



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0103608
(43) 공개일자 2024년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G05D 1/20 (2024.01) B25J 9/16 (2006.01)
G01C 21/00 (2006.01) G01C 21/34 (2006.01)
G01P 15/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G05D 1/0274 (2013.01)
B25J 9/1664 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0185934

(22) 출원일자 2022년12월27일

심사청구일자 2022년12월27일

(71) 출원인

국립한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

황경호

대전광역시 유성구 가정로 306-6, 102동 704호(도룡동, 도룡에스케이뷰)

조영제

대전광역시 대덕구 계족로663번길 34, 306동 607호(법동, 주공아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인도담

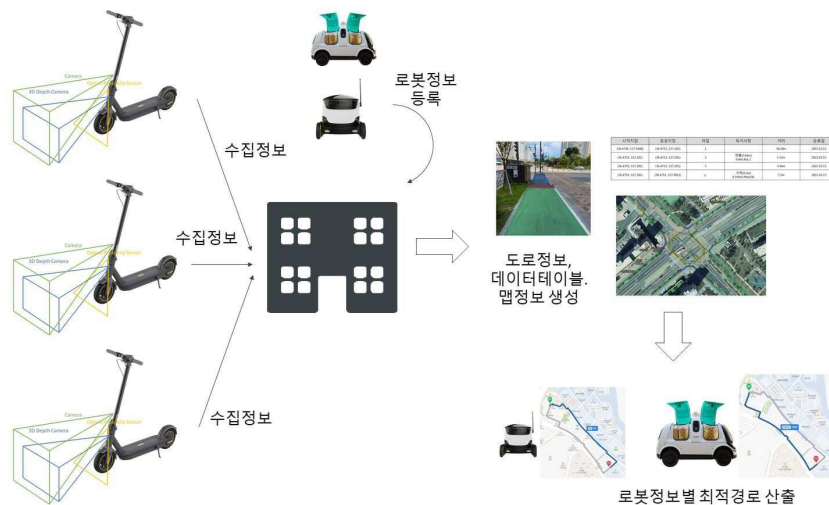
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 자율주행 배달 로봇이 이동 가능한 장소를 운행하는 다양한 개인이동수단에 장착하여 로봇 이동경로에 대한 세부적인 사항의 수집 및 업데이트를 통한 전용맵을 생성, 관리함으로써 자율주행 배달 로봇의 안정적인 주행 환경을 제공할 수 있는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 9/1694 (2013.01)
G01C 21/3446 (2013.01)
G01C 21/3804 (2020.08)
G01P 15/003 (2013.01)
G05D 1/0212 (2013.01)
G05D 1/0246 (2019.05)
G05D 1/0278 (2013.01)

(72) 발명자

정현주

대전광역시 서구 둔산로 201, 101동 308호(둔산동,
 국화아파트)

서민석

세종특별자치시 대평로 56, 513동 702호(대평동,
 해들마을 5단지)

김영우

대전광역시 유성구 동서대로179번길 24, 206호(덕
 명동)

오명진

대전광역시 유성구 학하서로 140-2, 대림빌 402호
 (덕명동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356233
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2022.05.01 ~ 2023.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

자율주행 배달 로봇의 주행경로 산정을 위한 맵 생성 시스템에 있어서,

개인이동수단(200)에 장착을 위한 장착부(111)와, 전방의 메인영상을 획득하는 메인카메라(112)와, GPS를 기반으로 위치정보를 생성하는 위치정보생성부(116)를 구비하여 상기 개인이동수단(200)의 이동과 함께 수집정보를 생성하는 정보수집모듈(110);

상기 수집정보를 분석하며 도로종류를 포함하는 도로정보와 경로상의 장애물정보와 바닥상태정보를 생성하는 도로분석부(121)와, 상기 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 상기 위치정보에 매칭시켜 데이터테이블을 생성하는 테이블생성부(122)를 구비하는 분석모듈(120);

지리정보체계와 연동하여 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성하는 맵정보부(131)와, 누적 수집되는 데이터테이블의 분석에 따라 상기 맵정보를 갱신하는 업데이트부(132)를 구비하는 맵생성모듈(130);

배달로봇에 대한 규격 및 제원을 포함한 로봇정보가 등록되는 등록부(141)와, 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하는 경로산출부(143)를 구비하는 운행지원모듈(140); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은 배달로봇에도 설치되어, 배달로봇 운행에 따른 수집정보를 통해 맵정보를 갱신할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은, 전방의 깊이영상을 획득하는 뎀스카메라(113)와, 바닥을 향해 설치되어 바닥감지신호를 획득하는 적외선근접센서(114)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은, 상기 개인이동수단의 상하방향의 움직임 및 충격을 측정하는 가속센서(115)를 더 포함하고,

상기 도로분석부(121)는 상기 가속센서의 측정결과를 바닥상태정보에 반영하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은 배달로봇에도 설치되고,

배달로봇에 설치된 정보수집모듈의 수집정보를 분석하여 운행안정성을 평가하는 평가부(151)와, 상기 운행안정성을 상기 운행지원모듈의 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하는 피드백부(153)를 구비하는 피드백모듈(150); 을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 피드백모듈(150)은, 상기 운행안정성이 설정된 레벨 이하인 경우 원인정보를 분석하는 원인분석부(152)를 더 포함하고, 상기 피드백부(153)는 상기 원인정보를 상기 운행지원모듈의 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 운행지원모듈(140)은, 상기 로봇정보의 특성에 따라 상기 데이터테이블 및 맵정보를 분석하며 이동가능 경로 등급정보를 생성하는 등급지정부(142)를 더 포함하고, 상기 경로산출부(143)는 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보 및 등급정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템.

