

ウォータージェット処理を施した新旧コンクリートの一体性評価方法の検討

前橋工科大学 学生会員 ○余合 裕行
前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

本研究は、ウォータージェット処理を施した打ち継ぎ面を有するコンクリートの一体性を評価するための試験方法の一つである片引き試験の有効性について検討したものである。片引き試験は簡便さにすぐれた現場向きの試験であるが、結果にばらつきが多く信頼性に欠けるという問題点がある。ここでは、様々な条件が片引き試験による一体性評価試験結果に及ぼす影響を考察し、その結果に基づいて、信頼性の高い片引き試験方法の提案しようとするものである。

2. 既存の研究と検討方針

これまでの研究¹⁾をまとめてみたところ、以下のことが判明していることがわかった。

- 1) コア径はφ 5 (cm)とφ 10 (cm)との比較実験により、φ 10 (cm)の方が値が小さめにでる（安全側にでる）かつ、結果のばらつきも小さい。必要供試体本数 $n=2.19$ である。
 - 2) 一体性評価として、 $R_a=0.35$ 以上と判明。
 - 3) 強度が弱い程、界面以外での破壊が起こりやすい。
- 以下のことを考慮し、本検討では以下のような条件で行った。
- A) コア径はφ 10 (cm)のみとし、各条件につき 3 本以上とする。
 - B) R_a の問題点であるばらつきの多さを解消するため、一体性評価基準を表面積比で行う。
 - C) 明確な強度差をつけるとともに、表層部の弱い部分が影響していると考え、コアボーリング深さ、および表層部の除去の有無をパラメータにとり、実験を行う。
 - D) 界面での乾燥収縮を考え、収縮の少ないポリマーセメントを用いる。

3. 供試体概要

本検討では、パラメータとして新旧コンクリートの強度差を取り扱うが、新コンクリートの圧縮強度は一定とし、旧コンクリートの強度変更のみで強度差を得ることにした。コアボーリング深さについては、打ち継ぎ面± 0 (mm)、+ 5 (mm)、+ 10 (mm) の3種類とした。供試体の概要は表 - 1 に示すとおりである。

表 - 1 供試体概要

新コンクリート(N/mm ²)	62.5								
旧コンクリート(N/mm ²)	27.8			53.5			73.7		
強度差(N/mm ²)	-34.7			-9.0			+11.2		
コア深さ(mm)	0	5	10	0	5	10	0	5	10
表面処理	有								

また、すべての供試体において、ウォータージェット処理を行い、打ち継ぎ時には旧コンクリートを表面乾燥状態とし、片引き試験時には表面処理を施した。なお、養生方法は、室内気中養生を採用した。

4. 実験方法

4 - 1 片引き試験

供試体を乾燥させた後、表面の汚れ等を除去し、エポキシ系樹脂を用いてアタッチメントを装着した。図 - 1 は、今回使用した建研式接着力試験機の概要である。片引き試験において最も危惧される偏心荷重は、試験機にあるユニバーサルジョイントにより除去する構造となっている。

4 - 2 WJ処理面の凹凸状態の評価試験

凹凸状態の測定は、レーザー変位計を用いた。測定条件は移動速度を 50mm/sec、測定頻度を 500Hz とした。よって 1(mm)につき 10 点測定を行うことになる。測定は2方向に行い、それぞれ 2 直線測定を行い平均値を求め R_a および表面積を算出した。

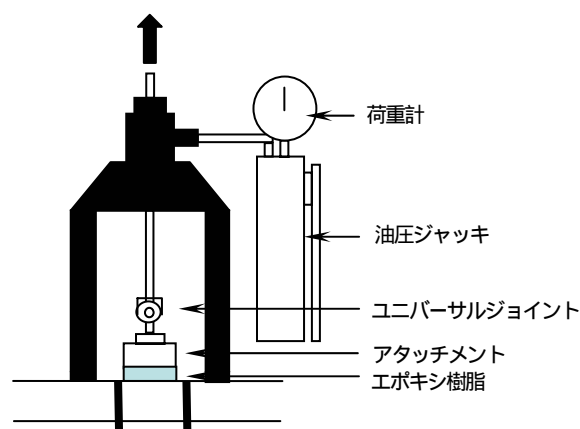


図 - 1 建研式接着力試験機

キーワード：維持補修、ウォータージェット処理、片引き試験、一体性評価

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL/FAX:027-265-7364

なお、平均粗さ[Ra]とは、処理面の凹凸曲線とその偏差の絶対値を平均したものであり、測定により得られた凹凸曲線と、その平均値を表す基準線とで囲まれた部分の面積を計測距離で除した値として次式の関係で表される。また、表面積は、凹凸を直線に置き換え2方向の平均を直径とし、算出した。

