

平成25年(ワ)第515号, 第1476号, 第1477号

原告 遠藤行雄 外46名

被告 国, 東京電力株式会社

第31準備書面

(省令62号33条4項・非常用電源設備の独立性に関する規制権限不行使の違法)

2015(平成27)年3月13日

千葉地方裁判所民事第3部合議4係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 福 武 公 子

同 中 丸 素 明

同 滝 沢 信
外

(目次)

第1	経済産業大臣の省令62号33条4項に基づく規制権限不行使の違法	4
1	省令62号33条4項違反に基づく監督権限の不行使	4
2	省令改正による規制権限の不行使	4
第2	原子力発電所では非常用電源設備の安全確保が極めて重要である	5
1	電源対策の重要性	5
2	電源設備は被水に対しては極めて脆弱であること	7
第3	福島第一原発の非常用電源設備の設置状況	7
1	非常用ディーゼル発電機の当初の設置状況	7
2	増設も含めた地階への集中的な設置	8
3	非常用電源設備の脆弱性は以前から問題視されていた	9
第3	1991年(平成3)年の被告東京電力での溢水事故について	10
1	当該溢水事故の概要について	10
2	被告東京電力による当該事故の最終報告	12
3	当該事故は非常用電源設備が溢水に対して独立性を欠くことを実証した	14
4	吉田調書は非常用ディーゼル発電機の被水脆弱性を明らかにした	16
第4	2006(平成18)年の溢水勉強会の内容と対策の先送り	19
1	スマトラ沖地震によるインド・マドラス原発の危機的状況	19
2	溢水勉強会における検討内容と対策の先送り	19
第5	海外では原子力発電所の溢水に対する脆弱性がすでに明らかにされていた	22

1	溢水事故は各国で複数回発生している……………	22
2	フランスのルブレイエ原子力発電所の電源喪失事故……………	23
3	アメリカのキウオーニー原発……………	23
4	フランスのノジャン（Nogent）原発……………	24
第6	福島第一原発の非常用発電設備の設置状況は省令62号33条4項に 違反していた……………	24
1	本件事故における非常用電源の機能喪失状況……………	24
2	共通要因たる建屋内への浸水に対して独立性が欠如していた……………	27
第7	被告国の主張（省令62号33条4項は自然現象など外部事象を含ま ないとの主張）が失当であること……………	28
1	省令62号における33条4項の位置づけ……………	28
2	省令62号33条4項は原因を限定しておらず自然現象等の一部の原因を はずす理由がない……………	29

第1 経済産業大臣の省令62号33条4項に基づく規制権限不行使の違法

原告らは、本書面において、あらためて、経済産業大臣の技術基準省令62号33条4項に基づく監督権限不行使の違法を主張するものである。

1 省令62号33条4項違反に基づく監督権限の不行使

2006（平成18）年時の省令62号33条4項は、以下のように規定する。「非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性、及び独立性を有し、その系統等を構成する機械器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は一次冷却材喪失等の事故時において工学的安全施設等の設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。」

この点、被告らにおいて、福島第一原子力発電所敷地高O. P. +10mを超える津波が到来すること、及び、敷地高を超える津波による主要建屋内への浸水により非常用電源設備を含め全交流電源喪失に至ることについて予見可能性があったことは、これまで明らかにしてきたとおりである。

したがって、経済産業大臣は、被告東京電力に対し、省令62号33条4項に基づき、非常用電源設備及びその附属設備を分散配置する、または系統の一部でも水密化するなどし、共通要因たる津波の浸水に対して独立性を確保するように、電気事業法40条による技術基準適合命令を行使すべきであった。それにもかかわらず、経済産業大臣は、これを怠り、被告東京電力に対し、技術基準省令62号33条4項の非常用電源設備及びその附属設備の「独立性」の要件を充足させるために、津波対策を共通要因として考慮させなかったことは、監督権限不行使の違法がある。

2 省令改正による規制権限の不行使

仮に、被告国主張のとおり技術基準省令62号33条4項の「独立性」の共通要因に津波による浸水などの外部事象が含まれないとの解釈が成り立つとした場合であっても、原子炉による災害防止のための最後の砦となる非常用電源設備及びその附属設備の機能喪失を防止するための重要な安全規制である同項の趣旨か

らすれば、技術基準省令62号33条4項の「独立性」の共通要因に、津波による浸水などの外部事象を加える省令改正を行うべきであったのに、それを怠った違法がある。

以下では、まず非常用電源設備が溢水事象により、機能喪失することについての知見の存在を明らかにし、本件事故時の福島第一原発の各号機における非常用電源設備の状態が省令62号33条4項に違反していた事実、そして、被告国がそのような状態に対して規制権限を怠ってきた事実について述べていく。

第2 原子力発電所では非常用電源設備の安全確保が極めて重要である

1 電源対策の重要性

原子力発電所は、稼働している時には外部に電力を送り出すと共に、発電所内部でポンプ等、重要な機器・設備を稼働するための電力として、発生した電力を使用する。地震などで炉心に制御棒が挿入され、原子炉が停止して発電が止まった後、崩壊熱を除去するための冷却水循環に必要な電力は外部電源系から受電する。それが出来ない場合には、内部の非常用電源（本件の場合には、非常用ディーゼル発電機）から受電する。

外部電源が失われ、かつ、非常用ディーゼル発電機の発電に失敗すれば、安全設備電源喪失になり、緊急炉心冷却装置（ECCS）は働かずに炉心溶融によって加圧された格納容器は故障し、大量の放射性物質放出となる。これは、下図のとおり、安全設備の電源喪失に関するフォルトツリーにおいても明らかにされている。

