

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
設置趣意書

原子力技術委員会

1. 目的

計装制御技術は今後の原子力発電所などの原子力施設の高効率運用方針を策定することにおいて重要な役割を占めるものと考えられる。また、計装制御技術は、情報技術と強い関連性をもつことから、技術の発展が速い分、陳腐化も早いという特徴がある。そのため、最新の情報技術にもとづいた計装制御技術や製品群を原子力施設に提供したい／導入したいとする一定のシーズ／ニーズはあるが、原子力施設に要求される安全性や信頼性の観点においては、十分に実績のある技術を適用すべきという考えもあり、技術進展とその適用のタイミングが合わないという実態がある。そこで、計装制御技術の最新動向を調査し、これからの原子力施設に要求される安全性、信頼性、そして経済性のそれぞれの向上への寄与と、適用にあたっての課題を整理し、今後の技術開発や実用に向けた計画立案に資する。

2. 背景および内外機関における調査活動

計装制御技術はプラントにおける多種多様の情報を扱うことから、情報通信技術の発展と密接な関係がある。実際、1980年代から始まったデジタル技術の発展は、原子力発電所の計装制御システムにも適用されてきた。

一方で、火力発電プラントや化学プラント等においては、情報制御技術のさらなる進展に応じた新たな計装制御技術の適用が加速的に進んでいる。例えば、無線計装技術は既に現場でのローカル制御への適用がなされており、デジタル技術の統合的な概念の一つともなっている IoT も、多くの適用事例報告がある。

原子力施設にデジタル技術を適用するための国内外規格の整備状況については、既に規格化が進められており、例えば、安全保護系にデジタル技術を適用する場合のシステムへの一般要求事項について定めた IEC61513 や、安全機能をコンピュータベースシステムで実装する場合のソフトウェアの観点についてまとめた IEC 62138 がある。無線計装の規格は、IEC のワーキンググループ(SC45A/WG9)にて審議が進められており、2017年の投票を経て発行される計画となっている。

海外、特に米国における事例をみても明らかなように、国内においても安全を十分に確保・確認したうえでプラントの総合的な効率向上を目指していく方向にあるといえる。ここで「総合的な効率向上」とは、通常運転時におけるプラント効率の向上といった直接的な話題から、オンラインメンテナンスや状態監視保全の導入による定検期間の短縮といったプラント運用方策の合理化に関わる話、さらには、プラント効率向上やプラント運用方策合理化の基盤となるプラント設備管理(Asset Management)の高度化までを広く効率向上としてとらえることを意味している。

特にプラント設備管理の高度化については、これまでの予防保全の考え方から、プラントライフサイクル管理の目的を安全性確保から経済性向上まで発展させ、原子力施設の投資回収率を最大にすることが求められるようになると予想される。そのためには、保全対象機器・システムから大量のデータ（ビッグデータ）を取得・分析するためのIoT利用監視技術やデータ分析と意思決定のための情報技術、そして、これらと連携させるべき計装制御技術が必要となる。

これらの計装制御技術を原子力施設に適用するにあたっては、単に技術（シーズ）があるから適用するという考え方では不十分であり、適用の効果（メリット）と課題を検討する必要がある。また、情報技術は過失・故意によらず man-made ハザードが存在しうるため、セキュリティ（物理的、サイバー的）への対応も十分に考慮する必要がある。

国内においては2009年に新しい検査制度が施行され、これに伴って状態監視保全等の適用事例が報告されつつあったが、2011年の東日本大震災と福島事故に伴うプラントの運転停止により実運転状態に対する状態監視保全等の高度保守運用は中断している状況である。一方で、福島第一発電所に対するロボット技術の適用検討は新たな技術開発を促しており、他の原子力施設においてもこのようなロボット技術や遠隔保守技術といった新技術が、加速度的に導入される可能性が高い。

しかしながら、このような広範囲で実用化に向けた観点での最新の計装制御技術の動向調査は近年行われておらず、全体的な技術動向の調査と、原子力発電所への適用にあたってのメリット・課題整理のための新委員会の設置が望まれる。

3. 調査検討事項

原子力発電所向け計装制御技術に関して、以下の事項に重点をおいて調査・検討する

- ・ 計装制御技術における国内外の動向
- ・ 火力発電や化学プラント等における最新の計装制御技術の適用事例
- ・ 原子力施設におけるロボット技術や遠隔保守などの新技術の動向
- ・ 原子力施設における最新の計装制御技術（ロボット技術、遠隔保守技術含む）の適用について、メリットと課題を安全性、信頼性、経済性の観点から整理
- ・ これらの調査と課題整理に基づいた技術開発方針策定や実用計画立案への提言

4. 予想される効果

本委員会の調査により、最新の計装制御技術や設備管理の動向が明らかになるとともに、これらの計装制御技術・設備管理技術やそれらに必要な製品群を原子力発電所に提供ないし導入するためのメリットや課題が、発電所の安全性・信頼性・経済性の観点で整理されるため、今後の技術開発の方針策定や実用に向けた計画（許認可対応含む）に寄与することが期待できる。

5. 調査期間

平成 29 年(2017 年)4 月～平成 31 年(2019 年)3 月 (2 年間)

6. 活動予定

委員会 3 回／年

幹事会 2 回／年

見学会 1 回／年

7. 報告形態

技術報告書として取りまとめる。

8. その他

日本原子力学会等とも協力して進める。