

コンクリート打継ぎ部のせん断付着性状の評価

岐阜大学 学生員 ○六郷恵哲 学生員 林 承燦
岐阜大学 正会員 鎌田敏郎 国枝 稔

1. はじめに

コンクリート打継ぎ部の付着に関して、実構造物を想定した様々な条件下での特性を把握することが重要である。打継ぎ面に引張力が作用する場合だけでなく、せん断力が作用する場合にも打継ぎ部が力学的な弱点となり得るため、せん断応力下の打継ぎ部の特性を把握することは重要である。打継ぎ部を対象とした場合、様々なせん断試験の適用が可能であると考えられるが、目的に応じた評価指標やそのための試験方法の確立が重要である。

本研究では、打継ぎ部の表面処理程度がせん断付着性状に与える影響を評価するための簡易的な試験方法について検討することを目的とし、打継ぎ面を有する角柱供試体の一軸圧縮载荷試験を行った。供試体中の打継ぎ面の傾斜角度を変化させることにより、打継ぎ面に作用する垂直応力とせん断応力の組合せを変化させ、最大荷重や破壊エネルギーを用いて評価を行なった。

表 - 1 コンクリートの配合

2. 実験概要

表 - 1 に示す配合のコンクリートを用い、供試体中央部には傾斜角度および表面処理程度が異なる

新 旧	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					強度(MPa)			弾性係数 (GPa)
		W	C	S	G	Ad	圧縮	引張	曲げ	
旧	55	171	310	793	1002	0.927	48.8	3.7	4.1	28.1
新	55	171	310	793	1002	0.927	46.8	4.3	5.3	28.5

打継ぎ部を設けた角柱供試体(寸法: 100 × 100 × 400mm)を作製した。比較のため打継ぎ部の無い角柱供試体も作製した。表 - 1 に使用したコンクリートの強度試験結果(材齢: 新 103 日、旧 106 日)を示す。表 - 2 に打継ぎ部の傾斜角度および表面処理方法を示す。旧コンクリートの処理面には、型枠面(N) 遅延剤シートによる洗出し面(目標洗出し深さ: 2、4mm、それぞれ S2 と S4)およびワイヤブラシによる処理面(W)の計 4 種類を採用した。図 - 1 に示すように一軸圧縮力をかけることにより、打継ぎ面には傾斜角度 α に依存した 3 種類の組合せの垂直応力とせん断応力を作用させた。荷重 - 変位関係の計測には、ロードセルならびに高感度変位計(感度: 1/1000mm、検長: 300mm)を用いた。面の粗さの定量的評価を行なうため、新コンクリートを打設する前に、打継ぎ面の表面形状をシリコンゴムで型取りした後、石こうで復元し、

触針式 3 次元形状計測器を用いて、打継ぎ面の中央部 70 × 70mm の範囲を 0.4mm の間隔で計測した。その結果を用いて打継ぎ面の表面積比 A/A_0 (投影面積 A_0 に対する計測された面積 A の比) を求めた。

3. 結果および考察

(1) 最大荷重と表面積比

表 - 2 表面処理方法および最大荷重

打継ぎ面の 傾斜角度 (α)	シリーズ名	表面処理方法	最大荷重 (kN)
—	AO	—	454.7
45 °	A44	S4	441.0
	A42	S2	464.5
	A4W	W	368.8
	A4N	N	248.9
52.5 °	A54	S4	473.3
	A52	S2	463.5
	A5W	W	362.6
	A5N	N	217.6
60 °	A64	S4	442.0
	A62	S2	464.5
	A6W	W	354.7
	A6N	N	164.6

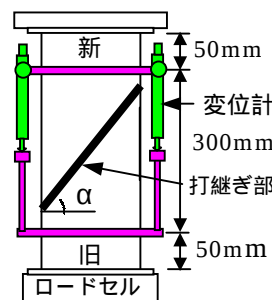


図- 1 载荷方法

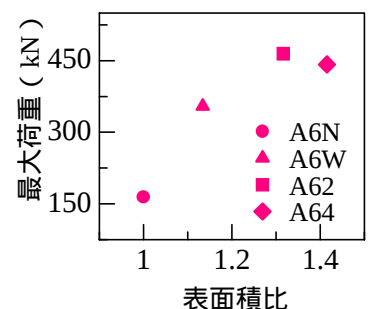


図- 2 表面積比と最大荷重

キーワード：打継ぎ部、表面積比、破壊エネルギー

連絡先：〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部土木工学科 TEL/FAX 058-293-2469

