停電復旧、再発防止への取り組み

2019年3月13日

北海道電力株式会社 藤 井 裕



2018年9月6日、北海道胆振東部地震が発生し、この影響により離島を除く北海道全域が停電いたしました。北海道の皆さまには大変なご不便をおかけしたことを深くお詫びいたします。

今回の大規模停電を受け、電力広域的運営推進機関の 第三者検証委員会により、停電の原因や復旧手順の検証が 行われ、12月19日に最終報告書が公表されました。

また当社は、社外有識者を迎えた「社内検証委員会」を設置し、情報発信など課題への再発防止策を報告書にまとめ、12月21日に公表いたしました。

本日は再発防止策などの取組み状況を紹介いたします。



広域機関の第三者検証委員会による 対策内容と取り組み状況

第三者検証委員会により示された対策内容



・当面(今冬)の再発防止策

当面 (今冬) の再発防止策

- 1. 周波数低下リレー (UFR) による負荷遮断量35万kW (需要309万kW時) の追加
- 2. 京極発電所1、2号機の運転を前提とした苫東厚真発電所1、2、4号機3台の稼働
- 3. 京極発電所 1、2 号機いずれか 1 台停止時は苫東厚真発電所 1 号機の20万kW出力抑制又は10 分程度で20万kW供給できる火力機等の確保
- 4. 周波数が46.0~47.0Hzに低下した場合にも運転が継続可能な電源の需要比30~35%以上確保
- 5. 京極発電所 1、2 号機いずれか 1 台が停止した場合の追加対策実施と広域機関による監視

・運用上・設備形成上の中長期対策

運用上の中長期対策(留意事項を含む)

今後、北海道エリアにおける電源構成や需給バランスが大きく変化することなどにより、以下の運用上の中長期 適時適切に見直されるべき。特に、泊発電所が再稼働後に脱落した場合については、再稼働時期の目途が立った時 点で改めてシミュレーションを行うとともに、必要な対策の検討を行い所要の措置を講じることが必要不可欠。

○石狩湾新港発電所や新北本連系設備の運転開始後

<北海道エリアにおけるUFR整定の考え方>

■ <u>周波数の最下点を47.0Hz以上に引き上げることが可能となるよう、早期にUFRの整定を見直す(df/dt機能の</u>整定済みの割合を1割から2割に増加させる)。

<最大規模発電所発電機の運用>

- 北本・新北本連系設備でAFC余力を確保できる状態であることを前提に、今冬の対策における苫東厚真発電所 1、2、4号機3台稼働のための「京極発電所1、2号機が運転できる状態」という条件を解除する。
- 今回想定した最過酷断面よりも周波数低下が予想される場合などは、最大サイト脱落のシミュレーションを事前に行い、ブラックアウトに至らないことを確認し、必要に応じ、所要の措置を講じる。

<ガバナフリー、AFC、連系設備のマージンの再評価>

■ 現時点で見直す必要はない。

○泊発電所再稼働後

<北海道エリアにおけるUFR整定の考え方>

- UFR整定の見直し(周波数変化率要素(df/dt)の活用)や高速負荷遮断を行う安定化装置による対策が必要。
- <ガバナフリー、AFC、連系設備のマージンの再評価>
- 現時点で見直す必要はない。

報告より引用

検証委員会最終

検証委員会最終 報告より引用

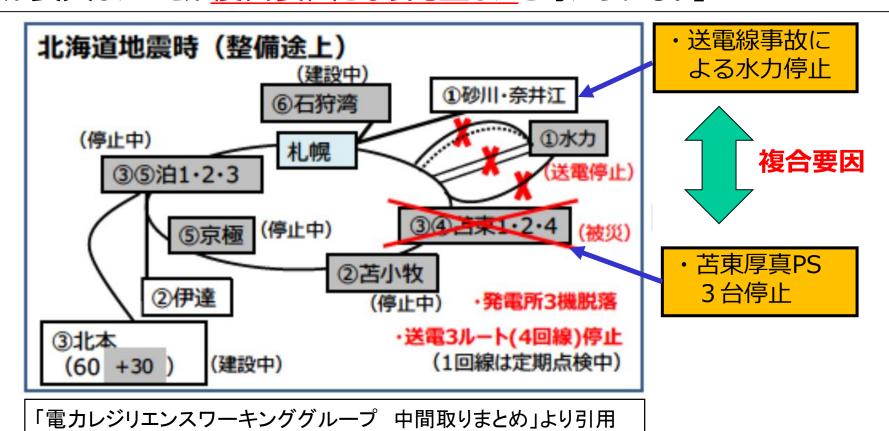
「当面の対策」は実施済み、「中長期対策」を鋭意実施中

中長期対策 大規模停電の経緯



[第三者検証委員会により確認された大規模停電に至った経緯]

