

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	PBOメッシュとCFRPグリッドによるコンクリートはりの新たなせん断補強方法
Title(English)	Innovation of Shear Improvement in Concrete Beams by Internally Reinforcing PBO Mesh and CFRP Grid
著者(和文)	Suwanpanjasil Sirapong
Author(English)	Sirapong Suwanpanjasil
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10326号, 授与年月日:2016年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:二羽 淳一郎,岩波 光保,北詰 昌樹,千々和 伸浩,佐々木 栄一
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10326号, Conferred date:2016/9/20, 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	Suwanpanjasil Sirapong	
		氏名	職名		
論文審査 審査員	主査	二羽 淳一郎	教授	審査員	氏名
	審査員	岩波 光保	教授		職名
		北詰 昌樹	教授		
		千々和 伸浩	准教授		

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Innovation of Shear Improvement in Concrete Beams by Internally Reinforcing PBO Mesh and CFRP Grid (内部に配置した PBO (ポリパラフェニレンベンジビズオキサゾール) メッシュならびに CFRP (炭素繊維強化プラスチック) グリッドによるコンクリートはりのせん断補強)」と題し、英文により 7 章で構成されている。

本論文では、PBO メッシュや CFRP グリッドなどの高強度の FRP を通常のせん断補強筋の代替材料としてコンクリートはり内部に使用し、せん断補強に対する新たな技術革新を目指したものである。研究全体は 3 つの部分に分かれている。まず、コンクリート内部に配置された PBO メッシュあるいは CFRP グリッドと、周囲のコンクリートとのひずみの適合条件を確認するための基礎的な曲げ試験である。このため、PBO メッシュあるいは CFRP グリッドが内部に配置された 8 体の小型コンクリート試験体の曲げ試験が行われた。続いて、PBO メッシュあるいは CFRP グリッドで補強された 17 体のコンクリートはりの載荷試験が行われ、そのひび割れパターン、せん断耐荷力、荷重-変形関係が検討された。最後に、PBO メッシュあるいは CFRP グリッドで補強されたコンクリートはりのせん断耐荷機構が、FRP の補強効率とトラス理論によりモデル化され、そのせん断耐荷力を予測する手法が提案された。以下、各章の概要を述べる。

1 章「Introduction (序論)」では、RC はりのせん断補強法の現状、ならびに問題点を明らかにし、本論文の目的、意義、ならびに論文の構成を述べている。

2 章「Literature review (既往の研究)」では、FRP 材料の力学特性、コンクリート構造における FRP 材料の利用状況、設計における考え方などを総括するとともに、本研究で使用する PBO メッシュや CFRP グリッドの力学特性を紹介している。

3 章「Elementary test (基礎実験)」では、PBO メッシュあるいは CFRP グリッドが内部に配置された 8 体の小型コンクリート試験体の曲げ試験の結果が示されている。これら内部に配置された FRP の破壊時の応力は、その終局強度をかなり下回るものの、ひずみの適合条件は満たされており、曲げ補強材としては十分に有効であることが確認された。

4 章「RC beams reinforced with internal PBO mesh in shear (内部 PBO メッシュによりせん断補強された RC はり)」では、内部 PBO メッシュによりせん断補強された 9 体のコンクリートはりの試験結果が示されている。PBO メッシュの補強形態の変化に伴い、せん断耐荷力が変化するが、メッシュ幅が広がるとむしろせん断耐荷力が低下することが示された。また一定幅のメッシュを配置する場合、せん断スパンの中心に配置すると効果的であることが確認された。

5 章「RC beams reinforced with internal CFRP grid in shear (内部 CFRP グリッドによりせん断補強された RC はり)」では、内部 CFRP グリッドによりせん断補強された 8 体のコンクリートはりの試験結果が示されている。CFRP グリッドの格子幅を 50mm あるいは 100mm とした場合、せん断耐荷力はせん断補強比とともに増加するが、その増加傾向は徐々に低下することが確認された。また格子グリッドの配置位置にも大きく影響を受け、格子グリッドがせん断スパンの中央に集中するとせん断補強効果が大きいことも明らかにされた。

6 章「Modelling of shear carried by internal mesh and grid (内部メッシュならびにグリッドにより受け持たれるせん断力のモデル化)」では、FRP 材料の補強効率を考慮に入れた、トラス理論に基づく、内部 PBO メッシュや CFRP グリッドによりせん断補強されたコンクリートはりのせん断耐荷力の算定方法が提案され、既往の実験結果との比較により、その適合性の検証が行われた。

7 章「Conclusions and suggestions (結論と今後への提言)」では、本論文の総括を行うとともに今後の研究に対する方向性が示されている。

以上要するに、本研究は、PBO メッシュや CFRP グリッドをコンクリートはり内部に、通常のせん断補強筋の代替材料として使用する新しいせん断補強法について、実験的に検討するとともに、その場合のせん断耐荷力のマクロ的な評価方法を提案したものであって、工学上、工業上、有用な知見を与えるものである。よって本論文は博士 (工学) 論文として、十分に価値があるものと認められる。