



윤복래 대표
ITS산전
its@groupnet.co.kr

1. 서언

각 사업장에서 에너지 소비의 80% 이상을 점유하고 있는 전동기 부하의 가변속은 에너지를 절감하기 위해서는 필수적이다. 이와 같은 전동기를 가변속하기 위해서 고효율 인버터를 적용하여 손쉽게 에너지를 절감할 수 있지만, 고효율 인버터의 적용이 예상보다 느리게 되는 이유는 판넬제작비와 공사비가 추가되기 때문이며 사업자의 예산과자금 사정을 고려하기 때문으로 사료된다.

이러한 초기투자비를 해결할 수 있는 방법으로 ESCO사업과 고효율인버터 지원제도와 병행한다면, ESCO사업의 초기 투자회수기간을 20~30%까지 단축시킬 수 있기 때문에 ESCO사업에서 적극적으로 도입하여 ESCO사업 활성화와 더불어 고효율인버터보급 활성화로 국가산업발전에 기여했으면 하는바램이다.

2. 고효율인버터의 적용분야

적용부하:저감토크부하:전동기 회전수가 낮아지면 부하를 구동시키는 토크가 작아지는 부하로 토오크는(T) 회전수 2승에 비례하고 소요동력은 회전수비의 3승에 비례하는 부하로 다른 부하(정토크부하, 정출력부하)에 비하여 인버터 설치로 전력 절감 효과가 큰부하를 말한다.

- 공조설비: 급기팬, 배기팬, 냉온수펌프, 냉각수 펌프
- 급배수설비: 급수, 배수펌프, 송부펌프, 순환펌프, 가압펌프
- 공장열원: 보일러 압입팬, 유인팬, 가스재순환팬, 쿨링팬, 순환펌프, 냉각팬
- 기타: 콤프레사, 환기팬, 오페수 블로워 및 펌프

3. 고효율인버터 보급지원제도

항목	내 용
지원 배경	에너지 저소비형 경제, 사회 구조로 전환하기 위한 정책의 일환으로 대표적인 에너지 절약기기인 인버터의 보급을 확대하고자 함.
지원 대상	산업용으로 인버터를 사용하는 경우, 아래의 3개 항목에 모두 해당되면 한국전력에서 특별부담금으로 자금을 지원함. 1) 적용 전동기 용량 7.5~55KW 범위의 한국전력의 인 중규격(高마크)이 부착된 인버터를 사용하며 2) 대상부하는 에너지 절감용인 팬, 펌프, 송풍기, 압축기 등의 저감토크부하로 3) 인버터를 사용함에 따라 절전되는 전동기 용량의 총 합계가 25KW 이상이 되는 인버터 사용자.
지원 금액	인버터 설치로 절감되는 전동기 소요전력(KW)당 198,000원의 지원금 지급. 단, 최대출력 주파수가 55Hz인 인버터를 적용할 경우 최고 적용 전동기 용량의 20%까지 지원하며, 최대출력 주파수가 50Hz인 인버터를 적용할 경우 최고 적용 전동기 용량의 37%까지 지원함. 단, 1수용장소당 총 지원금액은 최고 3,000만원임.
신청 방법 및 절차	<p>① 신청서 제출(한전소정양식, 설치공 사시행일 15일 전까지) ② 신청서 검토, 현장 확인, 지급 예 정금액 안내 ③ 설치완료 후 특별 부담금 지급 신청(한전 소정 양식) ④ 현장확인 후 특별 부담금 지급</p>