・「主として<u>苫東厚真発電所1、2、4号機の停止</u>に加え、狩勝幹線他2線路の<u>送電線事故に伴う水力の停止</u>により、周波数制御機能が喪失したことが複合要因となり発生したと考えられる。」



①苫東厚真発電所の設備対策

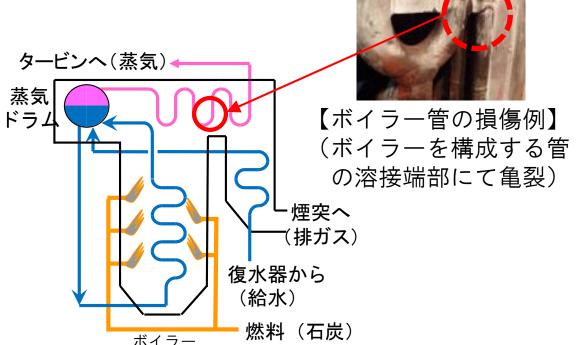


[苫東厚真発電所 ボイラー管損傷、タービン出火等への設備対策]

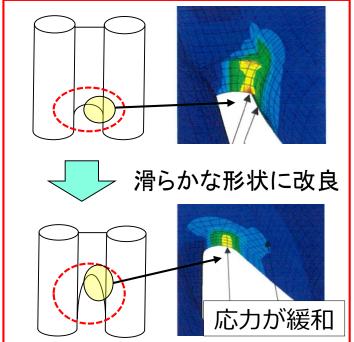
・地震によりボイラー管などが損傷し、発電設備の復旧に数週間要した。



・有限要素法による応力解析を行い、ボイラー管構造をより滑らかな形状に改良(耐力向上)する対策などを順次実施中。



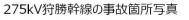
【対策例】



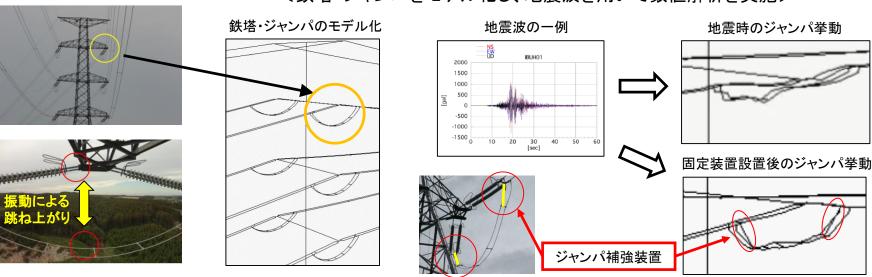
[狩勝幹線 送電線事故の防止対策]

・地震後、送電線4回線が同時にショートし、道東方面の水力発電の停止に繋がった。

・数値解析により地震で「ジャンパ」が跳ね上がり鉄塔に触れたと想定ジャンパの触れや跳ね上がりを防止するため、固定装置を設置予定



<鉄塔·ジャンパをモデル化し、地震波を用いて数値解析を実施>





社内検証委員会にて検証した課題と 再発防止に向けた取組み状況

地震発生後に寄せられたご意見等

お客さま・自治体などから以下のご意見等をいただきました。

くご意見等>

- •「ホームページにつながらないこと」、「ホームページ上にシステムメンテナンス中と表示があったこと」などについて
- •「復旧の目途など停電情報の発信が少ないこと」などについて
- ●「停電情報を英語など多言語で発信すること」などについて
- 「停電から復帰した地域についての情報が少ないこと」などについて
- •「節電のために『でんき予報』を表示させること」などについて

対応内容と ご意見を整理





「災害に強い電力供給体制の構築」 のために目指すべき姿

- ①災害に備えた対応強化
- ②国/北海道/自治体など関係機関との連携
- ③お客さまへの迅速、正確かつ効果的な情報発信
- ④停電の早期復旧に向けた取り組み

「災害に強い電力供給体制の構築」 のために目指すべき姿

- ①災害に備えた対応強化
- ②国/北海道/自治体など関係機関との連携
- ③お客さまへの迅速、正確かつ効果的な情報発信
- ④停電の早期復旧に向けた取り組み



- ・「ブラックアウト」を加味した対応手順に見直し
 - →ブラックアウトに加え設備障害を模擬した前提を追加
 - →復電した地域の自治体への報告方法を見直し
- ・ブラックアウトを想定した訓練の実施
 - →社外機関との情報伝達などを含めた総合訓練の実施 (1回/年)





ブラックアウト訓練の公開状況(平成31年2月21日実施)



