

소형열병합설비에 의한 공동주택의 에너지비용 절감분석



(주)태영건설
플랜트 사업본부
플랜트 공사팀
김봉신 부장
Tel : (02) 2090-2340

CONTENTS

적용 검토 2005. 03.

시 공 2006. 1.~ 2008. 4.

운 전 2009. 4.~ 2010. 3.

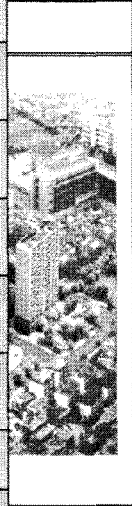
운전결과 분석

결 론

적용 검토

현장개요

구분	평형	전용면적(㎡)	세대수	비고
구분	34	84.7	140	
건물명	43	112.6	202	
준공년도	50	130.6	158	
대지위치	50	129.6	27	
용도	56	151.9	137	
면적 및 규모	66	178.9	54	
내부시설	합계	89,208.10	718	
	47.2	124.2		평균



적용 검토

현장개요

▶ 중앙난방방식

보일러 : 5 Gcal/hr * 1대, 3 Gcal/hr * 1대

저탕탱크는 18m³ * 4기

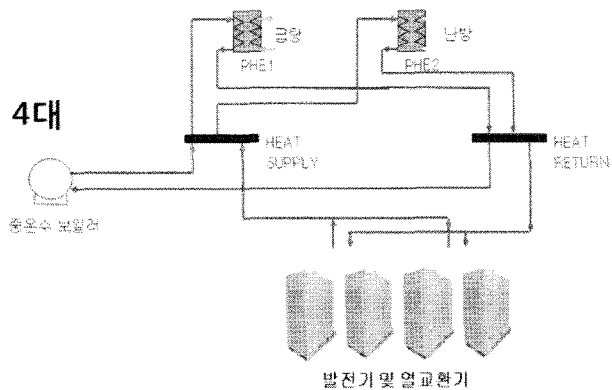
▶ 수전용량은 3,500 kVA

▶ 소형열병합설비 :

마이크로가스터빈(MGT) 60 kW * 4대

(폐열회수 열교환기 일체형)

폐열회수용 온수순환펌프



적용 검토

용량산정

일별수질량변화

MGT 제원 (폐열회수 열교환기 일체형)	
투입에너지(도시가스)	215 kW
전기출력	60 kW
폐열회수량	115 kW
발전기 배기가스 온도	305℃
발전 효율	27.90%
폐열회수 효율	53.40%
총괄 효율	81.30%

적용 검토

경제성 검토

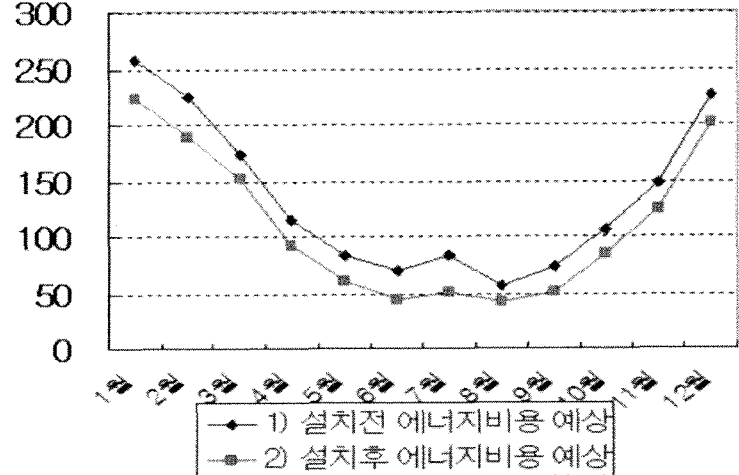
주변의 기존아파트

부하패턴을 바탕으로 검토

- ▶ 연간 전기사용량(공용제외)
: 약 2,800 MW
- ▶ 연간 발전량
: 약 1,847 MW
- ▶ 연간 회수폐열량
: 1,901 Gcal
- ▶ 세대당 에너지비용 절감량
(유지관리비, 감가상각비 고려)
: 약 30,000 원/월