$$Ra = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

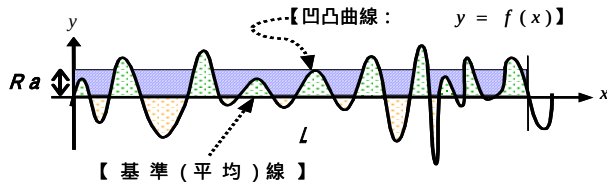


図-2 Raと表面積比の関係

5. 評価方法

それぞれの条件について、以下のような方法で試験結果を評価する。

- 1) Raと表面積比の比較を行い相関関係の有無を考察する。また、Ra=0.35の様な一体性評価の基準を、表面積比を用いた場合にも可能であるのかを判断する。
- 2) 強度差、コアボーリング深さの違いが、引張強度試験結果とばらつきに及ぼす影響を、引張強度と破断箇所により考察する。また、付着強度が1(N/mm²)以上の数値が得られたときにコンクリートの表面処理が正常に完了したと判断する。
- 3) ポリマーセメントと普通モルタルを割裂試験結果および付着強度試験の結果を用いて比較検討する。

6. 実験結果および考察

図-2は、Raと表面積比の関係を表している。グラフからRaと表面積比に相関関係があることがわかり、Ra=0.35に相当する表面積比は18程度ではないかと考えることが出来る。またRaが0.4以上になると、表面積比はあまり変化がなくなることわかる。次に図-3をみると表面積比と引張強度にも相関関係がみられるため、表面積比を用いた場合には一体性評価基準を18と設定する。

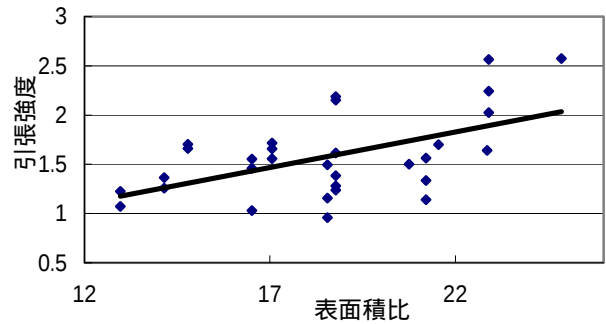


図-3 表面積比と引張強度の関係

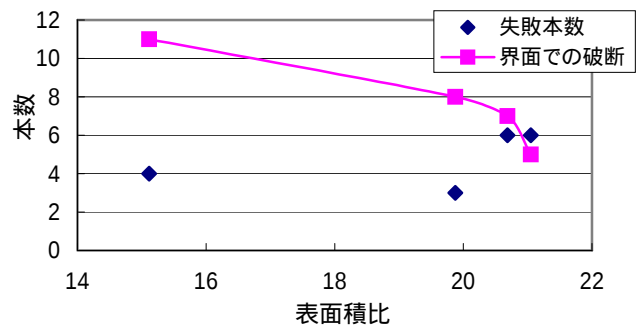


図-4 表面積比と破断箇所

図-4は、表面積比と破断箇所の関係を表したものである。破断箇所は表面積比に最も大きな影響を受けるのではないかと推測ができる。

なお、樹脂モルタルと普通モルタルは、割裂試験による引張強度に差はないが、付着強度は樹脂モルタルの方が大きいことがわかった。

7. まとめ

- (1) 一体性評価Ra=0.35は表面積比で表すと18程度である。
- (2) 旧コンクリートの強度が低い程、界面以外での破断が起こりやすい傾向が見られる。
- (3) 割裂強度に大きな差はみられないものの、付着強度はポリマーセメントの方が優れている。

8. 今後の課題

一般に、ウォータージェット処理を施した新旧コンクリートの一体性評価試験は、試験用供試体で行われているが、実際の試験は実構造物などの垂直な壁面などでも行われるため、試験機自体の自重を考慮し、実験を行わなければならない。今回使用した試験機は約5kgであったので同程度の荷重を考慮して実験を行う必要があると思われる。

【参考文献】

- 1) 岡村雄樹 他：ウォータージェット技術によるコンクリート表面処理の定量的評価に関する基礎的研究、日本ウォータージェット学会 2006 年度ウォータージェット技術年次報告会概要集