

原子炉過酷事故における放射性核分裂生成物放出挙動の評価

(18) Phebus FPT1 試験解析による Cs 沈着挙動の評価

Evaluation of Fission Product Released during the NPP Sevier Accident

(18) Evaluation of Cs deposition behavior by Phebus FPT1 test analysis

*唐澤 英年¹, 伊藤 あゆみ¹, ペリグリニ マルコ¹, 岡田 英俊¹, 内藤 正則¹

¹エネルギー総合工学研究所

SAMPSON コードを用いて Phebus FPT1 試験の一次系での Cs 沈着挙動を評価した。Cs の化学形は、従来考えられていた CsOH/CsI 以外に Cs₂MoO₄ も考慮した。主な沈着機構は、蒸気凝縮と熱泳動であった。

キーワード : SAMPSON コード、Phebus FPT1 試験、セシウム化学形、沈着機構

1. 緒言

従来の過酷事故解析コードは、原子炉から環境に放出されるソースタームを評価するものであった。しかし、福島原発の廃炉においては、原子炉内に残留する核分裂生成物(FP)、特に長寿命 FP であるセシウム(Cs)の沈着量評価が重要となる。また、Phebus-FP 試験は、1/1000 スケールの PWR 模擬試験装置を用い、炉心から格納容器(PCV)に至る FP の移行・沈着過程を調べた¹⁾。今回、過酷事故解析コード SAMPSON を用いて国際標準問題 ISP-46²⁾の対象となった FPT1 試験の解析を行い、Cs 沈着モデルの妥当性を検討した。

2. 試験解析

2-1. 解析条件

FP の移行・沈着を計算する FPTA モジュールを用い、ガス流量、ガス温度、壁温度、燃料からの FP 放出量を入力とした。計算ノードを、図 1 に示す。

2-2. 試験結果との比較

FPT1 試験で測定された C 点と G 点の FP 通過量と、各部位での FP 沈着量を比較した。

2-3. 解析結果

FPT1 試験で得られた主な知見は、①Cs は CsOH より低温で付着しやすい Mo との化合物を形成、②FP の大部分はエアロゾルとして温度差の大きい部分に主に沈着、③PCV 内でエアロゾルの大部分は重力沈降と拡散泳動により沈着、である。FPTA モジュールの主な FP 沈着モデルは、FP 蒸気の付着・再蒸発、化学吸着、慣性沈着、重力沈降、拡散、拡散泳動、熱泳動である。これらモデルの妥当性を、試験結果と比較検討した。

なお、本研究は経済産業省「平成 28 年度廃炉・汚染水対策事業費補助金（総合的な炉内状況把握の高度化）」の一部として実施した。

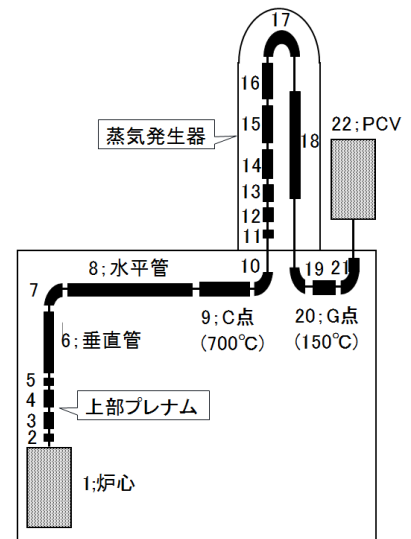


図 1 FPT1 試験ノード

参考文献

[1] B. Clement and R. Zeyen, Annals of Nuclear Energy, 61, 4-10(2013).

[2] B. Clement, et al., Nuclear Engineering and Design, 235, 347-357(2005).

¹Hidetoshi Karasawa¹, Ayumim Itoh¹, Marco Pellegrini¹, Hidetoshi Okada¹ and Masanori Naitoh¹

¹The Institute of Applied Energy.