

Multi-Physics モデリングによる福島 2・3 号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の性状同定

(2) 2, 3 号機燃料デブリ状態に係る論点

Estimation of the In-Depth Debris Status of Fukushima Unit-2 and Unit-3 with Multi-Physics Modeling

(2) Points of discussion on debris conditions in Units 2 and 3

*佐藤一憲¹、山路哲史²、古谷正裕²、大石佑治³、リ・シン¹、間所寛¹、深井 尋史²

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 早稲田大学, ³ 大阪大学

福島 2, 3 号機ペDESTAL燃料デブリの深さ方向の性状を考える上で、ペDESTAL移行時のデブリの状態やその後のペDESTALにおける事象進展が重要となる。このような事象進展における不確かさの観点から重要な論点を示す。

キーワード：原子炉過酷事故，福島廃炉，デブリ深さ方向の性状同定，原子炉内部調査結果，MCCI の程度

1. 緒言

福島第一原子力発電所 2, 3 号機におけるペDESTAL移行時のデブリの状態やペDESTAL移行後の挙動を考える上で、プラント内部調査結果などの個々の要素間には現状知見による統一的理解が困難な要素がいくつかある。これらは事故進展解明に係る中長期的課題であり、本英知事業はその解明に向けた一部とも位置付けられ「1F 事故進展解析・炉内状況把握に関する分科会」等で議論されている。これらの論点について示す。

2. 3 号機デブリの論点

ペDESTAL領域には深さ約 2m を超える堆積物があり、炉心燃料や制御棒、チャンネルボックス、制御棒駆動機構（CRD）などの構造材を相当巻き込んだとしても、かなりの空隙が含まれる可能性が高い。これは燃料デブリの温度が比較的低温に保たれ、堆積物が流動化しなかったことを示唆しており、MCCI（溶融炉心・コンクリート相互作用）は顕著でなかったことを示唆するように思われる。一方、3 号機（及び 3 号機由来の水素に起因すると思われる 4 号機）の水素爆発（3 月 14 日午前 11 時頃）は RPV（原子炉圧力容器）内での水素発生が顕著であったと考えられる時期（3 月 13 日未明から昼頃まで）から約 1 日経過しており、この水素の発生源はペDESTALであった可能性が高い。これら二つの視点は従来知見に基づく MCCI 規模の大小に関して相容れないものであり、ペDESTAL堆積物の深層デブリの性状を考える上で大きな不確かさ要因である。

3. 2 号機デブリの論点

内部調査結果に基づく CRD 下部やその支持金具の多くが健全に残っており、CRD の存在する領域に関する限り大きな RPV 破損口の存在は考え難い。一方、ペDESTAL領域には広い範囲にデブリ状の物質が堆積しており、湯気が立ち上る状況が見られたことから、かなりの燃料デブリがペDESTAL内の広い範囲に移行したのと考えられる。これらは移行燃料デブリの組成あるいは移行形態が従来想定にない特異なものであった可能性を示唆し、ペDESTAL堆積デブリはもとより CRD 領域や RPV 内残留燃料デブリの性状を考える上でも大きな不確かさ要因である。

4. 結論

2, 3 号機ペDESTAL移行燃料デブリの深さ方向性状把握における不確かさの観点から重要な論点を示した。

謝辞 本研究は、「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「Multi-Physics モデリングによる福島 2・3 号機ペDESTAL燃料デブリ深さ方向の性状同定」の成果である。

* Ikken Sato¹, Akifumi Yamaji², Masahiro Furuya², Yuji Ohishi³, Xin Li¹, Hiroshi Madokoro¹, Hirofumi Fukai²

¹ JAEA, ² Waseda Univ., ³ Osaka Univ.