電力中央研究所

プレスリリース

2026 年 11 月 25 日
一般財団法人電力中央研究所

２０２６年度理事長表彰について

当研究所は、所内の特に優れた研究成果や取り組みを対象とした２０２６年度理事長表彰の表彰式を２０２６年１１月２４日に開催し、下記の取り組みを表彰しました。

受賞成果

1.『確率論的リスク評価（PRA）手法の開発とリスク情報を活用した意思決定（RIDM）の国内原子力発電プラントへの導入に対する貢献』

- **原子力発電所の安全性を向上させるために、設備故障や地震、津波などの自然現象を対象とした確率論的リスク評価（PRA）手法を開発・高精度化**
- **PRA の結果を原子力発電所の運用などの意思決定に活用する RIDM の導入を支援**
- **「運転中保全ガイドライン」を策定するとともに、実際の原子力発電所における現場実証を技術的に支援し、保全作業の平準化、作業環境の改善および安全性の向上に貢献**

2.『火力ボイラ伝熱面の保守に貢献する耐腐食コーティング「クリーピーコート®」の社会実装』

- **火力ボイラ伝熱面の腐食による減肉を抑制する、低コストで施工性に優れた耐腐食コーティング「クリーピーコート®」を開発し、2013 年に商用適用を開始**
- **耐久性の向上と適用範囲の拡大を進め、石炭火力ボイラで 7 年間、石油火力ボイラで 6 年以上にわたって耐食性能が維持されることを実機で確認**
- **2025 年時点で施工実績は延べ 37 ユニット、累積施工面積は 4,540 ㎡に達し、電力にとどまらず、幅広い業種のボイラに適用**

受賞成果の詳細は、別紙をご参照ください。

お問合せ：電力中央研究所　広報グループ　担当：林田、藤本　TEL：03-3201-5349（広報グループ直通）

【別紙】

受賞案件の紹介

1.『確率論的リスク評価（PRA）手法の開発とリスク情報を活用した意思決定（RIDM）の国内原子力発電プラントへの導入に対する貢献』

【研究の背景・成果の概要】

原子力発電所の安全性を向上させるためには、設備の故障や自然災害などによるリスクを適切に評価し、その情報を発電所の運用や保全、設備改良などの意思決定に活用することが重要です。このため、原子力発電事業者は、従来の決定論的な安全評価に加えて、事故の発生頻度や影響を定量的に評価する確率論的リスク評価（PRA）や、PRA などから得られるリスク情報を活用した意思決定（RIDM）の実務への導入などを通じて、安全性の向上に取り組んでいます。

当研究所の原子力リスク研究センター（NRRC）は、内部事象による炉心損傷や放射性物質の放出に至るリスクに加え、地震・津波などの自然現象を対象としたリスク評価手法の開発・高精度化に取り組んできました。

さらに、原子力発電事業者による RIDM の導入を支援するとともに、その具体的な実務適用の一つとして、原子炉の運転中に設備の保全作業を行う「運転中保全」のガイドラインを策定しました。また、実際のプラントにおける現場実証を技術的に支援し、運転中保全に伴うリスクを適切に評価・管理する手法の有効性を確認しました。

【主な成果】

（1）PRA 手法の開発・高精度化と RIDM 導入の推進

NRRC は、2014 年の設置以降、機器故障や内部溢水・内部火災などの内部事象に加え、地震、津波などの自然現象を対象とした PRA 手法の開発・高精度化を進め、国内の PRA 技術水準の向上に貢献してきました。2016 年には、リスク情報活用推進チームを設置し、PRA の結果などのリスク情報を発電所の運用、保全、設備改良などの意思決定に活用する RIDM の導入を支援してきました。こうした取り組みも踏まえ、原子力発電事業者は 2018 年に「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン」[※1] を策定し、RIDM の実機への導入を進めています。さらに、NRRC は PRA 技術の品質向上に向けたピアレビューの支援や、実務適用を支援するガイドラインの作成、学協会標準の策定に関する議論などを通じて、PRA を活用し、RIDM を実機に適用するための技術基盤の整備を進めてきました。

（2）運転中保全ガイドラインの策定

NRRC は、RIDM の具体的な実務適用として、定期検査期間に集中していた保全作業の一部を原子炉の運転中に実施する「運転中保全」の導入を支援してきました。運転中保全は、原子炉の停止期間中に集中している保全作業を平準化し、保全の質の向上につなげる取り組みです。

