

환경친화형 콘크리트

- 콘크리트가 환경을 저해하는 재료인가 ? -

Environmentally Friendly Concrete

- Concrete may harm the environment ? -

한 천 구

청주대학교 건축공학부 교수

E-mail: cghan@cju.ac.kr

Abstract In recent years, environmental problems have been issued. This is true not only in the concrete industry but also in most other major industries. Although a product may have been equipped with the good quality and the economic competitiveness, it is needed to be replaced by another not as harmful to the environment. People have been aware that the cement industry is one of the main sources which cause global warming. Hence the amount of consumption of the cement and the concrete should be decreased although, in reality, the concrete is so much an important material in the field of construction and it is not practical to replace the concrete with another engineering material. It is wiser to develop the new technology with which the use of concrete becomes not as harmful to the environment. This paper summarizes the previous studies, such as the eco-concrete that is environmentally friendly or the concrete for the living life on the earth: an environmentally conscious concrete (eco-concrete).

Keywords : Eco-concrete, purify the environment, concrete for living life,
Eco-cement

1. 서 언

콘크리트는 잔·굵은 골재를 시멘트와 물로 반죽된 시멘트풀로 고화시킨 복합물질이다. 그런데 이와 같은 콘크리트는 시공성이 좋고, 강도 및 내구·내화성이 양호하며, 풍부한 자원성으로 양질의 품질을 발휘하는데 소요되는 비용이 철강이나 여타의 재료보다도 저렴하기 때문에 이제까지의 건설공사에서는 대표적인 건축재료로 자리매김하여 왔다. 또한 콘크리트는, 과학기술의 발전이 문제점을 해결하기 위하여 노력하는 것에서부터 출발하였

던 것처럼 자중이 무겁다는 문제는 경량 및 고강도 콘크리트로 해결하고 있고, 인장강도가 작다는 문제는 섬유보강 콘크리트로 해결하며, 건조수축 균열문제는 팽창재 및 수축저감제를 이용한 콘크리트로 해결하는 등 미래사회에도 특별한 이변이 없는 한 콘크리트는 영원히 발전하며 활용이 지속될 건설재료로 예견된다.

그러나, 과거의 경우 개발과 같은 성장으로 대변되던 사회에서는 환경문제를 고려하지 못했으므로, 콘크리트는 대표적인 환경파괴 재료로 인식되어 왔다. 즉 시멘트 생산공장의 경우 석회석 채광과정에서 산림파괴, 시멘트 소성과정에서의 지구온난화의 주범인 CO₂ 다량 배출 및 분진배출 등을 들 수 있었고, 건설구조물로서 구축되었을 때는 도시의 열섬현상, 지하수 유입차단 등 심각한 환경문제를 들 수 있다.

그러면 현재의 콘크리트 또는 미래의 콘크리트는 어떻게 되어야만 할 것인가? 콘크리트가 환경을 저해하는 재료로 계속 전락되어져야만 할 것인가 하는 문제와 관련하여, 최근에 와서는 환경, 생태, 생명 등의 새로운 패러다임이 중요한 과제로 변화하고 있다.

이와 같은 추세에 따라 콘크리트의 경우도 최근에는 환경부하 경감 및 환경친화의 개념으로 새롭게 변모하고 있음에, 본 고에서는 미래사회에도 변함없이 활용할 수 있는 환경친화형 콘크리트(에코 콘크리트)에 대하여 그 개요에 대하여 간단히 소개하여 보고자 한다.

2. 분류 및 용도

환경친화 콘크리트(Environment Conscious Concrete/Eco Concrete)란 용어는 일본 콘크리트 공학협회의 에코 콘크리트 연구 위원회가 처음 사용하였다. 즉 「에코 콘크리트란 지구환경 부하의 감소에 기여함과 동시에 인류를 포함한 생태계와 조화 또는 공생할 수 있고, 쾌적한 환경을 창조하는 것에 유용한 콘크리트를 말한다.」라는 개념으로 정의하고 있다.

