

世界一の吊床版橋・夢吊橋の設計・施工について

建設省八田原ダム工事事務所

西尾 圭輔

建設省八田原ダム工事事務所

正会員 ○塩形 幸雄

建設省八田原ダム工事事務所

松元 洋之

1. まえがき

広島県世羅郡甲山町の八田原ダム湖・芦田湖に建設された夢吊橋は、橋長172.6m世界最大の支間長を持つ吊床版橋である。橋梁一般図を図-1に示す。

本報告では、夢吊橋の形式選定経緯、吊床版橋に作用する引張力に対処するため今回新たに採用したプレストレス導入法、その導入方法を可能にする床版構造及び耐風安定性の検討の結果について報告する。

2. 計画概要

本橋は、八田原ダムの上流約500mの芦田川支流宇津戸川を渡る位置に計画され、左岸は東方に突出した半島状の尾根地形で、右岸は北東に伸びるやせ尾根となっており、兩岸とも山腹の傾斜は $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ と急峻な地形となっている。

橋梁形式を選定するにあたって、吊床版橋は非常にスレンダーな曲線構造で周辺景観への調和が良好であること、桁下の状況に左右されない良好な施工性を有していること、また経済的であることなどから、最適な橋梁形式であると判断した。

本橋梁の計画諸元は以下のとおりある。

- ①種別 歩道橋 ②形式 単径間吊床版橋
- ③橋長 172.6m ④支間長 147.6m
- ⑤幅員構成 0.57+2.50+0.57m
- ⑥設計荷重 $w=0.200t/m^2$ (群集荷重)
- ⑦基本サグ $f=3.5m$

3. プレストレス導入方法

従来の吊床版橋のプレストレス導入方法は、床版と橋台とを一体にした後に、強制的に床版を持ち上げサグを変化させて床版に圧縮力を導入していた。支間長の長い吊床版橋にこの方法を採用すると、サグの変化に伴い桁端部に大きな曲げモーメントが作用する。本橋の場合では、死荷重曲げモーメントの82%に相当している。

今回採用したプレストレス導入方法は、床版と橋台とを一体とする前に一般のPC橋と同様に桁端部で導入するものである。その結果導入時の模式図を図-2に示す。この方法によりプレストレス導入時のサグ変化に伴う曲げモーメントの発生が防げる。その結果完成時の床版端部の曲げモーメントは従来の方法と比較して56%になっている。

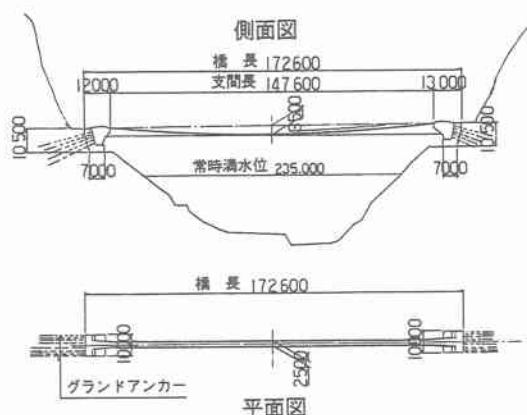
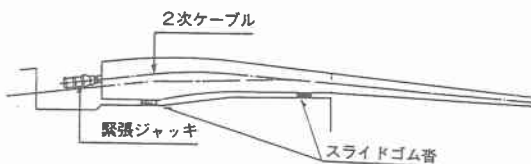


図-1 夢吊橋一般図

2次ケーブル緊張



2次ケーブル接続・背面後打ち部施工

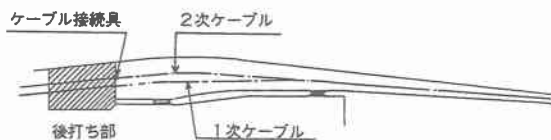


図-2 床版端部構造

4. 床版構造

吊床版橋の施工は、1次ケーブルを橋台間に張り渡しこのケーブルを利用してプレキャスト版を順送りし、1次ケーブルに固定し吊り下げた。その後、現場打ちコンクリートを打設した後に、2次ケーブルによってプレストレスを導入して完成させる。今回採用したプレストレスの導入方法を可能にするためには、導入時に床版による拘束をなくす必要がある。

本橋の床版構造は、図-3に示すように1次ケーブルにアンボンドケーブルを用い、ケーブルによる拘束を少なくしている。

また桁端部は、図-2に示すように支承にスライド査を用い、導入時に床版が橋軸方向に移動できるようにしている。

5. 耐風設計

吊床版橋は柔構造であり、耐風安定性が計画当初より懸念されていた。建設省土木研究所において、本橋の耐風安定性を検討するためパネ支持模型を用いた風洞実験を実施した。実験模型を図-4、実験結果を図-5に示す。

実験結果をまとめると以下ようになる。

- ①基本断面では照査風速(46.2m/s)より低風速(20.9m/s)でねじれフラッターが発現し、制振対策が必要である。
- ②高欄の充実率が耐風性に与える影響はほとんどなく、地覆高さの影響が大きい。
- ③空力的対策で正三角形のフェアリングが、最も効果的である。
- ④この場合、風速56m/sを越えてもフラッターは発現しない。

これらの実験結果から、本橋では基本断面の両側に正三角形のフェアリングを設置することにした。

6. まとめ

夢吊橋は、歩道橋として世界一の支間長となる吊床版橋である。長支間の吊床版で問題となるプレストレス導入に伴う問題点とそれを解決するために今回採用した新しいプレストレスの導入方法、ならびに耐風安定性に関する検討は、急峻地形での長大な吊床版橋の建設の道を開いた。本橋は、平成8年3月に完成しダム湖面にその優美な曲線を映しだしている。最後に本橋の計画にあたり、建設省土木研究所及び新日本技研㈱に助言をいただきました。ここに記して感謝いたします。

標準横断面図

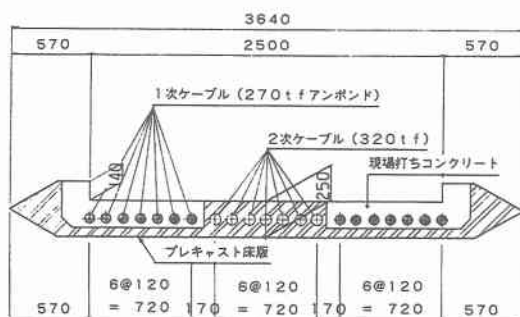


図-3 標準横断面図

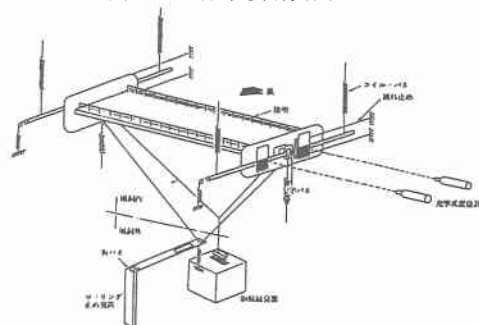


図-4 パネ支持模型試験方法

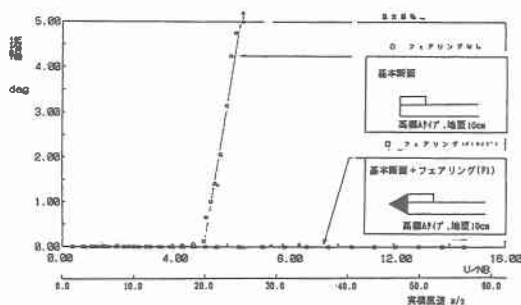


図-5 振幅-風速曲線