

외장타일의 규격에 따른 접착강도에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Bond Strength of Exterior tile According to Size

김 동 준*
Kim Dong Jun

ABSTRACT

Engineers of building construction have made efforts to produce more convenient building of good quality through the development of technology and raw materials nowadays. This study is conducted to recognize problems of exterior tiles through experiments on quality of tiles according to sizes, and to find out and recommend most suitable sizes of tiles. The sizes which are used widely in construction field are selected as, 45×45mm, 57×87mm, 60×108mm, 60×187mm, 96×200mm. Ready mixed compound are used as mortar and Compressed attachment method are used.

I. 序 論.

現代建築에 있어서 良質의 建築的인 性能의 效果를 얻기 위해서는 建築의 内部는 물론 外裝에 依하여 미치는 影響이 重要하게 받아 들여지고 있으며 이러한 現時點에 있어서 建築物의 마감 材料 및 外裝材에 代한 研究를 必要로 하고 있다. 따라서 本 研究는 建築部品 가운데 外裝用 마감材料로 많이 사용되는 타일의 材料, 施工法을 考察한 後 特히 타일과 建築物 바탕面과의 接着強度 實驗을 通하여 接着強度의 不良으로 인한 外裝타일의 박리事故를 유발할 위험까지 있으며 社會問題까지 發展할 경우와 都市美觀을 해칠 우려가 있으므로 타일의 규

격을 改善하여 建築物을 安全하게 保存하는데 있다. 實驗材料로는 磁器質타일 45×45mm, 57×87mm, 60×108mm, 60×187mm, 96×200mm로 選擇하였으며 施工 方法은 既成타일 시멘트로 建設現場에서 가장 많이 使用하는 壓着붙이기로 하였으며, 각종 實驗을 하여 그 結果를 定理 分析 하였다.

II. 實 驗.

2-1 實驗概要

가. 使用材料

1). 既成타일시멘트.

레디 믹스 콤파운드(Ready Mixed Compound)라고 불리는 것으로서 포틀랜드 시멘트를 주성분으로 하여 骨材 混和劑 등을 配合한 것으로 多樣한

* 正會員 : 충주공업전문대학

製品이 市販 되고 있으며 각 材料가 正確하게 配合되어 있으므로 물을 加하여 반죽하면 使用할 수 있고 現場內 운반이 편리한 利點이 있다. 製造會社에 따라 여러 種類의 製品이 生産되고 配合材料 特性에 차이가 심하므로 使用說明書를 熟知하고 充分한 事前 檢討後의 使用이 要求된다. 本 實驗에서는 建設現場에서 보통으로 使用하는 타일 시멘트를 使用하기로 하고, 그중 S社 製品의 타일시멘트를 使用하였다.

2). 물

本 實驗에 使用한 물은 KASS 5-2-3의 規定에 시멘트의 응결 硬化 및 耐久性에 나쁜 영향을 미치는 酸, 알칼리, 무기질 등을 包含하지 아니한 上水道를 使用 하였다.

나. 모르터의 配合과 壓縮強度.

타일 시멘트 모르터는 다른 混和劑를 使用하지 않았다. 本 實驗에서 3日, 7日, 28日, 水中養生(水溫 20℃) 후의 타일 시멘트 모르터의 壓縮強度 KSL 5105는 Table 1과 같다.

Table 1. Compression strength of tile cement mortar

材令	壓縮強度 (kg/cm ²)	平均壓縮強度 (kg/cm ²)
3日	174	182
	190	
	182	
	217	
7日	235	233
	248	
	326	
	297	
28日	297	318
	331	

다. 供試解의 製作 및 養生.

타일시멘트 모르터는 1 Batch당 3ℓ로 하고 5cm×5cm×5cm Cylinder 9個를 만들었다.

타일시멘트를 Mixer에 投入하고 물을 加하여 3

分間 混合 하였다. 混合된 타일 모르터를 쏟아 삼으로 5回, Mold 다짐막대기로 30回 다진후 溫度 25±2℃ 濯度 82% 養生室 속에서 24時間 養生後 탈형하여 水中養生(水溫 21±1℃)하여 強度實驗을 3日, 7日, 28日 強度를 測定 하였다.