콘크리트는 인류가 만든 많은 구조물에 중요한 건설재료로서 폭넓게 사용되고 있는데, 일반 건설재료와 다른 중요한 사항으로는 대부분이 자연과 대치해서, 다량으로 사용함에 따라 부정적으로 인식되게 될 수밖에 없었다.

그러므로 미래의 건축구조물은 콘크리트의 제조, 사용, 폐기의 라이프 싸이클에 있어 환경부하량의 저감 및 환경부하가 적은 콘크리트의 개발 등에 대하여 폭넓은 대책을 강구하고 있다.

따라서 이제까지 고려되고 있는 에코 콘크리트에 대하여 분류하면 그림 1과 같이 사용목적에 따라 환경부하 저감형 에코 콘크리트와 생물대응형 에코 콘크리트로 구분되는데, 그 개요는 다음과 같다.

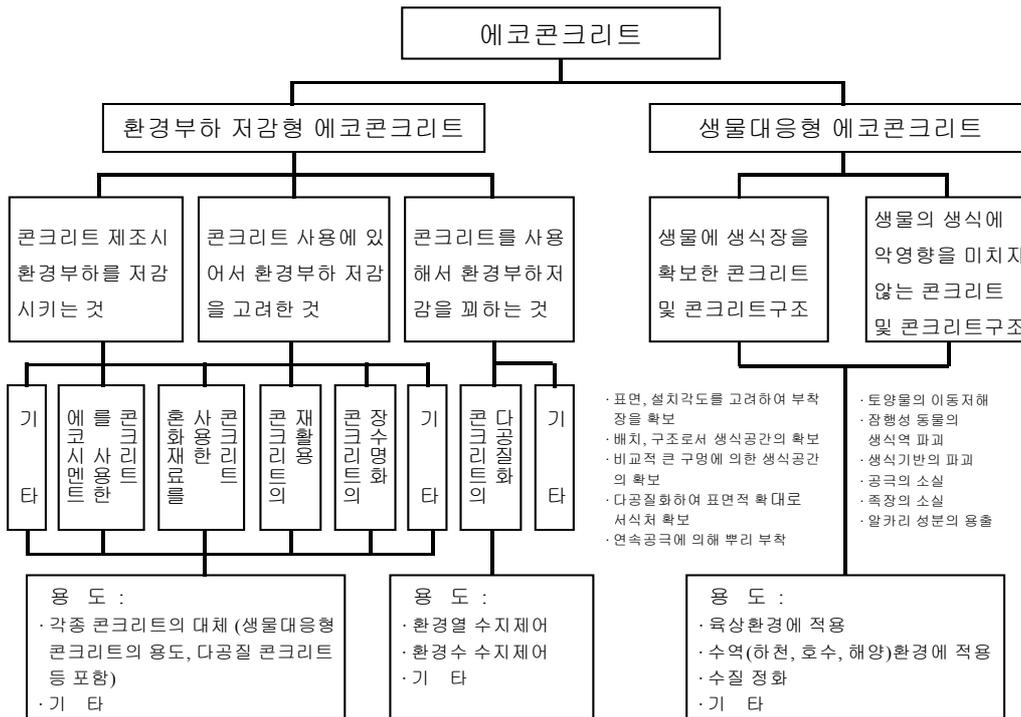


그림 1. 에코 콘크리트의 분류 및 용도

2.1 환경부하 저감형

2.1.1 콘크리트 제조시 환경부하를 줄이는 것

이 콘크리트는 콘크리트 제조에 있어서 환경재료나 혼화재 등을 유효적절하게 고려하는 것으로부터 CO₂발생 억제, 폐기물의 효율적 처리, 자원고갈대책 및 에너지문제 등으로 환경부하가 저감되도록 하는 것인데, 다음과 같은 것들이 될 수 있다.

