CAD도면과 GIS구조화 자동변환 방안에 관한연구

A study on automatic data conversion from electronic drawings to make feature database for GIS system

박동희* 김영국** 강유신*** 오주환**** 추준섭*****

Park, Dong- Heui Kim, Young Guk Kang, Yu- Shin Oh, Ju-Hwan Choo, Jun-Sup

---

ABSTRACT

The total length of Korean railway network is about 3,300km. Since it is of great scale in system view point, the systemization of 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 the feature database for GIS with ease, 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 at lower cost.

---

1. 서 론

최근 한국의 건설된 철도의 노선은 약3300km의 길이로 방대한 규모로 이러한 대규모의 철도시설물 지리정보를 시스템화 하기 위해서는 막대한 예산과 시간을 필요로 하여 철도시설물 GIS시스템 도입에 어려움이 있었다. 이전의 철도시설물 GIS시스템은 한번 구축되면 거의 변경이 없는 유지보수 또는 홍보목적으로 사용되었으며 건설단계에서의 잦은 설계변경 시 마다 새로 GIS-DB을 구축해야 하는 번거로움과 막대한 비용이 들었던 것이 사실이었다. 특히 CAD도면과 GIS-DB를 자동으로 연동하는 방법이 필수적이지만 접근하기 어려운 문제이었다. 본 논문은 이러한 문제를 기술적이고 방법론적으로 접근 철도의 건설단계에서 유지보수단계에 이르기 까지 전 과정을 총망라하여 준공도면을 기반으로 구조화 편집없이 GIS시스템를 구축하여 철도시설물을 공간정보화하는 효과적인 건설철도 정보화를 위한 방법론에 대한 것이다

2. GIS 기반 철도 정보시스템

그림 1에 나타난 바와 같이 GIS 기반 철도 정보시스템은 세 가지 주된 부분으로 구성된다. 첫째로, GIS를 위한 도형정보는 토목, 건축 등의 준공 전자도면에서 얻어져서 데이터베이스 형태로 저장된다. 철도시설물을 기술하는 전자도면의 요소(entities)들은 GIS에 표시되기 위하여 세계측지계의 위치정보 (x, y)를 가지는 도형데이터로 변환된다.

---

* 한국철도시설공단,KR기술연구소,정회원
E-mail : 5004choo@hanmail.net
TEL : (042)607-3409 FAX : (042)607-3322
** 한국철도시설공단,KR기술연구소,
*** 한국철도시설공단,KR기술연구소,
**** 한국철도시설공단,KR기술연구소,
*****한국철도시설공단,KR기술연구소,

