

무기질 도료 및 표면처리 시스템을 적용한 시멘트 모르타르와 콘크리트의 내구성 평가

김인섭^{1)*} · 이종규¹⁾ · 추용식¹⁾ · 김태현²⁾ · 심광보³⁾

¹⁾ 요업(세라믹)기술원 세라믹·건재본부 ²⁾ (주)디오 ³⁾ 한양대학교 세라믹공학과

(2002년 9월 24일 원고접수, 2003년 6월 13일 심사완료)

Evaluation of Diffusion on Cement Mortar and Durability of Concrete Specimen Using Inorganic Coating Material and Surface Treatment System

In-Seob Kim^{1)*}, Jong-Kyu Lee¹⁾, Yong-Sik Chu¹⁾, Tae-Hyun Kim²⁾, and Kwang-Bo Shim³⁾

¹⁾ Dept. of Ceramic Building Materials, Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology, Seoul 153-801, Korea

²⁾ DO Co., Ltd, Daejeon 306-203, Korea

³⁾ Dept. of Ceramic Engineering, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

(Received September 24, 2002, Accepted June 13, 2003)

ABSTRACT

Concrete has been considered as a semi-permanent structural material, because its excellent durability. However, such high durable structure is often attacked by some environmental condition such as chloride diffusion, carbonation and so on. In order to prevent the deterioration behaviors of concrete structures. We estimated durability of concrete when used surface treatment system and coatings by new type inorganic coating materials. Base on the results of chloride ion's diffusion test, the coated cement mortar had smaller transmitted quantity.

Keyword : Inorganic coating, Surface treatment system, Chloride ion, Diffusion coefficient, Carbonation

1. 서 론

콘크리트는 내구성이 우수하여 반영구적인 구조재료로 인식되어 왔으나, 최근에 들어 여러 가지 환경적, 물리적 및 화학적 요인들에 의해 콘크리트 구조물의 성능이 저하됨으로써 콘크리트 내구성에 대한 문제가 사회적으로 대두되고 있다^{1~3)}.

열화를 일으키는 원인으로는 알칼리-실리카 반응, SO_4^{2-} 에 의한 침식, Cl^- 이온의 침투와 철근의 부식, 중성화, 동결융해에 의한 열화가 있으며, 이와 같은 화학적 침식과 물리적 열화에 대한 저항성은 구조물이 노출되어 있는 환경과 시멘트 경화체의 미세구조와 화학조성에 의존한다⁴⁾. 특히, 해양 구조물과 콘크리트 도로 등에서 해수와 해빙제에 존재하는 Cl^- 이온은 콘크리트 내구성과 철근의 부식에 큰 영향을 미친다. 또한 구조물의 중성화는 철근부식에 따른 팽창압으로 피복콘크리트의 탈락단면결손 등 구조의

외관손상 및 부재의 내력에도 영향을 미치게 된다⁵⁾.

따라서 구조물의 내구성 저하를 방지하기 위해 콘크리트 표면 도장처리 방법이 주로 사용되고 있다. 그러나 구조물의 내구성 저하 방지를 목적으로 시공되는 표면 도장재료에 대한 명확한 연구결과나 합리적인 판단기준이 없어 표면도장재료의 성능평가 및 품질기준 등에 관한 체계적인 연구가 절실히 필요한 실정이다¹⁾.

본 연구에서는 표면 도장처리재료로 쓰이는 무기질계 도료 및 표면처리 시스템을 적용하여 콘크리트 내구성능저하 요인중 하나인 염해에 의한 열화 방지와 구조물의 중성화에 대한 평가를 통하여 무기질계 표면도장재료에 대한 성능을 검토해 보고자 하였다.

2. 실험방법

2.1 모르타르의 이온확산 실험

2.1.1 시멘트 모르타르 제조

무기질 도료 및 표면처리 시스템을 도장하기 위한 시멘

* Corresponding author

Tel : 02-3282-7791 Fax : 02-3282-2430

E-mail : scnp96@nownuri.net

Table 1 Chemical composition of OPC

Comp.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Ig.loss
wt.%	21.5	5.10	61.3	2.85	3.04	1.39	0.96	2.21	0.55

Table 2 Inorganic coating materials method of OPC paste and concrete specimen

Sample names	Coating materials
C ₀	Plain
C ₁	PRIM A*
C ₂	PRIM B*
C ₃ ****	PRIM+COAT**
C ₄	PRIM+COAT+TOP***

* Prim A, B : furious flame prevention material

** Coat : inorganic coating material

*** Top : inorganic top-coating material

**** Only ion diffusion experiment of OPC paste

Table 3 Properties ratio of used materials

Properties		Cement	Sand	Water
L*	Ratio	1	2.45	0.485
H**	Ratio	1	1	0.485

* L : low-strength OPC mortar

** H : high-strength OPC mortar

트 모르타르를 제조하였고 이때 사용한 시멘트는 일반 시중에서 사용하는 보통 포틀랜드 시멘트(OPC)를 사용하였다. 시멘트의 화학조성을 Table 1에 나타내었다. 또한 잔골재로 주문진 표준사를 사용하여 시멘트 모르타르를 만들었다.

