



平成30年度に発生した災害とその対応

平成31年3月19日 経済産業省 産業保安グループ

1. 平成30年度に発生した主な自然災害

- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

① 平成30年度に発生した主な自然災害

1. 主な自然災害

- 本年度夏以降、大規模な自然災害が続発し、各地に大きな被害をもたらした。
- 経済産業省では、初動対応として、電力やガス等のエネルギーインフラを中心に、**被害情報の正 確な把握、適切な支援**及び**復旧見通しの発信**等を行うと共に、エネルギーインフラのレジリエンス強化など、**更なる災害対応体制の向上に取り組んでいる**ところ。

口 平成30年6月 大阪府北部地震

• 震源:大阪府北部、最大震度:6弱、マグニチュード:6.1

・ 都市ガス供給支障:約11万戸

口 平成30年7月 平成30年7月豪雨

四国地方:1800mm、中国地方:500mm(6月28日~7月8日の総雨量、月降水量平年値の2~4倍程)

• 停電:約8万戸、都市ガス供給支障:290戸

口 平成30年8月 台風20号

• 風速:41.9m/s (和歌山市) 潮位:1.8m (神戸市・姫路市)

停電:約17万戸、風力発電設備(淡路市)の倒壊

口 平成30年9月 台風21号

• 風速:48.2m/s(室戸市)、潮位:3.3m(大阪市)

停電:約240万戸 ※約2週間で復旧

口 平成30年9月 北海道胆振東部地震

• 震源:胆振地方中東部、最大震度:7、マグニチュード:6.7

• 停電:約295万戸、熱供給支障:約3,100戸 ※停電起因

ロ 平成30年9月 台風24号

• 風速:40.0m/s(奄美市)、潮位:3.0m(御坊市)

停電:約180万戸 ※約1週間で復旧

◆平成30年8月 台風20号により 倒壊した風力発電設備@兵庫県淡路市



◆平成30年9月 北海道胆振東部地震により 被害を受けた苫東厚真発電所@北海道厚真町



- 1. 平成30年度に発生した主な自然災害
- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

2. 大阪府北部地震

① 大阪府北部地震の概要

◆大阪府北部地震

○日時:6月18日7時58分、最大震度:6弱(大阪市他)、マグニチュード:6.1

震源:大阪府北部深さ13km

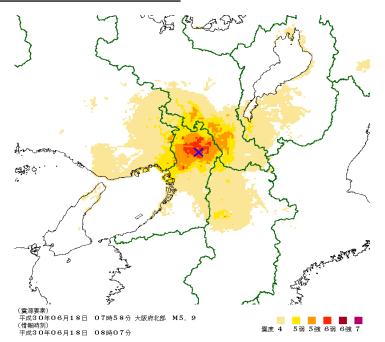
◆主な被害状況

○停電:約17万戸(18日7時58分時点) ※約2時間で復旧

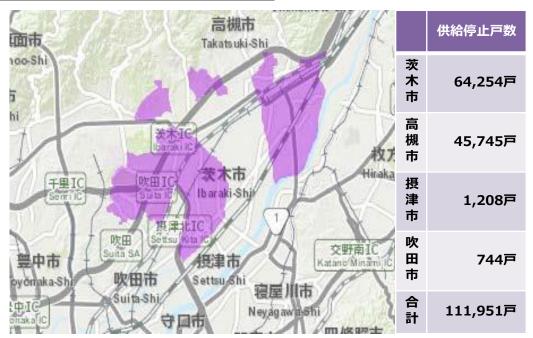
○都市ガス供給支障:<u>約11万戸</u>(18日8時14分時点)

※日本ガス協会等に復旧支援を要請し、約1週間で復旧

◆推計震度分布図



◆都市ガス供給支障エリア



- 2. 大阪府北部地震
- 経済産業省は、**大阪ガス等を通じ被害情報の収集及び整理**を行うともに、**日本ガス協会に対し復旧** 作業の支援を要請。
- 大阪ガスが、発災後速やかに本部を立ち上げ、日本ガス協会への応援依頼や、自社作業班による作 業着手、臨時供給などを順次開始。その結果、震災発生の7日目に復旧が完了。

大阪北部地震の概要と都市ガス供給への影響

供給停止戸数	111,951戸(全供給戸数 約736万戸)
復旧体制	大阪ガス+グループ社員 約2,400名
	他事業者からの応援

復旧までの対応

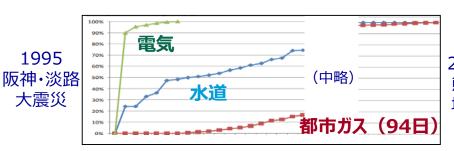
INIH O' G 'V' I''						
18日	19日	20日	21日	22日	24日	26日
7:58 地震発生 8:05 対策本部設置	大阪がスケッループ。 ・約1,700名体制で 復旧作業着手	大阪がスグループ ・約2,100名に 体制拡大	大阪がスグループ ・約2,400名に 体制拡大	外 管 復	訪問開	大阪か、スク、ルーフ。 開栓フォロー体制構築
8:14 約11万戸の 供給を停止 12:28 日本ガス協会 へ応援要請 22:00 臨時供給開始	日本ガス協会等 ・他事業者から約 870名の第1次応援隊到着	日本ガス協会等 ・第1次応援隊が復旧 作業に着手 ・第2次応援隊約 1,400名が到着。総 勢約2,300名体制に	日本ガス協会等・約2,300名体制で復旧作業開始・第3次応援隊の約400名が到着。総勢約2,700名体制に	佐旧工事完了	展 栓一 巡 完 了 ※	日本ガス協会等 応援隊解散
地震発生の7日目に復旧が完了 不在訪問継続						

