

氏 名	崔 建 宇
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2257 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 建 築 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	鉄筋コンクリート柱・梁接合部の耐震性能に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 渡 邊 史 夫 教 授 宮 川 豊 章 教 授 田 中 仁 史

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鉄筋コンクリート造耐震骨組みの安全性確保の上で欠かすことの出来ない柱梁接合部設計法の確立を目的としたもので、従来の研究で未だ不明な点が多く残されている、最上層の L 字形柱梁接合部と T 字形柱梁接合部、ト字形接合部及び一般層における隅柱梁接合部の 2 方向地震入力下での接合部を取り扱ったものである。詳細な実験と結果の分析に基づいて、接合部の抵抗機構モデルの提案と実設計で使用可能な信頼性の高い設計法提案を行っており、全 9 章よりなっている。

第 1 章においては、過去の地震における柱梁接合部被害の原因が、広く用いられている各種基・規準に示されている接合部設計法の不備にあることを指摘し、本研究で取り上げた個々のテーマの位置付けがなされている。又、本論文の全体構成が述べられている。

第 2 章においては、過去の柱梁接合部地震被害の詳細が検討されると共に、代表的地震国である日本、米国及びニュージーランドの基・規準における柱梁接合部設計法の解説と問題点の指摘、過去その他研究者による接合部モデルに関する検討がなされ、本研究で、L 字形柱梁接合部、T 字形柱梁接合部、ト字形柱梁接合部及び 2 方向入力を受ける隅柱梁接合部を研究テーマに取り上げた理由が述べられている。

第 3 章においては、L 字形柱梁接合部においては、接合部が開く場合には、梁端部のコンクリート曲げ圧縮力によって接合部が損傷し入力曲げモーメントが頭打ちになること、閉じる場合には、梁軸鉄筋の接合部内定着強度によって入力曲げモーメントが頭打ちになることを詳細な実験によって見出した。この現象を、曲げ機構、せん断機構（ストラット機構）、主筋の定着機構及びせん断補強筋と軸鉄筋の拘束機構を用いてモデル化し、接合部強度算定手法を提案している。

第 4 章においては、T 字形接合部及びト字形接合部の力学挙動に対する解析的手法が提案されている。接合部のせん断強度に与える各影響因子の影響を既往の実験及び実験結果の分析に基づいて調査すると共に、王等提案のマクロ解析手法を援用し、有効ストラット幅及び接合部せん断補強筋の有効断面積の評価式を新たに提案している。又、地震時二方向入力を受ける隅柱梁接合部についても、立体ストラット機構及びトラス機構を用いた同様の解析手法を提案している。

第 5 章においては、近年使用が進んでいる、U 字形主筋定着及び機械式主筋定着（プレート定着）を用いた L 字形柱梁接合部及び T 字形柱梁接合部のせん断抵抗挙動を詳細な実験によって明らかにし、これら定着法を用いる場合の設計上の留意点を指摘している。

第 6 章においては、第 3 章及び第 4 章で得られた L 形接合部及び T 形接合部に関する成果を更に確認するための追加実験が実施され、提案された接合部強度算定式と解析手法の妥当性を示すと共に、実際設計へ適用する場合の留意点が述べられている。

第 7 章においては、ト形接合部及び立体ト形接合部に関する実験と結果の分析がなされており、コンクリート強度が増大しても接合部強度は比例的に増大しないこと、2 方向入力を受ける立体ト形接合部の強度は 1 方向入力時より減少すること

を見出し、設計への注意が喚起されている。

第8章においては、第7章と同様の実験が、柱軸力と接合部せん断補強筋量をパラメーターとして実施されており、高軸力を受ける場合にはその拘束効果によって接合部強度が上昇すること（軸力比を0.2から0.6に増大させた場合約10%）、せん断補強筋量の増大による接合部強度の増大はそれ程顕著ではないがある程度見込めること（せん断補強筋量を2倍にすると接合部強度が約10%上昇）を明らかにしている。

第9章においては、本研究の結論と今後の課題が述べられている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、鉄筋コンクリート造耐震骨組みに於けるL字形柱梁接合部、T字形柱梁接合部及びト字形外部柱梁接合部の1方向地震入力下での接合部力学挙動、さらに、一般層における隅柱梁接合部の2方向地震入力下での接合部力学挙動を明らかにしたものである。解析及び詳細な実験により、上記各種柱梁接合部に関する機構モデルを提案すると共に、鉄筋コンクリート造耐震骨組みの実際設計に適用できる柱梁接合部設計法の提案を行っている。成果の要旨は以下に纏められたとおりである。

1. L字形接合部について、実験結果から、接合部のひび割れ性状及び破壊モード、接合部の変形性能、柱梁主筋及び接合部せん断補強筋のひずみ性状などの情報を分析し、曲げ機構とせん断機構（ストラット機構）に基づく接合部の抵抗機構モデルを提案した。提案した抵抗機構モデルを用いて、L字形接合部に関する接合部せん断耐力の評価式を提案した。提案の評価式は、既往研究に於ける実験結果とのよい一致を示し、十分な精度で実際設計に適用できることを示した。
2. T字形接合部及びト字形接合部について、各影響因子が接合部のせん断強度へ与える影響を実験及び実験結果の分析に基づいて調査し、王等の接合部せん断強度のマクロ解析手法を援用し、有効ストラット幅及び接合部せん断補強筋の有効断面積の評価式を提案した。提案の評価式は、既往研究に於ける実験結果とのよい一致を示し、十分な精度で実際設計に適用できることを示した。
3. 地震時二方向入力を受ける隅柱梁接合部についての実験を実施し、実験結果の分析結果に基づいて、立体ストラット機構及びトラス機構のモデルを構築した。次に、このモデルに於ける有効ストラット断面積及びトラス機構に用いられる接合部水平方向せん断補強筋有効断面積及び柱中間筋の有効断面積の評価式を提案した。提案諸式を王等の解析手法に適用した結果、既往研究に於ける実験結果との良い適合が得られ、2方向入力を受ける柱梁接合部設計法構築への道筋を示した。

以上のように、本論文は鉄筋コンクリート造骨組み架構の耐震安全性確保において欠かすことの出来ない、柱梁接合部の抵抗機構と強度算定の手法を提案したものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値があるものと認める。また、平成15年2月21日、論文内容とそれに関連した試問を行った結果、合格と認めた。