2.1.2 도료 및 도장공정

무기질 도료는 국내 D사에서 생산되는 제품을 사용하였으며 도료의 주성분은 콘크리트 구조물과 동일한 성분인 calcium-silicate계의 화합물로 이루어져 있다. 각각의 실험수준별 도장 방법에 대해 Table 2에 나타내었다. C₀는 무처리한 공시체를 말하며, C₁, C₂, C₃, C₄는 도료를 도포한 공시체를 말한다. C₁과 C₂는 침투성 재료인 열화방지재로 도포하였으며, C₃는 열화방지재로 도포하여 충분히 경화시킨 후 무기질 도료를 도포하였고, C₄는 열화방지재, 무기질 도료, 무기질 top-coating재로 도포한 것이다.

무기질 도료의 작업공정은 시멘트 모르타르의 유분 및 이물질을 제거하기 위하여 하지면을 청소하고 Prim 도포를 스프레이 도장으로 1~2회 실시하였고 Prim 도포 후 1~2시간정도 후에 물을 스프레이 해서 표면 세척을 하였다. 무기질의 도장 공정을 Fig. 1에 나타내었다.

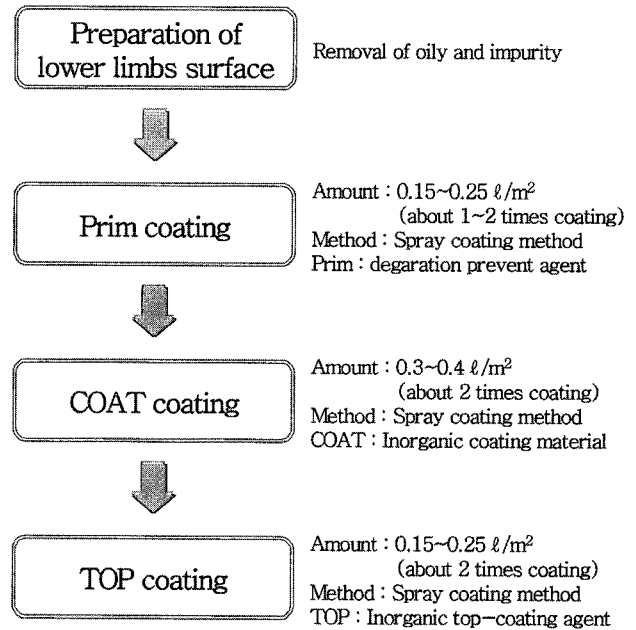


Fig. 1 Surface treatment system of inorganic coating material

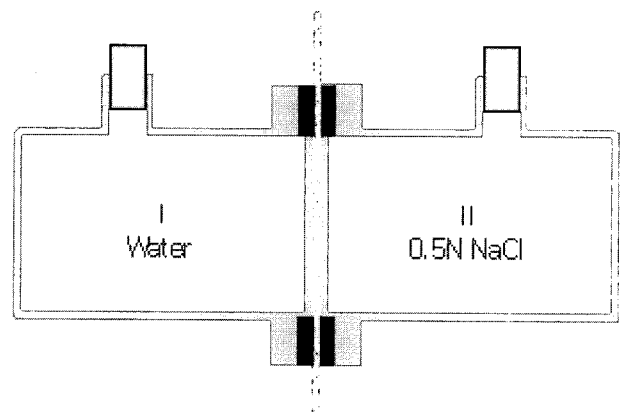


Fig. 2 Ion diffusion cell

2.1.3 시편제작

W/C 비율을 L(저강도), H(고강도)로 배합하여 모르타르를 제작하였고 각각의 배합조건을 Table 3에 나타내었다. 배합조건을 달리하여 지름 49 cm, 두께 5 mm인 원통틀에서 다짐 후 22 °C, 95%로 유지된 항온조에 24시간 지난 후 탈형하여 28일간 수중양생 하였다. 수중양생 후 실험수준별로 시편을 도포하여 Cl⁻이온 확산 시험을 진행하였다.

