



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월20일
(11) 등록번호 10-0759756
(24) 등록일자 2007년09월12일

(51) Int. Cl.
G06F 19/00(2006.01) G06Q 10/00H0(2006.01)
G06Q 99/00(2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0099623(분할)
(22) 출원일자 2006년10월13일
심사청구일자 2006년10월13일
(65) 공개번호 10-2006-0118371
공개일자 2006년11월23일
(62) 원출원 특허 10-2005-0006553
원출원일자 2005년01월25일
심사청구일자 2005년01월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR100455565 B1
KR1019990086571 A

(73) 특허권자
한국전기연구원
경남 창원시 성주동 28-1
(72) 발명자
이창호
경기 성남시 분당구 서현동 시범 한신아파트 114-203
박중진
경기 군포시 당동 주공아파트 310-1203
(74) 대리인
특허법인 율촌

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김정진

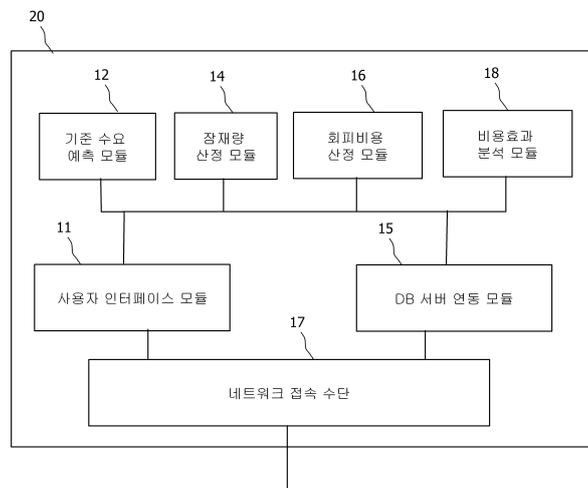
(54) 인터넷을 통한 전력 수요관리 평가 시스템

(57) 요약

수요관리 평가를 위한 데이터베이스와 합리적인 분석 시스템을 구축하고 인터넷을 통하여 접속한 사용자가 용이하게 수요관리 평가를 할 수 있도록 함으로써, 에너지 수급 정책의 수립 등을 용이하게 하기 위한 인터넷을 통한 전력 수요관리 평가 시스템이 제공된다.

본 발명의 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템은, 각 기간별, 부하기기 종류별 및 수용가 유형별 전력 수요에 관한 기존의 통계치 데이터를 분류, 저장 및 관리하는 DB 서버; 인증된 사용자에게 네트워크를 통한 액세스를 제공하며, 사용자 인터페이스 화면을 제공하며, 상기 DB 서버에서 관리하는 상기 실적 데이터를 기초로 하여, 산정의 기준이 되는 기간 동안의 소정 전력 소비 단위별 전력량 및 부하에 대한 수요의 예측치를 제시하는 기준 수요 예측모듈과, 소정 부하를 DSM 기기로 대체하였을 경우에 달성될 수 있는 각각의 에너지 절감량 및 부하 절감량에 대한 잠재량을 제공하는 잠재량 산정모듈과, 대체전력의 증분비용 또는 전력 공급회사가 전력의 추가 공급을 위해 소요되는 비용을 산정하는 회피비용 산정 모듈과, 상기 기준 수요, 상기 잠재량 및 상기 회피비용을 고려하여 소정 수요관리 프로그램의 경제성에 대한 평가 결과를 제공하는 비용효과분석모듈을 포함하는 웹 서버를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

각 기간별, 부하기기 종류별 및 수용가 유형별 전력 수요에 관한 통계 데이터를 분류, 저장 및 관리하는 DB 서버;

상기 DB 서버와 연동하고, 인증된 사용자에게 네트워크를 통한 액세스를 제공하여 사용자 인터페이스 화면으로 상기 DB 서버의 통계 데이터에 기초한 DSM(수요관리) 프로그램의 경제성에 대한 평가 결과를 제공하는 웹 서버를 포함하고,

상기 웹 서버는,

상기 통계 데이터에 기초하여, 기준 기간 동안의 전력 소비 단위별 전력량 및 부하에 대한 수요의 예측치를 기준 수요로서 제시하는 기준 수요 예측모듈;

소정 부하를 DSM 기기로 대체하였을 경우에 달성될 수 있는 각각의 에너지 절감량 및 부하 절감량에 대한 잠재량을 산정하는 잠재량 산정모듈;

대체전력의 증분비용 또는 전력 공급회사가 전력의 추가 공급을 위해 소요되는 증분비용을 회피비용으로서 산정하는 회피비용 산정 모듈; 및

상기 기준 수요, 상기 잠재량 및 상기 회피비용을 기반으로 상기 평가 결과를 비용효과로서 분석하여 제공하는 비용효과분석모듈을 포함하고,

상기 기준 수요는 사용 기기분류 및 기기 기술, 전력량 또는 부하의 예측 부문, 유형별 시장 단위 및 예측 기간에 따라 예측되고,

상기 잠재량은 고효율 기기로서의 대체 대상 기기의 기기분류 및 기기기술에 대하여 산정되며,

상기 회피비용은 사회 경제적 지표, 설비 특성 지표, 및 설비와 연료비용 지표에 따라 산정되는 것을 특징으로 하는 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,상기 통계 데이터는,

예측 기간 동안의 유형별 시장 단위의 각 항목별 수량 또는 비율, 상기 사용자가 선택한 사용 기기분류 및 기기 기술에 따른 소비 전력, 사용 시간, 사용률, 보급률, 및 보급대수 중 적어도 하나 이상을 포함하고,

인터넷을 통해 접속한 소정의 인증된 통계 기관에 의해 업데이트되는 것을 특징으로 하는 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 사용자 인터페이스 화면은,

상기 기준 수요의 예측, 상기 잠재량의 산정, 상기 회피비용의 산정 및 상기 비용효과의 분석 중 어느 하나의 선택을 위한 메뉴를 제공하는 것을 특징으로 하는 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 잠재량의 산정에서,

적어도, 해당 기기의 보급률에 대한 실제 적용 가능 부분의 비율인 가능계수, 해당 기기기술을 효율 향상 기기기술로 전환한 경우의 절감되는 전력 소비량의 비율인 절감율 계수, 및 아직 효율 향상 기기기술이 적용되지 않은 부분의 전체 적용 대상에 대한 비율인 미완성 계수에 기초한 기술적 잠재량, 및

소요되는 기기 비용과 기기 수명을 고려할 경우의 경제적 잠재량을 산정하는 것을 특징으로 하는 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 전력 수요관리 평가 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 전력 수요를 정확히 예측하여 차질 없는 에너지 수급 계획의 수립이 가능하도록 하고, 합리적인 자원 평가를 통하여 전력 계통의 에너지 효율 향상이 가능하도록 하기 위한 전력 수요관리 평가 시스템 및 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <16> 전력 계통은 산업부문, 상업 부문, 가정 부문의 수용가들로 이루어지며, 이러한 수용가는 업종별 및 주거 형태에 따라 다양한 패턴의 전력 소비 성향을 갖고 있다. 또한 각 수용가들에서 사용되는 전기 기기들은 정책 및 수요자의 자율적인 선택에 따라 고효율 기기들로 점차 대체되어 가고 있는 추세이다.
- <17> 따라서 일정 기간 동안의 전체 전력 계통의 부하를 고려한 전력 수급 계획을 차질 없이 수립하고 안정적인 전력 수급이 이루어질 수 있도록 하기 위해서는, 수요 예측에 필요한 각 수용가에 대한 데이터베이스의 확보와, 널리 산재해 있는 관련 변수들을 총괄하여 관리할 수 있는 시스템이 요구된다.
- <18> 또한, 에너지 효율 향상을 위한 고효율 기기로의 대체 정책을 효율적으로 수립하기 위해서는, 사회 경제적인 대체 비용과, 이를 통하여 얻어지는 비용 절감 효과가 정확한 모델에 의하여 비교되어야 하며, 정책 수립 담당 기관, 관련 연구 분석 기관 및 수용가가 참여한 치밀한 분석에 근거하여 대체 정책에 따른 계량 및 평가가 이루어져야 한다.
- <19> 그러나 현재까지는 관련 정부 기관 및 정책 수립 부서의 개별적인 조사가 수행되고 있어, 체계적이고도 효율적인 데이터베이스의 관리가 이루어지지 못하고 있을 뿐만 아니라 조사 결과가 적절한 시기에 공유되지 못하고 있어 정책 수립을 위한 적절한 데이터의 공급이 원활히 이루어지지 않고 있는 상황이다. 또한, 조사 결과를 토대로 한 평가 과정에서 주관 기관별 적용 모델의 차이, 부정확한 예측 등에 의하여 신뢰할 만한 계량 및 평가 결과가 이루어지지 못하고 있어 에너지 효율 향상을 위한 정책 수립에 있어 많은 어려움이 존재하고 있는 상황이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명은 위와 같은 문제점을 극복하기 위한 것으로, 수요관리 평가를 위한 데이터베이스와 합리적인 분석 시스템을 구축하고 인터넷을 통하여 접속한 사용자가 용이하게 수요관리 평가를 할 수 있도록 함으로써, 에너지 수급 정책의 수립 등을 용이하게 하기 위한 인터넷을 통한 전력 수요관리 평가 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- <21> 또한 본 발명은, 기존 기기들에 대한 수요를 예측하고 이를 대체 가능한 고효율 기기들의 잠재량을 산출하여, 그 대체에 따른 효과를 평가할 수 있는 잠재량 산정 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- <22> 또한 본 발명은, 개별적인 수요관리 프로그램들에 대한 편익 지표를 산출하여 그 비용 효과를 분석할 수 있도록 하는 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- <23> 나아가서 본 발명은, 정부, 전담기관, 전력회사, 수용가, 관련 기기 공급자 등에게, 투자 효율성을 고려한 신뢰성 있는 시장정보를 제공하여 투자의 효율성을 제고하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 특징에 의한, 인터넷을 통한 수요관리 평가 시스템은, 각 기간별, 부하기기 종류별 및 수용가 유형별 전력 수요에 관한 기존의 통계치 데이터를 분류, 저장 및 관리하는 DB 서버; 인증된 사용자에게 네트워크를 통한 액세스를 제공하며, 사용자 인터페이스 화면을 제공하며, 상기 DB 서버에서 관리하는 상기 실적 데이터를 기초로 하여, 산정의 기준이 되는 기간 동안의 소정 전력 소비 단위별 전력량 및 부하에 대한 수요의 예측치를 제시하는 기준 수요 예측모듈과, 소정 부하를 DSM 기기로 대체하였을 경우에 달성될 수 있는 각각의 에너지 절감량 및 부하 절감량에 대한 잠재량을 제공하는 잠재량 산정모듈과, 대체 전력의 증분비용 또는 전력 공급회사가 전력의 추가 공급을 위해 소요되는 비용을 산정하는 회피비용 산정 모듈과, 상기 기준 수요, 상기 잠재량 및 상기 회피비용을 고려하여 소정 수요관리 프로그램의 경제성에 대한 평가

결과를 제공하는 비용효과분석모듈을 포함하는 웹 서버를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <25> 여기서, 상기 DB 서버에 저장된 상기 통계치 데이터는, 인터넷을 통해 접속한 소정의 인증된 통계 기관에 의해 수시 업데이트가 가능한 것임이 바람직하다.
- <26> 또한, 상기 웹 서버가 제공하는 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 기준 수요 예측, 잠재량 산정, 회피비용 산정 및 비용효과 분석 항목 중의 하나를 선택할 수 있도록 하는 선택 메뉴를 제공하는 것임이 바람직하다.
- <27> 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 상기 기준 수요 예측 항목을 선택한 경우, 사용 기기분류 및 기기 기술, 전력량 또는 부하의 예측 부문, 유형별 시장 단위 및 예측 기간을 선택할 수 있도록 하는 초기화면을 제공하며, 상기 사용자의 선택에 의하여, 상기 웹 서버는 상기 DB 서버로부터 상기 사용자가 선택한 항목에 관련된 통계 데이터를 요청하여 상기 사용자 인터페이스를 통하여 제공하며, 필요에 따라 상기 사용자가 상기 데이터에 대한 수정 보완을 할 수 있도록 하는 것임이 바람직하다.
- <28> 상기 사용자에게 제공되는 통계 데이터는, 상기 사용자가 선택한 예측 기간 동안의 유형별 시장 단위의 각 항목별 수량 또는 비율, 상기 사용자가 선택한 사용 기기분류 및 기기 기술에 따른 소비 전력, 사용 시간, 사용률, 보급률, 보급대수를 포함하며, 상기 사용자는 상기 통계 데이터가 부적합할 경우, 화면상에서 상기 데이터의 각 항목에 대한 수정 보완을 할 수 있도록 하는 것임이 바람직하다.
- <29> 또한, 상기 웹 서버는, 상기 사용자가 선택한 사용 기기분류 및 기기 기술, 전력량 또는 부하의 예측 부문, 유형별 시장 단위 및 예측 기간에 따른 각 기간의 수용가 단위별 또는 각 기기별 전력 사용량 및 각 기간의 총 전력 사용량을 출력하는 것일 수 있다.
- <30> 그리고 상기 웹 서버는, 상기 보급률을 예측하기 위하여, 단순증가율, 회귀분석, Gompertz 모형, Bass 모형분석 또는 Lawrence-Lawton 확산식 중 어느 하나의 통계 모델을 사용자가 선택하여 적용할 수 있도록 하는 것임이 바람직하다.
- <31> 또한, 여기서, 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 상기 잠재량 산정 항목을 선택한 경우, 고효율 기기로의 대체 대상 기기의 기기분류 및 기기기술을 선택할 수 있도록 하고, 해당 대체 기기의 리스트와 기간별 보급 대수 및 보급률을 사용자의 선택에 의해 단순 증가율, 회귀분석 증가율, Gompertz 모형, Bass 모형분석 또는 Lawrence-Lawton 확산식 중 어느 하나의 통계 모델을 적용하여 제시하는 것임이 바람직하다.
- <32> 나아가서, 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 시스템에서 제공하는 고효율 대체 기기의 소비전력을 그대로 사용하거나 또는 입력할 수 있도록 하는 것임이 바람직하다.
- <33> 상기 웹 서버는, 상기 사용자의 입력에 따라, 해당 기기의 보급률에 대한 실제 적용 가능 부분의 비율을 고려하기 위한 가중치인 가능계수, 해당 기기기술을 효율 향상 기기기술로 전환한 경우의 절감되는 전력 소비량의 비율인 절감율 계수, 아직 효율 향상 기기기술이 적용되지 않은 부분의 전체 적용 대상에 대한 비율인 미완성 계수를 산정하여 출력하는 것임이 바람직하다.
- <34> 또한, 상기 웹 서버는, 현 상태에서 가장 효율적인 기술에 의해 일시적으로 완전히 DSM 기술로 전환할 경우에 가능한 절전 잠재량인 최대 기술적 잠재량, 기기의 내구연수 및 신규설비의 구입 등 기술적 교체가능성을 고려하여 단계적으로 교체할 경우에 예상되는 절전 잠재량인 단계별 기술 잠재량을 포함하는 기술적 잠재량을 산정하여 출력하는 것임이 바람직하다.
- <35> 또한, 상기 웹 서버는, 상기 기술적 잠재량 중에서 비용을 고려할 경우 효과적으로 판단되는 DSM 기술만을 고려한 절전 잠재량인 경제적 잠재량을 산정하여 출력하는 것임이 바람직하다.
- <36> 여기서, 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 상기 회피비용 산정 항목을 선택한 경우, 사회 경제적 지표, 설비 특성 지표 및 설비 및 연료비용 지표를 반영하여 발전 설비 및 송배전 설비에 대한 회피 비용을 출력하는 것임이 바람직하다.
- <37> 또한, 상기 사용자 인터페이스 화면은, 상기 사용자가 상기 비용효과분석 항목을 선택한 경우, 소정 정책안 또는 기획안에 의거한 DSM 기기로의 대체 프로그램에 따른 일정 및 내용에 따라 상기 프로그램의 경제적 이익 및 그에 소요되는 비용을, 상기 기준 수요 예측, 잠재량 산정 및 회피비용 산정 과정을 거쳐 산정 및 출력하는 것임이 바람직하다.
- <38> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 관해 상세히 설명한다.

