

2014.9.24
自主的安全性向上・技術・人材WG

総合資源エネルギー調査会
自主的安全性向上・技術・人材
WG
第1回会合
資料10

軽水炉に関する技術・人材 ロードマップ策定について

日本原子力学会「安全対策高度化技術検討」特別専門委員会

東京大学大学院工学系研究科
関村 直人

今後の安全研究について

日本原子力学会原子力安全部会福島第一事故セミナー報告書(2013.3発行)

- 研究を実施する者は、自らが得意とする分野を深めようとするものである。一方、安全は多くの分野・領域の隙間から破綻する。
- 俯瞰的な視点を維持して、研究計画を立案し、その成果を生かすことが重要。
 - 原子力安全の目標を達成するためには、あるべき姿を議論し、現在の技術を直視することによって、取り組むべき俯瞰的な技術課題のマップを準備する。これらの課題解決のために短期的視点のみならず中長期的なロードマップを提示してゆく。
 - 国内外の運転経験を分析し、国際的な研究成果を取り込んで、ロードマップを継続的に改訂し、改善を進めるための基盤とする。
 - 異分野の研究者間、産業界と規制当局間、研究者と実務者間、さらに国民との間で様々なコミュニケーションが必要である。

技術マップ、ロードマップ構築の意義

- 原子力安全研究を効果的に計画し、実行するには、技術マップ、ロードマップを策定し、原子力安全研究の目標、目的、ステップなどを共有化することが重要である。
- 研究ニーズの提示、研究の実施、成果の実現等において、効果的な役割分担と責務を俯瞰的に検討すべきである。
 - 安全規制のための安全研究と産業界の自主的安全性向上のための安全研究は、独立に検討されるべきではない。
- 研究計画の立案と実行、評価・改善等を含むローリングのプロセスを透明性を持って進めることが必要である。
- 以上の具体化検討のために、多くのステークホルダーが集まる学会が果たすべき役割は大きい。

原子力学会における技術マップ・ロードマップ策定

策定分野例 (2004-2013)

- ✓ 燃料高度化
- ✓ 高経年化対応
- ✓ 熱流動
- ✓ 水化学
- ✓ 地震安全
- ✓ シビアアクシデント
- ✓ ...

策定時の課題

- 課題の俯瞰的整理学、他分野の境界条件の明確化
- 短期的課題と長期的視点・課題の融合
- ロードマップ目標の共有化、役割分担と責任の定義
- ロードマップの構造化、技術情報基盤の重要性
- ローリングの重要性、研究当事者、専門家、第三者による評価
- 施設基盤・人材基盤・資金基盤につながる重点化
- 成果の規格・基準化、ガイドライン化、成果具現化の役割
- 多様な情報共有とコミュニケーションの場としての活用
- 総括的マネジメントのあり方
- 技術戦略マップの国際化
- 人材育成と教育システム

原子力規制委員会における 安全研究の推進について(2013.9.25)

- 原子力規制委員会が、その業務を的確に実施していくためには、原子力安全を継続的に改善していくための課題に対応した安全研究を実施し、科学的知見を蓄積していくことが不可欠である。
- このため、原子力規制委員会が実施すべき安全研究の目的をより明確に意識し、課題の解決につながる成果が得られるようにするとともに、蓄積された科学的知見が原子力安全規制等に的確に反映され、継続的な改善につながるよう、安全研究を実施する。
- この際、原子力規制委員会及び所管する独立行政法人等の行う安全研究が、原子力安全規制等における課題に対応し、また、原子力安全規制等における優先度を踏まえたものとなるよう、関係機関が常にその内容を調整していく必要がある。

原子力規制委員会における 安全研究の推進について(2013.9.25)

- 原子力規制委員会が直接執行する予算並びに所管または共管する独立行政法人原子力安全基盤機構、独立行政法人日本原子力研究開発機構及び独立行政法人放射線医学総合研究所が執行する予算のうち、以下に定義される安全研究を対象とする。
 - ① 規制基準・制度、具体的判断基準等の整備に資する研究
規制基準や制度、審査・検査等に用いる具体的判断基準、技術マニュアル、解析コードの開発・整備・検証等を目的とする研究
 - ② 原子力安全規制等を実施する際の判断に必要な技術的な知見の取得
審査、検査、施設健全性評価、その他の事業者に対する指導等を行う際、その検証の精度を上げるために必要なデータ取得を目的とする研究
 - ③ 技術基盤の維持/構築
将来にわたって原子力規制委員会の業務を的確に実施していくために必要な技術基盤の維持あるいは構築を目指す研究

