

I-73 鋼板・コンクリート合成床版の2方向プレストレス化に関する基礎的研究

九州大学 学生員○岡本 和久 九州大学 正員 太田 俊昭
九州大学 正員 日野 伸一 建設省 正員 星隈 順一

1. まえがき

鋼板・コンクリート合成床版は、死荷重の軽減、施工の省力化、工期の短縮等の長所を有するため、橋梁床版などに広く利用されている。しかし、設計上、ひびわれを許容するRC構造として取り扱われているため、コンクリートのひびわれ発生に伴う鋼板内面での腐食や耐久性、メンテナンスなどが問題とされている。また一方では、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、高剛性の合成版構造物の開発も強く望まれている。

このような背景から、著者らは、鋼板・コンクリート合成床版の2方向プレストレス化を目的とした一連の基礎研究を実施している。本報では、今回設計、製作した鋼板・鋼棒2方向緊張装置の概要とそれを用いて行った合成床版の2方向プレストレス導入実験について報告する。

2. 鋼板・鋼棒2方向緊張装置

今回、設計、製作した緊張装置を図-1および写真-1に示す。本装置は、鋼製箱型フレーム(外枠寸法 $5.0 \times 3.5 \times 1.1$ m)と、合計17個の油圧ジャッキ、さらには油圧ジャッキの張力を緊張用ロッドに伝えるジョイントバー、軸直角方向緊張時に装着する3本の上桁、3種類合計26個の鋼板緊張用継手治具(以下チャックと称す)、40本の緊張用ロッド、7台の油圧ジャッキ用電動ポンプから構成されている。それぞれの油圧ジャッキの最大緊張能力は、主軸方向(以下X方向と称す)では、鋼板300tf、鋼棒120tf、軸直角方向(以下Y方向と称す)では、鋼板150tf、鋼棒35tfとなっている。

3. 合成床版2方向プレストレス導入実験

本実験に用いた合成床版供試体の断面諸元を図-2に示す。版厚17.5cm、長さ210cm、幅160cmで、鋼板にはSM50Aの板厚6mm、X方向鉄筋にはSD35のD25、Y方向鉄筋にはD13のものを用いた。また、ずれ止めとして、

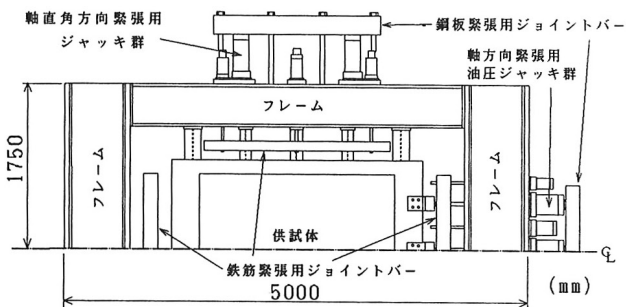


図-1 鋼板・鋼棒2方向緊張装置

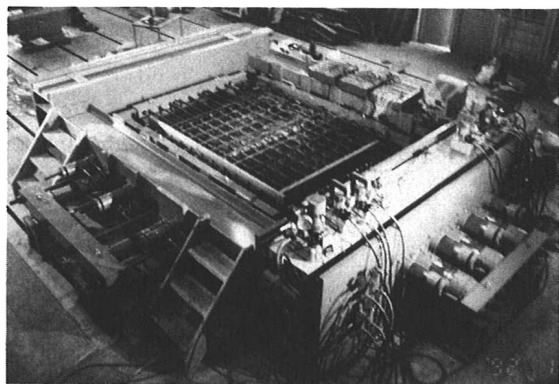


写真-1 緊張装置全景

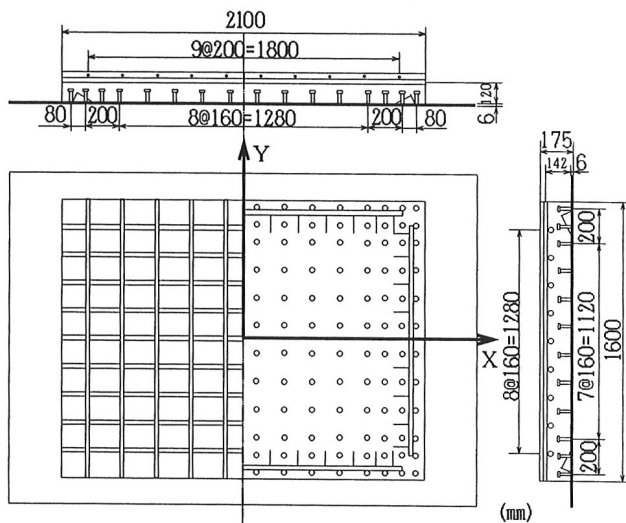


図-2 合成床版供試体断面諸元

スタッド($\phi 13$, $h=80\text{mm}$)と端部ずれ止め金具(高さ60mm, 脚長120mm, 傾斜角 70°)を鋼板に溶接した。

プレストレス導入実験は、あらかじめ、ずれ止めを溶接した鋼板と鋼棒をそれぞれ目標の応力度まで2方向に緊張し、その引張力を保持したままコンクリートを打設、養生した。その後、材令7日で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。鋼板および鋼棒の引張応力度の管理は、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。また、コンクリートのプレストレス導入時の圧縮強度は 350kg/cm^2 であった。

