

여수국가산단[소제지구 택지조성]
에너지사용계획서

(최 종)

2018. 01



목 차

◇ 요 약 문

◇ 본 문

제 1 장 사업의 개요

1.1 사업시행자	33
1.2 추진경위 및 법적근거	33
1.3 사업의 배경 및 목적	34
1.4 사업비 및 사업기간	34
1.5 사업지구 위치 및 면적	35
1.6 토지이용계획	36
1.7 시설계획	40
1.8 주변지역 환경 및 입지현황	51
1.9 주변지역의 에너지 관련시설 현황	62

제 2 장 에너지 수요예측

2.1 에너지 수요부문 및 용도	65
2.2 수요예측방법 설정	67
2.3 열부문 부하산정 및 수요예측	71
2.4 전력부문 부하산정 및 수요예측	81
2.5 냉방부문 부하산정 및 수요예측	91
2.6 취사용 연료 부하산정 및 수요예측	97
2.7 에너지 수요예측 종합	98

제 3 장 에너지 공급계획

3.1 집단에너지 공급계획	101
3.2 에너지 공급설비 및 수단	101
3.3 연료 및 열의 공급계획	109
3.4 전력공급계획	115
3.5 에너지원별 종합수요표	117
3.6 긴급 및 비상시 에너지 공급방안	118

제 4 장 에너지 이용효율 향상 방안

4.1 토지이용 및 시설배치의 효율화 방안	123
4.2 에너지이용효율 향상설비 도입 계획	126
4.3 폐열회수 및 활용계획	195
4.4 신재생에너지 이용계획	203
4.5 에너지(열 및 전력)부하 평준화방안	220
4.6 에너지관리시스템	225

제 5 장 에너지 절감효과 및 영향분석

5.1 에너지 절감효과 종합	235
5.2 에너지 절감효과를 반영한 에너지 수요예측 (10년간)	239
5.3 에너지 이용에 따른 에너지 원단위 분석	239
5.4 이산화탄소배출 감소계획	242
5.5 에너지 이용효과 및 영향분석	252

제 6 장 에너지 사후관리 계획

6.1 에너지이용합리화를 위한 금융·세제지원	257
6.2 에너지 이용효율 향상시설의 설치관리	257
6.3 사업단계별 사후관리계획	269

제 7 장 종합평가 및 결론

7.1 종합평가	279
7.2 결 론	284

◇ 부 록

<부록 1> 관련사업 및 관계법령	287
<부록 2> 열수요 계산	326
<부록 3> 에너지공급 협의공문	339
<부록 4> 에너지사용계획 협의업무 운영규정	341
(에너지관리공단 2015.6.24)	
<부록 5> 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정	344
(산업통상자원부 고시 제2016-294호)	
<부록 6> 2017년도 에너지이용합리화사업을 위한 자금지원지침	365
(산업통상자원부 공고 제2016-349호)	
<부록 7> 에너지열량환산기준	367
<부록 8> 참고문헌	369

<표 목 차>

<표 1.1-1> 사업시행자	33
<표 1.1-2> 법적근거	33
<표 1.4-1> 연도별 자금투자계획	34
<표 1.6-1> 토지이용계획표	38
<표 1.7-1> 유형별 주택공급계획	40
<표 1.7-2> 공동주택 규모별 공급계획	40
<표 1.7-3> 도로계획	43
<표 1.7-4> 공원 계획	45
<표 1.7-5> 녹지 계획	46
<표 1.7-6> 광장 계획	46
<표 1.7-7> 급수인구 산정	47
<표 1.7-8> 여수시 급수 원단위	47
<표 1.7-9> 계획급수량 산정	48
<표 1.7-10> 오수량 산정	49
<표 1.8-1> 주변지역 주요시설 현황	51
<표 1.8-2> 표고분석	52
<표 1.8-3> 경사분석	53
<표 1.8-4> 기상개황	54
<표 1.8-5> 월별 기온 현황	55
<표 1.8-6> 월별 강수량	55
<표 1.8-7> 월별 상대습도	55
<표 1.8-8> 일조시간 및 일조율	56
<표 1.8-9> 풍속 변화	56
<표 1.9-2> 변전소 현황	62
<표 1.9-2> 대화도시가스(주) 공급 현황	62
<표 2.1-1> 에너지 수요부문	66
<표 2.3-1> 냉·난방 설계기준 외기온도	71
<표 2.3-2> 설계기준 실내 온·습도	72
<표 2.3-3> 단위 열부하	72
<표 2.3-4> 월별 급탕 부하율(%)	73
<표 2.3-5> 시간대별 사용율(%)	73
<표 2.3-6> 난방(급탕)시간 및 월간난방일수	73

<표 2.3-7> 주택 연면적 및 난방면적	74
<표 2.3-8> 건물 연면적 및 난방면적	74
<표 2.3-9> 연도별 건축 연면적 및 난방면적	75
<표 2.3-10> 사업지구 난방, 급탕 열부하 및 최대열부하	77
<표 2.3-11> 평균 열부하 및 부하율	78
<표 2.3-12> 월별 열부하 및 최대열부하	78
<표 2.3-13> 년도별 열부하	79
<표 2.4-1> 최근 건물의 부하밀도(VA/m^2)	81
<표 2.4-2> 인텔리전트 빌딩의 부하밀도(VA/m^2)	82
<표 2.4-3> 전 등 표 준 부 하	82
<표 2.4-4> 사업지구의 표준부하	83
<표 2.4-5> 아파트의 수용율	84
<표 2.4-6> 한전의 수용율 적용기준	85
<표 2.4-7> 에너지사용계획 협의업무 운영규정의 수용율	85
<표 2.4-8> 사업지구의 수용율	85
<표 2.4-9> 부문별 수요부하 및 최대 전력수요	86
<표 2.4-10> 주택 단위 전력사용량	87
<표 2.4-11> 전국 단지규모별 전력사용량	87
<표 2.4-12> 건축물 단위부하	87
<표 2.4-13> 전력사용량 예측	88
<표 2.4-14> 주택용 전력사용량 증가율	89
<표 2.4-15> 장기 전력수요 예측	90
<표 2.5-1> 단위냉방부하	91
<표 2.5-2> 냉방 열수요 예측 제외 대상 및 사유	93
<표 2.5-3> 건물별 냉방면적	93
<표 2.5-4> 연간 냉방 부하량	94
<표 2.5-5> 냉방기기의 보급율, 소비전력, 사용시간 예측	95
<표 2.5-6> 주택용 냉방기기 전력사용량 및 최대부하	96
<표 2.5-7> 주택용 냉방전력부하가 최대전력부하에 미치는 영향	96
<표 2.6-1> 취사용 도시가스 수요예측	97
<표 2.7-1> 사업지구 총 에너지 수요	98
<표 3.1-1> 집단에너지 공급 타당성 검토	101
<표 3.2-1> 저장설비 건설계획	101
<표 3.2-2> 구간별 공급배관 건설계획	102
<표 3.2-3> 투 자 계 획	103
<표 3.2-4> 장기천연가스 수요전망	103

<표 3.2-5> 천연가스 공급지역 현황	103
<표 3.2-6> 인근 변전소 현황	107
<표 3.3-1> 난방 방식의 비교	110
<표 3.3-2> 난방방식별 연료 비교	111
<표 3.3-3> 연료의 단위당 가격	112
<표 3.3-4> 연료 사용기준	112
<표 3.3-5> 냉방용 연료수요량	113
<표 3.3-6> 포화년도 연료수요량	114
<표 3.5-1> 에너지 종합 수요표	117
<표 3.6-1> 공동주택의 비상발전용량 검토	119
<표 3.6-2> 기타시설의 비상발전 용량	119
<표 4.1-1> 일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한	124
<표 4.2-1> 에너지절약 관련 법령, 고시, 공고 사항	126
<표 4.2-2> 단열재의 등급 분류	127
<표 4.2-3> 지역별 건축물 부위의 열관류율표	128
<표 4.2-4> 단열재의 두께(남부지역)	129
<표 4.2-5> 창 및 문의 단열성능	130
<표 4.2-6> 난방배관 단열의 두께	131
<표 4.2-7> 광원별 조명기기 상시 사용용량(kW)	132
<표 4.2-8> 조명설비 적용율	133
<표 4.2-9> LED 센서 등기구	134
<표 4.2-10> 인체감지센서 부착시 절전효과	134
<표 4.2-12> 표준소비효율 기준 변압기 총손실 비교	137
<표 4.2-13> 표준소비효율 기준 변압기와 최저소비효율 기준 변압기 비교	137
<표 4.2-14> 변압기의 표준소비 효율	138
<표 4.2-15> 건식 3상변압기 총 손실 절감효과	140
<표 4.2-16> 변압기 전력 절감효과	140
<표 4.2-17> 업무시설 유도등 수량	142
<표 4.2-18> LED 유도등 절감량 산출	142
<표 4.2-19> 대기전력저감프로그램의 대상 품목	143
<표 4.2-20> 자동절전제어장치 적용범위	143
<표 4.2-21> 자동절전제어장치 절전성능 기준	144
<표 4.2-22> 주거부문 대기전력 저감효과	144
<표 4.2-23> 사무실 대기전력 저감효과	145
<표 4.2-24> 자동절전제어장치 전력절감효과	145
<표 4.2-25> 기존 신호등 및 LED 교통신호등 비교	146

<표 4.2-26> LED 교통신호등 사양	146
<표 4.2-27> LED 교통신호등 경제성 검토	147
<표 4.2-28> LED 교통신호등의 전력 절감효과	147
<표 4.2-29> 전력절감량 비교	148
<표 4.2-30> LED가로등 전력절감효과	148
<표 4.2-31> 건축물 에너지효율등급 인증 연료절감효과	152
<표 4.2-32> 시뮬레이션 대상 빌딩별 현황	153
<표 4.2-33> 빌딩별 시뮬레이션 결과	153
<표 4.2-34> 본 사업지구 적용방안 단열강화 적용방안	154
<표 4.2-35> 건물 구성	154
<표 4.2-36> 열관류율 비교	155
<표 4.2-37> 난방 에너지 소비량 비교	155
<표 4.2-38> 단열강화 절감효과	155
<표 4.2-39> 식물, 토양 물성치	157
<표 4.2-40> 외벽, 지붕, 바닥 물성치	157
<표 4.2-41> 고정적으로 적용되는 조건	158
<표 4.2-42> 일·월별 냉방에너지 변화	158
<표 4.2-43> 일·월별 난방에너지 변화	158
<표 4.2-44> 옥상녹화 절감효과	159
<표 4.2-45> 산업·건물용 가스보일러 연료절감효과	161
<표 4.2-46> 실별 온도조절형 온수분배기의 비교	162
<표 4.2-47> 에너지소비량 시뮬레이션 결과	163
<표 4.2-48> 실별 온도조절형 온수분배기 연료절감효과	163
<표 4.2-49> 펌프 전력절감효과	165
<표 4.2-50> 건물 자동화의 효과	166
<표 4.2-51> 기계부문 제어대상	167
<표 4.2-52> 전기부문 제어대상	168
<표 4.2-53> 조명설비 제어대상	168
<표 4.2-54> FCU제어방식에 의한 소비에너지 비교	169
<표 4.2-55> 자동제어 절감효과(전력부문)	170
<표 4.2-56> 자동제어 절감효과(열부문)	170
<표 4.2-57> 인버터의 특징 및 장단점	172
<표 4.2-58> 공조풍량 제어방식의 비교	172
<표 4.2-59> 인버터 에너지 절감효과	174
<표 4.2-60> 삼상유도전동기 최저소비효율기준(%)	175
<표 4.2-61> 삼상유도전동기 절감율	176

<표 4.2-62> 전동기 용량별 보급대수 및 용량	177
<표 4.2-63> 삼상유도전동기 전력절감효과	178
<표 4.2-64> 컨버터내장형 LED램프 광출력 기준	179
<표 4.2-65> 컨버터내장형 LED램프 절감율 검토	179
<표 4.2-66> 컨버터내장형 LED램프 전력절감효과	180
<표 4.2-67> 컨버터외장형 LED램프 광출력 기준	181
<표 4.2-68> 할로겐 램프 대체용 LED조명 경제성 검토	181
<표 4.2-69> 컨버터외장형 LED램프 전력절감효과	182
<표 4.2-70> LED 등기구의 광출력 기준	183
<표 4.2-71> 매입형 및 고정형 LED램프 절감율 산정	184
<표 4.2-72> 매입형 및 고정형 LED램프 절감효과	184
<표 4.2-73> 메탈할라이드 램프 인증기술기준	185
<표 4.2-74> 램프별 비교	186
<표 4.2-75> LED투광등기구 전력절감효과	187
<표 4.2-76> 고효율 무정전 전원장치의 기술기준	188
<표 4.2-77> 고효율 무정전 전원장치의 일반사양 및 계통도	189
<표 4.2-78> 무정전 전원장치의 전력 절감효과	190
<표 4.2-79> 반송기기 에너지절감효과	191
<표 4.2-80> 절수설비 설치대상 건물	193
<표 4.3-1> 폐열 이용 기술	195
<표 4.3-2> 폐열 회수 장치 비교	196
<표 4.3-3> 열회수형 환기장치의 열교환 효율	199
<표 4.3-4> 열회수 환기장치 절감량 원단위	199
<표 4.3-5> 열회수형 환기장치 절감량	200
<표 4.3-6> 폐수열 히트펌프 설비	201
<표 4.4-1> 신재생에너지원별 설치단가	206
<표 4.4-2> 건축물 용도별 보정계수	207
<표 4.4-3> 지역계수	208
<표 4.4-4> 단위 에너지생산량, 원별 보정계수	208
<표 4.4-5> 신재생에너지 환산기준	209
<표 4.4-6> 신재생에너지 이용방안	210
<표 4.4-7> 태양광 절감효과	213
<표 4.4-8> 지열 절감효과	216
<표 4.4-9> 생활폐기물 발생 및 처리 총괄현황	217
<표 4.4-10> 매립시설 현황	217
<표 4.4-11> 소각시설 현황	218

<표 4.4-12> 생활폐기물 발생량	218
<표 4.4-14> 폐기물의 성상별 처리방안	219
<표 4.5-1> 전력수요 관리제어 저감효과	221
<표 4.5-2> 냉방시스템 비교	223
<표 4.5-3> 흡수식 냉방의 최대부하저감효과	223
<표 4.5-4> 최대전력부하 저감효과 종합	224
<표 4.6-1> 시스템 구축	225
<표 5.1-1> 에너지 절감효과 종합	235
<표 5.1-2> 에너지 절감효과 분석	238
<표 5.1-3> 에너지 절감 후 에너지 사용량	238
<표 5.2-1> 에너지 절감효과를 반영한 에너지 수요예측	239
<표 5.3-1> 사업지구 용도별 열원단위	239
<표 5.3-2> 사업지구 용도별 전력원단위	240
<표 5.3-3> 본 사업지구와 타 사업지구의 열 및 전력원단위 비교	240
<표 5.3-4> 절감효과 반영 후 건물 용도별 열 원단위	241
<표 5.3-5> 절감효과 반영 후 건물 용도별 전력 원단위	241
<표 5.4-1> 온실가스별 배출량 현황('10년)	242
<표 5.4-2> 부속서 I 국가의 온실가스 감축목표	245
<표 5.4-3> 비부속서 I 국가의 온실가스 감축목표	246
<표 5.4-4> 2013년 산업발전분야 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표	247
<표 5.4-5> 건물부문 관리업체의 연도별 목표(배출허용량) 현황	248
<표 5.4-6> CO2 환산 계수	249
<표 5.4-7> 사업지구 이산화탄소 발생량 예측	249
<표 5.4-8> 설비별 이산화탄소 배출감소 효과분석	250
<표 5.4-9> 용도별 이산화탄소 배출감소 효과분석	251
<표 5.4-10> 이산화탄소 배출저감 효과 종합	251
<표 5.5-1> 에너지 이용효과	252
<표 5.5-2> 에너지원별 소비량 및 구성비	253
<표 5.5-3> 에너지소비량 비중	253
<표 6.1-1> 2017년도 에너지이용합리화자금 및 신재생에너지자금 사업별 지원 조건	257
<표 6.3-1> 사업단계별 사후관리계획	270
<표 6.3-2> 이행주체별 사후관리사항	271
<표 6.3-3> 고효율 에너지 이용기기의 도입방안	273
<표 7.1-1> 고효율 에너지이용설비 적용	280
<표 7.1-2> 사업단계별 사후관리계획	283

<도 목 차>

<도 1.5-1> 사업지구 위치도	35
<도 1.6-1> 토지이용계획도	39
<도 1.7-1> 유형별 주택공급계획도	41
<도 1.7-2> 공동주택 규모별 공급계획도	41
<도 1.7-3> 가로망 계획도	43
<도 1.7-4> 표준횡단 예시도	44
<도 1.7-5> 용수공급 계통도	48
<도 1.7-6> 오수처리계통도	50
<도 1.8-1> 현황종합분석도	51
<도 1.8-2> 표고분석도	52
<도 1.8-3> 경사분석도	53
<도 1.8-4> 기상개황도	57
<도 1.8-5> 바람장미도	58
<도 1.8-6> 국내정밀 태양광지도	59
<도 1.8-7> 전국 계절별 일평균 수평면 전일사량 자원분포도 (kcal/m ² ·day)	61
<도 2.2-1> 열수요 예측 흐름도	68
<도 2.2-2> 전력수요 예측 흐름도	70
<도 2.3-1> 연간 난방/급탕 열부하 정렬곡선	80
<도 2.3-2> 연간 난방/급탕 열부하 변동곡선	80
<도 3.2-1> 전국 천연가스 주배관망	105
<도 3.2-2> 도시가스 공급 계통도	107
<도 4.2-1> 펌프	164
<도 4.2-2> 자동제어시스템 개요도	168
<도 4.2-3> 전력 절감곡선	173
<도 4.3-1> 폐수열 히트펌프를 이용한 폐수열회수	201
<도 4.4-1> 태양전지와 모듈구성	210
<도 4.5-1> 흡수식 냉·난방기의 구조	222
<도 5.4-1> 총배출량 및 부문별 온실가스 배출 현황	242
<도 5.4-2> 국제 기후변화 동향	243
<도 5.4-3> 국내 에너지·기후변화 동향	243
<도 6.3-1> 사 후 관 리 절 차	269

여수국가산단(소제지구 택지조성)

에너지사용계획 이행계획서

2018. 01



여수시

에너지 사용계획 협의결과 이행사항

1. 에너지공급계획

- 전력공급 : 한전과 협의하여 소라변전소에서 공급 받을 계획임
- 연료공급 : 대화도시가스(주)에서 공급 받을 계획임
- 열공급방식 : 개별 냉난방방식

2. 에너지이용효율 향상계획

☐ 건축허가 관련부서

○ 여수시

- 주 소 : 전남 여수시 시청로 1(학동)
- 부 서 : 건설교통국 허가민원과
- 연 락 처 : 061-659-4104

□ 사업주관자의 이행방법

구분	설비명	내용	설치대상·장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
의무사항	조도자동조절 조명기구	전기를 절약할 목적으로 필요한 경우에만 전등을 점등하도록 설계된 스위치 장치로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	현관 및 비상계단	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	전력용 변압기	“효율에너지기자재 운용규정”에 따른 표준소비효율 이상의 변압기	500~3,000kVA 변압기	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	자동절전 제어장치	건물 매입형 배선용 콧을 접속기로써 “대기전력저감 프로그램 운용규정”에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 자동절전제어장치	콘센트사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	LED 유도등	LED를 광원으로 사용하는 유도등으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	상시점등유도등 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
사업시행자시행	LED 가로등기구	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 40W 이하의 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	도로, 주차장, 광장, 공원 등의 가로등	사업시행자	실시설계시 반영	실시설계시	실시설계서확인 준공시현장확인
	LED교통신호등	LED를 이용한 차량 및 보행자 교통신호등으로 역률이 90% 이상이며, 경찰청고시 “LED교통신호등 표준지침”을 만족하는 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	차량 및 보행자 신호등	사업시행자	실시설계시 반영	실시설계시	실시설계서확인 준공시현장확인
효율설비(건축)	건축물 에너지효율등급	일반 아파트에 비해 에너지절감율이 높은 아파트에 등급을 부여하여 에너지절감 및 마케팅에 활용	공동주택 (2등급 이상)	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	옥상녹화	옥상에 정원 및 식물식재로 냉방열부하 감소로 에너지절감	건물옥상	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	자연채광	조명전력절감, 환기등을 위해 자연채광 도입	공동주택	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
효율설비(기계)	산업·건물용 가스보일러	온수보일러는 1,000,000kcal/h 이하 최고사용압력 0.98MPa {10.0kg/cm ² } 이하의 것으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	보일러 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	실별 온도조절형 온수분배기	정유량 제어방식으로 균등난방 및 자동온도제어	공동주택	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	펌프	흡입구경 및 토출구경의 호칭치름이 200mm이하, 규정 토출량이 15.0m ³ /min 이하인 것으로 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	펌프사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

<표 계속>

구분	설비명	내용	설치대상, 장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
효율 향상 설비 (기계)	자동제어	최적기동 및 절전제어 등으로 동력 및 조명절전	중앙집중식 냉난방 건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	인버터	전동기 부하조건에 따라 기변속 운전이 가능하여 에너지를 절감하기 위한 최대용량 220kW 이하의 인버터로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정”에 따른 인증제품	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
효율 향상 설비 (전기)	삼상유도전동기	정격출력 0.75kW이상 200kW 이하인 삼상유도전동기로 “효율관리기자재 운용규정”에 따른 최저소비 효율기준 대비 0.8~2.9% 향상된 효율의 삼상 유도전동기	전동기사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	컨버터 내장형 LED램프	AC 220V, 60Hz 사용하는 60W 이하의 일반 조명용 컨버터 내장형 LED 램프로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	백열등, 안경기내장형 램프 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	컨버터 외장형 LED램프	정격전압 AC/DF 50V 이하에서 사용하는 30W 이하의 일반 조명용 컨버터 외장형 LED 램프로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	할로겐 램프 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	매입형 및 고정형 LED램프	AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 일반 조명용 매입형 및 고정형 LED 등기구로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	건물의 형광등사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	LED 투광등기구	고압방전램프 및 백열전구 등을 사용하는 투광등기구를 대체할 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하는 AC 220V 60Hz, 400W이하의 LED 투광등기구로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	HID등 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	무정전 전원장치	KS C4310 규정에서 정한 교류 무정전전원장치 중 온라인 방식인 것으로 부하감소에 따라 인버터 작동이 정지되는 것으로 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	무정전전원장치 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	반송기기	승강기, 에스컬레이터에 고효율인버터 설치	상업시설용지	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

<표 계속>

구분	설비명	내용	설치대상·장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
폐열회수 및 활용계획	열회수형 환기장치	건물에 설치되는 실내·외 두 공간 사이 열교환을 위해 설치된 일체형 공냉 열교환식 공기공급장치로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정”에 따른 인증제품	공조기 및 개별 환기시설	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	폐수열 히트펌프	히트펌프를 이용하여 폐수에서 열을 흡수하여 온수를 생산	대중목욕탕	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
신재생에너지 이용계획	태양광	태양의 빛에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	학 교 : 180kW 공 공 청 사 : 10kW 노인복지시설 : 10kW	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	태양광	태양의 빛에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	노인복지시설 : 20㎡	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	지열	지중 120m이하의 일정한 지중온도를 이용하여 히트펌프로 냉난방하는 시스템으로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	학 교 : 100RT	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
에너지(열 및 전력) 부하 평준화	전력수요관리제어	최대수요 전력저감기능으로 부하 저감	500kVA 이상 건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	흡수식 냉방 또는 축냉식	흡수식냉방기를 사용하여 냉매의 증발, 흡수, 응축, 재생을 통해 냉방 또는 심야전력을 이용한 축냉식 냉방	중양집중 냉방건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

- 주) 1. 이행방법은 이행주체가 제시된 설비를 실제로 도입하기 위한 방법
 2. 확인방법은 한국에너지공단에서 사후관리 시 이행방법에 대한 결과가 실제로 반영되었는지를 확인할 수 방법
 3. 에너지사용계획에서 제시한 설비는 에너지절감량을 달성할 수 있는 수준으로 계획한 것으로서 참고용이며, 동등이상의 설비를 도입할 수 있음.
 4. 최종보고서와 이행계획서가 상이할 시 이행계획서에 준함.
 5. 분양되는 토지에 대해서 사업시행자가 분양 시 에너지사용계획 협의된 사업을 공고해야 함.
 6. 하기의 규정에 따른 설비의 경우에는 해당 규정에 따른 설비를 우선하여 적용하되, 설비 사용처에 필요한 제품이 해당 규정의 대상 범위에 해당하지 않는 경우에는 예외로 한다.
 ① 고효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정(산업통상자원부 고시 2016-194, 2016.10.20)
 ② 대기전력저감 프로그램 운용규정(산업통상자원부 고시 제2017-91호, 2017.06.27)
 ③ 효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부 고시 제2017-61호, 2017.05.01)
 7. 에너지이용합리화법 시행령 제20조에 해당되는 시설을 설치하려는 자는 에너지사용계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함.

에너지이용합리화법시행령 제20조(2013.07 기준)	공공사업주관자	연료 : 2,500 TOE/년	전력 : 1천만kWh/년
	민간사업주관자	연료 : 5,000 TOE/년	전력 : 2천만kWh/년

에너지 사용계획 심의 전·후 에너지 절감량 비교

구 분	설치장소	심의전 절감량			심의후 절감량		
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)	연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)
에너지이용향상설비(의무사항)							
조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	-	178	41	-	178	41
전력용 변압기	500~3,000kVA 변압기	-	213	49	-	213	49
LED 유도등	상시 점등유도등	-	124	29	-	124	29
자동절전제어장치	콘센트 사용처	-	72	17	-	72	17
계		-	587	136	-	587	136
절감율(%)		0.7%			0.7%		
사업주관자 이행분							
LED가로등기구	가로등		207	48		207	48
LED 교통신호등	차량 및 보행자 신호등	-	46	11	-	46	11
계①		-	253	59.0	-	253	59.0
절감율(%)		0.3%			0.3%		
에너지이용향상설비(건축)							
건축물 에너지효율등급	공동주택	614	-	614	614	-	614
옥상녹화	건물옥상	6	-	6	6	-	6
자연채광	공동주택	-	-	-	-	87	20
계②		620	-	620	620	87	640
절감율(%)		3.3%			3.4%		
에너지이용향상설비(기계)							
산업건물용 가스보일러	보일러 사용처	249	-	249	249	-	249
실별 온도조절형 온수분배기	공동주택	128	-	128	128	-	128
펌프	펌프사용처	-	79	18	-	79	18
자동제어	중앙집중식 냉난방 건축물	29	340	107	29	340	107
인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	-	98	23	-	98	23
계③		406	517	525	406	517	525
절감율(%)		2.8%			2.8%		
에너지이용향상설비(전기)							
삼상유도전동기	전동기사용처	-	390	90	-	390	90
컨버터 내장형 LED램프	백열등 사용처	-	1,450	334	-	1,450	334
컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처	-	837	193	-	837	193
매입형 및 고정형 LED램프	형광등사용처(건물)	-	6,299	1,449	-	6,299	1,449
LED 투광등기구	방전등사용처	-	707	163	-	707	163
무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처	-	14	3	-	14	3
반송기기	상업시설용지	-	27	6	-	27	6
계④		-	9,724	2,238	-	9,724	2,238
절감율(%)		12.0%			12.0%		

구 분	설치장소	심의전 절감량			심의후 절감량		
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)	연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)
에너지이용향상설비(폐열)							
열회수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설	49	-	49	49	-	49
폐수열 히트펌프	대중목욕탕	30	-50	19	30	-50	19
계⑤		79	-50	68	79	-50	68
절감율(%)		0.4%			0.4%		
에너지이용향상설비(신재생에너지)							
태양광	학교, 공공청사, 노인복지시설	-	210	48	-	262	60
태양열	노인복지시설	-	-	-	1	-	1
지열	학교	49	-	49	62	-	62
계⑥		49	210	97	63	262	123
절감율(%)		0.52%			0.66%		
합계(의무사항제외)		1,154	10,654	3,604	1,168	10,793	3,651
절감율(%)		19.3%			19.6%		
총계(의무사항 포함)		1,154	11,241	3,739	1,168	11,380	3,786
절감율(%)		20.0%			20.3%		

에너지 사용계획 심의전·후 에너지 절감량 비교

설 비 명	설치대상, 장소	심의전 절감량			심의후 절감량		
		연료 (toe/년)	전력 (MWh/년)	합계 (toe/년)	연료 (toe/년)	전력 (MWh/년)	합계 (toe/년)
자연채광	공동주택	-	-	-	-	87	20
태양광	학교, 공공청사, 노인복지시설	-	210	48	-	262	60
태양열	노인복지시설	-	-	-	1	-	1
지열	학교	49	-	49	62	-	62

○ 변동사유 제시

1. 자연채광 공동주택 도입에 따른 절감량 증가
2. 태양광 발전설비 확대도입[160kW⇒200kW]에 따른 절감량 증가
3. 태양열을 노인복지시설에 도입(집열면적 20㎡)에 따른 절감량 증가
4. 지열 확대도입[80RT⇒100RT]에 따른 절감량 증가

에너지 사용계획 에너지수요 및 절감효과 종합

□ 에너지수요예측

구 분	연료수요(toe/년)	전력수요(MWh/년)	계(toe/년)
심의 전	7,303	49,358	18,655
심의 후	7,303	49,358	18,655

□ 에너지절감기대효과

설 비 명		심의전 절감량				심의후 절감량			
		연료 (toe/년)	전력 (MWh/년)	합계 (toe/년)	절감율 (%)	연료 (toe/년)	전력 (MWh/년)	합계 (toe/년)	절감율 (%)
사업시행자	절약형기기 등 설치	-	253	59	0.3	-	253	59	0.3
	폐열회수	-	-	-	-	-	-	-	-
	신재생에너지	-	-	-	-	-	-	-	-
	소 계 ①	-	253	59	0.3	-	253	59	0.3
파양관리자	절약형기기 등 설치	1,026	10,241	3,383	18.1	1,026	10,328	3,403	18.2
	폐열회수	79	-50	68	0.4	79	-50	68	0.4
	신재생에너지	49	210	97	0.5	63	262	123	0.7
	소 계 ②	1,154	10,401	3,548	19	1,168	10,540	3,594	19.3
의무사항 ③		-	587	136	0.7	-	587	136	0.7
집단에너지 ④		-	-	-	-	-	-	-	-
합계(의무사항포함)		1,154	11,241	3,739	20.0	1,168	11,380	3,786	20.3

□ 신재생에너지이용량 : 총 에너지사용량의 0.66%

구 분	태양광	태양열	지열	계(toe/년)
사 용 량	60.2toe/년 (261.7MWh/년)	1.3toe/년	61.8toe/년	123
용 량	· 학 교 : 180KW · 공공청사 : 10KW · 노인복지시설:10KW	· 노인복지시설: 20㎡	· 학 교 : 100RT	
설치장소	· 학교 · 공공청사(파출소) · 노인복지시설	· 노인복지시설	· 학교	

□ 이산화탄소배출 저감효과 : 총 배출량의 20.2%

구 분		수 요 량	절 감 량	배출계수	배출량 (TCO ₂ /년)	저감량 (TCO ₂ /년)	저감율 (%)
심 의 전	L N G	7,303 (toe/년)	1,154 (toe/년)	2.349 (TCO ₂ /toe)	15,494	2,448	15.8
	전 력	49,358 (MWh/년)	11,241 (MWh/년)	0.4585 (TCO ₂ /MWh)	22,630	5,154	22.9
	합 계	18,655 (toe/년)	3,739 (toe/년)	-	38,124	7,602	19.9
심 의 후	L N G	7,303 (toe/년)	1,168 (toe/년)	2.349 (TCO ₂ /toe)	15,494	2,479	16.0
	전 력	49,358 (MWh/년)	11,380 (MWh/년)	0.4585 (TCO ₂ /MWh)	22,630	5,218	23.1
	합 계	18,655 (toe/년)	3,786 (toe/년)	-	38,124	7,696	20.2

- ※ 1. CO₂ 배출계수 : IPCC와 전력거래소의 배출계수(2011)을 적용
 2. LNG환산은 순발열량 기준임(2.349tCO₂/toe x 0.942 / 1.043)

목 차

□ 에너지사용계획 이행계획서

○ 검토의견 (종합)

○ 에너지사용계획 이행계획 ----- 1~ 79

○ 요 약 문 ----- 81~108

에너지사용계획 이행계획

검토항목	서면검토의견	답변(요약)	반영여부	비고
1.사업의 개요	① p39자전거 전용도로 미흡 - p42에 언급만 함.	- 자전거 도로계획을 제시함.	○	<첨부 #1-1> p.1
	② 1. 개발지역의 부지가 넓으므로 공원, 녹지계획과 함께 투수성 높은 자재 사용을 통한 우수포집을 포함한 수자원의 이용효율 증대 계획의 수립이 필요함. 2. 수자원 효율 증대 계획 수립시 소재천과의 연계 계획의 제시가 필요함.	- 본 사업지구는 빗물이용시설의 법적인 설치대상을 포함한 사업지구 건축물의 지붕에 우수이용설비를 설치하는 것을 권장함	○	<첨부 #1-2> p.2
2.에너지 수요 예측	① 공동주택의 단위난방 부하값이 공단 운영규정의 값과 다른데 이 값의 출처가 없음. - 공동주택의 단위난방 부하값의 인용처를 명시	- 공동주택의 단위난방 부하는 「집단에너지 사업계획서 작성기준, 산업통상자원부고시 제2017-95호, 2017.7」의 단위난방부하를 적용하였음.	○	<첨부 #2-1> p.4
	② 종교시설, 학교시설에 대한 냉방부하의 반영이 미미함.	- 개별건축물의 규모가 소규모이거나, 중앙집중식 공기조화설비가 설치되지 않을 것으로 예상되어 시설은 제외하였으며, 학교는 흡수식 연간 냉방부하를 60% 적용하였음.	○	<첨부 #2-2> p.5
	③ p50 지원시설에 (p66)빗물 이용계획이 미흡함.	- 본 사업지구는 빗물이용시설의 법적인 설치대상을 포함한 사업지구 건축물의 지붕에 우수이용설비를 설치하는 것을 권장함	○	<첨부 #2-3> p.6
3.에너지 공급 계획	① 주요 전력설비의 내진설비 미비 - 전력용변압기, 비상용 발전설비, 축전지 설비 등에 최소한의 내진설비를 적용할 필요가 있음.	- 사업지구 건축물은 내진설계규정에 의한 주요전력설비의 내진설계를 반영함	○	<첨부 #3-1> p.8
	② p120에서 비상용발전기 설치에서 CO ₂ 저감기술제시 미흡, 축전지 설비 설치 방안이 있어 축전지 종류 제시미흡	- 비상발전기 설치 주요사항 및 축전지 종류를 제시함.	○	<첨부 #3-2> p.12
4.에너지 이용 효율 향상 방안 및 이산화 탄소 배출 감소 방안	① p126 <표 4.2-1> "공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한규정"항목 누락 "건축물에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증기준" 항목 누락 - 공공청사 등 공공서 건축 대비하여 관련 규정 삽입 "4.2.4 건축부문 에너지이용효율향상설비 설치계획" 관련한 규정 명시	- 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한규정」, 「건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증기준」 항목을 추가하여 수정 제시함	○	<첨부 #4-1> p.17
	② <4.2.3 사업시행자 에너지이용효율향상설비 설치계획> 부문에서 가, 나, 항목 다음으로 "공공기관에너지이용합리화 추진에 관한규정" 항목 추가하여 작성 - 공공서, 청사, 공공건물에 관한 건축시 해당 규정을 명시 및 적용하여 추진해야함	- 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한규정」 추가하여 내용 보완하여 제시함.	○	<첨부 #4-2> p.18

검토항목	서 면 검 토 의 건	답 변 (요 약)	반영 여부	비고
4.에너지 이용 효율 향상 및 이산화 탄소 배출 감소 방안	③ 1. <4.2.5기계부문 에너지이용효율향상설비 설치계획> 부문에서 가정용 및 건물용 보일러의 적용보일러 명기 - 어떤(등급, 효율등) 보일러를 적용하여 절감효과가 발생되는지 불분명 - 표의 주기에서 절감율 산출식 검토 (83% 효율이 맞 는지 확인바람)	- 가정용 및 산업건물용 보일 러로 명칭 수정 - 절감효과는 가정용 가스보일 러는 2등급 효율 88%와 4등 급 효율 85%를 비교하고, 산업건물용 보일러는 온수발 생장치 미부착 일반보일러 효율 83%와 온수발생장치 부착 고효율 보일러 효율 88%와 비교하였음.	○	<첨부 #4-3> p.19
	2. <4.2.5기계부문 에너지이용효율향상설비 설치계획> 부문에서 <표4.2-45 산업건물용 가스보일러 연료 절감효과>에서 난방/급탕 연료 사용량 중 주택을 제외한 건물에서는 일반적으로 난방의 가스보일러 와 개별난방기구와 혼합하여 사용함으로 연료사용 량이 과대하게 책정됨 - 개별난방시 보통 시스템에어컨 등을 활용하여 가스 보일러의 담당 비중은 낮을 것으로 판단됨	- 사업지구의 열수요량 산정기 준에 따라 난방/급탕 열수요 를 산정하고 열수요를 전력 과 연료로 구분하지 않고 연 료사용량으로 산정하므로 난 방기기 등의 전력수요를 별 도 구분하지 않고 연료에 대 한 절감효과로 산정하였음.	○	<첨부 #4-4> p.21
	④ <4.4.2 신재생에너지 이용방안>에서 노인복지시설 의 태양광설치는 건물 용도 특성상 연중 온수가 생 산할 수 있는 태양열을 설치하는게 타당하다고 판 단되며, 추가적으로 태양열을 설치하는 방안에 대한 검토가 필요함	- 노인복지시설에 태양열 온수 기를 도입토록 계획하고 절감 효과 산정하여 제시함.	○	<첨부 #4-5> p.22
	⑤ p206 <표4.4-1 신재생에너지원별 설치단가> 과거 자료임 - 최신자료 수정보완	- 신재생에너지원별 설치단가는 2012년 고시 이후 발표한 자 료가 없으므로 삭제 하겠음.	○	<첨부 #4-6> p.22
	⑥ <4.2 에너지이용효율향상설비 도입계획> 에너지절 약설계기준 최신규정 오류 - "국토교통부 고시 2017-71호 2017. 06. 20" 수정	- 오류내용을 수정하여 제시함.	○	<첨부 #4-7> p.23
	⑦ <표4.2-11 자동조절조명기구>, <표4.2-66 컨버터 내장형LED램프>, <표4.2-69 컨버터외장형LED램 프>, <표4.2-72 매입형고정형LED램프>, <표 4.2-75 LED투광등> 표의 적용을 재산정 - 각 사항이 기존 일반 조명기구에서 고효율LED로 설 치할 경우의 절감효과로 본다면 <표4.2-8 LED 조 명설비적용율>에는 LED 사용비중도 포함되어 절감 량이 과대하게 산출됨. - 각 표의 조명 부하밀도에 대한 근거 누락 - 절감효과는 고효율LED로 설치시의 절감효과로 각 표의 "적용방안"부분에서 고효율에너지기자재인증제 품인 LED조명기구 채택 명기 필요	- 조명부하밀도는 일반 조명기 구를 적용한 부하밀도이므로 이를 근거로 적용율에 LED 적용 내역도 포함하여 절감 량을 산정하였음. - 조명 부하밀도에 대한 근거 제시함. - LED조명기구 적용방안에 「고효율에너지기자재인증제 품인 LED조명기구 채택」 으로 수정 보완하여 제시함.	○	<첨부 #4-7> p.23

검토항목	서 면 검 토 의 건	답 변 (요 약)	반영 여부	비고
4.에너지 이용 효율 상 안 및 이산화 탄 배 감 소 안	⑧ 학교시설, 공공용지 등에 적용된 신재생에너지원의 비율이 낮음. - 학교, 공공청사, 노인복지시설 등에 적용된 태양광, 지열 등의 신재생에너지원의 비율을 상향하여 반영할 필요가 있음.	- 신재생에너지 확대방안을 제시함.	○	<첨부 #4-8> p.27
	⑨ 옥상녹화는 제시하였으나 자연채광에 대한 언급미흡	- 공공주택에 자연채광을 도입토록 계획하고 절감량을 제시함.	○	<첨부 #4-9> p.28
	⑩ 태양광설비와 지열설비는 제시하였으나 년중 평균 풍속이 4.0m/sec인 풍력자원과 풍력발전 설비 제시미흡.	- 풍력발전은 풍동시험 및 상승기류 등과 소음부문에 대한 충분한 검토가 필요하므로 현 단계에서는 도입하기에 적합하지 않음.	○	<첨부 #4-10> p.31
	⑪ 1. 플라스틱 및 목재 창틀의 경우 단열성능 1.0W/m ² .k 이하의 기준 적용가능 여부 검토 필요. 2. 태양광 설치 계획에서 설치 가능 면적 대비 설치 예정 면적의 제시와 이를 바탕으로 태양광 설치의 확대 계획 수립이 필요함.	- 건축물 설계시 창 및 문의 단열성능은 「건축물의 에너지절약 설계기준」의 단열성능 기준 이상을 적용도록 함 - 태양광 설치 예상 면적 및 확대방안을 제시함.	○	<첨부 #4-11> p.35
5.에너지 절 감 효 과 및 영 향 분 석	① 에너지 원단위 분석의 경우 2008년 자료를 바탕으로 한 사업을 비교 대상으로 한 바, 이를 가능한 최근의 사업을 비교한 비교 표의 제시가 필요함.	- 본 사업지구와 타 사업지구의 용도별 난방 및 전력원단위를 최근 사업과 비교하여 수정 보완하여 제시함.	○	<첨부 #5-1> p.37
6.사 후 관 리	① 보일러, 흡수식 냉온수기, LED가로등, 신호등, 폐수열 히트펌프에 대한 사후관리 부분 누락	- 열사용설비 및 가로등에 대한 사후관리 내용을 보완하여 제시함.	○	<첨부 #6-1> p.38

제 1 장 사업의 개요

1.1 사업시행자

사업시행자	주 소	대 표 자
여수시	전남 여수시 시청로(학동) 1	시장 주철현

1.2 추진경위 및 법적근거

1.2.1 추진경위

- 1974. 4. : 여천산업기지개발구역 지정·고시(건설부고시 제92호)
- 1992. 1. : 소제지구 실시계획 승인(전라남고고시 제91-290호)
- 2015. 11. : 소제지구 실시계획승인(기간연장, 여수시고시 제2015-255호)
- 2016. 4. : 문화재지표조사 완료
- 2016. 8. : 개발계획 및 실시설계용역 착수
- 2018. 4. : 개발계획 및 실시설계용역 완료
- 2018. 5. : 보상 및 공사 착수
- 2020. 12. : 택지개발사업 완료

1.2.2 법적근거

- 에너지이용합리화법 제10조 및 동법시행령 제20조에 의거, 본 사업에 대한 에너지사용계획수립 및 협의
- 소제지구는 여수국가산업단지의 배후도시 기능을 위해 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 근거하여 조성되는 주거단지임

1.3 사업의 배경 및 목적

- 1991년 실시계획 승인 이후 사업 미집행이 장기화됨에 따라 건축행위 제한, 공공시설 설치 규제 등으로 생활불편 민원 지속 발생

- 주변 개발여건 변화에 따라 잠재력이 풍부한 여수국가산업단지의 마지막 배후 주거지로서 개발압력 증대
- 여수국가산업단지 종사자와 타 도시 은퇴자를 유입시킬 수 있도록 경쟁력있고 자연친화적인 택지 조성계획 수립
- 합리적이고 경제적인 부지 조성을 위해 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 의한 개발계획 변경 관련 행정절차 이행

1.4 사업비 및 사업기간

- 총 사업비 : 1,324억원
- 사업 기간 : 2016년 ~ 2020년

1.5 사업지의 위치 및 면적

- 위 치 : 전라남도 여수시 소호동 일원
- 면 적 : 417,654㎡

1.6 토지이용계획

1.6.1 토지이용계획

토지이용계획표

구 분		면적 (㎡)	구성비 (%)	비고
합 계		417,654	100.0	
주 택 시 설 용 지		201,078	48.1	
	공 동 주 택	144,551	34.6	
	고 밀	116,981	28.0	
	중 밀	27,570	6.6	
	단 독 주 택	48,850	11.7	
	필 지 형	40,515	9.7	
	블 럭 형	8,335	2.0	
	근 린 생 활 시 설	7,677	1.8	
상 업 시 설 용 지		13,960	3.3	
공 공 시 설 용 지		197,852	47.5	
	도 로	83,919	20.1	
	공 원 / 녹 지	91,034	21.9	
	공 원	51,321	12.3	
	녹 지	21,933	5.3	
	광 장	3,593	0.9	
	보 행 자 도 로	6,677	1.6	
	하 천	7,510	1.8	
	학 교	16,256	3.9	
	주 차 장	6,643	1.6	
지 원 시 설 용 지		4,764	1.1	
	커 뮤 니 티 시 설	870	0.2	
	공공청사(파출소)	990	0.2	
	노 인 복 지 시 설	1,053	0.3	
	종 교 시 설	1,851	0.4	

1.6.2 주택건설계획

유형별 주택공급계획

구 분	면 적 (㎡)	구성비 (%)	주택계획 (호)	수용인구 (인)	비고
합 계	193,401	100.0	3,338	8,347	
공 동 주 택	144,551	74.7	3,153	7,884	
고 밀 공 동 주 택	116,981	60.5	2,569	6,423	
중 밀 공 동 주 택	27,570	14.3	584	1,461	
단 독 주 택	48,850	25.3	185	463	
단 독 주 택	40,515	20.9	160	400	
블 록 형 단 독	8,335	4.3	25	63	

공동주택 규모별 공급계획

구 분		면 적 (㎡)	건설호수 (호)	인구수 (인)	평균면적 (㎡)	구성비 (%)
합 계		144,551	3,153	7,884	-	100.0
60㎡ 이하	소계	37,570	866	2,166	85	26.0
	중밀1	11,394	241	603	-	7.9
	중밀2	16,176	343	858	-	11.2
	고밀3	10,000	282	705	-	6.9
60㎡ ~ 85㎡	소계	96,981	2,116	5,290	110	67.2
	고밀1	39,146	854	2,135	-	27.1
	고밀2	25,291	552	1,380	-	17.5
	고밀3	19,450	424	1,060	-	13.5
85㎡ 초과	고밀1	13,094	286	715	-	9.1

1.7 시설계획

가. 용수공급계획

- 일 최대급수량은 3,255㎥/일로 산정되었음
- 용수공급은 주암댐 조절지에서 원수를 공급받아 학용정수장에서 정수처리된 정수를 심곡배수지를 통해 사업지구로 공급할 계획임

나. 하수처리계획

- 일 최대오수량은 2,461㎥/일로 산정되었음
- 단지내 오수관로를 통하여 여천A라인 차집관로(250mm)를 통하여 여수공공하수처리시설에서 최종적으로 처리토록 할 계획임

다. 폐기물처리계획

- 사업지구 폐기물 발생량
 - 사업지구 운영 시 생활폐기물 발생량을 산정한 결과 가연성 3.91톤/일, 불연성 0.75톤/일, 재활용품 0.25톤/일, 남은 음식물류 1.43톤/일 총 6.34ton/일의 생활폐기물이 발생할 것으로 예측됨.
- 폐기물 처리계획
 - 본 사업지구에서 발생하는 폐기물을 적정하게 처리하고 아울러 감량 및 재활용을 촉진하기 위하여 폐기물을 분리·수거할 수 있도록 쓰레기 분리수거함을 설치할 계획임
 - 음식물쓰레기는 수분을 충분히 제거하여 배출하고 다른 쓰레기와 섞이지 않도록 음식물쓰레기 전용수거함을 별도로 설치할 계획임
 - 사업지구에서 발생하는 생활폐기물은 분리·수거 후 여수시 생활폐기물 처리계획에 의거하여 처리할 계획임

1.8 주변지역 환경 및 입지현황

□ 자연환경

- 년평균 기온 : 14.5℃
- 년평균 강수량 : 1,451.7mm
- 년중 평균풍속 : 4.0m/sec

1.9 주변지역의 에너지 관련시설 현황

가. 변전소 현황

- 사업지구 인근 변전소현황은 다음과 같다.

변전소 현황

변 전 소 명	시설용량(MVA)	가능출력(MW)	비 고
소 라 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 수 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 천 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	

나. 도시가스 공급시설

- 여수시는 대화도시가스(주)에서 LNG를 공급하고 있음.
- 공급현황('15년말 현재)

공급지역	[전남] 여수시					
수용가수(가정용)	75,063(73,075)		공급대상 가구	73,075	보급율	69.4%
공급량(천 m³)	130,976					
배관현황(km)	본관	공급관	소계	단지내배관	내관	합계
	112	153	265	324	595	919
정압기(개)	113		가스의 종류		LNG	

제 2 장 에너지 수요예측

2.1. 열부문 부하산정 및 수요예측

2.1.1 열부하 분석기준

가. 설계기준 난방 외기온도 : -4.7°C (목포지역기준)

(국토교통부 고시 제2017-71호, 건축물의 에너지절약 설계기준)

나. 설계기준 냉방 외기온도 : 31.1°C

(국토교통부 고시 제2017-71호, 건축물의 에너지절약 설계기준)

다. 단위 열부하

에너지사용계획 협의업무 운영규정(에너지공단, 2015.6)의 [별표1] 단위열부하를 적용함.

단 위 열 부 하

(단위: $\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2$)

구 분		단위난방부하	단위급탕부하	단위 열부하	비고
공 동 주 택	60㎡ 이하	35.2	15	50.2	
	60~85㎡	33.7	15	48.7	
	85㎡ 초과	33.0	15	48.0	
단 독 주 택		54.9	12	66.9	
근 린 생 활 시 설		86	5	91	A
상 업 시 설 용 지		109	5	114	A,B평균
학 교		89	5	94	A
커 뮤 니 티 시 설		86	7	93	A
공 공 청 사 (파 출 소)		89	7	96	A
노 인 복 지 시 설		86	7	93	A
종 교 용 지		115	2	117	A

주) A : 라디에이터, 콘팩타류, FCU가 주 난방인 경우 / B : AHU가 주 난방인 경우

2.1.2 사업지구 난방, 급탕 열수요량

사업지구 난방, 급탕 열부하 및 최대열부하

구	분	난방면적 (m ²)	열수요량 (Gcal/년)			최대열부하(Gcal/h)		
			난 방	급 탕	계	난 방	급 탕	최 대
공 주 동 택	60㎡ 이하	58,901	4,727	2,692	7,419	1.8	0.9	2.7
	60~85㎡	186,204	14,306	8,510	22,816	5.6	2.8	8.2
	85㎡ 초과	19,200	1,445	877	2,322	0.6	0.3	0.8
단 독 주 택		58,620	7,337	2,143	9,480	2.9	0.7	3.5
근 린 생 활 시 설		18,809	1,359	205	1,563	1.3	0.1	1.3
상 업 시 설 용 지		68,404	6,263	745	7,007	6.0	0.3	6.2
학 교		14,468	367	85	452	0.8	0.1	0.9
커 뮤 니 티 시 설		1,462	106	22	128	0.1	0.0	0.1
공공청사(파출소)		1,663	337	35	373	0.1	0.0	0.1
노 인 복 지 시 설		2,106	152	32	184	0.1	0.0	0.2
종 교 용 지		3,110	213	12	225	0.3	0.0	0.3
합 계		432,947	36,612	15,358	51,970	-	-	-
합성 최대열 부하		-	-	-	-	17.5	4.9	22.4
동시부하율고려시 최대열부하는 22.4Gcal/h임.								

주) 난방, 급탕열부하의 시설별 단순 합계와 지구 전체합계와의 차이는 시설별 사용시간대의 차이로 사업지구의 실제 최대열부하는 22.4Gcal/h로 나타남.

2.2 전력부문 부하산정 및 수요예측

2.2.1 부문별 수요부하 및 최대 전력수요

부문별 수요부하 및 최대 전력수요

구	분		연면적 (㎡)	단위부하 (VA/㎡)	전력부하 (KVA)	수용율 (%)	수요부하 (KVA)
	규 모	세 대					
공동주택	60㎡ 이하	866	73,626	3000VA/호	2,598	35	909
	60~85㎡	2,116	232,754	4500VA/호	9,522	35	3,333
	85㎡ 이상	171	24,000	6000VA/호	1,026	35	359
	동력부하	-	330,380	-	4,224	40	1,690
	소계	3,153	330,380		17,370		6,291
단 독 주 택			73,275	30VA/호	2,198	35	769
근 린 생 활 시 설			26,870	120	3,224	50	1,612
상 업 시 설 용 지			97,720	160	15,635	50	7,818
학 교			16,256	60	975	50	488
커 뮤 니 티 시 설			1,740	140	244	50	122
공 공 청 사 (파 출 소)			1,980	140	277	50	139
노 인 복 지 시 설			2,106	100	211	50	106
종 교 용 지			3,702	60	222	50	111
도 로 , 주 차 장 , 광 장			100,817	1.25	126	100	126
공 원			51,321	0.25	13	100	13
합 계			-	-	57,865	-	17,595
변 압 기 용 량			17,595 / 1.3				13,535
최 대 부 하 (k W)			13,535 × 0.9(역율)				12,182

- 주) 1. 공동주택의 부하밀도는 「주택건설기준에 관한 규정 제40조(전기시설)」참조.
 2. 공동주택 동력부하(kVA) = 234.20 + 0.0120770692 × 건축연면적(㎡)
 3. 도로, 주차장, 광장, 공원 등은 부지면적 기준임.

2.2.2 전력사용량 예측

가. 전력사용량

전력 사용량 예측

구	분		연면적 (㎡)	단위 전력 사용량 (kWh/년·㎡,호)	전력사용량 (MWh/년)	증가율감안시 (MWh/년)
	규격	세대수				
공동주택	60㎡ 이하	866	73,626	3,421.5	2,963	3,150
	60~85㎡	2,116	232,754	3,828.1	8,100	8,610
	85㎡ 이상	171	24,000	4,152.8	710	755
	동력부하		330,380	세대부하40%	4,709	4,709
	소계	3,153	330,380	-	16,482	17,223
단독주택		185	73,275	4,949.4	916	974
근린생활시설			26,870	1,612kVA	5,084	5,084
상업시설용지			97,720	232.0	22,671	22,671
학교			16,256	97.2	1,580	1,580
커뮤니티시설			1,740	122kVA	385	385
공공청사(파출소)			1,980	161.8	320	320
노인복지시설			2,106	106kVA	334	334
종교용지			3,702	111kVA	350	350
도로, 주차장, 광장			100,817	126kVA	397	397
공원			51,321	13kVA	40	40
합계			-	-	48,559	49,358

주) 1. 도로, 주차장, 공원, 광장은 부지면적임.

2. 단위전력사용량이 정해지지 않은 대상은 다음식에 의해 전력사용량 계산함.

- 근린생활시설 : $1,612\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 5,084(\text{MWh/년})$
- 커뮤니티시설 : $122\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 385(\text{MWh/년})$
- 노인복지시설 : $106\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 334(\text{MWh/년})$
- 종교용지 : $111\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 350(\text{MWh/년})$
- 도로, 주차장, 광장 : $126\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 397(\text{MWh/년})$
- 공원 : $13\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 40(\text{MWh/년})$

나. 장기 전력수요

장기전력수요 예측

(단위 : MWh/년)

구	분	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
공 동 주 택	증가율 0	4,945	8,241	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482
	증가율감안시	5,167	8,612	17,223	17,340	17,458	17,577	17,697	17,817	17,939	18,061
단 독 주 택	증가율 0	275	458	916	916	916	916	916	916	916	916
	증가율감안시	292	487	974	974	974	974	974	974	974	974
근 린 생 활 시 설		1,525	2,542	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084
상 업 시 설 용 지		6,801	11,336	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671
학 교		474	790	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580
커 뮤 니 티 시 설		116	193	385	385	385	385	385	385	385	385
공공청사(파출소)		96	160	320	320	320	320	320	320	320	320
노 인 복 지 시 설		100	167	334	334	334	334	334	334	334	334
종 교 용 지		105	175	350	350	350	350	350	350	350	350
도로, 주차장, 광장		397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
공 원		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
계	증가율0	15,166	24,985	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559
	증가율감안시	15,388	25,355	49,358	49,475	49,593	49,712	49,832	49,952	50,073	50,196

2.3 냉방부문 부하산정 및 수요예측

□ 연간 냉방부하 및 최대 냉방부하

연간 냉방부하량

구	분	냉방면적 (㎡)	연간냉방부하 (Gcal/년)	최대냉방부하 (Gcal/h)	흡수식부하 (Gcal/년)	냉방방식
상업시설용지		68,404	2,947	9.1	884	개별/중앙
학 교		11,379	76	1.0	46	개별/중앙
합 계		79,783	3,024	10.1	930	-

주) 냉방부하 및 최대냉방부하 계산 결과는 산출식의 인자와 변수를 전산처리하여 결과를 산출한 것임.

2.4 취사용 연료 부하산정 및 수요예측

취사용 도시가스 수요예측

구 분	규모 (세대, m ²)	원단위 (Mcal/세대·년) (Mcal/m ² ·년)	수 요 량 (Gcal/년)	비고
공 동 주 택	3,153세대	1,411.2	4,450	
단 독 주 택	185세대	1,486.8	275	
근 린 생 활 시 설	26,870	17.71	476	
상 업 시 설 용 지	97,720	17.71	1,731	
학 교	16,256	10.70	174	
커 뮤 니 티 시 설	1,740	2.84	5	
공공청사(파출소)	1,980	4.20	8	
노 인 복 지 시 설	2,106	2.84	6	
종 교 용 지	3,702	2.84	11	
합 계	-	-	7,136	

[자료] 에너지사용계획 협의업무 운영규정(에너지공단)[별표 1]

2.5 에너지 수요예측 종합

사업지구 총 에너지 수요

구 분	열 수 요 (Gcal/년)				전력수요 (MWh/년)
	난방/급탕용	냉방용	취사용	합계	
공 동 주 택	32,557	-	4,450	37,007	17,223
단 독 주 택	9,480	-	275	9,755	974
근 린 생 활 시 설	1,563	-	476	2,039	5,084
상 업 시 설 용 지	7,007	884	1,731	9,622	22,671
학 교	452	46	174	672	1,580
커 뮤 니 티 시 설	128	-	5	133	385
공공청사(파출소)	373	-	8	381	320
노 인 복 지 시 설	184	-	6	190	334
종 교 용 지	225	-	11	236	350
도로, 주차장, 광장	-	-	-	-	397
공 원	-	-	-	-	40
합 계	51,970	930	7,136	60,036	49,358

제 3 장 에너지 공급계획

3.1 집단에너지 공급계획

- 본 사업지구는 집단에너지사업법 제4조의 집단에너지공급 타당성 협의대상이 아니며 또한 「제4차 집단에너지공급기본계획, 산업통상자원부 공고 제2012-641호, 2014.12.12」의 도입기준에 의거 검토한 결과 집단에너지 공급타당성이 없음.

집단에너지 공급 타당성 검토

구 분	단 위	도입기준	사업지구	판 정
최대 열부하	Gcal/h	150 이상	17.8	×
열 사 용 량	Gcal/년	300,000 이상	16,748	×
열 밀 도	Gcal/km ² ·h	30 이상	42.7	○

- 주)1. 단독주택, 근린생활시설, 학교, 지원시설용지 등은 제외임.
2. 열밀도는 17.8Gcal/h ÷ 0.418km²(사업지면적)

3.2 연료 및 열의 공급계획

3.2.1. 난방방식의 선정

- 사업지구 난방방식은 개별난방 방식을 선정한다.

3.2.2 투입연료의 선정

- 본 사업지구의 LNG공급은 대화도시가스(주)에서 공급하고 있음.

연료 사용기준

구 분	난방·급탕용	취사용	비 고
개별난방	LNG	LNG	

3.2.3 총 연료수요량

포화년도 연료수요량

구 분	연료수요량(LNG 천Nm³)			합계 (LNG 천Nm³)	비 고
	난방/급탕	냉방용	취사용		
공 동 주 택	3,902	-	427	4,329	
단 독 주 택	1,136	-	26	1,162	
근 린 생 활 시 설	187	-	46	233	
상 업 시 설 용 지	840	85	166	1,091	
학 교	54	4	17	75	
커 뮤 니 티 시 설	15	-	-	15	
공공청사(파출소)	45	-	1	46	
노 인 복 지 시 설	22	-	1	23	
종 교 용 지	27	-	1	28	
합 계	6,228	89	685	7,002	

3.3 전력 공급계획

- 사업지구에 필요한 최대 전력부하는 포화년도(2023년) 기준 12,182kW로 예측되며 한전과 협의하여 공급받을 계획이다.

3.4 에너지원별 종합수요표 작성

에너지 종합 수요표

구분	연료수요량		전력수요량		석유환산 (toe/년)
	LNG (천Nm³/년)	(toe/년)	(MWh/년)	(toe/년)	
공동주택	4,329	4,515	17,223	3,961	8,476
단독주택	1,162	1,212	974	224	1,436
근린생활시설	233	243	5,084	1,169	1,412
상업시설용지	1,091	1,138	22,671	5,214	6,352
학교	75	78	1,580	363	441
커뮤니티시설	15	16	385	89	105
공공청사(파출소)	46	48	320	74	122
노인복지시설	23	24	334	77	101
종교용지	28	29	350	81	110
도로, 주차장, 광장	-	-	397	91	91
공원	-	-	40	9	9
합계	7,002	7,303	49,358	11,352	18,655

제 4 장 에너지 이용효율 향상방안

4.1 에너지이용효율 향상설비 도입계획

고효율에너지이용설비		설 치 부 문	비고
고 효 율 기 기	조 도 자 동 조 절 조 명 기 구	현관 및 비상계단	
	변 압 기	500~3,000kVA변압기	
	L E D 유 도 등	상시 점등유도등	
	자 동 절 전 제 어 장 치	콘센트 사용처	
	L E D 가 로 등 기 구	가로등	
	L E D 교 통 신 호 등	차량 및 보행자 신호등	
	건 축 물 에 너 지 효 율 등 급	공동주택	
	옥 상 녹 화	건물옥상	
	자 연 채 광	공동주택	
	산 업 건 물 용 가 스 보 일 러	보일러 사용처	
	실 별 온 도 조 절 형 온 수 분 배 기	공동주택	
	펌 프	펌프사용처	
	자 동 제 어	중앙집중식 냉난방 건축물	
	인 버 터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	
	삼 상 유 도 전 동 기	전동기사용처	
	컨 버 터 내 장 형 L E D 램 프	백열등 사용처	
	컨 버 터 외 장 형 L E D 램 프	할로겐등 사용처	
	직 관 형 L E D 램 프	형광등사용처(건물)	
	L E D 투 광 등 기 구	방전등사용처	
	무 정 전 전 원 장 치	무정전전원장치 사용처	
	반 송 기 기	상업시설용지	
	열 회 수 형 환 기 장 치	공조기 및 개별 환기시설	
	폐 수 열 히 트 펌 프	대중목욕탕	
	태 양 광	학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설	
	태 양 열	노인복지시설	
	지 열	학교	

4.2 폐열 회수 및 활용계획

- 열회수형 환기장치 : 상업시설용지
- 폐수열 히트펌프 : 상업시설용지

4.3 신재생에너지 이용계획

신재생에너지이용방안

구 분	태양광	태양열	지열
용도별 도입시설 및 설치용량	· 학 교 : 180KW · 공공청사 : 10KW · 노인복지시설:10KW	· 노인복지시설: 20㎡	· 학 교 : 100RT
총 설치용량	200kW	20㎡	100RT
신재생에너지 이용효과	60.2toe/년 (262MWh/년)	1.3toe/년	61.8toe/년
	123.3toe/년(총 에너지사용량 18,655toe/년의 0.66%)		

- 주) 1. 실시설계 시 연면적이 확정되므로 기준사용량 변동으로 적용 용량이 변동될 수 있음.
2. 건축계획 시 환경요건을 감안하여 설비의 규모 및 종류가 변동될 수 있음.

4.4 에너지 부하 평준화 방안

최대전력부하 저감효과 종합

구 분	저감부하(kW)	비 고
전력수요관리제어	56	최대부하전력 12,182kW의 9.4%임.
흡수식 냉방	1,091	
합 계	1,147	

제 5 장 에너지 절감효과 및 영향분석

5.1 에너지 절감효과 종합

1. 의무사항

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
에너지이용향상설비(의무사항)							
조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	-	178	41	22,784	179,685	7.9
전력용 변압기	500~3,000kVA 변압기	-	213	49	27,264	207,888	7.6
LED 유도등	상시 점등유도등	-	124	29	15,872	141,240	8.9
자동절전제어장치	콘센트 사용처	-	72	17	9,216	103,147	11.2
계		-	587	136	75,136	631,960	-
절감율(%)		0.7%			-	-	-

2. 협의 이행사항

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
사업주관자 이행분							
LED가로등기구	가로등		207	48	22,149	124,466	5.6
LED 교통신호등	차량 및 보행자 신호등	-	46	11	4,922	183,600	-
계①		-	253	59.0	27,071	308,066	-
절감율(%)		0.3%					
에너지이용향상설비(건축)							
건축물 에너지효율등급	공동주택	614	-	614	434,716	-	-
옥상녹화	건물옥상	6	-	6	4,008	57,235	-
자연채광	공동주택	-	87	20	11,136	-	-
계②		620	87	640	449,860	57,235	-
절감율(%)		3.4%			-	-	-
에너지이용향상설비(기계)							
산업건물용 가스보일러	보일러 사용처	249	-	249	166,353	216,000	1.3
실별 온도조절형 온수분배기	공동주택	128	-	128	90,625	1,015,266	11.2
펌프	펌프사용처		79	18	10,112	-	-
자동제어	중앙집중식 냉난방 건축물	29	340	107	62,894	-	-
인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	-	98	23	12,544	80,997	6.5
계③		406	517	525	342,528	1,312,263	-
절감율(%)		2.8%			-	-	-

여수국가산단[소재지구 택지조성]

<표 계속>

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
에너지이용향상설비(전기)							
삼상유도전동기	전동기사용처	-	390	90	49,920	380,247	7.6
컨버터 내장형 LED램프	백열등 사용처	-	1,450	334	185,600	541,359	2.9
컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처	-	837	193	107,136	537,072	5.0
매입형 및 고정형 LED램프	형광등사용처(건물)	-	6,299	1,449	806,272	9,725,366	12.1
LED 투광등기구	방전등사용처	-	707	163	90,496	803,440	8.9
무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처	-	14	3	1,792	4,000	2.2
반송기기	상업시설용지	-	27	6	3,456	-	-
계④		-	9,724	2,238	1,244,672	11,991,484	-
절감율(%)		12.0%			-	-	-
에너지이용향상설비(폐열)							
열회수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설	49	-	49	32,736	111,303	3.4
폐수열 히트펌프	대중목욕탕	30	-50	19	13,642	57,000	4.2
계⑤		79	-50	68	46,379	168,303	-
절감율(%)		0.4%			-	-	-
에너지이용향상설비(신재생에너지)							
태양광	공동주택, 학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설	-	262	60	33,498	533,600	15.9
태양열	노인복지시설	1	-	1	869	20,240	23.3
지열	학교	62	-	62	41,421	441,000	10.6
계⑥		63	262	123	75,788	994,840	-
절감율(%)		0.7%			-	-	-
합계(의무사항제외) (①+②+③+④+⑤+⑥)		1,168	10,793	3,651	2,186,297	14,832,191	-
절감율(%)		19.6%					
총계(의무사항 포함)		1,168	11,380	3,786	2,261,433	15,464,151	-
절감율(%)		20.3%					

주) 전체 에너지사용량 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 합계 18,655toe/년

에너지 절감효과 분석

구분	연료(toe/년)	전력(MWh/년)	합계(toe/년)	절감율(%)
의무사항	-	587	136	0.7
사업시행자시행	-	253	59	0.3
에너지이용효율향상설비 도입계획	1,026	10,328	3,403	18.2
폐열회수 및 활용 계획	79	-50	68	0.4
신재생에너지이용계획	63	262	123	0.7
소계	1,168	11,380	3,786	20.3

주) 전체 에너지사용량 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 합계 18,655toe/년

5.2 에너지 이용에 따른 에너지 원단위 분석

본 사업지구와 타 사업지구의 열 및 전력원단위 비교

(단위 : Gcal/㎡·년, kWh/㎡·년)

구분	본사업지구		기릉미니복합타운	
	난방/급탕	전력	난방/급탕	전력
공동주택	0.123	52.1	0.111	56.9
단독주택	0.162	13.3	0.154	52.7
상업시설용지	0.115	232.0	0.107	232.0
학교	0.034	97.2	0.032	97.2
커뮤니티시설	0.088	221.3	0.096	220.7

주) 본 사업지구의 단독주택은 세대수에 비해 부지면적이 상대적으로 높아 전력원단위가 낮게 나타나고 열원단위는 지역별 온도조건에 의해 차이가 있음.

5.3 이산화탄소배출 감소계획

이산화탄소 배출저감효과 종합

구분	사용량	배출량 (tCO ₂ /년)	절감량	저감량 (tCO ₂ /년)	저감율 (%)
L N G	7,303toe/년	15,494tCO ₂ /년	1,168toe/년	2,479tCO ₂ /년	16.0
전력	49,358MWh/년	22,630tCO ₂ /년	11,380MWh/년	5,218tCO ₂ /년	23.1
소계	18,655toe/년	38,124tCO ₂ /년	3,786toe/년	7,696tCO ₂ /년	20.2

5.4 에너지 이용효과 및 영향분석

□ 에너지 이용효과

에너지 이용효과

구분	내역	단위	사업효과	비고
택지개발효과	○ 개발면적 •주택시설용지 •상업시설용지 •공공시설용지 •지원시설용지	m ²	417,654 201,078 13,960 197,852 4,764	
	○ 주택건설계획 •공동주택 •단독주택	세대	3,338 3,153 185	
에너지이용효과	○ 총 에너지 수요	LNG(천Nm ³ /년)	7,303	-
		전력(MWh/년)	49,358	11,352toe/년
		합계 (toe/년)	18,655	
	○ 총에너지 절감량	LNG(천Nm ³ /년)	1,168	-
		전력(MWh/년)	11,380	2,617toe/년
		합계 (toe/년)	3,786	
	○ CO ₂ 저감 효과	LNG (tCO ₂ /년)	2,479	
		전력 (tCO ₂ /년)	5,218	
		합계 (tCO ₂ /년)	7,696	
	○ 에너지비용절감	억원/년	23	
	○ 신재생에너지 이용효과	toe/년	123	

□ 에너지 공급체계에 미치는 영향분석

에너지 소비량 비중

(단위 : 1,000toe)

구분	본사업지구 소비량	전라남도 (2023년 예측)	비중 (%)
LNG	7.3	1,047	0.7
전력	11.4	3,289	0.3

- 주) 1. 2023년 LNG 소비량예측: 연평균증가율 2.06%적용
(제12차 장기천연가스수급계획(2015~2029), 산업통상자원부 .2015.12.29)
2. 2023년 전력 소비량예측: 연평균증가율 2.1%적용
(제7차 전력수급기본계획(2015~2029년), 산업통상자원부 ,2015.07.22)
[자료] 2016 에너지절약 통계핸드북, 한국에너지공단,2016.05

제 6 장 에너지 사후관리 계획

□ 사업단계별 사후관리계획

사업단계별 사후관리계획

단계별 사업구분		시행주체	사후관리내용
개발단계		여수시	○에너지사용계획 협의 ○용지분양시 계약서에 고효율에너지 이용기기 도입 방안 첨부
		산업통상자원부	○여수시에 에너지 사용계획 협의내용 통보 및 이행 요청
건축물 건 설 단 계	설계	여수시 · 건축주 (용지분양받은자)	○건축물설계시 에너지사용계획 협의 내용반영 ○에너지절약계획서 작성제출 ○실시설계시 직접설계분의 고효율에너지이용기기 도입 ○건물에너지효율등급 예비인증
	허가 및 건축	여수시	○에너지사용계획 협의시의 이행사항 준수여부확인 ○법규 및 규정의 준수 여부 확인 ○건물에너지효율등급 본인증 ○건물관리메뉴얼 작성여부 확인
	시공 및 준공	건축주 (용지분양받은자)	○설계에 따른 철저한 시공 ○인허가 사항 준수 ○시운전 및 하자보수 ○건물관리메뉴얼 작성
시설물 이 용 단 계	공동주택	관리사무소	○에너지관리기준에 따른 공동시설 (기계실, 전기시설)의 운전, 관리 ○건축물의 보수, 단열보완
	기타 건물	건 축 주	○에너지 절약 실천

□ 이행주체별 사후관리사항

이행주체별 사후관리사항

이행주체	이행사항		대상기관	이행방법	이행시기	확인방법
	설비명	설치대상, 장소				
여수시	LED가로등	가로등	여수시	실시설계 반영/시설물 인수관리	시공시 /사업준공후 유지관리시	사업준공후 인천광역시
	LED교통신호등	차량 및 보행자 신호등				
여수시 · 건축주 · 건설회사	조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	여수시	건축허가시 실시설계서 및 도면에 반영사항 표기	건축허가시	실시설계서 확인
	전력용 변압기	500~3,000kVA 변압기				
	자동절전제어장치	콘센트 사용처				
	LED 유도등	상시 점등유도등				
	건축물 에너지효율등급	공동주택				
	옥상녹화	건물옥상				
	자연채광	공동주택				
	산업건물용 가스보일러	보일러 사용처				
	실별 온도조절형 온수분배기	공동주택				
	펌프	펌프사용처				
	자동제어	중앙집중식 냉난방건축물				
	인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등				
	삼상유도전동기	전동기사용처				
	컨버터 내장형 LED램프	백열등, 안정기내장형 사용처				
	컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처				
	직관형 LED램프	형광등사용처(건물)				
	LED 투광등기구	방전등사용처				
	무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처				
	반송기기	상업시설용지				
	열화수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설				
	폐수열 히트펌프	대중목욕탕				
	태양광	학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설				
	태양열	노인복지시설				
	지열	학교				

제 7 장 종합평가 및 결론

□ 택지개발 효과

- 총 417,654m²을 개발하여 주택 3,338세대를 건설하여 토지이용을 합리화
- 주택건설을 위한 택지의 효율적인 개발과 저렴한 공급으로 부족한 주택난을 해소
- 주거생활의 안정과 복지사회건설에 기여함.

□ 에너지절감 효과

- 본 사업시행에 의해 유발되는 연간 에너지사용량은 2023년 기준으로 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 총 합계 18,655toe/년이며 에너지 절약설비 도입에 따라 절감량을 감안한 사업지구 총 에너지수요량은 14,869toe/년으로써 당초 수요량 18,655toe/년 대비 20.2%의 절감효과가 예상된다.
- 본 사업지구에 에너지 이용효율 향상설비의 도입으로 인한 이산화탄소 배출 저감효과는 총 에너지사용량 18,655toe/년에서 발생하는 이산화탄소 38,124tCO₂/년 대비 20.2%(7,696tCO₂/년)의 이산화탄소 배출 저감효과가 있을 것으로 예측되었다.

제 1 장 사업의 개요

1.1 사업시행자

<표 1.1-1> 사업시행자

사업시행자	주 소	대 표 자
여수시	전남 여수시 시청로(학동) 1	시장 주철현

1.2 추진경위 및 법적근거

1.2.1 추진경위

- 1974. 4. : 여천산업기지개발구역 지정·고시(건설부고시 제92호)
- 1992. 1. : 소제지구 실시계획 승인(전라남고고시 제91-290호)
- 2015. 11. : 소제지구 실시계획승인(기간연장, 여수시고시 제2015-255호)
- 2016. 4. : 문화재지표조사 완료
- 2016. 8. : 개발계획 및 실시설계용역 착수
- 2018. 4. : 개발계획 및 실시설계용역 완료
- 2018. 5. : 보상 및 공사 착수
- 2020. 12. : 택지개발사업 완료

1.2.2 법적근거

- 에너지이용합리화법 제10조 및 동법시행령 제20조에 의거, 본 사업에 대한 에너지 사용계획수립 및 협의
- 소제지구는 여수국가산업단지의 배후도시 기능을 위해 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 근거하여 조성되는 주거단지임

<표 1.1-2> 법적근거

구 분	대 상 사 업	협의 요청 시기	비 고
산업 입지 및 산업단지 조성	산업입지 및 개발에 관한 법률 제2조 제8호의 규정에 의한 산업단지 개발사업 중 배후단지 택지조성사업	산업입지 및 개발에 관한 법률 제18조의 규정에 의한 실시 계획의 승인신청 전	에너지이용합리화법 제10조 및 동 시행령 제20조 관련

1.3 사업의 배경 및 목적

- 1991년 실시계획 승인 이후 사업 미집행이 장기화됨에 따라 건축행위 제한, 공공시설 설치 규제 등으로 생활불편 민원 지속 발생
- 주변 개발여건 변화에 따라 잠재력이 풍부한 여수국가산업단지의 마지막 배후 주거지로서 개발압력 증대
- 여수국가산업단지 종사자와 타 도시 은퇴자를 유입시킬 수 있도록 경쟁력있고 자연친화적인 택지 조성계획 수립
- 합리적이고 경제적인 부지 조성을 위해 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 의한 개발계획 변경 관련 행정절차 이행

1.4 사업비 및 사업기간

□ 사업비

- 총 사업비 : 1,324억원
- 연도별 자금투자계획

<표 1.4-1> 연도별 자금투자계획

(단위 : 억원, %)

구 분	계	2017년	2018년	2019년	2020년
사업비	1,324	15.1	400	400	508.9
구성비	100.0	1.1	30.2	30.2	38.5

□ 사업 기간 : 2016년 ~ 2020년

1.5 사업지구 위치 및 면적

□ 위 치 : 전라남도 여수시 소호동 일원

□ 면 적 : 417,654㎡

<도 1.5-1> 사업지구 위치도



1.6 토지이용계획

1.6.1 토지이용계획

□ 기본방향

- 경사도, 표고 등 지형을 감안한 자연환경의 보존
- 단독주택용지는 가급적 이주자를 고려하여 일정 구간에 집중 배치
- 근린생활시설용지는 단독주택용지에 상업기능을 보완하고 해안 경관을 활용한 카페 거리 조성
- 상업용지는 중심지에 배치하고 내부에 광장 및 주차장을 배치하여 상업기능 활성화를 위한 물리적 여건 제공
- 자연지형을 최대한 활용하여 공원·녹지가 풍부한 주거단지 조성
 - 저밀도의 단독주택용지 조성으로 전원도시 실현
 - 자연요소의 적극적 도입과 층별 유형이 다양한 공동주택용지로 조성하여 친환경적 생태도시 실현
- 역사공원·수변공원 조성
 - 대상지 내 유적(여수국화목장성)을 활용한 역사공원 조성
 - 소제천(소하천) 정비 및 이를 활용한 친수공간 확보
- 단독주택은 구릉지가 아닌 표고가 낮은 지형에 입지시켜 자연경관을 최대한 보존
- 공공청사, 커뮤니티시설, 복지시설의 적정 배치
- 학교는 지구 북측에 연접한 안심초등학교를 고려하여 중학교 1개소 배치
- 개발구상에서 설정된 토지이용체계 구상을 토대로 사업지구의 환경요소 및 도입시설과의 연계성을 고려함으로써 지역성을 살린 토지이용계획을 수립

□ 주택건설용지

1) 공동주택용지

- 아파트는 사업지내에 분산배치를 원칙으로 지형 및 주변경관과의 조화를 고려하여 계획
- 지구 서측 구릉지에 배치하여 스카이라인 및 바다 조망 고려
- 서고동저형인 대상지 지형을 고려하여 단지 중앙부에 중밀 공동주택 배치

2) 단독주택용지

○ 일반단독주택

- 단독주택지는 가급적 일정구역을 중심으로 집단 배치하여 이주의 효율성 도모
- 단독주택지의 내부 구획도로는 각 필지별로의 접근이 용이 하도록 계획하고 보행동선과 해안경관 활용을 고려한 근린생활시설 배치

○ 블록형 단독주택

- 서측 경사지를 활용하여 지형에 조화된 고급 블록형 단독주택용지 배치

□ 상업용지

- 여수해변공원(산책로)에서 연결되는 해안도로 변 연도형 상가 배치 및 이와 연계하여 지구 중심부에 상업용지를 배분함으로써 특화된 상업기능을 제고하고 관광 활성화 및 지역 특성화 도모
- 단독주택지와 연계하여 「건축법시행령」 별표 1에 의한 근린생활시설 등 주민편의 시설이 입지토록 근린생활시설용지 배분

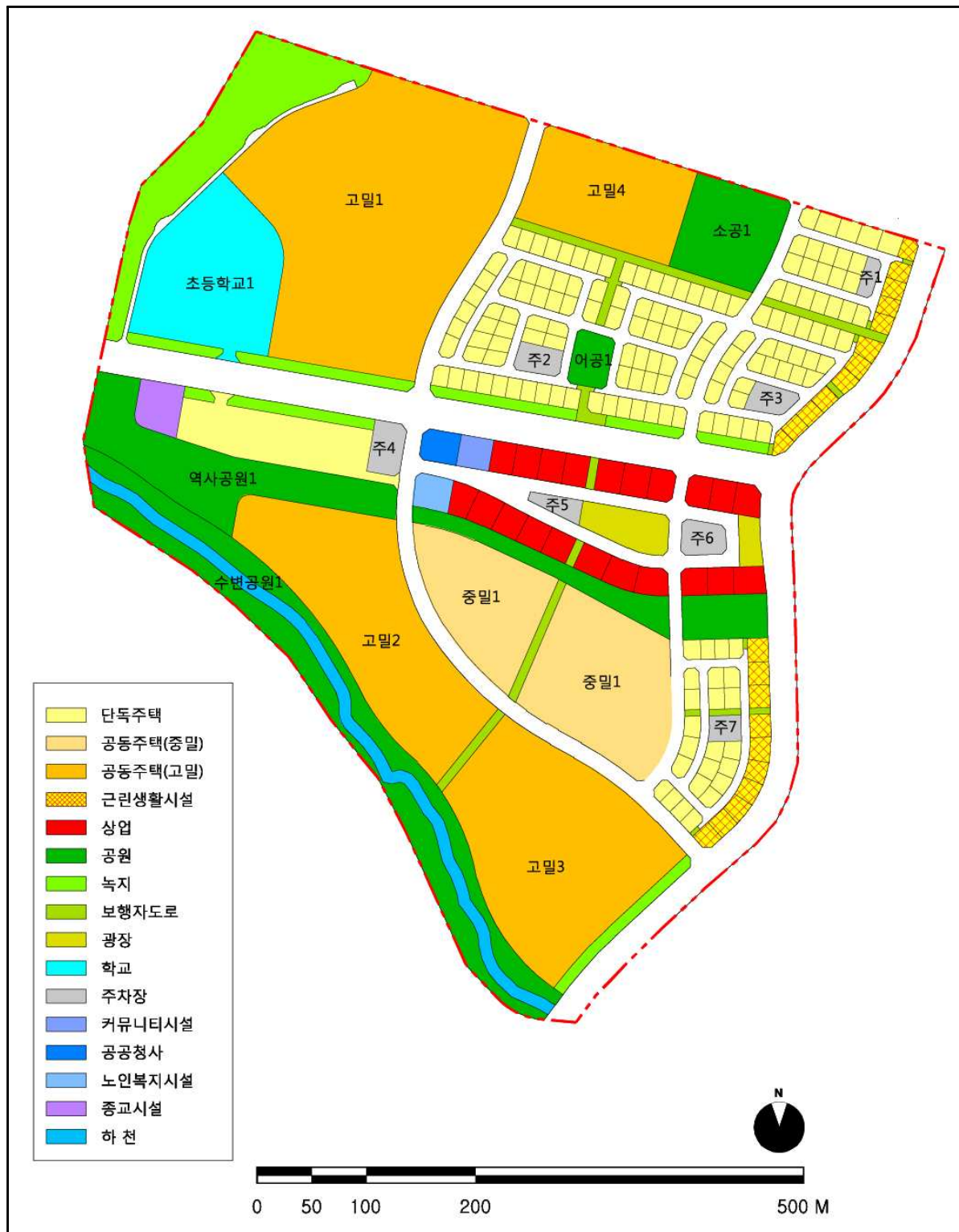
□ 공공시설용지

- 공공시설용지로는 도로, 보행자전용도로, 주차장, 공원, 녹지, 교육시설, 종교시설, 공공청사, 복지시설, 커뮤니티시설 등을 배치
 - 복지시설에는 고령화 사회 진입 및 은퇴자 유입 수요를 고려하여 노인복지시설 계획
 - 학교는 생활권을 토대로 중학교 1개소 계획
- 주거생활의 편익을 위하여 이용되는 시설로서 주민의 자유로운 종교활동 보장을 위해 종교시설을 지구 내 1개소 배치
- 단독주택용지(점포주택) 및 상업용지 주차난 해소를 위해 주차장 7개소 배치

<표 1.6-1> 토지이용계획표

구 분		면적 (㎡)	구성비 (%)	비고
합 계		417,654	100.0	
주 택 시 설 용 지		201,078	48.1	
	공 동 주 택	144,551	34.6	
	고 밀	116,981	28.0	
	중 밀	27,570	6.6	
	단 독 주 택	48,850	11.7	
	필 지 형	40,515	9.7	
	블 럭 형	8,335	2.0	
	근 린 생 활 시 설	7,677	1.8	
상 업 시 설 용 지		13,960	3.3	
공 공 시 설 용 지		197,852	47.5	
	도 로	83,919	20.1	
	공 원 / 녹 지	91,034	21.9	
	공 원	51,321	12.3	
	녹 지	21,933	5.3	
	광 장	3,593	0.9	
	보 행 자 도 로	6,677	1.6	
	하 천	7,510	1.8	
	학 교	16,256	3.9	
	주 차 장	6,643	1.6	
	지 원 시 설 용 지	4,764	1.1	
	커 뮤 니 티 시 설	870	0.2	
	공공청사(파출소)	990	0.2	
	노 인 복 지 시 설	1,053	0.3	
	종 교 시 설	1,851	0.4	

<도 1.6-1> 토지이용계획도



1.7 시설계획

1.7.1 주택건설계획

- 1인 및 2인가구의 증가, 고령인구의 급증 등 인구·사회구조 변화에 따른 주택의 사업유형 개발이 필요
- 레저 및 여가수요의 증대, 소득수준 향상, 주거문화 변화 등에 따라 레저형 부동산 개발사업과 이와 연계한 세컨드하우스 등 주거단지 개발사업이 시장에서 차지하는 비중이 확대될 것으로 전망되므로 고밀과 중밀로 공동주택용지를 구분하고 다양한 규모의 주택유형 설정

<표 1.7-1> 유형별 주택공급계획

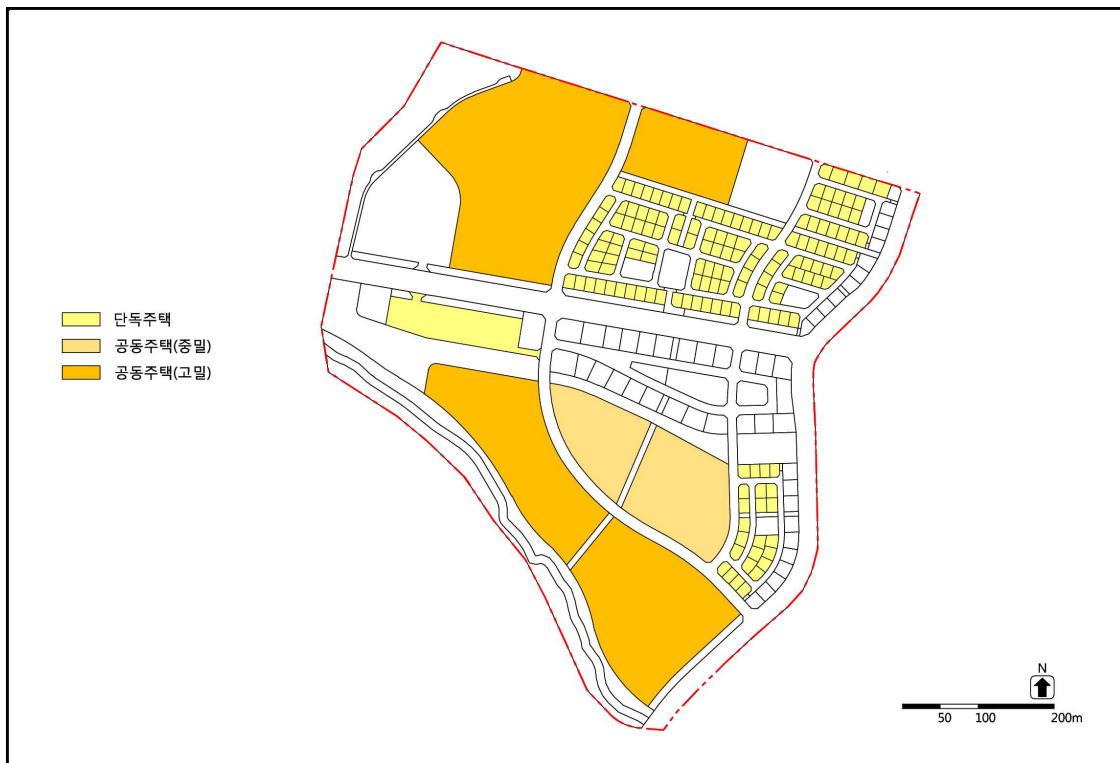
구 분	면 적 (㎡)	구성비 (%)	주택계획 (호)	수용인구 (인)	비고
합 계	193,401	100.0	3,338	8,347	
공 동 주 택	144,551	74.7	3,153	7,884	
고 밀 공 동 주 택	116,981	60.5	2,569	6,423	
중 밀 공 동 주 택	27,570	14.3	584	1,461	
단 독 주 택	48,850	25.3	185	463	
단 독 주 택	40,515	20.9	160	400	
블 록 형 단 독	8,335	4.3	25	63	

<표 1.7-2> 공동주택 규모별 공급계획

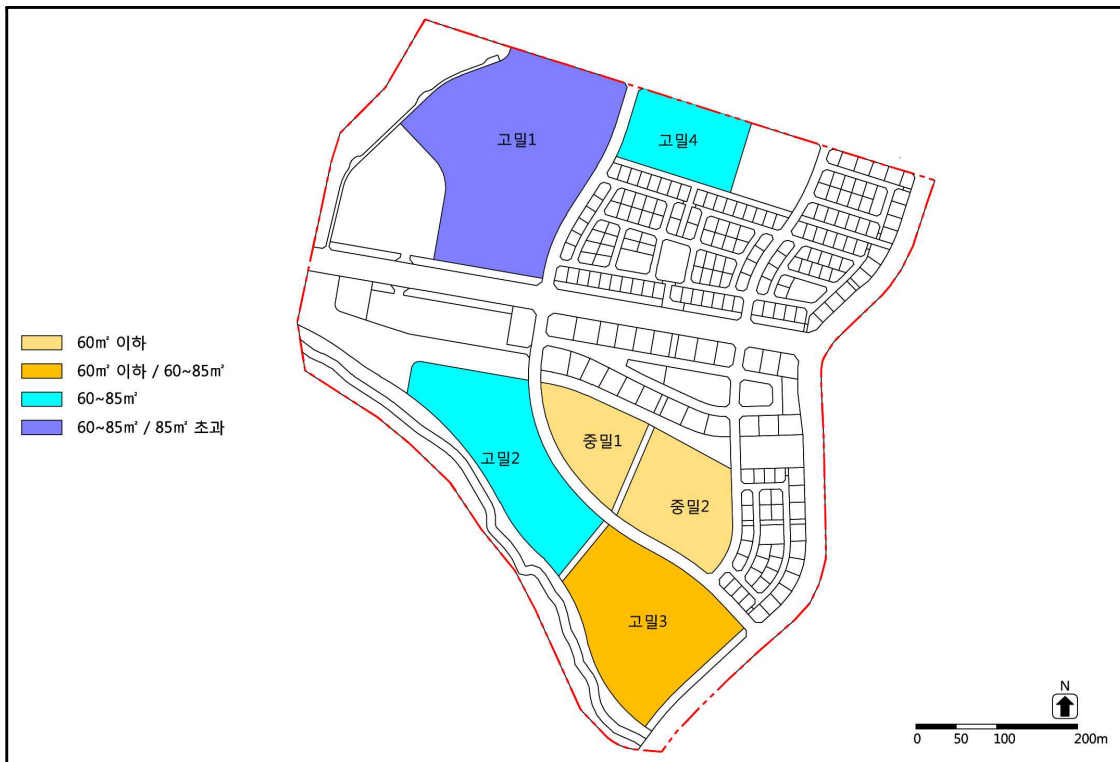
구 분	면 적 (㎡)	건설호수 (호)	인구수 (인)	평균면적 (㎡)	구성비 (%)
합 계	144,551	3,153	7,884	-	100.0
60㎡ 이하	소계	866	2,166	85	26.0
	중밀1	241	603	-	7.9
	중밀2	343	858	-	11.2
	고밀3	282	705	-	6.9
60㎡ ~ 85㎡	소계	2,116	5,290	110	67.2
	고밀1	854	2,135	-	27.1
	고밀2	552	1,380	-	17.5
	고밀3	424	1,060	-	13.5
85㎡ 초과	고밀1	286	715	-	9.1

주) 평균평형은 세대수 산정을 위한 기준이며, 추후 주택건설사업계획 승인에 따라 달라질 수 있음

<도 1.7-1> 유형별 주택공급계획도



<도 1.7-2> 공동주택 규모별 공급계획도



1.7.2 교통계획

□ 기본방향

- 여수시의 새로운 배후 주거지로서의 기능유지를 위한 가로망 연계체계 수립
- 주변 대규모 산업단지(국가산단, 율촌산단)개발에 따른 배후도시로서의 기능을 위한 가로망계획 수립
- 사업지 중심부를 통과하는 지역간 도로의 효율극대화를 위한 통과교통 처리방안 모색
- 접근성, 이동성, 안전성을 고려한 가로 위계별 기능에 적합한 내부 가로망계획 수립
- 도로기능에 적합한 차로 운영계획과 교차로 운영계획 수립
- 보행자와 자전거 이용자를 위한 시설제공으로 안전과 편의 도모
- 대중교통 이용자를 위한 노선체계 계획

□ 가로망계획

1) 주간선도로

- 대상지 내 소호마을 입구에서 화양로를 연결하는 소호~관기 도로(대로2-12호선)를 주간선도로로 계획
- 주간선도로는 설치된 폭원 및 선형을 수용하여 주변도로와의 연계체계를 확립

2) 보조간선도로

- 보조간선도로는 지구 북측 여수 시가지를 연계하는 도로를 계획하여 안전하고 쾌적한 도로환경을 조성

3) 집분산 및 국지도로

- 집분산도로와 국지도로는 각 생활권과 개별필지로 연결되는 도로로서 지형에 순응하는 선형계획을 유도하고 폭원은 구간별로 집산도로는 12m/15m, 국지도로는 8m로 계획

4) 보행자전용도로

- 보행자전용도로는 생활권내의 근린시설과 연계 및 중심지내 보행이동의 쾌적성을 위한 것으로 폭원 8m로 계획

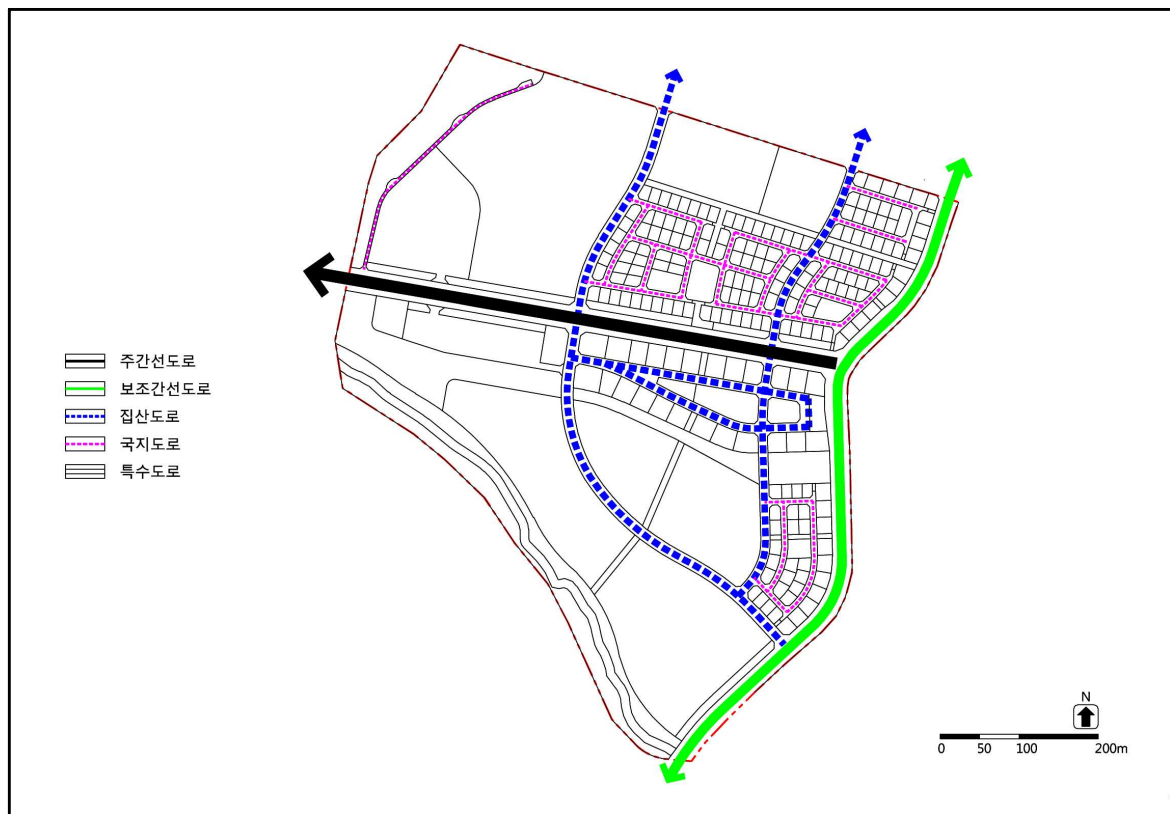
5) 자전거도로

- 도시환경 보전을 위한 녹색교통 수단인 자전거도로를 계획
- 자전거도로는 집산도로 및 보행자전용도로에 보차분리형으로 설치

<표 1.7-3> 도로계획

구 분		폭원 (m)	노선수	연 장(m)	면적(㎡)	비고
합 계		57	6,652	90,594	90,818	
일반 도로	소 계	35	5,779	82,609	82,609	
	대 로	2	1,474	39,990	39,990	
	2류	1	628	18,840	18,840	
	3류	1	846	21,150	21,150	
	중 로	7	1,894	25,095	25,095	
	2류	2	789	11,835	11,835	
	3류	5	1,105	13,260	13,260	
	소 로	26	2,411	17,524	17,524	
	1류	-	-	-	-	
	2류	15	1,970	15,760	15,760	
	3류	11	441	1,764	1,764	
보행자 전용 도로	소 로	22	886	6,646	6,677	
	2류	8	735	5,880	5,911	
	3류	14	151	766	766	
기타 (가각 및 가감속차로)				1,339	1,532	

<도 1.7-3> 가로망 계획도



<도 1.7-4> 표준횡단 예시도

주간선도로	<p>30.0m</p> <p>0.5 1.5 2.5 3.5 3.5 3.25 3.25 3.5 3.5 2.5 1.5 0.5</p> <p>자전거보도 차도 차도 보도자전거</p>
보조간선도로	<p>24.0m</p> <p>0.5 1.5 2.0 3.3 3.2 2.0 3.5 3.5 2.0 2.0 0.5</p> <p>자전거보도 차도 녹지대 차도 보도자전거</p>
집산도로	<p>15.0m</p> <p>0.5 1.5 2.5 3.5 3.5 3.0 0.5</p> <p>자전거보도 차도 보도</p>
집산도로	<p>12.0m</p> <p>0.5 2.0 3.5 3.5 2.0 0.5</p> <p>보도 차도 보도</p>
국지도로	<p>8.0m</p> <p>0.5 3.5 3.5 0.5</p> <p>차도 차도</p>

1.7.4 공원·녹지 계획

□ 기본방향

- 상위계획에 의한 전체적인 공원녹지 체계 수용
 - 옥외활동공간의 거점으로서 공원, 녹지, 하천 등 다른 오픈스페이스 체계와 연계
- 확보된 공원녹지의 이용 효율성 증대
 - 이용자가 쉽게 접근할 수 있는 동선체계 확보
 - 녹지, 가로망의 체계적인 분석을 통한 효율적인 공간 구성
- 질 높은 공원조성으로 이용률의 극대화 도모
 - 보는 공원에서 적극적으로 이용하는 공원으로의 인식전환에 따라 이용자들의 선호도 및 행태를 고려한 공원계획
 - 이용자 흥미 유발 및 단조로운 경관에 식별성을 주기 위한 공간 구성, 시설물, 식재 등 설계요소를 통한 Identity 구현

□ 공원계획

- 소공원은 지형 순응형·친환경 공원으로 조성하고 학교와 연계하여 학생과 지역주민이 골고루 이용할 수 있는 공간 창출
- 여수곡화목장성 유적을 활용한 역사공원 조성으로 도시민의 휴식·교육 도모
 - 여수곡화목장성 : 총 655구간(서쪽 290m 구간 원형보존, 동쪽 365m 구간 시굴조사 필요)
 - 문화유산의 현재상태의 유지·보호에 중점을 두어 조성
- 소제천 수변공간을 활용한 수변공원 계획
 - 소제천(소하천)을 정비·보전하고 소하천정비기본계획과 연계하여 조성
 - 공원 조성으로 인하여 받을 수 있는 부정적 영향을 예측하고 이를 최소화하는 저감방안 마련

<표 1.7-4> 공원 계획

번호	공원명	위 치	면 적 (㎡)	비고
계	4개소	-	51,321	
1	역사공원	소호동 818 일원	21,218	
1	수변공원	소호동 898-1 일원	20,461	
1	소공원	소호동 546 일원	7,896	
1	어린이공원	소호동 533-3 일원	1,746	

□ 녹지계획

1) 완충녹지

- 차량의 소음, 진동, 악취 등 공해차단을 위해 주요도로변에 완충녹지를 계획(법면부 설치 제외)
- 소호~관기 도로와 소호로 접면부에 폭원 10m의 완충녹지를 계획
- 주거공간을 각종 공해로부터 보호하기 위하여 완충녹지 조성 시 마운딩 처리 검토

2) 경관녹지

- 당초 개발계획에서 지구 경계부 녹지 지정없이 법면으로 계획
- 금회 개발계획 변경 시에는 단지조성을 위한 법면부(북서측 안심산 자락)의 경관 향상을 위해 경관녹지 계획

<표 1.7-5> 녹지 계획

번호	공원명	위 치	면 적 (㎡)	비고
계	4개소	-	21,935	
1	경관녹지	소호동 734-2 일원	13,401	
1	완충녹지	소호동 518-5 일원	5,215	
1	완충녹지	소호동 605-2 일원	1,613	
1	완충녹지	소호동 915-2 일원	1,706	

□ 광장계획

- 상업용지 활성화 및 장소성 제고를 위해 상업용지 중심부에 광장 2개소 설치
- 상업시설을 이용하는 주민들의 휴식 및 공동체 활성화 도모

<표 1.7-6> 광장 계획

번호	시설명	위 치	면 적 (㎡)	비고
계	2개소	-	3,593	
1	광 장	소호동 788-6 일원	923	
2	광 장	소호동 524 일원	2,670	

1.7.6 공급처리시설계획

가. 상수도 계획

□ 기본방향

- 여수시 수도정비기본계획 및 상수도시설기준에 준하여 계획
- 급수공급은 주암댐 조절지에서 원수를 공급받아 학용정수장에서 정수처리된 정수를 심곡배수지를 통해 사업지구로 공급
- 단위 급수량은 목표년도 2020년으로 계획
- 사업지구 내 주거 및 상업시설 등의 원활한 용수공급이 가능하도록 계획
- 용수공급에 필요한 각종시설물 계획은 시공성, 공사비, 유지관리의 편의성을 고려하여 계획

□ 급수인구 산정

- 사업지구 내 계획인구는 “여수국가산업단지개발계획” 및 “2030년 여수도시기본계획”을 준용하여 8,347인을 계획인구로 설정하였음

<표 1.7-7> 급수인구 산정

구 분		수용세대	급수인구(인)	비고
계		3,338	8,347	
단독주택	필지형	160	400	
	블록형	25	63	
공동주택		3,153	7,884	

□ 급수원단위

- 일최대 급수량 원단위 산정

<표 1.7-8> 여수시 급수 원단위

구 분		2020년	비고
여수시	일평균	300	
	부하율	1.30	
	일최대	390	
	부하율	1.5	
	시간최대	585	

□ 계획급수량 산정

- 용수 수요는 계획인구를 기준으로 “여수시 수도정비기본계획” 및 “상수도시설기준”에 준하여 계획하였으며, 일 최대생활급수량은 3,255㎥/일로 산정되었음

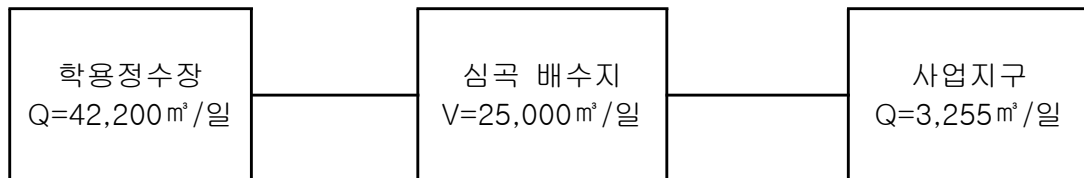
<표 1.7-9> 계획급수량 산정

구 분		급수량(㎥/day)	비고
소제지구	일평균급수량	$300\text{l}/\text{인}\cdot\text{day} \times 8,347\text{인} = 2,504 \text{ ㎥}/\text{day}$	
	일최대급수량	$390\text{l}/\text{인}\cdot\text{day} \times 8,347\text{인} = 3,255 \text{ ㎥}/\text{day}$	
	시간최대급수량	$585\text{l}/\text{인}\cdot\text{day} \times 8,347\text{인} = 4,883 \text{ ㎥}/\text{day}$	

□ 상수공급계획

- 용수공급은 주암댐 조절지에서 원수를 공급받아 학용정수장에서 정수처리된 정수를 심곡배수지를 통해 사업지구로 공급할 계획임

<도 1.7-5> 용수공급 계통도



나 하수도 계획

□ 기본방향

- 「환경부제정 하수도시설기준 2011」 및 「여수시하수도정비기본계획(변경)보고서(2016.12.여수시)」에 의거 설계
- 하수배제방식은 공공수역의 수질오염방지, 하수도시설 유지관리 및 장래환경에 미치는 영향 등을 고려하여 분류식으로 계획
- 배수방법은 배수구역의 지형 및 방류수역 등의 주변여건을 고려 자연유하식으로 계획
- 기존 배수체계와 연계하여 효율적인 배수계획 수립
- 배수시설의 배치와 구조의 기능은 유지관리상의 조건과 방류수역의 상황을 고려하여 건설비, 시공성 등을 충분히 고려하여 계획

□ 오수량 산정

○ 원단위 설정

- 일최대오수량 : 일최대급수량 × 유수율(75%) × 오수화율(90%)

- 지하수량 : 일최대오수량 × 12%

- 계획일최대오수량 : 일최대오수량 + 지하수량

- 계획시간최대오수량 : 계획일최대오수량 × 1.5 + 지하수량

○ 지하수유입은 분류식의 경우와 오수펌프장 및 하수처리장의 설계에 큰 영향을 미치므로 지하수 유입은 가급적 방지하도록 계획 설계하고 적용값은 「여수시하수도정비기본계획 2016.」에서 제시한 11.4%를 기초로 하여 12%를 적용

○ 생활오수 원단위는 장래 계획급수량 원단위를 기초로 하여 유수율과 하수율을 적용하므로 본 사업지구 유수율은 「여수시하수도정비기본계획 2016.」의 2016년 기준치인 75%, 오수화율은 90% 적용

구 분	목표연도(2020년)	비 고
유 수 율	급수량의 75%	하수도정비기본계획변경보고서 (2016.12, 여수시, IV-50쪽)
오수전환율	급수량의 90%	하수도정비기본계획변경보고서 (2016.12, 여수시, IV-54쪽)
지하수량	1일 최대오수량의 12%	하수도정비기본계획변경보고서 (2016.12, 여수시, IV-57쪽)

□ 계획오수량 산정

○ 본 사업지구의 오수발생량은 2,461㎥/일로 산정되었음

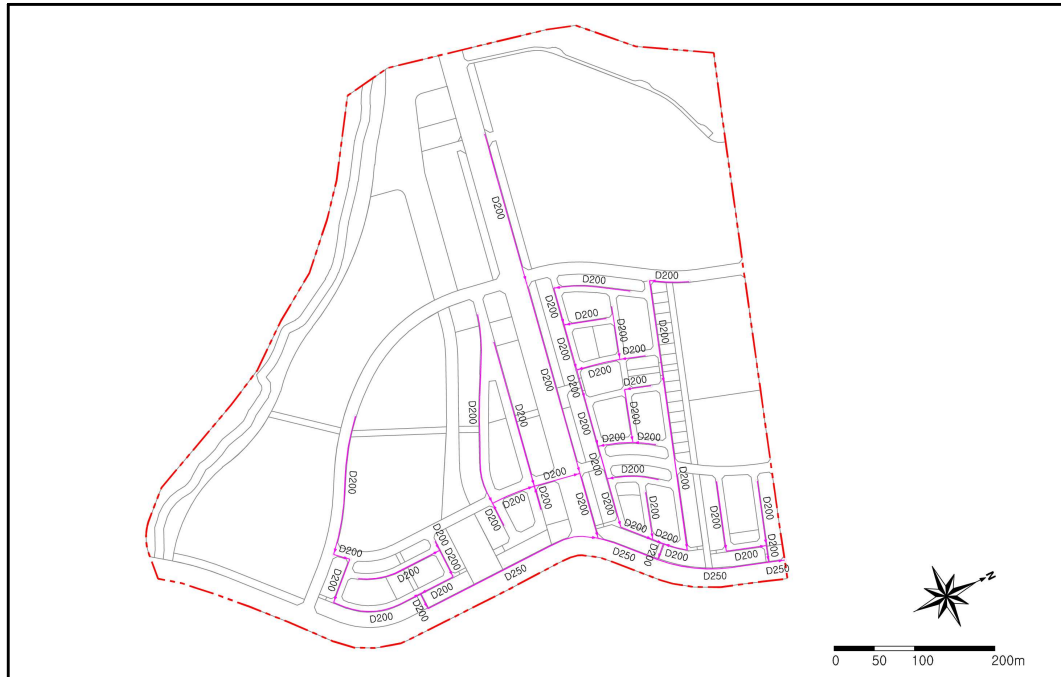
<표 1.7-10> 오수량 산정

구 분	일최대 급수량 (㎥/일)	유수율 (%)	오수화율 (%)	일최대오수량(㎥/일)			비고
				오수량	지하수량	계	
소재 지구	3,255	75	90	2,197	264	2,461	

□ 오수처리계획

- 사업지구는 오수처리계획상 여수처리구역의 소호분구에 포함되며 단지내 오수관로를 통하여 여천A라인 차집관로(250mm)를 통하여 여수공공하수처리시설에서 최종적으로 처리토록 할 계획임

<도 1.7-6> 오수처리계통도



다. 폐기물처리계획

□ 생활폐기물 발생량

- 사업지구 운영 시 생활폐기물 발생량을 산정한 결과 가연성 3.91톤/일, 불연성 0.75톤/일, 재활용품 0.25톤/일, 남은 음식물류 1.43톤/일 총 6.34ton/일의 생활폐기물이 발생할 것으로 예측됨.

