



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0034614
(43) 공개일자 2015년04월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01)
- (21) 출원번호 10-2014-0121029
(22) 출원일자 2014년09월12일
심사청구일자 2014년09월12일
- (30) 우선권주장
JP-P-2013-199283 2013년09월26일 일본(JP)
- (71) 출원인
아즈빌주식회사
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3
- (72) 발명자
구로사키 아츠시
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 아즈빌 주식회사 나이
니시구치 준야
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 아즈빌 주식회사 나이
곤다 도모히로
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7-3 아즈빌 주식회사 나이
- (74) 대리인
김태홍

전체 청구항 수 : 총 4 항

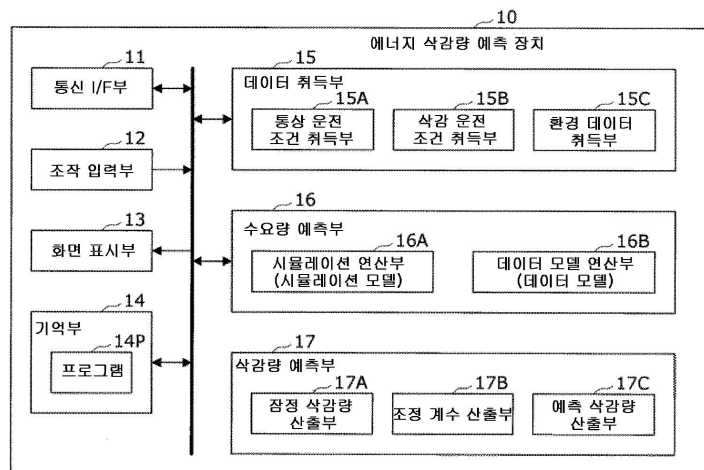
(54) 발명의 명칭 에너지 삭감량 예측 방법 및 장치

(57) 요약

(과제) 미리 에너지 삭감 운전을 실시하지 않고, 보다 높은 예측 정밀도로 에너지 삭감량을 예측하는 기술을 제공함으로써, 에너지 삭감 운전의 첫회 실시를 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자가 합의할 때, 빌딩 관리자 측의 납득성을 높인다.

(해결수단) 잠정 삭감량 산출부(17A)가, 시뮬레이션 모델에 기초하여, 통상 운전시로부터 에너지 삭감 운전시로 전환했을 때에 얻어지는 잠정 삭감량 EP를 산출하고, 조정 계수 산출부(17B)가, 통상 운전시에서의 시뮬레이션 모델과 데이터 모델로부터 구한 에너지 수요량을 비교하여 조정 계수 α 를 산출하고, 예측 삭감량 산출부(17C)가, 조정 계수 α 에 의해 잠정 삭감량 EP를 조정함으로써 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 예측 삭감량 E를 산출한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량을 산출하는 에너지 삭감량 예측 장치에서 이용되는 에너지 삭감량 예측 방법에 있어서,

시뮬레이션 연산부가, 입력된 운전 조건에 기초하여 상기 설비의 작동을 시뮬레이션함으로써 상기 운전 조건에 있어서의 상기 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 시뮬레이션 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제1 수요량 및 상기 에너지 삭감 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제2 수요량을 산출하는 시뮬레이션 연산 단계;

데이터 모델 연산부가, 상기 설비에서의 과거의 운전으로부터 얻어진 이력 데이터에 기초하여 입력된 운전 조건에 있어서의 상기 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 데이터 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제3 수요량을 산출하는 데이터 모델 연산 단계;

잠정 삭감량 산출부가, 상기 제1 수요량으로부터 상기 제2 수요량을 감산함으로써, 상기 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량을 산출하는 잠정 삭감량 산출 단계;

조정 계수 산출부가, 상기 제1 수요량과 상기 제3 수요량을 비교함으로써, 상기 제1 수요량을 상기 제3 수요량으로 조정하기 위한 조정 계수를 산출하는 조정 계수 산출 단계; 및

예측 삭감량 산출부가, 상기 조정 계수에 의해 상기 잠정 삭감량을 조정함으로써 상기 통상 운전으로부터 상기 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 상기 예측 삭감량을 산출하는 예측 삭감량 산출 단계

를 포함하는, 에너지 삭감량 예측 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조정 계수는, 상기 제3 수요량을 상기 제1 수요량으로 나눈 값으로 이루어진 것인, 에너지 삭감량 예측 방법.

