(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0056151
(43) 공개일자 2019년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G06Q 50/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0153302
(22) 출원일자 2017년11월16일
심사청구일자 2017년11월16일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
임재한
서울특별시 마포구 창전동 태영데시앙아파트 105동 2104호
송승영
서울특별시 서초구 서초4동 1312-3 롯데캐슬클래식 110동 1802호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손민

전체 청구항 수 : 총 14 항

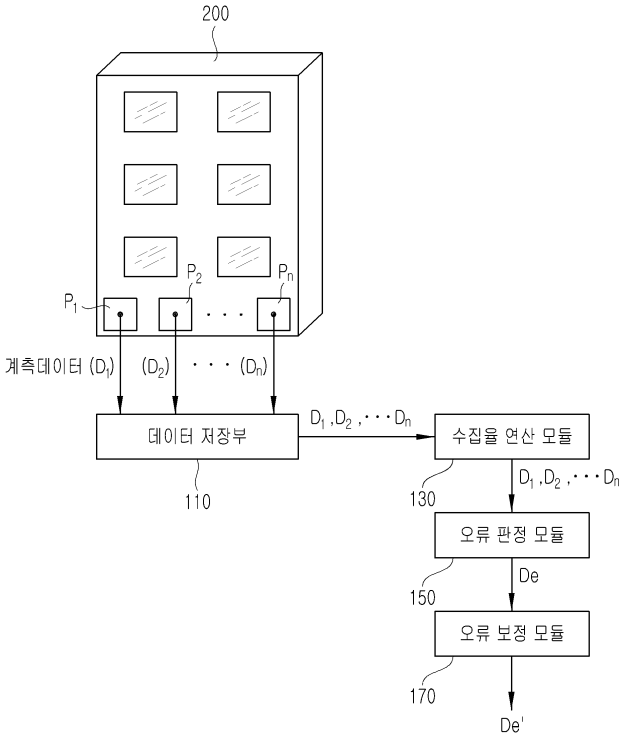
(54) 발명의 명칭 **건축물 용도별 에너지 사용량 도출시 사용되는 계측 데이터의 오류 보정 방법**

(57) 요 약

본 발명은 건축물의 용도별 에너지 사용량 도출을 위해, 표본 집단으로 지정된 건축물에서 계측되는 계측 데이터의 오류를 보정하는 방법으로서, (a) 상기 표본 집단으로 지정된 건축물의 에너지 사용량을 계측하는 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 기설정된 시간(t1)을 주기로 데이터 저장부(110)로 전송되는 단계(S100); (b) 수

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



집율 연산 모듈(130)에서, 상기 기설정된 시간(t1)마다 상기 데이터 저장부(110)에 수집된 상기 계측 데이터(D)의 결측 여부가 확인되고, 상기 결측 여부에 따라 기설정된 기간(t2) 동안의 상기 계측 데이터(D)의 수집율이 연산되는 단계(S110); (c) 오류 판정 모듈(150)에서, 상기 수집율이 기설정된 값 이상을 만족하는 경우, 기설정된 기준에 의해, 상기 계측 데이터(D)의 오류 여부가 판단되는 단계(S120); 및 (d) 오류 보정 모듈(170)에서, 상기 (c) 단계에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)가 보정되는 단계(S130); 를 포함하며, 상기 (c) 단계에서는, 상기 계측 데이터(D)의 종류에 따르되, 상기 계측 데이터(D) 값과는 독립적으로 기설정되어 있는 에너지 사용량 변수(X), 기설정된 시간(t1) 및 상수(K) 곱의 상한값이 상기 계측 데이터(D)의 기준값의 범위의 상한값으로 결정되며, 상기 계측 데이터(D)가 상기 기준값의 범위를 벗어날 때, 오류로 판단되는, 계측 데이터의 오류 보정 방법을 제공한다.

(72) 발명자

진혜선

경기도 고양시 일산동구 위시티4로 45, 411동1304호

임수현

서울특별시 강서구 강서로47다길 42-11 301호 (내발산동 수정하이빌)

이수진

서울특별시 서초구 방배2동 980-42 청암빌라B동 4층

김성임

서울특별시 서대문구 대신동141-8번지 502호

임한영

경상북도 포항시 남구 효자동길6번길 25 3층 (효자동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615009160
부처명	국토교통부
연구관리전문기관	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술연구개발사업(도시건축연구사업)
연구과제명	건축물 유형별 상세 에너지사용량 정보 획득 및 분석기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	이화여자대학교 산학협력단
연구기간	2017.03.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

건축물의 용도별 에너지 사용량 도출을 위해, 표본 집단으로 지정된 건축물에서 계측되는 계측 데이터의 오류를 보정하는 방법으로서,

(a) 상기 표본 집단으로 지정된 건축물(200)의 에너지 사용량을 계측하는 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 기설정된 시간(t1)을 주기로 데이터 저장부(110)로 전송되는 단계(S100);

(b) 수집율 연산 모듈(130)에서, 상기 기설정된 시간(t1)마다 상기 데이터 저장부(110)에 수집된 상기 계측 데이터(D)의 결측 여부가 확인되고, 상기 결측 여부에 따라 기설정된 기간(t2) 동안의 상기 계측 데이터(D)의 수집율이 연산되는 단계(S110);

(c) 오류 판정 모듈(150)에서, 상기 수집율이 기설정된 값 이상을 만족하는 경우, 기설정된 기준에 의해, 상기 계측 데이터(D)의 오류 여부가 판단되는 단계(S120); 및

(d) 오류 보정 모듈(170)에서, 상기 (c) 단계에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)가 보정되는 단계(S130); 를 포함하며,

상기 (c) 단계에서는,

상기 계측 데이터(D)의 종류에 따르되, 상기 계측 데이터(D) 값과는 독립적으로 기설정되어 있는 에너지 사용량 변수(X), 기설정된 시간(t1) 및 상수(K) 곱의 상한값이 상기 계측 데이터(D)의 기준값의 범위의 상한값으로 결정되며,

상기 계측 데이터(D)가 상기 기준값의 범위를 벗어날 때, 오류로 판단되는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계에서의 기설정된 시간(t1)은 1시간이며,

상기 에너지 사용량 변수(X)는, 상기 관제점(P)에서 기설정된 시간(t1)인 1시간 동안 지속적으로 사용할 때의 에너지 사용량으로 결정되며,

상기 상수(K)는, 상기 계측 데이터(D)의 종류에 따라 결정되는 여유 비율인 1 이상의 값을 갖는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서, 상기 오류 보정 모듈(170)은,

상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)를, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)의 직전 계측 데이터(D_{e-1}) 및 직후 계측 데이터(D_{e+1})를 선형 보간하여 보정하며,

상기 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 상기 데이터 저장부(110)로 전송이 누락되어 결측된 계측 데이터(D_n)는, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에 의해 오류로 판정되어, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)와

동일한 방식으로 보정되는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계에서, 상기 오류 보정 모듈(170)은,

상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가 연속하여 기설정된 횟수를 초과하는 경우, 기설정된 기간(t3) 이전의 동일 시점에 상기 데이터 저장부(110)로 전송된 계측 데이터(D)로 보정하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안, 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상인 경우에는, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 상기 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상으로 연산되어 수집율이 기설정된 값 미만인 경우에는, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서, 냉난방 비운전 기간에 냉방 또는 난방 관련 계측 데이터(D)가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 계측 데이터(D)를 오류로 판단하며, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 (a) 단계의 건축물의 에너지 사용량은,

상기 건축물이 개별 난방 방식이면, 가스 사용량 및 전력 사용량을 포함하며,

상기 건축물이 지역 난방 방식이면, 지역 난방 사용량을 더 포함하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 건축물이 공동 주택인 경우,

상기 (a) 단계에서, 상기 에너지 사용량은 단지 및 세대를 각각 구분하여 계측하며,

단지에서 계측되는 계측 데이터(D_a)는,

전력량계에 의해 계측되는 승강, 옥외 조명 및 급수 펌프의 전력 사용량을 포함하되,

상기 공동 주택이 지역 난방 방식인 경우에는,

전력량계에 의해 계측되는 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프의 전력 사용량과 온도계에 의해 계측되는 급탕 시수 온도 및 급탕 공급 온도가 계측된 것을 더 포함하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 계측 데이터(D_a)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는,

해당 승강기 소비전력, 해당 옥외조명 기구 전체 소비전력 합계, 해당 급수펌프 소비전력, 해당 난방 순환 펌프의 소비전력 및 해당 급탕 순환 펌프의 소비전력이며,

상기 급탕 시수 온도의 기준값은 제 1 온도 이상이며, 제 2 온도 이하이고,

상기 급탕 공급 온도의 기준값은 제 3 온도 이상이며, 제 4 온도 이하로 설정되는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 건축물이 지역 난방 방식의 공동 주택인 경우,

상기 (a) 단계에서, 각 세대의 에너지 사용량을 계측하는 계측 데이터(D_b)는,

온수 열량계에 의해 계측되는 난방의 열량;

온수 유량계에 의해 계측되는 급탕의 유량;

가스 유량계에 의해 계측되는 취사의 가스 사용량 및 전력량계에 의해 계측되는 취사의 전력 사용량;

전력량계에 의해 계측되는 냉방, 조명, 환기 및 전기기기의 전력 사용량; 및

온도계 및 습도계에 의해 계측되는 온도 및 습도; 를 포함하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 세대 계측 데이터(D_b)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는,

상기 난방의 열량에서는 세대 전용 면적;

상기 급탕의 유량에서는 거주인원; 및

상기 냉방에서는 해당 냉방기구 소비전력 합계, 상기 조명에서는 세대 전용면적 및 상기 환기에서는 해당 환기 유니트의 소비전력 합계; 으로 설정되며,

