

平成23年(ワ)第1291号, 平成24年(ワ)第441号, 平成25年(ワ)第516号, 平成26年(ワ)第328号 伊方原発運転差止請求事件

原告 須藤昭男 外1337名

被告 四国電力株式会社

## 準備書面(37)

2015年 1月 23日

松山地方裁判所民事第2部 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士	薦	田	伸	夫
弁護士	東		俊	一
弁護士	高	田	義	之
弁護士	今	川	正	章
弁護士	中	川	創	太
弁護士	中	尾	英	二
弁護士	谷	脇	和	仁
弁護士	山	口	剛	史
弁護士	定	者	吉	人
弁護士	足	立	修	一
弁護士	端	野		真
弁護士	橋	本	貴	司
弁護士	山	本	尚	吾
弁護士	高	丸	雄	介
弁護士	南		拓	人
弁護士	東			翔
訴訟復代理人	弁護士	内	山	成
	弁護士	只	野	靖

## 目 次

第 1	はじめに	3 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	3 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	7 頁
第 5	1 号機原子炉建屋内での出水について	19 頁
第 6	非常用復水器（IC）問題	21 頁
第 7	1 号機のSR弁は作動したか	34 頁
第 8	東電の調査妨害	38 頁
第 9	結語	41 頁

## 第1 はじめに

本件において、原告らは、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があることについて、原告準備書面(5)、(28)において主張したが、本準備書面では、この点に関する従前の主張を補充する。

## 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 原告らは準備書面(5)9頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「スクラム（原子炉緊急停止）の約30秒後に激しい揺れが襲い、50秒以上揺れが続いた。したがって「止める」機能が働いたからといって原子力発電所が地震動で無事だったとはいえない。基準地震動に対するバックチェックと耐震補強がほとんど未了であった事実からも、地震動は安全上重要な設備を損傷させるだけの力を持っていたと判断している。」と主張した、以下この点について補充する。

### 2 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10）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。

### 3 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10) 199頁)。

号機 (観測点名)	観測された最大加速度値			基準地震動Ss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Ss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Ss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Ss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Ss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 原告らは準備書面(5)10頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「本地震発生直後に大規模な「冷却材喪失事故」(LOCA)が起きていないことは、津波襲来までの原子炉の圧力、水位の変化から明白としつつ、保安院の「技術的知見について」で原子力安全基盤機構(JNES)が公表しているように、配管の微小な貫通亀裂から冷却材が噴出する小規模のLOCAの場合、原子炉の水位、圧力の変化は、亀裂がない場合とほとんど変わらないが、10時間ほど放置すると数十トンの冷却材が喪失し、炉心損傷や炉心溶

融に至る可能性があるとしている。」と主張した、以下この点について補充する。

## 2 配管破損によるLOCAの可能性

前記第2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」を起さなかったかどうかの問題になってくる。

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（LOCA）に発展する可能性がある。LOCA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LOCA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LOCAになる。また、中間的な中破口LOCAもある。

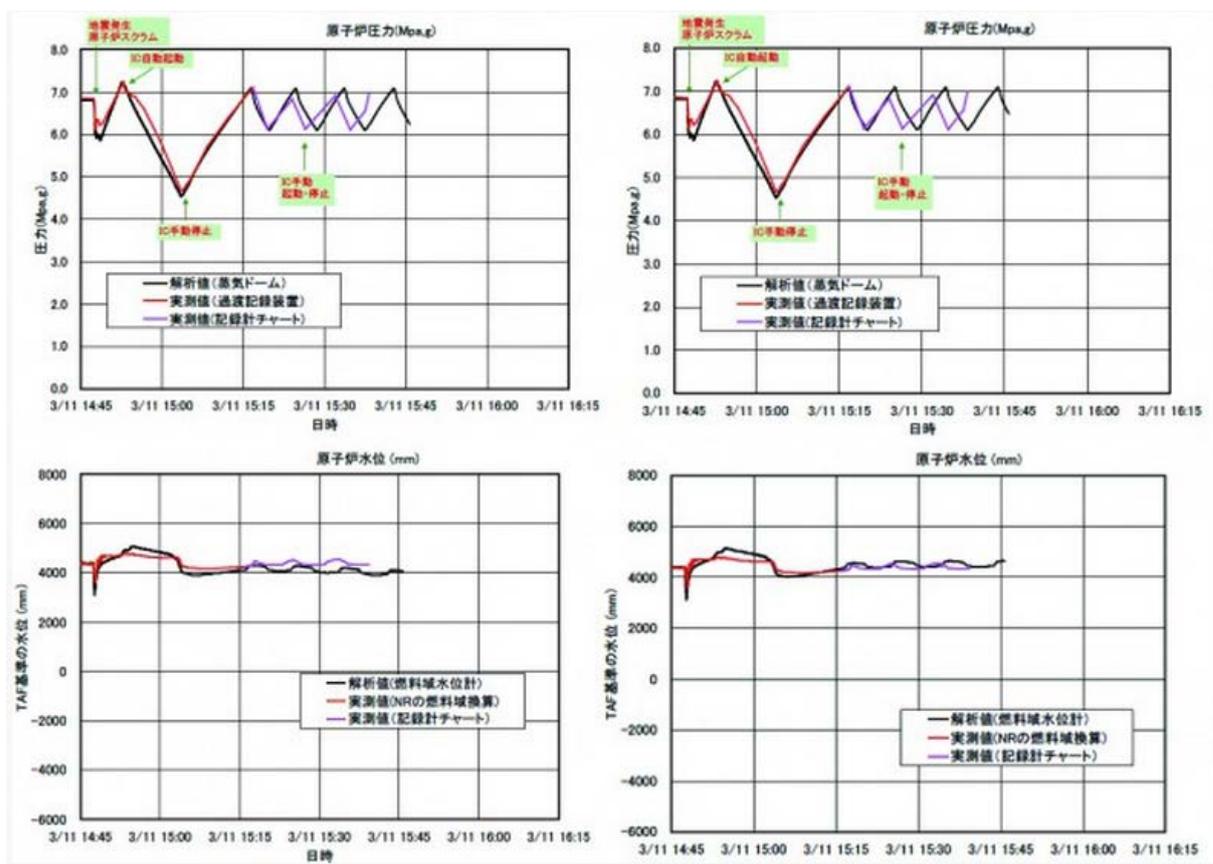
東北地方太平洋沖地震によって、1ないし3号機で大破口LOCAや中破口LOCAが起きなかったことだけはほぼ確かである。そのようなLOCAが起きていたら、原子炉水位や原子炉圧力が短時間で急速に降下し続けるはずであるが、東京電力が公表している地震発生後から全交流電源喪失（SBO）までのプラントデータを見る限り、そのような降下は見られない。しかし、小破口LOCAの場合、原子炉水位も原子炉圧力も急速に降下しない場合があるから、公表されているプラントデータだけから、小破口LOCAが起きた可能性を否定することはできない（国会事故調報告書（甲10）205頁）。

## 3 故障の木解析（FTA）

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、「地震直後の小破口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、その結果を実際に観測されている原子

