

전자도면 정보활용 표준기반연구

A study on standard elements for utilizing electronic drawing Information

이현정 박동희

Lee Hyun Jung Park, Dong Heui

ABSTRACT

Construction drawings have been digitalized for last 10 years due to developments of IT environment, and nowadays, researches have been developed for drawings to be used for design, construction and facility management stages. For facility life-cycle usages, it is very important to create drawing information from the very stage of design. And it is also very important to develop standard basis for drawing information in the practical field of data submissions and managements. This paper aims to suggest the directions to build drawing information standards for usages in design-construction-management stages in railroad construction field. And it has been studied through a framework of data descriptions, processes, and standard formalities.

1. 서론

지난 10여년간 철도건설업무체계에서 전산환경이 발전을 거듭함에 따라 이제는 설계도면이 거의 완전하게 전산화되었으며, 이제는 도면의 전산정보파일을 데이터베이스화하여 설계정보로 구축, 재활용하는 추세로 급격히 발전하고 있다. 또한 최근 몇 년간 각종 정보를 활용하여 설계, 시공 및 유지관리 단계에서 각종 정보를 재활용하고 공유하기 위한 연구와 개발이 활발히 진행되고 있다.

설계-시공-유지관리단계에서 각종 정보의 활용이 이루어지지 해서는 설계단계부터 도면작성에 있어서 시공과 유지관리에 필요한 기초자료가 생성되고 이를 토대로 건설과 유지관리 단계에서 필요한 정보들이 추가되고 관리되어야 한다. 그러나 도면데이터에 관한 유통구조가 올바르게 확립되고 정보가 공유되지 않으면 재활용되지 않을 뿐 더러 매번 추가적인 정보자료의 생성관리로 정보화의 효과를 제대로 구현하기 어렵다. 따라서 도면데이터의 단순한 보관관리차원이 아닌 철도시설의 라이프사이클을 지원하기 위한 정보로서의 가치를 확보하기 위해서는 도면데이터의 구조와 납품관리체계와 같은 도면표준기반을 지속적으로 개선, 확충해 나가기 것이 필요하다.

이에 따라 본 논문에서는 도면정보의 설계단계, 시공단계, 유지관리단계에서의 활용의 목표와 필요성을 분석하여 표준기반을 확보하기 위한 방향을 연구하였으며 구체적으로 정보기술적 접근, 제도적 접근 및 업무적 접근에 의하여 표준기반을 확보하기 위한 방안을 구체적으로 검토하고 제시하였다.

* 한국철도시설공단 기술본부 이현정

** 한국철도시설공단 기술본부 박동희

2. 전자도면 정보활용의 목표

건설단계는 크게 설계, 시공, 유지관리단계로 나눌 수 있으며 전자도면은 각 단계에서 필요에 따라 지속적으로 활용되어야 한다. 각 단계별 목표는 아래 표와 같이 정리될 수 있으며 각 단계별 도면의 활용은 별도로 이루어 지는 것이 아니고 일관성있도록 이루어 져야 한다. 이는 설계도면의 정보가 설계단계부터 시공 및 유지관리에 필요한 정보로 활용될 수 있는 구조로 정리된 상태로 생성되어야 함을 의미한다.

표 1. 건설단계별 전자도면 활용의 목표

단계	활용목표
설계	<ul style="list-style-type: none"> - NGIS 등 외부정보를 연계활용한 설계최적화 - 수량산출 등 기술업무효율개선 - 설계도면 작성 및 납품 품질관리
시공	<ul style="list-style-type: none"> - 도면을 통한 설계시공성 향상 검토 - 설계변경에 따른 도면의 효율적 갱신 - 준공도 납품 품질관리
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> - 설계대장관리에 의한 도면정보 검색 - 시설 보수보강에 도면정보 재활용 - 각종 정보시스템에서 통합연계활용

3. 도면표준환경의 발전단계

도면표준은 표준화 자체가 목적이 아니라 결국 표준에 의해서 얻어진 결과물을 어떻게 활용하는가가 핵심이라 할 수 있다. 따라서 표준표준의 발전단계는 먼저 표준자체를 확보하는 단계와 그로인해 얻어진 도면이터를 활용하는 단계, 그리고 나아가 표준에 의해서 생성된 자료를 단순히 재활용하는 것이 아니라 데이터로부터 새로운 정보를 추출하고 적극적으로 가치를 발굴해 나가는 단계로 잘변할 수 있다. 여기서는 이를 표준기반확보단계, 도면정보재활용단계, 도면가치정보 창출단계로 구분하였다. 본 논문에서는 이러한 발전 단계중에서 표준기반확보단계에 해당하는 내용을 다루고자 한다.

