

국가에너지 절약정책 평가시스템 구축

- 정책효과분석을 위한 기초 데이터베이스 구축 -

2012. 12. 18

목 차

I 연구의 필요성, 목적 및 선행연구

II 국내외 DB구축 사례

III 정책 분석을 위한 DB구축 범위

IV EERS(에너지공급자효율향상)정책 분석 DB 구축

연구의 필요성 및 목적

[연구의 필요성]

- 에너지절약 및 효율향상과 같은 수요관리 사업이 세계 주요국 에너지정책의 핵심으로 부상
- 우리나라도 저탄소 녹색성장을 국가비전으로 설정하고, 고유가 및 기후변화 대응, 온실가스 감축을 위해 다양한 에너지절약 및 효율향상 정책들이 추진되고 있음
- 하지만, 에너지절약 및 효율향상을 위한 관련 정책의 효과분석 및 평가시스템이 제대로 구축되지 않아, 효과적인 정책포트폴리오의 개발과 추진이 어려운 실정
 - 특히 가정·상업 부문의 핵심인 건물의 경우 개별기술에 대한 절감효과 분석에 중점
 - 건물 전체에 대한 분석이나 건물에너지 효율개선의 국가전체 파급효과에 대한 분석이 제대로 이루어지지 않았으며 건물효율개선 정책이나 사업에 대한 평가는 극히 미미
- 그 동안 국가 에너지절감 잠재량 분석을 목적으로 종합적이고 체계적인 효과분석 및 평가는 이루어진 적이 없음
 - 이러한 평가가 제대로 이루어지지 않은 이유로 국가차원의 에너지절약 효과분석을 위한 데이터베이스(DB)도 구축되어 있지 않은 실정

연구의 필요성 및 목적

[연구의 필요성-계속]

- 에너지통계종합정보시스템(KESIS) 구축되어 있으나, 에너지절약분석을 위한 기초 데이터베이스(DB) 정보는 매우 미흡한 실정
 - 기초 데이터들은 에너지관리공단, 전기연구원, 전력거래소, 한국전력, 한국건설기술연구원 등 도처에 산발적으로 존재하고 있으나 에너지절감 분석을 위한 데이터의 유무 파악도 용이하지 않을 뿐만 아니라 수집은 더욱 어려운 현실
- 향후 체계적이고 효과적인 정책추진과 포트폴리오 개발을 위해서는 DB구축이 시급

[연구의 목적]

- 에너지절약 및 효율향상부문의 다양한 정책과 프로그램의 효과분석을 위한 기초 데이터베이스를 구축하는데 목적이 있음
 - 국내외 DB 구축 사례를 조사
 - 에너지효율정책 분석을 위한 DB 구축 범위
 - 에너지공급자효율향상의무화제도(EERS)의 에너지절감 분석을 위한 DB를 구축

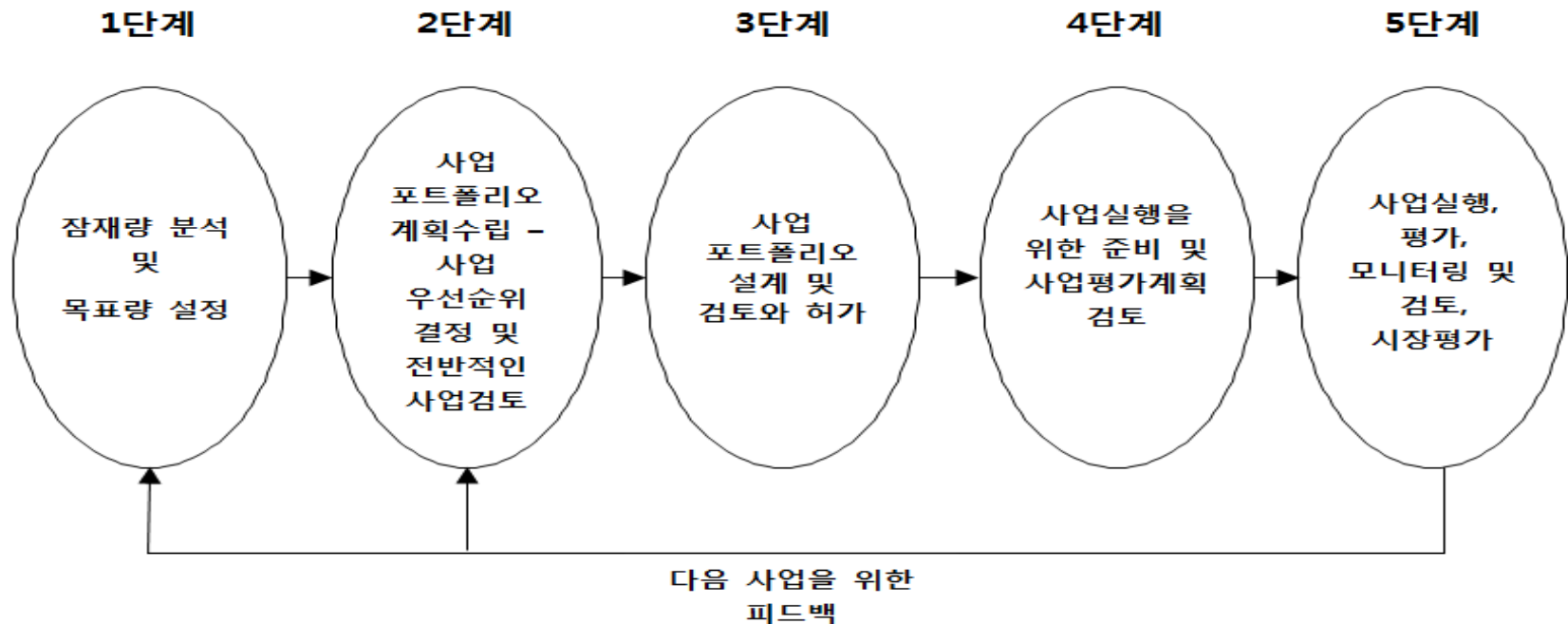
연구목적	연구방법	주요 연구내용
-이창호(2006): 에너지절약시책 및 제도시행 효과의 계량화 측정방법 개발 연구 - 연구목적: 에너지절약시책의 추진성과를 정량화하고, 이를 비용효과지표와 에너지효율평가지표 등의 가치화평가지표로 환산하여 비교분석할 수 있는 체계를 개발	- 국내외 계량화기법 조사 - 비용-편익분석 - 분석도구(EPET) 개발	- 에너지절약시책 현황 - 에너지절약시책 시행효과 분석기법 - 에너지절약시책 시행효과 계량모형 : 5가지 시책(VA, ESCO, 고효율기기 보급, 소형열병합, 자금지원시책) 비용-편익 산출
-이성근·안영환(2006): - 에너지절약정책의 경제성 분석 및 정책구성 - 연구목적: - 에너지절약정책 수단의 에너지절약 효과 및 경제적 효과를 평가하는 방법을 개발하고 효율관리제도, 자동차평균연비제도와 자발적 협약(VA)의 평가를 수행함	- 문헌조사 - 비용-편익분석 - 로짓모형 - 이윤극대화 비용함수	- 에너지절약정책의 현황 - 효율관리제도의 비용편익분석 - 자동차평균연비제도의 효과 - 자발적 협약(VA)의 경제적 효과분석
-과제명: 국가에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구 - 가정·상업부문의 에너지효율 평가, 이성근·이성인(2008) - 연구목적: 에너지효율정책에 대한 가정·상업부문 평가와 정책의 추진체계를 분석하여 효율적인 정책 추진 방안을 제시	- 가정·상업부문 국내 에너지 관련 지표에 대한 현황 조사 - 요인분해기법	- 가정·상업부문 에너지소비통계 현황 파악 - 가정·상업부문 에너지이용효율의 요인분해 분석방법론 - 가정·상업부문 에너지효율정책의 개선방안 - 국가에너지통계 확충을 위한 개선방안

