

지속가능한 건설재료로서 폴리머 콘크리트의 이용

- Utilization of Polymer Concrete as Sustainable Construction Materials -



연규석*



주명기**

1. 머리말

21세기에 들어 환경문제를 고려하지 아
니한 개발과 발전은 논할 수 없게 되었다.
1972년 스톡홀름에서 개최된 '인간 환경
에 대한 회의'에서 환경보존과 경제발전
에 대한 문제가 제기되면서부터 이에
대한 관심이 고조되기 시작하였다. 또
한 1992년 지속가능한 개발을 위한
'Agenda 21'이 리우환경회의에서 채택
됨으로써 개발정책도 변화를 가져와야
만 하게 되었다.

지속가능한 개발이란 "다음 세대의
요구를 만족시키는 범위 내에서 현재
세대의 요구를 반영하는 개발"이라고
UN Bruntland Report(1987)에 정의되어
있다. 지속가능한 개발의 목표는 크게
자원의 경제적 이용과 환경의 보호로
집약되며, 각각의 목표들은 서로 보완
적이며 균형을 이루어야 한다. 그동안
건설 분야에서 환경친화적 개발은 비
용상승이란 문제로 등한시되어 왔으나
이제부터는 적극적인 개발이 필요하
게 되었으며, 건설재료분야도 예외는
아니다.

지속 가능한 건설재료는 기본적으로 다
음과 같은 6가지 조건, 즉 ① 최소한의 자
원 소모 ② 최대한의 자원 재활용 ③ 재
활용 자원의 이용 ④ 자연 환경 보호 ⑤ 무
해한 환경 조성 ⑥ 우수한 품질의 건물
환경 창출 등을 갖추어야 한다.¹⁾

오늘날 콘크리트·폴리머 복합체는 뛰
어난 역학적 성질 및 화학적 저항성을
갖고 있기 때문에 건설분야에서 폭넓게
이용되고 있다. 따라서 콘크리트·폴리
머 복합체가 위의 조건들을 만족하는
지속가능한 건설재료인지를 검토하는
것은 매우 흥미로운 일이다.

콘크리트·폴리머 복합체는 크게 폴리
머 시멘트 콘크리트(PMC), 폴리머 콘
크리트(PC), 폴리머 합침 콘크리트(PIC)
로 분류된다.

이 가운데 본 연구에서 다루고자 하는
폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크
리트의 시멘트 결합재를 대신하여 폴
리머를 사용하는 것으로서, 골재와 폴
리머 결합재가 일체로 된 폴리머 매
트릭스에 의해 서로 견고하게 결합된
다. 따라서 보통 시멘트

콘크리트에 비해 폴리머 콘크리트의 강
도, 부착, 방수, 내약품성, 내동결융해
성, 내마모성 등의 성질은 폴리머 결
합재의 특성에 의해 크게 개선시킬 수
있다.

폴리머 콘크리트에 대한 초기 연구는
1950년대 초에 수행되었다. 독일, 영
국, 미국, 소련 및 일본과 같은 나라들
이 폴리머 콘크리트를 오래 전부터
적극적으로 사용하여 왔으며, 특히
폴리머 콘크리트의 내식성, 고강도,
미적 특성들로 인해 건설 산업분야에
많이 이용되어 왔다²⁾. 다른 몇몇의
나라들도 폴리머 콘크리트의 이용 및
적용에 적극적인 연구개발을 하고
있다.

따라서 본 연구에서는 3가지 콘크리
트·폴리머 복합체 중 폴리머 콘크리
트가 지속가능한 건설재료로서의 부
합성 여부를 위에서 언급한 조건에 의
해 검토코자 한다.

