

平成24年(ワ)第328号、平成25年(ワ)第59号

志賀原子力発電所運転差止請求事件

原 告 北野進 外124名

被 告 北陸電力株式会社

第1 3 準備書面

(福島第一原発事故における地震動に起因する重要機器の破損の可能性)

平成25年7月18日

金沢地方裁判所民事部合議B1係御中

原告ら訴訟代理人弁護士 岩淵 正明

外

目 次

第1 はじめに	2頁
第2 東北地方太平洋沖地震による福島第一原発の地震動	2頁
第3 地震動に起因する重要機器の破損の可能性	4頁
第4 津波襲来と全交流電源喪失の関係について	6頁
第5 1号機原子炉建屋内での出水について	11頁
第6 非常用復水器（I C）問題	12頁
第7 1号機のS R弁は作動したか	17頁
第8 東電の調査妨害	21頁
第9 まとめ	24頁

第1 はじめに

1 原告ら第10準備書面で主張したとおり、被告が志賀原発について福島第一原発事故を踏まえて実施した緊急安全対策は、いずれも福島第一原発事故の主因を津波とした対策であり、地震動に起因する重要機器の破損の可能性を前提とした対策は一切とられていない（答弁書第3章第4(5)）。

また、先般、福島第一原発事故を受けて新規制基準が策定されたが、策定された新規制基準では、福島第一原発事故において地震動に起因して重要機器が破損した可能性は一切考慮されていない。

2 しかし、福島第一原発事故の推移と直接関係する重要な機器・配管類のほとんどがこの先何年も実際に立ち入って調査、検証することのできない格納容器内部にあるため、事故がどのように進展していったかに関しては、重要な点において解明されていないことが多い。

国会事故調報告書は、後述するような慎重な調査、ヒアリングから、福島第一原発事故において地震動に起因して重要機器が破損した可能性を否定できないと結論付けている（国会事故調報告書（甲B1）196～230頁）。

この点については、被告も、福島第一原発事故の原因については「現時点では判明していない」と認めている（被告準備書面(1)第2項）。

3 本準備書面では、福島第一原発事故において地震動に起因して重要機器が破損した可能性を否定できないことを明らかにすることで、福島第一原発事故において地震動に起因して重要機器が破損した可能性を前提にした対策が一切とられていない志賀原発の危険性を明らかにする。

第2 東北地方太平洋沖地震による福島第一原発の地震動

1 長時間の揺れ

東北地方太平洋沖地震の震源（地下の断層運動の出発点）は、宮城県牡鹿半

島の東南東約130kmの深さ24km付近であるが、断層運動は北方及び南方に拡大し、震源断層面は南北の長さ約450km、東西の幅約200kmに達した。断層運動の完了までに要した時間は約180秒に及び、その間中、地震波を放出した（国会事故調報告書（甲B1）198頁）。

その結果、広い範囲で激しい揺れ（地震動）が長時間続き、震度（揺れの強さ）は、最大が宮城県栗原市の7で、福島第一原発も震度6強の激しい地震動に見舞われた。

2 観測された最大加速度

東京電力の報告による福島第一原発1ないし6号機の原子炉建屋の基礎版上で観測された最大加速度と、基準地震動S sに対する原子炉建屋基礎版の揺れの最大値（最大応答加速度値）は、下記表のとおりである（国会事故調報告書（甲B1）199頁）。

号機 (観測点名)	観測された最大加速度値			基準地震動S sに対する最大応答加速度値		
	南北(NS)方向	東西(EW)方向	上下(UD)方向	南北(NS)方向	東西(EW)方向	上下(UD)方向
1号機 (1-R2)	460	447	258	487	489	412
2号機 (2-R2)	348	550	302	441	438	420
3号機 (3-R2)	322	507	231	449	441	429
4号機 (4-R2)	281	319	200	447	445	422
5号機 (5-R2)	311	548	256	452	452	427
6号機 (6-R2)	298	444	171	445	448	415

（単位：Gal）

国会事故調報告書 表 2.2.1-1 東北地方太平洋沖地震による福島第一原発各号機の原子炉建屋基礎版上の最大加速度値と、基準地震動S sに対する最大応答加速度値の比較

これによれば、2、3及び5号機の東西方向の最大加速度値が、最大応答加速度値をそれぞれ25%、15%、21%上回っている。このように観測された最大加速度値が基準地震動S sに対する最大応答加速度値を一部でも上回ることは耐震設計上決してあってはならないことである。

もっとも、本準備書面では、このように観測された最大加速度値が基準地震動S sに対する最大応答加速度値を上回ったことではなく、揺れの強さが新指

針に基づく基準地震動 S s とほぼ同程度であったにもかかわらず、地震動に起因して重要機器が破損した可能性に重点を置いて主張する。

第3 地震動に起因する重要機器の破損の可能性

1 配管破損による L O C A の可能性

前記第2第1項記載のとおり、東北地方太平洋沖地震によって福島第一原発は、「長く激しい（強い）揺れ」に見舞われた。揺れの強さが基準地震動 S s とほぼ同程度であったとしても、このように揺れの継続時間が長くなると、重要な配管に作用する「地震力」の繰り返し回数が多くなり、配管が「金属疲労破壊」を起さなかつたかどうかが問題になってくる。

原子炉系配管（原子炉圧力容器に直接繋がっている大小様々な種類の重要な配管）が破損すると、冷却材（軽水）が原子炉内部に噴出する冷却材喪失事故（L O C A）に発展する可能性がある。L O C A の程度は、配管の種類や破損の規模により、大口径の配管が完全破断（ギロチン破断）すれば大破口 L O C A になるし、同じ大口径の配管でも破損が微小貫通亀裂なら小破口 L O C A になる。また、中間的な中破口 L O C A もある。