II 국내외 DB구축 현황

정책 및 사업 평가 프로세스

➤ 캘리포니아 표준테스트의 4가지 Test 지표

1. 참여자 테스트(Participant Test : P-test), 2. 프로그램관리자(또는 유틸리티) 비용 테스트(Program Administrator(Utility) Cost Test : PAC or UC-test), 3. 수용가 영향도 테스트(Rate Impact Measure Test : RIM-test), 4. 총자원비용 테스트 (Total Resource Cost Test : TRC-test)



해외 DB 구축 현황(1)

◆ 미국의 DEER(The Database for Energy Efficiency Resources)

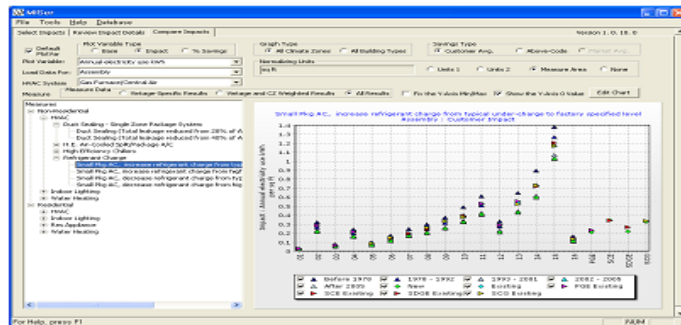
- 1970년대 중반 CCIG(California Conservation Inventory Group)가 조직
 - CCIG의 목적은 데이터 수집 종류, 수집 방법, 초기 데이터베이스를 구축하는 것이며 이것이 DEER의 시작임
- DEER은 주거 및 비 주거 지역에 일반적으로 설치되는 효율 향상 수단의 잠재적 에너지 절감량 정보를 제공하여 프로그램 사전 계획 및 사후 평가 단계에서 활용
 - 프로그램의 영향 분석 및 비용효과분석을 통해 프로그램의 실행 여부 및 우선순위를 결정
- 현재 400여 개가 넘는 에너지 효율 향상 수단(Measure)에 대하여 약 133,000 여개에 이르는 잠재적 에너지 절감량 정보를 제공
 - 잠재적 에너지 절감량의 값은 공학적 계산법, 건축물 시뮬레이션, 측정학, 설문조사, 계량경제학 방법 등에 의해서 분석됨
 - 데이터는 기후 영역(Climate Zone), 건축물 형태, 건축물의 건축 시기를 고려하여 도출
- DEER 2008의 경우, 각 수단(measure)별 추정 에너지 절감량 결과는 MISer 이라고 하는 DEER 에너지 뷰어(viewer) tool을 통해 볼 수 있음

해외 DB 구축 현황(1-계속)

[그림 2-1] DEER 에너지 뷰어 tool 화면

Small Pkg AC
(소형 패키지 에어컨)

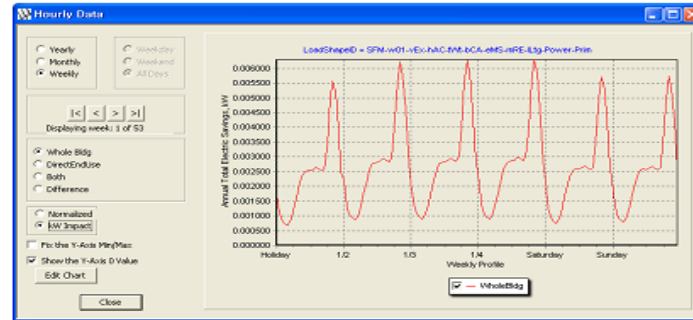
CFL, 11W lamp
(안정기내장형램프)



< 지역별 비교 >

X축 : 16개 지역 공급자 평균

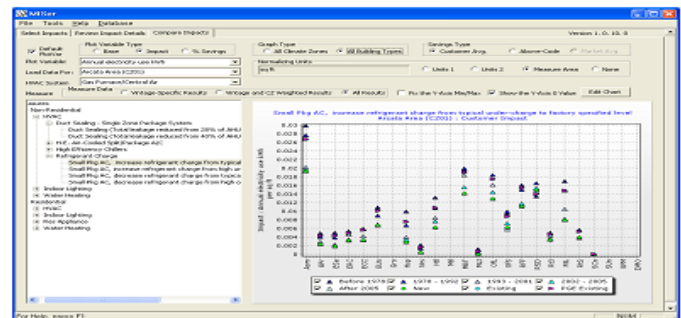
Y축 : Annual electricity use kWh per sq ft



< 주간 >

X축 : 월요일~일요일

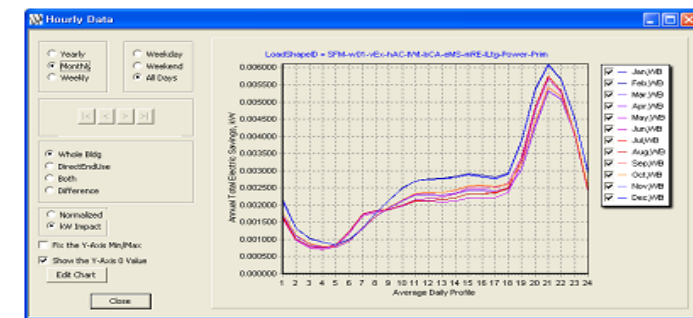
Y축 : Annual Total Electric Savings kW



< 건물유형별 비교 >

X축 : 24개 건물 유형

Y축 : Annual electricity use kWh per sq ft



< 월간 >

X축 : 0시~24시, 범례(월)

