

上 申 書

平成25年（2013年）3月22日

福島地方検察庁

検事正 塚 徹 殿

告訴・告発人ら代理人

弁護士 河合 弘之

弁護士 保田 行雄

弁護士 海渡 雄一

結果回避可能性について

第1 はじめに

告訴・告発人ら（以下、「告訴人ら」という）は、本件原発過酷事故の予見可能性について主張・立証した。次に結果回避可能性について、主張・立証する。以下に結果回避のためになすべきであったいくつかの処置を列記する。

これらは、その一つをしておけば本件原発過酷事故が避けられたと主張するものではない。これらのすべてを実行しておけば本件過酷訴事故が避けられたのであり、かつ、被告訴人・告発人ら（以下、「被告訴人ら」という）には、それらをすべて実行する義務があったと主張するものである。

なお、以下の処置の一つまたはいくつかは不可能もしくは期待可能性がないと判明しても犯罪が不成立ということにはならない。残りの可能な処置をしておけば本件過酷事故は避けられたからである。

また、本件は段階的過失の事案である。段階的過失については、直近過失説（最後の過失のみが過失）と過失併存説（数個の過失行為すべてが過失）との対立がある。この点について、一律にいずれかの説を徹底して判断することは合理的ではなく、いくつかの過失のある場合は、単なる縁由または背景事情に過ぎない過失行為は訴因から除き、結果と因果関係があり、重大かつ基本的な過失も過失犯を構成すると解すべきである。

第2 電源系統

結果回避可能事由は電源系統関係が多い。電源設備の被害状況は図3のとおりである。

1. 外部電源の耐震性強化

福島第一原発においては、外部電源は3系統6回線と1回線の合計7回線がつけられていた。1, 2号機系統と3, 4号機系統と5, 6号機系統のそれぞれに2回線ずつあり、それぞれ「大森1～4号」「夜の森1, 2号」線と呼ばれていた。そのほかに1回線が東北電力から引かれていた。これは東電原子力線（66kV）と呼ばれている。

これだけの系統がありながら、全部が一度の地震で破壊された（図1及び2のとおり）。しかも想定された基準地震動 S_s と同程度の揺れであった。外部電源が耐震性において極めて脆弱であったことは各報告書に詳しく記述されているとおりである。外部電源の耐震性強化をしておくべきであった。

他の原発、特に同じ東電の福島第二原発においても、地震と津波により外部電源の回線が大きな被害を受けている。2系統4回線のうち3回線までが遮断された。しかし福島第二原発は最悪の事態を回避することが出来た。これは外部電源の一回線が使用可能であり、それをフル稼働して炉心損傷を阻止し、構内が高レベルの放射能に汚染されることがなかったことで、作業環

境も第一原発よりも遙かに良い状態であったことが大きかった。なお、これらについては国会事故調査報告書本文「2. 1. 5ほかの原子力発電所における事故回避努力と事故リスク」（国会事故調査報告書180ページ）に詳しい。

2. 新福島変電所（東電）の分散と耐震性強化

前述のとおり、福島第一原発は、自社3系統6回線、東北電1回線1系統で電力を供給していたが、自社3回線は全て新福島変電所を経由していた。そのため、新福島変電所が損傷を受けると自動的に全回線に影響が出る構造になっていた。これは危険分散の思想に反するシステムであった。

被告訴人らは自社3回線の経路変電所を分散し、かつ各々の耐震性の強化をすべきであった。

この設備の耐震性が不足していることは、以前から東電経営陣は認識しており、その対策についても「議論が行われていた」と、国会事故調査報告書には記載されている。（539ページ）。

これら外部電源系統の耐震基準はCクラスの設備で構成されている。なお原発の重要施設（原子炉冷却材圧力バウンダリ等）がSクラス（一般の耐震基準の3倍相当）であるのに対しCクラスの設備は一般耐震基準と同等程度である。しかしそうであっても、Cクラスの耐震基準については、「上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないこと。」とする規定（1981年7月20日原子力安全委員会決定）がある。これに照らせば、例えば送電系統設備であるCクラス設備が地震によって損傷した場合、その損傷がSクラス設備である原子炉冷却系統の機能に影響を与える可能性がある場合は、当該送電施設はSクラス相当の設計を行うことを要求していることになる。

