

演題番号  
306

日本建築仕上学会  
1992年大会

# モルタル塗り用吸水調整材に関する研究

—吸水調整材塗布界面の挙動について—

○ 小笠原和博\*1  
平居 孝之\*2  
網本 浩二\*1

## 1. はじめに

RC、SRC構造物のタイル下地をはじめとする外壁モルタル塗りにおいて、コンクリート躯体面の吸水調整材として、合成樹脂エマルジョンを躯体面に塗布する工法が普及している。吸水調整材を使用した場合のモルタルの接着強度については、無処理の場合に比べて強いことが報告されている。しかし、躯体あるいはモルタルの湿潤、乾燥や温度変化により、吸水調整材処理層に応力が作用した場合の挙動については、不明な点が多い。吸水調整材処理層のような弾性係数が小さい物質が介在していると動きに対して緩衝効果が期待できる反面、処理層そのものが変形し、この変形に耐えられなくなると、この界面で剥離に至るのではないかという危惧がある。

本報では吸水調整材の塗り厚さがコンクリート躯体とモルタルの接着性に与える影響を吸水調整材処理界面近傍の挙動を中心に検討した結果を報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 概要

普通コンクリートにより作製した直方体 (W: 100mm × D: 80mm × H: 100mm) に吸水調整材を塗布した。吸水調整材は濃度を調整し、塗り厚さを変化させた。供試体の一部は下地モルタルを20mm作製した後、50二丁タイルをマスク工法で張った。他の供試体はコンクリートに直接タイルをマスク工法で張った。供試体を4週間水中養生後、気中にて乾燥させ、供試体両側面のコンクリート、下地モルタル、タイルと正面のタイル表面に歪ゲージを張った。供試体の形状図

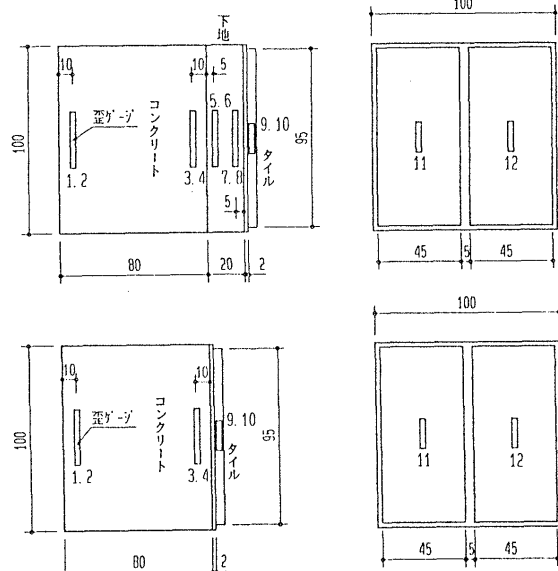


図-1 供試体形状および歪測定位置

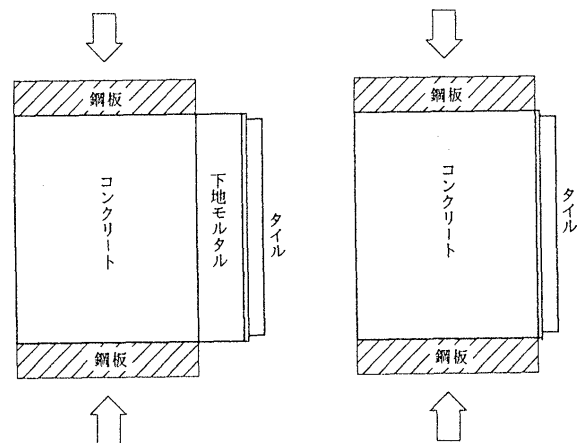


図-2 載荷方法

と歪測定位置を図-1に示す。図中の数字は測定位置のナンバーを示す。

試験は図-2に示す方法で供試体のコンクリートのみインストロン型万能試験機を用い低速で圧縮載荷し、吸水調整材塗布界面に剪断応力を加え、下地モルタル、タイルの剥離の有無、荷重と各材料の歪との関係を調べた。

Study of polymer dispersion coating for cementing mortar to concrete

\*1: (株) INAX 工事統括部 \*2: 大分大学教授 工博

## 2.2 因子と水準

実験に取り上げた因子と水準を表-1に示す。吸水調整材塗布界面は、タイル張りにおいて、下地を作製した場合とタイル直張りの場合を想定した。吸水調整材の塗布量から推定した膜厚を以下に示す。