청구항 3

설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량을 산출하는 에너지 삭감량 예측 장치에 있어서,

입력된 운전 조건에 기초하여 상기 설비의 작동을 시뮬레이션함으로써 그 운전 조건에 있어서의 상기 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 시뮬레이션 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제1 수요량 및 상기 에너지 삭감 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제2 수요량을 산출하는 시뮬레이션 연산부;

상기 설비에서의 과거의 운전으로부터 얻어진 이력 데이터에 기초하여 입력된 운전 조건에 있어서의 상기 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 데이터 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제3 수요량을 산출하는 데이터 모델 연산부;

상기 제1 수요량으로부터 상기 제2 수요량을 감산함으로써, 상기 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량을 산출하는 잠정 삭감량 산출부;

상기 제1 수요량과 상기 제3 수요량을 비교함으로써, 상기 제1 수요량을 상기 제3 수요량으로 조정하기 위한 조정 계수를 산출하는 조정 계수 산출부;

상기 조정 계수에 의해 상기 잠정 삭감량을 조정함으로써 상기 통상 운전으로부터 상기 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 상기 예측 삭감량을 산출하는 예측 삭감량 산출부

를 포함하는, 에너지 삭감량 예측 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 조정 계수는, 상기 제3 수요량을 상기 제1 수요량으로 나눈 값으로 이루어진 것인, 에너지 삭감량 예측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 수요가(需要家) 측의 설비에서 실시하는 에너지 삭감 운전에 의해 삭감되는 에너지 삭감량을 예측하는 에너지 삭감량 예측 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 국내에서 전국적으로 전력 부족이 걱정되는 가운데, 에너지의 공급 측의 대책뿐만 아니라, 수요가 측에서의 에너지 삭감의 대책의 중요도가 증가하고 있다. 특히, 지금까지 정력적으로 진행되어 온 에너지 절약의 대책에 더하여, 수급이 어려운 필요시에만 에너지 삭감을 실시하는 요구 응답(DR : Demand Response) 구조가 주목받고 있다.

[0003] 전기, 가스, 열량 등의 에너지를 소비하는 수요가 측에서는, 자체 설비에 있어서, DR과 같은 에너지 삭감 운전을 실시함에 있어, 에너지 삭감 운전에 의한 삭감 효과를 적절하게 평가하여, 삭감 운전 실시의 장단을 판단할 필요가 있다. 이 때 일반적으로는, 삭감 운전을 제안하는 것은 삭감 운전 서비스 제공자이고, 삭감 운전의 실시를 결정하는 것은 빌딩 관리자이므로, 다른 기업간의 비즈니스 수발주 관계가 된다. 따라서, 삭감 운전의 실시를 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자가 합의할 때, 삭감 효과의 예측치의 제시에 의해, 특히 빌딩 관리자 측의 납득성을 높일 필요가 있다. 이 때문에, 에너지 삭감 운전에 의해 삭감되는 에너지 삭감량을 예측하는 에너지 삭감량 예측 기술이 요구되고 있다.

[0004] 종래, 에너지 수요량을 예측하는 기술로서, 예측 대상에 영향을 미치는 요인이 급변한 경우라도 예측할 수 있도록, 에너지 수요 데이터와 입력 인자 데이터의 실적치로부터, 복수의 상이한 예측 처리 순서의 산출 결과 중 적어도 어느 하나를 이용하여 에너지 수요의 예측치를 산출하기 위한 예측 모델을 구축하고, 복수의 예측 처리 순서에 기초하여 각각의 예측 처리를 실행하고, 예측 모델을 이용하여 복수의 예측 처리 순서에 의해 산출된 각각의 예측치 중의 하나를 선택하여 출력하는 기술이 제안되어 있다(예컨대 특허문헌 1 등 참조).

[0005] 또한, 에너지 수요량을 예측하는 다른 기술로서, 화상 센서에 의해 취득된 화상 데이터에 기초하여 예측 대상 영역의 인간 정보와 환경 정보 중 적어도 한쪽을 포함하는 해석 데이터를 생성하고, 이 해석 데이터와 과거 데이터를 이용하여 생성된 에너지 수요 예측 모델에 기초하여 에너지 수요 예측을 실행하는 기술이 제안되어 있다(예컨대 특허문헌 2 등 참조).

[0006] 따라서, 이러한 에너지 수요량 예측 기술을 이용하여, 에너지 삭감 운전의 실시 전후에서의 에너지 수요량을 예측하여 그 차분을 구함으로써, 에너지 삭감량을 얻을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 제2012-194700호 공보
 (특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 일본 특허 공개 제2011-165152호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이러한 종래 기술에서는, 과거에 얻어진 이력 데이터로부터 작성한 데이터 모델을 이용하여 에너지 수요를 예측하고 있다. 그러나, 이 방법에 의해 새로운 에너지 삭감 운전으로부터 얻어지는 에너지 삭감량을 예측하는

경우, 그 에너지 삭감 운전을 과거에 실시한 경험이 없기 때문에, 그 에너지 삭감 운전 실시의 첫회의 예측치를 제시할 수 없다. 또한 에너지 삭감 운전은, 인간의 의지에 의해 실행하는 운전 상황이다. 이 때문에, 과거에 얻어진 이력 데이터로부터 작성한 데이터 모델로부터는, 에너지 삭감 운전 실시의 첫회의 예측치를 제시할 수 없어, 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자의 합의를 얻기 어려운 삭감 운전 미실시 상태가 계속되어 버리는, 즉 원리적으로는 삭감 운전을 실현할 수 없다고 하는 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 데이터 모델에 의해 에너지 삭감량을 예측하기 위해, 적어도 하루는 임시로 에너지 삭감 운전을 실시하여, 데이터 모델에 축적되는 이력 데이터를 취득하는 것도 생각할 수 있다. 그러나, 에너지 삭감 운전을 실시하기 위해서는, 설비의 설정 변경뿐만 아니라 설비를 이용한 통상 업무에 있어서 많은 작업 부담이 발생한다. 또한, 대부분의 경우, 복수 종의 에너지 삭감 운전을 비교 검토하기 때문에, 이들 에너지 삭감 운전을 각각 실시하게 된다. 따라서, 임시로 에너지 삭감 운전을 실시하여 이력 데이터를 얻는 방법은 현실적이지 않다.

