

会員座談会報告
世界の原子力の最新動向

R1 2011/03/13

日時 2011年2月17日 15:00～17:00
場所 日本原子力技術協会 会議室
講師 水町渉氏
司会 益田恭尚氏

A. 講演要旨

サルコジ大統領は過去の非合理的な考え方から脱却し、科学技術に忠実な対応を行うという哲学で原子力の新しい時代（ルネサンス）を進めている由である。

本講演では水町氏が議長を務めた I S O E の活動を中心に世界の最新動向を紹介する、として以下のような説明を受けた。

1) I S O E の活動の紹介

水町氏が議長を務めた I S O E は電力事業者と規制当局が協力、作業員の被曝低減のための国際協力組織で、世界の 474 発電所（運転中 402 発電所）の被曝データを収集したデータベースを構築した。

また、ベストプラクティスを発表、最新技術を学べる場であり、たとえば米国では 30 年間に被曝量を 1/10 に低減する成果をあげた。日本でも一時は 1/6 に減ったが、残念ながら最近は上昇している。

2) 世界標準（ベストプラクティス）の現状

I S O E では職業被曝低減のための作業管理書を発行している。これはバイブルと呼ばれており、ベストプラクティス技術として、わが国で実施している CRD の自動分解組立装置、炉内遠隔操作点検ロボットなども含まれている。

また、事故の繰り返しを防止するため、過去のトラブルのフィードバックを目的とした教訓を集めた、新しい Red Book も作成した。

日本では、これら世界のベストプラクティスの調査を実施したが、その中には、下記のようなオンライン・メンテナンスの実情調査も含まれている。

オンライン・メンテナンスの事例

オンライン・メンテナンスの事例には River Bend における非常用 DG の運転中保守点検のように、非常用機器を運転中に一定停止時間内にメンテナンスを実施することが含まれている。これによりメンテナンスの質が上がると豪語していた。

3) 日本の被曝の現状

日本では原子炉発電所に 8 万人も作業員が働いている。一人あたりという点では法規で

50mSv 以下に制限されているが、去年は年間 20mSv を超えた作業員はいない。

一方、CT スキャンや歯科では制限値を超えた例もあり、原子力発電所以外では問題もある。(宇宙飛行士は年間 150mSv 以上被曝している。)

4) 途上国の原子力

中近東諸国(チュニジアでも)では、日本の造水装置付原子力発電に魅力を感じている。柏崎や伊方で実績がある。付加価値をつけた提案することにより、日本の出番もでてこよう。

5) 世界の原子力

2010年: 運転中 436 基 399GW

建設中 66 基

計画中 74 基

2010~20年の間: 新規運転 195 基

2020~25年の間: 新規運転 344 基

韓国

2030年までに 原子力 36% (現在) から 59%の増強

中国

現在運転中 13 基 10,160Mw 1.4%

建設中 24 基 26,490Mw

2030年までに 60 基 (60,000Mw、4%) 以上とする

米国

米国では新設より Up Rating と License Renewal に力を入れている。

2010年までに 59 基認可 19 基申請中

Nine Mile Point では 80 年も認める方向

原子炉本体は問題ない。埋設配管や埋設ケーブルのトレンチ化などが必要か。

メンテナンスルールのねらい

安全系に関連するものに限定、下記のようなものは要求しない。

予防保全、図書による要領書や保守記録、NRC 向けの報告書など

Susquehanna 1、2 における Up Rating の事例

1983 年と 85 年に運転開始 (1050MWe)

1995 年蒸気条件の余裕により 1100MWe に増強

2002 年に給水流量計の向上により 1115MWe に増強

2010 年にタービン等の改善により 1300MWe に増強

これらにより、合計 24% (MWe ベース) の主力増強を実施した。

フランス

電力輸入問題

通常フランスはドイツ、イタリア、スペイン、英国、スウェーデン、ベルギーに電

力を輸出しているが、一時電力を輸入する事態が生じた。

時期：2010年10月19、20、21日

輸入元：主に英国とベルギーから6000MWe

理由：58基中12基が燃料交換、更に年金関係のストにより4基が停止
フランスは数年中に輸出できなくなるとも言われている。

EPRのトラブル

フィンランドで非常用系の電子信号系統が常用系で繋がっている点を指摘され、責任問題が起こると共に、設計変更に長時間を要することから、信用を失墜すると共に、プラント工程に大きな遅れが出ている。フラマンビル3（EPR 1650MW）、2007年着工、2012年運転開始が延期、2015年と見込まれている。

