폴리비닐아세테이트(PVAc)를 이용한 복합공법의 수밀성능 향상에 관한 연구

A Study on Watertightness Improvement of Hybrid Method Using Polyvinyl Acetate(PVAc)

류 재 석[1)] 송 일 현[2)] 이 용 수[3)*]
Ryou, Jae Suk Song, Il Hyun Lee, Yong Soo

Abstract

In this study, hybrid method using polyvinyl acetate (PVAc) which has a strong adhesion and flexibility in which acrylic copolymer chemical-reaction reacts with cement, and is eco-friendly, is to improve the watertightness. The hybrid method is applied applied primarily waterproof stuff comprising silicate system and secondary mortar mixed with PVAc on the concrete surface. And then, in order to evaluate the performance, the properties of bond strength and amount of water absorption were measured. Based on the above experiments, mock-up specimens for field application were fabricated, and then the properties were evaluated as laboratory experiments. As the results, specimens cast from hybrid method using PVAc showed the best results on watertightness and bond strength. And also, with respect to experiment of mock-up specimens, the properties were in agreement with laboratory results. Especially, it could know that PVAc has strengthening effect from the results of the compressive strength. Due to outstanding results of carbonation depth and resistance to chloride ion penetration, it may be applied in weak areas such as underground and marine structures.

Keywords : Polyvinyl acetate(PVAc), Hybrid method, Acrylic copolymer, Watertightness, Mock-up specimen

1. 서 론

일반적으로, 철근콘크리트 구조물은 동결융해, 염해, 중성화, 화학약품 등에 의하여 손상을 입게 되면 콘크리트 내부에 공극이 형성되고 균열이 발생되어 강도가 떨어지고 침투수에 의해 철근이 부식되며 내구성이 저하되는 결과를 초래함으로써 구조물의 성능을 제대로 발휘하지 못하게 된다(오상근, 1994).

이러한 문제점을 해결하기 위하여 수분의 침투를 억제하는 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지 및 에폭시 몰탈 등을 사용한 도막 방수공법과 침투형 방수제를 사용한 방수공법이 적용되고 있다(권영진 등, 2001). 그러나 이 중 유기계 에폭시 수지, 폴리우레탄 수지 및 비닐수지 등과 같은 방수제를 콘크리트 표면에 코팅하여 사용하는 경우 유기계 방수제와 콘크리트의 변형률이 달라 시공 후 시간의 경과에 따른 접착면 에서의 부착강도가 저하되어 방수층이 쉽게 탈락되며, 방수직포와 아크릴 에폭시 시멘트 모르타르를 적용하는 경우 방수직포의 손상 및 에폭시 모르타르와 기존 콘크리트와의 변형에 의한 접착부 탈락으로 누수가 되는 문제점이 나타나고 있다(곽규성 등, 2006). 또한 침투 방수의 경우 유기물과 무기물의 침투방수 공법이 있으나 유기물의 경우는 침투 후 콘크리트와 반응을 하지 않고 그 상태로 공극을 메우고 있는 원리로 콘크리트가 숨을 쉬지 못할 뿐 아니라 내압이 강한 곳에서는 밖으로 유기물이 다시 표출되는 문제점이 있으며, 무기물의 경우는 그 침투효과가 분말의 입도에 따라 좌우될 뿐 아니라 내부로 직접 침투하여 표면의 공극만 메우고 제대로 반응을 하지 못하는 문제점을 가지고 있다. 또한 침투성능 발현에 많은 시간이 소요된다(홍종돈, 2008).

따라서, 본 연구에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 주 성분이 실리케이트인 침투성 방수제를 1차로 도포하고 그 위에 친환경적이며, 강한 접착성과 유연성을 가지고 있는 폴리비닐아세테이트(이하 PVAc)를 혼입한 모르타르를 표면에 도포 하여 콘크리트 구체와 완전 일체화 시킬 수 있는 복합공법을 적용하였다(류재석, 2011). Fig. 1은 복합공법에 대한 상세도를 나타내고 있으며, 이

1) 정회원, 한양대학교 건설환경공학과 부교수
2) 정회원, 한양대학교 건설환경공학과 박사수료
3) 정회원, 한양대학교 건설환경공학과 박사과정, 교신저자

* Corresponding author : imcivil@hanyang.ac.kr 02-2220-4323

• 본 논문에 대한 토의를 2012년 8월 31일까지 학회로 보내주시면 2012년 9월호에 토론결과를 게재하겠습니다.