백만원

에너지비용 비교

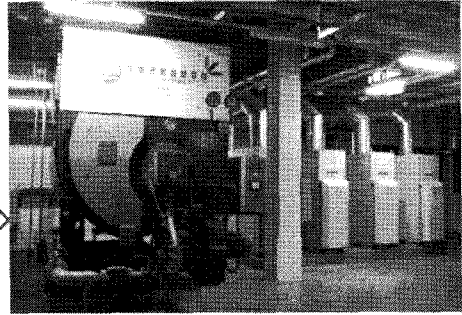


시공 및 운전

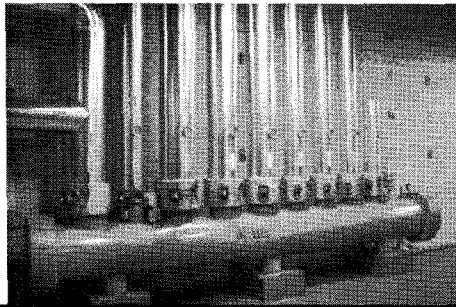
현장 사진



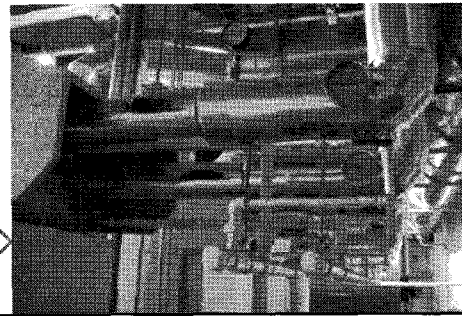
보일러실 전경



보일러 및 MGT



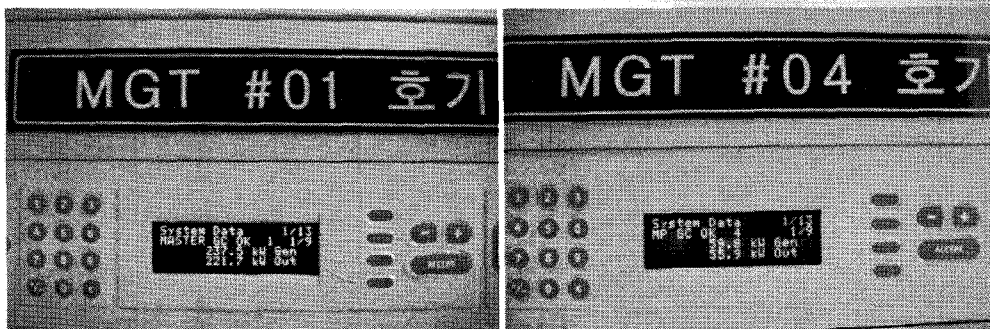
중온수 공급헤더



MGT온수배관

시공 및 운전

현장 사진



- ▶ 매 5분 단위로 운전상태 저장
- ▶ 분석기간 동안의
 - 총 운전시간은 8,748 시간으로 가동율 99.8%
 - 총 누적발전량은 1,850 MW로 발전을 88.1%
 - 총 폐열회수량은 2,517 Gcal

운전결과 분석

분석 조건

▶ 분석기간 : 2009년3월18일~2010년3월17일 (1년)

▶ 분석 적용 기준

- 온수 유량 : 776 lpm적용
- 도시가스 저위발열량 : 9,550 kcal/Nm³
- 도시가스 요금 : 대구도시가스 해당 월요금
- 전기요금 : 단일계약 공동주택(고압)
- 보일러 효율 : 95%
- MGT유지보수비, 감각상각비 : 20 원/kW