상기 취사 및 전기기기의 전력 사용량의 기준값은 각각 기설정된 값 이하로 설정되는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 건축물이 개별 난방 방식의 공동 주택인 경우,

상기 (a) 단계에서, 각 세대의 에너지 사용량을 계측하는 계측 데이터(D_b)는,

제 1 가스 유량계에 의해 계측되는 난방, 급탕 및 취사의 가스 사용량이 합산된 제 1 가스 사용량;

제 2 가스 유량계에 의해 계측되는 난방 및 급탕의 가스 사용량이 합산된 제 2 가스 사용량;

전력량계에 의해 계측되는 난방 및 급탕의 전력 사용량;

온수 열량계에 의해 계측되는 급탕의 유량;

전력량계에 의해 각각 계측되는 냉방, 조명, 환기 및 전기기기의 전력 사용량; 및

온도계 및 습도계에 의해 계측되는 온도 및 습도; 를 포함하는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 세대 계측 데이터(D_b)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는,

상기 제 1 가스 사용량, 제 2 가스 사용량 및 급탕의 유량에서는, 보일러 용량;

상기 냉방의 전력 사용량에서는 해당 냉방기구의 소비전력 합계;

상기 조명의 전력 사용량에서는 세대 전용면적; 및

상기 환기의 전력 사용량에서는 해당 환기 유니트의 소비전력 합계; 로 설정되며,

상기 난방 및 급탕의 전력 사용량, 전기기기의 전력 사용량, 온도 및 습도의 기준값은 각각 기설정된 값 이하로 설정되는,

계측 데이터의 오류 보정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건축물 용도별 에너지 사용량 도출시 사용되는 계측 데이터의 오류 보정 방법으로서, 상세하게는, 계측된 세부 에너지 사용 항목에 관한 데이터의 오류를 판정하고, 오류로 판정되는 경우, 이를 보정하는 오류 보

정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 세계적으로 온실가스감축을 위해 에너지효율향상에 초점을 맞추고 있을 뿐만 아니라, 우리나라도 저탄소 녹색성장 정책과 연계하여 에너지효율향상 문제가 중요하게 부각되고 있다.

[0003] 많은 국가들은 건축물의 에너지 효율 향상을 위해 다양한 제도를 도입하여 운영하고 있으며, 산업부문, 가정 상업부문, 수송부문 등으로 분류하고 각 부문별로 제도적 방안을 달리 설정하고 있다.

[0004] 우리나라의 경우 총 에너지 사용량 중 건축물에서 소비되는 에너지는 2010년 기준 최종에너지 소비의 약 22%이상이다.

[0005] 따라서, 우리나라의 총 에너지 사용량 중 건축물 에너지 사용량은 상당한 부분을 차지하기에, 건축물 에너지 사용량을 줄이기 위해 건축물 에너지 효율을 높이거나 또는 에너지 사용량을 줄이기 위한 방법이 필요했다.

[0006] 건축물 에너지 효율을 높이거나, 건축물 에너지 사용량을 줄이기 위해서는, 상세 에너지 사용량을 구하여 각 상세 에너지원 종류별로 분석하여 해결책을 제시하는 것이 필요하다.

[0007] 상세 에너지 사용량을 종류별로 분석하기 위해서는, 세대에 각 상세 에너지원 별로 계측기를 설치하여 계측하고, 계측된 값은 한국 에너지 공단에 의해 수집되어 분석된다.

[0008] 그러나, 한국 에너지 공단에서 수집된 상세 에너지 사용량의 계측 데이터 중 일부가 결측되거나, 일부 계측 데이터 자체가 극한값 또는 마이너스 값과 같이 상정할 수 없는 값으로 나타나는 문제가 발생되었다.

[0009] 이 때, 이러한 계측 데이터에 대한 오류가 정상 값으로 취급될 경우, 궁극적으로 에너지 사용량 분석시 분석 결과를 왜곡시키는 치명적인 문제가 발생될 수 있다.

[0010] 참고로, 본 출원인에 의한 한국출원번호 제10-2016-0113329호에서는, 건물에서의 용도별 에너지 사용량을 계측하는 계측 방법을 개시한 바 있다.

[0011] 여기에는 단순히 수집된 에너지 계측 정보를 통해, 용도별로 에너지 사용량을 계산하는 과정에 대해서만 설명하고 있는 바, 이는 수집된 에너지 계측 정보가 모두 정상일 때를 전제로 하는 것이다.

[0012] 이와 같이, 종래의 기술들은, 에너지 계측 정보를 계측하는 과정에서 결측값이나 계측 정보 데이터값 자체에 대해 오류를 판단하는 방법 및 오류를 보정하는 방법에 대해서는 전혀 개시되어 있지 않다.

[0013] 이에 따라, 건축물의 용도별 에너지 사용량을 보다더 정확하게 도출하기 위해, 건축물의 에너지 사용량을 계측하는 관제점에서 계측된 계측 데이터의 결측 여부 및 오류를 정상값으로 보정하는 방법에 대한 필요성이 매우 높은 실정이다.

[0014] (특허문헌 1) 한국출원번호 제10-2016-0113329호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 극복하기 위하여 안출된 것이다.

[0016] 구체적으로, 계측 데이터가 결측된 경우 및 계측 데이터가 상정할 수 없는 값을 갖는 경우, 이를 보정하는 기준을 제안하고자 한다.

[0017] 이에 앞서, 계측 데이터의 오류 여부를 판단하는 방법을 제안함으로써, 건축물의 용도별 에너지 사용량 분석을 보다 더 정확하게 할 수 있는 오류 판정 기준을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명은, 건축물의 용도별 에너지 사용량 도출을 위해, 표본 집단으로 지정된 건축물에서 계측되는 계측 데이터의 오류를 보정하는 방법으로서, (a) 상기 표본 집단으로 지정된 건축물(200)의 에너지 사용량을 계측하는 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 기설정된 시간(t1)을 주기로 데이터 저장부(110)로 전송되는 단계(S100); (b) 수집율 연산 모듈(130)에서, 상기 기설정된 시간(t1)마다 상기 데

이터 저장부(110)에 수집된 상기 계측 데이터(D)의 결측 여부가 확인되고, 상기 결측 여부에 따라 기설정된 기간(t2) 동안의 상기 계측 데이터(D)의 수집율이 연산되는 단계(S110); (c) 오류 판정 모듈(150)에서, 상기 수집율이 기설정된 값 이상일 때, 기설정된 기준에 따라, 상기 계측 데이터(D)의 오류 여부가 판단되는 단계(S120); 및 (d) 오류 보정 모듈(170)에서, 상기 (c) 단계에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)가 보정되는 단계(S130);

를 포함하며, 상기 (c) 단계에서는, 상기 계측 데이터(D)의 종류에 따르되, 상기 계측 데이터(D) 값과는 독립적으로 기설정되어 있는 에너지 사용량 변수(X), 기설정된 시간(t1) 및 상수(K) 곱의 상한값이 상기 계측 데이터(D)의 기준값의 범위의 상한값으로 결정되며, 상기 계측 데이터(D)가 상기 기준값의 범위를 벗어날 때, 오류로 판단되는, 계측 데이터의 오류 보정 방법을 제공한다.

[0019] 또한, 상기 (b) 단계에서의 기설정된 시간(t1)은 1시간이며, 상기 에너지 사용량 변수(X)는, 상기 관제점(P)에서 기설정된 시간(t1)인 1시간 동안 지속적으로 사용할 때의 에너지 사용량으로 결정되며, 상기 상수(K)는, 상기 계측 데이터(D)의 종류에 따라 결정되는 여유 비율인 1 이상의 값을 갖는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)는, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)의 직전 계측 데이터(D_{e-1}) 및 직후 계측 데이터(D_{e+1})를 선형 보간하여 보정하며, 상기 (a) 단계의 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 상기 데이터 저장부(110)로 전송이 누락되어 결측된 계측 데이터(D_n)는, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에 의해 오류로 판정되어, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)와 동일한 방식으로 보정되는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 상기 (d) 단계에서, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가 연속하여 기설정된 횟수를 초과하는 경우, 기설정된 기간(t3) 이전의 동일 시점에 상기 데이터 저장부(110)로 전송된 계측 데이터(D)로 보정하는 것이 바람직하다.

[0022] 또한, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안, 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상인 경우에는, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는 것이 바람직하다.

[0023] 또한, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서 상기 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상으로 연산되어 수집율이 기설정된 값 미만인 경우에는, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 (c) 단계의 오류 판정 모듈(150)에서, 냉난방 비운전 기간에 냉방 또는 난방 관련 계측 데이터(D)가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 계측 데이터(D)를 오류로 판단하며, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정하는 것이 바람직하다.