Table 4 Mix properties of concrete

Specimen	W/C (%)	S/a (%)	Unit weight (kg/m ³)				Slump (cm)	Air content (%)	Compressive strength (MPa)
			C	S	G	AE			
Concrete	70	47.4	353	841	933	1.41	14	5.0	23.34

2.1.4 실험장치 및 측정

염화물 침투시험은 도로교통기술원의 콘크리트 도장재료의 품질시험방법(안)에 의해 실험을 진행하였고 Fig. 2는 Cl⁻이온의 확산시험 장치이다¹⁾. I 실에는 증류수를, II 실에는 0.5N NaCl을 각각 700ml 넣은 후 밀봉하여 항온조에 정치시켜 0.5N NaCl용액에서 모르타르를 통하여 증류수쪽으로 투과되는 Cl⁻이온량을 측정하였으며, 용액의 양을 일정하게 유지시키기 위하여 취한 양만큼의 증류수를 보충하였다. Cl⁻이온량은 이온크로마토그래피(IC)로 측정하였고, 확산 시험이 끝난 후 시멘트 모르타르에 아세톤으로 세척하여 수정한 후 SEM을 통하여 표면을 관찰하였으며, 또한 MIP (mercury intrusion porosimeter)를 사용하여 시멘트 모르타르에 대한 기공 분포정도를 알아보았다⁶⁻⁷⁾.

2.1.5 이온 투과량과 확산계수

Cl⁻이온의 시간 경과에 따라 확산된 Cl⁻이온의 양을 측정하였으며 Fick's 1st law를 이용하여 투과량 및 이온확산계수를 구하였다⁸⁾. 확산시험을 시작하고 n회의 용액을 뽑았을 때 Cl⁻이온의 단위 면적당 투과량 Q_{cl}은 다음과 같이 구한다.

$$Q_{cl} = \frac{(C_{cl}^n + \frac{\Delta V}{V_{II}} \sum C_l^n) V_{II}}{A}$$

여기서, C_{cl}⁽ⁿ⁾ : n번째 뽑아낸 용액의 Cl⁻ 이온 농도,
 V_{II} : I 실의 용액량 (700 ml)
 ΔV : 뽑아낸 용액량, A : 시편의 면적

시간에 따른 투과량 변화를 로그에 대한 곡선의 기울기로부터 다음과 같이 겹보기 확산계수 D_{mt}를 구하였다.

$$D_{mt} = \frac{\Delta Q_{mt}}{\Delta t} \times \frac{L}{\Delta C_m}$$

여기서, Q_{mt} : 시간 t사이에 투과한 m이온의 양
 L : 판의 두께
 ΔC_m : I측과 II측의 m이온의 농도차

2.2 콘크리트 공시체 중성화 실험

2.2.1 콘크리트 공시체 제조

콘크리트 공시체는 KS F 2403에 따른 방법으로 원형

Table 5 Apparent diffusion coefficients

(×10 ⁻⁸ mol/cm ² · sec)	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
L	6.55	4.82	3.12	3.01	2.30
H	1.81	1.19	0.92	0.37	0.31

콘크리트 공시체를 제작하였다. W/C 비율을 53.3%, S/a 비율을 47.4%, 슬럼프는 14cm로 하여 콘크리트 공시체를 제작하였고 콘크리트 배합을 Table 4에 나타내었다. 공시체를 항온습실에서 24시간동안 정치시킨 후 탈형하여 캐핑을 하고 항온조에 28일간 수중양생 하였다. 수중양생 후 콘크리트 공시체에 무기질 도료를 도포하였다.

2.2.2 도료

콘크리트 공시체의 표면처리에 사용한 도료는 시멘트 모르타르의 이온확산시험에 사용한 무기질 도료 및 표면처리 시스템과 같은 종류를 사용하였으며 이때 각각의 재료사용 조건은 이온 확산실험에서와 동일하게 실험을 진행하였다.

2.2.3 중성화 시험

콘크리트 공시체에 표면처리 시스템별로 도포하여 중성화시험을 진행하였다. 중성화시험 방법은 공시체를 절단한 다음 페놀프탈레인 용액을 분무기로 분사하여 착색되지 않은 부분을 측정해서 평균 중성화 깊이를 구하였다. 중성화 시험은 재령에 따른 중성화 시험과 옥외노출시험을 진행하였다. 이때 재령에 따른 중성화 시험 조건은 온도 30℃, 습도 60%, CO₂ gas 10%로 하여 7일, 14일, 28일, 56일에 걸쳐 시험을 진행하였다.

