

## 線量低減の国際動向

### 北米の動向



ミラー博士（北米技術センター）が北米における作業線量低減の動向を紹介した。米国の BWR の 2004 年の原子炉 1 基当りの平均作業線量は 1.56 人 Sv/基であり、1969 年以来、2 番目に低い線量であった。一方、PWR は 0.71 人 Sv/基であり、前年比 22%減、1969 年以来最低（ベスト）の作業線量であった。線量低減には、ISOE を通じた意見交換が貢献している。作業線量低減の第一の要因は停止期間（燃料取替、保守）の短縮であり、米国の原子力発電所設備利用率は 1991 年の 70%から 2004 年は 90%と大きく向上している。これは 13 基の 1,000MW プラントの増設と等価である。

停止期間短縮には事前の十分な計画立案が重要であり、米国は欧州（フィンランド）から停止時作業管理手法を学んだ。この他の ALARA の取り組みとして、ソースターム低減、作業効率化、運転中及び停止時の水化学等がある。Turkey Point、St. Lucie では、ロス・アラモス国立研究所で開発されたフィルタ用樹脂を使用しており、停止時に配管狭隘部に蓄積するとされている低濃度（微細粒子状）の Co 除去に効果が出ている。この樹脂は、Peach Bottom、Monticello でも使用しており改善が見られている。炉容器上蓋交換や下部鏡の検査の作業効率化及び線量低減等、長寿命化対策においても ALARA は重要である。3 週間前に Browns Ferry で作業員の死亡事故が発生した（800kg の鉛遮蔽材が落下）。このような事故を防ぐためにも、ISOE を通じて運転経験の共有を進めたい。

停止期間短縮には事前の十分な計画立案が重要であり、米国は欧州（フィンランド）から停止時作業管理手法を学んだ。この他の ALARA の取り組みとして、ソースターム低減、作業効率化、運転中及び停止時の水化学等がある。Turkey Point、St. Lucie では、ロス・アラモス国立研究所で開発されたフィルタ用樹脂を使用しており、停止時に配管狭隘部に蓄積するとされている低濃度（微細粒子状）の Co 除去に効果が出ている。この樹脂は、Peach Bottom、Monticello でも使用しており改善が見られている。炉容器上蓋交換や下部鏡の検査の作業効率化及び線量低減等、長寿命化対策においても ALARA は重要である。3 週間前に Browns Ferry で作業員の死亡事故が発生した（800kg の鉛遮蔽材が落下）。このような事故を防ぐためにも、ISOE を通じて運転経験の共有を進めたい。

### 2004 US BWR Dose Trends

- 35 US operating BWRs reported total collective dose of 54,510 person Sv.
- Average Dose per Reactor was 1.56 person Sv/ unit
- 2004 Average Dose represents a 3% increase from 2003.
- 2004 Average Dose was the second lowest recorded average dose per unit since 1969.
- The lowest US BWR Average Dose was in 1.38 person Sv per unit recorded in 2001.

### 2004 US PWR Dose Trends

- Total collective dose for PWRs was 49,160 person Sv for 69 operating PWR units
- Average collective dose per reactor was 0.71 person Sv per unit
- Represents a 22% decrease in average dose from 2003 of 0.91 person Sv per unit.
- 2004 US PWR Average collective dose is the lowest average dose ever recorded in the US.
- Sixth time since 1969 below 1.00 person Sv/unit

### FPL 1st Integration

Turkey Point 3/2000, St Lucie 4/2000

1st Use  
March 2000  
Turkey Point 3

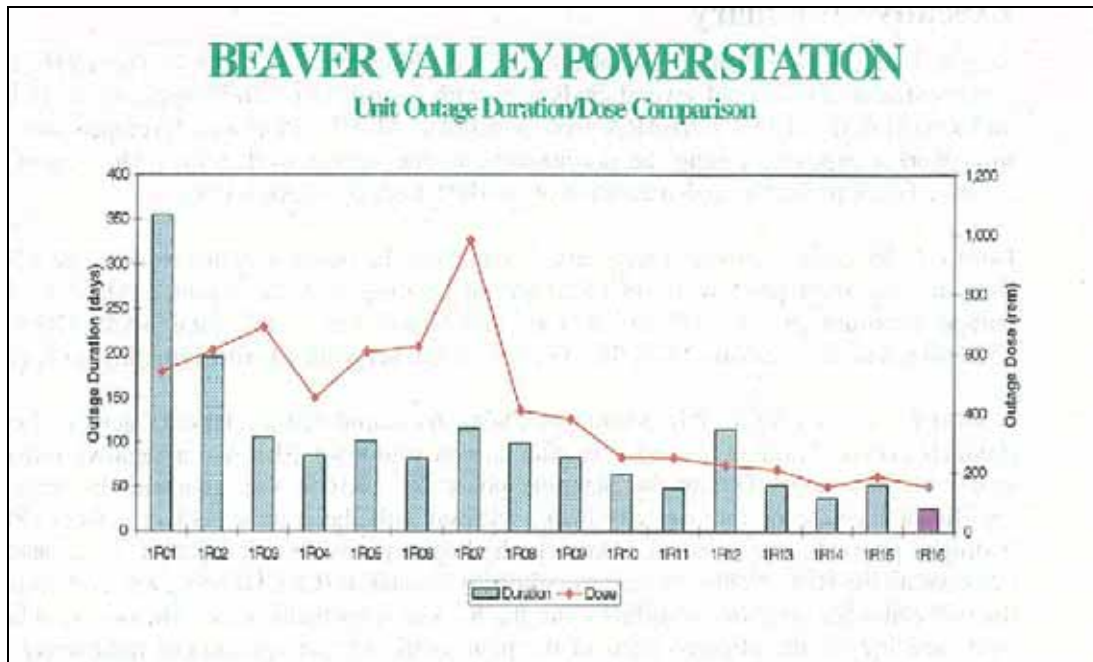
### Activity

#### CFD Code Analysis: FLUENT

- Iron Oxidation Form in RCS during Shutdown
- Iron Gels Stick/Deposits in CRUD Traps
- Co-58, Co-60, Nickel diffuses from bulk RCS to boundary layer of gels where it "sticks" or co-precipitates into Iron Gels
- Result increased dose rates, contamination levels, a
- Impossible to complete a mass balance. Released - Deposited - Removed

Co-58, Ni Diffusion  
Co-Precipitation

米国の線量低減活動結果の例として、Beaver Valley 1号機の第16回燃料交換停止時の線量について、第1回燃料交換停止時からの作業線量の変化、及び作業グループごとの作業線量分析結果を以下に示す。線量低減努力を続けた結果、第16回燃料交換停止時では、最小の作業線量を達成している。



ビーバー・バレー発電所1号機第16回停止時の作業グループごとの線量

作業グループ	mSv	%
足場設置等の準備作業(ベンダー)	658	67
燃料装荷(ベンダー)	145	15
エディカレント検査(ベンダー)	118	12
放射線防護(ベンダー)	103	11
機械(ベンダー)	100	10
プロジェクト管理	78	8
ビルディング・サービス	74	8
運転	48	5
放射線防護	44	5
I&C メンテナンス	37	4
その他	230	
合計	1635	