

首都直下地震及び 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る 電気設備等の耐性評価について

令和8年1月21日

産業保安・安全グループ 電力安全課

目次

- 1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組**
2. 耐性評価の対象等
3. 水力発電設備の耐性評価
4. 火力発電設備の耐性評価
5. 基幹送変電設備の耐性評価

1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組

- 南海トラフ巨大地震及び首都直下地震について、平成25年に中央防災会議が、被害想定や対策等をまとめた「南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）」（平成25年5月）、「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」（平成25年12月）をそれぞれ公表。
- 自然災害等の発生時に、公共の安全の確保及び著しい電力の供給支障を防止する観点で、電気設備及び電力システムに対する耐性の評価及び復旧迅速化対策の検討を行うことが重要であることから、電気設備自然災害等対策WG（以下「本WG」という。）において、両地震に対する電気設備等の耐性の評価等を御審議いただき、平成26年6月に「中間報告書」を取りまとめた。
- また、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震※1については、その後中央防災会議が「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定について」（令和3年12月21日）を公表した※2。
- その後、南海トラフ巨大地震については、令和7年3月31日、中央防災会議が新たな知見に基づき想定される震度分布・津波高等を公表、同年6月に本WGにおいて議論を開始した。首都直下地震については、令和7年12月19日、中央防災会議が新たな知見に基づき想定される震度分布・津波高等を公表したところ。
- さらに、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震※3に関連して、令和7年12月8日、青森県東方沖地震が発生し、青森県八戸市で震度6強を観測、初めて「北海道・三陸沖後発地震注意情報※4」が発表されたところ。
- このため、首都直下地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震について、耐性評価を行うこととする。大手電力各社において、耐性の評価及びそれを踏まえた対策の検討を行い、その結果を御審議いただいた上で、取りまとめを行いたい。

※1：(参考) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震については、南海トラフ巨大地震、首都直下地震と並んで防災対策のための特別措置法が制定されている。

(南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法(平成十四年法律第九十二号)、首都直下地震対策特別措置法(平成二十五年法律第八十八号)、

日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法(平成十六年法律第二十七号))

※2：当該中央防災会議の被害想定では、死者数は日本海溝モデルで被害が最大となるケースにおいては約19万9千人、千島海溝モデルで被害が最大となるケースにおいては約10万人とされている。また、停電軒数は日本海溝モデルで最大約22万千軒、千島海溝モデルで最大8万4千軒とされている。

※3：千島海溝周辺で発生する地震は複数の発生場所が想定されているが、政府の地震調査委員会は令和8年1月14日、北海道・根室沖の千島海溝で発生が懸念されるM7.8～8.5程度の地震の今後30年以内の発生確率を「90%程度」と発表。令和7年の発表では「80%程度」としていたところ、上昇した。

※4：気象庁HP：日本海溝・千島海溝沿いの領域で規模の大きな地震が発生すると、その地震の影響を受けて新たな大規模地震が発生する可能性が相対的に高まると考えられています（略）。このため、北海道の根室沖から東北地方の三陸沖の巨大地震の想定震源域及び想定震源域に影響を与える外側のエリアでMw7.0以上の地震が発生した場合に、「北海道・三陸沖後発地震注意情報」を発表します。

https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/jishin/nceq/info_guide.html

(参考)令和7年12月に内閣府から公表された首都直下地震の想定①

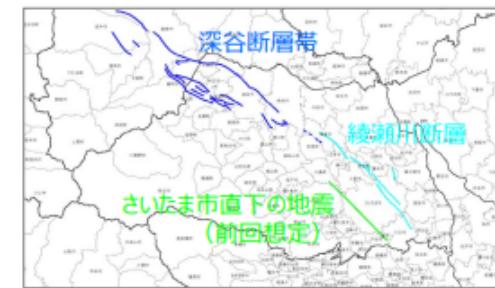
(参考) 前回検討 (平成25年) からの主な変更点

① 地盤モデル、地形データ等の更新

- ・地盤モデルや地形データについて新しい情報に更新し、より信頼性の高い推計を実施した。
- ・前者は震度分布、後者は津波高等に影響。

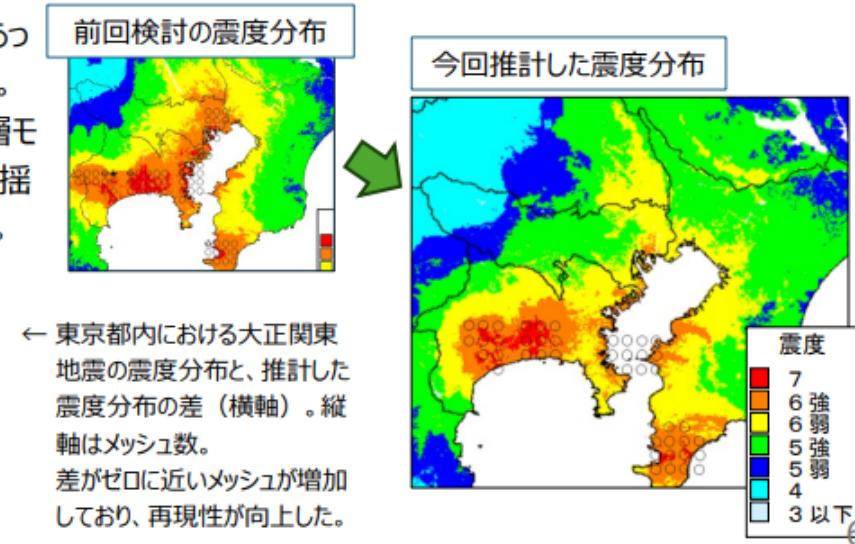
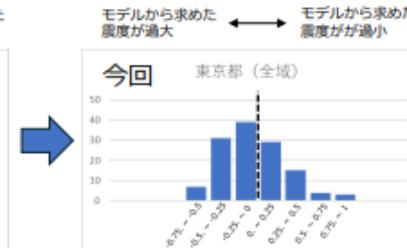
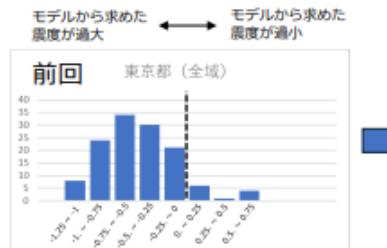
② 対象地震の変更

- ・活断層での発生を想定した地震のうち、前回検討会までは「関東平野北西縁断層帯」の地震を想定していたが、地震調査研究推進本部による最新の長期評価を参考に「深谷断層帯」「綾瀬川断層」の地震として想定した。
- ・この変更に伴い、前回検討会までは地殻内で発生する地震（活断層と同様、陸域の浅い地震）として想定していた「さいたま市直下の地震」は対象としないこととした。



③ 大正関東地震タイプの地震の地震モデル等を変更

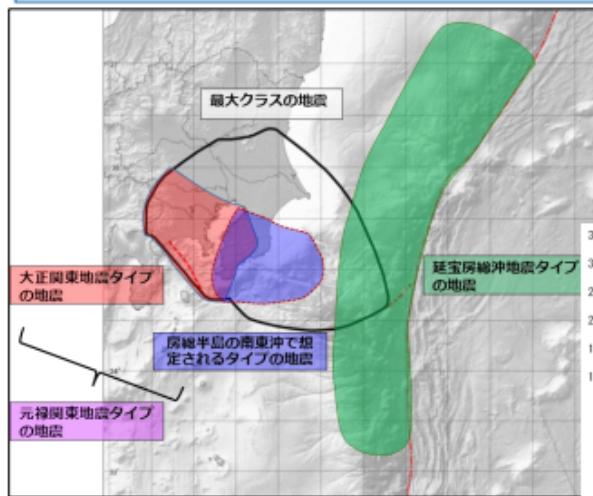
- ・前回検討では、東京都の震度が過大に推定される傾向にあった。これは、埼玉県における強い揺れを再現させたことによる。
- ・今回、大正関東地震の震度分布の計算手法や、震源断層モデルから震度を求める計算式を一部変更し、埼玉県の強い揺れを再現させつつ、東京都内の揺れの再現性を向上させた。



