지하공간 통합지도 관리를 위한 모바일 서비스 시스템 설계

조숙경[O], 조영지[*], 김용태[*], 최자영[*], 장용구[**]
[*](주)디비엔텍 시스템개발본부,
[O](주)디비엔텍 시스템개발본부,
[**]한국건설기술연구원 지하공간안전연구센터
e-mail: {choyj, ytkim, jychoi}@dbnt.co.kr[*], skyoung@dbnt.co.kr[O], wkddydrn@kict.re.kr[**]

A Design of Mobile Service System on the Integrated Underground Geospatial Information Map

Sook-Kyoung Cho[O], Young-Ji Cho[*], Yong-Tae Kim[*], Ja-Young Choi[*], Yong-Gu Jang[**]
[*]Div. of System Development, DBNtech Co. Ltd.,
[O]Div. of System Development, DBNtech Co. Ltd.,
[**]Underground Space Safety Research Center, KICT

● 요 약 ●

본 논문에서는 모바일 단말기에서 지하공간 통합지도 관리를 위한 서비스 시스템을 설계한다. 설계된 시스템은 현장에서 수집된 정보를 모바일 단말기에서 직접 확인 후 정합성을 검증할 수 있는 기능과 허가된 사용자만이 지도 및 지하공간 정보에 접근하여 확인 및 수정할 수 있는 기능을 가진다. 또한, 설계된 모바일 서비스 시스템을 구현하기 위해 모바일 클라이언트 모듈/현장 지원 시스템, 관리자 UI 모듈/현장 데이터 반영 모듈 간 흐름을 다이어그램으로 표현하여 제안한다.

키워드: 지하공간(Underground Geospatial), 통합지도(Integrated Information Map), 모바일 서비스 시스템(Mobile Service System)

I. 서론

지하공간 통합지도는 지하공간 개발, 지하 안전 관리 등의 분야에서 직접적으로 활용되지만 최신성 및 정확성에 대한 보장이 현재 미비한 실정이다. 이러한 문제점은 지하공간 지도에 관한 구축 및 관리 주체가 기관별로 이루어지고 있고, 지하구조물의 경우 대부분이 준공도면이 아닌 설계도면으로 관리되고 있어 현실을 반영한 지하공간 정보 제공이 어려운 형편이기 때문이다. 더욱이 최근 KT아현지사 공동구 화재, 고양시 노후화된 열수송관 파열 사고 등 도심지 지하 안전사고가 증가함에 따라 3차원 기반의 지하공간통합지도의 신속한 구축이 요구되고 있는 실정이다[1, 2, 3].

이에 따라 최신성과 정확성이 확보된 지하공간 통합지도의 현장 활용 지원체계 구축을 통해 지하안전관리, 건설 등 다양한 분야에서의 지하공간 통합지도 활용성을 제고할 수 있다. 본 논문은 이를 위해 현장 활용 기술에 적용가능하도록 모바일 단말기를 사용한 지하공간 통합지도 서비스 시스템을 설계한다.

II. 관련 연구

3차원 지도 및 공간정보에 대한 연구개발은 2011년 시범 구축을 거쳐 2013년 고도화 사업을 통해 수행된 결과 국가공간정보 포털 및 브이월드 등이 구축되어 현재 다양한 분야에 공간 정보를 활용할 수 있다. 브이월드에서는 영상지도, 3차원 건물, 지형, 행정 경계, 교통 시설, 지적도 관련 정보 등에 대한 3차원 정보를 제공하고 있다[3, 5]. 구글 Earth는 일반인 및 매시업 서비스 제작자에게 자구본 형태의 3차원 GIS를 이용한 공간정보 서비스를 제공하고 있다. 구글은 이를 통해 다양한 공간정보 매시업, KML 등을 이용한 컨텐츠 확장, 3차원 공간정보 제공 기능 등을 공개하고 있다[1,4]. 이스라엘의 Skyline에서는 3차원 공간정보 분석 시스템인 TerraExplorer로 3차원 지형을 기반으로 시설물 및 다양한 공간정보 레이어를 중첩하여 가시화 및 분석을 지원한다. 이미지, Feature, 3D 모델 등 다양한 데이터 지원 뿐만 아니라 가시화 및 객체 시뮬레이션 등도 지원한다[1].

III. 지하공간 지도 관리를 위한 모바일 서비스 시스템

3.1 전체 시스템 구성도

지하공간 통합지도용 모바일 시스템의 구성도는 다음 그림 Fig1.과 같다. 모바일 단말기는 현장에서 관측한 지하공간 정보를 모바일 클라이언트 모듈에서 현장 지원 서비스 모듈로 전달하며 공간 정보를 지도 캐시 정보에 저장하거나 현장 확인용 지도 및 공간 정보를 가시화한다. 지도는 모바일 단말기에서 수용 가능하면 직접 가시화하지만 그렇지 않으면 모바일 지도 변환 서버를 거쳐 모바일용 지하공간 지도로 변환한다. 관리자는 현장에서 수집한 데이터를 검증 후 현장 데이터 반영 모듈을 통해 지하공간 데이터를 수정하여 관리한다. 현장에서 수집한 데이터가 지도인 경우 지하지도 갱신 모듈을 통해 수정한다.

