

令和元年度 共同利用研究報告書

令和 2年 2月 1日

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所長 殿

所属・職名 防衛大学校 准教授

提案者 氏名 滝口孝志

下記の通り共同研究の報告をいたします。 記

| | | | | |
|------------------|--|------------|-----|-----|
| | 整理番号 | 20190012 | | |
| 1.研究計画題目 | 新たな非破壊・非侵襲検査技術とその応用 | | | |
| 2.種目(○で囲む) | a. プロジェクト研究 b. 若手研究 <input checked="" type="radio"/> c. 一般研究 | | | |
| 3.種別(○で囲む) | a. 研究集会 I <input checked="" type="radio"/> b. 研究集会 II c. 短期共同研究 d. 短期研究員 | | | |
| 4.研究代表者 | 氏名 | 滝口孝志 | | |
| | 所属 部局名 | 防衛大学校数学教育室 | 職名 | 准教授 |
| | 連絡先 | | | |
| | e-mail | | TEL | |
| 5.研究実施期間 | 令和元年10月28日(月曜日)～令和元年10月31日(木曜日) | | | |
| 6.キーワード (複数可) | 非破壊・非侵襲検査, 最小二乗解, コンクリート建造物 | | | |
| 7.参加者数 | 14人 *1 | | | |

*1 短期研究員は九大の共同研究者も含める。
研究集会 I, II, 短期共同研究は事務局から送った参加者データを元に記入。

8.本研究で得られた成果の概要(成果報告書を別途要添付 枚数は次頁参照)

| |
|---|
| <p>本研究集会のテーマである新たな非破壊・非侵襲検査技術の開発および関連する諸問題について、実用・工学・数学・医学の協働を基とする研究の促進に努めた。本研究を通じて、</p> <ul style="list-style-type: none">● 超音波を用いた非破壊・非侵襲検査における新たな手法の開発● 光トモグラフィーにおける Radon 変換の応用● 粘弾性体における Rayleigh 波の一意性研究に関する新たな手法の開発 <p>等の成果を得た。詳しくは別添参照。</p> |
|---|

本研究で得られた成果の概要

本研究集会のテーマである新たな非破壊・非侵襲検査技術の開発および関連する諸問題について、実用・工学・医学・数学の協働を基とする研究の促進に努めた。本研究における成果は以下の通りである。

- 超音波を用いた非破壊・非侵襲検査における新たな手法の開発においては、与えられた非検体の音速分布に対して超音波の軌道を求める順問題の解決が重要であることがわかり、その数値的解法を開発した。
- 光トモグラフィーにおいて、一定の条件の下で理論的には観測された遠赤外線データを用いて人体の光吸収率の Radon 変換を得ることができるので、数学的には人体における光吸収率の復元が可能となった。これ自体、非常によい成果であるが、実用化されるためには、実際の観測に合わせた理論の改良と実装のための離散化及び正則化などの更なる研究が必要であるとの課題を創出した。
- Rayleigh 波を用いたコンクリートの非破壊検査技術に向けて、Rayleigh 波における基礎理論の整備を行った。
- Hayabusa 2 プロジェクトで適用されている小惑星 Ryugu の 3 次元画像復元や GPS 技術の改良のためには最小 2 乗解の構造を解明することに、より正確な復元を目指す手法の確立が可能であるとの問題を創出し、現在、研究を進めている。

各成果はそれぞれ、現段階で重要な成果であると主張するが、今後のさらなる研究遂行により、数学・工学・医学・実用等の各分野におけるさらなる発展が期待される。今後も引き続き研究を進めていきたい。

九州大学 IMI 共同利用・研究集会 (II)

新たな非破壊・非侵襲検査技術とその応用

New technologies for non-destructive and non-invasive inspections
and their applications

日時： 2019年10月28日 (月) 13:50 ~ 10月31日 (木) 14:00
場所： 〒819-0395 福岡市西区元岡744
九州大学 伊都キャンパス ウエスト1号館
C棟5階 C512中講義室 (W1-C-512)

10月28日 (月)

13:50 Opening

14:00-15:30 Kenji Hashizume (West Nippon Expressway Shikoku Engineering Company Limited, Japan)
Development and operation of the non-destructive inspection methods for infrastructures

15:30-16:30 Discussion

10月29日 (火)

11:00-12:30 Cheng Hua (Fudan University, China)
Mathematical modeling and analysis of Rayleigh Wave

14:00-15:30 Takashi Takiguchi (National Defense Academy of Japan, Japan)
An overview of ultrasonic imaging and its development

15:30-16:30 Discussion

10月30日(水)

11:00–12:30 Daisuke Kawagoe (Kyoto University, Japan)

Regularity of solutions to the stationary transport equation
and its application to the optical tomography

14:00–15:30 Makoto Maruya (National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology / Geo Insight LLC, Japan)

3D reconstruction of an asteroid and formulation as an inverse problem

15:30–16:30 Discussion

10月31日(木)

11:00–12:30 Kazumi Tanuma (Gunma University, Japan)

Perturbations of Rayleigh waves in anisotropic elasticity and
Bleustein-Gulyaev waves in piezoelectricity

12:30–14:00 Discussion over lunch

14:00 Closing

Organizer:

Takashi Takiguchi (National Defense Academy of Japan)

Supported by:

IMI, Kyushu University