

郷土の橋・新技術の先駆け

NEXCO 西日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○吉富 知佳
フェロー会員 坂手 道明

1. はじめに

近年交通量の増加，特に大型貨物車の増加，更には橋梁の経年的な劣化もあり，既設橋梁のリニューアルが大きなテーマとなっている。リニューアルの方法として鉄筋コンクリート床版をより耐久性の高いプレストレストコンクリート床版に取替える方法や桁の架替えが実施されている¹⁾。その中で，宮の前高架橋の事例²⁾のように既設鋼橋を外ケーブルで補強する工法が注目されている。既設，新設にかかわらず，鋼橋を外ケーブルで補強する工法が他の工法より優れている点は，設置する部材が比較的軽量であり死荷重の増加が抑えられること，応力の改善効果が高いこと，交通規制や用地の占有範囲を比較的小さくできること，プレストレス導入後の経年劣化の観察が可能でありケーブルの再緊張や取替えも可能であることなどが挙げられる。新設橋から外ケーブルを採用する事例はわずかである^{2) 3)}が，山口県岩国市の錦橋（岩国市杭名から保木に架橋）は外ケーブル補強を新設時から鋼橋に採用した橋梁^{2) 4)}である。各種定着工法が国内に導入されプレストレストコンクリート橋の施工実績が増加してきた昭和30年代⁵⁾にあつて，外ケーブルにより鉸桁にプレストレスを導入する外ケーブル補強を採用した，まさに新技術の先駆けとなっている橋梁である。

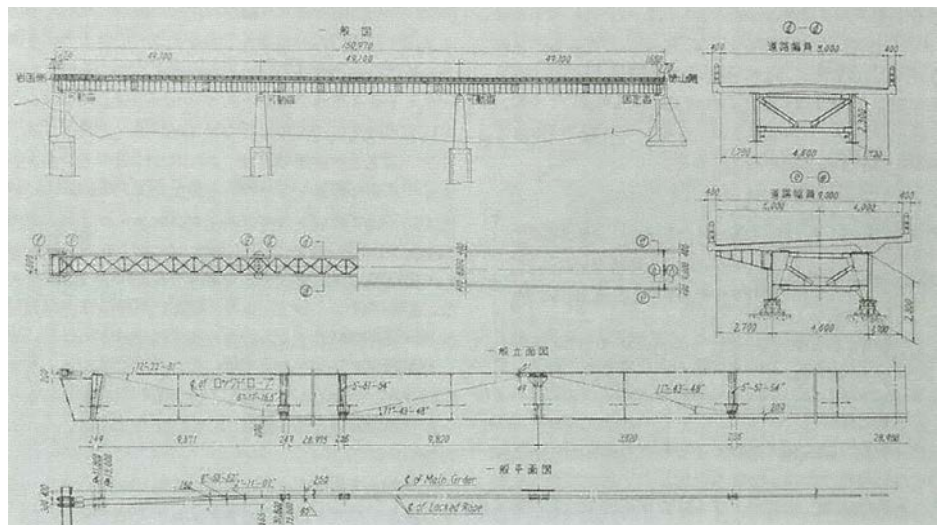


写真1. 錦橋（撮影；著者，2022年）

2. 錦橋の構造諸元

ケーブルを用いてプレストレスした連続合成桁「錦橋」の施工⁶⁾（以下、「錦橋」の施工）によると，以前の錦橋は1937年（昭和12年）に竣工した全長127.6m，幅員5.2mの2等橋で，岩国側から2径間がポニーートラスであった。1960年代に架替えで橋長150.6m，幅員8.0～9.5mの3径間連続プレストレス活荷重合成桁となった。

下部構造は右岸側橋台が直接基礎，左岸側橋台および橋脚は井筒基礎である。支承は鑄鋼製のロッカーとして設計し，プレストレスの導入による主桁の伸縮が容易な構造となっている。上部構造は，計画洪水水量から路面高を4.5m上げる必要があり，桁高が出来るだけ高くなら

図1. 錦橋 上部工一般図ほか⁶⁾

キーワード 錦橋，外ケーブル補強，プレストレス，プレートガーダー，鋼橋，
連絡先 〒732-0057 広島市東区二葉の里三丁目5番7号 GRANODE 広島5階 NEXCO 西日本コンサルタンツ(株) TEL082-207-1670