被告訴人らは、これを怠り送電設備の破損で原子炉損傷を引き起こしたこ

とから、耐震指針に違反する設備を設置し、結果回避義務を怠ったと言わなければならない。彼らにそのような認識があったからこそ、新福島変電所の耐震性が悪いことに対し、改修が必要との認識があったものと推察できる。これが改修されていれば、福島第二原発のように一部回線でも破損を免れたか、あるいは早期復旧が可能であった可能性があり、結果回避の可能性があった。

3. 構内電源設備の耐震性、耐波性の強化

福島第一原発の敷地内にあった外部電源の受電設備も耐震性や耐波性を軽視していたため重大な損傷を受けた。

例えば、外部電源受電設備（高圧開閉所）は地震により壊滅的な被害を受け、その後の津波の浸水により受電設備やメタルクラッド・スイッチギヤ（以下メタクラという。金属閉鎖配電盤）も被水した。その結果、電源復旧作業にも大きな支障を来し、外部電源を本格的に使えるようになったのは地震発生から9日も経った3月20日以降になった。これは福島第二原発（3月14日に電源復旧完了）に比べても非常に遅く、その間に1号機、3号機並びに4号機は建屋が水素爆発を起こし、2号機は格納容器の破損が生じた。いずれも冷却材を失った1号機から3号機までの原子炉内部の燃料被覆管のジルコニウムが高温により水（水蒸気）と反応して大量の水素を発生させるなどの事態が進行したためである。電源復旧が困難を極めた最大の理由は、原子炉損傷及び水素爆発（1、3号機）の影響で空間線量が高く、復旧作業が困難を極めたことと、地震により常用、非常用を問わず電源設備が大規模な損傷を受けたことである。

これは、構内電源の設備の耐震対策及び津波対策を怠ったために、地震と津波により大規模に構内電源設備が破壊された結果である。被告訴人らは構内電源設備を分散させ、かつ、各々の耐震性及び耐波性の強化（防水強化、

高所への移動など)をすべきであった。2007年7月に発生した中越沖地震では、柏崎刈羽原発の敷地で地盤沈下(不等沈下)が発生し、3号機起動変圧器の冷却用オイルが配管破損により漏れて発火、火災が発生した。起動変圧器などの電源設備は、高圧電流が流れているため地震や津波の影響で漏電火災を起こしたり、基板(分電盤に設置されている、過電流遮断機、開閉器などを取り付けるための板)を損傷し設備に大きな損傷を与えたりする危険性を有している。ところが同じ東電の原発である福島第一においては、この中越沖地震の経験を教訓とすべきであった。

4. 構内非常用電源設備の分散、高所移転、防水強化

非常用ディーゼル発電機は常用電源が失われた場合、唯一の電源設備であり、福島第一原発には全部で13台設置されていたが、これがほとんど機能しなかった。発電機は各号機のタービン建屋地下1階に設置されていたほか、使用済燃料共用プール建屋(4号機原子炉建屋の内陸側に隣接している)地下にも設置されていた。これが地上20ないし30mの位置に設置されていれば、津波による被水は免れた。実際に6号機空冷式非常用ディーゼル発電機は地上数メートルにあり、かつ冷却を海水に依存していなかったことで、津波により他の発電機から受電不可能になった後も5、6号機に対して電力の供給が可能であった。それが実質的に5、6号機を救った。これと同様に1～4号機に対しても例えば共用プールの上階に非常用ディーゼル発電機を追設するなどしていれば、1～3号機の原子炉冷却と1～4号機使用済燃料プールへの冷却水補給が可能であった可能性が高い。この場合、空冷式であること、回線を地下のメタクラなどに引かず上階のポンプ制御部に直接入れるなどしておけば、なお安全性は向上できたものと考えられる。また、防水強化(水密化)もすべきであった。なお、非常用ディーゼル発電機のどの機が津波被水で停止し、どの号機が別の原因(例えば地震)で停止したかが

