

## 일본 ESCO 현황

# 빌딩의 상세 사례 - 호텔

**사례 명칭** : 계로 온천 호텔 쿠사카베알메리아의 ESCO 사업

**ESCO 사업자** : 산키 공업(주)

### ● 설비 개요

계약 전력	650 kW	공기조절 설비	수냉식 냉각기 (chiller)
층수	지상 15층	냉동 용량	80 RTx2대
총 건평	7,891 m <sup>2</sup>	가열 용량	11,281 MJ/h
수전 전압	6.6 kV	공기조절 방법	팬 코일, 공기조절기, 패키지

### ● 에너지 절약 방안

고효율 증기 보일러의 도입	기존 설비인 로통연관식 증기 보일러의 철거 고효율 증기 환류 보일러로 교체
고효율 수냉식 냉각기 배열 회수 장치의 도입	기존 설비인 A중유를 데우는 냉온수 발생기의 철거 고효율 수냉 인버터 냉각기로 교체 급탕 1차 가열로서 냉각수 배열 회수 장치의 도입
냉각수 펌프 인버터 제어 도입	신관계통 증기 흡수식 냉동기 계통 냉각수 펌프
증기변 (증기의 흐름을 조절하는 여닫이식 장치)의 단열 보온	실시 구역 : 본관 2층 노천탕 기계실, 본관 7층 공기조절 기계실, 신관RF 설비 야드(yard)

- **자금원** : 자기 자금(ESCO 사업자)
- **지원책의 이용** : 에너지 사용 합리화 사업자 지원 사업
- **계약 방식과 계약 기간** : 성과배분 계약 10년간
- **사용한 에너지 절약 관련 기기 예**

- 기타 도입 설비
  - 신관계통 냉동기 냉각수 펌프 인버터 제어 11kW x 1세트
  - 증기변 단열 보온 <대상 구역>
  - 본관 2F 노천탕 기계실 · 본관 7F 공조 기계실
  - 신관 RF 설비 야드(yard)



- 고효율형 수냉식 냉각기 (chiller) (냉방능력 80RT x 2대)  
기존 설비 A중유를 데우는 냉온수 발생기를 에너지 사용량이 적은 고효율형 수냉식 인버터 냉각기로의 교체 에너지 절감을 도모.



- 고효율 증기 보일러 (환산 증발량 1.5ton/h x 2대)  
기존 설비 A중유를 사용하는 증기 보일러를 에너지 사용량이 적은 고효율형 증기 보일러로 교체하여 에너지 절감을 도모.



- 냉동기 배열 회수 장치 (예열조 용량 3.0m<sup>3</sup> X 1대)

고효율형 수냉식 냉각기의 배열을 급유 1차 가열로 열 회수하는 것으로서 에너지 절감을 도모.



### ● 에너지 사용자 이득

- 에너지 절약 대책의 실시
- 에너지 비용의 절감
- 초기 투자 "0" 에 의한 설비 개체

● **에너지 사용자 코멘트** : 당초, 냉열원 설비는 A중유로 계획하고 있었지만, ESCO 사업의 도입에 의해, 종합적으로 에너지 절약 효과가 큰 설비를 도입할 수 있었다. 초기 투자 "0"의 ESCO 사업은, 에너지 절약의 추진과 광열비 절감을 얻을 수 있어 호텔 경영에 있어서도 메리트가 크다.

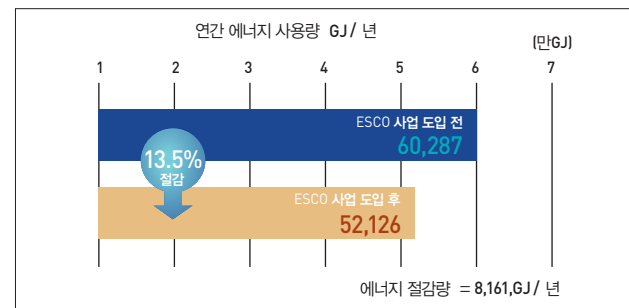
● **도입시의 문제점과 그 해결책** : 개업하면서의 시공 때문에, 호텔 이용자에게의 환경 확보를 전제로 공사 공정의 조정, 시공업자와 그 해결책의 제휴협력을 하면서 신중하게 진행했다.

