



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월17일  
(11) 등록번호 10-2341062  
(24) 등록일자 2021년12월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/26 (2012.01) G01N 15/02 (2006.01)  
G06Q 50/10 (2012.01) G06Q 50/22 (2018.01)  
G08B 21/12 (2014.01) G08B 21/18 (2006.01)  
G09B 29/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G06Q 50/26 (2013.01)  
G01N 15/02 (2020.05)
- (21) 출원번호 10-2019-0134424  
(22) 출원일자 2019년10월28일  
심사청구일자 2019년10월28일
- (65) 공개번호 10-2021-0050153  
(43) 공개일자 2021년05월07일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR101826665 B1\*  
(뒷면에 계속)
- (73) 특허권자  
연세대학교 원주산학협력단  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
- (72) 발명자  
고상백  
강원도 원주시 봉화로 231, 210동 1303호(우산동, 한라비발디2차아파트)  
이슬암  
강원도 원주시 백간길 17, 104동 1903호(단계동, 원주 봉화산 벨라시티 아파트)  
이현주  
강원도 원주시 무실로 30(일산동)
- (74) 대리인  
김보정

전체 청구항 수 : 총 5 항

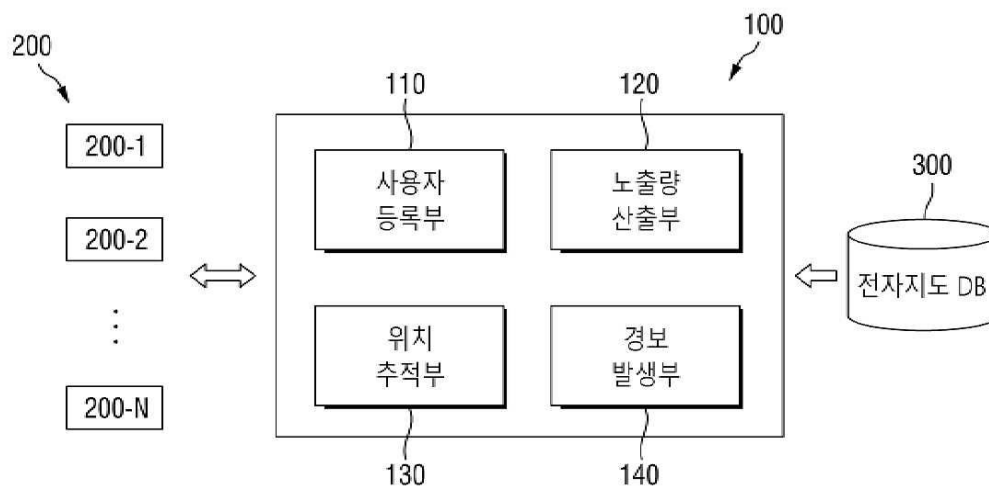
심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 개인별 미세먼지 누적 노출량 분석시스템 및 방법

(57) 요약

지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템이 제공된다. 분석시스템은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*G06Q 50/10* (2015.01)  
*G06Q 50/22* (2021.08)  
*G08B 21/12* (2013.01)  
*G08B 21/182* (2013.01)  
*G09B 29/007* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020180000560 A\*  
KR1020180133158 A\*  
KR1020190038957 A  
KR1020170020123 A  
KR101912624 B1  
KR1020190097913 A  
KR101754673 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부;

설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및

외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함하고,

상기 노출량 산출부는,

상기 지역 미세먼지 현황지도의 거점과 상기 사용자 위치 간 이격거리에 가중치를 적용하여 각 사용자의 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 것을 특징으로 하고,

상기 지역 미세먼지 현황지도는,

지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

각 사용자의 상기 미세먼지 누적 노출량에 기초하여 다수의 사용자들 각각에 미세먼지 경보를 통지하는 경보 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 경보발생부는 상기 사용자정보에 기초하여 각 사용자의 전자기기에 문자메시지 형태로 상기 미세먼지 경보를 통지하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 가중치는 이격거리에 반비례하며 0~1 사이의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 사용자정보는,

사용자의 이름, 나이, 성별, 거주지역 및 병력정보 중 적어도 하나를 포함하는 개인정보에 사용자의 전자기기 정보를 매칭하여 등록되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

