

京都大学教育研究振興財団助成事業 成 果 報 告 書

2020 年 4 月 28 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 工 学 研 究 科

職 名 准 教 授

氏 名 北 根 安 雄

助 成 の 種 類	令和元年度 ・ 研究活動推進助成			
申請時の科研費 研究課題名	既設土木FRP構造物の劣化診断方法と劣化レベルに応じた補修方法の提案			
上記以外で助成金を 充当した 研究内容				
助成金充当に関 わる共同研究者	(所属・職名・氏名)			
発表学会文献等	(この研究成果を発表した学会・文献等) 林巖, 北根安雄, 佐藤顕彦, 杉浦邦征, 西崎到, 日比英輝 (2020): ハンドレイアップ成形GFRP材の引張特性に関する温度依存性, 構造工学論文集, Vol. 66A, pp. 886-894.			
成果の概要	研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000 円		
	使用した助成金額	1,000,000 円		
	返納すべき助成金額	0 円		
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		消耗品費	105,338	
		試験体製作費	339,004	
研究協力謝金		481,998		
	旅費	73,660		
当財団の助成に ついて	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 科研費の採択がない中で、試験体の製作費用や実験を行うことができ、実験的側面の強い本研究を前に進め次につなげることができました。大変有益に助成を活用させていただきました。			

成果の概要／北根安雄

1. 研究内容

FRP が橋梁などの土木構造物に適用され始めてから、数十年が経過するが、その維持管理方法は、いまだ確立されておらず、今後、それらの構造物をどのように維持管理していくかについては、早急に解決すべき課題となっている。本研究では、土木 FRP 構造物の点検・診断・補修を含めた維持管理について、標準的な方法を提案することを最終目標としており、そのための手段として、FRP 構造物の点検・診断・補修の最新技術調査、日本国内の土木 FRP 構造物の実態調査、劣化した FRP 部材に対する各種非破壊試験による評価、劣化した FRP 部材の補修実験による性能回復効果の評価および耐久性評価を実施することにより、外観評価や非破壊試験結果と劣化レベルの対応付けを行い、実際の維持管理において管理者が活用できる基礎データを作成することを目的としている。

2. 研究成果

本助成により令和元年度に実施した研究の成果は以下の3つである。

(1) 1年間大気暴露したハイブリッドFRPの材料試験

ガラス繊維と炭素繊維のハイブリッド引抜成形 FRP アングル材の大気暴露実験を行い、1年後に引張、圧縮、および支圧の材料試験を実施した。その結果、日光に直接晒される面では、炭素繊維の露出が見られる部分もあったが（図1参照）、材料特性としては、最大で数%の変化にとどまり、ばらつきを考慮すると有意な変化ではなかった。

(2) GFRPの機械的性質の温度依存特性

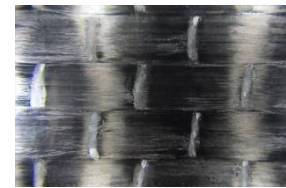
GFRPの機械的性質の温度依存性に関するデータを得るため、異なる温度でのGFRP引張試験を実施し、温度と引張特性の関係を明らかにした。試験片の温度上昇に伴い、引張性能は低下し、図2に示すように、引張強度では、80度で16%減、100度で30%減であった。ただし、加熱したのち常温まで冷却した試験片は、初期状態と同程度の引張特性を有することが明らかとなった。

(3) 23年経過したFRP歩道橋床版の外観調査と試験体作成

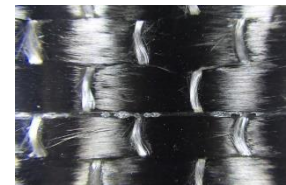
国立研究開発法人土木研究所に設置されているFRP歩道橋（建設から23年経過）の床版の外観観察を行い、点検時に確認可能な変状を把握した。その結果、汚れが付着していると表面の状態がわからない、晴天時には、繊維が露出している箇所が確認できる、晴天時と雨天時の外観は大きく異なる、などの特徴が明らかとなった。その後、床版の一部を撤去し、そこから材料試験体の切り出しを行った。

3. 今後の見通し

上記(3)で製作した材料試験体の材料試験を実施し、外観の劣化程度と機械的特性の変化の程度に関する対応付けを行う。また、撤去した床版の劣化した材料に補修を実施し、耐候性試験および強度試験により、その性能回復効果について把握する予定である。



(a) 暴露前



(b) 暴露1年後

図1 暴露後の外観変化

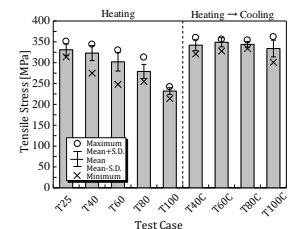


図2 引張強度の変化



図3 FRP床版の撤去



(a) 雨天時



(b) 晴天時

図4 床版の外観