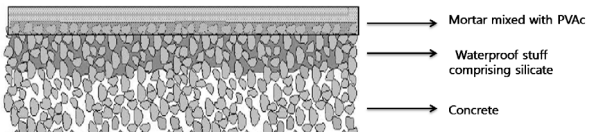


Fig. 1 Illustration of hybrid method using mortar mixed with PVAc

러한 성능 확인을 위하여 실리케이트계 침투성 방수제 및 PVAc가 혼입된 모르타르를 도포하여 부착 강도와 수밀 성능을 확인 하였고, 이에 따른 복합공법에 대한 성능을 비교 평가하였다. 또한 간이 Mock-up Test를 통해 코어를 채취하여 복합공법의 기본 성능 및 내구성능을 평가하여 실 구조물 적용을 위한 기초적인 자료를 제공하고자 한다.

2. 실험 개요

본 연구에서 사용된 PVAc는 폴리머 라텍스 계열 중 하나이며 다른 폴리머들과 다르게 비가연성 용매를 함유하고 있으며 물에 잘 용해되어 그 사용성이 간편하다. 또한 항균성이 있어 인체에 무해하여 껌이나 사탕, 마우스피스로도 사용되고 있다(Ravve, 2003).

PVAc를 혼입한 모르타르는 도막에 유연성과 탄성을 부여하고 또한 우수한 접착성을 부여하여 도포시 강한 접착력을 갖도록 한다(Geist 등, 1953). 실리케이트계 침투성 방수제의 경우 무기계 방수제로서 실리카 분산용액이 시멘트 모세관 및 겔 공극속에 침투하게 되어 free 알칼리와 수분 안에 포함되어 있는 수산화칼슘과 반응하여 실리카 겔을 형성하는 포졸란 반응에 의하여 콘크리트 내부조직을 치밀하게 하여 콘크리트의 강도 및 수밀성을 향상 시킨다(구민세 등, 1996).

이 두 가지를 복합적으로 사용하면 PVAc를 혼입한 모르타르의 아크릴 코폴리머와 실리케이트계 침투성 방수제의 실리카 겔이 화학적으로 강한 결합을 하여 일체화가 된다(Ohama, 1999). Table 1은 실리케이트계 및 PVAc계 방수제의 구성 및 특징을 설명하고 있다.

본 연구에서는 수밀성에 대한 평가를 위하여 KS F 4716에서 규정하는 시험용 밑판 제조방법에 따라 밑판을 제조 하였고, 부착정도에 대한 평가를 위하여 KS L 5207에서 규정하는 방법으로 시험용 밑판을 제조 하였다. 제조된 시험용 밑판을 (20±3)℃, 습도 80% 이상의 상태로 24시간 양생한 뒤 탈형 후 6일 동안 (20±3)℃의 수조에서 양생하고, 이것을 다시 온도 (20±3)℃, 습도

Table 1 Silicate and PVAc waterproof agency

Types	Composition	Remarks
Silicate	Silica dispersion solution : 65~90 wt% Sodium silicate : 3~10 wt% Alumina compound : 3~10 wt% Sodium sulfate : 1~3 wt%	• Enhance strength and watertightness because silica gel is formed in gel-pore due to reaction with $Ca(OH)_2$
PVAc	PVAc : 50~60 wt% Water : 35~48 wt% Silica : 0.1~3 wt%	• Eco-friendly • High adhesion and flexibility

Table 2 Mix proportion and specimen size

Items	Mix proportion	Size(mm)
Amount of water absorption	W/C=0.5 Cement : Sand= 1:3	Ø100×30
Bond strength	W/C=0.58 Cement : Sand = 1:2	70×70×20
PVAc	W/C=0.5 Cement : Sand=1:3 PVAc : Water=1:1	5mm coating

