The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	インテグラル複合ラーメン橋の実用化に関する研究
Author(s)	高木, 優任
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44705
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏　　名　高木優任（たかぎ まさひで）

博士の専攻分野の名称　博　士（工　学）

学位記番号　第　18262　号

学位授与年月日　平成16年1月23日

学位授与の要件　学位規則第4条第2項該当

学位論文名　**インテグラル複合ラーメン橋の実用化に関する研究**

論文審査委員　（主査）
教　授　西村　宣男

（副査）
教　授　松井　繁之

論文内容の要旨

本論文は、鋼桁とそれを支持するRC橋台、杭基礎を一体化し、なおかつ橋梁本体と周辺地盤とを一体化し、支承、伸縮装置を省略したインテグラル複合ラーメン橋を実用化することを目的に行った研究をまとめたものである。本研究では、研究を①部材構造の開発、②設計・施工法の検討、③試験による設計手法の検証、の3つのステップにわけ、それぞれについて系統的に検討を行い、実用化に向けての問題点の整理とその解決方法について考察を行っている。そして、得られた成果をインテグラル複合ラーメン橋の設計・施工法としてまとめ、実用化の目処をつけている。本論文は以下の8章より構成される。

第1章は序論であり、本研究で取り扱うインテグラル複合ラーメン橋について説明するとともにその定義を行い、諸外国におけるインテグラル橋の状況、ならびに既往の関連する研究をレビューしている。さらに、本研究の意義と目的を明らかにし、本論文の構成を示している。

第2章では、複合ラーメン橋を構成する部材の中で最も重要な、鋼桁ーコンクリート橋台の接合部となる隅角部構造に着目し、合理的な構造として、PBL（孔あき鋼板ジベル）を用いた新しい隅角部構造を提案し、その強度、剛性、および設計法に関する検討を実験的に行っている。

第3章では、インテグラル複合ラーメン橋のわが国への適用性を検討するため、実橋をモデルに道路橋示方書の諸規定を取り込んで、鋼桁、RC橋台、鋼管杭を一体化した、新しい鋼桁-RC橋台剛結構造を用いたインテグラル複合ラーメン橋の試算を実施している。また、これらの試算結果を受け、実橋にインテグラル複合ラーメン構造を適用し、その施工について報告している。

第4章では、インテグラル複合ラーメン橋の耐震性能の検証を行っている。インテグラル橋では、橋梁本体が周辺の地盤とも一体化されているため、耐震設計上は周辺地盤の影響を受けない一般の橋梁とは耐震性状が異なることが予想される。そこで、インテグラル複合ラーメン橋の耐震性能を明らかにすることを目的として、発生する確率は低いが大きな強度を有するレベル2地震を対象とした時刻歴応答解析を行っている。

第5章では、設計におけるインテグラル複合ラーメン橋のモデル化の妥当性を確認するため、実橋を用いた載荷試験を行っている。載荷試験は、活荷重載荷、ならびに季節的な温度変化に対する挙動の測定を行い、設計モデルによる計算結果との比較を行って、設計モデルの妥当性を検証している。

第6章では、不静定構造であるインテグラル複合ラーメン橋の挙動を把握することを目的として、橋梁内部の温度差により発生する不静定力についての検討を行っている。具体的には、実橋を対象として、橋梁内部の温度分布、な

らびに気温、日射などの橋梁周辺の環境変化を連続的に計測し、それを、FEM を用いた熱伝導解析により再現することを試みている。また、熱伝導解析の結果得られた温度分布を用いて熱応力解析を実施し、橋梁内部の温度分布による不静定力の評価を行っている。

第７章では、前章までの検討結果を踏まえ、インテグラル複合ラーメン橋の計画・設計・施工に対する注意点と合理的な計画・設計・施工法の提案を行っている。具体的には、インテグラル複合ラーメン橋の計画・設計・施工の各項目について配慮すべき事項を列挙し、各事項への対処法、ならびに構造詳細について述べている。また、本章までの検討結果を受け、インテグラル複合ラーメン橋の一般的な計画・設計・施工法について述べている。

第８章は結論であり、本研究で得られた研究成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

従来、一般的な橋梁においては温度変化に対応するため橋梁端部に伸縮装置が設けられるが、重車両の走行による伸縮装置自体の破損、伸縮装置からの漏水による桁端部の腐食、伸縮部の凹凸による車両乗り心地への影響が問題視されている。インテグラル橋梁は杭基礎、橋台および上部構造を一体的に構築するもので、伸縮装置を省略した構造であるため上記の問題を回避できるところに特長がある。欧米ではかなりの建設実績があるが、自然条件が厳しい我が国でこの橋梁形式を実現するには、多面的な検討が必要である。

本論文は、インテグラル橋梁の建設コスト縮減を考慮して、１列の鋼管杭基礎、RC 造の橋台および鋼桁橋からなる複合ラーメン形式を考案し、耐震性、施工性、耐久性など多方面からインテグラル橋梁の実用化に向けての課題を検討しており、その成果を要約すると以下の通りである。

(1) 鋼桁と RC 造の橋台の結合部に孔あき鋼板ジベルを用いた新しい隅角構造を考案し、その設計法を提案するとともに、隅角部の強度、剛性ならびに耐久性を実験と解析によって明らかにしている。

(2) 周辺地盤との相互作用を考慮したインテグラル橋梁のレベル２地震による動的応答解析により、橋台背面の裏込め土の評価が重要であることを指摘している。

(3) 周辺環境との熱収支を考慮した熱伝導解析により橋梁全体の温度分布を求め、それにより橋梁各部位に発生する温度応力を評価し実測値を説明できることを示している。

(4) 実験橋梁（西浜陸橋）を対象として、その設計法および施工法を確立するとともに、実験橋梁の重車両載荷実験および長期計測によって、設計に用いる解析モデルおよび温度変化に対する応答予測の妥当性を確認している。

(5) 本論文で明らかにした結果を中心に、欧米における既往のインテグラル橋梁の設計規準を参考にして、インテグラル複合ラーメン橋の計画、設計および施工について、十分な性能を発揮できる方法を提案している。

以上のように、本論文は、インテグラル複合ラーメン橋の実用化に関する各種の検討課題に対して適切な検討結果を提示するとともに、実務設計に対して重要な示唆を与えており、構造工学および橋梁工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。