(参考)令和7年12月に内閣府から公表された首都直下地震の想定②

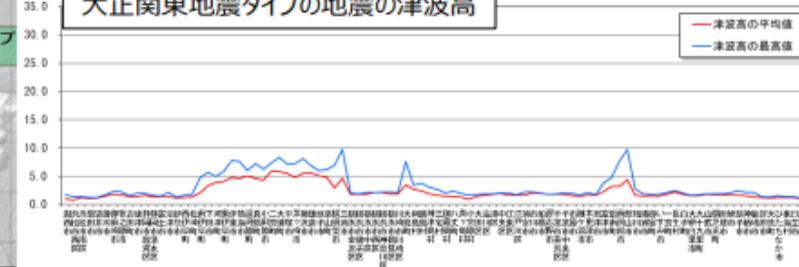
首都直下地震（被害想定の対象とする地震・M 8 クラス）

- M8クラスの4地震、最大クラスの地震を想定し、震度分布や津波高を推計した。
- 被害想定の対象とする地震について、相模湾周辺を震源域とし大きな津波を伴う海溝型のM8クラスの地震として大正関東地震タイプの地震を選定し、中長期的な防災・減災対策の対象として考慮する。
- 津波については、「大正関東地震タイプの地震」と「延宝房総沖地震タイプの地震」を中長期的な防災・減災対策の対象として考慮する。

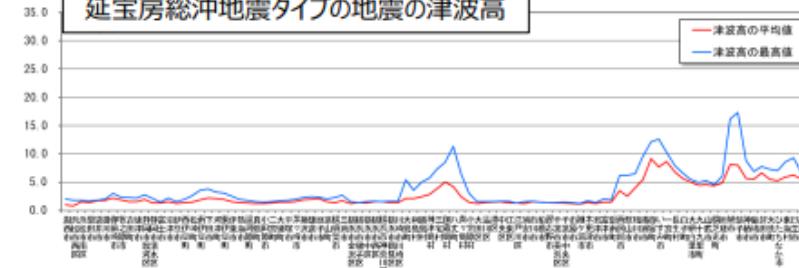


被害想定の対象とする地震

大正関東地震タイプの地震の津波高

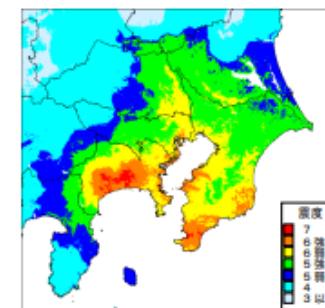
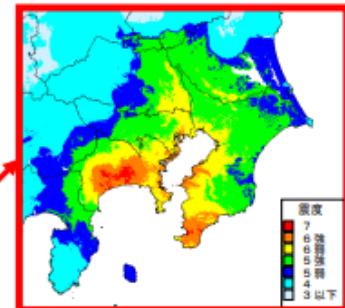


延宝房総沖地震タイプの地震の津波高

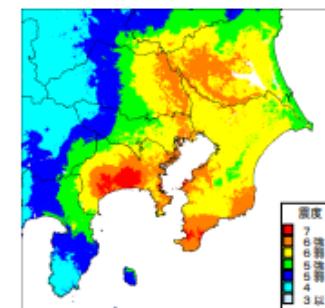


大正関東地震タイプの地震・延宝房総沖地震タイプの地震の沿岸市町村における津波高

M8クラスの地震



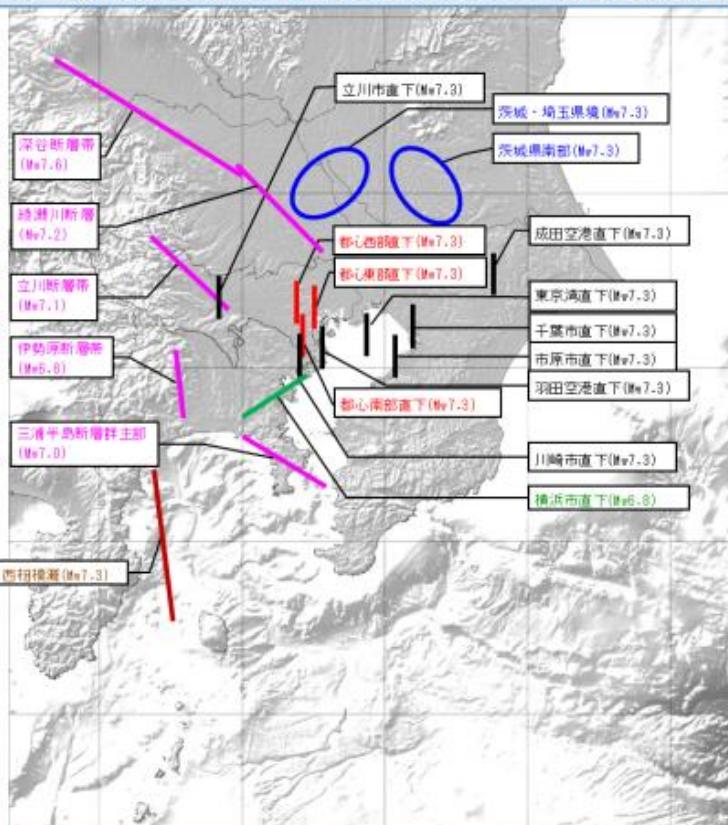
最大クラスの地震



(参考)令和7年12月に内閣府から公表された首都直下地震の想定③

首都直下地震（被害想定の対象とする地震・M 7クラス）

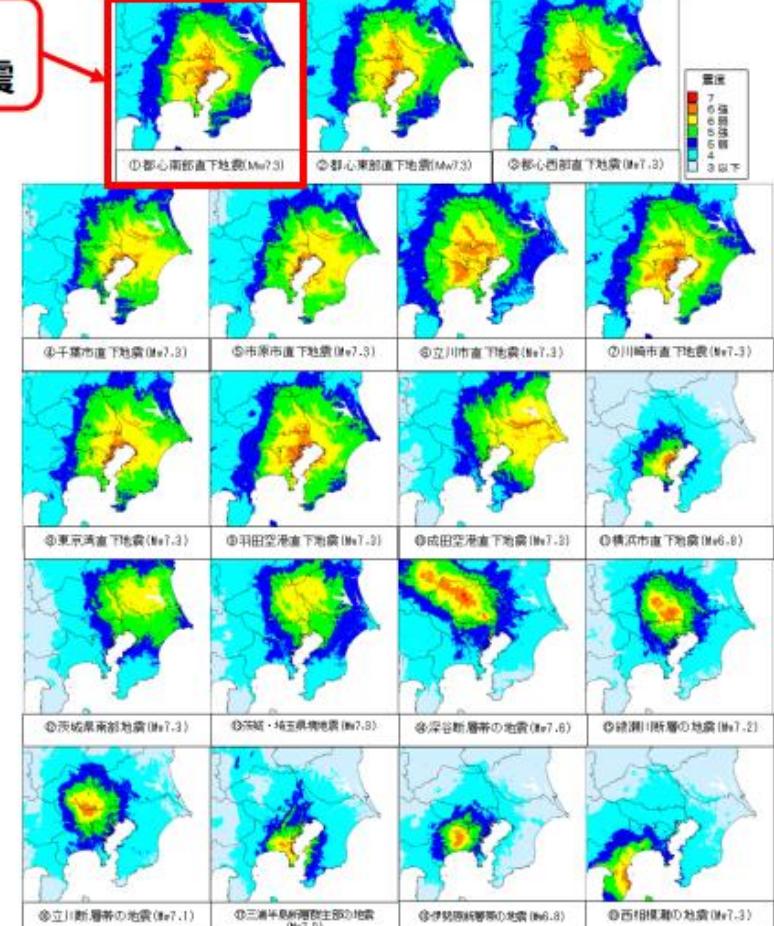
- 南関東地域の直下でプレートの沈み込みに伴うM7クラスの地震が発生する確率は、今後30年間で70%程度※とされており、あらかじめ発生場所を特定されていない。
 - そのような状況を踏まえ、M7クラスでは19地震を想定し、震度分布を推計した。
 - 被害想定の対象とする地震について、都心周辺の直下で発生するM7クラスの地震として都心南部直下地震を選定した。



