



平成25年(ワ)第9521号, 第12947号

平成26年(ワ)第2109号 損害賠償請求事件

原告 森松 明希子 外220名

被告 国 外1名

2015〔平成27〕年5月15日

## 準備書面 10

— 被告東京電力の過失（主に津波の予見可能性）について —

大阪地方裁判所第22民事部合議3係 御中

上記原告ら訴訟代理人

弁護士 金子 武 嗣



弁護士 白倉 典 武



〈目次〉

第1章	被告東京電力の過失について－はじめに－	6
第2章	津波対策に関連する重要な事実	8
第1	太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書要約編（甲B7。以下「4省庁報告書」という。）の作成・発表と概要	8
1	作成・発表(甲B7「はじめに」)	8
2	概要(甲B7：4省庁報告書1頁以下)	8
3	小括	9
第2	地域防災計画における津波対策強化の手引き(甲B8。以下「7省庁手引き」という。)の作成経緯等	9
1	作成経緯	9
2	概要	10
3	津波防災計画の基本目標	10
4	津波対策	11
5	供給施設対策	12
6	小括	12
第3	「原子力発電所の津波評価技術(甲B1, 2及び3。以下「津波評価技術」という。)の策定の経緯とその概要	13
1	津波評価技術の策定経緯について	13
2	「津波評価技術」の位置づけ	14
3	津波評価技術に対する国の関与	14
4	「津波評価技術」の概要	16
5	小括	19
第4	「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について(甲	

B 4, 以下「長期評価」という。)	の発表とその概要について.....	20
1	地震防災対策特別措置法の制定 .....	20
2	地震調査研究推進本部(以下,「推進本部」という。)の設置と基本的目標 .....	20
3	長期評価の概要について .....	21
4	小括 .....	27
第 5	溢水勉強会における被告東京電力の試算結果 .....	27
1	溢水勉強会の立ち上げ(甲 A 3 : 国会事故調報告書 8 4 頁).....	27
2	溢水勉強会での報告(その 1).....	28
3	溢水勉強会での報告(その 2).....	28
第 6	被告東京電力による敷地高(O. P. + 1 0 メートル)に至る津波試算結果 .....	29
1	被告東京電力による津波評価に関する社内検討の経緯について(甲 A 1 : 政府事故調中間報告書 3 9 5 頁, 甲 A 3 : 国会事故調報告書 9 0 頁) .....	29
2	被告東京電力による津波評価に関する社内検討の試算結果について .....	30
3	その後の被告東京電力の行動.....	32
第 3 章	本件における予見の対象 .....	33
第 1	はじめに .....	33
第 2	福島第一原子力発電所の 1 ~ 6 号機の非常用電源設備及びその附属設備の位置と機能喪失状況について .....	33
1	福島第一原発各号機の非常用電源設備及び附属設備の機能喪失の条件 .....	33
2	非常用電源設備及び附属設備の設置場所 .....	36

3	福島第一原子発電所事故による非常用電源設備及び附属設備の機能喪失の状況について .....	38
第3	予見対象 .....	41
第4章	被告東京電力は敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波の予見可能性があったこと .....	42
第1	はじめに .....	42
第2	津波評価技術と長期評価による津波の試算について .....	42
第3	被告東京電力による敷地高(O.P.+10メートル)に至る津波の試算について .....	43
第4	小括 .....	44
第5章	予見可能となった時期は2002〔平成14〕年7月であること .....	45
第1	2002〔平成14〕年3月の保安院への報告 .....	45
第2	島崎氏の指摘 .....	46
第3	国会事故調の指摘 .....	46
第4	政府事故調の指摘 .....	47
第5	被告東京電力の総括 .....	47
第6	小括 .....	48
第6章	被告東京電力の安全に対する消極的姿勢 .....	49
第1	電事連の津波影響評価において、津波に対して余裕がないことを知っていたこと .....	49
第2	被告東京電力の過去の津波試算(その1) .....	49
第3	被告東京電力の過去の津波試算(その2) .....	50
第4	耐震バックチェック .....	50
第5	被告東京電力の過去の津波試算(その3) .....	51

第 6	津波堆積物の調査.....	51
第 7	小括 .....	52
第 7 章	結論 .....	53

---

## 第 1 章 被告東京電力の過失について－はじめに－

---

準備書面を含む原告準備書面 9 ないし 12 において、原告らは、被告東京電力が、福島第一原発において本件地震や敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波を予見できたこと、被告東京電力が、その予見に基づく結果回避措置をとっていれば本件事故は回避できたこと、被告東京電力は、それを怠って十分な安全対策をとらなかったために本件事故を起こしたことを明らかにする。特に、本準備書面においては、津波対策に関連する重要な事実を摘示した上、過失責任の前提となる予見可能性の対象を特定するとともに、被告東京電力において、これを予見することが可能であったことを明らかにする。

福島第一原発は40年以上前の地震学の知見をふまえて建設されたものである。その後の地震・津波研究の進展によって、福島第一原発付近において巨大津波が起きる可能性があること、その場合に福島第一原発が炉心損傷に至る脆弱性を持つことが指摘されていた。2002〔平成14〕年7月には、後述する「長期評価」において、日本海溝沿いでM8クラスの津波地震が30年以内に20パーセント程度の確率で発生するとの予測がなされ、これを同年2月に公表された後述する「津波評価技術」にあてはめれば、福島第一原発の敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波水位を試算することができた。したがって、被告東京電力は同年7月の時点で福島第一原発の敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波を予見できた。炉心損傷事故を起こし放射性物質を拡散させれば、生命・身体・財産に対する深刻な被害を広範囲にわたってもたらすことから、原発を扱う事業者としては、常に最新の知見・情報を入手し、万が一にも炉心損傷事故を発生させない注意義務を負っていた。しかるに、

被告東京電力は、安全の確保よりも原発の稼働を優先して、安全対策については消極的姿勢に終始し、必要な安全対策を取ることなく本件事故を引き起こしたものであり、被告東京電力の過失責任は極めて重大である。

---

## 第2章 津波対策に関連する重要な事実

---

本章においては、被告東京電力の過失責任を裏付けるものとして、津波対策に関連する重要な事実を整理し、詳述する。

### 第1 太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書要約編（甲B7。以下「4省庁報告書」という。）の作成・発表と概要

#### 1 作成・発表（甲B7「はじめに」）

1997〔平成9〕年3月、農林水産省構造改善局、農林水産庁、運輸省港湾局、建設省河川局は、4省庁報告書を発表した。4省庁報告書は、総合的な津波防災対策計画を進めるための手法を検討することを目的として、推進を図るため、太平洋沿岸部を対象として、過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定する最大規模の地震を検討し、それにより発生する津波について、概括的な精度であるが津波波数解析を行い、津波高の傾向や海岸保全施設との関係について概略的把握を行われ、その調査結果をとりまとめたものである。

同調査は、1995年の阪神・淡路大震災において過去に例をみない大規模かつ広域の被害、多数の死傷者を出したことを契機として、沿岸域や近海にかけての地震時の津波防災はゆるがせにできないとの認識に基づき、実施された。

#### 2 概要（甲B7：4省庁報告書1頁以下）

同調査においては、学識経験者及び関係機関からなる「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査委員会（委員長；堀川清司埼玉大学長）」が設置され、その指導と助言のもとに進められた。



同調査の対象は、既往地震津波被害の整理は日本沿岸を対象とし、想定地震の検討及び津波数値解析の対象は太平洋沿岸とされた。

同調査においては、津波傾向の概略的把握が求められており、既往最大津波(実態調査結果)、遠地津波、想定地震津波(市町村内の平均値)による各津波高を比較し、当該市町村において最も高い津波水位を比較津波高とし、比較津波高と海岸保全施設の天端高を一表4.3の考え方(甲B6:4省庁報告書26頁)により比較した。

さらに、「既往津波や想定津波を対象として津波防災施設の整備を行う場合でも、想定を上回る津波が発生する可能性があることは否定できず」として、それを前提に海岸4省庁、関係省庁、都道府県、市町村は総合的に連携を図りつつ、総合的な津波防災計画の立案・検討が求められていた。

### 3 小括

以上のとおり4省庁報告書においては、把握すべき津波としては太平洋沿岸の津波としており、福島第一原発付近も含まれていた。しかも、津波防災施設の整備を行う場合でも、想定を上回る津波が発生する可能性があることを前提としていた。

## 第2 地域防災計画における津波対策強化の手引き(甲B8。以下「7省庁手引き」という。)の作成経緯等

### 1 作成経緯

1998〔平成10〕年3月年10月、津波防災に関連する省庁(国土庁、農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省、気象庁、

建設省，消防庁)は，1993〔平成5〕年の北海道南西沖地震津波，さらには1995〔平成7〕年3月の阪神・淡路大震災を契機として津波という災害の特殊性を十分踏まえ，総合的な観点から津波防災対策を検討し，津波防災対策のより一層の充実を図ることが必要不可欠という視点に立ち，防災に携わる行政機関が，沿岸地域を対象として地域防災計画における津波対策の強化を図るため，津波防災対策の基本的な考え方，津波にかかる防災計画の基本方針並びに策定手順等を取りまとめたものである。

