

철도 · 건설 · 애셋 매니지먼트에 관한 국제표준화 활동의 동향



서사범

(주)서현기술단 부사장
공학박사/철도기술사
T.010.6219.1369
suh7484@hanmail.net

I. 머리말

우리나라의 건설 분야에서는 지금까지 국제표준화에 대한 대응에서 수동의 자세를 보여 왔다. 유럽에서는 EU의 통합을 배경으로 국제표준에 영향을 미치어 왔지만 유럽 구조기준(Euro cord)이 2010년 4월부터 유럽 통일 구조기준으로 되었기 때문에 그 영향이 점점 확대되고 있다. 또한, 유럽의 건설기업은 이에 호응하듯이 국제시장에서 압도적인 세력을 갖게 되고 있다. 우리나라의 국제표준화 대응에서도 국제시장으로의 진출이라고 하는 관점이 요구되고 있다.

본고에서는 먼저 다양한 분야로 구성된 국제표준화의 목적을 정리한 다음에 철도분야에서 국제표준화가 활발한 배경과 ISO 철도전문위원회(TC 269)의 설립에 대하여 소개한다. 그 다음에 2010년 4월부터 유럽(엄밀히는 EU · 유럽연합 및 EFTA · 유럽자유무역연합의 30개국)의 통일 구조기준으로서 적용되고 있는 유럽구조기준(Euro cord)이나 콘크리트구조물을 중심으로 한 국제표준화에 대하여 소개한다. 마지막으로 현재 ISO라고 하면 제일 먼저 연상되고 국제표준화의 한 기둥으로 되어 있는 9000 시리즈 등의 매니지먼트 시스템 규격의 하나로서 2010년 9월에 발족한 애셋 매니지먼트(asset management) 시스템 규격의 개발 동향에 관하여 소개한다.

II. 국제표준화 개론

1. 표준화의 정의

국제표준(International Standard)이라는 용어는 광의에서는 '국제적인 관점에서 본 표준'이라고 하는 의미로 공업 분야에 한하지 않고 광범위하게 사용되고 있다. 한편, 협의에서는 ISO(International Organization for Standard; 국제표준화기구), IEC(International Electrotechnical Commission; 국제전기표준회의) 등의 국제표준화 조직에 의해 채택되어 공개되고 있는 표준(규격)을 가리킨다.

표 1에는 KS A ISO IEC Guide 2 : 2002(2012 확인)(표준화 및 관련 활동-일반 어휘)에 따른 표준화, 인정된 기술규칙, 표준화의 목적, 표준화의 유형 등에 관한 정의를 나타낸다.

2. 사양규정과 성능규정

규격의 대부분은 제품규격이기 때문에 호환성과 양립성을 확보하기 위해서는 공통의 사양을 확립하는, 즉 규격은 기본적으로 그 사양을 규정하는 것(사양규정)으로 되는 것이 보통이다.

그렇지만 설계기준에서는 '사양규정'의 대의어(代義語)와 마찬가지로 '성능규정'이라고 하는 말이 오래전부터 쓰이고 있다. 이것은 WTO/TBT 협정의 영향이 크다. 국제표준화에 관련되는 규정은 마라케시(Marrakesh) 협정 · 부속서 1A에 포함된 '무역의 기술적 장해에 관한 협

표 1. 표준화의 정의, 표준화 수준, 표준화의 목적, 인용문서, 표준의 유형

용어	정의
표준화	표준화 실제적이거나 잠재적인 문제들에 대하여 주어진 범위 내에서 최적수준을 성취할 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위한 규정을 만드는 활동 비고 1. 표준을 공식화하고 발행하며 이행하는 과정들로 이루어진 활동 2. 표준화의 중요한 이익은 제품, 프로세스 또는 서비스를 본래의 의도된 목적에 적절하도록 개선하고, 무역에 대한 장벽을 방지하며, 기술적 협력을 촉진하는 것이다.
	최신 과학, 기술 및 경험에 대한 총괄적인 발견사항들을 근거로 제품, 프로세스 또는 서비스에 대하여 주어진 시간 내에 이룬 기술적 능력의 발전된 단계
	인정된 기술규칙 최신을 반영하는 대다수의 대표적인 전문가들에 의해 인정된 기술적 규정 비고 : 기술적인 주제(표준화되어야 하는 대상)에 대한 인용문서가 의견수렴 및 합의절차를 거쳐 관련된 이해관계자들의 협조 하에 작성되었다면, 이것이 승인되는 경우 인정된 기술규칙으로 볼 수 있다.
표준화의 수준	표준화의 수준 표준화에 대한 지역적, 정치적 또는 경제적 참여의 정도
	국제표준화 모든 국가의 관련된 기관들에게 참여가 허용되는 표준화
	지역표준화 세계의 특정한 지역, 정치적 또는 경제적 영역의 관련된 기관들에게만 참여가 허용되는 표준화
	국가표준화 특정한 국가 차원에서 발생하는 표준화
지방표준화 한 국가의 특정한 지역경계 내에서의 표준화	
표준화의 목적	목적에의 적합성 제품, 프로세스 또는 서비스가 특정한 조건 하에서 목적을 이루어내는 능력
	범용성 제품, 프로세스 또는 서비스가 특정한 조건 하에서 수용할 수 없는 상호작용을 일으키지 않고 관련 요구사항들을 충족시키기 위하여 함께 사용되는 적절성
	상호교환성 동일한 요구사항을 충족시키기 위하여 하나의 제품, 프로세스 또는 서비스가 다른 제품, 프로세스 또는 서비스 대신에 사용되는 능력
	다양성 관리 제품, 프로세스 또는 서비스의 크기 및 유형을 최대한의 수가 요구사항을 만족하도록 선정하는 행위
	안전 수용할 수 없는 위해의 위험으로부터 자유로워지는 것
	환경의 보호 제품, 프로세스 또는 서비스의 효과 및 운영에서 야기되는 수용할 수 없는 피해로부터 환경을 보호하는 것
	제품보호 환경보호(불완전성) 사용, 운송 및 저장 중에 기후적 또는 기타 불리한 조건들로부터 제품을 보호하는 것
인용 문서	인용문서 활동 및 그 결과를 위한 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서
	표준 합의에 의해 작성되고 인정된 기관에 의해 승인되었으며 주어진 범위 내에서 최적 수준의 성취를 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 목적으로 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서
	예비표준 표준의 근거를 작성하기 위하여 적용을 통해 필요한 경험을 얻을 목적으로 표준화기구에 의해 작성되고 공개된 문서
	기술시방 제품, 프로세스 또는 서비스에 충족되어야 하는 기술적인 요구사항들을 규정한 문서
표준의 유형	관행규약 장비, 구조물, 또는 제품의 디자인, 제조, 설치, 유지 또는 활용을 위한 관행 및 절차를 제시해주는 문서
	강제규약 당국에 의해 채택되는, 법적으로 강제적인 규정을 제공하는 문서
	기본표준 넓은 범위의 적용범위 또는 특정한 한 분야를 위한 일반적인 규정을 포함하고 있는 표준
	용어표준 용어에 대한 표준으로서 주로 정의를 수반하며 가끔 설명적인 비고, 예시 및 예문 등을 수반한다.
	시험표준 시험방법에 대한 표준으로서 가끔 표준추출, 통계적 방법의 사용, 시험순서와 같이 시험에 관한 규정을 포함하고 있다.
	제품표준 목적에 대한 적합성을 달성하기 위하여 제품에 의해 충족되어야 하는 요구사항들을 규정한 표준
	프로세스표준 목적에 대한 적합성을 달성하기 위하여 프로세스에 의해 충족되어야 하는 요구사항들을 규정한 표준
	서비스표준 목적에 대한 적합성을 달성하기 위하여 서비스에 의해 충족되어야 하는 요구사항들을 규정한 표준
	인터페이스표준 제품 또는 시스템이 상호 연결되는 시점에서 적합성에 관한 요구사항을 규정한 표준
	제공데이터에 대한 표준 제품, 프로세스 또는 서비스를 규정하기 위한 치수 및 기타 데이터를 기술하기 위한 특성의 목록을 가진 표준