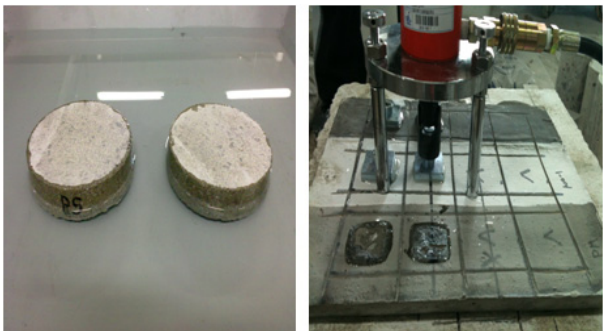


Fig. 2 View of testing on amount of water absorption and bond strength

80%이상의 양생수조 에서 7일 이상 양생한 후 각각의 방수제와 복합공법에 따라 모르타르를 평탄하게 도포 후 재령 14일까지 항온 항습기에서 양생을 하였다. 이 시험체를 KS F 4918과 KS F 4930에서 규정되어 있는 방법에 따라 흡수량 시험과 부착강도 시험을 실시하였다. 흡수량 시험 시 측면으로 물이 흡수되는 것을 방지하기 위하여 측면을 에폭시로 도포하였으며, 압정을 이용하여 시료가 직접수조에 접촉하는 것을 방지하였다. Table 2는 시험에 사용된 시험체와 도포된 PVAc를 혼입한 모르타르 배합과 시험체 크기를 나타내고 있으며, Fig. 2는 흡수량과 부착강도 시험모습이다.

수밀성능 평가를 위한 흡수량 및 투수비는 다음 식들을 이용하여 계산한다.

$$흡수량(g) = W_2 - W_1 \quad (1)$$

$$투수비 = \frac{도포한\ 시험체의\ 투수량(g)}{도포하지\ 않은\ 시험체의\ 투수량(g)} \quad (2)$$

여기서, W_1는 도포한 시험체의 질량(g)이며, W_2는 시간 경과 후 도포한 시험체의 표면물기를 제거한 질량(g)이다. 시료면에 대해 수직방향으로 인장력을 가해 파단시의 최대하중을 구하는 부착강도는 다음 식을 이용하여 계산한다.

$$부착강도(N/cm^2) = \frac{T}{16} \quad (3)$$

3. 실험결과 및 고찰

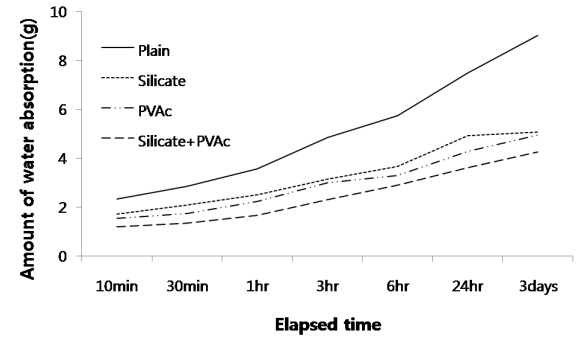
시험 개시 시기로부터 10분, 30분, 1시간, 3시간, 6시간, 24시간, 3일의 시간 단위로 물의 흡수량을 측정한 결과와 측정된 흡수량을 가지고 식 (2)를 이용하여 구한 투수비를 나타낸 결과는 Table 3이며, 그에 대한 그래프는 Fig. 3이다. 측정된 결과에서 전체적으로 Plain 보다는 흡수량이 약 2배 이상 낮아진 것을 확인 할 수 있었으며, 이 중에서 Silicate+PVAc가 가장 적은 흡수량이 측정되어 수밀성이 뛰어난 것을 확인 할 수 있었다. 이는 실리케이트 방수제와 PVAc를 혼입한 모르타르의 실리카 성분이 수산화칼슘과 반응하여 실리카 겔을 형성하여 조직을 치밀하게 하여 수밀성을 향상 시킨 것으로 보인다(Mehta, 2006). 또한, 실리케이트 방수제를 1차 도포한 후 PVAc를 혼입한 모르타르를 2차 도포 할 경우 더욱 높은 수밀성을 보인다는 것을 확인 할 수 있었다. 특히, PVAc가 혼입된 모르타르가 실리케이트 방수제를 도포한 시료보다 조금 높은 수밀성을 보여, PVAc를 혼입한 모르타르만 으로도 양호한 수밀성이 나타나는 것을 확인 할 수 있었다.