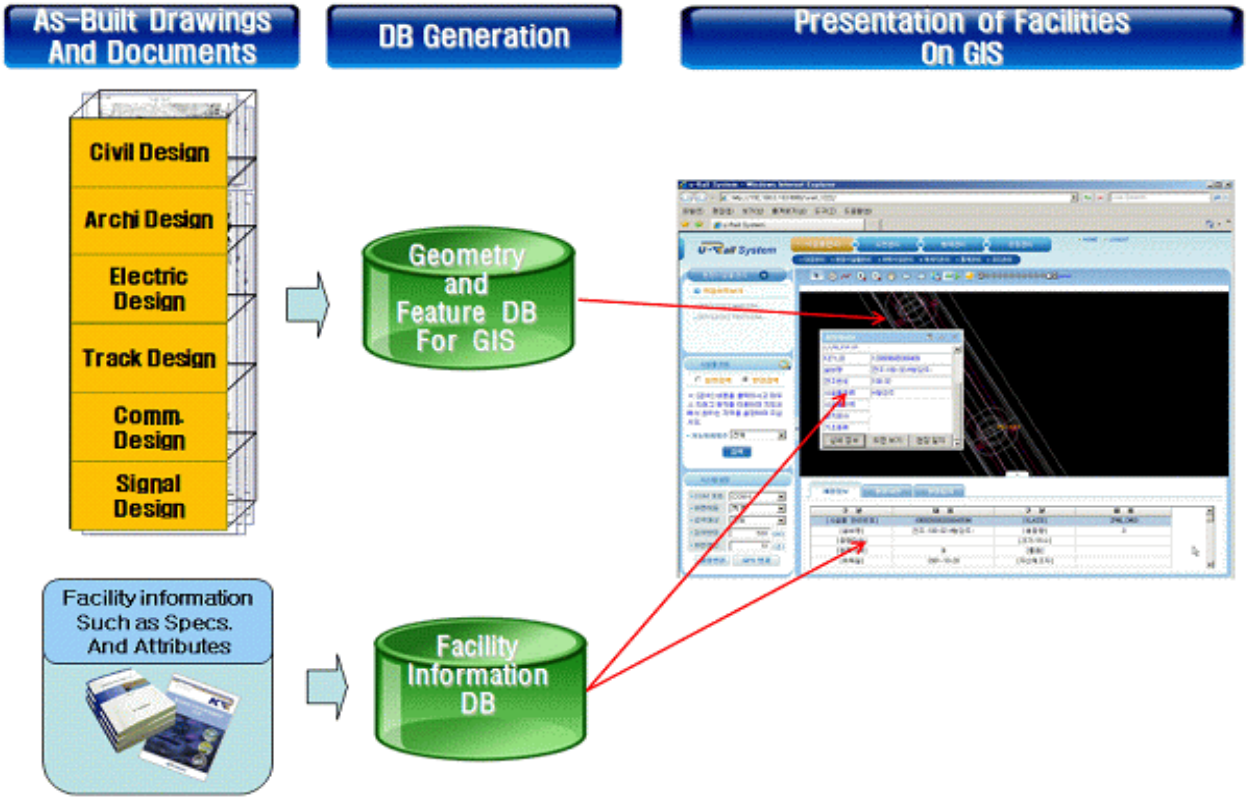

그림 1: GIS 기반 철도시설물 정보시스템의 세가지 구성 요소

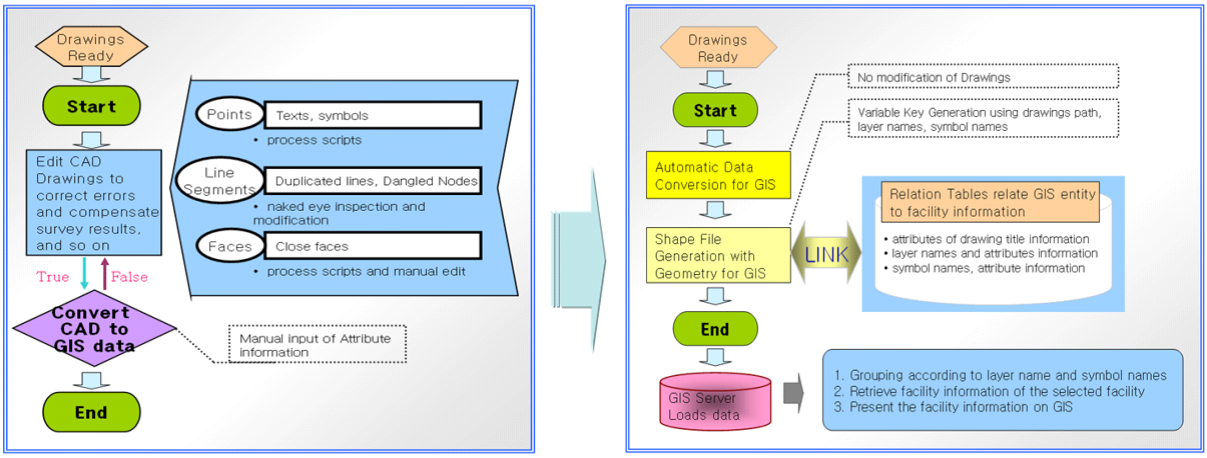

그림 2: 전자도면을 GIS 도형정보로 변환 예

둘째로, 속성 데이터라고 명칭되는 철도시설물 데이터는 시설물 규격 정보 및 속성으로부터 얻어진다. 이것은 통상적으로 'Excel' 과 같은 데이블형태로 기술된다. GIS는 유일한 ID로 앞에서 설명한 두 가지 요소의 기본적인 통합 플랫폼을 제공한다.

