

電気設備の耐性評価および復旧迅速化対策の検討結果（一部）について

平成 26 年 4 月 15 日
 電気事業連合会
 電源開発株式会社

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WGにおける依頼内容のうち、これまでに検討が終了した一部結果については、以下のとおり。

1. 南海トラフ巨大地震

(1) 火力発電設備

一般電気事業者 7 社^{※1}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。設備区分に応じた評価の結果は以下のとおり。

※1：自社の火力発電設備に対して、地震動または津波の影響が想定される東京電力(株)、中部電力(株)、北陸電力(株)、関西電力(株)、中国電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)。

■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）

電気事業者以外の他事業者の設備も含めた実績に基づく耐性評価から、地震動および津波に対し、重大な被害は発生しないものと想定され、人命に重大な影響を与えないことを確認。

■設備区分Ⅱ：ボイラー・タービン等発電設備

①地震動

- 各社の被害が最も過酷となるケースの集計では、広い地域の火力発電所のボイラー設備等が被害を受け、8割超^{※2}の発電所（約 9,900 万 kW）が、被害状況等に応じ 1 か月程度以内に順次復旧することを確認（約 6 割^{※2}の発電所は被害が軽微で 1 週間程度以内で運転再開、もしくは運転継続）。
- 他の約 2 割^{※2}の発電所（約 2,200 万 kW）は、さらに大きな被害が想定され、1 か月程度以上の復旧期間が必要。
- 被害レベル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、復旧迅速化により可能な限り早期の供給力確保に努める。

※2：※1 の一般電気事業者 7 社と電源開発(株)の火力発電所出力合計に対する、被害が想定される火力発電所出力の単純合計の割合。（起こりえる最大ケースよりも過酷な条件での結果となることに留意が必要）

②津波

- 各社の被害が最も過酷となるケースの集計において、約 1 割^{※2}の発電所（約 900 万 kW）が、浸水による被害も多く主要機器や電動機等が被害を受け、4 か月程度以上の復旧期間が必要。なお、上記①の地震動において 1 か月程度以上の復旧期間を要する発電所と重複。
- 被害レベル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、復旧迅速化により可能な限り早期の供給力確保に努める。

※2：※1 の一般電気事業者7社と電源開発(株)の火力発電所出力合計に対する被害が想定される火力発電所出力の単純合計の割合。(起こりえる最大ケースよりも過酷な条件での結果となることに留意が必要)

(2) 基幹送電設備 (17 万 V 以上) および基幹変電設備 (17 万 V 以上)

一般電気事業者 8 社^{※3}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 以上の基幹送電設備および基幹変電設備 (以下、「基幹送電変電設備」という。)の被害規模、著しい(長期的かつ広範囲)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。評価結果(または検討状況)は以下のとおり。

※3：自社所有の 17 万 V 以上の基幹送電変電設備に対して、地震動または津波の影響が想定される東北電力(株)、東京電力(株)、中部電力(株)、北陸電力(株)、関西電力(株)、中国電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)。

①地震

過去の実績及びそれらを踏まえた耐震対策の実施状況等に基づき、震度 7 クラスの地震においても基本的な耐震性を有していることを確認。今後、代表地点の代表設備について、耐震性の妥当性評価を行うとともに、必要により 17 万 V 以上の基幹送電変電設備に起因する著しい供給支障の有無を検討予定。

②津波

各社における各設備の被害が最も過酷となるケースの集計において、17 万 V 以上の基幹送電変電設備に起因する広範囲の供給支障は、8 箇所(合計約 139 万 kW^{※4})で発生するが、暫定系統対策等により、全箇所 1 週間程度^{※5}で解消する見込みであることから、著しい供給支障は発生しないことを確認。

※4：各設備の最過酷条件で想定される供給支障量の単純合計(起こりえる最大ケースよりも過酷な条件での結果となることに留意が必要)

※5：道路の啓開、がれき撤去等後の必要作業日数

2. 首都直下地震

(1) 火力発電設備

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。設備区分に応じた評価の結果は以下のとおり。

■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)

①地震

- ・ 電気事業者以外の他事業者の設備も含めた実績に基づく耐性評価から、地震動に対し重大な被害は発生しないものと想定され、人命に重大な影響は与えないことを確認。
- ・ なお、実績を超える震度 7 が想定される地点の LNG タンクの評価については、高圧ガス保安法において現行基準の課題検討を含めた耐震基準の見直しが議論されており、これらに準じて対応。

②津波

- ・ 燃料油タンク、LNG タンクともに、津波による浸水なし。

■設備区分Ⅱ：ボイラー・タービン等発電設備

①地震

- ・ 地震動による各社の被害が最も過酷となるケースの集計では、火力発電所のボイラー設備等が被害を受け、9割超^{*6}の発電所（約4,200万kW）が、被害状況等に応じ1か月程度以内に順次復旧することを確認（約3割^{*6}の発電所は、被害が軽微で1週間程度以内で運転再開、もしくは運転継続）。
- ・ 被害レベル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、復旧迅速化により可能な限り早期の供給力確保に努める。