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「故障の木解析」(F T A)がある。

そして、独立行政法人原子力安全機構(J N E S)は、別表「1号機原子炉急減圧に対するF T A」を作成し、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6.8MP aから約4.5MP a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10)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 c m<sup>2</sup>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 c m<sup>2</sup>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 c m<sup>2</sup>にした場合である(国会事故調報告書(甲10)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<sup>2</sup>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<sup>2</sup>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10）211頁）。

#### 第4 津波襲来と全交流電源喪失の関係について

1 原告らは準備書面(5)10頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「事故の進展を決定的に悪化させた非常用交流電源の喪失について、東京電力中間報告書、政府事故調の中間報告書、保安院の「技術的知見について」など全てが「津波による浸水が原因」とし、津波第1波は15時27分ごろ、第2波は15時35分ごろとしている。しかしこれらの時刻は、沖合1.5kmに設置された波高計の記録上の第1波、第2波の時刻であり、原子力発電所への到着時刻ではない。少なくとも1号機A系の非常用交流電源喪失は、津波によるものではない可能性がある」と指摘している。」と主張した、以下この点について補充する。

#### 2 本件問題の概要

被告ら電力事業者らは、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。

### 3 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。

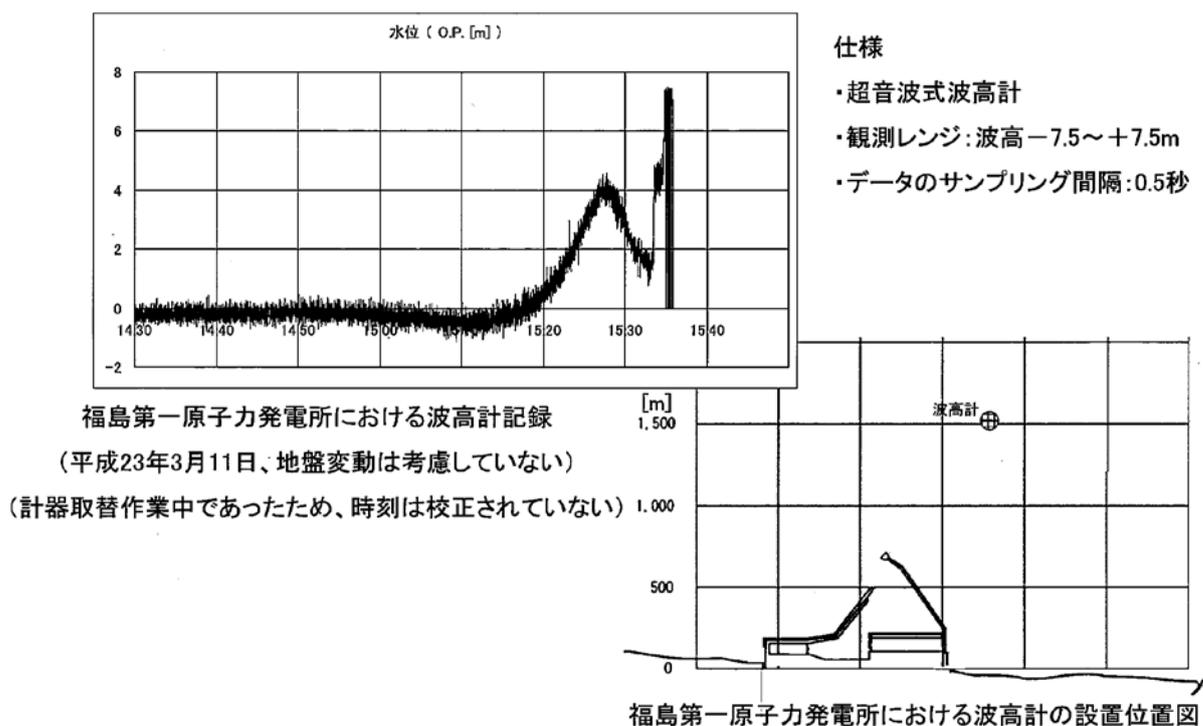
「福島第一原子力発電所では、地震によってすべての外部電源（送電線等からの電力供給）が失われたが、非常用ディーゼル発電機（以下、「非常用D/G」という）が起動し、原子炉の安全維持に必要な電源が確保された。」「その後、襲来した史上稀に見る大きな津波により、福島第一原子力発電所では、多くの電源盤が被水・浸水するとともに、6号機を除き、運転中の非常用D/Gが停止し、全交流電源喪失の状態となったため、交流電源を用いるすべての冷却機能が失われた。」（福島原子力事故調査報告書2頁（甲175の1））

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っ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1.5

k m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175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 1.5 km地点での波高計データ」(甲 176)

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175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。

#### 4 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10）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177）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。

## 5 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、1.5km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1.5km地点での波高計データ」からすれば、1.5km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、1.5km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10m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10)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。

## 6 科学伊東論文について

さらに、東京電力が発表した客観的資料から、津波到達前に1号機の全交流電源（A系もB系も）が喪失したこと、すなわち全交流電源喪失が全て津波によって引き起こされたとする「津波原因説」が誤りであることが判明した。

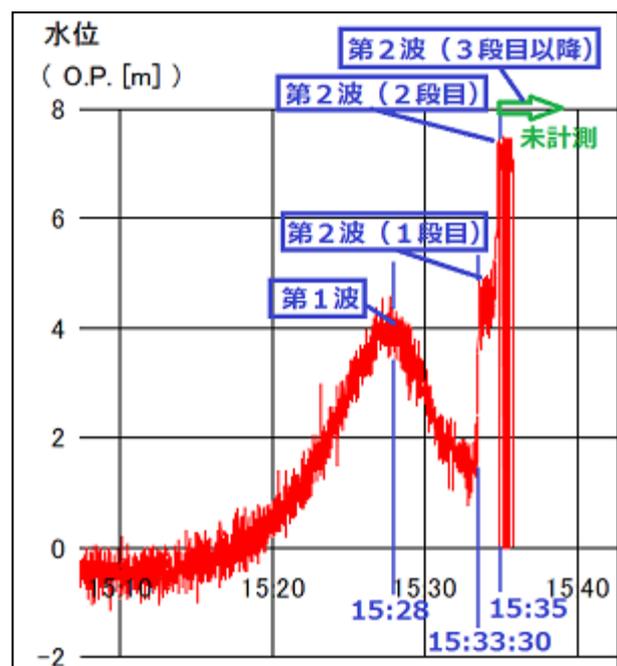
その根拠は、伊東良徳弁護士の論文「再論 福島第一原発1号機の全交流電源喪失は津波によるものではない」（『科学』2014年3月号電子版，甲184 <http://www.iwanami.co.jp/kagaku/e-Kagaku.html>）に詳しいので、同論文の論旨に従って以下のとおり主張する。

この点に関し、原告らは、すでに原告準備書面(28)第4において、概略主張をしているが、本準備書面で主張の補充をする。

## 7 1号機非常用交流電源喪失時刻は遅くとも15時37分であったこと

1号機の非常用交流電源には、A系とB系の2系統がある。

そのうちA系については、1号機の過渡現象記録装置の1分周期データによると、15時35分59秒から36分59秒までの間すなわち15時36分台に非常用ディーゼル発電機（以下「非常用D/G」という。）の電流が約140アンペアからほとんど0（0.036アンペア）に急落している。したがっ