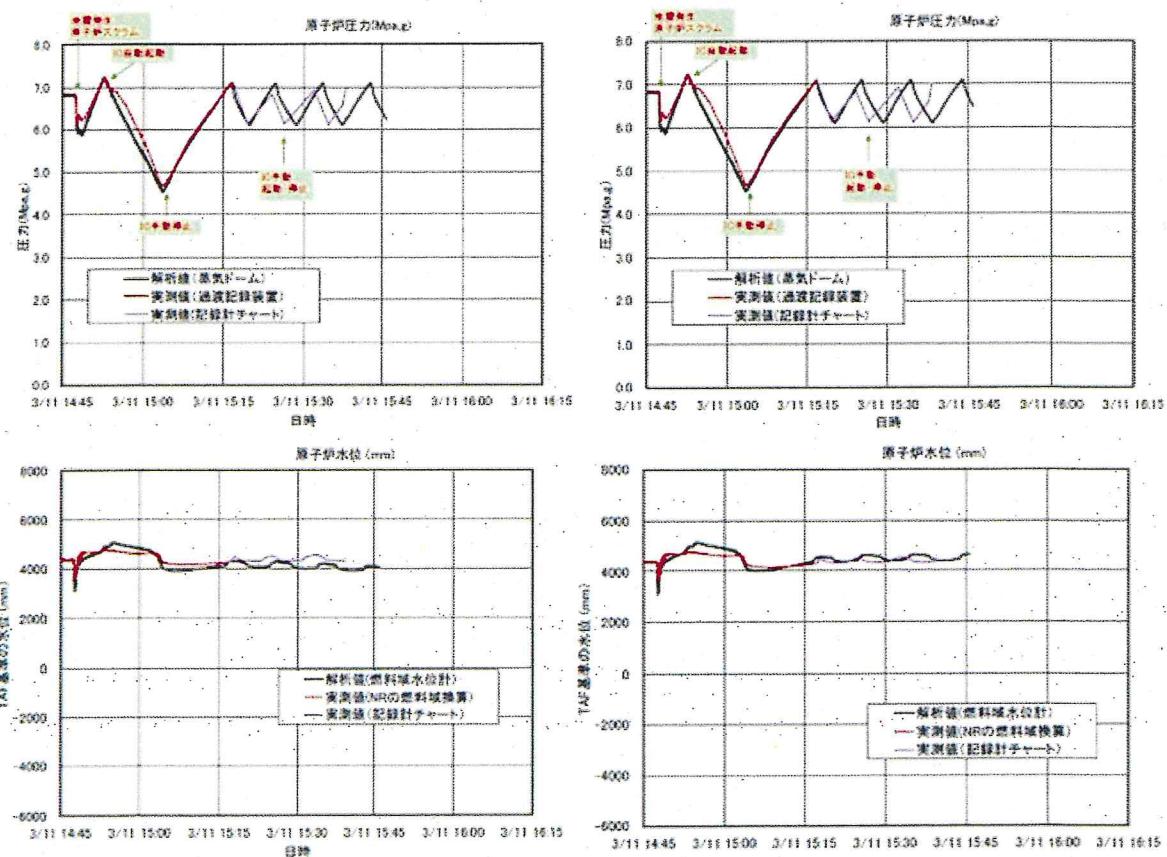
東北地方太平洋沖地震によって、1ないし3号機で大破口 L O C A や中破口 L O C A が起きなかつたことだけはほぼ確かである。そのような L O C A が起きていたら、原子炉水位や原子炉圧力が短時間で急速に降下し続けるはずであるが、東京電力が公表している地震発生後から全交流電源喪失（S B O）までのプラントデータを見る限り、そのような降下は見られない。しかし、小破口 L O C A の場合、原子炉水位も原子炉圧力も急速に降下しない場合があるから、公表されているプラントデータだけから、小破口 L O C A が起きた可能性を否定することはできない（国会事故調報告書（甲B1）205頁）。

2 故障の木解析（F T A）

この点、格納容器内部に直接入って原子炉系配管の状況を仔細に確認するこ

とができないという大きな制約の中、「地震直後的小破口 LOCA の可能性」を検討する一つの方法として、特定の原子炉系配管にいくつかの大きさの微小亀裂を想定しながら事故進展解析を行い、その結果を実際に規則されている原子炉水位や原子炉圧力などと比較照合して、その可能性を検討する「故障木解析」(FTA) がある。

そして、独立行政法人原子力安全機構 (JNES) は、「福島第一原子力発電所 1 号機 原子炉圧力急速低下に関する FTA」を作成し (本書末尾の別表)、1 号機の I.C. が 14 時 52 分に自動起動して僅か 11 分間でなぜ原子炉圧力が約 6.8 MPa から約 4.5 MPa まで急激に降下したのかを検討した (国会事故調報告書 (甲 B 1) 206~207 頁)。



国会事故調報告書

図 2.2.2-5 再循環系配管に 0.3 cm^2 の漏えいがある場合 (ケース A-2) (図左上、左下)

図 2.2.2-6 主蒸気管に 0.3 cm^2 の漏えいがある場合 (ケース C-2) (図右上、右下)

上記各図は、再循環系配管及び主蒸気管の漏えいの面積を 0.3 cm^2 にした場合である（国会事故調報告書（甲B1）211頁）。上記各図から分かるように、漏えい面積がこの程度に小さい場合、原子炉圧力に関しても水位に関しても、解析結果と運転時に測定された値との間に大きな差は見られない。言い換えれば、地震発生時に配管が破損して、漏えい面積が 0.3 cm^2 以下の小破口LOCAが起きていたとしても、測定された原子炉圧力や水位の変化からそれを否定することはできないことを意味している。

そして、漏えい面積が 0.3 cm^2 と非常に小さいにもかかわらず、ケースA-2の場合、1秒間当たりの冷却材喪失量は約 2000 cc になることが解析で分かっている。1時間で 7.2 t 、10時間では 72 t にもなる。10時間以内に燃料破損が起きても不思議ではない大量冷却材喪失である（国会事故調報告書（甲B1）211頁）。

第4 津波襲来と全交流電源喪失の関係について

1 本件問題の概要

被告は、津波対策さえすれば全交流電源喪失は防止でき、放射性物質拡散等の重大事故を避けることができるかのように主張する。被告の主張の根拠は、おそらく、東京電力が福島第一原発事故を炉心溶融に至らせた決定的要因である全交流電源喪失の原因を津波であるとしていることであると思われる。

しかし、福島第一原発1ないし3号機については、非常用ディーゼル発電機室内に立ち入ることさえできず、非常用ディーゼル発電機本体、配線ケーブル、電源盤等を全く調査できていない状態にあり、非常用発電機器が、津波によって機能喪失したことを積極的に確認できていない。東京電力の全交流電源は津波襲来が原因とする説（以下「津波原因説」という。）は、後述するように、非常用電源の喪失と津波到着の前後関係さえ具体的に検討することなく、あるいは誤った津波到達時刻を前提として主張され、また何ら検証されたことがない

憶測に基づいて主張されているものである。

東京電力の津波原因説が、全く調査・検証に基づかないで主張されているものである以上、被告の津波対策で安全性が確保できるとの主張も根拠のない空論と言わざるを得ない。そして、津波以外の非常用電源の喪失原因を考える際、地震動（本震、余震）の可能性を排除することはできないはずである。

