

# 福島県沖地震の被害概要とその対応に係る 検討のポイント

令和 3 年 9 月 6 日  
産業保安グループ  
電力安全課

## ○ 検討のポイント

- 本年2月に発生した福島県沖地震の被害概要とその対応に係る審議に当たっては、前回（第12回）WGで提示した3つの視点で行ってはどうか。

### （1）電気設備の健全性確保の妥当性等

- ⇒ ○ 技術基準に照らして、設備の耐震性は十分であったか。
- 事前の耐震対策や保守管理は十分であったか。

### （2）設備被害等に対する復旧迅速化策の妥当性等

- ⇒ ○ 復旧方針・手順・工程管理等は妥当なものであったか。
- 事前の補修部品等の確保や作業員の確保等は十分であったか。
- 復旧迅速化を図るため事業者間連携や業種を超えた連携等は十分であったか。

### （3）電気設備の規制制度の妥当性等

- ⇒ ○ 火力発電設備の技術基準で要求されている耐震基準は妥当なものか。  
(⇒参考2参照)
- 類似事故再発防止等に必要な事故報告制度は十分なものになっているか。  
(例えば、主要電気工作物の破損事故や発電支障事故の要件である「即時発電停止」は必要な条件なのか\*。)

(\*実務上、事故の被害状況よりも即時発電停止か否かが論点となる場合が多い。) (⇒参考4-1・2参照)

# (参考 1-1) R3年福島県沖の地震による被害復旧対応の振り返り

第12回自然災害等  
対策WG資料

- 2月13日23:08に発生した福島県沖の地震（最大震度6強）により、**地震直後に6カ所の火力発電所が安全確保のために緊急停止。**
- 東京・東北電力管内において、**最大95万戸の停電が発生**（2月14日0時時点）したものの、火力発電所の増出力運転や広域の電力融通などにより、**14日午前中に停電を解消。**
- この地震による**火力発電設備**については、**震度6以上で被害影響が長期化**しているが、技術基準で耐震性の確保が求められている**一般的な地震動（震度5程度）**のものについては、**被害が比較的軽微。**  
(⇒ 次頁に被害概要)

# (参考 1-2) 福島県沖の地震に係る火力発電設備の被災概要

第12回自然災害等  
対策WG資料改

## ◆地震直後に停止した主な火力発電設備

発電所名 運転開始時期	定格出力 電源種別	震度 加速度	・発電停止時刻 (理由)	設備被害	復旧 (定格出力時刻)	現在の状況	事故報告 対象
相馬共同火力発電 新地発電所1,2号 1号：1994.7~ 2号：1995.7~	200万kW 石炭	6弱 864Gal	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	・ボイラチューブブリーク ・軸受台変形	1号：R3.9.5復旧 2号：R3.12.31復旧予定	1号：通常 運転 2号：修理 中	○
東北電力 仙台4号 2010.7~	46.8万kW LNG	6弱 521Gal	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	・換気ファンの筐体損傷	R3.7.5：復旧	通常運転中	○
東北電力 新仙台3-1,3-2号 2015.12~	100万kW LNG	6弱 511Gal	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	・設備被害なし	3-1号：2/14_14時半 3-2号：2/14_9時半	通常運転中	×
福島ガス発電 福島天然ガス1,2号 1号：2020.4~ 2号：2020.8~	118万kW LNG	5強 354Gal	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	・地震に伴い燃料供給元からの 供給が停止	1号：2/19_8時 2号：2/19_2時 (燃料供給元の供給開始)	通常運転中	×
J E R A 広野火力5,6号 5号：2004.7~ 6号：2013.12~	120万kW 石炭	6強 296Gal	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	・電気集塵機、誘引通風機、 石炭コンベヤ等に不具合	5号：2/16_18時半 6号：2/16_2時	通常運転中	×
常磐共同火力 勿来9号 1983.12~	60万kW 石炭	5弱 97Gal	2/13_23:08 (主バーナーの失火 によるトリップ)	・設備被害なし (地震に伴うボイラ内センサー の誤作動の疑い)	2/14_10時半	通常運転中	×

## ◆地震の影響を受けその後停止した主な火力発電設備

東北電力 原町1,2号 1号：1997.7~ 2号：2007.7~	200万kW 石炭	5強 201Gal	1号：2/14_23:08 2号：2/14_3:24 (チューブブリークの疑い)	・ボイラチューブブリーク	1号：5/30復旧 2号：3/29復旧	通常運転中	×
常陸那珂ジェネレーション 常陸那珂共同火力 1号 2021.1~	65万kW 石炭	4 79Gal	2/14_9時解列 (石炭灰払出コンベ ア動作不良)	・多量のクリンカ（石炭灰の 焼塊）が落下し、当該灰払出 コンベアが動作不良 ・別途主蒸気止め弁不良	3/7_9時 (クリンカコンベアは2/19 復旧)	通常運転中	×

(出所：事業者ヒアリング等による)

# (参考 2) 火力発電設備に関する技術基準における耐震性確保の規定

- 火力発電設備の技術基準では、ボイラー、タービン等火力発電設備に対して、一般的な地震動（震度 5 程度）による設備・機器の損壊を起因とした著しい供給支障を生じさせないよう耐震性が要求されている。