정(TBT 협정)과 부속서 4에 포함된 ‘정부조달에 관한 협정(정부조달협정)’의 2가지이다.

부속서 1A : 물품의 무역에 관한 다각적 협정
(E) 무역의 기술적 장벽에 관한 협정
(통칭 TBT협정)

부속서 4 : 복수국간 무역협정
(B) 정부조달에 관한 협정

TBT 협정의 요지는 “국내 강제규정은 국제규격을 기초로 하여 작성하여야만 한다”, “국내 강제규정은 국제무역상의 불필요한 장해를 초래할 목적으로 작성되어서는 안 된다”는 것이다. 성능규정에 관하여는 ‘TBT 협정 제2조 2.8’에 다음과 같이 기술되어 있다.

가맹국은 적당한 경우에는 디자인 또는 기술적(記述的)으로 나타낸 특성보다도 성능에 착안한 산품(產品)의 요건에 의거하여 강제규격을 정한다.

Wherever appropriate standardizing body shall specify standards based on product requirement in terms of performance rather than design or descriptive characteristics

성능규정에는 무역장해의 배제라고 하는 것 이외에 본래의 효과로서 다음의 것이 기대된다.

- ① 사회(일반시민)에의 설명성, 투명성의 향상
- ② 신기술의 공평한 채용의 촉진

③ 기술경쟁력의 향상에 따른 품질의 향상과 코스트축감 설계·시공 등의 기술기준으로서 성능규정화가 바람직하지만, 성능의 기술(記述)은 자칫하면 추상적으로 되고, 또한 규정된 성능을 가졌는가를 확인하는 방법이 모든 분야에서 확립되어 있는 것은 아니다. 따라서 상기 ③을 실현하기 위해서는 성능을 규정하고 설계에 자유도를 갖게 하는 것이 바람직하지만, 일반적으로는 성능규정과 사양규정이 혼재하고 설계법도 표준적인 것으로 될 수밖에 없다. Highway Agency(영국 도로청)에서는 이 해결책의 하나로 발주자, 설계자, 조사(照査)자의 3자로 구성되는 기술인증제도(TAP; Technical Approval Procedures)를 운용하여 표준적인 설계에 따르지 않는 경우도 포함하여 조사(照査)할 수 있는 시스템을 확립하고 있다.

Ⅲ. 철도분야의 국제표준화 배경과 ISO 철도 전문위원회의 설립

1. 국제표준화기구

제2장에서 언급했지만, 국제표준(International Standard)으로서의 국제규격을 정하는 기관은 다음과 같다.

- ① ISO(국제표준화기구, International Organization for Standard); 1947년 설립, 전기전자시스템 분야를 제외한 국제표준화 전반을 담당
- ② IEC(국제전기표준회의, International Electrotechnical Commission); 1906년에 설립, 전기전자시스템을 담당
- ③ ITU(국제전기통신연합, International Telecommunications Union); 1865년 만국통신연합으로서 발족, 1932년 국제전기통신연합으로 됨

이 중에 철도분야에 대하여는 ISO와 IEC에서 정하는 국제규격(ISO 규격, IEC 규격)이 주로 관계되어 있다.

IEC에는 오래 전부터 철도분야의 규격을 전문으로 심의하는 전문위원회 TC 9(Technical Committee, TC 9는 철도용 전기설비와 시스템 전문위원회)가 설치되어 있어 철도분야 규격동향의 파악이나 규격심의회가 IEC/TC 9의 활동에 따라 효율적으로 행하여지는 체제로 되어 있다. 한편, ISO에서는 2012년까지는 철도분야를 전문으로 다루는 TC가 없었으므로 철도관련 규격은 여러 가지 분야의 TC에 분산되어 취급되어 왔기 때문에 규격개발 동향의 파악이나 심의에의 참여가 곤란했었다.

2. 유럽에서 기술개발과 표준화

유럽에서는 1984년부터 유럽 연구개발 프레임워크(FP; Framework Program)가 개시되어 유럽지역의 이익에 이바지하는 프로젝트가 실시되어 왔다. 특히 EU 설립(1993년) 이후는 제4차 FP(FP 4)부터 철도분야에서도 실용화를 목적으로 한 대형 프로젝트가 개시되었다(표 2).

