

前回(8/28)の部会における渡邊委員からの以下の質問について、当社の回答を補足し、改めて整理した。

- ✓ 中性子照射量は計算によって評価されているが、計算結果の妥当性をどのように確認しているのか。具体的には、原子炉容器炉内については監視試験片位置(線量計)で実測もされており間違いはないと思うが、原子炉容器外について正しい評価となっているのか。

1. 原子炉容器内について

中性子照射量の評価については、1987年に米国オークリッジ国立研究所で開発された一般汎用解析コードを用いている。本解析コードは、これまでの高経年化技術評価(先行プラントを含む)において使用実績を有しており、妥当性は確認されている。

伊方発電所3号機においては、監視試験片位置(線量計)にて実測し、その実測値と解析値を比較した結果、実測値と解析値はほぼ一致し、解析値が保守的な値となっている。



2. 原子炉容器外について

原子炉容器外の中性子量の評価においても、原子炉容器内と同じ解析コードを使用している。原子炉容器内と同様に、これまでの高経年化技術評価(先行プラントを含む)において使用実績を有しており、以下のとおり実測との比較により妥当性が確認されている。

- 原子炉容器外で放射化率を測定した実測値と解析値を比較した過去の文献において、評価に用いる領域でよく一致している。



- 伊方発電所においては、伊方発電所2号機(現在、廃止措置中)にて、原子炉容器外で中性子束を実測し、その実測値と解析値を比較した結果、評価に用いる領域でよく一致している。



前回(8/28)の部会における質疑の補足(2/4)

1. 原子炉容器内について(伊方発電所3号機における実測)

原子炉容器内の監視試験片位置(図1参照)における実測値と解析値を比較した結果、表1に示すとおり中性子照射量の実測値と解析値がほぼ一致しており、解析値が保守的な値となっている。

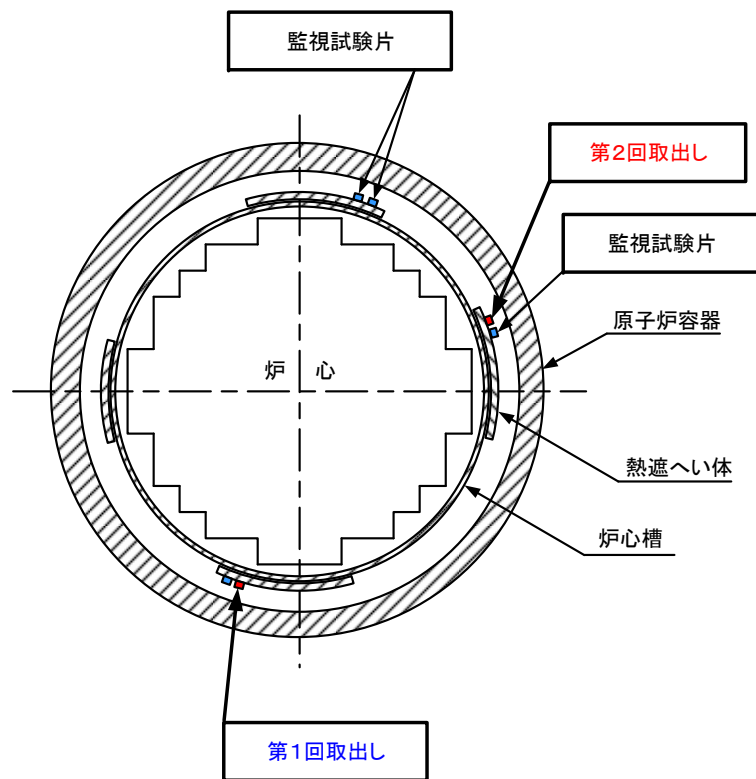


表1 中性子照射量の実測値と解析値の比較

回次	取出時期	中性子照射量 ($\times 10^{19}\text{n/cm}^2$)		確認結果
		実測値	解析値	
第1回	1996年 1月	0.749	0.758	実績値と解析値がほぼ一致しており、解析値が約1%大きい。
第2回	2008年 9月	5.04	5.20	実測値と解析値がほぼ一致しており、解析値が約3%大きい。

図1 監視試験片位置の概念図

前回(8/28)の部会における質疑の補足(3/4)

2. 原子炉容器外について(国内における実測)

原子炉容器と一次遮へい壁との間(図2参照)にニッケルワイヤーを垂らして放射化率^{※1}を測定し、その実測値(プロット)と解析値(実線)を比較した過去の文献^{※2}(図3参照)により、評価で用いる原子炉容器サポート部、コンクリート構造物炉心領域部においてよく一致している。

