

正会員 ○ 平居孝之*

外装タイルの剥離防止に関する解析的研究
その5 タイルの形状

1 序

タイルの形状を変えて下地の接合面に生じる応力と歪を低減させることによりタイルの剥離を防止する方法について解析を行い、その有用性を調べた。

2 タイルの形状

二丁掛タイルと同じ幅と長さで、長辺方向の断面が図1のイ～へに示すような6種類のタイルを検討した。なおタイルは長辺方向に裏足が付いており、イは実際に使われているものである。ロ～へは想定したモデルであり、建物の外装に使用したときの目地部の意匠性を考慮した形状にしている。

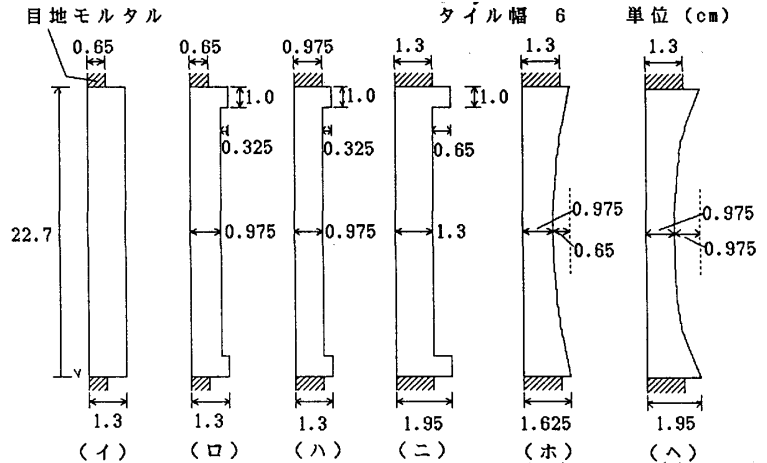


図1 タイルの形状

3 解析モデル

その1の図2と同じようにコンクリート壁体に普通モルタルの下地と張付モルタルでタイルを張り付けた場合について、その1の図3の長辺方向の裏足のあるタイルのモデルと同様の有限要素モデルを設定した。材料の物性と数値計算方法はその1と同じである。乾燥収縮による応力度と変形を計算して下地モルタルと張付モルタルにその1と同じきれつ発生条件できれつを発生させた後、その2の図1と同じ分布で温度が上昇または低下したときに発生する応力を計算した。モデルの上下面に与える境界条件としては、コンクリート壁体が拘束されずに乾燥収縮したときの半分の縮み量と、温度変化による伸縮量の合計の変位を与えた。

4 数値計算結果

接合面に生じる応力度の計算結果を図2～図5に示す。なお図2と図4では接合面に垂直な方向の圧縮応力度を除いた引張応力度を示し、図3と図5では接合面に垂直な方向の垂直応力度が圧縮である箇所を除いて引張である箇所の接合面に平行な方向のせん断応力度の絶対値を示している。また応力の分布の例を図6に示す。温度が上昇した場合の変形を図7に示す。

