

流体科学研究所 博士前期課程学生海外発表促進プログラム 報告書

報告日：平成 30 年 10 月 1 日

申請者氏名・所属・学年

手塚 晃世・工学研究科 機械機能創成専攻・博士課程前期 1 年

指導教員名

高木 敏行 教授

同行教員名

内一 哲哉 教授，小助川 博之 助教

国際会議名

The 23rd International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation (ENDE2018)

出張先と日程

Detroit, Michigan, The United States of America

発表タイトルと著者

“Development of thickness gauging method for pipe wall thinning inspection with Point Focusing EMAT,” Akitoshi Tezuka, Hongjun Sun, Ryoichi Urayama, Tetsuya Uchimoto, and Toshiyuki Takagi

1. 研究発表の内容

ENDE2018 では従来の電磁超音波探触子(EMAT)よりも局部の減肉の測定が可能な探触子の開発を目的とした研究の発表を行った。その手法として、過去に SCC などのスリット傷の探傷を目的に試作された焦点型 EMAT を局部厚さ測定に用いる。2 種類の焦点型 EMAT を試作し、それぞれ Type 1, Type 2 とした。

まず始めに、これらの探触子の集束特性を評価するため、焦点型 EMAT から発信された超音波を圧電探触子によって試験片裏面で受信し、裏面での超音波の分布を調べた。その結果、Type 1 は $8 \times 6 \text{ mm}^2$ に Type 2 は $6 \times 4 \text{ mm}^2$ の範囲に集束することが示された。

次に、焦点型 EMAT (Type 2)を用いて厚さ 20.3 mm の平板と厚さ 20.3 mm の試験片に深さ 4.8 mm, 幅 10 mm のスロット傷を入れた模擬減肉試験片の厚さ測定を行った。厚さ測定は EMAR 法により、入力信号を 1-3.5 MHz で掃引して基本共鳴周波数を求めることにより測定した。平板に対して行った厚さ測定では、試験片厚さは 20.42 mm となり、実際の厚さの 20.3 mm に近い値となった。

スロット傷の厚さ測定では、電磁超音波共鳴(EMAR)法により得られたスペクトルから厚さ測定は困難だった。したがって、N 周期加算法(SNC)法による信号処理を行うことで厚さ測定を試みた。その結果試験片厚さは 15.43 mm となり、これは試験片表面からスロット傷までの厚さ 15.5 mm に相当すると考えられる。また、焦点型 EMAT と同じ径を持つ垂直型 EMAT(従来の EMAT)で同じ実験を行うと、20.23 mm となり試験片の厚さを計測した。以上により、焦点型 EMAT を用いることで、より狭い範囲の減肉を測定できると考えられる。

2. 今回の出張・発表で学んだこと

今回の出張・発表で学んだこととしては、以下の 3 つがあげられる。まず、発表の際に簡潔に研究内容を話すことができるかが、ポスター発表では重要であると感じた。簡潔に話して、そのあとの質疑・意見交換が重要であるためである。今回はポスターセッションの初めのうちは、簡潔に説明をすることを考えて話していなかったため、話が長くなり意見交換に至らないことが多々あった。今後、オーラル発表のないポスターでの学会発表に参加する際には簡潔に自分の研究を示すことができるようにしたい。

次にポスターでの学会発表の際には前もって状況を予測して準備することが重要だと感じた。オーラルより特にポスターではスペースが限られてくるため、工夫する必要があると感じた。



最後に、自分の研究についての意見交換であるが、数値解析による超音波伝搬解析の必要性を改めて感じた。今回は実験的に焦点型EMATを用いることで、局所の減肉を観測できたが、どのような超音波伝搬が起きているかはわからない。したがって、最適な探触子を設計するうえでは必要であると思った。

3. 本プログラムへの提案・感想

本プログラムの支援によりデトロイトでの学会発表を行うことができた。また、旅程の変更にも柔軟に対応していただき、出張書類関連ではスムーズに手続きができた。流体科学研究所、および手続き等の補助をしていただいた総務係様に感謝している。ただ、教員との同行が必要という制約は変更すべきと思った。今回私の研究室の教員が別旅程からの旅行ということで、使うことができる航空会社が制限され、旅行に時間がかかるルートとなったためである。

4. 指導教員所見

ENDE ワークショップは電磁現象を用いた非破壊評価に関する 20 年以上の歴史を持つ国際ワークショップである。毎年開催されているが、新しい研究成果の発表と議論することのできる貴重な会議である。手塚君はこの中でポスターセッションにおいて有益な意見交換をすることができた。英語のコミュニケーション能力については特に問題ない実力は持っているが、国際会議において論理的に発表し、討論することの難しさを感じたようである。研究内容の課題及び研究者としての心構えを知ることができたことから、会議の出席は意味があったと考えている。また、最優秀ポスター発表賞を受賞できたことは、本人にとっても研究室にとっても大変うれしい成果である。

5. 発表時の写真など