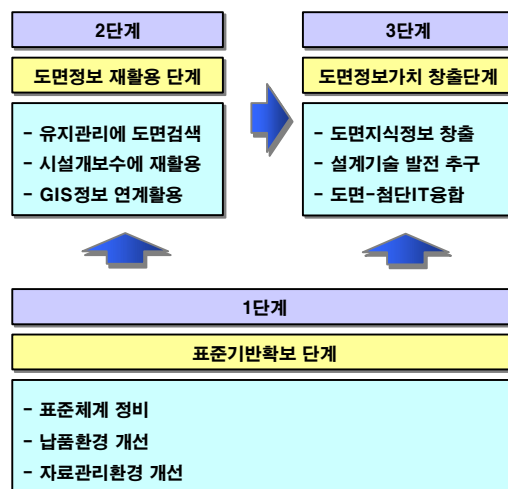


그림 1. 전자도면 표준 발전단계

4. 도면표준 기반확보를 위한 접근방법

정보기술의 표준에 대한 접근방법은 크게 세가지로 구분하여 검토하였다. 이는 정보기술적 접근, 제도적 접근 그리고 업무적 접근으로 구분하였다

첫째, 정보기술적 접근은 도면정보를 표준화 하기 위한 기술적 구조를 다루는 분야로서 정보규격을 정의하는 부분이라 할 수 있다. 기존 도면자료의 문제점은 납품자료에 대한 형식을 통일하는 수준이어서 정보의 재활용구조가 매우 취약하다 할 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 도면번호, 레이어, 심벌 등 도면 데이터를 구성하고 있는 여러 가지 정보요소들을 개선하고 정비하여 위에서 언급한 단계별 정보활용 비전을 모색해 나가는 것이 필요하다.

둘째, 제도적 접근은 어떤 표준이 마련되어 적용된다고 하더라도 우리나라 철도분야에 관련된 발주자나 용역사 그리고 관련 업체들이 워낙 다양하고 복잡하게 사업을 수행하고 있어 전체적 관점에서 통합된 정보환경이 제시되지 않으면 표준체계 자체가 복잡하고 난립할 가능성이 있으며 이는 표준의 사용과 발전 그리고 상호작용에 의한 시너지효과 등을 기대하기 어렵다. 현재 철도분야의 도면 표준에 관한 구심점이 없어 표준의 확보와 보급은 적절한 전략이 절실히 요청된다. 따라서 이를 해결하기 위해서는 철도산업의 통합표준을 마련하고 이를 국가표준으로서의 위상을 확보하는 것이 매우 중요하다.

셋째, 업무적 접근은 개발된 표준을 실제 업무에 적용하기 위해 필요한 사항을 연구하였다. 실제로 기존의 표준 책자위주로 되어 있어 감독자나 용역실무자들이 사용하는데 어려움이 많았다. 따라서 이를 보완하기 위해서는 표준을 용역 실무자들에게 지원하기 위한 라이브러리를 제공하고 감독자들이 표준점검을 보다 쉽게 할 수 있는 환경을 제공하는 것이 매우 중요하다.

본 논문에서는 이와 같이 세가지 접근방법에 의하여 개발한 사례를 소개하고자 한다.