2 東京電力の「津波原因」説の概要

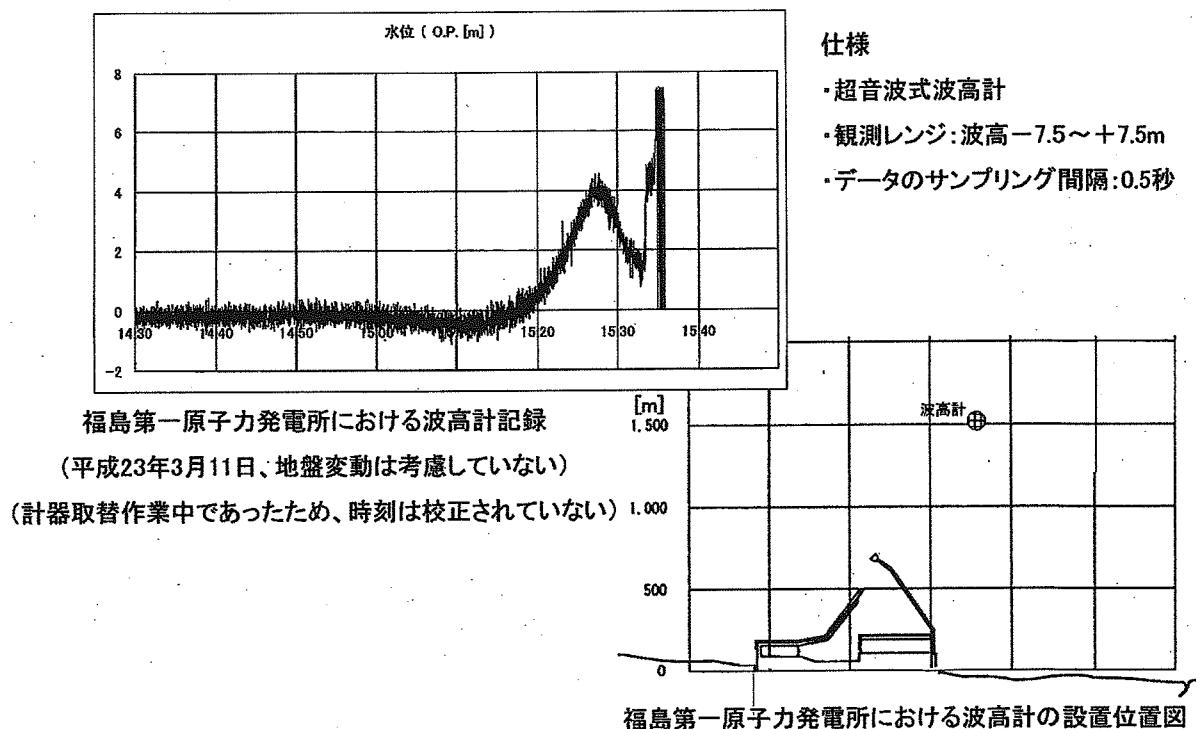
東京電力は、福島第一原発における全交流電源喪失について、平成24年6月20日付け福島原子力事故調査報告書（以下「東電報告書」という。）にて次のように述べる。

「福島第一原子力発電所では、地震によってすべての外部電源（送電線等からの電力供給）が失われたが、非常用ディーゼル発電機（以下、「非常用D/G」という）が起動し、原子炉の安全維持に必要な電源が確保された。」「その後、襲来した史上稀に見る大きな津波により、福島第一原子力発電所では、多くの電源盤が被水・浸水するとともに、6号機を除き、運転中の非常用D/Gが停止し、全交流電源喪失の状態となったため、交流電源を用いるすべての冷却機能が失われた。」（福島原子力事故調査報告書2頁（甲B34の1））

東電報告書を要約すれば、全ての交流電源喪失は津波襲来によるものであり、津波襲来さえなければ、交流電源喪失を避けられ、ひいては原子炉の冷却機能を失うこともなかつたことを強調するものである。

東電報告書は、津波襲来の時刻について、「福島第一原子力発電所の約1.5km沖合には当社の超音波式の波高計が設置してあったが、津波の第二波の影響により損傷したため、15時35分頃の記録までしか取得できていない。ただし、記録された波形によれば、15時15分頃から始まり15時27分頃にピークを持つ緩やかな水位上昇の後、一旦水位低下傾向を示したのに続き、15時33分頃から急な水位上昇が観測され、その直後に測定限界であるO.P.+7.5mを超えていることから、上述した特徴をもつ津波と同様なものが発

電所にも襲来したと考えられる」とし、また、「福島第一原子力発電所沖合の波高計設置位置では、上述したとおり、緩やかな水位上昇の後、一旦水位低下傾向を示したのに続く急な水位上昇が再現されており、発電所沖合の波高計の位置では15時33分頃、発電所自体には15時35分以降に最大波が到達して



いる」としている（福島原子力事故調査報告書8～9頁（甲B34の2）。東京電力が依拠する沖合1.5km地点での波高計のデータを下記図に示す。

原子力保安院「地震・津波に関する意見聴取会」添付資料2-1-1「沖合1.5km地点での波高計データ」（甲B35）

さらに、同報告書では、福島第一原発の非常用ディーゼル発電機の喪失時刻について、1号機B系は15時37分（当直員引継日誌より）、2号機A系は同37分39秒、2号機B系は同40分37秒、3号機A系は同39分24秒、同機B系は同39分30秒、5号機A系は同39分58秒、同機B系は同40分09秒（福島原子力事故調査報告書106頁（甲B34の3））としている。なお、1号機A系の喪失時間については明示的な指摘はない。

3 国会事故調報告書の指摘

国会事故調は、福島第一原発の非常用D/Gのうち、1号機A系については、喪失の原因は津波襲来ではないとし、その他の非常用交流電源についても、少なくとも1号機B系、2号機A系、3号機A系及び同B系の電源喪失原因が津波襲来といえるか疑問であるとの見解を明らかにした（国会事故調報告書（甲B1）215頁）。

まず、国会事故調が1号機A系の喪失原因を津波襲来ではないとする根拠は、国会事故調が計器の監視に直接携わっていた運転員に対して行ったヒアリングで1号機A系の喪失時刻は「ものの1、2分とかそういうオーダー」「まあ長くても2、3分かなっていう、それ以内」の時間だけ1号機B系の喪失より前であることが確認されたこと（国会事故調参考資料（甲B36）64～65頁註15）である。1号機B系の喪失時刻は当直員引継日誌から15時37分であるから、その1、2分前である15時35分から36分が1号機A系の喪失時刻となる。原発敷地内に深刻な被害をもたらした津波の第2波は、この15時35分から36分時点において、原発敷地内に到達していない（東京電力の津波に関する再現計算によって波高計地点から1.5kmの津波電場所要時間は約2分半であるから、当然にこの結論となる。）。以上の事情を論理的に考えると、当然、非常用D/G 1号機A系の機能喪失原因は津波ではないという結論になるのである。

