

福島第一原発1号機の非常用復水器(IC)・蒸気管の詳細調査を

IC冷却水温度データから決まる 蒸気流量が示唆する地震による破損

原子力規制委員会等による福島事故の再評価が、9月11日の「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」第7回から始まっている。除染作業が進んだ結果、これまで接近不可能だった現場の調査ができるようになり、同時に、作業が進むと現場保全が崩れるとの危惧もあるためである。

津波前の地震動が事故の引き金になったのではないかととの疑問が、国会事故調などでも強く主張されている。特に1号機の非常用復水器(IC)の蒸気管が地震で破損した可能性が高い。もし地震が事故原因となれば、すべての原発の老劣化の影響を含む耐震評価が再検討される必要がある。しかしこれまでは、規制庁交渉などでも、現場に近づけないので判断できないと回答されてきた。

そこで以下では、1号機ICの挙動が示す問題を改めてかいつまんで示し、格納容器の外にあるIC蒸気管の実態を綿密に調査する必要があることを提起したい。

右図のように、ICにはAとBの2台があるが、ここではAだけを取り上げ、簡単に結論だけを示そう（詳細は別の機会に委ねたい）。ICでは、炉内から出た蒸気管が格納容器を貫いて外に出て非常用復水器・タンク内に入り、内部の飽和蒸気が冷却水で冷やされて水となり、再び炉内に戻る。すなわち、タンク入口で飽和蒸気のもつ熱量が冷却水に伝熱される分だけタンク出口では減少する。

その単位時間当たりの伝熱量 Q (kcal/hour)は次式で決まる。

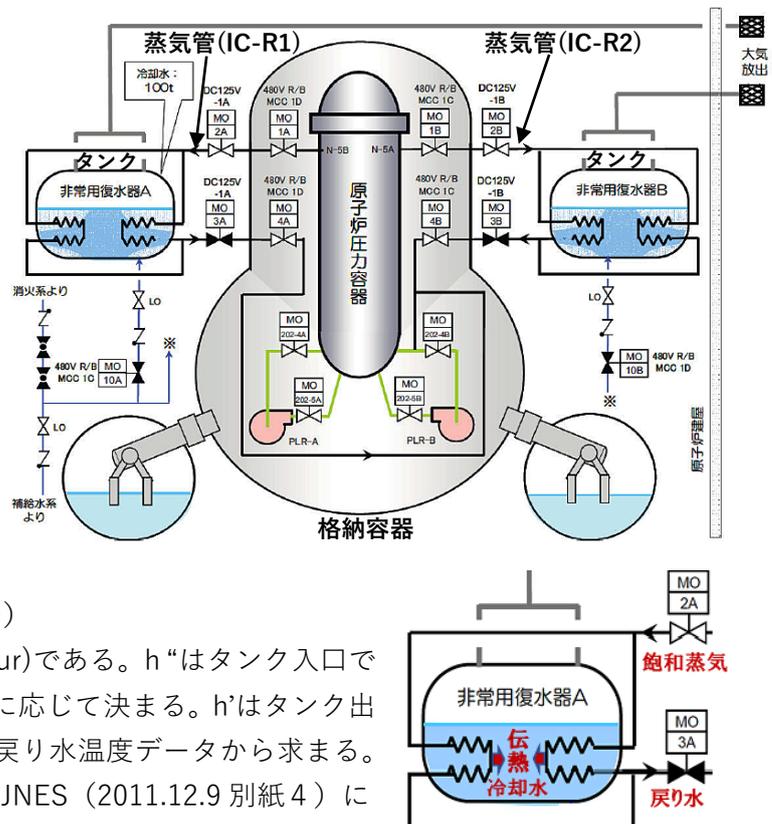
$$Q = W h'' - W h' \quad (= W(h'' - h'))$$

ここで W は配管内の蒸気流量(kg/hour)である。 h'' はタンク入口で1kgの飽和蒸気のもつ熱量で炉圧力に応じて決まる。 h' はタンク出口での1kgの戻り水の保有熱量で、戻り水温度データから求まる。

この関係を用いたICの挙動解析はJNES(2011.12.9別紙4)によって行われている。そこで我々は炉圧データから h'' を求め、戻り水温度データから h' を求め、JNESの Q の解析結果より $W = Q / (h'' - h')$ を求めてJNESが得た W と比較した。その結果はよく一致したので、 h'' と h' の評価が正当であることが確認できた。

