

Title	Fundamental Study on Mechanical Behaviors of Steel Beam-RC Pier Rigid Joints in Integral Bridges
Author(s)	アルサカフ, アブバカル
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43508
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	あるさかふ あぶばかる アルサカフ アブバカル
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17078 号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	Fundamental Study on Mechanical Behaviors of Steel Beam – RC Pier Rigid Joints in Integral Bridges (上下部一体橋梁の鋼はり–RC柱剛結部の構造挙動に関する基礎的研究)
論文審査委員	(主査) 教授 松井 繁之 (副査) 教授 松井 保 教授 西村 宣男 教授 森 康男 教授 中辻 啓二 教授 出口 一郎 教授 堀川 浩甫

論文内容の要旨

第1章の序論では、複合ラーメン橋における鋼はりとRC柱との剛結構造建設の現状と設計の問題点、および、その部位に使用されるスタッドの研究現状を述べ、本研究の目的を述べた。

第2章では、橋梁における剛結構造の既往の研究、ならびに、建築構造における剛結構造の設計に関する研究を整理し、剛結構造を橋梁に適用する際の検討課題を抽出した。

第3章では、はり一柱の剛結部では一般的にスタッドが用いられ、本研究での模型実験で直径6mmのスタッドを使用したため、このスタッドの力学的挙動について実験的に求めた。そして、6mmの結果を含めて既往のデータから適切な耐荷力式の誘導を行った。これらの式は一面せん断試験と呼ぶ試験方法で実験したスタッドを対象にしたことが特徴である。さらに、スタッドとコンクリートの縁端との距離を考慮した拡張した耐荷力式を誘導した。そして、実際の剛結構造ではスタッドがグループ配置されるため、グループ配置した引張試験型供試体を作成し、スタッドの引き抜き試験とせん断試験を行い、一本スタッドとの比較を行った。その結果、グループ配置したスタッドの強度は大幅に低下することを指摘した。

第4章では、鋼はりとRC柱の剛結構造においてフランジの上に設置したスタッドの引き抜き抵抗を調べるための模型実験を実施した。スタッドの長さを35mm、45mmおよび60mmに変化させるとともに、スタッドの本数とフランジ幅についてもパラメーターに設定した。実験結果から、スタッドの効果はスタッド周りのコンクリートがコーン状に引き抜けて破壊するため、長さが重要なパラメーターであることを定性的に明らかにした。

第5章では、鋼製足のコンクリート柱端への埋め込み型、スタッドを大幅に長くしたアンカーボルト型、スタッドを主桁ウェブあるいは横桁ウェブに取り付けせん断で抵抗させるコンクリート抱込み型2種、および、コンクリート柱を鋼桁内に設けた鋼殻をかぶせる形式の5種類の剛結構造を定義し、それぞれの構造挙動特性と耐荷力についての実験データを収集のための模型実験を実施した。その結果に対して線形の合成理論を活用した計算値を当てはめ、挙動の説明を行った。5種の剛結構造ではいずれも柱内の鉄筋が降伏する荷重以上に耐えることができ、スタッドによるRC柱の拘束効果の高いことが実証できた。そして、RC柱に鋼殻の帽子をかぶせる形式が最も耐荷力の大きなものであることを指摘できた。

第6章では、第5章における剛結部の強度と第3章で述べたスタッドの強度との関係を考察し、剛結内スタッドの設計法についてまとめた。

第7章では、全体の研究成果を総括するとともに今後の課題を述べた。

論文審査の結果の要旨

上下部一体橋梁は耐震性と維持管理性に優れた合理的構造として注目されて多数建設されてきたが、コンクリート製の下部工と鋼桁上部工との剛結部の設計法について未だ合理的なものが用意されておらず、保守的な設計が行われてきた。また、その剛結部に関する安全性については多数の実験評価はあるが、大スケールのもが多く、詳細な構造挙動に関するデータは非常に少ない。本論文は、このような状況から、剛結部の合理的設計法を確立することを目的に、剛結部についての詳細な挙動特性について実験的に研究したものであり、大変有用な資料を得ている。得られた主な研究成果は以下のように要約できる。

- (1)剛結構造に併用するスタッドの引抜き耐荷力、せん断耐荷力について直径6mmのデータも加えて新しい有用な耐荷力式を誘導している。この内のせん断耐荷力式は一面せん断力を受けるスタッド用であることに特徴を有する。さらに、コンクリート縁端とスタッドまでの距離が短い場合には耐荷力は低減するが、その低減を考慮した式についても精度の高いものを誘導している。
- (2)鋼はり-RC柱の剛結部において引抜き力を受けるスタッドの強度特性を調べるための剛結モデルでの実験を行い、各種パラメーターの影響を明らかにしている。さらに、グループ配置されたスタッドでは強度低下が予測され、その特性を明らかにするため引張型のせん断試験、引抜き試験を実施して、耐荷力の算定モデルを提案している。
- (3)実橋で活用できる5種の剛結構造をモデル化した供試体で水平力を与えた耐荷力試験を実施し、全モデルの剛結部はRC柱の曲げ耐力を越えた耐荷力を有し、かつ、スタッドが有効な働きをしていることを明らかにしている。
- (4)5種の剛結モデルの結果に対して、グループスタッドの試験で得た耐荷力算定モデルを当てはめ、剛結部のスタッドの抵抗力とRC柱の曲げ耐荷力の比較を行い、RC柱の破壊を先行させることを目標にした剛結部の設計法を提案している。

以上のように、本論文は、上下部一体橋梁の鋼はり-RC柱の剛結部に関する新しい知見と有用なデータを得ており、剛結部の合理的設計を可能にするものである。また、本研究で得たスタッドに関する成果は各種の合成構造にも適用できるものである。本研究成果は合成構造学、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。