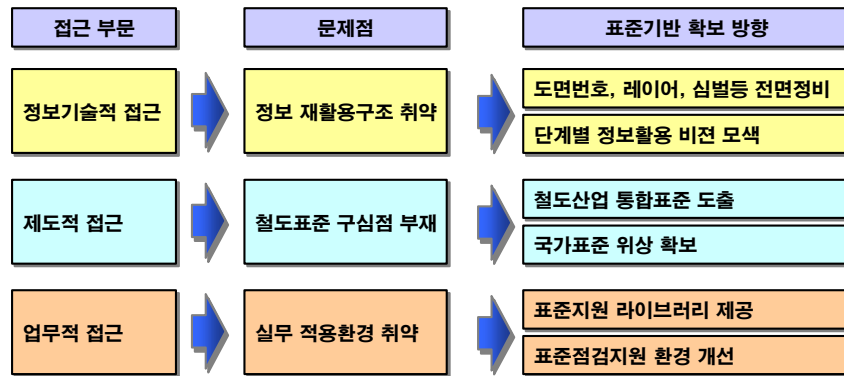


그림 2. 도면표준 기반확보를 위한 접근방법

5. 정보기술적 관점의 접근

정보기술적 관점에서는 도면번호체계, 레이어체계, 심벌체계 등 도면데이터를 구성하는 요소항목들에 대한 표준규격을 정비하는 내용으로 추진되었다. 먼저 도면번호체계의 정비는 건설CALS표준에서 정하는 도면번호체계의 기준에 따라 도면자체의 분류를 위한 기본번호체계와 시설에 대한 부가적인 확장체계를 검토하였으며 기본번호체계는 도면번호와 파일명에 적용하고 확장체계는 폴더체계 및 도면내의 표제란에 명시하는 방법을 사용하였다.

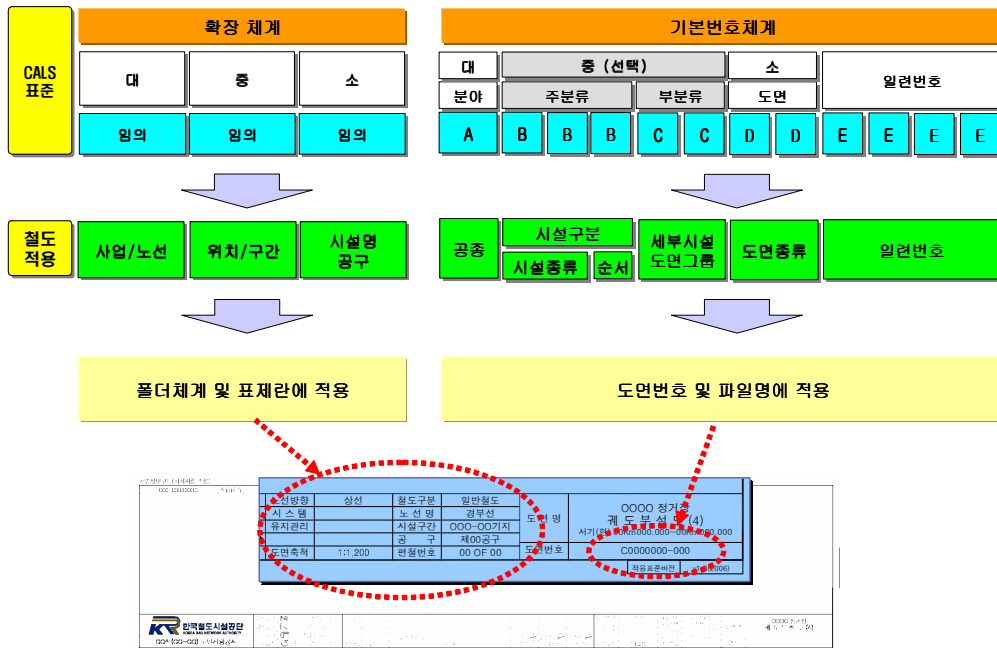


그림 3. 도면번호체계의 적용

다음으로 레이어체계는 철도사업의 각 분야별로 작성되는 도면데이터를 공종단위로 분류하여 원하는 도면을 쉽게 구성할 수 있도록 하였다. 이러한 방법은 동일한 내용의 데이터 중복작성할 필요가 없고 데이터의 수정을 용이하게 하며 시공 및 유지관리 단계에서 필요한 정보를 신속정확하게 찾아내어 참고할 수 있는 근거가 된다.