薄塗り … 3 μm

メーカー標準仕様…12 μm

厚塗り …100 μm

加圧スピードは、加圧開始から50分(5.6kgf/cm<sup>2</sup>/min.)および30時間(0.17kgf/cm<sup>2</sup>/min.)でコンクリート破壊するよう超低速とした。

## 2.3 使用材料

### (1) コンクリート

圧縮強度 256kgf/cm<sup>2</sup>、スランプ18cmの普通コンクリートを使用した。

### (2) 下地モルタル

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は愛知県猿投産の山砂を使用した。

セメント：砂 = 1：2、W/C = 0.52

混和剤…メチルセルロース(セメント重量の0.2%添加)

圧縮強度 264kgf/cm<sup>2</sup>

### (3) 張付けモルタル

既調合モルタル使用

圧縮強度 281kgf/cm<sup>2</sup>

### (4) タイル

50二丁磁器質モザイクタイル、t = 7mm

### (5) 吸水調整材

主成分…エチレン酢酸ビニルエマルジョン

固形分濃度…45%

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 剥離時の荷重、剥離に至るまでの状態

剥離、破壊時の荷重応力および剥離に至るまでの状態を表-2に示す。剥離発生の有無、クラックの発生は、荷重増加中の歪の減少と肉眼による観察により確認した。

吸水調整材塗布界面の違いによる影響はみられなかった。また、コンクリートへの圧縮荷重時の加圧スピードの影響は、

加圧スピードが遅いほど吸水調整材無し、薄塗りは、低い荷重応力でクラック発生、剥離に至ったが、剥離に至るまでの状態には差がなかった。

吸水調整材の有無、塗り厚さの影響は顕著にみられた。加圧スピード0.17kgf/cm<sup>2</sup>の場合で比較すると、吸水調整材を塗布しない水湿し処理のみの供試体は244~255kgf/cm<sup>2</sup>の荷重応力で、コンクリート-下地モルタル界面からいきなり剥落した。薄塗り(推定膜厚3μm)の場合は、水湿し処理の場合に比較して低い応力で肉眼で確認できるクラックが吸水調整材塗布界面に発生したが、その後、コンクリートが破壊するまで吸水調整材塗布界面の一部で接着していた。メーカー標準仕様(推定膜厚12μm)の場合は、クラックの発生が遅くコンクリート破壊寸前に表-1 因子および水準

|               |                                |                               |                       |               |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| 吸水調整材塗布界面     | ①コンクリート-下地モルタル間                | ②コンクリート-張付けモルタル間(タイル直張り)      |                       |               |
| 吸水調整材の有無、塗り厚さ | ①無(水湿し)                        | ②薄塗り(8倍希釈液、1回塗り)              | ③メーカー標準仕様(3倍希釈液、1回塗り) | ④厚塗り(原液、2回塗り) |
| 加圧スピード        | ①0.17kgf/cm <sup>2</sup> /min. | ②5.6kgf/cm <sup>2</sup> /min. |                       |               |

表-2 剥離時の荷重および剥離状態

| 吸水調整材塗布界面      | 吸水調整材塗り厚さ | 加圧スピード | 剥離強度、剥離に至るまでの状態  | コンクリート強度(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|----------------|-----------|--------|--|--------------------------------|
| コンクリート-下地モルタル  | 無         | 0.17   | 244 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面剥離(コンクリート圧縮応力)                               | 277                            |
|                | 薄塗り       | 〃      | 210 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面にクラック発生。徐々にクラックが進展、最終的には吸水調整材塗布界面剥離          | 304                            |
|                | 標準        | 〃      | 280 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面にクラック発生。最終的には供試体内で吸水調整材塗布界面剥離85%、コンクリート破壊15% | 286                            |
|                | 厚塗り       | 〃      | コンクリート破壊まで剥離せず   | 272                            |
| コンクリート-張付けモルタル | 無         | 〃      | 255 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面剥離   | 290                            |
|                | 薄塗り       | 〃      | 180 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面にクラック発生。徐々にクラックが進展、最終的には吸水調整材塗布界面剥離          | 308                            |
|                | 標準        | 〃      | 250 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面にクラック発生。最終的には供試体内で吸水調整材塗布界面剥離50%、コンクリート破壊50% | 269                            |
| コンクリート-下地モルタル  | 厚塗り       | 〃      | コンクリート破壊まで剥離せず   | 310                            |
|                | 無         | 5.6    | 269, 285 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面剥離                                      | 291, 307                       |
|                | 薄塗り       | 〃      | 250, 240 kgf/cm <sup>2</sup> …吸水調整材塗布界面にクラック、最終的には吸水調整材塗布界面剥離                  | 284, 280                       |
|                | 標準        | 〃      | 供試体内でそれぞれ95, 70%は吸水調整材塗布界面剥離、残りはコンクリート破壊                                       | 290, 305                       |
|                | 厚塗り       | 〃      | コンクリート破壊まで剥離せず   | 309, 290                       |