Y축 : Annual Total Electric Savings kW

해외 DB 구축 현황[2]

◆ EU의 EULEB (European High Quality Low Energy Buildings)

- 독일 University of Dortmund, London Metropolitan University 등 5개 대학과 REHVA(Federation of European Heating and Air-conditioning Associations)이 공동 개발
- 유럽 내 고성능 저에너지 비주거용 건물에 대한 정보 제공
- 25개 건물에 대한 DB 구축
- DB 검색
 - 위치 별 : 기후대별
 - 건물유형 별 : 교육용, 업무용(공공기관/연구시설), 문화시설(박물관/전시관 등)
 - 요소기술 별 : 단열, 일사조절, 조명, 난방, 냉방, 환기, 재료, 신재생에너지, 열병합 발전 등
 - 프로젝트의 계획요소 및 성능 정보가 있고 각 정보와 관련된 도면, 사진, 컨셉 다이어그램, 실측 데이터 등을 함께 제공하며 단위면적당 건축비용 에너지 소비량 등 건물 현황 비교 분석 자료를 포함

해외의 DB구축 현황(3)

◆ 일본 DECC(Data-base for Energy Consumption of Commercial building : 업무용 건축물의 데이터)

- 일본의 Sustainable 건축협회(JSBC)에 설치된 「비주택건축물의 환경관련 데이터베이스 검토위원회」에 의해 조사·분석된 건축물의 에너지 및 물 사용량에 관한 데이터베이스임
 - 국토교통성, 에너지업계 등의 지원, 지자체의 협력을 받은 일본 단독의 시스템으로 산학연이 연계하여 다양하게 쓰임
 - DECC의 구축에 있어 지자체(도도부현, 특별구, 정령(政令)시, 기타 시)와 공동조사를 실시했으며, 많은 민간 기업의 협력을 받았음
 - 일본 전체를 8지역으로 나눠 대학·관련 기관이 연계하여 데이터를 수집·분석을 실시
- 약 4만 건의 데이터를 수집하고 있는 일본 최대규모의 데이터 베이스(2010년 3월 기준)
- 수집된 데이터는 내용에 따라 3종류가 있으며, 기초데이터로는 에너지종류별로 매월 에너지사용량과 물 사용량을 수집
- 표준데이터에는 기초데이터 및 에너지사용기기의 정보, 상세데이터에는 시간별 에너지사용량이 각각 수집되고 있음

국내의 DB구축 현황(1)

◆ 에너지경제연구원의 KESIS 및 에너지 총조사(Korea Energy Statistics Information System)

- 우리나라 전 부문의 에너지수급 실태 정보를 제공
- KESIS의 에너지통계 메뉴는 에너지지표, 에너지공급, 전환, 소비, 석유제품가격, 해외 에너지 통계 등 7개 카테고리의 300여 개의 최신 통계를 보여줌
- 에너지총조사는 수요부문별 에너지소비량 및 소비 구조, 주요 산업의 에너지소비행태 및 에너지원단위, 에너지수급, 온실가스저감, 에너지수요관리 등의 국가 에너지수급통계로 구축됨
- 에너지총조사는 표본조사로 시행하며, 한국표준산업분류를 기준으로 조사부문을 구분하여 산업(농림·어업, 광업, 제조업, 건설업), 수송(운수업, 자가용차량), 상업 및 공공, 가구를 조사 부문 및 조사대상 범위로 한정
- 에너지 총조사는 공급통계 기반으로 만들어져 에너지절약 및 효율향상 분석을 위한 기초 데이터베이스(DB) 정보는 매우 미흡

에너지총조사 조사대상 및 조사결과

조사 부문	조사대상범위	주요 조사항목	주요 조사결과
산업 부문	○농업 및 어업 ○석탄광업, 금속광업, 기타광업 ○음식료, 담배, 섬유, 의복, 가죽, 목재, 펄프, 출판, 코크스, 화합물, 고무, 비금속, 1차금속, 조림금속, 기계장비, 사무계산, 전기기계, 영상음향, 의료정밀, 자동차, 기타운송, 가구 기타, 재생재료 제조업 ○건설업	·에너지원별 소비 ·열설비와 에너지 소비 ·전력설비와 전력 소비 ·부생에너지이용현황 ·자가발전 실적 ·보일러 이용현황 ·증장비 에너지 소비	·업종별 에너지소비구조 ·설비별 에너지소비구조 ·공정별 에너지소비구조 ·용도별 전력소비구조 ·부생에너지 이용현황 ·자가발전 현황, 보일러 이용현황 ·증장비 에너지소비실태
수송 부문	○육상, 수상, 철도, 항공 운수, 창고 및 운송 관련 서비스업 ○2010년 6월말 등록 관 자가용 차량	·에너지원별 소비 ·수송수단별 보유대수 ·수송수단별 주행거리 ·차종별 에너지소비 ·차종별 주행거리 ·자가용승용차 이용현황 ·주요방법 등 특성조사	·수송수단별 에너지소비구조 ·수송수단별 대당 에너지소비 와 주행거리 ·업종별 연료경제 ·업종별 에너지원단위 ·차종별 에너지사용구조 ·자가용 차량의 운행특성
가구 부문	○인구주택총조사 대상가구	·주택, 가구의 일반사항 ·에너지원별 소비 ·에너지 이용기기 현황 ·에너지절약설문조사	·지역, 주택형태, 가구원수, 난방설비별 에너지 소비 ·용도별(난방/취사)소비구조 ·설문조사 결과
상업 공공 부문	○수도업/하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업 ○도매 및 소매업/숙박 및 음식점업 ○출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업 ○금융 및 보험업/부동산업 및 임대업 ○전문, 과학 및 기술서비스업 ○사업시설관리 및 사업지원서비스 ○공공행정, 국방 및 사회보장 행정 ○교육 서비스업/보건업 및 사회복지 서비스업 ○예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업 ○협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업 ○가구내 고용활동 및 달리 분류되지 않는 자가소비생산활동	·에너지원별 ○에너지소비 ·에너지이용 기기 현황 ·용도별 에너지 소비 ·자가발전실적	·업종별 ○에너지소비구조 ·용도별 소비구조 ·업종별 에너지원단위 ·자가발전현황 분석
대형 건물	○에너지이용합리화법에서 규정하는 에너지다소비업체 건물	·에너지원별 소비 ·냉난방설비 ·전력설비	·업종별 에너지원별 소비구조 ·용도별 에너지원별 소비구조 ·업종별 면적당 에너지소비