## 2 概要

7省庁手引きにおいては，各沿岸ごとの想定し得る最大規模の津波高と各沿岸に整備されている海岸保全施設の現況天端高を比較，検討することにより，その地点における越流の可能性を評価すること，さらには，対象津波に基づく津波数値解析計算等を参考にして，対象津波による浸水域を想定することが必要不可欠として位置づけられ，その浸水域を想定した上で，被害を想定してそれを評価し，避難計画の策定等が求められていた。

## 3 津波防災計画の基本目標

7省庁手引きにおいては，津波防災計画の基本目標として「津波防災計画では，(中略)対象とする津波に対して津波防御効果及び被害軽減効果が最大限に発揮されるよう，防災施設，津波防災の観点からのまちづくり，防災体制の3分野の対策を有機的に組み合わせた総合的な津波防災対策を講じるものとする」とされていた。この点に関して以下のとおり解説を付している。

「計画の前提となる対象津波については，過去の当該沿岸地域で発生し，痕跡高等の津波情報を比較的精度良く，しかも数多く得られ

ている津波の中から既往最大の津波を選定し、それを対象とすることを基本とするが、近年の地震観測研究結果等により津波を伴い地震の発生の可能性が指摘されているような沿岸地域については、別途想定し得る最大規模の地震津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から対象津波を選定することが望ましい。この時、必ずしも最大規模の地震から最大規模の津波が引き起こされるとは限らないことから、地震の発生位置や規模、震源の深さ、指向性、断層のずれ等を総合的に評価した上で対象津波の選定を行う必要がある」(甲B8：7省庁手引き9頁)。

#### 4 津波対策

7省庁手引きにおいては、対象津波の設定として「現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定するもの」とされていた。この点に関して下記のとおり解説を付している。

「近年、地震地体構造論、既往地震断層モデルの相似則等の理論的考察が進歩し、対象沿岸地域で発生しうる最大規模の海底地震を想定することも行われるようになった。これに加え、地震観測技術の進歩に伴い、空白域の存在が明らかになるなど、将来起こりうる地震や津波を過去の例に縛られることなく想定することも可能となっており、こうした方法を探り上げた検討を行っている地方自治体も出てきている。

本手引きでは、このような点について十分考慮し、信頼できる資料の数多く得られる既往最大津波とともに、現在の知見に基づいて想定される最大地震による起こされる津波をも取り上げ、両者を比較した

上で常に安全側になるよう、沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定するものとする。

この時、留意すべき事故は、最大地震が必ずしも最大津波に対応するとは限られないことである。地震が小さくとも津波の大きい「津波地震」がありえることに配慮しながら、地震の規模、震源の深さとその位置、発生する津波の指向性等を総合的に評価した上で、対象津波の設定を行わなければならない。」（甲 B 8 : 7 省庁手引き 3 0 頁）。

## 5 供給施設対策

7 省庁手引きにおいては、電力供給施設について「津波来襲時に機能を損なわないように、配置及び構造について配慮することが望ましい」との記載があった。この点に関しては下記のとおり解説を付している。

「電力施設は、電話施設と同様に、危険性の高い地区内には主要な施設の配置を避けるものとし、危険性の高い地区内の施設には耐浪化を施す必要がある」（甲 B 8 : 7 省庁手引き 7 5 頁）

## 6 小括

7 省庁手引きの発表以前においては、原子力発電所において既往最大の歴史津波および活断層から想定される最も影響の大きい津波を対象に設計津波を想定していたが、7 省庁手引きは、「現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定するものとする。」とされた。

しかも、1998〔平成10〕年の時点で、防災に携わる行政機関が各地方公共団体に対し北海道南西沖地震による津波被害や阪神淡路大震災による未曾有の被害を受けて、太平洋岸のいずれにおいても津波が生じることを前提に想定津波を算出して津波防災対策を取ること、

しかも、繰り返し常に安全側の発想から沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定することや電力供給施設の耐浪化が求められていた。

### 第3 「原子力発電所の津波評価技術(甲B1, 2及び3。以下「津波評価技術」という。)の策定の経緯とその概要

#### 1 津波評価技術の策定経緯について

2002〔平成14〕年2月、土木学会原子力土木委員会津波評価部会は「津波評価技術」を発表した。津波評価技術は、「わが国では、(中略)津波に備えることは、かねてより重要な問題と認識されていた。(中略)津波の実態解明は容易ではなく、様々な海岸を大津波が襲う度に新たな現象が認識され、それを契機として津波研究が進展してきている。(中略)設定津波の設定技術については、先に述べたように最近の発生事象を契機として発展しつつある分野であるため、これらの事象から新たに得られてくる種々の知見等を柔軟に取り組んでいきながら、発電所の安全性、信頼性をより一層高めていくことが重要である」と指摘しており、「本報告書は、原子力施設の設定津波の設定について、これまでに培ってきた知見や技術進歩の成果を集大成して、標準的な方法を取りまとめたものである」と述べている。

なお、津波評価委員会は、社団法人(現在は公益社団法人)土木学会の一部会である。土木学会は、大正3年に社団法人として設立された、「土木工学の進歩及び土木事業の発達並びに土木技術者の資質の向上を図り、もって学術文化の進展と社会の発展に寄与する」(土木学会定款第3条)ことを目的とする工学系の学会であり、教育・研

究機関，建設業，コンサルタント，及び，官庁などに属する会員により構成されている。

## 2 「津波評価技術」の位置づけ

津波評価技術は、「7省庁の手引」に謳われている「既往最大に因われず最新の研究成果から最大規模の津波も計算して対象津波を選定する」という考え方を具体化する一つの手法として提案されたものであった。

また，土木学会は，本件事故後，津波評価技術について「原子力発電所の設計津波水位の標準的な設定方法を提案したものです。提案された手法の特長は，歴史的に過去最大の津波の波源を基に，津波予測の過程に存在する断層の設定誤差や数値計算誤差等の不確定性を考慮した上で，想定される最大規模の津波を評価します。これらの基礎となる地震や津波について，最新の知見を考慮します。」と述べている(甲B9)。すなわち，津波評価技術は，地震等の知見の進展に伴い，原子力発電事業者が，原子力発電所の設計津波水位について，最新の知見に基づき再試算を行うことを予定していたものといえる。

## 3 津波評価技術に対する国の関与

津波評価部会には，電力会社のみならず，文部科学省防災科学研究所，経済産業省工業技術院地質調査所，及び，国土交通省土木研究所所属の委員が在籍し，「津波評価技術」の策定に関与した(甲B3：津波評価技術の原子力発電所の津波評価技術委員名簿部分)。また，「津波評価技術」の公表前，保安院原子力発電安全審査課技術班は，津波評価部会に対し，その内容の説明を求め，平成14年1月29日，津波評価部会の幹事会社であった東京電力等が，回答を行

っている（甲A1：政府事故調中間報告書377頁）。

「津波評価技術」公開後、各電力事業者は、自主的に津波評価を行い、電気事業連合会にて取りまとめの上、保安院に対し報告した。被告東京電力も、保安院からの口頭の指示により、2002〔平成14〕年3月に津波評価技術に基づく津波評価を実施し、保安院に報告した（甲A1：政府事故調中間報告書381頁，甲A3：国会事故調報告書91頁）。その後、「津波評価技術」は、具体的な津波評価方法を定めた事実上の基準として定着し、電気事業者が規制当局に提出する評価に用いられた（甲B10：東京電力「福島原子力事故調査報告書」17頁）。

すなわち、「津波評価技術」は、単なる学会報告を超えて、被告国の関与のもと策定され、策定後は、被告国の評価基準として使用されていたものである。たとえば、2006〔平成18〕年の新耐震指針改定を受けて策定された「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方、並びに評価手法及び確認基準について」（甲B12）には、「地震随伴事象」として津波に対する安全性確認基準も定められており、その解説には、「評価方法」として「津波の評価に当たっては、既往の津波の発生状況、活断層の分布状況、最新の知見等を考慮して、施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある津波を想定し、数値シミュレーションにより評価することを基本とする。」と記載されている（甲B12：44頁）。この内容は「津波評価技術」の手法そのものであって、被告国が、「津波評価技術」を事実上の基準として用いていたことを示している（甲B10：東京電力「福島原子力事故調査報告書」17頁，甲A1：政府事故調中間