加圧スピード0.17kgf/cm<sup>2</sup>/minの試験はn=1、5.6kgf/cm<sup>2</sup>/minの試験はn=2

クラックが発生したが、コンクリート破壊時まで一部は接着しており、最終的に一部はコンクリートが破壊しても剥離しなかった。厚塗り（推定膜圧約  $100\mu\text{m}$ ）の場合は、コンクリートの圧縮破壊に至るまで損傷は全くみられなかった。

### 3.2 荷重応力と歪との関係

コンクリートへの荷重応力と各材料の歪との関係を図-3~10に示す。（測定位置は図-1参照）コンクリート加圧スピードは  $0.17\text{kgf}/\text{cm}^2/\text{min}$  の場合の結果を示した。  $5.6\text{kgf}/\text{cm}^2/\text{min}$  の場合も各材料の挙動は同じ傾向を示した。また、吸水調整材をコンクリート-下地モルタル間に塗布した場合の塗布界面近傍のコンクリート歪とモルタル歪の関係を図-11に示す。

吸水調整材をコンクリート-下地モルタル間に塗布した場合は、コンクリートのみに圧縮荷重したため、それに直接付着している下地モルタルは圧縮歪が生じているが、タイルは外側に湾曲し、湾曲の凸の部分で引張り歪が生じたものと考えられる。これに対して、タイル直張りを想定し、コンクリート-張付けモルタル界面に吸水調整材を塗布した場合には、張付けモルタルが薄いためタイルもコンクリート歪の影響を受け（厚塗りの場合を除く）圧縮歪が生じている。

吸水調整材の塗り厚さの影響については、以下のことが言える。

吸水調整材を塗布しない水湿し処理のみの場合は、コンクリート歪が増大するにつれてモルタル、直張りではタイルの歪も剥離直前まではほぼ直線的に増加しており、コンクリートと下地モルタルあるいは張付けモルタルの接合面に滑りがなく、両者は一体となって変形していると考えられる。薄塗りの場合は、クラック発生まではコンクリートとモルタルが一体となって変形しているが、クラック発生と同時に下地モルタル（図-4）およびタイル（図-8）の歪は急激に減少している。しかし、その後、コンクリートが破壊するまで吸水調整材塗布界面の一部は接着していたため、クラック発生と同時に

