

친환경 병원을 지향하며, 일본 에너지절약 클린에너지

사례 명칭

사단의료법인 일본철강아와타기념병원

ESCO 사업자

에너지절약 활동추진위원회

사업개요

테마의 개요

본 병원은 1900년 관영아와타제철소부속병원으로 설립됨. 1974년 일반 시민에게 개방된 후 1997년에는 의료사단법인 일본철강아와타 기념병원이 됨. 일반병원으로 분원된 이후 본 병원은 '에너지절약 활동 추진 위원회'를 발족하여, 실제 에너지절약 활동내용을 철저히 분석해오고 있음. 노후설비교체 시기에 맞춰 ESCO 사업을 잘 활용해 보일러 연료전환, 운용효율향상, 절수 시스템 도입, 간호사를 중심으로 한 에너지절약 캠페인을 상향식으로 진행함.

실시기간 : 2004년 2월 ~ 2008년 7월

- 기획 수립기간 : 2004년 2월 ~ 2005년 10월(총 20개월)
- 대책 실시기간 : 2005년 8월 ~ 2007년 4월(총 20개월)
- 대책효과 확인 기간 : 2006년 11월 ~ 2008년 7월
(총 20개월)

사업소 개요

지역의료지원병원 진료과 20 병상수 453(일반병상), 종업원 850명 (위탁회사 165명 포함), 제1 중 에너지 관리 지정공장

사업내용

1. 테마 선정 이유

환경보전, 그 중에서도 지구온난화 방지가 국제적으로 중요한 과제임. 환경부하가 낮은 에너지로의 전환에 따른 '저탄소사회'의 실현, 에너지의 절약을 위해 노력하고 있는 가운데, 본 병원은 매일 다량의 에너지를 소비하고 있고, 그 종류도 전기, 도시가스 13A(LNG: 천연가스), 등유, 액화석유가스 (LPG: 프로판가스) 등으로 다양함. 따라서 병원의 사회적 책임 및 지역과의 공생을 지향한다는 이념으로 첫째, '에너지절약'을 적극적으로 추구하고 둘째, 환경부하를 경감하는 일에 착수함. 지구온난화는 인체에도 나쁜 영향을 미침. 병원의 사명은 무엇보다도 사람의 건강을 지키는 것임.

2. 활동목표의 책정

2004년에 '중장기 에너지 비용 감소 기본방침'을 다음과 같이 정함.

(1) 클린 에너지 (천연가스화) 추진

- ① 오일리스 (등유연료, LPG 연료로 전환) 지향
- ② 환경부하 경감, 지구온난화 방지 추진

(2) 에너지절약 활동 확장 추진

- ① 에너지관리체제 확립 (에너지절약 활동추진위원회 발족)
- ② 에너지관리표준서 수시로 수정
- ③ 에너지관리인 육성, 교육, 계승 (30년 후를 바라봄)

(3) 비효율 노후 에너지 설비 교체

- ① 효율저하 등 노후화 (45년 이상 경과) 진행
- ② 건물도 교체시기가 되어, 순차적으로 계획
- ③ 교체시에는 최신식 고효율 에너지절약형 설비를 도입

다음의 3항을 기본으로 여러 가지 대책을 수립함.

〈실시한 대응책〉

1. 간호사 중심의 에너지절약 중점 관리활동
2. ESCO 활동에 의한 보일러 교체
3. 절수시스템도입
4. 백열전구를 형광등으로 교체
5. 에너지 절약형 자동판매기 도입
6. 스팀트랩 관리 강화
7. 타기업의 에너지 절약연구회
8. 보일러 견학 및 설명회
9. 원내내부정보지에 의한 에너지 절약 보급활동
10. [에너지절약 세미나에서 ESCO 사업평가와 이후의 과제] 강연활동

〈현재 진행 중인 대응책〉

1. 터보냉동기 에너지 절약
2. 음향(효과음) 장치
3. 음식물쓰레기 바이오 에탄올화
4. 터보냉동기의 가스냉동기화
5. 현 지하수계통의 관리 미터

〈앞으로의 대응책〉

1. 연료전지 도입 검토
2. 태양광 발전 시스템 도입 검토
3. 옥상의 녹화작업 검토
4. LED 조명 도입 검토
5. 지하수 개발과 이용 확대

3. 실시한 대응책 소개

● **간호사를 중심으로 에너지절약 중점관리 활동**

(1) 상향식 (bottom-up) 에너지 절약 활동 추진 위원회 (이하 에너지절약 위원회) 발족

본원에서는 일본야와타제철소 부속병원 당시에 경험한 오일쇼크를 계기로 에너지 절약에 사활을 걸었고, 분원 후에도 간호과 내 물품위원회를 중심으로 에너지 절약, 자원절약 활동을 계속 실행함.