1) 에코 시멘트를 이용한 콘크리트

에코 시멘트란 도시의 각종 쓰레기 소각물, 하수오물, 산업폐기물 등을 원료로 해서 제조한 시멘트를 말한다. 즉, 가연성 쓰레기를 소각할 때 발생하는 소각열을 이용하여 클링커를 소성하거나, 혹은 소각된 재, 하수오물 및 산업폐기물 등으로 성분조절 등의 처리를 거치거나 혹은 그대로를 시멘트의 제조원료로 이용하는 것이다. 이렇게 제조된 시멘트를 이용한 콘크리트의 특징으로는 폐기물 처리공간의 축소, 석회석 자원보전에 기여 및 에너지의 효과적 이용 등에 유용하다.

참고적으로 전자재시험연구원의 「전자재」에 게재된 우리나라 시멘트산업에서의 폐기물 재활용 현황은 표 1과 같다.

표 1. 국내 시멘트 산업에서의 폐기물 재활용 현황

구 분		1999	2000	2001	2002	
원료	점토질	경석	1,298	1,097	1,031	1,105
		석탄회	816	929	945	1,121
		오니류	36	156	239	178
		소각류	11	102	117	111
	철질	제강 슬래그	484	461	702	693
		비철 슬래그	536	501	326	402
	규산질	폐주물사	67	117	180	302
기타		185	278	220	310	
연료	Pet Cokes		227	222	245	241
	페타이어, 고무류		63	77	139	230
	WDF(폐유, 정제유 등)		27	35	71	97
	기타(폐플라스틱 등)		6	5	15	28
혼화제	고로슬래그		3,890	5,080	4,821	5,224
	석탄회 및 소각재		132	122	95	82
	기타		282	64	55	63
응결지연제	탈황석고		351	529	613	662
	중화석고			66	187	252
	기타(티탄석고 등)		27	52	49	58
합 계		8,438	9,893	10,050	11,159	

2) 혼화재를 이용한 콘크리트

이 콘크리트는 종전부터 많이 이용하던 것으로, 화력발전소나 제철공장 등지에서 발생하는 플라이애시, 고로슬래그 미분말과 같은 산업부산물을 혼화재로 이용한 콘크리트(사진 1, 2 참조) 및 기타로서 그림 2와 같이 분류된다. 이 콘크리트는 시멘트 대신 플라이애시나 고로슬래그 미분말을 치환하여 플라이애시의 포졸란반응, 고로슬래그 미분말의 잠재수경성 반응으로 초기강도는 저하하나 장기강도가 그림 3과 같이 향상되어 시멘트 사용량을 줄일 수 있고 기타 혼화재로서 팽창효과 등 다양한 효과가 있다. 결국 이 콘크리트는 값비싼 시멘트 제조용 원재료의 절약, 산업부산물 혹은 폐기물의 처리, 시멘트 소성에 필요한 연료절약 및 종합적인 CO₂ 배출량을 억제하는 등에 유효하다.

3) 재활용 콘크리트

재활용 콘크리트란 콘크리트 구조물이 노후화 및 기능저하로 철거되는 과정에서 폐콘크리트를 분쇄하여 비교적 큰 입자는 재생굼은골재화 하고, 미세한 입자는 재생잔골재로 재활

용한다(사진 3, 4, 5 참조). 물론 재생골재를 이용한 콘크리트도 수명을 다한다면 몇 번이
고 재생골재로 활용할 수 있는데, 이 경우 중요한 것은 재활용 콘크리트의 품질저하를 막
기 위하여 재생골재 주변의 모르타르 혹은 시멘트 페이스트를 양호하게 벗겨내는 기술이
된다. 이는 폐기물 처리공간의 해결, 골재자원과 석회석 자원의 보존, CO₂배출량의 감소
등에 효과적이 된다.