[0025] 또한, 상기 (a) 단계의 건축물의 에너지 사용량은, 상기 건축물이 개별 난방 방식이면, 가스 사용량 및 전력 사용량을 포함하며, 상기 건축물이 지역 난방 방식이면, 지역 난방 사용량을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 상기 건축물이 공동 주택인 경우, 상기 (a) 단계에서, 상기 에너지 사용량은 단지 및 세대를 각각 구분하여 계측하며, 단지에서 계측되는 계측 데이터(D_a)는, 전력량계에 의해 계측되는 승강, 옥외 조명 및 급수 펌프의 전력 사용량을 포함하되, 상기 공동 주택이 지역 난방 방식인 경우에는, 전력량계에 의해 계측되는 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프의 전력 사용량과 온도계에 의해 계측되는 급탕 시수 온도 및 급탕 공급 온도가 계측된 것을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0027] 또한, 상기 (c) 단계에서, 상기 계측 데이터(D_a)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는, 해당 승강기 소비전력, 해당 옥외조명 기구 전체 소비전력 합계, 해당 급수펌프 소비전력, 해당 난방 순환 펌프의 소비전력 및 해당 급탕 순환 펌프의 소비전력이며, 상기 급탕 시수 온도의 기준값은 제 1 온도 이상이며, 제 2 온도 이하이고, 상기 급탕 공급 온도의 기준값은 제 3 온도 이상이며, 제 4 온도 이하로 설정되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 상기 건축물이 지역 난방 방식의 공동 주택인 경우, 상기 (a) 단계에서, 각 세대의 에너지 사용량을 계측하는 계측 데이터(D_b)는, 온수 열량계에 의해 계측되는 난방의 열량; 온수 유량계에 의해 계측되는 급탕의 유량; 가스 유량계에 의해 계측되는 취사의 가스 사용량 및 전력량계에 의해 계측되는 취사의 전력 사용량; 전력량계에 의해 계측되는 냉방, 조명, 환기 및 전기기기의 전력 사용량; 및 온도계 및 습도계에 의해 계측되는 온도 및

습도; 를 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 또한, 상기 (c) 단계에서, 상기 세대 계측 데이터(D_b)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는, 상기 난방의 열량에서는 세대 전용 면적; 상기 급탕의 유량에서는 거주인원; 및 상기 냉방에서는 해당 냉방기구 소비전력 합계, 상기 조명에서는 세대 전용면적 및 상기 환기에서는 해당 환기 유니트의 소비전력 합계; 으로 설정되며, 상기 취사 및 전기기기의 전력 사용량의 기준값은 각각 기설정된 값 이하로 설정되는 것이 바람직하다.

[0030] 또한, 상기 건축물이 개별 난방 방식의 공동 주택인 경우, 상기 (a) 단계에서, 각 세대의 에너지 사용량을 계측하는 계측 데이터(D_b)는, 제 1 가스 유량계에 의해 계측되는 난방, 급탕 및 취사의 가스 사용량이 합산된 제 1 가스 사용량; 제 2 가스 유량계에 의해 계측되는 난방 및 급탕의 가스 사용량이 합산된 제 2 가스 사용량; 전력량계에 의해 계측되는 난방 및 급탕의 전력 사용량; 온수 열량계에 의해 계측되는 급탕의 유량; 전력량계에 의해 각각 계측되는 냉방, 조명, 환기 및 전기기기의 전력 사용량; 및 온도계 및 습도계에 의해 계측되는 온도 및 습도; 를 포함하는 것이 바람직하다.

[0031] 또한, 상기 (c) 단계에서, 상기 세대 계측 데이터(D_b)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는, 상기 제 1 가스 사용량, 제 2 가스 사용량 및 급탕의 유량에서는, 보일러 용량; 상기 냉방의 전력 사용량에서는 해당 냉방기구의 소비전력 합계; 상기 조명의 전력 사용량에서는 세대 전용면적; 및 상기 환기의 전력 사용량에서는 해당 환기 유니트의 소비전력 합계; 로 설정되며, 상기 난방 및 급탕의 전력 사용량, 전기기기의 전력 사용량, 온도 및 습도의 기준값은 각각 기설정된 값 이하로 설정되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0032] 상기한 바와 같은 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.

[0033] 본 발명에 따른 계측 데이터의 오류 보정 방법은, 수집율 연산 모듈을 구비함에 따라, 수집율이 기설정된 값 이상일 경우에만 기설정된 기준에 따라, 계측 데이터의 오류 여부를 판단함으로써, 계측기 자체에 문제가 있는 경우에, 이러한 계측 데이터 값들이 정상값으로 입력되는 것을 방지할 수 있으며, 최종적으로 건축물의 용도별 에너지 사용량 도출을 보다 더 정확하게 분석할 수 있다.

[0034] 또한, 계측 데이터의 종류에 따라, 각각의 에너지 사용량 변수 및 상수를 설정하고, 이에 따른 각 계측 데이터 종류마다 기준값의 범위를 합리적으로 결정함으로써, 모든 용도별 에너지 사용량을 정밀하게 분석할 수 있다.

[0035] 이에 더하여, 계측 데이터가 결측된 경우에도 이를 보정하는 기준을 제시함으로써, 계측기의 일시적인 작동 오류에도 이를 보정하여 용도별 에너지 사용량에 관한 데이터로 사용함에 따라, 많은 표본 값들을 확보할 수 있는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은, 본 발명에 따른 계측 데이터 오류 보정 방법의 블록도이다.

도 2는, 본 발명에 따른 계측 데이터 오류 보정 방법의 순서도이다.

도 3은, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 단지에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략적으로 도시한 모식도이다.

도 4는, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 각 세대(지역 난방 방식)에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략적으로 도시한 모식도이다.

도 5는, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 각 세대(개별 난방 방식)에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략적으로 도시한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명에서 "계측 데이터"는, 표본 집단으로 지정된 건축물의 에너지 사용량과 관련된 데이터로써, 이는 난방, 급탕, 취사, 냉방, 조명, 환기, 이를 제외한 모든 전기기기 및 실내의 온습도를 계측한 값이며, 이에 한정되지 않는다.

[0038] 또한, 본 발명의 관제점(P)에 구비된 계측기는 온도 변화에 따른 열 에너지를 계측할 수도 있고, 액체 또는 기체 등의 연료의 사용량을 계측할 수도 있으며, 전력 사용량을 계측할 수도 있고, 건축물의 에너지 사용량에 관

련된 인자들을 모두 계측할 수 있다.

[0039] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 공동 주택을 기준으로 설명하지만, 본 발명인 계측 데이터의 오류 보정 방법은 모든 건축물에 적용 가능함을 미리 명시한다.

[0040] 도 1은, 본 발명에 따른 계측 데이터 오류 보정 방법의 블록도이며, 도 2는, 본 발명에 따른 계측 데이터 오류 보정 방법의 순서도이다.

[0041] 본 발명은, 건축물의 용도별 에너지 사용량 도출을 위해, 표본 집단으로 지정된 건축물(200)의 관제점(P)마다 계측기를 구비하고, 상기 계측기는 에너지 사용량을 계측하도록 형성된다.

[0042] 도 1을 참조하면, 건축물(200)에는 각각 계측기를 구비하고 있는 다수의 관제점($P_1, P_2, \cdots, P_n$)에서 계측된 에너지 사용량에 관한 계측 데이터를 데이터 저장부(110)로 전송하도록 형성된다.

[0043] 이 때, 데이터 저장부(110)는 이를 저장함과 동시에, 수집율 연산 모듈(130)로 계측 데이터($D_1, D_2, \cdots, D_n$)를 모두 입력시키고, 각각의 계측 데이터($D_1, D_2, \circ\circ\circ, D_n$)는 수집율 연산 모듈(130)을 거쳐, 오류 판정 모듈(150)에 입력되어 각각의 오류 여부가 판정되는 바, 오류 판정 모듈(150)에 의해 정상값 및 오류가 구분된다.

[0044] 그 후, 오류 보정 모듈(170)에는 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)만이 입력되며, 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)는 오류 보정 모듈(170)에서 분석을 위해 사용될 수 있는 정상값(D_e')으로 보정된다.

[0045] 도 2를 참조하면, 본 발명은, 표본 집단으로 지정된 건축물(200)의 에너지 사용량을 계측하는 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 기설정된 시간(t1)을 주기로 데이터 저장부(110)로 전송되는 단계(S100), 수집율 연산 모듈(130)에서, 상기 기설정된 시간(t1)마다 상기 데이터 저장부(110)에 수집된 상기 계측 데이터(D)의 결측 여부가 확인되고, 상기 결측 여부에 따라 기설정된 기간(t2) 동안의 상기 계측 데이터(D)의 수집율이 연산되는 단계(S110), 오류 판정 모듈(150)에서, 상기 수집율이 기설정된 값 이상일 때, 기설정된 기준에 따라, 상기 계측 데이터(D)의 오류 여부가 판단되는 단계(S120) 및 오류 보정 모듈(170)에서, 상기 단계(S120)에서 오류로 판정된 계측 데이터(De)가 보정되는 단계(S130)를 포함한다.

[0046] 이 때, 단계(S130)에서는, 계측 데이터(D)의 종류에 따르되, 계측 데이터(D) 값과는 독립적이며, 기설정되어 있는 각각의 에너지 사용량 변수(X) 및 상수(K) 곱의 하한값 내지 상한값이 상기 계측 데이터(D)의 기준값의 범위로 결정되며, 상기 계측 데이터(D)가 상기 기준값의 범위를 벗어날 때, 오류로 판단된다.

[0047] 한편, 단계(S120)에서의 기설정된 시간(t1)은 1시간인 것이 바람직하며, 이는, 계측 데이터의 대부분 항목은 누적 데이터를 사용하고 있어, 데이터 수집 단위를 10분 단위로 할 경우에는 순간 데이터의 누락 등에 따른 오류로 판정되는 데이터의 수가 너무 많아질 수 있는 바, 기설정된 시간(t1)을 1시간으로 설정함으로써, 오류 판정을 용이하게 하기 위함이다.

[0048] 또한, 단계(S120)에서의 수집율의 기설정된 값은 90%인 것이 바람직하며, 90% 이하인 경우에는 관제점(P)에 구비된 계측기 및 데이터 저장부(110) 사이의 통신 상의 문제가 있다는 것을 의미하므로, 이를 해결하기 위해 계측기의 교체가 필요함을 의미한다.

[0049] 이와 관련하여, 계측기를 교체한 이후, 데이터 저장부(110)로 전송되는 계측 데이터가 음수의 값을 갖는 것을 방지하기 위해, 계측기의 초기값을 재설정하는 것이 필요하며, 기존 계측기의 누적 계측값에 이어서 값이 표시되도록 설정하는 것이 바람직하다.