### ■ 개체 전후 데이터

개체 전 (기준 소비량)		
	전기 [kWh]	유(油) [L]
합계	2,657,424	833,300
1차 에너지 소비량 (GJ/년)	26,122	34,165
계	60,287	

개체 후 (실측 또는 예상 소비량)		
	전기 [kWh]	유(油) [L]
합계	2,748,028	612,520
1차 에너지 소비량 (GJ/년)	27,013	25,113
계	52,126	

### ■ 에너지 절약 효과



※ 건물 전체의 에너지 소비량에 대한 비율

## 일본 ESCO 현황



# 빌딩의 상세 사례 \_ 병원

**사례 명칭** : 다카야마 적십자병원의 ESCO 사업

**ESCO 사업자** : UFJ 센츨러리스(주)

### ● 설비 개요

계약 전력	850 kW	공기조절 설비	냉온수 발생기, 수냉식 냉각기 (chiller)
층수	지하1층, 지상8층	냉동 용량	100RTx1대+80RTx1대+240RTx4대
총 건평	28,201 m <sup>2</sup>	가열 용량	증기 2.0ton/h x 3대
수전 전압	6.6 kV	공기조절 방법	팬 코일 유닛, 공기조절기

### ● 에너지 절약 방안

열원 시스템의 고효율화	냉온수 발생기(RE-03)의 고효율화 제고 냉각수 펌프, 냉온수 펌프 인버터 제어 도입
냉동기 배열 난방 설비의 도입	중일 계통 냉온수 발생기(RE-06)를 고효율 수냉식 냉각기 (chiller) (COP:5.6)로 교체 냉동기 배열 난방 설비의 도입
증기 보일러의 고효율화	증기 보일러의 고효율 증기 관류 보일러로 교체
코제네 설비의 배열 회수 장치의 추가	코제네 설비(현재 상태 설치 기기)의 배열 회수 장치(병동 계통 급탕 보조 탱크) 추가
냉온수, 냉각수 펌프의 인버터 제어 도입	냉온수 펌프, 냉각수 펌프의 인버터 제어 도입
공기조절기·환기 팬의 인버터 제어 도입	공기조절기, 환기 팬의 인버터 제어 도입
고회도유도등의 교체	고회도유도등으로 교체
인감(人感) 센서의 설치	인감 센서에 의한 조명 점등 관리를 실시 기계실, 계단 부분의 Hf 조명 설비 교체
증기변 노출부의 단열 보온	노출 증기변(B1F 기계실)의 단열 보온

- **자금원** : ESCO 사업자의 자금
- **지원책의 이용** : 주택·건축물 고효율 에너지 시스템 도입 촉진 사업
- **계약 방식과 계약 기간** : 성과배분 계약 6년간
- **사용한 에너지 절약 관련 기기 예**



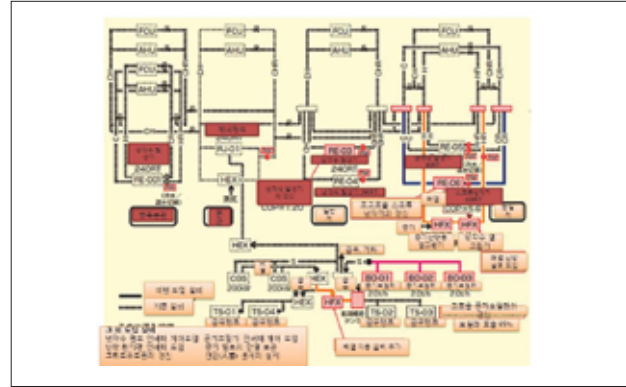
고효율형 증기 보일러



고효율형 냉온수 발생기



고효율형 수냉식 냉각기



### ● 에너지 사용자 이득

- 에너지 비용의 절감.
- 초기 투자 "0" 에 의한 설비 교체

● **에너지 사용자 코멘트** : 이번 도입 메뉴의 공기조절 열원 설비, 증기 보일러의 교체 계획은, 설비 투자의 우선도가 별로 높지 않기 때문에 지금까지 미루어지고 있었다. NEDO 지원의 ESCO 사업의 제안에 의해 도입에 박차가 걸렸다. 이번 에너지 절약 투자에 의해 설비 교체와 환경 대책을 양립할 수 있어 제안 업자에게 감사하고 있다.