또한, 투수도로 계산 할 경우 Plain을 1로 보았을 때 평균 Silicate는 0.67, PVAc는 0.60, Silicate+PVAc는 0.49를 나타내어 좀 더 명확하게 수밀성이 향상되었음을 확인 할 수 있었다.

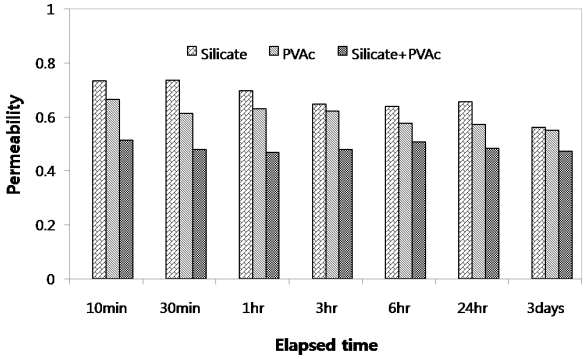
각 재료를 도포 후 14일 항온 항습기에서 양생 후 측정한 부착강도를 측정한 결과는 Table 4이며, 이를 그래프로 나타낸 것이 Fig. 4이다. 부착강도 측정결과 모든 시료가 KS F 4918에서 규정하는 0.8MPa을 모두 만족 하였고, 이 중에서 PVAc를 혼입한 모르타르가 가장 큰 부착강도를 나타내었다. 이는 PVAc의 아크릴 코폴리머가 시멘트와의 화학반응을 통해 강한 점착성을 나타내기 때문이다(Ohama, 1995). 또한, 비록 Silicate+PVAc가 PVAc를 혼입한 모르타르 보다 낮은 부착강도를 나타내었지만,

Table 3 Results of testing on amount of water absorption(g) and permeability

Types	10 min	30 min	1 hr	3 hr	6 hr	24 hr	3 days
Plain	2.33	2.84	3.57	4.84	5.73	7.49	9.02
Silicate	1.71	2.09	2.49	3.14	3.66	4.92	5.07
Permeability	0.73	0.73	0.70	0.65	0.64	0.66	0.56
PVAc	1.55	1.74	2.25	3.01	3.30	4.29	4.96
Permeability	0.67	0.61	0.63	0.62	0.58	0.57	0.55
Silicate+ PVAc	1.20	1.36	1.67	2.32	2.91	3.63	4.27
Permeability	0.52	0.48	0.47	0.48	0.51	0.48	0.47



(a) Amount of water absorption



(b) Permeability

Fig. 3 The amount of water absorption and permeability

Table 4 Results of testing on bond strength(MPa)

Types	Bond strength	Relative
Plain	1.63	1.00
Silicate	2.59	1.59
PVAc	3.07	1.88
Silicate+PVAc	2.74	1.68

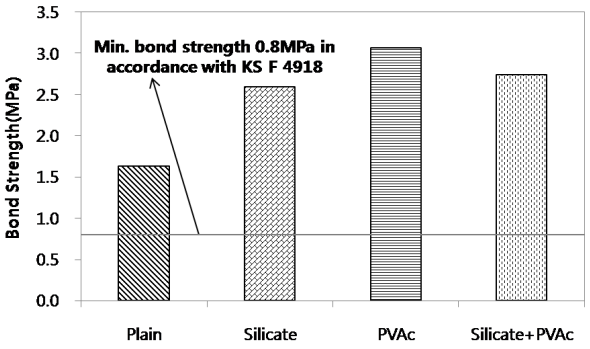


Fig. 4 Bond strength

Silicate보다 높은 부착강도를 나타내어서 PVAc를 혼입한 모르타르의 아크릴 코폴리머와 실리케이트계 침투성 방수제의 실리카겔이 화학적으로 강한 결합을 하여 일체화가 되었음을 확인 할 수 있었다(류재석, 2011). 부착강도비를 통해 Plain 보다 약 1.6배 향상되었음을 명확하게 확인 할 수 있었다.