[0010] 본 발명은 이러한 과제를 해결하기 위한 것이며, 미리 에너지 삭감 운전을 실시하지 않고, 보다 높은 예측 정밀도로 에너지 삭감량을 예측하는 기술을 제공함으로써, 에너지 삭감 운전의 첫회 실시를 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자가 합의할 때, 빌딩 관리자측의 납득성을 높이는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 에너지 삭감량 예측 방법은, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량을 산출하는 에너지 삭감량 예측 장치에서 이용되는 에너지 삭감량 예측 방법으로서, 시뮬레이션 연산부가, 입력된 운전 조건에 기초하여 상기 설비의 작동을 시뮬레이션함으로써 그 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 시뮬레이션 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제1 수요량과, 상기 에너지 삭감 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제2 수요량을 산출하는 시뮬레이션 연산 단계와, 데이터 모델 연산부가, 상기 설비에서의 과거의 운전으로부터 얻어진 이력 데이터에 기초하여 입력된 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 데이터 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제3 수요량을 산출하는 데이터 모델 연산 단계와, 잠정 삭감량 산출부가, 상기 제1 수요량으로부터 상기 제2 수요량을 감산함으로써, 상기 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량을 산출하는 잠정 삭감량 산출 단계와, 조정 계수 산출부가, 상기 제1 수요량과 상기 제3 수요량을 비교함으로써, 그 제1 수요량을 그 제3 수요량으로 조정하기 위한 조정 계수를 산출하는 조정 계수 산출 단계와, 예측 삭감량 산출부가, 상기 조정 계수에 의해 상기 잠정 삭감량을 조정함으로써 상기 통상 운전으로부터 상기 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 상기 예측 삭감량을 산출하는 예측 삭감량 산출 단계를 구비하고 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 상기 에너지 삭감량 예측 방법의 일구성예는, 상기 조정 계수가, 상기 제3 수요량을 상기 제1 수요량으로 나눈 값으로 이루어진 것이다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 에너지 삭감량 예측 장치는, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량을 산출하는 에너지 삭감량 예측 장치로서, 입력된 운전 조건에 기초하여 상기 설비의 작동을 시뮬레이션함으로써 그 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 시뮬레이션 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제1 수요량과, 상기 에너지 삭감 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제2 수요량을 산출하는 시뮬레이션 연산부와, 상기 설비에서의 과거의 운전으로부터 얻어진 이력 데이터에 기초하여 입력된 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 데이터 모델을 이용하여, 상기 통상 운전시에 필요한 에너지를 나타내는 제3 수요량을 산출하는 데이터 모델 연산부와, 상기 제1 수요량으로부터 상기 제2 수요량을 감산함으로써, 상기 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량을 산출하는 잠정 삭감량 산출부와, 상기 제1 수요량과 상기 제3 수요량을 비교함으로써, 그 제1 수요량을 그 제3 수요량으로 조정하기 위한 조정 계수를 산출하는 조정 계수 산출부와, 상기 조정 계수에 의해 상기 잠정 삭감량을 조정함으로써 상기 통상 운전으로부터 상기 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 상기 예측 삭감량을 산출하는 예측 삭감량 산출부를 구비하고 있다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 상기 에너지 삭감량 예측 장치의 일구성예는, 상기 조정 계수가, 상기 제3 수요량을 상기 제1 수요량으로 나눈 값으로 이루어진 것이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 전기, 가스, 열량 등의 에너지를 소비하는 수요가 측의 설비에 있어서, 과거에 실시한 경험

이 없고, 데이터 모델에 있어서 특정 일에 해당하는 에너지 삭감 운전이라 하더라도, 시뮬레이션 모델로 예측한 잠정 삭감량으로부터, 데이터 모델로 예측한 경우와 거의 동등한 예측 삭감량을 얻을 수 있다.

[0016] 따라서, 미리 에너지 삭감 운전을 실시하지 않고, 시뮬레이션 모델만으로 예측했을 때의 에너지 삭감량과 비교하여, 보다 높은 예측 정밀도로 에너지 삭감량을 예측하는 기술을 제공함으로써, 에너지 삭감 운전의 첫회 실시를 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자가 합의할 때, 빌딩 관리자측의 납득성을 높이는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 에너지 삭감량 예측 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 2는 에너지 삭감량 예측 처리를 나타내는 플로우차트이다.
 도 3은 에너지 삭감량 예측 처리를 나타내는 플로우도이다.
 도 4는 통상 운전 수요량 EBS와 삭감 운전 수요량 ERS를 나타내는 그래프이다.
 도 5는 잠정 삭감량 EP를 나타내는 그래프이다.
 도 6은 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD를 나타내는 그래프이다.
 도 7은 잠정 삭감량 EP와 예측 삭감량 E를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 다음으로, 본 발명의 일 실시형태에 관해 도면을 참조하여 설명한다.

