

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	L形断面RC部材のあと施工せん断補強に関する実験的研究
Title(English)	Post shear reinforcing methods for RC members with L-shaped cross-section
著者(和文)	熊谷祐二
Author(English)	Yuji Kumagai
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11094号, 授与年月日:2019年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:二羽 淳一郎,岩波 光保,高橋 章浩,佐々木 栄一,千々和 伸浩
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11094号, Conferred date:2019/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	熊谷 祐二	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	二羽 淳一郎	教授	千々和 伸浩	准教授
	審査員	岩波 光保	教授		
		高橋 章浩	教授		
	佐々木 栄一	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Post Shear Reinforcing Methods for RC Members with L-Shaped Cross-Section (L 形断面 RC 部材のあと施工せん断補強に関する実験的研究)」と題し、英文により 5 章で構成されている。

標準的な水門・樋門の RC 門柱の断面形状はフランジ部を有する L 形であるが、実務では L 形 RC 部材のせん断耐力は、フランジ部のコンクリート、および同部に配置されたスターラップを無視した矩形断面の部材として安全側に評価されている。合理的なせん断補強の観点からは、水門・樋門の L 形断面を有する RC 門柱のせん断耐力の適切な評価方法を示すことは非常に重要な課題である。

また、L 形断面を有する既設の RC 門柱のせん断補強には、通常、あと施工プレート定着型せん断補強鉄筋 (以下、PHB と略記) が用いられている。この PHB の配置間隔は補強対象部材の有効高さの 1/2 以下かつ 200mm 以下と規定されており、また PHB の先端位置は埋込側の主鉄筋の手前側表面を標準としている。

本論文は、L 形断面を有する RC 部材のせん断耐力の評価方法を示すとともに、標準施工範囲外で PHB を配置した場合のせん断補強効果を実験的に明らかにすることを目的としている。

第 1 章「Introduction (序論)」では、社会的背景に基づき、L 形断面を有する RC 門柱のせん断耐力の評価方法を示すことが重要な課題であることを示している。また、標準施工範囲外での PHB の利用が求められていることを示し、本論文の目的および構成を明示している。

第 2 章「Previous Research (既往の研究)」では、L 形と同様にフランジ部を有する T 形 RC はり、逆 T 形 RC はりのせん断に関する実験を紹介するとともに、圧縮側あるいは引張側にフランジ部があることにより、矩形断面の場合と比較して異なる耐荷機構を示すことに関して、国内外で報告されている研究事例をまとめている。

第 3 章「Evaluation Model for Shear Capacity of L-Shaped RC Beams (L 形 RC はりのせん断耐力評価モデル)」では、L 形 RC 部材のせん断破壊挙動およびせん断耐力を実験的に明らかにすることを目的に、フランジ位置と載荷方向、せん断補強鉄筋比、せん断スパン比をパラメータとした L 形 RC はりの静的載荷試験を実施している。載荷試験の結果から、L 形 RC はりのせん断耐力を修正トラス理論から算定すると、実験値と算定値の比は平均で 1.54 倍と大きくなり、修正トラス理論はせん断耐力を過小評価することを示している。さらに、修正トラス理論から算定されるせん断耐力よりも実際に大きなせん断耐力が得られたのは、フランジ部を無視していることと、斜めひび割れが 45°に発生するという仮定で算定される斜めひび割れと交差するスターラップの本数よりも、実際には多くのスターラップがせん断耐力に抵抗していることによるものであることを、実験的に明らかにしている。そして、この知見に基づいてフランジ部を含めた 2 直線モデル、3 直線モデルによるせん断破壊時のフリーボディから L 形 RC はりのせん断耐力の算出を試みている。最終的にこの手法は、従来の修正トラス理論と比較して、せん断耐力の算定精度向上に寄与するものであることを確認している。

第 4 章「Shear Reinforcement Effect on RC Beams of Post Shear Reinforcing Methods with Plate and Head Anchored Shear Reinforcing Bars (あと施工プレート定着型せん断補強鉄筋による RC はりのせん断補強効果)」では、規定の緩和を念頭において標準施工範囲外である補強対象部材の有効高さの 1/2 以上の配置間隔で PHB を配置した場合、または標準埋込長さよりも短い PHB を配置した場合に同補強鉄筋がせん断補強効果に与える影響に関して検討するために、補強間隔、鉄筋径、および埋込長さを変化させたあと施工せん断補強 RC はりに対して載荷試験を実施している。本実験結果から、PHB を補強対象部材の有効高さの 1/2 以上の間隔で配置した場合、または、標準埋込長さよりも短い PHB を配置した場合であっても、有効係数を用いた算定値よりも低い値ではあったが、せん断補強効果を確認している。また、補強筋の配置間隔を広げた場合であっても、せん断補強鉄筋比が大きい方が、せん断補強効果が大きいことを確認している。そしてこれらの知見をまとめて、標準施工範囲外で PHB を用いた場合のせん断耐力算定式を示している。

第 5 章「Conclusions and Recommendations (結論と今後の展望)」では、以上の知見を総括し、本論文の結論としている。

以上、本研究は L 形 RC 部材のせん断耐力の算定の考え方を示し、標準施工範囲外での PHB のせん断補強効果を実験的に検討し、さらにその評価式を提案したものであり、工学的に有用な情報を与えており、今後の実務への適用も十分に期待される。以上より、本論文は博士 (工学) 論文として、十分に価値があるものと認められる。