4. 현장 적용성 평가

4.1 실험 개요

본 연구에서는 현장 적용성 평가를 위하여 실제 R/C공장에서 생산되는 제품을 500×500×200mm의 크기로 각 시료별로 2set의 시험체 밑판을 제작하였으며, 이 시험체들을 14일 양생 후 브러쉬로 표면을 처리한 후 Silicate, PVAc를 혼입한 모르타르, Silcicate+PVAc로 도포하여 14일 경과 후 각각의 시험체에 대하여 시험을 실시 하였다. Table 5는 본 실험에 사용된 R/C 배합표이고, Fig. 5는 시험체 밑판과 도포한 모습이다.

제작된 시험체를 상, 하 부분에서 Core Sample을 채취하였으며, 채취된 Core Sample을 KS F 4918과 KS F 4930에서 규정되어 있는 방법에 따라 흡수량 시험을 Core Sample을 채취하고 남은 자리에 부착강도 시험을 실시하였다. 또한, KS F 2405에 따라 압축강도 시험을 실시하여 강도 향상 여부를 확인하였다. Fig. 6은 Core Sample을 채취 하는 모습과 흡수량 시험 모습을 보여 주고 있다.

또한, 내구 성능 평가를 위하여 KS F 2596에 명시된 방법에 따라 탄산화 깊이 측정 시험 및 KS F 2711(전기전도도에 의한 콘크리트의 염소이온 침투저항성 시험 방법) 또는 ASTM C 1202(Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist

Table 5 Mix proportion

Type	Remark
25-24-150	W/B=0.52, S/a=48.5% B=337kg/m^3, F/A=15%

Fig. 5 View of specimens and coating

Fig. 6 View of coring and amount of water absorption

Table 6 Chloride ion penetrability based on charge passed (ASTM C 1202)

Charge passed (Coulombs)	Chloride ion penetrability
>4000	High
2000-4000	Moderate
1000-2000	Low
100-1000	Very low
<100	Negligible

Chloride Ions Penetration)에 규정된 시험방법에 따라 염소이온 침투 저항성 시험을 실시하였다. Table 6은 통과전하량에 따른 염소이온 침투성(ASTM C 1202)의 판정표를 나타낸다.

4.2 실험결과 및 고찰

실내 시험과 동일하게 10분, 30분, 1시간, 3시간, 6시간, 24시간, 3일의 시간 단위로 물의 흡수량을 측정한 결과와 측정된 흡수량을 가지고 식 (2)를 이용하여 구한 투수비를 나타낸 결과는 Table 7이다. 측정된 결과에서 보면 실내 시험과 마찬가지로 전체적으로 Plain 보다 흡수량이 약 2배 이상 낮아진 것을 확인 할 수 있었으며, 이 중에서 Silicate+PVAc가 가장 적은 흡수량이 측정되어 실내 시험과 동일하게 수밀성이 뛰어난 것을 확인 할 수 있었다. Fig. 7은 시간경과에 대한 흡수량을 나타낸 것이다.

각 시험체의 부착강도 및 압축강도 시험 결과는 Table 8에서 나타내었다. 측정된 결과에서 보면 부착강도는 실내시험과 유사한 경향을 보였으며, 압축강도의 경우 Silicate와 PVAc를 혼입한 모르타르의 경우 유사한 강도를 나타내었지만 Silicate+PVAc의 경우 대략 10%정도의 강도 향상을 나타내었다. 이는 Silicate+PVAc가 실제 콘크리트에서도 뛰어난 접착강도와 강도 향상을 보임을 확인 할 수 있었다(Pei 등, 2002). Fig. 8은 Plain을 기준으로 각 시료의 부착강도와 압축강도의 상관성을 나타낸 것이다.

7days, 14days, 28days에서 각 시험체의 탄산화 침투깊이 및 염화물 이온 통과전하량에 대한 결과는 Table 9에서 나타내었으며, Fig. 9는 그래프로 나타낸 것이다. 탄산화 침투 깊이 및 통과전하량에 의한 염소이온 침투저항성은 Silicate+PVAc가 가장 우수하였으며, PVAc를 혼입한 모르타르도 우수한 결과를 나타내었다. 이는 흡수량 시험결과에서 나타났듯이 실리케이트 방수제와 PVAc를 혼입한 모르타르의 실리카 성분이 수산화칼슘과 반응하여 실리카 겔을 형성하여 조직을 치밀하게 하여 수밀성을 향상시켜 탄산화 및 염소이온에 대한 저항성이 높은 것으로 보인다.