□ 폐기물 처리계획

- 본 사업지구에서 발생하는 폐기물을 적정하게 처리하고 아울러 감량 및 재활용을 촉진하기 위하여 폐기물을 분리·수거할 수 있도록 쓰레기 분리수거함을 설치할 계획임
- 음식물쓰레기는 수분을 충분히 제거하여 배출하고 다른 쓰레기와 섞이지 않도록 음식물쓰레기 전용수거함을 별도로 설치할 계획임
- 사업지구에서 발생하는 생활폐기물은 분리·수거 후 여수시 생활폐기물 처리계획에 의거하여 처리할 계획임

1.8 주변지역 환경 및 입지현황

1.8.1 입지여건

- 사업지구가 위치한 소호동은 주변에 안산동, 소라면 죽림리·관기리, 화양면 창무리·용주리와 접하고 있음
- 주변 토지이용 현황은 동측에 가막만, 소호요트경기장, 서측에 안심산, 성주산, 남측에 디오션리조트, 북측에 소호지구(프레지던트 아파트, 안심초등학교)가 위치하고 있음.

<표 1.8-1> 주변지역 주요시설 현황

구 분	0.5km이내	1km이내	1.5km이내	2km이내
공공시설	-	◦소호동 우체국	-	-
교육시설	◦안심초등학교	◦소호초등학교	-	◦관기초등학교 ◦안산중학교 ◦부영여자고등학교
생활편익시설	-	◦항호공원	◦동동공원	◦용기공원
기타시설	◦디오션리조트 ◦소호요트경기장	◦여천자동차전문 학원	-	-

<도 1.8-1> 현황종합분석도



1.8.2 자연환경

가. 지형·지세

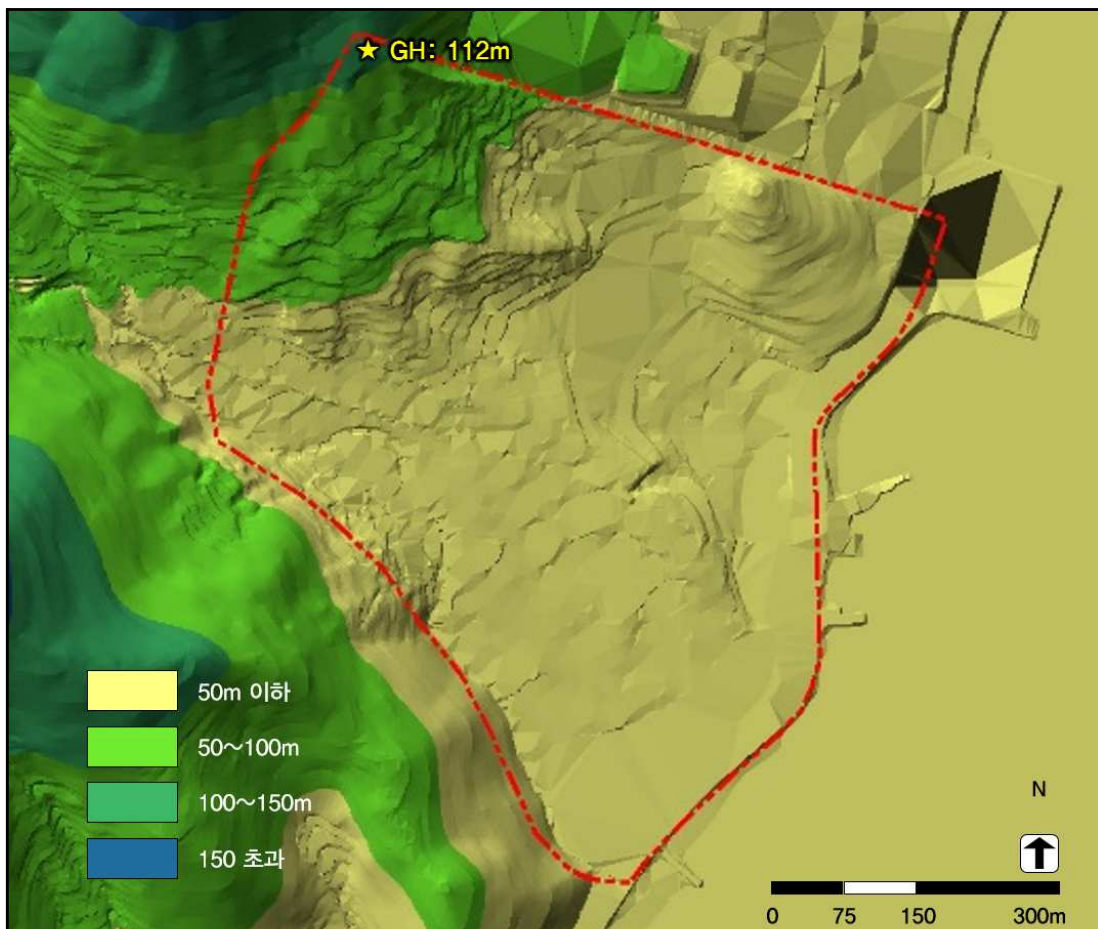
□ 표고분석

- 여수반도 남측에 위치한 대상지는 남측이 가막만의 해안선을 이루고 있으며 주변에 장도, 가덕도 등의 섬이 분포
- 안심산(348m), 성주산(251m)이 서측으로 분포되어 서고동저형의 경사지형을 이룸
- 표고 50m이하가 86.3%를 차지하며 50m이상이 13.7%로 구성

<표 1.8-2> 표고분석

구 분	계	50m이하	50~100m	100~150m	150m초과
면적(㎡)	417,654	360,166	55,205	2,283	-
구성비(%)	100.0	86.3	13.2	0.5	-

<도 1.8-2> 표고분석도



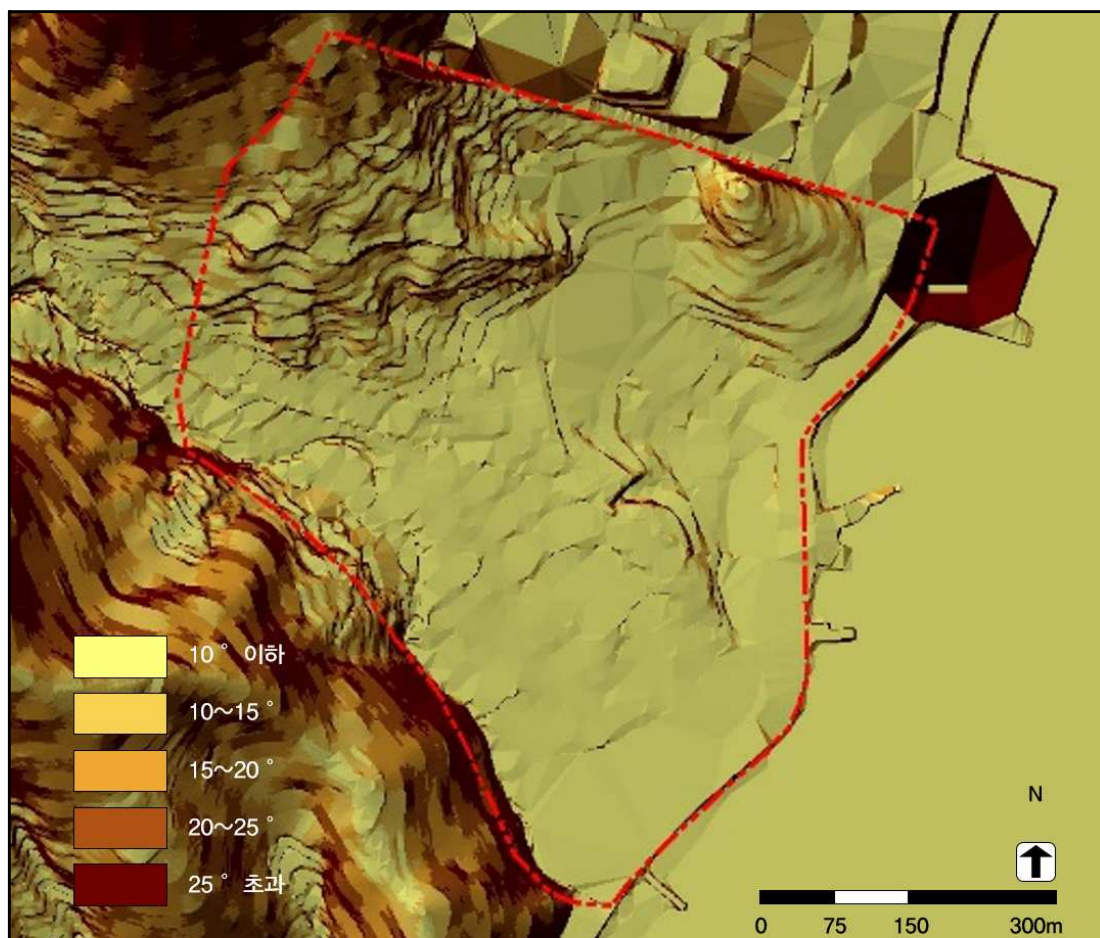
□ 경사분석

- 대상지 경사는 10°이하의 완만한 지형을 이루는 지역이 50.1%를 차지하며, 경사 25°초과가 전체 면적의 9.4%를 형성
- 기존의 지형조건을 활용할 수 있도록 경사면을 활용한 건축물 및 시설배치가 요구되는 지역임
- 북서측 안심산 구간은 급경사를 보이고 남측은 비교적 완경사를 이룸

<표 1.8-3> 경사분석

구 분	계	10°이하	10~15°	15~20°	20~25°	25°초과
면적(㎡)	417,654	209,120	104,434	43,987	20,861	39,252
구성비(%)	100.0	50.1	25.0	10.5	5.0	9.4

<도 1.8-3> 경사분석도



나. 기후 및 기상

□ 기상개황

- 사업지구 인근 여수기상대의 최근 10년간 기상자료 분석한 결과 연평균 기온 14.5℃, 연평균 강수량 1,451.7mm, 연평균 상대습도 64.2%, 연평균 일조시간 2,335.3hr, 연평균 풍속 4.0m/sec로 조사됨

<표 1.8-4> 기상개황

구 분	기온(℃)			강수량 (mm)	상대습도 (%)	일조시간 (hr)	풍속 (m/sec)
	최고	최저	평균				
2006년	17.7	11.6	14.3	1,561.7	65.9	2,124.7	4.0
2007년	17.8	12.0	14.6	1,512.4	65.0	2,153.7	4.0
2008년	17.9	11.9	14.5	959.8	63.0	2,279.7	3.9
2009년	17.9	11.8	14.6	1,247.7	62.9	2,277.1	4.0
2010년	17.5	11.5	14.3	1,733.1	65.4	2,195.4	3.9
2011년	17.3	11.3	14.0	1,650.4	63.7	2,260.2	4.2
2012년	17.4	11.2	14.0	1,825.1	68.2	2,428.5	4.3
2013년	18.4	11.6	14.6	1,200.8	67.9	2,747.3	4.0
2014년	18.1	11.9	14.7	1,575.3	59.4	2,436.6	3.9
2015년	18.2	12.1	14.9	1,250.5	60.1	2,450.1	3.9
평균	17.8	11.7	14.5	1,451.7	64.2	2,335.3	4.0
1월	6.2	-0.5	2.5	15.2	50.4	194.3	4.8
2월	8.2	1.1	4.4	55.3	53.2	182.6	4.6
3월	12.0	4.6	8.1	84.9	55.4	213.4	4.6
4월	16.6	9.5	12.8	123.4	59.6	214.2	4.2
5월	21.5	14.8	17.8	152.1	66.5	234.7	3.5
6월	23.9	19.0	21.0	146.1	78.3	163.2	3.0
7월	27.0	22.6	24.5	308.1	84.8	152.6	3.6
8월	28.7	23.9	25.9	288.9	79.6	191.5	3.6
9월	25.5	20.2	22.6	140.6	70.3	185.9	3.8
10월	21.5	15.1	17.9	60.7	60.5	231.5	3.8
11월	14.7	8.4	11.3	51.8	58.0	180.6	4.2
12월	8.2	1.6	4.7	24.4	53.2	190.9	4.7
평균	17.8	11.7	14.5	1,451.7	64.2	2,335.3	4.0

[자료] 기상연보(2006~2015년), 기상청

□ 기온

- 여수기상대의 월평균 기온 분포를 살펴보면 최근 10년간 평균최고기온은 17.8℃, 평균최저기온은 11.7℃, 평균기온은 14.4℃로 나타남

<표 1.8-5> 월별 기온 현황

구분	연평균	봄			여름			가을			겨울		
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
최고기온	17.8	12.0	16.6	21.5	23.9	27.0	28.7	25.5	21.5	14.7	8.2	6.2	8.2
		12.0			23.9			25.5			8.2		
최저기온	11.7	4.6	9.5	14.8	19.0	22.6	23.8	20.2	15.1	8.4	1.6	-0.5	1.1
		4.6			19.0			20.2			1.6		
평균기온	14.4	8.1	12.8	17.8	21.0	24.5	25.9	22.6	17.9	11.3	4.7	2.5	4.4
		8.1			21.0			22.6			4.7		

[자료] 기상연보, 2006~2015년, 기상청

□ 강수량

- 연평균 강수량은 1,451.7mm, 월별 강수량은 7월이 308.1mm로 가장 많은 강수량을 나타내고 있고, 가장 적은 강수량은 1월로 15.2mm이며, 우기인 6월~8월에 전체 51.2%인 743.1mm로 집중되고 있는 것으로 조사됨

<표 1.8-6> 월별 강수량

구분	연간	봄			여름			가을			겨울		
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
강수량 (mm)	1,451.7	84.9	123.4	152.1	146.1	308.1	288.9	140.6	60.7	51.8	24.4	15.2	55.3

[자료] 기상연보, 2006~2015년, 기상청

□ 상대습도

- 연평균 상대습도는 64.2%이며, 7월에 84.8%로 가장 높고 1월에 50.4%로 가장 낮은 것으로 조사됨

<표 1.8-7> 월별 상대습도

구분	연평균	봄			여름			가을			겨울		
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
상대습도 (%)	64.2	55.4	59.6	66.5	78.3	84.8	79.6	70.3	60.5	58.0	53.2	50.4	53.2

[자료] 기상연보, 2006~2015년, 기상청

□ 일조시간 및 일조율

- 과거 10년간 월평균 일조시간은 2,335.3hr이며, 일조율이 가장 높은 달은 3월로 67.1%, 가장 낮은 일조율을 나타낸 달은 6월로 36.8%로 나타남.

<표 1.8-8> 일조시간 및 일조율

(단위 : 시간, %)

구분	연평균	봄			여름			가을			겨울		
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
일조시간	2,335.3	213.4	214.2	234.7	163.2	152.6	191.5	185.9	231.5	180.6	190.9	194.3	182.6
일조율	52.5	67.1	46.6	64.1	36.8	41.2	53.8	56.9	76.5	42.1	55.6	64.7	62.7

[자료] 기상연보, 2006~2015년, 기상청

□ 풍속

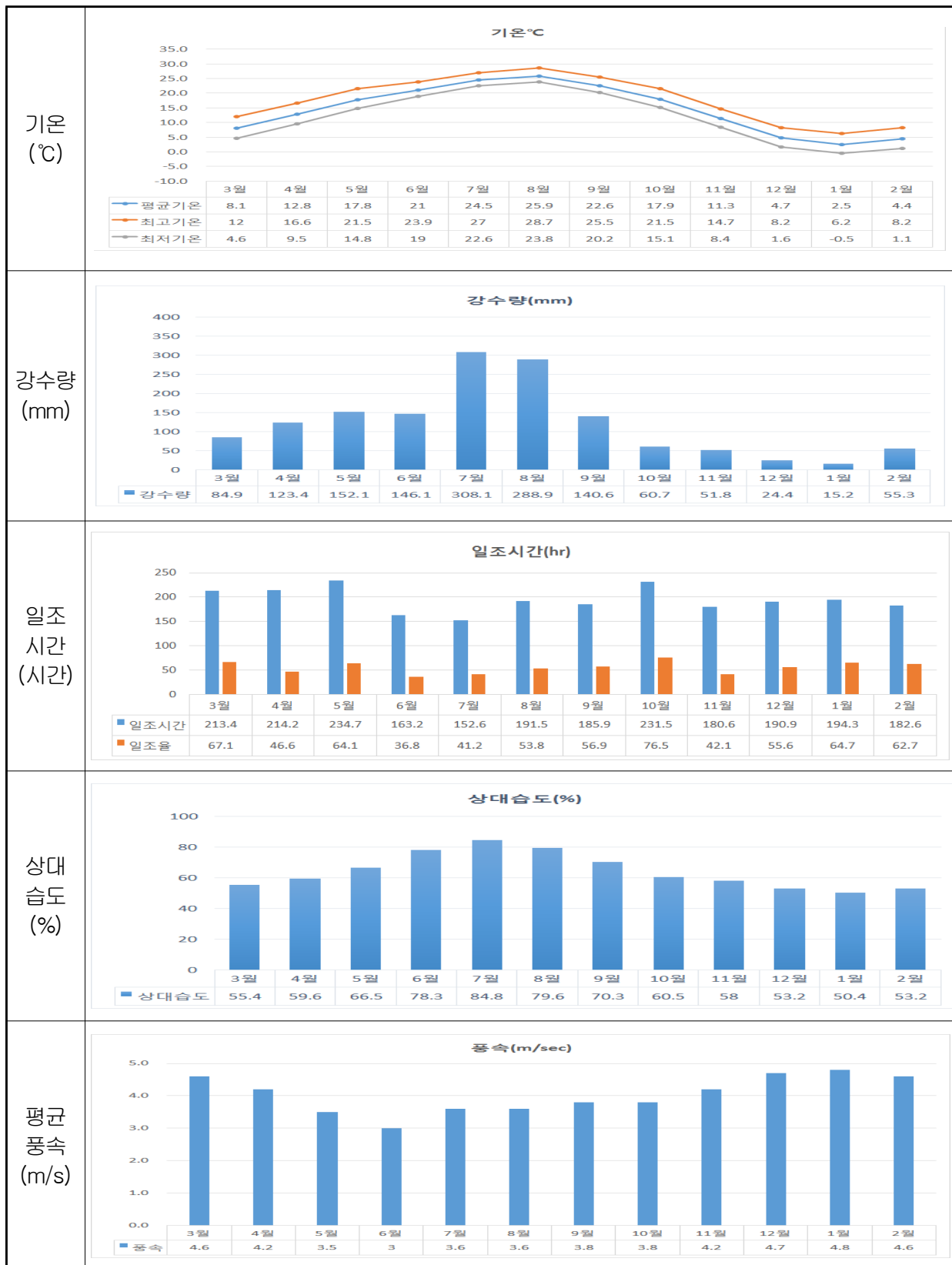
- 과거 10년(2006~2015)의 평균풍속은 4.0m/sec이고, 최대평균풍속은 1월에 4.8m/sec인 것으로 조사됨.

<표 1.8-9> 풍속 변화

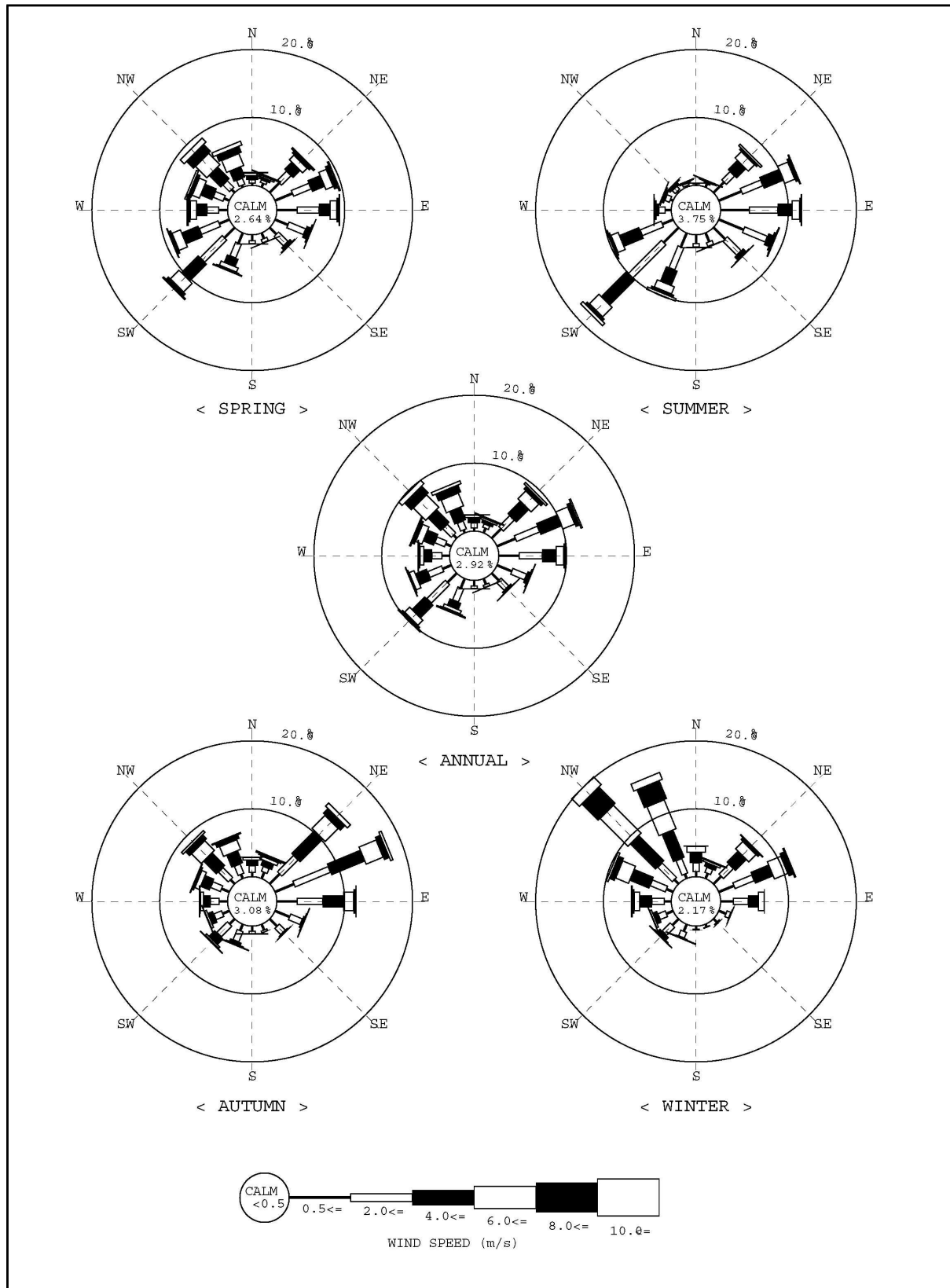
(단위 : m/s)

구분	연평균	봄			여름			가을			겨울		
		3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
풍속 (m/sec)	4.0	4.6	4.2	3.5	3.0	3.6	3.6	3.8	3.8	4.2	4.7	4.8	4.6

<도 1.8-4> 기상개황도



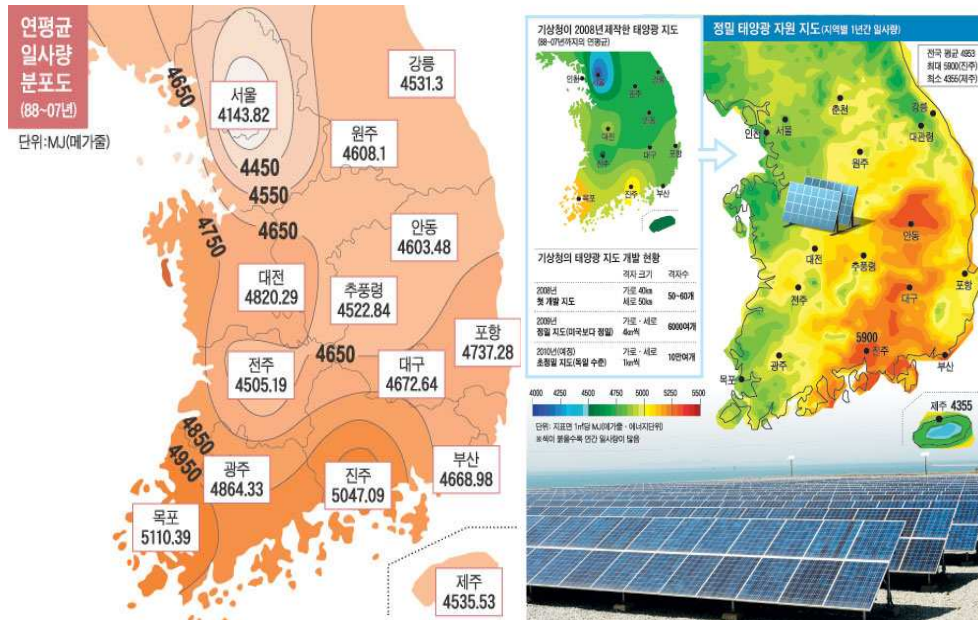
<도 1.8-5> 바람장미도



□ 태양에너지 조사 자료

○ 국립기상연구소에서 제작한 국내 정밀태양광지도는 다음과 같다.

<도 1.8-6> 국내정밀 태양광지도



□ “한반도 태양에너지 자원의 분석평가 및 데이터 신뢰성 향상 연구, (산업자원부 2006. 05. 31)”의 자료는 아래와 같음.

○ 수평면 전일사량

연평균('82-2004)

(kcal/m²/day)

지역	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
춘천	1759	2415	3112	3921	4260	4179	3465	3590	3224	2540	1738	1510	2976
강릉	2042	2575	3153	3967	4271	3883	3453	3250	3081	2719	2014	1815	3019
서울	1699	2366	2986	3760	3988	3723	2820	3064	3055	2606	1730	1458	2771
원주	1802	2438	3071	3921	4228	4095	3417	3543	3252	2724	1846	1593	2994
서산	1973	2694	3371	4171	4535	4295	3522	3736	3503	2955	1950	1693	3200
청주	1897	2588	3144	3989	4344	4067	3528	3542	3298	2825	1924	1645	3066
대전	1942	2644	3288	4142	4300	3977	3612	3646	3290	2894	2014	1747	3125
포항	2102	2682	3175	4029	4321	3957	3500	3460	2988	2782	2200	1947	3095
대구	2006	2587	3255	4008	4266	3952	3514	3387	3058	2778	2064	1835	3059
전주	1795	2388	3015	3875	4107	3829	3378	3391	3154	2793	1892	1591	2934
광주	1987	2637	3295	4078	4310	3930	3569	3692	3414	3036	2108	1766	3152
부산	2200	2766	3198	3872	4170	3898	3636	3691	3107	2926	2276	2007	3146
목포	2005	2685	3438	4277	4551	4232	3886	4186	3605	3194	2219	1776	3338
제주	1251	2004	2818	3808	4227	3983	4205	3859	3212	2834	1901	1302	2950
전주	2346	2936	3492	4174	4371	3948	3723	3718	3332	3108	2371	2134	3304
영주	1988	2584	3300	4126	4478	4144	3555	3551	3321	2838	2033	1780	3142
평균	1925	2562	3194	4007	4295	4006	3549	3582	3243	2847	2018	1725	3079

○ 일조율

연평균('82-2004)

(0.1%)

지역\월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
춘천	540	572	541	563	514	458	342	414	483	506	469	507	492
강릉	595	569	504	533	484	372	320	354	433	545	555	605	489
서울	503	531	510	532	486	415	287	368	483	573	493	505	474
원주	519	542	516	559	512	450	352	414	482	542	485	512	490
서산	486	558	548	569	539	451	337	445	522	588	478	473	500
청주	533	571	547	587	541	459	375	439	493	582	515	531	514
대전	523	551	532	565	527	450	368	432	482	578	509	526	504
포항	606	577	506	547	510	418	372	397	418	554	587	620	509
대구	626	609	548	571	527	425	364	396	441	583	574	625	524
전주	485	520	502	550	499	399	328	393	463	563	496	473	473
광주	517	544	522	548	512	396	351	427	475	590	526	522	494
부산	637	593	515	535	509	422	392	486	456	600	627	665	536
목포	465	508	494	521	495	404	371	499	492	597	536	475	488
제주	234	346	428	503	488	409	461	471	451	517	417	286	418
전주	608	592	526	526	479	370	341	399	423	569	563	623	502
영주	627	641	605	627	591	519	406	462	528	625	590	621	570
평균	532	552	522	552	513	426	360	425	470	570	526	536	499

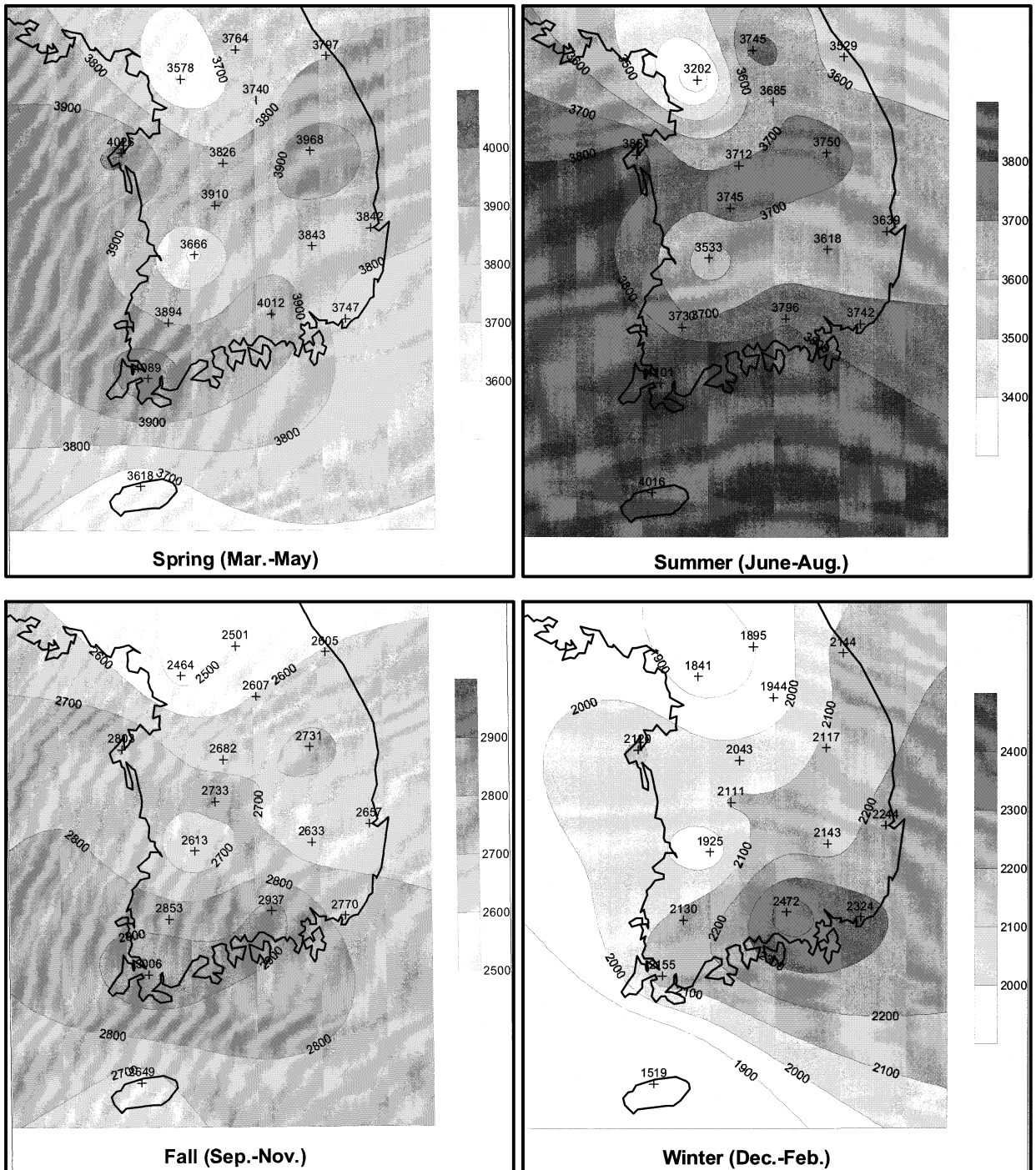
○ 일사율

연평균('82-2004)

(%)

지역\월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균
춘천	61	62	64	61	62	64	64	66	65	60	63	59	63
강릉	64	64	65	66	66	67	67	68	65	64	65	62	65
서울	57	59	60	60	61	61	61	62	59	58	57	52	59
원주	62	63	63	63	62	61	64	66	65	62	61	59	63
서산	65	65	65	66	66	67	65	67	65	65	64	62	65
청주	56	63	62	63	65	65	65	63	64	63	61	59	62
대전	63	66	66	66	64	63	64	66	63	62	64	61	64
포항	63	63	64	65	65	66	64	63	64	63	63	61	64
대구	60	60	60	62	63	63	65	63	61	59	59	56	61
전주	58	62	60	61	62	61	60	61	60	60	58	56	60
광주	63	65	64	66	66	65	65	67	64	64	63	61	64
부산	61	61	63	63	65	64	63	64	63	62	62	59	63
목포	62	65	68	69	70	69	68	68	67	67	65	60	67
제주	57	59	62	65	67	65	65	66	65	77	63	60	64
전주	68	67	67	68	65	63	63	64	64	66	67	66	66
영주	62	63	62	61	62	62	61	61	63	58	62	60	61
평균	61	63	63	64	64	64	64	65	64	63	62	60	63

<도 1.8-7> 전국 계절별 일평균 수평면 전일사량 자원분포도 (kcal/㎡·day)



1.9 주변지역의 에너지 관련시설 현황

1.9.1 변전소 현황

○ 사업지구 인근 변전소현황은 다음과 같다.

<표 1.9-2> 변전소 현황

변 전 소 명	시설용량(MVA)	가능출력(MW)	비 고
소 라 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 수 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 천 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	

1.9.2 도시가스 공급시설

○ 여수시는 대화도시가스(주)에서 LNG를 공급하고 있음.

○ 공급현황('15년말 현재)

<표 1.9-2> 대화도시가스(주) 공급 현황

공급지역	[전남] 여수시					
수용가수(가정용)	75,063(73,075)		공급대상 가구	73,075	보급율	69.4%
공급량(천 ㎡)	130,976					
배관현황(km)	본관	공급관	소계	단지내배관	내관	합계
	112	153	265	324	595	919
정압기(개)	113		가스의 종류		LNG	

제 2 장 에너지 수요예측

2.1 에너지 수요부문 및 용도

소재지구 택지개발사업의 토지이용구분은 주택시설용지, 상업시설용지, 공공시설용지, 지원시설용지 등으로 분류되며, 각 용도별 에너지 수요는 다음과 같이 열에너지와 전기에너지로 구분하여 예측함.

2.1.1 주택시설용지 에너지 수요예측 항목

가. 열에너지

- 난방/급탕용, 취사용

나. 전기에너지

- 전등/전열(가전기기용)
- 동력(공동주택의 공급시설)/냉방(에어컨)

2.1.2 상업시설용지, 공공시설용지, 지원시설용지 에너지 수요예측 항목

공공시설 중 도로, 주차장, 광장, 공원 등은 열수요가 없거나 미미하므로 조명용 전기 에너지수요만을 예측함.

가. 열에너지

- 난방/급탕용, 냉방용, 취사용

나. 전기에너지

- 전등용, 동력용, 냉방용

<표 2.1-1> 에너지 수요부문

에너지원		열				전 력	
토지이용 \ 용도		난방	급탕	냉방	취사	전등/전열	동력/냉방
주택 시설 용지	공동주택	○	○	-	○	○/○	○/○
	단독주택	○	○	-	○	○/○	○/○
	근린생활시설	○	○	-	○	○/○	○/○
상업시설용지		○	○	○	○	○/○	○/○
공공 시설 용지	공원	-	-	-	-	○/-	-/-
	녹지	-	-	-	-	-/-	-/-
	광장	-	-	-	-	○/-	-/-
	도로	-	-	-	-	○/-	-/-
	하천	-	-	-	-	-/-	-/-
	학교	○	○	○	○	○/○	○/○
	주차장	-	-	-	-	○/-	-/-
지원 시설 용지	커뮤니티시설	○	○	-	○	○/○	○/○
	공공청사(파출소)	○	○	-	○	○/○	○/○
	노인복지시설	○	○	-	○	○/○	○/○
	종교용지	○	○	-	○	○/○	○/○

주) 1. 도로, 주차장, 공원, 광장 등은 난방시설물이 없거나 사용빈도가 낮고 난방대상이 소형이므로 열수요예측 대상물에서 제외하기로 한다.

2. 주택 등 냉방열수요가 없는 시설은 냉방부하가 포함된 전력원단위로 수요를 예측하였으므로 전력수요 예측에 포함되어 있음.

2.2 수요예측방법 설정

2.2.1 열수요예측 방법 설정

□ 도일법 (Degree Day : DD)

- 기준 온도와 외기온도의 차를 난방일수로 곱한 것(DD)을 이용하는 방법임.
- 보일러의 부분 부하특성을 고려하지 않고 보일러, 기타 기기의 과대설계(Oversizing)등으로 정밀도가 저하되므로 이 방법은 열소비량을 구하는 약산에 지나지 않음.

□ 전부하 상당 운전시간(τ_E)법

- τ_E 는 연간 냉방 및 난방부하의 합계치 q_a [Kcal/년]를 냉동기 또는 보일러의 최고 능력의 합계 q_R, q_B [Kcal/년]로써 나눈 숫자임.
- 이 방법은 이론적으로는 상당히 정확하나 τ_E 는 연간 공조를 기준으로 하고 있으며, 실제의 열소비량의 계산에 있어서는 냉·난방을 하는 기간, 운전시간, 기기의 부분 부하특성을 맞추어 대폭 수정해서 사용할 필요가 있음.

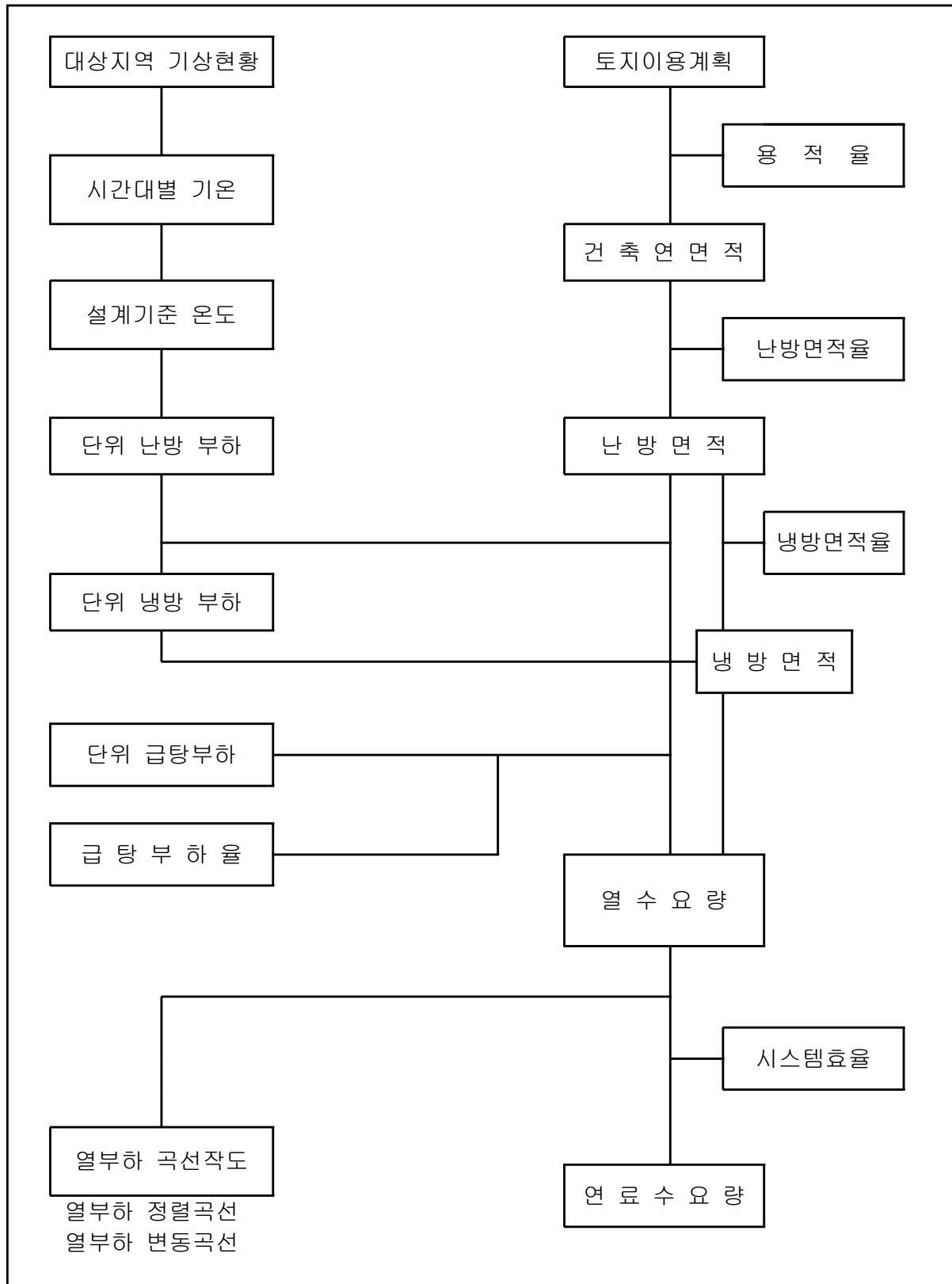
□ 표준 BIN법

- 미국에서 Bin Method라고 하여 널리 사용되고 있는 방법으로 외기온도에 대한 건물의 순간에너지를 계산하여 1년동안 발생한 빈도표(시간수)를 곱하여 총년간 부하를 구하는 방법.
- 이 계산을 위해서는 외기온도의 빈도표가 필요하며, 기상청에 비치된 최근 10년간의 기상 Data에서 평균치를 구할 수 있음.

□ 개량 BIN법

- 표준 BIN법을 더욱 발전시킨 방법으로서 1년의 8,760시간을 유한요소치(3시간마다의 외기온도)로 구분하여 최근 10년간 기상Data에서 외기평균온도 평균값을 구하고 설계실내,외 온도차와 실제 실내,외 온도차를 대비시켜 평균온도 이하의 외기조건에서 전산 처리하여 열수요를 산출함.

<도 2.2-1> 열수요 예측 흐름도



2.2.2 전력수요예측방법 설정

가. 전력부하 수요예측 방법

☐ 표준부하 산정법

미확정부하에 대하여 과거의 통계학적 개념과 부하증가개념을 복합시켜 단위면적당 부하를 이용하여 부하를 산정함.

☐ 회귀분석 산정법

유사건물의 실태를 회귀분석방식에 의해 처리하여 부하를 산정함.

☐ 실부하 산정법

확정상태인 각 용도별 건물에 설치되는 각종설비의 용량을 조사하여 부하를 산정하는 방법

나. 전력수요 예측방법 설정

☐ 일반부하

표준부하산정법으로 설정

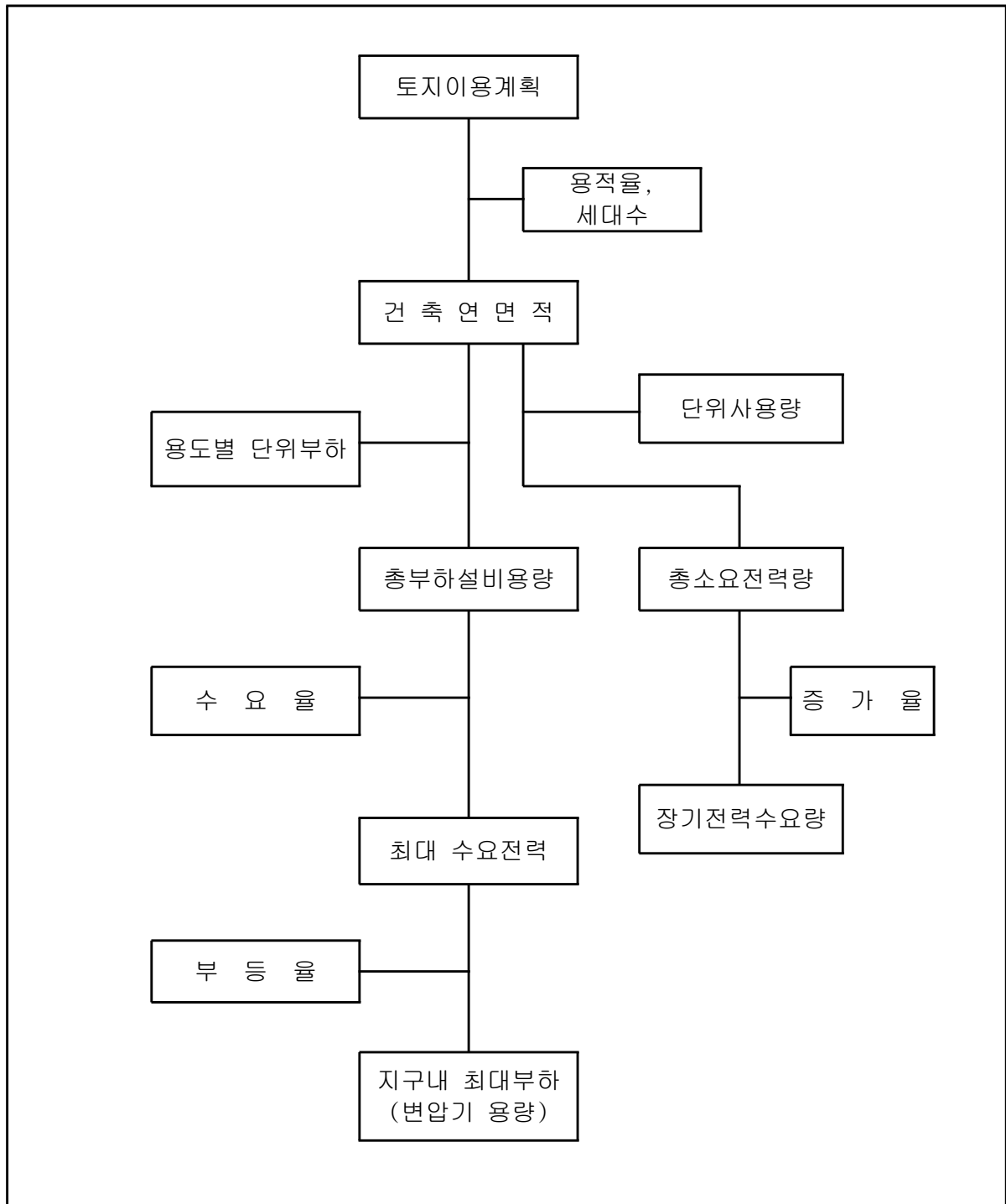
$$\text{부하산정(kVA)} = \text{표준부하(VA/m}^2\text{)} \times \text{규모()}$$

☐ 동력부하

회귀분석 산정법으로 설정

$$\text{공동주택 일반·비상동력(kVA)} = 234.2 + 0.0120770692 \times \text{규모(m}^2\text{)}$$

<도 2.2-2> 전력수요 예측 흐름도



2.3 열부문 부하산정 및 수요예측

2.3.1 열부하 분석기준

가. 설계기준 외기온도

- 난방용 설계외기온도 : -4.7°C (목포지역기준)
- 냉방용 설계외기온도 : 31.1°C

<표 2.3-1> 냉·난방 설계기준 외기온도

구 분 시 명	냉 방		난 방	
	(건구온도 $^{\circ}\text{C}$)	(습구온도 $^{\circ}\text{C}$)	(건구온도 $^{\circ}\text{C}$)	상대습도(%)
서울	31.2	25.5	-11.3	63
인천	30.1	25.0	-10.4	58
수원	31.2	25.5	-12.4	70
춘천	31.6	25.2	- 14.7	77
강릉	31.6	25.1	- 7.9	42
대전	32.3	25.5	- 10.3	71
청주	32.5	25.8	-12.1	76
전주	32.4	25.8	- 8.7	72
서산	31.1	25.8	- 9.6	78
광주	31.8	26.0	- 6.6	70
대구	33.3	25.8	- 7.6	61
부산	30.7	26.2	- 5.3	46
진주	31.6	26.3	- 8.4	76
울산	32.2	26.8	- 7.0	70
포항	32.5	26.0	- 6.4	41
목포	31.1	26.3	- 4.7	75
제주	30.9	26.3	0.1	70

[자료] 국토교통부 고시 제2017-71호, 건축물의 에너지절약 설계기준

나. 설계기준 실내온도

○ 설계기준 실내온도 : 난방 20℃, 냉방 26℃

건축물의 에너지절약설계기준에 의하면 난방 실내온도는 20~22℃로 규정되어 있으므로 20℃로 설정하며 냉방 실내온도는 26~28℃로 규정되어 있으나 26℃를 적용함

<표 2.3-2> 설계기준 실내 온·습도

구 분 지 역	난 방	냉 방	
	건구온도(℃)	건구온도(℃)	상대습도(%)
공 동 주 택	20~22	26~28	50~60
학 교 (교실)	20~22	26~28	50~60
병 원 (병실)	21~23	26~28	50~60
관람집회시설 (객석)	20~22	26~28	50~60
숙 박 시 설 (객실)	20~24	26~28	50~60
판 매 시 설	18~21	26~28	50~60
사 무 소	20~23	26~28	50~60
목 욕 장	26~29	26~29	50~75
수 영 장	27~30	27~30	50~70

[자료] 국토교통부 고시 제2017-71호, 건축물의 에너지절약 설계기준

다. 단위열부하

○ 에너지사용계획 협의업무 운영규정(에너지공단, 2015.6)의 [별표1]를 적용

<표 2.3-3> 단위 열부하

구	분	단위난방부하	단위급탕부하	단위 열부하	비고
공 동 주 택	60㎡이하	35.2	15	50.2	
	60~85㎡	33.7	15	48.7	
	85㎡초과	33.0	15	48.0	
단 독 주 택		54.9	12	66.9	
근 린 생 활 시 설		86	5	91	A
상 업 시 설 용 지		109	5	114	A,B평균
학 교		89	5	94	A
커 뮤 니 티 시 설		86	7	93	A
공 공 청 사 (파 출 소)		89	7	96	A
노 인 복 지 시 설		86	7	93	A
종 교 용 지		115	2	117	A

주) 1. 공공주택 단위 열부하는 「집단에너지 사업계획서 작성기준, 산업통상자원부고시 제2017-95호, 2017.7」
<표 2> 공동주택의 단위난방부하 기준을 적용함

2. A : 라디에이터, 콘팩타류, FCU가 주 난방인 경우 / B : AHU가 주 난방인 경우

2.3.2 급탕 부하율

- 단위 급탕 부하에 대한 급탕 사용량은 월별, 시간별로 변화된다.
- 급탕사용량은 외기온도에 따라 변화되고, 또한 하루 동안의 급탕 사용은 시간대별로 달라지는바 월별 급탕사용량은 다음과 같이 정하였다.

<표 2.3-4> 월별 급탕 부하율(%)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
부 하 율	100	99	87	76	63	51	35	31	40	54	63	98

[자료] 에너지사용계획협의제도 개선방안 연구 용역 보고서, 2002. 9, 에너지공단

<표 2.3-5> 시간대별 사용율(%)

(단위 : %)

구	분	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15	15~18	18~21	21~24
공 동 주 택		10	40	100	60	50	50	100	10
단 독 주 택		10	40	100	60	50	50	100	10
근 린 생 활 시 설		0	0	0	100	100	100	50	0
상 업 시 설 용 지		0	0	0	100	100	100	50	0
학 교		0	0	0	100	100	100	0	0
커 뮤 니 티 시 설		0	0	0	100	100	100	0	0
공 공 청 사 (파 출 소)		10	40	100	60	50	50	100	10
노 인 복 지 시 설		0	0	0	100	100	100	50	0
종 교 용 지		0	0	0	100	100	100	0	0

[자료] 에너지사용계획협의제도 개선방안 연구용역보고서, 2002.9, 에너지공단

2.3.3 난방(급탕)시간 및 월간난방일수

<표 2.3-6> 난방(급탕)시간 및 월간난방일수

구	분	난방	급탕	월간난방일수	비고
공 동 주 택		24시간	시간대별사용율고려	30(31일)	전일수
단 독 주 택		24시간	시간대별사용율고려	30(31일)	전일수
근 린 생 활 시 설		12시간(9~21시)	시간대별사용율고려	28(29일)	격주1일휴무
상 업 시 설 용 지		12시간(9~21시)	시간대별사용율고려	28(29일)	격주1일휴무
학 교		9시간(9~18시)	시간대별사용율고려	21(22일)	주2일 휴무
커 뮤 니 티 시 설		9시간(9~18시)	시간대별사용율고려	21(22일)	주2일 휴무
공 공 청 사 (파 출 소)		24시간	시간대별사용율고려	30(31일)	전일수
노 인 복 지 시 설		9시간(9~18시)	시간대별사용율고려	21(22일)	주2일 휴무
종 교 용 지		9시간(9~18시)	시간대별사용율고려	21(22일)	주2일 휴무

[자료] 에너지사용계획협의제도 개선방안 연구용역보고서, 2002.9, 에너지공단

2.3.4 건축물 연면적 및 난방면적

건축물의 용적을 및 난방비율은 “소제지구 택지개발사업 개발계획서”를 참고하여 건물연면적 및 난방면적을 산출하였다

가. 건물용도별 건축연면적 및 난방면적

<표 2.3-7> 주택 연면적 및 난방면적

구분	세대수 (호)	부지면적 (m ²)	용 적 율 (%)	연면적 (m ²)	난방비율 (%)	난방면적 (m ²)
공동주택	3,153	144,551	-	330,380	-	264,305
60m ² 이하	866	37,570	196	73,626	80	58,901
60~85m ²	2,116	96,981	240	232,754	80	186,204
85m ² 초과	171	10,000	240	24,000	80	19,200
단독주택	185	48,850	150	73,275	80	58,620
주거용지합계	3,338	193,401	-	403,655	-	322,925

<표 2.3-8> 건물 연면적 및 난방면적

구분	부지면적 (m ²)	용적을 (%)	연면적 (m ²)	난방비율 (%)	난방면적 (m ²)
공동주택	144,551	180~240	330,380	80	264,305
단독주택	48,850	150	73,275	80	58,620
근린생활시설	7,677	350	26,870	70	18,809
상업시설용지	13,960	700	97,720	70	68,404
학교	16,256	100	16,256	89	14,468
커뮤니티시설	870	200	1,740	84	1,462
공공청사(파출소)	990	200	1,980	84	1,663
노인복지시설	1,053	200	2,106	100	2,106
종교용지	1,851	200	3,702	84	3,110
합계	236,058	-	554,029	-	432,947

주) 난방면적 비율은 「집단에너지 사업계획서 작성 기준」(지식경제부 고시 제2012-180호, 2012.7.31) 참조임.

2.3.5 연도별 건축연면적(입주면적) 및 난방면적 산출

가. 용도별 및 연도별 건축연면적(입주면적) 및 난방면적 산출기준

○ 공동주택, 단독주택

사업지구 준공예정일이 2020년이므로 주택의 입주기간은 2021년부터 계획한다.

○ 상업시설

공동주택 입주와 더불어 2021년부터 입주할 것으로 예상된다.

○ 학교, 커뮤니티시설, 공공청사(파출소), 노인복지시설

공공기능 및 사회기반시설로서의 기능을 고려하여 입주개시년도인 2021년부터 100% 정상 운영하는 것으로 계획한다.

○ 종교시설

입주개시년도인 2021년이후 2022년에 100% 정상 운영하는 것으로 계획한다.

나. 연도별 건축 연면적 (입주면적) 및 난방면적

<표 2.3-9> 연도별 건축 연면적 및 난방면적

(단위 : m²)

구 분	2021년			2022년			2023년		
	입주율	연면적	난방면적	입주율	연면적	난방면적	입주율	연면적	난방면적
공 동 주 택	30	99,114	79,292	50	165,190	132,153	100	330,380	264,305
단 독 주 택	30	21,983	17,586	50	36,638	29,310	100	73,275	58,620
근린생활시설	30	8,061	5,643	50	13,435	9,405	100	26,870	18,809
상업시설용지	30	29,316	20,521	50	48,860	34,202	100	97,720	68,404
학 교	100	16,256	14,468	100	16,256	14,468	100	16,256	14,468
커뮤니티시설	100	1,740	1,462	100	1,740	1,462	100	1,740	1,462
공공청사(파출소)	100	1,980	1,663	100	1,980	1,663	100	1,980	1,663
노인복지시설	100	2,106	2,106	100	2,106	2,106	100	2,106	2,106
종 교 용 지	-	-	-	100	3,702	3,110	100	3,702	3,110
합 계	-	180,556	142,740	-	289,907	227,878	-	554,029	432,947

2.3.6 년간 난방, 급탕 열 부하, 부하율 및 최대부하

가. 열수요예측식

□ 난방 부하 산출식 (Q_L)

$$Q_L (Gcal/y) = \sum_{Th=1}^{2,920} \frac{(q_h \times A_h \times T_h (t_i - t_o'))}{(t_i - t_o)} \times 3$$

- Q_L : 실제 난방부하 (Gcal/y)
 q_h : 단위 난방열부하 (Kcal/m²·h)
 A_h : 난방 면적 (m²)
 T_h : 난방시간 (hr)
 t_i, t_o, t_o' : 설계 실내온도, 설계 외기온도, 외기온도 (℃)
 단, 외기온도 > 16℃이면 난방 부하량 = 0

□ 급탕 부하 산출식 (Q_d)

$$Q_d (Gcal/y) = \sum_{Tw=1}^{2,920} (q_w \times A_w \times T_w \times \alpha \times \beta) \times 3$$

- Q_d : 실제 급탕부하 (Gcal/y)
 q_w : 단위 급탕부하 (Kcal/m²·h)
 A_w : 급탕 면적 (m²)
 T_w : 급탕 시간 (hr)
 α, β : 월별급탕부하율, 시간대별사용율
 주) 급탕면적 = 난방면적

나. 사업지구 난방, 급탕 열부하 및 최대열부하

<표 2.3-10> 사업지구 난방, 급탕 열부하 및 최대열부하

구분		난방면적 (m ²)	열수요량 (Gcal/년)			최대열부하(Gcal/h)		
			난 방	급 탕	계	난 방	급 탕	최 대
공 주 동 택	60㎡이하	58,901	4,727	2,692	7,419	1.8	0.9	2.7
	60~85㎡	186,204	14,306	8,510	22,816	5.6	2.8	8.2
	85㎡초과	19,200	1,445	877	2,322	0.6	0.3	0.8
단 독 주 택		58,620	7,337	2,143	9,480	2.9	0.7	3.5
근 린 생 활 시 설		18,809	1,359	205	1,563	1.3	0.1	1.3
상 업 시 설 용 지		68,404	6,263	745	7,007	6.0	0.3	6.2
학 교		14,468	367	85	452	0.8	0.1	0.9
커 뮤 니 티 시 설		1,462	106	22	128	0.1	0.0	0.1
공공청사(파출소)		1,663	337	35	373	0.1	0.0	0.1
노 인 복 지 시 설		2,106	152	32	184	0.1	0.0	0.2
종 교 용 지		3,110	213	12	225	0.3	0.0	0.3
합 계		432,947	36,612	15,358	51,970	—	—	—
합성 최대열 부하		—	—	—	—	17.5	4.9	22.4
동시부하율고려시 최대열부하는 22.4Gcal/h임.								

주) 난방, 급탕열부하의 시설별 단순 합계와 지구 전체합계와의 차이는 시설별 사용시간대의 차이로 사업지구의 실제 최대열부하는 22.4Gcal/h로 나타남.

2.3.7 열부하분석

가. 년평균 부하율

- 난방, 급탕 열부하를 8,760시간으로 나눈 평균열부하(Gcal/h) 값과 평균 열부하와 최대열부하의 비율인 년평균 부하율은 다음과 같이 분석된다.

<표 2.3-11> 평균 열부하 및 부하율

구 분	난방,급탕 열부하(A) (Gcal/y)	최대열부하(B) (Gcal/h)	평균 열부하(C) A/8,760 (Gcal/h)	년평균부하율(D) C/B (%)
난방, 급탕 열부하 및 부하율	51,970	22.4	5.93	0.26

나. 월별열수요량 및 최대열부하

<표 2.3-12> 월별 열부하 및 최대열부하

월 별	열 부 하(Gcal)			최대열부하 (Gcal/h)
	난 방	급 탕	계	
1월	8,603	1,960	10,564	22.4
2월	6,891	1,759	8,650	20
3월	5,732	1,719	7,450	17.2
4월	3,001	1,448	4,449	12.3
5월	381	1,245	1,626	6.9
6월	—	974	974	2.5
7월	—	688	688	1.7
8월	—	609	609	1.5
9월	—	762	762	2
10월	523	1,067	1,590	7.6
11월	4,048	1,204	5,251	14
12월	7,433	1,924	9,358	21.5
계	36,612	15,358	51,970	22.4

주) 월별 열부하 및 월별 최대열부하는 산출식의 인자와 변수를 전산처리하여 산출 한 것임.

다. 연도별 열부하

<표 2.3-13> 연도별 열부하

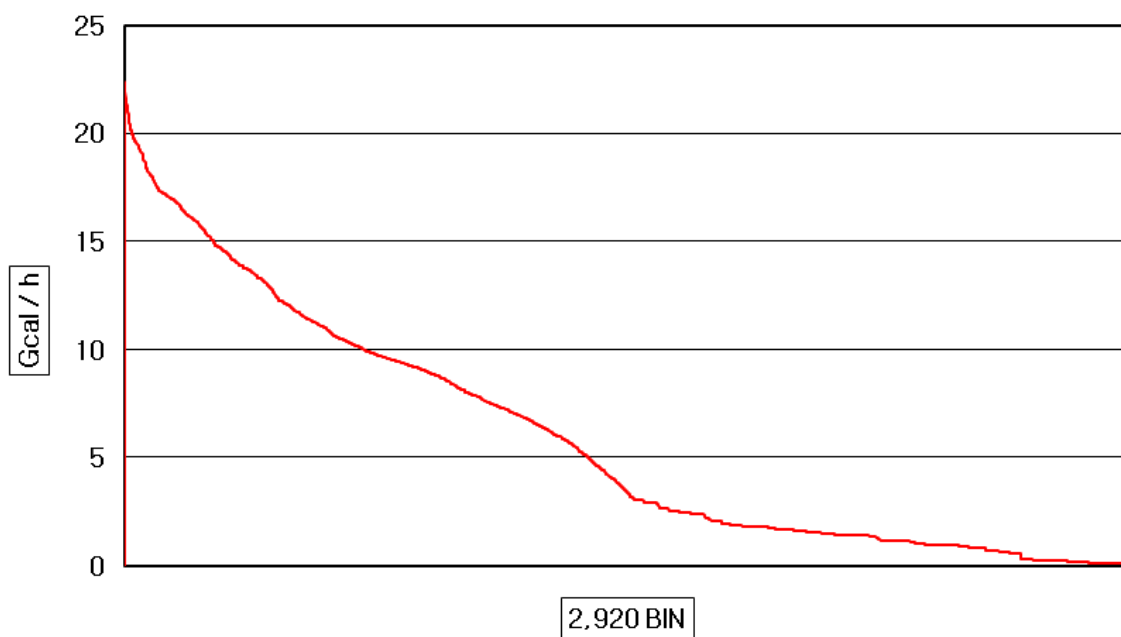
(단위:Gcal/년)

구 분	2021년	2022년	2023~2030년
공 동 주 택	9,767	16,278	32,557
단 독 주 택	2,844	4,740	9,480
근 린 생 활 시 설	469	782	1,563
상 업 시 설 용 지	2,102	3,504	7,007
학 교	452	452	452
커 뮤 니 티 시 설	128	128	128
공 공 청 사 (파 출 소)	373	373	373
노 인 복 지 시 설	184	184	184
종 교 용 지	-	225	225
합 계	16,319	26,666	51,970

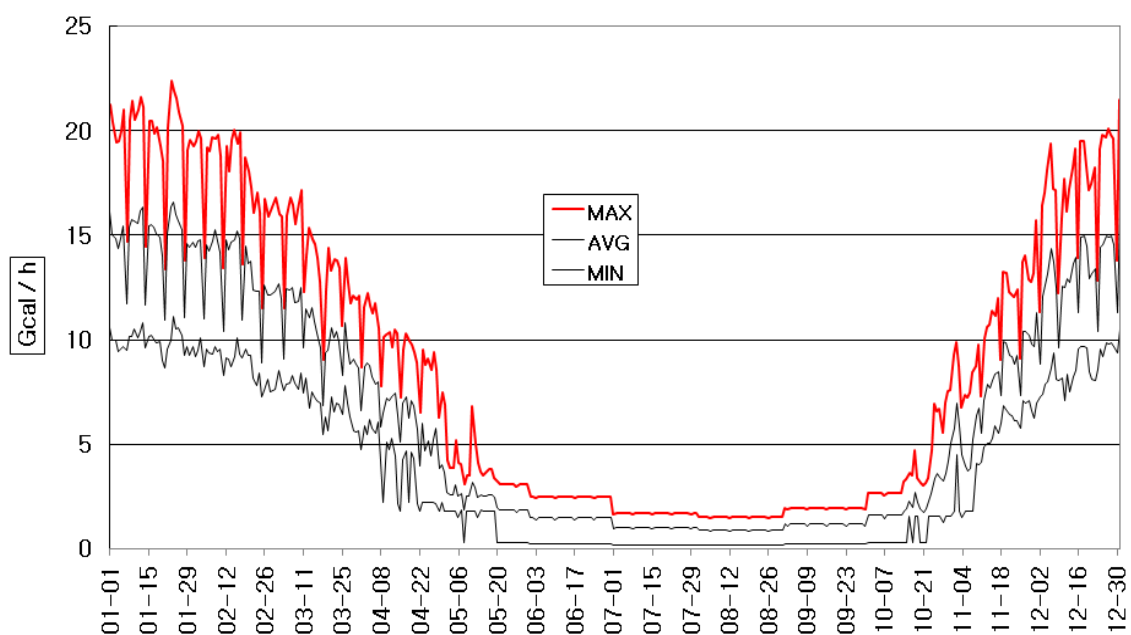
라. 열부하 곡선

- 열부하 정렬곡선 : 열부하를 크기 순서와 출현시간에 따라 정렬한 것으로 그래프안의 면적이 연간 열사용량이다. (<도 2.3-1>)
- 열부하 변동곡선 : 1년간 열부하의 변동을 나타낸 것이다. (<도 2.3-2>)

<도 2.3-1> 연간 난방/급탕 열부하 정렬곡선



<도 2.3-2> 연간 난방/급탕 열부하 변동곡선



2.4 전력부문 부하산정 및 수요예측

2.4.1 용량산정을 위한 기준설정

본 사업지구의 변압기 용량은 다음의 식과 같이 부하설비용량, 수용율 및 부등율에 의하여 검토하며, 각각의 기준값은 참고문헌에서 사용한 값을 분석하여 적정기준을 선정하여 예측한다.

$$\text{변압기 용량} = \text{부하설비용량} \times \frac{\text{수용율}}{\text{부등율}}$$

▶ 기준 설정 참고 문헌

- 「주택건설기준에 관한 규정 제40조(전기시설)」, 2015.5.6, 대통령령 제26226호
- 「건축전기설비의 설계·시공관리 실무핸드북」, 2002.6, 대신기술
- 「전력사용시설물 설비 및 설계」, 2007.1, 성안당
- 「에너지사용계획 작성 및 검토기준 수립 연구용역」, 2009.7, 에너지공단
- 「에너지사용계획 협의업무 운영규정」, 2015.6.24, 에너지공단

가. 표준부하

□ 아파트 각세대의 단위 부하

- 전용면적 60m² 이하 = 3,000 [VA/호]
 - 전용면적 60m² 초과 = 60m²를 초과하는 10m² 마다 500VA씩 가산
- [자료] 주택건설기준에 관한 규정 제40조(전기시설)

□ 설계관련 자료

- 최근 건물의 부하밀도

<표 2.4-1> 최근 건물의 부하밀도(VA/m²)

구 분		전 등	일반동력	냉방동력	계
연 구 소 대 형 전 산 터 대 형 점 포		60	108	53	221
		33	92	60	185
		56	65	39	160
종 합 병 원 대 형 사 소 호 무 텔		47	64	48	159
		37	59	37	133
		38	53	27	118
공 공 건 물 대 형 창 고 체 육 관		32	41	31	104
		18	45	33	96
		32	34	23	89
주 택 학 교		28	14	28	70
		27	15	18	60

[자료] 건축전기설비의 설계·시공 관리실무핸드북(上), 2002 6, 대신기술

○ 인텔리전트 빌딩의 부하밀도

사무실의 인텔리전트 등급에 따른 부하설비의 부하밀도이다.

<표 2.4-2> 인텔리전트 빌딩의 부하밀도(VA/㎡)

부하종별		0등급	1등급	2등급	3등급
구 분					
1	조 명	22	22	22	29
	콘 센 트	10	13	5	5
	OA 전원	-	-	34	36
2	일반동력	38	45	45	45
	OA 동력	-	2	8	8
3	냉방동력	40	43	43	43
계		110	125	157	166

[자료] 전력사용시설물 설비 및 설계, 2007.1, 성안당

□ 한국전력공사의 전력수요 예측기준

○ 주거용 건물

$$\text{전력수요(VA)} = \{[\text{건축물연면적(㎡)} \times \text{전등표준부하(VA/㎡)}] + \text{가산부하(VA/호)}\} \times \text{수용율} \div \text{부등율}$$

○ 주거용외 건물

$$\text{전력수요(VA)} = \text{건축물연면적(㎡)} \times [\text{전등표준부하(VA/㎡)} + \text{동력표준부하(VA/㎡)}] \times \text{수용율} \div \text{부등율}$$

○ 전 등 표 준 부 하

<표 2.4-3> 전 등 표 준 부 하

건 축 물 의 종 류	표준부하(VA/㎡)
공회당, 교회 등 종교건물, 극장, 연회장 등	10
여관, 일반학교, 목욕탕 등	20
주택, APT, 사무실, 상점, 이·미용실, 공업계열학교 등	30
호텔, 병원, 은행, 음식점, 백화점	40

주) 1. 복합건물의 경우는 수용도의 표준부하를 적용한다.

2. 명시되지 않은 건축물일 경우는 유사한 건축물의 표준부하를 적용한다.

□ 표준부하 산정

상기 검토된 각종자료의 표준 부하값을 기준으로 사업지구의 시설별 표준부하를 다음과 같이 선정함.

<표 2.4-4> 사업지구의 표준부하

구 분		표준부하(VA/m ²)			비고
		조 명	동 력	계	
공 주 동 택	6 0 m ² 이 하	3,000VA/호	-	3,000VA/호	
	60m ² ~85m ²	4,500VA/호	-	4,500VA/호	
	8 5 m ² 초 과	6,000VA/호	-	6,000VA/호	
단 독 주 택		30VA/m ²	-	30VA/m ²	
근 린 생 활 시 설		60	60	120	
상 업 시 설 용 지		60	100	160	
학 교		30	30	60	
커 뮤 니 티 시 설		40	100	140	
공 공 청 사 (파 출 소)		40	100	140	
노 인 복 지 시 설		30	70	100	
종 교 용 지		30	30	60	
도 로 , 주 차 장 , 광 장		1.25	-	1.25	
공 원		0.25	-	0.25	

- 주) 1. 공동주택 표준부하는 주택건설기준에 관한 규정 제40조(전기시설)를 참조함.
 2. 주택외 건물의 표준부하는 <표2.4-1>, <표2.4-2>및 에너지사용계획 작성 및 검토기준 수립 연구용역을 참조함.

나. 공동주택 동력부하

공동주택 동력부하의 산정은 아래의 회귀분석에 의하여 도출한 다음 식을 이용한다.

$$\text{일반동력}y(\text{kW}) = 74.93 + 0.0033274749 \times \text{건축연면적} [\text{m}^2]$$

$$\text{비상동력}y(\text{kVA}) = 74.86 + 0.0092443982 \times \text{건축연면적} [\text{m}^2]$$

$$\text{일반, 비상동력}y(\text{kVA}) = 234.20 + 0.0120770692 \times \text{건축연면적} [\text{m}^2]$$

[자료] 아파트 동력부하 수요율 실태조사 연구 p56, 대한주택공사, '89. 6

다. 부등율

부등율(DIVERSITY FACTOR)은 어느 전력계통에 소속된 각 수용가, 배전간의 최대 전력의 합계와 그 계통에서 발생된 합성전력의 비를 말한다.

한전의 전력 수요예측 기준에 따르면 배전용 변압기의 용량 산정시 부등율을 1.3으로 적용하고 있으므로 본 계획에서도 부등율을 1.3으로 적용한다.

라. 수용율

수용율은 총 부하설비용량에 대한 최대 수요전력을 나타낸다. 그러나 수용율은 건물 용도, 부하종류, 용량, 사용상태 등 여러 가지 조건에 따라 그 값이 달라지기 때문에 일률적으로 정해서 사용하기는 용이하지 않다.

이와 같이 건물이나, 부하종별, 부하곡선 같은 여러 가지 조건에 따라 상당한 차이가 있기 때문에 사업지구에서는 각종 문헌에서의 적용값을 검토하여 선정하도록 한다.

1) 수용율 적용기준 검토

가) 대한주택공사의 수용율 기준

<표 2.4-5> 아파트의 수용율

호 수	수 용 율(%)	호 수	수 용 율(%)	호 수	수 용 율(%)
2	100	26	49	250	43
4	100	28	49	300	43
6	91	30	48	350	43
8	78	32	48	400	42
10	66	34	47	450	42
12	61	36	47	500	42
14	58	38	46	550	42
16	55	40	46	600	41
18	63	50	45	700	41
20	52	100	45	800	41
22	51	150	44	850	40
24	50	200	44	850초과	40

[자료] 전기·정보통신 설계기준, 2009, 대한주택공사

나) 한국전력공사의 수용율 기준

<표 2.4-6> 한전의 수용율 적용기준

구 분	수용율(%)	구 분	수용율(%)
공 장	70	사 무 실	50
호텔, 백화점, 경기장, 상가	60	학교, 기타	40
병 원	50	아파트, 주택	35

[자료] 「전력수요예측기준(안)」, 한국전력공사

다) 에너지사용계획 협의업무 운영규정의 수용율 기준

<표 2.4-7> 에너지사용계획 협의업무 운영규정의 수용율

구 분	수용율(%)	구 분	수용율(%)
단 독 주 택 및 공 동 주 택	35	집 단 에 너 지 공 급 시 설	50
업무시설 , 공용의 청사	50	수 도 시 설	40
학 교	40	주 유 소	40
종 교 시 설	50	자 동 차 관 련 시 설	50
사 회 체 육 시 설	40	도로, 주차장, 광장 등	100
폐 기 물 처 리 시 설	70		

[자료] 에너지사용계획 협의업무 운영규정, 2015.6.24, 에너지공단

2) 사업지구의 수용율 선정

<표 2.4-8> 사업지구의 수용율

구 분	수용율(%)	비 고
공 동 주 택	35	
단 독 주 택	35	
근 린 생 활 시 설	50	
상 업 시 설 용 지	50	
학 교	50	
커 뮤 니 티 시 설	50	
공 공 청 사 (파 출 소)	50	
노 인 복 지 시 설	50	
종 교 용 지	50	
도 로 , 주 차 장 , 광 장	100	
공 원	100	

[자료] 1. 에너지사용계획 협의업무 운영규정, 2015.6.24, 에너지공단

2. 에너지사용계획 작성 및 검토기준 수립 연구용역보고서, 에너지공단, 2009.7

2.4.2 변압기 설비용량(최대 전력수요)의 산정

<표 2.4-9> 부문별 수요부하 및 최대 전력수요

구	분		연면적 (㎡)	단위부하 (VA/㎡)	전력부하 (KVA)	수용율 (%)	수요부하 (KVA)
	규 모	세 대					
공동주택	60㎡ 이하	866	73,626	3000VA/호	2,598	35	909
	60~85㎡	2,116	232,754	4500VA/호	9,522	35	3,333
	85㎡ 이상	171	24,000	6000VA/호	1,026	35	359
	동력부하	-	330,380	-	4,224	40	1,690
	소 계	3,153	330,380		17,370		6,291
단 독 주 택			73,275	30VA/호	2,198	35	769
근 린 생 활 시 설			26,870	120	3,224	50	1,612
상 업 시 설 용 지			97,720	160	15,635	50	7,818
학 교			16,256	60	975	50	488
커 뮤 니 티 시 설			1,740	140	244	50	122
공 공 청 사 (파 출 소)			1,980	140	277	50	139
노 인 복 지 시 설			2,106	100	211	50	106
종 교 용 지			3,702	60	222	50	111
도 로 , 주 차 장 , 광 장			100,817	1.25	126	100	126
공 원			51,321	0.25	13	100	13
합 계			-	-	57,865	-	17,595
변 압 기 용 량			17,595 / 1.3				13,535
최 대 부 하 (k W)			13,535 × 0.9(역율)				12,182

- 주) 1. 공동주택의 부하밀도는 「주택건설기준에 관한 규정 제40조(전기시설)」참조.
 2. 공동주택 동력부하(kVA) = 234.20 + 0.0120770692 × 건축연면적(㎡)
 3. 도로, 주차장, 광장, 공원 등은 부지면적 기준임.

2.4.3 전력사용량 예측

가. 단위 전력 사용량

○ 공동주택, 단독주택

<표 2.4-10> 주택 단위 전력사용량

(단위 : kWh/년·세대)

구 분	33~66m ²	66~99m ²	99~132m ²	132~165m ²	165m ² 이상
세 대	3,421.5	3,828.1	4,152.8	4,714.9	4,949.4

[자료] 「2014년 에너지 총 조사보고서」

○ 동력용(복합용지)

「공동주택 부하형태 조사연구, 2000. 8, 한국전력공사」의 조사결과인 세대사용량의 40%를 적용

<표 2.4-11> 전국 단지규모별 전력사용량

(단위 : GWh/년)

구 분		단 지 규 모									계
		소형단지			중형단지			대형단지			
		개별	중앙	지역	개별	중앙	지역	개별	중앙	지역	
전 력 · 열 · 냉 난 방	조명	583	324	109	302	145	54	74	41	12	1,643
	TV·PC등	513	285	96	265	127	48	65	36	11	1,445
	세탁기	197	109	37	102	49	18	25	14	4	554
	냉장고	1,009	559	188	521	250	94	128	70	21	2,841
	기타	1,213	672	226	627	300	113	154	85	26	3,415
	계	3,515	1,949	655	1,817	871	327	445	245	74	9,898
복 합 용 지	급수	359	189	70	176	93	34	33	21	8	983
	난방	-	118	39	-	39	17	-	16	5	235
	외등	47	19	7	21	9	3	5	3	1	116
	지하주차	350	144	50	183	82	29	40	24	6	907
	승강기	338	201	62	180	81	30	38	23	6	959
	기타	365	184	57	167	56	28	30	17	5	909
	계	1,458	855	286	727	360	142	146	104	32	4,110
계		4,972	2,804	941	2,544	1,231	469	591	349	106	14,008

[자료] 「공동주택 부하형태 조사연구」, 2000. 8, 한국전력공사 수요관리실

○ 상업용지, 학교, 공공청사

<표 2.4-12> 건축물 단위부하

구 분	단위부하	비 고
상 업 시 설 용 지	232.0	‘14년 에너지총조사보고서
학 교	97.2	
공 공 청 사 (파 출 소)	161.8	

나. 전력 사용량 예측

상기 “가”항의 원단위를 토대로 전력사용량을 추정하면 다음과 같이 총 48,559MWh/년으로 예측된다.(주택증가율 감안시 49,358MWh/년)

<표 2.4-13> 전력사용량 예측

구	분		연면적 (㎡)	단위 전력 사용량 (kWh/년·㎡,호)	전력사용량 (MWh/년)	증가율감안시 (MWh/년)
	규격	세대수				
공동주택	60㎡ 이하	866	73,626	3,421.5	2,963	3,150
	60~85㎡	2,116	232,754	3,828.1	8,100	8,610
	85㎡ 이상	171	24,000	4,152.8	710	755
	동력부하		330,380	세대부하40%	4,709	4,709
	소계	3,153	330,380	-	16,482	17,223
단독주택		185	73,275	4,949.4	916	974
근린생활시설			26,870	1,612kVA	5,084	5,084
상업시설용지			97,720	232.0	22,671	22,671
학교			16,256	97.2	1,580	1,580
커뮤니티시설			1,740	122kVA	385	385
공공청사(파출소)			1,980	161.8	320	320
노인복지시설			2,106	106kVA	334	334
종교용지			3,702	111kVA	350	350
도로, 주차장, 광장			100,817	126kVA	397	397
공원			51,321	13kVA	40	40
합계			-	-	48,559	49,358

주) 1. 도로, 주차장, 공원, 광장은 부지면적임.

2. 단위전력사용량이 정해지지 않은 대상은 다음식에 의해 전력사용량 계산함.

- 근린생활시설 : $1,612\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 5,084(\text{MWh/년})$
- 커뮤니티시설 : $122\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 385(\text{MWh/년})$
- 노인복지시설 : $106\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 334(\text{MWh/년})$
- 종교용지 : $111\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 350(\text{MWh/년})$
- 도로, 주차장, 광장 : $126\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 397(\text{MWh/년})$
- 공원 : $13\text{KVA}(\text{수요부하}) \times 0.9(\text{역율}) \times 8,760\text{시간/년} \times 0.4(\text{부하율}) = 40(\text{MWh/년})$

다. 사업지구 장기 전력수요 예측

- 주택의 전력사용량 증가율은 한국전력거래소의 「장기전력수요예측」에서의 호당 사용량 증가율을 적용한다.

<표 2.4-14> 주택용 전력사용량 증가율

구 분	수용호수 (천호)	사 용 량 (GWh)	호당사용량 (MWh)	호당사용량증가율 (%)
2001(실적)	14,744	39,211	2.659	-
2002(전망)	14,871	41,039	2.760	3.8
2003	15,168	43,245	2.851	3.3
2004	15,748	45,485	2.888	1.3
2005	16,321	47,659	2.920	1.1
2006	16,888	49,803	2.949	1.0
2007	17,452	51,846	2.971	0.7
2008	18,009	53,800	2.987	0.6
2009	18,550	55,701	3.003	0.5
2010	19,066	57,539	3.018	0.5
2011	19,559	59,295	3.032	0.5
2012	20,023	60,986	3.046	0.5
2013	20,460	62,724	3.066	0.7
2014	20,871	64,387	3.085	0.6
2015	21,255	66,010	3.106	0.7

[자료] 「장기전력수요예측(2002~2015)」, 2002. 6, 한국전력거래소 수급계획처

- 주거용을 제외한 시설의 전력사용량 증가율은 고효율 에너지이용설비의 보급 등을 고려하여 감안하지 않도록 한다.

○ 사업지구 장기 전력수요 예측

조성사업 완료 후 10년간 전력사용량은 다음 표와 같고 포화년도(2023년) 기준 증가율을 감안한 전력수요량은 49,358MWh/년이다.

<표 2.4-15> 장기 전력수요 예측

(단위 : MWh/년)

구 분		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
공 동 주 택	증가율 0	4,945	8,241	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482	16,482
	증가율감안시	5,167	8,612	17,223	17,340	17,458	17,577	17,697	17,817	17,939	18,061
단 독 주 택	증가율 0	275	458	916	916	916	916	916	916	916	916
	증가율감안시	292	487	974	974	974	974	974	974	974	974
근 린 생 활 시 설		1,525	2,542	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084	5,084
상 업 시 설 용 지		6,801	11,336	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671	22,671
학 교		474	790	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580
커 뮤 니 티 시 설		116	193	385	385	385	385	385	385	385	385
공공청사(파출소)		96	160	320	320	320	320	320	320	320	320
노 인 복 지 시 설		100	167	334	334	334	334	334	334	334	334
종 교 용 지		105	175	350	350	350	350	350	350	350	350
도로, 주차장, 광장		397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
공 원		40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
계	증가율0	15,166	24,985	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559	48,559
	증가율감안시	15,388	25,355	49,358	49,475	49,593	49,712	49,832	49,952	50,073	50,196

2.5 냉방부문 부하산정 및 수요예측

2.5.1 냉방부하 산정 기준

가. 냉방설계 기준 외기온도

냉방설계기준 외기온도는 국토교통부 고시 제2017-71호 “건축물의 에너지절약 설계 기준”에 의하여 목포의 기준온도를 참조하여 31.1℃를 기준으로 한다.