凡例

- ：都西部のフィリピン海プレート内の地震
 - ：都心部周辺のフィリピン海プレート内の地震
 - ：北米プレートとフィリピン海プレートの境界地震
 - ：地表断層が不明瞭な地殻内の地震
 - ：活断層の地震（地表断層が明瞭な地殻内の地震）
 - ：西相模灘の地震

被害想定の 対象とする地震



首都直下のM7クラスの地震の震度分布（19地震）¹¹

(参考)令和7年12月に内閣府から公表された首都直下地震対策の概要

首都直下地震対策検討ワーキンググループ 報告書 概要

- 減災目標を定めた首都直下地震緊急対策推進基本計画の策定（平成27年3月）から10年が経過。
- 同基本計画及び政府業務継続計画の見直しに向けて、中央防災会議防災対策実行会議の下、**首都直下地震対策検討ワーキンググループ**を設置（令和5年12月）し、防災対策の進捗状況等を踏まえ、**被害想定の見直し、新たな防災対策の検討**を実施。

首都直下地震の人的・物的被害等		首都中枢機能への影響	巨大過密都市を襲う被害
<ul style="list-style-type: none">○ 東京圏は、人口・建物数が極めて膨大 ➡ 被害の絶対量が大きい 揺れ・火災による多くの直接死 （膨大な避難者が発生し、多くの災害関連死） <新たな被害想定（最大値）（都心南部直下地震の場合）> ※下記の被害量は、一定の条件下の試算であることに留意。 【人的被害】死者 約 1.8 万人 避難者 約 480 万人 帰宅困難者 約 840 万人 ※災害関連死者：約 1.6 万人～4.1 万人 【建物被害】全壊・焼失 約 40 万棟 【ライフライン被害等】 停電軒数 約 1,600 万軒 固定電話・インターネット 不通回線数（被災直後） 約 760 万回線 携帯電話停波基地局率（1日後） 51% 上水道 断水人口（被災直後） 約 1,400 万人（停電考慮あり） 約 1,300 万人（停電考慮なし※） ※前回報告（H25）と 下水道 機能支障人口（被災直後） 約 200 万人（停電考慮あり） 約 180 万人（停電考慮なし※） 同条件の試算値 避難所の食料不足（7日間） 約 1,300 万食 【経済的被害】約 83 兆円	<ul style="list-style-type: none">○ 首都中枢機能（政治、行政、経済）が高度に集積 ➡ 発災時に中枢機能を確保できなければ、我が国全体の国民生活・経済活動、海外にも大きな影響政（中央機関） ・ 行政が大きく損壊するおそれは小さいが、業務再開に一定の制約が発生する可能性・ 電力を単独系統受電している機関の停電リスク ・ ライフラインが想定どおり復旧できないおそれ・ 交通施設の被災により、参集可能職員が不足 ・ 過酷事象等により、現行のBCPでは対応困難な可能性経済中枢機能 金融決済機能 ・ 非常用発電設備やバックアップ等により、システムは継続稼働が可能 ・ 國内外で金融市場等への風評が流れ、市場の不安心理が増幅のおそれ企業の本社系機能 ・ ライフライン（特に電力・通信）、データセンター等の被災により、機能が停滞・低下 ・ 本社系機能の停滞・低下が全国的な企業活動に影響	<ul style="list-style-type: none">電力供給の不安定化 ■ 計画停電等による需要抑制（1か月程度） ➡ 他のライフライン等の停止燃料不足による影響 ➡ 非常用発電設備の停止 物流の停滞等道路交通の麻痺流通・物流機能低下による物資不足膨大な数の被災者の発生 被災者の多様化（高齢者、子ども、外国人、マンション住民等） ➡ 帰宅困難者、滞留者の発生企業活動停滞等による ■ ライフライン・交通施設、自社の被災 ■ 港湾被災による輸出入停滞 ➡ 企業活動停滞、国民生活への影響 サプライチェーンを通じ国内外に影響	

新たな対策のポイント

防災意識の醸成（「自分ごと」化）、社会全体での体制の構築

- ① 東京圏で生活する各人が取り組むべきこと
- ② 総合的な防災力の向上に資する多様な連携
- ③ 防災DXの加速

個人・家庭の取組（住宅の耐震化、家具等の固定、感震ブレーカー設置、家庭備蓄）、企業等の取組（BCPの策定、実効性の向上）
地域における防災力の向上・連携、企業との連携、NPO法人・ボランティア・中間支援組織等との連携
データ・システム等の連携、デジタル技術活用による的確・効率的な被災者支援等

I 首都中枢機能の確保

- ① BCPの策定・実効性確保
- ② 首都中枢機能のリダンダント化の強化
○ ライフラインの冗長性・代替性の強化
○ 首都中枢機能の一時的移転
- ③ 政府の情報発信機能の強化
○ 我が国の信用力確保のための国内外への情報発信の強化（デマ等への対策）

II 膨大な人的・物的被害への対応強化

- ① 直接被害の絶対量を軽減するための予防対策の徹底
○ 建築物、施設の耐震化等の推進
○ 火災対策
○ ライフライン・インフラの強靭化
○ 新たなライフスタイル（二地域居住・テレワーク）定着による被害軽減への期待
- ② 限られた人的・物的リソースの中で対応するための災害対応力の強化
○ 高齢者、障害者など要配慮者への支援強化
○ 避難生活環境の整備
○ 外国人対応の強化
○ 広域応援体制の強化
- ③ 真に支援が必要な被災者に災害対応リソースを集中するための災害対応ニーズの大幅な抑制と役割の分担
○ 在宅避難の促進
○ 広域的避難の推進
○ 企業活動の早期回復

III 迅速な復興・より良い復興への備え

我が国の国際競争力維持のための迅速な復興、次の災害に備えて災害リスクを減らすより良い復興に向けた事前準備を推進

- 一時的な住まいの確保
- 被災者の生活再建
- 事前復興計画の推進
- 地籍調査の加速
- 各種用地の事前確保の促進

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震による被害想定

<被害が最大となるケースにおける推計値>

推計項目 (被害が最大となるケース)	日本海溝地震	千島海溝地震
死者数 (冬・深夜)	約 199,000人	約 100,000人
低体温症要対処者数 (冬・深夜)	約 42,000人	約 22,000人
全壊棟数 (冬・夕方)	約 220,000棟	約 84,000棟
経済的被害額 (冬・夕方)	約 31兆円	約 17兆円