- <39> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수요관리 평가 시스템(100)의 구성을 예시한다. 예시된 수요관리 평가 시스템은 수요관리 업무에 관련 있는 모든 관련 기관 및 연구계, 학계 등을 위해 인터넷(1)을 통해 관련정보를 제공한다. 도시된 바와 같이, 시스템(100)은, DB 서버(10), 웹 서버(20) 및 방화벽 등으로 구성된다.
- <40> DB 서버(10)는 수요관리 평가 시스템(100)에서 모든 분석 자료를 관리하는 서버 시스템으로 수요관리 평가를 위한 데이터베이스 구축, 데이터 수집 및 관리, 데이터분석 등이 이루어지는 곳이다. 통계 처리 등을 담당하는 인증된 관련 기관 및 연구소 등은 네트워크를 통해 사회 경제적 및 기술적 통계 수치를 시스템의 DB로 수시로 업 데이트 할 수 있다.
- <41> 웹 서버(20)는, DB 서버(10)와 연동하며, 외부 사용자 및 관리자 등과 연결하는 중요한 시스템이다. 수요관리 평가 시스템(100)을 사용하는 모든 인증된 사용자가 정보자료를 취득하고 분석을 수행하기 위한 사용자 인터페이스를 제공한다. 수요관리 평가 시스템의 소프트웨어는 웹 기반으로 구현된다.
- <42> 도 2는 본 발명의 웹 서버(20)의 구성을 도시한다. 본 발명의 웹 서버(20)는, 네트워크를 통하여 데이터 송수신이 수행되도록 하는 네트워크 접속 수단(17), 사용자의 입출력을 위한 인터페이스 화면을 제공하는 사용자 인터페이스 모듈(11)과, 상기 사용자 인터페이스 모듈(11)을 통한 사용자의 입력에 따라 각종 예측 및 계산을 수행하는 기준 수요 예측 모듈(12), 잠재량 산정 모듈(14), 회피 비용 산정 모듈(16) 및 비용 효과 분석 모듈(18) 등의 프로그램 모듈들과, 상기 프로그램 모듈들의 구동에 의하여 DB 서버와 연동하여 필요한 데이터를 요청하는 DB 서버 연동 모듈(15)을 포함한다.
- <43> 도 3은 기준 수요 예측을 위한 사용자 인터페이스 화면을 예시한다. 기준 수요 예측은 용도별 End-Use별 기준 기기 기술의 총 전력 소비량과 피크부하를 예측하는 것을 의미한다. 기준 수요 예측은 같은 기준 기기 기술이라 하더라도 용도별로 사용 시간이나 동시 부하율과 같은 지표가 다르고, 수요 예측의 기준 단위(예, 가구 혹은 면적 등)가 다르기 때문에 용도별로 접근한다.
- <44> 먼저 주거용과 업무용의 기준 수요 예측을 위해서는 관련 데이터 혹은 지표를 먼저 식별하고, 조사, 분석 및 개발에 대한 데이터베이스를 확립하는 것이 필요하다. 데이터베이스의 확립 후, 기준 수요 예측을 위해서는 먼저 용도 선택, End-Use 및 기준 기술의 설정이 필요하다. 그리고 예측 부문(전력량인지 부하인지)을 식별하고, 시장 단위와 보급단위를 설정하게 된다. 두 번째로 기준 기술의 소비 전력, 사용 시간(부하를 예측할 경우는 피크 수용율로 대체), 사용율 및 보급률의 실적값을 토대로 기준년도부터 종료기간까지 예측을 수행하게 된다. 세 번째로 기준 기술 특성 지표를 토대로 단위기기의 연간 전력 소비량을 산정하고 마지막으로 기준 기술의 총 전력 사용량(또는 피크부하)을 예측하게 된다.
- <45> 이하에서는 도 4 내지 도 6을 참조하여 예시된 주거용 백열전구의 기준수요 예측 세부 절차를 살펴본다. 도 3은 기준 년도의 주거용 조명 가운데 백열전구의 시장단위 내 총가구수 산정 방법의 흐름을 나타낸다. 먼저 시장단위 내 총가구수를 산정하기 위해서는 주거용 시장단위(단독주택, 아파트, 연립주택 및 기타)를 식별하고, 주택유형별 구성비 및 주택형태별 가구분포에 대한 데이터를 토대로 시장단위 내 총가구수를 산정한다.
- <46> 도 4는 기준기기 보급률 산정 방법의 흐름을 예시한다. 예시된 백열전구의 경우 단위시장의 백열전구 보급대수와 조명설비 구성비를 통해 추정할 수 있다.
- <47> 도 5는 기준 기기의 가구당 단위 전력 소비량(UEC) 산정 방법의 흐름을 예시한다. 기준 기기 가구당 UEC는, 소비전력과 사용시간을 통해 백열전구의 단위당 UEC를 추정하고, 가구당 사용대수 및 사용율을 고려하여 가구당 실 사용대수를 추정함으로써 예측할 수 있다.
- <48> 상술한 계산은 도 2에 도시된 기준 수요 예측 모듈(12)을 통해서 수행되며, 사용자는 도 3에 도시된 바와 같은 초기화면에서 예측을 위한 기본적인 전제조건들을 선택할 수 있다. 사용자는 End-Use별 기기기술을 선택하고, 전력량 및 부하 예측 부문을 선별하고 시장단위 및 예측기간을 입력할 수 있다.
- <49> 이후 화면은 예측 수행을 위한 기본적인 통계 데이터들을 예시하고 사용자로 하여금 필요시 이들 데이터들에 대한 수정 보완을 할 수 있도록 인터페이스를 제공한다. 도 7 내지 도 14는 기준 수요 예측 모듈에 의해 제공되는 사용자 인터페이스 화면들을 예시한다. 먼저 도 7에 예시된 화면에서는, 시장단위구성비를 선택하고, 도 8에 예시된 화면에서는, 보급기준을 수용가 호수 기반으로 할 것인지 일반 가구수 기반으로 할 것인지를 결정할 수 있다. 이상의 과정을 통해 수요예측을 위한 기본 데이터들이 설정되고 나면 시스템은 기본 데이터들을 기반으로 예측을 수행한다.
- <50> 기준 수요 예측 모듈은 이들 기본 데이터들의 시스템 반영 이후 사용자가 이 기본 수행된 예측을 점검하고 또,

사용자가 원하는 추정과정을 개입시킬 수 있도록 인터페이스를 제공한다.

- <51> 도 9 내지 도 12에 예시된 화면을 통하여, 사용자는 기기 기술에 대한 소비전력, 사용시간, 사용률, 보급률 등을 보다 정교하게 추정할 수 있다. 도 12에 예시한 보급률을 기준으로 이러한 추정과정을 보다 자세하게 기술하면 다음과 같다. 보급률에 대하여 예측 시스템은 단순증가율, 회귀분석, Gompertz 모형분석, Bass 모형분석, Lawrence-Lawton 확산식 등 다양한 보급 확산식 모델을 적용하고 수정할 수 있는 인터페이스를 제공한다.
- <52> 사용자가 Gompertz 모형 분석을 수행하려한다면 시스템은 보급률에 대한 과년도 실측치를 Pop-Up 시킨다. 실적 적용구간을 설정한 뒤 확인을 선택하면, 해당 실적에 대한 Gompertz 모형 분석을 수행하고 사용자에게 모방계수, 혁신계수, 포화율에 대한 계수들을 산정한 뒤 필요시 사용자 변경이 가능하도록 인터페이스를 제공한다. 계수들에 만족한다면 확인을 선택하면 보급률에 대한 Gompertz 모형 추적이 실제 보급률 예측에 적용된다.
- <53> 이후 보급률 추정에 대한 메인 화면에서 그래프 아이콘을 선택하면 사용자 인터페이스는 사용자가 수행한 각 모형별 추정 결과를 그래프로 표시해 준다. 보급률 추정 화면에서 확인을 선택하면 변경된 추정 데이터를 기반으로 모든 프로세스들을 자동으로 계산한 뒤 결과를 시스템에 반영시킨다. 이상 보급률에 대한 추정 인터페이스는 소비전력, 사용시간, 사용률 메뉴에 대해서도 동일하게 적용되어 있다.
- <54> 도 13 및 도 14는 에너지 예측 결과에 따른 기기 또는 가구 등의 단위당 전력사용량 및 총 전력사용량을 보여주고 있다. 예측 구분을 부하로 선택하였을 시에는 부하 지표를 볼 수 있다.
- <55> 도 15는 상술한 기준 수요 예측 결과를 근거로 하여 잠재량을 산출하기 위하여 잠재량 산정 모듈에서 제공하는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다. 잠재량이란 기존 기기를 대체하여 어떤 기기를 사용하였을 경우 얻을 수 있는 에너지 절감 양을 의미하는 지수이다. 잠재량의 유형은 기술적 잠재량, 경제적 잠재량, 최대 도달 가능 잠재량, 프로그램 잠재량 및 자연발생 잠재량 등으로 구분할 수 있다. 도 15에 예시한 잠재량 산정 초기화면에서 산정을 원하는 해당 기준 수요 예측 프로젝트를 선택하면, 선정된 End-Use 및 기기 기술 구분을 보여주고 이를 기본 입력사항으로 잠재량 산정을 시작할 수 있다.
- <56> 기술적 잠재량이란, 모든 기술이 적용가능하고 물리적으로 가능한 상태에서 시행되었을 경우 달성될 수 있는 모든 잠재량의 합을 의미하며, 예를 들어 다음과 같이 산정할 수 있다.
- <57> <기술적 잠재량 추정식>
- <58> 기술적 잠재량(에너지) = (총 면적 또는 가구(m2/가구) × 기준기기 UEC또는 EUI (kWh/m2또는 가구) × 적용가능계수 × 미완성 계수 × 실행 계수 × 절감 계수 × 조정 계수)
- <59> 기술적 잠재량 (부하) = (기준 기기기술의 피크부하 (KW) × 피크 절감율) × (총 면적 또는 가구(m2/가구))
- <60> 여기서, 적용 가능 계수란, 주어진 시장 환경 내에서 효율 향상 기술을 적용할 수 있는 부분의 바닥면적 또는 가구의 비율(예: 콤팩트형 형광등의 경우 업무용 사무실에서 전체 면적에 대한 백열등 조명을 사용하는 면적의 비율(%))을 말한다. 또한, 실행 가능 계수란, 공학적 측면에서 효율 향상 기술의 적용이 가능한 부분의 바닥면적 또는 가구 수 비율을 말한다. 절감율 계수란, 기준 기기기술을 효율향상 기기기술로 전환할 경우 절감되는 전력소비량의 비율을 말한다. 그리고, 미완성 계수란, 아직 효율 향상 수단이 적용되지 않은 부분의 바닥면적 또는 가구의 비율 (%) 즉 1에서 이미 효율향상 기기기술이 적용된 부분의 바닥면적 또는 가구의 비율을 뺀 것을 말하며, 이미 효율향상 기기기술이 적용된 부분은 기기의 보급률을 의미하는 것이므로 미완성 계수는 1에서 기기 보급률을 뺀 것이기도 하다.
- <61> 그리고 조정계수란, 잠재량 산정과정에서 발생하는 오차에 대한 조정치를 말한다. 기준 기기 EUI/UEC는 현재 보급된 기준 기기 기술의 단위 소비 전력량(기기의 정격용량과 연간 사용시간을 이용)을 말한다.
- <62> 또한, DSM 기기기술 EUI/UEC는, 보급하고자 하는 대상인 효율 향상 기기 기술의 소비전력량(효율향상 기기의 정격용량과 교체가능 기준 기기기술의 연간 사용시간을 이용)을 말한다.
- <63> 경제적 잠재량이란, 현재 및 미래의 소매 전력요금, 현재 및 미래의 발전가격, 환경요소, 공급감소에 의한 잠재적 편익 추정 지수를 말한다. 즉, 경제적 잠재량은 공급측 대안 혹은 에너지 가격 등을 고려하여 비용 효과적인 총 에너지 효율 향상기술의 기술적 잠재량을 의미한다. 경제적 잠재량은 많은 에너지 효율 향상 기술의 비용이 표준 에너지 효율 향상 기술보다 초기에 높은 비용이 들기 때문에 이를 고려하기 위한 지수이다.
- <64> 도 16 내지 19는 잠재량 산정 방법의 흐름을 예시하는 도면이다. 여기서는 주거용의 조명 (End-Use)을 기준으로 잠재량 산정 절차를 설명한다.

