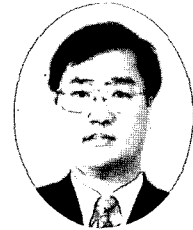


영국 시멘트 협회 및 콘크리트 센터

- British Cement Association & The Concrete Centre -



이한승*
Lee, Han Seung

1. 서 언

영국은 19세기 중반 산업혁명을 일으켜 전 세계를 제패하였으며, 이의 배경에는 석탄, 석유를 기반으로 한 눈부신 과학 및 공학기술의 뒷받침이 매우 중요한 역할을 하였다.

특히, 영국의 시멘트 산업은 세계 최초로 1824년 Joseph Aspdin이 석회와 점토를 습식으로 소성한 포틀랜드 시멘트를 제조한 이후로 눈부시게 발전되어 왔으며, 이를 이용한 콘크리트 기술은 근대 철근 콘크리트 구조물의 초석이 되었다.

본고는 필자가 지난 2003년 11월에 영국 BCA(British Cement Association)를 방문하고 돌아와서 수집한 자료를 중심으로 집필 하였으며, 주로 BCA 및 The Concrete Centre의 소개와 더불어 시멘트/콘크리트에 관한 EN code를 중심으로 유럽의 현황을 개괄적으로 소개하고자 한다(〈표 1〉 및 〈표 2〉 참조). 본고는 개인의 관점에서 바라본 것으로 주로 수집 자료 및 Website를 중심으로 소개하고자 하며, 자세한 내용은 참고자료를 참조해 주시기 바란다.

2. BCA의 소개



BCA는 영국의 시멘트 산업의 이익을 대표하는 기관으로서 시멘트 산업과 관련한 교육, 통계, 연구 및 마케팅 전략 수립을 주 임무로 하고 있으며, 지역뿐만 아니라 유럽을 무대로 활동하고 있다.

BCA는 Buxton Lime Industries, Castle Cement, Lafarge Cement UK 및 Rugby Cement의 4개 회사가 출자하여 운영되고 있으며, 영국에서는 이들 15개 회사가 연간 1,200만 톤의 시멘트를 생산하고 있다. BCA에서의 시멘트 및 콘크리트 관련 연구는 주로 규격 및 Code제정을 중심으로 이루어지고 있으며, 이를 보조하는 그룹으로 구성되어 있다. 이하 현재 BCA에서 실시하고 있는 시멘트/콘크리트 관련 지침, 규격 및 기술 개발에 관한 내용을 서술한다.

2.1 Cement standards

현재, 영국 및 유럽규격에서는 27개 타입(type)의 시멘트가 사용되고 있으며, 이에 대한 규격은 다음과 같다.

- BS EN 197-1 : 2000, 'Cement

Composition, Specification and conformity criteria for common cements.

2.2 Concrete standards

2003년 12월부터 영국과 유럽은 아래 규격으로 통합되었다.

- BS EN 206-1 : 2001. Concrete Part 1 : Specification, performance, production and conformity.

2.3 Concrete design codes and standards

이 규격은 건축 및 토목구조물 과 건설 관련 프로젝트에 적용되며, 관련 BS규격은 다음과 같다.

- BS 8110 : Structural use of concrete. Part 1 : 1997 Code of practice for design and construction
- BS 5400 : Steel, concrete and composite bridges Part 4 : 1990 Code of practice for design of concrete bridges

* 정회원, 한양대학교 건축공학과 교수

표 1. 유럽 규격(EN) 에 해당하는 영국 시멘트 규격(BS)

British Standard		Cement	BS EN 197-1 cement notation	Clinker content, %	Content of other main constituents, %	BS EN-197-1 cements manufactured in the UK	
To Be withdrawn	To co-exist beyond 1 April 2002						
BS 12 ¹⁾	BS 4027	Portland cement	CEM I	95-100	-	✓	
-	BS 146 ³⁾	Portland-slag cement	CEM II/A-S	80-94	6-20	✓	
-			CEM II/B-S	65-79	21-35		
-	-	Portland-silica fume cement	CEM II/A-D	90-94	6-10		
-		Portland-pozzolana cement	CEM II/A-P	80-94	6-20		
			CEM II/B-P	65-79	21-35		
			CEM II/A-Q	80-94	6-20		
			CEM II/B-Q	65-79	21-35		
BS 6588 ¹⁾		Portland-fly ash cement	CEM II/A-V	80-94	6-20		✓
-			CEM II/B-V	65-79	21-35		
-			CEM II/A-W	80-94	6-20		
-			CEM II/B-W	65-79	21-35		
-		Portland-burnt shale cement	CEM II/A-T	80-94	6-20		
-	CEM II/B-T		65-79	21-35			
BS 7583 ¹⁾	Portland-limestone cement	CEM II/A-L	80-94	6-20	✓		
-		CEM II/A-LL	80-94	6-20			
-		CEM II/B-L	65-79	21-35			
-	Portland-composite cement	CEM II/B-LL	65-79	21-35			
-		CEM II/A-M	80-94	6-20			
-	BS 146 ³⁾	Blastfurnace cement	CEM II/B-M	65-79	21-35		
BS 4246 ²⁾			CEM III/A	35-64	36-65		✓
-	-	Pozzolan cement	CEM III/B	20-34	66-80	✓	
-	BS 6610		CEM III/C	5-19	81-95		
-	-	Composite cement	CEM IV/A	65-89	11-35		
-	-		CEM IV/B	45-64	36-55		
-	-	Composite cement	CEM V/A	40-64	36-60		
-	-		CEM V/B	20-39	61-80		