(<표 2.3-1> 참조)

나. 설계기준 실내온도

냉방설계기준 실내온도는 사무실의 실내 온습도 권장치를 기준으로 26℃로 선정한다.

다. 단위 냉방 부하

본 사업지구의 단위냉방부하는 「집단에너지사업계획서 작성기준」(지식경제부 고시 2012-180호, 2012.7.31)을 적용함.

<표 2.5-1> 단위냉방부하

구	분	단위냉방부하(kcal/㎡·hr)	비 고
상	업	154.0	
학	교	105.0	

2.5.2 냉방대상시설 및 면적

가. 냉방대상시설

□ 기준

○ 집단에너지사업법

제6조 (열 생산시설의 신설 등의 허가 등)

- ① 공급대상지역에서 대통령령이 정하는 기준이상의 보일러등 열생산시설을 신설·개설 또는 증설하고자 하는 자는 지식경제부장관의 허가를 받아야 한다.
- ② 제1항에 따라 허가 받은 자가 허가받은 사항을 변경할 때에는 지식경제부장관의 변경허가를 받아야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항의 변경은 그러하지 아니하다.
- ③ 지식경제부장관은 제1항 또는 2항에 따른 열생산시설의 신설등의 허가 또는 변경허가 신청이 있는 경우 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 허가하여야 한다.
 1. 공급대상지역의 집단에너지 수요가 공급용량을 초과하는 경우
 2. 지역냉난방사업이 시행되는 공급대상지역의 주택 외의 건축물의 용도 특성상 별도의 냉방 시설이나 증기발생시설이 필요한 경우(해당 시설에 한한다)
 3. 허가 또는 변경허가 신청자가 사업자로부터 집단에너지를 안정적으로 공급받지 못하는 경우
- ④ 지식경제부장관은 제1항 또는 제2항에 따른 허가 또는 변경허가를 받지 아니하고 공급대상지역에서 열 생산시설을 신설·개설 또는 증설한 자에게 원상회복을 명할 수 있다.

○ 집단에너지 사업법 시행령

제8조 (신설등의 허가를 받아야 하는 열 생산시설)

- ① 법 제6조제1항에 따른 신설·개설 또는 증설의 허가를 받아야 하는 열생산시설은 다음 각 호와 같다.
 1. 지역냉난방사업이 시행되는 공급대상지역 안의 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 열생산시설
 - 가. 「주택법」 제2조제2호에 따른 공동주택(다세대주택을 제외한다)에서 사용되는 보일러 및 열병합발전시설
 - 나. 주택 외의 건축물에서 사용되는 난방을 위한 열생산시설로서 열생산용량의 합이 시간당 30만킬로칼로리 이상인 열생산시설
 - 다. 주택 외의 건축물에서 사용되는 냉방을 위한 열생산시설로서 건축연면적이 3천제곱미터 이상인 건축물에서 사용되는 열생산시설
 - 라. 주택 외의 건축물에서 사용되는 냉방을 위한 열생산시설로서 열생산용량의 합이 시간당 30만킬로칼로리 이상인 열생산시설
 2. 산업단지집단에너지사업이 시행되는 공급대상지역안의 공장에서 사용되는 공정용 보일러
 3. 삭제 <1999.6.30>
- ② 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 허가 대상에서 제외한다. <신설 2011.3.30>
 1. 공급대상지역의 지정·공고 당시 이미 설치되어 있는 열생산시설을 개설 또는 증설하는 경우
 2. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조제1호에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용한 열생산시설을 신설·개설 또는 증설하는 경우
 3. 「건축법 시행령」 별표 1에 따른 단독주택, 종교시설 및 교육연구시설 중 학교(「고등교육법」 제2조에 따른 학교는 제외한다)에 열생산시설을 신설·개설 또는 증설하는 경우

□ 본 사업지구 도입 검토

- 사업지구내 건설될 건축물중 주택시설은 개별 냉방시설을 하거나 냉방을 하지 않으므로 냉방열수요 대상에서 제외한다.

<표 2.5-2> 냉방 열수요 예측 제외 대상 및 사유

제외 대상 건축물	제 외 사 유
공동주택 단독주택	○ 룸 에어컨, 선풍기 등의 개별냉방기 사용 ○ 입주자 대부분이 개별난방기 사용
근린생활시설 지원시설용지	○ 개별건축물의 규모가 소규모이거나, 중앙집중식 공기조화설비를 설치하지 않아 PAC 에어컨 및 선풍기 등의 개별냉방기 사용

나. 냉방면적

□ 냉방면적

- 화장실이나 기계실 등은 냉방을 하지 않으므로 냉방면적은 연면적에 대하여 0.7을 적용한다.

<표 2.5-3> 건물별 냉방면적

구 분	연면적 (m ²)	냉방면적비율 (%)	냉방면적 (m ²)	비고
상업시설용지	97,720	70	68,404	
학 교	16,256	70	11,379	
합 계	119,802	-	79,783	

□ 냉방시간

냉방시간은 상업시설은 1일 12시간으로 하고 학교는 9시간으로 한다.

2.5.3 냉방부하 예측

가. 냉방부하 산정 방법

냉방부하는 부하특성상 외부전도열(벽체, 창문, 지붕 등), 내부발생열(인체, 조명, 사무기기 등), 일사량 등으로 구분되며 외기온도에 영향을 받는 외부 전도열은 일반건물의 부하계산 사례를 분석한 결과 그 구성비가 약 40%로 산정되며 나머지 60%가 내부발생열과 일사량으로 구성되므로 아래 공식과 같은 냉방부하를 계산함.

$$q_c = \sum \left[\left\{ \frac{q_r \times 0.4 \times (t_o' - t_i)}{(t_o - t_i)} + (q_r \times 0.6) \right\} A_c \times T_c \right]$$

q_c : 실제 냉방부하 (Gcal/y)

q_r : 냉방 단위열부하 (kcal/m²) · h)

A_c : 냉방 면적 (m²)

T_c : 냉방 시간 (hr)

t_i, t_o, t_o' : 설계실내온도, 설계외기온도, 외기온도 (℃)

단, 외기온도 < 26℃이면 냉방 부하량 = 0

나. 냉방부하

사업지구의 연간 냉방부하는 3,024Gcal/년이며 최대부하는 10.1Gcal/h이다.

<표 2.5-4> 연간 냉방 부하량

구 분	냉방면적 (m ²)	연간냉방부하 (Gcal/년)	최대냉방부하 (Gcal/h)	흡수식부하 (Gcal/년)	냉방방식
상업시설용지	68,404	2,947	9.1	884	개별/중앙
학 교	11,379	76	1.0	46	개별/중앙
합 계	79,783	3,024	10.1	930	-

주) 냉방부하 및 최대냉방부하 계산 결과는 산출식의 인자와 변수를 전산처리하여 결과를 산출한 것임.

2.5.4 주택용 냉방 전력수요

- 주택용 냉방전력수요는 경제규모가 확대되고 소득수준이 향상됨에 따라 에어컨의 보급이 급증하면서 하절기 전력 피크치에 많은 영향을 미친다.
- 주택용 냉방 전력수요에 대해서 예측 한다.

가. 예측방법 설정

본 계획서에서는 다음의 「가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태조사, 한국전력거래소, 2011.12」를 참조하여 예측하기로 한다.

<표 2.5-5> 냉방기기의 보급율, 소비전력, 사용시간 예측

년 도	에 어 컨			선 품 기		
	보급율(%)	소비전력(W)	년사용시간	보급율(%)	소비전력(W)	년사용시간
2012	67	1,750	206	170	59	593
2013	70			171		
2014	73			171		
2015	76			172		
2016	78			172		
2017	81			173		
2018	83			173		
2019	86			174		
2020	88			174		
2021	90			174		
2022	92			175		
2023	94			175		
2024	96			176		
2025	98			176		
2026	100			176		
2027	102			176		
2028	103			177		
2029	105			177		
2030	106			177		

[자료] 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태조사, 2011.12, 한국전력거래소

나. 주택용 냉방전력수요 및 비중분석

□ 사업지구 주택용 냉방기기 전력수요 예측

<표 2.5-6> 주택용 냉방기기 전력사용량 및 최대부하

구	분	보급율 (%)	세대수 (호)	보급 대수	소비전력 (W/h)	수용율 (%)	최대부하 (kW)	사용 시간	사용량 (MWh/년)
2023년	에어콘	94	3,338	3,138	1,750	35	1,922	206	396
	선풍기	175	3,338	5,842	59	35	121	593	72
계		-	-	-	-	-	2,043	-	468

○ 주택용 냉방전력부하가 최대전력부하에 미치는 영향은 포화년도(2023년) 기준 16.8%를 차지하는 것으로 나타났다.

<표 2.5-7> 주택용 냉방전력부하가 최대전력부하에 미치는 영향

주택용 냉방전력부하 (kW)	최대전력부하 (kW)	비 중 (%)
2,043	12,182	16.8

2.6 취사용 연료 부하산정 및 수요예측

2.6.1 연료의 선정

본 사업지구가 위치한 여수지역은 대화도시가스(주)에서 LNG도시가스를 공급하고 있으므로 취사용 연료는 LNG 도시가스를 선정하여 검토하기로 한다.

2.6.2 사용 원단위 및 취사용 도시가스 사용량

취사용 LNG의 사용량 기준은 「에너지사용계획 협의업무 운영규정(에너지공단)」의 자료를 이용하여 추정된 취사용 가스 사용원단위를 적용함.

<표 2.6-1> 취사용 도시가스 수요예측

구 분	규모 (세대, m ²)	원단위 (Mcal/세대·년) (Mcal/m ² ·년)	수 요 량 (Gcal/년)	비고
공 동 주 택	3,153세대	1,411.2	4,450	
단 독 주 택	185세대	1,486.8	275	
근 린 생 활 시 설	26,870	17.71	476	
상 업 시 설 용 지	97,720	17.71	1,731	
학 교	16,256	10.70	174	
커 뮤 니 티 시 설	1,740	2.84	5	
공공청사(파출소)	1,980	4.20	8	
노 인 복 지 시 설	2,106	2.84	6	
종 교 용 지	3,702	2.84	11	
합 계	-	-	7,136	

[자료] 에너지사용계획 협의업무 운영규정(에너지공단)[별표 1]

2.7 에너지 수요예측 종합

포화년도기준(2023년) 각 에너지 수요 부문별 및 용도별로 나타낸 사업지구 전체의 열 및 전력수요는 다음과 같다.

<표 2.7-1> 사업지구 총 에너지 수요

구 분	열 수 요 (Gcal/년)				전력수요 (MWh/년)
	난방/급탕용	냉방용	취사용	합계	
공 동 주 택	32,557	-	4,450	37,007	17,223
단 독 주 택	9,480	-	275	9,755	974
근 린 생 활 시 설	1,563	-	476	2,039	5,084
상 업 시 설 용 지	7,007	884	1,731	9,622	22,671
학 교	452	46	174	672	1,580
커 뮤 니 티 시 설	128	-	5	133	385
공공청사(파출소)	373	-	8	381	320
노 인 복 지 시 설	184	-	6	190	334
종 교 용 지	225	-	11	236	350
도로, 주차장, 광장	-	-	-	-	397
공 원	-	-	-	-	40
합 계	51,970	930	7,136	60,036	49,358

제 3 장 에너지 공급계획

3.1 집단에너지 공급계획

3.1.1 집단에너지 공급 타당성 검토

- 본 사업지구는 집단에너지사업법 제4조의 집단에너지공급 타당성 협의대상이 아니며 또한 「제4차 집단에너지공급기본계획, 산업통상자원부 공고 제2012-641호, 2014.12.12」의 도입기준에 의거 검토한 결과 집단에너지 공급타당성이 없음.

<표 3.1-1> 집단에너지 공급 타당성 검토

구 분	단 위	도입기준	사업지구	판 정
최대 열부하	Gcal/h	150 이상	17.8	×
열 사 용 량	Gcal/년	300,000 이상	16,748	×
열 밀 도	Gcal/km ² ·h	30 이상	42.7	○

- 주)1. 단독주택, 근린생활시설, 학교, 지원시설용지 등은 제외임.
2. 열밀도는 17.8Gcal/h ÷ 0.418km²(사업지면적)

3.2 에너지 공급설비 및 수단

3.2.1 LNG 공급망

가. 공급설비별 건설계획[국가]

☐ 저장설비

<표 3.2-1> 저장설비 건설계획

(단위 : 10만㎥)

구 분	'14실적	'15~'17년	'18~'19년	'20~'25년	'26~'29년
LNG 저장탱크 (누 계)	60 (946)	201 (1,147)	60 (1,207)	120 (1,443.5)	80 (1,523.5)
민간사 저장탱크 (누 계)	- (36.5)	60 (96.5)	20 (116.5)		
합 계 (누 계)	60 (982.5)	261 (1,243.5)	80 (1,323.5)	120 (1,443.5)	80 (1,523.5)
저장비율(%)	12%	17%	17%	19%	20%

- 주) 1. 민간사 저장탱크 : 보령 LNG 터미널 및 POSCO의 자가용 설비
2. 통영생산기지의 위성기지로 운영되는 제주애월기지 저장용량('19년, 9만㎥)은 제외

□ 공급배관 건설계획

○ '23년까지 천연가스 주배관 845km 추가 건설

○ 신규 배관망(28개 지역) 건설을 차질 없이 이행하고, 공급안정성 제고를 위해 기존 배관망(9개 지역)에 대한 '환상망' 구축 추진

<표 3.2-2> 구간별 공급배관 건설계획

목적	배관망	건설규모	준공	비 고
신규 수요 충족	진해~장림	30"×18km	'16	진해지역 공급
	춘천 열병합	30"×1.2km	'16	춘천 집단에너지 공급
	대우포천 복합	30"×5.4km	'16	대우포천 복합발전소 공급
	영남 복합	GS 신설	'16	영남 복합발전소 공급
	화성 동탄2 열병합	26"×6.3km	'17	화성동탄2 집단에너지 공급
	군산~새만금	20"×30.9km	'17	새만금 산단지역 공급
	미공급지역 보급	20",30"×283km	'19	14개 미공급 지자체 공급
	애월~제주/서귀포	20"×57.2km	'19	제주도(제주·서귀포) 도시가스 공급
	제주 복합	20"×20.2km	'19	제주 복합발전소 공급
	한림 복합	20"×3.3km	'19	한림 복합발전소 공급
	세종 열병합(2단계)	20"×6km	'19	세종 열병합(2단계)발전소 공급
	청주 열병합	20"×7km	'20	청주 집단에너지 공급
	마곡 열병합	20"×3km	'20	마곡 집단에너지 공급
	여주 복합	GS 신설	'20	여주 복합발전소 공급
공급 안정성 확보	금천~청량	30"×60.9km	'16	영남권 공급압력 보강
	거제~진해	30"×35.6km	'17	영남권 공급압력 보강
	진장~울산	30"×13.3km	'17	영남권 비상대응
	전동~청주	20"×24.1km	'19	청주 비상대응
	춘천~군내	30"×75km	'20	여주~춘천 비상대응
	와석~봉화	20"×46km	'20	동김천~봉화 비상대응
	청주~원남	20"×41km	'20	전동~청주 / 음성~원남 비상대응
	전주~진안	20"×50km	'23	익산~전주 / 옥과~진안 비상대응
	장흥~벌교	20"×58km	'23	비아~장흥 / 승주~벌교 비상대응

□ 투자계획

<표 3.2-3> 투 자 계 획

(단위:억원)

구 분	~'14년	'15~'17	'18~'20	'21~'23	'24~'27	'27~'29	계
생산설비	111,564	12,262	10,591	15,747	6,085	1,599	157,848
공급배관	82,269	15,096	7,748	2,353	-	-	107,466
계	193,833	27,358	18,339	18,100	6,085	1,599	265,314

* 생산설비 : 장설비, 부두설비, 기화·송출설비 (민간 투자계획은 미포함)

□ 장기천연가스 수요전망

- 전체 천연가스 수요는 '14년 36,493천톤에서 '29년 34,651천톤으로 연평균 0.34% 감소 전망
- 도시가스용 천연가스 수요는 '14년 18,533천톤에서 '29년 25,171천톤으로 연평균 2.06% 증가 전망

<표 3.2-4> 장기천연가스 수요전망

(천톤)

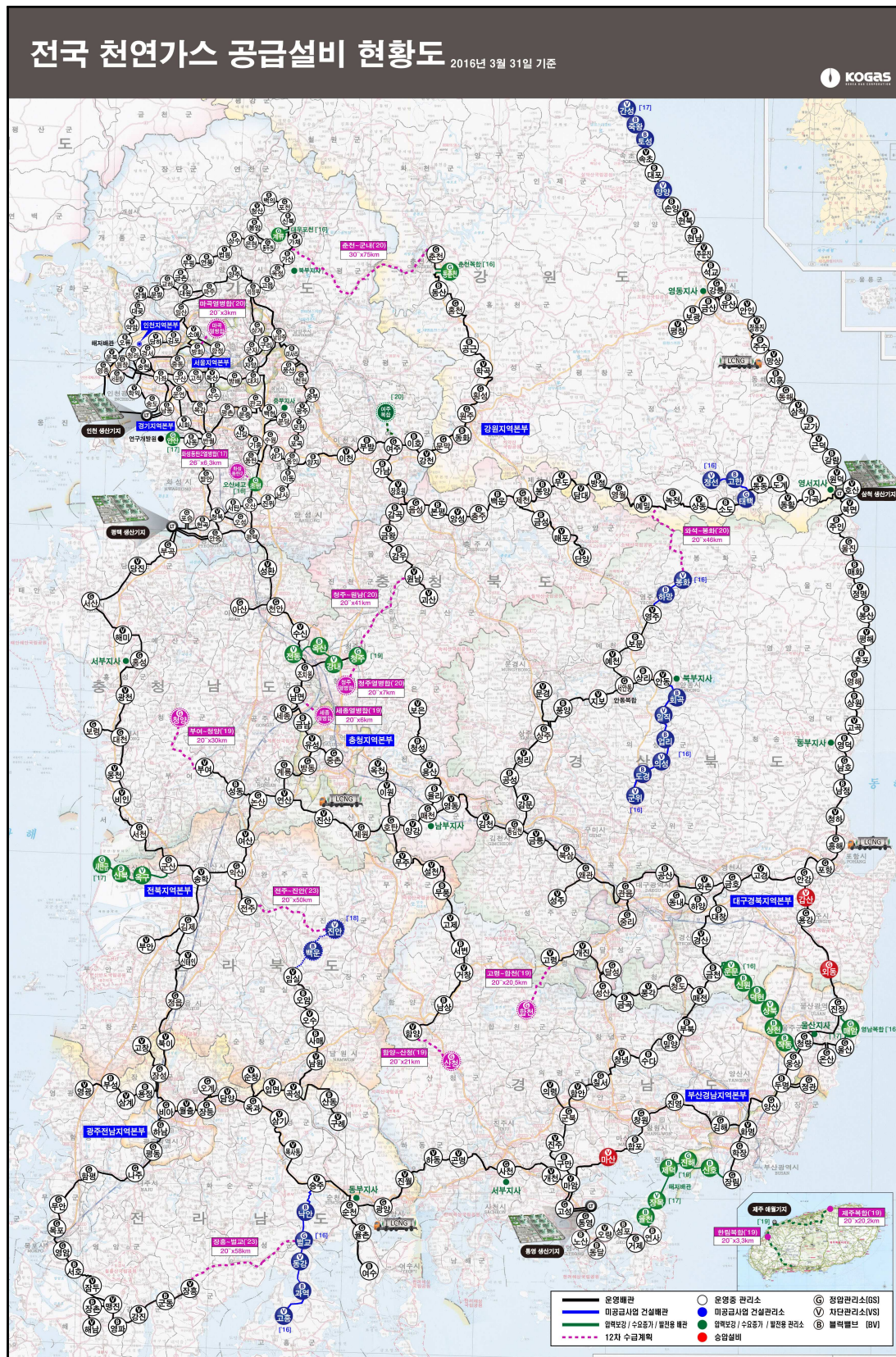
연 도	도시가스용				발전용	합 계
	가정용	일반용	산업용	소계		
2014년 (실적)	7,174	2,947	8,412	18,533	17,960	36,493
2015년	7,125	2,907	7,591	17,623	16,074	33,697
2022년	8,269	3,978	10,596	22,842	11,120	33,962
2029년	8,686	4,575	11,911	25,171	9,480	34,651
'15-'29년간 연평균증가율	1.28%	2.98%	2.35%	2.06%	△4.17%	△0.34%

□ 천연가스 공급지역 현황

<표 3.2-5> 천연가스 공급지역 현황

구 분	~'15년 (실적)	'16년	'17년	'18년	'19년
수도권	서울, 인천 등 65개 지역	-	-	-	-
중부권	대전, 논산 등 41개 지역	태백 양양, 정선	고성	-	청양
영남권	대구, 부산 등 60개 지역	봉화, 의성 군위, 하동 ¹⁾	-	-	합천, 산청
호남권	광주, 전주 등 34개 지역	보성, 고흥	-	진안	-
제주권	-	-	-	-	제주 ²⁾ 서귀포 ²⁾
당해년도	-	9	1	1	5
누 계	200	209	210	211	216 ³⁾

<도 3.2-1> 전국 천연가스 주배관망



나. LNG공급설비[지역]

○ 여수시는 대화도시가스(주)에서 LNG를 공급하고 있음.

○ 공급현황('15년말 현재)

공급지역	[전남] 여수시					
수용가수(가정용)	75,063(73,075)		공급대상 가구	73,075	보급율	69.4%
공급량(천㎥)	130,976					
배관현황(km)	본관	공급관	소계	단지내배관	내관	합계
	112	153	265	324	595	919
정압기(개)	113		가스의 종류		LNG	

○ 수용가 현황

연도	가정용	일반용	업무용	산업용	기 타	합 계	증감율(%)
'04	39,651	282	154	20	0	40,107	1.8
'05	42,194	321	174	21	1	42,711	6.5
'06	43,892	330	191	26	1	44,440	4.0
'07	45,230	331	211	40	1	45,813	3.1
'08	47,993	403	243	42	1	48,682	6.3
'09	50,318	442	273	48	4	51,085	4.9
'10	54,869	487	339	53	3	55,751	9.1
'11	57,059	623	395	68	5	58,150	4.3
'12	60,389	748	434	72	6	61,649	6.0
'13	63,282	895	441	79	6	64,703	5.0
'14	68,409	1,090	503	81	5	70,088	8.3
'15	73,075	1,338	553	92	5	75,063	7.1

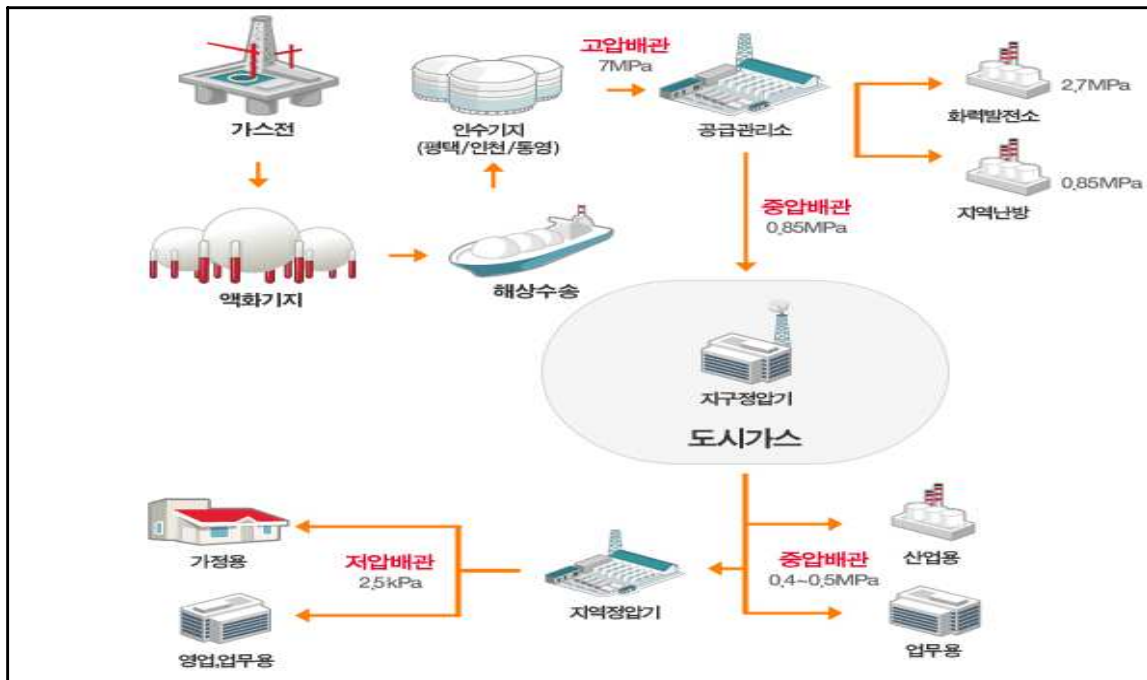
○ 공급량 현황('단위 : 천㎥, 10,500kcal/N㎥ 기준)

연도	가정용	일반용	업무용	산업용	기 타	합 계	증감율(%)
'04	30,019	2,879	2,221	13,350	0	48,469	0.5
'05	32,461	3,522	2,759	15,914	734	55,390	14.3
'06	32,756	4,774	3,234	22,352	3,449	66,565	20.2
'07	31,989	4,582	3,006	37,034	3,919	80,530	21.0
'08	33,378	4,504	3,808	90,999	4,404	137,093	70.2
'09	33,913	4,978	4,475	58,166	11,298	112,830	-17.7
'10	36,041	4,666	4,788	96,058	9,777	151,330	34.1
'11	37,443	4,798	4,460	69,170	10,184	126,055	-16.7
'12	40,611	5,827	5,183	74,996	17,611	144,228	14.4
'13	38,437	6,056	4,688	140,312	11,566	201,059	39.4
'14	38,061	7,219	3,879	93,294	19,374	161,827	-19.5
'15	39,667	7,243	3,999	70,375	9,692	130,976	-19.1

다. 사업지 LNG 공급계통

- 가정용, 상업용, 업무용 건물의 난방, 취사용은 대화도시가스(주)의 사업지구 인근지역의 도시가스 중압관에서 공급 받음.

<도 3.2-2> 도시가스 공급 계통도



3.2.3 전력공급망

- 인근의 변전소 현황은 다음과 같으며 한전과 협의하여 전력을 공급받을 계획임.

<표 3.2-6> 인근 변전소 현황

변 전 소 명	시설용량(MVA)	가능출력(MW)	비 고
소 라 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 수 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	
여 천 변 전 소	240MVA(45/60MVA×4)	216 MW	

3.2.4 에너지공급협의

가. 집단에너지

- 사업지구는 집단에너지사업법 제4조의 집단에너지공급 타당성 협의대상이 아니며 또한, 집단에너지공급 기본계획의 도입기준에 미달하여 집단에너지 공급타당성이 없음.
- 협의대상 : 주택건설호수 10,000호 이상 이거나, 주택건설과 택지개발사업의 경우 60만㎡ 이상

나. LNG 공급협의

- 사업지구의 LNG공급은 대화도시가스(주)를 통해 공급받도록 함.
[공문 : 영업공무팀-270호(2017. 07. 27)] (<부록 3>참조)

다. 전력공급협의

- 본 사업지구에 소요될 전력은 한전과 협의하여 소라변전소에서 공급받을 계획임.
[공문 : 광전본(고객)-2269(2017. 08. 29)](<부록3>참조)

3.3 연료 및 열의 공급계획

3.3.1 사용연료의 검토내용

□ 연료사용규제고시에 따른 본 사업지구의 사용가능 연료

연료별 환경규제고시(환경부 고시 제 '2009 - 12호, 별표2)

○ 0.5%이하 중유(LSWR포함) 공급·사용지역

시 · 도		대 상 지 역
특별(광역)시		대전·광주
도	경 기	부천·과천·성남·광명·안양·의왕·의정부·군포·시흥·구리·하남·고양·남양주시, 광주·김포시, 오산·이천·용인시, 화성군
	강 원	원주·춘천·강릉·동해·삼척시
	충 북	청주·충주·제천시
	충 남	서산·아산·천안시·당진군
	전 북	전주·익산·군산시
	전 남	여수·광양·나주·목포시
	경 북	경산·구미·김천·경주·포항시
	경 남	창원·마산·진해·진주·김해·양산시
	제 주	전지역

○ 0.3%이하 중유(LSWR포함) 공급·사용지역

시 · 도		대 상 지 역 별 시 행 시 기			
		2001. 7. 1 부터	2002. 5. 1부터	2002. 7. 1부터	2002. 10. 1부터
특별(광역)시		서울·부산·대구·인천·울산	광주·대전	-	-
도	경 기	수원·안산시	-	군포시	시흥·부천·성남·구리·평택시
	강 원	-	-	-	춘천시
	충 북	-	청주시	-	-
	충 남	-	-	-	-
	전 북	-	-	군산시	익산시
	전 남	-	-	여수시	-
	경 북	-	-	-	-
	경 남	-	-	-	-

주) 경유(황함유 0.1%이하)와 0.5% 및 0.3%이하 중유 공급·사용지역을 제외한 1.0%이하 중유 공급·사용지역은 전국임.

3.3.2 난방방식의 비교

<표 3.3-1> 난방 방식의 비교

구 분	지 역 난 방	중 앙 난 방	개 별 난 방	비 고
열공급횟수	24시간 연속난방	1일 2 ~ 3회	사용자에 의한 간헐난방	
열 사 용	필요시 항시 사용	사용시간 제한	필요시 항시 사용	
열 사용료	사용량에 따른 요금제도	일률적인 요금제도	사용량에 따라 다름	
연 료	유류, 가스, 쓰레기소각열	유류, 가스	가스	
방재 관리	집 중 화	분 산 화	분 산 화	
경 제 성	열원 및 열공급 시설 에 대한 초기의 투자 비가 많이 드나, 열 병합발전소의 폐열을 이용한 난방으로 열 효율이 높으며 인근 쓰레기 소각 시설을 이용한 난방을 할 수 도 있으므로 장기적 측면에서 유리하다.	일률적인 요금제도로 인한 사용자의 불필 요한 난방 우려 연료의 소비량이 지 역난방에 비해 약 30 % 더 소비	사용가의 이용형태에 따라 차이가 큼.	
쾌 적 성	세대 내에 보일러시 설이 없으므로 쾌적 함	단지 내에 연돌이 있 으므로 미관상 문제 가 있음	세대내 보일러가 있 으므로 소음이 있음	
유지관리 편 의 성	개별 세대에서 유지 관리는 없음	단지 관리사무소에서 정기적인 유지관리가 필요함	보일러 유지관리에 관심을 가져야 함	

□ 집단에너지공급시설의 연료검토

<표 3.3-2> 난방방식별 연료 비교

구 분	지 역 난 방			개별난방	
	LNG	LSWR (S:0.3%)	저유황 B-C유 (S : 0.5%)	등 유	LNG
환 경	양 호	보 통	유황관리요망	양 호	양 호
안전성	위 험	안 전	안 전	안 전 (경유보다 미흡)	약 간 주의요함
보 급	일반화	제한적 사용	공동주택 사용불가	제한적	일반화
장 점	·청정연료임 ·공급의 안정	·중급 연료 ·공급의 안정	·경제성 : 중 ·공급의 안정	·착화용이 ·연소성양호	·공급안정 ·취사용과 겸용
단 점	· 위험성	·유동점이 높아 (49℃) 수송 및 저장시 주의를 요함.	·유황관리가 요망(SO ₂) ·설비복잡	·경제성:소 ·안전성 미흡	·안전사고 ·경제적 부담
선 정	집단에너지 공급시설연료	집단에너지 공급시설연료	집단에너지 공급시설연료	단독주택 (선별적 적용)	공동주택, 단독주택의 난방(급탕) 및 취사용

가. 연료의 단위 열량당 에너지 가격 비교

<표 3.3-3> 연료의 단위당 가격

대화도시가스(주)		단 가 (원/MJ)	kJ/kcal	발열량 (kcal/Nm³)	단가 (원/Nm³)
주택용	취 사	16.9596	4.1867	10,400	738.45
	난 방	16.9596			738.45
공동주택 중앙난방		16.9596			738.45
업무용난방		16.0034			696.81
일반용	영 업 1	15.4161			671.24
	영 업 2	15.4198			671.40
냉 방 용		13.8996			605.21
산 업 용		14.3475			624.71
열병합1(소형)		15.1469			659.52
열병합2(집단에너지)		15.1469			659.52
열전용설비용		16.6776			726.17

주) 대화도시가스(주) 2017년 5월 기준, 부가세별도임.

나. 사용연료의 선정

<표 3.3-4> 연료 사용기준

구 분	난방·급탕용	취사용	비 고
개별난방	LNG	LNG	

3.3.3 용도별 열공급방식의 선정

☐ 공동주택

- 난방방식은 개별난방 방식을 선정한다.
- 공동주택의 중앙 집중식 냉방은 건축총고상 공조설치가 어려우며, 공사비용의 증가에 따른 입주자 부담의 가중 등으로 각 세대별 입주자의 선호도에 따라 에너지 절약형 패키지 에어컨 등을 사용하는 것으로 한다.

☐ 상업용지 등

- 상업용지 등은 개별난방방식으로 선정한다.
- 학교는 신생에너지 의무설치 대상건물이므로 지열이용 냉난방으로 계획함.

3.3.4 온실가스 저감방안

- 사업지구는 청정연료인 LNG를 사용하고 고효율에너지이용기기의 도입과 신재생 에너지 사용으로 에너지절약을 통한 온실가스의 저감을 이룩하고자 함.

3.3.5 연간 연료수요량

가. 난방·급탕용

난방·급탕용 연료 수요량은 다음과 같다.

용 도	난방면적 (m ²)	난방/급탕 열수요 (Gcal/년)	연료수요량 (LNG, 천Nm ³ /년)
공 동 주 택	264,305	32,557	3,902
단 독 주 택	58,620	9,480	1,136
근 린 생 활 시 설	18,809	1,563	187
상 업 시 설 용 지	68,404	7,007	840
학 교	14,468	452	54
커 뮤 니 티 시 설	1,462	128	15
공공청사(파출소)	1,663	373	45
노 인 복 지 시 설	2,106	184	22
종 교 용 지	3,110	225	27
합 계	432,947	51,970	6,228

주)1. LNG 수요량 : [열수요 (Gcal/년) × 10³] ÷ [10,430kcal/Nm³ × 0.8(시스템효율)]

2. LNG발열량은 에너지법 시행규칙 별표의 에너지열량환산기준에 의함.

나. 냉방용

<표 3.3-5> 냉방용 연료수요량

구 분	냉방면적 (m ²)	냉방부하 (Gcal/년)	흡수식 연료수요량 (천Nm ³)
상 업 시 설 용 지	68,404	884	85
학 교	11,379	46	4
합 계	79,783	930	89

주)1. 냉방용 연료량 산출식(천Nm³/년) : [열수요 (Gcal/년) × 10³] ÷ [10,430kcal/Nm³ × 1.0(성적계수)]

2. 이중효용 흡수식 냉온수기 COP 사례(LG 흡수식 냉온수기 카타로그)

모델명	LDF-S010S	LDF-S018S	LDF-S050S
용량(USRT)	100	180	500
가스사용량(Nm ³ /h)	27.3	49.1	136.5
입력(kcal/h)	303,300	540,100	1,501,500
냉수유량(m ³ /h)	60.5	108.9	302.4
입출구 온도차(℃)	5	5	5
출력(kcal/h)	302,500	544,500	1,512,000
COP	1.00	1.01	1.01

다. 사업지구 총 연간 연료수요량

○ 포화년도(2023년) 기준 연료수요량은 다음과 같다.

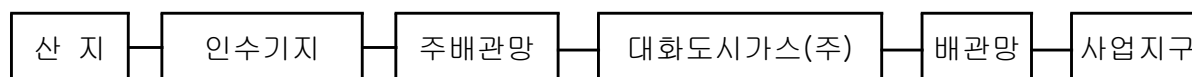
<표 3.3-6> 포화년도 연료수요량

구 분	연료수요량(LNG 천Nm ³)			합계 (LNG 천Nm ³)	비 고
	난방/급탕	냉방용	취사용		
공 동 주 택	3,902	-	427	4,329	
단 독 주 택	1,136	-	26	1,162	
근 린 생 활 시 설	187	-	46	233	
상 업 시 설 용 지	840	85	166	1,091	
학 교	54	4	17	75	
커 뮤 니 티 시 설	15	-	-	15	
공공청사(파출소)	45	-	1	46	
노 인 복 지 시 설	22	-	1	23	
종 교 용 지	27	-	1	28	
합 계	6,228	89	685	7,002	

3.3.6 연료의 공급계획

□ 사업지구의 LNG 공급

○ 본 사업지구의 LNG공급은 대화도시가스(주)에서 공급하고 있으며 본 사업지구 내에 가스배관망을 구성, 각 수요처로 공급할 계획이다.



3.4 전력공급계획

3.4.1 전력공급대상

- 본 사업지구 내 전력공급 대상은 주택시설용지, 상업시설용지, 지원시설용지 및 도로 및 공원 등의 가로조명등이 주요대상이며 각 지구의 부하는 저압 3상 380V 동력부하와 단상 220V의 조명 및 전열부하로 구성된다. 동력부하는 펌프, 송풍기, 승강기와 같은 일반 동력부하와 소화전 펌프등과 같은 비상동력부하이며 조명부하는 주거용 형광등, 백열등 또는 LED램프이며 도로, 공원 등의 개방지구 조명용 나트륨등과 메탈할라이드등 또는 LED램프 이다.

가. 일반사무실 건물의 동력설비

- 1) 용도별 분류
 - 급배수 동력 : 급배수펌프, 양수펌프, 급탕순환펌프
보일러 송풍기등 제동력
 - 공조 동력 : 냉동기, 냉수 및 냉각수펌프, 냉각탑, 송풍기
 - 운반설비동력 : 승강기등
 - 방재동력 : 소화전펌프, 배기팬등
- 2) 운전 시기별
 - 하절기 동력 : 냉동기, 냉수및 냉각수펌프, 냉각탑, 송풍기
 - 동절기 동력 : 보일러 급수펌프 및 송풍기 제동력, 열수공급펌프
 - 방재동력 : 소화전펌프, 급배기등

나. 공동주택 동력설비

- 용도별
- 일반동력 : 급수펌프, 배수펌프
 - 비상동력 : 승강기, 배수, 급배수 및 소화전펌프, 비상콘센트, 옥외보안등

3.4.2 전력공급 방안

- 사업지구에 필요한 최대 전력부하는 포화년도(2023년) 기준 12,182kW로 예측되며 한전과 협의하여 공급받을 계획이다.

3.4.3 사업지구내 전력공급 계획

가. 기본 방안

관련 전기공급 규정에 따라 간선시설의 비용분담에 대해서는 한국전력공사와 협의함.

1) 공동주택 : 공동수전 변전실을 건설하여 한전으로부터 22.9kV를 수전, 380V/220V로 강압하여 각 세대 및 조명전력은 220V, 아파트 동력설비는 380V로 공급

2) 근린생활시설 : 한국전력공사에서 변압기로 220V 강압 공급

3) 상업시설, 공공시설
기 타

{	설비용량 500KW 이상 - 한전으로 부터 22.9kV를 수전하여 380V및 220V로 강압 공급한다. (자가용 수변전설비 설치)
	설비용량 500KW 이하 - 한국전력공사에서 변압기로 380/220V, 3φ 4W 혹은 220V 1φ 2W 강압 공급

4) 공원 및 도로

○ 한전의 Pad 변압기로부터 전력을 공급받으며 도로조명의 사용 광원은 도로의 기능과 경제성, 미적효과 등을 고려하여 먼지, 안개 등에서 투과성이 좋은 고압나트륨등 또는 LED램프를 사용하고 공원등은 연색성이 좋아 공원 분위기에 알맞고 효율이 좋은 메탈할라이드등 또는 LED램프를 사용한다.(단, 조도기준에 적합할 경우)가로등의 배전방식은 격등방식의 2회선으로 설계 및 설치하여 달빛 등의 밝기에 따라 전부점등 혹은 격등점등 방식을 채택할 수 있도록 한다. 조명설비의 경우 공급전압 적정여부에 따라 광효율 및 수명에 지대한 영향을 미치므로 수전점으로부터 최단말까지의 전체 전압강하율이 6% 이상을 넘지 않도록 적정한 용량을 갖는 전선을 선정 사용한다.

나. 전력공급에 관한 제반사항

- 1) 전동기는 설비용량에 맞는 적정한 용량을 선정하고 KS 규정치 이상의 고효율 전동기를 설치한다.
- 2) 수전단에 전력용 콘덴서를 설치하여 종합 역율을 조성하는 것을 지양하고 각 부하 단말에 적정용량의 콘덴서를 취부토록 한다.
- 3) 저압변압기는 가능한 한 고효율변압기를 설치하여 최대한 전력손실을 줄이며 가변풍량 유량이 발생하는 설비에는 회전수 제어장치를 설치한다.

3.5 에너지원별 종합수요표

○ 본 사업지구의 포화년도 기준 총에너지 수요량은 다음과 같이 LNG 7,002천Nm³/년, 전력 49,358MWh/년으로 석유환산기준 18,655toe/년이다.

<표 3.5-1> 에너지 종합 수요표

구	분	연료수요량		전력수요량		석유환산 (toe/년)
		LNG (천Nm³/년)	(toe/년)	(MWh/년)	(toe/년)	
공	동 주 택	4,329	4,515	17,223	3,961	8,476
단	독 주 택	1,162	1,212	974	224	1,436
근	린 생 활 시 설	233	243	5,084	1,169	1,412
상	업 시 설 용 지	1,091	1,138	22,671	5,214	6,352
학	교	75	78	1,580	363	441
커	뮤 니 티 시 설	15	16	385	89	105
공	공 청 사 (파 출 소)	46	48	320	74	122
노	인 복 지 시 설	23	24	334	77	101
종	교 용 지	28	29	350	81	110
도	로 , 주 차 장 , 광 장	-	-	397	91	91
공	원	-	-	40	9	9
합	계	7,002	7,303	49,358	11,352	18,655

3.6 긴급 및 비상시 에너지 공급방안

가. 연 료

- 난방 및 취사용 도시가스의 배관망사고시를 대비하여 우회 공급할 수 있도록 배관망을 루프식으로 구성하는 방안이 있음.

나. 전 력

한전 정전시를 대비해 다음 항의 “자가발전계획”에서 검토한 소방법에 의한 비상용발전설비와 축전지 설비를 설치하도록 계획한다.

□ 자가 발전 계획

1) 개 요

본 사업지구에서는 상용발전기 설치계획은 없으나 한전정전 시 혹은 소방법에 의한 비상용 발전설비와 축전지 설비를 설치토록 한다.

소방법 및 건축법 시행령에 따라 비상전원 공급이 필요한 부하는 다음과 같다.

- ① 비상용 엘리베이터
- ② 비상용 콘센트
- ③ 소화전 스프링쿨러 Pump 기타 소화설비
- ④ 배연설비
- ⑤ 급수 배수 Pump용 전동기
- ⑥ 비상조명 (아파트 공용, 복지관, 공동구, 수변전실, 발전기실, 방재센터)
- ⑦ 보안용 전등
- ⑧ 전화교환기 전원

주) 상기 7), 8)항은 비상용 축전 설비로 해야 할 것이며 6)항 비상조명에 대해서는 발전기 설비 또는 축전지 설비 중 수용가 규모 용량 등을 고려하여 선택한다.

2) 발전기의 형식

- ① 3φ 4W 380/220V등 적정 전압을 사용한다.
- ② 발전기 운전은 정전 검출계전기에 의해 한전 측과 발전 측으로 자동절체방식(ATS)으로 인터록을 구성한다.

3) 발전기 용량계산

① 공동주택

○ 설계사례

- 설계사례를 통해 비상발전기 용량은 호당 0.5~1.0kW 정도임.

단지명	난방방식	세대수 (호)	수전용량 (kVA)	비상발전기용량 (kW)	호당발전용량 (kW/호)
광주양림지구1BL	개 별	987	2,050	500	0.51
서울신정3지구	개 별	1,439	4,000	1,250	0.87
대전봉산지구1BL	지 역	990	2,150	600	0.61
용인서천지구1BL	지 역	826	3,000	850	1.03

- 호당 비상발전용량 원단위를 0.6kW/호를 적용한 비상발전기 용량은 다음과 같음.

<표 3.6-1> 공동주택의 비상발전용량 검토

구 분	세대수 (호)	비상발전용량 원단위(kW/호)	발전용량(kW)
공동주택	3,153	0.6	1,892

② 상업시설

상업시설은 20%로 추정함.(대우디젤발전기 기술자료)

<표 3.6-2> 상업시설 비상발전 용량

구 분	수요부하 (kVA)	설비율(%)	발전용량 (kVA)
상 업 시 설 용 지	7,818	20	1,564

4) 비상발전기 형식 및 사용연료

○ 발전기 형식

비상용발전기는 연료로 가솔린을 사용하는 중용량의 가솔린 엔진발전기와 경유를 사용하는 대용량의 디젤발전기, 그리고 GAS 연료를 사용하는 가스터빈발전기 등이 있는바 방화등 안전과 경제성을 감안하여 디젤엔진발전기를 사용토록 함.

○ 사 용 량

비상발전기의 연료는 경유로서 사용량은 주 1회 30분씩 점검용 가동시간 26시간과 비상시 가동시간 약24시간 등 연간가동시간은 50시간임.

○ 연료의 저장

공동주택은 약 500ℓ 탱크에 저장하며 상업시설, 업무시설 등도 적합한 용량의 탱크에 저장하여 사용한다.

5) 축전지 설비

○ 축전지는 큐비클 내에 수납 각 Block별 지하 변전소 적당한 장소에 설치한다.

○ 축전지는 전화 교환기 전원, 보안용 전등 및 기타 조작용 전원 등으로 사용하며 축전지의 용량 Ah의 산출은 다음 식을 사용한다.

$$C = \frac{1}{L} [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2) \cdots \cdots K_n (I_n - I_{n-1})]$$

여기서,

C : 축전지용량[Ah]

L : 보수율

K : 용량환산시간

(최저온도에서 방전시간 T와 최저단위 축전지전압에서 표준방전 특성으로 결정하는 것)

I : 방전전류

제 4 장 에너지 이용효율 향상방안

4.1 토지이용 및 시설배치의 효율화 계획

4.1.1 토지이용의 효율화 방안

- 스카이라인을 고려한 주거계획
 - 안심산 및 연접한 공동주택과 조화되는 스카이라인 구축
 - 여수시 경관계획 준수로 체계적·계획적인 경관관리 방안 확보
- 자연재해에 안전한 단지계획
 - 안심산 사면안정성검토를 통해 재해 저감방안 수립
 - 소하천(소제천)정비기본계획과 연동하여 적정 계획고 반영
- 단지 내 모든 시설을 연결하는 보행 네트워크
 - 대상지 특성상 해안으로의 접근이 가능하도록 수변공원, 역사공원, 보행자전용도로를 네트워크화하여 보행접근성 제고
 - 대상지 내 집산도로 내 보행자도로를 분리하여 보행 안전성 확보
- 행정, 문화시설 등 도입으로 지역주민간 소통
 - 공공청사, 커뮤니티시설, 복지시설 도입으로 주민편익시설·복지시설 확보
 - 특히 지역치안을 고려하여 공공청사는 파출소로 계획
- 관광지와의 연계한 상업기능 활성화
 - 소호요트경기장과 연계하여 소호로변 카페거리 조성으로 이국적 분위기 연출
 - 인근의 디오션리조트 이용객을 흡수할 수 있는 상업용지 활성화 방안으로 상업용지 내부에 광장 조성

4.1.2 토지이용계획에 의한 교통소통대책

- 여수시의 새로운 배후 주거지로서의 기능유지를 위한 가로망 연계체계 수립
- 주변 대규모 산업단지(국가산단, 울촌산단)개발에 따른 배후도시로서의 기능을 위한 가로망계획 수립
- 사업지 중심부를 통과하는 지역간 도로의 효율극대화를 위한 통과교통 처리방안 모색
- 접근성, 이동성, 안전성을 고려한 가로 위계별 기능에 적합한 내부 가로망계획 수립
- 도로기능에 적합한 차로 운영계획과 교차로 운영계획 수립

4.1.3 도시가스 관련시설

도시가스 공급 시설배치 계획과 관련하여 실시 설계시 고려하여야 할 사항은 다음과 같음.

- 본 사업지구 및 인근 지역의 수요처와 연계하여 공급관로를 짧게 하고 시설투자비용 및 관로의 압력손실과 수송손실이 적게 하여 동력비, 연료비가 절약되도록 계획
- 사업지구의 토지이용계획에 따라 본 사업지구가 위치하고 있는 큰 도로를 따라 직선거리로 설치하며, 열사용 밀집지역위주로 가스배관망을 설치
- 배관은 외부의 손상이나 부식의 우려가 적은 장소, 시공 및 관리가 용이한 곳에 설치하며, 입상 공급관의 메인에는 차단밸브를 설치

4.1.4 전기 관련시설

본 사업지구의 전력공급시설은 공동주택의 경우 22.9KV를 수전하여 380V/220V로 강압하여 공급하고, 준주거지역의 경우 220V로 공급되어진다. 한편 실시설계시 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 수변전설비의 전기실은 부하 중심에 가깝고 배전 및 기기 반출입이 편리한 장소
- 물의 침입 및 습기침투의 염려가 없는 장소
- 발전기실, 축전기실과의 관련성을 고려하여 가급적 서로 인접한 장소
- 발전기실은 배기를 고려하여 환기를 할 수 있는 곳의 가까운 거리에 있어야 하고 장비의 반출입을 고려하며, 운전시 진동에 대비한 방진장치 및 소음방지시설을 하여야 함.

4.1.5 건물의 인동간격

- 지구단위 계획시 건축법 제61조 ‘일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이 제한’ 및 건축법 시행령 제86조 ‘일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이 제한’ 에서 정한 인동간 거리를 확보하도록 한다.

<표 4.1-1> 일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이제한

건축법 제61조 (일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이 제한)

- ① 전용주거지역과 일반주거지역 안에서 건축하는 건축물의 높이는 일조(일조) 등의 확보를 위하여 정북방향(정북방향)의 인접 대지경계선으로부터의 거리에 따라 대통령령으로 정하는 높이 이하로 하여야 한다.
- ② 공동주택(일반상업지역과 중심상업지역에 건축하는 것은 제외한다)의 높이는 제1항에 따른 기준에 맞아야 할 뿐만 아니라 대통령령으로 정하는 높이 이하로 하여야 한다.
- ③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 제1항에도 불구하고 건축물의 높이를 정남(정남)방향의 인접 대지경계선으로부터의 거리에 따라 대통령령으로 정하는 높이 이하로 할 수 있다.
 1. 「택지개발촉진법」 제3조에 따른 택지개발예정지구인 경우
 2. 「주택법」 제16조에 따른 대지조성사업지구인 경우
 3. 「지역균형개발 및 지방중소기업 육성에 관한 법률」 제4조와 제9조에 따른 광역개발권역 및 개발촉진지구인 경우
 4. 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제6조부터 제8조까지의 규정에 따른 국가산업단지, 일반산업단지, 도시첨단산업단지 및 농공단지인 경우
 5. 「도시개발법」 제2조 제1항 제1호에 따른 도시개발구역인 경우
 6. 「도시 및 주거환경정비법」 제4조에 따른 정비구역인 경우
 7. 정북방향으로 도로, 공원, 하천 등 건축이 금지된 공지에 접하는 대지인 경우
 8. 정북방향으로 접하고 있는 대지의 소유자와 합의한 경우나 그 밖에 대통령령으로 정하는 경우
- ④ 2층 이하로서 높이가 8미터 이하인 건축물에는 해당 지방자치단체의 조례로 정하는 바에 따라 제1항부터 제3항까지의 규정을 적용하지 아니할 수 있다.

<표계속>

건축법 시행령 제86조 (일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이 제한)

- ① 전용주거지역이나 일반주거지역에서 건축물을 건축하는 경우에는 법 제61조 제1항에 따라 건축물의 각 부분을 정북 방향으로의 인접 대지경계선으로부터 다음 각 호의 범위에서 건축조례로 정하는 거리 이상을 띄어 건축하여야 한다. 다만, 건축물의 미관 향상을 위하여 너비 20미터 이상의 도로(자동차 전용도로를 포함한다)로서 건축조례로 정하는 도로에 접한 대지(도로와 대지 사이에 도시계획시설인 완충녹지가 있는 경우 그 대지를 포함한다) 상호간에 건축하는 건축물의 경우에는 그러하지 아니하다.
1. 높이 4미터 이하인 부분: 인접 대지경계선으로부터 1미터 이상
 2. 높이 8미터 이하인 부분: 인접 대지경계선으로부터 2미터 이상
 3. 높이 8미터를 초과하는 부분: 인접 대지경계선으로부터 해당 건축물 각 부분 높이의 2분의 1 이상
- ② 법 제61조 제2항에 따라 공동주택은 제1항에 따른 기준에 적합하여야 할 뿐만 아니라 다음 각 호의 기준에 적합하여야 한다. 다만, 채광을 위한 창문 등이 있는 벽면에서 직각 방향으로 인접 대지경계선까지의 수평거리가 1미터 이상으로서 건축조례로 정하는 거리 이상인 다세대주택은 제1호를 적용하지 아니한다.
1. 건축물(기숙사는 제외한다)의 각 부분의 높이는 그 부분으로부터 채광을 위한 창문 등이 있는 벽면에서 직각 방향으로 인접 대지경계선까지의 수평거리의 2배(근린상업지역 또는 준주거지역의 건축물은 4배) 이하로 할 것
 2. 같은 대지에서 두 동(棟) 이상의 건축물이 서로 마주보고 있는 경우(한 동의 건축물 각 부분이 서로 마주보고 있는 경우를 포함한다)에 건축물 각 부분 사이의 거리는 다음 각 목의 거리 이상을 띄어 건축할 것. 다만, 그 대지의 모든 세대가 동지(冬至)를 기준으로 9시부터 15시 사이에 2시간 이상을 계속하여 일조(日照)를 확보할 수 있는 거리 이상으로 할 수 있다.
 - 가. 채광을 위한 창문 등이 있는 벽면으로부터 직각방향으로 건축물 각 부분 높이의 1배 이상
 - 나. 가목에도 불구하고 서로 마주보는 건축물 중 남쪽 방향(마주보는 두 동의 축이 남동에서 남서 방향인 경우만 해당한다)의 건축물 높이가 낮고, 주된 개구부(거실과 주된 침실이 있는 부분의 개구부를 말한다)의 방향이 남쪽을 향하는 경우에는 높은 건축물 각 부분의 높이의 0.8배 이상이고 낮은 건축물 각 부분의 높이의 1배 이상
 - 다. 채광창(창높이가 0.5제곱미터 이상인 창을 말한다)이 없는 벽면과 축벽이 마주보는 경우에는 8미터 이상
 - 라. 축벽과 축벽이 마주보는 경우[마주보는 축벽 중 하나의 축벽에 채광을 위한 창문 등이 설치되어 있지 아니한 바닥면적 3제곱미터 이하의 발코니(출입을 위한 개구부를 포함한다)를 설치하는 경우를 포함한다]에는 4미터 이상
3. 제3조제1항 제4호에 따른 주택단지에 두 동 이상의 건축물이 법 제2조제1항제11호에 따른 도로를 사이에 두고 서로 마주보고 있는 경우에는 제2호 가목 및 나목을 적용하지 아니하되, 해당 도로의 중심선을 인접 대지경계선으로 보아 제1호를 적용한다
- ③ 법 제61조 제3항 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 높이"란 제1항에 따른 높이의 범위에서 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장이 정하여 고시하는 높이를 말한다.
- ④ 특별자치도지사 또는 시장·군수·구청장은 제3항에 따라 건축물의 높이를 고시하려면 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 미리 해당 지역주민의 의견을 들어야 한다. 다만, 법 제61조 제3항 제1호부터 제6호까지의 어느 하나에 해당하는 지역인 경우로서 건축위원회의 심의를 거친 경우에는 그러하지 아니하다.
- ⑤ 제1항부터 제4항까지를 적용할 때 건축물을 건축하려는 대지와 다른 대지 사이에 공원(「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제15조 제1항 제1호에 따른 생활권공원으로서 면적이 10만 제곱미터 미만인 공원은 제외한다. 다만, 10만 제곱미터 미만인 생활권공원으로서 건축위원회의 심의 또는 「도시 및 주거환경정비법」 제4조 제3항에 따라 지방도시계획위원회와 건축위원회의 공동 심의를 거쳐 허가권자가 공원의 일조 등을 확보할 수 있다고 인정하거나 공원의 일조를 확보할 것을 요구하는 것이 불합리하다고 인정하는 공원은 포함한다), 도로, 철도, 하천, 광장, 공공공지, 녹지, 유수지, 자동차 전용 도로, 유원지, 그 밖에 건축이 허용되지 아니하는 공지가 있는 경우에는 그 반대편의 대지경계선(공동주택은 인접 대지경계선과 그 반대편 대지경계선의 중심선)을 인접 대지경계선으로 한다.

[전문개정 2008.10.29]

4.2 에너지 이용효율향상설비 도입계획

4.2.1 법령 및 고시, 지원제도, 에너지관리기준에 의한 도입검토

- 건축설계 시 에너지절감을 목표로 건물의 특성을 고려한 합리적인 설계가 필요함.
- 정부에서는 모든 공공기관에 에너지절약 마크가 부착된 고효율 에너지기자재 및 절전형 사무용기기의 사용을 의무화함.
- 50세대이상의 공동주택 등 6개 유형의 건축물의 신축시 고효율 조명기기 사용을 의무화하는 등 다음과 같은 제도를 시행하고 있음. (고효율 기자재에 대한 정보는 에너지공단 홈페이지(<http://www.kemco.or.kr/efficiency>)에서 정보를 제공하고 있음)

<표 4.2-1> 에너지절약 관련 법령, 고시, 공고 사항

규정 또는 절약설비	내 용	비 고
산업통상자원부 고시 제2016-194호	고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정	
산업통상자원부 고시 제2015-58호	에너지관리 기준	
건축법시행령 제87조	건축설비 설치의 원칙	
국토교통부령 제219호 제23조	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 (건축물의 냉방설비)	
국토교통부 고시 제2017-71호	건축물의 에너지절약 설계기준	
산업통상자원부 고시 제2017-47호	건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준	
산업통상자원부 공고 제2016-34호	전기설비 기술기준의 판단기준	
산업통상자원부 고시 제2017-71호	대기전력저감 프로그램운영 규정	
산업통상자원부 고시 제2017-12호	에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증기준	
산업통상자원부 고시 제2017-13호	공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정	

- 본 사업지구의 주요 에너지이용 설비로는 조명기기, 동력설비, 공조기기, 난방배관 등이며, 위와 같은 에너지이용 설비에 대해 설치의무대상설비와 반영 가능한 고효율 에너지이용 설비의 도입 방안을 기술하고, 용지분양공고시 안내하며 건축물 인허가시 확인하여 에너지절감 방안이 실행될 수 있도록 함.
- 공공기관에서 관공서, 청사, 공공건물을 신축하는 경우 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 따른 고효율기기 적용 및 건축물 에너지효율등급 인증을 받을 계획임

4.2.2 설치의무 대상설비 설치계획

가. 열(기계)설비

□ 단열과 단열재

- 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)에 의거 건축물의 벽체, 지붕, 바닥 등에서의 단열을 의무화하고 있다. 따라서 본 사업지구에서도 이에 규정된 두께 이상의 단열재를 사용토록 하여 벽체로 방출되는 에너지를 최소화하도록 함.

<표 4.2-2> 단열재의 등급 분류

등급 분류	열전도율의 범위 (KS L 9106 또는 KS F 2277에 의한 20±5℃ 시험조건에 의한 열전도율)		KS M 3808, 3809 및 KS L 9102에 의한 해당 단열재 및 기타 단열재
	W/mK	kcal/mh℃	
가	0.034 이하	0.029 이하	<ul style="list-style-type: none"> - 압출법보온판 특호, 1호, 2호, 3호 - 비드법보온판 2종 1호, 2호, 3호, 4호 - 경질우레탄폼보온판 1종 1호, 2호, 3호 및 2종 1호, 2호, 3호 - 그라스울 보온판 48K, 64K, 80K, 96K, 120K - 기타 단열재로서 열전도율이 0.034 W/mK (0.029 kcal/mh℃)이하인 경우
나	0.035~0.040	0.030~0.034	<ul style="list-style-type: none"> - 비드법보온판 1종 1호, 2호, 3호 - 미네랄울 보온판 1호, 2호, 3호 - 그라스울 보온판 24K, 32K, 40K - 기타 단열재로서 열전도율이 0.035 ~ 0.040 W/mK (0.030 ~ 0.034 kcal/mh℃)이하인 경우
다	0.041~0.046	0.035~0.039	<ul style="list-style-type: none"> - 비드법보온판 1종 4호 - 기타 단열재로서 열전도율이 0.041 ~ 0.046 W/mK (0.035 ~ 0.039 kcal/mh℃)이하인 경우
라	0.047~0.051	0.040~0.044	<ul style="list-style-type: none"> - 기타 단열재로서 열전도율이 0.047 ~ 0.051 W/mK (0.040 ~ 0.044 kcal/mh℃)이하인 경우

주) 단열재의 등급분류는 단열재의 열전도율의 범위에 따라 등급을 분류한다.

[자료] 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호)

<표 4.2-3> 지역별 건축물 부위의 열관류율표

(단위 : W/m²·K)

지역 건축물의 부위			중부지역 ¹⁾	남부지역 ²⁾	제 주 도
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	0.210 이하	0.260 이하	0.360 이하
		공동주택 외	0.260 이하	0.320 이하	0.430 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	0.300 이하	0.370 이하	0.520 이하
		공동주택 외	0.360 이하	0.450 이하	0.620 이하
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		0.150 이하	0.180 이하	0.250 이하
	외기에 간접 면하는 경우		0.220 이하	0.260 이하	0.350 이하
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.180 이하	0.220 이하	0.290 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.220 이하	0.250 이하	0.330 이하
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	0.260 이하	0.310 이하	0.410 이하
		바닥난방이 아닌 경우	0.300 이하	0.350 이하	0.470 이하
바닥난방인 층간바닥			0.810 이하	0.810 이하	0.810 이하
창 및 문	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	1.200 이하	1.400 이하	2.000 이하
		공동주택 외	1.500 이하	1.800 이하	2.400 이하
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	1.600 이하	1.800 이하	2.500 이하
		공동주택 외	1.900 이하	2.200 이하	3.000 이하
공동주택 세대현관문	외기에 직접 면하는 경우		1.400 이하	1.600 이하	2.200 이하
	외기에 간접 면하는 경우		1.800 이하	2.000 이하	2.800 이하

- 주) 1. 중부지역 : 서울특별시, 인천광역시, 경기도, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군 제외), 충청북도(영동군 제외), 충청남도(천안시), 경상북도(청송군)
2. 남부지역 : 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 강원도(강릉시, 동해시, 속초시, 삼척시, 고성군, 양양군), 충청북도(영동군), 충청남도(천안시 제외), 전라북도, 전라남도, 경상북도(청송군 제외), 경상남도, 세종특별자치시

<표 4.2-4> 단열재의 두께(남부지역)

(단위: mm)

단열재의 등급 건축물의 부위			단열재 등급별 허용 두께			
			가	나	다	라
거실의 외벽	외기에 직접 면하는 경우	공동주택	125	145	165	185
		공동주택 외	100	115	130	145
	외기에 간접 면하는 경우	공동주택	80	95	110	120
		공동주택 외	65	75	90	95
최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕	외기에 직접 면하는 경우		180	215	245	270
	외기에 간접 면하는 경우		120	145	165	180
최하층에 있는 거실의 바닥	외기에 직접 면하는 경우	바닥난방인 경우	140	165	190	210
		바닥난방이 아닌 경우	130	150	175	195
	외기에 간접 면하는 경우	바닥난방인 경우	95	110	125	140
		바닥난방이 아닌 경우	90	105	120	130
바닥난방인 층간바닥			30	35	45	50

[자료] 건축물의 에너지절약설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)

□ 창 및 출입문 단열

- 건물에 사용되는 창유리는 복층창을 사용하고, 특히 열손실이 많거나 창면적이 큰 부위에는 단열성이 우수한 로이유리를 사용하거나 3중창(복층유리창+단층유리창)을 사용하는 것이 효과적이다.
- 건물의 향별로 창호는 가능한 작은 규모로 설계하고 특히, 열손실이 많이 발생하는 창호는 가장 작게 설계토록 하여 에너지절약 및 실간의 온도가 균일하게 유지되도록 계획한다.
- 건물에 사용되는 창호 및 출입문의 플라스틱 합성수지나 목재계통의 재료를 사용토록 한다. 또한, 건물에 사용되는 창호 및 출입문은 고기밀창호(문)또는 고효율인증을 받은 창호를 사용토록 한다. 환기나 배기를 위해 사용되는 배기구는 역류를 방지할 수 있는 기능을 포함하도록 계획한다.

<표 4.2-5> 창 및 문의 단열성능

[단위 : W/m²·K (괄호안은 : kcal/m²·h·℃)]

창 및 문의 종류			창틀 및 문틀의 종류별 열관류율										
			금속재						플라스틱 또는 목재				
			열교차단재 ¹⁾ 미적용			열교차단재 적용							
유리의 공기층 두께[mm]			6	12	16 이상	6	12	16 이상	6	12	16 이상		
창	복층창	일반복층창 ²⁾		4.0	3.7	3.6	3.7	3.4	3.3	3.1	2.8	2.7	
		로이유리(하드코팅)		3.6	3.1	2.9	3.3	2.8	2.6	2.7	2.3	2.1	
		로이유리(소프트코팅)		3.5	2.9	2.7	3.2	2.6	2.4	2.6	2.1	1.9	
		아르곤 주입		3.8	3.6	3.5	3.5	3.3	3.2	2.9	2.7	2.6	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)		3.3	2.9	2.8	3.0	2.6	2.5	2.5	2.1	2.0	
		아르곤 주입 + 로이유리(소프트코팅)		3.2	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.3	1.9	1.8	
	삼중창	일반삼중창 ²⁾		3.2	2.9	2.8	2.9	2.6	2.5	2.4	2.1	2.0	
		로이유리(하드코팅)		2.9	2.4	2.3	2.6	2.1	2.0	2.1	1.7	1.6	
		로이유리(소프트코팅)		2.8	2.3	2.2	2.5	2.0	1.9	2.0	1.6	1.5	
		아르곤 주입		3.1	2.8	2.7	2.8	2.5	2.4	2.2	2.0	1.9	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)		2.6	2.3	2.2	2.3	2.0	1.9	1.9	1.6	1.5	
		아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)		2.5	2.2	2.1	2.2	1.9	1.8	1.8	1.5	1.4	
	사중창	일반사중창 ²⁾		2.8	2.5	2.4	2.5	2.2	2.1	2.1	1.8	1.7	
		로이유리(하드코팅)		2.5	2.1	2.0	2.2	1.8	1.7	1.8	1.5	1.4	
		로이유리(소프트코팅)		2.4	2.0	1.9	2.1	1.7	1.6	1.7	1.4	1.3	
		아르곤 주입		2.7	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7	1.6	
		아르곤 주입+로이유리(하드코팅)		2.3	2.0	1.9	2.0	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	
		아르곤 주입+로이유리(소프트코팅)		2.2	1.9	1.8	1.9	1.6	1.5	1.5	1.3	1.2	
	단창			6.6			6.10			5.30			
	문	일반문	단열 두께 20mm 미만		2.70			2.60			2.40		
			단열 두께 20mm 이상		1.80			1.70			1.60		
유리문			단창문	유리비율 ³⁾ 50%미만		4.20			4.00			3.70	
		유리비율 50%이상		5.50			5.20			4.70			
		복층창문	유리비율 50%미만		3.20	3.10	3.00	3.00	2.90	2.80	2.70	2.60	2.50
			유리비율 50%이상		3.80	3.50	3.40	3.30	3.10	3.00	3.00	2.80	2.70
방풍구조문			2.1										

- 주) 1. 열교차단재 : 열교 차단재라 함은 창 및 문의 금속프레임 외부 및 내부사이에 설치되는 폴리염화비닐 등 단열성을 가진 재료로서 외부로의 열흐름을 차단할 수 있는 재료를 말한다.
2. 복층창은 단창+단창, 삼중창은 단창+복층창, 사중창은 복층창+복층창을 포함한다.
3. 문의 유리비율은 문 및 문틀을 포함한 면적에 대한 유리면적의 비율을 말한다.
4. 창 및 문을 구성하는 각 유리의 공기층 두께가 서로 다를 경우 그 중 최소 공기층 두께를 해당 창 및 문의 공기층 두께로 인정하며, 단창+단창, 단창+복층창의 공기층 두께는 6mm로 인정한다.
5. 창 및 문을 구성하는 각 유리의 창틀 및 문틀이 서로 다를 경우에는 열관류율이 높은 값을 인정한다.
6. 복층창, 삼중창, 사중창의 경우 한면만 로이유리를 사용한 경우, 로이유리를 적용한 것으로 인정한다.
7. 삼중창, 사중창의 경우 하나의 창 및 문에 아르곤을 주입한 경우, 아르곤을 적용한 것으로 인정한다.
- [자료] 건축물의 에너지절약 설계기준, 국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19

□ 난방배관 단열

- 난방배관의 열손실을 줄이기 위해서는 각 밸브의 손잡이 및 계측기의 판독부분을 제외한 나머지 부분을 철저히 단열해야 하며 티, 엘보등 배관부속부위의 누수를 방지해야 한다.
- 고무발포보온재는 탄성계 합성고무재질을 발포한 독립기포구조(Closed Cell Structure)로 일반 생고무가 아닌 질기지 않은 검은색상의 부드러운 연질의 재료로 깨끗한 실내공기 (IAQ)유지에 유해한 포름알데히드를 방출하지 않고 난연성인 품질 또는 동등품 이상으로 시공한다.
- 실내를 통과하며 노출된 배관단열재의 경우 화재시의 안전성 확보를 위해 LOI 32이상의 난연성능이 확보된 것을 사용한다.
- 난방배관의 단열두께는 건설교통부 제정 “건축기계설비공사 표준시방서(2011)”에 규정한 두께 이상으로 시공한다.

<표 4.2-6> 난방배관 단열의 두께

항 목	보온재 종류	관수온도 (℃)	최 소 단 열 두 께 (mm)		
			15A~40A	50~125A	150A이상
급 탕 온 수 증기관	유리면 보온등 24K	91-120	40	50	75
	유리면 보온등 24K	61- 90	25	40	50
냉,난방관, 급탕관	고무발포보온재 (NBR Foams)	-40-105	19	25	25

- 주) 1. 유리면 보온재는 주위의 온도 20℃, 표면온도 40℃ 이하를 기준으로 한 것임.
 2. 고무발포보온재는 주위온도 30℃ 상대습도 85%조건임

나. 조명 및 변압기

건축물의 에너지절약설계기준에 해당되는 설치의무화 대상설비는 고효율조명기구와 고효율변압기로서 조도자동조절조명기구, 변압기 등이다.

□ 조명기기 설치용량 통계

○ 한국에너지공단의 조명기기 보급 현황조사 분석결과는 아래와 같음.

<표 4.2-7> 광원별 조명기기 상시 사용용량(kW)

구 분		산 업		건물(상업)		가정(주택)		전 체		
		사용용량 (kW)	비율 (%)	사용용량 (kW)	비율 (%)	사용용량 (kW)	비율 (%)	사용용량 (kW)	비율 (%)	
직관형 형광등	20W	46,019	0.7	551,466	3.7	78,394	0.9	675,879	2.2	
	28W	2,630	0.0	374,445	2.5	-	-	377,075	1.2	
	32W	2,102,780	30.5	4,241,402	28.5	341,725	3.9	6,685,908	21.9	
	36W	123,796	1.8	86,695	0.6	411,195	4.7	621,686	2.0	
	40W	67,115	1.0	888,344	6.0	85,424	1.0	1,040,883	3.4	
	기타	23,985	0.3	54,371	0.4	157,115	1.8	235,471	0.8	
	계	2,366,326	34.4	6,196,723	41.6	1,073,853	12.3	9,636,902	31.6	
서크라인 형광등		14,755	0.2	34,803	0.2	515,776	5.6	565,335	1.9	
컴팩트 형광등		514,319	7.5	1,956,645	13.1	5,144,087	58.8	7,615,051	24.9	
안정기내장형 램프		132,867	1.9	815,939	5.5	688,701	7.9	1,637,507	5.4	
형광등 계		3,028,267	44.0	9,004,111	60.4	7,422,417	84.9	19,454,795	63.7	
L E D 조 명	평판형	94,756	1.4	1,312,658	8.8	120,744	1.4	1,528,159	5.0	
	직부형	54,705	0.8	389,801	2.6	26,744	0.3	471,251	1.5	
	직관형	196,876	2.9	419,847	2.8	37,593	0.4	654,316	2.1	
	전구형	8,531	0.1	249,945	1.7	36,707	0.4	295,183	1.0	
	다운라이트	14,361	0.2	547,272	3.7	16,086	0.2	577,719	1.9	
	센서등	7,556	0.1	4,926	0.0	61,244	0.7	73,726	0.2	
	할로겐대체용	1,808	0.0	43,882	0.3	26,110	0.3	71,800	0.2	
	보안등	-	-	7,416	0.0	9,609	0.1	17,024	0.1	
	가로등	59	0.0	5,303	0.0	-	-	5,363	0.0	
	투광등	78,754	1.1	42,094	0.3	4,326	0.0	125,174	0.4	
	유도등	3,483	0.1	8,411	0.1	-	-	11,894	0.0	
	기타	19,424	0.3	45,988	0.3	2,933	0.0	68,345	0.2	
계	480,314	7.0	3,077,543	20.7	342,097	3.9	3,899,954	12.8		
기 타 조 명	백열등	109,754	1.6	181,028	1.2	744,546	8.5	1,035,328	3.4	
	할로겐등	216,778	3.1	383,531	2.6	98,223	1.1	698,532	2.3	
	H I D	수은등	2,105,840	30.6	298,012	2.0	7,881	0.1	2,411,733	7.9
		메탈할라이드	712,963	10.4	1,194,742	8.0	5,289	0.1	1,912,994	6.3
		나트륨등	78,747	1.1	222,813	1.5	-	-	301,561	1.0
		계	2,897,550	42.1	1,715,567	11.5	13,170	0.2	4,626,288	15.2
	센서등	18,479	0.3	51,636	0.3	80,766	0.9	150,881	0.5	
	유도등	16,156	0.2	72,104	0.5	6,707	0.1	94,967	0.3	
	기타	11,499	0.2	31,249	0.2	1,500	0.0	44,247	0.1	
계	3,270,216	47.5	2,435,116	16.3	944,911	10.8	6,650,243	21.8		
합 계		6,885,782 [22.6(%)]	100	14,901,888 [48.8(%)]	100	8,745,645 [28.6(%)]	100	30,533,315	100	

[자료] 「2015 조명기기 시장제품별 보급률 현황 조사 및 LED 로드맵 재산정 결과보고서」, 한국에너지공단, 2015.12

□ 본 사업지구 고효율 조명기구 대체 비율

○ 앞서 검토된 내용에 따라 본 사업지구의 고효율 조명기구 대체 비율은 아래표의 적용율에 의거 검토하도록 함.

<표 4.2-8> 조명설비 적용율

구 분	매입형 및 고정형 led램프 주)1	컨버터 내장형 LED램프 주)2	컨버터 외장형 LED램프 주)3	방전등 대체용 LED 주)4	자동조절 조명기구 주)5	비고 (합계)
산업	47.2	3.6	3.3	43.2	0.4	97.7
주택	78.8	16.8	1.6	0.3	1.6	99.1
건물	69.1	8.4	6.6	11.8	0.3	96.2


- 주) 1. “광원별 조명기기 상시 사용용량”의 직관형, 서크라인, 콤팩트 형광등 부문과 LED조명 중 평판형, 직부형, 직관형의 합계
 2. “광원별 조명기기 상시 사용용량”의 안정기 내장형, LED전구형, 백열등의 합계(조도자동조절 조명기기 비율 제외) 부문 적용
 3. “광원별 조명기기 상시 사용용량”의 LED다운라이트, LED할로겐대체용, 할로겐등의 합계
 4. “광원별 조명기기 상시 사용용량”의 LED(보안등, 가로등, 투광등) 과 HID 합계
 5. “광원별 조명기기 상시 사용용량”의 LED센서등과 센서등의 합계

1. 조도자동조절 조명기구

□ LED센서 등기구 검토

- 조도자동조절조명기구는 LED 센서 등기구 사용시의 전력사용량을 비교하면 절감효과는 87.5%로 나타남.
- LED 센서 등기구는 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”(산업통상자원부 고시 제2016-194호)에 따라 고효율 기자재로 제시되었음.

<표 4.2-9> LED 센서 등기구

	기 자 재	적 용 범 위
	LED 센서 등기구	AC 220V 60 Hz로 사용되며, 전기용품안전관리법에 의한 안전인증을 받은 제품 중 정격 30W이하의 LED 센서 등기구 - ~10W, 10W~20W, 20W~30W

<표 4.2-10> 인체감지센서 부착시 절전효과

구 분	미 부착시	센서 부착시	비 고
20W 안정기내장형 (현관, 복도)	20Wx8시간x300일 = 48kWh/년	20Wx1시간x300일 = 6kWh/년	87.5%절전

□ 특 징

- 조도자동조절 조명기구(인체감지센서 스위치)는 사람의 출입이 빈번한 장소 즉 공공장소의 출입구, 현관, 계단, 엘리베이터 출입구 등의 장소에 설치하여 사람의 출입이 있는 상태에서만 전등을 자동으로 작동시키고 사람이 없는 상태나 설치장소가 밝은 경우(주간)에는 스위치가 자동으로 OFF 된다.

□ 적용방식

- 본 사업지구에 도입할 조도자동조절 조명기구는 지식경제부의 「고효율에너지기자재의 보급촉진에 관한 규정」에 의거 고효율 에너지기자재로 인증된 조도자동조절 조명기구를 적용함.

□ 전력절감 효과

<표 4.2-11> 조도 자동조절조명기구 전력절감 효과

구 분	연면적 (㎡)	조 명 부하밀도 (W/㎡)	적용율 (%)	전등 부하 (kW)	수용율 (%)	부하율 (%)	사용 시간	전 력 사용량 (MMh/년)	절전율 (%)	절감량 (MMh/년)
공 동 주 택	330,380	27	1.6	143	35	35	8760	153	87.5	134
단 독 주 택	73,275	27	1.6	32	35	15	8760	15	87.5	13
근린생활시설	26,870	54	0.3	4	50	40	8760	7	87.5	6
상업시설용지	97,720	54	0.3	16	50	37	8760	26	87.5	23
학 교	16,256	27	0.3	1	50	41	8760	2	87.5	2
커뮤니티시설	1,740	36	0.3	-	50	40	8760	-	87.5	-
공공청사(파출소)	1,980	36	0.3	-	50	29	8760	-	87.5	-
노인복지시설	2,106	27	0.3	-	50	40	8760	-	87.5	-
종교용지	3,702	27	0.3	-	50	40	8760	-	87.5	-
합 계	554,029	-	-	196	-	-	-	203	-	178

주) 1. 조명부하밀도는 <표2.4-4>의 조명부하(VA/㎡)에 한전기준역율 0.9를 감안한 것임.

2. 적용율은 <표4.2-8>참조

2. 수용율은 <표2.4-8>참조

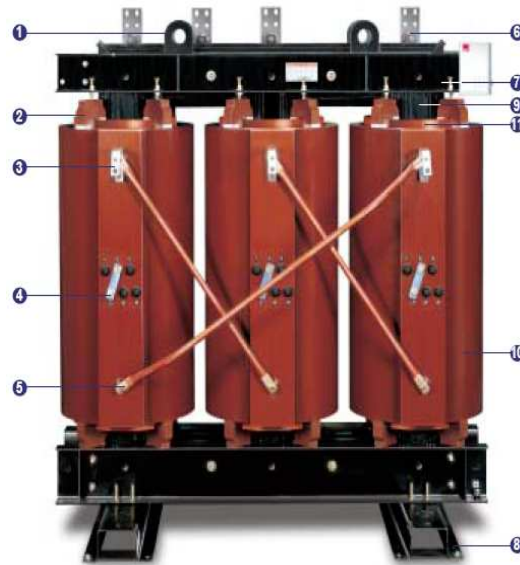
3. 부하율은 <표2.4-9>의 수요부하와 <표2.4-13> 전력사용량에서 산출하였음.

(예) 상업시설용지 부하율(0.37)=전력사용량(22,936MMh/년)/[수요부하(7,909kVA)×0.9×8,760시간]

2. 변압기

□ 개요

- 효율관리기자재 운영규정에 따라 변압기는 최저소비효율 기준 변압기와 표준소비효율 기준 변압기로 구분되며 본 사업에서는 표준소비효율 이상의 고효율 몰드 변압기를 사용할 계획임.



- 몰드 변압기의 철심 소재로 자구미세화 강판을 사용하고 권선 제조방법을 개선함으로써 총손실(철손+동손)을 최적화시키고 소음을 획기적으로 줄인 신개념 변압기임.

□ 특 징

- 변압기의 철손은 철심을 자화하기 위해 소비되는 에너지로써 히스테리시스손과 와전류손으로 대별되는데 표준소비효율 기준 변압기는 철손이 상당히 작음.
- 히스테리시스손의 감소
 - 히스테리시스손은 철심내의 자속이 방향 및 크기가 변화할 때 철심을 구성하는 자기분자가 방향 및 배열을 바꾸어 분자 상호간에 마찰손이 발생하는데 기인하는 것으로써 히스테리시스 루프가 포위하는 면적에 비례함.
 - 따라서 히스테리시스손은 주파수에 비례하며, 자속밀도의 1.6~2승에 비례함. 표준소비효율 기준 변압기의 재료는 이 히스테리시스 루프의 면적이 현용 규소강판과 비교해서 상당히 작으므로 손실이 적어짐.

○ 와전류손의 감소

- 와전류손은 자속의 변화에 의해 철심내에 기전력이 발생, 전류가 흐른 결과 저항손실을 발생시키는 것으로써, 강판의 두께, 주파수 및 자속밀도의 각각 2승에 비례함.
- 표준소비효율 기준 변압기 자성재료는 고속 회전하는 냉각물에 분사되어 만들어지기 때문에 두께가 0.03mm로 현용 규소강판에 비해 약 1/10 정도 얇으며, 저항률도 높기 때문에 와전류손도 낮게 억제됨.

□ 표준소비효율 기준 변압기의 절감효과

<표 4.2-12> 표준소비효율 기준 변압기 총손실 비교

(L산전 : 500kVA 22.9kV / 380-220V)

구 분		최저소비효율 기준 변압기	표준소비효율 기준 변압기
손 실	무부하손(W)	1,500	1,090
	부하손(W)	6,400	3,700
	총손실(W)	7,900	4,790
효율(100% 부하시)		98.44%	99.05%
손 실	무부하손(W)	1,500	1,090
	부하손(W)	1,600	925
	총손실(W)	3,100	2,015
효율(50% 부하시)		98.8%	99.2%

※ 50% 부하시의 부하손 = 100% 부하시 동손 × (0.5)²

<표 4.2-13> 표준소비효율 기준 변압기와 최저소비효율 기준 변압기 비교

구 분	표준소비효율 유입 변압기	표준소비효율 몰드 변압기	최저소비효율 몰드 변압기
부하손 (동손)	적 다	적 다	적 다
무부하손 (철손)	적 다	적 다	크 다
열 발생	적 다	적 다	크 다
소 음	적 다	크 다	크 다
유지관리	절연유 교환	진공청소기로 청소	진공청소기로 청소
가격(500kVA)	약 1,600만	약 2,500만	약 1,700만
용 도	옥내용 및 옥외용	옥 내 용	옥 내 용

□ 변압기 표준소비효율

- 효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부 고시 2017-61호, 2017.05.01)의 변압기 효율은 다음과 같다.

<표 4.2-14> 변압기의 표준소비 효율

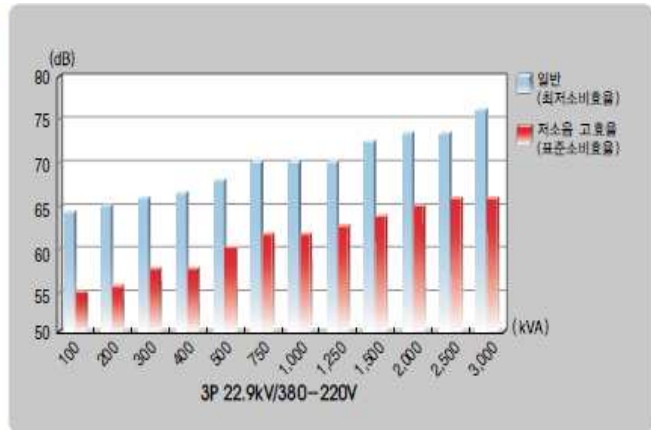
(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준	표준소비효율
				2015년 10월 1일부터	
건식 변압기 (KS C 4311)	3.3~ 6.6 kV/저압	삼상	50	97.90	98.70
			75	98.00	98.80
			100	98.10	98.90
			150	98.30	99.00
			200	98.50	99.00
			300	98.60	99.10
			400	98.70	99.20
			500	98.80	99.30
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.10	99.50
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.30	99.50
	22.9 kV/저압	삼상	50	97.80	98.70
			75	97.90	98.80
			100	98.00	98.90
			150	98.10	99.00
			200	98.30	99.00
			300	98.50	99.10
			400	98.60	99.20
			500	98.80	99.20
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.00	99.40
			1500	99.10	99.50
			2000	99.10	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50

○ 성능 기준 비교 (월드변압기 기준)

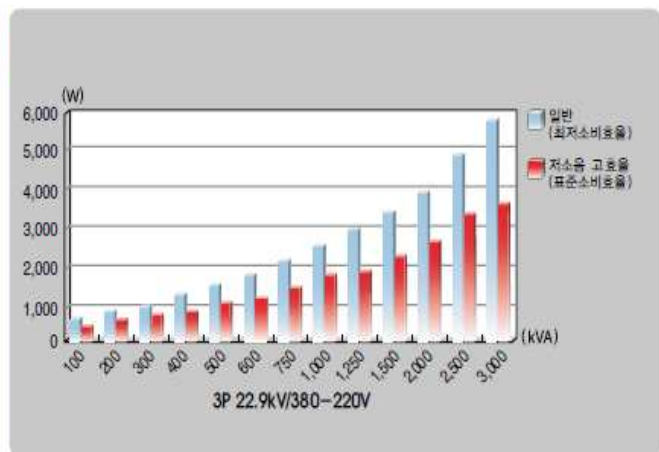
- 소음비교

구분	일반 (최저소비효율)	저소음 고효율 (표준소비효율)
100kVA	64	55
200kVA	65	56
300kVA	66	58
400kVA	67	58
500kVA	68	60
750kVA	70	62
1,000kVA	70	62
1,250kVA	70	63
1,500kVA	72	64
2,000kVA	74	65
2,500kVA	74	66
3,000kVA	76	66



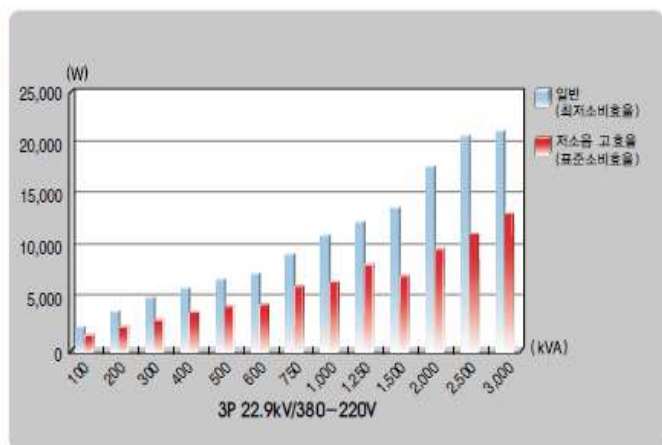
- 무부하손 비교

구분	일반 (최저소비효율)	저소음 고효율 (표준소비효율)
100kVA	600	370
200kVA	850	530
300kVA	1,000	735
400kVA	1,300	875
500kVA	1,500	1,090
600kVA	1,650	1,150
750kVA	2,100	1,340
1,000kVA	2,500	1,680
1,250kVA	2,950	1,760
1,500kVA	3,300	2,180
2,000kVA	3,900	2,680
2,500kVA	4,800	3,320
3,000kVA	5,650	3,540



- 부하손 비교

구분	일반 (최저소비효율)	저소음 고효율 (표준소비효율)
100kVA	2,050	940
200kVA	3,500	1,920
300kVA	4,750	2,500
400kVA	5,600	2,950
500kVA	6,400	3,700
600kVA	7,300	3,860
750kVA	9,050	5,210
1,000kVA	10,900	5,350
1,250kVA	12,200	8,050
1,500kVA	13,500	6,370
2,000kVA	17,500	9,370
2,500kVA	20,600	11,850
3,000kVA	21,000	15,980



<표 4.2-15> 건식 3상변압기 총 손실 절감효과

구분	건식 3상변압기(최저) (부하율에 따른 총손실)			건식 3상변압기(표준) (부하율에 따른 총손실)			연간 총 손실 절감량 (kWh/대)		
용량(kVA)	40%	50%	60%	40%	50%	60%	40%	50%	60%
100	928	1,113	1,338	520	605	708	3,571	4,446	5,515
200	1,410	1,725	2,110	837	1,010	1,221	5,018	6,263	7,786
300	1,760	2,188	2,710	1,135	1,360	1,635	5,475	7,249	9,417
400	2,196	2,700	3,316	1,347	1,613	1,937	7,437	9,527	12,080
500	2,524	3,100	3,804	1,682	2,015	2,422	7,376	9,505	12,106
600	2,818	3,475	4,278	1,768	2,115	2,540	9,202	11,914	15,228
750	3,548	4,363	5,358	2,174	2,643	3,216	12,040	15,067	18,767
1,000	4,244	5,225	6,424	2,536	3,018	3,606	14,962	19,338	24,686
1,250	4,902	6,000	7,342	3,048	3,773	4,658	16,241	19,513	23,512
1,500	5,460	6,675	8,160	3,199	3,773	4,473	19,805	25,426	32,296
2,000	6,700	8,275	10,200	3,891	4,573	5,405	24,605	32,434	42,002
2,500	8,096	9,950	12,216	4,819	5,663	6,693	28,705	37,559	48,380
3,000	8,010	9,900	12,210	5,436	6,503	7,806	22,548	29,762	38,579

주) 1. 연간 총손실 절감량 = (일반변압기 총손실 - 도입 변압기 총손실) × 8,760(h/년)

$$2. \text{총손실}(W_t) = W_i + \left(\frac{m}{100}\right)^2 \times W_c$$

Wt : 기준부하율에서 총손실(W), Wi : 무부하손실(W),
m : 기준부하율(%), Wc : 정격용량에서 부하손실(W)

□ 적용방안

- 표준소비효율 기준 아몰퍼스 몰드변압기를 적용하여 절감량을 산출함.

□ 전력절감효과

<표 4.2-16> 변압기 전력 절감효과

구분	수요부하 (kVA)	변압기용량 (kVA)	총수량 (대)	단위절감량 (kWh/500kVA)	전력절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	4,839	500	10	9,505	92
상업시설용지	6,014	500	13	9,505	114
학 교	375	500	1	9,505	7
합 계	11,228	-	24	-	213

주) 1. 아몰퍼스 몰드변압기 500kVA 손실저감량 : (3,100-2,015)×8,760시간 = 9,505kWh/년

2. 단위절감량은 부하율 50%시 연간 총손실 절감량임.

3. LED 유도등

□ 고효율 인증 LED 유도등

- 화재시 긴급대피 안내용으로 대부분의 건물에서 사용되는 유도등은 기존에는 형광등식 유도등을 사용해 왔음.
- 기존의 형광등식 유도등보다 소비전력이 70%이상 절감되는 고효율 인증 기자재임.

종 별	소비전력(W)		
	상용점등시	비상점등시	
피난구유도등	대형	7.0	2.0
	중형	4.0	
	소형	2.0	
통로유도등	대형	7.0	2.0
	중형	4.0	
	소형	2.6	

※ 화재시에 긴급대피를 안내하기 위하여 대부분의 건물에 사용되는 기존의 형광등식 유도등과 달리 LED램프를 광원으로 사용함으로써 소비전력을 70% 이상 절감시킨 LED유도등이 개발됨에 따라 고효율기자재 대상품목에 포함.

□ 적용범위

- LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 사용하며 한국소방검정공사의 유도등의 형식 승인을 취득한 제품에 한하여 적용.

□ 종류

- 유도등의 종류는 피난구유도등(대형, 중형, 소형)과 통로유도등(대형, 중형, 소형)으로 구분하며 표시면의 크기는 소방방재청고시 “유도등의 형식승인 및 검정기술기준”을 따름.

□ 소비전력 비교

- LED유도등과 CCFL유도등 비교

구분 (피난구 유도등)	소비전력(W/개)		발광효율(lm/W)	
	LED	CCFL	LED	CCFL
대형	7	9	5.7	2.3
중형	4	8		
소형	2	4		

- 주) 1. LED유도등 소비전력 : 『고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정』
 2. CCFL유도등 소비전력 : 한국소방공사 유통중인 CCFL유도등 소비전력.
 3. 발광효율 : 한국에너지기술연구원, 전기조명연구센터 『LED조명기술의 개요와 특성, 2007.05』

□ 사업지구 적용 검토

○ 사업지구내 일반건물의 상시 점등되는 유도등에 LED 유도등을 도입하겠음.

□ LED 유도등 적용시 전력절감량 산출

○ 유도등 수량 산출

설계사례를 참조하여 업무시설은 1,000㎡당 13개로 산출함.

<표 4.2-17> 업무시설 유도등 수량

구	분	업무시설 1	업무시설 2	
연	면	적 (㎡)	26,938	28,258
통	로	유도등 수량	110	67
피	난	구 유도등 수량	232	316
합	계	342	383	
1,000㎡당	유도등 수량	12.7	13.6	

○ 중형 유도등 기준으로 절감부하는 4W/등 임.

<표 4.2-18> LED 유도등 절감량 산출

구	분	규모 (㎡)	유도등 개수 원단위	유도등 개수	절감부하 (W)	절감량 (MWh/년)
공	동 주 택	3,153 세대	0.5개/세대	1,577	4	55
근	린 생 활 시 설	26,870	13개/1,000㎡	349	4	12
상	업 시 설 용 지	97,720	13개/1,000㎡	1,270	4	45
학	교	16,256	13개/1,000㎡	211	4	7
커	뮤 니 티 시 설	1,740	13개/1,001㎡	23	4	1
공	공청사(파출소)	1,980	13개/1,002㎡	26	4	1
노	인 복 지 시 설	2,106	13개/1,000㎡	27	4	1
종	교 용 지	3,702	13개/1,000㎡	48	4	2
합	계	-	-	3,531	-	124

주) 절감량산출 : 개수×8,760시간×4W÷1,000,000으로 산출함.

다. 자동절전제어장치

□ 개요

- 컴퓨터, TV 등의 사무기기, 가전기기는 실제로 사용하지 않는 대기상태에서도 전력을 소비하며, 이를 대기전력이라 함.
- 정부는 이러한 대기전력을 감소시키기 위하여 1999년 4월부터 대기전력저감프로그램(e-스탠바이프로그램)을 운영중이며, 주요 가전기기 업체가 여기에 참여하고 있음.
- 대기전력저감프로그램의 대상 품목은 다음과 같음.

<표 4.2-19> 대기전력저감프로그램의 대상 품목

• 컴퓨터	• 모니터	• 프린터	• 팩시밀리	• 복사기	• 스캐너
• 복합기	• 자동절전제어장치		• 어댑터	• 텔레비전수상기	
• 비디오테이프 레코더	• 오디오		• DVD플레이어	• 라디오카세트	
• 전자레인지	• 휴대전화충전기		• 셋톱박스	• 도어폰	
• 유무선전화기	• 비데	• 모뎀	• 홈게이트		

- 한국에너지공단 홈페이지에 따르면 에너지절약마크가 부착된 절전형 사무기기 및 절전형 가전기기는 일반기기에 비해 30~50%의 절약효과가 있음.

□ 자동절전제어장치

- 대기전력저감프로그램의 대상 품목 중 「대기전력저감프로그램 운용 규정」(산업통상자원부 고시 제2015-159호, 2015.07.31)에 따른 자동절전제어장치의 적용기준은 다음과 같음.

<표 4.2-20> 자동절전제어장치 적용범위

품 목	적 용 범 위
8. 자동절전 제어장치	연결기기의 작동을 감지 또는 주위의 밝기를 감지하거나 일정시간을 설정하여 연결기기의 전원을 자동 차단하는 멀티탭 또는 콘센트제어장치. 단, 부품 등 사용자가 쉽게 장착하여 사용할 수 없는 장치는 제외

[자료] 「대기전력저감프로그램 운용 규정」, 산업통상자원부 고시 제2015-159호, 2015.07.31

<표 4.2-21> 자동절전제어장치 절전성능 기준

구 분	제어방식	대기전력 차단시 소비전력	대기전력 차단기능 이행시간
자 동 절 전 멀 티 탭	- 부하감지형 - 조도감지형 - 타이머형 - 복합형(부하·조도·인체감지 등)	≤1.0W	≤3분
콘센트절전제어장치			

[자료] 「대기전력저감프로그램 운용 규정」, 산업통상자원부 고시 제2015-159호, 2015.07.31
 주) 콘센트절전제어장치 : 자동절전멀티탭의 자동차단기능을 만족하는 것으로 별도의 콘센트에 연결하거나 벽면 콘센트에 내장 추가하여 사용할 수 있는 장치

- 자동절전제어장치는 자동절전멀티탭과 콘센트절전제어장치로 구분되며, 이중 자동절전멀티탭과 대부분의 콘센트절전제어장치는 소비자가 직접 구매하여 이용하여야 하는 장치로서 본 계획에서는 적용이 곤란한 장치임.
- 이에 따라 본 계획에서 자동절전제어장치의 도입검토 대상은 매입형 콘센트절전제어장치에 한하여 검토가 가능함.