[0050] 한편, 단계(S130)에서의 에너지 사용량 변수(X)는 상기 기설정된 시간(t1)당 에너지 사용량 정보에 관한 것이고, 상수(K)는, 계측 데이터(D)가 계측하는 에너지를, 상기 기설정된 시간(t1) 동안 지속적으로 사용할 때를 기준으로 결정된 제 1 상수(K1); 및 계측 데이터(D)의 종류에 따라 결정되는 여유 비율인 제 2 상수(K2)의 곱으로 결정된다.

[0051] 구체적으로, 공동 주택의 에너지 사용량은 단지에서 사용되는 에너지 및 각 세대에서 사용되는 에너지를 각각 구분하여 계측한다.

[0052] 이 때, 단지에서 계측되는 계측 데이터(D_a)는, 전력량계에 의해 계측되는 승강, 옥외 조명 및 급수 펌프의 전력 사용량을 포함하되, 공동 주택이 지역 난방 방식인 경우에는, 전력량계에 의해 계측되는 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프의 전력 사용량과 온도계에 의해 계측되는 급탕 시수 온도 및 급탕 공급 온도가 계측된 것을 더 포

함한다.

[0053] 단지에서 계측되는 계측 데이터(D_a)와 관련하여, 상기 계측 데이터(D_a)의 종류에 대응되는 에너지 사용량 변수(X)는, 해당 승강기 소비전력, 해당 옥외조명 기구 전체 소비전력 합계, 해당 급수펌프 소비전력, 해당 난방 순환 펌프의 소비전력 및 해당 급탕 순환 펌프의 소비전력이다.

[0054] 도 3은, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 단지에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략적으로 도시한 모식도이다.

[0055] 표 1은 단지에서 계측되는 계측 데이터(D_a) 및 바람직한 기준값의 범위가 포함된 정보들이 도시되어 있으며, 이하에서는 이를 구분하여 상세히 설명한다.

계측항목	해당 단지	계측기 데이터 정보종류		에너지 사용량 변수 ① (판정기준)		최댓값 ②	적정 판정 계측 기준값 범위 ③ * 오류판정 : 적정 범위 밖의 값	특기사항 (③ 적정 범위 결정 기준 등)
		계측기 종류	데이터 단위	에너지 사용량 변수(단위)	현장조사표 확인 **			
승강	개별/지역	전력량계	WH	해당 승강기 소비전력 (kW)	사용	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1H	0≤ ③(WH) ≤ 1100 x ①(kW)	◦최댓값의 110%
옥외조명	개별/지역	전력량계	WH	해당 옥외조명 기구 전체 소비전력합계(W)	사용	②(WH) = ①(W) x 1H	0≤ ③(WH) ≤ 1.4 x ①(W)	◦최댓값의 140%
급수펌프	개별/지역	전력량계	WH	해당 급수펌프 소비전력(kW)	사용	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1H	0≤ ③(WH) ≤ 1200 x ①(kW)	◦최댓값의 120%
난방순환펌프	지역난방	전력량계	WH	해당 난방순환펌프 소비전력(kW)	사용	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1H	0≤ ③(WH) ≤ 1200 x ①(kW)	◦최댓값의 120%
급탕순환펌프	지역난방	전력량계	WH	해당 급탕순환펌프 소비전력(kW)	사용	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1H	0≤ ③(WH) ≤ 1200 x ①(kW)	◦최댓값의 120%
급탕-시수온도	지역난방	온도계	℃	없음	없음	5℃ ≤ 온도 ≤ 30℃	0℃ ≤ ③(℃) ≤ 35℃	◦오차범위 ± 5℃
급탕-공급온도	지역난방	온도계	℃	없음	없음	40℃ ≤ 온도 ≤ 60℃	30℃ ≤ ③(℃) ≤ 70℃	◦오차범위 ± 10℃

[0056]

[0057] <표 1>

[0058] 1. 1 승강

[0059] 승강 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 승강기 소비전력(단위:kW)이다.

[0060] 이 때, 승강의 계측 데이터(D_{a1})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 승강기 소비전력, 1H 및 단위보정계수인 1000(W/kW)을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:WH)에 상수(K_{a1})인 110%를 곱하여 연산된다.

[0061] 상수(K_{a1})는 해당 승강 장비를 모두 1시간 내내 지속적으로 사용하는 경우는 거의 없으나, 가동시 전력 상승 및 안전율을 고려하여 110%로 결정한다.

[0062] 또한, 계측 데이터(D_{a1})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 승강의 계측 데이터(D_{a1}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0063] 한편, 데이터 저장부(110)에 저장되는 계측 데이터의 단위는 WH로 기설정되어 있는 바, 단위를 일치시키기 위해, 단위보정계수 1000을 곱하는 것이다.

[0064] 1.2 옥외조명

[0065] 옥외조명 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 옥외조명 기구 전체 소비전력 합계(단위:W)이다.

[0066] 이 때, 옥외조명의 계측 데이터(D_{a2})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 옥외조명 기구 전체 소비전력 합계 및 1H을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:WH)에 상수(K_{a2})인 140%를 곱하여 연산된다.

[0067] 상수(K_{a2})는 해당 옥외조명 기구 모두를 1시간 내내 지속적으로 사용하는 경우가 많으며, 옥외 가로등과 같은 조명기기의 경우 안정기 전력으로 약 25%가 추가 투입되고, 도서상의 오류, 향후 조명기구의 추가설치 및 기타 안전율을 고려하여 140%로 결정한다.

[0068] 또한, 계측 데이터(D_{a2})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 옥외조명의 계측 데이터(D_{a2}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0069] 1.3 급수 펌프

[0070] 급수펌프 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 급수펌프 소비전력 합계(단위:kW)이다.

[0071] 이 때, 급수펌프의 계측 데이터(D_{a3})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 급수펌프 소비전력 합계, 1H 및 단위보정계수인 1000(W/kW)을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:WH)에 상수(K_{a3})인 120%를 곱하여 연산된다.

[0072] 상수(K_{a3})는 해당 급수펌프를 1시간 내내 지속적으로 사용할 수도 있으며, 가동시 전력상승 및 안전율을 고려하여 120%로 결정한다.

[0073] 또한, 계측 데이터(D_{a3})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 급수펌프의 계측 데이터(D_{a3}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0074] 1.4 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프

[0075] 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 급수펌프 소비전력 합계(단위:kW)이다.

[0076] 이 때, 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프의 계측 데이터(D_{a4})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 순환 펌프 소비전력 합계, 1H 및 단위보정계수인 1000(W/kW)을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:WH)에 상수(K_{a4})인 120%를 곱하여 연산된다.

[0077] 상수(K_{a4})는 해당 순환펌프를 1시간 내내 지속적으로 사용할 수도 있으며, 가동시 전력상승 및 안전율을 고려하여 120%로 결정한다.

[0078] 또한, 계측 데이터(D_{a4})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 급수펌프의 계측 데이터(D_{a4}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0079] 한편, 상기 난방 순환 펌프 및 급탕 순환 펌프는 지역 난방이 공급되는 공동 주택 단지에만 적용된다.

[0080] 1.5 급탕- 시수 온도 및 공급 온도

[0081] 지역 난방의 급탕 시수 온도 및 공급 온도는 모든 단지에서 일정 온도 범위 내에 있는 것이 일반적인 바, 별도의 에너지 사용량 변수를 두지 않으며, 관제점은 단지의 급탕 열교환기이고, 상기 열교환기로 유입되는 시수 온도(단위: ℃) 및 상기 열교환기에서 유출되는 공급 온도(단위: ℃)를 온도계를 통해 계측한다.

[0082] 계측 데이터인 급탕 시수 온도(D_{a51}) 기준값 범위의 상한값 및 하한값은 급탕 시수 온도는 지하 기계실의 온도 범위를 기준으로 결정된다.

[0083] 또한, 계측 데이터인 급탕 공급 온도(D_{a52}) 기준값 범위의 상한값 및 하한값은 지역 난방 급탕 공급 온도의 범위를 기준으로 결정되는 바, 급탕의 시수 온도 및 공급 온도에 관한 계측 데이터(D_{a51}, D_{a52})는, 모두 기준값 범위의 하한값이 0이 아니다.

[0084] 상수(K_{a51})는 안전율을 고려하여 ㅁ5℃로 결정하며, 상수(K_{a52})는 안전율을 고려하여 ㅁ10℃로 결정한다.

[0085] 도 4는, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 각 세대(지역 난방 방식)에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략적으로 도시한 모식도이며, 도 5는, 본 발명의 데이터 저장부로 계측 데이터를 전송함에 있어서, 공동 주택의 각 세대(개별 난방 방식)에 대한 계측 데이터를 전송하는 과정을 개략

적으로 도시한 모식도이다.

[0086] 표 2는 세대에서 계측되는 계측 데이터(D_b) 및 바람직한 기준값의 범위가 포함된 정보들이 도시되어 있으며, 이하에서는 이를 구분하여 상세히 설명한다.

