

## Report

第51回信頼性・保全性・安全性シンポジウム  
信頼性・保全性・安全性におけるデータサイエンスとAI

今年「信頼性・保全性・安全性におけるデータサイエンスとAI」をテーマに、7月14日(木)～15日(金)の2日間、オンライン形式にて、延べ約1,000名の参加者のもと盛大に開催されました。以下、シンポジウムの概要をご報告します。

## 【基調講演】

信頼性・保全性・安全性におけるデータサイエンスとAI  
鈴木 和幸氏(電気通信大学名誉教授・特任教授/RMSシンポジウム組織委員会委員長)

ご講演で「問題解決プロセスの重要性」が特に強調され、科学的問題解決法を軽視し、情報技術と専門技術だけでは真の問題解決はできないことが力説されました。また、データサイエンスとは、統計学、品質管理、ビッグデータ、AIなどを、目的に応じて使い分け、更に専門知識を活用して、新しい知見を獲得するプロセスであると述べられました。特に「AIの本質はSQC(統計的品質管理)である」とのお話は、全信頼性技術者への強力なメッセージであると感じました。

## 【特別講演】

コンクリート構造物の安全性と維持管理へのAIの活用  
中村 秀明氏(山口大学大学院 教授)

コンクリート材料の解説に始まり、橋・トンネルなどの事故事例から、5年に1度、近接目視による全数監視の点検義務付けに至った背景をわかりやすく解説いただきました。そして、機械学習により撮影画像から劣化を自動的に判定する手法について段階を踏まえご説明をいただき、体系的な理解が深まりました。コンクリートの生産現場やトンネル・橋の施工現場レベルの情報を交えながらAIによる維持保全の最前線の研究をご紹介いただき、様々な分野の参加者に役立つ知見が得られるご講演でした。

## 【企画セッション(講演)】

現場導入容易な映像行動認識AIの研究開発と最新事例

鈴木 源太氏(富士通㈱ 富士通研究所)

AIの中でも“行動分析”にフォーカスいただきご講演いただきました。画像や映像から人やモノを検知・分析する技術が実用レベルとなり様々な分野での活用が期待されています。人の動きをとらえて認識・予測し価値に変えるヒューマンセンシングは、DX時代のキーテクノロジーとなることがよくわかりました。講演に対して多く質疑があり、今後、信頼性・保全性・安全性分野へのAI適用が加速することが期待できるご講演でした。

## 研究論文・事例報告

各企業・団体から計27件の発表がありました。

## 【Session 1】信頼性DXとデータ活用

1件目は信頼性DX実現に向けた信頼性データベース構築のポイント、テキストマイニングにより故障原因を抽出する取り組みが報告されました。2件目はFMEAの設計情報から故障診断し原因を提案する自動プログラムの活用と効果に関して報告されました。3件目は地震動を受けた建物の損傷判別に関する研究が報告されました。主要なパラメータを抽出し、部材のパラメータにばらつきがあっても、AIにより判別可能となりました。

## 【Session 2】半導体チップの信頼性

1件目はSiCデバイスにおける信頼性課題である欠陥密度に対して、シミュレーションを用いて、スクリーニングによる初期故障・摩耗故障の分布の変化の検証について報告されました。2件目は半導体デバイスの薄膜ゲート酸化膜の加速TDDB評価結果から、寿命予測モデルの選択とそのフィッティング性の検証方法と妥当性確認について報告されました。

## 【Session 3】システムの信頼性設計

1件目は曖昧な要求仕様に対応するためのソフトウェアテストに関する報告があり、質疑では選択する入力条件の組み合わせ(因子数)について議論されました。2件目は上流段階でセキュリティ対策を盛り込

むための方法論に焦点を当て報告されました。3件目はネットワークで構成されたシステムの性能評価手法に関する内容で、上手く活用することで実用的な問題解決につながる可能性が感じられる報告でした。

## 【Session 4】信頼性管理とデータ解析

1件目は信頼性データ分析の困りごとに対する具体的な支援のポイント・コツが報告されました。2件目は工程能力指数をロット単位で調査することで、品質目標とする良品率を統計的に達成させる方法論について提案がありました。3件目は社内での再発防止の考え方・進め方の問題点を整理し、社外展開に取り組まれた結果、手戻り・やり直しを大きく減らすことができた取り組みが報告されました。

