

# 고효율전동기의 이해

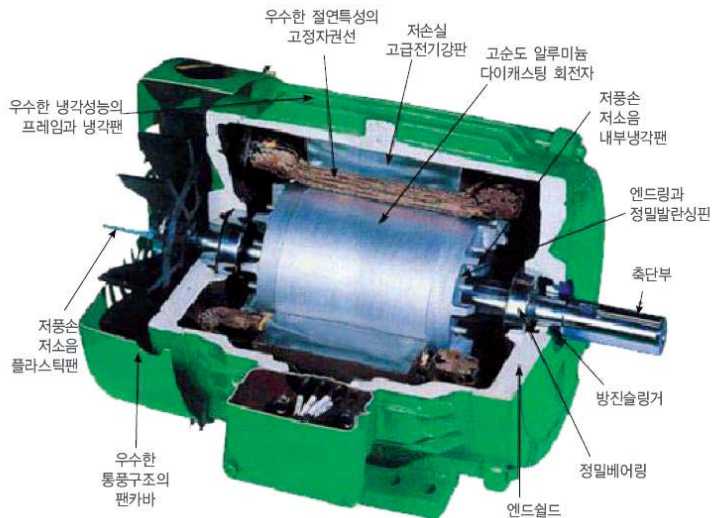
이 자료는 한국전력 수요관리실이 지난 10월에 발간한 고효율기기 가이드북에서 발췌했다.

### ▶ 글쓴이

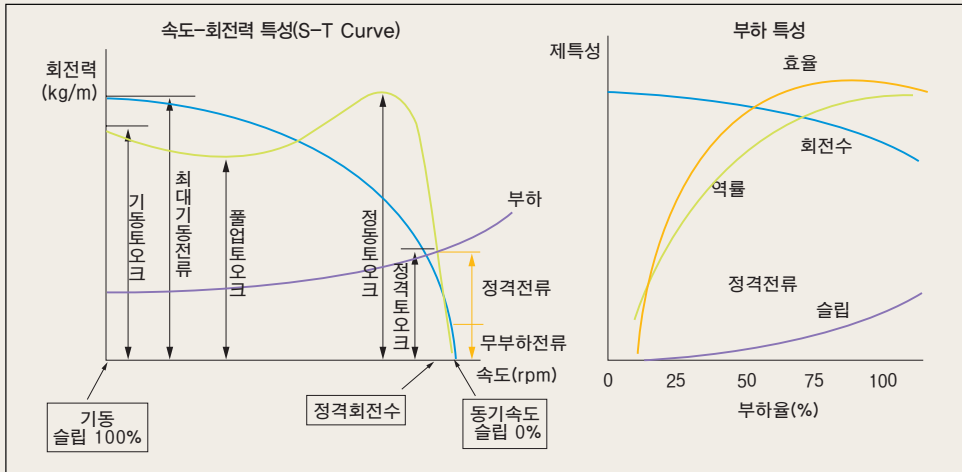
1. 고효율 조명기기
2. 고효율 인버터
3. 고효율 전동기
4. 고효율 변압기

## 1. 기기 개요

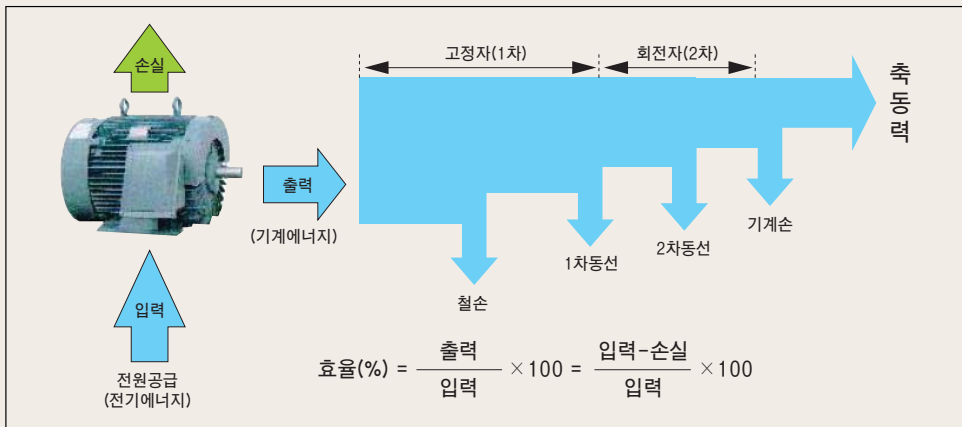
- 고효율전동기란 전압600V이하의 삼상유도전동기(0.4~200kW)으로써 KS C 4202 규정 이상의 고효율 기준을 만족하는 전동기를 말한다. 국내 대부분의 사업장에 설치된 표준 전동기보다 손실을 20~30% 정도 감소시켜 효율이 4~10%(운전부하기준 평균 6%)정도 높고 제품수명은 10~15년 정도임
- 고급재료 사용 등으로 표준전동기 대비 15~30%정도 비싸지만, 대부분 설치후 6개월 이내에 절전금액으로 그 차액에 대한 투자비 회수가 가능하며, 전기요금 절감액만을 고려한 고효율제품가격에 대한 투자회수기간은 2.5~4.5년 수준임
- 전동기의 수명은 10~15년 정도이므로 투자회수기간 이후에는 사용자에게 순이익이 되므로 투자경제성이 높음



