

氏 名	キム 金 キル 吉 ヒ 熙
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2215 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 環 境 地 球 工 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	主筋付着作用に基づく RC 梁のせん断抵抗機構のモデル化に関する研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 辻 文 三 教 授 邊 史 夫 教 授 田 中 仁 史
--------	--

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、合理的な鉄筋コンクリート梁のせん断設計手法の確立を目的として、梁部材がせん断破壊に至る過程で最も重要な原因の一つと考えられる主筋の付着作用を明らかにし、得られた知見に基づくマクロモデルによる新しい耐荷機構を提案するとともに、そのモデルを用いたせん断耐力算定法を示しており、全6章よりなっている。

第1章においては、鉄筋コンクリート梁のせん断問題研究の現況について考察し、梁のせん断破壊に至る過程を規定する重要な原因の一つと考えられる主筋付着作用の解明と、そこで得られた知見に基づくせん断抵抗機構に関する研究の必要性を述べた。

第2章においては、鉄筋コンクリート梁のせん断抵抗機構における梁作用とアーチ作用について概説した。さらに、既往の鉄筋コンクリート梁に対する幾つかの代表的なせん断理論として、Ritter の古典トラス理論、Nielsen の塑性理論、Col-lins の修正圧縮場理論を紹介し、これらの諸理論における主筋付着作用とせん断補強筋の役割について考察を加えた。さらに、これら諸理論における問題点について論じ、本研究の位置づけを行った。

第3章においては、逆対称曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート梁部材の、材端部テンションシフト領域の間を対象とし、主筋の軸方向応力（圧縮、引張）や主筋径、付着長さの相違に起因する付着挙動の差異とトラス機構の関係を明らかにする目的で、トラス機構のみが再現できるモデル実験法を考案し、せん断補強筋量、部材軸圧縮応力の大きさ及び付着領域両端主筋力を実験変数とした部材実験を実施した。得られた結果に基づき、両端主筋力の差異によって生じる付着応力分布の違いを考慮した、一様トラスと扇型トラスの重ね合わせによる耐荷モデルを提案した。提案したモデルは、十分な精度で部材のせん断強度や挙動を再現することを示した。

第4章においては、塑性ヒンジが形成されない基礎梁のようなディープビームを想定し、カットオフ位置決定の手法を構築した。せん断挙動が卓越するような梁部材については、主筋のカットオフ位置決定の方法が日本建築学会編「RC 建物の靱性保証型耐震設計指針」に示されているものの、実験及び機構解析による裏づけが成されていない。そこで、まず、カットオフされた主筋の付着力を詳細な実験的研究により明らかにした。次に、カットオフされた主筋の付着力とせん断補強筋横拘束力により形成される部分トラス機構を、実験・解析を通じて明らかにし、せん断耐力算定法の提案をするとともに、合理的な主筋カットオフ位置決定法について考察を行った。

第5章においては、せん断スパン比を実験変数とした鉄筋コンクリート梁部材のせん断破壊実験を実施し、得られた知見に基づき、短スパン梁の新しいせん断抵抗機構のマクロモデルを提案するとともに、せん断耐力を求める解析手法を示した。ここでは、極めて材長が短い短スパン梁におけるせん断補強筋の効果及び主筋付着作用の役割を実験と併せて行った有限要素解析を通じて明らかにし、従来の一本の直ストラットを用いたモデルに対して、せん断補強筋の横拘束力と主筋付着作用により形成される二本の彎曲主ストラットとサブストラットによる新たなマクロ抵抗機構モデルの提案とそれを用いたせん断強度算定法の提示を行っている。

第6章は結論であり、本研究で得られた成果と今後の課題について論じている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、合理的な鉄筋コンクリート梁のせん断設計手法の確立を目的としており、梁部材がせん断破壊に至る過程を規定する最も重要な原因の一つと考えられる主筋の付着作用を詳細な実験的研究を通して明らかにし、実験より得られた知見に基づく新しいマクロ耐荷機構とそれをを用いたせん断耐力算定法を提案したものであり、得られた成果は次のように要約される。

- 1) 逆対称曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート梁部材の、材端部テンションシフト領域の間を対象とし、トラス機構のみが再現できるモデル実験法を考案・実施し、得られた結果に基づき当該領域両端部に於ける主筋力の違いにより生じる主筋付着応力分布の違いを考慮した耐荷モデルを提案した。
- 2) カットオフ筋を有する梁部材における主筋の付着挙動を詳細な実験的研究により明らかにした。また、カットオフされた主筋の付着力とせん断補強筋横拘束力より形成される部分トラス機構を明らかにし、合理的な主筋カットオフ位置決定およびせん断耐力算定法の提案を行った。
- 3) 極めて材長が短い短スパン梁におけるせん断補強筋の効果及び主筋付着作用の役割りを実験と併せて行った有限要素法を通じて明らかにし、その効果を組み込んだマクロ抵抗機構モデルの提案とそれをを用いたせん断強度算定法の提示を行った。

以上のように、本論文はこれまで明快でなかった主筋付着作用に基づく RC 梁のせん断抵抗機構のモデル化とそれをを用いたせん断耐力算定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1月24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。