Table 7 Results of mock-up testing on amount of water absorption(g)

Types	10 min	30 min	1 hr	3 hr	6 hr	24 hr	3 days
Plain	2.75	3.44	3.98	5.32	6.47	8.59	11.34
Silicate	1.96	2.04	2.27	2.88	3.71	5.46	6.63
PVAc	1.99	2.24	2.73	3.54	4.84	6.37	6.37
Silicate+ PVAc	1.64	1.85	2.10	2.50	2.95	4.32	5.82

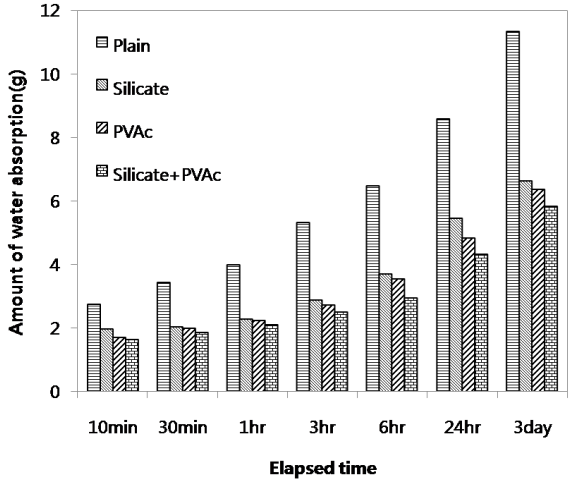


Fig. 7 Amount of water absorption on each mock-up specimens

Table 8 Results of mock-up testing on bond strength(MPa) and compressive strength(MPa)

Types	Bond strength	Relative	Compressive strength	Relative
Plain	1.49	1.00	26.47	1.00
Silicate	2.33	1.56	27.30	1.03
PVAc	2.73	1.83	27.70	1.05
Silicate+ PVAc	2.44	1.64	29.40	1.11

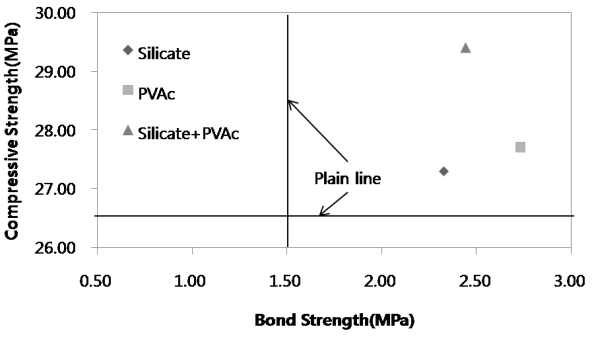
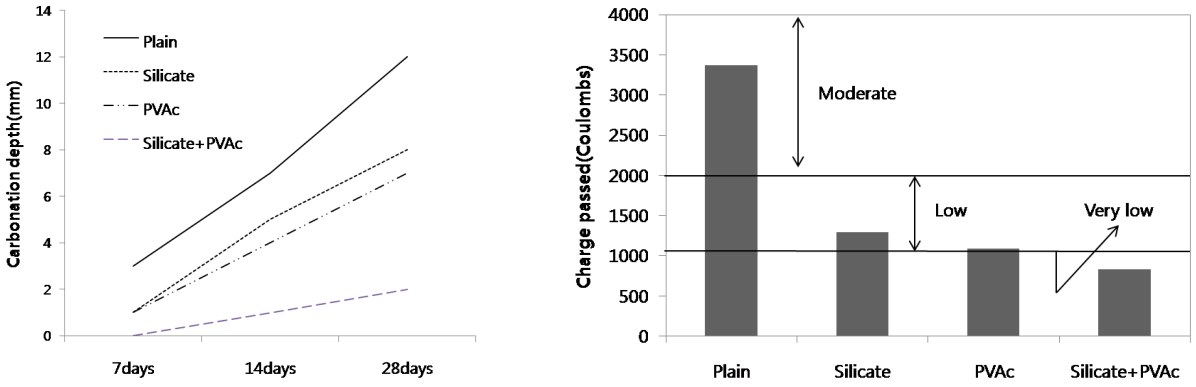