청구항 8

자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템을 통해 수행되는 맵 생성 방법에 있어서,

개인이동수단(200)에 설치되며 전방의 메인영상을 획득하는 메인카메라(112)와, GPS를 기반으로 위치정보를 생성하는 위치정보생성부(116)를 구비하는 정보수집모듈(110)을 통해 수집정보를 생성하는 정보수집 단계(S110);

상기 수집정보를 분석하며 도로종류를 포함하는 도로정보와 경로상의 장애물정보와 바닥상태정보를 생성하는 도로분석단계(S120);

상기 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 상기 위치정보에 매칭시켜 데이터테이블을 생성하는 테이블생성 단계(S130);

지리정보체계와 연동하여 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성하는 맵생성단계(S140);

누적 수집되는 데이터테이블의 분석에 따라 상기 맵정보를 갱신하는 업데이트 단계(S150);

배달로봇에 대한 규격 및 제원을 포함한 로봇정보를 등록하는 등록단계(S160);

배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하는 경로산출단계(S180); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은 배달로봇에도 설치되어, 배달로봇 운행에 따른 수집정보를 통해 맵정보를 갱신할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은, 전방의 깊이영상을 획득하는 뎀스카메라(113)와, 바닥을 향해 설치되어 바닥감지신호를 획득하는 적외선근접센서(114)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은, 상기 개인이동수단의 상하방향의 움직임 및 충격을 측정하는 가속센서(115)를 더 포함하고,

상기 도로분석단계(S120)는 상기 가속센서(115)의 측정결과를 바닥상태정보에 반영하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 정보수집모듈(110)은 배달로봇에도 설치되고,

배달로봇에 설치된 정보수집모듈의 수집정보를 분석하여 운행안정성을 평가하는 평가단계(S190);

상기 운행안정성을 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하는 피드백단계(S210); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 평가단계(S190) 이후,

상기 운행안정성이 설정된 레벨 이하인 경우 원인정보를 분석하는 원인분석단계(S200); 를 더 포함하고,

상기 피드백단계(S210)는 상기 원인정보를 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 경로산출단계(S180) 이전,

