

表面処理方法がコンクリートの打継ぎ部強度に及ぼす影響

東京都立大学 ○学生会員 高浜 雄作

正会員 宇治公隆、フェロー 國府勝郎、正会員 上野敦

1. はじめに

土木学会コンクリート標準示方書〔施工編〕では、コンクリートの打継ぎ面は、種々の方法でこれを粗にしてから十分吸水させ、セメントペーストなどを塗布した後、新しくコンクリートを打ち継ぐように規定されている。しかし、現場では鉄筋や型枠が組まれており、十分な打継ぎ処理を行うのが困難な場合が多い。

本研究は、コンクリートの打継ぎ面の表面処理方法および打継材齢の違いがコンクリートの一体性に及ぼす影響について検討したものである。具体的には破壊エネルギー試験に準拠して曲げ試験を行い、主に曲げ強度の観点から打継面の効果的な処理方法および打継材齢について検討した。

2. 検討項目

2-1 打継ぎ処理方法 打継ぎ面の処理方法の違いによる曲げ強度の比較を行うため、打継ぎ無し（一体もの）、無処理、打継ぎ処理剤（2種類）、目荒らし、目荒らし&モルタルの6条件を取り上げた。打継ぎは鉛直打継ぎを基本とし、打継ぎ処理剤を用いた場合に関しては、使用した打継ぎ処理剤が水平打継ぎ用であることから、鉛直打継ぎと水平打継ぎの2種類とした。表-1に検討ケースを示す。

2-2 打継ぎ材齢 新コンクリート打継ぎ時の旧コンクリートの材齢を「打継ぎ材齢」とし、旧コンクリートの水和反応が活発な若材齢と、反応が落ち着いてくる材齢での相違を比較検討した。打継ぎ材齢は、3日および14日とした。

2-3 破壊じん性 打継ぎ面の処理方法の違いによるじん性能の比較を行うため、最大曲げ荷重以降の変位量を測定した。

表-1 検討ケース

処理方法	打継ぎ材齢	供試体本数
打継ぎ無し（一体もの）	無し	3体
無処理	3、14日	4体×2材齢
打継ぎ処理剤（鉛直）	3、14日	4体×2材齢
打継ぎ処理剤（水平）	3、14日	4体×2材齢
目荒らし	3、14日	4体×2材齢
目荒らし&モルタル	3、14日	4体×2材齢

3. 実験方法

3-1 使用材料 セメントには密度 3.16g/cm^3 の普通ポルトランドセメントを使用した。細骨材には表乾密度 2.64g/cm^3 の砕砂と表乾密度 2.63g/cm^3 の山砂を8:2で混合したものを使用した。粗骨材には表乾密度 2.64g/cm^3 の碎石2005を使用した。コンクリートの配合は、 $w/c = 52\%$ 、 $s/a = 42\%$ 、 $w = 172\text{kg/m}^3$ とし、目標スランプを8cmとした。打継ぎ処理剤は、L社製（主成分：ブチル＝アクリレート等共重合化合物）を用いた。目荒らし剤は、N J社製（主成分：グルコン酸ナトリウム）を用いた。打継ぎ処理剤は旧コンクリートの打継ぎ面を改質するものであり、目荒らし剤は、打継ぎ面を凹凸にすることを目的としたものである。

3-2 使用器具 $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ の角柱供試体用型枠を使用した。図-1に、供試体の概念図を示す。旧コンクリート打設時には型枠の中央部に仕切り板を設けて、長さが20cmとなるようにした。曲げ試験を行う際に、ひび割れを打継ぎ部から発生させるため、新コンクリート打継ぎ前に打継ぎ箇所に直角二等辺三角形（一辺1cm）の木片を設置し、切り欠きを導入した。なお、打継ぎ処理剤（水平）供試体については、型枠を立てた状態で、開口部に木板を固定し、コンクリートを打設した。

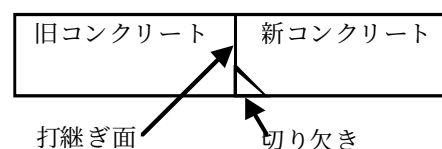


図-1 供試体概念図

3-3 打継ぎ面の処理

(1) 無処理 旧コンクリート打設後打継ぎ面の処理を行わない。

(2) 打継ぎ処理剤（鉛直） 仕切り板に打継ぎ処理剤を10ml/（10cm × 10cm）染み込ませた布を配置して、旧コンクリートを打設した。

(3) 打継ぎ処理剤（水平） 旧コンクリート打設直後、打継ぎ処理剤3ml/（10cm × 10cm）を塗布した。

キーワード：曲げ強度、打継ぎ材齢、無処理、打継ぎ処理剤、目荒らし、目荒らし&モルタル

連絡先：〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1 電話：0426-77-1111（内）4535、ファックス：0426-77-2772

(4) 目荒らし 仕切り板に目荒らし剤 3.5ml/（10cm × 10cm）を塗布し、旧コンクリートを打設した。翌日、打継ぎ面に水をかけながらプラスチック製ブラシでこすり、凹凸を形成した。凹凸深さは最大約 3mm であった。