● **도입시의 문제점과 그 해결책** : 이번 도입 설비에 대해, 에너지 절약성과 환경성을 양립하는 운전 조정에 노력이 들었다.

### ■ 개체 전후 데이터

	개체 전 (기준 소비량)		
	전기 [kWh]	LPG [Nm <sup>3</sup> ]	유(油) [L]
합계	4,156,214	9,474	1,195,933
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	40,856	947	49,033
계	90,836		

	개체 후 (실측 또는 예상 소비량)		
	전기 [kWh]	LPG [Nm <sup>3</sup> ]	유(油) [L]
합계	3,677,687	9,474	932,300
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	36,152	947	38,224
계	75,323		

## 일본 ESCO 현황

# 공장의 상세 사례 1 \_ 2006년 우량 ESCO 금상

**사례 명칭** : 닛토 전공(電工)주 오노미치 사업소 ESCO 사업

**ESCO 사업자** : (주) 히타치 제작소

### ● 설비 개요

계약 전력	8,000 kW	탈취 설비	직연식 탈취로
수전 전압	20 kV	냉동기	흡수식 냉동기

### ● 에너지 절약 방안

탈취 시스템의 고효율화	축열식 탈취로 (배열 보일러가 부착됨)×2 계열의 도입
클린룸의 에너지 절약	고효율 INV 터보 냉동기 (300USRT), 공기조절기 외기 처리용 예랭(予冷, 미리 식히거나 냉각함) 코일 (8대)
천연가스 코제네의 도입	5 MW급 가스 터빈 코제네 설비 (증기+온수회수)

- **자금원** : ESCO 사업자의 자기 자금
- **지원책의 이용** : 에너지 사용 합리화 사업자 지원 사업
- **계약 방식과 계약 기간** : 성과배분 계약 10년간
- **사용한 에너지 절약 관련 기기 예**



축열식 탈취로 (1계열분)



5 MW급 가스 터빈 코제네 (천연가스를 데움)



고효율 INV 터보 냉동기 (300 USRT)



공기조절기 외기 처리용 예랭 코일

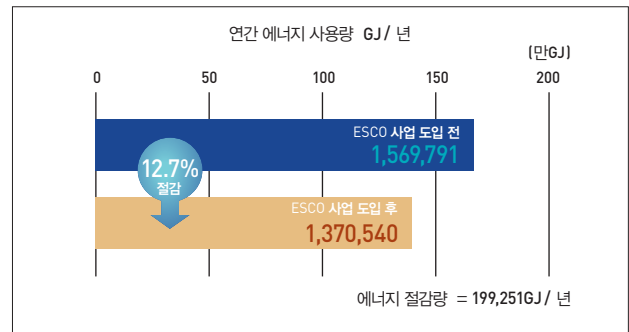
- **에너지 사용자 이득** : 에너지원 단위, CO<sub>2</sub> 배출량의 대폭 절감
- **에너지 사용자 코멘트** : 열의 수요측(클린룸)과 공급측에 에너지 절약 설비를 같은 시기에 도입하여, 열수급 밸런스의 재구축으로 대폭적인 에너지 절약을 실현할 수 있다.

### ■ 개체 전후 데이터

개체 전 (기준 소비량)			
	전기 [MWh]	LPG [t]	LNG [t]
합계	94,340	13,178	0
1차 에너지 소비량 (GJ/연) 계	1,569,791		

개체 후 (실측 또는 예상 소비량)			
	전기 [MWh]	LPG [t]	LNG [t]
합계	55,900	5,918	9,919
1차 에너지 소비량 (GJ/연) 계	1,370,540		

### ■ 에너지 절약 효과



※ 건물 전체의 에너지 소비량에 대한 비율





## 공장의 상세 사례 2 \_ 2006년 우량 ESCO 동상

**사례 명칭** : 시노무라 화학공업(주)의 ESCO 사업

**ESCO 사업자** : UFJ 센츨리리스(주), 군제개발(주)

### ● 설비 개요

계약 전력	2,000 kW	주요 설비	플라스틱 시트 제조 장치(압출기 외)
총 건평	8,000 m <sup>2</sup>		공기압축기 2대, 배기용 팬
수전 전압	6.6 kV		냉각기 설비(수냉·공냉)