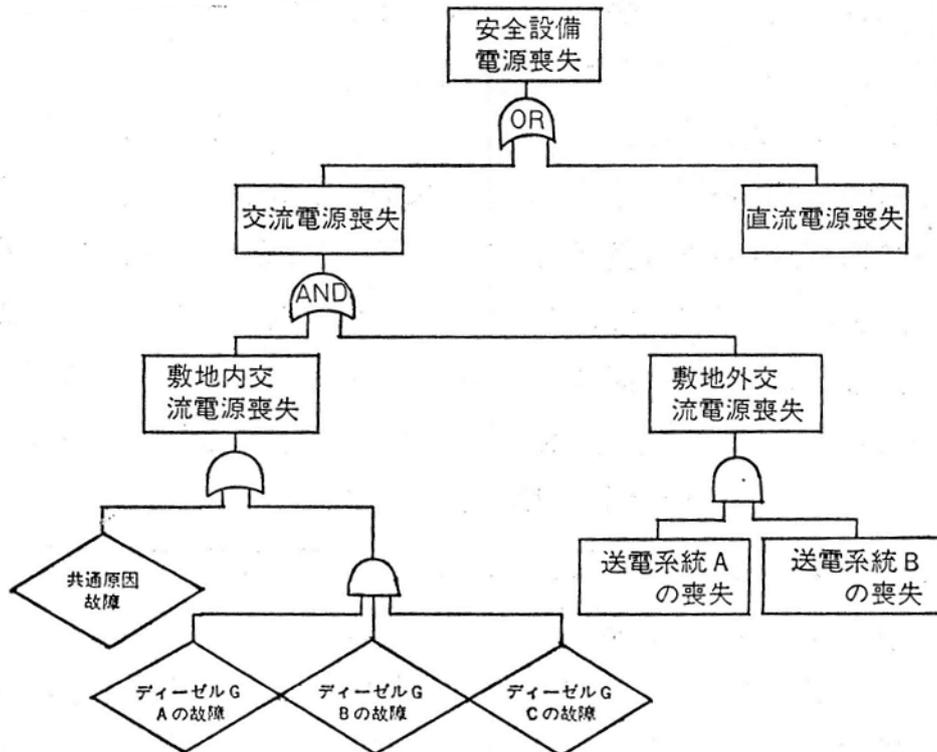


図 9.10 簡単なフォールトツリー例

【原子力の安全性（近藤駿介，同文書院，1990年）】

例えば，ECCSが作動するためには，交流電源（設備自体を動かす動力源として）と直流電源（スイッチなどを動かすため）の両方が同時に必要なので，頂上事象である電源喪失は「交流電源の喪失」または「直流電源の喪失」によって発生する。この関係は論理記号「OR」で表される（コンピューターでは「OR回路」となる）。次に交流電源には「敷地内交流電源（内部電源）」と「敷地外交流電源（外部電源）」の2つの供給源があるから，両方同時に失われたときに初めて「交流電源喪失」という事象に至る。この関係は論理記号「AND」で表される（コンピューターでは「AND回路」となる）。敷地内交流電源（内部電源）として，非常用ディーゼル発電機が3台あり，完全に独立だと仮定すると，3台全てが同時に故障して初めて敷地内交流電源（内部電源）喪失となる。3台全てが同時に故障する確率は，1台が故障する確率の3乗となる。敷地外交流電

源（外部電源）として、送電系統Aと送電系統Bがあり、その二つが完全に独立だとすると、送電系統Aと送電系統Bの両方が同時に故障して初めて敷地外交流電源（外部電源）喪失となる。送電系統Aと送電系統Bが同時に故障する確率は、送電系統Aの故障する確率と送電系統Bが故障する確率を掛け合わせたものとなる。

以上のとおり非常用電源が原子炉の安全にとって基本中の基本であることは、すでに1974年の{WASH-1400, 原子炉の安全性研究}でも明らかであり、原子炉安全の上記教科書によっても、明らかにされている。

2 電源設備は被水に対しては極めて脆弱であること

非常用ディーゼル発電機や非常用高圧電源盤などは、電気機器である。電気回路が水に浸かると、水は通電体であるため、本来は流れてはいけないところに電流が流れ、回路が短絡（ショート）する。過大な電流が流れ、機器が発熱し、機器の機能喪失に至る。海水の場合には、塩のために絶縁がより劣化する。いずれにせよ、被水した場合には、機器を全部分解・点検し、部品を取り替え、組み立てた後に機能試験を行わなくてはならない。非常用電源設備とその附属設備は、被水には極めて弱く、被水させないことが電源維持のためには基本中の基本となる。

第3 福島第一原発の非常用電源設備の設置状況

1 非常用ディーゼル発電機の当初の設置状況

被告東電は、1966（昭和41）年7月に「福島原子力発電所原子炉設置許可申請書」（丙ハ40）を内閣総理大臣に提出した。非常用ディーゼル発電機の個数は「1台」と明記され、設置場所としてはタービン建屋1階に設置する旨の図面が添付されていた。許可は同年12月1日になされた。なお、実際の建設にあたっては、非常用ディーゼル発電機はタービン建屋地下1階に設置された。

その後、被告東電は、2号炉、3号炉、4号炉、5号炉、6号炉と順次増設

を繰り返した。当初、各号機に1台ずつ非常用ディーゼル発電機を設置した。

2 増設も含めた地階への集中的な設置

その後、被告東電は、1・2号機、3・4号機、5・6号機に各1台、共用の非常用ディーゼル発電機を設置することにするなどしたため、本件事故時には以下のような設置状況にあった。

なお、非常用ディーゼル発電機は、1号機ないし5号機はA系及びB系の2系統、6号機はA系、B系及びH系の3系統からなる。

1号機の非常用ディーゼル発電機A系及びB系は、タービン建屋地下1階（A系がO. P. + 4. 9 m, B系がO. P. + 2 m）に設置されていた。

2号機の非常用ディーゼル発電機は、A系がタービン建屋地下1階（O. P. + 1. 9 m）に設置され、空冷式のB系は、共用プール建屋1階（O. P. + 1 0. 2 m）に設置されていた。

3号機の非常用ディーゼル発電機A系及びB系は、いずれもタービン建屋地下1階（O. P. + 1. 9 m）に設置されていた。

4号機の非常用ディーゼル発電機は、A系がタービン建屋地下1階（O. P. + 1. 9 m）に設置され、空冷式のB系は、共用プール建屋1階（O. P. + 1 0. 2 m）に設置されていた。

5号機は、A系・B系いずれもタービン建屋地下1階（O. P. + 4. 9 m）に設置されていた。

6号機は、A系・H系は、原子炉建屋地下1階（O. P. + 5. 8 m）に設置され、空冷式のB系は、ディーゼル発電機建屋1階（O. P. + 1 3. 2 m）に設置されていた。

