

건식벽체에 폴리싱타일을 적용하기 위한 유기·무기질 혼합계 타일접착제 종류에 따른 부착안정성 평가에 관한 연구

A Study on the Estimation of Adhesive Stability According to Organic-Inorganic Mixed Tile Bond Type for Application of Polishing Tile to Dry Wall System

오 상 근* 이 기 장** 유 재 강*** 김 수 련**** 이 성 일****
Oh, Sang-Keun Lee, Gi-Jang Yoo, Jae-Kang Kim, Su-Ryun Lee, Sung-II

Abstract

Recently, polishing tile(porcelain homogeneous polished tile) was used in the construction field as a finishing material. But, there happened some problems such as tile exfoliation by construction condition in early ages.

Also, for use of polishing tile in the dry wall system which used to lightweight wall, the examination of adhesive stability of polishing tile is needed.

In this study, adhesive strength of polishing tile was investigated by tile bond types on gypsum board and non asbestos board coated by tar-urethane and polymer modified cementitious waterproofing membrane(Series I). Then, the effect of heat stress and vibration was estimated on gypsum and non asbestos board(Series II).

As the result of study are the follows:

- (1) Polishing tile(600×400mm) construction on waterproofing layer : Both laboratory estimation and spot examination sieve were happened that fall of tile because their hardening speed is late.
- (2) To using powder style adhesives in the dry wall with waterproofing layer : Adhesive strength of tile is influenced by interface bond area and base side condition.
- (3) Shock and heat stresses : obvious decline of adhesive strength is not happened

키 워 드 : 폴리싱 타일, 건식벽체, 부착강도, 석고보드, 무석면보드

Keywords : Polishing tile, The dry wall, Adhesive strength, Gypsum board, Non asbestos board

1. 서 론

1.1 연구의 배경

도심지 주상 복합 건물 및 백화점, 상가, 오피스 등의 건축 물을 중심으로 건축 내장재로서 자기질타일의 시공이 증가되고 있다. 자기질타일은 기존의 석기질, 도기질타일에 비하여 미관과 색상, 디자인이 우수하고, 다양한 질감과 색상으로 제조할 수 있어 그 사용량이 매년 증가하고 있는 추세¹⁾이다.

한편, 자기질타일 중 표면을 유리처럼 매끄럽게 연마한 타일을 폴리싱타일이라고 하며, 최근 사용되고 있는 폴리싱타일은 기존의 타일에 비하여 흡수율 등의 방수성능은 우수하지만 타일의 크기가 크기 때문에, 기존의 타일 시공방법으로 시공할 경우 타일의 자중(自重)에 의한 흘러내림 등과 같은 문제가 발생될 수 있다.

특히, 최근 구조물에 있어서는 자중을 감소시키기 위하여 경량벽체가 시공되고 있으며, 비내력벽인 경량벽체로서 시공

성 및 공기단축이 가능한 건식벽체가 적용되고 있어, 이와 같은 부위에 대형 폴리싱타일을 시공할 경우 타일의 부착 안정성에 관한 검토 연구가 요구되고 있다.

폴리싱타일의 부착에 사용되는 타일접착제로는 에폭시 본드를 비롯하여, 유기질 재료인 아크릴 에멀전과 무기질 재료인 시멘트, 탄산칼슘 필러 등을 조합한 다양한 형태의 액상형 및 분말형 타일접착제가 개발되어 사용되고 있다.

한편, 구조물의 실별 용도에 따라 건식벽체에 방수층의 설치가 요구되는 경우도 있으며, 이와 같은 부위에 폴리싱타일을 시공할 경우 타일의 자중을 견디지 못하고 시공 후 타일이 흘러내리는 문제점이 발생되고 있다.

이러한 문제점을 방지하기 위해 에폭시계 접착제를 사용하여 건식벽체에 타일을 시공하는 경우도 있으나, 타일의 부분적 손상 발생시 이를 제거할 경우 에폭시계 접착제는 건식벽체까지 파손시키는 문제가 나타나 벽체 구조물의 안전성에 피해를 주고 있다.

이에 본 연구에서는 건식벽체에 폴리싱타일을 시공함에 있어 에폭시 본드를 포함한 유기·무기 혼합형 타일접착제 종류에 따른 폴리싱타일의 부착성능을 실험실 및 현장 Mock-up 시험체에 대하여 비교·평가하고, 사용상 작용하는 진동 및 열

* 서울산업대학교 건축학부 부교수, 공학박사
** 삼성중공업(주) 건설사업부문 건축기술팀 팀장
*** 서울산업대학교 건설기술연구소 연구원
**** 서울산업대학교 대학원 석사과정

표 1. 타일 시공바탕 및 환경 조건

시리즈	평가장소	타일 시공바탕			환경부하	타일 접착제	평가항목
		건식벽체	방수층	방수층 마감			
I	실험실 평가 Mock-up test	석고보드 무석면보드	타르 우레탄	무처리 보강재 규사뿌림	-	액상형(3개제품) 분말형(1개제품)	부착강도 탈락상태
			무기질 탄성도막	-			
II	실험실 평가	석고보드 무석면보드	-	-	무처리 열 진동	액상형(3개제품) 분말형(3개제품)	

의 영향을 고려한 촉진환경이 타일의 부착성능에 미치는 영향을 검토함으로써, 폴리싱타일의 부착안정성 확보를 위한 자료를 구축하고, 향후 시공 및 유지관리 측면에서 이의 적용에 대한 바람직한 방향을 제시하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구에서는 부착성능 평가장소에 따라 I, II시리즈로 구분하여 실시하였으며, 이에 대한 타일 시공바탕 조건, 시험 환경부하 및 평가항목 등은 표 1에 나타난 바와 같다.

