



Title	斜張橋の平行線ケーブルに関する研究
Author(s)	田中, 義人
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35612
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	た	なか	よし	と
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7316	号	
学位授与の日付	昭	和	61年	4月2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	斜張橋の平行線ケーブルに関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教	授	小松	定夫
	教	授	鈴木	計夫
			教	授
			加藤	健三

論文内容の要旨

近代斜張橋の最大の利点はケーブル張力を利用してプレストレスを導入し、主桁の死荷重応力を大幅に低減できることである。この利点を十分に発揮するために構造部材としてのケーブルの性能には厳しい条件が要求される。

本論文は、斜張橋用ケーブルとして要求される力学的特性を有し、経済性と耐久性に優れた平行線ケーブルの開発を目的として行われた実験的ならびに理論的研究の成果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章においては、斜張橋用ケーブルの発達と最近の動向について概観している。そして各種性状の優れた平行線ケーブルを製作するために解決すべき種々の問題点について論じた後、本論文の目的と意義について述べている。

第2章においては、平行線ケーブル用素線（主に直径7mmのPC鋼線）について、室温、高温、低温での引張試験、シャルピー試験、リラクセーション試験、疲労試験などの実験的研究を実施し、ホットストレッチング材およびブルーイング材共、優れた材料特性を有することを明らかにしている。また、上述の裸線および直径5mmの亜鉛メッキ線と対比し、直径7mmの亜鉛メッキ線の強度特性について実験的研究を行い、実用性を検証している。

第3章においては、雨水が浸透し易い平行線ケーブルの長期防錆のために開発されたポリエチレン管被覆とポルトランドセメント系グラウトの併用法の防錆効果に関する実験的研究、すなわちポルトランドセメントグラウトの化学的および電気化学的研究、グラウト用混和材の効果についての物理的および化学的性状の研究、ポリエチレン管の力学的性状および耐久性の研究、ポリエチレン外被管内にグラウ

トを注入した斜張橋用ケーブルの疲労特性，耐候性，耐火性および温度分布などの研究について述べている。

第4章においては，斜張橋用ケーブルの新しい定着法として考案された鋼球・樹脂定着法に関して，樹脂そのものおよび樹脂と鋼球の混合鑄込材の基本的物理特性ならびに鋼球・樹脂定着部の応力伝達機構を解明するための実験的研究を実施している。特に後者については有限要素法による数値解析を行い，最適鑄込条件を探究している。さらに定着ソケット付きのケーブルの実物大供試体について静的引張試験ならびに疲労試験を行い，定着部における引張強さおよび疲労強度の低下は認められないことを明示している。

第5章においては，力学的効率の良い太径ケーブルの製作法を開発し，それにより製作されたケーブルの素線長の精度に関する理論的ならびに実験的研究を実施している。

第6章においては，主桁のたわみやケーブルのサグの変化により定着部付近のケーブル断面に生ずる繰返し曲げ応力が疲労破断の原因になることに注目し，この種の2次曲げ応力に関する理論的ならびに実験的研究を行い，2次曲げ応力度の低減方法に言及し，さらに模型実験によりその有用性を検証している。

第7章は結論で以上の研究成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

斜張橋の長大化が推進されつつある今日，その主要構造部材であるケーブルに対して益々高度な性能が要求される。本論文は，斜張橋用ケーブルとして最も力学的効率の高い平行線ケーブルが直面する重要ないくつかの問題点について適切な解決法を見出すことを目的として行われた研究の内容をまとめたもので，主な成果を要約すれば次のとおりである。

- (1) ブルーイング処理あるいはホットストレッチング処理を施した直径7mmのPC鋼線を試作し，引張強さがそれぞれ179kg/mm²あるいは181kg/mm²であることおよび広い温度範囲にわたりシャルピー衝撃値，リラクゼーション値，疲労強度などの力学的性質に秀でていることを明らかにし，平行線ケーブル用鋼線の太径化と品質の向上に成功している。
- (2) ポリエチレン管被覆・セメントグラウト防錆法に改良を加え，防錆効果，施工性，耐久性，力学的特性，断熱効果などに優れた防錆法を開発している。特に新材料としてのポリマーセメント系グラウト材は韌性，非透水性に優れ，その上亜鉛めっき鋼線に使用するとき造膜による電気化学的反応の抑制作用を発揮することを明らかにしている。
- (3) 鋼球・樹脂鑄込定着法に関して，鑄込材の物理的性質および耐久性を調べ，さらに実験および有限要素解析によりソケット内の応力伝達機構を明らかにすると共に，鋼球がソケット内面のテーパ部の4/5まで充填されるとき，定着部の静的引張強度および疲労強度は素線と同等以上になることを明らかにしている。

- (4) 新しく開発した方法により製作された平行線ケーブルの長さの精度について誤差発生の変因別に実験および理論的考察を行い、ケーブル全長の製作誤差の評価式を与えると共に、多数の実物大供試体について得られた実測データに統計処理を施し、誤差の標準偏差を全長の関数として与えている。
- (5) 平行線ケーブルの強度低下の原因となる2次応力について理論的ならびに実験的研究を行い、有効な2次応力の低減法を示している。

以上の研究成果は、斜張橋用平行線ケーブルの安全性、耐久性、施工性、使用性、経済性などの各種性能の向上に資する多くの新しい知見を提供するもので、橋梁工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は学位論文として価値あるものと認める。