―福島原発事故の“新たな謎”！―

【１号機非常用復水器（ＩＣ）の「温度降下率遵守」問題】

＜2014.8.17＞

＜8.7 朝日＞は、福島第一原発３号機について、熔融燃料の「約６割」が圧力容器からその外側の格納容器底部に落下したというこれまでの推定を見直し、「大半」が落下したとの東電の試算結果を報じました。

そこで、その情報源を探したら、東電から「福島原子力事故における未確認・未解明事項の調査・検討結果～第２回進捗報告～」（訂正版）というものが 8.6 に公表されていました。東電は既に H25.12.13 の第１回報告で、52 項目中 10 項目の調査・検討結果を報告しており、今回は４項目についての報告でした。膨大な内容のため、途中までざっと目を通すのが精一杯で、詳細については折りを見てということにしますが、１つのグラフを見て「ハッ！」としました。（上記の３号機熔融燃料試算とは別の報告についてですので、それを期待した方はゴメンナサイ。）

問題のグラフは、添付資料１－３「１号機における地震の影響について」の図６（p.添付 1-3-8）です。＜実は今回一緒に入手した第１回報告に既にありました。＞

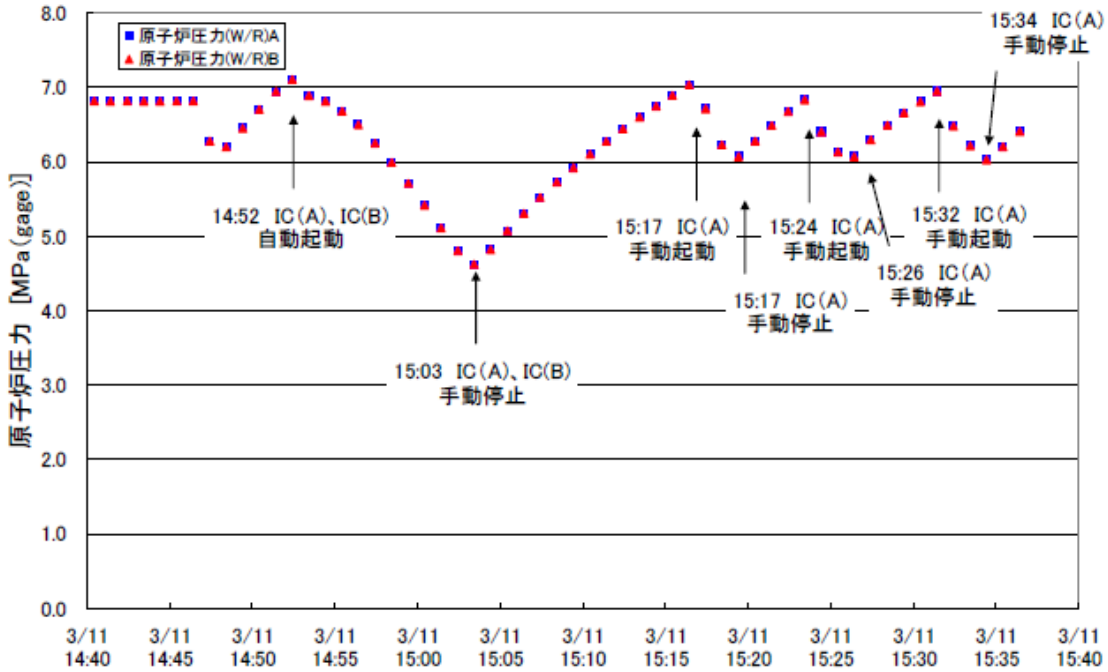

図６　津波到達前の原子炉圧力と IC 操作

１号機では、地震直後（14:52）に原子炉圧力上昇継続により自動起動した「非常用復水器（ＩＣ）」２系統について、その後（15:03）運転員が２系統とも手動で停止

させ、以降はＡ系統のみを手動操作（15:17-19<*図６では「15:17 手動停止」となっていますが誤記です>、15:24-26、15:32-34）計３回の起動・停止）しています。その理由を東電は、事故報告の最初の段階から、運転マニュアルに定める「温度降下率５５℃／時以下」を遵守したため、と説明してきました。今回の報告でも、それは繰り返されています（p. 添付 1-3-7：抜粋部分の５行目参照）。

> IC(A)、IC(B)の自動起動後は、IC の冷却効果により原子炉圧力は減少に転じ、10 分程度で 5MPa を下回る圧力にまで達している。また、通常運転時の約 7MPa における飽和温度は約 285℃、約 5MPa における約 265℃であることから、原子炉内の冷却剤の温度は 10 分程度で、約 20℃低下したことになる。原子炉停止時の冷却速度の上限値は 1 時間で 55℃であり、この冷却速度を上回っている。運転員は、急激な圧力低下が漏えいが原因によるものではないことを確認するため、また、冷却速度を低減しコントロールするため、15 時 3 分、IC(A)、IC(B)を手動で停止させた。
>
> その後、圧力は再度上昇に転じており、約 7MPa まで上昇している。その後、手動起動と手動停止を 3 回ずつ実施しているが、いずれの操作においても、圧力の低下と上昇は運転員の制御範囲に収まっている。
>
> 以上のことから、運転員は当初、LOCA による圧力低下の可能性を考慮したものの、IC の起動停止時の原子炉挙動から、その可能性が無いことを確認できたものと考えられる。なお、運転員は、運転シミュレータでの訓練等を通じ、常に漏えいの可能性について考えながら操作をすることから、1 号機の圧力変化に対して漏えいの可能性を考慮したのは特別なことではない。