전자도면을 GIS 도형데이터로 변환하는 주된 어려움은 그림 2에 나타난 바와 같이 도형정보의 변환은 수작업에 의존한다는 사실이다. 예를 들어, 어떤 역과 역사이의 선구는 각각 점(node)과 선(link)로 기술된다. 도형정보는 점과 선들의 조합으로 구성될 수도 있다. 이들은 점, 선, 면간의 관계를 구성하는 위상(topology)라고 부른다. 그러나 CAD 소프트웨어에 의하여 그려진 전자도면은 이러한

위상을 가지지 못한다. 전자도면에서는 철도 시설물을 관리하는 데 필요한 선구를 표현하지 않고 하나의 긴 선으로 표시될 수 있다.

따라서 도면이 변경되었을 경우, GIS를 위한 도형정보의 갱신을 위한 데이터 변환이 필요하기 때문에 철도시설물 정보시스템의 일관성을 위한 관리 비용이 매우 높아지게 된다. 이 논문의 주된 쟁점은 어떤 의미에서 자동변환을 제안하는 것이다.

3. 자 동 변 환

자동 GIS 데이터 변환을 위하여 GIS를 위한 도형정보를 구축하는 기본 단계는 전자도면의 표준화이다. 자동 데이터 변환을 위한 표준화의 주된 부분은 CAD와 GIS 간의 정보 형태(Format)를 정의하는 것이다. 그것들은 네 가지의 서로다른 항목을 포함한다 : 표제란 정보, 레이어 정보, 블록 정보와 기하학적 위치.

첫째로, 표제란정보는 그림 3에 나타난 바와 같이 프로젝트, 건설, 도면 및 관리 정보로 정의된다. GIS를 위한 도형 정보 데이터베이스에 저장되는 주요 정보는 도면 명, 축척 및 선로 명이다. 그림 3은 선로 명 'SB Line'이 보여진 예이다.