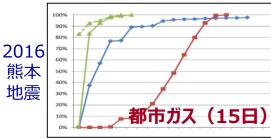
③ 過去の災害との復旧期間の比較

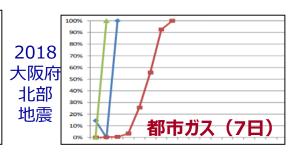
低圧ガス導管の耐震化、復旧ノウハウの蓄積、救援体制の充実等により、近年の地震 対応では、相当の復旧期間の短縮が実現されてきているものと評価できる。

	阪神·淡路 大震災	中越地震	中越沖地震	東日本大震災	熊本地震	大阪北部地震
発生日	1995.1.17	2004.10.23	2007.7.16	2011.3.11	2016.4.16	2018.6.18
地震規模	震度7, M7.2	震度7, M6.8	震度6強, M6.8	震度7, M9.0	震度7, M7.3	震度6弱, M6.1
供給停止 戸数	約85.7万戸	約5.7万戸	約3.4万戸	約46.3万戸	約10.1万戸	約11.2万戸
復旧期間	94日	39日	42日	54日	15日	7日
耐震化率	68 ^{*1}	73.5% ^{×2}	76.6% ^{×2}	80.1% ^{×2}	85.9% ^{※3} (2014.12時点)	88.8%^{※3} (2017.12時点)
最大復旧 要員数	9,700名	1,600名	2,600名	4,600名	4,600名	5,100名

※1:大阪ガス耐震化率 ※2:全国平均・JGA概算値 ※3:全国平均・個社詳細値





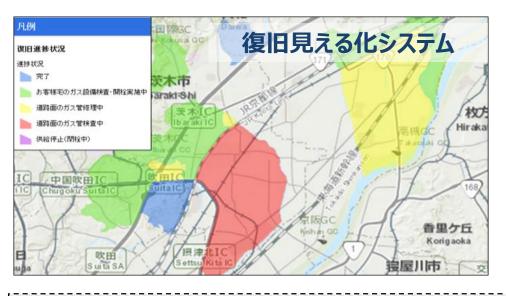


都市ガス復旧期間は大幅に短縮しているが相対的には遅い

「2018年6月18日大阪府北部の地震の調査報告会 ライフラインの機能的復旧過程と震災間比較」(岐阜大学、野島暢呂)より引用 6

4 情報発信

- ◆ 大阪府北部地震では、熊本地震を踏まえた提言内容(後掲)に基づき、「復旧見える化システム」により、需要家・社会に対する分かりやすい復旧見通しの早期発信を実施。
- また、ホームページ・TV・ラジオ・新聞・SNS(Twitter)等の幅広い媒体による広報活動を実施。
- 今回の対応を好事例として、引き続き「復旧見通しの早期発信」と「幅広い媒体による広報活動」に係る仕組みづくり及び横展開が重要。





1 at

供給停止戸数

摂油市

45, 745 7

1,208 万

744 F

(D = C/B) %

64 J

0 F

【「平成28年熊本地震を踏まえた都市ガス供給の地震対策報告書」(平成29年3月) <復旧完了見込みの早期公表>

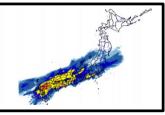
ガス事業者は、状況等により変更が生じ得るとの前提を是とし、発災後一定期間内に復旧完了見込みを公表することが必要である。また、そのためにもガス業界として、これまでの地震で蓄積されたデータを詳細に分析するなど、的確な復旧完了見込みの算出に向けた技術的な検討を進めることが望ましい。

- 1. 平成30年度に発生した主な自然災害
- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

① 平成30年7月豪雨の概要

◆平成30年7月豪雨

- ○温帯低気圧と前線の停滞により西日本を中心に記録的な大雨に。
- ○特に6月28日~7月8日にかけて、<u>四国地方で1,800ミリ</u>、<u>中国地</u> <u>方で500ミリを超える総雨量</u>(月降水量平年値の2~4倍)を記録。



◆主な被害状況

- ○停電:約80,000戸(7月7日8時00分時点)
- ○都市ガス供給支障:290戸(7月8日10時00分時点)
- ○LPガス容器の流出:<u>約3,900本</u>