3. 시험결과

3.1 시멘트 모르타르의 Cl⁻투과량과 확산계수

3.1.1 Cl⁻투과량 및 이온확산계수

보통 포틀랜드 시멘트와 모래의 비율을 달리하여 제작한 시멘트 모르타르에 무기질 도료 등 표면처리 시스템을 도포하여 Cl⁻의 투과량 및 확산계수, 겹보기 확산계수를 측정하였다. Fig. 3과 Fig. 4는 시간에 따른 Cl⁻투과량을 나타내었고 Fig. 5와 Fig. 6은 이온확산계수식으로부터 계산한 L과 H의 Cl⁻이온 확산계수를 나타낸 것이다.

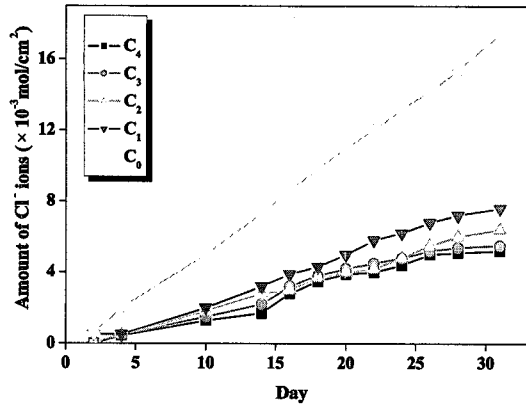


Fig. 3 Cl⁻ ion diffusion through Low strength OPC paste

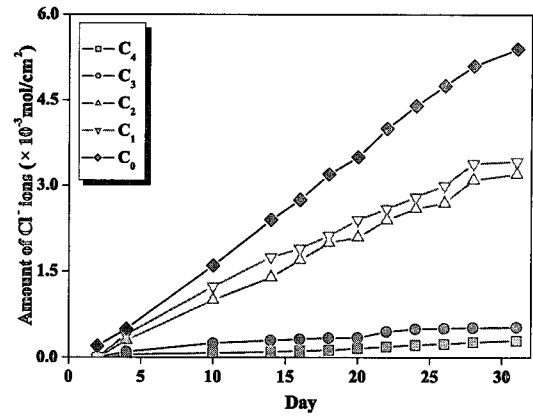


Fig. 4 Cl⁻ ion diffusion through High strength OPC paste

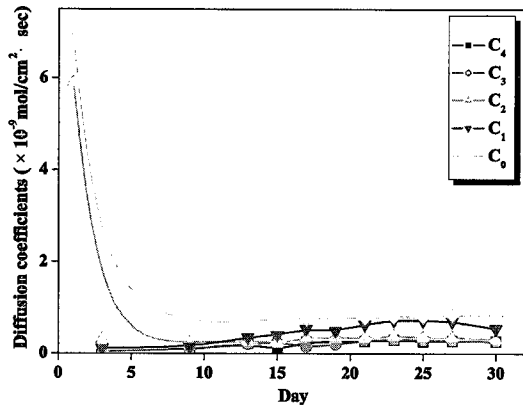


Fig. 5 Diffusion coefficients through Low strength OPC mortar

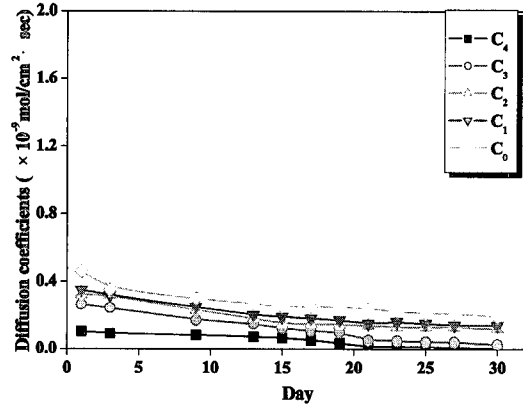


Fig. 6 Diffusion coefficients through High strength OPC mortar

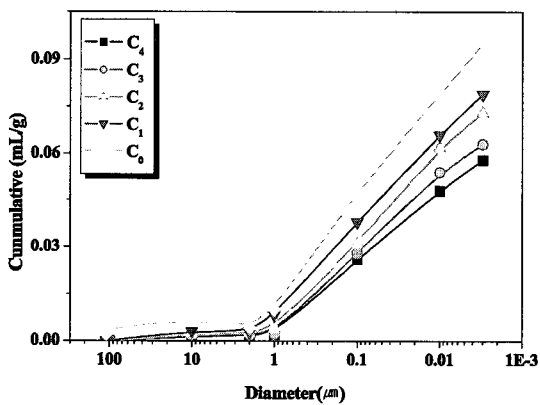


Fig. 7 Pore size distribution of low strength OPC mortar by Mercury Intrusion Method