FP4의 철도관련 프로젝트에서 주요한 것으로서 유럽 수송관리시스템(European Rail Traffic Management System)이 있고, 그 중에서 유럽 열차제어시스템(European Train Control System), 모바일 커뮤니케이션을 위한 철도시스템 GSM-R(Global System for Mobil Communication for Railway)이라는 현재의 유럽 역내(域內) 철도에서 신호시스템의 표준으로 되는 기술개발이 이루어져왔다.

그 후에도 철도에 관한 수많은 연구개발 프로젝트가 실시되어 왔지만 그 성과의 대부분은 유럽역내의 상호 직통운전(Interoperability)이나 표준화에 관련되는 것이 많이 포

표 2. 유럽의 연구개발 프레임워크 프로그램(FP)

FP	기간	예산(억 유로)
FP 1	1984~1987	33
FP 2	1987~1991	54
FP 3	1991~1994	88
FP 4	1994~1998	131
FP 5	1998~2002	150
FP 6	2002~2006	160
FP 7	2007~2013	505

함되어 있으며 유럽 역내의 발전을 위한 연구개발의 실시는 필연적으로 역내 표준화에 결부되어 있다.

유럽에서의 표준화는 CEN(유럽표준화위원회, Comité Européen de Normalisation)과 CENELEC(유럽전기표준화위원회, Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)에서 행하고 있으며, 각각의 담당범위는 CEN이 ISO에, CENELEC이 IEC에 대응하고 있다. CENELEC에서는 IEC/TC9에 대응한 TC9X라는 철도전문위원회를 갖고 있어 쌍방의 규격 심의나 투표, 또는 유럽규격에서 국제규격으로의 이행의 신속화 등에 대하여 협정을 체결하여 밀접한 관계를 구축하고 있다.

더욱이, ISO에서는 전술한 것처럼 2012년까지 철도전문위원회가 없었지만, CEN에서는 이미 철도분야의 전문위원회 TC 256을 갖고 있으며, 유럽규격은 모든 철도분야에 대하여 일원적으로 관리하는 체제가 갖추어져 있다.

철도분야의 국제규격 및 유럽규격의 발행 · 심의상황은 표 3과 같다.

이와 같이 유럽에서는 EU 시장통합의 일환으로서 철도분야의 표준화활동이 활발하게 이루어져 왔으며, 유럽역내 표준화(유럽규격 EN의 제정)에 머무르지 않고 유럽규

표 3. 철도분야 국제규격과 유럽규격의 발행 · 심의상황 (2012.6 현재)

		발행완료	심의 중
국제규격	ISO	23	9
	IEC	78	36
유럽규격	CEN TC 256	195	72
	CENELEC TC 9X	113	52

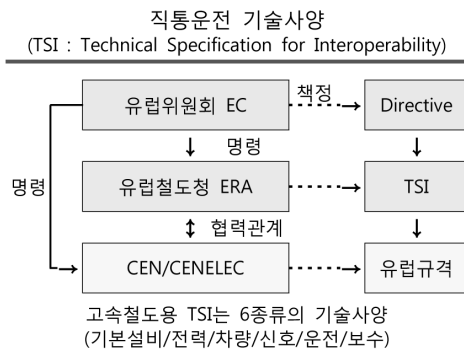


그림 1. 유럽의 철도표준화 체계

격의 국제규격화가 계획적으로 진행되고 있다.

한편, 유럽의 철도표준화에 관련된 기구와 체계는 그림 1과 같다,

3. WTO(세계무역기관)의 설립

1995년에는 WTO(World Trade Organization, 153개국이 가맹)가 설립되어 가맹국 간의 무역에 강제규격이 필요한 경우에는 국제규격을 이용하도록 의무를 붙였다. WTO는 그 전신인 GATT(세관 및 무역에 관한 일반협정; General Agreement on Tariffs and Trade)를 인수받아 발전적으로 설치된 것이지만, GATT에서는 국내법이 우선한 것에 비하여 WTO에서는 모든 가맹국에 대해 구속력을 갖도록 되었다.

이것을 전기(轉機)로 철도분야에서도 국제규격은 국제무역에서 필수 아이템으로 되었으며, 바꾸어 말하면, 국제규격에 준거하지 않은 제품이나 시스템은 철도기술의 해외전개나 국내설비의 안정된 저비용의 보수, 개선 등에 지장을 초래할 가능성이 생겼다.

4. ISO 철도전문위원회(TC269)의 설립

전술과 같이 ISO에는 2012년까지는 철도전문위원회가 없어 ISO 규격의 상황파악이나 대응이 곤란한 상황이었다. 그러나 2011년 11월에 독일과 프랑스의 연명으로 'ISO 철도전문위원회 설치제안에 관한 문서'가 ISO 멤버 각국에 회람되었다.

제안의 주된 내용은 다음과 같다.

- ① 포괄적인 규격(Generic Standards)과 개별 제품규격(Specific Standards)의 심의
- ② 인프라와 차량의 SC(분과위원회; Subcommittee) 설치를 상정
- ③ 독일이 간사국을 인수하는 제안

투표결과, 2012년 4월에 새로운 철도전문위원회를 설립하고 독일을 국제간사로 하도록 의결되었으며, 이 철도전문위원회에 TC의 번호로서 TC 269가 할당되었다.

TC 269 설립 결정 후에 공동제안국인 독일과 프랑스가 중심으로 되어 TC 활동이 스타트하게 된 제1회 TC 269 연차총회(Plenary Meeting)가 2012년 11월에 독일의 베를

린에서 개최되었다.

제2회 TC 269 연차총회는 2013년 11월 20~22일에 일본의 동경에서 개최되었다. 제2회 총회에서는 이 전문 위원회의 활동계획을 나타내는 전략사업 계획이 공식적으로 합의되었으며, 향후의 활동에 관한 논의가 이루어졌다. 또한 다음 총회 개최지로 프랑스의 파리가 선정되어 2014년 12월에 개최될 예정이다.