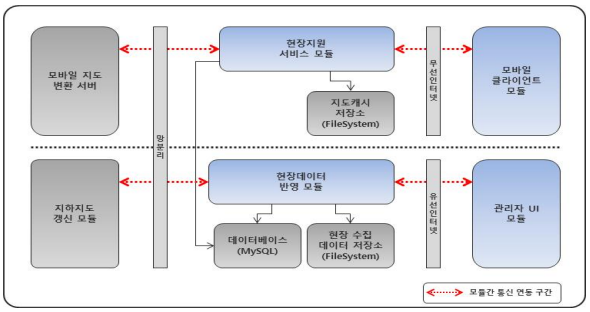

Fig. 1. System Architecture

3.2 모바일 지하지도 서비스 흐름도

현장 지원 서비스 모듈과 모바일 클라이언트 모듈 간 메시지의 흐름을 나타내는 다이어그램은 Fig.2.에 나타나 있다.

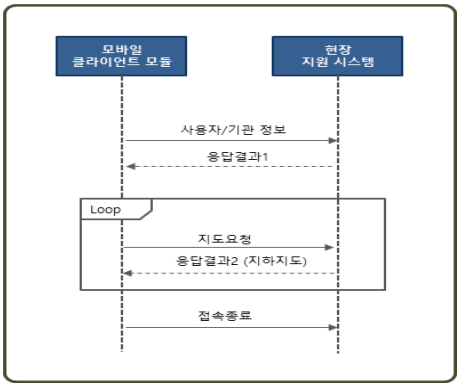

Fig. 2. Field Support and Mobile Client Module

서비스 사용자 또는 기관이 지하공간 정보 목록을 요청하면 허가 사항을 확인 후 요청한 정보를 전달한다. 또는 허가된 사용자가 지도 위치, 지하공간 타입, 지도 레벨을 수정 요청하면 성공 여부 코드와 모바일용 지하지도를 반환한다. 현장 데이터 반영 모듈과 관리자 UI 모듈 간 메시지의 흐름을 나타내는 다이어그램은 Fig.3.에 나타나 있다. 관리자 UI 모듈에서 현장 데이터 반영 모듈에서는 관리자 정보, 사용자 정보 목록, 사용 이력 정보 목록 등을 반환한다.

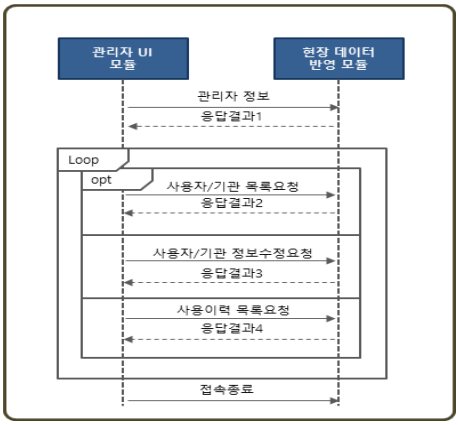

Fig. 3. Admin UI and Field Data Apply Module

IV. 결론

지하공간 통합지도는 증가하고 있는 도심지 지하안전 사고를 감소시키기 위해 3차원 기반의 지도 및 공간정보 구축 등을 요구하고 있다. 또한, 수집된 공간 정보의 최신성 및 정확성 보장할 수 있는 시스템 구축을 요구하는데 이를 위해 모바일 서비스 시스템 구축을 필수로 한다. 이에 본 논문에서는 지하공간 통합지도용 모바일 서비스 시스템을 설계하였다. 본 시스템은 현장지원 서비스 모듈, 모바일 클라이언트 모듈, 현장 데이터 반영 모듈, 관리자 UI 모듈로 구성되어 있으며 지하공간 통합지도 시스템의 모바일 지도 변환 서버 및 지하지도 갱신 모듈과 상호 작동을 통해 최신성 및 정확성을 실시간으로 보장한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 20DCRU-B158169-01).

REFERENCES

[1] 지하공간통합지도 갱신 자동화 및 현장 활용 기술 개발, 국토교통 연구개발사업 계획서, pp.1-30, 2020.

[2] 배상근 외, “공간정보 기반의 효율적 지하도상가 정보 관리방안 연구,” 한국지적정보학회지, 2016.

[3] 나준엽, “공간데이터 LOD 기반 3차원 대용량 객체의 경량화 알고리즘 연구,” pp.1-9, 한국공간정보학회, 2013.

[4] KML,https://developers.google.com/kml/documentation/kml_tut?hl=ko

[5] LOD, http://www.nsdi.go.kr/lxportal/?menuno=4038