국내의 DB구축 현황(2)

◇ 가구에너지소비실태조사(지식경제부·에너지경제연구원)

- 우리나라 가구부문의 에너지 소비 특성과 소비구조 분석을 위하여 전국 2,500가구를 표본으로 선정하여 2011년부터 매년 「가구에너지소비실태조사」를 실시
- 공급통계에서 파악하지 못하는 가구 부문의 용도별, 설비별 에너지 소비 및 관련 자료 등 보다 다양하고 세분화된 통계를 작성
- 여기에는 가구 및 자가용승용차의 세부 소비행태 자료, 용도별 에너지소비량 통계작성을 위한 기초 자료, 상설 표본 유지율이 높을 경우 가구부문의 패널자료 등을 제공

<주요 조사 항목>

부문	세부항목
주택	주택형태, 주택층수, 주택방향, 건축년도, 주택면적, 난방면적, 침실(방)수, 거실 수, 욕실 수, 전체창문 수, 이중창문 수, 이중유리창 수
냉난방 및 취사	주 난방방식(주 난방연료, 주 난방시설 및 용량), 보조 난방방식, 냉방방식(에어컨 가동 시 통상적인 설정 온도), 주 취사연료, 보조 취사연료
가구	가구원수(경제활동 가구원수, 가구원 현황), 가구원의 구성형태, 가구의 주 소득원, 가구원의 연간총소득, 가구소유의 자가용차량 중 보유대수(승용차,승합차,트럭)
주요 에너지이용기기 보유 및 이용현황	TV 보유 및 사용현황(총 보유대수, 규격 및 용량, 1대당 일평균 시청시간), 세탁기 보유 및 사용현황(일반형, 드럼형, 규격 및 용량, 일주일 평균 사용횟수), 에어컨 보유 및 사용현황(벽걸이형, 스탠드형, 멀티형, 규격 및 용량, 여름철 일평균 사용시간, 연평균 사용일수), 선풍기 보유대수, 냉장고 중 보유대수(일반냉장고, 양문형냉장고, 김치냉장고, 규격 및 용량), 컴퓨터 보유 및 사용현황, 청소기 보유대수(용량, 일주일 평균 사용횟수), 식기세척기 보유대수(용량, 일주일 평균 사용횟수), 조명기기 사용량
에너지 소비현황	연탄(연탄사용용도, 연탄사용설비, 겨울철 1일 연탄 교체 횟수, 연탄 1회 교체 시 교체 장수, 연간 난방 기간, 월별연탄 소비량), 석유(사용용도, 종류, 구입방법, 월별 석유 소비량), 지역난방(월별 지역난방 소비량), 프로판가스(사용용도, 1회 구입단위, 1회 평균구입수량, 1회 구입량의 사용기간, 월별 프로판가스 소비량), 도시가스(사용용도, 도시가스 계량기 위치, 월별 도시가스 소비량), 전력(사용방식, 월별 전력 소비량), 임산연료(사용용도, 종류 및 구입방법, 월별 임산연료 사용량)
자가용 승용차 보유·이용현황	첫 번째 차(차량번호, 차종, 배기량, 제조회사, 모델명, 변속장치, 사용연료, 자동차연식, 구입연월, 출고 후 총 주행거리, 전년도 연간 주행거리, 차량의 주용도, 주행연비 파악유무, 차량의 주행연비, 주운전자 연령, 운전자 성별, 운전경력), 2대 이상 보유시(첫 번째 차량 조사항목과 동일)

국내의 DB구축 현황(3)

◆ 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사(한국전력거래소, 2011)

- 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태에 관한 모델을 구축하여 향후 주택용 전력 수요에 측의 자료를 제공하고 가전기기가 전력수요에 미치는 영향을 분석
- 표본가구는 제주도를 포함한 전국에서 4,000가구를 선정하여 개별방문면접조사대상(일반조사) 4,000가구, 기장조사 500가구로 나누었으며 기기보유대수, 사용시간 등에 대하여 면접조사와 병행하여 기장조사를 실시

< 주요 조사 내용 >

대분류	중분류
조사가구 수 분포	전력사용량대별 표본가구 분포/소득수준별 가구분포
	지역별 가구당 전력사용량/주택형태/면적별 가구분포
가전기기 보급률 분석	주요 가전기기 보급률 주이/기타기기 보급률 주이
	지역별 보급률/전력사용량대별 보급률
	소득수준/주택형태/주택면적 보급률
	가전기기 총 보급대수/기기별 보유가구 비율 및 보유가구 총수
	기기별 보급품목수 및 보급대수/규격별 보유현황
기기별 전력사용행태 분석	주요 가전기기 전력사용 행태분석/단속기기의 전력사용 행태분석
	계절적 기기의 전력사용 행태분석/시간대별 사용대수
	기기별 평균사용 연수/연도별, 규격별 소비전력 주이
	구입연도별 총 보유대수
보급률 예측	예측방법/모형/결과 도출

국내의 DB구축 현황(4)

◆ 지식경제부 온실가스통합정보시스템 에너지기술DB

- 산업, 가정, 상업, 수송, 에너지/자원생산, 전환 및 가공, 분배 및 저장, 공통기술로 분류되어 있으며 각 DB에서 부문을 선택 후 기술 명 검색이 가능
- 산업분야 68건, 분배 및 저장 분야 11건으로 다소 미비한 데이터를 보유하고 있으며 그 외 분야는 데이터가 업로드 되어있지 않음
- 기술에 대한 설명은 개요 부분에서 간략하게 설명되어 있으며 적용여부 부분이 존재하지만 대부분 2000년도에 작성된 자료로 신뢰성이 부족한 편

<표> 온실가스통합정보시스템 에너지기술DB의 주요 분야

부문	해당 산업
산업	석유화학, 비금속광물, 1차 금속, 제지, 기타산업
가정	주거용 건물, 가전기기, 기타 에너지기기
상업	비주거용 건물, 찜질방, 기타 에너지설비
수송	육상, 수상, 항공
에너지/자원생산	석회석, 석탄, 철광석 채광, 기타 에너지/자원 생산기술
전환 및 가공	발전, 정유, 도시가스, 연탄제조, 기타전환 및 가공기술
분배 및 저장	전력 송배전, 전력저장, 가스수송, 원유저장, 기타 분배 및 저장기술

