



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월19일
(11) 등록번호 10-1920058
(24) 등록일자 2018년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
G06Q 50/30 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2017-0110840
(22) 출원일자 2017년08월31일
심사청구일자 2017년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120099977 A*
JP2011220834 A*
WO2014033944 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서강대학교 산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
강석주
서울특별시 마포구 상암산로1길 57, 614동 402호
(상암동, 상암월드컵파크 6단지)
천성필
경기도 고양시 덕양구 화신로 291, 1013동 1502호
(화정동, 별빛마을10단지아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

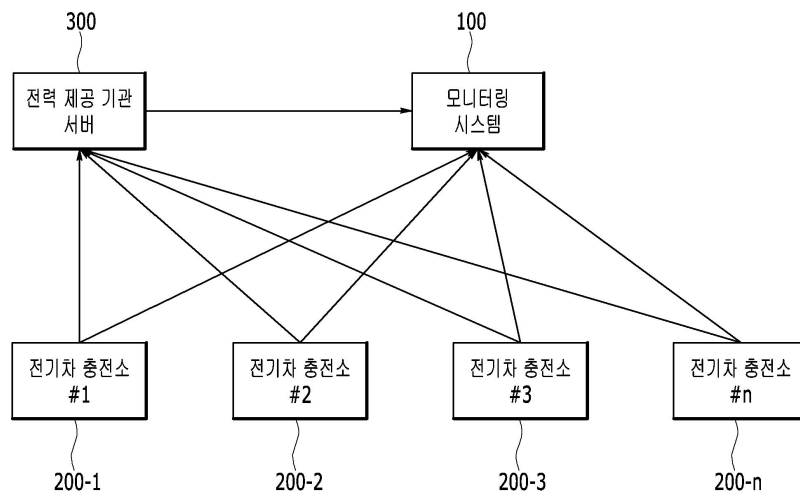
심사관 : 백양규

(54) 발명의 명칭 전기차 충전소 전력량 모니터링 시스템 및 방법

(57) 요약

모니터링 시스템이 복수의 전기차 충전소의 전력량을 추정하는 방법으로서, 과거 임의의 기간에 대하여 복수의 전기차 충전소 각각에 대한 제1 충전소 데이터를 수신하고, 수신한 제1 충전소 데이터를 토대로 복수의 전기차 충전소의 전력량을 추정하기 위한 충전 전력 회귀 모델을 생성한다. 임의의 전기차 충전소로부터 실시간으로 제2 충전소 데이터를 수신하고, 수신한 제2 충전소 데이터와 충전 전력 회귀 모델을 이용하여, 임의의 전기차 충전소에 대한 전력량을 추정하여 모니터링한다. 이때, 제1 충전소 데이터는 과거 임의의 기간에 대해 복수의 전기차 충전소 각각에서 전기차에 충전한 충전 횟수와 전기차를 충전한 시간 정보, 그리고 복수의 전기차 충전소와 연동한 전력 제공 기관 서버가 계산한 임의의 기간에 복수의 전기차 충전소에 제공된 전력량 정보를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06Q 50/30 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20161210200560

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지자원융합원천기술개발사업

연구과제명 전력계통 분석 및 안정화를 위한 전기차 충전수요 모니터링, 충전수요 예측 및 충전수요
분산 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교

연구기간 2016.12.01~2017.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

전기차 충전소의 전력량을 모니터링 하는 시스템으로서,

전력 제공 기관 서버와 연동하여 임의의 기간 동안 이미 수집된 복수의 전기차 충전소 각각의 제1 충전소 데이터를 수신하고, 복수의 전기차 충전소와 연동하여 실시간으로 수집된 복수의 제2 충전소 데이터를 수신하는 인터페이스,

상기 제1 충전소 데이터에 포함된 복수의 충전 횟수와 충전 시간, 그리고 전력량을 통합하여 통합 데이터로 생성한 후 상기 통합 데이터에 포함된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 토대로 가중치를 계산하여 상기 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간에 반영하고, 가중치가 반영된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 토대로 상기 복수의 전기차 충전소별 전력량을 추정하는 충전 전력 회귀 모델을 생성하고, 상기 생성한 충전 전력 회귀 모델과 상기 복수의 제2 충전소 데이터를 이용하여 복수의 전기차 충전소별 전력량을 추정하는 프로세서, 그리고

상기 프로세서가 추정한 전기차 충전소별 전력량을 전기차 충전소의 위치 정보를 기반으로 지도 상에 제공하는 디스플레이

를 포함하고,

상기 제1 충전소 데이터는 상기 복수의 전기차 충전소 각각에 대해 상기 임의의 기간 동안 수집된 전기차 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 상기 전기차 충전소 각각에 대해 상기 임의의 기간 동안 제공된 전력량 정보를 포함하는 모니터링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 충전소 데이터는 상기 복수의 전기차 충전소의 위치 정보, 각각의 전기차 충전 시간과 충전 횟수를 포함하는 모니터링 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 가중치가 부여된 통합 충전 횟수, 가중치가 부여된 통합 충전 시간, 그리고 상기 제1 충전소 데이터에 포함된 전력량이 통합된 통합 전력량 정보를 이용하여, 상기 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 모니터링 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제2 충전소 데이터로부터 전기차 충전 시간과 충전 횟수를 추출하고, 상기 생성한 충전 전력 회귀 모델을 이용하여 상기 제2 충전소 데이터를 수집한 시점에 전기차 충전소의 전력량을 추정하는 모니터링 시스템.

