

鉄筋コンクリート部材のひび割れ量進展過程に関する実験的研究 その5 表面仕上げによるひび割れ量への影響

正会員 ○高橋 典之*¹
同 高橋 絵里*²
同 中埜 良昭*³

鉄筋コンクリート ひび割れ量 仕上げ材
湿式工法 タイル

1. はじめに

湿式工法による磁器質タイル貼り仕上げが施された鉄筋コンクリート造梁試験体の損傷量進展過程についての実験概要およびその結果を紹介し、仕上げの有無がひび割れ幅およびひび割れ長さに与える影響について検討を行った。

2. 実験概要

文献[1]および[2]に示す鉄筋コンクリート部材の静的載荷実験において、試験体外周の半分にタイルを貼付け、仕上げの有無がひび割れ幅およびひび割れ長さに与える影響について検討すべく、ひび割れ幅、ひび割れ長さ（損傷量）と部材角の関係について調べた。本報では打ち放し面を正面、タイルを貼付した面を背面と称する。

使用したタイルは磁器質のシート状モザイクタイルで、ひび割れが明瞭に観察できるよう、明度の高いタイルを選じた。試験体背面および側面の半面に、タイル用接着剤（モルタル）を用いてタイルを張り付け、その後、目地を目地材で埋めた。図1にタイル寸法およびタイル貼付範囲を、写真1にタイル貼付後の試験体を、図2にひび割れ幅計測位置を示す。

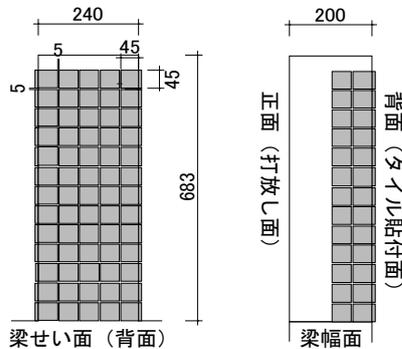


図1 タイル寸法およびタイル貼付範囲(単位:mm)



写真1 タイル貼付後の試験体

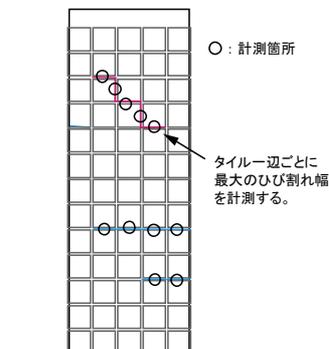


図2 ひび割れ幅計測位置

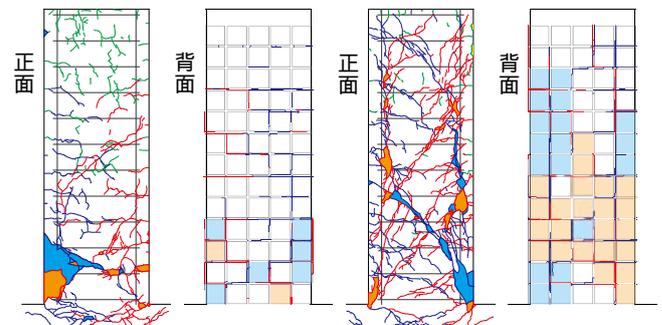
3. タイル貼り仕上げ面の破壊状況

[曲げ破壊試験体 (F-1 試験体)]

+1/500 サイクル載荷ピーク時に、正面のひび割れとほぼ同じ位置の水平目地にひび割れが生じ、その後も水平目地を中心にひび割れが進展した。2回目の+1/50 サイクル載荷ピーク時に試験体脚部のタイルが剥がれた。-1/25 サイクル載荷終了まで、剥がれたタイルは試験体脚部危険断面からおおよそ D (=梁せい) の範囲にあるタイルのみであった。

[せん断破壊試験体 (S-1 試験体)]

