

# 高経年化対策の研究開発における産学官の連携

## Coordination Among Industry, Academic Society and Regulatory Body in The Research on Aging Management

原子力安全・保安院	石垣 宏樹	Hiroki Ishigaki	
(独)原子力安全基盤機構	大崎 徹	Toru Osaki	
(独)原子力安全基盤機構	菅野 眞紀	Masanori Kanno	Member
法政大学	宮野 廣	Hiroshi Miyano	Member

Many activities for the coordinated research on aging management are reviewed, and examples of fruitful results are introduced according to the technical strategy map. Industry-Academia-Government exchanging system of the information each other on aging management was established for autonomy, diversity, collaboration. To clarify the concept of the role of industry, government and academia to address aging management without duplication algorithm is for the overall coordination of industrial and academic information and response issues, technological strategy map for aging management formulated.

**Keywords:** coordination, roadmap, aging management, good practice

### 1. はじめに

軽水炉用材料の経年劣化に関する研究は古くから産官学各々で実施されてきた。国が主導する研究活動も 1980 年代から照射脆化に関する研究を実施してきた他、経年劣化に起因する各種トラブルへの対応のための研究を実施してきた。1990 年代になると、長期運転を想定した材料劣化の系統的な研究[1]を行い、トラブルは発生していないものも含め材質劣化の検査、評価、対策について研究を実施してきた。これらの国の研究は、特に産学官の有機的連携を意図したものではないが、産業界の技術力と学会の知見を活用して実施されてきた。

研究等で得た技術蓄積の上に立って高経年化対策が行われてきたが、2004 年に美浜 3 号で生じた経年的に減肉した管の破断事故を契機に、原子力安全・保安院（以下、保安院という。）は、委員会の諮問を受けて[2]、高経年化対策に係る産学官の技術情報を十分に交換し、内容に共通性のある部分の連携や組織ごとに有するものの相互融通等を図る形で進めることが重要であるとして、産学官の共通のロードマップ、技術戦略マップを整備して、それに基づき研究開発を、成果の活用を進めることとした。

そのため原子力安全基盤機構(以下、JNES という。)に産学官の総合調整機能を有する技術情報調整委員会を設置し、円滑な運用を図ってきた。

### 2. 技術情報調整委員会の役割と成果

技術情報調整委員会（委員長：宮保全学会長）では、産学官が自律・分散・協調して実施する高経年化対応に関する情報交換を年 2 回程度行なってきた。

連絡先: 石垣宏樹, 〒100-87901 東京都千代田区霞ヶ関 1-3-1, 原子力安全・保安院, 電話: 03-3501-9547, E-mail: ishigaki-hiroki@meti.go.jp

自律分散して重複無く高経年化対応するために産学官の役割分担の理念を明らかにし、課題とその対応について産学官の総合調整を行うため、高経年化対応技術戦略マップ[3]を策定し、定期的にローリング（見直し）を実施して進めている。

### 3. 産学官の役割分担の理念

産学官の高経年化対応に対する役割分担の理念を Fig.1 に示す。産業界は安全の確保、学術界は安全基盤研究への貢献、国・官界は安全規制の確立と整備及び安全性と公益性の確保・向上を前提とした原子力政策の推進の役割を分担すること、また学協会には技術戦略マップの策定・ローリングや規格基準の高度化を分担することが合意された。

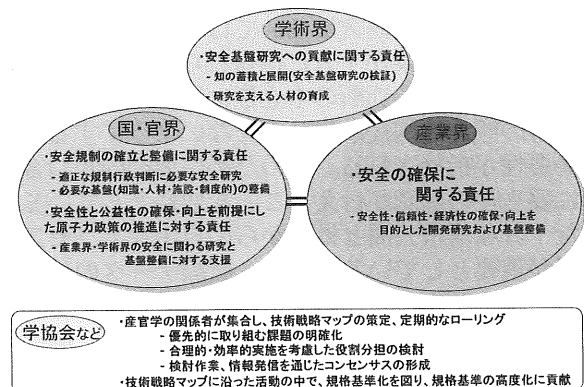


Fig.1 Roles of stakeholders in aging management[3]

### 4. 高経年化対応技術戦略マップ

産学官が役割分担に応じて自律・分散して高経年

化対応するだけでなく、有機的に連携して実施するために、高経年化対応技術戦略マップを策定した。高経年化対応技術戦略マップは、導入シナリオ、技術マップ、ロードマップからなっている。導入シナリオとは研究開発などの活動成果が世の中へ出て行く筋道と関連施策を示している。技術マップは技術課題を俯瞰し重要技術を絞り込んで産学官の何れが分担すべきかを示している。ロードマップは技術マップへの対応を時間軸上に示している。