삭제

## 청구항 10

삭제

## 청구항 11

삭제

## 청구항 12

삭제

## 청구항 13

삭제

## 청구항 14

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 미세먼지 누적 노출량 분석시스템으로, 특히 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 초미세먼지의 농도가 허용 기준치를 초과하는 날이 증가하고 있다. 초미세먼지는 인체에 유입되어 호흡기 질환을 유발하며, 최근 세계보건기구에서는 미세먼지를 발암물질로 규정하고 있다. 수도권에는 중국에서 유입되는 미세먼지의 영향으로 뉴욕의 두 배 정도의 미세먼지 농도를 보이고 있다.

[0003] 이러한 미세먼지의 위험성으로 서울 지역의 초미세먼지 일 평균농도가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가하면 사망 발생 위험이 0.44% 증가하며, 65세 이상 고령자가 심혈관 질환으로 사망할 위험은 1.75% 늘어나는 것으로 분석하고 있다. 즉, 하루 단위로 초미세먼지 오염도가 증가해도 사망률에 영향을 미치며, 임산부 1천500명을 4년에 걸쳐 추적 조사한 결과 미세먼지 농도가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  상승할 경우, 기형아를 출산할 확률이 최대 16%나 높아지는 것으로 나타났다.

[0004] 이에, 종래에는 대기 중에 초미세먼지를 포함하는 미세먼지 농도가 높은 날에 해당 지역의 사람들이 실외 활동을 최소화하도록 미세먼지 경보를 통지하고 있다.

[0005] 그러나, 종래에는 주로 대도시 단위로 측정된 지역 미세먼지 현황에 따라 해당 지역 내 사람들에게 동일한 내용의 미세먼지 경보를 일괄적으로 통지하고 있을 뿐으로, 이로 인해 미세먼지 경보의 통지 효율성이 저하되었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노

출량 분석시스템 및 방법을 제공하고자 하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은, 지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부; 설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함한다.
- [0008] 여기서, 지역 미세먼지 현황지도는, 지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석방법은, 지역의 다수의 사용자들 각각의 사용자 정보를 등록하는 단계; 설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 단계; 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에서 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 단계; 및 산출된 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 상기 미세먼지 누적 노출량에 기초하여 다수의 사용자들 각각에 미세먼지 경보를 통지하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