て、A系は15時36分台に機能喪失している。

図1（甲184の図1-3）

B系については、同じく15時36分台に非常用D/Gの電流が約140アンペアから約70アンペアに急落している。また、当直長引継日誌と当直員引継日誌にそれぞれ「D/G1Bトリップ 15:37」, 「15:37 D/G1Bトリップ→SBO (A系トリップはいつ?)」と記載されている。したがって、B系は15時37分には全交流電源を喪失していた。

なお、「15:37 D/G1Bトリップ→SBO (A系トリップはいつ?)」との記載から、A系がB系よりも先にトリップすなわち機能喪失していたことが分かる。

以上より、1号機非常用交流電源喪失時刻は遅くとも15時37分であった。

#### 8 1号機への津波到達時刻は15時38分以降であったこと

##### (1) 沖合約1.5キロメートルの地点に設置された波高計の実測波形

福島第一原発の沖合約1.5キロメートルの地点の海底には、波高計が設置され、津波の波高を記録していた。図1はその実測データである。

波高計が記録した時刻は実際の時刻と誤差がないものと考えられている。

これを前提に波高計実測データを見ると、津波の山が3つある。最初にゆっくりと水位が上がり15時28分にピークを迎えて波高計を通過したものを「第1波」、その後15時33分30秒頃に急激に水位を上げて通過したものを「第2波(1段目)」, さらに15時35分に測定限界7.5メートルを超えたため記録がその後失われたものを「第2波(2段目)」とする。

なお、測定限界を超えて記録が失われたため波高計には記録されていないが、後記ケで述べるように、上記3つの波の後さらに「第2波(3段目)」があった。

##### (2) これらの波は、その後福島第一原発に到達した際に写真撮影されている。

そして、撮影された波が上記アのどの波に当たるかについて、東京電力と論文筆者である伊東弁護士との間で見解が分かれる。そのことにより、撮影された写真の撮影時刻にも食い違いが出て、津波到達場面を撮影した写真

の撮影時刻すなわち津波到達時刻についても、見解が分かれている。この点について(3)以下に詳述する。

- (3) 福島第一原発に到達した津波の写真は、デジタルカメラで撮影されたものが44枚ある。ファイルネームは連続しており、東京電力も情報改ざん等の不正はない前提で反論しているため、特に不正な改ざん等はないものと扱う。

写真データには撮影情報（E x i f 情報）が附帯しており、それぞれに撮影時刻の記録がある。ただし、E x i f 情報の撮影時刻はカメラの内蔵時計の時刻を記録したものであり、内蔵時計が実際の時刻と食いちがっている可能性がある（実際、東京電力は食い違いがあることを認めているし、伊東弁護士も認めている。）もともと、不正改ざんがないとの前提であるため、各写真の撮影時刻と撮影時刻との差すなわち撮影間隔は現実を反映したものと考えられる。

- (4) 44枚の写真のうち最初から18枚を順に写真1～18とすると、E x i f 情報の撮影時刻・場面から、これらを6つのグループに分けられる。

1グループは、写真1～4。ほぼ30秒間隔で撮影された4枚である。いずれも撮影場所は廃棄物集中処理建屋（4号機南）であり、撮影対象は福島第一原発の港である。

2グループは、写真5と6。写真5は写真4の3分34秒後に撮影され、写真6は写真5の11秒後である。撮影場所・対象は1グループと同じである。

3グループは、写真7～12。写真7は写真6の57秒後に撮影され、その後4～23秒間隔で写真12まで撮影されている。撮影場所・対象は1グループと同じである。

4グループは、写真13と14。1～3グループと撮影場所は同じであるが別の対象物（4号機南の敷地、10メートル盤）を撮影したものである。

5グループは、写真15と16。再び1グループと同じ対象を撮影してい

る。写真15は写真11の37秒後、写真16は同じく52秒後の撮影である。大津波が防波堤を越えて港に入り込んでいる。

6グループは、写真17と18。4グループと撮影場所・対象は同じである。

- (5) 1グループ(写真1～4)の写真は、以下に述べるとおり、「第1波」が到達した後に水位が低下していく場面を撮影したものである。

写真1で、海面が高さ5.5メートルの南防波堤の天端付近まで上がっており、その後写真2～4で海面が下がっていく。このことから、写真1は「第1波」のピーク付近が押し寄せたところであり、写真2～4がその後に徐々に水位が下がっていった場面を撮影したものと考えられる。

- (6) 2グループ(写真5, 6)は、「第2波(1段目)」である。

東京電力は、2グループを津波の写真であることを否定する。

しかし、写真5と6には、防波堤の先に小さな津波が写っている。そして、写真5は写真1から5分01秒後、写真6は5分12秒後に撮影されている。すると、波高計の実測データで「第1波」のピークの5～6分後に「第2波(1段目)」が通過したという経過ときれいに整合する。したがって2グループは「第2波(1段目)」である。

- (7) 3グループ(写真7～12)は、「第2波(2段目)」である。

ア 東京電力は、3グループを「第2波(1段目)」と主張している。

イ しかし、これを「第2波(1段目)」と考えると、「第2波(1段目)」の先端が防波堤に到達した時点の写真は写真11ということになるところ、それでは波高計の実測データとの明らかな矛盾が生じる。すなわち、写真11の津波が「第2波(1段目)」だとすると、波高計地点を通過した時刻は、15時33分30秒頃となる(図1:波高計実測データ)。そして、写真11と写真1～4の間にはE x i f情報で7分05秒～5分38秒の差があるから、写真1～4の津波を波高計実測データ(図1)に

重ねると、図2のとおり、  
「第1波」の津波が水位を上昇させていく段階に該当することとなる。しかし、写真1～4の津波は、実際には水位を低下させながら経過している。東京電力の主張には現実との矛盾がある。

他方、写真11の津波を「第2波（2段目）」と考えると、写真1～4は、図1の水位低下過程にぴたりと符合する（図3）。

したがって、写真11の津波は「第2波（2段目）」である。

なお、東京電力の主張を矛盾なく説明するためには、「第1波」と「第2波（1段目）」の津波の到達時刻差（津波の間隔）が、防波堤到達時よりも波高計通過時の方が狭くなければならない。

