

令和 5 年 2 月 9 日  
 日本原子力研究開発機構  
 臨界ホット試験技術部

STACY 設工認に係る審査会合（令和 5 年 1 月 30 日）でのコメント対応のための解析方針

## 1. 概要

コンクリートの材料検査に係る判定基準を設定するため、ペレット密度及び水分量をパラメータとした感度解析を行う。また、主要な核的制限値として、原子炉停止余裕（ワロンロッドスタックマージンを含む。）の評価を行い、コンクリートの密度及び水分量の影響を評価する。以下に解析の内容を示す。

## 2. 解析内容

### 2.1 コンクリートの感度解析

#### ① 臨界サーベイ

現実的に最大に近いデブリ構造材模擬体挿入炉心として、今回製作するデブリ構造材模擬体 70 本のうち 69 本を挿入した炉心を解析する。デブリ構造材模擬体の配列パターンは、炉心中央に間隔なく配列（4 of 4）するほか、棒状燃料 3 本に対してデブリ構造材模擬体 1 本（1 of 4）、棒状燃料 2 本に対してデブリ構造材模擬体 2 本（2 of 4）の合計 3 種類とする（図 1）。水位は、初臨界炉心として想定している 90 cm とし、棒状燃料本数をパラメータとして臨界調整を行う。

パラメータ	変化範囲	ケース数	備考
配列パターン	4 of 4、1 of 4、2 of 4	3	模擬体 69 本使用
格子間隔 (cm)	1.27, 1.50, 2.54 (1.27cm 格子板 の 2 本間隔)	3	
棒状燃料本数	900 本以下	—	パラメータ。900 本は許可上最大本数。
水位 (cm)	90	1	初臨界想定水位
ケース数		9	3×3×1

## ② コンクリート密度感度解析

①で解析した炉心についてコンクリート密度を変化させた感度解析を行い、影響を反応度 ( $\Delta k/k$ ) で評価する。密度は、普通コンクリート（臨界安全ハンドブック標準組成、密度  $2.3 \text{ g/cm}^3$ 、水分量約  $9 \text{ wt\%}$ ）を基本とし、その他  $0.5$  倍、 $2$  倍とした炉心核特性を評価する。なお、コンクリートの主要成分（Si、Ca）の感度解析を別途実施し、それらの影響がコンクリート密度の変化に包含されることを確認する。

パラメータ	変化範囲	ケース数	備考
①の臨界炉心		9	密度 = 標準組成の 1.0 倍
密度変化	標準組成に対し 0.5 倍, 2 倍	2	
ケース数		18	9×2 ケース

## ③ 水分量感度解析

①で解析した炉心についてコンクリート内部の水分量を変化させた感度解析を行い、影響を反応度 ( $\Delta k/k$ ) で評価する。水分量は、普通コンクリート（臨界安全ハンドブック標準組成、密度  $2.3 \text{ g/cm}^3$ 、水分量約  $9 \text{ wt\%}$ ）を基本とし、その他水分  $0$ （水なし）、 $0.5$  倍、 $2$  倍とした炉心核特性を評価する。

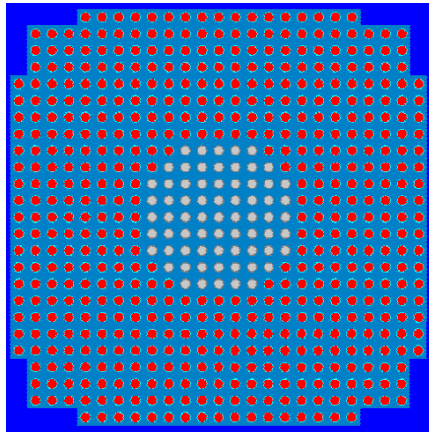
パラメータ	変化範囲	ケース数	備考
①の臨界炉心		9	水分量 = 標準組成の 1.0 倍
水分量変化	標準組成に対し 0, 0.5, 2 倍	3	
ケース数		27	9×3 ケース

## 2.2 核的制限値（原子炉停止余裕）に与える影響

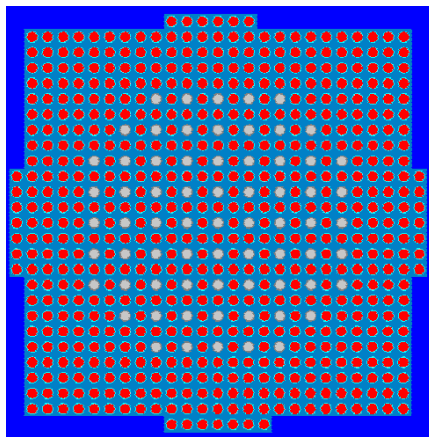
①、②、③で解析した炉心に対し、重要な核的制限値である原子炉停止余裕（ワンロードスタックマージンを含む。）の評価を行う。

評価に当たり、②及び③でコンクリート密度及び水分量を変化させた炉心については、水位を調整して臨界とした条件を基準炉心とし、それに安全板を挿入した状態との反応度差から原子炉停止余裕（ワンロードスタックマージン）を計算する。このとき、安全板挿入による水位の上昇等の考慮は、設工認添付計算書（保安規定に基づく炉心構成解析での手順と同じ。）と同様の調整を行う。

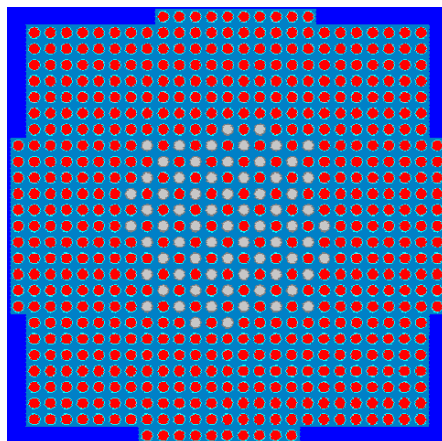
パラメータ	変化範囲	ケース数	備考
①、②、③の炉心		54	9+18+27 ケース
安全板（枚）	1, 2	2	
ケース数		108	54×2 ケース



(4 of 4 配列)



(1 of 4 配列)



(2 of 4 配列)

(凡例) ● 棒状燃料、○デブリ構造材模擬体

図1 デブリ構造材模擬体配列パターン例 (上から 4 of 4、1 of 4、2 of 4)