

## タイル張りの剥離に関する研究

## その3 タイル寸法と乾燥収縮応力の解析

正会員 ○ 小笠原和博\*1

同 平居孝之\*2

同 小野木貴宏\*1

同 河辺伸二\*1

1 序 下地モルタルや張り付けモルタルにきれつを入れた状態で、タイル張り付け部分に生じる乾燥収縮応力の解析を試みた。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3種類の断面を解析対象とした。解析対象の寸法、材料の物性値、数値計算方法は、前報その2の図1と表1に説明したものと同一である。要素分割とモルタル部分のきれつは、前報その2の図2に示した上下面と中間部のモルタル部分に約2cm間隔できれつを入れたモデルを用いた。

2 計算結果と考察 モルタルに生じる応力度の例を、コンクリートの上下面を完全拘束した場合について図2に、コンクリートの鉄筋拘束での収縮に相当する自由収縮の90%の変位を上下面に与えた場合について図3に示す。図4~6は、下地モルタルや張り付けモルタルの接合面に生じる応力度を、図1に示したA~Eのそれぞれの面ごとの最大値で表したものである。接合面に垂直な方向の引張応力度 $\sigma_x$ と平行な方向のせん断応力度 $\tau_{xy}$ は、応力の釣合から接合されているAとBの面で同じ値に、同様にCとDの面で同じ値になるはずであるが、異なっているのは計算誤差である。有限要素法の計算結果はこのような誤差を含み、誤差の無い値はAとB、またCとDの中間の値であると考えられる。

図4~6より、コンクリートを完全拘束した場合は、モルタルの接合面に生じる応力度はタイルの寸法の影響を受けないが、コンクリートの上下面に鉄筋拘束による収縮の変位を与えた場合は、接合面に垂直な方向の引張応力度 $\sigma_x$ と平行な方向のせん断応力度 $\tau_{xy}$ に、タイルの寸法が大きいほど大きいという傾向が出ている。また図5のEの面の面に平行な方向の引張応力度が大きく、タイルに接合し拘束されているのできれつは生じ難い条件であるが、タイルの面に垂直な方向のきれつが張り付けモルタルのタイル近傍に生じる可能性が大きい。

タイル剥離には、接合面に作用する引張応力度とせん断応力度の値が問題になる。このうち引張応力度が図4のようにモルタルの引張強度に似たレベルの値に

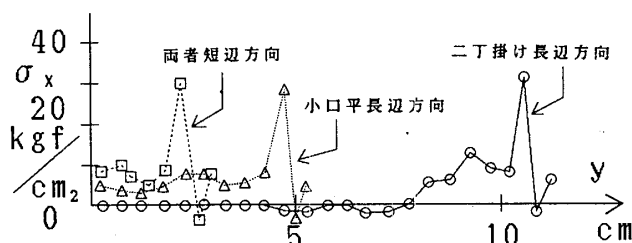


図2 コンクリートの収縮を完全拘束した場合の張り付けモルタルのタイル側に生じる引張応力度

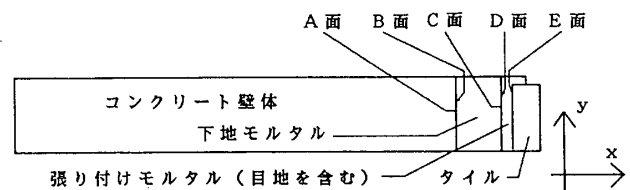


図1 解析モデル

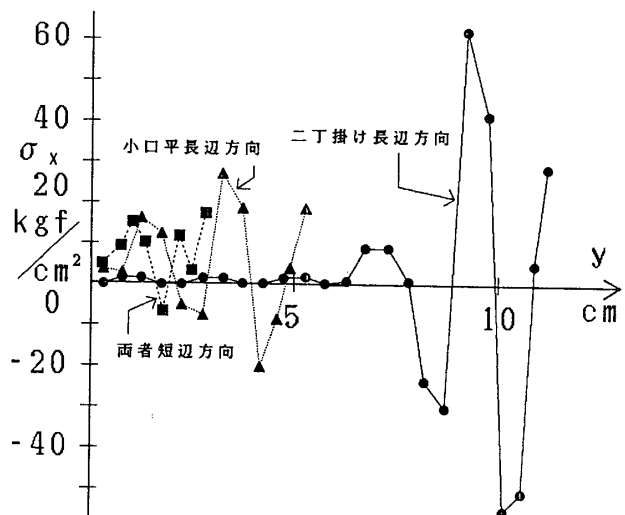


図3 コンクリートの収縮を鉄筋拘束した場合の張り付けモルタルのタイル側に生じる引張応力度

なっており、コンクリートが乾燥収縮で縮むという条件を与えた二丁掛の長辺方向で大きな値が出ている。

**3 まとめ** 乾燥収縮応力は、コンクリートを完全拘束した場合はタイル寸法の影響が無いが、コンクリートに乾燥収縮による縮みを与えた場合は、タイル寸法が大きいほど大きいという傾向がある。モルタルには約2cm間隔で接合面に垂直な方向のきれつを入れて計算したが、タイル接合面の近傍にさらに接合面に垂直な方向のきれつが生じる可能性がある。モルタルやタイルの接合面にモルタルの引張強度に似たレベルの引張応力が生じており、タイル剥離の原因になるものとしてさらに検討が必要である。

