

P C 橋における高強度コンクリート を有効利用する新構造形式

徳島大学 正会員 島 弘 福田 英二
住友建設㈱ 正会員 則武 邦具 佐々木和道
正会員 ○三好 誠司

1. 目的

コンクリート橋を軽量化する場合、その方法のひとつとしてP C構造物に高強度コンクリートを用いることが考えられる。しかし、P C構造物の問題点として、プレストレス導入による部材間の二次応力の発生があり、フランスでは二次応力の発生を抑えるために波形鋼板ウェブやトラス部材ウェブを用いたP C合成構造橋が建設されている¹⁾。高強度コンクリートを有効に利用するためには高応力のプレストレスを導入することが必要であり、二次応力の発生を十分に抑えなければならない。そこで、プレストレス導入時に、二次応力がまったく発生しない構造形式を提案し、その実用化に向けての実験、検討を行った。

2. 構造形式

本研究において提案する構造形式のモデルを図-1に示す。本構造は、プレキャストブロックに分割、分離された、上下床版およびウェブにより形成される。ウェブの重量を削減するために、ウェブはトラス状としている。床版およびウェブが相互間で拘束を受けない状態でプレストレスが導入された後、上下床版がウェブ部材によって結合され、構造物として一体化される形式となっている。

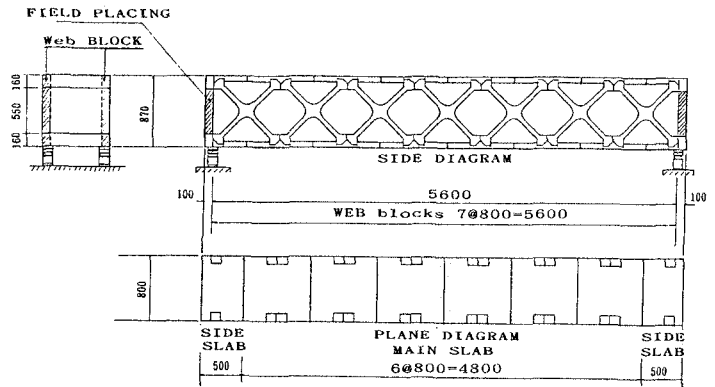


図-1 構造形式（供試体の形状・寸法）

3. 実験

3.1 供試体

供試体の形状および寸法は図-1に示す通りである。コンクリートは、骨材最大寸法5mm、圧縮強度88MPaのもの、P C鋼材はSBPR 1080/1230の11および13mmのものを用了。

破壊モードは、ウェブ部材のP C鋼棒の引張降伏が床版の破壊およびウェブの圧縮破壊よりも先行するように設計した。

3.2 プレキャストブロック組立方法

供試体の組立方法を図-2に示す。①上下の床版ブロックを支保工上の所定の位置に配置し、それぞれプレストレスを導入して一体化する。

②別に、ウェブ部材にプレストレスを導入しておく。

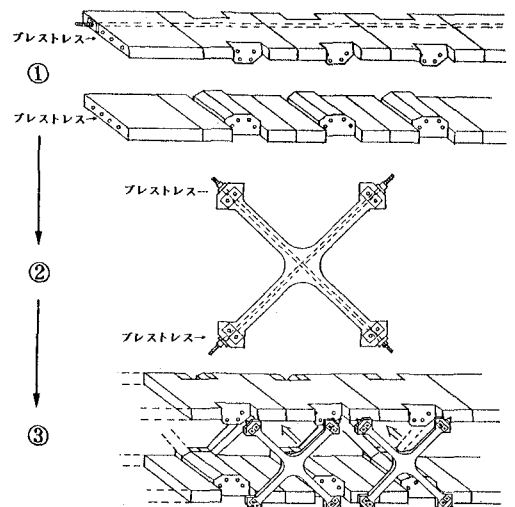


図-2 供試体の組立方法

③ウェブ部材を、床版側面におけるウェブ構面に配置し、ウェブを上下床版にP C鋼棒により横締めして一体化する。

3.3 載荷試験

3.1.1 載荷装置および載荷方法

集中荷重による静的載荷試験を行った。載荷装置を図-3に示す。供試体にねじりを作用させるため、橋軸方向の載荷ビームを橋軸中心からずらして配置することによって偏心載荷させた。