## <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 4 条の 2 **電気工作物**（液化ガス設備（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。**

#### (液化ガス設備の構造)

**第四十一条** 液化ガス設備の耐圧部分又は貯槽、ガスホルダー及び導管に係る支持物及び基礎の構造は、供用中の荷重並びに最高使用圧力、最高使用温度又は最低使用温度において発生する**最大の応力に対し安全なものでなければならない。**この場合において、それぞれの部分に生ずる応力は当該部分に使用する材料の許容応力を超えてはならない。

## <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）※によること。**（※JESC T0001（2014）はJEAC 3605（2014）と同一。）

(参考) 液化ガス設備については、火技解釈で「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3) 各電気設備の耐震性区分と確保すべき耐震性

- 平成7年の阪神・淡路大震災を受け、防災基本計画において示された構造物・施設等の耐震性確保に係る基本的考え方に基づき、電気設備についても、各設備の耐震性区分及び確保すべき耐震性を以下のとおり整理。
- その後の東日本大震災後の検討や電気設備自然災害等対策WG（H26中間報告）等でもこの考え方を踏襲。

## 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

※ 一般的な地震動：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

※ 高レベルの地震動：発生確率は低い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

## (参考4-1) 事故報告制度について

- 電気事故報告制度の目的は、事故内容の分析を通じ類似事故の再発防止を図るとともに、電気工作物の安全性の確保等の施策を講じるための行政上必要なツール。
- 一般的に地震に係る設備被害については、被災設備や運転停止の様態等によって、主要電気工作物の破損事故及び発電支障事故が該当。

### <電気関係報告規則(抄)> (定義) 第一条

七 「主要電気工作物の破損事故」とは、別に告示する主要電気工作物を構成する設備の破損事故が原因で、当該主要電気工作物の機能が低下又は喪失したことにより、直ちに、その運転が停止し、若しくはその運転を停止しなければならなくなること又はその使用が不可能となり、若しくはその使用を中止することをいう。

十一 「発電支障事故」とは、発電所の電気工作物の故障、損傷、破損、欠陥又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより当該発電所の発電設備(発電事業の用に供するものに限る。)が直ちに運転が停止し、又はその運転を停止しなければならなくなることをいう。

### (事故報告)

第三条 電気事業者(中略)又は自家用電気工作物を設置する者は、(中略)事故が発生したときは、(中略)報告先の欄に掲げる者(産業保安監督部等)に報告しなければならない。(以下略)

### 四 次に掲げるものに属する主要電気工作物の破損事故

- 火力発電所(汽力、ガスタービン(出力1千kW以上のものに限る。)、内燃力(出力1万kW以上のものに限る。)、これら以外を原動力とするもの又は2以上の原動力を組み合わせたものを原動力とするものをいう。以下同じ。)における発電設備(以下略)

六 水力発電所、火力発電所、燃料電池発電所、太陽電池発電所又は風力発電所に属する出力10万kW以上の発電設備に係る7日間以上の発電支障事故

# (参考 4-2) 福島県沖地震の被災火力発電設備と事故報告との関係

## ◆地震直後に停止した主な火力発電設備

即時発電停止が必須条件

発電所名 運転開始時期	定格出力	設備被害	主要電気工作物破損	・発電停止時刻 (理由)	即時発電停止	復旧日	7日以上 の発電停止	事故報告 対象
相馬共同火力発電 新地発電所1,2号	200 万kW	・ボイラチューブリーク ・軸受台変形	○	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	○	1号: R3.9.5 復旧 2号: R3.12.31 復旧 予定	○	○ (主要電気 工作物の破損 事故、発電支 障事故)
東北電力 仙台4号	46.8 万kW	・換気ファンの筐体損傷	×	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	○	7/5	○	○ (発電支障 事故)
東北電力 新仙台3-1,3-2号	100 万kW	・設備被害なし	×	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	○	2/14	×	×
福島ガス発電 福島天然ガス1,2号	118 万kW	・地震に伴い燃料供給元 からの供給が停止	×	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	○	2/19	×	×
J E R A 広野火力5,6号	120 万kW	・電気集塵機、誘引通風 機、石炭コンベヤ等に不 具合	×	2/13_23:08 (軸振動大トリップ)	○	2/16	×	×
常磐共同火力 勿来9号	60万 kW	・設備被害なし	×	2/13_23:08 (バーナー失火によるトリップ)	○	2/14	×	×

## ◆地震の影響を受けその後停止した主な火力発電設備

東北電力 原町1,2号	200 万kW	・ボイラチューブリーク	○	1号:2/14_23:08 2号:2/14_3:24 (フィアリーの疑い)	×	1号: 5/30 2号: 3/29	○	×
常陸那珂沖エネーション 常陸那珂共同火力 1号	65万 kW	・灰払出コンベアが動作 不良 ・主蒸気止め弁不良	○	2/14 9時解列 (石炭灰払出コンベ ア動作不良)	×	3/7 9時 (クワコンベアは 2/19復旧)	○	×