

含水率とタイル剥離との関係に関する研究

正会員 ○恩村定幸*
同 鉾井修一**
同 小椋大輔***

タイル コンクリート壁体 乾燥
剥離 含水率

1. はじめに

一般的なタイル張り仕上げが施されたコンクリート壁体への水分浸透の様相を把握するために吸水実験を行った¹⁾。前報²⁾では、吸水開始前の乾燥時における加熱(105℃で4日間乾燥)が試験体に与える影響を検討するために行った乾燥実験について報告した。タイル張りコンクリート試験体(300×200×100mm)を105℃で乾燥させ、重量変化の測定とタイルの浮きの発生状況を調査した。その結果を図-1および図-2に示す。時間の経過とともに乾燥が進み、端部のタイルから順次浮きが生じる傾向が見られる。乾燥6日後にはすべてのタイルに浮きを確認された。

このことから、壁体の温度が105℃まで上昇すると、タイルに浮きが生じる可能性が高いと考えられる。通常の気象条件、壁構造においては、壁体の温度が105℃まで上昇することは考えにくい、条件次第では壁体の表面温度はかなり高温になる。そこで、壁体表面が実際に到達する可能性のある温度で乾燥加熱した場合でもタイルの浮きが発生するかどうかを確認する実験を行ったので、その結果について報告する。

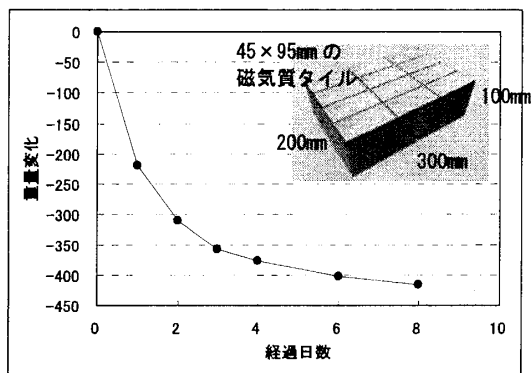


図-1 重量変化

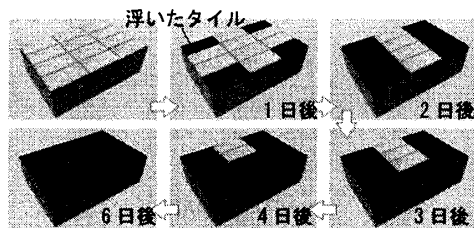


図-2 タイルの浮きの発生状況

2. 実験結果と考察

前報²⁾の105℃で乾燥した実験と同様に、300×200×100mmの大きさのタイル張りコンクリート試験体3体(12680~12970g)を用いて、60℃、75℃、90℃で乾燥したときの重量変化を測定するとともに、タイルの浮きの発生状況を打診法によって調査した。なお、ここで用いた試験体と前述の吸水実験¹⁾および乾燥実験²⁾のときに用いた試験体は、同形で同時に作製したものである。

図-3に重量変化を示す。図中の●印はタイルの浮きが発生した時点の測定値であることを示している。最初の浮きが発生したときの重量変化は、105℃での乾燥では-220gに対して、60℃、75℃、90℃での乾燥では、各々、-386g、-362g、-371gと大きく、-360gから-390gの比較的狭い範囲にある。また、この結果より比較的低温度での乾燥でも、乾燥がある程度まで進むと浮きの発生が起これることが確認できる。

図-4は、設定温度(乾燥温度)ごとの体積含水率の変化を示したものである。乾燥機への取り入れ空気(外気)が20℃、70%の場合、乾燥機内での加熱で温度が90℃に上昇すると相対湿度は約2.3%となる。乾燥が長時間続くと試験体はこの相対湿度に平衡し、そのときの体積含水率は、既報³⁾のコンクリートの平衡含水率関係の測定結果から約0.021m³/m³と推定される。最も乾燥が進んだ時点の体積含水率をこの値と近似すると、初期の試験体重量、タイルの重量、乾燥で減少した水の重量およびコンクリートの密度(2163kg/m³:既報³⁾の測定結果)からコンクリートの体積が求まり、それと重量変化(=水の重量変化)を用いて含水率が算定できる。

乾燥機が使用できなかった時期があったので、図-4の横軸の日数は、図-3の60℃で乾燥の○印の時点(A)を0としている。このとき、体積含水率は0.044m³/m³である。これに合わせて、75℃、90℃で乾燥した実験についても、含水率が0.044m³/m³となる時点(0)にしてグラフ化した。図-4より、当然のことではあるが、設定温度が高いほど乾燥速度が速く、タイルの浮きも早く発生している。最初の浮きが発生したときの体積含水率は、60℃での乾燥では0.0261m³/m³、75℃での乾燥では0.0227m³/m³、90℃での乾燥では0.0248m³/m³であり、0.022~0.027m³/m³の比較的狭い範囲内にある。

含水率がある値以下になったときに浮きの発生が始まるとしたならば、その含水率値がタイルの浮き防止のための一つの指標になると考えられる。ただ、本実験の結果はコンクリート試験体全体の体積含水率である。タイルの浮きで問題となるのはタイルとコンクリートとの界面付近の含水率と考えられるので、両者の関係を明確にする必要がある。それには、含水率分布の経時変化等の解析が有効と思われる。

なお、図-5 は各乾燥温度でのタイルの浮きの発生状況であるが、105℃で乾燥した実験結果と同様に、どの条件とも先に端部のタイルから浮きが発生した。このことも含水率の分布が影響していることを示唆するものと推察される。