◆主な個別対応事案

【被災者目線の対応】

〇停電復旧

・停電復旧後も電気が使えない需要家に対し電気工事士の案内や発電機貸出を実施。

○重要施設の優先復旧

・浄水場や携帯基地局などについても、生活を支える重要な施設として、電気工事の工期短縮や、発電機車配備を実施。

〇避難所へのクーラー設置

・電力、電工及びグループ会社の協力のもとプッシュ型で避難所へクーラーを設置。

【突発事案への即応】

〇流出 L Pガス容器の回収

・充填所等から L P ガス容器が流出した事 案を受け、警察・消防・海保等に回収協 力の依頼を行い、自治体や漁協等を通じ て容器発見時の注意喚起を実施。

O流出ダイナマイト・弾薬の処理

・岐阜県の災害ゴミ集積所においてダイナマイト等が発見された事案を受け、適切な処理を確認しつつ、被災自治体に注意喚起を実施。

② 停電復旧

- 7日未明から中国・四国地方で停電拡大。最大停電戸数約8万戸。13日に解消。
- <u>電力各社と連携した発電機車の確保</u>、全国石油組合と連携した発電機車への燃料供給体制の構築、国交省・自治体と連携した道路啓開要請、情報発信等を実施。
- 平行して、**電力各社や電気工事組合と連携したポータブル発電機の貸出し、家屋** 等の絶縁抵抗の測定、避難所・ホームページでの電気工事業者の紹介を実施。







- 【左】浸水被害を受けた沼田西変電所(三原市)
- ※電源車による応急送電を実施
 - 【中】避難所での電気工事業者 リストの掲示
 - 【右】中国電力による絶縁抵抗 測定

③ 重要施設の優先復旧

 土砂崩れにより設備が損壊した愛媛県宇和島市の浄水場へ、経産省・四国電力・四電工の 職員を派遣。復旧工事のボトルネックを特定し、水道事業団やポンプメーカー等と調整の上、早期の給水復旧を実現。

4 避難所へのクーラー設置

● 多くの住民が避難を余儀なくされる中、冷房設備のない<u>避難所において熱中症を防止すべく</u>、予備費を活用しメーカー・物流・自衛隊・電力・電工と連携し、プッシュ型でクーラーを設置(計541台)。







業務用クーラー設置後の様子



クーラー稼働用の電源を確保 するための仮設電柱工事

⑤ ガスの供給復旧

● 土砂崩れによる供給管損傷等による都市ガス290戸の供給支障や旧簡易ガス設備の冠水被害が発生。日本ガス協会・日本コミュニティーガス協会と連携しながら、都市ガスの早期復旧や簡易ガス宅への臨時のガス供給を実施。住民が居住する地域については、7月8日に復旧。

⑥ 太陽電池発電設備の被害

 ● 浸水によるパワーコンディショナーの損傷や土砂崩れによるパネルの損傷など太陽電池発電設備 19件の被害が発生。浸水した設備による感電を防止するため、ホームページやSNSによる注 意喚起を実施。

⑦ LPガス容器の流出

- 一般消費者宅(軒先)と複数の L P ガス充填所から、合計約3,900本の L P ガス容器が流出。
- ホームページ等で、流出したLPガス容器の発見時の対処法に関する注意喚起を実施。また、海洋流出 の情報を受けて、警察庁及び消防庁に加え海上保安庁等の関係機関へも協力要請。

⑧ ダイナマイト等の流出

- 岐阜県の豪雨災害廃棄物臨時集積場にて、ダイナマイト10本と雷管を発見。別の臨時集積場において も実包36発を発見。
- ダイナマイトについては、監督部を通じ現地での適切な処理を確認。岐阜県に対し取扱事業者の特定を要請するとともに、被災自治体等に対し火薬類の管理の徹底及び注意喚起を要請。経産省ホームページにも注意喚起等を掲載。実包についても、地元警察による適切な回収・保管を確認。



発見された災害廃棄物の臨時集積場



ダイナマイト等が入っていた運搬箱



発見されたダイナマイトと雷管

- 1. 平成30年度に発生した主な自然災害
- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

4. 台風20号、21号、24号

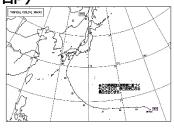
◆1. 台風20号

- ○8月23日21時頃に徳島県南部へ上陸、同日24時頃に兵庫県姫路市へ再上陸
- ○風速: 41. 9 m/s (和歌山県和歌山市)
- ○潮位:1.8m(兵庫県神戸市・姫路市)
- <主な被害>
- ○停電:約17万戸
- ○淡路市にある風力発電設備が倒壊



◆ 2. 台風 2 1号

- ○9月4日12時頃に徳島県南部へ上陸
- 〇風速:48.2m/s(高知県室戸市)、46.5m/s(大阪府泉南郡)
- 〇潮位: 3. 3m(大阪府大阪市)
- <主な被害>
- ○停電長期化(復旧に所要約2週間)、停電:約240万戸
- 〇タンカー衝突による関西空港連絡橋における中圧導管損傷及びガス漏洩



◆3. 台風24号

- ○9月30日20時頃に和歌山県田辺市付近へ上陸
- ○風速: 40.0 m/s (鹿児島県奄美市)
- 〇潮位: 3. 0 m (和歌山県御坊市)
- <主な被害>
- ○停電長期化(復旧に所要約1週間)、停電:約180万戸



