

셀프레벨링 모르타르용 Primer 성상에 따른 특성평가에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Characteristics of Evaluation with Feature of Self Levelling Primer

강동균* 김경덕** 김정환***
Kang, Dong-Gyun Kim, Gyung-yuk Kim, Jung-wan

ABSTRACT

Self-leveling mortar is walkable bottom mortar which can maintain the horizontality of self fluid and have the the quick-setting quality , the low-human-effort practicable material of high-quality bottom in construction.

In accordance with more adhesive strength with bottom side and absorption control, Primer is used for purpose to prevent pin-hole occurrence by self leveling mortar application prior to construction.

This study is composed measurement of absorption, adhesive strength. Used material is NP-40 as nonionic emulsifying agent, uses SA-210L as negative ion emulsifying agent , uses APS, SBS as ridical initiator.

A result of test, in accordance with image of Primer, as low temperature and application frequency, indicates low absorption rate and adhesive strength , as solid powder and dryness time is increse, absorption rate and adhesive strength lowly shows figure.

1. 서론

Self-levelling 모르타르란 물과 반죽하여 바닥에 흘려 뿌리면 자체 유동성에 의해 스스로 수평을 유지 할수 있고 또한 단시일 내에 보행 가능한 조강성을 가진 바닥 모르타르를 말하며 건설 산업의 발전과 노동인력의 고령화에 따라 고품질, 저 인력 시공이 가능한 고품질 바닥 재료이다.

Primer는 Self-levelling 모르타르 시공 전 콘크리트하지면 흡수제어에 따른 핀홀 발생방지, 하지면과 Self-levelling 모르타르와 물리 화학적 결합력 증대 등의 목적으로 도포하게 된다. 그러나 Primer의 특별한 품질규정이 없어 시공사 임의로 선정하여 사용하는 것이 보통이며, 부적절한 Primer 사용으로 인해 Self-levelling 모르타르의 접착불량으로 인한 들뜸, 박리, 표면의 핀홀 발생으로 인한 레벨성 저하 등이 하자 사례로 보고 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 Primer 성상에 따른 하지면의 흡수특성과 Self-levelling 모르타르의 접착특성을 검토하여 Primer 선정에 있어 기초 자료로 제시하고자 하였다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획 및 사용재료

실험에 사용된 Primer의 고분자는 유화중합방법으로 얻었다. Primer 제조에 사용된 고분자는 동일한

* 정희원, 한일시멘트(주) 중앙연구소

** 정희원, 한일시멘트(주) 중앙연구소

*** 정희원, 한일시멘트(주) 중앙연구소장, 공학박사

모노머와 유화제 개시제를 사용하여 중합하였고 이때 표 1과 같이 모노머의 조성 비율을 달리하여 Tg유리전이온도(Tg) -20, -10, 10℃를 목표로 합성하였다. 비이온성 유화제인 NP-40과 음이온성 유화제인 SA-210L은 A사 제품을 사용하였으며 개시제는 APS(ammoniumpersulfate)와 SBS(sodiumbisulfite)를 사용하였다. 이때 모노머는 BA(butyl acrylate)와 MMA(methylmethacrylate) 그리고 중합에 말전의 안정성을 위하여 AA(acrylicacid)를 사용하였다.

표 1 실험계획

실험요인		수준		
Primer	모노머	BA(butyl acrylate)와 MMA(methylmethacrylate)		
	유리전이온도(Tg)	-20℃	-10℃	10℃
	도포횟수	무도포	1회	2회
	피막경과시간(h)	2, 24		
	고형분(%)	20, 40		
특성평가	흡수율	10분 간격		
	접착강도			

표 2 Primer 성분

조성	합성물 1	합성물 2	합성물 3
물	620		
유화제(NP-40)	5.7		
유화제(SA210L)	5.7		
BA	870	770	580
MMA	420	520	710
AA	11.4		
이론 Tg	-20		

2.2 실험방법

2.2.1 흡수특성 실험방법

흡수성 바탕체를 20℃건조기에서 7일간 항량 시킨 후 그림 1~3과 같이 Primer를 요인별로 도포하였고 수중에 도포부위 15cm를 침지하여 매10분 간격으로 120분 까지 흡수량에 따른 중량변화를 측정하였다.

