

GPS 도면 지식정보 관리시스템 기술기반에 관한연구

A study on GPS management system on the basis of technology

박동희*
Park, Dong- Heui

추준섭**
Choo, Jun-Sup

김종민***
Kim, jong Min

길기용****
Gill, Ki- Young

ABSTRACT

Korean railway network GIS-based information system requires so much cost and time. One of the difficulties is due to the fact that GIS-based information system requires the feature database for GIS, which is generally built manually from many as-built drawing files.

In order to build-up database automatically Using GPS coordinates, this study suggests the automatic data conversion from electronic drawings to make feature database for GIS. The proposed method can be applied to build large-scale railway facility management system.

서론

GPS 도면지식정보 관리 시스템 기반기술연구에서 필요한 주요 연구과제는 건설CALS/EC 철도분야 전자도면작성표준편람에 의거하여 수많은 설계관계자로부터 작성되는 설계도면을 지식정보 데이터베이스로 자동 구축하는 것이다. 이를 위해서는 설계도면에 포함된 설계정보를 추출하여 활용하기 위해 설계도면을 구성하는 주요 속성정보를 데이터베이스 형태로 설계하는 데이터베이스 구축 기술이 중요하다. 또한 구축된 도면지식정보를 철도분야 건설사업과 철도유지보수업무에서 활용하기 위한 기술 개발이 필요하다.

실제 현장에서 도면정보를 활용하기에는 여러 가지 어려운 점이 있다. 실제 도면을 들고 현장에서 활용하는데 한계가 있으며, 노트북에 저장하여 현장에서 참고 하는 데에도 많은 어려움이 있는 것 또한 현실이다.

따라서 현장에서 손쉽게 도면을 활용하게 하기 위해서는 최신의 무선네트워크 기술과 활용기술, 그리고 유비쿼터스 기술을 융합하여 현장에서 손쉽고 편리하게 도면정보를 활용할 수 있는 기술개발이 절실히 필요하다.

설계도면에서 좌표정보는 UTM¹⁾, 세계측지계²⁾ 등의 표준좌표계를 활용하여 평면도에 위치좌표를 표현하고 이 위치좌표를 바탕으로 철도시설정보를 구성한다.

금번 연구에서는 준공도면자료로부터 도면지식정보DB를 자동으로 구축하고, 이 구축된 DB의 도면자료를 검색하기 위해 GPS³⁾위성좌표를 이용하여 실시간으로 작업현장에 있는 작업자의 위치를 인식하여 현재 사용하고자 하는 도면을 자동 검색, 활용하는 기반기술을 연구한다.

1) UTM은 Universal transverse Mercator의 약어로서 적도를 횡축, 자오선을 종축으로 하는 좌표계로서 지구를 회전타원체로 보고 지구전체를 경도 6도씩 60개 구역으로 나누고 그 각 종대의 중앙자오선과 적도의 교점을 원점으로 하여 횡 Mercator 투영법으로 등각 투영한다.

2) 세계 측지계란, 세계에서 공통에 이용할 수 있는 위치의 기준이다. 측량의 분야에서는, 지구상에서의 위치를 경위도에서 나타내기 위한 기준이 되는 좌표계 및 지구의 형상을 나타내는 타원체를 총칭해 측지 기준계라고 한다. 즉, 세계 측지계는, 세계 공통이 되는 측지 기준계를 뜻한다.

3) GPS는 Global Positioning System의 약어로 비행기, 선박, 자동차뿐만 아니라 세계 어느 곳에서든지 인공위성을 이용하여 자신의 위치를 정확히 알 수 있는 위성 위치 확인 시스템을 뜻한다.

본 론

1. 연구의 목표

한국철도시설공단에서는 유비쿼터스 기반 철도건설 및 철도시설유지관리체계 기술을 연구하여 이 기술을 기반으로 철도업무의 효율성과 안전성에 활용하도록 하는 다양한 기술연구를 여러 방면에서 진행하고 있다. 당 연구에서는 건설CALS/EC 철도분야 전자도면작성표준에 의거 작성되는 설계도면에 유비쿼터스 기술을 활용하는 다양한 기술에 대하여 연구한다.

2. 연구의 주요내용 및 범위

본 연구는 설계 및 건설단계에서 발생하는 도면 및 기술자료를 지속적으로 자동축적이 용이하게 하는 기술을 개발하여 최소한의 유지관리비용으로 기존의 수기식 관리에서 자동화된 방법으로 도면정보를 구축하는 방법을 연구하고, 이 구축된 도면정보 DB를 이용하여 유비쿼터스 기반 기술과 연계하는 연구까지 광범위하게 활용할 수 있는 철도 유비쿼터스 기반 기술을 제시하고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 연구 범위를 정하였다.

