

氏 名	大 平 拓 也 おお ひら たく や
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第1743号
学位授与の日付	昭 和 59 年 11 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	半無限連続高架橋の研究

論文調査委員 (主 査) 教授 岡田 清 教授 山田善一 教授 島 昭治郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鉄道用や道路用の高架橋において、供用上および保守上大きな問題点である継目部を可能な限り消去する半無限的多径間連続鉄筋コンクリート高架橋の設計の可能性について検討し、その施工法についても研究した結果をまとめたもので、7章からなっている。

第1章では、わが国における主として鉄道高架橋を中心に、その構造形式の発展の過程を概説するとともに、近年における通過交通の高速化、過密化とともに、騒音、振動等の環境問題とも関連し、継目部を減少した多径間連続化の要請が高まってきた現状を明らかにして本研究の目的と範囲を述べ、また本研究の概要を紹介している。

第2章では、多径間連続高架橋の設計上、最重要な設計因子である温度変化による上床版コンクリートの伸縮の実態を明らかにするため、単線鉄道の3径間および4径間連続ラーメン高架橋について四季の気温とコンクリート床版温度およびその変位との関係を実測した結果について述べている。測定期間中の最高、最低温度の比較によれば、直接外気曝露をうける床版上面での温度変化の範囲は気温のそれにくらべ約10℃大であること、気温と床版変位の日平均値との関係は、高い相関をもって回帰直線式で与えうることを明らかにしている。

第3章では、高架橋の多径間連続化をはかる上で最大の障害因子である上床版の温度伸縮の影響に関して理論的に考察した結果について述べている。上床版が温度変化をうけた場合の変形拘束を各節点における橋脚バネ常数と軸力との関係で与えることにより、従来設計上無視されている温度伸縮に対する脚柱抵抗を考慮するときは、半無限的多径間連続の場合には橋梁中央部に上床版温度変形の完全拘束区間を生じること、伸縮は橋梁両端の一定区間にのみ生じ、末端の最大伸縮量も一定値に収斂すること、等を明らかにしている。

第4章では、前章の理論的考察についての実証模型実験を行った結果について述べている。アルミニウム合金製で想定連続径間数としては100径間程度まで可能、かつ縮尺1/80とした5m長の模型を用い、その床版および橋脚部を別個に温度の異なる水槽中に保持することにより、上床版温度変化をモデル化し、

径間数を100～10径間に変えた場合について実験的検討を加え理論値との検証を行い、そのよき一致を確認している。

第5章では、多径間連続の実際橋の建設に伴う設計施工上の問題点について研究した結果について述べている。まず単線鉄道高架橋の実施設計として、保守、遮音上、主桁と一体化してつくられる張出し部と壁構造が、主桁の温度応力や変形に及ぼす影響を極力減少させるために挿入する伸縮目地とその間隔について実験および理論的考察を加えている。つぎに建設現場における基礎地盤の各種特性値に関する測定結果をもとに、総延長400m、50径間の連続ラーメン高架橋の応力解析と断面設計を実施し、軸力が支配的となる中央区間には引張抵抗をとらせるために鉄骨鉄筋コンクリート断面と決定した経過を明らかにし、さらに実際施工に当ってコンクリートの乾燥収縮の影響を緩和させるために行った分割施工について述べている。

第6章では、実際施工された50径間高架橋の温度特性を1年間にわたり計測した結果の分析とその考察について述べている。まず部材別、位置別に高架橋の多数箇所において温度計測を行い、床版平均温度、端部材と中央部材での各平均温度の相関性、部材平均温度と大気温および径間長変位との相関、等について考察を加えるとともに、部材変位と断面力に関する理論値との比較を行い、さらに精度のよい簡易計算式を用いて、多径間高架橋の構造的特性を示す柱頭変位、橋梁中央部での橋脚による変形拘束度、実際支持条件と設計値とを比較検討し、本設計の妥当性を確認している。

第7章は、本研究によってえられた結果について簡潔に述べている。

### 論文審査の結果の要旨

近年高架橋においては通過交通の高速化、過密化とともに、騒音、振動等の環境問題とも関連し、多径間連続化の重要性が認識されつつあるが、本論文は供用上および保守上も大きな問題点である継目部を可能な限り消去した半無限的連続高架橋設計の可能性について検討し、その実際施工法について研究した結果をまとめたもので、得られた主な成果は次の通りである。

1. 単線鉄道の3および4径間ラーメン高架橋について2年間にわたり年間の気温変動とコンクリート床版温度変化および径間長変化との関係を実測し、多径間連続化の設計上考慮すべき最大の因子である上床版コンクリートの平均温度変化とその伸縮の実態を明らかにした。

2. 上床版コンクリートの温度変化による変形の拘束としては、ラーメン各節点における橋脚バネ常数と軸力との関係で与えられる脚柱抵抗を考慮することにより、半無限的多径間連続の高架橋中央部では変形の完全拘束区間を生じ、伸縮は両端の一定区間にのみ生じ、末端の最大伸縮量も一定値に収束することを示し、理論的には半無限連続橋の設計可能なことを明らかにした。また連続100径間を想定した縮尺1/80模型の実験により理論値の検証を行い、その妥当性を確認した。

3. 実橋においては主桁と一体化してつくられる保守や遮音上必要な張出し部や壁構造が、主桁の温度応力や変形に及ぼす影響を緩和するために該構造に挿入される伸縮目地の間隔について実験および理論的考察を加え、スパン8mの1径間では張出し部は3分割が望ましいことを明らかにした。さらに軸力が支配的な橋梁中央区間では引張軸力を支持するために鉄骨鉄筋コンクリート断面の採用、また建設時期のず

れやコンクリートの乾燥収縮の影響を緩和するための分割施工等，実際設計，施工上の重要な多くの資料を提供した。

4. 実際に建設した単線鉄道用の50径間連続高架橋の温度特性について詳細な計測を実施し，上床版平均温度，各種部材の平均温度と大気温および径間長変化との相関性について検討を加え，多径間連続高架橋の構造特性を示す柱頭変位，橋脚での変形拘束度の実測，また計測された支持条件と設計値との比較により，本理論にもとづく設計の妥当性を確認した。

以上要するに本論文は，高架橋において上床版コンクリートの温度変化による伸縮に対して脚柱抵抗による拘束を考慮するときは，理論的には半無限的多径間の連続が可能であることを示すとともに，その妥当性を実際橋梁を建設して明らかにし，さらに実橋施工上の諸問題について多くの資料を提供したもので，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。

また昭和59年9月6日論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果，合格と認めた。