

2022（令和4）年12月14日

原子力の運転・保全に貢献するDX技術動向調査専門委員会
設置趣意書

原子力技術委員会

1. 目的

DX（Digital Transformation）技術による技術革新は著しく、情報化・デジタル化社会を背景としてこれまでにない価値を社会へ提供し始めている。例えば、住居やオフィスでは電気や水の使用状況、設備状態、人の行動などのデータから省エネと快適性が両立され、工場では製造設備や生産ラインのデータから生産や設備管理が最適化され、スマート化が行われている。特にフィールドでは作業員の行動データや点検データを分析することで作業の効率化、さらにはデジタルデバイスを活用することでの作業技能の継承が実現されつつある。

デジタル化が進む原子力施設においてもDX技術によって、安心安全の向上、スマート化や効率向上が期待される。計装制御システムのDX化は運転時の安全性や信頼性の一層の向上が期待でき、また監視制御信号や追加センサのデータから運転の効率化、精度が高い設備監視や故障検知が可能になる。定期検査においても点検・保守作業の効率化や自動化、被ばく低減が期待できる。しかしながら、DX技術を原子力施設やその設備へ適用する場合には、他の産業分野に比較して高い信頼性や確実性、そして説明性が求められる。

そこで、DX技術動向調査専門委員会においては原子力施設の運転および保全に貢献するDX技術を調査および検討し、DX技術の可能性および技術的・経済的な効果を整理する。その結果に基づき原子力施設への適用性を評価し、導入にあたり考慮すべき点を整理し、今後の原子力分野におけるDX化を推進することを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

これまでの委員会活動において、原子力施設の中央監視装置や各種制御装置などの計装制御におけるデジタル化やその動向を調査検討してきた¹⁾。計装制御のデジタル化についてはニーズ/シーズに対して実績を確認したうえで導入が進んでいる。また他産業で近年著しく導入が進む無線通信技術が原子力施設では有効活用されていないことが明らかになった。これを受けて無線通信技術について原子力施設への導入に向けた検討を行ってきた²⁾。この委員会活動においては無線通信技術の導入による現場作業の効率化や信頼性向上、設備の監視および診断の高度化、監視ケーブルの無線化、を目的として、実現に向けた現状の整理および計画立案を行った。このようなデジタル化および無線通信技術の発展を基盤として、原子力施設の運転および保全における更なるDX化が期待される。

DX技術に関しては多くの機関で検討され、経済産業省においては推進ガイドラインの策定、さらにはインフラ分野への適用検討が実施されている。また電気設備のスマート保安技術に関するカタログ作成、アクションプランの立案が行われている。課題などについては情報処理推進機構（IPA）が報告を行っている。電気学会 研究委員会においても、例えば、ものづくりのDXに関する調査・検討されている。

このような状況を踏まえ、本調査活動では原子力施設の運転および保全に貢献するDX技術を調査し、実現性、効果、そして懸念点を整理する。そして原子力施設への適用性を取りまとめ、実現が期待される

今後の姿や計画を提案する。

- 1) 電気学会：原子力施設における計装制御への最新技術導入に関する調査専門委員会
- 2) 電気学会：原子力施設への無線通信技術導入に向けた技術動向調査専門委員会

3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、広範囲なDXと称されるものの中で、(1)AI技術として発展が期待されているデータの活用技術、(2)これに必要となるデータの計測関連の技術、の二つの視点からDX技術を調査および検討する。調査にあたっては他産業界の事例や対処内容を必要に応じて含める。

(1) AI技術としての情報・データの活用技術の調査

原子力施設の運転および保全において取得される情報やデータ、さらには設備や機器の設計データを組み合わせることで、運転の効率化や稼働率向上、設備・機器の性能や故障の診断、さらには予測などを実現するAI技術を調査する。例えば、運転中に得られる各種データを分析して最適な保守計画を設定できれば、機器故障による運転停止を低減して稼働率を向上できる。広範囲な応用の可能性が期待されているAI技術であるが、判断過程のブラックボックス性、学習データの信頼性の問題等、実際の応用に関しては様々な問題点も指摘されている。本調査専門委員会では、このような技術的難しさを持つAI技術を、極めて高い信頼性が要求される原子力分野にどのように応用していくかに関して、他の産業分野の動向を参考にして調査を行う予定である。

(2) データの計測関連技術の調査

情報・データの活用にあたってはIoT(Internet of Things)や各種デバイス、コミュニケーションツールによるデータの計測および伝送・記憶が重要である。本調査委員会では、AI技術の利用を前提として、原子力施設における運転および保全、環境情報などに関するデータの計測技術および通信・ストレージ技術を調査する。AI技術ではビッグデータを扱うことから安定的にデータを計測できる必要がある。その一方で原子力施設における適用条件として、耐環境性、電磁両立性(EMC: Electromagnetic Compatibility)、サイバーセキュリティへの対応が求められる。特に無線適用時には、EMCの評価と対策、効率的な通信エリアの設定・展開について検討する必要がある。また計測データに関するセキュリティ、さらには対象設備のシステムセキュリティに関する考慮が重要である。

4. 予想される効果

本調査検討によって、原子力施設の運転および保全へ貢献が期待されるDX技術の姿および計画を立案できる。またAI技術、IoT、コミュニケーションツール関連の技術について原子力施設での適用にあたってのガイドラインが整理される。

5. 調査期間

令和5年(2023年)7月～令和8年(2026年)3月(2年9ヵ月)

7. 活動予定

委員会	3回/年
幹事会	3回/年
見学会	1回/年

8. 報告形態

技術報告をもって成果報告とする。