상기 로봇정보의 특성에 따라 상기 데이터테이블 및 맵정보를 분석하며 이동가능 경로 등급정보를 생성하는 등급지정단계(S170)를 더 포함하고,

상기 경로산출단계(S180)는 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보 및 등급정보에 따른 최적경로를 맵 정보로부터 산출하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 맵 생성 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 자율주행 배달 로봇이 이동 가능한 장소를 운행하는 다양한 개인이동수단에 장착하여 로봇 이동경로에 대한 세부적인 사항의 수집 및 업데이트를 통한 전용맵을 생성, 관리함으로써 자율주행 배달 로봇의 안정적인 주행 환경을 제공할 수 있는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 산업 전반에 대하여 로봇의 활용도가 높아지며 의료, 우주·항공뿐 아니라 식당이나 가정에서도 자력으로 주행하며 해당 영역에 서비스를 제공하고 있다.
- [0003] 특히 근래 온갖 종류의 물품에 대한 배달서비스가 폭발적으로 증가함에 따라 배달원의 업무를 대체할 수 있는 배달 로봇에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 대한민국 우정사업본부에서는 중량물품의 배달을 지원하는 집배원 추종로봇의 도입을 시도한 바 있다.
- [0004] 하지만, 이러한 형태의 로봇은 배달구역으로 이동하기 위해 배달차량에 승차해야 하고, 배달차량으로부터 하차 후 집배원을 추종하는 형태로 움직여 배송 자동화에 따른 한계가 명확하며 집배원의 조작에 따른 번거로움, 조작 미숙에 따른 로봇이나 수하물의 파손 및 조심스러운 조작에 따른 시간의 과도한 소요 등 많은 해결과제가 존재한다.
- [0005] 배송자동화를 이루기 위한 자율주행 배달 로봇은 실내와 실외를 모두 주행 가능해야 하며, 특히 주행 환경이 비교적 양호한 실내보다 보도블록 상태 불량이나 맨홀, 도로상 단턱과 같은 방해 요소 등으로 인해 주행 환경이 일정하지 않고 많은 위험 요소들이 존재하는 실외에서 운행상 주의가 요구된다.
- [0006] 현재 국내외에서 여러 기업이 자율주행 배달 로봇의 시범운행 및 서비스를 제공을 시도하고 있지만, 현재까지 자율주행 배달 로봇의 안정적인 이동을 위한 맵이 정립되지 않은 실정으로, 자율주행 배달 로봇이 변수가 많은 실외 환경을 주행함에 있어 주행환경에 대한 상세 정보가 기록된 전용 맵의 구축이 절실한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2021-0133579호(2021.11.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 자율주행 배달 로봇에게 최적화된 맵을 생성하여, 주행시 해당 정보를 활용할 수 있도록 하되 주행중인 도로상 존재하는 특이사항과 도로 종류 및 환경과 상태, 로봇의 특성 등을 고려하여 최적화된 주행 경로로 안내가 이루어지도록 하는 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명 맵 생성 시스템은 자율주행 배달 로봇의 주행 경로 산정을 위한 맵 생성 시스템에 있어서, 개인이동수단에 장착을 위한 장착부와, 전방의 메인영상을 획득하는 메인카메라와, GPS를 기반으로 위치정보를 생성하는 위치정보생성부를 구비하여 상기 개인이동수단의 이동과 함께 수집정보를 생성하는 정보수집모듈; 상기 수집정보를 분석하며 도로종류를 포함하는 도로정보와 경로상의 장애물정보와 바닥상태정보를 생성하는 도로분석부와, 상기 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 상기 위치정보에 매칭시켜 데이터테이블을 생성하는 테이블생성부를 구비하는 분석모듈; 지리정보체계와 연동하여 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성하는 맵정보생성부와, 누적 수집되는 데이터테이블의 분석에 따라 상기 맵정보를 갱신하는 업데이트부를 구비하는 맵생성모듈; 배달로봇에 대한 규격 및 제원을 포함한 로봇정보가 등록되는 등록부와, 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하는 경로산출부를 구비하는 운행지원모듈;로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 이때 상기 정보수집모듈은 배달로봇에도 설치되어, 배달로봇 운행에 따른 수집정보를 통해 맵정보를 갱신할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 정보수집모듈은, 전방의 깊이영상을 획득하는 뎀스카메라와, 바닥을 향해 설치되어 바닥감지신호를 획득하는 적외선근접센서를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- [0012] 또한, 상기 정보수집모듈은, 상기 개인이동수단의 상하방향의 움직임 및 충격을 측정하는 가속센서를 더 포함하고, 상기 도로분석부는 상기 가속센서의 측정결과를 바닥상태정보에 반영하도록 구성될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 정보수집모듈은 배달로봇에도 설치되고, 배달로봇에 설치된 정보수집모듈의 수집정보를 분석하여 운행안정성을 평가하는 평가부와, 상기 운행안정성을 상기 운행지원모듈의 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하는 피드백부를 구비하는 피드백모듈; 을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 피드백모듈은, 상기 운행안정성이 설정된 레벨 이하인 경우 원인정보를 분석하는 원인분석부를 더 포함하고, 상기 피드백부는 상기 원인정보를 상기 운행지원모듈의 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 운행지원모듈은, 상기 로봇정보의 특성에 따라 상기 데이터테이블 및 맵정보를 분석하며 이동가능 경로 등급정보를 생성하는 등급지정부를 더 포함하고, 상기 경로산출부는 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보 및 등급정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 상기와 같은 목적을 위한 본 발명 맵 생성 방법은 개인이동수단에 설치되며 전방의 메인영상을 획득하는 메인카메라와, GPS를 기반으로 위치정보를 생성하는 위치정보생성부를 구비하는 정보수집모듈을 통해 수집정보를 생성하는 정보수집 단계; 상기 수집정보를 분석하며 도로종류를 포함하는 도로정보와 경로상의 장애물정보와 바닥상태정보를 생성하는 도로분석단계; 상기 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 상기 위치정보에 매칭시켜 데이터테이블을 생성하는 테이블생성단계; 지리정보체계와 연동하여 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성하는 맵생성단계; 누적 수집되는 데이터테이블의 분석에 따라 상기 맵정보를 갱신하는 업데이트 단계; 배달로봇에 대한 규격 및 제원을 포함한 로봇정보를 등록하는 등록단계; 