「災害に強い電力供給体制の構築」 のために目指すべき姿

- ①災害に備えた対応強化
- ②国/北海道/自治体など関係機関との連携
- ③お客さまへの迅速、正確かつ効果的な情報発信
- ④停電の早期復旧に向けた取り組み

- ・北海道との情報提供の基準を見直し
 - →一定規模以上の停電は第一報を迅速に報告
- ・連携ホットラインの構築
 - →北海道・自治体との緊急連絡先を確認し、管理職間など で新たにホットラインを設置
- ・北海道との合同伝達訓練の実施
 - →北海道と情報連絡伝達について合同訓練実施(1回/年)

<平常時>

~ 災害時に備え、相互の役割等を継続的に確認 ~

連絡体制の確認、連携訓練の実施

当社

<災害時>

 北海道

土砂崩れや雪害時における関係者との連携



- ・土砂崩れ、雪害などに備えた連絡体制の強化
 - →北海道開発局(国道)、市町村(自治体)など道路管理者との連絡窓口を設置し、連絡体制を年2回確認
 - →土砂崩れや降雪により道路が不通となった場合などに おいて、道路啓開作業や、道路除雪作業などを要請



自衛隊と協力し復旧作業を実施 (厚真町幌里)



道路啓開箇所での復旧作業 (同)

「災害に強い電力供給体制の構築」 のために目指すべき姿

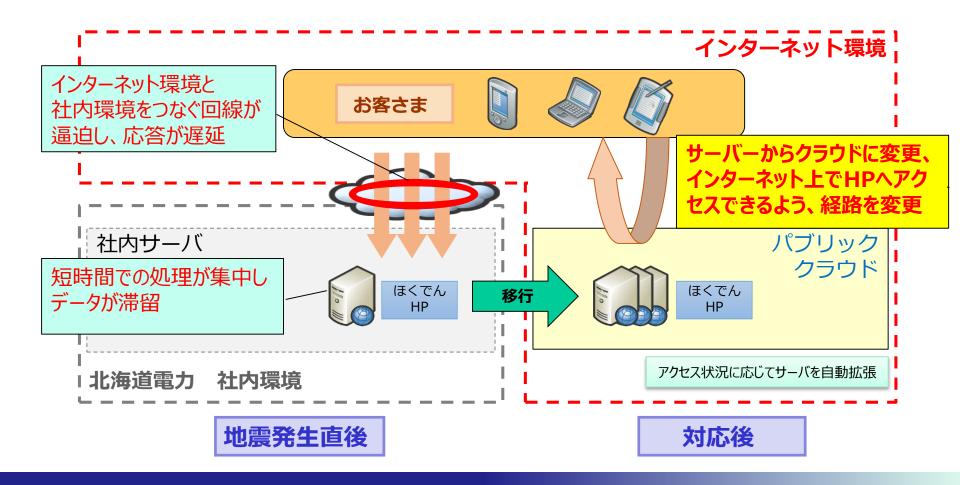
- ①災害に備えた対応強化
- ②国/北海道/自治体など関係機関との連携
- ③お客さまへの迅速、正確かつ効果的な情報発信
- ④停電の早期復旧に向けた取り組み

