全電源喪失時における反応炉状況把握技術の提案
（4）福一・１号機 IC 作動問題解決への提案

Operation Side Ideas of the Searching of the Nuclear Reactor Conditions at SBO
(4) Conclusive Consideration on the Operation of IC in the Fukushima Reports

*米山　潔 [1], 渡邊一男 [2]
[1]H.O.米山 [2], WNR-Cx 渡邊研究処

IC performances would apparently be found by the clear record of pressure and water level chart of the reactor. We enlarged the chart in the direction of time and could find that SRV and HPCI were solely applied as the vital tools for emergency saviors of reactor and IC didn't. Indeed in an operation manual SRV was firstly mentioned and followed by HPCI, and IC was at tail end. It's said IC was prohibitive for big horn from pig nose. Actuals of the events are not described at all in the previous Fukushima reports. The situations must be clearly analyzed hereafter.

IC が作動していなかったのではとの疑念は、反応器のチャート記録の読取りをベースに「崩壊熱」「IC 圧力変化解析」「水位変化解析」と進み、IC は殆ど作動していないとの結論を得た。本報は代りに何が作動したかを考察した。即ち、圧力・水位チャート記録には IC 作動よりも「SRV・HPCI 作動」の記録が明確に記されており、それをもたらしたのは「マニュアルと環境対応」であることが明らかに推測された。これらは、既往の福島資料に全く見られず、国際的視点もふくめて検討を要しよう。

キーワード：１号機、IC、反応器圧力、チャート記録、崩壊熱、水位、SRV、HPCI、マニュアル

まえがき：福一・１号機の地震時の IC 初動措置について現場的視点での観察を試みた。即ち、報告文書ではなく、チャート記録・非常時対策マニュアル・同訓練経緯、である。第１報では「IC２基→１基」の東電報告記述への疑義を提示し、質疑で崩壊熱につき指摘を受けた。今回は第２報で崩壊熱の影響も検討し、我々の「疑義の正当性」を他所の IC 実績も合わせて論証した。第３報では「水位記録」に「IC 作動時の特性」がみられないことを指摘した。本報では「SRV 主蒸気逃し安全弁、HPCI 高圧注水」につき検討する。

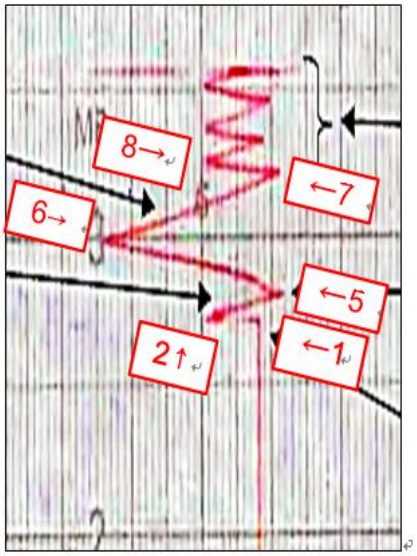

図１．反応器圧力

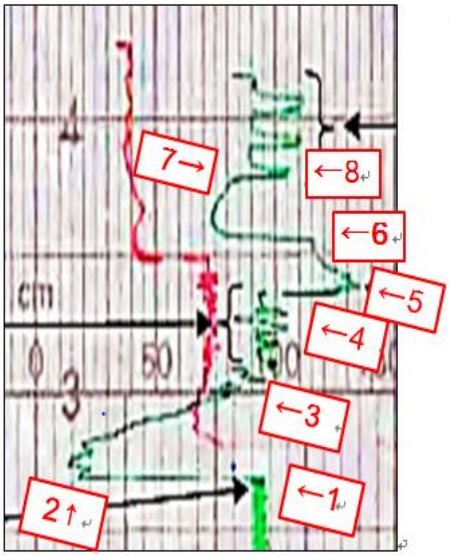

図２．反応器水位

１. 反応器の圧力･水位記録よりの知見

図１・２に地震後の反応器の圧力・水位を示す。

初期水位送りに「60 倍速・電源停止・リセット」の乱れがある。

①→②は、スクラムでの停止にともなう水位低下であり、②→③は低水位による HPCI の自動操作による水位回復である。

③→④は崩壊熱による圧力上昇である。⑤は、制限圧力超過による IC の自動作動である。始めの圧力降下速度の小さいところが IC２系統作動であり、⑤の水位突出部約 10 cm の上昇は、IC 内外に溜っていた凝縮水約２ｔが流入したためである。⑤→⑥の間で順次 IC を止め、SRV を開いて圧力降下を計ったと見做す。その結果、急激の圧力降下による突沸が起り、見かけの水位が示された。そのため SRV を停止した⑥では、突沸の停止で急激に水位が低下している。⑦→⑧は圧力上昇を SRV で抜くための突沸による水位上昇と HPCI の操作による水位確保、次いで SRV 閉止による突沸停止・水位低下と知られる。これが３回と繰返されたところで、津波・SBO 全電源停止となったと理解される。

２. ＩＣ関連のマニュアル･訓練･環境対応よりの知見

１号機の事故時運転マニュアルには、反応器圧力安定保持に「SRV・HPCI 操作」を「IC 操作」に優先する規定が明示されている。緊急対応訓練に、IC は環境対応から避けられていたことも、現場状況と一致する。

３．結論

3.11 地震−津浪間の現場対応に課題を設定し、IC 作動について「豚の鼻」の蒸気噴出速度推定から「IC 関連挙動」の実態を反応器圧力・水位の動きにより考察し、実際は SRV・HPCI によるとの知見を得た。即ち、既往福島報告の示す地震−津波間の「現場対応認識に問題」との結果となり、善処が期待される。

*Kiyoshi Yoneyama[1] and Kazuo Watanabe[2]
[1]H.O.Yoneyama, [2]WNR-Cx Watanabe Lab.