② 台風20号による風力発電設備の被害

- 平成30年8月23日23時頃(推定)、台風20号により兵庫県淡路市の北淡震 災記念公園内に設置された風力発電設備が倒壊。
- 淡路市における専門家会議での分析の結果、仮に風車の制御が適切に行われていれば、風車の基礎部分は、当時の風速(推定)に対して設計上耐えられたことが判明。淡路市は、事故原因を、平成29年5月以降に風車の制御に必要な電気が供給されていなかったため、風車が過回転を起こし、タワーに異常な荷重が作用したと推定。

設置者: (株) ほくだん

(淡路市の第3セクター)

· 発電出力: 600kW

・タワー長:37m・回転径:45m

・最大高さ:59.5m

• 運転開始: 平成14年4月

・メーカー: (株)三菱重工業



③ 台風21号による停電被害

- 4. 台風20号、21号、24号
- 台風21号により、近畿地方を中心に大規模な停電被害が発生。**全国で約240万 戸、関西電力管内では最大約170万戸が停電**。
- 電柱倒壊等、多くの設備被害が発生。停電解消までに約2週間を要した。

停電被害

- ▶ ピーク時には、全国計で約240万戸、関西電力管内では約170万戸の停電を記録。
- 関西電力管内は9月20日に全ての停電が解消し、 復旧に約2週間を要した。
- > 復旧長期化の要因は主に以下の通り。
 - ① <u>暴風の影響による飛来物等の二次被害により、</u> 電柱1,000本以上が倒壊。
 - ②倒木等の影響で山間部を中心に立入困難な地域が広範囲に存在。
 - <関西電力管内の停電戸数の推移>

日時	9月4日	9月5日	9月5日	9月20日
	21時	9時	21時	18時
停電 戸数	約 170万 戸	約 58万戸	約 34万戸	停電 解消

復旧活動等

- 関西電力では体制を約12,000名に増強(当初8,000名)して復旧作業を実施。
- ▶ 自治体と連携し、ニーズに応じて被災者にポータブル 発電機を提供。
- 他の電力会社に対して発電機車の派遣を要請(中国20台、四国5台、九州15台)。
- ➤ 発災直後に関西電力の停電情報システムがダウンしたため、停電情報を1時間ごとにプレス発表するとともに、SNSやホームページでも発信したものの、被災者に対する情報提供の面で大きな支障が生じた。
 (経産省のTwitterからも停電情報を発信)



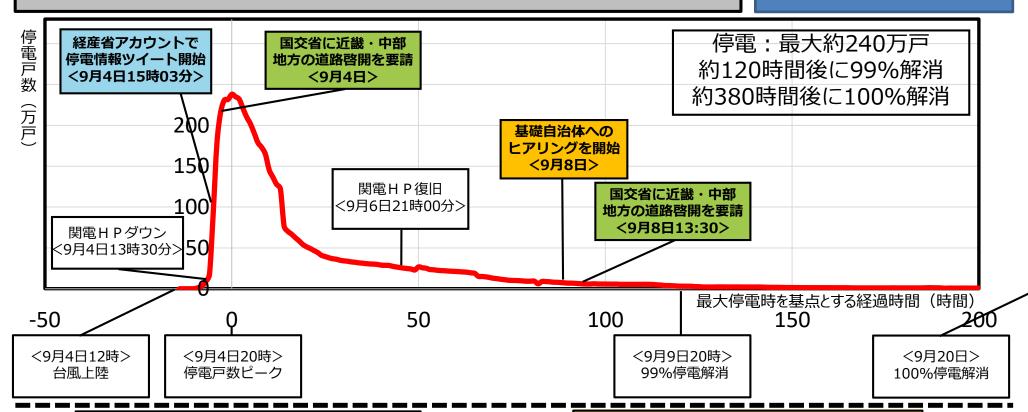
大阪府東大阪市



和歌山県田辺市

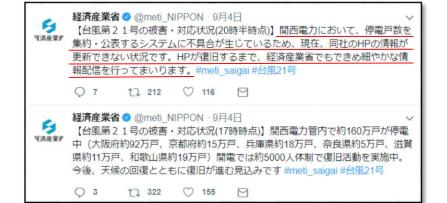
④ 台風21号に係る対応事例

4. 台風20号、21号、24号



【METIアカウントによるツイート】

【基礎自治体へのヒアリング結果】



自治体名	停電 戸数	関電との連 絡有無	復旧見込み	供給側の問題	不通の道路	住民の状況	ポータブル発電機の ニーズ
					京都府		
北区	500	毎日数度進捗 報告予定	- 検討中	・特になし。	・9月10日(月)に啓開完 了。 ※以降停電復旧作業の加速化 を予定。	・避難所なし。 ※住民は自宅で生活中。電力 が必要な際は近くの公民館等 を利用。	・公民館に2合程度配置 中。その他はニーズな し。
左京区	790	花せい別所町 のみ、個別に やりとり。 他は、京都市 の市を通じて、 連絡。	・不明。 ・関電から示さ れず。	・樹木の倒壊、電柱 の折損が多い。 ・電柱が民地に入っ ている。	・適行止めになっている道路 も複数あり。ただ、停電の復 旧作業との因果関係は不明。	・花せい出張所で、停電情報 を紙媒体で配布。 ・日中は、電気無し。 夜はガスランプを使って生 活。 ・ストレスが溜まってきてい る。	各地域に2個ずつ。 ・電源車とポータブル発電機・ニーズはあるが、数が不足している。(京都市の窓口)・ポータブル発電機も燃料も選ぶ手段があるのか不明。(京都市の窓口)
右京区	280	1日1回程度 連絡	・不明	・特になし。	- 一部片側車線等の規制はあるものの概ね9月10日 (月)夕刻に啓開完了。 ※以降停電復旧作業の加速化 を予定。	・避難所なし。 ※停電地域には27世帯ほど。 ※役場職員が巡回中(洗濯等のニーズがあり、役場で対応中)	・集会所に1台設置。 ※携帯電話の充電等に利 用。 ・停電地域に京都市保有 の水素燃料電池車を配 置。