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하는 경로산출단계; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 이때 상기 정보수집모듈은 배달로봇에도 설치되어, 배달로봇 운행에 따른 수집정보를 통해 맵정보를 갱신할 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 상기 정보수집모듈은, 전방의 깊이영상을 획득하는 탭스카메라와, 바닥을 향해 설치되어 바닥감지신호를 획득하는 적외선근접센서를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 정보수집모듈은, 상기 개인이동수단의 상하방향의 움직임 및 충격을 측정하는 가속센서를 더 포함하고, 상기 도로분석단계는 상기 가속센서의 측정결과를 바닥상태정보에 반영하도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 정보수집모듈은 배달로봇에도 설치되고, 배달로봇에 설치된 정보수집모듈의 수집정보를 분석하여 운행안정성을 평가하는 평가단계; 상기 운행안정성을 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하는 피드백단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 평가단계 이후, 상기 운행안정성이 설정된 레벨 이하인 경우 원인정보를 분석하는 원인분석단계; 를 더 포함하고, 상기 피드백단계는 상기 원인정보를 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 경로산출단계 이전, 상기 로봇정보의 특성에 따라 상기 데이터테이블 및 맵정보를 분석하며 이동가능 경로 등급정보를 생성하는 등급지정단계를 더 포함하고, 상기 경로산출단계는 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보 및 등급정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명을 통해 변수가 많은 실외 환경을 주행하는 자율주행 배달로봇의 주행환경에 대한 상세 정보가 기록된 전용 맵을 제공함으로써 자율주행 배달로봇의 안정적인 주행 환경을 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 맵 생성을 위해 다양한 개인형 이동장치가 활용될 수 있기 때문에 구축에 시간과 비용이 적게 소요되며, 자율주행 배달 로봇이 주행하며 맵을 자체적으로 최신화하기 때문에 유지보수가 용이하다.
- [0025] 또한, 자율주행 배달로봇뿐만 아니라, 유사한 특성의 다양한 이동체에 적용이 가능하며, 기존 스트리트 뷰 촬영 차량으로는 생성할 수 없는 인도, 자전거 도로 등 도로환경에 대한 세밀한 정보까지도 표현이 가능하므로 다양한 분야에서 폭넓은 활용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 개념도,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순서도,
 도 4 ~ 5는 각각 대형 및 소형 배달로봇의 예시도,
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 정보수집모듈의 예시도,
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 맵 생성을 위한 이미지 분석 예시도,
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 데이터테이블 예시도,
 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 도로종류별 구분 예시도,
 도 10 ~ 11은 본 발명의 실시예에 따른 로봇별 주행경로 추천 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 자율주행 배달 로봇을 위한 맵 생성 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 개념도로서, 본 발명은 자율주행 배달 로봇용 맵 생성을 위해 전동 킥보드, 전동 자전거 등 차량 대비 좁은 길에서도 이동이 자유로운 각종 개인이동수단(200)을 활용하여 정보를 수집한다. 본 발명의 실시예에서는 킥보드를 예시하고 있으나 이에 한정되지 않고 자전거, 전기 자전거, 원동기 등 다양한 개인이동수단에 본 발명을 적용할 수 있으며, 신규 제작되는 이동장치뿐 아니라 이미 사용중인 이동장치에도 본 발명을 적용할 수도 있다.
- [0029] 이러한 개인이동수단(200)에 부착된 카메라 및 광학 근접 센서 등을 활용하여 도로의 타입, 장애물 감지 및 너비 측정 등을 수행하며 중앙의 서버에 저장하여 분석이 이루어지며, 배달 요청을 받은 자율주행 배달로봇은 상기 서버에 경로 정보를 요청한다.
- [0030] 이후 서버에서는 생성된 맵정보와 이를 요청한 배달로봇의 특성을 고려하여 최적의 경로를 계산하여 주행 경로를 제공한다. 자율주행 배달 로봇은 주행 시 실시간으로 서버에 저장된 정보를 확인할 수 있으며, 변동사항을 발견할 경우 이를 전송하여 서버에 반영한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 순서도로서, 본 발명은 주요구성으로 정보수집모듈(110)과, 분석모듈(120)과, 맵생성모듈(130)과, 운행지원모듈(140)과, 피드백모듈(150)을 구비하며 이러한 구성을 기반으로 하기와 같은 순서를 통해 자율주행 배달 로봇을 위한 맵을 생성한다.
- [0032] 상기 정보수집모듈(110)은 상기 개인이동수단(200)의 이동과 함께 수집정보를 생성하는 것으로, 세부구성으로 장착부(111)와, 메인카메라(112)와, 텡스카메라(113)와, 적외선근접센서(114)와, 가속센서(115)와, 위치정보생성부(116)를 구비하며, 이러한 정보수집모듈(110)을 통해 수집정보를 생성하는 정보수집 단계(S110)가 수행된다.
- [0033] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 정보수집모듈의 예시도로서, 킥보드 외에도 자전거나 원동기에도 유사한 구조가 마련될 수 있으며, 전방 도로 방향의 정확한 측정을 위해 상기 메인카메라(112)와, 텡스카메라(113)와, 적외선근접센서(114)가 정확하게 앞쪽을 향하도록 설치되고 진동이나 충격 등에도 초기 설치상태를 유지할 수 있도록 장착부(111)를 구성하는 것이 바람직하다. 예시로 상기 장착부(111)가 핸들 등을 잡아주는 전방 기둥 구조체를 감싸는 형태로 구성할 수 있으며, 기둥 구조체 한쪽에 돌기부를 형성하고 이를 감싸는 장착부에 상기 돌기부를 수용하는 요홈부를 구성하는 형태로 견고한 설치가 이루어질 수 있다.
- [0034] 상기 메인카메라(112)는 전방의 메인영상을 획득하는 통상의 RGB 카메라로서, 본 발명은 이러한 메인영상의 분석을 통해 배달로봇이 이동할 도로의 정보를 분석하게 되며, 영상분석 알고리즘 연계를 통한 object detection을 이용한 장애물 감지 및 semantic segmentation을 활용한 도로 종류 구분하게 된다.
- [0035] 상기 텡스카메라(113)는 전방의 깊이영상을 획득하는 구성으로 상기 메인영상을 보조하여 도로상의 장애물 감지 및 너비 측정의 정확도를 높일 수 있다.