□ 에너지 절감효과

- 매입형 콘센트 절전제어장치 제조사 자료에 따르면 전체 소비전력 중 10~11%를 대기전력으로 검토하고 있음.
- 앞서 검토한 바와 같이 주요 가전기기 업체가 대기전력저감프로그램에 참여하고 있으므로 대상품목의 대기전력 저감효과와의 중복효과를 고려할 때 10%정도의 대기전력 중 콘센트 절전제어장치의 전력 절감효과는 비교적 낮을 것으로 판단됨.

□ 대기전력절감량

<표 4.2-22> 주거부문 대기전력 저감효과

장비명	대기전력(W)	댓 수	대기전력 계(W)	비 고
컴퓨터(Window XP)	2	1	2	
모니터(17" LCD)	1	1	1	
프린터(복합기)	1	1	1	
계	4	-	4	

$$\begin{aligned}
 \text{○ 절감전력} &= \text{대기전력(W)} \times \text{연간대기시간(1일 10시간 기준)} \div 1,000(\text{W/kW}) \\
 &= 4(\text{W}) \times 3,650(\text{h/년}) \div 1,000(\text{W/kW}) = 14.6\text{kWh/년}
 \end{aligned}$$

<표 4.2-23> 사무실 대기전력 저감효과

장비명	대기전력(W)	댓 수	대기전력 계(W)
컴퓨터(Window XP)	2	20	40
모니터(17" LCD)	1	20	20
프린터(복합기)	1	2	2
스캐너	1	2	2
계	5	-	64

○ 절감전력 = 대기전력(W) × 연간대기시간(1일 10시간 기준) ÷ 1,000(W/kW)

$$= 64(W) \times 3,650(h/년) \div 1,000(W/kW) = 233.6kWh/년$$

□ 절감효과

<표 4.2-24> 자동절전제어장치 전력절감효과

구 분	세대수 연면적 (세대, m ²)	세대수 또는 사무실수	단위절감량 (kWh/년.세대or 사무실)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	3,153	3,153	14.6	46
단 독 주 택	185	185	14.6	3
근 린 생 활 시 설	26,870	18	233.6	4
상 업 시 설 용 지	97,720	65	233.6	15
학 교	16,256	11	233.6	3
커 뮤 니 티 시 설	1,740	1	233.6	0
공공청사(파출소)	1,980	1	233.6	0
노 인 복 지 시 설	2,106	1	233.6	0
종 교 용 지	3,702	2	233.6	1
합 계	-	3,438	-	72

주) 사무실수는 연면적1,500㎡ 당 1개소로 추정함.

4.2.3 사업시행자 에너지이용효율향상설비 설치계획

가. LED 교통신호등

☐ LED 교통신호등 설치시 효과

- 기존의 신호등 대비 전력이 80% 절감됨.
- 기존 신호등의 수명이 5개월인데 반해 10년 이상으로 유지보수비 절감
- 신호등의 전면과 사각에서도 기존신호등보다 훨씬 선명하고 시인성이 좋아 팬텀현상이 방지

<표 4.2-25> 기존 신호등 및 LED 교통신호등 비교

구 분	필라멘트 전구형	LED형	비 고
투시거리	600m 이내	800m 이상	고속화에 따라 높은 투시거리 요구
Lamp 수명	약 4,000시간	약 100,000시간	
소비전력	100W	14W	색에 따라 10W~18W
단심검지	필요 (단심검지계전기 사용)	불필요	
자재비	32만원	128만원	4현시 기준
유지보수성	잘은 전구 교체로 유지보수 불편	반영구적 설비로 유지보수 불필요	
경제성	자재비는 저렴하나 유지보수비 증가로 비경제적	장시간 사용시 경제적	

주) 단심검지 : 전구형 신호등의 전구안에는 2개의 필라멘트가 있어 주필라멘트 소손을 감지하여 보조필라멘트 가동

<표 4.2-26> LED 교통신호등 사양

구 분	차량등				보행자등	
	적 색	황 색	화살표	녹 색	적 색	녹 색
정격전압(V)	110V/220V ± 10%(50/60Hz)					
전격전류(A)	0.06A	0.06A	0.04A	0.08A	0.04A	0.05A
소비전력(W)	14W	14W	10W	18W	9W	12W
렌즈/외경(Ø)	적색 및 투명렌즈 / 300Ø					
색 도(NM)	CIE(국제조명위원회)표준색도좌표계(500~600NM)에 적합					
광 도(cd)	350(cd)					
역 률(RF)	0.90이상					
총고주파함유율(%)	20% 미만					
작동온도(℃)	-40℃~+80℃					

<표 4.2-27> LED 교통신호등 경제성 검토

구 분		LED 신호등	기존 신호등
운영비	소비에너지(차량등)	14W	100W
	수명	100,000h	4,000 h
	년사용시간	8,760h	8,760 h
	소비에너지	122.6 kWh/년	876 kWh/년
	에너지단가	107 원/kWh	107원 /kWh
	운영비	13,118 원/년	93,732 원/년
고정비	가격(4색기준)	1,600,000 원	320,000 원
	A: 투자비증분	1,280,000 원	
	수명년수(n)	11.42년	0.46 년
	I	0.06	0.06
	자본회수비율($i(1+i)^n/(1+i)^{n-1}$)	0.1235	2.2686
	고정비(단가*자본회수비율)	197,600 원/년	356,298 원/년
비 용	운영비 + 고정비	210,718 원/년	450,030 원/년
	B: 비용절감액	239,312 원/년	-

주) 1. 백열등 수명기준이므로 : 고정비 = 320,000 + (4,000원×4등×2.2686)

2. 설비단가

- LED신호등 : 1면 4색 Ø300mm - 1,600,000원

- 기존신호등 : 1면 4색 Ø300mm - 320,000원

○ LED 교통신호등은 신호교차로(4거리, 3거리), 보행신호등에 사용할 계획임.

(교통영향평가서 교통개선안도 참조)

○ 설치수량 추정

구 분	교통신호등	보행신호등	합계	설치개소	총수량 (등)
4거리	4면×(4등×2)=32등	(8면×2등)=16등	48	2	96
3거리	3면×(4등×2)=24등	(6면×2등)=12등	36	2	72
점멸등	3면×4등=12등	-	12	3	36
합 계	-	-	-	-	204

□ LED 신호등 절감효과

<표 4.2-28> LED 교통신호등의 전력 절감효과

구 분	LED설치개수 (개)	전력사용량 (MWh/년)	절감률 (%)	전력절감량 (MWh/년)
교 통 신 호 등	204	54	86	46

나. LED 가로등기구

☐ 개요

- 가로등, 보안등, 외등에 사용되는 광원의 선택에 있어서 광속, 효율, 수명, 연색성, 안정기, 기구의 설치장소의 조건, 경제성등에 대하여 조명에 필요한 일반적인 사항을 모두 고려하여야 하며 실시설계시 메탈할라이드등과 비교하여 선정함.

☐ 절감율 검토

<표 4.2-29> 전력절감량 비교

구 분	메탈할라이드 (250W)	LED가로등 (150W)	비 고
비교광속(lm)	1,000,000(lm) 기준		
용량(W/개)	250	150	
광효율(lm/W)	85	117	
소비전력(W/개)	268	150	
기구효율	0.7	0.9	
유효광속(lm)	14,875	15,795	
설치갯수 (필요광속/등기구 유효광속)	67	63	
전력사용량(kW/년)	62,846	33,075	3,500h/년
전력절감량(kW/년)	기준	29,771	
전력절감율(%)	기준	47.4%	

☐ 적용방안

- 사업지구의 가로등 사용처

☐ 전력절감효과

<표 4.2-30> LED가로등 전력절감효과

구 분	면 적 (㎡)	부하밀도 (W/㎡)	전등부하 (kW)	전력사용량 (MWh/년)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
도로,주차장	100,817	1.125	113	397	47.4	188
공 원	51,321	0.225	12	40	47.4	19
합 계	152,138	-	125	438	-	207

- 주) 1. 주차장 보안등 부하밀도 : $1.25\text{VA}/\text{㎡} \times 0.9(\text{역율}) = 1.125\text{W}/\text{㎡}$
 2. 공원의 보안등 부하밀도 : $0.25\text{VA}/\text{㎡} \times 0.9(\text{역율}) = 0.225\text{W}/\text{㎡}$

4.2.4 건축부문 에너지이용효율향상설비 설치계획

가. 건축물 에너지효율등급

□ 개 요

○ 목 적

- 건축물 에너지효율등급 인증제도는 「건축물 에너지효율등급 인증규정」에 의해 시행되는 제도로써 건설사업주체의 자발적인 신청에 의해 에너지절약적인 건물에 등급을 부여하는 제도로써 이러한 인증제도를 통하여 건물의 에너지 성능이나 주거환경의 질 등과 같은 객관적인 정보를 제공받고 건물의 가치를 인정받음으로써, 건설사업주체, 소유주체, 관리주체 및 건물사용자 등 건물과 관련된 모두에게 이익이 돌아가도록 하기 위한 제도임.

○ 도입 효과

- 국가 에너지부문의 23%를 차지하고 있는 건축물분야에 대한 에너지절감을 통해 에너지 및 외화를 절약
- 사업자는 건물분양시 마케팅전략으로 사용 가능하며, 소비자들에게 에너지절약 및 쾌적한 실내환경(Indoor Environment Quality) 관련 홍보자료로 활용할 수 있음.
- 소비자는 건물에 소요되는 에너지비용에 대한 정보를 사전에 제공받을 수 있으며, 에너지절약에 대한 의지를 고취시킬 수 있으며, 또한 건물의 관리에 요구되는 에너지비용을 절감할 수 있음.

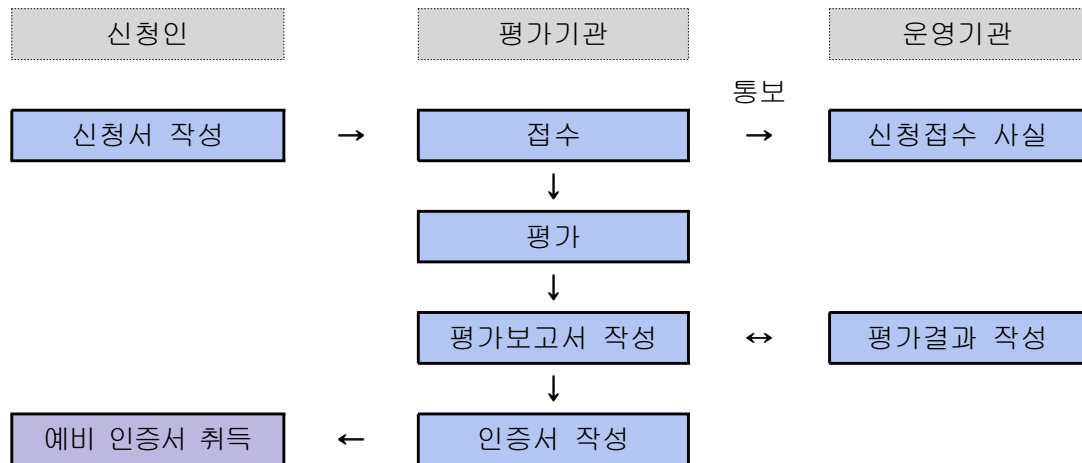
○ 건축물 에너지효율등급 인증

등급	주거용 건축물	주거용 이외의 건축물
	연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/㎡·년)	연간 단위면적당 1차에너지소요량(kWh/㎡·년)
1+++	60 미만	80 미만
1++	60 이상 90 미만	80 이상 140 미만
1+	90 이상 120 미만	140 이상 200 미만
1	120 이상 150 미만	200 이상 260 미만
2	150 이상 190 미만	260 이상 320 미만
3	190 이상 230 미만	320 이상 380 미만
4	230 이상 270 미만	380 이상 450 미만
5	270 이상 320 미만	450 이상 520 미만
6	320 이상 370 미만	520 이상 610 미만
7	370 이상 420 미만	610 이상 700 미만

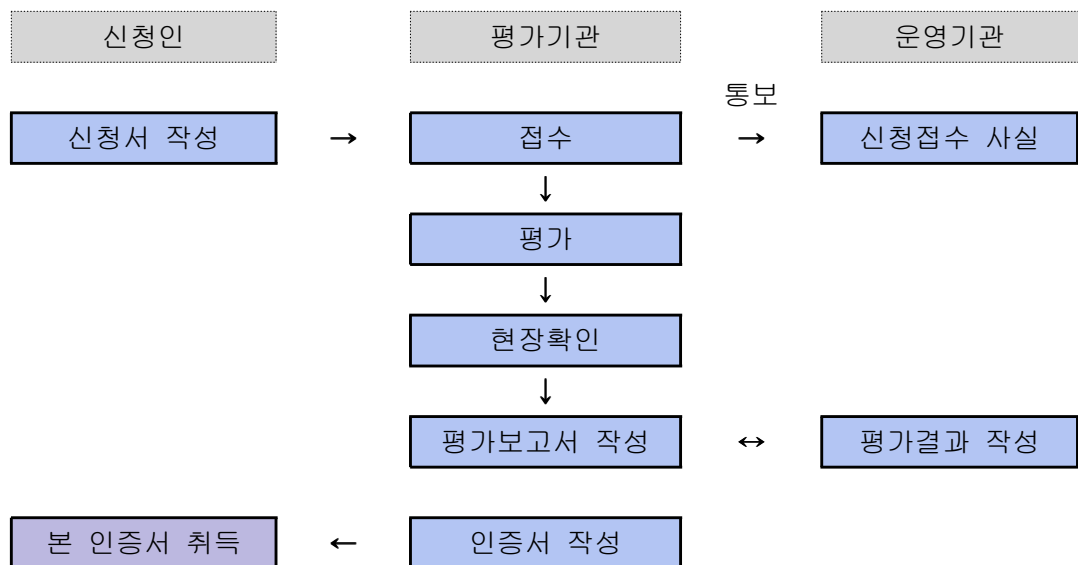
주) 국토교통부 고시 제2015-1019호, 산업통상자원부 고시 제2015-268호 『건축물 에너지효율 등급 인증 기준』

□ 건축물에너지 효율등급 인증절차

○ 예비 인증



○ 본 인증



□ 건축물 에너지효율등급 인증을 위한 설계기법

○ 건축물의 배치계획

건축물은 대지의 향, 일조 및 주풍향을 고려하여 남향배치를 계획하며 이때 절감 효과는 다른 향으로 배치된 아파트에 비해 난방비 절감이 가능하다.

○ 창호의 크기 조절

건물의 향별로 창호는 가능한 작은 규모로 설계하고 특히, 열손실이 많이 발생하는

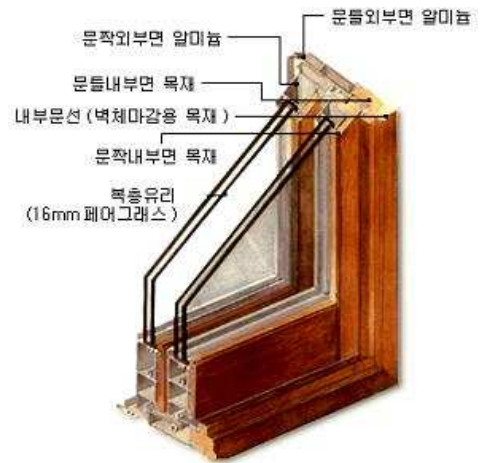
복측의 창호는 가장 작게 설계토록 하여 에너지절약 및 실간의 온도가 균일하게 유지되도록 계획한다.

○ 단열 출입문 설치

공동주택의 현관문이나 기타 출입문은 문 자체를 단열 및 기밀처리를 하거나 방풍실을 설치토록 한다. 문과 문틀 사이에는 틈새바람을 줄일 수 있는 모헤어나 완충재가 설치된 기밀한 구조의 출입문을 선택하도록 한다.

○ 고단열 창유리 및 단열 출입문 설치

건물에 사용되는 창유리는 22mm 또는 24mm 복층창을 사용하고, 특히 열손실이 많거나 창면적이 큰 부위에는 단열성이 우수한 로이유리를 사용하거나 3중창(복층유리창 + 단층유리창)을 계획한다.



○ 고기밀 창호의 설치

건물에 사용되는 창호 및 출입문의 재료는 플라스틱 합성수지나 목재계통의 재료를 사용하도록 한다.

또한, 건물에 사용되는 창호 및 출입문은 고기밀창호(문) 또는 고효율인증을 받은 창호를 사용하도록 한다. 환기나 배기를 위해 사용되는 배기구에는 역류를 방지할 수 있는 기능을 포함하도록 계획한다. 기밀성이 우수한 창틀 및 출입문을 사용하는 경우 난방에너지비용을 절감할 수 있다.

○ 기타

- 벽체, 발코니 및 복도공간의 단열
- 최하층 바닥 및 최상층 지붕의 단열
- 파이프덕트를 둘러싸고 있는 벽체에 대하여 단열시공
- 고효율보일러 또는 지역난방방식의 적용
- 발코니 및 복도공간의 단열

□ 본 사업지구 도입방안

- 본 사업지구는 「건축물 에너지효율등급 인증 기준」에 의거 건축물 에너지효율등급 인증을 받도록 계획하며, 본 사업지구 공동주택은 2등급을 인증 받을 계획임.
- 또한 사업지구 내 공공기관에서 청사를 신축하는 경우에는 「건축물 에너지효율등급 인증기준」에 따른 1등급을 인증 받을 계획임. (「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정, 산업통상자원부 고시 제2017-13호, 2017.01.20」의 제6조에 의거하여 반영)

□ 건축물에너지 효율 향상 에너지절감효과

- 공동주택의 건축물효율등급 2등급 인증시 절감효과는 4등급 평균 소요량 250kWh/㎡·년 대비 2등급시 190kWh/㎡·년의 절감율 24%를 적용함.
- 건축물 에너지효율등급 인증 에너지절감효과(난방용 연료만 해당)

<표 4.2-31> 건축물 에너지효율등급 인증 연료절감효과

구 분	세대수 (호)	연료사용량 (toe/년)	절감율 (%)	연료절감량 (toe/년)	절감액 (천원/년)
공동주택	3,153	2,560	24	614	434,716

나. 단열강화

□ 사업지구 건축물의 단열강화방안

- 대부분의 에너지를 수입에 의존하고 있는 우리나라의 경우 총 에너지 소비량 중 건물 부분의 사용량이 25%에 달해 건물에서의 에너지 절약 문제는 매우 중요하다고 할 수 있음.

□ 빌딩별 시뮬레이션(한국에너지공단, 2002)

<표 4.2-32> 시뮬레이션 대상 빌딩별 현황

구 분	H빌딩	N빌딩	C빌딩
위 치	서울 중구 을지로	서울 중구 봉래동	서울시 중구 순화동
연 면 적	12,805.35 m ²	37,708.38 m ²	70,005 m ²
건물용도	오피스, 임대	오피스, 임대	오피스, 신문사, 갤러리(1720 m ²), 아트홀(866석)
층별정보	지하 2층 + 지상 11층(사무실) + 옥탑층	지하 2-6층: 주차장 지하 1층: 식당, 주차장 지상 1층: 로비, 은행 지상 2-18층: 은행, 사무실	지상 21층 + 지하 4층 + 옥탑층 (최고높이 107M) 기준층 층고 4.2M

<표 4.2-33> 빌딩별 시뮬레이션 결과

(단위 : %)

구 분		열 손실 비율(%)			
		H빌딩	N빌딩	C빌딩	평균
난방손실	외벽+지붕	39	52	43	44.7
	창의 유리+프레임	42	40	31	37.7
	침기	19	8	26	17.7
	합계	100	100	100	100
냉방손실	기기	27	41	37	35.0
	일사+창손실	22	19	29	23.3
	조명	29	24	18	23.7
	재실자	22	14	9	15.0
	외벽	0	2	7	3.0
	합계	100	100	100	100

□ 본 사업지구 적용방안

- 단열강화는 정부의 에너지절약 정책의 핵심방안으로 건축물의 에너지절약설계기준 (국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19) 개정으로 더욱 강화되었으며 향후 지속적으로 열관류율은 강화될 예정임.
- 따라서, 본 사업지구는 정부의 단열기준 강화방안에 따르도록 하며, 에너지절감효과는 개정전 열관류율 대비 개정후 열관류율을 기준으로 산출하며 의무사항으로 절감량 합계에서는 제외함.

<표 4.2-34> 본 사업지구 적용방안 단열강화 적용방안

구 분		열관류율 (단위 : W/㎡K)	비고
건설교통부령 기준 (남부지방)	외벽(외기에 직접 접하는 면)	0.34 이하	국토교통부 고시 제2014-957호
	창 및 문(외기에 직접 접하는 경우)	2.40 이하	
사업대상지 단열강화 방안 (개정법기준)	외벽(외기에 직접면하는 경우)	0.32 이하	국토교통부 고시 제2017-71호
	창호(외기에 직접면하는 경우)	1.80 이하	

□ 단열강화 시 절감량 산출

- 기준 건물을 선정하여 건물 에너지 시뮬레이션을 결과로 절감효과를 산출함.
- 적용 소프트웨어 : ECO II
- 건물에너지 시뮬레이션 입력자료
 - 건물연면적 : 7,000㎡
 - 바닥면적 : 1,000㎡(6층)
 - 건물구성

<표 4.2-35> 건물 구성

구분	구성	비율	비고
냉난방	사무실, 복도등	80%	
비냉난방	계단, 화장실등	20%	

<표 4.2-36> 열관류율 비교

구분	개정전(W/㎡·K)	개정후(W/㎡·K)	비고
외벽	0.34	0.32	
지붕	0.22	0.18	
외창	2.40	1.80	
바닥	0.81	0.81	변화 없음

- 창면적비 : 40%
- 냉난방열원 : 보일러(효율 87%) + EHP(COP 3.1)
- 침기조건 : 0.8회/시간
- 외창의 일사에너지 투과율 : 0.6
- 냉난방 설정온도 : 26℃/20℃

○ 난방 에너지 소비량 비교

<표 4.2-37> 난방 에너지 소비량 비교

구 분	개정전(kWh/㎡·년)	개정후(kWh/㎡·년)	절감효과(kWh/㎡·년)
난방에너지소비량	40.3	35.4	Δ 4.9(12.1%)

○ 단열강화시 절감량 산출

<표 4.2-38> 단열강화 절감효과

구 분	연료사용량 (toe/년)	절감율 (%)	연료절감량 (toe/년)	비고
근 린 생 활 시 설	195	12.1	24	
상 업 시 설 용 지	876	12.1	106	
학 교	56	12.1	7	
커 뮤 니 티 시 설	16	12.1	2	
공 공 청 사 (파 출 소)	47	12.1	6	
노 인 복 지 시 설	23	12.1	3	
종 교 용 지	28	12.1	3	
합 계	1,241	-	151	

다. 옥상녹화

□ 개 요

- 도심지역에 있어서의 **히트 아일랜드 현상**[※]의 완화나 양호한 자연 환경의 창출을 위해서, 도심에 녹화의 추진이 요구되고 있으며 그 수법의 하나로 옥상 녹화가 주목받고 있다. 또 옥상녹화는 건물의 단열 효과에도 우수하기 때문에 건물의 에너지 절약에도 유효하다.

※ 도시화에 따른 도로 포장이나 대량의 에너지 소비 등에 의해 도심에 있어서의 기온이 교외에 비해 높게 되고, 등온선을 그으면 도심부를 중심으로 한 섬과 같이 되는 현상

□ 옥상 녹화의 효과

▶ 직접적인 효과

○ 친밀한 환경의 개선

- 물리적 환경 개선 효과 … 하계의 실온의 상승 억제, 소음의 저감
- 생리, 심리 효과 …………… 풍부함과 평온한 느낌의 향상, 친밀한 정조·환경 교육의 장소의 창출
- 방화, 방열 효과 …………… 화재 연소 방지, 화재로부터의 건축물 보호

○ 경제적인 효과

- 건축물의 보호 효과 ……… 산성비나 자외선 등에 의한 방수층등의 열화 방지 건물의 팽창·수축에 의한 열화의 경감
- 에너지 절약 효과 …………… 하계의 단열, 동계의 보온
- 선전, 집객 효과 …………… 빌딩의 수경, 옥상 비어가든 등への 활용
- 미이용 스페이스의 이용 …… 종업원등의 후생 시설, 지역 주민에게의 공개

▶ 사회적인 효과

○ 도시 환경의 개선 효과

- 환경 부하가 적은 도시 만들기에 공헌하는 효과 … 도시 기상의 개선, 에너지절약의 추진, 공기의 정화, 빗물 유출의 지연·완화
- 자연 공생형의 도시 만들기에 공헌하는 효과 …………… 도시 내의 자연적 환경의 창출, 도시의 쾌적성의 향상
- 자원 순환형의 도시 만들기에 공헌하는 효과 ……… 리사이클 자재의 유효 이용

□ 옥상정원 설치 전·후의 냉난방 에너지 변화

○ 산정근거

- 인용자료 : “대도시에서 옥상녹화 에너지 절약효과에 관한 연구(김종민)”,
대한건축학회 논문집 11권1호(통권37호) 2009년3월
- 시뮬레이션 프로그램 : Energy Plus
- 기준 조건

<표 4.2-39> 식물, 토양 물성치

식 물		토 양	
높이(m)	0.1	두께(m)	0.3
앞의 넓이 지수	5	전도율(W/mK)	0.4
앞의 반사율	0.2	조밀도(kg/m ³)	641
앞의 복사율	0.95	비열(K/kgK)	1,100
최소 기공 저항력	180	-	-

* 식물과 토양의 물성치는 Energy plus의 EcoRoof 기능을 개발한 Portland State University에서 제공한 Energy plus 2.2v의 예제를 바탕으로 구성함.

<표 4.2-40> 외벽, 지붕, 바닥 물성치

구분	재료구성	두께 (mm)	열전도율 (W/m·K)	조밀도 (kg/m ³)	비열 (J/kg·K)
외벽	콘크리트	200	1.3110	2,243	840
	단열재	50	0.0346	29	1,214
	모르타르	25	0.7211	1,858	840
지붕	방수막	9	0.19025	1,121	1,673
	콘크리트	200	1.3110	2,243	840
	단열재	80	0.0346	29	1,214
층간 바닥	모르타르	25	0.7211	1,858	840
	콘크리트	200	1.3110	2,243	840
바닥	모르타르	50	0.7211	1,858	840
	단열재	50	0.0346	29	1,214
	콘크리트	200	1.3110	2,243	840

○ 시뮬레이션의 고정조건은 다음 표와 같다.

<표 4.2-41> 고정적으로 적용되는 조건

환기량	냉방(7월)		난방(1월)	
	온도	가동시간	온도	가동시간
시간당 100%	26℃	09-23	20℃	24

○ 시뮬레이션 결과치

<표 4.2-42> 일·월별 냉방에너지 변화

도시	일별 옥상녹화 전후 냉방에너지(Mw)		차이 (%)	월별 옥상녹화 전후 냉방에너지(Mw)		차이 (%)
	전	후		전	후	
서울	4,187	3,377	19	121	98	19
인천	2,051	1,731	15	59	50	17
대전	1,558	1,329	14	45	39	15
대구	2,148	1,751	18	62	51	18
광주	1,049	909	13	30	26	13
울산	660	569	13	19	17	13
부산	2,655	2,248	15	77	45	15

<표 4.2-43> 일·월별 난방에너지 변화

도시	일별 옥상녹화 전후 난방에너지(Mw)		차이 (%)	월별 옥상녹화 전후 난방에너지(Mw)		차이 (%)
	전	후		전	후	
서울	2,775	2,255	19	80	65	19
인천	1,077	900	16	34	28	18
대전	1,188	977	17	26	22	16
대구	1,402	1,188	15	41	34	15
광주	578	496	14	17	14	14
울산	466	396	15	14	11	15
부산	900	760	16	31	26	16

□ 본 사업지구 도입검토

○ 아래의 시설 옥상에 옥상정원을 권장하여 에너지를 절약함.

○ 절감효과 산출

옥상녹화 면적 비율은 전체연면적에 대한 옥상녹화 면적의 비율이며 보수적으로 5%를 적용하여 절감량을 산출함.

<표 4.2-44> 옥상녹화 절감효과

구 분	연료사용량(toe/년)			적용율 (%)	절감율 (%)	절감량 (toe/년)
	난방	냉방	계			
상업시설용지	876	89	965	5	13	6

4.2.5 기계부문 에너지이용효율향상설비 설치계획

가. 가정용, 산업·건물용 가스보일러

☐ 가정용 가스보일러 에너지소비효율등급 인증기술기준

○ KS B 8109 및 KS B 8127에서 정한 가스소비량 70kW 이하의 가스온수보일러

－ 가정용 가스보일러 에너지소비효율등급 인증기술기준

R (난방열효율)	대기전력 (슬립모드 소비전력)	에너지소비효율등급
$91.0\% \leq R$	$\leq 3.0W$	1
$88.0\% \leq R$	문지 않음	2
$85.0\% \leq R < 88.0\%$	문지 않음	3
$81.0\% \leq R < 85.0\%$	문지 않음	4
$76.0\% \leq R < 81.0\%$	문지 않음	5

[자료] 효율관리기자재 운용규정, 산업통상자원부 고시 제2016-137호, 2016.7.14

☐ 산업·건물용 가스보일러 고효율 인증기술기준

○ 발생열매구분에 따라 증기보일러는 정격용량 20T/h이하, 최고사용압력 0.98MPa{10.0 kg/cm²} 이하의 것 또한 온수보일러는 1,000,000kcal/h이하 최고사용압력 0.98MPa{10.0 kg/cm²} 이하의 것으로 연료는 가스를 사용하는 것

－ 산업·건물용 가스보일러 고효율 인증기술기준

산업·건물용 가스보일러		고효율 인증기술기준
증기보일러	온수발생장치 미부착	1t/h 이하 85% 이상
		10t/h 이하 86% 이상
		10t/h 초과 87% 이상
	온수발생장치 부착	1t/h 이하 89% 이상
		10t/h 이하 90% 이상
		10t/h 초과 91% 이상
온수보일러	온수발생장치 미부착	84 % 이상
	온수발생장치 부착	88 % 이상

[자료] 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 산업통상자원부 고시 제2016-194호

□ 가스진공 온수보일러 고효율 인증기술기준

- 보일러 내부가 진공상태를 유지하며 온수를 발생하는 보일러로서, 연료는 가스를 사용하여 정격난방용량 100만Kcal/Hr이하, 급탕용량 100만Kcal/Hr이하인 것

- 가스진공 온수보일러 고효율 인증기술기준

가스진공 온수보일러	고효율 인증기술기준
온수발생장치 미부착	84 % 이상
온수발생장치 부착	88 % 이상

[자료] 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 산업통상자원부 고시 제2016-194호, 2016.10.20

□ 가정용, 산업·건물용 가스보일러의 에너지절감효과

<표 4.2-45> 가정용, 산업·건물용 가스보일러 연료절감효과

구	분	연료사용량 (toe/년)	연료절감율 (%)	연료절감량 (toe/년)
공	동 주 택	4,070	3.4	138
단	독 주 택	1,185	3.4	40
근	린 생 활 시 설	195	5.7	11
상	업 시 설 용 지	876	5.7	50
학	교	56	5.7	3
커	뮤 니 티 시 설	16	5.7	1
공	공 청 사 (파 출 소)	47	5.7	3
노	인 복 지 시 설	23	5.7	1
종	교 용 지	28	5.7	2
합	계	6,496	-	249

주) 절감율 : 주택 $\left(\frac{1}{0.85} - \frac{1}{0.88} \right) \div \left(\frac{1}{0.85} \right) = 0.034$, 건물 $\left(\frac{1}{0.83} - \frac{1}{0.88} \right) \div \left(\frac{1}{0.83} \right) = 0.057$

나. 실별 온도조절형 온수분배기

□ 개 요

온수분배기 환수 헤더에 일체식으로 정유량 밸브를 설치하여, 각 실로 공급되는 유량 제어를 통해 균일한 난방 및 실내 온도를 일정하게 유지하여 불필요한 온수 공급량을 조절함으로써 에너지를 절약함.

□ 실별 온도조절형 온수분배기의 특징

- 정유량 비례 제어방식의 자동온도조절
- 온수분배기 헤더에 내장된 일체형시스템
- 0.15LPM의 정밀유량제어가능
- 유량 불균형 해결로 균등난방가능

□ 실별 온도조절형 온수분배기의 비교

<표 4.2-46> 실별 온도조절형 온수분배기의 비교

구 분	실별 조절형 온수분배기	기존 On-Off 제어
작동개요	전자식 제어 방식	기계식 On-Off기 제어방식
기 능	정 유량 및 자동 온도 조절	정유량 및 자동온도조절
제어방식	유량센서 및 실내 온도센서에 의한 비례 제어 시스템	밸브 개도 수동조작 및 실내온도 센서에 의한 On-Off 제어
밸브개폐	밸브 구동용 Actuator 사용	스프링의 탄성 및 모터, Wax 팽창 Thermostat 사용 또는 Diaphragm의 탄성
실시간 유량 감지기능	전자식 유량 Sensor 사용으로 실시간 유량을 감지, 밸브 개도 조절	실시간 유량 감지 기능 없으며 초기 개도 유지
유속(수두) 변화 대응	유량 센서에 의해 실 시간 유속(수두)변화에 민감하게 대응	유속(수두)변화에 대응 할 수 없음
유량변화	운전 조건이 변화하여도 유량 일정	운전조건 변화시 유량 변동 발생

□ 실별 온도조절형 온수분배기의 에너지절감효과

- 자동제어밸브 장착으로 비제어형 온수분배기보다 에너지절감효과가 큰 것으로 나타남.
- 자동제어설비 도입시의 효과분석 보고자료(한화택,냉동공조기술,한국설비기술협회지)에 의하면 15%의 절감효과가 제시됨.
- 생산업체(S사)의 자료에 의하면 5%의 절감효과가 제시됨.
(서울대 건축학과, 김광우 교수, 위탁실증연구)

- 기존 시스템과 실별조절형 온수분배기의 에너지 소비량 시뮬레이션 결과 기존 시스템은 과열현상 등으로 인해 에너지가 낭비되며, 동절기 전체기간동안 실별 온도조절형 온수분배기 시스템은 기존 시스템에 비해 약 328Mcal(약 5%) 정도의 에너지소비량을 절감

○ 본 사업지구는 보수적으로 5%를 적용하였음.

<표 4.2-47> 에너지소비량 시뮬레이션 결과

구 분	기 간	에너지소비량	
		기존시스템	실별조절형 온수분배기
단위면적당 에너지소비량	12월	23.6 Mcal/m ²	22.8 Mcal/m ²
	1월	30.1 Mcal/m ²	28.9 Mcal/m ²
	2월	20.1 Mcal/m ²	18.3 Mcal/m ²
	동절기합계	73.8 Mcal/m ²	70.1 Mcal/m ²
전체 에너지소비량	동절기합계	6,392.5 Mcal	6,064.7 Mcal/m ²

☐ 사업지구 도입 검토

○ 공동주택에 도입함.

☐ 실별 온도조절형 온수분배기의 에너지절감효과

<표 4.2-48> 실별 온도조절형 온수분배기 연료절감효과

구 분	세대수 (세대)	난방용 연료사용량 (toe/년)	절감율 (%)	연료절감량 (toe/년)
공 동 주 택	3,153	2,560	5	128

다. 펌프

□ 개 요

- 고효율 펌프란 고성능 재질 사용과 최적 유로설계 및 제작을 통해 마찰손실이 적고 내구성이 우수하여 수동력 감소를 통해 입력전력(축동력)절감이 가능한 유체기기로써 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 의거 고효율에너지기자재로 인증된 품목 중 이 지침에서 지원대상으로 인정한 제품을 말함. 다만, 이 지침의 개정이전에 주관기관으로부터 지원대상으로 인정받은 제품은 고효율펌프로 인정함.

기 자 재	적 용 범 위
4. 펌 프	흡입구경 및 토출구경의 호칭지름이 200mm이하, 규정 토출량이 15.0㎥/min 이하인 것

<도 4.2-1> 펌프



□ 절감전력의 산정 기준

$$\text{절감전력(kW)} = \text{축동력(kW)} * \text{절감률(고정값 0.08)}$$

주) 1. 축동력 = $0.163 * \text{토출량} * \text{양정} / \text{효율}$

2. 효율값은 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”의 최고효율을 적용하며, 구간 내의 값은 상위값을 적용

[자료] 전력수요관리지침, 한국에너지공단 2008.4.1

□ 펌프의 종류

○ 펌프 형식에 따른 구분 : 1) 수직형 2) 수평형

○ 임펠러 단수에 따른 구분 : 1) 단단 2) 다단

주) 다단의 경우, 각 임펠러 수 및 모델 등에 따라 종류를 분류

○ 설치에 따른 구분 : 1) 지상설치용 2) 수중설치용

□ 본 사업지구 적용

○ 건물의 급수 펌프에 적용

□ 전력절감효과

○ 펌프의 에너지절감효과는 부하의 변화에 따른 운전점의 변화를 효율적으로 관리가 중요하다고 판단되나 현재 개발계획단계에서 운전점 분석은 어려우므로 “전력수요 관리지침, 한국에너지공단 2008.4.1”의 절감율 고정값 8%를 적용하여 산출함.

<표 4.2-49> 펌프 전력절감효과

구분	연면적 (㎡)	동력부하 밀도 (W/㎡)	동력 부하 (kW)	적용율 (%)	수요율 (%)	부하율 (%)	사용 시간 (h/년)	전 력 사 용 량 (MWh/년)	절감률 (%)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	330,380	-	1,174	5	35	35	8,760	63	8	5
근 린 생 활 시 설	26,870	54	1,451	5	50	40	8,760	127	8	10
상 업 시 설 용 지	97,720	90	8,795	5	50	37	8,760	713	8	57
학 교	16,256	27	439	5	50	41	8,760	39	8	3
커 뮤 니 티 시 설	1,740	90	157	5	50	40	8,760	14	8	1
공공청사(파출소)	1,980	90	178	5	50	29	8,760	11	8	1
노 인 복 지 시 설	2,106	63	133	5	50	40	8,760	12	8	1
종 교 용 지	3,702	27	100	5	50	40	8,760	9	8	1
합 계	480,754	-	12,426	-	-	-	-	988		79

마. 자동제어

□ 개 요

- 건물에너지 절약기술은 기술적용 효과가 고효율 기기의 선정도 물론 중요하지만 설비의 사용자에 의한 에너지절감노력이 더한층 중요하다고 할 수 있다. 그러나 최근 건물의 대형화 및 복잡화에 따라 설비관리자의 노력만으로는 에너지절감효과를 증대하기는 한계가 있기 때문에 본 계획에서는 이러한 건물부분의 에너지소비를 줄이기 위한 방법의 하나로서 건물자동제어를 검토하도록 함.

<표 4.2-50> 건물 자동화의 효과

대상항목	자동 제어목표	기대효과	
		거주자 측면	건축주 측면
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 설비(공조,위생,전기) ◆ 에너지(열,전기) ◆ 열매(공기,열유체) ◆ 조작(사람,제어기) ◆ 정보(매니지먼트) 	<p style="text-align: center;">통합의 최적화 자동화운전의 효율화</p>	<p>쾌적성 향상 편리성 향상 안전성 향상 경제적 요금</p>	<p>에너지 절약 인건비 절감 유연성 향상 안전성 향상</p>

□ 건물용도별 적용방안

- 온도, 습도, 기류 및 공기 청정도 등을 건물용도에 맞게 조절하여 건물내 재실자에게 작업조건에 맞는 최적의 환경을 제공하는데 있음.
- 사무실 건물에의 적용방안
 - 정보시스템의 고도화에 따른 사무생산성 향상을 고려하여 용도에 맞는 공조시스템을 도입하고 가능한 에너지 절약형으로 유지하는 방안 검토
 - 상가건물에의 적용방안
 - 넓은 공간의 다수의 재실자가 만족감을 느낄 수 있는 환경을 제공할 수 있도록 공조시스템이 유지되어야 함.
 - 영업상의 점포내 개조 및 규모변경의 필요성.
 - 점포의 영업 종별에 따른 부하 차가 크다.
 - 특정한 점포의 냄새에 대한 환기대책 고려
 - 영업상 필요한 특수 공조 및 조명등에 대한 대책
 - 불특정 고객을 수용함에 따른 방재설비

□ 에너지절약 방안

- 외기취입의 자동제어를 통한 냉동기 부하절감
- 자동제어를 통한 재실인원에 따른 외기도입량 결정
- 자동제어를 통한 공조기의 운전 시간을 최적으로 운용
- VAV설치를 통한 공조기 풍량제어에 의한 부하 및 송풍동력 절감
- 설비 및 전력, 조명제어 시스템은 통합시스템으로 구축

□ 기계부문의 제어대상

공조 위생설비 등 기계설비 부문의 자동제어 항목별 기능은 아래와 같음.

<표 4.2-51> 기계부문 제어대상

구분	항 목	제 어 기 능
보일러계통	응축수조	응축수조 보급수 인입제어, 보급수인입제어, 응축수 재활용 제어
	보일러	보일러 원격 기동/정지 제어
냉동기계통	냉동기	냉동기 원격 기동/정지 제어
	계통제어(연동 제어)	냉동기, 냉수펌프, 냉각수펌프, 냉각탑 팬, 압축기
	냉각수제어	냉각수 과냉 방지 일정수온 유지
	냉각탑 팬제어	환수온도로 냉각탑 팬 기동/정지
공조설비 계통	AHU 냉온수량 등 제어	온도/습도 조성용 냉온수 및 증기량 제어
	외기냉방 제어	환절기 및 외기조건 충족시 외기취입
	변풍량 제어	VAV에 의한 공조기 팬 제어
	CO ₂ 농도 및 시각별 제어	CO ₂ 농도 및 기동시각에 따라 댐퍼제어
	FCU 등 말단설비 제어	실내온도 설정치에 따라 FCU의 유량제어
위생설비 계통	물탱크	지하 시수조 수위로 인입유량제어 가압펌프의 인버터제어
	배수탱크 계통	배수조 수위로 배수펌프 운전제어

□ 전기부문의 제어대상

전력 및 조명 등 전기설비 부문의 자동제어 항목별 기능은 아래와 같음.

<표 4.2-52> 전기부문 제어대상

대 상	항 목		
제어기기(DO)	• VCB, ACB, VC, MCCB	• GENERATOR	
감시기기(DI)	• VCB, ACB, MCCB, VC • 누전 감지기류	• GENERATOR • ATS류	• 계전기류 • UPS
계측기기(AI)	• 전류(교류, 직류) • 무효전력 및 무효전력량	• 전압(교류, 직류) • 영상 전압	• 전력 및 전력량 • 역률 • 주파수

<표 4.2-53> 조명설비 제어대상

조명제어 주요대상	기 능	비 고
• 일반조명 회로 • 방범용 조명 • 비상조명 회로 • 각종 조명기기류	• 조명용 전력 에너지의 효율화 • 필요 조도의 확보 • 조도 분포의 적절화 • 업무의 성격에 적절한 조도 선택	

□ 자동제어 도입의 효과

- 공조 및 전기설비를 대상으로 기기의 고효율운전, 운전시간의 단축화, 공조부하의 경감, 외기에너지의 활용, 열회수, 불필요 운전방지, 야간전력이용, 계약전력 저감 등 최적제어를 함으로 빌딩 전체의 약 15%까지 에너지 절감을 달성하는 것이 가능하다고 보고 됨.

(냉동공조기술 -건물자동화 시스템(한화택), 한국설비기술협회, '97. 2)

<도 4.2-2> 자동제어시스템 개요도



- 실온 조절의 대표적 기기로 사용되는 FCU에 제어방식을 도입할 경우에 절감되는 열 및 전력량을 합한 에너지량을 비교하면 아래와 같이 약 10%의 절약을 기할 수 있음.

〈표 4.2-54〉 FCU제어방식에 의한 소비에너지 비교

구 분		제어없음	풍량on-off	수량on-off	풍량스텝제어	수량비례제어
년간부하 (Mcal/년)	냉방	896	457	472	598	453
	난방	2,573	1,207	996	1,715	971
년간소비전력 (Kcal/년)	펌프	60.2	60.2	14.7	60.2	20.0
	팬	87.8	21.5	87.8	31.3	87.8
	계	148.0	81.7	102.5	91.5	107.8
합계에너지(전력: 1차환산) (Mcal/년)		3,832	1,864	1,719	2,537	1,688
실온변동율 (℃)	냉방	5.03	0.78	0.81	1.45	0
	난방	13.25	1.23	1.31	5.98	0
지수비교 (절감율:%)		-	100(0)	92.2(7.8)	-	90.5(9.5)

[자료]공기조화 개정3판, 10-5.성에너지의 설비적수법, 이노우에 저, 김효경 역

절감항목	운 전 방 안	내용 및 도입효과	
최적기동 / 정지제어		내 용	·데이터의 분석(경향분석)을 통해 공조기 또는 열원장비의 기동/정지 시 간을 최적화
		효 과	·운영시간 단축으로 에너지 절감, 장비 수명 연장, 관리비 감소
외기냉방 제 어		내 용	·실내공기의 엔탈피와 외기의 엔탈피를 비교하여 외기의 엔탈피가 낮을 때에는 외기를 도입하여 냉방 부하 처리
		효 과	·냉열원 기기 운영시간 단축에 따른 냉 방 부하의 절감 및 공조전력 비용 감소
절전운전 제 어		내 용	·실내 쾌적도를 유지하면서 공조기를 적 당한 시간 간격으로 기동/정지 제어
		효 과	·냉난방 열원 부하를 절감

☐ 적용방안

○ 연면적 3,000m² 이상 공조실행 건물에 설치

☐ 자동제어 에너지절감효과

<표 4.2-55> 자동제어 절감효과(전력부문)

구	분	공조면적 (㎡)	전력사용량 (MWh/년)	대상비율 (%)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)	절감액 (천원/년)				
상	업	시	설	용	지	97,720	22,671	30	5	340	43,520

주) 절감율 : 인버터 절감효과 등의 중복 고려하여 5% 적용

<표 4.2-56> 자동제어 절감효과(열부문)

구	분	공조면적 (㎡)	연료사용량 (toe/년)	대상비율 (%)	절감율 (%)	절감량 (toe/년)	절감액 (천원/년)				
상	업	시	설	용	지	97,720	965	30	10	29	19,374

[자료] 냉동공조기술 - 건물자동화 시스템(한화택), 한국설비기술협회

바. 인버터

□ 개 요

인버터(V.V.V.F)란 전기적으로는 DC(직류)를 AC(교류)로 변환하는 역변화장치로서, 상용 전원으로부터 공급된 전력을 입력받아 자체 내에서 전압과 주파수를 가변시켜 전동기에 공급함으로써 전동기 속도를 고효율로 용이하게 제어하는 일련의 장치를 말함.

□ 원 리

유도전동기의 속도(N)와 자속(Φ)은

$$N = \frac{120 f}{P} (1-S) \quad \Phi = K \cdot \frac{V}{240f}$$

$$\therefore V = K' \Phi \cdot W = K' \Phi f$$

여기서,

S = 슬립 (Slip), V = 인가전압, P = 극수, f = 주파수, W = $2\pi f$ (각속도)의 관계에서 전동기의 속도는 주파수(f)에 비례함을 알 수 있으며 또 최적의 토크를 얻기 위해서는 주파수의 변화에 대하여 비례적으로 전압을 가변시키면 가능하게 된다. 이와 같은 주파수와 전압의 비를 변화시키는 방법으로 전압형 싸이리스터 인버터, 전압형 트랜지스터 인버터, 전압형 인버터가 사용되며 이상과 같이 전압형 인버터가 유도전동기를 구동할 경우 특성은

- 대전력 트랜지스터, 마이크로 프로세서의 사용으로 신뢰성과 안전성이 높고
- 과부하, 과전압, 단락등으로 부터의 완벽한 보호기능이 있으며
- 압력트랜스미터, 유량트랜스미터, 온도센서 등의 각종 응용제어와 조합운전이 가능하고
- 바이패스회로를 계절에 따라 또 인버터 이상발생시 응급조치로서 가변속하지 않고 상용전원에 직결하여 사용할 수 있다.

□ 공조풍량 제어방식의 비교

공조설비의 풍량제어 방식을 비교하면 아래와 같으며 인버터방식이 가장 효과적이다.

<표 4.2-57> 인버터의 특징 및 장단점

풍량 제어 방식	특징 및 장점	단 점
▪토출Damper	-가장 일반적이고, -투자비가 저렴	-surging가능성, -소음이 크며,효율 저조
▪흡입Damper	-공사가 간단하고, 투자비 저렴	-토출Damper 보다는 적은 영역이 나 Surging가능성, 효율 저조
▪Scroll Damper	-구조가 간단하고, -제어성능 우수	-제어범위가 좁다
▪흡입Vane	-비교적 운전효율이 높음	-Vane의 정밀성이 요구되는등 제 어 신뢰성이 다소 낮음
▪가변피치	-날개각도의 변화에 의한 제어 -비교적 운전효율이 높음	-감음장치가 필요하고, -Actuator 구동용 동력 필요
▪인버터적용	-일반범용 전동기에 적용이 가 능하고, -적용 용량범위가 크며, -에너지절약 효과가 좋음 -송풍기의 안정적 운전 가능	-설비비가 비교적 고가 -주변장치로 부터 Noise장애 우려

<표 4.2-58> 공조풍량 제어방식의 비교

항 목	제어범위	에너지절약효과	보수	가격
토출Damper	나쁨	나쁨	우수	저렴
흡입Damper	좋음	나쁨	우수	저렴
흡입Vane	좋음	좋음	좋음	다소고가
가변피치	좋음	좋음	좋음	다소고가
인버터	우수	우수	다소나쁨	고가

□ 특징 및 효과

○ 유도전동기의 회전속도 제어

전압과 주파수가 일정한 상용전원을 공급받아 가변전압 가변주파수로 변형시킨 후, 유도전동기의 회전 속도를 자유자재로 제어할 수 있는 장치임.

○ 속도제어에 의한 에너지절약

일정 속도로 구동되는 펌프, 팬은 유량이나 풍량을 줄이기 위해 밸브와 댐퍼를 조이더라도 손실이 증가하여 절전효과를 기대할 수 없으며, 이 경우 V.V.V.F를 이용한 전동기의 회전수제어를 하면 소요동력은 회전수의 3승에 비례하여 감소

○ 계약 전력 감소

최대전력 감소 및 PEAK 전력 억제에 효과가 높음.

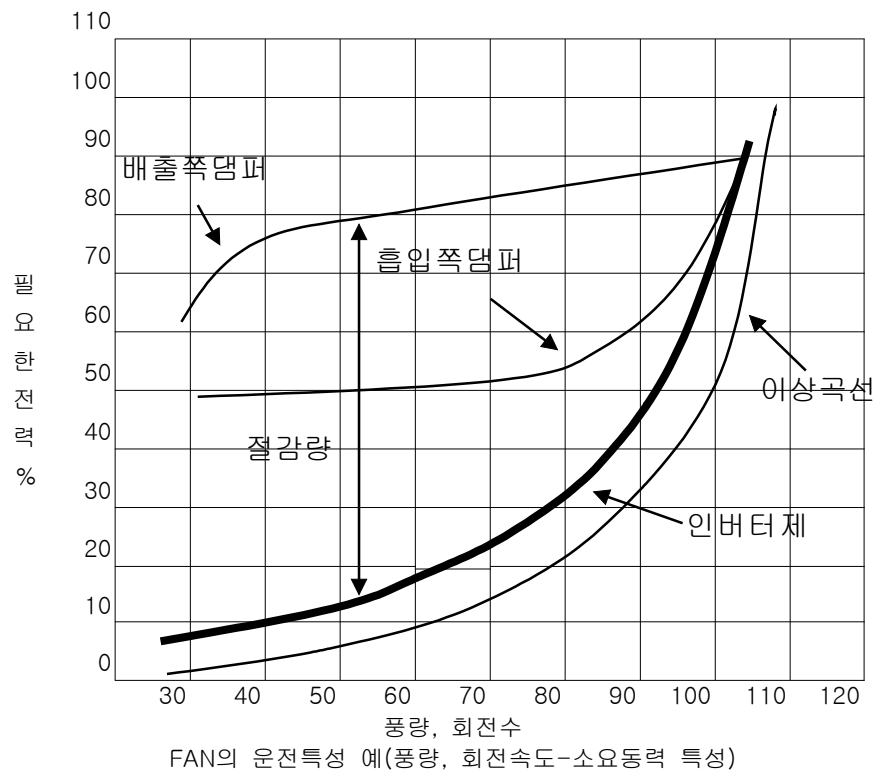
○ 역율 개선

○ 기동전류 감소

정격 전류이내에서 기동하므로, 전원의 설비용량 감소 및 잦은 ON/OFF를 하는 부하설비에 적용 시 기기의 보호가 가능하다.

□ FAN 적용시 효과

<도 4.2-3> 전력 절감곡선



□ 사업지구 도입대상

사업지구 건물의 부하변동이 심한 공조기, 냉각수펌프, 쿨링타워 팬 등의 전동기 (7.5kW 이상)에 도입함.

□ 전력절감효과

<표 4.2-59> 인버터 에너지 절감효과

구 분	연면적 (㎡)	동력부하 밀도 (W/㎡)	동력 부하 (kW)	적용율 (%)	수요율 (%)	부하율 (%)	년사용 시 간 (hr)	전 력 사 용 량 (MMh/년)	절감율 (%)	절감량 (MMh/년)
공 동 주 택	330,380	-	1,174	5	35	35	8,760	64	10	6
근린생활시설	26,870	54	1,451	5	50	40	8,760	132	10	13
상업시설용지	97,720	90	8,795	5	50	37	8,760	721	10	72
학 교	16,256	27	439	5	50	41	8,760	25	10	3
커뮤니티시설	1,740	90	157	5	50	40	8,760	14	10	1
공공청사(파출소)	1,980	90	178	5	50	29	8,760	9	10	1
노인복지시설	2,106	63	133	5	50	40	8,760	14	10	1
종교용지	3,702	27	100	5	50	40	8,760	7	10	1
합 계	480,754	-	12,426	-	-	-	-	986	-	98

주) 인버터의 절감율은 20~40%이상이나 보수적으로 10%를 적용함.

4.2.6 전기부문 에너지이용효율 향상설비 설치계획

가. 삼상유도전동기

□ 개 요

- 삼상유도전동기는 기존의 표준형 전동기 보다 손실을 20~30% 정도 감소시켜 효율을 4~6% 향상시킨 전동기(전압600V 이하의 일반용 3상 유도전동기로 KSC 4202 규정이상의 고효율 유도전동기)를 말함.

□ 절감율

- “효율관리기자재 운용규정”의 [첨부1]에 따라 11kW 전동기의 최저소비효율은 91.0%이며 고효율전동기의 효율은 93.0%로 절감율은 2%이다.

<표 4.2-60> 삼상유도전동기 최저소비효율기준(%)

정격 출력	보호형				전폐형			
	2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극
0.75kW	75.5	82.5	80.0	74.0	75.5	82.5	80.0	74.0
1.5kW	84.0	84.0	85.5	85.5	84.0	84.0	86.5	82.5
2.2kW	84.0	86.5	86.5	86.5	85.5	87.5	87.5	84.0
3.7kW	85.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	87.5	85.5
5.5kW	87.5	88.5	88.5	88.5	88.5	89.5	89.5	85.5
7.5kW	88.5	89.5	90.2	89.5	89.5	89.5	89.5	88.5
11kW	89.5	91.0	90.2	89.5	90.2	91.0	90.2	88.5
15kW	90.2	91.0	91.0	90.2	90.2	91.0	90.2	89.5
18.5kW	91.0	91.7	91.7	90.2	91.0	92.4	91.7	89.5
22kW	91.0	92.4	92.4	91.0	91.0	92.4	91.7	91.0
30kW	91.7	93.0	93.0	91.0	91.7	93.0	93.0	91.0
37kW	92.4	93.0	93.0	91.7	92.4	93.0	93.0	91.7
45kW	93.0	93.6	93.6	92.4	93.0	93.6	93.6	91.7
55kW	93.0	94.1	93.6	93.6	93.0	94.1	93.6	93.0
75kW	93.0	94.1	94.1	93.6	93.6	94.5	94.1	93.0
90kW	93.6	94.5	94.1	93.6	94.5	94.5	94.1	93.6
110kW	93.6	95.0	94.5	93.6	94.5	95.0	95.0	93.6
132kW	93.6	95.0	94.5	—	94.5	95.0	95.0	—
160kW	94.5	95.0	94.5	—	95.0	95.0	95.0	—
200kW	94.5	95.0	—	—	95.0	95.0	—	—

□ 효 과

○ 낮은 온도상승 및 긴 수명

- 손실저감으로 온도상승이 낮으면서도 절연계급을 B종에서 F종으로 높은 절연처리를 함으로써 모터의 수명이 표준형에 비해 약 2배 정도 연장된다.

○ 저소음으로 정숙운전

- 자속밀도가 낮게 설계되어 자기 소음이 낮다.
- 효과적인 냉각/통풍 구조로 설계되어 FAN 소음이 낮다.
- 표준형 대비 소음이 약 5~10dB 정도 낮다.

○ 내식성 구조

- 외장품은 주로 주물로 구성되었으며, 방청 프라임 도장 후 내수/내화확성이 우수한 특수한 우레탄 도료로 도장됨.

□ 삼상유도전동기의 효율 비교

- 국내 표준형 모터와 에너지절약형 모터의 효율을 6,000시간/년(극수 2P)을 기준하여 비교하면 다음과 같다.

- 삼상유도전동기와 최저소비효율 전동기와 비교한 절감율은 다음과 같다.

<표 4.2-61> 삼상유도전동기 절감율

용량 (kW)	고효율 전동기효율	최저소비 효율기준	절감율 (%)	용량 (kW)	고효율 전동기효율	최저소비 효율기준	절감율 (%)
0.75	84.0	82.5	1.8	30	94.1	1.2	
1.5	86.5	84.0	2.9	37	94.5	1.6	
2.2	89.5	87.5	2.2	45	94.5	1.0	
3.7	90.2	87.5	3.0	55	95.0	0.9	
5.5	91.7	89.5	2.4	75	95.4	0.9	
7.5	92.4	89.5	3.1	90	95.4	0.9	
11.0	93.0	91.0	2.2	110	95.8	0.8	
15.0	93.0	91.0	2.2	150	95.8	0.8	
18.5	93.6	92.4	1.3	200	95.8	0.8	
22.0	93.6	92.4	1.3	-	-	-	-

주) 1. 절감율 = $[1/\text{최저소비효율}(\%) - 1/\text{고효율전동기효율}(\%)] / [1/\text{최저소비효율}(\%)]$

2. 고효율전동기효율은 H중공업의 전동기 효율을 기준으로 함.

[자료] 효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부 고시 제2017-61호)

□ 사업지구에 도입

- 연간 부하율 40% 이상의 연속운전부하인 승강기, 펌프, 팬, 블로워(소화용 제외)
- 일시적인 과부하 및 공조설비 부하등의 계절적인 피크전력 소비가 발생하는 급수 펌프, 온수순환펌프

□ 전력절감효과

- 삼상유도전동기의 에너지절감율은 「전동기 응용기기 이용·실태조사, 지식경제부, 2008.7」의 삼상유도 전동기의 평균용량이 8.9kW임을 감안하여 아래 표의 11kW 전동기 절감율 2% 적용

- 평균용량 : 삼상유도전동기 전체용량 ÷ 삼상유도전동기 전체대수

$$= (74,347,124\text{kW} + 3,024,590\text{kW}) \div (8,400,918 + 271,189) = 8.9\text{kW}$$

<표 4.2-62> 전동기 용량별 보급대수 및 용량

용량	대수&용량	전동기 종류					전체 대수
		3상 유도기	고효율3상 유도기	단상 유도기	직류 전동기	기타	전체 용량
~10[HP] ~7.5[KW]	대수	6,517,512	180,599	635,743	119,165	215,883	7,668,902
	용량[KW]	15,986,454	657,674	727,121	254,754	861,212	18,487,215
10[HP]~20[HP] 7.5[KW]~15[KW]	대수	892,145	29,480	16,650	31,781	64,147	1,034,203
	용량[KW]	10,948,305	344,118	143,618	389,459	708,774	12,534,274
20[HP]~50[HP] 15[KW]~37[KW]	대수	669,723	48,515	39,064	9,835	35,090	802,227
	용량[KW]	17,170,274	1,243,244	740,720	280,638	820,147	20,255,024
50[HP]~100[HP] 37[KW]~75[KW]	대수	201,002	10,556	796	12,560	6,696	231,609
	용량[KW]	11,139,351	544,004	36,581	712,815	329,893	12,762,644
100[HP]~200[HP] 75[KW]~150[KW]	대수	92,270	2,039	88	1,596	552	96,545
	용량[KW]	10,532,358	235,549	7,605	155,004	69,266	10,999,783
200[HP]~500[HP] 150[KW]~370[KW]	대수	22,914	0	44	786	347	24,091
	용량[KW]	5,321,343	0	8,813	172,578	80,671	5,583,405
500[HP]~ 370[KW]~	대수	5,353	0	0	88	344	5,785
	용량[KW]	3,249,038	0	0	50,677	292,951	3,592,666
합계	대수	8,400,918	271,189	692,386	175,811	323,060	9,863,363
	용량[KW]	74,347,124	3,024,590	1,664,459	2,015,925	3,162,914	84,215,012

[자료] 전동기 응용기기 이용·실태조사, 지식경제부, 2008.7

□ 전력절감효과

<표 4.2-63> 삼상유도전동기 전력절감효과

구 분	연면적 (㎡)	동 력 부하밀도 (W/㎡)	동력부하 (kW)	적용율 (%)	수용율 (%)	부하율 (%)	연사용 시 간	전 력 사 용 량 (MWh/년)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	330,380	-	1,174	90	35	35	8,760	1,134	2.2	25
근 린 생 활 시 설	26,870	54	1,451	90	50	40	8,760	2,288	2.2	50
상 업 시 설 용 지	97,720	90	8,795	90	50	37	8,760	12,828	2.2	282
학 교	16,256	27	439	90	50	41	8,760	709	2.2	16
커 뮤 니 티 시 설	1,740	90	157	90	50	40	8,760	247	2.2	5
공공청사(파출소)	1,980	90	178	90	50	29	8,760	204	2.2	4
노 인 복 지 시 설	2,106	63	133	90	50	40	8,760	209	2.2	5
종 교 용 지	3,702	27	100	90	50	40	8,760	158	2.2	3
합 계	480,754	-	12,426	-	-	-	-	17,777	-	390

주) 공동주택 동력부하는 「공동주택동력부하 수요율 실태조사연구」를 이용 산정함.
(연면적× 0.0033274749 + 74.93)

나. 컨버터내장형 LED램프

□ 개요

- 전류 인가시 시동과 안정된 동작에 필요한 모든 요소를 일체화 시키거나 부품을 교환할 수 없는 구조의 LED를 채용한 일반조명용 램프

□ 적용범위

- AC 220 V, 60 Hz 에서 사용하는 일반 조명용 컨버터내장형 LED 램프(컨버터 일체형만 적용)

□ 광속 및 효율

<표 4.2-64> 컨버터내장형 LED램프 광출력 기준

항 목	5W 이하	5W 초과 10W 이하	10W 초과 15W 이하	15W 초과 60W이하	60W 초과 150W 이하	150W 초과
초 기 광 속	정격광속의 95% 이상					
광속유지율	초기광속 측정값의 90% 이상					
광 효 율	75 lm/W	80 lm/W	80 lm/W	85 lm/W	85 lm/W	85 lm/W

[자료] 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 산업통상자원부 고시 제2016-194호

□ 절감율 검토

<표 4.2-65> 컨버터내장형 LED램프 절감율 검토

비고	안정기내장형램프 12W	컨버터 내장형 LED램프 8W	비고
소비전력(W)	12	8	
광효율(lm/W)	55.1	80	
기구효율	0.7	1	
(F)유효초광속lm	463	640	
설치갯수(N)	441	319	설계조도 500lx 200㎡ 기준
전력사용량(W)	5,292	2,552	
절감량(W)	기준	2,740	
절감율		51.8%	

주) 설치갯수 = $N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$ [자료] : 건축전기설비설계기준, 국토해양부

E : 평균조도[500lx]

U : 조명률(0.7)

F : 등기구 1set당 유효광속[lm]

M : 보수율(0.7)

N : 등기구 수량[set]

A : 실의 면적[㎡] (폭 × 길이)

□ 적용방안

- 백열전구, 안정기내장형 램프 도입처에 고효율에너지기자재 인증제품인 컨버터내장형 LED램프 적용함.
- 공공기관은 산업통상자원부 고시 제2017-13호 “공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정”에 의거 전체조명을 LED로 도입함.

□ 에너지절감효과

<표 4.2-66> 컨버터내장형 LED램프 전력절감효과

구 분	연면적 (㎡)	조 명 부하밀도 (W/㎡)	적용율 (%)	전등 부하 (kW)	수용율 (%)	부하율 (%)	사용 시간 (h/년)	전 력 사용량 (MWh/년)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	330,380	27	16.8	1,499	35	35	8,760	1,609	51.8	833
단 독 주 택	73,275	27	16.8	332	35	15	8,760	153	51.8	79
근린생활시설	26,870	54	8.4	122	50	40	8,760	214	51.8	111
상업시설용지	97,720	54	8.4	443	50	37	8,760	718	51.8	372
학 교	16,256	27	8.4	37	50	41	8,760	66	51.8	34
커뮤니티시설	1,740	36	8.4	5	50	40	8,760	9	51.8	5
공공청사(파출소)	1,980	36	8.4	6	50	29	8,760	8	51.8	4
노인복지시설	2,106	27	8.4	5	50	40	8,760	9	51.8	5
종 교 용 지	3,702	27	8.4	8	50	40	8,760	14	51.8	7
합 계	554,029	-	-	2,457	-	-	-	2,800	-	1,450

주) 적용율은 <표 4.2-8>의 건물 컨버터내장형 LED램프 부문 적용

다. 컨버터외장형 LED램프

□ 개 요

- 전류 인가시 시동과 안정된 동작에 필요한 모든 요소를 일체화시키고 부품을 교환할 수 없는 구조의 LED램프 또는 조명용 LED램프

□ 적용범위

- 정격전압 AC/DC 50 V 이하에서 사용하는 30W 이하의 일반 조명용 컨버터외장형 LED 램프

□ 등기구 효율

<표 4.2-67> 컨버터외장형 LED램프 광출력 기준

항 목	5W 이하	5W 초과 10W 이하	10W 초과 15W 이하	15W 초과
초 기 광 속	정격광속의 95% 이상			
광속유지율	초기광속 측정값의 90% 이상			
광 효 율	70 lm/W	80 lm/W	80 lm/W	85 lm/W

[자료] 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정, 산업통상자원부 고시 제2016-194호

□ 절감율 검토

<표 4.2-68> 할로겐 램프 대체용 LED조명 경제성 검토

비고	할로겐램프 20W	컨버터외장형 LED 램프 6W	비고
소비전력(W)	20	6	
광효율(lm/W)	17	80	
기구효율	0.7	1	
(F)유효초광속lm	238	480	
설치갯수(N)	857	425	설계조도500lx 면적200㎡ 기준
전력사용량(W)	17,140	2,550	
절감량(W)	기준	14,590	
절감율		85.1%	

주) 설치갯수 = $N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$ [자료] : 건축전기설비설계기준, 국토해양부

E : 평균조도[500lx]

U : 조명률(0.7)

F : 등기구 1set당 유효광속[lm]

M : 보수율(0.7)

N : 등기구 수량[set]

A : 실의 면적[㎡] (폭 × 길이)

□ 적용방안

- 할로겐램프 대체용으로 고효율에너지기자재 인증제품인 컨버터외장형 LED램프 적용함.
- 공공기관은 산업통상자원부 고시 제2017-13호 “공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정”에 의거 전체조명을 LED로 도입함.

□ 에너지절감효과

<표 4.2-69> 컨버터외장형 LED램프 전력절감효과

구 분	연면적 (㎡)	조 명 부하밀도 (W/㎡)	적용율 (%)	전등 부하 (kW)	수용율 (%)	부하율 (%)	사용 시간	전 력 사용량 (MMh/년)	절감율 (%)	절감량 (MMh/년)
공 동 주 택	330,380	27	1.6	143	35	35	8,760	153	85.1	130
단 독 주 택	73,275	27	1.6	32	35	15	8,760	15	85.1	13
근 린 생 활 시 설	26,870	54	6.6	96	50	40	8,760	168	85.1	143
상 업 시 설 용 지	97,720	54	6.6	348	50	37	8,760	564	85.1	480
학 교	16,256	27	6.6	29	50	41	8,760	52	85.1	44
커 뮤 니 티 시 설	1,740	36	6.6	4	50	40	8,760	7	85.1	6
공공청사(파출소)	1,980	36	6.6	5	50	29	8,760	6	85.1	5
노 인 복 지 시 설	2,106	27	6.6	4	50	40	8,760	7	85.1	6
종 교 용 지	3,702	27	6.6	7	50	40	8,760	12	85.1	10
합 계	554,029	-	-	668	-	-	-	984	-	837

주) 적용율은 <표 4.2-8>의 건물 컨버터외장형 LED램프 부문 적용

라. 매입형 및 고정형 LED램프

□ 개요

○ 고정형 LED 등기구

하나 또는 그 이상의 발광다이오드(LED)에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르거나, 변형하고 LED등기구를 지지하고, 고정하고 보호하는 데 필요한 모든 부분을 포함하며, LED 등기구가 기기의 도움이 있어야만 제거될 수 있거나 쉽게 달을 수 없는 용도로 의도되었기 때문에 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 이동할 수 없는 등기구, LED 등기구의 부착면을 천장에 바로 부착하는 방식

○ 매입형 LED 등기구

하나 또는 그 이상의 발광다이오드(LED)에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르거나, 변형하고 LED등기구를 지지하고, 고정하고 보호하는 데 필요한 모든 부분을 포함하며, 부착표면과 부착면이 완전히 또는 부분적으로 후미진 곳에 있도록 제조자에 의해 제조된 등기구, 천장 또는 벽에 LED 등기구의 크기에 맞게 홈을 내어 LED 등기구의 일부분을 부착표면 안으로 매입하는 방식

□ 적용범위

○ AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 일반 조명용 매입형 및 고정형LED 등기구

□ 등기구 효율

<표 4.2-70> LED 등기구의 광출력 기준

항 목	10W 이하	10W 초과 30W 이하	30W 초과 60W 이하	60W 초과 100W 이하	100W 초과
등기구 효율	80 lm/W이상	90 lm/W이상	95 lm/W이상	95 lm/W이상	95 lm/W이상
초기광속	정격광속의 95% 이상				
연색성	80 이상				
광속 유지율	초기 광속 측정값의 90% 이상				

[자료] 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

□ 매입형 및 고정형 LED램프 전력절감율

<표 4.2-71> 매입형 및 고정형 LED램프 절감율 산정

구 분	형광등 3등급 2/32W	매입형 및 고정형 LED 램프 40W	비 고
소비전력(W)	64	40	
광효율(lm/W)	84	95	
기구효율	0.7	1	
(F)유효초광속lm	3,763	3,800	
설치갯수(N)	54	54	설계조도 500lx 200㎡ 기준
전력사용량(W)	3,456	2,160	
절감량(W)	기준	2,160	
절감율		37.5%	

주) 설치갯수 = $N = \frac{E \cdot A}{F \cdot U \cdot M}$ [자료] : 건축전기설비설계기준, 국토해양부

E : 평균조도[500lx]

U : 조명률(0.7)

F : 등기구 1set당 유효광속[lm]

M : 보수율(0.7)

N : 등기구 수량[set]

A : 실의 면적[㎡]

□ 적용방안

- 직관형형광등, 콤팩트, 둥근형램프 대체용으로 고효율에너지기자재 인증제품인 매입형 및 고정형 LED램프를 적용함.

□ 에너지절감효과

<표 4.2-72> 매입형 및 고정형 LED램프 절감효과

구 분	연면적 (㎡)	조 명 부하밀도 (W/㎡)	적용율 (%)	전등부하 (kW)	수용율 (%)	부하율 (%)	사용시간 (h/년)	전 력 사용량 (MWh/년)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	330,380	27	78.8	7,029	35	35	8,760	7,543	37.5	2,829
단 독 주 택	73,275	27	78.8	1,559	35	15	8,760	717	37.5	269
근 린 생 활 시 설	26,870	54	69.1	1,003	50	40	8,760	1,757	37.5	659
상 업 시 설 용 지	97,720	54	69.1	3,646	50	37	8,760	5,909	37.5	2,216
학 교	16,256	27	69.1	303	50	41	8,760	544	37.5	204
커 뮤 니 티 시 설	1,740	36	69.1	43	50	40	8,760	75	37.5	28
공공청사(파출소)	1,980	36	69.1	49	50	29	8,760	62	37.5	23
노 인 복 지 시 설	2,106	27	69.1	39	50	40	8,760	68	37.5	26
종 교 용 지	3,702	27	69.1	69	50	40	8,760	121	37.5	45
합 계	554,029	-	-	13,740	-	-	-	16,796	-	6,299

주) 적용율은 <표 4.2-8>의 건물 매입형 및 고정형 LED램프 부문 적용

마. LED투광등기구

□ 적용범위

- "고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정"에 따른 고효율 기자재로 인증된 방전램프, 전용안정기, 방전램프용 고조도반사갓, 전용등기구 등을 적용.

□ 인증기술기준

<표 4.2-73> 메탈할라이드 램프 인증기술기준

구 분	인증기술기준
메탈할라이드 램프용 안정기	KS C 7607(메탈할라이드 램프)의 점등에 사용하는 안정기로서, 입력주파수 60Hz 및 교류 1000V 이하로서 전기용품안전관리법에 따라 인증을 득한 안정기로서 입출력효율이 95.0% 이상인 것. 단, 175W 미만 100W 이상의 메탈할라이드 램프 점등에 사용하는 안정기는 93.0%, 100W 미만 램프 점등에 사용하는 안정기는 90.0% 이상인 것
메탈할라이드 램프	KS C 7607에서 정한 메탈할라이드 램프로써 정격 램프 전력이 150W, 200W, 350W인 제품으로써 발광효율이 각각 90, 95, 100(lm/W)이상인 것
나트륨 램프용 안정기	KS C 7610, KS C IEC 60192 및 KS C IEC 60662에서 규정하는 고압 및 저압 나트륨 램프의 점등에 사용하는 안정기로서, 입력 주파수 60Hz, 교류 1000V 이하로서 전기용품안전관리법에 따라 인증을 득한 안정기로서 입출력효율이 93.0% 이상인 것
고휘도 방전 (HID) 램프용 고조도 반사갓	정격 소비전력이 400W 이하인 고휘도 방전(HID) 램프를 광원으로 하는 1등용 등기구의 반사갓에 적용하는 것으로써 등기구 반사효율이 80% 이상인 것
LED 보안등기구	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 LED 보안등기구 - ~70W, 70W~150W, 150W 초과
PLS (Plasma Lighting System) 등기구	1000V이하의 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 PLS방식의 무전극램프 - 700W, 1000W
초정압 방전램프용 등기구	AC 220V, 60Hz 에서 사용하는 150W이하 초정압 방전램프용 등기구 ~50W, 50W~100W, 100W~150W이하
LED 가로등기구	AC 220 V, 60Hz 에서 사용하는 400 W 이하의 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 LED 가로등기구

[자료] "고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정" 인증기술기준

□ 등기구 개요

- 절전형 메탈할라이드 램프(PSL : Pulse Start Lamps)와 코일 코아(Coil Core)형식의 안정기로 조합된 조명시스템은 기존 메탈할라이드램프와 자기식 안정기로 조합된 조명시스템보다 전력에너지가 크게 절전 되면서도 더욱 밝고, 사고차단기능 및 점등 시간이 단축된 환경친화적 조명 시스템.
- 초정압 방전 램프 : 발광관 내부 안정화 가스봉입 방전 램프를 말하며, 혼합물 기중 방전에 의해 발광하는 고휘도 방전 램프(HID)
- LED보안등기구 : 보행자의 안전을 목적으로 일반적으로 지상 8m 이내 높이에 설치하는 LED 등기구로 규격은 보행자의 안전을 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하는 AC 220V, 60Hz의 LED 보안등기구
- 고효율 고압나트륨램프 : 나트륨과 아르곤을 봉입하고, 텅스텐 필라멘트를 전극으로 하여 고전압을 걸어 나트륨 증기를 통한 방전으로 발생된 광원을 이용한 것이며, 조명기기의 연색성이 필요치 않은 곳에는 나트륨등을 사용함.

□ 램프별 비교

<표 4.2-74> 램프별 비교

구분	일반 메탈할라이드	고효율 기자재			비고
		고효율 메탈할라이드 +고조도반사각	고효율 고압나트륨 +고조도반사각	고효율 LED투광등 150W	
비교광속(lm)	1,000,000(lm) 기준				
용량(W/개)	250	200	250	150	
광효율(lm/W)	85	98	100	117	
시스템 소비전력(W/개)	268	210	265	150	
기구효율	0.7	0.8	0.8	0.9	
유효광속(lm)	14,875	15,680	20,000	15,795	
설치갯수 (필요광속/등기구 유효광속)	67	64	50	63	
전력사용량 (kW/년)	62,846	47,040	46,375	33,075	3,500h/년
전력절감량 (kW/년)	기준	15,806	16,471	29,771	
전력절감율 (%)	기준	25.2%	26.2%	47.4%	

□ 적용방안

○ 사업지구의 HID등 사용처에 고효율에너지기자재 인증제품인 LED투광등기구를 적용함.

□ 전력절감효과

<표 4.2-75> LED투광등기구 전력절감효과

구 분	연면적 (㎡)	조 명 부하밀도 (W/㎡)	적용율 (%)	전등 부하 (kW)	수용율 (%)	부하율 (%)	사용 시간	전 력 사용량 (MWh/년)	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
공 동 주 택	330,380	27	0.3	27	35	35	8,760	29	47.4	14
단 독 주 택	73,275	27	0.3	6	35	15	8,760	3	47.4	1
근 린 생 활 시 설	26,870	54	11.8	171	50	40	8,760	300	47.4	142
상 업 시 설 용 지	97,720	54	11.8	623	50	37	8,760	1,010	47.4	479
학 교	16,256	27	11.8	52	50	41	8,760	93	47.4	44
커 뮤 니 티 시 설	1,740	36	11.8	7	50	40	8,760	12	47.4	6
공공청사(파출소)	1,980	36	11.8	8	50	29	8,760	10	47.4	5
노 인 복 지 시 설	2,106	27	11.8	7	50	40	8,760	12	47.4	6
종 교 용 지	3,702	27	11.8	12	50	40	8,760	21	47.4	10
합 계	554,029	-	-	913	-	-	-	1,490	-	707

주) 적용율은 <표 4.2-8>의 건물 방전등 대체용 LED 비율을 적용한 수치임.

사. 무정전 전원장치

□ 개 요

- 무정전 전원장치는 컴퓨터의 사용이 많은 금융기관이나 병원, 업무용 건물 및 대형 공장 등에서 많이 사용하는데 용량은 10kVA~500kVA 정도임.
- 고효율 무정전 전원장치는 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”에 의해 고효율에너지 기자재로 적용되어 있으며 기술기준은 다음과 같다.

<표 4.2-76> 고효율 무정전 전원장치의 기술기준

구 분	기 술 기 준									
무부하 손실	○ 무부하 손실은 다음 기준 이하이어야 한다.									
	정격용량 (kVA)	1 이하	1초과 2이하	2초과 3이하	3초과 5이하	5초과 7.5이하	7.5초과 10이하	10초과 15이하	15초과 20이하	20초과 30이하
	무부하손실 (W)	50	100	110	130	150	170	250	300	400
정격용량별 효율	○ 효율은 정격부하(100%) 및 75% 부하의 각각 종합효율을 측정한다. 이때 출력 역률은 0.8로 하고 각 효율은 다음 기준 이상이어야 한다.									
	정격용량(kVA)	1이하		1초과 5이하		5초과 20이하		20초과 30이하		
	부하율(%)	100	75	100	75	100	75	100	75	
	효 율(%)	72	70	84	83	86	85	88	86	
저부하시절체	○ 교류 무정전 전원장치가 동작 중에 사용부하량이 다음 기준값 이하로 될 때, 무정전 전원장치가 정지되고(인버터 회로 동작정지) 상용전원으로 절체되어야 한다.									
	○ 사용부하량이 다음 기준값보다 상승되거나, 정전이 발생되면 즉시 인버터가 가동되어 정격전압을 공급하여야 한다.									
	○ 동작조건은 과도전압이 정격전압의 $\pm 8\%$ 이내, 절체 시간은 4msec 이내이어야 한다.									
	정격용량 (kVA)	1 이하	1초과 2이하	2초과 3이하	3초과 5이하	5초과 7.5이하	7.5초과 10이하	10초과 15이하	15초과 20이하	20초과 30이하
	사용부하량 (W)	100	180	240	350	450	500	750	1000	1500
입력역률	○ 입력 측을 기준으로 단상일 경우는 0.8 이상, 삼상일 경우는 0.85이상이어야 한다.									

[자료] 「고효율에너지기자재 보급 촉진에 관한 규정」, 산업통상자원부 고시 제2016-194호

□ 기존 UPS와의 비교

<표 4.2-77> 고효율 무정전 전원장치의 일반사양 및 계통도

구 분		사 양(용량 10kVA)	비 고
입력 전원	상수	1Φ(단상)	
	정격전압	SINE WAVE 110V/220V, 220V, 380V(AC)	
	주파수	60Hz±5%, 50Hz±5%	
출력 전원	상수	1Φ 2W 또는 1Φ 3W	
	정격전압	SINE WAVE 110V, 220V, 110/220V(AC)	
	전압 안정도	±2% 이내	
	정격 주파수	60Hz 또는 50Hz	
	주파수 안정도	±0.5Hz 이내	
	출력전압 조정	±5%	
	파형의 율	SINE WAVE THD 3% 이하(100% LINEAR 부하)	
	과도전압 변동	±0.5%이내	
	과도응답 속도	20mS 이내(±2% 이내로 복귀시)	
	과부하 내량	정격부하 120% 1분간	
	역률/효율/소음	0.8 이상 / 90% 이상 / 55dBA이하	
	동기 절체	동기절체 시간 4mS 이내	
일반 특성 및 특징	전압 안정도	인버터 고장시, 출력 과부하시, 직류저전압시, 기타	
	사용 정격	ON-LINE Type 100% 연속사용	
	제어방식	IGBT에 의한 고주파 순시제어 PWM 방식	
	절체방식	무순단 동기 절체 방식	
계 통 도	냉각방식	강제 풍냉식	
	계통도		

[자료] 한국에너지공단 홈페이지의 H사 제품소개

□ 무정전 전원장치의 동작

- 상용교류 전원을 수전하여 정전압 정주파수의 전력을 부하장비에 공급하며, 인버터 /charger에서 비상용 축전지를 충전시킴.
- 상용전원 이상 (주파수 변동이나 과도현상 등) 및 정전시에 인버터/charger는 비상용 축전지의 전력을 정전압 정주파수의 교류전력으로 변환하여 부하에 공급함.
- 전원부하가 발생하는 주간시간대에는 UPS가 자동 작동되고 전원발생부하가 없는 퇴근시간 이후에는 자동으로 UPS 전원장치가 정지되어(인버터회로 동작정지) 무부하 손실이 저감되는 전력절감 효과를 기대할 수 있음.

(특정 설비사양에만 기능보유)

□ 도입계획

- 무정전전원장치는 컴퓨터의 사용이 많은 금융기관이나 병원, 업무용 건물 등에서 많이 사용하는데 용량은 10kVA~500kVA 정도로 본 사업지구에서는 건물용도 특성상 전산 장비용의 UPS 도입을 검토하여 설치용량을 10kVA급으로 적용하기로 한다.

□ 전력절감 효과

<표 4.2-78> 무정전 전원장치의 전력 절감효과

구 분	수요부하 (kVA)	적용율 (%)	설치용량 (kVA)	단위절감량 (W/10kVA)	저부하시간 (hr/년)	절전량 (MWh/년)
상업시설용지	7,817	1	78	380	4,668	14

- 주) 1. 설치용량은 수요부하의 약 1%로 설정함.(10kVA/대)
 2. 위절감량(W/10kVA)은 상기 표에서의 절감량임.
 3. 저부하시간 12h×(365-24)일+24h×24일 = 4,668시간/년

바. 반송기기

□ 개 요

- 차세대 엘리베이터라 불리는 상부 구동형과 하부 구동형 기계실 없는 엘리베이터가 개발되어 실용화함.
- 기존 하부 구동형이 저층건물에만 적용되는 단점을 보완하여 개발된 상부 구동형은 고층건물에 적용이 가능해지고 소음 및 승차감이 크게 향상됨.
- 전기가 아닌 자석의 힘을 이용한 영구 자석형 동기전동기를 적용하여 소비전력이 기존 유압제품의 1/4, 로프식 제품의 2/3 수준으로 에너지효율에 관심이 높은 해외시장에서 큰 호응을 얻고 있음.
- 기계실이 없어짐으로서 건축법상의 고도제한이나 일조권문제 등 건물설계상의 제약을 극복하고 공사비 절감 및 공사기간 단축, 건물미관 및 공간 활용이 극대화됨.
- 기계실이 없어지므로 연면적이 종래 로프식에 비해 31%, 유압식에 비해 30% 절감되기 때문에 유효면적이 큰 폭으로 증가되어 1개층의 추가설계가 가능하여 이로 발생하는 이익은 엘리베이터 구입대금을 공제하고도 남을 정도로 건물주에게 큰 이득을 줌.

□ 장 점

- 통합된 동기전동 모터를 가진 행성 톱니식 리포트 머신
- 표준 사프트의 표준 승강기를 위한 최대 평평한 설계
- 기계적이고 전기적인 원격 통제
- 기계실이 필요 없어 설계시 훨씬 더 많은 경제적인 융통성을 줌.

□ 사업지구 적용

- 국내 MRL 엘리베이터 제작용체 표준사양이 60m/min, 90m/min, 105m/min로 중저속임을 감안해 상업, 업무시설 등 고층건물은 지하층 전용엘리베이터에 적용하며 저층건물의 입주가 예상되는 건물등에 적용하도록 함.

□ 에너지 절감효과

- 하기표에 의한 소비전력은 기존유압식에 비해 약 70.7%, 기존 로우프식에 비해 약 17.6%의 절감효과 있는 것으로 예상되어 본 사업지구 기계실 없는 엘리베이터 에너지 절감율은 17.6%로 산정함.

<표 4.2-79> 반송기기 에너지절감효과

구분	승강기 대수	용량 (kW)	계 (kW)	부하율 (%)	이용률 (%)	가동 시간	절감율 (%)	절감량 (MWh/년)
상업시설용지	33	5.5	55	80	40	8,760	17.6	27

주) 승강기대수는 2대/6,000㎡(연면적)으로 추정함.

4.2.7 절수 설비

가. 중수도 설비

□ 적용대상

물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률 제9조(중수도의 설치·관리)에 의하여 공공기관이 사업시행자인 경우 적용대상임

제9조(중수도의 설치·관리) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 시설물을 신축(대통령령으로 정하는 규모 이상으로 증축·개축 또는 재축하는 경우를 포함한다. 이하 이 조에서 같다)하거나 개발사업을 시행하려는 자는 환경부령으로 정하는 바에 따라 단독 또는 공동으로 물 사용량의 10퍼센트 이상을 재이용할 수 있도록 중수도를 설치·운영하여야 하며, 중수도의 설치 결과를 특별자치도지사·시장·군수·구청장에게 신고하여야 한다. 다만, 물 사용량의 10퍼센트 이상을 하·폐수처리수 재처리수로 공급받거나 빗물을 이용하는 자의 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2013.7.16.>

- 연면적 6만㎡ 이상의 숙박업소, 목욕장
- 폐수배출량 1,500톤/일 이상의 공장
- 「관광진흥법」 제2조제7호에 따른 관광단지의 개발사업
- 「도시개발법」 제2조제1항제2호에 따른 도시개발사업
- 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 산업단지개발사업
- 「택지개발촉진법」에 따른 택지개발사업
- 그 밖에 대통령령으로 정하는 종류 및 규모 이상의 시설물 또는 개발사업

나. 절수설비

절수설비는 수도법 제15조에 의해 의무화 규정이므로 반영

- 수도법 제15조(절수설비 등의 설치)에서는 절수설비 설치 대상이 되는 신규 건축물의 범위를 규정하고 있으며, 실제로 거의 모든 건축물이 대상이 됨.
- 따라서 본 사업지구내 건축물의 절수설비 및 절수기기를 설치하여 수돗물 절약과 효율적 이용을 통해 오수 배출을 최소화할 계획이며, 절수설비 및 절수기기의 종류 및 기준은 수도법 시행규칙 제1조의 2에 『별표2』 준하여 설치할 계획임.

□ 본 사업의 절수설비 및 절수기기 반영

- 본 사업지구 내 각 시설은 수도법에 의하여 절수설비 및 절수기기를 반영하도록 한다.

<표 4.2-80> 절수설비 설치대상 건물

수도법	제15조(절수설비 등의 설치) ① 건축주는 대통령령으로 정하는 건축물 및 시설을 건축하려는 경우에 수돗물의 절약과 효율적 이용을 위하여 절수설비를 설치하여야 한다.
수도법 시행령	제25조(절수설비의 설치 대상) 법 제15조제1항에서 "대통령령으로 정하는 건축물 및 시설"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물 및 시설을 말한다. 1. 「건축법」 제2조 제1항 제2호에 따른 건축물 2. 그 밖에 물의 절약과 효율적인 이용을 위하여 특히 필요하다고 인정하여 지방자치단체의 조례로 정하는 시설
수도법 시행규칙	제1조의2[절수설비와 절수기기의 종류 및 기준] 법 제3조제30호 및 제31호에 따른 절수설비 및 절수기기의 종류 및 기준은 별표2와 같다. <개정 2012.1.27.>
※ 건축법 제2조(정의) ①이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 2. “건축물”이라 함은 토지에 정착하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 부수되는 시설물, 지하 또는 고가의 공작물에 설치하는 사무소·공연장·점포·차고·창고 기타 대통령령으로 정하는 것을 말한다.	

○ 수도법 시행규칙 [별표 2] 절수설비와 절수기기의 종류 및 기준

절수설비와 절수기기의 종류 및 기준(제1조의2 관련)

1. 법 제3조에 따른 절수설비 및 절수기기는 다음과 같이 구분한다.
 - 가. 절수설비: 별도의 부속이나 기기를 추가로 장착하지 아니하고도 일반 제품에 비하여 물을 적게 사용하도록 생산된 수도꼭지 및 변기
 - 나. 절수기기: 물사용량을 줄이기 위하여 수도꼭지나 변기에 추가로 장착하는 부속이나 기기. 절수형 샤워헤드를 포함한다.
2. 법 제15조에 해당하는 건축물 및 시설에 설치할 절수설비나 절수기기는 다음과 같다.
 - 가. 수도꼭지
 - 1) 공급수압 98kPa에서 최대토수유량이 1분당 6.0리터 이하인 것. 다만, 공중용 화장실에 설치하는 수도꼭지는 1분당 5리터 이하인 것이어야 한다.
 - 2) 샤워헤드 방향은 공급수압 98kPa에서 최대토수유량이 1분당 7.5리터 이하인 것
 - 나. 변기

적용시기	기준
2012년 7월 1일부터	1) 대변기는 사용수량이 6리터 이하인 것. 다만, 로탱크형 대변기는 사용수량이 7리터 이하인 것 2) 대·소변 구분형 대변기는 대변용은 사용수량이 6리터 이하이고 소변용은 사용수량이 4리터 이하인 것. 이 경우 소변용으로 사용되는 물은 세척 성능을 제외한다. 3) 소변기는 물을 사용하지 아니하거나 1회 사용수량이 2리터 이하인 것
2014년 1월 1일 부터	1) 대변기는 사용수량이 6리터 이하인 것 2) 대·소변 구분형 대변기는 대변용은 사용수량이 6리터 이하이고 소변용은 사용수량이 4리터 이하인 것. 이 경우 소변용으로 사용되는 물은 세척 성능을 제외한다. 3) 소변기는 물을 사용하지 아니하거나 1회 사용수량이 2리터 이하인 것

비고

1. 최대공급수압이 98kPa 미만인 지점에 설치되는 수도꼭지는 위 기준의 공급수압 조건은 적용하지 아니한다. 이 경우 최대공급수압이란 수도꼭지 직전의 위치에서의 수압을 말한다.
2. “토수량”이란 일정 시간 동안 수도꼭지를 통하여 배출되는 물의 총량[ℓ]을 말한다.
3. “토수유량”이란 수도꼭지를 통하여 배출되는 단위시간당 물의 양[ℓ/min]을 말한다. 다만, 토수가 시작된 이후 시간 경과에 따라 토수유량이 달라지는 경우에는 토수가 시작되어 토수가 그칠 때까지의 토수량을 토수유량으로 환산하여 적용한다.
4. “최대토수유량”이란 수도꼭지의 핸들이나 레버를 완전히 열었을 때 배출되는 단위시간당 물의 양[ℓ/min]을 말한다. 다만, 온·냉수 혼합 수도꼭지의 경우 온수 쪽 또는 냉수 쪽 어느 한 쪽을 완전히 열었을 때의 토수유량을 최대 토수유량으로 본다.
5. “세척밸브”란 물탱크가 없는 양변기에 설치하는 수세밸브를 말한다.
6. “사용수량”이란 수도관으로부터 물이 공급되는 상황에서 수세핸들을 작동시켜 변기를 세척할 때 가장 많은 양의 물이 나올 수 있는 상태로 설치되어 나오는 1회분 물의 양을 말하며, 변기 세척 후 물 탱크 외의 부분을 다시 채우는 보충수를 포함한다.

4.3 폐열회수 및 활용계획

4.3.1 건물의 폐열회수 및 활용계획

□ 개요

- 주택이나 건물의 냉·난방시 쾌적한 환경의 유지를 위해 환기시 실내공기가 외부로 배출될 때 열손실이 발생되고 목욕탕, 수영장등의 온배수도 열손실의 원인이 된다.
- 일반적인 폐열이용기술의 현황은 다음과 같다.

<표 4.3-1> 폐열 이용 기술

항 목	이 용 시 스 템	기 기
열원기로부터의 폐열회수	- 보일러, 기타 연소기기의 폐가스로 부터의 열회수	- 히트 파이프 - 폐가스 보일러
실내발생 열회수	- 히트펌프 시스템 - 잉여배기로 부터의 열회수	- 공기식 히트펌프 - 수식 히트펌프 - 전열교환기 - 열교환 환풍기
배수로부터의 열회수	- 온배수로 부터의 열회수	- 히트펌프 이용

- 이 중 본 사업지구에 적용 가능한 설비는 환기 시 열회수 시스템으로서 고효율 폐열회수 환기장치와 히트펌프를 이용한 폐수열회수 방안임.

가. 열회수형 환기장치의 환기방식

열회수형 환기장치는 밀폐구조식 건물에서 오염된 실내공기를 환기시키기 위해 내보내는 배기를 열회수장치를 통과하도록 하여 흡입공기와 전열교환시켜 열손실을 방지하는 설비이다.

열회수형 환기장치는 기존의 냉난방시간을 절감시키고 냉난방부하를 감소시킴에 따라 냉난방 설비비를 절감하게 한다.

<표 4.3-2> 폐열 회수 장치 비교

구조 및 외형	리쿠퍼레이터(전열)	Rotor형 열교환기(전열)	판형열교환기(현열)
작동원리	열회수 방식은 Rotor형과 같으나 열회수장치가 Random Matrix Media라는 특수한 형태로 휠 면적과 두께가 얇음.	배기되는 공기에 포함된 현열 및 잠열은 회전하는 rotor에 흡수되고, rotor의 회전에 따라 급기쪽으로 이동하여 급기되는 공기에 열을 전달함.	배기되는 공기내 포함된 열은 판과 판 사이를 지나면서 급기와 배기 사이에 위치한 알루미늄판을 가열하고 이 판의 열은 급기에 전달되어 온도를 상승시킴.
회 수 율	97 %	70 ~80 %	60 ~ 70 %
투자회수 기 간	6 개월 ~ 2년 (배기율에 따라)	2 년	2 년
설 치	공조기 내,외장이 가능할 뿐만 아니라 각실마다 단일설치가 가능. (팩케이지형 공조기)	·공조기 내장가능 ·공조기 외장형으로 설치시 급, 배기 duct를 인접시켜야 함.	·공조기 내장가능 ·공조기 외장형으로 설치시 급, 배기 duct를 인접시켜야 함.
정압손실	3 ~ 10 mmAq	10 ~ 30 mmAq	10 ~ 25 mmAq
특 징	·현존 제품중 열회수 효율이 가장 우수함. ·휠 케이크 형태로 유지보수 청소 용이 ·지하 공간 제습 작용우수	·현열 및 잠열의 교환 으로 효율이 가장 뛰어남. ·제습제 코팅으로 제습 효과가 있음. ·유지관리가 필요함.	·구동부가 없으므로 유지 관리가 용이함. ·판을 통한 열의 전달로 효율이 뛰어남. ·공조기 내장형으로 Compact 한 설치가 가능함.
적용분야	거의 100% 가까운 열 회수 효율로 인해 어느 곳, 어느 장소에도 가능.	사무용 빌딩, 수영장 등 배기풍량의 비율이 낮으면서 고효율의 열 교환 및 제습효과를 요하는 곳	실험실등 국소배기가 많고, 급,배기의 교차오염이 없어야 하는 곳.

