

仕上材のひび割れ追従性試験装置の開発

日大生産工 許 永東
 日大生産工 松井 勇
 日大生産工 湯浅 昇

1. はじめに

建物の外壁に施す仕上材は、外壁の下地処理、施工不良、外気温の変動に伴う躯体のムーブメント、地震などにより発生した構造体コンクリートの構造ひび割れなどによって、剥離・剥落が発生するのが主な原因となっている。

本研究は、このうち、下地コンクリートの曲げ破壊、せん断破壊、引張り破壊時のタイルの剥落現象を解明することを目的としている。

これまで下地コンクリートの曲げ破壊、せん断破壊に伴うタイルの剥落現象について検討をして来た^{1), 2)}。本報告は単純引張り破壊時のタイル剥落現象を検討するための試験装置の開発を行ったものである。

2. これまでの検討結果

2.1 曲げ破壊によるタイルの剥落試験

タイル仕上げコンクリート躯体に曲げ変形が生じた時の下地界面の挙動をとらえることを目的としている。

試験は図1に示すように 100×100×400mm コンクリート供試体に 45×45mm角のモザイクタイルを圧着張り工法により張付け、下地モルタルの厚さを変えて施工した。それぞれの下地の接着界面にひずみゲージを貼り付けた。3等分点荷重による曲げ強度試験を行い、荷重と各接着界面のひずみとの関係よりコンクリート試験体の曲げ変形に対する各材料の挙動状況を捉えた。タイル仕上げコンクリート試験体にある一定の曲げ荷重がかかった時にタイルと下地モルタルの接着界面に肌分かれ現象が発生した。コンクリートのひずみが約 40~50 μm の時、タイルの剥離、ひずみが約 90 μm のとき、下地モルタルの剥離が確認できた(図4参照)。

2.2 せん断破壊によるタイルの剥落試験

せん断破壊によるタイル剥落試験用コンクリート試験体寸法は、150×150×520mm とし、図2に示すように曲げスパン 450mm の2等分点荷重によってせん断破壊を生じさせることとした。配筋は、SD295A-D10の鉄筋3本をコンクリート表面から 40mm 位置に設置した。その結果、ひずみが 21 μm のとき、下地モルタルはコンクリートから剥離、ひずみが 24 μm のとき、タイルが下地モルタル

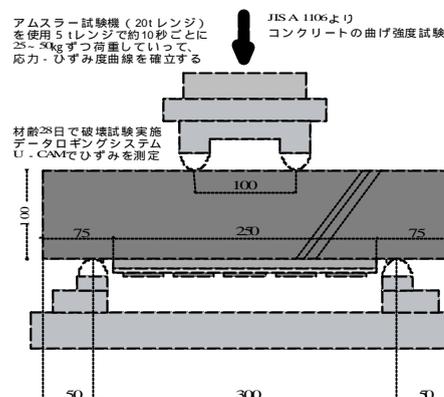


図1 曲げ破壊によるタイルの剥落試験装置

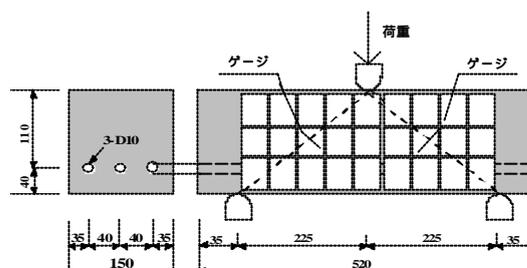


図2 せん断破壊によるタイル破壊試験装置

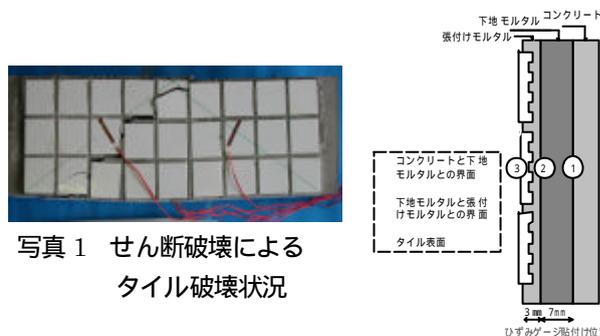


写真1 せん断破壊によるタイル破壊状況

図3 ひずみゲージ貼付け位置

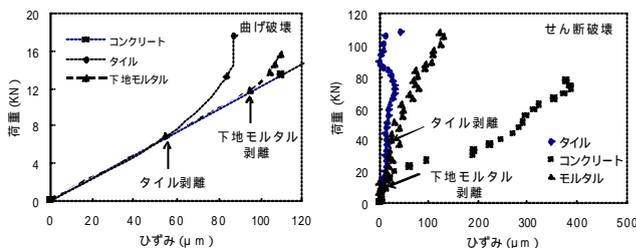


図4 曲げ・せん断破壊による荷重とひずみ関係

から剥離していることが分かった(図4参照)。ひび割れは目地又はタイルの表面を通して載荷点から支点まで発生していた。

3. 引張り破壊に伴うタイルの剥落

3.1 試験装置の開発

(1) コンクリート供試体の製作

単純引張り破壊に伴うタイルの剥落現象を検討するために、図5に示すように寸法 300×300×200mm のコンクリート供試体の中央に 165mm の円柱状の穴を通したものを作成した。配筋は、コンクリートに徐々にひび割れを発生させるために、6mm のフープを3段で取り付けました。また、鉄筋とコンクリート表面にそれぞれひずみゲージを貼付けた。

