

## I-A341 既設鋼桁橋の外ケーブルによる補強

日本道路公団 九州支社 正員 前原 直樹 片山ストラテック（株） 正員 ○坂本 純男  
同 上 正員 佐藤 公彦 同 上 山本 正寿

### 1. まえがき

近年、既存橋梁の耐荷力向上を目的に外ケーブルを用いた補強方法が提案され、数件の施工例<sup>1)</sup>が報告されている。九州自動車道・秋光川橋拡幅工事においても、中間支点部の横梁補強が問題となり、種々検討の結果、横梁の一部取り替え並びに外ケーブルによる補強方法を採用することとなった。

ここでは、補強方法の概要並びにFEM解析結果について報告するものである。

### 2. 橋梁概要

秋光川橋は、支間長3@39.0mの3径間連続鋼桁橋で、主桁は中間支点上の鋼横梁に剛結されている。また、上下線がP2横梁を共有しており、複雑な構造となっている。今回の拡幅工事は下り線側のみ1車線増やす工事であり、主桁を3本追加する。これと同時に2本の横梁も延長、取り替えを行う。図-1に一般図を示す。

### 3. 補強構造の設計

本橋の補強設計では、横梁を含め上下線一体の平面格子モデルを用い、構造系、荷重の変化を考慮したステップ解析を行った。その結果、既設AP3横梁に応力超過が発生した。九州自動車道の長期間通行止は不可能との前提で種々の補強方法を検討したが、通行に影響が少ない床版から張出した部分は取り換えることとし、床版下となる部分は外ケーブルで補強をすることとした。

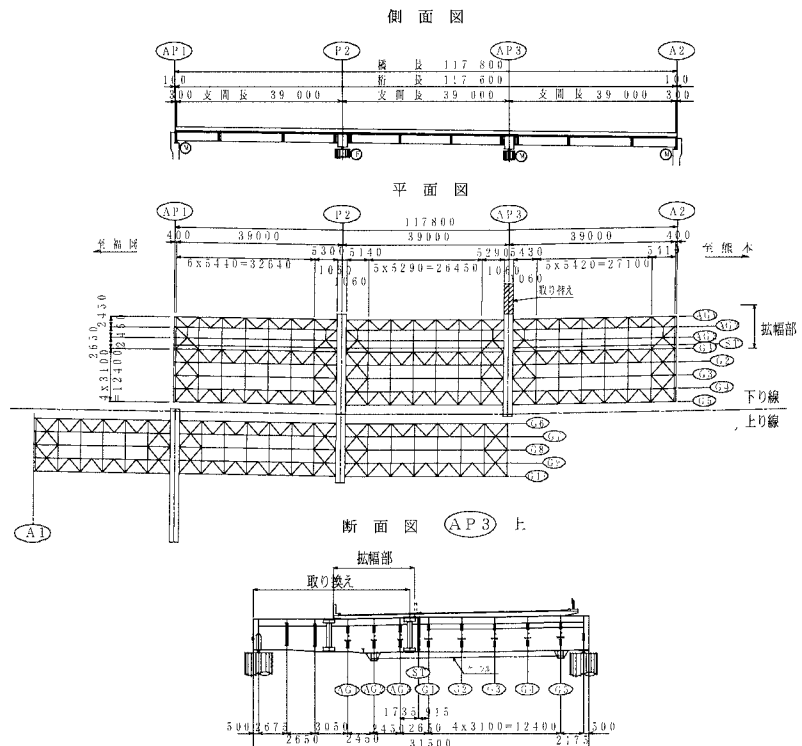


図-1 一般図

キーワード：拡幅工事、横梁、外ケーブル補強

連絡先：〒551-0021 大阪市大正区南堀加島6-2-21 TEL 06-6552-1235 FAX 06-6551-5648

#### （１）横梁の取換え

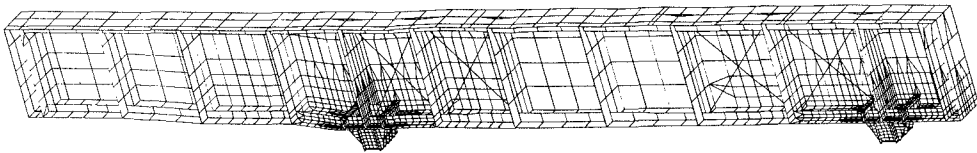
床版から張り出した部分を取り換えるために、まず既設横梁を切断した。この際、すでに死荷重、活荷重等によって横梁には大きな応力が生じているため、そのまま切断すると急激な応力開放が生じ危険である。このため、まず活荷重応力を排除するため夜間通行止めにするとともに、死荷重応力の解放のため、それに相当するたわみ量（G 1 桁で14mm）をジャッキアップした。その後、無応力状態となった既設横梁を切断し、新設横梁の架設を行った。

#### （２）外ケーブルによる横梁の補強

床版下部分の横梁は取り替えが困難であり、カバープレートを用いるにしても、高力ボルト継手部の補強は難しい。また、応力超過をしているのは、主に引張側となる下フランジであった。そこで、応力超過範囲の下フランジ側にケーブル定着用ブラケットを設け、ケーブル緊張により軸圧縮力及びそれに伴う曲げモーメントを導入した。それにより、下フランジに圧縮応力を発生させ、超過した引張応力を許容範囲内となるように所定のケーブル緊張力を算定した。その結果、緊張力は約890tfであった。

#### 4. FEM解析

本橋の横梁は複雑な形状を有する箱断面であるため、ケーブル張力によって局所的な応力集中や有害な変形が生じないかどうか検討する必要がある。そのため、図－2 に解析モデルを用いて、3次元立体FEM解析を行った。その結果、ケーブル定着部付近の下フランジに、局所的な応力集中が発生したため、カバープレートによる増厚並びにリブ補強を行った。また、補強後の構造について再度FEM解析を行い安全性の確認を行った。図－3 に補強後の最小主応力図を示す。

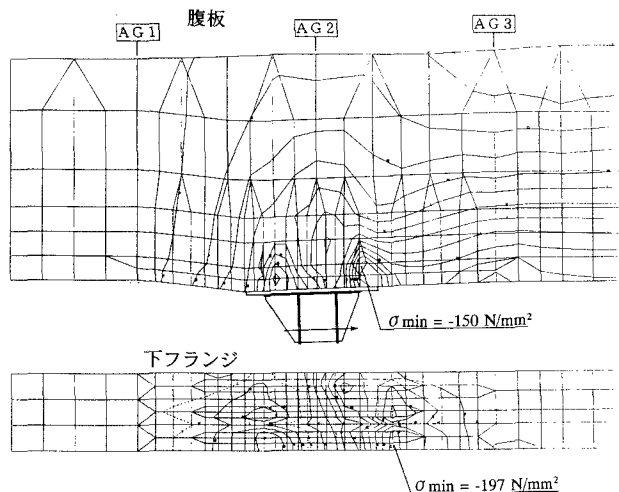


図－2 解析モデル図

#### 5. まとめ

本橋では、拡幅に伴う既設横梁の補強構造として、その一部を取り替えるとともに外ケーブルによる補強方法を採用した。本橋のような複雑な構造に外ケーブル補強を適用した例はほとんど見受けられず、特に箱断面の補強方法として、一提案ができたものと考えている。なお、本補強方法の妥当性を検証するため、ケーブル緊張時の応力、たわみ等を実橋にて測定している。その結果については、別稿にて報告しているので参照されたい。

参考文献 1) 例えば、八塚他：既設鋼鈹桁橋のプレストレス導入による補強、橋梁と基礎96-3



図－3 最小主応力図（AG 2 側）