

학생이 행복한 대학



2012학년도 시설관리자협의회

# 통합과 융합을 통한 에너지비용절약 및 관리효율성 향상 사례

발표자 : 대구대학교 관재팀장 김병춘



대구대학교  
DAEGU UNIVERSITY

## 사업 추진 배경 및 필요성

### 사업 추진 배경

- 대구대학교 기숙사 단지는 향토생활관 증축 전까지 총 9개동에 약3000명의 학생을 수용할 수 있는 시설로서 9개동 모두 개별적으로 기계실을 두고 각각 급수, 급탕, 냉난방, 소방시설을 건물별로 분리 운영하고 있었으며, 사업추진 당시 이중 7개동은 준공 후 10~13년이 경과하여 이들 설비시설의 교체 시기가 도래하였다.
- 또한 건물별로 운영되던 이러한 급수, 급탕 등의 설비시설은 관리의 어려움은 물론 관리비용 및 에너지비용 증가의 원인으로 분석되었다.
- 이에 대구대학교는 향토생활관 증축 사업과 연계하여 이를 개선하고자 하였다.

## 사업 추진 배경 및 필요성

### 사업 필요성

- 지구온난화 방지 및 지속 가능 성장을 위한 **범 국가적 에너지 절감노력에 부응**
- 학내 최대 에너지 소비 조직인 기숙사의 **에너지비용 절감** 을 통한 학교 재정 안정화의 필요성
- 노후화된 기숙사 설비시설의 **에너지효율 및 기능 저하** 로 인한 사용자 불편
- **기숙사 설비시설의 노후화로 인한 교체 시기 도래**
- 대규모 기숙사 단지 운영에 따른 **관리운영업무의 과중**

# 사업 추진 방향

## 사업 추진 방향

- **에너지 절감을 위한 급탕시스템 통합 및 하이브리드 급탕시스템 도입**
  1. 기존 기숙사 단지의 급탕시스템 통합
  2. 태양열 온수시스템 및 히트펌프 시스템 도입
  
- **효율적 관리를 위한 시스템 통합**
  1. 급수 시스템 통합
  2. 급탕 시스템 통합
  3. 소방 시스템 통합
  4. 각 기숙사동(7개동) 보일러, 급수펌프, 소방펌프, 저수조, 고가수조 폐쇄