[0019] [에너지 삭감량 예측 장치]

[0020] 우선, 도 1을 참조하여, 본 발명의 일 실시형태에 따른 에너지 삭감량 예측 장치(10)에 관해 설명한다. 도 1은, 에너지 삭감량 예측 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0021] 이 에너지 삭감량 예측 장치(10)는, 전체적으로 서버 장치나 퍼스널 컴퓨터 등의 정보 처리 장치로 이루어지며, 전기, 가스, 열량 등의 에너지를 소비하는 수요가 측에 있어서, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량을 산출하는 기능을 갖고 있다.

[0022] 에너지 삭감량 예측 장치(10)에는, 주요 기능부로서, 통신 I/F부(11), 조작 입력부(12), 화면 표시부(13), 기억부(14), 데이터 취득부(15), 수요량 예측부(16) 및 삭감량 예측부(17)가 설치되어 있다.

[0023] 통신 I/F부(11)는, 통신 회선을 통해 접속된 외부 장치(도시하지 않음)와 데이터 커뮤니케이션을 행함으로써, 에너지 삭감량의 예측에 이용하는 운전 조건이나 환경 데이터, 산출한 에너지 예측 삭감량 등의 각종 데이터를 주고 받는 기능을 갖고 있다.

[0024] 조작 입력부(12)는, 키보드, 마우스, 터치패널 등의 조작 입력 장치로 이루어지며, 오퍼레이터의 조작을 검출하는 기능을 갖고 있다.

[0025] 화면 표시부(13)는, LCD 등의 화면 표시 장치로 이루어지며, 조작 메뉴나, 운전 조건, 환경 데이터, 에너지 예측 삭감량 등의 각종 데이터를 화면 표시하는 기능을 갖고 있다.

[0026] 기억부(14)는, 하드디스크나 반도체 메모리 등의 기억 장치로 이루어지며, 에너지 예측 삭감량의 산출 처리에 이용하는 운전 조건, 환경 데이터, 에너지 예측 삭감량 등의 각종 데이터나, 프로그램(14P)을 기억하는 기능을 갖고 있다.

[0027] 프로그램(14P)은, CPU(도시하지 않음)에서 실행됨으로써, 데이터 취득부(15), 수요량 예측부(16) 및 삭감량 예측부(17)를 실현하기 위한 프로그램이며, 통신 I/F부(11)를 통해 외부 장치나 기록 매체로부터 기억부(14)에 미리 저장되어 있다.

[0028] 데이터 취득부(15)는, 통신 I/F부(11)나 조작 입력부(12)를 통해 에너지 예측 삭감량의 산출 처리에 이용하는 운전 조건이나 환경 데이터 등의 예측 조건 데이터를 취득하는 기능을 갖고 있다.

[0029] 이 데이터 취득부(15)에는, 주요 처리부로서, 통상 운전 조건 취득부(15A), 삭감 운전 조건 취득부(15B) 및 환경 데이터 취득부(15C)로 설치되어 있다.

