

プレストレスト合成はりのずれ止め効果に関する研究

九州大学 学生員 岡本 和久
九州大学 正 員 太田 俊昭

株式会社ピー・エス 隠塚 功一郎
九州大学 学生員 工藤 邦紀

1. まえがき

鋼板・コンクリート合成版は、床版死荷重の軽減や現場工期の短縮化、省力化等の利点を有する反面、RCの原理に基づいて設計されるため、ひびわれの発生に伴い鋼板内面の腐食、劣化が生じ易いなど、耐久性の問題が指摘されている。そこで著者らは、鋼板と鉄筋を緊張材とする、プレストレスト合成版を提案し、耐久性と力学特性に優れた新しい複合構造部材の開発実用化を試みている。

本報では、プレストレスト導入時に伴う鋼板の端部での初期緊張応力の損失を改善するため、端部にくさび状の剛なずれ止めアンカーを溶接し、その改善効果を実験的に検証した結果をFEM解析による考察とあわせ報告する。

2. 供試体

図-1の2種類のスタッドはりを用いて、表-1に示すような4種類の供試体を製作した。鉄筋にはSD35のD25、スタッドには $\phi 13\text{mm}$ のものを使用し、鋼板は、TYPE1にはSS41、TYPE2にはSM53の板厚6mmのものを使用した。また、供試体B、C、Dには、表-1に示す形状のアンカーを端部に溶接した。

それぞれ、鋼板と鉄筋を所定の初期緊張応力(1800, 2600kg/cm²)で緊張したのち固定し、コンクリートを打設した。材令7日で緊張を解除し、コンクリートにプレストレスを導入した。コンクリートは、 $W/C=37\%$ 、 $S/a=47\%$ のものを使用した。

3. 実験結果および考察

①FEM解析による検討

解析モデルとして図-1のスタッド配置を用い、一方にはアンカーを付けそれぞれFEMによる3次元解析を行った。初期緊張応力を1833kg/cm²とした時の緊張解除に伴う鋼板の損失応力を図-3に示す。これより、アンカーなしの伝達長が約40cmなのに対し、アンカーを付けると約20cmとなり、端部ではかなりの改善がみられる。

②実験①(供試体AとB：アンカーの有無による影響)

図-4に鋼板の損失応力を示す。図-3の解析値と同様にはりのセンター付近では2体の差はないが、端部ではアンカーによる改善がみられる。図-5にコンクリート下縁の応力分布を示す。端部から30cm以上では同程度の応力が導入されているが、端部から20cmの所ではBはAの約1.2倍の応力が導入されており、アンカーの効果

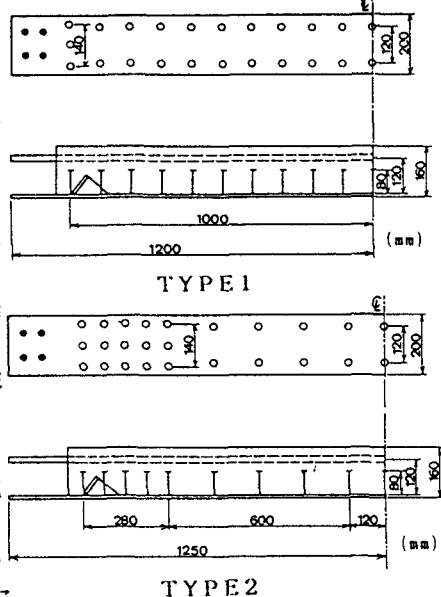


図-1 供試体断面諸元

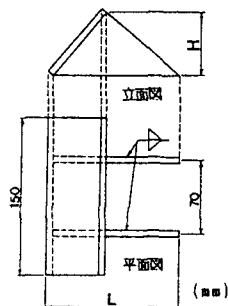


図-2 ずれ止めアンカー

表-2 供試体種類

供試体	TYPE	アンカー	H(mm)	L(mm)	鋼板初期緊張応力
A	1	無			1858kg/cm ²
B	1	有	60	120	1841kg/cm ²
C	2	有	40	60	2592kg/cm ²
D	2	有	80	200	2647kg/cm ²