また、国会事故調が、その他の非常用D/Gのうち、少なくとも1号機B系、2号機A系、3号機A系及び同B系の電源喪失原因が津波襲来といえるか疑問であるとする理由は、津波の発電所敷地到達が15時37分ころであり、各非常用D/Gを被水させた時刻はそれよりさらに後であると考えられる以上、喪失時刻が15時37分である1号機B系、同37分39秒である2号機A系、同39分24秒である3号機A系、同39分30秒である3号機B系は、それぞれの機器の津波被水と喪失の前後関係が明確とはいえないからである。

4 東電報告書の不合理性

以上のとおり、国会事故調報告書の指摘は非常に論理的である反面、東電報告書の内容は不合理である。

例えば、東電報告書は、1. 5 km沖合の地点での最大波の到達時刻を計測時刻から2分遡らせて15時33分としているが、上記「沖合1. 5 km地点での波高計データ」からすれば、1. 5 km沖合の波高計を最大波が到達した時刻は15時35分であると読み取れる。時刻校正がされていないことを考慮しても、その理由を明らかにすることなく、1. 5 km沖合の地点での最大波の到達時刻を計測時刻から2分遡らせて15時33分としたことは恣意的と言わざるを得ない。また、原発敷地内への津波襲来時刻も、十分な調査をした形跡もなく、自己の「津波原因説」に合致するように15時35分としている。

なお、国会事故調は、作業員に対するヒアリングを十分に行い、「1号機北側の汐見坂下の駐車場においてPHSで時刻を確認したのが15時39分で、その後第2波が10盤上に遡上してきたので汐見坂を上って避難した」と述べる作業員がいることを確認した上で、敷地内への津波到達が、15時37分から39分ころの可能性がある（国会事故調報告書（甲B1）215頁註153）と指摘している。東京電力が当該作業員の供述について把握していないのであれば、調査不足との誹りを免れないし、仮に把握していて黙殺しているのであれば、そもそも報告書として求められる最低限の要件を充たしていない。いずれにしても、東京電力の報告書は不合理であって信用に値しないことは明らかである。

5 小括

以上により、全交流電源喪失につき、東京電力の「津波原因説」を信用することはできない。

そして、少なくとも一部の非常用電源（特に1号機A系）については津波以外の要因で喪失した可能性が極めて高い。津波以外の要因を考えるとき、東日本大震災の本震または余震の地震動の可能性を否定することはできない。した

がって、非常用電源という、原子力発電所の安全性を確保するために極めて重要な装置が地震動によって喪失した可能性を否定できないのである。

第5 1号機原子炉建屋内での出水について

1 作業員の証言

平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震発生直後、福島第一原発1号機の原子炉建屋4階で出水があったことが、当時、出水現場付近で作業をしていた東京電力の協力企業の社員からの国会事故調による聞き取り結果から明らかになっている。以下のA氏及びB氏は、その作業をしていた作業員であるが、それぞれ別の協力企業の社員である。

B氏によれば、地震の揺れが激しくなったので、B氏は全員にその場にとどまるよう大声で指示した。そのあと、原子炉建屋の南側の壁の近くで出水が起きた。そのときB氏はその壁から少し離れたところに、壁に背を向けて立っていた。左横には大物搬入口（大物の機器や機材を1階から原子炉建屋各階に搬入するため、各階の床に設けられている一辺5mほどの正方形の開口部）が、またすぐそばにはジブクレーン（旋回式の小型固定クレーン）があった。水はB氏の右横の上方から「畳のような形でジャット」ときた。B氏は「それをかぶつたら終わりだ」と思い、皆に「逃げろ！」と叫び、自身も2基のICタンクの間を走り抜け、その先にある北側の階段から他の社員とともに地上まで駆け下りた。急いで逃げたので、水の量や、水が冷たかったか熱かったか、蒸気を伴っていたかいなかつたか、などは分からないという。

一方、A氏は、B氏の「止まれ！」の指示を耳にしたもの、ICタンクと格納容器の間に逃げ込み、近くにあった配管の取っ手にしがみついて揺れに耐えていたが、「逃げろ」の声がしたので、その声の方（B氏の方）を見たら、斜め45度くらいの角度で、水が上方から「バーッ」と出てきたのが見えたので、慌

ててタンクの脇を走り抜け、やはり北側の階段を駆け下りた。

(国会事故調報告書（甲B1）216頁)

2 地震動によって破損した I C 系配管から出水した可能性

国会事故調報告書は、上記のとおり出水が目撃された原子炉建屋4階には、非常用復水器（I C）系配管が複雑に取り回され、一部の配管は目撃された出水現場近くまで伸びていることから、地震動によって破損した I C 系配管から出水した可能性を指摘している（国会事故調報告書（甲B1）216頁）。

第6 非常用復水器（I C）問題

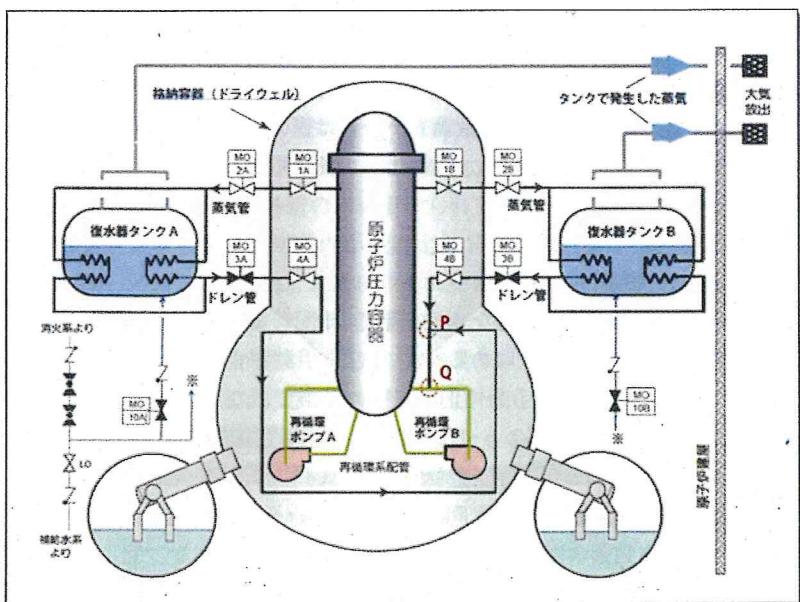
1 1号機の運転員が非常用復水器を手動停止したのは「配管漏えい」がないかどうかを確認するためであったこと