IV. 설계 · 시공에 관한 국제표준화의 동향

1. 유로코드

(1) 유로코드의 특징

유로코드(Euro cord) 개발의 역사는 오래되어 1975년에 유럽위원회가 IABSE(국제구조공학회), CIB(국제건축연구정보회의), RILEM(국제재료구조시험연구기관 연합회), CEB(유럽 국제콘크리트위원회), FIP(국제프리스트레스콘크리트연맹. 더욱이 CEB와 FIP은 1998년에 합병하여 fib로 되었다) 등의 학술단체와 공동으로 개발에 착수하였다. 1989년부터 유로코드의 개발과 발행은 CEN에게 위임되어 전(全) 10편(EN 1990~EN 1999), 58 규격으로 구성되는 유로코드가 2007년에 전편(全篇)이 발행되었다. 그 후에 유럽 각국의 규격과의 공존기간을 거쳐 2010년 4월에는 유로코드와 모순되는 각국 규격이 원칙 폐지되어 유일한 통일 구조기준으로 되어 있다.

유로코드의 주된 특징은 다음과 같다.

- ① 전반에 관계되는 사항은 공통으로 정하고 구조물의 특성 등에 의존하는 것은 구조종별마다 정하는 체계적인 규격으로 되어 있다(그림 2 참조). 예를 들어 유로코드에서는 내진설계에서 응답 스펙트럼은 모든 구조물에 대하여 동일하다.
- ② National Annex(국가 부속서)는 특히 NDP(Nationality Determined Parameter, 나라별 계수)를 통하여 지역의 기후, 문화를 고려할 수 있는 유연성을 갖고 있다.
- ③ 최신의 기술성과에 더하여 환경, 지속성 등에 관한 고려방식이 반영되어 있다.

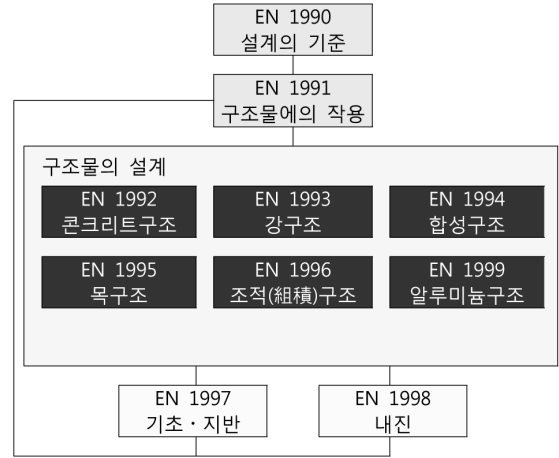


그림 2. 유로코드의 체계

표 4는 각 구조에 대한 설계마다의 참조규격群(패키지)을 표로 정리한 것이다. 58개의 규격으로 구성되는 유로코드를 사용할 때의 편의가 도모되어 있다.

②에 대하여 EU 각국은 지리적, 역사적인 상위와 함께 1인당의 GDP 등 경제 상태에서도 다양성을 갖고 있어 NDP는 이 다양성에 대하여 유연한 적용성을 주고 있다. 더욱이 그 내용으로서는 표 5에 나타난 것처럼 계산방법, 파라미터의 수치가 많은 것을 알 수 있다.

이상과 같이 유로코드의 체계로서 잘 정비된 성능설계 기준인 것에 더하여 다양한 지역의 사정에 대하여도 유연하게 고려할 수 있기 때문에 국제표준으로 되기 위한 요건을 갖추고 있다고 한다.

(2) EU역외로의 확대

모든 규격의 발행을 2007년에 종료하고 2008년경부터는 참가국가에서의 국내기준과의 비교검토, NDP의 작성 수속 등과 병행하여 EU 역외(域外)로의 프로모션(promotion) 활동을 시작하고 있다. 타깃은 ① 東지중해(만안 제국, 요르단, 시리아), ② 동유럽(러시아, 우크라이나), ③ 남아프리카, ④ 인도, ⑤ 서지중해(모로코, 알제리, 튀니지, 이집트), ⑥ 동남아시아(베트남, 태일랜드, 말레이시아)로 되어 있다. 더욱이, 중국, 싱가포르, 러시아, 태일랜드 등에서 광보활동을 위한 회의를 개최하였고, 싱가포르는 이미 유로코드를 채용하여 2008년 시점에서는 5 규격에

표 4. 유로코드의 패키지

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
		설계의 기본	자중	화재	교량중	붕하중	인바	시공시 하중	우발하중	교통하중	크레인기계하중	사일로·탱크	일반규칙·건축물	교량	액체저장물	일반규칙·건축물	화재	일반규칙·건축물	일반규칙	일반조사·시험	일반규칙·건축물	교량	건축물의 평가·보수	사일로·탱크	기초·연돌	탑·연돌	일반규칙	화재	피로	냉간가공박판	셀구조
		규격	EN 1990	EN 1991-1-1	EN 1991-1-2	EN 1991-1-3	EN 1991-1-4	EN 1991-1-5	EN 1991-1-6	EN 1991-1-7	EN 1991-1-8	EN 1991-1-9	EN 1991-1-10	EN 1991-1-11	EN 1992-1-1	EN 1992-1-2	EN 1992-1-3	EN 1992-1-4	EN 1993-1-1	EN 1993-1-2	EN 1993-1-3	EN 1993-1-4	EN 1993-1-5	EN 1993-1-6	EN 1993-1-7	EN 1993-1-8	EN 1993-1-9	EN 1993-1-10	EN 1993-1-11	EN 1993-1-12	
콘크리트 구조	2/1	건축물																													
	2/2	교량																													
	2/3	액체저장물																													
강구조	3/1	건축물																													
	3/2	교량																													
	3/3	사일로·탱크																													
	3/4	말뚝																													
	3/5	크레인지지																													
	3/6	탑·연돌																													
합성구조	4/1	건축물																													
	4/2	교량																													
목구조	5/1	건축물																													
	5/2	교량																													
조적구조	6	교량 이외																													
알루미늄구조	7	수구조물																													

표 5. Nationality Determined Parameter의 내역

구분	NDP수
계산방법의 선택	501
파라미터의 수치	400
상황에 관해 유익한 부록	247
수치/표의 출전	163
상세한 정보	104
유익한 부록의 출전	29
보족(補足)정보의 출전	23
지역고유의 데이터	18
도표	15
나라의 지도/표	1

대한 **National Annex**를 작성하였다. 2008년의 러시아에서의 회의 자료에 따르면 뉴질랜드는 자국의 기준을 유로코드에 준거하여 개정하고 있고, 이미 오클랜드의 알루미늄 합금 교량은 유로코드로 설계되어 있다. 말레이시아, 인도, 남아프리카, 베트남은 유로코드를 채용의 방향으로 움직이고 있다. 더욱이 베트남의 내진설계기준(TCXDVN 37: 2006)은 유로코드의 각 규격을 전면적으로 인용한 내용으로 되어 있다.