운전결과 분석

분석 조건

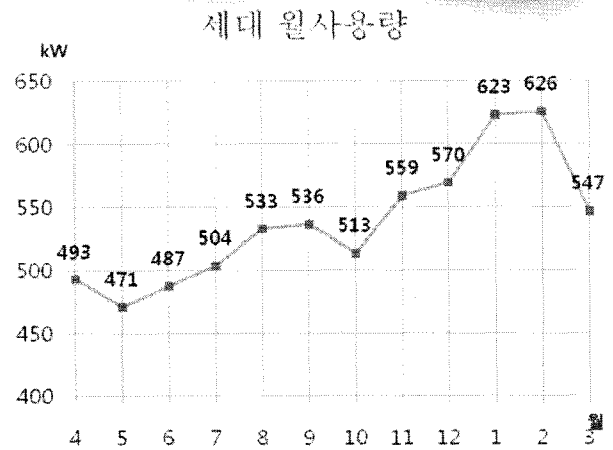
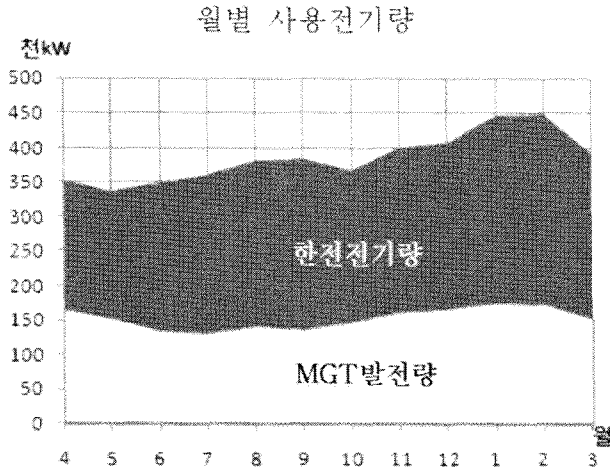
▶ 분석 방법

- 매 5분 간격으로 저장되는 MGT의 발전량, 폐열열교환기 온수 입출구 온도자료를 한 시간 단위로 산출
- 전기/가스요금은 실제 부과된 금액 적용

Control Date	Control Time	Output Power (W)	CHP Water Inlet Temp (°C)	CHP Water Outlet Temp (°C)	시각	회수열량 (kcal/h)	발전량 (W)
3/18/2009	0:00:31	217244	68.9	76.1	1	335,232	217,244
3/18/2009	0:05:31	217870	70.6	77.2	2	335,232	217,870
3/18/2009	0:10:31	217903	68.9	76.1	3	335,232	217,903
3/18/2009	0:15:31	217606	72.8	80	4	335,232	217,606
3/18/2009	0:20:31	217452	77.2	85	5	363,168	217,452
3/18/2009	0:25:31	217260	79.4	87.2	6	363,168	217,260
3/18/2009	0:30:31	219023	84.4	91.7	7	339,888	219,023
3/18/2009	0:35:31	220825	74.4	81.7	8	339,888	220,825
3/18/2009	0:40:31	220435	73.3	80.6	9	339,888	220,435
3/18/2009	0:45:31	220397	85.6	92.8	10	335,232	220,397
3/18/2009	0:50:31	220369	91.1	98.3	11	335,232	220,369
3/18/2009	0:55:31	220309	93.3	100	12	311,952	220,309
3/18/2009	1:00:31	219908	92.8	99.4	13	307,296	219,908

운전결과 분석

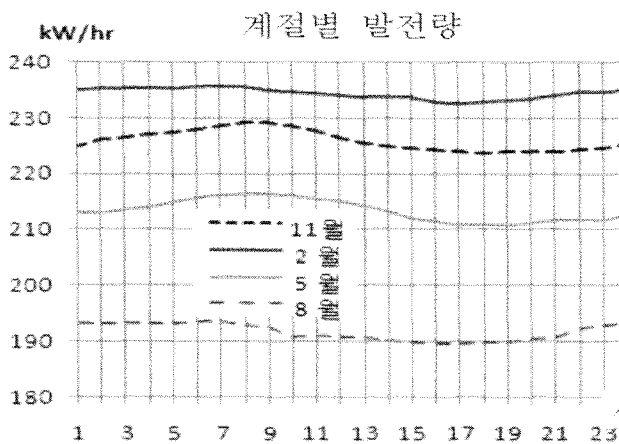
총사용 전기량



전기사용량 : 한전 수전량 2,790MW/년, 발전량 1,850MW/년, 계 4,640MW/년
 세대 월평균 사용량 539kW/월
 최대사용 : 2월(449.6MW), 최저사용 : 5월(338.3MW)