図4～6の記号の説明

コンクリート壁体を完全拘束した場合

- ...○... 二丁掛 長辺方向
- ...△... 小口平 長辺方向
- ...□... 両者 短辺方向

コンクリート壁体の上下面に自由

収縮の90%の変位を与える場合

- ...●... 二丁掛 長辺方向
- ...▲... 小口平 長辺方向
- ...■... 両者 短辺方向

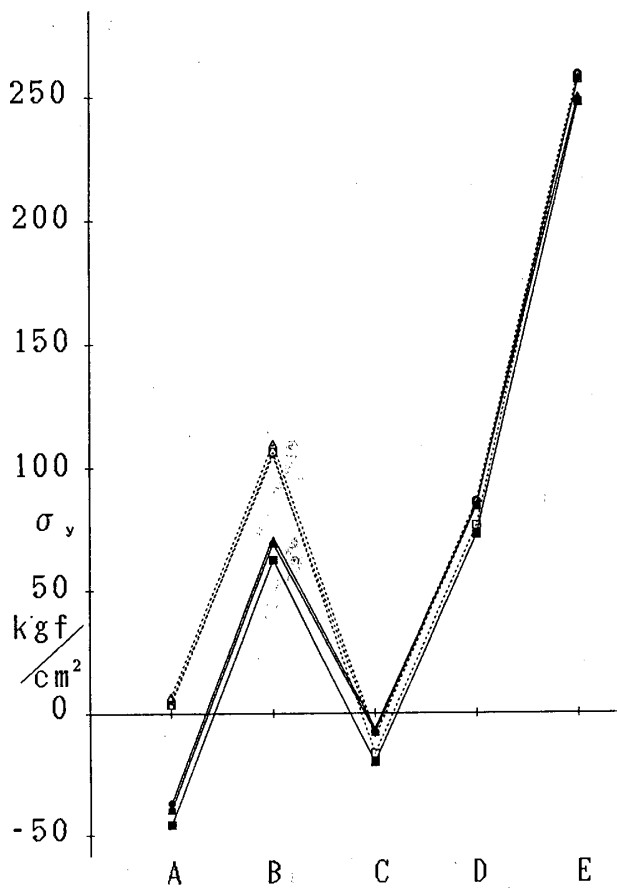


図5 接合面ごとの面に平行な方向の引張応力度の最大値

\*1 株式会社 INAX \*2 大分大学教授工博

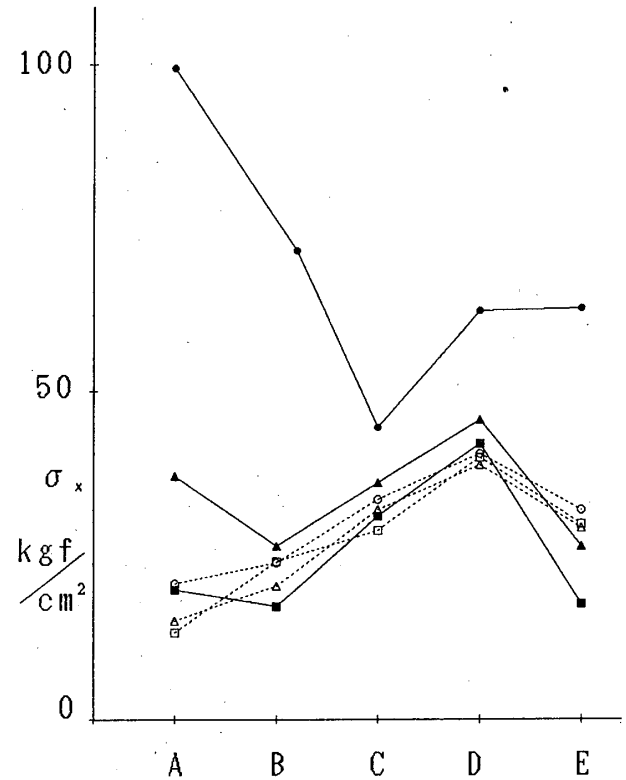


図4 接合面ごとの面に垂直な方向の引張応力度の最大値

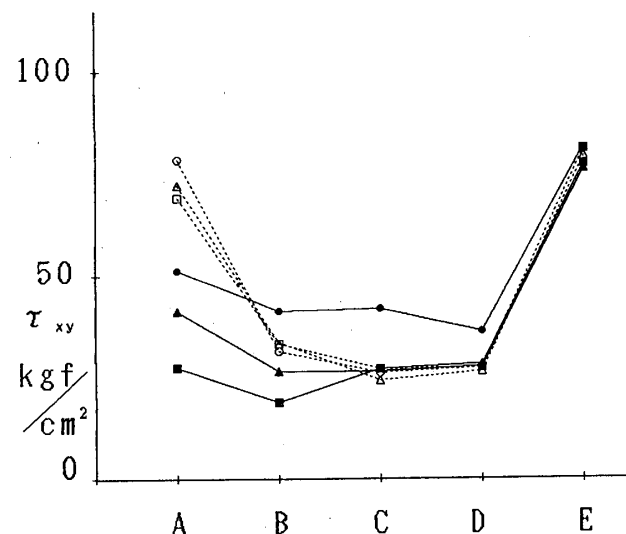


図6 接合面ごとの面に平行な方向のせん断応力度の絶対値の最大値