さらに、この非常用電源の配電盤は、ほとんどが地階に設置されていた。具体的な設置場所は、原告らの第25準備書面別表1②のとおりである。

3 非常用電源設備の脆弱性は以前から問題視されていた

(1) 保安院安全審査官の指摘

保安院の山本哲也主席総括安全審査官は、本件事故後の政府事故調査委員会による聴取に対し、2011（平成23）年11月30日、以下のように述べている。すなわち、「意図的かどうか分からないが、他の原子力発電所とは違って福島第一ではなぜか非常用電源が原子炉建屋より構造的に弱いタービン建屋、しかも（津波によって水没する可能性がある）地下にあった」。そして、そのような重大な問題性を指摘した上で、保安院の安全審査の際にそれをチェックしていなかった問題があるとも述べている（甲ハ25）。

山本氏の指摘のとおり、福島第一原子力発電所においては、水密性などの津波対策のないままにタービン建屋地下に設置された非常用電源の脆弱性は見過ごされ、放置されたままになっていたのである。

(2) 福島第一原発の保守点検を担当していた技術者の指摘

福島第一原子力発電所の保守点検を担当していた名嘉幸照は、1980年代には、当時の同発電所所長に対し、地下に設置されていた非常用ディーゼル発電機を高い場所に移すことを提案していた（甲ハ26・115頁）。津波はもとより大嵐などでも水没するリスクがある地下に置いておくより地上のできるだけ高いところに置いた方が安全性が高いとの当然の理由に基づくものであった。

さらに同人は、被告東京電力が本件事故よりも前に、津波対策として、①非常用ディーゼル発電機の高所への移動、②ヤードの海水ポンプの保護及び補強、③1～4号機と5、6号機の非常用ディーゼル発電機の共有化をすでに検討していたことを指摘する。その上で、基本設計の時点ですでに非常用ディーゼル発電機を地下に置くという設計を採用したことにとどまらず、その後もそれに異を唱えずに危険性を認識しながら非常用ディーゼル発電機を高所に移す措置を講じないまま長年放置している責任にも言及している（甲ハ26・182頁）。

(3) 発電設備のメーカーによる指摘

非常用発電設備を製造販売する川崎重工業株式会社は、1983年頃には、過去の災害時に非常用発電設備が地下に設置されていたために浸水、水没等で機能しなかった実例を踏まえ、その設置にあたっては、屋上または上層階への設置が、万が一の災害時に水没等の危険を避ける最良の方法であるとして、メーカーとして屋上、上層階への設置をすすめている（甲ハ27）。

第3 1991（平成3）年の被告東京電力での溢水事故について

1991（平成3）年10月30日発生した補機冷却系海水配管からの海水漏洩事故による1・2号炉共用非常用ディーゼル発電機の機能停止事故が起きた。当該溢水事故は、原子炉の安全性にかかわる重大事故であったことが、本件事故当時の福島第一原子力発電所の所長であった吉田昌郎から事情を聴取した、いわゆる「吉田調書」（甲ハ34）によって明らかにされた。

1 当該溢水事故の概要について

(1) 事故当初の報道発表

1991（平成3）年10月30日に、福島第一原子力発電所1号機において、「補機冷却系海水配管からの海水漏えいに伴う原子炉手動停止」の事故が発生した。

上記事故の翌日、資源エネルギー庁は「東京電力福島第一原子力発電所1号機の手動停止について」と題して、下記を公表した（甲ハ28）。

「東京電力福島第一原子力発電所1号機（沸騰水型、定格出力46万キロワット）は定格出力で運転中のところ、昨日午後5時55分頃、タービン建屋地階南側の床面から海水の漏洩が発見された。このため原子炉を手動停止して原因を調査することとし、同日午後6時30分から出力停止を開始し、午後11時45分原子炉を停止した。なお、外部に対する放射能の影響はない。暫定評価尺度：評価レベル0」。

ここでは、補機冷却系（原子炉とタービンの間を循環する主冷却水を冷却する主機器ではなく、非常用ディーゼル発電機の稼働時発生する熱を除去するために海水を利用して冷却する系など補助系機器を冷却する系をいう）からの漏洩であることも、非常用ディーゼル発電機が被水して機能停止したことも、全く触れられていない。

同庁は、同年12月20日、「手動停止の原因と対策について」と題して、下記を公表した（甲ハ29）。

「原因調査の結果、タービン建屋地下に埋設されている補機冷却水系海水配管に、腐食により穴があいたものと推定される。このため当該配管を取り替えるとともに架空化することとした」。

さらに同庁は、同月25日、「評価尺度の適用について」と題して、「評価結果：レベル0」と公表し、同時に、財団法人原子力工学センターにおいて原子力発電所事故・故障等評価委員会（委員長：近藤駿介）が開催され、その結果について別添の通り報告があったと公表した（甲ハ30）。別添には、既に公表された内容に追加して「原子炉停止後、2台あるうちの1台の非常用ディーゼル発電機の下部が浸水した」と記載されている。初めて非常用ディーゼル発電機が被水したことに言及されているが、後述するような、機能停止したことや発電停止時間が1635時間20分にも及んだこと等は記載されていなかった。

（2）その後明らかになった事故の原因

当該事故について、2004（平成16）年になって原子力施設情報公開ライブラリー（原子力安全推進協会）に非常用ディーゼル発電機は修理を要したこと等が登録された（甲ハ31）。

これによれば、事故の原因等は以下のように整理されている。

「現場調査の結果、電動機駆動原子炉給水ポンプ付近の床下に埋設されている補機冷却水系海水配管の母管より分岐し原子炉給水ポンプ用空調機へ供給す

る配管の分岐部近傍に約22mm×40mmの貫通穴があいていることを確認した。」

「貫通穴近傍部では管外表面の防錆剤はほとんど剥離しており，肉厚は公称肉厚5.5mm（必要肉厚3.0mm）に対して2.3～3.7mmと比較的薄い肉厚を呈していた。」

当時，1号機タービン建屋地下1階には，1号機専用及び1－2号機共通の非常用ディーゼル発電機が2台設置されていたところ，「海水漏えい箇所周辺の機器類について調査を行った結果，1－2号共通ディーゼル発電機及び機関の一部に浸水が確認された。このため，当該ディーゼル発電機及び機関について工場で点検修理を行った」とされる。

