

タイル張りの剥離に関する研究  
その4 タイル寸法による温度応力の解析

正会員 ○ 小野木貴宏<sup>1</sup>  
同 平居孝之<sup>2</sup>  
同 小笠原和博<sup>1</sup>  
同 網本浩二<sup>1</sup>

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温度応力の解析を試みた。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じである。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。温度分布は、20℃で寸法変化が0の状態を基準として、図1のように高温時と低温時、また熱移動のない定常状態と熱移動のある非定常状態を設定した。図1の左が室内側で右が外気側であり、有限要素分割の要素ごとに温度を一定と仮定したので温度分布が階段状になっている。コンクリート壁体の上下面の境界条件は、中心部の温度における変位で与えた。

2 計算結果と考察 図2と図3はモルタルの接合面に生じる応力度の計算結果の例である。図4と5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、それぞれの面ごとの最大値で表したものである。AとBの面、またCとDの面は接合されているので、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、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。

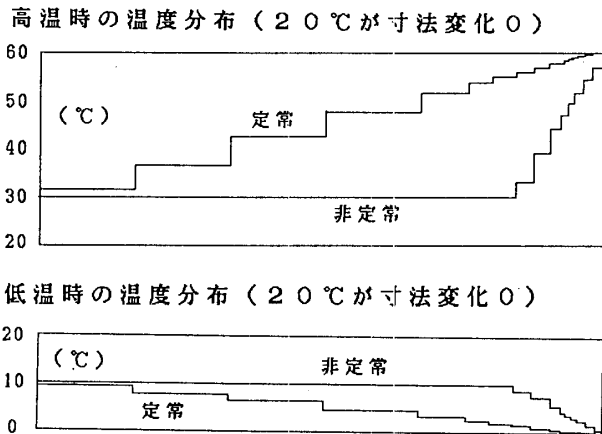
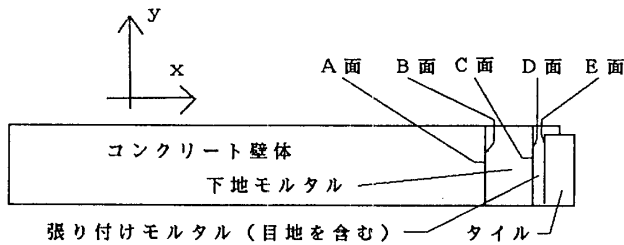


図 1 温度分布

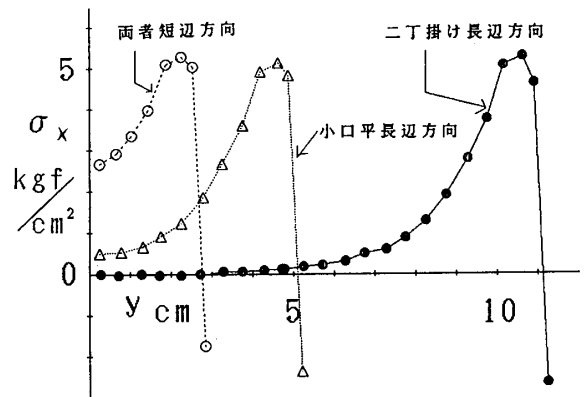


図 2 非定常状態の高温時における張り付けモルタルのタイル面に生じる面に垂直な応力度

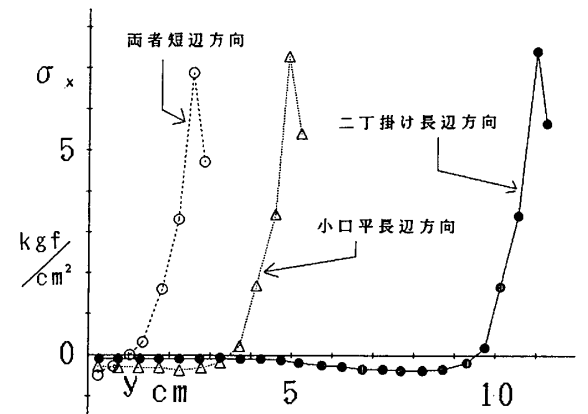


図 3 定常状態の高温時における張り付けモルタルのタイル面に生じる面に垂直な応力度

タイル剥離の原因とな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、前報の乾燥収縮による場合よりかなり小さく、モルタルの静的強度よりも小さい。またタイルの寸法による違いが少し出ているものがあり、これらでは二丁掛の長辺方向の場合が大きい。

**3 まとめ** 温度応力は乾燥収縮応力より小さく、またモルタルの静的強度より小さいと考えられるが、温度応力は繰り返し作用するので、接合面の疲労強度との関係でタイルの剥離を検討する必要がある。なお接合面上の接合面に平行な方向のき裂の影響は未検討である。