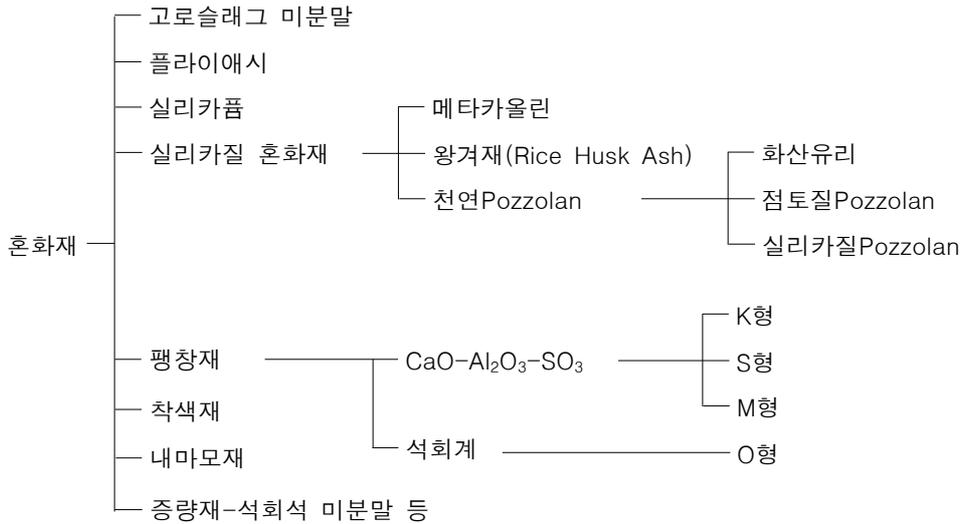


그림 2. 혼화재의 종류

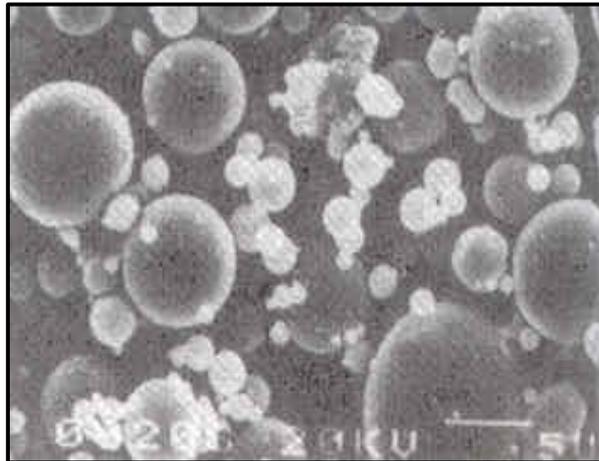


사진 1. 플라이애시



사진 2. 고로슬래그 미분말

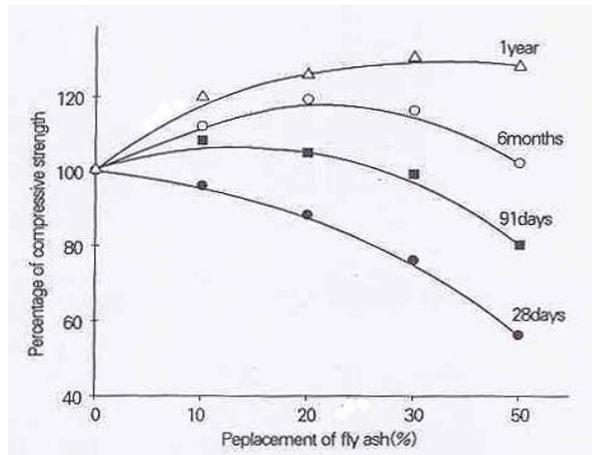


그림 3. 플라이애시의 치환에 따른 콘크리트의 압축강도



사진 3. 건물의 해체



사진 4. 붕파쇄기에 의한 재생골재 생산



사진 5. 재생 굵은골재

2.1.2 콘크리트 사용에 있어 환경부하 저감을 고려한 것

이 콘크리트는 콘크리트 자신에 의해 환경부하 저감은 기대하는 것은 아니지만, 그 사용 방법에 있어서 환경부하의 저감을 도모하는 것으로 다음과 같은 것을 들 수 있다.

