

外装タイルの剥離防止に関する解析的研究
その3 下地の種類とタイルの線膨張係数

正会員 ○ 網本浩二*
同 平居孝之**
同 小野木貴宏*
同 三浦淳也***

1 序

下地の種類や厚さが違う場合、またタイルの線膨張係数が違う場合について、タイル張付面に生じる応力を調べた。

2 解析モデル

長辺方向に裏足のある二丁掛タイルをコンクリート壁体に張り付けた場合について、下地の種類により表1のような10種類のモデルを設定した。その1の図2に示したのと同じ部分について、その1の図3の長辺方向に裏足のあるタイルのモデルと同じ有限要素モデルを設定した。数値計算方法はその1と同じであり、材料の物性はその1の表1に示す値のほか、軽量モルタルはヤング率 $3 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ 、ポアソン比0.2、乾燥収縮率 -14×10^{-4} 、線膨張係数 1.3×10^{-5} とした。その1に説明したのと同様に乾燥収縮による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。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と、コンクリート壁体の温度変化による伸縮量の合計の変位を与えた。

3 数値計算結果

接合面に生じる応力度の計算結果を図1～図6に示す。なお図1と図3と図5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2と図4と図6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。

表1 モデルの種類

下地モルタル		張付モルタル 厚さ cm	タイルの線膨張 係数 $\times 10^{-5}$
種類	厚さ cm		
普通モルタル	1	0.5	0.66
	2		
	3		
軽量モルタル	1		
	2		
	3		
普通モルタル	2		1.32
			0.33

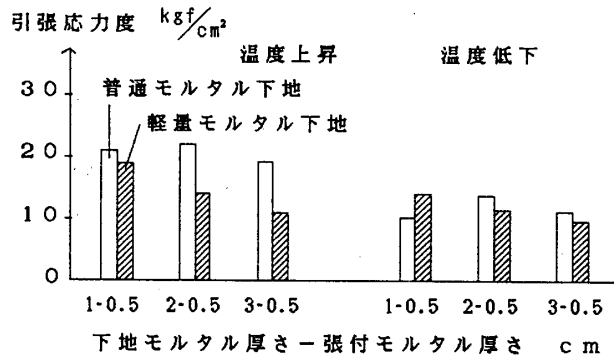


図1 コンクリート壁体と下地モルタルの接合面の面に垂直な引張応力度

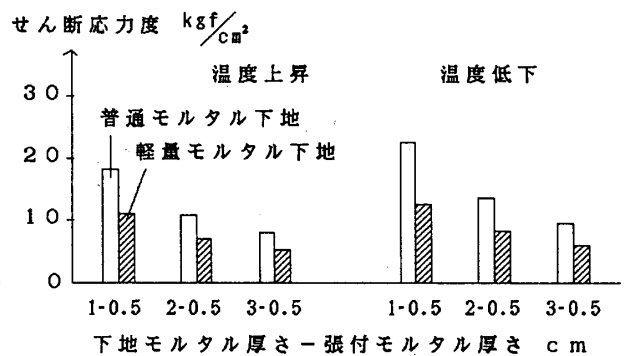


図2 コンクリート壁体と下地モルタルの接合面の面に平行なせん断応力度

4 考察と結論

図1～図4から、下地モルタルが普通モルタルと軽量モルタルの場合を比べると、張付モルタルと下地モルタルの接合面での応力度の差は少ないが、コンクリート壁体と下地モルタルの接合面での応力度は、軽量モルタルの場合の方が小さい傾向が見られる。なお接合面の剥離には、軽量モルタルが普通モルタルに比べて一般に接着強度が低いことを考慮しなければならない。

下地モルタルの厚さで比べると、張付モルタルと下地モルタルの接合面での応力度の差は少ないが、コンクリート壁体と下地モルタルの接合面での応力は、厚さが大きいほど応力度が小さいという傾向が出ている。これは、下地モルタルの厚いものほど剥離が起き易いという経験に合っておらず、モルタルの接着強度が厚塗りするほど低くなることも含めてさらに検討を要する。

図3と図4では、温度上昇の場合より温度低下の場合の方が接合面における応力度が大きくなっており、温度上昇だけでなく温度低下によるタイル剥離についても検討する必要がある。

