

콘크리트, 품질 관련 법규 및 규정 조사

Research on Laws and Regulations Related to Concrete Quality



최연왕*

Yun-Wang Choi



강석화**

Suck-Hwa Kang



신영수***

Yeong-Soo Shin



최완철****

Oan-Chol Choi

1. 서론

콘크리트는 사용재료, 운반, 타설 및 양생 등 수많은 요소에 따라 콘크리트의 품질편차가 크기 때문에 안정적인 품질을 확보하기 위해서는 적합한 품질 규정이 확립되고 적용되어야 한다.

국내의 경우 법령을 포함한 규칙, 시방서, 설계기준, 지침, 편람 및 요령 등에서 콘크리트 품질의 변동폭을 최소화하기 위한 규정이 제시되고 있다.

특히 콘크리트표준시방서는 1962년 최초로 제정된 이후 2009년 개정되기까지 특수콘크리트를 포함한 23부류의 콘크리트가 신설·개정되었으며, 최근 개정된 콘크리트표준시방서(2009)에서는 콘크리트 품질의 단계별 평가로 콘크리트 품질 향상 및 단계별 품질에 대한 명확한 책임 한계를 규정함과 동시에 각 장에서 규정하고 있는 품질관리에 대한 조항을 품질확보라는 별도의 조항으로 신설하여 품질확보에 대한 규정을 강화하였다. 그러나 국내 건설공사기준의 경우 설계기준 20종 및 시공기준 28종(표준시방서 18종, 전문시방서 10종)으로 되어있으며, 관리주체가 우리학회 등 총 25개 기관으로 이루어짐에 따라 규정이 통일되지 못한 부분이 많으며, 특히 개정기간이 4~5년 주기가 동시에 규정이 통일되는 것은 더욱 어려운 실정이다.

따라서 본 고에서는 국내 콘크리트, 품질관련 법규 및 규정을 비교·분석함으로써 현재 우리학회 규정이 콘크리트에 요구되는 조건을 다양하게 충분히 반영되어 있는지 조사 검토하고자 한다.

2. 법규 및 규정 현황

콘크리트, 품질 관련 법규 및 규정에 대한 상위규정은 국내의

* 정회원, 세명대학교 토목공학과 교수

crete77@semyung.ac.kr

** 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 소장 상무

*** 정회원, 이화여자대학교 건축학부 교수

**** 정회원, 숭실대학교 건축공학과 교수

건설관련 기준현황을 나타낸 <그림 1>처럼 법령-규칙-건설공사기준-하위기술기준 순으로 구분할 수 있다.

2.1 법령 및 규칙

법령 및 규칙의 경우 가장 상위기준은 건설기술관리법으로 24조(건설공사의 품질관리)에서 건설업자 및 주택건설등록업자는 건설공사의 품질확보를 위하여 품질 및 공정관리 등 건설공사의 품질관리계획 및 품질시험계획을 수립하고, 이에 따른 품질시험 및 검사를 수행하도록 규정하고 있다. 다음으로 건설기술관리법에 위임되거나 그 시행에 대한 세부사항을 규정한 건설기술관리법 시행령 42조(품질관리계획의 수립기준)를 통하여 한국산업표준인 KS A 9001에 적합해야 한다고 수립기준을 규정하고 있으며, 건설기술관리법 및 시행령에서 위임된 사항과 그 시행에 대하여 규정한 시행규칙 15조에서 품질시험 내용 및 검사에 대하여 구체적으로 규정하고 있다. 또한 시행규칙 14조에서 발주청 또는 설계 등 용역업자가 공사 시방서를 작성하기 위하여 활용하는 '표준시방서'와 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용되는 시공기준인 '전문시방서'에 대한 정의를 규정하고 있다.

이러한 관련 법령과 규칙은 국회 심의를 통하여 제정되며, 직



그림 1. 국내기준 현황

접적으로 콘크리트에 대한 사항은 규정하지 않고 있으나 포괄적으로 콘크리트는 건설공사에 사용되는 재료로 인식하고 콘크리트 품질관련 사항은 건설공사의 품질관리 법규를 따르고 있다.