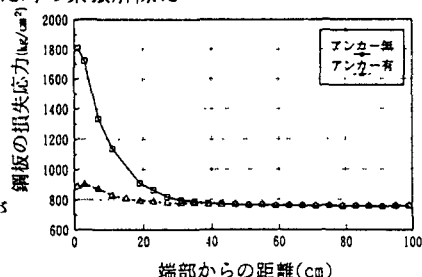


図-3 FEM解析による鋼板損失応力

が見られる。図-6にコンクリートのひずみ分布を示す。2体ともコンクリートのひずみ分布に差はないが、コンクリート下縁と鋼板の減少ひずみを比較すれば、端部ではアンカーによる改善がみられる。

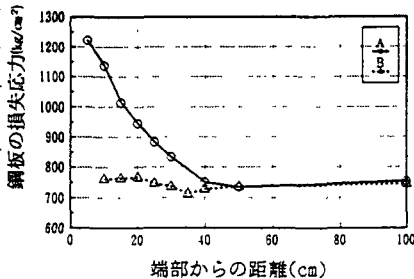


図-4 鋼板損失応力

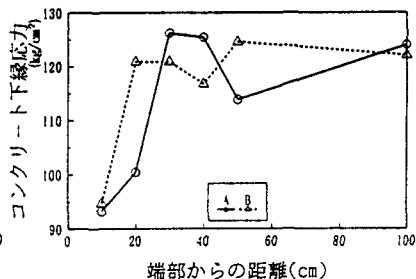


図-5 コンクリート下縁応力

③実験2 (供試体CとD: アンカーの高さHによる影響)

実験1と同様のグラフを図-7～9に示す。図-7より、損失応力はDが小さく、アンカーを高くするほど応力損失を抑える効果大きいことがわかる。それに対し図-8より、コンクリート下縁には逆にCのほうが大きなプレストレス力が入力されている。しかし、図-9よりわかるように、Cはコンクリート上面にかなり大きな引張力が生じており、アンカーの高さが低いと、当然のことながら、偏心が大きくなることわかる。また、Dではアンカーに作用する水平力が大きくなるため、鋼板に大きな曲げ変形が生じた。

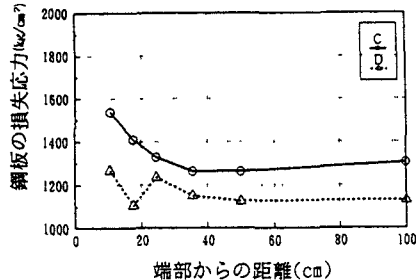


図-7 鋼板損失応力

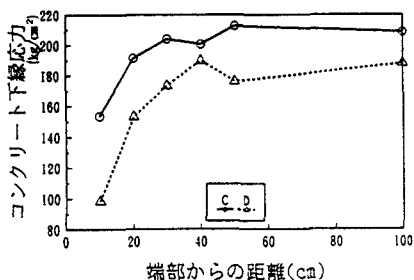


図-8 コンクリート下縁応力

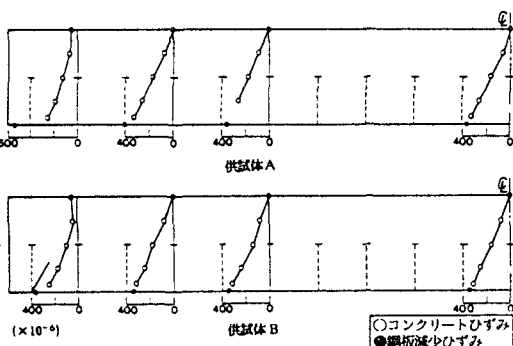


図-6 コンクリートひずみ分布

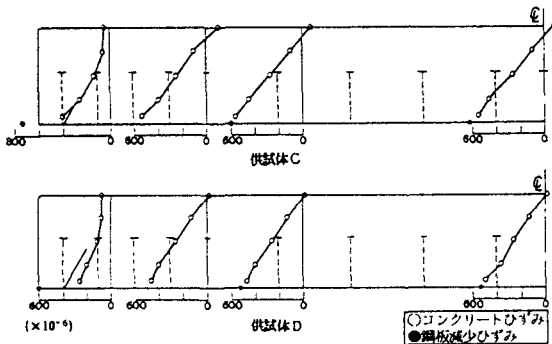


図-9 コンクリートひずみ分布

4. まとめ

- ・提案したアンカーは、端部の応力損失を大幅に改善できる。
- ・アンカーの高さは、本研究の条件下においては、4cmでは低すぎ、8cmでは高すぎるので、この間に最適形状が存在すると言える。この点については、さらに研究課題としたい。