□ 열회수형 환기장치의 보급제도

- 고효율에너지 기자재로 지정되어 있음.
- 에너지절약 설계기준에 의해 설계 반영시 가산점 부여
- 시설자금 융자 및 세제 지원

□ 배기량 산출근거

1) 다중이용시설의 필요환기량

- 근거 : 건축물의 설비기준등에 관한 규칙(국토교통부령 제33호, 2006.7.10) 별표1의 3
- 필요 환기량

다중이용시설 구분		필요 환기량($\text{m}^3/\text{인}\cdot\text{h}$)	비고
지하시설	지하역사	25 이상	매장(상점) 기준
	지하도상가	36 이상	
문화 및 집회시설		29 이상	할인점,백화점
판매 및 영업시설		29 이상	
의료시설		36 이상	
교육연구 및 복지시설		36 이상	
자동차 관련 시설		27 이상	
그 밖의 시설(찜질방·산후조리원)		25 이상	

[비고] 가. 필요 환기량은 예상 이용인원이 가장 높은 시간대를 기준으로 산정한다.

나. 의료시설 중 수술실 등 특수 용도로 사용되는 실의 경우에는 소관 중앙행정기관의 장이 달리 정할 수 있다.

다. 자동차 관련 시설 중 실내주차장(기계식 주차장을 제외)은 단위면적당 환기량($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)으로 산정한다.

2) 일반건물 공기조화시 1인당 필요외기 도입량(필요 환기량) : $25\text{m}^3/\text{인}\cdot\text{h}$

- 외기도입량은 여러가지 오염원에 의해서 결정
- 1인당 외기도입량 계산기준
 - 실내 CO_2 발생량 : 1인당 $17.5\text{l/h}(0.018\text{m}^3/\text{h})$
 - 실내 CO_2 농도 : 1,000ppm 이하 유지(공기조화설비의 성능치)
 - 외기 CO_2 농도 : 300ppm(외기 평균농도)
- 외기도입량(필요 환기량) = $0.017\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{인} \div (0.001-0.0003) = 25\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{인}$

3) 상업, 업무시설 건물 면적 $10,000\text{m}^2$ 시 시간당 필요 환기량 및 환기횟수

- 필요 환기량
 - 환기량(외기도입량) : 건물 면적(m^2) \times 단위면적당 재실인원($0.2\text{인}/\text{m}^2$) \times 필요환기량
 - 1인당 외 기 도입량 = $10,000\text{m}^2 \times 0.2\text{인}/\text{m}^2 \times 25 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{인} = 50,000\text{m}^3/\text{h}$
- 환기횟수
 - 시간당 환기횟수 : 시간당 필요환기량(m^3/h) \div 실용적(m^3 , 층고 3m기준)

$$= 50,000\text{m}^3/\text{h} \div 30,000\text{m}^3 \approx 1.6\text{회}/\text{h}$$
 - 일 환기횟수 : 시간당 환기횟수 \times 일 사용시간(15시간 기준)

$$= 1.6\text{회}/\text{h} \times 15\text{h}/\text{일} \approx 24\text{회}/\text{일}$$

4) 실제 환기량 조사

- 쾌적한 실내공기의 질을 유지하기 위하여 상기와 같이 면적10,000m² 호텔건물의 경우 시간당0.8회, 하루12회 환기 즉 하루 25,000m³/h×15h=375,000m³의 실내공기가 외부로 배기되고 그 만큼의 신선한 외기가 도입되어 환기되어야 하지만
- 공기조화기를 운영하는 건물(대형건물 등)으로 공조기 운영실태를 조사한 결과 외기도 입댐퍼를 자동운전하지 않고 평균적으로 30%~40% 열고 고정운전하거나 외기도입댐퍼를 적당히 열고 보통 오전에 두번, 오후에 두번 각각 1시간 이상 환기운전을 하고 있어 필요 환기량의 약 37%정도 환기하고 있는 실정이며 이는 동절기 및 하절기의 냉난방열의 외부로의 방출을 줄여 에너지절감을 하기위한 것으로 판단됨.

5) 열회수형 환기장치(전열교환기)에 따른 에너지절감량 산출시 적용 환기량

- 실내공기 환기시 배기폐열을 회수하기 위해 설치되는 전열 교환기의 에너지절감량을 산출할 때 적용하는 환기량(배기량)은 운영 현실을 감안하여 이론 환기량의 약 36%를 적용함.
- 적용 환기량 = 필요환기량(m³/h) × 0.36 = 50,000m³/h × 0.36= 18,000m³/h

□ 중앙공조방식건물에 적용시

연면적 10,000m² 규모 건물에 도입 시 열회수형 환기장치의 에너지절감량을 산출함.

○ 에너지절감량 산출근거

• Data

내 용		단 위	동절기	하절기	비 고
일	가 동 시 간	hour	12	12	
월	가 동 일 수	day	26	26	
가	동 개 월 수	month	5	4	
효	율	효율(%)/100	0.84	1.0	
열	수 송 손 실	%	10	10	
온 습 도 조 건	실내온도	℃	20	26	
	실내습도	%	45	55	
	절대습도	kg/kg	0.0065	0.0116	
	엔 탈 피	kcal/kg	8.74	13.3	
	실외온도	℃	13.5	25.9	9사~21시 평균
	실외습도	%	54.0	78.3	
	절대습도	kg/kg	0.0048	0.0147	
	엔 탈 피	kcal/kg	6.14	15.17	

• 엔탈피 계산식

$$h = 0.24t + X(597.5 + 0.44t) \quad [X = \text{절대습도}]$$

○ 적용 계산식

• 폐기열회수 열량식 :

$$\text{배기량(m}^3\text{/h)} \times \text{공기비중량(kg/Nm}^3\text{)} \times \text{실내외엔탈피차(kcal/kg)} \times \text{운전부하율(\%)} \\ \times \text{열회수효율(\%)}$$

• 연료절감량 산출식

$$\frac{\text{시간당회수열량(kcal/h)} \times \text{일가동시간} \times \text{월가동일수} \times \text{가동개월수} \times (1 + \text{열수송손실})}{\text{효율}}$$

• 각 절기 시간당 회수열량

구 분	배기량 (환기량) (m ³ /h)	부하율 (%)	공기비중량 (kg/Nm ³)	공기엔탈피(kcal/kg)			효율 (%)	회수열량 (kcal/h)
				실내	실외	차이		
동 절 기	18,000	90	1.2	8.74	6.14	2.6	70	35,381
하 절 기	18,000	90	1.2	13.3	15.17	1.87	45	16,359
합 계	-	-	-	-	-	-	-	51,740

주) 엔탈피교환효율은 65% 이상으로 규정되어 있으며 실제효율은 65%~72%이므로 70%로 적용하며 하절기는 고효율에너지기자재 기술 기준을 참조하여 45%로 적용함.

<표 4.3-3> 열회수형 환기장치의 열교환 효율

구 분		효율 (%)	비 고
유효 전열교환 효율	난방시	70(%) 이상	고효율 에너지 기자재 기술 기준안
	냉방시	45(%) 이상	
에너지계수	난방시	10 이상	
	냉방시	5 이상	

주) 에너지계수는 투입에너지 대비 회수열량의 비율임.

<표 4.3-4> 열회수 환기장치 절감량 원단위

구 분	시간당 회수열량 (kcal/10,000m ² ,h)	년 가동시간 (hr/년)	연료 절감량 원단위		비 고
			(Nm ³ /10,000m ² ,년)	(toe/10,000m ² ,년)	
동 절 기	35,381	1,560	7,000	7.39	
하 절 기	16,359	1,248	3,021	3.19	
합 계	51,740	-	10,021	10.58	

주) 년 가동시간 : 동절기(5개월* 26일 * 12시간), 하절기(4개월* 26일 * 12시간)

□ 열회수형 환기장치 소요되는 전력사용량을 감안한 절감량 원단위

열회수형 환기장치 중 전열교환기 소요동력은 1.0kW(18,000m³/h 기준)임.

○ 전열교환기 전력소비량

- 동절기 소비량 : 1.0kW × 1,560h = 1,560kWh
- 하절기 소비량 : 1.0kW × 1,248h = 1,248kWh
- 합계 : 1,560kWh + 1,248kWh = 2,808kWh/년(0.65toe/년)

○ 전열교환기의 소비전력을 감안한 폐열회수 환기장치 절감량 원단위

- 10.58toe(폐열회수 환기장치 절감량 원단위) - 0.65toe(전열교환기 소비전력량)
- = 9.93(toe/10,000m²,년)

□ 폐열회수환기장치 도입을 적용 방안

- 건물 용도별 전력원단위 통계분석(2002.12, 에너지관리공단)의 자료에 의하면 건물의 공조비율을 참조하여 적용함.

(단위:동수)

구분	공조기보유	공조기미보유	미상	합계	공조기보유비율 (%)
공공건물	924	683	446	2,053	45.0
공동주택	76	34	1,512	1,622	4.7
백화점	108	13	29	150	72.0
병원	398	118	82	598	66.6
상용건물	2,533	818	969	4,320	58.6
전화국	93	135	58	286	32.5
학교	452	442	675	1,569	28.8
호텔	225	86	47	358	62.8
기타	165	108	146	419	39.4
합계	4,974	2,437	3,964	11,375	43.7
구성비(%)	43.7	21.4	34.8	100.0	-

□ 열회수형 환기장치 도입대상 및 절감량

- 연면적 5,000m² 이상 공조시스템에 적용

<표 4.3-5> 열회수형 환기장치 절감량

구분	연면적 (m ²)	설비 도입율(%)	절감량 단위 (toe/10,000m ² ·년)	절감량 (toe/년)
상업시설용지	97,720	50	9.93	49

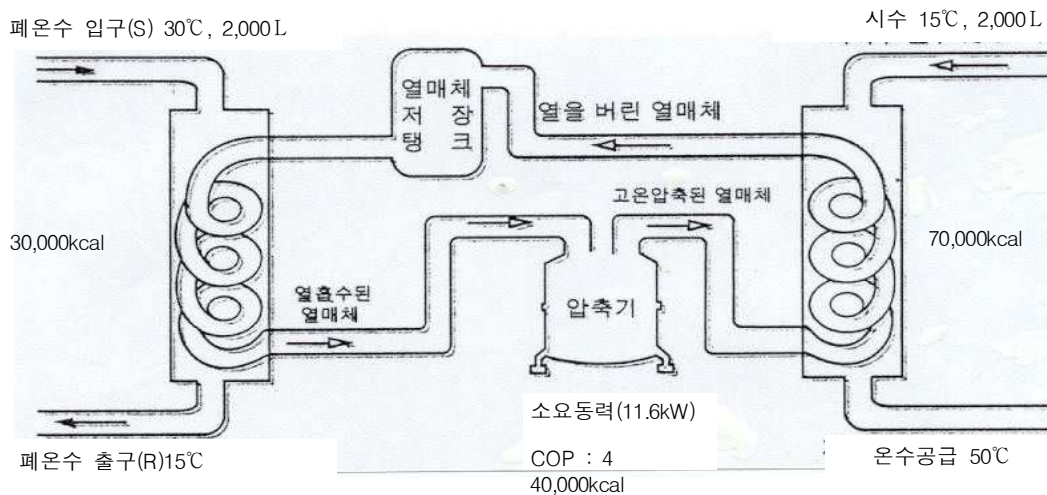
나. 폐수열 히트펌프

- 상업시설의 목욕탕 및 사우나시설에 폐수열 히트펌프를 이용한 폐수열회수방안을 검토하기로 한다.

○ 개 요

목욕탕 폐수에서 열을 흡수하여 40℃~60℃이상 온수를 만들어 목욕탕에 재이용함.

<도 4.3-1> 폐수열 히트펌프를 이용한 폐수열회수



- 소요열량 : $2,000\text{ l/h} \times (50^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 70,000\text{ kcal}$
- 공급열량 : $11.6\text{ kWh} \times 860\text{ kcal/kWh} \times 4(\text{cop}) = 40,000\text{ kcal}$
 $2,000\text{ l/h} \times (30^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = 30,000\text{ kcal}$

○ 경제성

<표 4.3-6> 폐수열 히트펌프 설비

항 목	히트펌프식 폐수열회수	가스보일러	비 고
발열량	860kcal/kWh	10,430kcal/kWh	
성능계수(COP) 또는 보일러효율(%)	4.0	87	
입구수온(℃)	30℃	15	폐수30℃, 시수15℃
출구수온(℃)	50℃	50	
온수량(l/h)	2,000l/h	2,000l/h	
소요열량(kcal/h)	40,000kcal/h	70,000kcal/h	
에너지 소모량	11.6kWh	7.7Nm ³ /h	
에너지 비용	128원 × 11.6 = 1,485	696.8원 × 7.7Nm ³ /h = 5,365원	

□ 폐수열 히트펌프 경제성 검토

○ 투자비 : 19,000천원(2,000ℓ /시간용량)

○ 연료절감량

$$(50^{\circ}\text{C}-15^{\circ}\text{C}) \times 2,000\ell/\text{h} \times 1\text{kcal}/\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C} \times 6\text{h}/\text{일} \times 0.8(\text{부하율}) \times 300\text{일} \\ = 101\text{Gcal}/\text{년}[10.1\text{toe}/\text{년}]$$

○ 전력증분량

$$- 11.6\text{kWh} \times 6\text{시간}/\text{일} \times 300\text{일} \times 0.8(\text{부하율}) = 16.7\text{MWh}/\text{년}[3.8\text{toe}/\text{년}]$$

○ 에너지절감

$$- 10.1(\text{toe}/\text{년}) - 3.8(\text{toe}/\text{년}) = 6.3(\text{toe}/\text{년})$$

○ 에너지비용 절감액

$$- \text{연료절감} : 101\text{Gcal}/\text{년} \div (10,430\text{kcal}/\text{Nm}^3 \times 0.80) = 12,105\text{Nm}^3/\text{년} \\ 12,105\text{Nm}^3/\text{년} \times 696.8\text{원}/\text{Nm}^3 = 8,435\text{천원}/\text{년}$$

$$- \text{전력증분} : 16.7\text{MWh}/\text{년} \times 128\text{원}/\text{kWh} = 2,138\text{천원}/\text{년}$$

$$- \text{비용절감액} : 8,435\text{천원}/\text{년} - 2,138\text{천원}/\text{년} = 6,297\text{천원}/\text{년}$$

○ 투자비회수기간 : 2.5년

□ 상업시설 3대 도입 시 절감효과

(1개소에 목욕탕 200명/일 입장 기준(200~300평 규모의 평균일 이용객 기준))

○ 2,000ℓ/h의 Heat Pump 2대 필요

$$- \text{비용절감} : 6,297\text{천원}/\text{년} \times 3\text{대} = 18,891\text{천원}/\text{년}$$

$$- \text{전력증분량} : 16.7\text{MWh}/\text{년} \times 3\text{대} = 50\text{MWh}/\text{년}$$

$$- \text{전력증분비} : 50\text{MWh} \times 130\text{원}/\text{kWh} = 6,500\text{천원}/\text{년}$$

$$- \text{투자비} : 57,000\text{천원}/\text{대}(2,000\ell/\text{시간} \times 3\text{대})$$

$$- \text{단순투자비 회수기간} : \text{약 } 2.3\text{년}$$

- 연료절감량 및 절감액

$$35^{\circ}\text{C} \times 2,000\ell \times 3\text{대} \times 1\text{kcal}/\ell\cdot^{\circ}\text{C} \times 6 \times 0.8 \times 300\text{일} = 300\text{Gcal}(\text{약 } 30\text{toe}/\text{년})$$

○ 사업지구에 적용

상업시설의 목욕탕, 사우나장 시설에 히트펌프식 폐수열회수설비의 설치를 적용함.

4.4 신재생 에너지 이용계획

4.4.1 신재생에너지 관련 법규 및 종류, 지원제도

가. 종 류

- 신·재생에너지의 종류는 태양에너지, 바이오에너지, 풍력, 소수력, 연료전지, 석탄액화 가스화 및 중질잔사유가스화에너지, 태양에너지, 폐기물에너지, 지열에너지, 수소에너지 등이 있으며 이중 사업지구에 적용 검토한 신·재생에너지는 태양에너지, 지열에너지임.

나. 관계법령

□ 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법

- 제12조 (신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등)

- ① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 기술개발 및 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 에너지 관련 사업을 하는 자에 대하여 제10조 각 호의 사업을 하거나 그 사업에 투자 또는 출연할 것을 권고할 수 있다
- ② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하고 신·재생에너지산업의 활성화를 위하여 필요하다고 인정하면 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자가 신축·증축 또는 개축하는 건축물에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정 비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급되는 에너지를 사용하도록 신·재생에너지 설비를 의무적으로 설치하게 할 수 있다.

1. 국가 및 지방자치단체
2. 공공기관
3. 정부가 대통령령으로 정하는 금액 이상을 출연한 정부출연기관
4. 「국유재산법」 제2조제6호에 따른 정부출자기업체
5. 지방자치단체 및 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 공공기관, 정부출연기관 또는 정부출자기업체가 대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인
6. 특별법에 따라 설립된 법인

- ③ 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 활용 여건 등을 고려할 때 신·재생에너지를 이용하는 것이 적절하다고 인정되는 공장·사업장 및 집단주택단지 등에 대하여 신·재생에너지의 종류를 지정하여 이용하도록 권고하거나 그 이용설비를 설치하도록 권고할 수 있다

- 제17조 (신·재생에너지발전가격의 고시 및 차액지원)

- ① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지 발전에 의하여 공급되는 전기의 기준가격을 발전원별로 정한 경우에는 그 가격을 고시하여야 한다. 이 경우 기준가격의 산정기준은 대통령령으로 정한다.
- ② 산업통상자원부장관은 신·재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래가격(「전기사업법」 제33조에 따른 전력거래가격을 말한다)이 제1항에 따라 고시한 기준가격보다 낮은 경우에는 그 전기를 공급한 신·재생에너지 발전사업자에 대하여 기준가격과 전력거래가격의 차액(이하 "발전차액"이라 한다)을 「전기사업법」 제48조에 따른 전력산업기반기금에서 우선적으로 지원한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 기준가격을 고시하는 경우에는 발전차액을 지원하는 기간을 포함하여 고시할 수 있다.
- ④ 산업통상자원부장관은 발전차액을 지원받은 신·재생에너지 발전사업자에게 결산재무제표(決算財務諸表) 등 기준가격 설정을 위하여 필요한 자료를 제출할 것을 요구할 수 있다.

○ 제27조 (보급사업)

- ① 산업통상자원부장관은 신·재생에너지의 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요하다고 인정하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 다음 각 호의 보급사업을 할 수 있다.
 - 1. 신기술의 적용사업 및 시범사업
 - 2. 환경친화적 신·재생에너지 집적화단지(集積化團地) 및 시범단지 조성사업
 - 3. 지방자치단체와 연계한 보급사업
 - 4. 실용화된 신·재생에너지 설비의 보급을 지원하는 사업
 - 5. 그 밖에 신·재생에너지 기술의 이용·보급을 촉진하기 위하여 필요한 사업으로서 산업통상자원부장관이 정하는 사업
- ② 산업통상자원부장관은 개발된 신·재생에너지 설비가 설비인증을 받거나 신·재생에너지 기술의 국제표준화 또는 신·재생에너지 설비와 그 부품의 공용화가 이루어진 경우에는 우선적으로 제1항에 따른 보급사업을 추진할 수 있다.
- ③ 관계 중앙행정기관의 장은 환경 개선과 신·재생에너지의 보급 촉진을 위하여 필요한 협조를 할 수 있다.

□ 신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법 시행령

○ 제2조 (석탄을 액화·가스화한 에너지 등의 기준 및 범위)

- ① 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」(이하 "법"이라 한다) 제2조 제1호다목에서 "대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지"란 별표 1

제1호 및 제2호에 따른 석탄을 액화·가스화한 에너지 및 중질잔사유(重質殘渣油)를 가스화한 에너지를 말한다.

- ② 법 제2조제2호바목에서 "대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지"란 별표 1 제3호에 따른 바이오에너지를 말한다.
- ③ 법 제2조제2호사목에서 "대통령령으로 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지"란 별표 1 제4호에 따른 폐기물에너지를 말한다.
- ④ 법 제2조제2호아목에서 "대통령령으로 정하는 에너지"란 별표 1 제5호에 따른 수열에너지를 말한다.

○ 제15조 (신·재생에너지 공급의무 비율 등)

- ① 법 제12조제2항에 따른 예상 에너지사용량에 대한 신·재생에너지 공급의무 비율은 다음 각 호와 같다.
 - 1. 「건축법 시행령」 별표 1 제5호부터 제16호까지, 제23호가목부터 다목까지, 제24호 및 제26호부터 제28호까지의 용도의 건축물로서 신축·증축 또는 개축하는 부분의 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물(해당 건축물의 건축 목적, 기능, 설계 조건 또는 시공 여건상의 특수성으로 인하여 신·재생에너지 설비를 설치하는 것이 불합리하다고 인정되는 경우로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 건축물은 제외한다): 별표 2에 따른 비율 이상
 - 2. 제1호 외의 건축물: 산업통상자원부장관이 용도별 건축물의 종류로 정하여 고시하는 비율 이상
- ② 제1항제1호에서 "연면적"이란 「건축법 시행령」 제119조제1항제4호에 따른 연면적을 말하되, 하나의 대지(垞地)에 둘 이상의 건축물이 있는 경우에는 동일한 건축허가를 받은 건축물의 연면적 합계를 말한다.
- ③ 제1항에 따른 건축물의 예상 에너지사용량의 산정기준 및 산정방법 등은 신·재생에너지의 균형 있는 보급과 기술개발의 촉진 및 산업 활성화 등을 고려하여 산업통상자원부장관이 정하여 고시한다.

○ 제16조 (신·재생에너지설비 설치의무기관)

- ① 법 제12조제2항제3호에서 "대통령령으로 정하는 금액 이상"이란 연간 50억원 이상을 말한다.
- ② 법 제12조제2항제5호에서 "대통령령으로 정하는 비율 또는 금액 이상을 출자한 법인"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 법인을 말한다.
 - 1. 납입자본금의 100의 50 이상을 출자한 법인
 - 2. 납입자본금으로 50억원 이상을 출자한 법인

다. 에너지사용량 및 신재생에너지 이용량 산출기준

○ 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령」의 공급의무비율은 다음과 같음.

제15조(신·재생에너지 공급의무 비율 등) ① 법 제12조제2항에 따른 예상 에너지사용량에 대한 신·재생에너지 공급의무 비율은 다음 각 호와 같다.

1. 「건축법 시행령」 별표 1 제5호부터 제16호까지, 제23호 가목부터 다목까지, 제24호 및 제26호부터 제28호까지의 용도의 건축물로서 신축·증축 또는 개축하는 부분의 연면적이 1천제곱미터 이상인 건축물(해당 건축물의 건축 목적, 기능, 설계 조건 또는 시공 여건상의 특수성으로 인하여 신·재생에너지 설비를 설치하는 것이 불합리하다고 인정되는 경우로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 건축물은 제외한다): 별표 2에 따른 비율 이상

[별표 2] <개정 2014.4.24>

신·재생에너지의 공급의무 비율(제15조제1항제1호 관련)

해당연도	2011~2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 이후
공급의무 비율(%)	10	11	12	15	18	21	24	27	30

○ 「신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」(산업통상자원부 고시 제2015-263호, 2015.12.15)의 에너지사용량 기준은 다음과 같다.

$$\text{예상 에너지사용량} = \text{건축 연면적} \times \text{단위 에너지사용량} \times \text{지역계수}$$

<표 4.4-2> 건축물 용도별 보정계수

구 분		단위 에너지사용량(kWh/㎡·yr)	비 고
공공용	교정 및 군사시설	392.07	
	방송통신시설	490.18	
	업무시설	371.66	
문교·사회용	문화 및 집회시설	412.03	
	종교시설	257.49	
	의료시설	643.52	
	교육연구시설	231.33	
	노유자시설	175.58	
	수련시설	231.33	
	운동시설	235.42	
	묘지관련시설	234.99	
	관광휴게시설	437.08	
	장례식장	234.99	
상업용	판매 및 영업시설	408.45	
	운수시설	374.47	
	업무시설	374.47	
	숙박시설	526.55	
	위락시설	400.33	

<표 4.4-3> 지역계수

구 분	지역계수
서 울	1.00
인 천	0.97
경 기	0.99
춘 천	1.00
강 령	0.97
대 전	1.00
충 북	1.00
전 북	1.04
충 남	0.99
광 주	1.01
대 구	1.04
부 산	0.93
경 남	1.00
울 산	0.93
경 북	0.98
전 남	0.99
제 주	0.97

<표 4.4-4> 단위 에너지생산량, 원별 보정계수

신·재생에너지원		단위 에너지생산량		원별 보정계수
태양광	고정식	1,358	kWh/kW·yr	1.56
	추적식	1,765		1.68
태양열	평판형	596	kWh/㎡·yr	1.42
	단일진공관형	745	kWh/㎡·yr	1.14
	이중진공관형	745	kWh/㎡·yr	1.14
지열(수직밀폐형)		864	kWh/kW·yr	1.09

(주) 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 지침 제2017-4호 제52조 관련 신재생에너지센터

라. 신재생에너지 환산기준

<표 4.4-5> 신재생에너지 환산기준

에너지원	세 부 구 분	환 산 계 수	비 고
태양열		0.064 toe/m ² ·년	-
태양광	사업용 자가용	실제 발전량(MWh) 0.301toe/kW·년	- 설비이용율 14.93%
풍력	사업용 자가용	실제 발전량(MWh) 0.430 toe/kW·년	- 설비이용율 21.35%
수력	사업용 자가용	발전량(MWh) 발전량(MWh)	- -
지열	냉방 난방	0.174 toe/RT·년 0.444 toe/RT·년	- -
수열	냉난방	생산량(toe)	
바이오	바이오가스(열)	0.0539 toe/ton	증기발생량 기준
	매립지 가스(열)	0.0539 toe/ton	증기발생량 기준
	바이오 디젤	0.901 toe/kL	경유발열량 기준
	우드칩(열)	고위발열량(toe)	-
	성형탄	0.42 toe/ton	-
	임산연료	흑탄, 백탄 : 0.7 toe/ton 장작, 지엽 : 0.28 toe/ton	평균발열량 기준
	목재펠릿(열)	고위발열량(toe)	-
	폐목재	0.0539 toe/ton	-
	흑액(열)	고위발열량(toe)	-
	하수슬러지 고형연료(열)	고위발열량(toe)	-
	Bio-SRF(열)	고위발열량(toe)	-
폐기물	바이오(전기)	발전량(MWh)	-
	폐가스	0.0539 toe/ton	증기발생량 기준
	산업폐기물	0.0539 toe/ton	증기발생량 기준
	생활폐기물	0.0539 toe/ton	증기발생량 기준
	시멘트킬른 보조연료	고위발열량(toe)	페타이어, 폐고무등
	SRF	고위발열량(toe)	-
	정제연료유	고위발열량(toe)	벙커C유 기준
연료전지	사업용 자가용	발전량(MWh) - 1.502 toe/kW·년	- 설비이용율 74.56%
IGCC	사업용	발전량(MWh)	

[자료] 2015년 신재생에너지 보급통계 한국에너지공단 신재생에너지센터, 2016

주) 1. 전기 toe환산계수 : 0.211 toe/MWh(발전기준), 0.230 toe/MWh(소비기준)

2. 열량의 toe환산계수 : 10⁷ kcal/toe

4.4.2 신재생에너지 이용방안

- 본 사업지구는 실용화되어 도입실적이 많은 태양광, 태양열, 지열이용 시스템을 대상으로 하여 신재생에너지 도입을 검토하도록 한다.
- 본 사업지구에 적용한 신재생에너지 이용방안은 다음과 같다.

<표 4.4-6> 신재생에너지 이용방안

구 분	태양광	태양열	지열
용도별 도입시설 및 설치용량	· 학 교 : 180KW · 공공청사 : 10KW · 노인복지시설:10KW	· 노인복지시설: 20㎡	· 학 교 : 100RT
총 설치용량	200kW	20㎡	100RT
신재생에너지 이용효과	60.2toe/년 (262MWh/년)	1.3toe/년	61.8toe/년
	123.3toe/년(총 에너지사용량 18,655toe/년의 0.66%)		

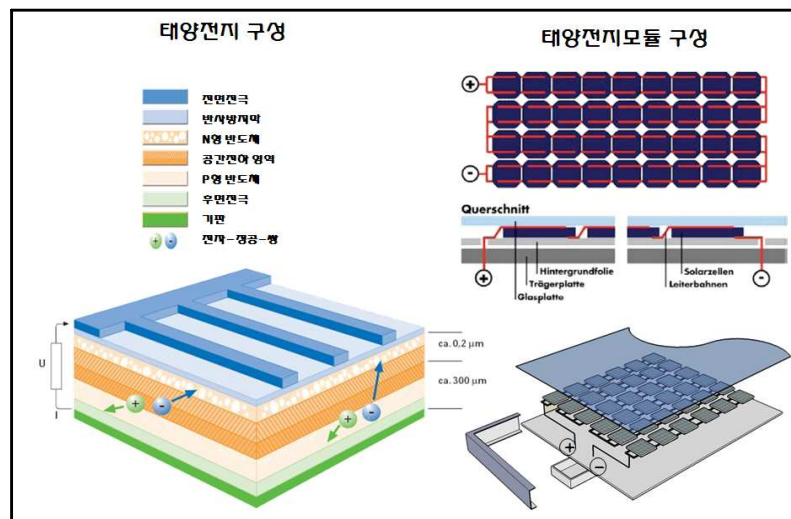
- 주) 1. 실시설계 시 연면적이 확정되므로 기준사용량 변동으로 적용 용량이 변동될 수 있음.
2. 건축계획 시 환경요건을 감안하여 설비의 규모 및 종류가 변동될 수 있음.

가. 태양광

□ 태양광발전시스템

- 태양전지는 실리콘으로 대표되는 반도체기술의 발달과 함께 자연스럽게 개발되었으며, 전지표면에 햇빛이 비치면 전지 내에 전위차가 발생하고, 전위차가 발생한 부위에 도선을 연결하면 전류가 흐르는 원리를 이용한다.

<도 4.4-1> 태양전지와 모듈구성



□ 발전방식

○ 경사고정식

- 가장 보편적으로 활용되고 있는 방식, 가장 견고한 방식
- 태양전지판을 연중 평균적으로 가장 잘 채광할 수 있도록 방위각과 양각을 산정한 후 전체 어레이를 고정
- 방위각은 설치장소의 위도와 같은 각도를 유지하도록 설정하는 것이 보통
- 국내의 경우 춘분과 추분에 전력발생이 최대가 됨
- 낮은 설치투자비, 좁은 설치면적과 적은 유지비용이 장점



○ 경사변동형

- 계절에 따른 태양 고도의 변화에 따라 어레이의 경사를 달리하여 계절마다 전력발생이 최대가 되게 함.
- 계절에 따른 태양 고도 변화에 맞춰 경사각을 적절하게 조절
- 연평균 4~5% 정도의 발전량 증대 예상



○ 단축추적형

- 태양광의 하루 이동 경로를 동서로 쫓아가는 시스템으로 입지에 따라 경사고정형보다 약 10~15%정도 발전량 증대
- 수평형 단축추적형 : 회전축의 방향에 따라서 남북을 축으로 하고 동서로 회전
- Azimuthal Tracking : 양각을 고정시킨 채 방위각을 변동



○ 양축추적형

- 태양빛이 있는 동안에는 계절과 시간에 상관없이 방위각과 양각을 지속적으로 변화시켜, 태양빛을 최대로 입사
- 경사고정형에 비해 25~35%, 국외의 경우 최대 48%까지 발전량 증대
- 투자비가 많이 들고, 설치면적이 경사고정형에 비해 4배



- 건물 일체형 태양광발전 시스템(BIPV : Building Integrated PhotoVoltaic)
 - 건물 외피에 건자재용으로 태양광발전시스템을 설치하여 건물자재와 더불어 태양광 발전을 할 수 있는 시스템
 - 경제성 및 효율문제에도 불구하고 시장성이 확대될 전망



□ 태양광 발전 도입대상

- 학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설 등에 도입토록 함.

□ 태양광 도입효과

<표 4.4-7> 태양광 절감효과

구	분	시설용량 (kW)	환산계수 (toe/kW·년)	도입효과		비고
				TOE/년	MWh/년	
학	교	180	0.301	54.2	236	
공공청사(파출소)		10	0.301	3.0	13	
노인복지시설		10	0.301	3.0	13	
합	계	200	-	60.2	262	

주) 환산계수 : 22015년 신재생에너지 통계(한국에너지공단 신재생에너지센터, 2016) 참조

나. 태양열

□ 시스템의 작동 원리

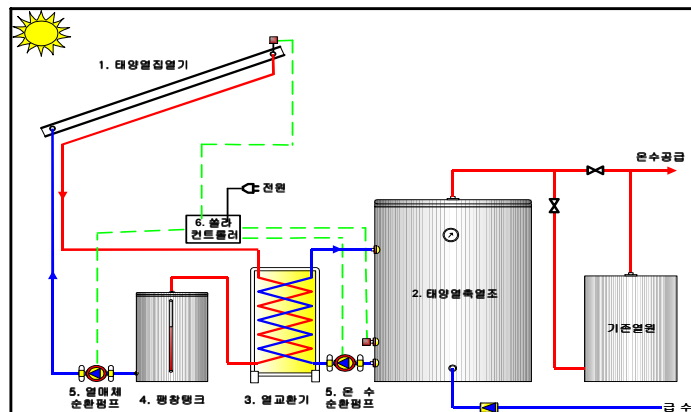
- 소용량 - 일반적으로 축열탱크는 상부에 집열기는 하부에 일체형으로 위치시켜 집열기에서 열이 발생하면 밀도차에 의한 자연대류 현상(열 사이폰 원리)으로 집열기에서 얻어진 열이 상부의 축열탱크에 무동력으로 저장됨.
- 대용량 - 집열기에서 집열된 열을 축열탱크로 강제순환 시켜 축열탱크에 열을 저장하며 열교환 된 온수는 필요할 때 배관을 통해 사용하며 집열량이 부족할 때는 심야전기 등을 보조열원으로 활용함.

□ 시스템의 구성

일반적으로 태양에너지를 집열하는 집열부(집열기)와 집열된 에너지를 저장하는 축열부(축열탱크)가 물을 저장하여 보관하는 형태로 사용하며 이 온수를 이용하는 배관부분과 각종 제어장치, 열교환장치, 열교환기등을 이용부라 함.

- 집열부(집열기)
- 종류 : 평판형, 진공관형, 혼합형등이 있다.
- 축열부(축열탱크) : 2중 자켓형 , 열매체 축열식, 핀튜브형

<도 4.4-2> 태양열 급탕시스템



□ 태양열 온수기 도입효과

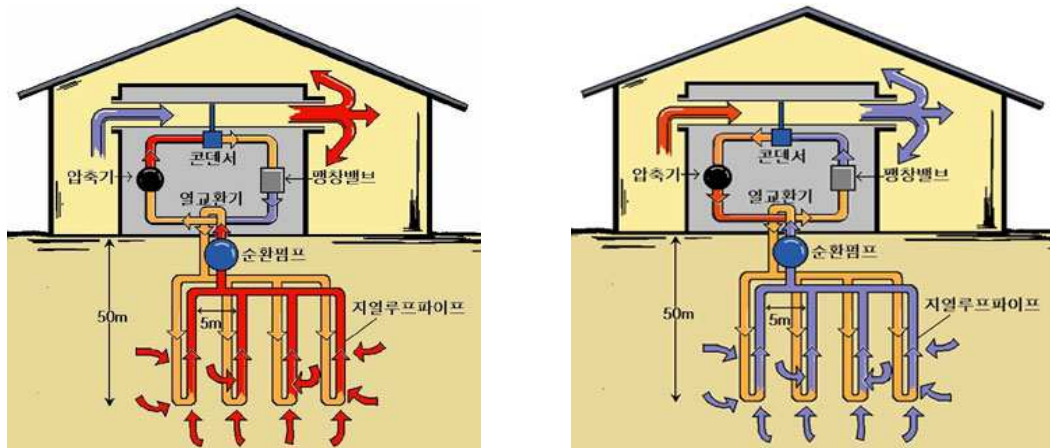
<표 4.4-9> 태양열 도입효과

구분	용량 (ℓ)	집열면적 (㎡)	환산계수 (toe/㎡·년)	도입효과 (toe/년)
노인복지시설	1,000	20	0.064	1.3

주) 환산계수 : 2015년 신재생에너지 통계(한국에너지공단 신재생에너지센터, 2016) 참조

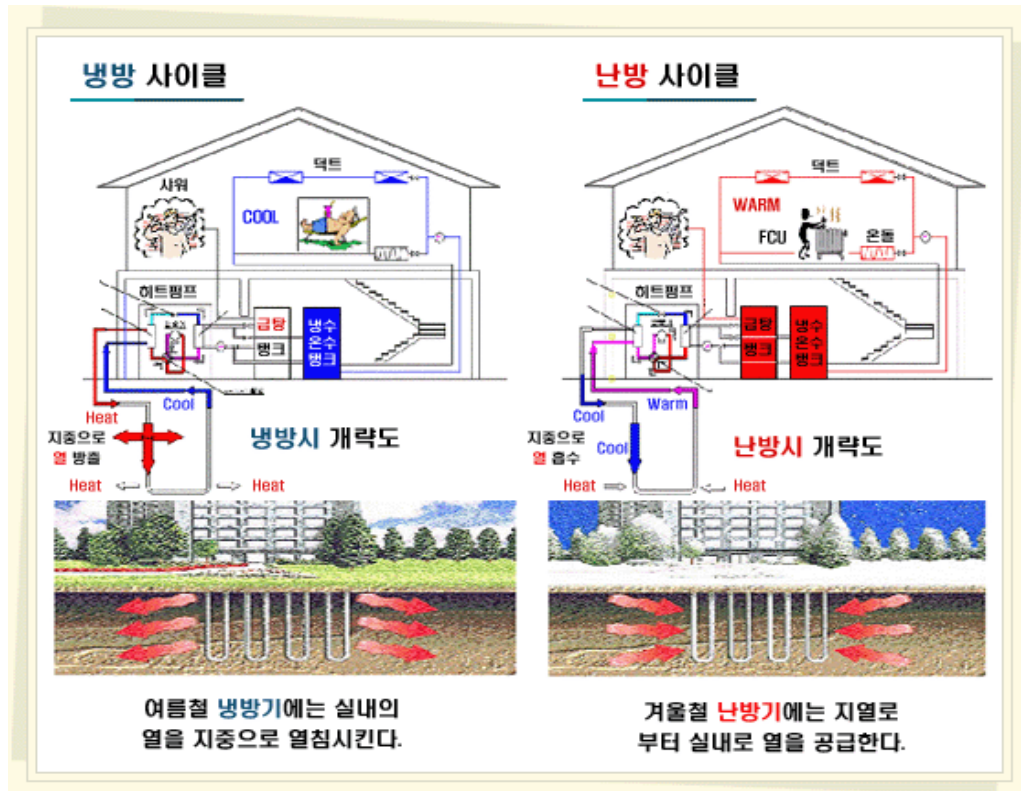
다. 지열

□ 지열 냉·난방 개요



- 연중 일정한 지하의 온도(10℃~16℃)를 이용하는 새로운 냉난방 시스템으로 지하에 설치된 파이프를 따라 냉매가 배관을 순환하면서 동절기에는 대지로부터 얻은 상대적으로 높은 온도의 열을 건물내로 전달하고 하절기에는 건물내의 열을 흡수하여 지하로 열을 방출시키는 방식으로 온수와 냉·난방을 공급하는 환경 친화적 무공해 시스템임.
- 지열 냉난방을 위해서는 올바른 루프의 선택과 5℃이하의 저온에서도 운전이 가능하고 효율이 높은 고성능 히트 펌프가 필요하다. 난방의 경우에는 파이프를 지하에 매설하고 그 속에 물을 채워 순환펌프로 끌어올리고, 물에 의해 운반된 열량은 지열교환기에 의해 히트펌프의 냉매에 전달된다. 히트펌프의 냉매는 액체상태에서 기체상태로 변화되면서 지열을 잠열의 형태로 흡수한다. 이렇게 냉매에 의해서 흡수된 열량은 압축기의 높은 압력에 의해서 난방에 적당한 온도로 변화되고 응축기를 거치면서 냉매가 다시 액체상태로 바뀌면서 잠열을 방출하게 된다.
- 냉매는 이후 확장밸브를 거치면서 온도와 압력이 떨어지고 다시 지열교환기를 통과하는 순환과정이 계속 된다. 결국 지열 히트펌프는 지열을 흡수해 냉난방이 필요한 장소로 열을 운반하는 시스템이며, 냉매의 순환경로를 바꿈으로써 냉방과 난방이 모두 가능하다.
- 지열 냉난방은 히트파이프의 제작비용과 보어링 비용이 비교적 고가이기 때문에 초기투자비가 높다.

□ 히트펌프 냉난방방식



- 난방사이클은 상기 계통도에서와 같이 2중 루프(지중 물순환과 냉매 순환)로 구성되어 운영되는 지열 열교환기에서 상변화(액체→기체)된 히트펌프의 냉매가 압축기를 거쳐 콘덴서에서 상변화(기체→액체)될때의 잠열 방출열량을 난방시에 이용하게 된다. 냉방 시는 난방사이클과 반대로 수행된다.
- 앞의 그림은 빌딩 내에 지열 히트펌프가 설치된 모습과 지열 열교환기가 작동하고 있는 모습을 나타낸 것이며, 냉난방을 해야 할 공간에 여러가지 타입의 모델들이 선정될 수 있고 각각의 모델들은 특성에 맞는 역할을 하게 된다.
- 지열 열교환기는 땅에 천공[50~200(m)]을 하여 공급관과 리턴관의 두 개의 파이프가 묻히며 땅에서 열을 흡수하거나 방출하는 역할을 하게 된다. 지열 열교환기 내부에는 부동액이 주입되므로 겨울에도 얼지 않으며 설계자가 의도한대로 원하는 열량을 땅으로 혹은 땅에서부터 운반하게 된다.
- 한 여름이나 한 겨울에도 깊은 땅속은 일정한 온도를 유지하기 때문에 지열은 에너지 소비를 극소화 시킬 수 있는 장점이 있다.

□ 지열의 특성

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> · 유지관리비가 저렴 · 2차 측 수배관 SYSTEM으로 실내 쾌적도 향상 · 장치 수명이 길다 · 환경친화적 SYSTEM · 하절기에는 전력, 동절기에는 가스 피크수요 저감 · 냉각탑, 실외기, 보일러 필요 없음. · 건물외관이 깨끗함 	<ul style="list-style-type: none"> · 초기 투자비 고가 · 공사의 난이성 · 설치 면적의 제약 · SYSTEM 복잡 · 동절기 비사용 시 동파우려(2차 측) · 주요 장비류의 수입

□ 지열 도입

- 학교에 지열을 도입함.

□ 지열 도입효과

- 절감량 = 설비용량(RT) × [냉방환산계수(0.174 toe/RT · 년) + 난방환산계수(0.444 toe/RT · 년)]

<표 4.4-8> 지열 절감효과

구분	적용대상 (개소)	설비용량 (RT/개소)	전체용량 (RT)	환산계수 (toe/RT.년)	절감효과 (toe/년)
학교	1	100	100	0.618	61.8

주) 환산계수는 2015년 신재생에너지 통계 한국에너지공단 신재생에너지센터, 2016) 참조

4.4.3 폐기물 발생량 및 이용계획

가. 생활폐기물 발생 및 처리현황

□ 생활계폐기물 발생 및 처리현황

- 여수시의 생활폐기물 발생량은 총 378.2톤/일이며, 가연성 233.2톤/일(61.7%), 불연성 44.6톤/일(11.8%), 재활용 14.8톤/일(3.9%), 남은 음식물류 85.6톤/일(22.6%)로 조사됨

- 여수시의 1인 1일 생활폐기물 발생량은 0.76kg/인·일로 산정됨

<표 4.4-9> 생활폐기물 발생 및 처리 총괄현황

관리구역내 인구(인)	폐기물 종 류	총 계 (톤/일)	발생현황(톤/일)				처리방법(톤/일)			1인1일 발생량 (kg/인·일)
			가연성	불연성	재활용	남은음 식물류	매립	소각	재활용	
289,288	합 계	378.2	233.2	44.6	14.8	85.6	178.1	83.9	116.2	0.76
	가 정	337.5	220.5	19.2	12.2	85.6	162.9	76.8	97.8	-
	사업장	40.7	12.7	25.4	2.6	0.0	15.2	7.1	18.4	-

□ 폐기물 처리시설 현황

○ 매립시설 현황

- 여수시 내 운영중인 매립시설은 총 8개소로 조사됨

<표 4.4-10> 매립시설 현황

소 재 지	총매립지 면적(㎡)	총매립 용량(㎡)	기매립량 (㎡)	잔여매립 가능량(㎡)	사용 기간
충민사길 252(만흥동)	235,485	3,255,000	1,810,942	1,444,058	1997-2038
진달래길 310-157(월내동)	67,775	1,500,000	1,122,421	377,579	1994-2024
삼산면 삼호교길 11-75	640	2,112	803	1,309	2011-2021
삼산면 초도로 317	1,000	3,258	1,620	1,638	2008-2028
화정면 월향윗길 1-38	1,200	2,940	528	2,412	2008-2028
남면 금오서부로 128-33	1,008	5,870	688	5,182	2012-2032
삼산면 손죽길 159	840	1,880	251	1,629	2014-2034
남면 연도길 248-70	375	748	12	736	2015-2035

자료 : 2015 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2016, 환경부

○ 소각시설 현황

- 여수시 내 운영중인 소각시설은 총 6개소로 조사됨

<표 4.4-11> 소각시설 현황

소 재 지	시설용량 (톤/일)	소각방식	운영방식	2015년도 처리량(톤)
진달래길 310-157(월내동)	100	고정상	연속식	30,969
화정면 월항윗길 1-38	1	고정상	회분식	44
삼산면 삼호교길 11-75	1	고정상	회분식	212
남면 금오서부로 128-33	1	고정상	회분식	69
삼산면 손죽길 159	1	고정상	회분식	69
남면 연도길 248-70	1	고정상	회분식	37

자료 : 2015 전국 폐기물 발생 및 처리현황, 2016, 환경부

나. 사업지구 생활폐기물 발생량

- 생활폐기물의 배출원단위는 여수시 1인 1일 생활폐기물 발생량(0.76kg/인·일)을 적용하였음
- 산정결과 총 6.34ton/일의 생활폐기물이 발생할 것으로 예측됨

<표 4.4-12> 생활폐기물 발생량

구분	계획인구(인)	원단위(kg/인·일)	발생량(ton/일)
사업지구	8,347인	0.76kg/인·일	6.34ton/일

- 성상별 생활폐기물 발생량은 여수시의 성상별 발생 구성비를 이용하여 산정하였으며, 가연성 3.91톤/일, 불연성 0.75톤/일, 재활용품 0.25톤/일, 남은 음식물류 1.43톤/일이 발생할 것으로 예측됨

<표 4.4-13> 성상별 생활폐기물 발생량 산정결과

구분		총량제		재활용품 분리배출	남은 음식물류 배출	계
		가연성	불연성			
여수시	발생량(톤/일)	233.2	44.6	14.8	85.6	378.2
	구성비(%)	61.7	11.8	3.9	22.6	100.0
사업지구(톤/일)		3.91	0.75	0.25	1.43	6.46

다. 생활폐기물 처리계획

- 본 사업지구에서 발생하는 폐기물을 적정하게 처리하고 아울러 감량 및 재활용을 촉진하기 위하여 폐기물을 분리·수거할 수 있도록 쓰레기 분리수거함을 설치할 계획임
- 음식물쓰레기는 수분을 충분히 제거하여 배출하고 다른 쓰레기와 섞이지 않도록 음식물쓰레기 전용수거함을 별도로 설치할 계획임
- 사업지구에서 발생하는 생활폐기물은 분리·수거 후 여수시 생활폐기물 처리계획에 의거하여 처리할 계획임

<표 4.4-14> 폐기물의 성상별 처리방안

구 분		처 리 방 안
가 연 성	종이류, 플라스틱류, 목재류, 비닐류	재활용, 위탁처리
	음식물류	재활용(퇴비화 등)
	기타	위탁처리
불 연 성	금속류, 유리류, 기타	재활용, 매립

4.5 에너지(열 및 전력)부하 평준화 계획

4.5.1 전력부하평준화 방안

가. 부하평준화 필요성

주로 냉방부하에 의하여 야기되는 계절적 및 시간대별 부하불균형에 의하여 최대수요 증가율이 평준전력의 증가율을 크게 상회하여 설비투자의 비효율화 등 많은 경제적 손실이 초래되고 있다. 따라서 부하평준화방안이 검토되고 적극 적용되어야 한다.

나. 부하평준화 대상 검토

열 및 전력별로 부하평준화를 위한 대상설비도입을 검토한 결과는 다음과 같다.

1) 전력수요 관리제어

☐ 개 요

- 하계 냉방부하 관리수단을 제공하는 대표적인 장치로는 최대수요전력 감시제어장치(Demand Controller)를 들 수 있음.
- 이 장치는 사용전력의 피크치를 실시간으로 감시하여 전력부하를 여러 전기 기기에 골고루 분산, 제어하는 기능을 담당하며, 특히 하계 냉방 부하에 대해서 매우 유용한 수요관리 수단을 제공

☐ 특 징

- 자동부하제어로 전력수요 관리제어

Demand Meter와 동일한 수요시간을 설정하고 이에 준하여 적산 전력을 산출하고 설정한 제어 주기에 의해 부하 제어용 릴레이를 동작시켜 수요 시한 내 사용전력이 목표 전력을 넘지 않도록 조절

- 계측 및 기록의 자동화에 따른 전력 관리업무의 합리화

사용전력의 일보, 월보, 연보 등의 보도 양식이 프린트로 자동 또는 수동으로 출력되며 무인 전력 감시 제어로 인한 전력 업무의 합리적 운영이 가능

- 시간대별 부하 제어

계절별 최대수요(Peak), 중부하(Off-Peak), 경부하(Night) 시간대에 따라 각각 다른 목표 전력의 설정이 가능하며 임의의 날짜마다 서로 다른 목표 전력을 설정 가능

- 설정 데이터의 확인 및 수정

Demand Controller에서 제공하는 별도의 표시 장치를 통하여 사용자가 설정한 데

이터의 수정 및 확인 기능을 제공하며 일반적으로 이들 설정 데이터는 정전시에도 보존됨.

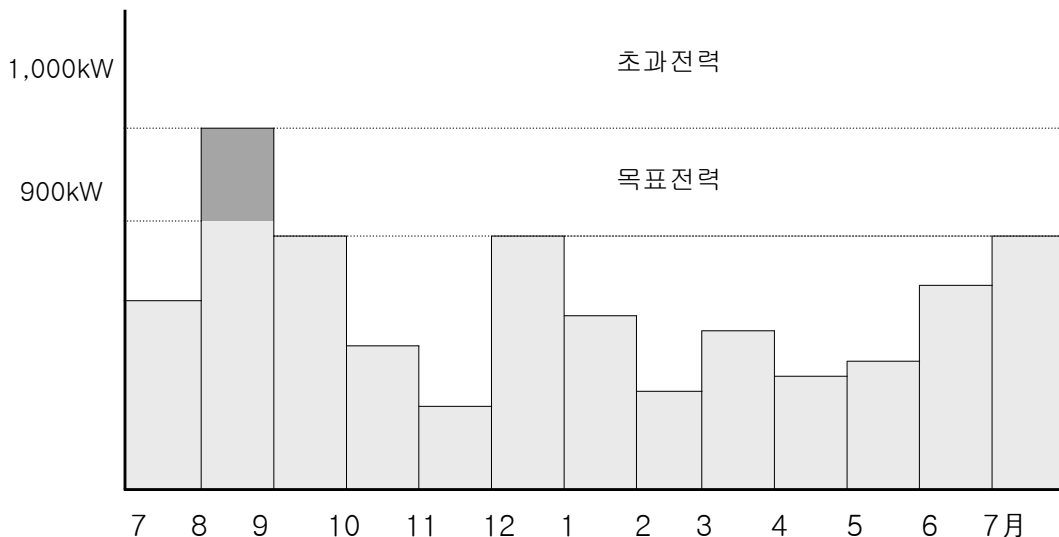
○ 계약 전력에 대하여 전력의 효율적 이용 도모

계약 전력의 초과를 대비하여 경험에 의존하는 수요 관리에서 Demand Controller를 도입시 자동으로 수요관리가 이루어지므로 계약전력 한도 내에서 안심하고 사용가능

○ 전력 감시 업무의 합리화와 확실성의 향상

한전 거래용 계기에 의한 전력 펄스를 받아 이를 기초로 사용전력을 항상 감시하기 때문에 정밀하고 확실한 조정전력을 파악할 수 있으며 합리적인 부하 제어에 의하여 확실한 전력수요 관리가 가능

□ 전력평준화 효과



○ 최대수요전력이 1,000kW, Demand Controller를 설치하여 목표전력을 900kW로 관리시

- 월간절감액 : $(1,000 - 900) / \text{초과전력} \times 5,200\text{원/기본요금} \times 1 / \text{할인율(역율90\%)}$
 $= 520,000\text{원}$

- 연간절감액 : $520,000\text{원/월} \times 12\text{월} = 6,240,000\text{원}$

□ 전력수요 관리제어 저감효과

<표 4.5-1> 전력수요 관리제어 저감효과

구 분	최대부하 (kVA)	적용율 (%)	저감율 (%)	저감부하 (kW)	비고
상업시설용지	1,116	50	10	56	

2) 흡수식 냉동기

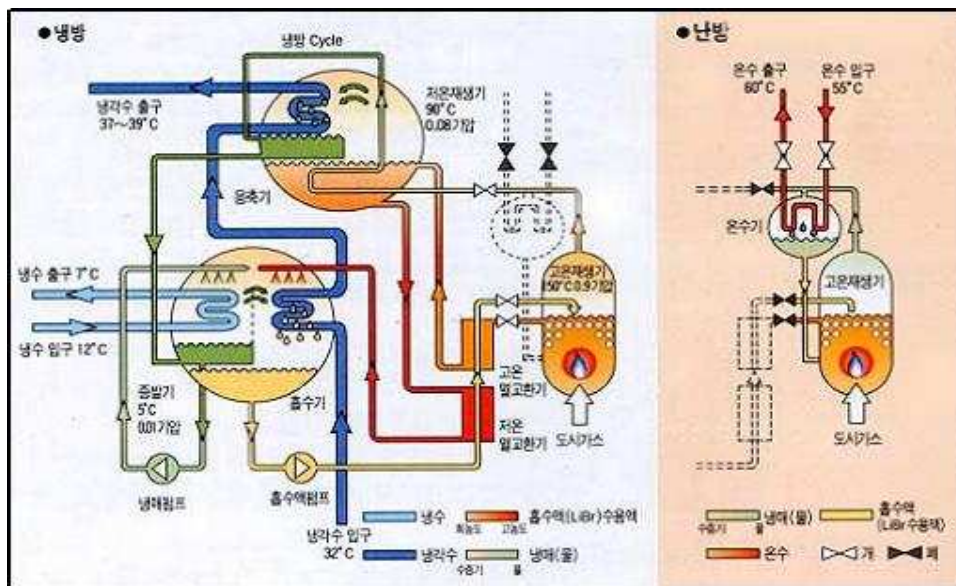
□ SYSTEM 개요

- 에너지원으로 도시가스 또는 중온수를 사용하여 냉·난방을 하는 기기로서 전력소비가 거의 없어 하절기 냉방시 전력 peak부하에 대응할 수 있는 대표적인 전력대체 설비로 특히 LNG를 에너지원으로 이용할 시는 하절기 LNG 수급조절용으로 연료비가 저렴하여 정부에서 적극 권장하는 방안임.

□ SYSTEM 구조

- 증발기, 흡수기, 응축기, 재생기 등으로 구성되며 재생기에서의 열원으로 도시가스 또는 중온수를 이용하므로 전력소비가 거의 없는 SYSTEM임.

<도 4.5-1> 흡수식 냉·난방기의 구조



□ 냉방시스템 비교

냉방시스템의 비교는 다음과 같다.

<표 4.5-2> 냉방시스템 비교

구분		빙축열	흡수식	지역냉, 난방	EHP	GHP
SYSTEM	냉방	빙축열 SYSTEM	흡수식 냉온수기	냉동기	전기식 히트펌프	가스식 히트펌프
	난방	축열보일러		온수열교환기		
배관(열원)		수배관	수배관	수배관	프레온(냉매)	프레온
사용연료		심야전력	가스	지역난방	전기	가스
기본장비 구성	실외기 (시설)	냉동기, 빙축조, 냉각탑, 순환펌프, 수변전설비, 축열보일러	냉온수 Unit, 냉각탑, 순환펌프	냉동기, 열교환기, 냉각탑, 순환펌프, 수변전설비	실외기Unit, 수변전설비	실외기Unit
	실내기	FCU(Duct)	FCU(Duct)	FCU(Duct)	실내기Unit	실내기Unit
제어방식	제어	중앙콘트롤	중앙콘트롤	중앙콘트롤	개별콘트롤	개별콘트롤
	시스템	통합시스템	통합시스템	통합시스템	개별인버터기능	개별인버터기능
초기투자비	지수	110	90	120	65	100
운영비		100	130	120	200	100

[자료] 가스냉방 및 소형가스열병합발전 기술 세미나, 한국에너지공단, 한국가스공사, 2004.7

□ 적용방안

○ 사업지구 상업시설용지, 학교 등에 도입함.

□ 흡수식 냉방 최대부하저감효과

<표 4.5-3> 흡수식 냉방의 최대부하저감효과

구분	냉방면적 (㎡)	최대부하 (Gcal/h)	적용율 (%)	흡수식 비율(%)	흡수식 최대부하 (Gcal/h)	최대부하 저감 (kW)
상업시설용지	68,404	9.1	50	60	2.7	893
학교	11,379	1.0	100	60	0.6	198
합계	79,783	10.1		-	3.3	1,091

주) 1. 상업시설은 흡수식 적용 대상 건물을 전체 연면적의 50%로 산정하여 이중 60%를 흡수식부하로 산출

2. 전력부하 저감효과 산출식

$$\frac{3.3 \text{ Gcal/h}}{3,024 \text{ kcal/RT}} \times 1 \text{ kWh/RT} \approx 1,091 \text{ kW}$$

3. 시판중인 에어컨의 용량이 6,000kcal/h인 경우 전기부하는 2kW로써 RT당 약 1kW의 전력이 소요됨.

다. 최대전력부하 저감효과 종합

전력부하 평준화를 위한 최대전력부하 저감효과는 1,147kW로 사업지구 최대전력 12,182kW의 9.4% 부하저감 효과가 있는 것으로 나타났다.

<표 4.5-4> 최대전력부하 저감효과 종합

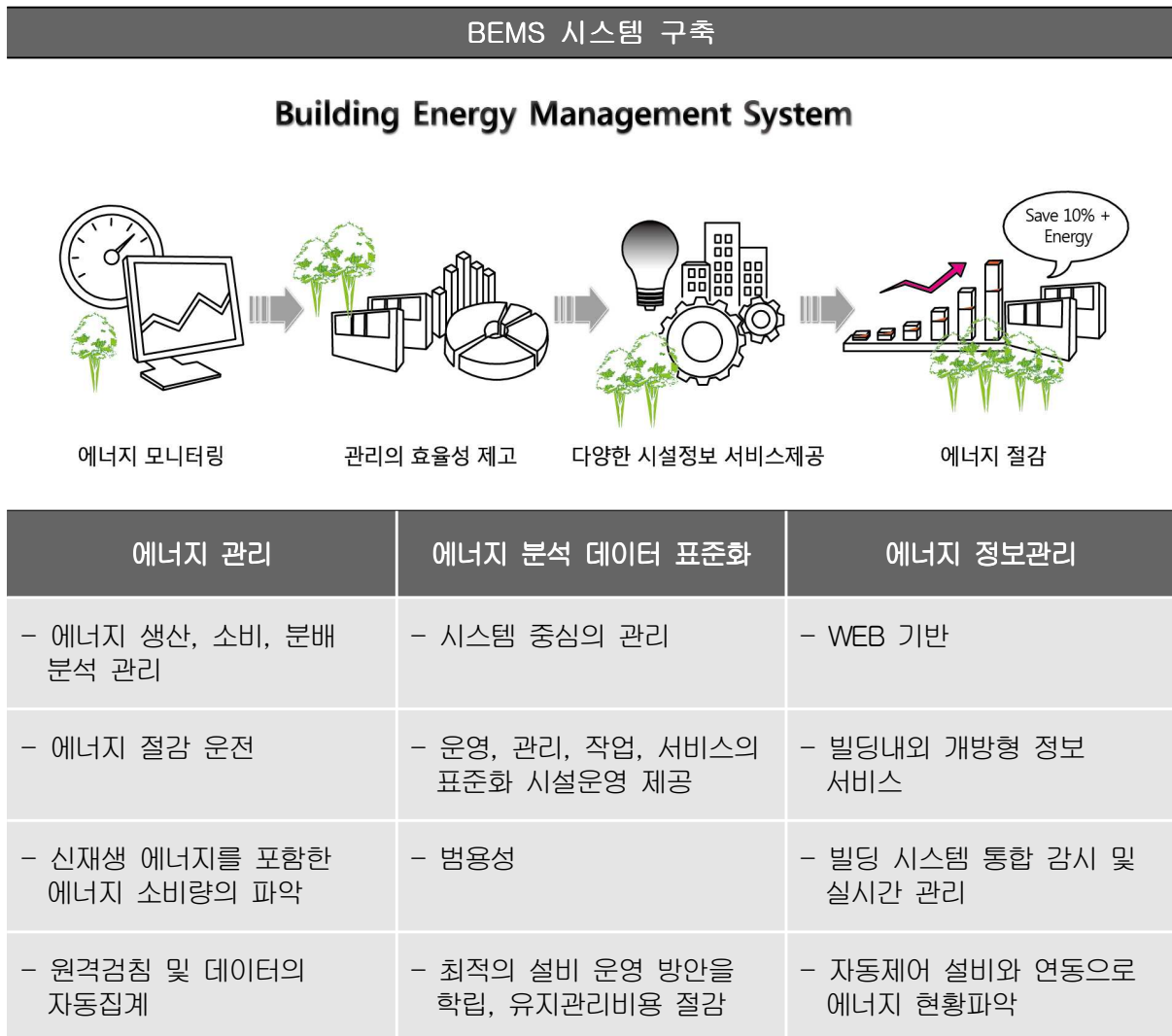
구 분	저감부하(kW)	비 고
전력수요관리제어	56	최대부하전력 12,182kW의 9.4%임.
흡수식 냉방	1,091	
합 계	1,147	

4.6 에너지관리시스템(Energy Management System)

□ 개요

- BEMS는 실내환경과 에너지 성능의 최적화를 도모하기 위한 빌딩관리 시스템으로 장비 혹은 시스템의 가동 상태 및 에너지 소비량을 수집하여 이의 적절한 평가를 거쳐 최적의 자동제어 구축, 비효율적 운영 장비파악, 에너지 소비분석을 실시하여 궁극적으로는 에너지 절감을 도모하는 시스템을 일컫는다.
- BEMS의 주요대상으로는 빌딩에 있어서의 공조·위생설비, 전기·조명설비, 방재설비, 보안설비 등 건축설비들이며, 이러한 설비들을 각종센서 및 계기에 의해 실내환경이나 설비의 상황의 모니터링 및 운전관리, 자동제어를 수행하게 된다.

<표 4.6-1> 시스템 구축



□ 건물에너지관리시스템 설치확인 점수 기준 및 등급

점수 기준	등급	비 고
90점 이상	1	최적화 등 최고 수준의 BEMS 기능을 구현하고 체계적으로 운영·관리하고 있음
70점 이상 90점 미만	2	BEMS를 통해 에너지 사용 수준 및 현황을 정확히 파악하고 에너지효율화에 활용함
60점 이상 70점미만	3	BEMS의 기능을 모두 갖추고 지속적으로 운영·관리하고 있음
60점 미만	-	BEMS가 설치된 것으로 인정하지 않음

□ 건물에너지관리시스템 항목별 배점

- 설치계획 검토 및 설치확인 시에는 1~9번까지의 평가항목에 따라 평가한다.
- 설치확인서 유효기간 연장 시에는 1~15번까지의 평가항목에 따라 평가한다.
- 신청자는 모든 항목(항목 15 제외)에서 최소 평점 이상을 획득하여야 한다.

항 목		배점	
		설치계획 검토 및 설치확인	유효기간 연장
1	데이터 수집 및 표시	10	5
2	정보감시	15	5
3	데이터 조회	5	5
4	에너지소비 현황 분석	15	5
5	설비의 성능 및 효율 분석	15	5
6	실내외 환경 정보 제공	10	5
7	에너지 소비량 예측	10	5
8	에너지 비용 조회 및 분석	10	5
9	제어시스템 연동	10	5
10	운영 목표 및 추진체계	-	10
11	운영조직	-	10
12	운영성과 평가 및 개선	-	15
13	계측기 관리	-	10
14	데이터 관리	-	10
15	(가점항목) 에너지절감 성과	-	5
계		100	105

□ 건물에너지관리시스템 항목별 세부 평가기준

구분	배점	평가 내용	가중치	예상평점
데이터 수집 및 표시	①	<p>대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시</p> <p>㉠ 건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별로 계측하고 화면상에 표시하여야 한다.</p> <p>㉡ 다만, 주요에너지용도에 사용하는 에너지원이 아니거나 예비용인 경우에는 제외할 수 있다.</p> <p>㉢ 에너지공급자를 통하지 않고 건물 내에서 공급하는 에너지(신재생에너지, 자가발전, 폐열에너지, 에너지저장장치 등)의 생산·저장·사용량은 별도로 구분하여 계측하고 표시하여야 한다.</p> <p>㉣ 에너지공급자에서 제공하는 실시간 계측정보를 연동하여 BEMS에 표시하는 경우도 인정한다.</p> <p>㉤ 에너지원별 주 공급관에 계측기를 설치할 수 없는 경우 기기별로 공급하는 에너지원별 계측 데이터의 합으로 표시할 수 있다.</p>	0.6	-
	②	<p>구분 ① + 에너지사용량이 전체의 20%이상을 차지하는 주요설비계통의 계통 내 모든 기기별 에너지 생산·저장·사용량 수집 및 표시</p> <p>㉠ 주요설비계통의 에너지사용량이 전체의 20%가 넘는 경우 계통 내 모든 기기별 에너지 생산·저장·사용량을 표시하여야 한다.</p> <p>㉡ 다만, 단위 기기의 에너지사용량이 해당 계통 사용량의 5% 미만이거나 예비용인 경우에는 제외할 수 있다(히트펌프 실외기 제외). 교번 운전에 따른 유휴설비는 해당되지 않는다.</p> <p>㉢ 공조설비와 조명설비는 기기별로 계측하지 않고 존별로 묶어 계측하는 경우에도 인정한다.</p> <p>㉣ 전열설비는 에너지사용량이 전체의 20%가 넘는 경우에도 기기별로 계측하지 않아도 된다.</p> <p>㉤ 전산기기, 의료기기 등 특수설비의 사용량이 많은 경우 관리가 필요한 기기를 선별적으로 계측하는 것을 권장한다.</p>	0.8	
	③	<p>구분 ② + 에너지사용량이 전체의 50%이상 에너지관리 용도와 위치를 구분하여 수요처별 에너지용도별 2종 이상 사용량 수집 및 표시</p> <p>㉠ 수요처는 용도와 위치로 2단계 이상 구분하여야 한다.</p> <p>㉡ 여러 동의 건물이 있는 경우 동별 계측은 단계에 포함하지 않는다.</p> <p>㉢ 수요처 용도 구분 시 에너지사용패턴이 다른 공간을 구분하여 소비 특성을 파악하고 에너지 낭비 요인 및 절감방안을 도출할 수 있도록 계획한다.</p> <p>㉣ 신축 건물의 경우에는 수요처별 에너지용도를 구분할 수 있도록 기계·전기설비 설계에 반영하여야 한다.</p>	1.0	

구분	배점	평가 내용	가중치	예상평점
정보 감시	①	에너지관리에 영향을 미치는 요소 중 5종 이상 관제값에 대한 기준값 입력 및 가시화 ㉠ 5종 이상의 관제값에 대한 기준값을 입력하고 관제값과 기준값을 비교할 수 있도록 가시화하여야 한다. ㉡ 화면상 알람을 통해 관제값이 기준값을 벗어나는 것을 알려 주는 경우에도 가시화한 것으로 본다. ㉢ 기준값 입력은 관리자가 쉽게 변경할 수 있도록 하여야 한다.	0.6	-
	②	구분 ① + 즉시 조치가 필요한 3종 이상 관제값에 대하여 관리자에게 직접 경보 발령 ㉠ 즉시 조치가 필요한 3종 이상 관제값에 대하여 기준값을 벗어나는 경우 관리자에게 직접 경보를 발령하여야 한다. * 예) 직접경보 : 휴대전화 SMS, 개인 E-mail, 관리자용 모바일 앱 알람 등	0.8	
	③	구분 ② + 에너지관리에 영향을 미치는 요소 중 3종 이상 경보에 대한 진단 및 조치방법 안내 ㉠ 3종 이상의 관제값에서 발령된 경보에 대하여 진단 및 조치방법을 안내하여야 한다. ㉡ 기준값을 벗어난 원인을 파악하는 진단 프로세스를 갖추고 진단 결과에 따라 관련설비의 제어, 유지보수, 고장수리, 교체 등 안내할 수 있는 조치방법 리스트를 확보하여야 한다.	1.0	
데이터 조회	①	일간, 주간, 월간, 년간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회 ㉠ 시스템 설계자가 데이터 조회 간격을 설정하여 시간, 일, 월, 년 등 고정된 기간 동안의 데이터를 조회할 수 있다.	0.6	-
	②	구분 ① + 관리자가 조회 간격 및 기간을 선택하여 데이터를 조회 ㉠ 관리자가 데이터 조회 간격(15분, 1시간, 일 등) 및 기간(00년.00월.00일~00년.00월.00일)을 선택하여 조회할 수 있다.	0.8	
	③	구분 ② + 2종 이상 데이터의 상관성 조회 ㉠ 2종 이상 데이터를 사용자가 선택하고 표 또는 그래프로 상관성을 조회할 수 있어야 한다. * 예) 외기온도 대비 에너지사용량, 설비효율 대비 에너지사용량, 사용시간 대비 에너지사용량, 매출액 대비 에너지사용량 등 ㉡ 표에서는 상관성을 나타내는 지표를 확인할 수 있어야 하며 그래프는 상관성을 가시화할 수 있는 그래프가 있어야 한다. * 예) (x,y) 분산형 그래프 등	1.0	

구분	배점	평가 내용	가중치	예상평점
에너지 소비 현황 분석	①	2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석 ㉠ 건물의 에너지원단위를 2종 이상 산출하여 관리하여야 한다. * 예) 단위면적당 에너지소비량, 1인당 에너지소비량, (병원) 단위 병상당 에너지소비량, (판매)단위 매출당 에너지소비량 ㉡ 건물의 에너지 용도(냉방/난방/급탕/조명/환기) 중 3종 이상 관리하여야 하며 냉방/난방/조명 용도 관리를 권장한다. ㉢ 에너지원단위 및 용도별 에너지사용량은 증감량을 관리하여야 한다. * 예) 전년 대비 에너지원단위 증감, 전년 동월 대비 냉방에너지사용량 증감 등	0.6	-
	②	구분 ① + 타 건물 대비 또는 기준 대비 해당 건물의 에너지효율수준 비교 분석 ㉠ 구분 ① 에너지소비현황 분석 결과를 바탕으로 타 건물 대비 또는 기준 대비 해당 건물의 에너지효율수준을 비교하여야 한다. * 예) 신축 당시 에너지효율등급 기준과 비교, 군관리 내 유사 건물 평균과 비교, 정부에서 공개하는 건축물 에너지 소비 통계와 비교 등	0.8	
	③	구분 ② + 3종 이상 에너지소비 증감 요인 분석 ㉠ 구분 ① 및 구분 ②의 에너지소비현황 분석 결과의 원인을 파악하기 위해 3종 이상의 요인 분석이 가능하여야 한다. * 예) 임대율, 인원증감 등 내부요인에 따른 에너지원단위 분석, 냉난방도일 등 기상조건에 따른 연도별 냉난방에너지 증감을 분석 등	1.0	
설비의 성능 및 효율 분석	①	15 에너지사용량이 전체의 5%이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석 ㉠ 설비기기 중 냉동기, 보일러, 히트펌프, 열교환기 등 건물의 냉방/난방/급탕을 위한 냉/온 열원을 생산하는 설비의 단위 기기별 성능 및 효율을 분석하는 기능이 있어야 한다. * 예) COP, 효율, 냉방능력, 난방능력 등 ㉡ 히트펌프(가스, 지열, 전기)는 실외기 전력사용량을 계측하는 경우 인정한다. ㉢ 다만, 단위 기기의 에너지사용량이 전체의 5% 미만이거나 예비용인 경우에는 제외할 수 있다. ㉣ 지역난방 열원의 열교환기와 같은 1차 열교환기는 포함하여야 하며 건물 내 1차 열원설비에서 생산된 열의 2차 열교환기의 경우에는 제외할 수 있다.	0.6	-

구분		배점	평가 내용	가중치	예상평점
설비의 성능 및 효율 분석	②	15	구분 ① + 1종 이상 설비의 이상 징후 분석 및 점검 ㉠ 설비의 성능 및 효율을 분석하는 1종 이상 설비에 대하여 이상징후를 분석하고 유지보수 필요성을 사전에 관리자가 파악할 수 있도록 가시화하여야 한다.	0.8	-
	③		구분 ② + 1종 이상 설비의 효율화 방안 도출 ㉠ 설비의 성능 및 효율을 분석하는 1종 이상 설비에 대하여 성능 및 효율 저하 원인을 파악하는 프로세스를 마련하고 각각의 원인에 대한 효율화 방안을 제시할 수 있어야 한다.	1.0	
실내외 환경 정보 제공	①	10	온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용 ㉠ 외기 및 실내의 온도와 습도 정보를 수집하여 분석 및 제어에 활용하여야 한다. * 예) 외기온도에 따른 에너지사용량 분석, 외기냉방 제어, 실내온도 제어, 실내습도 제어, 실내 쾌적도 분석 등	0.6	-
	②		구분 ① + 실내 환경정보 추가 2종 이상 정보 제공 및 활용 ㉠ 온도와 습도 외에 실내 환경정보 중 2종 이상의 정보를 추가로 수집하여 분석 및 제어에 활용하여야 한다. * 예) 실내 환경정보 : 조도, CO2 농도, CO농도, 미세먼지 농도, 재실정보 등	0.8	
	③		구분 ① + 실내 환경정보 추가 4종 이상 정보 제공 및 활용 ㉠ 온도와 습도 외에 실내 환경정보 중 4종 이상의 정보를 추가로 수집하여 분석 및 제어에 활용하여야 한다.	1.0	
에너지 소비량 예측	①	10	에너지사용량 목표치 설정 및 관리 ㉠ 관리자가 과거 사용량과 절감 목표량 등을 참고하여 목표치를 설정하고 관리할 수 있는 기능이 있어야 한다.	0.6	-
	②		단순 회귀식을 활용한 예측 및 관리 ㉠ 단순 회귀분석에 의해 에너지소비 영향요인 변화에 따른 에너지소비량을 예측하고 관리하여야 한다.	0.8	
	③		그 외 고도화된 방법을 활용한 예측 및 관리 ㉠ 단순 회귀식 외 고도화된 방법을 활용하여 에너지소비량을 예측하고 관리하여야 한다. * 예) 동적 에너지해석, 기계학습 등	1.0	
에너지 비용 조회 및 분석	①	10	에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회 ㉠ 에너지원별 요금제를 적용하여 사용량에 따른 비용을 산출하고 기간별로 조회할 수 있어야 한다.	0.6	-
	②		설비 운전방식 및 요금제별 에너지비용 단순 비교 ㉠ 설비의 운전방식 및 요금제에 따른 에너지비용을 비교할 수 있어야 한다.	0.8	
	③		에너지비용 최적화 방안 도출 ㉠ 다양한 상황을 비교분석하여 에너지비용을 최적화하는 방안을 도출하여야 한다. * 예) 다양한 열원설비가 있는 경우 열원설비 운전방법에 따른 비용최적화, 사용시간대에 따라 다른 요금이 적용되는 경우 운전시간대 최적화, 신재생에너지설비 및 에너지저장장치 등이 있는 경우 에너지 생산 및 저장 최적화 등	1.0	

구분		배점	평가 내용	가중치	예상평점
제어시스템 연동	①	10	주요에너지용도에 사용하는 설비 중 1종 이상 설비의 자동 제어 연동 ㉠ 건물의 주요에너지용도 설비 중 1종 이상의 설비에 대한 자동제어가 가능하여야 한다.	0.6	-
	②		구분 ① + 분석 결과를 반영한 설비 제어 방안 도출 ㉠ 설비의 성능 및 효율, 실내 환경, 에너지 비용, 에너지사용량 예측 등 분석 결과를 반영한 설비 제어 방안을 도출할 수 있어야 한다.	0.8	
	③		구분 ② + 분석 결과를 반영하여 설비를 자동으로 제어 ㉠ 구분 ②의 분석결과를 반영한 설비 제어 방안을 자동으로 실행할 수 있는 제어기능을 갖는 경우 적합한 것으로 판단한다.	1.0	
합계		100		-	-

□ BEMS 도입에 따른 절감효과

○ 건축물에 에너지 관리 효율화·최적화를 위해 계측 및 모니터링 시스템을 구축하여 설계 시 설정된 설비의 성능 유지 및 관리를 위해 효율적인 에너지관리시스템을 적용 될 수 있도록 권고하고, BEMS 도입사례 등을 확인한 결과 약 10%이상 절감효과가 있는 것으로 나타남.

- 코엑스 : 연 10억원 이상 에너지 비용 절약

- 전기, 가스, 수도, 냉난방, 조명, 전열, 동력등 분야로 나눠 시간대별, 날짜별, 장소별 사용내역을 분석
- 기상청에서 3시간마다 날씨자료를 실시간으로 제공받아 최적의 냉.난방 및 조명 여건 예측

- SK텔레콤 : 3개월간 평균 10%의 전기사용량 절감으로 연간 약1억6000만원 절약

- 삼성물산 : 각종 기기에 대한 운전정보, 성능정보, 에너지 사용량등을 수집하여, 통계. 처리

- 일본 Tokyo Gas, Science Museum : 계획은 사용량 대비 10.4%를 절약 목표로 하였으나 1년간의 운영결과 11.4% 절약

제 5 장 에너지 절감효과 및 영향분석

5.1 에너지 절감효과 종합

- 사업지구에 고효율 에너지 이용설비의 도입을 통한 에너지 절감효과는 3,786toe/년 (20.3%)으로 계획되었다.

<표 5.1-1> 에너지 절감효과 종합

1. 의무사항

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
에너지이용향상설비(의무사항)							
조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	-	178	41	22,784	179,685	7.9
전력용 변압기	500~3,000kVA 변압기	-	213	49	27,264	207,888	7.6
LED 유도등	상시 점등유도등	-	124	29	15,872	141,240	8.9
자동절전제어장치	콘센트 사용처	-	72	17	9,216	103,147	11.2
계		-	587	136	75,136	631,960	-
절감율(%)		0.7%			-	-	-

2. 협의 이행사항

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
사업주관자 이행분							
LED가로등기구	가로등		207	48	22,149	124,466	5.6
LED 교통신호등	차량 및 보행자 신호등	-	46	11	4,922	183,600	-
계①		-	253	59.0	27,071	308,066	-
절감율(%)		0.3%					
에너지이용향상설비(건축)							
건축물 에너지효율등급	공동주택	614	-	614	434,716	-	-
옥상녹화	건물옥상	6	-	6	4,008	57,235	-
자연채광	공동주택	-	87	20	11,136	-	-
계②		620	87	640	449,860	57,235	-
절감율(%)		3.4%			-	-	-
에너지이용향상설비(기계)							
산업건물용 가스보일러	보일러 사용처	249	-	249	166,353	216,000	1.3
실별 온도조절형 온수분배기	공동주택	128	-	128	90,625	1,015,266	11.2
펌프	펌프사용처		79	18	10,112	-	-
자동제어	중앙집중식 냉난방 건축물	29	340	107	62,894	-	-
인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	-	98	23	12,544	80,997	6.5
계③		406	517	525	342,528	1,312,263	-
절감율(%)		2.8%			-	-	-

<표 계속>

구 분	설치장소	절 감 량			절감액 (천원/년)	증분투자비 (천원)	회수기간 (년)
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)			
에너지이용향상설비(전기)							
삼상유도전동기	전동기사용처	-	390	90	49,920	380,247	7.6
컨버터 내장형 LED램프	백열등 사용처	-	1,450	334	185,600	541,359	2.9
컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처	-	837	193	107,136	537,072	5.0
매입형 및 고정형 LED램프	형광등사용처(건물)	-	6,299	1,449	806,272	9,725,366	12.1
LED 투광등기구	방전등사용처	-	707	163	90,496	803,440	8.9
무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처	-	14	3	1,792	4,000	2.2
반송기기	상업시설용지	-	27	6	3,456	-	-
계④		-	9,724	2,238	1,244,672	11,991,484	-
절감율(%)		12.0%			-	-	-
에너지이용향상설비(폐열)							
열회수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설	49	-	49	32,736	111,303	3.4
폐수열 히트펌프	대중목욕탕	30	-50	19	13,642	57,000	4.2
계⑤		79	-50	68	46,379	168,303	-
절감율(%)		0.4%			-	-	-
에너지이용향상설비(신재생에너지)							
태양광	공동주택, 학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설	-	262	60	33,498	533,600	15.9
태양열	노인복지시설	1	-	1	869	20,240	23.3
지열	학교	62	-	62	41,421	441,000	10.6
계⑥		63	262	123	75,788	994,840	-
절감율(%)		0.7%			-	-	-
합계(의무사항제외) (①+②+③+④+⑤+⑥)		1,168	10,793	3,651	2,186,297	14,832,191	-
절감율(%)		19.6%					
총계(의무사항 포함)		1,168	11,380	3,786	2,261,433	15,464,151	-
절감율(%)		20.3%					

주) 전체 에너지사용량 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 합계 18,655toe/년

<표 5.1-2> 에너지 절감효과 분석

구 분	연료(toe/년)	전력(MWh/년)	합 계(toe/년)	절감율(%)
의 무 사 항	-	587	136	0.7
사 업 시 행 자 시 행	-	253	59	0.3
에너지이용효율향상설비 도 입 계 획	1,026	10,328	3,403	18.2
폐 열 회 수 및 활 용 계 획	79	-50	68	0.4
신 재 생 에 너 지 이 용 계 획	63	262	123	0.7
소 계	1,168	11,380	3,786	20.3

주) 전체 에너지사용량 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 합계 18,655toe/년

○ 또한 에너지 절감효과를 반영한 포화년도의 에너지 사용량은 다음과 같다.

<표 5.1-3> 에너지 절감 후 에너지 사용량

구 분	수요량	절감량	실제수요량	절감율
연료(toe/년)	7,303	1,168	6,135	16.0
전력(MWh/년)	49,358	11,380	37,978	23.1
합계(toe/년)	18,655	3,786	14,869	20.3

○ 본 사업지구의 예측된 연료수요량은 7,303toe/년이고, 절감량은 1,168toe/년으로서 실제 연료수요량은 6,135toe/년이 되고, 전력수요량은 49,358MWh/년이고 절감량은 11,380MWh/년으로서 에너지절약설비 이용효과에 따른 실제수요량은 37,978MWh/년으로 예측된다.

○ 따라서, 에너지 절약설비 도입에 따라 절감량을 감안한 사업지구 총 에너지수요량은 14,869toe/년으로써 당초 수요량 18,655toe/년 대비 20.3%의 절감효과가 있는 것으로 나타났다.

5.2 에너지 절감효과를 반영한 에너지 수요예측 (10년간)

- 사업지구의 사업완료 후 에너지사용량을 예측하도록 하며, 이때 에너지 이용효율 향상 설비의 도입 방안에 따른 에너지 절감효과를 반영하여 예측하면 다음과 같다.

<표 5.2-1> 에너지 절감효과를 반영한 에너지 수요예측

구분 년도	연료-LNG(TOE/년)		전력(MWh/년)		합 계(TOE/년)		절감율 (%)
	절감전	절감후	절감전	절감후	절감전	절감후	
2021	2,299	1,901	15,388	11,277	5,838	4,494	23.0
2022	3,750	3,131	25,355	19,110	9,582	7,526	21.5
2023	7,303	6,135	49,358	37,978	18,655	14,870	20.3
2022	7,303	6,135	49,475	38,095	18,682	14,897	20.3
2023	7,303	6,135	49,593	38,213	18,709	14,924	20.2
2024	7,303	6,135	49,712	38,332	18,737	14,951	20.2
2025	7,303	6,135	49,832	38,452	18,764	14,979	20.2
2026	7,303	6,135	49,952	38,572	18,792	15,006	20.1
2027	7,303	6,135	50,073	38,694	18,820	15,034	20.1
2028	7,303	6,135	50,196	38,816	18,848	15,062	20.1

5.3 에너지 이용에 따른 에너지 원단위 분석

5.3.1 부문별, 용도별 에너지원단위 분석

가. 열 원단위

본 사업의 시행으로 인한 에너지 발생량에 대한 열원단위는 다음과 같다.

<표 5.3-1> 사업지구 용도별 열원단위

구 분	열수요량(Gcal/년)	난방면적(m ²)	열원단위(Gcal/m ² ·년)
공 동 주 택	32,557	264,305	0.123
단 독 주 택	9,480	58,620	0.162
근 린 생 활 시 설	1,563	18,809	0.083
상 업 시 설 용 지	7,891	68,404	0.115
학 교	498	14,468	0.034
커 뮤 니 티 시 설	128	1,462	0.088
공공청사(파출소)	373	1,663	0.224
노 인 복 지 시 설	184	2,106	0.087
종 교 용 지	225	3,110	0.072

주) 상업시설용지, 학교는 냉방 열수요량 포함임.

나. 전력원단위

<표 5.3-2> 사업지구 용도별 전력원단위

구 분	전력수요량(MWh/년)	연면적(㎡)	전력원단위(kWh/㎡·년)
공 동 주 택	17,223	330,380	52.1
단 독 주 택	974	73,275	13.3
근 린 생 활 시 설	5,084	26,870	189.2
상 업 시 설 용 지	22,671	97,720	232.0
학 교	1,580	16,256	97.2
커 뮤 니 티 시 설	385	1,740	221.3
공 공 청 사 (파 출 소)	320	1,980	161.6
노 인 복 지 시 설	334	2,106	158.6
종 교 용 지	350	3,702	94.5

다. 난방 및 전력 원단위 비교

본 사업지구와 타 사업지구와의 용도별 난방 및 전력원단위 비교는 다음과 같다.

<표 5.3-3> 본 사업지구와 타 사업지구의 열 및 전력원단위 비교

(단위 : Gcal/㎡·년, kWh/㎡·년)

구 분	본사업지구		기룡미니복합타운	
	난방/급탕	전 력	난방/급탕	전 력
공 동 주 택	0.123	52.1	0.111	56.9
단 독 주 택	0.162	13.3	0.154	52.7
상 업 시 설 용 지	0.115	232.0	0.107	232.0
학 교	0.034	97.2	0.032	97.2
커 뮤 니 티 시 설	0.088	221.3	0.096	220.7

주) 본 사업지구의 단독주택은 세대수에 비해 부지면적이 상대적으로 높아 전력원단위가 낮게 나타나고 열원단위는 지역별 온도조건에 의해 차이가 있음.

라. 에너지 절감효과를 반영한 원단위 분석

에너지 절감효과를 반영한 열, 전력원단위는 아래와 같다.

<표 5.3-4> 절감효과 반영 후 건물 용도별 열 원단위

구 분	열수요량(Gcal/년)	난방면적(㎡)	열원단위(Gcal/㎡·년)
공 동 주 택	25,517	264,305	0.097
단 독 주 택	9,160	58,620	0.156
근 린 생 활 시 설	1,475	18,809	0.078
상 업 시 설 용 지	6,579	68,404	0.096
학 교	182	14,468	0.013
커 뮤 니 티 시 설	120	1,462	0.082
공공청사(파출소)	349	1,663	0.210
노 인 복 지 시 설	176	2,106	0.084
종 교 용 지	209	3,110	0.067

○ 전력 원단위

<표 5.3-5> 절감효과 반영 후 건물 용도별 전력 원단위

구 분	전력수요량(MWh/년)	연면적(㎡)	전력원단위(kWh/㎡·년)
공 동 주 택	12,967	330,380	39.2
단 독 주 택	596	73,275	8.1
근 린 생 활 시 설	3,934	26,870	146.4
상 업 시 설 용 지	18,186	97,720	186.1
학 교	976	16,256	60.1
커 뮤 니 티 시 설	332	1,740	190.8
공공청사(파출소)	263	1,980	132.8
노 인 복 지 시 설	270	2,106	128.2
종 교 용 지	270	3,702	72.9

5.4 이산화탄소배출 감소계획

5.4.1 이산화탄소 배출감소 관련 내용

가. 국내 온실가스 배출량

- 2010년 국가 온실가스 총 배출량은 '09년(609.1백만tCO₂eq) 대비 9.8% 증가한 668.8백만tCO₂eq로 '90년 이후 연평균 4.16% 증가('90년 대비 126% 증가)
- 우리나라 전체 배출량 구조는 에너지(85.3%)와 산업공정(9.4%)의 비중이 94.7%를 차지
- 에너지연소에 의한 CO₂ 배출은 전환부문이 44.5%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 산업(29.2%), 수송(14.8%), 가정·상업·공공(10.3%) 순
- 온실가스별 배출량은 이산화탄소가 전체 배출량의 89.1%를 차지

<도 5.4-1> 총배출량 및 부문별 온실가스 배출 현황



<표 5.4-1> 온실가스별 배출량 현황('10년)

구분	CO ₂ (이산화탄소)	CH ₄ (메탄)	N ₂ O (아산화질소)	HFCs (수소불화탄소)	PFCs (과불화탄소)	SF ₆ (육불화황)	합 계
비중	595.90 (89.10%)	28.05 (4.19%)	14.35 (2.15%)	8.16 (1.22%)	2.67 (0.40%)	19.70 (2.95%)	668.82 (100.0%)

주) HFCs, PFCs 및 SF₆는 산업공정 부문(반도체·LCD 생산, 자동차용 냉매 등)에서 제품생산시 발생하는 합성가스

나. 온실가스 감축을 위한 국제적 노력

1) 기후변화 논의 주요 경과

<도 5.4-2> 국제 기후변화 동향



<도 5.4-3> 국내 에너지·기후변화 동향



- '92년, 리우환경개발회의에서 “기후변화에 관한 국제연합기본협약(UNFCCC)” 채택 ('94.3월 발효)
- '97년, 선진국의 구속적 온실가스 감축을 위해 교토의정서를 채택
- '05년 2월, 교토의정서 발효
- 미국은 '01년 교토의정서를 탈퇴하고, '06년 별도체제인 「아태 기후변화 파트너십」 출범 (회원국 : 미국, 한국, 일본, 중국, 호주, 인도)
- '05~'07년, EU 배출권거래제 Phase I 추진
- '08년, 교토메카니즘 체계 가동(~'12년)
- '07년 12월, 모든 선진국 및 개도국의 참여방안 논의에 합의하여 2012년 이후 기후 변화 대응체제 마련을 위한 2년간의 협상체제인 발리로드맵 채택
- '09년 12월 구속적 합의를 위한 포괄적인 합의문 채택은 실패하였으나, 비공식 합의를 통해 코펜하겐 협정문(Copenhagen Accord)을 도출하며 향후 협상진전의 토대 마련

2) 최근 논의 동향

□ 17차 당사국총회 (남아프리카공화국 더반, '11년 11월)

- 2020년 이후 모든 협약 당사국이 참여하는 법적 체계 설립에 합의
 - 2020년 이후 법적효력을 가진 합의된 결과*(agreed outcome with legal force)를 도출하기 위한 작업을 개시하는 것에 합의 도출
 - * EU가 주장한 legally-binding과 인도가 주장한 legal outcome의 중재안으로 제시된 개념으로, legally-binding보다는 약화된 개념으로 해석됨
 - 교토의정서의 차기 공약기간에 관한 협상그룹(AWG-KP)에서는 선진국 감축목표 없이 2차 공약기간을 2012년까지 확정하는 계획에 합의
 - 기후변화협약 하 재정 매커니즘 운영을 위해 녹색기후기금(GCF)설립에 합의, 기금 유치국 선정절차를 진행할 예정

□ 18차 당사국총회 (카타르 도하, '12년 11월)

- 교토의정서 2차 공약기간 개시를 위한 의정서 개정에 합의
- 기후변화 대응 장기협력 협상트랙(AWG-LCA)이 공식 종료됨.
- 2020년 이후 신기후체제 논의를 위한 더반플랫폼 일정에 합의
- 손실과 피해(Loss and Damage)에 대응하기 위한 국제적 메커니즘 등 대응 방안 필요성 대두
- GCF 이사회는 제19차 당사국총회시 사무국기후변화 대응을 위한 재정지원마련을 위한 관련 보고서 제출예정

※ 18차 당사국 총회 주요 내용

- 교토의정서 개정 합의
 - 교토의정서의 2차 공약기간 확정 : 2013~2020년(8년)
- 장기협력행동 임시작업반 (AWG-LCA) 협상트랙 종료
 - 2007년 발리에서 시작된 장기협력행동 임시작업반 회의가 공식 종료됨
 - 개도국에서 감축의무 상향, 기술이전, 재정지원 등에 대해 불만을 표현, 더반 플랫폼에 관한 특별작업반(ADP)에서 추가적으로 논의될 가능성 존재
 - * ADP : Ad-hoc working group on Durban Platform for Enhanced Action
- 신기후체제 출범을 위한 더반 플랫폼 회의(ADP)일정 합의
 - 2020년 이후 신기후체제 출범 및 2020년 이전 감축상향 논의를 위한 작업계획 위주로 논의
- 손실과 피해 대응방안
 - 기후변화의 부정적 영향을 다루는 손실 및 피해에 대응하기 위한 국제적 메커니즘의 구축여부를 핵심 쟁점으로 '13년 19차 당사국총회에서 국제적 메커니즘을 포함한 제도적 장치를 마련하기로 합의
- 녹색기후기금(GCF) 및 기후변화재정 관련 합의
 - 송도 사무국 유치 최종 승인

3) 각 국의 온실가스 감축 목표

<표 5.4-2> 부속서 I 국가의 온실가스 감축목표

국가	기준년도	2020년 감축목표	비 고
뉴질랜드	1990	10~20%	·지구기온 2℃ 이상 상승억제에 대한 국제적 합의 달성 ·선진국은 뉴질랜드 목표에 상응한 목표 설정 ·선발 및 다배출 개도국의 경우 자국의 능력에 맞춰 감축행동에 동참 ·LULUCF에 관한 실질적 규정 존재 ·광범위하며 효율적인 국제탄소시장 설정
미국	2005	17%	·미국 에너지기후법(Waxman-Markey 법안)에 명시되어 있는 감축목표 ·법안에 명시된 4단계 감축목표(2020년 17%, 2025년 30%, 2030년 42%, 2050년 83%)
일본	1990	25%	·모든 주요 경제국들이 공정하고 효과적인 국제체제에 동참 ·야심찬 감축목표 설정에 모든 주요 경제국들의 동의 전제
호주	2000	5% (15~25%)	·무조건적으로 5% 감축 ·450ppm 달성을 위해 개도국이 감축에 동참할 경우 15% 감축 ·대기 중 이산화탄소 농도를 450ppm 이하로 안정화하는 국제적 합의가 이루어 질 경우 25% 감축 가능
EU	1990	20% (30%)	·선진국 간에 상응하는 목표를 설정하고 개도국들의 참여가 이어질 경우 2020년까지 1990년 대비 30% 감축
러시아	1990	15~25%	·러시아 산림부문에 대한 적절한 배출량 산정 ·모든 주요 다배출 국가의 의무부담 부여
캐나다	2005	17%	·미국 법률에 부합하는 목표설정

<표 5.4-3> 비부속서 I 국가의 온실가스 감축목표

국가	기준년도	2020년 감축목표	비 고
한국	-	30% (BAU대비)	·기후변화에 대한 정부간 패널(IPCC)이 권고한 최고수준의 감축 범위 (15~30%)
남아공	-	30% (BAU대비)	·2025년까지 BAU 대비 42% 감축 ·선진국의 재정·기술이전·역량강화 지원 전제
멕시코	-	30% (BAU대비)	·선진국의 재정·기술 지원 전제
브라질	-	30% (BAU대비)	·선진국의 재정 및 기술적 지원 조건(협약 4.1, 4.7, 12.1(b), 12.4, 10.2(a)) ·협약 상 선진국의 개도국 지원 의무 언급 ·아마존,케라도 유역의 산림파괴 예방 ·방목지 복구 사업 시행 ·농작물-가축 통합 시스템 구축 ·무경운농업 ·에너지효율 개선 ·바이오연료 비중 확대 ·수력발전을 통한 에너지공급 확대 ·대체연료 개발 ·철강산업
인도	2005	20~25% (탄소원단위)	·의무적인 아닌 자발적 성격의 감축목표임을 분명히 함
중국	2005	40~45% (탄소원단위)	·일차에너지 소비에서 비 화석연료의 비중을 15%까지 확대 ·4,000만 헥타르의 산림면적 및 13억 입방미터의 산림축적량 목표

다. 온실가스 저감 대책

1) 온실가스·에너지 목표관리제(GHG·Energy Target Management Scheme)

가) 추진 목적

중기(2020년) 국가 온실가스감축을 실현하기 위한 핵심 수단으로서 온실가스 다(多)배출 업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제 시행

- * 시행근거 : 저탄소 녹색성장 기본법 제42조('10.1월 제정)와 시행령26~32조('10.04.14 제정)에 근거

나) 제도의 내용

□ 제도의 정의

- 국가 에너지·온실가스 감축(2020년까지 BAU 대비 30% 감축)을 위하여 온실가스 다배출 및 에너지 다소비업체를 관리업체로 지정하고, 온실가스 배출량 및 화석 에너지 사용량에 대한 감축·절감목표를 부과하여 이행실적을 검증·관리

□ 사업 대상

- 해당 연도 1월 1일을 기준으로 최근 3년간 평균 온실가스 배출량 및 에너지 사용량이 「저탄소 녹색성장 기본법」상 일정기준 이상인 업체 및 사업장

2014.1.1부터 업체기준 : 50,000tCO₂이상 또는 500TJ 이상

사업장 기준 : 15,000tCO₂이상 또는 80TJ 이상

(* 근거 : 저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제29조 / 1TJ(테라줄)=23.88toe)

□ 법적근거

- 저탄소 녹색성장기본법 제42조(기후변화대응 및 에너지의 목표관리)
○ 저탄소 녹색성장기본법 시행령 제26~36조
○ 온실가스 에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침

□ 추진성과

<표 5.4-4> 2013년 산업발전분야 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표

온실가스(백만CO ₂ 톤)				에너지(천TJ)			
예상배출량	배출허용량	감축량	감축률	예상사용량	사용허용량	절감량	절감률
570.5	553.4	17.1	2.99%	7,510	7,286	224	2.98%

2) 건축물 온실가스·에너지 목표관리제도

가) 추진 목적

저탄소 녹색성장 기본법('10.4.14 시행) 제42조에 따라 국가 중기 온실가스 감축목표 달성을 위한 핵심수단으로 온실가스 다배출·에너지 다소비업체에 대한 온실가스·에너지 목표관리제를 시행

나) 제도의 내용

□ 제도의 정의

- 연간 온실가스 감축 및 화석에너지 절약 목표를 정하고, 이행계획, 관리체계 구축 등을 통해 목표를 효율적으로 달성하는 제도
- 정부는 관리업체와 온실가스·에너지 목표를 상호협약하고, 인센티브(이행지원)와 패널티(개선명령, 과태료 등)를 통해 목표달성을 지원

□ 사업 대상

- 3년간 평균 온실가스 배출량 및 에너지 사용량이 「저탄소 녹색성장 기본법」상 일정기준 이상인 업체 및 사업장

2014.1.1부터 업체기준 : 50,000tCO₂이상 또는 500TJ 이상

사업장 기준 : 15,000tCO₂이상 또는 80TJ 이상

(* 근거 : 저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제29조 / 1TJ(테라줄)=23.88toe)

□ 법적근거

- 저탄소 녹색성장기본법 제42조(기후변화대응 및 에너지의 목표관리)
- 저탄소 녹색성장기본법 시행령 제26~36조

□ 주요 성과

<표 5.4-5> 건물부문 관리업체의 연도별 목표(배출허용량) 현황

(단위 : 개, 천tCO₂)

구분	대상업체(개)	예상배출량 (천tCO ₂)	배출허용량 (천tCO ₂)	예상배출량 대비 감축량 (평균 감축률)(천tCO ₂)
2012년	34	3,800	3,716	84(2.20%)
2013년	40	4,321	4,119	202(4.66%)

5.4.2 사업지구 사업시행으로 인한 CO₂ 배출량 예측□ CO₂ 배출계수

CO₂ 배출계수는 IPCC와 전력거래소(2011)의 탄소배출계수를 이용하기로 한다.