계측항목	해당 단지	계측기 데이터 정보종류		에너지 사용량 변수 ① (판정기준)		최댓값 ②	적정 판정 계측 기준값 범위 ③ * 오류판정 : 적정 범위 밖의 값	특기사항 (③ 적정 범위 결정 기준 등)
		계측기 종류	데이터 단위	에너지 사용량 변수(단위)	현장조사표 확인 **			
난방	지역난방	온수열량계	J	세대 전용면적 (㎡)	사용	②(J) = ①(㎡) x 225720(J/㎡)	0≤ ③(J) ≤ ①(㎡) x 451440(J/㎡)	◦최댓값의 200%
급탕	지역난방	온수유량계	L	거주인원(인)	계산	②(Lit) = ①(인) x 150Lit/인	0≤ ③(L) ≤ 225Lit/인 x ①(인)	◦최댓값의 150%
취사-1	지역난방 (도시가스)	가스유량계	L	없음	없음	②(Lit) = 1280Lit	0≤ ③(L) ≤ 1280(L)	◦최댓값의 100% ◦가스레인지 기준
취사-2	지역난방 (전기)	전력량계	WH	없음	없음	②(WH) = 7800WH	0≤ ③(WH) ≤ 7800(WH)	◦최댓값의 100% ◦전기 쿡탑 기준
난방+급탕 +취사	개별난방	가스유량계	L	보일러 용량 (kcal/H)	사용	②(Lit) = ①(kcal/H) x 0.119(Lit.H/kcal) + 1280Lit	0≤ ③(L) ≤ ①(kcal/H) x 0.143(Lit·H/kcal) + 1280(L)	◦난방+급탕 부분만 120% 적용 ◦취사는 상기 취사-1 적용
난방+급탕 1	개별난방	가스유량계	L	보일러 용량 (kcal/H)	사용	②(Lit) = ①(kcal/H) x 0.119(Lit.H/kcal)	0≤ ③(L) ≤ ①(kcal/H) x 0.143(Lit·H/kcal)	◦최댓값의 120%
난방+급탕	개별난방	스마트플러그	WH	없음	없음	②(WH) = 190(W) x 1(H)	0≤ ③(WH) ≤ 190(WH)	◦최댓값의 100%
급탕	개별난방	온수열량계	J	보일러 용량 (kcal/H)	사용	②(J) = ①(kcal/H) x 4186.8(J.H/kcal)	0≤ ③(J) ≤ ①(kcal/H) x 5024.6(J·H/kcal)	◦최댓값의 120%
냉방	개별/지역	스마트플러그 전력량계	WH	해당 냉방기구 (실내기+실외기) 소비전력합계(kW)	계산	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1(H)	0≤ ③(WH) ≤ 1100 x ①(kW)	◦최댓값의 110%
조명	개별/지역	전력량계	WH	세대 전용면적 (㎡)	사용	②(WH) = ①(㎡) x 20(W/㎡) x 1(H)	0≤ ③(WH) ≤ ①(㎡) x 40(WH/㎡)	◦최댓값의 200% * 추후 수정가능
환기	개별/지역	스마트플러그	WH	환기유니트 용량(kW)	사용	②(WH) = ①(kW) x 1000(W/kW) x 1(H)	0≤ ③(WH) ≤ 1100 x ①(kW)	◦최댓값의 110%
전기기기 (전체전력)	개별/지역	전력량계	WH	없음 / 혹은 전용면적	없음	②(WH) = 15(kW) x 1000(W/kW) x 1(H)	0≤ ③(WH) ≤ 15000(WH)	◦최댓값의 100%
온도	개별/지역	온도계	℃	없음	없음	5℃ ≤ ②(℃) ≤ 35℃	0℃ ≤ 온도(℃) ≤ 40℃	◦최댓값의 ± 5℃
습도	개별/지역	습도계	%	없음	없음	10% ≤ ②(%) ≤ 90%	0% ≤ 습도(%) ≤ 100%	◦최댓값의 ± 10%

[0087]

[0088] <표 2>

[0089] 2.1 난방(지역난방 단지에만 해당)

[0090] 난방 장비에 구비된 계측기는 온수 열량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 세대의 전용면적(단위:㎡)이다.

[0091] 이 때, 난방의 계측 데이터(D_{b1})의 기준값의 범위의 상한값은, 세대 전용면적, 1H 및 보정계수인 62.7(W/㎡)을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:WH)에 상수(K_{b1})인 200%를 곱하여 연산된다.

[0092] 상수(K_{b1})는 세대의 발코니를 확장하였거나, 난방 부하 계산 기준 온도인 TAC 2.5%(서울지역 난방부하 산정 외기온도 기준: -11.3℃) 보다 외기온도가 낮거나, 기타 창문을 열어 환기하거나, 장기 외출 등으로 설정 온도를 낮추었다가 갑자기 온도를 올리는 등 특수한 상황을 고려하여 200%로 결정한다.

[0093] 또한, 하기의 수식(1)에 따라 결정되며, 이는 데이터 저장부의 단위가 J임에 따라, 단위를 일치시키기 위함이다.

[0094]
$$
\begin{aligned}
&\text{최댓값(J)} = \text{전용면적(㎡)} \times \text{단위면적당 난방부하기준(W/㎡)} \times 1\text{(H)} \\
&\text{②(J)} = \text{①(㎡)} \times 62.7\text{(W/㎡)} \times 1\text{H} \\
&\quad = \text{①(㎡)} \times 62.7\ \text{(WH/㎡)} \\
&\quad = \text{①(㎡)} \times 62.7\ \text{(WH/㎡)} \times 3600\text{(J/WH)} \\
&\quad = \text{①(㎡)} \times 225720\text{(J/㎡)}
\end{aligned}
$$

[0095] (수식 1)

[0096] 또한, 상기 보정계수인 62.7(W/㎡)는, 하기의 "한국지역난방공사의 열사용시설기준 제8조 표 1"을 기준으로 결정되며, 공동주택 단위난방부하 기준 중 서울지역(C)의 단위난방부하 기준 중 가장 큰 난방면적 33제곱미터 이하 기준이다.

구 분	난방면적(㎡)	단위난방부하 W/㎡(kcal/㎡.hr)			
		A	B	C	D
아파트	60 초과	64.0 (55.0)	61.6 (53.0)	57.0 (49.0)	52.3 (45.0)
	45~60이하	67.1 (57.7)	64.7 (55.6)	59.8 (51.4)	54.9 (47.2)
	33~45이하	68.4 (58.8)	65.9 (56.7)	60.9 (52.4)	55.9 (48.1)
	33 이하	70.3 (60.5)	67.8 (58.3)	62.7 (53.9)	57.6 (49.5)
연립주택	60 초과	70.3 (60.5)	67.8 (58.3)	62.7 (53.9)	57.6 (49.5)
	60 이하	77.3 (66.5)	74.5 (64.1)	68.8 (59.2)	63.3 (54.4)

[0097] ○ A, B, C, D 지역구분
A : 대전,춘천지역
B : 수원,청주,세종지역
C : 서울 및 수도권,인천,안산,전주,광주,대구,강릉,나주지역
D : 부산,양산,김해,울산,여수,목포지역
○ 상기 이외의 지역은 인근지역을 기준으로 적용하고 제주도는 따로 정함.

[0098] <한국지역난방공사의 열사용시설기준 제8조 표 1>

[0099] 2.2 급탕(지역난방 단지에만 해당)

[0100] 난방 장비에 구비된 계측기는 온수 유량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 세대의 거주인원(단위:인)이다.

[0101] 이 때, 급탕의 계측 데이터(D_{b2})의 기준값의 범위의 상한값은, 세대 거주인원, 1일 및 보정계수인 150(L/인○일)을 곱한 값(상기 표 1에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:L)에 상수(K_{b2})인 150%를 곱하여 연산된다.

[0102] 상수(K_{b2})는 아주 특별한 상황인 경우 1시간 동안 평균 1일 급탕 사용량 이상을 사용할 수도 있으므로 특수한 상황을 고려하여 150%로 결정한다.

[0103] 계측 데이터(D_{b2})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 급탕의 계측 데이터(D_{b2}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0104] 2.3 취사-가스레인지 사용 (지역난방 단지에만 해당)

[0105] 취사 장비에 구비된 계측기는 가스 유량계이며, 별도의 에너지 사용량 변수(①)는 설정하지 않는다.

[0106] 이 때, 취사의 계측 데이터(D_{b3})의 기준값의 범위의 상한값은, 국내에서 생산되는 가스레인지 중 최대용량을 확인한 후, 이 가스레인지의 전체 기구 모두를 1시간 연속 사용시 사용되는 가스량을 최대치로 결정한 것으로써, 단위는 kW이며, 구체적인 값은 15.5kW으로 결정하며, 하기의 수식(2)에 의해 단위를 변환하여 결정한다.

[0107] ②(L) = 국내가스레인지 최대용량(kW) x 1시간(H) x 환산계수(MJ/kWH)
÷ 가스발열량 (MJ/Nm³) x 환산계수(1000Lit/Nm³)
= 15.5(kWH) x 3.6MJ/kWH ÷ 43.6MJ/Nm³ x 1000Lit/Nm³
= 1279.817Lit ≒ 1280 Lit

[0108] 수식(2)

[0109] 상수(K_{b3})는 6구(4구+2오븐)을 1시간 내내 지속적으로 사용하는 경우는 거의 없으므로 100%로 결정한다.

[0110] 계측 데이터(D_{b3})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 취사(가스레인지 사용)의 계측 데이터(D_{b3}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0111] 2.4 취사-전기쿡탑 사용 (지역난방/개별난방 단지에 공통)

[0112] 취사 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 별도의 에너지 사용량 변수(①)는 설정하지 않는다.

[0113] 이 때, 취사의 계측 데이터(D_{b4})의 기준값의 범위의 상한값은, 국내에서 생산되는 전기쿡탑 중 최대용량을 확인한 후, 상기 전기쿡탑의 전체 기구 모두를 1시간 연속 사용시 사용되는 전기사용량으로 결정한 것으로써, 단위는 kWH이며, 구체적인 값은 7.8kWH으로 결정하며, 하기의 수식(3)에 의해 단위를 변환하여 결정한다.

[0114] ②(WH) = 7.8(kWH) x 1000(W/kW) = 7800(WH)

[0115] 수식(3)

[0116] 상수(K_{b4})는 최대 용량의 전기쿡탑 모든 기구를 1시간 내내 지속적으로 사용하는 경우는 거의 없으므로 100%로 결정한다.