표 1과 같이 I시리즈는 타일시공 바탕면으로서 방수층이 있는 조건에서의 타일 부착안정성을 평가한 것으로, 방수층으로는 타르우레탄 및 무기질 탄성도막 방수층을 대상으로 하였다. 특히, 타르우레탄 방수층의 경우 타르우레탄 바탕에 타일을 시공한 경우, 타르우레탄 위에 보강 직포를 시공한 경우 및 규사 뿌림 마감을 행한 경우에 대하여 타일의 부착강도 및 탈락상태를 검토하였다.

또한, 현장에 Mock-up test 시험체를 대상으로 실험실 평가와 이를 비교 검토를 실시하였다.

II시리즈의 경우 방수층이 없는 조건으로서 건식벽체(석고보드 및 무석면보드) 자체에 액상형, 분말형 타일접착제를 사용하여 타일을 시공한 후 부착강도 및 탈락상태를 평가하였으며, 사용상 작용하는 환경부하 조건으로서는 열응력 및 진동이 타일의 부착성능에 미치는 영향을 함께 검토하였다.

2.2 사용재료

1) 바탕체

본 연구에 사용된 건식벽체용 재료는 국내 S사의 건설현장에서 건식벽체로 많이 사용되는 석고보드와 무석면보드를 대상으로 하였으며, 물리적 성질은 표 2와 같다.

표 2. 석고보드 및 무석면보드의 물리적 성질

종 류	열전도율	흡수율	두께
석고보드	0.14kcal/mh℃	0.7%	12.5mm
무석면보드	0.40kcal/mh℃	4.0%	7mm

무석면보드 : 포틀랜드 시멘트, 모래, 셀룰로스 섬유로 구성된 보드
무석면보드 성능은 23℃, 상대습도 50%의 값임

2) 타일

타일은 자기질 연마(폴리싱)타일을 사용하였으며, 그 물리적 성질은 표 3과 같다.

표 3. 폴리싱 타일의 물리적 성질

종 류	흡수율	두께	크기
폴리싱 타일	0.03%	9.2mm	600×400mm

3) 타일접착제

본 연구에서 사용한 타일접착제는 표 4에 나타난 바와 같이 아크릴 에멀전과 무기필러 등을 주성분으로 한 3개사 제품의 액상형, 분말형 접착제를 대상으로 실시하였다

표 4. 타일접착제의 성질

종 류	성 질	
A 제 품	액상형	주성분 : 아크릴에멀전 + 무기필러 가사시간 : 20분
	분말형	주성분 : 시멘트+무기필러+분말접착제+특수첨가제 가사시간 : 20분
B 제 품	액상형	주성분 : 아크릴고분자 + 탄산칼슘 필러 가사시간 : 40분이상
	분말형	주성분 ; 아크릴고분자 + 무기시멘트 가사시간 : 30분이상
C 제 품	액상형	주성분 : 아크릴 수지 에멀전 + 탄산칼슘 필러 가사시간 : 20분
	분말형	주성분 : 시멘트 + 규사 + 재유화형 분말수지 가사시간 : 25분

2.3 시험체 제작

1) 현장조건에 따른 시공 (I 시리즈)

600×400mm의 폴리싱 타일을 타르우레탄 및 무기질 탄성도막 방수층이 시공된 건식벽체에 3개 제품(이하 A, B, C제품라 칭함)의 액상형 접착제와 1개 제품(A제품)의 분말형 접착제를 각각 사용하여 현장 시공여건과 동일하게 시공하였다.

2) 실험실조건에 따른 시공 (II 시리즈)

600×400mm의 폴리싱 타일을 100×100mm의 각형으로 절단한 후 방수층이 시공되지 않은 건식벽체 자체에 3개 제품

(A, B, C제품)의 액상형, 분말형 접착제를 각각 사용하여 시공하였다.

2.4 측정항목 및 평가방법

1) 부착강도 평가

(1) 평가방법 (I 시리즈)

타일의 최대 부착하중 평가는 Ø80×100mm의 원형 어테치먼트를 사용하여 타일 부착면적 100cm²에 대하여 평가하였다. 먼저 재령 4주 경과한 타일에 대하여 어테치먼트 부착면의 이물질 제거 후 2액형 무용제 에폭시 본드를 사용하여 어테치먼트를 부착하였으며, 2시간 경과 후 에폭시 본드의 경화를 확인한 후 그라인더를 사용해 타일의 부착 면적을 100×100mm의 각형으로 커팅하였다.

커팅시 그라인딩은 타일 및 타일접착제까지 커팅하도록 하였으며, 최대하중 30KN의 부착강도 측정기를 사용하여 어테치먼트 인발시 최대하중을 측정하였다. 최대 부착하중의 평가는 3개소에 대하여 실시하였으며, 측정된 최대 부착하중을 단면적으로 나눈 값을 부착강도로 하였다. 부착강도의 측정식은 다음의 식(1)과 같다. 한편, 사진 1의 (a)~(d)는 부착강도 측정상황을 나타낸 것이다.

$$\sigma = \frac{P}{A} \text{-----식(1)}$$

여기서 σ : 부착강도 (kgf/cm²)
 P : 최대 부착하중 (kgf)
 A : 단면적 (cm²)