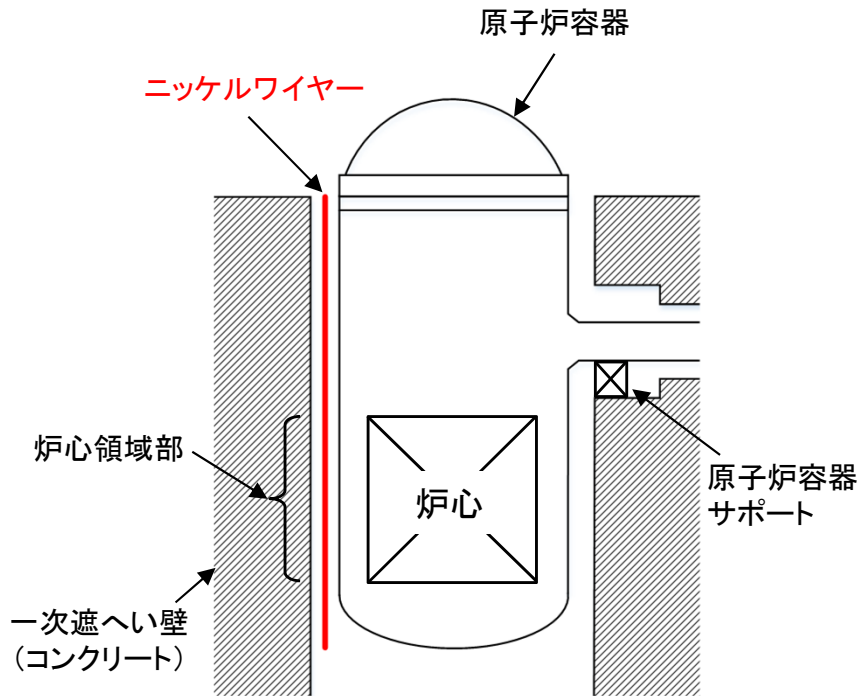


図2 ニッケルワイヤー位置の概念図

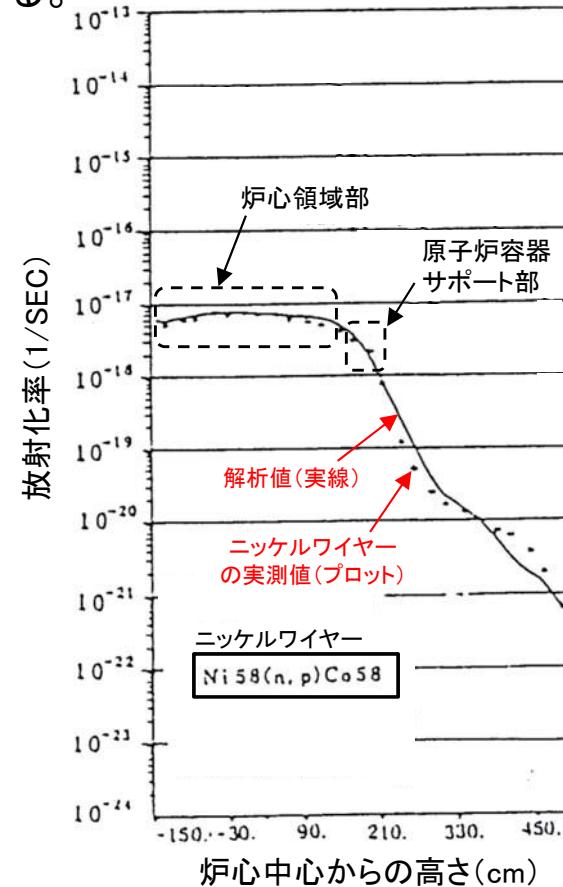


図3 原子炉容器と一次遮へい壁間の放射化率分布^{※2}(一部省略)

※1: ニッケルワイヤーの場合、中性子を浴びると放射化反応によりコバルト58が生成されるため、コバルト58の放射エネルギーを測定して算出する。放射化率は中性子束と比例関係にある。

※2: [出典: PWRプラントの原子炉容器周辺の中性子束分布の測定と解析, 日本原子力学会「昭和62秋の大会」(1987年10月2~4日, 北大)]

前回(8/28)の部会における質疑の補足(4/4)

2. 原子炉容器外について(伊方発電所における実測)

伊方発電所2号機(現在廃止措置中)において、原子炉容器と一次遮へい壁との間(図4参照)にニッケルワイヤーを垂らして中性子束を測定しており、その実測値(プロット)と解析値(実線)を比較した結果(図5参照)、評価で用いる原子炉容器サポート部、コンクリート構造物炉心領域部においてよく一致している。