(1) I C の役割

原発は、原子炉圧力容器の中で核燃料を使って水を沸騰させ、発生した大量の蒸気（圧力約 6.8 aMPa、温度約 285°C）を主蒸気管でタービン・発電機に送り、電気を生み出している。しかし、福島第一原発事故では、14時47分に主蒸気隔離弁（MSIV）が突然閉止したために、原子炉圧力容器の中で発生する大量の蒸気が行き場を失い、原子炉圧力（炉圧）が上昇し始めた。

14時52分、炉圧の高まりを感じた非常用復水器（I C）が自動起動した。

I C は、沸騰水型原発（BWR）の草創期の設備であり、福島第一原発では1号機だけが有しているもので、下記図のとおり、AB二系統で構成され、冷却水を蓄えた「復水器タンク」、原子炉圧力容器上部から取り出した蒸気を復水器タンクへ導く「蒸気管」、復水器タンクの中で蒸気が冷却されてきた水を原子炉圧力容器下部の再循環系配管へ導く「ドレン管」、4個のMO弁で構成されている。



国会事故調報告書図 2.2.4-1 1号機 IC の系統の概略

4個のMO弁のうちA系の3A弁とB系の3B弁は「常に閉じている」が、何らかの原因で炉圧が上昇し、その圧力が7.13 MPaを15秒以上継続して超えると、それら2つの弁が自動的に開き、原子炉圧力容器内の高温・高圧の蒸気が蒸気管を通って復水器に入り、そこで冷却水と熱交換し、元の蒸気温度よりも低い温度の水へと凝縮されるが、蒸気が水に変化すると大きな体積凝縮を起こすために炉圧が低下する。一方で、非常用復水タンクを出た水は、ドレン管を通って格納容器内に入ったあと、再循環ポンプ付近から原子炉圧力容器本体へと戻る。

このICの最大の特徴は、①ポンプなどの特別な動力を必要としない「自然循環」により行われること、②原子炉冷却水が閉じたループ（原子炉→蒸気管→復水器→ドレン管→原子炉）を循環するだけであるため、原子炉水位が大きく変化しないことである。

(2) 作動したICを作業員は手動停止したのは「配管漏えい」を確かめる目的であったこと

14時52分にIC自動起動後、炉圧は降下し始めたが、その約11分後の15時03分に作業員により手動停止された。ICが作動していた11分間の

間で、炉圧は 6.8 MPa から一気に 4.5 MPa まで落ちている。

この点、東京電力は、IC が手動停止された理由について、原子炉冷却剤の 1 時間当たりの温度変化率が $5.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以下でなければならぬとの東電の運転規則を運転員が遵守したためであると説明している。

しかし、国会事故調査委員会は、IC が自動起動するようにセットしていたのは東京電力自身であり、IC が A 系、B 系同時に自動起動すれば原子炉圧力や冷却材温度がどのように変化するかを十分知ったうえで自動セットしていたはずであり、それにもかかわらず手動停止しなければならなかつたとすれば、IC の冷却能力が高すぎて実際にはうまく使うことができない欠陥装置であったか、IC 系配管が破損したために $5.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 以下の制限が守れなくなつたのかのいずれかであり、明らかに自家撞着に陥っているとして、東京電力の説明を不合理であるとしている。

そして、国会事故調査委員会が IC 操作を行つた運転員に対する聞き取り調査の結果は以下のとおりであった（国会事故調報告書（甲 B 1）222 頁）。

経験したことがないほどの激しい地震の揺れに、1 号機の中央制御室にいた運転員は身の安全を確保するために床に伏した。揺れている時間が非常に長かったので、運転員は床に伏したまま下から操作盤を見上げるようしながら、点灯・点滅するさまざまなランプを互いに指をさしながら確認した。そういう中で IC の A、B、2 系統が自動起動したことも確認した。その後もいろいろ運転対応に追われる中、原子炉圧力が約 7 MPa から約 4.5 MPa まで大きく降下したという報告を他の運転員から受けた。炉圧を手中に収めたかったので、IC を止めた。炉圧が回復した後は、MSIV 開に対する手順書にあるように、手動で IC を操作（起動・停止）しながら、原子炉圧を 6～7 MPa ぐらいの間にキープした。B 系を止めたまま、A 系だけを操作した。そのときは、あ

とは手順書どおり冷温停止までもつていける自信があった。運転手順書に従つたが、運転員はいちいち手順書を目の前に広げながら運転するわけではない。手順はBWRの運転訓練センターでシミュレーション訓練を受けているので体得している。ただし、1号機のシミュレーターはないので、ICのシミュレーション訓練は受けていない。 $55^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 制限のこととはすべての運転員が熟知している。圧力を変化させれば当然温度も変化するので、運転員はいつもできるだけ温度的にソフトな運転をしようとは思っている。しかし、温度変化率のためにICを止めたということではない。圧力を手中に収めるためであった。

イソコン（ICのこと）が動作しているという情報を（他の運転員）から受けたが、私は「炉圧が下がっているので漏えいがないかを確認したい。炉圧の下がりが速く、このままだと圧力容器の健全性が保てない。一度止めて他に漏えいがないかも確認したいので、そういう操作を行つてもよいか」と当直長に確認した。炉圧が下がっているので、このままでは温度変化率もまずいし、本当にイソコンだけで炉圧が下がっているかどうかも分からぬ。イソコンを止めて炉圧が回復すればイソコン以外にも漏えいがないことになる。それを確認したい、だからイソコンを止みたいが、止めていいかを当直長に尋ねたら、許可が出たので、「○○さん、じゃ1回、イソコンの弁を閉めて」と頼んだ。

以上の発言から明らかなように、運転員がICを手動停止した直接の理由は、冷却材の温度変化率ではなく、配管からの漏えいの有無を確認するためであったのである。

2 IC系配管は地震動で破損しなかったと断定する根拠は何もないこと

- (1) 政府事故調査委員会が公表した「中間報告（本文編）」では、地震発生直後のIC配管の破断の可能性について、3つの理由からその可能性を否定してい

る。

第1の理由は、IC配管には「破壊検出回路」が付いており、IC配管が破断すればフェールセーフ機能が働き弁が閉じるので、地震後ICが作動しなかったという点を挙げている。

しかし、破壊検出回路は、IC配管が完全に破断した場合に作動するもので、配管の小破口LOCAに対しては作動しないのであるから、小破断もなかつたことを否定する根拠とはなりえない。