Fig. 8 Relative bond and compressive strength based on Plain

Table 9 Carbonation depth(mm) and charge passed(Coulombs) on each mock-up specimens

Types	Carbonation depth			Charge passed
	7days	14days	28days	
Plain	3	7	12	3,372
Silicate	1	5	8	1,291
PVAc	1	4	7	1,087
Silicate+ PVAc	–	1	2	827



(a) Carbonation depth (b) Charge passed

Fig. 9 Carbonation depth and charge passed on each mock-up specimens

5. 결 론

본 연구에서는 시멘트에 작용하여 가교를 하게하는 아크릴 코폴리머가 강한 점착성과 유연성을 가지는 친환경적인 폴리비닐아세테이트(PVAc)를 혼입한 모르타르를 이용하여 복합공법에 대한 실험적 연구를 수행하였다. 그 방법으로는 시험체 밑판에 각 재료를 도포하여 실험하였으며, 또한 간이 Mock-up 시험체를 제작하여 현장에서의 실용화 가능성을 확인하였다. 위와 같은 실험을 통하여 분석, 고찰한 결과는 다음과 같다.

(1) 각 재료 및 Silicate+PVAc에 대한 흡수량 및 부착강도의 경우, Silicate+PVAc가 Plain에 대하여는 약 2배 이상 다른 재료를 단독으로 사용했을 경우 약 10% 이상 우수한 수밀성을 나타냄을 확인할 수 있었다. 또한 부착강도의 경우 PVAc를 혼입한 모르타르가 가장 우수한 강도를 나타내었는데, 이는 PVAc가 가지고 있는 아크릴 코폴리머가 화학반응을 통해 강한 점착성을 가지게 때문으로 보인다.

(2) 현장 적용성 평가를 위한 간이 Mock-up 시험체에 대한 흡수량 및 부착강도 시험에서 PVAc를 혼입한 모르타르를 적용한 시험체가 실내시험에서와 마찬가지로 유사한 시험 결과를 나타내었다. 특히, 압축강도의 경우 Silicate+PVAc가 약 10%의 강도 향상을 나타내었다. 이는 PVAc가 수밀성 향상 뿐 아니라 보강 효과에도 영향이 있는 것으로 보인다.

(3) Mock-up 시험체에 대한 탄산화 깊이는 Silicate와 PVAc가 유사한 결과를 나타내었고, PVAc를 이용한 복합공법이 가장 우수한 결과를 나타내었다. 또한, 통과 전하량이 827 Coulombs이 측정되어 염소 이온 침투저항성이 매우 낮음으로 판정되었다. 이는 실리카 성분이 수산화칼슘과 반응하여 실리카 겔을 형성하여 조직을 치밀하게 하여 수밀성을 향상시켰기 때문으로 보인다. 이 결과를 토대로 하여 염소이온 침투가 활발한 해양 지역 또는 탄산가스가 많이 배출되어지는 공장 지역 등 내구성 환경이 취약한 지역에 적합할 것으로 보인다.

앞서 수행된 흡수량 및 부착강도 시험을 종합해 볼 때 PVAc가 적용된 복합공법이 수밀성 및 강도에서 우수함을 보였으며, 현장 적용성 평가에서도 수밀성, 강도, 내구성능이 더 우수함을 알 수 있었다. 이를 통하여 PVAc를 적용한 복합공법의 가능성을 확인하였고, 실구조물 중 해안 구조물 및 지하구조물 등에 적용에 있어서도 적합 할 것으로 보인다.