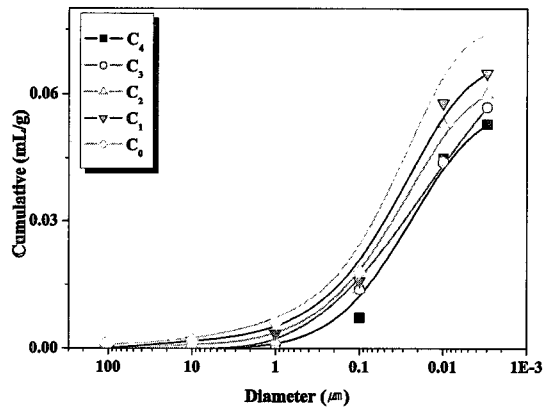


Fig. 8 Pore size distribution of High strength OPC mortar by Mercury Intrusion Method

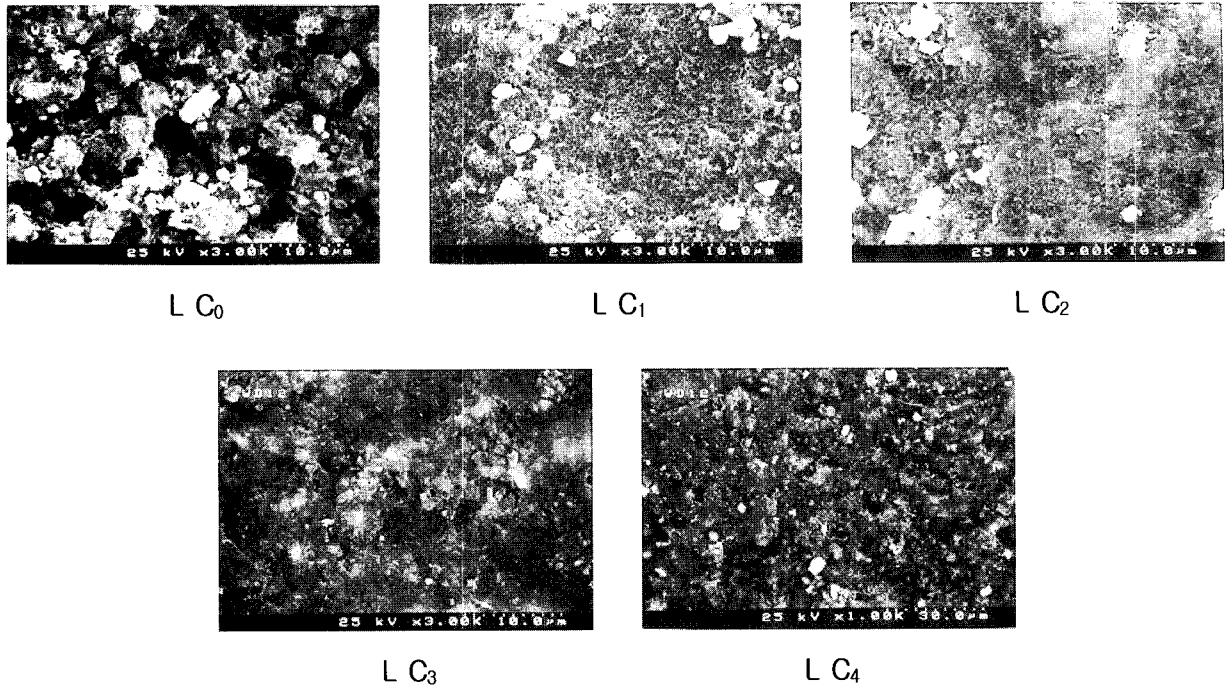


Fig. 9 SEM photograph at Low strength OPC mortar

Fig. 3과 Fig. 4에서 저장도인 L의 경우 $C_0 > C_1 > C_2 > C_3 > C_4$ 의 순으로 Cl^- 투과량이 증가되고 있었고 고강도인 H의 경우에도 $C_0 > C_1 > C_2 > C_3 > C_4$ 의 순으로 증가되고 있었다. 따라서 표면처리 시스템을 적용한 모르타르가 무처리된 모르타르보다 Cl^- 이온 투과량이 감소함을 알 수 있었다. 또한 이온확산계수에서도 이온투과량과 같은 순으로 무기질 도료로 도포한 것이 낮게 나타나고 있었다.