- <65> 잠재량의 산정을 위해 일단 전체 전력사용 주거용 가구를 조사한다. 이를 위해서, 가전기기 및 가정용 전력 소비행태 조사 결과(한국전력거래소)를 활용한다. 상기 주거용 총 가구 중 주택유형에 따른 시장단위(단독주택, 아파트, 연립주택, 기타) 내 가구를 조사한다. 이는 건축 통계 자료에서 주택유형별 구성비를 활용하여 가구 수를 추정한다. 또한, 가정용 전력 소비행태조사(한국전력거래소) 결과에 따른 주택형태별 가구분포를 활용하여 가구 수를 추정하고, 기준 기기기술을 선정하여 그 UEC와 시장점유율을 조사한다.
- <66> 다음으로, DSM 대상 기기기술 리스트에 기반을 두어 기준 기기기술을 선정 (주거용 조명의 경우)한다. 예를 들어, 일반 60W 백열전구(3등급 이하 백열전구)나, 32mm 40W 일반용 형광램프 및 자기식 안정기 1등용(3등급 이하 형광램프) 램프 등이 가능하다. 선정된 기준 기기기술에 대한 시장점유율 조사 및 추정을 수행한다. 이를 위해서, 가정용 전력 소비행태조사(한국전력거래소)와 가전기기 사용행태조사(산자부)의 가전기기 총 보급대수와 가전기기 보급현황 등의 통계 데이터베이스에서 백열등과 형광등에 관한 결과를 활용(예: 총 보급대수가 3천9백여만대인 백열전구 중 3등급 이하 제품의 판매량 비율이 약 70%정도라고 할 때 기준 기기기술로서 백열전구의 보급대수는 2천7백여만대로 추산)한다.
- <67> 다음으로 기준 기기기술의 UEC를 산정한다. 가정용 전력 소비행태조사(한국전력거래소)의 주요 기기별 소비전력 조사와 생산업체 제공 자료를 통하여 기준 기기기술의 대당 소비전력, 기준 기기기술의 대당 사용시간, 주요 기기의 설치대수, 기준 기기기술의 시간대별 사용율을 추산한다.
- <68> 그 결과, 기기기술 당 UEC = 기기기술 소비전력 x 기기기술 당 연 평균 사용시간, 가구 당 UEC = 기기기술 당 UEC x 가구 당 기기기술 사용대수 x 가구 당 사용율로 놓을 수 있다.
- <69> 다음으로, 대상 DSM 기기기술의 선정 및 시장점유율, UEC, 기술적 실행가능성, 적용가능성, 절감율, 미완성 계수 조사 및 추정한다.
- <70> DSM 대상 기기기술 리스트를 통해 DSM 기기기술을 선정한다. 예를 들어 백열등을 대체하기 위한 대상 기기기술은, 26mm 32W 고효율 형광램프 및 전자식 안정기, 고효율 안정기 내장형 램프 등을 들 수 있다.
- <71> 선정된 DSM 기기기술의 시장점유율 조사 및 추정을 수행한다. 가전기기 사용행태 조사연구(산자부)의 주요 가전기기 보급현황과 전력수요관리를 위한 전기 사용실태 조사(전기연구원, 1999)의 등급별 판매량 등의 데이터베이스를 활용하여 도 16에 도시된 바와 같이 보급수준을 추정한다.
- <72> 다음으로, DSM 기기기술의 UEC 산정을 수행한다. 도 17에 도시된 바와 같이, 추정된 DSM 기기기술의 보급률을 바탕으로 포화도 (1-보급률)를 측정하여 이를 가구당 기기기술 사용대수에 적용(예 포화도 0%일 경우 가구당 사용대수는 기준 기기기술과 같다. 포화도가 늘어날수록 가구당 사용대수는 줄어들고 사용 가구수는 늘어나게 됨으로써 기술적 잠재량은 줄어듦)한다. 이때, 기기기술 당 UEC = 기기기술 소비전력 x 기기기술 당 연 평균 사용시간, 가구 당 UEC = 기기기술 당 UEC x 가구 당 기기기술 사용대수 x 가구 당 사용율로 얻어진다.
- <73> 다음으로, 도 18에 도시된 바와 같이, 생산업체의 제공 자료를 토대로 실행 가능성에 대한 계수를 추정한 데이터베이스를 활용하여, 기술적 실행가능성 계수를 추정한다. 기술적 실행 가능성 계수란, DSM 기기기술을 설치하는데 기술적으로 문제가 없는 비율을 말하며, DSM 기술의 성숙도를 기반으로 단계별로 구분(예를 들어, 1단계 20%, 2단계 40%, 3단계 60%, 4단계 80%, 5단계 100%)한다.
- <74> 이어서, 적용가능성 계수를 추정하는데, 이는 추정된 기준 기기기술의 보급률에 기기기술별 선호도 조사를 통해 보급 DSM 기기기술 선호도와 보급 추세를 고려한 가중치(안: 하 60%, 중 80%, 상 100%)를 말한다.
- <75> 이후 절감율을 산정하는데, 이는 기준 기기기술 전력소비량대비 DSM 기기기술의 전력소비량의 비율을 말한다. 다음으로 미완성 계수를 추정하는데, 1에서 DSM 기기기술의 보급률을 기준 기기기술의 보급률로 나눈 값을 뺀 값을 계수로 사용하며, 단계적 잠재량을 산출할 경우 당해년도 보급가능 기기기술의 비율을 적용 (예: CFL의 2003년 보급가능비율이 전체 적용가능가구의 5%라면 미완성 계수는 5%)하는 방식으로 하며, 따라서 미완성 계수는 DSM 기기기술을 보급하고자 하는 비율이 된다.
- <76> 마지막으로, 조정계수를 추정하는데, 생산업체의 제공 자료를 토대로 실제 전력소비량과 계산된 전력소비량과의 차이를 보정할 수 있는 계수를 추정하여 DB화 한다. 예를 들어, 예측된 총 주거용 조명 전력소비량이 1000GWh 인데 모형에서는 700GWh라면 조정계수를 이용하여 예측 소비량과 일치시킨 후 이를 각 기기기술별 잠재량 산정에 반영한다.
- <77> 이와 같은 과정을 거쳐, 최대 기술적 잠재량(에너지)을 얻는다. 이를 위해서는, 주거용 총 수용가호수 전망, 기준 기기기술 수용가당 UEC 전망, 절감율 전망, 적용가능계수 전망, 미완성계수 전망, 실행가능계수 전망, 잠

재량 조정계수 중 에너지 전망 등의 지표가 필요하며, 이들 모든 변수들의 곱으로 정의된다.

- <78> 또한, 최대 기술적 잠재량(부하)은, 주거용 최대수요 전망, 기준 기기기술 피크수용율 전망, 절감율 전망, 적용가능계수 전망, 미완성계수 전망, 실행가능계수 전망, 잠재량 조정계수, 부하 전망 등의 지표가 필요하며, 이들 모든 변수들의 곱으로 정의된다.
- <79> 단계별 기술적 잠재량의 산정에는, DSM 기기기술 수명, DSM 기기기술 보급대수 전망의 지표가 필요하다. 여기서, DSM 기기기술 보급대수 전망/DSM 기기기술 수명 = DSM 기기기술 교체 보급대수(기기수명 이내의 경우)로 정의하며, DSM 기기기술 교체 보급대수 / DSM 기기기술 총 보급대수 = DSM 기기기술 교체비율로 정의하며, DSM 기기기술 최대절전잠재량 * DSM 기기기술 연간 교체비율 = 단계별 기술적 잠재량으로 정의한다.
- <80> 경제적 잠재량의 산정에는, 기준 기기기술 설치비용, 기준 기기기술 O&M비용, DSM 기기기술 설치비용, DSM 기기기술 O&M비용, 회피설비비용, 회피에너지비용, 기준 기기기술 수명, DSM 기기기술 수명 등의 지표가 필요하다. 연간 균등화 기준 기기기술 설치비용+연간 균등화 기준 기기기술 O&M비용 = 연간 균등화 기준 기기기술 비용으로 정의하고, 연간 균등화 기준 기기기술 비용을 DSM 기기기술의 수명에 맞추어 현재비용으로 계산한다. 그와 동일한 방식으로 DSM 기기기술의 현재비용을 계산한다. 여기서, DSM 기기기술 현재비용 - 기준 기기기술 현재비용 = DSM 기기기술 증분비용 (Replacement cost)로 정의한다. Retrofit cost = DSM 기기기술 현재비용이며, 기준 기기기술 UEC x 절감율 x 회피에너지비용 x 현재계수 = 편익(에너지)로 정의하고, 기준 기기기술 사용전력 x 피크수용율 x 절감율 x 회피설비비용 x 현재계수 = 편익(부하)으로 정의한다. 편익(에너지) + 편익(부하) = 총편익으로 정의한다. 총편익/비용 = TRC ratio로 정의하며 이 지표가 1보다 큰 경우에 경제적 이득이 있는 경우로 간주하여 경제적 잠재량을 산정한다.
- <81> *도 20 내지도 24는 도 2의 웹 서버(20)의 잠재량 산정 모듈(14)에서 제공하는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다. 도 20에 도시된 바와 같이 잠재량 산정을 위한 기본 입력은 기존 기기에 대한 기준 수요 예측과 DSM기기 보급 대수 예측 항목으로 이루어져 있다. DSM기기 보급대수 추정은 기준 수요 예측 시스템의 기기보급률 추정과 동일한 인터페이스로 구현되어 있으며, 단순증가율, 회귀분석증가율, Gompertz모형, Bass모형, Lawrence-Lawton모형 등의 확산식을 이용하여 추정 가능하다.
- <82> 도 21은 최대 기술적 잠재량을 산정한 결과를 도시한다. 상술한 분석 모델에 따라, 적용가능계수, 미완성계수, 실행가능계수 등을 전망하고 이를 통해 최대 기술적 잠재량을 산정해낸다. 사용자는 이들 계수들을 수정 보완하거나 조정과정을 거칠 수 있다.
- <83> 도 22는 단계별 기술적 잠재량을 산정하기 위하여 교체대수에 대한 전망을 추정한 결과를 도시한 화면이다. 이를 통해 단계별 기술적 잠재량을 산정해낸다.
- <84> 경제적 잠재량 산정을 위해서는, 비용지표를 산출하고, 이를 회피비용과 비교하여야한다. 도 23은 비용지표 산출 결과 화면으로 기준기기 및 DSM기기에 대한 비용지표를 조회할 수 있으며, 필요시 사용자가 수정할 수도 있다.
- <85> 비용지표 및 회피비용 산정이 끝나면 도 24와 같이 경제적 잠재량을 산출해 낼 수 있다. 사용자는 필요하다면, 이상의 최대 기술적 잠재량, 단계별 기술적 잠재량, 경제적 잠재량 각각에 대한 산출 과정을 반복 할 수 있다.
- <86> 도 25 내지 도 27은, 회피비용의 산정 방법의 흐름을 예시한다. 회피 비용이란, 대체전력의 증분비용 또는 인준설비로부터 전력구입이 없을 경우 전력회사가 자체로 발전하거나 다른 발전사업자로부터 전력을 구입할 때 소요되는 증분비용이다. 구성하고 있는 요소는 회피 발전비용, 회피 송배전비용, 회피 손실비용, 그리고 회피 환경비용이 있다. 회피 발전비용은 다시 회피 설비비용과 회피 에너지비용으로 나뉜다.
- <87> 도 25에는 회피 설비 비용의 산정 절차를 예시한다. 회피 설비비용은 전력회사가 새로운 발전설비를 건설해야 하는 것을 피함으로써 절약하는 돈을 나타내는데 이는 역시 다른 전력회사로부터 설비를 구매하는 것을 피함으로써 절약하는 돈을 나타낸다고 할 수 있고, 전력회사가 전력설비가 필요한 다른 전력회사에 초과설비를 판매함으로써 벌어들이는 돈을 나타낸다고 할 수 있다.
- <88> 도 27은 회피 에너지 비용의 산정 절차를 예시한다. 회피 에너지비용은 전력계통의 운용에 따라 변하는 요소로서 연료, 운용 및 보수유지비용의 일부, 그리고 이산화황의 세정기의 운용에 필요한 석회나 시약과 같이 변할 수 있는 다른 비용들을 포함하고 있다.
- <89> 도 26은 회피 송배전비용의 산정 절차를 예시한다. 회피 송배전비용은 계통의 확장에 따라 요구되는 송배전설비의 건설 및 유지비용을 나타낸다. 회피 손실비용은 송배전단계에서 발생하는 손실로부터 파생하는 비용을 나

타낸다.

- <90> 그 이외에도, 회피 환경비용이 있는데, 이는 전력을 생산하는데 있어서는 필연적 부산물로서 대기오염, 토지 이용 변형, 수질오염, 기타 환경을 훼손할 수 있는 오염물질을 배출한다. 새로운 발전설비의 참여로 변하게 되는 환경적 영향에 대응하는 비용을 나타낸다.
- <91> *이하에서는 도 25를 참조로 하여, 회피 발전비용 산정방법을 설명한다. 기존 산정방법에 포함된 운전자본을 삭제하고 순수 기대수익만을 투자에 따른 기회비용으로 보고 회피 설비 비용을 계산한다. 기대수익 계산에 있어 기존 방식에서 사용한 사회적 할인율 대신 세전 전력회사 할인율을 사용함으로써 현실성을 반영하였다. 또한 기존 방식에 포함되어 있었던 법인세 항목을 제외함으로써 대체 설비에 대한 비용을 중심으로 한 CUB방식의 원칙을 충분히 반영하였다.
- <92> 도시된 모델에서는, 회피 발전설비비용 = 연간 비용의 순현가를 연간 균등화 시킨 값 (실질 할인율 적용), 연간 발전설비비용 = 연금화 설비비용+고정 O&M비용, 균등화 발전설비비용 = 설비단가를 설비수명에 따라 연간 균등화 시킨 값 (실질 전력회사 할인율 적용), 설비단가(원/KW) = 총 건설비를 발전설비 용량으로 나눈 값 등의 지표를 정의하여 사용하였다.
- <93> 도 26에 제시된 회피 송배전 비용 산정을 위한 모델에서는, 회피 송배전비용 = 연금화 송배전비용의 순현가를 연간 균등화 시킨 값, 연금화 송배전비용 = 설비단가를 설비수명에 따라 연간 균등화 시킨 값 (명목 전력회사 할인율 적용), 설비단가 = 과거 송배전 설비 증분비용을 부하의 증분으로 나눈 값으로 정의하였다.
- <94> 도 27에서는 회피 에너지 비용 산정을 위한 모델을 나타낸다. 여기서는 연료비용과 환경비용을, 현재 열량단가 기준 산정 방식을 연료비용 기준으로 전환하였고, 회피 에너지비용 = 연간 비용의 순현가를 연간 균등화 시킨 값 (실질 할인율 적용), 총 에너지비용(원/KWh) = 연료비 단가+변동O&M비용, 연료비 단가(원/KWh) = 연료비용(열량단가, 원/Gcal) x 열소비량(열효율, Kcal/KWh) 등의 파라미터를 정의하여 사용하였다.
- <95> 도 28 내지 도 31은 회피 비용 산정 모듈(16)에서 제공되는 화면을 예시한다. 회피비용 계산을 위한 입력 사용자 인터페이스 화면은 도 28과 같으며, 프로젝트별로 관리되는 구조를 취하고 있다. 회피비용 계산을 위해서는 발전전원(유연탄, 무연탄, 중유, LNG, 원자력)을 선택하고 설비, 운전유지비, 재무, 세금, 운전자본, 발전에 관한 자료들을 입력한 후 결과계산 버튼을 누르면 상술한 모델을 구현한 내장된 알고리즘에 의해 회피비용이 계산되어 결과 화면이 나타난다. 회피 비용 계산을 위해서는, 도 29에 도시된 바와 같은 사회 경제적 지표와, 도 30에 도시된 바와 같은, 설비 특성 지표와, 도 31에 도시된 바와 같은 설비 및 연료 비용 지표가 입력되는데, 구체적으로는 다음과 같은 지표가 필요하다. 설비에 관해서는, 설비용량, 총건설비, 건설비단가, 운전시점 등의 데이터가 필요하며, 운전유지비에 관해서, 운전유지비(원/kW년), 비용기준년도(년초)가 필요하다. 이외에도, 경제수명기간(년), 감가상각기간(년), 감가상각방식(정액법/정률법), 감가상각제외자산(%), 투자보수율(%), 할인율(%), 부채비율(%) 및 이자율(%) 등의 재무 관련 데이터가 필요하며, 세금, 보험료 등 기타 비용과, 운전자본, 발전 비용으로, 연료단가(원/kcal), 단가기준년도(년), 연료발열량(kcal/kg), 평균열효율(%), 설비에비율(%), 소내소비율(%), 송변전손실률(%) 및 배전손실률(%) 등의 데이터가 필요하게 된다.
- <96> 이러한 데이터를 통하여, 회피에너지비용, 회피설비비용, 회피송전비용, 회피배전비용, 회피환경비용 등이 계산되며 사용자 인터페이스를 통하여 제공된다.
- <97> 도 32는 도 2의 웹 서버(20) 내의 비용효과 분석 모듈(18)에서 수행하는 비용효과 분석 절차를 예시한다. 비용효과 분석 모듈(18)은, 소정 DSM 프로그램의 비용효과분석을 위해 개발된 모형이다. DSM 프로그램은 일반적으로 기술발전과 더불어 대두되고 있는 에너지 절약형 전기이용기술이나 전기기기를 핵심적인 구성요소로 하고 있으며, 이와 더불어 각종 규정 및 가이드라인과 같은 제도적인 장치나 인센티브, 요금편익과 같은 시장접근에 의한 보급방안을 함께 고려함에 따라 프로그램의 성과를 극대화하는데 초점을 맞추고 있다.
- <98> DSM 프로그램의 분석을 위해서는, 현 시점에서 고려할 수 있는 제반 DSM 기기기술 (세부수단 및 기기)에 대한 조사·수집에서 출발하여, 이들 개별 기기기술을 일관되고 체계적인 분석과 절차를 통해 현실적으로 적용 가능한 기술을 선정한다. 이렇게 선정된 DSM 프로그램이 얼마나 경제적 효과를 가지고 있는지를 비용효과분석 모형을 통해서 분석한다.
- <99> 비용효과분석에 있어 첫 단계는 자원평가 결과에 대한 분석이다. 즉 DSM 기기기술에 대한 절전 잠재량 산정 후 비용효과테스트를 통한 경제성 평가를 하고 이러한 경제성을 통과한 DSM 기기기술을 중심으로 비용효과를 분석한다.