津波による被害



揺れによる被害

4

※なお、被災直後の停電軒数は、日本海溝モデルで最大約22万千軒、千島海溝モデルで最大約8万4千軒と想定。

日本海溝・千島海溝沿いにおける最大クラスの震度分布・津波高等の推計（令和2年4月公表※）

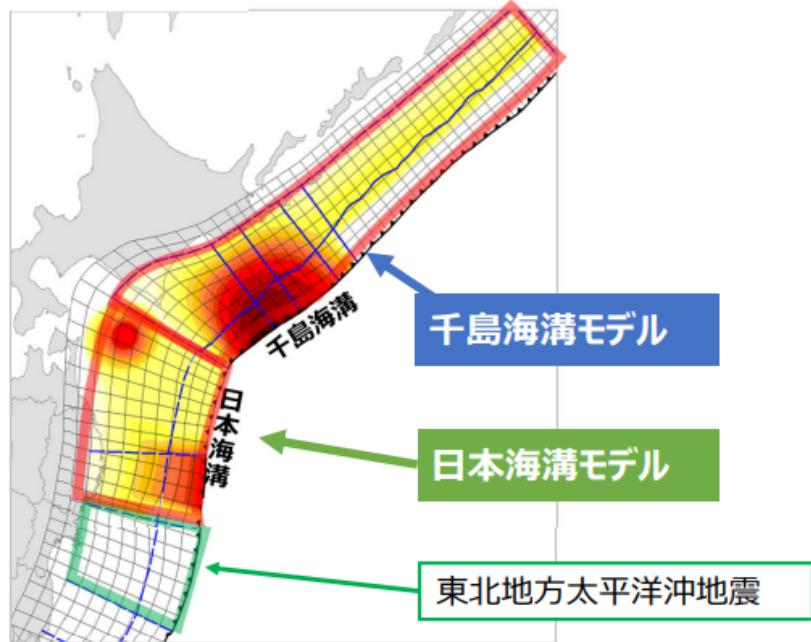
参考資料 1

日本海溝・千島海溝沿いにおける最大クラス（M9クラス）の地震を想定し、震度分布・津波高等を推計

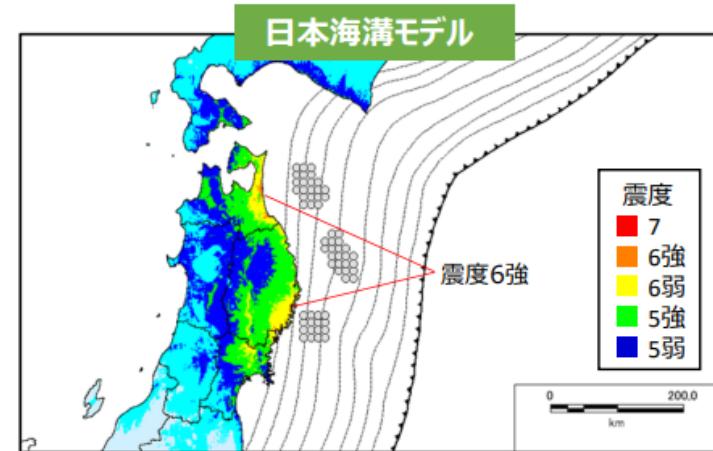
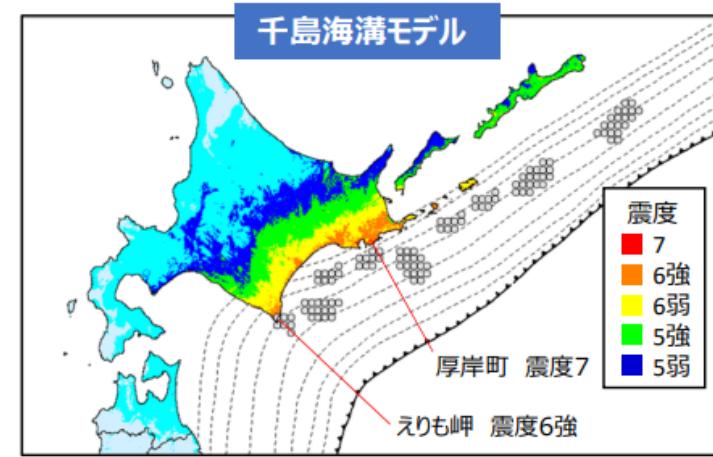
地震の揺れの概要

- ・北海道厚岸町付近で震度7
- ・北海道えりも岬から東側の沿岸部では震度6強
- ・青森県太平洋沿岸や岩手県南部の一部で震度6強

○検討領域



○推計した震度分布



※岩手県は令和2年9月に公表

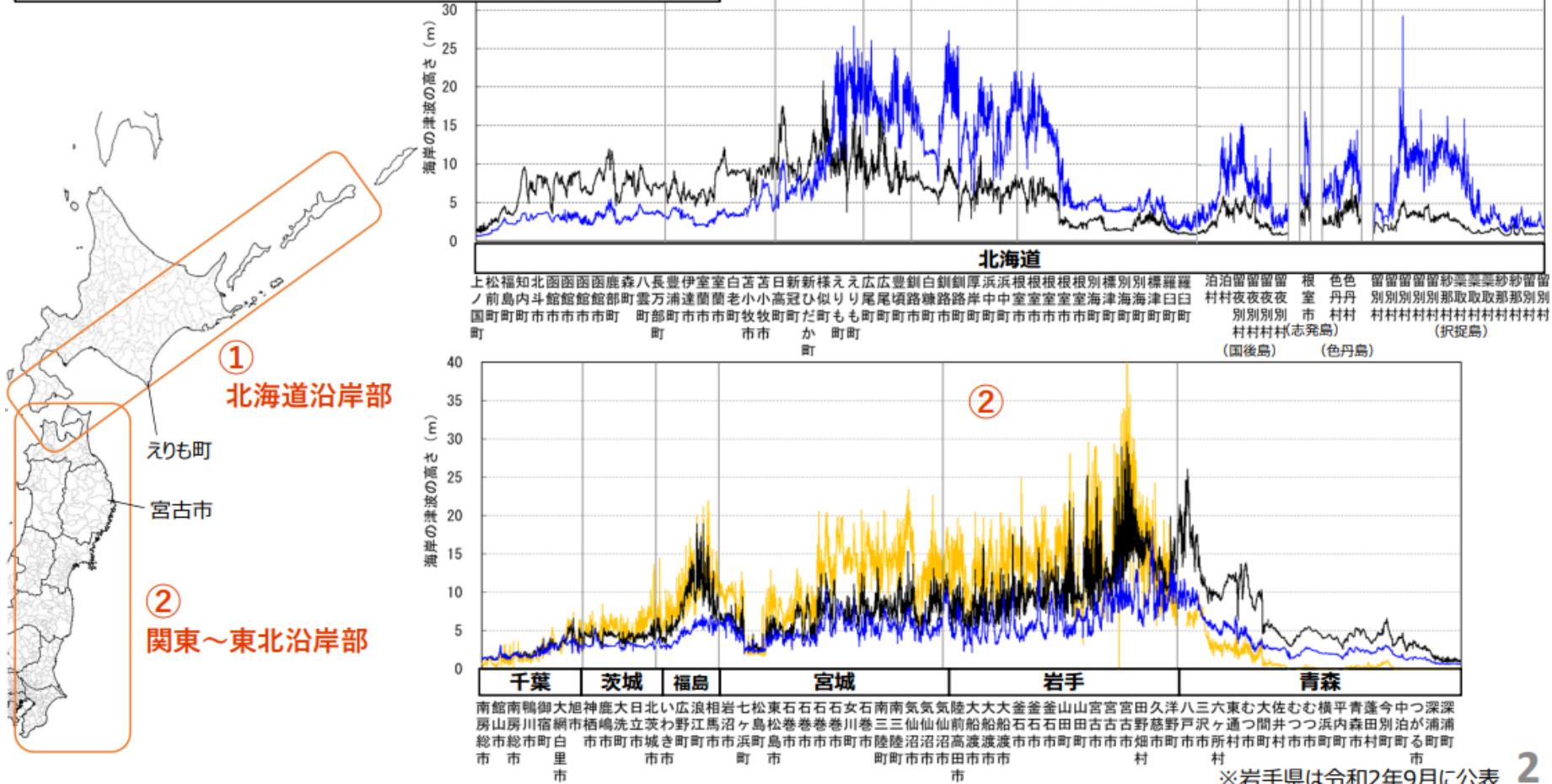
1

日本海溝・千島海溝沿いにおける最大クラスの震度分布・津波高等の推計（令和2年4月公表※）

參考資料 1

○推計した津波高

- ・三陸沿岸では宮古市で約30m
 - ・北海道えりも町沿岸で約28m
 - ・岩手県中部以北では東日本大震災よりも大きい



※岩手県は令和2年9月に公

目次

1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組
- 2. 耐性評価の対象等**
3. 水力発電設備の耐性評価
4. 火力発電設備の耐性評価
5. 基幹送変電設備の耐性評価