Table 5는 Cl^- 이온의 결보기 확산계수를 나타낸 것이다. 결보기 확산계수 결과 L과 H의 구분 없이 Prim-COAT-TOP의 시스템으로 적용하는 C_4 조건으로 도포한 시멘트 모르타르가 가장 작은 계수를 나타내고 있었으며, 도포한 모르타르에서 결보기 확산계수가 작게 나타나고 있었다.

3.1.2 Cl^- 이온확산 실험 후 기공경 측정

이온확산시험이 끝난 후 시멘트 모르타르의 세공경 분포를 알아보기 위하여 시멘트 모르타르 표면 부근에서 채취한 시료를 이용하여 MIP로 기공분포를 알아보았다(Fig. 7~8).

L의 경우 대부분의 기공이 30 nm~3 nm의 기공을 가지고 있었으며, 무처리된 C_0 의 경우 0~1 μm 에서 다른 모르타르들보다 큰 기공을 가지고 있었고 TOP coating된 C_4 가 다른 모르타르에 비하여 가장 낮은 기공경을 가지고 있었다. L의 시멘트 모르타르의 평균 기공경 크기는 C_4 가 1.8 nm, C_3 이 2 nm이었고 C_0 과 C_1, C_2 는 2 nm 이상이었다.

H의 경우 평균 기공경이 30 nm~3 nm에서 분포되어

있었다. C_0 의 기공경은 2.1 nm이었으나 도포를 한 모르타르에서는 0.18 nm이하의 기공경을 나타내고 있었다. H의 모르타르에서도 $C_0 > C_1 > C_2 > C_3 > C_4$ 순으로 시스템화하여 표면처리된 모르타르의 기공경이 낮게 나타나고 있었다. L과 H의 기공경 분포에서 콘크리트 표면처리 시스템을 적용한 모르타르가 전체적으로 기공경이 작게 나타나고 있었다.

3.1.3 Cl^- 이온확산 실험 후 SEM 측정

이온확산 시험 후 표면을 관찰하기 위하여 SEM을 통하여 표면을 관찰하였다(Fig 8). C_0 의 경우 시멘트 모르타르의 기공이 쉽게 관찰이 되고 있었으며, C_1 은 C_0 에 비해 기공이 작아졌음을 확인할 수 있었다. C_2 의 경우 표면에 그물구조로 형성되어 있었고 C_3 과 C_4 에서는 무기질 도료로 도포한 모르타르 표면이 점차 치밀해지고 있었다.

3.2 콘크리트 공시체의 중성화 시험

중성화 시험은 콘크리트 공시체를 28일간 수중양생한 후 각각의 무기질 도료를 도포하여 4주간 기건 방치하고 나서 중성화 시험기에 1주, 2주, 4주, 8주간 방치한 후의 공시체에 10% 페놀프탈레인 용액을 분무하여 중성화 깊이를 측정하였다. 이때 조건은 온도 30 °C, 습도 60%, CO_2 가스를 10%로 하여 시험을 진행하였다. 또한 도포한 공시체와 도포하지 않은 공시체를 실외에 두어 1년간 옥외 노출시킨 후 10% 페놀프탈레인 용액을 분무하여 중성화 깊이를 측정하였다.

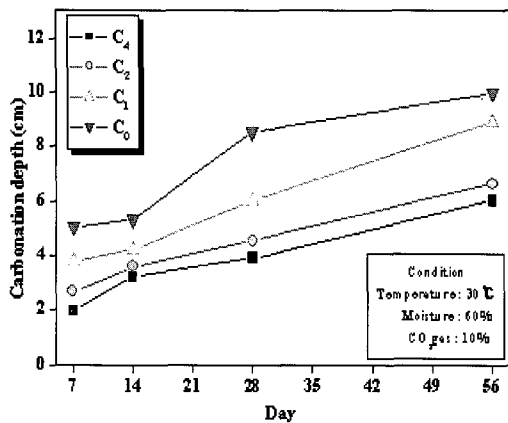


Fig. 10 Carbonation depth of concrete specimens by carbonation test

중성화시험 재령별 중성화 깊이를 Fig. 9에 나타내었다. 중성화 시험결과 동일 재령에 있어서 도포를 한 공시체의 중성화 깊이가 작게 나타나고 있었다.

Fig. 10은 1년간 옥외에서 노출시킨 콘크리트 공시체의 중성화 깊이를 나타내었다. 1년간 옥외노출에서도 마찬가지로 무기질 도료 및 표면처리 시스템을 도포한 공시체가 작게 나타나고 있었다.

