

平成17年度 一般財源研究費傾斜的研究費(全学分)研究報告書

研究テーマ 〔③若手研究者奨励研究〕

研 究 課 題 名	炭素繊維強化プラスチック板の接着による鋼部材の補修工法の開発		
研究者または研究代表者名	所属部局名		職 名
中村 一史	都市環境学部 都市基盤環境コース		助手
研究実績の概要			
本研究では、CFRP 板の接着による鋼部材の補修工法の開発を目的として、以下のような研究を行った。 まず、CFRP 板の適切な寸法・形状を検討するために、面外ガセット継手の回し溶接部から発生した疲労き裂を補修の対象として、疲労試験による実験的な検討を行った。CFRP 板の適切な寸法・形状を検討する上で、設計時に支配的な積層数に着目し、その層数を変化させて比較を行った。その結果、CFRP 板の積層数が増加するほど、補修後から試験片が破断するまでの余寿命が大幅に延命化され、積層数を 5 層とすれば十分な補修効果が得られることが確かめられた。これは、提案した CFRP 板の貼付方法によれば、き裂開口部の中心付近で軸方向力が効率的に伝達されること、また、CFRP 板の積層化によって鋼板に作用する応力がより低減されることから、補修効果が高められたと考えられた。ただし、CFRP 板の積層数を 5 層とした実験シリーズであっても対象とした応力範囲からは疲労限は得られず、き裂の再発生を防止するまでには至らなかった。したがって、提案した補修方法は延命化のための応急的な対策として位置づけられた。 次に、補修後の余寿命を評価するために、ストップホール法など、他の補修工法を併用した場合について、実験的な検討を行った。静的載荷試験からは、ストップホール法とCFRP板の接着工法を併用すれば、応力集中やき裂の開口変位が大きく低下することが確かめられたものの、疲労試験では、CFRP板の剥離が早い段階で認められ、十分な補修効果が得られなかった。これは、ストップホールを併用した場合、孔明けによって、通常のか裂よりも開口変位が増大したことが剥離の要因と考えられ、これらの点については今後の課題といえた。さらに、面外ガセット部や平板を対象とした接着継手試験片を作成し、引張せん断試験を実施した。その結果、これまでの補修効果が接着性能の観点からも検証され、補修設計のための基礎資料を得た。			

研究発表 [雑誌論文発表、図書、学会発表等]			
著者（講演者）	論文題目（発表題目）	発表誌（発表大会名）	年月
Hitoshi NAKAMURA, Hiroyuki SUZUKI (Meisei University), Ken-ichi MAEDA and Takao IRUBE (TTK Corporation)	Repair of Fatigue Cracks in Out-of-Plane Welded Gusset Joints Using CFRP Strips	Proceedings of The 8th Japan-Korea Joint Seminar on Steel Bridges (JSSB-JK8), pp.001-008. (印刷中)	2005 年 8 月
諸井敬嘉(戸田市), 鈴木博之(明星大学), 前田研一, 中村一史, 入部孝夫(東京鐵骨橋梁)	CFRP 板の積層数が疲労き裂発生後の補修効果に及ぼす影響	土木学会年次学術講演会講演概要集, 第 60 回, 第 1 部, CD-ROM 1-495, pp.987-988.	2005 年 9 月
中村一史, 諸井敬嘉(戸田市), 鈴木博之(明星大学), 前田研一, 入部孝夫(東京鐵骨橋梁)	溶接継手に発生した疲労き裂の積層 CFRP 板による補修効果	日本鋼構造協会, 鋼構造年次論文報告集, Vol.13, pp.89-96.	2005 年 11 月
Hitoshi Nakamura, Suzuki Hiroyuki (Meisei University), Maeda Ken-ichi and Irube Takao (TTK Corporation)	Applicability of Repair Method Using CFRP Strips for Fatigue Cracks in Out-of-Plane Welded Gusset Joint	JSCE, Proceedings of The International Colloquium on Application of FRP to Bridges / The 2nd Symposium on FRP Bridges, pp.105-110.	2006年1月
鈴木博之(明星大学), 諸井敬嘉(戸田市), 中村一史, 前田研一, 入部孝夫(東京鐵骨橋梁)	面外ガセット溶接継手に発生した疲労き裂の積層 CFRP 板による補修	明星大学理工学研究紀要, No.42, pp.113-119.	2006年3月