참고문헌

1. 곽규성, 배기선, 오상근, “콘크리트 구조물의 누수방지를 위한 방수층의 거동 대응성 평가 방법”, 구조물진단학회지, 제10권 2호, 2006, pp.3-8.
2. 구민세, 박언규, “콘크리트 침투성 방수제의 실험적 연구”, 콘크리트학회논문집, 제8권 1호, 1996, pp.138-144.
3. 권영진, 정희공, 오상근, “특수시멘트혼입 에폭시수지계 바탕조정재를 사용한 습윤면 콘크리트 구조물에 대한 방수, 방식 및 보수기술(Refresh기술)의 개발과 활용방안”, 구조물진단학회지, 제5권 1호, 2001, pp.49-54.
4. 류재석, 이용수, 강대관, 최형준, 최창열, “접착성능의 향상을 위한 하이브리드 방수 공법에 대한 특성 평가”, 한국구조물진단학회 봄학술발표회, 2011, pp.280-281.
5. 오상근, “콘크리트 방수의 현상과 대책”, 한국콘크리트학회지,

제6권 2호, 1994, pp.40-52.
6. 홍종돈, "변성 실리콘계 유·무기 복합 표면 보호재를 이용한 콘크리트의 표층부 방수성능평가에 관한 실험적 연구", 석사 학회논문, 서울과학기술대학교, 2008, pp.5-15.
7. ASTM C 1202, "Standard Test Method for Electrical Indication of Concrete's Ability to Resist Chloride Ion Penetration", 2010.
8. Geist, J. M., Amagna, S. V. and Mellor, B. B., "Improved Portland Cement Mortar with Polyvinyl Acetate Emusions", Industry and Engineering Chemisty, vol. 45, No. 4, 1953, pp.759-769.
9. KS F 2596, "Method of measuring carbonation depth of concrete", 2004.
10. KS F 4918, "Cement mixed siliceous power waterproof coatings", 2008.
11. KS F 4930, "Penetrating water repellency of liquid type for concrete surface application", 2007.
12. KS L 5207, "Physical testing method of aluminous cement for refractories", 2009.
13. Mehta, P. K. and Monteiro, P. J. M., "Concrete-Microstructure, Properties and Materials", McGraw-Hill, USA, 2006, pp.203-251.
14. Ohama, Y., "Handbook of Polymer-Modified Concrete and Mortar", Noyes Publications, USA, 1995.
15. Ohama, Y., "Polymer-based Admixtures", Cement and Concrete Composite, vol. 20, Issues 2-3, 1998, pp.189-212.
16. Pei, M., Kim, W. K., Hyung, W. G., Ango, A J. and Soh, Y. S.. "Effects of emulsifiers on properties of poly (styrene-butyl acrylate)latex-modified mortars", Cement and Concrete Research, vol. 32, Issue 6, 2002, pp.837-841.
17. Ravve, A., "Principles of Polymer Chemisty", Plenum Press, USA, 2003, pp.269-339.

(접수일자 : 2012년 3월 9일)
(수정일자 : 2012년 4월 24일)
(심사완료일자 : 2012년 4월 30일)

요 지

본 연구에서는 시멘트에 작용하는 아크릴 코폴리머의 화학반응을 통해 강한 점착성과 유연성을 가지는 친환경적인 폴리비닐아세테이트(PVAc)를 이용하여 수밀성을 향상시키는 복합공법의 가능성을 알아보고자 하였으며, 이를 위한 실험 방법으로 1차로 실리케이트계 침투성 방수제를 도포 한 후, 2차로 PVAc를 혼입한 모르타를 도포한 후에 부착강도 및 흡수량에 대한 특성을 검토하였다. 이 실험 결과를 토대로 하여 현장 적용을 위한 Mock-up 부재를 제작하였고, 이 시험 부재에 대하여 복합공법을 적용한 후 실내 시험과 동일한 성능을 검토하였다. 또한, 탄산화 및 염소 이온 침투저항성 평가를 실시하여 내구성이 취약한 환경에 적합한지 여부를 검토 하였다. 그 결과 PVAc를 이용한 복합공밥을 적용한 시험체가 수밀성능이 가장 우수하였으며, 부착강도 또한 우수한 성능을 나타내었다. 또한, 간이 Mock-up 부재에 대한 성능평가에서 실내 시험과 동일한 경향을 보였으며, 압축강도 시험결과 보강 효과를 발휘함을 알 수 있었다. 탄산화 및 염소 이온 침투저항성 내구 성능 평가에서 가장 우수한 결과를 나타내어 지하구조물 및 해양구조물 등과 같은 취약한 지역에 적용이 가능함을 확인 할 수 있었다.

핵심 용어 : 폴리비닐아세테이트(PVAc), 복합공법, 아크릴 코폴리머, 수밀성능, Mock-up 부재