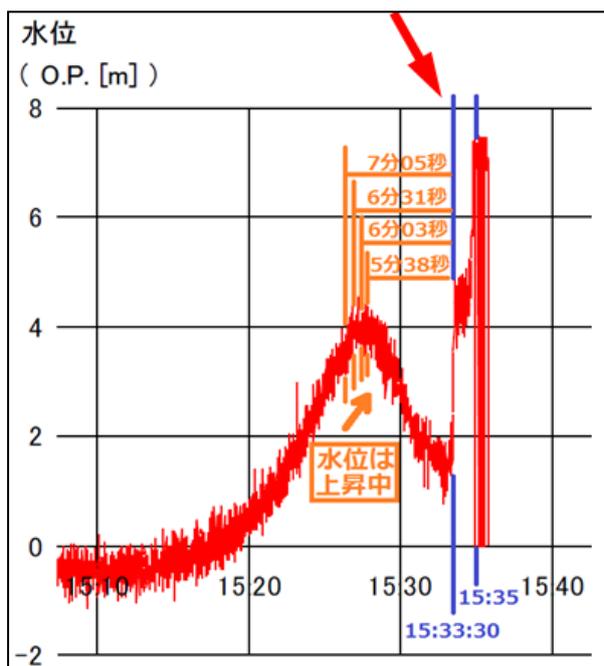


図2（甲B273の図12）

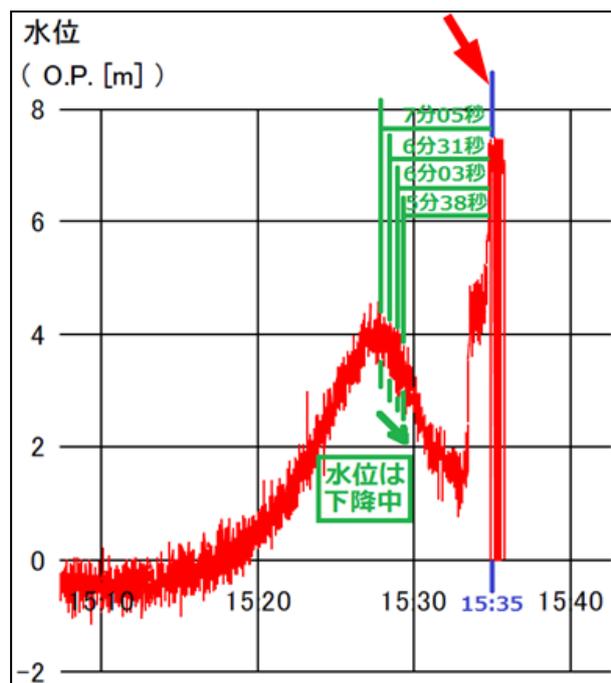


図3（甲184の図13）

換言すると、波高計通過後に「第1波」が「第2波（1段目）」よりも速く進んでいなければならない。しかし、一般に波は波高が高いほど速く進む。したがって、波高の低い「第1波」が「第2波（1段目）」よりも速く進んだということは考えられない。

ウ また、東京電力は、3グループ（写真7～12）を「第2波（1段目）」であると主張する理由として、写真7～12の津波が高さ5メートルの東波除堤を超えていないから、波高7.5メートルを超える「第2波（2段目）」ではあり得ないと述べる。

しかし、上記ウで述べた44枚の写真のほかに、5号機の南側敷地から撮影された別の6枚の写真があり、その写真に写された津波を子細に検討すると、それが3グループの津波であることが分かる。そして、この6枚の写真のうち1枚は高さ10メートルの北防波堤を超えているから、3グループの津波も10メートルを超えていたと考えられる。

では、10メートルを超える津波がなぜ高さ5メートルの東波除堤を超えなかったのか。それは、津波の形状が棚状ではなく山型であったため越流した水量が大きくなかったこと、津波が防波堤に対して斜めに当たり港内に入りにくかったことによるものと考えられる。

(8) 4グループ（写真13, 14）の津波では、防波堤の内側の10メートル盤には津波は遡上していない。

(9) 5グループ（写真15, 16）は、「第2波（3段目）」である。

写真15では津波が南防波堤を越流し、写真16では東波除堤を越流している。この津波により1号機は浸水したと考えられる。

写真15と写真16は撮影間隔が15秒であり、その間の津波移動距離は写真16の津波位置から1号機敷地までの距離の半分程度であるから、1号機敷地へ遡上した時刻は、写真16の撮影時刻から30秒程度後である。

(10) ところで、津波の速さを計算する一般式は、ルート（水深 $m$ ×重力加速度

m/s・s) である。

これを前提とすると、波高計設置地点から南防波堤屈曲部までの距離が800～900メートル、水深は13メートルから徐々に浅くなっているから、波高計設置地点から南防波堤屈曲部までの津波の所要時間は70～80秒程度となる（これは東京電力が述べる「より実際の値に近いと考えられる時間」として算出した76秒と一致する）。写真8～11の撮影時刻の差より、南防波堤屈曲部から敷地までの所要時間が45秒である。

よって、波高計設置地点から敷地までの所要時間は、東京電力の考えに基づく76秒に45秒を加えた時間すなわち約2分と計算される。

(11) 以上から、福島第一原発1号機を浸水させた津波の到達時刻を算定すると、次のとおりとなる。

東電公表写真番号	Exif情報上の撮影時刻	東電公表カメラ内蔵時刻	東電主張撮影時刻	東電あるべき計算時刻	筆者主張撮影時刻
写真1	15:35:16	15:35:16	15:28:46	15:28:26	15:29:55
写真2	15:35:50	15:35:50	15:29:20	15:29:00	15:30:29
写真3	15:36:18	15:36:18	15:29:48	15:29:28	15:30:57
写真4	15:36:43	15:36:42	15:30:12	15:29:52	15:31:22
写真5	15:40:17	15:40:16	15:33:46	15:33:26	15:34:56
写真6	15:40:28	15:40:28	15:33:58	15:33:38	15:35:07
写真7	15:41:25	15:41:24	15:34:54	15:34:34	15:36:04
写真8	15:41:36	15:41:36	15:35:06	15:34:46	15:36:15
写真9	15:41:53	15:41:52	15:35:22	15:35:02	15:36:32
写真10	15:41:58	15:41:58	15:35:28	15:35:08	15:36:37
写真11	15:42:21	15:42:20	15:35:50	15:35:30	15:37:00
写真12	15:42:25	15:42:24	15:35:54	15:35:34	15:37:04
写真13	15:42:40	15:42:40	15:36:10	15:35:50	15:37:19
写真14	15:42:46	15:42:46	15:36:16	15:35:56	15:37:25
写真15	15:42:58	15:42:58	15:36:28	15:36:08	15:37:37
写真16	15:43:13	15:43:12	15:36:42	15:36:22	15:37:52
写真17	15:43:27	15:43:26	15:36:56	15:36:36	15:38:06
写真18	15:43:37	15:43:36	15:37:06	15:36:46	15:38:16

表1（甲184の表3）

まず、福島第一原発1号機を浸水させた津波は、写真15、16の「第2波（3段目）」である。この津波が1号機敷地内に到達した時刻は、写真16から約30秒後と推定される（上記ケ）。そこで写真16の撮影時刻が問

題となる。

写真の E x i f 情報の撮影時刻は実際の時刻とずれがあるところ、そのずれは 5 分 2 1 秒（E x i f 情報が実際よりも 5 分 2 1 秒早い）である。なぜなら、波高計から原発敷地までの所要時間は 2 分であるから（上記コ）、例えば写真 1 1（第 2 波（2 段目）の敷地到達時）の E x i f 情報上の時刻 1 5 時 4 2 分 2 1 秒から逆算して同波が波高計を通過した際の E x i f 情報上の時刻は 1 5 時 4 0 分 2 1 秒となり、この波の実際の通過時刻 1 5 時 3 5 分（上記ア、図 1）よりも 5 分 2 1 秒早いからである。

さて、写真 1 6 の E x i f 情報の撮影時刻は 1 5 時 4 3 分 1 3 秒である。これから 5 分 2 1 秒前、すなわち 1 5 時 3 7 分 5 2 秒が写真 1 6 の実際の撮影時刻である。