1) 도면 주요 속성정보의 자동화된 정보 축적 방법 개발

건설CALS/EC 철도분야 전자도면작성표준에 의거 작성된 설계도면의 설계정보를 구성하는 도면주요 속성정보를 추출하여 도면지식정보 데이터베이스로 자동 구축하는 기술

2) 축적된 도면 정보의 활용방안

자동구축된 도면지식정보를 유비쿼터스 환경의 최신 네트워킹 기술인 GPS를 이용하여 현장 사용자의 업무 효율 향상 기술. 이 기술은 GPS를 통한 작업자의 위치정보를 획득하여 해당 도면을 자동검색하여 디스플레이해 주고, 또한 시설물의 문제점을 실시간으로 수정할 수 있도록 코멘트 기능 개발

3) GPS 위치정보를 웹 기반 CAD⁴⁾뷰어를 통해서 디스플레이하는 방안

전(前)항의 기술로 검색된 해당 도면에 대해서 AutoCAD등의 라이선스가 필요한 상용 애플리케이션이 아닌 웹 기반으로 CAD도면을 Viewing하는 기술

4) 준공전자도면 표준화정비 및 건설정보 활용 인프라 구축 방안

향후 건설되는 대량의 철도건설 준공도면을 신속, 정확하게 시스템에 일괄등록하고 등록과 동시에 관련도면의 사업정보 및 도면정보 등을 DB로 자동 구축하여 지속적으로 방대한 도면정보 DB가 축적되도록 하는 기반 기술을 연구하여 전자도면에 의한 철도시설의 기초정보관리와 준공납품관리를 할 수 있는 프로세스를 연구

5) 도면관련 업무의 정밀도 향상

기 구축 도면 DB와 추후 구축 도면 DB의 전산화된 구축 방법을 통하여 철도시설물에 대한 정밀한 위치 확보여부를 판단하는 기술

3. 연구 추진방법

첫째, 건설CALS/EC 철도분야 전자도면작성표준에 의거 작성된 설계도면으로 부터 설계정보를 취득하기 위한 기술구현과 설계정보를 데이터베이스로 자동 구축하는 프로그램 기술 구현

둘째, 전문가 의견수렴 및 현업 담당자의 의견을 수렴하여 추후 활용성 높은 시스템을 위한 기술 연구

4) CAD란 Computer Aided Design 또는 Computer Aided Drafting의 약어로서 실제 또는 가상의 물체를 설계하는데 있어서 컴퓨터를 도구로 사용하여 수행하는 모든 창작활동이라고 말할 수 있다.

셋째, 연구 자문회의 등을 통한 의견 수렴

3.1 도면관리

도면관리 시스템에서 사용될 도면관리 기능은 도면 자료의 활용을 위한 표준 분류체계별 도면 조회 및 도면 간편 검색 기능, 신규 작성 도면 시스템 등록 및 도면 열람, 기존 도면 메타데이터의 수정, 자료 삭제 및 저장 기능을 제공하여 효율적인 도면관리를 수행할 수 있어야 한다.

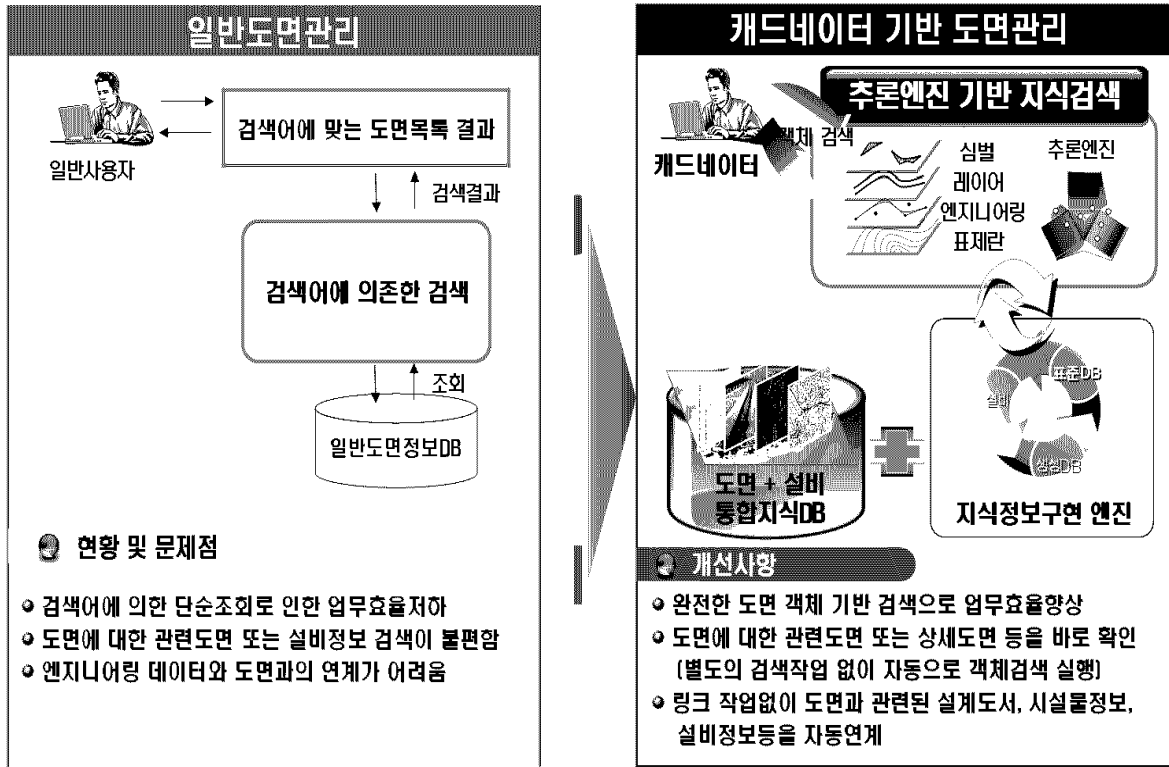
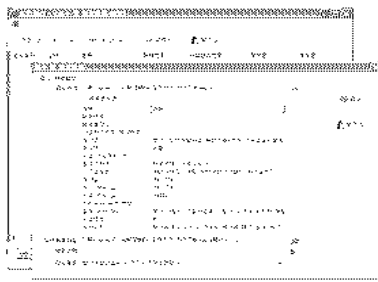