### ● 에너지 절약 방안

조명의 에너지 절약	고효율 조명으로 변경, 최적 조명 시스템으로 교체
압출기의 에너지 절약	히터부의 방열 손실 개선 (고온 부위의 단열 커버 설치)
에어 설비의 에너지 절약	에어 블로 외의 부하 저감 대책, 공기압축기의 합리화
팬의 에너지 절약	배기 팬의 고효율화
냉각기 설비의 에너지 절약	고효율 냉각기 시스템으로 교체

- **자금원** : ESCO 사업자의 자금
- **지원책의 이용** : 없음
- **계약 방식과 계약 기간** : 성과배분 계약 8년간
- **사용한 에너지 절약 관련 기기 예**



고효율 냉각기 시스템



압출기 히터의 단열 커버



배기 팬 고효율화

### ● 에너지 사용자 이득 :

- 성형 공장 토탈의 에너지 절약 실시
- 특히 히터부의 단열, 에어 합리화, 냉각기 설비 고효율화에 의한, 대폭적인 에너지 절약을 실현
- ESCO 사업으로 공기압축기, 냉각기 설비를 고효율 설비로 초기 투자 없이 리뉴얼 실현

- **에너지 사용자 코멘트** : 도입 전부터 에너지 관리 지정 공장이었으며, 에너지 절약에 정확한 항목 실시와 검증을 실시하기 위해 ESCO 도입을 결정했다. 도입후, 고효율 냉각기 설비의 실시는 꽤 효과가 있었다.

### ● 도입시의 문제점과 그 해결책

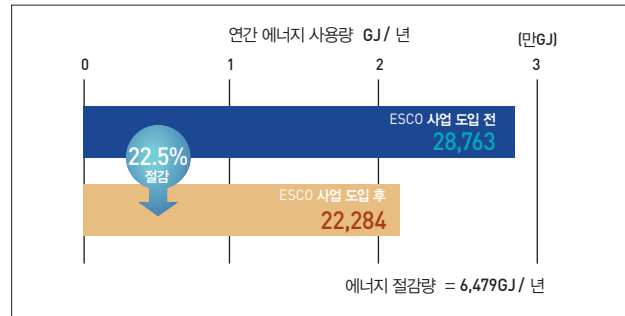
- 롤(roll)지 반송용 에어 블로를 중심으로, 공장 전체에서 에어의 사용 방법이 비효율적인 것이 많고, 또한 공기압축기 설비가 노후화하고 있었다. 연간 생산에 냉각수를 사용하고 있어, 냉각기 설비가 노후화에 의해 효율이 저하되고 있었다.
- 현장에서의 철저한 에어 부하 저감 대책에 의해, 대폭적인 에너지 절약을 실현했다. 게다가 생산 냉각수용 냉각기의 고효율화에 의해 연간 50%이상의 대폭적인 에너지 절약을 달성했다.

### ■ 개체 전후 데이터

개체 전 (기준 소비량)	
	전기 [kWh]
합계	2,086
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	28,763

개체 후 (실측 또는 예상 소비량)	
	전기 [kWh]
합계	2,174
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	22,284

### ■ 에너지 절약 효과



※ 건물 전체의 에너지 소비량에 대한 비율

## 일본 ESCO 현황

# 공공 부문의 상세 사례 1 \_ 2006년 우량 ESCO 은상

**사례 명칭** : 2004년도 공동설립 칸바라 종합병원 에너지 절약 시스템 도입 사업 (ESCO사업)

**ESCO 사업자** : (주) 산무

### ● 설비 개요

계약 전력	435 kW	공기조절 설비	배열 투입형 흡수식 냉온수기
층수	지상 7층	냉동 용량	760 kW (216 RT)×1대
총 건평	22,087 m <sup>2</sup>	가열 용량	706 kW
수전 전압	6.6 kV	공기조절 방법	공기조절기, 팬 코일, 패키지 공기조절기