- [0010] 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은, 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 분석시스템은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지를 할 수 있다.
- [0012] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 분석시스템을 이용한 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 방법을 구체적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 실시예를 나타내는 도면들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.
- [0015] 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 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.
- [0016] 또한 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자들은 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있으며 본 발명의 범위가 다음에 기술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템을 나타내는 도면이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100), 이하 분석시스템은 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기반하여 지역 내 사람들, 즉 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 파악하고, 파악된 위치에 따라 사용자별 미세먼지 누적 노출량을 분석할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 실시예의 분석시스템(100)은 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량을 해당 사용자에게 경보로 통지하여 사용자의 미세먼지 노출을 최소화하도록 할 수 있다.
- [0021] 이에, 본 실시예의 분석시스템(100)은 사용자 등록부(110), 위치 추적부(130), 노출량 산출부(120) 및 경보 발생부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 분석시스템(100)은 외부, 즉 다수의 사용자들(200) 및 외부시스템, 예컨대 지역의 미세먼지 현황지도가 저장된 전자지도 데이터베이스(300)와 데이터 통신할 수 있는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 분석시스템(100)의 사용자 등록부(110)는 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 정보를 등록할 수 있다. 사용자 등록부(110)는 사용자들(200) 각각이 소지하는 전자기기, 예컨대 스마트폰 등과 같은 전자기기와 통신하면서 사용자의 개인정보와 전자기기 정보를 매칭하여 각 사용자의 정보를 등록할 수 있다.
- [0023] 여기서, 사용자의 개인정보는 사용자의 이름, 나이, 성별, 거주지역, 병력 등의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 사용자의 전자기기 정보는 본 실시예의 분석시스템(100)과 데이터 통신할 수 있는 전자기기의 고유 정보, 예컨대 스마트폰 전화번호 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0024] 이에, 사용자 등록부(110)는 다수의 사용자들(200) 각각에 대하여 고유ID를 부여하고, 부여된 ID에 사용자의 개인정보 및 전자기기 정보를 함께 매칭하여 사용자 정보를 등록할 수 있다.
- [0025] 위치 추적부(130)는 기 설정된 시간대별로 지역 내 사용자의 위치를 추적하여 검출할 수 있다. 위치 추적부(130)는 앞서 사용자 등록부(110)에 등록된 사용자의 전자기기의 위치정보를 추적하여 사용자 위치를 검출할 수 있다.
- [0026] 여기서, 사용자가 건물의 실내에 위치하는 경우에, 위치 추적부(130)는 건물에 설치된 중계기 등을 통해 사용자의 전자기기에 대한 위치를 추적하여 검출할 수도 있다.
- [0027] 노출량 산출부(120)는 위치 추적부(130)에 의해 위치가 검출된 사용자에게 대한 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 이러한 노출량 산출부(120)는 전자지도 데이터베이스(300)로부터 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기반하여 사용자의 위치에 따른 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0028] 여기서, 전자지도 데이터베이스(300)에서 제공된 미세먼지 현황지도는 지역의 하나 이상의 주요거점에 대하여 시간대별 미세먼지 농도가 표시되어 있을 수 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 설정된 시간대별로 미세먼지 현황지도의 하나 이상의 주요거점과 사용자의 위치와의 관계를 분석하고, 분석 결과에 따라 해당 시간대의 사용자의 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0029] 또한, 노출량 산출부(120)는 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량, 즉 이전 시점 및 현재 시점 각각에서 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다. 그리고, 노출량 산출부(120)는 산출된 미세먼지 누적 노출량에 따라 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 지를 판단할 수 있다.
- [0030] 이때, 노출량 산출부(120)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 개인별 미세먼지 최대 노출 허용량을 판단하여 미세먼지 누적 노출량에 따른 미세먼지 경보의 통지를 결정할 수 있다. 예컨대, 노출량 산출부(120)는 사용자정보의 사용자 병력에 기초하여 사용자별 미세먼지 최대 노출 허용량을 판단할 수 있다. 이러한 노출량 산출부(120)의 동작은 후에 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0031] 경보 발생부(140)는 노출량 산출부(120)의 경보 통지 판단 결과에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 경보 발생부(140)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 해당 사용자의 전자기기에 문자메시지 등과 같은 형태로 미세먼지 경보를 통지할 수 있다.
- [0032] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 분석시스템(100)은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 또한, 분석시스템(100)은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지

를 할 수 있다.

