

고효율에너지기자재 인증제품 활용 가이드



한국에너지공단
KOREA ENERGY AGENCY



I. 고효율에너지기자재 기술 가이드

1. LED 조명기기	2
2. 기타조명 (메탈할라이드램프,PLS등기구,UCD)	61
3. 전력저장장치 (Energy Storage System)	74
4. 인버터 (Inverter)	92
5. 최대수요전력제어장치 및 무정전전원장치	102
6. 산업·건물용 가스보일러	115
7. 원심식송풍기 및 터보블로어	119
8. 펌프 (Pump)	125
9. 향온향습기	131
10. 가스히트펌프 (Gas Heat Pump)	139
11. 삼상유도전동기.	147

II. 고효율에너지기자재 시장구조 및 접근방법

1. 시장구조 및 특징	156
2. 시장 접근방법	170
3. 국내 · 외 지원제도	191

Ⅲ. 고효율에너지기자재 인증 가이드

1. 고효율에너지기자재 인증제도 개요	226
2. 인증 대상기자재 및 적용범위	227
3. 인증신청종류 및 인증비용	232
4. 인증신청 세부절차	234
5. 공장심사 대상 및 심사기준	238
6. 고효율기자재인증 사후관리	243
7. 생산(수입)·판매실적 보고	244

IV. 별첨

[별첨1] 고효율인증제품 조회방법	246
[별첨2] 고효율인증마크 성능표시방법	251
[별첨3] 기자재별 고효율시험기관	238
[별첨4] 인증신청 작성사례	253
[별첨5] 관련 법규 및 규정	258
[별첨6] 참고양식(별지)	288
[별첨7] FAQ	297

I. 기술 가이드



한국에너지공단
KOREA ENERGY AGENCY

1

LED 조명기기

1) 개요 및 원리

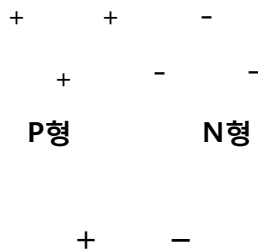
□ 정의

- 'LED(Light Emitting Diode)'는 발광다이오드의 약자로 전류를 가하면 빛을 발광하는 반도체 소자이다.

□ 원리

- LED는 전기의 플러스(정공)가 움직이는 P형 반도체와 마이너스(전자)가 움직이는 n형 반도체를 접합시켜 높고 전기를 흐르게 하여 플러스와 마이너스가 부딪쳐 접합면에서 발광하는 원리이다.

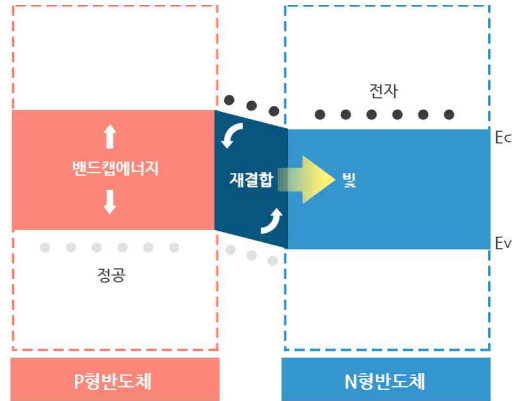
<그림 1> LED 발광원리-1



- LED의 자세한 발광원리는 다음과 같다.
 - 전기에너지를 빛에너지로 변환하는 반도체로 양(+)의 p형 반도체와 음(-)의 n형 반도체가 접합한 구조에서
 - 순방향으로 전압을 가하면 n형 반도체의 전자가 p형 반도체의 정공(Hole)과 결합하면서 빛이나 열의 에너지를 방출하는데, 빛의 형태로 발광하는 것이 LED이다.

- 이때, 전자와 정공이 결합하면서 에너지 준위(eV) 차이에 따라 에너지를 발산하는데 에너지 준위(eV) 차이인 밴드갭(Band Gap, E_g) 에너지에 따라 빛의 색상이 결정된다.

<그림 2> LED 발광원리-2

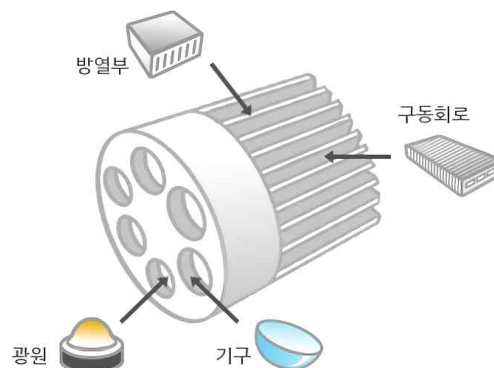


- 에너지의 차이(E_g)가 크면 단파장의 보라색 계통의 빛을, 에너지 차이가 작으면 장파장인 붉은색 계통의 빛이 나온다.
- LED는 갈륨비소(GaAs), 갈륨인(GaP), 갈륨비소인(GaAsP), 갈륨질소(GaN) 등으로 만들어지며 화합물에 따라 빛의 색이 달라져 다양한 색상구현이 가능하다.

□ 구성요소

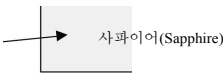
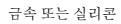
- LED조명은 일반적으로 빛을 발광하는 광원부(LED 소자)와 전압을 인가하는 구동회로부(컨버터) 그리고 조명의 기구부(렌즈 및 반사판)와 방열부(방열판)로 구성된다.

<그림 3> LED 조명 구성요소



- **(광원부)** 빛을 발광하는 부분으로 LED 칩(Chip)을 기본단위로 하여 칩(Chip) -> 패키지(Package) -> 모듈(Module) 단계로 제조된 구성요소들로 이루어져있다.
 - LED 칩(Chip)은 수평형, 수직형, 플립칩(Flip-Chip)형으로 구분되며 특징은 아래와 같다.

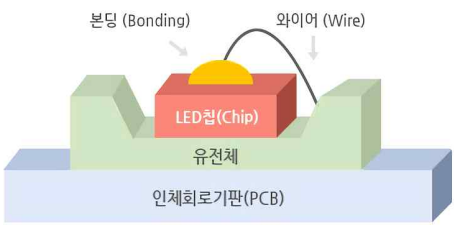
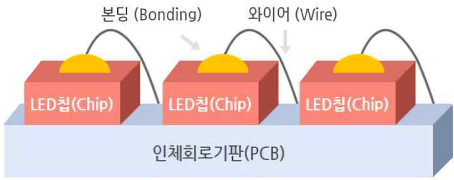
<표 4> LED 칩(Chip) 종류 및 특징

종류	내용
수평형 	<ul style="list-style-type: none"> - (원리) <ul style="list-style-type: none"> · 빛을 발광하는 하나의 활성층과 이를 둘러싼 두 개의 양쪽 클래딩층으로 구성 · 활성층에서 발광된 빛은 위쪽으로 방출되거나 기판에 일부 반사 또는 투과 - (특징) 급격한 효율저하(높은 전류), 적은 발광 면적(~80%), 방열문제 - (용도) 일반적으로 많이 사용, 저출력 제품
수직형 	<ul style="list-style-type: none"> - (원리) <ul style="list-style-type: none"> · 수평형 LED와 같은 발광기본구조에 클래딩층에 bonding/reflector와 기판이 부착 · 활성층에서 발광된 빛은 아래 반사판에서 수직으로 반사되어 윗부분으로 방출 - (특징) 방열 및 고출력 특성이 우수 - (용도) 조명용 및 고출력 제품, UV LED
플립칩형	<ul style="list-style-type: none"> - (원리) <ul style="list-style-type: none"> · 수평형 LED를 거꾸로 뒤집어 실리콘 서브마운트 위에 stud bump를 통하여 고정 · 활성층에서 발광된 빛이 기판을 통해 방출 - (특징) 높은 전류에서 사용가능, 소형 패키지(Package) 제작 가능, 수평형 대비 높은 방열특성 및 효율 - (용도) 플래쉬(Flash) 등 고출력 제품

자료출처 : 차세대 LED-OLED 시장전망과 핵심 기술개발 동향(2015, CHO Alliance)

- LED 패키지(Package)는 빛의 양을 극대화 할 수 있도록 LED 칩(Chip)에 리드(lead)를 연결하여 인쇄회로기판(PCB, Print Circuit Board)에 부착이 가능하도록 제작된 소자로 SMD(Surface Mount Device), COB(Chip On Board) 패키지(Package) 등으로 구분된다.

<표 5> LED 패키지(Package) 종류 및 특징

종류	특징
<p>SMD (Surface Mount Device)</p>  <p>The diagram shows a red LED chip mounted on a blue PCB. A yellow wire is used to bond the chip to the board. Labels include '본딩 (Bonding)', '와이어 (Wire)', 'LED칩(Chip)', '유전체' (dielectric), and '인쇄회로기판(PCB)'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (구조) <ul style="list-style-type: none"> ·인쇄회로기판 표면에 얹어 놓은 상태로 와이어(Wire)를 통해 본딩(Bonding) ·여러 개의 LED 칩을 1개의 PCB에 일정한 간격을 두고 배열 - (특징) 대량 생산 가능, 높은 열저항에 따른 많은 발열, 짧은 수명 - (용도) 조명기기, 휴대폰 등 모바일 기기
<p>COB (Chip On Board)</p>  <p>The diagram shows three red LED chips mounted directly on a blue PCB. Labels include '본딩 (Bonding)', '와이어 (Wire)', 'LED칩(Chip)', and '인쇄회로기판(PCB)'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (구조) <ul style="list-style-type: none"> ·인쇄회로기판 위에 바로 칩을 실장하여 칩과 인쇄회로기판을 일체화 ·여러 개의 LED칩을 1개의 PCB에 묶음형태로 밀집으로 배열 - (특징) 저렴한 제조비용, 소형·경량화 가능, 낮은 열저항에 따른 적은 발열, 긴 수명, 대량생산의 어려움, LED 칩(Chip) 고장 시 모듈 자체를 교체 - (용도) 조명기기 등

- 인쇄회로기판(PCB, Print Circuit Board)은 전자부품들을 실장(Mounting)하여 이들을 기계적으로 고정해주고, 전기적으로 연결해주는 기판으로 적층방법과 소재에 따라 구분된다.
- 적층방법에 따라 단면, 양면, MLB(Multi Layer Board), HDI(High Density Interconnection) 인쇄회로기판 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 6> 인쇄회로기판 적층방법에 따른 종류 및 특징

구분	내용			
	단면 PCB (Single side PCB)	양면 PCB (Single side PCB)	MLB PCB (Single side PCB)	HDI PCB (Single side PCB)
정의	회로가 단면에만 형성되어있는 PCB	회로가 양면(상 하)으로 형성되어있는 PCB	다층의 PCB를 적층 후 열압력으로 압축	각층의 PCB를 가공 후 다층으로 적층
특징	제조방법 간단, 대량생산 가능		배선거리 단축 가능	크기두께의 획기적 축소, 높은 배선 효율성
실장밀도	저밀도	중밀도	고밀도	초고밀도
가격	저가	중저가	고가	초고가
용도	TV, 오디오 등	프린터, 사무기기, 저가 산업용 기기 등	대형 컴퓨터, PC, 통신장비, 소형 가전제품 등	휴대폰, 카메라, 노트북, 의료기기, 반도체 등

- 소재에 따라 페놀(Paper Phenolic), 에폭시((Glass Epoxy Laminated), 폴라이미드(Polyimide), 금속(Metal), 테프론(Teflon), 세라믹(Ceramic) 인쇄회로기판 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 7> 인쇄회로기판 재질에 따른 정의 및 특징

구분	정의	특징
페놀 PCB (Paper Phenolic PCB)	- 종이를 페놀수지와 결합 건조시켜 여러겹으로 층을 쌓은 형태의 PCB	- 상대적으로 저렴한 가격 - 가공성 우수 - 전기적, 기계적 특성이 떨어짐
에폭시 PCB (Glass Epoxy Laminated PCB)	- 유리섬유를 에폭시수지에 결합 건조시킨 층을 여러 겹으로 쌓아 고온, 고압 처리한 PCB	- 최근에 가장 많이 사용 - 뛰어난 전기적 특성 - 내열 및 내약품성이 우수

구분	정의	특징
폴리이미드 PCB (Polyimide PCB)	- 폴리이미드를 사용하여 만든 PCB	- 뛰어난 전기적 특성 - 내열성 및 내충격성 우수 - 고가의 가격 - 연성기판에 사용
금속 PCB (Metal PCB)	- 기판의 기초 재료가 알루미늄 등의 금속으로 이루어진 PCB	- 우수한 방열특성 - 양면 실장이 가능 - 고주파, 고방열에 강함
테프론 PCB (Teflon PCB)	- 테프론을 절연체로 사용한 기판으로 작은 전력으로도 기기를 운용 가능한 PCB로 고주파 설계가 가능	- 전기적 안정성 - 우수한 내열성 - 무선통신 분야에 적용
세라믹 PCB (Ceramic PCB)	- 뛰어난 방열 및 내전압 특성을 가진 세라믹을 사용한 PCB	- 우수한 내열성 및 방열성 - 금속 PCB 대체 가능 - 충격에 약함(세라믹 특성)

- 아래 그림은 조립형태에 따른 LED 모듈(Module)의 종류를 보여주며, 제품에 따라 다양한 형태의 디자인이 가능하다.

<그림 6> 조립형태에 따른 LED 모듈(Module)

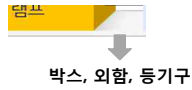
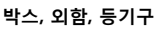

원형

사각

선형

- **(구동 회로부)** 컨버터를 통해 공급된 교류(AC)를 직류(DC)로 변환하여 LED조명에 전력을 공급하는 역할을 한다.
 - 컨버터는 내장형, 독립형 및 일체형으로 구분할 수 있으며 특징은 다음과 같다.

<표 8> 컨버터(Converter) 종류 및 특징

종류		내용
내장형		박스, 외함 또는 이와 유사한 등기구의 내부에 설치되도록 설계된 컨버터
독립형		표시사항에 따라, 별도 외함 없이 등기구 외부에 분리 설치할 수 있도록 설계된 하나 또는 하나 이상의 부품으로 구성된 컨버터
일체형		등기구와 분리할 수 없으며, 분리하여 별도로 시험할 수 없는 컨버터

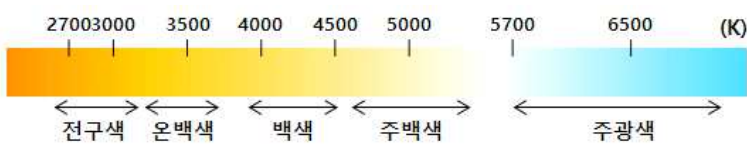
자료출처 : KS C 7655 LED 모듈 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능 요구사항

- **(방열부)** 방열판(Heat Sink)를 통해 LED 램프의 온도를 일정온도 유지시켜 LED 램프의 수명저하를 방지한다.
 - 방열판(Heat Sink) : LED 램프 작동 시 발생된 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 필수 구성요소이다.
- **(기구부)** 렌즈 및 커버 등으로 광원으로부터 나오는 빛을 효과적으로 배광하는 부분이며 형태나 모양에 따라 다양한 모양의 빛 구현이 가능하다.
 - 렌즈 : 광원으로부터 나오는 빛이 산란하는 양을 감소하여 원하는 방향으로 빛의 집중도를 높여준다.
 - 확산커버 : 빛을 투과하는 소재로 만들어진 덮개로 광원으로부터 나오는 빛을 투과시켜 용도에 맞게 빛을 확산시킨다.
 - 반사판 : 광원에서 나오는 사방의 빛을 단면으로 집중시켜 빛의 밝기를 높이고, 광원의 효율을 높인다.
 - 외형/외함 : 조명의 전체적인 모양을 구성하는 기구부의 케이스로 내부의 구성품들을 보호하는 동시에 조명의 디자인을 담당한다.

2) 특징 및 종류

□ 주요 조명용어

<표 10> 조명용어의 정의

용어	단위	정의								
빛	-	사람이 볼 수 있는 스펙트럼의 한 부분으로 가시광선(380~780nm)이라고 불림								
광효율	lm/W	<p>소모하는 전기 에너지가 빛으로 전환되는 효율성을 나타내며, 광원의 평균 광효율은 다음과 같다.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>LED조명</th> <th>형광등</th> <th>백열등</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>광효율</td> <td>80lm/W</td> <td>50lm/W</td> <td>15lm/W</td> </tr> </tbody> </table>	구분	LED조명	형광등	백열등	광효율	80lm/W	50lm/W	15lm/W
구분	LED조명	형광등	백열등							
광효율	80lm/W	50lm/W	15lm/W							
색온도	켈빈(K)	<p>색온도가 높을수록 차가운 광색을 갖게 되고 색온도가 낮을수록 따뜻한 광색을 갖음, 크게 전구색, 온백색, 백색, 주백색, 주광색으로 구분</p> 								
연색성	Ra (연색지수)	조명된 사물의 색재현 충실도를 나타내는 것으로 자연광에서 본 사물의 색이 특정 조명에서 어느 정도 유사한지를 수치로 나타낸 것으로 100에 가까울수록 연색성이 좋은 것을 의미하며 지수가 낮을수록 색재현도가 떨어짐. 평균 연색성이 80을 넘는 경우 좋다고 볼 수 있음								
수명	hr	초기광속의 80 % 광속을 유지하는 시간								
역률	-	역률(피상전력에 대한 유효전력의 비율)은 전자기기에 실제로 걸리는 전압과 전류가 얼마나 유효하고 효율적으로 일을 하는가를 나타내며 역률이 높을수록 효율이 높음								
광속	루멘(lm)	광원으로부터 나오는 모든 빛(가시광)의 총량								
휘도	cd/m ²	광원의 단위 면적당 밝기의 정도								
광도	칸데라(cd)	일정한 방향에서 물체 전체의 밝기를 나타내는 양								
조도	룩스(lx)	장소의 밝기정도를 나타내는 용어								

□ 조도기준

- 시설(주택, 사무실, 학교 등) 및 활동유형에 따라 KS A 3011 조도기준에 규정된다. 아래표는 주택과 사무실의 대표적인 조도기준을 보여주며 자세한 조도기준은 KS A 3011 조도기준에 명시되어있다.

<표 12> 조도기준(주택, 사무실)

장소		조도분류*
주택	거실(전반)	D
	침실(전반)	C
	주방(전반)	E
	공부방(전반)	E
사무실	키보드 식별	G
	로비, 응접실, 휴게실	E
	회의실	F

*조도분류는 A부터 K까지 총 11개로 분류, A~G 조도범위는 아래와 같음

조도분류	활동유형	조도범위(lx)
A	어두운 분위기 중의 시식별 작업장	3-4-6
B	어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않는 장소	6-10-15
C	어두운 분위기의 공공장소	15-20-30
D	잠시 동안의 단순 작업장	30-40-60
E	시작업이 빈번하지 않은 작업장	60-100-150
F	고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행	150-200-300
G	일반 휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행	300-400-600

자료출처 : KS A 3011 조도기준

- 조도기준은 조도분류기호인 A, B, C, D, E, F, G로 나타내며 조도분류별 조도범위는 최소조도-표준조도-최고조도로 나타낸다.
 - 예) 조도분류 A : 3-4-6 -> 최소조도 : 3lx, 표준조도 : 4lx, 최고조도 : 6lx
- 조명설치 및 교체를 희망하는 장소와 활동유형에 따라 아래 조도기준을 참고하여 제품을 선택할 수 있다. 조도는 밝기정도를 나타내는

용어로서, 제품선택 시 설치하고자하는 장소의 면적을 함께 고려하여 제품을 선택해야한다.

- 예) 85 m² 공동주택 거실(25 m²)에 조명설치 시 조도기준을 고려된 권장 램프는 다음과 같다.

구분	필요광속(lm)	램프의 권장 소비전력(W) (광효율 80lm/W 기준)
최소조도-30lx	750 (= 30lx×25m ²)	10 (= 750lm/80lm/W)
표준조도-40lx	1,000 (= 40lx×25m ²)	12.5 (= 1,000lm/80lm/W)
최고조도-60lx	1,250 (= 50lx×25m ²)	16 (= 1,250lm/80lm/W)
※ 램프의 권장 소비전력 = 필요광속* ÷ 램프의 광효율 * 필요광속 = 조도기준 × 면적		

□ 특징

- LED 조명기기의 특징은 다음과 같다.

표 14 LED 조명기기 특징

구분	내용
장점	<ul style="list-style-type: none"> - 낮은 소비전력(백열등 대비 최대 1/5 수준의 전력 소비)으로 인한 전기요금 절감 - 우수한 내구성 및 긴 수명(백열등대비 최대 50배) - 빠른 점등·소등 속도(백열전구의 200만 배) - 수은 등과 같은 유해물질을 포함하지 않음 - 다양한 색상구현 및 정교하고 다양한 디자인 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 다른 광원에 비해 높은 가격 - 높은 휘도(광원의 단위 면적당 밝기의 정도)에 따른 눈부심 - 높은 빛 직진성(중심에서 조금 벗어나면 곧 어두워짐)

□ 광원의 온도·색상 및 적용대상

- 아래 그림은 색온도에 따른 광원색을 보여주며 각각의 특징은 다음 표와 같다.

<그림 11> 색온도에 따른 광원색

	2700	3000	3500	4000	4500	5000	5700	6500	(K)
사 용 처	휴식공간 침실 등	온백색 스튜디오 거실 침실 등	백색 거실 식당 등	주백색 공부방 주방 식당 등	주광색 주차장, 사무실, 학교 창고, 의류매장 등				

<표 15> LED 램프의 색온도 기준

색온도(K)	색온도 범위 (K)
6,500	6,530 ± 510
5,700	5,665 ± 355
5,000	5,028 ± 283
4,500	4,503 ± 243
4,000	3,985 ± 275
3,500	3,465 ± 245
3,000	3,045 ± 175
2,700	2,725 ± 145

자료출처 : 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

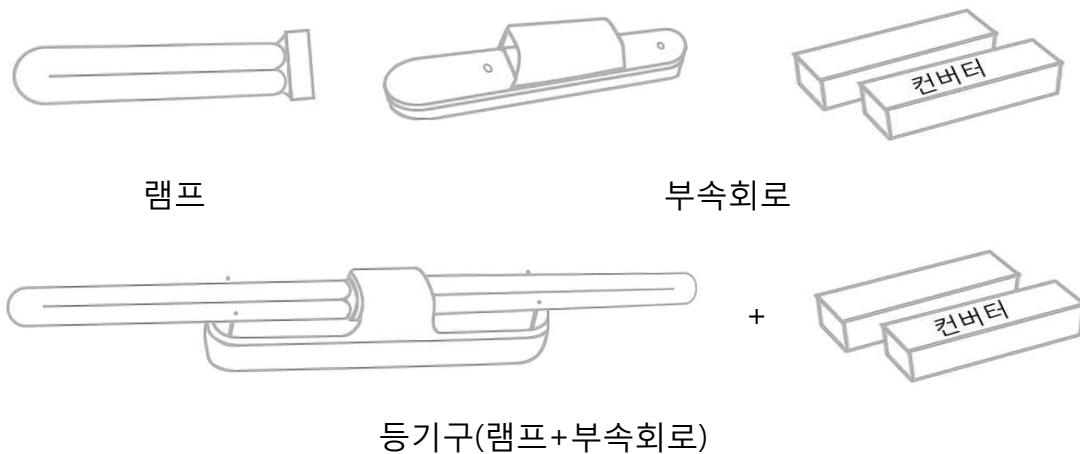
□ 종류

- 설치위치에 따라 적용되는 주요 광원의 차이가 있기 때문에 실내등과 실외등으로 구분하였다. 특히 실내등의 경우 구조에 등기구 일체형과 램프 독립형으로 세분화하여 '실내등기구', '실내등(램프)' 및 '실외등' 총 3개 분야로 구분하였다.

2-1) 실내등기구

- '등기구'는 하나 이상의 LED 모듈에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 이를 지지 및 고정, 보호하는데 필요한 모든 부분 및 LED 모듈 혹은 LED 램프와 전원장치 및 전원에 연결하는데 필요한 부속회로를 포함하는 기기(KS C 7653)를 의미한다.
- 고효율에너지기자재 인증품목으로는 매입형 및 고정형 LED 등기구, LED 센서 등기구, LED 유도등이 있다.
- 아래 그림은 등기구 구조의 이해도를 높이기 위한 등기구(예시) 그림을 보여준다.
 - 등기구는 램프와 부속회로를 포함한다.
 - 등기구는 그림과 같이 램프와 부속회로가 분리되어있거나 혹은 램프와 부속회로가 하나로 통합되어있는 조명기기도 있다.

<그림 12> 등기구 구성요소(예시)



가. 매입형 및 고정형 LED 등기구

□ 정의

- AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 일반 조명용 매입형 및 고정형 LED 등기구를 의미한다.
- **(매입형 LED 등기구)** 하나 또는 그 이상의 발광다이오드(LED)에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르거나, 변형하고 LED 등기구를 지지하고, 고정하고 보호하는 데 필요한 모든 부분을 포함하며, 부착표면과 부착면이 완전히 또는 부분적으로 후미진 곳에 있도록 제조자에 의해 제조된 등기구로, 천장 또는 벽에 LED 등기구의 크기에 맞게 홈을 내어 LED 등기구의 일부분을 부착표면 안으로 매입하는 방식(KS C 7653)을 가리킨다.
- **(고정형 LED 등기구)** 하나 또는 그 이상의 발광다이오드(LED)에서 나오는 빛을 퍼뜨리고 거르거나, 변형하고 LED 등기구를 지지하고, 고정하고 보호하는 데 필요한 모든 부분을 포함하며, LED 등기구가 기기의 도움이 있어야만 제거될 수 있거나 쉽게 닿을 수 없는 용도로 의도되었기 때문에 한 곳에서 다른 곳으로 쉽게 이동할 수 없는 등기구로, LED 등기구의 부착면을 천장에 바로 부착하는 방식(KS C 7653)을 가리킨다.

□ 특징

- 일반적으로 가정, 사무실, 상점 등에 많이 사용되는 조명기기이다.
- 조명기기 교체 시 부속회로를 함께 교체해야 한다.

□ 종류

- 매입형 및 고정형 LED 등기구 종류로는 실내조명등(평판등, 방등 등), 다운라이트, 펜던트등기구, 방진방습등 레이스웨이 등이 있으며, 각각의 특징은 아래표와 같다.

그림 16 매입형 및 고정형 LED 등기구 종류

구분	내용						
 평판등/면조명(매입형/고정형)	<table border="1"> <tr> <td>정의</td> <td>평판형 또는 원형 모양의 조명기기</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>실내 조명등 중 가장 보편적으로 사용</td> </tr> <tr> <td>용도</td> <td>가정용 회의실 사무실 쇼핑몰 상업용 등</td> </tr> </table>	정의	평판형 또는 원형 모양의 조명기기	특징	실내 조명등 중 가장 보편적으로 사용	용도	가정용 회의실 사무실 쇼핑몰 상업용 등
정의	평판형 또는 원형 모양의 조명기기						
특징	실내 조명등 중 가장 보편적으로 사용						
용도	가정용 회의실 사무실 쇼핑몰 상업용 등						
 방등(매입형/고정형)							
 다운라이트(매입형)	<table border="1"> <tr> <td>정의</td> <td>빛을 아래쪽으로 비추는 조명기기</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>조명기구의 노출이 거의 없어 천장면이 잘 정돈되어 보이는 것이 이점</td> </tr> <tr> <td>용도</td> <td>주로 건물의 좁은 공간, 복도, 화장실 등, 최근 거실에도 적용</td> </tr> </table>	정의	빛을 아래쪽으로 비추는 조명기기	특징	조명기구의 노출이 거의 없어 천장면이 잘 정돈되어 보이는 것이 이점	용도	주로 건물의 좁은 공간, 복도, 화장실 등, 최근 거실에도 적용
정의	빛을 아래쪽으로 비추는 조명기기						
특징	조명기구의 노출이 거의 없어 천장면이 잘 정돈되어 보이는 것이 이점						
용도	주로 건물의 좁은 공간, 복도, 화장실 등, 최근 거실에도 적용						
 방진방습등(고정형)	<table border="1"> <tr> <td>정의</td> <td>방진 및 방습 기능이 적용된 조명기기</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>습기, 먼지로부터 취약한 환경에 적용</td> </tr> <tr> <td>용도</td> <td>얼음공장, 냉동창고, 분진 발생 공장, 사우나, 대중목욕탕, 실내수영장 등</td> </tr> </table>	정의	방진 및 방습 기능이 적용된 조명기기	특징	습기, 먼지로부터 취약한 환경에 적용	용도	얼음공장, 냉동창고, 분진 발생 공장, 사우나, 대중목욕탕, 실내수영장 등
정의	방진 및 방습 기능이 적용된 조명기기						
특징	습기, 먼지로부터 취약한 환경에 적용						
용도	얼음공장, 냉동창고, 분진 발생 공장, 사우나, 대중목욕탕, 실내수영장 등						
 직부등 - 레이스웨이형(고정형)	<table border="1"> <tr> <td>정의</td> <td>줄이나 대에 매달지 아니하고 천장이나 벽에 직접 설치한 전등</td> </tr> <tr> <td>특징</td> <td>- 직부형식에 따라 레이스웨이/펜던트형으로 구분 - 램프와 등기구가 일체형으로 설치가 용이</td> </tr> <tr> <td>용도</td> <td>주차장, 사무실, 전시장, 공공시설 등 전반 국부조명으로 사용</td> </tr> </table>	정의	줄이나 대에 매달지 아니하고 천장이나 벽에 직접 설치한 전등	특징	- 직부형식에 따라 레이스웨이/펜던트형으로 구분 - 램프와 등기구가 일체형으로 설치가 용이	용도	주차장, 사무실, 전시장, 공공시설 등 전반 국부조명으로 사용
정의		줄이나 대에 매달지 아니하고 천장이나 벽에 직접 설치한 전등					
특징	- 직부형식에 따라 레이스웨이/펜던트형으로 구분 - 램프와 등기구가 일체형으로 설치가 용이						
용도	주차장, 사무실, 전시장, 공공시설 등 전반 국부조명으로 사용						
 직부등 - 펜던트형(고정형)							

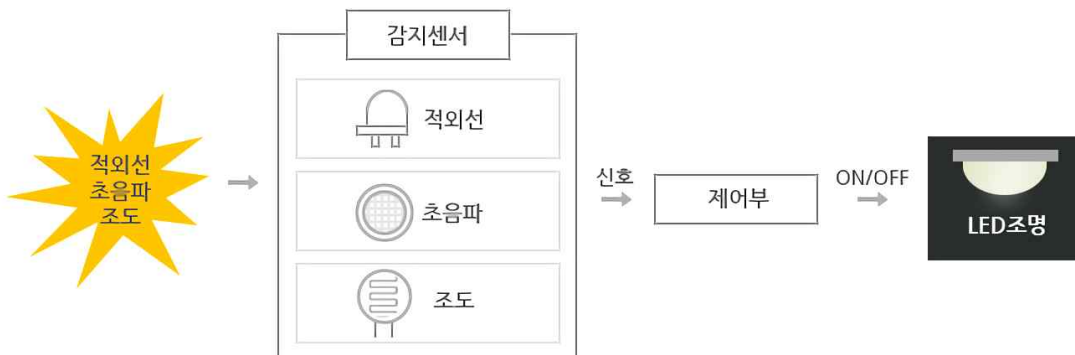
자료출처 : LED 라이팅 제공

나. LED 센서 등기구

□ 정의

- AC 220V 60 Hz에서 사용되고 전기용품안전관리법에 의한 안전인증을 받은 제품 중 정격 30 W이하의 LED 센서 등기구(KS C 7657)를 의미하며, 크게 적외선 인체감지형, 초음파 물체감지형, 조도 감지형 및 복합 감지형으로 구분된다.
- 센서등의 원리는 다음과 같다.
 - 감지센서가 각 센서의 종류에 따라 적외선, 초음파, 조도에 의해 움직임 또는 빛이 감지되면 제어부로 신호 송신한다.
 - 신호에 따라 제어부에서 ON/OFF를 제어한다.

<그림 19> LED 센서등 원리



□ 특징

- 움직임 등 감지를 통해 스위치의 ON/OFF 제어가 필요한 장소에 적용되는 조명기기로 현관, 복도, 베란다, 발코니 등에 적용된다.

□ 종류

- LED 센서 등기구는 적외선 인체감지형, 복합 감지형, 초음파 물체감지형 그리고 조도 감지형 등이 있고 기본적으로 감지기반의 점멸 조작기능을 가지고 있다.

<표 21> 센서등기구 종류 및 특징

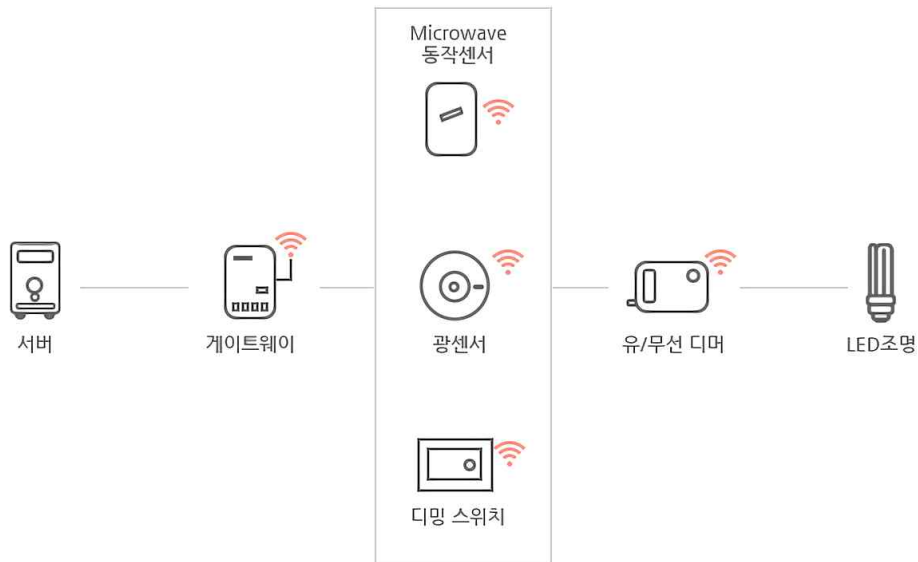
구분	특징
적외선 인체감지형	일정한 적외선을 띤 물체가 움직이는 것을 감지하는 센서
초음파 물체감지형	압전현상*을 이용한 초음파 센서
조도 감지형	등기구 주위 조도에 의해 동작을 제어하는 조도 감지 자동기능 센서
복합 감지형	적외선, 초음파 및 조도 감지형의 일부 또는 전부로 구성된 복합형 센서
*압전현상 : 전기 신호와 기계 신호를 상호 교환하는 현상	
자료출처 : KS C 7657 LED 센서 등기구	

다. 조도자동제어(디밍, Dimming) LED등기구

□ 정의

- 디밍(Dimming)이란 조명을 사용 환경에 따라 조도(밝기)를 조절하여 등기구에 소모하는 전력을 절감하는 기술이다.
- 센서는 낮과 밤, 자연채광에 따라 시시각각 변하는 조도를 감지한다. 위와 같은 센서나 스위치에서 발생한 신호는 네트워크를 기반으로 유무선 조광기(디머, Dimmer)를 통해 조명제어를 한다.

<그림 20> LED 디밍 시스템 조명 구성



□ 특징

- LED조명에 IT기술이 결합된 LED 디밍(Dimming) 조명은 센서를 통해 설치된 환경을 파악하고 그에 맞게 개별 및 중앙제어를 통해 조도를 제어를 통해 에너지절감을 극대화하고, 생체 리듬을 고려한 감성제어와 같은 다양한 기능이 가능하다.

□ 종류

- 디밍 제어방식은 입력전원 조절방식, PWM, 0-10(제로-텐) 방식 등으로 구분된다.

<표 22> 디밍(Dimming) 방식에 따른 특징

구분	내용
입력전원 조절방식	<ul style="list-style-type: none"> - 입력되는 전원 전압을 조절하여 안정기(또는 SMPS)의 전력을 조절 - 별도의 통신선이나 등기구 측에 별도의 디밍 인터페이스 불필요, 개별적 제어가 어려움
0-10 (제로-텐)	<ul style="list-style-type: none"> - 안정기(또는 SMPS) 측의 10 V 전압을 모뎀 측의 인터페이스를 통하여 전압을 0 V(0 %)에서 10 V(100 %)까지 가변시켜 제어 - 연속적인 변화를 감지하기 용이, 수동 디밍 가능, 잡음으로 인한 광량변화 발생, 먼거리 제어 시 전압강하 발생 가능
PWM	<ul style="list-style-type: none"> - 전원을 제어하는 주파수의 폭을 가변함으로써 전류량 조절 - 병렬연결을 통해 여러개 동시제어 가능, 선로가 길어질수록 에러 발생 가능

- 네트워크 방식은 크게 유선 및 무선으로 나눌 수 있다. 최근 스마트기기의 보급이 확대됨에 따라 무선네트워크방식이 주목받고 있다. 각각의 특징은 다음과 같다

<표 23> 네트워크방식에 방식에 따른 특징

구분		특징
유선	PLC (Power Line Communication)	<ul style="list-style-type: none"> - 전력선을 통해 고주파 통신신호를 보내 제어하는 방식 - 배선 및 설치가 용이, HW/SW 보수가 용이, 반영구적 수명, 표준화 부재에 따른 호환성 문제, 고가의 가격
	Ethernet 통신	<ul style="list-style-type: none"> - LAN선을 이용하여 데이터를 전송하는 방식 - PC를 통한 광범위한 통신 가능, 빠른 데이터 전송률, 높은 초기 투자비용, 확장 시 투자비용 발생
무선	블루투스 (Bluetooth)	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.15.1 표준 기반, 주변 장치 간 자유로운 데이터 교환이 가능하며 단거리 통신에 적합 - 초전력, 긴 배터리수명, 저렴한 가격, 설치용이, 편리한 장치간 연결, 두 개 장치 동시연결 불가능, 특정 조건에서 연결이 끊어질 수 있음
	와이파이 (Wi-Fi)	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.11 표준 기반 정의된 국지(local area)의 무선네트워크 - 광대하게 넓은 환경 구성 가능, 확장비용 및 유지보수 비용이 없음, 동시 접속 시 속도저하 발생, 정보유출/해킹의 위험 존재
	지그비 (Zigbee)	<ul style="list-style-type: none"> - IEEE 802.15.4 표준 기반으로 근거리 및 저전력용으로 디지털 라디오를 이용해 개인 통신망을 구성하여 통신하기 위한 기술 - 블루투스 및 와이파이보다 간단한 구조, 저 전력, 저렴한 비용, 낮은 데이터 전송률

라. LED 유도등

□ 정의

- 바람직한 보행, 피난 방향으로의 유도를 돕기 위해 상시 점등하고 있는 표지등을 의미한다. LED 유도등은 24시간 계속 사용하는 특성을 가지고 있기 때문에 설치 시 많은 에너지 절감이 가능하다.

□ 특징

- LED 유도등은 피난구의 위치 및 피난방향을 정확히 지시하는 것으로 화재 시 인명안전과 신속한 피난유도를 확보하는것을 목적으로 하는 특수용 램프이다.

□ 종류

- 유도등의 종류는 사용용도에 따라 피난구유도등과 통로유도등으로 구분하며 각각의 유도등은 대형, 중형, 소형으로 구분이 가능하다.

<표 24> LED 유도등 종류 및 특징

구분	피난구유도등	통로유도등
정의	<p><사진></p>  <p>피난구 또는 피난경로로 사용되는 출입구를 표시하여 피난을 유도하는 등</p>	<p><사진></p> <p>피난통로를 안내하기 위한 유도등으로 복도통로유도등, 거실통로유도등, 계단통로유도등이 있음</p>
특징	<p>직통계단과 옥내로부터 직접 지상으로 통하는 출입구 및 부속실의 출입구와 이와 연결되어 피난경로로 사용되는 복도 또는 통로로 통하는 출입구 등의 바로 윗부분 또는 가장 가까운 거리에 설치</p>	<p>각 거실과 그로부터 지상에 이르는 피난통로가 되는 복도 또는 계단의 통로에 설치</p>

자료출처 : GS 테크 제공

2-2) 실내등(램프)

- '램프'는 시동과 안정된 동작에 필요한 모든 요소를 일체화시키고 부품을 교환할 수 없는 구조의 조명기기를 가리킨다.
- 고효율에너지기자재 인증품목으로는 컨버터 외장형 LED 램프, 컨버터 내장형 LED 램프, 형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형), 직관형 LED 램프(컨버터외장형)가 있다.

가. 컨버터 외장형 및 내장형 LED 램프

□ 정의/특징

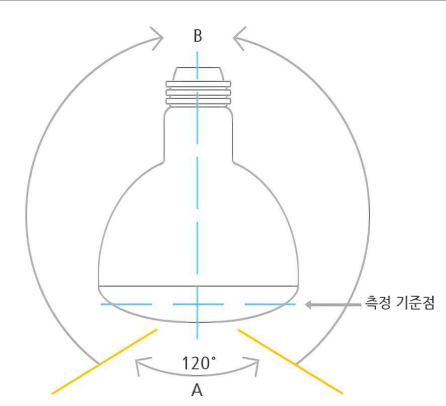
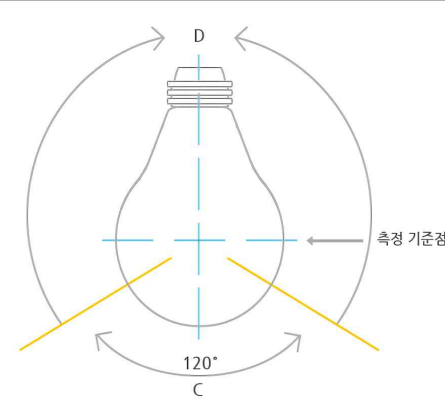
<표 25 컨버터 외장형 및 내장형 LED 램프의 특징

구분	컨버터 외장형 LED 램프	컨버터 내장형 LED 램프
정의	컨버터(구동장치)와 LED 램프가 분리 형태로 구성된 단일 램프	컨버터(구동장치)와 LED 램프가 일체형으로 통합된 구조로 조립되어 있어 손상 없이는 분리할 수 없는 형태로 구성된 LED 램프
	*관련규격 참고 : (KS C 7652) (KS C 7651)	
고효율에너지기자재인증 적용범위	정격전압 AC/DC 50 V 이하에서 사용하는 30 W 이하의 일반 조명용 컨버터 외장형 LED 램프	AC 220 V, 60 Hz 에서 사용하는 일반 조명용 컨버터 내장형 LED 램프 (컨버터 일체형만 적용)
특징	- 기존 안정기를 제거하고 LED 전용 컨버터를 설치 후 사용	- 바로 교체하여 사용이 가능 - 컨버터 외장형 LED 램프 대비 짧은 수명 - 컨버터 고장 시 램프도 함께 교체

□ 종류

- 컨버터 외장형 및 내장형 LED 램프는 빛의 각도에 따라 지향형과 확산형으로 구분된다.

<표 26> LED의 빛 각도에 따른 특징

구분	지향형	확산형
정의	LED 램프의 주요 광속이 비추를 각도를 가지는 것	LED 램프의 주요 광속이 비추를 각도를 가지지 않는 것
특징	 <p>A. 120° 각도 내에서 총 광속(빛의 빠르기) 중 80 % 이상 B. 120° 각도 외에서 총 광속 중 20 % 미만</p>	 <p>A. 120° 각도 내에서 총 광속의 80 % 미만 B. 120° 각도 외에서 총 광속의 20 % 이상</p>

자료출처 : KS C 7652(컨버터 외장형 LED 램프)
 KS C 7651(컨버터 내장형 LED 램프)

나. 형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형) 및 직관형 LED 램프(컨버터외장형)

□ 정의/특징

- 형광등을 대체할 수 있는 램프로써 조명을 장시간 사용하는 실내(사무실, 회의실, 공항), 사업용 건물 조명(레스토랑, 백화점, 전시 홀, 편의점) 등 대체할 수 있는 대상이 많다.

- 형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형) 및 직관형 LED 램프(컨버터외장형)의 정의 및 특징은 다음과 같다.

<표 27> 형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형) 및 직관형 LED 램프(컨버터외장형)의 정의 및 특징

구분	형광램프 대체형 LED 램프 (컨버터내장형)	직관형 LED 램프 (컨버터외장형)
정의	<p><그림></p> <p>램프 + 컨버터</p> <p>전자식안정기</p> <p>이중 캡 형광램프를 대체하여 호환사용이 가능한 컨버터 내장형 LED램프(G13캡을 사용하는 형광램프 20 W, 32 W, 40 W 대체형 LED램프)</p>	<p><그림></p> <p>램프</p> <p>컨버터</p> <p>램프전력이 22 W 이하이고 G13 캡과 D12 캡을 사용하는 직관형 LED램프(컨버터 외장형)와 이 램프를 구동시키는 LED 모듈전원공급용 컨버터를 포함</p>
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 형광등 대신 끼우기만 하면 바로 사용 가능 - 직관형 LED 램프 (컨버터외장형) 대비 상대적으로 낮은 광효율 - 짧은 컨버터 수명에 따른 유지보수비용 증가 	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 형광등기구의 전자식안정기를 제거하고 LED램프전용 컨버터를 연결하여 사용 - 광효율이 상대적으로 낮아 사용 장소의 제약이 있음

2-3) 실외등기구

- 실외등의 고효율에너지기자재 인증품목으로는 LED 투광등기구, LED 가로등기구, LED 터널등기구, LED 보안등기구와 문자간판용 LED 모듈이 있다.
- 외부에서 사용되는 실외등은 외부환경변화에 견딜 수 있는 제품이어야 하며 이에 방진방수등급인 IP(Identification code for Protection) 코드를 부여하여 방진방수 수준을 표시한다.

□ IP 코드

- IP 코드는 두 자리수로 이루어져 있으며 첫 번째 자리수는 방수등급을, 두 번째 자리수는 방진등급을 의미한다.
 - IP 코드 해석 예시는 아래와 같다.

<그림 25> IP 코드 해석(예시)

IP 65

두 번째 자리수 : 방수등급




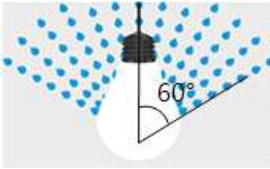



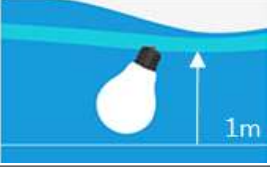

물(빗물, 눈, 폭풍우 등)의 침입에 대한 보호 등급

첫 번째 자리수 : 방진등급

이물질의 접촉과 먼지를 포함한 외부 분진의 침입에 대한 보호 등급

- 방수등급(첫 번째 자리수)의 내용은 다음과 같다.

<표 28> IP 코드 방수등급

등급	내용	보호대상
0	 보호안됨	전혀 보호되지 않음
1	 수직으로 떨어지는 물방울로부터 보호	(방적형) 낙수
2	 수직으로부터 15°이하로 직접 분사되는 액체로부터 보호	(방적형) 낙수
3	 수직으로부터 60°이하로 직접 분사되는 액체로부터 보호	(방우형) 물 분무
4	 모든 방향에서 분사되는 액체로부터 보호	(방말형) 물 튀김
5	 모든 방향에서 분사되는 낮은 수압의 물줄기로부터 보호	(방분류형) 물 분사(소나기 등)
6	 모든 방향에서 분사되는 높은 수압의 물줄기로부터 보호	(내수형) 강한 물 분사 (폭풍우 등)
7	 15 cm~1 m 깊이의 물속에서 보호 (30분)	(방침형) 일시적인 침수
8	 7등급보다 엄격한 조건, 제조자와 사용자간의 협의한 조건	(수중형) 연속침수

- 방진등급(두 번째 자리수)의 내용은 다음과 같다.

<표 29> IP 코드 방진등급

등급	내용	보호대상	
0		보호안됨	전혀 보호되지 않음
1		50 mm 이상의 고체로부터 보호	손
2		12 mm 이상의 고체로부터 보호	손가락
3		2.5 mm 이상의 고체로부터 보호	공구, 굵은 전선
4		1 mm 이상의 고체로부터 보호	공구, 가는 전선
5		먼지로부터 보호	특정조건에서 제한된 양의 먼지만 통과
6		완전 밀폐 보호	약간의 먼지도 통과시키지 않음

가. LED 투광등기구

□ 정의

- 빛을 모아 일정한 방향으로 비추어주는 LED 등기구(KS C 7712)를 의미한다.
- 고효율에너지기자재 인증 적용범위는 고압방전램프 및 백열전구 등을 사용하는 투광등기구를 대체할 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하는 400 W 이하의 LED 투광등기구를 대상으로 한다.

□ 특징

- 빛을 모아 일정한 방향으로 비추어주는 LED 등기구로 건축물, 조형물, 간판, 교량 등을 비추는 간접조명 및 공장이나 창고의 직접조명 형식으로 사용된다.

□ 종류

- 투광등은 사용목적에 따라 스포트라이트(Spot Light), 플러드라이트(Blood Light)와 브래킷라이트(Bracket Light)로 구분할 수 있다.

<표 30> LED 투광등기구 종류 및 특징

구분	설명
스�포트라이트 (Spot Light)	집광 효율이 우수, 원거리에서 계획된 좁은 면을 조명할 때 사용
플러드라이트 (Blood Light)	빛의 확산이 우수, 근거리에서 계획된 넓은 면을 조명할 때 사용
브래킷라이트 (Bracket Light)	조명기구 외형의 조형성이 우수, 제한된 건축의 입면에 빛의 방향성이 강조된 이미지를 연출, 빛의 확산 이미지를 통해 볼륨감을 강조

나. LED 가로등기구 및 LED 보안등기구

□ 정의/특징

- LED 가로등기구 및 보안등기구의 정의 및 특징은 다음과 같다.

<표 31> LED 가로등기구 및 보안등기구의 정의 및 특징

구분	LED 가로등기구	LED 보안등기구
정의	<ul style="list-style-type: none"> - 운전자가 도로를 안전하게 주행할 수 있도록 도로 및 도로주변을 조사할 수 있는 LED 등기구(KS C 7658) - 지상 8 m 이상 높이에 설치 	<ul style="list-style-type: none"> - 보행자 안전을 목적으로 설치하는 LED 등기구(KS C 7658) - 지상 8 m 이내 높이에 설치
고효율에너지기자재인증 적용범위	AC 220 V, 60 Hz에서 사용하는 400 W 이하의 일체형 또는 내장형 LED 모듈 및 LED 소자를 광원으로 사용하는 LED 가로등기구	보행자의 안전을 목적으로 LED모듈 및 LED소자를 광원으로 사용하는 AC 220V, 60Hz의 LED 보안등기구
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 지상 8 m 이상 높이에 설치 - 설치높이, 차선 차선등급 등기구 배열에, 노면등급에 따라 구분하여 표시 	<ul style="list-style-type: none"> - 지상 8 m 이내 높이에 설치 - 설치높이, 도로종류 및 통행 밀도에 따라 종류를 구분하여 표시

- LED 가로등기구와 LED 보안등기구는 일반적으로 에너지절감 및 운영 효율성을 고려하여 시간대별 조명밝기를 제어(on/off, 디밍)하는 스케줄러 기능을 포함하고 있다.

□ LED 가로등기구 구분기호(설치높이, 차선, 차선등급, 노면등급, 등기구배열)

- 설치높이 : 지상으로 설치된 가로등 높이에 따라 부여

<표 32> LED 가로등기구 설치높이 구분기호

(단위 : m)

구분	Rd8	Rd9	Rd10	Rd11	R12
설치높이	8	9	10	11	12

- 차선 : 가로등이 설치된 차선 수에 따라 부여

<표 33> LED 가로등기구 차선 구분기호

구분	1	2	3	4	5	6	7	8
차선	1차선	2차선	3차선	4차선	5차선	6차선	7차선	8차선

- 등기구배열 : 등기구 배열에 따라 부여

<표 34> LED 가로등기구 등기구배열 구분기호

구분	내용
O (one side)	- 한쪽 배열 - (지침) 차도 폭이 15 m이상 20 m미만인 도로에 적용
B (both sides)	- 마주보기 배열 - (지침) 차도 폭이 20 m이상인 도로에 적용
S (staggered layout)	- 지그재그 배열 - (지침) 중앙분리대가 있는 도로에 적용 (지하차도 구간 제외)

- 차선등급 : 교통량과 도로 선형에 따라 등급 부여

<표 35> LED 가로등기구 차선등급 구분기호

구분	내용		
	자동차 전용도로/고속도로	고속의 도로 /상하행선 분리 도로	주요도시 교통로 /간선 도로/국도
M1	교통량이 많으면서 도로 선형이 복잡	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족	-
M2	교통량이 많거나 도로 선형이 복잡	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있는 경우	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족
M3	교통량이 적고 도로 선형이 단순 또는 주변환경이 어두운 경우	-	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있는 경우

- 노면등급 : 도로표면의 반사에 따라 부여

<표 36> LED 가로등기구 노면등급 구분기호

구분	내용
R1	- 휘도계수 : 0.10 - 최소한 15 %의 인공 광택제(예) 시노팔 등) 또는 최소 30 % 매우 광택이 있는 사장암(예) 규암 등)이 혼합된 아스팔트 도로 - 대부분 확산반사를 일으킴
R2	- 휘도계수 : 0.07 - 자갈(≥1cm)을 60 % 이상 포함한 아스팔트 도로 또는 혼합제의 10~15 % 인공 광택제를 포함한 아스팔트 도로 - 확산반사와 정반사를 혼합하여 일으킴
R3	- 휘도계수가 : 0.07 - 어두운 색의 혼합제(예) 고로 슬래그)를 갖는 아스팔트 도로 - 약간의 정반사를 일으킴
R4	- 휘도계수 : 0.08 - 표면이 매우 부드러운 느낌을 갖는 아스팔트 도로 - 대부분 정반사를 일으킴

- 표시(예)

Rd8-2-M2-R1-O

① ② ③ ④ ⑤

- ① 설치높이 : 8 m
- ② 차선: 2차선도로
- ③ 차선등급 : **(자동차전용/고속도로)** 교통량이 많거나 도로 선형이 복잡/
(고속의 도로/상하행선 분리 도로) 교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있는 경우
- ④ 노면등급 : 최소한 15 %의 인공 광택제(예) 시노팔 등) 또는 최소 30 % 매우 광택이 있는 사장암(예) 규암 등)이 혼합된 아스팔트 도로
- ⑤ 등기구배열 : 한쪽배열

□ LED 보안등기구(설치높이, 도로종류, 통행밀도)

- 설치높이 : 지상으로 설치된 보안등 높이에 따라 부여

<표 37> LED 보안등기구 설치높이 구분기호

(단위 : m)

구분	S4	S5	S6
설치높이	4	5	6

- 도로종류 : 보안등이 설치된 도로종류에 따라 부여

<표 38> LED 보안등기구 도로종류 구분기호

구분	H	B
도로종류	주택지역(House)	상업지역(Business)

- 통행밀도 : 보안등이 설치된 도로의 통행밀도에 따라 부여

<표 39> LED 보안등기구 통행밀도 구분기호

구분	D0	D1
통행밀도	통행이 빈번한 지역	통행이 빈번치 않은 지역

- 표시(예)

S4-H-D0

① ② ③

- ① 설치높이 : 4 m
- ② 도로종류 : 주택지역
- ③ 통행밀도 : 통행이 빈번한 지역

다. LED 터널등기구

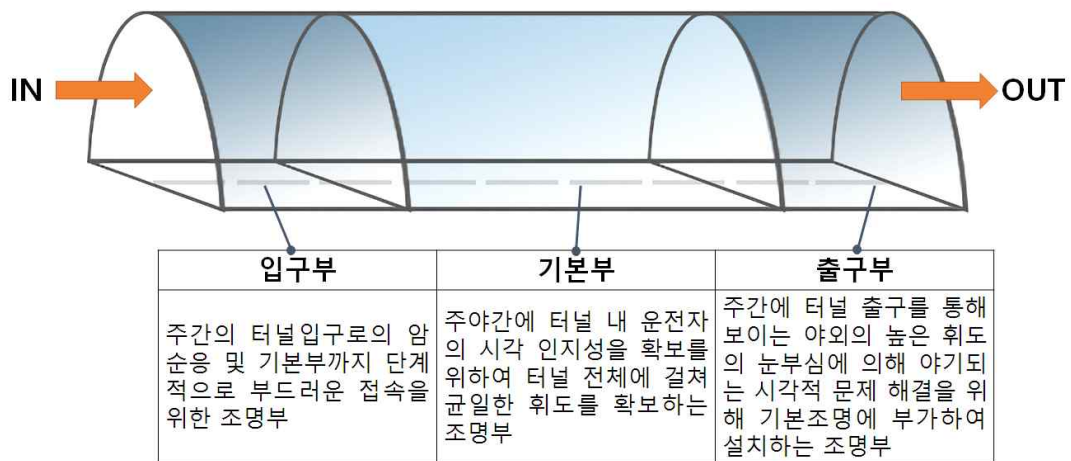
□ 정의

- 터널에 접근, 진입, 통과 시 터널 고유의 환경 조건을 고려하여 주, 야간 운전자에게 안전하고 쾌적한 운전 환경을 확보하는 목적으로 도로 터널에 사용되는 LED 등기구(KS C 7716)로 정의된다.

□ 특징

- 터널 내부는 기본부, 입구부 그리고 출구부로 구분되며 각 부의 특징을 고려하여 LED 터널등기구가 설치되어야 한다.

<그림 44> LED 터널등기구의 종류 및 특징



- 특히, LED 터널등기구는 24시간 계속 사용하는 특성을 가지고 있어 교체 시 많은 에너지 절감이 가능하며, 다수의 제품은 시간대별 조명밝기(디밍)를 제어하는 스케줄러 기능을 포함하고 있다.

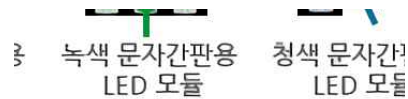
라. 문자간판용 LED 모듈

□ 정의

- 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재 등의 판에 표시 하거나 입체형으로 제작하여 표시하는 광고물(문자간판)에 사용되는 하나 이상의 LED와 전기적, 전자적 구성요소를 포함하여 광원으로 사용되는 장치(컨버터 제외)로 기존 형광램프 및 네오램프를 대체하여 문자간판에 사용된다.
- 문자간판용 LED 모듈을 활용한 LED 간판제작 예시는 아래와 같다. 적절한 색상과 전구수를 선택하여 아래 그림과 같이 연결하면 간판 내 희망하는 글자 등을 구현할 수 있다.

<그림 45> LED 간판제작(예시)

제작 간판



□ 특징

- 문자간판용 LED 모듈은 단일 파장의 칩으로 구성된 단색 모듈과 서로 다른 파장의 칩으로 이루어진 혼합색 모듈이 있으며, 문자간판용 LED 모듈은 방수 및 방열기능을 포함하고 있으며, 색상(적색, 녹색, 청색, 백색, 혼합색 등)에 따라 구분된다.

3) 설치가이드


□ LED 조명기기로 교체 시 주의할 사항

단계	내용
사전	- 교체를 희망하는 기존광원 사양 확인(소비전력, 색온도, 소켓의 크기 등)
선택	- 설치하고자 하는 장소의 조도기준을 고려 - 기존 광원과 동일한 소켓 크기의 LED 전구를 선택 - 사용하고자 하는 장소에 적절한 광원색 선택 - 인증마크 확인*(KC인증, 고효율인증 등) - LED 램프의 성능지표*를 참고, 교체광원 선택할 수 있음
교체	- LED 램프 교체 시에는 화재 예방을 위해 반드시 누전 차단기를 내리고 안전장갑을 착용해 감전을 예방해야함 (교체, 설치, 수리, 청소 시에 모두 해당됨) - 규모가 큰 경우 일정구역을 테스트 진행 후 전체를 교체해야함(기존광원과 LED 램프의 배광분포의 차이가 존재)
유지보수	- 교체하려는 LED 조명기기 회사의 A/S능력, 사업지속가능성 등을 확인

*인증마크

구분	KC인증	KS인증	고효율인증	녹색인증	환경표지인증
구분					
형태	강제인증	임의인증	임의인증	임의인증	임의인증
개요	전 기 용 품 으 로 인한 화재, 감전, 장애 발생 방지하는 제품임을 인증	표준화 규격에 맞춰 제조된 제품임을 인증	일정 기준 이상의 제품에 대해 성능을 인증	녹색 기술사업 및 녹색전문기업의 확인 기준과의 적합성 증명	생산·소비과정에서 적은 오염발생 또는 자원을 절약할 수 있는 제품
범주	국 내 에 서 사용되는 전기, 전자제품	광공업품 전체	LED조명, 펌프, 인버터 등 48개 품목(16년 11월 기준)	녹 색 기 술 과 녹색기술이 적용된 상용화제품 및 관련 사업과 기업	환경표지대상제품 및 인증기준에 따른 174개 제품 (16년 7월 기준)

*성능지표 : 기존광원 소비전력(W) 대체형 소비전력 LED 소비전력(W) 등의 문구

	LED 램프 박스 등에 '60W 대체형 소비전력 9W' 성능표시 참고
---	--

자료출처 : 솔라루체 제공

○ 아래 표는 기존 제품을 대체할 수 있는 고효율제품을 보여준다.

<표 44> 기존조명 대체 고효율 제품 교체 가이드

구분	대체방안		사용처
	기존제품	고효율제품	
실내 등	- 평판조명 - 방등/거실등 - 다운라이트 - 방진방습등 - 주차장등	- 매입형 및 고정형 LED 등기구	가정(거실, 방, 주방) 사무실, 주차장 등
	- 백열램프 - 콤팩트 형광램프	- 컨버터 내장형 LED 램프	화장실 등
	- 할로겐램프	- 컨버터 외장형 LED 램프	인테리어, 상품진열대, 무대조명 등
	- 직관형 형광등	- 직관형 LED 램프 (컨버터외장형) - 형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형)	사무실, 병원 등
	- 유도등	- LED 유도등	복도, 계단 등
	- 센서등	- LED 센서등기구	복도, 계단 등
실외 등	- 간판모듈	- 문자간판용 LED 모듈	상가 등 외벽
	- 투광등 - 메탈등기구(공장/창고) - 가로등기구 - 경관등기구 - 보안등기구	- LED 투광등기구 - LED 가로등기구 - LED 보안등기구	실외경관 산업시설 (공장, 창고 등) 도로, 인도
	- 터널등기구	- LED 터널등기구	터널내부

4) 경제성분석

□ 경제성분석

- 전용면적 85.0 m² 공동주택의 거실(면적 : 25 m², 조도기준 : 40 lx) 기준 광원별 경제성분석은 다음과 같다.