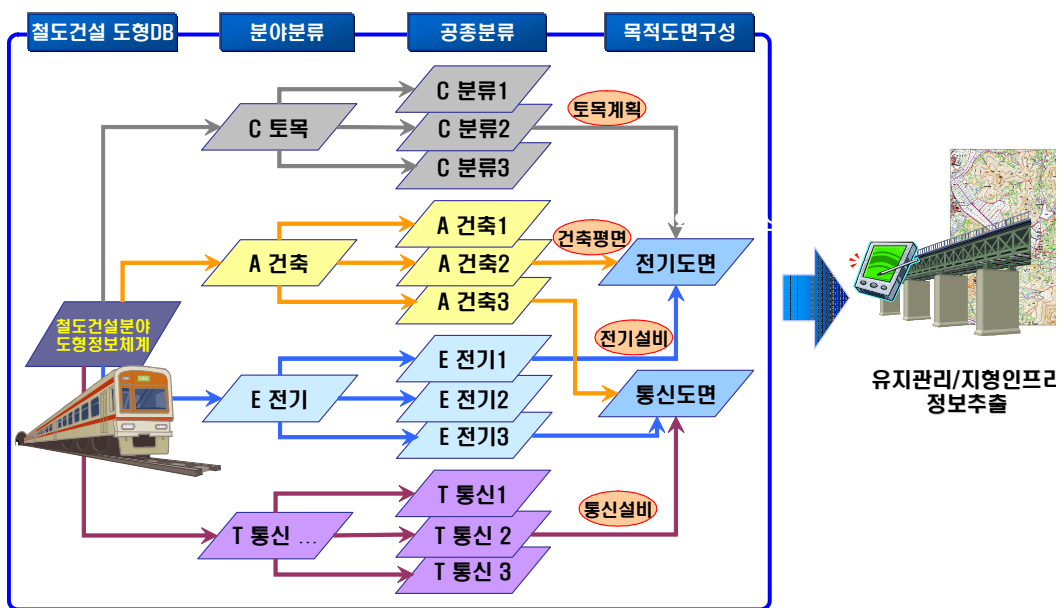


그림 4. 레이어체계 분류 개념도

이와 같은 개념에 의해서 레이어 목록이 개발되었으면 그 결과 7개 분야 25 공종에 1000여종이 개발되었다.

분야	중분류	공종분류	소계	분야	중분류	공종분류	소계
X 공종	Z 일반	38	268	A 건축	A 건축계획	368	368
	S 구조물공(상세도)	61			E 전기설비	C 전자선	46
	R 종단면도	86		T 송전설비		49	
	C 횡단면도	71		D 배전설비		51	
	X 기타	12			S 신호설비	44	
C 토목	V 측량 및 도찰	51	351	M 기계설비	H 공기조화	43	156
	A 기하구조/궤도	32			P 위생설비	36	
	E 토공	44			F 소방설비	36	
	F 토목시설 및 노반	79			M 기타 기계설비	41	
	D 우배수공	36		T 통신설비	C 통신	78	78
	W 상하수도공	29		L 조경	P 조경계획	50	50
	P 포장공	30					
	M 부대공	29					
	L 용지공	21					

그림 5. 레이어 목록 개발 사례

심벌의 경우 마찬가지로 6개 분야 54 공종에 2000여종이 개발되었으며 이외에도 도면테이블, 도면약어 등 도면의 작성에 필요한 각종 표준목록을 개발하였다.

6. 제도적 관점의 접근

표준은 만드는 것 보다 활용되는 것이 더욱 중요하다는 점에서 표준의 위상을 확보하는 것은 매우 필요하다. 따라서 철도산업의 표준을 만들더라도 국가적 차원의 표준체계가 존재하는 경우 이를 토대로 개발하는 것이 표준시스템을 개발하고 유지관리하는 데 노력도 절약될 수 있을 뿐 아니라 철도관련 여러 주체가 공동으로 사용하고 필요한 경우 공동으로 보완해 나갈 수 있다는 점에서 매우 생산적이라 할 수 있다. 따라서 국가차원에서 개발되어온 건설CALS표준을 검토하였으며 철도표준을 이와 연계하여 개발하였다.

먼저 건설CALS표준은 2000년대 초부터 철도뿐 아니라 도로, 건축 등 여러 분야의 국내사례들을 조사하고 국제현황을 검토하여 공통적인 표준으로 개발되어 2004년 8월 공식적으로 발표되었다. 따라서 철도표준은 이를 토대로 전체적인 규격을 재정비하고 그 결과를 철도표준으로서 건설CALS표준의 일부로 포함될 수 있도록 정비하였다. 이에 따라 철도표준이 건설CALS표준으로 인정이 되면 비로소 건설CALS표준과 철도표준이 상호 동일한 규격으로 통합될 수 있어 일관성을 확보할 수 있을 것으로 예상되며 철도관련 각 주체들이 통합된 표준환경을 공유할 수 있을 것이다.