この事故による発電停止時間は，1635時間20分（約68日間）とされており，事故の結果の大きさを示している。

2 被告東京電力による当該事故の最終報告

被告東京電力は，1992（平成4）年3月6日，通商産業大臣にあてて「最終報告書」を提出した（甲ハ32）。その内容は以下のとおりである。

（1）流出した海水の浸入状況

ア 漏えい場所は，タービン建屋地下1階南側の電動機駆動原子炉給水ポンプのコンクリート床面の亀裂である（最終報告本文1頁）。最終報告本文11頁に配置図があり，漏えい箇所が×で指示されている。

イ 地下1階の床下には，海水系の配管が設置されているとともに，電線管も埋設されている。この電線管は，非常用ディーゼル発電機が設置された2つの部屋とともに，電気を利用する各種設備のある区画に配線され，電線は床下から引き出されて各電気設備に接続されていた。

ウ 漏えいした海水は，電線管を通じてタービン建屋補機冷却水系熱交換機エリア，シャワードレン受タンクエリア，原子炉建屋三角コーナー（北東，南東），及び1－2号共通ディーゼル発電機室に浸入したと報告されている（最終報告

本文2頁，11頁）。

エ タービン建屋地下1階にもう一台設置されていた1号機専用のディーゼル発電機の設置場所は，甲ハ34の平面図のもっとも南側「非常用ディーゼル発電機」と表示されているところである。

(2) 1-2号共通非常用ディーゼル発電機室への浸水状況

最終報告参考資料—13（16頁）に，浸水状況が図示されている（15頁の図参照）。室内に相当の深さの水がたまり，発電機，ディーゼル機関，制御盤，MCC，高圧盤，レシーバタンク，空気圧縮機等の一部が水没している。

最終報告の18頁に，ディーゼル発電機の「ステータ取付面上約430mm浸水の形跡があった」と記載され，さらに，21頁に，制御盤類については，高圧盤等の「盤下部より約600mm以下の部品に浸水の形跡があった」と記載されている。これらの記載から，1-2号共通非常用ディーゼル発電機室内にたまった海水は床上50cm前後であったと推測される。

(3) 被水した機器類の状況

最終報告参考資料18～26頁に各種機器類の点検修理結果が記載されている。

ア ディーゼル発電機は，「ステータの取付面上約430mm浸水の形跡があった」，ロータの「磁極14極のうち7極に浸水形跡があった」（18頁）。発電機はステータもロータも取り外して工場に持ち込んで修理がなされた（22頁）。

イ ディーゼル機関のうち，「クランク軸，シリンダ，ピストン，連接棒」は工場に持ち込んで点検され，クランク軸については「手入れ及び油洗浄」された（20頁）。

ウ 制御盤類（高圧盤，AVR盤，整流器，操作盤）は工場に持ち込まれ，浸水部品類が取り替えとなった（21頁）。

エ 補機モーター類，MCC，計装品等は「予防保全の観点から新品に交換」された（22～23頁）。

オ その他の機器類についてはタービン建屋地下1階の設置箇所では洗浄等された（22～23頁）。

3 当該事故は非常用電源設備が溢水に対して独立性を欠くことを実証した

(1) 非常用ディーゼル発電機の被水に対する脆弱性の実証例

前記のような事故状況から明らかなおり、非常用ディーゼル発電機は水を被ればショートをおこし、機能しないことが事実をもって実証された。ディーゼル発電機の発電機部分（ステータ及びロータ）は床下に食い込ませる構造で設置されており、少しの水でも床上にたまれば直ちに被水する構造にあった。

(2) 溢水に対する独立性なし

1991（平成3）年溢水事故は、床下から流出した海水が、電線管を通じて、地下1階のいくつものエリアに浸水したというものである。電線管は、電気機器が存在する場所すべてに配線されているものであるから、流出場所よりも高所にあるエリア以外のどこにでも浸水する具体的な可能性があり、そうなれば設置機器の被水により同時的に機能喪失が起こることがこの事故で明らかになっていたといえる。

4 吉田調書は非常用ディーゼル発電機の被水脆弱性を明らかにした

(1) 吉田調書

2011（平成23）年3月に発生した本件原発事故後、政府事故調査委員会は、本件原発事故当時福島第一原子力発電所所長であった吉田昌郎氏（以下、「吉田所長」という。）から、2011（平成23）年7月22日、7月29日、8月8日、8月9日、10月13日、11月6日にヒアリングを行った。そのヒアリング調書（以下、「吉田調書」という。）は2014（平成26）年9月11日に、内閣官房原子力規制組織等改革推進室より公開された。

吉田所長の、1991（平成3）年の補機冷却系配管海水漏洩事故に対する発言は次のとおりである。

(2) 平成23年8月16日付聴取結果書（同年8月8日、9日聴取）（甲ハ34の1）

■「それで水に浸かってしまったら、DG（ディーゼル発電機）というのは、基本的には発電機がついていますから、基本的には、そこはもう使えないというふうに思うのが普通であって、それがより保守的な考え方になるわけで、DGが使えないというのを前提に考えないといけないと、こういう判断になる」

■「前にも実は同じような事象がありまして、平成3年に1号機でありまして、そのときも、もう水に浸かってしまうと、しばらく使えないと言うことはよくわかっていたんですね。あのときは海水ですか、それに浸かると、半年くらいかかっているんですよ。全部ばらして、乾燥して、商品も交換しないと使えないと。海水に浸かってしまったものは、早期復旧なんかできませんと」

■「これは1号機の海水系配管がありまして、この話はちゃんと事故報告でいますから、見ていただければいいんですけども、・・・熱交換機に海水を引いてきているんですね。海水系の配管がこうあって、・・・これがリターンして海に帰っていくわけですけども、ここの配管が土の中に埋まっていたんです。この土の中に埋まっているままタービンビルが入ってきまして、このタービンビル

の中で海水系なもんですから、水がここで漏洩してしまって、水浸しになってしまったんです。そのときに、この水が1号機のDGがタービンビルの中にありますから、DGの部屋まで流れ込んでしまったという事象があつて、これは、非常に大変な事故だったと、いまだに思っている。今回の事故よりは全然あれですけども、日本の事故の中で、一番大きい事故だと、私は思っているんですけども、なかなか、それでどうしたかというところ、この海水系の配管を全部直埋からトンネルを掘ってメンテナンスができるように、要するに、今までは土の中にただ掘って、カバーして入れてあったものを、ダクトというか、トンネルをつくって、この中にちゃんと配管を通してメンテナンスができるように配管を取り替えて対応したので、要するにここに水が溢れる、溢水対策、これの問題だと思うんですけども、これをすぐその時に対応したんですね。ただ、その時の経験というか、私はそのとき本店にいましたけれども、非常に怖い事故で、今回もある意味では同じところがあつて、海水がタービンビルの中を満たしてしまうと、ただ、このときに地震等はなかったですから、外部電源はありましたので、別にDGが機能喪失しても電源はありましたから、そこはいろんな手が使えたんですが、ただ、事故としてはかなり似たところがあつて、というのを、私は本店で経験して、いまして、その時に、こういうダクトをつくったりとか、メンテナンスをしたりとか、本店でサポートしていたものですから、よく覚えているんです。そのときの経験からいうと、海水が入ってしまったということは物すごいですことだなと思っていましたから」

