

도시철도 역사시설물의 효율적인 관리를 위한 삼차원 역사관리시스템 개발 Development on the 3D Station Management System for Urban Transit

신정열* 안태기** 이우동*** 박기준****
Shin, Jeong Ryol Ahn, Tae Ki Lee, Woo Dong Park, Kee Jun

ABSTRACT

In several years, the geographic information system has been being applied into various departments, i.e. estate, transportation, prevention against disasters, agriculture, environment, etc. Especially, it is very useful for us to manage the infrastructures of urban transit which are scattered and located in the vast areas of city. But, in the 2D geographic information system, it is impossible to manage the various inner facilities of stations which are in the same spatial location on GIS. Then, the 3D station management system has been developed for the efficient management of station facilities in urban transit. Through this system, from the virtual cyberspace of station on PC, we can move and go to any places of station we want without going to the station fields. So, we can manage the various information of location information, basis information, maintenance information about the inner facilities such as architectural structures, machinery facilities, electronic equipments. And, this system is also connected with the drawings and technical documents in each facilities. So, we're sure, this system will improve the efficiency of maintenance work and information management of stations.

1. 서론

21세기 세계화 및 정보화, 정보기술의 발전 등으로 정보기술의 활용 여건 증대와 개발이 두드러지고 있는 가운데, 새로운 산업전략 및 경영환경 변화에 신속한 대응을 위하여 정확하고 신속한 정보의 상호 전달 및 관리가 경쟁력 제고의 핵심적 사항으로 관심이 집중되고 있으며, 이러한 정보기술의 활용을 통한 국가적 기술정보 축적 등으로 국가 경쟁력을 향상시키는 중요한 역할을 하고 있다.

이에 맞추어, 전 세계적으로 최근 수년간에 걸쳐 토지, 도시계획, 교통, 방재, 농업, 환경 분야 등 다양한 분야에 걸쳐 지리정보시스템이 많이 보급, 활용되고 있으며, 그 기술 또한 나날이 빠르게 발전하고 있다.

특히, 이러한 이차원 지리정보시스템은 방대한 지역에 산재해 있는 도시철도 시설물을 관리하는데 있어서의 활용은 매우 효과적이라 사료된다. 하지만, 동일 위치 공간 내에 여러 시설물이 혼재해 있는 역사 시설물과 같은 경우에는 기존의 이차원 지리정보시스템으로는 관리에 한계가 있다.

* 책임저자, 정회원, 한국철도기술연구원, 도시철도기술개발사업단, 선임연구원

E-mail : jrshin@krri.re.kr

TEL : (031)460-5716 FAX : (031)460-5749

** 한국철도기술연구원, 선임연구원

*** 한국철도기술연구원, 책임연구원

**** 한국철도기술연구원, 선임연구원

이에, 본 연구를 통하여 도시철도의 역사 시설물에 대한 효율적인 유지관리를 위하여 삼차원 역사관리시스템을 개발하였다. 본 삼차원 역사관리시스템은 이차원 지리정보시스템 관점에서 볼 때 한 개 역사내 시설물이므로 모든 역사 내 시설물은 전체 이차원 평면 공간위치정보는 같지만, 역사 내에서 볼 때 서로 다른 층과 공간위치정보를 가지고 있으므로 이를 효과적으로 관리할 수 있는 보다 진보된 지리정보시스템이라 할 수 있다.

이 시스템을 통해, 작업자가 현장에 직접 가보지 않고서도 PC 화면 상에 제공되는 가상 역사 공간을 자유롭게 이동 가능함으로써 역사 내 모든 시설물 즉, 건축설비, 기계설비, 전자설비 등에 대한 위치정보, 기본제원정보, 유지보수정보 등의 다양한 정보관리가 가능하다. 또한, 본 시스템 내 각각의 시설물들이 해당되는 도면과 기술문서와 직접 연계될 뿐만 아니라, 도면과 운영기관 내 자재관리시스템과의 연동으로 유지보수업무의 효율성을 한층 더 높일 수 있을 것으로 기대된다.