- [0030] 통상 운전 조건 취득부(15A)는, 설비를 통상 운전하기 위한 운전 조건을 나타내는 통상 운전 조건 데이터를 취득하는 기능을 갖고 있다.
- [0031] 삭감 운전 조건 취득부(15B)는, 설비를 에너지 삭감 운전하기 위한 운전 조건을 나타내는 삭감 운전 조건 데이터를 취득하는 기능을 갖고 있다.
- [0032] 환경 데이터 취득부(15C)는, 설비의 작동에 영향을 미치는 환경의 상태를 나타내는 환경 데이터를 취득하는 기능을 갖고 있다.
- [0033] 통상 운전 조건 데이터 및 삭감 운전 조건 데이터로는, 열원 설비, 공조 설비 및 조명 설비 등의 에너지를 소비하는 빌딩 설비의 기동/정지나 설정치의 메시각의 변화를 나타내는 설비 가동 스케줄이 있다. 또한, 환경 데이터로는, 외부의 온도, 습도, 대기압, 풍향·풍속, 일사량, 조도, 운량 등의 메시각의 변화를 나타내는 데이터, 빌딩 전체, 플로어마다 또는 존마다의 재석인수나 IT 기기 등의 내부 부하의 메시각의 변화를 나타내는 데이터 및 각종 이벤트 실행의 유무를 나타내는 데이터 등이 있다. 여기서, 환경 데이터에는, 기상예보 등에 의한 예측 데이터를 사용하는 경우도 있다.
- [0034] 수요량 예측부(16)는, 데이터 취득부(15)에서 취득된 운전 조건 및 환경 데이터에 기초하여 각각의 운전 조건으로 운전한 경우에, 설비에서 필요한 에너지 수요량을 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0035] 이 수요량 예측부(16)에는, 주요 처리부로서, 시뮬레이션 연산부(16A) 및 데이터 모델 연산부(16B)가 설치되어 있다.
- [0036] 시뮬레이션 연산부(16A)는, 입력된 운전 조건에 기초하여 설비의 작동을 시뮬레이션함으로써 그 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 시뮬레이션 모델을 이용하여, 그 운전 조건으로 설비를 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 수요량을 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0037] 보다 구체적으로는, 시뮬레이션 연산부(16A)는, 통상 운전 조건 취득부(15A)에서 취득한 통상 운전 조건과 환경 데이터 취득부(15C)에서 취득한 환경 데이터에 기초하여 시뮬레이션 모델을 이용함으로써, 설비를 통상 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 통상 운전 수요량 EBS(제1 수요량)을 산출하는 기능과, 삭감 운전 조건 취득부(15B)에서 취득한 삭감 운전 조건과 환경 데이터 취득부(15C)에서 취득한 환경 데이터에 기초하여 시뮬레이션 모델을 이용함으로써, 설비를 삭감 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 삭감 운전 수요량 ERS(제2 수요량)을 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0038] 데이터 모델 연산부(16B)는, 설비에서의 과거의 운전으로부터 얻어진 이력 데이터에 기초하여 입력된 운전 조건에 있어서의 그 설비에서의 에너지 수요량을 도출하는 데이터 모델을 이용하여, 그 운전 조건으로 설비를 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 수요량을 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0039] 보다 구체적으로는, 데이터 모델 연산부(16B)는, 통상 운전 조건 취득부(15A)에서 취득한 통상 운전 조건과 환경 데이터 취득부(15C)에서 취득한 환경 데이터에 기초하여 데이터 모델을 이용함으로써, 설비를 통상 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 통상 운전 수요량 EBD(제3 수요량)을 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0040] 시뮬레이션 모델의 구체예로는, 예컨대 미국 에너지성이 공개하고 있는 EnergyPlus()와 같은 공지의 에너지 시뮬레이터를 사용하면 된다. 시뮬레이션 결과를 정량적으로 일치시키기 위해서는, 많은 조정 노력을 필요로 하지만, 여기서는 간편한 설정에 의해 정성적(定性的) 동작만 표현할 수 있으면 된다.
- [0041] 데이터 모델의 구체예로는, 예컨대 TCBM(Topological Case-Based Modeling : http://www.azbil.com/jp/product/ias/sp/sp_forest.html) 등의 공지의 사례 베이스 추론 모델을 이용하면 된다.
- [0042] 삭감량 예측부(17)는, 수요량 예측부(16)에서 산출한 통상 운전 수요량 EBS, 삭감 운전 수요량 ERS 및 통상 운전 수요량 EBD에 기초하여, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량 E를 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0043] 이 삭감량 예측부(17)에는, 주요 처리부로서, 잠정 삭감량 산출부(17A), 조정 계수 산출부(17B) 및 예측 삭감량 산출부(17C)가 설치되어 있다.
- [0044] 잠정 삭감량 산출부(17A)는, 시뮬레이션 연산부(16A)에서 산출한 통상 운전 수요량 EBS로부터 시뮬레이션 연산부(16A)에서 산출한 삭감 운전 수요량 ERS를 감산함으로써, 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량 EP를 산출

하는 기능을 갖고 있다.