2.2 건설공사기준

건설공사기준은 국토해양부의 기준(건설공사 품질시험 기준)과 지식경제부의 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격(KS)이 있으며, 콘크리트의 품질, 강도 및 성능 등을 유지하기 위한 설계조건외의 최저한계치를 규정하는 '설계기준', 공사시행의 적정성과 품질확보를 표준적으로 정한 시공기준인 '표준시방서' 및 특정 공사 시공도는 공사시방서에 활용하기 위한 종합적인 시공기준인 '전문시방서' 등이 국내에서 적용되고 있다.

건설공사 기준에 사용되는 대표적인 도서로 콘크리트구조설계기준, 콘크리트표준시방서, 토목공사일반시방서 및 도로교 표준시방서 등이 있으며, 최근 고속철도 산업의 발전에 따른 고속철도공사 전문시방서 등이 적용·활용되고 있다. <표 1>은 국내 건설공사기준 중 콘크리트와 관련된 주요 내용이다.

2.3 하위기술기준

하위기술기준은 건설공사기준에서 제시하기 어려운 세부적인 사항에 대하여 기술한 국가 기준으로 지침, 편람, 표준도 등이 있다.

- 1) 지침 : 설계, 감리 및 시공관리 등에 필요한 기술적인 사항

들에 대하여 특별히 시설물별로 적절히 응용함으로써 콘크리트 공사에 도움이 될 수 있게 세부적인 사항을 관리할 수 있는 기준

- 2) 편람 : 기준에 기술하기에 곤란한 사항, 기술자가 효율적인 업무수행을 위하여 필요한 사항들을 작성하여 실무에 쉽게 활용하도록 만든 도서
- 3) 표준도 : 교각, 압거 및 옹벽 등의 콘크리트 구조물에서 설계기간과 반복공사의 공정을 적정하게 단축하기 위하여 도면형식으로 만든 도서
- 4) 기술지도서 : 콘크리트 시험방법 등과 특정한 분야별 작업방법 및 이와 관련된 사항을 홍보하여 공사 수행시 현장실무자들이 쉽게 활용할 수 있게 만든 도서
- 5) 요령 : 재료 시험방법 작성 등에 대하여 현장기술자가 능률적으로 업무를 수행할 수 있도록 설계, 감리 및 시방서나 자재규격의 범위를 쉽게 풀이하여 작성한 업무 요령

2.4 콘크리트표준시방서의 품질 관리 규정

2009년에 개정된 콘크리트표준시방서에서는 콘크리트 품질이 콘크리트의 제조 및 공사 과정에서 규정된 조건의 만족 여부를 확인하는 과정을 통하여 기본적인 품질을 확보하도록 하고 있다. 콘크리트의 품질 확보에 대한 평가는 레디믹스트 콘크리트 공장에서 재료, 배합, 제조 및 운반 등 전 과정뿐만 아니라 현장에 도착하여 콘크리트 타설 및 양생 과정에서도 필요하다. 개정된 표준시방서에서는 콘크리트의 품질 확보를 위해 콘크리트 품질