2004년부터 에너지절약, 클린에너지에 대한 대책을 시작으로 원내 환경문제에 대한 의식을 높이고, 간호과에서 해오던 '에너지 절약 캠페인활동' 을 원내 전체로 넓힐 기회가 생겨 간호과와 연대하여 '에너지절약위원회' 를 발족함.

(2) **에너지절약 캠페인 전개**

- 각 직장단위로 테마에 어울리는 캐치프라이즈 제시
 - 포스터와 표어를 통한 의식 향상
 - '무리없이, 조금씩, 즐기면서'를 모토로 상향식으로 활동 실시
- ① 공조온도 관리
 - 여름철, 겨울철 에너지 소비를 줄이기 위해 냉난방 온도관리를 실시

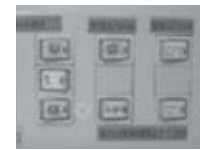


병실의 공조 조작패널

장소	여름철	겨울철	그밖의 대책
외래	28℃	20℃	공조개시시각과 설정온도의 조사, 가동관리
병동	24℃ ±2℃	19℃ ±2℃	
그 외	28℃	20℃	서버 (SEVER) 실 연간 28℃, 간호사 기숙사 순찰

② 조명 점멸 관리

- 병동마다 '대낮 소등 마크' 를 부착
- '잊지 말고 불끄기' 등 각 장소에 맞는 스티커를 부착하여 의식을 높임.



간호사 대기실 조명스위치

③ 절수대책

- '소중한 물' 스티커를 붙여 의식하게 함
- 절수 시스템 도입



소등확인

④ 자원절약 활동

- 북규슈시의 '쓰레기 분리배출' 과 시기를 같이 하여, 병원에서도 분리배출 실시 (병원은 일반적으로 특별관리폐기물, 의료폐기물의 분리 의무만 있음)



절수 스티커

- 화장실 등 세면대의 종이타월 홀더에 스티커 부착



분리수거함



종이타월홀더 스티커

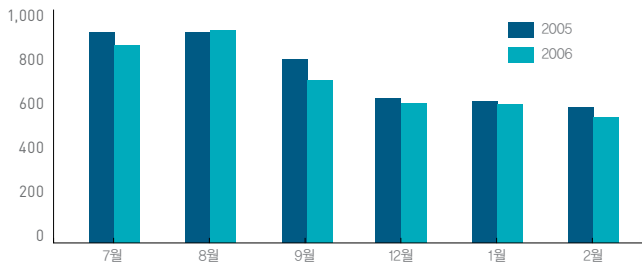
(3) 사회공헌

북규슈시 환경국 정보지를 통해 '세계 어린이에게 백신을 전달하다' 라는 타 기업의 활동을 알게 돼, 2008년 1월 부터 패트병 뚜껑을 수거하기 시작함. 포스터를 붙이고 수거상자를 설치하는 등의 노력을 거듭하며 직원을 포함한 병원 이용자에게 협조를 구함. 정보지에서 활동을 소개한 이후 환자들과 그 가족, 지역의원과 시민센터에서도 좋은 반응을 보여 많은 뚜껑이 수거됨 자원 보존, 환경보전과 함께 사회공헌 활동으로 정착함.

(4) 활동의 성과

- ① 2006년도 캠페인 당시 전기사용량이 전년대비 4.5% 감소 (도표 3)
(2006년 : 4,359.6kWh, 2005년 : 4,564.3 천 kWh)
- ② 패트병 뚜껑의 회수량은 누계 202kg, 백신환산 101개분 (2008년 8월 기준)

(도표 3) 2005년도와 2006년도의 여름 겨울철 전기 사용량 비교



• ESCO 사업 활동에 따른 보일러 교체 ~ 클린에너지로 전환

(1) 현황 파악 및 분석 : ESCO 사업 활용 개요

수술용 의료기구의 멸균, 식당주방 및 겨울철 난방의 증기공급용으로 1973년 가동하기 시작한 등유연료연관식 보일러가 있음. 이것을 2005년 12월부터 효율이 좋은 최신형 다관식 소형관류

보일러로 교체함과 동시에 연료를 CO₂ 배출량이 보다 적은 천연가스 (= 도시가스 13A) 로 전환함.