2. 폴리머 콘크리트의 제조 및 특성

2.1 재료

폴리머 콘크리트는 폴리머 결합재, 필
러, 골재, 그 밖의 재료들로 구성된다.
폴리머 콘크리트에서 일반적으로 이용
하는

* 정희원, 강원대학교 농업공학부 교수

** 정희원, 강원대학교 석재복합신소재제품연구센터 연구원

결합재는 에폭시 수지(EP), 폴리스틸렌이 함유된 불포화폴리에스터 수지(UP), 비닐 에스터 수지(VE), 퓨란 수지(FR) 그리고 메틸 메타아크릴레이트(MMA) 모노머가 있다. 폴리머 콘크리트에서 가장 일반적으로 사용되는 폴리머 결합재는 불포화폴리에스터 수지이다^{2,3,4)}. 최근에는 폴리머 결합재, 액상 수지 및 재활용 수지의 적용에 관한 연구가 다양하게 이루어지고 있다.²⁾

탄산칼슘과 실리카 미분말, 그리고 플라이 애쉬와 같은 필러는 결합재를 증량시키고 골재사이의 매우 작은 공극을 채우기 위해 사용된다. 탄산칼슘 미분말은 가장 일반적인 필러이지만 내산성이 요구될 경우에는 사용하지 않는다.²⁾

잔골재와 굵은골재는 강모래, 강자갈이나 부순모래, 부순자갈과 같이 보통 시멘트 콘크리트에 이용되는 골재들과 같으나 건조하여 사용해야 된다.²⁾

2.2 믹싱과 성형

경화가 빠르게 일어나고 점도가 높은 결합재를 사용하기 때문에 발생하는 재료 분리를 막기 위해 폴리머 콘크리트는 손으로 혼합하지 않고, 믹서를 이용한 기계 혼합을 해야 하며, 타설시에는 믹서로부터 연속적으로 몰드에 투입해야 한다. 또한 폴리머 콘크리트의 우수한 특성을 얻기 위해서는 재료의 충분한 다짐이 필요하다. 공시체는 진동 테이블에서 성형하고 진동

횟수는 공시체의 형태나 크기에 따라 결정된다. 진동시간은 폴리머 결합재와 골재사이의 재료 분리 원인이 되기 때문에 길게 하지 않는 것이 일반적이다.⁵⁾

2.3 특성

폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트의 시멘트 수화물 결합재를 대신해서 폴리머만을 사용하며, 폴리머 결합재는 시멘트 콘크리트의 결합재와 다른 특성을 갖는다. 폴리머 콘크리트의 특성은 폴리머 결합재의 종류, 결합재 조성, 배합비 및 양생조건에 의해 다르게 나타난다. 폴리머 콘크리트가 갖는 일반적인 장점을 나열해 보면 다음과 같다.

- ① 응결시간을 몇 분에서 몇 시간까지 조절할 수 있어 많은 양의 제품을 빠르게 제작할 수 있다.
- ② 다양한 거푸집을 이용해 쉽게 성형할 수 있다.
- ③ 보통 시멘트 콘크리트에 비해 표면의 질감이 좋다.
- ④ 각종 강도가 보통 시멘트 콘크리트의 4 ~ 5배 정도로 매우 높다.
- ⑤ 우수한 내약품성과 내마모성을 갖는다.
- ⑥ 불투수성이어서 동결융해 저항성이 우수하다.
- ⑦ 콘크리트에 대한 부착성이 우수하다.

⑧ 절연성이 양호하다.

⑨ 동등한 시멘트 콘크리트 제품에 비해 중량과 크기를 줄일 수 있다.

⑩ 진동의 흡수율이 우수하다.

그러나 폴리머 콘크리트는 결합재의 성질 때문에 고온에서 크리프를 크게 발생시키고 시멘트 가격에 비해 높다는 결점을 갖고 있다.^{1,4)}

〈표 1〉은 폴리머 콘크리트의 물리적 특성을 나타낸 것이다. 폴리머 결합재는 높은 강도를 가지고 있고 골재와의 결합력 또는 부착력이 우수하므로 폴리머 콘크리트의 강도는 골재의 강도에 의해 결정된다고 할 수 있다.