■「海水の方が絶縁劣化に対して、塩分が厳しいですから、淡水の場合は、場合によっては出して乾かせば再使用可能なところがあるんですけども、塩分が入っていると、乾かして塩になると絶縁破壊する可能性がより高くなるので、真水の方がまだベターだと思いますけれども、いずれにしても水に浸かった電気機器を動かすのは非常に難しいですね。」

■「ECCS系のポンプの電源がありますね。非常用電源盤というのがタービン

ビルの中に入っていますので、それが海水をかぶっていますから、それももう使えないとなってくると、海水系が生きたとしても、機器を使うのが、もう生かすのに時間がかかる」

■「（復旧手順）ガイドラインは、単一故障みたいに考えて、DGそのものは1台トラブってしまったとか、RHR（residual heat removal 残留熱除去系）が何かトラブってしまったとか。どんと全部一遍にだめになるような事情想定していませんから。」

■「今回、一番注意しなければいけないのは、電源だけの問題ではなくて、・・・負荷の電源盤だとか使っているわけですから。もともとどだい想定している事象が、単純に外部電源だけの損傷であれば、どこからか思いっきり大至急別の送電線から引いてくるとか、そういうことは何とかやろうと思えばできるんですね、それを想定しているんですね、ここで言っている外部電源喪失は。外部電源喪失並びに内部負荷喪失なんです、今回の事象は極論すると。」

(3) 平成23年11月30日付聴取結果書（11月6日聴取）（甲ハ34の2）

■「福島第一の1号機、これは前の調査委員会で加藤さんにも御説明しましたけれども、平成3年に海水漏れを起こしています。あの溢水を誰が想定していたんですか。あれで冷却系統はほとんど死んでしまっ、DGも水に浸かって、動かなかったんです。あれはものすごく大きいトラブルだといまだに思っているんです。今回のものを別にすれば、日本のトラブルの1、2を争う危険なトラブルだと思うんですけれども、余りそういう扱いをされていないんですよ。あのとき私はものすごく水の怖さがわかりましたから、例えば、溢水対策だとかは、まだまだやるところはあるなという感じはしていましたけれども、古いプラントでやるというのも、一回できたものを直すというのは、なかなか。勿論、いろんなことをやってきました。補修工事をやってきましたけれども、完璧にやっていくのは非常に難しいし、お金もかかるという感覚です。」

(4) 小括

以上のような吉田所長の発言の趣旨は、技術者である吉田所長の認識では、非常用電源設備及びその附属設備の被水による機能喪失はシビアアクシデントに至り得るきわめて危険なトラブルであること、被水の原因は、内部溢水であろうと、津波などの外部事象を原因とする溢水であろうと同一の問題であること、事故後に被告東京電力のとった措置は溢水対策としては不十分なものであり、まだ溢水対策としてやるべきことがあった、ということである。

第4 2006（平成18）年の溢水勉強会の内容と対策の先送り

1 スマトラ沖地震によるインド・マドラス原発の危機的状況

(1) 2004（平成16）年12月26日に発生したスマトラ島沖地震は、スマトラ島西側を走るスンダ海溝（インド洋プレートがアンダマンプレートの下に沈み込んでいる）のスマトラ島北西沖地点で発生した巨大地震であり、断層の長さは1000km以上、すべり量は平均10m、最大20－30mとされている。インド洋沿岸各地さらにはアフリカ東岸まで津波が押し寄せ22万人を超える犠牲者を出した。モーメントマグニチュードは9.1－9.3であり、1960年のチリ地震に次ぐ超巨大地震であった

(2) スマトラ沖地震により、インド南部にあるマドラス原発では、津波でポンプ室が浸水し、非常用海水ポンプが運転不能になる事故が発生した。津波に襲われた当時、マドラス原発は22万キロワットの原発2基のうち1基が稼働中だった。警報で海面の異常に気付いた担当者が手動で原子炉を緊急停止した。冷却水用の取水トンネルから海水が押し寄せ、ポンプ室が冠水した。敷地は海面から約6メートルの高さ、主要施設はさらに20メートル以上高い位置にあった（甲イ第1号証・国会事故調84頁）。

2 溢水勉強会における検討内容と対策の先送り

(1) 原子力安全・保安院（NISA）及び原子力安全基盤機構（JNES）は、スマトラ沖地震に伴う津波によりインドのマドラス2号機で発生した事故およ

びキウオーニー原発における溢水脆弱性を踏まえ、2006（平成18）年1月30日、溢水勉強会を発足させた。メンバーは原子力安全・保安院と原子力安全基盤機構であり、電気事業連合会、原子力技術協会、メーカーはオブザーバー参加であった。この時、「外部溢水、内部溢水の対応状況－勉強会の立ち上げについて－」（丙ロ11の2）が資料として提出された。そこには内部溢水の検討対象として、「ルブルイエ、キウオーニー事象の国内調査」が掲げられ、「緊急度：ニーズ高」とされた。

(2) この溢水勉強会においては、すでに原告らの第6準備書面41頁などで詳しく述べているとおりである。福島第一原発5号機について、敷地高さ+1.0mの津波水位が長時間継続すると仮定した場合に、タービン建屋（T/B）大物搬入口、サービス建屋（S/B）入口から海水が流入し、タービン建屋の各エリアに浸水、電源が喪失し、それに伴い原子炉の安全停止に関わる電動機等が機能を喪失することなどが明らかになっている。