分かっていないので、別途非常用ディーゼル発電機を停止させた原因がある可能性もあることを付記する。(国会事故調報告書 2 2 6 ページ)

5. 号機間連系線の設置

原子力発電所が複数号機ある場合は、それぞれ電源を融通できるように設備することで、多重性や強靱性を確保することが出来る。福島第一原発でも号機間の連系は一部行われており、1～4号機については1回線でも機能したならば4基とも受電できる構造にはなっていた。また、福島第二原発も4基全てが連系されている。

1号機ないし4号機と5号機ないし6号機の間では、連系線建設は検討されていたが3月11日の前に実施されることはなかった。それが実現されていれば、唯一津波被水後も稼働した6号機非常用ディーゼル発電機から供給することが出来たと考えられる。

号機間の連系線敷設計画は、図4のように2006年に検討されていた。この計画は数十億円の経費が掛かるが、連系線があれば6号機非常用ディーゼル発電機から、最も早く炉心損傷に至った1号機への冷却材供給ポンプへ電力を供給し、また炉内のパラメータを監視することが出来たと考えられる。1号機の炉心損傷と水素爆発が起きなければ、2、3号機の破壊を免れた可能性は高くなる。結果として本件過酷事故は起こらなかった可能性もある。このような設備を構築することが可能であることは、事故後の4月25日に5、6号機側から1～4号機に実際にケーブルを敷設していることから見ても明白である。

この計画は、実際の建設方法が検討されながら実施されなかったことは、結果回避義務違反である。

6. 送受設備の切替設備未設置

外部電源を多重化するためには、さらに多くの送電線を引かなければならないと考えがちであるが、既に別の2回線の系統が福島第一原発には存在していた。それは双葉線である。

この回線は5、6号機からの送電専用であるため、原発に電気を送る設備ではないが、これを事前に改造しておき、いざとなれば起動用変圧器に繋いで、電力を送電できるように改造しておけば、新たに送電線を引かなくても増強することが出来た。

7. バッテリーの分散と高所への移設

バッテリー（直流電源設備）は、中央制御室制御盤、現場制御盤、中性子モニター、プロセス放射線モニター、地震計、原子炉水位・圧力計、格納容器圧力・温度計等の各種計装制御のほか、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、高圧注水系(HPCI)、非常用復水器(IC)等の設備・機器等の直流電動弁等に電力を供給する。

1～4号機については設置されていたバッテリーのかなりが津波により被水し失われた。2、3号機についても定格では8時間程度とされているにもかかわらず、想定された時間を超えて供給したケースもあったが、やはり結果として枯渇し、原子炉パラメータの取得や弁の開閉操作に支障を来した。

その結果原子炉破壊が起きることとなった。これらバッテリーが8時間程度で枯渇すること、設置場所がやはりタービン建屋地階と、常用母線などの配電設備と同じような場所にあることで単一の原因（この場合は津波）により、たとえ多重化してあっても、システム（この場合は常用電源配電盤、非常用電源盤にバッテリー）が共倒れになることは、以前から明らかであった。

仮に津波による大規模被水ということが過去に例のない出来事であったとしても、既に2007年の中越沖地震において、柏崎刈羽原発1号機の補助建屋地階が水没するという事態を経験している。これは地震による液状化

で建屋外部にあった消防用水配管が破断し、その水が建屋内部に開口部等を通じて侵入したものである。

この教訓が生かされていれば、福島原発においても地下水流入対策として被水対策等を行うことが出来たはずである。福島においても大きな地震に遭遇すれば、敷地内が液状化して地下に大量の地下水等が流れ込むことは容易に推測できるはずである。この場合最も効果的な対策は、分散設置と地下階からもっと高い場所への移設である。

