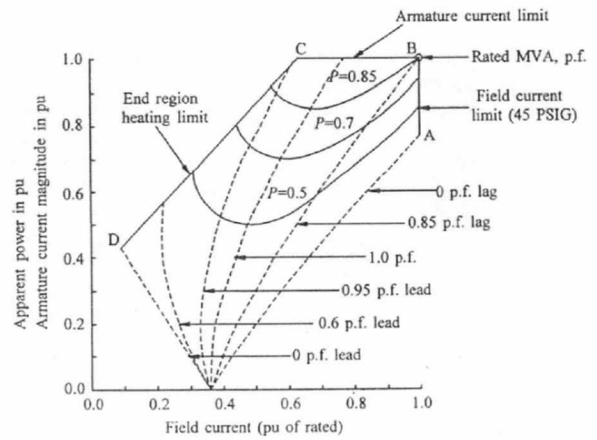


소 냉각방식의 증기 터빈 발전기의 무효전력 능력 곡선을 보여준다. 냉각과 허용 동기기 출력은 수소 압력에 달려 있다. 이 경우 기본 피상전력(MVA)은 45PSIG의 수소압력에서 정격 피상전력(MVA)이다. 각 압력의 경우, AB 구역은 계자열적 제한이고, BC 구역은 전기자 열적 제한이고, CD 구역은 전기자 단부 열적 제한이다.

나. 정격전압에서의 V 곡선

일정한 발전기 단자전압에서 전기자 전류와 계자전류의 관계를 보여주는 곡선이 바로 V 곡선이다. 400MVA 발전기의 V 곡선이 다음 그림과 같다. 실선으로 그려지는 것이 유효전력(0.5, 0.7, 0.85pu)이다. 파선으로 나타낸 부분이 일정한 역률을 나타내는 것이다. 이러한 각 곡선은 계자전류가 일정한 역률을 유지하기 위해서 어떻게 다양화되는지를 보여주고 있다.

V 곡선은 정상상태 방정식을 사용해서 계산될 수 있다. 그것들은 그림2의 간략화한 동기기 모델 등가회로를 사용해서 근사적으로 계산될 수 있다. 또한 다음 그림9의 V 곡선에서 보듯이 수소 압력 45PSIG 한 지점



[그림 9] V 곡선

에서의 무효전력 제한이다. 상대적으로 AB 구역은 계자전류 제한이고, BC는 전기자 전류 제한이고, CD는 전기자 단부 열적 제한이다. V 곡선의 세로축은 전기자 전류 또는 피상전력이고 가로축은 계자전류이다. 1.0pu 계자전류는 정격 역률에서의 정격 피상전력에 대응되는 값이다.

대학부속병원의 ESCO사업

* 본 자료는 일본 열병합발전센터 자료에서 발췌·번역한 것임

1 머리말

近畿大學醫學部附屬病院은 大阪府의 남부지역에서 유일한 1000床이 넘는 대규모병원으로서 당해지역의 기간병원으로 위치하고 있다.

2004년 10월 大阪가스그룹이 ESCO사업으로 가스 열병합발전시스템을 도입하였다. 本稿에서는 시스템의 개요와 도입결정의 큰 요인인 에너지절약법의 개정과 ESCO사업에 관하여 소개한다.

2 병원개요

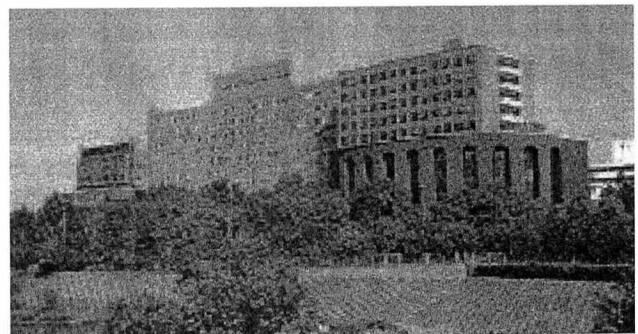
近畿大學醫學部附屬病院의 개요는 아래와 같다.