(参考) 防災基本計画における構造物・施設等の耐震性の確保についての基本的な考え方

- 防災基本計画における「構造物・施設等の耐震性確保についての基本的な考え方」は、以下のとおり。
 - ✓ ライフライン施設の耐震設計は、供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動と、直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動をともに考慮。
 - ✓ 一般的な地震動に際しては機能に重大な支障が生じず、かつ、高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないことを基本的な目標として設計。
 - ✓ 耐震性の確保は、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能を確保する方策も含む。

第3編 地震災害対策編

第1章 災害予防

第2節 地震に強い国づくり、まちづくり

「防災基本計画」（令和7年7月中央防災会議）

1 構造物・施設等の耐震性の確保についての基本的な考え方

○地震に強い国づくり、まちづくりを行うに当たっては、建築物、土木構造物、通信施設、**ライフライン施設**、防災関連施設等の構造物・施設等について、耐震性を確保する必要がある。その場合の耐震設計の方法は、それらの種類、目的等により異なるが、基本的な考え方は以下によるものとする。

- 構造物・施設等の耐震設計に当たっては、供用期間中に1～2度程度発生する確率を持つ一般的な地震動と、発生確率は低いが直下型地震又は海溝型巨大地震に起因する更に高レベルの地震動をともに考慮の対象とするものとする。
- この場合、構造物・施設等は、一般的な地震動に際しては機能に重大な支障が生じず、かつ高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないことを基本的な目標として設計するものとする。
- さらに、構造物・施設等のうち、いったん被災した場合に生じる機能支障が災害応急対策活動等にとって著しい妨げとなるおそれがあるもの、地方あるいは国といった広域における経済活動等に対し、著しい影響を及ぼすおそれがあるもの、多数の人々を収容する建築物等については、重要度を考慮し、高レベルの地震動に際しても他の構造物・施設等に比べ耐震性能に余裕を持たせることを目標とするものとする。

○なお、耐震性の確保には、上述の個々の構造物・施設等の耐震設計のほか、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能を確保することによる方策も含まれるものとする。

耐性を評価する自然災害と事象についての考え方

- 「防災基本計画」を踏まえ、高レベルの地震動である首都直下地震及び日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震について、新たな地震及び津波の想定も活用し、あらためて、電気設備等の損壊等により、①人命に重大な影響を与えるおそれのある事象、②著しい（長期的かつ広域的な）供給支障が生じるおそれのある事象について、電気設備等の耐性及び復旧迅速化対策を評価・検討する※。

※防災基本計画の考え方には変更がないことから、前回評価における一定の要件・考え方を踏襲。

(1) 耐性を評価する自然災害とその考え方（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

1. 1 評価対象とする自然災害等

(1) 対象とする自然災害等を抽出するに当たっての考え方

我が国が、東日本大震災によって数百年に一度という自然災害の脅威を実感をもって体験したことを踏まえ、数百年から千年程度という期間の中で、発生の蓋然性が指摘されている自然災害等によって、電気設備の損壊等を発生させるものであって、

- ① 人命に重大な影響を与えるおそれのある事象
- ② 著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じるおそれのある事象

のいずれかに該当する事象を評価対象とするべく、発生頻度、発生の蓋然性及び影響度を考慮（参考1-1）して、以下の自然災害等を評価対象として抽出した。

ア 南海トラフ巨大地震及び津波

イ 首都直下地震及び津波

ウ 集中豪雨等（大規模地すべり等を含む。）

エ 暴風（竜巻、台風等）

オ 大規模火山噴火

カ 太陽フレアに伴う磁気嵐

キ サイバー攻撃

出所：産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 中間報告書（平成26年6月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/denki_setsubi/20140624_report.html

耐性評価に用いる地震及び津波の想定等の考え方

- 中央防災会議の地震及び津波の想定を活用しつつ、これに限定せず、自治体の独自の想定が公表されている場合は、それも用いつつ、各設備の所在位置における最大影響となるケースに基づき評価を行う。

(※) 首都直下地震について、地震による耐性評価についてはM7クラスの地震（19ケース）及びM8クラスの地震（大正関東地震タイプ）、津波による耐性評価についてはM7クラスの地震（19ケース）及びM8クラスの地震（大正関東地震タイプ、延宝房総沖地震タイプ）を対象とする。

○前回の耐性評価における想定等の考え方（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

耐性評価に当たっては、中央防災会議の評価条件（想定地震動及び想定津波ケース）に加え、自治体が独自の想定を公表している場合は、それを用いることも可能とした（略）。

また、今回の検討においては、各設備の所在位置における最大影響となるケースに基づき個別に設備被害を想定しているために、起こりえる最大ケースよりも過酷な条件となる。

- 評価対象とする電気設備等は、設備の種類に抜本的な変更がなく、前回評価の考え方を踏襲。

○耐性を評価すべき電気設備等（「中間報告書」（平成26年6月）（抄））

阪神・淡路大震災を受け設置した「電気設備防災対策検討会」（平成7年11月資源エネルギー庁）において整理した各電気設備の耐震区分（後掲）を準用して、以下の設備の自然災害に係る耐性を評価することとした。

- ① 水力発電設備：ダム、水路等※
- ② 火力発電設備：LNGタンク（地上式、地下式）、油タンク、水タンク、発電所建屋・煙突、ボイラ及び付属設備、護岸、取放水設備
- ③ 基幹変電設備：17万V以上のもの
- ④ 基幹送電設備：架空・地中送電設備（17万V以上のもの）
- ⑤ 電力システム：①～④に加え、架空・地中配電設備、給電所、電力保安通信設備を含めたシステム全体（主に、復旧迅速化策）

※「水路等」は、前回、集中豪雨及びそれに伴う地すべりに係る耐性評価項目であり、地震の耐性評価項目ではなかったため今回も除く。

※耐性を評価する発電設備として、著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じないかという観点からは、現状の電源構成（下記）において火力発電が多くを占めることから、前回同様、火力発電設備について耐性を評価する。

2022年度の発電電力量に占める割合：火力が72.6%。他、水力が7.7%、太陽光が9.2%、風力が0.9% 等

出所：第7次エネルギー基本計画（令和7年2月閣議決定）「2040年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」

<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218001/20250218001.html>

電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

- 電気設備の耐震性区分及び確保すべき耐震性の考え方は、防災基本計画の考え方へ変更がないことから、前回評価の考え方を踏襲。

○前回平成26年の評価等における耐震性区分と確保すべき耐震性の考え方（本WG第1回資料から抜粋）

II. 検討に当たっての前提条件①<地震関係>

防災基本計画(平成7年7月中央防災会議決定)において、構造物・施設等の耐震性確保についての基本的考え方が示された。この考え方に基づき、阪神・淡路大震災を受け検討した「電気設備防災対策検討会」(平成7年)において各電気設備の耐震性区分及び確保すべき耐震性が以下のとおり整理された。現在の防災基本計画(平成24年9月)においても、耐震性確保の基本的考え方は同様であることから、本WGにおいてもこの考え方を踏襲することとする。

各電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

耐震性区分Ⅰ

対象設備：一旦機能喪失した場合に人命に重大な影響を与える可能性のある設備
(ダム、LNGタンク(地上式、地下式)、油タンク)

確保すべき耐震性：

- 一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動に際しても人命に重大な影響を与えないこと

耐震性区分Ⅱ

対象設備：耐震性区分Ⅰ以外の電気設備

(水路等、水タンク、発電所建屋・煙突、ボイラー及び付属設備、護岸、取放水設備、変電設備、架空・地中送電設備、架空・地中配電設備、給電所、電力保安通信設備)