8. 制御系電源の独立かつ可動式の設備

冷却材ポンプや電動モータを駆動させる電源は、一般に高圧の電源設備でなければならないが、原子炉制御系の記録計あるいは弁や駆動用コンプレッサー（空気圧縮器）などの電源は高圧である必要はない。制御系電源設備等について独立した可動式の電源を用意し外部からも電源供給ができるように設備しておけば、原子炉の状態把握や弁の駆動制御またはタービン駆動ポンプの駆動用蒸気調整弁などを動かすことで、原子炉冷却を継続できた可能性がある。実際にR C I C（原子炉隔離時冷却系統）とH P C I（高圧注水系）は、原子炉内部の圧力を利用してタービンを回して冷却材を入れる装置であり、蒸気を送る配管のバルブ操作が可能であれば、長時間稼働できる。実際に2，3号機では稼働していた。

しかし1号機は駆動系統と同様制御系統の電源も失われてしまい、原子炉の状態監視も弁等の操作にも支障を来している。結果としてH P C Iは使用できず、炉心注水が出来なかったことが炉心損傷につながった。独立の可動式の直流電源は海外でも米国のブラウンスフェリー原発などの実例がある。

第3 強固な防潮堤の建設

告訴・告発状にすでに記載したように、東電内部の研究によって、15.7 mの高さの津波が襲来する危険性があるとわかったのだから、その高さの津波に備え、原発の敷地に浸水させない強固な防潮堤を建設すべきであった。被告訴人らは、実際にその検討をしたが、何の科学的根拠もなく、「そのような津波は実際には来ないだろう」ということにして、「さらに研究調査する」という弁解のもと、問題を意図的に先送りした。

この過誤は極めて重大であり、その経緯を厳正に追及すべきである。なぜならば、浜岡原発では僅か約1年で長大かつ高い防潮堤を築造できたからである。この防潮堤さえ築いておけば、浸水を防ぎ本件過酷事故を防げた可能性が極めて高いからである。

第4 建物の水密化（防水）

電源盤等が設置されているタービン建屋全体を水密化しておけば、全電源喪失は防げたはずである。建屋全体が難しい場合でも、重要設備が設置されている建屋だけでも、水密化しておくべきであった。水密化の例として、米国のブラウズフェリー原発、スイスのミューレベルク原発、シュノーケル設備の例として、米国のディアブロキャニオン原発がある（甲第38号証134頁）。

第5 ベント用フィルターを設置

ベント管の先にフィルターを付ければ放射性物質の量は1000分の1に軽減できる。そうすれば、弁論主義としても放射性物質の放出は極少化できたし、ベントが気軽にできて遅れることもなかった。これは、今回我が国に導入される安全策にも採用されているくらい一般的な方法である。スイスのミューレベルク原発においても採用されている（甲第38号証130頁）。

第6 独立非常用冷却設備の設置

原発の原子炉建屋から全く独立した別の非常用冷却設備一式を建屋ごと独立させて追加する。その中には水密化された部屋があり、その中には非常用ディーゼル発電機や電源盤が設置されている、これも原子力規制庁作成中の新安全基準にとりあげられている。これがあれば本件過酷事故は起きなかったと考えられる。ミューレベルク原発に実例がある（甲第38号証131頁）。

第7 移動式エアコンプレッサーの備蓄

これがあれば、ベント用の空気操作弁（A/O弁）の開操作は容易であった（甲第38号証135頁）。このA/O弁の開操作に手間取ったことが、ベントを遅らせ、事故の深刻化を招いた。移動式コンプレッサーは安価な機器であり、備えるには何の問題もなかった。

第8 原子炉を安全が確認できるまで停止させておくこと

定格運転中の原子炉は、地震加速度大などのあらかじめ設定されている動作条件が発生すれば「緊急停止」（スクラム）し、停止する設計になっている。しかし定格運転中の原子炉では、原子炉の崩壊熱が極めて大きいため、停止直後（停止0秒後）の熱量は定格運転時の10パーセントにもなる。46万kwの1号機の場合、熱出力は138万kwであり、2、3号機は同じく78.4万kw、238.1万kwである。停止後60秒でもそれぞれ3～4%程度の熱を出している。