청구항 6

모니터링 시스템이 복수의 전기차 충전소의 전력량을 추정하는 방법으로서,

과거 임의의 기간에 대하여 복수의 전기차 충전소 각각에 대한 제1 충전소 데이터를 수신하는 단계,

상기 제1 충전소 데이터에 포함된 복수의 충전 시간과 충전 횟수를 통합하여 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수를 생성하고, 상기 생성한 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수를 토대로 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수에 각각 반영할 제1 가중치와 제2 가중치를 계산하는 단계,

상기 계산한 제1 가중치를 상기 통합 충전 시간에 반영하고, 상기 계산한 제2 가중치를 상기 통합 충전 횟수에 반영하는 단계,

가중치가 반영된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간, 그리고 상기 복수의 전기차 충전소에 제공된 전력량 정보를 통합하여 산출한 통합 전력량을 토대로 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 단계,

임의의 전기차 충전소로부터 실시간으로 제2 충전소 데이터를 수신하는 단계, 그리고

상기 수신한 제2 충전소 데이터와 상기 충전 전력 회귀 모델을 이용하여, 상기 임의의 전기차 충전소에 대한 전력량을 추정하여 모니터링 하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 충전소 데이터는 상기 과거 임의의 기간에 대해 복수의 전기차 충전소 각각에서 전기차에 충전한 충전 횟수와 전기차를 충전한 시간 정보, 그리고 상기 복수의 전기차 충전소와 연동한 전력 제공 기관 서버가 계산한 상기 임의의 기간에 상기 복수의 전기차 충전소에 제공된 전력량 정보를 포함하는 모니터링 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 모니터링 하는 단계는,

상기 제2 충전소 데이터는 충전소 데이터를 전송한 임의의 전기차 충전소의 위치 정보, 전기차 충전 시간과 충전 횟수를 포함하며,

상기 임의의 전기차 충전소의 위치 정보와 추정한 전력량을 지도 상에 표시하는 단계

를 포함하는 모니터링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기차 충전소 전력량 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기차 배터리 기술이 발전함에 따라, 최근 전기차 수요가 빠르게 증가하고 있는 추세이다. 이에 대응하기 위해 전기차 충전소의 수도 급격하게 증가하고 있다. 전기차 충전소 수의 급격한 증가는, 전기차 충전이 전력망 부하에 영향을 준다는 것을 의미한다.

[0003] 따라서, 전기차 충전소의 위치를 선정할 때, 주변 전력 공급량의 부하를 고려하여 배치할 필요가 있다. 이를 위해 실시간으로 전기차 충전소의 전력량을 파악하여 분석을 할 수 있는 시스템이 필요하다.

[0004] 충전소의 전력량을 파악하기 위해서는 직접 전력량 데이터를 얻어오거나 다른 데이터를 이용하여 전력량을 추정해야 된다. 하지만 실제 관련 기관에서 실시간으로 전기차 충전소 전력량을 제공해 주지 않을 뿐만 아니라, 제공해주는 관련 정보(예를 들어, 충전소 운영 상태, 위치 정보 등)들 또한 매우 제한적이다.

[0005] 그리고, 충전소의 전력량을 파악하기 위해 요구되는 전기차 배터리 충전 전력량은 충전 과정 시작 시점에서의 초기 배터리 충전 상태(SOC: State Of Charge)와 충전 시간 등이 중요한 요소로 작용한다. 종래에는 전기차 배터리 충전의 전력 부하를 파악하기 위해, 주변 온도, 충전 지속 시간 등을 이용하였다.

[0006] 하지만 이 방법은 모든 배터리가 완전히 방전 상태라는 가정 하에 진행이 되었다. 즉 초기 배터리 충전 상태(SOC)를 고려하지 않았다. 하지만 실제 환경에서는 항상 시작 시간과 초기 배터리 충전 상태(SOC)가 랜덤하게 발생하기 때문에 이를 실제 환경에 적용하기에는 어렵다.

[0007] 그리고 종래에는 차량의 초기 배터리 충전 상태(SOC) 및 충전 시간 정보를 랜덤하게 발생시켜 데이터를 만들어 분석에 이용하였다. 이 방법은 운행 중인 전기 자동차의 배터리 용량과 배터리 충전 상태 곡선 수치들을 단순히 평균화 하여 얻은 새로운 배터리 충전 상태 곡선을 이용하여 충전 전력량을 계산한다. 그러나 실제 차량마다 다른 배터리 용량과 배터리 충전 상태 곡선을 고려하지 않으므로, 실제 환경에 적용하기에 어렵다.