確保すべき耐震性

- 一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと
- 高レベルの地震動に際しても著しい(長期的かつ広域的)供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

津波に係る区分と対応の考え方

- 津波に係る区分と対応の考え方は前回評価の考え方を踏襲。

○前回平成26年の評価等における津波に係る区分と対応の考え方（本WG第1回資料から抜粋）

II. 検討に当たっての前提条件②<津波関係>

中央防災会議の下に設置された「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会（平成23年4月27日設置）」では、想定津波を「頻度の高い津波」と「最大クラスの津波」の2種類とし、対応の基本的考え方を報告（同年9月28日）。この考え方に基づき、東日本大震災を受け検討した「電気設備地震対策ワーキンググループ」（平成24年）において各電気設備の津波への対応が以下のとおり整理された。現在の防災基本計画（平成24年9月）においても、津波対策の基本的考え方は同様であることから、本WGにおいてもこの考え方を踏襲することとする。

区分※1	設備	今後の対応	
		頻度の高い津波※2	最大クラスの津波※3
区分 I	LNGタンク	・個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないよう対策を施す。	・人命に重大な影響を与えないよう類似の石油コンビナート等との整合をとった対策を行う。
	油タンク	・現行の敷地高さ、防潮堤の有効性の確認を行う。	
区分 II	火力発電設備 (発電所建屋、ボイラー等)	・被害の想定を踏まえ、従来の対策の有効性を確認する。	・供給力確保の観点から、個々の設備の重要度や地域毎の被害想定を踏まえ、復旧の迅速化を図るために対応を進める。
	変電設備 (送電用)	・需要地である市街地への浸水は、海岸保全施設等により防がれる。	・損壊すると広範囲かつ長期にわたる供給支障を及ぼすような著しい影響を与える場合、170kV以上の主要基幹変電所・送電線路(電源線を除く。)については、津波の影響がある海岸部に設置しないことが重要である。
	送電設備 (送電鉄塔等)	・地域の防災計画、浸水後の需要の有無等との整合を図り、地域と協調して、被害を減じ又は復旧を容易とする設備形成を進める。	・こうしたおそれのある既設設備については、被災時に系統操作等を行っても、電力供給に著しい支障を及ぼすことが予想される場合には、減災対策等の津波の影響を緩和する取組みが必要である。
	変電設備(配電用)		・津波による被害を受け、電力需要が喪失するエリアについては、被災後の復旧で対応する。
	配電設備 (配電柱、配電線等)		
	電力保安通信設備	・沿岸部に通信ルートがある場合には、多重化などを行う。	・応急復旧で対応する(可搬型衛星通信システムの活用等)。

※1 機能の喪失に伴うリスクの大きさから、耐震性区分I、IIと同様の区分とする(ただし、水力発電所は津波の影響を受けないため除外)。

※2 頻度の高い津波(供用期間中に1~2度程度発生する津波)

需要地(市街地等)への津波の浸水は、海岸保全設備等により防がれることが期待される。

ただし、一旦機能喪失した場合人命に重大な影響を与える可能性のある設備については、個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないよう対策を施すことが基本。

※3 最大クラスの津波(発生が極めてまれである最大クラスの津波)

このクラスの津波については、被害を防ぐような設備することは、費用の観点から現実的ではない。今回の津波被害や復旧の実績を踏まえ、設備の被害が電力の供給に与える影響の程度を考慮し、可能な範囲で被害を減じ、或いは、復旧を容易とするような津波の影響の軽減対策が基本。

(参考) 電気事業法上の規定① (発電用火力設備)

- 電気事業法では、設備の技術基準を定める省令における観点の 1 つとして、「損壊による著しい^{※1}供給支障の防止」を掲げており、地震発生時に火力発電所の長期脱落による電力供給支障を防ぐことを目的に、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」に一定の耐震性を確保することを規定。
- また、「発電用火力設備に関する技術基準の解釈」に、技術基準で求める耐震性の確保の例示として、JEAC 3605-2014「火力発電所の耐震設計規程」を取り込んで規定。

発電用火力設備に関する電事法上の規定

<発電用火力設備に関する技術基準を定める省令>

第 1 章 総則

(耐震性の確保)

第四条の二 電気工作物（液化ガス設備^{※2}（液化ガスの貯蔵、輸送、気化等を行う設備及びこれに附属する設備をいう。以下同じ。）を除く。）は、その電気工作物が発電事業の用に供される場合にあっては、これに作用する地震力による損壊により一般送配電事業者又は配電事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼすことがないように耐震性を有するものでなければならない。

※ 2 液化ガス設備は第四十一条で別途規定

<発電用火力設備の技術基準の解釈>

(耐震性の確保)

第 1 条の 2 省令第 4 条の 2 に規定する耐震性の確保は、供用中に一度程度発生する可能性が高い一般的な地震動に対して、機器の破損により発電所の復旧に著しい影響を与えることを防止するため、日本電気技術規格委員会規格 JESC T0001 (2014) ^{※3}によること。

※ 3 JESC T0001(2014) は JEAC 3605(2014) と同一
液化ガス設備については、第 58 条において、「LNG 地上式貯槽指針」及び
「LNG 地下式貯槽指針」（（一社）日本ガス協会）等を引用

(参考) 電気事業法上の規定② (送電・変電・配電設備)

- 送配電設備の支持物※については、電気設備に関する技術基準を定める省令に、地震による振動、衝撃荷重等による倒壊防止が規定されており、また、風圧荷重が地震荷重よりも大きくなることから、風圧荷重を考慮することで耐震性を確保している。
- 変電設備の耐震性については、民間規格であるJEAG 5003「変電所等における電気設備の耐震設計指針」の耐震性能が、電気設備防災対策検討会（平成7年11月資源エネルギー庁）で示された変電設備の耐震性確保※に関する考え方沿って策定されており、変電設備の設計に用いられている。

※一般的な地震動に際し個々の設備毎に機能に重大な支障が生じないこと、高レベルの地震動に際しても著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じないよう、代替性の確保、多重化等により総合的にシステムの機能が確保されること

送電・変電・配電設備に関する電事法上の規定

<電気設備に関する技術基準を定める省令>

第二章 電気の供給のための電気設備の施設

第三節 支持物の倒壊による危険の防止

（支持物の倒壊の防止）

第三十二条 架空電線路又は架空電車線路の支持物の材料及び構造（支線を施設する場合は、当該支線に係るものを含む。）は、その支持物が支持する電線等による引張荷重、十分間平均で風速四十メートル毎秒の風圧荷重及び当該設置場所において通常想定される地理的条件、気象の変化、振動、衝撃その他の外部環境の影響を考慮し、倒壊のおそれがないよう、安全なものでなければならない。ただし、人家が多く連なっている場所に施設する架空電線路にあっては、その施設場所を考慮して施設する場合は、十分間平均で風速四十メートル毎秒の風圧荷重の二分の一の風圧荷重を考慮して施設することができる。

2 架空電線路の支持物は、構造上安全なものとすること等により連鎖的に倒壊のおそれないように施設しなければならない。

<電気設備の技術基準の解釈の解説>

第58条【架空電線路の強度検討に用いる荷重】

〔解説〕本条は、架空電線路の強度検討に用いる荷重について示している。
(途中略)

本条に示す荷重の他に省令第32条では、地震による振動、衝撃荷重を考慮すべきことを規定しているが、従来より、一般の送電用支持物は地震荷重よりも風圧荷重の方が大きいと評価されており、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震においても、送電用支持物については地震動による直接的な被害は見られなかった。しかし、本地震は過去我が国で発生した地震の中でも最大級であったことから、改めて送電用支持物の耐震性を確認すべく、一般的電圧階級における代表型を対象に、動的な地震応答解析を実施した。その結果、これらの送電用支持物は、兵庫県南部地震で観測された地震動に対しても耐え得ることが確認された（解説内容については、日本電気協会技術規程 JEAC 6001-2008「架空送電規程」を参照されたい。）。