(5) 目荒らし&モルタル

(4)と同様の処理を施してから、新コンクリート打設直前に、打継ぎ面の凹凸が埋まる程度にモルタル塗布した。

3-4 曲げ試験方法 破壊エネルギー試験に準拠して一点載荷の曲げ試験を行った。載荷速度は 0.1mm/min とした。曲げ強度 σ （N/mm²）は以下の式を用いて計算した。

$$\sigma = 3 P L / 2 b h^2$$

ここに、P：最大荷重（N）、L：スパン（mm）、b：破壊断面の幅（mm）、h：破壊断面の高さ（mm）

4. 結果および考察

図-1 および図-2 に曲げ強度の結果を示す。

(1) 打継ぎ材齢の違いによる影響 打継ぎ処理剤（鉛直）以外のケースは、打継ぎ材齢 14 日に比べ、材齢打継ぎ 3 日の強度が若干高い値を示す傾向にある。これは、打継ぎ材齢 3 日においてはセメントの水和反応が未だ活発に進行しているため、新コンクリートを打継いだ場合に、界面の付着性が向上したものと推察される。

(2) 処理方法の違いによる影響 打継ぎを有する場合、打継ぎ無し（一体もの）に比べて曲げ強度は低い。また、各処理方法によっても強度に差が見られる。図-2 に示すとおり、無処理の場合は、打継ぎ無しの 20～26% の値を示している。打継ぎ処理剤（鉛直）と打継ぎ処理剤（水平）は同程度となり、打継ぎ無しの 53～67% である。目荒らしと目荒らし&モルタルは同程度の値を示し、打継ぎ無しの 75～80% である。目荒らしと目荒らし&モルタルは、一体ものより強度が低いが無処理の 3 倍程度の強度を示している。また、本実験の供試体においては、モルタル塗布の効果は顕著には見られなかった。

(3) 破壊じん性の検討 最大曲げ荷重以降の荷重－変位曲線の一例として、打継ぎ材齢 14 日の打継ぎ処理剤（水平）の測定結果を図-4 に示す。概ね、ほとんどの供試体が、変位量 0.2mm 程度までに急激に荷重が低下した。ここで、荷重低下を直線で表現し、延長線と横軸とが交わる点の変位量を求めてみると、表-2 のようになる。打継ぎを有する場合、最大荷重以降のじん性能は一体ものに比べて劣っているが、各処理方法の違いによっても差が見られた。

5. まとめ

- (1) 打継ぎを有する場合、一体ものに比べて曲げ強度が低下する。ただし、処理方法による差が認められた。
- (2) 本実験の供試体においては、モルタル塗布の有無の違いは見られなかった。
- (3) 打継ぎを有するコンクリートにおいては、打継ぎ材齢 3 日のコンクリートは、打継ぎ材齢 14 日のコンクリートより若干曲げ強度が高い。

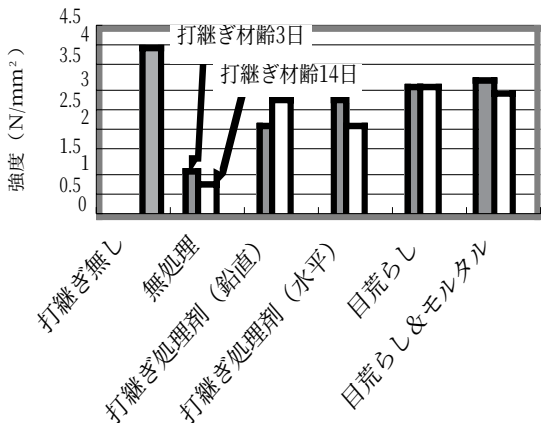


図-2 検討ケース別曲げ強度

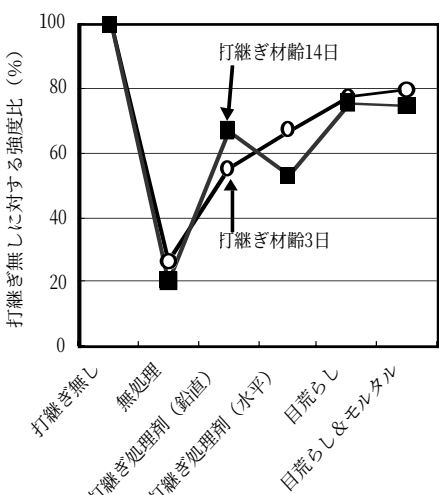


図-3 検討ケース別曲げ強度百分率

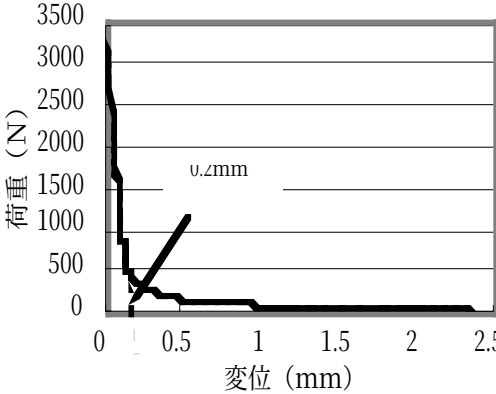


図-4 打継ぎ処理剤（水平）の荷重－変位曲線 打継ぎ材齢 14 日

表-2 打継ぎ材齢 14 日の変位量

処理方法	変位
打継ぎ無し（一体もの）	0.24mm
無処理	0.05mm
打継ぎ処理剤（鉛直）	測定不能
打継ぎ処理剤（水平）	0.2mm
目荒らし	0.2mm
目荒らし&モルタル	0.15mm