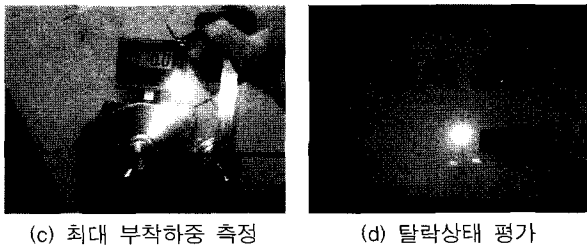
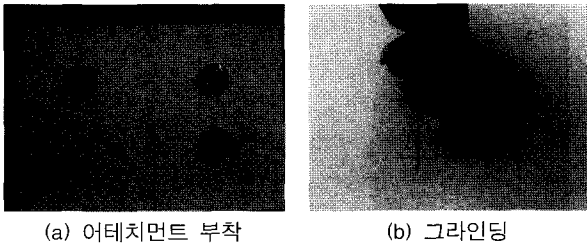


사진 1. 최대 부착하중 평가

(2) 평가방법 (II 시리즈)

II 시리즈의 부착강도 평가는 600×400mm의 대형 폴리싱 타일을 100×100mm의 각형으로 사전에 절단하여 3개 제품 액상형, 분말형 타일접착제 6종류를 사용해 석고보드 및 무석면보드에 시공한 시험체에 대하여 재령 3주에 실시함을 원칙으로 한다. 사진 2의 (a)~(d)는 타일시공상황을 나타낸 것이다.

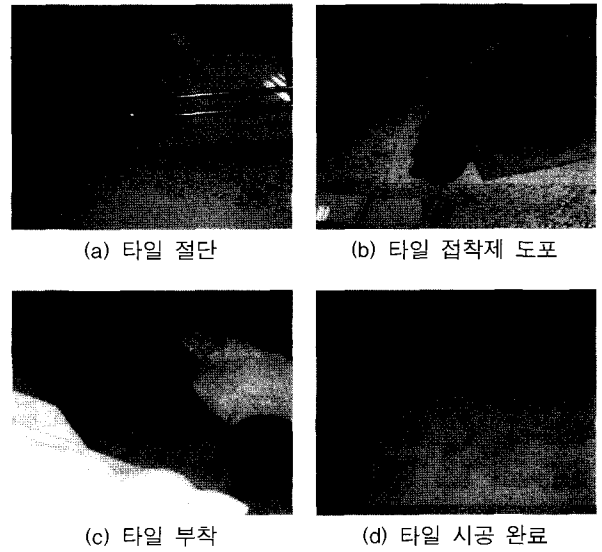


사진 2 타일 시공상황(II 시리즈)

한편, 부착강도 및 탈락상태 평가는 사진 1의 (c) 최대 부착하중 측정 및 (d) 탈락상태 평가와 동일한 순서로 진행하였으며, 그라인딩 작업을 하지 않고 타일 부착 전면에 대하여 부착강도를 측정하였다. 특히 I 시리즈에서의 부착강도 평가는 3개의 시험체를 대상으로 하였으며, II 시리즈에서는 5개의 시험체를 대상으로 하였다.

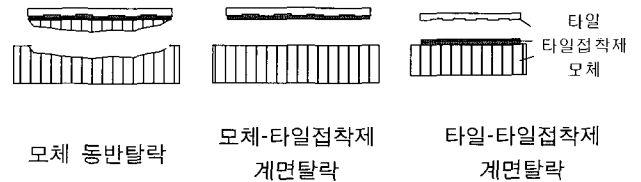


그림 1 탈락상태 평가 모식도

(3) 탈락상태 평가

타일이 최대하중을 받아 탈락된 후 탈락성상이 모체(석고보드, 무석면보드) 동반탈락, 모체-타일접착제 계면탈락, 타일-타일접착제 계면탈락 등의 평가를 육안관찰에 의해 실시하였고, 탈락면에 대해서는 별도의 사진촬영을 실시하였다. 한편, 그림 1은 탈락상태 평가 모식도를 나타낸 것이다.

3. 측정결과 및 고찰

3.1 방수층이 시공된 건식벽체에서의 타일 부착성능 평가 (I 시리즈)

1) 실험실 평가

타일 시공 후 재령 4주가 경과한 시험체의 부착강도를 평가한 결과 타일의 부착특성은 액상형 및 분말형 타일접착제의 종류에 따라 크게 영향을 받는 것으로 나타났다.

액상형 타일접착제의 경우 타일 내부쪽 접착제 외측면에서는 경화가 되어 타일의 탈락을 방지하고 있으나, 일부 시험체(B제품, C제품)에서는 타일 시공 후 타일의 흘러내림 현상이 발생하였으며(사진 3 참조) 접착제 내측에서는 경화가 되지 않고 젤 상의 형태(사진 4 참조)를 유지하고 있어 부착강도의 측정이 불가능하였다.

