

V-381

プレストレストコンクリートはりにおけるプレキャストセグメント化
およびアンボンド化の影響に関する研究

横浜国立大学 学生員 鈴木宣政
 横浜国立大学 正会員 伊藤忠彦
 横浜国立大学 正会員 山口隆裕
 横浜国立大学 正会員 池田尚治

1. はじめに

本研究は、プレストレストコンクリートはりにおけるプレキャストセグメント化の影響およびP C鋼材のアンボンド化の影響について、破壊形態、終局耐力、変形、等の基本的な特性を明らかにすることを目的とするものである。

2. 供試体および使用材料

本研究に使用した供試体はT形はりで、P C鋼棒は2段配置とした。種類は3種類あり、それぞれP C鋼材の付着の有無で2体ずつの計6体を使用した。Type Iは基準供試体である。Type IIは斜めひびわれをモデル化したものであり、あらかじめウェブ部にアクリル板（厚さ 2mm）を配置して先行斜めひびわれとした。Type IIIはプレキャストセグメントをモデル化したもので、セグメント接合面において鉄筋およびシースは不連続であり、接合面には接合キーや接着剤等の接合処理は行わなかった。なお、各供試体とも腹部にスターラップ等は配置しなかった。供試体の形状寸法および荷重位置は図-1に示す。

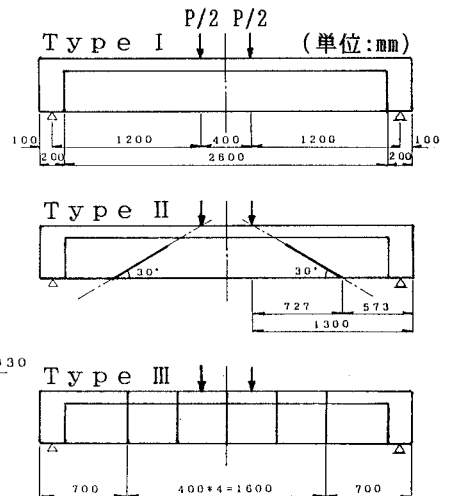
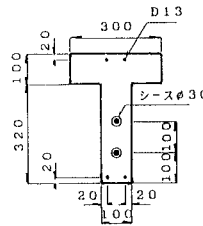


図-1 供試体形状寸法

表-1 材料特性 (kgf/cm²)

	圧縮強度	引張強度	ヤング係数
コンクリート	423	32.5	2.7*10 ⁵
グラウト	582	—	—
	降伏強度	引張強度	ヤング係数
鉄筋(D13)	3910	5900	2.0*10 ⁶
P C鋼棒	11800	12970	2.0*10 ⁶

供試体に用いたP C鋼棒は、φ17 (C種1号)である。鉄筋は、軸方向鉄筋が D13 (SD345)で、定着部補強のためのメッシュ筋およびフープ筋がD6である。本研究に用いた材料の特性を表-1に示す。

3. 実験結果

(1) 破壊状況 実験結果を表-2に、各供試体のひびわれ発生および破壊の状況を図-2に、荷重-中央変位曲線を図-3に示す。最終的な破壊は、Type IIのアンボンド部材 (II-UB) が曲げ圧縮破壊であったが、その他はせん断破壊であった。破壊までの過程はP C鋼材の付着の有無で全く異なるものであり、ボンド部材では支点と荷重点を結ぶ線上に沿って斜めひびわれが発生し、荷重の増大とともにそれが成長してウェブコンクリートが破壊した。それに対して、アンボンド部材では終局時に定着部より発生した付着ひびわれが斜めひびわれへと成長し、フラ

表-2 実験結果

供試体の種類	実験値			計算値	
	ひびわれ Pc (tf)	鉄筋降伏 Py (tf)	破壊荷重 Pu (tf)	曲げ耐力 Pum (tf)	せん断耐力 Puv (tf)
I	B 9.2	17.9	25.2	28.0	11.7
	UB 9.1	21.2	26.5	22.0	12.9
II	B 9.1	20.9	25.5	28.0	11.9
	UB 9.2	19.7	25.9	22.0	13.0
III	B 7.2	—	17.2	22.3	9.94
	UB 7.2	—	18.4	16.1	10.8