⑤ 台風24号による停電被害

- 台風24号により、中部地方を中心に大規模な停電被害が発生。全国で約180万戸、中部電力管内では最大約102万戸が停電。
- 飛来物の影響等により配電設備被害が多数発生。停電解消までに約1週間を要した。

停電被害

- ピーク時には、全国計で約180万戸、中部電力管内では約102万戸の停電を記録。
- 中部電力管内は10月6日に全ての停電が解消し、 復旧に約1週間を要した。
- ▶ 復旧長期化の要因は主に以下の通り。
 - ①<u>配電線にトタン等の飛来物が絡みついている</u> 箇所が多く、その撤去に時間を要した。
 - ②配電線が複雑に損傷しており、1つの配電線の修理作業と通電確認が複数回必要となった。

<中部電力管内の停電戸数の推移>

日時	10月1日	10月1	10月2日	10月6日
	1時	日13時	1時	17時
停電	約	約	約	停電
戸数	102万戸	63万戸	29万戸	解消

復旧活動等

- 中部電力では体制を約8,200名に増強(当初 4,100名)して復旧作業を実施。
- 自治体と連携し、ニーズに応じて被災者にポータブル 発電機を提供。
- ▶ 他の電力会社に対して発電機車の派遣を要請(関 西6台、北陸4台)。
- ▶ 中部電力ではSNSやホームページでの情報提供や、 コールセンターの電話数を増やす等の対応により、被 災者に対する情報提供を強化。





静岡県湖西市

愛知県岡崎市

- 1. 平成30年度に発生した主な自然災害
- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

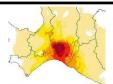
① 北海道胆振東部地震の被害と対応概要

5. 北海道胆振東部地震

◆北海道胆振東部地震

○日時:9月6日3時7分、最大震度:7(厚真町)、マグニチュード:6.7

震源:胆振地方中東部深さ37km



◆主な被害状況

○停電:約295万戸(6日3時25分時点)

○熱供給支障:約3,100戸(6日6時30分時点)

○その他:三菱製鋼で停電起因の火災が1件発生(6日4時43分)



◆主な個別対応事案

【応急対応】

- ○停電復旧対応
- ・ 苫東厚真発電所等の健全性確認。
- ○電源車派遣
- ・電力大で電源車の応援要請を実施。発災 翌日に44台到着。合計151台を手配。
- <u>○情報発信</u>
- ・停電や需給の改善等について、発災後2週間で計303件のツイート。
- ○ポータル発電機に係る注意喚起
- ・一酸化中毒の防止のため注意喚起を実施。

【復旧対応】

- ○供給力の積み上げ
- ・需給バランス維持のため供給力を確保。
- **○緊急燃料供給**
- ・石油連盟と協力し、燃料供給体制を整備。
- ・重要施設への燃料供給・電源車派遣。
- <u>○節電要請</u>
- ・所管業界に加え、文科省(ナイター)、 国交省(鉄道)等へ節電要請を実施。
- ○計画停電準備
- 関係各所と調整の上、計画停電の準備。

② 発災直後の状況

- 9月6日(木)午前3時7分、北海道胆振東部地震が発生。**午前3時 25分にブラックアウト**。
- 北海道電力が復旧作業に最大限努力し、**翌7日(金)の夕方時点** では、供給力を約320万kW程度まで積み上げ。
- - ▼復旧地域に対する最大 限の**節電依頼**
 - ▼計画停電の対応準備
 - ▼道内の自家発保持者に 対する個別の**自家発稼 働依頼**
 - ▼大口需要家に対する 個別の**需要抑制要請** を実施。