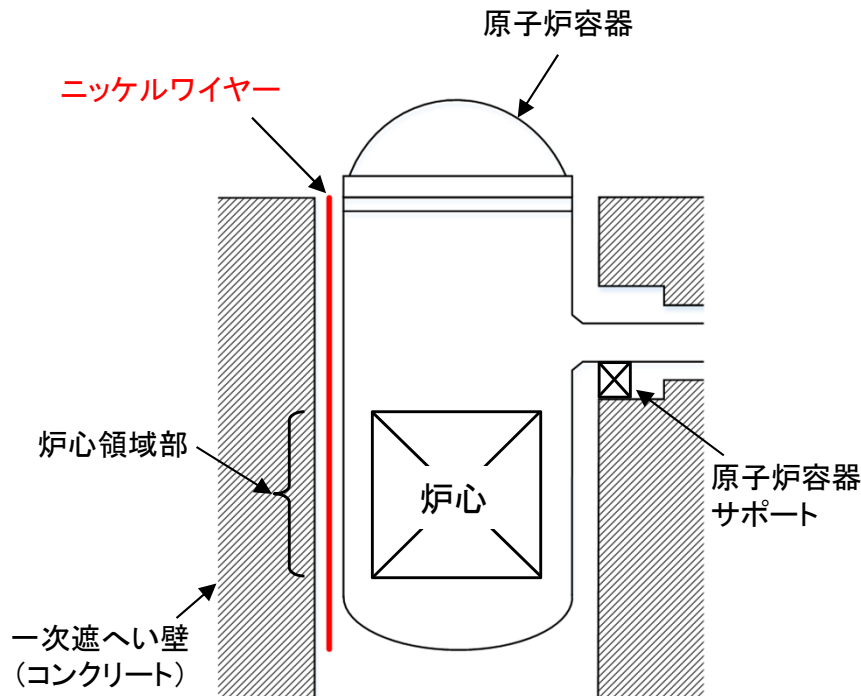


図4 ニッケルワイヤー位置の概念図

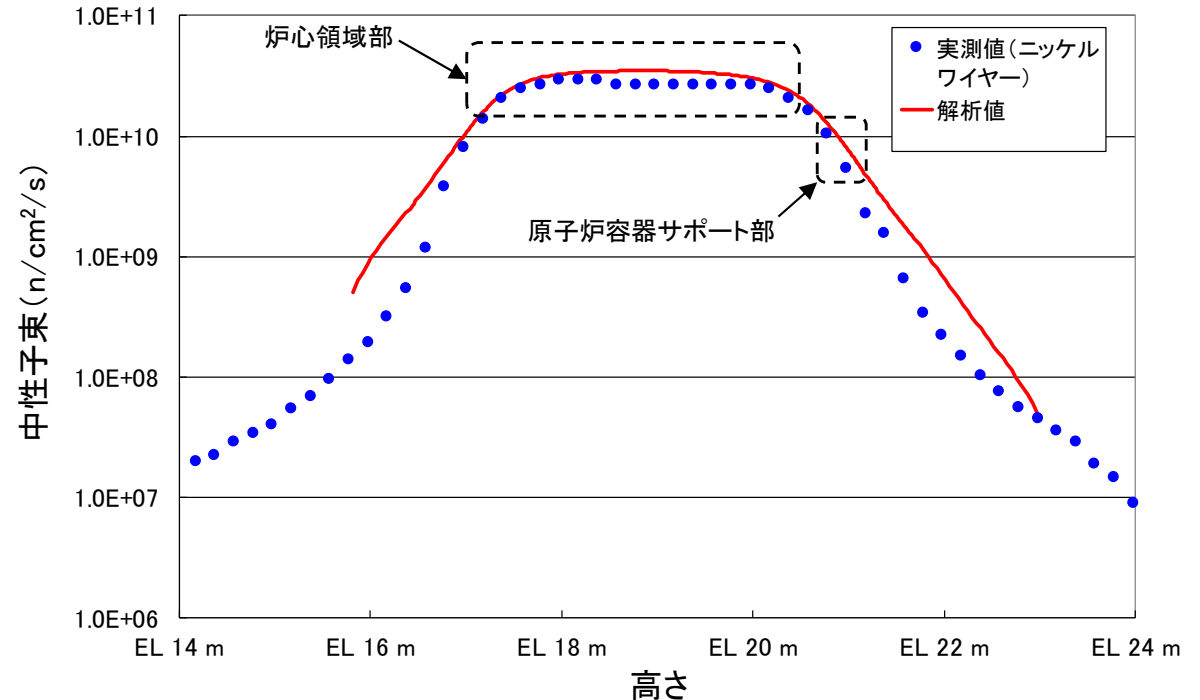


図5 原子炉容器と一次遮へい壁間の中性子束分布※3

※3: 伊方2号炉第20サイクル期間中(2006年12月16日(臨界)から2008年1月16日(解列)までの397日間)に実測したもの