津波が福島第一原発敷地に到達したのは写真 1 6 の 3 0 秒程度後であるから、到達時刻は 1 5 時 3 8 分台かそれ以降である。

## 9 まとめ

以上より、1 号機の全交流電源喪失は遅くとも 1 5 時 3 7 分であり、1 号機への津波到達時刻は 1 5 時 3 8 分以降であった。したがって、全交流電源喪失は津波によるものではなかった。

## 第 5 1 号機原子炉建屋内での出水について

1 原告らは準備書面(5)10 頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「地震発生当時、1 号機原子炉建屋 4 階で作業していた東京電力の協力企業社員数人が、地震直後に同階で起きた出水を目撃したことを国会事故調に対して証言している。この 4 階には非常用復水器 IC の大型タンク 2 基が設置され、IC 配管等が取り回されている箇所である。国会事故調は、出水が 5 階の使用済み燃料貯蔵プールの地震時のスロッシングによる溢水でないことをほぼ断定しているが、現場調査ができないため、出水元は不明

であるとしている。」と主張した、以下この点について補充する。

## 2 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聴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に、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「曇のような形でジャット」きた。B氏は「それをかぶったら終わりだ」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ったか、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で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、水が上の方から「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10）216頁）

## 2 地震動によって破損したIC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（IC）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IC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10）216頁）。

## 第6 非常用復水器（IC）問題

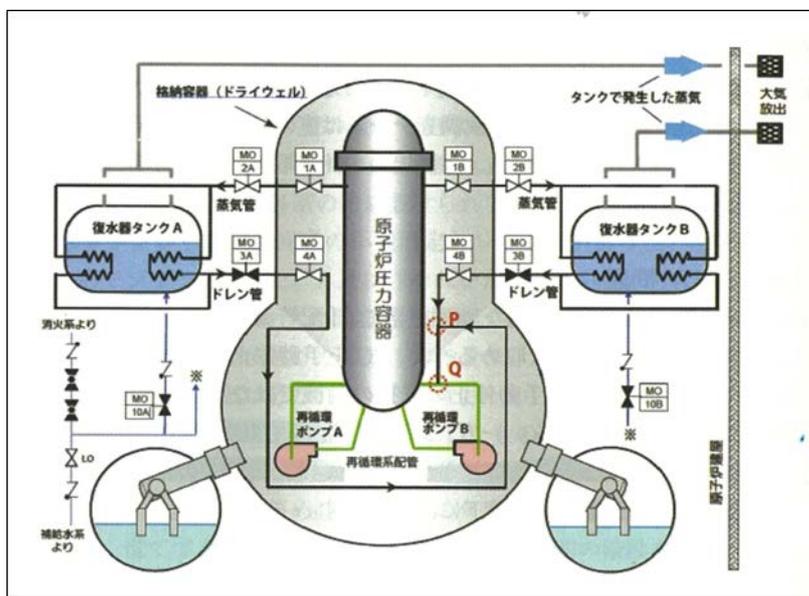
- 1 原告らは準備書面(5)10頁ないし11頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「1号機のIC（A、B2系統）は、14時52分に自動起動したが、自動起動からわずか11分後、1号機の運転員はICを2系統とも手動で停止したが、東京電力は一貫して、操作手順書で定める原子炉冷却材温度変化率 55°C/h を順守できないと判断したからと説明し、政府事故調の報告書も同様であった。国会事故調はICの手動停止に関わった複数の運転員から、原子炉圧力の降下が速いのでIC系配管や他の配管から冷却材が漏れていないかどうかを確認するためICを止めた、との説明を得たとしている。そして運転員の説明は合理的で判断は適切であるのに対して、東京電力の説明は合理性を欠いていると判断した。」と主張した、以下この点について補充する。
- 2 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) IC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 MPa、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、炉圧の高まりを感知した非常用復水器（IC）が自動起動した。

IC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」、原子炉压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压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7.13MPa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、原子炉压力容器内の高温・高圧の蒸気が蒸気管を通過して復水器に入り、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、ドレン管を通過し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压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 I C 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

1 4 時 5 2 分に I C 自動起動後、炉圧は降下し始めたが、その約 1 1 分後の 1 5 時 0 3 分に作業員により手動停止された。I C が作動していた 1 1 分間の間で、炉圧は 6. 8 MP a から一気に 4. 5 MP a まで落ちている。

この点、東京電力は、I C 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 °C / h 以下でなければならない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、I C 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、I C 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ったとすれば、I C 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、I C 系配管が破損したために 5 5 °C / h 以下の制限が守れなくなっ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 I C 操作を行っ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 1 0）2 2 2 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にしながら、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 I C 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 MP a から約 4. 5 MP a まで大きく降下したという報告を他の運

運転員から受けた。炉圧を手中に収めたかったので、I Cを止めた。炉圧が回復した後は、MS I V閉に対する手順書にあるように、手動でI Cを操作（起動・停止）しながら、原子炉圧を6～7MP a 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っていける自信があった。運転手順書に従ったが、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、I Cのシミュレーション訓練は受けていない。55℃/h制限のこ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、運転員はいつで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I C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（I C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、そういう操作を行ってもよいか」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分からない。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めたいが、止めていいかを当直長に尋ねたら、許可が出たので、「〇〇さん、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I C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。

### 3 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、小破断もなかっ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 $3\text{ cm}^2$ 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 $0.3\text{ cm}^2$ 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っ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、I C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L O C A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、I C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I C配管に、破断検出回路が作動するほどの破損は生じなかったとしても、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I C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L O C Aが起きなかったと断定する客観的根拠は何もないのである。

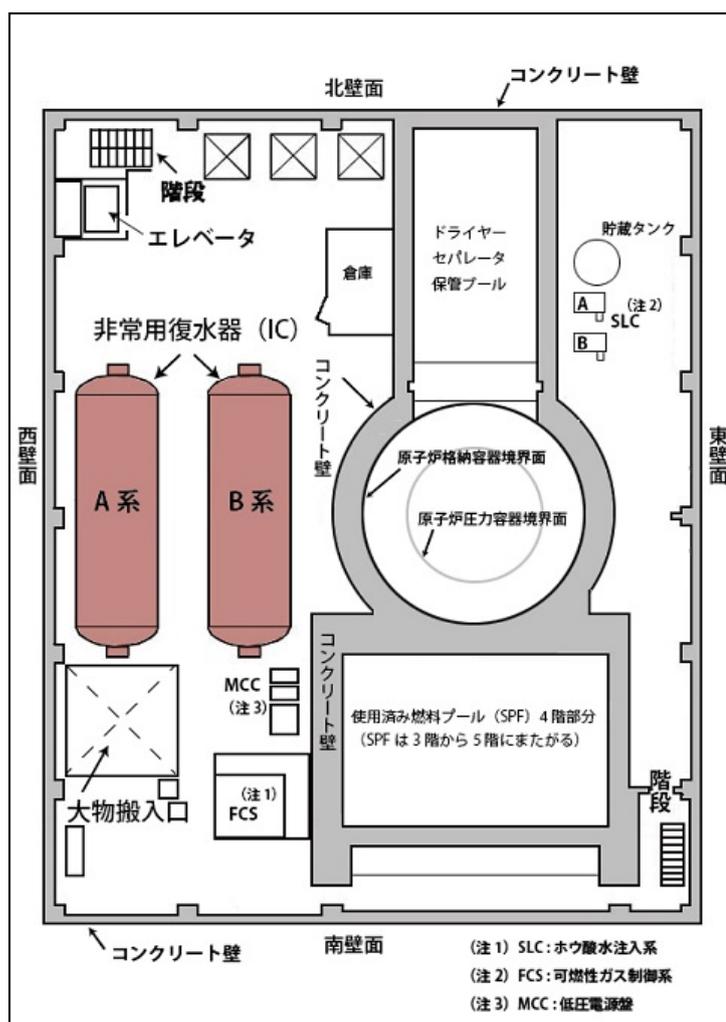
(4) そのため、政府事故調でさえ、「地震発生後、津波到達までの間、圧力容器またはその周辺部に、閉じ込め機能を喪失するような損傷に至らないような軽微な亀裂、ひび割れ等が生じた可能性まで否定するものではない。」としており、地震動による損傷を完全に否定しているわけではないのである。