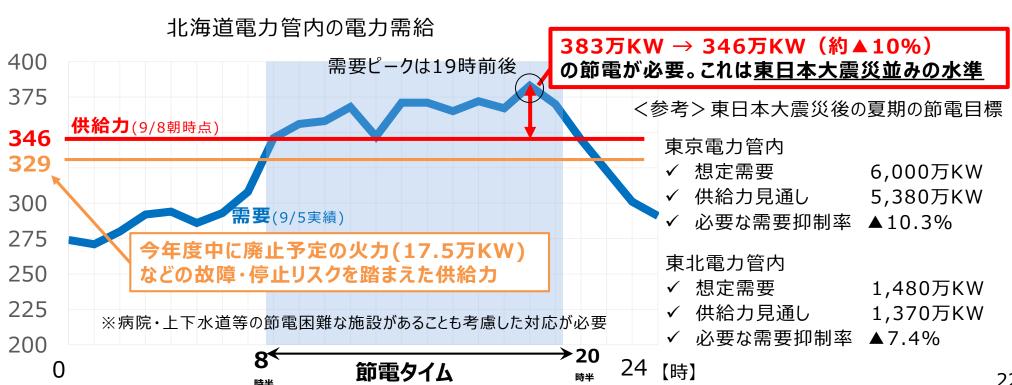


(出典)第2回 平成30年北海道胆振東部地震に伴う 大規模停電に関する検証委員会 資料1-2

21

③ 需給状況

- 大規模停電を避けるためには、**電力需要が増加する平日8:30~20:30(節電タイ** ム)に道内全域で平常時よりも「1割」程度の需要減が必要な状況であった。
- 今年度中に廃止予定の老朽火力発電設備の故障等のリスクや、病院・上下水道等の節電困難な施設があることも踏まえ、**道内全域の家庭・業務・産業の各部門に対して、節電タイムにおいて、平時よりも「2割」の節電要請を検討。**
- まずは大口の産業部門の電力需要を抑制しつつ、月曜日の時点での家庭・業務部門にお ける節電状況を見極めた上で、産業需要も立ち上げていく方針とした。



- 1. 平成30年度に発生した主な自然災害
- 2. 大阪府北部地震
- 3. 平成30年7月豪雨
- 4. 台風20号、21号、24号
- 5. 北海道胆振東部地震
- 6. 一連の災害を踏まえた対応

① 重要インフラの緊急点検

- 6. 災害を踏まえた対応
- 昨年9月21日の重要インフラの緊急点検に関する関係閣僚会議において、電力・ガス等の重要インフラに係る緊急点検と強靭化対策の取りまとめの総理指示がなされた。
- 産業構造審議会及び総合資源エネルギー調査会において電力・ガスに係る緊急点検と レジリエンス強化に向けた対策の取りまとめを行った。

産業構造審議会 産業構造審議会 電力安全小委員会・ 重要インフラの緊急点検に 総合資源エネルギー調査会 ガス安全小委・ 電力・ガス基本政策小委員会 合同 関する関係閣僚会議 総合資源エネルギー調査会 電カレジリエンスWG 電力・ガス基本政策小委 総理·緊急点検指示 9月 ●ガス導管網の耐震化状況の点検 ●火力発電設備の耐震準拠状況点検 10月 ●送配電設備の健全性点検 ● LNG基地の自家発電設備の ●ブラックアウトリスクの点検 等: 設置状況の点検 ●問題のある設備がないことを確認 ●国の目標値(2025年90%)に ●運用面の対策により、ブラックアウト 対し、耐震化率88.8%を確認 再発防止の確認 ●設備導入が必要な事業所を確認 11月 対策の実施 対策の実施 緊急点検結果の報告 対策の取りまとめ 更なるレジリエンス強化策 更なるレジリエンス強化策

6. 災害を踏まえた対応

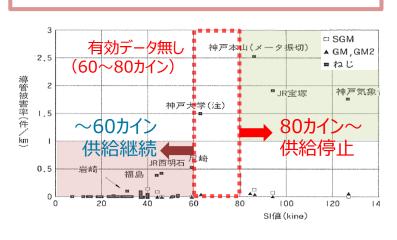
● これまでの地震対策を通じて、**都市ガスの対策状況は一定の高い水準にある**と考えられるが、直近の地震対応における教訓を踏まえ、更なる強化・改善に向けて、以下のような取り組みが有効。

	取り組み項目	今後の地震対策におけるニーズ等	今後の対応
設備対策	① 製造・供給設備の 継続的な耐震対策	低圧ガス導管には耐震性の低い 配管が残存	低圧ガス導管の耐震化率向上に向けた取 組を継続する。
緊急	② 新たな緊急停止判 断基準の適用	新たな緊急停止判断基準の導入 前に、大阪・北海道の地震が発 生	2つの地震の実績を踏まえ、新たな 緊急停 止判断基準の有効性を確認し、適用する。
対策	③ 供給停止ブロックの 細分化	ブロック細分化により、供給停止 戸数を減らせる可能性あり	供給停止範囲の極小化と供給安定性を両立した 細分化を検討 する。
	④ 合理的な復旧手法の導入	早期復旧に対する社会的要請が 高まっている	高い耐震化率やマイコンメーター等の保安機能を踏まえた 合理的な復旧手法 を検討する。
復旧 対策	⑤ 事業者間の連携	他ガス事業者からの早期救援が 復旧期間の短縮に大きく貢献	より迅速・円滑な救援体制の立ち上げに資 する取り組みを検討する。
	⑥ 災害時の情報発信	需要家に分かりやすく、幅広く情 報発信することが重要	大阪北部地震における 好事例の横展開、SNS (Twitter等) の積極活用 を検討する。