1) 장수명 콘크리트

장수명 콘크리트란 고내구성 콘크리트(표 2 참조), 고강도 콘크리트 등으로 주로 콘크리트의 내구성을 종래의 것보다 크게 개량하여 구조물의 내용연수를 장기화하는 것이다. 종래의 콘크리트와 같은 정도의 내구성을 가진 콘크리트를 이용한 구조물이라 할지라도 설계, 유지관리 등에 특별한 배려를 하여 장수명화하는 경우도 생각할 수 있다. 이로 인해 얻어지는 효과로는 시멘트 제조시의 CO2 발생량 억제, 시멘트 제조 및 콘크리트 해체시의 에너지량 감소, 골재자원 절약, 폐기물 처리문제 해결, 재건설에 필요한 자원의 감소 등이 된다.

표 2. 고내구성 콘크리트와 관련한 KASS-5의 변천

년도	내용
1966	건축공사 표준시방서 제정 특별한 규정 없음
1978	제 1 차 개정시방서 (1) 콘크리트의 품질을 고급과 보통으로 분리 - 내구성 고려 (2) 고강도 콘크리트 도입
1986	제 2 차 개정시방서 (상 동)
1994	제 3 차 개정시방서 (1) 콘크리트 품질 중 보통은 종전대로 보통으로 존재 (2) 고급은 고내구성 콘크리트로 독립하여 도입
1999	4차 개정 현재 사용 (상 동)

2) 재활용 콘크리트

재활용이라는 것은 장수명과는 반대의 개념이지만, 건설물의 폐기는 시대의 요구에 따라 필연적으로 발생하는데, 폐기물을 효과적으로 재활용하는 기술이 중요하다.

산업혁명 이후 대량생산, 대량소비 시대가 왔고, 쓰레기 문제가 환경문제로 인식되었다. 이 문제는 쓰레기(일반폐기물)에 그치지 않고, 생산폐기물도 포함한 폐기물 처리문제로 확대되었다. 선진국 뿐만 아니라 개발도상국에서 공업이 발전하고, 게다가 선진국에서는 신재료가 앞다투어 개발됨에 따라 새로운 환경문제가 발생하였다. 정확히는 산업혁명 이후에 서서히 발생된 문제이며, 그 문제가 최근에는 더욱 현저하게 나타난 것이다.

레미콘 공장과 건설현장 등에서는 재생골재나 재생콘크리트의 품질검사, 품질보증의 구체적인 장치에 대하여도 심도있는 노력을 요망하고 있다. 불법 투기된 것의 약 90%가 건설 폐기물, 부산물이라고 한다. 산업 부산물의 재이용 추진의 열쇠는 건설 폐기물, 부산물의

으로 즉, 콘크리트를 밥풀과자나 강정처럼 다공질로 만들어 콘크리트 내부의 연속 또는 독립공극이 환경부하를 저감하게 한다.

연속공극을 많이 포함하는 포러스 콘크리트는 경화체 안에 물이나 공기가 자유롭게 통과하는 넓은 내부 표면을 지니게 되는데, 이 때문에 포러스 콘크리트는 투수성, 흡음성, 수질정화기능이 있으며, 식물을 생육시킬 수도 있고, 열특성이 일반 콘크리트보다 우수함에 따라 열환경부하 저감을 위해서도 다양하게 활용될 수 있다.(사진 6, 7 참조)

또한, 콘크리트를 사용해서 환경부하를 저감하는 것으로는 일반 콘크리트인 경우 대기 중 중성화작용으로 탄산가스를 흡수하는 것에서부터 다음과 같은 몇 종류를 추가로 예를 들어본다.



사진 6. 포러스 콘크리트에서의 식물생육



사진 7. 식생콘크리트에 의한 건물옥상 녹화

1) 질소산화물(NOx)을 흡수하는 콘크리트

도시의 자동차에서 발생하는 폐가스 및 소음은 환경오염의 주범으로 커다란 사회문제가

되고 있다. 이중에서도 특히 인간의 호흡기에 악영향을 주는 NOx의 증가는 보다 심각한 문제로 이러한 문제를 콘크리트 구조물자체가 어느 정도 해결 가능하도록 하는 재료의 개발이 기대되고 있다. 이중 최근에 연구되고 있는 방법으로는 플라이애시를 입상화한 인공 제오라이트와 산화 티탄(TiO₂)을 혼합하여 다공질의 콘크리트를 제조하는 방법이다. 이 경우 강한 흡착성과 산화티탄의 강한 광촉매 작용으로 NOx의 흡착성과 흡수 효과를 얻을 수 있어 NOx에 의한 공기오염을 제어할 수 있는 것으로 알려져 있다.

