

コンクリート部材の打ち継ぎ目の強度に関する研究

名城大学 正員 泉 清明

名古屋高速道路公社 正員 深田 清明

名古屋高速道路公社 正員 〇北川 昭彦

1. まえがき

最近の都市内における土木工事は、種々の規制により設計・施工手法に制限を受けることが多くなって来ている。一例として、橋脚が交通量の多い交差点附近にある場合など、フーチング部を分割施工する必要がある。しかしながら、橋脚のフーチングには、大きな曲げモーメントおよびせん断力が作用する。このような場合、コンクリートの打ち継ぎ部の強度が橋脚の安全性に重要な問題となる。

コンクリート部材の打ち継ぎ部の接合方法は次に示すものが考えられる。1) チッピングなどの施工的処理による方法 2) せん断キーによる方法 3) 鉄筋により補強接続する方法 4) プレストレスの導入による方法 5) 上記方法の併用

2. 研究内容

コンクリート部材の打ち継ぎ目の強度に関する研究は、最終的にコンクリート構造物の打ち継ぎ目の設計施工方針の作成を目的としている。したがって、主として純せん断と曲げせん断の載荷実験とその解析を行なっている。

3. 供試体計画

1) 純せん断供試体：供試体は、図-1に示すものとし、現場の施工性を考慮して、L型の部分の打ち継ぎ目を境にして1週間の間隔をおいて打設した。

2) 曲げせん断供試体：供試体は、図-2に示すもので、供試体の断面は、純せん断供試体の打ち継ぎ面と同一の断面として、純せん断試験との関連を有するように計画した。

3) 使用材料：コンクリート $\sigma_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$ ，鉄筋 SD30A D10, SR24 $\phi 6$ ，PC鋼材 JIS G 3109 A種 $\phi 9.2$

4. 試験結果と検討

1) 純せん断試験：供試体の純せん断強度 (P_{max}) は

$$P_{max} = \tau_u A_c \quad \text{式一(1)}$$

ここで、 A_c ：せん断面積

$$\tau_u = \frac{\sigma_{cu0} - \sigma_{cto}}{2\sqrt{\sigma_{cu0} \cdot \sigma_{cto}}} \cdot \sigma + \frac{\sqrt{\sigma_{cu0} \cdot \sigma_{cto}}}{2}$$

ここで、 τ_u ：純せん断強度 $\sigma_{cu0}, \sigma_{cto}$ ：コンクリートの圧縮、引張強度 σ ：プレストレスト応力度

また、ACI基準に示されている Shear-Friction method の式(2)を用いて算出した。その結果を表-1に示す。

$$V_n = \mu A_v f \sigma_{sy} \quad \text{式一(2)}$$

ここで、 V_n ：純せん断強度 $A_v f$ ：せん断面を横断している鉄筋断面積 σ_{sy} ：鉄筋の降伏点応力度 μ ：1.0

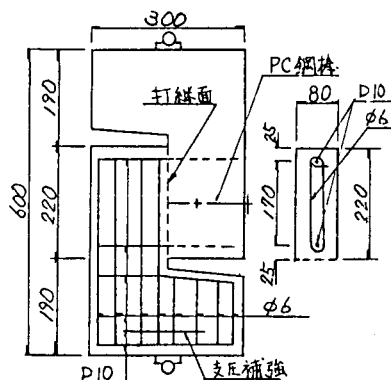


図-1 純せん断供試体

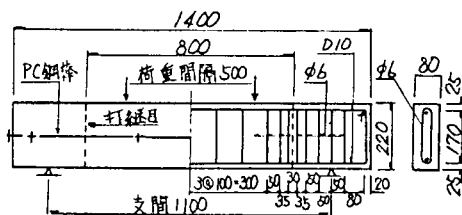


図-2 曲げせん断供試体

荷重と各種目地のずれの関係を図-3に示す。これより目地の性質が、構造により相当に異なることが明らかである。

表-1 純せん断強度の実験値と計算値の比較 (平均値)

供試体	Pmax (実)	Pmax (算)	実 / 算	適用式
D-1-0-0	6.1	7.4	0.84	式-(1)
D-CK-0-0	3.4	2.8	1.21	式-(1)
D-0-R-0	4.9	7.5	0.65	式-(2)
D-0-0-10	2.2	1.2	1.83	—
D-2-0-0	8.8	7.6	1.16	式-(1)