報告書 389 頁)。

#### 4 「津波評価技術」の概要

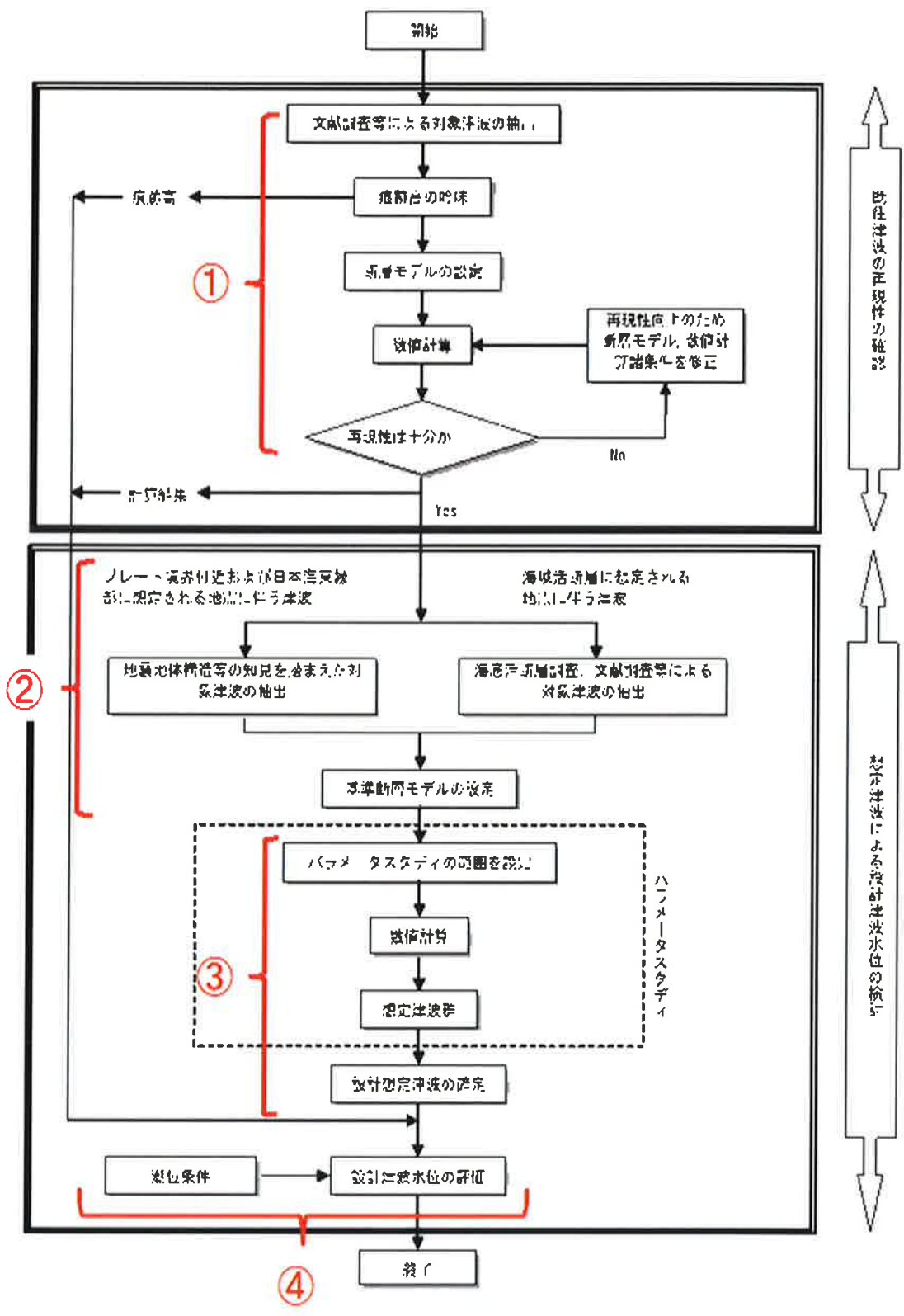
##### (1) 「津波評価技術」の基本的な考え方

「津波評価技術」は原子力発電所の設計津波水位の標準的な設定手法を示したものである。

「津波評価技術」は、「現在の知見により想定し得る最大規模の地震津波を検討し、既往最大津波との比較検討を行った上で、常に安全側の発想から沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として選定するものとする」とする「7省庁手引き」の設計思想を反映させるため、「既往津波」（過去に、日本沿岸に被害をもたらした津波）を参考にして、「想定津波」（将来発生することを否定できない地震に伴う津波）を設定する。そして、「想定津波」の不確定性（誤差）を、数値計算（パラメータスタディ）により反映させた上で、「評価地点に最も大きな影響を与える津波」（設計想定津波）を選定する。最後に、「設計想定津波」に、潮位条件を足し、数値計算により評価地点における「設計津波水位」を評価する。

ここにいう「設計津波水位」とは設計に使用する津波水位を指し、設計想定津波の計算結果に適切な潮位条件を足し合わせたものと定義し、潮位条件については、上昇側には朔望平均満潮位、下降側には朔望平均干潮位を足し合わせることでされている。





[全体の流れ（甲B1：津波評価技術1-5頁）を加工]

## (2) 具体的な評価方法(甲 A 1 : 政府事故調中間報告書 3 7 6 頁)

### ア 既往津波の再現性の確認-既往津波の原因となる断層運動(地震)をモデル化する。

文献調査等に基づき、評価地点に最も大きな影響を及ぼしたと考えられる既往津波を評価対象として選定し、痕跡高の吟味を行う。沿岸における既往津波の痕跡高をよく説明できるように、当該津波の原因となる断層運動(地震)の断層パラメータを設定し、既往津波の断層モデルを設定する。ここにいう断層モデルは断層面の向きや傾き、大きさ、面上でのずれの量、破壊の進行速度などの断層パラメータで表現される。

津波計算において、断層モデルは、以下の静的断層パラメータで記述される。

①基準点位置(N, E), ②断層長さL, ③断層幅W, ④すべり量D, ⑤断層面上縁深さd, ⑥走向 $\theta$ , ⑦傾斜角 $\delta$ , ⑧すべり角 $\lambda$

②L, ③W, ④Dは、地震モーメント $M_0$ と次式で関連付けられる。

$$M_0 = \mu LWD (\mu \text{ は震源付近の媒質の剛性率})$$

### イ 想定津波による設計津波推移の検討

スケーリング則に基づき、「既往津波の痕跡高を最もよく説明する断層モデル」のパラメータを変化させ、地震学的知見によって得られた往最大モーメントマグニチュード( $M_w$ )に応じた「基準断層モデル」を設定する(日本海溝沿い、及び、千島海溝(南部)沿いを含むプレート境界型地震の場合)。ここにいうスケーリング則とは断層長さL, 幅W, すべり量Dの比率が地震の規模に拘わらずほぼ一定で、相

似とする法則をいい、量の概算を行う際に用いる。また、ここにいる基準断層モデルとは、各海域における地震の特性を踏まえて適切に設定された、想定津波の数値計算を行うための断層モデルで、パラメータスタディを実施する際の基準となる断層モデルをいう。

#### ウ 設計想定津波を選定し、設計津波水位を算定

想定津波の波源（津波の発生源）の不確定性（誤差）を設計津波水位に反映させるため、基準断層モデルの諸条件（パラメータ）を合理的範囲内で変化させた数値計算を多数実施し（パラメータスタディ）、その結果得られる想定津波群の波源の中から評価地点に最も影響を与える波源を選定する。

エ このようにして得られた想定津波を設計想定津波として選定し、それに適切な潮位条件を出し合わせて設計津波水位を求める。ここにおいて潮位条件は、上昇側には朔望平均満潮位を、下降側には朔望平均干潮位を足し合わせることでとされていた。ただし、最大潮位ではなく、平均潮位を考慮している点で、得られた想定津波は安全側の発想に立っておらず、起きうる可能性のある津波高さより低いものといえる。

### 5 小括

2002〔平成14〕年2月時点で「津波評価技術」が策定され、以後、想定津波に基づき設計津波水位を評価する標準的手法となった。

また、「津波評価技術」は、地震等の知見の進展に伴い、原子力発電事業者が、原子力発電所の設計津波水位について、最新の知見に基づき再試算を行うことを予定していたものである。

第4 「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について(甲B4, 以下「長期評価」という。)」の発表とその概要について

1 地震防災対策特別措置法の制定

1995〔平成7〕年1月17日に発生した阪神・淡路大震災は、6,434名の死者を出し、10万棟を超える建物が全壊するという戦後最大の被害をもたらすとともに、我が国の地震防災対策に関する多くの課題を浮き彫りにした。

これらの課題を踏まえ、同年7月、全国にわたる総合的な地震防災対策を推進するため、地震防災対策特別措置法（以下「特措法」という。）が議員立法によって制定された。

地震防災対策特別措置法の目的は、「地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するため、地震防災対策の実施に関する目標の設定並びに地震防災緊急事業五箇年計画の作成及びこれに基づく事業に係る国の財政上の特別措置について定めるとともに、地震に関する調査研究の推進のための体制の整備等について定めることにより、地震防災対策の強化を図り、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資すること」である（特措法1条）。

2 地震調査研究推進本部(以下、「推進本部」という。)の設置と基本的目標

(1) 推進本部の設置

推進本部は、上記特措法に基づき、地震に関する調査研究の成果が国民や防災を担当する機関に十分に伝達され活用される体制になっていなかったという課題意識の下に、行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、これを政府として一元的に推進するため、同法に基づき総理府に設置（現・文

部科学省に設置)された政府の特別の機関である(特措法7条1項)。

## (2) 推進本部の基本的な目標

推進本部の基本的な目標は、地震防災対策の強化、特に地震による被害の軽減に資する地震調査研究の推進にあり、その役割は、大きく次の5つとされる(特措法7条2項)。

- ① 地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策の立案
- ② 関係行政機関の地震に関する調査研究予算等の事務の調整
- ③ 地震に関する総合的な調査観測計画の策定
- ④ 地震に関する観測、測量、調査又は研究を行う関係行政機関、大学等の調査結果等の収集、整理、分析及び総合的な評価
- ⑤ 上記④の評価に基づく広報

## 3 長期評価の概要について

### (1) 「長期評価」の公表

推進本部は、2002〔平成14〕年7月31日、その時点までの研究成果及び関連資料を用い、調査研究の立場から評価した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」と題する報告書を公表した。