ないように配慮されている。兩岸の取付け部に横断方向1.5mのすり付けが必要であったため、上部構造の片側の拡幅で行うため上路形式としている。合成桁であるため耐久性の高いPC床版を採用し、床版の横断方向へのプレストレス導入の合理性、さらに外ケーブルによる正負曲げモーメントの明解さから2主桁を採用している。

3. 外ケーブル補強

錦橋の外ケーブル補強は、ケーブル（ロックドロップ）、定着部（アンカー）、偏向部（サドル）により構成されている。これも「錦橋」の施工⁶⁾によるが、ケーブルは、素線試験、リラクゼーション試験を重ね、ロックドロップRA16号（径68mm）が選定されている。定着部（アンカー）については鋳鋼（SC-46）で作成したソケットに亜鉛銅合金第2種（2CAII）を用いて固定を行っている。このソケットに用いた亜鉛銅合金第2種のクリープによるケーブルの拔出量についても試験により確認が行われている。また、架設完了後、静的、動的載荷試験を実施し、たわみ量、振動特性（加速度、固有周期）を測定し解析値と比較し差異がないことを確認している。設計計算例が少ない時代であるため架橋前、架橋後ともに様々な試験を行い、外ケーブルの補強の効果が十分発揮されるように配慮していることが分かる。

4. おわりに

最初にも述べたとおり、新設橋から外ケーブル補強の採用は国内にわずか数橋の事例しかない。貴重な1橋である錦橋は架替え当時の姿のまま交通の要所として現役で活躍している。新技術の先駆けである外ケーブル補強の技術は現在も郷土の橋、錦橋に根付いている。

参考文献：

- 1) 中日本高速道路株式会社：東・中・西日本高速道路の更新計画について，最終閲覧日 2022. 3. 22
- 2) 松井 繁之：外ケーブルによる鋼橋の補強 -設計と施工の手引き-，p. 1-p. 26，p. 201-211，p. 232-p. 236，p. 253-254，2005. 4. 26
- 3) 山口 晶子，藤井 堅，岩村 和哉，小浜 等，吉田 仁司：鋼連続桁橋における外ケーブル補強の適用性，鋼構造年次論文集，p. 241- p. 248，1996. 11
- 4) 三菱重工業株式会社：三菱造船株式会社史，p. 428，昭和 42. 6. 1
- 5) 藤原 稔：道路橋技術基準の変遷 [増補版] -既設橋保全のための歴代技術基準ガイド-，p. 88，2009. 4. 6
- 6) 神野 美好，佐伯 礼行，沢井 正寿：ケーブルを用いてプレストレスした連続合成桁「錦橋」の施工，道路，p. 1022- p. 1031，1962. 12

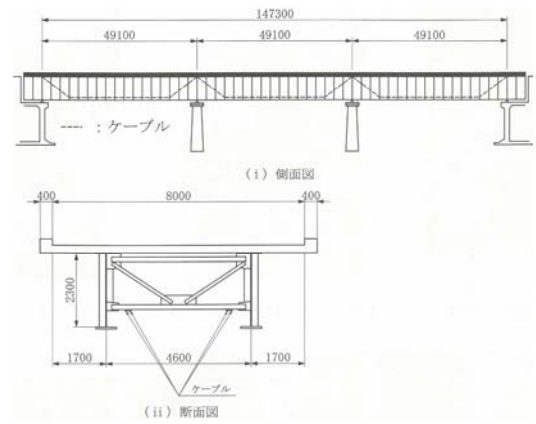


図 2. 外ケーブル設置位置概略図(錦橋)²⁾



写真 2. 外ケーブル偏向部横梁の全景(錦橋)²⁾

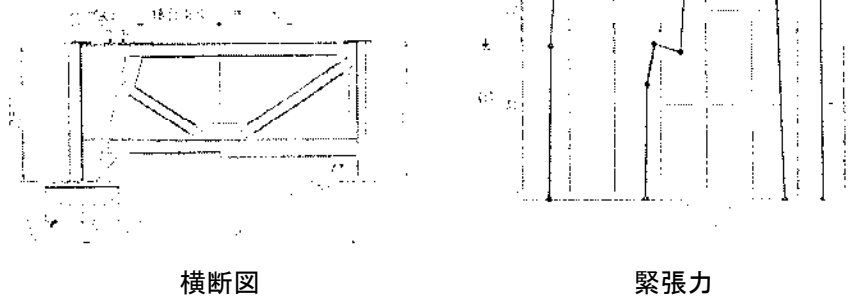


図 3. プレストレス導入方法の検討(錦橋)⁶⁾