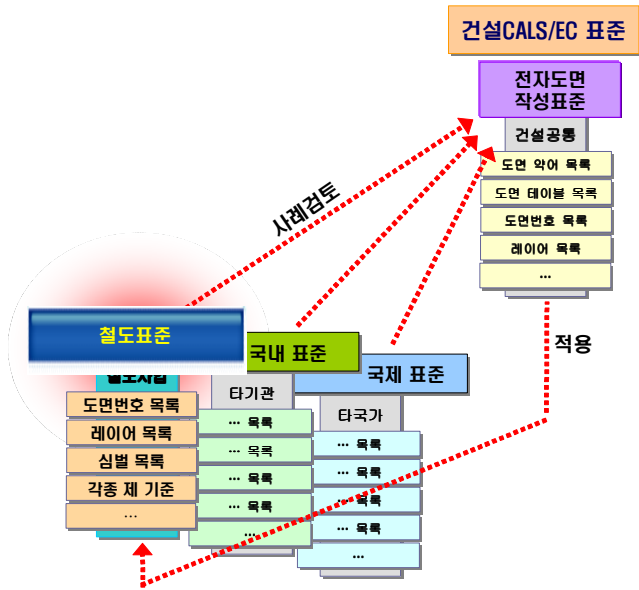


그림 6. 철도표준과 건설CALs표준의 관계

7. 업무적 관점의 접근

표준을 사용하는 것은 감독자나 용역사와 같은 실무자들이다. 따라서 표준이 아무리 완벽하게 만들어 졌다 해도 사용하는 실무자가 제대로 활용하지 못한다면 그 효과를 제대로 기대하기 어렵다. 그러므로 실무자들이 보다 쉽게 표준을 사용할 수 있도록 사용도구를 제공하는 것이 효율적이다. 이에 따라 먼저 업무지원을 위한 CAD 라이브러리를 제공하였으며 레이어, 심벌 등의 목록에 의한 데이터를 CAD환경에서 쉽게 사용할 수 있도록 제공하였다.