（以下略）

(参考) 電気事業法上の規定③ (ダム)

- ダムについては、発電用水力設備に関する技術基準を定める省令に、地震力を考慮した安全な構造のものであることが規定されている。また、「発電用水力設備の技術基準の解釈」に、技術基準で定める地震力の例示として、計算方法が規定されている。
- なお、電力各社では自主保安として、レベル2 地震動に対するダムの耐震性能を照査するにあたって必要な技術的事項がまとめられた国土交通省の「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説」に準拠して耐震性能照査を実施している。

発電用水力設備に関する電事法上の規定

<発電用水力設備に関する技術基準を定める省令>

第2章 ダム (ダム)

第六条 ダムは、次の各号により施設しなければならない。

- 一 コンクリート重力ダム及びコンクリート中空重力ダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力及び揚圧力を考慮した安全な構造のものであること。
- 二 アーチダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力、揚圧力及び温度荷重を考慮した安全な構造のものであること。
- 三 フィルダムは、水位、流量その他の河川の状況並びに自重、静水圧、地震力及び間げき圧を考慮した安全な構造のものであること。

<発電用水力設備の技術基準の解釈>

(荷重の計算方法)

第2条 省令第6条第1項において考慮するものとしている自重、静水圧、動水圧、泥圧、地震力、揚圧力、温度荷重及び間げき圧の計算方法は、次のとおりとする。

- 四 地震力は、水平に作用するものとし、次のとおり計算すること。
 - イ ダム(省令第2条第二号ただし書のダムを除く。)の場合

次の表の上欄に掲げる種類のダムごとに、それぞれ同表の下欄に掲げる値以上で地質その他ダムの設置地点の状況を考慮して得られる値の設計震度を自重に乗じて計算すること。

(以下略)

ダムの種類		コンクリート重力ダム及びコンクリート中空重力ダム	アーチダム	フィルダム	
設計震度の下限値	強震帶地域である場合	0.12	0.24	0.15	0.15
	中震帶地域である場合	0.12	0.24	0.15	0.12
	弱震帶地域である場合	0.10	0.20	0.12	0.10

目次

1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組
2. 耐性評価の対象等
- 3. 水力発電設備の耐性評価**
4. 火力発電設備の耐性評価
5. 基幹送変電設備の耐性評価

3. 水力発電設備（ダム）の耐性評価

1. 平成26年の首都直下地震の耐性評価において評価対象としたダムの要件（「中間報告書」（平成26年6月）等の内容を抜粋・要約）

下記の①又は②の要件を満たす全国の発電用ダム（一般電気事業者及び卸電気事業者（電源開発）のダム）

- ①高さ15m以上の発電専用ダム 又は
- ②高さ15m未満の発電専用ダムであって、以下のいずれにも該当しないダム

- 1) 貯水機能を有さないもの
- 2) 当該ダムの下流において河川護岸や堤防の高さがダムの堤高より高いもの
- 3) ダム放水時に無害放流で河川を流下できるもの
- 4) 直下のダムにおいて、当該ダムの放水を貯留できるもの
- 5) 当該ダムの下流において人家等がなく人的被害の生じるおそれがないもの

※前回は389基のダムを評価。うち、首都直下地震が最大影響となったダムは2基。

※ダムが貯水機能を喪失するような重大な損傷が生じた場合、人命に重大な影響を与えるかという観点から、規模の大きいダム（高さ15m以上）だけでなく、比較的規模の小さいダム（高さ15m未満）も、その下流への影響等を考慮し、上記の要件に該当する場合は評価対象とする。

2. 平成26年の首都直下地震の耐性評価における耐性評価の方法（「中間報告書」（平成26年6月）の内容を抜粋・要約）

- ・上記1. のダムについてL2地震動※に対して、ダムが貯水機能を喪失する（制御できない貯水の流出を生じる）ような重大な損傷を生じないか評価。

※ L2地震動（レベル2地震動）：現在から将来にわたって、ダムの設置地点で考えられる最大級の強さをもつ地震動（土木学会）。
ダムは、一旦貯水機能を喪失した場合、特に人命に重大な影響を与えることとなるためL2地震動を用いて評価。

※「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説」（平成17年3月国土交通省）に基づき、耐震評価を実施。

出所：産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 中間報告書（平成26年6月）

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/denki_setsubi/20140624_report.html

○今回の評価対象範囲

下記事業者のダムを評価対象とする。

・首都直下地震：東京電力RP（株）

※首都直下地震緊急対策区域（震度6弱以上や高さ3メートル以上の津波が予想される市町村）にダムを有する事業者。

・日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震：北海道電力（株）・東北電力（株）・東京電力RP（株）・電源開発（株）

※日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域（震度6弱以上や高さ3メートル以上の津波が予想される市町村）にダムを有する事業者。

(参考) 平成26年の首都直下地震の耐性評価におけるダムの耐性評価の結果

- 事業者による平成26年の首都直下地震の耐性評価結果として、首都直下地震が最大影響となった2基を含む全389基のダムについて、地震時に損傷が生じたとしても、「①貯水機能が維持されること」及び「②生じた損傷が修復可能な範囲にとどまる」とが確認された。

表3－1 事業者による評価事例（8ダム）

ダムの形式	番号	事業者名	ダム高(m)	総貯水容量($\times 10^3 m^3$)	竣工年	選定概要
コンクリート重力ダム	1	中部電力	27.0	14,492	1936	震度法設計を規定した技術基準の制定前のもの
	2	中部電力	125.0	107,400	1962	南海トラフ影響地域中空重力ダム形式でダム高第1位
	3	電源開発	76.0	193,900	1956	コンクリート重力ダムで総貯水容量第6位
アーチダム	4	東京電力	155.0	123,000	1969	アーチダムでダム高第2位
	5	関西電力	186.0	199,285	1963	アーチダムでダム高第1位
ロックフィルダム	6	四国電力	88.0	5,800	1982	南海トラフ地震影響地域
	7	電源開発	131.0	370,000	1961	ロックフィルダムで総貯水容量第1位
アースダム	8	東京電力	18.2	92	1912	震度法設計を規定した技術基準の制定前のもの

目次

1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組
2. 耐性評価の対象等
3. 水力発電設備の耐性評価
- 4. 火力発電設備の耐性評価**
5. 基幹送変電設備の耐性評価

4. 火力発電設備の耐性評価

平成26年の首都直下地震耐性評価における火力発電設備の評価の考え方(本WG第3回資料1(抄))

東京電力（株）および電源開発（株）が、過去の大震災での被害実績等に基づき、中央防災会議による想定地震動および想定津波のうち、自社所有の設備が最も過酷な被害となると想定されるケースにおける、火力発電所の被害規模や復旧期間等を評価。なお、自治体が想定している場合は自治体のケースも採用可能とした。

○今回の評価対象範囲

下記事業者の火力発電所を評価対象とする。

- 首都直下地震：（株）JERA、電源開発（株）
 - ※首都直下地震緊急対策区域に火力発電所を有する事業者。
 - ※（株）JERA：出資比率：東京電力フェュエル&パワー（株）50% 中部電力（株）50% 設立日：平成27年4月30日
- 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震：北海道電力（株）・東北電力（株）・（株）JERA
 - ※日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域に火力発電所を有する事業者

(参考) 平成26年の首都直下地震の耐性評価における火力発電設備の耐性評価の結果（「中間報告」(抄))