- <100> 자원평가의 경우 경제성 평가는 TRC 테스트 (총자원 테스트)를 기준으로 하며, TRC 테스트 이외의 비용효과테스트는 필요에 따라 시행한다. 실제로 DSM 프로그램화할 수 있는 기기기술을 선정하는 것으로 비용효과적인 기기기술에 한해서 산정한 절전 잠재량이 경제적 잠재량이다.
- <101> 도 32를 참조하여 그 흐름을 설명하면, 우선, 대표적인 편익지표인 회피비용 산정을 위한 기본입력 사항은, 회피설비의 재무적 특성 (건설비, 고정운영비, 연료비, 감가상각비용, 환경비용, 적용 할 인율, 분석기간 등), 회피설비의 기술적 특성 (전원방식, 수명, 설비용량, 설비에비율, 손실율, 열효율, 이용율) 등이며, 기본입력이 끝난 후 발전설비와 송배전설비의 회피설비비용을 산정 알고리즘에 따라 계산을 하고 연료비용과 환경비용을 기초로 하는 회피에너지비용을 계산한다.
- <102> 다음으로, 기기기술 비용을 산정하는데, DSM 기기기술의 예측 보급대수에 기준해서 실제 프로그램 실행 시 참여 보급대수를 산정한다. 이를 바탕으로 DSM 기기기술의 대당 구입비용, 설치비용, 수명, 할인율, 절전전력량 등과 함께 기기기술로 교환 또는 교체에 따른 분석 기간동안의 총 비용의 현가를 계산한다.
- <103> 다음으로 고려할 사항은, 관리비용이며, DSM 프로그램이 시행되면 관리와 홍보를 위한 비용이 투입된다. 이러한 관리비용은 프로그램이 시행되는 동안에만 투입되는 것으로 인건비, 프로그램 관리비, 홍보비의 총 비용의 현가를 사용한다.
- <104> 또한, 리베이트비용을 산정한다. 이는, DSM 프로그램 참여 수용가에 지급되는 인센티브 비용으로 참여자 테스트에서는 편익지표가 된다. DSM 프로그램 설계에 따라 절감된 전력량에 따라 지불되는 총 비용의 현가를 사용한다.
- <105> 또한, 요금 변동분을 고려하는데, 참여자 테스트의 경우 리베이트 비용과 마찬가지로 편익지표로 사용한다. 전력소비량 감소에 따라 줄어든 전기요금의 현가이다. 에너지 절감 부분과 부하 절감 부분으로 나누어진다.
- <106> 이러한 자료들을 기초로 비용효과 테스트를 수행하는데, 캘리포니아 표준평가방법 (California Standard Practice Manual)을 기초로 하여 프로그램의 비용효과를 테스트한다. 캘리포니아 표준평가방법은 경제성 평가의 관점에 따라 참여자 테스트 (P test), 수용가 영향도 테스트 (RIM test), 전력회사 비용 테스트 (UC test), 총자원 비용 테스트 (TRC test)의 4가지 테스트로 구성되어 있고 이를 각각 적용하여 비용효과와 경제성 분석을 실시하며, 분석의 결과 편익이 비용을 상회하는 경우에는 프로그램을 지속하는 것으로 평가 결과를 낸다.
- <107> 도 33 내지 도 35는 도 2의 웹 서버(20) 내의 비용효과 분석 모듈(18)에서 제공하는 사용자 인터페이스의 화면들을 예시한다. 도 33에 도시된 바와 같이, 비용효과 분석 모듈(18)에서는 특정 프로젝트 별로 비용효과 분석 과정을 수행한다.
- <108> 구현된 분석 프로그램은 공통적으로 개요화면, 자료입력화면, 결과화면으로 구성되어 있으며 조명기기를 예로 들어 각각의 화면을 설명한다. 먼저 프로젝트 화면(도시하지 않음)에서 신규를 선택한 다음, 도 33의 마법사를 통해 비용효과분석 - 고효율 조명기기를 차례로 선택하여 고효율 조명기기에 대한 비용효과분석 프로그램 초기 화면으로 들어간다. 조명기기 초기 화면에서 기본 입력 사항들을 처리한다. 기본 입력부분은, 프로그램명, 프로그램형태, DSM기기기술선택, 용도선택, 시장단위선택, 회피비용 설정, 전기요금으로 구성되어 있으며, DSM기기기술선택 화면과 프로그램 형태 지정화면을 예로 들면, 도 34 및 도 35와 같다.
- <109> 이와 같이, 기기기술보급에 대한 항목이 완결되면 시스템은 비용을 산정하고 이를 확인할 수 있는 비용 화면을 제공한다. 비용부분은 상술한 모델에 따라 크게 기기기술비용, 관리비용, 리베이트비용으로 나누어진다.
- <110> 보급과 비용이 산정되면, 시스템은 최종 B/C 테스트를 수행하고 그 결과를 출력한다. 이 부분 역시 상술한 모델에 의해 구축된 시스템 내부의 로직에 따라 모든 입력에 대한 B/C 테스트를 수행한다. 구체적으로는, 요금감소 내용과 B/C Test의 항목이 제공되며, 요금감소 내용으로는 요금감소치, 총에너지절감, 총부하절감, 총요금감소의 항목 등이 제공된다.
- <111> 또한, B/C Test 항목에서는 발전설비별로 비용/편익을 요약하고 B/C 요약을 통해 각종 테스트 수행 결과를 보고한다. 이 때 사용되는 테스트는 TRC 테스트 및 RIM 테스트를 중점적으로 수행한다.
- <112> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예 및 도면에 한정되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이므로, 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위 및 그와 균등한 범위에 의해 결정되어야 할 것이다.

발명의 효과

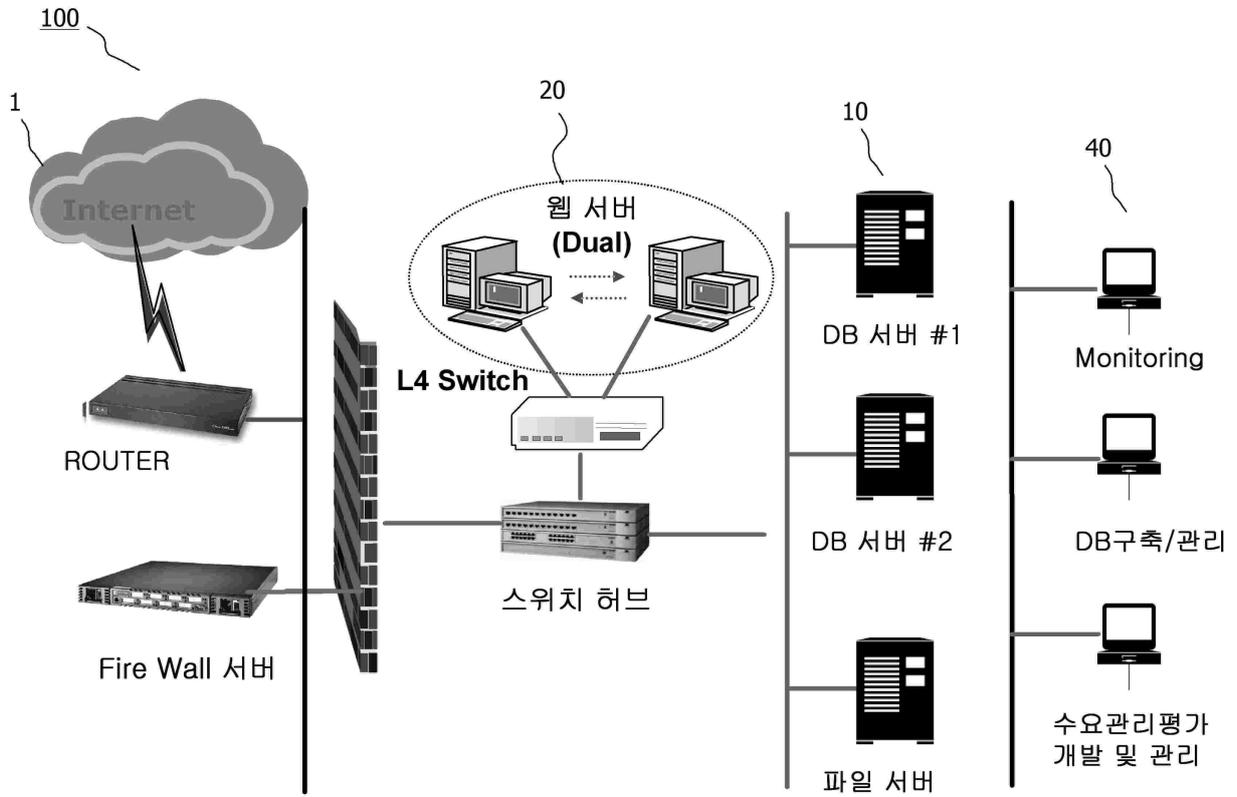
- <113> 본 발명을 사용하여, 수요관리 평가를 위한 데이터베이스와 합리적인 분석 시스템의 구축이 가능하고, 인터넷을 통하여 접속한 사용자가 용이하게 수요관리 평가를 할 수 있도록 함으로써, 에너지 수급 정책의 수립 등이 용이하여 진다.
- <114> 또한 본 발명에 의하여, 기준 기기들에 대한 수요를 예측하고 이를 대체 가능한 고효율 기기들의 잠재량을 산출하여, 그 대체에 따른 효과를 즉시 평가하는 것이 가능하다.
- <115> 또한 본 발명에 의하여, 개별적인 수요관리 프로그램들에 대한 편익 지표를 산출하여 그 비용 효과를 즉시 분석하는 것이 가능하다.
- <116> 나아가서 본 발명에 의하여, 정부, 전담기관, 전력회사, 수용가, 관련 기기 공급자 등에게, 투자 효율성을 고려한 신뢰성 있는 시장정보를 제공하여 투자의 효율성을 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

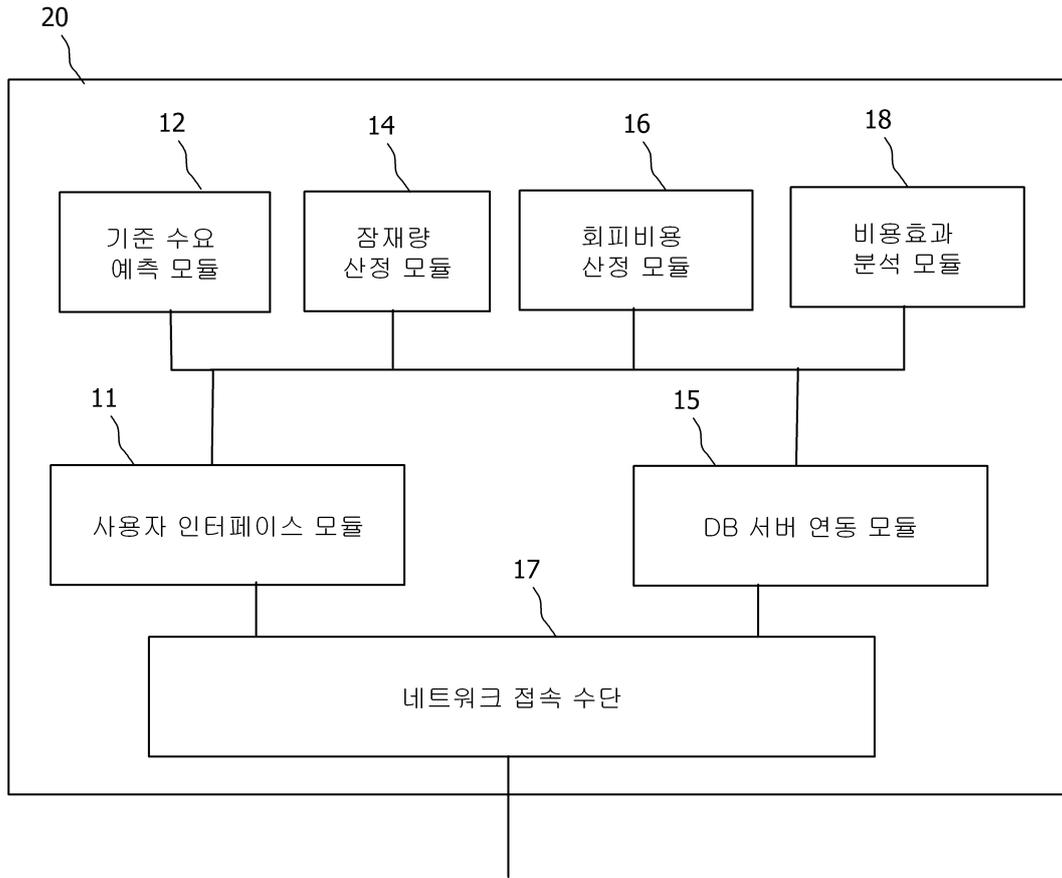
- <1> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수요 관리 평가 시스템(100)의 구성을 예시한다.
- <2> 도 2는 본 발명의 웹 서버(20)의 구성을 도시한다.
- <3> 도 3은 기준 수요 예측을 위한 사용자 인터페이스 화면을 예시한다.
- <4> 도 4는 기준 년도의 주거용 조명 가운데 백열전구의 시장단위 내 총가구수 산정 방법의 흐름을 나타낸다.
- <5> 도 5는 기준기기 보급률 산정 방법의 흐름을 예시한다.
- <6> 도 6은 기준 기기의 가구당 단위 전력 소비량(UEC) 산정 방법의 흐름을 예시한다.
- <7> 도 7 내지 도 14는 기준 수요 예측 모듈에 의해 제공되는 사용자 인터페이스 화면들을 예시한다.
- <8> 도 15는 상술한 기준 수요 예측 결과를 근거로 하여 잠재량을 산출하기 위하여 잠재량 산정 모듈에서 제공하는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다.
- <9> 도 16 내지 19는 잠재량 산정 방법의 흐름을 예시하는 도면이다. 여기서는 주거용의 조명 (End-Use)을 기준으로 잠재량 산정 절차를 설명한다.
- <10> *도 20 내지 도 24는 도 2의 웹 서버(20)의 잠재량 산정 모듈(14)에서 제공하는 사용자 인터페이스 화면을 예시한다.
- <11> 도 25 내지 도 27은, 회피비용의 산정 방법의 흐름을 예시한다.
- <12> 도 28 내지 도 31은 회피 비용 산정 모듈(16)에서 제공되는 화면을 예시한다.
- <13> 도 32는 도 2의 웹 서버(20) 내의 비용효과 분석 모듈(18)에서 수행하는 비용효과 분석 절차를 예시한다.
- <14> 도 33 내지 도 35는 도 2의 웹 서버(20) 내의 비용효과 분석 모듈(18)에서 제공하는 사용자 인터페이스의 화면들을 예시한다.

