# 地震発生に伴う停電発生時および復旧時の対応

北海道電力株式会社

## 1. 北海道胆振東部地震の概要

#### <地震の概況>

発生日時:2018年9月6日3時7分 震源地:胆振地方中東部

震源の深さ:37km 地震の規模:マグニチュード6.7

主な地域の震度:震度7 胆振(中東部)/震度6弱 石狩(中部・南部)、日高(西部)

人的被害:死亡41人、重傷~軽傷748人 住民避難:累計16,649人

住家被害:全壊405戸、半壊1,123戸、一部損壊7,772戸

(引用) 北海道庁まとめ(10/10現在)

#### 図:震度の分布

(引用) 気象庁ホームページ「震度データベース」より

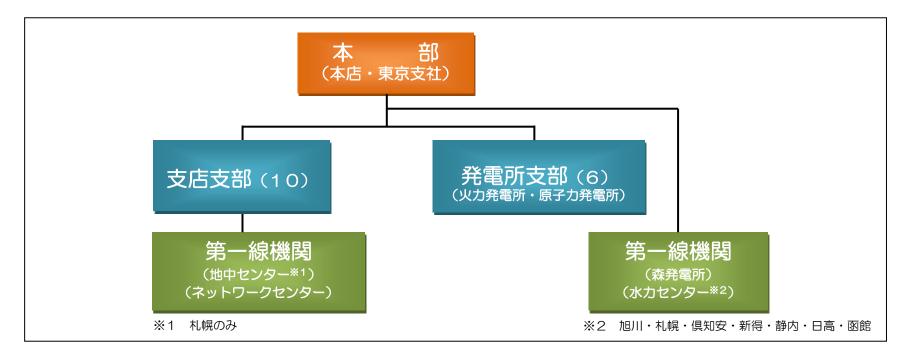
#### 図:地震の被害



※地崩れが発生し、住宅が押し流される(厚真町)

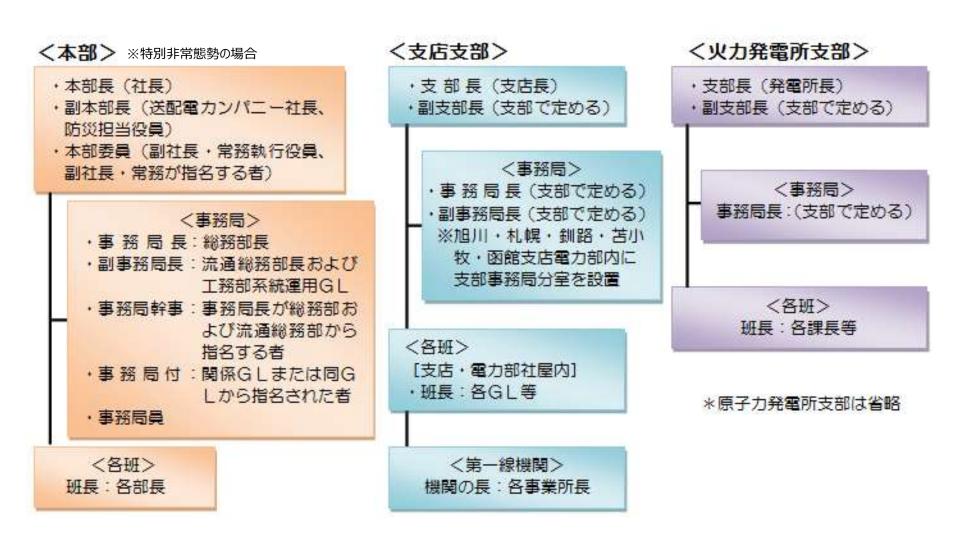
## 2.1 非常事態対策組織

- ○防災体制下における対策活動に関わる一切の業務は、非常事態対策組織のもとで行います(防災業務計画第2編第1章第2節2. 権限の行使、国民保護業務計画第2章第2節2. 権限の行使)。
- ○対策組織の呼称は、事態の種類に応じて「災害警戒本部(支部)」「非常災害対策本部 (支部)」「特別非常災害対策本部(支部)」「国民保護警戒本部(支部)」「国民保 護対策本部(支部)」「緊急対処保護警戒本部(支部)」「緊急対処保護対策本部 (支部)」の7種類がありますが、組織の構成は共通です。
- ○本店に本部を設置し、10支店・6発電所に支部を設置しています。



