

# 打ち重ねコンクリートの一体性評価試験方法に関する検討

前橋工科大学建設工学科	学生会員	神藏 昌士
前橋工科大学建設工学科	正会員	岡村 雄樹
前橋工科大学建設工学科	正会員	舌間 孝一郎
千葉工業大学	フェロー	足立 一郎

## 1. はじめに

打ち重ねコンクリートの一体性評価を、現場で測定する試験方法は確立されていない。本報告は、現場で簡便かつ定量的評価が可能な試験方法について検討したものである。具体的には、直接引張試験と片引き試験（建研式接着力試験）の二つを挙げ、その妥当性について考察したものである。

## 2. 実験概要

### 2.1 使用材料および配合

セメントは、早強ポルトランドセメント（密度： $3.14\text{g/cm}^3$ ）を使用した。細骨材および粗骨材は、それぞれ川砂（密度： $2.68\text{g/cm}^3$ 、粗粒率：2.88）および川砂利（最大寸法：25mm、密度： $2.67\text{g/cm}^3$ ）を用いた。新旧両方のコンクリートの配合は、表-1に示すとおりであり、スランプは $12\pm 2\text{cm}$ で空気量は $1.5\pm 0.5\%$ とした。

表-1 コンクリートの配合

W/C (%)	単位重量 ( $\text{kg/m}^3$ )			
	水	セメント	細骨材	粗骨材
50	191	382	783	1015

### 2.2 供試体概要

打ち継ぎ面を有するコンクリート板（ $60\times 90\times 25\text{cm}$ ）の作製は、供試体高さの半分まで打設した。旧コンクリート打ち込み後 14 日間養生を行った後、供試体下面を打ち継ぎ面とし、打ち継ぎ面となる供試体下面をウォータージェット（以下、WJ）によって表面処理した。WJ 処理については、打ち継ぎ面の凹凸状態を目視判断でおおむね 4 段階に変化させた。次に、材齢が 42 日に達した旧コンクリートの処理面を洗浄し、再度型枠に入れ、湿潤状態の旧コンクリートの上に、同配合のコンクリートを打ち込んだ。養生は、新旧コンクリートとも室内空気中養生とした。

その後コンクリート板からコアボーリングによって  $100\times 200\text{mm}$  の直接引張試験用円柱供試体を各条件 15～17 本作製した。片引き試験は、打ち継ぎ目深さから +5mm まで 50mm でコアボーリングを行い、各条件 20～24 本作製した。

なお、WJ 処理面の凹凸状態は、レーザー変位計（分解能  $3\mu\text{m}$ ）により処理面を平行に一定速度（ $3\text{mm/s}$ ）で横切りながら測定を行い、全供試体の平均粗さ [Ra] を算出した。

### 2.3 実験方法

直接引張試験は、万能試験機を用い、供試体両端を専用の器具で固定し図-1のように引張する方法とした。打ち継ぎ面が中心となるように供試体を掴んだ。載荷は破断するまで続け、破壊時の荷重を計測した。

片引き試験は、供試体の表面を乾燥させた後、エポキシ樹脂を用いてアタッチメントを接着し、室温 20 度の条件下で、6 時間置いた後に図-2 に示す方法で試験を行った。

両試験ともに器具にあるユニバーサルジョイントにより供試体を偏りなく引張することができる。なお、実験時のコンクリートの圧縮強度は、新コンクリートが  $37.3\text{N/mm}^2$ 、旧コンクリートが  $43.4\text{N/mm}^2$  であった。

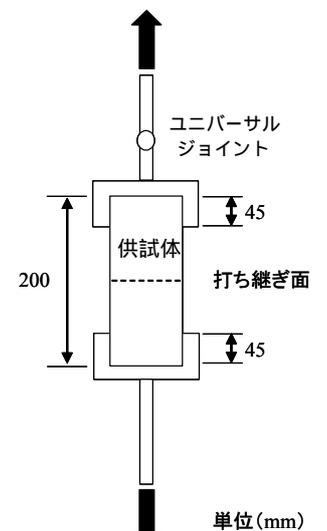


図 1 直接引張試験の形式

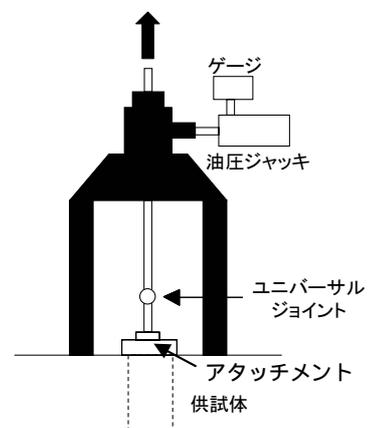


図 2 建研式接着力試験器

キーワード： 一体性評価 直接引張試験 付着強度 ウォータージェット

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460 番地 1 前橋工科大学建設工学科 TEL/FAX 027-265-7301

## 2.4 評価方法

平均粗さと一体性との関係を検討するため、両引き試験によって得られた結果<sup>1)</sup>と比較検討した。両引き試験の新旧コンクリートの一体性評価から、平均粗さ  $Ra=0.35\text{mm}$  を一体化判断基準として使用した。また、いずれの試験も破壊箇所をチェックを行い、破壊箇所による一体性の評価についてもあわせて行った。