- [0033] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100)은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.
- [0035] 도 2는 도 1의 분석시스템을 이용한 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0036] 도면을 참조하면, 분석시스템(100)의 사용자 등록부(110)는 해당 지역의 다수의 사용자들(200) 각각의 정보를 등록할 수 있다(S10).
- [0037] 사용자 등록부(110)는 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각이 소지하고 있는 스마트폰 등과 같은 전자기기와 통신하면서, 다수의 사용자들(200)로부터 개인정보 및 전자기기 정보를 제공받을 수 있다.
- [0038] 이어, 사용자 등록부(110)는 다수의 사용자들(200) 각각에 대한 고유ID를 설정함과 함께, 설정된 고유ID에 사용자의 개인정보 및 전자기기 정보를 매칭하여 사용자 정보를 등록할 수 있다.
- [0039] 여기서, 사용자의 개인정보는 사용자 이름, 나이, 성별, 거주지역, 병력 등의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 사용자의 전자기기 정보는 전자기기의 통신을 위한 고유 정보, 예컨대 전화번호 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 분석시스템(100)의 위치 추적부(130)는 소정의 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 추적하여 검출할 수 있다(S20).
- [0041] 위치 추적부(130)는 각 사용자의 전자기기의 위치를 추적하여 시간대별 사용자 위치를 검출할 수 있다. 위치 추적부(130)는 각 사용자의 전자기기에 탑재된 지피에스(GPS)를 통해 사용자의 위치를 검출할 수 있다. 이때, 사용자가 건물 내부에 위치하여 전자기기의 지피에스 이용이 불가능한 경우에, 위치 추적부(130)는 건물에 설치된 하나 이상의 중계기(미도시)를 통해 내부에 위치하는 사용자의 위치를 검출할 수 있다.
- [0042] 또한, 위치 추적부(130)는 검출된 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 외부에서 제공된 지역 지도, 즉 지역 미세먼지 현황지도 내에 좌표의 형태로 표시할 수 있다.
- [0043] 계속해서, 분석시스템(100)의 노출량 산출부(120)는 검출된 사용자의 위치에 따라 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 다수의 사용자들(200) 각각에 대한 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 이어, 산출된 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다(S30).
- [0045] 도 3은 도 2의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 방법을 구체적으로 나타내는 도면이고, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 개인별 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 실시예를 나타내는 도면들이다.
- [0046] 도면을 참조하면, 먼저 위치 추적부(130)는 지역 내 다수의 사용자들, 예컨대 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각에 대한 위치를 시간대별로 추적하여 검출할 수 있다(S20).
- [0047] 위치 추적부(130)는 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 검출된 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2)의 위치를 좌표 형태로 표시할 수 있다.
- [0048] 도 4a에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)는 제1시간에 지역 내의 제1사용자(200-1)와 제2사용자(200-2) 각각이 소지한 전자기기의 위치를 추적하여 사용자 위치를 검출할 수 있다. 이때, 제1사용자(200-1)는 건물 내부에 위치하고 있으므로, 위치 추적부(130)는 제1사용자(200-1)가 위치한 건물에 설치된 중계기를 통해 제1사용자(200-1)의 전자기기의 위치를 추적할 수 있다.
- [0049] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)는 제2시간에 지역 내 제1사용자(200-1)와 제2사용자(200-2)의 전자기기 위치 추적을 통해 사용자 위치를 검출할 수 있다. 여기서, 제2시간은 제1시간으로부터 기 설정된 시간이 흐른 이후일 수 있다.
- [0050] 이어, 노출량 산출부(120)는 검출된 사용자의 위치와 지역 내 설정된 주요거점 간의 이격된 거리를 판단할 수 있다(S31).
- [0051] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에는 하나 이상의 주요거점, 예컨대 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)이 설정되어 있다.
- [0052] 이에, 노출량 산출부(120)는 기 설정된 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)을 중심으로 시간대별 검출된 사용자 위치



의 거리 관계를 판단할 수 있다.