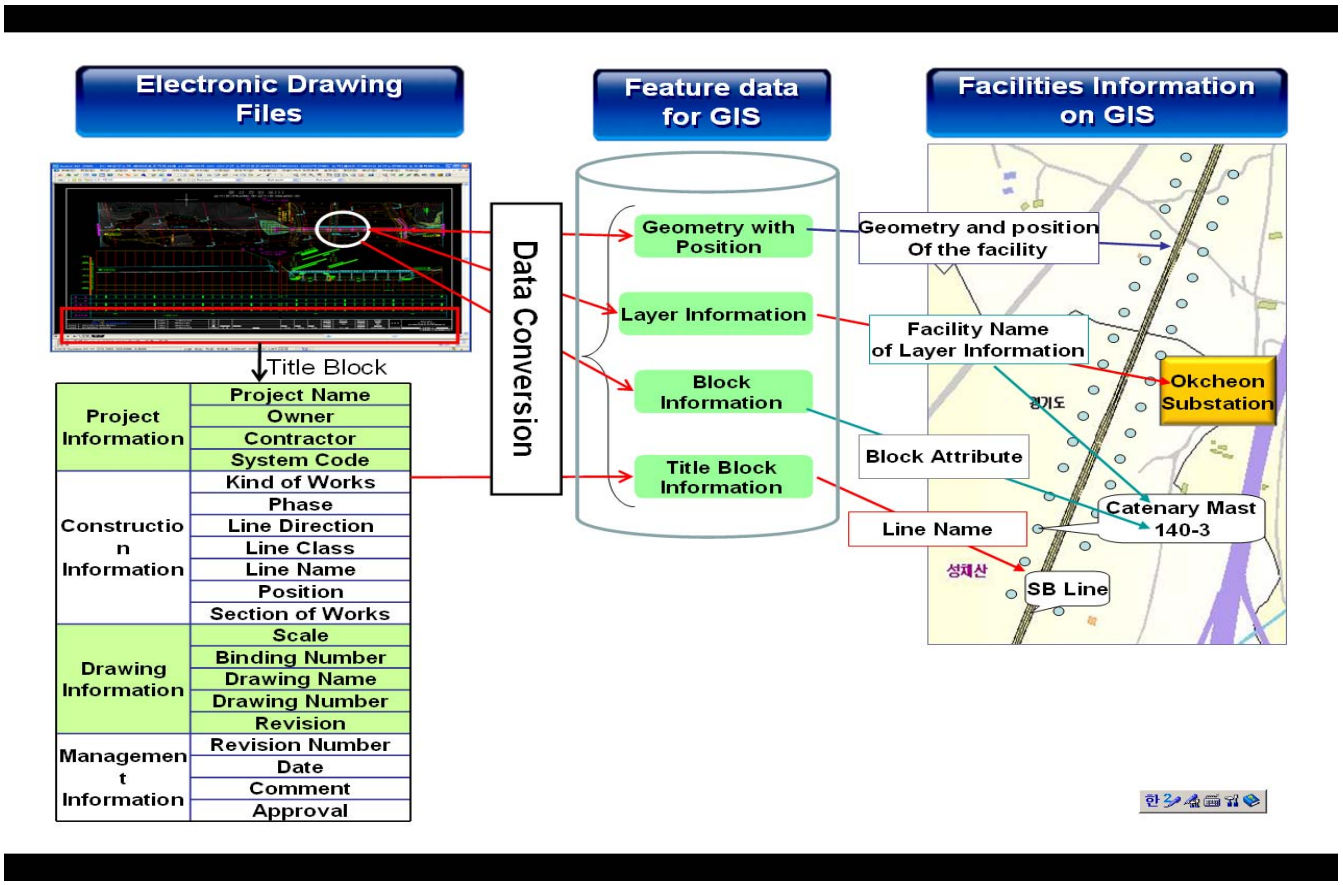

그림 3: 전자도면을 GIS 도형정보로 변환하는 자동 데이터 변환 방법

둘째로, 레이어 정보 형태(Format)는 그림 4에 나타난 바와 같이 레벨 1에서 6까지로 정의된다. GIS 확장 정보는 GIS에 표시되는 데 이용되고 따라서 도형정보 데이터베이스 형태로 추출되어 저장된다.

layer code format		AB-CCCC-DDDD [-Contractor Code] [-GIS Extension]		
fields	classification	remarks	Example : CF-BLDG-STAN-XXXX-Seoul Station	
A	main class	kind of major construction works	C : Civil	LEVEL1
B	middle class	kind of middle construction works	F : Facility	LEVEL2
CCCC	detail class	kind of detail construction works	BLDG : Architectural Facility	LEVEL3
DDDD	owner defined	owner defined	STAN : Station	LEVEL4
Contractor Code	arbitrary	contractor defined	TypA : Type A	LEVEL5
GIS Extension	Arbitrary	facility name for GIS	Seoul Station : Facility Name	LEVEL6

block code format		ABCCCCC [-Contractor-defined]		
fields	classification	remarks	Example : ECCTMT-TYP3	
A	main class	kind of major construction works	E : electric	LEVEL1
B	middle class	kind of major construction works	C : catenary	LEVEL2
CCCCC	detail class	kind of major construction works	CTMT : catenary mast	LEVEL3
contractor code	arbitrary	contractor defined	TYP3 : Type 3	LEVEL4

그림 4. 레이어코드 체계

세 번째로, 그림 5에 나타난 바와 같이 블록정보의 주요부분은 속성정보인데, 동일한 시설물이 존재할 경우를 대비하여 시설물 명과 일련번호를 부여하는 데 사용된다. 예를 들어, 각 전차선주는 블록 개체(entity)로 기술되는 데, 이것의 일련번호는 '140-3' -140 킬로정에 있는 세 번째의 전차선주를 의미한다 - 그림 3의 GIS에 표출된 바와 같이 블록 정보로 저장된다.

4. 결 론

본 논문은 전자도면의 표제란, 레이어, 블록속성 정보 형태(Format)의 표준을 도입함에 의한 자동 데이터 변환을 고려하였다. 이 도형정보 데이터베이스는 전자도면에 수작업에 의한 편집없이 생성된다. 이 제안된 변환방법은 저비용 및 도면의 빈번한 갱신이 발생하는 경우에 GIS 기반의 정보시스템을 구축하는 데 적용될 수 있다.

5. 참고문헌

[1] Doller.J. and Hegedorn, B. "Integrating urban GIS, CAD and BIM data by service-based virtual 3D City models" (2007).

[2] Kolbe.H., Groger,G, and Plumer .l "City Models Proc. of the First International Symposium on Geo-information for disaster Management, Delft, Netherlands, Mar.21-23, Springer Verlag." (2005).

[3] IAI. International Alliance for Interoperability, IFC model specification, www.IaI-international.org, (2007).

[4] The Korea Transport Institute "GIS Forum" (2003).

[5] FGDC Facilities Working Group, Federal Geographic Data Committee "SDTS" (2000.3).