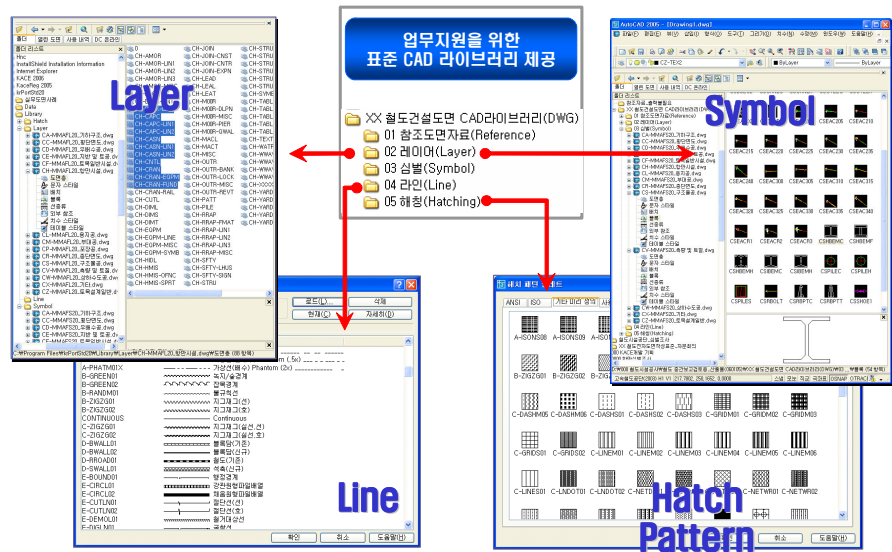


그림 7. 실무자를 위한 CAD라이러리의 제공

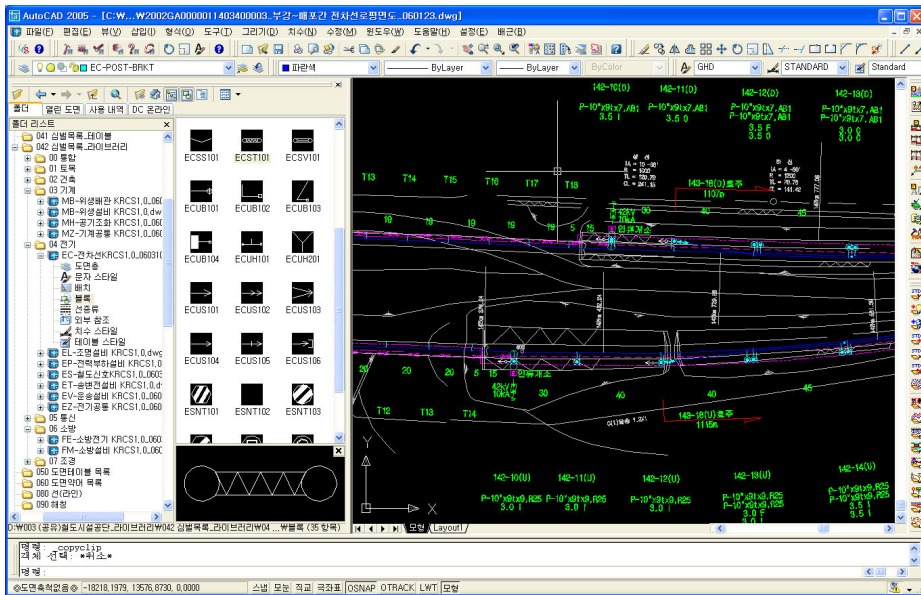


그림 8. CAD라이러리의 활용에

다음으로 용역사에서 만들어진 도면이 표준을 제대로 따랐는 지를 쉽게 검토하기 위해서 표준검수지원 프로그램을 개발하여 감독자들에게 보급하였다. 이 프로그램은 감독자 뿐 아니라 용역사에서도 도면데이터를 완성하여 납품하기 이전에 자체적으로 미리 점검해 볼 수 있는 용도로도 사용될 수 있어 자료의 제출과정에서 유용하게 사용될 수 있다.

도면명칭	동해남부선5공구 월내정거장구내배수 단면도(3)
도면번호	2005-A10002-750446-120-141
CAD파일명	2005A10002750446120141

번호	A	B	C	D	E	O	AF	AG	AH	AI	AK	AV	AW	AX	AY
1															
2															
3	1	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	NONE	1.000	1.000	0.002	0.002
4	2	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	1.000	1.000	0.002	0.002	0.002
5	3	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	1.000	1.000	0.002	0.002	0.002
6	4	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	1.000	1.000	0.002	0.002	0.002
7	5	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	1.000	1.000	0.002	0.002	0.002
8	6	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	NONE	1.000	1.000	0.002	0.002
9	7	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	NONE	1.000	1.000	0.002	0.002
10	8	C	부도면	1999-J000C	경부2복선	11999J00000010	박순일	경부2복선3공구	대금집입	해당인계	NONE	1.000	1.000	0.002	0.002

그림 9. 표준검수지원 프로그램의 사용

8. 기대효과

이상과 같이 철도전자도면 활용에 필요한 표준기반을 확보하기 위한 요건들을 정보기술적관점, 제도적관점, 업무적 관점에서 검토하였다. 이러한 표준기반이 확보되어 실무적으로 정착된다면 도면품질향상 및 일관성 확보, 표준에 의한 설계기술 향상, 철도유지관리에 도면자료 재활용, 국가지리도형정보 인프라에 제공활용 등을 통하여 철도산업 기술경쟁력을 강화하는데 크게 기여할 것으로 기대된다.

또한 그 결과의 효용성을 극대화 하기 위해서는 앞으로 철도표준의 국가표준 위상 지속적 확대, 유지관리단계의 정보 재활용 방안 연구, GIS등 외부정보와의 연계활용방안 연구, 도면정보와 첨단IT의 융합을 위한 방안 연구, 그리고 도면정보를 활용한 철도설계기술 향상방안 연구 등이 지속되는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 황선근, 이성혁, 김현기, 김정무(2004), “웹GIS기반 철도지반정보 관리프로그램의 개발”, 한국철도학회논문집, 제7권, 제1호, 한국철도학회 PP.20-25
2. 양현욱(2001), “고속철도 통합정보시스템구축”, 한국철도학회논문집, 제4권, 제2호, 한국철도학회, pp7-12
3. 건설교통부(2004), “전자도면작성편람”,건설교통부