표 1. 콘크리트 관련 건설공사기준 주요내용

구분	기준명	개정년도	항목	주요내용
표준시방서	콘크리트 표준시방서	2009	전체 항목	· 일반콘크리트 및 특수콘크리트에 적용되는 재료, 시공, 운반, 타설, 양생 및 품질 관리 방법
	건축공사 표준시방서	2006	05000 콘크리트	· 건축공사에 사용되는 콘크리트 자재, 시공, 제조, 운반, 타설, 다짐, 양생 및 품질 관리 방법
	도로공사 표준시방서	2009	6장 구조물공	· 도로상 교량, 옹벽 구조물에 사용되는 일반적인 재료, 제조, 운반, 시공 및 현장 품질 관리 방법
	도로교 표준시방서	2005	2-7 슬래브 3장 콘크리트교	· 도로상에 건설되는 교량에 사용되는 재료, 시공, 타설, 양생, 재료품질, 현장품질 관리 방법
	터널 표준시방서	2009	6장 콘크리트 라이닝	· 터널공사에 사용되는 콘크리트 라이닝 및 프리캐스트라이닝 재료 및 시공 방법
	토목공사 일반표준시방서	2005	4장 콘크리트공사	· 일반적인 콘크리트 재료, 제조, 운반, 시공, 양생 및 현장품질관리방법
	하천공사 표준시방서	2007	2-3 콘크리트공	· 하천구조물 공사에 사용되는 재료, 품질 및 시공 방법
항만공사 표준시방서	2005	6장 콘크리트공사	· 항만 및 어항에 사용되는 콘크리트 생산, 타설, 양생 및 품질관리 방법	
설계기준	콘크리트 구조설계기준	2007	2장 재료 4장 사용성 및 내구성	· 일반적인 콘크리트 구성재료, 콘크리트 품질 및 구조설계시 사용되는 계수 · 사용성 및 내구성 검토
	도로교 설계기준	2005	4장 콘크리트교	· 도로상 지간 200m 이하 교량 상부슬래브에 적용되는 사용재료, 설계시 사용되는 물리상수 · 사용성 및 안정성 검토

을 담당하는 콘크리트 품질담당 기술자를 레디믹스트 콘크리트 공장 및 현장에 두도록 하였으며, 이를 각각 레디믹스트 콘크리트 공장 품질담당 기술자, 콘크리트 현장 품질담당 기술자로 명명하고 각각 필요한 시험 내용도 규정하고 있다. 따라서 레디믹스트 콘크리트 공장 및 현장에 콘크리트 품질을 관리하는 기술자는 콘크리트의 성질과 실험에 대해 충분히 이해하고 시험 결과를 분석하고 판정할 수 있어야 하므로 전문기관으로부터 콘크리트의 재료 및 제조과정, 운반, 타설, 시험, 양생 등에 대한 교육을 받아 전문 지식을 가지고 있어야 할 뿐만 아니라 다년간의 경험이 있어야 할 것이다.

콘크리트 품질 담당 기술자의 자격에 관한 정확한 사항은 학회와 정부의 여러 관계 부처와 협의하여 결정되어야 할 사항이지만 우선적으로 학회에서 품질확보에 대한 교육과 홍보를 통하여 품질확보의 중요성을 강조할 필요가 있다. 따라서 콘크리트의 품질은 콘크리트 제조사에서 검사한 후 건설회사의 인수검사를 통하여 품질 관리 책임이 넘어가고 완공된 콘크리트의 품질은 전적으로 건설회사의 책임이 되도록 규정할 필요가 있다.

3. 기준 제정(개정) 절차 및 관리체계

3.1 기준 제정(개정) 절차

콘크리트의 품질관련 법령과 규칙은 국토해양부 건설안전과에서 관할하여 국회의 심의를 통해 제정(개정)되며, 건설공사 기준(설계기준 및 시방서의 경우)은 유관단체(학회 및 협회 등)가 주관하여 작성한 규정을 정부에서 위촉한 중앙건설기술위원회 심의를 통해 제정(개정)된다. 또한 지침 및 편람 등의 하위기술 기준은 유관단체 자체 심의를 통하여 제정(개정)된다. <그림 2>는 건설공사기준의 제정(개정)절차를 나타낸 것이다.

현재 25개 기관의 학회 및 협회에 의하여 정립되는 건설공사 기준(설계기준 및 시방서 등)의 경우 전면개정은 약 4~5년 주기이며, 국고지원과 자체예산에 의하여 수행되고, 부분개정의 경

우 필요시 수시로 개정을 할 수 있으나 국고지원 없이 자체예산에 의하여 작업을 수행하고 있는 실정이다.

3.2 관리체계

콘크리트, 품질 관련 법규 및 규정의 관리체계는 <그림 3>과 같이 관주도형의 전형적인 수직하향식 관리체제로 이루어져 있다.