+1/500 サイクル載荷ピーク時に、正面のひび割れとほぼ同じ位置の水平目地にひび割れが生じ、その後も-1/150 サイクルまで水平目地に生じるひび割れが進展した。+1/100 サイクル載荷ピーク時に正面でせん断ひび割れが発生すると、せん断ひび割れとほぼ同じ位置の縦目地にひび割れが発生した。その後正面のせん断ひび割れが進展するとともに縦目地に生じるひび割れも増加した。1回目の+1/50 サイクルピーク時に試験体脚部のタイルが剥がれた。-1/25 サイクル載荷終了までに、試験体全域にわたって多数のタイルが剥がれた。



(a) F-1 試験体

(b) S-1 試験体

図3 ±1/25 サイクル載荷終了時の試験体損傷状況

4. 仕上げの有無が最大ひび割れ幅に与える影響

図4に背面で計測した最大ひび割れ幅の推移を黒線で示す。同図中には正面で計測した最大ひび割れ幅の推移も薄墨線で併せて示す。両試験体とも、正面で計測された最大ひび割れ幅と比較すると、背面で計測された最大ひび割れ幅の方がやや小さい。

F-1 試験体は曲げ変形により水平目地が主に拡幅し、タイルの剥落が試験体脚部に集中した。一方、S-1 試験体ではせ

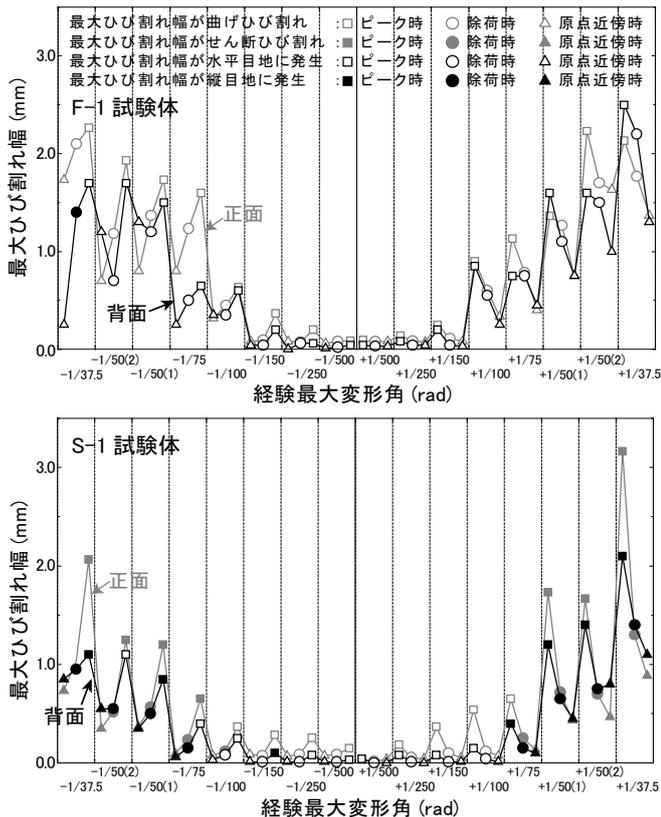


図4 背面および正面の最大ひび割れ幅の推移

ん断変形により水平目地と縦目地の両方がひび割れとして開いたが、正面においてせん断ひび割れ幅の拡幅が卓越する±1/75 サイクル以降は縦目地に生じたひび割れが主に開き最大ひび割れ幅となった。また、タイルの剥落は-1/50 サイクル以降試験体全域で次々と生じた。

両試験体とも目地に生じたひび割れの多くは、目地とタイルのきわに発生し、部材角が大きくなると、タイルが剥落するより先に目地材が部分的に欠け落ちた。目地材が剥落したタイル間に明瞭なひび割れが見られなかったため、剥落していない箇所での最大目地ひび割れ幅を図4に示しているが、目地材の剥落が生じなければ、より大きなひび割れ幅を計測した可能性のある目地部分もある。このような目地材の部分剥落が、正面の最大ひび割れ幅計測値よりも背面の最大ひび割れ幅計測値を小さくした原因の一つとして考えられる。