### ● 에너지 절약 방안

코제네레이션(cogeneration)	CGS350kW×2대 배열 투입형 흡수식
· 배열 이용 설비	냉온수기 216RT×1대
증기송기제어	증기송기배관의 방열량을 억제하는 전동밸브송기원에 설치.
고효율 모터 펌프의 도입	기존 펌프를 모터 효율이 높은 펌프로 변경
냉온수 2차 펌프의 INV 도입	인버터에 의한 냉온수 2차 펌프의 송수 압력 제어의 도입
외조기의 간헐 운전 제어	다이렉트 디지털 컨트롤러를 도입해, 실내 환경을 모니터링 하면서 간헐 운전을 실시
에너지 절약형 저탕조(貯湯槽)의 도입	보온성이 높은 에너지 절약형의 저탕조의 도입

- **자금원** : 자기 자금
- **지원책의 이용** : 2004년도 지역 에너지 절약 보급 촉진 대책비 보조금
- **계약 방식과 계약 기간** : 성과보증 계약 6년간
- **사용한 에너지 절약 관련 기기 예**



코제네레이션(cogeneration) 설비 외관



배열 투입형 냉온수기 외관



배기가스 증기 보일러 설비 외관

● **에너지 사용자 이득** : 쾌적성의 한계를 추구한 설비를 도입하는 것으로, 에너지 절약 성능이 향상했다. 지원책을 병용하는 것으로 투자대효과가 큰 폭으로 개선됐다. .

● **에너지 사용자 코멘트** : 운용 자금의 대폭적인 삭감을 실현해, 유자 격자를 필요로 하지 않는 열원 시스템의 운용과 함께 관리비용의 저감을 도모할 수 있고, 병원 전체의 운영비용의 개선과 요양 환경의 향상을 실현했다.

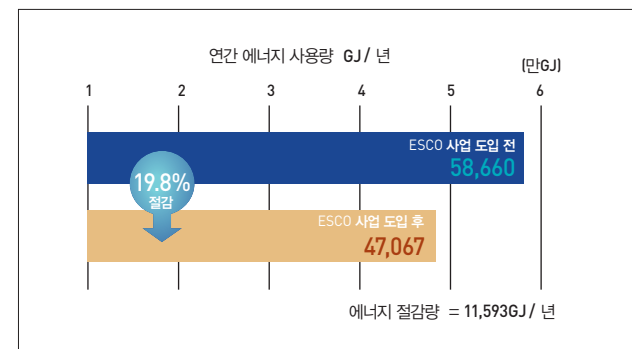
● **도입시의 문제점과 그 해결책** : 기존 설비의 개수 때문에, 계획 설비의 설치 스페이스나 건물의 대하중에 대해 고심했다. 사전 조사나 시공에 시간을 소비해 무사히 준공을 할 수 있었다.

### ■ 개체 전후 데이터

	개체 전 (기준 소비량)	
	전기 [kWh]	가스 [Nm <sup>3</sup> ]
합계	4,132,112	438,989
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	40,618	18,042
계	58,660	

	개체 후 (실측 또는 예상 소비량)	
	전기 [kWh]	가스 [Nm <sup>3</sup> ]
합계	1,559,075	772,330
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	15,325	31,742
계	47,067	

### ■ 에너지 절약 효과



※ 대상개수공사에 대한 비율

# 일본 ESCO 현황



## 공공 부문의 상세 사례 2 \_ 2006년 우량 ESCO 동상

**사례 명칭** : 오사카시립 종합 의료 센터의 ESCO 사업

**ESCO 사업자** : (주) 산무

### • 설비 개요

시설 용도	병원	열원 설비	흡수식 냉동기(코제너레이션 증기 이용)
총 건평	89,148 m <sup>2</sup>		500USRT×1기
병상 수	1,063 병상		가스 흡수식 냉온수기(냉난방용)
층수	지하 1층		700USRT×2기
	지상 18층		냉동기(냉방용) 720USRT×2기
준공	1993년 11월		빙축열조(氷蓄熱槽)(냉방용) 310USRT×1기
계약 전력	4,600 kW		로통연관식 보일러 8,000kg/h×3기
수전 전압	22 kV		관류 보일러 2,500kg/h×2기
		공기조절 방식	단일 덕트(duct)+팬 코일 유닛 90계통 100대 (공기조절기)