他方、タンク内冷却水は、受け取った熱量に応じて温度が上昇するので、逆に冷却水温度の上昇率から単位時間当たりの伝熱量 Q を求めることができる。この冷却水温度挙動との整合性は、JNESではチェックされていない。

そこでここでは、東電の2015年12月17日付添付資料1-7の図5で採録されている冷却水の温度データを用いて、まずIC-Aの冷却水温度増加率より単位時間当たりの伝熱量 Q を求めた。その際、JNESが示しているように、冷却水量を80%水位で 106m^3 とした。次に、上記の正当性が確認された Q と W の関係を用いて蒸気流量 W (IC-Aの分) を算出した。

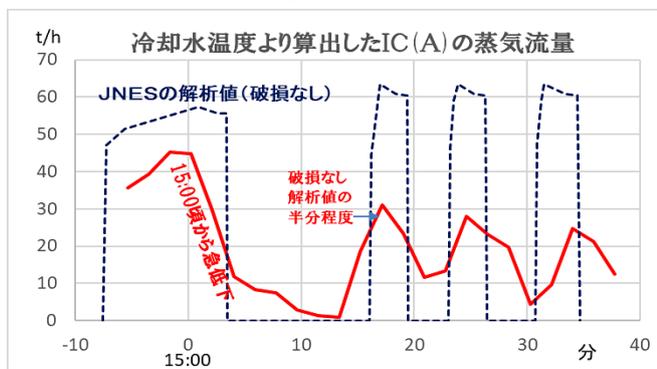


その結果を JNES の破損なし解析値と比較したのが下図である。ただし、15:03 頃までの JNES 解析値は IC-A と IC-B の合計値の 1/2 とした。下図より次の特徴が指摘できる。

- ① IC を止めた 15:03 頃より前の 15:00 頃に蒸気流量が急低下している。
- ② その後 A だけを動かしたが、蒸気流量が破損なしの半分程度しかない。

この結果を、モニタリングポスト MP3 が 15:29 に hihi(高高)警報を発したことと考え合わせると、蒸気管の地震によるひび割れが格納容器の外で 15:00 頃に広がったと考えればつじつまが合う。それゆえ、該当する IC-A の蒸気管 IC-R1 (及び IC-B の IC-R2) を詳細に調査すべきである。

ちなみに、地震発生は 14:46、津波の第 1 波が 1.5km 沖合でキャッチされたのが 15:27 であった。



[速報] 12月19日 福井県申入れ

「異物」調査もいかげんなまま、「異物は残ってないだろう」と関電の推定を追認

- 「第3管支持板より上は調べないのかと関電に尋ねたが『調査が難しい』と言われ」引き下がる
- 県の原子力安全専門委員会で議論するかは「検討したい」
- 再稼働の同意権：「他県のことは言えない」/ 県内のUPZ同意権については、無言

12月19日、高浜原発4号の蒸気発生器細管の損傷について、原因を特定するまで再稼働しないよう求めて、福井県庁に申入れに出かけた。福井から5名(高浜町・おおい町・若狭町・福井市)、関西から5名(京都府・大阪府)が参加。県からは、原子力安全対策課の前田参事と山本主任が対応した。11時45分から、約50分間の申入れとなった。福井と関西の市民が共同で、福井県の姿勢を厳しく追及した。



福井県は、「異物は残ってないだろう」と関電の推定を認める発言を繰り返した(この日は10時から規制庁の公開会合が開かれ、許しがたいことに、関電の推定原因だけの報告を了承)。

しかし関電は、第3管支持板より下しか調査していない。福井県は、第3より上は調べないのかと関電に尋ねたそうだが、「調査が難しい」と言われ引き下がってしまっている。しかし過去には、美浜3号では第3管支持板の上で異物が見つかったのだから、徹底調査を求めるべきだ。

結局、「異物」の特定も、入り込んだルートも解明されていない。参加者からは、「どのような理由であろうと、異物が混入するようなことがあってはならない」と強く求めた。

この問題について、県の原子力安全専門委員会で議論するよう求めた。県は「検討します」と回答し、用意していた要請書は、原子力安全対策課から12名の委員に配布することになった。

再稼働の同意権については、京都府や滋賀県等の「他県のことは言えない。歴史が違う」と知事の議会答弁を繰り返した。それでは、県内UPZの若狭町等の同意権について参加者が問うと、これには何も答えない。いずれにも同意権を認めようとしない姿勢に、厳しい批判が続いた。