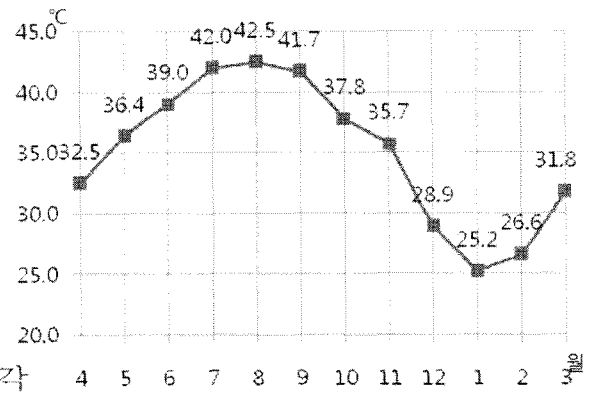
운전결과 분석

발전량 및 폐열량 분석



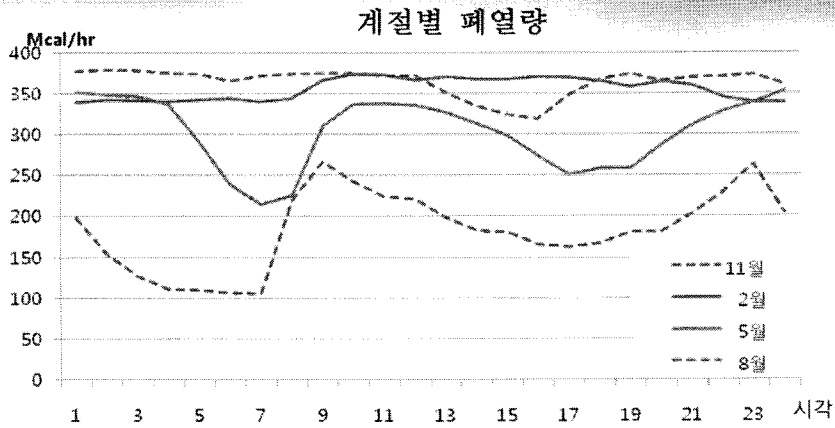
- ▶ 1, 2월(동절기) : 약 235 kW/hr
- ▶ 7, 8월(하절기) : 약 190 kW/hr
- ▶ 외기온도에 따른 발전성능 변화로 상당한 차이

발전기 흡기온도



운전결과 분석

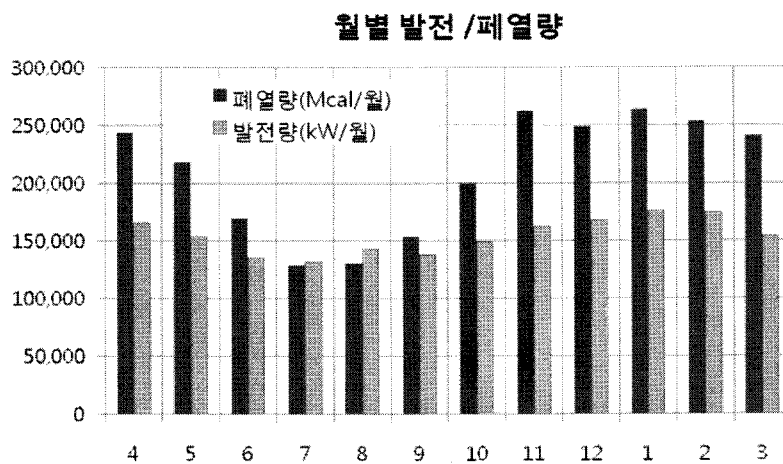
발전량 및 폐열량 분석



- ▶ 동절기 : 약 350 Mcal/hr의 발생하는 폐열을 모두 회수
- ▶ 하절기 및 봄,가을 : 부하가 적은 새벽과 오후 시간대에는 회수량 감소
- ▶ 하절기에 저장탱크의 축열조 역할로 폐열 회수량이 상당함

운전결과 분석

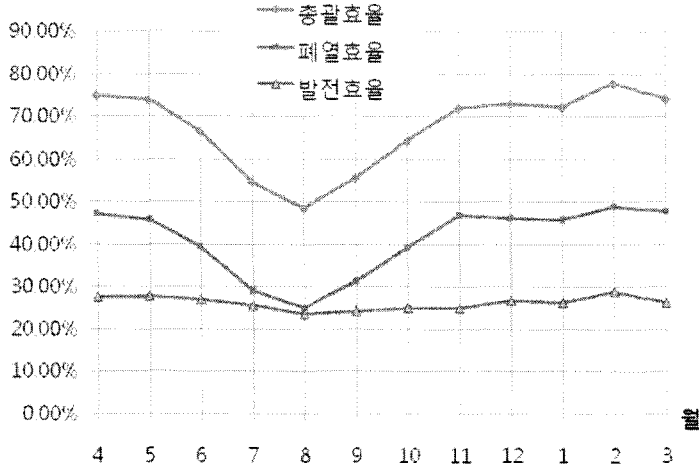
발전량 및 폐열량 분석



- ▶ 발전량은 흡입공기의 온도에 따라 변화됨
- ▶ 폐열은 계절에 따라 사용처가 제한되어 있으므로 회수량의 차이가 큼
- ▶ 투입에너지 대비 폐열효율이 큰 것을 알 수 있음