라. 實驗 및 測定方法

1). 實驗機器.

本 實驗에 使用한 實驗機器는

① 建研式 接着力 試驗機 能力 1.5 ton 揚程 100mm 日本產을 使用하였다.

② 供試體의 크기는 5cm×5cm×5cm로 하였다.

2). 實驗方法.

타일은 面에 직각 方向으로 붙이고 數日이 경과한後 힘을 加하여 타일이 떨어졌을 때의 加해진 힘을 調査하는 것이며 一般적으로 測定部位에 줄눈을 넣지않고 소정의 材寸이 되는 1~2日된 타일面에 에폭시系 接着材로 붙여둔 Attachment에 建研式 接着力 試驗機 부속 機器를 設置하여 타일을 땄 때 유압계의 값을읽어 타일의 面積으로 나누면 그 接着強度를 測定할수 있다.

實驗體의 갯수는 各各 3個로 하였다.

① 타일 : 형상 치수 材質은 45×45mm, 57×87mm, 60×108mm, 60×187mm, 96×200mm, 5種類인 磁器質 타일을 選擇 實驗하였다.

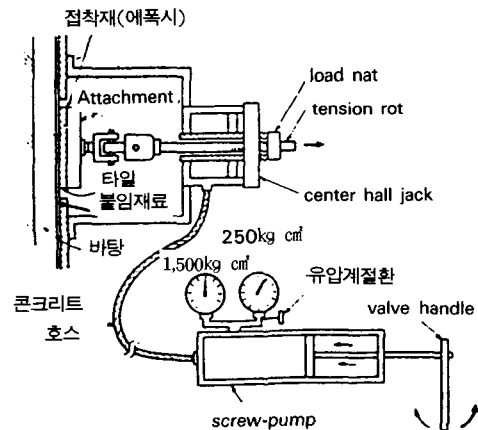


Fig. 1 A utensil of test for bond strength

- ② 바탕면 : 2.0m×6.0m 시멘트 벽돌을 쌓고 그위에 두께 24mm 시멘트 모르터를 均一하게 바른뒤 바탕면을 28時間 空中養生後 타일 붙이기를 하였다.
- ③ 붙임모르터 : 特別한 경우를 제외하고는 建設現場에서 보통으로 使用하는 타일시멘트를 使用하기로 하고 그중 "S"社 製品의 타일을 使用 하였다.
- ④ 타일 붙이기 方法 : 圧着施工法으로 하고 보통의 建設現場 條件에 가깝도록 하여 試驗施工 하였다.
- ⑤ 接着强度 測定 : 建研式 接着力 試驗機 1.5Ton을 使用하였고 Attachment는 타일과 같은 크기 45×45mm, 57×87mm, 60×108mm, 60×187mm, 96×200mm 로 하고 타일 주변은 줄눈재를 넣지 않았다.

3) 測定方法

타일의 接着强度 測定方法은 줄눈切斷, Attachment의 附着, 接着力 測定, 記錄의 順序로 한다.

- ① 줄눈切斷 時機는 接着强度 調査의 하루前에(겨울에는 2日以上前) 한다. 切斷部分은 타일의 줄눈中央을 切斷한다.
- ② 톱날의 두께가 줄눈폭 보다 큰 경우에는 주위의 타일을 떼어내고 切斷할때는 타일 끝에서 1~2mm 를 띄운다. 切斷할때는 물을 使用 하지 않는다.
- ③ Attachment 附着은 타일의 크기에 맞는 것으로 接着力을 測定하는 갯수만큼 준비한다.
- ④ 타일과 Attachment의 接着을 確實히 하기 위해 사포지 #50류로 Attachment를 연마한다.
- ⑤ 에폭시계 接着劑등으로 Attachment를 붙인 후 接着劑가 硬化할 때까지 接着 Tape등으로 固定한

다.

- ⑥ Attachment를 附着할때 타일面의 불순물 및 수분을 充分히 제거해야만 한다.
- ⑦ 에폭시계 接着劑는 여름 24시간, 겨울 72시간을 요한다.
- ⑧ Attachment를 附着한 타일을 建研式 接着力 試驗機로 接着力을 測定한다.