(3) 前記第3の1991年（平成3）年溢水事故については、溢水勉強会でどのように取り扱われたかを以下に述べておく。2006（平成18）年5月11日付け「内部溢水問題に関わる調査」では、「国内での溢水の発生事例は極めて少なく、漏水が発生した時点で巡視点検又は漏洩検出器等により発見され、溢水に発展することを未然に防止している。また、漏水が起きても建屋内排水系により排水され、広範囲に漏水が広がることを防止している。更に非破壊検査により発見された結果についても、適切に補修されている。このため国内では、配管・弁が損傷し、大規模な溢水に発展した事例は極めて少ない」（丙ロ13の6）とされ、前記1991（平成3）年溢水事故は取り上げられなかった。吉田所長が「日本のトラブルの1, 2を争う危険なトラブルだと思うんですけれども、余りそういう扱いをされていないんですよ」と述べているとおり、被告国と被告東電は溢水事故の教訓に学ぶどころか、無視することによって、非常用ディーゼル発電機機能喪失に対する対策を立てようとしなかったの

である。

- (4) なお、溢水勉強会では、内部溢水については、溢水の原因としては①地震（Aクラスの地震）時の容器・配管破損による溢水、②火災時の消火水による溢水の2つを検討することにした。確かに配管破断は、1991（平成3）年の海水漏洩事故のように、腐食によって起きることも考えられるが、特に地震時の配管破断が懸念されたのである。つまり、内部溢水と言っても、地震という外部事象によって発生する事象である。外部溢水と内部溢水の区別は意味が無いことを被告国も被告東電も知悉していたのである。

溢水勉強会では、内部溢水については、沸騰水型炉として福島第一原発4号炉を選定して、調査検討した。タービン建屋には、MUWC（Make-up Water Condensate system, 復水補給水系）があつてタービンを回転させた蒸気を水に戻す系統を構成する復水貯蔵タンクがあり、ここから漏水すると大量の水が放出されることになる上に、低耐震クラスの機器であり、地震によって破損する可能性を否定することはできないからである。

ところが、結果としては、「タービン建屋の非常用電気品M/C（Metal-Clad Switch Gear, 金属閉鎖配電盤、いわゆるメタクラ）室及び非常用D/G（ディーゼル発電機）室へ流入する各溢水源からの溢水には、トレンチや復水器エリア等の中間に溜まるエリアが期待できる」、「このため非常用電気品M/C室及び非常用D/G室へ流入する可能性のある溢水量は少量のため、健全性は維持される結果」と評価した。つまり「復水貯蔵タンクからの溢水想定が一番流出水量が多いがトレンチや復水器エリア等に溜まるので、Aクラスの地震でも水没レベルに達しない」という結論を出したのである。

- (5) しかし、アメリカのキウオーニー原発の評価では、「確率論的」な検討で循環水管からの更に大量の溢水を想定している。そのため日本でも、循環水系からの溢水流量を大きく想定して計算したところ、「非常用M/C室、非常用D/C室及びDC室へ影響を与えることになる（機能喪失するという意味）」こ

とが判明した。ところが、「そのような溢水事象の発生は極めて希であると考えられる」、「計算は『単なる感度解析』に過ぎない」として、それ以上の検討をやめてしまった（丙ロ19の1）。この点につき、被告国や被告東電は、「単なる感度計算であって、起こることの可能性や起こる確率を検討したものではない」とするが、諸外国ではシビアアクシデントに対する対策を立てるために確率論的リスク評価手法が取り上げられているのに、日本では確率論的リスク評価に熱心に取り組まず、シビアアクシデント対策も立てようとはしなかったのである。

- (6) キウオーニー原発に対するアメリカ原子力規制委員会（NRC）が「原子炉プラントの溢水防護審査指針」（内部溢水と外部溢水の両方を含む）を定めた後も、「我が国の現状」として「『発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針』（平成2年8月）、「指針2. 自然現象に対する設計上の考慮」あり。但し、津波・高潮、洪水については、発電所がその影響を受けないことを示すこととしており、設計基準洪水（DSF、引用者注：Design Basis Floodのことと思われる）の考え方はなし。洪水については外部からはこないようにしている。内部溢水は考慮していないが、安全上重要なものは置かないようにしている」と記載して、現状を追認し、「我が国の対応方針」として、規制措置や指針・基準への対応は行わず、単に事業者側への調査依頼にとどめてしまった（丙ロ17の1）。

規制当局が事業者の「虜」となってしまう、規制権限を行使しなかった経緯が明らかになっている。

第5 海外では原子力発電所の溢水に対する脆弱性がすでに明らかにされていた

1 溢水事故は各国で複数回発生している

フランスのルブレイエ原発で1999（平成11）年に非常用電源浸水事故が起こった。フランスのノジャン原発でも2005（平成17）年と2006（平

成18)年の2回にわたって、安全保護系電気機器が被水する事故が起きた。また、アメリカのキウオーニー原発では、2005(平成17)年、溢水に対する設計の脆弱性がアメリカ原子力規制委員会によって指摘されるという事態が発生した。

2 フランスのルブレイエ原子力発電所の電源喪失事故

1999(平成11)年12月27日、フランスのルブレイエ原子力発電所(電気出力95万キロワット、加圧水型軽水炉、4基)はジロンド河沿いに建設されているところ、暴風雨の影響で外部電源が失われ、非常用電源が起動したが、河川の増水の影響で、河の水が洪水防水壁を越えて浸入し、1号機と2号機でポンプと電源設備が浸水して冷却機能が喪失した。洪水防水壁は最大潮位を考慮していたが、これに加わる波の動的影響を考慮していなかったために洪水防止壁が押し流されたことが原因だと分析された。直流電源の稼働が可能であり、また、当時停止していた4号機の再起動等で所内の電源は復旧し、過酷事故には至らなかったが、この事故を契機に建屋の防水扉を強化するなどの改善策を行った旨の報告書が公表され、世界の原子力事業者の間では共有された。

3 アメリカのキウオーニー原発

アメリカの原子力規制委員会(NRC)は2005(平成17)年11月7日、キウオーニー原発(ウェスチングハウス製加圧水型炉、56万キロワット、1974年運転開始)について、「タービン建屋で低耐震クラスの循環水系配管が破断した場合を想定すると水位の上昇したタービン建屋から、非水密扉や逆止弁がついていない床ドレン配管を通して水が逆流し、工学的安全設備(ESF, Engineered Safety Features)が配置された室内に水が流入し、AFWP(Auxiliary Feed Water System 補助給水系)、EDG(非常用ディーゼル発電機)、480/4160VAC(alternating current, 交流)開閉器が浸水して安全停止機能が失われる可能性がある」ことがわかったため事業者に通知した。

