

福一 1 号機 IC は地震から津波まで運転停止（2）
敦賀第一原発 IC の作動記録考察

IC was no Operation between Earthquake and Tsunami in F1 No.1 Reactor(2)
Observation of IC-operation Record at Turuga-Daiichi Nuclear Power Plant

* 米山 潔 (H.O.米山)

The so-called IC operations between earthquake and tsunami on 3.11 are clearly denied by Yoneyama and Watanabe at Atomic Energy Society of Japan. The genuine model of IC operation would be introduced with the Turuga emergency chart twice. The essence is shown by the difference of heat absorption cycle by apparent and latent.

キーワード：非常用復水器(IC)、福一原発 1 号炉、事故時運転操作手順書、敦賀第一原発

1. 緒言

3.11 の東日本大地震において、福一 1 号機の IC は津波到着迄、4 回作動したと報告されている。しかし、筆者らは記録データを一見して矛盾に気付き、公開されている圧力・水位記録を分析研究してきた。IC を設置した原発は少なく、敦賀原発で記録された 2 例は重要と認識した¹⁾。福一 1 号機の IC 圧力を簡易計算した結果、当初 2 台作動し続く 3 回は 1 台作動というのは、1 台作動の圧力降下速度が相対的に速すぎること、水位に SRV による突沸が記録されていることから、IC 作動報告に誤りがあり、主として SRV と HPCI による操作と推定した²⁾。そして実際に SRV と HPCI 作動として記録データをトレースして解説した³⁾。更に、事故時運転操作手順書を読み直し運転員は HPCI と SRV を優先すると確信した⁴⁾。今回は、敦賀第一原発と福一の IC 記録を比較し、1 台作動の圧力降下速度が相対的に速すぎるという、今迄の研究結果を補強するとともに、IC 作動に関する新たに得られた知見を報告する。

2. 記録データ整理と分析

緊急停止作業で燃料棒挿入後、隔離された反応炉に IC から冷却水が流入すると圧力と温度が下がる。反応炉内は飽和状態にあるので圧力と温度は一定の関係があり換算できるので、解析しやすい圧力を選択した。公開された IC 作動記録データは少ない。表 1. に敦賀原発の 2 例チャートから読み取った圧力降下速度を記す。一般に、緊急停止の初期段階では崩壊熱が大きく低下すると言われ、順次圧力降下速度が上昇すると予想されたが、殆ど変化していないことが分かる。この理由は、IC 作動後に冷却水が沸騰するまで順次温度上昇するので、冷却能力が下がる。入熱と除熱の双方が順次低下するので相殺したと考えられる。同じように津波到着までの福一 1 号機の IC 圧力記録チャートから圧力降下速度を読み取って表 1 に記した。1 台作動の 2 ～ 4 回目までが平均を中心に散らばっていて、敦賀原発の例と良く一致する。しかし、2 台作動の 1 回目が 2 ～ 4 回目と変わらないのは工学的におかしい。直接的な説明ではないが、溜まった水をポンプ 1 台と同じ能力のポンプ 2 台で排出時間が同じはありえない。詳細に検討すると、少なくとも福一 1 号機の 1 回目の圧力降下速度は 2 倍以上でなければならないことが分かった。今回の研究で、我々は IC 作動に関して大きな誤解があったことも分かった。それは、IC 作動の初期段階 40 分程度は冷却水が沸騰点の 100℃に至らないのでジェット音も大規模の蒸気噴出もないことである。

3. 結論

今回は、敦賀第一原発の IC 圧力チャートから圧力降下速度を読み取り、福一のデータと比較することで、定説となっている「津波到着まで IC は最初 2 台作動、後の 2 ～ 4 回は 1 台作動」がありえないことを立証した。今後も研究を継続していくが、市井の技術者として限界を感じている。有志の参加を望んでいる。
謝辞：励ましを頂いた木下富雄氏と、データ収集等のご支援を頂いた渡邊一男氏に御礼を申し上げる。

表 1. IC 作動記録データから求めた圧力降下速度

作動 順序	敦賀第一 IC 作動記録 1		敦賀第一 IC 作動記録 2		福一の IC 作動記録	
	圧力降下データ 2003/12/19		圧力降下データ 2004/06/08		圧力降下データ 2011/03/11	
	経過時間(min)	速度(MPa/min)	経過時間(min)	速度(MPa/min)	経過時間(min)	速度(MPa/min)
1	3.3 (1 台)	1.9	3.0 (1 台)	1.7	6 (2 台)	2.7
2	9.0 (1 台)	1.9	12.6 (1 台)	1.9	27 (1 台)	2.8
3	14.4 (1 台)	1.8	18.2 (1 台)	1.6	33 (1 台)	2.2
4	21.2 (1 台)	1.6	27.0 (1 台)	1.5	42 (1 台)	2.4
5	31.2 (1 台)	1.8	37.3 (1 台)	1.5		
平均		1.80		1.64		2.53

参考文献

[1][2][3] 米山潔、渡邊一男 全電源喪失時における反応炉状況把握技術の提案(2).(3).(4). 原子力学会 2016 年春季大会予稿集
[4] 米山潔 福一 1 号機 IC は地震から津波まで運転停止 原子力学会 2017 年春大会予稿集

* Kiyoshi Yoneyama (H.O.Yoneyama)