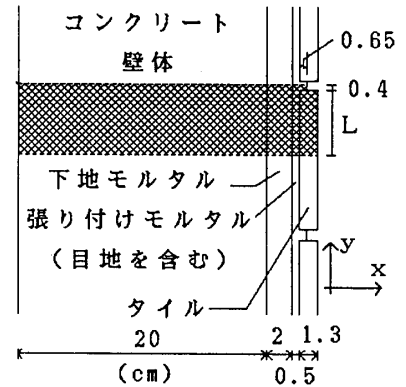


タイル張りの剥離に関する研究  
その2 乾燥収縮によるきれつの解析

正会員 ○ 中瀬弘<sup>\*1</sup>  
同 平居孝之<sup>\*2</sup>  
同 小笠原和博<sup>\*3</sup>  
同 網本浩二<sup>\*3</sup>

同 小野木貴宏<sup>\*3</sup>

1 序 乾燥収縮により下地モルタルや張り付けモルタルに生じるきれつの解析を試みた。図1のように二丁掛または小口平のタイルの長辺方向または短辺方向の断面で、対称性からタイルの半分の部分を解析対象にした。2次元の平面歪状態を仮定し、8節点4辺形のアイソパラメトリック要素でパッチテストに合格する適合要素を用いた有限要素法により、平居の開発したプログラムを使って数値計算を行った。材料の物性は測定結果から表1とし、コンクリート壁体の上下の面が変位しなように完全拘束した場合と、補強鉄筋による拘束で縮む場合（拘束が無い自由収縮の90%の変位を与える）の2種類を計算した。



L: 二丁掛長辺方向 11.35  
小口平長辺方向 5.4  
両者短辺方向 3.0

図1 解析対象

2 解析モデル きれつの無い場合、図1の上面のモルタル部分にきれつが生じた場合、上下面のモルタル部分にきれつが生じた場合、上下面とその中間のモルタル部分に約2cm間隔できれつが生じた場合の4種類のモデルを設定した。図2に上下面とその中間のモルタル部分にきれつを入れた場合のモデルを示す。

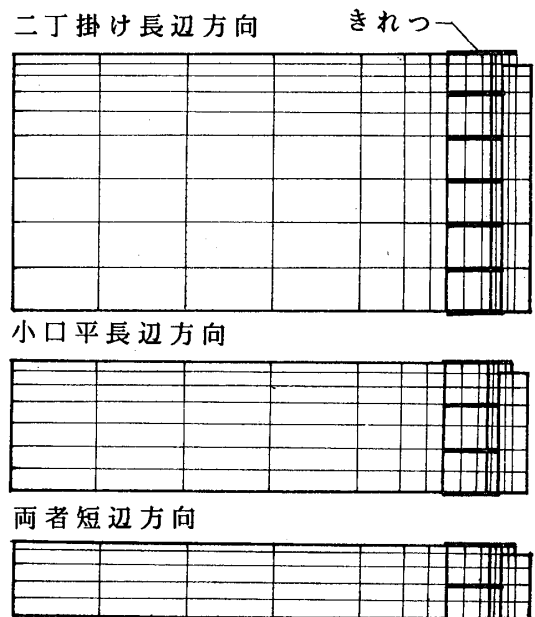


図2 解析モデル（上下面と中間部のモルタルにきれつを入れた場合）

3 引張応力度ときれつ 下地モルタルと張り付けモルタルの接合面に生じるy方向（接合面に平行な方向）の垂直応力度は、コンクリート壁体の上下面に変位0を与えた完全拘束の場合は図3に、コンクリート壁体に鉄筋による拘束に相当する自由収縮の90%の変位を与えた場合は図4になる。きれつが無い場合はいずれも、モルタルの引張強度より大きな引張応力度が発生しており、きれつを入れるにつれて引張応力度の値は小さくなり、上下面と中間のモルタル部分にきれつを入れた場合は引張応力度はかなり小さな値になっている。下地モルタルや張り付けモルタルにはこのように多数のきれつが発生していると考えられ、乾燥収縮応力や温度応力を解析するには、モルタルにきれつを入れたモデルを使う必要がある。

表1 材料の物性値

図3と4のように、モルタルに生じるy方向の引張応力度の値は、タイルの寸法の影響を受けていない。コンクリート壁体を完全拘束とする図3の方が、収縮による変位を与える図4より、引張応力度の値は大きい、上下面と中間部のモルタルにきれつが入った後は両者の差は小さい。実際にはき

	タイル	コンクリート	普通モルタル	張り付けモルタル
ヤング率 (×10 <sup>5</sup> kgf/cm <sup>2</sup> )	4.7	2.4	1.9	2.3
ポアソン比	0.16	0.17	0.19	0.2
乾燥収縮率 (×10 <sup>-4</sup> )	0	-5	-10	-14
線熱膨張係数 (×10 <sup>-5</sup> )	0.66	1.1	1.2	1.5

れつ発生などでコンクリートに応力緩和が起こり、コンクリート壁体の収縮は自由収縮を鉄筋で拘束した値より小さくなるので、図3と4の中間の状態であると考えられる。

**4 まとめ** 乾燥収縮応力や温度応力を解析するには、モルタルにタイル張り付け面の方向と垂直な方向のきれつを入れたモデルを使う必要がある。図2の上下面と中間部のモルタルにきれつを入れたモデルのように、タイルの寸法によらずモルタルに等間隔できれつを入れたモデルが適当である。