高経年化対応技術戦略マップは、2006年に（社）日本原子力学会が策定した高経年化対応ロードマップを基にしており、そこで打ち出された高経年化対応におけるソフト面の充実を重視していることが特徴である。従来から実施してきた技術開発（技術データ、技術評価手法の整備）に加えて、その成果を高い透明性と客観性を以って活用するために、技術情報基盤の整備や規格・基準の整備等を重点的に実施することが重要としている。

高経年化対応技術戦略マップは、2007年に初版が策定され、それ以降現在まで毎年ローリングされている。ローリングの結果は公開の国の委員会へ報告してきた。

## 5. 産官の連携について

産官の連携については、安全基盤研究のロードマップと JNES が策定する安全研究計画との関係と、産業界と保安院、JNES の国が共同研究を実施する際の要件をまとめた。

産業界と保安院、JNES の国で実施する安全研究のテーマや内容についての効果的な分担や連携を図るためには、産学官の関係者が参画するロードマップ策定の場合（高経年化対応において技術情報調整委員会及び関連活動）において考え方や方針、計画などについて意見交換と調整を行うことが必要である。

産官が、資金・人材・施設等の応分の負担を行って実施する共同研究においては、国、規制側が必要とする研究成果が十分に得られらるのではないかと、安全規制の判断の中立性に影響するのではないかと等の懸念を国民に生じさせないようにすることの必要性が指摘される。そのために専門的かつ客観的に妥当性の確認が行えることを要件としている。また十分な情報公開と外部からの自由なアクセスの確保が重要としている。但し、試験データの公開については、財産保護との関係の扱いを考慮する必要があり、原則公開することを基本としつつ、個別に適宜対応する。

## 6. 良好事例と今後の取組み

我が国では軽水炉の経年劣化に関するハードの研究は、当初より産業界の技術力と学術界の知見を活かな対応を検討する余地がある。

用して実施されてきた。その結果多くの成果を得て今日の高経年化対策に寄与していることは産学官の連携の良好事例といえる。

技術情報調整委員会を設置して、産学官の有機的連携に本格的に取り組を始めて以降は、特に技術情報の共有化や規格・基準の整備等の分野で大きな進歩があった。

それらは、保安院での高経年化技術評価に関するガイドラインや標準実施要領の整備改訂、JNES での高経年化技術評価の審査マニュアル等高経年化対策技術資料集を整備、産学官での調整を経て高経年化対応技術戦略マップの技術課題マップに技術課題として登録するなど、成果として活用してきた。

学協会では経年劣化に対応する規格・基準の体系的な整備を進め、特に（社）日本原子力学会が制定した高経年化対策実施基準 2008 は産学官の有機的連携で得られた成果の好例である。この標準には、軽水炉の機器構造物の各部に発生する劣化事象を網羅的に整理した劣化メカニズムまとめ表が制定されている。この表は、この産学官の情報共有により生まれたものである。今日、規制基準として、高経年化技術評価対象となる標準的な機器構造物に生じる経年劣化事象の抽出において、産業界と国の規制側の両者が活用している。

## 7. 今後の課題

連携が進められて4年が経過し、この間に技術情報の共有は着実に整備されてきた。しかしながら、高経年化対応技術戦略マップには、多くの技術課題は依然存在している。その中で特に、高経年化は実機実績の乏しい領域であることから、試験室での加速劣化データを基に構築された技術成果を実機データで確認又は補強してゆくことが重要と考えられる。

技術情報はますます複雑になっていくものと考えられる。この情報の共有および研究の効率化には産学官の連携が重要となる。

## 参考文献

- [1] プラント長寿命化技術開発に関する調査報告書（平成元年度～5年度）（財）発電設備技術検査協会
- [2] 実用発電用原子炉施設における高経年化対策の充実について（平成17年8月原子力安全・保安院）
- [3] 高経年化対応技術戦略マップ2009（平成21年7月）（独）原子力安全基盤機構技術情報調整委員会
- [4] 原子力安全保安部会 原子力安全基盤小委員会安全基盤研究ワーキンググループ報告～原子力の安全基盤研究の効果的な実施について～（案）（平成22年）