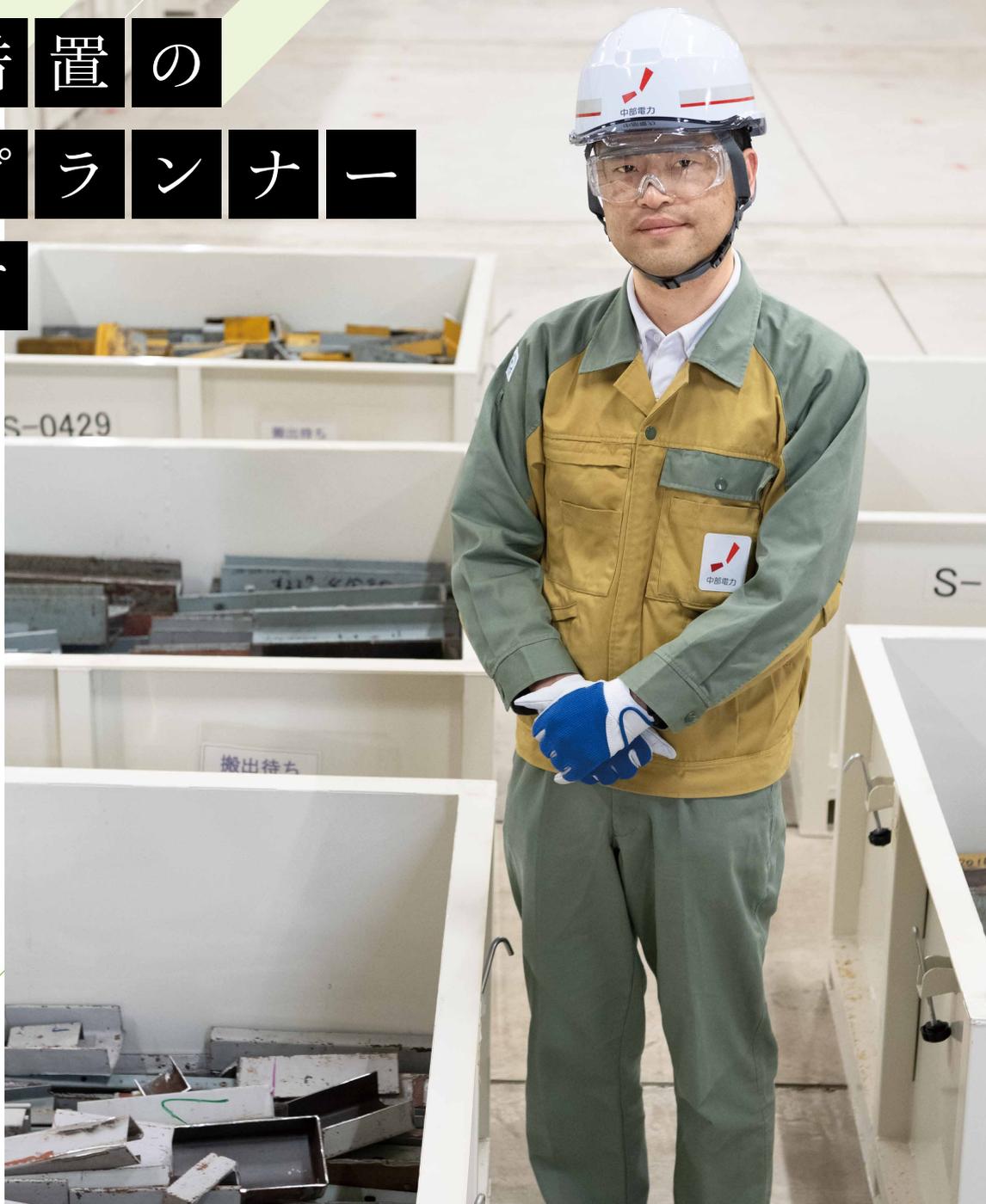


原子力発電所 廃止措置の トップランナー として

より安全で効率的な廃止措置に貢献
放射能濃度測定の新手法で
クリアランス制度における



原子力安全技術研究所
プラントグループ
渡邊 将人

Profile
中学生の頃に原子力発電所がテーマの映画を見たことがきっかけで原子力に興味を持ち、大学では原子核工学を専攻。1997年に中部電力に入社し研究員に。2010年にマテリアル理工学専攻にて博士号を取得したことで、現在の「浜岡原子力発電所1・2号機の廃止措置」に係る研究に携わるように。