2) 曲げせん断試験; 曲げせん断供試体の実験値と計算値の比較を表-2に示す。いずれの供試体においても、ひびわれ発生前においては変位は小さく、変位と荷重の関係は直線的であり、供試体が弾性的挙動を示していることが明らかである。ひびわれ発生後の変形は3種の供試体において非常に異なる、B-0-R-10は、(た)はほぼ一体物と同様な挙動を示しているものと推定できる。B-0-R-0は、最大荷重がB-0-R-10より小さく、とくに最大荷重時には、打ち継ぎ目に大きなずれを生じており、一体的な挙動をしているとは推定出来ない。B-0-0-10は、ひびわれ発生荷重附近で打ち継ぎ目に大きなずれが発生している。したがって小さな載荷荷重段階で一体的な挙動が失われていることが明らかである。

5. 結論 (1) 純せん断について

1) コンクリートの純せん断強度は、表-1より明らかなように、式-(1)により推定可能である。

2) 打ち継ぎ目の処理 (チッピング、レイタンス除去等) による供試体 (D-1-0-0) の純せん断強度は、一体打設の約70%を有している。

3) 打ち継ぎ目を鉄筋が横断する場合 (D-0-R-0)、Shear-Frictionによる式-(2)で算定したほうが、精度に問題があるが、実用的である。

4) プレストレス力の導入による打ち継ぎ目の補強は、 10kg/cm^2 程度では部材の一体化としては不十分である。

(2) 曲げせん断について

1) 打ち継ぎ目を鉄筋が横断し、 10kg/cm^2 のプレストレスが導入された供試体 (B-0-R-10) の挙動は、図-4から明かなように、一体打設のものとはほぼ同じと推定できる。

2) B-0-R-10以外の供試体は、図-4から明かなように、終局荷重時における打ち継ぎ目の変形が大きく、さらに終局荷重も小さく、部材の一体化は、確保されていない。

今年度も不明点を含めて実験を行なっている。

図-3 純せん断供試体 荷重-変位 (ずれ) 曲線

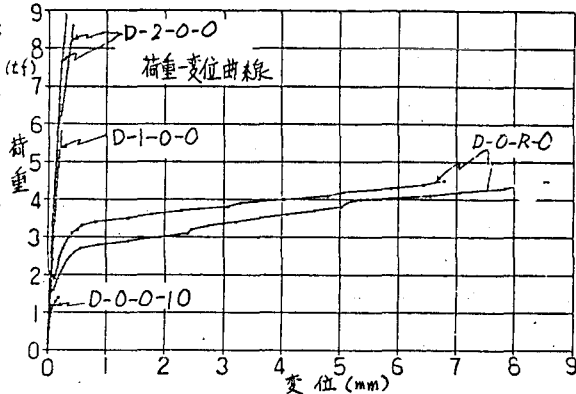


表-2 曲げせん断強度の実験値と計算値の比較 (平均値)

供試体	荷重 ひびわれ荷重 (t)			最大荷重 (t)		
	実験値	計算値	実 / 計	実験値	計算値	実 / 計
B-0-R-10	2.75	2.5	1.10	7.6	7.0	1.09
B-0-R-0	2.07	2.1	0.98	4.8	4.9	0.98
B-0-0-10	—	—	—	2.7	2.1	1.29

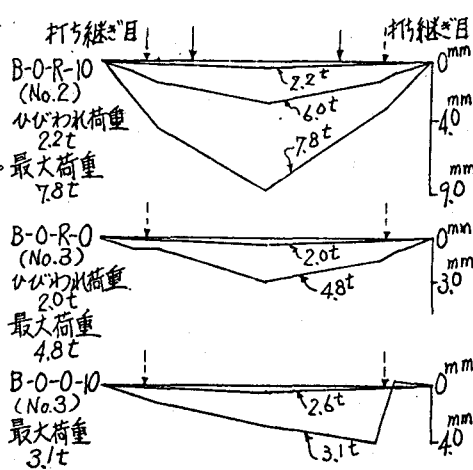


図-4 曲げせん断供試体 荷重-変形 図