(2) 引張り試験

引張り試験は図6に示す。ひび割れの発生装置を用いて、コンクリート供試体の中央の穴に加圧板及び油圧シリンダを挿入した状態で加圧した。

(3) 引張り破壊状況

ひび割れ発生状況を写真2に示す。鉄筋とコンクリートの応力とひずみとの関係を図7に示す。A面では、応力が 10KPa 時に、写真に示すように曲げによるひび割れが外側から発生した。応力が 15KPa を超えると、コンクリートのひずみ変化は急激に大きくなっている。一方、B面では、応力が 15KPa 時に内側からひび割れが発生し、徐々に外側に進行し、応力が 21KPa 時にひび割れが外側まで達し、50KPa を超えると鉄筋とコンクリートいずれも徐々に引張り側が変わっていく。

(4) 今後の課題

今回の実験では、先に A、C面に曲げによる引張りが、B、D面には圧縮が作用し、B、D面での単純引張り破壊は発生しなかった。これは鉄筋の径と配置により修正できると考えられる。そこで、今後は B、D面に細い鉄筋(3.2mm)、A、C面には曲げ破壊が発生しないようするため、

6mm 鉄筋をかぶり厚さ 20mm に配筋し(図8参照)試験を行う予定である。

4. まとめ

今後、単純引張り破壊を発生させる試験装置の開発を続けていく。

参考文献:

1. 許 永東、松井 勇、逸見 義男、湯浅 昇: 陶磁器質タイルの接着性に関する研究、日本建築仕上学会大会学術講演会研究発表論文集、pp.111-114、2004年10月
2. 松井 勇、篠崎 幸代、湯浅 昇、逸見 義男: 下地コンクリートのせん断ひび割れによるタイルの剥落について、日本大学生産工学部学術講演会講演概要、pp.61-64、2003年12月

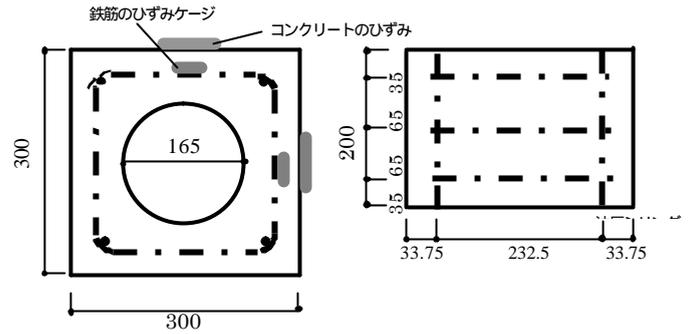


図5 コンクリート供試体

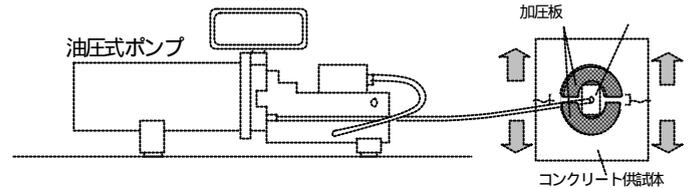


図6 ひび割れの発生装置

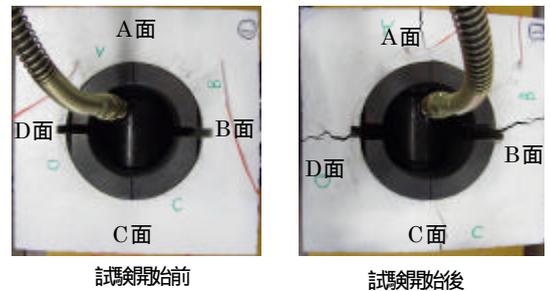


写真2 ひび割れ発生状況

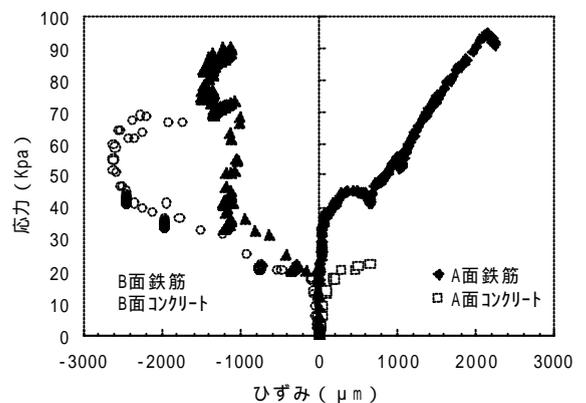


図7 引張り破壊の応力とひずみ

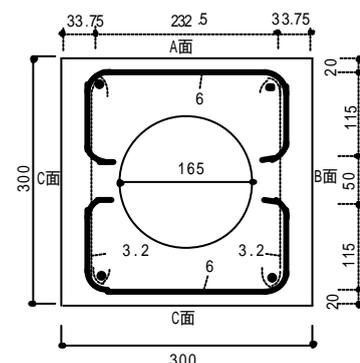


図8 配筋図