- [0053] 예컨대, 도 4a에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제1시간의 제1사용자(200-1) 위치가 건물 내부, 즉 제4거점(P4)에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 판단하여 제4거점(P4)과 제1사용자(200-1) 간의 제1이격거리(d1) 산출할 수 있다.
- [0054] 그리고, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제1시간의 제2사용자(200-2) 위치가 제2거점(P2)과 제3거점(P3) 사이에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 및 제2사용자(200-2)와 제3거점(P3) 간의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제2거점(P2)과 제2사용자(200-2) 간의 제2이격거리(d2)와 제3거점(P3)과 제2사용자(200-2) 간의 제3이격거리(d3)를 각각 산출할 수 있다.
- [0055] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제2시간의 제1사용자(200-1) 위치가 제1거점(P1)과 제4거점(P4) 사이에 있으므로, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제1거점(P1) 및 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제1거점(P1)과 제1사용자(200-1) 간의 제4이격거리(d4)와 제4거점(P4)과 제1사용자(200-1) 간의 제5이격거리(d5)를 각각 산출할 수 있다.
- [0056] 그리고, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제2시간의 제2사용자(200-2) 위치가 제2거점(P2)과 제4거점(P4) 사이에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 및 제2사용자(200-2)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제2거점(P2)과 제2사용자(200-2) 간의 제6이격거리(d6)와 제4거점(P4)과 제2사용자(200-2) 간의 제7이격거리(d7)를 각각 산출할 수 있다.
- [0057] 여기서, 도 4b에 도시된 제2시간에 검출된 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 위치는 도 4a에 도시된 제1시간의 위치로부터 이동된 것으로, 따라서 제2시간은 제1시간의 이후 시간일 수 있다.
- [0059] 다시 도 3을 참조하면, 노출량 산출부(120)는 시간대별 검출된 사용자의 위치에서 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 미세면지 노출량을 산출할 수 있다(S33).
- [0060] 이때, 노출량 산출부(120)는 기 산출된 사용자와 지역의 주요거점 간 이격거리를 반영하여 시간대별 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 미세면지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0061] 앞서 설명한 바와 같이, 도 4a 및 도 4b에 도시된 지역 미세면지 현황지도에는 하나 이상의 주요거점, 즉 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)의 표시와 함께 각 거점의 시간대별 미세면지 현황, 즉 각 거점의 미세면지 농도값이 표시되어 있다.
- [0062] 노출량 산출부(120)는 사용자, 즉 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각과 주요거점, 즉 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5) 간의 이격거리에 가중치를 부여할 수 있다. 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각과 가장 인접된 하나 이상의 거점의 미세면지 농도값에 가중치가 적용된 이격거리를 곱하여 사용자의 시간대별 미세면지 노출량, 즉 사용자의 미세면지 농도값을 산출할 수 있다.
- [0063] 여기서, 가중치는 0~1 사이의 값, 구체적으로 0 이상 1 이하의 값을 가질 수 있으며, 사용자와 거점 간의 이격거리마다 다르게 적용될 수 있다.
- [0064] 예컨대, 도 4a에 도시된 바와 같이, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 가장 인접된 제4거점(P4)의 제1시간 미세면지 현황, 즉 농도값에 기초하여 제1이격거리(d1)에 따른 제1사용자(200-1)의 제1시간 미세면지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0065] 이때, 제1사용자(200-1)는 제1시간에 제4거점(P4)의 내부, 즉 건물 내부에 위치하고 있으므로, 제1이격거리(d1)에 대한 가중치는 1의 값을 가질 수 있다.
- [0066] 따라서, 노출량 산출부(120)는 제4거점(P4)의 제1시간 미세면지 농도값과 실질적으로 동일한 값을 갖는 제1사용자(200-1)의 제1시간 미세면지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0067] 또한, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 가장 인접된 제2거점(P2) 및 제3거점(P3) 각각의 제1시간 미세면지 농도값에 기초하여 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3)에 따른 제2사용자(200-2)의 제1시간 미세면지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0068] 이때, 제2사용자(200-2)는 제2거점(P2)과 제3거점(P3) 사이에 위치하고 있으므로, 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3) 각각에는 서로 다른 가중치가 적용될 수 있다. 여기서, 가중치는 이격거리에 반비례하여 적용될 수 있다. 예컨대, 가중치는 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3) 중 상대적으로 작은 값을 갖는 거리에 상대적으로



큰 값으로 적용될 수 있다.

- [0069] 따라서, 노출량 산출부(120)는 제2거점(P2)의 제1시간 미세먼지 농도값과 가중치가 적용된 제2이격거리(d2)의 곱으로 산출되는 값에 제3거점(P3)의 제1시간 미세먼지 농도값과 가중치가 적용된 제3이격거리(d3)의 곱으로 산출되는 값을 합산하여 제2사용자(200-2)의 제1시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0070] 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제2시간에 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 위치가 변동되어 검출될 수 있다.
- [0071] 이에, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제1거점(P1) 간의 제4이격거리(d4) 및 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 제5이격거리(d5) 각각에 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 이격거리 및 제2시간의 제1거점(P1) 및 제4거점(P4) 각각의 미세먼지 농도값에 기초하여 제1사용자(200-1)의 제2시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0072] 또한, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 간의 제6이격거리(d6) 및 제2사용자(200-2)와 제4거점(P4) 간의 제7이격거리(d7) 각각에 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 이격거리 및 제2시간의 제2거점(P2) 및 제4거점(P4) 각각의 미세먼지 농도값에 기초하여 제2사용자(200-2)의 제2시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 실시예의 노출량 산출부(120)는 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도로부터 지역 내 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다. 이때, 노출량 산출부(120)는 기 설정된 지역 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 현황과, 각 주요거점과 사용자 간의 이격거리에 가중치를 부여한 값에 기초하여 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0075] 다시 도 3을 참조하면, 노출량 산출부(120)는 기 산출된 시간대별 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다(S35).
- [0076] 노출량 산출부(120)는 설정된 시간마다 기 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다.
- [0077] 이어, 노출량 산출부(120)는 산출된 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 기준값(Ref)과 비교할 수 있다(S37).
- [0078] 여기서, 기준값(Ref)은 사용자정보에 기초하여 설정된 각 사용자의 미세먼지 최대 노출 허용량일 수 있으며, 사용자별로 서로 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [0079] 노출량 산출부(120)의 비교 결과, 사용자의 누적 노출량이 기준값(Ref)보다 크거나 동일하면(Y), 노출량 산출부(120)는 경보 발생부(140)를 통해 해당 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 수 있다(S40).
- [0080] 경보 발생부(140)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 해당 사용자의 전자기기에 문자메시지 등의 형태로 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이에 따라, 미세먼지 경보가 통지된 사용자는 해당 지역을 벗어나거나 또는 실내로 이동하여 미세먼지에 노출되는 것을 줄일 수 있게 된다.
- [0081] 반면, 사용자의 누적 노출량이 기준값(Ref)보다 작으면(N), 노출량 산출부(120)는 위치 추적부(130)를 통해 다음 시간대의 사용자 위치를 검출할 수 있다(S20). 그리고, 앞서 설명한 바와 같이, 해당 시간대의 사용자의 미세먼지 노출량 및 누적 노출량을 산출하는 단계(S30)를 반복 수행할 수 있다.
- [0082] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 지역 내 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 또한, 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지를 할 수 있다.
- [0083] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.
- [0084] 이상에서 설명된 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100)은 컴퓨터 또는 서버 등으로 구축될 수 있으며, 이를 이용한 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 분석시스템(100) 내에서 구동되는 프로그램으로 구현되어 기록매체 등에 저장될 수 있다.