- 6. 災害を踏まえた対応
- 昨年から、ガス供給に係る緊急停止判断基準について、一律の基準に代わってブロック 毎の耐震性や緊急対応力を踏まえた固有基準の導入が検討されていたところ。
- 新基準について、大阪府北部地震・北海道胆振東部地震で導入されていた場合の効果検証を実施。いずれの場合においても保安確保・供給継続両方の効果を確認。
 - ※大阪府北部地震では新基準導入で約6万戸の供給停止が回避できた可能性。

従来の「一律基準値」

✓ 阪神・淡路大震災の被害実績に基づき、暫定値として「60カイン(一律基準)」を設定



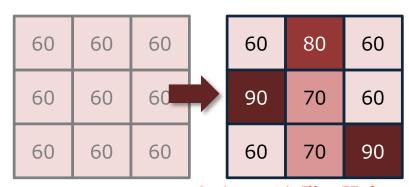
阪神・淡路大震災から20年以上経過、低 圧ガス導管の耐震化 率は飛躍的に向上

約68% (1995)

⇒ 約87% (2016)

新たな「固有基準値」

✓ ブロック毎の耐震性、事業者の緊急対応力を勘案し、**ブロック毎に固有基準を設定**



※ 60,70,80,90カインの4段階で設定

4 電力の更なるレジリエンス強化に向けて

6. 災害を踏まえた対応

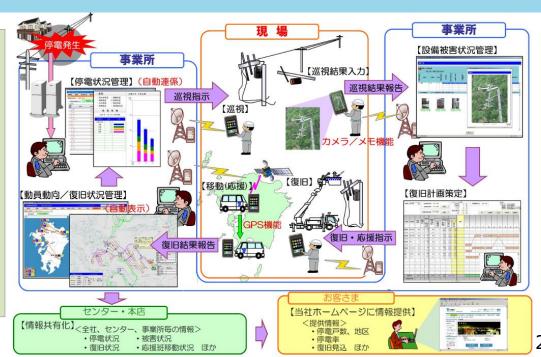
●一連の災害による電力供給に係る被害の検証を踏まえ、更なる災害対応体制の 強化に向け、情報発信・早期復旧分野等について、以下の対策を実施・検討中。

	減災	防災対策	
	情報発信	停電の早期復旧	Wix Yuk
緊急対策	SNS等を活用した国民目線の情報発信 ①SNSアカウントの開設と迅速な情報発信 ②電気事業連合会による情報発信の バックアップ 多様なチャネルの活用による幅広い国民 層への情報周知 ③ラジオ、広報車等の活用 ④自治体との情報連携の強化 ⑤災害時におけるコールセンターの増強 現場情報収集の迅速化 ⑥リアルタイムな現場情報収集システム の開発等の検討 ⑦住民が投稿できる情報収集フォーム のHP上への開設やツールの整備	 他の電力会社の自発的な応援派遣による初動迅速化 ①電源車等の自発的な派遣 ②復旧作業のノウハウ共有化 関係機関と連携した復旧作業の円滑化 ③大規模な応援派遣に資する資機材輸送手段の確保 ④道路関係機関や重要インフラ事業者等との連絡窓口の開設 ⑤自治体との災害時の情報連絡体制の構築 	
中期対策	⑧電力会社のHP上の停電情報システムの 精緻化⑨関係省庁の連携による重要インフラに係る 情報の共同管理・見える化⑩ドローン、被害状況を予測するシステム等 の最新技術を活用した情報収集	⑤ 復旧の妨げとなる倒木等の撤去の円滑 化に資する仕組み等の構築	火力発電設備の耐震性 確保の技術基準への明 確な規定化

⑤【例】停電現場のリアルタイムな情報収集

- 6. 災害を踏まえた対応
- 昨年発生した一連の災害の経験を踏まえ、国民への迅速かつ適切な情報発信及び停電の早期復旧という観点から、「リアルタイムな現場情報の収集(現場情報の見える化)」は目下の最優先課題であったところ。
- 電力各社はシステム構築に迅速に取り組み、今夏の台風シーズンまでに導入することを を決定。災害時の被害情報収集が迅速に実施できるよう、モバイル端末も全事業所に おいて今夏までに導入する予定。
- また、**官民で被害情報の共有が可能なシステム整備にも取組み**、国・自治体・事業者による復旧応援の円滑化・迅速化を図る。

- <九州電力の例(右図)>
- 〇システムを活用し、停電・被害把握〜復旧 計画・指示〜復旧・動員把握を一元管理 し、復旧時間を短縮。
- ○右の図は、システムを活用した復旧対応イメージ。



⑥【例】耐震性確保の規定化

6. 災害を踏まえた対応

 ● 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、系統に与える 影響が比較的大きい発電事業の用に供する発電用火力設備を対象に、一定の耐 震性を技術基準に規定することとした。

<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。

附則

(経過措置)

この省令の施行の際現に施設し、又は施設に着手している電気工作物については、なお従前の例による。

<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) は火力発電所の耐震設計規程JEAC 3605 (2014) と同一。

今後のスケジュール(案)