그림 4. 일반 도면관리와의 차별성

도면관리에 해당하는 기능은 다음 세 가지이다. 첫째, 일괄등록 시스템에 생성된 도면분류를 연계하여 자동조회하고 표준분류체계 도면 목록조회 기능, 건설단계, 철도구분, 분야별 도면조회하는 분류별 도면 관리. 둘째, 조회된 도면목록 중 도면명, 도면번호 등의 검색조건에 따라 도면 검색, 결과 내 재검색 기능을 제공하여 절차적인 검색방안을 제시하는 간편검색 기능. 셋째, 도면 표제란에 존재하는 도면의 이력정보 조회 및 표준 번호체계를 활용한 각 단계별 도면 이력 수량 및 개정이력을 파악하는 이력정보 조회기능이 있다.

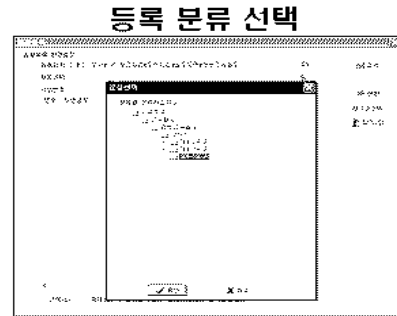
3.2 도면 일괄등록

시설준공 시 발생한 다량의 철도표준도면 성과품을 효율적으로 등록 및 운영·관리하기 위하여 GPS 도면지식정보 관리 기반기술 연구에서는 표준 분류 생성, 메타 속성정보 등록, 도각(표제란) 정보추출, 도면 속성정보 (레이어, 심벌, 텍스트) 추출, 도면 지식정보 DB 구축, 파일 업로드의 모든 과정을 One-Step으로 수행할 수 있는 자동화 프로세스를 연구·개발한다. 이러한 기능은 과거 도면 DB등록 시 발생하는 막대한 비용 절감 효과와 DB구축의 신속성을 보장하고, DB 데이터의 정확성을 높이는 효과를 갖는다. 또한 이러한 데이터를 이용하여 GIS 시스템과 유기적인 시스템 연계 기반을 마련한다.



납품CD 반입

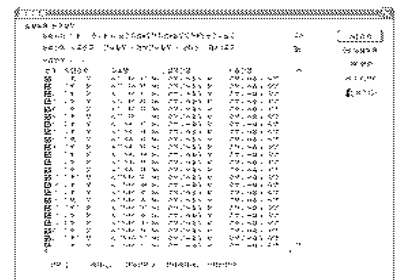
자동 일괄등록



시스템 활용 장점

- ※ C/S기반의 직관적인 UI 제공으로 사용자 편의성 증대
- ※ 웹보다 뛰어난 시스템 안정성 제공
- ※ 일괄등록 정보의 로그정보 관리 및 도면 자료에 대한 이력관리 기능 제공
- ※ 소스코드 유출 방지로 보안성 향상

도각 (표제란) 정보 자동 추출



지식정보DB
자동 구축



데이터 등록

DIYCAD Engine

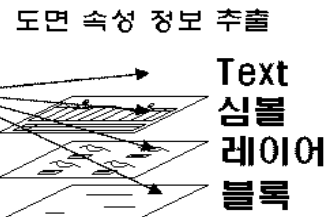


그림 5. 도면관리 프로세스 자동화

도면관리 프로세스를 단계별로 살펴보면 다음과 같다.