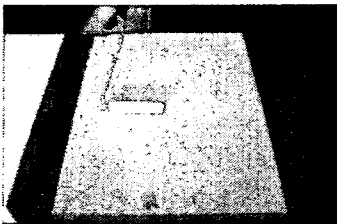


사진 1 하지면 Primer 도포

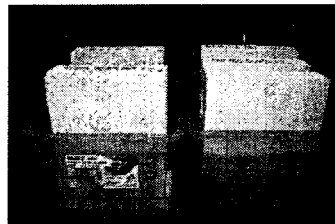


사진 2 실험체 수중 침지

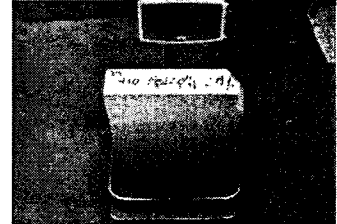


사진 3 흡수중량 측정

2.2.2 접착특성 실험방법

시멘트와 모래를 각각 중량비 1 : 3, W/C 45%로 제작된 접착강도용 바탕 모르타르에 요인별로 Primer를 도포한 후 Self-levelling 모르타르를 물과 반죽하여 실험체를 제작하였고 재령 7, 14일에 접착강도를 측정하였다.

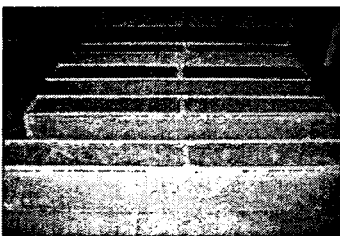


사진 4 접착강도 측정용 바탕체

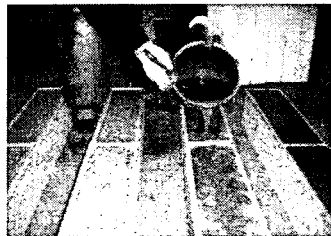


사진 5 Self-levelling 모르타르 타설

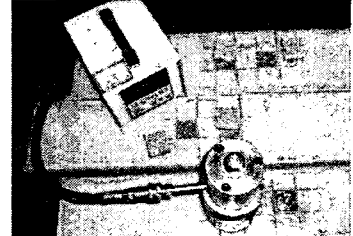


사진 6 접착강도 측정

3. 실험결과 및 고찰

3.1 흡수특성

3.1.1 유리전이온도(Tg), 도포횟수에 따른 흡수특성
 그림 1,2는 유리전이온도(Tg)가 낮을수록, 도포횟수가 많을수록 흡수율은 낮게 나타나고 있다. 이는 표 2의 Primer 성상에서 나타낸 바와 같이 모노머로 사용된 MMA와 BA의 특성으로 설명될 수 있다. MMA는 친수성 모노머로 첨가량이 높을수록 Tg는 높아지면서 hard한 성질을 나타내고, BA는 비친수성 모노머로 첨가량이 높을수록 Tg는 낮아지며 soft한 성질을 나타낸다. 따라서 Tg가 낮을수록 물을 밀어내는 성질이 강하며 흡수율도 낮아지는 것으로 사료되며, 도포횟수가 많을수록 건조후 피착필름의 도막 두께가 높게 되므로 흡수층과의 접촉 면적이 작게 되어 흡수율이 낮아지는 것으로 보인다.