3月中:パブリックコメント開始、6月頃:施行

LP容器流出を受けた防止策について

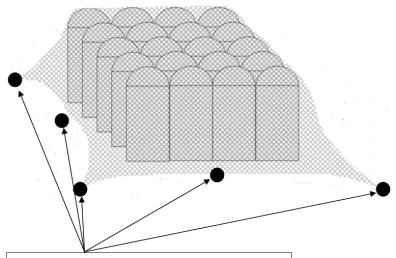
- 6. 災害を踏まえた対応
- 日本 L P ガス団体協議会において、容器置場所在地のハザードマップ等を確認し、津 波・高潮・洪水・河川決壊による浸水リスクを分析の上、それぞれの容器流出リスクを 高リスク・中リスク・低リスクに3分類。
- また、高リスク・中リスクの容器置場については、①浸水に耐えうる構造物の設置、②容 器台帳管理の二元化、③網ネットによる固定等のリスク低減化に向け取り組んでいる ところ。

【概念図】



- ●浸水高さが立入禁止策より低位で あれば、敷地外への流出は防げる。
- ●ハザードマップの最大浸水高さがこ れを超えるものについては、高リスク として、流出防止措置が必要。

【流出防止措置例】 ~網ネットによる固定例~



四隅は、あらかじめ、容器置場の柱等の下部にフックを 設け、水位で網ごと容器が浮遊しないようにしっかりと 固定する。↓

【参考】その他の取組

① 経済産業省における災害対応体制の強化

- 切迫しているとされる首都直下型地震に対し、ライフラインの確保を始めとする経済産業省の災害対応能力を向上するため、訓練対象を普段災害対応を業務として担当していない職員にも拡大し、首都直下型地震想定訓練(事前研修を含む)を実施(平成31年3月9日)。
- <u>災害対応時に必要となる業務の特定、役割分担・指揮命令系統の明確化や、共同編集システムの</u> 有効活用、アクションカード(災害対応マニュアル)の有効性を検証。
- 今後も、**人事異動を踏まえた継続的な訓練の実施により経験者の拡大と経験値の蓄積を図り**、また、**更なる過酷事象を見据えた防災体制の一層の充実**を図る。

<平成31年3月実施の訓練概要>

訓練 前提

- 休日に首都直下型地震が発生した場合を想定したシミュレーション演習
- 発生する被害等の事象は事前に明かさないブラインド型訓練

検証 項目

- 災害対応時に必要となる業務の特定 と、アクションカードによる標準化
- ICS(インシデント・コマンドシステム)を 参考とした役割分担・指揮命令系統の明 確化
- 新情報基盤システムを活用した被害 情報とりまとめ作業の改善



■ ロンドン五輪において開会式会場の電源システムへの大量通信があった他、ウクライナで は2015年と2016年にサイバー攻撃による停電が発生するなど、重要インフラ分野 (電力、ガス等) に対するサイバー攻撃の脅威が高まっている。

〈最近のサイバー攻撃の事例〉

電車システムへの攻撃(ポーランド、2008年)

14歳の少年がテレビのリモコンを改造して 路面電車システムに侵入し、4車両を脱線さ けた。

ロンドン五輪への攻撃(イギリス、2012年)

毎秒約1万件の不正通信。開会式会場の電 カシステムへの攻撃情報。手動に切り替え。



製鉄所の溶鉱炉損傷(ドイツ、2014年)

何者かが製鉄所の制御システムに侵入し、不 正操作をしたため、生産設備が損傷。



変電所へのサイバー攻撃(ウクライナ、2015年)

マルウェアの感染により、変電所が遠隔制御され た結果、数万世帯で3~6時間にわたる大停電 が発生。



ランサムウェア"WannaCry"(世界約150ヶ国、2017年)

5月12日頃から、マイクロソフト製品の脆弱性(※1)を悪用したランサムウェア(※2)「WannaCry」に感染 する事案が発生。14日頃から国内においても被害を確認。

- ※1 本脆弱性の修正プログラムは、本年3月にマイクロソフトから公表済み。※2 WannaCryに感染するとコンピュータのファイルが暗号化され、コンピュータが使用できない被害が発生。攻撃者は暗号の解除に「Ransom(身代金)」を要求することから、このような不正プログラムをランサムウェアと呼ぶ。

※第4回電力・ガス基本政策小委員会(平成29年7月7日)資料7-1より抜粋

③ 新たな脅威(サイバー)への対応

- このような状況を受け、**電気事業法・ガス事業法においてはサイバーセキュリティ対策を** 保安規制に位置付け、義務化。
- また、内閣サイバーセキュリティセンター(NISC)や重要インフラ事業者とDDoS攻撃やマルウェア感染等の想定訓練を行うなど、**官民一体のサイバーセキュリティ対策を推進**。
- IPA産業サイバーセキュリティセンター(ICSCoE)が実施する実践的な演習・対策立 案等のトレーニングに、重要インフラ事業者等から研修生を派遣し、中核人材を育成。
- 今後は、当省に設置した産業サイバーセキュリティ研究会において、IoT化の進展による サイバー攻撃起点の増加や停電等の物理的な被害リスクに対処する<u>サプライチェーン</u> 毎の対策等を一層強化。

ICSCoEにある発電模擬プラントでの訓練イメージ



IoT化によるモノ・データ等の繋がりのイメージ