#### 4 福島第一原発1号機原子炉建屋4階の激しい損壊から推認される地震動による1号機I C系配管の破損

原告らは、原告ら準備書面(28)第3において、この点に関する主張をしているが、本書面では、さらにそれを補充する。

- 5 1号機の水素爆発が原子炉建屋の5階ではなく4階で起きたこと
- (1) 東京電力はかつて、福島第一原発1号機の水素爆発は5階で発生したと報告していた。その根拠について東京電力は、IC本体南側の保温材が激しく脱落しているところ、それは5階で生じた水素爆発の爆風が大物搬入口を通じて保温材を損壊させたと考えられる、と述べている。

図4 (甲185の図1)  
1号機原子炉建屋4階平面図



- (2) しかし、福島第一原発1号機の原子炉建屋の内部を撮影した映像では、4階が激しく損壊している。

中でも、大物搬入口の北側に張られていた安全柵は、大物搬入口の内側に

向かってほとんど脱落し、その残骸がかりうじて西側壁面に倒れ込むように残っている（甲186の4～5）。このことから、北側安全柵を破壊し脱落させた力は柵の北東側から加わったと考えられ、大物搬入口の上（5階）からの爆風によるものとは考え難い。

- (3) また、国会事故調の聞き取り調査に対し、東京電力の作業員は、地震が起きる前、5階で天井クレーンを操作して1階から4階へ機材を搬入し、その作業が終わって大物搬入口に蓋をした（その後4階へ降りてすぐに出水に出くわした）と述べている。東京電力もこの点は争っていない。

大物搬入口の蓋は鉄製で約1.5トンの重さがあり、5階の床に空いた大物搬入口にかぶせるように載せられていた。したがって、5階で爆発が起きたのであれば、この蓋が防爆壁の役割を果たし、4階に爆風が吹き込むこともなく、4階が激しく損壊することもなかったはずである。

もちろん、5階の爆発が強力であれば、蓋が変形して4階に落下する可能性もあるが、東京電力が数回行った4階の調査によってもこの蓋は所在不明となっていて、爆風によりどこかに吹き飛んだものと考えられている。

このことから、爆発は4階で発生し、その爆風が4階天井（5階床）の大物搬入口の蓋を吹き飛ばしたものと考えられる。

- (4) なお、4階だけではなく5階も激しく損壊していることから、5階でも水素爆発は起きたと考えられる。ただし、5階の爆発は、4階の爆発による誘爆であったと考えられる。

また、東京電力が事故調査報告書を発表した後2013年12月13日に発表した新たな報告書「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1回進捗報告」によると、1号機の水素爆発については「その後15時36分、原子炉建屋上部で水素爆発が発生し、屋根及び最上階の外壁が破損した。・・・（水素）の漏えい経路や量、爆発の様相、着火源については不明であり、検討が必要である。」（同報告書14頁、傍点引用者）

とされている。東京電力自身、5階での爆発と明示していたのを後退させ、爆発場所も漏洩経路も着火源も全て不明という姿勢になっている。

6 IC系配管から漏れた水素による爆発と考えれば合理的な説明が成り立つこと

IC配管に損傷があったと考えると、1号機原子炉建屋4階での水素爆発は、以下のように合理的に説明できる。

(1) 図5は、1号機非常用復水器（IC）の系統図である。

ICは、原子炉圧力容器内で発生した蒸気をIC気相配管（蒸気管）を経て格納容器外の原子炉建屋4階のICタンクまで導き、蒸気が大量の水が貯蔵されているICタンク内を走る細管を通るうちにタンク内の水により冷却されて凝縮し水となってICタンクから液相配管（凝縮水戻り配管）を流れ、その冷却された水が原子炉建屋3階を経て原子炉建屋2階で再度格納容器内に入り、再循環系配管を通じて原子炉圧力容器内に戻り、それによって原子炉圧力容器内の圧力を下げるとともに原子炉内の冷却材を冷却するというものである。

そして、通常運転中、非常用復水器の配管の弁は液相配管の途中にある「3弁」（図5の「3A」と「3B」弁。以下同様。）だけが閉鎖されており、原子炉圧力容器から原子炉建屋4階のICタンクに至るまでに存在する「1弁」「2弁」は開放されている。

(2) 福島原発事故の際、電源喪失に伴い各弁が閉鎖されたかについては微妙な問題が残るが、東京電力の最終報告書によれば、格納容器内の「1弁」と「4弁」についてはA系、B系とも開閉不明、「2弁」「3弁」についてはA系は「開」、B系は「閉」状態と評価している（甲187・東京電力事故調査報告書添付資料8-8）。