背景

円滑な廃止措置と 環境負荷の低減のためのクリアランス制度

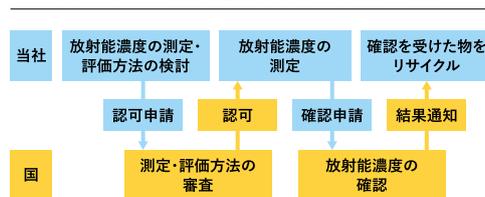
浜岡原子力発電所1・2号機は2009年から廃止措置を進めています。解体工事で発生する解体撤去物(以下、解体物)のうち放射能濃度が極めて低いものは、国の「クリアランス制度」を適用することで、「放射性物質として扱う必要がないもの」として、リサイクルまたは産廃処分が可能です。1・2号機合わせて約45万トンの解体物のうちクリアランス制度を適用した「クリアランス物」は、約8万トンとなる見込みです。クリアランス制度を活用することで、循環型社会の形成および廃棄物の削減に貢献します。

目的 クリアランス制度を適用するために

クリアランス対象の解体物は、放射能濃度を測定し、クリアランス制度で定められた基準以下であるか確認します。そのためにはまず、右図に示す「放射能濃度の測定・評価方法の検討」において、放射能濃度の測定・評価方法を開発し、国の認可を受ける必要があります。

これまでに開発した測定・評価方法（金属解体物用、タービン車軸用）が認可を受け、一部の金属解体物はクリアランス物としてリサイクルされました。これらを、さらに効率的な測定・評価方法とすべく磨き込みをかけています。

クリアランス制度を適用する際の手続きの流れ



課題 放射能濃度測定方法のさらなる効率化

現在、国の認可が得られている放射能濃度の測定方法では、解体物を同一形状に切断して、測定容器に均一に収納します。これにより、容器内で放射線が均一に減衰して外に出てくるため、容器外にある検出器で放射線を測定しやすくなります。

しかし、この方法では、切断や収納にかかる作業時間・コストが増大します。

そのため、測定容器にさまざまなサイズや形状の解体物をランダムに収納しても、放射能濃度を測定できる方法を現場から強く求められています。



同一形状・均一収納のイメージ



ランダム収納のイメージ（H鋼、L字アングル、Cチャンネルの混在）

研究内容 解体物のランダム収納での測定方法の開発

ランダム収納をすると、解体物同士がより密に重なります。解体物の表面に付着した放射性物質から出る放射線は、解体物同士の重なりによる遮蔽によって減衰します。そこで、放射線の減衰度合いを2段階（ランダム収納、放射線測定）のシミュレーションで算出します。

■ランダム収納のシミュレーション

ランダム収納における解体物の重なりを人力で再現するのは困難なので、シミュレーションできるようにしました。さらに、実測により妥当性も検証します。

②ランダム収納状態の実測（3Dスキャン）



3Dスキャナーで解体物を読み取る様子

■放射線測定のシミュレーション

放射能は直接測定できないため、放射線を測定した上で、放射能へと換算します。換算方法としてシミュレーションにより、ランダム収納した解体物に既知の放射能を付着させ、測定容器の外に出てくる放射線のうち検出器で測定されるものを計算します。

この計算結果から放射能換算係数（既知の放射能÷放射線の測定値）を求めます。次に、実際の放射線の測定値に放射能換算係数を乗じると測定容器内の放射能を求めることができます。ランダム収納をすると、この放射能換算係数が変動します。シミュレーションを繰り返して変動幅を求め、放射能を過小評価しない適切な安全率を設定しようとしています。

■今後の展開

これらの開発中の測定方法について、国から新手法として認可を得られるよう精度を高めていきます。また、これまでクリアランス物として認可された実績がある、鉄などの金属以外にも、コンクリートや保温材などの放射能濃度の測定に応用できるよう取り組んでいきます。

中部電力は、商用軽水炉の廃止措置を進める事業者として国内第1号です。トップランナーとしての自負を持って安全・安心な廃止措置を行っていきます。

①物理エンジン※を使用した

ランダム収納のシミュレーション



※解体物の動きを物理法則（重力による落下、接触・摩擦による停止）にのっかって計算するプログラム

渡邊さんに聞く [3つの質問]

Q. 研究員としての転機は？

2010年、放射能のクリアランス評価に巡り合えたこと。生涯の研究テーマと思える、やりがいがある分野です。私たちの技術を業界標準として認めてもらい、安全で効率的な廃止措置の実現に貢献していきたいです。

Q. 将来の夢は？

2025年度には専門研究員の新入社員を迎える予定。技術的なスキルや問題解決能力を高めて、プロジェクトをリードできる人財になってもらえるよう育てたいです。とても楽しみです。

Q. 休日の過ごし方は？

現在、単身赴任なので研究所がある浜岡原子力発電所から、自宅まで在来線でのんびり帰り、家族との時間を大切にしています。だけど、子どもたちが大きくなってからは「帰ってこなくていい」と言われることも(笑)