[0008] 또 다른 종래 기술로는 차량별로 배터리 충전 상태 곡선 추정하기 위해 충전하는 동안의 충전 전류의 변화를 측정하는 기술이 있다. 하지만 이는 직접 차량에 센서를 부착하여 데이터를 얻어와야 되기 때문에, 현재 운행 중인 전기차에 센서를 모두 부착해서 관련 정보를 수신할 수 있어야 된다. 이는 비용적 측면에서 비효율적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 한정된 정보를 토대로 실시간으로 전기차 충전소의 전력량을 추정, 모니터링 하는 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징인 전기차 충전소의 전력량을 모니터링 하는 시스템으로서,

[0011] 전력 제공 기관 서버와 연동하여 임의의 기간 동안 이미 수집된 복수의 전기차 충전소 각각의 제1 충전소 데이터를 수신하고, 복수의 전기차 충전소와 연동하여 실시간으로 수집된 복수의 제2 충전소 데이터를 수신하는 인터페이스, 상기 제1 충전소 데이터를 토대로 상기 복수의 전기차 충전소별 전력량을 추정하는 충전 전력 회귀 모델을 생성하고, 상기 생성한 충전 전력 회귀 모델과 상기 복수의 제2 충전소 데이터를 이용하여 복수의 전기차 충전소별 전력량을 추정하는 프로세서, 그리고

[0012] 상기 프로세서가 추정한 전기차 충전소별 전력량을 전기차 충전소의 위치 정보를 기반으로 지도 상에 제공하는 디스플레이를 포함하고, 상기 제1 충전소 데이터는 상기 복수의 전기차 충전소 각각에 대해 상기 임의의 기간 동안 수집된 전기차 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 상기 전기차 충전소 각각에 대해 상기 임의의 기간 동안 제공된 전력량 정보를 포함한다.

[0013] 상기 프로세서는, 복수의 제1 충전소 데이터에 포함된 복수의 충전 횟수와 충전 시간, 그리고 전력량을 통합하여 통합 데이터로 생성하고, 상기 통합 데이터에 포함된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 토대로 가중치를 계산하여 상기 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간에 반영할 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는, 상기 가중치가 부여된 통합 충전 횟수, 가중치가 부여된 통합 충전 시간, 그리고 상기 제1 충전소 데이터에 포함된 전력량이 통합된 통합 전력량 정보를 이용하여, 상기 충전 전력 회귀 모델을 생성할 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는, 상기 제2 충전소 데이터로부터 전기차 충전 시간과 충전 횟수를 추출하고, 상기 생성한 충전 전력 회귀 모델을 이용하여 상기 제2 충전소 데이터를 수집한 시점에 전기차 충전소의 전력량을 추정할 수 있다.

[0016] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징인 모니터링 시스템이 복수의 전기차 충전소의 전력량을 추정하는 방법으로서,

[0017] 과거 임의의 기간에 대하여 복수의 전기차 충전소 각각에 대한 제1 충전소 데이터를 수신하는 단계, 상기 수신한 제1 충전소 데이터를 토대로 상기 복수의 전기차 충전소의 전력량을 추정하기 위한 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 단계, 임의의 전기차 충전소로부터 실시간으로 제2 충전소 데이터를 수신하는 단계, 그리고 상기 수신한 제2 충전소 데이터와 상기 충전 전력 회귀 모델을 이용하여, 상기 임의의 전기차 충전소에 대한 전력량을 추정하여 모니터링 하는 단계를 포함하고, 상기 제1 충전소 데이터는 상기 과거 임의의 기간에 대해 복수의 전기차 충전소 각각에서 전기차에 충전한 충전 횟수와 전기차를 충전한 시간 정보, 그리고 상기 복수의 전기차 충전소와 연동한 전력 제공 기관 서버가 계산한 상기 임의의 기간에 상기 복수의 전기차 충전소에 제공된 전력량 정

보를 포함한다.

[0018] 상기 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 단계는, 제1 충전소 데이터에 포함된 복수의 충전 시간과 충전 횟수를 통합하여 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수를 생성하는 단계, 상기 생성한 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수를 토대로 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수에 각각 반영할 제1 가중치와 제2 가중치를 계산하는 단계, 상기 계산한 제1 가중치를 상기 통합 충전 시간에 반영하고, 상기 계산한 제2 가중치를 상기 통합 충전 횟수에 반영하는 단계, 그리고 가중치가 반영된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간, 그리고 상기 복수의 전기차 충전소에 제공된 전력량 정보를 통합하여 산출한 통합 전력량을 토대로 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 모니터링 하는 단계는, 상기 제2 충전소 데이터는 충전소 데이터를 전송한 임의의 전기차 충전소의 위치 정보, 전기차 충전 시간과 충전 횟수를 포함하며, 상기 임의의 전기차 충전소의 위치 정보와 추정한 전력량을 지도 상에 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면 실제 환경에서 습득한 데이터를 이용하여 전기차 충전소 전력량을 추정하기 때문에, 실제 환경에서 발생할 수 있는 다양한 충전 패턴 정보를 반영할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 따르면 충전소의 위치 재배치 및 신규 설치 위치 선정 시, 현재 전기차 충전소의 이용 전력량과 전력망 부하를 고려하기 때문에, 제한된 정보만으로도 정확한 전력량을 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템이 적용된 환경의 예시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템의 구조도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템이 전기차 충전소의 전력량을 모니터링 하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위치 정보를 기반으로 전력 정보를 지도에 시각화한 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0025] 이하, 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 전기차 충전소 전력량 모니터링 시스템 및 방법에 대해 설명한다. 본 발명의 실시예에 대해 설명하기 앞서, 전기차 충전소 전력량 모니터링 시스템을 설명의 편의를 위하여 '모니터링 시스템'이라 지칭한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템이 적용된 환경의 예시도이다.