소재지 : 大阪府 大阪狹山市 大野東377-2

부지면적 : 약 150,000m²

延床面積 : 약 117,000m²

병상수 : 1,078병상



[그림-1] 병원외관

3. 시스템개요

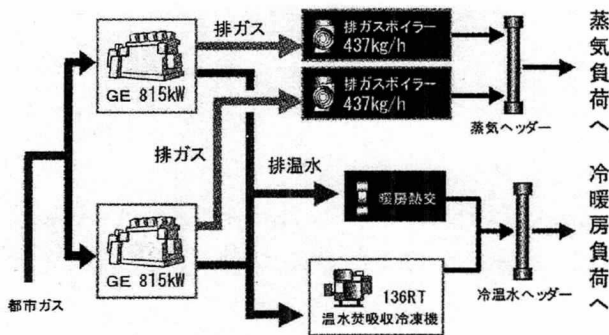
이번에 도입한 가스엔진열병합발전시스템의 개요 및 배열이용시스템은 [그림-2]와 같다. 후술하는 에너지절약법에의 대응을 고려하여 발전효율이 높은 三菱重工業社製 稀薄燃焼 미러사이클가스엔진 (Lean-Burn Miller Cycle) 을 사용하였다.

가스엔진의 배열은 증기 및 온수로 회수하고 증기는 기설 증기헤더에 접속, 온수는 온수흡수냉동기 및 난방용 열교환기를 통하여 공조용으로 이용한다.

발전전력은 상용전력과 계통연계되어 병원전체에서 이용된다.

ガスエンジン発電機	
定格発電出力	815kW
電圧/周波数	6600V/60Hz
使用燃料	都市ガス(中圧)
排熱回収方式	蒸気+温水
(蒸気回収量)	437kg/h
(温水回収量)	358kW (308Mcal/h)
発電効率	41.2%
排熱利用効率	33.5%
台数	2台

[표-1] 열병합발전 설비개요



[그림-2] 배열이용시스템 FLOW

4. 에너지절약법과의 관련

近畿大學附屬病院에 열병합발전 도입의 큰 동기는 2002년의 에너지절약법 개정이다. 주요한 개정내용은 다음과 같다.

- ① 업종한정의 철폐
- ② 정기보고의 의무화 (매년)
- ③ 중장기계획제출의 의무화 (매년 에너지관리사의 계획참가의 의무)

당시 近畿大學附屬病院의 에너지소비량은 전기 : 약 25,000MW/년 도시가스 : 약 4000천m³/년 이고 개정에 수반하여 전기·열과 함께 1종 에너지관리지정공장으로 되었다. 이로 인하여 매년 1%의 에너지절약목표에 관해서 보고할뿐만 아니라 중장기 계획에 관한 구체적인 활동계획을 설정할 필요에 당면하게 되었다.

과거 수년간의 열 계산 등에 의하여 병원내 각 설비의 자료가 축적되어 있고 에너지절약효과에 관해서도 精度 높은 계획을 세울 수 있게 되었다. 계획단계에 있어서의 연간 에너지절약효과는 [표-2]와 같고 병원 전체의 연간 에너지소비량의 약 5%에 해당된다.

運転時間	4,290 H×2台
発電電力量	6,358 MWh
蒸気回収量	3,749 ton
温水回収量	11,058 GJ
(冷房分: 冷熱換算)	3,774 GJ
(暖房分)	5,068 GJ
省エネルギー量	20,306 GJ

※省エネルギー量の計算は省エネ法の定義による。

[표-2] 에너지절약 효과계산 (년간)

5. ESCO Scheme

近畿大學附屬病院에서는 금회의 열병합발전시스템의 도입에 있어서 大阪가스그룹에 의한 ESCO Scheme 을 이용하였다.