2. 삼차원 역사관리시스템

2.1 시스템 개요

역사내부 시설물 즉, 각종 역사편의시설물, 건축시설물, 설비시설물, 전자기기시설물 등의 효율적인 관리를 위하여 삼차원 역사관리시스템을 개발하였다. 본 시스템은 사무실내 개인 PC를 통하여 유지보수 작업자에게 삼차원의 가상공간을 제공하는데, 이 삼차원 가상공간은 직접 역사내 현장에서의 정밀한 세부 사진 촬영을 통한 포토 렌더링(rendering) 기술에 의해 완성이 되었다. 포토 렌더링 기술이란 촬영한 사진을 이용한 삼차원 컴퓨터그래픽에서 화면에 그려지는 물체의 각 면에 색깔이나 효과를 넣어 입체감과 사실감을 줌으로써 현실감을 느끼게 해주는 기술을 말한다.

이러한 삼차원 가상공간을 통하여 작업자가, 역사내부의 승강장, 대합실, 엘리베이터, 에스컬레이터, 기계실, 출입구 등 원하는 곳 어디든지 가볼 수 있다. 그러므로, 직접 역사 현장에 갈 필요 없이 개인 PC만을 가지고 사무실내에서 역사내부의 다양한 시설물을 보면서 시각적인 시설물 정보관리가 가능하다.

본 삼차원 역사관리시스템은 다음의 세 가지 기능 즉, (1) 역사내부보기 기능, (2) 역사내부 시설물 검색 기능, (3) 역사내부 시설물 속성정보조회 기능으로 구성되어 있다.

2.2 시스템 기능

① 역사내부보기 기능

첫 번째, 역사내부보기 기능으로서 유지보수작업자가 아래 그림 1, 그림 2 및 그림 3과 같이 역사내에 본인이 마치 있는 것처럼 가상의 공간을 통해 역사 내부의 여러 곳을 가볼 수 있는 삼차원 역사관리시스템의 기본적인 기능이다.

이 기능은 상기한 바와 같이 삼차원 포토 렌더링 기술에 의해 구축된 삼차원 역사 모델링 데이터를 사용자 시점을 옮겨감에 따라 읽어 들이면서 3D 뷰어 창에 역사내부화면을 표시하도록 한 것이다. 그러므로, 작업자는 본 시스템의 3D 뷰어 창에서 마우스로 시점을 이동하려는 지점으로 드래그하면서 옮겨감으로써 역사내부 전체를 모두 둘러 볼 수 있다. 마치 실제 역사 내부에 있는 것처럼 계단을 내려가거나, 기계실의 문을 열고 닫는 등의 모든 행위가 가능하며, 심지어 위, 아래층을 단순히 마우스를 아래로 드래그함으로써 계단 이용 없이도 층 이동이 가능하다.