長期評価は、日本海溝沿いのうち三陸沖から房総沖までの領域を対象とし、長期的な観点で地震発生の可能性、震源域の形態等について、地震調査研究推進本部地震調査委員会という国の設置する専門機関が、当時得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法に基づいて評価してとりまとめたものである。

## (2) 地震の発生領域及び震源域の形態

日本海溝沿いに発生する地震は、主に、本州が載っている陸のプレートの下へ太平洋側から太平洋プレートが沈み込むことに伴って、これら2つのプレートの境界面（以下「プレート境界面」という。）が破壊する（ずれる）ことによって発生する（プレート間地震）。また、時によっては1933年の三陸地震のように太平洋プレート内部が破壊することによって起こることもある（プレート内地震）

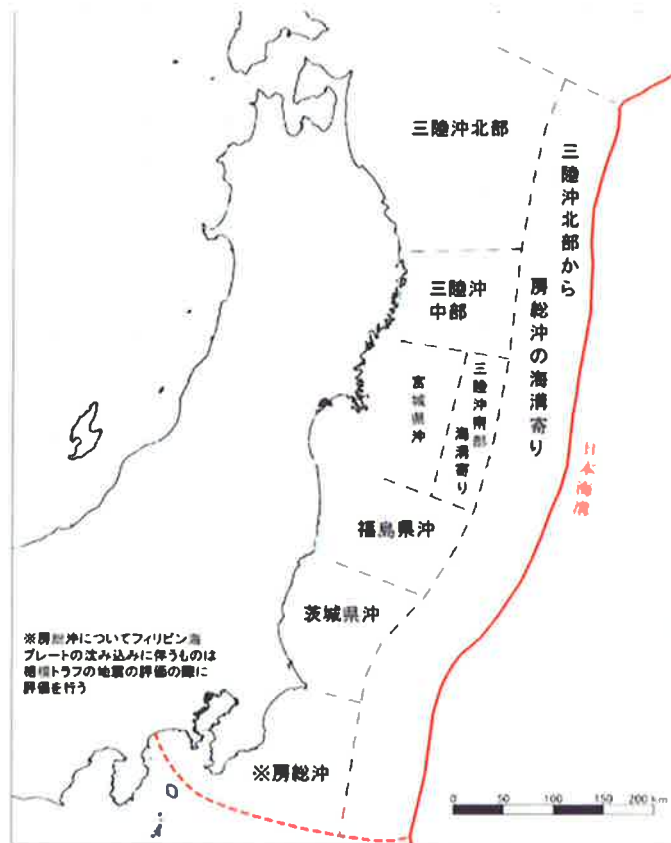
## (3) 過去の震源域について

長期評価において対象とする過去の震源域は、過去に存在した全ての地震ではなく、限定的である。

すなわち、三陸沖北部～房総沖の日本海溝沿いに発生した大地震については、869年の三陸沖の地震まで遡って確認された研究成果がある。しかし、16世紀以前については、資料の不足により、地震の見落としの可能性が高い。長期評価ではこのことを考慮し、基本的に、1677年以降に発生した地震に限って評価されている。

そして、1677年以降現在までに4回の津波（最大の高さ約6メートル）が襲来したと推定された大地震が発生したと考えられるところ、三陸沖北部以外の三陸沖から房総沖にかけては、同一の震源域で繰り返し発生している大地震がほとんど知られていない。

これを踏まえて、長期評価では、震源域を図1（以下、本章においては、「図」「表」は、いずれも甲・・号証のものを示す）のような領域に分けて設定した。



《図1 「長期評価」 1-16 頁》

(4) 長期評価が想定する次の地震の発生位置及び震源域の形態

長期評価においては、三陸沖北部等、一部の地震については、同一震源域で繰り返して発生すると想定している（いわゆる固有地震モデル。長期評価においては、「固有地震をその領域内で繰り返し発生する最大規模の地震」と定義されている。）。

そして長期評価において、三陸沖から房総沖にかけての大型の固有地震として認められるのは、三陸沖北部のプレート間大地震のみである。

(5) 過去の地震について

ア 三陸沖北部から房総沖の海溝よりのプレート間大地震(津波地

震)

日本海溝付近のプレート間で発生したM8クラスの地震は17世紀以降では、1611年の三陸沖、1677年11月の房総沖、明治三陸地震と称される1896年の三陸沖（中部海溝寄り）が知られており、津波等により大きな被害をもたらした。よって、三陸沖北部～房総沖全体では同様の地震が約400年に3回発生しているとする、133年に1回程度、M8クラスの地震が起こったと考えられる

イ 三陸沖北部から房総沖海溝よりのプレート内大地震(正断層型)

過去の三陸沖北部から房総沖にかけてのプレート内正断層型大地震で、津波等により大きな被害をもたらしたものは、三陸沖で1933年に発生したものが唯一知られているだけである。したがって、過去400年間に1933年の地震が1回のみ発生したことから、このような地震は400年以上の間隔を持つと推定される。一方、世界の沈み込み帯で発生する正断層型地震の総モーメントの推定から、このようなプレート内の正断層型の地震については、三陸沖北部～房総沖全体では750年に1回程度発生していると計算される。これらから長期評価においては、三陸沖北部～房総沖全体ではこのような地震は400～750年の間隔をもって発生したと考えられた。

(6) 次の地震の発生確率

ア 三陸沖北部から房総沖の海溝よりのプレート間大地震(津波地震)

M8クラスのプレート間の大震災は、過去400年間に3回発生していることから、この領域全体では約133年に1回の割合



でこのような大地震が発生すると推定される。ポアソン過程により（発生確率等は表4-2に示す）、今後30年以内の発生確率は20%程度、今後50年以内の発生確率は30%程度と推定された。

※ポアソン過程とは、ランダムに発生する事象を、確率変数を用いて記述したもの。確率過程の一つ。故障・災害の発生、店舗への来客、電話の着信、タクシーの待ち時間などの事象のモデル化に用いられる。

重要なのは、長期評価においては、プレート間のM8クラスの大地震は、三陸沖で1611年、1896年、房総沖で1677年11月に知られているが、これら3回の地震は、同じ場所で繰り返し発生しているとはいいがたいため、固有地震としては扱われず、同様の地震が、三陸沖北部海溝寄りから房総沖海溝寄り（図1）にかけてどこでも発生する可能性があると考えられていることである。

後述するとおり、被告東京電力は、平成20年に、明治三陸沖地震の波源モデルを福島県沖の海溝沿いにもってきた場合の津波水位を試算し、1～4号機側の主要建屋敷地南側の浸水高は最大でO. P. +15.7メートルという結果を得ている。これは、長期評価に基づいて行った試算である。

#### イ 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震(正断層型)

プレート内の正断層型の地震については、過去400年間に1933年の昭和三陸地震の1例しかないことと三陸沖海溝外縁の断層地形及び正断層型地震の総モーメントの推定から、三陸沖北

部～房総沖の海溝寄りの全体について400～750年の間隔で発生していると考えられる。ポアソン過程を適用することにより（発生確率等は表4-3に示す）、今後30年以内の発生確率は4～7%、今後50年以内の発生確率は6～10%と推定されている。

(7) 地殻変動の現状とプレート運動の整合性(甲B4：長期評価2  
2から23頁)

長期評価においては、「三陸沖北部から房総沖にかけては、東側から、太平洋プレートが陸側のプレートの下に沈み込んでおり、房総沖付近については、南側から、フィリピン海プレートが陸側のプレートの下に沈み込んでいる場所である。これらのプレート運動に伴う、陸上における地殻変動の様子を最近の国土地理院によるGPS観測結果で」把握しており、「それによると、東北地方から房総半島付近では西向きへの移動が卓越し、最近5年間程度は引き続き太平洋プレートの移動に伴う動きをしていることがわかる」とし、さらに、「東北・北海道の太平洋岸は測地学的時間スケールでの地殻の歪速度が、地質学的時間スケールの歪速度より一桁大きいことを示しており、この歪を解消するためには日本海溝沿いで今まで知られている規模以上の巨大地震が発生した可能性があること」が指摘されていた。ただ、2002〔平成14〕年の時点では「このような地震については、三陸沖から房総沖において過去に実際に発生していたかどうかを含めて未解明の部分が多いため、本報告書では評価対象としないこととした」としており、過去に巨大地震が起きていないとの前提に立つものではなかった。

#### 4 小括

以上から、長期評価は、国の設置した地震・津波の専門機関が、当時得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法に基づいて評価したものであって、特に日本海溝沿いのいずれでも津波地震の発生可能性があること、三陸沖北部から房総沖ではM8クラスのプレート間の大地震の今後30年以内の発生確率は20%程度であるとされたことは、地震に関する極めて重大な知見の進展であった。

#### 第5 溢水勉強会における被告東京電力の試算結果

##### 1 溢水勉強会の立ち上げ(甲A3：国会事故調報告書84頁)

2006〔平成18〕年1月、保安院及と原子力安全基盤機構(JNES)は、「溢水勉強会」を設置した。同会設置に際して、保安院及と原子力安全基盤機構(JNES)は、2004〔平成16〕年12月スマトラ島沖地震による津波によりインド・マドラス原発の非常用海水ポンプが運転不能になったことや、2005〔平成17〕年8月の宮城県沖の地震において女川原発で基準を超える揺れが発生したことから、想定を超える事象も一定の確立で発生するとの問題意識を持っていた。