5. 仕上げの有無がひび割れ総長さに与える影響

図5に背面におけるひび割れ総長さの推移を黒線で示す。同図中には正面におけるひび割れ総長さの推移も併せて薄墨線で示す。ひび割れ総長さは、各計測ステップでスケッチしたひび割れ図を画像処理して算出した。

F-1 試験体では主に水平目地でひび割れが発生していたのに対し、S-1 試験体では水平目地、縦目地の両方でひび割れが発生したため、±1/75 サイクル以降はS-1 試験体のひ

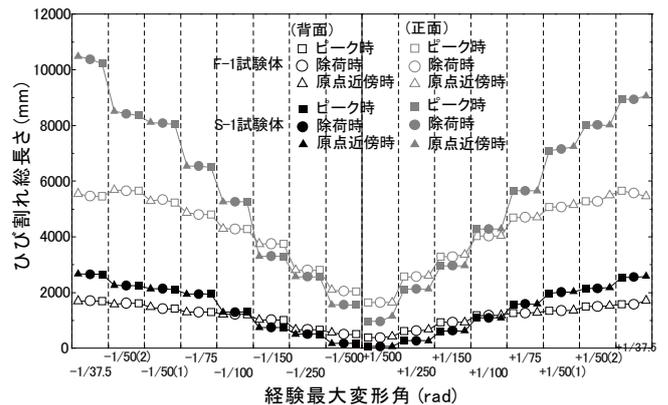


図5 背面および正面のひび割れ総長さの推移

び割れ総長さの方が大きな値となったが、両試験体の背面のひび割れ総長さの差は、正面ほど大きくない。

両試験体とも、背面におけるひび割れ総長さは正面に比べて少なく、F-1 試験体で正面の約1/4、S-1 試験体で正面の約1/5であった。本実験では、打検により浮きの生じたタイルを剥がしていたにも拘わらず、本実験のタイルと躯体の接着が良好なためタイルの浮きが確認できず、タイルの裏側に生じたひび割れを確認できなかったことが、ひび割れ総長さに影響したと考えられる。図5の結果は、タイルと躯体の接着が良好な場合の既往の研究結果^[3]とも整合する。

6. まとめ

背面で計測された最大ひび割れ幅は正面で計測された最大ひび割れ幅に比べて小さく、F-1 試験体は曲げ変形により水平目地が主に拡幅し、S-1 試験体ではせん断変形が水平目地と縦目地の両方がひび割れとして開いた。また、背面におけるひび割れ総長さは正面に比べて少なく、F-1 試験体で正面の約1/4、S-1 試験体で正面の約1/5であり、タイルと躯体の接着が良好な場合の既往の研究結果^[3]と整合する。

【謝辞】

本研究は、平成19年度文部科学省科研費補助金 若手研究(B)「鉄筋コンクリート柱部材の地震時ひび割れ量進展過程における動的効果の解明」(課題番号:19760380, 代表研究者:高橋典之)の助成により進められました。

【参考文献】

- [1]高橋典之ほか：鉄筋コンクリート部材のひび割れ量進展過程に関する実験的研究 その1・その2, 日本建築学会学術講演梗概集, C-2, pp.499-502, 2008.9
- [2]高橋絵里ほか：鉄筋コンクリート部材のひび割れ量進展過程に関する実験的研究 その3, 日本地震工学会大会2008 梗概集, pp.42-43, 2008.11
- [3]日本建築学会：非構造部材の耐震設計施工指針・同解説および耐震設計施工要領, pp.152-154, 2003.1

*1 東京大学 生産技術研究所 助教・博士(工学)
 *2 三井住友建設(株) 設計本部 修士(工学)
 *3 東京大学 生産技術研究所 教授・工博

Research Associate, Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo, Ph.D.
 Sumitomo Mitsui Construction Co. LTD., M.Eng.
 Professor, Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo, Dr.Eng.