---

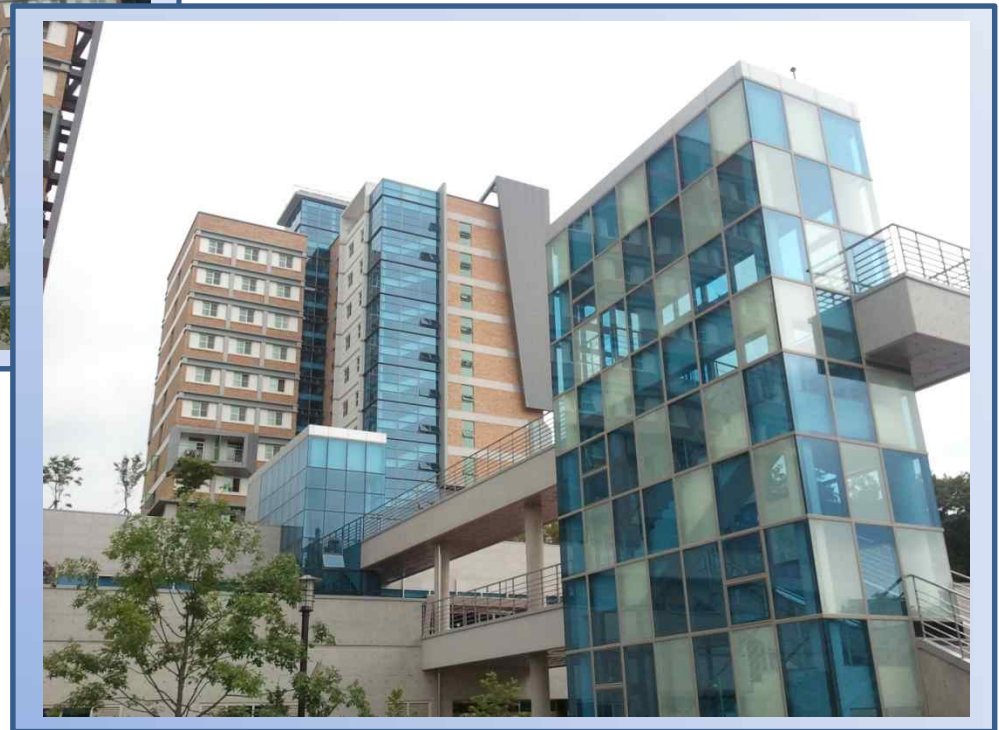
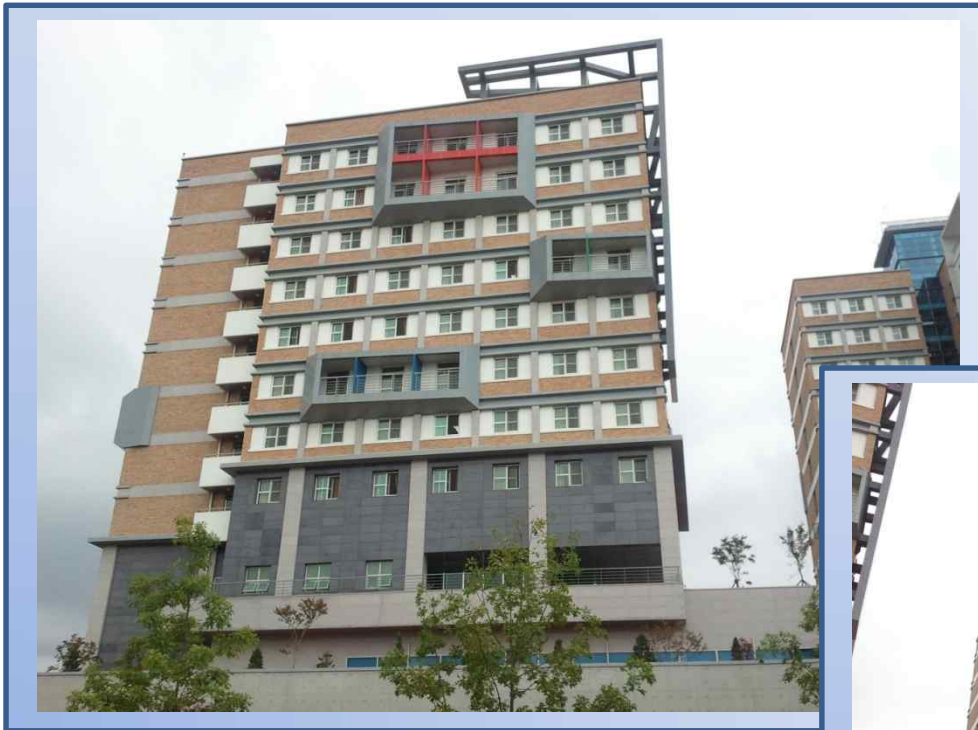
## 대구대학교 향토생활관 사업개요

### 사업 개요

- 연 면 적 : 15,431m<sup>2</sup>
- 층 수 : 지하2층 ~ 지상10층
- 주요시설 : 사생실351실, 멀티미디어 강의실, 휴게실, 강당
- 공사기간 : 2009.02 ~ 2011.02
- 총공사비 : 158억원

---

## 대구대학교 향토생활관 전경



## 대구대학교 기존 기숙사 전경(1)



## 대구대학교 기존 기숙사 전경(2)



## 시스템 통합을 위한 대구대 기숙사 단지 옥외 배관 구간



신축되는 향토생활관 기계실을 통합기계실로 기획하여 향토생활관 기계실에서 옥외배관을 통하여 기존 기숙사7개동에 급수, 급탕, 소방 배관을 연결, 통합운영하도록 조성함.