溢水勉強会には、被告東京電力ら電気事業者も参加し、外部溢水については、各電気事業者が、内部溢水については、JNESが影響調査を行った。

溢水勉強会は、平成18年1月の第1回から、平成19年3月の第10回まで開催され、平成19年4月に「溢水勉強会での調査結果について」と題する報告書を発表した(甲B13)。

## 2 溢水勉強会での報告(その1)

平成18年5月11日、第3回溢水勉強会にて、被告東京電力は、「1F-5 想定外津波検討状況について」と称する報告書を提出した(日付は平成18年5月11日、甲B14)。被告東京電力は同書面において、代表プラントとして選ばれた福島第一原発5号機について、第5号機の敷地高さO.P.+13メートルよりも1メートル高い、①O.P.+14メートル、及び、設計水位であるO.P.+5.6メートルとO.P.+14メートルの間である、②O.P.+10メートルを、津波水位と仮定し、津波水位による機器影響評価を報告した。報告結果は、O.P.+14メートルの津波、すなわち5号機の敷地高を超える津波が生じた場合には、海側に面した、T/B(タービン建屋)大物搬入路、及び、S/B(サービス建屋)入口から海水が浸水し、非常用海水ポンプが使用不能に陥ること(非常用海水ポンプが使用不能になれば、原子炉が冷却できなくなり炉心損傷(メルトダウン)に至ること)、また、この場合、T/Bの各エリアに浸水し、電源設備の機能を喪失する(全電源喪失)可能性があること、さらに、電源の喪失に伴い、原子炉の安全停止に関わる電動機、弁等の動的な機器が機能を停止するというものであった。

## 3 溢水勉強会での報告(その2)

平成18年5月11日、被告東京電力は、第4回溢水勉強会において、「確率論的津波ハザード解析による試算について」と称する報告書を提出した(日付は平成18年5月25日、甲B15)。

この報告書は、ロジックツリーに基づく評価手法を採用し、数値計算に用いる標準的な断層モデルを「津波評価技術」に準拠し、確率論的津波ハザード解析を行った結果を内容とするものであった。

ここにいう確率論的津波ハザード解析（PTHA：ProbabilisticTsunamiHazardAnalysis）とは、特定期間における津波高さと超過確率の関係を求める手法であり、既存の確率論的地震ハザード解析（PSHA：ProbabilisticSeismicHazardAnalysis）の方法を参考として、作成されたものである。

この報告書により、被告東京電力においては、2006〔平成18〕年に、津波評価技術とは異なる手法での津波試算を行っていたことが分かる。

さらに、被告東京電力は、この試算において、「1896年の明治三陸地震と同様の地震は、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性がある」との長期評価を反映させて、波源を設定し、数値設定を行った（JTT1～3が、1896年明治三陸沖地震のモーメントマグニチュードと「同様と推定」）。同様の試算結果は、後述のとおりマイアミ論文としてまとめ原子力工学国際会議（ICONE-14）でも発表していた。

## 第6 被告東京電力による敷地高（O. P. +10メートル）に至る津波試算結果

### 1 被告東京電力による津波評価に関する社内検討の経緯について （甲A1：政府事故調中間報告書395頁，甲A3：国会事故調報告書90頁）

2006〔平成18〕年9月20日、被告東京電力は、後述のとおり保安院から津波評価に関するバックチェックの指示を受けて、福島第一原発及び福島第二原発に関する作業を進めることとなり、既述のとおり「津波評価技術」は、地震等の最新の知見を反映させ

て津波水位を計算することが予定されていることから、これを踏まえて社内において津波の検討・評価を行うこととなった。

同日、保安院は耐震設計審査指針等の耐震安全性に係る安全審査指針類(以下「新耐震指針」という)の改訂を受け、「新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方、並びに評価手法及び確認基準について」を策定するとともに、各電力会社等に対して、稼働中及び建設中の発電用原子炉施設等について耐震バックチェックの実施とそのための実施計画の作成を求めた(甲A1:政府事故調中間事故調388頁, 甲12:原子力安全保安院「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価等の実施について)。

## 2 被告東京電力による津波評価に関する社内検討の試算結果について

被告東京電力においては、福島第一原発及び、福島第二原発における津波評価を検討する過程で、2002〔平成14〕年7月に公表された「長期評価」で述べられている「1896年の明治三陸地震と同様の地震は、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性がある。」とする知見をいかに取り扱うかが問題となった。2008〔平成20〕年2月頃、被告東京電力は有識者の意見を求めたところ、有識者からは「福島県沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できないので、波源として考慮すべきである」との意見が出された。

これを受けて被告東京電力は、遅くとも平成20年5月下旬から同年6月上旬頃までに、前記の長期評価に基づき前記の津波評価技

術で設定されている明治三陸沖の波源モデルを流用して試算した。その結果、被告東電は福島第一原発2号機付近でO. P. +9. 3メートル、福島第一原発5号機付近でO. P. +10. 2メートル、敷地南側でO. P. +15. 7メートルといった津波水位の数値を得た（甲A1：政府事故調中間報告書88頁，甲A3：国会事故調報告書391頁）。

ところで、津波評価技術においては、想定津波を試算する際に、潮位を考慮しているものの、それは満潮時及び干潮時の平均潮位にすぎず、それぞれの最高潮位を考慮していない点で、7省庁手引きで指摘している「常に安全側になるよう、沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定する」という指針に従ったものではなかったという問題があり、得られた津波水位は現実には生じる可能性のある津波より低いものといえた。

よって、被告東京電力は、福島第一原発2号機付近でO. P. +9. 3メートル、福島第一原発5号機付近でO. P. +10. 2メートル、敷地南部O. P. +15. 7メートルという数値については、潮位の状況によっては、実際の津波水位がより高くなることを十分に想定し得た。

被告東京電力の試算した津波水位について、いかなる計算式により算出されたのか、また、算出された数値が潮位計で計測される「津波の高さ」と同じものと考えてよいのかどうか、原告らには不明である。

しかし、少なくとも前記の最高潮位、津波のせり上がり等の性質や津波試算の倍半分の誤差等を考慮すれば、被告東京電力は、上記の試算結果からも、福島第一原発において敷地高(O. P. +10メ

ートル)に至る津波を予見できたといえる。

### 3 その後の被告東京電力の行動

2008〔平成20〕年6月10日ころ、被告東京電力の担当者は武藤副本部長、吉田部長らに対し、福島第一原発、及び、福島第二原発の津波評価に関する説明を行い、想定波高の数値、防潮堤を作った場合における波高低減の効果等について報告した（甲A1：政府事故調中間報告書396頁）。

しかし、武藤副本部長は、被告東京電力の方針として、むしろ、津波の計算に使用した土木学会の指針を見直すよう、土木学会に要請することとし、具体的な津波対策を行わなかった（甲A1：政府事故調中間報告書397頁，甲B10：東京電力「福島原子力事故調査報告書」17頁）。

その後、平成23年3月7日、保安院の被告東京電力に対するヒアリングの際に、被告東京電力は、保安院に対し、上記の試算結果を説明した（甲B11：福島第一・第二原子力発電所の津波評価について）。別紙2は、被告東京電力が保安院に説明する際に使用したものであるが、既に平成20年5月には、同様の資料が作成されていたと考えられる。

それから4日後である3月11日、被告東京電力は本件事故を引き起こすに至った。



---

## 第3章 本件における予見の対象

---

### 第1 はじめに

過失による不法行為を基礎づける予見の対象は、結果発生の実現的危険を有する事象である。本件における結果とは、原告らに対する権利侵害であり、これは、福島第一原発において発生した過酷事故による放射性物質の大量放出によって引き起こされた。したがって、過酷事故を発生させる原因となる事実が予見の対象である。本件の過酷事故は、福島第一原発において冷却機能を維持することができれば防止することができたのであるから、冷却機能喪失の実現的危険があれば過酷事故の実現的危険があると言える。

以下で詳述するように、福島第一原発では敷地高に達する津波によって非常用電源設備とその附属設備の機能を失って冷却機能を喪失する現実的危険が認められる。したがって、本件における予見の対象は、福島第一原発1号機から4号機の敷地高(本件地震前はO.P. + 10メートル)に達する津波の到来である。

### 第2 福島第一原子力発電所の1～6号機の非常用電源設備及びその附属設備の位置と機能喪失状況について

#### 1 福島第一原発各号機の非常用電源設備及び附属設備の機能喪失の条件

##### (1) はじめに

敷地高(O.P. + 10メートル)に達する津波による全交流電源喪失の実現的危険性が予見可能であったことを述べる前提として、まず、福島第一原発の1号機ないし6号機の非常用電源設備

及び附属設備の機能維持に必要な条件を明らかにする。その上で、非常用電源設備及び附属設備の設置位置は、敷地高に達する津波を原因とする浸水によって非常用電源設備の電源供給機能が喪失する現実的な危険性のある状態であり、現に、本件事故において津波を原因とする浸水によって機能喪失した経緯について明らかにする。