*Type IIの曲げ耐力はType Iと同じとした。

*アンボンド部材の曲げ耐力はP C鋼棒の降伏強度を30%減じて計算した。

ンジコンクリートが圧壊するものであった。Ⅱ-UBで曲げ破壊したのは、先行斜めひびわれの支点側に斜めひびわれが発生しなかったためであると思われる。TypeⅢではセグメント接合面があるにもかかわらず、図-2から明らかなように、斜めひびわれは接合面で途切れることなく連続していた。また、接合部の鉛直変位（セグメントのズレ）は終局時でもボンド部材で0.3mm程度、アンボンド部材で0.2mm程度であり、接合処理を行わなくてもせん断力や曲げモーメントの伝達が行なわれていることが確認された。

（2）終局耐力 表-2に示すように、終局耐力はすべてのタイプでアンボンド部材の方がボンド部材より大きくなった。また、せん断耐力を計算値と比較すると、実験値は計算値の2倍程度であり、計算値はかなり安全側であることがわかる。ただし、ここでの計算せん断耐力は、土木学会コンクリート標準示方書の算定式により求めたものである。材料強度は試験値を用い、デコンプレッションモーメント M_0 は実験でコンクリート下縁ひずみがゼロとなった時の荷重から計算した。

（3）変形 図-3に示すように、各タイプともひびわれ発生以前ではPC鋼材の付着の有無で挙動にほとんど差はみられなかった。ひびわれ発生後では、アンボンド部材は剛性が低下し変位が増加した。特に、TypeⅢでは軸方向鉄筋が不連続のため他のタイプより剛性は小さくなった。また、接合面開口はⅢ-Bでは各接合面に分散するのに対して、Ⅲ-UBでは中央部に集中した。

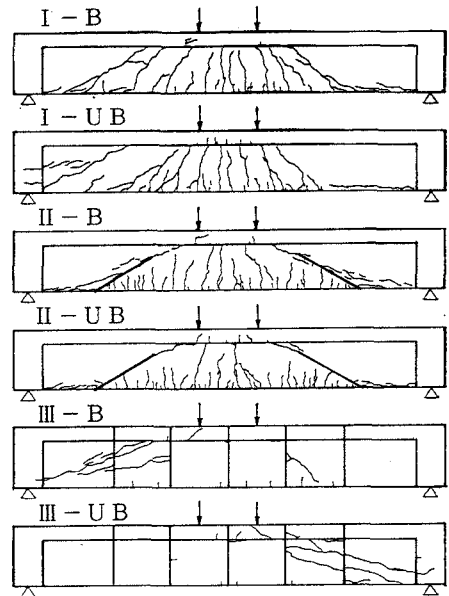


図-2 ひびわれ状況

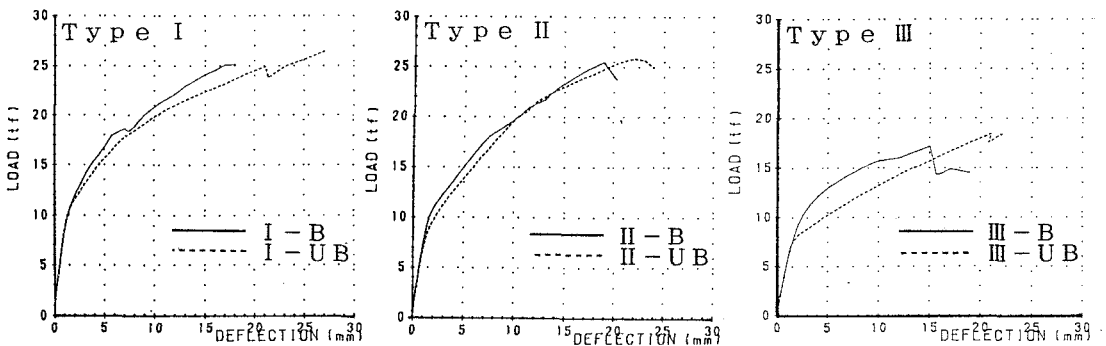


図-3 荷重-中央変位曲線

4. まとめ

以下に本実験で得られた主な結果をまとめる。

- ① アンボンド部材では、はりのせん断区間に顕著な斜めひびわれは発生しにくく、粘りのある挙動を示した。そのためせん断耐力に対しては、好ましい結果が得られたものと考えられる。
- ② プレキャストセグメント構造ではセグメント接合面に変形が集中したが、接合面のズレは無視できる程度であり、破壊形態は一体打ち構造と同様なものであることが確認された。

<参考文献>

池田尚治・宇治公隆：鉄筋コンクリートはりのせん断耐荷挙動に及ぼす鉄筋の付着に関する研究、土木学会論文報告集、第293号、1980.1