(3) 차기 유로코드의 개발

유로코드를 참가국의 국가기준으로서 채용하는 것의 법

적 근거는 1989년 시행(1993년 일부개정)의 건설제품지령(Construction Products Directive; CPD)의 기본적 요구사항(Essential Requirement)이다. 더욱이 CPD는 2011년에 보다 구속력이 강한 CPR(Construction Products Regulation)으로 되었다. 2011년 5월에 유럽위원회로부터 CEN에 차기 유로코드의 개발에 관한 프로그래밍 맨데이트(Programming Mandate)가 발령되어 2014년 내에 다음과 같은 작업을 하는 것이 요구되어 있다.

- ① 새로운 유로코드 또는 파트(parts)의 개발
 - 기존 구조물의 평가 및 보강
 - 유리부재, FRP부재, 멤브레인(membrane)부재의 설계
 - 로버스트네스(robustness, 시스템의 안정성)에 대한 규칙의 확장
- ② 현재의 유로코드의 발전(NDP의 삭감, 서스테이너빌리티 · sustainability · 지속가능성에 관한 국제적인 연구 성과의 반영 등)

더욱이, 콘크리트 구조물의 유로코드 2(EN 1992)의 기술적 기반은 CEB-FIP의 Model Code 1990이지만 현재 이 기준은 2010년 개정판이 발행되었다.

2. ISO규격

CEN에 비하면, ISO의 설계 · 시공에 관한 규격은 체계적으로 정비되어 있다고는 말하기 어렵다. 이 절에서는 설계 · 시공에 관한 규격 중에서 우리나라에 영향을 줄 수 있는 규격의 최근 동향을 소개한다. 대부분의 규격에서 유럽의 영향이 큰 것을 알 수 있다.

(1) ISO 2394(설계의 기본)

ISO 2394(구조물의 신뢰성에 관한 일반원칙)는 성능규정에 따른 토목 · 건축 구조물 설계의 기본적 고려방법을 나타낸 것이며 1992년경부터 ENV(유럽 pre-규격)로서 발행되기 시작한 유로코드를 기본으로 1998년에 제3판이 발행되었다. ISO 2394는 오랫동안 그 유용성을 잃지 않고 있기 때문에 개정이 보류되어 왔지만 최근으로 되어 서스테이너빌리티(sustainability)나 리스크평가를 추가할 필요가 있는 점, 로버스트네스(robustness)를 명확하게 정의하여야 하는 점 등의 이유로 말미암아 그 개정이 필요하다고 하는

인식이 높아졌다. 2010년의 TC 98 회의(TC; Technical Committee는 전문위원회이며, TC 98은 '구조물 설계의 기본'을 다루는 위원회)에서 준비하도록 결정되어 투표의 결과, 2011년 3월 31일에 정식으로 제4판의 활동이 개시되었다. 관련 규격으로서는 Risk assesment 관계의 ISO 규격, 유로코드, fib 모델 코드(draft), Probabilistic Model Code(JCSS, 2002) 등이 열거되고 있다. 향후는 이들의 규격 · 기준類와의 정합성을 배려하면서 개정작업을 진행하게 된다.

(2) 콘크리트 구조물 관련규격

ISO 22965는 콘크리트의 사양에 관한 규격이며, 유럽 규격인 EN-206-1을 토대로 하여 2007년에 ISO 규격화되어 있다. 이 규격에는 환경구분, 콘크리트의 강도 구분 및 슬럼프의 구분이 나타내어져 있다. 환경구분에 대하여는 예를 들어 ① 해수 이외의 염화물로 인한 부식과 해수로 인한 염화물의 부식으로 나누며, ② 습윤 상태와의 조합에 따라 세분화되어 있는 등의 특징이 있다.

ISO 22966은 콘크리트 구조물의 시공에 관한 규격이며 유럽규격인 EN 13670을 기본으로 하여 2009년에 ISO 규격화되어 있다. 검사를 3 클래스로 나누어 검사의 내용 및 실시자가 정해져있는 것이 특징이다.

ISO 19338은 구조 콘크리트용 설계기준의 평가기준에 관한 규격이다. 이 규격은 ISO 2394를 만족시키는 콘크리트구조 규격으로서 일본의 관련 시방서와 기준 3건이 유로코드 2, ACI 기준과 함께 게재되어 있다. 그 후에 당해 기준은 정기적인 개정에 따라 AS 3600 : 2001(오스트레일리아), Colombia Code(콜롬비아), SB 304(사우디아라비아)를 추가하고 있다. 2010년 말의 정기개정에 따라 우리나라의 기준도 포함되었다. 더욱이, 여기에 게재된 기준은 콘크리트 구조물에 관한 '성능 규정화된 설계기준'으로서 인정된 것이라고 생각된다.

(3) 유럽의 영향력

ISO에서는 1국 1표의 투표권을 갖기 때문에 EU만으로도 27표를 가진 유럽은 국제표준화에서 압도적인 영향력을 갖고 있다. 특히, 1991년에 발행되어 2001년에 개정된 빈

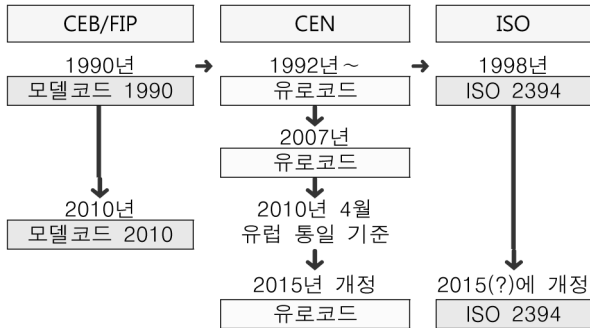


그림 3. 국제표준화에서 유럽의 영향력

(Wien) 협정에서는 “유럽이 필요로 하는 규격이 ISO에 존재하지 않는 경우에 그 개발에 대하여 ISO 측이 동의하면, CEN이 유럽역내에서 개발하여(CEN 리드), 그 성과를 병행 투표(CEN과 ISO에서의 동시투표)에 따라 ISO 규격으로 할 수가 있다”고 하는 내용이 기재되어 있다. 이 협정에 따라 유럽의 표준화에 대한 영향력은 강하게 되었다. 이와 관련하여 CEN에서는 ISO와는 다르게 가중투표제도를 채택하고 있어 독일, 프랑스, 영국 등의 경제규모가 큰 나라들은 타국의 10배 이상의 투표권을 가진 시스템을 채택하고 있다. 여기에서 유럽강국의 강권을 엿볼 수 있다.

