

外装タイルの剥離防止に関する解析的研究  
その1 裏足位置と乾燥収縮きれつ

正会員 ○ 中瀬弘\*  
同 平居孝之\*\*  
同 小笠原和博\*

1 序

タイル張りにおける下地モルタルや張付モルタルには、乾燥収縮により大きな引張応力が生じてきれつが発生していると考えられる<sup>1)</sup>。温度応力などタイルの剥離に影響する応力や変形を検討する場合は、張付モルタルに乾燥収縮で生じるきれつを明かにしておくことが必要であり、ここでは乾燥収縮によりモルタルに生じるきれつを、タイル裏足の位置を考慮しながら調べた。

2 タイル裏足の位置と解析モデル

図1に示すように、二丁掛けタイルで短辺方向に裏足のある4種類と長辺方向に裏足のある1種類を選んだ。はじめの4種類のタイルは実際には使われていないが、剥離防止に有利な裏足の位置の有無を調べることを目的にしたものである。

図2のようにモルタルでタイルを張り付けたコンクリートの壁体から、図中に網掛けで示したように目地の中点およびタイルの中点を通る2つの水平面で切断した部分を取り出し、図3に示す有限要素に分割した5種類のモデルを設定した。材料の物性を表1のように定め、線形弾性で8節点4辺形アイソパラメトリックの適合要素を用いた有限要素法<sup>2)</sup>で数値計算を行った。上下の切断面の境界条件として、コンクリート壁体が拘束されずに収縮した場合の縮み量を変位として与えた。

3 解析結果

コンクリート、下地モルタル、張付モルタルおよび裏足がない部分のタイル裏面の間の接合面で、乾燥収縮により生じる面に垂直な引張応力度が30 kgf/cm<sup>2</sup>を超える場合、あるいは面に垂直な引張応力度が作用してかつ面に平行なせん断応力度が30 kgf/cm<sup>2</sup>を超える場合に、その箇所に接合面に沿ったきれつが発生させた。これらの条件に当てはまる箇所がなくなるまで計算を繰り返し、図4に示すような変形ときれつ発生の結果を得た。また図5は、きれつ無しときれつ有りの場合の下地モルタルに生じるタイルの裏面と平行な方向の垂直応力度の計算結果である。

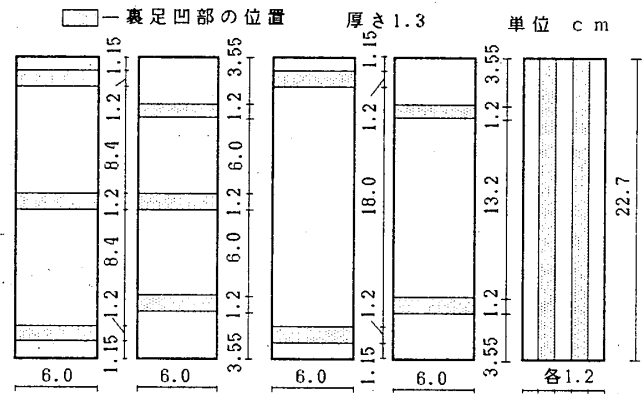


図1 タイル裏足位置

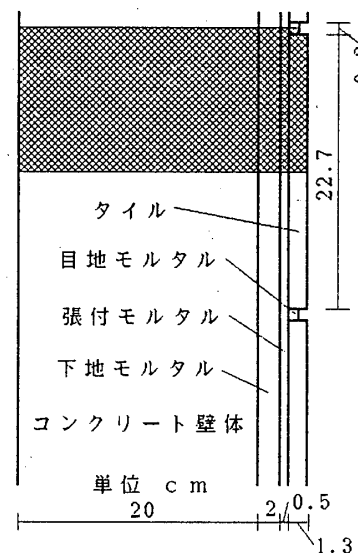


図2 解析対象部分

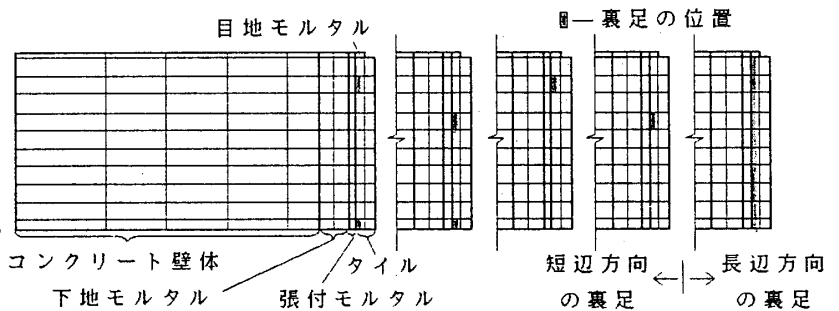


図3 解析モデル

Analytical study to prevent the exfoliation of exterior tile  
Part 1 Score of tile and crack caused by drying shrinkage