그림 1. 삼차원 보기기능 예 #1 - 출입구

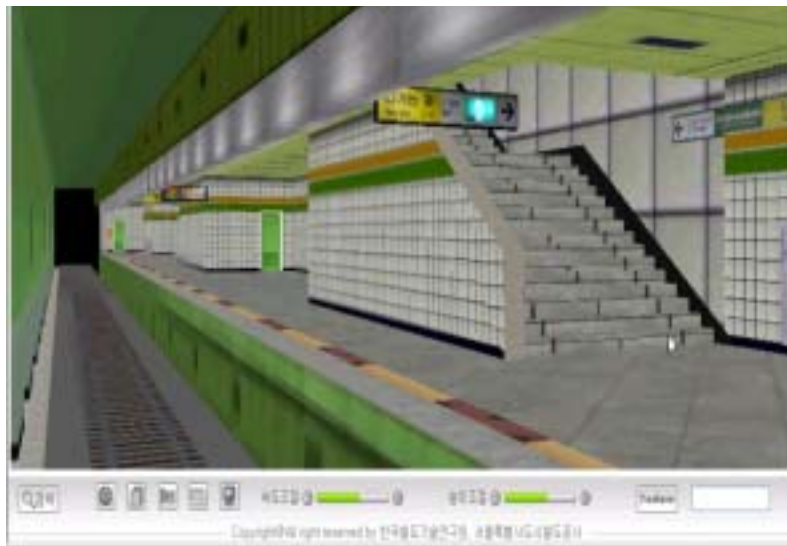


그림 2. 삼차원 보기기능 예 #2 - 승강장

그림 3. 삼차원 보기기능 예 #3 - 기계실

② 역사내부 시설물검색 기능

두 번째, 역사내부 시설물 검색 기능으로서 유지보수작업자가 아래 그림 3과 같이 역사 내 시설물 어느 곳이든 시간에 원하는 곳을 검색창을 통하여 검색하여 해당 장소로 바로 옮겨가는 기능이다.

시설물 검색은 작업자가 어느 호선의 어느 역사시설물을 검색할 것인지 선택할 수 있으며, 혹은 모든 호선의 전체 역사시설물을 대상으로 검색도 가능하다. 또한, 시설물 검색은 그림 4와 같이 (1)부대시설, (2)편의시설, (3)기타시설로 분류된 트리를 통하여 해당 시설물 부류를 선택함으로써 쉽게 이루어질 수 있다. 작업자가 분류트리 중에서 찾고자 하는 어떤 시설물 항목을 선택하면 화면에 해당 호선, 해당 역사 내 혹은 모든 호선, 모든 역사내의 선택되어진 시설물이 모두 나열된다. 나열된 정보에는 선택된 시설물의 호선명, 관리소속, 역명, 층구분, 면적 등 상세한 세부 정보를 알 수 있다. 나열된 시설물 중에 특정 한 곳을 선택하면, 선택된 해당 시설물로 바로 옮겨갈 수 있다. 아래 표 1은 세 가지 역사 내 시설물분류의 세부 항목이다.

표 1. 역사 시설물 검색 분류

시설물 분류	세부 항목
부대시설	외부출입구, 내부계단, 환승통로, 연결통로, 대합실, 기능실, 승강장, 화장실, 안내표지판, 셔터시설, 문화예술시설
편의시설	승강편의시설, 일반편의시설, 장애인편의시설
기타시설	기타시설

