



大学院生物資源学専攻教授
陳山 鵬

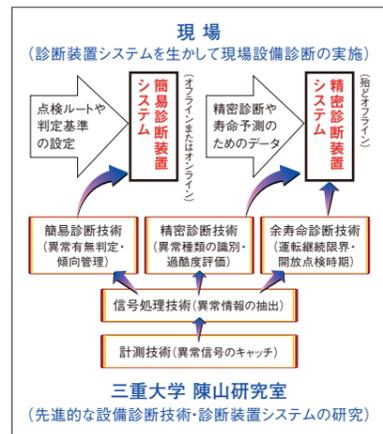
じんやまほう
博士(工学)
専門分野は、機械工学、設備保全・診断工学、
農業機械学、知能ロボット

この記事に関連した情報は以下のアドレスでもご覧いただけます。
<http://www.crc.mie-u.ac.jp/seeds/contents/detail.php?mid=20091225-103745&t=r&url=>

<http://www.mie-u.ac.jp/research/intro/ct0010-00.html>



三重大学安全・安心科学技術研究センターの
平成23年度研究成果報告会ポスター(図1)



設備診断技術の内容(図2)



設備診断実験について学生らと一緒に検討を行っている様子

生産プラントや社会インフラ施設の 安全・安心を確保する設備診断技術。

生産プラントやインフラ施設におけるトラブルや事故を防ぐための設備診断技術は、安全・安心で持続可能な経済発展に貢献します。三重大学安全・安心科学技術研究センターでは、大量生産・大量消費の20世紀型モデルから「安全・安心で地球環境と経済発展が共存できる21世紀型モデル」への転換に欠かせない技術を研究しています。

三重大学安全・安心科学技術研究センターについて

三重大学では最近、社会安全・安心に関するさまざまな緊急課題を解決するために、生物資源学専攻を中心に「安全・安心科学技術研究センター」が設立され、食品安全、防災、災害復旧、環境エコ物質材料、設備・施設安全などの分野における先端基盤技術体系の創出・応用展開に関する研究が行われています。図1に示すように、今年5月に開催された本センターの平成23年度研究成果報告会では、各分野において多くの先進的かつ実用的な研究成果が発表・報告されました。本研究室は同センターの1チームとして他のチームと連携しながら、設備・施設安全分野における設備保全・診断技術に関する研究を行っています。

設備診断技術の重要性を裏づける社会的な背景

(1) 重大事故の防止

高度成長期につくられた多くの生産プラントや社会インフラ施設(トンネル、橋梁、ダムなど)は



設備診断技術に関する企業との共同検討内容(図3)



陳山研究室の機械設備診断実験室に備えられている実験装置例(図4)

- ① 低速回転機械実験装置(10~500rpm)
- ② 中速回転機械実験装置(100~3000rpm)
- ③ 高速回転機械実験装置(1000~15000rpm)
- ④ モータ診断実験装置
- ⑤ 歯車精密診断実験装置
- ⑥ ポンプ性能・異常診断実験装置

応用分野	食料・食品 防災・復旧 環境 生産設備 インフラ施設 社会 植物・生物 運輸設備 宇宙機器 遠隔医療 在宅医療 ...
診断・保全・改善システム	状態情報取得 情報処理 特徴抽出 状態識別 状態予測 予防対策 万一災害発生 原因究明 復旧防止 再発防止
基盤技術	総合技術(単項技術の総合応用) 単項技術(解析、分析、評価技術等) 診断情報処理技術(知能化、自動化) 遠隔診断技術(バーチャルリアリティ、ネットワーク等) 保全戦略技術(意思決定支援技術等) 次世代創成技術(改善、改良技術等)
基礎理論	共通基礎系(数学、物理学、化学等) 工学系(材料、機械、設計、電子制御等) 生物系(生物、植物、遺伝子、生態等) 情報系(人工知能、通信、情報処理等) 管理系(管理、経済、信頼性等) その他(人文社会学、リスク管理学等)

診断・保全・創成システム科学の学問・技術体系(構想)(図5)

実質の耐用寿命が50年とされています。今後、これらの膨大な社会資産を、安全を確保した上で維持・使用していくためには、設備診断技術が不可欠です。

(2) 地球環境問題への対応

環境共生時代の社会では、省エネルギー、省資源および環境保全のために、社会資産や生産設備の長寿命化と3R(Reduce, Reuse, Recycle)が提唱されています。それらを推進するためには、設備診断技術による安全・安心の確保が重要なことは言うまでもありません。

(3) 企業競争力の向上

設備診断技術はあらゆる状況下において、生産設備の機能と効率を最少の費用と最高の安全水準で維持させる役割を果たし、企業競争力の向上に貢献するものです。

設備診断技術および研究内容

設備診断技術は図2のように、「計測技術」、「信号処理技術」、「簡易診断技術」、「精密診断技術」および「余寿命診断技術」から構成されます。本研究室ではこれらの技術に関する基礎・応用研究を行い、先進的かつ有効な「簡易・精密診断装置システム」の開発技術および現場設備診断技術の高度化に貢献しようとしています。長年、基礎研究については、たとえば、文部科学省基盤研究B(2回)・基盤研究C(3回)などを行い、応用研究については、石油化学プラント、製鉄、商業・オフィス施設、ものづくり、発電および河川・ダムなどにおける設備の保全・診断技術、航空機油圧・空調システムの異常早期検出技術および電動工具安全技術などに関して、企業との共同研究を行ってきました。図3は現場の設備保全・診断技術に関する企業の方々の主な検討内容を示しています。

日本の大学の中で最も優れている機械設備診断実験室

長年の設備診断技術に関する基礎・応用研究の中で構築された機械設備診断実験室には、日本の大学の中で、最も性能に優れた回転機械診断実験装置および診断計測装置が、最も多くの種類にわたって揃っています。図4はその一部を示しています。たとえば、低・中・高速回転機械診断実験装置、さまざまなモータの電気系・機械系異常診断実験装置、歯車精密診断実験装置およびポンプ性能・異常診断実験装置などのほか、ブローワや振動ふるいなどの診断実験用の実機も備わっています。これらの機械設備診断実験装置はさまざまな機械設備異常の発生メカニズムの解明、異常の早期検出および異常種類の早期判明に関する診断技術の確立に役立ち、設備診断に関する教育研究のために活用されています。

「診断・保全・改善システム科学」の構想

設備診断技術はメンテナンス技術の中核技術であり、今後、安全・安心で持続可能な社会・産業システムにおいてますます重要な基盤技術となります。ただ残念ながら、日本にはメンテナンス工学に関して、欧米、たとえばイギリスのマンチェスター大学のメンテナンス工学・設備管理工学科/専攻のような教育研究機関がありません。メンテナンスを学問としてとらえ、その真髄である「診断・保全・改善」を体系化・システム化へ発展させた「診断・保全・改善システム科学」は、設備安全分野のみならず、他分野へも拡張展開させれば、社会の安全・安心に大きく貢献するものと考えます。図5は「診断・保全・改善システム科学」の学問・技術体系の構想図を示しています。現在は、三重大学安全・安心科学技術研究センターの中で、「診断・保全・改善システム科学」の創成に関する検討も行っています。