3.1.2 고형분, 건조시간에 따른 흡수특성

그림 3은 고형분이 높을수록, 건조시간이 증가할수록 흡수율은 낮아지는 것을 볼 수 있는데 Primer는 물에 모노머가 분산되어 있는 형태로 Primer 도포 후 수분증발에 의한 피착 필름의 조밀도에 영향을 줄 수 있으며 이로 인해 고형분이 높을수록 흡수율도 낮아지는 것으로 사료된다. 또한 Primer는 수분증발에 의해 건조 경화하므로 고형분이 낮으면 수분 함유량이 높아지면서 많은 건조시간을 요하게 된다. 따라서 건조시간이 증가할수록 흡수율은 낮아지는 것으로 보인다.

3.2 접착특성

3.2.1 유리전이온도(Tg), 도포횟수에 따른 접착특성

그림 4,5는 유리전이온도(Tg)가 낮을수록, 도포횟수가 많을수록 접착강도는 낮게 나타나고 있는 것을 알 수 있다. 이는 접착강도는 하지면과 Self levelling 모르타르의 계면에 존재하는 Primer의 부착력에 의해 결정되는데 3.1.1항에서와 같이 유리전이온도(Tg)가 낮을수록 BA 모노머의 특성에 의해 건조 경화한 필름이 연성을 갖게 되며 이로 인해 하지면과 Self-levelling 모르타르의 부착력이 저하하는 것으로 사료된다. 또한 도포횟수가 증가할수록 접착강도는 저하 되는 경향으로 나타났는데 이는 Primer의 건조 필름층이 1회 도포에 비해 도포횟수가 증가할수록 두꺼워지므로 부착력에 방해가 되는 것으로 보인다.