[0085] 프로그램은 컴퓨터나 서버의 프로세서가 실행할 수 있는 다양한 컴퓨터 언어로 코드화 된 코드를 포함할 수 있다. 코드는 탈모 진단방법을 위한 필요한 기능들을 정의하고 있는 함수 등의 코드와 이를 제어할 수 있는 제어 코드를 포함할 수 있다.

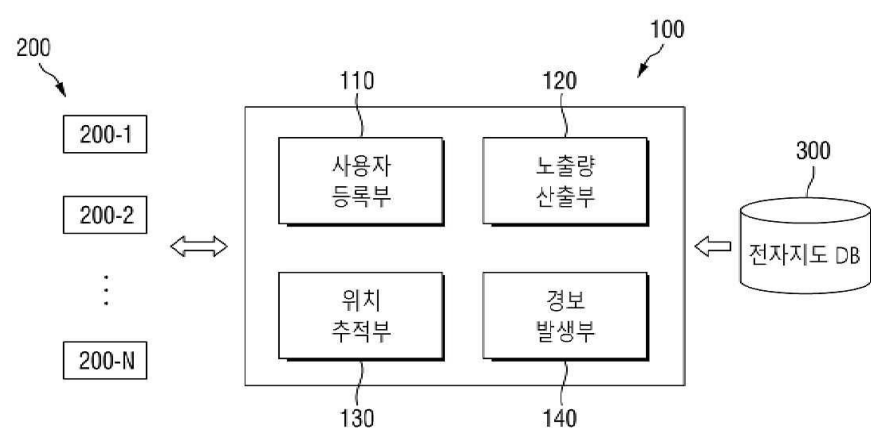
[0086] 또한, 프로그램이 저장되는 기록매체는 컴퓨터나 서버에 의해 관독이 가능한 매체로 예컨대, ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피디스크, 광디스크, USB 메모리, SD 카드, 마이크로 SD 카드 등이 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

부호의 설명

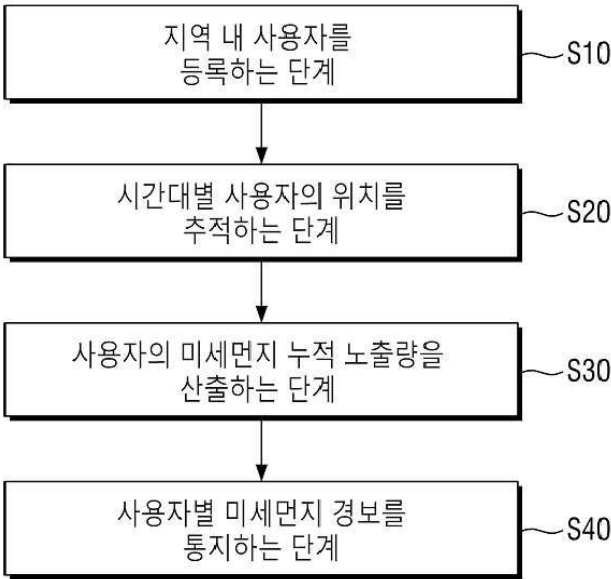
- [0087] 100: 분석시스템                    110: 사용자 등록부  
120: 노출량 산출부                130: 위치 추적부  
140: 경보 발생부                    200: 사용자  
300: 전자지도 데이터베이스