국내의 DB구축 현황(5)

◆ 한국에너지기술연구원(에너지기술정보서비스, ETIS)

- 기초 기술자료, 특히 에너지기술 사용(보급)현황, 에너지사용 공정기술 구성 현황, 신기술 개발 동향 분석자료 부족의 문제점을 해결하기 위해 추진
- 정책도구(에너지모형)에서 필요로 하는 기술자료 수요를 충족시켜 줌으로써 향후 기술의 채택, 개발에 따른 효과(절약, 비용, 환경) 분석의 신뢰성 향상, 전반적인 에너지기술정책 수립 및 시행의 효율성 향상 등의 효과를 얻고자 함
- 일반적인 에너지기술정책 관련 기술자료 수요와 현재 세계적으로 개발되어 널리 활용되고 있는 다양한 에너지 정책관련 모형의 기술자료 수요를 폭넓게 만족시킬 수 있는 자료의 확보를 목표로 함
- 계획서에서는 세부 조사범위, 조사대상의 설정, 조사방법, 조사양식, 조사주체, 조사일정 등에 관한 계획과 계획서 작성을 위해 검토된 분석 자료들을 포함

국내의 DB구축 현황(6)

◆ 에너지관리공단의 정보교류센터 기술정보 NET

- 기술 DB로 분류되며, 업종별, 자료 제목(기술명), 작성자, 자료 내용으로 검색이 가능하며 업종별 검색 종류는 식품, 섬유, 제지/목재, 화공, 요업, 금속, 전지/전자, 건물, 발전, 신재생에너지 등 다양하게 이루어져 있음
- 일관된 형식을 취하고 있지 않은 사례보고서로서, 일반적으로 사업장개요(일반현황), 사례개요, 실증사례 실시기간, 대상설비 개요(현황분석, 개선내용, 개선 효과 등)로 구성
- 932건('12.07.10 기준)의 데이터를 보유하고 있으며 사례중심의 내용구성과 우수 사례보고서를 제외한 자료들은 일관된 형식을 취하고 있지 않음

◆ 한국전력통계

- 발전·전력설비·구입·판매 4개 부문의 30개 지표와 경영관리 부문의 6개 지표 자료를 수록하고 있으며, 주요지표 10개 항목에 대해서는 세계 주요국가와 우리나라를 비교할 수 있도록 수록

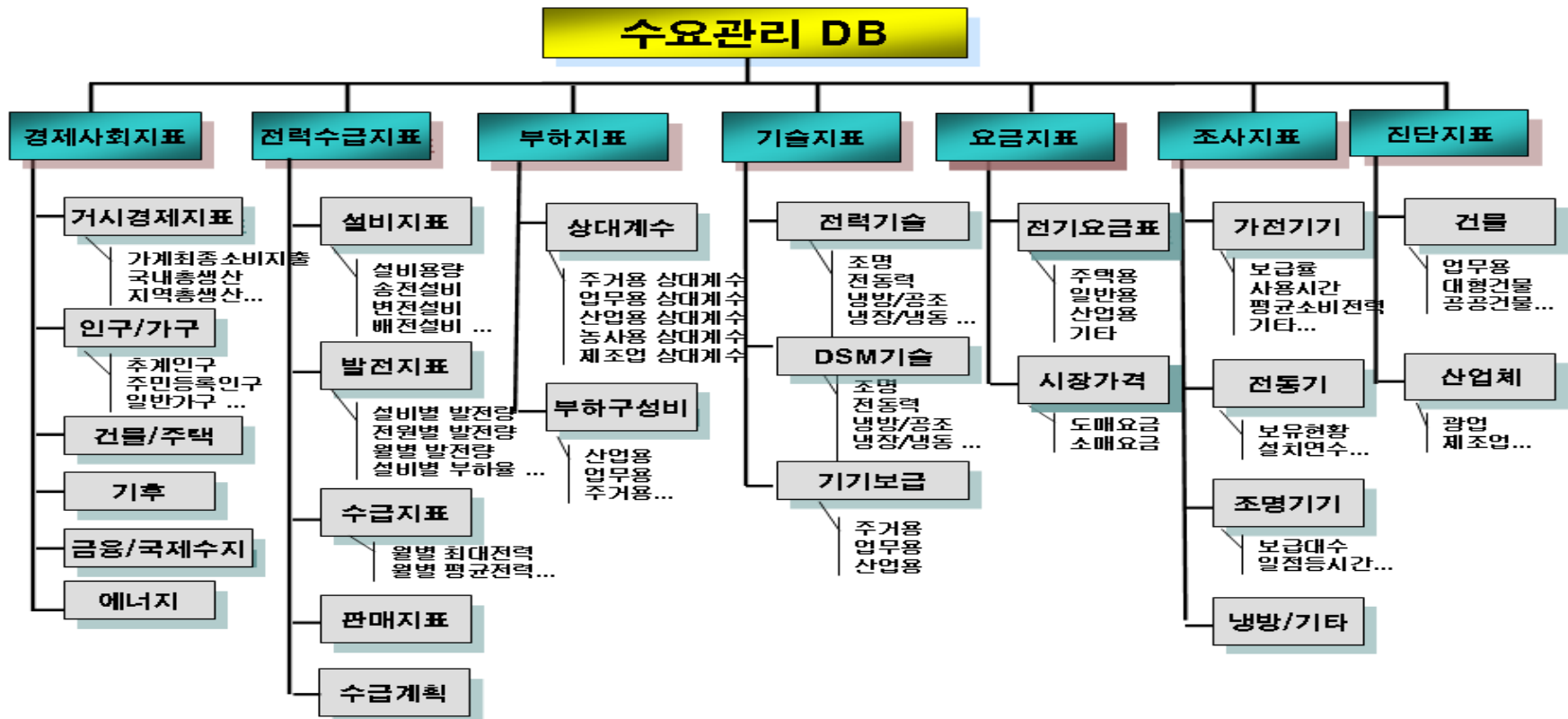


III

정책 분석을 위한 DB 구축 범위

기기부문 효과 분석을 위한 DB 범위

- 기기부문 데이터 항목은 과거 전력산업기반기금이 도입되면서 시스템 구축사업이 추진
- 해당 데이터베이스에서 제공하는 통계는 총 7분야에 걸쳐 총 400여 개의 테이블로 구성
- 데이터의 업데이트가 필요