구분	매입형 및 고정형 LED 등기구 (고효율인증제품***)	형광램프 (기존제품)
효율(lm/W)	101.1	45.4
필요소비전력*(W)	10	22
전력사용량 (kWh/년)	16.2	39.6
전기요금** (원/년)	2,916	7,128
<p>주1) *필요소비전력 : 85 m² 공동주택 거실(25 m²)을 기준밝기(40 lx)로 비추기 위해 필요한 소비전력</p> <p>※ 필요소비전력(W) = 40(lx)×25m²÷효율(lm/W)</p> <p>※ 전력사용량(kWh/년)/(1년 : 6시간×300일)</p> <p>= 필요소비전력(W)×6 hr×300 Day× 0.001 kW/W</p> <p>※ 전기요금(원/년) = 전기요금(원/년) = 180(원/kWh)×전기사용량(kWh/년)</p>		
<p>** 월평균 350 kWh(62,900원) 사용 가정 기준</p> <p>*** 고효율인증제품 : 대표소비전력 제품의 최근 인증 40개(이상) 평균값 적용</p> <p>**** 단, 제품의 성능 및 사용환경에 따라 달라질 수 있음</p>		

□ 설치사례 Case Study

○ Case Study 1 : 전용면적 85.0 m² 공동주택

구분	방 (3개 기준)	거실	부엌	화장실 (2개 기준)	계
기존	형광등			백열램프	912 W
	324 W (36W×3개×3실)	220 W (55W×4개)	128 W (32W×4개)	240 W (60W×2개×2실)	
고효율인증 LED 교체	매입형 및 고정형 LED 등기구			컨버터 내장형 LED 램프	410 W
	180 W (20W×3개×3실)	120 W (30W×4개)	70 W (35W×2개)	40 W (10W×2개×2실)	
투자비* (단위:천원)	450 (50천원×9개)	300 (75천원×4개)	170 (85천원×2개)	60 (15천원×4개)	980
절감전력	144 W	100 W	58 W	200 W	502 W
회수기간	<p style="text-align: center;">약 6.0 년</p> <p style="text-align: center;">((투자비)980 천원 ÷ (절감금액)163 천원/연간)</p>				
<p>※ 절감금액(절감량×kWh단가) = 502 W×6 hr×300 Day = 903.6 kWh/연간×180 원/kWh** = 162,648 원/연간</p>					
<p>* 고효율인증 제품기준, 설치비는 제외 ** 월평균 350 kWh(62,900원) 사용 가정 기준 *** 단, 제품의 성능 및 사용환경에 따라 달라질 수 있음</p>					

○ Case Study 2 : 전용면적 30.0 m² 소형 사무실

구분	내용	
기존	형광등	
	320 W (32W×2개×5개)	320 W (40W×8개)
고효율인증 LED 교체	매입형 및 고정형 LED 등기구	
	200 W (40W×5개)	184 W (23W×8개)
투자비* (단위:천원)	450 (90천원×5)	400 (50천원×8개)
절감전력	120 W	136 W
회수기간	약 9.6 년 ((투자비)450천원÷ (절감금액)46.8천원/연간)	약 7.6 년 ((투자비)400천원÷ (절감금액)53.0천원/연간)
※ 절감금액(절감량×kWh단가) ○ 32 W×2 개 -> 40 W 절감금액 = 120 W×12 hr×250 Day = 360.0 kWh/연간×130 원/kWh** = 46,800 원/연간 ○ 40 W -> 23 W 절감금액 = 139 W×12 hr×250 Day = 267.8 kWh/연간×130 원/kWh** = 53,040 원/연간		
* 고효율인증 제품기준으로 제품, 시공비는 제외 ** 2015년 평균 일반용 기준(한국전력공사 홈페이지) *** 단, 제품의 성능 및 사용환경에 따라 달라질 수 있음		

□ 사후관리비용

- Case Study 1(전용면적 85.0 m² 공동주택 기준 사후관리 비용은 다음과 같다.

구분	방 (3개 기준)	거실	부엌	화장실 (2개 기준)
고효율인증 LED 교체	매입형 및 고정형 LED 등기구			컨버터 내장형 LED 램프
	9 개	4 개	2 개	4 개
수명(시간)	50,000	50,000	50,000	20,000
사후관리 비용*	5년	-	-	-
	10년	-	-	60 (15천원×4개)
	20년	-	-	60 (15천원×4개)

※ 1년 1800시간(6시간×300일) 기준 LED 램프 사용가능 기간은 다음과 같음.

구분	사용가능 기간(년)
매입형 및 고정형 LED 등기구	27.8
컨버터 내장형 LED 램프	11.1

* 고효율인증 제품기준으로 제품, 시공비는 제외

** 단, 제품의 성능 및 사용환경에 따라 달라질 수 있음

- 현재 LED 고효율인증 조명기기는 일반 LED의 비해 초기 투자비용이 비싸며, 이에 따라 회수기간이 상대적으로 길다. 하지만, 긴 수명에 따른 유지보수 비용 고려 시 회수기간이 감소되며, 기술진보에 따른 저렴한 가격의 제품을 통해 회수기간을 축소시킬 수 있다.


□ 설치사례

<표 51> 매입형 및 고정형 LED 등기구 설치사례

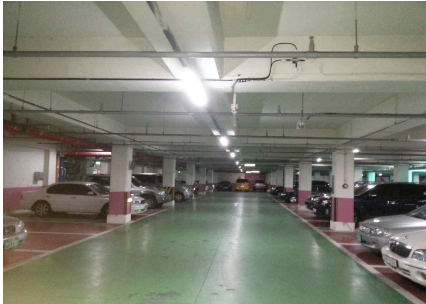
설치대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류 : 주거(지하주차장) ○ 특징 : 넓은 지상주차장이 있어 지하주차장의 낮은 차량 수용률
------	--

설치방법

- 지하주차장 내 형광등(496 개)을 LED 센서등기구로 1:1 교체
 - 형광등(32 W)
 - > 매입형 및 고정형 등기구(20 W(최대밝기), 4 W(최소밝기))



설치 전



설치 후

절감효과 /경제성 분석

- 연간 전력절감량

조명당 평균소모전력(W)		조명개수(ea)		연간 가동시간 (hr/yr)	연간 전력절감량 (kWh/yr)
교체전	교체후	교체전	교체후		
32	20	496	491	8,760	53,295.8

 - (전력절감량) 형광등을 센서등기구로 교체 시 연간전력절감량
 : [(32 W/ea × 497 ea) - (20 W/ea × 491 ea)] × 24 hr/Day ×
 365 Day/yr × 1000 Wh/kWh = 53,295.8 kWh/yr
- 에너지절감량에 의한 절감액

연간 절감량(kWh/yr)	전력가격(원/kWh)	연간 절감액(원/yr)
53,295.8	123	6,555,383

 - (절감액) 전력단가(2015년 가정용 평균, 한국전력공사 홈페이지)
 : 123 원/kWh
 : 53,295.8 kWh/yr × 123 원/kWh = 6,555,383 원/yr
- 투자비 회수기간

총 투자비용(원)	연간 절감액(원/yr)	투자비 회수기간(yr)
36,250,500	6,555,383	5.5

 - (회수기간) 총 투자비용 36,250,500 원 (14년 설치단가 적용)
 : 36,250,500 원(투자비) ÷ 6,555,383 원/yr(연간 절감량) = 5.5 yr

자료출처 : 우수절감기술 사업화 지원 보고서(한국에너지공단)

4) 시장현황

- LED조명은 국내뿐만 아니라 선진국을 중심으로 한 대부분의 국가에서 온실가스감축 및 에너지절감의 일환으로 중점 육성 및 보급을 추진 중인 에너지 사용기기 중의 하나이다.
- 또한, 전 세계적으로 백열전구 판매·생산 금지 및 저효율 조명기기 퇴출 등의 정책과 기술개발 및 공급증가 등은 LED 조명기기 보급·확산을 촉진하고 있으며 이에 따라 LED 조명기기 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망되며, 특히 상업부분의 LED 시장이 크게 증가할 것으로 예측된다.

5-1) 국외시장 현황

□ 시장 규모

- 글로벌 LED 조명시장규모는 2014년 기준 약 463.5억 달러 규모이며 2020년에는 약 1,040.9 억 달러에 달할 것으로 추정하고 있으며, 국내 LED조명 시장규모는 2015년 기준 약5조7천억 규모이며 2020년에는 약 20조원에 달할 것으로 추정하고 있다.

<표 57> 세계 LED 조명시장규모

(단위: 십억원, %)

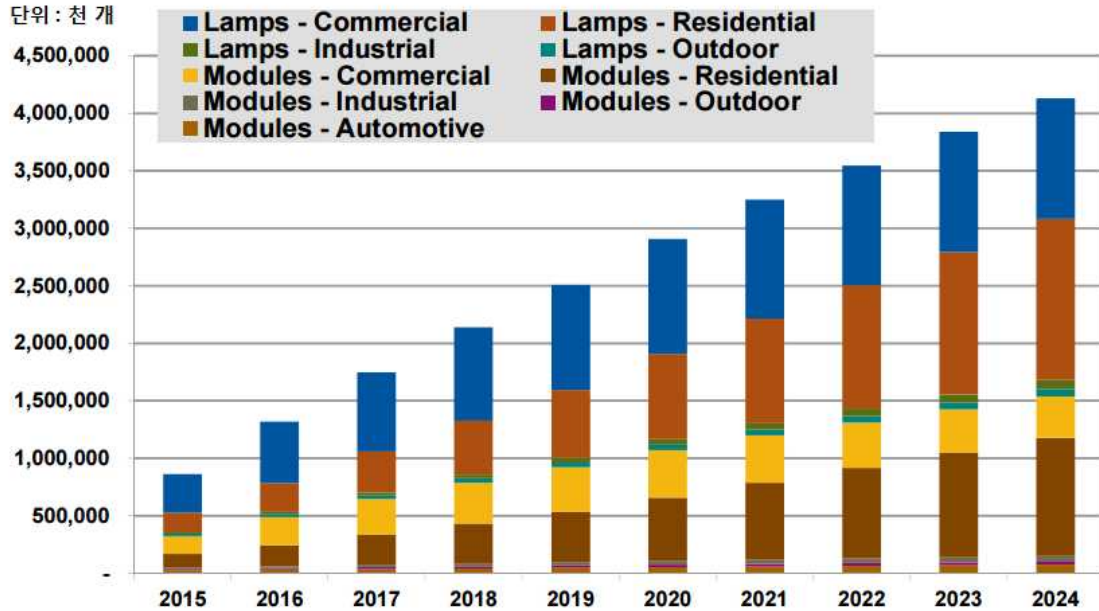
구 분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2018	2020	CAGR (2010-2020)
광 원	2,032	1,401	2,142	2,481	2,666	2,873	3,652	4,337	7.88
조 명	438	590	723	813	1,244	1,882	6,188	13,285	40.67
응용/융합	1,242	1,407	1,626	1,724	1,836	1,955	2,359	2,674	7.97
합 계	3,712	3,398	4,491	5,018	5,746	6,710	12,199	20,296	18.52

자료출처 : LED산업 통계(2014, 한국광산업진흥회)

□ 시장 동향

- **(상업)** 오래된 조명기기의 효율향상을 위한 리모델링 프로젝트를 통해 LED 조명기기로 교체한다. 2015년 기준 전체 LED 조명 판매량의 15 %를 차지하며, 2024년에는 74 %를 차지할 것으로 전망한다.
- **(주거)** LED 조명 가격하락에 따른 수요가 증가하고 있다. 단순하게 기존 광원을 LED 교체하는 소비자 외 인테리어를 위해 교체하거나 또는 스마트기술이 적용된 LED 조명으로 교체하는 소비자도 증가하고 있다. 이에, 스마트홈 마켓이 큰 폭으로 성장하고 있으며 조명회사들도 스마트홈 구현을 위한 제품을 출시하여 판매하고 있다.
- **(산업)** 강화되고 있는 규제(효율, 유해물질 등)에 따라 LED 조명기기의 수요가 증가하고 있다. 특히 2013년 high-bay LED(공장등, 투광등 등) 출시에 따라 에너지절감을 통한 회수기간의 감소에 따라 빠른 속도로 교체가 이루어지고 있다.
- **(아웃도어)** 특히 LED 가로등의 기존 가로등의 높은 소비전력과 긴 사용시간에 따라 회수기간이 짧은 편이며, 경제성과 야간주행 시 높은 가시성에 따라 수요가 증가하였다. 또한, 정부 정책과 새로운 관세를 통해 의사결정 시 경제성 문제 해결에 도움을 주고 있다.
- **(자동차/운송수단)** 먼저 전기자동차 확대에 따라 큰 폭으로 증가할 것으로 전망되며, 이 후 고가의 자동차 내 적용에 따른 증가가 예상된다.
- 소비자의 LED 조명 교체 편리성 향상을 통해 수요 증가가 예상되며, 이에 LED 조명시장은 연간성장률 19.0 %로 2024년까지 큰 폭의 증가가 전망된다. 아래 그림은 세계 LED 램프 및 모듈 판매대수 전망을 보여준다.

<그림 52> 세계 LED 램프 및 모듈 판매대수 전망



자료출처 : LED Lighting: Global Outlook(2015, Navigant Research)

□ 시장 규모

- 유럽의 LED 시장은 경기침체에도 불구하고 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.
 - LED 시장의 예측 주체에 따라 상이하나, 2016년에는 조명기기의 45 %, 2020년까지는 70~90 % 대체가 예상된다.
 - 유럽조명기기부품제조협회(CELMA)는 2012년 말 기준 LED 램프는 14 % 규모이며, 2020년까지 90 %로 확대될 것으로 전망한다.
 - 매킨지연구소, 조명기기협회가 제시한 시장규모는 예측이 상이하나 두 기관 모두 LED 부문의 급성장을 기대하고 있다.

<표 58> 유럽 LED 금액·시장점유율 전망

(단위 : 억 유로, %)

구분	2011년		2016년		2020년	
	금액	점유율	금액	점유율	금액	점유율
매킨지연구소	9	9	47	46	73	72
유럽조명기기협회	10	11	1010	50	170	90

□ 시장성장 기대요인

- 중동지역의 정정불안으로 유가 등 에너지가격 상승에 대한 부담 존재한다.
- 조명기기 규제강화 및 지원제도에 의해 시장 성장이 기대된다.
 - 독일의 원자력발전 중단, 스페인, 불가리아 등 신재생에너지 보조금 축소국 확대 등을 통해 고효율 조명기기 기반 수요관리 중요성 확대되었다.
 - EU가 2012년 백열등 생산·사용을 전면 중단하였으며, 저효율 할로겐전구의 규제강화도 예상된다.
 - EU 회원국의 LED 관련 정책동향은 표와 같다.

<표 59> EU 회원국 LED 관련 정책동향

국가	내용
영국	<ul style="list-style-type: none"> - EU 백열등 사용금지 정책에 따라 LED 등 대체조명 사용을 의무화 - 2050년까지 탄소배출량을 60 %까지 각축 목표, 친환경 프로젝트를 진행 중 - 지속가능한 경제성장과 경제시장 내 품질향상의 일환으로 LED 보급을 확대
독일	<ul style="list-style-type: none"> - 2020년까지 에너지 효율을 약 20 % 증진시킨다는 목표 아래 조명기기를 포함하여 법 규정과 제도적 장치를 마련해 에너지 효율 극대화를 유도 - 연방교육부는 LED 및 조명산업의 활성화를 위해 10개의 도시를 선정 최대 200만 유로를 지원
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> - 2009년 4월부터 에코-무이자 대출을 시행하여 1990년 이전에 설립된 건물에서 고효율에너지 장비 및 기구를 교체시 대출을 통해 지원
스페인	<ul style="list-style-type: none"> - 저효율전구 사용 전면금지와 '2011~2020년 에너지 절약 계획'을 통해 에너지 수입비용을 점진적 감소를 목표로 2020년까지 총 50억 유로 규모의 공공투자 진행, 조명부분은 인구 수 2만5000명 이상 도시를 대상으로 각종 공공상회 조명을 고효율 전구로 교체할 방침
폴란드	<ul style="list-style-type: none"> - 2011년 '백색인증제도' 의무화를 통해 에너지 효율 향상 유도 - 2013년 10월 에너지 라벨 부착 의무화 - 수자원·환경보전기금(NFOSiGW)은 2013년 1월부터 에너지절감 주택에 보조금 지급
이탈리아	<ul style="list-style-type: none"> - Eco-Bonus 제도를 통해 리모델링 공사를 통해 이전 시설 대비 20 % 이상의 에너지 절감이 가능한 시설로 교체 시 비용의 50 % 지원

□ LED 수출입 현황

- EU는 LED 부분에서 수출, 수입 증감률이 기복이 높은 편차를 보이고 있으나 꾸준히 교역량이 증가하고 있다.
 - 2012년(10월 기준) 수출 89억 유로, 수입 159억 유로를 기록하였으며, 연간 수입액이 수출의 2배에 달해 역외의존도가 높다.

<표 60> EU의 연도별 LED 수출입 변화

(단위 : 백만 유로, %)

구분	수출		수입	
	금액	증가율	금액	증가율
2008	9,547	69.0	17,803	85.2
2009	8,984	-5.9	16,947	-4.8
2010	16,330	81.8	36,752	116.9
2011	14,591	-10.6	31,593	-14.0
2012(1월-10월)	8,949	-26.2	15,994	-41.0

자료출처 : Eurostat 홈페이지(ec.europa.eu/eurostat)

- 2010년 비 EU 국가 중 LED 수출이 가장 많은 국가는 중국이며, 대만, 말레이시아, 일본, 싱가포르가 그 뒤를 잇고 있으며, 한국은 당시 6위를 기록했다. EU의 수입은 2012년(1월~10월) 41.0 % 감소하는 등 경기침체로 도입량이 줄고 있다. 반면, 싱가포르의 수출이 증가하면서 2012년부터 한국보다 많은 수출액을 달성하였다.

<표 61> 유럽 조명기기 시장 예상 성장규모

(단위 : 백만 유로, %)

국가명	2011년		2012년(1월-10월)	
	금액	증가율	금액	증가율
중국	13,899	-6.4	7,137	-40.0
대만	1,400	-21.6	689	-45.0
말레이시아	1,204	-18.6	405	-62.5
일본	1,056	-22.8	401	-56.5
싱가포르	669	82.3	328	-44.1
한국	757	-30.3	313	-52.1

자료출처 : 한국무역협회 홈페이지(KITA.net)

나. 미국

□ 시장규모

- 미국 시장조사 전문기관인 Freedonia에 의하면, 미국 조명 및 건축시장의 경기가 회복되면서 2011년 170억 달러를 기록했다. 조명시장규모는 매년 7.4 %씩 증가해 2016년에는 250억 달러까지 성장할 것으로 전망된다.
- LED 조명시장은 수년전부터 전망이 좋은 것으로 예상되었다. 하지만 IBIS 자료에 의하면 2011년 기준 LED 조명시장규모는 7380만 달러로 전체 조명시장에 비하면 미미한 수준이다.

□ LED 수출입 현황

- 미국의 LED(HS Code 9405.10 기준) 수입시장 규모는 2014년 기준 7억7500만 달러 수준이며 작년대비 16 % 증가했다. 이중 중국산이 3억9000만 달러로 1위이고 한국은 228만 달러로 12위를 차지하였다. 즉, 값싼 중국산 LED 및 조명이 시장을 장악한 것으로 예측 가능하다.

<표 62> 미국 LED 조명 수입시장 동향(HS Code 9405. 10 기준)

(단위 : 백만 달러, %)

순위	국가명	2012년		2013년		2014년	
		금액	점유율	금액	점유율	금액	점유율
1	중국	253	47.1	325	50.1	394	52.3
2	멕시코	197	36.7	229	35.3	262	34.8
3	캐나다	45	8.4	42	6.5	39	5.2
4	독일	8	1.5	16	2.4	16	2.1
5	이탈리아	7	1.3	8	1.2	8	1.1
6	인도	2	0.4	3	0.5	4	0.6
7	대만	5	0.9	4	0.6	4	0.5
8	필리핀	2	0.4	3	0.4	3	0.5
9	스페인	2	0.3	2	0.3	3	0.4
12	대한민국	3	0.5	2	0.4	2	0.3
전체		537	649	754	100	100	100

자료출처 : World Trade Atlas

□ LED 시장 동향

- DOE에서는 2015년까지 LED 원자재가격을 2013년도보다 37 % 낮추는 것을 목표로 정책을 추진하였다.
 - 2014년 6월 초 미국 라스베이거스에서 개최된 국제조명전시회(Light Fair International)에서는 LED 제조단가를 낮출 수 있는 드라이버 크기와 무게의 소형화 기술 소개하였다.
 - LED 조명 가격 하락과 동시에 다양한 색상의 자연스러운 표현 가능하다.
- 최근 가격뿐만 아니라 디자인을 중시하는 경향을 보이고 있다.
 - 2014년 라스베이거스 국제조명 전시회에서는 기술력뿐만 아니라 소비자의 관심을 받을 수 있는 디자인까지 갖춘 실내외 조명등이 눈에 띄게 증가하였다.
 - 2013년까지 LED 전구제조기업이 에너지 절약에 몰두했다면 이제는 디자인까지 모두 갖춘 제품에 관심이 증가하는 것으로 추세가 변하고 있다.
- 정부는 LED의 기술적·시장적 잠재력을 인지하고 국가차원의 기술전략 및 시장기반의 수요확대 프로그램을 체계적으로 추진하고 있다.
 - 2001년부터 DOE(Department of Energy)를 주도로 기존조명의 대체기술로 LED를 선정하여 매년마다 '다년도 프로그램(Multi-Year Program Plan)'을 수립한다.
 - 2002년부터 '차세대조명 이니셔티브(NEXT Generation Lighting Initiative)'을 수입하여 2020년까지 200 lm/W를 개발하고, 일반조명시장의 50 %를 백색 LED로 대체하기위해 매년 5,000만 달러를 투자하고 있다.
 - 미 정부는 관련 법안과 환경청의 제품 기준 개선안을 통해 LED 전구의 사용을 적극적으로 장려하고 있다.
 - 미국 행정부는 DOE(Department of Energy)를 중심으로 LED 조명의 장점을 극대화하는 연구개발과 소비자에 대한 신뢰도를 높일 수 있는 인증 및 실증을 위해 아래와 같은 프로그램들을 수행하고 있다.

<표 63> 미국 LED 관련 프로그램

제도	내용														
Energy Star	<ul style="list-style-type: none"> - 2008년 9월, DOE가 마련한 인증마크부착제도 - 2009년부터 LED 포함 조명제품에 대한 인증마크를 발급 - 2016년 1월 모든 조명기기에 대하여 아래와 같은 광효율 기준을 규정 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">구분</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">광효율(lm/W)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">연색성 90 이상</th> <th style="text-align: center;">연색성 90 미만</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">빛 확산형 (omnidirectional)</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">빛 지향형(directional)</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">장식형(decorative)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">65</td> </tr> </tbody> </table>	구분	광효율(lm/W)		연색성 90 이상	연색성 90 미만	빛 확산형 (omnidirectional)	70	80	빛 지향형(directional)	61	70	장식형(decorative)	65	
구분	광효율(lm/W)														
	연색성 90 이상	연색성 90 미만													
빛 확산형 (omnidirectional)	70	80													
빛 지향형(directional)	61	70													
장식형(decorative)	65														
CALIPER	<ul style="list-style-type: none"> - 시장에서 유통되고 있는 제품을 샘플일하여 제조자가 표기한 LED 조명 제품과 실제 제품의 성능이 일치하는지 측정하는 프로그램 - 기존 조명과 상호 비교 분석을 통해 어느 용도의 조명 제품군이 현재 LED 조명으로 대체가능한지 분석, 홈페이지에 공개 														
중소기업 지원정책	<ul style="list-style-type: none"> - 미 정부는 LED 기술의 사업화 및 벤처투자 증가를 위해 중소기업의 신기술 사업화 개발을 지원 <ul style="list-style-type: none"> · SBIR(Small Business Innovation Research)를 통해 초기 R&D부터 제품화 단계까지 개발자금을 지원, 정부조달 연계 및 판매 알선 등을 지원 · STTR(Small Business Technology Transfer)을 통해 소규모 기업 및 연기기관 간의 협력 R&D를 통한 기술이전 및 민간부문 상용화를 위한 중소기업 기술이전 촉진 														

다. 중국

□ 시장규모

- 2013년 중국 LED 조명 관련 산업규모는 3,500억~3,800억 위안 (565억~613억 달러) 수준이며, 산업규모는 향후 5년간 매년 22~25 %의 성장률을 유지하면서 LED 조명 점유율이 80 %까지 증가하여 10,000 위안(1,613 억 달러)을 초과할 것으로 예상된다.
- 2015년 기준, 중국의 LED 조명 보급률은 20~30 %에 불과하며, 친환경 수요 및 중국정부의 백열전구 사용금지 정책(2012년부터 100 W이상 백열전구 판매 금지, 2014년부터 60 W 이상 백열전구 판매금지, 2016년부터 모든 백열전구 판매금지 등) 등으로 향후 80 % 이상까지 증가할 것으로 전망된다.

□ 시장 동향

- 최근 신축의 맨션을 구입하는 경우 LED 조명을 설치하는 소비자가 증가하는 것으로 알려져 있다. 이에, 중국에서는 LED 조명의 보급이 가속화되기 시작하였다. 이전에는 가로등 정도의 LED 수요가 있던 반면 2013년부터 법인이나 공공시설의 수요가 증가하였다. 또한, 상업시설이나 업무시설, 정부시설, 공공기관 등을 중심으로 수요가 증가하고 있으며 일반가정에서의 사용은 적은편이나 소비자의 의식변화가 시작되었다.
- 내수와 수출에서 급격한 양적 성장을 기록하고 있지만, 10,000여개에 이르는 기업 난립에 따른 경쟁 심화, 생산량 증가 등으로 LED 조명 가격은 급격히 하락하는 추세이다.
 - LED 조명 수출은 2013년 54억 달러, 2014년 80억 달러를 기록하였다. 광원과 등기구의 수출은 71.3 % 증가하였으나 수출액은 48 % 증가하는데 그쳐 LED 조명 가격이 지속적으로 하락하고 있다.

- 현재 중국은 10,000여개의 LED 기업이 난립하여 있으며, 관련업계 전문가에 따르면 향후 5~8년 사이에는 30~50 %의 기업들이 퇴출할 것으로 전망한다. 이에, 최근 중국 정부는 LED 조명 관련 기업들의 난립을 방지하기 위한 대책으로 관련 기업들을 평가하여 2014년 10월 우수기업 명단을 발표하였다. 향후 경쟁이 점점 더 치열해지고, 대기업들의 LED 시장 진출로 기술, 설계능력, 시장판로, 자금력이 부족한 LED 기업을 도태될 것으로 전망된다.

5-2) 국내시장 현황

□ 국내시장 현황 및 전망

- '14년 국내 LED시장은 약 7 조원으로 '20년까지 CAGR 18.75 % 성장 전망

<표 65> 2011~2020년 LED시장현황 및 전망

(단위: 십억원, %)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR (2010-2020)
광원	1,401	2,142	2,481	2,356	2,369	2,489	2,626	2,778	2,949	3,139	9.38
조명	591	723	813	1,338	1,842	2,456	3,095	3,652	3,969	4,200	24.35
응용/ 융합	1,407	1,626	1,724	3,108	3,267	3,982	4,842	5,876	7,120	8,617	22.31
합계	3,398	4,491	5,018	6,802	7,478	8,927	10,563	12,563	14,038	15,956	18.75

* 단, 기업 매출액 기준이며, 소재부품 중복성은 반영하지 않음.

* 자료 : 한국광산진흥회 2015년 전수결과 및 관세청 수출입 통계 LED 분야를 이용하여 재산정

- 중견/중소기업에 대해서 조명, 응용 매출액에 대해 일괄적으로 18.65 % 매출액을 제외

(수급기업 매출액 대비 모기업납품총액 비중(39.1 %))×수위탁기업 비중(47.7 %) = 0.391×0.477 =18.65 %

(중소기업청 2014년 중소기업 실태조사보고 참조)

- 국내 시장 = 매출액 - 수출액 + 수입액

- 이는 대기업의 해외수출 시장 철수, 중국과의 경쟁 격화 및 EU·일본 등 주요 시장의 불화에 따라 수출 감소의 결과로 예측된다.
 - LED조명 주요 수출시장('15년, 백만불) : 미국 198, 일본 147, EU 115, 중국 70(출처 : 광산업진흥회)

□ 시장규모

- 국내 LED 조명시장은 2012년 기준 약 4.3 조원으로 전년대비 19.4 % 성장하였다. 이는 학교, 병원, 가로등과 같은 공공 및 아웃도어 부문에 높은 LED 조명의 보급률로부터 기인되었다.

<표 66> LED 조명 구성요소별 2012년 국내 시장규모

구성요소	시장규모(조원)	비율(%)
칩(Chip)	1.16	27.0
패키지(Package)	0.3	7.0
모듈(Module)	0.86	20.0
기기	1.98	46.0
총계	4.3	100.0

* 칩, 패키지는 조명 외 다른 애플리케이션을 포함, 조명 부문만 별도 추산
 자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

<표 67> LED 조명 부문별 2012년 국내 시장규모

부문	시장규모(조원)	비율(%)
가정	1.07	4.0
상업	0.3	7.0
산업	0.34	7.9
공공	2.07	48.1
아웃도어	0.73	17.0
구조물	0.69	16.0
총계	4.3	100.0

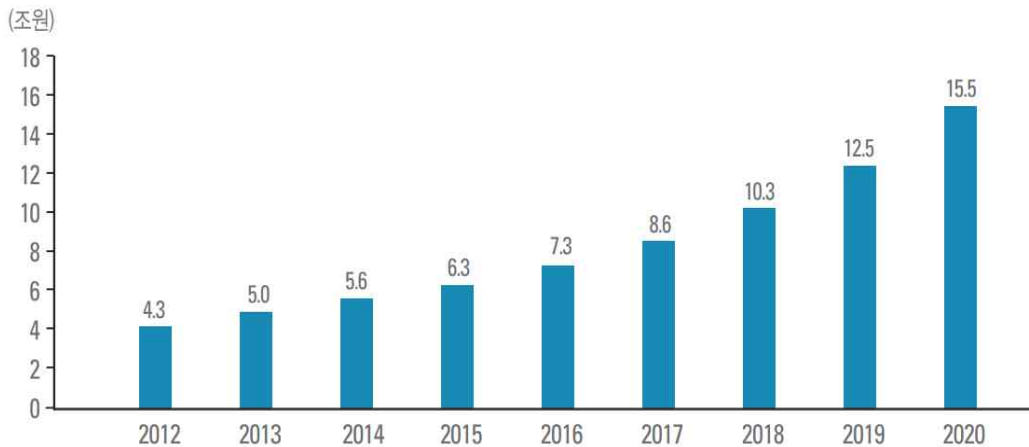
자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

○ 아래 그림은 국내 LED 시장규모 전망을 보여준다. 2020년 기준 국내 조명시장 규모는 약 15조원으로 추정된다.

- 단기적으로는 공공 부문을 중심으로 시장 활성화가 기대되며 2016년 이후 연평균 성장률 20 % 이상으로 본격적 확대가 전망된다.

- 2012년 기준 공공부문, 아웃도어(가로등, 신호등), 구조물 등을 중심으로 한 시장 구조에서 2020년으로 갈수록 산업 및 상업 부문의 시장이 점차 확대된다.

<그림 53> 국내 LED 시장규모 전망



자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

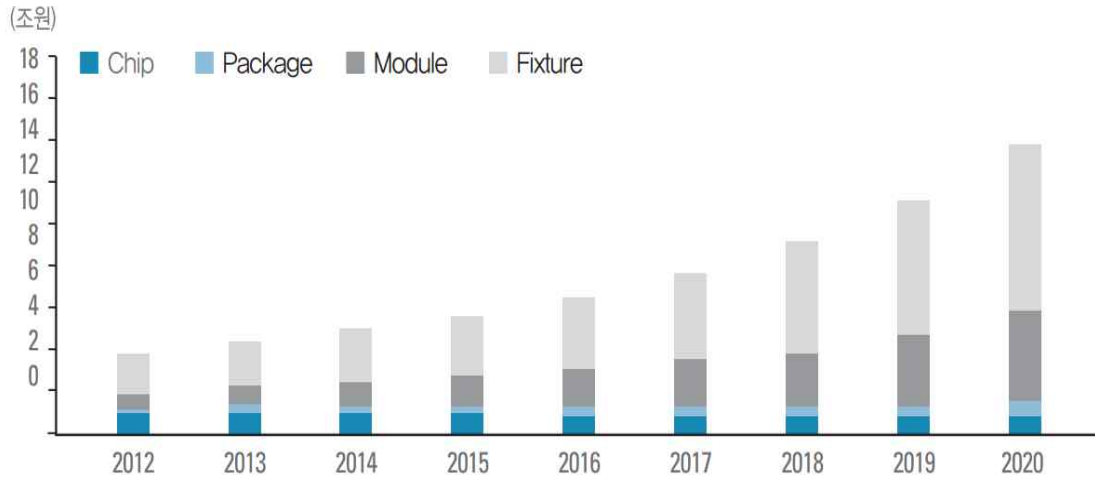
○ LED 조명의 국내 시장규모는 주로 모듈과 기기 부문의 시장 판매 증가로 인해 확대되며 상대적으로 칩과 패키지 부문에서 시장 규모가 적은편이다. 아래 그림은 구성요소별 국내 시장규모 전망을 보여준다.

- **(칩, 패키지)** 칩 시장의 연평균 성장률 1 %, 패키지 시장의 연평균 성장률 13.5 % 내외로 예측된다.

- **(모듈)** 모듈 시장의 연평균 성장률은 24.3 %로 LED 기기의 성능이 모듈에 의존하기 때문에 LED 기기 기업들의 모듈 등 업스트림 후방 통합이 활성화될 것으로 전망된다.

- **(기기)** 기기 시장의 연평균 성장률은 20.4 %로 단기적으로 공공건물, 가로등과 같은 공공 및 아웃도어 부문을 중심으로 확대되나 장기적으로 가정 및 상업용 기기 시장 비율이 높아질 것으로 예측된다.

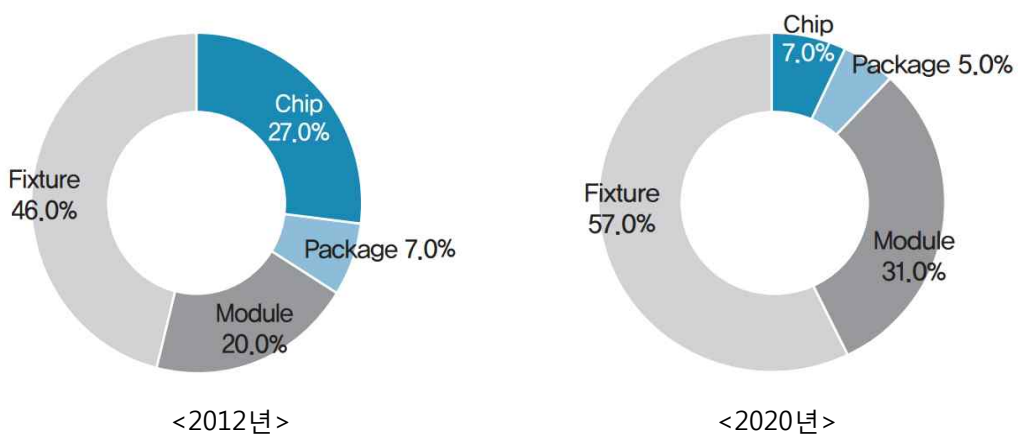
<그림 54> 구성요소별 국내 시장규모 전망



자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

- 아래 그림은 구성요소별 LED 시장규모 비중 전망을 보여준다.
 - 중장기적으로 총 시장규모 중 칩과 패키지의 비율은 줄어들고 모듈 및 기기의 시장규모 비율이 증가할 것으로 전망된다.
 - LED 조명 수요 증가에 따라 투입되는 칩과 패키지 생산량은 증가하지만 지속적인 비용 절감 및 R&D를 통해 칩과 패키지 부문의 가격이 낮아질 것으로 전망된다.

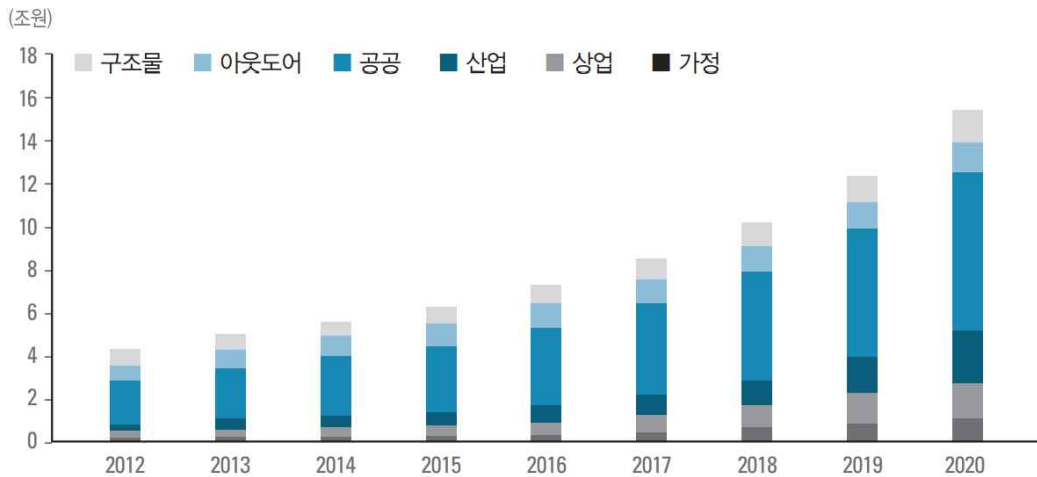
<그림 55> 구성요소별 LED 시장규모 비중 전망



자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

- 아래 그림은 애플리케이션별 국내 시장규모전망을 보여준다. 전망 기간 동안 공공 부문 수요가 가장 많고, 점차 산업 및 상업부문의 수요가 뒤를 이어 높아질 것으로 분석된다.
 - **(공공)** 국가적인 에너지 소비 절감을 위한 정책의 추진으로 연평균 성장률 17.4 % 예상된다.
 - **(아웃도어)** 중장기적으로 다른 부문보다는 시장 규모가 작지만 가로등, 지하철 조명, 고속도로 등을 중심으로 적용되어 연평균 성장률은 8.9 % 예상된다.
 - **(구조물)** 건물의 파사드 조명, 간판, 내·외부 인테리어 등 구조물에 적용되는 LED 조명시장은 연평균 성장률 11.5 % 예상된다.
 - **(산업·상업·가정)** 연평균 성장률 23.1 % ~ 28.1 % 수준으로 에너지 소비 절감, 제품의 장수명 특성, 점진적인 LED 가격 인하 등으로 높은 성장률 예상된다.

<그림 56> 애플리케이션별 국내 시장규모 전망



자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

- 아래 그림은 부문별 LED 시장규모 비중 전망을 나타낸다. 산업·상업·가정 부문의 수요가 점차 증가해 2012년 18.9 %에서 2020년에는 총 시장규모 중 차지 비율이 33 %로 성장할 것으로 전망된다.

<그림 57> 부문별 LED 시장규모 비중 전망



자료출처 : 2013-2014 에너지기술 국내시장 전망(2013, 한국에너지기술평가원)

□ 시장동향

- 국내 LED 조명시장은 전세계적인 저탄소 녹색성장 정책을 지향 및 2014년부터 국내 시장에서 백열전구의 생산 및 수입을 금지 등의 국내외 정책과 더불어 가격하락 및 유통업체들의 판촉활동 등을 통해 대중화를 촉진하고 있다.
 - LED 제품 가격하락은 수요증가의 역할을 수행하였으며 이는 유통업체들의 본격적인 판촉활동을 이끌어 LED 조명 대중화의 촉매제 역할을 하고 있다.
- 국내 LED 조명시장은 중국산 대비 가격경쟁력이 떨어져 국내 LED 제조업의 입지가 좁아지고 있으며, 직접 완제품을 생산하는 제조업에서 중국의 저렴한 제품을 수입해 판매하는 유통업 중심으로 바뀌어 가고 있다.
- 한국산과 중국산의 LED 조명의 가격차는 해가 갈수록 벌어지면서 국내에서 R&D를 통해 LED 조명을 생산하는 것 보다 값싼 중국산 제품을 수입하여 판매하는 방법이 더 큰 이익을 창출할 수 있다는 현실론이 확산되고 있다.

- 이에 따라 중국 현지의 OEM(Original Equipment Manufacturing), 부품조달 기업을 물색하려는 한국 기업이 증가하고 있으며 지난 2014년 6월 열린 국제조명전시회에서도 이런 국내 기업들이 대거 참관하였다.
- 한국산과 중국산의 LED 조명의 가격차이로 인해 국내에서 LED 조명을 직접 생산하던 기업들이 저렴한 중국산 제품에 밀려 민수시장에의 입지가 좁아지면서 직접 제조를 포기하고 중국산 완제품을 대량으로 들여와 판매하는 유통업체로 전환하고 있다.
- 또한, 중국 LED 기업들이 국내 LED 조명 가격대가 상대적으로 높게 형성되어있는점을 감안하여 초저가 제품으로 공략하면서 한국진출을 하고 있다

□ 시장구조

- 국내 LED조명기기의 주요 공급자는 국내 조명기기 제조기업, 조명기구 수입업체, 다국적기업으로 구성되어 있다. 아울러 국내 조명기기 제조기업들은 자사 브랜드제품, 다국적 OEM제품, 조명기구 유통업체의 OEM제품 등의 방식으로 생산하고 있다.
 - 조명기구 수입업체들은 주로 중국의 생산기업나 OEM 전문 기업들로부터 제품을 공급받아 국내로 수입하고 있으며 다국적 기업은 국내에 생산 공장을 보유하거나 해외(주로 중국이나 아시아)공장으로 부터 수입하고 있다.
 - 조명기구의 제조공정이 비교적 단순하고 초기투자비가 높지 않기 때문에 시장 진입장벽이 매우 낮아 영세기업들의 진입이 많이 이루어지다.
 - 반면, 국내외적으로 경쟁이 치열하다 보니 시장에서 퇴출 또한 많이 이루어지고 있다.
 - 조명기구 내수시장은 크게 민수시장과 조달시장(공공시장)으로 구분되며,

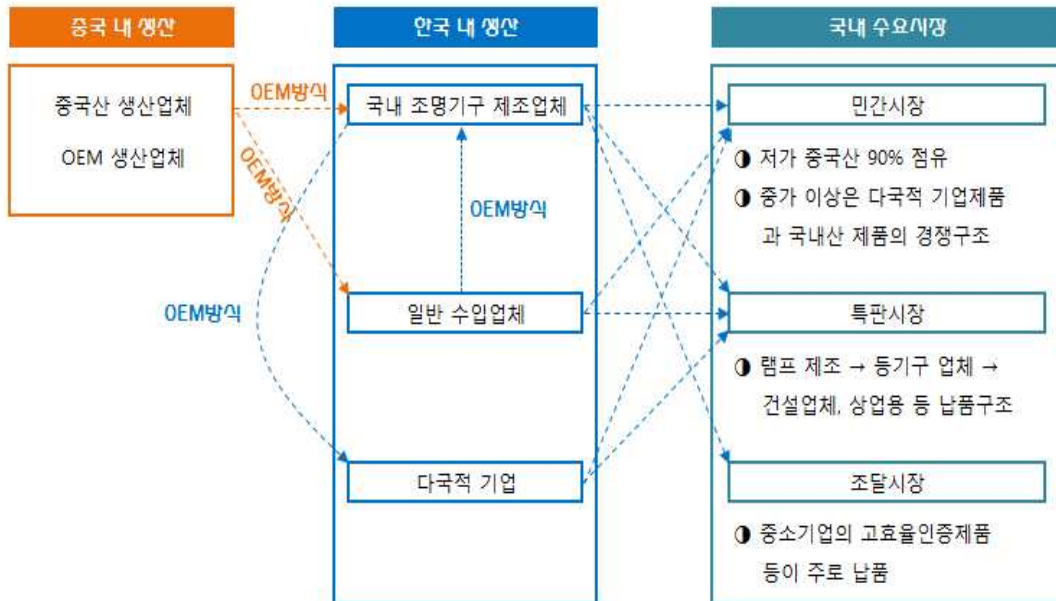
민수시장은 다시 가정용과 특판용으로 나뉜다.

* 특판시장은 건설시장, 건물, 공장 등에 대량으로 납품되는 조명시장

- 2015년 기준 LED 조명 조달시장 규모는 약 4403억으로(나라장터 홈페이지 내 통계자료 참고) 이 중 7.7%인 약 341억은 고효율인증 LED 조명**이 차지한다.

** 고효율인증 LED 조명은 각 입찰공고 시방서 내 납품하는 제품의 고효율에너지기자재 인증을 의무화 한 조명으로 정의하였음

<그림 58> 조명기기 시장구조



자료출처 : 인터젠 컨설팅(산업연구원)

□ **고효율인증 LED 조명기기 판매현황**

- 지난 3년간(2013년~2015년) LED 조달시장 규모는 아래와 같다. LED 조달시장 규모는 2013년 이후 지속적으로 증가하였으며, 이는 정부의 LED 보급정책으로부터 기인된 것으로 해석된다.

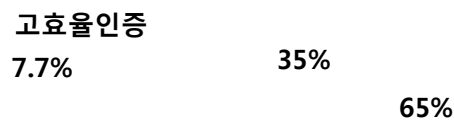
<표 68> LED 조명 조달시장규모(2013년~2015년)

구분	2013년		2014년		2015년	
	규모(천원)	비율(%)	규모(천원)	비율(%)	규모(천원)	비율(%)
실내	202,967,737	60.2	204,812,227	56.0	228,259,071	51.8
실외	134,157,497	39.8	142,249,716	44.0	211,970,772	48.2
합계	337,125,234	100.0	347,061,944	100.0	440,229,843	100.0

자료출처 : 조달청 나라장터 홈페이지(www.g2b.go.kr)

- 2015년 기준 LED 조명 조달시장 규모는 약 4403억으로(나라장터 홈페이지 내 통계자료 참고) 이 중 7.7%인 약 341억은 고효율인증 LED 조명이 차지한다. 고효율인증 LED 조명 중 실내등과 실외등의 시장규모는 각각 약 222억(35 %)과 약 119억(65 %)으로 조사된다.

<그림 59> 고효율인증 LED 조명 조달시장 점유율(2015년)



- 2015년 기준 LED 실내조명 조달시장 규모는 약 2283억으로(나라장터 홈페이지 내 통계자료 참고) 전체 LED 조명시장의 약 50 %를 차지한다. LED 실내조명 중 약 222억(9.7 %)은 고효율인증 LED 실내조명이 차지한다.

- 아래표는 2015년 기준 고효율인증 LED 실내조명기기의 품목별 시장규모를 보여준다.

<표 69> 고효율인증 LED 실내조명기기의 품목별 시장규모(2015년)

품목	시장규모(원)	비율(%)
실내조명등	19,096,136,869	86.2
다운라이트	386,777	0.002
센서등기구	3,055,415,335	13.8
총계	22,151,938,980	100.0

주1) *고효율인증 : 각 입찰공고 시방서 내 납품하는 제품의 고효율에너지기자재 인증을 의무화 한 조명

주2) 고효율인증 LED 실내조명 품목

- LED 실내조명등*, 센서등기구**(품목번호 : 39112102-01)

* LED 실내조명등(매입형 및 고정형 등기구(다운라이트 제외), 컨버터 외장형 LED램프, 형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형), 직관형 LED램프(컨버터외장형), 컨버터 내장형 LED램프 포함)

** LED 센서등기구는 시방서 내 품목분리를 통해 계상

- LED 다운라이트(품목번호 : 39111515-02)

자료출처 : 조달청 나라장터 홈페이지(www.g2b.go.kr)

- 지난 3년간(2013년-2015년) LED 실외조명 조달시장 규모를 보여준다.

<표 70> LED 실외조명 시장규모

LED 실외조명 시장규모	시장규모(원)		
	2013년	2014년	2015년
전체	134,157,497,721	142,249,716,796	211,970,772,211
고효율인증*	3,558,046,690	2,295,676,457	11,933,752,777
비율(고효율인증/전체)%	2.7	1.6	5.6

주1) *고효율인증 : 각 입찰공고 시방서 내 납품하는 제품의 고효율에너지기자재 인증을 의무화 한 조명

주2) 고효율인증 LED 실외조명 품목

- LED 투광등기구(품목번호 : 39111611-02)

- LED 가로등기구(품목번호 : 39111603-02)

- LED 터널등기구(품목번호 : 39111603-04)

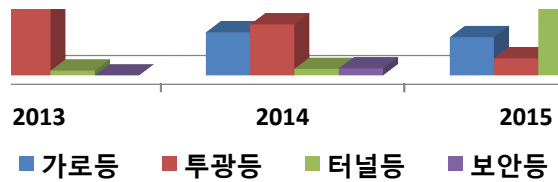
- LED 보안등기구(품목번호 : 39111608-02)

자료출처 : 조달청 나라장터 홈페이지(www.g2b.go.kr)

- 고효율인증 LED 실외조명 시장규모는 LED 터널등기구와 보안등기구의 큰 성장으로 인해 2013년 대비 2015년 약 2배 증가하였다.
- 아래 그림은 고효율인증 LED 실외조명의 지난 3년간(2013년-2015년) 품목별 조달시장 점유율을 보여준다.

<그림 60> 고효율인증 LED 실외등 품목별 시장규모(2013년-2015년)

(백만 원)



2

기타 조명(메탈할라이드램프, PLS 등기구, UCD)

1) 개요

- 현재, 정부의 강력한 LED육성 및 보급지원과 더불어 급속한 기술개발로 LED조명의 시장점유율이 점차 확대됨에 따라 기존 전통조명과 LED 외 기타조명(메탈할라이드, PLS, 무전극 등)의 광원의 기술개발이 지연되고 있을 뿐 아니라 시장에서도 경쟁력을 점차 잃어가고 있는 실정이다.
- 하지만, LED 조명을 제외한 기타 조명은 LED 조명의 단점(직진성, 휘도 등)의 보완이 가능하고 지속적인 기술개발을 통해 효율증대가 가능하며, 공공기관의 기존 LED 조명 설치의무화에서 LED조명 외 기타조명으로의 확대 규정 기반의 시장 확대가 가능할 것으로 전망된다.

2) 특징 및 종류

□ 특징

- 기타조명은 LED조명과 비교하여 연색성이 뛰어나고 LED의 직진성과 높은 휘도의 보완이 가능하다. 기타조명과 LED조명의 광효율 기준은 아래와 같다.

<표 74> 광원별 고효율인증 광효율 기준

구분	LED 등기구			메탈 할라이드 램프	PLS 등기구	무전극 형광램프용 등기구	초정압 방전램프용 등기구
	보안등	가로등	터널등				
광효율 (lm/W)	95	80	95	90	60	75	72

주) 광효율은 품목별 최소사양 기준임

자료출처 : 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

- 실외등 광원(보안등, 가로등, 터널등)으로 LED광원과 경합이 예상되는 광원으로는 LED광원과 비슷하거나 약간 높은 효율수준을 보이고 있을 뿐 아니라 가격도 LED광원의 35~40 %수준으로 경제성이 우수한 메탈할라이드 램프가 경합기술로 예상된다.

□ 종류

- 8개 품목 중 고휘도 방전(HID) 램프용 고조도 반사갓, 메탈할라이드 램프, 메탈할라이드 램프용 안정기, 나트륨 램프용 안정기 총 4개 품목은 2018년 제외품목으로 선정되었다.

2-1) 메탈할라이드 램프

□ 정의

- 금속 증기와 할로겐화물 해리 생성물의 혼합물 중, 방전에 의해 발광하는 고휘도 방전램프(KS C IEC 60050-845)를 의미한다.

□ 원리

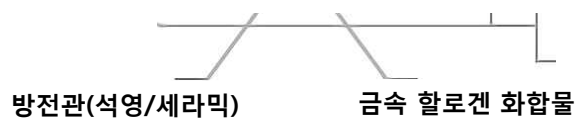
- 동작원리는 아래와 같다.
 - 램프에 전류를 가하면 방전이 발생되고, 아르곤 가스가 이온화되고 열이 발생한다.
 - 발생한 열은 수은을 증발시켜 수은방전이 발생한다.
 - 램프의 온도 증가에 따라 할로겐화합물이 증발하고 금속원자와 할로겐 원자로 이온화되면서 발광한다.

□ 구성요소

- 메탈할라이드 램프의 구조는 아래 그림과 같으며, 석영 또는 세라믹 재질의 발광관 내 금속 할로겐 화합물(Na, Tm, In 등)과 완충기체인 수은이 봉입되어있다.

<그림 61> 메탈할라이드 램프 구성요소

전극



□ 특징

- 메탈할라이드 램프의 특징은 다음과 같다.
 - 수은램프대비 소비전력 절감이 가능하다.
 - 자연광에 가까운 빛을 얻을 수 있다.
- 메탈할라이드 램프는 기존의 고압 수은방전에 메탈할라이드 봉입물은 Sodium(Na)의 오렌지색과 Thulium(Tm)의 녹색, Indium(In)의 파랑색을 결합하여 기본적으로 백색광을 구현하고, 희토류를 첨가하여 얻은 다양한 스펙트럼을 통하여 광효율 및 연색성을 개선한 광원이다.
- 메탈할라이드 램프의 광학적 특성은 연색성 특성과 스펙트럼 특성으로 나눌 수 있으며 각 특성은 다음과 같다.

<표 75> 메탈할라이드 램프의 광학적 특성

구분	내용
연색성 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 연색성은 연색평가수는 15종류로 분류 <ul style="list-style-type: none"> · R1~R8 : 증명도·중채도의 색, 많은 물체색을 평균적으로 대표 · R9~R14 : 특수 연색성을 구하기 위해 이용 · R9~R12 : 적색, 황색, 녹색, 청색의 대표적인 고채도색 · R13,R14 : 백인의 살색과 잎의 녹색 · R15 : 일본공업규격(JIS)에서만 사용, 일본인 여성의 평균적인 얼굴색으로 평가의 척도로 이용 - 연색평가수 R1~R15까지를 측정하여 비교한 결과 전자식 안정기로 구동 시 더 높고 균일한 특성을 보임
스펙트럼 특성	<ul style="list-style-type: none"> - 봉입금속의 발광강도 비율과 램프의 봉입물 양과 증발량에 따라 스펙트럼 분포의 차이 발생 - 스펙트럼 분포에서 차이 발생 원인은 다음과 같음 <ul style="list-style-type: none"> · 봉입된 할로겐화물의 양과 방전관의 형태에 의존하는 램프 개개의 특성 분포 · 램프 점등방향의 차이 · 점등 과정 중에 발생하는 봉입물과 발광관의 상호반응 · 램프전력(램프전압)과 안정기 특성 · 전원전압과 변동요인에 의한 압력전력변화

□ 종류

- 메탈할라이드 램프의 발광을 위한 봉입물은 크게 다음과 같이 4가지로 나눌 수 있다.
 - 할라이드(halide) : I, Br 등
 - 가스(gas) : Ar, Kr, Hg
 - 금속(metal) : Na, In, Tl and Li, Cs 등
 - 희토류 금속(rare earth metal) : Dy, Ho, Tm, Sc, Nd, Ce 등

- 메탈할라이드 램프는 방전관의 재질에 따라 석영 메탈할라이드 램프와 세라믹 메탈할라이드 램프로 나눌 수 있으며 각각의 특성은 다음과 같다.

<표 76> 메탈할라이드 램프의 종류 및 특징

구분	석영 아크튜브	세라믹 아크튜브
내용	<ul style="list-style-type: none"> - 산업에 많이 적용 - 가격이 저렴 - 높은 광속의 저하 - 색온도의 변화 존재 - 효율의 저하 존재 	<ul style="list-style-type: none"> - 고효율, 고연색성, 고안정성 - 장수명 - 낮은 광속저하 - 상대적으로 고가의 가격

2-2) PLS(Plasma Lighting System, 무전극 고휘도 방전 램프) 등기구

□ 정의

- 마이크로파를 이용하여 벌브내의 기체, 금속증기 또는 그들의 혼합 기체에 의한 방전으로 발광토록 하는 PLS방식의 무전극 램프를 적용한 조명기기(K 10006)를 의미한다.

□ 원리

- 동작원리는 다음과 같다.
 - 마그네트론에서 발생하는 마이크로웨이브가 램프로 전달되면 램프 내 아르곤가스가 먼저 이온화(방전)된다.
 - 황 이온화(방전)를 통해 황플라즈마가 만들어져 빛 발광이 일어난다.

<그림 62> PLS 등기구 원리

아르곤(Ar) - 램프 내로
황(Sa) - 마이크로웨이브

아르곤(Ar) - 가스방전 >
이온화

□ 구성요소

- PLS 등기구는 크게 램프, 공진기, 도파관, 모터, 마그네트론 그리고 전원장치로 구성되어있다.
 - 램프 : 방전을 통해 빛 발생
 - 공진기 : 마이크로웨이브를 강한 전계로 형성
 - 도파관 : 마이크로웨이브를 공진기로 전달
 - 마그네트론 : 마이크로웨이브 발생
 - 전원장치 : 마그네트론을 구동하기 위한 전원 공급

<그림 63> PLS 등기구 구성요소

□ 특징

- 메탈할라이드 램프의 설치효과는 아래와 같다.
 - 수은램프대비 소비전력 절감이 가능하다.
 - 자연광에 가까운 빛을 얻을 수 있다.
- PLS 등기구의 특징은 아래와 같다.
 - 전극이 없는 방전 형태로 장수명이다.(램프 자체 수명 60,000시간)
 - 인조광원 중 태양광과 가장 유사하다.
 - 자외선 및 적외선 비율이 태양광보다 낮다.
 - 야간에 물체식별성이 우수하여, 야간 경기 시 장거리 타구의 볼 궤적까지 낮처럼 또렷하게 볼 수 있다.
 - 움직이는 물체를 잔상현상 없이 볼 수 있다.
 - 플리커(Flicker, 조명이 깜빡이는 현상) 현상을 방지할 수 있다.
 - 높은 광속 유지율에 따라 램프의 수명이 다할 때 까지 초기 밝기를 유지할 수 있다.
- PLS는 경관조명, 스포츠조명(경기장 및 체육시설 등), 사인보드조명 등 다양한 옥외에 적용가능한 조명으로 기존의 메탈할라이드 램프를 대체하여 사용한다.

2-3) 초정압 방전램프용 등기구(UCD, Ultra Constant Discharge)

□ 정의

- 발광관 내부 안정화 가스봉입 방전 램프를 말하며, 혼합물 기중방전에 의해 발광하는 고휘도 방전 램프(HID)로 정의된다.

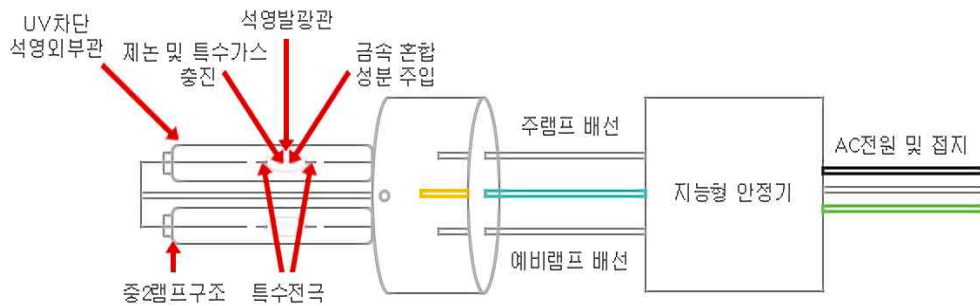
□ 원리

- UCD램프는 크세논 및 특수가스와 금속화합물을 방전관 내부에서 초정압 상태로 순간 고압 방전시킨 후 저전압으로 발광시킨다.

□ 구성요소

- 발광관 내부에 전극을 장착하고, 제논 및 가스들과 메탈할라이드 혼합물을 봉입하여 밀봉한다. 여기에 UV 차단 석영 외부관과 조립을 통해 램프를 2중화하였다.

<그림 64> 초정압방전램프 구조



□ 특징

- 발광관 내의 금속첨가물, 가스의 종류에 따라 다양한 색 연출 가능하다.
- 연속 스펙트럼 기반의 연색성이 뛰어나다.
- 혼합물에는 안정화 방전을 위하여 미량의 수은이나 제논(Xe) 등이 포함될 수 있다.

□ 종류

- 메탈할라이드 램프와 동일하게 발광관의 재질에 따라 석영 초정압 방전램프와 세라믹 초정압 방전램프로 나눌 수 있다.

3) 경제성분석

□ 설치사례

- PLS 등기구 설치사례는 아래와 같다.

설치대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류 : 생활체육시설(축구장) ○ 특징 : 체육시설로 높은 시인성을 요구함 																
설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 축구장 내 메탈할라이드램프 등기구를 PLS 등기구로 교체 - 메탈할라이드(1,000 W) 48개 -> PLS(1,800 W) 24개 <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">PLS 등기구로 교체 후</p>																
설치효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연간 전력량 절감 <table border="1" data-bbox="430 1415 1345 1655"> <thead> <tr> <th colspan="2">조명당 평균소모전력(W)</th> <th colspan="2">조명개수(ea)</th> <th rowspan="2">연간 가동시간 (hr/yr)</th> <th rowspan="2">연간 전력절감량 (kWh/yr)</th> </tr> <tr> <th>교체전</th> <th>교체후</th> <th>교체전</th> <th>교체후</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,000</td> <td>1,800</td> <td>48</td> <td>24</td> <td>1,825</td> <td>8,760</td> </tr> </tbody> </table> <p>- (전력절감량) 메탈할라이드 램프를 PLS 등기구로 교체 : [(1,000 W/ea × 48 ea) - (1,800 W/ea × 24 ea)] × 5 hr/Day × 365 Day/yr × 1 kWh/1Wh = 8,760 kWh/yr</p>	조명당 평균소모전력(W)		조명개수(ea)		연간 가동시간 (hr/yr)	연간 전력절감량 (kWh/yr)	교체전	교체후	교체전	교체후	1,000	1,800	48	24	1,825	8,760
조명당 평균소모전력(W)		조명개수(ea)		연간 가동시간 (hr/yr)	연간 전력절감량 (kWh/yr)												
교체전	교체후	교체전	교체후														
1,000	1,800	48	24	1,825	8,760												

- 에너지절감량에 의한 에너지비용 절감

연간 절감량(kWh/yr)	전력가격(원/kWh)	연간 절감액(원/yr)
8,760	113	989,880

- (절감액) 전력단가(2015년 가로등용 평균, 한국전력공사 홈페이지)
: 113 원/kWh
: 8,760 kWh/yr × 113 원/kWh = 989,880 원/yr

- 유지보수비 감소

구분	수명(년)	가격(원)	유지보수비(원)			
			1년	3년	8년	
교체전	램프	1.1	50,000	0	7,200,000 (3회교체)	16,800,000 (7회교체)
	안정기	4	198,000	0	9,504,000 (1회교체)	19,008,000 (2회교체)
교체후		8.3	90,000	0	0	0

주) 인건비 무시

- (유지보수비) PLS 등기구 수명은 8.3년, 8년 동안 유지보수비가 발생하지 않음
 - 램프(3년) : 50,000 원/ea × 48 ea × 3(교체횟수) = 7,200,000
 - 안정기(3년) : 198,000 원/ea × 48 ea × 1(교체횟수) = 9,504,000

자료출처 : LG 설치사례(자료제공)

4) 시장현황

□ 시장동향 및 전망

- **(메탈할라이드)** 국내 시장과 국제 시장을 글로벌 3사가 선도하고 있다.
 - 높은 비율로 국내 시장에 램프를 공급하고 있으며, 35 W ~ 400 W 급의 다양한 제품군을 보유하고 있다.
 - 뛰어난 연색성 및 효율로 실외분야 뿐만 아니라 실내에서도 전반 조명 및 국부조명으로 다양하게 사용된다.
 - 특히 70 W급은 소형 투광등, 보안등, 실내 포인트 조명, 실내 전반조명 등 다양한 어플리케이션을 보유하고 있다.
 - 메탈할라이드 램프 효율이 뛰어난 세라믹 콤팩트 메탈할라이드 램프는 백열등과 할로겐등이 사용되는 영역에서도 파급효과가 크고 전데 메탈할라이드 시장을 대체할 것으로 전망된다.
- **(PLS 등기구)** 장수명과 고효율·친환경 광원으로 세계적 기술 우위를 선점하고 있으나, 낮은 인지도로 인해 시장 접근성에 어려움이 있다.
 - 세계 고휘도 방전램프(HID, High Intensity Discharge) 미국, 네덜란드, 독일, 일본 4개국이 세계 시장의 80 % 이상을 점유하고 있으며 시장규모 전망 및 현황은 다음과 같다.