주

1. 산업용: 광업, 수도사업 및 철강, 기계, 화학, 제지, 요업 등의 제조업 이 해당되며 일반발당, 교육기관, 병원, 호텔, 백화점 등은 제외됨.
2. 저감 토크 부하 : 전동기 회전수가 낮아지면 부하를 구동시키는 토크가 작아지는 부하로, 주로 공조설비, 급수설비, 유체(이송설비 등) FAN, PUMP, BLOWER를 구동하는 부하
3. 고마크 인증을 받은 50Hz의 인버터를 55KW 2대, 30KW 3대 사용할 경우 지원금액
- 총 적용 용량(KW)=55×2 + 30 × 3=200KW
- 최대 에너지 절약 용량=200KW×37%= 74KW
- 한국전력 지원금=74KW×₩198,000=₩14,652,000

4. 투자비 산출 예(업체명:경기도 ○○○회사)

형식(TYPE)	용량	인버터단가	수량	한전지원금액 (50Hz사용시)			한전지원금액 (55Hz사용시)		
				투자금액	지원금	계	지원금	수량	계
Sv-iS5/7.5	7.5kw	1,553,000	1	1,553,000	549,450	549,450	297,000	1	297,000
Sv-iS5/15	15kw	2,290,000	2	4,580,000	1,098,900	2,197,800	594,000	2	1,188,000
Sv-iS5/18.5	18.5kw	2,704,000	1	2,704,000	1,355,310	1,355,310	732,600	1	732,600
Sv-iH/45	45kw	4,550,000	2	9,100,000	3,296,700	6,593,400	1,782,000	2	3,564,000
Sv-iH/55	55kw	5,760,000	2	11,520,000	4,029,000	8,058,000	2,178,000	2	4,356,000
계			8	29,457,000		18,753,960			10,137,600

※ 50Hz 사용시 투자금액
 실질투자금액: 투자금액 - 한전지원금액 =
 29,457,000 - 18,753,960 = 10,703,040

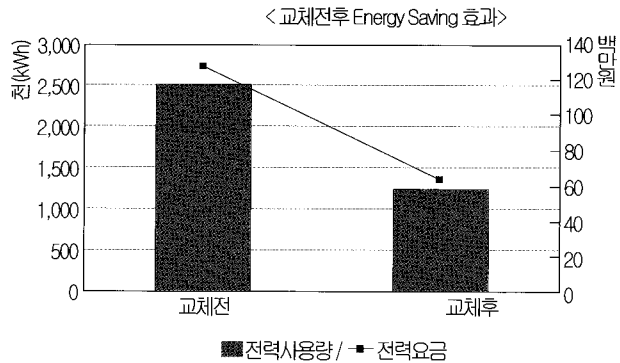
※ 55Hz용 사용시 투자금액
 실질투자금액: 투자금액 - 한전지원금액 =
 29,457,000 - 10,137,600 = 19,319,400

총투자비 = 투자비 + 판넬제작비 + 공사비

- 신선유 공급 Pump
 - 신선공정에서 윤활 및 냉각 목적으로 신선유를 공급함.
- 75kW ~ 5.5kW 총 16대
- 총투자비 : ₩141,971,000원
- 절감량(금액) : 1,254,678kWh/년(절감률 : 50.3%)
 ₩63,989,000원/년
- 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 Ⓢ 2.2년

5. 고효율인버터 활성화를 위한 보완사항

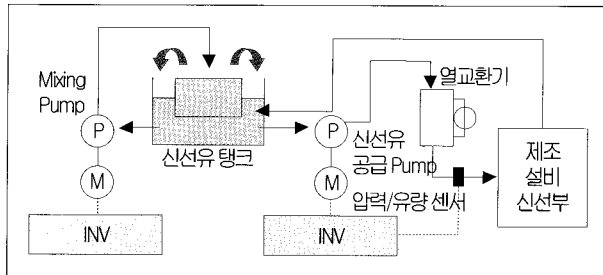
구 분	현 지원제도	보완사항
전력 계약용도 제한	산업용	일반용 추가
용량제한	220v:7.5kw-55kw	220v:7.5kw-55kw
	440v:7.5kw-55kw	440v:7.5kw-220kw
부하종류제한	팬, 펌프, 송풍기, 압축기	교반기(agitator)추가
지원 제한	고효율 인버터 단품으로 한정	판넬 및 공사대금 일부지원
홍보활동 지원	홍보활동 미약	적극적인 홍보(매스컴)