対策としては、仮設ポンプ設置、土嚢設置、人員増員等を行い、プラント機器

設計変更を検討した。アメリカ規制委員会（NRC）は、「自然現象に対する防護のための設計基準」，「原子炉プラントのための設計基準洪水」，「原子炉プラントのための洪水防護」の考え方を打ち出し，「溢水防護審査指針」を決定した。なお，溢水（Flooding）は内部溢水（Internal Flooding）と外部溢水（External Flooding）の両方を合わせた概念である。審査指針の審査範囲は「外的及び内的原因浸水に対し保護すべき安全系統・構造物・機器を規定すること。安全系機器・格納構造物が，浸水の条件に耐えうるものであるかどうか表明すること」とされ，内部溢水も外部溢水も合わせて対策を取ることとなっていた。

4 フランスのノジャン（Nogent）原発

フランスのノジャン（Nogent）原発においても，2005（平成17）年と2006（平成18）年に内部溢水問題が発生した。まず，2005年9月30日，1号炉（加圧水型炉，136万キロワット）において起動中，原子炉2次系給水配管の開き放しになっていたドレン弁から水が漏洩し，漏洩した数立方メートルの水は排出されず建屋内に浸透し，下の階にあった原子炉保護系電気機器の絶縁不良を招き，原子炉が自動停止して安全注入系作動という事象が発生した（丙ロ13の6，16の2）。次いで2006（平成18）年2月18日19時30分，1号機と2号機が異常時手法によって運転を停止した。これは，2号機のタービン冷却用河川水で漏洩を生じ，この漏洩によって1号機及び2号機のタービン機械室床部が水浸しになったためである（丙ロ16の2）。

第6 福島第一原発の非常用発電設備の設置状況は省令62号33条4項に違反していた

1 本件事故における非常用電源の機能喪失状況

本件原発事故においては，水冷式の非常用ディーゼル発電機は，1号機の2台，2号機の1台，3号機の2台，4号機の1台が全て被水して機能喪失し，2号機及び4号機に追設された空冷式の非常用ディーゼル発電機は，タービン建屋地下

1階に設置されていた非常用金属閉鎖配電盤（M/C）に接続しており，それが被水したために機能喪失した。

被告国は，例えば1号炉においては，A系統の非常用ディーゼル発電機（D/G）と金属閉鎖配電盤（M/C）は，一つの非常用母線に接続し，B系統の非常用ディーゼル発電機（D/G）と金属閉鎖配電盤（M/C）は別の非常用母線に接続しているから，多重性及び独立性を充たしている，したがって，省令62号33条4項を充足している，と主張する。しかし，全ての常用金属閉鎖配電盤（M/C）と非常用金属閉鎖配電盤（M/C）と常用パワーセンター（PC）がタービン建屋地下1階に設置されている。今回の事故のように外部の津波によって被水・水没しなくても，内部溢水（例えば復水器の損傷による大量水漏れ）や火災によって非常用電源が全て失われる可能性も十分にあった。このような配置では金属閉鎖配電盤（M/C）には「独立性」が欠如していると評価される。

国会事故調報告書（甲イ1）は，「電源系統の多重性，多様性，独立性は自然災害でも機能したか」の表題のもと，1号機から4号機までの下記の一覧表を掲げた。

	1号機			2号機			3号機			4号機		
	機器	使用可否	状況	機器	使用可否	状況	機器	使用可否	状況	機器	使用可否	状況
非常用ディーゼル発電機	D/G 1A	×	水没	D/G 2A	×	水没	D/G 3A	×	水没	D/G 4A	×	水没(工事中)
	D/G 1B	×	水没	D/G 2B	×	M/C水没使用不可	D/G 3B	×	水没	D/G 4B	×	M/C水没使用不可
非常用M/C	M/C 1C	×	被水	M/C 2C	×	水没	M/C 3C	×	水没	M/C 4C	×	水没(点検中)
	M/C 1D	×	被水	M/C 2D	×	水没	M/C 3D	×	水没	M/C 4D	×	水没
	-			M/C 2E	×	水没	-			M/C 4E	×	水没
常用M/C	M/C 1A	×	被水	M/C 2A	×	水没	M/C 3A	×	水没	M/C 4A	×	水没
	M/C 1B	×	被水	M/C 2B	×	水没	M/C 3B	×	水没	M/C 4B	×	水没
	M/C 1S	×	被水	M/C 2SA	×	水没	M/C 3SA	×	水没	-		
	-			M/C 2SB	×	水没	M/C 3SB	×	水没	-		
非常用P/C	P/C 1C	×	水没	P/C 2C	×	給電元M/C水没使用不可	P/C 3C	×	水没	P/C 4C	-	工事中
	P/C 1D	×	水没	P/C 2D	×	給電元M/C水没使用不可	P/C 3D	×	水没	P/C 4D	×	給電元M/C水没使用不可
	-			P/C 2E	×	水没	-			P/C 4E	×	水没
常用P/C	P/C 1A	×	被水	P/C 2A	×	給電元M/C水没使用不可	P/C 3A	×	水没	P/C 4A	-	工事中
				P/C 2A-1	×	水没	P/C 3B	×	水没	P/C 4B	×	給電元M/C水没使用不可
	P/C 1B	×	被水	P/C 2B	×	給電元M/C水没使用不可	P/C 3SA	×	水没	P/C 4B	×	給電元M/C水没使用不可
	P/C 1S	×	被水	P/C 2SB	×	水没	P/C 3SB	×	水没	-		
直流125V	125V DC BUS-1A	×	水没	125V DC DIST CTR 2A	×	水没	直流125V主母線盤3A	○	-	直流125V主母線盤4A	×	水没
	125V DC BUS-1B	×	水没	125V DC DIST CTR 2B	×	水没	直流125V主母線盤3B	○	-	直流125V主母線盤4B	×	水没
	-			直流125V 2D/G B 主母線盤	×	水没	-			直流125V 4D/G B 主母線盤	×	水没

※1設置建屋と設置階

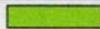
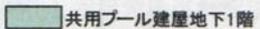
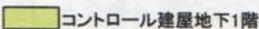
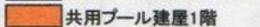
 タービン建屋地下1階	 共用プール建屋地下1階	 コントロール建屋地下1階
 タービン建屋1階	 共用プール建屋1階	 その他