- [0036] 상기 적외선근접센서(114)(Optical Proximity Sensor)는 바닥을 향해 설치되어 바닥감지신호를 획득하는 구성으로 적외선을 이용해 바닥면의 싱크홀, 보도블록 파손 발견시 정확한 깊이를 측정이 이루어지도록 지원한다.
- [0037] 상기 가속센서(115)는 상기 개인이동수단의 상하방향의 움직임 및 충격을 측정하는 구성으로, 앞서 메인카메라(112), 탭스카메라(113) 및 적외선근접센서(114)를 통한 도로상태의 광학적인 상태에 더하여 바닥의 단턱, 다양한 형태의 표면상태에 따른 개인이동수단의 충격, 진동을 측정하여 보다 정밀하게 도로상태를 파악할 수 있도록 지원한다.
- [0038] 상기 위치정보생성부(116)는 GPS를 기반으로 위치정보를 생성하는 구성으로, 현재 위치를 지리상 좌표를 통해 실시간으로 생성한다.
- [0039] 상기 정보수집모듈(110)은 생성된 메인영상, 깊이영상, 바닥감지신호, 가속센서 측정결과 및 위치정보를 수집정보로 취합하여 서버로 전달하며, 생성된 정보를 저장매체에 임시저장한 상태에서 추후 PC 등을 단말기를 통해 별도로 서버에 전달하는 방식을 사용할 수도 있으며, 무선통신모듈을 통해 실시간 전송이 이루어지도록 할 수도 있다.
- [0040] 상기 분석모듈(120)은 원격의 서버에 구성되어 상기 정보수집모듈(110)로부터 측정된 수집정보를 분석하는 구성으로, 동일한 장소에 대하여 복수의 정보수집모듈로부터 각각 전달될 수집정보를 취합, 분석하여 결과물의 정확도를 높일 수 있으며, 이를 위한 세부구성으로 도로분석부(121)와, 테이블생성부(122)를 구비한다.
- [0041] 상기 도로분석부(121)는 상기 수집정보를 분석하며 도로종류를 포함하는 도로정보와 경로상의 장애물정보와 바닥상태정보를 생성하는 도로분석단계(S120)를 수행하는 구성이다.
- [0042] 앞서 언급한 바와 같이 영상분석 알고리즘을 통해 메인영상을 분석하여 semantic segmentation을 활용한 도로종류를 구분한 도로정보를 생성한다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 맵 생성을 위한 이미지 분석 예시도로서, semantic segmentation을 활용한 도로를 분류하였으며 초록색은 자전거 전용 도로, 빨간색은 경계석, 파란색은 보도 블록으로 분류된 결과를 도시하고 있다.
- [0043] 또한, 메인영상의 object detection을 이용한 장애물 감지와 깊이영상의 분석을 병행하여 장애물 및 크기를 포함하는 장애물정보를 생성한다. 또한, 메인영상 및 깊이영상과 함께 바닥감지신호의 분석을 통해 바닥에 형성된 홈, 보도블록의 파손과 그 손상 크기 및 깊이에 관한 바닥상태정보를 생성한다.
- [0044] 만약 가속센서(115)를 통해 바닥의 단턱, 다양한 형태의 표면상태에 따른 개인이동수단의 충격, 진동이 측정된 경우 이러한 결과도 바닥상태정보에 반영한다.
- [0045] 즉 자율주행 배달로봇은 일반 차량과는 달리 크기가 작고, 자전거 전용도로나 인도를 주행하기 때문에, 자율주행 배달 로봇용 맵 생성을 위해 유사한 환경을 주행하는 개인형 이동장치를 활용하는 것으로 메인카메라(112)를 활용하여 도로 종류를 구분하고 3D 탭스카메라(113), 적외선근접센서(114)를 사용하여 싱크홀, 맨홀 등과 같은 장애물을 감지하고 크기 등의 상세 정보를 측정한다. 수집된 정보를 토대로도 7과 같이 semantic segmentation을 활용하여 도로 타입을 구분하고, 맨홀의 크기를 측정할 수 있다.
- [0046] 상기 테이블생성부(122)는 상기 도로분석부(121)에서 생성된 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 상기 위치정보에 매칭시켜 데이터테이블을 생성하는 테이블생성단계(S130)를 수행하는 구성이다.
- [0047] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 데이터테이블 예시도로서, 기본적으로 개인이동수단이 운행하며 수집정보를 수집한 시작지점 및 종료지점을 경도, 위도상 좌표로 나타내고, 도로종류에 따라 타입을 구분하여, 상기 도로분석부(121)에서 생성된 도로정보와 장애물정보 및 바닥상태정보를 특이사항에 반영한다. 이때 해당 정보의 등록일을 함께 관리하고 동일 경로에 대하여 수집된 정보에 변동사항이 발생할 경우 테이블을 업데이트하여 최신정보로 유지한다.
- [0048] 상기 맵생성모듈(130)은 배달로봇의 이동경로에 대한 맵정보의 생성과 갱신을 위한 것으로 세부구성으로 매칭부(131)와, 업데이트부(132)를 구비한다.
- [0049] 상기 매칭부(131)는 지리정보체계와 연동하여 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성하는 맵생성단계(S140)를 수행한다. 기본적으로 기구축된 지역맵을 제공하는 지리정보체계에 상기 데이터테이블을 반영한 맵정보를 생성한다.
- [0050] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 도로종류별 구분 예시도로서 생성한 맵정보를 도로 종류별로 구분한 예시를 나타내고 있으며 이에 더하여 도로상 구조물로서 로봇의 이동을 방해하는 장애물을 비롯하여 도로파손 및 바닥면

