

☆☆ 「ポンプ」 + 「6. 2 学習会」の“最後の宿題” ☆☆

<2018.6.3 記>

6. 2 学習会（最後は駆け足でしたが）では、筆者の‘Ora Orade Shitori egumo’的考察の結論（福島原発事故は防げた！）を提示できたつもりですが、JNES（原子力安全基盤機構）の解析グラフを図的に移動・延伸させただけの最終結論（ポンプ第3の⑩、学習会資料48頁）には、多少の“心残り”がありました。

そこで、学習会を終えた今、JNES解析[33]を踏まえて、改めて“最後の宿題”を終わらせたい（計算的に検討したい）と思います。

JNES	独立行政法人 原子力安全基盤機構
設計の条件	実機の条件
<ul style="list-style-type: none"> ・2台ICの除熱量は崩壊熱の約6% <p style="margin-left: 20px;">Q=36.2 × 10⁶kcal/hは、定格出力1380MWtの約3%の除熱容量(2台で約6%)となる。</p> ・蒸気相での除熱 <p style="margin-left: 20px;">ICは、飽和蒸気が出口で飽和水となる条件で、必要伝熱面積を求め、この面積に余裕を加えて設計していると推定される。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・IC起動時の崩壊熱は約2% <p style="margin-left: 20px;">ICが2台起動したときの崩壊熱レベルは、約2%であり、設計の条件の約6%(2台)と異なっている。</p> ・蒸気相及び液相での除熱 <ul style="list-style-type: none"> ①崩壊熱レベル(2%)はICの設計条件(6%)に比べて低かった。 ②実機のICでは、伝熱面積は設計より余裕を持って製作されている。 ③実機の2次側プールの温度は、設計の100℃ではなく26℃である。 ■

非常用復水器ICの2系統自動起動時の伝熱量=除熱量Dは、3.11の低タンク水温（26℃：東電最終報告では23.0℃と23.6℃ですが？）により、設置許可申請での想定値（安全側にタンク水温100℃）の $36.2 \times 10^6 = 3.62 \times 10^7$ (kcal/h)よりも大きく（効率良く）、JNES解析では約 6.3×10^7 (kcal/h)とされ、これは約264 (GJ/h) \div 73 (MJ/s)ということです。一方、炉心で発生する崩壊熱Hは、IC起動時には約2% ($1380 \times 0.02 = 27.6$ MW \div 27.6 MJ/s) ですから、ICで十分に除熱可能（除熱量D > 崩壊熱H）で、さらに原子炉（隔離状態）が保有している熱の総量も減少させることができ、その結果として約7.1 MPaから約4.6 MPaまでの減圧が生じたことが分かります。

ここで、原子炉の体積・保有水量（熱容量）が一定とすれば（隔離+IC作動）、圧力変化は温度変化に比例するため（気体の状態方程式 $\Delta P \cdot V = nR \Delta T$ より）、約7.2 MPa：281℃からIC自動作動11分後の約4.6 MPa：254℃への温度低下（27℃）は、「D（73）－H（28）＝45 MJ/s」の熱量変化（除熱）により生じたと考えられます。

実際には、Dはタンク水温の上昇に伴い低下する（100℃到達後は一定）一方、Hも徐々に低下しますが、両者の低下がバランスする（D－H＝一定）と単純化して考えれば（素人的“手抜き”です）、一定の除熱＝温度降下率（27℃／11分）で1

4時52分から15時47分頃の津波襲来前まで作動し続けたとすれば、約55分間で温度は135℃低下するはずで、 $281 - 135 = 146$ ℃に対応する約0.44 MPaにまで減圧されることが分かります（換算は「Tetens式」）。

また、停止時冷却系SHCの作動条件「0.93 MPa : 175℃」には、 $281 - 175 = 106$ ℃の温度降下ということから、約44分後の15時36分頃に到達するはずなので、運転員が多少“もたついても”、津波前にはICから低圧系SHCへの切り替え（冷温停止に向けた冷却）が開始できていた、と推測できます（同時に、ICの停止が「ブタの鼻」からの蒸気噴出停止などで“誰もが”明確に認識できます）。

そして、実際には、直後の津波・全電源喪失によりSHC作動は短時間に終わった＝ほとんど冷却できなかつたとしても、SHC（+海水ポンプ：交流駆動）が機能喪失したことは明白に認識できるはずで（3.11事故では、ICについて東電の“誰もが”津波後の作動・不作動を認識できなかつた。SHCでも機能喪失を認識できなかつたとすれば、東電はやはり原発の運転資格なし）、直ちに代替冷却・注水に向けて具体的にディーゼル駆動消火系ポンプ（DDFP）起動や直流バッテリー調達（高圧注水系HPCIや逃がし安全弁SRVの作動に必要）などの準備を始めていれば、炉心損傷には至らなかつた（炉心冷却に成功した）可能性が極めて大きかつたと思われます。なぜなら、津波襲来時には崩壊熱Hは約1%（14 MJ/s）に減少しているため、「45 MJ/s」徐熱による温度降下率が「27℃/11分≒147℃/時」だかつたとすれば、「14 MJ/s」加熱による温度上昇率は「46℃/時」となるため、3.11事故時にはICが作動していると思ひ込んで？漫然と作業した結果DDFPが復旧した17時30分頃でも最高267℃≒5.7 MPa程度で、実際には崩壊熱の減少によりさらに低い値に留まっているはずで、当然ながら炉心の損傷は起きておらず、3.11の17時19分頃に試みられた（実際には放射線量上昇で断念された）原子炉建屋内への入域・作業も、十分に可能だかつたはずです。

そのような津波後の“好条件下”であっても、なおも東電が‘何もすることができず、1号機の炉心損傷は防げなかつた’と言ひ張るのであれば、よっぽど貧弱な技術力・事故対応力しかもっていなかつたということで（時間的余裕があつた2・3号機も炉心溶融・水素爆発“させた”実績からすれば、その可能性も十分にあるとは思われますが、1号機水素爆発の影響を差し引けば（爆発しなければ）、2・3号機でも事態の悪化を避けられた可能性が高いのでは？）、最初から原発を運転する資格などなかつた、と言ひしかありません。

<了>