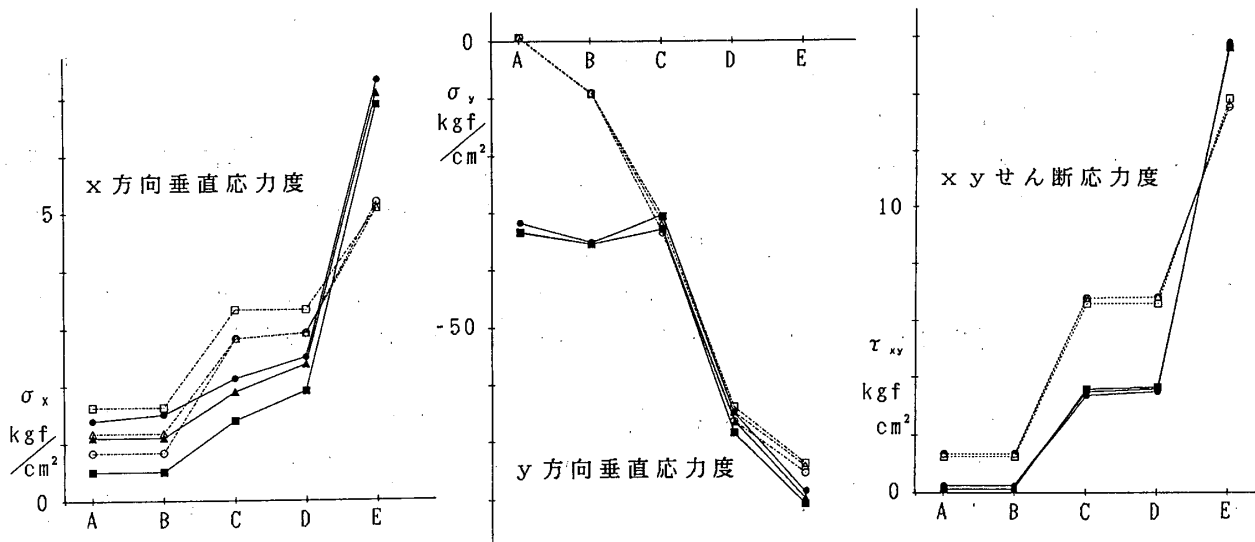


図 4 高温時の接合面に生じる応力度

図 3 と図 4 の記号の説明

非定常状態の温度分布の場合

定常状態の温度分布の場合

...○... 二丁掛 長辺方向

...●... 二丁掛 長辺方

...△... 小口平 長辺方向

...▲... 小口平 長辺方向

...□... 両者 短辺方向

...■... 両者 短辺方向

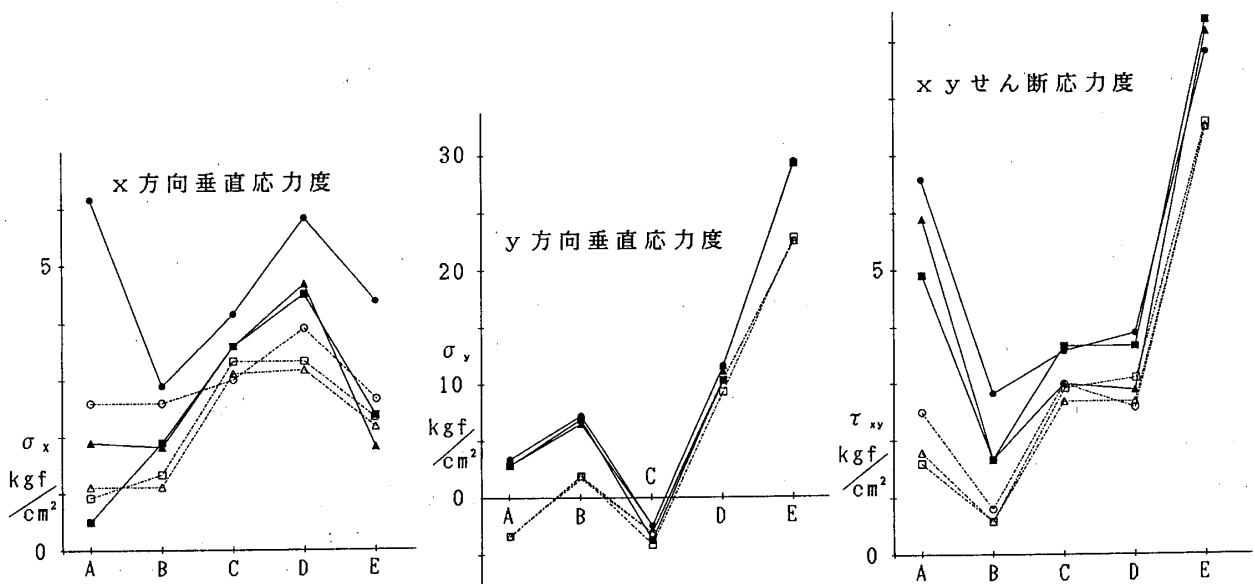


図 5 低温時の接合面に生じる応力度

\* 1 株式会社 INAX \* 2 大分大学教授工博