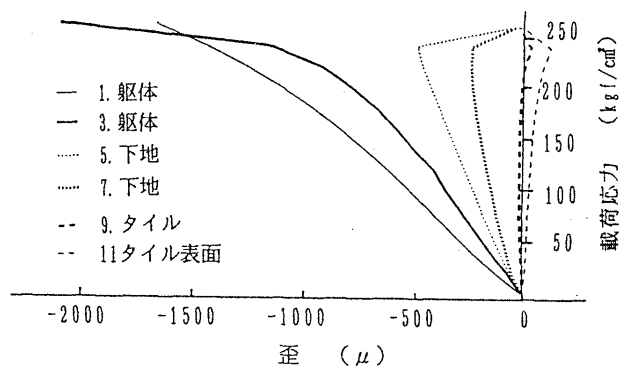


図-3 荷重応力と歪の関係 水湿し、下地作製

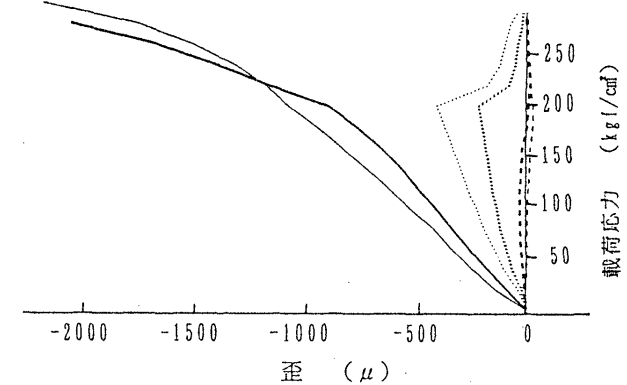


図-4 荷重応力と歪の関係 薄塗り、下地作製

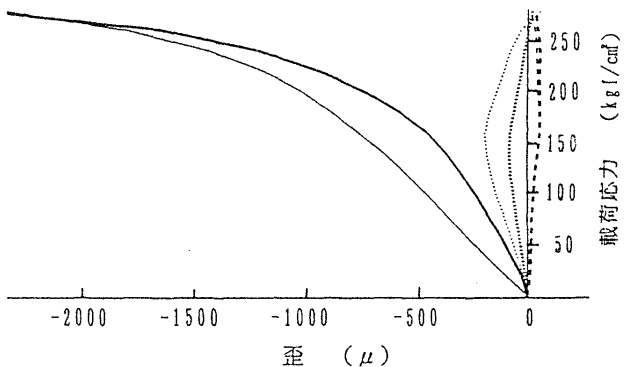


図-5 荷重応力と歪の関係 標準仕様、下地作製

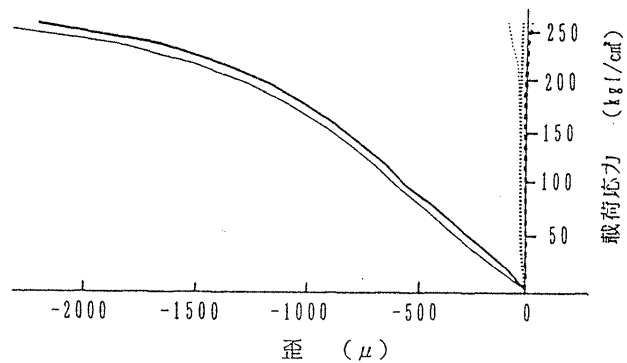


図-6 荷重応力と歪の関係 厚塗り、下地作製

歪がゼロにはならなかった。メーカー標準仕様の場合は、図-5でみるとコンクリート圧縮応力で  $160\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、界面近傍のコンクリート歪で  $450\mu\text{m}$  まではコンクリート歪が増加するにつれてモルタルの歪も増加しているのに対し、そ

れ以上の応力に加わると肉眼では確認可能なクラックが生じていないのにモルタルの歪は減少している。これは吸水調整材塗布界面に微小なクラックが生じたり、吸水調整材そのものが変形しているのではないかと考えられる。このため長期間にわたってサーマルムーブメントやモイスタームーブメントが作用すると、吸水調整材塗布界面が疲労破壊を起こす可能性もあると考えられる。厚塗りの場合は、コンクリートに生じている歪はほとんど吸水調整材処理層近傍で緩和される。吸水調整材処理層の変形能力が大きく、材料の耐久性に問題がなければ、剥離防止に良い可能性もある。ただし、メーカー標準仕様の場合同様、吸水調整材塗布界面に微小なクラックが生じたり、吸水調整材そのものが変形している可能性があり検討を要する。

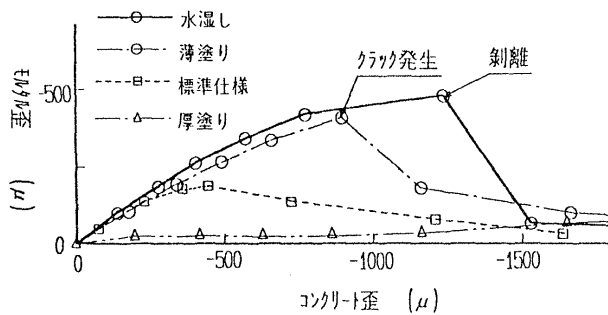


図-11 界面近傍のコンクリート歪とモルタル歪の関係

4. まとめ

吸水調整材の塗り厚さがコンクリート躯体とモルタルの接着性に与える影響を構成材料の挙動を中心に検討した結果から以下のことがいえる。

- (1) 水湿し処理のみの場合は、コンクリートとモルタルが一体となって動くが、動きに追従できなくなるといきなり剥離する傾向がある。
- (2) 吸水調整材を薄塗りした場合は、水湿し処理した場合に比較して低い応力で界面に欠陥が生じる可能性がある。
- (3) 吸水調整材を厚く塗るほど歪の緩衝効果は大きく、大きな歪にも耐えられるが、界面に微小なクラックが生じたり、吸水調整材そのものが変形し、疲労破壊を起こす可能性もあり今後検討を要する。