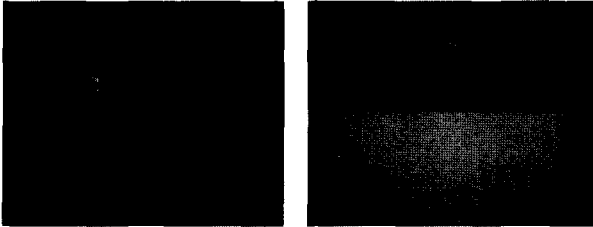


사진 3. 타일의 시공 후성상(흘러내림 발생-B, C제품)

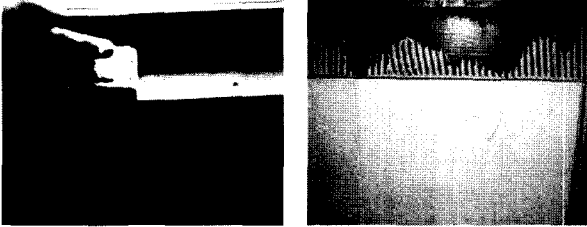
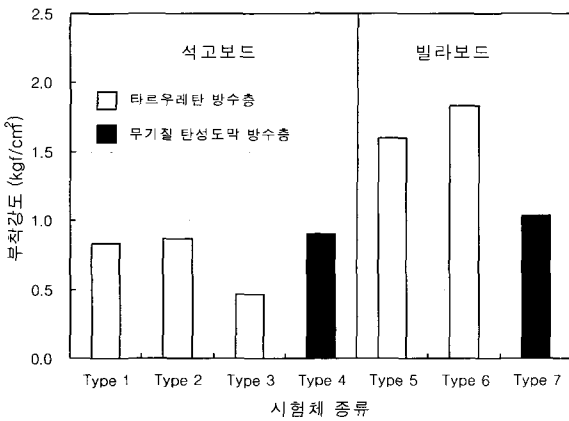


사진 4 액상형 접착제의 미경화 상태

사진 5 A제품 분말형 접착제 타일 시공 후 성상



- Type 1 : 석고보드 + 타르우레탄
- Type 2 : 석고보드 + 타르우레탄 + 규사뿌림
- Type 3 : 석고보드 + 타르우레탄 + 보강재
- Type 4 : 석고보드 + 무기질탄성도막
- Type 5 : 무석면보드 + 타르우레탄 + 규사뿌림
- Type 6 : 무석면보드 + 타르우레탄 + 보강재
- Type 7 : 무석면보드 + 무기질탄성도막

그림 2. 시험체 종류에 따른 부착강도 측정결과

가능한 A제품의 분말형 접착제를 사용하여 시공한 시험체(사진 5 참조)에 대하여 진행되었다.

한편, 그림 2는 건식벽체 종류 및 방수층 조건별 분말형 접착제를 사용하여 시공한 타일의 부착강도 측정결과를 나타낸 것이다.

측정결과 시험체 종류별 부착강도는 바탕조건인 석고보드 및 무석면보드에 따라 차이를 나타내고 있으며, 모든 타일 접착제에 대하여 무석면보드 바탕에 시공한 타일의 부착특성이 높은 것으로 나타났다.

또한, 방수층 종류(타르우레탄, 무기질 탄성도막)에 따른 부착강도 성상은 석고보드에서는 큰 차이가 나타나지 않고 있으나, 무석면보드 바탕에서는 타르우레탄 방수층에서의 부착강도가 다소 높은 경향으로 나타났다.

한편, 타르우레탄 방수층에 있어서 보강재 유·무에 따른 부착특성은 규사 뿌림 또는 보강재 사용에 따라 다소 증가하는 경향을 보이고 있다.

I 시리즈의 실험실 평가를 통해서 각각의 시험체별 부착강도는 시공 정도에 따라 나타나는 타일 접착제와 타일과의 부착면적에 의해 더욱 크게 좌우되는 것으로 사료되며, 타일의 부착안정성을 확보하기 위해서는 충분한 부착면적 확보가 필요할 것으로 판단된다.

2) Mock-up Test 결과

현장 Mock-up 시험체에 대한 부착강도 평가 결과 액상형 타일접착제를 사용한 경우는 실험실 평가와 마찬가지로 일부 시험체에서 타일의 흘러내림 현상이 발생되었으며(사진 6 참조), 흘러내림이 발생되지 않은 시험체의 경우 타일 내부의 경화가 진행되지 않아(사진 7 참조) 부착강도의 측정이 불가능하였다.

한편, 분말형 접착제(A제품)를 사용한 경우 그림 3에 나타난 바와 같이 시공부위에 따라 평가를 하였으며, 부착강도 측정결과를 그림 4에 나타낸다.

시공부위에 따른 부착강도는 타일과 타일접착제간의 부착면적이 많이 확보된 ③,④위치에서 부착강도가 다소 높게 나타났다. 한편, 탈락 상태는 타일접착제와 타일의 계면 탈락이 발생되고 있어, 타일 부착바탕의 조건에 따른 영향보다 부착면적에 따른 영향이 큰 것으로 사료된다.



사진 6 타일의 흘러내림



사진 7 액상형 타일접착제의 미경화 상태

따라서, 이후의 부착강도 평가는 타일의 부착강도 평가가

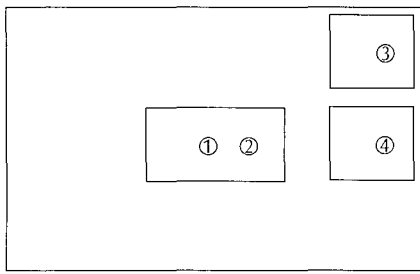
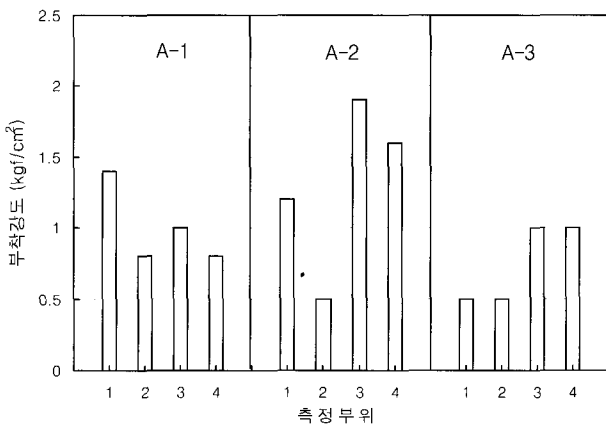