도면

도면1



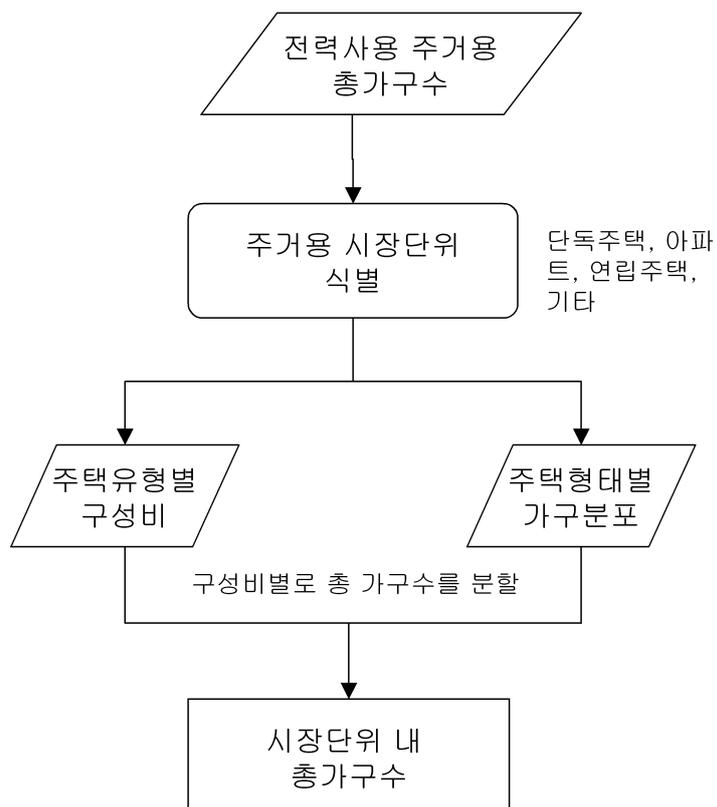
도면2



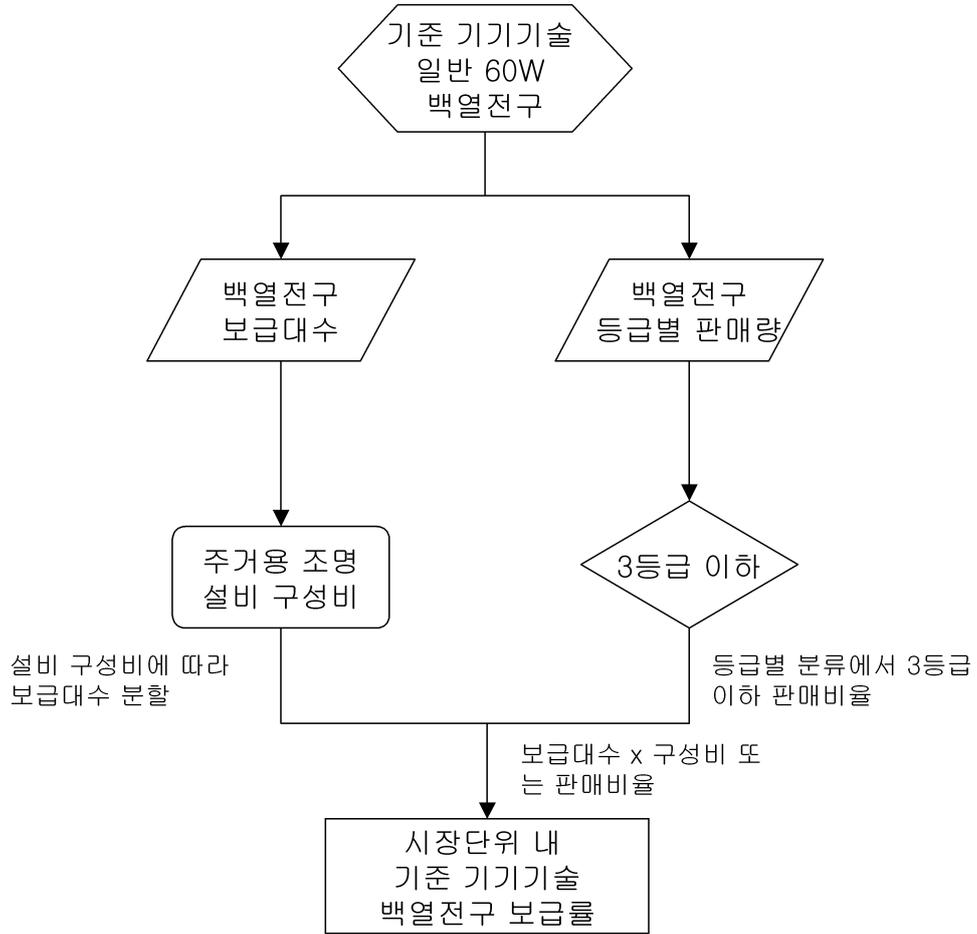
도면3



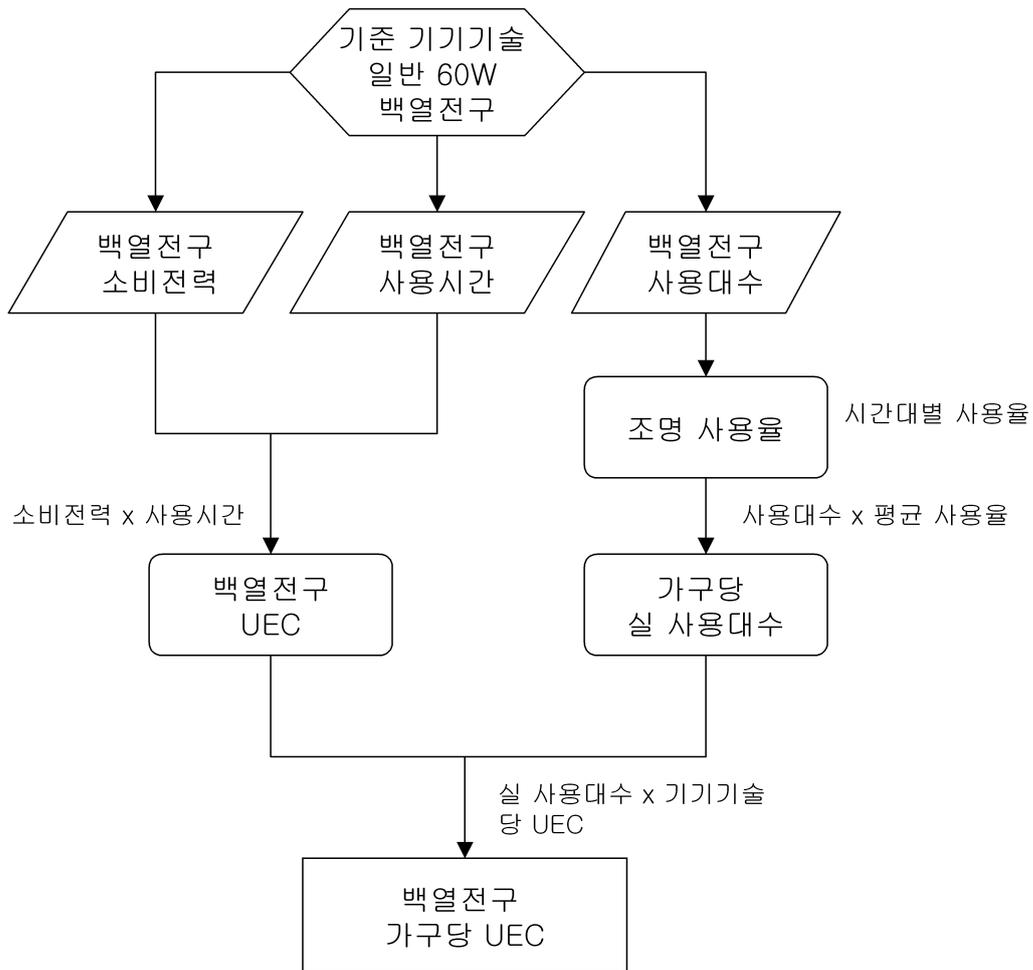
도면4



도면5



도면6



도면7

DSMIMV DSM Measurement and verification

기준수요예측 기본입력 기준거기/기술해속 에너지/부하해속 출력결과도 프로젝트관리

시장단위 구성비 선택

현재 구성비 추정 구성비

사용자입력 확인

항목	단위	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
단독주택	%	45.92	42.22	38.56	35.01	31.58	31.58	31.58	31.58
연립/다세대	%	9.16	9.22	9.23	9.17	9.06	9.06	9.06	9.06
아파트	%	40.22	43.93	47.67	51.4	55.08	55.08	55.08	55.08
기타	%	4.7	4.64	4.54	4.43	4.28	4.28	4.28	4.28
전체	%	100	100	100	100	100	100	100	100

[기준기술 : 별첨 > 전제보기] [해속부문 : 전역값] [해속기간 : 2002 ~ 2015] [시점단위 : 전체]

Copyright(c) 1996-2003 dsmscenter.org Inc. All rights reserved. e-mail : dsmscenter@keri.re.kr

도면8

DSMIMV DSM Measurement and verification

기준수요예측 기본입력 기준거기/기술해속 에너지/부하해속 출력결과도 프로젝트관리

보급기준

수품가 호수 일반가구 수

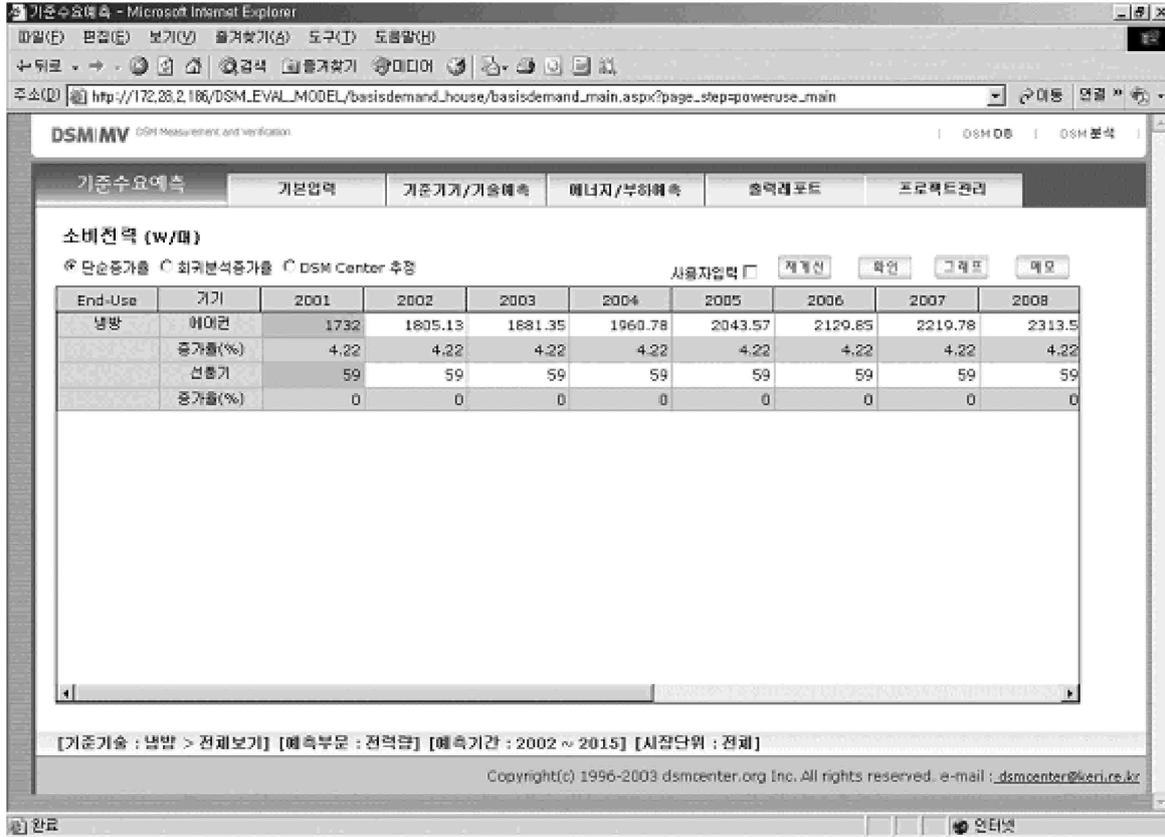
확인

항목	단위	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
단독주택	호	6811606	6359195	5899496	5439481	4986003	5049046	5113997	518148
연립/다세대	호	1359044	1389300	1411298	1424857	1430133	1448215	1468845	148620
아파트	호	5966637	6616968	7292032	7986708	8696403	8806361	8919646	903739
기타	호	696956	698209	695065	687695	676423	684976	693788	70294
전체	호	14834242	15063671	15297892	15536741	15780962	15988599	16194276	1640797