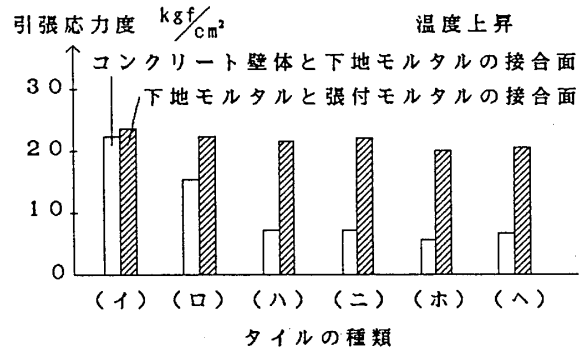


図2 温度上昇のときの接合面の面に垂直な方向の引張応力度

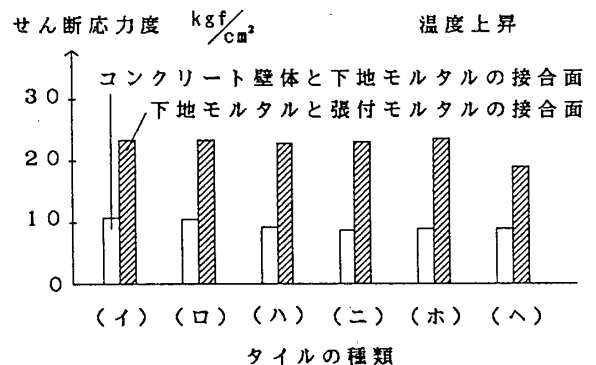


図3 温度上昇のときの接合面の面に平行な方向のせん断応力度

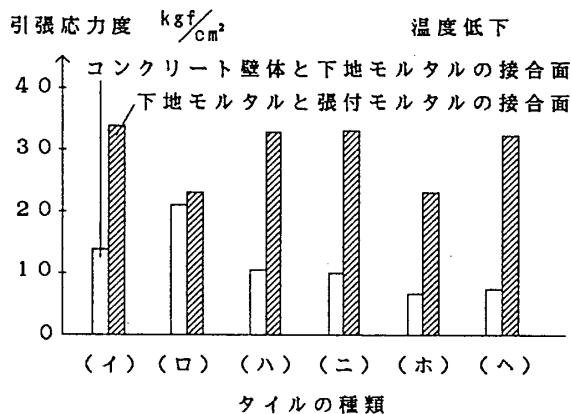


図4 温度低下のときの接合面の面に垂直な方向の引張応力度

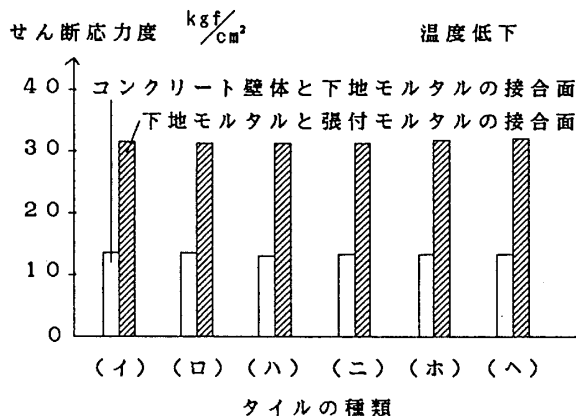


図5 温度低下のときの接合面の面に平行な方向のせん断応力度

5 考察と結論

図2と図4のようにハ～ヘのタイルの方がイやロのタイルに比べて、下地モルタルとコンクリート壁体の接合面に生じる面に垂直な引張応力度が小さい傾向が見られる。また図3と図5のように接合面の面に平行なせん断応力度は大きな差は見られない。

図6は接合面の面に垂直な引張応力度の分布の例であり、イのタイルに比べてヘのタイルの方が、接合面の全体にわたって引張応力度が小さい。

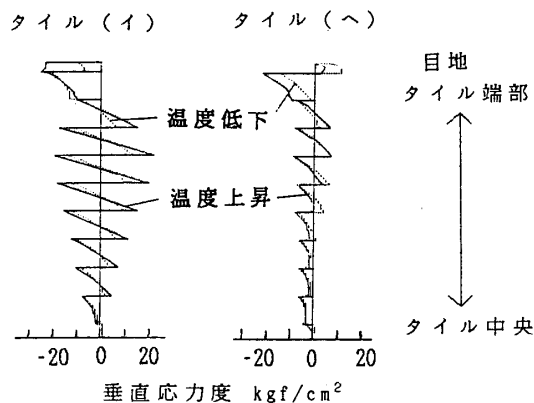


図6 コンクリート壁体と下地モルタルの接合面に生じる面に垂直な方向の垂直応力度の分布

図7のように、イやロのタイルは壁から見て外側に凸に変形しているが、ハ～ヘのタイルは凹凸の少ない変形をしている。これが接合面に生じる面に垂直な引張応力度が小さい理由である。タイルが壁体や下地に比べて相対的に伸びるためにタイルが圧縮されるが、このときタイルの厚さ方向の圧縮応力度の分布がより均等であるハ～ヘのような形状のタイルは、凹凸の変形が小さく剥離に対して有利であると考えられる。

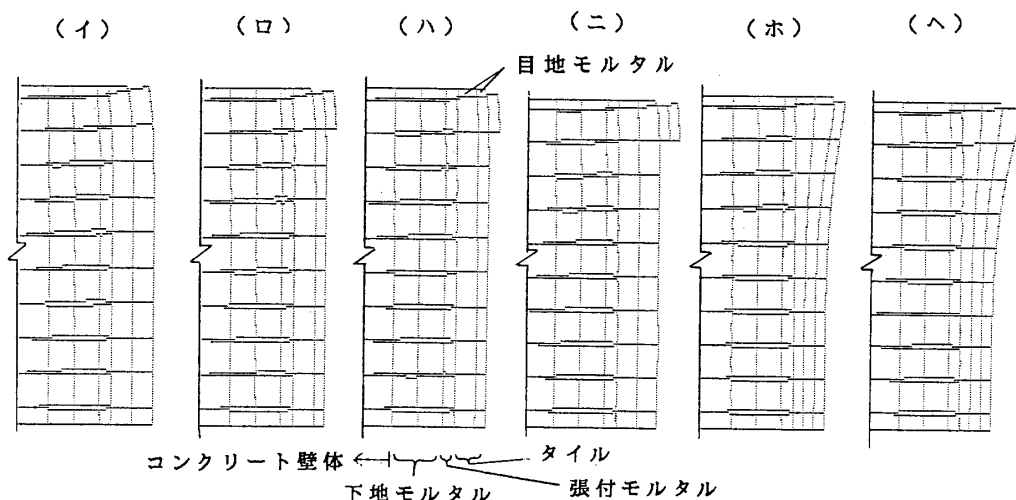


図7 温度上昇の場合の変形

*大分大学教授工博