

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	HONG JUN
学位名	博士（工学）
学位番号	甲 第 765 号
論文題目	Electromagnetic interference shielding anisotropy of CFRP composites and its applications (CFRP 複合材料の電磁波遮蔽異方性とその応用に関する研究)
論文審査委員	主査 倪 慶清 夏木俊明 中山 昇 渡辺健太郎 邱 建輝 (秋田県立大学)

(博士論文審査の結果の要旨)

本学位申請論文は、カーボン繊維強化ポリマー（CFRP）複合材料の電磁波遮蔽特性、特にカーボン配向による電磁波遮蔽の異方性を調査・評価した研究をまとめたものである。

第 1 章では、電磁波遮蔽材料の現状、研究目的などを述べている。

第 2 章では、異なる CFRP 材料構造を設計し、その電磁波遮蔽特性を評価した。カーボン繊維配向と電磁波入射角との関係を検討し、一般に等方性材料に用いられている同軸管法でもカーボン繊維積層構造の電磁波遮蔽異方性を評価できることを明かにした。

第 3 章では、一方向 CFRP 複合材料の電磁波遮蔽のカーボン繊維配向依存性を調査し、電気導電性の繊維配向角度依存性、さらに電磁波遮蔽の繊維配向角依存性を明らかにしている。その上、同材料の電磁波遮蔽異方性を予測する理論式を提案し、実測値との良い一致を見出した。

第 4 章では、電磁波遮蔽評価手法を CFRP 複合材料の非破壊検査手法（EMV-NDT）として新たに提案した。CFRP 複合材料における層間はく離やき裂損傷を非接触、非破壊にて検出できることを明確にし、提案した EMV-NDT 手法の有効性が確認された。

第 5 章では、本研究内容をまとめている。

本学位論文は、電磁波遮蔽の異方性ならびに新しい非破壊検査手法の提案など、学術的新規性があり、工業実用にも価値がある。また、本学位論文は発表論文 3 編に基づいてまとめられており、講座の審査基準の目安を満たしている。

以上を総合して、本学位論文の学術的価値及び工学応用に対する有用性が認められ、審査委員全委員一致して博士學位論文に値すると判断した。また、本研究は電磁波遮蔽の異方性ならびに新しい非破壊検査手法の提案と応用に関するものであり、工学分野における応用展開が期待される。その研究内容は博士（工学）の學位論文に値するものと判断する。

(公表主要論文名)

- (1) Jun Hong, Ping Xu, Hong Xia, Zhenzhen Xu, Qing-Qing Ni  
Electromagnetic interference shielding anisotropy enhanced by CFRP laminated structures, Composites Science and Technology 203 (2021) 108616
- (2) Qing-Qing Ni, Jun Hong, Ping Xu, Zhenzhen Xu, Kirill Khvostunkov, Hong Xia

Damage detection of CFRP composites by electromagnetic wave nondestructive testing (EMW-NDT),  
Composites Science and Technology 210 (2021) 108839

(3) Jun Hong, Ping Xu

Electromagnetic interference shielding anisotropy of unidirectional CFRP composites,  
Materials 14(8) (2021) 1907