<표 84> 고휘도 방전램프의 시장전망

단위 : 억불

연도	2007년	2015년	2030년
시장규모	300	500	1,500

자료출처 : 그린에너지 전략 로드맵(2011, 한국에너지기술평가원)

- 세계적으로 아직 블루오션의 영역이다. 초고주파, 전원, 광원 등의 기술 집약체로 광전송 및 광 분산 등 과련 응용 기술 산업뿐만 아니라 초고주파 설계 및 해석 기술, 스위칭 구동 방식의 전원 개발

기술 등의 타 분야 산업으로의 파급 효과가 상당히 큰 것으로 전망된다.

- **(무전극 형광램프)** PLS와 유사하게 장수명과 고효율 등의 장점을 가지고 있으나 낮은 인지도로 인해 시장보급이 미비하다.
 - 도로의 가로등, 터널등의 대체시장에 적용되어 500억 규모의 국내시장이 개척되었으며, 2,000억원의 보급 잠재 규모로 전망된다.

□ 고효율에너지기자재 인증현황

- **(메탈할라이드 램프)** 2014년 인증 기업수 37개에서 2016년 3월 인증 기업수 11개로 약 70 % 감소하였으며 이에따라 2014년 총 인증 모델수가 264개였으나 2016년 3월 기준 총 인증 모델수는 174개로 약 35 % 감소하였다. 인증 기업수 감소에 따라 기존의 인증제품의 재인증 및 새로운 제품의 인증이 감소하였다.

<표 85> 메탈할라이드 램프의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년(3월)
총 인증기업수(개)	36	35	36	37	11
총 인증모델수(개)	216	214	242	264	174

- **(PLS 등기구)** 2009년 9월 2일 고효율인증 신규추가 품목으로 현재까지 인증 및 판매실적이 부족한 상태이다.
- **(초정압 방전램프)** 인증을 보유하고 있는 기업은 2011년부터 2016년까지 1개 또는 2개로 미비하지만, 인증모델수는 지속적으로 증가하고 있다.

<표 86> 초정압 방전램프용 등기구의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년(3월)
총 인증기업수(개)	1	2	2	2	1
총 인증모델수(개)	5	11	12	14	22

3

전력저장장치 (Energy Storage System)

1) 개요 및 원리

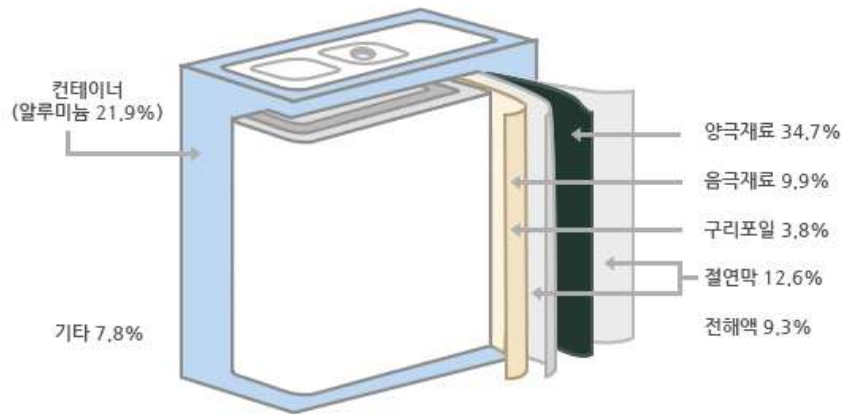
□ 정의

- 생산된 전력을 전력계통(Grid)에 저장했다가 전력이 필요할 때 공급하여 에너지효율을 높이는 장치를 말한다.

□ 구성요소 및 원리

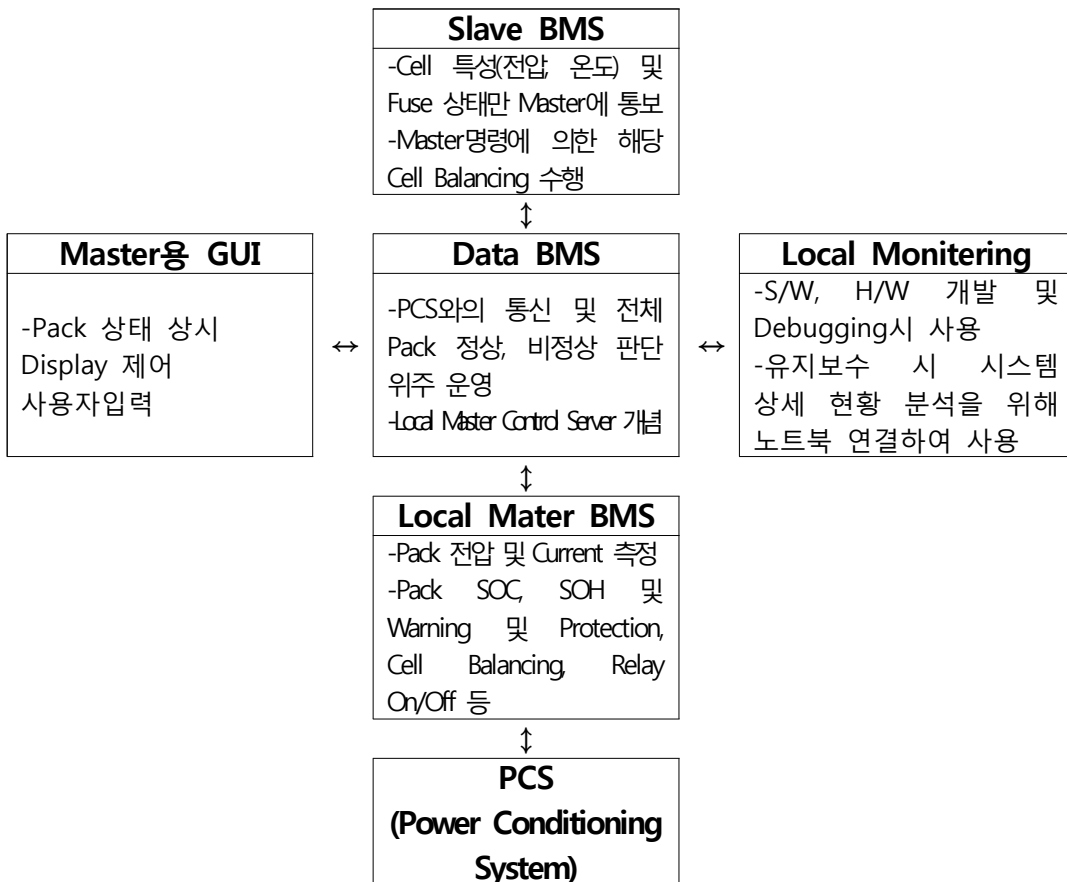
- ESS의 구성요소는 크게 대용량 배터리, 배터리관리시스템, 에너지관리시스템, 전력변환장치로 구성되어있고 각각의 특징은 아래와 같다.
- (대용량 배터리) 수십 개에서 수백 개의 배터리가 연결되어, 전력을 저장하고 내보낸다. 일반적으로 리튬이온전지가 많이 사용되며 구조 및 원리는 다음과 같다.
 - 리튬 이온전지는 크게 양극, 음극, 전해질의 세 부분으로 나눌 수 있으며, 다양한 종류의 물질들이 이용가능하다.
 - 음극판(흑연 등) : 리튬이온을 흡수-방출하여 전자를 흐르게 하는 역할, 즉 방전 시 리튬이온이 음극에서양극으로, 충전 시에는 양극에서 음극으로 이동
 - 양극판(구리, 탄소 등) : 방전할 때 리튬이온을 저장하는 역할을 하며, 배터리용량과 전압을 결정, 일반적으로 리튬-코발트산화물, 인산-철리튬, 리튬-망간 등을 많이 사용
 - 전해질 : 양극과 음극 극판사이에서 리튬이온이 이동할 수 있도록 매개체 역할
 - 분리막 : 전지내부의 양극과 음극이 직접적으로 접촉하는 것을 방지

<그림 67> 리튬이온전지의 구조



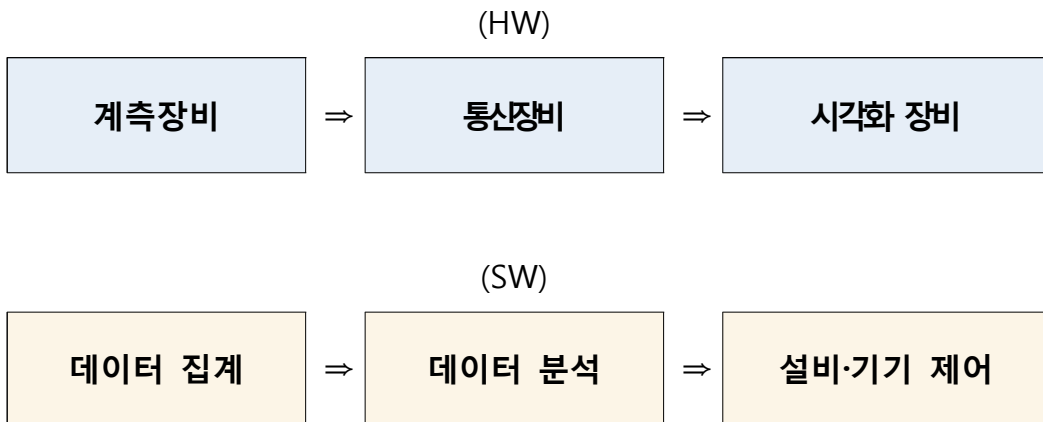
- **(배터리관리시스템(BMS, Battery Management System))** 여러 개의 배터리를 하나처럼 작동하게 하며, 내부의 안정장치를 통해 과충전 방지한다. 배터리관리시스템은 Data BMS, Local Master BMS, Slave BMS로 구성되어있다.

<그림 68> BMS 시스템 구성도



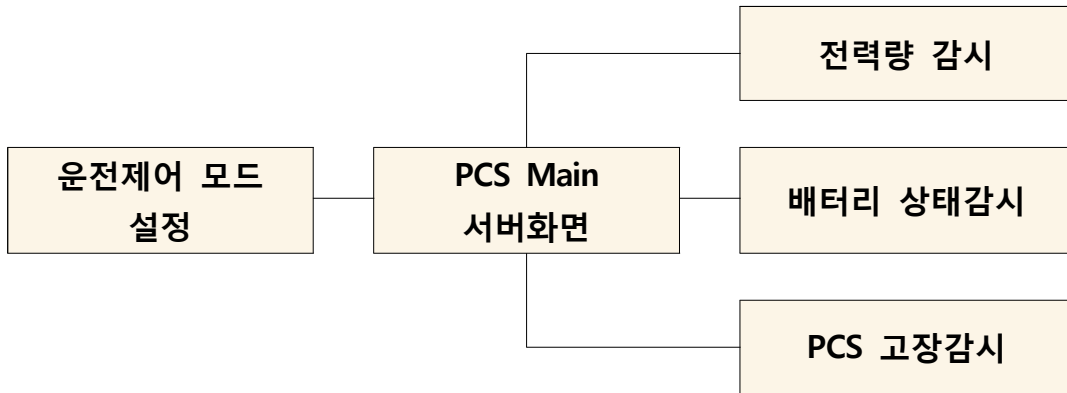
- **(에너지관리시스템(EMS, Energy Management System))** : 모니터링 기반의 운영제어, 전력수급상황에 따라 PCS와 BMS에 적절한 지령 전달하는 시스템이다.
 - EMS는 적용 대상에 따라 HEMS(Home EMS), BEMS(Building EMS), FEMS(Factory EMS), CEMS(City/Community EMS)로 구분된다.
 - HEMS는 주택 전용, BEMS는 빌딩 전용, FEMS는 공장 전용이며, CEMS는 이들을 포함한 지역 전체 전용 에너지관리시스템이다.
 - 각각 적용 대상은 다르지만, 전력 등 에너지의 흐름(에너지 사용과 자가 생산)에 대한 모니터링 기능과 설비·기기 등에 대한 제어기능을 가지고 있다는 점은 모든 시스템의 공통사항이다.

<그림 69> EMS의 구성 하드웨어 및 소프트웨어



- **(전력변환장치(PCS, Power Conditioning System))** 배터리로부터 저장된 직류전력을 교류로 변환하여 또는 전력계통에 전력을 공급하거나 직접 교류부하에 전력을 공급하는 기능과 전력계통으로부터 교류전력을 직류로 변환하여 배터리에 전력을 저장하는 기능이 모두 가능한 장치이다.
 - PCS는 메인화면에서 운전제어 모드설정을 통하여 전력량 감시, 배터리상태 감시, PCS 고장감시를 제어 할 수 있다.
 - PCS의 종류로는 Manual, Semi-Auto, Auto(Schedule) Mode 설정에 따른 제어 및 독립운전 등이 있다.

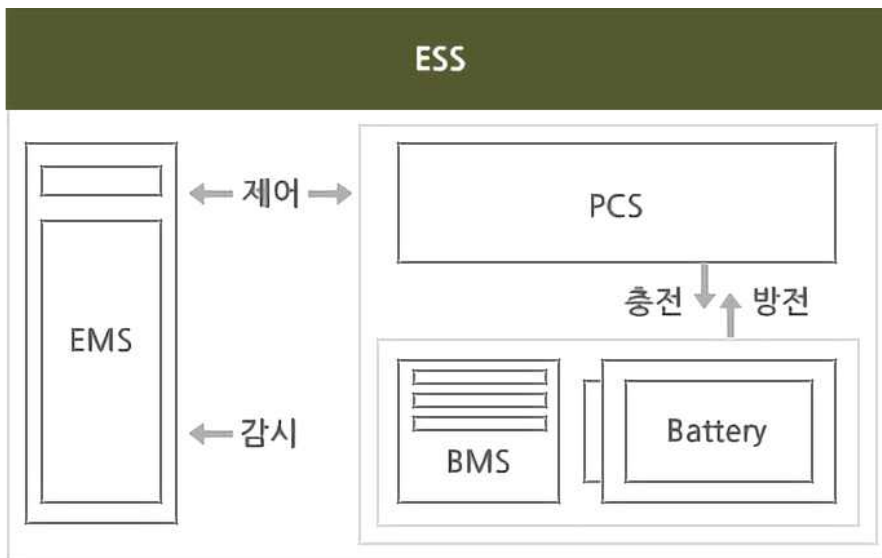
<그림 70> PCS 시스템 구성도



○ 동작원리는 다음과 같다.

- 전력변환장치를 통해 생산된 전력의 잉여분을 대용량 배터리에 저장하고, 배터리관리시스템을 통해 배터리를 관리한다.
- 에너지관리시스템을 통해 전력이 부족하거나 또는 공급이 필요한 상황발생을 감지하고, 전력변환장치를 통해 대용량 배터리에 저장되어있던 에너지를 공급한다.

<그림 71> ESS 구성요소 및 원리



2) 특징 및 종류

□ 특징

- 에너지저장장치를 도입하면 전력망을 첨단화하면서 최대 부하시의 전력소비가 감소되고, 태양광·풍력 등 신·재생에너지와 분산형 전원의 활용도가 높아지며 에너지저장장치를 이용하여 수급조절이 가능하게 된다.
 - **(신·재생에너지)** 전기 품질을 개선하기 위한 필수 장치 등으로 응용되고 있다. 특히, 태양광, 풍력 등 출력 가변성이 높은 신재생에너지에 전력저장장치를 적용 시 출력 안정화 및 전력품질 향상 가능하다
 - **(분산형 전원)** 먼 거리를 송전해야 하는 경우나 대규모 정전을 회피 등에 적용 가능하다.
- 예비력 확보 등 전기사업자가 전력품질 확보 및 유지에 활용할 수 있는 유용한 수단으로 적용가능하며 시스템 용량 증가, 예비력 확보 등을 통해 시설투자를 연기할 수 있고, 전력차익거래 등을 통해 가치창출이 가능하다.
- 고효율에너지기자재 기준은 정격 및 적용 범위는 정격 출력(kW)으로 연속하여 부하에 공급할 수 있는 시간이 2 시간 이상인 전력저장장치를 의미한다.

□ 종류

- 전력저장장치는 전력저장방식에 따라 크게는 물리적 저장과 화학적 저장으로 및 용도에 따라 구분 할 수 있으며 분류에 따른 각각의 특징은 아래와 같다.
 - 물리적 저장방식으로는 압축공기저장, 플라이휠, 슈퍼 커패시터 등이 있으며, 전기에너지를 위치에너지 또는 운동에너지로 변환·저장 하였다가 필요시 다시 전기에너지로 변환하여 사용한다.

<표 90> 물리적 저장방식에 따른 구분

구분 / 특징	원리	특징
압축공기 저장시스템	잉여 전력으로 공기를 동굴이나 지하에 압축, 압축된 공기를 가열하여 터빈을 돌리는 방식	<ul style="list-style-type: none"> - 대규모 저장 가능 - 낮은 발전단가 - 높은 초기 구축 비용 - 지리적 제약(지하 굴착)
플라이휠 (Flywheel)	전기에너지를 운동에너지로 저장했다가 다시 전기에너지로 변환	<ul style="list-style-type: none"> - 고 효율 및 장수명 - 높은 초기 구축 비용 - 저 에너지밀도
슈퍼 커패시터 (Super Capacitor)	소재의 표면에 대전되는 형태로 전력을 저장	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 출력밀도 - 긴 수명, 안정성 - 낮은 에너지밀도, 고비용

- 화학적 에너지저장으로는 리튬이온전지, 레독스 흐름전지, 나트륨 황 전지 등이 있으며, 전기에너지를 양극과 음극 간의 전자이동을 기본으로 한 화학반응을 이용하여 변환·저장하였다가 전력으로 변환하여 사용한다.

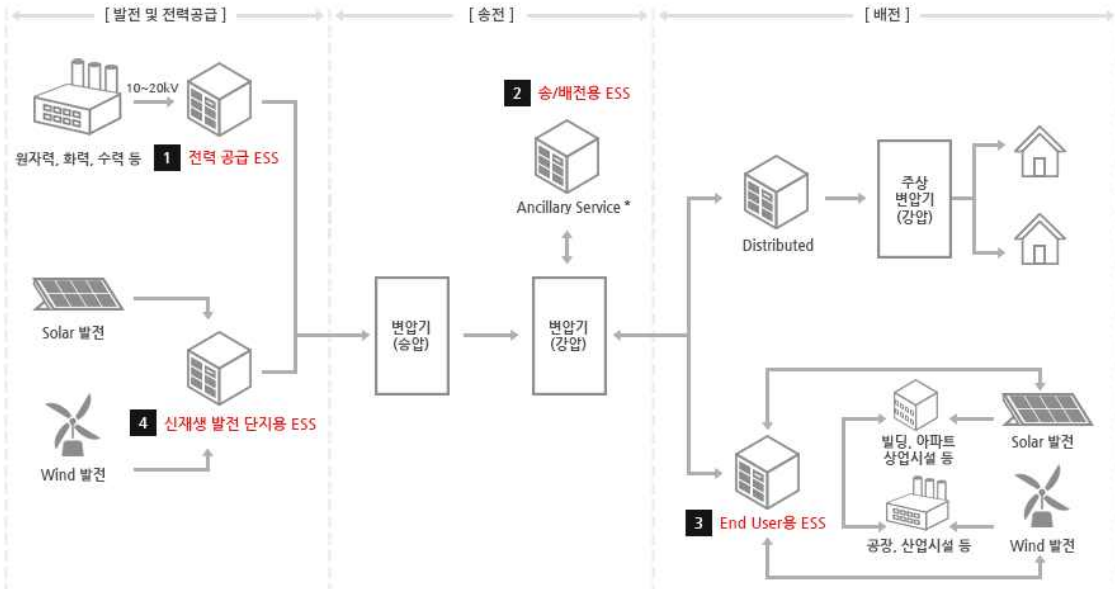
<표 91> 화학적 저장방식에 따른 구분

구분 / 특징	원리	특징
리튬이온전지 (LiB)	리튬이온이 양극과 음극을 오가며 전위차 발생	<ul style="list-style-type: none"> - 고 에너지밀도 - 고 에너지효율 - 안전성·수명 검증 필요 - 높은 비용
레독스 흐름전지 (Redox* Flow)	전해액 내 이온들의 산화·환원 전위차를 이용하여 전기에너지를 충·방전	<ul style="list-style-type: none"> - 대용량 용이 - 장수명 - 저 에너지밀도 - 저 에너지효율
나트륨 황 전지 (NaS)	300~350°C의 온도에서 용융 상태의 나트륨 이온이 전해질을 이동하면서 전위차 발생	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 에너지밀도 - 저비용 및 대용량화 용이 - 고온 시스템 필요 - 낮은 에너지효율

* Redox : 환원(Reduction), 산화(Oxidation) 및 흐름(flow)의 합성어

- ESS는 용도에 따라 전력공급용, 송·배전용, End-Use용 그리고 신재생 발전 단지용으로 구분되며 각각의 구분 및 특징은 다음과 같다.

<그림 72> ESS의 용도별 구분



<표 92> 용도에 따른 구분

구분	내용
전력공급용	에너지생산 단계에서의 에너지 공급용
송·배전용	송배전망지원을 위한 수송용 에너지저장장치, 부하에 대한 신뢰성, 송배전망 지원과 보조서비스를 위한 중앙관리 모듈시스템
End-Use용	최단의 에너지사용자의 수요시 에너지 공급용
재생 발전 단지용	발전 에너지원으로 분산전원망에 부가서비스를 제공, 출력변동특성 개선지원

*Ancillary Service : 실시간 전력 수요 및 공급 차이를 안정화시키기 위한 전력 주파수 변화 및 Back-up 장치

3) 설치가이드

- 국내 전력계통은 동절기와 하절기에 발생하는 최대수요전력으로 인해 전력예비율이 크게 떨어질 뿐 아니라 전력요금 중 기본요금은 최대피크전력에 따라 부과하는 방식을 채택하고 있다.
- 아울러 신재생에너지원에서 생산된 전력을 전력저장장치에 저장 후 이를 피크시간대나 전력요금이 비싼 시간대에 활용 시 많은 에너지 비용을 절감할 수 있다.
- 전력사용량 요금도 최대부하, 중부하, 경부하 시간대에 따라 요금이 달라지는 TOU(Time-Of-Use) 요금제도를 채택하고 있어 전력저장장치를 효율적으로 활용 시 많은 전력요금을 절약할 수 있다.

□ 용량별 적용 범위

- 에너지 저장에는 다양한 기술이 있는데 각 기술의 적용 범위는 저장용량별, 운전주기별 옵션 등에 따라 차이가 있다.
 - 대용량 ESS는 발전소 상에 위치하며, 용량이 수백MW급이며, 매일 수 시간의 에너지 저장이 가능하다.
 - 소규모 ESS는 송·배전 지점 상에 위치하면서 전력소비자와 직접 연결되어있는데 용량은 kW 규모이면서 수 분단위의 전력저장이 가능하다.

<표 94> 용량별 적용범위

용도	주거용	산업용	산업용	발전용	
용량	≤15 kW	≤50 kW	≤500 kW	≤1 MW	≤10 MW
활용	무정전 백업	수요처 전력 활용	전력 수급 조정		

자료출처 : 에너지저장시스템(ESS) 현황(2013, KDB 산업은행 경제연구소)

□ 종류별 특징 및 가격

- 일반적으로 전력저장장치 중 피크저감용 장치로 LiB, NaS를 적용하며 특히, 상용화 및 국제경쟁력이 우수한 LiB를 적용한다. 아래표는 전력저장장치별 특징을 보여준다.

<표 95> 전력저장장치별 특징

구분	장주기			장/단주기 겸용	단주기	
	NaS	레독스 흐름전지	압축공기 저장시스템	LiB	슈퍼 캐패시터	플라이휠
방전지속시간 (저장용량)	2~8시간	2~8시간	2~24시간	15분~2시 간	~30초	~15분
용량당 가격 (\$/kW)	200~300	600~1,000	100~300	1,000 ~2,000	-	-
출력당 가격 (\$/kW)	~2500	5,000 ~8,000	600~800	~800	~2,000	~4,000
효율(%)	85~90	60~70	50~70	90~	90~	90~
최고출력 (MW,실적기준)	~35	~4	~400	~2	~10	~1.7

□ 대상/요금제별 설치효과

- 전력저장장치 설치 시 경제적인 편익이 발생할 수 있는 계시별 요금제가 적용되는 일반용(을)·교육용(을) 수용가가 가장 유리하다.
- 현재 일반 주택은 누진제 적용으로 기대할 수 있는 편익이 낮은 편이다.
- 산업용은 전체 부하 중 냉난방 부하 비중이 상대적으로 낮아 일반 건물 및 교육기관보다 불리한 조건이다. 아래 표는 계약종별, 계시별 요금제에 따른 전력요금 차액 발생 대상을 보여준다.

<표 96> 대상/요금제별 설치효과

보급 잠재 대상 시장	계약 전력	전력량 요금차액		대상 사용자 예
		여름철(7,8월)	겨울철(11~2월)	
일반용(을) 고압A	300 KW	135.0 원/KWh	103.6/KWh	일반사무, 음식·숙박업, 각종 서비스업 등
일반용(을) 고압B	이상	133.5 원/KWh	101.5/KWh	
교육용(을) 고압A	1,000 KW	106.5 원/KWh	75.3/KWh	초·중·고 및 대학 건물
교육용(을) 고압B	이상	106.4 원/KWh	75.3/KWh	

주) 선택요금II 기준(중간), 전력량요금차액 = 최대부하요금 - 부하요금

4) 경제성분석

□ 경제성분석

- 전력저장장치 설치 시 일반 소비자와 수요관리프로그램 참여 소비자의 투자비용에 따른 절감총액과 비용회수기간 결과는 다음과 같다.
 - 높은 초기 투자비용에 따른 10년 이상의 긴 회수기간을 갖는다.

<표 98> 전력저장장치 Case Study

구분	투자비 (백만원)	연간 ESS 절감총액(백만원)			비용회수기간(년)
		기본요금	전력요금	총액	
일반 (고압B 선택II)	1,300	88.6	26.1	114.6	11.3
	1,500				13.1
	1,700				14.8
수요관리 (선택요금 I)	1,300	99.8	30.4	130.3	10.0
	1,500				11.5
	1,700				13.0

주1): 요금 인상비율, 유지보수비, 이용률, 세제감면 무시, ESS 효율 84 % 가정

□ 설치사례(제주실증사업)

- 2010년부터 정부 주도로 가정용, 산업용, 신재생, 변전소 등 다양한 실증을 추진하였으며, 공급사도 자체적 실증사업을 수행하고 있다. 추진된 국내 ESS 실증사례는 다음과 같다.
 - **(가정용)** 태양광과 연계하여 대구시 100가구에 3 kW/10 kWh급의 ESS를 설치하여 전기요금 절감 및 UPS 기능 구현 목표로 실증을 수행하였다.
 - **(산업용)** 현대중공업과 삼성SDI는 1 MW/1MWh급 리튬이온전지 ESS를 설치하여 전기요금 절감, 피크저감 실증을 수행하였다.
 - **(신재생)** 제주 스마트그리드 실증단지에 리튬이온전지 9기 총 2.5MW를 설치하여 풍력 등의 분산발전원과 연계하여 실증을 수행하였다.
 - **(변전소)** 한전은 제주 조천변전소에 4 MW/8 MWh급 리튬전지를 부하평준화와 인근 풍력발전 보조용으로 활용하고 있다.

<표 99> 국내 ESS 실증사례

구분	용도	기간	용량	사업비
제주실증사업*	신재생용	2009.12~2013.5	2.5 MWh	25억원
	가정용	2009.12~2013.5	460KWh (5 KWh x 92)	5.5억원
대구실증사업	가정용	2010.6~2013.5	10,000 KWh (10 kWhx1,000)	136억원
조천변전소	변전소용 신재생용	2011.7~2014.6	8 MWh/F4 MW	120억원
삼성SDI 사내 실증	건물용	2012년~	1 MWh	

- *제주실증사업 중 하나인 가파도 전력저장장치 보급사업은 2030년까지 제주도에 구축하고자 하는 'Carbon Free Island'의 축소 모델로써, 기존의 발전원을 100 % 신재생에너지로 대체하기 위해 신재생 에너지

연계용 에너지저장장치를 구축하고자 한다. 가파도 전력저장장치 보급사업의 목적은 다음과 같다.

- Carbon Free형 전력공급망 구축 및 운영
- 디젤 발전을 전력저장장치와 신재생 에너지로 대체
- 신재생 발전원 전력 품질 및 신뢰도 향상
- 전력저장장치를 통한 가파도의 신재생발전 수용력 증가

○ 가파도 전력저장장치 보급사업 예상효과는 다음과 같다.

- 경제성 확보

전력저장장치 1 MWh 도입(투자비 8억원) 시 연간 1~1.8 억원 연료비 절감(전력저장장치가 하루 1 MWh 에너지를 공급 할 때 연간 디젤 연료 106,494 L에 해당되며 연간 디젤 연료 상승률 15 %로 감안한다.)

- CO₂저감

연간 300,000L의 경유 소비감소로 776t의 CO₂저감이 예상된다.

- 관련시장 확대

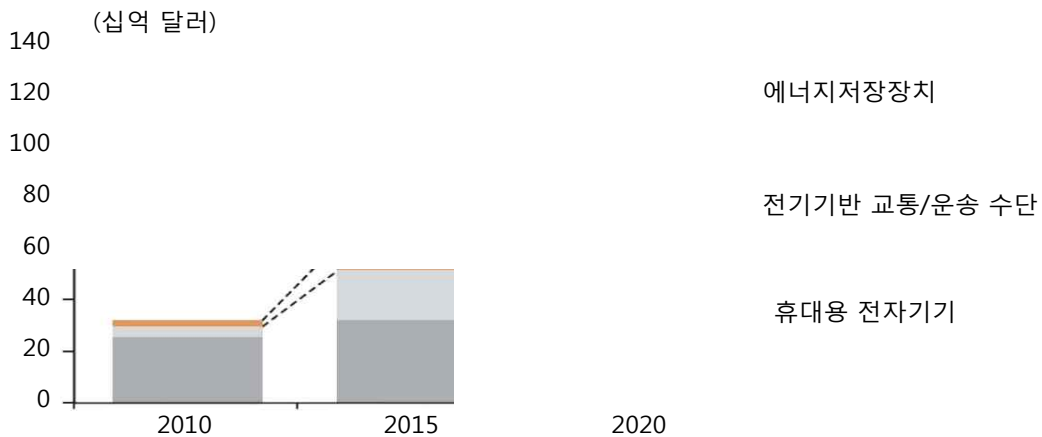
신재생 연계형 전력저장장치를 운영모델 제시를 통해 관련 시장 확대 기반을 마련할 수 있다.

5) 시장현황

5-1) 국외시장현황

- 세계시장 현황은 2010년을 기준으로 미국, 일본 등 일부 선진국을 중심으로 2 조원 규모의 초기시장이 형성되었다.

<그림 73> 에너지저장장치 수요 전망1

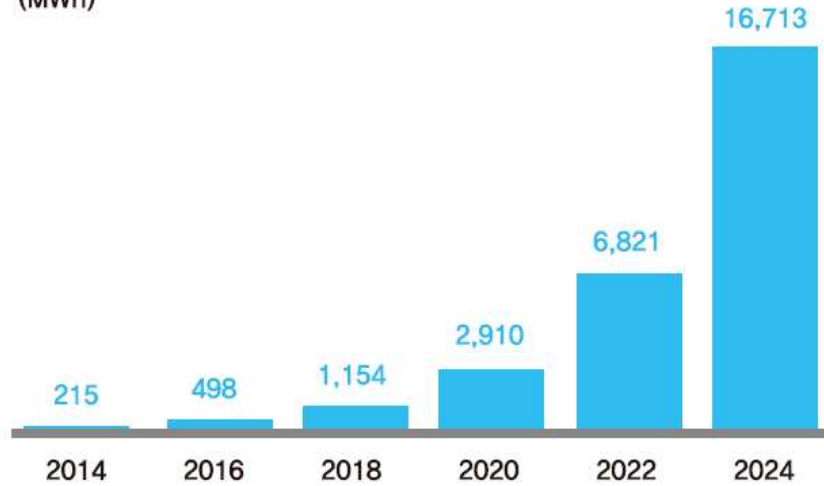


자료출처 : 스마트 그리드 ESS 기술동향 보고서(2012, 지능형전력망협회)

- 현재는 ESS 시장 태동기라 할 수 있으며, 향후 신·재생 에너지 및 스마트그리드 시스템 구축 등이 에너지 저장시설 시장의 성장을 가속화할 것으로 전망된다.
- 2020년 세계 ESS 시장은 약 47.4 조원 규모로의 성장이 전망되며, 이 중 가정용 및 신·재생 에너지 관련 수요가 전체의 70 %이상을 차지할 것으로 보이며, 2~10시간 용량의 ESS 시장이 주류가 될 것으로 예상된다. 지속적인 성장으로 '30년에는 120조원 규모의 에너지 저장 시장이 형성될 것으로 전망되며, 특히 ESS용 리튬 2차 전지 시장은 약 12조원으로 예상된다.
- Navigant Research에 따르면 가정용 ESS 시장은 전체 ESS시장의 두 배

이상 속도로 성장할 전망이며, 2014년 215 MWh에서 2024년 16,713 MWh로 80배 가까이 성장할 것으로 전망된다.

<그림 74> 세계가정용 ESS 시장전망
(MWh)



자료출처 : 청정에너지기술 로드맵(2016, 한국에너지기술평가원)

- 전력저장원인 리튬이온전지의 가격은 2012년 양산기준 100 만원/kWh 수준이며, 대규모 양산시 가격은 급격히 하락하여 2013년 75 만원/kWh에서 2015년 50 만원/kWh으로 2012년부터 2015년까지 50 % 가격인하 발생, 향후 20년 15 만원/kWh까지 인하가 전망된다.
 - MWh당 단가는 2011년 대비 2020년에 약 20 % 수준으로 떨어질 전망이다.

□ 미국

- 2010년 기준으로 전력계통의 에너지저장장치 시장의 78 %가 미국이 차지하고 있으며, 그 중 신재생에너지용이 56 %를 차지한다.
 - ESA(미국 에너지저장협회) 2019년에는 ESS 연간 설치 규모가 858 MW로 지난 2014년에 비해 13배, 15년보다 4배 이상 커질 것으로 전망된다.
 - 주거용보다 기업과 발전시설용 ESS 시장이 빠르게 성장하고 있다.

- 2014년부터 평균 공급전력의 약 2.25 % 이상을 ESS를 이용하여 공급하도록 의무화하였다.
- 주 내 3대 발전사업자에 2020년까지 1,325MW의 ESS 설치를 의무화한다.

<표 101> ESS 시장 규모

(단위 : MW)

발전사업자	2014	2016	2018	2020	누적
Southern California Edison	90	120	160	210	580
Pacific Gas and Electric	90	120	160	210	580
San Diego Gas & Electric	20	30	45	70	165
전체	200	270	365	490	1,325

자료출처 : 청정에너지기술 로드맵(2016, 한국에너지기술평가원)

□ 일본

- 동일본 대지진의 여파로 가정용 ESS 시장이 가장 잘 발달해 있는 일본의 경우 기존 전자기업들이 시장을 주도하고 있다.
 - 기존 전자기업들은 각각 배터리와 태양전지 기술력을 바탕으로 ESS 시장으로 영역을 확장하고 있다.
 - 가정용 ESS 보급사업을 통해 국내 리튬이온전지의 수출 증가, 최근 일본의 소매전기 시장개방으로 추가적인 리튬이온전지 시장 확대가 예상된다.
 - 일본 ESS시장은 '15년 623억엔(약 5,766억원)에서 '25년 2,454억엔(약 2조 2,712억원)으로 급성장 할 전망이다.(후지경제연구소)
 - 배출권 감축을 위해 중국, 인도 등 대규모 수요처에서 ESS에 대한 투자계획에 있다.
 - 중국은 '13.5 계획'에서 ESS 발전소 건설을 추진하고 다양한 에너지원과 에너지저장시설의 집약적인 상호보완을 강화하여 전력

부하 조절 능력과 운영 효율을 높이려는 산업이 중점산업 세부 내용으로 제시하고 있다.

5-2) 국내시장현황

- 2010년 기준 국내 ESS 시장 규모는 세계시장 대비 약 1 % 수준으로 시장 형성전의 실증단계이나, 향후 전력 소비량 증가 및 신·재생에너지 확대에 따라 중장기적으로는 수요가 급팽창할 것으로 전망되고 있어, 신·재생에너지 보급 목표 및 투자 계획 등을 공격적으로 준비하고 있다.

<표 102> ESS 시장 규모

(단위 : 백억원)

년도	2010	2015	2020
세계시장	205	2,400	4,790
국내시장	2	24	47.9

자료출처 : 스마트 그리드 ESS 기술동향 보고서(2012, 지능형전력망협회)

- 산업통상자원부의 ESS 수요 예측(에너지저장 기술개발 및 산업화 전략, K-ESS 2020)에 따르면 2015년까지 960 MW, 2020년까지 1,680 MW규모의 ESS가 필요할 것으로 예측된다. 5차 전력수급기본계획에 의하면 전력소비량은 2010~2024년 기간에 연평균 1.9 % 증가될 것으로 예상된다. 신·재생에너지의 경우, 제3차 신·재생에너지 기본계획에 따르면 보급목표가 2008년에는 2.58 %인 반면 2030년에는 11 %를 목표로 하고 있다.
- 산업통상부 발표 「ESS 기술개발 및 사업화 추진안, 2011」에 따르면 향후 2020년까지 기술개발 약 2 조원(정부:0.5조원, 민간:1.5조원) 및 민간 중심으로 설비 구축분야에 약 4.4 조원 투자 유도 계획이다.

<표 103> ESS 기술개발 및 사업투자 규모

구분		2011	2012	2013	2014	2015	~2020	계
R & D	정부	376	391	455	488	385	2,951	5,046
	민간	1,128	1,174	1,366	1,465	1,154	8,854	15,141
	계	1,504	1,565	1,821	1,953	1,539	11,805	20,187
설비투자		840	1,375	2,306	3,058	2,578	34,234	44,400

자료출처 : 양수발전을 대체하는 중대형 에너지 저장 기술개발 및 산업화 추진(2011, 산업통상자원부 보도자료)

- 또한, 2030 에너지신산업 확산전략(2015.11)에 따르면 2030년 까지 10 GWh (약 5조원) 전력시스템의 핵심 설비인 ESS 적용확대를 명시하였다.
 - 주파수조정 ESS의 국내 최대 수요는 약 1~1.5 GW에 달할 것으로 파악되며, 주파수조정 ESS가 2015년에는 약 0.2 GW, 2020년에 약 0.6 GW, 2024년에 약 1 GW가 도입될 것으로 예상된다.
 - 한국전력공사는 2017년까지 총 6,250 억원(한전 예산)을 투입해 500 MW 규모로 에너지 저장장치를 설치, 주파수조정 서비스를 실시예정이다.
- 국내 주요 기업들도 기존 투자 설비를 최대한 활용하는 전략으로 ESS 시장에 대응하고 있다. 국내기업뿐만 아니라 일본 리튬 2차 전지 기업들 역시 전기자동차 성장부진에 따른 중대형 전지 실적 보안을 위해 성장 전망 높은 ESS 시장에 경쟁적으로 진입하고 있다.
- 2015년 기준 1 MWh의 ESS를 설치할 경우 15억원 내외 소요, 시장확대, 기술개발 등에 따라 투자비는 지속 하락 전망이다.
 - (리튬이온전지) 100 kWh 1억원, 1 MWh 8억원 내외 수준
 - (PCS) 100 kW 4천만원, 250 kW 8천만원, 1 MW 3억원 내외 수준

<표 104> ESS 설치비용 전망

구분(억원/MW)	2013년~2015년	2016년~2018년	2019년~2020년
배터리	8.5	5.7	1.3
PCS	3.0	3.4	0.8
설치공사	3.3	2.2	0.5
합계	14.8	11.3	2.6

- 1 MWh/1MW(1시간 방전) ESS 설치 시 경제성 분석결과는 다음과 같다. 일반적으로 1시간 방전 기준 설치비는 약 15억원/MWh·MW으로 실제 비용회수기간은 15년 이상 소요된다.
- ESS의 해외 사업을 위해서는 대상 국가의 전력요금 체계에 대한 분석이 필요하고 이 분석결과를 바탕으로 해외컨설팅을 추진해야 하나 현재는 각 기업별로 정보를 취득하여 활용하고 있는 실정이다.
 - 시장 확대에 따라 Na계(NaS, NaNiCl₂), Redox Flow, CAES 등 다양한 전력저장 기술 치열한 경쟁 예상되나 제품성능, 가격 경쟁력 및 시장 진입성을 고려하여 점차적인 시장 확대가 예상된다.

□ 고효율인증 전력저장장치 인증실적, 판매실적

- 전력저장장치는 다른 고효율에너지기자재 대비 매우 고가의 제품으로 각각의 소비자별 특성이 고려된 전력저장장치가 판매중이며 기준은 각 시방서에 따른다. 따라서, 고효율에너지기자재 인증 취득여부는 소비자의 구매 우선사항이 아니며, 이에 고효율에너지기자재의 판매가 거의 이루어지지 않는다.
- 또한, 고효율에너지기자재 인증을 위한 기술기준보다 판매되는 전력저장장치의 효율이 높기 때문에 인증이 갖는 의미가 크지않다.
- 전력저장장치는 2013년 4월 신규로 지정된 품목으로 2016년 3월 기준 인증된 기업 및 모델은 존재하지 않는다.

4 인버터 (Inverter)

1) 개요 및 원리

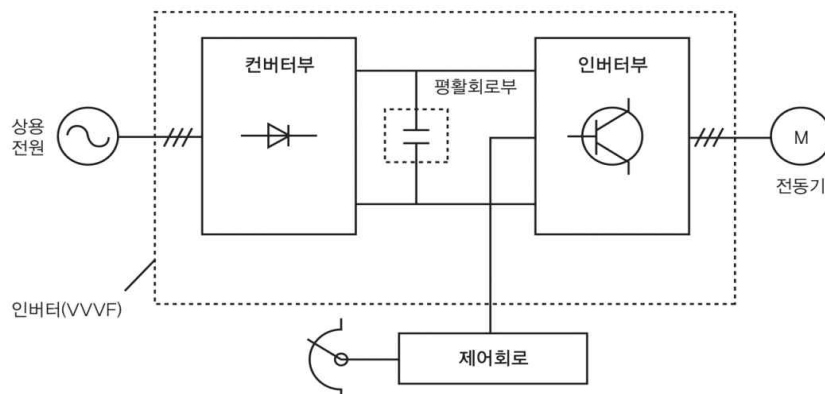
□ 정의

- 인버터(Inverter)는 직류전원을 교류전원으로 변환하는 장치를 의미하지만, 일반적으로는 AC전원의 전압·주파수 제어를 위한 전력변환장치를 통칭하며 특히, 고효율인증 인버터는 유도전동기에 대해 가변속으로 운전시키고 팬, 펌프 등 저감토크 부하용인버터로 최대용량 220kW 이하의 것을 의미한다.

□ 구성요소 및 원리

- 교류전원을 직류전원으로 변환하는 컨버터부, 정류(교류->직류)된 직류전원을 안정화하는 평활회로부, 평활된 직류전원을 고속 스위칭(Switching)을 통해 전압·주파수가 변화된 교류전원으로 변환하는 인버터부와 인버터 내의 모든 부분을 제어하는 제어회로부로 구성되어있다. 상용전원이 인버터에 인가되면 먼저 컨버터부에서 교류전원을 직류전원으로 1차 변환시키고 이를 다시 인버터부에서 교류전원으로 변환시키면서 원하는 전압 및 주파수를 출력한다.

<그림 75> 인버터 구성 및 원리



자료출처 : 에너지절약 시설편람(한국에너지공단)

2) 특징 및 종류

□ 특징

- 직류로부터 원하는 크기의 전압과 주파수를 갖는 교류로 출력하는 장치로 유도전동기, 예비전원, 컴퓨터 무정전 전원, 직류 송전 등에 활용된다. 특히, 삼상 유도전동기의 속도를 제어하는 장치로서 공장자동화 및 에너지절약분야에 핵심 장치로 활용된다.
- 인버터가 적용된 모터의 경우 다른 모터에 비해 구조가 간단하고 보수 및 점검이 용이하며, 모터의 다양한 설치 환경에 따라 보호구조가 가능하며 컴팩트(Compact)하다는 특징을 가진다.
- 다른 제어방식에 비해 인버터의 주파수제어는 순간정전 등에 대한 내구성이 뛰어나며, 주회로가 간단하고 조작성이 용이하며, 속도제어 범위가 광범위하다.
- 주파수제어는 연속적인 속도제어 및 고효율 운전이 가능하며 원리는 다음과 같다.
 - 전동기의 회전수는 주파수에 비례하며 전동기의 회전수는 풍량에 비례한다.
 - 이때, 소요동력은 풍량의 3승에 비례하므로 주파수 감소에 따라 큰 에너지절감이 가능하다.
 - 전동기회전수 \propto 주파수
 - 풍량 \propto 전동기회전수
 - 소요동력 \propto 풍량³
- 인버터의 설치를 통한 정성적 효과는 다음과 같다.
 - 팬, 펌프 등의 요구 유량, 교반기 등의 부하상태에 따라서 회전수를 제어함으로써 구동전력을 절감할 수 있다.

- 공조기에 무리를 주지 않는 기동정지, 무부하시의 저속운전에 의해 설비의 수명연장이 가능하다.
- 고속화에 의한 설비의 소형화와 운전상태를 고려한 기계 시방에 의한 여유분의 삭감 등을 통해 소형화가 가능하다.
- 부하에 맞추어 회전수를 낮춤으로써 기계, 바람의 소음을 저감시킬 수 있다.

□ 종류

- 인버터는 크게 회로구성과 제어방식 및 인버터 스위칭(Switching) 소자에 따라 분류되며 분류기준에 따른 인버터의 특징은 다음과 같다.
 - 회로구성에 따라 인버터는 전류형 및 전압형으로 구분된다. 전류형 및 전압형의 큰 차이점은 평활회로부의 직병렬이다.

<표 108> 회로구성에 따른 인버터 분류

구분	특징
전류형	컨버터부에서 전류를 변환, 평활회로부 내 코일(직렬)이 일정하게 전류를 만들어 인버터부에서 전류 제어, 대용량에 적합
전압형	컨버터부에서 직류전압 변환, 평활회로부 내 콘덴서(병렬)가 일정하게 전압을 만들어 인버터부에서 전압을 제어

- 제어방식에 따라 인버터는 크기만 제어하는 스칼라제어와 크기와 방향을 함께 제어하는 벡터제어로 분류된다.

<표 109> 제어방식에 따른 인버터 분류

구분	스칼라(Scalar) 제어		벡터(Vector) 제어
	V/F	Slip 주파수	
제어 대상	-전압과 주파수의 크기만 제어		-전압의 크기·방향 제어 -주파수 크기 제어
특성	-급 가/감속 운전 한계 -데드타임(Dead Time) 존재 -과전류 억제능력 작음 -저렴한 가격	-급 가/감속 운전 한계(V/F보다 향상) -연속 4상한 운전 가능 -과전류 억제능력보통	-급 가/감속 운전 한계 없음 -연속 4상한 운전 가능 -뛰어난 과전류 억제능력 -전문지식 요구 -상대적으로 비싼 가격

- 인버터 스위칭(Switching) 소자는 크게 4개로 분류되며, 용량에 따라 적용된다.

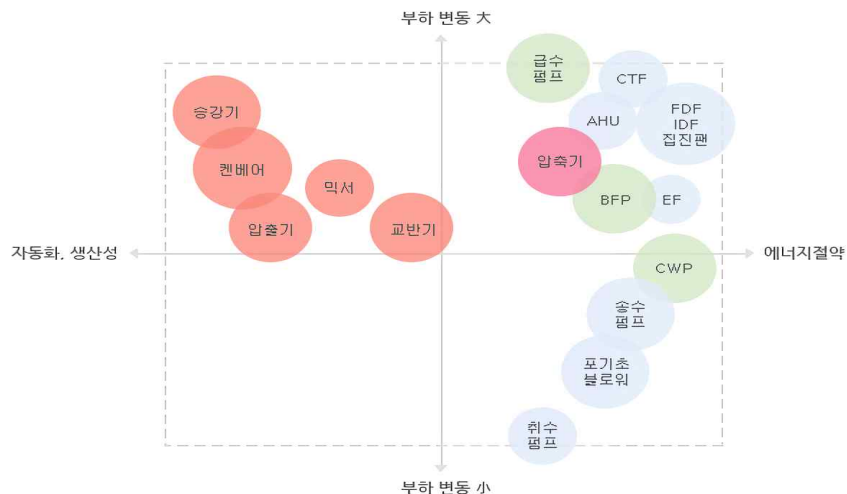
<표 110> 인버터 스위칭(Switching) 소자에 따른 인버터 분류

소자	MOSFET	IGBT	고속	GTO
적용용량	소용량 (5 kW 이하)	중대용량 (1 MW 미만)	대용량	초대용량 (1 MW 이상)
속도	15 kHz 초과	15 kHz 이하	수백 Hz 이하	1 kHz 이하
특징	고속 스위칭 가능	대전류 고전압에 적합 빠른 스위칭 속도	전류형 인버터에 적용	대전류 고전압에 적합

MOSFET : Metal Oxide Silicon Field Effect transistor
 IGBT : Insulated Gate Bipolar Transistor
 SCR : Silicon Controlled Rectifier
 GTO : Gate Turn Off Thyristor

- 인버터를 적용하는 부하는 일반적으로 회전수 제어의 목적에 따라 아래와 같이 구분한다. 주로 에너지 절감효과는 유체기계의 운전 부하 조절을 위한 속도제어용으로 인버터를 사용한 경우이다.
 - 첫째, 공장 자동화 및 생산성 향상을 위한 속도제어
 - 둘째, 유체기계의 운전 부하 조절을 위한 속도제어
- 아래그림은 인버터적용에 따른 부하별 에너지절감효과를 보여준다.

<그림 76> 인버터 적용에 따른 부하별 에너지절감 효과



3) 경제성분석



□ 경제성분석

- 삼상 유도전동기(18 kW 기준) 내 고효율 인버터 설치 Case Study는 다음과 같다.

<표 112> 인버터 Case Study

구분	인버터 미사용	고효율인버터 사용
소비전력	18 kW	12 kW
투자비 (단위:천원)	10,000 (고효율인증 제품기준, 시공비 제외)	
연간절감량	30,600 MWh/yr	
회수기간	3.1년 (투자비)10,000천원 ÷ (절감금액)3,274천원/연간)	
※ 연간절감량 : (18 kW-12 kW) × 17 hr × 300 Day/yr = 30,600 kWh/yr		
※ 연간절감액 : 30,600 kWh/yr × 107*원/kWh = 3,274,200 원/yr		
* 2015년 산업용 전력 평균단가(한국전력공사 홈페이지)		

□ 설치사례

설치대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류 : 산업((주)명성 내 공기압축기) ○ 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 오전(약 4시간)에 압축공기사용부하(80 %) 크고 이후 20시간은 70 % 이하의 부하에서 운전 - 연간생산(압축공기사용) 패턴 유사, 일요일·공휴일 제외, 24시간 연속운전
설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공기압축기에 외장형 인버터 설치 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>설치 전</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>설치 후</p> </div> </div>

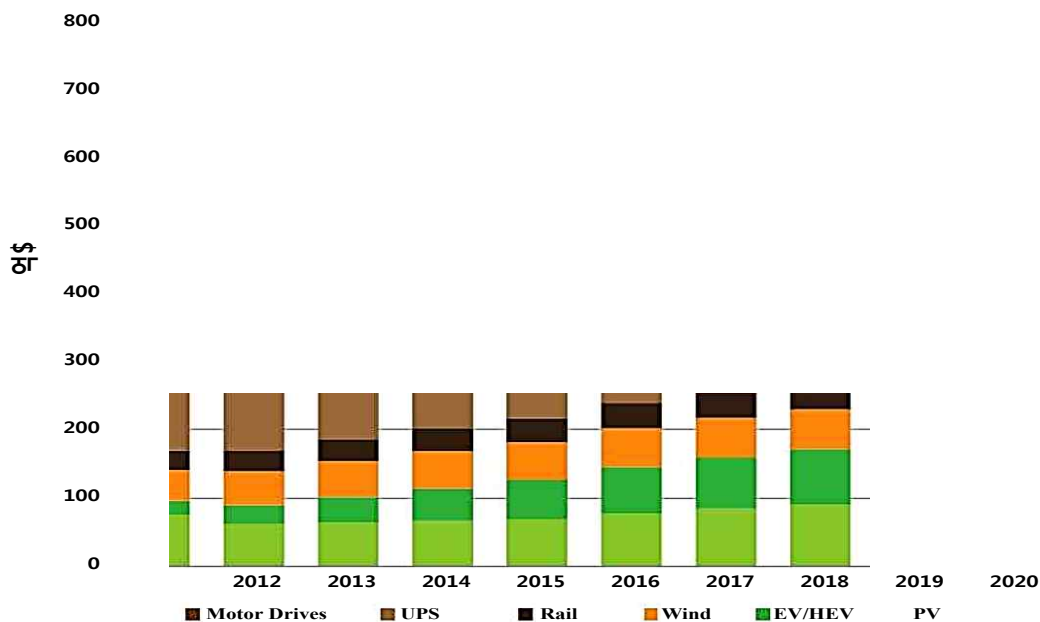
절감효과 및 경제성 분석	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연간 전력 및 부하 절감량 		
	구분	전력	부하
	평균 절감량	14.65 kW	
	연간 운전시간	6,552 hr/yr*	12 month/yr
	연간 절감 전력량	95,986.8 kWh/yr	175.8 (kW-month)/yr
	* 실제 연간 휴무일수가 제외된 가동시간		
	<ul style="list-style-type: none"> - (절감량) 인버터 설치 시 연간 전력 및 부하 절감량 <ul style="list-style-type: none"> · 전력 : 14.65 kW × 6,552 hr/yr = 95,986.8 kWh/yr · 부하 : 14.65 kW × 12 month/yr = 175.8 (kW-month)/yr 		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연간 전력 및 부하저감에 따른 절감액 		
	구분	전력	부하
	절감량	95,986.8 kWh/yr	175.8 (kW-month)/yr
전력가격	104.9 원/kWh	9,490 원/(kW-month)	
연간 절감액(원/yr)	10,069,015	1,668,342	
<ul style="list-style-type: none"> - (절감액) 전력단가* : 104.9 원/kWh, 전력기본료* : 9,490 원/(kW-month) <ul style="list-style-type: none"> * 산업용(을) 고압A 선택Ⅱ, 세금 포함 · 전력 : 95,986.8 kWh/yr × 125 원/kWh = 10,069,015 원/yr · 부하 : 175.8 (kW-month)/yr × 9,490 원/(kW-month) = 1,668,342 원/yr 			
<ul style="list-style-type: none"> ○ 투자비 회수기간 			
총 투자비용(원)	연간 절감액(원/yr)		투자비 회수기간(년)
	전력	부하	
12,650,000	10,069,015	1,668,342	1.1
<ul style="list-style-type: none"> - (회수기간) 인버터 설치시 총 투자비용 12,650,000원 <ul style="list-style-type: none"> : 12,650,000원(투자비) ÷ 11,737,357 원/yr(전력+부하) = 1.1 yr 			

자료출처 : 우수절감기술 사업화 지원 보고서(한국에너지공단)

4) 시장현황

- 전 세계적으로 전기에너지에 대한 수요·공급의 불균형으로 에너지 절약의 일환으로 인버터에 대한 수요가 급증하기 시작했다.
- 세계 인버터 시장수익을 살펴보면 2013년 약 50 억만 달러에 육박할 정도로 성장하였으며, "Inverter Market Trends 2013-2020"에 따르면 2020년까지 약 700억 달러까지 성장할 것으로 예측하고 있다.

<그림 79> 인버터 시장 수익



자료출처 : Inverter Market Trends 2013-2020 and Major Technology Report (2013, Yole Development)

- 국내 인버터 시장은 1990년대 국내 기업 및 시장을 보호하고자 정부에서 수입선다변화제도를 시행하였다. 이 제도에 의해서 해외 인버터 제조기업 직접적인 판매를 할 수 없게 되었으며, 당시 국내 인버터 제조기업 등에서 외국회사와의 기술제휴를 통해 생산판매를 해야만 했다. 그 후 2000년대 들어 해외 기업들의 직접 판매가 가능하게 되면서 국내시장에 수입업체들의 진출이 활발하게 이뤄지고 있다.

- 인버터는 기술적인 부분에 있어서도 과거 트랜지스터를 쓰던 것에서 IGBT라는 신소자로 대체되고 있으며, 제어자체도 고 정밀 고기능으로 변화하여 단순히 모터를 구동하는 것이 아닌 기계 특성에 맞게 아주 세밀한 제어가 가능하게 됐다. 국내 인버터 시장은 처음 도입된 80년대 이후 90년대 이르기까지는 매년 20~30 %의 꾸준한 성장을 보여 왔으나, 최근 몇 년 동안은 성장세가 미미한 수준으로 주춤한 모습을 보이고 있다.
- 현재 국내 인버터 시장은 30~40 % 이상의 점유율을 보이며 가장 큰 시장을 차지하고 있으며, 아직까지는 국내 기업들의 점유율이 다소 높은 것으로 추정되고 있으나 향후 그 격차는 더욱 줄어들 것으로 보이고 있다.
- 통계청에서 발표하는 광업.제조업 총 조사에 따르면, 국내 인버터 제조 사업체수는 2014년도에 51개이며, 생산액은 약 9,419 억원에 이르는 것으로 나타나고 있다. 아래표를 살펴보면 사업체수는 소폭 증감하였다. 2014년도 생산액은 2005년도의 인버터 생산액 2,229 억원에 비해 4배 이상 증가하였으나, 2013년 대비 생산액은 약 15 % 감소하였다.

<표 119> 국내 인버터 시장현황

년도	사업체수 (개)	생산액 (백만원)	출하금액 (백만원)	완제품연말재고액 (백만원)
2005	53	226,945	226,462	7,904
2006	49	274,008	274,329	7,598
2007	40	316,111	317,128	5,028
2008	43	553,849	549,678	13,172
2009	43	1,003,706	999,870	21,089
2011	43	843,674	843,598	27,910
2012	47	1,042,127	1,035,853	47,322
2013	50	1,117,701	1,116,033	36,053
2014	51	941,912	942,831	31,642

*2010년 자료는 통계청에 존재하지 않음

- 통계청에서 제공하는 광공업 품목별 동태조사에 따르면, 인버터 생산량은 1995년 40만[kVA]에서 2015년 627만[kVA]로 약 15배 수준으로 성장하였다. 1995년에 40만[kVA]의 생산량 가운데 36만8천[kVA]가 내수로 사용되었으며, 1만6천[kVA]가 수출되었다. 최근 2015년에는 627만[kVA]의 생산량 중 368만[kVA]가 내수로, 208만[kVA]가 수출되었다.

<표 120> 국내 인버터 생산 및 출하 동향

년도	생산량[kVA]	출하량[kVA]	재고량[kVA]	내수량[kVA]	수출량[kVA]
1995	404,815	385,389	64,360	368,455	16,934
1996	309,731	307,242	62,811	293,953	13,289
1997	464,835	458,927	60,522	456,150	2,777
1998	156,345	184,186	35,482	164,768	19,418
1999	345,920	328,428	34,020	266,352	62,076
2000	790,853	713,203	58,249	524,658	188,545
2001	827,662	788,121	47,621	556,149	231,972
2002	976,528	951,813	59,211	675,894	275,919
2003	1,501,119	1,454,033	101,459	898,983	555,050
2004	1,634,806	1,608,943	127,323	889,437	719,506
2005	1,981,966	1,891,084	137,860	973,111	917,973
2006	2,110,850	2,014,727	126,902	1,036,064	978,663
2007	2,472,259	2,250,461	242,097	1,115,905	1,134,556
2008	2,502,728	2,096,337	333,082	1,053,148	1,043,189
2009	2,694,564	2,232,637	208,309	1,180,487	1,052,150
2010	4,060,763	3,600,646	262,437	1,577,929	2,022,717
2011	4,394,481	3,966,271	349,498	2,126,930	1,839,341
2012	4,683,090	4,430,555	332,114	2,512,090	1,918,465
2013	5,754,497	5,453,531	300,331	3,464,377	1,989,154
2014	6,629,157	5,978,805	396,447	3,706,187	2,272,618
2015	6,266,565	5,753,755	279,244	3,675,245	2,078,510

- 수출입무역통계에 따르면 인버터(HS Code 8504402091 및 8504402099)의 수출입 동향을 아래표에서 나타내었다. 인버터의 수출액은 2006년 약 1억700만 달러 규모에서 2012년 최대 수출액을 갖고, 지난 3년간 꾸준히 감소하는 추세를 보인다. 수입액 또한 2006년 약 2억 800만 달러 규모에서 2010년 최대 수입액을 보이고 증가하는 추세를 보인다.