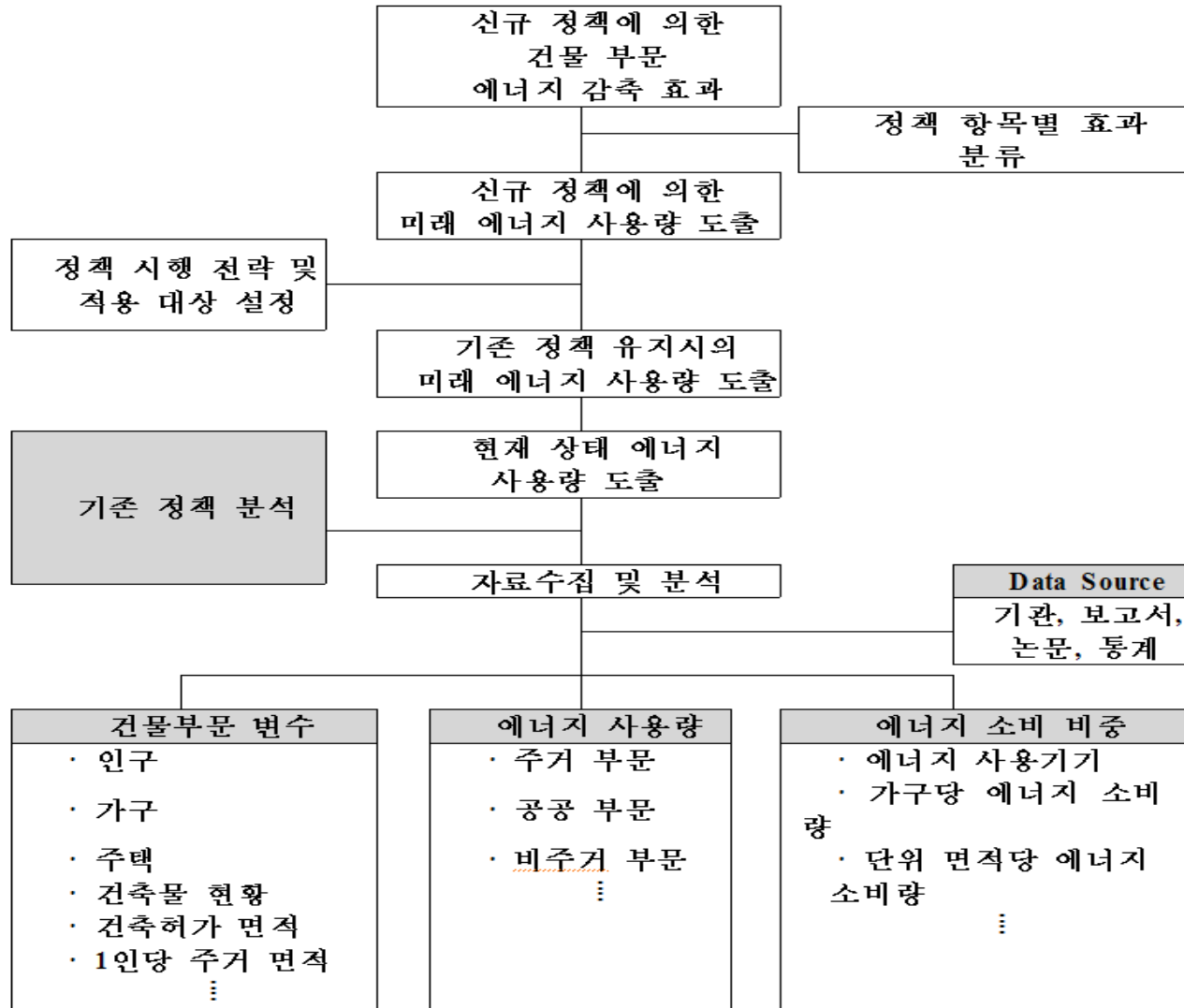


건물에너지 정책의 효과 분석을 위한 DB(1)

- 건물 정책 효과 분석을 위한 기본 방안
 - 에너지절약 정책이 미치는 효과를 파악하기 위해서는 정책이 갖는 기술적 요소와 정책적 요소를 구분하여야 함
 - 정책 효과 분석을 위해서는 우선 현재 상태와 정책이 반영된 이후의 미래 상황을 파악하고 예측하는 것이 필요
- 필요한 데이터: 1.건축물 용도별 현황, 2.건축물 용도별 에너지 사용량, 그리고 3.에너지 용도별 소비 자료 등 크게 세 가지로 분류
 - 건축물 용도별 현황 및 예측: 인구, 가구, 주택, 용도별 건축물 현황, 건축허가 면적, 국내 1인당 주거 면적 등의 통계 및 예측 자료 수집 등이 필요
 - 건축물 용도별 에너지 사용량: 현재 국내에는 용도별 에너지 사용량(원단위)자료가 공식적으로 없기 때문에 주거(가정부문), 공공, 비주거(상업부문) 부문의 에너지 통계 자료를 사용
 - 에너지 용도별 소비 자료: 건축물내에서 난방, 냉방, 급탕, 조명, 운송, 사무 및 가전기기 등으로 구분되어 파악되는 자료. 이 부문에 대해서는 대형 건축물에 대한 일부 데이터가 있으나 중소형 일반 건축물을 포함한 전체 건축물에 대한 국내 자료는 아직 없는 상태

건물에너지 정책의 효과 분석을 위한 DB(2)

< 건물부문의 에너지 절약 정책에 의한 에너지감축효과 분석의 일반 프로세스 >



건물에너지 정책의 효과 분석을 위한 DB(3)

- 신규 에너지 정책은 기술 세부항목별로 난방, 냉방, 급탕, 조명, 운송, 사무/가전기기 등으로 나누어 지게 되며, 에너지 소비 용도별 저감 방안은 부하발생 원인 감소에 영향을 미치는 건축적 요인(단열 등)과 직접 에너지 소비를 감소시키는 기기의 효율성 향상으로 나뉨

- 에너지 절감량

= $\sum$ 해당 연도 신축 건축물에너지 수요 $\times$ 해당 적용 기술 또는 정책의 절감효과 $\times$ 도입율

- 해당연도의 신축건축물 에너지 수요

= 해당연도 신축건축물량(연면적, m^2) $\times$ 해당연도 신축건축물의 에너지원단위($TOE/m^2 \cdot year$)