당시 천연가스 가격은 등유보다 높은 시기였지만 본원의 이념, 병원의 사명을 반영하여 지체 없이 환경보전활동 '에너지절약 클린에너지' 를 추진하기로 결정함.

(2) 활동의 경과 및 대책 내용 : ESCO 사업 활용의 주요 경위

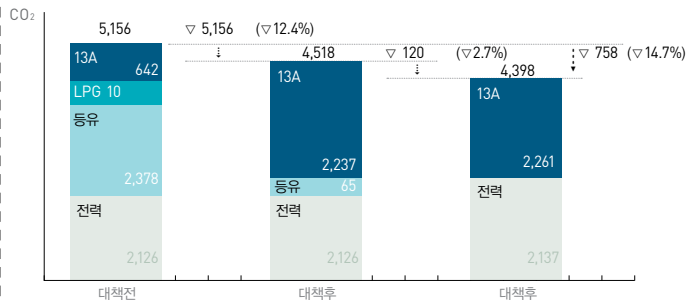
- ① 에너지절약 진단 실시
- ② ESCO 사업계획서 조사, 검토 및 에너지 기본방침 설명
- ③ 공사 : 신구 보일러 교체, 시작 ~ 영업운전개시 ~ 연습운전 (무인화)

(3) 효과 : ESCO 사업 에너지절약 효과 검증

- ① 대상기간
 - ESCO 계약 기간 : 5 년간
 - 에너지절약 효과 검증기간 : 2005년 12월 1일 ~ 2006년 11 월 30일 (1 년간)
 - 제조사 보수 계약 기간 : 2005년 12월 1일 ~ 2009년 11월 30일 (4 년간)
- ② 에너지절약 효과
 - 1) 기준 2004년 보일러 등유 사용실적 : 859,11kL/Y
 - 2) 계획 에너지절약량 : 보일러교체 (구동대수 자동제어) : 64,66kL/Y(7.5 감소)
 - 3) 실적 에너지절약량 : 도시가스 13A : 166,912Nm³/Y (등유환산) 198.2kL/Y(23.1% 감소)

이러한 ESCO 사업 활용에 의해, 본원은 CO₂ 배출량 14.7% 감소를 달성함.

(도표 4) ESCO를 통한 배출량 추이



● 절수시스템 도입

(1) 현황파악 및 분석

물은 귀중한 자원이라는 인식을 모토로 9층 병동을 대상으로 수도 사용상황을 조사, 절수시스템 도입이 가능한지 여부를 검토함.

(2) 목표설정

시공업자의 절수 계획을 과거 3년 평균수량과 비교하여 감소 가능한 계획치 11%로 정함. 도입 전 관계부처를 대상으로 임시로 실시한 결과 좋은 반응을 얻었기 때문에 시공에 착수함.

(3) 대책내용

9층 병동의 수도꼭지의 수압을 각 층마다 조사하여 설치기구를 선정함

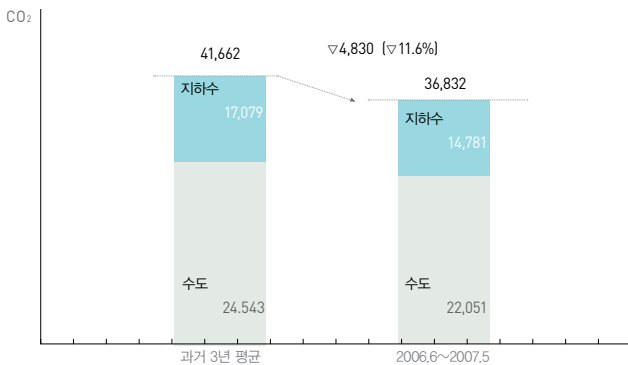
(4) 문제점과 대응책

설치 후 사용량은 순조롭게 감소했지만, 지하수 사용량에서 이상이 발생함. 조사결과 각 병동에 있는 화장실 탱크레버와 관련이 있는 것으로 파악됨. 대책을 마련한 후에는 순조롭게 진행되고 있음. 또한 주방의 수도꼭지에서 수압차에 의한 이상음이 발생하여, 절수율이 낮은 기구로 변경하여 해결함.