대부분의 폴리머 콘크리트는 불투수성 미세구조를 갖고있어 물, 습기, 공기 또는 가스 침투에 대하여 뛰어난 저항성을 지니고 있다. 폴리머 콘크리트는 내부에 물을 함유하지 않고 물의 침투가 거의 없기 때문에 폴리머 콘크리트의 동결융해 저항성은 〈표 2〉에 보이는 바와 같이 매우 우수하다. 또한 폴리머 콘크리트는 〈표 3〉에서 나타난 바와 같이 보통 시멘트 콘크리트에 비해 매우 우수한 내약품성을 갖는다. 이와 같이 우수한 동결융해 저항성 및 내약품성은 폴리머 결합재의 성질과 양, 골재의 특성, 사용된 혼화제의 성질에 의해 좌우된다. 〈표 4〉는 다른 재료들과 폴리머 콘크리트의 역학적 성질을 비교하여 나타낸 것이다.

표 1. 각 종 폴리머 콘크리트의 물리적 성질²⁾

물리적 성질	포리머 콘크리트(PC)의 종류						Reference	
	퓨란 콘크리트	폴리에스터 콘크리트	에폭시 콘크리트	폴리우레탄 콘크리트	페놀 콘크리트	아크릴 콘크리트	아스팔트 콘크리트	시멘트 콘크리트
단위중량 (kg/m ³)	2200 ~ 2400	2200 ~ 2400	2100 ~ 2300	2200 ~ 2400	2200 ~ 2400	2200 ~ 2400	2100 ~ 2400	2300 ~ 2400
압축강도 (kgf/cm ²)	700 ~ 800	800 ~ 1600	800 ~ 120	650 ~ 720	500 ~ 600	800 ~ 1500	20 ~ 150	100 ~ 600
인장강도 (kgf/cm ²)	50 ~ 80	90 ~ 140	100 ~ 110	80 ~ 90	30 ~ 50	70 ~ 100	2 ~ 10	10 ~ 50
휨강도 (kgf/cm ²)	200 ~ 250	140 ~ 350	170 ~ 310	200 ~ 230	150 ~ 200	150 ~ 220	20 ~ 150	20 ~ 70
탄성계수 (×10 ⁴ kgf/cm ²)	20 ~ 30	15 ~ 35	15 ~ 35	10 ~ 20	15 ~ 20	15 ~ 35	1 ~ 5	20 ~ 40
흡수율 (wt %)	0.05 ~ 0.3	0.05 ~ 0.2	0.05 ~ 0.2	0.3 ~ 1.0	0.1 ~ 0.3	0.05 ~ 0.6	1.0 ~ 3.0	4.0 ~ 6.0

표 2. 폴리머 콘크리트의 동결융해저항성²⁾

PC 종류	동결융해 사이클 수	중량변화 (%)	동탄성 계수 ($\times 10^4$ kgf/cm ²)	휨강도 (kgf/cm ²)
에폭시 콘크리트	0	-	28.3	173
	100	0.04	28.1	170
	300	0.07	25.6	170
폴리에스터 콘크리트	0	-	33.6	227
	100	0.06	33.6	224
	200	0.14	33.6	-
	300	0.15	33.1	-
폴리우레탄 콘크리트	0	-	18.3	193
	100	0.09	17.4	184
	300	0.18	16.9	179

표 3. 폴리머 콘크리트의 내약품성²⁾

PC 종류	평가치(포인트*)				
	산	알칼리	염소	솔벤트	중유
폴리에스터 콘크리트	8~9	3~4	9~10	4~6	7~9
에폭시 콘크리트	9~10	9~10	10	6~7	9
퓨란 콘크리트	9~10	9~10	10	7~8	8
아크릴 콘크리트	8~9	8~9	9~10	5~6	7~9
시멘트 콘크리트	1	8~10	1~7	5~7	7~10