2-2. 實驗結果

本 實驗에서는 外裝타일 붙이기 施工法인 壓着 붙이기, 工法으로 實驗을 하였으며 接着强度의 平均値와 分布를 얻기 위하여 各各의 타일規格마다 同一한 材料로 3個의 實驗을 하였다. 接着强度의 測定은 材畧 3日, 7日, 28日에 걸쳐 하였다. 實驗에 따른 接着强度를 調査하여 보면

- 1) 材畧 3日, 7日의 接着强度에서 타일 規格 45×45mm가 단위 面積當 接着力이 가장 좋고 96×200

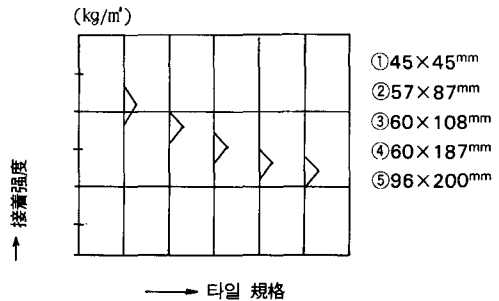


Fig. 2 Distribution of bond strength three day

Table 2. Bond strength of three day

타일규격 (단위 : mm)	시험값	接着强度 (kg/Tile)				
		1	2	3	평균치 (kg/매)	단위면적당 (kg/cm²)
45×45 ^{mm}		70	90	100	87	4.3
57×87 ^{mm}		200	150	170	173	3.5
60×108 ^{mm}		160	180	220	187	2.9
60×187 ^{mm}		360	230	290	293	2.6
96×200 ^{mm}		380	530	420	443	2.3

Table 3. Bond strength of seven day

타일규격 (단위 : mm)	시험값				
	接着强度 (kg/Tile)				
	1	2	3	평균치 (kg/매)	단위면적당 (kg/cm ²)
45×45 ^{mm}	140	120	170	143	7. ⁰
57×87 ^{mm}	320	350	270	313	6. ³
60×108 ^{mm}	350	260	400	337	5. ²
60×187 ^{mm}	420	620	530	523	4. ⁷
96×200 ^{mm}	650	790	920	787	4. ¹

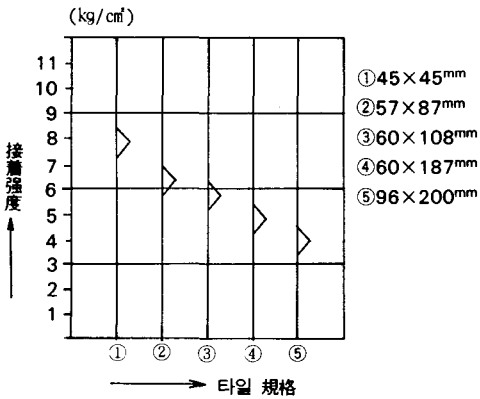


Fig. 3 Distribution of bond strength seven day

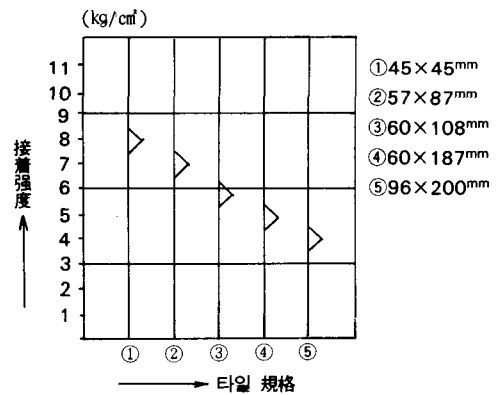


Fig. 4 Distribution of bond strength twenty-eight

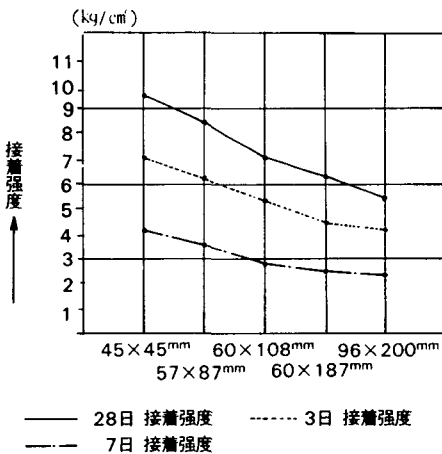


Fig. 5 Bond strength curve according to size of tile

mm가 가장 좋지 않게 나타났다.