原子力の自主的・継続的な 安全性向上に向けた提言(2014.5.30)

- 総合資源エネルギー調査会原子力の自主的安全性向上WG(2013.7-)の報告書
 - 今後必要とされる取組の在り方とロードマップの骨格について提言
 - 1. 的確なリスクガバナンスの枠組みの下でのリスクマネジメント
 - 2. 東京電力福島第一原子力発電所事故後の教訓に基づき実践すべき課題
 - ① 低頻度の事象を含む網羅的なリスク評価
 - ② 深層防護の充実を通じたリスクの低減
 - ③ 外部事象に着目した事故シーケンスとクリフエッジの特定とレジリエンス向上
 - ④ 軽水炉の安全性向上研究の再構築とコーディネーション機能の強化

原子力の自主的・継続的な 安全性向上に向けた提言(2014.5.30)

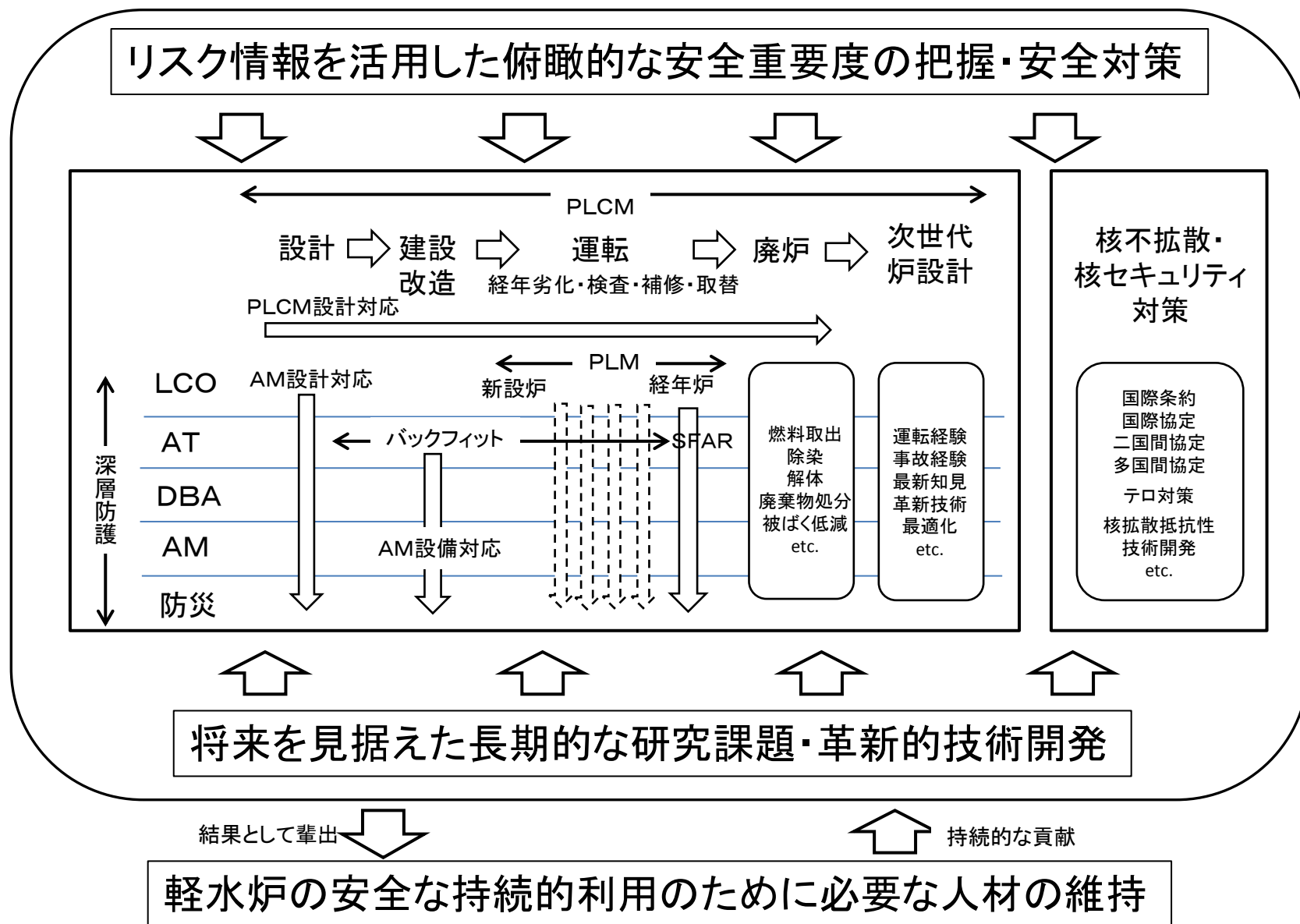
- 軽水炉の安全性向上研究の再構築とコーディネーション機能の強化
 - － 軽水炉技術の成熟化により、1990年代以降、研究機関の軽水炉の基礎研究、安全研究は減少。
 - － 2000年代初期に事業者による自主的なシビアアクシデントに係る対策実施が進められるのに伴い、規制対象ではなかった軽水炉のシビアアクシデントに係る研究開発は事業者によるものを含め大幅に縮小。
 - － 安全に関する技術戦略ロードマップを掲げた産学官、規制側と推進側との連携が不十分であった。
 - － 諸外国では実施されている推進側と規制側による共同研究は実施されず。