[0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 모니터링 시스템(100)은 충전소 운영 기관(예를 들어, 한국 환경 공단 등)의 전력 제공 기관 서버(300)로부터 임의의 기간에 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 대한 충전소 정보를 수신한다.

[0028] 충전소 정보는 임의의 기간 동안 전기차 충전소(200-1~200-n)에서 전기차들이 충전을 시작한 충전 시작 시간, 충전을 종료한 충전 종료 시간, 충전 횟수, 그리고 임의의 기간에 전기차 충전소(200-1~200-n)에서 각각 사용한 전력량을 포함한다. 본 발명의 실시예에서는 모니터링 시스템(100)이 임의의 기간으로 한 구간에 대한 충전소 정보를 수신하는 것을 예로 하여 설명하나, 복수의 기간에 대한 복수의 충전소 정보를 수신할 수도 있다.

[0029] 충전소 정보는 모니터링 시스템(100)이 각각의 전기차 충전소(200-1~200-n)의 실시간 전력량을 추정하기 위해 사용하는 전기차 충전 전력 회귀 모델을 생성하기 위한 기준 정보이다. 즉, 모니터링 시스템(100)은 각각의 전

기차 충전소(200-1~200-n)가 정보를 수집하여 이미 전력 제공 기관 서버(300)로 제공하고, 전력 제공 기관 서버(300)가 제공된 정보를 토대로 전력량을 계산하여 둔 과거 정보를 전력 제공 기관 서버(300)로부터 제공받는 것이다.

- [0030] 본 발명의 실시예에서는 과거 정보에 해당하는 충전소 정보를 '제1 충전소 정보'라 지칭한다. 이때, 제1 충전소 정보에는 임의의 전기차 충전소가 임의의 기간 동안에 전력 제공 기관 서버(300)로 제공한 복수의 충전 시간과 충전 횟수가 포함되어 있을 수 있다.
- [0031] 모니터링 시스템(100)은 전력 제공 기관 서버(300)로부터 수신한 제1 충전소 정보 내에 포함된 복수의 정보들을 통합하여, 임의의 기간에 대한 제1 통합 정보로 생성한다. 제1 통합 정보에는 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)에 대한 전체 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 전체 전력량 정보가 포함된다.
- [0032] 모니터링 시스템(100)은 제1 통합 정보를 토대로 전력량 추정을 위한 전기차 충전 전력 회귀 모델을 생성한다. 또한, 모니터링 시스템(100)은 실시간으로 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)로부터 전송되는 충전소 정보(이하, '제2 충전소 정보'라 지칭함)를 수신한다. 그리고 모니터링 시스템(100)은 복수의 제2 충전소 정보와 생성한 전기차 충전 전력 회귀 모델을 토대로 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각의 실시간 전력량을 예측한다.
- [0033] 즉, 기존에 전력 제공 기관 서버(300)가 산출하는 전기차 충전소(200-1~200-n)별 전력량은 실시간 전력량이 아닌, 과거의 데이터를 이용하여 산출한 전력량이다. 이렇게 계산된 전력량을 전력 제공 기관 서버(300)가 실시간으로 제공해주지 않을 뿐만 아니라, 과거 충전소 정보로 계산된 전력량이 제공되기 때문에 실시간으로 전력량을 추정하기 어렵다는 문제점이 있다.
- [0034] 그러나, 본 발명의 실시예에서는 모니터링 시스템(100)이 각 전기차 충전소(200-1~200-n)에서 제공하는 한정된 정보인 실시간 충전소 정보와, 과거 충전소 정보를 통해 생성한 전기차 충전 전력 회귀 모델을 이용하여, 실시간으로 전기차 충전소(200-1~200-n)의 전력량을 추정할 수 있다.
- [0035] 또한, 종래에는 배터리 충전 상태 곡선을 이용하여 전력량을 추정하였다. 이 경우에는 전기차가 완전히 방전된 초기 배터리 상태에서 전력량을 추정하기 때문에 사용자의 다양한 패턴(예를 들어, 충전 빈도나, 충전할 때의 배터리 상태 등)을 반영하지 못하게 된다.
- [0036] 그러나, 본 발명의 실시예에서는 임의의 기간 동안 전기차 충전소(200-1~200-n)에서 전기차가 충전된 충전 횟수를 충전 전력 회귀 모델을 생성하는데 사용하는 것을 예로 하여 설명한다. 충전 횟수는 충전 패턴에 대한 영향이 적기 때문에, 실제 전기차 충전소의 환경에 적용하기 적합하다. 이와 같은 정보를 이용하여 전력량을 추정하는 모니터링 시스템(100)의 구조에 대해 도 2를 참조로 설명한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템의 구조도이다.
- [0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 모니터링 시스템(100)은 인터페이스(110), 프로세서(120), 디스플레이(130) 및 메모리(140)를 포함한다.
- [0039] 인터페이스(110)는 전력 제공 기관 서버(300)와 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)와 연동한다. 인터페이스(110)는 전력 제공 기관 서버(300)로부터 전송되는 임의의 기간에 대한 복수의 제1 충전소 데이터를 수신한다. 제1 충전소 데이터는 전기차 충전소별로 충전 시작 시간, 충전 종료 시간, 충전 횟수, 그리고 해당 전기차 충전소의 전력량 정보 등을 포함한다.
- [0040] 인터페이스(110)는 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)로부터 미리 설정한 시간 간격으로 전송되는 제2 충전소 데이터를 수신한다. 제2 충전소 데이터는 제2 충전소 데이터를 수집한 시간, 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각의 충전 시간, 충전 횟수, 충전소 위치 정보, 충전소 운영 상태 정보 등을 포함한다.
- [0041] 프로세서(120)는 크게 세 가지의 기능을 수행한다. 먼저, 프로세서(120)는 충전 전력 회귀 모델을 생성하기 위하여, 인터페이스(110)가 수신한 제1 충전소 데이터를 가공하여 통합 데이터를 생성한다. 또한, 프로세서(120)는 생성한 통합 데이터를 이용하여 충전 전력 회귀 모델을 생성한다. 그리고, 프로세서(120)는 생성한 충전 전력 회귀 모델과 인터페이스(110)를 통해 실시간으로 전송되는 제2 충전소 데이터를 이용하여 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각의 전력량을 실시간으로 추정한다.
- [0042] 먼저, 프로세서(120)는 인터페이스(110)가 수신한 복수의 제1 충전소 데이터 각각에서 복수의 충전 시간과 충전 횟수 및 전력량 정보를 추출한다. 프로세서(120)는 추출한 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)에 대한 정보들