그림 3에 콘크리트 구조물 설계라고 하는 관점에서 본 유럽의 영향력과 각 기준의 관계를 나타낸다. fib(Federation Internationale de Beton, CEB/FIP)의 모델코드가 유로코드, ISO로 전개되는 흐름을 볼 수 있다.

V. 애셋 매니지먼트 규격에 관한 동향

1. 개발에 이르기까지의 경위

애셋 매니지먼트(asset management)는 지금까지 개인의 금융자산을 리스크, 수익성 등에서 배려하여 적절하게 운용을 도모함으로써 그 자산 가치를 최대화하는 활동이었다. 그렇지만, 근년에 사회 자본에 대하여 이 용어가 이용되는 기회가 늘어나고 있다. 이 규격은 BSI(영국규격협회)의 애셋 매니지먼트에 관한 공개 사양서(publicly available specification)인 PAS 55를 규격안으로서 개발한

것이다. 이 사양서는 2004년에 제정되어 2008년에 개정되어 있으며, BSI는 2008년의 개정 프로세스에 입각하여 동서(同書)가 국제규격화할 니즈가 있다고 판단하여 제안하였다. 2010년 9월에 새로운 위원회 ISO/PC(Project Committee) 251이 발족되어 2011년 2월에 PC 251의 제1회 회의가 오스트레일리아에서 개최되었다. 회의까지의 경과를 다음에 나타낸다.

- 2009.7 BSI가 국제규격화를 제안(NP)
- 2009.8 NP에 대한 투표
- 2009.11 반대 및 대부분의 의견이 전해짐
- 2010.2 ISO TMB(Technical Management Board: 기술관리평의회)가 예비회의 개최를 인가
- 2010.6 NP정사(精査)를 위한 예비회의 개최(영국 런던)
- 2010.9 PC 251 발족
- 2011.2 제1회 ISO/PC 251 회의의 개최(오스트레일리아, 멜버른)

2. 개발 상황

(1) 예비회의

예비회의(2010년 6월, 영국)에서는 각국에서의 애셋 매니지먼트에 관한 국가레벨에서의 규격 및 ISO 등의 관련 규격에 대하여 설명이 있었다. 그 주된 것은 이하와 같다.

- International Infrastructure Management Manual(IIMM, 공공물 매니지먼트, 오스트레일리아)
- Property Management(부동산 매니지먼트, ASTM, 미국)
- Dependability Management(시설 매니지먼트, CEN/TC 348)
- Design Life(시설수명, ISO/TC 59/SC 14)
- 상하수도의 애셋 매니지먼트(ISO/TC 224)

회의에서의 의논은 타 매니지먼트 규격과의 관계, 타 TC의 규격과의 관계, 규격의 대상범위 등이었다. 이 의논에서 다음의 것이 명확하게 되었다.

- ① 당해 규격은 ISO 9000 시리즈나 14000 시리즈와 마찬가지로의 매니지먼트 시스템 규격이며, 개별의 분야에

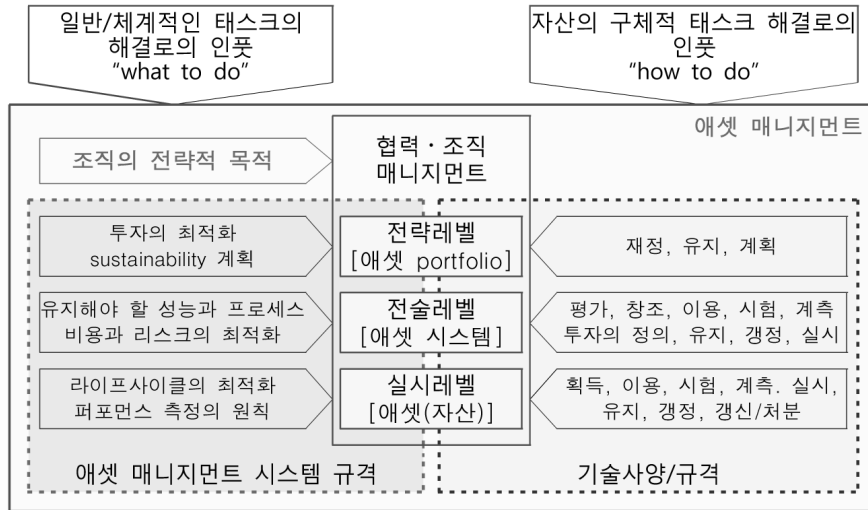


그림 4. 애셋 매니지먼트의 개념도

대하여 특별한 요구사항을 부여하고 있는 것은 아니다. 그림 4에 제1회 회의 자료를 나타내지만, 이에 따르면 ‘what do do’가 매니지먼트 시스템으로, ‘how do do’가 개개의 기술사양서로 되어 있다.

- ② Physical Asset(물적 애셋 매니지먼트)에 한정되는 것은 아니며, 개인자산(Personal Wealth Asset)을 제외하고 모든 유형의 자산(소프트웨어 등도 포함)을 대상으로 한다.
- ③ 이 규격은 이제부터 어떻게 운용하는가의 의사결정 판단재료에 보탬이 되는 것이며, 자산관리를 목적으로 하는 것이 아니다.

(2) PC 251 제1회 회의

PC 251 제1회 회의(2011년 2월, 오스트레일리아)의 의결 사항은 다음과 같다.

- ① 하기의 두 WG에서 3 규격을 개발한다.
 - [WG 1] ISO 55000 : 개요, 원칙, 용어
 - [WG 2] ISO 55001 : 매니지먼트 시스템-요구사항
 - ISO 55002 : 매니지먼트 시스템-적용에서의 가이드라인
- ② 각WG의convener에 다음을 임명한다(본고에서는 생략).
- ③ 개발기간은 3년으로 한다.