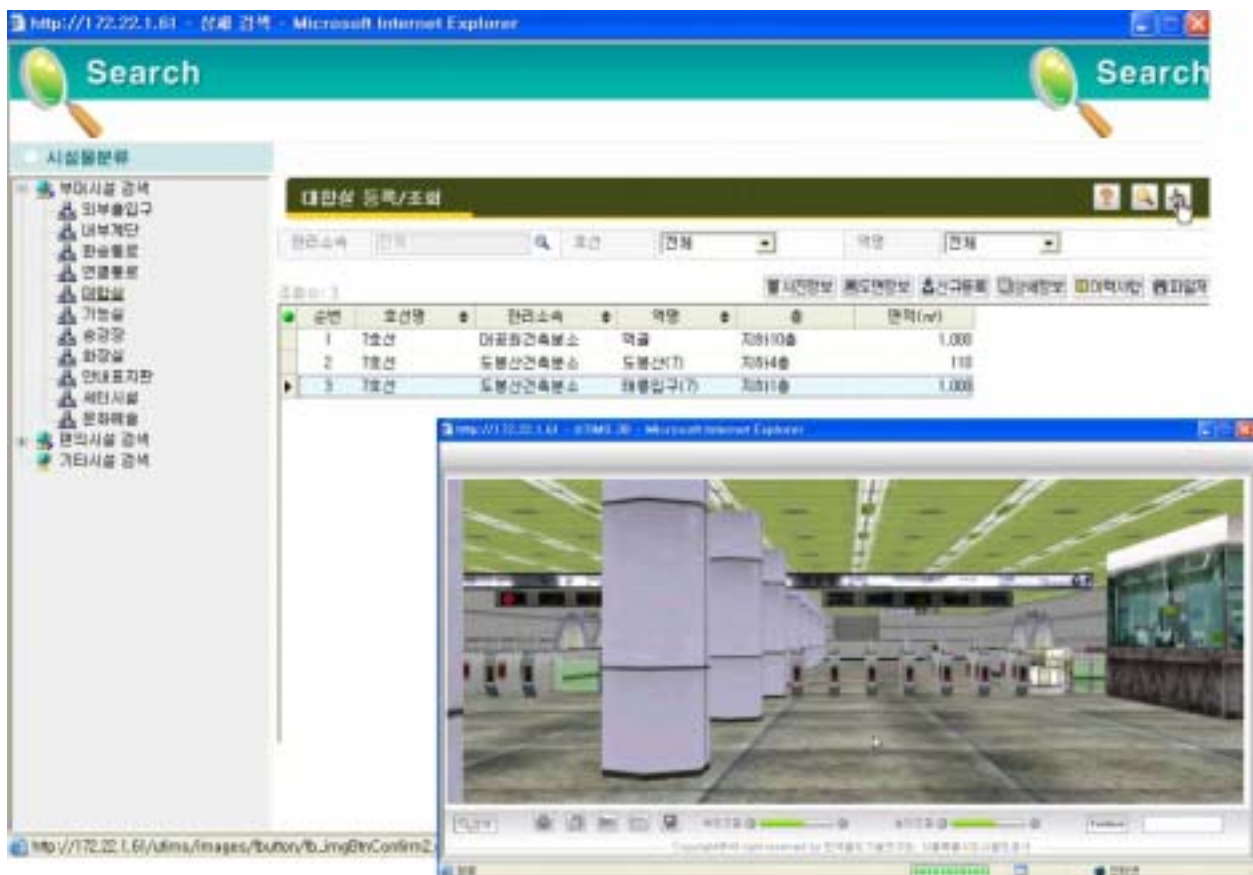


그림 4. 역사 시설물 검색 화면



그림 5. 역사내부 시설물 대장정보 조회 화면

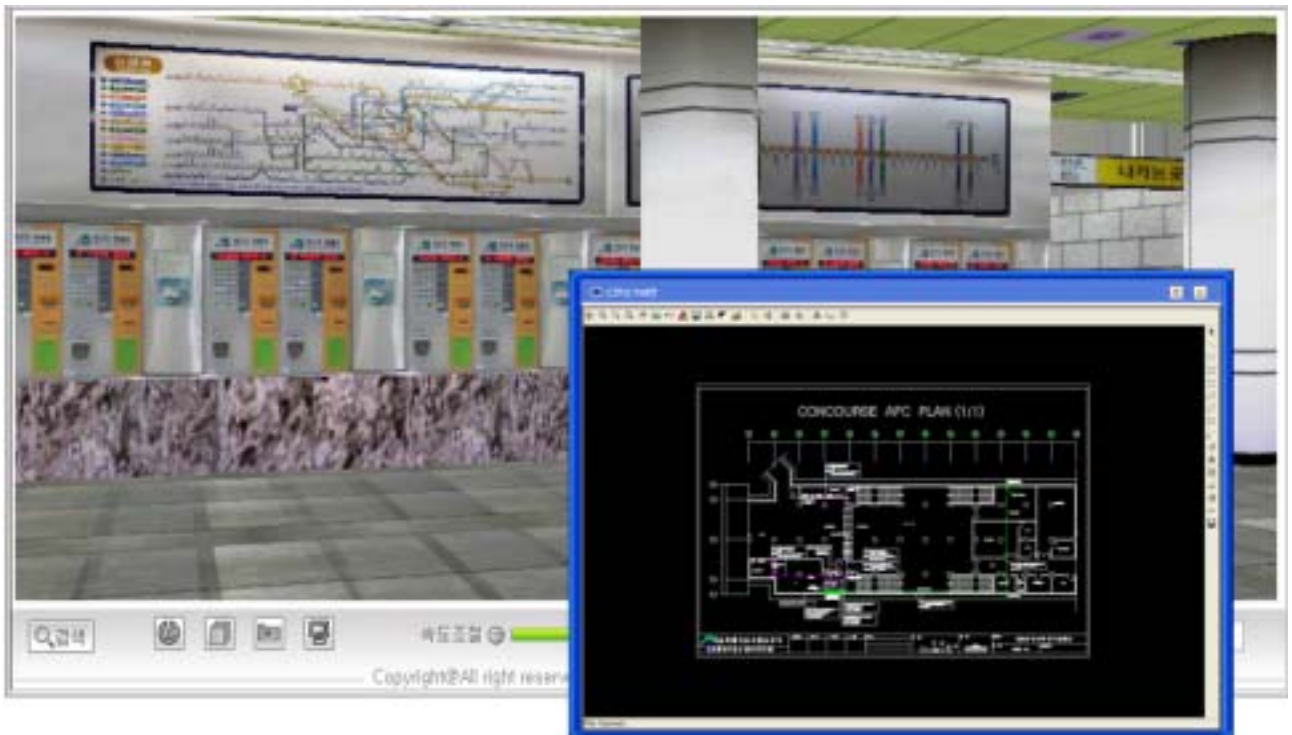


그림 6. 역사내부 시설물 도면정보 조회 화면

③ 역사내부 시설물 속성정보조회 기능

세 번째, 역사내부 시설물 속성정보조회 기능으로서 유지보수작업자가 보고자 하는 해당 시설물의 속성 정보 즉, 시설물 제원정보(관리소속, 호선, 역명, 시설물명, 관리번호, 제조정보, 설치정보, 층정보, 공간위치 좌표정보 등), 시설물 세부부속품 정보, 유지보수작업 계획 및 실적정보 등을 조회할 수 있다.

그림 5는 역사내부 시설물 중 에스컬레이터의 선택하여 그 대장정보를 조회하는 화면을 나타낸 것이다. 본 속성정보 조회창 우측의 아이콘을 통하여 대장정보 뿐만 아니라 본 시설물과 관련된 사진정보, 도면정보를 확인할 수 있으며, 유지보수작업시 촬영한 사진등을 사진설명과 함께 언제든지 등록 및 삭제가 가능하다. 그림 6은 역사내부 시설물 중 대합실에서의 도면정보를 조회하는 화면을 나타낸 것이다.

3. 결론

본 연구에서는 효율적인 역사내 시설물의 유지보수정보를 포함한 다양한 정보관리가 가능한 삼차원 지리정보를 이용한 역사관리시스템을 개발하였다. 도시철도운영기관에 종사하는 유지보수작업자는 본 삼차원 역사관리시스템에서 제공하는 가상 역사 사이버공간을 통하여 마치 직접 역사 현장에 있는 것처럼 모든 역사내 시설물을 둘러보면서 효율적으로 각종 정보를 관리할 수 있다.