- [0045] 조정 계수 산출부(17B)는, 시뮬레이션 연산부(16A)에서 산출한 통상 운전 수요량 EBS와 데이터 모델 연산부(16B)에서 산출한 통상 운전 수요량 EBD를 비교함으로써, 통상 운전 수요량 EBS를 통상 운전 수요량 EBD로 조정하기 위한 조정 계수 α 를 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0046] 조정 계수 α 의 구체예로는, 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD의 비를 생각할 수 있다. 이것은, 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD의 상관성이 높기 때문이다. 비를 구하는 방법에 관해서는, 예컨대 통상 운전 1일분에서의 통상 운전 수요량 EBS의 최대치와 통상 운전 수요량 EBD의 최대치의 비를 구하는 방법이 있지만, 최대치 외에 평균치나 중앙치 등 다른 통계 방법을 이용하여 구한, 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD의 대표값의 비이면 된다. 또한, 오전, 오후, 야간 등의 시간대마다 각각 대표값의 비를 결정해도 좋다.
- [0047] 예측 삭감량 산출부(17C)는, 조정 계수 산출부(17B)에서 산출한 조정 계수 α 에 의해, 잠정 삭감량 산출부(17A)에서 산출한 잠정 삭감량 EP를 조정함으로써, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량 E를 산출하는 기능을 갖고 있다.
- [0048] [본 실시형태의 작동]
- [0049] 다음으로, 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 실시형태에 따른 에너지 삭감량 예측 장치(10)의 작동에 관해 설명한다. 도 2는, 에너지 삭감량 예측 처리를 나타내는 플로우차트이다. 도 3은, 에너지 삭감량 예측 처리를 나타내는 플로우도이다.
- [0050] 우선, 데이터 취득부(15)는, 통신 I/F부(11)나 조작 입력부(12)를 통해 에너지 예측 삭감량의 산출 처리에 이용하는 운전 조건이나 환경 데이터 등의 예측 조건 데이터를 취득한다(단계 100). 이에 따라, 통상 운전 조건 취득부(15A), 삭감 운전 조건 취득부(15B) 및 환경 데이터 취득부(15C)에 의해, 통상 운전 조건(21A), 삭감 운전 조건(21B), 환경 데이터(21C)가 취득되어 기억부(14)에 보존된다.
- [0051] 다음으로, 수요량 예측부(16)는, 기억부(14)의 통상 운전 조건(21A), 삭감 운전 조건(21B), 환경 데이터(21C)에 기초하여 통상 운전 조건 및 삭감 운전 조건으로 운전한 경우에, 설비에서 필요한 에너지 수요량을 산출한다(단계 101-103).
- [0052] 구체적으로는, 우선 시뮬레이션 연산부(16A)가, 통상 운전 조건(21A)과 환경 데이터(21C)에 기초하여 시뮬레이션 모델을 이용함으로써, 설비를 통상 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 통상 운전 수요량 EBS(22A)을 산출한다(단계 101).
- [0053] 그 후, 시뮬레이션 연산부(16A)가, 삭감 운전 조건(21B)과 환경 데이터(21C)에 기초하여 시뮬레이션 모델을 이용함으로써, 설비를 삭감 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 삭감 운전 수요량 ERS(22B)을 산출한다(단계 102).
- [0054] 한편, 데이터 모델 연산부(16B)는, 통상 운전 조건(21A)과 환경 데이터(21C)에 기초하여 데이터 모델을 이용함으로써, 설비를 통상 운전했을 때에 필요한 에너지를 나타내는 통상 운전 수요량 EBD(22C)을 산출한다(단계 103).
- [0055] 계속해서, 삭감량 예측부(17)는, 수요량 예측부(16)에서 산출한 통상 운전 수요량 EBS(22A), 삭감 운전 수요량 ERS(22B) 및 통상 운전 수요량 EBD(22C)에 기초하여, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량 E(24)을 산출한다(단계 104-106).
- [0056] 구체적으로는, 우선 잠정 삭감량 산출부(17A)가, 통상 운전 수요량 EBS(22A)로부터 삭감 운전 수요량 ERS(22B)을 감산함으로써, 시뮬레이션 모델에 기초하는 잠정 삭감량 EP(23A)을 산출한다(단계 104).
- [0057] 한편, 조정 계수 산출부(17B)는, 통상 운전 수요량 EBS(22A)과 통상 운전 수요량 EBD(22C)를 비교함으로써, 통상 운전 수요량 EBS(22A)을 통상 운전 수요량 EBD(22C)로 조정하기 위한 조정 계수 α (23B)를 산출한다(단계 105).
- [0058] 그 후, 예측 삭감량 산출부(17C)가, 조정 계수 α (23B)를 잠정 삭감량 EP(23A)에 곱하여 잠정 삭감량 EP(23A)을 조정함으로써, 설비의 운전 상태를 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 에너지의 예측 삭감량 E(24)를 산출한다(단계 106).