<표 121> 국내 인버터 수출 및 수입금액 현황

년도	수출액(천달러)	수입액(천달러)
2006	107,577	208,813
2007	129,682	331,024
2008	143,438	390,958
2009	142,318	190,989
2010	133,758	265,605
2011	157,870	199,642
2012	163,199	188,220
2013	127,480	203,632
2014	120,836	173,489
2015	119,961	141,588

- 2011년 이후 총 인증 기업 및 모델수의 증가율은 매우 낮아 인증 수의 변화가 거의 없다.

<표 122> 인버터의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	7	6	6	7	7
총 인증모델수(개)	161	162	154	174	169

5

최대수요전력제어장치 및 무정전전원장치

1) 개요 및 원리

1-1) 최대수요전력제어장치

□ 정의

- 일정 계약 전력이상 되는 수용가에 대하여 수요 시한*(국내의 경우 15 분) 동안의 사용전력과 수요 시한 리셋을 실시간으로 측정, 수요 시한 종료 시까지 사용 전력이 설정된 목표전력 이내로 유지될 수 있도록 부하를 자동으로 차단 및 투입하고 사용된 전력량에 대한 정보를 제공하는 장치이다.

* 수요시한(기준시간) : 15분, 30분, 1시간 등이 적용되고 있는데 우리나라의 경우 15분 적산형 수요 전력량계에서 15분 평균전력을 적용한다.

- 수요전력(kWh) = 수요시간내(15분)의 전력사용량(kWh) × 4

□ 구성요소 및 원리

- 최대수요전력제어장치는 컴퓨터시스템으로서 제어기능의 주체가 되는 본체와 프린터 및 사용전력을 검출하는 전자식전력량계 등으로 구성되어 있다.

- **본체** : 전자식전력량계로부터 신호를 받아 사용전력을 계산하고 목표전력과 비교하여 입력된 프로그램에 따라 단계적으로 동작하는 컴퓨터 자동제어 시스템이다.

- **프린트** : 최대관리전력제어장치가 내장하고 있는 기록을 사용자의 편의에 맞게 출력시켜주는 역할을 한다.

- **전자식전력량계** : 부하전력을 검출하기 위한 장치이다.

- 최대수요전력제어장치의 작동원리는 다음과 같다.
 - 전자식전력량계를 통해 현재전력을 계산 후 현재전력과 기준전력을 비교하여 현재전력 \geq 기준전력 인 경우 1단계 경보 발생한다.
 - 현재전력과 기준전력 그리고 남은 수요시한 등을 적용하여 예측전력을 계산한 다음 조정전력과 현재전력, 기준전력의 관계에 의해 미리 정해진 방식에 따라 부하 제어한다.
 - 조정전력에 여유가 있을 경우 미리 정해둔 제어방식에 따라 부하를 자동으로 복귀한다.

1-2) 무정전전원장치(UPS, Uninterruptible Power Supply)

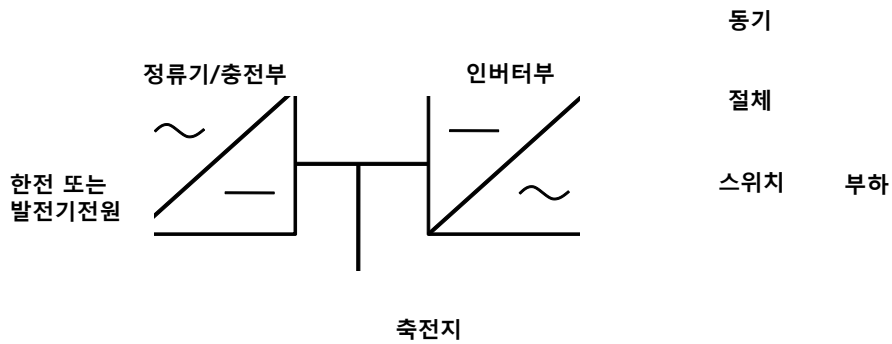
□ 정의

- 교류 입력 전원의 정전 시 부하 전력의 연속성을 확보하기 위하여 컨버터, 스위치 및 축전지 같은 에너지 축적 장치를 조합하여 구성된 전원 장치이다.

□ 구성요소 및 원리

- 무정전장치의 구성도는 아래 그림과 같다.
 - **정류기, 충전부** : 입력전원을 공급받아 직류전원으로 변환하는 동시에 축전지를 충전 시킨다.
 - **인버터부** : 직류전원을 양질의 교류전원으로 변환하는 장치이다.
 - **동기절체 스위치부** : 인버터의 과부하 및 이상시 예비상용전원으로 절체한다.
 - **축전지** : 정전 시 인버터부에 직류전원을 공급하여 일정시간동안 무정전으로 전원을 공급하는데 필요한 설비이다.

<그림 80> 무정정전원장치 구성도



- 무정전전원장치의 작동원리는 다음과 같다.
 - 입력전원(상용 또는 발전기 전원)을 공급받아 정류부에 의해 정류된 뒤 인버터에서 AC로 변환되어 전력을 공급 한다.
 - 수전 받던 입력전원이 정전되면 인버터는 축전지에서 전력을 공급받아 부하에 전력을 공급하며 축전지는 UPS가 DC저전압으로 트립 될 때 까지 방전을 계속한다.
 - 저전압으로 인하여 UPS가 DC저전압으로 트립 되기 전에 AC 입력전원이 공급되면 UPS는 정류부로부터 DC 전력을 공급받아 부하에 연속적으로 전력을 공급하고 축전지는 재충전 실시된다.
 - UPS에 고장이 발생 시 절체 S/W는 부하를 인버터로부터 입력전원으로 절체 AC전원을 부하에 무순단(4 ms 이하)으로 공급하게 된다.

2) 특징 및 종류

2-1) 최대수요전력제어장치

□ 특징

- 전력사용량을 상시 감시하면서 현재전력이 설정된 목표전력을 초과할 것이 예상될 경우 에어컨, 냉동기, 펌프, 공조기, 조명, 전기로 등 잠시 꺼도 되는 부하를 순차적으로 자동 차단하고 현재전력이 목표전력 이하로 내려가거나, 수요시한이 끝나면 자동으로 부하 전원을 투입 시켜줌으로써 최대수요전력을 목표 값 이하로 항시 관리하여 준다.
- 전력 공급처 등에서 전력 수급 필요시 온라인 직접 제어를 통해 수용가의 피크 전력을 관리할 수 있으며, 피크 억제 및 부하 이전을 목적으로 한다.
- 다양한 부하제어 기능을 적용하여 부하기기의 가동율을 최적 상태로 유지시켜줄 뿐만 아니라 각종 전기 사용 Data 및 수전 일지(일보, 월보, 연보)를 자동으로 검색하고 인쇄할 수 있어 효율적인 전력관리를 가능하게 하는 에너지 절감기기이다.
- 최대수요전력제어장치의 설치를 통한 정성적 효과는 다음과 같다.
 - **전기요금의 절약 가능하다.**

피크전력을 목표전력이내로 억제하거나 또한 목표전력에 여유가 있을 경우에는 목표전력을 재차 설정하여 전기요금을 절감할 수 있다. 또한, 여름철 피크 등에 최대 수요전력을 일정비율로 낮출 수 있으므로 각종 전력 부하관리 요금제도에 가입하여 요금 감면 혜택을 받을 수 있다.
 - **계약전력의 상승방지를 할 수 있다.**

전기공급 규정 제 18 조[계약전력의 결정기준]의 2 항 규정에 대하여 최대 수요전력을 최대수요전력 제어기에 의해 조정해 주면 계약전력의 상승을 미연에 방지 할 수 있다.

- 부하율 향상에 따른 수전 설비의 여유율 확보가 가능하다.

최대수요전력의 절감으로 인한 수전 설비의 여유율 확보로 향후 부하의 증설로 인한 설비 투자비를 절감할 수 있다.

- 전력의 유효이용 가능하다.

부하조정에 의해 계약전력 범위내에서 전력을 효과적으로 사용할 수 있도록 전력 사용상태를 감시·제어하고, 전력사용 현황을 Report (일보, 월보, 연보 등) 하여 제공하며, 생산활동 등에 직접관련이 없는 공조, 조명, 환기 등의 부하를 자동제어 함으로써 전력소비량을 절감할 수 있다.

□ 종류

- 제어방식에 따라 크게 디맨드(Demand) 제어와 스케줄(듀티, duty) 제어로 구분되며 특징은 아래와 같다.

<표 126> 최대수요전력제어장치 제어방식에 따른 특징

제어방식	특징
디맨드	<ul style="list-style-type: none"> - 모두 수요전력을 계산하여 자동으로 부하를 제어 - 순차제어*, 우선순위**, 복합제어** 로 구분 *순차제어 : 부하차단 회수를 균등하게 제어 **우선순위 : 낮은 부하일수록 먼저 차단, 나중에 복귀 ***복합제어 : 두 가지 제어방식을 혼용하여 제어
스케줄(듀티)	<ul style="list-style-type: none"> - 수요전력과는 상관없이 설정된 시간 스케줄에 따라 설정된 부하를 제어 - 일정한 시간에 반복적으로 ON/OFF되어야 하는 전등, 전열기기 등을 설정된 시간에 맞추어 자동으로 ON/OFF 하는 경우에 사용될 수 있음

2-2) 무정전전원장치(UPS, Uninterruptible Power Supply)

□ 특징

- 전원을 관리하고 제어하며, 예기치 못한 정전으로부터 시스템 다운을 방지를 통해 고가의 기기와 네트워크 장비 그리고 데이터 및 연구 결과들을 전기적인 문제로부터 보호하는 장치이다.
- 일반적으로, 외부전원의 이상이나 정전 상태에 관계없이 안정된 출력을 부하에 공급하기 위해 사용한다.
- 네트워크/서버 장비보호, 방송국 방송장비, 금융시스템, 빌딩 자동화 시스템 등에 비상 전원을 필요로 하는 각종 기기의 적용가능하다.
- 무정전전원장치에 사용 되는 축전지 중 리튬이온전지 적용 할 시 특징은 다음과 같다.
 - 장수명(약 15년 보증)및 높은 고율방전 성능
 - 납축전지 대비 동일용량대비 30-50 % 부피 및 무게 축소
 - 높은 에너지밀도
 - 안전성 확보 문제로 인한 설치 장소의 제약
 - 고가의 가격
 - 배터리관리시스템 오동작 문제 발생
- 무정전전원장치의 설치를 통한 정성적 효과는 다음과 같다.
 - 유해전원으로부터 해방이 가능하다.
 - 정전 및 순간정전으로부터 해방 및 정전시 확실한 백업이 가능하다.
 - 자동 섯다운 기능으로 배터리 보호 및 시스템 풀 감시 불필요하다.

□ 종류

- 무정전전원장치는 기술적방식과 사용방식에 따라 아래와 같이 구분할 수 있다.
 - 기술적방식에 따라 온라인(Online), 오프라인(Off-Line), 라인 인터랙티브(Line interactive) 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 127> 기술적 방식에 따른 무정전전원장치 구분

구분	내용
온라인	<ul style="list-style-type: none"> - 입력 전원이 두 번의 전환을 거쳐 출력되므로 입력 전원의 변동이 출력에 전혀 영향을 미치지 않음 - 절체시간*이 없기 때문에 성능이 좋음 절체시간* :한전에서 인버터 모드로 전환되는데 소요되는 시간 - 복잡한 회로설계 및 부품 필요에 따른 고가의 가격 - 주로 고가의 정밀 장비 보호용으로 사용 - 1~400 KVA 용량에 많이 쓰이는 방식이지만 일반적으로 5 KVA 이상 중대형 서버 및 전산실에 많이 사용
오프라인	<ul style="list-style-type: none"> - 평상시에는 한전의 전원을 정류하여 출력하다가 만약 한전의 공급의 일시 중단되거나 전원 장애가 발생하면 내부의 인버터를 사용하여 출력 전원을 내보내고, 다시 복전되거나 전원 장애가 해제되면 인버터 출력을 중지하고 한전 전원을 출력 - 정상적인 절체시간*은 2 ms~10 ms - 0.5~2 KVA 정도의 소용량에 사용
라인 인터랙티브	<ul style="list-style-type: none"> - 오프라인과 온라인 방식의 제품이 가진 장점만을 취합하여 만든 것 - 심한 입력 전압 변동 시 오프라인방식의 단점 보안을 통해 배터리 사용률을 낮추어 경제적인 측면에서 유용 - 용량이 0.5~3 KVA 정도의 네트워크 장비 및 소형 서버용으로 사용

- 사용방식에 따라 단일, 병렬, 부분병렬 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 128> 사용방식에 따른 무정전장치 구분

구분	내용
단일	<ul style="list-style-type: none"> - 하나의 무정전장치 개체로 구성 - 용량은 부하 용량과 같고 By Pass 절제기능만 있음. <p style="text-align: center;">입 력 출 력</p>
병렬	<ul style="list-style-type: none"> - 병렬로 동작되는 둘 또는 그 이상의 무정전장치 개체로 구성 - 병렬로 연결하여 부하 용량에 대처 <p style="text-align: center;">입 력 출 력</p>
부분 병렬	<ul style="list-style-type: none"> - 무정전장치 모듈 1개 고장시 나머지 모듈로 급전하는 방식 - 부하의 중요도가 높은 경우 사용하며 신뢰도가 우수함 <p style="text-align: center;">입 렆 S/M S/M 출 력</p>

3) 설치가이드

3-1) 최대수요전력제어장치

- 최대수요전력제어장치의 제어대상 부하는 다음과 같다.
 - 제조공정에 영향이 없어야 한다.
 - 제품의 품질에 영향을 미치지 않아야 한다.
 - 업무활동이나 환경조건이 악화되지 않아야 한다.
 - 안전관리상 문제가 없어야 한다.
 - 제어대상 설비는 단시간 정지해도 그 영향이 적은 공조설비(배기/환기팬 등), 냉방설비(팩케이지에어컨 등), 전기로(용해, 담금질, 건조용 등), 간헐가동 설비(분쇄기, 믹서, 제분기 등), 공기압축기 또는 펌프, 송풍기 등이 바람직하다.

- 부하차단으로 최대전력을 조정 시 긴급 차단하는 조정부하를 미리 선정해야한다. 조정부하는 5~10분 정도의 짧은 시간동안만 정지함으로써 최대피크치를 일시적으로 저감하여 수요전력을 제어하는 것이며 단시간 차단이 가능한 부하설비를 선정할 필요가 있다. 이 경우 다음과 같은 사항을 고려해야 한다.
 - 제조공정에 영향이 없을 것
 - 제품의 품질에 영향을 미치지 않을 것
 - 업무활동이나 환경조건이 악화되지 않을 것
 - 안전관리상 문제가 없을 것

- 제어대상부하는 동시에 모두 차단하는 것이 아니고 몇 개의 그룹으로 나누어 부하상태에 따라 목표전력을 초과시키지 않기 위해 필요한 최저 그룹부하만 차단하도록 한다. 또 부하가 경감되어 여유가 생겼을 경우에는 차단한 부하를 기설정된 프로그램에 따라 재투입하여 목표전력을 유지하면서 차단되는 부하가 최소화되도록 운용한다.

3-2) 무정전전원장치(UPS, Uninterruptible Power Supply)

- 무정전전원장치의 용량산정 시 고려사항은 다음과 같다.
 - 부하 용량을 충분히 만족해야한다.
 - 부하기동 시 UPS 출력 한계치를 초과하지 않게 선정해야한다,
 - 순차기동 시 나중에 투입한 부하의 기동전류에 의해 출력 전압변동이 먼저 투입한 부하의 허용값을 넘지 않아야 한다.
 - 장래 부하 증설에 대한 고려해야한다.
 - 가급적 표준 용량 산정

4) 경제성분석

□ 경제성분석


- 무정전장치(10 kVA 기준)의 설치사례 Case Study 다음과 같다.

<표 131> 무정전장치 Case Study

구분	일반제품	고효율제품
무부하손실	550VA(W)	150VA(W)
투자비 (단위:천원)	10,000 (고효율인증 제품기준, 시공비 제외)	
연간절감량	30,600 MWh/yr	
회수기간	15.4년 (투자비)7,000천원 ÷ (절감금액)456천원/연간)	
※ 연간절감량 : (550 W-150 W) × 24 hr × 365 Day/yr = 3,504 kWh/yr ※ 연간절감액 : 3,504 kWh/yr × 130*원/kWh = 455,520 원/yr * 2015년 일반용 전력 평균단가(한국전력공사 홈페이지)		

□ 설치사례

- 최대수요전력제어장치의 설치사례는 다음과 같다.

설치대상	○ 분류 : 산업(서울도시철도공사)																		
설치방법	○ 최대수요전력제어장치를 통한 피크전력 경보 시스템 개발 및 적용 - 동시부하 집중 -> 기준 초과 시 제어 및 경보 발령 - 단계별 제어 (1단계 : 환기제어, 2단계 : 냉동기 제어, 3단계 경보발령) - 각 단계 기준 초과시 10분 절전																		
절감효과	○ 연간 피크전력 절감량  <table border="1" style="display: none;"> <caption>피크전력량(kW) 추이</caption> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>피크전력량(kW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2006</td><td>~235,000</td></tr> <tr><td>2007</td><td>~235,000</td></tr> <tr><td>2008</td><td>~235,000</td></tr> <tr><td>2009</td><td>~205,000</td></tr> <tr><td>2010</td><td>~205,000</td></tr> <tr><td>2011</td><td>~205,000</td></tr> <tr><td>2012</td><td>~205,000</td></tr> <tr><td>2013</td><td>~205,000</td></tr> </tbody> </table> - 2009년 최대수요전력제어장치 구축 후 지속적인 피크 전력량 감소 ○ 연간 피크전력 절감에 따른 절감액(평균) - 기본요금(1,018백만원) + 사용량요금(762백만원) : 연간 약 18억 절감	연도	피크전력량(kW)	2006	~235,000	2007	~235,000	2008	~235,000	2009	~205,000	2010	~205,000	2011	~205,000	2012	~205,000	2013	~205,000
연도	피크전력량(kW)																		
2006	~235,000																		
2007	~235,000																		
2008	~235,000																		
2009	~205,000																		
2010	~205,000																		
2011	~205,000																		
2012	~205,000																		
2013	~205,000																		

자료출처 : 서울도시철도공사 홈페이지(www.smrt.co.kr)

5) 시장현황

5-1) 최대수요전력제어장치

- 최대수요전력제어장치는 2013년 4월 신규 추가품목으로 아직 인증 실적이 미비하다.

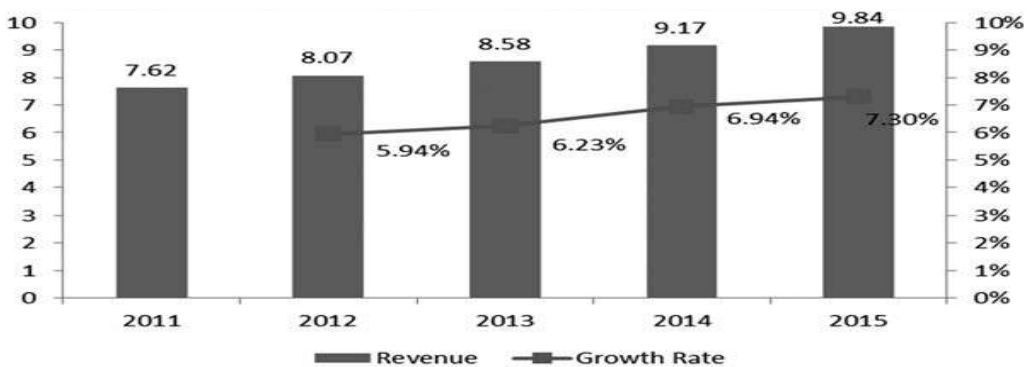
<표 134> 최대수요전력제어장치의 연도별 인증 현황

연도	2014년	2016년(3월)
총 인증기업수(개)	4	5
총 인증모델수(개)	4	6

5-2) 무정전전원장치(UPS, Uninterruptible Power Supply)

- 세계 UPS 시장의 2011년 76억 2천만 달러로 평가되었다. 연평균 성장률은 약 6.6 %로 꾸준히 증가하고 있으며, 2019년에는 약 120억 달러에 이를 것으로 전망된다. 연평균 성장률은 약 6.6 %로 꾸준히 증가하고 있으며, 2019년에는 약 120억 달러에 이를 것으로 전망된다. 아래 그림은 2011년 ~ 2015년 UPS 시장의 매출과 성장률을 보여준다.

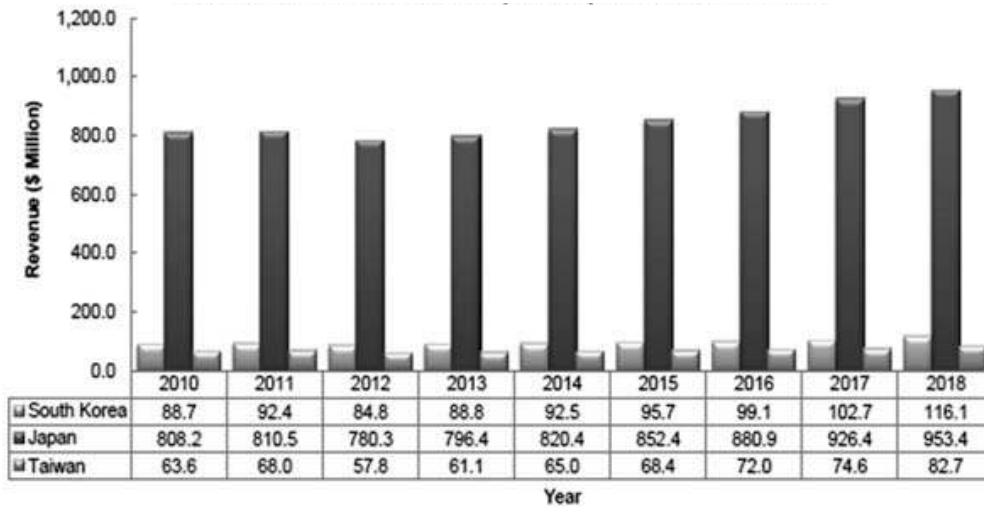
<그림 81> 세계 무정전전원장치 시장규모 및 성장률



자료출처 : 무정전전원장치(UPS) 시장에 대한 분석(2014, 전력전자학회지)

- 세계 UPS 시장에서 글로벌 기업을 필두로 2011-2015년에 전 세계적으로 다양한 지역의 시장을 확보하였으며, 기타 글로벌 판매기업들의 2011년 시장 매출액이 약 43-45 %를 차지한다.
- 국내 UPS 시장은 2012년 84.8백만 달러 정도이며, 향후 2018년까지 연평균 성장률은 약 5.4 %의 지속적 성장이 예상된다. 2020년에는 시장 규모가 약 165억 달러에 이를 것으로 전망된다. 아래그림은 한국, 일본, 대만의 2010년부터 2018년까지의 시장규모이며, 2018년 한국시장의 예상치는 1.16억 달러에 달한다.

<그림 82> 한국, 일본, 대만 UPS 시장규모 및 전망



자료출처 : 무정전전원장치(UPS) 시장에 대한 분석(2014, 전력전자학회지)

- 인증 기업수와 모델수는 2011년부터 2014년까지 꾸준히 증가였으나, 2014년 이후 모델수가 2016년 3월 기준 183개로 소폭 감소하였다.

<표 135> 무정전전원장치의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	11	12	14	17	17
총 인증모델수(개)	45	72	132	186	183

6

산업·건물용 가스보일러

1) 개요 및 원리

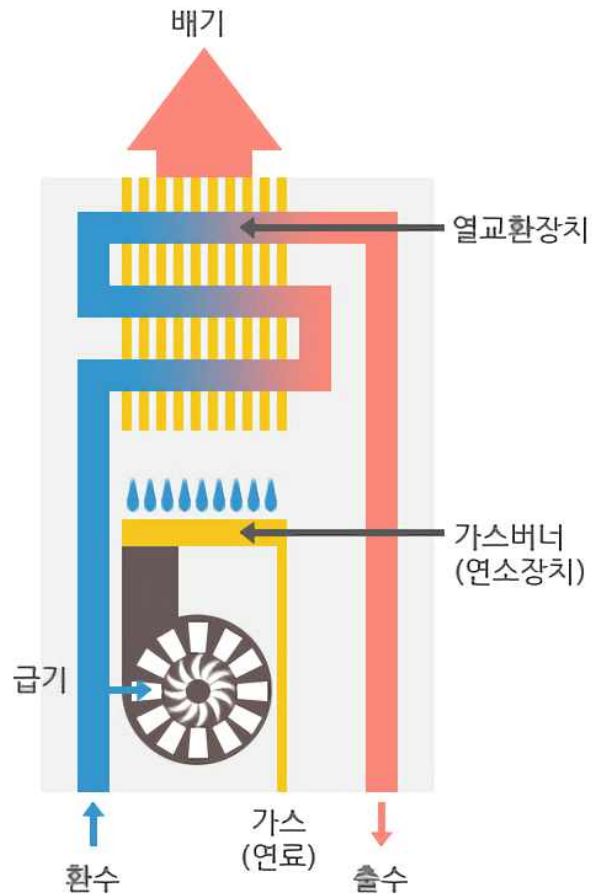
□ 정의

- 보일러란, 연료(물, 열매유)를 연소시켜 발생한 열로 물을 가열하여 온수 또는 증기를 만드는 장치를 의미한다.
- 산업·건물용 가스보일러란, 건물산업에 적용되는 가스버너를 이용해 가스 연료를 연소시켜 배기가스의 열 등을 최대한 회수하여 열효율을 높인 보일러이다.

□ 구성요소 및 원리

- 연소장치, 열교환장치, 물순환장치, 급배기장치 등으로 구성되어있다.
 - 연소장치 : 투입된 연료를 공기와 연소
 - 열교환장치 : 온도·에너지 차에 의해 열교환
 - 물순환장치 : 열교환 매체인 물을 순환
 - 급배기장치 : 공기를 급·배기
- 먼저, 연료로써 투입된 가스는 급기장치를 통해 투입된 공기와의 연소를 통해 열을 발생시킨다. 발생된 열은 물순환장치로부터 환수된 물에 열교환장치를 통하여 열에너지를 전달하고 이를 통해 최종적으로 온수 또는 증기를 발생시킨다.

<그림 83> 가스보일러 구성 및 원리



2) 특징 및 종류

□ 특징

- 가스보일러는 자동제어가 쉽고 연료(가스) 중에 유황 성분을 포함하고 있지 않기 때문에 저온부식이 비교적 작으며, 완전 연소하므로 배출 가스에 의한 대기 오염의 염려는 없다. 또한, 배기가스 중 포함된 수분중의 응축잠열 회수를 통한 효율 극대화가 가능하다. 하지만, 가스 누출 시 위험하므로 취급주의가 요구된다.

□ 종류

- 산업·건물용 가스보일러의 적용범위는 크게 발생열매에 따라 증기보일러와 온수보일러로 구분되며 각각의 특징은 아래와 같다.

<표 139> 발생열매에 따른 가스보일러 특징

구분 \ 발생열매	증기	온수
특징	- 최종 발생 열매체 : 증기 - 여러 가지 용도에 적용	- 최종 발생 열매체 : 온수 - 단일용도 적용
특징	- 고효율, 작은 설치면적 - 높은 고장률, 소음	- 소음없음, 간단한 구조 - 팽창 물탱크 필요
고효율에너지기자재 인증 적용범위	- 정격용량 : 20T/h이하 - 최고사용압력 : 0.98 MPa 이하	- 정격용량 : 1,000,000 kcal/h 이하 - 최고사용압력 : 0.98 MPa 이하

3) 경제성분석

□ 경제성분석

- 산업·건물용 가스보일러(10 T/h×10 Kg/cm² 증기보일러 기준)의 설치사례 Case Study 다음과 같다.

<표 141> 산업·건물용 가스보일러 Case Study

구분	일반제품	고효율제품
가스소비량	765 Nm ³ /h	687 Nm ³ /h
투자비 (단위:천원)	125,000 (고효율제품기준, 시공비 제외)	
연간절감연료량	140,400 Nm ³ /h	
회수기간	1.8 년 (투자비)125,000 ÷ (절감금액)70,200천원/연간)	
※ 연간절감량 : (765 Nm ³ /h - 687 Nm ³ /h) × 15 hr × 120 Day/yr = 140,400 Nm ³ /h ※ 연간절감액 : 140,400 Nm ³ /h × 500*원/kWh = 70,200,000 원/yr * 2016년 11월, 산업용 전력 평균단가(한국가스공사 홈페이지)		

4) 시장현황

- 산업·건물용 가스보일러의 시장현황 및 전망 자료가 미비하여, 특히 고효율에너지기자재의 보급이 부족하다.
- 인증 기업수와 모델수는 2011년 9개, 161개에서 2016년(3월) 13개, 241개호 꾸준히 증가하고 있다.

<표 143> 산업·건물용 가스보일러의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	9	10	10	11	13
총 인증모델수(개)	161	182	199	220	241

7

원심식송풍기 및 터보블로어

1) 개요 및 원리

□ 정의

- 송풍기란, 기계적인 에너지를 기체에 주어 압력과 속도 에너지로 변환시키는 장치로 일반 건축물의 급배기용 및 공기조화용에서부터 산업체의 제조 공정용, 보일러 및 발전설비의 연소공기 공급용, 광산지하철 터널 등의 급배기용까지 광범위하게 사용되는 유체기계이다.
- 송풍기는 사용하는 목적에 부합되는 설계와 선정 또는 설치, 운영 등을 통하여 에너지를 절약할 수 있으며, 일반적으로 압력과 형상에 따라 아래와 같이 구분된다.

<표 146> 송풍기 구분

구분		특징/원리
압력	팬(Fan)	10 kPa 미만
	블로워(Blower)	10 kPa - 10 kPa
형상	용적식	일정한 용적에 의해 흡인되는 기체를 흡입 및 압축
	원심식	날개의 원심력 또는 양력을 이용하여 압력과 속도에너지 전달

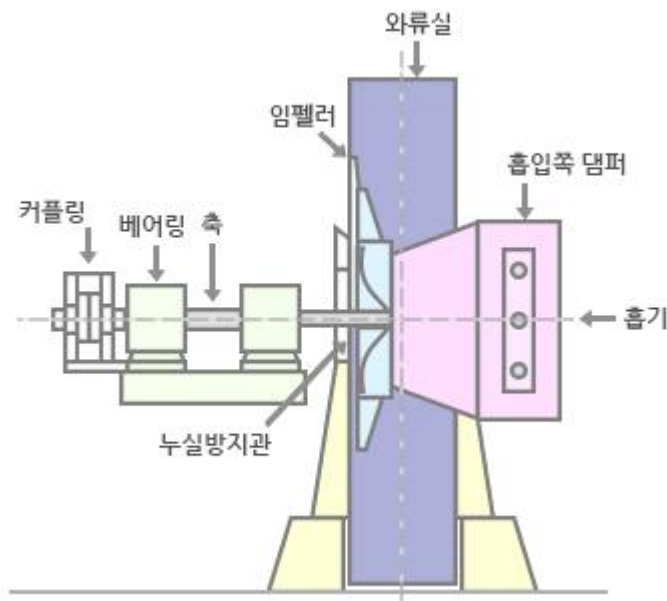
- 터보블로어란, 임펠러를 회전시켜서 공기를 내보내어 주는 소용돌이 형태의 송풍기로서 후곡형 날개형의 임펠러 회전에 의해 공기의 유동을 일으키는 원심식송풍기이다.

□ 구성요소 및 원리

- 고효율에너지기자재의 원심식송풍기는 원심식팬을 의미하며 원리 및

구조는 다음과 같다. 흡입구로 들어온 공기는 흡입쪽 댐퍼(Damper), 흡입통을 지나 임펠러의 축 방향으로 흡인된다. 회전차에 의하여 원심력을 받은 공기는 회전차의 바깥둘레로부터 와류실로 들어가서 와류실을 돌면서 감속되어, 속도 에너지를 압력 에너지로 변환받아 송출구를 통하여 유출된다. 회전차가 끼어 있는 축은 베어링으로 지지되고, 축 끝의 커플링을 지나 모터와 연결된 구조를 가진다.

<그림 84> 원심식송풍기 구조



2) 특징 및 종류

□ 특징

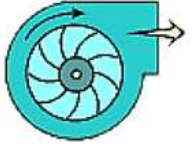
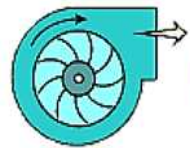
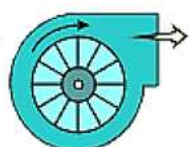
- 고효율에너지기자재 원심식송풍기의 적용범위는 비가 1.1미만 또는 송출압력이 10 kPa 미만인 직동·직결 및 벨트 구동의 원심식 송풍기로서, 그 크기는 임펠러의 깃 바깥지름이 160 mm에서 1,800 mm까지에 적용하며, 사용용도는 건축물과 일반공장의 급기·배기·환기 및 공기조화용 등으로 한정하다.
- 고효율인증 원심식송풍기는 고성능재질 사용과 최적 유로설계 및 제작을

통해 마찰손실이 적고 내구성이 우수하여 수동력 감소를 통해 입력전력(축동력) 절감이 가능하다.

- 고효율에너지기자재 터보블로어의 적용범위는 압력비가 약 1.1이상 또는 송출압력이 10 kPa이상의 전동기 구동방식으로 원심식블로어를 의미한다.

□ 종류

- 원심식송풍기는 공기가 임펠러(Impeller)의 반경 방향에 따라 이송되면서 공기량과 압력을 발생시킨다. 따라서, 임펠러 깃의 형상과 설치각도에 따라 특성이 변한다. 원심식송풍기는 임펠러 형식에 따라 크게 전곡형(Forward Curve), 후곡형(Backward Curve) 그리고 방사형(Radial)으로 구분할 수 있다. 각 원심식송풍기의 특징은 아래와 같다.

구분	임펠러 형상	특징
전곡형 (Forward Curve)	 - 앞쪽으로 굽은 형태	- 소형, 경량, 큰 풍량 - 높은 전력소비 - 고온·고압·고속 부적합
후곡형 (Backward Curve)	 - 뒤쪽으로 굽은 형태	- 낮은 동력소비, 고효율 - 고온·고압의 대용량 적합 - 넓은 설치장소 필요, 비싼 가격
방사형 (Radial)	 - 평평한 형태	- 간단한 구조 및 유지보수 - 상대적으로 높은 효율 - 대형, 고중량, 비싼 설치비

자료출처 : 에너지절약 시설편람, 한국에너지공단

- 원심식 송풍기의 설치를 통한 정성적 효과는 아래와 같다.
 - 송풍량의 변화에 따라 비교적 일정한 압력을 얻을 수 있다.
 - 용적형 송풍기 대비 송풍량 조절이 용이하게 할 수 있다.

- 내부에 기계적 마찰 부분이 없으므로 내부 윤활을 필요로 하지 않는다.
- 터보블로어는 후곡형 날개형의 임펠러 회전에 의해 공기의 유동을 일으키는 원심식송풍기로써 압축효율이 60-75 %로 우수하고 임펠러의 회전수 조절에 의해 풍량 조절이 가능하다. 또한 정풍량, 정압운정 등 다양한 운전제어가 가능하고 유지보수가 용이하지만 상대적으로 고가이며 주변환경에 취약한 단점을 가지고 있다.
- 터보블로어의 설치를 통한 정성적 효과는 아래와 같다.
 - 에너지 절감이 가능하다.(루츠블로어 대비 송풍전력의 30 % 이상 절전 가능)
 - 높은 압축효율(60~75 %)을 얻을 수 있다.
 - 임펠러의 회전수 조절에 의해 풍량 조절을 할 수 있다.
 - 잔고장이 없으며 소음 및 진동을 낮출 수 있다.

3) 경제성효과

□ 설치사례

- 터보블로어의 설치사례는 아래와 같다.

설치대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류 : 산업(삼양제넥스 인천 공장) ○ 특징 : 넓은 지상주차장이 있어 지하주차장의 차량 수용률이 낮음
설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저효율의 루츠블로어(Roots Blower)를 터보블로어(Turbo Blower)로 교체 및 증설 터보블로어 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 총 3차에 걸쳐 6개의 터보블로어 교체 및 설치 <ul style="list-style-type: none"> > 1차(폐수처리장) : 루츠블로어(2개) -> 터보블로어(2개) > 2차(폐수처리장) : 터보블로어 설치(3개) > 3차(열병합발전소) : 루츠블로어(1개) -> 터보블로어(1개)



교체 전(루츠블로어)



교체 후(터보블로어)

**절감효과
및
경제성
분석
(3차
교체)**

○ 1차 교체 원단위

구분	종류	수량	전력 원단위 (kWh/m ³)	연간 절감량 (kWh/yr)
교체 전	루츠블로어	1	0.0314	308,160
교체 후	터보블로어	1	0.0139	

- (연간 전력절감량) 열병합발전소 내 필요공기량 : 2,160m³/h 가정
 : (0.031 - 0.014) kWh/m³ x 2,160 m³/h* x 340 일/년 x 24 시간/일
 = 308,160 kWh/yr

○ 원단위절감에 의한 절감액

연간 절감량(kWh/yr)	전력가격(원/kWh)	연간 절감액(원)
308,160	107	32,973,120

- (절감액) 전력단가 (2015년 산업용 평균, 한국전력공사 홈페이지)
 : 107 원/kWh
 : 308,160 Wh/yr x 107원 /kWh = 6,661,975 원/yr

○ 투자비 회수기간

총 투자비용(원)	연간 절감액(원)	투자비 회수기간(년)
35,000,000	32,973,120	1.1

- (회수기간) 터보블로어 교체시 총 투자비용 35,000,000 원 (설치 당시 단가)
 : 35,000,000 원(투자비) ÷ 32,973,120 원/yr(연간 절감량) = 1.1 yr

자료출처 : 우수절감기술 사업화 지원 보고서(한국에너지공단)

4) 시장현황

- 터보블로어가 적용 가능한 분야는 폐수처리장의 폭기(aeration)용과 시멘트, 식품공장 등의 분체 이송용, 소각로 및 기타 산업용 공기 공급 등 다양한 분야에 적용이 가능하다. 오랜 개발경험과 기술을 바탕으로 A사 등 수입제품들은 국내시장에 오래전에 진입했으며 국내에도 H사, N사 등에서 수입 터보블로어 대비 30~50 % 가격이 저렴하면서도 우수한 제품을 보급하고 있다.
- 원심식 송풍기의 인증 기업수는 2016년 3월 기준 31개로 2011년 9개에서 지속적으로 증가하였으며, 이에 따라 인증모델수도 2011년 이후 꾸준히 증가하여 2016년 3월 기준 412개의 모델이 인증되었다.

<표 156> 원심식송풍기의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	19	21	23	27	31
총 인증모델수(개)	174	226	269	332	412

- 2016년 3월 인증 기업수는 7개로 2011년 대비 증가율이 낮으며, 인증 모델수의 증가율은 2013년 이후 낮은 증가율은 보인다.

<표 157> 터보블로어의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	5	5	6	6	7
총 인증모델수(개)	15	16	23	25	29

8 펌프 (Pump)

1) 개요 및 원리

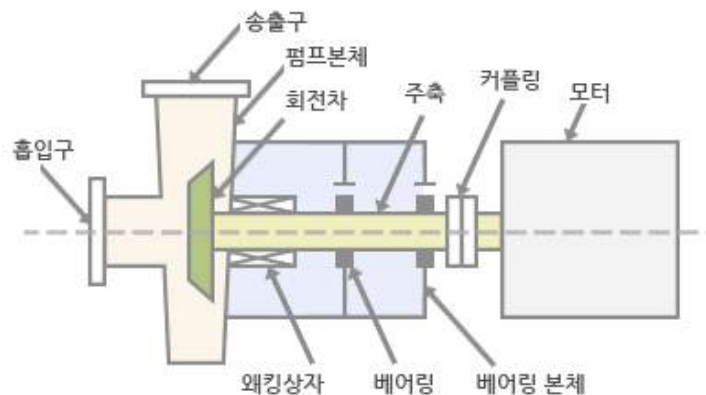
□ 정의

- 펌프는 원동기 등으로부터 기계적 에너지를 받아 물 등의 액체에 압력을 가하여 배관시스템을 통해 액체를 이송시키는 기계이다.

□ 구성요소 및 원리

- 원심펌프는 펌프 본체(와실, 안내깃, 와류실로 구성), 임펠라, 주축, 축이음, 베어링 본체, 베어링 그리고 패킹 상자로 구성되어 있다.
 - 와실 : 임펠라의 바깥 둘레에 배치되어 있는 환상 부분으로 그 내부에 안내깃이 들어가게 된다.
 - 안내깃은 임펠라에서 송출되는 물을 와류실로 유도하여 속도 에너지의 손실을 적게 하면서 압력에너지로 바꾸는 역할을 한다. 와류실은 와실에서 나와 안내깃을 통과한 물을 모아 송출관으로 보내는 동체이다.

<그림 90> 원심펌프의 구성요소



- 작동원리는 압력작용에 의하여 액체나 기체의 유체를 관을 통해서 수송하거나, 저압의 용기 속에 있는 유체를 관을 통하여 고압의 용기 속으로 압송하는 기계로 흡입과 토출에 의해 이루어진다.

2) 특징 및 종류

□ 특징

- 최초로 펌프는 낮은 곳에 위치한 물을 높은 곳으로 양수하기 위한 도구로 발달되어 왔으며, 원동기의 급속한 발달과 함께 매우 높고 먼 위치에 까지 물 등의 액체를 이송시킬 수 있게 되었다.
- 근래에는 단순한 액체의 이송용뿐만 아니라 유압펌프와 같이 액체를 이용하여 에너지의 전달과 제어를 하기 위한 용도로도 이용되고 있으며, 사용범위는 더욱 확대되어지고 있다.
- 고효율에너지기자재 펌프의 적용범위는 흡입구경 및 토출구경의 호칭지름이 200mm이하, 규정 토출량이 15.0m³/min 이하이다. 토출량은 4.0m³/min에서 대용량 펌프 시장수요 증가를 반영하여 2005년 3월 15.0m³/min로 개정하였다.

□ 종류

- 펌프는 작동원리에 따라 크게 터보형, 용적형으로 구분되며, 각 펌프의 특징은 아래와 같다.

<표 161> 형식에 따른 펌프의 특징

형식(용도)	작동 원리	특징	종류
터보형 (대유량, 저양정)	원심력	<ul style="list-style-type: none"> - 임펠러를 케이싱내에서 회전시켜 액체에 에너지를 부여 - 용적형 대비 작은 진동, 연속송수 가능, 간단한 구조, 취급 용이, 양호한 운동성능 - 압력에 따른 토출량 가변 가능 	<ul style="list-style-type: none"> - 원심펌프 - 사류펌프 - 축류펌프
용적형 (소유량, 고양정)	왕복식	<ul style="list-style-type: none"> - 피스톤 왕복운동에 의한 액체 압송 - 간단한 구조, 고양정(고압용)에 적합 - 작은 양수량, 토출량의 변화 있음, 어려운 수량조절 	<ul style="list-style-type: none"> - 피스톤펌프 - 플렌저펌프 - 다이어그램펌프
	회전식	<ul style="list-style-type: none"> - 스크류, 기어, 편심모터 등의 회전 운동에 의해 액체 압송 - 간단한 구조, 취급 용이, 작은 양수량 변동, 고압을 얻기 쉬움 - 높은 점도의 액체 수송 적합 	<ul style="list-style-type: none"> - 기어펌프 - 스크류펌프 - 나사펌프 - 베인펌프

- 일반적으로 건물 등의 사용되는 고효율펌프는 원심펌프로 특징은 다음과 같다.

<표 162> 원심펌프의 특징

구분	내용
정의	- 한 개 또는 여러 개의 임펠라를 밀폐된 케이싱 내에서 회전 시킴으로써 발생하는 원심력을 이용하여 액체의 펌프 작용, 즉 액체의 수송 작용을 하거나 압력을 발생 시키는 펌프
특징	- 고속 회전 가능, 소형 경량이, 간단한 구조, 취급용이, 고효율, 적은 맥동 - 원심펌프의 깃을 개량을 통해 마모나 부식성이 높은 액체 운반에 적용 가능(오수, 펄프혼액, 자갈, 석탄 등)
구분	- 형식에 따른 구분(수직형, 수평형) - 임펠러 단수에 따른 구분(단단, 다단) - 흡입 구경 및 토출 구경의 호칭 지름에 따른 구분 (25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 65mm, 80mm, 100mm, 125mm, 150mm, 200mm) - 안내깃의 유무 ·볼류트 펌프(Volute Pump) : 임펠라 바깥둘레에 안내깃이 없고 바깥둘레에 바로 접하여 와류실이 있는 펌프, 일반적으로 임펠라 1단이 발생하는 양정이 낮은 것에 사용 ·터빈 펌프(Turbine Pump) : 임펠라 바깥둘레에 안내깃을 가지고 있는 펌프로, 일반적으로 양정이 높은 곳에 사용

3) 경제성분석

□ 경제성분석

- 기존 펌프를 일반 펌프 대비 효율이 약 15 %이상 높은 보일러 급수용 원심 펌프(용량 : 0.9 m³/m, 토출량 4 m³/min 이하인 것)로 교체 시 경제성 분석결과는 다음과 같다.

<표 164> 펌프 Case Study

구 분	효율(%)	소비전력량(kW)	가격(천원)	절감율(%)
기존제품	70	25.7	3,000	20
고효율제품	88	20.4	5,000	
- 절감금액 (25.7-20.4 kW/h × 8,640 h/년 × 55 원/kWh = 2,519 천원/년)				
- 회수기간 = 5,000 천원 ÷ 2,519 천원/년 = 2.0 년				

4) 시장현황

- 미국의 시장현황은 다음과 같다.
 - 미국 내 300여개 이상의 제조기업이 경쟁하고 있으며 , 이중 상위 4개사가 미국 전체 펌프 시장의 9 %를 차지하고 있다.
 - 최근 대형펌프기업들이 특수펌프 등으로 사업을 다각화하면서 , 펌프 기업간 인수, 합병 현상이 두드러지고 있다.
 - 펌프는 용도에 따라 종류가 매우 다양하지만, 가장 널리 이용되는 것이 원심 볼류트 펌프(Centrifugal Volute Pump) 이다. 볼류트 펌프(Volute Pump)는 수면의 깊이가 20피트 이하인 곳에서 관개용으로 주로 이용되고 있다
- 핀란드의 시장현황은 다음과 같다.
 - 제지 및 산림산업, 조선산업, 공조산업(HVAC, Heating, Ventilation, and Air Conditioning)이 발달한 핀란드의 경우 펌프는 이들 관련 산업에 필수부품으로 3개의 대형기업과 5~10개의 중소기업들이 생산하고 있다.
 - 현재 핀란드에는 대형 펌프 제조회사 2개사와 중소기업 3~5개사만이 펌프를 제조하고 있으며, 펌프산업 자체가 대량생산용 품목임에 따라 핀란드와 같이 높은 인건비에다 소규모시장인 나라에서는 규모의 생산이 힘들기 때문에 일부 특수 분야를 제외하고 생산보다는 수입이 더욱 활발할 전망이다.

- 핀란드의 경우 대형 및 특수 펌프를 제외한 일반 산업용 펌프의 경우 대부분 수입에 의존하고 있으며, 수입규모는 FIM 705백만(US\$108백만)이다.
- 주요 수입국으로는 독일, 미국, 스웨덴, 이탈리아, 덴마크, 영국 등이다.
- 국내 고효율인증 펌프의 현황은 다음과 같다.
 - 고효율인증 펌프의 판매실적은 아래와 같다.

<표 166> 펌프 판매실적

년도	2010	2011	2012	2013	2014
판매실적	16,411	29,823	15,992	22,015	30,535

자료출처 : 한국에너지공단

- 2016년 3월 인증 기업수는 29개로 2011년 12개에서 지속적으로 증가하였으며, 이에 따라 인증모델수도 2011년 이후 꾸준히 증가하여 2016년 3월 기준 788개의 모델이 인증되었다.

<표 167> 펌프의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	12	16	18	25	29
총 인증모델수(개)	312	419	495	699	788

9

항온항습기

1) 개요 및 원리

- 항온항습기는 실내공기에 영향을 받는 각종 장비/기기가 최상의 상태에서 작동될 수 있도록 공기상태를 조절해 주는 다기능 공조 기기로서 각종 제조업의 발달과 밀접한 관계로 발전해왔다.
 - 1950년대는 섬유, 종이, 기계 산업용 시험실 및 정밀 측정실 중심이었으며 제어는 실내 온, 습도를 일정하게 유지하는 것에 중점을 두었다.
 - 1960년대가 되면서 열대나 한 대 기후에서도 제품 시험을 할 필요성이 대두되면서 제품의 환경시험을 목적으로 한 시험실이 만들어지게 되었다. 이러한 제품환경 시험과 제품개량이 품질향상과 수출경쟁력을 높이는 결과가 되었다.
 - 1970년대에는 에너지 위기극복하기 위해 에너지 절약이 산업계 공통의 과제였고 이 결과 반도체를 비롯한 전자공학, 컴퓨터공학, 기계전자공학, 인간공학 관련 산업들이 신장하였다. 이러한 산업들은 공통적으로 고도의 청정환경을 필요로 하여 클린룸(Clean Room)의 급속한 발전을 가져왔다.

□ 정의

- 실내 공기의 온도 및 습도를 일정하게 유지하는 기기를 의미한다.

□ 구성요소 및 원리

- 증발기(냉매-공기 열교환기), 냉매 압축기, 응축기(냉매-공기 열교환기 또는 냉매-물 열교환기, 물-공기 열교환기), 팽창장치(팽창밸브 또는 모세관),

가습기, 히터 등으로 구성되어있다.

- 원리는 냉각코일에서는 냉각과 제습, 난방코일에서는 난방과 재열, 가습기에서는 양질의 스팀 분사가 이루어지며 이런 기능의 조합으로 정밀한 온습도 제어가 이루어진다.

2) 특징 및 종류

□ 특징

- 국내·외의 서버와 스토리지의 급속한 증가로 인해 전산실의 열적 과부하가 발생되고 있는 실정이며, 최근 스마트폰과 같은 모바일 전산기기의 보급률이 100 %을 넘긴 상황으로 통신기지국, 등의 냉각 비용이 급격히 증대하고 있다. 이에, 최근 각 기업에서는 친환경 경영을 위한 그린 IT(Information Technology) 도입 운영 및 공급자 관리가 선택이 아닌 필수적 요소로 등장하게 되었고, 데이터센터의 전력사용량 증가, 전기에너지 비용 상승으로 인한 비용 압박 그리고 저탄소에 대한 관심이 증가하면서 기존 데이터센터에서 중시하던 안정성과 함께 에너지 효율화가 관리의 주요 이슈로 대두되고 있다.
- 데이터센터, 전산센터, 전산실, 서버룸, 네트워크 룸, 표준실, 연구실, 클린룸, 바이오실험실, 생체연구실, 관제센터 등 적정 온·습도유지기 필요한 곳에 적용되고 있다.
- 24시간 운전되기 때문에, 가열냉각 열량, 송풍기 동력 등 일반공조에 비해 많은 에너지를 소비한다. 따라서, 제어시스템을 통한 운전조건 최적화를 통해 운전비 절감이 가능하다.
- 고효율인증 항온항습기는 2014년 12월 30일 기술상향 품목 지정을 고효율인증기준을 강화하였으며 적용범위는 정격냉방능력이 6 kW(5160 kcal/h) 이상 35 kW(30100 kcal/h) 이하인 것을 의미한다.

□ 종류

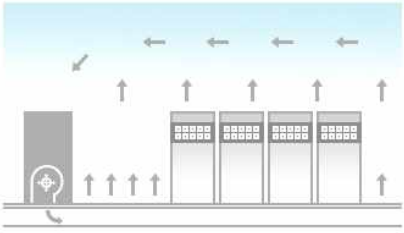
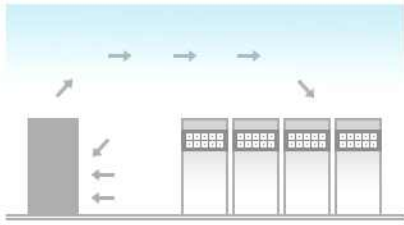
- 냉각열매체에 따라 공랭식, 수냉식 토출방식에 따라 상향식, 하향식으로 구분되며 난방열매체로는 전기, 온수, 스팀을 사용할 수 있다.
- 냉각열매체에 따라 공랭식과 수냉식 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 171> 냉각열매체에 따른 향온향습기 특징

분류	공냉식	수냉식
냉각열매체	공기	냉각수
초기투자비	약 90 %	100 % 기준
냉각효율	약 90 %	100 % 기준
운전비	약 110 %	100 % 기준
부대시설	실외 응축기, 부대 배관설비	냉각탑, 순환펌프, 부대 배관설비

- 토출방식에 따라 하부토출과 상부토출 등으로 구분되며 특징은 다음과 같다.

<표 172> 토출방식에 따른 향온향습기 특징

분류	특징
<p>하부토출</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - 하부로 공기가 토출되어 Grille로 분출, 순환공기는 향온향습기 상부로 직접 흡입 - 실내 천정고가 일정 수준의 공간 필요 - 기류의 흐름이 원활하여 실내 온습도 유지에 유리 - 중형, 대형의 적용
<p>상부토출</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - 실내 부하가 적은 소형의 전산실 등에 적용 - 향온향습기 상부로 토출되어 순환공기는 향온향습기 전면 하부 Grille로 흡입 - 균등 공조가 어려움

3) 설치가이드

- 향온향습기의 운전조건 최적화를 위한 체크사항은 다음과 같다.
 - 과잉 제습을 체크해야한다.
 - * 필요한 노점 이하로의 운전 여부
 - * 제습과 가습의 동시 운전 여부
 - 과잉 송풍을 확인해야한다.
 - * 온·습도 제어에 필요한 풍량과 필터 통과 풍량, 취출온도 차이에 필요한 풍량을 분리
 - * 공조기 코일을 통과해야 할 풍량과 바이패스 가능한 풍량 분리
 - * 사용하고 있지 않을 때 송풍량이 내려가는지 확인
 - * 송풍기의 정압의 과잉여부 체크
 - 외기량이 필요 최소치로 설정되어있는지 확인해야 한다.

4) 경제성분석

□ 경제성분석

- 일반 향온향습기를 고효율인증 향온향습기로 교체 시 에너지절감효과는 다음과 같다.

<표 175> 고효율 향온향습기 Case Study

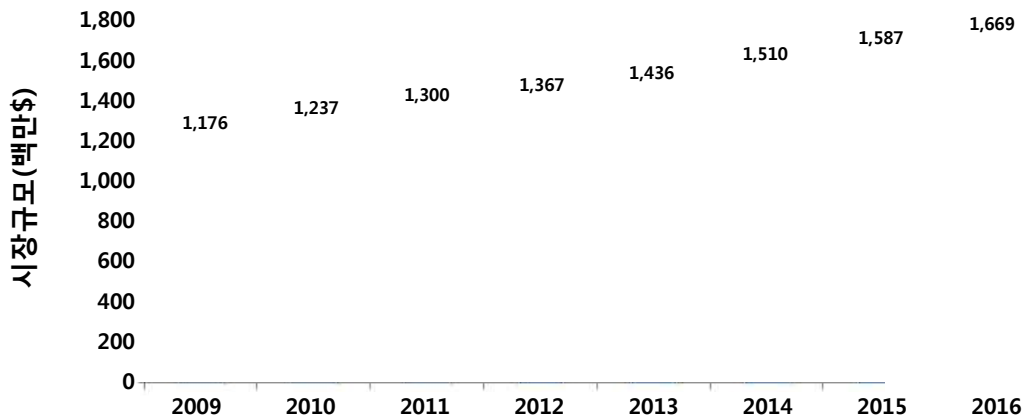
용량(RT)		연간 소비전력(kW)			연간 절감비용	절감율(%)
		일반	고효율	절감량		
1Cycle	3	36,647	27,586	9,061	969,527	24.7
	5	53,637	42,040	11,597	1,240,879	21.6
	7.5	90,881	69,511	21,370	2,286,590	23.5
	10	114,333	93,042	21,291	2,278,137	18.6
	15	165,506	129,894	35,612	3,810,484	21.5
2Cycle	6	75,142	57,193	17,949	1,920,543	23.9
	10	107,628	84,201	23,427	2,506,689	21.8
	15	176,341	139,591	36,750	3,932,250	20.8
	20	220,519	183,303	37,216	3,982,112	16.9
	30	316,808	269,412	47,396	5,071,372	15.0

주) 전력단가 (2015년 산업용 평균, 한국전력공사 홈페이지) : 107원/kWh

4) 시장현황

- 전 세계 Data Center 설비 시장은 2012년 약 13억 7,000 달러에서 2016년 약 16억 7,000 달러로 연평균 5.1 % 성장할 것으로 전망된다.

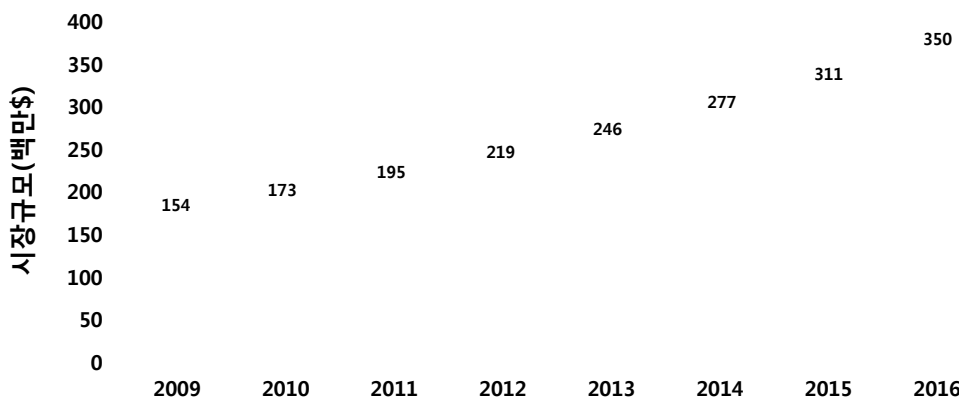
<그림 93> 데이터설비 세계 시장 규모 및 전망



자료출처 : IMS Research, 2012

- 전 세계 Data Center 냉각시스템 시장은 2012년 약 2억 2,000만 달러에서 2016년 약 3억 5,000만 달러로 년 평균 약 12.4 % 성장할 것으로 전망된다.
- Data Center 설비 중 UPS가 가장 큰 시장규모를 가지나, 향후 5년간 성장률은 Cooling System이 12.4 %로 가장 높을 것으로 예상된다.

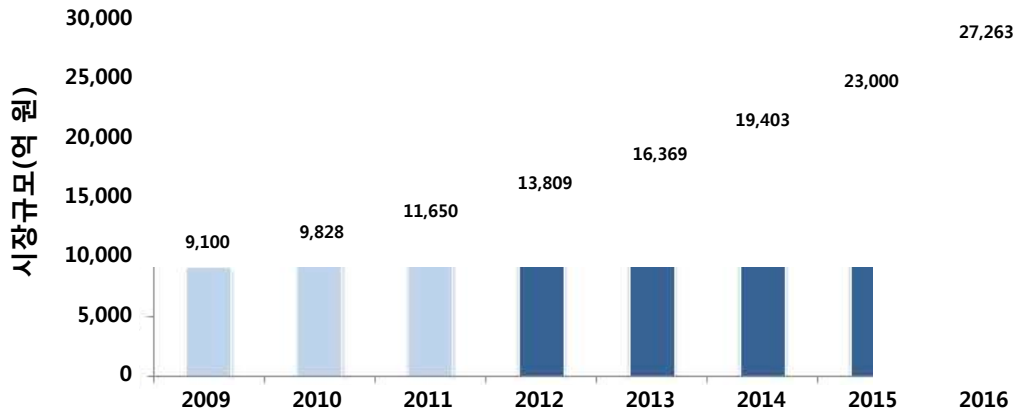
<그림 94> 데이터센터 냉각시스템 세계 시장 규모 및 전망



자료출처 : Green Data Center Revenue: 2009-2015(2011, Pike Research)

- 국내 Data Center 설비시장은 2012년 약 1조 3,800억원에서 2016년 약 2조 7,000 억원으로, 년 평균 18.5 % 성장할 것으로 전망된다.

<그림 95> 데이터센터 설비 국내 시장 규모 및 전망



자료출처 : KRG(2012)

- 국내 Data Center 냉각 시스템 시장은 2012년 약 2,071억원에서 2016년 약 4,090 억원으로 년 평균 약 18.5 % 성장 할 것으로 전망된다.

<그림 96> 데이터센터 냉각시스템 국내 시장 규모 및 전망



자료출처 : KRG(2012)

- IMS Research에서 2012년 발표한 자료에 의하면 전체 Data Center 설비 중 UPS는 약 61 %, Cooling 약 15 %, IT Racks & Enclosures 약 14 %, 기타 약 10 %를 점유하고 있다.
- 국내 데이터센터 냉각 설비 시장규모는 국내 데이터센터 시장규모에 냉각시스템이 차지하는 비중(15 %)을 적용하여 산정하였다.

- 국내 향온항습기 시장은 한국냉동공조협회 2015년 통계자료에 따르면 2014년 기준으로 약 3,467유닛, 346억원이며, 연간 큰 상승 및 하락 없이 유사한 시장규모를 나타내고 있는 것으로 파악되고 있다.
- 단, 아래 자료는 한국냉동공조협회의 통계자료의 경우 회원사를 대상으로 조사한 자료로서 실제 시장규모는 이보다 클 것으로 예상된다.

<표 177> 국내 향온항습기 시장규모

(단위: 유닛, 백만원)

구분	생산수량	생산금액	출하수량	출하금액
국내시장	2,464	27,434	3,467	34,598

자료출처 : 한국냉동공조협회(2015)

- 2016년 3월 기준 고효율 인증을 받은 기업수는 총 17개, 총 인증 모델수는 67개로 2014년 대비 증가율이 0 %에 가깝다. 아래 표는 향온항습기의 연도별 인증 현황을 보여준다.

<표 178> 향온항습기의 연도별 인증 현황

연도	2011년	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	8	10	13	17	17
총 인증모델수(개)	25	35	45	66	67

10

가스히트펌프(Gas Heat Pump)

1) 개요 및 원리

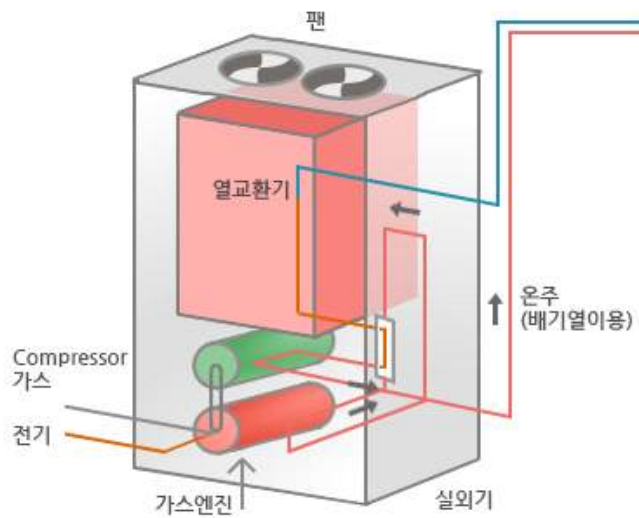
□ 정의

- 가스히트펌프(GHP, Gas Heat Pump)는 가스(LNG, LPG)를 열원으로 하는 가스엔진의 동력으로 압축기를 구동하여 압축된 냉매를 실내기와 실외기사이의 냉매배관으로 흐르게 하여 여름에는 냉방기로, 겨울에는 난방기로 이용하는 에너지절약형 가스 냉·난방기이다.