4. 고 찰

시멘트 모르타르의 Cl 투과량과 확산계수(Fig. 3~6)에서 투과량은 시간이 진행됨에 따라 증가되는 반면 확산계수는 초기에 급격히 감소하다가 6일 이후부터는 일정하게 진행되고 있었다. 이는 계속적인 수화반응과 더불어 Cl⁻이온이 시멘트 모르타르 기공에 흡착되기 때문으로 생각된다. 무기질 도료는 시멘트와 동일성분인 calcium-silicate 계가 주결합재인 도료이다.

따라서 무기질 도료는 수화를 진행하면서 모르타르의 표면 및 내부에 잔존하는 가용성의 Ca⁺², Mg⁺², Al⁺³ 이온과 무기질 도료에 함유되어 있는 SiO₄⁻²이온등의 성분들과 반응 후 재용해 되지 않는 규산칼슘 및 복합 콜로이드 규산 화합물 등 불용성의 silicate 화합물을 만들어낸다. 그리고 불용성 silicate 화합물은 micro-filler작용을 하면서 세공안으로 초미립 colloid silicate가 세공을 배우면서 치밀한 미세구조를 형성하기 때문에 무기질 도료로 도포된 모르타르의 표면 및 내부가 치밀해지는 것이다⁹⁾.

이것은 MIP 측정결과에서 기공경 분포는 무기질 도료로 도포한 모르타르가 무처리된 도포보다 작게 나타나고 있었다. 또한 SEM 관측결과에서도 도포된 모르타르 표면이 점차 치밀해지고 있음을 확인 할 수 있었다.

따라서 무기질 도료 및 표면처리 시스템으로 도포한 도

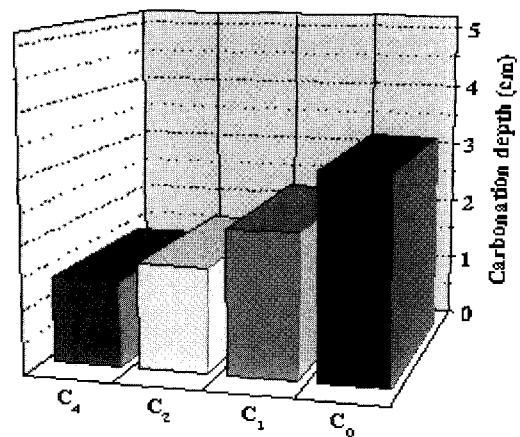
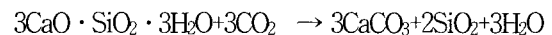
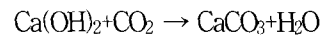


Fig. 11 Carbonation depth of concrete specimens by carbonation test by an outdoor exposure on 365 days

료에서 Cl⁻이온 투과가 차단됨으로서 무처리한 모르타르 시편에 비해 Cl⁻이온량이 감소되는 것이다¹⁰⁾.

콘크리트 공시체에 무기질 도료를 도포한 촉진중성화시험 결과, 무기질도료 및 표면처리 시스템으로 도포한 공시체가 무처리된 공시체에 비해 중성화 깊이가 낮아지고 있었다. 이것은 무기질 도료 및 표면처리시스템으로 도포된 공시체와 중성화 시험과정에서 나오는 CO₂가 탄산화 반응을 하면서, CaCO₃ 및 Ca(OH)₂이 콘크리트 공시체의 표면부위에 매우 치밀한 무기질 층을 형성시킨다^{11~13)}.



따라서 무기질 도료 및 표면처리시스템으로 도포한 공시체에서 중성화가 느리게 진행되고 있는 것이다.

그러나 옥외노출시험에서 공시체의 표면에 일부 갈라짐 현상이 나타나고 있었다. 이는 무기질의 무기질 도료 표면의 대기조건 변화에 따른 건조수축에 의한 미세균열 발생으로 생각되어지며 향후 보완해야할 사항으로 생각된다.

5. 결 론

시멘트 모르타르에 무기질 도료 및 표면처리 시스템을 도포하였을때 염소이온확산에 미치는 영향과 콘크리트 공시체에 적용시 중성화 평가 실험 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 시멘트 모르타르에서 Cl⁻이온 농도는 무기질계로 도포된 모르타르가 무도포한 모르타르보다 Cl⁻투과량이 작게 나타났다. 이는 무기질 도료의 주성분인 calcium-silicate계가 수화를 하면서 모르타르 표면의 성분들과 반응 후 불용성 silicate 화합물을 만들면서 치밀한 미

세구조를 성형한다. 따라서 염소이온확산 시험에서는 무기질 도료로 도포한 모르타르가 외부의 Cl^- 이온 투과를 억제하는 것으로 관찰되었다.