(5) 효과

감소량 11.6%를 달성함.

(도표 5) 9층 병동 용수 사용량 비교



● 백열전구를 형광등으로 교체

일본의 백열전구 제조중지 정책 발표 이후, 위원회에서 즉시 병원 내 백열전구의 개수를 조사하여 교체하기로 제안함.

(1) 현황파악 분석 및 대책

원내에 설치한 백열전구의 개수를 조사한 결과 1,167개 사용 중인 것으로 파악하고 교체를 실시함. 60W형 최신LED조명은 소비전력이 10W정도이며 이후 도입을 검토 중임.

(2) 효과

백열전구1,167개 70kWh → 전구형 형광등 12kWh(83%감소 달성)

● 에너지 절약형 자동판매기 도입

병원 내에 설치되어 있는 자동판매기 24대(직영12대, 매점관리12대)의 연간 총전력사용량이 매우 커 전력소비량 감소를 위해 검토함.

(1) 현황파악 및 분석

관리를 위해 각 자동판매기마다 관리번호를 부여, 관리대장을 작성함. 자판기 제조사와 협의하고 조사한 결과 21대는 에너지절약형이었으나 나머지 3대(직영2대, 매점관리1대)는 제조 후 10년이 경과한 상태였음

(2) 대책내용

- ①설치업자와 협의하여 직영 2대를 최신 에너지절약형 자판기로 변경하기로 하고, 각 업자의 협력을 얻어 교섭을 실시함.
- ②원내 매점이 관리하는 구형자판기 1대는, 매점운영자에게 병원의 에너지절약 대책에 관해 이해시키고 최신형으로 교체를 실시하도록 협조를 구함.
- ③이후 설치업자에게 자판기 교체에 관해 스스로 목표를 책정하여 5년마다 교환하도록 요구하고, 노후되었을 때는 톱러너(top runner)방식으로 최신기종으로 선정하도록 의뢰함.

(3) 효과

자동판매기 3대 교체, 정격소비전력 2.1kWh 1.8kWh(15%감소 달성)

● 스팀트랩 관리강화

(1) 안건의 목적, 목표

스팀트랩에서 나오는 증기에 주목하여 모든 트랩에 불량조사 및 교체, 보온재 보수, 배관증기누출 보수, 유휴배관의 녹제거 작업, 보일러 압력 적정화 등을 수행하였고, 각 부서의 협력을 통해 큰 효과를 얻었으며, 담당자의 '증기절약에 대한 의식혁명'도 병행함.

(2) 현황파악 및 분석

트랩의 '형태와 위치' '점검주기'도 설정되어 있지 않고, 증기누출이 크게 발생할 때마다 수리하는 정도이며 대부분 위탁업자에게 맡겨져 있어, 병원으로서의 트랩의 상태를 충분히 파악하기 어려움.

(3) 목표설정 및 대책내용

트랩 역할의 중요성과 관리의 중요성을 고려하여, 트랩 및 주변 배관, 밸브 등 전면 조사, 번호표 부여, 관리대장 작성, 배관루트 도면 그리기 등을 계획함.

주요 대책내용은 다음의 6가지임.

- ①트랩 단위마다 개별 번호표 부여(전75대를 처음으로 파악할 수 있었음)
- ②트랩 기능의 불량여부 판정
- ③불량 트랩 교체
- ④보온재 없는 불량 트랩 보수
- ⑤스팀트랩 관리대장 작성
- ⑥간이 '트랩배치도' 작성



스팀트랩과 번호표설치 상황

(4) 어려웠던 점

건물 외부의 배관은 노출되어 있어 쉽게 파악할 수 있었지만, 건물 내부의 배관을 찾는 데는 상당한 시간이 걸림. 하나씩 번호표를 붙여 관리대장을 완성했을 때는 감개무량했음.

(5) 효과

- ①75대 중, 증기 누출 등 불량트랩 15개 발견
- ②디스크형의 누출 정도가 컸고, 약 7%(360t/Y)였음. 프리플로우트(free float)형으로 변경 검토
- ③불량트랩 15개 교체에 의한 효과 : 원유환산 0.5kL/Y

● PC전원의 일제 �utdown(shut down)

(1) 안건의 목표

에너지 절약, CO₂감소를 위해 사용하지 않는 PC를 켜놓지 않도록 하고, 지구온난화 방지의 의식향상책으로 외래동, 관리동, 3층 병동의 총325대의 PC의 전원을 24시에 자동적으로 차단.