표 4. 폴리머 콘크리트와 다른 재료와의 역학적 성질 비교

재료	밀도 (lb/cu ft)	강도		탄성계수 ($\times 10^6$ psi)	강도/밀도 비 (psi-cu ft/lb)	
		인장	압축		인장	압축
폴리머 콘크리트	140	1,400	20,000	5.3	10	143
시멘트 콘크리트	156	250	5,000	3.6	1.6	32
폴리머 알루미늄	62	7,000	15,000	0.4	113	242
강재	165	30,000	25,000	10	182	152
유리	470	70,000	42,000	30	143	86
강화 플라스틱	137	7,000	300,000	10	51	2,190
화강암	86~100	9~18,000	15~25,000	8~18	143	212
대리석	160~190	-	13~55,000	4~16	-	195
세라믹	165~179	300~1,700	8~27,000	5~12	6	102
사라믹	150	5,000	40~60,000	10	33	333

표 5. 프리캐스트 제품 제조시 폴리머 콘크리트의 장점⁵⁾

구분	절감 효과	이유
재료 절감	50 to 65 by volume	강도가 매우 크기 때문에 벽의 두께를 줄일 수 있다. 더욱 작은 치수(더 좋은 내부조직을 얻을 수 있음.)
중량 절감	50 to 65	재료의 절감을 통해 얻을 수 있다.(대략적으로 시멘트 콘크리트에 비교할 수 있는 필러 첨가량에 의해 밀도가 달라짐)

표 6. 조립식 패널용 재료의 비교⁵⁾

	폴리머 콘크리트	수용성 폴리머 콘크리트	섬유혼입 콘크리트	벽돌	화강암
가격 (\$/sq ft)	10~20	5~12	7~15	8~10	10~20
단위중량(kg/m ³) (두께)	34~48 (2cm)	130 (5cm)	22~70 (1~3cm)	125 (10cm)	80 (3cm)

3. 지속가능한 건설재료로서 폴리머 콘크리트의 특성

3.1 최소한의 자원 소모

여기서 지속가능한 건설재료의 조건을 기초로 하여 폴리머 콘크리트의 특성을 검토하여 보기로 한다. <표 5~6>에서 보이는 바와 같이 폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트의 강도에 비해 높기 때문에 제품의 부피와 두께를 감소시킬 수 있기 때문에 천연 자원의 소모를 줄일 수 있다. 또한 폴리머 콘크리트는 나무, 석고보드, 유리 섬유, 석면 시멘트, 보강 콘크리트와 같은 제품과 그 비용이 비슷함을 알 수 있다. 반면에 철, 알루미늄, 유리, 플라스틱과 같은 재료들은 폴리머 콘크리트에 비해 5~50배 정도의 에너지를 소모하기 때문에 가격이 비싸다⁵⁾. 폴리머 콘크리트를 이용한 인조대리석과 인조목재의 개발은 광물자원 및 삼림자원과 같은 천연 자원의 보존 측면에 있어서 매우 중요하다¹⁾. 더욱이 인조대리석과 같은 경우 천연대리석의 생산비용보다 저렴하고 자연자원의 소모를 최소화시킬 수 있기 때문에 그 수요가 증가하고 있다.

3.2 최대한의 자원 재활용

폴리머 콘크리트의 결합재는 높은 부착 강도를 갖기 때문에 수분을 거의 포함하지 않는다면 다른 재료와 결합이 가능하다. 그러므로 플라이 애쉬⁶⁾, 석분¹⁾, 폐조개껍질⁷⁾, 석탄폐석⁸⁾, 폐유리 등과 같은 폐자원을 폴리머 콘크리트 제품의 재료로서 이용할 수 있어 재활용도를 높일 수 있다.

3.3 재활용 자원의 이용

대부분의 폴리머 콘크리트는 시멘트 콘크리트, 석재, 세라믹 타일, 목재 그리고 벽돌과 같은 다양한 건설재료와 부착이 잘 된다. 이같이 우수한 부착성은 폴리머 결합재의 높은 부착력 또는 결합력에서 비롯된다. 이러한 우수한 부착성을 이용해서

폴리머 콘크리트는 위에서 언급한 건설재료들의 보강재료로도 활용 할 수 있다.

