

プレストレスト鋼板・コンクリート合成版の導入プレストレスと静的載荷試験

九州大学 学生員 〇矢野 亨 岡本 和久
九州大学 正員 太田 俊昭 日野 伸一
九州大学 学生員 新西 成男
九州大学 手島 義純

1. まえがき

死荷重の軽減、現場施工の省力化、工期の短縮等の長所を有する鋼板・コンクリート合成床版は、現在、橋梁床版を始めとする各種の構造物に広く利用されている^(*)。そして、構造物の長大化とプレキャスト化が進む中で、より軽量で高強度、高剛性の合成版等の新しい構造材の開発も強く望まれている。従来の合成版はRC原理で設計されるため、コンクリートのひびわれ発生によって雨水が浸透し、鋼板内面が腐食する等、そのメンテナンスが懸念されている。

そこで本研究では、型枠兼引張材として用いられる底鋼板を、予めPC鋼材としても活用することにより、従来RC構造として設計されてきた合成床版のプレストレス化を図り、上述の問題点の改善を試みるものである。著者らは、400t級の本格的な鋼板・鋼棒2方向緊張装置を設計、製作したが、これを用いて、2方向プレストレスト合成床版を作り、その静的載荷試験を行い、その変形状態についてノンプレストレスト合成床版と比較、検討を行った結果について報告する。

のものを用いた。また、図のようにずれ止めとしてスタッド(φ13、h=80mm)と端部アンカー(h=60mm、脚長120mm)を鋼板に溶接した。プレストレス導入にあたっては、あらかじめ鋼板と鋼棒をそれぞれの目標の応力度まで2方向に緊張し、その引張力を保持したまま緊張を解除してコンクリートにプレストレスを導入した。コンクリートのプレストレス導入時の圧縮強度は350kg/cm²であった。鋼板及び鋼棒の引張応力の管理は、それぞれに貼付したひずみゲージと緊張用ロッドのひずみゲージの両方により行った。

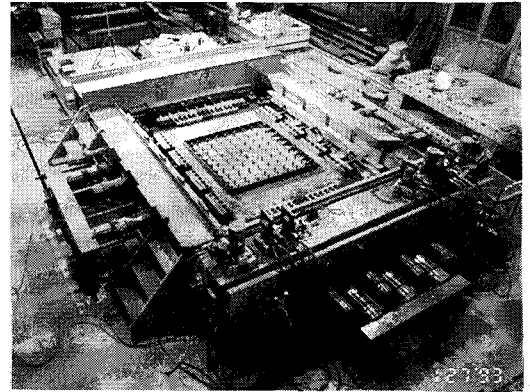


写真-1 緊張装置全景

2. 合成床版2方向プレストレス導入実験^(*)

(1) 実験方法

今回設計、製作した緊張装置を写真-1に示す。本装置の最大緊張能力は、主軸方向に鋼板300tf、鋼棒120tf、軸直角方向に、鋼板150tf、鋼棒35tfである。実験に用いた供試体を図-1に示す。版厚17.5cm、長さ210cm(スパン200cm)、幅160cmで、鋼板にはSM490Aの板厚6mm、主軸方向鉄筋にはSD35のD25、軸直角方向鉄筋にはD13

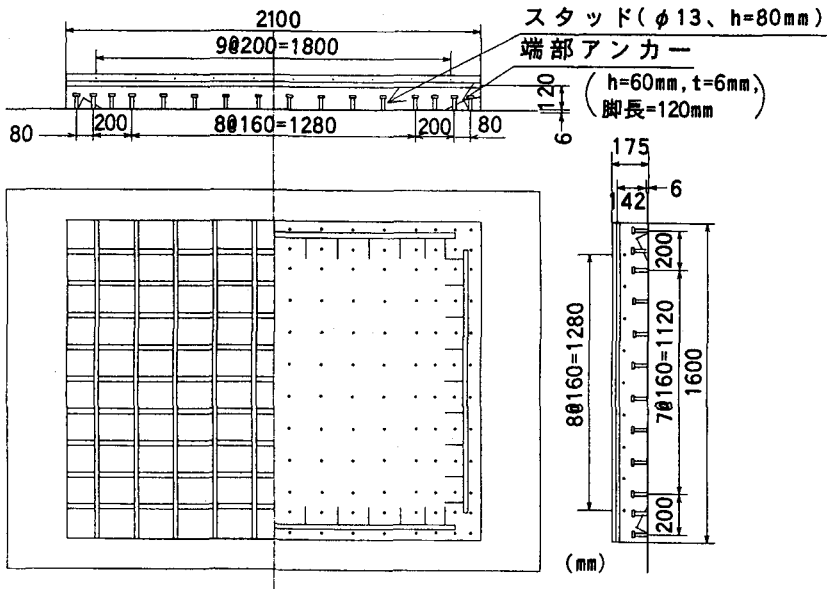


図-1 供試体断面諸元

(2) 結果および考察

鋼板の主軸方向(σ_x)の初期およびプレストレス導入直後の応力分布を図-2に示す。また、図-3にコンクリートの導入直後のプレストレス分布を示す。図中、破線は接合面のずれ変形を考慮したFEM解析値である。これより、コンクリート下縁には、主軸方向約200kg/cm²、軸直角方向約70kg/cm²のほぼ均一な応力が導入されていることが確認された。