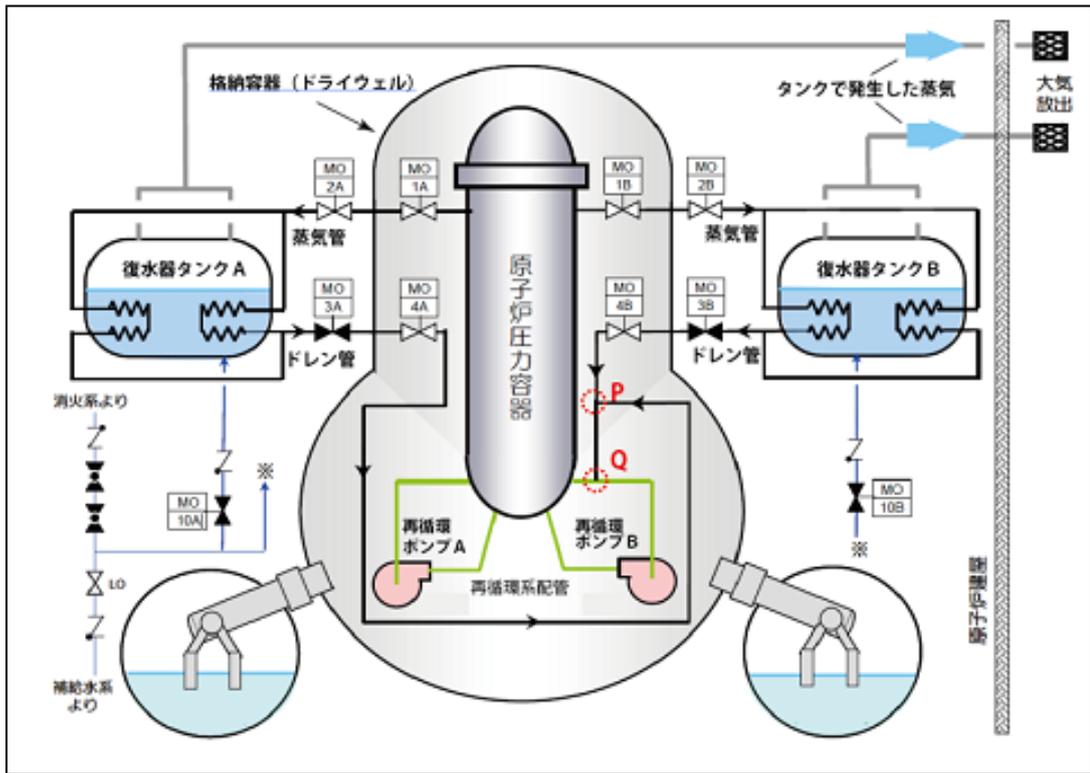


図5 (甲185の図3)

「1弁」が完全に閉鎖された状態でない限り、IC配管に損傷が生じれば原子炉圧力容器内の気体は原子炉建屋4階までIC配管を通じて直接に到達しうる。特に「2弁」が開放されているA系では、IC配管の原子炉建屋4階部分のどこに損傷がある場合でも、原子炉建屋4階に原子炉圧力容器内の気体が直接に漏洩することになる。

- (3) 水素は、原子炉の炉心部において水-ジルコニウム反応により発生する(甲10国会事故調報告書129頁)。水-ジルコニウム反応は900℃以上になると活発になる反応である上に、水-ジルコニウム反応自体が発熱反応であり反応が進むことでさらに温度が高くなる。したがって、発生時の水素ガスの温度は900℃を超えていたとみられる。

そして、IC配管には保温材が巻かれ、その上から金属製の保温材カバーがかけられており、IC配管を経由する過程で水素の温度低下は少ない。

したがって、I C配管の原子炉建屋4階部分に損傷が生じた場合、原子炉圧力容器内で発生した水素は高温のままI C配管を経由して原子炉建屋4階に到達し、損傷部から噴出・漏洩することになる。

原子炉建屋4階は、前述したように地震発生時点までに5階大物搬入口には蓋がされていたため、漏洩した水素がさらに上方へと漏洩するルートは、非常用復水器タンク南側から相当程度離れた北西角と南東角の階段部のみである(図4参照)上に南東角の階段部に達するには狭い通路部を経ること(図4参照)、甲185の写真2にも見えるように天井部に太い梁が縦横に配置されているなどの状況から、漏洩経路は少なく密閉度が高かったと考えられる。

さらに原子炉建屋4階はコンクリートの遮蔽壁を経て原子炉圧力容器、原子炉格納容器と隣り合っており(図4参照)、原子炉圧力容器内で炉心溶融が生じていた場合その放射熱により加熱され、全体の雰囲気温度も相当程度上昇していたと考えられる。

- (4) 以上のように、1号機においてI C配管の原子炉建屋4階部分に損傷が生じていた場合、密閉度の高い空間に高温の水素が漏洩して水素が空気と混合するとともに水素濃度を相当に高め、爆鳴気の水素濃度の条件が整ったところへさらに自然発火温度(500℃前後)を超える高温の水素が供給されることでI C配管から漏洩して空気と混合したばかりの水素が自然発火して着火源となるか、炉心溶融による放射加熱での原子炉建屋雰囲気全体の温度上昇と高温の水素供給が相まって自然発火の条件を満たしたということが考えられ、原子炉建屋4階で水素爆発が発生したことを合理的に説明できる。

#### 4 I C系配管の損傷なしでは4階の水素爆発は説明がつかないこと

上記3では、I C配管に損傷があったと考えると1号機原子炉建屋での水素爆発を合理的に説明できることを論じた。本項ではさらに、I C配管に損傷があったと考えなければ1号機原子炉建屋4階で水素爆発が発生したことを合理

的に説明できないことを論じる。

- (1) 福島原発 1 号機及び 3 号機での水素爆発の水素の漏洩経路について、東京電力は事故調査報告書で次のように述べている。

「1 号機， 3 号機の原子炉建屋で発生した爆発は，原子炉内の燃料損傷に伴い，水—ジルコニウム反応等により発生した水素が格納容器に移行し，最終的には原子炉建屋に漏えいしたものと考えられる。明確な水素流出経路は不明であるものの，格納容器からの漏えい経路としては，格納容器上蓋の結合部分，機器や人が出入りするハッチの結合部分，電気配線貫通部等が挙げられる。結合部分では漏れ止めとしてシールするためにシリコンゴム等を使用しており，そのシール部分が高温に晒され，機能低下した可能性があると考えられる。水素は，主として格納容器のこのような場所から直接，原子炉建屋へ漏えい・滞留し，水素爆発に至ったものと推定される。」（東電事故調査報告書 259 頁）

- (2) しかし，格納容器上蓋の結合部分（フランジ）から漏洩した場合，水素は直接に原子炉建屋 5 階に漏洩し，4 階に漏洩することはない（図 6 参照）。
- (3) また，ハッチや電気配線等貫通部からの漏洩は，いずれも格納容器下部であることから格納容器内に漏洩し上方に滞留した水素が大量にそれら下部の貫通部等から格納容器の外へすなわち原子炉建屋内に漏洩したとは考えにくい。

加えて，ハッチや電気配線等貫通部から原子炉建屋 1 階に漏洩した水素が上昇していくためには天井部の梁等を超えて横に拡散して大物搬入口開口部や階段開口部に到達する必要がある，もともと大量とは考えにくい漏洩水素量のうち 4 階に達することができる水素量はさらに減少することになる。