表 2.1.2-1 所内電源系統設備の設置場所と被害状況及び使用可否の状況¹⁴

そして、下記のように結論づけた。

「過酷事故においてその機能の維持が必要不可欠となる機器・設備に関しては、単一故障のみに注目するのではなく、それでは対処できない領域、すなわち、原子力発電所の安全に対する脅威が複合して発生し、複数の機器・設備の安全機能が同時に失われる事象に対しても、原子力発電システム全体としての安全性を確保するという視点に基づいた多重性、多様性、独立性をもつ設計が必要であった。

(中略)。そのため、今般の津波により現実化した外部溢水だけでなく、内部溢水や火災といった外部事象、意図的な破壊行為等の脅威に対しても脆弱性を有しており、特定の1箇所における被害だけで全交流電源喪失に陥る状態であった。」

既に述べたように、地震に伴って配管が破損して起きる溢水や火災の際の消火用水による溢水は、内部溢水と言われているものの外部事象によって発生するものである。外部溢水と外部溢水の区別は本質的には存在していない。国会事故調報告書は非常用発電設備と附属設備はいずれの溢水に対しても脆弱性を有していたことを、明確に指摘したのである。

2 共通要因たる建屋内への浸水に対して独立性が欠如していた

(1) たとえば、1号機につき、2台の水冷式非常用ディーゼル発電機が同じ場所（タービン建屋地下1階）にあり、内部溢水、外部溢水や火災などで、1台が損傷した場合には他の1台も同じ原因及びモード（共通要因）で損傷する。独立性の趣旨からすれば、二つ以上の系統又は機器に同時に作用する要因であれば、外部事象、内部事象等の原因事象について限定なく共通要因となる。本件で原告らが主張している津波による被水ないし水没を原因とすることも、当然33条4項の射程内である。

(2) そして、各号機の非常用電源設備及びその附属設備は、従前から原告が主張しているとおり、共通要因である外部事象としての津波による浸水に対して、「独立性」を有していなかった。

まず、非常用ディーゼル発電機本体については、1号機、3号機及び5号機の各A系・B系は、いずれも各号機タービン建屋地下1階に設置されており、同フロアへの津波による浸水に対して、同時に機能喪失に至る配置であった。

加えて、電源供給の要である非常用高圧配電盤も、1号機ないし5号機のC系・D系は、いずれも各号機のタービン建屋地下1階に設置されており、各号機のタービン建屋地下一階への津波による浸水に対して、同時に機能喪失に至る配置であった。非常用高圧配電盤の2号機及び4号機のE系も、いずれも共有プール地下1階に設置されており、同共有プール地下1階への浸水に対して、同時に機能喪失する配置にあった。

(3) 以上のとおり、福島第一原子力発電所各号機の非常用ディーゼル発電機及び

非常用高圧配電盤は、同じフロア（タービン建屋地下等）に集中的に設置されており、設置フロアへの津波による浸水によって同時に機能喪失する配置であったため、技術基準省令62号33条4項で要求されている非常用電源設備及びその附属設備に要求される「独立性」の要件を充足していなかった。

第7 被告国の主張（省令33条4項は自然現象など外部事象を含まないとの主張）が失当であること

被告国は、発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針の解説（丙ハ64号）においては、安全設計審査指針48の3項(1)及び(2)が規定する「運転時の異常な過渡変化」及び「事故」について、内部事象に限定しているから、安全設計審査指針48の3項やそれを前提とする省令62号33条4項も内部事象についての規定であり、津波などの自然現象はあくまでも省令62条4条及び5条の問題であるなどと主張する。

しかし、このような主張は以下のとおり失当である。

1 省令62号における33条4項の位置づけ

福島第一原子力発電所は、台地を掘り下げ、海の近くに建設されている。台風も襲い、竜巻や大雨も襲い、地震も当然起こりうる。だからこそ、安全設計審査指針は、まず「原子炉施設全般」という項目を掲げ、「指針1」（準拠規格および基準）の次に「指針2」として自然現象に対する設計上の考慮の項目を掲げて、「自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であること」を要求したのである。そして、その後に「原子炉及び原子炉停止系」「原子炉冷却系」「原子炉格納容器」云々と、設備ごとに詳細に指針をかけているのである。

この指針2は、それ以降の全ての指針の土台をなすものであり、それを取り込んだ省令62号4条1項2項は、それ以降の省令条項の土台をなす。したがって、そのような土台のもとに規定される省令62号33条が、あえて自然現象を排除した規定であるなどと解釈することはできない。自然現象によって多様性または

多様性及び独立性が失われるような非常用ディーゼル発電機及びその附属設備は、同条項に違反したことになる。

2 省令62号33条4項は原因を限定しておらず自然現象等の一部の原因をはずす理由がない

(1) さらに、様々な原因のうち一部の原因によって起こる外部電源喪失や全交流電源喪失の対策は取らなくてよいとする理由がない。省令62号の規定は、外部電源が利用できない事態（8条の2、33条4項）や、短時間の全交流動力電源喪失の事態（16条5号、33条5項）に至る原因を何ら限定しておらず、外部事象も含めて外部電源喪失や全交流電源喪失への対策を要求していることが明らかなのは、原告第25準備書面89頁以下で述べたとおりである。

(2) この点、被告国は、発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針の解説を根拠に、上記規定は外部事象に対する安全性を考慮することは要求されていないとも主張している。

しかし、一方で、「安全設計審査指針及び解説一覧表」によれば、安全設計審査指針48の3項について、その対象が内部事象に限定されるかのような記載はない。また、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令と解釈に対する解説」（甲イ14、15号証）においても、省令62号8条の2や33条4項、16条5号や33条5項についての解説で、その対象が内部事象に限定されるかのような記載はない。

(3) 以上から、省令62号33条4項、のみならず同8条の2、16条5号及び33条5項について外部事象は問題にならないという被告国の主張は誤りである。

なお、村主進元部会長（安全設計審査指針の平成2年改訂時の部会長かつ設計小委員会主査）は、安全設計審査指針48の3項に関して、津波などの自然現象をも対象として多重性などが要求されていることを前提にして、本件事故では津波について多重性が守られておらず、共通要因故障をおこしたことが問

題であると明言している（甲ハ35）。

以上