## 2.2 本部・支店支部・火力発電所支部の構成

○本部、支店支部、火力発電所支部は以下の者で構成しています。



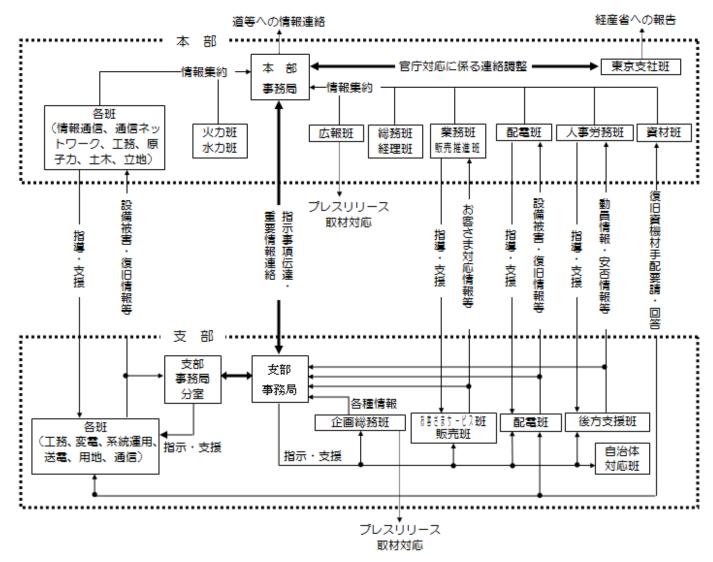
## 2.3.1 情報連絡

- ○非常災害時の情報連絡は、非常事態対策規程の連絡系統図に基づき実施します。また、 支部内および支部から社外への情報連絡は、各支部運営マニュアルに基づき実施します。
- ○本部 支部間の情報連絡のうち、体制の発令、本部指示事項の伝達、その他重要情報の連絡は本部事務局 支部事務局ルートで行い、復旧対策やお客さま対応等、各部門の業務に関わる情報連絡、指導・支援は本部各班 支部各班ルートで行うことが基本です。
- ○社外への情報連絡のうち、国および北海道(本庁)との連絡は本部事務局(一部、東京 支社経由)が行い、北海道の総合出先機関(総合振興局・振興局)および市町村との 連絡は支部事務局が行うことが基本です。また、全道の停電状況などのプレスリリース・取材 対応は本部広報班が、各地域の停電状況等のプレスリリース・取材対応は支部事務局・企 画総務班が行います。
- ○気象情報や津波情報については、個別の連絡系統図が定められています。

## 2.3.2 情報連絡

#### ○主な情報連絡(本部・支店支部の例)

■主な情報連絡(本部・支店支部の例)