- 2) MIP와 SEM 관측 결과, 표면처리 시스템을 적용함으로써 모르타르 조직내로 침투하여 기공 구조가 치밀화 되고, 또한 모르타르 표면에 치밀한 도막을 형성함을 알 수 있었다.
- 3) 촉진중성화시험결과 도포된 공시체에서 무기질 도료 및 표면처리 시스템이 내부의 콘크리트 조직을 치밀화 하고 표면에 치밀한 무기질층을 형성시킴으로서 중성화 진행속도를 지연시키는 것으로 나타났다. 또한 1년간 옥외폭로 시킨 후 중성화 깊이를 측정 한 결과 콘크리트 표면처리 시스템을 적용함으로써 콘크리트 공시체의 중성화를 지연 시킬 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부에서 시행한 청정생산기술사업(과제번호 : CE-00-03-2)지원에 의해 수행되어졌음을 밝히며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 한국도로공사, "염해방지를 위한 콘크리트 표면도장재료의 성능평가 (II)", 도로연 01-35, 한국도로공사 도로연구소, 2001, pp.1~69.
2. Min-Hong Zhang and Odd E. Gjorv, "Effect of Silica Fume on Pore Structure and Chloride Diffusivity of Low Porosity Cement Pastes," *Cem. Con. Res.*, Vol.21, 1991, pp.1006~1014.
3. R.I.A Male etc., "Pore Structure and Permeability of Cementitious Matrerials," *Materials Research Society Symposium Proceedings*, Vol.137, 1988, pp.403~410.

4. D.M. Roy etc "Mechanism of Cement Paste Degradation due to Chemical and Physical Process," *8th Inter. Cong. Chem Cem.*, Rio de Janeiro, Brasil, V.IV, 1986 pp.362.
5. 김광기 외 "노후화된 콘크리트 구조물에 적용되는 알칼리회복제의 성능에 관한 실험적 연구", 대한건축학회논문집, 제 19권 2호, 2003, pp.99~106.
6. H. F. W Taylor and K. Nohan, "Analytical Study of Pore and Extended Portland Cement Pastes; I, II," *J. Ame. Cer. Soc.*, V.68, 1985, pp.680.
7. Sidney Diamond, "A Critical Comparison of Mercury Porosimeter and Capillary Condensation Pore Size Distribution of Portland Cement Pastes," *Cem. Con. Res.*, V.1, 1971, pp.531~545.
8. 김남중 외, "시멘트 경화체에서 Cl^- 이온의 확산과 기공용액의 pH에 대한 각종 혼합제의 영향", 한양대학교, 1991, pp.8~9.
9. Shique Li, D. M. Roy, "Investigation of Relations between Porosity, Pore Structure and Cl^- Diffusion of Fly Ash and Blended Cement Pastes," *Cem. Con. Res.*, Vol.16 1986, pp.749~759.
10. 고경택 외 "무기질계 단면복구제의 개발에 관한 연구 (I)", 대한토목학회 학술발표회, 2001, pp.1~4.
11. M. J. Smith, T. H. Flowers, M. J. Cowling, H. J. Duncan, "Method for the Measurement of the Diffusion Coefficient of Benzakonium Chloride," *Water Research*, V.36, 2002, pp.1423~1428.
12. Hirosh Uchigawa, "Effect of Blending Components on Hydration and Structure Formation," *8th Inter. Cong. Chem Cem.*, Rio de Janeiro, Brasil, V. I, 1986. pp.249.
13. Miguel Angel Sanjuan and Cesar del Olmo, "Carbonation resistance of one industrial mortar used as a concrete coating," *Buliding and Environment*, V.36, 2001, pp.949~953.

요 약

콘크리트는 내구성이 우수하여 반영구적인 구조재료로 인식되어 왔으나, 최근에 들어 환경오염으로 인해 콘크리트 구조물의 내구성이 저하되어 사회적 문제가 되고 있다. 이러한 콘크리트 구조물의 성능저하 방지를 위하여 무기질 도료 및 표면처리 시스템을 이용하여 콘크리트 내구성능의 하나인 염해의 열화 방지에 대한 평가와 콘크리트 내구성 평가를 실시하였다. 이온확산 실험결과 도포된 모르타르시편에서 Cl^- 이온의 용출을 억제하여 Cl^- 이온의 투과량, 이온확산계수 및 겔보기계수가 도포되지 않은 모르타르시편보다 작게 나타났다.

핵심용어 : 무기질 도료, 표면처리시스템, Cl^- 이온, 이온확산, 중성화