이러한 체계에서 법령 및 규칙은 정부에 의하여 단계적으로 제정(개정)이 이루어 질수 있으나 유관기관(학회 및 협회 등)에 의하여 정립되는 건설공사기준의 경우 각 기관들이 수평적 관계이기 때문에 유기적인 협력이 이루어지지 않을 경우 동일한 항목에 대하여 통일된 기준을 적용하지 못하고 있는 문제점도 발생된다.

이러한 문제점은 기준의 개정절차 과정에서도 발생할 수 있다. 국토해양부가 고시한 건설공사품질시험기준(국토해양부 고시 제 2008-83호)의 경우 2009년도 건설공사품질시험기준 일부에 대한 개정(국토해양부 고시 제2009-780호)을 실시하고 2010년 전면 개정된 내용을 고시<표 2>하고 있는 바와 같이 정부의 경우 일부 개정은 수시로, 전면 개정은 2년 주기로 하고 있는 반면 학회 및 협회 등이 담당하고 있는 설계기준 및 시방서의 개정기간이 4~5년 주기로 이루어지기 때문에 동시에 규정이 통일되는 것은 더욱더 어려울 것으로 판단된다.

4. 법규 및 규정 개선사항

콘크리트 품질관련 법규 및 규정은 크게 국토해양부의 건설기술관리법과 지식경제부의 산업표준화법을 기본으로 운영됨에 따라 정부 부처간의 의사소통이 느리고 종류가 많아 모순 및 이중적 부분이 발생할 수 있다. 또한 법규 및 규정의 일부 내용도 콘크리트 품질향상에 초점을 두기 보다는 많은 이해관계자가 얽혀 현실과 동떨어진 탁상행정 중심의 품질기준은 개선될 필요가 있다. 따라서 콘크리트 검사 및 공정관리 사항을 현실에 맞도록 보



그림 2. 건설공사기준의 제정(개정) 절차



그림 3. 국가기준관리 체계도

표 2. 건설공사 품질시험기준(2010년 개정 예)

종별	시험종목	시험방법	시험빈도
굳지않은 콘크리트 (레미콘 포함)	배합설계	콘크리트표준시방서	· 재료가 다른 각 배합마다
	현장배합 수정	-	· 작업개시전 1회
	온도	온도계에 의한	· 150 m ³ 마다
	슬럼프	KS F 2402	
	슬럼프 플로우	KS F 2594	· 배합이 다를 때마다
	공기량	KS F 2421, KS F 2409 또는 KS F 2449	· 콘크리트 1일 타설량이 150 m ³ 미만인 경우 : 1일 타설량마다
	염화물 함유량	KS F 4009	· 콘크리트 1일 타설량이 150 m ³ 이상인 경우 : 150 m ³ 마다
	용적		
	단위수량	콘크리트 표준시방서	· 필요시
압축 강도	KS F 2403, KS F 2405	· 배합이 다를 때마다	
휨 강도	KS F 2403, KS F 2408	· 1일 타설량마다	
		· KS F 4009 또는 당해 공사시방서	

완하여 국내의 산업 발전과 환경에 맞는 기준으로 변경되어야 할 것이며, 각종 시방서 및 기준이 다양하고 개정시기가 상이하기 때문에 혼란을 가져올 수 있어 콘크리트 품질관련 기준의 단일화가 요구된다. <표 3>은 국내 콘크리트 기준의 재료에 대한 허용 오차범위이다. 또한 레미콘 아스콘 품질관리 지침에 따라 국토관리청에서 레미콘 공장 점검이 이루어지고 있으나 KS십사기준과 상당부분 중복되고 있어 KS인증 공장의 경우 중복적인 점검 지침은 삭제하고 국가공인 인증을 통한 업무의 효율성을 기해야 할 것이다.