2) 방균 콘크리트

하수나 온천수 등을 배수하거나 저장하는 콘크리트 구조물은 황화수소(H₂S)가스 등에 의하여 콘크리트가 단기간에 열화하므로써 조물의 균열이나 심하면 붕괴를 유발하는 요인이 되고 있다. 이러한 원인은 티오바지러스 티오옥시던스라는 균의 생육으로 발생하는 것으로 종래에는 이에 대한 대처방안으로 도장이나 라이닝으로 처리했으나 수명이 짧고 여러 가지 문제가 발생하는 문제점이 있어 왔다.

따라서, 최근에는 스테인레스의 조성원소인 니켈이나 텅스텐계 약제를 이용하여 제조한 방균제를 개발하여 티오바지러스 티오옥시던스균의 생육을 저지하고 있는데, 외국의 사례에 따르면 매우 우수한 효과 및 거의 반영구적인 수명을 유지한다고 보고하고 있다.

3) 저소음 콘크리트 포장

최근 산업의 발달 및 경제수준의 향상 등으로 자동차의 보급이 급속하게 증가하고 있으며 이에 따른 각종 고속도로 및 도로의 건설도 점차로 증가추세에 있다. 그러나 이러한 도로로는 자동차의 운행에 따른 교통소음문제를 초래하여 외국의 경우는 법정문제로 비화하는 사례도 있어 왔다. 이러한 도로교통소음은 엔진음 등의 구동기관음, 타이어와 노면과의 사이에 발생하는 타이어/노면소음, 그리고 고속주행시의 풍절음(風切音) 등으로 주된 소음원은 타이어/노면소음으로 보고되고 있다.

따라서, 이러한 타이어/노면소음을 저감하는 대책으로 저소음 콘크리트 포장방법이 개발되어 사용되고 있는데, 포러스(Porous) 콘크리트의 사용, 콘크리트 포장의 종방향 마무리 방법, 소립자 경골재 노출방법, 그라인딩 공법 및 표면드레싱 등의 공법이 최근 들어 각광을 받고 있다.

4) 전파흡수 콘크리트 커튼월

도심에 높게 솟아있는 고층건물들은 TV의 전파를 방해하여 TV화상이 이중으로 만들게 하는 것으로 알려져 있으므로, 고층건물을 건설할 경우에는 이에 대한 대책이 필요하게 된다.

이러한 문제에 대한 대책으로 최근에 개발된 공법이 외벽 콘크리트자체에 전파흡수성을 가진 물질로 금속섬유, 탄소섬유구슬, 페라이트 등을 혼합하여 전파흡수형 콘크리트를 제작하는 방안이다. 즉, 전자공학에서 사용되는 소성페라이트를 파쇄한 골재로 페라이트 콘크리트 커튼월을 제작하여 시공할 경우 전파를 흡수하여 TV의 화상을 깨끗이 유지시켜

주며 콘크리트자체의 물성에도 커다란 영향을 끼치지 않는 것으로 알려지고 있고, 일본 동경도의 고층건물외벽에 전과흡수용 페라이트 커튼월이 적용된 예가 보고되고 있다.

5) 조습성 콘크리트

도서관이나 미술관등의 구조물에는 습도의 관리가 매우 중요한 문제 중의 하나이다. 그러나 콘크리트구조물은 내구성이나 단열성은 우수하나 금속과 유리 등 흡·방수성이 부족한 재료가 많이 사용되어 습도관리에 많은 어려움이 있다.