## 옥외배관 작업 사진(1)



## 옥외배관 작업 사진(2)



## 옥외배관 작업 사진(3)



## 사업 전후 시설 비교

사업 전				사업 후		
명칭	규격(용량)	수량	총 용량	규격(용량)	수량	총 용량
태양열 시스템		-		170,000kcal/h	1set	
히트펌프 시스템		-		25,000kcal/h	1	195,000kcal/h
보일러	400,000kcal/h	5	3,200,000kcal/h	400,000kcal/h	3	1,200,000kcal/h
	600,000kcal/h	2				
급탕탱크	7ton	7	49ton	14ton	3	47ton
				5ton	1	
저수조	50ton	7	595ton	492ton	1	492ton
고가수조	35ton	7				
급수펌프		7set		1,400lpm	1set	
급탕순환펌프		28대			11대	
소방펌프		7set			1set	
사용 인원		2,034명			2,736명	

## 통합 및 융합에 의한 에너지 절감의 원리

### 통합에 의한 에너지절감 및 관리효율 향상

- 기숙사의 급탕최대부하는 1월에 발생한다.
- 이때는 방학 중으로 학기 중 사생수의 반도 기숙사에 남지 않는다.
- 그러나 최초 기숙사 신축 시에는 방학 기간에도 시설을 가동하는 전제로 급탕부하를 계상하여 장비사양을 결정한다. 또한 부하 여유율도 감안 하여야 한다.
- 대구대학교는 7개 기숙사동의 설비시설을 통합하면서 기존 보일러 합산용량의 절반 이하로 보일러 용량을 줄였다. 이는 통합에 의한 동시부하율 감소 효과와 실제 기숙사 운영 데이터에 의한 적정 보일러 용량에 근거한 것이다.
- 이를 통해 보일러의 부분부하 운전을 최소화하고 교체시기가 도래한 노후 보일러를 신형으로 교체하여 에너지 효율을 높일 수 있었다.
- 더불어 신축기숙사를 포함하여 최소8대의 보일러를 각기 다른 8곳의 건물에서 운영해야 하는 것을 1곳에서 3대의 보일러로 해결하였다.

## 통합 및 융합에 의한 에너지 절감의 원리

### 융합에 의한 에너지절감

- 태양열 등 신재생에너지를 열원으로 하는 급탕 또는 냉난방 시설은 과도한 초기 투자비로 인하여 경제성을 확보하는 것이 쉽지 않은 것이 현실이다.
- 또한 피크부하 때를 제외하면 연중 대부분을 부분부하 운전을 한다.
- 즉, 많은 비용이 투자된 고가의 설비시설 절반 이상이 연간 6개월 이상 놓고 있는 것이다.
- 이에 대구대학교에서는 고가의 설비시설이 1년 내내 운영될 수 있는 시스템을 구축하였다.
- 즉, 초기 투자비는 다소 높으나 에너지 사용량이 적은 히트펌프와 태양열 설비를 예열 시스템으로 구성하여 고가의 설비를 최대한 사용할 수 있도록 하였다.
- 또한 이러한 시스템 구성으로 초기 투자비를 합리적으로 조정하였다.

# 융합(하이브리드) 급탕시스템 개요

기숙사동

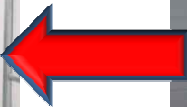


급수공급



태양열

예열온수 공급



급탕탱크



예열탱크



보일러



히트펌프



---

## 통합 및 융합에 의한 성과

- 초기 투자비 : 약3.8억
- 에너지 절감 비용 : 연간 약2.5억원(기존 대비 약45% 절감)
- 장비노후화에 의한 교체 및 보수 비용 절감
- 관리포인트 절감으로 인건비 절감

## 향후 계획

- 히트펌프 증설을 통한 부분부하에 대한 분담률 향상
- 히트펌프 증설에 따른 피크부하 관리 시스템 도입