6. 에너지절약 사례

- 1) PUMP : 금속분야-유리분야-빌딩분야-정유분야
- 2) FAN, BLOWER : 제지분야-유리분야-빌딩공조분야
- 3) 기타 : 금속분야

- 1) PUMP-금속분야
 - 경북 구미 소재 L 화학



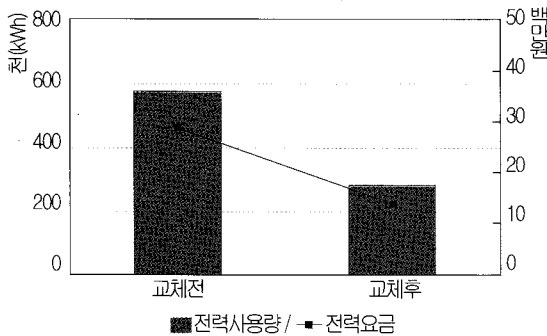
2) PUMP-유리분야

- 경기 군포 소재 K화학(주)
- 대상설비 용량 및 수량
- 유리용기를 제조하기 위한 SILO의 냉각용 Pump System에 Inverter를 적용
- 30kW 등 총 3대
- 연간 전력사용량
- 교체전 : 575,532kWh
- 교체후 : 277,692kWh
- 절감량(금액) : -297,840kWh/년(절감률 : 51.8%)
-₩15,189,840원/년
- 총투자비 : ₩17,421,000원
- 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 ○ 1.1년

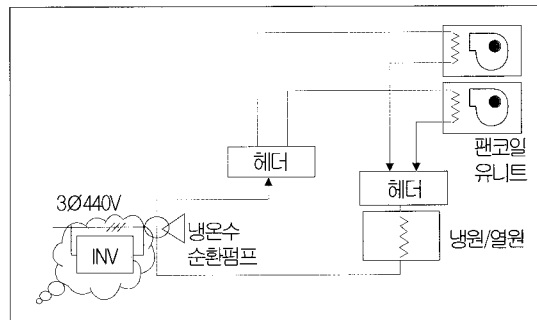
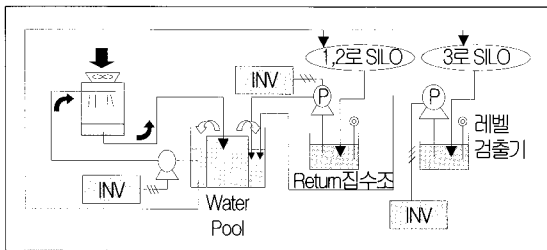
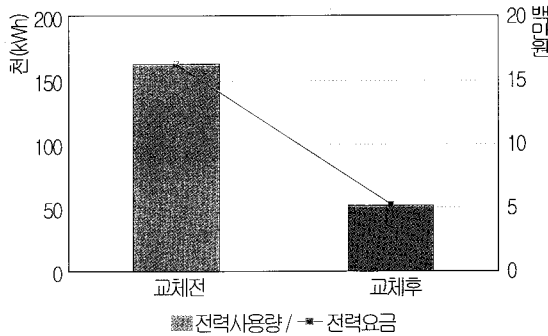
정 회전수를 설정

- 대상설비 용량 및 수량 : 총 6대
- 75kW 1대 / 30kW 1대
- 11kW 2대 / 7.5kW 2대
- 연간 전력사용량
- 교체전 : 161,356kWh
- 교체후 : 49,907kWh
- 총투자비 : ₩ 48,000,000원
- 절감량(금액) : 111,449kWh/년(절감률 : 68%)
₩11,256,349원/년
- 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 ○ 4.3년
- 조건 : 연간운전시간 1,200Hr, 전력단가 101원/kwh