운전결과 분석

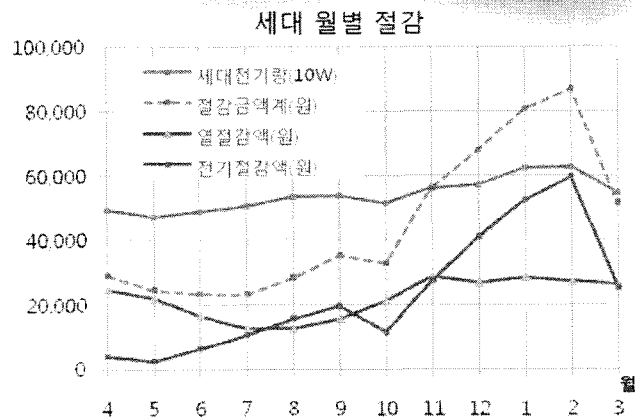
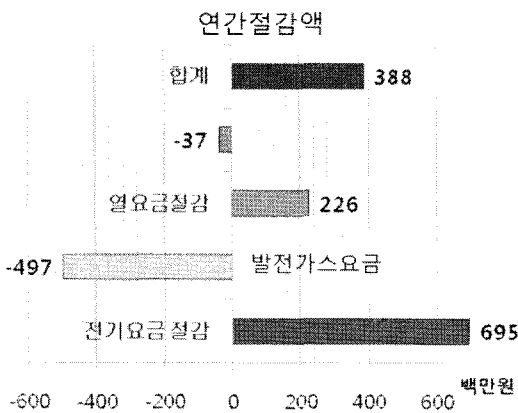
발전/폐열회수 효율



- ▶ 연평균 발전효율 : 26.15%
- ▶ 폐열회수 : 41.37%
- ▶ 총괄효율 : 67.51%
- ▶ 총괄효율이 가장 낮은 달 : 8월(총괄효율 48.46%)
- ▶ 총괄효율이 가장 높은 달 : 2월(총괄효율 77.83%)

운전결과 분석

요금 절감량



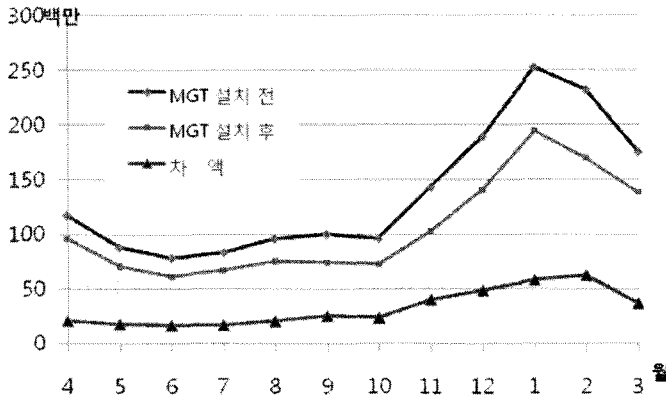
- ▶ 전기요금절감액 : 198 백만원(45.20%)
- ▶ 열요금 절감액 : 226백만원(63.24%)
- ▶ 총절감액 : 388백만원

- ▶ 연평균 세대당 월요금 : 74,727 원
- ▶ 전량 한전전기 사용시 119,730 원 보다 45,003 원 절감
- ▶ 요금 절감율 : 37.59%