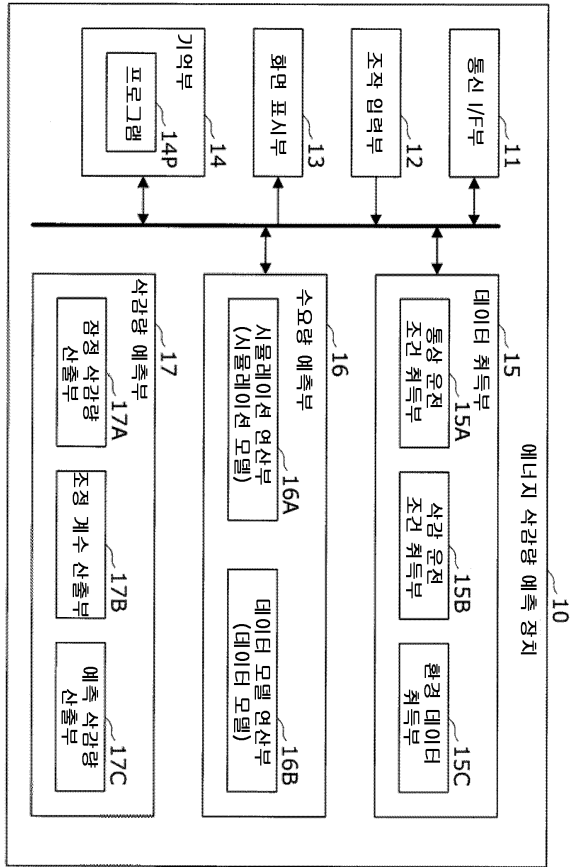
- [0059] 도 4는, 통상 운전 수요량 EBS와 삭감 운전 수요량 ERS를 나타내는 그래프이다. 여기서는, 통상 운전을 실시한 1일분의 통상 운전 수요량 EBS의 시각 변화가 실선 그래프로 나타나 있고, 에너지 삭감 운전을 실시한 1일분의 삭감 운전 수요량 ERS의 시각 변화가 파선 그래프로 나타나 있다.
- [0060] 도 5는, 잠정 삭감량 EP를 나타내는 그래프이다. 여기서는, 잠정 삭감량 EP의 시각 변화가 실선 그래프로 나타나 있고, 도 4의 통상 운전 수요량 EBS와 삭감 운전 수요량 ERS의 차분에 해당하는 것을 알 수 있다.
- [0061] 도 6은, 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD를 나타내는 그래프이다. 여기서는, 통상 운전을 실시한 1일분에 관해, 시뮬레이션 모델로부터 예측한 통상 운전 수요량 EBS의 시각 변화가 실선 그래프로 나타나 있고, 데이터 모델로부터 예측한 통상 운전 수요량 EBD의 시각 변화가 파선 그래프로 나타나 있다.
- [0062] 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 통상 운전 수요량 EBS와 통상 운전 수요량 EBD는 높은 상관성을 갖고 있고, 양자간의 비를 구함으로써, 시뮬레이션 모델로 예측한 에너지 삭감량, 즉 잠정 삭감량 EP를, 데이터 모델로 예측한 에너지 삭감량, 즉 원하는 예측 삭감량 E로 조정(보정)할 수 있다.
- [0063] 도 7은, 잠정 삭감량 EP와 예측 삭감량 E를 나타내는 그래프이다. 여기서는, 시뮬레이션 모델로부터 예측한 잠정 삭감량 EP가 파선 그래프로 나타나 있고, 이것을 조정 계수 α 로 조정하여 얻어진 예측 삭감량 E가 실선 그래프로 나타나 있다. 이에 따라, 시뮬레이션 모델로 예측한 에너지 삭감량인 잠정 삭감량 EP로부터, 에너지 삭감 운전이라는 데이터 모델의 이력 데이터에는 없는 운전 상태에서의 에너지 삭감량인 예측 삭감량 E를, 데이터 모델로 예측한 경우와 거의 동일하게, 높은 정밀도로 예측할 수 있다.
- [0064] [본 실시형태의 효과]
- [0065] 이와 같이, 본 실시형태는, 잠정 삭감량 산출부(17A)가 시뮬레이션 모델에 기초하여, 통상 운전시로부터 에너지 삭감 운전시로 전환했을 때에 얻어지는 잠정 삭감량 EP를 산출하고, 조정 계수 산출부(17B)가, 통상 운전시에서의 시뮬레이션 모델과 데이터 모델로부터 구한 에너지 수요량을 비교하여 조정 계수 α 를 산출하고, 예측 삭감량 산출부(17C)가, 조정 계수 α 에 의해 잠정 삭감량 EP를 조정함으로써 통상 운전으로부터 에너지 삭감 운전으로 전환했을 때에 얻어지는 예측 삭감량 E를 산출하도록 한 것이다.
- [0066] 이에 따라, 전기, 가스, 열량 등의 에너지를 소비하는 수요가 측의 설비에 있어서, 과거에 실시한 경험이 없고, 데이터 모델에 있어서 특정 일에 해당하는 에너지 삭감 운전이라 하더라도, 시뮬레이션 모델로 예측한 잠정 삭감량 EP로부터, 데이터 모델로 예측한 경우와 거의 동등한 예측 삭감량 E를 얻을 수 있다.
- [0067] 따라서, 미리 에너지 삭감 운전을 실시하지 않고, 시뮬레이션 모델만으로 예측했을 때의 에너지 삭감량과 비교하여, 보다 높은 예측 정밀도로 에너지 삭감량을 예측하는 기술을 제공함으로써, 에너지 삭감 운전의 첫회 실시를 빌딩 관리자와 삭감 운전 서비스 제공자가 합의할 때, 빌딩 관리자측의 납득성을 높이는 것이 가능해진다.
- [0068] [실시형태의 확장]
- [0069] 이상, 실시형태를 참조하여 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니다. 본 발명의 구성이나 상세에는, 본 발명의 범위 내에서 당업자가 이해할 수 있는 여러가지 변경을 할 수 있다.