<표 5.4-6> CO₂ 환산 계수

구 분	배 출 계 수	비 고
L N G 전 력	2.349 tCO ₂ /toe 0.4585 tCO ₂ /MWh	

주) LNG환산은 순발열량 기준임($2.349\text{tCO}_2/\text{toe} \times 0.942 / 1.043$)

○ 용도별 CO₂ 배출량

<표 5.4-7> 사업지구 이산화탄소 발생량 예측

구 분	LNG		전 력	
	사용량 (toe/년)	배출량 (tCO ₂ /년)	사용량 (MWh/년)	배출량 (tCO ₂ /년)
공 동 주 택	4,515	9,579	17,223	7,897
단 독 주 택	1,212	2,571	974	446
근 린 생 활 시 설	243	516	5,084	2,331
상 업 시 설 용 지	1,138	2,414	22,671	10,395
학 교	78	165	1,580	724
커 뮤 니 티 시 설	16	34	385	177
공 공 청 사 (파 출 소)	48	102	320	147
노 인 복 지 시 설	24	51	334	153
종 교 용 지	29	62	350	160
도로, 주차장, 광장	-	-	397	182
공 원	-	-	40	18
합 계	7,303	15,494	49,358	22,630

5.4.3 이산화탄소 배출감소 및 효과분석

가. 설비별 이산화탄소 배출감소 효과분석

본 사업지구에서 고효율 에너지이용기기 및 집단에너지 적용에 따른 이산화탄소 배출 저감효과는 7,696tCO₂/년으로 분석된다.

<표 5.4-8> 설비별 이산화탄소 배출감소 효과분석

구	분	에너지절감량		CO ₂ 저감량 (tCO ₂ /년)
		LNG(toe/년)	전력(MWh/년)	
조도자동조절조명기구		-	178	82
변압기		-	213	98
LED유도등		-	124	57
자동절전제어장치		-	72	33
LED가로등		-	207	95
LED교통신호등		-	46	21
건축물에너지효율등급		614	-	1,303
옥상녹화		6	-	13
자연채광		-	87	40
산업·건물용가스보일러		249	-	528
주탁용실별온도조절형온수분배기		128	-	272
펌프		-	79	36
건물자동제어		29	340	217
인버터		-	98	45
삼상유도전동기		-	390	179
컨버터내장형LED램프		-	1,450	665
컨버터외장형LED램프		-	837	384
매입형및고정형LED램프		-	6,299	2,888
LED투광등		-	707	324
무정전전원장치		-	14	6
반송기기		-	27	12
열회수형환기장치		49	-	104
폐수열히트펌프		30	-50	41
태양광		-	262	120
태양열		1	-	3
지열		62	-	132
소계		1,168	11,380	7,696

주) tCO₂ 배출계수 : LNG 2.349tCO₂/toe, 전력 0.4585tCO₂/MWh

나. 용도별 이산화탄소 배출감소효과분석

<표 5.4-9> 용도별 이산화탄소 배출감소 효과분석

구 분	연료절감량		전력절감량		CO ₂ 저감량계 (tCO ₂ /년)
	LNG (toe/년)	CO ₂ 저감량 (tCO ₂ /년)	전력 (MWh/년)	CO ₂ 저감량 (tCO ₂ /년)	
공 동 주 택	880	1,867	4,256	1,951	3,818
단 독 주 택	40	85	378	173	258
근 린 생 활 시 설	11	23	1,150	527	551
상 업 시 설 용 지	164	348	4,485	2,056	2,404
학 교	65	138	604	277	414
커 뮤 니 티 시 설	1	2	53	24	26
공공청사(파출소)	3	6	57	26	33
노 인 복 지 시 설	2	5	64	29	34
종 교 용 지	2	4	80	37	41
도 로 , 주 차 장 , 공 원		0	253	116	116
합 계	1,168	2,478	11,380	5,218	7,696

5.4.4. 이산화탄소 배출감소 효과 종합

- 본 사업지구 에너지 이용효율 향상설비의 도입으로 인한 이산화탄소 배출 저감효과는 총 에너지사용량 18,655toe/년에서 발생하는 이산화탄소 38,124tCO₂/년 대비 20.2%(7,696tCO₂/년)의 이산화탄소 배출 저감효과가 있을 것으로 예측되었다.

<표 5.4-10> 이산화탄소 배출저감 효과 종합

구 분	사 용 량	배 출 량 (tCO ₂ /년)	절 감 량	저 감 량 (tCO ₂ /년)	저감율 (%)
L N G	7,303toe/년	15,494tCO ₂ /년	1,168toe/년	2,479tCO ₂ /년	16.0
전 력	49,358MWh/년	22,630tCO ₂ /년	11,380MWh/년	5,218tCO ₂ /년	23.1
소 계	18,655toe/년	38,124tCO ₂ /년	3,786toe/년	7,696tCO ₂ /년	20.2

5.5 에너지 이용효과 및 영향분석

5.5.1 에너지 이용효과

- 본 사업지구 개발로 인해 에너지절감효과 3,786toe/년, 에너지비용절감액 23억원, 신재생에너지이용 123toe/년의 효과가 기대됨.

<표 5.5-1> 에너지 이용효과

구분	내역	단위	사업효과	비고
택지개발효과	○ 개발면적 •주택시설용지 •상업시설용지 •공공시설용지 •지원시설용지	m ²	417,654 201,078 13,960 197,852 4,764	
	○ 주택건설계획 •공동주택 •단독주택	세대	3,338 3,153 185	
에너지이용효과	○ 총 에너지 수요	LNG(천Nm ³ /년) 전력(MWh/년)	7,303 49,358	- 11,352toe/년
		합계 (toe/년)	18,655	
	○ 총에너지 절감량	LNG(천Nm ³ /년) 전력(MWh/년)	1,168 11,380	- 2,617toe/년
		합계 (toe/년)	3,786	
	○ CO ₂ 저감 효과	LNG (tCO ₂ /년) 전력 (tCO ₂ /년)	2,479 5,218	
		합계 (tCO ₂ /년)	7,696	
	○ 에너지비용절감	억원/년	23	
	○ 신재생에너지 이용효과	toe/년	123	

5.5.2 에너지 수급체계에 미치는 영향 분석

가. 에너지원별 수요량 및 구성비

본 사업지구 포화년도인 2023년의 에너지원별 소비량 및 구성비는 다음과 같다.

<표 5.5-2> 에너지원별 소비량 및 구성비

구 분	에너지 소비량	석유환산	구성비(%)
L N G	7,002천Nm ³ /년	7,303toe/년	39.1
전 력	49,358MWh/년	11,352toe/년	60.9
총 계	-	18,655toe/년	100.0

나. 에너지 수급체계에 미치는 영향분석

본 사업의 시행으로 인한 에너지 소비량이 전라남도 에너지소비량(2023년 기준)에 차지하는 비중을 분석한 결과는 다음과 같다.

<표 5.5-3> 에너지소비량 비중

(단위 : 1,000toe/년)

구 분	본 사업지구 소 비 량	전 라 남 도 (2023년 예측)	비 중 (%)
L N G	7.3	1,047	0.7
전 력	11.4	3,289	0.3

- 주) 1. 2023년 LNG 소비량예측: 연평균증가율 2.06%적용
(제12차 장기천연가스수급계획(2015~2029), 산업통상자원부, 2015.12.29)
2. 2023년 전력 소비량예측: 연평균증가율 2.1%적용
(제7차 전력수급기본계획(2015~2029년), 산업통상자원부, 2015.07.22)
[자료] 2016 에너지절약 통계핸드북, 한국에너지공단, 2016.05

1) LNG 수급 체계에 미치는 영향

본 사업지구 건설로 인한 도시가스 수요량은 2023년 기준 7,002천Nm³/년으로 전라남도 수요의 0.7%로 예상되며 사업지구 LNG 공급자인 대화도시가스(주)의 배관망을 통해 공급받을 예정이다.

2) 전력 수급체계에 미치는 영향분석

사업지구의 전력사용량은 2021년 기준 49,358MWh/년이며 전라남도 수요의 0.3%로 예상되어 전력수급체계에 영향을 미치지 않으며 사업지구의 전력공급은 한전과 협의하여 공급받을 계획이다.

제 6 장 에너지 사후관리 계획

6.1 에너지이용합리화를 위한 금융·세제지원

건물설계시 제4장 에너지이용효율향상 방안에서 제시된 설비를 도입하여 에너지를 절감하도록 한다. 정부와 에너지관리공단에서는 에너지절약시설 자금 및 운전자금 투자에 대하여 저리의 융자지원사업을 실시하고 있음.

<표 6.1-1> 2017년도 에너지이용합리화자금 및 신재생에너지자금 사업별 지원 조건

사 업 명		지원규모 (억원)	당해연도 동일투자사업장당 지원한도액	대출 기간	이자율
1. ESCO 투자사업		1,500	200억원 이내	3년거치 7년 분할상환 (단열 개보수 사업은 5년거치 10년 분할상환)	「에너지 및 자원 사업 특별회계 운 용요령」에 따름
2. 절약시설 설치사업	에너지절약 설치사업	2,000	200억원 이내	3년거치 5년 분할상환	
	생산시설 설치사업		20억원 이내		
	수요관리설비 설치사업		50억원 이내		
합 계		3,500			

- 주) 1. 위 표의 대출기간이 「에너지 및 자원사업 특별회계 운용요령」의 내용과 상이한 경우에는 「에너지 및 자원사업 특별회계 운용요령」의 규정에 따른다.
 2. 지원규모는 공단이 자금추천 상황 등을 고려하여 세부사업별 지원규모를 조정할 수 있다.
 3. ESCO투자사업의 이자율 적용은 성과확정 및 사업자파이낸싱성과보증은 ESCO, 사용자파이낸싱성과보증은 에너지사용자를 기준으로 적용한다.

6.2 에너지 이용효율 향상시설의 설치관리

6.2.1 공기조화 · 난방 · 환기 · 배연설비

가. 건물의 공기조화설비

공조설비의 역할은 실내의 공기온도·습도·청정도 및 공기의 흐름을 항상 실내의 사용 목적에 가장 적합한 상태로 조절하는 것이며 이를 지속적으로 발휘하기 위해서는 적절한 운전과 보수관리가 필요함.

□ 점검 및 보수

설치된 장치, 기기의 취급설명서를 따라서 점검, 보수

- 운전상태(이상음의 발생, 이상진동의 발생유무)를 확인

- 공조의 성능이 좋지 않거나 급기량이 감소할 때에는 공조기의 운전전류를 확인한 후에 장치를 점검
- 에어필터(Air-filter)를 점검하고 오염된 부분을 닦도록 함.
- 덕트의 댐퍼가 닫힌 경우에는 그 원인을 확인한 후에 되돌려 놓음.

나. 건물의 공기조화 설비용 기기

☐ 일상의 점검 및 보수

- 다음과 같은 항목에 대해서 운전상태 확인
 - 전류값 이상
 - 이상음 발생 또는 이상진동의 유무
- 실내의 온도·습도조정
 - 더워지거나 추워질 때는 서모스탯(Thermostat)를 조절해준다. 또한 냉온수를 사용하는 것은 3방향 밸브 등 자동제어기기의 작동을 확인
 - 가습기 설치형에서 습도가 부족할 때는 휴미디티스탯(Humiditystat)를 조절하여 가습기가 정상적으로 작동하고 있는가를 확인
- 필터를 점검하여 오염된 정도에 따라 세정 또는 교환
- 공조기 배수용 드레인 트랩의 봉수가 없어지면 악취를 풍길 염려가 있다. 이때는 물을 보충해준다. 또한 장기사용에 의해 V벨트가 마모된 것은 송풍기별로 1차적으로 교체해줌.
- 응축기의 세정

수냉식 패키지형 공조기의 응축기는 개방형 냉각탑을 사용하는 등, 냉각의 수질이 오염됨으로써 용해물이 내부에 부착하여 냉각능력의 저하를 초래한다.

운전상태에 따라 내부를 세척
- 점검, 보수가 곤란한 경우는 전문업자에게 의뢰
- 팬코일의 온도조정은 일반적으로 수동으로 조절하도록 되어 있다. 기호에 맞춰서 적절하게 조절
- 팬코일의 성능이 약화된 경우에는 팬코일 내부의 공기빠기를 실시한다. 또한 공기흡입구 또는 흡출구 가까이에 물체를 놓아서 공기의 순환을 방해하지 않도록 함.
- 부착된 에어필터는 정기적으로 물세척하고 오염이 심할때는 중성세제로 세척
- 룸에어콘(Room-Air Condition)의 온도조절

대부분의 기기에 마이콘 내장형 콘트롤스위치가 장착되어 있어서 운전·정지·냉난방의 교체·온도설정·송풍의 강약조절 등을 할 수 있다.

□ 정기적인 점검 및 보수

- 서모스터트 및 밸브류와 같은 냉·난방부속기기를 교체
- 가습기를 기내에 설치한 경우, 증발후에 부착물 또는 분무노즐 등을 정기적으로 청소하도록 한다. 또한 사용하지 않을 때는 물을 빼도록 함.
- 드레인 팬(fan)의 청소
드레인 팬에 티끌 또는 먼지가 쌓이면 배수파이프가 막혀서 물이 넘치는 경우가 있음.
- 팬 및 코일의 오염(육안에 따른)이 심해지면 성능이 저하됨.
- 송풍량이 줄어든 경우
송풍기 구동벨트의 장력상태를 확인한 후 당김상태를 바로 잡아준다. V벨트는 너무 팽팽하지 않도록 조금은 느슨한 상태로 조정

다. 건물의 자동제어장치

실내를 쾌적한 상태로 유지하기 위한 공조설비는 자동제어장치에 의해 제어되고 있다. 이의 고장은 단순히 기기의 고장뿐만 아니라 공조설비 전체에 영향을 미치기 때문에 충분한 점검, 보수를 하도록 한다. 자동제어기기에는 온도·습도·압력 등을 검출하기 위한 조절부, 검출한 신호를 받는 변·댐퍼 등을 작동시키는 조작부 등이 있다.

□ 일상의 점검 및 보수

- 실내의 온도·습도는 실내 또는 공조기에 설치된 온도조절기(서모스터트), 습도조절기(휴미디티 스테르)에 의해, 적절한 온도·습도로 조절
- 조절기의 주변에 온도·습도검출에 장애를 끼칠 만한 물체를 설치하지 않도록 함.
- 온도조절이 순조롭지 않을 때는 조절기의 설정치와 조작기·밸브의 작동상태, 열린정도를 점검하여 조정

□ 정기적인 점검 및 보수

- 조절기를 설정할 때, 하절기용 또는 동절기용으로 완전히 바꿈.
- 검출부위에 붙은 먼지류를 부드러운 붓털 등으로 청소
- 자동제어기기에 대한 정기점검은 전문업자에게 의뢰

6.2.2 각종 건물의 환기설비

환기는 자연적으로 또는 기계를 사용하여 실내의 공기와 바깥공기를 내보내고 끌어들이는 것을 말함.

가. 일상의 점검 및 보수

- 운전상태를 확인
 - 전류치의 이상
 - 이상음, 이상진동의 유무
- 가스기구를 사용할 때는 반드시 환기. 가스의 연소에 필요한 공기의 공급과 연소가스의 배기가 충분히 이루어지지 않으면 위험
- 주방의 배기후-드에는 배기의 기름성분을 제거하기 위한 그리스 필터는 정기적으로 청소하도록 한다. 그리스-필터에 기름성분이 고여 먼지가 부착하면 환기가 나빠질 뿐만 아니라 요리할 때 불이 옮겨 붙어서 화재의 원인이 되기도 함.
- 그리스 필터를 제외한 상태에서 배기를 하지 않도록 함.
- 급기, 배기량이 감소할 때는 댐퍼의 열림정도·V벨트의 풀림 등을 조사, 점검하고 조정하도록 한다. 또한 송풍기의 오염을 청소

나. 정기적인 점검 및 보수

- 급기구·배출구는 더러워지기 쉬우므로 정기적으로 청소하도록 한다. 또한 배기에 장애가 될만한 장애물을 급배기구 앞에 놓지 않도록 함
- 에어필터는 오염상태를 확인하고, 취급설명서에 따라서 로(爐)材의 청소·세척 또는 교체
- 정기적으로 환기량을 측정하고 풍량을 확인하도록 한다. 특히 연소용 공기를 필요로 하는 실내 및 유독한 가스·위험한 가스를 사용하는 실내에 대해서는 특히 주의
- 연소기구를 교체한다든지 증설하는 경우에는 환기량을 체크
- 환기량에 대해서는 법적인 규제가 있다.

6.2.3 각종 건물의 전기설비관리

전기설비는 생활공간을 보다 더욱 안전하고 쾌적한 거주공간으로 만들기 위한 설비로서 각종 설비를 작동하기 위한 주요한 동력원이 되고 있다. 따라서 이를 사용하는 거주자는 전기설비 각각의 기능을 잘 이해하고 일상의 유지관리와 정기점검을 시기적절하게 실시해서 예기치 않은 성능저하나 사고방지를 위해 노력해야 할 것이다.

가. 수배전설비

수배전 설비는 전력회사를 통해 받은 고압전력을 사용전압으로 낮춘 후, 기계 및 전 열기기 등에 전기를 공급하는 설비로서 인체의 심장부에 해당하는 건물의 중요한 요소이다. 따라서 고장이나 장애로 인해 건물의 기능이라든지 성능을 손상시키는 일이 없도록 충분한 점검과 보수가 필요

□ 점검, 보수

- 점검, 보수는 전기안전관리담당자의 감독·지도를 받아서 시행
- 이상음, 이상발열, 이상한 냄새, 변색이 없는지를 점검
- 기기, 케이블의 오염, 손상, 이상은 없는지 점검
- 누수, 먼지, 동물의 침입과 같은 흔적이 없는지 점검
- 전기사업법에 기초하여 순찰, 점검, 검사, 기록 시행
- 각 점검주기의 점검, 보수작업을 행하고 있는지를 확인

나. 자가발전설비

자가발전설비는 정전시에 법적으로 필요한 조명이나 소화설비 등, 방재설비의 전원 확보, 건물의 보안상, 업무상 필요한 전원을 공급하기 위한 설비다. 따라서 정전시에 정상적으로 작동되는 것이 중요하며 이를 위해서는 일상의 점검, 보수가 불가피하며 법적으로도 점검·보수가 의무화되어 있다.

□ 점검, 보수

- 점검, 보수를 확실히 하기 위해 보수계약을 해둘 것을 권장함.
- 연료, 냉각수, 시동용 전원이 정상적인 운전을 유지할 수 있는가를 확인
- 전기사업법, 소방법, 건축법에 따라서 순찰, 점검, 검사, 기록을 해둠.
- 매월 1회의 점검, 보수작업을 행하고 있는가를 확인

다. 중앙감시설비

중앙감시설비는 건물내의 공조, 위생용 동력기기의 운전상황에 대한 감시 및 제어를 한다든지, 실내온도, 습도의 측정, 제어, 수배전설비의 감시제어, 방재설비의 감시와 같은 건물전체의 정보수집을 통해 건물의 쾌적성, 안전성, 보수용이성을 확보함과 동시에 향상시키는 역할을 맡고 있다.

□ 점검·보수

- 표시등의 전구에 고장이 없는지를 점검
- 이상시에는 경보음 또는 경보표시등이 점멸하기 때문에 경보정지를 행하여 적절한 조치를 취함.

라. 간선설비

간선설비는 전동기 등에 전력을 공급하기 위한 설비로서 고압간선과 저압간선이 있으며 일반적으로는 전기실 저압배전반에 의해 동력제어반 및 전등분전반에 이르는 배선 설비 등을 뜻한다. 배선방식에는 비용, 기능, 신뢰성 등을 검토 연구하여 각종 다양한 것이 있다. 환경, 사용조건 등에 따라 경년열화하기 때문에 보안·점검이 중요하다.

□ 점검·보수

- 간선사고의 대부분이 과부하로 인한 절연물의 온도상승이며, 조기발견을 위해 케이블에 부착된 온도라벨의 색깔변화, 또는 손으로 만져봐서 이상하게 열이 없는지의 여부를 점검
- 1년에 1회 정도는 접속부 이음부분이 느슨해졌는지를 점검

마. 동력설비

동력설비는 일반적으로 동력제어반 이하의 공조, 급배수, 주방, 승강기 등의 전동기 등에 전력배선 및 이러한 운전정지의 제어배선을 말한다.

□ 점검·보수

- 전동기가 과부하 운전되고 있지는 않은지, 전류계가 설치되어 있는 경우는 정격전류가 흐르고 있는(바늘이 미터기의 중앙)지의 여부를 확인
- 전동기에 손을 대보고, 이상하게 열이 발생하고 있지 않는지를 확인
- 제어반의 표시램프, 부저가 정상적으로 작동하는가, 전구의 끓김, 파손은 없는지를 점검
- 제어반내의 기기에 먼지가 다량으로 부착되어 있지 않은지를 점검하도록 한다.
- 전동기에 이르는 배선손상, 단자의 느슨함 유무, 접지선이 확실하게 접속되어 있는지를 점검
- 이상음, 진동, 이상한 냄새가 없는지를 점검

바. 조명기구설비

조명기구설비는 실내의 실용적 조명과 장식조명 등에 사용되는 조명기구와, 정전시에 피난통로를 비추는 비상용조명기구와 유도등이 있으며 광원으로서는 주로 백열등과 형광등이 있다.

□ 점검·보수

- 조명기구의 불이 켜지지 않는 결함 및 파손개소를 기록하여 교체 및 수선을 정기적으로 실시
- 조명기구의 깜박거림, 이상한 냄새, 어른거림이 없는지 점검하도록 함.
- 효율이 저하되면 조도가 떨어지기 때문에 조명기구의 반사판, 램프에 먼지, 오염이 없는지를 검토하고, 청소를 철저히 시행
- 형광등의 끝부분이 검게 된다면, 점멸을 반복하고 있는 배관형 전구가 있으면 교환

6.2.4 급·배수설비

- 급배수·위생설비는 건물 안에서 생활을 영위하기 위한 물을 사용하기 편리하면서도 위생적으로 처리하기 위한 설비이다.

이를 위한 설비로서는 물을 공급하는 급수설비, 온수를 공급하는 급탕설비, 사용한 물 또는 오물 등을 제거하는 배수통기설비, 물 또는 온수를 사용하는 위생기구설비 등이 있다.

가. 급수설비

인간이 생활을 위해 거주하거나 근무하는 건물에는 무엇보다도 건강에 적합하고 안전하면서도 청정한 물을 공급할 필요가 있다.

특히 급수설비에서 중요한 것은 음료수가 오수의 침입, 역류에 의해 오염되지 않도록 해야 한다는 점이다.

□ 점검·보수

○ 배 관

- 한냉지의 옥외배관은 동결되어 파손될 염려가 있으므로 적절한 시기에 물을 빼놓음.
- 사용수량은 기록을 보존하고, 항상 사용수량의 실적을 기입할 때마다 누수의 유무를 기록
- 배관이나 변(꼭지)으로부터의 누수상태 등을 수시로 점검·감시하여 필요에 따라 패킹의 교체, 및 제대로 체결되어 있는가를 살펴 보수작업을 해서 누수가 없도록 함.

나. 급탕설비

여러사람이 거주하는 건물의 세면대, 주방, 세척장에 온수를 공급하는 것은 비교적 청결하며, 작업능률의 향상도 도모할 수 있도록 함.

□ 일상의 점검 및 보수

○ 저탕조

- 통전방식장치가 있는 경우는 규정의 방식전류가 흐르고 있는지의 여부에 대해서 전류계를 최저 일주일에 1번 점검
- 누수부위가 없는지 저탕조의 주위를 점검
- 급탕온도는 설계온도이하에서 사용하고, 능력에 여유가 있는 경우는 배관의 부식을 고려하여 50~55℃이하에서 사용
- 압력용기의 적용을 받는 경우는 노동기준에서 정하는 감독관청의 정기검사를 받도록 함.

○ 배 관

- 금속의 부식에는 산소 또는 염소의 가스가 크게 영향을 미치므로 가스배출(공기배출)장치의 작동스위치를 적절하게 작동하도록 함.
- 급탕관은 온수의 사용량 또는 온도에 따른 차이가 있지만, 급수관보다도 부식에 의한 누수 또는 배관내 스케일로 인해 막히는 경우가 많기 때문에 주의

6.2.5 가스설비

도시가스는 파이프라인을 통하여 수요자에게 공급하는 연료가스로서 본 사업지구는 LNG를 사용한다. 가스용구를 설치하는 경우, 건축법에서 정하는 환기를 행할 필요가 있다.

□ 점검·보수

- 최근의 건물은 기밀성이 크게 좋아지고 있다. 이 때문에 가스연소시의 산소결핍으로 인한 사고 또는 가스누출로 인해 폭발사고를 일으키는 사례도 있다. 가스기기의 취급에는 충분히 주의하여 적절한 환기를 행하고 관련 설비를 포함하여 정확하게 사용
- 장기간 사용하지 않는 경우는 메인밸브를 완전히 잠금
- 가스누출 탐지장치, 기타 안전장치에 대해서는 정기적으로 전문업자의 점검 시행
- 가스누출을 발견한 경우(긴급시의 처치요령)는 다음과 같이 대처한다.
 - 창문을 열고 충분히 환기.

- 실내의 가스밸브뿐만 아니라 메인밸브도 닫음.
- 가장 가까운 가스회사에 곧바로 연락을 취함.
- 화기는 절대로 가까이 하지 않는다. 특히 조명·환기팬 등의 스위치의 ON/OFF는 불꽃을 일으키기 때문에 조작하지 않도록 함.
- 외부에 직접 배기할 수 없는 탕비기를 사용하는 경우에는 반드시 환기팬을 가동.
- 가스기구를 교체, 증설하는 경우에 반드시 환기를 검토하도록 한다.

6.2.6 지열이용히트펌프

가. 유지관리 사항

1) 히트펌프

- 냉동 면허 소지 기술자로부터 년 1회의 점검이 권장하며, 전압, 전류 그리고 물의 온도 차(난방 시와 냉방 시)를 측정·기록하여 장비의 성능과 비교하는 것도 필요함
- 주기적인 막힘은 거의 대부분 공기와 물의 흐름 때문에 생기므로, 막힘이 계속되면 기술자를 불러서 물 흐름 문제, 물의 온도, 공기의 흐름, 공기의 온도 문제 등을 점검해야 하며 올바른 원인 파악에는 압력과 온도 기록표를 이용하는 것이 필요함

2) 순환펌프

- 정기적으로 베어링에서 이상 진동 소음이 발생하지 않는지 확인하고, 이상 현상이 발생되면 주전원을 차단하고 기술진의 점검을 받음
- 팬커버 주위에 물체를 설치하지 않도록 하여 모터의 냉각팬에 충분한 공기가 공급될 수 있도록 함
- 동파 가능성이 있는 곳은 동파방지 시설을 해야 함

3) 자동제어 설비

- 컨트롤 패널의 환풍구를 막지 않음
 - 컨트롤 패널의 환풍구를 막게 되면 패널내의 온도가 상승하여 패널의 수명이 단축됨
- 냉·난방 절환 시 제어패널의 절환스위치를 2시간 이상 OFF로 놓았다가 절환 함
 - 냉온수 탱크의 물 온도 차이가 냉·난방 시에 크므로 냉·난방 절환시 히트펌프가 서서히 적응하도록 하여야 제품수명에 무리가 가지 않음

나. 점검사항

히트펌프는 사용 설명서에 준하여 정기적으로 점검한다.
일반적인 점검내용은 다음과 같다.

○ 가동 후 50~100시간 내의 점검

- 모든 고정된 나사부의 풀림 여부 확인
- 냉매의 누설 여부 확인
- 압축기의 흡입 스트레이너, 오일 필터 청소 혹은 교체
- 냉동유를 교환

다. 지열설비의 고장과 응급대책

1) 히트펌프

증상	예상원인	점검 및 해결 방법
고압 스위치에서 장비 꺼졌다 켜짐	냉각제 충전	과충전 냉매를 수거하고 소개시킨 후 보충
	고압 스위치	결함 또는 고압 스위치 계산 잘못
저압 스위치에서 장비 꺼졌다 켜짐	냉매 충전	냉매 누출을 점검하고 보수하며, 소개시키고 냉매 보충
	저압 스위치	결함 또는 저압 스위치 계산 잘못
불충분한 난방 및 냉방	컴프레서	배출 압력이 낮거나 흡입 압력이 높으면 컴프레서 펌프가 정상 작동치 않는 것으로 컴프레서의 교체
	리버싱 밸브	리버싱 밸브에 결함이 있으면 냉매를 배출 쪽에서 컴프레서의 흡입 쪽으로 넘어가게 하는 문제를 야기 시키므로 리버싱 밸브를 교체
	습기, 압축불능	냉매 시스템이 습기나 압축 불능 물질 등 에 의해 오염될 수 있음. 냉매를 제거하고 소개시켜 냉매를 보충

2) 순환펌프

증상	예상원인	점검 및 해결 방법
모터가 돌지 않음	전압이 낮음	전압을 측정하여 규정전압보다 낮을 경우 는 전력회사에 상의하여 전압을 높임
	과부하 보호기 작동	토출측 밸브를 조금 닫음 임펠러가 구속되었는 확인
펌프는 돌지만 양수가 되지 않거나 양수량이 적음	마중물 부족	공기 빼기를 다시 실시
	흡입측으로 공기 유입	흡입배관 밀봉 실시
	임펠러에 이물질이 고여 있음	펌프를 청소
이상 소음 발생	캐비테이션	흡입 압력 조건 개선
	흡입압력이 낮음	흡입측 스트레이너를 청소 흡입압력을 높임
	임펠러에 이물질이 고여 있음	펌프를 청소

6.2.7. 태양광설비

가. 태양전지판

1) 모 돌

- 인증된 태양전지모듈을 사용하며, 단 건물일체형 태양광시스템의 경우 시험성적서가 첨부된 유사 형태 사용이 가능

2) 방위각

- 그림자의 영향을 받지 않는 곳에 정남향 설치가 원칙, 단 현장 여건 반영 설치 가능

3) 경사각

- 현장 여건에 따라 조정 설치 가능

4) 음 영

- 주변에 일사량을 저해하는 장애물이 없어야 하며, 오전 9시에서 오후 4시 사이에 모듈전면에 음영이 없어야 함.

나. 지지대 및 부속자재

1) 지지대, 연결부, 기초

- 태양전지판 지지대는 형강류 및 기초지지대에 포함된 철판부위는 용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며 용접부위는 방식 처리함.

2) 유지보수

- 태양전지판의 유지보수를 위한 공간과 작업안전을 고려한 발판 및 안전 난간을 설치

다. 전기배선

1) 연결전선

- 배선에 쓰이는 전선은 모듈 전용선 또는 CV선 또는 TFR-CV 선을 사용

2) 커넥터(접속 배선했)

- 태양전지판의 프레임은 냉각 압연강판 또는 알루미늄 재질을 사용하여 밀봉처리하여 빗물침입 방지 구조

3) 태양전지판 직, 병렬상태

- 태양전지 각 직렬군은 동일한 단락전류를 가진 모듈로 구성하여야 하며 1대의 인버터에 연결된 태양전지 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군의 출력 전압이

동일하게 형성되도록 배열하여야 함.

4) 역전류방지다이오드

- 1대의 인버터에 연결된 태양전지 직렬군이 2병렬 이상일 경우에는 각 직렬군에 역전류방지다이오드를 별도의 접속함에 설치하여야 하며, 접속함은 발생하는 열을 외부에 방출할 수 있도록 환기구 또는 방열판 등을 갖추어야 함.

- 용량은 모듈단락전류의 2배 이상이어야 함.

5) 접지공사

- 전기설비기술기준에 따라 지중접지를 하여야 하며, 낙뢰의 우려가 있는 건축물 또는 높이 20미터 이상의 건축물에는 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제20조(피뢰설비)에 적합하게 피뢰설비를 설치하여야 함.

6) 전압강하

- 태양전지판에서 인버터입력단간 및 인버터출력단과 계통연계점간의 전압강하는 각 3%를 초과하여서는 아니 된다. 단, 전선길이가 60m를 초과할 경우 따로 정함.

라. 인버터

1) 설치상태

- 옥내·옥외용을 구분하여 설치. 단 옥내용을 옥외에 설치하는 경우는 5kW이상 용량일 경우에만 가능하며 이 경우 빗물 침투를 방지할 수 있도록 옥내에 준하는 수준(외함 등)으로 설치하여야 함.

2) 설치용량

- 정격용량은 인버터에 연결된 모듈 정격용량 이상이어야 하며 각 직렬군의 태양전지 출력전압은 인버터 입력전압 범위 안에 있어야 함.

마. 기 타

- 전문기업은 설비 소유주에게 소비자 주의사항 및 운전메뉴얼을 제공하여야 하며 운전교육을 실시하여야 함.

6.3 사업단계별 사후관리계획

6.3.1 에너지사용계획의 사후관리절차

○ 본 사업지구의 시행자인 여수시의 에너지사용계획 사후관리 절차는 다음과 같다.

<도 6.3-1> 사 후 관 리 절 차

개발단계	여수시	행정관청 (여수시)	실수요자
<div> <div>실시계획승인</div> <div>↓</div> <div>실시설계</div> <div>↓</div> <div>실시설계승인</div> <div>↓</div> <div>사업시행</div> <div>↓</div> <div>용지분양안내 공 고</div> <div>↓</div> <div>용지분양계획</div> <div>↓</div> <div>건축설계</div> <div>↓</div> <div>준공검사</div> <div>↓</div> <div>건축준공</div> <div>↓</div> <div>건축물 이용</div> </div>	<div> <div>사업시행자 직접시공분에 대한 에너지사용계획반영</div> <div>↓</div> <div>고효율에너지이용기기 반영서제출(승인후 14일 이내) ↑ 각종 지원제도 충분활용</div> <div>↓</div> <div>에너지사용계획/이행계획 사전안내</div> <div>↓</div> <div>에너지사용계획/이행계획 분양계약서에 첨부</div> <div>↓</div> <div>건축허가시 에너지사용계획 이행여부 확인</div> </div>	<div> <div>에너지사용계획 에너지사용계획협의 결과 건축허가부서에 통 보</div> <div>↓</div> <div>사전안내사항 확 인</div> <div>↓</div> <div>표준분양계약서 확 인</div> <div>↓</div> <div>건축허가시 에너지사용계획 이행여부 확인</div> </div>	<div> <div>에너지사용계획/이행계획 확인후 분양계약 체결</div> <div>↓</div> <div>에너지사용계획/이행계획 건축설계에 반영 ↑ 각종 지원제도 충분활용</div> </div>

6.3.2 이행주체별 사후관리 계획

가. 사업단계별 사후관리계획

본 사업지구의 시설에 대한 사후관리는 에너지사용계획 협의 시 작성된 내용 및 이행 계획서의 준수여부 확인에 주안을 두어 이루어진다.

<표 6.3-1> 사업단계별 사후관리계획

단계별사업구분		시행주체	사후관리내용
개발단계		여수시	○에너지사용계획 협의 ○용지분양시 계약서에 고효율에너지 이용기기 도입 방안 첨부
		산업통상자원부	○여수시에 에너지 사용계획 협의내용 통보 및 이행 요청
건축물 건설 단계	설계	여수시 · 건축주 (용지분양받은자)	○건축물설계시 에너지사용계획 협의 내용반영 ○에너지절약계획서 작성제출 ○실시설계시 직접설계분의 고효율에너지이용기기 도입 ○건물에너지효율등급 예비인증
	허가 및 건축	여수시	○에너지사용계획 협의시의 이행사항 준수여부확인 ○법규 및 규정의 준수 여부 확인 ○건물에너지효율등급 본인증 ○건물관리메뉴얼 작성여부 확인
	시공 및 준공	건축주 (용지분양받은자)	○설계에 따른 철저한 시공 ○인허가 사항 준수 ○시운전 및 하자보수 ○건물관리메뉴얼 작성
시설물 이용 단계	공동주택	관리사무소	○에너지관리기준에 따른 공동시설 (기계실, 전기시설)의 운전, 관리 ○건축물의 보수, 단열보완
	기타 건물	건축주	○에너지 절약 실천

□ 다음과 같이 사후관리 사항을 이행주체별로 구분 명시함.

<표 6.3-2> 이행주체별 사후관리사항

이행주체	이행사항		대상기관	이행방법	이행시기	확인방법
	설비명	설치대상, 장소				
여수시	LED가로등	가로등	여수시	설치설계 반영/시설물 인수관리	시공시 /사업준공후 유지관리시	사업준공후 인천광역시
	LED교통신호등	차량 및 보행자 신호등				
여수시 · 건축주 · 건설회사	조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	여수시	건축허가시 실시설계서 및 도면에 반영사항 표기	건축허가시	실시설계서 확인
	전력용 변압기	500~3,000kVA 변압기				
	자동절전제어장치	콘센트 사용처				
	LED 유도등	상시 점등유도등				
	건축물 에너지효율등급	공동주택				
	옥상녹화	건물옥상				
	자연채광	공동주택				
	산업건물용 가스보일러	보일러 사용처				
	실별 온도조절형 온수분배기	공동주택				
	펌프	펌프사용처				
	자동제어	중앙집중식 냉난방건축물				
	인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등				
	삼상유도전동기	전동기사용처				
	컨버터 내장형 LED램프	백열등, 안정기내장형 사용처				
	컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처				
	직관형 LED램프	형광등사용처(건물)				
	LED 투광등기구	방전등사용처				
	무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처				
	반송기기	상업시설용지				
	열회수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설				
	폐수열 히트펌프	대중목욕탕				
	태양광	학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설				
	태양열	노인복지시설				
	지열	학교				

나. 고효율 에너지 이용기기의 구체적 도입방안

설치사항들에 대해서는 단지분양, 각종인·허가 및 검사과정에서 확인 및 권장 등의 행위를 취한다.

<표 6.3-3> 고효율 에너지 이용기기의 도입방안

구분	설비명	내용	설치대상,장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
의무사항	조도자동조절 조명기구	전기를 절약할 목적으로 필요한 경우에만 전등을 점등하도록 설계된 스위치 장치로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	현관 및 비상계단	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	전력용 변압기	“효율관리기자재 운용규정”에 따른 표준소비효율 이상의 변압기	500~3,000kVA 변압기	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	자동절전 제어장치	건물 매입형 배선용 꺾음 접속 기로서 “대기전력저감 프로그램 운용규정”에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 자동절전 제어장치	콘센트사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	LED 유도등	LED를 광원으로 사용하는 유도등으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	상시점등유도등 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
사업시행자시행	LED 가로등기구	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 40W 이하의 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	도로, 주차장, 광장, 공원 등의 가로등	사업시행자	실시설계시 반영	실시설계시	실시설계서확인 준공시현장확인
	LED교통신호등	LED를 이용한 차량 및 보행자 교통신호등으로 역률이 90% 이상이며, 경찰청고시 “LED교통신호등 표준지침”을 만족하는 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	차량 및 보행자 신호등	사업시행자	실시설계시 반영	실시설계시	실시설계서확인 준공시현장확인
효율설비(건축)	건축물 에너지효율등급	일반 아파트에 비해 에너지절감율이 높은 아파트에 등급을 부여하여 에너지절감 및 마케팅에 활용	공동주택 (2등급 이상)	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	옥상녹화	옥상에 정원 및 식물식재로 냉방열부하 감소로 에너지절감	건물옥상	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	자연채광	조명전력절감, 환기등을 위해 자연채광 도입	공동주택	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
효율설비(기계)	산업·건물용 가스보일러	온수보일러는 1,000,000kcal/h 이하 최고사용압력 0.98MPa {10.0kg/cm ² } 이하의 것으로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	보일러 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	실별 온도조절형 온수분배기	정유량 제어방식으로 균등난방 및 자동온도제어	공동주택	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	펌프	흡입구경 및 토출구경의 호칭치름이 200mm이하, 규정 토출량이 15.0m ³ /min 이하인 것으로 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	펌프사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

<표 계속>

구분	설비명	내용	설치대상, 장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
효율설비 (기계)	자동제어	최적기동 및 절전제어 등으로 동력 및 조명절전	중앙집중식 냉난방 건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	인버터	전동기 부하조건에 따라 가변 속 운전이 가능하여 에너지를 절감하기 위한 최대용량 220kW 이하의 인버터로 “고 효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정”에 따른 인증제품	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
효율설비 (전기)	삼상유도전동기	정격출력 0.75kW이상 200kW 이하인 삼상유도전동기로 “효 율에너지기자재 운용규정”에 따 른 최저소비 효율기준 대비 0.8~2.9% 향상된 효율의 삼상 유도전동기	전동기사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	컨버터 내장형 LED램프	AC 220V, 60Hz 사용하는 60W 이하의 일반 조명용 컨 버터 내장형 LED 램프로 “고 효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	백열등, 안정기내장형 램프 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	컨버터 외장형 LED램프	정격전압 AC/DF 50V 이하에 서 사용하는 30W 이하의 일 반 조명용 컨버터 외장형 LED 램프로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따 른 인증 제품	할로겐 램프 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	매입형 및 고정형 LED램프	AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하 는 일반 조명용 매입형 및 고 정형 LED 등기구로 “고효율에 너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	건물의 형광등사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	LED 투광등기구	고압방전램프 및 백열전구 등 을 사용하는 투광등기구를 대 체할 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하 는 AC 220V 60Hz, 400W이 하의 LED 투광등기구로 “고 효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증 제품	HID등 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	무정전 전원장치	KS C4310 규정에서 정한 교 류 무정전전원장치 중 온라인 방식인 것으로 부하감소에 따 라 인버터 작동이 정지되는 것으로 “고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정”에 따른 인증제품	무정전전원장치 사용처	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	반송기기	승강기, 에스컬레이터에 고효 율인버터 설치	상업시설용지	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

<표 계속>

구분	설비명	내용	설치대상,장소	이행주체	이행방법	이행시기	확인방법
폐열수회 및 활용계획	열화수형 환기장치	건물에 설치되는 실내·외 두 공간 사이 열교환을 위해 설치된 일체형 공냉 열교환식 공기공급장치로 “고효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정”에 따른 인증제품	공조기 및 개별 환기시설	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	폐수열 히트펌프	히트펌프를 이용하여 폐수에서 열을 흡수하여 온수를 생산	대중목욕탕	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
신재생에너지이용계획	태양광	태양의 빛에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	학 교 : 180kW 공 공 청 사 : 10kW 노인복지시설 : 10kW	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	태양광	태양의 빛에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	노인복지시설 : 20㎡	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	지열	지중 120m이하의 일정한 지중온도를 이용하여 히트펌프로 냉난방하는 시스템으로 “신·재생에너지설비 인증에 관한 규정”에 따른 인증제품	학 교 : 100RT	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
에너지(열 및 전력)부하평준화	전력수요관리제어	최대수요 전력제어기능으로 부하 저감	500kVA 이상 건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인
	흡수식 냉방 또는 축냉식	흡수식냉방기를 사용하여 냉매의 증발, 흡수, 응축, 재생을 통해 냉방 또는 심야전력을 이용한 축냉식 냉방	중앙집중 냉방건축물	사업시행자	분양공고	분양계약시	분양공고문확인
				건축주	건축설계	건축허가시	실시설계서확인

- 주) 1. 이행방법은 이행주체가 제시된 설비를 실제로 도입하기 위한 방법
 2. 확인방법은 한국에너지공단이 사후관리 시 이행방법에 대한 결과가 실제로 반영되었는지를 확인할 수 방법
 3. 에너지사용계획에서 제시한 설비는 에너지절감량을 달성할 수 있는 수준으로 계획한 것으로서 참고용이며, 동등이상의 설비를 도입할 수 있음.
 4. 최종보고서와 이행계획서가 상이할 시 이행계획서에 준함.
 5. 분양되는 토지에 대해서 사업시행자가 분양 시 에너지사용계획 협의된 사업을 공고해야 함.
 6. 하기의 규정에 따른 설비의 경우에는 해당 규정에 따른 설비를 우선하여 적용하되, 설비사용처에 필요한 제품이 해당 규정의 대상 범위에 해당하지 않는 경우에는 예외로 한다.
 ① 고효율에너지기자재 보급촉진에 의한 규정(산업통상자원부 고시 2016-194, 2016.10.20)
 ② 대기전력저감 프로그램 운용규정(산업통상자원부 고시 제2017-91호, 2017.06.27)
 ③ 효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부 고시 제2017-61호, 2017.05.01)
 7. 에너지이용합리화법 시행령 제20조에 해당되는 시설을 설치하려는 자는 에너지사용계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출하여야 함.

에너지이용합리화법시행령 제20조(2013.07 기준)	공공사업주관자	연료 : 2,500 TOE/년	전력 : 1천만kWh/년
	민간사업주관자	연료 : 5,000 TOE/년	전력 : 2천만kWh/년

제 7 장 종합평가 및 결론

7.1 종합평가

7.1.1 사업의 개요

- 본 소재지구 택지개발사업은 전라남도 여수시 소호동 일원에 위치하며 총 면적은 417,654㎡로써 주택시설용지 201,078㎡, 상업시설용지 13,960㎡, 공공시설용지 197,852㎡ 지원시설용지 4,764㎡를 조성하여 지방균형발전과 지역경제의 활성화를 도모함.

7.1.2 에너지 수요예측

- 본 사업으로 예측되는 에너지 수요는 포화년도(2023년) 기준 난방(급탕)용 열수요량은 51,970Gcal/년, 냉방용 열수요는 930Gcal/년, 취사용 7,136Gcal/년이며, 전력사용량은 총 49,358MWh/년으로 예측됨.

7.1.3 에너지 공급계획

- 본 사업지구는 집단에너지공급 타당성이 없으므로 업체별로 개별보일러를 설치토록 계획함.
- 본 사업지구의 최대전력수요는 12,182kW로써 한전과 협의하여 인근 변전소에서 공급받을 계획임.
- 본 사업지구에서 사용될 도시가스는 사업지구 공급권자인 대화도시가스(주)에서 공급받을 계획임.

7.1.4 에너지 이용효율 향상방안 및 절감효과

가. 고효율 에너지이용설비 적용

<표 7.1-1> 고효율 에너지이용설비 적용

○ 의무사항

구 분	설치장소	절 감 량		
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)
에너지이용향상설비(의무사항)				
조도자동조절조명기구	현관 및 비상계단	-	178	41
전력용 변압기	500~3,000kVA변압기	-	213	49
LED 유도등	상시 점등유도등	-	124	29
자동절전제어장치	콘센트 사용처	-	72	17
계		-	587	136
절감율(%)	0.7%			

○ 협의 이행사항

구 분	설치장소	절 감 량		
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)
사업주관자 이행분				
LED가로등기구	가로등		207	48
LED 교통신호등	차량 및 보행자 신호등	-	46	11
계①		-	253	59.0
절감율(%)		0.3%		
에너지이용향상설비(건축)				
건축물 에너지효율등급	공동주택	614	-	614
옥상녹화	건물옥상	6	-	6
자연채광	공동주택	-	87	20
계②		620	87	640
절감율(%)		3.4%		
에너지이용향상설비(기계)				
산업건물용 가스보일러	보일러 사용처	249	-	249
실별 온도조절형 온수분배기	공동주택	128	-	128
펌프	펌프사용처		79	18
자동제어	중앙집중식 냉난방 건축물	29	340	107
인버터	부하변동이 심한 펌프, 전동기 등	-	98	23
계③		406	517	525
절감율(%)		2.8%		

<표 계속>

구 분	설치장소	절 감 량		
		연 료 (toe/년)	전 력 (MWh/년)	합 계 (toe/년)
에너지이용향상설비(전기)				
삼상유도전동기	전동기사용처	-	390	90
컨버터 내장형 LED램프	백열등 사용처	-	1,450	334
컨버터 외장형 LED램프	할로겐등 사용처	-	837	193
직관형 LED램프	형광등사용처(건물)	-	6,299	1,449
LED 투광등기구	방전등사용처	-	707	163
무정전 전원장치	무정전전원장치 사용처	-	14	3
반송기기	상업시설용지	-	27	6
계④		-	9,724	2,238
절감율(%)	12.0%			
에너지이용향상설비(폐열)				
열회수형 환기장치	공조기 및 개별 환기시설	49	-	49
폐수열 히트펌프	대중목욕탕	30	-50	19
계⑤		79	-50	68
절감율(%)	0.4%			
에너지이용향상설비(신재생에너지)				
태양광	공동주택, 학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설	-	262	60
태양열	노인복지시설	1	-	1
지열	학교	62	-	62
계⑥		63	262	123
절감율(%)	0.7%			
합계(의무사항제외) (①+②+③+④+⑤+⑥)		1,168	10,793	3,651
절감율(%)		19.6%		
총계(의무사항 포함)		1,168	11,380	3,786
절감율(%)		20.3%		

주) 전체 에너지사용량 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 합계 18,655toe/년

나. 폐열회수 및 활용계획

- 열회수형 환기장치
상업시설용지 등에 적용
- 폐수열 히트펌프
상업시설용지 등에 적용

다. 신재생 에너지 이용계획

- 학교, 공공청사(파출소), 노인복지시설 등에 태양광을 도입하도록 함.
- 노인복지시설에 태양열 온수기를 도입하도록 함.
- 학교에 지열을 도입하도록 함.

라. 폐기물 발생량 감소 및 처리방안

- 사업지구 운영 시 성상별 생활폐기물 발생량은 여수시의 성상별 발생 구성비를 이용하여 산정하였으며, 가연성 3.91톤/일, 불연성 0.75톤/일, 재활용품 0.25톤/일, 남은 음식물류 1.43톤/일이 발생할 것으로 예측됨
- 본 사업지구에서 발생하는 폐기물을 적정하게 처리하고 아울러 감량 및 재활용을 촉진하기 위하여 폐기물을 분리·수거할 수 있도록 쓰레기 분리수거함을 설치할 계획임
- 음식물쓰레기는 수분을 충분히 제거하여 배출하고 다른 쓰레기와 섞이지 않도록 음식물쓰레기 전용수거함을 별도로 설치할 계획임
- 사업지구에서 발생하는 생활폐기물은 분리·수거 후 여수시 생활폐기물 처리계획에 의거하여 처리할 계획임

마. 이산화탄소 배출 저감

- 본 사업지구 에너지 이용효율 향상설비 도입에 따른 인한 이산화탄소 배출 저감효과는 총 에너지사용량 18,655toe/년에서 발생하는 이산화탄소 38,124tCO₂/년 대비 20.2%(7,696tCO₂/년)의 이산화탄소 배출 저감효과가 있을 것으로 예측되었다.

바. 에너지 절감효과

- 에너지 절약설비 도입에 따라 절감량을 감안한 사업지구 총 에너지수요량은 14,869toe/년으로써 당초 수요량 18,655toe/년 대비 20.3%의 절감효과가 있는 것으로 나타났다.

7.1.5 에너지 사후관리 계획

<표 7.1-2> 사업단계별 사후관리계획

단계별사업구분		시행주체	사후관리내용
개발단계		여수시	○에너지사용계획 협의 ○용지분양시 계약서에 고효율에너지 이용기기 도입 방안 첨부
		산업통상자원부	○여수시에 에너지 사용계획 협의내용 통보 및 이행 요청
건축물 건 설 단 계	설계	여수시 · 건축주 (용지분양받은자)	○건축물설계시 에너지사용계획 협의 내용반영 ○에너지절약계획서 작성제출 ○실시설계시 직접설계분의 고효율에너지이용기기 도입 ○건물에너지효율등급 예비인증
	허가 및 건축	여수시	○에너지사용계획 협의시의 이행사항 준수여부확인 ○법규 및 규정의 준수 여부 확인 ○건물에너지효율등급 본인증 ○건물관리메뉴얼 작성여부 확인
	시공 및 준공	건축주 (용지분양받은자)	○설계에 따른 철저한 시공 ○인허가 사항 준수 ○시운전 및 하자보수 ○건물관리메뉴얼 작성
시설물 이 용 단 계	공동주택	관리사무소	○에너지관리기준에 따른 공동시설 (기계실, 전기시설)의 운전, 관리 ○건축물의 보수, 단열보완
	기타 건물	건 축 주	○에너지 절약 실천

7.2 결 론

7.2.1 택지개발 효과

- 총 417,654m²을 개발하여 주택 3,338세대를 건설하여 토지이용을 합리화
- 주택건설을 위한 택지의 효율적인 개발과 저렴한 공급으로 부족한 주택난을 해소
- 주거생활의 안정과 복지사회건설에 기여함.

7.2.2 에너지절감 효과

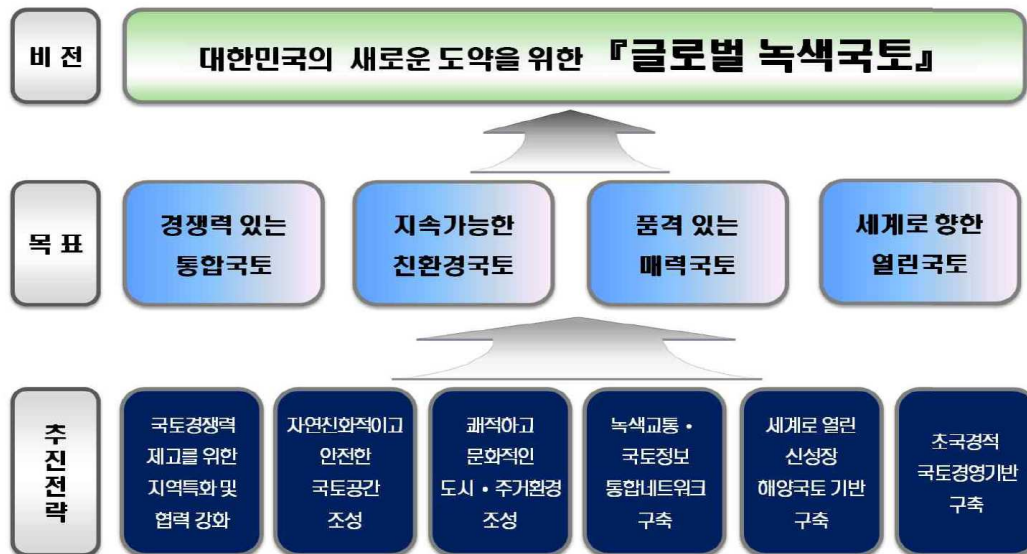
- 본 사업시행에 의해 유발되는 연간 에너지사용량은 2023년 기준으로 연료 7,303toe/년, 전력 49,358MWh/년, 총 합계 18,655toe/년이며 에너지 절약설비 도입에 따라 절감량을 감안한 사업지구 총 에너지수요량은 14,869toe/년으로써 당초 수요량 18,655toe/년 대비 20.2%의 절감효과가 예상된다.
- 본 사업지구에 에너지 이용효율 향상설비의 도입으로 인한 이산화탄소 배출 저감효과는 총 에너지사용량 18,655toe/년에서 발생하는 이산화탄소 38,124tCO₂/년 대비 20.2%(7,696tCO₂/년)의 이산화탄소 배출 저감효과가 있을 것으로 예측되었다.

<부록 1> 관련계획 및 관계법령

□ 상위 및 관련계획 검토

가. 제4차 국토종합계획 수정계획(2011~2020)

▶ 계획의 기본틀



▶ 호남권 발전방향 : 동북아의 신산업, 문화, 관광, 물류거점

- 녹색기술과 융합된 미래 성장산업과 전통산업 육성
- 동북아 문화·관광 거점육성
- 선진형 물류·교통·정보망 확충
- 인재육성 및 지식창출 기반강화
- 거점도시 경쟁력 강화와 매력 있는 정주환경 조성

○ 여수관련 발전 방향

구 분	발 전 방 향
지역별 특성화를 통한 성장거점 육성 및 균형발전 촉진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 6대 성장거점육성(광주대도시권, 전주광역도시권, 새만금권, 목포권, 광양만권, 덕유산·지리산권) <ul style="list-style-type: none"> - 광양만권 : 경제자유구역 조성과 광양컨테이너항, 광양·여천산업단지, 여수 엑스포 개최를 기반으로 국제적인 산업 및 물류·교역 중심지역으로 육성 ◦ 4대 벨트 특성화(서해안벨트, 남해안 벨트, 내륙청정휴양레저벨트, 수변생태관광벨트)
미래 녹색성장 산업과 전통산업 육성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 연구개발특구 지정 및 첨단산업 육성 ◦ 동북아 문화·해양관광허브 육성
선진형 교통, 정보, 물류망 확충	<ul style="list-style-type: none"> ◦ KTX역세권 개발
경쟁력 있는 거점도시 육성 및 매력적인 정주환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 광주, 전주~군산, 목포, 순천~여수~광양을 정주거점으로 육성하여 주변 중소도시와 연계한 광역도시권 형성
광역적 협력 거버넌스 구축	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 광역권 내 지자체 간 협력 사업추진

나. 국가기간 교통망계획(2001~2020) 제2차 수정계획

▶ 계획기조 및 목표

- 국가교통체계의 구조적 통합강화, 교통정책 효율성과 형평성 조화, 양질의 교통서비스 개발을 위한 참여와 경쟁 확대, 세계화·개방화시대에 대비한 국제수준의 교통망을 구축
- 21세기 무한경쟁시대의 국가경쟁력을 강화하는데 필요한 교통기반시설의 확보, 비용절감형 물류체계와 고효율의 복합 수송체계 구축, 신속·안전·편리하고 환경친화적인 교통체계의 실현, 남북통일에 대비한 한반도 교통망을 구축

▶ 기본방향

- 21세기 글로벌 교통물류 강국도약을 위한 교통기반시설 확충
- 효율적인 국가종합교통체계구축을 위한 육상·해상·항공의 통합 네트워크 구축
- 국가경쟁력 강화를 위해 교통물류활동으로 인한 사회·경제적 비용의 감축
- 미래사회 대비 지속가능한 녹색성장 구현

▶ 추진계획

- 부분간 효율적 스톡조정을 통한 국가 경쟁력 강화
 - 국가교통체계의 종합조정 및 효율성 강화
 - KTX 중심철도 고속화 및 도로 기능 효율화
 - 항공·해운·물류 경쟁력 강화

- 교통연계성 강화를 위한 인터모달리즘 구현
 - 교통수단간 연계 환승체계 강화
 - 인터모달리즘 실현을 위한 물류거점 연계 교통체계 구축
- 21세기 글로벌 교통·물류 강국 실현
 - 육·해·공 통합 연계 국제교통망 구축
 - 국제 교통·물류시장 통합 대응
- 저탄소 녹색 성장형 교통체계 구축
 - 녹색 성장형 교통체계 전환
 - 미래형 교통기술 개발 및 구현

[국가기간교통망계획 2차 수정계획 미래상]



다. 제3차 항만기본계획

▶ 계획 비전

- 미래 항만 비전 : 물류와 레저, 문화가 함께하는 고부가가치 항만

▶ 계획목표

- 2020년까지 항만이 만들어내는 부가가치를 2배로 증대

총항만 물동량	12.1억톤('10)	18.1억톤('20)
항만부가가치	20조원('09)	40조원('20)
항만산업 종사자	48만명('09)	100만명('20)

▶ 추진전략

- 고부가가치 물류 허브화 : 부산항 및 광양항, 울산항 경쟁력 강화
- 권역별 거점 육성 : 지역별 경제성장 거점으로 항만별 특화육성
- 해양관광산업 발전 활성화 : 크루즈 및 친수공간, 마리나 확충
- 관리, 운영체제 선진화 : 운영사 대형화, 트리거를 강화 등
- 그린포트, 재해대응 체계 구축 : 철도운송·연안 해상운송 지원, 재해방지시설 확충
- 낙후지역개선 및 해양영토수호 지원 : 연안항 개발, 해경부두 확충
- 항만산업 해외진출 지원 : 국제기구 참여, 개도국과 협력 등

라. 제1차(2015~2019) 마리나항만 기본계획 수정계획

▶ 추진 목적

- 마리나항만 개발의 중·장기적 정책방향을 설정함으로써 마리나항만 개발사업의 발전과 효율을 도모하여 국가경쟁력 제고 및 경제발전 기여
- 마리나항만 등 관련 인프라의 적기 확충, 체계적인 개발 유도 및 고부가가치 해양레저산업 육성 및 연관산업과의 유기적 체계 구축으로 국가의 전략 기간산업으로 육성

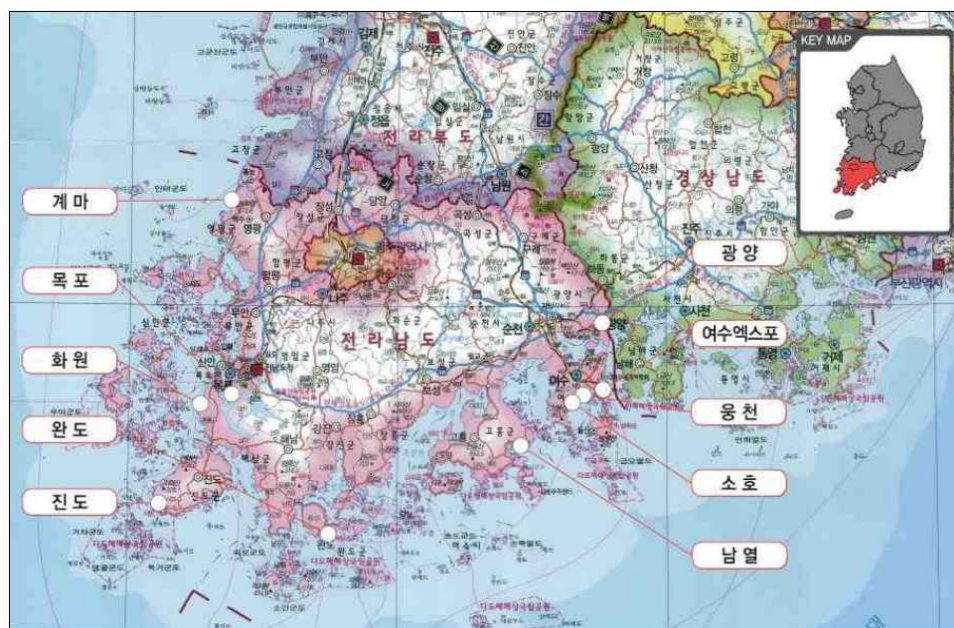
▶ 추진전략

- 마리나항만 인프라 확충 및 마리나산업 육성
- 해양레저 저변 확대 및 마리나항만 경쟁력·정책기반 강화

▶ 대상지 적용

- 대상지 인근의 소호요토경기장 인근이 소호 마리나항만 예정구역으로 지정

[전남권 마린나항만 예정구역]



마. 제2차 연안정비계획(2010~2019)

▶ 계획 비전

- 연안침식 유발이 예상되는 개발사업의 경우 전략환경영향평가 및 환경영향평가지 연안침식 검토 강화
- 연안난개발방지를위한자연해안관리목표제도입
- 침식복원이 시급한 지역에 대한 연안정비사업추진을 위하여 국고보조율 상향조정
- 침현황파악 및 원인규명을 위한 정밀모니터링 후, 친환경적 연안침식방지공법으로 설계 및시행
- 연안정비사업으로 복구한 침식 복원지역에 대한 지자체의 사후관리 의무화
- 연안환경의 여건 변화 등을 고려하여 5년마다 지자체의 의견수렴을거쳐 연안정비 대상사업 변경

▶ 여수시 대상지역

- 전남 여수 만흥지구 자연해안 복원사업 : 2013~2015년간, 350억원의 사업비투자계획

바. 남해안권 발전 종합계획(2010~2019)

▶ 계획 목표

- 동북아 5위 경제권 도약
- 새로운 국토성장축 형성
- 2시간대 통합생활권 조성

▶ 추진전략

- 세계적 해양관광·휴양지대조성
- 글로벌 경제·물류거점 육성
- 통합인프라 및 초국경네트워크 구축
- 동서통합 및 지역발전거점 육성

▶ 여수시 사업계획

- 남도문화권(강진~순천~남해)은 남도고유문화 및 특산물을 바탕으로 휴양헬스케어 벨트
- 부산·여수·목포·거제·통영항 등을 재정비해 관광미항으로 조성
- 중장기적으로 섬진강을 중심으로 영호남이 교차하는 여수, 순천, 광양, 사천, 하동, 남해 등 남중권을 남해안권 발전의 중추거점으로 육성하고 문화예술지대, R&D 사범지대 조성
- 여수세계박람회의 서아공적인 개최 이후 여수 신행 주변 정비·재생

사. 해양개발기본계획(해양한국21)

▶ 계획 목표

- 청색혁명을 통한 해양부국 실현
- 해양관련 산업의 국내경제 비중을 GDP의 7.0%에서 2030년 11.3%로 제고

▶ 기본목표

- 생명력이 넘치는 해양국토 창조
- 지식기반을 갖춘 해양산업 창출
- 지속가능한 해양자원 개발

▶ 추진전략

- 생명·생산·생활의 해양국토 창조
- 깨끗하고 안전한 해양환경 조성
- 고부가가치 해양지식산업 진흥

- 세계를 선도하는 해양서비스 산업 창출
- 지속가능한 어업생산기반 구축
- 해양광물·에너지 공간지원의 상용화
- 전방위 해양수산외교 및 남북협력 강화

▶ 여수시 개발사업

- 권역별 연안통합관리(남해서부권역 : 수산·생태·친수연안, 남해중부권역: 환경·수산·산업연안)
- 도서지역의 지속가능한 개발(친환경적 해양관광 및 실버타운개발, 자원개발의 전초기지, 생태공원 및 체험어장 개발)
- 해양오염 원격자동감시체제 구축
- 갯벌의 보전·이용전략 수립(갯벌생태마을 조성, 갯벌상품 개발, 갯벌 환경센터 설치 등)
- 조선산업의 지식기반 산업화
- 도서지역의 여객선·도선운항 등 편의 시설을 확충·개선하고 다기능 종합어장 개발 등 소득증대 시설을 역점 지원
- 원격성 해소를 위해 연륙·연도교 확충
- 아쿠아벨트 설정 및 육·해상 종합 양식생산단지 확충

아. 광양만권 광역도시계획

▶ 계획 기본방향

- 동계획권역 전체의 정체성 확립
- 개별 도시의 기능적 특성화와 연계
- 지역 간 산업 기능의 적정배분을 통한 균형적 발전
- 개별도시의 기능적 연계, 생활권 등을 고려한 공간구조 개편
- 통합적인 토지이용과 기반시설 정비

▶ 여수시 추진전략

구 분	추진전략
공간구조	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 여수, 순천, 광양 구도심의 중심핵으로서의 기능을 유지하되 주민생활과 관련된 기능들은 부핵 및 지역·지구 중심지의 신규 거점지역에 부여하는 순환적인 다핵적 공간구조를 설정함 ◦ 광역권내에 개발축, 목지축, 교통축의 개념을 도입하여 토지이용 방향으로 활용함 ◦ 생활환경시설, 공간적 범위 등의 측면에서 생화루건간 계층적 구조를 가지도록 하며 적절한 기능분담을 통하여 상호 보완성을 강화함
광역교통	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 여수, 순천, 광양시를 연결하는 통합순환형의 교통체계를 구축하여 중심도시와 주변지역 간 또는 주변지역과 주변지역 간의 연계를 원활히 하도록 함 ◦ 광역계획권 내외의 새로운 교통시설(경전철, 자동차전용도로의 도입 등)과의 연계교통망 확충 및 교통 운영체계를 개선함

자. 제3차 전라남도 종합계획 수정계획(2008~2020)

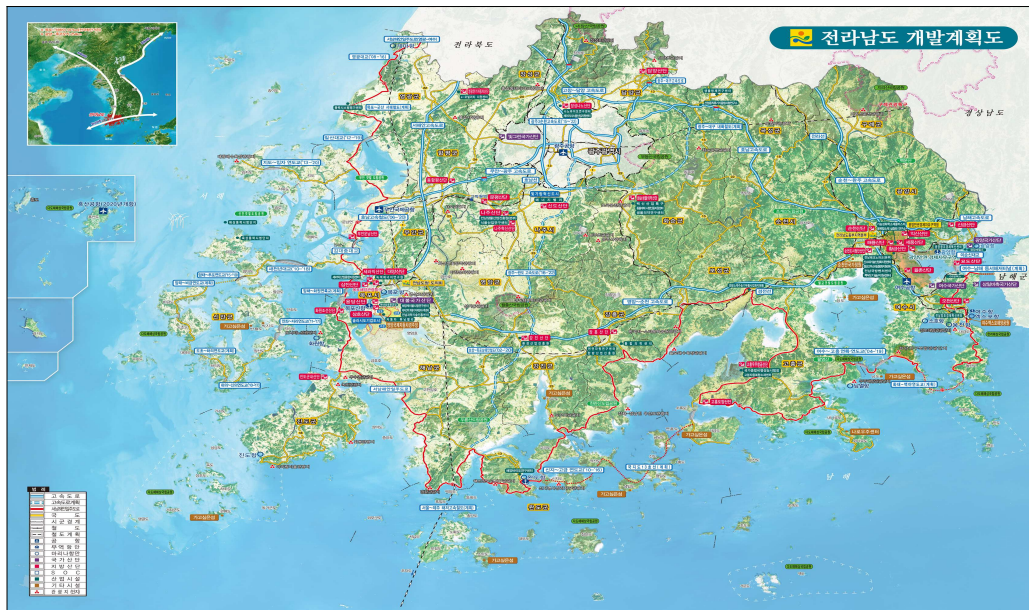
▶ 계획목표

- 「서남해안관광레저도시」, 「산업교역형 기업도시」 및 「2012여수세계박람회」, 「광주전남공동혁신도시」 등 추진중인 대규모 국책사업과 향후 중앙정부가 추진예정인 「서남권종합 발전구상」 등을 고려
- 전남이 중국과 일본의 지리적 중심이자 세계 최대 경제도시로 부상하고 있는 중국상해와 어느나라, 어느 지역보다 가깝다는 지리적 이점 반영
- 지역이 물론, 국가적으로도 동북아경제권이나 대중국 관련 프로젝트가 다양하게 추진되지 못하고 있다는 측면에서 상해경제권과 가장 지근거리에 있는 한반도 서남해안을 「동북아의 물류·관광·미래산업 중심」으로 육성

▶ 여수시 발전방향

- 해양관광과 해양레저스포츠 활성화
- 쾌적하고 편안한 정주여건 조성
- 수요자 중심의 맞춤형 희망복지 실현
- 살맛나고 활력 넘치는 지역경제 실현
- 교육 백년대계 초석 마련 및 문화예술·체육진흥

[전라남도 개발계획도]



차. 여수도시기본계획(2030)

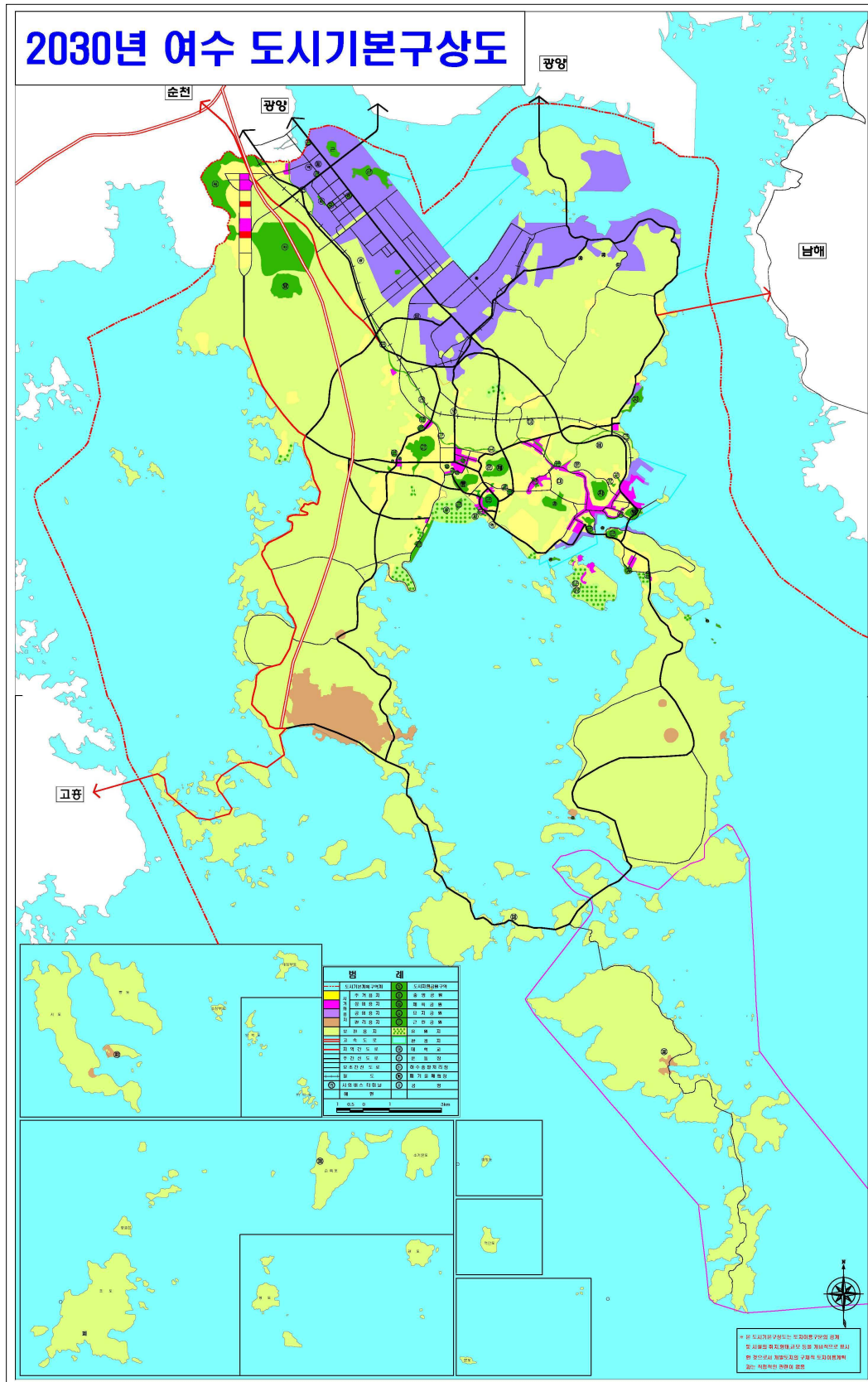
▶ 도시미래상

- 시민들의 요구와 도시문제에 대응하고, 여수시 시택과 시대의 니즈를 근거하여 「시민이 건강한 활력 넘치는 국제해양관광 선진 도시」

▶ 목표별 실천전략

- 도시의 위상의 격을 높인다(국제해양관광도시)
 - 전통의 미향 여수 가꾸기 : 해양관광특구 지정
 - 미래 광역적 공간구조 정비 : 통합적 도시성장 관리
- 도시의 활력을 만든다(교육·문화창조도시)
 - 문화·역사·관광이 어우러진 창조적 문화기반 조성
 - 교육중흥 기반 구축
- 누구나 일자리와 누려야 할 권리를 보장한다(경제복지도시)
 - 첨단지식산업 및 국제기능 강화로 신성장기반구축
 - 복지와 도시 시설이 융합된 인본적 도시기반 조성
- 시민에게 평온함을 제공한다(선진환경도시)
 - U-에코시티 건설 : 저탄소 녹색도시 조성
 - 자연과 지역성을 반영한 도시경관관리 : 여수경관의 체계적 관리
- 도시의 품격함을 실감한다.(시민생활도시)
 - 교통·정보·생태·문화인프라가 구축된 U-스마트 도시
 - 재해로부터 안전한 안전도시

[2030 여수도시기본구상도]