5. 결론

국내 콘크리트의 품질관련 규정은 법규, 시행령을 기반으로 다양한 기준들이 새롭게 제정되거나 개정되고 있다. 이러한 현

표 3. 콘크리트 기준의 허용오차 범위

구분	계량 허용 오차
콘크리트표준시방서 (2009)	1회 계량분의 허용오차 · 시멘트, 고로슬래그미분말, 물 : ± 1% · 골재, 혼화제 : ± 3% · 혼화제 : ± 2%
건축공사표준시방서 (2006)	각 재료의 계량오차는 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)의 7.2(재료의 계량)에 규정한 값 이내로 한다.
건설공사 품질시험기준 (2009, 국토부)	-
한국산업표준 (KS F 4009, 2006)	8.2.3 및 8.2.4항 1회 계량분의 허용오차 · 시멘트, 물 : ± 1% · 골재, 혼화제 : ± 3% · 혼화제 : ± 2%

상은 국내 건설공사관련 기술이 급속히 발전함과 동시에 품질향상을 위한 다양한 요구가 증가하고 있기 때문이라고 판단된다. 그러나 다양화된 규정 때문에 오히려 콘크리트 관련 실무자에게는 혼란을 가져올 수 있으며, 관련 주체들도 콘크리트의 목표 품질 설정이나 규정치에 대하여 국내 실정 및 여건을 반영하지 못하고 선행적으로 외국규정을 무리하게 적용하는 문제점도 있다.

이러한 모든 변화와 문제점에도 불구하고 콘크리트 품질관련 기술을 발전시키기 위해서는 실무현장에서 필요한 규정을 신속히 제정하여 실무에 적용할 수 있는 시스템이 구축되는 것이 가장 필요하다고 판단된다. 따라서 법령 및 규칙을 제정하는 정부와 건설공사 기준을 담당하는 유관기관(학회 및 협회 등)이 보다 효율적인 연결체계를 구축하는 것이 필요하며, 수평적인 관계를 유지하고 있는 유관기관 상호의 협력체계가 필요하다고 판단된다. 마지막으로 급속히 발전하는 콘크리트 기술을 실무현장에 신속히 적용하기 위하여 건설공사기준(설계기준 및 시방서 등) 전면개정 기간을 기존의 약 4~5에서 2~3년으로 단축하고 여기에 소요되는 예산은 정부가 전액 부담하는 것이 필요할 것으로 판단된다. □

참고문헌

1. 이교선, 김일중, '품질향상을 위한 시방서 개선방향', 한국콘크리트학회지, Vol. 7, No. 2, 1995, pp. 6 ~ 11.
2. 조재병, 정상진, 최완철, '국의 현장콘크리트 품질현황 및 제기준', 한국콘크리트학회지, Vol. 7, No. 2, 1995, pp. 12 ~ 22.
3. 윤상대, 배수호, '배합설계상의 현장콘크리트 품질방향', 한국콘크리트학회지, Vol. 7, No. 2, 1995, pp. 23 ~ 37.
4. 김생빈, 김은겸, '콘크리트 품질개선과 콘크리트표준시방서 개정', 한국콘크리트학회지, Vol. 9, No. 2, 1997, pp. 46 ~ 54.
5. 신영수, 최은규, '콘크리트 품질확보', '한국콘크리트학회지', Vol. 22, No. 1, 2010, pp. 29 ~ 32.
6. 법률 제10250호, 건설기술관리법 24조(건설공사의 품질관리), 2010.
7. 대통령령 제21904호, 건설기술관리법 시행령 42조(품질관리계획의 수립기준 등), 2009.
8. 국토해양부령 제197호, 건설기술관리법 시행규칙 15조, 2009.
9. 국토해양부고시 제2009-780호, 건설공사 품질시험기준, 2009.
10. (사)한국콘크리트학회, 「콘크리트표준시방서」, 2009.
11. (사)대한건축학회, 「건축공사표준시방서」, 2006.
12. 한국도로교통협회, 「도로공사표준시방서」, 2009.
13. 대한토목학회, 「토목공사일반표준시방서」, 2005.
14. 한국도로교통협회, 「도로교설계기준」, 2005.

담당 편집위원 : 권기주(한국전력공사) kyeunkjoo@kepco.co.kr