그림 3. 부착강도 측정위치 (현장Mock-up Test)

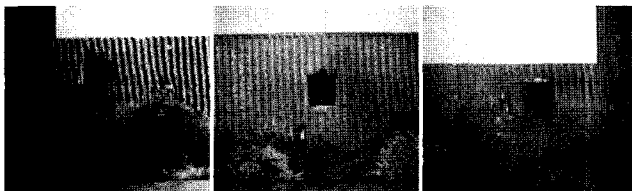


- A-1 : 석고보드+타르우레탄
- A-2 : 석고보드+타르우레탄+규사뿌림
- A-3 : 석고보드+무기질 탄성도막

그림 4. 현장 Mock-up Test 결과 (A제품 분말형 접착제)

3) 방수층과 타일접착제의 부착강도 평가

본 연구의 범위인 바탕조건의 영향을 평가하기 위하여 타르우레탄 및 타르우레탄+규사뿌림 바탕, 타르우레탄+보강재 처리 바탕 각각의 바탕에 시공한 타일접착제의 부착강도를 비교·평가하였다. 사진 8은 각각의 부위에 대한 부착강도 측정상황을 나타낸 것이다.



(a) 타르우레탄 바탕 (b) 타르우레탄+규사 (c)타르우레탄+보강재

사진 8. 바탕종류에 따른 부착강도 측정

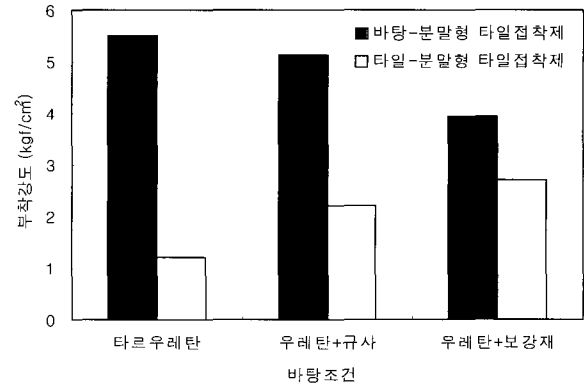


그림 5. 바탕-분말형 타일접착제의 부착강도와 타일-분말형 타일 접착제의 최대 부착강도 측정결과

그림 5는 바탕종류와 분말형 타일접착제의 부착강도와 각각의 바탕에 분말형 타일접착제를 사용하여 시공한 타일의 최대 부착강도 측정결과를 비교하여 나타낸 것이다.

바탕과 타일접착제의 부착강도 특성은 각각의 바탕에 시공한 타일의 최대 부착강도보다 1.5~4.6배 정도 크게 나타나고 있어, 기 실험에서 사용한 바탕조건에서의 타일 부착강도는 타일접착제의 성능과 타일-타일접착제 계면특성에 의해 좌우되는 것으로 판단된다.

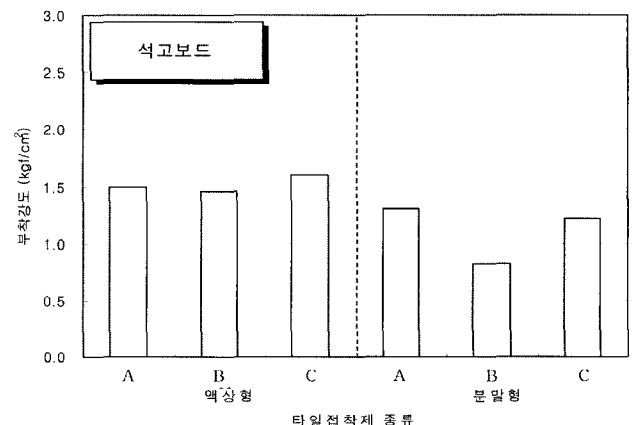
3.2 건식벽체 바탕에서의 타일 부착성 평가 (II시리즈)

상기 I 시리즈 결과, 타르우레탄 방수층 상부에 액상형 접착제를 사용하여 타일을 부착할 경우 일부 시험체에서 타일 자중을 견디지 못하고 흘러내리는 현상이 나타났으며, 타일의 흘러내림이 발생되지 않은 시험체에서는 재령 4주 경과 후에도 접착제의 경화가 발현되지 않아 부착강도 측정이 불가능하였다.

이에 II시리즈에서는 방수층을 시공하지 않은 건식벽체에 대한 조건으로서, 방수층을 시공하지 않은 석고보드 및 무석면보드에 3개 제품의 액상형 및 분말형 접착제를 사용하여 타일을 부착하였을 때의 부착강도 평가와 사용상 작용하는 환경부하로서 열, 진동에 따른 영향을 함께 고려하였다.

1) 타일의 부착강도 평가

그림 6은 석고보드 및 무석면보드 바탕에서의 액상형, 분말형 접착제(총 6개 제품)를 사용한 타일의 부착강도 측정결과를 나타낸 것이다.



