

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Application of PP-ECC on Rigid-Framed Bridges for Improving Structural Performance
著者(和文)	張銳
Author(English)	Rui Zhang
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9789号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:二羽 淳一郎,廣瀬 壮一,岩波 光保,竹村 次朗,佐々木 栄一
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9789号, Conferred date:2015/3/26, 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

(博士課程)

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	Zhang Rui (張 銳)		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	二羽 淳一郎	教授	審査員	佐々木 栄一	准教授
	審査員	廣瀬 壮一	教授			
		岩波 光保	教授			
		竹村 次朗	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「Application of PP-ECC on Rigid-Framed Bridges for Improving Structural Performance (ラーメン構造橋梁の構造特性改善のための PP-ECC の適用)」と題し、英文により 6 章で構成されている。

PP-ECC (ポリプロピレン繊維を混入したセメント系複合材料) は強度ならびに靱性に優れた材料である。コンクリート構造物の耐震性向上の観点から、最近では使用する鋼材量が著しく増加しており、特にラーメン構造の柱はり接合部ではせん断補強鉄筋が輻輳するために、コンクリートの打込みが困難となる場合も生じている。本研究では、必要な補強鋼材量を減じ、その代わりに PP-ECC で代替可能であることを示すことを主たる目的としている。

1 章「Introduction (序論)」では、ラーメン構造の柱はり接合部における補強の現状、PP-ECC の特徴、利点、研究の背景、目的、意義、ならびに本論文の構成を述べている。

2 章「Literature Review (既往の研究)」では、ECC に関する既往の研究、基本的力学特性、ならびに柱はり接合部への適用事例を紹介している。また柱はり接合部に対する各種の設計基準の概要を論じている。さらに、地震により損傷を受けた柱はり接合部に対して、構造特性を復元するための様々な手法を紹介し、その得失を論じている。

3 章「Mechanical Properties of PP-ECC (PP-ECC の構造特性)」では、圧縮応力下、ならびに引張応力下における PP-ECC の基本的な力学特性を論じている。また PP-ECC の最も特徴的な挙動は、他の脆性的な材料とは異なり、引張応力下において疑似的なひずみ硬化挙動を発現する点であることを明示している。

4 章「Shear Behavior of PP-ECC Beams with Varying Stirrup Ratios (せん断補強鉄筋比の異なる PP-ECC はりのせん断挙動)」では、通常の RC はりを対象に、マトリクスとせん断補強鉄筋比を変化させ、PP-ECC のせん断補強効果を実験的に明らかにしている。マトリクスを通常のコンクリートから PP-ECC に変化させた場合、せん断補強鉄筋のある場合は最大で 20.6%、ない場合は最大で 107.6%、はりのせん断耐力が増加することを明らかにしている。このことはせん断補強鉄筋の一部を、PP-ECC の使用によって代替できることを示唆している。

5 章「Cyclic Response of Beam-Column Joints with Reduction of Transverse Reinforcements by Using PP-ECC (PP-ECC の適用により横方向鉄筋を減じた柱はり接合部の繰返し応答)」では、鉄道構造物設計標準にしたがって、1/6 スケールの鉄道用ラーメン高架橋の部分モデルである T 型試験体を作製し、繰返し荷重下での力学挙動を確認している。はりの静的加力実験の成果に基づき、T 型試験体の柱はり接合部におけるせん断補強鉄筋量を大幅に削減し、PP-ECC により代替したところ、繰返し荷重下での力学挙動は、通常的设计を行ったものと比較して、大きな相違が認められないこと、またエネルギー吸収能力にも大きな差はないことを明らかにしている。このことは、ラーメン構造の柱はり接合部の輻輳する鋼材量を減じ、PP-ECC により代替できることを実証するものである。

6 章「Conclusions and Recommendations (結論と今後の課題)」では、本研究の総括を行うとともに今後の研究に対する方向性を示している。

以上要するに、本研究はラーメン構造の柱はり接合部に対して PP-ECC の一層の適用を促進し、鋼材が輻輳する状況を改善するために、鋼材を PP-ECC で代替することを意図して、その基礎的な検討を行ったものである。検討の結果、PP-ECC の適用により、力学特性を低下させることなく、鋼材の輻輳を解決できることを明らかにしている。このことは、実用的であると同時に、工学上、工業上、有用な知見であると考えられる。よって本論文は博士 (学術) 論文として、十分に価値があるものと認められる。