ドイツ

17基が12年の寿命延長決定

イタリア

2013年に新設原子力発電所の建設開始の予定

6) 廃棄物処分

フィンランド

高中低レベル廃棄物処分場（Olkiloto）は100年先を見越した計画。

韓国

Ulchin 発電所等がすでに満杯になり始めてたため、急を要している。

Wolsong 低レベル処分場第1期は2012年完成予定

7) 終わりに

原子力発電所を、特殊な作業を除き、Tシャツで働ける場所とすることが水町氏の夢。

B. 質疑応答

1) 出力向上関係

Q 炉をいじらなくいで24%も up rating することができるのか？

A 余裕を使うことで4%の効率アップが可能。また、タービンを変えることにより20%の up rating が可能。

Q コスト面ではどうか？

A 2年で元がとれる程度のコストである。

Q 新設のコスト競争力はどうか？

A 日本のメーカーは高いといわれている。Up rating の方が早く供給増ができる。

Q 日本でも20%の up rating が認められているが、安全審査は進んでいるのか？

A 東海2号がとりあえず5%の up rating を計画している。これから続くであろう。技術的には可能であるが、漁業権などの問題もある。

2) フランスの電力輸入問題

Q フランスで50基中12基も同時期に燃料交換したのはどうしてか？

A 特段の理由はない。同時期1／5程度の燃料交換を同時期に行うことは通常ありうる
とのことである。

Q フランスが電力を輸入したとの情報は初めて聞いた。情報が統制されているのか？

A 日本では大きくは取り上げられていないが、ルモンド紙では報じられた。

3) EPRのトラブル関係

Q フランスのEPR問題への対応状況はどうか？

A 大統領はやる気を起こしている。原子力庁の責任者も交代した。

Q EPRのトラブルはフランス以外の国に影響しないのか？

A 米国では受注が止まっている。中国には影響していない。

Q フランスは今後どう解決するつもりか？

A 制御装置をゼロから作り直すことになる。フィンランドのアナログ切り替えは暫定
措置。

Q フィンランドのコストアップはどう処理するのか？

A フィンランドはアレバの責任を追及しているが、アレバはフィンランドの要因といっ
ていおり、論争中。

Q フラマンビルの3年遅れの理由はなにか？

A 計装装置のトラブルによる設計変更のため。

4) 中国の原子力建設事情

Q 中国のCP100が減速している要因はなにか？

A 人材不足が要因。機種が多いこと、大きなインフラが不足していることも、拍車をか
けている。

Q 原子力OBが組織化する動きがあるが、中国からのニーズはあるのか？

A 中国へはフリーで入れることもあり、台湾の人材がすでに対応している。

5) 処分関連

Q 岩塩は安定していないとの意見もある。安全性に問題ありといわれるがどうか？

A ゴアレベンの地上にある教会が反対しているが、技術以前の論争である。

6) 原子カルネサンス関係

Q フランスの原子カルネサンスへの対応状況はどうか？

A 大統領はやる気を起こしている。原子力庁の責任者も交代した。

Q 米国の小型モジュール炉はどうなっているか？

A ローカルな需要への対応のため、アラスカなどに20～30万kWクラスの需要があ
る。NRCがサポートしている。GEは流れ作業で製造することも考えている。東芝の4
Sも進んでいる。

Q 造水装置への応用はどうか？

A 浸透膜法も膜がよくなっており、コスト的に原子力による蒸発法に近づいている。

7) 規制関係

Q NRCは大きく変化した。自己責任でやれということのようだが、罰則規定はあるのか？

A 規定があり、罰金が科せられる。ただし技術的な問題での罰則はない。

Q NRCはどのように安全を担保しているのか？

A NRCの使命は「一般国民に放射線災害を与えるのを防ぐ」ことに特化している。NRCの駐在検査官（resident engineer）が自由に点検することにより、これを担保している。

意見 日本でNRCのやり方を踏襲する場合、フィロソフィーをきちんとしないと、行政指導の域をでない可能性がある。

8) 韓国の原子力事情

Q 韓国製、中国製と日本製とではどういう違いがあるか？性能的にはどうか？

A 値段の差より大統領が60年保証すると言った影響が大きい。さらに稼働率の差も影響している。性能的には韓国はよくなった。日本以上に発展する可能性がある。

Q 韓国の使用済燃料はどうなっているか？

A 古里はすでに満杯。1月から新しい施設に入れ初めている。

Q 韓国はプラントの調査団を送ったようだが？

A 造水装置50%、電力50%。一生懸命やっている。

以上（石井正則記）

出席者

青木直司、荒井利治、石井正則、石井陽一郎、伊藤睦、伊藤裕基、岩瀬敏彦、上田隆、小川博己、小野章昌、金氏顕、後藤廣、税所昭南、斎藤修、斎藤健弥、齋藤伸三、櫻井三紀夫、佐藤祥次、宅間正夫、竹内哲夫、辻萬亀雄、土井彰、中神靖雄、馬場礎、林 勉、久野勝邦、古田富彦、益田恭尚、松永一郎、三谷信次