재활용 모노머나 폴리머의 일반적인 이용 사례는 메틸 메타아크릴레이트(MMA)의 재생산이 가능한 아크릴 제품, 폴리에틸렌 수지를 재생산할 수 있는 PET (polyethylene terephthalate)병 등을 들 수 있다^{7,9,10}. 특히 <표 1>에서 보인 바와 같이 폴리머 콘크리트의 강도는 천연 골재에 뒤지지 않기 때문에 부순 폐폴리머 콘크리트는 폴리머 콘크리트의 골재로 충분히 재사용 할 수 있다.

3.4 자연 환경 보호

일반적으로 폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트와 같은 무기 재료들에 비해 폴리머 결합재가 혼입되어 있기 때문에 내후성이 약한 것으로 알려져 있다. 그러나 대부분의 폴리머 콘크리트가 실외 조건하에서 20년 또는 그 이상의 내구수명을 가지므로 내후성이 약하다고만 할 수 없다.²⁾

따라서 폴리머 콘크리트 구조물이 자연 환경을 파괴하지는 않는다. 뿐만 아니라 매우 성능이 우수한 영구거푸집⁷⁾은 구조물이나 친환경 콘크리트를 만드는데 이용되고, 파손된 표면을 침투성 폴리머 콘크리트로 보수 보강을 할 수 있다. 더욱이 극한의 환경에서 폴리머 콘크리트의 적용성을 고려해본다면 폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트에 비해 동결융해와 화학적 부식에 대한 저항성이 우수하다. 그러므로 폴리머 콘크리트의 이용이 오염으로부터 자연 환경을 보호할 수 있다고 확신한다.¹¹⁾

3.5 무해한 환경조성

폴리머 결합재는 유독하고 가연성이지만 위험에 대해 규정된 절차를 준수한다면 큰 어려움 없이 폴리머 결합재를 취급할 수 있다²⁾. 또한 폴리머 결합재는 경화되기 전에는 다소 유독하지만 완전히 경화된 후에는 어떠한 문제도 발생하지 않는다. 이

러한 문제는 <표 3>에 나타난 폴리머 콘크리트의 내약품성을 보면 이해할 수 있다. 이러한 특성 때문에 폴리머 콘크리트는 물탱크나 내산성 바닥 등에 실제로 이용되고 있다.

폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트에 비해 내마모성이 우수하다. 이와 같이 우수한 내마모성은 폴리머 콘크리트의 치밀한 구조와 실리카와 같이 단단한 골재를 사용하기 때문이다. 이미 폴리머 콘크리트는 우수한 내마모성과 부착성 때문에 손상을 막기 위한 시멘트 콘크리트 구조물의 내부 라이닝에 이용되고 있다⁵⁾. 더욱이 폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트의 강알칼리성과 금속 재료의 부식을 방지할 수 있기 때문에 건강에 무해한 환경을 만들기 위한 효과적인 재료라고 생각된다.

3.6 우수한 품질의 건물 환경 창출

폴리머 콘크리트는 우수한 물리·역학적 성질외에 다양한 색상과 단면을 창출할 수 있기 때문에 내·외장 제품의 제조가 가능하다⁵⁾. 이밖에 폴리머 콘크리트는 역학적, 화학적 저항성에 관계없이 다양한 몰드에 의해 성형이 용이하고 유지 관리가 가능하여 균일한 표면을 얻을 수 있다. 만약 건물이나 다른 구조물들이 심하게 오염된 대기 중에 계속 노출되거나 자주 노출되었을 때 적은 비용으로 유지관리 할 수 있는 유리한 점이 있다. 이와 같이 폴리머 콘크리트는 오염물에 대한 저항성이 우수하여 양호한 건물 환경을 제공할 수 있을 것이라 생각한다.