2) 材令 28日의 接着强度에서 단위 面積當의 接着力의 크기는 45×45^{mm}>57×87^{mm}>60×108^{mm}>60×187^{mm}>96×200^{mm} 順으로 나타났으며 타일 1枚當 接着强度의 크기는 96×200^{mm}>60×187^{mm}>60×108^{mm}>57×87^{mm}>45×45^{mm} 順으로 나타났다.

III. 結 論

現在의 建築生産은 材料의 規格化 및 施工法의 改良을 通하여 良質의 建築物을 얻으려 하고 있다. 特히 美麗한 外裝과 半永久인 外裝性能을 保存하기 위하여 타일의 使用이 많아졌다. 그러나 타일 工事は 施工時 剝離, 脫落, 凍害, 動, 百花등의 向題點이 나타나고 있다. 그래서 本 研究에서는 이

Table 4. Bond strength of twenty eight

타일규격 (단위 : mm)	시험값				
	接 着 强 度 (kg/Tile)				
	1	2	3	평균치 (kg/매)	단위면적당 (kg/cm ²)
45×45 ^{mm}	170	210	190	191	9. ⁴
57×87 ^{mm}	380	470	430	427	8. ⁶
60×108 ^{mm}	460	400	520	460	7. ¹
60×187 ^{mm}	820	700	680	733	6. ⁵
96×200 ^{mm}	900	1.230	1.150	1.093	5. ⁷

Table 5. Bond strength according to size of tile

타일규격 (단위 : mm)	材 寸에 따른 接 着 强 度		
	接 着 强 度 (kg/cm ²)		
	3日	7日	28日
45×45 ^{mm}	4. ³	7. ⁰	9. ⁴
57×87 ^{mm}	3. ⁵	6. ³	8. ⁶
60×108 ^{mm}	2. ⁹	5. ²	7. ¹
60×187 ^{mm}	2. ⁶	4. ⁷	6. ⁵
96×200 ^{mm}	2. ³	4. ¹	5. ⁷

러한 것을 改善하기 위하여 타일의 규격에 따른 接着强度 實驗을 하여 다음과 같은 結論을 얻었다. 45×45^{mm} 타일의 接着强度는 $\delta=9.4\text{kg/}$ ($\delta=191\text{kg/매}$) 96×200^{mm}는 $\delta=5.7\text{kg/cm}^2$ ($\delta=1093\text{kg/매}$)로 타일규격이 클수록 단위 面積當 接着强度는 작게 나타났으나 타일 1매당 接着强度는 크게 나타났다. 그러므로 外裝타일의 규격은 小型타일보다 大形 타일 일수록 施工速度가 빠르고 接着力이 좋다. 따라서 外裝타일에는 타일규격이 脫落, 百花에 영향을 주므로 引張接着力 4kg/cm^2 1). 범위 안에서 타일의 규격을 調整 開發하고 施工速度를 빠르게 하여 보다 나은 完璧한 施工을 誘道 하므로써, 타일의 脫落 百花 방지에 노력 하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 建築工事 표준시방서(건설부)1986.
- 2) 張起仁 著 : 建築施工學 보성문화사. 1975.
- 3) 洪恩天 著 : 建築施工學 東明社. 1963.
- 4) 申賢植 著 : 建築施工學 文運堂.
- 5) 徐致燾 : 타일의 尺度調整에 對한 研究, 建国大. 1982.
- 6) 建設部, 육조의 標準化 및 타일 규격의 代型化에 관한 研究, 1979.
- 7) 伊發制陶株式会社 : タイルの知識.
- 8) Billy Baldwin : Billy Baldwin Decorates, New Jersey : Chartwell Books Inc. 1972.
- 9) 金東浚 : 外裝타일의 接着强度에 關한 實驗的 研究 碩士論文. 建国大. 1984.