## 3. 実験結果および考察

図 3 は、直接引張試験の結果を示したものである。これより、両引き試験の一体化判断基準である、WJ 処理面の  $Ra$  が  $0.35\text{mm}$  より小さい値では、破断が打ち継ぎ面で起こり、一体化していないと判断できる。また、 $Ra$  が  $0.35\text{mm}$  より大きい値でも打ち継ぎ面で破壊しているものがあつたため、強度を用いて一体性評価を行うこととした。この結果、打ち継ぎ面で破壊した供試体も、一体打ちの供試体と同じ程度の強度を示し、一体化していると考えられる。しかし、一体打ち供試体を直接引張試験で求めた引張強度が、割裂試験によって求めた引張強度より小さいため、基準となる強度として使えるかが問題となった。

そこで、一体打ち円柱供試体の側面 4 箇所上下方向 3 枚ずつ、計 12 枚のひずみゲージをはり、供試体に荷重が均一にかかっているかどうかを測定した。図 4 に、この実験の結果を示した。この図より、引張応力が  $2.0\text{N}/\text{mm}^2$  程度までは、均等に荷重が作用している。しかし、それ以降は引張に偏りが見られ、つかみ部での破壊が多く生じた。これより、今回の直接引張試験では、 $2.0\text{N}/\text{mm}^2$  程度なら引張強度として評価できると考えられる。そこで、一体打ち供試体から求まる、引張強度の平均値を、強度面からの一体化判断基準とした。以上より、打ち継ぎ面で破壊していても強度が一体打ち引張強度程度ならば、ほぼ一体化していると考えられる。

図 5 は、片引き試験の結果を示したものである。この図より、平均粗さの値に関係なく破壊箇所にはばらつきが多く生じることが分かる。また、強度にも大きなばらつきが生じた。以上のことより、片引き試験による、現場での一体性評価の適用は難しいと考えられる。

## 4. まとめ

- (1) 両試験とも、実験結果はばらつきが生じた。特に、片引き試験の結果は大きなばらつきを生ずる。
- (2) 今回行った二つの実験の中では、現場での一体性試験方法は、直接引張試験がより適していると考えられる。
- (3) 両試験とも、破壊箇所だけでは一体性評価はできない。打ち継ぎ面で破壊していても、一体化していないと判断できないので、引張強度もあわせて評価する必要がある。

【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 2003 年度ウォータージェット技術年次報告会概要集、pp.37-46

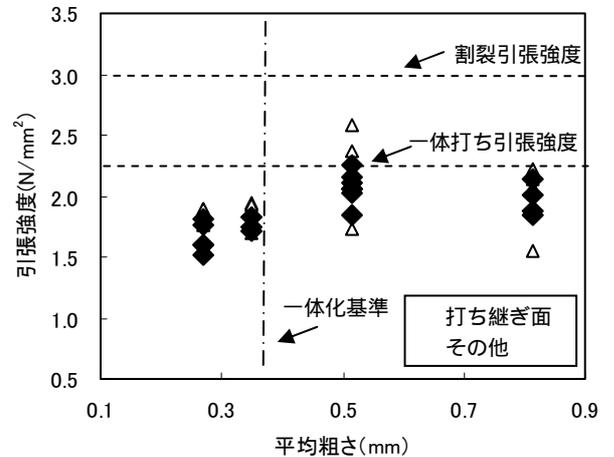


図 3 直接引張試験による強度と平均粗さの関係

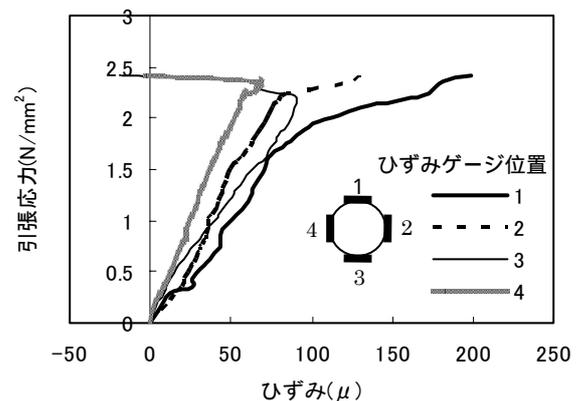


図 4 供試体のひずみ分布

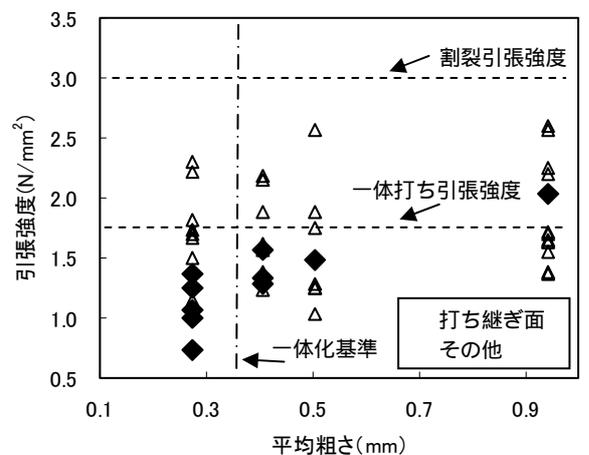


図 5 片引き試験による強度と平均粗さの関係