

I-A 260

鋼橋の外ケーブル補強実験

北海道開発土木研究所 正会員 谷本 俊充
北海道開発土木研究所 正会員 佐々木康博

日本橋梁 正会員 設楽 正次
北海道開発コンサルタント 正会員 外山 義春

1. はじめに

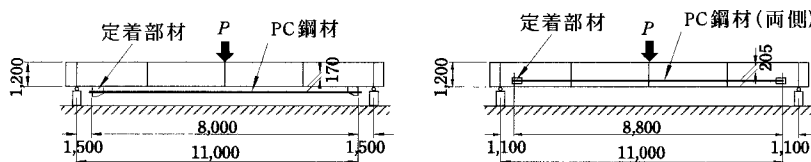
既設の道路橋においては、主構造の耐荷力不足や老朽化に対応するために、種々の補修・補強の実施が必要となる¹⁾。外ケーブルによって既設橋梁にプレストレスを与え、応力分布を改善する「外ケーブル工法」は、既設部材の改造や補強などの現場施工が局所的であるなど、従来の補強工法に比べて多くの利点がある。

本研究は、「外ケーブル工法」による耐荷力向上の効果を確認し、設計・施工に関わる諸問題を検討・解決するために行ったものである。

2. 実験の概要と供試体

供試体には、35年供用された橋梁（北海道上磯町・旧有川橋）の撤去部材（支間中央ブロック）を用いた。供試体の形状と基本寸法を、図-1に示す。

実験では、挙動が簡明で明確で結果が得られるよう、コンクリート床版を除去した単桁部材を供試体とした。ケーブル材料は、PC鋼棒（SBPR B種2号：φ32）、および平行線ケーブル（PWS37）の2種類を実験に用いた。また、プレストレス導入位置は、図-1に示すように、下フランジ下側、およびウェブ両側面の2形式とした。供試体と実験内容を表-1に示す。



(a) T3,T4

(b) T5

図-1 外ケーブル補強供試体の基本形状

表-1 供試体と実験内容

No.	供試体補強方法	ケーブル材料	ケーブル配置	載荷試験	目 的
T1	な し	-----	-----	静的	補強前の基準値の測定
T2	増しフランジ	-----	-----	静的	別工法による補強効果の検討
T3	外ケーブル	PC 鋼棒	下フランジ	静的／疲労	補強効果と標準 PS 材の特性把握
T4	外ケーブル	PWS	下フランジ	静的	補強効果と PS 材の特性比較
T5	外ケーブル	PC 鋼棒	ウェブ両側	静的	ケーブル位置の影響の検討

3. 載荷実験と結果

1) 静的載荷

本実験では、現行示方書で既設橋梁の作用応力を照査した場合の超過応力度を補償することを想定し、プレストレス力を 35tf～40tf に決定した。載荷荷重 P は、支間中央の 1 点載荷とし、下フランジ（SS400）の応力度が、プレストレス導入下で許容応力度に到達するのを基本として決定した。また、これ以降は荷重・たわみ曲線に非線形性が現れるまで載荷した。載荷荷重 P と供試体の支間中央断面における応力度との関係を図-2に、また T4 および T5 供試体におけるケーブルの測定応力度を図-3に示す。それぞれの結果には、

簡易な設計上の仮定²⁾によって求めた計算値も併せて示している。

実験結果は、高荷重域でやや両者に差が生じているものの、有意なものではない。ケーブルの付加応力度は、計算値と3%程度の差があったが傾向はよく一致しているため、載荷初期の非線形性によるものと考えられる。

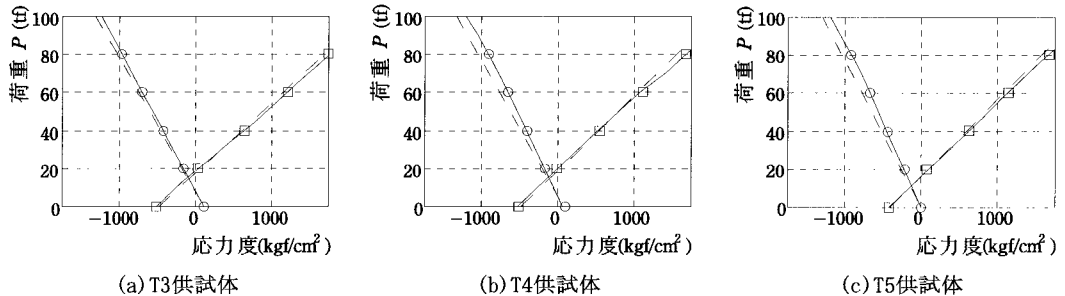


図-2 荷重－応力度関係

2) 疲労載荷

ケーブルおよびケーブル定着部は、超過応力度に対応することを想定しているの、作用応力度のほとんどが変動成分で占められることになる。特に定着部周辺では、応力の急変や集中を生じやすく疲労安全性の確認が必要と考えられた。そのため、FEM解析で応力分布を調査するとともに、T3供試体を用いて繰返し載荷試験を行った。

載荷荷重は、供用中の主桁部材が、単位疲労荷重を受けた場合の応力を算定し、この応力を発生させることのできる荷重強度を採用した。疲労荷重単位としては、T荷重1台を考慮した³⁾。図-4は、200万回繰返し載荷後の断面応力度と荷重Pの関係を示したものであるが、耐荷力の低下は見られない。定着部付近の溶接部などについても、異常が生じていないことが確認された。

4. あとがき

ここでは、実橋部材を供試体に用いて行った、外ケーブル補強工法の実験結果の概要について報告した。これの結果から、①簡易なモデルを用いた解析で応力分布の改善効果が評価でき

図-4 疲労試験前後の挙動 (T3)

る、②中小橋梁を対象とした場合には一般的なプレストレス材で十分に対応できる、③定着部付近も僅かな補強で対応できる、

④疲労損傷に対しても安全である、ことなど、本工法の合理性が確認された。

外ケーブルを用いた橋梁は、設計の自由度が高く、種々の目的に応用可能であると考えられる。本報告が、それらの一助になれば幸いである。最後に、本実験的研究に対し、ご指導、ご協力いただいた各位に、感謝の意を申し上げたい。

<参考文献>

- 1) 佐藤，金子，奥野，設楽：単径間鋼板桁の外ケーブルの適用性について，土木学会北海道支部論文報告集第51号，1995.2.
- 2) 金子，佐藤，設楽，奥野：単径間鋼板桁の外ケーブルに関する一実験，土木学会第50回年次学術講演会概要集，I-266，1995.9.
- 3) 日本鋼構造協会：鋼構造物の疲労設計指針・同解説，1993.4.

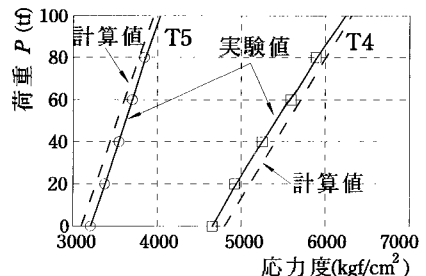


図-3 荷重－ケーブル応力度関係 (T4,T5)