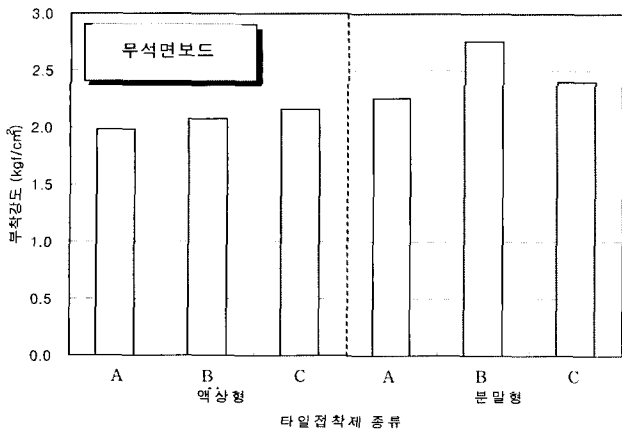


그림 6. 타일의 부착강도 측정결과

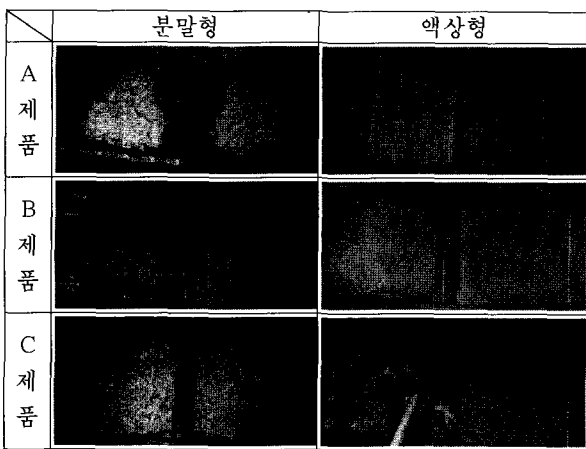


사진 9. 접착제 종류에 따른 타일의 탈락성상 (무석면보드)

타일의 부착강도 측정결과 바탕종류에 따라서는 석고보드에 비해 무석면보드의 부착강도가 모두 높게 나타났다.

타일접착제 종류에 따라서는 석고보드 바탕에서는 액상형 타일접착제의 부착강도가 분말형에 비하여 다소 높게 나타났으나, 무석면보드 바탕의 경우 분말형이 액상형에 비하여 높은 부착강도를 발현하고 있는 것으로 나타났다. 그러나, 탈락 성상이 대부분 모체(석고보드, 무석면보드)를 동반한 탈락으로 나타나고 있어 타일접착제의 부착강도의 정량치를 평가함에는 한계가 있는 것으로 판단된다.

한편, 각 타일접착제 종류별 탈락상태를 보면 석고보드에서는 A, C제품의 타일접착제가 B제품의 타일접착제에 비하여 석고보드 모체의 탈락상태가 크게 나타나고 있다.

무석면보드 바탕의 경우 분말형 타일접착제 종류별로 탈락 상태에는 차이를 보이고 있으며, C제품의 경우 A제품에 비해 무석면보드 탈락 정도 및 범위가 큰 것을 알 수 있다.

또한, 무석면보드 바탕에서의 액상형 타일접착제의 경우 A제품은 타일과 타일접착제 계면탈락이 모두 발생했으며, C제품의 경우 타일-타일접착제, 타일접착제-무석면보드 간의 계면탈락이 발생되었다. 특히, C제품의 액상형 타일접착제는 재령 3주 경과 후에도 다른 제품에 비해 높은 탄성을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구 범위 내에서 타일접착제의 부착강도는 바탕종류에 따라 탈락상태에는 차이가 있으며, 타일접착제 종류에 따른 성상은 차이를 나타내고 있다. 또한 분말형의 경우 탈락시 모체의 파단 정도의 차이가 나타나고 있으며, 액상형의 경우 탈락 부위와 접착제의 경화정도(탄성)에 차이가 있는 것을 알 수 있다.

2) 진동에 따른 영향 검토

3.2의 II시리즈 시험체와 동일하게 제작한 시험체에 대하여 거주시 발생되는 생활진동 이상의 축진진동을 가하기 위하여 타일 중앙부에 드릴을 사용하여 5분간 충격진동을 가한 후(사진 10 참조) 부착강도를 평가하였다.

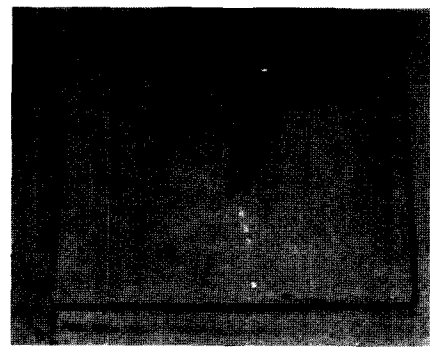
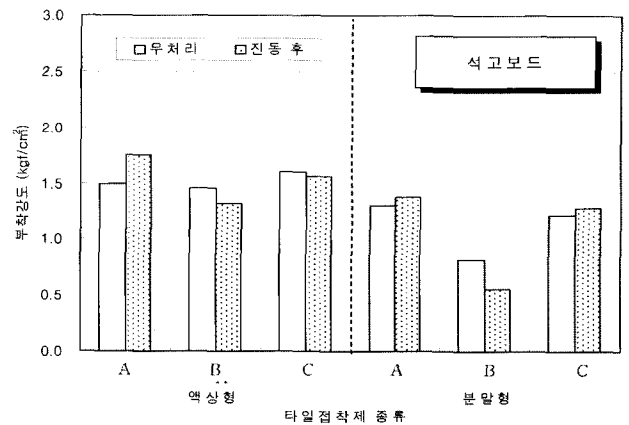


사진 10. 축진 진동을 가하는 상황

측정결과는 그림 8과 같이 진동에 따른 타일 부착강도는 액상형 및 분말형 타일접착제 종류에 따라 다소의 편차를 보이고 있으며 일부 시험체에서는 증가되었고, 일부시험체에서는 감소하는 경향으로 나타났다. 이러한 측정결과는 시험체에 따른 편차로 사료되며, 일관적인 증가 또는 현저한 감소경향은 나타나지 않고 있다.