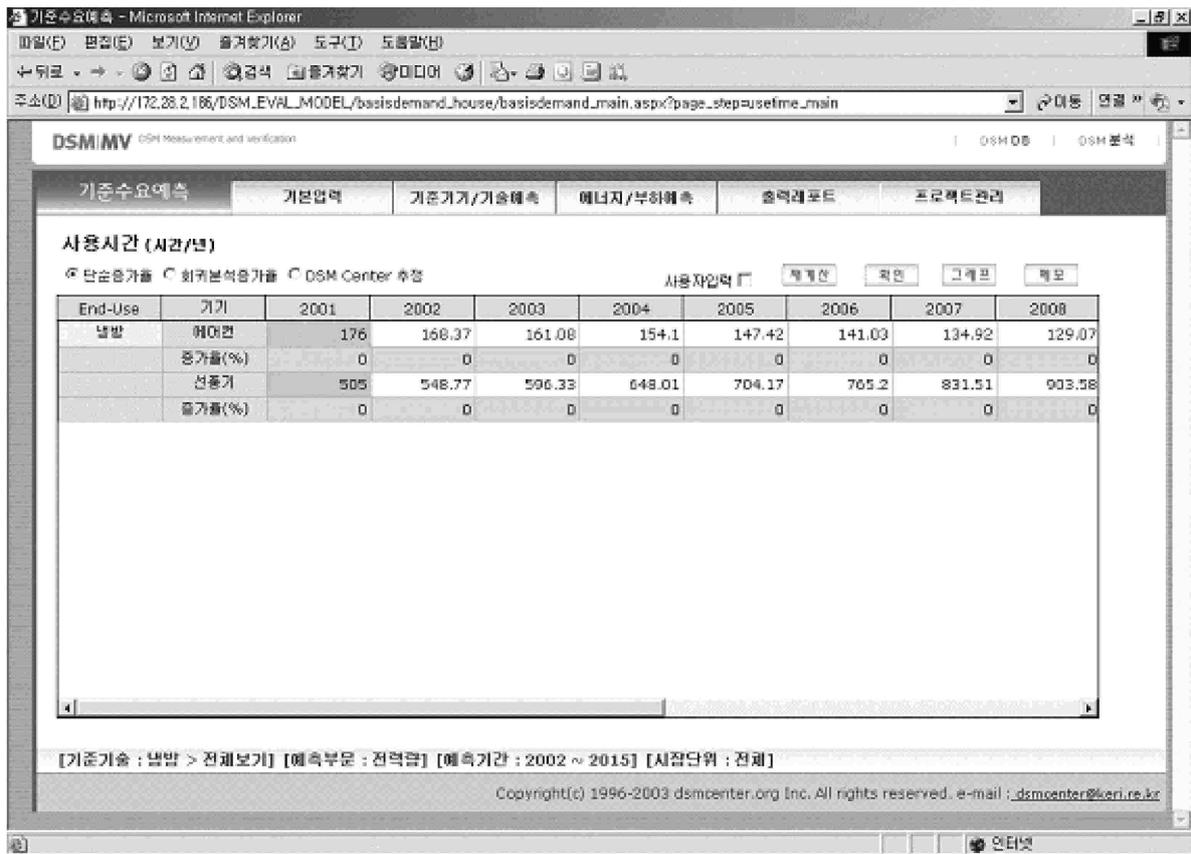
[기준기술 : 별첨 > 전제보기] [해속부문 : 전역값] [해속기간 : 2002 ~ 2015] [시점단위 : 전체]

Copyright(c) 1996-2003 dsmscenter.org Inc. All rights reserved. e-mail : dsmscenter@keri.re.kr

도면9



도면10



도면11

기존수요예측

기존수요예측 | 기본입력 | 기존기기/기술해속 | 에너지/부하해속 | 출력결과도 | 프로젝트관리

사용률 (%)

단순증가율 회귀분석증가율 DSM Center 추정

사용자입력

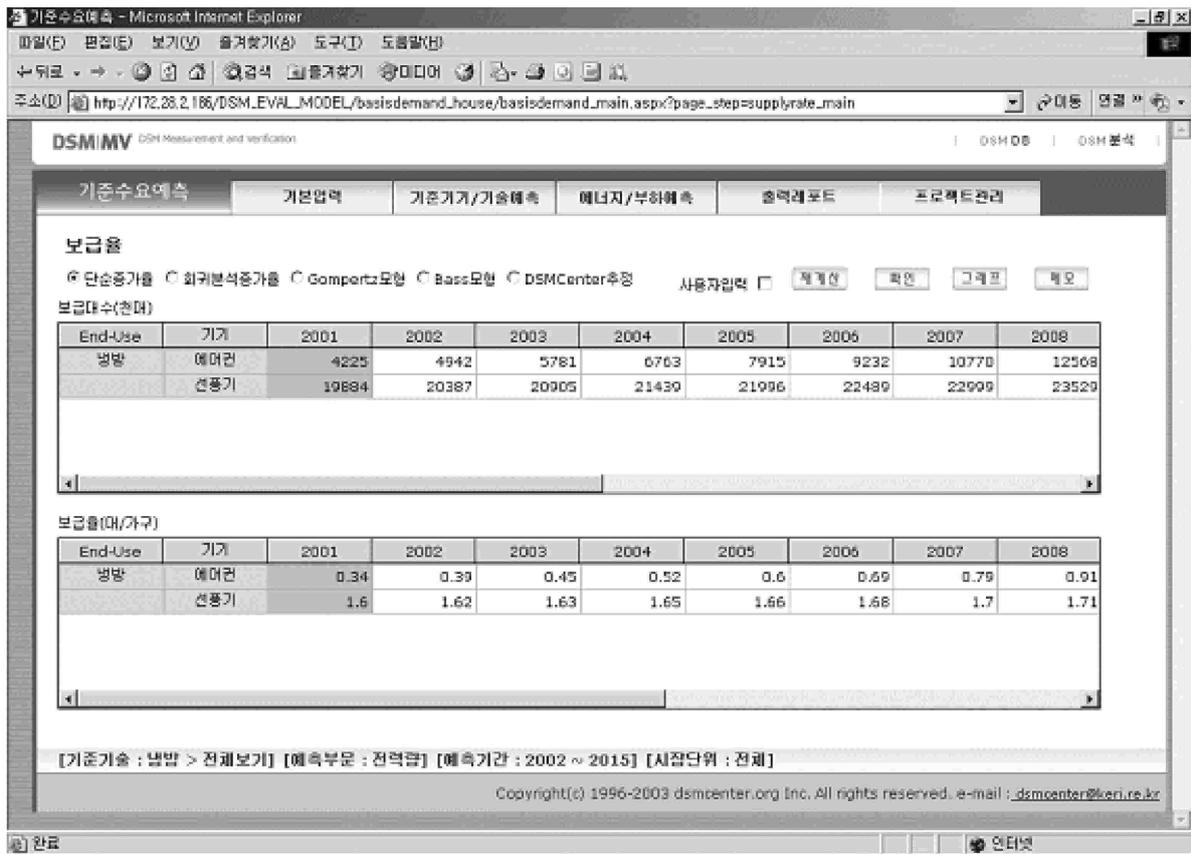
End-Use	기기	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
냉방	채어권	90	90	90	90	90	90	90	90
	증가율(%)	0	0	0	0	0	0	0	0
	선종기	90	90	90	90	90	90	90	90
	증가율(%)	0	0	0	0	0	0	0	0

[기준기술 : 냉방 > 전래보기] [해속부문 : 전력급] [해속기간 : 2002 ~ 2015] [시점단위 : 전래]

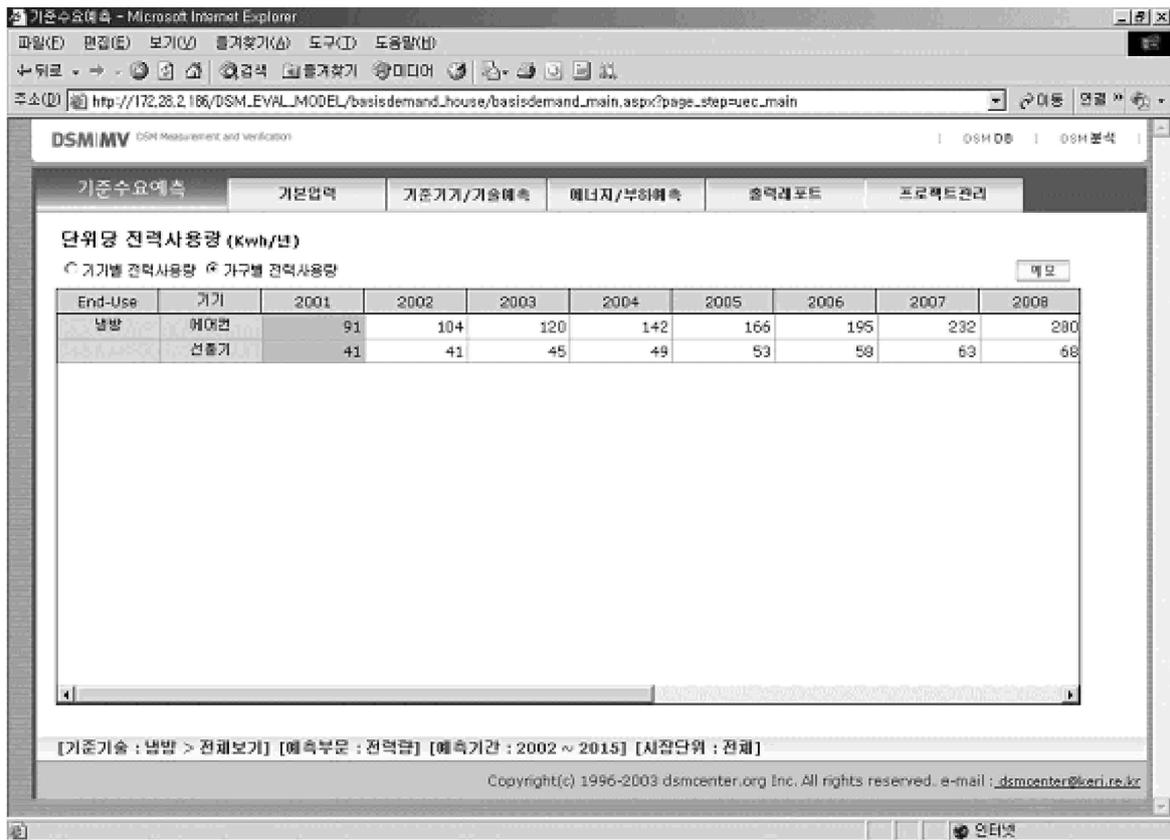
Copyright(c) 1996-2003 dsmscenter.org Inc. All rights reserved. e-mail : dsmscenter@keri.re.kr