□ 관계법령

건축물의 설비기준 등에 관한 규칙(국토교통부령 제420호, '17.05.02) - 제23조에 관한 규정	이행시기
<p><건축물의 설비 기준등에 관한 규칙></p> <p>제23조(건축물의 냉방설비 등) ① 삭제 <1999.5.11></p> <p>② 제2조제3호부터 제6호까지의 규정에 해당하는 건축물 중 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 고시하는 건축물에 중앙집중냉방설비를 설치하는 경우에는 산업통상자원부장관이 국토교통부장관과 협의하여 정하는 바에 따라 축냉식 또는 가스를 이용한 중앙집중냉방방식으로 하여야 한다. <개정 1996.2.9, 1999.5.11, 2002.8.31, 2008.3.14, 2012.4.30, 2013.3.23, 2013.9.2></p> <p>③ 상업지역 및 주거지역에서 건축물에 설치하는 냉방시설 및 환기시설의 배기구와 배기장치의 설치는 다음 각 호의 기준에 모두 적합하여야 한다. <개정 2012.4.30, 2013.12.27></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 배기구는 도로면으로부터 2미터 이상의 높이에 설치할 것 2. 배기장치에서 나오는 열기가 인근 건축물의 거주자나 보행자에게 직접 닿지 아니하도록 할 것 3. 건축물의 외벽에 배기구 또는 배기장치를 설치할 때에는 외벽 또는 다음 각 목의 기준에 적합한 지지대 등 보호장치와 분리되지 아니하도록 견고하게 연결하여 배기구 또는 배기장치가 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 할 것 <ul style="list-style-type: none"> 가. 배기구 또는 배기장치를 지탱할 수 있는 구조일 것 나. 부식을 방지할 수 있는 자재를 사용하거나 도장(塗裝)할 것 <p>[제목개정 2012.4.30]</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p style="text-align: center;">제 1 장 총칙</p> <p>제2조(건축물의 열손실방지 등) ① 건축물을 건축하거나 대수선, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 의한 열손실방지 등의 에너지이용합리화를 위한 조치를 하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거실의 외벽, 최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕, 최하층에 있는 거실의 바닥, 바닥난방을 하는 층간 바닥, 거실의 창 및 문 등은 별표1의 열관류율 기준 또는 별표3의 단열재 두께 기준을 준수하여야 하고, 단열조치 일반사항 등은 제6조의 건축부문 의무사항을 따른다. 2. 건축물의 배치·구조 및 설비 등의 설계를 하는 경우에는 에너지가 합리적으로 이용될 수 있도록 한다. <p>② 제1항에도 불구하고 열손실의 변동이 없는 증축, 대수선, 용도변경, 건축물대장의 기재내용 변경의 경우에는 관련 조치를 하지 아니할 수 있다. 다만 종전에 제3항에 따른 열손실방지 등의 조치 예외대상이었으나 조치대상으로 용도변경 또는 건축물대장 기재내용의 변경의 경우에는 관련 조치를 하여야 한다.</p> <p>③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물 또는 공간에 대해서는 제1항제1호를 적용하지 아니할 수 있다. 다만, 냉·난방 설비를 설치할 계획이 있는 건축물 또는 공간은 제1항제1호를 적용하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 창고·차고·기계실 등으로서 거실의 용도로 사용하지 아니하고, 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물 또는 공간 2. 냉·난방 설비를 설치하지 아니하고 용도 특성상 건축물 내부를 외기에 개방시켜 사용하는 등 열손실 방지 조치를 하여도 에너지절약의 효과가 없는 건축물 또는 공간 <p>제3조(에너지절약계획서 제출 예외대상 등) ① 영 제10조제1항에 따라 에너지절약계획서를 첨부할 필요가 없는 건축물은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「건축법 시행령」 별표1 제3호 아목에 따른 변전소, 도시가스배관시설, 정수장, 양수장 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물 2. 「건축법 시행령」 별표1 제13호에 따른 운동시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물 3. 「건축법 시행령」 별표1 제16호에 따른 위락시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물 4. 「건축법 시행령」 별표1 제27호에 따른 관광 휴게시설 중 냉·난방 설비를 설치하지 아니하는 건축물 <p>② 영 제10조제1항에서 “연면적의 합계”는 다음 각 호에 따라 계산한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 같은 대지에 모든 바닥면적을 합하여 계산한다. 2. 주거와 비주거는 구분하여 계산한다. 3. 증축이나 용도변경, 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우 이 기준을 해당 부분에만 적용할 수 있다. 4. 연면적의 합계 500제곱미터 미만으로 허가를 받거나 신고한 후 「건축법」 제16조에 따라 허가 및 신고사항을 변경하는 경우에는 당초 허가 또는 신고 면적에 변경되는 면적을 합하여 계산한다. 5. 제2조제3항에 따라 열손실방지 등의 에너지이용합리화를 위한 조치를 하지 않아도 되는 건축물 또는 공간, 주차장, 기계실 면적은 제외한다. <p>③ 제1항 및 영 제10조제1항제3호의 건축물 중 냉난방 설비를 설치하고 냉난방 열원을 공급하는 대상의 연면적의 합계가 500제곱미터 미만인 경우에는 에너지절약계획서를 제출하지 아니한다.</p> <p>제4조(적용예외) 다음 각 호에 해당하는 경우 이 기준의 전체 또는 일부를 적용하지 않을 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 지방건축위원회 또는 관련 전문 연구기관 등에서 심의를 거친 결과, 새로운 기술이 적용되거나 연간 단위 면적당 에너지소비총량에 근거하여 설계됨으로써 이 기준에서 정하는 수준 이상으로 에너지절약 성능이 있는 것으로 인정되는 건축물의 경우에는 제15조를 적용하지 아니할 수 있다. 2. 건축물 에너지 효율등급 인증 3등급 이상을 취득하는 경우와 「주택법」 제16조제1항에 따라 사업계획 승인을 받아 건설하는 주택으로서 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제64조제3항에 따라 「친환경주택의 건설기준 및 성능」에 적합한 경우는 제15조를 적용하지 아니할 수 있다. 다만, 공공기관이 신축하는 건축물은 그러하지 아니한다. 	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>3. 건축물의 기능설계조건 또는 시공 여건상의 특수성 등으로 인하여 이 기준의 적용이 불합리한 것으로 지방건축위원회가 심의를 거쳐 인정하는 경우에는 이 기준의 해당 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 다만, 지방건축위원회 심의 시에는 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙」 제4조제4항 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물 에너지 관련 전문인력 1인 이상을 참여시켜 의견을 들어야 한다.</p> <p>4. 건축물을 증축하거나 용도변경, 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우에는 제15조를 적용하지 아니할 수 있다. 다만, 별도로 건축물을 증축하는 경우와 기존 건축물 연면적의 100분의 50 이상을 증축하면서 해당 증축 연면적이 2,000제곱미터 이상인 경우에는 그러하지 아니한다.</p> <p>5. 허가 또는 신고대상의 같은 대지 내 주거 또는 비주거를 구분한 제3조제2항 및 3항에 따른 연면적의 합계가 500제곱미터 이상이고 2천제곱미터 미만인 건축물 중 개별 동의 연면적이 500제곱미터 미만인 경우에는 제15조를 적용하지 아니할 수 있다.</p> <p>6. 열손실의 변동이 없는 증축, 용도변경 및 건축물대장의 기재내용을 변경하는 경우에는 별지 제1호 서식 에너지절약 설계 검토서를 제출하지 아니할 수 있다. 다만, 종전에 제2조제3항에 따른 열손실방지 등의 조치 예외대상이었으나 조치대상으로 용도변경 또는 건축물대장 기재내용의 변경의 경우에는 그러하지 아니한다.</p> <p>7. 「건축법」 제16조에 따라 허가 및 신고사항을 변경하는 경우에는 변경하는 부분에 대해서만 규칙 제7조에 따른 에너지절약계획서 및 별지 제1호 서식에 따른 에너지절약 설계 검토서(이하 “에너지절약계획서 및 설계 검토서”라 한다)를 제출할 수 있다.</p> <p>제5조(용어의 정의) 이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음 각 호와 같다.</p> <p>1. “의무사항”이라 함은 건축물을 건축하는 건축주와 설계자 등이 건축물의 설계 시 필수적으로 적용해야 하는 사항을 말한다.</p> <p>2. “권장사항”이라 함은 건축물을 건축하는 건축주와 설계자 등이 건축물의 설계 시 선택적으로 적용이 가능한 사항을 말한다.</p> <p>3. “건축물에너지 효율등급 인증”이라 함은 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령인 「건축물의 에너지효율등급 인증에 관한 규칙」에 따라 인증을 받는 것을 말한다.</p> <p>4. “녹색건축인증”이라 함은 국토교통부와 환경부의 공동부령인 「녹색건축의 인증에 관한 규칙」에 따라 인증을 받는 것을 말하며, “산재생에너지 이용 건축물 인증”이라 함은 국토교통부와 산업통상자원부의 공동부령인 「산·재생에너지 이용 건축물인증에 관한 규칙」에 따라 인증을 받는 것을 말한다.</p> <p>5. “고효율에너지기자재인증제품”(이하 “고효율인증제품”이라 한다)이라 함은 산업통상자원부 고시 「고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한규정」(이하 “고효율인증규정”이라 한다)에서 정한 기준을 만족하여 에너지관리공단에서 인증서를 교부받은 제품을 말한다.</p> <p>6. “완화기준”이라 함은 「건축법」, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 및 「지방자치단체 조례」 등에서 정하는 조경설치면적, 건축물의 용적률 및 높이제한 기준을 적용함에 있어 완화 적용할 수 있는 비율을 정한 기준을 말한다.</p> <p>7. “예비인증”이라 함은 건축물의 완공 전에 설계도서 등으로 인증기관에서 건축물 에너지 효율등급 인증, 녹색건축인증 또는 산재생에너지 이용 건축물 인증을 받는 것을 말한다.</p> <p>8. “본인증”이라 함은 신청건축물의 완공 후에 최종설계도서 및 현장 확인을 거쳐 최종적으로 인증기관에서 건축물 에너지 효율등급 인증, 녹색건축인증 또는 산재생에너지 이용 건축물 인증을 받는 것을 말한다.</p> <p>9. 건축부문</p> <p>가. “거실”이라 함은 건축물 안에서 거주(단위 세대 내 욕실화장실현관을 포함한다)·집무·작업·침·화·오락 기타 이와 유사한 목적을 위하여 사용되는 방을 말하나, 특별히 이 기준에서는 거실이 아닌 냉·난방공간 또한 거실에 포함한다.</p> <p>나. “외피”라 함은 거실 또는 거실 외 공간을 둘러싸고 있는 벽·지붕·바닥창 및 문 등으로서 외기에 직접 면하는 부위를 말한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>다. “거실의 외벽”이라 함은 거실의 벽 중 외기에 직접 또는 간접 면하는 부위를 말한다. 다만, 복합용도의 건축물인 경우에는 해당 용도로 사용하는 공간이 다른 용도로 사용하는 공간과 접하는 부위를 외벽으로 볼 수 있다.</p> <p>라. “최하층에 있는 거실의 바닥”이라 함은 최하층(지하층을 포함한다)으로서 거실인 경우의 바닥과 기타 층으로서 거실의 바닥 부위가 외기에 직접 또는 간접적으로 면한 부위를 말한다. 다만, 복합용도의 건축물인 경우에는 다른 용도로 사용하는 공간과 접하는 부위를 최하층에 있는 거실의 바닥으로 볼 수 있다.</p> <p>마. “최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕”이라 함은 최상층으로서 거실인 경우의 반자 또는 지붕을 말하며, 기타 층으로서 거실의 반자 또는 지붕 부위가 외기에 직접 또는 간접적으로 면한 부위를 포함한다. 다만, 복합용도의 건축물인 경우에는 다른 용도로 사용하는 공간과 접하는 부위를 최상층에 있는 거실의 반자 또는 지붕으로 볼 수 있다.</p> <p>바. “외기에 직접 면하는 부위”라 함은 바깥쪽이 외기이거나 외기가 직접 통하는 공간에 면한 부위를 말한다.</p> <p>사. “외기에 간접 면하는 부위”라 함은 외기가 직접 통하지 아니하는 비난방 공간(지붕 또는 반자, 벽체, 바닥 구조의 일부로 구성되는 내부 공기층은 제외한다)에 접한 부위, 외기가 직접 통하는 구조이나 실내공기의 배기를 목적으로 설치하는 샤프트 등에 면한 부위, 지면 또는 토양에 면한 부위를 말한다.</p> <p>아. “방풍구조”라 함은 출입구에서 실내외 공기 교환에 의한 열출입을 방지할 목적으로 설치하는 방풍실 또는 회전문 등을 설치한 방식을 말한다.</p> <p>자. “기밀성 창”, “기밀성 문”이라 함은 창 및 문으로서 한국산업규격(KS) F 2292 규정에 의하여 기밀성 등급에 따른 기밀성이 1~5등급(통기량 $5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ 미만)인 것을 말한다.</p> <p>차. “외단열”이라 함은 건축물 각 부위의 단열에서 단열재를 구조체의 외기층에 설치하는 단열방법으로서 모서리 부위를 포함하여 시공하는 등 열교를 차단한 경우를 말하며, 외단열 설치비용은 외기에 직접 또는 간접으로 면하는 부위로서 단열시공이 되는 외벽면적(창 및 문 제외)에 대한 외단열 시공 면적비율을 말한다. 단, 외기에 직접 또는 간접으로 면하는 부위로서 단열시공이 되는 외벽면적(창 및 문 포함)에 대한 창 및 문의 면적비가 50% 미만일 경우에 한하여 외단열 점수를 부여한다.</p> <p>카. “방습층”이라 함은 습한 공기가 구조체에 침투하여 결로발생의 위험이 높아지는 것을 방지하기 위해 설치하는 투습도가 24시간당 $30\text{g}/\text{m}^2$ 이하 또는 투습계수 $0.28\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}$ 이하의 투습저항을 가진 층을 말한다.(시험방법은 한국산업규격 KS T 1305 방습포장재료의 투습도 시험방법 또는 KS F 2607 건축재료의 투습성 측정 방법에서 정하는 바에 따른다) 다만, 단열재 또는 단열재의 내측에 사용되는 마감재가 방습층으로서 요구되는 성능을 가지는 경우에는 그 재료를 방습층으로 볼 수 있다.</p> <p>타. “아간단열장치”라 함은 창의 아간 열손실을 방지할 목적으로 설치하는 단열셔더, 단열덧문으로서 총열관류저항(열관류율의 역수)이 $0.4\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 이상인 것을 말한다.</p> <p>파. “평균 열관류율”이라 함은 지붕(천창 등 투명 외피부위를 포함하지 않는다), 바닥, 외벽(창 및 문을 포함한다) 등의 열관류율 계산에 있어 세부 부위별로 열관류율값이 다를 경우 이를 면적으로 가중평균하여 나타낸 것을 말한다. 단, 평균열관류율은 중심선 치수를 기준으로 계산한다.</p> <p>하. 별표1의 창 및 문의 열관류율 값은 유리(창틀(또는 문틀)을 포함한 평균 열관류율을 말한다.</p> <p>거. “차양장치”라 함은 태양 일사의 실내 유입을 차단하기 위한 장치로서 외부 차양과 내부 차양 그리고 유리간 사이 차양으로 구분된다. 가동 유무에 따라 고정식과 가변식으로 나눌 수 있으며, 가변식은 수동식과 전동식, 센서 또는 프로그램에 의하여 가변 작동될 수 있는 것을 말한다. 단, 외부 차양장치는 하절기 방위별 실내 유입 일사량이 최대로 되는 시각에 외부 직달 일사량의 70% 이상을 차단할 수 있는 것에 한한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>10. 기계설비부문</p> <p>가. “위험률”이라 함은 냉(난)방기간 동안 또는 연간 총시간에 대한 온도출현분포중에서 가장 높은(낮은) 온도 쪽으로부터 총시간의 일정 비율에 해당하는 온도를 제외시키는 비율을 말한다.</p> <p>나. “효율”이라 함은 설비기기에 공급된 에너지에 대하여 출력된 유효에너지의 비를 말한다.</p> <p>다. “열원설비”라 함은 에너지를 이용하여 열을 발생시키는 설비를 말한다.</p> <p>라. “대수분할운전”이라 함은 기기를 여러 대 설치하여 부하상태에 따라 최적 운전상태를 유지할 수 있도록 기기를 조합하여 운전하는 방식을 말한다.</p> <p>마. “비례제어운전”이라 함은 기기의 출력값과 목표값의 편차에 비례하여 입력량을 조절하여 최적운전상태를 유지할 수 있도록 운전하는 방식을 말한다.</p> <p>바. “고효율가스보일러”라 함은 가스를 열원으로 이용하는 보일러로서 고효율인증제품과 산업통상자원부 고시 「효율관리기자재 운용규정」에 따른 에너지소비효율 1등급 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.</p> <p>사. “고효율원심식냉동기”라 함은 원심식냉동기 중 고효율인증제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.</p> <p>아. “심야전기를 이용한 축열축냉시스템”이라 함은 심야시간에 전기를 이용하여 열을 저장하였다가 이를 난방, 온수, 냉방 등의 용도로 이용하는 설비로서 한국전력공사에서 심야전력기기로 인정한 것을 말한다.</p> <p>자. “폐열회수형환기장치”라 함은 난방 또는 냉방을 하는 장소의 환기장치로 실내의 공기를 배출할 때 급기 되는 공기와 열교환하는 구조를 가진 것으로서 고효율인증제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.</p> <p>차. “이코노마이저시스템”이라 함은 중간기 또는 동계에 발생하는 냉방부하를 실내 엔탈피 보다 낮은 도입 외기에 의하여 제거 또는 감소시키는 시스템을 말한다.</p> <p>카. “중앙집중식 냉·난방설비”라 함은 건축물의 전부 또는 냉난방 면적의 60% 이상을 냉방 또는 난방함에 있어 해당 공간에 순환펌프, 증기난방설비 등을 이용하여 열원 등을 공급하는 설비를 말한다. 단, 산업통상자원부 고시 「효율관리기자재 운용규정」에서 정한 가정용 가스보일러는 개별 난방설비로 간주한다.</p> <p>11. 전기설비부문</p> <p>가. “고효율변압기”라 함은 산업통상자원부 고시 「효율관리기자재 운용규정」에서 정한 고효율 변압기로 정의하는 제품을 말한다.</p> <p>나. “역률개선용콘덴서”라 함은 역률을 개선하기 위하여 변압기 또는 전동기 등에 병렬로 설치하는 콘덴서를 말한다.</p> <p>다. “전압강하”라 함은 인입전압(또는 변압기 2차전압)과 부하측전압과의 차를 말하며 저항이나 인덕턴스에 흐르는 전류에 의하여 강하하는 전압을 말한다.</p> <p>라. “고효율조명기기”라 함은 광원, 안정기, 기타 조명기기로서 고효율인증제품 또는 산업통상자원부 고시 「효율관리기자재 운용규정」에서 고효율조명기기로 정의하는 제품을 말한다.</p> <p>마. “조도자동조절조명기구”라 함은 인체 또는 주위 밝기를 감지하여 자동으로 조명등을 점멸하거나 조도를 자동 조절할 수 있는 센서장치 또는 그 센서를 부착한 등기구로서 고효율인증제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말하며, LED센서등을 포함한다. 단, 백열전구를 사용하는 조도자동조절조명기구는 제외한다.</p> <p>바. “수용률”이라 함은 부하설비 용량 합계에 대한 최대 수용전력의 백분율을 말한다.</p> <p>사. “최대수요전력”이라 함은 수용가에서 일정 기간 중 사용한 전력의 최대치를 말하며, “최대수요전력제어설비”라 함은 수용가에서 피크전력의 억제, 전력 부하의 평준화 등을 위하여 최대수요전력을 자동제어할 수 있는 설비를 말한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p> 자. “변압기 대수제어”라 함은 변압기를 여러 대 설치하여 부하상태에 따라 필요한 운전대수를 자동 또는 수동으로 제어하는 방식을 말한다. 차. “대기전력 저장형 도어폰”이라 함은 세대내의 실내기기와 실외기간의 호출 및 통화를 하는 기기로서 산업통상자원부 고시 「대기전력저감프로그램운용규정」에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 제품을 말한다. 카. “대기전력자동차단장치”라 함은 산업통상자원부고시 「대기전력저감프로그램운용규정」에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 대기전력자동차단콘센트, 대기전력자동차단스위치를 말한다. 타. “자동절전멀티탭”이라 함은 산업통상자원부고시 「대기전력저감프로그램운용규정」에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 자동절전멀티탭을 말한다. 파. “홈게이트웨이”라 함은 홈네트워크 서비스를 제공하는 기기로서 산업통상자원부 고시 「대기전력저감프로그램운용규정」에 의하여 대기전력저감우수제품으로 등록된 제품을 말한다. 하. “일괄소등스위치”라 함은 층 및 구역 단위 또는 세대 단위로 설치되어 층별 또는 세대 내의 조명등(센서등 및 비상등 제외 가능)을 일괄적으로 켜고 끌 수 있는 스위치를 말한다. 거. “창문 연계 냉난방설비 자동 제어시스템”이라 함은 창문 개방시 센서가 이를 감지해 자동으로 해당실의 냉난방 공급을 전원을 차단하는 시스템을 말한다. 12. 산재생에너지설비부문 가. “산재생에너지”라 함은 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에서 규정하는 것을 말한다. 13. “공공기관”이라 함은 산업통상자원부고시 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에서 정한 기관을 말한다. </p> <p style="text-align: center;"> 제2장 에너지절약 설계에 관한 기준 제1절 건축부문 설계기준 </p> <p> 제6조(건축부문의 의무사항) 제2조에 따른 열손실방지 조치 대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 건축부문의 설계기준을 따라야 한다. </p> <p> 1. 단열조치 일반사항 가. 외기에 직접 또는 간접 면하는 거실의 각 부위에는 제2조에 따라 건축물의 열손실방지 조치를 하여야 한다. 다만, 다음 부위에 대해서는 그러하지 아니할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 지표면 아래 2미터를 초과하여 위치한 지하 부위(공동주택의 거실 부위는 제외)로서 이중벽의 설치 등 하계 표면결로 방지 조치를 한 경우 2) 지면 및 토양에 접한 바닥 부위로서 난방공간의 외벽 내표면까지의 모든 수평거리가 10미터를 초과하는 바닥부위 3) 외기에 간접 면하는 부위로서 당해 부위가 면한 비난방공간의 외피를 별표1에 준하여 단열조치하는 경우 4) 공동주택의 층간바닥(최하층 제외) 중 바닥난방을 하지 않는 현관 및 욕실의 바닥부위 5) 제5조제9호아목에 따른 방풍구조(외벽제외) 또는 바닥면적 150제곱미터 이하의 개별 점포의 출입문 나. 단열조치를 하여야 하는 부위의 열관류율이 위치 또는 구조상의 특성에 의하여 일정하지 않는 경우에는 해당 부위의 평균 열관류율값을 면적가중 계산에 의하여 구한다. 다. 단열조치를 하여야 하는 부위에 대하여는 다음 각 호에서 정하는 방법에 따라 단열기준에 적합한지를 판단할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1) 이 기준 별표3의 지역별부위별단열재 등급별 허용 두께 이상으로 설치하는 경우(단열재의 등급 분류는 별표2에 따름) 적합한 것으로 본다. </p>	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>2) 해당 벽바닥지붕 등의 부위별 전체 구성재료와 동일한 시료에 대하여 KS F2277(건축용 구성재의 단열성 측정방법)에 의한 열저항 또는 열관류율 측정값이 별표1의 부위별 열관류율에 만족하는 경우에는 적합한 것으로 보며, 시료의 공기층(단열재 내부의 공기층 포함) 두께와 동일하면서 기타 구성재료의 두께가 시료보다 증가한 경우와 공기층을 제외한 시료에 대한 측정값이 기준에 만족하고 시료 내부에 공기층을 추가하는 경우에도 적합한 것으로 본다. 단, 공기층이 포함된 경우에는 시공 시에 공기층 두께를 동일하게 유지하여야 한다.</p> <p>3) 구성재료의 열전도율 값으로 열관류율을 계산한 결과가 별표1의 부위별 열관류율 기준을 만족하는 경우 적합한 것으로 본다.(단, 각 재료의 열전도율 값은 한국산업규격 또는 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서의 값을 사용하고, 표면열전달저항 및 중공층의 열저항은 이 기준 별표5 및 별표6에서 제시하는 값을 사용)</p> <p>4) 창 및 문의 경우 KS F 2278(창호의 단열성 시험 방법)에 의한 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서 또는 별표4에 의한 열관류율값 또는 산업통상자원부고시 「효율관리기저재 운용 규정」에 따른 창 세트의 열관류율 표시값이 별표1의 열관류율 기준을 만족하는 경우 적합한 것으로 본다.</p> <p>5) 열관류율 또는 열관류저항의 계산결과는 소수점 3자리로 뺄음을 하여 적합 여부를 판정한다.(소수점 4째 자리에서 반올림)</p> <p>라. 별표1 건축물부위의 열관류율 산정을 위한 단열재의 열전도율 값은 한국산업규격 KS L 9016 보온재의 열전도율 측정방법에 따른 국가공인시험기관의 KOLAS 인정마크가 표시된 시험성적서에 의한 값을 사용하되 열전도율 시험을 위한 시료의 평균온도는 20±5℃로 한다.</p> <p>마. 수평면과 이루는 각이 70도를 초과하는 경사지붕은 별표1에 따른 외벽의 열관류율을 적용할 수 있다.</p> <p>바. 바닥난방을 하는 공간의 하부가 바닥난방을 하지 않는 공간일 경우에는 당해 바닥난방을 하는 바닥부위는 별표1의 최하층에 있는 거실의 바닥으로 보며 외기에 간접 면하는 경우의 열관류율 기준을 만족하여야 한다.</p> <p>2. 에너지절약계획서 및 설계 검토서 제출대상 건축물은 별지 제1호 서식의 에너지 성능지표의 건축부문 1번 항목 배점을 0.6점 이상 획득하여야 한다.</p> <p>3. 바닥난방에서 단열재의 설치</p> <p>가. 바닥난방 부위에 설치되는 단열재는 바닥난방의 열이 슬래브 하부 및 측벽으로 손실되는 것을 막을 수 있도록 온수배관(전기난방인 경우는 발열선) 하부와 슬래브 사이에 설치하고, 온수배관(전기난방인 경우는 발열선) 하부와 슬래브 사이에 설치되는 구성 재료의 열저항의 합계는 층간 바닥인 경우에는 해당 바닥에 요구되는 총열관류저항(별표1에서 제시되는 열관류율의 역수)의 60% 이상, 최하층 바닥인 경우에는 70% 이상이 되어야 한다. 다만, 바닥난방을 하는 욕실 및 현관부위와 슬래브의 축열을 직접 이용하는 심야전기이용 온돌 등(한국전력의 심야전력이용기기 승인을 받은 것에 한한다)의 경우에는 단열재의 위치가 그러하지 않을 수 있다.</p> <p>4. 기밀 및 결로방지 등을 위한 조치</p> <p>가. 벽체 내표면 및 내부에서의 결로를 방지하고 단열재의 성능 저하를 방지하기 위하여 제2조에 의하여 단열조치를 하여야 하는 부위(창 및 문과 및 난방공간 사이의 층간 바닥 제외)에는 제5조제9호카목에 따른 방습층을 단열재의 실내측에 설치하여야 한다.</p> <p>나. 방습층 및 단열재가 이어지는 부위 및 단부는 이음 및 단부를 통한 투습을 방지할 수 있도록 다음과 같이 조치하여야 한다.</p> <p>1) 단열재의 이음부는 최대한 밀착하여 시공하거나, 2장을 엇갈리게 시공하여 이음부를 통한 단열성능 저하가 최소화될 수 있도록 조치할 것</p> <p>2) 방습층으로 알루미늄박 또는 플라스틱계 필름 등을 사용할 경우의 이음부는 100 mm 이상 중첩하고 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>3) 단열부위가 만나는 모서리 부위는 방습층 및 단열재가 이어짐이 없이 시공하거나 이어질 경우 이음부를 통한 단열성능 저하가 최소화되도록 하며, 알루미늄박 또는 플라스틱계 필름 등을 사용할 경우의 모서리 이음부는 150mm이상 중첩되게 시공하고 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것</p> <p>4) 방습층의 단부는 단부를 통한 투습이 발생하지 않도록 내습성 테이프, 접착제 등으로 기밀하게 마감할 것</p> <p>다. 건축물 외피 단열부위의 접합부, 틈 등은 밀폐될 수 있도록 코킹과 가스켓 등을 사용하여 기밀하게 처리하여야 한다.</p> <p>라. 외기에 직접 면하고 1층 또는 지상으로 연결된 출입문은 제5조제9호아목에 따른 방풍구조로 하여야 한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우에는 그러하지 않을 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 바닥면적 3백 제곱미터 이하의 개별 점포의 출입문 2) 주택의 출입문(단, 기숙사는 제외) 3) 사람의 통행을 주목적으로 하지 않는 출입문 4) 너비 1.2미터 이하의 출입문 <p>마. 방풍구조를 설치하여야 하는 출입문에서 회전문과 일반문이 같이 설치되어진 경우, 일반문 부위는 방풍실 구조의 이중문을 설치하여야 한다.</p> <p>바. 건축물의 거실의 창이 외기에 직접 면하는 부위인 경우에는 제5조제9호자목에 따른 기밀성 창을 설치하여야 한다.</p> <p>제7조(건축부문의 권장사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 사항을 제13조의 규정에 적합하도록 선택적으로 채택할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 배치계획 <p>가. 건축물은 대지의 향, 일조 및 주풍향 등을 고려하여 배치하며, 남향 또는 남동향 배치를 한다.</p> <p>나. 공동주택은 인동간격을 넓게 하여 저층부의 일사 수열량을 증대시킨다.</p> 2. 평면계획 <p>가. 거실의 층고 및 반자 높이는 실의 용도와 기능에 지장을 주지 않는 범위 내에서 가능한 낮게 한다.</p> <p>나. 건축물의 체적에 대한 외피면적의 비 또는 연면적에 대한 외피면적의 비는 가능한 작게 한다.</p> <p>다. 실의 용도 및 기능에 따라 수평, 수직으로 조닝계획을 한다.</p> 3. 단열계획 <p>가. 건축물 외벽, 천장 및 바닥으로의 열손실을 방지하기 위하여 기준에서 정하는 단열두께보다 두껍게 설치하여 단열부위의 열저항을 높이도록 한다.</p> <p>나. 외벽 부위는 제5조제9호차목에 따른 외단열로 시공한다.</p> <p>다. 외피의 모서리 부분은 열교가 발생하지 않도록 단열재를 연속적으로 설치하고 충분히 단열되도록 한다.</p> <p>라. 건물의 창 및 문은 가능한 작게 설계하고, 특히 열손실이 많은 북측 거실의 창 및 문의 면적은 최소화한다.</p> <p>마. 발코니 확장을 하는 공동주택이나 창 및 문의 면적이 큰 건물에는 단열성이 우수한 로이(Low-E) 복층 창이나 삼중창 이상의 단열성능을 갖는 창을 설치한다.</p> <p>바. 야간 시간에도 난방을 해야 하는 숙박시설 및 공동주택에는 창으로의 열손실을 줄이기 위하여 단열셔터 등 제5조제9호타목에 따른 야간단열장치를 설치한다.</p> <p>사. 태양열 유입에 의한 냉방부하 저감을 위하여 태양열 차폐장치를 설치한다.</p> <p>아. 건물 옥상에는 조경을 하여 최상층 지붕의 열저항을 높이고, 옥상면에 직접 도달하는 일사를 차단하여 냉방부하를 감소시킨다.</p> 4. 기밀계획 <p>가. 틈새바람에 의한 열손실을 방지하기 위하여 외기에 직접 또는 간접으로 면하는 거실 부위에는 기밀성 창 및 문을 사용한다.</p> 	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>나. 공동주택의 외기에 접하는 주동의 출입구와 각 세대의 현관은 방풍구조로 한다.</p> <p>5. 자연채광계획</p> <p>가. 자연채광을 적극적으로 이용할 수 있도록 계획한다. 특히 학교의 교실, 문화 및 집회시설의 공용부분(복도, 화장실, 휴게실, 로비 등)은 1면 이상 자연채광이 가능하도록 한다.</p> <p>나. 공동주택의 지하주차장은 300㎡ 이내마다 1개소 이상의 외기와 직접 면하는 2㎡ 이상의 개폐가 가능한 천창 또는 측창을 설치하여 자연환기 및 자연채광을 유도한다. 다만, 지하2층 이하는 그러하지 아니한다.</p> <p>다. 수영장에는 자연채광을 위한 개구부를 설치하되, 그 면적의 합계는 수영장 바닥면적의 5분의 1 이상으로 한다.</p> <p>라. 창에 직접 도달하는 일사를 조절할 수 있도록 제5조제9호거목에 따른 차양장치를 설치한다.</p> <p>6. 환기계획</p> <p>가. 외기에 접하는 거실의 창문은 동력설비에 의하지 않고도 충분한 환기 및 통풍이 가능하도록 일부분은 수동으로 여닫을 수 있는 개폐창을 설치하되, 환기를 위해 개폐 가능한 창부위 면적의 합계는 거실 외주부 바닥면적의 10분의 1 이상으로 한다.</p> <p>나. 문화 및 집회시설 등의 대공간 또는 아트리움의 최상부에는 자연배기 또는 강제배기가 가능한 구조 또는 장치를 채택한다.</p> <p style="text-align: center;">제2절 기계설비부문 설계기준</p> <p>제8조(기계부문의 의무사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 기계부문의 설계기준을 따라야 한다.</p> <p>1. 설계용 외기조건</p> <p>난방 및 냉방설비 장치의 용량계산을 위한 외기조건은 각 지역별로 위험율 2.5%(냉방기 및 난방기를 분리한 온도출현분포를 사용할 경우) 또는 1%(연간 총시간에 대한 온도출현 분포를 사용할 경우)로 하거나 별표7에서 정한 외기온습도를 사용한다. 별표7 이외의 지역인 경우에는 상기 위험율을 기준으로 하여 가장 유사한 기후조건을 갖는 지역의 값을 사용한다. 다만, 지역난방공급방식을 채택할 경우에는 산업통상자원부 고시 「집단에너지시설의 기술기준」에 의하여 용량계산을 할 수 있다.</p> <p>2. 열원 및 반송설비</p> <p>가. 공동주택에 중앙집중식 난방설비(집단에너지사업법에 의한 지역난방공급방식을 포함한다)를 설치하는 경우에는 「주택건설기준등에관한규정」 제37조의 규정에 적합한 조치를 하여야 한다.</p> <p>나. 펌프는 한국산업규격(KS B 6318, 7501, 7505등) 표시인증제품 또는 KS규격에서 정해진 효율 이상의 제품을 설치하여야 한다.</p> <p>다. 기기배관 및 덕트는 국토교통부에서 정하는 「건축기계설비공사표준시방서」의 보온두께 이상 또는 그 이상의 열저항을 갖도록 단열조치를 하여야 한다. 다만, 건축물내의 벽체 또는 바닥에 매립되는 배관 등은 그러하지 아니할 수 있다.</p> <p>3. 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」 제10조의 규정을 적용받는 건축물의 경우에는 별지 제1호 서식 에너지성능지표의 기계부문 11번 항목 배점을 0.6점 이상 획득하여야 한다.</p> <p>제9조(기계부문의 권장사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 사항을 제13조의 규정에 적합하도록 선택적으로 채택할 수 있다.</p> <p>1. 설계용 실내온도 조건</p> <p>난방 및 냉방설비의 용량계산을 위한 설계기준 실내온도는 난방의 경우 20℃, 냉방의 경우 28℃를 기준으로 하되(목욕장 및 수영장은 제외) 각 건축물 용도 및 개별 실의 특성에 따라 별표8에서 제시된 범위를 참고하여 설비의 용량이 과다해지지 않도록 한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>2. 열원설비</p> <p>가. 열원설비는 부분부하 및 전부하 운전효율이 좋은 것을 선정한다.</p> <p>나. 난방기기, 냉방기기, 냉동기, 송풍기, 펌프 등은 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어운전이 되도록 한다.</p> <p>다. 난방기기는 고효율인증제품 또는 이와 동등 이상의 것 또는 에너지소비효율 등급이 높은 제품을 설치한다.</p> <p>라. 냉방기기는 고효율인증제품 또는 이와 동등 이상의 것 또는 에너지소비효율 등급이 높은 제품을 설치한다.</p> <p>마. 보일러의 배출수폐열응축수 및 공조기의 폐열, 생활배수 등의 폐열을 회수하기 위한 열회수설비를 설치한다. 폐열회수를 위한 열회수설비를 설치할 때에는 중간기에 대비한 바이패스(by-pass)설비를 설치한다.</p> <p>바. 냉방기기는 전력피크 부하를 줄일 수 있도록 하여야 하며, 상황에 따라 심야전기를 이용한 축열냉열시스템, 가스 및 유류를 이용한 냉방설비, 집단에너지를 이용한 지역냉방방식, 소형열병합발전을 이용한 냉방방식, 산재생에너지를 이용한 냉방방식을 채택한다.</p> <p>3. 공조설비</p> <p>가. 중간기 등에 외기도입에 의하여 냉방부하를 감소시키는 경우에는 실내 공기질을 저하시키지 않는 범위 내에서 이코노마이저시스템 등 외기냉방시스템을 적용한다. 다만, 외기냉방시스템의 적용이 건축물의 총 에너지비용을 감소시킬 수 없는 경우에는 그러하지 아니한다.</p> <p>나. 공기조화기 팬은 부하변동에 따른 풍량제어가 가능하도록 가변익축류방식, 흡입베인제어방식, 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 채택한다.</p> <p>4. 반송설비</p> <p>가. 난방 순환수 펌프는 운전효율을 증대시키기 위해 가능한 한 대수제어 또는 가변속제어방식을 채택하여 부하상태에 따라 최적 운전상태가 유지될 수 있도록 한다.</p> <p>나. 급수용 펌프 또는 급수가압펌프의 전동기에는 가변속제어방식 등 에너지절약적 제어방식을 채택한다.</p> <p>다. 열원설비 및 공조용의 송풍기, 펌프는 효율이 높은 것을 채택한다.</p> <p>5. 환기 및 제어설비</p> <p>가. 청정실 등 특수 용도의 공간 외에는 실내공기의 오염도가 허용치를 초과하지 않는 범위 내에서 최소한의 외기도입이 가능하도록 계획한다.</p> <p>나. 환기시 열회수가 가능한 제5조제10호자목에 따른 폐열회수형 환기장치 등을 설치한다.</p> <p>다. 기계환기설비를 사용하여야 하는 지하주차장의 환기용 팬은 대수제어 또는 풍량조절(가변익, 가변속도), 일산화탄소(CO)의 농도에 의한 자동(on-off)제어 등의 에너지절약적 제어방식을 도입한다.</p> <p>6. 위생설비 등</p> <p>가. 위생설비 급탕용 저장조의 설계온도는 55℃ 이하로 하고 필요한 경우에는 부스터히터 등으로 승온하여 사용한다.</p> <p>나. 에너지 사용설비는 에너지절약 및 에너지이용 효율의 향상을 위하여 컴퓨터에 의한 자동제어시스템 또는 네트워크가 가능한 현장제어장치 등을 사용한 에너지제어시스템을 채택하거나, 분산제어 시스템으로서 각 설비별 에너지제어 시스템에 개방형 통신기술을 채택하여 설비별 제어 시스템간 에너지관리 데이터의 호환과 집중제어가 가능하도록 한다.</p> <p style="text-align: center;">제3절 전기설비부문 설계기준</p> <p>제10조(전기부문의 의무사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 전기부문의 설계기준을 따라야 한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>1. 수변전설비 가. 변압기를 신설 또는 교체하는 경우에는 제5조제11호가목에 따른 고효율변압기를 설치하여야 한다.</p> <p>2. 간선 및 동력설비 가. 전동기에는 대한전기협회가 정한 내선규정의 콘덴서부설용량기준표에 의한 제5조제11호나목에 따른 역률개선용콘덴서를 전동기별로 설치하여야 한다. 다만, 소방설비용 전동기 및 인버터 설치 전동기에는 그러하지 아니할 수 있다. 나. 간선의 전압강하는 대한전기협회가 정한 내선규정을 따라야 한다.</p> <p>3. 조명설비 가. 조명기기 중 안정기내장형램프, 형광램프, 형광램프용안정기를 채택할 때에는 제5조제11호라목에 따른 고효율 조명기기를 사용하여야 하며, 유도등 및 주차장 조명기기는 고효율에너지기자재 인증제품에 해당하는 LED 조명을 설치하여야 한다. 나. 안정기는 해당 형광램프 전용안정기를 사용하여야 한다. 다. 공동주택 각 세대내의 현관 및 숙박시설의 객실 내부입구, 계단실의 조명기구는 인체감지점멸형 또는 일정시간 후에 자동 소등되는 제5조제11호마목에 따른 조도자동조절조명기구를 채택하여야 한다. 라. 조명기구는 필요에 따라 부분조명이 가능하도록 점멸회로를 구분하여 설치하여야 하며, 일상광이 들어오는 창측의 전등군은 부분점멸이 가능하도록 설치한다. 다만, 공동주택은 그러하지 않을 수 있다. 마. 효율적인 조명에너지 관리를 위하여 층별, 구역별 또는 세대별로 일괄적 소등이 가능한 제5조제11호하목에 따른 일괄소등스위치를 설치하여야 한다. 다만, 실내 조명설비에 자동제어설비를 설치한 경우와 전용면적 60제곱미터 이하인 주택의 경우, 숙박시설의 각 실에 카드키시스템으로 일괄소등이 가능한 경우에는 그러하지 않을 수 있다.</p> <p>4. 대기전력자동차단장치 가. 공동주택은 거실, 침실, 주방에는 제5조제11호카목에 따른 대기전력자동차단장치를 1개 이상 설치하여야 하며, 대기전력자동차단장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 제5조제9호가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되어야 한다. 나. 공동주택 외의 건축물은 제5조제11호카목에 따른 대기전력자동차단장치를 설치하여야 하며, 대기전력자동차단장치를 통해 차단되는 콘센트 개수가 제5조제9호가목에 따른 거실에 설치되는 전체 콘센트 개수의 30% 이상이 되어야 한다. 다만, 업무시설 등에서 OA Floor를 통해서만 콘센트 배선이 가능한 경우에 한해 제5조제11호타목에 따른 자동절전멀티탭을 통해 차단되는 콘센트 개수를 산입할 수 있다.</p> <p>제11조(전기부문의 권장사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물의 건축주와 설계자 등은 다음 각 호에서 정하는 사항을 제13조의 규정에 적합하도록 선택적으로 채택할 수 있다.</p> <p>1. 수변전설비 가. 변전설비는 부하의 특성, 수용율, 장래의 부하증가에 따른 여유율, 운전조건, 배전방식을 고려하여 용량을 산정한다. 나. 부하특성, 부하종류, 계절부하 등을 고려하여 변압기의 운전대수제어가 가능하도록 배그를 구성한다. 다. 수전전압 25kV이하의 수전설비에서는 변압기의 무부하손실을 줄이기 위하여 충분한 안전성이 확보된다면 직접강압방식을 채택하며 건축물의 규모, 부하특성, 부하용량, 간선손실, 전압강하 등을 고려하여 손실을 최소화할 수 있는 변압방식을 채택한다. 라. 전력을 효율적으로 이용하고 최대수용전력을 합리적으로 관리하기 위하여 제5조제11호사목에 따른 최대수요전력 제어설비를 채택한다. 마. 역률개선용콘덴서를 집합 설치하는 경우에는 역률자동조절장치를 설치한다. 바. 건축물의 사용자가 합리적으로 전력을 절감할 수 있도록 층별 및 임대 구획별로 전력량계를 설치한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>2. 동력설비</p> <p>가. 승강기 구동용전동기의 제어방식은 에너지절약적 제어방식으로 한다.</p> <p>나. 전동기는 고효율 유도전동기를 채택한다. 다만, 간헐적으로 사용하는 소방설비용 전동기는 그러하지 않을 수 있다.</p> <p>3. 조명설비</p> <p>가. 옥외등은 고효율 에너지기자재 인증제품 또는 산업통상자원부 고시 효율관리기자재 운용규정」에서 고효율조명기구로 등록된 고휘도방전램프(HID Lamp : High Intensity Dis charge Lamp) 또는 LED 램프를 사용하고, 옥외등의 조명회로는 격등 점등과 자동점멸기에 의한 점멸이 가능하도록 한다.</p> <p>나. 공동주택의 지하주차장에 자연채광용 개구부가 설치되는 경우에는 주위 밝기를 감지하여 전등군별로 자동 점멸되거나 스케줄제어가 가능하도록 하여 조명전력이 효과적으로 절감될 수 있도록 한다.</p> <p>다. LED 조명기구는 고효율인증제품을 설치한다.</p> <p>라. 조명기기 중 백열전구는 사용하지 아니한다.</p> <p>마. KS A 3011에 의한 작업면 표준조도를 확보하고 효율적인 조명설계에 의한 전력에너지를 절약한다.</p> <p>4. 제어설비</p> <p>가. 여러 대의 승강기가 설치되는 경우에는 군관리 운행방식을 채택한다.</p> <p>나. 팬코일유닛이 설치되는 경우에는 전원의 방위별, 실의 용도별 통합제어가 가능하도록 한다.</p> <p>다. 수변전설비는 종합감시제어 및 기록이 가능한 자동제어설비를 채택한다.</p> <p>라. 실내 조명설비는 군별 또는 회로별로 자동제어가 가능하도록 한다.</p> <p>마. 숙박시설, 기숙사, 학교, 병원 등에는 제5조제11호거목에 따른 창문 연계 냉난방설비 자동 제어시스템을 채택하도록 한다.</p> <p>5. 사용하지 않는 기기에서 소비하는 대기전력을 저감하기 위해 도어폰, 홈게이트웨이 등은 대기전력저감 우수제품으로 등록된 제품을 사용한다.</p> <p style="text-align: center;">제4절 산재생에너지설비부문 설계기준</p> <p>제12조(산재생에너지 설비부문의 의무사항) 에너지절약계획서 제출대상 건축물에 산재생에너지설비를 설치하는 경우 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」에 따른 산업통상자원부 고시 「산재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정」을 따라야 한다.</p> <p style="text-align: center;">제3장 에너지절약계획서 및 설계 검토서 작성기준</p> <p>제13조(에너지절약계획서 및 설계 검토서 작성) 에너지절약 설계 검토서는 별지 제1호 서식에 따라 에너지절약설계기준 의무사항 및 에너지성능지표, 에너지소요량 평가서로 구분된다. 에너지절약계획서를 제출하는 자는 에너지절약계획서 및 설계 검토서(에너지절약설계기준 의무사항 및 에너지성능지표, 에너지소요량 평가서)의 판정자료를 제시(전자문서로 제출하는 경우를 포함한다)하여야 한다. 다만, 자료를 제시할 수 없는 경우에는 부득이 당해 건축사 및 설계에 협력하는 해당분야 기술사(기계 및 전기)가 서명날인한 설치예정확인서로 대체할 수 있다.</p> <p>제14조(에너지절약설계기준 의무사항의 판정) 에너지절약설계기준 의무사항은 전 항목 채택 시 적합한 것으로 본다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>제15조(에너지성능지표의 판정) ① 에너지성능지표는 평점합계가 65점 이상일 경우 적합한 것으로 본다. 다만, 공공기관이 신축하는 건축물(별동으로 증축하는 건축물을 포함한다)은 74점 이상일 경우 적합한 것으로 본다.</p> <p>② 에너지성능지표의 각 항목에 대한 배점의 판단은 에너지절약계획서 제출자가 제시한 설계도면 및 자료에 의하여 판정하며, 판정 자료가 제시되지 않을 경우에는 적용되지 않은 것으로 간주한다.</p> <p style="text-align: center;">제4장 건축기준의 완화 적용</p> <p>제16조(완화기준) 영 제11조에 따라 건축물에 적용할 수 있는 완화기준은 별표9에 따르며, 건축주가 건축기준의 완화적용을 신청하는 경우에 한해서 적용한다.</p> <p>제17조(완화기준의 적용방법) ① 완화기준의 적용은 당해 용도구역 및 용도지역에 지방자치단체 조례에서 정한 최대 용적률의 제한기준, 조경면적 기준, 건축물 최대높이의 제한 기준에 대하여 다음 각 호의 방법에 따라 적용한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 용적률 적용방법 「법 및 조례에서 정하는 기준 용적률」 × [1 + 완화기준] 2. 조경면적 적용방법 「법 및 조례에서 정하는 기준 조경면적」 × [1 - 완화기준] 3. 건축물 높이제한 적용방법 「법 및 조례에서 정하는 건축물의 최고높이」 × [1 + 완화기준] <p>② 완화기준은 제16조에서 정하는 범위 내에서 제1항제1호 내지 제3호에 나누어 적용할 수 있다.</p> <p>제18조(완화기준의 신청 등) ① 완화기준을 적용받고자 하는 자(이하 “신청인”이라 한다)는 건축허가 또는 사업계획승인 신청 시 허가권자에게 별지 제2호 서식의 완화기준 적용 신청서 및 관계 서류를 첨부하여 제출하여야 한다.</p> <p>② 이미 건축허가를 받은 건축물의 건축주 또는 사업주체도 허가변경을 통하여 완화기준 적용 신청을 할 수 있다.</p> <p>③ 신청인의 자격은 건축주 또는 사업주체로 한다.</p> <p>④ 완화기준의 신청을 받은 허가권자는 신청내용의 적합성을 검토하고, 신청자가 신청내용을 이행하도록 허가 조건에 명시하여 허가하여야 한다.</p> <p>제19조(인증의 취득) ① 신청인이 인증에 의해 완화기준을 적용받고자 하는 경우에는 인증기관으로부터 예비인증을 받아야 한다.</p> <p>② 완화기준을 적용받은 건축주 또는 사업주체는 건축물의 사용승인 신청 이전에 본인증을 취득하여 사용승인 신청 시 허가권자에게 인증서 사본을 제출하여야 한다. 단, 본인증의 등급은 예비인증 등급 이상으로 취득하여야 한다.</p> <p>제20조(이행여부 확인) ① 인증취득을 통해 완화기준을 적용받은 경우에는 본인증서를 제출하는 것으로 이행한 것으로 본다.</p> <p>② 이행여부 확인결과 건축주가 본인증서를 제출하지 않은 경우 허가권자는 사용승인을 거부할 수 있으며, 완화적용을 받기 이전의 해당 기준에 맞게 건축하도록 명할 수 있다.</p>	건축설계 및 건축허가시

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p style="text-align: center;">제5장 건축물 에너지 소비 총량제</p> <p>제21조(건축물의 에너지 소요량의 평가) 「건축법 시행령」 제3조의4에 따른 업무시설 기타 에너지소비특성 및 이용 상황 등이 이와 유사한 건축물로서 연면적의 합계가 3천 제곱미터 이상인 건축물은 1차 에너지 소요량 등을 평가하여 별지 제1호 서식에 따른 건축물 에너지 소요량 평가서를 제출하여야 한다. 다만, 「건축물 에너지효율등급 인증에 관한 규칙」 제11조에 따라 건축물 에너지효율등급 예비인증을 취득한 경우에는 동 규칙 별지 제6호 서식의 건축물 에너지효율등급 예비인증서로 대체할 수 있다.</p> <p>제22조(건축물의 에너지 소요량의 평가방법) 건축물 에너지소요량은 ISO 13790 등 국제규격에 따라 난방, 냉방, 급탕, 조명, 환기 등에 대해 종합적으로 평가하도록 제작된 프로그램에 따라 산출된 연간 단위면적당 1차 에너지소요량 등으로 평가하며, 별표10의 평가기준과 같이 한다.</p> <p style="text-align: center;">제6장 보칙</p> <p>제23조(복합용도 건축물의 에너지절약계획서 및 설계 검토서 작성방법 등) ① 에너지절약계획서 및 설계 검토서를 제출하여야 하는 건축물 중 비주거와 주거용도가 복합되는 건축물의 경우에는 해당 용도별로 에너지절약계획서 및 설계 검토서를 제출하여야 한다. ② 다수의 동이 있는 경우에는 동별로 에너지절약계획서 및 설계 검토서를 제출하는 것을 원칙으로 한다.(다만, 공동주택의 주거용도는 하나의 단지로 작성) ③ 설비 및 기기, 장치, 제품 등의 효율성능 등의 판정 방법에 있어 본 기준에서 별도로 제시되지 않는 것은 해당 항목에 대한 한국산업규격(KS)을 따르도록 한다. ④ 기숙사, 오피스텔은 별표1 및 별표3의 공동주택 외의 단열기준을 준수할 수 있으며, 별지 제1호서식의 에너지성능지표 작성 시, 기본배점에서 비주거를 적용한다.</p> <p>제24조(에너지절약계획서 및 설계 검토서의 이행) ① 허가권자는 건축주가 에너지절약계획서 및 설계 검토서의 작성내용을 이행하도록 허가조건에 포함하여 허가할 수 있다. ② 작성책임자(건축주 또는 감리자)는 건축물의 사용승인을 신청하는 경우 별지 제3호 서식 에너지절약계획서 이행 검토서를 첨부하여 신청하여야 한다.</p> <p>제25조(에너지 소요량 평가 세부기준 등) 이 기준 제21조의 에너지 소요량 평가를 위한 세부내용은 「건축물 에너지효율등급 인증기준」을 준용한다.</p> <p>제26조(에너지절약계획서 및 설계 검토서의 작성검토업무) 국토교통부 장관은 에너지절약계획서 및 설계 검토서의 작성검토업무의 효율적 수행을 위하여 법 제17조에 따른 건축물 에너지효율등급 인증제 운영기관을 에너지절약계획서 검토 운영기관으로 지정하고 국토교통부 장관의 승인을 받아 다음 각 호의 업무를 수행하도록 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 에너지 절약계획서 온라인 검토시스템 운영에 관한 업무 2. 에너지 절약계획서 검토 전문기관별 검토현황 관리 및 보고에 관한 업무 3. 에너지 절약계획서 검토관련 통계자료 활용 및 분석에 관한 업무 4. 건축물의 에너지절약 설계기준 해설서 작성·운영 등 검토기준의 홍보, 교육, 컨설팅, 조사연구 및 개발 등에 관한 업무 	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

건축물의 에너지절약 설계기준(국토교통부 고시 제2017-71호, 2017.01.19)	이행시기
<p>5. 건축물의 에너지절약 설계기준 운영과 관련하여 검토결과 검수 등 국토교통부장관이 요청하는 업무</p> <p>제27조(에너지절약계획 설계 검토서 항목 추가) 국토교통부장관은 에너지절약계획 설계 검토서의 건축, 기계, 전기, 신재생부분의 항목 추가를 위하여 수요조사를 실시하고, 자문위원회의 심의를 거쳐 반영 여부를 결정할 수 있다.</p> <p>제28조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」 (대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2017년 5월 31일까지로 한다.</p> <p style="text-align: center;">부 칙</p> <p>제1조(시행일) 이 고시는 2017년 6월 20일부터 시행한다. 다만, 제3조의2 개정규정은 2017년 1월 20일부터 시행한다.</p> <p>제2조(일반적 경과조치) 이 고시 시행 당시 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 종전의 규정에 따를 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 건축허가를 받은 경우 2. 건축허가를 신청한 경우나 건축허가를 신청하기 위하여 건축법 제4조에 따른 건축위원회의 심의를 신청한 경우(다만, 제3조의2에 따른 사전확인이 적용된 경우에는 사전확인을 신청한 시점의 규정 적용) 3. 제3조의2제7항에 따른 사전확인의 유효기간 이내인 경우 	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제1장 총 칙 제1절 총 칙</p> <p>제1조(목적) 이 기준은 「에너지이용 합리화법」(이하 “법”이라 한다) 제32조제1항에 따라 에너지다소비 사업자가 에너지를 효율적으로 관리하기 위하여 필요한 기준을 정함을 목적으로 한다.</p> <p>제2조(적용범위 등) ①이 기준의 적용대상은 다른 법령에서 특별히 정한 것을 제외하고는 법 제32조제1항에 따라 에너지다소비사업자에 대하여 적용한다. ②에너지다소비사업자(이하 “관리자”라 한다)는 이 기준에 따라 에너지사용시설을 효율적으로 유지·관리하여야 한다.</p> <p>제3조(용어의 정의) 이 기준에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “에너지사용시설”이라 함은 에너지를 사용하는 공장, 사업장, 기타 시설과 에너지를 전환하여 사용하는 시설을 말한다. 2. “연료”라 함은 기체연료(LPG, LNG 등), 액체연료(석유계 등), 고체연료(석탄 등) 등의 화석연료와 같이 직접 에너지로 사용할 수 있는 것과 일정한 생산과 전환과정을 거친 후 사용할 수 있는 자원을 말한다. 3. “열발생설비”라 함은 에너지를 이용하여 열을 발생시키는 설비를 말한다. 4. “공기비”라 함은 연료의 연소에 필요로 하는 이론 연소용 공기량에 대한 실제 연소용 공기량의 비를 말한다. 5. “에너지원단위”란 일정 부가가치 또는 생산액을 생산하기 위해 투입된 에너지의 양을 말하며, 건물의 경우는 단위면적당 연간 에너지사용량을 말한다. 6. “고효율에너지기자재”라 함은 산업통상자원부고시 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따라 고효율에너지기자재로 인증받은 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다. 7. “효율”이라 함은 설비기기에 공급된 에너지에 대하여 출력된 유효에너지의 비를 말한다. 다만, 냉동기 혹은 히트펌프의 효율은 성능계수로 표시하며, 공급된 에너지 대비 냉방 혹은 난방에 유효하게 사용된 에너지의 비를 말한다. 8. “창 세트”라 함은 산업통상자원부고시 「효율관리기자재 운용규정」에 따른 효율기준을 만족하는 제품을 말한다. 9. “대수분할운전”이라 함은 기기를 여러 대 설치하여 부하상태에 따라 최적 운전상태를 유지할 수 있도록 기기를 대수제어하여 운전하는 방식을 말한다. 10. “비례제어운전”이라 함은 기기의 출력값과 목표값의 편차에 비례하여 입력량을 조절함으로써 최적의 운전상태를 유지할 수 있도록 운전하는 방식을 말한다. 11. “중간기”란 냉방이나 난방설비를 가동하지 않고도 실내 환경을 쾌적하게 유지할 수 있을 정도의 기후를 유지하는 봄가을 등의 비 냉·난방기간을 말한다. 12. “이코노마이저 시스템”이라 함은 중간기 또는 동절기에 발생하는 냉방부하를 실내 기준온도 보다 낮은 도입 외기에 의하여 제거 또는 감소시키는 시스템을 말한다. 13. “최대수요전력”이라 함은 수용가에서 일정 기간 중 사용한 전력의 최대치를 말한다. 14. “최대수요전력제어설비”라 함은 수용가에서 최대수요전력의 억제, 전력부하의 평준화 등을 위하여 최대수요전력을 자동제어 할 수 있는 설비를 말한다. 	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>15. “전압강하”라 함은 인입전압(또는 변압기 2차 전압)과 부하측 전압과의 차이를 말하며 저항이나 인덕턴스에 흐르는 전류에 의하여 강하하는 전압을 말한다.</p> <p>16. “고효율유도전동기”라 함은 삼상유도전동기로서 산업통상자원부고시 「효율관리기자재 운용규정」에 따른 효율기준을 만족하는 전동기를 말한다.</p> <p>17. “역률”이라 함은 실제 공급된 피상전력에 대한 유효전력의 비를 말한다.</p> <p>18. “역률개선용 콘덴서”라 함은 역률을 개선하기 위하여 변압기 또는 전동기 등에 병렬로 설치하는 콘덴서를 말한다.</p> <p>19. “고효율조명기기”라 함은 산업통상자원부고시 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따라 인증받은 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.</p> <p>20. “조도자동조절 조명기구”라 함은 인체 또는 주위의 밝기를 감지하여 자동으로 조명등을 점멸하거나 조도를 자동 조절할 수 있는 센서장치 또는 그 센서를 부착한 조명기구로서 산업통상자원부고시 「고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정」에 따라 고효율에너지기자재로 인증을 받은 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 말한다.</p> <p style="text-align: center;">제2절 일반사항</p> <p>제4조(에너지사용실태 기록 및 제출) ①이 기준에 따른 에너지사용시설의 관리자는 별지 제1호서식 또는 별지 제2호서식의 에너지관리기준 점검표를 작성하여 비치하여야 하며, 산업통상자원부장관의 제출요구가 있을 때에는 이에 따라야 한다.</p> <p>②관리자는 에너지담당 부서를 조직·운영하여 매년 에너지원단위 향상계획을 수립·추진하여야 하며, 산업체의 경우는 주요 생산품목별로 에너지원단위를 산출하여 관리하고, 건물의 경우는 용도별 또는 지역별 등으로 에너지원단위를 산출하여 관리하여야 한다.</p> <p>제5조(에너지사용시설의 운전관리) 관리자는 에너지사용시설의 효율적 운전을 위하여 다음 각 호의 사항들을 이행하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설비기기별로 설계서에 명시된 기기의 효율 혹은 성능계수를 유지할 수 있도록 해당 제조업체의 운전지침에 준하여 적정하게 운전한다. 2. 주요 에너지이용시설별로 운전원칙·운전절차 및 응급조치기법 등을 포함한 기계·전기설비에 대한 관리표준과 기준목표를 설정하여 운전지침을 작성하고, 그 이행상태를 점검·기록한다. 3. 산업체 및 건물의 구조체나 지중에 매립된 부위를 제외한 모든 펌프와 배관에는 유체의 내용물과 흐름방향을 표시한다. <p>제6조(에너지기자재의 설치) ①에너지기자재를 신규설치 및 교체할 때에는 해당 품목은 고효율에너지기자재를 사용하며, 효율적인 에너지관리를 위해 에너지관리시스템 도입을 권장한다.</p> <p>②사용에너지를 지열, 태양에너지, 폐열 등 산·재생에너지 등으로 대체설치 및 이용방안을 검토하여 시행한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제2장 산업체의 에너지관리기준 제3절 연료관리부문</p> <p>제7조(연료의 관리표준 설정) 연료관리의 합리화를 위해 사업자는 연료를 사용하는 모든 시설에 대하여 용도에 적합한 연료의 선택·운반·저장 및 손실 방지사항에 대한 관리표준을 설정하여 이행한다.</p> <p>제8조(연료유 계측 및 기록) 연료관리를 위해 각종 계측기를 구비하여 연료유 송유온도 및 연료압 등에 대한 계측을 실시하고 그 결과를 기록한다.</p> <p>제9조(연료설비 점검 및 보수) 연료유 가열기, 연료유 펌프, 연료탱크 및 LNG 공급라인 등 연료계통 설비의 정기적인 점검 및 보수를 실시하여 항상 양호한 상태를 유지한다.</p> <p style="text-align: center;">제4절 열발생설비부문</p> <p>제10조(열발생설비 관리표준의 설정) ①열발생설비는 별표 1의 기준 공기비를 기준으로 설비의 성능, 환경보전 등을 감안하여 공기비를 낮게 유지하도록 관리표준을 설정하여 이행한다. ②배가스에 의한 열손실을 최소화하고, 대기환경을 보전하기 위하여 NO_x 및 불완전 연소에 의한 그을음, CO 발생을 최소화시키도록 한다. ③둘이상의 연소설비를 사용할 때는 설비 전체의 투입열량 중 대상물의 부가가치를 높이기 위해 사용되어진 열량의 비율(이하 “열효율”이라 한다)이 높게 되도록 관리표준을 설정하고 개별설비의 부하조정 등으로 이를 이행한다. ④보일러 급수는 KS B 6209 「보일러 급수 및 보일러수의 수질」에 따라 수질을 관리하고, 전열관의 스케일 부착 및 슬러지 등의 침적을 예방하기 위하여 조치를 취한다. ⑤열발생설비의 효율, 급수배가스 성분 및 공기비는 사용연료별로 「열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준」(이하 “열사용기자재 검사기준”이라 한다) 이상이어야 한다.</p> <p>제11조(열발생설비 계측 및 기록) 열발생설비의 배가스 및 급수수질 등에 대한 성분분석과 급유급수배가스 및 표면온도와 연료공급량 등 운전현황 파악 및 개선을 위한 필요한 사항에 대하여 정기적인 계측을 통한 분석을 실시하고, 월 1회이상 열정산을 실시하여 그 결과를 기록한다.</p> <p>제12조(열발생설비 점검 및 보수) ①열발생설비는 정기적인 점검 및 보수를 실시하여 양호한 상태를 유지하도록 한다. ②보일러 및 열교환기 등의 전열면과, 기타 전열에 관한 부분은 그을음스케일 및 기타 부착물 등의 예방과 제거를 실시하여 전열성능의 저하를 방지한다. ③제2항의 그을음과 연료손실 관계는 별표 2와 같고, 보일러 스케일 두께에 따른 연료손실과 관벽의 온도는 별표 3과 같다.</p>	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제5절 열병합발전설비부문</p> <p>제13조(열병합발전설비 관리표준의 설정) ①열병합발전에 사용되는 보일러·증기터빈·가스터빈·가스엔진 및 디젤엔진 등(이하 “열병합발전설비”라 한다)의 설비운전에 대한 관리표준을 설정하여 종합적인 효율을 높이도록 한다. ②증기터빈을 열병합발전에 사용할 때는 설비의 효율적인 운전이 가능한 범위 내에서 터빈의 추기압 또는 배압 최대치에 대한 관리표준을 설정하고 이를 이행한다.</p> <p>제14조(열병합발전설비 계측 및 기록) 열병합발전설비는 월 1회이상 종합열효율을 분석하고 그 결과를 기록관리한다.</p> <p>제15조(열병합발전설비 점검 및 보수) 열병합발전설비의 열효율을 높게 유지하기 위해 정기적인 점검 및 보수를 실시한다.</p> <p style="text-align: center;">제6절 열수송 및 저장설비부문</p> <p>제16조(열수송 및 저장설비 관리표준의 설정) ①증기 등의 열매체를 수송하거나 저장을 위한 배관 및 그 밖에 부속설비에 있어서 열손실 방지를 위한 관리표준을 설정하여 이행한다. ②표준 보온관의 방산열량은 그림 1, 나관의 방열손실은 그림 2와 같다. ③열수송 및 저장설비 평균 표면온도의 목표치는 주위온도에 30℃를 더한 값 이하로 한다.</p> <p>제17조(열수송 및 저장설비 계측 및 기록) 열수송 및 저장설비별로 열손실 방지를 위해 열류계 및 표면온도계에 의하여 정기적인 계측을 실시하고 그 결과를 기록한다.</p> <p>제18조(열수송 및 저장설비 점검 및 보수) ①열수송 및 저장설비는 정기적인 점검 및 보수를 실시하여 열매체 손실 및 누설을 방지하고, 특히 스팀트랩 및 기타 부속기기의 작동불량 등의 원인으로 발생하는 증기손실을 미연에 방지한다. ②제1항의 증기 누설시 증기누출량은 별표 4와 같다.</p> <p style="text-align: center;">제7절 열사용설비부문</p> <p>제19조(열사용설비 관리표준의 설정) ①증기 등의 열매체를 사용하는 가열설비·냉각설비·건조설비 및 열교환기 등에서는 가열 및 냉각 등의 전열(이하 “가열 등”이라 한다)에 필요한 열매체의 온도·압력 등에 대한 관리표준을 설정하여 열량의 과잉공급이 없도록 한다. ②가열 또는 열처리를 하는 공정로에 대하여는 별표 1 제2호에 따른 「기준 공기비」 이행과 별표 5에 따른 「기준 로벽 외면온도」 이행 및 설비구조, 피가열물의 특성, 가열 열처리 등의 전·후 공정에 따라 열효율을 향상시키기 위한 관리표준을 설정하여 이행한다. ③가열 등을 하는 설비는 피가열물 또는 피냉각물의 양, 온도 및 노내 배치에 대한 관리표준을 설정하고 각각의 부하설비를 조정·관리한다. ④둘이상의 가열 등을 하는 설비를 사용할 때는 설비 전체의 열효율이 높아지도록 각 설비의 부하를 조정·관리한다. ⑤가열 등을 반복하는 공정에서는 공정간의 대기시간을 단축, 통합 또는 연속화하고 단속운전을 하는 것은 운전을 집약화 하여야 한다.</p>	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>제20조(열사용설비 계측 및 기록) 열사용설비에 대해서 열매체 열량의 과잉공급여부, 열손실상태 파악을 위하여 가열 등에 필요한 열매체의 온도·압력 등의 계측을 실시하고 월 1회이상 열정산을 실시하여 그 결과를 기록한다.</p> <p>제21조(열사용설비 점검 및 보수) ①열사용설비의 전열과 관련된 부분은 정기적으로 그을음스케일 및 기타 부착물을 제거하여 전열성능의 저하를 방지한다. ②열사용설비의 단열부분과 열매체 누설부분은 정기적인 점검 및 보수를 실시하여 열손실이 없도록 한다. ③공기조화설비는 필터의 막힘, 열교환기에의 착상 및 응축기에 부착한 스케일 제거 등으로 양호한 상태를 유지한다.</p>	
제8절 수변전 및 배전설비부문	
<p>제22조(수변전 및 배전설비 관리표준의 설정) ①수변전 및 배전설비에 대한 합리적인 전기공급 관리를 위해 각 공장별로 사업장의 실정에 맞는 수요율 및 부하율 등에 관한 관리표준을 별표 6과 같이 설정하여 이행한다. ②수변전설비의 배치 적정화 및 배전방식의 변경, 배전선로의 단축, 배전전압의 적정화 등에 의해 배전손실을 최소화한다. ③수전단축 역률은 90%이상으로 관리표준을 설정하고 별표 7에 따른 정격용량의 콘덴서를 전기기기별로 동시에 개폐되도록 부설하여야 한다. 다만, 수용형태에 따라 설비의 부분별 또는 일괄하여 콘덴서를 부설하는 것이 기술적으로 타당할 경우에는 설비의 부분별 또는 일괄하여 콘덴서를 부설할 수 있다. 이 경우 경부하시에 있어서 진상역률이 되지 아니하도록 자동역률제어장치 또는 부분개방장치 등 조절장치를 부설하여야 한다. ④3상 전원에 단상 부하를 접속시킬 때는 전압의 불평형을 방지하는 부하분담 적정 등의 관리표준을 설정하여 이행한다.</p> <p>제23조(수변전 및 배전설비 계측 및 기록) 수변전설비 및 주요 배전설비의 전압·전류·역률·부하율 및 수요율에 대한 정기적인 계측을 실시하고 그 결과를 기록한다.</p> <p>제24조(수변전 및 배전설비 점검 및 보수) 수변전설비 및 배전설비는 정기적인 점검 및 보수로 양호한 상태를 유지한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>
제9절 전기사용설비부문	
<p>제25조(전기사용설비 관리표준의 설정) ①전동력 사용설비는 전동기의 공회전에 의한 전기손실을 줄이기 위하여 시동특성과의 관계를 감안하여 개폐장치 설치 등의 관리표준을 정하고 필요한 때는 정지시킨다. ②여러 대의 전동기를 동일한 용도로 사용할 때는 각 전동기에서 적정한 부하율이 유지되도록 관리표준을 설정하고 가동대수의 조정 및 부하의 적정한 배분으로 전동기의 고효율운전을 유지하도록 하여야 한다. ③전동력 사용설비는 부하변동이 큰 상태로 사용할 때는 가변속제어장치의 설치 등으로 전동기의 부하를 최적화한다.</p>	

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>④유도로·아크로 및 저항로는 손실요인을 분석하여 방열방지, 피가열물 장입방법 개선 등의 조치로 에너지이용효율을 향상시켜야 한다.</p> <p>⑤전해설비는 특성에 적합한 전극을 채용하고, 전극간 거리, 전해액의 농도, 도체의 접촉저항 등을 적절하게 관리하여 전해효율을 향상시킨다.</p> <p>⑥조명설비에 대하여는 KS A 3011 「조도기준」 및 이 것에 준하는 규격에 따라 관리표준을 설정하여 이행한다. 또한, 적절한 소등을 실시하여 과잉 또는 불필요한 조명이 없도록 한다.</p> <p>⑦그 밖에 전기 사용설비의 전기공급 관리는 전동력 사용설비, 전기가열설비, 조명설비 등의 설비별로 전압·전류역률 및 부하율에 따른 관리표준을 설정하여 이행한다.</p> <p>제26조(전기사용설비 계측 및 기록) ①전기사용설비별로 전압·전류역률·부하율 및 작업장의 조명설비 조도에 대하여 정기적으로 계측하여 그 결과를 기록한다.</p> <p>②생산·냉방·조명 및 일반동력 등 전기를 사용하는 용도별로 적산전력을 정기적으로 계측·기록하여 용도별 전력사용량 변화에 대한 분석을 실시한다.</p> <p>③펌프·송풍기 및 공기압축기 등의 유체기계는 특성을 표시하는 특성곡선 등을 확보하고 압력 및 유량 등을 기록·유지하여 운전효율 등을 분석하여야 한다.</p> <p>제27조(전기사용설비 점검 및 보수) ①전동력 사용설비는 정기적인 점검 및 보수로 부하기계·동력전달부 및 전동기에서의 기계손실을 줄인다.</p> <p>②펌프·송풍기 및 공기압축기 등의 유체기계는 정기적인 점검 및 보수로 유체의 누설방지 및 유체를 수송하는 배관의 저항 손실을 줄인다.</p> <p>③조명설비에 대해서는 조명기구 및 광원램프의 청소와 광원램프의 교환을 적기에 실시한다.</p> <p style="text-align: center;">제10절 폐에너지관리 부문</p> <p>제28조(폐에너지 관리표준의 설정) ①배가스 폐열의 회수이용은 배가스 배출설비 등에 따라 배가스 온도 또는 폐열 회수원에 대한 관리표준을 설정하여 이행한다.</p> <p>②제1항의 관리표준은 별표 8에 나타난 기준 배가스 온도와 기준 폐열 회수율의 기준에 준하여 폐열 회수율을 높이도록 설정한다.</p> <p>③증기응축수의 회수이용은 회수이용 가능한 응축수의 온도 및 양 또는 회수의 범위에 대한 관리표준을 설정한다.</p> <p>④가열된 고체 혹은 유체가 보유한 현열 및 잠열 등의 회수이용은 회수하는 범위에 대하여 관리표준을 설정하여 이행한다.</p> <p>제29조(폐에너지 계측 및 기록) 폐열의 기상·액상 및 고상의 배출형태에 따라 온도·성분 및 열량 등 공장의 모든 폐열 발생량과 회수되고 있는 열량을 계측·분석하고 그 결과를 기록한다.</p> <p>제30조(폐에너지 점검 및 보수) ①폐열을 회수이용하는 폐열보일러, 히트펌프 및 열교환기 등(이하 “폐열 회수설비”라 한다)은 정기적인 점검 및 보수로 전열면의 오염물질 제거 및 열매체의 누설을 방지한다.</p> <p>②폐열을 배출하는 설비에서 이를 회수이용하는 설비까지 열을 수송하는 덕트 및 이송관 등에는 공기의 유입방지 및 단열 등으로 회수열의 온도를 높게 유지하여야 한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제11절 산업체 에너지관리목표</p> <p>제31조(에너지관리목표) 산업체의 관리자는 부문별 에너지관리기준을 준수하고, 기술적·경제적으로 가능한 범위 내에서 사업장에서의 에너지원단위의 저감을 위해 에너지관리목표를 실현하도록 노력하여야 한다.</p> <p>제32조(열발생설비 개선목표) ①열발생설비에 대해서 버너 등의 연소기기는 설비 및 연료의 종류에 적합하며, 부하 및 연소상태의 변동에 따라 연료공급량 및 공기비를 자동조절할 수 있는 것으로 검토하고, 별표 1 제1호의 목표 공기비를 목표로 공기비를 낮게 유지하도록 노력한다. ②통풍장치는 통풍량 및 연소실안의 압력을 조절할 수 있는 것으로 검토한다.</p> <p>제33조(열수송 및 저장설비 개선목표) 열수송 및 저장설비 개선을 위해 열매체를 수송하는 배관에서 불필요한 배관제거 및 우회배관의 배관경로 합리화 등으로 방열손실을 최소화하도록 검토한다.</p> <p>제34조(열사용설비 개선목표) ①열사용설비중 특히 공업로에 대해서는 버너 등의 연소기기는 설비 및 연료의 종류에 적합하며, 부하 및 연소상태의 변동에 따라 연료공급량 및 공기비를 조정할 수 있는 것으로 검토하고, 별표 1 제2호의 목표 공기비를 목표로 공기비를 낮게 유지하도록 노력한다. ②공업로의 노벽면 등은 방사를 향상 위하여 재질 및 구조의 개선 등을 검토한다. ③가열 등을 하는 설비의 전열면은 열전달을 향상 위하여 재질 및 구조의 개선 등을 검토한다. ④가열 등을 하는 설비의 열교환에 관계된 부분에는 열전도율이 높은 재료를 사용하도록 검토한다. ⑤공업로의 로본체, 피가열물을 반입하기 위한 대차 등은 열용량이 적은 재료를 사용하도록 검토한다. ⑥직화버너, 액중연소 등으로 피가열물의 직접가열이 가능한 장소에는 직접가열하는 것을 검토한다. ⑦다중효용관을 사용하여 가열 등을 하는 장소에는 효용단수의 증가 등으로 종합적 열효율이 향상되도록 검토한다. ⑧증류탑에 대해서는 운전압력의 적정화, 단수의 다단화 등으로 환류비를 낮게 유지하여 종합적인 열효율이 향상되도록 검토한다. ⑨열교환기의 증설 및 배열의 적정화로 종합적인 열효율이 향상되도록 검토한다. ⑩고온에서 사용하는 공업로와 저온에서 사용하는 공업로의 조합 등으로 열을 다단계로 이용할 때는 종합적인 열효율이 향상되도록 검토한다. ⑪가열 등을 하는 설비의 부분가열, 제어방법 개선 등으로 열의 유효이용을 도모하도록 노력한다. ⑫가열 등의 반복을 필요로 하는 공정은 연속화나 통합화를 검토한다. ⑬공업로를 새로 설치할 때와 기존의 공업로 중에서 단열화 시공이 가능한 장소는 별표 5에 나타난 목표 로벽 외면온도치(간헐식조업로 또는 1일 조업시간이 12시간을 초과하지 않는 공업로중 노내온도가 500℃이상인 것에 대해서는 별표 5에 나타난 노벽외면온도치 또는 노벽내면의 면적 50%이상의 부분을 비중 0.75이하의 단열물질로 구성한다)를 목표로 단열재의 두께 증가, 열전도율이 낮은 단열재의 사용, 이중화 조치 등으로 단열성이 향상되도록 검토한다. ⑭열사용설비의 개구부는 가능한 축소 또는 밀폐하고, 개구부의 이중문 설치 등으로 방산 및 공기유출입에 의한 열손실을 방지하고, 회전부분 및 이음부분 등에는 밀봉을 하는 등 열매체의 누설을 방지하는 조치를 취하도록 검토한다.</p>	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>제35조(전기사용설비 개선목표) ①동력사용설비에 있어서는 역률을 95%이상을 목표로 하고, 별표 9에 나타난 설비(동표에 나타난 용량이하의 것은 제외)또는 변전설비에서는 진상콘덴서의 설치 등으로 역률을 향상시키도록 검토한다.</p> <p>②조명설비는 가능한 일광에 따라 조도를 조정하는 것으로 하고, 감광이 가능한 스위치 및 조도제어장치 또는 자동소등장치의 부착 등의 조치를 취하도록 검토한다.</p> <p>③국부조명의 이용, 조명설비의 배치변경의 실시로 불필요한 광역조명 및 고조도의 조명을 없애도록 검토한다.</p> <p>④수변전설비의 배전반은 최대수요전력제어장치, 자동역률조정장치, 누설전류차단의 기능이 있는 것을 사용도록 검토한다.</p> <p>제36조(폐열발생설비 개선목표) ①배가스 폐열의 회수이용에는 별표 8에 나타난 목표 배가스 온도 및 목표 폐열회수율 수치를 목표로 배가스 온도를 저하시켜 폐열회수 및 이용률을 높이도록 노력한다.</p> <p>②폐열배출설비로부터 회수한 열을 수송하는 덕트, 이송관 등에는 공기의 침입 방지 및 단열 등 회수열의 온도를 높게 유지하기 위한 조치를 취하도록 검토한다.</p> <p>③폐열회수설비는 폐열회수율을 높이도록 전열면의 재질 및 구조개선, 전열면적 증가 등의 조치를 취하도록 검토한다.</p> <p>④가연성 폐기물을 연소시켜 발생한 에너지는 가능한 회수하여 이용하여야 하며, 회수하는 범위에 대한 관리목표를 설정하도록 검토한다.</p> <p>제37조(에너지사용합리화를 위한 설비의 설치목표) ①열발생설비의 설치목표는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 열발생설비를 신설할 때의 통풍장치는 통풍량 및 연소실 압력을 조절할 수 있는 것으로 검토한다. 2. 열발생설비를 신설할 때는 공기비의 관리표준에 따라 공기비를 관리하도록 연소자동제어장치 설치를 검토한다. ②열매체의 수송저장설비를 신설할 때는 KS F 2803 「보온 보냉 공사의 시공표준」에 따르는 단열화 조치를 취한다. ③열사용설비 설치목표는 다음 각 호와 같다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 열사용설비를 신설할 때는 열사용설비의 개구부에 이중문 설치 등으로 방산 또는 공기유출입에 의한 열손실을 방지한다. 2. 공업로, 증기 등의 열매체를 이용한 가열설비 및 건조설비 등의 설치에 대해서는 열효율이 높은 설비를 설치하도록 검토한다. 3. 필요로 하는 열량의 변동이 큰 장소에 있어서는 축열설비의 설치로 연소부하의 변동을 작게하여 연소설비의 열효율 향상이 가능한 경우에는 축열설비를 설치하도록 검토한다. 4. 공기조화설비는 배열회수장치 등 열효율이 높은 설비를 채용하도록 검토한다. ④전기사용설비 설치목표는 다음 각 호와 같다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 전기사용설비는 부하변동이 큰 상태에서 사용하는 때와 부하에 따른 운전제어가 가능한 경우에는 회전수제어장치 등을 설치하도록 검토한다. 2. 전동기는 그 특성과 종류를 감안하여 부하기계의 운전특성 및 가동상황에 따라 소요출력에 맞는 용량의 것으로 배치하도록 검토한다. 3. 전기사용설비를 신설할 때는 고효율기기를 설치하도록 검토한다. 4. 조명설비 및 전동기는 고효율에너지기자재를 설치하도록 검토한다. 	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>제38조(잉여 폐열의 활용목표) 사업장에서 이용가치가 있는 고상액상 및 기상의 보유열을 종합적인 열효율을 감안하여 발전 및 제조공정 등에 이용하도록 검토하여야 하며, 사업장 안에서 이용하지 아니하는 폐열은 회수하여 사업장 밖으로 공급하는 방안을 검토한다.</p> <p>제39조(산재생에너지 사용 목표) ①공장 내에서 발생하는 폐기물의 종류·발생량·성분 및 처리방법 등을 분석하고, 이용가능성을 검토한다. ②가연성 폐기물의 소각열 이용방안, 유기성 폐수에 대한 메탄가스 이용가능성을 검토하여 에너지절약과 환경개선을 도모한다. ③지열, 태양에너지, 폐열 등 산재생에너지에 대한 사용목표를 검토한다.</p> <p style="text-align: center;">제3장 건물의 에너지관리기준</p> <p style="text-align: center;">제12절 건축물부문</p> <p>제40조(단열 강화) 관리자는 건축물의 에너지사용시설을 유지·관리함에 있어서 단열이 미흡하거나 훼손된 부위는 열손실방지 등의 조치를 취한다.</p> <p>제41조(기밀성 강화) ①과도한 침입외기(infiltration) 방지와 열손실 최소화를 위하여 문 및 창호와 벽체의 연결부위 등에 대한 기밀성능을 보완한다. ②훼손된 방풍 및 방수재(weather strip, sealant 등) 교체, 커튼과 블라인드를 청결하게 관리하고 원활한 작동상태를 유지한다. ③문이나 창호를 교체할 때에는 고효율에너지기자재 도입을 우선적으로 검토하여 시행한다.</p> <p style="text-align: center;">제13절 기계 설비부문</p> <p>제42조(난방 및 급탕설비) ①중앙공급방식 난방과 급탕시스템의 효율적인 운전을 위해 다음 사항을 정기적으로 유지·관리한다. 1. 열발생설비의 압력·온도·수질·배가스 성분분석 및 연료소비량 등의 운전기록 및 분석 2. 과열방지를 위한 유류저장온도 점검, 누설과 손상감지, 유류탱크 단열상태 점검 3. 열전달 표면, 필터와 급기경로, 유인유닛(Induction Unit), 팬코일유닛(Fan Coil Unit) 등의 청결 유지 4. 열원용 배관의 열전달 효율향상을 위한 공기분리기 및 공기배출기 설치 ②열발생설비의 효율, 급수배가스 성분 및 공기비는 사용연료별로 열사용기자재 검사기준 이상이어야 한다. ③그 밖에 열발생 및 사용설비의 설치 및 사용에 관한 사항은 관련 법령에 따라 정한 설치시공기준에 적합하여야 한다. ④보일러는 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 비례제어운전이 되도록 한다. ⑤응축수는 가능한 회수하여 보일러 급수로 활용한다. ⑥실내온도조절장치 교체시는 각 실별 또는 난방구획마다 별도의 실내온도조절장치를 설치한다. ⑦급탕용 저장조의 온도는 55℃이하로 유지한다.</p> <p>제43조(냉방설비) ①냉동기 등은 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어 운전한다. ②냉매의 수분제거 및 청결관리와 냉동기내 비응축 가스를 제거하여 냉동기의 냉동효과 저하를 방지한다.</p>	<p style="text-align: center;">건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p>③냉수 공급온도는 재실거주 환경기준에 맞는 온도를 가능한 높게 유지하며, 냉각수 온도는 냉동기 운전조건이 허용하는 한 가능한 낮게 설정하여 운전한다.</p> <p>④냉각수 온도제어용으로 냉각수 바이패스밸브를 설치하고, 냉각탑 팬의 가동제어나 대수(臺數)제어를 실시한다.</p> <p>⑤컴프레서가 과도하게 회전하지 않도록하며, 과도한 소음이나 진동이 발생하지 않도록 유의한다.</p> <p>⑥냉수의 압·출구온도와 유량을 정기적으로 점검함으로써 냉동기의 성능을 적절히 유지·관리한다.</p> <p>⑦냉각탑에서의 외기흡구온도, 냉각수 압·출구온도와 유량을 점검함으로써 성능을 적절히 유지·관리한다.</p> <p>⑧냉각코일의 주기적인 스케일제거 및 냉각수의 수처리를 통하여 냉각효과 저하 및 레지오넬라병 등의 냉방관련 질병의 발생을 방지한다.</p> <p>⑨냉방설비의 교체시에는 해당 품목이 있을 경우에는 고효율에너지기자재를 채택하여야 한다.</p> <p>제44조(공조설비) ①건축물의 평균 난방실내온도는 18~20℃이하, 평균 냉방실내온도는 26~28℃이상이 되도록 운전한다. 다만, 사용목적상 특별한 조건이 요구되는 경우에는 그러하지 않을 수 있다.</p> <p>②공기조화설비에는 하나이상의 온도조절기를 설치하여 온도조절이 가능하도록 한다.</p> <p>③공기조화기 내부의 냉난방용 코일핀(Coil Fin)의 청소와 주기적인 필터교체로 에너지손실을 방지한다.</p> <p>④냉난방 순환수의 수질관리를 실시하여 냉난방 배관 및 코일 내부의 스케일 부착을 억제하여 냉난방 효과의 저하를 방지한다.</p> <p>⑤중간기 또는 동절기에는 이코노마이저 시스템을 적용하여 열부하를 감소시킨다.</p> <p>⑥공조기의 배기계통에 열회수설비를 설치하는 것이 좋으며, 열회수설비를 설치할 때에는 중간기에 대비한 바이패스(By-pass)설비를 설치한다.</p> <p>⑦공조설비의 교체시에는 건물 이용특성 및 타당성을 검토하여 변풍량제어(VAV:Variable Air Volume)방식 및 송풍기의 인버터제어 등 에너지절약형 공조방식을 적용한다.</p> <p>⑧변풍량제어방식을 도입할 경우 온도센서 및 급환기덕트에 각각 풍량측정장치 또는 급환기팬 입력제어장치를 설치하여 과열 및 과냉을 방지한다.</p> <p>⑨균등한 공기 및 수(水)분배를 위하여 유량조절장치를 설치한다.</p> <p>⑩다수실내기형 용량가변 개별공조기를 설치하여 냉난방을 실시하는 50세대 이상의 집단거주시설에서는 상기 개별공조기의 성능과 운전효율이 좋은 고효율에너지기자재를 선정하도록 한다.</p> <p>제45조(반송설비) ①송풍기, 펌프 등은 부하조건에 따라 최고의 성능을 유지할 수 있도록 대수분할 또는 비례제어 운전을 한다.</p> <p>②송풍기 운전시 발생하는 열을 효과적으로 제거하기 위해 송풍기의 공기입출구와 블레이드, 프레임 표면을 청결하게 유지한다.</p> <p>③펌프는 누수방지 및 전력절감을 위하여 인버터 채용 및 누수방지를 위한 기계적 밀봉(Mechanical Seal)을 사용한다.</p> <p>제46조(보온두께) 모든 보온용기기, 덕트 및 냉·열 수송설비는 국토교통부에서 정한「건축기계설비공사표준시방서」에서 정하는 보온두께 또는 그 이상의 열 저항을 갖도록 유지·관리한다.</p> <p>제47조(제어설비) ①일련의 자동화 프로그램으로 불필요한 운전을 억제하도록 구성하여야 하며, 필요시 중앙감시실에서 원격으로 설비의 운전 및 조작이 가능하여야 한다.</p> <p>②건물에너지의 효율적 관리를 위하여 빌딩자동화 시스템(BAS:Building Automation System)을 도입한다.</p> <p>③빌딩자동화 시스템은 에너지관리 기능을 포함하는 방식으로 한다.</p> <p>④팬코일 유닛이 설치되는 경우에는 전원의 방위별, 실의 용도별 통합제어가 가능하도록 한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제14절 전기설비부문</p> <p>제48조(수변전설비) ①변압기별 전력량계를 설치하여 부하감시 및 예측이 가능하도록 한다. ②변압기는 무부하손실을 고려하여 경부하시 또는 계절적으로 변압기군을 구분하여 운전한다. ③최대수요전력 관리를 위하여 최대수요전력을 제어한다. ④변압기를 교체할 때에는 고효율변압기를 채택한다.</p> <p>제49조(배전 및 동력설비) ①배전의 전압강하를 최소화하여 정격전압에 의한 운전을 함으로써 기기의 효율을 높인다. ②역률개선통 콘덴서를 개별 또는 집합으로 설치하여 90%이상 역률이 유지되도록 한다. ③전동기 기동방식은 기동전류 및 부하운전 특성에 부합된 기동방식을 채택하여 운전소비전력을 절감한다. ④전동기를 교체할 때에는 고효율 유도전동기를 채택한다.</p> <p>제50조(조명설비) ①조명에너지 절감을 위하여 조도자동조절 조명기구를 설치하여 스케줄제어, 센서제어 등을 실시한다. ②조명기구는 필요에 따라 부분조명이 가능하도록 점멸회로를 구분하여 설치하거나, 일사광이 들어오는 창측의 전등군은 부분점멸이 가능하도록 설치한다. ③조명기구 교체시에는 해당 제품이 있는 경우에는 고효율조명기구를 사용한다.</p> <p>제51조(승강설비) ①여러 대의 승강기가 설치되는 경우에는 군관리 운행방식을 채택한다. ②승강기는 버튼누름 취소기능을 설치한다. ③에스컬레이터는 시간대운전 등 스케줄 관리를 하고, 인체감지센서를 부착하여 운전한다.</p> <p style="text-align: center;">제15절 폐열회수 및 산·재생에너지설비부문</p> <p>제52조(폐열회수설비) ①열발생설비의 배가스 폐열회수설비를 설치하여, 배가스 온도를 저하시켜 폐열회수 및 이용률을 높이도록 노력한다. ②폐열을 회수이용하는 열교환기 및 폐열보일러 등은 정기적인 점검 및 보수로 전열면의 오염물질 제거 및 열매체의 누설을 방지한다. ③폐열회수설비는 폐열회수율을 높이도록 전열면의 재질 및 구조개선, 전열면적 증가 등의 조치를 취하도록 검토한다. ④폐열배출설비로부터의 회수열을 수송하는 덕트 및 이송관 등에는 공기의 침입방지나 단열 등 회수열의 온도를 높게 유지하기 위한 조치를 취하도록 검토한다.</p> <p>제53조(산·재생에너지설비) ①폐열, 폐수의 발생량, 성분 및 처리방법 등을 분석하고 폐열회수 방안을 검토하여 에너지절약과 환경개선을 도모한다. ②지열, 태양에너지, 폐열 등 산·재생에너지를 이용하거나 설비설치를 검토한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지 관리 기준 (산업통상자원부 고시 제2015-58호, 2015.04.01)	이행시기
<p style="text-align: center;">제16절 보칙</p> <p>제54조(기준적용 특례) 이 기준의 규정과 동등 이상의 에너지절약성능이 있는 관리기법을 사용하거나, 이 기준의 적용이 어려운 것으로 판단되는 경우에는 이 기준의 해당 규정을 적용하지 아니할 수 있다.</p> <p>제55조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제334호)에 따라 이 고시 발령 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2018년 3월 31일까지로 한다.</p> <p style="text-align: center;">부 칙</p> <p>이 기준은 고시한 날부터 시행한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

전기설비 기술기준의 판단기준 제177조(산업통상자원부 공고 제2016-34호, 2016.1.29)	이행시기
<p>제177조(점멸장치와 타임스위치 등의 시설) ① 조명용 전등에는 다음 각 호에 따라 점멸장치를 시설하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 가정용 전등은 등기구마다 점멸이 가능하도록 할 것. 다만, 장식용 등기구(상들리에, 스포트라이트, 간접조명등, 보조등기구 등) 및 발코니 등기구는 예외로 할 수 있다. 2. 국부 조명설비는 그 조명대상에 따라 점멸할 수 있도록 시설할 것. 3. 공장·사무실·학교·병원·상점·기타 많은 사람이 함께 사용하는 장소(극장의 관객석·역사의 대합실 주차장, 강당, 기타 이와 유사한 장소 및 자동 조명 제어장치가 설치된 장소를 제외한다)에 시설하는 전체 조명용 전등은 부분 조명이 가능하도록 전등군을 구분하여 점멸이 가능하도록 하되, 창(태양광선이 들어오는 창에 한한다. 이하 이 호에서 같다)과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 할 것. 다만, 등기구 배열이 1렬로 되어 있고 그 열이 창의 면과 평행이 되는 경우에 창과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 하지 아니할 수 있다. 4. 광 천장 조명 또는 간접 조명을 위하여 전등을 격등 회로로 시설하는 경우에는 제3호의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 5. 공장의 경우 건물구조가 창문이 없거나 제품 생산이 연속공정으로 한 줄에 설치되어 있는 전등을 동시에 점멸하여야 할 필요가 있는 장소에 한하여 제3호의 규정을 적용하지 아니할 수 있다. 6. 가로등, 보안등 또는 옥외에 시설하는 공중전화기를 위한 조명등용 분기회로에는 주광센서를 취부하여 주광에 의해서 자동 점멸하도록 시설할 것. 다만, 타이머를 설치하거나 집중제어방식을 이용하여 점멸하는 경우에는 그러하지 아니하다. 7. 가로등, 경기장, 공장, 아파트 단지 등의 일반조명을 위하여 시설하는 고압방전등은 그 효율이 70 lm/W 이상의 것이어야 한다. 8. 관광진흥법과 공중위생법에 의한 관광숙박업 또는 숙박업(여인숙업을 제외한다)에 이용되는 시설로서 객실수가 30실 이상이 되는 시설의 각 객실의 조명전원(타임 스위치를 설치한 입구 등의 조명전원을 제외한다)은 객실의 출입문 개폐용 기구 또는 집중제어방식을 이용한 시설 기타 사도지사가 이와 유사하다고 인정하는 기구나 시설에 의하여 자동 또는 반자동의 점멸이 가능하도록 할 것. <p>② 조명용 전등을 설치할 때에는 다음 각 호에 따라 타임스위치를 시설하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 관광진흥법과 공중위생법에 의한 관광숙박업 또는 숙박업(여인숙업을 제외한다)에 이용되는 객실의 입구 등은 1분 이내에 소등되는 것일 것. 2. 일반주택 및 아파트 각 호실의 현관등은 3분 이내에 소등되는 것일 것. 	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

집단에너지사업법 제4조	이행시기
<p>제4조(집단에너지 공급에 관한 협의) 중앙행정기관, 지방자치단체, 「공공기관의 운영에 관한 법률」 제5조에 따른 공기업(이하 "공기업"이라 한다) 또는 공공단체의 장은 주택건설사업, 택지개발사업, 산업단지개발사업, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업(이하 "개발사업"이라 한다)에 관한 계획을 수립하려면 산업통상자원부령으로 정하는 바에 따라 산업통상자원부장관과 집단에너지의 공급 타당성에 관한 협의를 하여야 한다. 그 계획을 변경하려는 경우에도 또한 같다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

에너지이용합리화법 제32조	이행시기
<p>제32조(에너지진단 등) ① 산업통상자원부장관은 관계 행정기관의 장과 협의하여 에너지다소비사업자가 에너지를 효율적으로 관리하기 위하여 필요한 기준(이하 "에너지관리기준"이라 한다)을 부문별로 정하여 고시하여야 한다.</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

건축법 시행령 제87조	이행시기
<p>제87조(건축설비 설치의 원칙) ① 건축설비는 건축물의 안전·방화, 위생, 에너지 및 정보통신의 합리적 이용에 지장이 없도록 설치하여야 하고, 배관피트 및 덕트의 단면적과 수선구의 크기를 해당 설비의 수선에 지장이 없도록 하는 등 설비의 유지·관리가 쉽게 설치하여야 한다.</p> <p>② 건축물에 설치하는 급수·배수·냉방·난방·환기·피뢰 등 건축설비의 설치에 관한 기술적 기준은 국토해양부령으로 정하되, 에너지 이용 합리화와 관련한 건축설비의 기술적 기준에 관하여는 산업통상자원부장관과 협의하여 정한다. <개정 2013.3.23></p> <p>③ 건축물에 설치하여야 하는 장애인 관련 시설 및 설비는 「장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률」 제14조에 따라 작성하여 보급하는 편의시설 상세표준도에 따른다. <개정 2012.12.12></p> <p>④ 건축물에는 방송수신에 지장이 없도록 공동시청 안테나, 유선방송 수신시설, 위성방송 수신설비, 에프엠(FM)라디오방송 수신설비 또는 방송 공동수신설비를 설치할 수 있다. 다만, 다음 각 호의 건축물에는 방송 공동수신설비를 설치하여야 한다. <개정 2009.7.16, 2012.12.12></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 공동주택 2. 바닥면적의 합계가 5천제곱미터 이상으로서 업무시설이나 숙박시설의 용도로 쓰는 건축물 <p>⑤ 제4항에 따른 방송 수신설비의 설치기준은 미래창조과학부장관이 정하여 고시하는 바에 따른다. <신설 2009.7.16, 2013.3.23></p> <p>⑥ 연면적이 500제곱미터 이상인 건축물의 대지에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 「전기사업법」 제2조제2호에 따른 전기사업자가 전기를 배전(配電)하는 데 필요한 전기설비를 설치할 수 있는 공간을 확보하여야 한다. <신설 2009.7.16, 2013.3.23></p> <p>⑦ 해풍이나 염분 등으로 인하여 건축물의 재료 및 기계설비 등에 조기 부식과 같은 피해 발생이 우려되는 지역에서는 해당 지방자치단체는 이를 방지하기 위하여 다음 각 호의 사항을 조례로 정할 수 있다. <신설 2010.2.18></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 해풍이나 염분 등에 대한 내구성 설계기준 2. 해풍이나 염분 등에 대한 내구성 허용기준 3. 그 밖에 해풍이나 염분 등에 따른 피해를 막기 위하여 필요한 사항 <p>⑧ 건축물에 설치하여야 하는 우편수취함은 「우편법」 제37조의2의 기준에 따른다. <신설 2014.10.14.></p> <p>[전문개정 2008.10.29.]</p>	<p>건축설계 및 건축허가시</p>

<부록 2> 열수요 계산 출력 자료

□ 단독주택

단독주택													
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도									
58.620	54.9	12	-4.7	20									
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98	
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24					
사용율	0.1	0.4	1	0.6	0.5	0.5	1	0.1					
여수 10년평균온도(2007~2016)													
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	단독주택열수요							
01-Jan	3	-0.29	2643.6	70.3	2713.9	최대 난방부하	2865.1	Mcal/h	3568.5				
01-Jan	6	-0.65	2690.6	281.4	2972	최대 급탕부하	703.4	Mcal/h					
01-Jan	9	-0.2	2631.9	703.4	3335.3	최대 열부하	3464.3	Mcal/h					
01-Jan	12	2.8	2243.6	422.1	2665.7	난방열 계	7337.1	Gcal/yr					
01-Jan	15	4.3	2045.6	351.7	2397.3	급탕열 계	2143.2	Gcal/yr					
01-Jan	18	2.56	2272.3	351.7	2624	총	열수요량	9480.3	Gcal/yr				
01-Jan	21	1.39	2424.8	703.4	3128.2								
01-Jan	24	1.13	2458.6	70.3	2528.9								
02-Jan	3	0.96	2480.8	70.3	2551.1								
02-Jan	6	0.62	2525.1	281.4	2806.5								
02-Jan	9	1.06	2467.8	703.4	3171.2								
02-Jan	12	4.27	2049.5	422.1	2471.6								
02-Jan	15	6.64	1740.7	351.7	2092.4								
02-Jan	18	4.28	2048.2	351.7	2399.9								
02-Jan	21	2.35	2299.7	703.4	3003.1								
02-Jan	24	1.16	2454.7	70.3	2525								
03-Jan	3	0.98	2478.2	70.3	2548.5								
03-Jan	6	0.47	2544.6	281.4	2826								
03-Jan	9	0.85	2495.1	703.4	3198.5								
03-Jan	12	4.38	2035.2	422.1	2457.3								
03-Jan	15	6.61	1744.6	351.7	2096.3								
03-Jan	18	4.76	1985.7	351.7	2337.4								
03-Jan	21	3.46	2155	703.4	2858.4								
03-Jan	24	2.48	2282.7	70.3	2353								
04-Jan	3	2.03	2341.4	70.3	2411.7								
04-Jan	6	1.7	2384.4	281.4	2665.8								
04-Jan	9	2.43	2289.2	703.4	2992.6								
04-Jan	12	4.86	1972.6	422.1	2394.7								
04-Jan	15	7.01	1692.5	351.7	2044.2								
04-Jan	18	5.2	1928.3	351.7	2280								
04-Jan	21	3.39	2164.2	703.4	2867.6								
04-Jan	24	2.36	2298.4	70.3	2368.7								
05-Jan	3	1.76	2376.5	70.3	2446.8								
05-Jan	6	1.48	2413	281.4	2694.4								
05-Jan	9	1.84	2366.1	703.4	3069.5								
05-Jan	12	4.43	2028.7	422.1	2450.8								
05-Jan	15	6.07	1815	351.7	2166.7								
05-Jan	18	4.25	2052.1	351.7	2403.8								
05-Jan	21	2.85	2234.5	703.4	2937.9								
05-Jan	24	1.74	2379.2	70.3	2449.5								
06-Jan	3	1.54	2405.2	70.3	2475.5								
06-Jan	6	0.93	2484.7	281.4	2766.1								
06-Jan	9	1.0	2471.7	703.4	3175.1								
06-Jan	12	3.79	2112.1	422.1	2534.2								
06-Jan	15	4.99	1955.7	351.7	2307.4								
06-Jan	18	3.11	2200.6	351.7	2552.3								
06-Jan	21	1.67	2388.3	703.4	3091.7								
06-Jan	24	0.73	2510.7	70.3	2581								
07-Jan	3	0.03	2602	70.3	2672.3								
07-Jan	6	-0.38	2655.4	281.4	2936.8								
07-Jan	9	-0.03	2609.8	703.4	3313.2								
07-Jan	12	3.1	2198	422.1	2620.1								
07-Jan	15	5.61	1874.9	351.7	2226.6								
07-Jan	18	3.85	2104.2	351.7	2455.9								
07-Jan	21	2.12	2329.6	703.4	3033								
07-Jan	24	1.27	2440.4	70.3	2510.7								

□ 공동주택(85㎡ 초과)

공동주택85초과												
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도								
19,200	33	15	-4.7	20								
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24				
사용율	0.1	0.4	1	0.6	0.5	0.5	1	0.1				
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	공동주택85초 열수요						
01-Jan	3	-0.29	520.5	28.8	549.3	최대	난방부하	564.1	Mcal/h			
01-Jan	6	-0.65	529.7	115.2	644.9	최대	급탕부하	288	Mcal/h			
01-Jan	9	-0.2	518.2	288	806.2	최대	열부하	831.6	Mcal/h			
01-Jan	12	2.78	441.7	172.8	614.5	난방열	계	1444.5	Gcal/yr			
01-Jan	15	4.3	402.7	144	546.7	급탕열	계	877.4	Gcal/yr			
01-Jan	18	2.56	447.4	144	591.4	총	열수요량	2321.9	Gcal/yr			
01-Jan	21	1.39	477.4	288	765.4							
01-Jan	24	1.13	484	28.8	512.8							
02-Jan	3	0.96	488.4	28.8	517.2							
02-Jan	6	0.62	497.1	115.2	612.3							
02-Jan	9	1.06	485.8	288	773.8							
02-Jan	12	4.27	403.5	172.8	576.3							
02-Jan	15	6.64	342.7	144	486.7							
02-Jan	18	4.28	403.2	144	547.2							
02-Jan	21	2.35	452.8	288	740.8							
02-Jan	24	1.16	483.3	28.8	512.1							
03-Jan	3	0.98	487.9	28.8	516.7							
03-Jan	6	0.47	501	115.2	616.2							
03-Jan	9	0.85	491.2	288	779.2							
03-Jan	12	4.38	400.7	172.8	573.5							
03-Jan	15	6.61	343.5	144	487.5							
03-Jan	18	4.76	390.9	144	534.9							
03-Jan	21	3.46	424.3	288	712.3							
03-Jan	24	2.48	449.4	28.8	478.2							
04-Jan	3	2.03	461	28.8	489.8							
04-Jan	6	1.7	469.4	115.2	584.6							
04-Jan	9	2.43	450.7	288	738.7							
04-Jan	12	4.86	388.4	172.8	561.2							
04-Jan	15	7.01	333.2	144	477.2							
04-Jan	18	5.2	379.6	144	523.6							
04-Jan	21	3.39	426.1	288	714.1							
04-Jan	24	2.36	452.5	28.8	481.3							
05-Jan	3	1.76	467.9	28.8	496.7							
05-Jan	6	1.48	475.1	115.2	590.3							
05-Jan	9	1.84	465.8	288	753.8							
05-Jan	12	4.43	399.4	172.8	572.2							
05-Jan	15	6.07	357.3	144	501.3							
05-Jan	18	4.25	404	144	548							
05-Jan	21	2.85	439.9	288	727.9							
05-Jan	24	1.74	468.4	28.8	497.2							
06-Jan	3	1.54	473.5	28.8	502.3							
06-Jan	6	0.93	489.2	115.2	604.4							
06-Jan	9	1.03	486.6	288	774.6							
06-Jan	12	3.79	415.8	172.8	588.6							
06-Jan	15	4.99	385	144	529							
06-Jan	18	3.11	433.3	144	577.3							
06-Jan	21	1.67	470.2	288	758.2							
06-Jan	24	0.73	494.3	28.8	523.1							
07-Jan	3	0.03	512.3	28.8	541.1							
07-Jan	6	-0.38	522.8	115.2	638							
07-Jan	9	-0.03	513.8	288	801.8							
07-Jan	12	3.13	432.7	172.8	605.5							
07-Jan	15	5.61	369.1	144	513.1							
07-Jan	18	3.85	414.3	144	558.3							
07-Jan	21	2.12	458.7	288	746.7							
07-Jan	24	1.27	480.5	28.8	509.3							

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 공동주택(60~85㎡ 이하)

공동주택 60~85												
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도								
186,204	33.7	15	-4.7	20	전일							
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24				
사용율	0.1	0.4	1	0.6	0.5	0.5	1	0.1				
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	공동주택 60~85 열수요						
01-Jan	3	-0.29	5154.7	279.3	5434	최대	난방부하	5586.6	Mcal/h			
01-Jan	6	-0.65	5246.2	1117.2	6363.4	최대	급탕부하	2793.1	Mcal/h			
01-Jan	9	-0.2	5131.8	2793.1	7924.9	최대	열부하	8176.5	Mcal/h			
01-Jan	12	2.78	4374.8	1675.8	6050.6	난방열	계	14306.3	Gcal/yr			
01-Jan	15	4.3	3988.6	1396.5	5385.1	급탕열	계	8509.6	Gcal/yr			
01-Jan	18	2.56	4430.7	1396.5	5827.2	총	열수요량	22815.9	Gcal/yr			
01-Jan	21	1.39	4727.9	2793.1	7521							
01-Jan	24	1.13	4794	279.3	0	월별 열 수요량						
02-Jan	3	0.96	4837.1	279.3	5116.4	mon	난방열	급탕열	계(Gcal)			
02-Jan	6	0.62	4923.5	1117.2	6040.7	Jan	3331.4	1091	4422.4			
02-Jan	9	1.06	4811.7	2793.1	7604.8	Feb	2656.8	975.5	3632.3			
02-Jan	12	4.27	3996.2	1675.8	5672	Mar	2218.4	949.2	3167.6			
02-Jan	15	6.64	3394.1	1396.5	4790.6	Apr	1212.6	802.4	2015			
02-Jan	18	4.28	3993.7	1396.5	5390.2	May	188.7	687.3	876			
02-Jan	21	2.35	4484	2793.1	7277.1	Jun	0	538.4	538.4			
02-Jan	24	1.16	4786.3	279.3	0	Jul	0	381.8	381.8			
03-Jan	3	0.98	4832.1	279.3	5111.4	Aug	0	338.2	338.2			
03-Jan	6	0.47	4961.6	1117.2	6078.8	Sep	0	422.3	422.3			
03-Jan	9	0.85	4865.1	2793.1	7658.2	Oct	239.4	589.1	828.5			
03-Jan	12	4.38	3968.3	1675.8	5644.1	Nov	1582	665.1	2247.1			
03-Jan	15	6.61	3401.8	1396.5	4798.3	Dec	2877	1069.1	3946.1			
03-Jan	18	4.76	3871.7	1396.5	5268.2	Total	14306.3	8509.4	22815.7			
03-Jan	21	3.46	4202	2793.1	6995.1							
03-Jan	24	2.48	4451	279.3	0							
04-Jan	3	2.03	4565.3	279.3	4844.6							
04-Jan	6	1.7	4649.1	1117.2	5766.3							
04-Jan	9	2.43	4463.7	2793.1	7256.8							
04-Jan	12	4.86	3846.3	1675.8	5522.1							
04-Jan	15	7.01	3300.1	1396.5	4696.6							
04-Jan	18	5.2	3760	1396.5	5156.5							
04-Jan	21	3.39	4219.8	2793.1	7012.9							
04-Jan	24	2.36	4481.5	279.3	0							
05-Jan	3	1.76	4633.9	279.3	4913.2							
05-Jan	6	1.48	4705	1117.2	5822.2							
05-Jan	9	1.84	4613.6	2793.1	7406.7							
05-Jan	12	4.43	3955.6	1675.8	5631.4							
05-Jan	15	6.07	3538.9	1396.5	4935.4							
05-Jan	18	4.25	4001.3	1396.5	5397.8							
05-Jan	21	2.85	4357	2793.1	7150.1							
05-Jan	24	1.74	4639	279.3	0							
06-Jan	3	1.54	4689.8	279.3	4969.1							
06-Jan	6	0.93	4844.8	1117.2	5962							
06-Jan	9	1.03	4819.4	2793.1	7612.5							
06-Jan	12	3.79	4118.2	1675.8	5794							
06-Jan	15	4.99	3813.3	1396.5	5209.8							
06-Jan	18	3.11	4290.9	1396.5	5687.4							
06-Jan	21	1.67	4656.8	2793.1	7449.9							
06-Jan	24	0.73	4895.6	279.3	0							
07-Jan	3	0.03	5073.4	279.3	5352.7							
07-Jan	6	-0.38	5177.6	1117.2	6294.8							
07-Jan	9	-0.03	5088.7	2793.1	7881.8							
07-Jan	12	3.13	4285.9	1675.8	5961.7							
07-Jan	15	5.61	3655.8	1396.5	5052.3							
07-Jan	18	3.85	4102.9	1396.5	5499.4							
07-Jan	21	2.12	4542.4	2793.1	7335.5							
07-Jan	24	1.27	4758.4	279.3	0							

□ 공동주택(60㎡ 이하)

공동주택 60이하												
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도								
58.901	35.2	15	-4.7	20								
]												
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24				
사용률	0.1	0.4	1	0.6	0.5	0.5	1	0.1				
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계 (Mcal/h)	공동주택 60이하 열수요						
01-Jan	3	-0.29	1703.1	88.4	1791.5	최대	난방부하	1845.8	Mcal/h			
01-Jan	6	-0.65	1733.4	353.4	2086.8	최대	급탕부하	883.5	Mcal/h			
01-Jan	9	-0.2	1695.6	883.5	2579.1	최대	열부하	2662.2	Mcal/h			
01-Jan	12	2.78	1445.4	530.1	1975.5	난방열	계	4726.9	Gcal/yr			
01-Jan	15	4.3	1317.9	441.8	1759.7	급탕열	계	2691.8	Gcal/yr			
01-Jan	18	2.56	1463.9	441.8	1905.7	총 열수요량 7418.7 Gcal/yr						
01-Jan	21	1.39	1562.1	883.5	2445.6							
01-Jan	24	1.13	1583.9	88.4	1672.3							
						월별 열 수요량						
02-Jan	3	0.96	1598.2	88.4	1686.6	mon	난방열	급탕열	계 (Gcal)			
02-Jan	6	0.62	1626.8	353.4	1980.2	Jan	1100.7	345.1	1445.8			
02-Jan	9	1.06	1589.8	883.5	2473.3	Feb	877.8	308.6	1186.4			
02-Jan	12	4.27	1320.4	530.1	1850.5	Mar	733	300.3	1033.3			
02-Jan	15	6.64	1121.4	441.8	1563.2	Apr	400.6	253.8	654.4			
02-Jan	18	4.28	1319.5	441.8	1761.3	May	62.4	217.4	279.8			
02-Jan	21	2.35	1481.5	883.5	2365	Jun	0	170.3	170.3			
02-Jan	24	1.16	1581.4	88.4	1669.8	Jul	0	120.8	120.8			
03-Jan	3	0.98	1596.5	88.4	1684.9	Aug	0	107	107			
03-Jan	6	0.47	1639.3	353.4	1992.7	Sep	0	133.6	133.6			
03-Jan	9	0.85	1607.4	883.5	2490.9	Oct	79.1	186.3	265.4			
03-Jan	12	4.38	1311.1	530.1	1841.2	Nov	522.7	210.4	733.1			
03-Jan	15	6.61	1124	441.8	1565.8	Dec	950.6	338.2	1288.8			
03-Jan	18	4.76	1279.2	441.8	1721	Total	4726.9	2691.8	7418.7			
03-Jan	21	3.46	1388.4	883.5	2271.9							
03-Jan	24	2.48	1470.6	88.4	1559							
04-Jan	3	2.03	1508.4	88.4	1596.8							
04-Jan	6	1.7	1536.1	353.4	1889.5							
04-Jan	9	2.43	1474.8	883.5	2358.3							
04-Jan	12	4.86	1270.8	530.1	1800.9							
04-Jan	15	7.01	1090.4	441.8	1532.2							
04-Jan	18	5.2	1242.3	441.8	1684.1							
04-Jan	21	3.39	1394.2	883.5	2277.7							
04-Jan	24	2.36	1480.7	88.4	1569.1							
05-Jan	3	1.76	1531.1	88.4	1619.5							
05-Jan	6	1.48	1554.6	353.4	1908							
05-Jan	9	1.84	1524.3	883.5	2407.8							
05-Jan	12	4.43	1306.9	530.1	1837							
05-Jan	15	6.07	1169.3	441.8	1611.1							
05-Jan	18	4.25	1322.1	441.8	1763.9							
05-Jan	21	2.85	1439.6	883.5	2323.1							
05-Jan	24	1.74	1532.7	88.4	1621.1							
06-Jan	3	1.54	1549.5	88.4	1637.9							
06-Jan	6	0.93	1600.7	353.4	1954.1							
06-Jan	9	1.03	1592.3	883.5	2475.8							
06-Jan	12	3.79	1360.7	530.1	1890.8							
06-Jan	15	4.99	1259.9	441.8	1701.7							
06-Jan	18	3.11	1417.7	441.8	1859.5							
06-Jan	21	1.67	1538.6	883.5	2422.1							
06-Jan	24	0.73	1617.5	88.4	1705.9							
07-Jan	3	0.03	1676.3	88.4	1764.7							
07-Jan	6	-0.38	1710.7	353.4	2064.1							
07-Jan	9	-0.03	1681.3	883.5	2564.8							
07-Jan	12	3.13	1416.1	530.1	1946.2							
07-Jan	15	5.61	1207.9	441.8	1649.7							
07-Jan	18	3.85	1355.6	441.8	1797.4							
07-Jan	21	2.12	1500.8	883.5	2384.3							
07-Jan	24	1.27	1572.2	88.4	1660.6							