第2の理由は、もし破断すれば原子炉圧力と原子炉水位が急激に低下するはずであるという点を挙げる。

しかし、この点も前記第3第2項記載のとおり、JNESが1号機について行ったFTAによれば、確かに漏えい面積が 3 cm^2 と大きな配管破損を仮定した場合には、解析による原子炉水位は急速に降下するため、実際に測定された水位とは大きくかい離する結果となる。しかし、漏えい面積が 0.3 cm^2 以下であった場合には、原子炉圧力に関しても水位に関しても、解析結果と運転時に測定された値との間に大きな差が見られないとされている。したがって、小破口LOCAであれば、原子炉圧力と原子炉水位が急激に低下しなかつたとしても何ら矛盾はしないのである。

第3の理由は、原子炉格納容器外のIC配管に破断が生じた場合、破断箇所から大量の放射性物質を含む蒸気が漏えいし、「当直員の生死にかかわる事態が発生していた」という点を挙げている。

しかし、原子炉冷却材の中に、常時大量の放射性物質が含まれているわけではなく、もし冷却材中に大量の放射性物質が含まれているとすれば、それは配管が破断する前に核燃料棒が地震動でひどく破損し、大量の核分裂生成物が冷却材中に放出された場合など極めて特殊な場合に限られ、そのような理由自体が誤りである。

したがって、政府事故調査委員会が公表した理由はいずれも破断していない

との理由になりえないものである。

- (2) 一方で、東京電力は事故調査報告書（中間報告書）で、IC系配管の目視確認を行った結果、「非常用復水器本体の損傷、配管の破断、フランジ部からの漏洩、弁の脱落などは認められなかった」として、目視確認時の写真を公開している。しかし、基本的には配管類は保温材と鋼鉄カバーで覆われており、配管本体を直接目視確認できているわけではなく、小破口LOCAの原因となるような細長いひび割れは、大雑把な目視確認では発見できない。また、IC系配管は格納容器内にも存在しているが、目視確認は格納容器外の配管類に対してのみ行われたもの過ぎない。
- (3) したがって、地震動によってIC配管に、破断検出回路が作動するほどの破損は生じなかつたとしても、格納容器の中の詳細の検査できないことから、地震動によりIC配管に細長いひび割れが生じ、そこから冷却材が噴出するような小破口LOCAが起きなかつたと断定する客観的根拠は何もないものである。
- (4) そのため、政府事故調でさえ、「地震発生後、津波到達までの間、圧力容器またはその周辺部に、閉じ込め機能を喪失するような損傷に至らないような軽微な亀裂、ひび割れ等が生じた可能性まで否定するものではない。」としており、地震動による損傷を完全に否定しているわけではないのである。

第7 1号機のSR弁は作動したのか

1 SR弁の作動の有無がなぜ重要なのか

福島第一原発1ないし3号機において、炉心溶融（メルトダウン）から原子炉圧力容器破損、溶融燃料の格納容器底面への落下（メルトスルー）に至り、放射性物質の大量拡散という重大事故が発生した原因是、原子炉圧力容器から冷却材である軽水（H₂O。以下「冷却材（水）」という。）が喪失し、核燃料を十分に冷却できなかつたからと考えられている。原子炉圧力容器から核燃料を十分に冷却できないほどの大量の冷却材（水）が失われたことは、1号機ない

し3号機の原子炉建屋で核燃料を十分に冷却できなかつた場合に生じる核燃料棒のジルコニウム・水反応により発生した水素に由来する爆発が生じていることから裏付けられている。

東京電力や政府事故調が想定する冷却材（水）の喪失のプロセスは、以下に述べるとおり、SR弁（逃がし安全弁）が作動したことを前提としている。SR弁は、原子炉圧力容器内が設計圧力を超える高圧となって原子炉圧力容器が破損することを防止するために設置されている弁であり、原子炉圧力容器内が一定の圧力（約7.7 MPa）を超えると、その圧力によって自動で開いて、蒸気を原子炉圧力容器から格納容器に逃す仕組みを有する。

（東京電力等が想定する冷却材喪失プロセス（国会事故調査報告書（甲B1）227頁）を原告においてまとめたもの）

地震により原子炉が自動的にスクラム（緊急停止、制御棒の挿入）し、主蒸気隔離弁（以下「MSIV」という。）が閉止した。これにより原子炉圧力容器は密閉空間となった。スクラム後も核燃料から崩壊熱が発生し、これによって冷却材（水）が蒸発して原子炉圧力容器内圧力が上昇した。原子炉圧力容器内圧力が7.13 MPaに達し、非常用復水器（以下「IC」という。）の弁が自動で開いて原子炉圧力容器内圧力を降下させた。少なくとも津波到達前後の全電源喪失までは、ICによって原子炉圧力は約7.13 MPa以下に抑制されていた。全電源喪失以後は主として原子炉圧力容器内圧力が約7.7 MPaまで上昇すると電源の有無に関係なく自動的に開くSR弁によって原子炉圧力容器内圧力が抑制された。しかし、SR弁が開くと大量の水蒸気が原子炉圧力容器から圧力制御室へと移動してしまい、結果として原子炉圧力容器中の冷却材（水）が減少する。結局、①核燃料の崩壊熱によって水が蒸発し原子炉圧力容器内圧力が上昇する、②約7.7 MPaまで原子炉圧力容器内圧力が上昇するとSR弁が開き、水蒸気が原子炉圧力容器から圧力制御室へ移動し圧力を下げるとともに原子炉圧力容

器中の冷却材の一部を失う、③原子炉圧力容器内圧力が下がって S R 弁が閉じる、再び①となる、というサイクルが繰り返され核燃料を冷却できない水位まで冷却材（水）が失われた。

S R 弁が作動していなかった場合、あるいはその可能性があれば、前述の東京電力等が想定する冷却材喪失プロセスとは異なる冷却材喪失のプロセスを想定しなければならない。

1号機は、全交流電源喪失まで I C によって原子炉圧力容器の圧力が制御されていたので S R 弁が作動しなかったとしても不思議ではない。しかし、地震発生の約 50 分後に生じた全交流電源喪失により、I C による圧力制御機能が停止したため、直ちに S R 弁による圧力制御が開始されるはずであった。その時点では S R 弁が作動していなかった（あるいはその可能性が認められる）場合、想定されるのは、原子炉圧力容器に S R 弁以外の蒸気の抜け穴があったということである。そして、原子炉圧力容器は自動スクラムで密閉空間（閉鎖系空間）となっていたのであるから、本来 S R 弁以外の蒸気の抜け穴が存在することは許されない。S R 弁以外の蒸気の抜け穴があるということは、原子炉圧力容器またはその周辺配管のどこかに破損があったことを示している。配管と原子炉圧力容器本体を比較すれば、様々な応力に対する耐性が脆弱なのは配管であると考えられるから、配管破損の可能性が高い。配管が破損するような強い力が原子炉に加わった要因は、東北地方太平洋沖地震の地震動と考えるのが自然である。