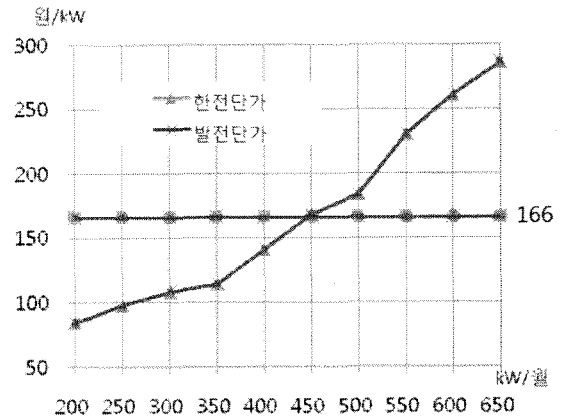
운전결과 분석

요금 절감량

총 에너지비용



전기 단가비교

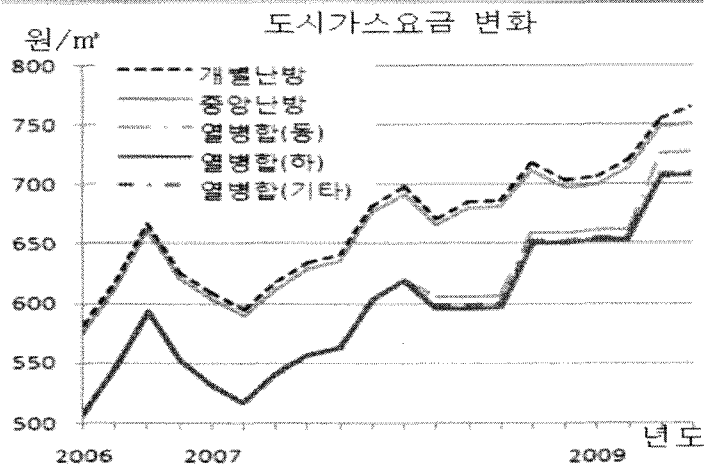


- ▶ 단지 전체의 열, 전기에너지 비용 비교
- ▶ 차액은 폐열회수량 및 발전량과 비례

- ▶ 폐열, 유지비용을 고려한 단가비교
- ▶ 450kW/월.세대 이상 경제성 있음

운전결과 분석

요금변동에 의한 절감량 변화

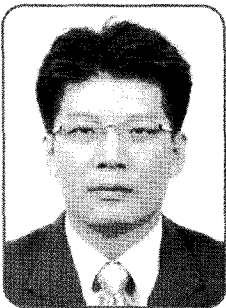


- ▶ 열병합용 가스요금의 개별/중앙난방 가스요금 대비
- ▶ 분석기간 동안 가스요금 5.07% 상승(한전요금 변동 없음)
- ▶ 대비요금 격차 감소 2006년 87.61% → 2010년3월 94.35%
- ▶ 경제성 악화 → 가스요금 5%상승 시 총괄 요금절감은 3.83% 하락

결론

- ▶ 분석기간 1년 동안
 - 총 누적운전시간 : 8,748시간(가동율 99.8%)
 - 총 누적발전량은 1,850 MW(발전율 88.1%)
 - 총 폐열회수량은 2,517 Gcal
 - 연평균 총괄효율은 67.51%
발전효율은 26.15%, 폐열효율은 41.37%
 - 세대당 연평균 월요금은 74,727 원
한전전기 사용 보다 45,003 원이 절감(절감율 37.59%)
- ▶ 온열부하 담당비율 :
보일러 생산열량 6,508Mcal/년, 발전폐열 2,517Mcal/년
발전폐열 담당비율은 27.89%
- ▶ 요금의 절감율은
고정요인 : 평균평형(전기 사용량), 전기/가스요금의 변동
변동요인 : 발전효율(흡기온도)
폐열 회수량에 영향(회수방법, 흡입구 수온)

고전압 대전류 송전에 적합한 절연관 부스바 소개



(주)중경이피아이
기술지원팀 / 과장
박병준
Tel. : 031-393-6547

ABSTRACT

고전압, 대전류의 송전을 위한 기존의 케이블 포설법

과 부스덕트 시공법상 발생하기 쉬운 여러 문제점에 대한 보완 개선되어 새롭게 개발된 HiViPS (High Voltage/Current Insulation Pipe Bus-bar System)라는 복합 차폐 절연관 부스바(Complex Insulation Pipe Tubular Bus-bar)를 소개한다.

1. 서론

복합 차폐 절연관 부스바(Complex Insulation Pipe Tubular Bus-bar)의 가장 큰 특징은 다음과 같다.

첫째 대전류를 전송하는 것이다. 특성상 전류의 크기가 도체의 단면적에 비례하는 성질을 이용하여, 기존의 일반 전선과 부스바와 달리 관형으로 제조해 전류를 전