- 「軽水炉安全研究ロードマップ」を策定すべき
 - － JAEA等政府系研究機関、学協会、産業界等、原子力分野全体が広く参加
 - － 関係者間の役割分担を具体的に提示
 - － 重畳を廃した効率的な研究開発・共同研究を推進
 - － 規制当局との間での利害相反を廃した効果的なコミュニケーションツール
 - － ロードマップの共有とローリングを通じた全体最適の継続的追求

技術マップ、ロードマップ構築の論点

- 今後の安全研究課題設定と産業界、国（規制）、国（推進）、学界、学協会の役割と責務の分担
 - 研究計画策定段階で、研究目的と成果活用（の共有化と差別化）、および共有化すべき研究手法やデータについて議論が必要
- 安全研究を進めるロードマップの論点
 - 原子力安全の目的共有化と研究課題と道筋の構造化
 - 実施すべき研究と実施できる研究の区別
 - 短期的視点と長期的観点の融合：フォアキャストとバックキャスト
 - 研究プロジェクトのマネジメントと基盤的支持
 - 成果の活用、研究評価に結び付けたロードマップのローリング
- わが国のこれからの研究力強化
 - 国際的な協力による安全研究の推進
 - 人材育成、教育プログラムとの連携
- 以上における学会の特別専門委員会と関連する安全部会等の組織が果たすべき役割

軽水炉に関する技術・人材ロードマップの検討構想



軽水炉に関する技術マップ、 ロードマップの策定

- 学術界、国（規制、推進）、事業者、メーカー、研究機関等が集う学会の場を最大限活用
 - 安全対策高度化研究専門委員会
 - 安全部会の企画セッション、フォローアップセミナー等
 - 学協会での規格・基準策定
- 国（規制委員会、資源エネルギー庁、文部科学省等）との効果的コミュニケーションとこれに基づく全体像の俯瞰と適正化を図る
- 今後の研究成果のフォローと活用についても

まとめ

- 原子力安全研究を効果的に実行するには、原子力安全研究の目標、目的、ステップなどを共有化し、俯瞰的な技術マップとロードマップを策定することが重要である。
- 産業界、安全規制、原子力行政等の相互の関係と役割分担と協調、成果活用、総合的・多面的な成果の評価が必要であり、ステークホルダー間のコミュニケーションツールとしても技術マップ・ロードマップの策定と継続的なローリングが望まれる。
- これらを支える多様な人材の確保と育成についても併せて議論を進めるべきである。国際的な協調による研究開発を実施し、我が国全体の研究力を強化することが望まれる。
- これらの具体的検討の場として、オープンな議論の場である学会が果たすべき役割は重要である。