以上により、S R 弁が作動しなかった事実（あるいはその可能性）の指摘は、地震動による原子炉圧力容器系の配管破損の可能性指摘に他ならないのである。

2 S R 弁作動の客観的記録の不存在

1号機に関し、S R 弁の開閉動作を自答的に記録するシステムが設置されていなかったため、客観的な S R 弁の作動記録は存在しない。なお、2 及び 3号機については、S R 弁の作動を示すチャートが残されている。

3 事故発生後の1号機と2及び3号機の「音」の相違

国会事故調の聞き取り調査に対し、作業員らは、全交流電源喪失後は、作業員の声以外聞こえてくるものが何もないほど静かな中で、2号機、3号機について「ズズズーン」「ドドドーン」という地響きのような音を頻繁に聞いているが、1号機の方からこのような音を聞いていないと回答する。特に、中央制御室で作業していた運転員（複数）は、2号機について、「①2号機はかなり頻繁にSR弁が作動していて、その都度ドドドーンという音がした。②地震か地鳴りのような音、ドドドーンというよりはズズズーンという感じである。③中央制御室で聞こえるその音はもっぱら2号機側から聞こえてきた。1号機側からの音は聞いていない。④ズズズーンという音の時間間隔はそれほど短くはなく、ある程度時間が経ってからである。⑤交代で2号機の現場（原子炉建屋）に行つたが、現場でその音を聞いた回数は数回どころではない。」と述べている（国会事故調報告書（甲B1）229～230頁）。

1号機は2及び3号機と同じMARK I型の原子炉であり、ドーナツ型の圧力制御室を備えている。国会事故調の委員で、元原子炉圧力容器設計技術者である田中三彦氏のアンケート調査によれば、やはりMARK I型である女川原発の1、3号機の作業員は、緊急停止後「ズズーン」等の音を聞いているが、違う型（MARK II型でドーナツ型の圧力制御室を持たない構造）である福島第2原発の1～4号機において、作業員らは「ズズーン」音を聞いていないと回答した（福島原発で何が起きたか（甲B37）8頁）。

なぜMARK I型でSR弁が作動した場合には「ズズズーン」等の音が発生するのかについて、田中三彦氏は、MARK I型はそのドーナツ型の圧力制御室という構造上、格納容器から圧力制御室に蒸気が移動する際の衝撃（水力学的動荷重）が非常に大きいため、SR弁の作動に伴って大きな振動が起こり、「ズズズーン」等の音が生じる可能性を指摘する（福島原発で何が起きたか（甲B37）8頁）。

以上の事実関係及び専門家の見解からすれば、M A R K I 型である福島第一原発 1 号機で、S R 弁が作動したとすれば、「ズズズーン」「ドドドーン」等の音が発生していると考えるのが合理的である。そして、1号機に携わった作業員が誰も 1 号機から「ズズズーン」等の音を聞いていない事実は、S R 弁が作動していなかった可能性が高いことを示している。

仮に、1号機では S R 弁が作動しても「ズズズーン」音が発生しないというのであれば、その根拠となる理由を示せない限り、S R 弁の作動がなかった可能性を否定することはできない。

4 小括

以上から、1号機において S R 弁が作動していない可能性を排除できず、ひいては地震動によって原子炉圧力容器系の配管破損の可能性を否定できないのである。

第 8 東電の調査妨害

1 国会事故調が福島第一原発 1 号機 4 階の実地調査を断念した経緯

(1) 国会事故調は、これまで述べてきたとおり、福島第一原発 1 号機の I C 系配管が地震動で破損した可能性があると考えていた。

そのため、国会事故調が行う福島第一原発の現地調査の際には、I C 系配管がある 1 号機 4 階の調査もしたい旨、東京電力に申し出していた。

しかし、現地調査が数日後に迫った平成 24 年 2 月 28 日、東京電力は、国会事故調調査員に対し、「1号機原子炉建屋には今はカバーがかかっているので建屋内は光が差さず、照明もないで、パニックを起こしかねないほど真っ暗で、大物搬入口のような開口部から転落する恐れもあるが、東京電力は現場作業者の余分な被ばくを避けたいので調査には同行できない」という趣旨の説明を行った。

この説明を受け、国会事故調は、やむなく 1 号機 4 階の実地調査を断念し

た（東京電力の虚偽説明による福島第一原子力発電所1号機の事故調査妨害について（甲B38））。

- (2) この点につき、国会事故調の報告書には、次のとおりの記述がある（国会事故調報告書（甲B1）216頁）。

ある程度被ばくしてでも4階を実地調査したい旨、東電に申し入れた（調査の目的はあえて伝えなかった）。しかし、原子炉建屋内には照明がなく昼間も真っ暗であること、水素爆発によっていたる所にがれきが散乱しているうえ大物搬入口のような開口部もあって非常に危険であること、東電としては従業員に余計な被ばくをさせたくない所以当委員会の調査には同行できないこと、などを伝えてきた。熟考の末、当委員会は原子炉建屋内調査を断念した。

2 「照明がなく昼間も真っ暗である」との東京電力の虚偽説明であったこと

- (1) しかし、東京電力が平成24年8月8日と10月24日に行った原子炉建屋オペレーティングフロアの状況調査結果を見ると1号機原子炉建屋のカバーは外からの光を通している（福島第一原子力発電所1号機オペレーティングフロアの状況調査結果について（甲B39））。

- (2) そこで、1号機建屋の状況を確認したところ、建屋にかけられたカバーは太陽光を10～16%通すため昼間真っ暗にならず、「真っ暗である」との説明をした平成24年2月28日よりずっと以前の平成23年10月28日には既にカバー内側に取り付けられた水銀灯が使用可能になっており真っ暗になり得ない状況であったことが判明した（朝日新聞平成25年2月7日朝刊（甲B40））。

東京電力が平成24年2月28日に行った「照明がなく昼間も真っ暗である」という説明は虚偽であったのである。

- (3) 上記のような明らかな虚偽説明について、東京電力広瀬直己社長は、平成25年2月12日、衆院予算委員会において虚偽説明は対国会事故調の窓口担当者（玉井俊光企画部部長（当時））が間違った認識で上司に相談せずに行

ったとし、「担当者が建屋の中は暗いとの思い込みのもと説明した。」と述べた（朝日新聞平成25年2月13日朝刊（甲B41））。

しかし、玉井氏の説明は、福島第一原発の現地調査を行うことが予定され、国会事故調が1号機4階を調査したいと申し入れ、東京電力側は5号機を調査対象として提案し、調査対象について交渉中の状態で、東京電力側が現地調査に関して説明をしたいということでなされたものであった。