최근에 이러한 문제점을 해결하기 위하여 천연 제오라이트 성분을 함유하고 있는 광물과 합성 제오라이트 등을 콘크리트에 사용하여 패널을 제작한 후 이를 미술관 등의 수장고에 활용하는 방법이 강구되고 있다. 천연 제오라이트의 성능은 물을 우선적으로 흡수하고 온도에 따라 흡습과 방습을 선택적으로 하며 전 세계적으로 매장량이 풍부한 장점이 있다. 이러한 제오라이트 패널을 구조물에 시공할 경우 강력한 조습 성능은 물론 온도상승의 억제 나아가서 방화성능을 구비하여 매우 양호한 품질을 발휘하는 것으로 보고되고 있으며 이를 이용한 시공사례도 점차로 증가하고 있다.

2.2 생물대응형 에코 콘크리트

2.2.1 생물에 생식장을 확보하는 콘크리트 및 콘크리트 구조

생물대응형 에코 콘크리트는 생물에 생식장을 확보하는 콘크리트 및 콘크리트 구조, 생물의 생식에 악영향을 미치지 않는 콘크리트 및 콘크리트 구조로 대별된다. 이와 같은 것들의 생물대응형 에코 콘크리트는 재료레벨에서 콘크리트 공극구조의 고안 및 구조물레벨에서의 구조물 형태나 배치방법의 고안 등에 의하여 실현되는 것으로 다음과 같은 것이 있다.

1) 암초 부착생물(해초, 전복 등)

콘크리트 표면, 설치각도 등의 고안에 의해 부착생물의 부착면을 확보하도록 한다.

2) 암초성 생물(왕새우 등)

콘크리트 부재의 배치, 구조 등의 고안에 의해 생물의 생식 공간을 확보해 준다.

3) 극간 생식 생물(뱀 등)

부재배치, 구조 등을 고안하여 생식의 공간을 확보해 준다.

4) 생태적 약자(어린 물고기 등)

부재 배치, 구조 등을 고안하여 외부의 적으로부터 몸을 보호하도록 해준다.

5) 기존의 구멍을 이용하는 생물(개천제비 등)

콘크리트에 구멍을 만들어 주는 것으로서 가능하게 된다(사진 8 참조).



사진 8. 콘크리트 구멍에서 서식하는 개천제비

6) 미생물(분해자)

연속공극을 갖는 포러스 콘크리트를 사용하는 것으로부터 표면적이 크게 되어 생식장이 확보된다.

7) 식물(초본식물)

연속공간을 갖는 포러스 콘크리트를 사용하는 것으로부터 식물뿌리가 부착하는 것이 가능하게 된다.

2.2.2 생물의 생식에 악영향을 미치지 않는 콘크리트 및 콘크리트 구조

이 부류의 콘크리트는 건설구조물 등에 콘크리트를 사용할 때, 생물의 생식장을 파괴시키지 않는 등 악영향을 경감시킬 수 있는 방법을 고안한 것으로 그 예를 열거하면 다음과 같다.

1) 토양수의 이동저해(식물)

투수성이 있는 포러스 콘크리트 등을 사용한다.

2) 잠해성 동물의 생식역파괴(모시조개 등)

피복면적을 될 수 있는 한 작게 한다.

3) 생식기반의 파괴(식물, 두더지 등)

피복면적을 될 수 있는 대로 적게 한다.

4) 공극의 소실(뱀, 왕새우 등)
공극이 될 수 있도록 구조를 고안한다.

5) 발판의 소실(개구리, 쥐 등 소동물)
발판이 될 수 있도록 경사를 내고, 또한 표면형상을 고안한다(사진 9 참조).



사진 9. 생물대응형 농수로 콘크리트

6) 알칼리분의 용출(부착생물)
표면을 약품 등으로 도포한다든가, 재료를 고안하여 알칼리분의 용출저감을 꾀한다.

3. 결 언

콘크리트가 환경을 저해하는 재료인가에 대한 질문에 과거에는 그렇다고 대답할 수 있겠지만, 현재 및 미래는 아니라고 대답하기 위하여 고려해야 할 친환경 콘크리트에 대하여 정리하여 보았다.