1163  
NAKASE Hiroshi et al.

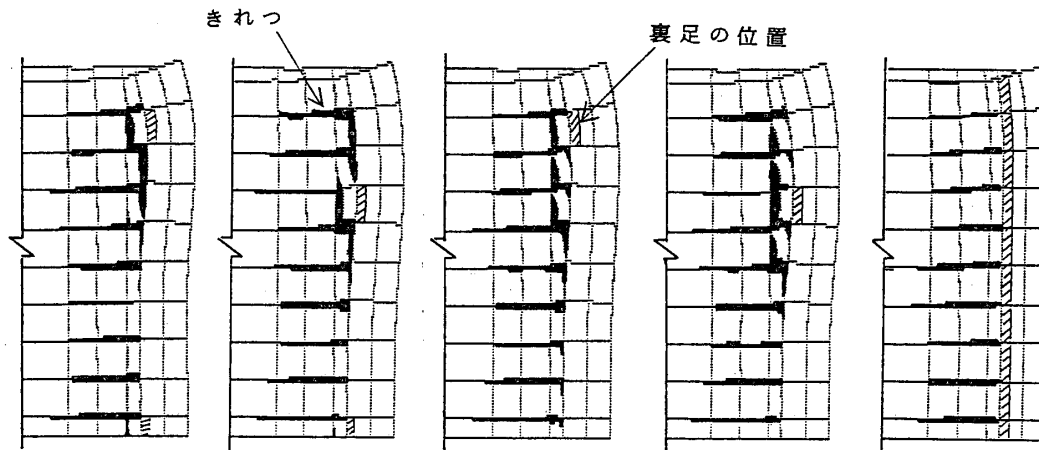


図4 変形ときれつ発生

4 考察と結論

図5のように、きれつが無いときは下地モルタルにタイルと平行な方向に大きな引張応力度が発生する。張付モルタルにも同様に大きな引張応力度が生じており、このためタイルに垂直な方向のきれつが下地モルタルと張付モルタルに多数発生する。これらのきれつはタイルが剝離するような方向ではないが、タイルの剝離に大きな影響を与え、その間隔は2cm程度<sup>1)</sup>では大きく、図4のように1cm程度と考えられる。

図4に示すように部分的に短辺方向の裏足を付けたタイルでは、裏足の近くのタイル裏面と、裏足と同じ位置の張付モルタルと下地モルタルの接合面に、顕著にきれつが発生する。これらはタイルを剝離するような方向のきれつである。

タイルの剝離を調べるにおいて、乾燥収縮により発生する図4のようなきれつを考えなければならない。また長辺方向の裏足を付けたタイルでは、乾燥収縮によるタイルを剝離するような方向のきれつの発生は少なく、長辺方向の裏足が剝離防止に有効である。

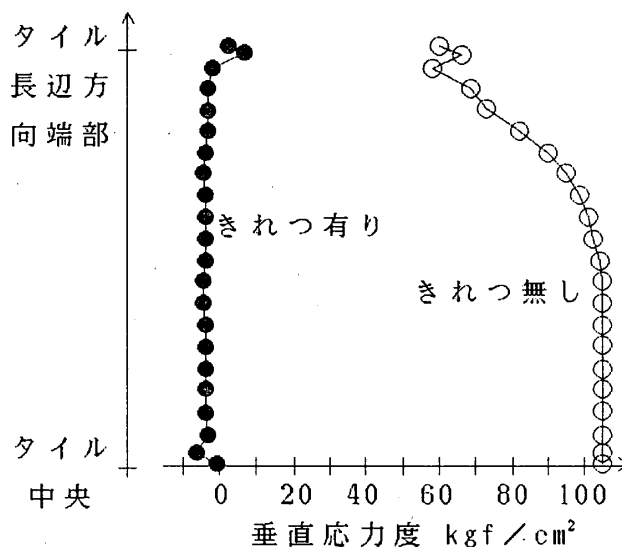


図5 下地モルタルの接合面に平行な方向の垂直応力度 (長辺方向に裏足のあるタイルの場合)

表1 材料の物性

	タイル	コンクリート	下地モルタル (普通モルタル)	張付モルタル	目地モルタル
ヤング率 ( $\times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ )	4.7	2.4	1.9	1.9	1.4
ポアソン比	0.16	0.17	0.19	0.2	0.2
乾燥収縮率 ( $\times 10^{-4}$ )	0	-5	-10	-14	-14
線膨張係数 ( $\times 10^{-5}$ )	0.66	1.1	1.2	1.5	1.6

参考文献

- 1) 中瀬、平居、小笠原、網本、タイル張りの剝離に関する研究その2乾燥収縮によるきれつの解析、大会学術講演梗概集1992年。
- 2) 平居、有限要素法と境界要素法、パソコンによる大容量弾性解析バージョン2.0、共立出版1992年。

\* I N A X \*\*大分大学教授工博