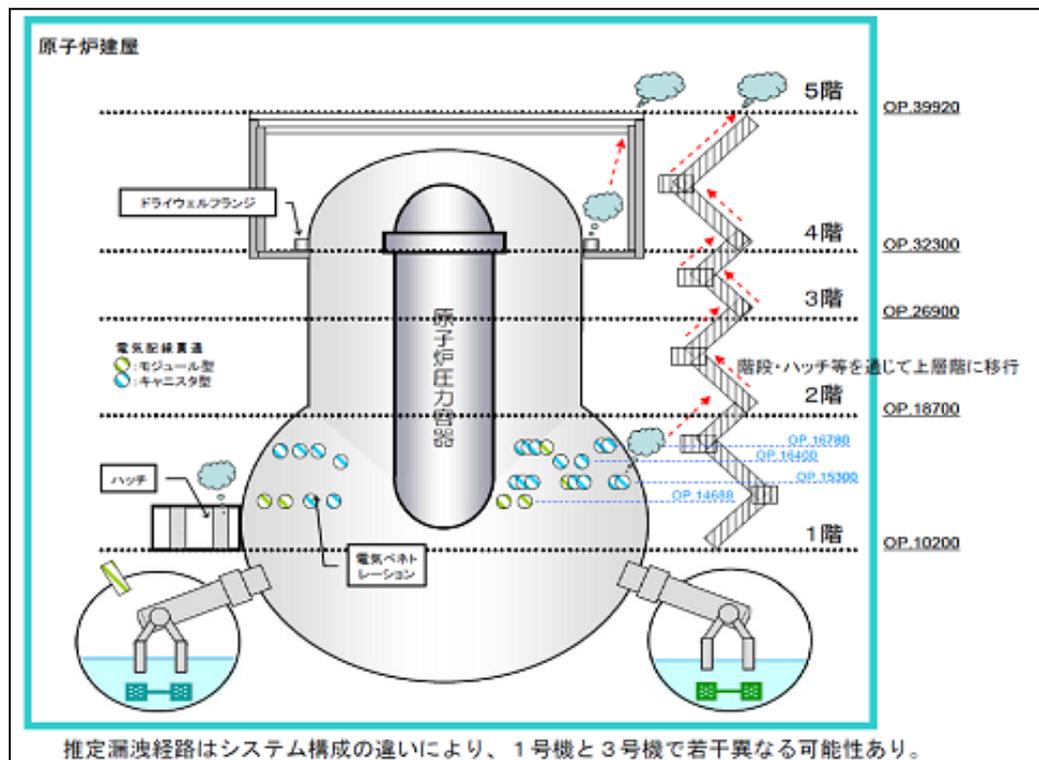


図6 (甲185の259頁)

東京電力がいうハッチや電気配線等貫通部からの漏洩では、4階に水素爆発に十分なほどの水素が到達することは考えにくい。

- (4) 東京電力の主張では圧力容器から格納容器内への漏洩経路・過程も定かでないが、原子炉圧力容器が大きく損傷する前の段階では、原子炉圧力容器から格納容器内に漏洩した段階で水素は圧力低下による断熱膨張で大幅に温度が低下し、さらに格納容器内から原子炉建屋内への漏洩の際にも圧力低下による断熱膨張と原子炉建屋の低い雰囲気温度により大幅に温度を低下させることになる。このことは格納容器の上部フランジ部からの漏洩でも、ハッチや電気配線等貫通部からの漏洩でも同じである。

これらの経路から漏洩した水素の温度は原子炉建屋4階に達する以前に相当程度低下することになり、これらの経路で原子炉建屋4階に水素が到達したとしてもその水素の温度が原子炉建屋4階において、水素の自然発火温度にまで達するという事はかなり考えにくい。

- (5) 以上に述べたとおり、IC配管の損傷以外の水素の漏洩経路からの水素漏

洩によって、1号機原子炉建屋4階での水素爆発を説明することは、考えられる水素の4階への到達量、水素温度からして、着火源が現実的に見出せない条件の下では、無理がある。

## 7 まとめ

以上に述べたところから、福島原発1号機においては、3月12日15時36分の水素爆発よりも相当程度前の時点でI C配管の原子炉建屋4階部分で損傷を生じていたと推認できる。そして、そのI C配管の損傷原因は、(圧力容器のように炉心溶融の熱で溶けた等の原因を考える余地はないから)地震によって生じたと考えるのが最も合理的である。

## 第7 1号機のSR弁は作動したのか

1 原告らは準備書面(5)11頁において、国会事故調が地震そのもので原子炉が損傷した可能性の根拠として、「1号機の逃がし安全弁(SR弁)に関しては、事故時、必要なときにそれが実際に作動したことを裏づける弁開閉記録が存在しない(2、3号機には弁開閉記録が存在する)。さらに、2号機の場合は、中央制御室や現場でSR弁の作動音が頻繁に聞こえたが、1号機の運転員の中に1号機のSR弁の作動音を耳にした者は一人もいないことも分かったとしている。この点からも1号機では地震動による小規模のLOCAが起きていた可能性があるとしている。」と主張した、以下この点について補充する。

## 2 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は、原子炉圧力容器から冷却材である軽水(H<sub>2</sub>O。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っ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っ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、原子炉压力容器内が設計圧力を超える高圧となって原子炉压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、原子炉压力容器内が一定の圧力（約7.7MPa）を超えると、その圧力によって自動で開いて、蒸気を原子炉压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10）227頁）を原告にて改変）

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。これにより原子炉压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）が蒸発して原子炉压力容器内圧力が上昇した。原子炉压力容器内圧力が7.13MPa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压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7.13MPa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压力容器内圧力が約7.7MPaまで上昇すると電源の有無に関係なく自動的に開くSR弁によって原子炉压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压力容器から圧力制御室へと移動してしまい、結果として原子炉压力容器中の冷却材（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压力容器内圧力が上昇する、②約7.7MPaまで原子炉压力容器内圧力が上昇するとSR弁が開き、水蒸気が原子炉压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。

### 3 S R弁作動の客観的記録の不存在

1号機に関し、S R弁の開閉動作を自動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。

#### 4 事故発生後の1号機と2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）に行ったが、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10）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178）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れ、  
「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178）8頁）。

以上の事実関係及び専門家の見解からすれば、MARK I型である福島第一原発1号機で、SR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、SR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SR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、SR弁の作動がなかった可能性を否定することはできない。

## 6 小括

以上から、1号機においてSR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压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階の实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IC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、IC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、照明もないので、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員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階の实地調査を断念し

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179））。

- (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10）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の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のので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（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180））。

- (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B181））。

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182））。

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183））。

- (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I C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、I C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<sub>s</sub>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、I C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 結語

- 1 上記で述べたとおり、福島第一原発1号機では、地震動によって、全交流電源が喪失するとともに、I C系配管が破損して水素が漏れ出した可能性が否定できない。
- 2 にもかかわらず、新規規制基準では配管強度を高めるなどの地震対策を新たに設けてはおらず、被告もそのような対策を講じていない。被告が講じたとする安全対策なるものは、全交流電源が喪失した場合の電源確保や、冷却材が減少した場合の注水対策など、いわば対症療法に終始しており、そもそも全交流電源喪失が生じないための耐震対策や、冷却材減少が生じないための配管の耐震対策といった根本対策がとられていないのである。

福井地方裁判所は、関西電力大飯原子力発電所3、4号機の安全対策について「弥縫策にとどまらない根本的施策をとらない限り『福島原発事故を踏まえて』という言葉が安易に用いるべきではない。」(甲118号証大飯原発判決63頁)と述べたが、それは伊方原発にもそのまま当てはまる。

- 3 以上より、伊方原発は、「地震に耐えられる」という根本的な安全対策が講じられておらず、その一事をもって同原発が安全ではないことは明らかである。

そして、被告がほどこした「弥縫策」たる安全対策もまた、実は「福島第一原子力発電所事故を踏まえた」ものではないため、一旦地震により全電源喪失や冷却材減少・喪失事故が発生してしまえば、もはや炉心を冷やすことができず、福島第一原発と同様の事故が発生してしまう可能性が否定できないのである。したがって、伊方原発でも、福島第一原発と同様の重大事故が発生する危険は免れない。

以上