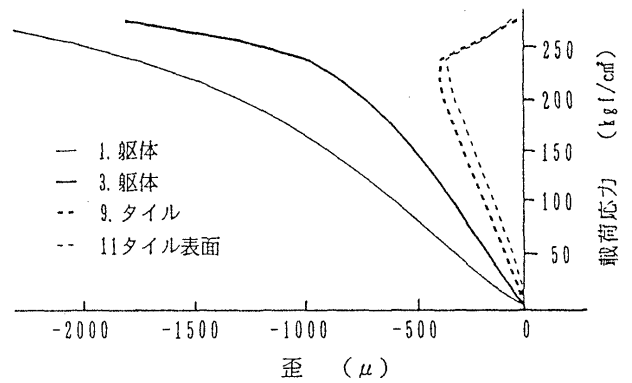


図-7 載荷応力と歪の関係 水湿し、タイル直張り

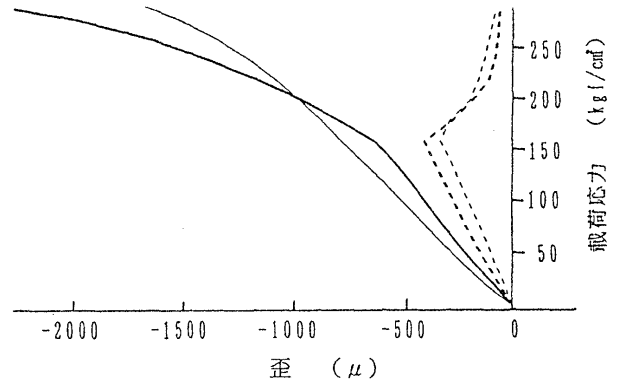


図-8 載荷応力と歪の関係 薄塗り、タイル直張り

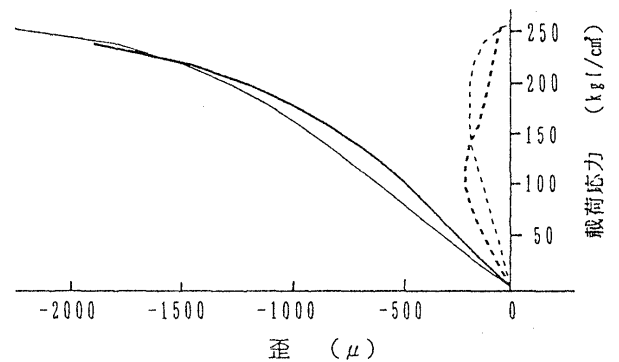


図-9 載荷応力と歪の関係 標準仕様、タイル直張り

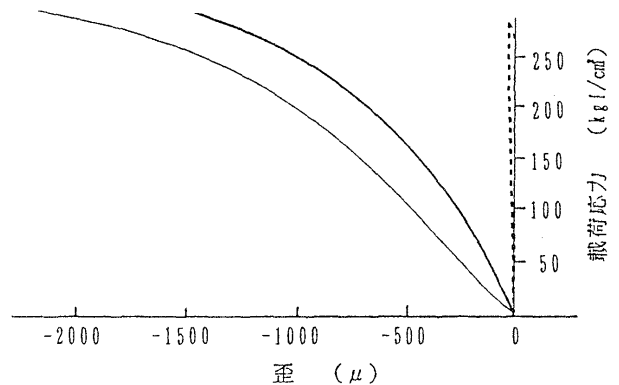


図-10 載荷応力と歪の関係 厚塗り、タイル直張り

- (4) 今回の実験結果から、吸水調整材の塗りムラが極端にある場合には、一部薄い部分に応力が集中することも考えられるため、今後検討を要する。