을 하나의 데이터로 통합하여 통합 데이터를 생성한다.

- [0043] 통합 데이터에는 임의의 시점 동안 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)가 수집한 복수의 충전 시간이 통합된 통합 충전 시간과 복수의 충전 횟수가 통합된 통합 충전 횟수, 그리고 이를 토대로 전력 제공 기관 서버(300)가 계산한 복수의 전력량이 통합된 통합 전력량이 포함되어 있다. 프로세서(120)는 통합 데이터로부터 통합 충전 시간, 통합 충전 횟수 그리고 통합 전력량을 추출한다.
- [0044] 프로세서(120)는 통합 데이터에 포함된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 고려하여 가중치를 계산한 후, 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간에 반영한다. 그리고, 가중치가 반영된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간, 통합 데이터에 포함된 통합 전력량을 토대로, 충전 전력 회귀 모델을 생성한다.
- [0045] 충전 전력 회귀 모델은 전체 전기차 충전소(200-1~200-n)별로 생성되는 것이 아니라, 하나의 충전 전력 회귀 모델을 통해 전체 전기차 충전소(200-1~200-n)의 전력량을 추정하는 것을 예로 하여 설명한다. 그러나, 반드시 이와 같이 한정되는 것은 아니다. 프로세서(120)가 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수, 통합 전력량 정보를 토대로 충전 전력 회귀 모델을 생성하는 방법, 각각의 정보에 가중치를 주는 비중 등에 대해서는 어느 하나의 방법으로 한정하지 않는다.
- [0046] 프로세서(120)는 제2 충전소 데이터로부터 실시간으로 수집된 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 전기차 충전소의 위치 정보를 추출한다. 본 발명의 실시예에서는 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)가 미리 설정된 시간 주기로 모니터링 시스템(100)에 제2 충전소 데이터를 전송하는 것을 예로 하여 설명하나, 반드시 이와 같이 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 프로세서(120)는 생성한 충전 전력 회귀 모델과 제2 충전소 데이터에서 임의의 전기차 충전소에 대해 추출한 충전 시간 및 충전 횟수를 이용하여, 해당 전기차 충전소의 전력량을 추정한다. 추정된 전기차 충전소의 전력량은 해당 전기차 충전소의 위치 정보와 함께 디스플레이(130)로 전달한다.
- [0048] 프로세서(120)는 충전 전력 회귀 모델을 생성하기 위해 사용한 충전 시간과 충전 횟수, 전력량 정보를 메모리(140)로 전달하여 저장한다.
- [0049] 디스플레이(130)는 프로세서(120)로부터 수신한 임의의 전기차 충전소의 위치 정보와 해당 전기차 충전소의 전력량 정보를 사용자가 인지할 수 있게 지도 상에 디스플레이 한다.
- [0050] 메모리(140)는 프로세서(120)가 추출한 제1 충전소 데이터의 정보들, 제2 충전소 데이터의 정보들, 그리고 추정된 전력량을 저장, 관리한다. 또한, 메모리(140)는 모니터링 시스템(100)을 구동하기 위한 다양한 프로그램들이 저장되어 있으며, 본 발명의 실시예에서는 프로그램을 어느 하나의 형태로 한정하지 않는다.
- [0051] 이상에서 설명한 모니터링 시스템(100)이 전기차 충전소의 전력량을 모니터링 하는 방법에 대해 도 3을 참조로 설명한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 모니터링 시스템이 전기차 충전소의 전력량을 모니터링 하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0053] 도 3에 도시된 바와 같이, 모니터링 시스템(100)은 전력 제공 기관 서버(300)로부터 복수의 제1 충전소 데이터를 수신하고, 복수의 제1 충전소 데이터에 각각 포함되어 있는 복수의 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 전력량을 추출한다(S100).
- [0054] 여기서, 모니터링 시스템(100)이 수신한 제1 충전소 데이터는 전력 제공 기관 서버(300)에 연결된 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각이 임의의 기간 동안 전기차를 충전한 충전 시간, 충전 횟수, 그리고 해당 기간 동안 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 대해 전력 제공 기관 서버(300)가 계산한 전력량을 포함한다.
- [0055] 따라서, 모니터링 시스템(100)은 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 대한 복수의 제1 충전소 데이터에서 복수의 충전 시간과 충전 횟수, 그리고 전력량을 추출하고, 추출한 정보를 충전 전력 회귀 모델 생성을 위해 전기차 충전소(200-1~200-n)별 통합 데이터를 생성한다. 통합 데이터에는 임의의 기간에 대한 통합 충전 시간, 통합 충전 횟수, 그리고 통합 전력량이 포함되어 있다.
- [0056] 모니터링 시스템(100)은 S100 단계에서 생성한 통합 데이터에 포함된 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수에 가중치를 반영한다(S110). 그리고, 가중치가 반영된 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 이용하여, 전력 제공 기관 서버(300)로부터 수신한 통합 전력량이 계산되도록 충전 전력 회귀 모델을 생성한다(S120).