[0117] 계측 데이터(D_{b4})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 취사(전기쿡탑 사용)의 계측 데이터(D_{b4}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0118] 2.5 난방 및 급탕 (개별난방 단지에만 해당)

[0119] 난방 및 급탕 장비에 구비된 계측기는 가스 유량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점에 구비된 보일러 용량(단위:kcal/H)이다.

[0120] 이 때, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b5})의 기준값의 범위의 상한값은, 보일러 용량, 1H 및 보정계수인 80%를 곱한 값(상기 표 2에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:kW)에 상수(K_{b5})인 120%를 곱하여 연산된다.

[0121] 난방 및 급탕은 해당 세대의 보일러를 정격용량으로 1시간 동안 지속적으로 사용하는 용량보다 클수는 없으므로, 보일러 용량에 대한 가스 소비량을 환산하여 결정된 것으로써, 보정계수인 80%는, 보일러가 설치된지 오래되어 노화될 수 있다는 점을 고려한 것이다.

[0122] 한편, 데이터 저장부(110)의 저장값 단위는 L인 바, 이를 위해 하기의 수식(4)에 의해 단위 조정을 한다.

[0123] ②(L) = ①보일러용량(kcal/H) x 1H ÷ 80% ÷ 가스발열량(kcal/N㎥) x 단위환산(Lit/㎥)
= ①(kcal/H) x 1H ÷ 0.8 ÷ 10500kcal/N㎥ x 1000Lit/㎥
≒ ①(kcal/H) x 0.119(Lit·H/kcal)

[0124] 수식(4)

[0125] 상수(K_{b5})는 연도 미청소 등의 효율 저하, 보일러 명판의 정격용량 및 실제 출력과의 차이 등을 고려하여 120%로 결정한다.

[0126] 계측 데이터(D_{b5})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b5}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0127] 2.6 난방, 급탕 및 취사 (개별난방 단지에만 해당)

[0128] 난방, 급탕 및 취사 장비에 구비된 계측기는 가스 유량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점에 구비된 보일러 용량(단위:kcal/H)이다.

[0129] 이 때, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b6})의 기준값의 범위의 상한값은, 전술한 2.5의 난방 및 급탕의 기준값 범위의 상한값에 2.3의 취사의 상한값인 1280L를 합산한 값으로 결정한다.

[0130] 계측 데이터(D_{b6})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 난방, 급탕 및 취사의 계측 데이터(D_{b6}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0131] 2.7 난방 및 급탕 (개별난방 단지에만 해당)

[0132] 난방 및 급탕에 사용되는 보일러를 가동시키기 위해서는 전력 소모가 불가피한 바, 보일러의 전기 사용량에 관한 것이다.

[0133] 난방 및 급탕 장비에 구비된 계측기는 스마트플러그이며, 별도의 에너지 사용량 변수(①)는 설정하지 않는다.

[0134] 이 때, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b7})의 기준값의 범위의 상한값은, 국내에서 생산되는 가정용 가스보일러 중 최대 정격전력량을 확인한 후, 이 용량으로 가스보일러를 1시간 연속 운전시 전기 사용량으로 결정하며, 구체적인 값은 190W로 결정한다.

[0135] 상수(K_{b7})는 보일러 운전 중 전기가 계속 정격용량으로 사용되는 것이 아니므로, 100%로 결정한다.

[0136] 계측 데이터(D_{b7})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b7}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0137] 2.8 급탕 (개별난방 단지에만 해당)

[0138] 급탕 장비에 구비된 계측기는 온수 열량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점에 구비된 보일러 용량(단위:kcal/H)이다.

[0139] 이 때, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b8})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 세대의 보일러를 정격용량으로 1시간 동안 지속적으로 사용하는 용량보다 클 수는 없는 바, 보일러 용량을 최대값②로 결정한다.

[0140] 한편, 데이터 저장부(110)의 저장값 단위는 J인 바, 이를 위해 하기의 수식(5)에 의해 단위 조정을 한다.

[0141]
$$②(J) = ①\text{보일러용량}(kcal/H) \times 1(H) \times 4186.8\ (J/kcal)$$
$$= ①(kcal/H) \times 4186.8(J{\cdot}H/kcal)$$

[0142] 수식(5)

[0143] 상수(K_{b8})는 연도 미청소 등의 효율 저하, 보일러 명판의 정격용량 및 실제 출력과의 차이 등을 고려하여 120%로 결정함으로써, 계측 데이터(D_{b8})의 기준값의 범위의 상한값은, 최대값②에 상수(K_{b8})를 곱한 값으로 결정된다.

[0144] 계측 데이터(D_{b8})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b8}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0145] 2.9 냉방 (지역 난방/개별난방 단지에 공통)

[0146] 냉방 장비에 구비된 계측기는 전력량계 또는 스마트플러그이며, 에너지 사용량 변수(①)는 각 관제점의 해당 냉방기구(실내기 및 실외기 포함)의 소비전력합계(단위: kW)이다.

[0147] 이 때, 냉방의 계측 데이터(D_{b9})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 냉방기구(실내기 및 실외기 포함)의 소비전력합계 및 1H를 곱한 값(상기 표 2에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:kW)에 상수(K_{b9})인 110%를 곱하여 연산된다.

[0148] 상수(K_{b9})는 해당 냉방기구를 1시간 내내 사용하는 경우가 있을 수 있으며, 실제 정격용량과 다르게 운전될 수도 있는 등의 기타 안전율을 고려하여 110%로 결정한다.

[0149] 계측 데이터(D_{b9})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 냉방의 계측 데이터(D_{b9}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0150] 2.10 조명 (지역 난방/개별난방 단지에 공통)

[0151] 조명 장비에 구비된 계측기는 전력량계이며, 에너지 사용량 변수(①)는 세대 전용면적(단위:m^2)이다.

[0152] 이 때, 조명의 계측 데이터(D_{b10})의 기준값의 범위의 상한값은, 세대 전용면적, 1H 및 보정계수인 20W/m^2를 곱한 값(상기 표 2에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:kW)에 상수(K_{b10})인 200%를 곱하여 연산된다.

[0153] 보정계수는, 설계기준 조명밀도에 의해 결정된 것이며, 상수(K_{b10})는 형광등을 사용한 일반적인 설계 기준에 의한 것으로, 입주자가 조명기구를 늘리거나, 전력사용량이 많은 백열등 또는 할로겐등 등을 사용할 수 있는 것을 고려하였으며, 가정용 주 조명 기구인 형광등의 경우 안정기에서 추가로 전력을 사용하므로 안전율을 고려하여 200%으로 결정된다.

[0154] 계측 데이터(D_{b10})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 조명의 계측 데이터(D_{b10}) 값이 기준값의 범

위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0155] 2.11 환기 (지역 난방/개별난방 단지에 공통)

[0156] 환기 장비에 구비된 계측기는 전력량계 또는 스마트 플러그이며, 에너지 사용량 변수(①)는 해당 환기유니트의 소비전력합계(단위:kW)이다.

[0157] 이 때, 환기의 계측 데이터(D_{b11})의 기준값의 범위의 상한값은, 해당 환기유니트의 소비전력합계 및 1H를 곱한 값(상기 표 2에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:kW)에 상수(K_{b11})인 110%를 곱하여 연산된다.

[0158] 상수(K_{b11})는 환기유니트를 1시간 내내 지속적으로 사용할 수도 있으며, 정격으로 운전되지 않을 경우도 있으므로 안전율을 고려하여 110%로 결정한다.

[0159] 계측 데이터(D_{b11})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 환기의 계측 데이터(D_{b11}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0160] 2.12 전기기기 (지역 난방/개별난방 단지에 공통)

[0161] 전기기기에 구비된 계측기는 전력량계이며, 별도의 에너지 사용량 변수(①)를 설정하지 않는다.

[0162] 이 때, 난방 및 급탕의 계측 데이터(D_{b12})의 기준값의 범위의 상한값은, 설계 인입 전력량 및 1H를 곱한 값(상기 표 2에서는 "최대값②"으로 기재되어 있음, 단위:kW)으로 결정된다.

[0163] 이는 설계사무소에서 일반적으로 적용하는 전전화 부화 산정방식을 적용하여, 최대 전용면적 190㎡(70평 아파트)으로 계산하면, 15.4 kW로 연산되며, 구체적으로, 190㎡ x 0.06kW/㎡ + 4kW를 계산하여 연산된다.

[0164] 상수(K_{b12})는 최대 인입 전력량을 1시간 내내 지속적으로 사용하는 경우가 거의 없으므로, 100%로 결정한다.

[0165] 계측 데이터(D_{b11})의 기준값의 범위의 하한값은, 0으로 결정되는 바, 환기의 계측 데이터(D_{b12}) 값이 기준값의 범위를 벗어나는 경우, 오류로 판단된다.

[0166] 이하에서는 오류를 보정하는 방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0167] 단계(S130)에서는, 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)는, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)의 직전 계측 데이터(D_{e-1}) 및 직후 계측 데이터(D_{e+1})를 선형 보간하여 보정한다.

[0168] 이 때, 단계(S100)의 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 데이터 저장부(110)로 전송이 누락되어 결측된 계측 데이터(D_n)는, 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에 의해 오류로 판정되어, 상기 오류로 판정된 계측 데이터(D_e)와 동일한 방식으로 보정된다.

[0169] 또한, 단계(S130)에서, 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가 연속하여 기설정된 횟수를 초과하는 경우, 기설정된 기간(t3) 이전의 동일 시점에 상기 데이터 저장부(110)로 전송된 계측 데이터(D)로 보정된다.

[0170] 하기 표 3은 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)의 보정된 예를 보여주고 있다.