一軸圧縮試験により得られた最大荷重の値、ならびに表面積比と最大荷重との関係をそれぞれ表 - 2、図 - 2 に示す。表面積比は、遅延剤シート 4mm による洗出し面が最も大きく、遅延剤シート 2mm による洗出し面、ワイヤブラシ面の順に小さくなった。図 - 2 に示すように、表面積比が大きいほど最大荷重も大きくなった。しかし、遅延剤シートにより洗い出し面ならびにワイヤブラシによる処理面を用いた場合、いずれの傾斜角度でも同程度の最大荷重となった。型枠面の場合は打継ぎ部の傾斜角度が大きいほど最大荷重が小さくなる傾向が見られた。以上より、傾斜角度の変化に伴って生じる最大荷重の変化に着目して打継ぎ面の表面粗さと付着性状との関係を評価した結果、型枠面とその他の処理面との違いは明確であったが、洗出し深さの違いなど処理程度の違いに関しては本研究で用いた傾斜角度の範囲内においては明確ではなかった。

(2) 荷重 - 変位曲線と吸収エネルギー

打継ぎ部の傾斜角度 60 度での荷重 - 変位曲線を図 - 3 に示す。荷重 - 変位の計測は、最大荷重点以降、荷重が最大荷重の 1/3 に低下するまでの計測を行なった。表

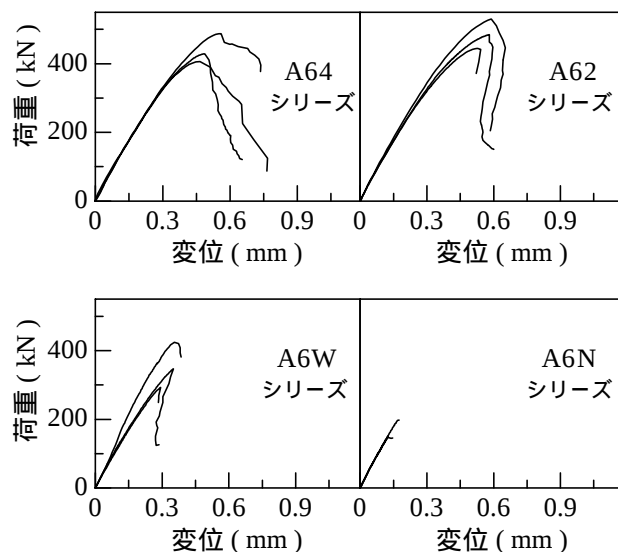
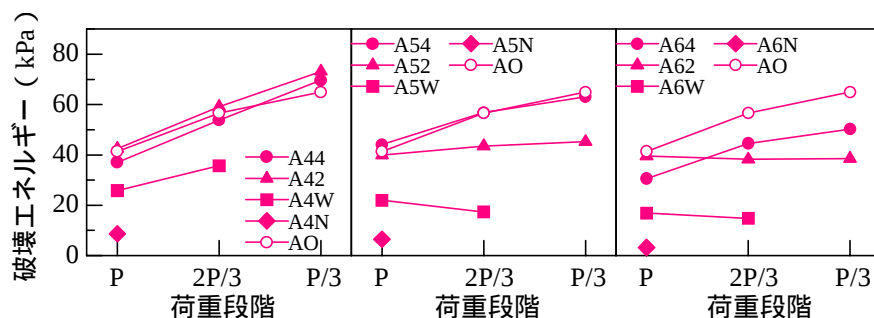


図 - 3 荷重—変位曲線

面処理程度が低いほど最大荷重以降の測定が難しく、型枠面は最大荷重以降の荷重 - 変位曲線の計測が不可能であった。最大荷重以降の軟化領域で表面処理程度の違いによる影響が明確に表れており、表面処理程度が低い場合 (A6N、A6W、A62) では最大荷重以降にスナップ



図—4 破壊エネルギーと荷重段階

バックが生じる結果となった。これは、表面処理程度が低いほど打継ぎ部に応力が集中しやすく、破壊が局所化していることによると考えられる。最大荷重 (P) および最大荷重点以降、荷重が最大荷重の 2 P/3 および P/3 に低下するまでの荷重 - 変位曲線下の面積 (A_{pd}) と供試体の体積 ($V = 4 \times 10^6 \text{mm}^3$ で一定) を用いて求めた吸収エネルギー (A_{pd}/V) と荷重段階との関係を図 - 4 に示す。表面処理程度が低いほど吸収エネルギーが小さい傾向を示し、表面処理程度の違いによる差は、傾斜角度 60 度の場合に顕著に表れる結果となった。打継ぎ部の傾斜角度が小さい場合には打継ぎ部に作用する垂直応力に対するせん断応力の比が小さいために、打継ぎ面に沿って生じる変形が小さくなったものと考えられる。

4. まとめ

最大荷重ならびに最大荷重以降の挙動に着目した結果、本研究の範囲内では打継ぎ面の傾斜角度が 60 度の場合、打継ぎ面の表面処理の影響が明確に表れた。荷重 - 変位曲線下の破壊エネルギーを用いることにより、最大荷重のみでは明らかなではない、打継ぎ部の表面処理程度がせん断付着性状に与える影響の評価が、可能であった。

参考文献

- (1) A. I. Abu-Tair, S. R. Rigden, and E. Burley, "Testing the Bond Between Repair Materials and Concrete Substrate," ACI Materials Journal, Vol.93, No.6, pp.553-558, 1996.