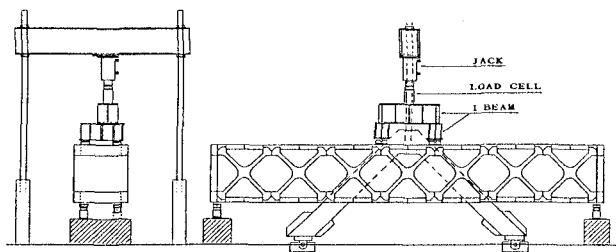


図-3 載荷方法

3.1.2 測定項目

荷重、たわみ、スパン中央部における床版のコンクリート・P C鋼棒のひずみ、各ウェブ部材のコンクリート・P C鋼棒のひずみを測定した。

4. 実験結果及び考察

4.1 破壊モード

ウェブ部材で最大引張力が作用する位置のP C鋼棒のひずみと荷重との関係を図-4に示す。載荷開始から、ひび割れ発生までは、P C鋼棒、コンクリートの合成断面で作用力に抵抗し、ひび割れ発生以後に、部材力がP C鋼棒に急激に移行し、終局状態においてP C鋼棒が降伏している様子が図から読み取れる。

P C鋼棒の降伏ひずみ 5000μ に対して、プレストレスによるひずみを 4000μ で設計を行っている。したがって、載荷開始から 1000μ 前後で降伏が起こることになるが、設計どおりの結果が得られている。

3.2 ねじりの検討

スパン中央における下床版とウェブ部材の接合点の向かい合う位置のたわみの比較を図-5に示す。ウェブ部材にひびわれが発生し始めた荷重レベル(LOAD=300kN)までは両者の差は小さく、それ以降から終局状態にいたるまでにおいては、偏心側とその反対側のたわみには若干の開きが認められるだけとなっている。

本構造は、トラスと類似しているが、トラスにおける上下弦材が、本構造では床版としてプレキャストブロックにより形成されている。この床版が横方向の剛性を大きくしているために、床版を合成しないトラス構造に比べてねじりに強い構造であることがわかる。

5. 結論

1) 本構造形式は、プレストレスが導入された上下床版をプレストレスが導入されたウェブ部材で結合するものである。これは、プレストレス導入による二次応力は発生しないために、高強度コンクリートを有効に利用できる構造形式である。

2) 本構造形式は、上下床版が横方向の剛性を確保するため、ねじりに強い。

参考文献：森元，P C産業の将来展望，プレストレストコンクリート，Vol.30，No.1，pp.26-33，Jan.1988.

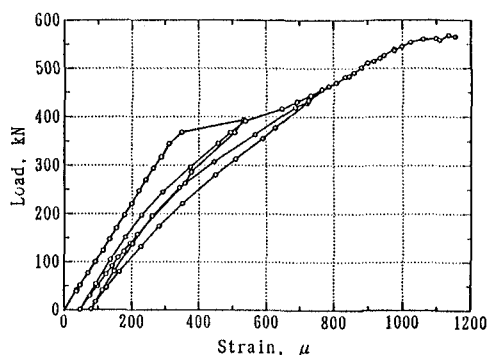


図-4 荷重-ウェブP C鋼棒のひずみ関係

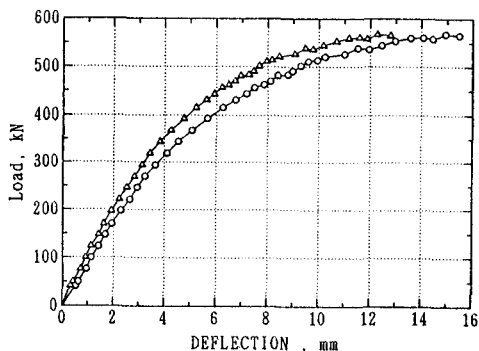


図-5 荷重-たわみ関係(ねじりの影響)