図5と図6から、コンクリート壁体と下地モルタルの接合面に生じる引張応力度に関して、温度上昇のときタイルの線膨張係数が小さいほど小さく、逆に温度低下のときタイルの線膨張係数が小さいほど大きいという傾向がある。タイルの剥離防止に適するタイルの線膨張係数を検討する必要がある。

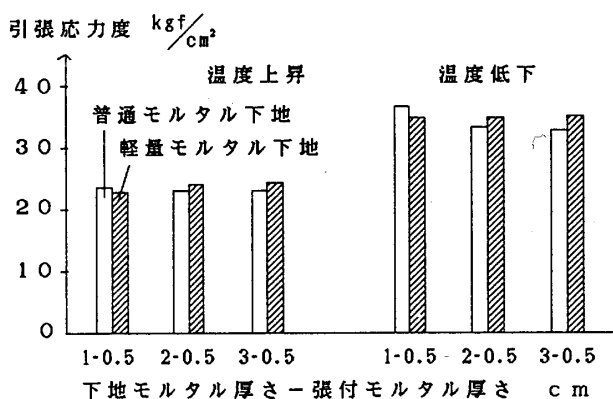


図3 下地モルタルと張付モルタルの接合面に垂直な引張応力度

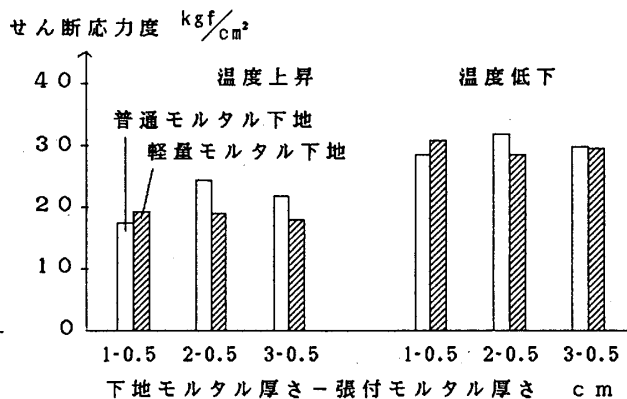


図4 下地モルタルと張付モルタルの接合面に平行なせん断応力度

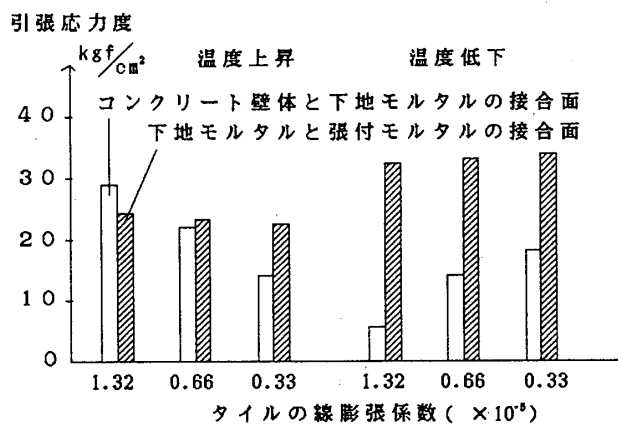


図5 タイルの線膨張係数と接合面の面に垂直な引張応力度

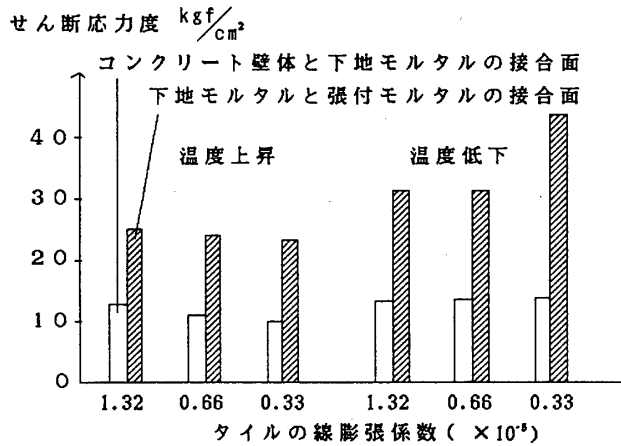


図6 タイルの線膨張係数と接合面の面に平行なせん断応力度

* I N A X **大分大学教授工博 ***大分大学大学院