부호의 설명

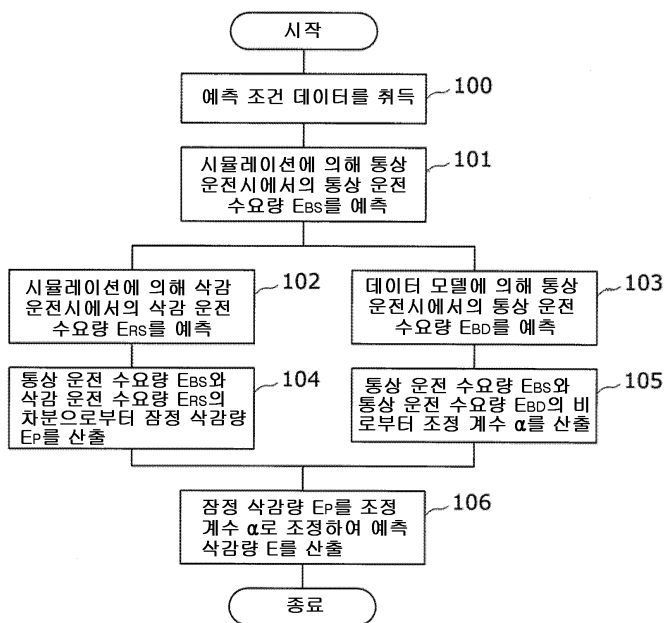
- [0070] 10 : 에너지 삭감량 예측 장치, 11 : 통신 I/F부, 12 : 조작 입력부, 13 : 화면 표시부, 14 : 기억부, 14P : 프로그램, 15 : 데이터 취득부, 15A : 통상 운전 조건 취득부, 15B : 삭감 운전 조건 취득부, 15C : 환경 데이터 취득부, 16 : 수요량 예측부, 16A : 시뮬레이션 연산부, 16B : 데이터 모델 연산부, 17 : 삭감량 예측부, 17A : 잠정 삭감량 산출부, 17B : 조정 계수 산출부, 17C : 예측 삭감량 산출부, 21A : 통상 운전 조건, 21B : 삭감 운전 조건, 21C : 환경 데이터, 22A : 통상 운전 수요량(EBS), 22B : 삭감 운전 수요량(ERS), 22C : 통상 운전 수요량(EBD), 23A : 잠정 삭감량(EP), 23B : 조정 계수(α), 24 : 예측 삭감량(E).

도면

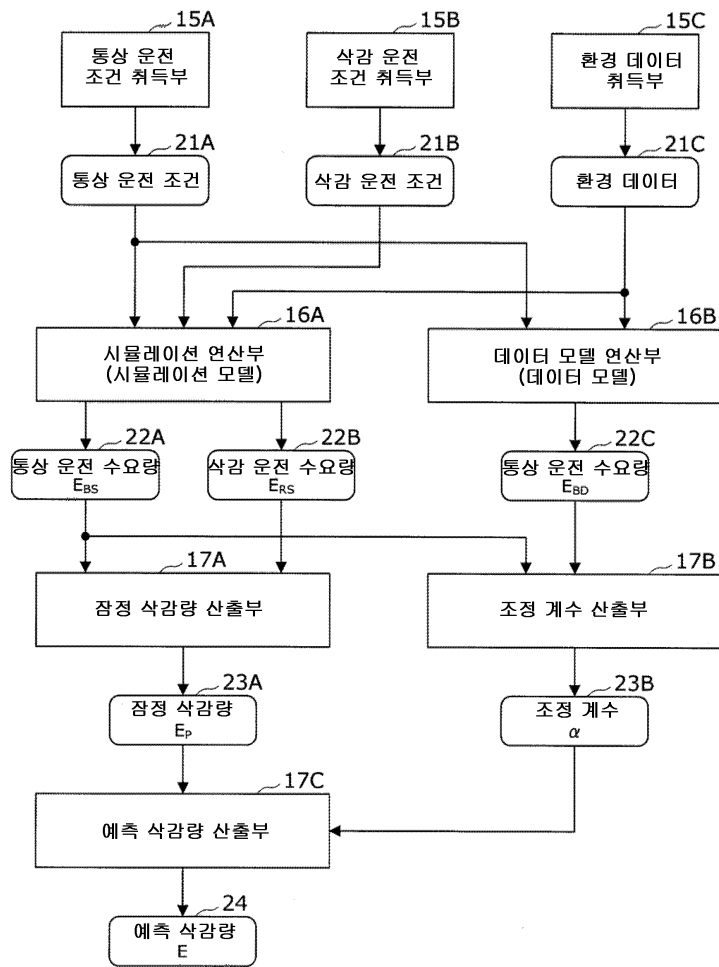
도면1



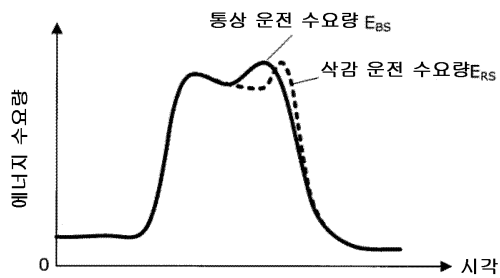
도면2



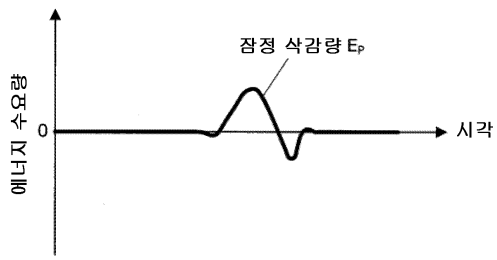
도면3



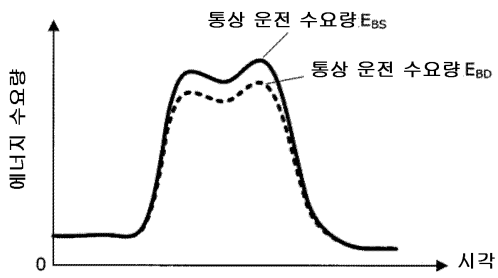
도면4



도면5



도면6



도면7