□ 구성요소 및 원리

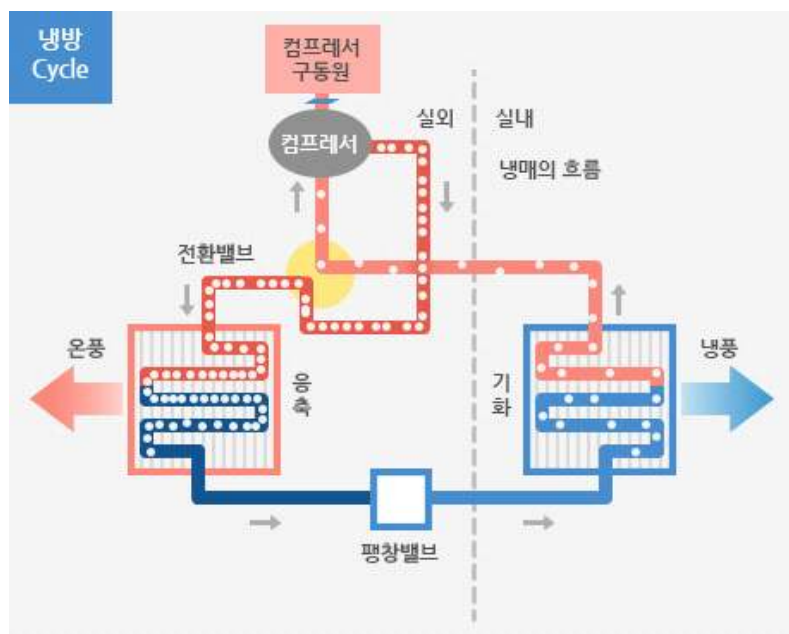
- 가스히트펌프는 가스 압축기, 가스엔진, 열교환기 그리고 실외기로 구성되어 있으며 구조는 아래와 같다.

<그림 97> 가스히트펌프



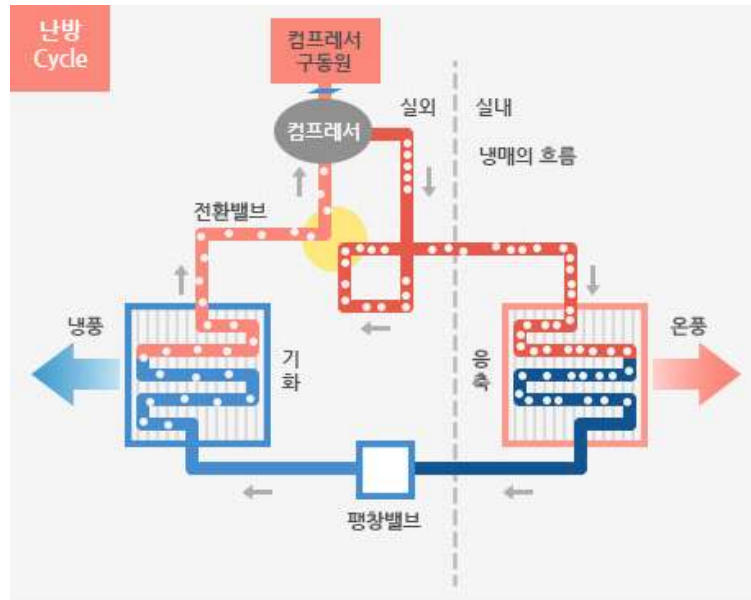
- 가스히트펌프의 냉방 운전 원리는 아래와 같다.
 - 가스엔진으로 구동되는 압축기에 의해 고온.고압으로 압축된 냉매가스는 실외기 열교환기에서 응축되어 액화된다.
 - 그 후 액화된 냉매는 실내기의 팽창밸브에서 감압된 후 실내기 열교환기에서 실내공기로부터 열을 흡수하여 증발가스화 된다.
 - 이 때 발생하는 증발열에 의해 실내가 냉방이 되며 냉매가스는 실외기의 압축기로 들어가 같은 작용을 반복한다.

<그림 98> 가스히트펌프 냉방



- 가스히트펌프의 난방 운전 원리는 아래와 같다.
 - 가스엔진으로 구동되는 압축기에 의해 고온.고압으로 압축된 냉매가스는 실내기 열교환기에서 응축되어 액화된다.
 - 팽창밸브에서 감압된 저압의 액화냉매는 실외기 열교환기에서 외기로부터 열을 흡수하고 이중관 열교환기에서 배기가스 열교환기와 엔진에 의해 가열된 온수(냉각수)의 열을 회수하여 가스화 된다.
 - 이후 냉매가스는 다시 압축기로 들어가 같은 작용을 반복하며, 냉각수의 온도가 높아지면 실외기 열교환기(라디에이터)에 의해 방열된다.

<그림 99> 가스히트펌프 난방



2) 특징 및 종류

□ 특징

- 액체가 기화하면 주위에 열을 빼앗고, 기체가 응축해서 액화하면 열을 방출하는 성질을 이용하여 냉매를 압축기로 순환시키고, 기계적으로 기화와 액화를 반복하는 히트펌프사이클(Heat Pump Cycle)을 통해 냉난방에 적용된다.
- 가스히트펌프는 가스엔진 폐열을 이용한 우수한 냉·난방효과를 가지며, 실내온도에 따른 실외기 운전제어로 가스소모량 절감이 가능하며, 대학의 냉·난방시설, 도서관 냉·난방시설, 병원 냉·난방시설, 숙박시설 등에 적용가능하다.
- 하지만, 초기 높은 투자비용이 요구되며, 엔진의 주요 부품 등의 교체와 점검이 요구된다.
- 가스히트펌프의 설치를 통한 정상적 효과는 다음과 같다.

- **우수한 냉·난방효과 및 에너지 절감 가능하다.**

설정온도 도달시간이 짧아 예열 운전이 불필요하여 냉난방 속도가 빠르고, 낮은 대기온도에서도 냉난방 능력이 일정하다. 인버터 운전방식 채택에 따라 실내온도에 따른 실외기 운전제어로 가스소모량 절감할 수 있다. 또한, 기기 수명이 길고 유지보수가 편리하다.

- **효율적인 공간사용 가능하다.**

실외기 1대에 실내기 16대까지 설치가 가능하여 공간활용의 극대화를 통한 효율적인 공간사용이 가능하다. 또한, 냉매배관이 최대 100m까지 연결이 가능하여 다양한 공간에 설치가 가능하기 때문에 건물의 다양한 공간에 설치할 수 있다.

- **설치비용을 낮출 수 있다.**

하나의 시스템으로 난방과 냉방이 모두 가능하므로, 냉·난방 장치를 각각 설치하는 것보다 설비비용이 낮다

- **소음을 감소시킬 수 있다.**

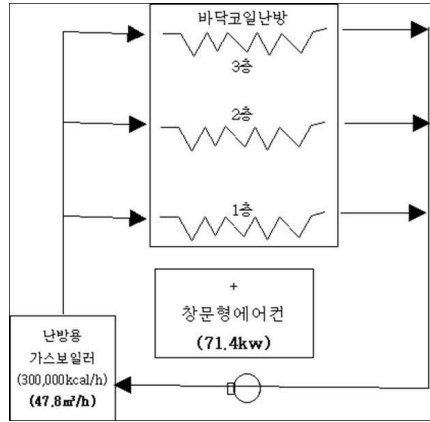
실내기 소음 30~50dB로 냉·난방기기 중 최저소음을 가진다.

3) 설치효과 및 사례

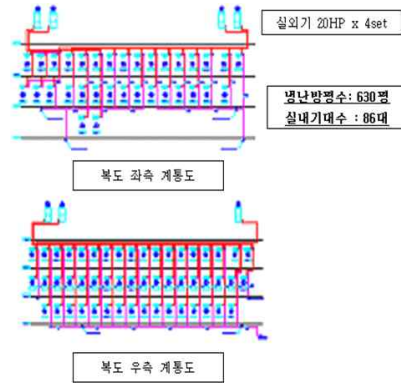
□ **설치사례**

- 가스히트펌프의 설치사례는 다음과 같다.

설치대상	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분류 : 주거(고등학교 기숙사) ○ 특징 : 건물용도가 고등학교 기숙사로 야간의 냉난방을 시행
설치방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가스보일러와 창문형 에어컨을 GHP로 교체 <ul style="list-style-type: none"> - 에어컨 9대, 가스보일러 대 -> GHP 4대



설치 전



설치 후

절감효과
및
경제성
분석

- 연간 에너지절감량
- ※ 냉방(하절기 : 6.1~8.31)

구분		교체 전	교체 후
에너지소비량	전력	112.5 kW (12.5 kW×9대)	5.28 kW (1.32 kW×4대)
	가스	-	14.4 Nm ³ /hr (3.6Nm ³ /hr×4대)
연간 가동시간(hr/yr)		1,200	
연간에너지사 용량	전력	135,000	6,336
	가스	-	17,280
연간 에너지 절감량		전력 : 128,664 kW 절감 가스 : 17,280 Nm ³ 증가	

- (절감량) 에어컨을 GHP로 교체 시 냉방에 의한 연간절감량
 - 전력 : $(1125 \text{ kW} - 5.28 \text{ kW}) \times 12 \text{ hr/Day} \times 100 \text{ Day/yr} = 128,664 \text{ kWh/yr}$
 - 가스 : $-14.4 \text{ Nm}^3/\text{hr} \times 12 \text{ hr/Day} \times 100 \text{ Day/yr} = -17,280 \text{ Nm}^3/\text{yr}$

- ※ 난방(동절기 : 12.1~3.30)

구분		교체 전	교체 후
에너지소비량	전력	9.0 kW	5.92 kW (1.48kW×4대)
	가스	47.8Nm ³ /hr	15.2 Nm ³ /hr (3.8Nm ³ /hr×4대)
연간 가동시간(hr/yr)		1,800	
연간에너지사 용량	전력	16,200	10,656
	가스	86,040	27,360
연간 에너지 절감량		전력 : 5,544 kW 절감 전기 : 58,680 Nm ³ 절감	

- **(절감량)** 에어컨을 GHP로 교체 시 난방에 의한 연간절감량
·전력 : $(9.0 \text{ kW} - 5.92 \text{ kW}) \times 15 \text{ hr/Day} \times 120 \text{ Day/yr} = 5,544 \text{ kWh/yr}$
·가스 : $(47.8 \text{ Nm}^3/\text{hr} - 14.4 \text{ Nm}^3/\text{hr}) \times 15 \text{ hr/Day} \times 120 \text{ Day/yr} = 58,680 \text{ Nm}^3/\text{yr}$

○ 에너지절감량에 의한 절감액

구분	연간 절감량	에너지 가격	연간 절감액(원/yr)
전력	134,208 kWh/yr	123 원/kWh	16,507,584
가스	하절기 -17,280 Nm ³ /yr	579 원/Nm ³	37,349,640
	동절기 58,680 Nm ³ /yr	807 원/Nm ³	

- **(전력)** 전력단가 2015년 가정용 평균 적용(출처:한국전력공사 홈페이지)
: $53,295.8 \text{ kWh/yr} \times 123 \text{ 원/kWh} = 6,555,383 \text{ 원/yr}$
- **(가스)** 가스단가 2015년 서울 냉난방용 평균 적용(출처: 서울도시
가스 홈페이지)
 $(58,680 \text{ Nm}^3/\text{yr} \times 807 \text{ 원/Nm}^3) - (17,280 \text{ Nm}^3/\text{yr} \times 807 \text{ 원/Nm}^3)$
 $\times 15 \text{ hr/Day} \times 120 \text{ Day/yr} = 37,349,640 \text{ 원/yr}$

○ 투자비 회수기간

총 투자비용(원)	연간 절감액(원/yr)	투자비 회수기간(yr)
402,000,000	53,857,224	7.5

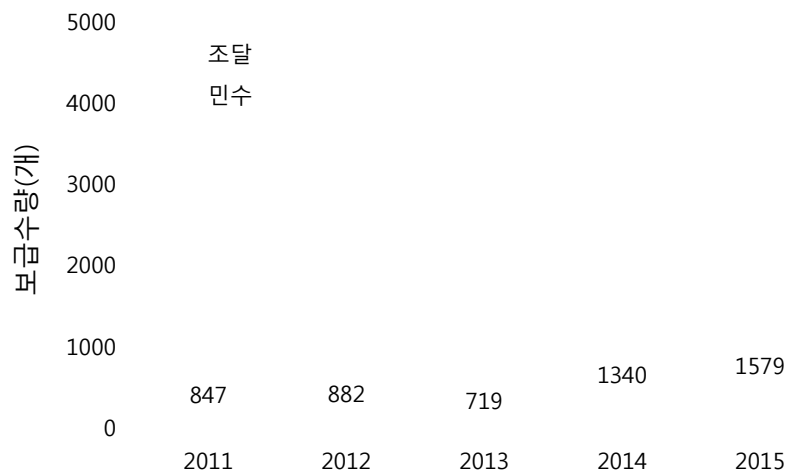
- **(회수기간)** 총 투자비용 402,000,000원 (설치장려금 적용)
: $36,250,500 \text{ 원(투자비)} \div 53,857,224 \text{ 원/yr(전기+전력 절감액)} = 7.5 \text{ yr}$

자료출처 : ESCO 투자사업 사례(한국에너지공단)

4) 시장현황

- 가스히트펌프는 국내외 비용절감 및 온실가스 감축을 목표로 소비 측면에서 에너지 기기의 고효율화 정책을 기반 다양한 세제지원, 인센티브 등을 통해 보급·확산되고 있다.
- 국외의 경우 유럽연합의회에서는 히트펌프를 재생에너지로 지정하는 법안을 승인하여 에너지 이용 효율화를 기하고 있으며, 고효율 히트펌프 사용 권장을 위한 인센티브 제도를 시행 중이다. 프랑스의 경우는 히트펌프를 적용한 경우 세금 혜택을 부여하고 있으며, 독일은 독일에너지소비규제 제도를 통해 건물의 에너지 사용을 제한하여 히트펌프의 사용을 권장하고 있다.
- 국내 가스히트펌프시장은 2011년 이후 매년 성장세를 보여 왔으며 정부지원 하에 지열 등의 신재생에너지를 활용한 히트펌프에 대한 보조금 지급 및 설치 의무화 사업 등을 통해 히트펌프의 보급 활성화와 기술 개발 지원 정책을 진행하고 있으며 특히 공공건물 및 신축건물을 중심으로 히트펌프보급이 매우 활발히 진행되고 있다.

<그림 102> 국내 가스히트펌프 보급 수량



자료출처 : 도시가스협회

- 현재 우리나라는 고유의 "온돌"문화에 의해 주거공간에서 약 100 %가 보일러로부터 나온 온수를 바닥으로 순환시키는 바닥 난방을 채택하고 있기 때문에 국내 히트펌프 시장은 초고층 빌딩과 상업용 건물 분야에서 지속적으로 증가할 것이 예상되며, 가정용 분야에서도 보일러 대체 기기로서 시장형성이 가능할 것이 예측된다.
- 2012년 4월 추가된 품목으로 2016년 3월 인증 기업수는 4개이며, 인증 모델수는 60개이다.

<표 190> 가스히트펌프의 연도별 인증 현황

연도	2012년	2013년	2014년	2016년 (3월)
총 인증기업수(개)	1	3	4	4
총 인증모델수(개)	2	28	48	60

11

삼상유도전동기

* 효율관리기자재 품목 대상임

1) 개요 및 원리

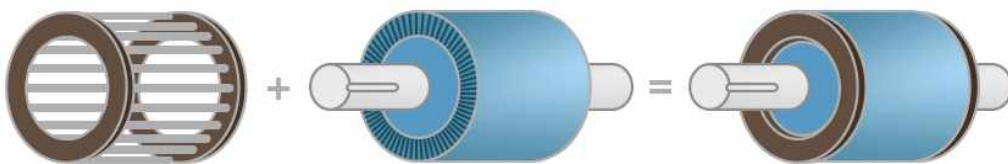
□ 정의

- 전동기란, 전류가 흐르는 도체가 자기장 속에서 받는 힘을 이용하여 전기에너지를 역학에너지로 바꾸는 장치이다.
- 전원의 종류에 따라 직류전동기와 교류전동기로 분류되며, 교류전동기는 다시 삼상교류용과 단상교류용으로 구분되는데 특히 삼상교류용 전동기 즉, 삼상유도전동기를 주로 일반적으로 널리 사용된다.

□ 구성요소 및 원리

- 유도전동기는 자석의 회전에 의해 도체에 유도전류가 흐르고 이 유도전류와 자속의 상호 작용에 의해 회전하는 기계로서 전자계를 발생시키는 고정자와 유도전류가 흘러 힘을 받는 회전자로 구성되어있다.

<그림 103> 고효율전동기 구조(회전자 + 고정자)



2) 특징 및 종류

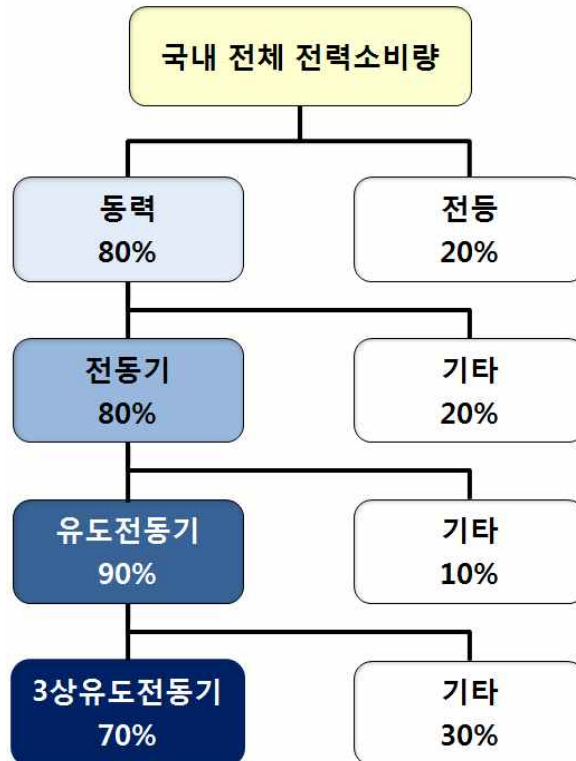
□ 특징

- 전동기는 일반부문(가정)에서 냉장고나 에어컨 등 가전제품에 사용되고, 산업부문에 있어서 펌프, 송풍기, 압축기 등의 다양한 용도로 사용된다. 특히, 산업부문

소비전력량의 상당량을 차지하는 기기로 고효율제품을 사용할 경우 큰 에너지절감효과를 기대할 수 있다.

- 전동기의 부하 점유율은 다음과 같다.

<그림 104> 전동기 부하의 점유율 현황

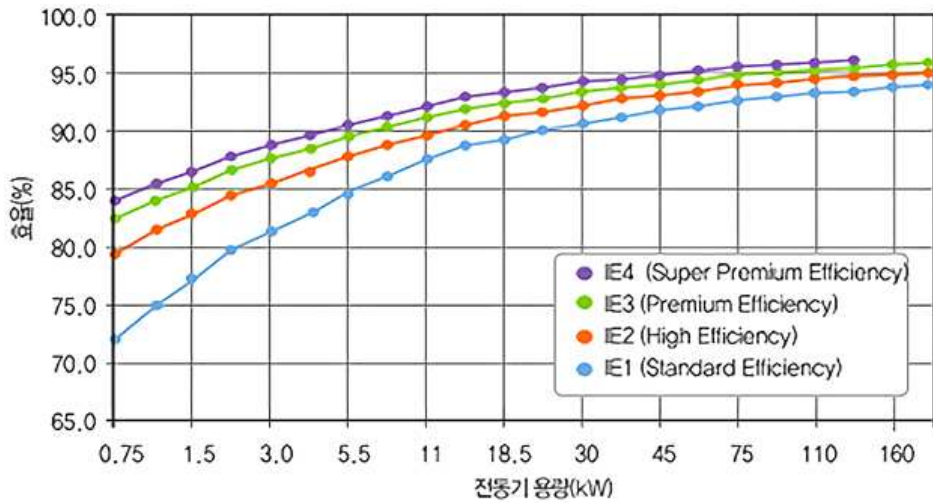


- 고효율전동기의 축방향 길이는 일반적으로 표준 전동기보다 길다. 이에 따라 전동기 중량도 증가하여 가격이 표준 전동기 대비 약 30 % 정도 높다. 하지만 높은 에너지절감효과로 초기 상승비용을 단기간에 회수할 수 있다.

□ 종류

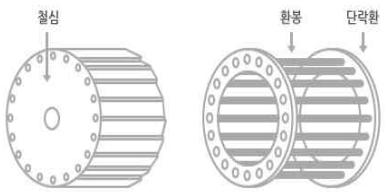
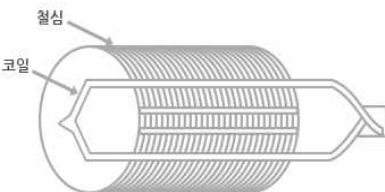
- 삼상유도전동기는 효율기준 IEC60034-30-1에 따라 일반표준형전동기(IE1 : Standard efficiency), 고효율 전동기(IE2 : High efficiency), 프리미엄 전동기(IE3 : Premium efficiency)로 구분하고 있다.

<그림 105> 효율등급별 전동기 용량에 따른 효율특성



- 삼상유도전동기는 동일한 동력의 단상유도전동기에 비해 구조가 간단하며 소형이다. 삼상유도전동기는 회전자의 구조에 따라 크게 농형 유도전동기와 권선형 유도전동기로 구분할 수 있으며 각각의 특징은 아래와 같다.

<표 194> 회전자에 따른 삼상유도전동기 특징

종류	특징
<p>농형(소용량)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - (회전자 구조) 환봉을 도체 철심 속에 넣어 양쪽 끝을 원형 측판에 의해서 단락 - (용도) 펌프, 송풍기, 공작기계, 목공기계, 컨베이어, 압축기 - (특징) 간단한 구조, 높은 내구성, 속도제어가 어려움
<p>권선형(대용량)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - (회전자 구조) 회전자의 철심에 권선을 시행한 구조 - (용도) 엘리베이터, 권상기, 펌프, 방축기 - (특징) 복잡한 구조, 속도제어 용이, 폭발성에 취약

- 고효율전동기 설치를 통한 정성적 효과는 다음과 같다.
 - 표준 유도전동기 대비 1~6 % 높은 효율 설계를 통한 에너지 절감이 가능하다.

높은 효율 설계를 통해 손실이 작기 때문에 운전 시 낮은 온도상승으로 권선 절연의 수명 연장 및 실내온도 상승 방지가 가능하다.
 - 소음을 감소시킬 수 있다.

풍속 저감을 위한 외부팬 형상 및 구조 변경으로 소음이 작다.

3) 설치가이드

□ 전동기 선정 시 점검항목

- 전동기를 선정 시 사용부하에 적합한 전동기의 전기적 특성뿐만 아니라 사용환경 등에 의한 기계적 특성을 동시에 고려하여 선정하여야 한다. 전동기 사용자는 전동기의 시방(Specification)을 숙지하여 올바른 사용이 요구된다. 아래표는 일반적인 전동기의 전기적 특성 및 기계적 특성에 대한 점검항목을 보여준다.

<표 196> 전동기 선정시의 전기적 및 기계적 특성 검토항목

검토 항목	내용	
전기적 특성	부하의 특성	전동기 토크특성(정출력형 정토크형 변동토크형) 선정 운전특성(연속운전 단시간 운전 반복운전 단속사용) 고려
	정격 출력	사용 조건과 부하의 기동에 필요한 토크 등을 고려하여 적합한 전동기의 출력 즉, 용량을 결정
	사용전압	사용 환경과 출력 특성에 의해 사용전압(고압, 저압)을 결정
	전력의 상수 및	단상 또는 3상과 사용주파수(50 또는 60Hz)의 확인

	주파수	
	속도 및 극수	속도변환이 필요한 경우 극수변환 전동기 고려
	회전자 구조	농형 또는 권선형의 회전자 구조 결정
	기동 방법	직입기동, Star-Delta 기동, 리액터 기동, 보상기 기동, 저항기 기동 등의 적용방법 검토
	정격	연속정격, 단시간 정격, 반복사용(%ED) 정격 등 부하특성 및 사용조건에 적합한지 확인
	제동	운전 조건에 제동이 포함되는지 유,무를 확인
	적용규격	추후 호환성 고려를 위해 제조회사 표준 적용규격인지 확인
	토크 특성	기동토크, 최대토크, 정동토크 등을 확인
	온도상승 및 절연	B, F, H종 등 온도 및 절연 조건을 확인
	기타	Accessory(히터, 온도감지기) 등의 적용 여부를 검토
기 계 적 특 성	환경	습기, 주위온도, 표고 등에 따라 방폭형 방진형 등의 사용 여부를 결정
	외피보호방식	이물질 등의 침입에 의한 개방 전폐형 등의 보호형식을 결정
	통풍 및 냉각	통풍방식(자력통풍, 타력통풍), 냉각방식(수냉, 유냉)을 결정
	동력 전달	축단에서의 연결유형 즉 전동기와 부하의 연결방식을 결정
	설치조건	취부 방법의 결정. 수평형 및 수직형으로 분류
	단자	표준, 리드선 인입구 형식 및 크기
	치수	전기적 특성이 정해진 전동기의 치수 규격(KS, IEC, NEMA, 제조회사 표준 또는 규격) 확인 및 설치 치수 결정
	소음	표준, 기타 규격 및 소음 규정 확인
	정도	진동지정, 공작정도 등을 확인
	부하의 종류	부하의 종류 확인
	기타 방향	도장, 접지단자, 부속품, 예비품, 명판, 회전

□ 고효율전동기 선정 시 고려사항

- 고효율전동기를 선정할 때 고려해야할 사항은 아래와 같다.
 - 일부 고효율전동기는 전부하시 표준전동기보다 약간 빠르게 운전된다. 팬, 펌프와 같이 원심력을 이용하는 부하적용에 있어서 전동기를 교체할 경우 원래의 전부하속도를 맞추지 못하면 효율에 대한 이점을 상실할 수 있다. 이는 전동기에 가해지는 부하는 높은 운전속도에서 상당히 증가하기 때문에 발생한다. 따라서 교체하려는 전동기의 전부하속도(rpm) 자료를 참조하여 적용설비에 적절히 부합되게 해야한다.
 - 일부 고효율전동기는 높은 돌입전류를 가지고 있다. 따라서 보호회로에서의 용량 설정 시 이를 고려하여야 한다. 보호시스템의 용량이 충분하거나, 전동기가 soft start 등 별도의 조정장치를 가지고 있다면 특별한 문제는 없다.
 - 현장측정이나 전동기교체평가를 수행하기 전에 저전압, 과전압 또는 상불평형과 같은 전력품질 문제점을 해결하여야 한다. 전력품질이 문제가 되거나 특히 타버린 전동기를 교체할 때는 전동기 제조기업과 상의하여야 한다. 만일 주요 전력시스템을 변경하고자 할 때는 그 계획에 대하여 전기기술자의 검토를 받아야 한다. 전력의 품질문제에 대해서는 전력회사로부터 자문을 받을 수가 있다.
 - 전동기 선정시 과용량을 피해야한다. 전동기는 60~100 %의 부하로 용량이 결정되어야 한다. 일반적으로 낮은 부하율은 효율을 감소시키고 전력을 낭비하는 결과를 초래한다.
- 전동기효율과 토크 비교 분석표는 다음과 같다.

<표 197> 전동기 효율과 토크 비교

구분	효율(%)				토크(kg-m)				역률(%)	
	100%	75%	50%	35%	100%	75%	50%	35%	100%	50%
표준형	89.43	89.21	87.60	83.78	11.7	11.0	10.0	8.2	85.04	71.52
고효율	92.92	93.34	92.69	90.64	13.0	11.1	10.2	8.3	88.05	73.90

4) 경제성분석

□ 경제성분석

- 표준전동기를 고효율전동기로 교체 시 경제성분석 결과는 다음과 같다.

<표 199> 고효율 전동기 Case Study

용량	효 율(%)		년간 절감량 (kWh)	절감액 (천원)	투자비 (천원)	투자비 회수기간(년)
	표준형	고효율				
2.2 kW	81.0	87.5	600	64	120	1.9
3.7 kW	83.0	87.5	670	72	144	2.0
5.5 kW	85.0	89.5	1,040	111	225	2.0
7.5 kW	86.0	89.5	1,103	118	263	2.2
11 kW	87.0	91.0	1,848	198	366	1.8
15 kW	88.0	91.0	1,890	202	485	2.4
19 kW	88.5	91.7	2,554	273	698	2.6
22 kW	89.0	91.9	2,680	287	751	2.6

주1) 전동기 가동시간(평균) - 4,200 시간/년

주2) 전력단가 (2015년 산업용 평균, 한국전력공사 홈페이지) : 107 원/kWh

5) 시장현황

- 가전 및 산업용 분야에서 핵심 동력원으로 널리 사용되는 유도전동기는 개발된 지 100년 이상의 역사를 가지고 있으며 그동안 설계기술, 재료기술, 가공기술, 전력변환 기술 등 전동기 관련 요소기술의 진보에 의해 전동기의 성능 향상, 소형, 경량화, 저소음, 저진동화, 가격 저감 등이 실현되어 오늘날에 이르고 있다.
- 전동기는 전수명주기중 에너지가 차지하는 비중이 96 % 이상으로 가장 큰 품목중 하나로서, 미국을 비롯한 선진 각국에서는 90년대 들어 에너지

절감을 위해 고효율 전동기의 생산 판매를 의무화 하는 최저효율제(Minimum Energy Performance Standards) 정책을 법률로 제정하여 시행해 오고 있으며, 미국, 캐나다의 경우 2011년부터는 기존의 고효율 등급에서 프리미엄급 고효율 등급으로 효율기준을 강화한 최저효율제를 시행하고 있다.

- 국내의 경우 1992년 KS C 4202에 고효율 유도전동기 효율 기준이 만들어진 이후 전동기를 포함하여 각종 에너지 소비기기에 대한 고효율 에너지기자재 인증 및 장려금 지원 등 자발적 보급정책을 시행해 왔으나, 고효율 전동기의 경우 가격이 비싸고 사용자의 인식 부족 등으로 시장 보급률이 큰 성과를 얻지 못하다가 선진국의 경우와 마찬가지로 최저효율제를 2008년부터 200 kW 이하 2, 4, 6극 전동기에 대해 시행해 오고 있으며, 2010년부터는 8극에 대해서도 확대 적용하여 고효율 전동기의 시장 보급이 신속히 이루어지고 있다.
- 또한 고효율 기준을 한 단계 더 강화한 프리미엄급 고효율 전동기 기준안을 마련하여 용량별(37 kW 이상~200 kW이하, 200 kW초과 ~ 375 kW이하, 0.75 kW이상 ~ 37 kW미만)로 3단계로 나누어 2015년 10월부터 단계적으로 기존의 고효율에서 프리미엄급 고효율로 최저효율제 효율 기준이 상향 조정되어 시행되고 있다.
- 아래그림은 기기별 소비전력량을 보여준다. 2012년 기준, 전동기의 경우 전체 전력 소비량의 60 % 이상을 차지하고 있으며, 유도전동기의 경우 전체 전동기 사용의 70 % 이상을 차지하고 있다.

<그림 108> 기기별 소비전력량 (2012년 기준)



II. 시장구조 및 접근방법



한국에너지공단
KOREA ENERGY AGENCY

1

시장 구조 및 특징

- 고효율에너지기자재 48개 품목(2016년 11월 기준)의 국내시장 규모는 통계적으로 연간 수십조 원에 달할 것으로 추정된다. 국내 고효율에너지기자재 시장은 제품에 따라 다소 차이는 있을 수 있으나 일반적으로 크게 국내시장인 공공(조달)시장, 민간시장, 특판시장과 해외시장으로 구분할 수 있다.

<표 202> 고효율에너지기자재 시장 정의

구분	정의
공공시장	중앙정부 및 지방정부, 정부 투자 및 출연기관, 교육기관, 기타 공공업무를 수행하는 기관과 이루어지는 거래시장
민수시장	일반소비자를 대상으로 소량판매 위주의 시장으로 대형마트, 조명 전문매장 등에서 판매되는 시장
특판시장	건설시장, 대형건물 및 공장 등에 대량으로 기자재가 납품되는 시장
해외시장	국내시장(공공시장, 민수시장, 특판시장)을 제외한 해외로 수출하는 시장

- 현재 고효율인증 제품 중 가장 많은 인증모델 수(11,871건, 2016년 2월 기준)와 330~350여개의 제조기업이 참여하고 있을 뿐 아니라 가장 큰 시장을 형성하고 있는 LED 조명기기를 중심으로 시장구조 및 특징을 분석하였다.
- LED 조명기기의 국내 시장규모는 2016년 기준 약 2조 ~ 2조 5천억 원에 달하는 것으로 추정되고 있으며, 이중 공공시장의 규모가 약 4,000~5,000억 원 정도로 추정된다. 민수시장과 특판시장의 규모는 약 1조 5천억 ~ 2조 원 대로 추정된다. 이 중 특판시장이 약 1조 ~ 1조 5천억 원,

일반민수시장이 약 4천억 ~ 5천억 원 규모로 각 각 추정하고 있다.

- 아울러 각 시장별로 다양한 구조와 특성을 지니고 있어 기업이 시장에 진출 시 이러한 점을 충분히 고려하여 접근하는 것이 바람직하다.

□ 시장유통구조

- 고효율에너지기자재 제품의 일반적인 공급-유통-수요 보급시장 유통구조는 다음과 같다.

<그림 109> 고효율에너지기자재 시장구조 및 특징



□ 고효율인증기자재 인증현황

- 아래표는 2013년부터 2016년 3월까지의 고효율인증제품 인증기업 및 모델수를 보여준다.
 - 2016년 3월 기준 매입형 및 고정형 LED 등기구의 인증제품수가 가장 많으며 이는 다양한 사용처(가정, 사무실, 주차장 등) 및 디자인에 따른 결과라고 예측 가능하다.

- 매입형 및 고정형 LED 등기구 다음으로 LED 보안등기구와 LED 가로등기구, LED 투광등기구순으로 많은 모델이 인증되었으며, 이는 도로의 기존 광원 교체 및 신도시 건설 등에 따라 기인된 것으로 분석 가능하다.

<표 203> LED 조명기기 인증현황 및 인증 대표기업

분류	품목	인증현황(개)					
		2013년		2014년		2016년(3월)	
		기업	모델	기업	모델	기업	모델
실내 등	매입형 및 고정형 LED 등기구	388	3,803	420	5,235	491	6,705
	LED 센서등기구	44	106	51	161	77	235
	컨버터 외장형 LED램프	54	168	37	108	34	96
	형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)	-	5	-	10	17	28
	직관형 LED램프 (컨버터외장형)	183	341	236	632	235	684
	LED유도등	11	196	11	189	10	151
	컨버터 내장형 LED램프	107	667	101	563	100	455
실외 등	LED 투광등기구	49	122	98	388	168	818
	LED 가로등기구	98	218	167	431	278	1024
	LED 터널등기구	32	60	60	147	107	468
	LED 보안등기구	210	548	241	703	326	1172
	문자간판용 LED 모듈	5	18	6	34	6	35

자료출처 : 한국에너지공단

□ 고효율인증기자재 판매현황

- 아래표는 지난 5년간(2010-2014년) 품목별 LED 조명기기 판매실적을 보여준다.
 - 매입형 및 고정형 LED 등기구는 2010년부터 지속적으로 증가하여 가장 많은 판매실적을 보여준다. 특히, 실외등인 LED 투광등기구, LED 가로등기구, LED 터널등기구의 판매실적은 지속적으로 증가하고 있으며, 인증현황과 유사한 패턴을 보인다.

<표 204> LED 조명기기 판매실적

분류	품목	판매현황(수)				
		2010	2011	2012	2013	2014
실 내 등	매입형 및 고정형 LED등기구	597,692	753,660	1,662,503	2,250,900	3,610,238
	LED센서등기구	912	14,589	37,012	45,964	88,131
	컨버터 외장형 LED램프	234,105	462,627	408,344	360,752	137,149
	형광램프 대체형 LED램프 (컨버터내장형)	-	-	-	-	55,528
	직관형 LED램프 (컨버터외장형)	-	-	168,388	619,841	1,479,511
	LED유도등	465,380	406,607	426,228	434,624	432,476
	컨버터 내장형 LED램프	580,791	789,306	1,038,465	1,273,161	2,109,246
실 외 등	LED 투광등기구	-	-	2,483	20,445	73,428
	LED 가로등기구	-	-	167	10,380	28,564
	LED 터널등기구	-	-	38	3,116	13,351
	LED 보안등기구	26,468	20,822	42,230	49,991	63,054
	문자간판용 LED 모듈	-	-	-	5,255	27,035

자료출처 : 한국에너지공단

1) 공공시장

□ LED 공공시장 현황

- 아래표는 지난 3년간(2013년~2015년) LED 조달시장 규모로서 연간 4,000억 ~ 5,000억 원의 시장을 형성하고 있다. 특히 LED 조달시장 규모는 2013년 이후 지속적인 성장을 보이고 있다.
 - 2013년 3,371억에서 2015년 4,402억으로 약 30 % 증가하였으며, 특히 실외등의 시장규모가 지속적으로 증가하고 있다.
 - 시장의 지속적인 증가는 LED조명 효율 및 성능이 지속적으로 개선됨에 따라 소비자들의 인식이 높아졌다.
 - 또한, 정부의 LED 보급정책에 따른 공공기관의 LED 조명의 의무설치 비율 증가 그리고 수도권 공공기관들의 지역 이전에 따른 LED 조명의 신규 수요가 증가함에 따라서 LED 조명의 수요도 크게 증가한 것으로 분석된다.

<표 206> LED 조명 조달시장규모(2013년~2015년)

구분	2013년		2014년		2015년	
	규모(천원)	비율(%)	규모(천원)	비율(%)	규모(천원)	비율(%)
실내	202,967,737	60.2	204,812,227	56.0	228,259,071	51.8
실외	134,157,497	39.8	142,249,716	44.0	211,970,772	48.2
합계	337,125,234	100.0	347,061,944	100.0	440,229,843	100.0

자료출처 : 조달청 나라장터 홈페이지 통계자료(www.g2b.go.kr)

□ LED조명기기 제품동향

- 2014년 기준 조달시장에 등록된 제품은 아래와 같다.
 - 조달청에 등록된 제품을 분류하여 분석한 결과 LED 실내조명이 가장 많았으며, 그 다음은 LED 경관조명기구와 LED 보안등, LED 가로등

순으로 많은 제품이 등록된 것으로 나타났다.

- 특히, LED조명 성능의 향상과 더불어 다양한 디자인의 제품들이 출시됨에 따라 소비자들의 관심이 높아진 실외등기구인 LED 보안등, LED 가로등, LED 터널등의 등록건수가 크게 증가하고 있는 추세이다.

<표 207> LED 조명 조달 등록 제품 현황(2014년)

제품분류	등록제품수(개)	비율(%)
LED 실내조명등	2,403	30.9
LED 경관조명기구	2,322	29.9
LED 보안등기구	697	9.0
LED 가로등기구	621	8.0
LED 다운라이트	613	7.9
LED 투광등기구	552	7.1
LED 램프	302	3.8
LED 터널등기구	180	2.3
LED 수중조명등	83	1.1
총합계	7,773	100.0

자료출처 : 한국광산업진흥회

□ 고효율인증기자재 시장현황

- 공공시장은 대부분 조달청을 통해 시장이 이루어진다. 공공시장의 가장 큰 특징은 정부의 정책이나 규정에 따라 구매가 이루어지기 때문에 공공시장에서 거래되는 대부분의 제품은 고효율인증기자재 제품이다.
- 따라서, 공공시장에 진출하고자 하는 제조기업은 고효율에너지기자재인증을 반드시 취득하여야만 한다.
 - 공공시장에 고효율인증 제품을 납품하기 위해서는 우선 조달청 나라장터 쇼핑몰에 제품 등록이 선행되어야 한다.

- 조달청 나라장터 쇼핑몰에 제품을 등록하기 위해서는 인증을 필요로 한다. 조달청 등록 시 필수적으로 KC 및 전자파적합 의무인증을 필요로 하며, 이 외에 KS인증, 단체표준인증(KS 인증기준이 없는 경우), 고효율인증, 녹색인증, 환경표지인증 등을 관련 임의인증으로 두고 있다.
- 조달청 등록에 필요한 인증은 필수인증과 선택인증에 필요한 인증 수는 보통 5~6개에 달하고 있으나 실제 낙찰된 대부분의 제품은 고효율인증기자재 제품인 것으로 분석되고 있다.
- 고효율에너지기자재 인증은 필수 인증대상은 아니지만 정부의 다양한 지원정책과 공공기관의 고효율제품 설치 의무화 등에 따라 대부분의 공공기관에서는 고효율인증기자재 구매를 요구하고 있다.

○ 인증에 따른 점수 평가기준은 아래표와 같다.

<표 208> 인증에 따른 점수 평가기준

평가분야		평가항목	배점한도				
기술 (7점)	고도기술	품목(규격별) 인증 보유여부	7점				
	일반·녹색기술		3.5점				
<p>- 고도기술 및 고도기술은 아래표과 같음</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">고도기술</td> <td>NEP, NET, 성능인증, 녹색기술인증, 우수조달물품</td> </tr> <tr> <td>일반·녹색 기술</td> <td>GS, GD, 특허실용신안, KS, K마크, Q마크, 단체표준인증, 자가품질보증, 고효율에너지기자재, 에너지절약, 신재생에너지설비, 에너지효율 1등급, 우수재활용, 환경표지 (GS인증은 소프트웨어 또는 GS인증 발급시 시험평가에 사용된 하드웨어에 대해서만 인정)</td> </tr> </table> <p>※ GD, 실용신안, K마크, Q마크, 자가품질보증, 에너지절약, 신재생에너지설비, 우수재활용, 환경표지는 '17.1.1부터 평가대상 인증에서 제외</p> <p>자료출처 :조달청 나라장터 종합쇼핑몰시스템(shopping.g2b.go.kr)</p>				고도기술	NEP, NET, 성능인증, 녹색기술인증, 우수조달물품	일반·녹색 기술	GS, GD, 특허실용신안, KS, K마크, Q마크, 단체표준인증, 자가품질보증, 고효율에너지기자재, 에너지절약, 신재생에너지설비, 에너지효율 1등급, 우수재활용, 환경표지 (GS인증은 소프트웨어 또는 GS인증 발급시 시험평가에 사용된 하드웨어에 대해서만 인정)
고도기술	NEP, NET, 성능인증, 녹색기술인증, 우수조달물품						
일반·녹색 기술	GS, GD, 특허실용신안, KS, K마크, Q마크, 단체표준인증, 자가품질보증, 고효율에너지기자재, 에너지절약, 신재생에너지설비, 에너지효율 1등급, 우수재활용, 환경표지 (GS인증은 소프트웨어 또는 GS인증 발급시 시험평가에 사용된 하드웨어에 대해서만 인정)						

2) 민수시장

□ LED 조명기기 민수시장 특징 및 제품동향

- 민수시장의 LED 조명은 글로벌 기업들의 디자인에 중점을 둔 고가제품의 시장과 중국에서 수입한 중·저가시장으로 크게 분류할 수 있다.
- LED 조명의 제품군별 소비전력 변화는 다음과 같다.
 - LED 칩(Chip)과 패키지(Package)의 성능 향상으로 소비전력도 점점 낮아지고 있는 추세를 보인다.
 - 반면, 공공시장에서의 고효율 조명 신규수요 증가에 따라 LED 투광등과 LED 터널등의 소비전력은 증가하는 경향을 보인다.

<표 211> 제품별 소비전력 변화(2012년-2014년)

(단위 : W)

년도	분기	가로등기구	투광등기구	터널등기구	보안등기구	실내조명등	다운라이트
2012	1	127.7	108.4	81.1	71.0	43.2	16.4
	2	127.1	108.0	77.4	68.9	41.7	15.1
	3	124.1	121.3	84.1	67.8	40.0	15.5
	4	125.2	107.9	72.3	69.9	40.1	15.3
2013	1	125.0	104.7	88.2	68.8	39.1	16.6
	2	128.3	102.4	83.5	63.9	37.9	15.6
	3	127.7	110.6	76.6	63.0	38.2	15.9
	4	123.5	118.3	84.7	61.8	37.4	15.8
2014	1	129.6	121.6	85.6	61.7	38.1	16.1
	2	128.1	118.3	92.1	61.0	36.4	18.0
	3	111.3	125.1	78.0	59.1	37.1	17.1
합계		126	112.4	83.9	64.6	38.8	16.0

자료출처 : 한국광산업진흥회

- 아래표는 중국산 LED 조명제품의 도·소매 가격으로 국내 유사제품의 가격대비 50~60 % 수준인 것으로 나타났다. 따라서 중국 LED 조명제품은 저렴한 가격을 경쟁력으로 국내 중·저가시장의 대부분을 점유하고 있기 때문에 이에 대한 대책마련이 필요한 것으로 판단된다.

<표 212> 중국산 LED 조명가격 현황(2014년)

제품분류	소비전력(W)	평균가격(원)	최소가격(원)
전구	7.5	6,000	6,000
	8	5,000	5,000
	9	7,800	5,600
	12	8,000	8,000
	12.8	12,000	12,000
다운라이트 (3 인치)	4	3,900	3,900
	6	4,300	4,300
	9	12,000	12,000
다운라이트 (4 인치)	8	20,000	20,000
다운라이트 (5 인치)	8	20,000	20,000
다운라이트 (6 인치)	16	17,000	17,000
	20	19,000	14,000
다운라이트 (8 인치)	30	48,000	48,000
	35	35,000	35,000
	40	64,000	64,000
형광등 대체용 LED	15	15,000	15,000
	18	13,500	13,500
	25	17,500	17,500
	26	20,000	20,000
	30	19,000	19,000
할로겐 대체용 LED	3	2,000	2,000
	4	2,800	2,800
	6	12,500	12,500
	8	14,500	14,500

공장등	80	170,000	170,000
	90	180,000	180,000
	115	230,000	230,000
주차장등	20	40,000	35,000
투광등	20	26,000	26,000
	30	37,000	37,000
	50	64,000	64,000
평판등	40	79,000	75,000
	50	85,000	85,000

자료출처 : 한국광산업진흥회

□ 고효율인증기자재 시장현황

○ 일반적으로 민수시장에서 유통되고 있는 고효율인증기자재 제품은 매우 미비한 수준이다. 고효율인증제품이 민수시장에서 유통되지 않는 이유는 다음과 같다.

- 소비자가 제품 선택 시 가장 우선순위로 고려하는 것은 제품가격*, 디자인, 인지도(정보) 등이다. 일반적으로 소비자들은 가격이 고가인 고효율인증제품에 비해 가격이 저렴한 일반제품을 선호하기 때문에 가격경쟁력이 떨어지는 고효율인증제품의 시장점유율은 매우 미비한 실정이다.

*LED 조명의 경우 민수용으로 판매하는 제품 중 약 70 % 이상이 가격 경쟁력이 높은 중국제품 임.

- 민수시장을 이용하는 일반 소비자들은 효율등급제도는 충분히 인지하고 제품구매 시 이를 적극 고려하는 반면 고효율인증기자재에 대한 인식은 기업에 비해 상대적으로 낮다. 따라서 제품구매 시 고효율인증제품 선택의 필요성을 느끼지 못하고 있는 실정이다.
- 유통기업의 경우 가격경쟁력 확보를 최우선으로 고려하기 때문에 고효율인증제품에 비해 가격경쟁력이 높음 일반제품이나 중국제품의 판매를 선호하고 있다.

3) 특판시장

□ 고효율인증기자재 시장현황

- 특판시장에서 유통되는 고효율인증기자재 제품의 판매비율은 약 20 ~ 30 % (LED 조명기기 기준)로 추정 한다.
 - 특판시장에서 거래되는 제품은 구매자나 발주자의 요구에 따라 다양하지만 일반적으로 시방조건에 따른 입찰방식이 주를 이루고 있다.
 - 구매담당자는 고효율인증제도와 제품의 기술적 특성에 대한 정보는 충분히 가지고 있으나 적용하는 대상에 따라 다양한 우선순위(가격, 성능, 효율, 제조기업 등)를 고려하여 제품을 선택한다.
 - 또한, 건물효율등급 인증 등을 고려하여 건축물 설계 시 고효율인증제품을 반영하여 설계하거나 시공사에 이를 채택하도록 특별히 요구하기도 한다.
 - 특판시장을 이용하는 대규모 구매자는 자체 시방서에 제품의 기술특성 및 인증 기준 등을 제시하고 기준을 만족한 기업을 대상으로 최저가 입찰 또는 발주자가 요구하는 방식을 채택한다. 이때 20 ~ 30 %의 기업이 고효율인증제품을 요구하기 때문에 특판시장 진출을 위해서는 고효율에너지기자재인증이 매우 유리하다.
 - 특판시장에서 가장 커다란 수요자인 대형건설사들은 대부분 자사의 협력사 제품을 우선적으로 채택하고 있다. 따라서 특판시장에 진출하고자 하는 기업은 자사제품을 협력사로 우선 등록하여야 한다.
 - 특판시장에서 거래되는 고효율인증제품은 민수시장이나 공공시장에 비해 상대적으로 낮은 가격에 거래된다.

4) 해외시장

□ LED조명 수출입 규모

○ 2015년 기준 조명기기의 수출액은 7.3 억 달러로 전년대비 21.5 % 감소한 반면 수입액은 3.2억 달러로 9.2 % 증가하였다. 이와 같이 수출이 크게 감소한 이유는 여러 가지 원인이 있겠으나 국내의 경우 LED조명시장이 중소기업 고유 업종으로 지정됨에 따라 국내시장에 기반이 없는 국내 대기업들의 해외시장 철수와 중국과의 가격경쟁력 심화 및 가격보다는 성능과 디자인을 우선시 하는 미국·EU·일본 등 주요 선진국 시장의 불황에 따라 수출이 감소하고 있는 것으로 판단된다.

- 중소기업의 경우 많은 국가에 소량의 LED조명 제품들을 수출하고 있으나 규모가 크지 않고 단발적인 경우가 많다. 이는, 중소기업의 경우 조직적이고 체계적인 영업으로 발생하는 수출이 아니라 해당국의 영업 에이전트나 국내 에이전트에 의해 발생하기도 한다.

<표 215> LED 품목별 수출입 현황

단위 : 백만달러, %

구분		2011	2012	2013	2014	2015(증감율)
수출	소자	2,503	2,861	2,390	2,148	1,959(-8.8)
	조명	668	945	1,111	931	731(-21.5)
	응용/융합	344	360	342	328	270(13.4)
	소계	3,515	4,167	3,843	3,317	2,960(-10.8)
수입	소자	1,986	2,171	1,965	1,656	1,323(-20.1)
	조명	165	192	279	292	319(9.2)
	응용/융합	220	330	330	352	374(6.3)
	소계	2,371	2,693	2,574	2,300	2,016(-12.3)

자료출처 : 한국광산업진흥회

<표 216> 2015년 LED 조명 수출액

단위 : 백만 달러

수출상대국가	미국	일본	EU	중국
수출액	198	147	115	70

자료출처 : 한국광산업진흥회

- 특히 파리기후변화협약 타결(2015.11) 등에 따라 각국에서 효율 강화정책 등이 강화될 것으로 예상됨에 따라 타광원에 비해 효율이 높은 LED조명의 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예측되지만 중국산 제품의 저가공세로 수출에 어려움이 존재할 것으로 전망된다.
- 하지만, 가격 경쟁력 제고와 고효율 성능기준 관리를 통한 시장 대응, 고효율인증제도의 융·복합가능 인증 품목 발굴 그리고 스마트시티 구성 요소로서의 조명설비 분석 및 대응을 통해 수출의 어려움 대응이 가능할 것으로 예측된다.

□ LED조명 수출 현황

- LED 조명제품의 수출은 가격경쟁력이 심화되고 있는 실내등보다는 성능과 디자인을 중요시하는 실외등 위주로 진행되고 있다. 국내 LED조명제품 제조기업들은 기업규모가 영세하기 때문에 해당국의 에이전트 역량에 따라 소량위주로 수출에 참여하고 있는 실정이다.
- 그러나 LED제품을 다량으로 필요로 하는 대규모 해외 사업의 경우 대부분 기업규모, 실적(매출액) 등의 자격요건 등을 우선적으로 요구하기 때문에 LED 조명산업이 중소기업 고유업종으로 지정되어 있는 국내 특성상 중소기업 단독 참여에는 한계가 있다.
- 또한, 영업망 및 정보력 부족 등으로 인하여 국내기업들이 최근 허위 프로젝트 관련 사기피해가 다수 발생하면서, 국내 중소기업의 수출의 커다란 장애물이 되고 있으며, 해당국 진출에 많은 시간과 사전비용이

많이 필요한 실정이다.

- 아울러 자금력 및 인력의 한계 등으로 수출 후 현지 A/S인력 유지 및 협력사 확보 등이 어려워 수출 후 지속적인 고객확보가 어려워 단발성 수출로 그치는 경우가 많은 것으로 파악되었다.

□ 고효율인증기자재 시장현황

- 국내에서 운영 중인 고효율인증기자재 제품이 해외시장에서도 고효율 제품으로 인정되어 판매되는 경우는 거의 없는 것으로 파악되고 있으나 광산업협회와 중소기업들 중심으로 일부 개도국에 국내에서 운영 중인 주요 인증제품을 수출하려는 시도가 진행되고 있는 것으로 조사되었다.
- 해외 수출되고 있는 일부 고효율인증제품의 경우 해당국에서 요구하는 인증기준 즉, 미국은 에너지스타(Energy Star), 유럽은 에너지라벨(Energy Label)이나 에코디자인(Ecodesign) 인증 등을 다시 취득하여 수출하고 있는 것으로 조사되었다. 인증제도가 없거나 미흡한 일부 개도국들의 경우 주요선진국 즉 미국의 에너지스타(Energy Star)나 UL(Underwriters Laboratories)마크 등을 취득한 경우 수출이 비교적 용이한 편이다.

2 시장 접근방법

- 고효율인증 제품을 시장에 유통시키기 위해서는 각 시장의 특성을 충분히 고려하여야 한다.
- 공공(조달)시장이나 특판시장의 경우 제조기업의 노력에 따라 마켓셰어 (Market Share)가 어느 정도 가능하지만, 고효율인증 제품의 유통이 거의 없는 민수시장의 경우 정부의 적극적인 지원과 제조기업의 노력이 필요한 것으로 판단된다.
- 특히 건축물의 신축 및 증·개축 시 설계에 고효율인증제품을 반영하는 방안이 가장 확실한 방안이라 할 수 있다.
- 따라서, 제조기업은 설계사무소나 설계담당자에게 자사의 다양한 제품관련 정보를 지속적으로 제공함으로써 이를 적극 설계에 반영토록 하여야 한다. 물론 설계에 반영한다 하더라도 가격경쟁력이 뒷받침 되어야 한다.
- 해외시장의 경우 시장진출판로 확보 지원 또는 해외시장 내 국내 인증 제품의 통용 등 정부의 지원이 필요할 것으로 판단된다.
- 각 시장별(공공, 민수, 특판, 해외) 접근방법은 다음과 같다.

1) 공공시장

- 조달시장을 통해 거래되는 제품은 대부분이 고효율에너지기자재 제품으로 공공(조달)시장에 참여하고자 하는 기업은 고효율에너지기자재인증은 필수 사항(안전인증(KC인증) 및 전자파적합)이 아닌 선택사항이지만 낙찰가능성을 높이기 위해서는 제품의 고효율인증기자재 등록이 반드시 필요하다.

□ 인증취득

- 조달청에서 요구하고 있는 주요 국내 LED 조명기기 인증제도 종류 및 특징은 다음과 같다.

<표 217> 인증종류 및 특징

인증종류	내용
KC인증 	<ul style="list-style-type: none"> - (성격) 국가 통합인증, 강제인증 - (개요) 전기용품 안전인증인 EK 인증이 통합된 제도, 전기용품으로 인한 화재, 감전, 장애 발생 방지 - (범주) 국내에서 사용되는 전기, 전자제품
KS인증 	<ul style="list-style-type: none"> - (성격) 한국산업표준, 임의인증 - (개요) 제품 및 서비스 품질, 효율, 생산기술 향상 및 소비의 합기화를 위한 국가 인증제도 - (범주) 광공업품 전체
고효율 에너지기자재 인증 	<ul style="list-style-type: none"> - (성격) 임의인증(단, 공공기관의 고효율에너지기자재 의무사용, 조달 구매시 우선구매 혜택 등) - (개요) 고효율에너지기자재 보급 활성화와 초기 시장 형성을 위해 일정 기준 이상의 제품에 대해 성능을 인증하는 효율 보증제도 - (범주) LED조명, 산업 및 건물용 보일러, 펌프, 송풍기, 인버터 등 48개 품목(2016년 11월 기준)
환경표지인증 	<ul style="list-style-type: none"> - (성격) 임의인증(단, 조달청 입찰심시시 가산점 적용, 공공기관의 친환경상품 의무구매 및 조달시장 우선구매 혜택 등) - (개요) 동일용도 제품 중 생산·소비과정에서 적은 오염 발생 또는 자원을 절약할 수 있는 제품 - (범주) 환경표지대상제품 및 인증기준에 따른 174개 제품(2016년 7월 기준)
녹색인증 	<ul style="list-style-type: none"> - (성격) 임의인증(단, 조달청 입찰심시 시 가산점 적용) - (개요) '저탄소녹색성장 기본법'에 의거하여 유망한 녹색기술 또는 사업을 인증하고 지원하는 제도 - (범주) 녹색기술과 녹색기술이 적용된 상용화제품 및 관련 사업과 기업

□ 조달청 구매업무개요 및 내용

- 조달청 구매업무개요 및 관련 상세내용은 조달청 홈페이지(www.pps.go.kr) 내 업무안내에서 확인할 수 있다.

<그림 115> 조달청 홈페이지 내 업무안내 접속 (예시)



- 조달요청 대상은 조달청구매와 수요기관 구매로 구분할 수 있으며, 각각 국가기관, 지방자치단체(교육기관포함), 공기업·준정부기관에 따라 구분된다.
- 입찰 및 계약방법인 크게 경쟁계약과 수의계약으로 구분된다.
 - 경쟁계약은 일반경쟁, 제한경쟁 그리고 지명경쟁으로 구분된다.

<표 218> 경쟁계약 구분 및 내용

구분	내용
일반경쟁	일정한 자격을 가진 희망자 모두를 대상으로 경쟁입찰
제한경쟁	특수한 설비 또는 기술·지역·중소기업자 여부 등에 의하여 입찰참가자의 자격을 제한하여 입찰
지명경쟁	특수설비·기술·자재·물품 또는 실적 있는자가 또는 계약 목적달성이 곤란한 경우로서 입찰대상자가 10인 이내인 경우 등에서 경쟁입찰참가자를 지명하여 입찰

- 수의계약은 일반 수의계약과 재공고에 의한 수의계약으로 구분할 수 있다.

<표 219> 수의계약 구분 및 내용

구분	내용
일반 수의계약	천재지변 등 긴급수요·비밀유지· 추정가격 5천만원 이하 인 물품·용역·생산소지자가 1인인 물품 등에 대하여 특정 인을 계약상대자로 선정하여 그 자와 계약을 체결하는 것으로, 특수 목적을 위하여 예외적으로 인정하는 경우
재공고 수의계약	입찰에 부쳤으나 입찰자가 없거나 입찰자가 있어도 낙찰자가 없어 유찰이 되는 등 입찰의 목적을 달성하지 못하였을 경우 실시하는 계약

○ 물품계약은 크게 일반단가계약, 제3자 단가계약 그리고 다수공급자계약으로 구분되며 각각의 내용은 다음과 같다.

<표 220> 물품계약 구분 및 내용

구분	내용
일반단가계약	수요빈도가 많은 품목에 대하여 단가에 의하여 입찰 및 수의계약을 진행하고 예정 수량을 명시하여 체결하는 계약방법으로 정형화된 규격에 의하여 제조·공급되는 물품에 적용(예) 철근, 레미콘 등)
제3자 단가계약	신속공급이 필요한 물자의 제조, 구매 및 가공 등의 계약에 관하여 미리 단가만 정하여 공고, 각 수요기관에서 계약자에게 직접 납품을 요구하는 계약
다수공급자계약	수요기관에서 공통적으로 필요로하는 수요물자 구매시 수요기관의 다양한 수요를 충족하기 위해 필요하다고 인정되는 경우 품질, 성능 또는 효율 등이 같거나 비슷한 종류의 물품을 수요기관이 선택할 수 있도록 2인 이상을 계약상대자로 하는 공급계약

□ 다수공급자계약

- 특히, 다수공급자계약(MAS)은 기존의 최저가 1인 낙찰자 선정 방식으로는 다양성 부족과 품질 저하의 문제점이 지속적으로 지적됨에 따라 다수의 공급자를 선정, 선의의 가격, 품질경쟁을 유도한다.
- 이와 동시에 수요기관의 선택권을 제고하는 제도로써 정보통신기술의 발전 및 인터넷 확산에 따른 전자상거래 시대에 적합하여, 이미 미국, 캐나다 등에서 널리 활용되고 있는 제도이다.
- 납품실적, 경영상태 등이 일정한 기준에 적합한 자를 대상으로 협상을 통해 계약을 체결하고 수요고객이 직접 나라장터 종합쇼핑몰(<http://shopping.g2b.go.kr/>)에서 자유롭게 물품을 선택할 수 있는 제도이다.
 - 공고검색방법 및 적격성평가 신청 등의 자세한 방법은 나라장터 종합쇼핑몰(<http://shopping.g2b.go.kr/>) 내 쇼핑도우미에서 확인할 수 있다.

<그림 116> 나라장터 쇼핑몰 내 쇼핑도우미 접속(예시)



클릭

- 다수공급자계약의 세부 추진절차 및 내용은 다음과 같다.