3. 合成床版の静的載荷試験

(1) 実験方法

前述の2方向プレストレスト合成床版および同一断面諸元を有するノンプレストレスト合成床版を、ともにスパン2mの2辺単純支持の1方向版として、中央20cm×20cmの1点集中載荷方式で静的載荷試験を行っ

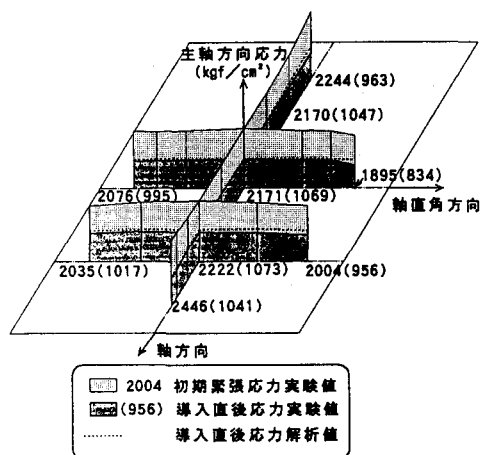


図-2 鋼板主軸方向応力分布

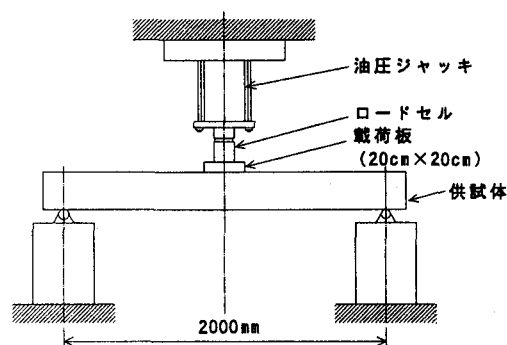


図-4 合成床版の載荷状況

た。載荷状況を図-4に示す。載荷試験時のコンクリートの圧縮強度はプレストレスト合成床版が465kg/cm²、ノンプレストレスト合成床版が433kg/cm²であった。なお、実験装置の載荷能力の関係上、供試体は破壊前の75tで試験を中断した。

(2) 結果および考察

各供試体の版中央の荷重-変位曲線、また通常の弾性版解析により、全断面有効と、コンクリートの引張抵抗を無視した計算値を図-5に示す。図-5より、両供試体のびびわれ荷重を推定すれば、ノンプレストレスト合成床版約20tに対し、プレストレスト床版約40tであり、プレストレス導入の有効性を示している。また、版の曲げ剛性についても同様のことがいえる。

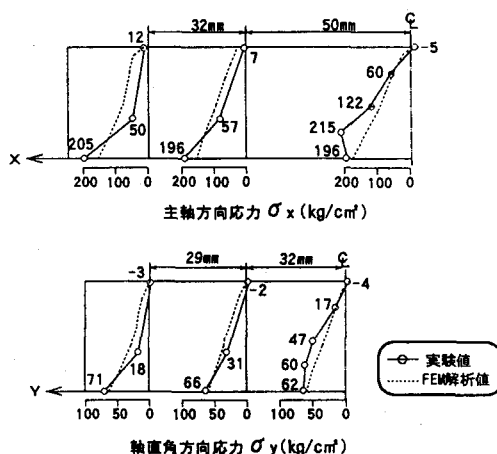


図-3 コンクリートのプレストレス分布

荷重 (t)

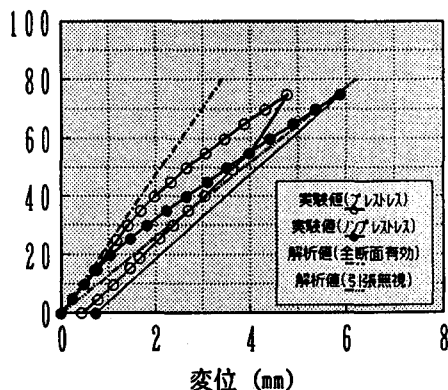


図-5 版中央の荷重-変位曲線

参考文献

(*)1 鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン、土木学会編、1989

(*)2 太田俊昭他：鋼板・コンクリート合成版の新しいプレストレス導入法に関する基礎的研究、土木学会構造工学論文集、Vol. 39A、1993年3月