それについて筆者は最初から大きな“違和感”を持っていました（現在も持ち続けています）。『鳴り砂』等で何度も述べたとおり、特に１号機では、「老朽化・中性子照射脆化の進展＝脆性破壊の危険性」が背景にあって、地震スクラム時には遵守する必要のなかった（マニュアル適用外だった）温度降下率に気を取られ、炉心冷却を後回しにした結果、津波後の早期炉心熔融・水素爆発などを招いた、と考えています。

そして、今回の図６と上記説明（言い訳）を見て、（これまでも同様の「線グラフ・連続チャート」は何度も見ていましたが、今回の「点グラフ」で個々の計測値を意識させられたことによって）改めて次のことに気が付きました（他の方は既に気がついていたかもしれませんが）。

ＢＷＲ原発では、炉心で水が沸騰しているため、原子炉の圧力と温度（飽和温度）が一定の関係にあります。上記のとおり、「約７ＭＰａ」での飽和温度は「約２８５℃」、「約５ＭＰａ」での飽和温度（上記文中では過誤欠落）は「約２６５℃」で、確かに「１０分で２０℃」の低下ということで、「温度降下率１２０℃／時」となっていたことが

分かります。

　でも、その後のＡ系統のみの操作時には、図６から読み取ると、３回とも約２分で「約６ＭＰa」まで低下しています。この圧力に対応する飽和温度は、手元の『理科年表 2007』「水の蒸気圧」から概算すると「約２７５℃」ですから、何とビックリ！「２分で１０℃」の温度低下＝「温度降下率３００℃／時」ということになります。確かに「グラフの傾き（変化率）」も、Ａ系統のみの３回の操作時の方が、最初の２系統自動起動時よりも「急」になっていますので（従前公表の「連続チャート」なら一目瞭然です）、当然といえば当然です。

　すると、東電の説明が正しいなら（最初の２系統自動起動時は仕方なかったとして）、Ａ系統のみの操作でも、１回目で明らかに「温度降下率５５℃／時以下」が遵守できないことを運転員は認識した“はず”ですから、そのような『運転マニュアル違反』をさらにその後も２度も繰り返したのは（津波が来なければ、その後も何回も繰り返したと思われますが）何故だったのでしょうか。または、「温度降下率」の他に、運転マニュアルには「温度降下量（あるいは圧力低下量）」が（何分で降下しようとも）１０℃とか２０℃以内（あるいは１～２ＭＰａ以内）までなら許される、という規定でもあったのでしょうか（筆者はそこまで調べ切れていませんが）。いずれにしても、運転員は、仮に２系統自動起動後の停止操作はマニュアル遵守を意識して行なったものだったとしても、その後の「ＩＣ１系統のみでの冷却・減圧操作」はマニュアル遵守のために行なわれたものではなかったことは明らかです。（でも、前述の通り、地震スクラム時に同マニュアルは遵守不要・適用外でしたので、その意味では運転員は『マニュアル違反』はしていません。）

　さらに、上記のＡ系統３回操作時に「温度降下率３００℃／時」という２系統作動時をはるかに上回る値となったことは、“新たな謎”です（『鳴り砂　№246』で指摘した“ＩＣタンク水量変化（筆者の試算：３回目の手動起動時にタンク水位が急減）の謎”とも関係するのでしょうか）。“素人考え”では、地震直後の（初めての）ＩＣ２系統作動時には、熱交換部の蒸気配管（隔離弁１・２が「開」のため、通常運転時に主蒸気がそこまで到達している）周囲のタンク水が膜状に温められており、そのため配管内外の温度差が相対的に小さくて冷却能力が小さかったのが（温度降下率１２０℃／時）、その後のＡ系統操作時には、その温暖だった膜が２系統作動時に高温になったことにより対流が生じるなどして取り払われてしまい、本来のタンク内の低温の水と直接熱交換することとなり、効率良く冷却されて、温度降下率の増大（３００℃／時）が生じたのかもしれません。そして／あるいは、熱交換部の配管内（閉じていた隔離弁３の前後）に滞留していた復水の温度が高く保たれていたため、２系統自動起動直後には（原子炉へ戻る復水の）冷却能力が小さくて温度降下率が抑制され、その後の手動操作時は復水温度が（設計通りに？）低い状態に戻り、温度降下率が大きかったのでしょうか。

東電は、「いずれの操作においても、圧力の低下と上昇は運転員の制御範囲に収まっている」（下線筆者）と、安倍首相の‘汚染水はコントロールされている’発言と同様の自信に満ちた“ような”コメントを述べていますが、実際には「冷却速度を低減しコントロール」することなどできていなかったことは明らかです。

国・規制委や原子力学会の“専門家”は、東電説明（言い訳）を鵜呑みにせず、事実・データに基づいて真相・実態を解明し、真の福島原発事故の教訓・「根本原因」（気になる動き№２４参照）を導き出して欲しいものです。　　＜了＞