< 교체전후 Energy Saving 효과 >



< 교체전후 Energy Saving 효과 >



3) PUMP-빌딩분야

- 청주 소재 C 대학
- 냉온수순환Pump에 Inverter 설치
- 냉온수 순환펌프에 Inverter를 설치하고 펌프의 Valve를 100% Open하여 운전하면서 수동으로 적

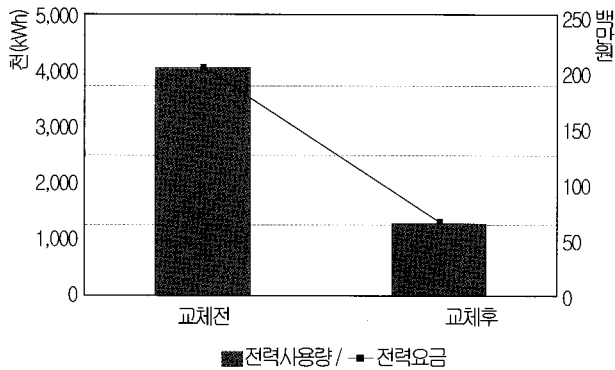
4) FAN, BLOWER-제지분야

- 충남 장항 소재 H 제지
- SCAF 순환 FAN

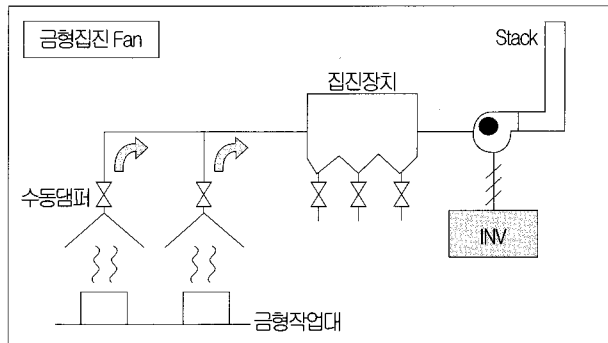
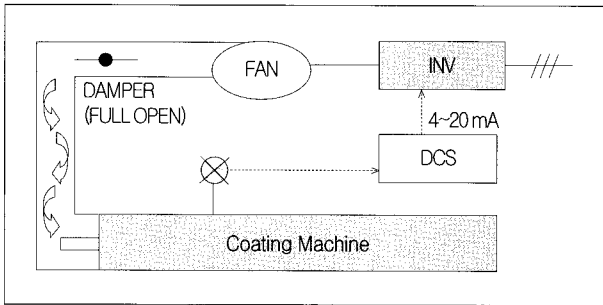
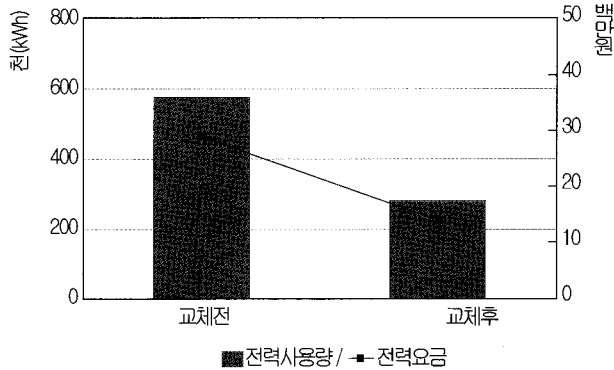
- Coating지 생산 Line 건조공정에 고온공기 공급. 55kW 4대, 45kW 4대
- 총투자비 : ₩150,000,000원
- 절감량(금액) : 3,017,119kWh/년(절감률 : 70.1%)
₩141,805,000원/년
- 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 Ⓞ 1.1년

- 연간 전력사용량
- 교체전 : 630,720kWh
교체후 : 269,370kWh
- 절감량(금액) : 361,350kWh/년(절감률 : 57.3%)
₩18,428,850원/년
- 총투자비 : ₩24,579,000원
- 투자비회수기간 Ⓞ 1.3년