(2) 현황파악 및 분석

PC의 소비전력은 원내 약50kW이고, 이번의 실행으로 대략 8kW가 감소함. (단 의국 이외는 업무종료 후 퇴근할 때 각자 전원을 끄)

(3) 목표설정 및 대책 내용

특히 의국의 의사의 이해와 협력이 있어야 실현할 수 있기 때문에, 정보관리 시스템 부분에도 불필요한 부분을 배제하는 작업에 들어감. 원래 의사의 진찰, 오퍼(offer), 병동회진, 병리연구, 대학병원의 외부정보교환 등 복잡다기한 부정기적인 일상업무를 서포트하기 위해 PC는 항상 사용이 가능한 상태에 있어야 하지만, 긴급성을 요하는 경우 이외에는 불필요한 부분을 배제하려는 노력에 따른 것임.

(4) 어려웠던 점

처음에는 PC사용 중 정해진 시간이 되면 갑자기 전원이 꺼져 의사들의 항의가 있었지만 현재는 에너지 절약 의식이 높아지면서 순조롭게 진행되고 있음.

(5) 효과 원유환산 4.3 kL/Y

● 타 기업의 에너지 절약 연구회

새로운 지식, 기술의 습득을 지향. 외부기업 등에서 의뢰한 다양한 에너지절약 견학회를 실시함.

시행처	주요내용
가스쇼룸	코제너레이션, 연소기구, 냉난방주방기구, 배관·콘센트 등
로봇공장견학	의료계 로봇 개발
병원주방견학	시원한 냉방설비 도입상황
바이오에탄올	음식물 쓰레기의 바이오에탄올
설비견학	연료화(NEDO)
절수 설비제조공장	위생도자기 공장견학, 절수의 단계적 진화
절수체험	원내 절수기구 체험

● 시내 다른 종합병원을 대상으로 한 보일러 견학 설명회

보일러 도입 후, 종전의 보일러와 비교해서 CO₂배출량이 큰 폭으로 감소함. 지구온난화대책의 일환으로 이러한 노하우를 지역 병원, 기업 등에 제공하고, 에너지절약 운동을 더욱 확대하기 위해 신보일러 연료공급 가스사업자, 관청, 제조사, ESCO사업자에 보일러 견학, 설명회를 실시함.

소형관류보일러의 구조와 에너지 절약 효과를 게시하여 큰 호평을 얻음. 특히 제조사의 일방적인 설명이 아닌, 도입사례에 기초한 효과와 체험담은 큰 반향을 불러옴.

● 원내 정보지를 통한 에너지절약 보급활동

‘지역과의 공생’을 모토로 에너지절약 대처의 계기를 만들고, 다양한 활동상황에 관한 정보를 병원 내에, 나아가 지역에 알림. 병원 스태프용 정보지에 에너지절약 사례를 게시, 에너지절약을 개발하고 정보를 공유함.

에너지절약 사례를 게재한 광고지를 의료기관과, 관청, 기업 및 지역주민에게 배부.

북규슈시 ‘환경리포트’에 클린 에너지, 에너지절약 활동 대처에 관한 기사를 게재.

● ‘에너지절약 세미나에서 ESCO사업의 평가와 이후의 과제’ 강연활동

시 상공회의소, 빌딩 협회, 관청이 주최한 시내 빌딩과 사업소 등 업무부분의 이산화탄소 배출 저하를 목표로 한 에너지절약 세미나가 개최됨. 본 병원에서는 에너지관리 담당자가 강사로 초대되어 ESCO사업을 이용한 보일러 교체 경위 및 효과와 ESCO사업의 평가에 관해 강연함.

4. 종합

2004년도를 기점으로 간호과에서 지속해 왔던 에너지절약 활동을 원내로 보급하고, 동시에 병원의 경영이념에 기초한 설비대책으로 클린에너지, 에너지절약 체제를 병원 전체에 구축함.

그 결과 천연가스에 의한 클린에너지화를 달성. 에너지 소비량, CO₂배출량을 매년 감소해나가고 있음. 에너지절약 대응 체제 구축, 환경배려에 주목하는 투자 등, 이러한 연구가 불필요한 에너지 소비를 감소시키고 지속적인 에너지 절약체제를 만들어냄.