

氏 名	大 橋 昭 光 おお はし まさ みつ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 781 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	プレハブストランドによる長径間吊橋ケーブルの施工に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 小 西 一 郎 教授 岡 田 清 教授 山 田 善 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、長径間吊橋ケーブルの新らしい架設工法として最近開発されたプレハブストランド工法に用いるプレハブストランドの特性を明らかにするとともに、プレハブストランド工法によるケーブルの施工に関する諸問題を明らかにする目的をもって行なった研究をとりまとめたもので、10章、付属資料からなり、その内容はつぎのとおりである。

第1章では、本研究の目的と、以下各章の内容の概要について述べている。

第2章は、吊橋ケーブルに用いるより線ケーブルと平行線ケーブルとの比較を行ない、またわが国における長径間吊橋架橋を目的とした平行線ケーブルに関する研究開発の経緯について述べている。

第3章では、プレハブストランドを用いたケーブルの設計および施工に必要な諸事項として、(1)プレハブストランドの引出し性状、(2)ソケットメタルの鑄込みとプレコンプレッション効果、(3)プレハブストランドのケーブルバンド締付けによるケーブルの空隙率をあげ、これらを把握するために行なわれた実物大模型による展開実験、ソケット実験およびケーブルの締付け実験を述べ、さらにこれらの実験結果の実際工事への適用を明らかにしている。

第4章では、プレハブストランドの製作長の決定および架設に必要なケーブルの無応力長の計算方法ならびに架設精度を確保するために関門橋で試みたプレハブストランドのマーキングの考え方と、その計算方法を述べている。

第5章では、付属資料—1に掲げたケーブルストランド製作仕様書に従ったプレハブストランドの製作内容を述べ、第2章における展開実験およびソケット実験の成果をとり入れたストランド製作特記事項、約 5,085t の製作結果から得られたワイヤーおよびプレハブストランドの品質、ワイヤーの歩留り等について考察を行なっている。

第6章においてはハンガーロープに用いた直径 53mm の CFRC 型ストランドロープの製作内容を述べ、設計に用いる弾性係数およびケーブルバンドの鞍掛け効果を考えた安全率と実際の結果についてふれ

ている。

第7章では、プレハブストランドを用いた、いわゆるプレハブストランド工法の実際について詳述しており、架設用仮設備、ストランドの架設作業要領、サグ調整、ケーブル締付け完了後の空隙率、ケーブル架設にともなう架設誤差等について述べている。

第8章では、ケーブルの架設完了時までには累積された架設誤差の消去法について述べている。すなわち架設誤差の影響を最終的にハンガー長の調整で行なうことを提案したもので、ハンガー長の弾性伸びの補正、塔頂サドルおよびスプレーサドルの据付誤差、ケーブルのサドル内における中心位置のずれの原因によるケーブルの鉛直方向の架設誤差、サグおよび支間の架設誤差が原因になるケーブルの無応力長の誤差等によるハンガー長の補正からなっている。

第9章では、エアスピニング工法とプレハブストランド工法とについて、設計、施工、経済性等を総合した利害得失を論じ、さらに関門橋のプレハブストランド工法の実施経験から、将来における長径間吊橋ケーブル架設工法の選択上の留意点を述べている。

第10章は以上各章で得られた成果を要約して述べている。

付属資料として、資料—1・ケーブルストランド製作仕様書、資料—2・平行線ケーブル架設工法比較図面を与えている。

論文審査の結果の要旨

長径間吊橋ケーブルは吊橋の主塔、アンカレッジとともに最も重要な吊橋の構成要素である。長径間吊橋用ケーブルとしては、平行線型式が用いられるが、その施工にはエアスピニング工法が専用されてきた。わが国における長径間吊橋用ケーブルの架設には、天候特に強風による作業障害によって、エアスピニング工法は必ずしも最適なものとはいえない。本論文はこれらの欠点を補うため開発されたプレハブストランドによる長径間吊橋ケーブルの施工に必要な事項について行なった研究をとりまとめたものであって、得られた成果の主要なものはつぎのとおりである。

(1) 総重量 5,085t におよぶプレハブストランド PWS 91 の製作に先立ち、ストランドの展開実験を行なってプレハブストランドの性能を確認し、ずれ止め、断面の変形防止、ねじれ防止、リーリング方法等を明らかにし、今後のわが国におけるケーブルストランドの製作に対し、一つの指針を得た。

(2) バンドの設計に必要なケーブルの空隙率が、ケーブルの架設工法により異なることを明らかにし、バンドの設計には、エアスピニング工法では17～18%、プレハブストランド工法では16%程度を見込むべきことを提案した。

(3) ケーブルソケットメタルには事前に荷重履歴を与えるため、プレコンプレッションが必要であり、プレコンプレッションによるストランドの拔出し量は 2～3mm を見込む必要があること、またプレコンプレッション後の载荷による拔出しは實際上ケーブル長に及ぼす影響は無視できる範囲であることを明らかにした。

(4) プレハブストランドの製作長の決定に必要なケーブルの無応力長の計算において、サドル形状を無視し、ケーブル形状をケーブルの IP 点間距離を支間とする放物線と考える従来の方法に対し、サドル形

状を考慮した折線放物線による方法を提案した。またケーブルの架設計算においてもサドル形状を考慮した懸垂曲線を用いることを提案し、従来無視されてきたサドル形状の影響等、架設誤差に及ぼす諸因子を明らかにした。

(5) ケーブルの架設完了直後に行なわれる各部の測量結果から、累積されたケーブルの架設誤差を明らかにし、補剛げたの正規の形状を確保するために、これらの誤差の影響をハンガー長で消去する方法を提案した。この提案は関門橋の架設に適用され良好な結果を得た。

(6) ケーブル架設工法として、エアスピニング工法とプレハブストランド工法の利害得失を論じ、今後の吊橋計画に際し、両工法選定に対する比較要因を明らかにした。

これを要するに本論文は長径間吊橋において重要な構造要素である主ケーブルの施工に関し、新しいプレハブストランドによる架設方法を実地に移すために必要な一連の施工研究を計画、実施し、本工法の適用に関して重要な提案、資料を提供した。これらはいずれも学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。