※6：東京電力(株)と電源開発(株)の火力発電所出力合計に対する、被害が想定される火力発電所出力合計の割合。(M8クラス大正関東地震にて想定)

②津波

- ・ 津波による浸水被害はなし。

(2) 基幹送電設備（17万V以上）および基幹変電設備（17万V以上）

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の検討結果（または検討状況）は以下のとおり。

①地震

過去の実績及びそれらを踏まえた耐震対策の実施状況等に基づき、震度7クラスの地震においても基本的な耐震性を有していることを確認。今後、代表地点の代表設備について、耐震性の妥当性評価を行うとともに、必要により17万V以上の基幹送変電設備に起因する著しい供給支障の有無を検討予定。

②津波

17万V以上の基幹送変電設備に起因する著しい供給支障は発生しないことを確認。

3. 復旧迅速化対策

(1) これまでの取り組み

一般電気事業者および電源開発(株)は、非常災害発生時における復旧体制や実施事項を定める等、早期供給支障解消や被害設備の早期復旧を目的として、以下の取り組みを進めている。

- ✓ 非常災害時の復旧活動に係るマニュアル類の整備
- ✓ 技術力の継承・向上のため、各種訓練および教育の実施ならびに広域被害を想定した電力間応援実働訓練の実施
- ✓ 自治体、警察や民間企業等との緊急通行に係る連携
- ✓ 自治体や自衛隊等との復旧に係る協働体制等に関する協定の締結
- ✓ 自治体や石油会社との工業用水や燃料等の優先供給などに関する協定の締結 等

(2) 更なる取り組み（主に火力発電設備）

ボイラー設備の復旧時に必要な足場材やボイラーチューブ等の資機材の調達や、燃料設備が被害を受けた場合の緊急復旧用代替設備の検討等、各種代替手段についての検討等を進める。

4. 集中豪雨

集中豪雨による地すべり、土砂流出などに対して、以下の対応により、17万V以上の基幹送電設備が受ける影響の極小化を図っており、著しい供給支障発生の可能性は極めて低いことを確認。

- ✓ハード面・・・鉄塔位置の選定、鉄塔基礎設計、斜面崩壊対策
- ✓ソフト面・・・事前の備え、大雨後の対応、斜面崩壊発見時の対応

5. 暴風

過去最も過酷な条件で発生した暴風（竜巻、台風等）に対して、以下の理由により、著しい供給支障発生の可能性は極めて低いことを確認。

①竜巻

既往文献および過去実績から、F3クラス以下規模の竜巻については、鉄塔に耐性があることを確認。また、F4クラス以上規模の竜巻については、影響範囲が限定的で、電力供給システムの代替性の確保等により、電力供給システムの機能を大きく毀損しないこと。

②台風

過去の鉄塔倒壊被害を踏まえた再発防止対策（強風が局地的に強められる特殊箇所は、風圧値を割増など）を逐次、電気設備の技術基準に加え、民間規程等へ反映し、電力がこれを踏まえて対応してきた結果、至近実績においても台風による倒壊事故が発生していないこと。

6. 火山噴火

(1) 火力発電設備（降灰）

東京電力(株)が、富士山ハザードマップ検討委員会報告書の「降灰可能性マップ」に基づき、コンバインドサイクル（ガスタービン）発電所の吸気フィルターへの火山灰の詰まりの影響を評価。事前の火山情報等を参考にフィルターの取替体制を確認するとともに、噴火後のフィルターの詰まり状況を管理し、計画的にフィルターの取替を行う等の対策を講じ、供給力の確保に努める。

(2) 基幹送電設備（17万V以上）および基幹変電設備（17万V以上）

東京電力(株)、中部電力(株)および電源開発(株)が、過去の他社被害実績等に基づき、富士山ハザードマップ検討委員会報告書の被害想定ケースにおける、17万V以上の基幹送変電設備の被害規模や著しい供給支障発生有無の検討結果は以下のとおり。

①降灰

「降灰」の被害想定に基づき、過去の被害発生状況等から設備への影響を評価した結果、灰除去により設備の機能回復が可能なことから、著しい供給支障が発生しないことを確認。

②溶岩流、火砕流等

「溶岩流」「火砕流」「融雪型火山泥流」「噴石」の被害想定に基づき、被害想定範囲の設備への影響を評価した結果、電力供給システムの代替性の確保等により、著しい供給支障が発

生しないことを確認。

③土石流

「土石流」の被害想定に基づき、被害想定範囲の設備への影響を評価した結果、設備の設置状況、電力供給システムの代替性の確保等により、著しい供給支障発生の可能性が極めて低いことを確認。

7. 太陽フレアに伴う磁気嵐

ハイドロケベック社における供給支障の発生状況等を踏まえ、太陽フレアに伴う磁気嵐による日本の電気設備への影響を評価。高調波対策の実施等により、著しい供給支障発生の可能性が極めて低いことを確認。

以上