	地震動 (各社所有の設備が最も過酷な被害となると想定されるケース)	津波 (各社所有の設備が最も過酷な被害となると想定されるケース)						
設備区分 I : 燃料油タンク、 LNG タンク (電気事業法 に係るもの)	<p>○燃料油タンク 全 7箇所が震度 5 強以下から震度 7までの地震動を受けると想定されたが、下記の考え方に基づき判断すると、<u>重大な被害は無いものと想定され、重大な人命被害は生じないと考えられる。</u></p> <p>○LNGタンク 全 5箇所の LNG タンクが震度6弱から震度 7までの地震動を受けると想定されたものの、下記の考え方に基づき判断すると、震度 6 強以下のタンクについては<u>重大な被害は無いものと想定され、重大な人命被害は生じないと考えられる。</u></p> <p><u>(考え方)</u> 設備区分 I の設備については、過去において実績のある震度階までは耐震性を有するものと判断。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設 備</th><th>実績に基づく耐性評価</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料油タンク</td><td>タンクの側板座屈、浮き上がりなど、地震動による特定屋外貯蔵タンク本体機能への被害は見られない²⁴。 (東日本大震災に関する消防庁の報告²⁵では、震度 5 強以下～震度 7までの設備に対して、特定タンクの被害は、耐震基準に未適合の浮き屋根を除き、タンク本体の機能を損なう被害は無かったとしている。)</td></tr> <tr> <td>LNG タンク</td><td>震度 6 強においてタンク本体機能など主要設備への被害は見られない。</td></tr> </tbody> </table>	設 備	実績に基づく耐性評価	燃料油タンク	タンクの側板座屈、浮き上がりなど、地震動による特定屋外貯蔵タンク本体機能への被害は見られない ²⁴ 。 (東日本大震災に関する消防庁の報告 ²⁵ では、震度 5 強以下～震度 7までの設備に対して、特定タンクの被害は、耐震基準に未適合の浮き屋根を除き、タンク本体の機能を損なう被害は無かったとしている。)	LNG タンク	震度 6 強においてタンク本体機能など主要設備への被害は見られない。	<p>○燃料油タンク 全 7箇所の燃料油タンクは<u>浸水しないと想定され、重大な人命被害は生じないと考えられる。</u></p> <p>○LNGタンク 全 5箇所のLNG 基地のタンクは<u>浸水しないと想定され、重大な人命被害は生じないと考えられる。</u></p>
設 備	実績に基づく耐性評価							
燃料油タンク	タンクの側板座屈、浮き上がりなど、地震動による特定屋外貯蔵タンク本体機能への被害は見られない ²⁴ 。 (東日本大震災に関する消防庁の報告 ²⁵ では、震度 5 強以下～震度 7までの設備に対して、特定タンクの被害は、耐震基準に未適合の浮き屋根を除き、タンク本体の機能を損なう被害は無かったとしている。)							
LNG タンク	震度 6 強においてタンク本体機能など主要設備への被害は見られない。							
設備区分 II : ボイラー・タービン等 発電設備	<ul style="list-style-type: none"> 全体の<u>9割超</u>（発電出力ベース 4,174 万 kW／4,409 万 kW）の発電所が<u>1ヶ月程度以内で順次復旧</u>する（全体の<u>約 3割</u>の発電所は<u>1週間程度以内もしくは運転継続</u>）。 全体の<u>1割未満（約 5 %）</u>の発電所はさらに大きな被害が想定され、<u>1ヶ月程度以上の復旧期間が必要</u>である。 このため、被害範囲やユニット数に応じて更なる復旧期間を要する可能性も考えられるため、各社の設備実態並びに被害想定に応じた復旧迅速化策を講じることにより、可能な限り早期の供給力確保に努める。 	<ul style="list-style-type: none"> 全16箇所の火力発電所は<u>浸水しないと想定され、被害（発電障害）は生じないと考えられる。</u> 						

目次

1. 電気設備等の耐性評価に係るこれまでの取組
2. 耐性評価の対象等
3. 水力発電設備の耐性評価
4. 火力発電設備の耐性評価
- 5. 基幹送変電設備の耐性評価**

5. 基幹送変電設備の耐性評価

○平成26年の首都直下地震耐性評価における基幹送変電設備の評価の考え方（本WG第3回資料1（抄））

東京電力（株）、中部電力（株）および電源開発（株）が、過去の大震災での被害実績等に基づき、中央防災会議による想定地震動および想定津波のうち、自社所有の設備が最も過酷な被害となると想定されるケースにおける、17万V以上の基幹送変電設備の被害規模、著しい※供給支障発生の有無および復旧期間等を評価。なお、自治体が想定している場合は自治体のケースも採用可能とした。

※長期的かつ広範囲

○今回の評価対象範囲

下記事業者の17万V以上の基幹送変電設備（※損壊すると著しい（長期的かつ広域的）供給支障が生じるおそれがある）を評価対象とする。

● 首都直下地震

- ・東京電力パワーグリッド（株）
- ・中部電力パワーグリッド（株）
- ・電源開発送変電ネットワーク（株）

※首都直下地震緊急対策区域に設備を有する事業者。

● 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震

- ・北海道電力ネットワーク（株）
- ・東北電力ネットワーク（株）
- ・東京電力パワーグリッド（株）
- ・電源開発送変電ネットワーク（株）

※日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域に設備を有する事業者。

(参考) 平成26年の首都直下地震の耐性評価における基幹送変電設備の耐性評価の結果
 「中間報告」(抄)及び本WG第8回追加検討結果(抄))

	地 震	津 波												
変電設備	<p>【耐震性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災で震度7の影響を受けた設備の損傷割合は僅少であり、基本的な耐震性能は満足 ・震度7エリアに変電所がないことを確認 <p>【液状化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>過去に震度7を記録した地震に伴う液状化により、17万V以上変電機器において、運転継続不可となった被害なし</u> ・震度7エリアに変電所がないことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災における実績では、津波に対する変電所の設備被害は、がれき等漂流物による被害よりも、浸水による被害が支配的であった。このため、浸水が想定される対象変電所全てについて個別に浸水深を確認 ・被害を受ける設備がなく、著しい供給支障が発生しないことを確認 												
送電設備	<p>【耐震性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災で震度7の影響を受けた設備の損傷割合は僅少であり、基本的な耐震性能は満足 ・架空送電設備について、震度7に該当する各エリアにおける照査用地震動に対し、代表設備(主要な型式の鉄塔モデル)にて評価した結果、全ケースにおいて、自立継続(倒壊には至らない)することを確認 <p>【液状化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災では管路やマンホールにおいて送電支障に至る重大な設備被害は確認されていない ・一部の地中送電線において損壊の可能性が確認されたが、全箇所系統切替により復旧が可能であり、著しい供給支障が発生しないことを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災での被害実績より設備被害想定を設定 <table> <thead> <tr> <th colspan="2">架空送電設備の被害想定</th> <th>地中送電設備の被害想定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>離岸距離</td> <td>浸水深</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0. 5 km以内</td> <td>2 m以上</td> <td>海岸又は河川沿いの護岸のない箇所に設置された直接埋設管路が破損する。</td> </tr> <tr> <td>0. 5 km超</td> <td>3 m以上</td> <td>地上機器</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・被害を受ける設備がなく、著しい供給支障が発生しないことを確認 	架空送電設備の被害想定		地中送電設備の被害想定	離岸距離	浸水深		0. 5 km以内	2 m以上	海岸又は河川沿いの護岸のない箇所に設置された直接埋設管路が破損する。	0. 5 km超	3 m以上	地上機器
架空送電設備の被害想定		地中送電設備の被害想定												
離岸距離	浸水深													
0. 5 km以内	2 m以上	海岸又は河川沿いの護岸のない箇所に設置された直接埋設管路が破損する。												
0. 5 km超	3 m以上	地上機器												

出所：産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 中間報告書（平成26年6月）

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/denki_setsubi/20140624_report.html

第8回 産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 資料2

https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_anzen/denki_setsubi/008.html