현재 본 삼차원 역사관리시스템을 포함한 시설물 유지보수체계 정보화시스템은 2006년도부터 서울 특별시도시철도공사에서 실 운영 중에 있으며, 전체 역사에 대하여 본 삼차원 역사 모델이 구축되어 활용된다면 역사내부 시설물에 대한 유지보수작업 생산성 및 정보관리의 효율성, 나아가 도시철도 운영의 안전성 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2006년도 도시철도 표준화 연구개발사업의 “도시철도 유지보수체계 표준화·정보화 연구”에 대한 건설교통부의 연구비 지원으로 수행된 것으로, 이에 깊이 감사드립니다.

참고문헌

1. Shin J. R.(2005), “DEVELOPMENT OF MAINTENANCE INFORMATION SYSTEM APPLIED IT FOR URBAN TRANSIT INFRASTRUCTURE ”, treatise of China-Korea-Japan Collaboration Research
2. Shin J. R.(2006), “THE 2D/3D GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF URBAN TRANSIT INFRASTRUCTURES ”, treatise of China-Korea -Japan Collaboration Research, p.129~p.136
3. Shin J. R.(2005), “WEB-GIS INFORMATION SYSTEM FOR TRACK MAINTENANCE ON KOREAN URBAN TRANSIT,” treatise of 8th International Railway Engineering, London
4. 한국철도기술연구원(2005), “도시철도 유지보수체계 정보화시스템 GIS 사용자 매뉴얼”, p.73~p.84