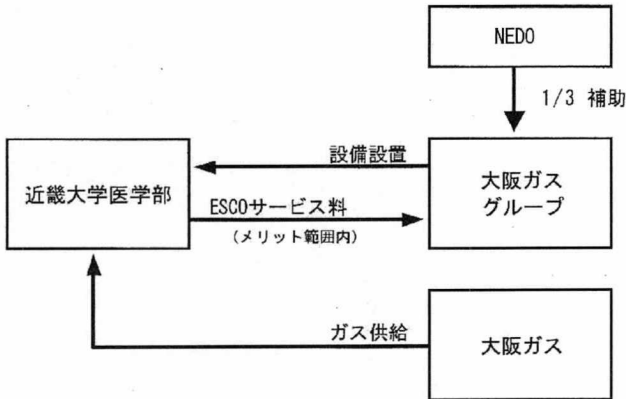
ESCO방식은 Sheared savings형으로서 大阪가스그룹의 자산으로 열병합설비 일식을 도입, Cost Merit의 일부를 서비스요금으로 지불하는 형태를 취하고 있다.

Scheme의 개요는 [그림-3]과 같으나 병원으로서 초기투자자 불필요하고 일정액 이상의 Cost절약이 보증되는 것과 같은 큰 Merit가 있다.

또한 본 사업은 초기투자비 삭감으로 인해 近畿大學과 大阪가스그룹의 공동신청으로 NEDO의 신에너지사업자 지원대책사업을 활용하였다. 大阪가스그룹이 설비 도입비용의 약 1/3의 보조금을 수령, 그 부분에 대하여

ESCO서비스요금을 감액한다.

본 ESCO사업은 Cost Merit 및 에너지절약효과 증대를 위해 열병합발전 이외의 에너지절약시책을 포함한 ESCO사업으로 하였으나 여기서는 割愛한다.



[그림-3] ESCO사업 Image

6. 운전실적

본 열병합발전 시스템은 2004년 10월에 가동을 개시하여 지금까지 약 반년가 운전을 하고있다.

본 시스템은 ESCO사업의 효과산정 및 NEDO보조금의 실적보고를 위하여 발전전력 및 배열이용계통 각부에 계측장치를 설치하고 열병합발전시스템의 효과를 정확히 파악하는것이 가능하다. 이것은 오사카가스의 원격 감시장치를 통하여 Real Time으로 data가 수집된다.

[표-3]은 반년간의 운전실적을 정리한것이고 도입시의 예상에 가까운 에너지절약효과를 발휘하고 있다.

発電電力量	3,050 MWh
発電用ガス量	729,156 Nm ³
蒸気用ガス削減量	149,391 Nm ³
冷房用ガス削減量	7,744 Nm ³
暖房用ガス削減量	42,998 Nm ³
省エネルギー量	7,566 GJ

[표-3] 반년간의 운전실적 (2004년 10월~2005년 3월)

7. 맺는말

본고에서는 「에너지절약법의 對應」과 「ESCO SCHEME」의 두가지점을 중심으로 近畿大學附屬病院의 열병합발전시스템의 도입사례를 소개하였다.

개정 에너지절약법에 의하여 업무용 건물에 있어서도 장기적 에너지절약계획의 수립이 의무화되어 있다. 각 사업소에서 각종 에너지절약계획을 수립하지만 업무용 분야에서는 작은 에너지절약을 피할 수 없고 대규모로 에너지를 절약하는것이 어렵다는것이 실감이 난다. 그 중에 가스열병합발전시스템은 큰 에너지절약효과를 발생시키는 유용한 시책이다.

또한 본 사업과 같이 ESCO SCHEME을 활용함에 따라 에너지절약계획수립이라는 실무작업의 면 및 설비 투자라는 자금 면에서 사업자의 부담을 증가시키지 않고 에너지절약법의 대응을 하여 나가는것이 가능하다. 大阪가스그룹으로서도 비슷한 SCHEME의 활용에 의하여 지역의 에너지절약에 공헌하고 싶다.

회원사 동정

(The State of Major Affairs in Membership Companies)

1. 제28회 에너지절약축진대회 수상

지난 11월 8일 63빌딩 국제회의장에서 개최된 제 28회 에너지절약 축진대회에서 수상한

회원사 및 관계자 여러분께 축하를 드립니다.

o 단체포상

- 산업자원부 장관 표창 : 한국남동발전(주)

o 개인포상

- 대통령표창 : 한국전력기술(주) 이배수 처장

- 국무총리표창 : (주)포스코 김영진 광양제철소 부장