これら原子炉内の燃料は、運転時から引き続き継続した冷却を続けなければ、燃料損傷は免れない。しかし3.11に起きたことは、冷却システムの全停止であり、結果、原子炉は破壊されたことは周知の事実である。

これを防ぐ最も効果的な方法は、1年前からの原子炉停止である。仮に1

年前の2010年3月11日に1～4号機の原子炉を停止していて今回の地震に遭遇したと仮定すれば、それからの原子炉冷却に必要な水の量は、実際の原因事故発生時点と比較しても遙かに少なく済むことになる。

まず、今回の事故において炉心の崩壊熱を取り除くためには、3・11から30日間に1号機で累積4000トン、2、3号機で累積7000トンの冷却水が必要である。これは1号機の累積崩壊熱量を8600ギガジュール、2、3号機の累積崩壊熱量を15000ギガジュールと仮定した場合である。

原子炉を停止して1年以上経過していれば、その間の冷却と短寿命核種の崩壊による消滅で発熱量が減り、1号機で約526キロワット、2、3号機で942キロワット程度に低下する。これだけの熱を取り除くには1号機で毎時0.84トン、2、3号機で毎時1.5トンの水が必要になる（必要最小量の計算）が、元々冷温停止時点（摂氏30度程度）からのスタートとなるので、さほどの困難にはならない。万が一冷却システム（ポンプ類）が機能しないことを想定するならば、最初から燃料プールや共用プールに移送してしまえば、冷却は常温常圧のオープンな建屋内プールに対して行うこととなるので、それこそ消防用水ホースをつなぎ合わせて何本も投入すれば良い。水源については淡水水源としてすなわち、最初から冷温停止状態で圧力容器も開放されていれば、炉心崩壊に至るまで冷却水を失う可能性は極めて低いと言える。

リスクを認知したときに、そのリスクが解消されるまで原子炉を止めておくという方法は何ら奇異な方法ではない。現にその方法を採用して日本中の全原発（大飯3、4号機を除く）が停止している。また、浜岡原発1、2号機は想定東海地震のリスクが高く、老朽化しているので永久停止（廃炉）となった。福島1ないし3号機はそれよりも古く、かつ、15.7mの津波もその可能性があったのだから、少なくともとりあえずの停止をしておけばよかつたのである。

原子炉を停止させておきさえすれば、かくも容易に本件過酷事故を防止できたのである。

第9 最後に

「平成 20 年度・地震時レベル 2 P S A の解析 (BWR) ・平成 21 年 8 月」(独立行政法人原子力安全基盤機構)には、原子炉運転中に起きた地震に伴い発生する全電源喪失から炉心損傷に至る経過が、詳しく記述されている。それを回避する方法は電源の復旧と炉心への注水であることは明確に記されている。そのために必要な対策は解析を見ていれば計画することが出来たと考えられる。

今回の事故の進展については、既に明確に予測されていたものであり、それを回避するために必要な方法は、この報告書を検証していれば分かったことである。

この報告書とその他種々の警告、内外の研究報告や提言、改善例などを真摯に研究し、誠実に対策をとっていれば本件過酷事故は防止できた。被告訴人らの結果回避義務違反は明白かつ重大である。

以上

図1 「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中間とりまとめ参考資料集・原子力発電所の外部電源に係る状況について」（原子力安全・保安院平成23年10月24日）より福島第一原発変電設備の被害状況