의 세부정보가 반영되어 로봇의 이동여부를 판단할 수 있도록 지원한다.

- [0051] 상기 업데이트부(132)는 누적 수집되는 데이터테이블의 분석에 따라 상기 맵정보를 갱신하는 업데이트 단계(S150)를 수행한다. 앞서 언급한 바와 같이 동일 지역에 대하여 복수의 정보수집모듈로부터 수집정보가 누적됨에 따라 정보의 최신화와 더불어 감지된 장애물이 일시적인 것인지 지속되는 것인지 등의 판별이 가능하며 도로 사정의 변화에 따른 맵정보의 최신화가 가능하다.
- [0052] 이때 상기 정보수집모듈(110)은 개인이동수단(200)뿐 아니라 배달로봇에도 설치되어, 배달로봇 운행에 따른 수집정보를 통해 맵정보를 갱신할 수 있도록 구성될 수도 있다.
- [0053] 상기 운행지원모듈(140)은 맵정보를 통해 배달로봇에 최적화된 이동경로를 산출하여 제공하기 위한 것으로, 세부구성으로 등록부(141)와, 등급지정부(142)와, 경로산출부(143)를 구비한다.
- [0054] 상기 등록부(141)는 배달로봇에 대한 규격 및 제원을 포함한 로봇정보를 등록하는 등록단계(S160)를 수행한다. 도 4 ~ 5는 각각 대형 및 소형 배달로봇의 예시도로서, 기개발된 배달로봇의 대표적인 모델로, Nuro 회사의 자율배송 차량 R2(<https://www.nuro.ai/>), starship technologies의 자율주행 배달로봇 starship(<https://www.starship.xyz/>)을 각각 도시하고 있다. 로봇정보는 기본적으로 배달로봇의 크기, 중량, 탑재 가능한 중량, 최대 속도 및 이동거리 등의 제원을 포함하고 차도/인도의 통행 가능 여부 등 통행 가능한 도로에 대한 판단 기준을 제공하며, 앞서 분석된 도로의 상태, 단턱, 장애물 등에도 원활한 이동이 가능한 여부를 판단할 수 있도록 한다.
- [0055] 상기 등급지정부(142)는 등록된 로봇정보의 특성에 따라 상기 데이터테이블 및 맵정보를 분석하며 이동가능 경로 등급정보를 생성하는 등급지정단계(S170)를 수행한다. 기본적으로 작성된 프로그램을 통해 로봇제원별 통행 가능한 도로유형을 비롯하여 측정된 도로의 폭 높낮이 변화에 따른 경로 등급정보를 생성하게 된다.
- [0056] 기본적으로 크기 및 중량이 설정치 이상인 배달로봇의 경우 큰 도로를 위주로 경로 등급이 주어지며, 크기 및 중량이 설정치 미만인 배달로봇의 경우 골목 등 작은 도로를 위주로 경로 등급이 주어진다.
- [0057] 상기 경로산출부(143)는 배달로봇의 경로산출 요청에 따라 해당 로봇정보 및 등급정보에 따른 최적경로를 맵정보로부터 산출하는 경로산출단계(S180)를 수행한다.
- [0058] 도 10 ~ 11은 본 발명의 실시예에 따른 로봇별 주행경로 추천 예시도로서, 상기 등급정보를 반영하여 도 10과 같이 크기가 큰 배달로봇의 경우 주행 경로가 큰길 위주로 구성되고, 크기가 작은 배달로봇의 경우 도 11과 같이 골목길이나 인도 같은 폭이 좁은 도로 위주로 경로를 추천한다.
- [0059] 이때 앞서 언급한 바와 같이 상기 정보수집모듈이 배달로봇에도 설치됨에 따라 실제 배달로봇이 최적경로를 따라 이동한 결과를 피드백하여 추후보다 효과적으로 최적경로 산출이 이루어지도록 지원할 수 있다.
- [0060] 상기 피드백모듈(150)은 이와 같은 최적경로를 이동한 배달로봇으로부터 피드백을 위한 것으로, 세부구성으로 평가부(151)와, 원인분석부(152)와, 피드백부(153)를 구비한다.
- [0061] 상기 평가부(151)는 배달로봇에 설치된 정보수집모듈의 수집정보를 분석하여 운행안정성을 평가하는 평가단계(S190)를 수행한다. 운행안정성은 기본적으로 해당 경로를 이동한 시간을 비롯하여 급정지 횟수, 주행중 배달로봇에 가해진 충격과 진동 등 미리 설정된 항목 및 점수산출 기준에 의거하여 산출하게 된다.
- [0062] 상기 원인분석부(152)는 상기 평가부의 운행안정성이 설정된 레벨 이하인 경우 원인정보를 분석하는 원인분석단계(S200)를 수행한다. 앞서 해당 경로를 이동한 시간을 비롯하여, 급정지 횟수, 주행중 배달로봇에 가해진 충격과 진동 등 운행안정성은 평가 항목이 미리 설정됨에 따라 항목별 점수를 통해 높은 된 항목 및 점수산출 기준에 의거하여 가장 운행안정성 저하에 영향이 큰 원인을 분석하게 된다.
- [0063] 상기 피드백부(153)는 상기 평가부의 운행안정성과 상기 원인분석부의 원인정보를 상기 운행지원모듈의 등급정보 및 최적경로 산출과정에 반영하는 피드백단계(S210)를 수행한다.
- [0064] 이를 통해 실제 로봇 주행에 따른 도로환경의 악영향 요인을 파악하여 보도블록에 생긴 크랙의 크기를 사전에 인지하고 회피하여 주행하거나, 다음 경로의 도로 타입이 경계석임을 인지하여, 속도를 감속하여 진행을 유도, 방지턱이 높아 해당 경로를 주행할 수 없는 이동체에는 우회 경로를 제공하는 등의 최적경로를 재산출 할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분