当社ホームページへのアクセス不良対策



当
十ホームページアクセス混雑による閲覧不具合を改善 →インターネットとサーバーの通信回線逼迫を受け、

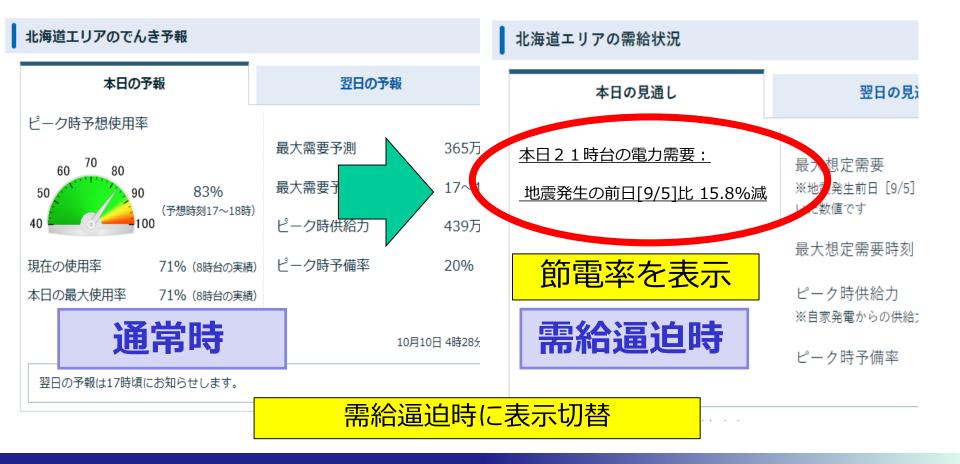
アクセス方法をパブリッククラウド方式に変更



節電要請時の「でんき予報」の表示見直し



- ・「でんき予報」に節電率を表示するよう改善
 - →需給逼迫など節電のお願いが必要な場合は、「使用率」 を「節電率」に切替え、節電量が分かる表示方法へ変更



社外への情報発信方法の改善



・SNSを活用した情報発信の強化

- →社会的影響の大きい停電などにおいて、ツイッターなど SNSを活用して情報発信
- →外国人の方々に向け、英語など多言語でも情報発信

<ツイッター>



北海道電力株式会社 ♥ @Official_HEPCO · 12h

【停電について】

本日21時22分に、厚真町およびむかわ町の全域、日高町および平取町の一が発生しましたが、21時23分に復旧いたしました。ご迷惑をおかけしましたこび申し上げます。



北海道電力株式会社 ♥ @Official_HEPCO · 13h

【地震による当社設備への影響について(2)】

本日(2/21)21時22分ころ、胆振地方中東部を震源とする地震がありました。 苫東厚真発電所につきましては、運転を継続中で、現在、設備点検を行って



北海道電力株式会社 ♥ @Official_HEPCO · 13h

【地震による当社設備への影響について】

本日(2/21)21時22分頃、胆振地方中東部を震源とする地震がありました。 泊発電所につきまして、異常はございません。

ツイッター

フェイスブック

(英語・中国語の文例)



北海道電力

作成者:

· 2時間前 · 🔇

As of 03:06 on Feb.21.2019, in a section of oocity, XXX households are currently without power due to the effects of the earthquake.

The service is projected to restore at approximately 2pm. We sincerely apologize for any inconvenience and kindly ask for your patience.

在2月21号3点,由于地震的影响,○○市,

有XXX户发生了停电。

今日14点左右,即可修复。

在此,为大家所遭受的不便和困扰表示深深抱歉。

(地震の影響により、○○市でXXX戸の停電が発生。午後 2時頃には復旧する予定。ご迷惑をおかけしている旨を 情報発信)

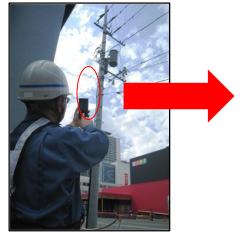
「災害に強い電力供給体制の構築」 のために目指すべき姿

- ①災害に備えた対応強化
- ②国/北海道/自治体など関係機関との連携
- ③お客さまへの迅速、正確かつ効果的な情報発信
- ④停電の早期復旧に向けた取り組み

復旧作業の迅速化への取組み



- ・IoTを活用した早期復旧の取組み
 - →当社開発のスマートフォンアプリ導入による配電線障害 のリアルタイムな状況把握と的確な対応の実現

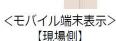


スマートフォンアプリを使用



<配電停電情報システム> 【指令側】

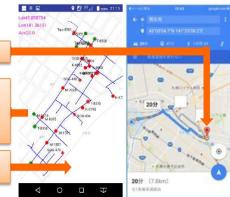
指令者と現場出向者が設備 被害や現場状況などをリアルタ イムに共有可能







※配電停電情報システム:停電時に停電住所・戸数等の情報を 集計・配信するシステム(各事業所の配電指令室に配置)



道路寸断時などの機動的な対応



- ・道路寸断など現地アクセス困難時の機動的な取組みの導入
 - →アクセス困難な箇所へへリコプターを活用した人員輸送 を実施
 - →ドローン(無人飛行機)を積極的に活用した状況把握と、 ドローン配備事業所の拡大



ヘリコプター による人員輸送



ドローンを活用した現地確認

ドローンによる撮影状況



実災害時の対応事例

- 平成31年2月21日21時22分 胆振地方中東部を震源に最大震度6弱(厚真町他)の地震が発生
- これまでの再発防止を踏まえ、下記の取組みを実施
 - ✓ ツイッター、フェイスブックへの投稿を実施 (泊発電所、苫東厚真発電所、北本連系線の状況、 送電線の保護スイッチ動作に伴う短時間停電など)
 - ✓ 北海道へのリエゾン派遣(2名)
 - ✓ ホットラインによる設備被害状況の報告
 - ✓ 非常災害体制の迅速な立ち上げ
 - ✓ ドローンやヘリコプターを利用した設備被害状況の確認

おわりに



当社は、社内検討委員会において、課題の細部にわたり、さまざまな観点から議論し、検証を行ってきました。

今後も「アクションプランに関する確認委員会」において、その 進捗状況などを検証、四半期ごとに北海道の皆さまに公表し、 必要な対策を検討のうえ実施いたします。

当社はPDCAサイクルを継続し、災害に強い電力供給体制の整備と、迅速、正確かつ効果的な情報発信を行ってまいります。

<ほくでんからのお知らせ>

http://hokuden.intra.hepco.co.jp/info/info2018/2018.html

<社内検証委員会 最終報告書>

http://hokuden.intra.hepco.co.jp/info/info2018/1234521_1762.html