そこで、運転中保全の対象となる作業を選定し、リスク評価や深層防護の観点などを踏まえて、必要なリスク管理措置を講じるための一連の手順を「運転中保全ガイドライン」として取りまとめ、2023 年度に初版を、2024 年度に改訂版を策定しました。同ガイドラインは、リスク情報を活用した意思決定に関する日本原子力学会標準の項目を概ね網羅しており、原子力規制庁の運転中保全に係る検査手順の参考資料として位置付けられました。

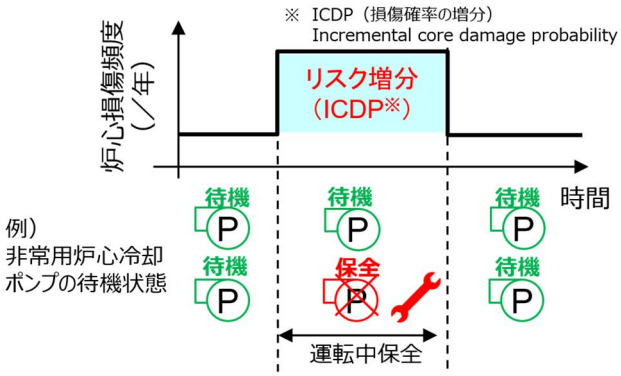
（3）運転中保全の実施に向けた規制・事業者活動への展開

2025 年度には、原子力規制庁の立ち合いのもと、NRRC の運転中保全ガイドラインに従い、運転中保全の現場実証が計 3 回行われました。NRRC は、リスク評価、リスク管理措置、保全作業の計画などをレビューし、原子力発電事業者を技術的に支援しました。現場実証では、内部事象 PRA、地震 PRA、津波 PRA などの結果を参照しながら、運転中保全に伴うリスクの増大を包括的に把握するとともに、重要設備への接近制限や作業制限などのリスク管理措置が講じられました。

その結果、現行の基準の範囲内で、リスクの大幅な増大を回避しつつ、運転中保全を実施できることが確認されました。その後、2026 年 11 月 11 日の原子力規制委員会で、原子力規制庁の内規類の改正が承認され、これらの内規類が即日施行され、運転中保全の実施が可能となりました。

これらにより、原子力発電所における保全作業の平準化や作業環境の改善が図られ、原子力発電事業者によるリスク情報を活用した安全性向上に向けた取り組みに貢献しています。

＜リスク評価の例＞



＜リスク管理措置の方針＞

リスクレベル	リスク増分 ICDP	リスクレベルの定義と措置の例
赤	＞10^{-5}	運転中保全を実施しない水準
黄	≦10^{-5}	**機能を補償するリスク管理措置**の上、運転中保全を実施する水準 例）可搬型注水車の事前配備
白	≦5×10^{-6}	**リスク管理措置**の上、運転中保全を実施する水準 例）リスク上重要な機器周辺の立入制限
緑	≦10^{-6}	**通常の作業管理**に準じたリスク管理を行う水準

運転中保全ガイドラインの概要

2.『火力ボイラ伝熱面の保守に貢献する耐腐食コーティング「クリーピーコート®」の社会実装』

【研究の背景・成果の概要】

火力発電所などでは、設備の信頼性を維持するうえで、腐食による減肉※2への対策が重要な課題となっています。具体的な対策としては、Ni-Cr 溶射※3などの耐食技術が広く適用され、設備の信頼性確保に貢献しています。一方で、適用部位や運用条件に応じて、より低コストかつ施工性に優れた対策技術への期待も高まっていました。

こうした課題の解決に向け、低コストで施工性に優れた耐腐食コーティング「クリーピーコート®」を開発し、2013 年に商用適用を開始しました。その後、火力発電設備の定期自主検査間隔の延伸に対応するため、コーティングの耐久性向上や適用範囲の拡大に取り組むとともに、実機による長期検証を進めてきました。さらに、継続的に技術を提供できる体制を構築し、電力会社だけでなく、幅広い業種の設備へと適用範囲が広がっています。