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 근린생활시설

근린생활시설														
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도										
18,809	86	5	-4.7	20		주1회휴무								
0														
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98		
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24						
사용율	0	0	0	1	1	1	0.5	0						
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	근린생활시설 열수요								
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대	난방부하	1302.6 Mcal/h						
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대	급탕부하	94 Mcal/h						
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대	열부하	1349.6 Mcal/h						
01-Jan	12	2.78	1127.7	94	1221.7	난방열	계	1358.6 Gcal/yr						
01-Jan	15	4.3	1028.2	94	1122.2	급탕열	계	204.8 Gcal/yr						
01-Jan	18	2.56	1142.1	94	1236.1	총	열수요량	1563.4 Gcal/yr						
01-Jan	21	1.39	1218.7	47	1265.7									
01-Jan	24	1.13	0	0	0			월별 열 수요량						
02-Jan	3	0.96	0	0	0	mon	난방열	급탕열	계(Gcal)					
02-Jan	6	0.62	0	0	0	Jan	343.6	26.6	370.2					
02-Jan	9	1.06	0	0	0	Feb	265.8	23.5	289.3					
02-Jan	12	4.27	1030.1	94	1124.1	Mar	212.8	23.2	236					
02-Jan	15	6.64	874.9	94	968.9	Apr	96.5	18.8	115.3					
02-Jan	18	4.28	1029.5	94	1123.5	May	1.7	16.8	18.5					
02-Jan	21	2.35	1155.9	47	1202.9	Jun	0	13.1	13.1					
02-Jan	24	1.16	0	0	0	Jul	0	9	9					
03-Jan	3	0.98	0	0	0	Aug	0	8.3	8.3					
03-Jan	6	0.47	0	0	0	Sep	0	9.9	9.9					
03-Jan	9	0.85	0	0	0	Oct	8.5	14.4	22.9					
03-Jan	12	4.38	1022.9	94	1116.9	Nov	145.7	16.2	161.9					
03-Jan	15	6.61	876.9	94	970.9	Dec	284.2	25.2	309.4					
03-Jan	18	4.76	998	94	1092	Total	1358.8	205	1563.8					
03-Jan	21	3.46	1083.2	47	1130.2									
03-Jan	24	2.48	0	0	0									
04-Jan	3	2.03	0	0	0									
04-Jan	6	1.7	0	0	0									
04-Jan	9	2.43	0	0	0									
04-Jan	12	4.86	991.5	94	1085.5									
04-Jan	15	7.01	850.7	94	944.7									
04-Jan	18	5.2	969.2	94	1063.2									
04-Jan	21	3.39	1087.8	47	1134.8									
04-Jan	24	2.36	0	0	0									
05-Jan	3	1.76	0	0	0									
05-Jan	6	1.48	0	0	0									
05-Jan	9	1.84	0	0	0									
05-Jan	12	4.43	1019.7	94	1113.7									
05-Jan	15	6.07	912.3	94	1006.3									
05-Jan	18	4.25	1031.4	94	1125.4									
05-Jan	21	2.85	1123.1	47	1170.1									
05-Jan	24	1.74	0	0	0									
06-Jan	3	1.54	0	0	0									
06-Jan	6	0.93	0	0	0									
06-Jan	9	1.03	0	0	0									
06-Jan	12	3.79	1061.6	94	1155.6									
06-Jan	15	4.99	983	94	1077									
06-Jan	18	3.11	1106.1	94	1200.1									
06-Jan	21	1.67	1200.4	47	1247.4									
06-Jan	24	0.73	0	0	0									
07-Jan	3	0.03	0	0	0									
07-Jan	6	-0.38	0	0	0									
07-Jan	9	-0.03	0	0	0									
07-Jan	12	3.13	0	0	0									
07-Jan	15	5.61	0	0	0									
07-Jan	18	3.85	0	0	0									
07-Jan	21	2.12	0	0	0									
07-Jan	24	1.27	0	0	0									

□ 상업시설

상업시설													
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도									
68,404	109	5	-4.7	20	주1일휴무								
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98	
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24					
사용율	0	0	0	1	1	1	0.5	0					
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	상업시설 열수요							
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대	난방부하	6004.1	Mcal/h				
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대	급탕부하	342	Mcal/h				
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대	열부하	6175.1	Mcal/h				
01-Jan	12	2.78	5198.1	342	5540.1	난방열	계	6262.5	Gcal/yr				
01-Jan	15	4.3	4739.3	342	5081.3	급탕열	계	744.9	Gcal/yr				
01-Jan	18	2.56	5264.5	342	5606.5	총	열수요량	7007.4	Gcal/yr				
01-Jan	21	1.39	5617.7	171	5788.7								
01-Jan	24	1.13	0	0	0	월별 열 수요량							
02-Jan	3	0.96	0	0	0	mon	난방열	급탕열	계(Gcal)				
02-Jan	6	0.62	0	0	0	Jan	1583.6	97	1680.6				
02-Jan	9	1.06	0	0	0	Feb	1225.3	85.3	1310.6				
02-Jan	12	4.27	4748.3	342	5090.3	Mar	980.7	84.4	1065.1				
02-Jan	15	6.64	4032.9	342	4374.9	Apr	444.6	68.2	512.8				
02-Jan	18	4.28	4745.3	342	5087.3	May	7.7	61.1	68.8				
02-Jan	21	2.35	5327.9	171	5498.9	Jun	0	47.6	47.6				
02-Jan	24	1.16	0	0	0	Jul	0	32.7	32.7				
03-Jan	3	0.98	0	0	0	Aug	0	30.1	30.1				
03-Jan	6	0.47	0	0	0	Sep	0	35.9	35.9				
03-Jan	9	0.85	0	0	0	Oct	39.1	52.4	91.5				
03-Jan	12	4.38	4715.1	342	5057.1	Nov	671.7	58.8	730.5				
03-Jan	15	6.61	4042	342	4384	Dec	1309.8	91.5	1401.3				
03-Jan	18	4.76	4600.4	342	4942.4	Total	6262.5	745	7007.5				
03-Jan	21	3.46	4992.8	171	5163.8								
03-Jan	24	2.48	0	0	0								
04-Jan	3	2.03	0	0	0								
04-Jan	6	1.7	0	0	0								
04-Jan	9	2.43	0	0	0								
04-Jan	12	4.86	4570.2	342	4912.2								
04-Jan	15	7.01	3921.2	342	4263.2								
04-Jan	18	5.2	4467.6	342	4809.6								
04-Jan	21	3.39	5014	171	5185								
04-Jan	24	2.36	0	0	0								
05-Jan	3	1.76	0	0	0								
05-Jan	6	1.48	0	0	0								
05-Jan	9	1.84	0	0	0								
05-Jan	12	4.43	4700	342	5042								
05-Jan	15	6.07	4205	342	4547								
05-Jan	18	4.25	4754.4	342	5096.4								
05-Jan	21	2.85	5177	171	5348								
05-Jan	24	1.74	0	0	0								
06-Jan	3	1.54	0	0	0								
06-Jan	6	0.93	0	0	0								
06-Jan	9	1.03	0	0	0								
06-Jan	12	3.79	4893.2	342	5235.2								
06-Jan	15	4.99	4531	342	4873								
06-Jan	18	3.11	5098.5	342	5440.5								
06-Jan	21	1.67	5533.2	171	5704.2								
06-Jan	24	0.73	0	0	0								
07-Jan	3	0.03	0	0	0								
07-Jan	6	-0.38	0	0	0								
07-Jan	9	-0.03	0	0	0								
07-Jan	12	3.13	0	0	0								
07-Jan	15	5.61	0	0	0								
07-Jan	18	3.85	0	0	0								
07-Jan	21	2.12	0	0	0								
07-Jan	24	1.27	0	0	0								

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 학교

학교												
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도								
14,468	89	5	-4.7	20	주2회휴무							
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24				
사용율	0	0	0	1	1	1	0	0				
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	학교 열수요						
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대 난방부하	811.7 Mcal/h					
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대 급탕부하	71.6 Mcal/h					
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대 열부하	883.3 Mcal/h					
01-Jan	12	2.78	0	0	0	난방열 계	367.1 Gcal/yr					
01-Jan	15	4.3	0	0	0	급탕열 계	84.8 Gcal/yr					
01-Jan	18	2.56	0	0	0	총 열수요량	451.9 Gcal/yr					
01-Jan	21	1.39	0	0	0							
01-Jan	24	1.13	0	0	0							
02-Jan	3	0.96	0	0	0							
02-Jan	6	0.62	0	0	0							
02-Jan	9	1.06	0	0	0							
02-Jan	12	4.27	0	0	0							
02-Jan	15	6.64	0	0	0							
02-Jan	18	4.28	0	0	0							
02-Jan	21	2.35	0	0	0							
02-Jan	24	1.16	0	0	0							
03-Jan	3	0.98	0	0	0							
03-Jan	6	0.47	0	0	0							
03-Jan	9	0.85	0	0	0							
03-Jan	12	4.38	0	0	0							
03-Jan	15	6.61	0	0	0							
03-Jan	18	4.76	0	0	0							
03-Jan	21	3.46	0	0	0							
03-Jan	24	2.48	0	0	0							
04-Jan	3	2.03	0	0	0							
04-Jan	6	1.7	0	0	0							
04-Jan	9	2.43	0	0	0							
04-Jan	12	4.86	0	0	0							
04-Jan	15	7.01	0	0	0							
04-Jan	18	5.2	0	0	0							
04-Jan	21	3.39	0	0	0							
04-Jan	24	2.36	0	0	0							
05-Jan	3	1.76	0	0	0							
05-Jan	6	1.48	0	0	0							
05-Jan	9	1.84	0	0	0							
05-Jan	12	4.43	0	0	0							
05-Jan	15	6.07	0	0	0							
05-Jan	18	4.25	0	0	0							
05-Jan	21	2.85	0	0	0							
05-Jan	24	1.74	0	0	0							
06-Jan	3	1.54	0	0	0							
06-Jan	6	0.93	0	0	0							
06-Jan	9	1.03	0	0	0							
06-Jan	12	3.79	0	0	0							
06-Jan	15	4.99	0	0	0							
06-Jan	18	3.11	0	0	0							
06-Jan	21	1.67	0	0	0							
06-Jan	24	0.73	0	0	0							
07-Jan	3	0.03	0	0	0							
07-Jan	6	-0.38	0	0	0							
07-Jan	9	-0.03	0	0	0							
07-Jan	12	3.13	0	0	0							
07-Jan	15	5.61	0	0	0							
07-Jan	18	3.85	0	0	0							
07-Jan	21	2.12	0	0	0							
07-Jan	24	1.27	0	0	0							
						월별 열수요량						
						mon	난방열	급탕열	계(Gcal)			
						Jan	0	0	0			
						Feb	78.7	8.4	87.1			
						Mar	98.8	13.4	112.2			
						Apr	41.9	10.4	52.3			
						May	0	9.8	9.8			
						Jun	0	7	7			
						Jul	0	3.4	3.4			
						Aug	0	1.8	1.8			
						Sep	0	5.2	5.2			
						Oct	2.1	8.1	10.2			
						Nov	67.3	9	76.3			
						Dec	78.4	8.3	86.7			
						Total	367.2	84.8	452			

□ 커뮤니티시설

커뮤니티시설					주1일후무								
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도									
1,462	86	7	-4.7	20									
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98	
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24					
사용율	0	0	0	1	1	1	0.5	0					
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	커뮤니티시설 열수요							
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대	난방부하	101.2	Mcal/h				
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대	급탕부하	10.2	Mcal/h				
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대	열부하	106.3	Mcal/h				
01-Jan	12	2.78	87.7	10.2	97.9	난방열	계	105.6	Gcal/yr				
01-Jan	15	4.3	79.9	10.2	90.1	급탕열	계	22.3	Gcal/yr				
01-Jan	18	2.56	88.8	10.2	99	총	열수요량	127.9	Gcal/yr				
01-Jan	21	1.39	94.7	5.1	99.8								
01-Jan	24	1.13	0	0	0								
02-Jan	3	0.96	0	0	0	월별 열 수요량							
02-Jan	6	0.62	0	0	0	mon	난방열	급탕열	계 (Gcal)				
02-Jan	9	1.06	0	0	0	Jan	26.7	2.9	29.6				
02-Jan	12	4.27	80.1	10.2	90.3	Feb	20.7	2.6	23.3				
02-Jan	15	6.64	68	10.2	78.2	Mar	16.5	2.5	19				
02-Jan	18	4.28	80	10.2	90.2	Apr	7.5	2	9.5				
02-Jan	21	2.35	89.8	5.1	94.9	May	0.1	1.8	1.9				
02-Jan	24	1.16	0	0	0	Jun	0	1.4	1.4				
03-Jan	3	0.98	0	0	0	Jul	0	1	1				
03-Jan	6	0.47	0	0	0	Aug	0	0.9	0.9				
03-Jan	9	0.85	0	0	0	Sep	0	1.1	1.1				
03-Jan	12	4.38	79.5	10.2	89.7	Oct	0.7	1.6	2.3				
03-Jan	15	6.61	68.2	10.2	78.4	Nov	11.3	1.7	13				
03-Jan	18	4.76	77.6	10.2	87.8	Dec	22.1	2.7	24.8				
03-Jan	21	3.46	84.2	5.1	89.3	Total	105.6	22.2	127.8				
03-Jan	24	2.48	0	0	0								
04-Jan	3	2.03	0	0	0								
04-Jan	6	1.7	0	0	0								
04-Jan	9	2.43	0	0	0								
04-Jan	12	4.86	77.1	10.2	87.3								
04-Jan	15	7.01	66.1	10.2	76.3								
04-Jan	18	5.2	75.3	10.2	85.5								
04-Jan	21	3.39	84.6	5.1	89.7								
04-Jan	24	2.36	0	0	0								
05-Jan	3	1.76	0	0	0								
05-Jan	6	1.48	0	0	0								
05-Jan	9	1.84	0	0	0								
05-Jan	12	4.43	79.3	10.2	89.5								
05-Jan	15	6.07	70.9	10.2	81.1								
05-Jan	18	4.25	80.2	10.2	90.4								
05-Jan	21	2.85	87.3	5.1	92.4								
05-Jan	24	1.74	0	0	0								
06-Jan	3	1.54	0	0	0								
06-Jan	6	0.93	0	0	0								
06-Jan	9	1.03	0	0	0								
06-Jan	12	3.79	82.5	10.2	92.7								
06-Jan	15	4.99	76.4	10.2	86.6								
06-Jan	18	3.11	86	10.2	96.2								
06-Jan	21	1.67	93.3	5.1	98.4								
06-Jan	24	0.73	0	0	0								
07-Jan	3	0.03	0	0	0								
07-Jan	6	-0.38	0	0	0								
07-Jan	9	-0.03	0	0	0								
07-Jan	12	3.13	0	0	0								
07-Jan	15	5.61	0	0	0								
07-Jan	18	3.85	0	0	0								
07-Jan	21	2.12	0	0	0								
07-Jan	24	1.27	0	0	0								

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 공공청사(파출소)

공공청사													
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도									
1,663	89	7	-4.7	20	전일								
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98	
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24					
사용율	0.1	0.4	1	0.6	0.5	0.5	1	0.1					
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	공공청사 열수요							
01-Jan	3	-0.29	121.6	1.2	122.8	최대 난방부하	131.8 Mcal/h						
01-Jan	6	-0.65	123.7	4.7	128.4	최대 급탕부하	11.6 Mcal/h						
01-Jan	9	-0.2	121	11.6	132.6	최대 열부하	138.6 Mcal/h						
01-Jan	12	2.78	103.2	7	110.2	난방열 계	337.4 Gcal/yr						
01-Jan	15	4.3	94.1	5.8	99.9	급탕열 계	35.4 Gcal/yr						
01-Jan	18	2.56	104.5	5.8	110.3	총 열수요량							372.8 Gcal/yr
01-Jan	21	1.39	111.5	11.6	123.1								
01-Jan	24	1.13	113.1	1.2	114.3								
02-Jan	3	0.96	114.1	1.2	115.3								
02-Jan	6	0.62	116.1	4.7	120.8								
02-Jan	9	1.06	113.5	11.6	125.1								
02-Jan	12	4.27	94.3	7	101.3								
02-Jan	15	6.64	80.1	5.8	85.9								
02-Jan	18	4.28	94.2	5.8	100								
02-Jan	21	2.35	105.8	11.6	117.4								
02-Jan	24	1.16	112.9	1.2	114.1								
03-Jan	3	0.98	114	1.2	115.2								
03-Jan	6	0.47	117	4.7	121.7								
03-Jan	9	0.85	114.8	11.6	126.4								
03-Jan	12	4.38	93.6	7	100.6								
03-Jan	15	6.61	80.2	5.8	86								
03-Jan	18	4.76	91.3	5.8	97.1								
03-Jan	21	3.46	99.1	11.6	110.7								
03-Jan	24	2.48	105	1.2	106.2								
04-Jan	3	2.03	107.7	1.2	108.9								
04-Jan	6	1.7	109.7	4.7	114.4								
04-Jan	9	2.43	105.3	11.6	116.9								
04-Jan	12	4.86	90.7	7	97.7								
04-Jan	15	7.01	77.8	5.8	83.6								
04-Jan	18	5.2	88.7	5.8	94.5								
04-Jan	21	3.39	99.5	11.6	111.1								
04-Jan	24	2.36	105.7	1.2	106.9								
05-Jan	3	1.76	109.3	1.2	110.5								
05-Jan	6	1.48	111	4.7	115.7								
05-Jan	9	1.84	108.8	11.6	120.4								
05-Jan	12	4.43	93.3	7	100.3								
05-Jan	15	6.07	83.5	5.8	89.3								
05-Jan	18	4.25	94.4	5.8	100.2								
05-Jan	21	2.85	102.8	11.6	114.4								
05-Jan	24	1.74	109.4	1.2	110.6								
06-Jan	3	1.54	110.6	1.2	111.8								
06-Jan	6	0.93	114.3	4.7	119								
06-Jan	9	1.03	113.7	11.6	125.3								
06-Jan	12	3.79	97.1	7	104.1								
06-Jan	15	4.99	89.9	5.8	95.7								
06-Jan	18	3.11	101.2	5.8	107								
06-Jan	21	1.67	109.8	11.6	121.4								
06-Jan	24	0.73	115.5	1.2	116.7								
07-Jan	3	0.03	119.7	1.2	120.9								
07-Jan	6	-0.38	122.1	4.7	126.8								
07-Jan	9	-0.03	120	11.6	131.6								
07-Jan	12	3.13	101.1	7	108.1								
07-Jan	15	5.61	86.2	5.8	92								
07-Jan	18	3.85	96.8	5.8	102.6								
07-Jan	21	2.12	107.1	11.6	118.7								
07-Jan	24	1.27	112.2	1.2	113.4								

□ 노인복지시설

노인복지시설					주1일 휴무							
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도								
2,106	86	7	-4.7	20								
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24				
사용율	0	0	0	1	1	1	0.5	0				
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	노인복지시설 열수요						
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대	난방부하	145.8	Mcal/h			
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대	급탕부하	14.7	Mcal/h			
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대	열부하	153.2	Mcal/h			
01-Jan	12	2.78	126.3	14.7	141	난방열	계	152.1	Gcal/yr			
01-Jan	15	4.3	115.1	14.7	129.8	급탕열	계	32.1	Gcal/yr			
01-Jan	18	2.56	127.9	14.7	142.6	총	열수요량	184.2	Gcal/yr			
01-Jan	21	1.39	136.5	7.4	143.9							
01-Jan	24	1.13	0	0	0							
02-Jan	3	0.96	0	0	0							
02-Jan	6	0.62	0	0	0							
02-Jan	9	1.06	0	0	0							
02-Jan	12	4.27	115.3	14.7	130							
02-Jan	15	6.64	98	14.7	112.7							
02-Jan	18	4.28	115.3	14.7	130							
02-Jan	21	2.35	129.4	7.4	136.8							
02-Jan	24	1.16	0	0	0							
03-Jan	3	0.98	0	0	0							
03-Jan	6	0.47	0	0	0							
03-Jan	9	0.85	0	0	0							
03-Jan	12	4.38	114.5	14.7	129.2							
03-Jan	15	6.61	98.2	14.7	112.9							
03-Jan	18	4.76	111.7	14.7	126.4							
03-Jan	21	3.46	121.3	7.4	128.7							
03-Jan	24	2.48	0	0	0							
04-Jan	3	2.03	0	0	0							
04-Jan	6	1.7	0	0	0							
04-Jan	9	2.43	0	0	0							
04-Jan	12	4.86	111	14.7	125.7							
04-Jan	15	7.01	95.3	14.7	110							
04-Jan	18	5.2	108.5	14.7	123.2							
04-Jan	21	3.39	121.8	7.4	129.2							
04-Jan	24	2.36	0	0	0							
05-Jan	3	1.76	0	0	0							
05-Jan	6	1.48	0	0	0							
05-Jan	9	1.84	0	0	0							
05-Jan	12	4.43	114.2	14.7	128.9							
05-Jan	15	6.07	102.1	14.7	116.8							
05-Jan	18	4.25	115.5	14.7	130.2							
05-Jan	21	2.85	125.8	7.4	133.2							
05-Jan	24	1.74	0	0	0							
06-Jan	3	1.54	0	0	0							
06-Jan	6	0.93	0	0	0							
06-Jan	9	1.03	0	0	0							
06-Jan	12	3.79	118.9	14.7	133.6							
06-Jan	15	4.99	110.1	14.7	124.8							
06-Jan	18	3.11	123.8	14.7	138.5							
06-Jan	21	1.67	134.4	7.4	141.8							
06-Jan	24	0.73	0	0	0							
07-Jan	3	0.03	0	0	0							
07-Jan	6	-0.38	0	0	0							
07-Jan	9	-0.03	0	0	0							
07-Jan	12	3.13	0	0	0							
07-Jan	15	5.61	0	0	0							
07-Jan	18	3.85	0	0	0							
07-Jan	21	2.12	0	0	0							
07-Jan	24	1.27	0	0	0							

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 종교시설

종교시설						주1일휴무								
난방면적	단위난방부하	단위급탕부하	설계외기온도	설계실내온도										
3,110	115	2	-4.7	20										
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
급탕부하율	1	0.99	0.87	0.76	0.63	0.51	0.35	0.31	0.4	0.54	0.63	0.98		
사용시간	00~03	03~06	06~09	09~12	12~15	15~18	18~21	21~24						
사용율	0	0	0	1	1	1	0	0						
일자	시간	온도	난방열	급탕열	합계(Mcal/h)	종교시설 열수요								
01-Jan	3	-0.29	0	0	0	최대	난방부하	265	Mcal/h					
01-Jan	6	-0.65	0	0	0	최대	급탕부하	6.2	Mcal/h					
01-Jan	9	-0.2	0	0	0	최대	열부하	271.2	Mcal/h					
01-Jan	12	2.78	249.3	6.2	255.5	난방열	계	213.3	Gcal/yr					
01-Jan	15	4.3	227.3	6.2	233.5	급탕열	계	11.6	Gcal/yr					
01-Jan	18	2.56	252.5	6.2	258.7	총	열수요량	224.9	Gcal/yr					
01-Jan	21	1.39	0	0	0									
01-Jan	24	1.13	0	0	0									
02-Jan	3	0.96	0	0	0									
02-Jan	6	0.62	0	0	0									
02-Jan	9	1.06	0	0	0									
02-Jan	12	4.27	227.8	6.2	234									
02-Jan	15	6.64	193.4	6.2	199.6									
02-Jan	18	4.28	227.6	6.2	233.8									
02-Jan	21	2.35	0	0	0									
02-Jan	24	1.16	0	0	0									
03-Jan	3	0.98	0	0	0									
03-Jan	6	0.47	0	0	0									
03-Jan	9	0.85	0	0	0									
03-Jan	12	4.38	226.2	6.2	232.4									
03-Jan	15	6.61	193.9	6.2	200.1									
03-Jan	18	4.76	220.7	6.2	226.9									
03-Jan	21	3.46	0	0	0									
03-Jan	24	2.48	0	0	0									
04-Jan	3	2.03	0	0	0									
04-Jan	6	1.7	0	0	0									
04-Jan	9	2.43	0	0	0									
04-Jan	12	4.86	219.2	6.2	225.4									
04-Jan	15	7.01	188.1	6.2	194.3									
04-Jan	18	5.2	214.3	6.2	220.5									
04-Jan	21	3.39	0	0	0									
04-Jan	24	2.36	0	0	0									
05-Jan	3	1.76	0	0	0									
05-Jan	6	1.48	0	0	0									
05-Jan	9	1.84	0	0	0									
05-Jan	12	4.43	225.4	6.2	231.6									
05-Jan	15	6.07	201.7	6.2	207.9									
05-Jan	18	4.25	228.1	6.2	234.3									
05-Jan	21	2.85	0	0	0									
05-Jan	24	1.74	0	0	0									
06-Jan	3	1.54	0	0	0									
06-Jan	6	0.93	0	0	0									
06-Jan	9	1.03	0	0	0									
06-Jan	12	3.79	234.7	6.2	240.9									
06-Jan	15	4.99	217.3	6.2	223.5									
06-Jan	18	3.11	244.6	6.2	250.8									
06-Jan	21	1.67	0	0	0									
06-Jan	24	0.73	0	0	0									
07-Jan	3	0.03	0	0	0									
07-Jan	6	-0.38	0	0	0									
07-Jan	9	-0.03	0	0	0									
07-Jan	12	3.13	0	0	0									
07-Jan	15	5.61	0	0	0									
07-Jan	18	3.85	0	0	0									
07-Jan	21	2.12	0	0	0									
07-Jan	24	1.27	0	0	0									

□ 합계

급탕열	합계 (Mcal/h)						
468	10612						
1872	12196						
4680	14779						
3275	18673						
2807	16846						
2807	18402						
4910	21281						
468	9902						
468	9987						
1872	11561						
4680	14149						
3275	17341						
2807	14753						
2807	16864						
4910	20437						
468	9887						
468	9977						
1872	11636						
4680	14254						
3275	17242						
2807	14780						
2807	16434						
4910	19460						
468	9227						
468	9452						
1872	11021						
4680	13464						
3275	16813						
2807	14422						
2807	16041						
4910	19522						
468	9287						
468	9587						
1872	11131						
4680	13759						
3275	17198						
2807	15263						
2807	16891						
4910	19997						
468	9597						
468	9697						
1872	11406						
4680	14164						
3275	17770						
2807	16229						
2807	17910						

	난방열	급탕열	TOTAL	
TOTAL	36611.9	15358.4	51970.3	Gcal/yr
MAX	17.5	4.9	22.4	Gcal/hr

	월	난방열	급탕열	total	최대열부하
	Jan	8603.4	1,960.1	10563.5	22.4
	Feb	6891.0	1,759.2	8650.2	20.0
	Mar	5731.5	1,718.7	7450.2	17.2
	Apr	3001.0	1,447.9	4448.9	12.3
	May	381.2	1,244.6	1625.8	6.9
	Jun	0.0	974.0	974.0	2.5
	Jul	0.0	687.9	687.9	1.7
	Aug	0.0	609.4	609.4	1.5
	Sep	0.0	761.8	761.8	2.0
	Oct	523.0	1,066.7	1589.7	7.6
	Nov	4047.6	1,203.6	5251.2	14.0
	Dec	7433.3	1,924.4	9357.7	21.5
	TOTAL	36612.0	15358.3	51970	22.4

		36612	15358	51970	
--	--	-------	-------	-------	--

여수국가산단[소제지구 택지조성]

□ 냉방열수요

냉방열수요									
	기준기온	설계실온	냉방단위	냉방단위	냉방단위	냉방단위	냉방단위	냉방단위	
	31.1	26	154	114	0	0	0	0	
		구분	상업시설용지	학교	0	0	0	0	
		면적	68404	11379	0	0	0	0	
일자	시간	온도	상업시설용지	학교	0	0	0	0	계 (Mcal/년)
01-Jun	3	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	6	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	9	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	12	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	15	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	18	20.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	21	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jun	24	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
.
01-Jul	3	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	6	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	9	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	12	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	15	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	18	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	21	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Jul	24	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
.
01-Aug	3	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Aug	6	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Aug	9	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Aug	12	28.8	8617.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8617.4
01-Aug	15	29.2	8947.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8947.9
01-Aug	18	28.2	8105.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8105.1
01-Aug	21	26.6	6774.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6774.9
01-Aug	24	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
.
01-Sep	3	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	6	22.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	9	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	12	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	15	26.3	6576.7	809.9	0.0	0.0	0.0	0.0	7386.6
01-Sep	18	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	21	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
01-Sep	24	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
.
		구분	상업시설용지	학교	-	-	-	-	계
		냉방면적 (m2)	68,404	11,379	-	-	-	-	79,783
		냉방열 (Gcal/년)	2,947	76	-	-	-	-	3,024
		최대 부하 (Gcal/h)	9.1	1.0	-	-	-	-	9.3

<부록 3> 에너지공급협의

□ 전력 협의공문



한 국 전 력 공 사

수신 여주시장

(경유)

제목 변전소 현황 및 공급능력 현황 회신(여수 소재지구)

■

1. 평소 전력사업에 협조하여 주심에 진심으로 감사드립니다.

2. 공영개발과-4940(17. 7.20) 관련 여수 소재지구 인근 변전소 및 전력공급능력 현황을 다음과 같이 알려드립니다.

가. 사업개요

- 사 업 명 : 여수 소재지구 택지개발사업
- 예상수요전력 : 18MW
- 수전희망일 : 2021년 예정

나. 검토결과

- 공급S/S : 154kV 소라S/S
- 공급능력 : 공급가능
- 간선설치 : 전기사용 희망일 2년 전까지 간선설치 요청을 해야 함.

다. 기타사항

○ 상기 내용은 현 시점에 당사 관련규정 및 설비운영 여건 등을 기준으로 검토한 것임으로 향후 신청 시점에 따라 변동 될 수 있음

○ 택지지구 내 간선설치방안 및 예상수요전력 산출 등 사전 당사와 전력 공급업무 협의 필요. 끝.

■

광주전남지역본부장



담당	정원준	차장	김성국	부장	정원 2017. 8. 29. 김기석
참조자					
서함	광전분(과객)-2269	(2017. 8. 29.)	참수	공영개발과-6901	(2017. 8. 29.)
주 -	광주광역시 북구 주치로 222		/ http://www.kepco.co.kr		
전화번호	062-260-6426	팩스번호	062-260-6219	/ enjoy0823@kepco.co.kr	/ 대국민 공개
Smart Energy Creator, KERPQ					

□ 도시가스 협의공문

대화도시가스 주식회사

Daehwa Citygas Co., Ltd.

우550-220 전남 여수시 만성로 178 / TEL : (061)650-7720, FAX : (061)651-9487

문서번호 : 영업공무팀 - 270 호

시행일자 : 2017. 7. 27

수 신 : 여수시장

참 조 : 공영개발과장

제 목 : 소제지구 택지개발사업 도시가스공급 협의에 대한 의견 회신

1. 귀 시의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 문서번호 공영개발과-4938호(2017.07.20.)와 관련하여 귀 시에서 문의한 여수시 소호동 소제지구 택지개발사업지에 도시가스 공급은 가능하나, 단독주택용지 구간은 도시가스사업법 제19조의 2 및 도시가스공급규정 제14조의 8항에 의거 사업시행자가 배관공사비의 전부 또는 일부를 부담하여야함을 알려드립니다.

3. 아울러 공동주택과 단독주택에 대한 시설분담금은 도시가스공급규정 제6조의 규정에 의하여 별도 납부하여야함을 알려드립니다.

4. 또한, 소제지구 인근에는 도시가스배관의 압력이 높은 중압(4.5kg/cm²)이 매설되어 있으므로 각 가정에서 사용할 수 있는 저압(0.025kg/cm²)으로 도시가스를 공급하기 위해서는 공동주택 부지내에 지역정압기를 설치하여야 하는 바, 이에 필요한 설치부지(면적 13.5㎡, 규격 4.5m×3m)를 무상으로 제공하여야함을 알려드리오니 이해하시고 이에 협조하여 주시기 바랍니다. 끝.

대화도시가스주식회사 사장



<부록 4> 에너지사용계획 협의업무 운영규정 [별표1] (한국에너지공단, 2015.6.24)

<표 1> 주택의 단위난방부하

구 분	난방면적(m ²)	단위난방부하(kcal/m ² ·hr)			
		A	B	C	D
아 파 트	60초과	55.0	53.0	49.0	45.0
	45 ~ 60이하	57.7	55.6	51.4	47.2
	33 ~ 45이하	58.8	56.7	52.4	48.1
	33이하	60.5	58.3	53.9	49.5
연립주택	60초과	60.5	58.3	53.9	49.5
	60이하	66.5	64.1	59.2	54.4
단독주택	60초과	67.1	64.7	59.8	54.9
	60이하	66.3	63.9	59.0	54.2

주) A : 대전·충천지역, B : 수원·청주지역, C : 서울 및 수도권·인천·전주·광주·대구·강릉지역, D : 부산·양산·김해·울산·여수·목포지역, 상기이외의 지역은 인근지역으로 적용하고 제주도는 따로 정함.

<표 2> 건축물의 단위난방부하 및 급탕부하(kcal/m²·hr)

건 물 용 도	단위난방부하		단위 급탕부하	비 고
	A	B		
공 동 주 택	-	-	15	단위난방부하는 <표4> 참조
근린생활시설	86	110	5	관리사무소, 사회복지관, 아파트형공장 포함
근린공공시설	89	110	7	동사무소, 소방파출소, 파출소, 우체국 등
종 교 시 설	115	135	2	
노유자 시설	86	105	7	유치원, 노인정
의 료 시 설	105	125	25	병원급 이하
교육연구시설	89	115	5	학교, 교육원, 직업훈련소
업무시설(일반·공공)	86	115	7	
숙 박 시 설	89	110	45	
판 매 시 설	98	120	5	
위락시설(특수목욕탕)	110	120	80	목욕장이외의 시설은 판매시설기준 적용
관람집회시설	115	135	2	
전 시 시 설	115	135	2	

주) A : 라디에이터, 콘벡타일 및 환코일유닛(FUC)가 주난방인 경우 적용
B : 공기조화기(AHU 등)가 주난방인 경우 적용

<표 3> 취사용 단위연료(전력)부하(Mcal/m²·년)

용 도		연면적당 취사용 연료	연면적당 취사용 전력
업무용 건물	일반빌딩	2.84	2.71
	공공빌딩	4.20	1.51
상업용 건물	백 화 점	11.79	4.03
	상 가	17.71	5.46
교육용 건물	학 교	10.70	1.02
	연 구 소	24.17	3.22
호 텔		51.04	41.4
병 원		19.64	2.84
전 화 국		0.56	18.68
단 독 주 택		1,486.8(Mcal/세대·년)	-
공 동 주 택		1,411.2(Mcal/세대·년)	-

주) 1 kWh = 2,500 kcal 기준

<표 4> 산업단지의 업종별 단위부하

분류 번호	업 종	연 료 (Mcal/m ² ·년)	전 력 (kWh/m ² ·년)	에너지 (Mcal/m ² ·년)	연간 전력부하율	간접열 비율(%)
15	음식료품제조업	1,176	466	2,339	0.602	86.0
16	담배제조업	81	28	151	0.350	97.4
17	섬유제품제조업(봉제의복제외)	809	485	1,935	0.679	89.6
18	봉제의복 및 모피제품제조업	533	153	916	0.508	76.5
19	가죽, 가방 및 신발제조업	1,702	632	3,281	0.640	89.7
20	목재 및 나무제품제조업(가구제외)	840	235	1,331	0.678	58.2
21	펄프, 종이 및 종이제품제조업	4,149	1,975	9,089	0.781	84.8
22	출판, 인쇄 및 기록매체복제업	359	1,223	2,118	0.378	55.3
23	코크스, 석유정제품 및 핵연료제조업	9,448	715	10,564	0.725	26.8
24	화합물 및 화학제품제조업	3,534	601	4,686	0.786	65.8
25	고무 및 플라스틱제품제조업	356	214	891	0.663	71.5
26	비금속광물제품제조업	3,313	676	5,003	0.708	5.5
27	제1차 금속산업	740	936	3,080	0.766	12.6
28	조립금속제품제조업(기계 및 가구제외)	609	296	1,348	0.484	16.8
29	기타기계 및 장비제조업	106	109	379	0.462	30.5
30	컴퓨터 및 사무용기기제조업	165	487	1,383	0.707	48.9
31	기타전기기계 및 전기변환장치 제조업	449	412	1,479	0.590	32.7
32	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비제조업	325	384	1,285	0.740	68.2
33	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업	144	336	984	0.373	68.9
34	자동차 및 트레일러제조업	331	267	994	0.559	50.2
35	기타 운송장비제조업	75	67	243	0.454	61.9
36	가구 및 기타제품제조업	505	140	856	0.441	32.0
37	재생용 가공원료생산업	1,258	240	1,859	0.347	23.1

주) 분류번호는 한국표준산업분류(통계청 고시)에 의한 제조업의 중분류 번호임.

<부록 5>

고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정
(산업통상자원부고시 제2016-194호)

제정 1996. 12. 28 통산산업부고시 제1996-462호
개정 1998. 7. 7 산업자원부고시 제1998- 63호
개정 1999. 8. 7 산업자원부고시 제1999- 84호
개정 2000. 4. 11 산업자원부고시 제2000- 40호
개정 2000. 9. 28 산업자원부고시 제2000-103호
개정 2001. 12. 31 산업자원부고시 제2001-153호
개정 2002. 6. 24 산업자원부고시 제2002- 63호
개정 2002. 9. 16 산업자원부고시 제2002- 86호
개정 2003. 3. 12 산업자원부고시 제2003- 28호
개정 2004. 1. 20 산업자원부고시 제2004- 6호
개정 2004. 3. 30 산업자원부고시 제2004- 38호
개정 2004. 6. 30 산업자원부고시 제2004- 69호
개정 2005. 3. 11 산업자원부고시 제2005- 29호
개정 2006. 3. 22 산업자원부고시 제2006- 29호
개정 2007. 7. 23 산업자원부고시 제2007- 94호
개정 2008. 4. 2 지식경제부고시 제2008- 11호
개정 2008. 8. 28 지식경제부고시 제2008-117호
개정 2008. 12. 29 지식경제부고시 제2008-218호
개정 2009. 5. 13 지식경제부고시 제2009- 97호
개정 2009. 9. 2 지식경제부고시 제2009-202호
개정 2010. 12. 10 지식경제부고시 제2010-223호
개정 2011. 10. 17 지식경제부고시 제2011-203호
개정 2012. 4. 30 지식경제부고시 제2012- 91호
개정 2013. 4. 1 산업통상자원부고시 제2013- 3호
개정 2013. 11. 25 산업통상자원부고시 제2013-165호
개정 2014. 3. 5 산업통상자원부고시 제2014- 35호
개정 2014. 8. 29 산업통상자원부고시 제2014-149호
개정 2014. 12. 18 산업통상자원부고시 제2014-250호
개정 2014. 12. 30 산업통상자원부고시 제2014-263호
(정정 2015. 1. 23 산업통상자원부고시 제2015-24호)
개정 2015. 3. 12 산업통상자원부고시 제2015-36호
개정 2015. 7. 23 산업통상자원부고시 제2015-147호
개정 2015. 12. 31 산업통상자원부고시 제2015-271호
개정 2016. 3. 29 산업통상자원부고시 제2016-59호
개정 2016. 10. 20 산업통상자원부고시 제2016-194호

제1조(목적) 이 규정은 「에너지이용 합리화법」, 같은 법 시행령 및 같은 법 시행규칙에서 고효율에너지기자재의 보급촉진과 관련하여 위임한 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “고효율에너지인증대상기자재”란 에너지이용의 효율성이 높아 보급을 촉진할 필요가 있는 에너지사용기자재를 말한다.
2. “고효율에너지기자재”란 고효율에너지인증대상기자재로서 이 규정에 따른 인증기준에 적합하여 에너지관리공단 이사장이 인증한 기자재를 말한다.
3. “고효율인증업자”란 고효율에너지기자재의 제조업자 또는 수입업자를 말한다.
4. “고효율시험기관”이란 고효율에너지인증대상기자재에 대하여 에너지효율을 측정할 수 있도록 산업통상자원부장관으로부터 지정받은 시험기관을 말한다.

제3조(고효율에너지인증대상기자재) 고효율에너지인증대상기자재와 각 기자재별 적용범위는 별표1과 같다.

제4조(인증기준 및 측정방법 등) ① 고효율에너지인증대상기자재 인증기준은 제품심사기준과 공장심사기준으로 이루어지며 각 기자재별 제품심사기준은 [별표 2]와 같으며, 제조공장에 대한 공장심사기준은 [별표 3]과 같다.

- ② 고효율에너지인증대상기자재의 인증기준 제정 또는 개정시에는 성능기준을 시기별로 사전에 예고할 수 있다.
- ③ 고효율에너지기자재의 인증표시와 그 표시방법은 [별표 4]와 같다. 단, LED 램프 및 등 기구는 [별표 5]를 추가하여 인증표시를 하여야 한다.
- ④ 고효율에너지인증대상기자재의 각 기자재별 고효율시험기관의 지정현황은 [별표 6]과 같다.
- ⑤ 고효율시험기관이 시험성적서를 발급하는 경우에는 모델명, 기자재의 규격, 각 시료의 측정결과, 시료의 사진, 부품리스트, 설계·회로도면 및 제5조제1항 단서에 따라 생략한 측정항목과 그 사유를 기재하여야 하며, 본 규정에 따라 측정한 것임을 명시하여야 한다.

제5조(인증신청) ① 고효율에너지인증대상기자재의 제조업자 또는 수입업자가 해당 기자재에 고효율에너지기자재의 인증을 받으려면 고효율시험기관에서 측정을 받아 에너지관리공단 이사장(이하 “공단이사장”이라 한다)에게 인증을 신청하여야 한다. 다만, 다른 법령에서 성능 측정을 받은 경우와 파생모델로 인증을 신청하는 경우에는 [별표 2]에 따라

일부 또는 전 항목의 측정을 생략할 수 있다.

② 공단이사장은 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업을 지원하기 위하여 예산의 범위 내에서 제1항의 측정에 소요되는 비용을 지원할 수 있다.

③ 제1항에 따라 고효율에너지기자재로 인증을 받으려는 자는 [별지 제1호서식]의 고효율에너지기자재 인증신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 공단이사장에게 제출(인터넷을 통한 제출을 말한다)하여야 한다.

1. 고효율시험기관의 측정결과(신청일부터 90일 이전에 발행한 시험성적서를 말한다)
2. 에너지효율의 유지에 관한 사항(단, 같은 고효율에너지인증대상기자재에 대하여 고효율에너지기자재 인증을 받은 이후에 추가로 인증을 신청하는 경우와 파생모델로 인증을 신청하는 경우에는 이에 해당하는 사항만을 제출할 수 있다)

가. 업체현황

나. 해당 기자재의 설명서 및 규격사항

다. 제조설비 및 시험·검사설비의 보유 내역

라. 제1항 단서에 따라 일부 또는 전 항목의 측정을 생략한 경우에는 다른 법령에 따른 인증서, 측정결과 등의 사본

마. 기본모델 대비 파생모델 비교 현황(파생모델만 해당)

바. 그 밖에 에너지효율을 입증하는데 필요한 자료

제6조(인증심사 및 인증서 발급) ① 공단이사장은 제5조제3항에 따른 인증신청을 받은 경우에는 고효율에너지인증대상기자재 품목별 최초 인증에 한하여 [별표 3]에 따른 공장심사를 실시하여야 한다. 다만, 고효율에너지인증대상기자재 품목 중 유사품목으로 3년 이내에 고효율기자재 인증을 받은 제조공장 또는 고효율에너지인증대상기자재로 KS인증을 보유한 제조공장에 대해서는 공장심사를 서류 확인으로 대체할 수 있다.

② 제1항에 의하여 공장심사를 서류 확인으로 대체하고자 하는 경우, 인증신청 시 이를 증명할 수 있는 서류를 구비하여 신청하여야 한다.

③ 공단이사장은 신청된 고효율에너지인증대상기자재가 제4조제1항에 따른 인증기준에 적합한 경우에는 [별지 제2호서식]의 인증서를 발급하여야 하며, 인증기준에 부적합한 경우에는 그 사유를 신청인에게 통보하여야 한다.

④ 고효율인증업자는 제3항에 따른 인증서를 발급받는 경우에 공단이사장에게 [별지 제3호서식]의 영문 인증서 발급 및 제품특징 등의 기재를 요청할 수 있다. 다만, 제품특징 등을 인증서에 기재하기 위해서는 별도기재 사유, 필요성 여부 등을 검토한 후 기재여부를 판단할 수 있다.

⑤ 제1항 및 제2항에 따라 공장심사를 서류 확인으로 대체하기 위한 유사품목 분류, 절차

및 제출서류 등은 공단이사장이 정하는 바에 따른다.

⑥ [별표 2]의 인증기술기준 및 측정방법이 변경된 경우 이 규정에 따른 고효율에너지기자재로 인증을 받기 위해서는 고효율시험기관의 측정결과를 제출하여야 한다. 다만, 측정방법의 변경없이 인증기술기준만 변경되었을 때에는 기 인증된 고효율에너지기자재에 대한 고효율시험기관의 측정결과가 변경된 인증기술기준을 충족한 경우에 한해 별도의 측정결과 제출을 면제할 수 있다.

제7조(인증 표시) ① 고효율에너지기자재로서의 인증효력은 인증서를 교부받은 날로부터 생산된 제품에 [별표 4] 및 [별표 5]에 따라 적합하게 인증표시를 함으로써 발생한다.

② 고효율인증업자는 고효율에너지기자재에 [별표 4] 및 [별표 5]에 따른 인증표시를 할 수 있으며, 광고매체 그 밖의 인쇄물에 인증표시 또는 인증받은 내용을 광고할 수 있다.

③ 공단이사장은 고효율에너지기자재의 인증표시 사항을 검사한 결과 [별표 4] 및 [별표 5]에 따른 표시방법을 위반한 고효율인증업자에게 그 시정을 요청하여야 하며, 고효율인증업자는 이에 따라야 한다.

④ 제6조제3항에 따라 인증을 받은 자가 아닌 자는 고효율에너지기자재의 인증표시를 할 수 없다.

제8조(인증유효기간 및 연장) ① 고효율에너지기자재의 인증유효기간은 인증서 발급일부터 3년을 원칙으로 한다. 다만, 공단이사장은 [별표 2]의 인증기술기준 및 측정방법이 시기별로 다르게 적용하도록 규정되어 있는 경우에는 인증유효기간을 3년 이내에서 조정할 수 있다.

② 공단이사장은 제1항에 따른 인증유효기간이 만료되는 경우에는 고효율인증업자의 신청에 따라 유효기간을 3년 단위로 연장할 수 있다. 이 경우 고효율인증업자는 인증유효기간 만료일을 기준으로 90일전부터 [별지 제4호서식]의 고효율에너지기자재 인증유효기간 연장신청서를 공단이사장에게 제출(인터넷을 통한 제출을 말한다)하여야 한다. 단, 안전에 직접적인 영향을 미치는 LED 교통신호등, LED 유도등, LED 보안등, LED 가로등, LED 터널등은 인증유효기간 연장 신청 시 고효율시험기관의 측정결과 또는 최초 인증 시의 고효율에너지기자재와 동일한 기자재임을 입증하는 고효율시험기관의 확인서를 추가적으로 제출하여야 한다.

③ 제2항에 의한 고효율시험기관의 확인서에는 제품외형 및 구조, 부품, 회로도 변경여부 및 표시사항 준수여부 등의 내용이 포함되어야 한다.

④ 제2항에 의한 유효기간 연장신청서 제출 시 [별표 2]의 인증기술기준 및 측정방법의 변경 또는 유효기간 연장신청 제품의 구조 및 성능이 변경된 경우 고효율시험기관의 측정

결과를 제출하여야 한다. 단, 인증기술기준 및 측정방법의 변경시에는 변경된 항목만을 시험하여 제출할 수 있으며, 측정방법의 변경없이 인증기술기준만 변경되었을 때에는 기 인증된 고효율에너지기자재에 대한 고효율시험기관의 측정결과가 변경된 인증기술기준을 충족한 경우에 한해 별도의 측정결과 제출을 면제할 수 있다.

⑤ 공단이사장이 제2항에 따른 인증유효기간의 연장신청 내용을 심사하는 경우에는 제4조 1항에 따른 인증기준의 적합 여부, 인증업체의 사후관리 협조 등을 종합하여 심사한 후 유효기간을 연장하여야 한다.

제9조(인증내용의 변경) ① 고효율인증업자는 인증 받은 내용이 변경되는 경우에는 변경된 날 부터 30일 이내에 [별지 제5호서식]의 고효율에너지기자재 인증내용 변경신청서를 공단이사장에게 제출(인터넷을 통한 제출을 말한다)하여야 한다.

② 공단이사장은 제1항에 따른 변경신청 내용을 심사한 결과 제4조제1항에 따른 인증기준에 적합한 경우에는 인증서의 기재사항을 변경하여 발급하여야 한다.

제10조(사후관리 등) ① 공단이사장은 「에너지이용 합리화법」 제66조제1항 및 같은 법 시행규칙 제33조제2항제8호와 제10호에 따라 고효율에너지기자재가 에너지효율을 유지하고 있는지를 확인하기 위하여 고효율인증업자의 사무소·사업장·제조공장 또는 창고 등에 출입하여 검사를 실시할 수 있다. 이 경우 고효율인증업자는 검사에 협조하여야 한다.

② 공단이사장은 「에너지이용 합리화법」 제66조제1항 및 같은 법 시행규칙 제33조제2항제8호와 제10호에 따라 고효율에너지기자재의 판매업소·제조공장·창고 또는 설치현장에서 고효율에너지기자재 시료를 채취하여 [별표 2]의 인증기술기준의 적합 여부를 확인하기 위하여 고효율시험기관에 의뢰하여 측정을 실시할 수 있다. 이 경우 측정방법도 [별표 2]에 따른다.

③ 제2항에 따라 측정을 실시할 경우의 시료 및 시험수수료는 공단이사장이 부담하는 것을 원칙으로 하되, 시료 구입이 곤란한 경우에는 고효율인증업자로부터 임차하여 측정할 수 있다.

④ 공단이사장은 제2항에 따라 측정을 실시할 경우에 일부 측정항목만 적용하여 실시할 수 있으며, 다른 법령에 따른 사후관리 측정결과를 활용할 수 있다.

⑤ 공단이사장은 제2항에 따라 측정을 실시한 결과를 공단 홈페이지 등을 통해 공개할 수 있다.

제11조(인증취소 등) ① 공단이사장은 제10조에 따른 사후관리 실시결과 고효율에너지기자재가 다음 제1호에 해당하는 경우에는 인증을 취소하여야 하고, 제2호에 해당하는 경우에는 인

증을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 인증을 사용하지 못하도록 명할 수 있다.

1. 거짓 또는 그 밖의 부정한 방법으로 인증을 받은 경우
2. 고효율에너지기자재가 다음 각 목의 어느 하나와 같이 제4조제1항에 따른 인증기준에 미달하는 경우
 - 가. 제10조제2항에 따른 측정 결과 고효율에너지기자재가 [별표 2]의 인증기술기준에 미달하는 경우
 - 나. 제10조제1항에 따른 검사 결과 고효율인증업자의 에너지효율 유지사항이 현저히 미흡하다고 인정되는 경우
 - 다. 고효율인증업자가 인증 받은 고효율에너지기자재와 동일하지 않은 기자재를 공급하는 경우
- ② 공단이사장은 제1항에 따라 인증취소 또는 인증사용 정지명령을 하기 전에 고효율인증업자에게 의견을 진술할 기회를 부여하여야 한다. 이 경우 정하여진 기간 내에 특별한 사유 없이 의견 제시를 하지 않을 경우에는 위반사항을 인정한 것으로 본다.
- ③ 공단이사장은 제2항에 따른 의견청취 결과 정당한 사유가 있는 경우에는 고효율인증업자의 부담으로 제10조제2항에 따른 측정을 추가로 1회에 한하여 실시할 수 있다. 이 경우 시료의 채취는 공단이사장이 실시한다.
- ④ 공단이사장은 제1항에 따라 인증이 취소된 고효율에너지기자재에 대하여 인증을 취소한 날부터 1년 동안 인증을 하지 아니할 수 있다.
- ⑤ 공단이사장은 제1항에 따라 인증취소 또는 인증사용 정지명령을 하는 경우에는 해당업체에게 통보하여야 하며, 그 사실을 공표할 수 있다.

제12조(고효율시험기관의 추가 지정 등) ① 고효율시험기관으로 지정받으려는 자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 요건을 갖추어 [별지 제6호서식]의 고효율시험기관 지정신청서를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다.

1. 국가가 설립한 시험·연구기관
2. 「특정연구기관육성법」 제2조에 따른 특정연구기관
3. 「국가표준기본법」 제23조에 따라 시험·검사기관으로 인정받은 기관
4. 제1호 및 제2호의 연구기관과 동등 이상의 시험능력이 있다고 산업통상자원부장관이 인정하는 기관
- ② 제1항에 따라 고효율시험기관으로 지정받으려는 자는 고효율에너지인증대상기자재별로 [별표 7]이 정하는 시험설비 및 전문인력을 갖추어야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따른 지정신청이 있는 경우에는 공단이사장에게 제2항에 따른 시험설비 및 전문인력 확보 여부에 관한 사항을 심사하게 할 수 있다.

- ④ 산업통상자원부장관은 고효율시험기관 지정신청에 대하여 제1항부터 제3항까지의 사항을 검토한 결과 적합할 경우에는 고효율시험기관으로 지정하여야 한다. 이 경우 산업통상자원부장관은 지정사항을 지정신청자와 공단이사장에게 통보하여야 한다.
- ⑤ 고효율시험기관은 제4조제4항에 따른 시험성적서의 발급내용을 [별지 제7호서식]에 따라 기록 유지하여야 한다.

제13조(고효율시험기관의 지정취소 등) ① 산업통상자원부장관은 고효율시험기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 고효율에너지인증대상기자재 시험업무의 정지를 명할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제2호에 해당하면 그 지정을 취소하여야 한다.

- 1. 거짓 또는 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우
- 2. 업무정지 기간 중에 고효율에너지인증대상기자재의 시험업무를 행한 경우
- 3. 정당한 사유 없이 고효율에너지인증대상기자재의 시험을 거부하거나 지연하는 경우
- 4. [별표 2]에 따른 측정방법을 위반하여 시험한 경우
- 5. 제12조제1항 또는 제2항에 따른 시험기관의 지정기준에 적합하지 아니하게 된 경우

② 산업통상자원부장관은 공단이사장에게 고효율시험기관의 사무소·사업장에 출입하여 제1항 각 호의 요건의 해당하는지 여부에 관한 사항을 검사하게 할 수 있다. 이 경우 고효율시험기관은 검사에 협조하여야 한다.

③ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 고효율시험기관의 지정을 취소하기 전에 고효율시험기관의 장에게 의견을 진술할 기회를 부여하여야 한다. 이 경우 고효율시험기관의 장이 정하여진 기간 내에 특별한 사유 없이 의견 제시를 하지 않을 경우에는 위반사항을 인정한 것으로 본다.

④ 산업통상자원부장관은 제1항에 따라 고효율시험기관의 지정취소 또는 업무정지 명령을 하는 경우에는 공단이사장에게 통보하여야 하며, 그 사실을 공표할 수 있다.

제14조(보고 등) ① 고효율인증업자는 매년 3월 31일까지 전년도 생산·수입 또는 판매실적을 [별지 제8호서식]에 따라 공단이사장에게 제출(인터넷을 통한 제출을 말한다)하여야 하며, 공단이사장은 이를 수집·분석하여 지체 없이 산업통상자원부장관에게 보고하여야 한다.

② 공단이사장은 제1항에 따라 수집·분석한 자료를 활용하여 산업통상자원부장관에게 고효율에너지기자재의 적용범위 또는 인증기준의 변경 등을 요청할 수 있다.

제15조(세부 운용규정) ① 공단이사장은 이 규정에 따른 업무를 효과적으로 수행하기 위하

여 세부 운용규정을 수립할 수 있다.

② 공단이사장은 제1항에 따른 세부 운용규정을 수립한 때에는 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다. 동 규정을 변경하는 경우에도 또한 같다.

부 칙 (1996. 12. 28)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (1998. 7. 7)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

부 칙 (1999. 8. 7)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다. 다만, 가정용 가스보일러는 콘덴싱형 가스보일러의 한국산업규격(KS)이 제정·고시된 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 다만, 26mm32W 형광램프용 안정기 중 자기식 안정기 및 고조도 반사갓은 개정된 인증기술기준 중 추가항목에 대하여 성능시험한 결과를 1999년 11월 1일까지 제출하여 적합할 경우에 한하여 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(마크의 표시시기 등) 제14조의 규정에 따라 별표4의 마크표시는 1999년 10월 1일 이후에 생산 또는 통관되는 제품에 대하여 표시하여야 한다.

부 칙 (2000. 9. 28)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 단, 26mm 32W 형광램프용 안정기, 산업·건물용 가스보일러, 가정용 가스보일러는 2000년 12월 31일까지 관련 자료를 제출하여 적합할 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

① 26mm 32W 형광램프용 안정기의 추가된 시험항목에 대한 지정시험기관의 시험성적서

② 산업·건물용 가스보일러와 가정용 가스보일러는 개정된 인증기술기준에 의한 열효율 시험 성적서 또는 기 인증 취득시 제출한 시험성적서의 시험기관에서 시험결과를 총발열량 기준으로 열효율을 확인한 자료

제3조(가정용 가스보일러의 적용범위 시기제한) 별표 1에서 정한 KS B 8109에 의한 가정용 가스보일러의 적용범위(총발열량기준 열효율 82% 이상)는 고시 개정일로부터 2년 한시 적용한다.

제4조(조명기기 사용상 유의사항 표시시기 등) 제14조 제3항의 규정에 따라 조명기기에 표시되는 유의사항은 2000년 12월 31일 이후에 생산 또는 통관되는 제품에 대하여 표시하여야 한다.

부 칙 (2001. 12. 31)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다. 다만, LED 교통신호등은 경찰청 “LED 교통신호등 규격” 제정 시행 후 3개월 이후부터 시행한다.

제2조(경과조치) ①이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 다만, 안정기내장형램프는 2002년 6월 30일까지 이 고시에 의한 실용성가속평가 시험성적서를 제출하여 적합할 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

②한국전력공사의 “고”마크를 취득한 업체가 “고”마크 인정제품에 대하여 “고효율기자재 마크(e 마크)”를 인증 받고자 할 경우 2002년 6월 30일까지 인증신청을 하여야 하며, 이 경우 성능시험 항목 중 “고”마크 시험항목과 동일한 시험항목은 면제할 수 있다.

제3조(고효율기자재 대상품목의 예시) 전력의 수배전 과정에서 고효율 변압기, 자동역률조절장치 및 최대수요전력제어기 등을 채용하는 설비에 대하여 고효율기자재로 예시하며, 향후 인증기술기준안에 대한 검토결과에 따라 소비자, 관련업체 및 유관기관 등의 의견수렴을 통하여 고효율기자재로 포함할 수 있다.

부 칙 (2002. 6. 24)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

부 칙 (2002. 9. 16)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다. 다만, 복합기능형 수배전시스템은 2002년 10월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(가정용 가스보일러의 적용 시기제한) 별표 1의 가정용 가스보일러 적용범위 중 KS B

8109에 의한 보일러의 총발열량기준 열효율은 2004년 6월 30일까지 82% 이상(종전 기준)으로 적용한다.

부 칙 (2003. 3. 12)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ①이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 다만, 고조도 반사갓, 난방용 자동온도조절기는 이 고시에 의해 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 지정시험기관의 시험성적서를 2003년 8월 31일까지 제출하여 적합할 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

②가정용 가스보일러는 액화석유가스의안전및사업관리법 제21조 규정에 따라 제조 또는 수입을 위해 발급 받았던 정밀검사시험성적서와 제조자가 제시할 온수열효율을 2003년 4월 30일까지 제출하여야 하며 제출한 정밀검사시험성적서의 온수열효율이 이 고시에서 정한 열효율 이상일 경우에는 이 고시에 의하여 인증 받은 것으로 본다.

③이 고시 개정 이전에 시험기관으로 지정 받은 자는 2004년 3월 31일까지 제10조 개정 규정에 의한 지정기준에 적합하여야 한다.

부 칙 (2004. 1. 20)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ①이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

②LED 교통신호등은 2004년 2월 1일부터 시행한다. 다만, 시행일 이전에 인증된 모델이 개정된 고시내용을 만족치 못할 경우에는 변경된 고시내용에 따른 지정시험기관의 시험 성적서를 2004년 9월 30일까지 제출하여 적합한 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

부 칙 (2004. 3. 30)

이 규정은 4월 1일부터 시행한다.

부 칙 (2004. 6. 30)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(가정용 가스보일러의 적용범위 시기조정) 별표 1에서 정한 KS B 8109에 의한 가정용 가스보일러의 열효율(총발열량 및 전부하효율기준)은 2007년 6월 30일까지 82% 이상(중전 기준)으로 적용한다.

부 칙 (2005. 3.11.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다. 단, FPL 32W 콤팩트형 형광램프는 2005년 7월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(LED 교통신호등의 검사장비 보유) 개정된 LED 교통신호등 인증기술기준에 적합한 LED 모듈 검사장비는 2005년 9월 1일부터 보유하여야 한다. 단, 시행일 이전에 인증을 받은 업체는 2005년 8월 31일까지 기기보유에 대한 증빙자료를 제출하여 적합할 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

부 칙 (2006. 3. 22.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 다만, 고기밀성단열창호, 폐열회수형환기장치 및 메탈할라이드램프용안정기, 나트륨램프용안정기는 시행일 이전에 인증된 모델이 개정된 고시내용을 만족치 못할 경우에는 변경된 고시내용에 따른 지정시험기관의 성능시험성적서를 2006년 12월 31일까지 제출하여 적합한 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(폐열회수형환기장치 기술기준 상향조정 예시 등) ①정격풍량 500Nm³/h이상 3000Nm³/h이하인 전열교환제품의 기술기준은 이 고시 시행일로부터 1년후 정격풍량 500Nm³/h미만의 전열교환제품의 기술기준 수준으로 상향조정한다.

②향후 고시개정시 폐열회수형환기장치의 열교환은 전열교환을 원칙으로 함을 예시한다.

제4조(전력용변압기 기술기준 변경 예시) 전력용변압기 정격용량에 있어서의 특성 중 무부하손실은 이 고시 시행일로부터 1년 후 총손실로 변경됨을 예시하며, 변압기 부하율 조사 결과를 참고하여 구체적인 총손실에 대한 성능기준을 마련한다.

부 칙 (2007. 7. 23.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다. 단, 인버터는 2009년 1월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다.

제3조(상상 유도전동기의 인증 유효기한 제한) 상상유도전동기는 2008년 7월 1일부터 「효율관리기자재 운영에 관한 규정」을 적용 받음에 따라 고효율에너지기자재 인증 유효기한을 2008년 6월 30일까지로 한다.

부 칙 (2008. 4. 2.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시 개정 이전에 고효율기자재로 인증을 받은 제품은 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 본다. 다만, 고기밀성 단열창호, 펌프, 메탈할라이드램프는 이 고시에 의해 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 지정시험기관의 시험성적서를 2008년 12월 31일까지 제출하여 적합할 경우 이 고시에 의하여 인증을 받은 것으로 보며, 그 이외의 경우에는 인증을 취소한다.

제3조(제외대상품목에 대한 인증 유효기한 제한) ①정격출력 0.75kW 이상부터 37kW 이하인 상상 유도전동기는 「효율관리기자재 운영에 관한 규정」을 적용 받음에 따라 고효율에너지기자재 인증 유효기한을 2009년 12월31일까지로 한다.

②26mm 32W 형광램프는 인증 유효기한을 2009년 12월31일까지로 한다.

③26mm 32W 형광램프용 안정기는 인증 유효기한을 2009년 12월31일까지로 한다.

④안정기내장형램프는 인증 유효기한을 2009년 12월31일까지로 한다.

⑤가정용 가스보일러는 인증 유효기한을 2009년 12월31일까지로 한다.

⑥16mm 형광램프는 인증 유효기한을 2010년 12월31일까지로 한다.

⑦16mm 형광램프용 안정기는 인증 유효기한을 2010년 12월31일까지로 한다.

⑧FPL 32W 콤팩트형 형광램프용 안정기는 인증 유효기한을 2010년 12월31일까지로 한다.

⑨FPL 32W 콤팩트형 형광램프는 인증 유효기한을 2010년 12월31일까지로 한다.

부 칙 (2008. 8. 28)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ① 이 규정 시행당시 종전의 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재는 이 규정에 따라 인증 받은 것으로 본다.

② 이 규정 시행당시 종전의 규정에 따라 지정 받은 지정시험기관은 2008년 12월 31일까지 이 규정에 따라 지정받은 고효율시험기관으로 보며, 2009년 1월 1일 이후에도 이 규정에 따른 고효율시험기관으로 업무를 수행하고자 하는 경우에는 제12조의 개정규정에 따라

2008년 11월 30일까지 산업통상자원부장관에게 지정을 신청하여야 한다.

부 칙 (2008. 12. 29)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ① LED교통신호등, 원심식 송풍기, LED유도등에 대해서는 이 규정 시행 당시 종전의 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재는 이 규정에 따라 인증 받은 것으로 본다.

② 펌프에 대해서는 고효율인증업자가 종전의 지식경제부고시 제2008-11호(2008.4.2) 부칙 제2조에도 불구하고 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 고효율시험기관의 시험성적서 및 이 규정에 따라 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 고효율시험기관의 시험성적서를 2009년 12월 31일까지 공단이사장에게 제출하여 인증기술기준에 적합할 경우에만 이 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재로 본다.

③ 메탈할라이드램프에 대해서는 고효율인증업자가 종전의 지식경제부고시 제2008-11호(2008.4.2) 부칙 제2조에도 불구하고 추가된 시험항목에 대한 고효율시험기관의 시험성적서를 2009년 6월 30일까지 공단이사장에게 제출하여 인증기술기준에 적합할 경우에만 이 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재로 본다.

부 칙 (2009. 5. 13.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 규정 시행당시 종전의 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재는 이 규정에 따라 인증 받은 것으로 본다.

제2조(인증 유효기간 제한) 백열전구 (IL60W)를 사용하여 고효율기자재로 인증을 받은 조도 자동조절조명기구의 인증 유효기간은 2009년 12월30일까지로 한다.

부 칙 (2009. 9. 2.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 규정 시행당시 종전의 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재는 이 규정에 따라 인증 받은 것으로 본다.

제3조(인증 일물제품 품목제외) 인증실적이 없는 자동판매기는 고시 시행일로부터 고효율에너지인증대상기자재에서 제외한다.

부 칙 (2010. 12. 10.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ① 이 규정 시행당시 종전의 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재는 이 규정에 따라 인증 받은 것으로 본다.

② 열회수형 환기장치는 이 고시에 의해 상향 조정된 인증기술기준에 대한 지정시험기관의 시험성적서 및 추가된 기기보유에 관한 증빙자료를 2011년 12월 31일까지 공단이사장에게 제출하여 인증 기준에 적합할 경우에만 이 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재로 본다.

제3조(인증제외 품목예고) 형광램프용고조도 반사갓은 2011년 1월 1일부터 고효율에너지기자재에서 제외한다.

제4조(인증유효기간) 제3조에 의해 고효율에너지기자재 인증품목에서 제외되는 기자재의 인증유효기간은 인증품목 제외 전일까지로 한다.

부 칙 (2011. 10. 17.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) ① 멀티에어컨디셔너는 2011년 10월 17일부터 고효율에너지기자재 인증품목에서 제외한다. 다만, 이 규정의 시행일 이전에 건축법에 의하여 건축허가를 신청 중인 경우와 건축허가를 받았거나 건축신고를 하고 건축 중인 경우에는 종전의 규정을 적용한다.

② 전력용변압기 및 고기밀성 단열창호는 「효율관리기자재 운용에 관한 규정」을 적용 받음에 따라 2012년 7월 1일부터 고효율에너지기자재 인증품목에서 제외한다.

부 칙 (2012. 4. 30.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 컨버터 외장형 LED램프, 컨버터 내장형 LED램프, 매입형 및 고정형 LED 등기구, LED 보안등기구, 산업·건물용 가스보일러, 산업·건물용 기름보일러는 이 고시에 의해 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 고효율시험기관의 시험성적서를 2013년 4월 30일까지 공단이사장에게 제출하여 인증기술기준에 적합할 경우에만 이 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재로 본다. 또한 이 규정 고시일 이전 직전규정에 의해 발급받은 시험성적서를 기반으로 인증 신청을 하는 경우에는 종전의 규정을 적용한다.

부 칙 (2013. 4. 1.)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 무정전전원장치는 이 고시에 의해 변경 또는 추가된 시험항목에 대한 고효율시험기관의 시험성적서를 2013년 12월 31일까지 공단이사장에게 제출하여 인증기술기

준에 적합할 경우에만 이 규정에 따라 인증 받은 고효율에너지기자재로 본다. 또한 이 규정 고시일 이전 직전규정에 의해 발급받은 시험성적서를 기반으로 인증 신청을 하는 경우에는 종전의 규정을 적용한다.

부 칙 (2013.11.25)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (2014.3.5)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (2014.8.29)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (2014.12.17)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

부 칙 (2014.12.30)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시에 의해 인증기준이 조정된 원심식·스크류냉동기, 인버터, LED유도등, 항온항습기, 컨버터외장형LED램프, 컨버터내장형LED램프, 매입형 및 고정형LED등기구, LED보안등기구, LED센서등기구, 고기밀성단열문, LED가로등기구, LED투광등기구, LED터널등기구, 직관형LED램프(컨버터외장형), 최대수요전력제어장치, 문자간판용LED모듈, 형광램프대체형LED램프(컨버터내장형)의 기존 인증모델은 고효율시험기관의 시험성적서를 고시개정일로부터 6개월 이내에 공단이사장에게 제출하여 개정된 인증기준에 적합할 경우에만 고효율에너지기자재로 본다. 다만, 기존 인증모델의 잔여 유효기간이 6개월 이상인 경우 개정된 인증기준에 대한 고효율시험기관의 시험성적서 제출기한을 인증유효기간 이내로 할 수 있다. 또한 이 고시 시행일 이전에 시험을 접수하여 발급받은 시험성적서를 기반으로 인증 신청을 하는 경우에는 종전의 규정을 적용하여 인증서를 발급할 수 있다.

제3조(인증제외 기자재 예고) 조도자동조절조명기구, 열회수형환기장치, 메탈할라이드램프용 안정기, 나트륨램프용안정기, 난방용자동온도조절기, LED교통신호등, 복합기능형수배전시스템, 단상유도전동기, 환풍기, 수중폭기기, 메탈할라이드램프, 고휘도방전램프용고조도반

사각, 기름연소온수보일러, 산업·건물용기름보일러, 축열식버너, LED모듈전원공급용컨버터는 2018년 1월 1일부터 고효율에너지인증대상기자재에서 제외하며, 신규인증 및 연장 가능 유효기간은 2017년 12월 31일까지로 한다.

부 칙 (2015.7.23)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시에 의해 인증기준이 조정된 직화흡수식냉온수기의 기존 인증모델은 고효율시험기관의 시험성적서를 고시개정일로부터 6개월 이내에 공단이사장에게 제출하여 개정된 인증기준에 적합할 경우에만 고효율에너지기자재로 본다. 다만, 기존 인증모델의 잔여 유효기간이 6개월 이상인 경우 개정된 인증기준에 대한 고효율시험기관의 시험성적서 제출기한을 인증유효기간 이내로 할 수 있다. 또한 이 고시 시행일 이전에 시험을 접수하여 발급받은 시험성적서를 기반으로 인증 신청을 하는 경우에는 종전의 규정을 적용하여 인증서를 발급할 수 있다.

부 칙 (2015.12.31)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

제2조(경과조치) 이 고시에 의해 인증기준이 조정된 직화흡수식냉온수기의 기존 인증모델은 고효율시험기관의 시험성적서를 고시개정일로부터 6개월 이내에 공단이사장에게 제출하여 개정된 인증기준에 적합할 경우에만 고효율에너지기자재로 본다. 다만, 기존 인증모델의 잔여 유효기간이 6개월 이상인 경우 개정된 인증기준에 대한 고효율시험기관의 시험성적서 제출기한을 인증유효기간 이내로 할 수 있다. 또한 이 고시 시행일 이전에 시험을 접수하여 발급받은 시험성적서를 기반으로 인증 신청을 하는 경우에는 종전의 규정을 적용하여 인증서를 발급할 수 있다.

부 칙 (2016.3.29)

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날부터 시행한다.

【별표 1】 고효율에너지인증대상기자재 및 적용범위(제3조 관련)

기 자 재	적 용 범 위
1. 조도자동조절 조명기구	가정용, 사무실용 및 이와 유사한 용도로 사용하는 스위치 장치로서 옥내용 및 옥외용 전기 스위치 장치인 조도자동조절조명기구에 적용한다. 이 규격은 전기를 절약할 목적으로 필요한 경우에만 전등을 점등하도록 설계된 스위치 장치로서 교류전압 250V이하, 정격전류 16A 이하인 것
2. 열회수형 환기장치	건물에 설치되는 실내·외 두 공간 사이 열교환을 위해 설치된 일체형 공냉 열교환식 공기공급장치로서 정격 전압이 600V 이하이고, 정격풍량이 3,000N ^m /h 이하인 것
3. 산업·건물용 가스보일러	발생열매구분에 따라 증기보일러는 정격용량 20T/h이하, 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것 또한 온수보일러는 2,000,000kcal/h이하 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것으로 연료는 가스를 사용하는 것.
4. 펌 프	흡입구경 및 토출구경의 호칭지름이 200mm이하, 규정 토출량이 15.0m ³ /min 이하인 것
5. 원심식·스크류 냉동기	응축기, 부속냉매배관 및 제어장치 등으로 냉동 사이클을 구성하는 원심식 또는 스크류 냉동기로서 KS B 6270에 따라 측정한 원심식 냉동기의 냉동능력이 6,048,000kcal/h{7,032.6kW, 2000 USRT} 이하, KS B 6275에 따라 측정한 스크류 냉동기의 냉동능력이 1,512,000kcal/h{1,758.1kW, 500USRT} 이하인 것
6. 무정전전원장치	1) 단상 : 단상 50 kVA이하는 KS C 4310 규정에서 정한 교류 무정전전원장치 중 온라인 방식인 것으로 부하감소에 따라 인버터 작동이 정지되는 것 2) 삼상 : 삼상 300 kVA이하는 KS C 4310 규정에서 정한 교류 무정전전원장치 중 온라인 방식인 것. 단, 부하감소에 따라 인버터 작동이 정지되지 않아도 됨
7. 메탈할라이드 램프용 안정기	메탈할라이드 램프의 점등에 사용하는 안정기로서, 정격입력전압 및 정격2차 전압이 교류220V/60Hz, 1000V 이하로서 전기용품안전관리법에 따라 인증을 득한 안정기로서 입출력효율이 95.0% 이상인 것. 단, 175W 미만 100W 이상의 메탈할라이드 램프 점등에 사용하는 안정기는 93.0%, 100W 미만 램프 점등에 사용하는 안정기는 90.0% 이상인 것

기 자 재	적 용 범 위
8. 나트륨 램프용 안정기	KS C 7610, KS C IEC 60192 및 KS C IEC 60662에서 규정하는 고압 및 저압 나트륨 램프의 점등에 사용하는 안정기로서, 입력 주파수 60Hz, 교류 1000V 이하로서 전기용품안전관리법에 따라 인증을 득한 안정기로서 입출력효율이 93.0% 이상인 것
9. 인버터	전동기 부하조건에 따라 가변속 운전이 가능하여 에너지를 절감하기 위한 인버터로 최대용량 220kW 이하의 것
10. 난방용 자동 온도조절기	공급온수온도 120℃ 이하, 상용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하인 온수를 사용하여 난방 하는 방식에서 온수의 양을 자동으로 조절하여 주는 것
11. LED 교통신호등	LED를 이용한 차량 및 보행자 교통신호등으로 역률이 90% 이상이며, 경찰청고시 “LED 교통신호등 표준지침”을 만족하는 것.
12. 복합기능형 수배전시스템	전력을 수전하는 수배전반으로 그 지지구조물에 1대의 정격 용량이 1,250kVA 이하의 고효율 전력용 변압기, 최대수요전력제어기 및 자동역률제어장치가 조합되어 있는 것
13. 직화흡수식 냉온수기	가스, 기름을 연소하여 냉수 및 온수를 발생시키는 직화흡수식 냉온수기로서 정격난방능력 2,121,000kcal/h{2,476kW}, 정격냉방능력 800USRT{2,814kW} 이하의 것
14. 단상 유도전동기	정격주파수 60Hz, 정격전압 교류 220V, 4극의 단상 유도전동기로서 콘덴서 유도형의 경우는 1.5kW 이하, 콘덴서 기동형의 경우는 2.2kW 이하의 것.
15. 환 풍 기	날개 지름의 크기가 0.5m 이하이고, 가정 및 사무실 등에서 사용하는 환풍기 중 단상 전동기(부속 조절기 포함)에 의하여 구동되고 축류형 또는 원심형의 날개를 가진 것으로서, 소비전력이 300W 이하인 것
16. 원심식 송풍기	압력비가 1.3미만 또는 송출압력이 30kPa 미만인 직동·직결 및 벨트 구동의 원심식 송풍기(이하, 송풍기 또는 팬이라 한다)로서, 그 크기는 임펠러의 깃 바깥지름이 160mm에서 1,800mm까지에 적용하며, 건축물과 일반공장의 급기·배기·환기 및 공기조화용 등으로 사용하는 것
17. 수중폭기기	폐수 및 하수 등을 처리하기 위하여 산소를 강제적으로 폭기 및 교반을 할 수 있는 수중폭기기로 정격출력 30kW 이하, 흡입관 호칭 지름 250mm 이하인 것
18. 메탈할라이드 램프	KS C 7607에서 정한 메탈할라이드 램프로써 정격 램프 전력이 150W, 200W, 350W인 제품

기 자 재	적 용 범 위
19. 고휘도 방전 (HID) 램프용 고조도 반사갓	정격 소비전력이 400W 이하인 고휘도 방전(HID) 램프를 광원으로 하는 1등용 등기구의 반사갓에 적용
20. 기름연소 온수보일러	등유, 경유 또는 중유를 연료로 사용하고 최고사용압력 0.343MPa{3.5kg/cm ² }이하로서 표시 정격출력 용량이 50,000kcal/h 이하의 온수보일러
21. 산업·건물용 기름보일러	발생열매 구분에 따라 증기보일러는 정격용량 20T/h이하, 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것, 온수보일러는 2,000,000kcal/h 이하 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것으로 연료는 경유 또는 등유를 사용하는 것
22. 축열식버너	공업로의 본체로부터 배출되는 배기가스의 현열을 축열재에 통과시켜 축열된 열을 연소공기를 예열하는데 이용하는 기술을 적용한 공업로의 가열용 축열식가스버너중 용량이 5만kcal/h에서 900만kcal/h에 해당되는 LNG / LPG 가스를 연료로 하는 버너
23. 터보블로어	압력비가 1.30이상 또는 송출압력이 30 kPa이상으로서 전동기 구동방식의 터보형블로어
24. LED 유도등	LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 사용하는 유도등
25. 항온항습기	항온항습기 중 정격냉방능력이 6kW{5160kcal/h} 이상 35kW{30100kcal/h} 이하인 것
26. 컨버터 외장형 LED램프	정격전압 AC/DC 50 V 이하에서 사용하는 30W 이하의 일반 조명용 컨버터 외장형 LED 램프
27. 컨버터 내장형 LED램프	AC 220 V, 60 Hz 에서 사용하는 일반 조명용 컨버터 내장형 LED 램프(컨버터 일체형만 적용)
28. 매입형 및 고정형 LED 등기구	AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 일반 조명용 매입형 및 고정형LED 등기구
29. LED 보안등기구	AC 220V, 60Hz에서 사용하는 LED 보안등기구
30. LED 센서 등기구	AC 220V 60 Hz로 사용되며, 전기용품안전관리법에 의한 안전인증을 받은 제품 중 정격 30W이하의 LED 센서 등기구
31. LED 모듈 전원 공급용 컨버터	AC 220 V, 60Hz 와 출력전압 DC250V 이하의, LED모듈과 램프에 적용되는 전자 구동장치

기 자 재	적 용 범 위
32. PLS (Plasma Lighting System) 등기구	1000V이하의 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 PLS 방식의 무전극램프 - 700W, 1000W
33. 고기밀성단열문	건축물 중 외기와 접하는 곳에 사용되는 문으로서 KS F 2297 규정에 의한 열관류율이 $1.2\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 이하이며, 기밀성 등급의 통기량이 1등급($1\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) 이하인 것
34. 초정압 방전램프용 등기구	AC 220V, 60Hz 에서 사용하는 150W 이하 초정압 방전램프용 등기구 - ~50W, 50W~100W, 100W~150W 이하
35. LED 가로등기구	AC 220 V, 60 Hz에서 사용하는 400 W 이하의 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 LED 가로등기구
36. LED 투광등기구	고압방전램프 및 백열전구 등을 사용하는 투광등기구를 대체할 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하는 AC 220 V, 60 Hz, 400 W 이하의 LED 투광등기구
37. LED 터널등기구	AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하여 자동차 도로 주행 시 운전자의 안전을 목적으로 도로터널에 사용되는 LED 터널등기구
38. 직관형 LED램프 (컨버터외장형)	램프전력이 22 W 이하이고 K60061-1에 규정된 G13 캡과 K20001에 규정된 D12 캡을 사용하는 직관형 LED램프(컨버터 외장형)와 이 램프를 구동시키는 LED 모듈전원공급용 컨버터를 포함
39. 가스히트펌프	천연가스를 연료로 사용하는 가스 엔진에 의해서 증기 압축 냉동 사이클의 압축기를 구동하는 히트 펌프식 냉·난방 기기이며, 실외기 기준 정격 냉방 능력이 23 kW 이상인 것
40. 전력저장장치 (ESS)	전기협회표준 ‘SPS-KBIA-10104-01,-02 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 안전성 및 성능 시험방법’에 의해 시험을 완료한 ‘리튬 이차전지’를 이용하고, 스마트그리드협회 표준 ‘SPS-SGSF-04-2012-07 에너지저장시스템용 전력변환장치의 성능요구사항 중 안전성능시험을 완료한 PCS(Power conditioning system)로 제작한 전력저장장치. 단, 절연변압기는 포함하지 않음 이 기준에서 정한 전력저장장치의 정격 및 적용 범위는 정격 출력(kW)으로 연속하여 부하에 공급할 수 있는 시간은 2 시간 이상인 것

기 자 재	적 용 범 위
41. 최대수요전력 제어장치	최대수요전력제어에 사용되는 최대수요전력제어장치와 이와 함께 사용되는 주변 장치(전력량 인출 장치, 동기 접속 장치, 외부 릴레이 장치, 원격 제어 장치, 모니터링 소프트웨어)에 대하여 규정하며, 제어전원은 AC 110 V ~ 220 V 및 DC 110 V ~125 V를 포함하는 Free volt, 통신방식은 RS232C, RS485, 및 Ethernet 통신이 모두 가능해야 하고, 직접 제어하는 접점(10 A, 250 V)이 8개 이상이고, 사용소비전력은 20 W 이하인 것
42. 문자간판용 LED모듈	문자 간판에 사용되는 DC 50 V 이하의 LED 모듈(광원)
43. 냉방용 창유리필름	건축물의 창유리에 붙여 건물 냉방효과를 높이기 위한 태양열 차폐용 필름으로서 KS L 2514 규정에 의한 가시광선 투과율이 50% 이상이며, KS L 2514 규정에 의한 태양열 취득률이 0.5 이하인 것. 단, KS F 2274의 WX-A시험조건에서 500시간 경과 후 KS A 0063에서 정하는 색차에서 3 이상의 색 변화가 없는 것
44. 가스진공 온수보일러	보일러 내부가 진공상태를 유지하며 온수를 발생하는 보일러로서, 연료는 가스를 사용하며 정격난방용량 200만Kcal/Hr이하, 급탕용량 200만Kcal/Hr이하인 것
45. 형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)	이중 캡 형광램프를 대체하여 호환사용이 가능한 컨버터 내장형 LED램프(G13캡을 사용하는 형광램프 20W, 32W, 40W 대체형 LED램프)
46. 중온수 흡수식 냉동기	중저온의 가열용 온수를 1중 효용형의 가열원으로 사용하는 정격 냉동능력이 600 USRT (2,112 kW) 이하인 중온수 흡수식냉동기로 중온수 1단 흡수식냉동기와 보조사이클을 추가한 중온수 2단 흡수식냉동기를 포함
47. 무전극 형광램프용 등기구	AC 220 V, 60 Hz에서 사용하는 400 W이하의 무전극 형광램프용 등기구

<부록 6>

에너지이용합리화사업을 위한 자금지원지침

산업통상자원부 공고 제 2016-649호

에너지이용합리화법 제14조, 같은 법 시행령 제27조, 에너지 및 자원사업 특별회계법 제6조에 따라 운용하는 「2017년도 에너지이용합리화사업을 위한 자금지원 지침」을 다음과 같이 공고합니다.

2016년 12월 19일
산업통상자원부장관

제 2 장 자금지원 대상 및 조건

제4조(지원대상자) ①자금지원대상자는 중소기업, 중견기업, 비영리법인 및 공공기관으로 한다.
②사업별 자금지원대상자는 아래 각 호와 같다.

사 업 명		자 금 지 원 대 상 자
1. ESCO 투자사업		○에너지사용자와 성과확정계약 또는 사업자파이낸싱성과보증계약을 체결한 ESCO 또는 ESCO와 사용자파이낸싱성과보증계약을 체결한 에너지사용자
2. 절약시설 설치사업	에너지절약 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역 제2의 시설 설치 또는 사업을 수행하고자 하는 자
	생산시설 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역에 따른 고효율제품 등을 생산하는 자(중소기업에 한함)
	수요관리설비 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역에 따른 수요관리설비를 설치하는 자

제5조(지원대상사업) 자금지원대상사업은 아래 각 호와 같다.

사 업 명		대 상 사 업
1. ESCO 투자사업		○[별표1] 자금지원 세부내역 제1에 해당하는 사업 - 다만, 성과확정계약은 [별표3]의 대상사업에 한함
2. 절약시설 설치사업	에너지절약 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역 제2의 가~자 목에 해당하는 사업
	생산시설 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역 제2의 차 목에 해당하는 사업
	수요관리설비 설치사업	○[별표1] 자금지원 세부내역 제2의 카 목 해당하는 사업

제6조(지원조건) 이 자금의 지원조건은 아래 각 호와 같다.

사 업 명		지원규모 (억원)	당해연도 동일사업자당 지원한도액	대출 기간	이자율
1. ESCO투자사업		1,500	200억원 이내	3년거치 7년 분할상환 (단열 개보수 사업은 5년거치 10년 분할상환)	「에너지 및 자원사업 특별 회계 운용요 령」에 따름
2. 절약시설 설치사업	에너지절약 설치사업	2,000	200억원 이내	3년거치 5년 분할상환	
	생산시설 설치사업		20억원 이내		
	수요관리설비설치사업		50억원 이내		
합 계		3,500			

주1) 위 표의 대출기간이 「에너지 및 자원사업 특별회계 운용요령」의 내용과 상이한 경우에는 「에너지 및 자원사업 특별회계 운용요령」의 규정에 따른다.

주2) 지원규모는 공단이 자금추천 상황 등을 고려하여 세부사업별 지원규모를 조정할 수 있다.

주3) ESCO투자사업의 이자율 적용은 성과확정 및 사업자파이낸싱성과보증은 ESCO, 사용자파이낸싱성과보증은 에너지사용자를 기준으로 적용한다.

제7조(지원범위) ①자금지원의 범위는 해당시설(중고설비 제외) 및 부대설비의 구입비, 설치공사비, 설계·감리비(기술도입비 포함), 시운전비 등에 한한다. 다만, 부가가치세, 토지구입비 및 해당시설 설치에 필수적인 구축물을 수반하지 않는 건물공사비 등은 제외한다.

②지원비율은 소요자금의 100% 이내로 한다.

<부록 7> 에너지열량환산기준

에너지법 시행규칙[별표]

에너지열량환산기준(제5조제1항 관련)

구분	에너지원	단위	총발열량			순발열량		
			MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)	MJ	kcal	석유환산톤 (10 ⁻³ toe)
석유 (17종)	원유	kg	44.9	10,730	1.073	42.2	10,080	1.008
	휘발유	ℓ	32.6	7,780	0.778	30.3	7,230	0.723
	등유	ℓ	36.8	8,790	0.879	34.3	8,200	0.820
	경유	ℓ	37.7	9,010	0.901	35.3	8,420	0.842
	B-A유	ℓ	38.9	9,290	0.929	36.4	8,700	0.870
	B-B유	ℓ	40.5	9,670	0.967	38.0	9,080	0.908
	B-C유	ℓ	41.6	9,950	0.995	39.2	9,360	0.936
	프로판	kg	50.4	12,050	1.205	46.3	11,050	1.105
	부탄	kg	49.6	11,850	1.185	45.6	10,900	1.090
	나프타	ℓ	32.3	7,710	0.771	30.0	7,160	0.716
	용제	ℓ	33.3	7,950	0.795	31.0	7,410	0.741
	항공유	ℓ	36.5	8,730	0.873	34.1	8,140	0.814
	아스팔트	kg	41.5	9,910	0.991	39.2	9,360	0.936
	윤활유	ℓ	39.8	9,500	0.950	37.0	8,830	0.883
	석유코크스	kg	33.5	8,000	0.800	31.6	7,550	0.755
	부생연료유1호	ℓ	36.9	8,800	0.880	34.3	8,200	0.820
	부생연료유2호	ℓ	40.0	9,550	0.955	37.9	9,050	0.905
가스 (3종)	천연가스(LNG)	kg	54.6	13,040	1.304	49.3	11,780	1.178
	도시가스(LNG)	Nm ³	43.6	10,430	1.043	39.4	9,420	0.942
	도시가스(LPG)	Nm ³	62.8	15,000	1.500	57.7	13,780	1.378
석탄 (7종)	국내무연탄	kg	18.9	4,500	0.450	18.6	4,450	0.445
	연료용 수입무연탄	kg	21.0	5,020	0.502	20.6	4,920	0.492
	원료용 수입무연탄	kg	24.7	5,900	0.590	24.4	5,820	0.582
	연료용 유연탄(역청탄)	kg	25.8	6,160	0.616	24.7	5,890	0.589
	원료용 유연탄(역청탄)	kg	29.3	7,000	0.700	28.2	6,740	0.674
	아역청탄	kg	22.7	5,420	0.542	21.4	5,100	0.510
	코크스	kg	29.1	6,960	0.696	28.9	6,900	0.690
전기등 (3종)	전기(발전기준)	kWh	8.8	2,110	0.211	8.8	2,110	0.211
	전기(소비기준)	kWh	9.6	2,300	0.230	9.6	2,300	0.230
	신탄	kg	18.8	4,500	0.450	-	-	-

비고

1. “총발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
2. “순발열량”이란 연료의 연소과정에서 발생하는 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
3. “석유환산톤”(toe: ton of oil equivalent)이란 원유 1톤이 갖는 열량으로 10⁷kcal를 말한다.
4. 석탄의 발열량은 인수식을 기준으로 한다.
5. 최종에너지사용자가 사용하는 전기에너지를 열에너지로 환산할 경우에는 1kWh=860kcal를 적용한다.
6. 1cal=4.1868J, Nm³은 0℃ 1기압 상태의 단위체적(세제곱미터)을 말한다.
7. 에너지원별 발열량(MJ)은 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 값이며, 발열량(kcal)은 발열량(MJ)으로부터 환산한 후 1의 자리에서 반올림한 값이다. 두 단위 간 상충될 경우 발열량(MJ)이 우선한다.

2. 순발열량 기준

제품	단위	순발열량		석유환산계수
		kcal	MJ 환산	
원 유	kg	10,100	42.3	1.010
휘 발 유	ℓ	7,400	31.0	0.740
실 내 등 유	ℓ	8,200	34.3	0.820
보일러등유	ℓ	8,350	35.0	0.835
경 유	ℓ	8,450	35.4	0.845
B - A유	ℓ	8,750	36.6	0.875
B - B유	ℓ	9,100	38.1	0.910
B - C유	ℓ	9,350	39.1	0.935
프 로 판	kg	11,050	46.3	1.105
부 탄	kg	10,900	45.7	1.090
나 프 타	ℓ	7,450	31.2	0.745
용 제	ℓ	7,350	30.8	0.735
항 공 유	ℓ	8,200	34.3	0.820
아 스 팔 트	kg	8,350	39.1	0.835
윤 활 유	ℓ	8,650	36.2	0.865
석 유 코 크	kg	7,850	32.9	0.785
부생연료1호	ℓ	8,350	35.0	0.835
부생연료2호	ℓ	9,200	38.5	0.920
천연가스(LNG)	kg	11,750	49.2	1.175
도시가스(LNG)	Nm³	9,550	40.0	0.955
도시가스(LPG)	Nm³	13,800	57.8	1.380
국 내 무 연 탄	kg	4,600	19.3	0.460
수 입 무 연 탄	kg	6,400	26.8	0.640
유연탄(연료용)	kg	5,950	24.9	0.595
유연탄(원료용)	kg	6,750	28.3	0.675
아 역 청 탄	kg	5,000	20.9	0.500
코 크 스	kg	7,000	29.3	0.700
전 력	kWh	2,150	9.0	0.215
신 탄	kg	-	-	-

비고

1. "순발열량"이라 함은 총발열량에서 수증기의 잠열을 제외한 발열량을 말한다.
2. "석유환산계수"라 함은 에너지원별 발열량을 1kg = 10,000kcal로 환산한 값을 말한다.
3. 최종에너지사용기준으로 전력량을 환산하는 경우에는 1kWh = 860 kcal를 적용한다.
4. 에너지원별 실측결과는 50kcal에서 반올림한다.
5. 석탄의 발열량은 인수(引受)식 기준을 적용하여 측정한다.
6. 1cal = 4.1868J로 한다.
7. MJ = 10⁶J로 한다.
8. Nm³은 0℃, 1기압 상태의 체적을 말한다.

계획서의 작성자

- 사업주관자

○ 여수시청

주 소	담당부서	전화번호
전남 여수시 시청로(학동) 1	공영개발과	061)659-4578

- 수립대행기관

○ (주)서영엔지니어링 02)6915-7405

성 명	인적사항		보유자격증
	작성내용항목	주민등록번호	
장기욱	사업의 개요 종합평가	760915-*****	도시계획기술사 12198010314E
손종회	에너지공급계획 사후관리계획	650605-*****	폐기물처리기술사 97149070042R
장문수	에너지이용효율향상방안 에너지공급계획	360527-*****	열관리기사1급 7544406702
이종서	에너지수요예측 에너지이용효율향상방안	510629-*****	열관리기사1급 93202040524R
김기환	에너지수요예측 에너지이용효율향상방안	661130-*****	전기기사1급 91202010009M

<부록 8> 참 고 문 헌

- | | |
|---|---------------|
| 1. 여수국가산단[소제지구 택지조성] 개발계획서(2017. 10) | 여 수 시 |
| 2. 여수국가산단[소제지구 택지조성] 환경영향평가(2017. 10) | 여 수 시 |
| 3. 여수국가산단[소제지구 택지조성] 교통영향평가(2017. 10) | 여 수 시 |
| 3. 전기부하설비용량의 적정설계를 위한 기준설정 연구(Ⅰ)(Ⅱ) (1990. 12) | 대 한 주 택 공 사 |
| 4. 전기·정보통신설계기준 (2009) | 대 한 주 택 공 사 |
| 5. 신규주택 및 산업단지 전력수요 예측기준 예측기준(2012. 12) | 한 국 전 력 공 사 |
| 6. 연료사용규제고시 2009-12호 (2009) | 환 경 부 |
| 7. 에너지통계 (2016) | 한 국 에 너 지 공 단 |
| 8. 12차 장기천연가스수급계획 (2015.12) | 산 업 통 상 자 원 부 |
| 9. 7차 전력수급기본계획 (2015.7) | 산 업 통 상 자 원 부 |
| 10. 에너지 총조사 보고서 (2014) | 산 업 통 상 자 원 부 |
| 11. 에너지효율 향상기기 정보기술자료 | 에 너 지 관 리 공 단 |
| 12. 2008 고효율 에너지 기자재 편람 및 선택요령 | 에 너 지 관 리 공 단 |
| 13. 에너지관리자 실무교육 (2002) | 에 너 지 관 리 공 단 |
| 14. 공기조화 개정 3판 (2001) | 동 명 사 |
| 15. 에너지절약시설 편람 (2016) | 한 국 에 너 지 공 단 |
| 16. 조명기기 이용현황 조사 및 보급기준 연구결과보고서 (2014) | 에 너 지 관 리 공 단 |
| 17. 집단에너지사업 편람 (2016) | 한 국 에 너 지 공 단 |
| 18. 전국 폐기물발생 및 처리현황 (2016) | 환 경 부 |
| 19. 열병합발전기술 가이드북 (2003) | 에 너 지 관 리 공 단 |
| 20. 집단에너지 공급기본계획 수립에 관한 연구(2007.1.21) | 산 업 자 원 부 |
| 21. 한반도 태양에너지 자원의 분석평가 및 데이터신뢰성 향상연구(2006.5.31) | 산 업 자 원 부 |
| 22. 설비공학 편람(2001) | 대 한 설 비 공 학 회 |