## (2) 非常用電源設備及び附属設備の機能維持に必要な条件

外部電源を喪失した場合、非常用電源設備及び附属設備は、原子炉を冷却し炉心損傷を回避するために必要不可欠である交流電源を供給することのできる最後の砦となる。この非常用電源設備による電源供給機能までも喪失するに至った場合、発電所は全交流電源喪失となる。非常電源供給機能が維持されるには、以下の3つの機能が必要となる。

まず、第1に、非常用ディーゼル発電機本体が被水しないことが必要である。福島第一原発各号機に設置された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HPCS用1系統の合計3系統があった。これらの非常用ディーゼル発電機については、全て、水密化がされていなかった。したがって、非常用ディーゼル発電機本体が被水すれば、発電機能喪失に至る状態であるため、本体の被水を防ぐことが必要である。

第2に、非常用ディーゼル発電機本体と接続する非常用高圧配電盤が被水しないことも必要である。非常用ディーゼル発電機本体が機能喪失に至っていない場合であっても、非常用ディーゼル発電機と接続する非常用高圧配電盤が機能喪失すれば、非常用デ

ディーゼル発電機が発電した電力を原子炉冷却のための冷却装置に供給できなくなる。福島第一原子力発電所において、非常用高圧配電盤は、1号機ないし6号機に合計15台設置されていたが、いずれも非常用ディーゼル発電機本体と同じく水密化がされておらず、被水した場合は機能喪失に至る状態であった。したがって、非常用高圧配電盤の被水を防ぐことも必要であった。

第3に、非常用ディーゼル発電機の冷却機能を維持することが必要である。非常用ディーゼル発電機本体は、発電のため稼働する際に膨大な熱を発生させる。そのため、本体を冷却し続けなければ、継続的に運転することはできない。福島第一原発に設置されていた非常用ディーゼル発電機のうち、2号機B系、4号機B系、6号機B系は、空冷式の構造であり、大気に熱を放出することによって冷却することができる。他方、これら以外の非常用ディーゼル発電機は、非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプで取り込まれる海水を利用して発電機の冷却を行う水冷式の構造になっていた。水冷式非常用ディーゼル発電機は、本体が被水により機能喪失しなくとも、非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプが機能喪失すると、本体を冷却できなくなる。そのため、ディーゼル発電機を稼働し続けることができなくなり電力供給機能を喪失することになる。非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプは、一部が水に浸かっても開口部から水が浸入しないようにする対策（水封化）が取られていたが、水中に完全に水没した場合にも機能維持が可能な水密化対策まではされておらず、ポンプが水没した場合には機能喪失に至る。

以上のとおり、福島第一原発において、電源供給の最後の砦で

ある非常用電源設備による発電機能が維持されるには、非常用ディーゼル発電機本体が被水しないこと、及び非常用高圧配電盤も被水しないことが必要である。加えて、水冷式非常用ディーゼル発電機においては、冷却機能を有する非常用ディーゼル発電設備冷却系海水ポンプが水没しないことが必要となる。本件事故当時、福島第一原発では、これら全ての機能が維持されなければ、冷却機能を喪失する構造となっていた。なお、非常用ディーゼルエンジンが稼働するためには燃料が必要である。したがって、燃料の供給が絶たれた場合には、非常用ディーゼルエンジンによる電源供給ができなくなることは当然のことである。

## 2 非常用電源設備及び付属設備の設置場所

### (1) 非常用ディーゼル発電機本体

福島第一原発では、非常用ディーゼル発電機は主要建物エリアにある各建屋内に設置されていた。設置場所については政府事故調中間報告書(甲A1)資料Ⅱ-21記載のとおりである。また、各施設の配置については政府事故調中間報告書(甲A1)資料Ⅱ-3及びⅡ-4に記載されているとおりである。

政府事故調中間報告書(甲A1)資料Ⅱ-21記載のとおり、非常用ディーゼル発電機本体は、2号機B系空冷式、4号機B系空冷式、6号機B系空冷式を除き、いずれも各建屋の地下1階に設置されていた。そのため、これらの非常用ディーゼル発電機は、敷地高に達する津波により各建屋地下階に海水が流れ込み被水し、機能喪失に至る危険性のある状態であった。なお、本件地震前の敷地高は1から4号機についてO.P.+10メートル、5及び6号機についてはO.P.+13メートルであった。

また、2号機B系、4号機B系及び6号機B系の各空冷式非常用ディーゼル発電機本体も、各建屋1階に設置されていた（甲A1：政府事故調中間報告書資料Ⅱ－21）。共用プール棟1階部分の高さは必ずしも明らかではないが、隣にある4号機原子炉建屋と同じであるとすれば、O. P. + 10. 2メートルに設置されていたことになる（4号機の原子炉建屋1階がO. P. + 10. 2メートルであることにつき甲A1：政府事故調中間報告書資料64頁）。また、6号機B系が設置されていたディーゼル発電機建屋1階はO. P. + 13メートルであった（甲A1：政府事故調中間報告書資料66頁）。したがって、これらの非常用ディーゼル発電機も敷地高に達する津波による浸水によって、容易に機能喪失に至る状態であった。

## （2）非常用高圧配電盤の設置場所

非常用高圧配電盤の設置場所は、政府事故調中間報告書（甲A1）の資料Ⅱ－21記載のとおりである。これによれば、1号機についてはタービン建屋の1階に、2号機から5号機についてはタービン建屋あるいは共用プール棟地下1階に、6号機については原子炉建屋の地下2階、地下1階及び1階に設置されていた。主要建物エリアの本件地震前の敷地高は、1号機ないし4号機はO. P. + 10メートル、5号機及び6号機はO. P. + 13メートルである。福島第一原発の非常用高圧配電盤は、いずれも1階あるいは地下に設置されており、敷地高に達する津波によって容易に被水し、機能喪失に至る状態であった。

## （3）水冷式非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプの設置場所

水冷式非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプの設置場所は、

福島第一原子力発電所の敷地の海側エリアに設置されていた。海側エリアは、主要建屋が設置されているエリアより海拔が低く、本件地震前でO. P. + 4メートルの高さであった。

前述のとおり、水冷式非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプは、水没しない限り機能喪失しないよう対策が取られていたため、海側エリアの敷地高O. P. + 4メートルに達する津波によって海側エリアが浸水し被水しただけでは機能喪失には至らないが、O. P. + 6メートル以上の津波では海水ポンプの開口部が水没し、機能喪失に至る構造であった。

#### (4) 小括

以上より、福島第一原子力発電所1号機ないし4号機の電力供給の最後の砦である非常用電源設備の機能維持のために不可欠である非常用ディーゼル発電機本体、非常用高圧配電盤及び水冷式非常用ディーゼル発電機冷却系海水ポンプは、福島第一原発の敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波によって被水又は水没し、機能喪失に至る現実的な危険性のある状態にあった。

### 3 福島第一原子力発電所事故による非常用電源設備及び附属設備の機能喪失の状況について

#### (1) 津波による建屋への浸水高（浸水深）

東日本大震災により発生した津波は、福島第一原子力発電所の地震後の敷地高に達し、主要建物エリアへ浸入した。福島第一原子力発電所における、浸水高、浸水深、遡上高及び浸水域は、政府事故調中間報告書（甲A1）によれば次のとおりである。すなわち、「1号機から4号機側主要建屋設置エリアの浸水高（小名浜港工事基準面（O. P.）からの浸水の高さ）は、O. P. + 約1

1.5mから+約15.5mであった。同エリアの敷地高はO.P. +10mであることから、浸水深（地表面からの浸水の高さ）は約1.5mから約5.5mであった。」「また、5号機、及び、6号機側主要建屋設置エリアの浸水高は、O.P. +約13mから+約14.5mであった。同エリアの敷地高はO.P. +13mであることから、浸水深は約1.5m以下であった。」（甲A1：政府事故調中間報告19頁）。

## （2）福島第一原発における非常用電源設備及び附属設備の本件津波による被害状況について

東京電力によれば、非常用電源設備及び附属設備の津波による被害状況は次のとおりである（甲B16：東京電力「福島原子力事故調査報告書」105～108頁）。

### ア 主要建屋への浸水経路

「主要建屋について、外壁や柱等の構造躯体には津波による有意な損傷は確認されていない。一方で、建屋の地上の開口部に取り付けられている建屋出入口、非常用D/G給気ルーバ、地上機器ハッチや、建屋の地下でトレンチやダクトに通じるケーブル、配管貫通部が、津波により浸水、損傷したことを確認した。これら建屋の地上の開口部や地下のトレンチやダクトに通じるケーブル、廃刊貫通部が、建屋内部への浸水経路になったと考えられる。」

### イ 非常用ディーゼル発電機本体

「5号機及び6号機の水冷式非常用D/G（D/G（5A）、D/G（5B）、D/G（6A）及び高圧炉心スプレイ系D/G）本体は被水を免れたが、1号機から4号機の水冷式の非常用D/G本体はすべて被水により停止している。被水しなかった5

号機及び6号機の水冷式非常用D/Gも、非常用海水系ポンプ等が機能喪失したため運転することができず、結果として、水冷式の非常用D/Gはすべて停止した。

一方、2号機のD/G(2B)、4号機のD/G(4B)及び6号機のD/G(6B)は空冷式の非常用D/Gであり、これらについては非常用海水系ポンプがないため津波による冷却系への影響はなかった。D/G(2B)及びD/G(4B)については、4号機原子炉建屋の南西にある運用補助共用施設(共用プール建屋)に設置しており、非常用D/G本体に浸水被害がなかったものの、運用補助共用施設(共用プール建屋)地下の電気品室が浸水被害を受け、非常用D/Gの電源盤が水没し機能を喪失した。

