

受入大学名	広島大学		
Host University	Hiroshima University		
外国人研究者	ハン ティ ファム		
Foreign Researcher	Hang Thi PHAM		
受入研究者	岩本 剛	職名	准教授
Research Advisor	Takeshi IWAMOTO	Position	Associate Professor
受入学部/研究科	大学院先進理工系科学研究科		
Faculty/Department	Graduate School of Advanced Science and Engineering		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	ベトナム
Nationality	Vietnam
所属機関	テュイロイ大学
Affiliation	Thuyloi University
現在の職名	講師および研究員
Position	Lecturer and Researcher
研究期間	2022年7月1日 ~ 2022年9月28日 (90日間)
Period of Stay	90 days (July 1, 2022 - September 28, 2022)
専攻分野	機械材料・材料力学
Major Field	Material Engineering for Machines and Mechanics of Materials



滞在中の歓迎会の様子/In the welcome party

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

①研究課題 / Theme of Research
An investigation on the fracture toughness of SUS304 during small punch test at relatively high strain rate
②研究概要 / Outline of Research
It is proven that SUS304 austenitic stainless steel has strain-induced martensitic transformation (SIMT) mechanism during plastic deformation leading an improvement of the mechanical properties. In this study, rate-sensitivity of fracture characteristics in the small punch test using a small specimen is investigated in experiment and finite element simulation for this steel. Fracture toughness is discussed based on the results of force-deflection curve as well as SEM observation. A modified damage model is incorporated into the constitutive equations. Damage model is considered on austenite and martensitic phase coupled with SIMT. Finally, mechanism of the effect of SIMT at various deformation rate on fracture toughness of the steel under small punch test is examined.
③研究成果 / Results of Research
From this research work, a negative rate-sensitivity of fracture model of the steel under small punch test can be seen. The initial crack might appear before the force reaches maximum value. The deflection at this point should be used for evaluation of equivalent fracture strain instead of deflection at the maximum force. In simulation, a damage model is modified by an incorporation of Johnson-Cook damage model for crack initiation and modified Lemaitre damage model for damage evolution. The obtained results show that the crack initiation might appear in the region with large volume fraction of martensite. Thus, fracture toughness of this steel is strongly affected by SIMT and the damage model should be considered for not only austenite, but also martensitic phase.
④今後の計画 / Further Research Plan
From this research work, an improvement of fracture toughness by means of SIMT at high deformation rate cannot be seen clearly for small punch test by using small disk-shape specimen. Meanwhile, it is proven that large amount of SIMT might be induced around the crack tip of pre-crack specimen. Thus, larger effect of SIMT at higher deformation rate is expected to be obtained. In the future plan, the pre-crack specimen will be used for investigation of fracture toughness in small punch. Also, value of J-integral can be evaluated from this kind of test and the incorporation between J-integral in small punch test and three-point bending test is intended to be achieved by using pre-crack specimen.

< 受入研究者からの報告/Research Advisor Report >

① 研究課題 / Theme of Research

小型パンチ試験におけるSUS304の破壊靱性値のひずみ速度依存性のメカニズム解明

② 研究指導概要 / Outline of Research

7/1 から30まで異なる変形速度におけるスモールパンチ試験を行い、実験結果を収集した。同時に、適切な境界条件の設定、材料及び損傷モデルの定数決定を含む有限要素解析モデルを構築した。続いて、8/1から9/15まで解析を実施し、結果を収集するとともに、変形速度、温度や相変態が破壊靱性に及ぼす影響を検討した。最後に滞在中に得た成果について原稿を執筆している。研究に並行し、セミナーの実施や我が国の研究者との交流を図った。

③ 研究指導成果 / Results of Research

来日に合わせて、本学とThuyloi大学との間で学部間交流協定の締結を実施した。今後の交流に多大な影響をもたらす事となる。また、実験実施方法の習得や、論文の読み込み後、小職や研究室の学生との議論により、理解が深まり、帰国後も自分で実験装置の設置や製作が可能になり、実験実施ができるようになるものと考えられる。加えて、論文執筆への礎が強固となった。現在執筆中ではあるが、完成へ向けて更に指導を実施したい。

④ 留学生交流事業の活動状況 / Activities of International Student Exchange Program

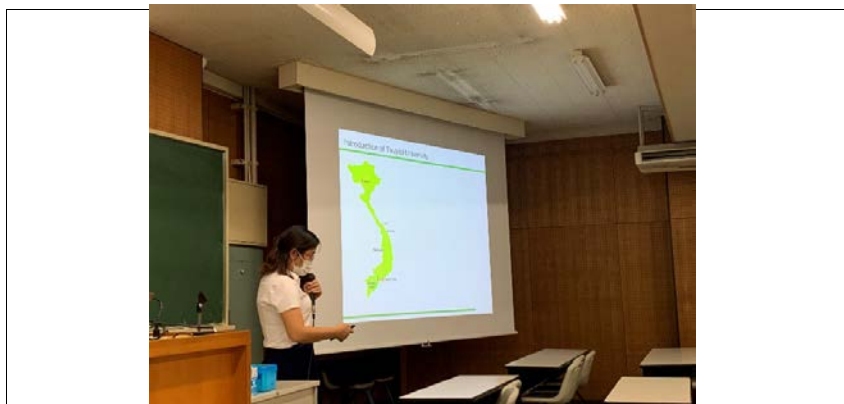
滞在中、当初4大学であった訪問先が、コロナの影響で岡山理科大学、立命館大学、大阪公立大学の3大学へと変更になった。それぞれを訪問し、材料や力学系の専門家と、専門分野はもとより、自国における研究進捗状況の紹介や、訪問先の見学を通じて最新の研究結果について意見交換を実施した。加えて、各大学にて1、5時間程度のセミナーを開催し、最新の研究内容を含み、ベトナムの文化、所属大学における教育事情などの情報を、大学院生、研究者に広く提供した。上記の講演や小職の受け入れ経緯等を説明する機会を通じて、専門分野の知識についての意見交換だけでなく、留学生獲得や国際交流の意義、将来発展を遂げるだろうベトナムとの交流による大規模共同研究の策定につながる可能性について深く理解を促した。その結果、帰国留学生自身の知識の向上や考え方のブラッシュアップへとつながり、我が国との結びつきを強固にできた。また、留学生と関連分野における我が国の研究者の双方が両国に興味を持って、かつ新たな留学生獲得や交流拡大につながったように思う。

⑤ 今後の計画 / Further Research Plan

当面は、ICTを活用して密に連絡を取って指導を継続し、滞在中の成果を論文としてまとめ、出版できるよう指導を継続する。また、帰国留学生の今後の研究計画と方針について指導や議論、将来的な共同研究をにらんだ新規テーマの策定についての議論を行う。その先にある、さらなる国際共著論文の著名国際学術雑誌への継続的投稿は勿論のこと、大規模な国際共同研究へと発展するよう議論を継続する。交流協定を締結した帰国留学生が所属する大学だけでなく、周辺の大学の状況の周知により、我が国への優秀な留学生の積極的な獲得を目指し、交流拡大へとつなげる。



本学でのセミナー/Seminar at Hiroshima University



岡山理科大学でのセミナー/Seminar at Okayama University of Science



立命館大学でのセミナー/Seminar at Ritsumeikan University



大阪公立大学でのセミナー/Seminar at Osaka Municipal University