[0057] S110 단계에서 통합 충전 시간과 통합 충전 횟수에 가중치를 반영하기 위하여, 모니터링 시스템(100)은 다음 수학적 식 1을 이용하여 가중치를 계산한다. 최소 제곱법(Least square method)은 전체 데이터에 대해 실제 값과 예측 값의 차이인 확률 오차를 제공하여 모두 합한 값을 최소가 될 때의 가중치 값을 계산하여 가중치로 이용하는 것을 예로 하여 설명한다.

수학적 식 1

$$\begin{bmatrix} n & \sum X_{i,CT} & \sum X_{i,NTC} \\ \sum X_{i,CT} & \sum X_{i,CT}^2 & \sum X_{i,CT}X_{i,NTC} \\ \sum X_{i,NTC} & \sum X_{i,CT}X_{i,NTC} & \sum X_{i,NTC}^2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} w \\ w_{CT} \\ w_{NTC} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \sum Y_{i,real} \\ \sum X_{i,CT} Y_{i,real} \\ \sum X_{i,NTC} Y_{i,real} \end{Bmatrix}$$

[0058]

[0059] 여기서, X_{CT} 는 충전 시간, X_{NTC} 는 충전 횟수, w_{CT} 는 통합 충전 시간에 반영할 가중치, w_{NTC} 는 통합 충전 횟수에 반영할 가중치를 의미한다. 또한, $Y_{i,real}$ 은 실제 전력량을 의미한다. w 는 전력량을 계산하기 위해 필요한 가중치로, 각 파라미터에 영향을 주지 않는 수치로 어느 하나의 수치로 한정되지 않는다.

[0060] 수학적 식 1을 통해 계산된 가중치를 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간에 반영하여 다음 수학적 식 2와 같이 충전 전력 회귀 모델을 생성한다.

수학적 식 2

$$P(X_{CT}, X_{NTC}) = w + w_{CT}X_{CT} + w_{NTC}X_{NTC}$$

[0061]

[0062] 여기서, $P(X_{CT}, X_{NTC})$ 는 전력량을 의미한다.

[0063] 모니터링 시스템(100)은 연동하는 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)로부터 실시간으로 제2 충전소 데이터를 수신한다(S130). 제2 충전소 데이터에는 미리 설정된 주기에 전기차를 충전한 충전 시간, 충전 횟수, 충전소 데이터를 전송하는 전기차 충전소의 위치 정보 등이 포함되어 있다.

[0064] 따라서, 모니터링 시스템(100)은 복수의 제2 충전소 데이터로부터 실시간 데이터를 추출하고 저장한다(S140). 이와 동시에 S140 단계에서 추출한 데이터와 S120 단계에서 생성된 충전 전력 회귀 모델을 이용하여, 전기차 충전소 각각에 대한 전력량을 추정한다(S150). 그리고 모니터링 시스템(100)은 각각의 전기차 충전소(200-1~200-n)별 추정한 전력량을 위치 기반으로 하여 시각화하여 디스플레이 한다(S160). 이를 통해, 사용자는 위치 정보를 기반으로 추정되는 전력량 정보를 지도를 통해 확인함으로써, 지역별 충전소 이용률과 전력량을 손쉽게 파악할 수 있다.