3. まとめ

タイル張りコンクリート試験体を用いた乾燥実験を、設定温度を変えて3種類（60℃で乾燥、75℃で乾燥、90℃で乾燥）行い、比較的低温度による乾燥でも、含水率がある程度まで低くなるとタイルに浮きが生じること

を確認した。

このことより、含水率がタイルの浮き発生の評価指標となる可能性があると言える。ただし、指標となる含水率値や浮き発生順序等を明確にするには、試験体内の含水率分布について、より詳細な検討を進める必要がある。

【参考文献】

- 1) 恩村、鉾井、小椋：「タイル張り仕上げのコンクリート壁体への水分浸透 その1 模型による吸水実験」、日本建築学会大会学術講演梗概集D-2 環境工学II、2008、pp.301～302
- 2) 恩村、鉾井、小椋：「タイル張り仕上げのコンクリート壁体への水分浸透 その3 振動および加熱が水分移動に関する物性値に及ぼす影響」、日本建築学会大会学術講演梗概集D-2 環境工学II、2010、pp.223～224
- 3) 恩村、鉾井、松下、小椋、小南、安井：「強度の異なるコンクリートの熱湿気物性に関する研究 熱湿気物性の測定」、日本建築学会環境系論文集、Vol.73、No.625、2008年3月、pp.299～306

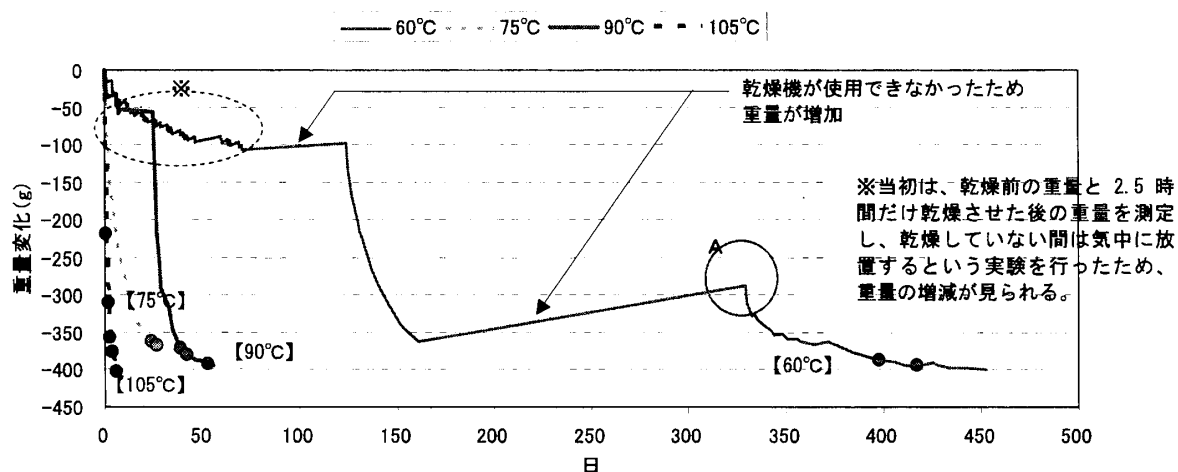


図-3 重量変化

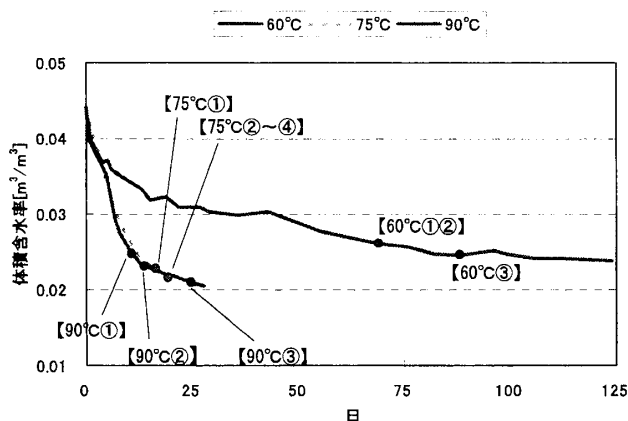


図-4 含水率の変化

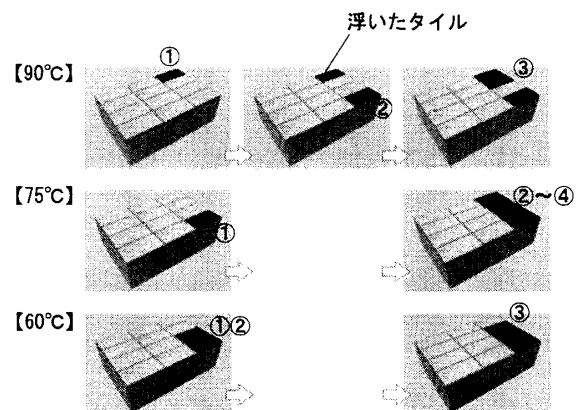


図-5 浮きの発生状況

* 浅沼組技術研究所 博士（工学）

** 京都大学大学院 教授・工博

*** 京都大学大学院 准教授・博士（工学）

* Technical Research Institute, Asanuma Corp., Dr. Eng.

** Prof., Graduate School of Eng., Kyoto Univ., Dr. Eng.

*** Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Kyoto Univ., Dr. Eng.