

SAMPSON コードによる東京電力福島第一原子力発電所事故解析

Accident Analysis of TEPCO'S Fukushima Daiichi by the SAMPSON Code

○鈴木洋明, 内藤正則, 溝内秀男, 白井浩嗣, Marco Pellegrini

The Institute of Applied Energy

E-mail: hsuzuki@iae.or.jp

福島第一原子力発電所の廃止措置に向け、炉内状況やデブリ分散状況等を解析によって把握する国のプロジェクトが進められている。このプロジェクトの一環として、SAMPSON コードに現実に即したモデルを追加して福島第一原子力発電所の事故進展解析を実施している。

SAMPSON コードは事象に応じた複数のモジュールから構成されており、モジュールを連係させて通常運転時から格納容器破損に至る一連の現象を解析することが可能である[1]。経験式やチューニングパラメータ等を極力排除し、物理現象を精緻に記述した機構論的(Mechanistic)モデル及び理論式を採用している。空間的に分布が生じる現象、例えば炉心における溶融進展、格納容器床上デブリ拡がりについて多次元解析が可能である。コードは、OECD/NEA のベンチマークプロジェクトへの参画を主体とした実験解析により検証している。

本報告では、まず、福島第一原子力発電所の事故進展解析で用いている SAMPSON モデルの概要と主要な解析結果について説明する[2-4]。福島原発の事故事象進展解析のために組み込んだモデルは、(1)炉心部における炉内計装管案内管の損傷モデル、(2)逃し安全弁ガasketの劣化による漏洩モデル、(3)注水機器(RCIC)の二相流条件下における部分負荷運転モデル、等である

次に、他の解析コードによる結果も参照しながら不確かさの存在する現象を紹介し、不確かさを減少するために実施してきたあるいは取組みつつある解析モデル改良や実験などを紹介する。不確かさの存在する現象としては、(a)炉心から下部プレナムへのデブリの移行現象、(b)デブリによる圧力容器底部の破損現象、(c)格納容器床上におけるデブリの拡がり現象、コンクリートの侵食現象、などがある。

最後に、事故現場でどのような測定データが取得できれば、どのようにモデル改良に反映できるかについて考察する。

なお、本研究は経済産業省「平成 25 年度発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備事業」の一部として実施した。

参考文献

- [1] H. Ujita, N. Satoh, M. Naitoh, M. Hidaka, N. Shirakawa and M. Yamagishi, "Development of Severe Accident Analysis Code SAMPSON in INPACT Project", JNST, Vol. 36, 11, pp. 1076-1088, 1999
- [2] K. Hirakawa, et al., "Analysis of accident progression of Fukushima Daiichi with SAMPSON code – (1) Unit 1," *Proceedings of the 15th International Tropical Meeting on Nuclear Reactor Thermalhydraulics*, NURETH15-033, Pisa, Italy, May 12-15 (2013)
- [3] H. Suzuki, et al., "Analysis of accident progression with the SAMPSON code in Fukushima Daiichi nuclear power plant Unit 2," *Nuclear Technology*, **186**, 2, pp. 255-262 (2014)
- [4] M. Pellegrini, et al., "Early phase accident progression analysis of Fukushima Daiichi Unit 3 by the SAMPSON code," *Nuclear Technology*, **186**, 2, pp. 241-254 (2014)