- 1단계 : 납품 CD 경로 선택 - 납품 CD가 있는 파일 경로를 선택 시 해당 폴더의 모든 도면목록을 검색한다.
- 2단계 : 도면 메타정보 자동추출 - 도면 표제란 정보를 추출하여 프로그램 목록에 해당 내역을 표시한다. 그리고 도면 번호와 도면 표제란 정보를 기준으로 도면 분류를 자동생성한다. 또한 등록 버튼 클릭 시 추출된 표제란 정보를 DB에 메타속성 정보로 등록한다.
- 3단계 : 도면 지식정보 DB 등록 및 파일 업로드 - 도면에 존재하는 객체정보(레이어, 심볼, 텍스트, 해칭)를 추출하여 도면 지식정보 DB에 저장한다. 그리고 파일 서버에 DB생성된 분류를 기준으로 파일 폴더를 자동 생성한다. 마지막으로 분류에 해당하는 폴더에 도면 파일을 업로드 한다.

3.3 GIS연계데이터 자동 구축

설계 및 건설단계에서 발생2 을 구성하는 도형정보)를 일정형식의 데이터베이스로 자동구조화 변환 등록하고, 지리정보시스템 구축 시 발생하는 구조화 편집과정에서 추가적인 GIS시설정보, 건설정보 및 링크정보를 등록하지 않고, GIS공간정보 기반에서 건설업무에서 필요한 시설정보와 도면을 검색 활용할 수 있도록 하는 기술로서,

1. GIS공간데이터를 활용하기 위해 건설단계에서 발생하는 CAD전자도면을 지리정보시스템(GIS)에서

인식할 수 있도록 CAD 전자도면의 변형 없이 셰입(Shape) 형식으로 도형정보와 데이터베이스 정보를 변환 구축하여, GIS의 건설정보, 도면정보가 연계될 수 있도록 구축하는 기술

2. 개별 CAD전자도면의 도각정보에 의한 사업정보, 도형정보에 의한 레이어 및 심벌 명을 일정 형식의 데이터베이스에 등록하여, 지리정보시스템에서 건설정보, 시설정보, 도면정보를 검색 및 활용할 수 있도록 GIS연계데이터를 자동으로 구축하는 기술

3. 구축된 GIS공간정보시스템에서 선택하는 객체를 통한 공간정보 검색은 심벌이 갖는 확장정보를 이용한 객체가 갖는 1차적인 정보검색과, 객체가 속한 레이어를 통한 2차 정보검색, 객체와 레이어 정보를 연계한 정보검색 및 1,2차 정보검색 결과와 상기 1항, 2항에서 구축된 데이터베이스를 참조하여 외부의 도면을 찾는 검색기술

4. 도형위상(Topology) 구조화 오류에서 가상영역 정보조회방법, GIS공간DB에서 자료검색 및 조회 방법, 도면참조 심벌에 의한 도면검색 및 조회방법, 변경된 CAD전자도면의 GIS공간DB 갱신방법, GIS공간DB에서 설계 요소 간 간섭검토 방법 등 CAD전자도면에 의한 도면 GIS공간데이터 활용방법임.

3.4 시스템 특징

본 연구에서 수행하고자 하는 기반 기술 구현 시, 공단, 작업자, 유관기관의 3개 부문이 유기적으로 연계되어 다음과 같은 효과를 가져다 줄 것으로 예상된다.

첫째, 철도도면정보를 활용한 통합 관리 및 관리 환경을 통해 공단 운영 효율성 극대화

둘째, 철도도면정보를 활용한 유기적이고 신속한 시설물 관리 환경의 제공을 통한 대시민 만족도 증가

셋째, Web 2.0 사상을 기반으로 향후 시스템 확장 시 유연성 제공 등 구축ROI 극대화

넷째, 향후 추진사업 시 도면정보 연계확장을 용이하게 할 수 있는 기반조성

결 론

4. 결론 및 연구 성과

GPS 도면지식정보 구축 연구의 GPS도면지식정보 관리시스템 기술기반연구로 구축된 한국철도시설공단의 도면관리시스템 사용 시 사용자들의 도면관련 업무 프로세스 개선과 DB구축 데이터의 유기적인 활용 및 구축 비용 절감, 기초 도면자료의 정확성 향상, 자료 활용성 증대를 위한 다양한 검색 기능 등이 제공되어 이를 기반으로 GIS 시설물관리 시스템과 도면연계 기능을 제공하여 유비쿼터스 기반의 업무처리 방안을 마련하는 성과가 예상된다.