한편 콘크리트 표면의 개선을 위한 폴리머 콘크리트는 마무리와 보호를 위한 코팅제, 바닥조정제, 액체 도막 방수제가 있고 보강된 콘크리트 구조물에 화학적 분해 요인을 제거하거나 조절하는데 이용되는 영구형태가 있다. 마무리와 방수를 위한 코팅제 및 바닥조정제는 콘크리트 표면의 마무리나 콘크리트 구조물의 보수 작업에 사용된다. 인조목재가 건물의 구조재료로 이용될 수 없으나 인조목재와 인조대리석

은 다양한 분위기를 만들 수 있기 때문에 내부 마무리재료로 많이 이용된다.¹⁾

4. 폴리머 콘크리트의 적용

4.1 현장 타설

폴리머 콘크리트의 현장 타설 사례는 시멘트 콘크리트 구조물의 덧씌우기나 보수 작업을 위한 패칭재료로 주로 이용된다. 그러나 실질적으로는 폴리머 모르타르가 패칭재료로 더 많이 이용된다. 현장 타설에서 폴리머 콘크리트의 장점은 ① 빠른 경화시간, ② 콘크리트에 대한 우수한 부착강도, ③ 매우 낮은 투수성, ④ 높은 내마모성, ⑤ 우수한 표면마무리성, ⑥ 우수한 강도와 내구성 등이 있다. 폴리머 콘크리트의 단점은 ① 높은 가격, ② 높은 열팽창계수, ③ 모노머와 수지의 불쾌한 냄새, ④ 작업자들의 이해 부족 등이 있다. <표 7>은 현장 타설에서의 폴리머 콘크리트와 폴리머 모르타르의 다양한 적용사례를 나타낸 것이다.

4.2 프리캐스트 제품

폴리머 콘크리트의 성질은 플라스틱과

표 7. 폴리머 콘크리트를 이용한 프리캐스트 제품^{2,4,12,13,14,15,16,17,18,19)}

<보수/패칭>

교량 상판 및 도로 구조물
해안 구조물 보수
목구조 보수
콘크리트 구조물 보수
교량의 패칭, 포장 및 기타 콘크리트 구조물

<덧씌우기/라이닝>

노후된 교량 상판, 공장 바닥
여수로 및 수로 구조물 덧씌우기
수력발전수 감세지(減勢池) 방식라이닝
산성수의 영향을 받는 사방댐의 산 침투 방지용 라이닝
고가 입체 교차로 덧씌우기
내력벽 보강
덧씌우기용 콘크리트·폴리머 복합체

콘크리트의 성질사이의 중간정도이다. 폴리머 콘크리트는 값이 비싸고 30°C 이상의 온도에서 크리프가 크게 일어나기 때문에 구조상의 적용에서 보통 시멘트 콘크리트를 대신할 수는 없다. 그러나 폴리머 콘크리트 특유의 특성을 충분히 이용한다면 새로운 분야를 열 수 있다고 생각한다.⁵⁾

폴리머 콘크리트의 대체는 콘크리트가

표 8. 폴리머 콘크리트 현장타설 사례
1,2,3,4,5,7,12,14,20,21,22,23,24)