この結果、1号機から5号機ですべての非常用D/Gが停止し、全交流電源喪失となった。6号機は空冷式のD/G(6B)が運転を継続し電源が維持された。」

#### ウ 非常用高圧配電盤

「今回の津波襲来により、1号機から5号機までは常用系、非常用系の高圧電源盤(M/C)がすべて被水しており、仮に外部電源や非常用D/Gが機能していたとしても電力を必要とする機器に供給することができない状況であった。」

#### エ 冷却用海水ポンプ

「一部の空冷式を除き、非常用D/Gも海水を利用して機関の冷却を行う構造である。このため、海水を取り込むための非常用海水系ポンプ1が海側エリアに設置されている。」

「これらのポンプのモータは冠水し、系統の機能を喪失した。」



### (3) 機能喪失状況のまとめ

以上のとおり、1号機から4号機の水冷式非常用ディーゼル発電機については、冷却用ポンプがO. P. + 4. 0メートルに設置されており、また、水冷式非常用ディーゼル発電機本体が建屋地下階に設置されていたことから、敷地高に達する津波により容易に機能喪失に至る状態にあり、現に本件事故において機能を喪失した。また、非常用高圧配電盤が地下に設置されていたことから全て被水して機能を失ったため、仮に非常用ディーゼル発電機本体が機能していたとしても電力の供給をすることができない状態であった。

また、2号機、4号機の空冷式非常用ディーゼル発電機本体は、O. P. + 10. 2メートルの設置高さにあったと考えられ、非常用ディーゼル発電機本体自体は浸水被害を受けなかったようである。しかしながら、非常用高圧配電盤が建屋地下階に設置されていたことから、敷地高に達する津波により容易に機能喪失に至る状態にあり、現に本件事故においては機能を喪失した。

### 第3 予見対象

以上のとおり、福島第一原発1号機から4号機は、敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波により、非常用電源設備及びその附属設備が機能を喪失する現実的危険があり、過酷事故に至る現実的危険があったといえるから、本件における予見の対象は1号機から4号機の敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波である。

---

## 第4章 被告東京電力は敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波の予見可能性があったこと

---

### 第1 はじめに

すでに述べたとおり、2002〔平成14〕年2月に土木学会が「津波評価技術」を発表し、同年7月に推進本部が「長期評価」を発表している。この第4章では、被告東京電力においては、「長期評価」で得られた地震の知見を「津波評価技術」にあてはめて津波試算を行えば、福島第一原発付近に敷地高(O. P. + 10メートル)に達する津波を予見することが可能であったことを明らかにし、第5において、かかる予見が可能となる時期は、遅くとも2002〔平成14〕年7月であることを明らかにする。

### 第2 津波評価技術と長期評価による津波の試算について

津波評価技術においては、太平洋沿岸では「プレート境界付近に将来発生することが否定できない地震に伴う津波を評価対象とし、地震地帯構造の知見を踏まえて波源設定する」と明記されていた。長期評価は、日本海溝沿いのどの地域でも明治三陸地震級の地震が発生する可能性がある」と指摘していた。福島第一原発の津波評価において、かかる長期評価の知見をふまえて、津波水位の試算をすれば、明治三陸地震の津波波高を計算した際の断層モデルの位置を福島県沖海溝付近へ移動して計算を行うことになる。そして、この試算によれば、福島第一原発には敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波水位が算出される。このことは島崎邦彦氏も指摘している(甲B17:130頁)。島崎氏は、かかる事実を地震雑誌に投

稿するだけでなく、平成23年12月26日、地震調査研究推進本部政策委員会第24回総合部会にて下記のとおり報告している。(甲B18：委員会提出資料)

「地震調査委の長期評価を用いた2008年の「試算」で、福島第一原子力発電所で10mを超える津波となることを知りながら、東京電力は何の対策も行わなかったと伝えられた。しかし2006年の国際会議で、東京電力の技術者らは、福島第一原発に対する確率津波評価について、地震調査委の長期評価のケースを含めて発表している。地震調査委の長期評価を採用すれば、福島第一原発で10mを超える津波となることは、かなり以前から知られていたに違いない。」

島崎氏は、「長期評価」策定に関わり、かつ、原子力行政に精通する原子力規制委員会委員を務めていた人物であり、上記のいずれの報告も信用性は高い。

よって、津波評価技術によって、長期評価の知見をふまえて津波水位の試算を行えば、福島第一原発に敷地高(O.P. + 10メートル)に至る津波が来ることを予見することができた。

### 第3 被告東京電力による敷地高(O.P. + 10メートル)に至る津波の試算について

述べたとおり、被告東京電力は、平成20年5月下旬から同年6月上旬頃、推進本部の長期評価に基づき津波評価技術で設定されている三陸沖の波源モデルを流用して試算をしており、その結果、それぞれ福島第一原発2号機付近でO.P. + 9.3メートル、福島第一原発5号機付近でO.P. + 10.2メートル、敷地南部でO.

P. +15.7メートルといった数値を得ていた。しかも、試算にあたって最高潮位を考慮し、津波の性質や津波試算の誤差等を考慮すれば、津波水位の数値はさらに高くなることも十分に予見できた。

#### 第4 小括

上記のとおり福島第一原発において敷地高(O. P. +10メートル)に至る津波は客観的に試算が可能であり、被告東京電力が実際に試算をしていたことを踏まえるならば、被告東京電力が福島第一原発において敷地高(O. P. +10メートル)に至る津波が来ることを予見することは可能であった。

---

## 第5章 予見可能となった時期は2002〔平成14〕年7月であること

---

被告東京電力において、前記の予見が可能となった時期は、以下の事情を考慮すれば、遅くとも2002〔平成14〕年7月である。

### 第1 2002〔平成14〕年3月の保安院への報告

前述したとおり「津波評価技術」発表直後の2002〔平成14〕年3月、被告東京電力は、「津波評価技術」に基づく津波評価を実施し、保安院に、想定津波高を報告している（甲B19：「津波の検討-土木学会『原子力発電所の津波評価技術』に関わる検討-」）。

この報告書において、被告東京電力は、福島第一原発の設計津波水位を、近地津波でO. P. +5. 4メートル～O. P. +5. 7メートル、遠地津波でO. P. +5. 4メートル～O. P. +5. 5メートルと試算した。

この時期には「長期評価」は公表されていないため、「長期評価」の知見は想定津波に反映されていない。しかし、被告東京電力は、「津波評価技術」公表後、わずか1か月間で上記の試算をしたのであるから、津波試算を行う十分な能力を有していたことは明らかである。また、すでに述べたとおり、被告東京電力は、2006〔平成18〕年5月下旬から6月上旬に、「長期評価」の知見をもとに津波試算を行っている。これらのことをふまえれば、被告東京電力が、「長期評価」が公表された後、極めて早期の段階で、その知見をふまえた試算を行うことが可能であったことは明らかである。

## 第2 島崎氏の指摘

すでに述べたとおり、島崎氏は、被告東京電力が、前記のとおり2002〔平成14〕年7月の長期評価結果を用いて津波試算を行えば、早期の段階で、福島第一原発でO. P. 10メートル超の津波を予見可能であったと指摘している。

## 第3 国会事故調の指摘

国会事故調は、2008〔平成20〕年5月ころ、被告東京電力が、「長期評価」をもとに福島第一原発の敷地にO. P. +15.7メートルの津波が生じることを試算していたことを引用し、「長期評価からだけでも」、本件事故時の津波を予測できたとのべている。

すなわち、国会事故調は、被告東京電力が、2002〔平成14〕年時点で、津波予測が可能であったと結論づけている（甲A3：国会事故調報告書85頁）

### e. 地震本部の長期評価：平成14（2002）年7月

政府の地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という）<sup>29</sup>は平成14（2002）年7月、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」<sup>30</sup>を発表した。この中で、福島第一原発の沖合を含む日本海溝沿いで、M8クラスの津波地震が30年以内に20%程度の確率で発生すると予測した。この長期評価は、東北地方太平洋沖地震の震源域の一部しか推定できていなかったが、本事故時の高い津波はこの長期評価からだけでも予測できた。東電が平成20（2008）年5月ごろに計算した結果によると、この長期評価の予測する津波地震は、福島第一原発の敷地にO. P. +15.7mの津波をもたらし、4号機原子炉建屋周辺は2.6mの高さで浸水すると予想された<sup>31</sup>。

#### 第4 政府事故調の指摘

政府事故調も、被告東京電力が、「長期評価」及び「津波評価技術」の波源モデルを流用して試算した結果、「それぞれ福島第一原発2号機付近でO.P.+9.3メートル、福島第一原発5号機付近でO.P.+10.2メートル、敷地南部でO.P.+15.7メートルといった想定波高の数値を得た。」と報告している。

「長期評価」及び「津波評価技術」は既に、2002〔平成14〕年段階で公開されており、政府事故調の調査結果によっても、被告東京電力がこれら資料の公開時に、津波の試算を行えば、2002〔平成14〕年当時に、上記と同様結論を得ることができたと下記のとおり指摘している。