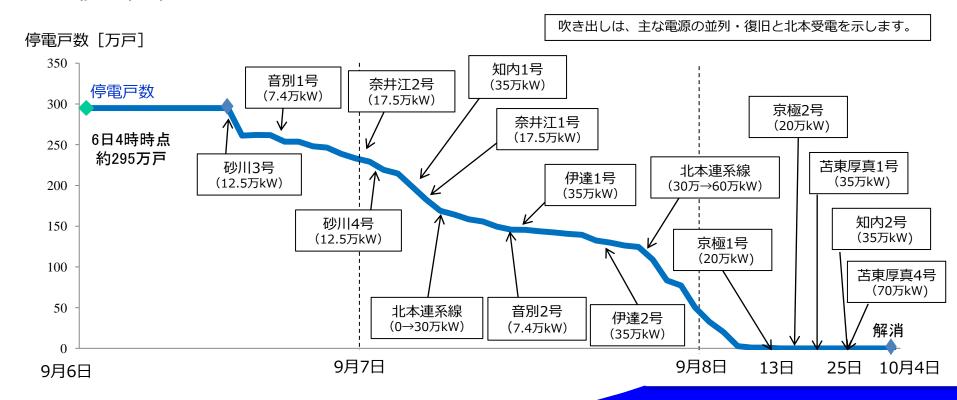
## 2.4 本部・支部の発令状況

○震度 6 弱以上の地震が発生した際は、地震発生(9/6 03:08)と同時に特別非常体制が自動的に発令されます。それ以外の地域は、停電発生により体制を整えてから発令しており、体制発令の遅れた支部はありませんでした。

	特別非常態勢	⇒警戒態勢に移行
本部	9/6 03:08	
苫東厚真発電所支部	9/6 03:08	
札幌支店支部	9/6 03:08	9/21 16:10
岩見沢支店支部	9/6 03:08	9/21 16:10
室蘭支店支部	9/6 03:08	9/21 16:10
苫小牧支店支部	9/6 03:08	9/21 16:10
函館支店支部	9/6 03:08	9/21 16:10
北見支店支部	9/6 03:35	9/21 16:10
帯広支店支部	9/6 03:35	9/21 16:10
釧路支店支部	9/6 04:20	9/21 16:10
旭川支店支部	9/6 04:30	9/21 16:10
小樽支店支部	9/6 04:30	9/21 16:10

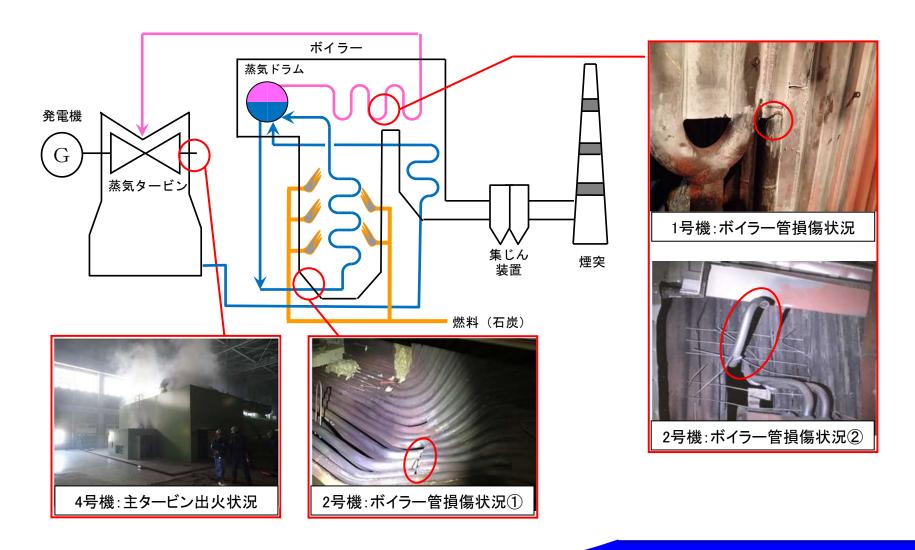
## 3.1 停電と復旧の状況

- ○地震により、主力電源である苫東厚真発電所をはじめとした北海道内全ての発電所が緊急停止し、北海道全域の約295万戸のお客さまが停電(ブラックアウト)しました。
- ○地震による被害のなかった火力発電所を順次再稼働させ、北本連系線からの供給や自家発を お持ちのお客さまのご協力をいただいた他、道民の皆様には節電のご協力を得ながら、復旧を進めました。
- ○停電戸数は9月8日18時に約4,000戸、9日20時に約400戸(厚真町・安平町)となり、震源地に近い同地域は、土砂崩れにより道路が寸断され、道路の啓開作業が完了した箇所から順次復旧作業を行なったことから、解消は10月4日となりました。