무엇보다 중요한 것은 무조건적인 거부반응보다 콘크리트의 설계, 시공 및 유지관리단계에서 어떤 환경요소를 얼마만큼 고려에 넣느냐라고 하는 것이다. 즉, 아주 사소한 것이라도 이 방법은 콘크리트 제조시, 사용시 및 사용에 의해 얼마만큼 환경부하를 저감시킬 수 있는가에 대하여 고려해야 하고 또한 콘크리트가 접촉하는 토양환경 및 생물에 폐를 끼치지 않고 혹은 생물에 기여할 수 있도록 강구해가는 새로운 문화로 정착되기를 기대해 본다. 그렇게 되면 먼 미래에는 우리가 만든 콘크리트 구조물이 훨씬 친숙해져 있고, 또한, 콘크리트가 환경에 저해하는 재료라는 인식은 국민들로부터 불식시킬 수 있을 것이라고 감히 예견해본다.

끝으로, 본고는 일본 콘크리트 공학협회의 에코 콘크리트연구위원회의 보고를 일부 인용한 것으로, 우리나라의 환경친화적인 건축재료 활용에 조금이나마 보탬이 될 수 있길 바

란다.

참고문헌

- 1) 水口裕之; エココンクリートとは, コンクリート工學, Vol. 36, No. 3, 1998. 3.
- 2) 한천구; 환경친화형 콘크리트, 레미콘·아스콘·골재, No. 42, 1999. 11.
- 3) 이승환, 김은겸; 환경친화 콘크리트의 현황, 한국콘크리트학회지, Vol. 12, No. 5, 2000. 9.
- 4) 한천구; 차세대 콘크리트, 대한건축학회지, Vol. 49, No. 10, 2005. 10.
- 5) 한천구; 환경친화형 콘크리트, 대한건축학회지, Vol. 47, No. 5, 2003. 5.
- 6) 이상태; 잔디 식재용 다공질 콘크리트의 기초적 특성에 관한 실험적 연구, 청주대 산업대학원 석사학위논문, 1999. 6.
- 7) 김정진; 재생골재를 이용한 옥상 식재용 콘크리트의 물리적 특성 및 실용화, 청주대 대학원 석사학위논문, 2000. 12.
- 8) (주)선엔지니어링 종합건축사 사무소; 식재용 재생콘크리트 블록을 이용한 건물옥상의 잔디녹화공법, 신기술지정신청서, 2001. 3.
- 9) 한천구; 미래생활변화와 건축방향, 청주대행정대학원 고위관리자과정 교재집, 2005.
- 10) 한천구; 특수 및 신기능 콘크리트, 삼성건설교육자료, 2005.
- 11) 한국콘크리트학회; 최신콘크리트공학, 기문당, 2005.
- 12) 한국콘크리트학회; 특수콘크리트공학, 기문당, 2005.

요 약 최근에는 콘크리트뿐만 아니라 모든 산업에서도 지구환경문제가 중요한 고려의 대상이 되고 있다. 즉, 아무리 품질이 좋고 경제성이 있는 생산품일지라도 지구환경의 파괴문제를 일으키는 것은 규제가 점점 심해져서 대안을 찾아내도록 유도되어지고 있다. 시멘트 및 콘크리트 산업은 지구환경문제에서 가장 중요하게 문제시되는 지구온난화의 주범으로 인식되고 있음에, 소비량을 축소해야 함이 기본방향이지만, 어쩔 수 없는 건설로서, 콘크리트를 활용해야 한다면 당연히 환경부하를 저감하는 방안을 모색하고 또한 환경과의 조화를 꾀하는 것이 기본이 되어야 할 것이다. 따라서 본 고에서는 환경친화형 콘크리트란 제목으로 환경부하 저감형 에코 콘크리트, 생물대응형 에코 콘크리트에 대하여 지금까지 연구된 사항을 종합하여 정리하여 보았다.

핵심용어 : 에코 콘크리트, 환경부하 저감형, 생물대응형, 에코 시멘트