### • 에너지 절약 방안

공기조절기 외기량 제어	관내의 이산화탄소 농도나 온습도 상황을 점검해, 공기 조절기에 설치한 인버터 장치에서 최적인 풍량 제어를 실시한다. 또한 중간기(中間期)는 내외 엔탈피(enthalpy) 차이에 의해 바깥 공기 냉방 제어를 실시함으로써, 공기 조절 팬 동력과 열원 부하의 절감을 도모한다.
냉온수·냉각수 펌프 변류량(인버터) 제어	냉온수 1차 펌프(9대), 냉각수 펌프(5대), 냉온수 2차 펌프(3대)를 실부하(냉온수온도)에 따른 유량 제어를 실시해 펌프 동력의 절감을 도모한다. 또한 겨울에는 기설 냉각탑 이용에 따른 프리쿨링(Free cooling) 제어를 실시해, 열원 부하의 절감을 도모한다.
조명 Hi화	공공부, 일반 사무실 계통의 조명기구를 고효율 인버터 타입(Hi형)으로 교체해, 조명 전력의 절감을 도모한다.

- 자금원 : 자기 자금
- 지원책의 이용 : 지역 에너지 절약 보급 촉진 대책 사업
- 계약 방식과 계약 기간 : 성과보증 계약 4년간
- 사용한 에너지 절약 관련 기기 예



펌프 변류량 제어 인버터 제어반



오사카시립 종합 의료 센터 외관

• **도입시의 문제점과 그 해결책** : 진료를 계속 이어서 하고 있기 때문에, 의료 기능에 영향을 주는 일 없이 시공을 하는 것이 ESCO 대상 설비를 도입 하는데 있어서 첫번째 조건이었다. 때문에 에너지 절약 대상 지역은 의료 스페이스를 제외한 공용 스페이스로 한정해, 상세 검토를 실시했다. 향후에는, 에너지 절약 운용 기구(機構)를 만들어, 새로운 개선을 도모하기로 하였다.

• **에너지 사용자 이득** : 건축 후 11년이 경과해, 설비 노후에 따라 에너지 절약 대처 방안을 마련하는 것에도 한계에 달했던 시기에 설비 효율 개선책은 큰 도움이 되었다. 한층 더 에너지 절약을 추구하는 일이 가능해졌다.

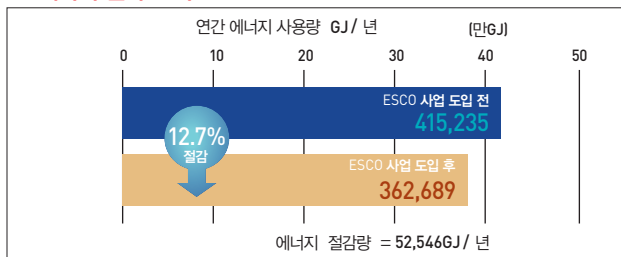
• **에너지 사용자 코멘트** : 비교적 새로운 건물에서 고효율인 에너지 절약이 어떻게 실현될 수 있을까 하는 점에서 주목도가 높은 ESCO 사업 도입 사례이며, 향후 전국의 공공 시설에서의 에너지 절약 과제에, 하나의 규범을 보였다.

### ■ 개체 전후 데이터

	개체 전 (기준 소비량)	
	전기 [kWh]	가스 [Nm <sup>3</sup> ]
합계	19,888,792	4,587,122
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	203,979	211,255
계	415,235	
에너지 소비원단위 (MJ/m <sup>2</sup> ·연)	4,658	

	개체 후 (실측 또는 예상 소비량)	
	전기 [kWh]	가스 [Nm <sup>3</sup> ]
합계	17,365,291	4,008,142
1차 에너지 소비량 (GJ/연)	178,098	184,591
계	362,689	
에너지 소비원단위 (MJ/m <sup>2</sup> ·연)	4,068	

### ■ 에너지 절약 효과



※ 건물 전체의 에너지 절감량에 대한 비율