「東京電力は、平成20年2月頃に有識者の意見を求めたところ、「福島県沖海溝沿いで大地震が発生することは否定できないので、波源として考慮すべきである」との意見が出されたことを受けて、遅くとも平成20年5月下旬から同年6月上旬頃までに、推本の長期評価に基づき津波評価技術で設定されている三陸沖の波源モデルを流用して試算した結果、それぞれ福島第一原発2号機付近でO.P.+9.3m、福島第一原発5号機付近でO.P.+10.2m、敷地南部でO.P.+15.7mといった想定波高の数値を得た。」（甲A1：政府事故調中間報告書395頁）。

#### 第5 被告東京電力の総括

2013〔平成25〕年3月29日、被告東京電力は、「福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン」（甲A5）と題する報告

書を公開した。被告東京電力は、同報告書「2. 2 津波高さの想定と対策」の中で、「長期評価」の見解について「福島県沖海溝沿いで大きな津波が発生するとなれば、福島第一、福島第二原子力発電所の設計条件となる津波高さが増すことは容易に想像」されたと分析している。また、同報告書では、「津波に対して有効な対策を検討する」ことができた契機として、平成14年の長期評価公表時を上げている（甲A5：福島原子力事故の総括および原子力安全改革プラン17頁）。

すなわち、被告東京電力においてさえも、2002〔平成14〕年の「長期評価」公開は、津波高さの再試算を行うべき契機であり、この時、再試算を行えば津波高さが増す結果となっていたことを認めている。

## 第6 小括

以上のとおり、被告東京電力は、2002〔平成14〕年7月の時点で福島第一原発において敷地高（O. P. +10メートル）に至る津波を予見できる試算ノウハウを有しており、自らもその時点で試算は可能であったと認めている。

よって、被告東京電力が福島第一原発において敷地高（O. P. +10メートル）に至る津波を予見できたのは2002〔平成14〕年7月である。



---

## 第6章 被告東京電力の安全に対する消極的姿勢

---

### 第1 電事連の津波影響評価において、津波に対して余裕がないことを知っていたこと

2000〔平成12〕年2月、電事連は、当時の手法で津波水位を計算し、想定に誤差が生じることを考慮して、想定の1.2倍、1.6倍、2倍の水位で非常用機器が影響を受けるかどうか分析し、原発への影響を調査した。これは、通産省からの指示によるものであった(甲A4:国会事故調資料編4 1頁以下,参考資料1.2.1)。

電事連は、同年2月の総合部会において「津波に関するプラント概略影響評価」を報告した。これによれば、福島第一原発においては、想定1.2倍(O.P.+5.9~6.2メートル)で海水ポンプモーターが停止し、冷却機能に影響が出ることが明らかになっていた。すなわち、被告東京電力は、福島第一原発が津波に対して余裕の小さい原発であることを認識していたのであり、それにもかかわらず、被告東京電力は必要十分な対策をとらなかった。

### 第2 被告東京電力の過去の津波試算(その1)

前記のとおり、被告東京電力は、平成18年5月の時点でO.P.+1.4メートルの津波、すなわち5号機の敷地高に至る津波が生じた場合には、海側に面した、タービン建屋大物搬入路、及び、サービス建屋入口から海水が浸水し、非常用海水ポンプが使用不能に陥ることを確認していた。非常用海水ポンプが使用不能になれば、原子炉が冷却できなくなり炉心損傷(メルトダウン)に至る。また、この場合、タービン建屋の各エリアに浸水し、電源設備の機能を喪

失する（全電源喪失）可能性があること，さらに，電源の喪失に伴い，原子炉の安全停止に関わる電動機，弁等の動的な機器が機能を停止することも確認していた。それにもかかわらず，被告東京電力は，炉心損傷や全電源喪失を回避するための対策を何もとらなかった。

### 第3 被告東京電力の過去の津波試算(その2)

被告東京電力は，前記のとおり同年5月の時点で，ロジックツリーに基づく評価手法を採用し，数値計算に用いる標準的な断層モデルを「津波評価技術」に準拠し，確率論的津波ハザード解析を行っており，同様の結果の論文を同年7月，米国フロリダ州マイアミにおける第14回原子力工学国際会議（ICONE-14）において，発表していた。（甲B20：マイアミ論文）

このように被告東京電力は，長期評価の知見をふまえて波源を設定し，数値計算を行っていたのであるが，必要十分な安全対策は取らなかった。

### 第4 耐震バックチェック

2006〔平成18〕年10月，保安院は，耐震バックチェックに係る耐震安全性評価実施計画書について，全電気事業者に対する一括ヒアリングを開き，津波対応について下記の内容を口頭で伝えて，対応を求めた（甲A3：国会事故調報告書86頁）。

「バックチェック（津波想定見直し）では結果のみならず，保安院はその対応策についても確認する。自然現象であり，設計想定を越えることもあり得ると考えるべき。津波に余裕

が少ないプラントは具体的，物理的対応を取って欲しい。津波について，津波高さ<sup>1</sup>と敷地高さが数十cmとあまり変わらないサイトがある。評価上 OK であるが，自然現象であり，設計想定を越える津波が来るおそれがある。想定を上回る場合，非常用海水ポンプが機能喪失し，そのまま炉心損傷になるため安全余裕がない。今回は，保安院としての要望であり，この場を借りて各社にしっかり周知したものとして受け止め，各社上層部に伝えること。」

しかし，被告東京電力は必要十分な安全対策を取らなかった。

#### 第5 被告東京電力の過去の津波試算(その3)

被告東京電力は，前記のとおり2008〔平成20〕年5月下旬から6月上旬にかけて「津波評価技術」と「長期評価」をもとに福島第一原発の敷地にO. P. +15.7メートルの津波が生じることを試算していた。被告東京電力は，前記第2項記載のとおり既に福島第一原発において敷地高に至る津波が発生した場合には炉心損傷や全交流電源喪失に至ることを認識していたにもかかわらず，必要十分な安全対策をとらなかった。

#### 第6 津波堆積物の調査

平成21年，被告東京電力が福島県沿岸部で津波堆積物の調査を開始した。

しかし，訴外東北電力株式会社は，女川原発の津波想定のために昭和63年頃から同原発所在地沿岸部の津波堆積物の調査を開始しており，被告東京電力の調査は20年以上も遅れていた。

## 第7 小括

以上，被告東京電力は，福島第一原発が津波に対して余裕がないことを認識し，津波に関して複数の手法で試算をし，全交流電源喪失の危険があることも認識しながら，必要な調査を遅らせ，原発稼働を優先し，安全対策を怠ったというべきである。特に，被告東京電力は長期評価を津波評価基準に当てはめる試算，すなわち明治三陸地震の津波波高を計算した際の断層モデルの位置を福島県沖海溝付近へ移動して計算を行うことが可能であったにもかかわらず，その試算を行ったのは長期評価が2002〔平成14〕年に公表されてから4年ほど経過した2006〔平成18〕年であった。あまりにも時間がかかりすぎており，被告東京電力が，原発稼働を優先するあまりに人命，原発事故のリスクを軽視したものであって，被告東京電力の安全対策に対する消極的姿勢という企業体質に基づくものに他ならない。

---

## 第7章 結論

---

そもそも原発の炉心損傷等による放射能漏れ事故の被害の重大性を考慮すれば、原発事業者としては、常に最新の知見や情報を入手して、必要な安全対策を取る必要がある。

国際原子力機関(IAEA)によれば、既存の原子力発電所について技術的安全目標に対応する安全目標は、重大な炉心損傷の発生する可能性が1炉年あたり約1万分の1回以下であることが求められており、そのような炉心損傷をもたらす津波についても「1炉年あたり約1万分の1回以下」を想定して対策を取る必要があった。

本件においては、福島第一原発を含む太平洋沿岸部の日本海溝付近のプレート間においても過去に巨大地震が何度も発生していた。しかも、4省庁報告書においては、「太平洋沿岸部を対象として、過去に発生した地震・津波の規模及び被害状況を踏まえ、想定しうる最大規模の地震を検討し、それにより発生する津波について」想定するとしており、「想定を上回る津波が発生する可能性があることは否定できない」との指摘もなされていた。また、7省庁手引きにおいては、「現在の知見に基づいて想定される最大地震による起こされる津波をも取り上げ、両者を比較した上で常に安全側になるよう、沿岸津波水位のより大きい方を対象津波として設定するもの」とされ、「地震が小さくとも津波の大きい「津波地震」がありえることに配慮しながら」という指摘もなされていた。

さらに、2002〔平成14〕年2月に津波評価技術が公表され、津波水位の試算が標準化された。同年7月には長期評価も公表され、「日本海溝沿いでM8クラスの津波地震が30年以内に20%程度の確率で発生する」との知見が明らかになった。

2002〔平成14〕年7月の時点で「津波評価技術」及び「長期評価」の知見をもとに、津波水位を試算すれば、福島第一原発において敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波水位の試算結果が得られた。そのような試算は容易に可能であり、被告東京電力も、後に自ら試算していた。

以上によれば、平成14年7月の時点で、被告東京電力は、福島第一原発において敷地高(O. P. + 10メートル)に至る津波が来ることを予見することができた。

以上