

卓越した大学院
「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」
平成 28 年度 博士課程後期学生国際会議派遣 参加報告書

氏名／専攻・学年 Name / Department	松本貴則 / 機械機能創成専攻・1 年
学会名 Conference's name	21st International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation
開催地 Venue (Name of the facility, city & country)	Instituto Superior Técnico, Lisbon, Portugal
日程 Conference period	September 25 – 28, 2016
発表タイトル Presentation Title	NONDESTRUCTIVE EVALUATION OF STRUCTURAL CHANGE DUE TO CREEP DEGRADATION IN P91 STEEL BY MICROMAGNETIC PROPERTIES
<p>【発表概要 Brief summary of your presentation】</p> <p>P91 steels (mod. 9Cr-1Mo steels) are widely used as high temperature materials in thermal power plants. However, time to rupture of long term creep tests of P91 steel is shorter than that based on accelerated creep tests. Moreover, conventional nondestructive techniques cannot be applied to the steels due to complicated structural behavior. Therefore, it is important to establish the nondestructive evaluation of structure change due to creep degradation in P91 steels. The Micromagnetic Multiparameter Microstructure and Stress Analysis (3MA) device applies magnetic Barkhausen noise, incremental permeability, eddy current impedance and magnetic field strength harmonics analysis in order to detect and quantify microstructural and stress changes in ferromagnetic materials. In this study, the structural change due to creep degradation in P91 steels is evaluated nondestructively by means of the 3MA device. For this purpose, the structure of creep samples is observed by Electron Back Scatter Diffraction (EBSD) equipment, and compared with 3MA signals. The structural change is quantified by low angle grain boundary length. The relationship between boundary length or hardness of the creep samples and electromagnetic properties are investigated, respectively.</p> <p>The relationship between the low-angle grain boundary length or Vickers hardness and the electromagnetic parameters are surveyed. As a result, some parameters, especially coercivity H_{co} have high correlations with low angle grain boundary. The coercivity H_{co} decrease with the decreasing low-angle grain boundary length. Arranged dislocations increase the number of low angle grain boundaries, and decreasing number of boundaries means decreasing number of dislocations. Therefore, decrease of the coercivity is caused by dislocation change due to creep. The linear relationship between remanence point amplitude M_r of the Barkhausen noise curve and hardness is obtained. This result shows that M_r can evaluate hardness of P91 creep samples.</p>	

【他の講演等から得られた知見、感想等。What you learned from other presentations, general impression you had, etc.】

本国際ワークショップは世界中の電磁非破壊検査の専門化が集うものであり、様々な電磁現象を応用した非破壊評価手法や電磁気モデルを用いた数値解析などの最新の研究発表がなされた。例えば、経年劣化させた材料のマイナーループやバルクハウゼンノイズなどの磁気特性を実験室系のシステムで測定し評価可能性を検討した後、実機へ適用させるために改良させたシステムを用いて、実際に使用された配管の経年劣化の評価を行っていた。この研究から、材料劣化に伴う組織変化をその場で非破壊的に評価する技術および欠陥の検出技術へ応用するためのアイデアが得られた。また、自分の研究対象である増分透磁率法と同じ手法についての研究発表もなされた。そこでは特殊な回路をシステムに組み込むことで、低周波数帯の測定時に発生してしまうノイズを抑えることに成功していた。本発表は非常に興味深いものであり、早速研究室のシステムに同様の回路を組み込むことを検討している。その他にも、新しい磁区モデルを用いた数値計算法や、解析値の収束性向上に関する研究発表があり、数値計算によるモデリングのための情報を収集することができた。

本ワークショップでは同世代の学生も発表しており、中には学部生による発表もあった。研究内容は異なるが彼らの発表に刺激を受け、自身の研究へのモチベーションの上昇に繋がった。更に他大学の同世代の学生との繋がりを作ることもできた。

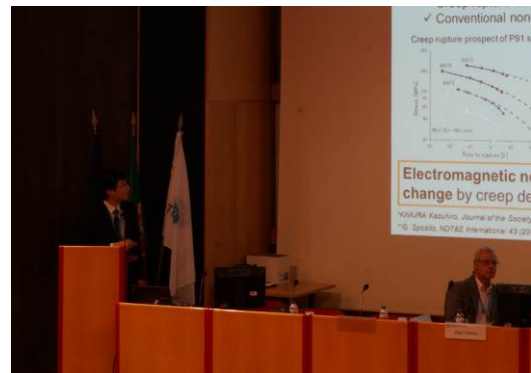
その他にも、以前共同研究でドイツのフラウンホーファ研究機構・非破壊検査研究所に滞在した際にお世話になった Szielasko 博士やハンガリー科学アカデミー滞在時にお世話になった Vertesy 博士とも再会することができた。彼らと近況報告や研究内容について意見交換する中で、数値計算で似たような研究をしている研究者の名前や発表のアドバイスを得ることができ、非常に参考になった。

今回の国際ワークショップ参加は大変有意義なものであり、これらの経験を基により一層研究に励む予定である。

【写真 Pictures】



オープニングセレモニー



発表の様子