

第 81 回部門委員会

2025 年 6 月 23 日（月）；3 件の話題提供を対面と Webex のハイブリッドにて実施

話題提供

（1）講師：長岡技術科学大学 大塚雄市 氏

題目：設計時の未然防止手法の考え方と機械学習を活用した損傷・破壊モード予測手法の開発

概要：設計時の未然防止手法の考え方として、故障モードが設計変更・環境変化によりどのように生じるかを検討することが提案されている。近年の脱炭素化対応により、樹脂・複合材や軽金属など、鉄鋼材料からの置換が進んでいる。そのような先進構造材料では、鉄鋼材料では考慮していないような温度・湿度等の影響が顕著に現れる。そのため、製品開発において、材料変更を行う際、金属材料と同じ試験のみで評価することは危険である。近年の損傷・事故事例の増加が材料の破壊モードの未理解にあると考え、破壊モードとは何かを概説する。そして、設計時に損傷・破壊モードを網羅的に検討するために、機械学習を活用した未然防止設計法についての提案を行い、その効果を検証したことについて報告する。

（2）講師：関西大学 宅間正則氏

題目：超音波法を用いた材料評価

概要：超音波の特長を活かした検査法は構造部材の内部や表面に存在する欠陥や傷(き裂)の位置と大きさを検出する手法として優れた成果を収めている。代表的な検査法に能動的検査法の超音波探傷法と受動的検査法のアコースティック・エミッション(AE)法が挙げられる。ご存知のように、前者は外部から与えたエネルギーの変化を、後者は欠陥やき裂の成長過程で放出される弾性波の変化を観察する手法です。本講演では両検査法の動向を簡単に報告したのち、当方がこれまでにを行った下記の項目(古い内容を含む)を講演内容の話題として提供する。

- ・超音波探傷法：スポット溶接部の引張せん断強度の評価
- ・AE 法：CFRP 積層板の設計および損傷評価、3D プリント造形物の破損・破壊機構の評価、Mg 合金の双晶変形の識別 など

（3）講師：木原重光氏*1、菊島信氏*1、山下雄太氏*1、松田宏康氏*2、影山佳祐氏*3、濱本誠一氏*3

(*1：(株) ベストマテリア、*2：(合) 設備技術研究所、*3：三菱ケミカル(株))

題目：破壊事故を無くすための予知 AI と設備保全での活用

概要：主な構造物を構成する金属材料は、長い使用の歴史の中で劣化損傷には 146 の機構があることが明らかになっている。これらの劣化損傷機構を予知予防すれば、通常の使用において、設備・機器の破壊事故を無くすことができると考えられ、筆者らは破損の予知予防について研究してきた。

本報告では、材料の使用条件から懸念される劣化損傷機構を設定する AI 開発の経緯、手法について説明する。また、プラント保全の手法であるリスクベースメンテナンス (RBM) のリスク評価ソフトと AI の組み合わせによる人への依存の少ない保全方法の開発及び保全 DX 化の取り組みについて紹介する。