제1회 회의를 끝내고 WD(Working Draft; 작업원안) 제2 차안을 작성하였다.

(3) 제2회 회의와 그 이후의 진행

PC 251 제2회 회의(2011년 10월, 미국)에서는 “ISO 55000, ISO 55001 및 ISO 55002는 위원회 원안(CD)의 단계로 이행”하기로 결정하였다. 제3차 위원회는 2012년 2월 6일~10일에 남아프리카에서 개최되었다. ISO/PC 251의 제4차 위원회(2012년 6월 11일~15일, 체코)의 주요 목적은 초안을 수정하고 그것이 국제표준 초안(Draft International Standards; DISs) 등의 투표에 대한 준비를 한 의견에 대한 텍스트를 수정하는 것이었다.

제5회 회의는 캐나다에서 2013.4.29~5.3에 개최되었다. 이 회의 중에 중요한 주제는 ① 단어 ‘위험’의 일관된 사용, ② 물리적 및 금융 자산 관리의 차이, ③ 어떤 표준에 배치하는 다이어그램, ④ 애셋 매니지먼트와 애셋 매니지먼트 시스템의 차이점, ⑤ 수명과 라이프 사이클의 차이점이었다. 이 회의에서 ISO/IEC 17021-5 TS 적합성 평가와의 관계도 논의되었다. 회의의 결과는 참가자에 의해 지원되는 “최종 표준안”이었다.

ISO 55000의 출판은 2014년 초에 발행될 예정이다.

3. 애셋 매니지먼트 국제규격의 개요

여기서 말하는 ‘애셋(Asset)’이란 인프라(Infrastructure) 자산 외에 인재, 자금, 정보 등 일반조직이 가진 여러 가지 자산을 포함한다. 조직이 애셋의 가치를 실현하기 위한 활동전체를 ‘애셋 매니지먼트(AM)’라고 부르며, 이에 따라 장기에 걸쳐 코스트, 리스크, 편익의 밸런스를 잘 맞춘다. 그를 위해서는 조직목표나 여러 가지 이해관계자 니즈에 따라서 AM 목표 · 방침 · 전략적 계획을 단단히 세워서 기술 · 재무 양면에서 의사결정을 하여 이 계획을 효율적으로 실행하며 관련 리스크를 관리하면서 계속적으로 개선할 수 있는 모니터링도 행하는 것이 필요하다. 그리고 결정적 수단은 리더십과 직장 문화이다.

목표달성을 향하여 방침, 목표, 프로세스를 확립하기 위한 각종 요소의 조합을 매니지먼트 시스템(AMS)이라고 부르며, 이것으로 조직을 상호 작용시킨다. 단순한 정보시스템이 아니고 조직이 전략적 의사결정을 하기 위한 조직구조, 역할, 책임, 업무 프로세스, 계획, 운영 등의 조합으로 된다.

전체는 3개의 규격으로 구성되며, 내용은 다음과 같다. AMS를 효과가 있게 하기 위하여 최소한 반드시 실행하여야만 하는 것이 ISO 55001이고 그 해설이 55002이다.

- ① 55000 ‘개요 · 정의’ : 1. 적용범위, 2. 원칙, 3. 정의, 참고문헌
- ② 55001 ‘요구사항’ : 1. 적용범위, 2. 인용규격, 3. 정의, 4. 조직의 실패 인식(이해관계자 니즈, AM시스템 확립), 5. 리더십(커밋 · Commit, 방침확립, 책임권한 할당), 6. 계획(리스크 · 위기 대응, 목표), 7. 집행지원체계(사람 · 자금 · 기기 · 능력 · 자각, 전달 · 정보), 8. 실시(변화대응 · 외주), 9. 성과평가, 10. 계속적 개선, 참고문헌
- ③ 55002 ‘적용에서의 가이드라인’ (해설)

더욱이, 리스크관리는 기본적으로 ISO 31000 위기관리를 답습하는 것으로 하고 있다.

4. 국제적인 타 위원회의 동향

당해 규격에 관련되는 규격으로서 인식되는 것은 다음과 같다.

- ① CEN/TC 319 Maintenance

- ② CEN/TC 348 Facility management

- ③ IEC/TC 56 : Dependability management

- ④ ISO/IEC JTC 1/SC 7 : 정보공학-소프트웨어 및 시스템 공학

- ⑤ ISO/IEC JTC 1/SC 27 : 정보공학-IT 시큐리티 기술

- ⑥ ISO/TC 59/SC 14 : 건축물-Design Life

- ⑦ ISO/TC 108/SC 5 : 기계의 진동, 충격 및 상태감시

- ⑧ ISO/TC 176/SC 2 : 품질관리 및 품질보증

- ⑨ ISO/TC 207 : 환경관리

- ⑩ ISO/TC 223 : 사회 시큐리티

- ⑪ ISO/TC 224 : 음료수 및 하수 서비스에 관한 활동-서비스 품질기준 및 업무지표

- ⑫ Independent International Organization for Certification(IIOC) 독립 국제인증조직

- ⑬ ISO/PC 262 : 리스크 매니지먼트

상기 중에서 ⑫는 당해 규격이 ISO 9000' ISO 14000 시리즈와 같이 인증을 요구하는 규격으로 되는 것을 나타낸다고 생각된다. ⑬은 당해 PC에서 ISO 3104(리스크 매니지먼트-ISO 31000 실천의 가이드)를 개발 중이므로 제2회 위원회에서 결정된 것이다. 리스크 매니지먼트가 기본이므로 당연하지만 관련되는 것이다.

한편, 구조물의 안전성에 관하여는 JCSS(Joint Committee of Structural Safety; 구조물의 안전성에 관한 합동 위원회)나 ICOSSAR(International Conference on Structural Safety and Reliability; 구조물의 안전성 · 신뢰성에 관한 국제회의) 등에서도 의논이 활발하지만, 애셋 매니지먼트와의 관련에 대하여는 잘 알 수 없는 부분이 많다.

VI. 건설업의 국제시장 진출과 기준 · 규격

최근의 국제건설공사(국외)의 상위 기업에는 유럽의 기업이 태반을 넘는다고 하며, 주목해야 할 것은 국외공사의 비율이 높은 점이다(표 6, 7).