완료 인터넷

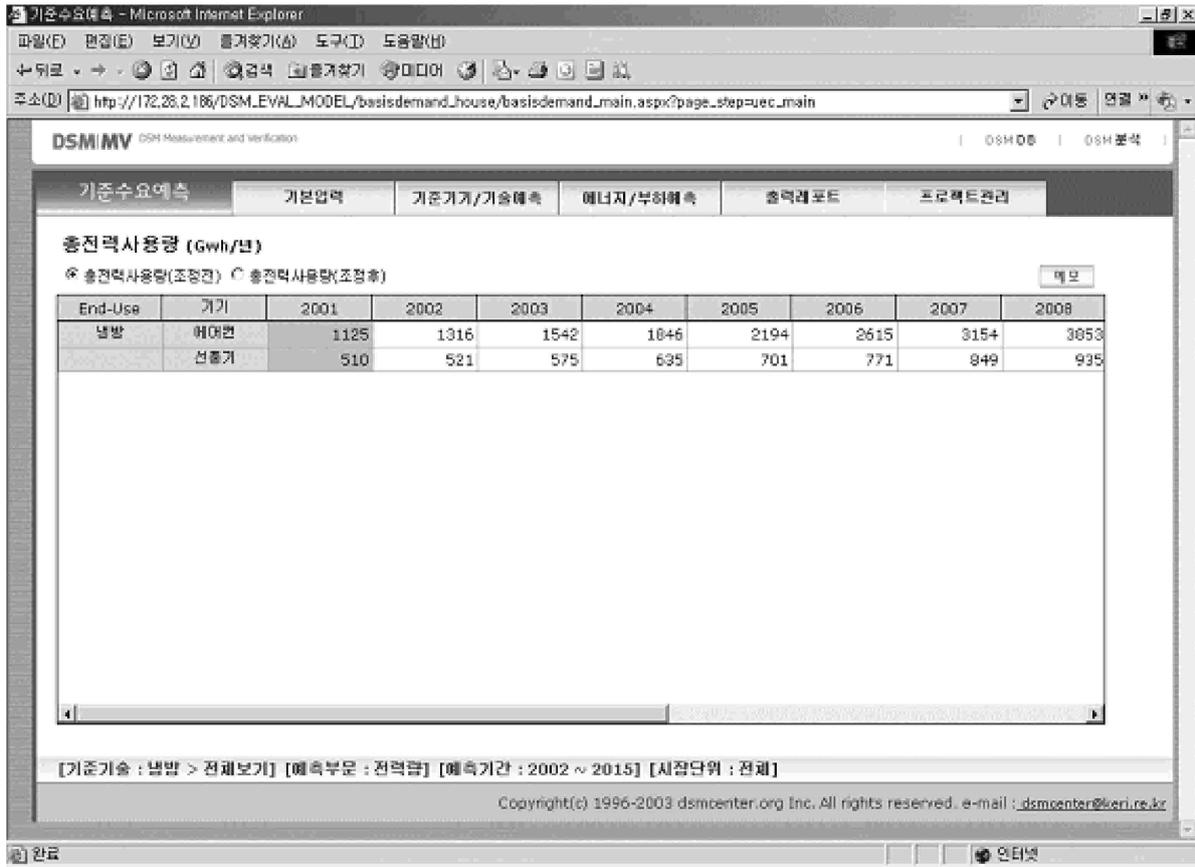
도면12



도면13



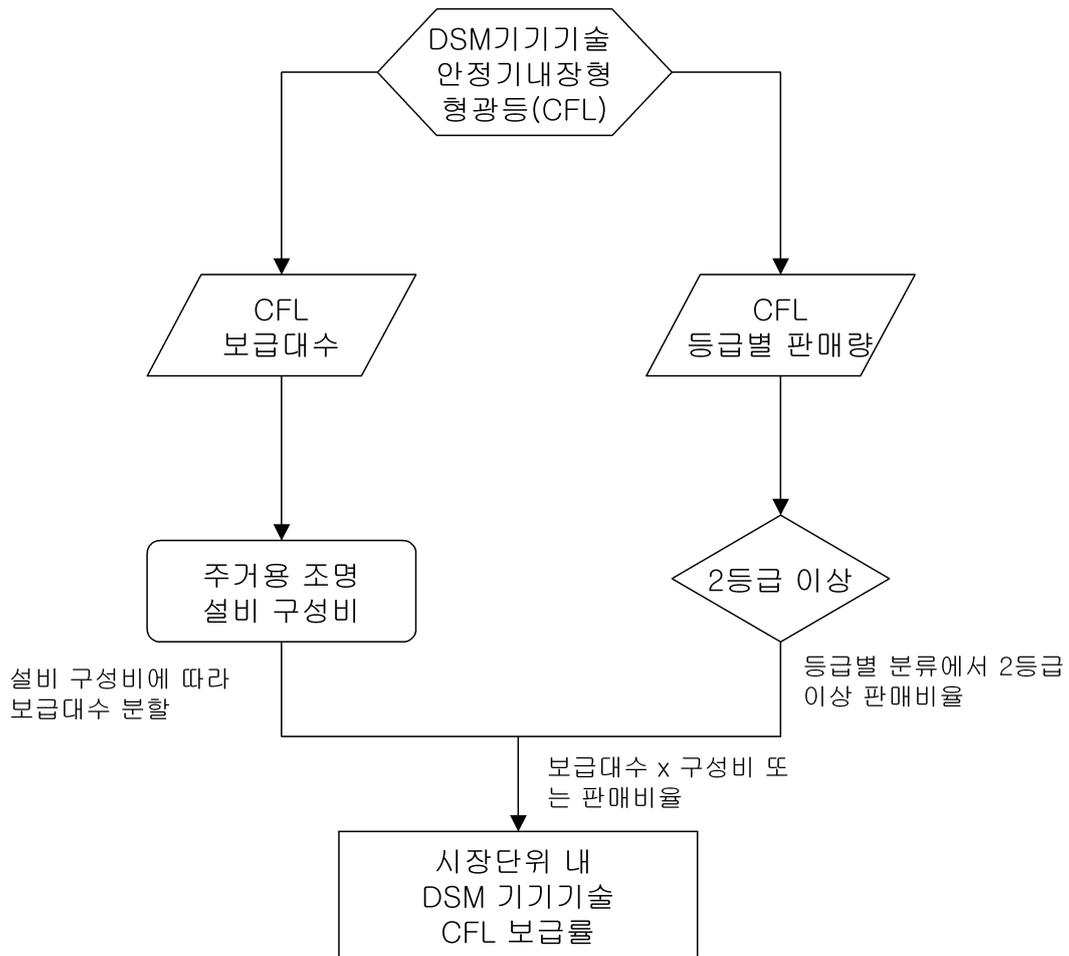
도면14



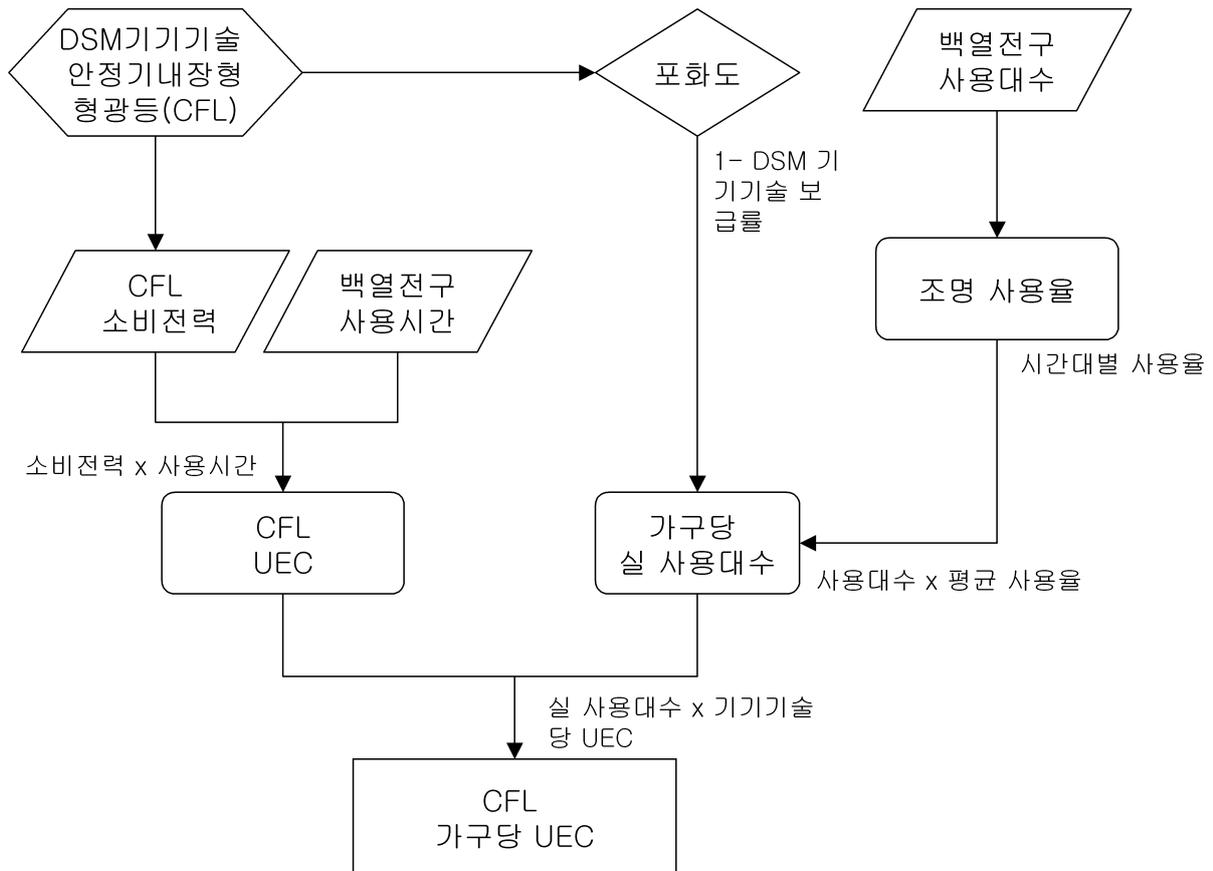
도면15



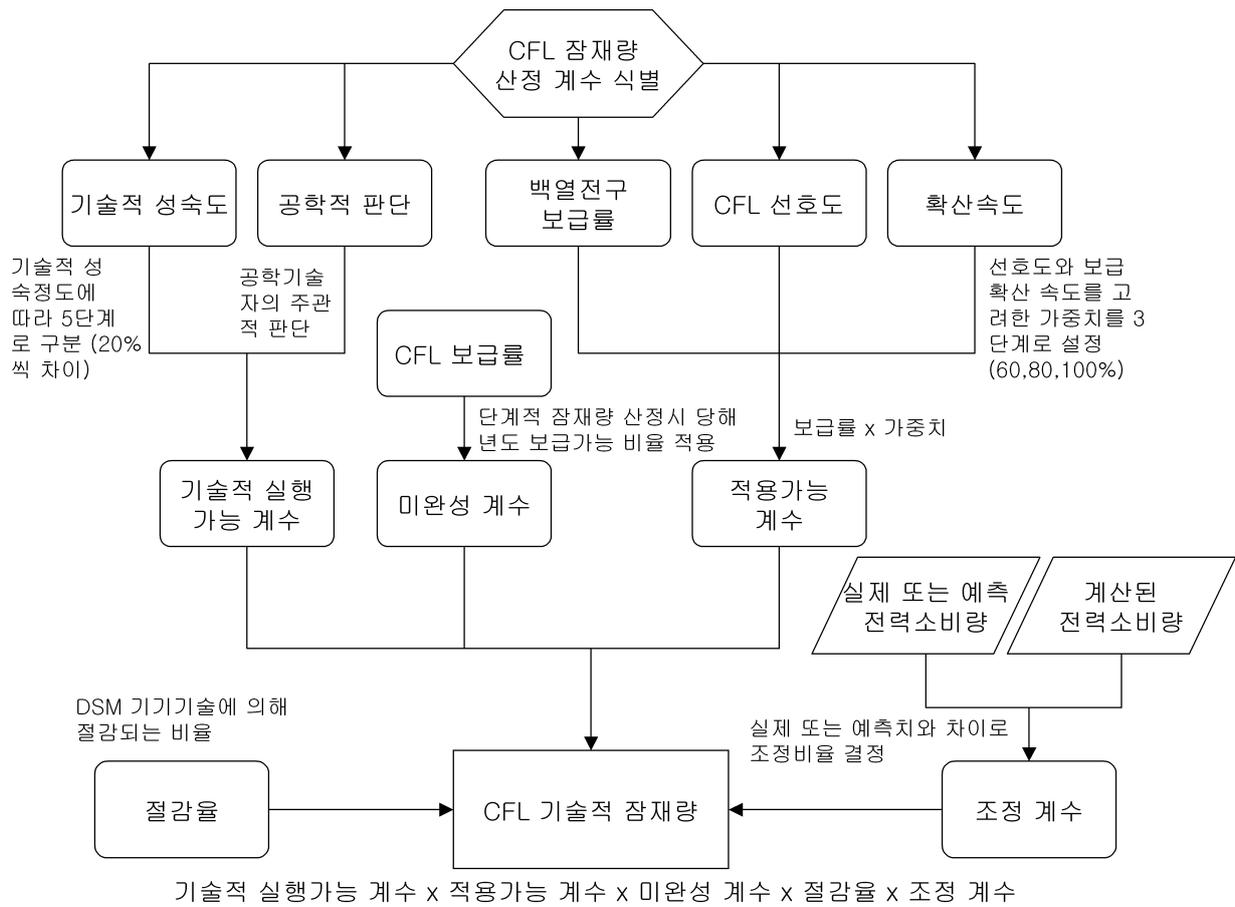
도면16



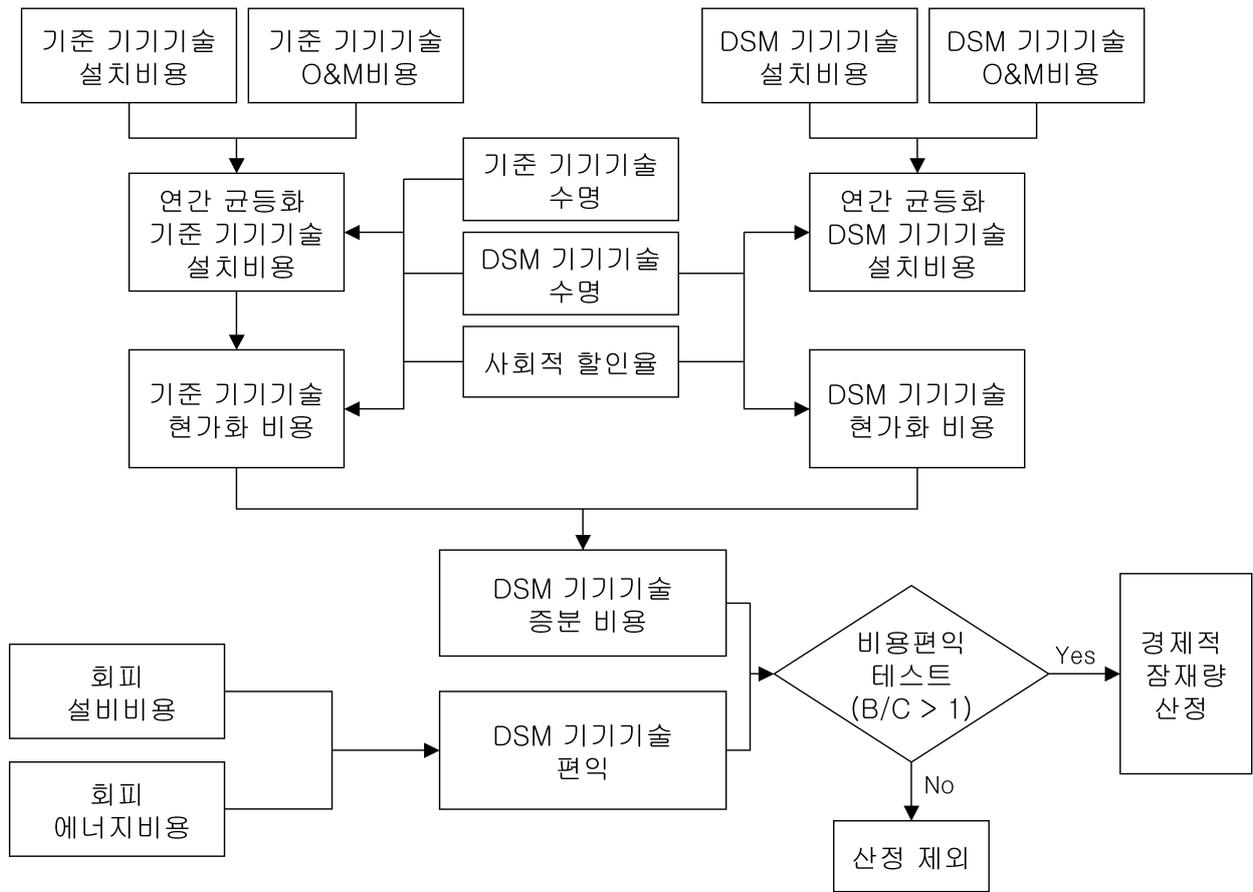
도면17



도면18



도면19



도면20



도면21



도면22



도면23

장제량 산정

비용지표

기존기기 DSM기기

End-Use	기기	DSM기기기술	DSM 기기기술 설치비용(원)	DSM 기기기술 OSM비용(원/년)	DSM 기기기술 수명(년)	DSM 기기기술 관통회비용(원)	DSM 기기기술 초기비용(원)	Retrofit비용(원)	Replacement 비용(원)
조명	할광등	직관형 32W	1680000	10000	10	249194.2	1750235.82	249194.2	180000
		PL 형광	1680000	10000	10	249194.2	1750235.82	249194.2	180000
		T-5 직관형	1680000	10000	10	249194.2	1750235.82	249194.2	180000
		T-5 환형	700000	10000	10	109664.25	770235.82	109664.25	100000
	모션센서	650000	10000	10	102545.38	720235.82	102545.38	50000	
책상등	고효율 60W	450000	10000	10	74069.88	520235.82	74069.88	50000	
	CFL 15W	200000	10000	10	38475.5	270235.82	38475.5	45000	
	모션센서	300000	10000	10	52713.25	370235.82	52713.25	45000	

[DSM기술 : 조명 > 전채보기 > 전채보기] [예측부문 : 전력량] [예측기간 : 2003 ~ 2015] [시장단위 : 전채]

Copyright(c) 1996-2003 dscenter.org Inc. All rights reserved. e-mail : dscenter@keri.co.kr

도면24

장제량 산정 - Microsoft Internet Explorer

주소: http://172.28.2.186/DSM_EVAL_MODEL/potential_house/potential_main.aspx?page_step=dsmapplication_main

DSMIMV DSM Measurement and verification

장제량 산정 | 기업입력 | 최대기술적장제량 | 단계별기술적장제량 | 경제적장제량 | 출력결과도트 | 프로젝트관리

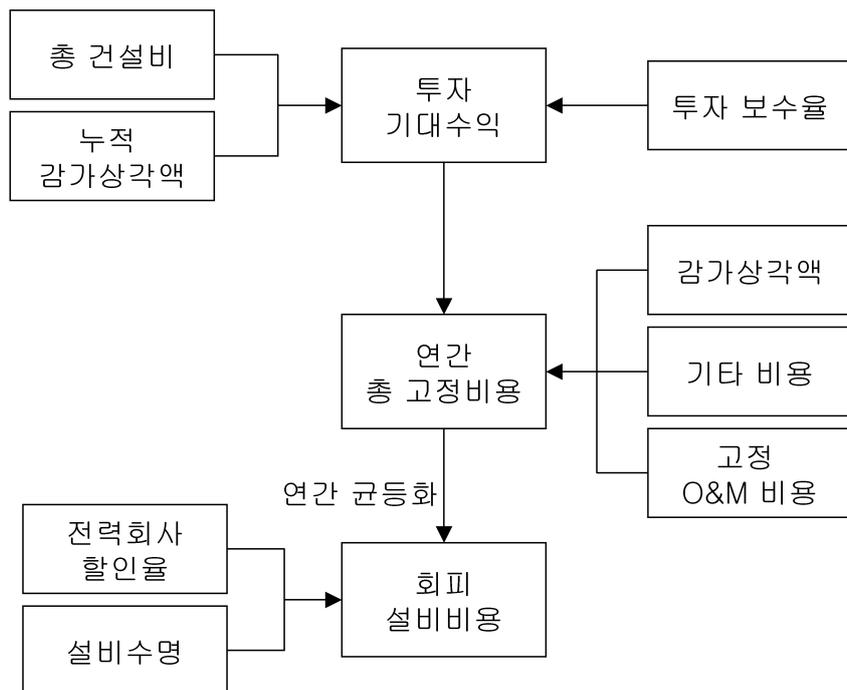
경제적 장제량 (GWh) 예모

End-Use	기기	DSM기기기술	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
조명	형광등	직관형 32W	0.09	0.18	0.22	0.27	0.32	0.37	0.41
		PL 램프	0.09	0.18	0.22	0.27	0.32	0.37	0.42
		T-5 직관형	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		T-5 환형	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		모션센서	0.05	0.10	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25
책상등	고출출 60W		0.13	0.27	0.26	0.27	0.27	0.28	0.28
		CFL 15W	0.19	0.38	0.47	0.59	0.71	0.81	0.82
		모션센서	0.12	0.23	0.30	0.37	0.45	0.52	0.52