[0065] 여기서, S160 단계에서 디스플레이 되는 예에 대해 도 4를 참조로 설명한다.

[0066] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위치 정보를 기반으로 전력 정보를 지도에 시각화한 예시도이다.

[0067] 도 4의 (a)는 제주도 내 복수의 전기차 충전소(200-1~200-n)들의 위치 정보가 지도상에 표시되어 있는 것을 나타낸 것이고, 도 4의 (b)는 해당 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 대해 모니터링 시스템(100)이 추정한 전력량을 나타낸 것이다.

[0068] 도 4의 (b)에 나타낸 바와 같이 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 대해 추정한 전력량은 미리 설정한 kW 단위로 묶어 색깔 별로 표시하여 제공한다. 이 외에도, 각각의 전기차 충전소(200-1~200-n)의 위치 상에 별도의 정보로 해당 전기차 충전소(200-1~200-n) 각각에 추정된 전력량과 위치 정보도 함께 제공할 수 있다.

[0069] 이상에서 설명한 전력량 추정에 대해 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 본 발명의 실시예에서는 모니터링 시스템(100)에 제1 전기차 충전소(200-1)에서 제5 전기차 충전소(200-5)가 연결되어 있다고 가정하고 설명한다.

[0070] 모니터링 시스템(100)이 임의의 기간(1월 1일 13시부터 14시까지)동안 5개의 전기차 충전소(200-1~200-5)에 대

해 수신한 제1 충전소 데이터 내에, 5개의 충전 시간 정보와 충전 횟수, 그리고 전력량이 포함되어 있다고 가정한다. 1시간 동안 제1 충전소 데이터에 포함된 충전 횟수로 10, 10, 12, 8, 10이 포함되어 있고, 충전 시간으로 30분, 20분, 1시간, 40분, 1시간이 포함되어 있다고 가정하면, 모니터링 시스템(100)은 통합 데이터에 포함될 통합 충전 횟수로 40, 통합 충전 시간으로 3시간 30분을 산출한다.

[0071] 그리고, 제1 충전소 데이터에는 1시간동안 5개의 전기차 충전소(200-1~200-5)가 사용한 전력량 정보도 포함되어 있다. 예를 들어, 1시간동안 5개의 전기차 충전소(200-1~200-5)가 각각 사용한 전력량이 2000kW, 1000kW, 3000kW, 500kW, 2000kW라고 가정하면, 통합 전력량으로 8500kW가 계산된다.

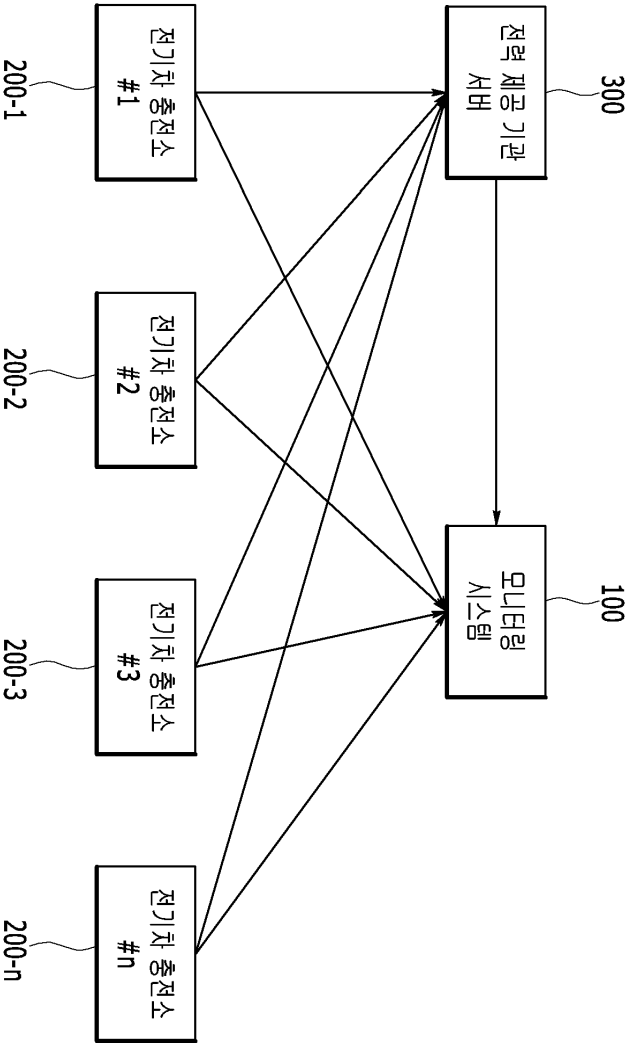
[0072] 모니터링 시스템(100)은 제1 충전소 데이터에서 생성된 통합 충전 횟수 40, 통합 충전 시간 3시간 30분, 통합 전력량 8500kW를 확인한다. 그리고 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간을 토대로 가중치를 계산한 후, 통합 충전 횟수와 통합 충전 시간에 가중치를 부여한다.