「クリーピーコート®」の適用により、火力発電設備の維持管理の効率化と設備信頼性の向上に貢献しています。

【主な成果】

（1）耐久性向上と適用範囲の拡大

石炭火力発電所や石油火力発電所のボイラ伝熱面※4では、高温酸化や硫化腐食などによる減肉への対策が、設備の信頼性を維持するうえで重要な課題となっています。

この課題に対応するために開発した「クリーピーコート®」は、ボイラ伝熱面に塗布したコーティングが運転中に徐々に変化し、伝熱面を腐食から保護する技術です。

商用適用の開始後も研究開発を継続し、実機ボイラから採取した試料の分析を通じて、コーティング内部に生成・蓄積する腐食生成物が耐久性を左右することを明らかにしました。この知見に基づき、コーティングの設計指針を確立し、水冷壁管※5向けに耐食性能を高めた改良型「S0」を開発しました。

さらに、保守現場の課題に対応するため、蒸気を高温に加熱する管などの高温伝熱面に適用できる高温型「H0」、ステンレス鋼伝熱面に適用できる「HR0」を開発しました。

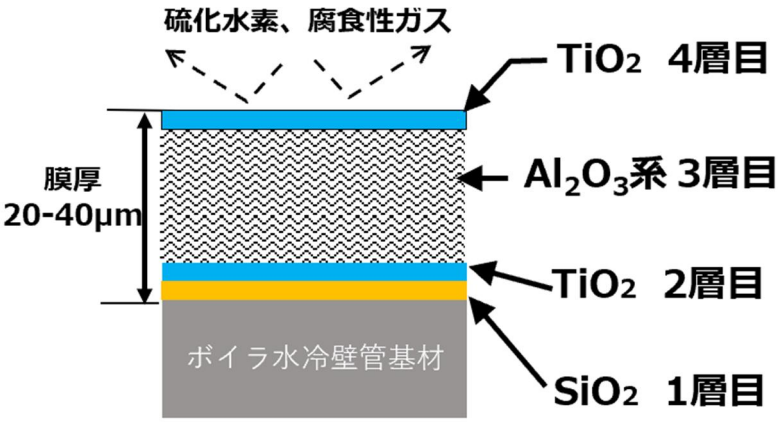
これらにより、火力ボイラの伝熱面全般に適用範囲を拡大しました。

（2）実機での長期検証による信頼性の確立

商用適用後も、実機ボイラにおける「クリーピーコート®」の耐久性を継続的に検証しました。その結果、石炭火力ボイラの水冷壁管では 7 年間、石油火力ボイラでは 6 年以上にわたり、耐食性能が維持されることを確認しました。特に石炭火力ボイラでは、定期点検周期に相当する 6 年を超える耐久性を実証し、実機での継続的な使用に必要な信頼性を確立しました。また、「クリーピーコート®」が溝状腐食の抑制に有効であることに加え、既に施工されている Ni-Cr 溶射皮膜の延命化にも活用できることを科学的に明らかにしました。これにより、従来の Ni-Cr 溶射などを補完し、設備の状態に応じて保守方法を選択できる新たな腐食対策技術としての有用性を示しました。

（3）国内設備への普及拡大

技術提携先による「クリーピーコート®」の商用施工実績は、2025 年時点で延べ 37 ユニット、累積施工面積は 4,540 ㎡に達しました。電力にとどまらず、製紙、製鉄などの業界やバイオマス発電のボイラにも導入が拡大しており、幅広い産業分野における実用性と信頼性が実績によって裏付けられています。



「クリーピーコート®」の模式図



「クリーピーコート®」を施工したボイラの様子

用語解説

※1 リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン：
原子力発電事業者が、リスク情報を活用した意思決定（Risk-Informed Decision-Making: RIDM）により、原子力発電所の安全性向上に取り組むための基本方針およびアクションプラン。

※2 減肉：金属材料が腐食や摩耗などによって失われ、配管などの厚さが薄くなる現象。

※3 Ni-Cr 溶射：ニッケルとクロムを主成分とする合金材料を加熱して金属表面に吹き付け、耐食性に優れた皮膜を形成する表面処理技術。

※4 伝熱面：燃料の燃焼によって生じた熱を、ボイラ内部の水や蒸気に伝える部分。

※5 水冷壁管：ボイラの炉壁に設置され、内部を流れる水に燃焼熱を伝えて蒸気をつくる管。

以　上