## 【Session 5】信頼性設計

1件目はHALTによる結果分析を論点にした、機械学習に関する知見に加え、機能性評価に関連した多くの学びが得られる報告でした。2件目はQFN部品の熱衝撃試験を事前に評価レスで検討した報告がありました。過去得られた予測・判別式を有効に用いた接合寿命予測は、信頼性評価分野の近未来が予想されました。

## 【Session 6】実装技術の信頼性

1件目は、はんだクラックのX線CT画像をAIで画像診断し、進展率を可視化及び数値化し、耐久性診断のバラつきを低減させる方法について報告がありました。2件目は半導体製品の端子メッキのはんだ不濡れ原因を明らかにし、試験方法や条件など最適化により不濡れを改善する手法が報告されました。3件目は半導体パッケージにおけるモールド封止樹脂のポリイミド膜からの剥離に関して、大気圧プラズマ源を用いたポリイミド表面改質効果の調査結果が報告され、半導体製品の高温・高湿環境下の信頼性向上に期待できる報告でした。

## 【Session 7】信頼性設計のためのデータ取得

1件目は50箇所のCO<sub>2</sub>濃度センサーデータを用いた時系列クラスタリングにより、施設間の換気状態の違いを分析した報告と、様々な環境における換気管理の方針が提案されました。2件目は品質工学を用いた静電式インクジェットの描画特性の改善が報告されました。3件目はダンボールに含まれる硫黄のアウトガス放出特性の検証と対策について、密閉過熱試験でアウトガスの放出特性を定量的に調査し、腐食対策は吸着剤の使用量や配置によって有意差があることや袋で包むことが効果的であることが報告されました。

## 【Session 8】事故情報の分析

1件目は航空法改正により、2022年12月より無人航空機(ドローン)が有人機と同様に、第三者の上空を

飛行可能となるのを控え、国土交通省の事故統計データ、インターネットなどの媒体による事故情報の比較結果について報告されました。2件目は2017年度から取り組まれている「ヒューマンファクターズを主要因とするタクシー運転手の交通事故防止」に関する研究が報告されました。運転手の身体的・精神的状況、運転への意識まで踏み込んだアンケート分析により、意識・ヒヤリハット・行動を明らかにすることで地域交通の事故防止マネジメント構築へ移行できることが示されました。

## 【Session 9】保全性

1件目は保全に関する内容で、航空機システムの整備方式の変化としてMSGの経緯、現在進められている予防整備に関して報告されました。2件目は劣化速度が異なる2つのコンポーネントで構成されているシステムの最適保全方策に関して報告されました。3件目はこれまで使われているARMA, EWMAについて説明があり、それらに変わる手法として、提案する階層ベイズ型VGに関する説明がありました。

## 【Session 10】安全性とリスク解析

1件目は分野を横断する安全技術に関する理論と、応用事例の紹介がありました。2件目は医療事故データを各病院のインシデント・アクシデント報告書作成に役立てる支援システム構築に関して報告されました。3件目は医療安全分野における自由記述で書かれたインシデントレポートをパターンに分類するための手法の提案とその活用事例に関して報告されました。

## \*\* 後記 \*\*

AIを適用した最先端の研究報告、発表が多くあり、信頼性・保全性・安全性におけるAI時代の到来を確信いたしました。ここではご紹介しきれない、各講演・セッションのレポート(詳報)はRMSシンポジウムのwebページに開催レポートを掲載しております。ぜひご参照ください(<https://www.juse.jp/rms/repo/>)。

報告・まとめ：門田 靖(株リコー)

RMSシンポジウム組織委員会副委員長

## 次回は2023年7月開催予定!

2022年11月に発表論文募集開始予定です。信頼性・保全性・安全性の技術を高めるために邁進、活躍されている皆様の工夫や成果を是非ご投稿ください。  
問合せ先：SQC・信頼性・医薬統計グループ  
52RMSシンポジウム担当  
E-mail: rms-sympo@juse.or.jp