<표 221> 다수공급자계약 추진절차

순번	구분	절차	설명
1	수요자	구매계획 수립	시장조사 등을 통한 계획 수립
↓			
2	수요자	구매공고	구매결의 전산입력, 나라장터에 입찰 공고
↓			
3	공급자	적격성평가신청서 접수	적격성 여부 확인, 계약하고자 하는 품목에 대한 규격서 및 시험성적서 제출
↓			
4	수요자	적격성평가	해당 계약부서에서 평가 (나라장터를 통하여 평가결과 통보)
↓			
5	수요자 공급자	가격자료 제출	가격총괄표를 작성, 조달청으로 송부(온라인 처리) -거래처별 거래내역, 세금계산서 첨부
↓			
6	수요자	협상기준가격 작성	계약부서에서 가격자료를 토대로 작성
↓			
7	수요자 공급자	가격협상	계약부서에서 적격자와 가격협상, 계약대상자 선정통보
↓			
8	수요자 공급자	계약체결	나라장터를 이용하여 전자계약 체결
↓			
9	수요자	상품정보 등록요청	품목(G2B식별번호)별로 상품 상세 정보 및 유의어 등록, 담당자가 승인 후 나라장터 쇼핑몰에 반영

1. 구매계획 수립(수요자) : 시장조사 등을 통한 계획 수립 및 요청

예) 공기청정기의 경우 L사, S사 등이 생산하는 공기청정기를 계약해 주도록 조달청에 요청

2. 구매공고(수요자) : 나라장터에 구매공고 게시

- 공고서 상세보기(①) 버튼을 클릭하고 한글파일 다운로드 받아 구매물품명세, 구매참가신청에 관한 사항 등을 숙지 후 구매대상물품보기(②) 또는 적격성평가 신청하기(③) 버튼을 선택을 통해 다음단계 준비한다.

<그림 117> 나라장터 공고서(예시)

1

7. 실수요기관	
8. 협상방식	적격성 평가를 통과한 적격자와 직접 또는 전자
9. 협상성립	'다수공급자물품계약무처리방침' 제 18조에
10. 계약방법	일반 (3자단가) 다수공급자 물품계약
11. 구매참가자격	공고서 내용 참조
12. 규격서	2016092110601_1~2016092110600_1-태양열집열
13. 알림사항	다수공급자계약을 체결한 업체가 우대가격 유·변경된 제제처분을 받음('15.09.15 시행) ■ (현행) 1차 위반 : 1월 거래정지, 2차 위반 : ■ (변경) 1차 위반 : 경고, 2차 위반 : 1월 4차 이상 위반 : 6월 거래정지
[참가신청]	구매대상물품보기 (2) 신청서작성하기 (3)
1. 적격성평가 (사전자격심사) 서류 제출방법	수신인 : (사)정부포달MAS협회 주 소 : 서울특별시 서초구 서초대로 60길 9-2 전 화 : 070-4088-3018,3021~3026 FAX : 070-
2. 평가서류 제출개시	2026/09/28 까지

3. 적격성평가신청서 접수(공급자) : 결격사유 여부 확인 및 입찰참가자격 충족 여부 등을 확인 후 계약하고자 하는 품목에 대한 규격서 및 시험성적서 제출

- 나라장터 홈페이지 내 세부품명별 자가심사표를 통해 적격여부를

자가심사를 수행

4. 적격성평가(수요자) : MAS협회에서 접수 · 평가 후 해당 계약부서에서 적격성 평가하여 협상품목 승인 처리

- 나라장터 홈페이지서 평가결과 확인 가능

5. 가격자료 제출(공급자, 수요자) : 승인된 품목의 가격총괄표를 작성하여 조달청으로 송부(온라인 처리), 거래처별 거래내역, 세금계산서 첨부

- 협상품목 승인결과 화면 내 가격자료제출 버튼을 클릭하여 가격자료 작성화면으로 이동 가능

6. 협상기준가격 작성(공급자) : 조달기업이 제출한 가격총괄표를 근거로 협상기준가격 생성

7. 가격협상 : 온라인 또는 오프라인으로 품목별 가격협상을 통해 가격 협상

- 오프라인 협상 : 계약관이 지정한 협상일자에 해당 부서로 방문하여 가격협상을 진행

- 온라인 협상 : 계약관이 미리 지정해 놓은 조달청 협상기준가격 (조회불가) 보다 가격이 높을 경우 협상여부가 N(No)으로 처리되고 가격이 같거나 낮을 경우 Y(Yes)로 처리, 주어진 3회동안 모든 규격이 Y로 통과 되어야만 협상완료

8. 계약체결 : 가격협상이 성립되면 낙찰된 금액으로 계약서 생성 후 나라장터 종합쇼핑몰에 등재(기존 업무절차와 동일)

9. 상품정보 등록요청 : 계약체결 전 또는 체결 후 품목(G2B식별번호)별로 상품 상세 정보 및 유의어 등록을 요청, 조달청 담당자가 승인 시 나라장터 쇼핑몰에 반영

·예) 공기청정기 10평형 계약 ⇒ L사 : 30만원, S사 : 32만원, D사 : 32만원

2) 민수시장

- 민수시장에서 고효율에너지기자재 인증제품의 보급·확산을 위해서는 무엇보다도 가격경쟁력 확보와 고효율인증제도에 대한 소비자의 인식제고 그리고 정부의 적극적인 지원이 선행되어야만 한다.
- 더불어 기술개발 및 고부가 기술 탑재를 통한 제품의 프리미엄화 및 다양한 디자인제품 개발이 필요하다.
- 가격경쟁력이 우수한 중국제품 등과의 가격격차를 축소를 위해서는 OEM(Original Equipment Manufacturing) 방식 적극 활용, 합작회사 설립을 통한 저렴한 가격의 부품 조달 등을 통한 가격경쟁력 확보가 필요하다.
- 민수시장은 유통구조 개선, 제품의 고부가가치 기능 탑재, 마케팅행사 및 홍보 등을 통한 소비자 인식제고 및 지원제도의 개선을 통한 시장접근이 가능하며 각 방안에 따른 세부내용은 아래와 같다.

□ 유통구조 개선을 통한 가격경쟁력 확보

- 기존의 판매 및 유통방식인 B2B*에서 B2C**로의 전환을 통한 중간 유통비용을 축소가 요구된다.
*B2B(Business to Business) : 기업 내 또는 기업과 기업 간에 이루어지는 거래
**B2C(Business to Consumer) : 기업과 소비자 간에 이루어지는 거래
- B2C(Business to Consumer) 방식의 판매 접근방법은 다음과 같다.
 - (온라인홈페이지) 접근이 용이한 온라인 판매방법으로 유통비용 절감을 통해 가격경쟁력 확보가 가능하다. 온라인쇼핑몰 접근방법은 다음과 같다.

<표 222> 온라인쇼핑몰 접근방법

구분	내용
선택	<ul style="list-style-type: none"> - 목표로 하는 판매액, 기간 등과 각 판매처의 장단점 비교를 통한 판매처 선택 · 당사홈페이지 : 초기 홈페이지 구축비용 필요, 낮은 접근성, 수수료 무료 · 소셜커머스 : 높은 접근성(특히, 시간제한 등의 마케팅을 통한 높은 구매욕구 고취), 높은 수수료, 간단한 판매등록 · 온라인쇼핑몰 : 높은 접근성, 수수료, 간단한 판매등록 - 홈페이지 구성, 온라인판매등록 관련 컨설팅기업 등 활용
준비	<ul style="list-style-type: none"> - 타사의 판매 홈페이지 방문을 통한 장·단점 파악 - 소비자 정부효율인증제품 이해도 향상을 위한 판매페이지 구성
판매	<ul style="list-style-type: none"> - 고객센터 운영을 통한 소비자 접근성 향상 - 소비자 의견수렴을 통한 판매제품 및 설명서 수정·보안

- (박람회(전시회)) 대상별 적합한 박람회(전시회) 선택을 통해 고객군 확보 필요하다.

<표 223> 박람회 접근방안

구분	내용
선택	<ul style="list-style-type: none"> - 박람회(전시회) 정보수집 · KOTRA 활용 · 동종업계 중 관련 박람회 참여기업 활용 · 각종 홍보메일 활용 - 박람회 별 참여비용*, 위치, 개최기간 등 비교를 통한 박람회(전시회) 선택
준비	<ul style="list-style-type: none"> - 타 박람회 다수 참여를 통한 최근 트렌드 등 파악 - 대상품목 선정을 통한 부스선택 · 일반적으로 3m×3m 기준 250만원 - 부스 내 포스터 및 홍보물 제작 · 카탈로그, 영상물(TV 대여 가능여부 확인) - 바이어, 기업 등 대상 박람회 홍보메일 송부
참여	<ul style="list-style-type: none"> - 홍보물 배포 및 설명 - 제품 작동 시연 - 컨설팅 지원을 통한 제품 이해도 향상

- (TV홈쇼핑) 단시간 내 많은 수량의 제품을 판매할 수 있는 유통방법이다. 하지만, TV 홈쇼핑은 높은 수수료(30 ~ 40 %)를 요구하기 때문에 이를 필수적으로 고려하여 선택해야 한다. TV 홈쇼핑의 입점절차는 다음과 같다.

<표 224> TV홈쇼핑 입점 추진절차

순번	구분	절차	설명
1	수요자	입점제안	- 해당 홈쇼핑 홈페이지를 통한 제안 ·카테고리별 대표상품을 중심으로 제안 ·상품이미지, 상품소개자료, 인허가사항, 기업현황자료 등 첨부해야 합니다.
↓			
2	수요자	제안검토 및 평가	- 내부 회의를 통한 제안서 채택 여부 검토 - 제안검토결과 SMS, 이메일, 전화 등으로 안내
↓			
3	공급자	담당자 상담	- 상품이 채택된 경우, 담당자와 협력사 관계자 대면상담 ·상담은 입점제안서를 재확인하는 과정으로 상품 재평가 수행 ·거래 세부조건(상품운영, 수수료율, 배송 등)에 대한 안내진행
↓			
4	수요자	상품평가	- 방송상품의 경우, 품질담당자가 제조현장에 대한 평가를 실시(사전현장조사) - 담당자(MD), PD 등 영업직군 임직원 및 고객위원 등이 참여하는 상품선정위원회를 통해 방송 가능 여부를 결정
↓			
5	공급자	품질검사	- 품목별 관련법에 의해 상품운영 기준을 수립, 이를 근거로 품질안전연구소에서 검증
↓			
6	수요자	계약체결	- 상품입점이 확정 후 전자계약시스템 등을 통한 계약체결(기업별 상이)

□ 제품 고부가가치 기능 탑재를 통한 시장접근

- 스마트기능 등의 고부가가치 기능 탑재를 통해 제품을 생산하고, 실 소비자를 대상으로 한 개별 맞춤형컨설팅 제공 등을 통한 시장접근이 가능하다.
 - 제품의 디자인 또는 기능 및 성능을 중요시하는 소비자를 대상으로 하여, 제품 전문매장을 통해 제품패키지* 또는 고부가가치기능을 탑재한 단일 제품의 컨설팅 지원을 통한 접근이 가능하다
- *패키지 : (LED조명) 방등 + 거실등 + 부엌등

□ 캠페인, 홍보 등을 통한 고효율인증제품의 소비자 인식제고

- 제조기업의 다양한 마케팅 행사 및 홍보를 통한 인식제고가 필요하다.
 - 접근성이 높은 마트 등의 체험장 부스마련 등을 통해 제품시연 및 컨설팅 지원을 통한 제품의 우수성 홍보를 통한 시장접근성이 가능하다.
- 정부차원의 캠페인, 박람회, 각종 단체 및 협회 등을 활용한 소비자의 인식제고가 가능하다.

□ 지원제도 개선을 통한 시장접근성 향상

- 일부 고효율인증기자재에 대해 지원하고 있는 보조금지원제도*의 근본적 제도개선을 통해 일반국민이나 소규모 수용가가 보조금지원제도를 활용할 수 있도록 한다면 민수시장이 보다 활성화될 것으로 예상된다. (예) 미국과 같은 일부선진국에서 시행하고 있는 바우처제도** 등 벤치마크 필요)
 - *보조금지원제도 : 현재 시행되고 있는 제도는 제도관리 및 성과검증을 위하여 일정규모 이상의 수용가만을 대상으로 지원
 - **바우처제도 : 고효율인증 제품 구매 시 사용할 수 있는 바우처 제공
- ESCO사업의 보급활성화를 통한 고효율제품 보급판매를 위하여 현재 성과확정제도의 개선을 통해 시장접근성이 용이해 질것으로 판단된다.

3) 특판시장

□ 입찰절차

- 특판시장은 일반적으로 최저가 제한경쟁을 통해 납품이 이루어지고 있으며 절차는 다음과 같다.

<표 225> 특판시장 건축부문 계약 추진절차

순번	구분	절차	설명
1	건축사무소	시방서 생성	표준시방서 기반 디자인, 효율, 인증 등이 고려된 시방서 생성
↓			
2	수요자 (구매담당자)	시방서 확정	시방서 검토 및 확정
↓			
3	수요자	구매공고	제한입찰을 통한 구매공고
↓			
4	공급자	가격자료 접수	해당 계약부서에 접수 (기업 특성에 따라 직접 우편, 전산 등을 통한 접수)
↓			
5	수요자	기준가격 작성	계약부서에서 가격자료를 토대로 작성
↓			
6	수요자 공급자	가격협상	계약부서에서 적격자와 가격협상, 계약대상자 선정통보
↓			
7	수요자 공급자	계약체결	각 기업별 계약조건에 따른 계약 체결
↓			
8	수요자	납품요구	수요기관에서 직접 납품요구
↓			
9	수요자	대금지급	기업 특성에 따라 세금계산서 등을 통한 대금지급 (계약조건에 따라 일부 또는 전체 지급)
↓			
10	수요자 공급자	가격인하 등 가격조정	계약자의 요청에 의하여 수정계약 체결

- 특판시장 접근방법은 크게 대형건물 및 중·대형단지와 중·소형건물 및 소규모 단지로 구분할 수 있다.

□ 대형건물 및 중·대형단지에서의 시장접근 방법

- 대형건설사는 대부분 협력사를 통해 제품납품을 수행한다.
- 따라서, 우선적으로 대형건설사의 협력사등록이 선행되어야 한다. 협력사에 등록된 후 시방서 작성 시 자사제품의 특성이 반영될 수 있도록 건축설계 사무소에 제품의 다양한 정보를 지속적으로 제공해야한다.
- 협력사등록이 어려운 경우 협력사의 위탁 생산방식 등을 선택하여야 한다. 이렇게 하기 위하여 협력사에 자사제품에 대한 다양하고 특화된 정보제공(디자인, 성능, 인증 등)이 필요하다.

□ 중·소형건물 및 소규모 단지에서의 시장접근 방법

- 기본적으로 시방서 생성 시 표준시방서를 기본으로 하여 작성되기 때문에 표준시방서 내 고효율인증제품의 반영을 통한 시장접근방안이 가장 실질적이고 효율적인 방법이다.
- 시방서 작성 시 최우선순위는 건물의 특성이 고려된 조명의 디자인이며 차순으로 효율 또는 인증 등이 있다. 따라서, 디자인차별화 및 특화를 통한 시장접근이 필요하다.
- 또한, 자사의 제품이 시방서에 반영될 수 있도록 건축설계 사무소에 지속적인 정보제공(디자인, 효율, 인증 등)과 함께 설계자의 요구사항을 제품에 적극 반영하여야 한다.

□ 고부가가치 탑재 등을 통한 고효율인증 제품의 긍정적 의식고취

- 고효율인증 제품의 고부가가치를 통한 인증제도의 긍정적 의식고취가 필요하다.
 - 스마트 기능 등의 고부가가치 기능 탑재를 통해 시방서를 준비하는 구매담당자에게 인증제품의 우수성과 신뢰성 확보 등을 통한 인식제고로 시장접근이 가능하다.
- 이외, 시방서를 생성하는 건축설계사무소 담당자의 교육강화와 함께 다양한 정보제공을 통하여 인식제고와 더불어 신뢰성 확보가 필요하다.

4) 해외시장

- 고효율인증 제품을 생산하는 기업은 일부품목을 제외하고 대부분 중소·중견기업으로 해외시장 개척이 어려운 부분은 사실이다.
- 따라서, 고효율인증기자재 생산기업이 국제 전시회 등에 참여하여 제품을 홍보하거나 에이전트 활용 등이 요구되며 해외바이어와의 상담의 장 마련 등 정부의 적극적인 지원이 필요하다. 아울러, 제조기업 자체 또는 협회차원에서 직접 시장을 개척하는 방법 등이 있다.

□ 국외 시장개척을 통한 해외 시장판로 확보

- 각 나라별 현지에 방문하여 정부기관 위주로 영업을 통한 시장개척이 필요하다. 이때 유능한 에이전트를 확보하는 것이 중요하다.
 - 대한무역투자진흥공사(KOTRA)에서는 수출전략설명회, 바이어 초청 상담회 등을 개최하고 있으며, 자세한내용은 홈페이지에서 확인할 수 있다.

- 국제전시회 참가 및 참관을 통하여 해외대리점 확보를 통해 해외진출이 가능하다.
 - 중소기업청은 전시판매장 사업(2016년 기준, 72 억원)을 통해 국내 우수제품의 현지 유통망 진출을 위해 상품현지화, 전시·판매, 홍보마케팅, 바이어 발굴 및 물류지원, 시장성 리뷰제공 등 지원하고 있다.
 - 정부차원에서 해외 전시회 및 사정단 파견 확대를 통해 국제행사 시 국내 LED 제품 홍보가 필요하다.
- 바이어상담, 외국 바이어 방문 등을 통한 판매망 확충이 필요하다.
- 전문 에이전트(Agent), 무역기업 등 해외 전문바이어, 해외사업파트너사 활용을 통해 해외시장 진출이 가능하다.
 - 특히, 전문 에이전트(Agent)를 통한 시장개척의 성공률이 높은편이다.
 - 하지만 전문에이전트 활용 시 관련 프로젝트 및 에이전시의 신뢰성 확보를 위하여 사전에 충분한 검증단계(현장방문조사, 시행자 또는 정부와 직접 대면을 통한 미팅)를 거친 후 신중하게 선택해야한다.
 - 이에, 정부차원에서 해외 주요 발주정보, 수입자 신인도, 허위 프로젝트 피해사례 등의 통합 정보를 제공하는 시스템이 요구된다.
- 쇼핑몰 등을 통한 온라인 판매망 확충 필요하다.
 - 국외 쇼핑몰(알리바바(중국), 아마존(미국) 등) 내 자사제품 등록을 통한 판매망이 필요하며, 외국어 업무에 어려움이 있는 경우 대행업체 및 컨설팅 기업 활용을 통해 제품등록이 가능하다.
 - 중소기업청은 온라인 수출지원 사업(16년 기준, 53 억원)을 통해 글로벌 쇼핑몰을 활용 중소기업 제품 판매지원을 하고 있다.
 - 대한무역투자진흥공사(KOTRA)에서 운영하는 바이코리아(buyKorea) 온라인 쇼핑몰의 경우 중소기업을 대상으로 무료로 상품등록 대행지원을 하고 있다. 또한, 제품 판매자를 위하여 가이드북제공 및 홈페이지 활용 설명회도 진행하고 있다.(홈페이지 : www.buykorea.org)

- 매월 둘째 주 월요일부터 2주간 상품등록 대행 신청을 통해 지원
- 최대 5개의 상품등록 대행지원, 홈페이지 지원 접수
- 회사 기본정보(회사명, 대표자명, 담당자명 등), HS code, 상품명, 키워드, 홈페이지주소, 상품 이미지 등을 상품 등록 신청서에 기입

<그림 118> 바이코리아 상품등록 대행지원 안내

바이코리아 (buyKOREA.org)
상품 등록 대행 지원 안내

수출 상품의 해외홍보에 어려움을 겪고 있는 중소기업에게 도움을 드립니다.
 신청서와 카달로그(영문)만 송부해주시면 KOTRA가 운영하는 바이코리아(www.buyKOREA.org)에 상품을 등록해서 해외에 홍보해 드립니다.

신청서와 제품 이미지파일 송부해주시면 바이코리아 상품등록 OK!

매월 둘째주 월요일 부터 2주간 상품등록 대행 신청이 가능합니다.

- 지원내용**
 - 수출 상품등록 대행**
바이코리아 사이트 내에 수출할 상품에 대한 등록해 드립니다.
 - 최적화된 상품검색 지원**
상품등록 시 구글(google)검색에 잘 노출 될 수 있도록 구체적인 타이틀 적입까지 밀착 지원해 드립니다.
 - 눈에 띄는 이미지 설정**
눈에 띄는 목록이미지와 대표이미지를 설정해 드립니다.
- 지원규모 및 대상**
 - 규모: 1,000개사
 - 대상: buyKOREA에 상품등록을 희망하는 중소기업
- 비용**
 - 무료
- 서비스 내용**
 - KOTRA B2B e-마켓 플레이스인 buyKOREA에 상품등록 지원 (번역제외)
 - 간단한 이미지 편집 지원
 - 카테고리 및 키워드 최적화 작업
- 신청방법 및 제출서류**
 - 바이코리아 홈페이지 상품등록 지원 공지사항에 첨부된 신청서 다운로드 작성 후
 - 제출서류: 신청서, 제품 이미지파일(JPG/PNG) -필수
추가적으로 등록하실 카달로그 파일
 - ※ 신청서를 보낸 즉시 신청이 완료되며 순차적 등록 후 등록완료 여부를 메일로 알려드립니다.

□ 국외 인증취득을 통한 해외시장 진출

- 해외진출 시 국가별 필수적 또는 임의적으로 요구하는 국외인증제도 취득선행 되어야만 한다. 따라서, 진출하고자 하는 국가의 효율관련 인증제도의 정보취득이 반드시 이루어져야 한다.
- 중소기업청은 해외인증취득지원사업(16년 기준, 177억)을 통해 해외인증비용의 일부를 지원하고 있으며, 실시하고 있는 인증제도

교육 수강을 통해 관련 정보취득이 가능하다.

- 중국 등 일부 국가와 상호인정 협약을 통해 국내 시업인증기관이 발급한 시험성적서를 활용하여 인증절차를 간소화하고 있다. 따라서 진출하고자 하는 국가와의 상호인정 협약여부 확인을 통한 비용감축이 가능하다.
- 국외인증관련 정보취득 기관은 다음과 같다.
 - 해외시장 : 광산업진흥회, 대한무역투자진흥공사(KOTRA) 등
 - 표준인증정보 : 국가표준인증통합정보시스템, 한국산업기술시험원(KTL) 등
- 개발도상국의 경우 진출하고자 하는 기기의 표준규격이 부재한 경우도 존재하다. 이런 경우, 다국적으로 통용되는 에너지스타(Energy Star) 인증취득 또는 국내 고효율에너지기자재의 기술 우수성 입증을 통해 시장진출이 가능하다.
 - 국내 고효율에너지기자재가 에너지스타(Energy Star) 등의 다국적 인증제도에 준하거나 또는 더 뛰어난 제품이라는 인식고취가 우선시 되어야한다.
 - 따라서, 관련 정부기관의 노력을 통해 에너지스타 파트너쉽(Energy Star Partnership)*과 같이 해외 국가와의 고효율인증기자재 인증제도 파트너쉽을 통해 추가적인 인증없이 국내 기업이 해외에 진출할 수 있도록하는 상호인증제도 등의 지원이 필요하다.
*에너지스타 파트너쉽(Energy Star Partnership) : 미국 에너지스타 인증제도는 파트너쉽을 통해 2016년 기준 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 대만, 일본에서 통용, 다국적기업 포함 15,000개 이상의 기관·회사가 파트너 사로 등록

□ 특허취득을 통한 해외시장 접근

- 다국적 특허(PCT, Patent Cooperation Treaty) 취득 후 특허기반의 마케팅을 통해 시장접근이 가능하다.

□ 제품의 프리미엄화를 통한 해외시장 진출

- 국내 제품의 기술 프리미엄화를 통해 중국의 가격 경쟁력 대응이 가능하며, 이를 통해 시장진출이 가능하다.
 - 각 국가별 맞춤형 제품 개발을 통한 프리미엄화가 가능하다.
 - LED조명은 반도체의 일종으로 온도 및 습도에 민감하여 방열·방습 설계가 중요, 따라서 중동에 진출 시 현지 기후 환경(모래, 고온다습 등)을 고려한 제품 수출
 - 스마트조명, 지능형 LED 전조등 개발 등 고부가 조명기술 개발을 통해 고가 LED조명시장을 목표로 한 시장진출이 가능하다.

□ 국내에서의 해외진출 프로그램 활용

- 중소기업청에서는 중소기업의 해외진출지원 사업계획을 통해 해외진출을 지원하고 있다.
 - 2016년 기준 3,504 억원의 예산을 지원하고 있으며 각 사업에 따른 세부내용은 중소기업청 홈페이지(www.smba.go.kr)에서 확인할 수 있다.
 - 해외진출지원 사업계획의 세부 사업명과 예산은 다음과 같다.

사업명	모집구분			예산 (억원)
	사업내용	지원대상	주관(수행)기관	
중소기업수출역량강화				575
수출기업화 (수출초보)	내수 및 수출실적기업에 대한 첫수출성공 및 해외시장진출을 위한 마케팅 활동지원	내수기업, 100만달러 미만 수출실적기업	중소기업 수출지원센터	130
수출고도화 (수출유망)	지방 수출지원센터에서 유망기업을 선정, 수출실적 500만달러 달성까지 각종 해외마케팅 활동 지원	100만달러 이상 500만달러 미만 수출실적기업		100
통·번역 지원사업	무역서신, 수출계약서, 회사소개서 등 무역문서 번역 및 외국 바이어 국내방문(상담회, 공장견학 등) 통역 지원	수출실적 500만달러 미만 내수기업 및 수출실적기업	별도 공모	15
수출연계형 기술사업화	해외에서 팔릴 수 있는 우수 기술 제품을 개발한 중소기업에 대해 수출 준비·마케팅 지원	정부 지원 R&D 통해 기술 개발에 성공한 기업	중소기업진흥 공단	20
글로벌강소기업	성장성과 혁신성을 겸비한 지역의	매출액	한국산업기술	40

사업명	모집구분			예산 (억원)
	사업내용	지원대상	주관(수행)기관	
	우수 중소기업을 발굴하여, 글로벌시장 성장전략, 해외마케팅, R&D지원 등을 통해 국내 최고수준의 월드클래스 후보기업으로 육성	100~1,000억원 중소기업 중 일정요건을 갖춘 기업	진흥원	
고성장기업 수출역량강화	고성장기업이 자율적으로 구성한 수출마케팅 프로그램(수출교육, 홍보디자인, 해외전시회 등) 수행에 필요한 비용 지원	고성장기업 (최근 4개년간 상시근로자 또는 매출액이 연평균 20% 이상)	중소기업진흥공단	250
FTA대응역량강화 (컨설팅)	수출컨설팅, FTA 컨설팅, FTA(중국) 컨설팅, FTA 대행 컨설팅 지원	중소기업기본법 제 2조에 의한 중소기업. 단, FTA컨설팅은 중견기업 포함	중소기업진흥공단	20
무역촉진단파견	전문업종 위주의 단체전시회, 수출 컨소시엄 파견 등을 지원	해외진출을 희망하는 중소기업	중소기업중앙회	200
대중소기업동반진출	대기업 또는 공기업의 업종별, 지역별 특성에 맞추어 단체전시회참가, 수출상담회 개최, 대기업 해외유통망에 입점 등을 지원	해외진출을 희망하는 중소기업	대중소기업협력재단	60
현지내수시장진출				275
전시판매장	국내 우수제품의 현지 유통망 진출을 위해 상품현지화, 전시·판매, 홍보마케팅, 바이어 발굴 및 물류지원, 시장성 리뷰제공 등 지원	해외진출을 희망하는 중소기업	중소기업진흥공단	72
온라인 수출지원	글로벌 쇼핑몰을 활용 중소기업 제품 판매지원	해외진출을 희망하는 중소기업	중소기업진흥공단	53
차이나하이웨이	기업이 업종·지역별 전문가와 공동으로 중국 진출 계획을 수립, 기업 수요 맞춤형 마케팅을 지원	중국 既진출 또는 진출준비 기업	중소기업진흥공단	150
해외민간네트워크 활용	해외 소재 컨설팅·마케팅 전문 민간기업을 활용하여 해외진출 프로젝트에 대해 1:1 매칭 지원	구체적인 해외진출 계획이 수립되어 있는 중소기업	중소기업진흥공단	54
해외규격인증획득지원				177
일반인증	해외시장 진출을 위한 해외규격인증 획득비용의 일부(50~70%)를 지원(고부가가치는 의료기기, 방폭, 군사장비 등 인증획득비용 3,000만원 이상 제품만 신청가능)	수출실적 5,000만불 미만의 중소기업	한국산업기술시험원	46
고부가가치인증			한국화학융합시험연구원	60
중국인증	CFDA(화장품, 의료기기, 식품), CCC 등 까다로운 중국 인증획득 및 기술컨설팅, 책임회사 등록대행 등을 수행기관이 직접 지원	중국 既진출 또는 진출준비 기업	한국화학융합시험연구원	71

사업명	모집구분			예산 (억원)
	사업내용	지원대상	주관(수행)기관	
중소기업글로벌화지원				108
수출인큐베이터	세계 주요거점에 수출인큐베이터를 설치하여, 중소기업이 해외에서 영업활동 등을 할 수 있도록 사무공간 및 마케팅 활동 등 지원	중소기업(제조업, 서비스업, 도매업)	중소기업진흥공단, 코트라	98
지역중소기업 수출마케팅	해외전시회 참가지원, 무역사절단 파견, 수출상담회 개최 등을 통해 중소기업의 해외바이어 발굴 지원	지자체 관내 중소기업	중소기업진흥공단	10
온라인수출지원	중소기업의 온라인 수출인프라 구축, 온-오프라인 연계 해외마케팅, 신흥시장 현지화 마케팅 및 구매오피어 사후관리 지원	수출가능성이 높거나 수출실적을 보유한 중소기업	중소기업진흥공단	30
수출전용 R&D				779
수출유망 R&D	글로벌 수출 유망품목의 기술개발 지원을 통해 중소기업의 성장동력 창출 및 사업화를 지원	수출실적 100~500만불 기업	중소기업기술정보진흥원	379
해외수요처연계 R&D	해외수요처(글로벌기업, 정부기관 등)로부터 신제품 개발요청을 받은 중소기업의 R&D 비용 일부를 지원	중소기업기본법 제2조제1항에 의한 중소기업	중소기업기술정보진흥원	400
수출금융 융자지원	수출계약(L/C, D/A, D/P, Local L/C, T/T, M/T, 구매확인서, O/A, 해외조달계약에 따른 P/O, 해외유통망 P/O) 또는 수출실적에 근거한 수출품 생산비용 등 수출 소요자금 융자	융자제외 대상 업종에 해당되지 아니하는 생산품을 수출하고자 하는 중소기업	중소기업진흥공단	1,250
수출유망중소기업 지정	중기청, KOTRA, 무역보험공사 등 23개 수출지원유관기관을 통해 해외마케팅, 수출금융·보증 등 우대 지원	전년도 또는 신청년도 수출실적이 500만불 미만인 기업	중소기업수출지원센터	비예산
총 계				3,504

3

국내 · 외 지원제도

1) 국내 지원제도

- 고효율에너지기자재 보급을 위한 지원제도는 전력효율향상 사업, 에너지절약시설 투자에 대한 세액공제, 고효율인증 중소기업 시험수수료 지원 등이 있으며 지원제도들에 대한 지원대상 및 신청방법은 다음과 같다.

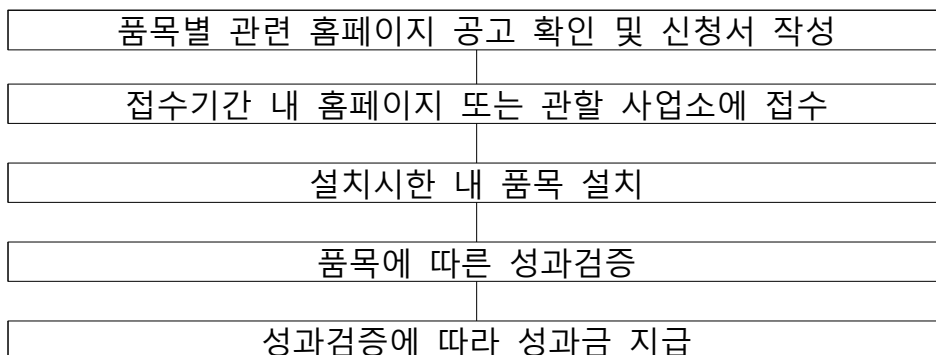
1-1) 전력효율향상 사업

□ 목 적

- 고효율 전기기기 및 부하관리기기의 사용을 촉진하여 전기소비를 줄이고, 피크전력을 감소시킴으로써 전력사용량을 절감하고 에너지의 합리적인 이용을 촉진한다.
- 에너지효율화 사업을 통해 절감한 피크 수요 감축량을 시장에서 거래할 수 있는 기반을 마련하고, 에너지 신산업 창출에 기여한다.

□ 사업절차

<표 227> 전력효율향상사업 신청절차



□ 사업내용 및 범위

- 고효율 조명기기, 인버터, 냉동기 등의 고효율기기 및 지역 가스 냉방기 등 부하관리기기의 신(증)설 또는 교체 시 비용을 지원하여 전기소비를 줄이고, 전력피크 감소 등 에너지이용합리화를 도모한다.
- 사업방식은 고효율에너지기자재 품목별 기본금 및 성과금(에너지효율시장 시범사업) 및 지원금(고효율냉동기 보급 지원)을 지급하는 방식이다.
- 수혜대상은 고효율에너지기자재를 설치하는 소비자 또는 발주자가 포함된다.
- 전력효율향상 사업내용 중 고효율에너지기자재 지원제도는 다음과 같다.

<표 228> 전력효율향상 사업별 주요내용

사업구분	사업내용
에너지효율(EE) 시장 시범사업	기존 설비를 고효율설비로 교체한 후 피크기간 동안 정상 가동하여 사전에 계획한 수요감축량(kW)을 달성한 성과에 대해 보상
고효율냉동기 지원사업	일반 냉동기보다 전기이용효율이 높은 고효율 냉동기 설치 시 지원
최대수요 전력제어장치	사용전력 상시감시로 최대전력을 관리하는 최대수요전력제어장치 설치 시 지원

가. 에너지효율(EE)시장 시범사업

□ 정 의

- 기존 설비를 고효율설비로 교체한 후 피크기간 동안 정상 가동하여 사전에 계약한 수요감축량(kW)을 달성한 성과에 대해 보상한다.

□ 목 적

- 에너지효율화 사업을 통해 절감한 피크 수요감축량을 시장에서 거래할 수 있는 기반을 마련하고 에너지 신산업 창출에 기여하는 것을 목적으로 한다.

- 효율자원 발굴 및 설치, 모니터링 및 성과검증, 정산 등을 통해 실제 제도 설계 및 이행에 필요한 기술과 역량을 확보를 목적으로 한다.

□ 선정방법

- 사업선정은 성과금 입찰 결과에 따라 낮은 금액을 제시한 사업자부터 품목별 예산이 소진될 때까지 낙찰하고, 평가위원회에서 낙찰된 사업의 참여조건 등을 검토하여 최종 선정한다.

□ 지원품목

- 고효율인증, 효율등급을 취득한 고효율설비로 개체한 경우 지원한다. 지원품목은 LED, 인버터, 전동기, 냉동기, EHP이며 품목에 따른 지원 조건은 다음 표와 같다.

<표 229> 에너지효율 시장 시범사업 지원 품목에 따른 지원 조건

품목	구분	조건	적용대상
LED	기존 조명을 LED조명으로 교체	고효율인증	- 형광등 대체형 LED - 메탈할라이드등 대체형 LED
인버터	인버터를 신규 설치	고효율인증 (220 kW 초과시 예외)	- 220 kW 이하 대상 - 팬 펌프 블로워 압축기 부하만 해당 - 220 kW 초과 인버터
전동기	전동기 교체 또는 신규설치	효율등급(IE3)	- 0.75이상 37kW 미만 대상
냉동기	기존 냉동기 교체	고효율인증	- 원심식 냉동기 : 냉동능력 6,048,000 kcal/h(2000USRT) 이하 - 스크류 냉동기 : 냉동능력 1,512,000 kcal/h(500URST) 이하
EHP	기존 EHP 교체	효율 1등급	정격냉방용량이 20 kW 이상 70 kW 미만 (실외유닛 기준)

자료 출처 : 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)

□ 지원조건

- 신청 자격 : 에너지이용합리화법 제25조에 따른 ESCO사업자, 지능형전력망법 제12조에 따른 지능형전력망 서비스 제공사업자, 자체 소유 사업장에 설치하는 사업자, 지원품목 제조사 특판대리점(전동기 한정)을 대상으로 한다.
- 신청 자원은 기존 설비를 고효율설비로 교체한 후 별도 제어 없이 설비가 설치된 수명기간 동안 지속적으로 수요를 감축할 수 있는 자원이다.
- 신청 사업장은 설비개체에 따른 수요감축량(kW)이 10 kW 이상(LED, 인버터) 또는 3 kW이상(전동기)을 소요하거나 신청하는 사업자이다.
- 지원금은 낙찰된 사업장을 대상으로 기본금 및 성과금을 나누어 지급하며, 지원 한도는 사업장당 품목별 1억원씩 최대 5억원이 수령 가능하다.

<표 230> 에너지효율 시장 시범사업 대기업 사업장 지원한도

품목	기본금	성과금 상한	지원한도(억원)	
			사업장	사업자
LED	160,000 원/kW	160,000 원/kW	품목별 1.0	품목별 5.0
인버터	150,000 원/kW	150,000 원/kW		
EHP	190,000 원/kW	190,000 원/kW		
냉동기	200,000 원/kW	200,000 원/kW		
전동기	450,000 원/kW	450,000 원/kW		3.0

자료 출처 : 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)

□ 신청방법

- 에너지효율 시장 시범사업 참여는 인터넷 홈페이지를 통해 신청이 가능하며 LED, 인버터, 냉동기, EHP는 한국에너지공단(<http://nrbpm.kemco.or.kr/EEMS>)에서 신규등록 하여 참여가능하고, 전동기는 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)에서 '16년 프리미엄전동기 지원사업을 클릭하여 참여가능하다.

- 품목별 예산 내에서 낙찰 가격이 낮은 사업자부터 예산을 소진하며 입찰물량이 지원예산에 걸리는 경우 남은 금액만큼만 용량 낙찰한다.
- 계량시기에 따라 하계 및 동계사업을 선택해 참여하며, 하계사업 우선, 입찰가 순위에 따라 사업을 선정한다.
- 선정된 사업은 6월까지 설치가 완료되어야 한다.

<표 231> 에너지효율 시장 시범사업 지원 체계

추진 절차	내용
사용자, 사업자 협의를 ↓	- (사업자, 사용자) 적정성 검토 및 참여 결정
사업계획서 공모 접수.평가 ↓	- (관리기관) 사업계획서 접수 및 평가
지원대상 선정 ↓	- (관리기관) 지원대상 선정
고효율설비 개체 전 현장확인 ↓	- (관리기관) 기존 설비(형광등 등) 확인
고효율설비 개체 ↓	- (사업자) 고효율설비 개체
사용자 확인 (고효율 설비 설치) ↓	- (사업자, 사용자) 설치된 고효율설비의 인증, 등급 여부 확인
고효율설비 개체 후 현장확인 ↓	- (관리기관) 고효율 설비(LED, 인버터, 전동기) 및 계량 전송장치 확인 - (사업자) 설치후 현장확인 신청시, 지정서류 제출
목표 확인 및 기본금 지급 ↓	- (관리기관) 현장확인 결과 확정된 감축 용량에 따라 기본금 지급
피크 수요 감축량 성과 검증 ↓	- (관리기관) 공단 서버의 모니터링 결과 분석
사용자 확인(수요감축량) ↓	- (사업자, 사용자) 성과검증에 따른 감축량(kW) 확인
성과금 지급	- (관리기관) 확정된 감축량(kW)에 따라 성과금 지급

○ 각 품목별 필요 신청 서류는 다음과 같다.

<표 232> 에너지효율시장 시범사업 신청 서류(전동기, LED조명, 인버터)

품목	항목	세부내용	
전동기	사업 개요	목적, 추진배경, 추진방향 등	
	개체제품 구매 및 설치 계획	구매 계약방법, 제품 성능 확인 및 준공 확인 방안 (자유 양식)	
	총 소요예산	품명, 단위, 용량, 수량, 단가 등	
	사업 추진 대상 및 제품의 효율 수준	적용할 교체 대상 제품의 효율등급, 고효율기자재인증 취득 내용	
	현재 설비 대비 교체 또는 신규 설치 설비	교체/신규 설치 대상인 사업장 설치장소의 형제 사용 중인 전체 전동기 현황을 기재	
	성과검증(M&V) 계획	성과검증을 위한 계량·전송장치 설치 및 관리 내용 (자유기술)	
	수요감축량 기대효과	에너지절감량 및 경제성 분석	
	사업 추진 방법 및 일정	사업 수행에 필요한 사항 및 방법, 사업 추진 일정 등 (자유 양식)	
	첨부 서류	필수	사업자등록증, 건축물대장 혹은 건물 등기부등본, 효율관리기자재 신고확인서, 사업장별 계측기 설치(예정) 위치도, 에너지효율시장 시범사업 안내 및 확인서, 에너지효율시장 시범사업 신청서
		해당시	법인등기부등본, 중소기업확인서, 기존설비 계측데이터 활용 시 근거자료
	기타 사항(선택사항)	ESCO 지원 등 요청사항, 에로사항 등	

<표 233> 에너지효율시장 시범사업 신청 서류(LED조명, 인버터, 냉동기, EHP)

품목	항목	세부내용	
LED조명 인버터 냉동기 EHP	일반 사항	사업장명, 주소, 담당자 정보 등	
	사업 개요	목적, 추진배경, 추진방향 등	
	품목 정보	기존 설비 및 고효율설비 관련 정보	
	성과검증(M&V) 정보	성과검증을 위한 계량·전송장치 설치 및 관리 내용 (자유기술)	
	첨부 서류	필수	사업자등록증, 고효율에너지기자재 인증서, 사업장별 계측기 설치 위치도, 에너지효율시장 시범사업 안내 및 확인서, 에너지효율시장 시범사업 신청서
		해당시	법인등기부등본, 중소기업확인서, 고압인버터(200kW)인 경우 운전실적 데이터, 컴프레셔인 경우 2주 이상 사전측정 데이터, 기존설비 계측데이터 활용 시 근거 자료
기타 사항(선택사항)	ESCO 지원 등 요청사항, 예로사항 등		

□ 지원금 산출방법

- 수요감축량의 성과 검증은 설비개체 전에 계량하여 베이스라인을 설정하고, 개체 후 계량하여 베이스라인 대비 감축량을 확인하는 것이 원칙이다.

나. 고효율냉동기 지원사업

□ 정 의

- 고효율에너지기자재로 인증된 고효율냉동기 중 총괄관리기관이 지원대상으로 승인한 기기를 설치하는 경우 일정금액을 지원하는 사업이다.

□ 목 적

- 건물에너지의 30 % 이상을 차지하는 냉동기를 고효율 냉동기로 설치 시 지원하는 제도를 도입하여 에너지 절약 및 피크억제를 통한 전력공급설비 투자부담을 완화한다.

□ 지원조건

- 산업통상자원부고시 '고효율에너지기자재보급촉진에 관한 규정'에 의거하여 고효율에너지기자재로 인증된 고효율 냉동기를 설치하는 경우 지원한다. (단, 원심식 냉동기는 냉동능력이 6,048,000 kcal/h(2,000USRT)이하, 스크류 냉동기는 냉동능력이 1,512,000 kcal/h(500USRT)이하일 것)
- 지원금은 설치계획서 접수일로부터 4개월 이내(당해년도 회계마감 5일전 까지)기기설치를 완료하고 신청하는 경우 지원한다.

□ 지원금액

- 2016년 고효율냉동기 지원사업 시행 추가 공고를 기준으로 지원상한금액은 동일구내 최대 1억원이며, 용량에 따른 지원금액은 다음 표와 같다.

<표 234> 고효율냉동기 용량별 지원금액

용량(RT)	절감전력(kW)	지원금(원)	용량(RT)	절감전력(kW)	지원금(원)
200	35	4,900,000	750	132	18,480,000
300	52	7,280,000	1,000	176	24,640,000
500	88	12,320,000	2,000	352	49,280,000
534.9	94	13,160,000			

자료 출처 : 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)

□ 신청방법

- 한국전력공사 관할 사업소에 접수하는 것으로 지원 가능하며 기타사항은 한국전력공사의 수요관리고객포털(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)에서 '16년 고효율냉동기 지원사업을 클릭하여 확인할 수 있다.
- 2016년도 고효율냉동기 지원사업 시행 공고에 따르면 접수기간은 2016년 3월 14일부터 예산 소진 시 까지 선착순 접수 방식이다.
- 접수에 필요한 신청 서류는 다음과 같다.

<표 235> 고효율냉동기 지원사업 신청 서류

항목	세부사항
설치계획서	고객사항, 시공사항, 설치계획 등
지원대상 선정 평가자료	지원 대상 구분, 지원대상 적정여부, 연간 에너지 절감량 등
지원금 신청서	설치완료일, 신청금액, 준공내역 등
지원대상 확인서	지원금 내역, 수요자, 공급자

다. 최대수요전력제어장치 지원사업

□ 정 의

- 고객이 전력피크 억제를 통해 전기요금 절감을 목적으로 최대수요 전력 제어장치를 설치할 경우 설치비의 일부를 지원하는 제도이다.

□ 목 적

- 자체 피크억제를 통한 전력수요안정 기여 및 에너지 절감에 따른 전기요금 감소를 목적으로 한다.

□ 지원조건

- 계약전력 500 kW이상 일반용, 산업용, 교육용 고객으로 한국전력공사가 지원대상기기로 인정한 최대수요전력제어장치를 설치한 고객을 대상으로 한다.
- 2016년 최대수요전력제어장치 지원사업 시행 공고를 기준으로 한국전력공사가 지원대상기기로 인정한 최대수요전력제어장치는 7개 기업 11개 모델로 다음 표와 같다.

<표 236> 지원대상 기업별 최대수요전력제어장치

상호	모델명	전화번호	소재지
금호이앤지(주)	KHDC-10000	02-786-8056 1544-4310	서울
	KHDC-300000		
	KH-DDC		
삼인제어시스템(주)	SI-DC747	02-2626-9933	서울
	ENERVE-2000		
	ENERVE-2000S		
삼성전자(주)	ACM-A101	031-200-6702	경기
(주)LG전자	PCP-D11A2J	055-269-3075	경남
(주)신아시스템	PCU-2000	031-479-6601	경기
(주)웰티에스	WTDC-100S	02-6265-6311	서울
LS산전(주)	SDC-500	1544-2080	경기

자료 출처 : 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)

□ 지원금액

- 2016년 최대수요전력제어장치 지원사업 시행 공고 기준으로 최대수요 전력제어장치 1대당 150만원 정액 지원한다.

□ 신청방법

- 한국전력공사 관할 사업소에 접수하는 것으로 지원 가능하며, 기타사항은 한국전력공사의 수요관리고객포털(<http://www.kepco.co.kr/dsm/>)에서

'16년 고효율냉동기 지원사업을 클릭하여 확인할 수 있다.

- 2016년도 최대수요전력제어장치 지원사업 시행 공고에 따르면 접수기간은 2016년 2월 14일부터 예산 소진 시 까지 선착순 접수 방식이다.
- 구비서류는 최대전력관리장치 지원금 신청서와 설치계획서가 있으며 세부사항은 다음과 같다.

<표 237> 최대전력관리장치 지원사업 신청 서류

항목	세부사항
설치계획서	고객사항, 시공사항, 기기사항 등
지원금 신청서	설치완료일, 신청금액, 최대전력관리장치 준공내역서, 준공도면, 설치전 후 현장사진

라. 가스냉방 지원제도

□ 정 의

- 가스냉방설비를 설치하는 경우 고효율에너지기자재 인증제품에 한하여 장려금을 지급하는 제도이다.

□ 목 적

- 여름철 전력수요에 대한 공급능력 부족을 해결하여 추가 발전소 건설비용을 줄이고, 동절기에 치중된 가스수요의 불균형을 해소하여 에너지 이용의 불균형의 해소를 목적으로 한다.

□ 지원조건

- 다음의 경우 가스냉방설비 장려금을 지원한다.
 - 건축물 준공이전에 임시사용승인을 받은 경우
 - 동일한 장소에 도시가스사용 열원기가 있고 이를 통해 생성된 증기나

배열 등과 연계 운용하는 흡수식 냉방설비인 경우

- 건축물 소유주가 2개 이상의 건축물에 단일 설계용역으로 가스냉방 설비를 설치한 경우 설계장려금을 건축물별로 각각 지급
- 건축물의 개보수, 설비의 고장 등 사유로 기존의 설비를 대체하여 새로 가스냉방설비를 설치한 경우

○ 다음의 경우 가스냉방설비 장려금을 지원하지 아니한다.

- 가스냉방설비가 시험용이거나 연구용일 경우
- 기존에 여타장소에 설치 및 사용되었던 가스냉방설비인 경우
- 신청자가 판매를 목적으로 하는 에너지(열, 전기) 공급사업자인 경우
- 타 연료(액화석유가스 등)에서 도시가스로 전환한 경우라도 새로이 가스냉방설비를 설치하지 아니한 경우
- 지방자치단체 등 공공기관의 지원금이 일부라도 지원되어 가스 냉방설비를 설치한 경우

□ 지원대상

- 가스냉방설비 장려금은 설치장려금과 설계장려금으로 구분되며 지원대상은 다음 표와 같다.

<표 238> 가스냉방설비 지원대상

구분	지급대상
가스냉방설비 설치장려금	도시가스를 사용하는 가스냉방 설비를 신설(증설 또는 교체하는 경우를 포함한다)한 설비의 소유주. 단, “공공기관 에너지 이용 합리화 추진에 관한 규정” 제 10조에 따라 연면적 1,000 m ² 이상의 건물에 냉방설비를 신설, 증설, 교체한 경우에는 제외한다.
가스냉방설비 설계장려금	가스냉방설비 설치장려금 지급대상 설비를 건축물에 반영한 설비설계사무소

□ 지원금액

- 2016년 가스냉방설비 설치장려금은 가스엔진구동식 히트펌프(GHP)와 가스흡수식 냉방설비로 나뉘며 각 설비에 따른 지원 금액은 다음 표와 같다.

<표 239> 가스엔진구동식 히트펌프 지원금액

구간	성적계수(COP)	냉방용량	지원금액
1	냉방 : 1.20~1.27 난방 : 1.40~1.45 한랭지 : 0.90~0.93	10 RT 이하	240만원
		10 RT 초과	240만원+(10 RT초과용량×24만원/RT)
2	냉방 : 1.28~1.34 난방 : 1.46~1.52 한랭지 : 0.94~0.97	10 RT 이하	260만원
		10 RT 초과	260만원+(10 RT초과용량×26만원/RT)
3	냉방 : 1.35~1.40 난방 : 1.53~1.58 한랭지 : 0.98~1.11	10 RT 이하	280만원
		10 RT 초과	280만원+(10 RT초과용량×28만원/RT)
4	냉방 : 1.41이상 난방 : 1.59이상 한랭지 : 1.12이상	10 RT 이하	300만원
		10 RT 초과	300만원+(10 RT초과용량×30만원/RT)

자료 출처 : 한국가스공사(www.kogas.or.kr)

- 고효율기자재 인증제품에 한하여 장려금이 지급된다.
- 구간별 조건 미 충족 시 하위 구간 지원금액으로 지급한다.
- 설치용량 800 RT까지는 고효율에너지기자재 인증제품에 한하여 장려금이 지급된다.

<표 240> 가스흡수식 냉방설비 지원금액

구분	성적계수(COP)	지원금액
80 RT초과 ~200 RT이하	1.34이상	(설치용량(RT)×15만원/RT)
	1.3~1.34미만	(설치용량(RT)×10만원/RT)
	1.2~1.3미만	(설치용량(RT)×8만원/RT)
200 RT초과 ~500 RT이하	1.34이상	(설치용량(RT)×15만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×12만원/RT)
	1.3~1.34미만	(설치용량(RT)×10만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×7.5만원/RT)
	1.2~1.3미만	(설치용량(RT)×8만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×6만원/RT)
500 RT초과	1.34이상	(설치용량(RT)×15만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×12만원/RT) +(500 RT초과 설치용량(RT)×9만원/RT)
	1.3~1.34미만	(설치용량(RT)×10만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×7.5만원/RT) +(500 RT초과 설치용량(RT)×5만원/RT)
	1.2~1.3미만	(설치용량(RT)×8만원/RT) +(200 RT초과 설치용량(RT)×6만원/RT) +(500 RT초과 설치용량(RT)×4만원/RT)

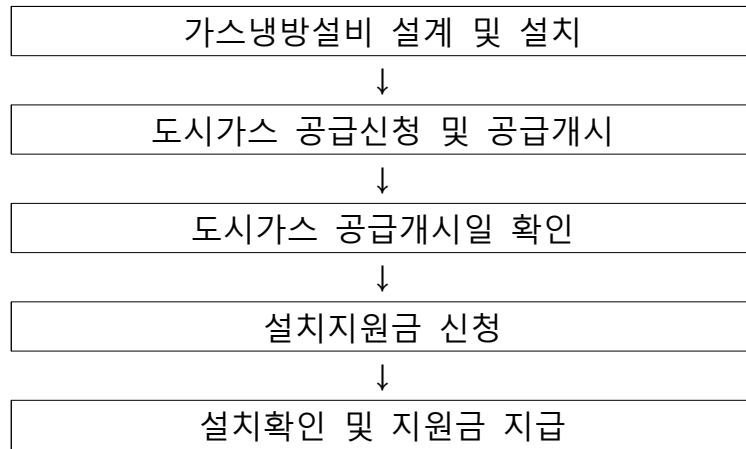
자료 출처 : 한국가스공사(www.kogas.or.kr)

- 가스냉방설비 설계장려금은 설비종류와 용량에 관계없이 설치용량(RT) ×1만원/RT 이다. 단, 한도금액은 2,000만원이다.

□ 신청방법

- 가스냉방설비 장려금 신청절차는 다음과 같다.

<표 241> 가스냉방설비 장려금 신청절차



- 장려금 신청자는 설치된 냉방설비가 소재하는 한국가스공사 관할 지역본부에 직접 신청해야하며, 제출서류 및 기타사항은 한국가스공사 홈페이지 (<http://www.kogas.or.kr/>) → 사업소개 → 고객지원제도 → 가스냉방 부분에서 확인가능하다.
- 가스냉방 설치 및 설계장려금 신청에 필요한 제출 서류는 다음과 같다.

<표 242> 가스냉방 지원제도 신청 서류

항목	내용
공통	<ul style="list-style-type: none"> - 장려금 신청공문(법인) - 법인(개인)통장 사본 1부 - 인감증명원(100만원 이상 신청시) - 사업자등록증 사본(주민등록등본) - 거래계좌등록약정서
설치장려금	<ul style="list-style-type: none"> - 설치장려금 지급신청서 - 성적계수(COP)확인서 사본 - 가스냉방설비 구입확인서(세금계산서 등) - 해당설비 완성검사 필증 사본 - 건물등기부 등본 또는 임시사용 승인서 - 가스냉방 설치사진(전경 및 명판) - 장려금수령동의서(집합건물에 한함)
설계장려금	<ul style="list-style-type: none"> - 설계장려금 지급신청서 - 설계수행 실적 증명서류(계약서 사본 또는 용역확인원) - 가스냉방설비 장비일람표, 배관평면도 - 엔지니어링 활동주체증 또는 기술사개설등록증 사본

1-2) 고효율 향온향습기 지원사업

□ 정 의

- 데이터센터, 문서고, 박물관, 수술실, 전산실 등의 온도와 습도를 일정하게 유지시키는 기기인 향온향습기를 고효율 향온향습기로 설치하는 고객에게 일정 금액을 지원해주는 제도이다.

□ 목 적

- 향온·향습 필요개소에 24시간 사용되는 향온향습기를 고효율기기로 보급하여 소비전력을 줄이고 에너지소비 효율을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

□ 지원대상

- 일반 향온향습기를 한국에너지공단에 신고된 5RT 이하 고효율 향온향습기 중 한전이 승인한 고효율 향온향습기를 설치하는 고객을 대상으로 한다.
 - 사업신청 혹은 설치 후 현장확인 시점에 유효한 고효율기자재 인증서가 있어야 한다.
- 공공기관 건축물은 지원대상에서 제외한다.

□ 지원금액

- 2016년도 지원금액은 RT당 25만원이 지급되며, 지원금 상한액은 전기사용계약 단위별 1년에 1억원이다.

□ 신청방법

- 고효율 향온향습기 지원금 신청절차는 다음과 같다.

<표 243> 고효율 향온항습기 지원금 신청절차



- 서류접수는 한국전력공사 관할사업소에서 가능하며, 제출서류 일체는 한국전력공사 홈페이지(www.kepco.co.kr) → 사이버지점 → 수요관리 → 고효율기기 → 고효율향온항습기에서 다운로드 받을 수 있다.
- 고효율 향온항습기 지원사업 신청에 필요한 서류는 다음과 같다.

<표 244> 고효율 향온항습기 지원사업 신청 서류

항목	세부사항
고효율 향온항습기 설치계획서	시공사항, 설치계획, 설리계약서 사본, 기존 향온항습기 사진
고효율 향온항습기 준공확인 및 지원금 신청서	준공내역, 신청금액, 설치지원금 지급처 등
개인정보 수집 및 이용 동의서	-
계좌이체거래 약정서	-

1-3) 조달청 우수 제품 지정 제도

□ 정 의

- 조달물자의 품질향상과 중소·벤처기업의 판로를 지원하기 위해 성능, 기술 또는 품질이 뛰어난 물품을 '우수조달물품'으로 지정하여 수의계약 등을 통해 각 수요기관에 우선 공급하는 제도이다.

□ 목 적

- 조달사업에 관한 법률 시행령 제18조에 따라 조달물자의 품질향상을 위해 성능·기준 또는 품질이 뛰어난 물품을 우수조달물품으로 지정·관리함에 있어 필요한 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

□ 선정방법

- 우수조달물품 지정은 2단계의 심사를 거쳐 우수조달물품 지정여부가 결정된다.
- 1차 심사는 우수조달물품 지정기술심의회에 의한 심사로 제품 특성에 따라 일반제품, 가구제품으로 구분하여 심사하고, 심사기준은 기술심사, 품질심사 등으로 구성되고, 평점 70점 이상일 경우 1차 심사를 통과한다.
- 2차 심사는 1차 심사를 통과한 제품을 대상으로 생산현장 실태조사, 신기술서비스업무심의회에서 대상제품에 대한 종합검토 후에 우수조달물품으로 지정 여부를 결정한다.

□ 지원대상

- 지원대상은 기술인증과 품질인증을 각각 1개 이상 획득한 중소 벤처기업 생산물품이다.

- 기술인증 : NEP, 신기술(NET, 보건 신기술 등), 특허, 실용신안 등
- 품질인증 : 성능인증, GR, 환경마크, K 마크, 고효율에너지기자재 인증, G3, 자가품질보증, R 마크 등

□ 신청방법

- 우수조달물품 지정 신청서 및 관련 서류를 (사)정부조달우수 제품협회 및 협회 대전사무소 및 각 지방조달청에 제출하여 지원한다. (조달청 홈페이지 <http://www.pps.go.kr> 업무안내→주요정책→우수제품→우수제품지정제도안내에서 다운로드가능)
- 온라인신청은 불가능하며 접수기관은 신기술서비스국 우수제품구매과이다.

1-4) 에너지절약시설 투자에 대한 세액공제

□ 정 의

- 에너지절약을 통한 기업의 경쟁력 강화를 도모하기 위해 법인이나 개인이 법에서 정한 에너지절약시설에 투자한 경우에는 조세특례제한법 규정에 따라 투자금액의 일정비율을 세액에서 공제해 주는 제도이다.

□ 지원대상

- 2016년 12월 31일까지 다음에 해당하는 에너지절약시설에 투자(중고품 및 리스에 의한 투자는 제외)하는 내국인에 한한다.
 - 에너지이용 합리화법에 의한 에너지절약형시설(대가를 분할상환한 후 소유권을 취득하는 조건으로 동법에 의한 에너지절약전문기업이 설치한 경우 포함) 등
- 에너지절약시설에 포함되는 고효율인증기자재의 적용범위는 산업통상자원부장관이 고효율에너지기자재로 인증한 제품이다.(2016년 11월 기준 48개 기자재)

□ 지원내용

- 기업의 규모별로 아래에 해당하는 금액의 법인세(소득세)에서 공제한다.

표 245 기업규모별 세액공제율

기업규모	세액공제율
일반기업	투자금액(또는 이용금액)의 1 %
중견기업*	투자금액(또는 이용금액)의 3 %
중소기업	투자금액(또는 이용금액)의 6 %

*중견기업 : 직전 3개 과세연도의 평균 매출액이 3천억원 미만인 기업으로 중소기업 업종을 영위하고 소유와 경영의 실질적인 독립성이 '중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법'에 부합하는 기업

□ 신청방법

- 법인세 과세표준신고(민원24 홈페이지 www.minwon.go.kr 접속 후 민원안내→분야별민원→경제활동→세금→청산소득에 대한 법인세 과세표준 및 세액계산 신고에서 접수)와 함께 세액공제신청서를 제출한다.

□ 정 의

- 에너지절감 및 온실가스 저감을 위해 에너지절약형 시설에 투자하는 경우 소요되는 자금의 일부를 장기저리의 융자금으로 지원하는 제도이다.

□ 목 적

- 에너지이용을 합리화하고 온실가스 감축 노력을 촉진하기 위해 에너지절약 시설투자 및 온실가스배출의 감축에 관한 사업에 대해 자금융자를 지원함을 목적으로 한다.

□ 지원대상

- 폐열이용발전, 노후 보일러 교체, 고효율 LED조명 등 에너지절약형 시설을 설치하고자 하는 자를 지원대상으로 하며 지원대상 사업은 ESCO(ESCO : Energy Service Company) 투자사업, 온실가스.에너지

관리기업 투자사업, 절약시설 설치사업이 있다.

- ESCO 투자사업 : 기술력과 자금조달 능력이 부족한 에너지사용자가 에너지절약전문기업과 계약하여 에너지절약형시설로 개체하는 사업
- 온실가스.에너지 관리기업 투자사업 : 저탄소 녹색성장 기본법 제42조 및 동법 시행령 제29조에 의한 온실가스.에너지 목표관리기업이 에너지절약 및 온실가스 감축을 위해 투자하는 소요자금을 지원하는 사업
- 절약시설 설치사업 : 온실가스.에너지 목표관리기업으로 지정된 기업이 아닌 자가 에너지이용 효율향상을 위해 노후보일러교체, 폐열회수 설비 등 해당하는 설비를 개체 시 소요자금을 지원하는 사업

□ 지원내용

- 해당시설(중고설비 제외) 및 재료비, 노무비, 경비, 일반관리비 등 공사비 일체를 지원한다. 자금지원규모는 2016년 기준 다음 표와 같다.