4. 実験結果

図-3, 4に鋼板の主軸方向(σ_x)および主軸直角方向(σ_y)の初期引張応力およびプレストレス導入直後の応力分布を示す。図より、端部にずれ止め金具を溶接したことにより、導入直後もX軸上においては、端部の引張応力 σ_x の減少は少なく、中央部と同様の応力分布を保持している。また、 σ_y については、Y方向端部でやや減少がみられるが、これは、鋼板と緊張用ロッドを継ぐチャックの位置の影響と考えられる。中央付近(X軸上)では、ほぼ均一な応力分布が得られている。

図-5にコンクリートの導入直後のプレストレス分布を示す。コンクリート下縁には、X方向は約 200kg/cm^2 、Y方向は約 70kg/cm^2 のほぼ均一な応力が導入されている。また、上縁にも大きな引張応力は生じておらず、当初の目標どおりの応力分布を示している。

5. まとめ

本研究において、今回開発された本緊張装置により、合成床版に均一な2方向プレストレスを導入できることが確認された。今後、導入後のプレストレスのクリープ等による減少について検討を行う予定である。

本研究は、民間企業6社、オリエンタル建設(株)、住友建設(株)、(株)東京鉄骨橋梁製作所、(株)ピー・エス、富士ピーエスコンクリート、横河工事(株)との共同研究により実施したものであり、また、M. E. 構想委員会(委員長 太田)より資金援助を得た。ここに、ご協力頂いた関係各位に謝意を表する次第である。

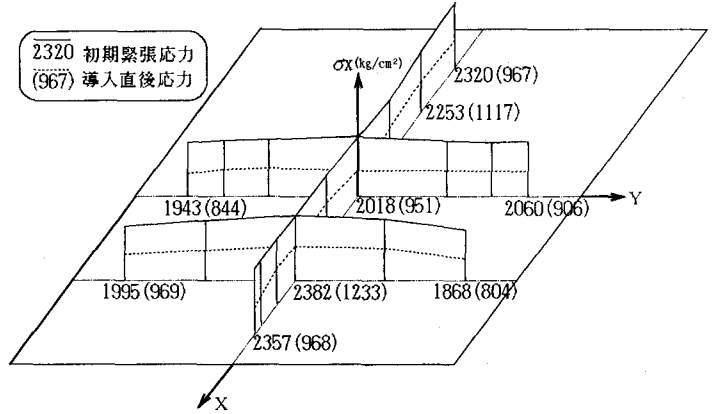


図-3 鋼板主軸方向応力分布(kg/cm^2)

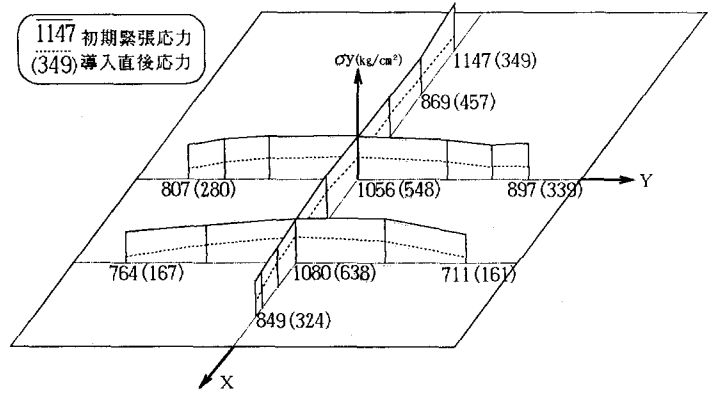


図-4 鋼板主軸直角方向応力分布(kg/cm^2)

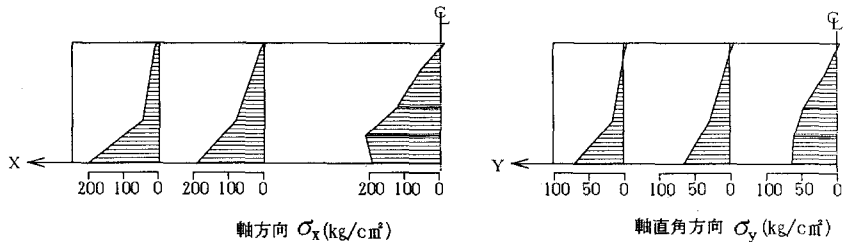


図-5コンクリート応力分布