[0171]

계측값 및 오류판정 예	오류 데이터 보정 사례	설명
0 0 0 **(오류)** 0 0 0	0 0 0 **(0)** 0 0 0	◦오류 판정 계측값 직전, 직후 모두 0이므로 0으로 보정
10 2 0 **(오류)** 8 10 20	10 2 0 **(4)** 8 10 20	◦오류 판정 계측값 직전, 직후 시간 데이터로 선형 보간 = (0 + 8) ÷ 2
10 2 4 **(오류)** 8 10 20	10 2 4 **(6)** 8 10 20	◦오류 판정 계측값 직전, 직후 시간 데이터로 보간 = (4 + 8) ÷ 2
0 0 0 **(오류1)** **(오류2)** 0 0	0 0 0 **(0)** **(0)** 0 0	◦오류 판정 계측값 직전, 직후 모두 0이므로 0으로 보정
10 2 0 **(오류1)** **(오류2)** 10 20	10 2 0 **(3.3)** **(6.6)** 10 20	◦첫번째 오류 보정 = 0 + (10 - 0) ÷ 3 x 1 = 3.3 ◦두번째 오류 보정 = 0 + (10 - 0) ÷ 3 x 2 = 6.6
10 2 **(오류1)** **(오류2)** **(오류3)** 22	10 2 **(7.0)** **(12.0)** **(17.0)** 22	◦첫번째 오류 보정 = 2 + (22 - 2) ÷ 4 x 1 = 7.0 ◦두번째 오류 보정 = 2 + (22 - 2) ÷ 4 x 2 = 12.0 ◦세번째 오류 보정 = 2 + (22 - 2) ÷ 4 x 3 = 17.0
10 **(오류1)** **(오류2)** **(오류3)** **(오류4)** 22	10 **(7일전 동일시간 계측값)** **(7일전 동일시간 계측값)** **(7일전 동일시간 계측값)** **(7일전 동일시간 계측값)** 22	◦오류판정 계측 데이터가 4개 이상이므로 직전 주 동일 요일(7일전) 동일 시간 계측값으로 보정

[0172] <표 3>

[0173] 한편, 건축물의 에너지 사용량을 계측하는 관제점에 구비된 계측기는 무선으로 계측 데이터(D)를 전송하는 과정에서 통신상의 문제로 상기 계측 데이터(D)가 전송되지 않음에 따라, 결측되는 현상이 발생하며, 이는 계측기 자체의 문제일 수도 있는 바, 계측기의 교체가 필요한 상황을 판단하는 것이 필요하다.

[0174] 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에서 오류로 판정된 계측 데이터(D_e) 및 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안, 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상인 경우에는, 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정한다.

[0175] 이에 더하여, 바람직하게는, 한 달을 기준으로 0이 아닌 계측 데이터(D)의 10% 이상이 오류로 판정된다면, 이 역시 계측기의 이상으로 판정한다.

[0176] 또한, 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에서 상기 결측된 계측 데이터(D_n)가, 상기 기설정된 기간(t2) 동안 전체 계측 데이터(D)의 소정의 비율 이상으로 연산되어 수집율이 기설정된 값 미만인 경우에는, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정한다.

[0177] 또한, 단계(S120)의 오류 판정 모듈(150)에서, 냉난방 비운전 기간에 냉방 또는 난방 관련 계측 데이터(D)가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 계측 데이터(D)를 오류로 판단하며, 이를 상기 관제점(P)에 구비된 계측기의 이상으로 판정한다.

[0178] 이 경우, 상기 소정의 값은 대기전력에 관한 것으로써, 15Wh 이하는 대기전력으로 간주하며, 이를 초과하는 값들만을 선별한다.

[0179] 지역 난방 비운전 기간은 6월부터 9월까지로 결정하고, 지역난방 단지 난방순환펌프 전력량 및 지역난방 세대 난방 온수 열량은 11월부터 3월까지만 적용하고, 세대 냉방 에어컨 전력량은 7월부터 8월까지만 적용한다.

[0180] 또한, 세대 전기기기 전력 사용량을 산출한 결과가 마이너스 값으로 나오는 경우에도 계측기의 이상으로 간주한다.

[0181] 한편, 본 발명에 따른 계측 데이터의 오류 보정 방법은, 전산화되어 프로그램으로 사용될 수 있으며, 이에 따라, 컴퓨터상에서 시뮬레이션이 가능할 수 있음을 명시하는 바이다.

[0182] 이상, 본 명세서에는 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 도면에 도시한 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당업자라면 본 발명의 실시예로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0183] P: 관제점 D: 계측 데이터

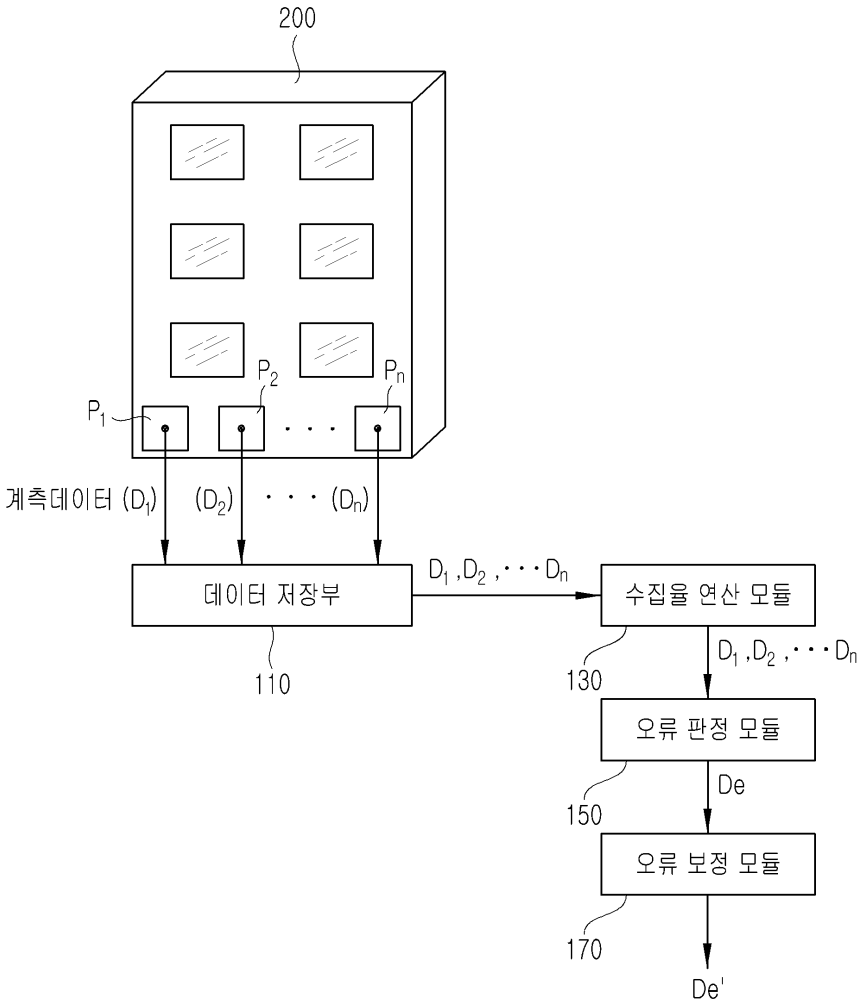
110: 데이터 저장부 130: 수집율 연산 모듈

150: 오류 판정 모듈 170: 오류 보정 모듈

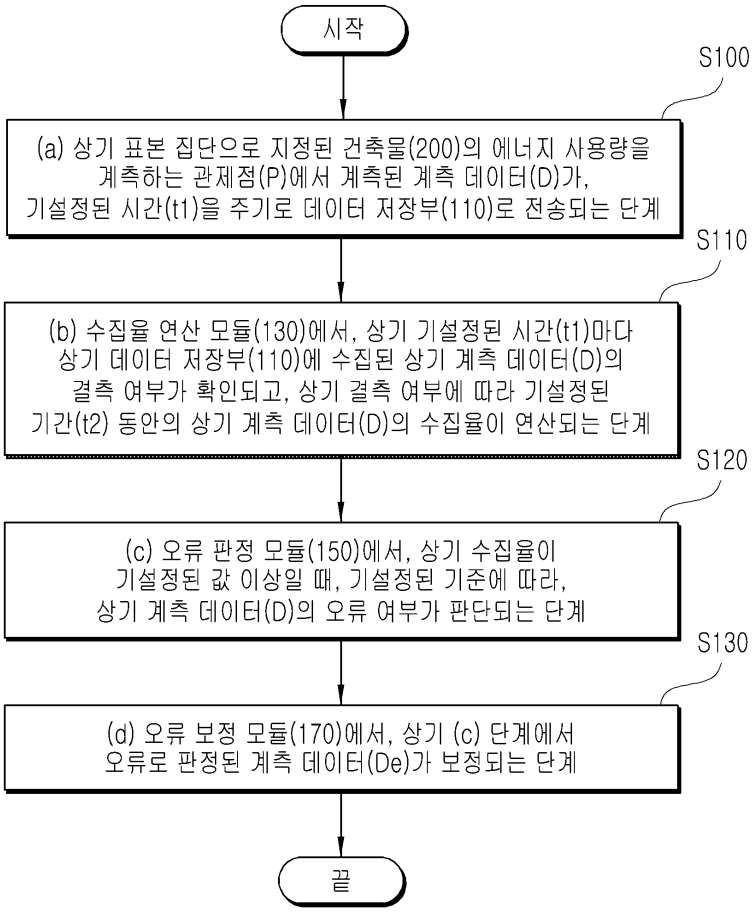
D_a: 단지에서 계측되는 계측 데이터 D_b: 세대에서 계측되는 계측 데이터