■ 특성곡선



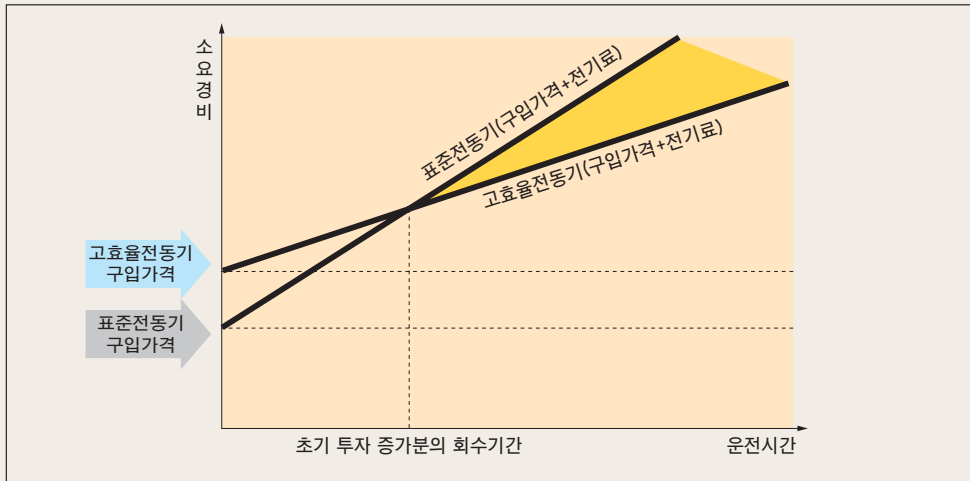
■ 손실 및 효율



■ 적용시 효과가 높은 장소

- 가동율이 높고 연속운전이 되는 곳
- 정속운전이 필요한 곳(저진동, 저소음)
- 고부하시 또는 공조용 등에서 전력이 최대로 사용되는 곳
- 수전 용량의 여유가 적어 설비증설이 제한되는 곳
- 전체 소비전력대비 전동기의 소비전력이 큰 비중을 차지하는 곳

### ■ 고효율전동기의 경제적 효과



## 2. 절감원리

- 손실저감을 위한 전동기 설계변경
  - 철심장의 증대 및 점적율(Fill Factor)의 증대
  - 과부하운전율(Service Factor) 1.15 채택
  - 팬카바 설계변경으로 냉각공기흐름 최적화
- 고절연재 등 고급재료의 사용
  - 고등급 및 최소 두께의 철심 사용
  - H중(180℃) 절연코일 및 바니쉬 사용, 권선의 절연수명이 연장
  - 최적 팬(내열성 및 내식성에 우수한 재료사용)

### 2-1. 고효율 전동기의 특징

- 손실을 최소화하여 표준전동기 대비 약 20~30%의 손실감소로 수전설비규모 감소 및 전력소비량을 절약
- 전동기 온도상승이 낮게 되어 권선의 절연수명이 연장
- 냉각공기의 흐름을 최적화하여 공명음의 최소화가 가능하고, 슬롯고조파 및 포화 고조파를 최소화

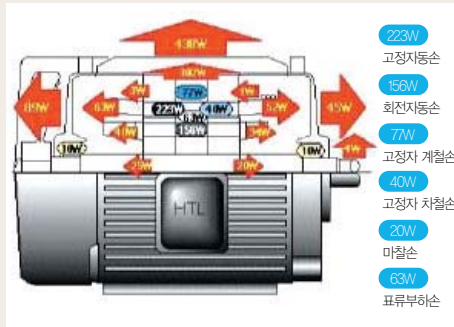
여 전자기소음을 감소시켜 표준전동기 대비 약 3~8dB(A) 낮음

■ 유도전동기의 손실저감 방법

- ① 냉각팬 : 경량, 부식방지 재료사용
- ② 권선 : 고순도 동선 및 열화방지, 강력바니쉬 처리
- ③ 베어링 : 저소음, 장수명, 정밀급
- ④ 단자박스 : 동력선 보호 철저
- ⑤ 고정자 철심 : 고효율 구조강판
- ⑥ 회전자 : 정밀 다이캐스팅, 바란싱으로 저소음, 저진동
- ⑦ 축 : 기계구조용 탄소강재
- ⑧ 프레임 : 가혹한 환경에도 적합한 주물