야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

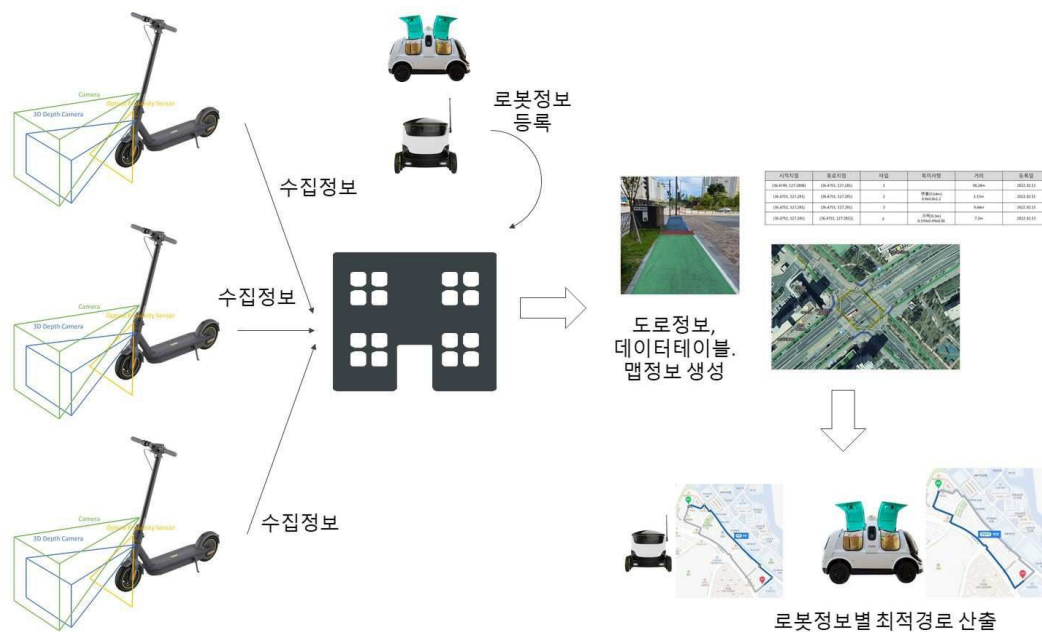
부호의 설명

[0066]

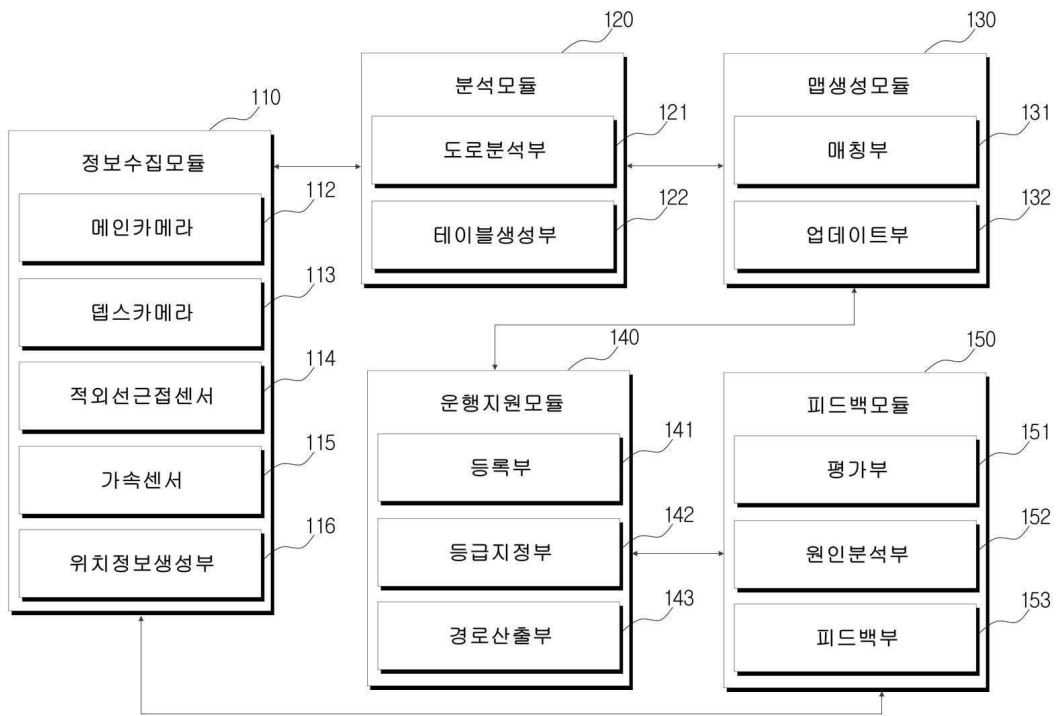
- 110: 정보수집모듈 111: 장착부
112: 메인카메라 113: 텡스카메라
114: 적외선근접센서 115: 가속센서
116: 위치정보생성부 120: 분석모듈
121: 도로분석부 122: 테이블생성부
130: 맵생성모듈 131: 매칭부
132: 업데이트부 140: 운행지원모듈
141: 등록부 142: 등급지정부
143: 경로산출부 150: 피드백모듈
151: 평가부 152: 원인분석부
153: 피드백부 200: 개인이동수단