<환경, 수리 설비용>

하수관(산이나 알칼리)
방사성 폐기물 보관소
중독성 또는 위험한폐기물 보관용기
상수도와 도시가스 계량기용 프레임
투수관
플룸
산성물질 보관 탱크

<고속도로, 철도, 항공시설용>

고속도로 중앙 분리대
교통안전 시설물
터너 라이닝 세그먼트
철도용 케이블 트로프
철도건널목 표지판

<전력 통신 시설용>

맨홀 및 핸드홀
전선용 압기
애자
전주

<건축용 설비>

싱크대와 카운터
의장재와 벽체
절연체로서의 폴리머 콘크리트 패널
온돌 패널
창과 문틀
산업용 바닥재
평면 지붕재

<공원 및 거리 시설물>

공중 의자
화해 상자
휴지통
경계석
보도블럭
안내판

<기계 설비>

기계 받침대
컨베이어 드럼
기계 접합부 표면

<기타 시설>

가축 먹이통
해안이나 화산지대용 파일
조명장치
영구 거푸집

적절한 필요조건을 얻을 수 없거나, 일부 분야에서만 조건을 만족할 수 있는 경우에 효과적이다. 폴리머 콘크리트는 보통 시멘트 콘크리트보다 높은 강도, 우수한 내약품성, 물에 대한 불투수성, 빠른 응결, 성형성과 착색의 용이성, 동결융해에 대한 저항성, 빠른 몰드의 회전성 등 건설재료로서 유리한 특성을 가지고 있다. 또한 폴리머 결합재는 GFRP, 아스베스토스 시멘트, 강재, 알루미늄, 나무, 대리석, 화강암 등과 같은 물질과 잘 부착되는 장점도 있다. 프리캐스트 제품에서 폴리머 콘크리트의 적용 예는 <표 8>과 같다.

5. 맺음말

폴리머 콘크리트는 현재 보통 시멘트 콘크리트와 비교하여 높은 기능성과 우수한 물리·역학적 특성 때문에 신건설재료로서 널리 적용되고 있다. 새로운 건설재료로서 폴리머 콘크리트는 다양한 분야에서 사용되어지고, 많은 종류의 제품에 사용되고 있어 주목을 받고 있다. 뿐만 아니라 콘크리트 구조물의 보수·보강분야에서 폴리머 콘크리트의 사용은 지속적으로 성장하고 있고 개발도 계속적으로 이루어지고 있다. 좀더 나은 성과와 향상된 지속성을 보장받기 위해서는 폴리머 콘크리트를 적용하는데 있어서 숙련된 기술이 필요하다. 폴리머 콘크리트는 천연 광물이나 유기 건설재료를 대신하는 특별한 건설재료가 아니라 현재 콘크리트 구조물과의 복합적인 사용과 지속가능한 건설재료로서 매우 중요한 신소재 중의 하나이다. 폴리머 콘크리트의 이용기술은 지속적인 개발이 이루어질 것이며, 최근 건설분야의 기술혁신에 크게 기여를 하고 있다. 특히 초고층 건물, 심층 구조물, 해양과 우주개발 등의 새로운 건설사업 분야의 재료로서도 주목 받고 있다.

특히 건설산업이 환경에 미치는 영향에 대해 관심이 더욱 증대되고 있다. 그리고 환경을 생각하는 건설재료에 대한 연구와 개발이 활발히 이루어지고 있다. 이러한

면에서 폴리머 콘크리트는 21세기에 촉망 받는 건설재료로서 자리잡을 수 있을 것으로 기대된다. □

참고문헌

1. Ohama, Y., "Recent Research and Development of Sustainable Concrete-Polymer Composites in Japan", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 88, 2001.
2. Chandra, S. and Ohama, Y., "Polymer Mortar and Concrete", CRC, pp.94~101, 137~144, 189, 1994.
3. Fowler, D. W., United States and World Applications, Proceedings of the ICPIIC Workshop on Polymers in Concrete, Bled, pp.17~20, 1996.
4. Fowler, D. W., "PC Materials, Properties and Applications", International ICPIIC Workshop on Polymers in Concrete, Bled-Slovenia, pp.37~44, 1996.
5. National Research Council Canada Polymer Concrete : A Technological and Economic Study, Industrial Materials Research Institute (IMRI), pp.14~15, 47~48, 117~120, 1986.
6. Gorninski, J. P., Molin, D. C. D., Kawmierczak, C. D. S. and Pauletti, C., "Polymer Concrete Based on Polyester Resin and Fly Ash Filler", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 23, 2001.
7. Ohama, Y., "Recent Progress in Polymer Mortar and Concrete in Japan", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.21~25, 1997.
8. Yeon, K. S., Choi, J. D., Jang, T. Y., Joo, M. K. and Choi, D. S., "Physical and Mechanical Properties of Polymer Concrete Using Coal Mine Waste", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.217~227, 1997.
9. Soh, Y. S., Jo, Y. K., Park, H. S. and Lee, D. S., "Effects of r-Pet and