- 신축건축물량은 과거에 대해서는 건축허가 및 재고물량 통계 등을 종합적으로 반영하며, 미래에 대해서는 인구증가 추이 등에 의한 가구수 증가 등 외부 전망치를 도입하여 반영

- 해당연도의 신축건축물량

= 연도별 예상 건축물 증가물량(호수 또는 동) $\times$ 단위 건축물 당 평균 면적(m^2)

건물에너지 정책의 효과 분석을 위한 DB(4)

< 건축물 에너지절감 데이터 목록 >

구 분	데 이 터 명
1~5	건물이 위치한 지역, 평면구성, 난방시스템, 방위, 실내 난방 방식
6~7	최상층 지붕구조 & 최하층 바닥구조
8	단위세대의 치수(난방공간) - 바닥면적(m^2), 중고, 천장고, 공간체적(m^3)
9	환기율(난방공간) - 시간 당 환기율(회)
10	외피열손실(난방공간) - 장호 면적 및 열관류율에 따른 열손실 (정.후.우측.좌측면),외기에 대한 출입 문 및 기타의 면적과 열관류율에 따른 열손실(정.후.우측.좌측면) - 외기에 대한 벽체의 면적과 열관류율에 따른 열손실(정.후면.좌우측면.좌우측벽) - 지붕(최상층)의 면적 및 열관류율에 따른 열손실, 바닥(최하층)의 면적 및 열관류율, 비 난방공간에 대한 부위의 면적 및 열관류율 (벽체, 출입문, 기타)
11	태양열취득(난방공간) - 장호의 면적, 일사량(W/m^2), 일사취득율, 차양계수에 따른 열취득(W) (북, 북동, 동, 남동, 남, 남서, 서, 북서)
12	계단실 등의 치수(비난방공간) - 바닥면적(m^2), 중고, 천장고, 공간체적(m^3)
13	환기율(비난방공간) - 시간 당 환기율(회)
14	외피열손실(비난방공간) - 장호 면적 및 열관류율에 따른 열손실 (정.후.우측.좌측면), 외기에 대한 출입 문 및 기타의 면적과 열관류율에 따른 열손실(정.후.우측.좌측면) - 외기에 대한 벽체의 면적과 열관류율에 따른 열손실(정.후면.좌우측면.좌우측벽), 지붕(최상층)의 면적 및 열관류율에 따른 열손실, 바닥(최하층)의 면적 및 열관류율
15	태양열취득(비난방공간) - 장호의 면적, 일사량(W/m^2), 일사취득율, 차양계수에 따른 열취득(W)(북, 북동, 동, 남동, 남, 남서, 서, 북서)
16	열손실 계수 (난방공간) - 외피열손실 (W/K), 환기손실 (W/K), 총열손실 (W/K), 열손실계수 (W/M2K), 비난방공간에 대한 부위의 열손실 (W/K)
17	실내열취득 (난방공간) - 실내발생열취득(인체발열, 전열 및 조명발열의 합), 태양열취득(W), 총열취득량(W), 열취득/열손실(G/L), 유효열취득(W)
18	열손실계수 (비난방공간) - 외피열손실 (W/K), 환기손실 (W/K), 총열손실 (W/K), 열손실계수 (W/M2K) → 난방공간, 계단실 등의 비난방공간을 나누어 각각 계산
19	실내열취득 (비난방공간) - 실내발생열취득(인체발열, 전열 및 조명발열의 합), 태양열취득(W), 총열취득량(W), 열취득/열손실(G/L), 유효열취득 (W)
20	단위세대 열손실계수 (난방공간 및 비난방공간) - 외피열손실 (W/K), 환기손실 (W/K), 총열손실 (W/K), 열손실계수 (W/M2K) → 난방공간, 계단실 등의 비난방공간을 나누어 각각 계산
21	난방도일 - 기준점 온도 ($^{\circ}C$), 난방도일 (도일)
22	난방부하 (GJ/년)
23	난방에너지 소요량 (GJ/년)
24	단위세대의 에너지절감율 (%) - 난방에너지 절감율 (%), 총 에너지절감율 (%)



IV

EERS 정책 분석 DB 구축

EERS 제도의 개요

- EERS(Energy Efficiency Resource Standard) 제도 개념
 - ✓ “에너지효율자원표준” 또는 “에너지효율향상 의무화제도” 라 칭함
 - ✓ 가정·상업 부문의 에너지절감을 목적으로 전력, 가스, 열 등의 에너지를 보다 효율적으로 이용하기 위한 제도
- 정부는 에너지 공급자에 대하여 의무 절감 목표량을 부과
 - ✓ 절감목표는 에너지판매량(수요증가율) 비율로 설정
 - ✓ 에너지공급자는 자체 에너지효율향상프로그램을 시행하거나 ESCO와 같은 제3의 기관과 공동으로 프로그램을 운영함
- 목표 절감량 달성분에 대하여 인증서 발급(배출권거래제, RPS 유사)
 - ✓ 거래시스템을 통하여 에너지공급자간 인증서의 거래가능
 - 목표달성에 대한 유연성 부여
 - 타 정책에 비하여 비용효과적으로 달성가능

전기분야 EERS 에너지절감 기술

구분	조명	냉난방공조	동력	기타
가정용	32W FPL 전자식안정기 백열등 대체 LED 형광등 대체 LED 할로겐 대체 LED OLED조명, CNT광원 등(미래 신기술)			고효율변압기(공동주택)
일반용 (상업/교육)	백열등 대체 LED 형광등 대체 LED 할로겐 대체 LED LED 유도등 메탈할라이드 램프 (안정기) 조명자동제어기 OLED조명, CNT광원 등(미래 신기술)	고효율냉난방기 터보냉동기 인버터 고효율 송풍기 하이브리드 히트펌프(미래 신기술)	고효율(프리미엄) 전 동기 인버터	고효율변압기

가스분야 EERS 에너지절감 기술

구분	난방/급탕/증기	취사	기타
가정용	고효율 보일러 창호 단열 보일러 배관교체	고효율 실드버너 가스레인지	
일반용 (상업/교육)	고효율 보일러 배관 단열 미세입자 고효율 열교환기(미래 신기술)	가스 권백션오븐	
산업용	고효율 보일러 보일러 폐열회수 미세입자 고효율 열교환기(미래 신기술)		고효율 연소기(버너)
기타			소형 열병합발전

전력부문 DB 구축(1)