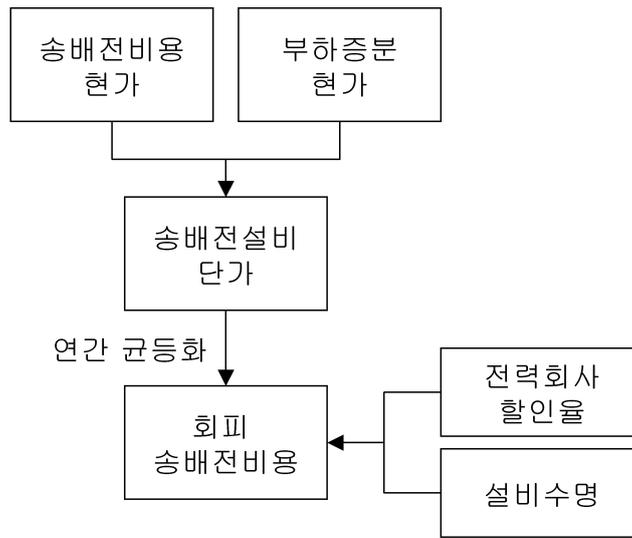
[DSM기술 : 조명 > 전체보기 > 전체보기] [해석부분 : 전력량] [해석기간 : 2003 ~ 2015] [시장단위 : 전체]

Copyright(c) 1996-2003 dsrcenter.org Inc. All rights reserved. e-mail : dsrcenter@keri.re.kr

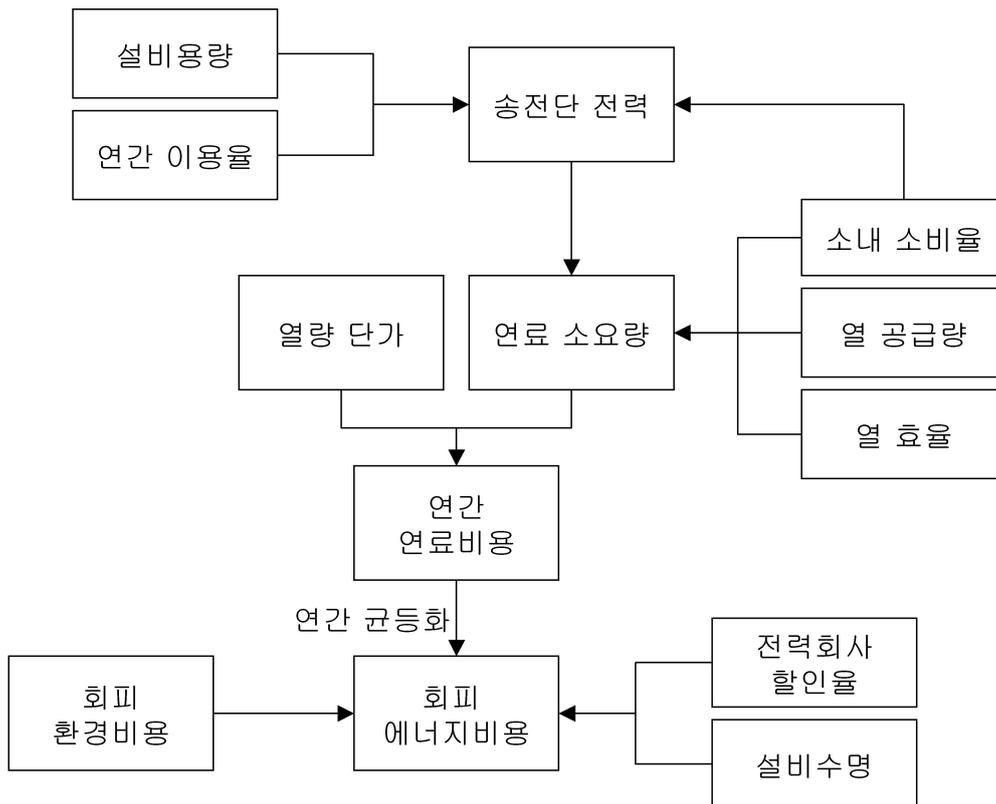
도면25



도면26



도면27



도면28

비용효과분석_01 - Microsoft Internet Explorer

주소 http://172.28.2.186/DSM_ANALYSIS/lighting/costbenefit_main_01.aspx?page_step=dsmmachine_avoidcost_01

DSM/MV DSM Measurement and verification

비용효과분석 | 기본입력 | 프로그램모금 | 기술특성지표 | 비용/편익 | 출력레포트 | 프로젝트관리

[DSM기기기술:고효율조명기기>전자서안형기220V32W2봉용] [프로그램기간:2003~2007] [분석기간:2003~2014] [시장단위선택:업무용>사무실] 차:801

회피비용

사용자입력 재계산

구분	회피설비비용		(전원/kWh)		(원/kWh)		적용비율(%)	회피비용
	발전설비비	송배전설비비	회피설비비용	완충비용	에너지비용	에너지비용		
<input type="checkbox"/> 유연탄	177.08	151.66	328.74	39.87	14.37	0	회피비용	
<input type="checkbox"/> 중유	145.39	151.02	296.41	24.31	56.03	0	회피비용	
<input type="checkbox"/> 타원	64.52	146.74	211.26	14.34	78.32	0	회피비용	
<input checked="" type="checkbox"/> LNG	108.77	146.74	255.52	9.56	52.21	100	회피비용	
<input type="checkbox"/> 국내탄	243.66	75.55	319.21	40.57	39.36	0	회피비용	
<input type="checkbox"/> 원자력	271.94	75.55	347.5	40.57	3.85	0	회피비용	
결과	108.77	146.74	255.52	9.56	52.21			

메모 | 확인

Copyright (c) 1996-2003 dscenter.org Inc. All rights reserved. | e-mail : dscenter@ken.re.kr

완료 | 인터넷

도면29

AvoidCost - Microsoft Internet Explorer

사회경제지표	설비특성지표	설비 및 연료 비용지표
물가상승률	<input type="text" value="3.5"/> %	
<input checked="" type="radio"/> 사회적 할인율	<input type="text" value="7"/> % 명목	<input type="text" value="3.38164"/> % 실질
<input type="radio"/> 전력회사 할인율(세전)	<input type="text" value="10.79"/> % 명목	<input type="text" value="7.04347"/> % 실질
<input type="radio"/> 전력회사 할인율(세후)	<input type="text" value="10.25"/> % 명목	<input type="text" value="6.52173"/> % 실질

도면30

AvoidCost - Microsoft Internet Explorer

사회경제지표 **설비특성지표** 설비 및 연료 비용지표

설비용량	450 MW	송배전설비	3 %
운전시점	2003	감가상각비율	6 %
수명기간	30 년	감가상각액	5356.7333 백만원
감가상각기간	15 년		
감가상각방법	<input checked="" type="radio"/> 정액법 <input type="radio"/> 정률법		
송배전설비수명	45 년		
분석기간	15 년	열효율	49.20 %
설비여비율	10 %	이용율	50 %
손실률(%)	1.2 소내	운영자금반영	1.5 재할
	2.73 송변전	예비품 반영	3
	1.8 배전		

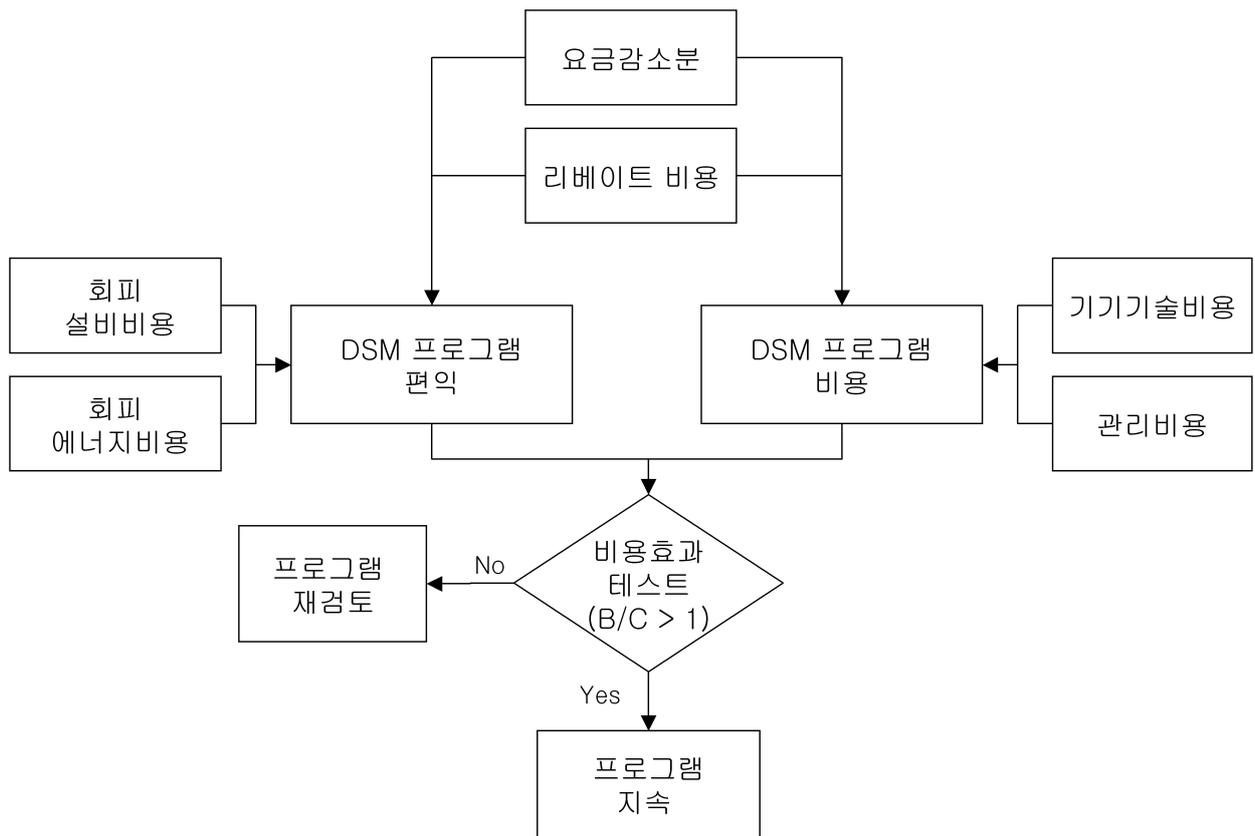
확인

도면31

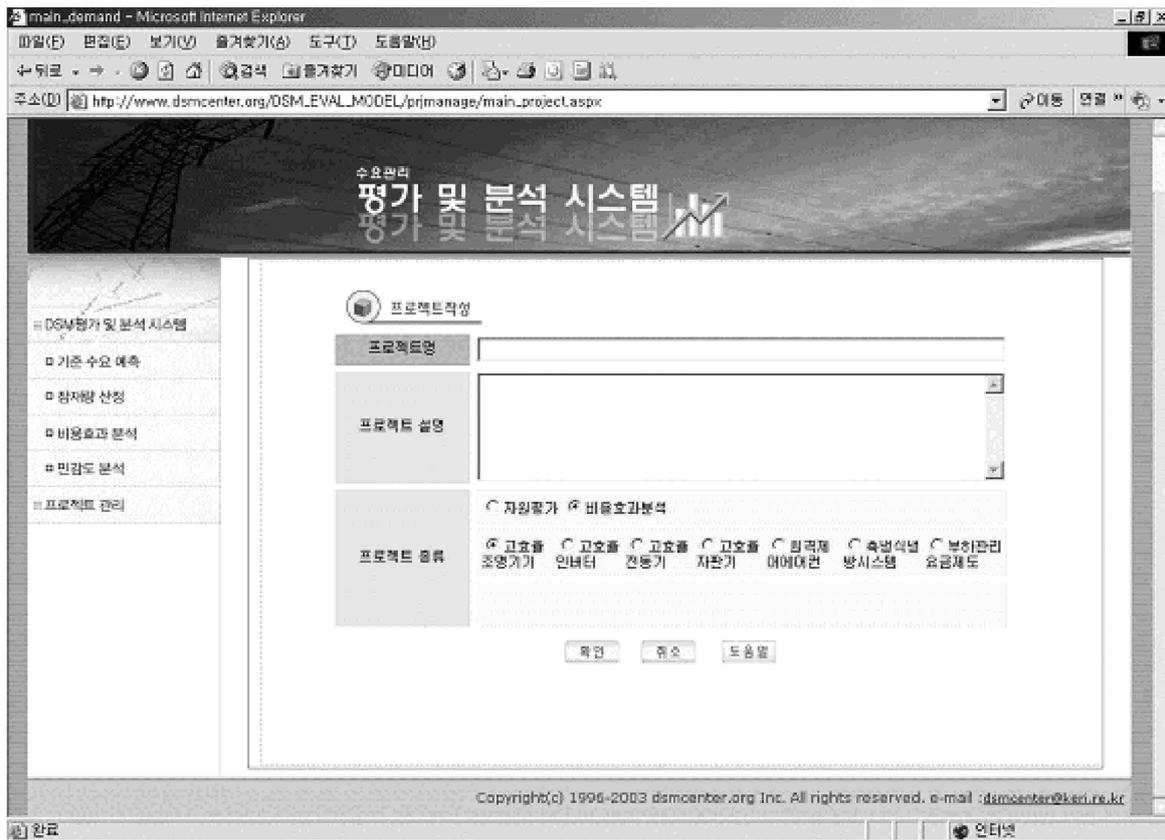
AvoidCost - Microsoft Internet Explorer

사회경제지표	설비특성지표	설비 및 연료 비용지표
<p>총건설비 <input type="text" value="160702"/> 백만원</p> <p>고정 O&M비용 <input type="text" value="36960"/> 원/KW</p> <p>변동 O&M비용 <input type="text" value="0"/> 원/KW</p> <p>환경비용 <input type="text" value="9.39"/> 원/KWh</p>	<p>송전단 전력 <input type="text" value="2258923.68"/> MWh/년</p> <p>연료소요량 <input type="text" value="398.9995129"/> Gcal/년</p> <p>연료비용 <input type="text" value="11.26496325"/> 백만원/년</p> <p>송배전설비단가 <input type="text" value="1052.37"/> 백만원</p>	<p>입력선택 <input checked="" type="checkbox"/> 열량단가 <input type="text" value="28233"/> 원/Gcal</p> <p>열 소비량 <input type="text" value="1766"/> Kcal/KWh</p> <p>연료비 단가 <input type="text" value="49.869476"/> 원/KWh</p>

도면32



도면33



도면34



도면35

