

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－米国 研究交流）

1. 研究課題名：「圧電素子・弾性波可視化統合技術による複合材料積層パネルの発見困難な衝撃損傷の検出」

2. 研究期間：平成 22 年 7 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日

3. 支援額： 総額 14,880,000 円

4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め 6 名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	武田 展雄	東京大学大学院新領域創成科学研究科先端エネルギー工学専攻	教授
研究者	水口 周	同上	助教
研究者	中谷 隼人	東京理科大学 理工学部 機械工学科	助教
研究者	遠山 暢之	(独) 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門	主任研究員
参加研究者 のべ			4 名

相手側（研究代表者を含め 6 名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Tribikram Kundu	アリゾナ大学 工学部 土木工学・工業力学学科	教授
参加研究者 のべ			1 名

5. 研究・交流の目的

本研究は圧電素子・弾性波可視化統合技術を用い、従来の技術に比べて少ないセンサ数で、航空宇宙機体等に用いられる大型複合材積層構造パネルの発見困難な衝撃損傷を検出する手法を提案し、実証することを目的とする。

米国側は圧電素子を用いた新規位置同定アルゴリズムによる衝撃負荷点や複合材破損点の検出、日本側は弾性波可視化統合技術を利用した衝撃負荷あるいは損傷発生領域の検査・評価を中心に担当し、構造健全性統合化モニタリングシステムを構築する。

両国の研究チームが相互補完的に取り組むことにより、新規の大型複合材積層構造パネルの構造健全性診断技術の開発が可能となり、実際の大型複合材構造体の衝撃損傷検出に貢献することが期待される。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

日本側チームでは、異方性を有する実大複合材構造に適用可能なラム波再現技術を確立した。複数の支配パラメータが計測に与える影響を実験的に明らかにし、実験を模擬した有限要素数値解析と比較し、その有効性を確立した。一方、米国側チームでは、複数の AE センサへの信号到達時間から、複合材特有のラム波群速度の方向依存性と衝撃負荷点を予測する最も効率的なセンサシステムを構築した。

6-2 人的交流の成果

本プロジェクト発足時に武田研究室の特任研究員（ポスドク）であった、中谷隼人氏は、東京大学に滞在されていた Kundu 教授との共同研究において初めて、圧電素子を用いた新規位置同定アルゴリズムによる衝撃負荷点や複合材破損点の検知に関する研究に従事し、

実験的に貴重なデータや解析結果を挙げる著しい成長を遂げた。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	Tribikram Kundu, Hayato Nakatani and Nobuo Takeda, “Acoustic Source Localization in Anisotropic Plates”, Ultrasonics, Vol. 52, 2012, pp. 740-746.	
論文	高橋市弥, 伊藤悠策, 矢代茂樹, 武田真一, 岩堀豊, 高坪純治, 岡部洋二, 武田展雄, “レーザー励起弾性波可視化手法を用いたCFRPスカーフ補修構造の損傷検出”, 日本複合材料学会誌, Vol. 38, No. 6, 2012, pp. 33-41	
論文	高橋市弥, 伊藤悠策, 矢代茂樹, 高坪純治, 武田真一, 岩堀豊, , 岡部洋二, 武田展雄, “CFRP損傷のためのパルスレーザー励起弾性波伝搬特性評価”, 実験力学, Vol. 12, No. 3, 2012, pp. 76-82	