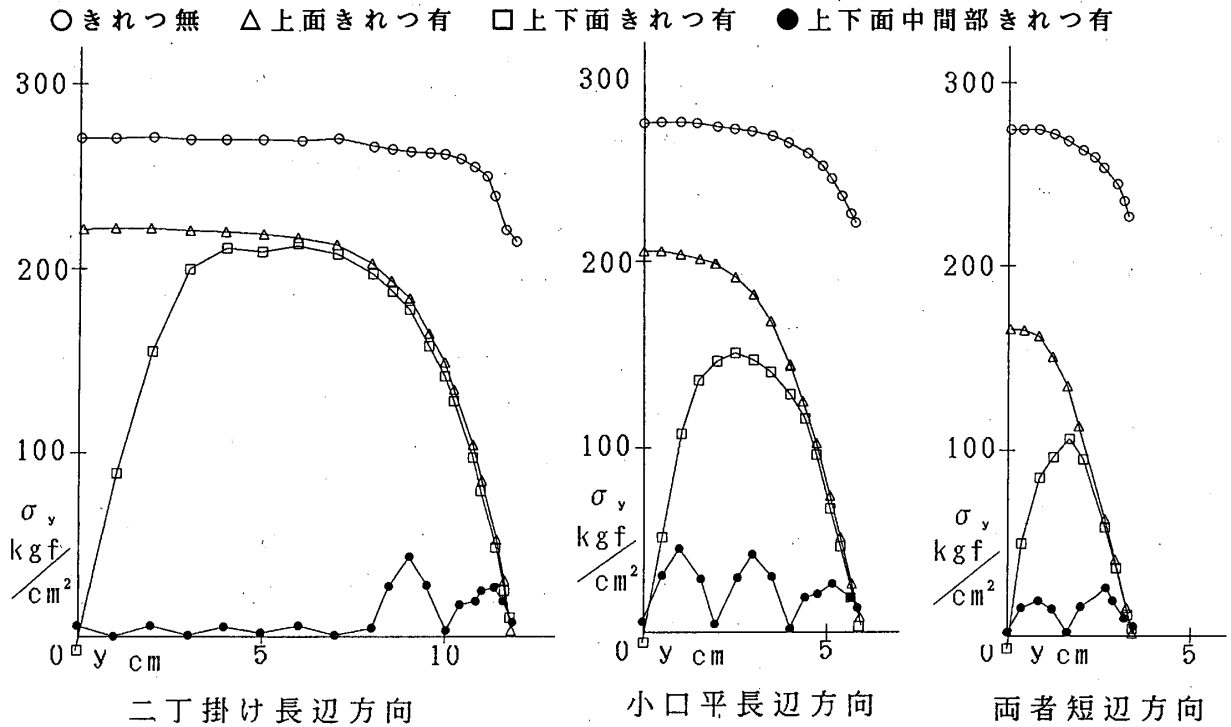


図 3 コンクリート壁体の上下面に変位0を与えた完全拘束の場合の下地モルタルと張り付けモルタルの接合面に生じる面に平行な方向の引張応力度（下地モルタルと張り付けモルタルの値の平均）

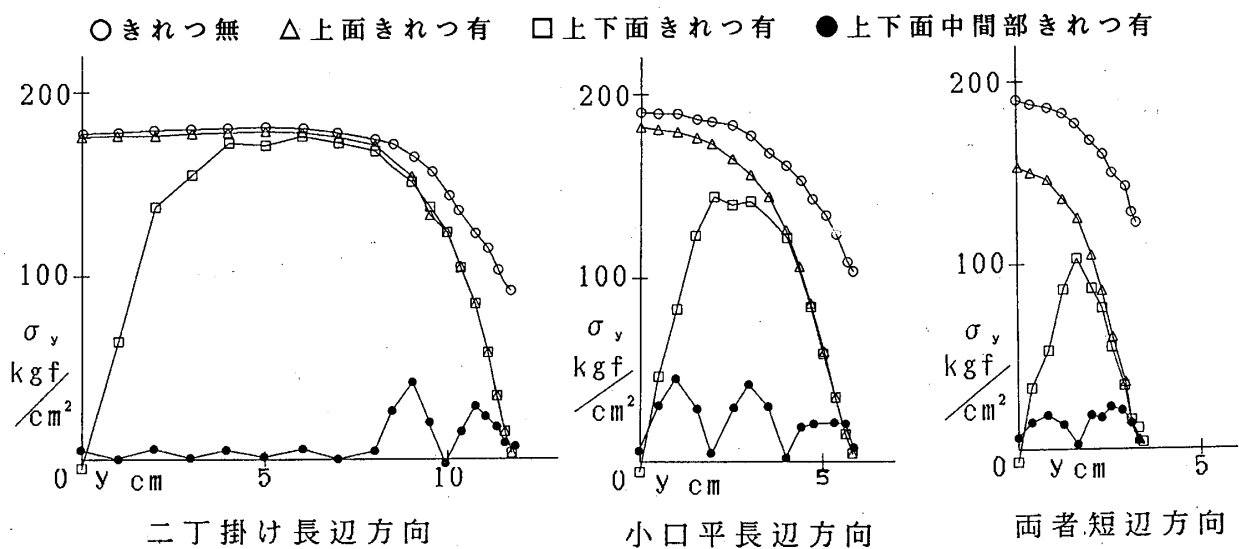


図 4 コンクリート壁体の上下面に自由収縮の90%の変位を与えた場合の下地モルタルと張り付けモルタルの接合面に生じる面に平行な方向の引張応力度（下地モルタルと張り付けモルタルの値の平均）

\*1 大分大学大学院 \*2 大分大学教授工博 \*3 株式会社INAX