NOTE. See the National Foreword and National Annex N.A to BS EN 197-1 for additional information on the reasons for the withdrawal or continued co-existence of current British Standards and the BS EN

- 1) These three British Standards will be withdrawn on 1 April 2002
- 2) This British Standards will be withdrawn to a time-scale dictated by the revision of BS 146.
- 3) BS 146 is to be revised to remove any conflict with BS EN 197-1 and to include the current BS 4246 cement.

· BS 8007 : 1987 Code of practice for Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.
 BS 6349 Maritime Structures. Part 1 : 2000 Code of practice for general criteria.
 위의 영국규격은 2004년에 유럽규격인

EN1992 : part 1 : Design of Concrete structures로 대체 될 예정이다.

2.4 BCA publications

BCA에서는 시멘트 및 콘크리트에 관한 관련 지침, 규격 및 코드를 PDF형식으로 제공하고 있으며, 이하에 간단한 목차를 나타낸다.

- Chromium information sheets :
- Timetable, Reducing Agents, Ready mixed concrete producers, Retailers, Formulators
- Eurocement information
- Cement Certification
- The New Concrete Standards
- Eurocode Article etc.

표 2. EN 197에서 규정한 시멘트의 강도 수준

Strength class	Compressive strength(MPa)				Initial setting time (min)	Expansion (mm)
	Early strength		Standard strength			
	2 days	7 days	28 days			
32.5 N	-	≥	≥ 32.5	≥ 52.5	≥ 75	≤ 10
32.5 N	≥ 10.0	-	≥ 42.5	≥ 62.5	≥ 60	
42.5 N	≥ 10.0	-	≥ 52.5	-	≥ 45	
42.5 N	≥ 20.0	-	-	-	-	
52.5 N	≥ 20.0	-	-	-	-	
52.5 N	≥ 30.0	-	-	-	-	

3. The Concrete Centre

영국에서는 BCA를 중심으로 시멘트와 콘크리트 산업이 매우 긴밀하게 파트너십을 가지고 있다. 이러한 파트너십의 중심에는 The Concrete Centre가 시멘트와 콘크리트 관련 연구를 중심으로 수행하고 있다. The Concrete Centre에는 Concrete performance Team, Education & Training Team, Residential Team, Framed building & Cladding Team 및 Civil Engineering & Infrastructure Team의 5개 팀이 운영되고 있으며, 이하에 간략하게 이들 팀에서 수행하고 있는 연구내용을 소개하고자 한다.

3.1 Concrete Performance

콘크리트 성능에 관한 연구를 위주로 하며 주로 다음과 같은 연구를 수행하고 있다.

- Concrete in Fire
- Durability
- Sustainability
- High Performance Concrete 등

3.2 Education & Training

교육 및 훈련 팀에서는 주로 시멘트 및 콘크리트에 관한 기술강좌를 중심으로 한 활동을 하고 있으며, 내용은 다음과 같다.

- Concrete Quality-God Practice Matters
- Short Course Programme
- Concrete Elegance Lectures
- Concrete Competition Design
- Teachers Concrete 2004 등

3.3 Residential

주로 주거용 콘크리트 사용에 관한 연구를 진행하고 있다.

- Modern Housing
- Acoustic Test Report
- Innovative Construction 등

3.4 Framed Building & Cladding







주로 건축물을 대상으로 한 효율적인 디자인 방법론, 콘크리트의 사용 및 시공 등에 관한 연구를 수행하고 있다.

- Concrete Framed Buildings
- Concrete Cladding
- Hybrid Concrete Construction

3.5 Civil Engineering & Infrastructure

주로 토목구조물에 적용되는 콘크리트에 관한 연구를 수행하고 있다.

표 3. 영국 시멘트/콘크리트 관련 단체

기관	기관 명 및 홈페이지
	British Cement Association (http://www.cementindustry.co.uk/)
	The Concrete Centre (http://www.concretecentre.com)
	Concrete Information Limited (http://www.concreteinfo.org/)
	Concrete Society (http://www.concrete.org.uk/)
	Institute of Concrete Technology (http://www.itech.org/)
	Concrete Bridges Development Group (http://www.cbdg.org.uk/)

- Roads, Crash Barriers, Bridges
- Rail, Airports, Port 등
- Sustainability
- Soil Stabilization

이상과 같이 BCA 및 The Concrete Centre는 시멘트와 콘크리트의 유기적 연구관계를 도모하기 위하여 '상호 협력적인 관계를 가지고 있으며, 금후, 국내에서도 시멘트와 콘크리트 관련 기관과의 상호 협력이 매우 중요하다고 판단된다. <표 3>에 영국의 시멘트/콘크리트 관련 단체를 참고로 나타낸다. □