따라서, 주거에 따른 진동을 고려해 볼 때 일반적인 진동보다 상회하는 극한 진동을 가한 본 시험체의 측정결과 진동에 따른 부착력 저하는 없는 것으로 판단된다.



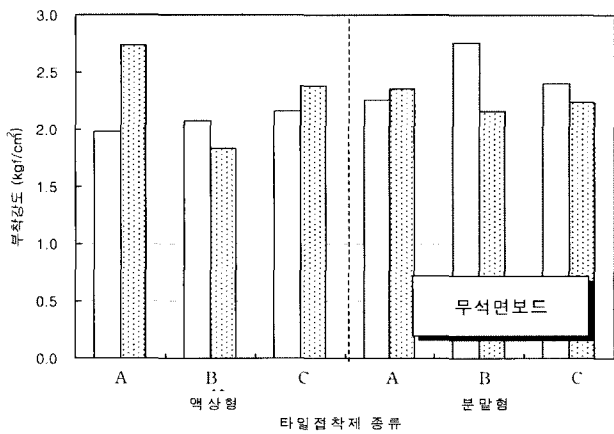


그림 8. 진동처리 및 무처리 시험체의 타일 부착강도 측정결과

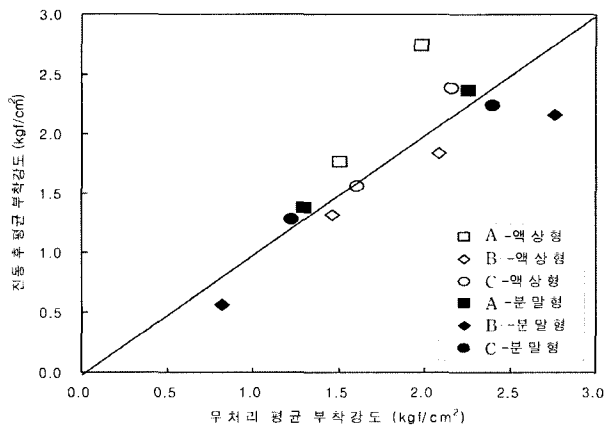


그림 9. 진동 및 무처리 시험체의 상관도

그림 9는 무처리 시험체와 진동을 가한 시험체 각각의 평균 부착강도를 나타낸 것으로서, 석고보드가 무석면보드에 비해 상대적으로 낮은 부착강도를 발현하고 있는 것으로 나타났다.

각 타일 접착제별 진동에 따른 부착강도 발현성상은 C제품의 경우 다소 저하하는 경향으로, A제품과 B제품은 유사하거나 다소 증가하는 경향을 보이고 있으나, 시험체의 편차에 따른 것으로 사료되며, 전반적으로 진동에 따른 큰 차이는 보이지 않았다.

4) 열응력에 따른 영향 검토

화기사용 부위에 타일을 시공함에 따른 열응력이 타일의 부착강도에 미치는 영향을 검토하기 위하여 3.2의 II시리즈 시험체와 동일하게 시공한 시험체를 대상으로 타일의 외주면을 실리콘으로 실링하였으며, 80℃에 12시간 정치시킨 후 부착강도 및 탈락성능을 평가하였다. 측정결과는 그림 10과 같으며, 열응력 작용에 따른 타일의 부착강도는 석고보드의 경우 액상형 및 분말형 타일접착제에서 다소 저하하는 경향을 나타내고 있다.

한편, 무석면보드에 시공된 액상형 타일접착제의 경우 열응력 작용 후 부착강도가 다소 증가(3~4%)되는 경향을 보이고 있는데, 이는 타일접착제가 열에 의해 경화가 촉진되었기

때문으로 사료되며, 부착강도 측정 후 탈락상태 평가에 있어서도 타일의 경화가 진행된 것을 확인할 수 있었다.

그림 11은 각각의 타일 접착제별 열응력 부가 후 평균 부착강도와 무처리 평균 부착강도의 상관도를 나타낸 것이다.

석고보드에 시공된 시험체는 부착강도가 전반적으로 저하하는 경향을 보이고 있으나, 무석면보드에 시공된 시험체중 액상형 타일접착제의 경우 부착강도가 증가하는 경향으로 나타났다.

본 연구 범위 내에서 열응력에 따른 타일의 부착강도는 타일접착제의 종류 및 바탕시험체에 따라 영향을 받으나, 타일의 탈락 및 부착성능의 현저한 저하 경향은 없었다.