[0073] 가중치가 부여된 충전 횟수와 충전 횟수를 토대로 모니터링 시스템(100)은 충전 전력 회귀 모델을 생성한다. 충전 전력 회귀 모델이 생성되면, 5개의 전기차 충전소(200-1~200-5)에서 실시간으로 제공되는 충전 횟수와 충전 시간을 토대로, 각각의 전기차 충전소(200-1~200-5)의 전력량을 실시간으로 확인할 수 있다.

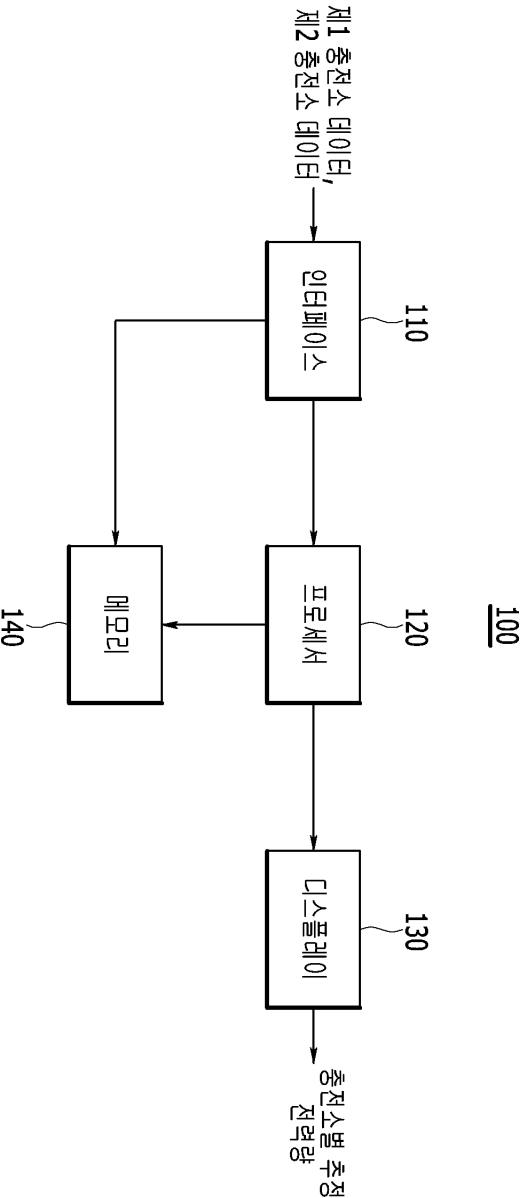
[0074] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

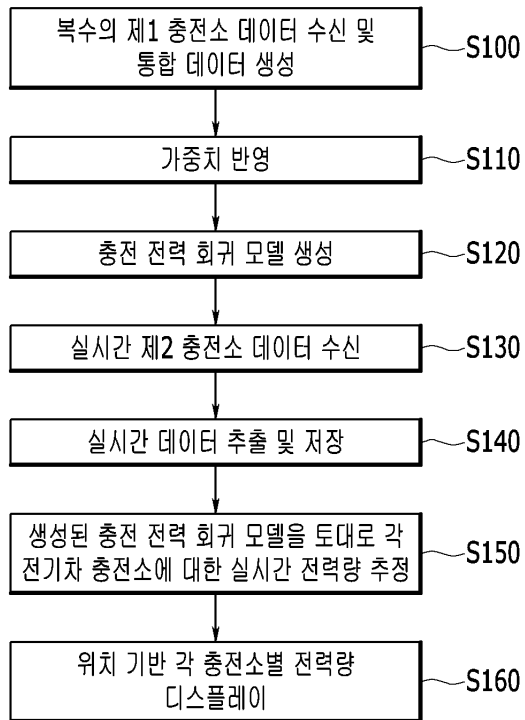
도면1



도면2

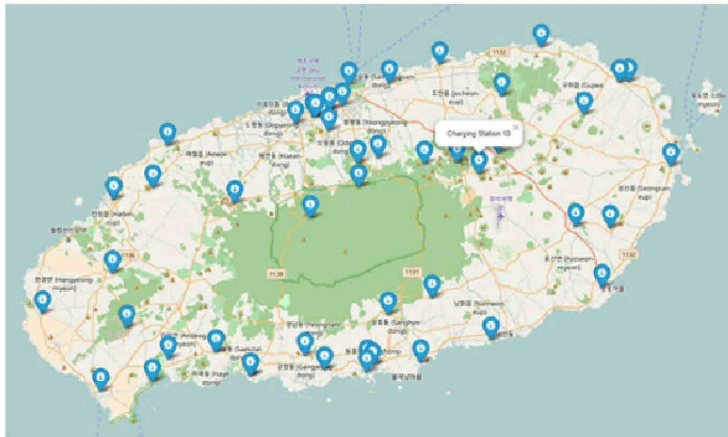


도면3



도면4

(a)



(b)