도면

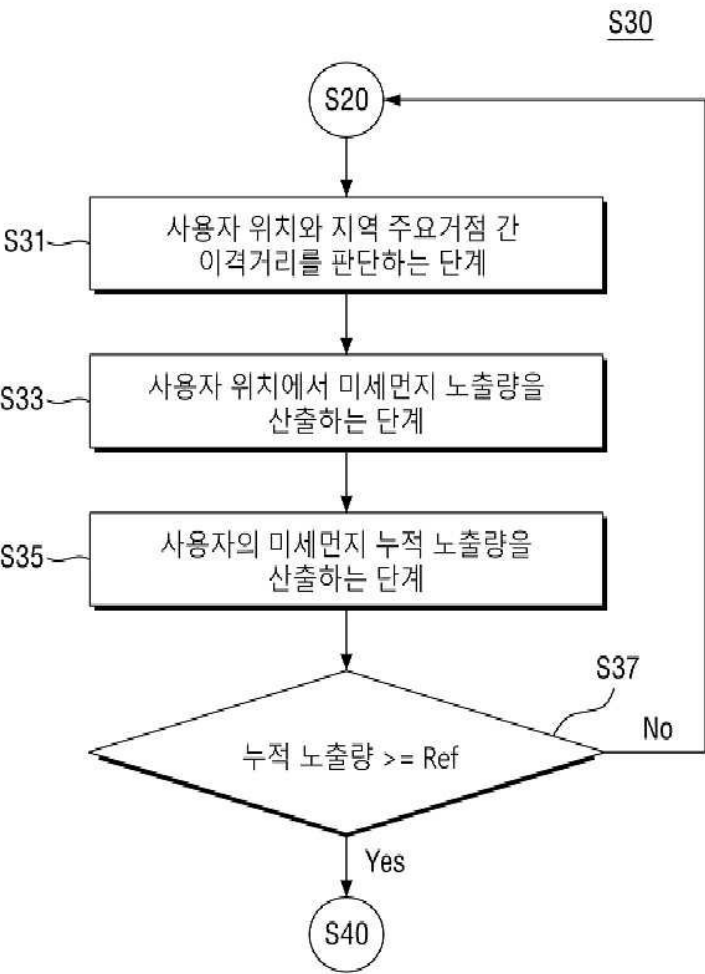
도면1



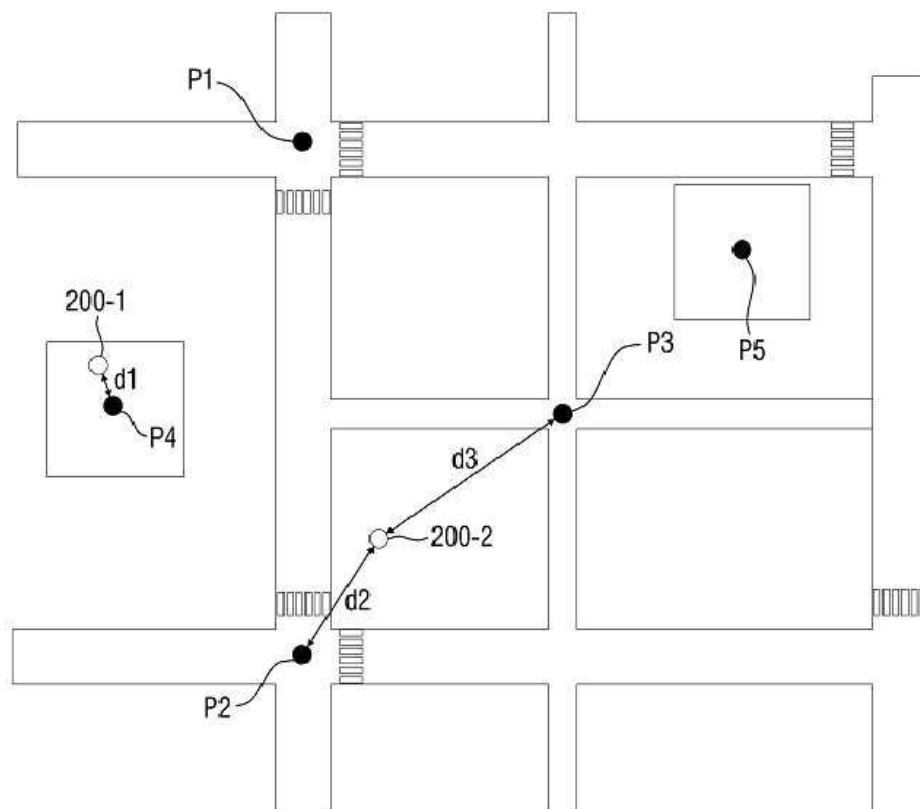
도면2



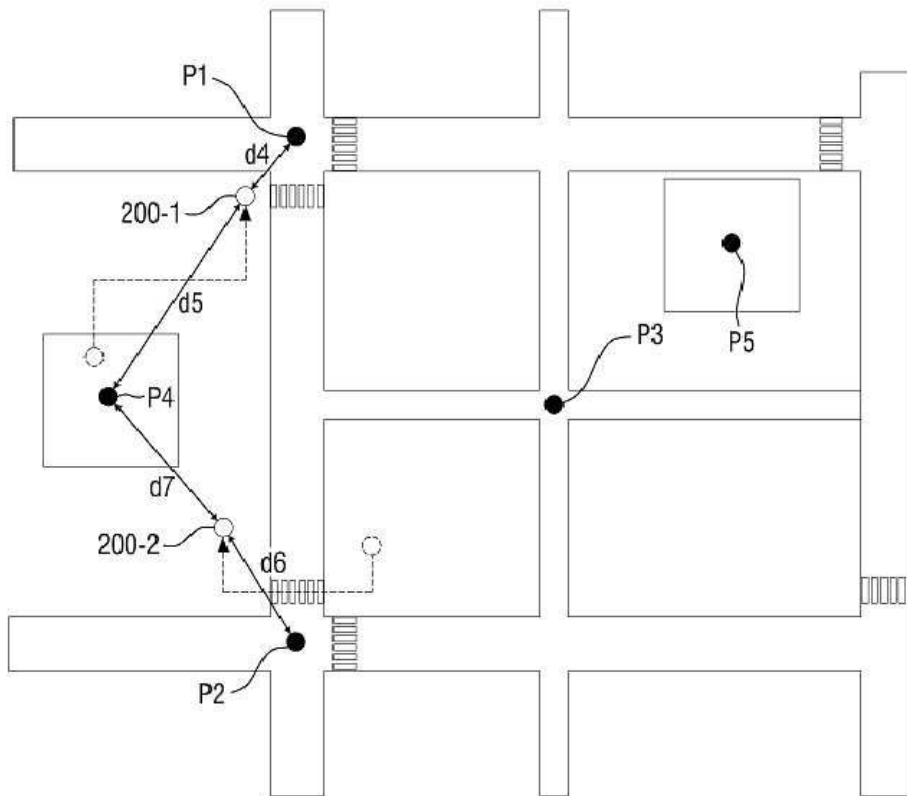
도면3



도면4a



도면4b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부;

설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및

외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함하고, \_차이점

상기 노출량 산출부는,

상기 지역 미세먼지 현황지도의 상기 거점과 상기 사용자 위치 간 이격거리에 가중치를 적용하여 각 사용자의 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 것을 특징으로 하고,

상기 지역 미세먼지 현황지도는,

지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

【변경후】

지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부;

설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및

외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미

세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함하고,

상기 노출량 산출부는,

상기 지역 미세먼지 현황지도의 거점과 상기 사용자 위치 간 이격거리에 가중치를 적용하여 각 사용자의 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 것을 특징으로 하고,

상기 지역 미세먼지 현황지도는,

지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.