<표 246> 에너지이용합리화자금 융자지원 및 세제지원 제도 자금지원규모

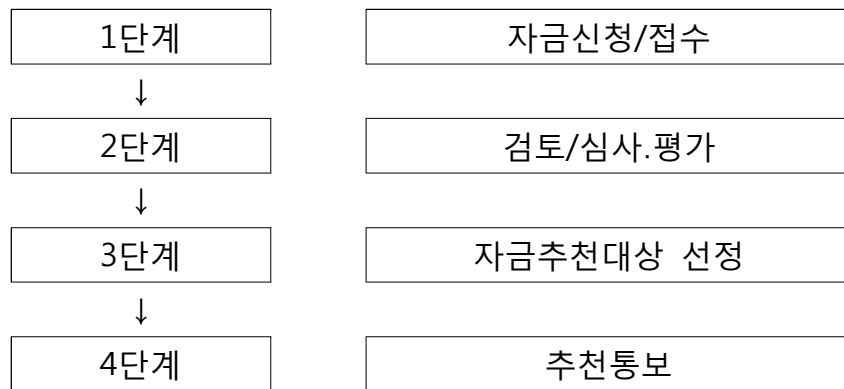
사업명	지원 규모 (억원)	당해연도 동일투자사업 지원한도액	대출기간	이자율	
ESCO투자사업	2,250	200억원 이내	3년 거치, 7년 분할상환 (단열 개.보수 사업은 5년거치 10년 분할상환)	에너지 및 자원사업 특별회계 운용 요령에 따름	
온실가스.에너지 관리기업 투자사업	250	150억원 이내	3년 거치 5년 분할상환		
절약시설 설치사업	2,500	에너지절약 설치사업			200억원 이내
		생산시설 설치사업			20억원 이내
		수요관리설비 설치사업	50억원 이내		
합계	5,000				

출처 : 한국에너지공단(www.energy.or.kr)

□ 신청방법

- 자금신청자의 공인인증서를 이용하여 한국에너지공단 홈페이지를 통해 자금 추천을 신청한다.(한국에너지공단 홈페이지(www.energy.or.kr)→ 전자민원→에너지이용합리화자금 신청)
- 신청 시 필요한 신청서류는 에너지이용합리화 추천신청서 및 공통제출서류, 설비별 제출서류, 기타 관련 자료 등이 있다.

<표 247> 에너지이용합리화자금 용자지원 추진절차



1-5) 에너지이용합리화자금 용자지원 및 세제지원

□ 정 의

- 고효율에너지기자재의 저변 확대 및 중소기업의 지속적인 기술개발을 지원하고자 매년 예산소진 시 까지 인증 시험수수료를 지원하는 제도이다.

□ 목 적

- 고효율에너지 기자재 인증 관련 중소기업의 인증소요(시험수수료)비용 지원을 통한 고효율기자재 인증제품 보급 활성화 및 기업부담 경감을 유도하는 것을 목적으로 한다.

□ 지원대상

- 고효율기자재 인증취득을 목적으로 해당품목의 모델추가인증을 위해 공고일(포함) 이후에 시험의뢰를 한 중소 고효율인증제조 기업을 대상으로 한다.

□ 지원내용

- 시험수수료의 부가가치세를 제외한 공급가액의 50 %(부가세 제외)를 한도로 한다.
- 모델 당 최대 지원금액은 100만원이며 최대 2모델 신청이 가능하다. (최대 지원가능 금액: 기업당 200만원)
- 지원예산은 5,000만원이며 잔여예산 발생 방지를 위해 후순위 신청 운영(2,500만원)을 실시한다.

□ 신청방법

- 한국에너지공단 홈페이지(www.energy.or.kr) 상단메뉴에서 전자민원/효율향상 고효율인증 신청/고효율인증신청에 로그인 후→인증신청→해당품목 선택 후 수수료지원 클릭(온라인신청으로만 접수 가능하며, 신청서 작성 시 제출서류* 첨부)

*제출서류

- 수수료지원신청 공문(신청 모델명, 시험수수료(부가세제외), 지원요청 금액 등 포함)
- 견적서 또는 시험의뢰신청서, 세금계산서(시험기관→기업), 납입영수증 (입금확인서, 기업→시험기관), 법인통장사본
- 중소기업확인서(중소기업청 발급)
- 시험수수료지원 서약서(대표자 직인 포함)

2) 국외 지원제도

- 국외 고효율에너지기자재 관련 인증제도는 크게 최저소비효율기준(MEPS : Minimum Energy Performance Standard) 적용제도, 의무적 성격을 지닌 에너지소비효율등급라벨 표시제도와 제조기업의 자발적 참가에 기초를 두는 프로그램들이 있다.
- 국가별 대표적인 효율기기관련 인증제도는 다음과 같다.
 - 최저소비효율기준 적용을 통한 저효율기기를 퇴출하려는 제도는 미국, 호주 등에서 적용하고 있고 유럽연합(EU)의 EuP((Energy using Products))지침도 이에 해당한다. 의무적 라벨표시는 미국의 Energy Guide Label, 유럽연합(EU)의 Energy Label, 호주의 Energy Rating label 등이 해당한다. 일본의 Top Runner Program도 의무적 제도 이다.
 - 제조기업의 자발적 참가에 기초를 두고 인센티브 제공을 통한 에너지 절약형 제품생산을 유도하는 임의적 프로그램이 활성화되고 있는데, 미국 환경부(EPA)와 에너지부(DOE)가 공동으로 시행하는 Energy Star Program 등이 해당된다.

<표 248> 국가별 효율관리제도

국가	성격	구분	제도명칭
미국	의무적	최저소비효율 기준	연방정부 최저소비효율기준
		라벨표시	Energy Guide Label
	자발적	라벨표시	Energy Star Program
유럽연합 (EU)	의무적	최저소비효율 기준	EuP 지침 (Eco Design of Energy Using Products)
		라벨표시	Energy Label
	자발적	라벨표시	-
캐나다	의무적	최저소비효율 기준	최저소비효율기준
		라벨표시	EnergGuide Label
	자발적	라벨표시	-
호주	의무적	최저소비효율 기준	최저소비효율기준
		라벨표시	Energy Rating Label
	자발적	라벨표시	-
일본	의무적	최저소비효율 기준	Top Runner Program
		라벨표시	-
	자발적	라벨표시	통일에너지라벨, 에너지절약라벨
중국	의무적	최저소비효율 기준	최저소비효율기준
		라벨표시	에너지소비효율등급라벨
	자발적	라벨표시	-

- 각 국가별 세부내용은 다음과 같다.

<표 249> 국가별 효율관리제도 세부내용

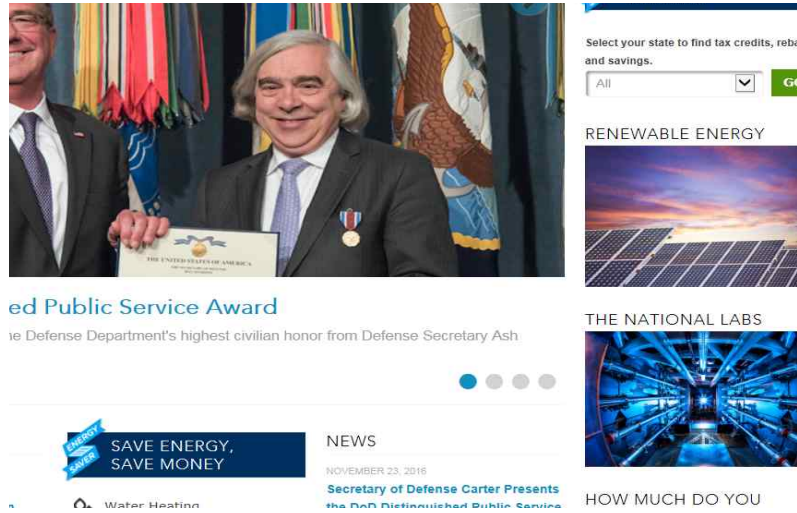
국가	세부내용
미국	<p>- 고효율에너지기자재 관련 인증제도는 연방정부 최저소비효율기준, Energy Guide Label, Energy Star Program이 있으며 각각의 특징은 다음과 같다.</p> <p>·(MEPS) 연방정부는 가정용 및 상업용 기기에 최저소비효율기준을 마련하여 미달제품에 대한 생산·판매(수입)금지 의무화 홈페이지 : www.eere.energy.gov/buildings/appliance_standards</p> <p>·(Energy Guide Label) 에너지비용 및 효율 등에 대한 사항을 Energy Guide Label을 통해 표시 공개하는 제도 홈페이지 : https://www.consumer.ftc.gov/articles/0072-shopping-home-appliances-use-energyguide-label</p> <p>·(Energy Star Program) 미국 환경청과 에너지부의 연합 프로그램으로 우수한 에너지효율 인증을 통해 환경을 보호하기 위한 인센티브 제공 제도 홈페이지 : www.energystar.gov</p>
유럽연합 (EU)	<p>- EU위원회의 규정 또는 지령에 따라 EuP지침 또는 Energy Label 및 최저소비효율기준을 적용하고 있으며 유럽 각 국에서 독자적으로 에너지절약 프로그램을 운영하기도 한다.</p> <p>·(EuP(Energy using Products) 지침) 의무적 최저소비효율 기준제도로 에너지 사용제품에 에너지절약형 설계를 반영하도록 하는 에코 디자인 준수 의무지침으로 기준 만족 시 CE마크를 부착해야만 유럽연합내에 판매가 가능 홈페이지 : ec.europa.eu/index_en.htm</p> <p>·(Energy Label) 소비자들이 제품의 에너지소비효율성을 알 수 있도록 에너지 효율에 따라 7등급(A~G)의</p>

	<p>Energy 등급라벨을 의무적으로 표시하는 제도 홈페이지 : http://www.newenergylabel.com/</p>
캐나다	<p>- 시행중인 에너지라벨링제도는 미국과 유사한 측정방법 및 기준을 설정하여 운영하는 경우가 많으며 대표적으로 최저소비 효율기준과 EnerGuide 라벨제도가 있다.</p> <p>·(MEPS) 저효율기기의 퇴출을 목적으로 하며, 연방 천연 자원부에서 주관 홈페이지 : http://www.nrcan.gc.ca/energy/regulations-codes-standards/6859</p> <p>·(EnerGuide Label) 소비자가 제품을 비교하여 제품을 구입할 수 있도록 에너지사용제품의 제조 및 수입업자가 에너지사용량에 따라 의무적으로 표시하는 제도이다. 홈페이지 : http://www.nrcan.gc.ca/energy/regulations-codes-standards/6859</p>
호주	<p>- 모든 제품을 수입에 의존하기 때문에 강력하고 모범적인 효율기준 및 에너지라벨링 제도를 운영하고 있다.</p> <p>·(MEPS) 뉴질랜드 정부와 함께 적합한 최저소비효율기준을 결정하기 위해 협의하여 운영하고 있으며, 미달제품의 경우 생산, 판매 금지조치를 취한다. 홈페이지 : www.energyrating.gov.au</p> <p>·(Energy Rating Label) 소비자가 제품을 비교하여 에너지 절약형 제품 구매를 유도하기 위해 에너지소비량 및 효율등급 등을 표시하고 있다. 홈페이지 : www.energyrating.gov.au</p>
일본	<p>- 일정 기간 내에 정해진 목표를 달성하도록 하는 Top Runner Program이 대표적 의무제도이며, 자발적 라벨표시 제도인 통일에너지라벨, 에너지절약라벨 제도가 있다.</p>

	<p>·(Top Runner Program) 시장에서 판매되는 제품 중 가장 효율이 높은 제품을 목표로 설정하여 기간내 목표효율을 달성하도록 규제하는 제도 홈페이지 : www.eccj.or.jp/top_runner</p> <p>·(통일에너지라벨) 에너지절약 성능에 따라 4개의 별로 표시하며 라벨표시기준은 Top Runner Program과 연관 홈페이지 : http://www.eccj.or.jp/machinery/labeling_program/</p> <p>·(에너지절약라벨) Top Runner Program의 적용 품목중 일정 품목에 대해 에너지라벨링을 표시하고 국가가 정한 목표치를 어느 정도 달성하고 있는지 달성정도를 표시하는 제도 홈페이지 : www.eccj.or.jp/labeling</p>
중국	<p>- 최저소비효율기준과 에너지라벨링제도를 시행중이다.</p> <p>·(MEPS) 다른 국가와 마찬가지로 저효율기기의 퇴출을 목적으로 하며, 기준에 따라 생산, 판매, 수입을 금지 홈페이지 : http://www.energylabel.gov.cn/index.aspx</p> <p>·(에너지소비효율등급라벨) 생산 및 수입업자가 에너지소비효율등급에 따라 1~5등급을 표시하는 제도이며, 라벨 표시 위반 시 공표, 시정명령 등을 단계적으로 행정처분 홈페이지 : http://www.energylabel.gov.cn/index.aspx</p>

- 미국 인증제도 기준확인방법 및 등록 예시는 다음과 같다.
- 최저소비효율기준을 마련하여 미달 제품에 대해 생산, 판매, 수입의 금지를 의무화 하고 있으며 이에 대한 기준을 확인하기 위한 방법은 다음과 같다.

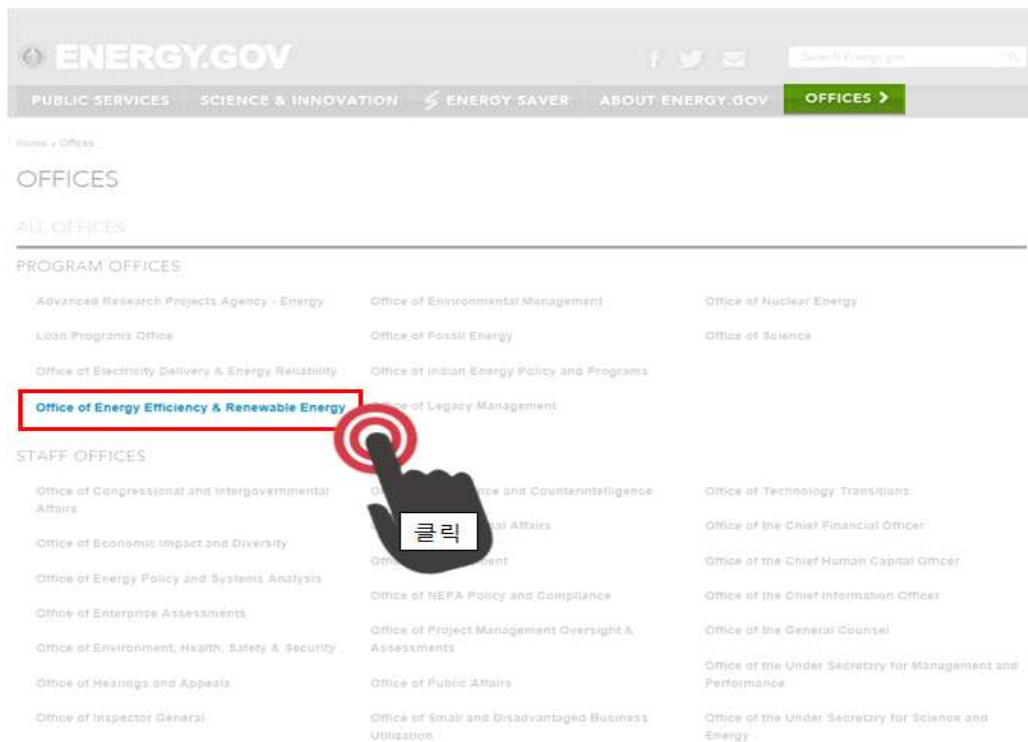
1. DOE 홈페이지 접속(http://bpms.kemco.or.kr/efficiency_system/)



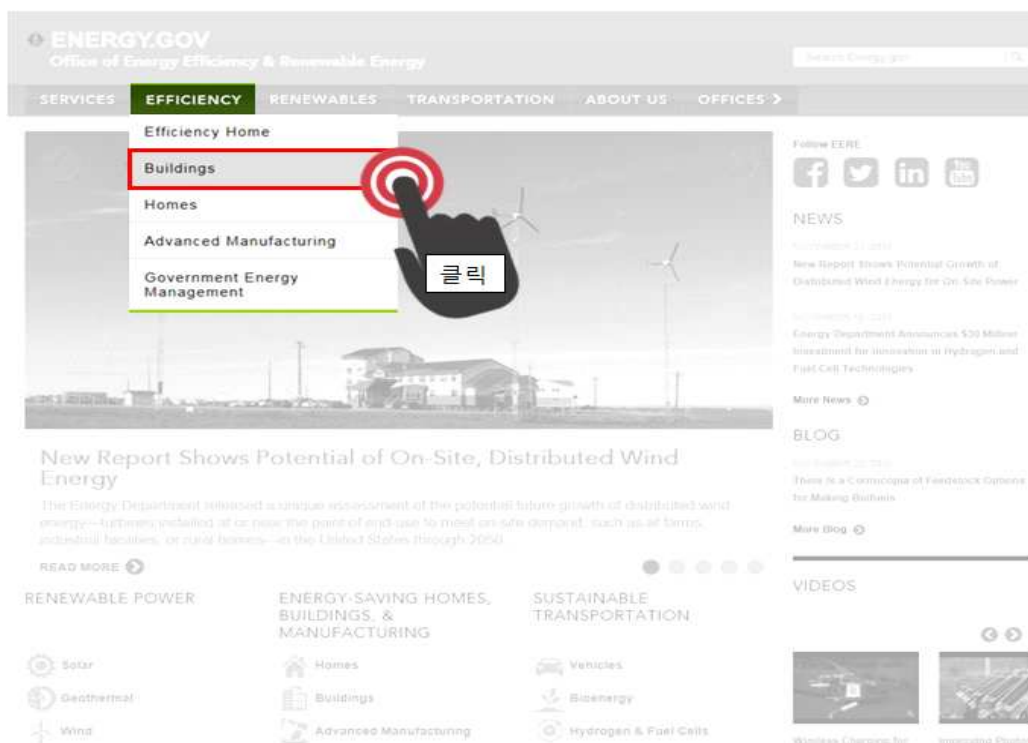
2. DOE(Department of Energy) 홈페이지 우측상단의 OFFICES 클릭



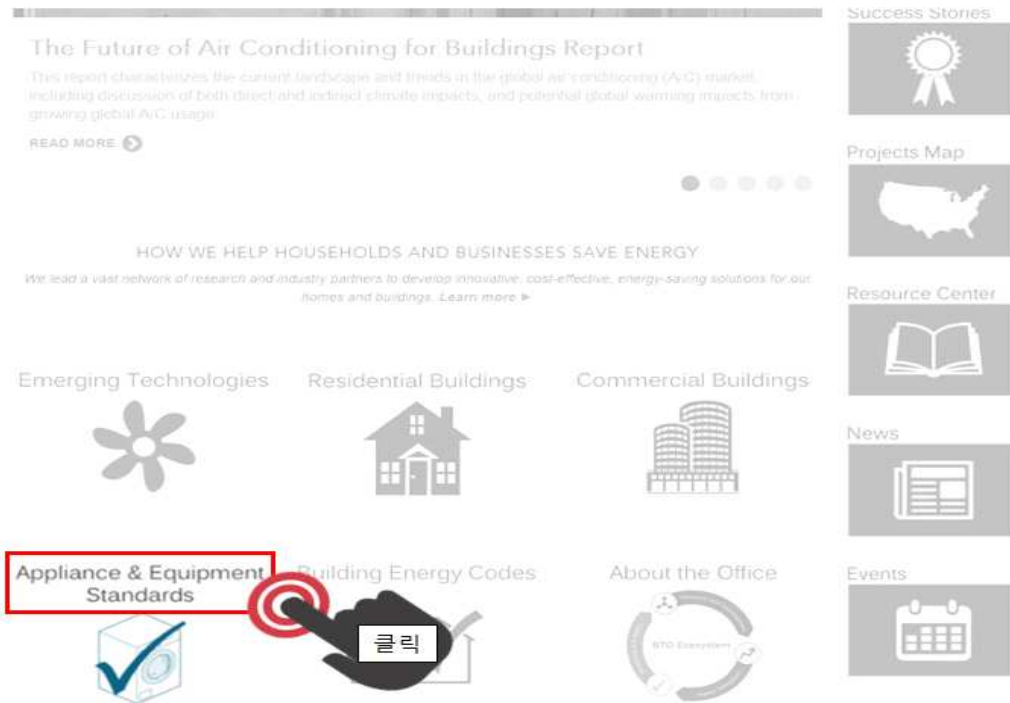
3. 왼쪽 상단의 PROGRAM OFFICES 카테고리의 Office of Energy Efficiency & Renewable Energy 클릭



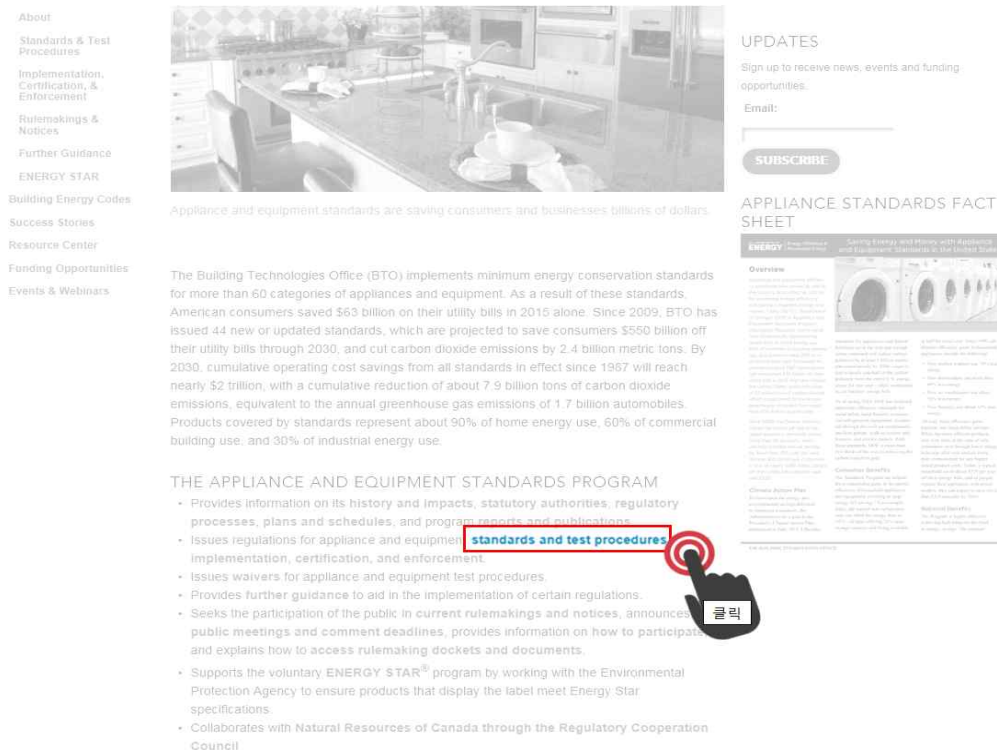
4. 상단바의 EFFICIENCY 카테고리 내 Buildings 클릭



5. 왼쪽 하단의 Appliance & Equipment Standards 클릭



6. 홈페이지 하단부분 두 번째 문단 내 standards and test procedures 클릭



7. 확인하고자 하는 각 카테고리별 세부제품 선택 후 세부 기준 확인

선택

- Energy Star Program은 미국 이외의 국가에서도 에너지스타 파트너십(Energy Star Partnership)을 통해 프로그램에 참여할 수 있으며 에너지스타 홈페이지를 통해 등록할 수 있으며, 방법은 다음과 같다.

1. 에너지스타홈페이지 접속(www.energystar.gov)

ABOUT ENERGY STAR PARTNER RESOURCES

ENERGY STAR

The simple choice for energy efficiency.

ENERGY EFFICIENT products ENERGY SAVINGS at home ENERGY EFFICIENT new homes ENERGY STRATEGIES FOR buildings & plants

Let the Games Begin!

The ENERGY STAR National Building Competition: BOOTCAMP has launched! Follow 800+ buildings as they work off energy and water waste over 90 days!

SEE WHO'S COMPETING →

1 2 3 4 5 6

BATTLE OF THE BUILDINGS BOOTCAMP 2016 EPA'S NATIONAL BUILDING COMPETITION

EPA United States Environmental Protection Agency

ENERGY STAR is a U.S. Environmental Protection Agency voluntary program that helps businesses and individuals save money and protect our climate through superior energy efficiency. Learn more about ENERGY STAR.

A comprehensive review of ENERGY STAR and other EPA climate protection partnerships. See 2014 Annual Report.

ENERGY EFFICIENCY

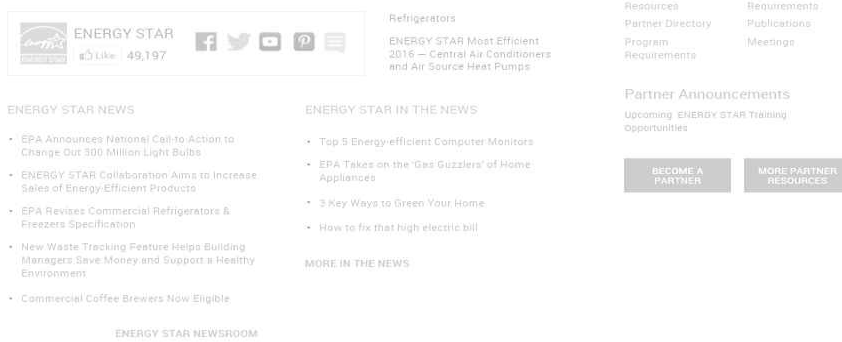
FOR YOUR HOME FOR YOUR BUSINESS

PRODUCT FINDER TAX CREDITS FIND A BUILDER

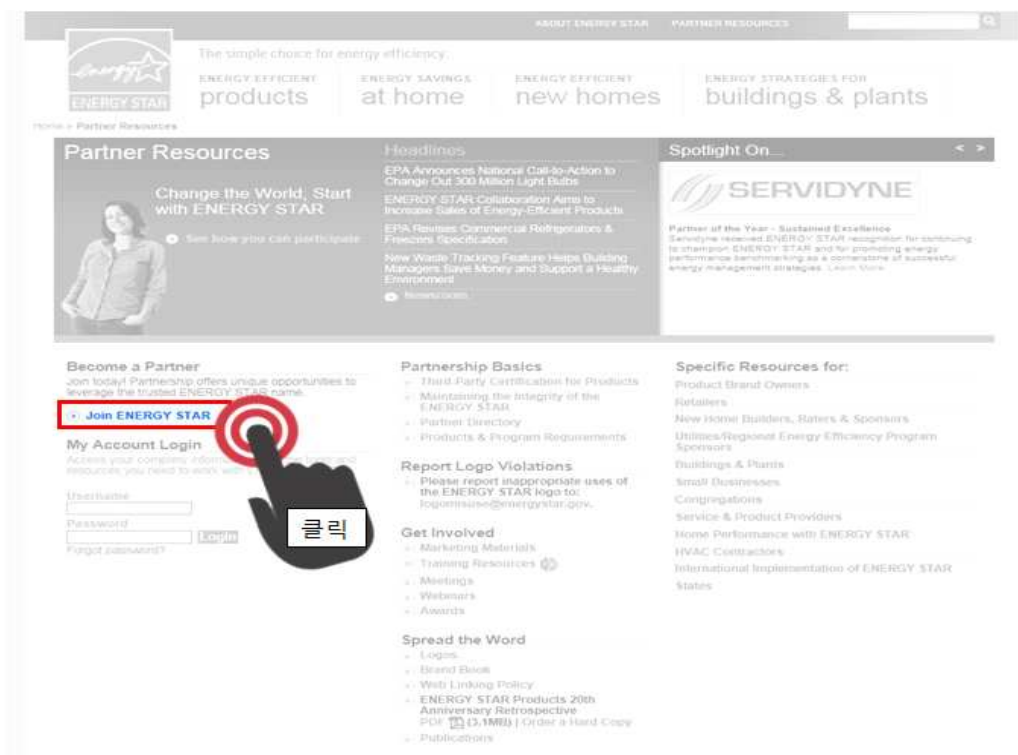
LOG IN TO ENERGY STAR

To get started, select the ENERGY STAR application you're trying to access. The appropriate login fields will then appear.

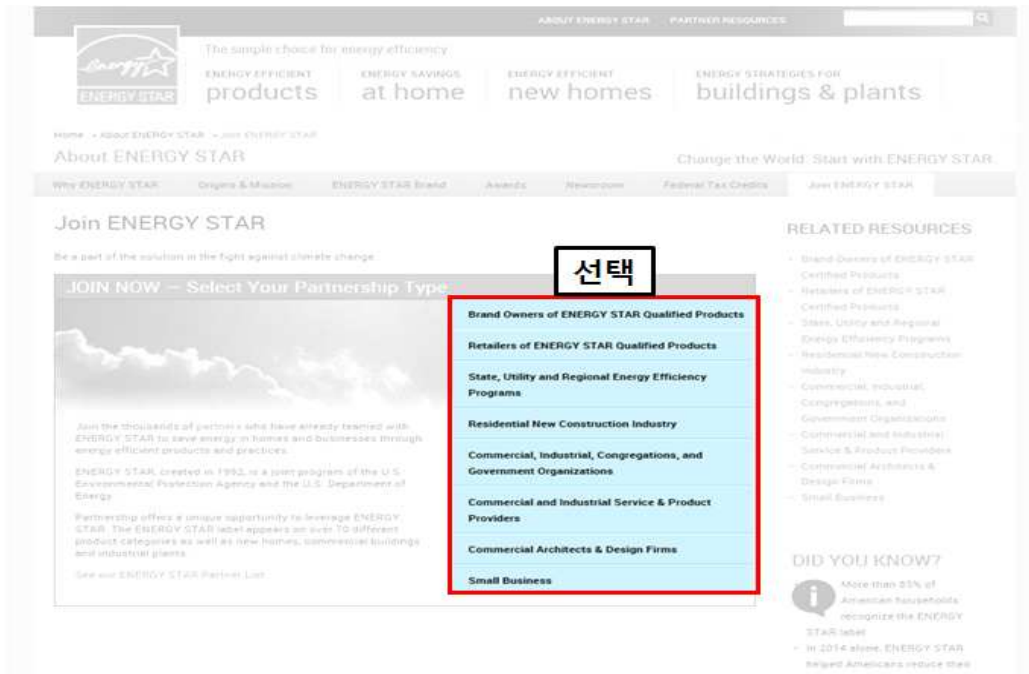
2. 에너지스타 홈페이지(www.energystar.gov) 하단의 Partner Resources 클릭



3. Become a Partner부분의 Join ENERGY STAR 클릭



4. 해당하는 유형을 선택하여 양식 기입 후 이메일로 전송



※ 각 유형별로 선택하여 등록하고자 하는 제품들의 기준을 확인할 수 있으며 현재 대한민국의 에너지스타 파트너십 리스트에 등록되어있는 기업들은 Join ENERGY STAR화면의 See our ENERGY STAR Partner List를 클릭하여 확인 할 수 있다.


Ⅲ. 인증 가이드

1 고효율에너지기자재 인증제도 개요

□ 개요

- '96년부터 시행한 고효율인증제도는 임의적(Voluntary) 신청제도로, 고효율제품의 기술개발 촉진 및 보급 확대를 위하여 국가에서 일정 기술기준 이상의 제품에 인증을 부여하는 성능인증제도

산업 및 건물용 보일러, 펌프, 송풍기, LED조명, 인버터 등 48개 품목을 대상으로 정부가 고시한 규정에 근거하여 일정기술기준 만족하는 제품에 대하여 인증서를 교부하며 고효율기자재 마크를 부착



□ 관련 근거

- '에너지이용 합리화법' 제22조(고효율기자재의 인증 등) 및 23조 (고효율기자재의 사후관리)
- '에너지이용 합리화법 시행규칙' 제20조(고효율인증대상기자재) 및 제21조 (고효율기자재의 인증신청) 등
- "고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정" (산업통상자원부고시)

□ 인증업체 및 대상품목

- (인증업체) 고효율에너지기자재 제조업자 및 수입업자
- (대상품목) 조명설비, 전력설비, 냉난방설비 등 총 48개 품목

□ 인증절차



2

인증 대상기자재 및 적용범위

순번	기자재	적용범위
1	조도자동조절 조명기구	가정용, 사무실용 및 이와 유사한 용도로 사용하는 스위치 장치로서 옥내용 및 옥외용 전기 스위치 장치인 조도자동조절 조명기구에 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 3,000Nm ³ /h 이하인 것
3	산업·건물용 가스보일러	발생열매구분에 따라 증기보일러는 정격용량 20T/h이하, 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것 또한 온수 보일러는 1,000,000kcal/h이하 최고사용압력 0.98MPa{10.0kg/cm ² } 이하의 것으로 연료는 가스를 사용하는 것.
4	펌프	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

순번	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°C 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, 최대수요 전력제어기 및 자동역률제어장치가 조합되어 있는 것
13	직화흡수식 냉온수기	가스, 기름을 연소하여 냉수 및 온수를 발생시키는 직화 흡수식 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 1.1미만 또는 송출압력이 10kPa 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

순번	기 자 재	적 용 범 위
18	메탈할라이드 램프	KS C 7607에서 정한 메탈할라이드 램프로서 정격 램프 전력이 150W, 200W, 350W인 제품
19	고휘도방전(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/h이하 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 축열식 가스 버너 중 용량이 5만kcal/h에서 900만kcal/h에 해당되는 LNG/LPG 가스를 연료로 하는 버너
23	터보블로어	압력비가 1.3이상 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

순번	기 자 재	적 용 범 위
31	LED 모듈 전원 공급용 컨버터	AC 220 V, 60Hz 와 출력전압 DC250V 이하의, LED모듈과 램프에 적용되는 전자 구동장치
32	PLS (Plasma Lighting System) 등기구	1000V이하의 ISM 대역의 마이크로파 에너지를 이용하는 옥내 및 옥외용 PLS방식의 무전극램프 (700W, 1000W)
33	고기밀성단열문	건축물 중 외기와 접하는 곳에 사용되는 문으로서 KS F 2297 규정에 의한 열관류율이 1.8W/(m ² .K)이하이며, 기밀성 등급의 통기량이 2등급(2m ³ /hm 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)	전지협회표준 'SPS-KBIA-10104-01,-02 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 안전성 및 성능 시험방법'에 따른 시험을 완료한 '리튬 이차전지'를 이용하고, 스마트그리드협회 표준 'SPS-SGSF-025-4 전기저장 시스템용 전력변환장치의 성능시험 요구사항'에 따른 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

순번	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 및 단일 캡 형광램프를 대체하여 호환사용이 가능한 컨버터 내장형 LED램프(G13캡을 사용하는 형광램프 20W, 32W, 40W 대체형 LED램프, 2G11캡을 사용하는 형광램프 36W, 55W 대체형 LED램프)
46	중온수 흡수식 냉동기	중저온의 가열용 온수를 1중 효율형의 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
48	전기자동차 충전장치	KS C IEC 61851-23 또는 KC 61851-23에서 규정하는 전기자동차 전도성(Conductive) 직류 충전장치로서, 전기용품안전관리법에 따라 KC인증을 득한 것

3

인증신청종류 및 인증비용

□ 인증신청종류

최초인증	고효율에너지기자재에 대해 현재 고효율인증 모델을 갖고 있지 않은 상태에서 최초 신청하는 경우
최초인증 (유사품목 공장심사 면제)	최초 신청하고자 하는 기자재가 既 고효율인증을 받은 기자재의 유사품목군에 해당하여 신청하는 경우 * 유사품목 분류 : [첨부1] 참조
최초인증 (KS인증 보유 공장심사 면제)	최초 신청하고자 하는 기자재 또는 유사품목으로 해당 제조공장에서 KS인증을 보유하고 있어 신청하는 경우
모델추가	신청 기자재에 대해 현재 인증 모델을 보유한 상태에서 추가로 신청하는 경우
인증 유효기간 연장	인증 유효기간은 인증서 발급일로부터 3년으로, 인증을 연장하기 위해 신청하는 경우 (유효기간 만료일 기준, 90일전부터 연장신청 가능) * 인증비용 없음
인증내역변경	<ul style="list-style-type: none"> · 업체명 변경(단순상호변경) · 인증기업 대표자 변경 · 인증제품의 부품이 변경 시(인증제품 부품변경) · 사무소소재지 및 공장소재지 변경 · 제품에 변경이 없이 단순히 모델명 변경 시 * 인증비용 없음

□ 인증수수료 및 공장심사 비용(부가세 포함)

공장심사비용(1개소)	인증수수료(1개 모델 기준)	
200,200원	대기업	401,500원
	중소(견)기업	341,000원

* 입금계좌 안내 : 기업은행 481-004277-04-402 (예금주 : 한국에너지공단)

** 고효율인증 수수료는 신청 건에 해당하는 금액을 개별 모델건으로 입금하는 것을 권장

*** 해외의 경우 공장심사비용은 항공료 및 체재비에 따라 별도 산출하며, 인증수수료는 동

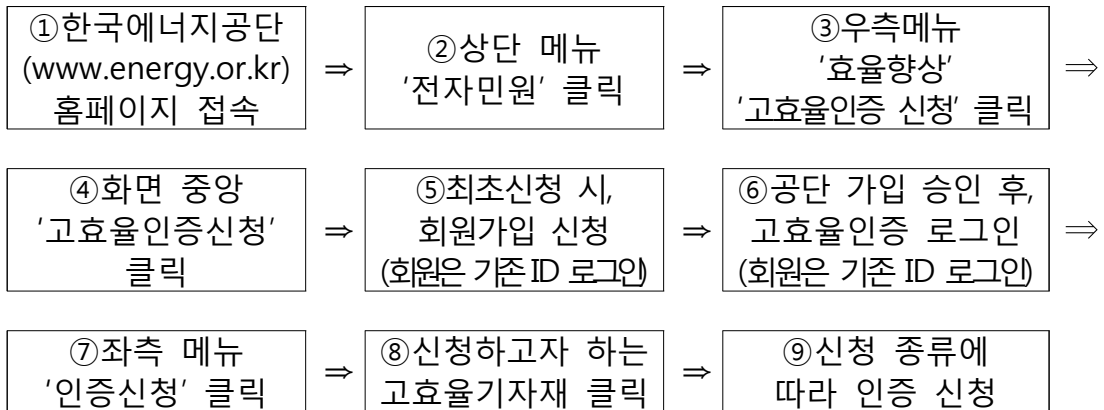
[첨부1] 고효율에너지기자재 유사품목 분류

고효율에너지기자재 유사품목	
<p>1) 조명설비 : 22품목</p> <p>1. 조도자동조절조명기구</p> <p>2. 메탈할라이드 램프용 안정기</p> <p>3. 나트륨 램프용 안정기</p> <p>4. 메탈할라이드 램프</p> <p>5. PLS (Plasma Lighting System) 등기구</p> <p>6. 초정압 방전램프용 등기구</p> <p>7. 고휘도 방전(HID)램프용 고조도 반사갓</p> <p>8. LED교통신호등</p> <p>9. LED유도등</p> <p>10. 컨버터 외장형 LED램프</p> <p>11. 컨버터 내장형 LED램프</p> <p>12. 매입형 및 고정형 LED등기구</p> <p>13. LED 보안등기구</p> <p>14. LED 센서 등기구</p> <p>15. LED 모듈 전원공급용 컨버터</p> <p>16. LED 가로등기구</p> <p>17. LED 투광등기구</p> <p>18. LED 터널등기구</p> <p>19. 직관형 LED램프(컨버터외장형)</p> <p>20. 문자간판용 LED모듈</p> <p>21. 형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)</p> <p>22. 무전극 형광램프용 등기구</p>	<p>3) 전력설비 : 12품목</p> <p>1. 무정전전원장치</p> <p>2. 인버터</p> <p>3. 복합기능형 수배전시스템</p> <p>4. 단상 유도전동기</p> <p>5. 펌프</p> <p>6. 환풍기</p> <p>7. 원심식 송풍기</p> <p>8. 수중폭기기</p> <p>9. 터보블로어</p> <p>10. 전력저장장치(ESS)</p> <p>11. 최대수요전력제어장치</p> <p>12. 전기자동차 충전장치</p>
<p>2) 단열설비 : 2품목</p> <p>1. 고기밀성 단열문</p> <p>2. 냉방용 창유리필름</p>	<p>4) 보일러 및 냉난방설비 : 12품목</p> <p>1. 산업.건물용 가스보일러</p> <p>2. 기름연소 온수보일러</p> <p>3. 산업.건물용 기름보일러</p> <p>4. 축열식버너</p> <p>5. 열회수형 환기장치</p> <p>6. 원심식.스크류 냉동기</p> <p>7. 난방용 자동온도조절기</p> <p>8. 직회흡수식 냉온수기</p> <p>9. 향온향습기</p> <p>10. 가스히트펌프</p> <p>11. 가스진공온수보일러</p> <p>12. 중온수 흡수식 냉동기</p>

4

인증신청 세부절차

□ 인증신청 방법



□ 인증 신청별 세부절차

○ 최초인증

순번	구분	세부절차
1	신청인	고효율시험 의뢰 및 시험성적서 발급 (기자재별 고효율 시험기관)
2	신청인	인증수수료 및 공장심사 비용 입금
3	신청인	온라인신청(제출서류) : ①인증신청 모델특징표 ②계측장비리스트 ③제조장비 리스트 ④품질유지 서약서 ⑤부품리스트 ⑥시험성적서 (고효율인증용)
4	공단	서류 검토 및 영수용 계산서 발행
5	공단	제출서류 적합에 따른 공장심사 일정 조율
6	신청인, 공단	제조공장에 대한 공장심사 실시
7	공단	공장심사 적합에 따른 인증서 발급
8	신청인	인증서 확인 및 출력

○ 최초인증(공장심사 면제) : 유사품목으로 공장심사를 받은 경우 공장심사 면제

순번	구분	세부절차
1	신청인	고효율시험 의뢰 및 시험성적서 발급 (기자재별 고효율 시험기관)
↓		
2	신청인	인증수수료 입금
↓		
3	신청인	온라인신청(제출서류) : ①인증신청 모델특징표 ②계측장비리스트 ③계측장비 설비사용계약서(고효율시험기관 발급) ④제조장비 리스트 ⑤품질유지 서약서 ⑥부품리스트 ⑦공정별 작업표준서 ⑧공장(제조현장)사진 ⑨시험성적서(고효율인증용)
↓		
4	공단	서류 검토 및 영수용 계산서 발행
↓		
5	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 발급
↓		
6	신청인	인증서 확인 및 출력

○ 최초인증(공장심사 면제_KS인증) : 동일 또는 유사품목 KS인증 공장심사 면제

순번	구분	세부절차
1	신청인	고효율시험 의뢰 및 시험성적서 발급 (기자재별 고효율 시험기관)
↓		
2	신청인	인증수수료 입금
↓		
3	신청인	온라인신청(제출서류) : ①인증신청 모델특징표 ②계측장비리스트 ③계측장비 설비사용계약서(고효율시험기관 발급) ④제조장비 리스트 ⑤품질유지 서약서 ⑥부품리스트 ⑦공정별 작업표준서 ⑧공장(제조현장)사진 ⑨시험성적서(고효율인증용) ⑩KS인증서 (제조공장 및 대상기자재 동일)
↓		
4	공단	서류 검토 및 영수용 계산서 발행
↓		
5	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 발급
↓		
6	신청인	인증서 확인 및 출력

○ 모델추가신청 : 최초인증 후 동일 품목의 추가모델 등록 시

순번	구분	세부절차
1	신청인	고효율시험 의뢰 및 시험성적서 발급 (기자재별 고효율 시험기관)
↓		
2	신청인	인증수수료 입금
↓		
3	신청인	온라인신청(제출서류) : ①인증신청 모델특징표 ②품질유지 서약서 ③부품리스트 ④시험성적서(고효율인증용)
↓		
4	공단	서류 검토 및 영수용 계산서 발행
↓		
5	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 발급
↓		
6	신청인	인증서 확인 및 출력

○ 인증 유효기간 연장

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①유효기간 연장신청서류(제품 사진, 부품리스트, 회로도) ②품질유지 서약서
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 유효기간 연장

○ 업체명 변경(단순 상호 변경)

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①사업자등록증 ②공장등록증 ③법인등기부등본(말소사항포함)
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 재발급

○ 인증기업 대표자 변경

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①사업자등록증 ②공장등록증 ③법인등기부등본(말소사항포함)
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 재발급

○ 인증제품 부품변경

순번	구분	세부절차
1	신청인	고효율시험 의뢰 및 시험성적서 발급 (기자재별 고효율시험기관)
↓		
2	신청인	온라인신청(제출서류) : ①인증제품 부품변경 신청서류(제품 사진 부품리스트 회로도) ②시험성적서(고효율인증용)
↓		
3	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 재발급

○ 사무소 소재지 변경

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①사업자등록증 ②공장등록증 ③법인등기부등본(말소사항포함)
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 재발급

○ 공장 소재지 변경

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①사업자등록증 ②공장등록증 ③법인등기부등본(말소사항포함) ④검사(계측장비리스트 ⑤계측장비 설비사용계약서(고효율시험기관 발급) ⑥제조장비리스트 ⑦공정별 작업표준서(별도양식 없음) ⑧공장(제조현장)사진 ⑨품질유지서약서
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증서 발급

○ 제품에 대한 변경 없이 단순 모델명 변경

순번	구분	세부절차
1	신청인	온라인신청(제출서류) : ①모델명 변경 신청서류(모델명 변경 사유 및 제품 내외 사진)
↓		
2	공단	서류검토 적합에 따른 인증제품 모델명 변경

5

공장심사 대상 및 심사기준

□ 공장심사 대상

- 고효율기자재별 인증을 처음 신청하는 경우
- 사후관리 등의 확인을 위한 공장심사 필요시
- 공장심사 후 불합격한 업체가 재심사를 요청할 경우

□ 공장심사 면제 기준

- 고효율에너지인증대상기자재 품목 중 유사품목으로 고효율인증(공장심사)을 받은 제조공장
- 고효율에너지인증대상기자재 또는 유사품목으로 KS인증을 보유한 제조공장

□ 공장심사 적합여부 : '고효율인증대상기자재의 제조공장에 대한 공장심사기준'에 근거하여 적합여부 판단

- 75점 이상인 경우 합격
- 75점 미만 65점 이상은 보완
- 65점 미만은 불합격

* 공장심사 준비 시, [첨부2]의 공장심사 기준 및 체크리스트 참조

□ 유의 사항

- (보완 시)결과가 보완에 해당하는 업체는 최초공장심사일로부터 **30일** 이내에 보완내용을 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 하며, **평가결과가 75점 이상인 경우 공장심사 적합**
- (불합격 시) 불합격한 업체가 재심사를 요청할 경우 최초 공장심사일로부터 **60일 이내**에 공장심사

[첨부2] 공장심사 기준(구비서류 및 확인사항) 및 체크리스트

□ 공장심사 기준(구비서류 및 확인사항)

구분	구비서류 및 확인사항	Check	
1 일반관리의 적정성	- 면담 (관계자의 인증제도 취지 이해도)	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 공장등록증, 사업자등록증 원본 서류준비 상태	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 회사 규정집 (매뉴얼, 절차서, 지침서)	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 제조, 생산설비 가동상태	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 핵심기술 개발 및 제품계량화 실적 (특허증, 연구소 등록증 등)	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
2 품질시스템	가. 외주업체의 등록관리 및 평가 실시 여부	Check	
	- 제품을 구성하는 부품, 반제품 공급업체에 대한 구체적인 관리규정 : 외주업체 관리규정	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 관리대상 업체리스트, 평가 일자 및 결과 등의 외주업체 관리 현황 : 외주업체 관리대장	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 매뉴얼에 명시된 평가양식에 의한 업체별 평가 기록서 : 외주업체 평가실적	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	나. 원자재.부품검사.완성품 검사 문서화 및 실시	Check	
	- 원자재 입고 시 실시하는 검사에 대한 구체적인 방법 및 항목 명시 : 원자재.부품 검사규정 유무	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 원자재.부품 입, 출고 이력관리 :자재관리대장	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 원자재 입고 시 실시하는 검사실적 :부품 및 기자재의 내부.외부검사실적 및 성적서	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	다. 원자재.부품 부적합 및 불량품 처리	Check	
	- 원자재.부품검사.완성품 검사 부적합으로 판정된 부적합 및 불량품에 대한 처리방법 : 부적합품 및 불량품 처리규정 유무	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
- 매뉴얼에 명시된 처리양식에 의한 부적합품 및 불량품 처리기록 및 보고서 : 부적합품 및 불량품 관리대장 및 보고서	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	

구분	구비서류 및 확인사항	Check
2. 품질시스템	라. 품질관리 문서화 및 조직 구성	Check
	- 품질관리 방침, 목표, 담당자 별 역할 등이 명시된 자료	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	- 품질관리 관련부서 구성현황	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	마. 품질관리 교육 실시	Check
	- 품질관리 관련 사내,외 연간 교육계획표 : 내부,외부 연간 교육계획서 및 일정	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	- 품질관리 관련 실시 교육 내용 및 평가가 포함된 교육일지 : 내부, 외부 교육실적 보고서	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	- 교육계획에 의해 실시된 교육실적 보고서 및 외부교육 수료증 : 품질관리 담당자의 외부 전문기관 교육이수증 (품질 자격증)	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
3. 제조계측장비 및 공정관리	가. 제조장비의 보유사항	Check
	- 제조장비 기능의 적합성	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	나. 제조장비의 관리상태	Check
	- 제조장비 점검주기 및 방법관련 규정 : 제조장비 관리규정	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	- 제조장비 리스트 및 장비사양 : 제조장비 관리대장	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	- 제조장비 점검에 관한 구체적 방법 및 주기적인 점검기록 : 제조장비 점검표 및 보수대장	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	다. 계측장비의 보유사항	Check
	- 인증제품 생산시 필수장비 보유 여부(산업부 고시 참조) : 계측장비 보유 여부	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO
	라. 계측장비의 관리상태	Check
- 계측장비 리스트 및 장비사양 : 계측장비 관리대장	<input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	

구분	구비서류 및 확인사항	Check	
	- 계측장비별 점검 및 검교정 기록 : 계측장비 점검표 및 이력카드	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 연간 검.교정계획 수립 및 성적서 보유 여부 : 검교정계획서 및 성적서	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	마. 공정관리의 적정성	Check	
	- 공정 및 검사의 작업표준서(작업사진 구체적인 방법 명시) : 작업표준서(검사 포함)	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 부품 입고에서 완제품 출하 과정의 제조 및 조립 공정, 검사항목 명시 : QC 공정도	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
4. 표시사항	가. 고효율에너지인증 신청 제품의 인증표시 적합성	Check	
	- 고효율인증 표시사항 준수 여부(산업부 고시 근거) : 인증 취득 시 제품부착 라벨시안	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	나. 제품 취급 및 사용설명서의 적정성	Check	
	- 제품의 운반, 보관 등에 대한 구체적인 방법 : 제품취급관리 매뉴얼	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
- 소비자에게 제공하는 제품 설명 자료의 적정성 : 제품사용설명서	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	
5. 제품서비스 관리	가. A/S 조직 운영	Check	
	- A/S 관련 부서 구성현황 : A/S 조직 운영의 체계화 정도	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	나. 고객 불만 처리의 기록 및 처리	Check	
	- 고객의 불만을 접수하여 처리하는 구체적인 절차 및 방법 : 고객불만 처리 매뉴얼 유무	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	- 매뉴얼에 명시된 처리기록 양식에 의한 불만처리 기록 및 내부보고서 : 고객불만 접수 및 처리대장, 보고서	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
	다. 제조물책임(PL) 배상보험 가입 여부	Check	
- 보험증권 확인	<input type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO	

□ 공장심사 체크리스트

고효율인증 공장심사 결과보고서

□ 인증신청업체 일반현황

업 체 명			
대 표 자		전 화	
소재지(공장)			
인증신청 기자재명			

심사항목	세 부 사 항	결 과				평 점
1)일반관리 (20)	가. 고효율인증 취득 목적의 적정성	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(0)	
	나. 공장심사를 위한 서류의 준비상태	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	미흡(0)	
	다. 제조확인을 위한 공장가동 준비상태	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	미흡(0)	
	라. 고효율에너지기자재 연구 및 제품개발 능력	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(0)	
2)품질 시스템 (30)	가. 외주업체 등록관리 및 평가	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(0)	
	나. 원자재부품완성품 검사 문서화 및 실시	매우양호(10)	양호(6)	보통(2)	미흡(0)	
	다. 원자재.부품 부적합 및 불량품 처리	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(0)	
	라. 품질관리 문서화 및 조직 구성	매우양호(5)	양호(4)	보통(2)	미흡(0)	
3)계측 장비 및 공정관리 (25)	가. 제조장비의 보유사항	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	심사종료	
	나. 제조장비의 관리 상태	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(0)	
	다. 계측장비의 보유사항	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	심사종료	
	라. 계측장비의 관리 상태	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	미흡(0)	
4)표시사항 (10)	가. 고효율인증 신청 제품의 인증표시 적합성	매우양호(5)	양호(3)	미흡(0)	심사종료	
	나. 제품 취급 및 사용설명서의 적정성	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	미흡(0)	
5)제품 서비스관리 (15)	가. A/S 조직 운영	매우양호(5)	양호(3)	보통(2)	미흡(1) 매우미흡(0)	
	나. 고객 불만의 기록 및 처리	매우양호(5)	양호(3)	보통(1)	미흡(0)	
	다. 제조물책임(PL) 배상보험 가입여부	가입(5)		미가입(0)		
합 계						
총 합 의 견						

□ 최종 심사결과

확 인 일	20 . . .	대 표 이 사	(인)	심 사 자	(인)
총 합 점 수	/100점	확 인 결 과	<input type="checkbox"/> 합격	<input type="checkbox"/> 보완	<input type="checkbox"/> 불합격

6

고효율기자재인증 사후관리

□ 추진 목적

- 고효율기자재의 사후관리를 통한 성능검증 및 불량제품 유통방지
- 사후관리를 통한 인증업체의 지속적이고 자발적인 품질관리 유도

□ 추진 근거

- '에너지이용합리화법' 제23조(고효율에너지기자재의 사후관리)
- '고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정' 제10조(사후관리)

□ 사후관리 방법

- (제품 사후관리)
 - 인증제품의 효율 및 성능 확보 여부를 확인하기 위해 시장에서 고효율에너지기자재를 채취 및 고효율시험기관 시험의뢰를 통한 성능확인
- (공장 사후관리)
 - 인증업체 제조공장의 품질관리 시스템을 확인하기 위해 '공장심사 기준'에 근거하여 공장 사후관리 실시

□ 사후관리 결과 조치

- (사후관리 위반 시)
 - 사후관리 결과 인증취소 시, 해당모델 취소 및 1년간 동일품목 추가 인증제한 가능
 - 사후관리 결과 인증정지 시, 인증제품에 대한 6개월 이내의 인증정지 가능
- (후속조치)
 - 한국에너지공단 홈페이지에 사후관리 결과 공개
 - 인증 취소 내역 등을 관련기관(조달청, 소비자원 등)에 통보

7

생산(수입)·판매 실적 보고

□ 개요

- 고효율인증 제품의 보급추이 및 에너지절감 효과를 파악하는 근거자료로 활용코자 인증업체는 당사 인증제품의 수입·판매 실적을 공단에 보고

□ 관련 근거

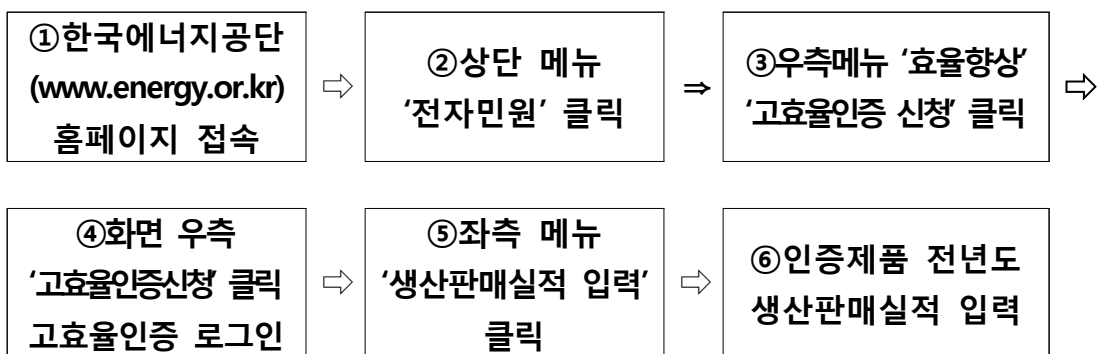
- '에너지이용합리화법 시행규칙' 제33조 1항 1호(보고 및 검사 등)
- '고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정' 제14조(보고 등)
- '에너지이용합리화법' 제77조(양벌규정)

□ 제출 방법

- 고효율인증업자는 매년 3월 31일까지 인증제품에 대한 전년도 생산(수입)·판매실적을 공단홈페이지를 통하여 제출

* 생산(수입)·판매실적 미신고 업체를 대상으로 300만원 이하의 과태료 부과 가능

○ 세부 제출방법



IV. 별첨



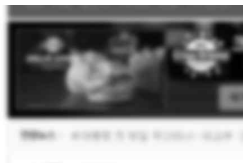
한국에너지공단
KOREA ENERGY AGENCY

[별첨1] 고효율인증제품 조회방법

- 한국에너지공단 효율관리제도 홈페이지 → 제품신고 및 검색 → 고효율인증제도 -> 제품검색 -> 인증서 확인

1. 포털사이트에 ①주소입력(http://bpms.kemco.or.kr/efficiency_system/) 또는 ② 한국에너지공단 효율관리제도(홈페이지명) 검색

① 주소(URL) 입력



② 홈페이지명 입력

클릭

2. 한국에너지공단 효율관리제도 홈페이지 접속

3. 제품신고 및 검색 클릭



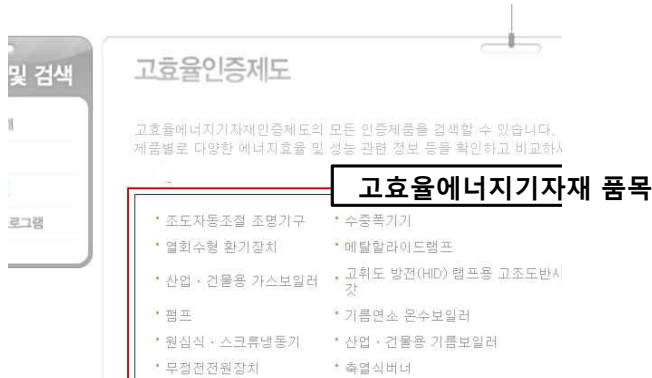
4. 고효율인증제도 클릭

클릭

제품신고

- ◆효율등급·신고 시, 공단은 별도 수수료를 받지 않고 있습니다. 다만, 신고자가 효율성능 측정 시험 시에는 시험기관 등으로
- ◆공단은 최고의 청탁기관으로서 효율등급 업무를 공정하고, 불편, 부담한 사항이 있는 경우에는 공단(감사실 ☎031-260-조치하겠습니다).

5. 원하는 고효율인증 품목 클릭(예)매입형 및 고정형 LED 등기구)



클릭

6. 원하는 고효율기자재 업체명 또는 모델명 입력-> 검색

고효율에너지기자재 검색창

- ① ② ③ ④ ⑤ 클릭

- ①정렬순서
 ②인증리스트 보기 개수
 ③업체명 입력
 ④모델명 입력
 ⑤인증리스트 엑셀로 저장

73	(주)이노브코리아	SRL3060E	20W
120	삼명산업(주)	KEC-FFS-60	60W

7. 원하는 모델의 인증서 클릭

인증번호	업체명	모델명	용량
49	(주)테크앤	TCN-500	55W

클릭

8. 인증서확인

매입형 및 고정형 LED 등기구 제 #호

유효기간 : 2016.01.02~2019.01.01

①

① 업체명(법인등록번호)
(주)가나다(123456-1234566)

② 사무소 소재지
대한시 민국동 12길 3-45

③ 공장소재지
대한시 민국동 12길 3-45

④인증기자재

제품의 특징

1. 역률 : 0.96
2. 고주파함유율 : 11.0 %
3. 광원색 : 6,000 K
4. 초기광속 : 6,300 lm
5. 광원 및 패키지 : (주)라마바, ABC123
6. LED 조명기구용 컨버터 : (주)사아자 DEF456

기자재명 : 매입형 및 고정형 LED 등기구
형식 : 매입형 LED 등기구
모델명 : ZXC1234
용량 : 60 W
효율 : 광효율 120 lm/W

리화법」 제22조제4항에 따라 고효율에너지기자재임을 인증

2016년 01월 02일

한국에너지공단

- ① 고효율에너지기자재 유효기간
- ② 제조업체의 정보 : 업체명, 사무소 소재지, 공장 소재지
- ③ 제품의 특징 : 제품 성능(역률,고주파함유율, 광원색, 초기광속 등), 구성요소 제조업체 정보 등
- ④ 고효율에너지기자재명, 세부 형식, 모델명, 용량, 효율

[별첨2] 고효율인증마크 성능표시방법

- 고효율기자재마크는 인증을 취득한 제조 및 수입업자에 한하여 적합한 형식과 규격으로 표시하여야 한다.

<그림 139> 고효율기자재마크



- 각 품목별 표시사항은 일부 상이하나 일반적으로 아래와 같은 사항을 표시한다.
 - 모델명, 고효율 인증번호, 고효율 마크
 - 소비전력, 전압/전류 등
 - 제품 성능
 - 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명)
 - A/S 연락처

○ LED 램프의 고효율기자재마크 및 표시사항 예시는 다음과 같다.



* A 1 2 3 4 5 - B C 6 7 - 8 9 *

그림 140 제품 표시사항(예시)

- 표시사항은 다음과 같다.