도면

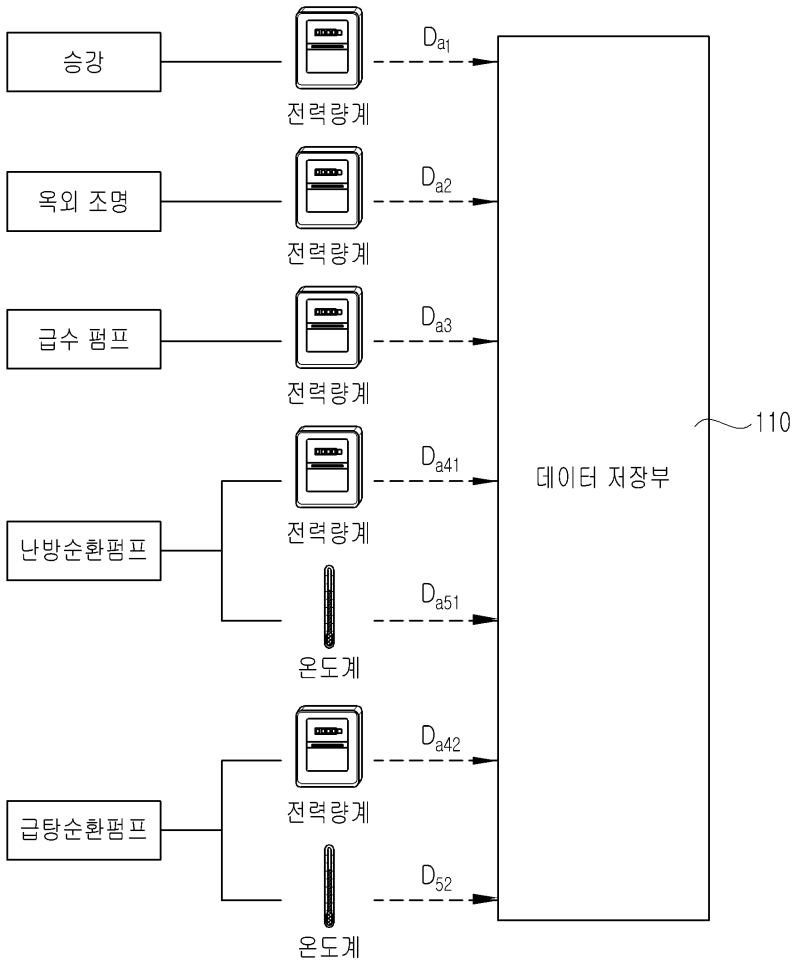
도면1



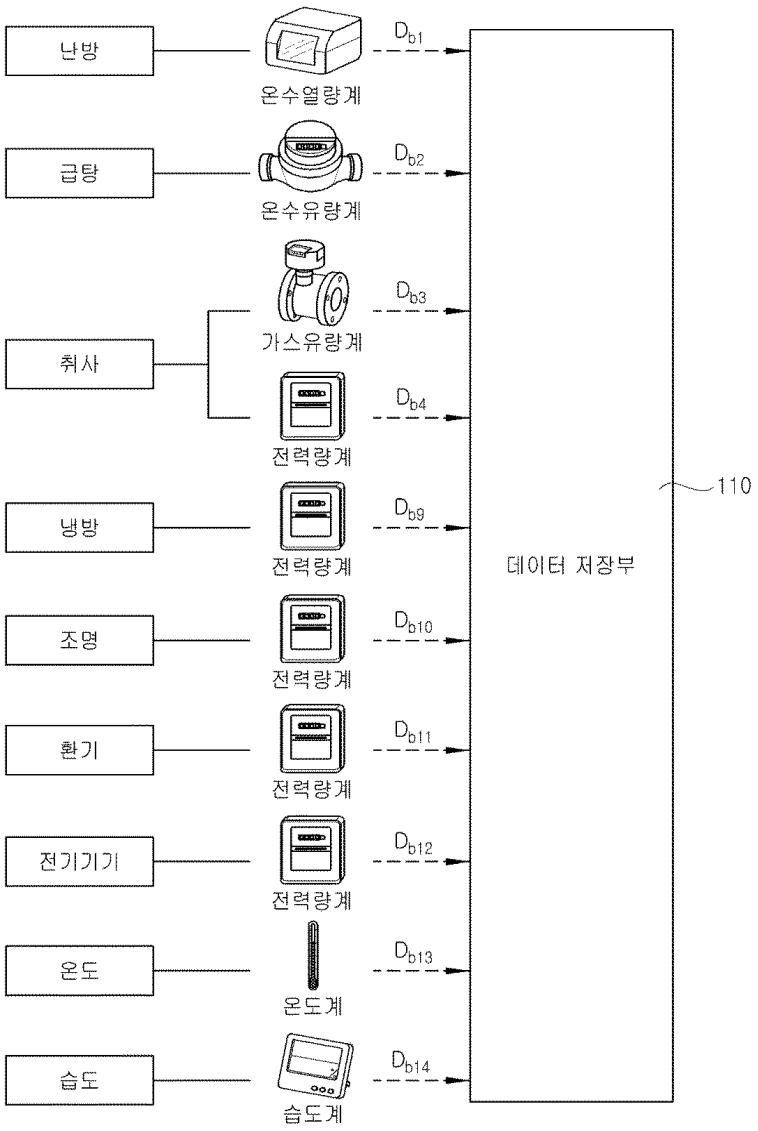
도면2


시작
S100
(a) 상기 표본 집단으로 지정된 건축물(200)의 에너지 사용량을 계측하는 관제점(P)에서 계측된 계측 데이터(D)가, 기설정된 시간(t1)을 주기로 데이터 저장부(110)로 전송되는 단계
S110
(b) 수집율 연산 모듈(130)에서, 상기 기설정된 시간(t1)마다 상기 데이터 저장부(110)에 수집된 상기 계측 데이터(D)의 결측 여부가 확인되고, 상기 결측 여부에 따라 기설정된 기간(t2) 동안의 상기 계측 데이터(D)의 수집율이 연산되는 단계
S120
(c) 오류 판정 모듈(150)에서, 상기 수집율이 기설정된 값 이상일 때, 기설정된 기준에 따라, 상기 계측 데이터(D)의 오류 여부가 판단되는 단계
S130
(d) 오류 보정 모듈(170)에서, 상기 (c) 단계에서 오류로 판정된 계측 데이터(De)가 보정되는 단계
끝

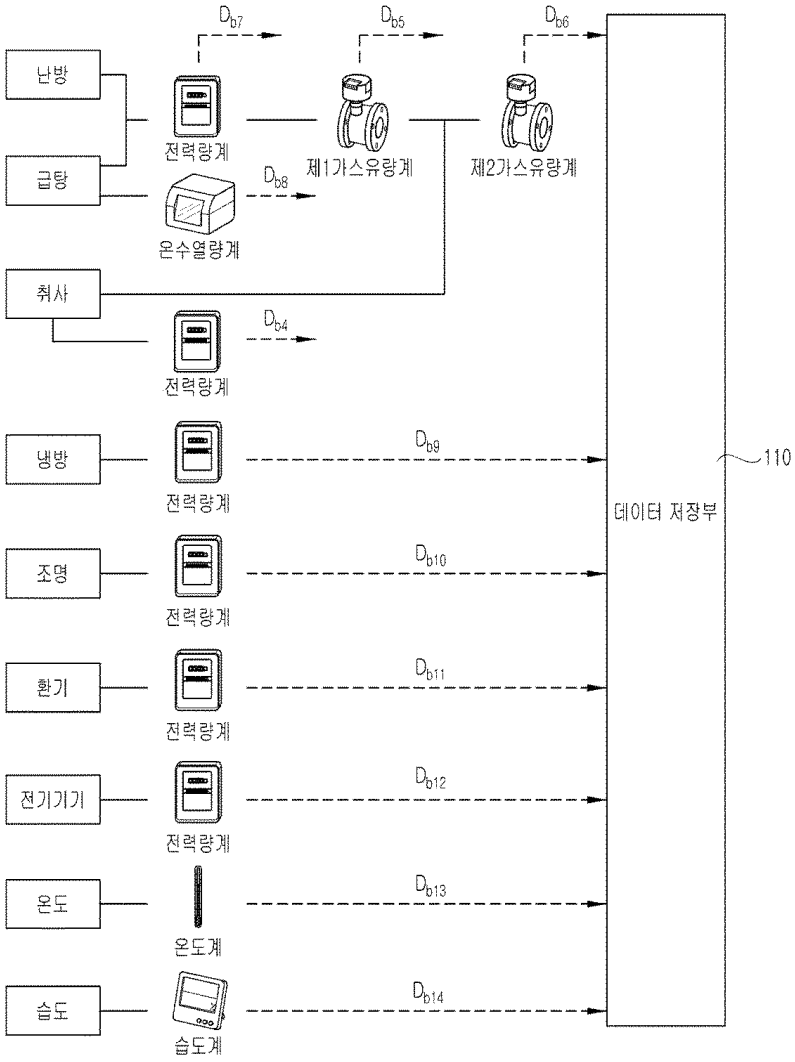
도면3


승강
옥외 조명
급수 펌프
난방순환펌프
급탕순환펌프
전력량계
온도계
D_{a1}
D_{a2}
D_{a3}
D_{a41}
D_{a51}
D_{a42}
D_{52}
데이터 저장부
110

도면4


난방
온수열량계
D_{b1}
급탕
온수유량계
D_{b2}
취사
가스유량계
D_{b3}
전력량계
D_{b4}
냉방
전력량계
D_{b9}
조명
전력량계
D_{b10}
환기
전력량계
D_{b11}
전기기기
전력량계
D_{b12}
온도
온도계
D_{b13}
습도
습도계
D_{b14}
데이터 저장부
110

도면5


난방
급탕
취사
냉방
조명
환기
전기기기
온도
습도
전력량계
온수열량계
제1가스유량계
제2가스유량계
온도계
습도계
데이터 저장부
110
Db4
Db5
Db6
Db7
Db8
Db9
Db10
Db11
Db12
Db13
Db14