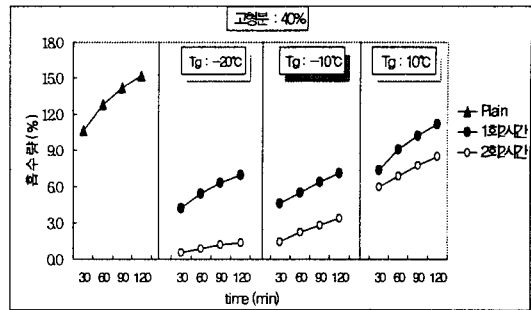


그림 1 Tg, 도포횟수에 따른 흡수특성

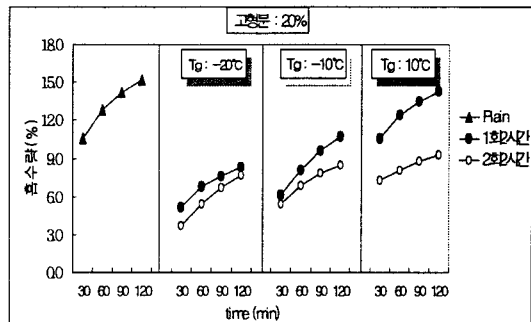


그림 2 Tg, 도포횟수에 따른 흡수특성

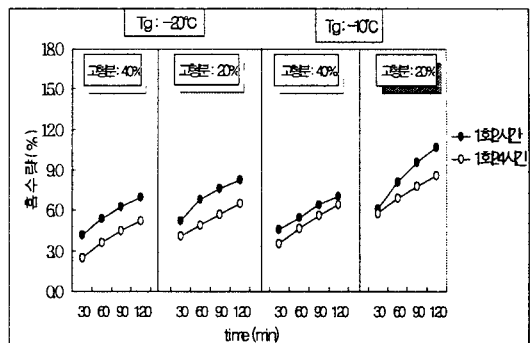


그림 3 고형분, 건조시간에 따른 흡수특성

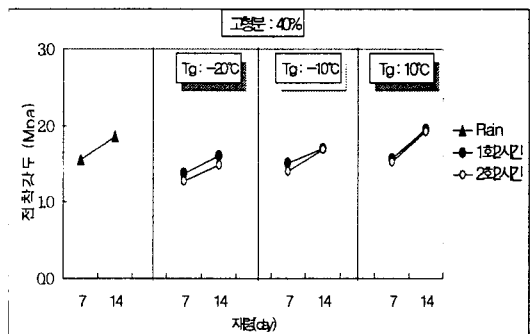


그림 4 Tg, 도포횟수에 따른 접착특성

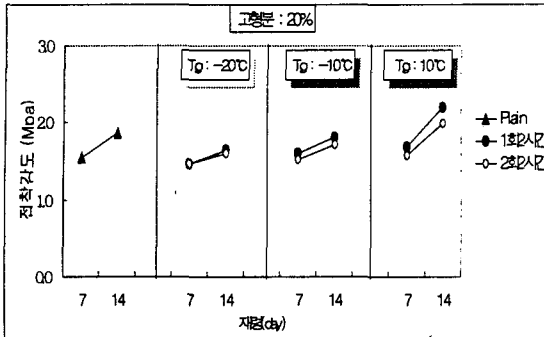


그림 5 Tg, 도포횟수에 따른 접착특성

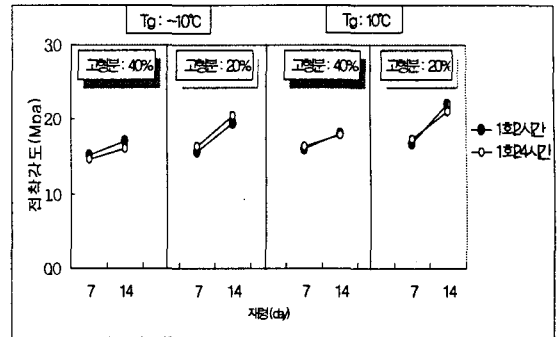


그림 6 고형분, 건조시간에 따른 흡수특성

3.2.2 고형분, 건조시간에 따른 흡수특성

그림 6은 고형분이 감소할수록 접착강도는 향상되는 것으로 나타났다. 고형분의 증가는 조밀한 필름층을 형성하여 하지면의 흡수를 감소시킬 수는 있으나 하지면과 Self-levelling 모르타르와의 직접 접촉을 방해하여 접착강도는 하락하는 것으로 나타났다.

또한 Primer의 건조시간에 의한 접착강도는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 하지면에 따라 다소 차이가 있을 것으로 보이며 본 실험에서는 2시간 이내에 도포된 Primer가 건조되어 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 Primer가 건조 경과된 이후부터는 시간경과에 따라 접착강도 차가 미미한 것으로 보인다.

4. 결론

본 연구에서 Primer 성상에 따른 하지면의 흡수특성과 Self-levelling 모르타르의 접착특성을 실험한 결론은 다음과 같다.

- 1) 유리전이온도(Tg)가 낮을수록 합성시 비친수성 모노머의량이 증가함에 따라 흡수율이 낮아지는 것으로 보이며, 도포횟수가 증가할수록 피착필름의 두께도 증가되어 수분을 차단하는 효과가 있는 것으로 나타났다.
- 2) 고형분이 높을수록 피착 필름의 조밀도에 의해 수분이 차단되고 피막형성에 충분한 건조시간은 흡수율을 낮게하는 것으로 보인다.
- 3) 유리전이온도(Tg)가 낮을수록 연성을 갖는 모노머의 특성에 의해 접착강도가 하락하는 것으로 보이며 도포횟수가 많을수록 피착 필름의 두께가 증가되어 접착강도가 하락하는 것으로 보인다.
- 4) 고형분이 높을수록 조밀한 피착필름에 의해 모르타르와 바탕층의 직접접촉을 방해하여 나타난 것으로 보이며 필름이 형성된 이후의 건조시간 증가는 접착강도 향상에 기여하지 못하는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 건축공사표준시방서 18065 “셀프레벨링제 바름”
2. 내균열성 황토 셀프레벨링제의 제조기술 및 온돌바닥 시공법, 건설기술정보, 2001.9-214호, 41pp.
3. Dong-a Lee, Goo-dae Kim, Hyun-min Kim, " A study on the bonding Characteristics of Inorganic / Organic Composite by Measurement of the Glass Transition Temperature(Tg) Journal OF KSAS Vol.5. No. 3, 1992, pp.309~317