표시사항	내용
품목명	같은 기능을 가지고 있는 제품에게 부여되는 이름
모델명	제조사에서 부여한 제품 고유 번호
제조국	제품이 제조된 국가
제조 및 판매자	제품을 제조하고 판매하는 업체
정격 입력 전압	정상적인 동작을 유지시키기 위해 공급해 주어야 하는 기준 전압
주파수	단위 시간 내에 몇 개의 주거나 파형이 반복되었는가를 나타내는 수를 의미, 국내 표준 주파수는 60Hz
색온도	광원의 색을 나타내는 온도
광효율	광원의 효율을 나타내는 수치
연색성	조명된 사물의 색재현 충실도를 나타내는 것, 100에 가까울수록 연색성이 좋은 것을 의미. 평균 연색성이 80을 넘는 경우 좋다고 볼 수 있음
광속유지율	조명기기의 수명 내 주어진 시간에서의 광속을 초기 광속으로 나눈 값, 초기 광속의 백분율로 나타냄
A/S 전화번호	제품의 A/S를 지원하는 담당부서의 전화번호

- 인증마크 : KC, KS 고효율인증, 녹색인증, 환경인증 등

[별첨3] 기자재별 고효율시험기관

순번	대상품목	고효율시험기관
1	조도자동조절 조명기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원
2	열회수형 환기장치	한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 부산테크노파크, 한국냉동공조인증센터, (주)에너지인증연구소
3	산업.건물용 가스보일러	한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국기계연구원, 한국에너지공단, 한국가스안전공사, 한국에너지기기산업진흥회
4	펌프	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 중소기업진흥공단, 경남지방중소기업청
5	원심식.스크류 냉동기	한국산업기술시험원, 한국기계연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국냉동공조인증센터
6	무정전전원장치	한국산업기술시험원, 한국전기연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원
7	메탈할라이드 램프용 안정기	대전충남지방중소기업청, 충북지방중소기업청, 경남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원
8	나트륨램프용 안정기	대전충남지방중소기업청, 충북지방중소기업청, 경남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원
9	인버터	한국산업기술시험원, 한국전기연구원, 한국기계전기전자시험연구원
10	난방용 자동온도조절기	한국건설기술연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국에너지기기산업진흥회

순번	대상품목	고효율시험기관
11	LED교통신호등	광주전남지방중소기업청, 충북지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 도로교통공단, 한국광기술원, 한국화학융합시험연구원, 한국조명연구원
12	복합기능형수배전 시스템	한국전기연구원
13	직화흡수식 냉온수기	한국산업기술시험원, 한국기계연구원, 한국냉동공조인증센터
14	단상 유도전동기	인천지방중소기업청, 경남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국전기연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 중소기업진흥공단, 한국화학융합시험연구원
15	환풍기	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원
16	원심식 송풍기	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원
17	수중폭기기	한국산업기술시험원
18	메탈할라이드램프	대전충남지방중소기업청, 경남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국건설생활환경시험연구원
19	고휘도 방전(HID)램프용 고조도반사갓	한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원
20	기름연소 온수보일러	한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국가스안전공사, 한국에너지기기산업진흥회
21	산업·건물용 기름보일러	한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국에너지공단, 한국가스안전공사, 한국에너지기기산업진흥회
22	축열식버너	한국산업기술시험원
23	터보블로어	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원

순번	대상품목	고효율시험기관
24	LED 유도등	광주전남지방중소기업청, 충북지방중소기업청, 경남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국에너지기술연구원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국소방산업기술원, 국립부경대학교 산학협력단, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
25	항온항습기	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국냉동공조인증센터, 부산테크노파크, (주)에너지인증연구소
26	컨버터 외장형 LED램프	광주전남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, 도로교통공단, 국립부경대학교 산학협력단, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
27	컨버터 내장형 LED램프	광주전남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, 도로교통공단, 국립부경대학교 산학협력단, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
28	매입형 및 고정형 LED등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, 도로교통공단, 국립부경대학교 산학협력단, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
29	LED 보안등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, (주)씨티케이
30	LED 센서 등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원

순번	대상품목	고효율시험기관
31	LED 모듈 전원공급용 컨버터	광주전남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, (주)씨티케이
32	PLS (Plasma Lighting System) 등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원
33	고기밀성 단열문	한국건설기술연구원, 한국에너지기술연구원, 방재시험연구원, 한국건설생활환경시험연구원 (재)한국조선해양기자재연구원
34	초정압 방전램프용 등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원
35	LED 가로등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, (주)씨티케이
36	LED 투광등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, (주)씨티케이
37	LED 터널등기구	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, (주)씨티케이
38	직관형 LED램프 (컨버터외장형)	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, 국립부경대학교 산학협력단, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
39	가스히트펌프	한국냉동공조인증센터, 한국산업기술시험원

순번	대상품목	고효율시험기관
40	전력저장장치(ESS)	한국산업기술시험원, 한국전기연구원, 한국화학융합시험연구원, 한국기계전기전자시험연구원
41	최대수요전력제어장치	한국전기연구원
42	문자간판용 LED모듈	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국광기술원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, 국립부경대학교 산학협력단 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
43	냉방용 창유리필름	한국건설기술연구원, 한국건설생활환경시험연구원
44	가스진공온수보일러	한국산업기술시험원, 한국가스안전공사
45	형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)	한국산업기술시험원, 한국기계전기전자시험연구원, 한국조명연구원, 한국화학융합시험연구원, (주)엔트리연구원, 한국건설생활환경시험연구원, (주)씨티케이
46	중온수 흡수식 냉동기	한국기계연구원, 한국냉동공조인증센터
47	무전극 형광램프용 등기구	한국기계전기전자시험연구원

[별첨4] 인증신청 작성사례

(①인증신청 모델특징표)


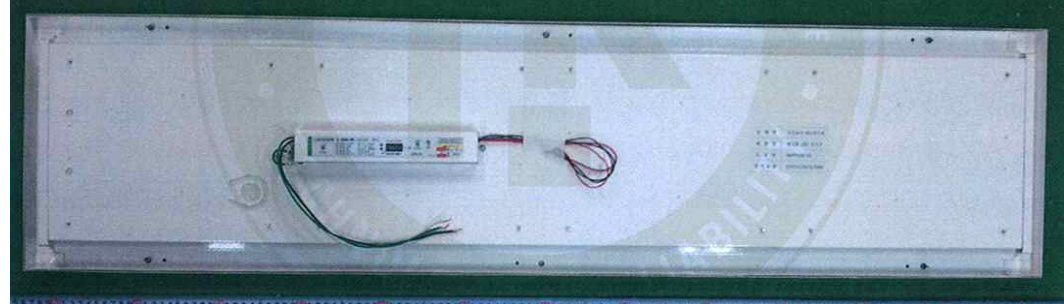
□ 작성요령

- 일반제품 대비 신청 제품의 기술, 성능, 단가 등의 내용을 중심으로 기재
- 효율, 에너지 절약효과 등을 산출하여 일반제품 대비 신청제품의 고효율 및 절약효과를 보다 효과적으로 작성
- 신청제품의 기술 수준 및 동향, 제품의 특징을 정성적으로 서술하여 제품에 대한 세부적인 내용 제공

□ 작성 SAMPLE

고효율기자재 인증신청

1. 모델명 : 매입형 및 고정형 LED(AAA-AA-00)
2. 제품 사진(사진 해상도는 100dpi이하로 제출)

전 면

후 면


3. 일반제품 대비 고효율제품 특징표

(a) 총괄표

비 교 항 목		일반제품	인증신청(고효율)제품
기술 내용	설 계	역률0.9 연색성 75 전류고조파함유율: 40%이하	역률 0.95 연색성 80이상 전류고조파함유율: 30%이하
	재 질	알루미늄 , PC , EGI강판	알루미늄 , PC , EGI강판
	부 품	KC기준에 적합 및 동등이상부품	주요 활성소자 산업용 반도체 사용 KC기준에 적합및 동등이상 부품
	내구성	10초ON / 10초OFF 10,000회	10초ON / 10초OFF 10,000회
	기 타	안전규격에 만족한 절연구조	안전규격에 만족한 절연구조
성능 및 기타	효 율	등기구 효율 70lm/W 이상	등기구 효율 80lm/W 이상
	에 너 지 절약효과	<p>※ 일반제품 대비 고효율제품의 절약효과 기술 반드시 절약효과 산출 수치에 대한 근거 포함</p> <p>1)전기에너지 절약효과: 70% 전력소모량 감소</p> <p>(1) 일반제품 소비전력 산출내용(120W 메탈할라이드등)</p> <p>① (120W/hr)x(250hr/월간)x(12개월)=360KW/년간</p> <p>(2) 당사 50W LED 보안등기구 소비전력 산출내용</p> <p>① (50W/hr)x(250hr/월간)x(12개월)=150KW/년간</p> <p>※ 소비전력 감축량 : 360KW-150KW=210KW/년간</p> <p>※ 연간 LED등기구 1개당 약 210KW의 전기소모를 절약할 수 있음(전기로 70% 절감)</p>	
	판매단가	- 신청업체 일반제품 : 10,000~15,000원 - 타 사 일반제품 평균 : 6,000~8,000원	- 신청업체 고효율제품 : 40,000~50,000원 - 타 사 고효율제품 평균 : 40,000~60,000원
기 타			

(b) 신청인증제품의 기술내용(서술식으로 상세히 기술)

인증신청제품의 설계, 재질, 부품 등에 대하여

- 기술의 발전 추이

: LED 광원의 광효율이 비약적으로 발전하여 현재 100 lm/W 급 제품이 출시되어 출시되고 있다. LED 광원은 점광원이고 형광등에 비해서 휘도가 매우 높기 때문에 점광원을 그대로 일반조명 제품화 하기에는 여러 가지 개선 및 제약이 따른다. 고 휘도의 점광원인 LED를 사용하여 쾌적한 조명 환경에 적합한 제품을 만들기 위해서 면광원 조명 제품을 개발하고 있는 추세이다.

- 기술내용의 향후 전망

: LED의 광효율이 비약적으로 발전하고 있는 추세이기 때문에 기 확보된 기술을 적용하면 100 lm/W이상의 LED 등기구 개발이 가까운 미래에 가능할 것으로 기대 된다. 현재 출시되고 있는 LED 면광원 제품들은 대부분 람버시안(Lambertian) 배광을 갖고 있는데 등기구의 표면 휘도가 증가함에 따라 눈부심 문제가 대두 될 수 있으며 이를 위해서 광원 등기구 및 광학소재를 이용한 면광원의 배광을 설계할 수 있는 기술 개발이 필요하다.

- 타 사 제품보다의 우수성 또는 특징 등(특징, 효율, 내구도, 재료 등 강조)

: 본사 제품은 방사형 방열구조를 갖는 설계 기술을 적용하여 기존 제품 대비 구동시의 LED 온도를 5도 이상 낮추어 신뢰성 향상 및 광효율을 향상시켰다. 반사율 95% 이상의 등기구 내부에 적용하는 한편 등기구에서 손실되는 광손실을 최소화 할 수 있는 광학 설계 기술 반영하여 기존 제품 대비 10% 이상 광효율을 개선하였다. 외부 충격에 강하고 항변특성이 우수하며 투과율이 우수한 확산판 소재를 적용하여 제품의 효율 및 신뢰성 향상 시켰다. 정전류 구동이 가능한 SMPS를 사용하여 구동시 LED의 온도를 적정온도를 넘지 않게 설계하여 신뢰성 및 효율을 향상 시켰다. 기존에 설치된 형광등 등기구와 1:1 교체가 가능한 취부가 용이한 구조로 설계되었다.

(c) 기타

- 위 항에서 언급되지 않은 사항
- 판매애로사항(법적규제, 기술적 또는 사회적 애로사항) 등
- 기타건의사항
- UGR이 19이하로 눈부심이 적어서 사용자에게 빛에 대한 편의 제공

(2) 계측장비 리스트

□ 작성요령

- '고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정' [별표2]에 해당되는 품목의 '필수 보유장비'를 참조하여 인증업체는 필수로 보유하여야 함.
- 보유하거나 또는 고효율시험기관과 계약이 가능하여 계약한 장비는 장비리스트에 작성
- 구입연도 및 최근교정일은 해당 년월일을 명확히 기재
- 시험기관과 계약이 가능한 장비는 고효율시험기관에서 계약한 장비만을 인정함에 따라 관련 규정 참조

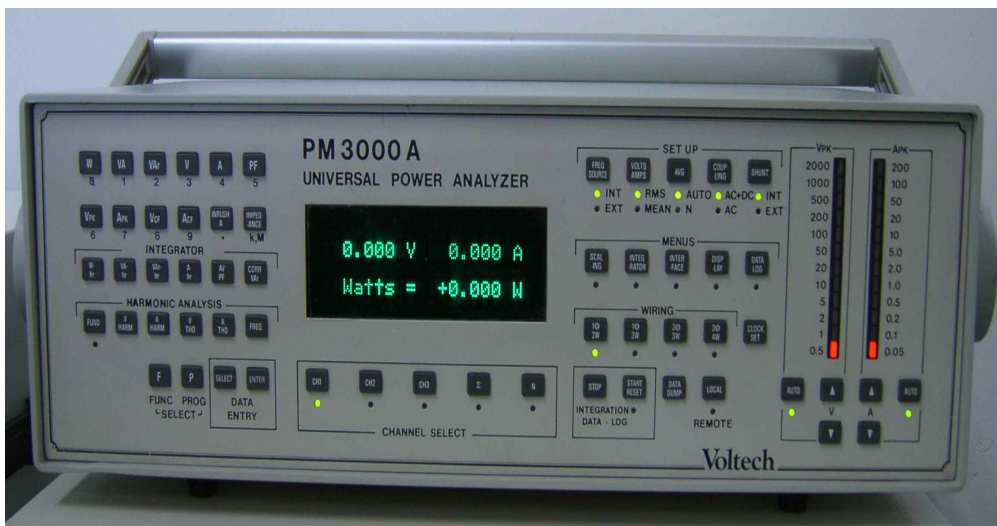
□ 작성 SAMPLE

계측장비 List							
- 품목명 : 매입형 및 고정형 LED등기구							
[첨부] 계측장비 사진							
계측장비명	모델명	관련검사항목 (모든항목포함)	제조사	구입연도	최근교정일	사용설비 계약여부	계약 시험기관
항온·항습조 (Chamber)	A	저온,고온,습도	DD	2009년 10월	2011년 11월28일	N	-
전력분석계 (Digital Power Analyzer)	A	전압전류 전력역률 등 전기적 특성 측정	DD	2009년 10월	2011년 11월28일	N	-
전원공급 장치(AC/DC 파워스플라이)	A	AC->DC 변환 (DC전압전류공급)	AA	2009년 10월	2011년 11월28일	N	-
점멸수명시험 장치	A	ON·OFF 에이징	AA	2012년 4월	-	N	-
전자로드 (Electronic Load)	B	출력 부하	CC	2009년 10월	2011년 11월28일	N	-
온도기록계	B	온도 기록	CC	2009년 10월	2011년 11월28일	N	-
적분구	B	전광선속, 연색성,광효율,광 속유지율,초기광 속,램프전력	DD			Y	조명 연구원
배광시험기	C	전광선속, 연색성,광효율,광 속유지율,초기광 속,램프전력	DD			Y	조명 연구원
서지시험기	C		DD			Y	조명 연구원

항온항습조(Chamber)



전력분석계(Digital Power Analyzer)



전원공급
장치(AC/DC 파워스플라이)



점멸수명시험장치



전자로드(Electronic Load)



적분구



배광시험기



광도분포측정기



(③계측장비 설비사용계약서 예시)

설비사용계약서

을 “갑”이라 하고, 를(을) “을”이라 하여
다음과 같이 설비사용계약을 체결한다.

1. 기 기 명 : 내열성시험기, 난연성시험기(글로우와이어), 구형광속계, 항온항습기, EMI리시버, 휘도계, 분광계, 배광시험기, 광도계, 베이스접착강도시험기, Surge Test System, 영수분무시험장치, 불프래셔시험기, 니들플레이시시험장치, 내분진시험기, 살수시험기, 내트래킹시험기
2. 사용계약기간 : 2014년 02월 17일 부터 2015년 02월 16일 까지
3. “을”은 제품의 시험이 있을 시에는 7일전에 “갑”에게 통보하여 사전 사용 여부를 협의하여야 하며 만일 “을”이 설비를 직접 사용시에는 소정 수수료의 배액을 납부하여야 한다.
4. “을”이 시험기기를 사용하는 동안 시험결과 및 진행에 있어 “갑”의 지시에 따라야 하며, 설비사용중 파손 및 기타 사고로 인한 설비의 손해가 “을”의 고의 또는 과실로 인하여 생긴 때에는 “을”은 즉시 이를 원상 복구하여야 한다.
5. 사용기간중이라도 “갑”의 업무수행에 필요한 때에는 우선 사용할 수 있다.
6. “을”이 시험분석을 “갑”에게 의뢰할 시에는 수수료를 “갑”의 규정에 의하

여 별도 납부하여야 한다.

7. 본 계약은 “을”이 임의로 해약할 수 없으며, 기타 해석상의 쌍방의 의견이 상이할 시에는 “갑”의 의견에 의하여 결정한다.

이 계약을 입증하기 위하여 본 계약서를 2부를 작성하고 쌍방 서명 날인하여 “갑”, “을” 공히 1부씩 보관한다.

2014년 02월 17일



“갑” 소재지 :

업체명 :

대표자 :



“을” 소재지 :

업체명 :

대표자 :



(④제조장비 리스트)

□ 작성요령

- 고효율인증은 해당 제조공장에서 인증모델의 완제품이 제조되어야 함에 따라 각 공정에서 사용하는 제조장비의 장비번호, 구입연도, 설치장소 등 장비현황에 대하여 작성하여야 함

□ 작성 SAMPLE

제조장비 List				
일련번호	제조장비명	구입연도	공 정 명	비고
AA	프레스	2003	스킨제조	A동
BB	본딩기	2012	본드도포	A동
BB	CNC	2011	자재절단	A동
CC	건조룸	2003	본드 가압경화	A동
CC	포밍	2003	우레탄 폼 충전	A동
DD	양면절단기	2003	문 절단	A동
DD	플라즈마	2011	스킨 표면처리	A동
DD	페인트 로봇	2010	페인트 도포	G동
SS	페인트 건조룸	2009	페인트 건조	G동
SS	3축 절단기	2012	선틀 및 윗틀의 절단 가공	A동
SS	몰딩기	2009	자재 가공	A동
AA	집진기	2004	미세먼지 포집	외부
AA	멀티드릴	2006	자재 개공	A동
QQ	커티지 가공기	2006	커티지 가공	A동
WW	DL-2	2006	문 가공	B동
EE	950-4/ 920-C	2006	선틀 가공	B동
RR	랩핑기	2006	랩 포장	B동

(⑤ 품질유지서약서)

□ 작성요령

- 인증 시 제출한 성능 및 품질관리를 유지하며 이를 이행치 못할 시 인증취소 및 취소사실 공표 등을 서약하는 내용으로 대표이사의 직인 날인 후, 스캔한 파일을 첨부하여야 함

□ 작성 SAMPLE

고효율기자재 인증제품에 대한 품질유지 서약서

우리회사는 에너지이용합리화법 제22조 규정에 따라 고효율기자재의 인증을 취득함으로써 다음과 같은 사항을 준수할 것이며, 이를 이행치 못할 경우는 인증취소 및 취소사실 공표 등에 따른 기업의 손실에도 불구하고 이의를 제기치 아니하며, 인증시 제출한 성능 및 품질관리를 유지할 것을 서약합니다.

2013 . 01 . 29 .

업체명 : KEMCO

대표 : 홍길동 (인)



- 다 음 -

1. 인증대상 제품

- 제품명 : LED 가로등기구
- 규 격 : 80W, 90W, 100W
- 모델명 : AAA-80, AAA-90, AAA-100,
(여러모델 한번에 입력가능, 규격과 모델을 순차적으로 입력)

2. 인증취소 사유

- 인증받은 제품이외의 유사제품을 허위로 표시
- A/S의 불충분으로 소비자의 불만을 계속 발생할 때
- 인증시 제출한 설계 또는 제조공정을 무단히 변경하거나 공장조사 결과 품질관리가 미흡할 때
- 제품검사 결과 기준에 미달될 때
- 허위 또는 부정한 방법으로 인증을 받았을 경우
- 기타 인증취득제품의 생산·판매에 물의를 발생한 때 등

한국에너지공단 이사장 귀하

(⑥제품 부품리스트)

□작성요령

- 인증 제품의 주요 부품에 대한 제조사명 및 연락처, 규격(용량), 수량 등에 대한 내용을 정확히 기재하여야 함
- 인증제품, 고효율 시험성적서, 파트리스트 등 부품은 모두 동일하게 기재되어야 하며, 추후에 부품 변경 시 부품변경 또는 파생모델 신청이 이루어져야 함

□ 작성 SAMPLE


제품 Part list						
번호	주요 부품명	제조사명	연락처 (e-mail)	규격(용량)	수량	비 고
1	LED	AA	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	VF=2.9~3.2V	288	
2	PCB	AA	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	단면,1.6T,572.5mm*209mm	2	
3	확산판	DD	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	T1.6*1185mm*240mm	1	
4	등케이스	CC	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	T0.7mm*1253mm*312mm, 냉간압연강판	1	
5	스크류	DD	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	1종, 2.6*4, 메탈	16	
6	컨버터	AA	031-260-4114 kemco@kemco.or.kr	50W	1	

(7)작업표준서

□ 작성요령

- 인증제품의 품질 유지 및 생산성 향상을 위한 작업에 관한 표준서를 의미함
- 작업순서, 동작표준, 작업요령, 사용 치공구 및 설비 등 사내 품질 매뉴얼에 근거하여 작업자가 손쉽게 작업할 수 있도록 제작
- 준수하여야 할 양식은 없지만, 작업자가 이해하기 쉽도록 작업 사진을 첨부

□ 작성 SAMPLE

문서번호	kemco	개정일자	투 광 등 작업표준서				결	작 성	검 토	승 인				
모 델 명	kemco11	개정번호					작업명 : 총조립(1공정)				재			
제정일자	2013. 07. 16	PAGE					1 / 7							
개 정 이 력					작업 내용 및 방법 1. 방열패드의 노랑 이형지를 제거한다. 2. 방열패드를 PCB Ass'y에 부착한다. 3. PCB Ass'y의 투명이형지를 제거한다. 4. Heatsink Hole과 PCB Hole을 일치후, M3*6.5 Screw (육각) 10개를 7kgf의 힘으로 체결한다. 작업 사진									
NO	개 정 일	검 토	승 인	변 경 내 용										
사용계측기 및 치공구														
NO	계측기(치공구)명	용 도	수 량											
1	육각 비트	Screw 체결	1											
2														
3														
4														
5														
6														
☞ 체크포인트		공 정 관 리			품질사고발생현황									
1. 이형지 제거를 확인.		관리항목	관리주기/방법	주 의 사 항	NO	발 생 일 자	불 량 내 용	조 치 내 용						
☞ 이상발생시 조치사항 · 동일 불량 발생시 · 자재 품질 예상시 · 설비, 계측기 이상발생시 생산부서장에게 보고하여 조치한다.		겉모양 조립상태	전수검사 / LOT	1) 이형지 제거를 확인 2) 해당부품을 정위치에 삽입 할 것.										

(⑧QC공정도)

제(개)정일자	2015.10.05	<h1>QC 공 정 도</h1>	결	작 성	검 토	승 인
개 정 번 호	0		재			

품명: 매입형 및 고정형 LED등기구

공정명	공정도시 기 호	사 용 재 료	사 용 설 비	검 사		공 정		관 리 기 록	관 리 부 서	관 련 규 격	
				항 목 및 기 준	방 식 및 조 건	항 목 및 기 준	방 식 및 조 건				
원,부자재입 고 및 인수검사		반도체소자류		겉모양	회 사 표 준	KS Q ISO 2859-1 계수조정형 샘플링검사 AQL:2.5%,S-2 및 체크검사			인수검사 성적서	관리부 (QC담당)	AAA-BB-C
				광원색							
				치 수							
				전기적특성							
		PCB기판		겉모양							
				치 수							
				회로상태							
		LED모듈		겉모양							
				전기적특성							
		외함(몸체)		겉모양							
				치 수							
				내부식성							
		나사	육안 버니어캘리 퍼스	겉모양							
				치수 및 호칭							
		내외부배선		겉모양							
				치수							
				종류							
		컨버터		겉모양							
				치수 및 호칭							
				전기적특성							
컨넥터		겉모양									
		치수									
		핀수 및배열상태									
냉연압연강판		겉모양									
		치수									
		내부식성									
		강판번호									

공정명	공정도시기호	사 용 재 료	사 용 설 비	검 사		공 정		관 리 기 록	관 리 부 서	관 련 규 격	
				항목 및 기준	방식 및 조건	항목 및 기준	방식 및 조건				
중 간 검 사 및 공 정 관 리	LED모듈	○	육안			겉모양	회사표준	확인 전수검사 N=n	조립 일지 및 공정관리일지	AAA-BB-D	
	컨버터 조립	○	육안 토크게이지			조립상태					조립상태
	내부 배선	○	육안			컨넥트 조립상태					명판상태
	명판	○	육안			명판상태					포장/출하
	포장 및 출하	○	육안			포장/출하					
	총조립 및 검사	◇		육안	회사표준	전수검사 N=n	겉모양	기록은 오전. 오후 각각2회 기록	중간검사성적 서	생산부	AAA-BB-D
				슬라이더			정격전압				
				파워메타			정격전류				
				파워메타			정격입력전력				
				절연저항계			절연저항				
				내전압시험 기			절연내력				
				육안			점등상태				
	육안	표시상태									
	에이징 검사	◇		1시간 점등 이상 없을것		전수검사 N=n 기록은 n=3	점등상태		관리부 (QC담당)	AAA-BB-E	

공정명	공정도시기호	사 용 재 료	사 용 설 비	검 사		공 정		관 리 기록	관 리 부 서	관 련 규 격
				항목 및 기준	방식 및 조건	항목 및 기준	방식 및 조건			
제품검사				표시사항	체크검사 n=1,c=0			제품검사 성적서	관리부 (QC담당)	AAA-BB-F
				구조						
				나사단자						
				나사없는단자						
				외부 및 내부배선						
				온도상승						
				내분진 및 내습성						
				절연저항 및 절연내력						
				누설전류						
				점등특성						
				입력전력 및 입력전류						
				전류고주파 함유율(THD)						
				역률						
				전기자기 적합성(EMC)						
				연면거리 공간거리						
				접 지						
				충전부에대한 감전보호						
				내열성,내화성 및내트레킹성						
				광학적특성(초기 특성,광속유지율)						
내구성 (열충격사이클, 개폐시험,적합성)										
포장 및 출하						포장상태		거래명세서 세금계산서		AAA-BB-G

(㉔)공장(제조)사진

□ 작성요령

- 해당 제조공장의 작업 현장 및 품질유지를 위한 시스템 파악을 위하여 공장 및 작업현장 사진을 첨부
 - 자재창고, 제품 적재 및 출하 창고, 부적합 관리, 공정라인 및 검사라인 등

□ 작성 SAMPLE

공장 사진 (현장사진 또는 작업사진)

자재창고



제품보관창고



부적합품 관리



제조공정라인 전경



제조공정라인 세부(1)



검사설비 라인



(10) 시험성적서 예시)

TEST REPORT

성적서 번호 :

신청자 o 회사명 : AAAA

 o 주소 : BBBB

 o 대표자명 : CCCC

시험성적서의 용도 : 한국에너지공단 제출용

시험대상품목 : 매입형 및 고정형 LED 등기구

모델 / 정격 : AAAA/50W

접수일자 : 2013년 08월 14일

시험기간 : 2013년 08월 19일 ~ 2013년 11월 18일

시험방법 : 산업통상자원부고시 제2016-194호(28. 매입형 및 고정형 LED등기구)

시험환경 : 온도 : (25 ± 5) °C 습도 : (50 ± 15) % R.H.

시험결과 : 적합 [시험결과 참조]

- 비 고 :
1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다.
 3. 시험성적서 발급 시 시험성적서 발급한 날로부터 90일 이내에 에너지관리공단에 신고하여야 합니다.


Park Myung Koo

Hong In Sun

2014.02.04

(㉠KS 인증서 예시)

Certificate



제 품 인 증 서

인 증 번 호 : 제 123456 호

제 조 업 체 명 : AAAA

대 표 자 성 명 : BB


공 장 소 재 지 : CCC

인 증 제 품

- 표 준 명 : LED 투광 등기구
- 표 준 번 호 : KS C 7712
- 종 류 등 급 또는 호칭 :
150W 초과
150W 이하, 끝.

산업표준화법 제17조 제1항에 따른 인증심사를 실시한 결과
한국산업표준(KS)과 인증심사기준에 적합하므로 산업표준화법 제15조에 따라
위와 같이 한국산업표준(KS)에 적합함을 인증합니다.

2013 년 01 월 23 일

한국표준협회 

1. 최초인증일 :
2. 최종변경일 :



(12)인증 유효기간 연장)

□ 작성요령

- 인증 유효기간 연장 신청 시, 최초 인증신청제품과 비교하여 "변경 없음"을 확인할 수 있는 제품사진, 부품리스트, 회로도를 작성하여 제출

□ 작성 SAMPLE

고효율기자재 연장 신청 관련 첨부 서류 양식

1. 제품사진(외부)		
기존 인증 제품 사진	연장 신청 제품 사진	변경내용
		※ 변경이 없을 경우 "변경없음"으로 표기할 것

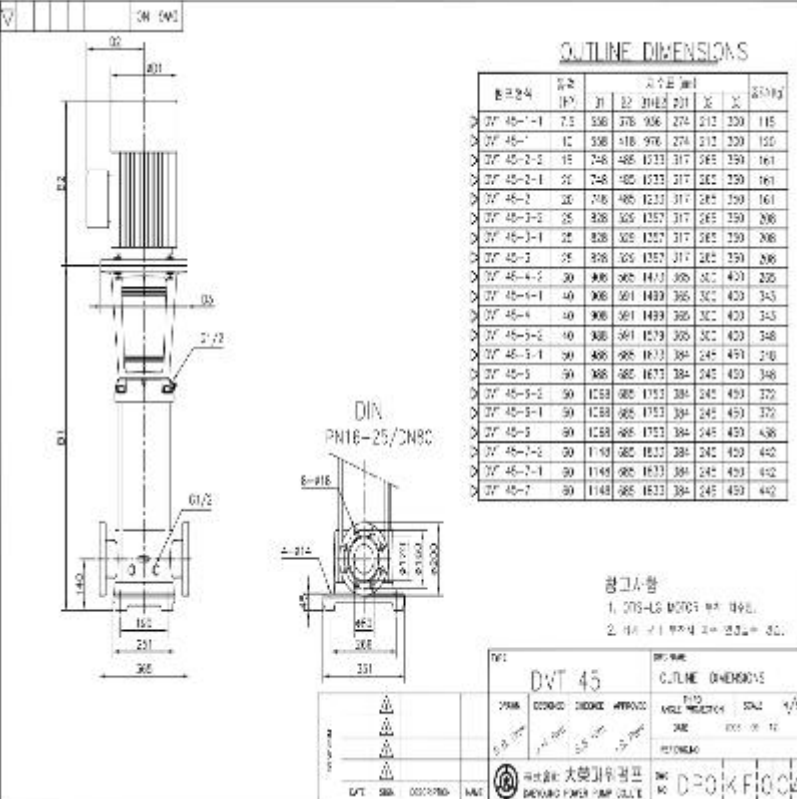
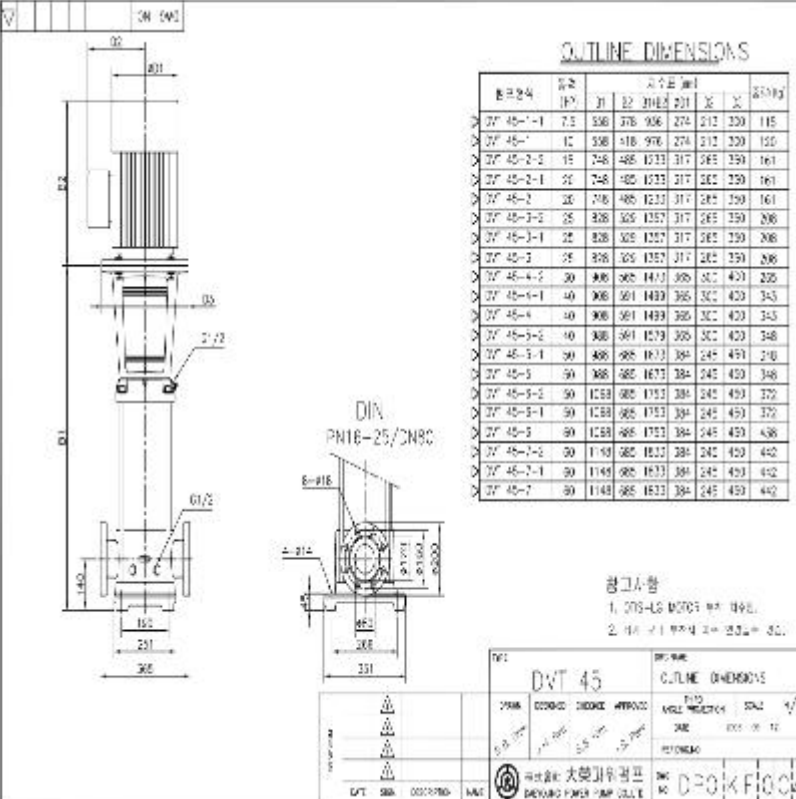
1. 제품사진(내부)

기존 인증 제품 사진	연장 신청 제품 사진	변경내용
		<p>※ 변경이 없을 경우 "변경없음"으로 표기할 것</p>

2. 세부부품 명세서

기존 인증 제품 Part list					연장 신청 제품 Part list					변경내용
번호	부품명	규격(용량)	수량	납품처	번호	부품명	규격(용량)	수량	납품처	
1	Intermediate Casing	A	2	kemco	1	Intermediate Casing	A	2	kemco	※변경이 없을 경우 "변경없음"으로 표기할 것
2	Discharge Casing	A	1	kemco	2	Discharge Casing	A	1	kemco	
3	Bottom Casing	S	1	kemco	3	Bottom Casing	S	1	kemco	
4	Suction Cover	S	1	kemco	4	Suction Cover	S	1	kemco	
5	Impeller	D	2	kemco	5	Impeller	D	2	kemco	
6	Shaft	D	1	kemco	6	Shaft	D	1	kemco	
7	Shaft Sleeve*	F	1	kemco	7	Shaft Sleeve*	F	1	kemco	
8	Bearing Sleeve	F	1	kemco	8	Bearing Sleeve	F	1	kemco	
9	Motor Adapter	G	1	kemco	9	Motor Adapter	G	1	kemco	
10	Bearing*	G	1	kemco	10	Bearing*	G	1	kemco	
11	Mechanical Seal	H	1	kemco	11	Mechanical Seal	H	1	kemco	
12	O-ring*	H	2	kemco	12	O-ring*	H	2	kemco	
13	Tie rod*	J	4	kemco	13	Tie rod*	J	4	kemco	
14	Screw*	J	4	kemco	14	Screw*	J	4	kemco	
15	Nut*	K	4	kemco	15	Nut*	K	4	kemco	
16	Washer*	K	4	kemco	16	Washer*	K	4	kemco	
17	Spacer*	L	1	kemco	17	Spacer*	L	1	kemco	

3. 회로도

기존 인증 제품 회로도	연장 신청 제품 회로도	변경내용																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
 <p>기존 인증 제품 회로도</p> <p>기존 인증 제품 회로도는 DVT 45 밸브의 상세 단면도와 평면도를 포함하며, 다양한 사양에 대한 'OUTLINE DIMENSIONS' 테이블이 제공됩니다. 또한, DIN PN16-25/DN80 규격의 연결부와 관련된 세부 도면도 포함되어 있습니다.</p> <table border="1"> <caption>기존 인증 제품 OUTLINE DIMENSIONS</caption> <thead> <tr> <th>번호/사양</th> <th>높이 (H)</th> <th>길이 (L)</th> <th>길이 (L1)</th> <th>길이 (L2)</th> <th>길이 (L3)</th> <th>길이 (L4)</th> <th>길이 (L5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>27° 45°-1-1</td><td>7.5</td><td>536</td><td>378</td><td>936</td><td>274</td><td>212</td><td>330</td><td>115</td></tr> <tr><td>27° 45°-1</td><td>12</td><td>536</td><td>378</td><td>976</td><td>274</td><td>212</td><td>330</td><td>120</td></tr> <tr><td>27° 45°-2-2</td><td>15</td><td>748</td><td>486</td><td>1233</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-2-1</td><td>22</td><td>748</td><td>486</td><td>1273</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-2</td><td>28</td><td>716</td><td>486</td><td>1233</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-3-2</td><td>25</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-3-1</td><td>22</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-3</td><td>25</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-4-2</td><td>30</td><td>908</td><td>565</td><td>1413</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>225</td></tr> <tr><td>27° 45°-4-1</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1453</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>245</td></tr> <tr><td>27° 45°-4</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1453</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>245</td></tr> <tr><td>27° 45°-5-2</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1573</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>248</td></tr> <tr><td>27° 45°-5-1</td><td>50</td><td>908</td><td>565</td><td>1613</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>210</td></tr> <tr><td>27° 45°-5</td><td>50</td><td>908</td><td>565</td><td>1613</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>210</td></tr> <tr><td>27° 45°-6-2</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-6-1</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-6</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-7-2</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> <tr><td>27° 45°-7-1</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> <tr><td>27° 45°-7</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> </tbody> </table>	번호/사양	높이 (H)	길이 (L)	길이 (L1)	길이 (L2)	길이 (L3)	길이 (L4)	길이 (L5)	27° 45°-1-1	7.5	536	378	936	274	212	330	115	27° 45°-1	12	536	378	976	274	212	330	120	27° 45°-2-2	15	748	486	1233	317	263	359	161	27° 45°-2-1	22	748	486	1273	317	263	359	161	27° 45°-2	28	716	486	1233	317	263	359	161	27° 45°-3-2	25	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-3-1	22	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-3	25	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-4-2	30	908	565	1413	325	271	423	225	27° 45°-4-1	40	908	565	1453	325	271	423	245	27° 45°-4	40	908	565	1453	325	271	423	245	27° 45°-5-2	40	908	565	1573	325	271	423	248	27° 45°-5-1	50	908	565	1613	324	245	451	210	27° 45°-5	50	908	565	1613	324	245	451	210	27° 45°-6-2	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-6-1	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-6	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-7-2	50	1145	585	1633	324	245	451	440	27° 45°-7-1	50	1145	585	1633	324	245	451	440	27° 45°-7	50	1145	585	1633	324	245	451	440	 <p>연장 신청 제품 회로도</p> <p>연장 신청 제품 회로도는 기존 인증 제품 회로도와 동일하며, 동일한 'OUTLINE DIMENSIONS' 테이블과 세부 도면을 포함하고 있습니다.</p> <table border="1"> <caption>연장 신청 제품 OUTLINE DIMENSIONS</caption> <thead> <tr> <th>번호/사양</th> <th>높이 (H)</th> <th>길이 (L)</th> <th>길이 (L1)</th> <th>길이 (L2)</th> <th>길이 (L3)</th> <th>길이 (L4)</th> <th>길이 (L5)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>27° 45°-1-1</td><td>7.5</td><td>536</td><td>378</td><td>936</td><td>274</td><td>212</td><td>330</td><td>115</td></tr> <tr><td>27° 45°-1</td><td>12</td><td>536</td><td>378</td><td>976</td><td>274</td><td>212</td><td>330</td><td>120</td></tr> <tr><td>27° 45°-2-2</td><td>15</td><td>748</td><td>486</td><td>1233</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-2-1</td><td>22</td><td>748</td><td>486</td><td>1273</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-2</td><td>28</td><td>716</td><td>486</td><td>1233</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>161</td></tr> <tr><td>27° 45°-3-2</td><td>25</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-3-1</td><td>22</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-3</td><td>25</td><td>838</td><td>525</td><td>1257</td><td>317</td><td>263</td><td>359</td><td>206</td></tr> <tr><td>27° 45°-4-2</td><td>30</td><td>908</td><td>565</td><td>1413</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>225</td></tr> <tr><td>27° 45°-4-1</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1453</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>245</td></tr> <tr><td>27° 45°-4</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1453</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>245</td></tr> <tr><td>27° 45°-5-2</td><td>40</td><td>908</td><td>565</td><td>1573</td><td>325</td><td>271</td><td>423</td><td>248</td></tr> <tr><td>27° 45°-5-1</td><td>50</td><td>908</td><td>565</td><td>1613</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>210</td></tr> <tr><td>27° 45°-5</td><td>50</td><td>908</td><td>565</td><td>1613</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>210</td></tr> <tr><td>27° 45°-6-2</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-6-1</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-6</td><td>50</td><td>1233</td><td>665</td><td>1753</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>370</td></tr> <tr><td>27° 45°-7-2</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> <tr><td>27° 45°-7-1</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> <tr><td>27° 45°-7</td><td>50</td><td>1145</td><td>585</td><td>1633</td><td>324</td><td>245</td><td>451</td><td>440</td></tr> </tbody> </table>	번호/사양	높이 (H)	길이 (L)	길이 (L1)	길이 (L2)	길이 (L3)	길이 (L4)	길이 (L5)	27° 45°-1-1	7.5	536	378	936	274	212	330	115	27° 45°-1	12	536	378	976	274	212	330	120	27° 45°-2-2	15	748	486	1233	317	263	359	161	27° 45°-2-1	22	748	486	1273	317	263	359	161	27° 45°-2	28	716	486	1233	317	263	359	161	27° 45°-3-2	25	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-3-1	22	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-3	25	838	525	1257	317	263	359	206	27° 45°-4-2	30	908	565	1413	325	271	423	225	27° 45°-4-1	40	908	565	1453	325	271	423	245	27° 45°-4	40	908	565	1453	325	271	423	245	27° 45°-5-2	40	908	565	1573	325	271	423	248	27° 45°-5-1	50	908	565	1613	324	245	451	210	27° 45°-5	50	908	565	1613	324	245	451	210	27° 45°-6-2	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-6-1	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-6	50	1233	665	1753	324	245	451	370	27° 45°-7-2	50	1145	585	1633	324	245	451	440	27° 45°-7-1	50	1145	585	1633	324	245	451	440	27° 45°-7	50	1145	585	1633	324	245	451	440	<p>※ 변경이 없을 경우 "변경없음"으로 표기할 것</p>
번호/사양	높이 (H)	길이 (L)	길이 (L1)	길이 (L2)	길이 (L3)	길이 (L4)	길이 (L5)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
27° 45°-1-1	7.5	536	378	936	274	212	330	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-1	12	536	378	976	274	212	330	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2-2	15	748	486	1233	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2-1	22	748	486	1273	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2	28	716	486	1233	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3-2	25	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3-1	22	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3	25	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4-2	30	908	565	1413	325	271	423	225																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4-1	40	908	565	1453	325	271	423	245																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4	40	908	565	1453	325	271	423	245																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5-2	40	908	565	1573	325	271	423	248																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5-1	50	908	565	1613	324	245	451	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5	50	908	565	1613	324	245	451	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6-2	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6-1	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7-2	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7-1	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
번호/사양	높이 (H)	길이 (L)	길이 (L1)	길이 (L2)	길이 (L3)	길이 (L4)	길이 (L5)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
27° 45°-1-1	7.5	536	378	936	274	212	330	115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-1	12	536	378	976	274	212	330	120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2-2	15	748	486	1233	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2-1	22	748	486	1273	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-2	28	716	486	1233	317	263	359	161																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3-2	25	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3-1	22	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-3	25	838	525	1257	317	263	359	206																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4-2	30	908	565	1413	325	271	423	225																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4-1	40	908	565	1453	325	271	423	245																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-4	40	908	565	1453	325	271	423	245																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5-2	40	908	565	1573	325	271	423	248																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5-1	50	908	565	1613	324	245	451	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-5	50	908	565	1613	324	245	451	210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6-2	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6-1	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-6	50	1233	665	1753	324	245	451	370																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7-2	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7-1	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27° 45°-7	50	1145	585	1633	324	245	451	440																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		


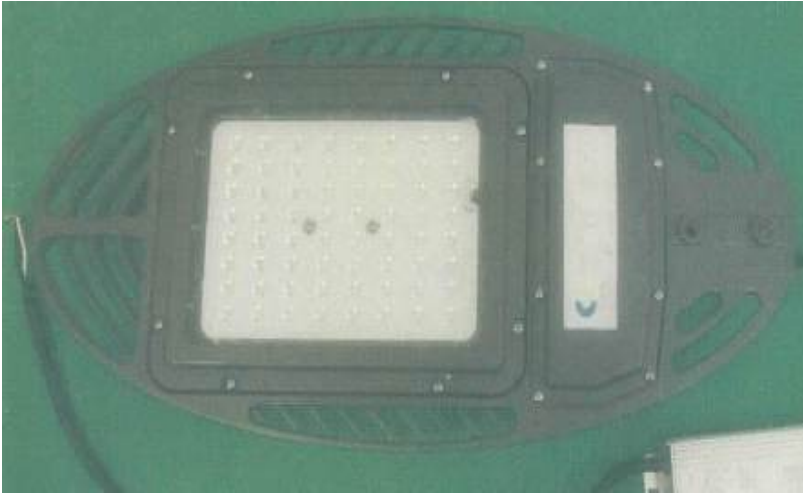
(⑬제품 부품변경]

□ 작성요령

- 인증제품에 대한 부품변경 시, '고효율에너지 보급촉진에 관한 규정'에 근거하여 측정한 시험결과 및 아래 공단서식을 준수하여 신청서류 제출

□ 작성 SAMPLE

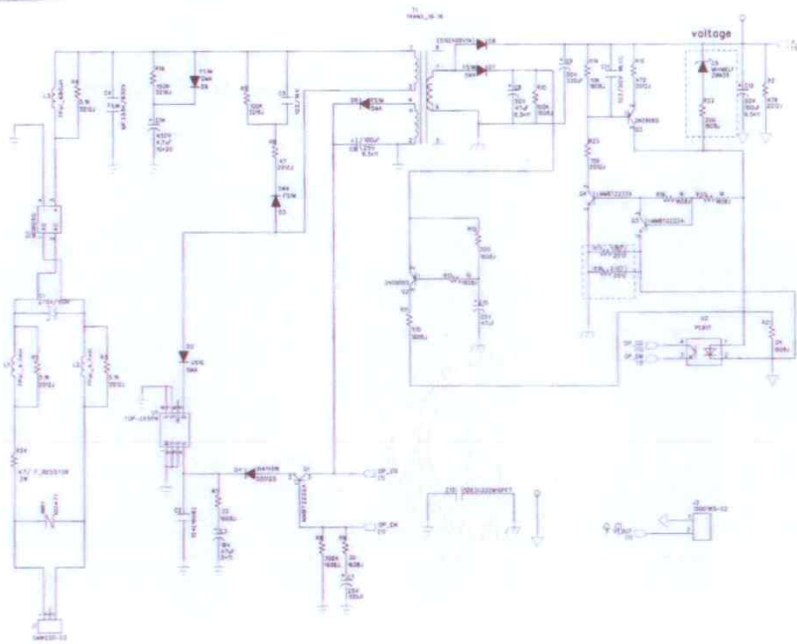
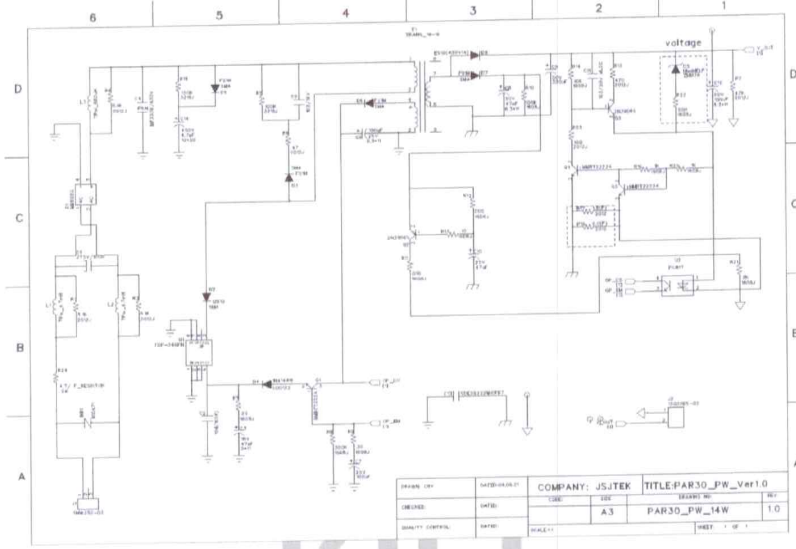
<첨부2> 제품 부품변경 첨부서류-1

기존 인증 제품 사진	변경 신청 제품 사진	비고
		<p style="color: red; text-align: center;">변경 부분 표시</p>

<첨부2> 제품 부품변경 첨부서류-2

기존 인증 제품 Part list					변경 신청 제품 Part list					비고
번호	부품명	규격(용량)	수량	납품처	번호	부품명	규격(용량)	수량	납품처	
1	조명기구 용컨버터	AC 220V, 60HZ, 65W (O/P : DC190V, 0.3A)	1	kemco	1	조명기구 용컨버터	AC 220V, 60HZ, 65W (O/P : DC190V, 0.3A)	1	kemco	변경 부품 표시
2	기구외함	Aluminum Die casting (500 x 250 x 100mm)	1	kemco	2	기구외함	Aluminum Die casting (450 x 230 x 68mm), 강화유리BT	1	kemco	
3	Lens	(250mm x 180mm)	1	kemco	3	Lens	PC01-5.0T (250mm x 180mm)	1	kemco	
4	PKG	0.9W x 64EA	64	kemco	4	PKG	E7 3W x 64EA	64	kemco	
5	PCB	(215mm x 145mm)	1	kemco	5	PCB	(215mm x 145mm)	1	kemco	
6	LED	0.9W 300mA PKG 당 64EA	64	kemco	6	LED	0.9W 300mA PKG 당 64EA	64	kemco	

<첨부2> 제품 부품변경 첨부서류-3

기존 인증 제품 회로도(도면)	변경 신청 제품 회로도(도면)	비고																		
	 <table border="1" data-bbox="1411 1125 1803 1189"> <tr> <td>DESIGNER</td> <td>DATE</td> <td>COMPANY</td> <td>JSITEK</td> <td>TITLE</td> <td>PAR30_PW_Var1.0</td> </tr> <tr> <td>CREATED</td> <td>DATE</td> <td>REV</td> <td>A3</td> <td>PAR30_PW_14W</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>QUALITY CONTROL</td> <td>DATE</td> <td>SCALE</td> <td></td> <td></td> <td>SHEET 1 OF 1</td> </tr> </table>	DESIGNER	DATE	COMPANY	JSITEK	TITLE	PAR30_PW_Var1.0	CREATED	DATE	REV	A3	PAR30_PW_14W	1.0	QUALITY CONTROL	DATE	SCALE			SHEET 1 OF 1	<p>변경 부분 표시</p>
DESIGNER	DATE	COMPANY	JSITEK	TITLE	PAR30_PW_Var1.0															
CREATED	DATE	REV	A3	PAR30_PW_14W	1.0															
QUALITY CONTROL	DATE	SCALE			SHEET 1 OF 1															

(14) 단순 모델명 변경

□ 작성요령

- 인증제품에 대한 부품변경 없이, 모델명만 단순히 변경시 신청

□ 작성 SAMPLE

<첨부1> 단순모델명 변경 첨부서류

- 변경사유 : 단순 모델명 변경 AAA-AA-111 -> AAA-AA-222

기존 인증 제품 사진(내부-가능시)



기존 인증 제품 사진(외부)



[별첨5] 참고양식(별지)

□ 별 지

- 별지는 참고사항으로 모든 신청절차는 온라인으로 신청

【별지 제1호서식】

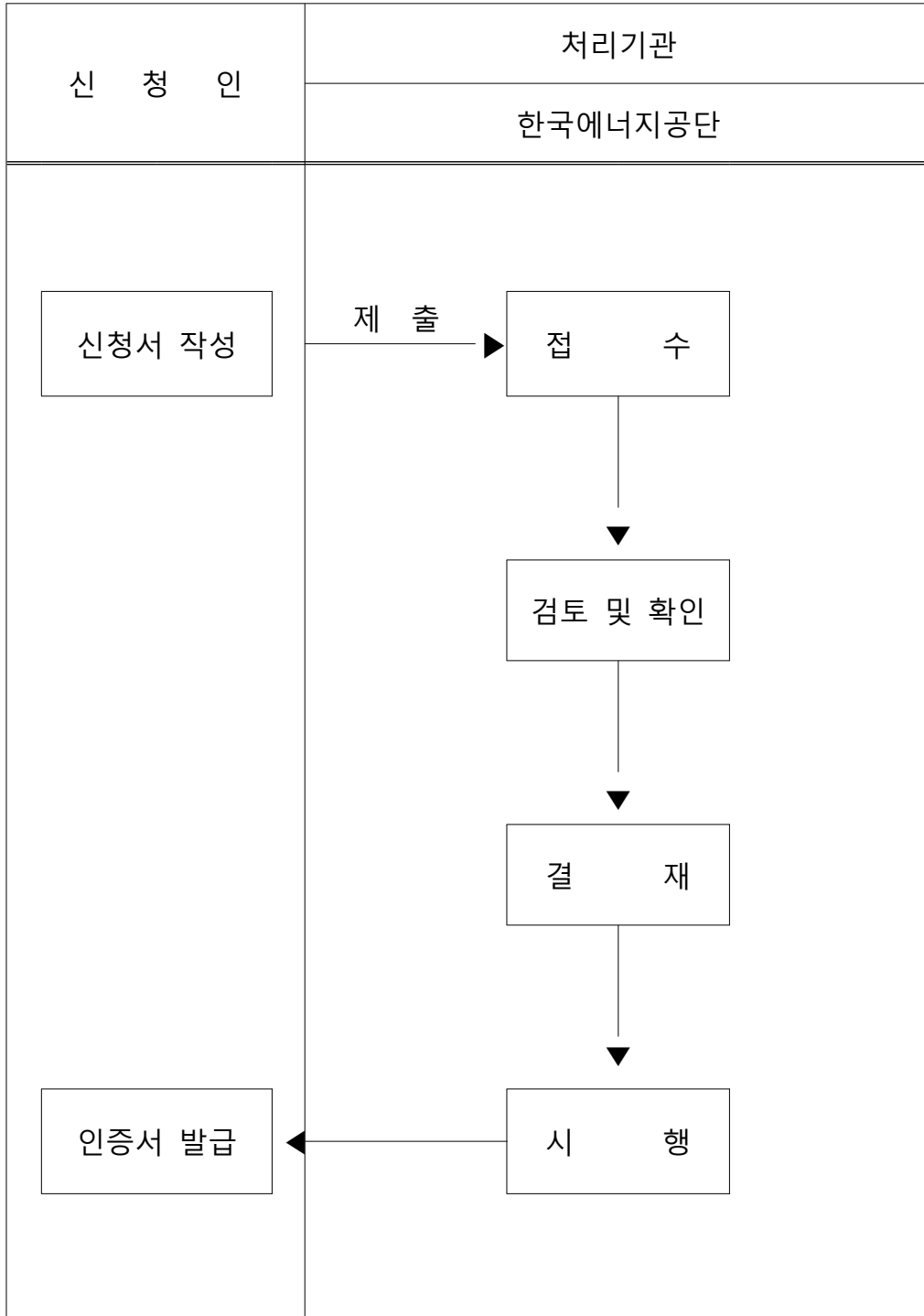
(앞쪽)

고효율에너지기자재 인증신청서			처리기간 14일
① 업 체 명			
② 대 표 자		③ 사업자등록번호	
④ 소재지	사 무 소	전화번호	
	공 장	전화번호	
⑤ 인증대상 기자재명			
⑥ 모델 구분	<input type="checkbox"/> 기본모델 <input type="checkbox"/> 파생모델		
⑦ 기본모델명		⑧ 파생모델명	
「에너지이용 합리화법」 제22조제3항 및 같은 법 시행규칙 제21조에 따라 고효율에너지기자재로 인증받기 위하여 위와 같이 신청합니다.		수 수 료	
		에너지이용합리화법 시행규칙 제34조에 따른 수수료	
년 월 일			
신 청 인		(서명 또는 인)	
한국에너지공단 이사장 귀하			
<p>※ 구비서류</p> <p>1. 고효율시험기관의 측정결과(신청일부터 90일 이전에 발행한 시험성적서)</p> <p>2. 에너지효율유지에 관한 사항</p> <p>가. 업체 현황</p> <p>- 사업자등록증, 공장등록증, 중소기업기준 검토표, 설비공급계약서(수입업체)</p> <p>나. 해당기자재의 설명서 및 규격사항</p> <p>- 인증신청모델 설명서, 품질유지 서약서, 주요부품 목록 및 규격</p> <p>다. 시험·검사설비의 보유 내역</p> <p>라. 일부 또는 전 항목의 측정을 생략한 경우에는 다른 법령에 따른 인증서, 측정결과 등의 사본</p> <p>마. 기본모델 대비 파생모델 내용/사진/부품명세서/설계(회로)도면(파생모델만 해당)</p> <p>바. 그 밖에 에너지효율을 입증하는데 필요한 자료</p>			

210mm×297mm[일반용지 60g/m²(재활용품)]

(뒤쪽)

이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.



【별지 제2호서식】

기자재명 제 호

유효기간 : 20 ~ 20

고효율에너지기자재 인증서

① 업 체 명 (법인등록번호)

(※ 개인사업자의 경우는 법인등록번호 대신 대표자 성명 및 사업자등록번호 기재)

② 사무소소재지

③ 공장소재지

④ 인증기자재

제품의 특징	

기자재명 :

형 식 :

모 델 명 :

용 량 :

효 율 : (※효율의 표시가 어려운 기자재는 그 특성을 나타내는 값을 명기)

「에너지이용 합리화법」 제22조제4항에 따라 고효율에너지기자재임을 인증합니다.

년 월 일

한 국 에 너 지 공 단 이 사 장

비고 : 이 인증서의 유효기간은 인증서 발급일로부터 3년이므로 유효기간 연장을 희망할 경우에는 유효기간 만료일 90일전부터 연장신청을 하여야 합니다.

[붙임 1 : 고효율에너지기자재 인증서 발급 이력 현황]

일 자	내 용	비 고

[붙임 2 : 기본모델·파생모델 내용]

기본모델명	
기본모델 고효율 인증번호	
파생모델명	
기본모델과의 차이점	

【별지 제3호서식】

Appliance

Validation period : 20 . . . ~ 20 . . .

Certificate of High efficiency energy using appliance

- ① Company Name (Company ID No) :
- ② Office Address :
- ③ Factory Address :
- ④ Certified Appliance

Characteristics of the Appliance	

- Appliance :
- Class :
- Model :
- Capacity :
- Efficiency :

This is to certify that the appliance above has been certified as High efficiency energy using appliance in accordance with the Rationalization of Energy Utilization Act clause 4, Article 22.

Certified by
KOREA ENERGY AGENCY

Reference : This certificate is valid for three years from the date of issue. It is necessary to make an application within 90 days before the expiry date if your company wants to extend the validity period.

[Attachment 1 : Status of Compliance Certificate Revision]

Date	Content of revision	Reference

[Attachment 2 : General Description of the Certified Appliance]

Basic model	
Certification No. of the basic model	
Series model	
Difference between the basic and series model	

【별지 제8호서식】

업 체 명 :
 담당부서 :
 담 당 자 : (전화) (팩스) (전자우편)
 수 신 : 한국에너지공단 이사장
 참 조 :
 제 목 : ()년도 고효율에너지기자재 판매실적 제출
 우리 회사의 ()년도 고효율에너지기자재 판매실적을 아래와 같이 제출합니다.

기자재명	인증번호	모 델 명	단위	()년도 실적		
				생산·수입량	판 매 량	판매금액

- 비고 1. 생산(수입).판매량은 국내 내수량 기준입니다.
 2. 상기자료는 생산(수입).판매량 통계에 의한 에너지절약 효과분석을 위한 용도 이외에는 사용하지 않으므로 정확한 자료를 기재하여 주시기 바랍니다.
 3. 해당 연도에 인증이 취소된 모델도 필히 포함시켜 주시기 바랍니다.

[별첨6] FAQ

1. 고효율에너지기자재 인증을 받으려면?

- 고효율에너지기자재 인증을 받기 위해서는 “고효율에너지기자재 보급 촉진에 관한 규정”의 대상품목 및 적용범위에 해당이 되어야 합니다.

고효율인증 대상 기자재는 상기 동 규정의 고효율 인증기술기준 및 측정방법에 적합한 고효율시험기관의 시험성적서를 비롯하여 관련서류들을 작성하여 한국에너지공단에 신청하시면 됩니다.

2. 고효율기기 인증신청 절차 및 방법은?

- 고효율인증 신청 절차(최초인증 신청 시) : 시험의뢰→시험성적서 발급→인증신청→공장심사→인증서 발급
- 인증신청 방법 : 한국에너지공단 홈페이지→전자민원→효율제품등록을 통해 온라인 신청



3. 인증서는 어떻게 받아 볼 수 있나요?

- 공단에서는 인증서를 별도로 송부하거나 교부하지 않습니다. 인증서는 홈페이지에서 인증 목록에서 인쇄하여 사용하시면 됩니다.

4. 고효율기기 인증 유효기간은?

- 고효율에너지기자재 인증의 유효기간은 인증서 발급일로부터 3년이며, 인증 유효기간 만료 90일전부터 연장신청이 가능하며 연장신청서류로 연장이 가능합니다. (만료 후에는 연장 불가)

5. 고효율에너지기자재로 인증을 받을 경우 어떤 혜택이 있나요?

- 고효율에너지기자재 인증제도는 제품 보급촉진을 위하여 공공기관 고효율에너지기자재 우선 구매, 조달 구매 시 고효율인증제품 우선구매, “건축물의 에너지절약설계기준”에 근거하여 고효율에너지기자재를 의무 및 권장 사용, 에너지이용합리화자금 융자지원제도 등의 지원이 있습니다.

6. 고효율에너지기자재 인증대상 품목으로 지정되려면?

- 고효율인증 품목확대 신청을 통하여 고효율인증기자재 품목확대가 가능합니다. 고효율인증제도의 취지에 부합하며 에너지절약효과, 시장동향, 기술개발 가능성 등을 고려한 전문가회의를 통하여 고효율인증 품목확대 적격여부를 판단합니다. 연중 상시로 품목확대신청이 가능하며, 품목확대 신청자료를 아래의 사이트를 통하여 접수가 가능합니다.

- 신청방법 : 공단 홈페이지→전자민원→효율관리제도→품목확대 제안서 신청

7. 고효율인증기기의 중소기업 시험수수료 지원제도란?

- 고효율인증기자재 보급 활성화 및 중소기업 인증 부담완화를 위하여 한국에너지공단에서는 중소기업을 대상으로 시험수수료를 지원하고 있습니다. 지원 시기는 매년 사업계획에 따라 유동적이며 연초 공단홈페이지를 통하여 지원 사업이 공지가 됩니다.

8. 고효율인증제품 조회

- 고효율인증제품의 원활한 보급 및 소비자의 사용편리성 제고를 위하여 고효율인증제품은 조회가 가능합니다.
- 조회방법 : 공단 홈페이지→전자민원→효율관리제도→제품신고 및 검색→고효율인증제도

9. 생산·판매실적은 언제 입력해야 하나요?

- 생산·판매실적은 연초에 홈페이지에서 입력하시면 됩니다. 해당 시기에 안내되는 공문에 따라 작성하시면 됩니다.

10. 필수장비의 사용설비 계약은 어떤 기관과 맺어야 하나요?

- 사용설비 계약은 고시에 지정된 공인 시험기관과 맺어야 합니다. 그 외의 기관에서 발급하는 설비사용 계약서는 인정하지 않습니다.