도면

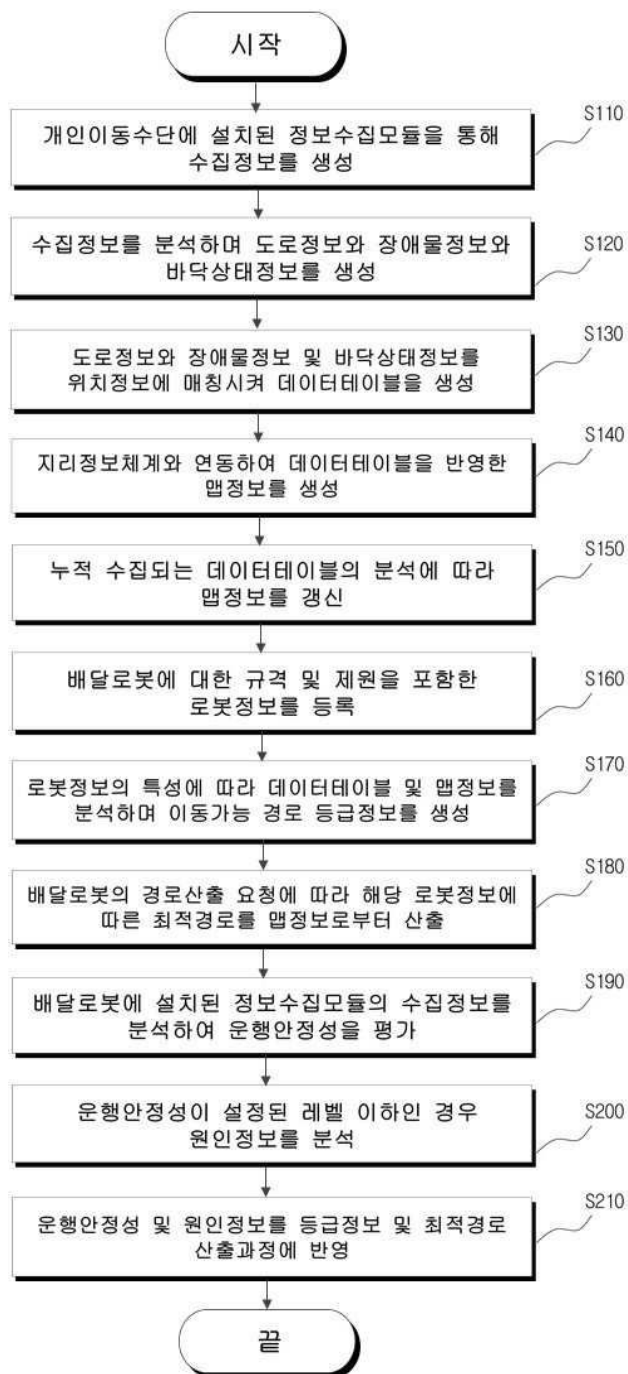
도면1



도면2



도면3



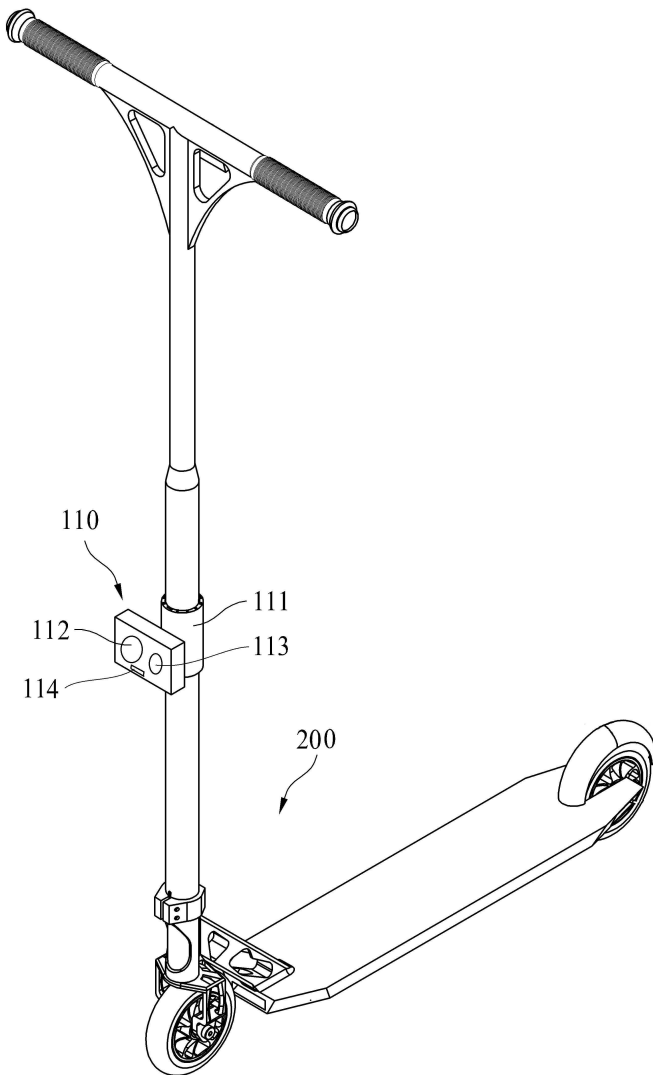
도면4



도면5



도면6



도면7



초록색 - 자전거 전용 도로

빨간색 - 경계석

파란색 - 보도 블록

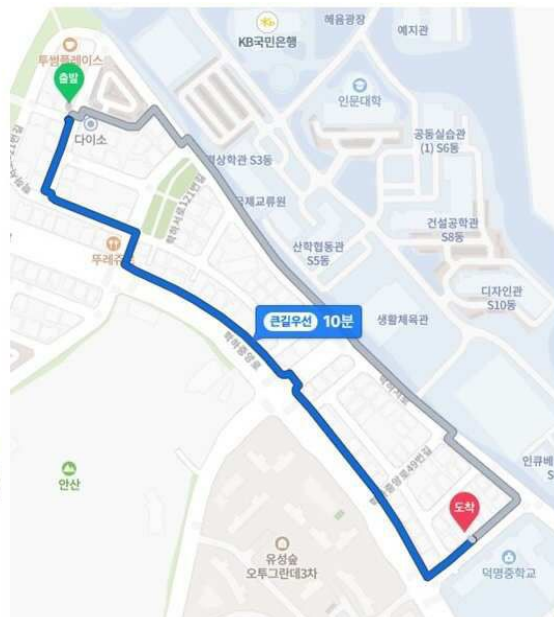
도면8

시작지점	종료지점	타입	특이사항	거리	등록일
(36.4749, 127.2808)	(36.4751, 127.281)	1		98.28m	2022.10.13
(36.4751, 127.281)	(36.4751, 127.281)	2	맨홀(0.64m) 0.8x0.8x1.2	1.15m	2022.10.15
(36.4751, 127.281)	(36.4751, 127.281)	3		9.44m	2022.10.13
(36.4751, 127.281)	(36.4751, 127.2812)	3	크랙(0.3m) 0.199x0.99x0.06	7.2m	2022.10.13

도면9



도면10



도면11