変電設備の主な被害状況 1/2

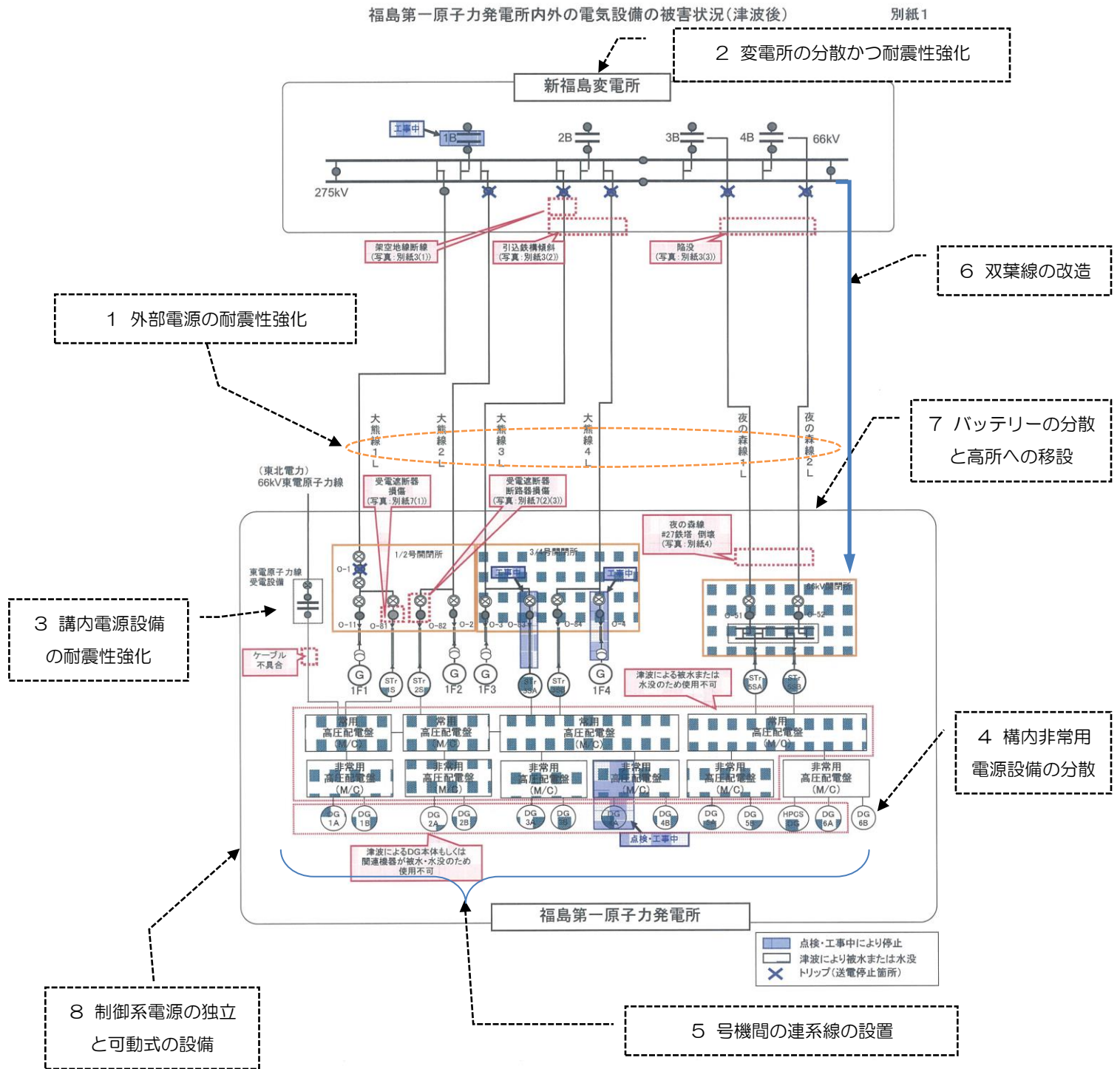


図2

変電設備の主な被害状況 2/2



図3 電気設備の被害状況（津波後）の状況



「電気事業法第106条第3項の規定に基づく報告の徴収に対する報告について（平成23年5月16日）東京電力株式会社」より

図4朝日新聞 2011年11月23日



「福島第一原発の電源の南北連結見送り 東電、5年前に検討」より