우리나라 건설기업이 국제시장에 진출하는 데에 계약, 문화, 언어의 차이 등 여러 가지의 어려움이 있지만 기준도 중요하다고 생각된다. 유럽기업처럼 국내외에 대하여 동

표 6. 국제건설공사에서의 수입-상위 10회사

순위				회사명	나라	국제공사/전체(%) 2007년
2010년	2009년	2008년	2007년			
1	1	1	1	HOCHTIEF AG	독일	89
2	2	2	3	VINCI	프랑스	35
3	3	4	4	STRABAG SE	오스트리아	80
4	5	6	6	Bechtel	미국	66
5	6	5	5	BOUYGUES	프랑스	38
6	4	3	2	Skanska AB	스웨덴	75
7	7	7	-	Saipem	이탈리아	96
8	8	9	9	Bilfinger Berger AG	독일	67
9	-	-	-	Fluor Corp	미국	60
10	9	8	7	TECHNIP	프랑스	98

표 7. The Top 10 International Contractors

RANK		FIRM	2012 REVENUE \$ MIL. INTERNATIONAL
2013	2012		
1	2	Grupo ACS, Madrid, Spain	42,772.0
2	1	HOCHTIEF AG, Essen, Germany	34,563.3
3	5	Bechtel, San Francisco, Calif., U.S.A.	23,255.0
4	3	VINCI, Rueil-Malmaison, France	18,419.5
5	7	Fluor Corp., Irving, Texas, U.S.A.	17,209.6
6	4	STRABAG SE, Vienna, Austria	16,062.0
7	8	BOUYGUES, Paris, France	14,196.0
8	6	Saipem, San Donato Milanese, Italy	13,770.7
9	9	Skanska AB, Solna, Sweden	13,291.6
10	10	China Communications Construction Group Ltd., Beijing, China	11,187.2

일 기준, 또는 유사 기준으로 대응할 수 있다면 기업으로서
는 큰 메리트이다. 그림 5에 유럽에서의 설계기준의 계층

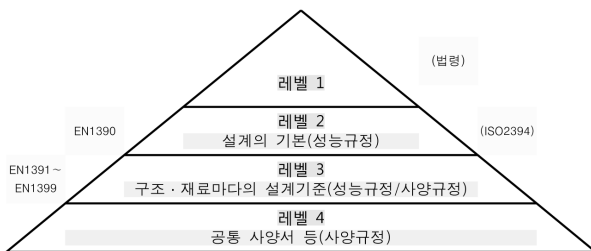


그림 5. 유럽에서의 설계기준

구조를 나타낸다. 유럽에서는 유로코드에 따라 성능규정
화의 체계가 완성되었다. 우리나라의 설계기준도 건설업
이 국제시장으로 진출한다고 하는 관점에서 ISO 2394에 맞
추어 정비할 필요가 있다고 생각된다. 또한 ISO 9000 시리
즈 등의 매니지먼트 시스템의 활용은 문화 등의 차이를 넘
어가기 위한 수단으로서 유효할 것이라고 생각된다.

Ⅶ. 맺음말

앞으로 해외의 인프라 사업에 진출하는 움직임은 더욱

활발해질 것이지만, 향후에 이와 같은 사업에서 새로 개발되는 애셋 매니지먼트의 인증취득이 요구될 가능성도 있을 것이다. 규격 등의 개발동향에 주목할 필요가 있다고 생각된다. 또한, 이제부터 세계시장에서는 우리 국내에서만 적용되는 룰이 통할 수는 없을 것이다. 새로운 규격은 검증이 요구되는 규격으로 될 것이기 때문에 국제 인프라 사업에 참여하기 위해서는 인증취득이 필수라고 생각된다.

한편, ISO/TC 269의 설립에 따라 ISO에서 철도분야의 국제규격 개발이 활발하게 되어 갈 것이다. ISO에서는 매니지먼트 시스템 규격과 그 모듈화가 추장되는 경향이 있어 특히 매니지먼트 규격이 거의 없는 철도분야에서는 향후에 제안되어갈 가능성이 높다. 국내에서의 국제표준화 활동추진체제의 강화가 필요하며, 여기에는 철도관계자 전체의 이해, 지원, 협력이 불가결하다고 생각된다. ☺

♣ 참고 문헌

- [1] Jim Dieter, ISO 55000 Asset Management Systems, Sunflower Systems, 2012
- [2] Transportation Research Board : An Asset-Management Framework for the Interstate Highway System, NCHRP Report 632, 2009
- [3] United States Government Accountability Office : HOMELAND SECURITY DHS Improved its Risk-Based Grant Programs' Allocation and Management Methods, But Measuring Programs' Impact on National Capabilities Remains a Challenge, GAO-08-488T, 2008
- [4] Secretariat of ISO/PC 251, Communiqué on the 5th meeting of ISO/PC 251 Asset management, 29 April to 3 May 2013, Calgary, Canada
- [5] European Commission: Call for tenders No ENTR/09/009, Eurocodes promotion campaign – development and implementation SPECIFICATIONS, 2009
- [6] European Commission: council directive 89/106/EEC, THE CONSTRUCTION PRODUCTS DIRECTIVE, 1989
- [7] European Commission: council directive 93/68/EEC, 1993
- [8] European Commission joint research centre : Eurocode database for nationally determined parameters, 2007
- [9] Ton Vrouwenvelder, The Joint Committee on Structural Safety, TNO/TU, Delft, The Netherlands, 1997
- [10] Jim Dieter, ISO and the World of Asset Management, Sunflower Systems
- [11] ISO Project Committee 251-Meeting Summaries: The Institute of Asset Management
- [12] 서사범, "철도분야에서의 국제규격화 · 국제표준화 및 국제철도연합 활동의 최근 동향", 철도저널 Vol. 16, No. 2, pp. 15~22, 2013. 4
- [13] 서사범, "궤도관련 국내규격과 국제규격의 현상", 철도저널 Vol. 14, No. 1, pp. 27~37, 2011. 2
- [14] 서사범, "철도관련 국제조직과 국제규격", 한국철도학회지 Vol. 10, No. 1, pp. 42~53, 2007. 3
- [15] 서사범 역 : 최신 철도선로(Modern Railway Track), 도서출판(주) 얼과 알, 2003.5.