説明者の玉井氏は、冒頭で「国会事故調から1号機の原子炉建屋に入りたいという希望を聞いているが、どれくらい行くのが大変なのかというのを聞いてご判断いただけるという話でしたので、まずご説明をしたいと思います。」と述べて説明を始めている（伊東良徳ウェブサイトエッセイ（甲B42））。

- (4) このような説明の元でなされた虚偽説明であることからすれば、東京電力は、虚偽の説明をして、国会事故調調査員が1号機4階の現地調査をすることを止めたかったことは明らかである。

3 配管破損の可能性

- (1) 東京電力は、なぜ国会事故調が1号機4階の現地調査することを虚偽説明までして止めたのであろうか。

上述のとおり、東京電力は調査報告書において、地震動による配管等の破損はなかったとしている。

これに対し、国会事故調はIC系配管が地震動で破損したのではないかと考えていた。このことは、東京電力も当然承知していた。

とすれば、1号機4階に国会事故調が調査に行って、IC系配管が地震動で破損したことを裏付ける事実が明らかとなるような可能性を少しでも避けるために虚偽説明をしてでも現地調査することを止めたかったのではないかと疑わざるを得ない。

- (2) さらに、前記第2第2項記載のとおり、福島第一原発における地震動は、新指針に基づく基準地震動S sとほぼ同程度であった。

仮に、このような地震動で配管が破損していたとなれば、全国の原発すべてで機器の取替が必要になるかもしれない。

福島第一原発事故において地震動で配管が破損していたという事実は、東京電力からすればあってはならないことなのである。

- (3) 1号機4階を国会事故調が調査しなかったことによって、IC系配管が地震動で破損していなかったという事実は確認されなかった。

むしろ、東京電力が虚偽説明をもって1号機4階への調査を妨害した事実が、福島第一原発事故において地震動で配管が破損していた可能性があるという疑いをさらに強める結果となっている。

第9　まとめ

以上のとおり、国会事故調は、福島第一原発事故で地震動に起因して重要機器が破損した可能性があると指摘しており、その指摘は合理的なものである。

そして、福島第一原発における地震動は、新指針に基づく基準地震動S_sとほぼ同程度であったことからすれば、志賀原発を含む国内のすべての原発においても地震動によって重要機器が破損する可能性が否定できないと言うべきである。

それにもかかわらず、志賀原発では、福島第一原発事故で地震動に起因して重要機器が破損した可能性を前提にした対策が一切とられておらず、その危険性を否定することはできない。

以上

別表

第2部 事故の進展と未解明問題の検証

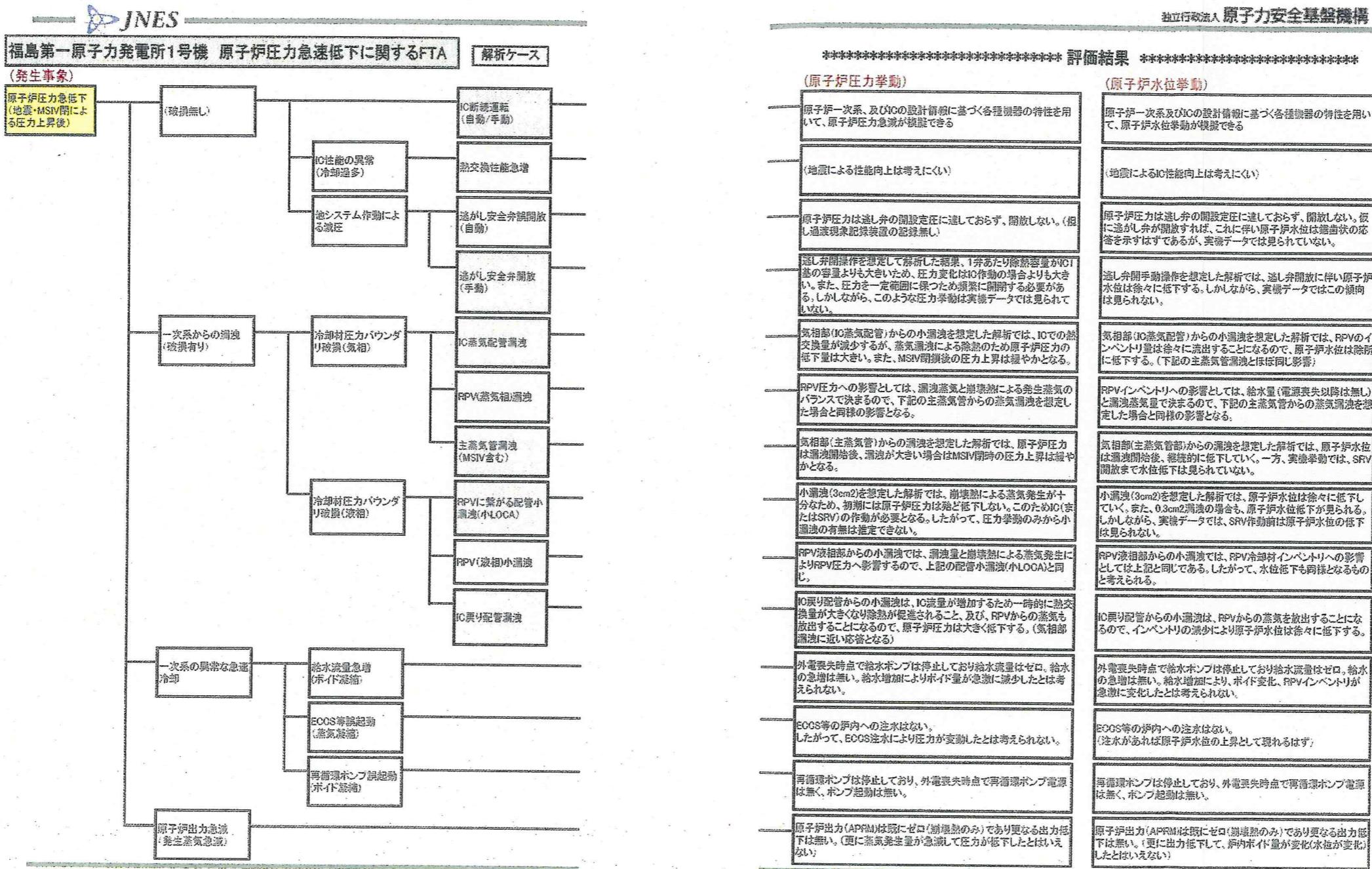


表2.2.2-1 1号機原子炉急減圧に対するFTA

*出典：保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」(平成24(2012)年3月)

参考資料219ページ