- PG on the Mechanical Properties of Polymer Concrete made from Recycled Pet-based Unsaturated Polyester Resin", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.191~200, 1997.
10. Rebeiz, K. S. and Fowler, D. W., "Flexure for Reinforced Polymer Concrete Using Recycled Pet", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 42, 2001.
 11. Yeon, K.S., "Research and Development Trends of the Concrete-Polymer Composites in Korea", Proceedings of the Third ASPIC, Shanghai, pp.64~66, 2000.
 12. Fowler, D.W., "Polymers in Concrete : Where have We been and Where are We Going?", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 82, 2001.
 13. Depuy, G. W and Dimmick, F. E., "Polymer Concrete Overlays for the Repair and Protection of Concrete", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 83, 2001.
 14. Zajc, A., "Central European Applications", Proceedings of the ICPIIC Workshop on Polymers in Concrete, Bled-Slovenia, pp.23~24, 1996.
 15. Carter, P. D., "Thin Polymer Wearing Surfaces for Preventive Maintenance of Bridge Decks", ACI SP-137, pp.29~47, 1993.
 16. Gemert, D. V., "Polymers in Restoration and Retrofitting: From Euphoria to Realism", Proceedings of the Third ASPIC, Shanghai, pp.36~44, 2000.
 17. Kavèiè, F., Grum, B., Èernilogar, L. and Levaniè, R., "Repair of RC Wharves in Marine Environment", Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 31, 2001.
 18. Polymer Concrete Overlay for Greenpoint Marine Transfer Station, Proceedings of the Tenth ICPIIC, Hawaii, Paper No. 74, 2001.
 19. Yeon, K. S., Kim, K. W., Kim, S. S., Choi, D. S. and Kim, K. H., "Reinforcement of A Load-Bearing Wall Using Epoxy Resin Mortar", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.291~302, 1997.
 20. Omata, F., Tokushige, H., Kawakami, M., Shinoe, O. and Okamoto, H., "Study on Centrifugal Reinforced Polymer Concrete Pipe", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.253~262, 1997.
 21. Prusinski, R. C., "The Potential Use of Polymer Concrete in the Long Term Storage of Low Level Radioactive Nuclear Wastes", Proceedings of the ICPIIC Workshop on Polymers in Concrete, Bled-Slovenia, pp.133~136, 1996.
 22. Yeon, K. S., "Development Trends and Present Tasks of Precast Products Using Polymer Concrete", Proceedings of the Third ASPIC, Shanghai, pp.45~63, 1996
 23. Yeon, K. S., Kim, K. W., Choi, D. S. and Kim, K. S., "Research Trends of Concrete-Polymer Composites in Korea", Proceedings of the Second EASPIC, E & FN Spon, London, pp.13~15, 1997.
 24. Kawakami, M., Tokuka, H., Kagaya, M. and Nasu, R., "Precast Reinforced Concrete Pipe Lined with Polymer Mortar", ACI SP-137, pp.1~20, 1993.

폴리머 콘크리트 아시아 심포지엄 안내

제4회 폴리머 콘크리트 아시아 심포지엄 - 4th Asia Symposium on Polymers in Concrete -

- 일시: 2003년 5월 1~3 일, 강원대학교
- 발표논문내용: 제조기술, 물리·역학적 특성, 설계 및 구조해석, 내구성, 시험방법, 보수 및 보강기술, 구조물 및 비구조물에의 적용, 포장, 라이닝 및 방수 등)
- URL: <http://rrc.kangwon.ac.kr>, <http://cc.kangwon.ac.kr/~ksyeon>

* 콘크리트 관련 세미나에 회원 여러분께서 많이 참석하시어 도움이 되시기 바랍니다.