< 교체전후 Energy Saving 효과 >



< 교체전후 Energy Saving 효과 >



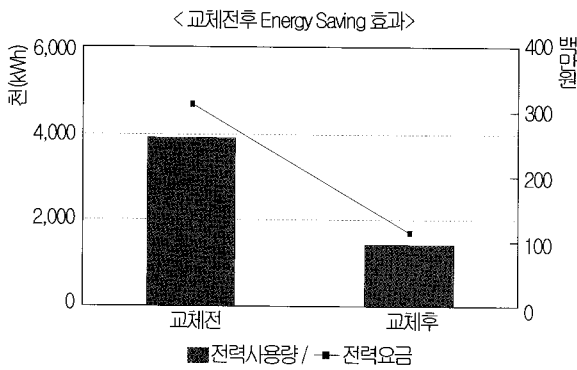
5) FAN, BLOWER-유리분야

- 경기 안양 S 산업(주)
- 대상설비 용량 및 수량
- 금형집진 Fan(11kW) : 금형 가공시 발생하는 분진을 수거. 작업 개소의 증감에 따라 압력 조절.
- 대인용 Blower(15kW) : 계절의 변화에 따라 현장의 작업자에게 필요한 풍량을 제어.
- 기타 : AHU(45kW), 폐열송풍기(22kW) 등 총 2대

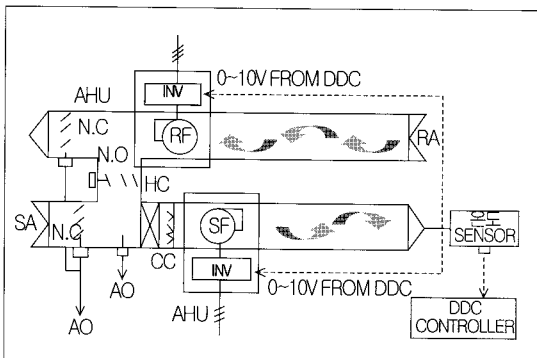
6) FAN, BLOWER-빌딩분야

- 경기도 광주 소재 J엔지니어링
- 백화점의 기존 CAV(정풍량방식)의 공조시스템을 시간대 별 및 계절별로 부하율(풍량)을 조절하여 운전할 필요가 있는 경우에 Inverter를 적용하여 에너지절약을 실현함.
- 대상설비 용량 및 수량 : 55kW 등 총 8대
- 연간 전력사용량

- 교체전 : 3,905,208kWh
 - 교체후 : 1,409,986kWh
 - 총투자비 : ₩ 420,000,000원
 - 절감량(금액) : 2,495,222kWh/년 (절감률 : 63.9%)
₩199,617,790원/년
 - 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 2.1년
- ※조건 : 일일운전시간 10Hr, 운전일수 365일, 전력단가 80원, 부하율 70%, INV효율 95%



< 가변풍량제어방식 >



7) FAN, BLOWER-환경분야

- 경기 구리 소재 OO하수처리장
- 포기조 표면포기기
- 표면포기기 : 오페수 정화를 위해 포기조 내에 적

정 DO를 공급

-포기기의 회전수 조절을 위해 Inverter를 설치하여 처리수질의 향상과 전력비 절감.

- 55kW(전동기 11kW 4대) Inverter 4면
 - 실측 DATA
 - 교체전 : 34.5kW(11kW×4대)
 - 교체후 : 17.5kW(11kW×4대)
 - 총투자비 : ₩ 68,600,000원
 - 절감량(금액) : 464,280kWh/년(절감률 : 38.4%)
₩18,571,200원/년
 - 투자비회수기간 = 총투자비 ÷ 절감금액 3.7년
- Inverter를 적용하여 에너지절약 뿐 아니라 기존의 On-Off제어시 적정 DO농도 조절의 문제점을 해결.