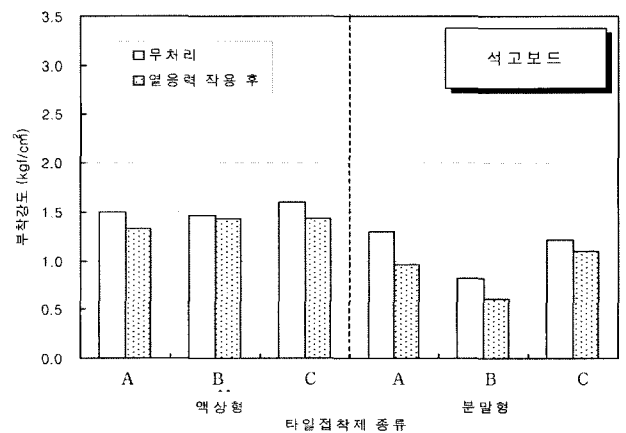
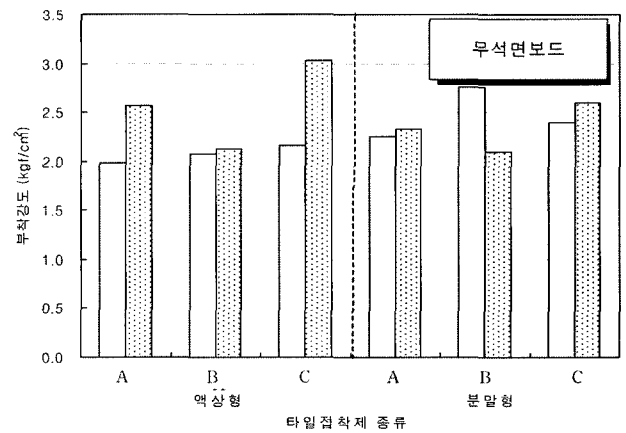


그림 10 열처리 및 무처리 시험체의 타일 부착강도 측정결과

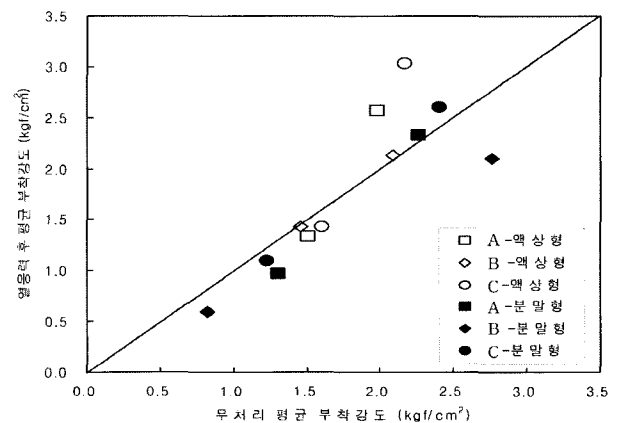


그림 11. 열처리 및 무처리 시험체의 상관도

4. 결 론

건식벽체에 폴리싱타일을 적용하기 위한 유기·무기질 혼합계 타일접착제 종류에 따른 부착안정성 평가 연구결과는 다음과 같다.

- 1) 방수층이 시공된 건식벽체에 대형 폴리싱타일(600×400mm)을 액상형 및 분말형 타일접착제를 사용하여 압착시공한 후 타일의 부착력을 평가한 결과, 타일의 탈락부위가 타일-타일접착제 계면탈락으로 나타나고 있어 방수층 조건(무기질 탄성도막 및 타르우레탄 방수층, 타르우레탄+규사뿌림, 타르우레탄+보강재)이 부착강도에 미치는 영향은 없는 것으로 판단된다.
- 2) 타르우레탄 및 무기질탄성도막 방수층 위에 폴리싱 타일을 압착 시공함에 있어서 B제품의 액상형 접착제는 경화속도가 느려서 타일의 자중에 의해 흘러내림 현상이 발생되었으며, A제품 및 C제품의 액상형 접착제는 4주 재령 이후에도 경화가 이루어지지 않아 현장 적용이 어려울 것으로 판단된다. 반면, A제품의 분말형 접착제는 타일의 자중을 유지하며, 부착강도가 발현되고 있어 적용 가능하다.
- 3) 건식벽체로 사용한(방수층 없음) 석고보드 및 무석면보드를 바탕체로 하고 상기 2가지 형태의 접착제(총 6개 종류)를 사용하여 타일의 부착성능을 평가한 결과 석고보드에 비해 무석면보드의 부착강도가 높게 나타났다. 이때의 부착강도는 대부분 모체(석고보드, 무석면보드)탈락이 발생되고 있어 접착제 성능에 있어서 정량적인 비교·평가에는 한계가 있으나, 대부분의 2가지 형태 접착제의 부착강도는 건식벽체 바탕의 자체강도를 상회하므로, 6개 제품 모두 현장에 적용하여도 무방하다.
- 4) 사용상 발생하는 진동이 타일의 부착강도에 미치는 영향을 평가한 결과 모든 시험체에서 부착강도의 현저한 저하는 나타나지 않았으며, 사용환경 이상의 촉진 진동조건임으로 고려할 때 실 구조물에 있어서 진동에 따른 타일의 부착강도 저하는 없을 것으로 판단된다.
- 5) 화기 사용부위에서 열이 타일의 부착강도에 미치는 영향을 평가한 결과 액상형 타일접착제는 경화촉진에 의해 부착강도가 다소 증가하는 경향을 보였으며, 전체적으로 부착안정성에 영향을 미치는 현저한 부착강도저하는 나타나지 않았다.

감사의 글

본 연구는 서울산업대학교와 삼성중공업(주)의 공동연구에 의해 수행된 연구내용 중 일부임을 밝히며, 본 연구를 위하여 협조해 주신 삼성중공업(주)의 관계자 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. Shinji YASU. etc, Study of the Relationship between the Adhesive Strength of Exterior Wall Tiles and the Stability of Polymer Films Used as Sealers, Journal of Struct.Constr.Engng., No.477, p.107, Nov.1995
2. 대한전문건설협회, 타일공사 핸드북, 7. 타일 접착강도에 영향을 미치는 요인, 1996. 2
3. 정상진외, 건축재료학, 10.7.1 타일, 보성각, 1998. 1
4. 대한전문건설협회, 방수공사 핸드북, 1997. 12
5. 김형무외, 건축시공학, 형설출판사, 2001