



JY-95-6

# 機械的応答過程の解析結果の比較

2021年11月9日

日本原子力研究開発機構 大洗研究所  
高速実験炉部

# ULOF (i) とULOF (iii) の機械的応答過程の解析の比較

ULOF (i) とULOF (iii) の初期の燃料及びスチール温度の差異及び炉心平均圧力の差異はほとんどなく、概ね同程度の初期条件である。発生する機械的エネルギーも同程度である。

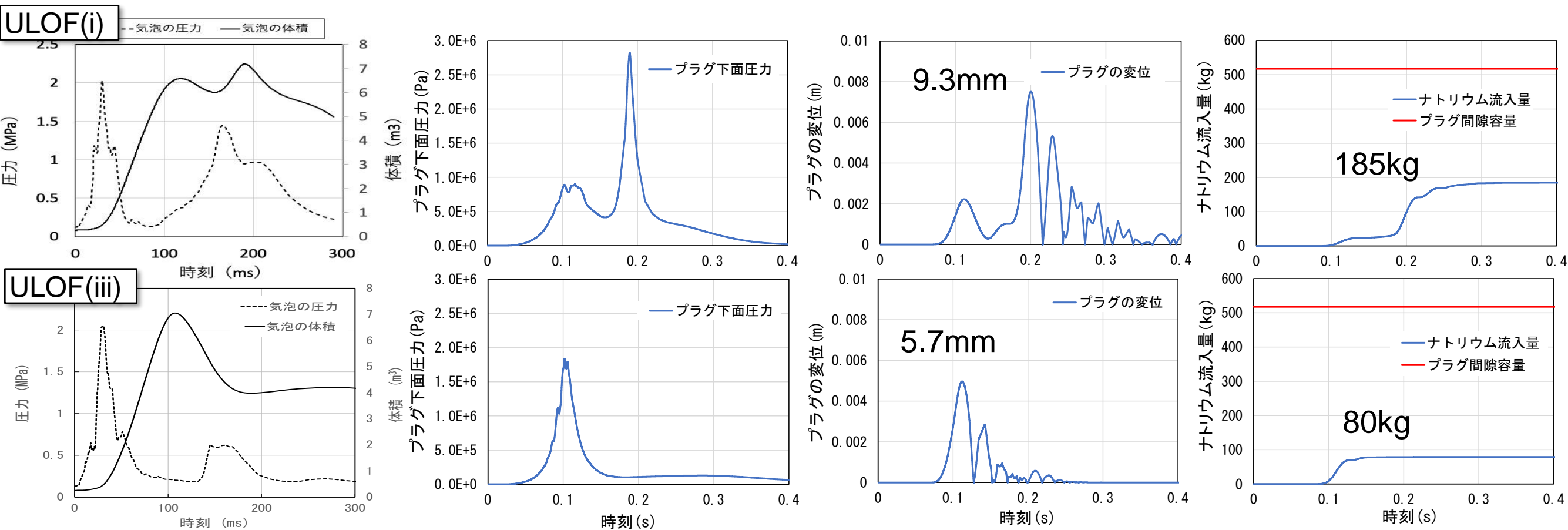
	ULOF(i)	ULOF (iii)
炉心平均燃料温度(初期値) (°C)	5110	5130
炉心平均スチール温度(初期値) (°C)	2400	2310
炉心平均圧力(初期値) (MPa)	13.1	12.4
機械的エネルギー (MJ)	3.6	3.4

ナトリウム噴出量の解析の主要な結果から、プラグの最大変位及びプラグ間隙部へのナトリウム流入量はULOF (i) の方が大きい。いずれの評価事故シーケンスにおいても間隙の容量には十分に余裕があり、遮へいプラグ間隙を通じた原子炉容器内からのナトリウムの噴出は生じない。

	ULOF(i)	ULOF (iii)
遮へいプラグの最大変位 (mm)	9.3	5.7
プラグ間隙部へのナトリウム流入量 (kg)		
大回転プラグ(間隙容量517kg)	185	80
小回転プラグ(間隙容量315kg)	29	5
炉心上部機構(間隙容量111kg)	31	6

# ULOF (i) とULOF (iii) のプラグ応答の比較

- CDA気泡と体積の圧力履歴：最初の圧力ピークの値とその幅は概ね同じだが、2回目の圧力ピーク値とその幅はULOF (i)の方が大きく、気泡体積が再度増加する。
- プラグ下面に作用する圧力  
ULOF (i) では2回目の圧力ピークに由来する、0.19秒時点のピークが最大  
ULOF (iii) では最初の圧力ピークに由来する、0.1秒時点のピークが最大
- プラグ下面に作用する圧力レベルの相違→大回転プラグ変位の大きさの相違  
ULOF (i) : 9.3 (mm) / ULOF (iii) : 5.7 (mm)
- 大回転プラグの浮上に要する圧力は $2.75E+5$  (Pa) (絶対圧)。ULOF (iii) に比べてULOF (i)の方がこのレベル以上の圧力が維持される時間が長い。



以下の理由によりULOF (i)の方がナトリウム流入量が顕著となったと言える。

- ① プラグ下面に作用するピーク圧力及びプラグ変位がULOF (i)の方が大きい。
- ② プラグの浮上している時間がULOF (i)の方が長い。

# プラグ下面の圧力の最大値とナトリウム流入量の関係

- ULOF (i) と ULOF (iii) のプラグ下面の最大圧力の違いは、上部プレナム下部でのFCI挙動の違いによる。
- プラグ間隙へのナトリウム流入量はプラグ下面の最大圧力が増加するに従って増加する。
- プラグ下面の最大圧力に影響する上部プレナム下部でのFCI挙動に関する不確かさ影響の評価が必要と考えられる。
- THINA試験の検証解析によって、上部プレナム下面におけるFCIにSIMMERを適用することの妥当性を確認しているが、炉容器規模への外挿性に関して不確かさ影響を確認する解析が必要と考えられる。