■ 유도전동기의 손실 비교



3.75kW(5HP)급 표준전동기 전부하운전시 열손실

15kW 기준	표준(%)	고효율(%)	개선도
전부하효율	88	91	3
전부하손실	1,800	1,350	450
	손실(W)	손실(W)	점유율(%)
고정자동손	693	558	30
회전자동손	485	260	50
고정자계철손	239	217	5
고정자치철손	124	102	5
풍손, 마찰손	62	53	2
표류부하손	196	160	8

### 3. 지원제도 개요

■ 지원대상

- 정격전압 600V이하의 한국산업규격(KS C 4202)의 고효율기준을 만족하는 삼상 유도전동기 (0.4~200kW)로써 절전전력 합계가 0.5kW 이상인 고객
- 특수전동기 지원대상 추가 안내
  - 단, 추가지원대상 고효율전동기는 고효율기자재 인증을 필한 제조회사에서 생산된 품목으로서 해당 제조회사가 현행 KS규격에 명시된 용량을 고효율에너지기자재로서 인증을 받은 경우에 한함
  - 공인(지정)시험기관의 시험성적서는 모델별 또는 용량별로 전동기 제조회사에서 받아야 함

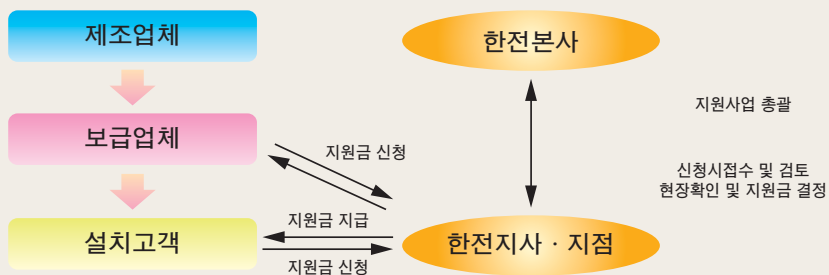
지원 대상	제출 서류
고효율에너지기자재 인증(e-마크)을 획득한 고효율삼상유도전동기	1. 지원금신청서
방폭형, 수중형 등 특수형 전동기가 KS C 4202의 고효율 값을 만족하는 경우	1. 지원금신청서 2. 공인(지정)시험기관의 시험성적서(모델별 또는 용량별)
구 KS규격 프레임으로 제작된 전동기가 KS C 4202의 고효율 값을 만족하는 경우	1. 지원금신청서 2. 공인(지정)시험기관의 시험성적서(모델별 또는 용량별)
KS C 4202의 고효율 값을 만족하는 전동기로서 단순히 부하계와의 결합을 위한 목적으로 약간의 외형변경이 있는 전동기	1. 지원금신청서 2. 제조회사 발행 시험성적서(모델별 또는 용량별)

### ■ 지원수준

지원금 지급총액은 용량별 지원금과 설치대수를 곱한후 이를 합하여 산정하며 절감 전력의 합계는 소수점 둘째자리에서 사사오입한다.

- 고효율전동기의 용량별 절전용량 및 지원금은 다음 페이지와 같다.
- 설치지원금 : 절감kW당 240천원(설치고객, 자발적 시공자)
- 고객 : 고효율전동기를 설치 또는 발주한 자
- 시공자 등이 자발적으로 자체 비용으로 설치한 경우에는 시공자에게 지급할 수 있다.
- 보급장려금 : 절감kW당 40천원(1차 수요자, ESCO, 최종판매자)
- “1차 수요자”라 함은 고효율전동기를 구매하여 부가제품을 생산하는 펌프, 압축기, 송풍기 등의 제조 업체를 말한다.
- ESCO는 에너지이용합리화법에 의거해 등록된 에너지절약전문기업을 말한다.
- “최종판매자”라 함은 고효율전동기를 일반 소비자에게 판매하는 1차 수요자를 제외한 전동기판매점을 말한다.
- 지급방법
- 신청고객 명의의 은행구좌에 무통장입금하는 것이 원칙
- 고객이 제3자에게 지급요청시 제3자에게 지급 가능
- 송금수수료, 세제공과금 발생시는 당해 수혜자 부담

### ■ 지원절차



고효율전동기 절전용량 및 지원금액

고효율전동기 용량 (kW)	절전용량 (kW)	설치지원금 (천원)	보급장려금 (천원)
0.4	0.06	14	2
0.75	0.08	20	3
1.5	0.09	23	4
2.2	0.14	33	6
3.7	0.17	41	7
5.5	0.23	55	9
7.5	0.27	65	11
11	0.44	106	18
15	0.45	108	18
18.5	0.67	160	27
22	0.73	174	29
30	1.05	252	42
37	1.11	266	44
45	1.44	346	58
55	2.04	488	81
75	2.78	666	111
90	3.06	734	122
110	3.96	950	158
132	4.36	1,045	174
160	4.80	1,152	192
200	5.20	1,248	208

(주) 절전용량(kW)은 KS C4202의 각종 극수 및 밀폐유형을 종합 고려