- 한국전력의 판매전력량, 판매수입, 판매단가 전망치 구축
 - ✓ 전력부분 용도별 에너지 사용량 비율(가정, 상업 등)
 - ✓ 전력부분 가정용 부문별 에너지 사용량 비율(조명, 가전, 냉난방, 기타)
 - ✓ 전력부분 상업용(일반+교육용) 부문별 에너지 사용량 비율(조명, 사무기기, 냉난방, 공조/냉동, 동력)
 - ✓ 전력부분 절감량 분석관련 지표(CO2 배출계수, 톤당 가격 등)
 - ✓ 전력부분 가정용 및 기타 각 부문별 세부기술
 - 기술에 대한 에너지절감률, 단위절감량, 연간사용시간, 투자비증분(원), 기기수명 등
 - ✓ 전력부분 상업용(일반+교육) 각 부문별 세부기술
 - 에너지절감률, 단위절감량, 연간사용시간, 투자비증분(원), 기기수명 등

전력부문 DB 구축(2)- 가정용 절감량 분석관련 지표

부문	가정용			
기술대분류	조명			
적용기술	FPL 32W	LED 백열등대체램프	LED 형광등대체램프(CFL포함)	LED 할로젠대체램프
미래보급률(%)	5%	9%	69%	10%
전력부분에서기술비중(%)	0.20%	0.35%	2.69%	0.39%
절감률(%)	36.00%	83.33%	57.45%	83.33%
기술별 총절감량(GWh)(2020년)	420	1,750	9,248	1,944
총절감량비중(%)	0.86	3.60	19.03	4.00
기기교체절감량(kW)	0.018	0.05	0.0135	0.050
교체 전에너지사용량(w.kW)	50	60	23.5	60
교체 후에너지사용량(w.kW)	32	10	10	10
연간사용시간(h)	2,771	2,771	2,771	2,771
투자비증분(원)	8,500	66,000	30,000	33,000
수명(년)	7	7	7	7
전기요금(원/kWh)	114	114	114	114
부하율(%)	0.75	0.75	0.75	0.75
피크일치율(%)	0.8	0.8	0.8	0.8
CRR(7.5%)	0.1888	0.1888	0.1888	0.1888
연투자비/절감량(원/kWh)	170	476	802	238
총투자비(억원)	716	8,335	74,168	4,631
총 부하저감량(MW)	162	674	3,560	748
CSE역수	0.5868	0.2099	0.1247	0.4198
순위지표	2.46	3.67	11.53	8.16
절감비용	5,686	15,795	4,265	15,795
투자비회수기간	1.24	3.47	5.84	1.73
절감량비중반영회수기간 (리베이트 전체 0%)	0.0059	0.0683	0.6082	0.0380

전력부문 DB 구축(2)- 상업용 절감량 분석관련 지표

부문 기술대분류	상업용				
	조명	냉난방공조		동력	
적용기술	LED 백열등대체램프	고효율 에어컨	고효율 난방기	프리미엄 3상 유도 전동기	인버터
미래보급률(%)	11%	15%	15%	70%	70%
전력부분에서 기술비중(%)	0.98%	1.51%	1.51%	1.85%	1.85%
절감률(%)	83.3%	14.2%	14.29%	7.00%	30.00%
기술별 절감량(GWh) (2020년)	4,882	1,293	1,293	774	3,317
총절감량비중(%)	10.05	2.66	2.66	1.59	6.82
기기교체절감량(kW)	0.05	1.0003	1.0003	0.77	9
연간사용시간(h)	3,150	900	900	3,750	4,190
투자비중분(원)	66,000	1,000,000	1,000,000	500,000	4,000,000
수명(년)	7	9	9	15	15
전기요금(원/kWh)	95	95	95	95	95
부하율(%)	0.75	0.87	0.87	0.65	0.65
피크일치율(%)	0.8	0.9	0.9	0.6	0.6
CRR(7.5%)	0.1888	0.1568	0.1568	0.1133	0.1133
연투자비/절감량 (원/kWh)	419	1,111	1,111	173	106
총투자비(억원)	20,460	14,357	14,357	1,340	3,518
총 부하저감량(MW)	1,653	1,486	1,486	190	731
CSE역수	0.2386	0.0900	0.0900	0.5775	0.9428
순위지표	11.65	1.16	1.16	4.47	31.27
절감비용	14,963	85,526	85,526	274,313	3,582,450
투자비 회수기간	3.66	9.70	9.70	1.51	0.93
절감량 비중 반영 회수기간(리베이트 전체 0%)	0.2013	0.1413	0.1413	0.0132	0.0346

EERS 제도 영향평가 분석: 전력

➤ 가정 · 상업부문에서 향후 9년간 목표치를 달성하는 경우에 해당하는 예상 목표량 시나리오를 나타냄

목표량 비율	절감량 (9년간중계) (GWh)	연평균 (GWh)	투자비 지원율(%)	투자비 지원액 (억원)	온실가스 저감효과 (천tco ₂)전체	온실가스 시장가치 (억원)	고용효과
0.20%	4,502	500	17.05	418	2,112	537	1,664
0.25%	5,627	625	19.65	601	2,640	671	2,392
0.50%	11,254	1,250	29.03	1,778	5,279	1,341	7,076
0.75%	16,881	1,876	35.51	3,262	7,919	2,012	12,983
1.00%	22,508	2,501	40.91	5,012	10,558	2,683	19,948
1.25%	28,135	3,126	46.15	7,067	13,198	3,353	28,127

결론 및 정책제언

- EERS제도의 효과 분석을 위한 DB를 구축해 보았으나, 아직까지 미흡한 상태
 - 기술분석이 아닌 정책분석이라는 것에 연구의 기여도가 있음
- 향후 체계적이고 계량적인 분석을 용이하게 하기 위해서는 기획, 집행, 평가를 구분하여 제도적으로 접근할 필요가 있음
- 에너지절약 DB 구축 및 운영과 이를 이용한 분석 등의 유기적 연결이 필요. 따라서 수요관리 및 평가를 위한 상시조직(3rd party) 마련도 고려
 - 각각의 에너지 절감 DB들이 갖는 특징들이 크며 정보가 분산되어 있기 때문에 사용자의 입장에서 정보를 탐색하기에 어려움
 - 또한 데이터의 유무 파악도 용이하지 않을 뿐만 아니라 수집은 더욱 어려운 현실
 - 에너지수요관리 DB구축 실무추진위원회를 설치하여 세부 부문별 참여기관 선정, 예산 배정 등을 총괄
수행해야 함
 - 평가방법론 및 데이터베이스의 구축과 그것의 운영 및 업데이트가 상시적으로 이루어져야 함

감사합니다.