## 3.2.1 火力発電所の主な設備被害状況

○苫東厚真発電所 1・2 号機でボイラー内蒸気配管の損傷、4 号機でタービン不具合を確認しました。



## 3.2.2 火力発電所の復旧対応(1)

○全道停電後 1.5日間で、苫東厚真および作業停止中ユニットを除く9機172万kWの火力電源の運用を再開しました。

ユニット	地震発生時	並列までの主な対応	並列日時	<b>出力</b> (万kW)	<b>供給力</b> <sup>※1</sup> (万kW)
砂川3号機	バランス停止中	受電後、最短で起動	9月6日13:35	12.5	12.5
音別1号機	バランス停止中	受電後、最短で起動	9月6日20:10	7.4	19.9
奈井江 2 号機	起動中	受電後、最短で起動	9月7日 0:20	17.5	37.4
砂川4号機	バランス停止中	受電後に主タービンターニング停止に伴うターニング起動・偏心修正	9月7日 0:57	12.5	49.9
知内1号機	運転中→停止	受電後、最短で起動	9月7日 3:45	35	84.9
奈井江1号機	運転中→停止	大気放出板の損傷補修	9月7日 4:24	17.5	102.4
音別2号機※2	バランス停止中	受電後に空気圧縮機の起動シーケンスリセット、高圧 抽気弁のリミット調整、需給に合わせた起動	9月7日 9:08	7.4	102.4*3
伊達1号機	バランス停止中	非常用発電機停止に伴う発電機内水素放出、受電後に水素置換・昇圧	9月7日11:18	35	137.4
伊達2号機	運転中→停止	非常用発電機停止に伴う発電機内水素放出、受電後に水素置換・昇圧、主タービンターニング停止に伴うターニング起動・偏心修正(起動変圧器容量制限により1号機並列後7時間程度の時間差必要)	9月7日19:18	35	172.4

森発電所(地熱、2.5万kW)は7日3:04に復旧

- ※1 運用を再開した火力電源の供給力の累積
- ※2 9月11日、軸振動大に伴い停止中(復旧方法検討中)
- ※3 音別1号は潤滑油クーラーからの油漏洩対応により、9月7日6:36~9月11日16:07まで停止したため、供給力から控除

## 3.2.3 火力発電所の復旧対応(2)

○苫東厚真発電所は、本店火力部・各発電所および各部による人的支援、後方支援に加え、 国による復旧資機材輸送や、東京電力フュエル&パワー・メーカー・協力会社およびグループ 会社による人的支援などの協力を得て、損傷箇所を補修し、9月19日に1号機、9月25日 に4号機、および10月10日に2号機を復旧しました。

ユニット	定格出力 (万kW)	地震発生時	復旧までの主な対応	復旧日時
苫東厚真1号機	35	運転中→停止	ボイラー管2本の損傷補修	9月19日9:00
苫東厚真2号機	60	運転中→停止	ボイラー管12本、微粉炭機2台の損傷補修	10月10日6:00
苫東厚真4号機	70	運転中→停止	出火した主タービン先端部の損傷補修・点検、 主タービン軸の偏心修正	9月25日3:00



苫東厚真4号機:主タービン部での作業

○更なる供給力の上積みに向け、知内2号機は、補修作業を中断し、緊急復旧により9月25日 に運用を再開しました。

また、建設中の石狩湾新港1号機は10月11日に発電を開始しており、今後も総合試運転工程の前倒しを検討していくことに加え、苫小牧1号機および苫小牧共同火力3号機※の定期事業者検査終了前倒しに引き続き取組みます。

※ 北海道パワーエンジニアリング(株)所有

- ▶ 発電所構外(㈱苫東用地)の1・2・4号機取水路上部地盤および構内道路の一部に、 液状化現象による墳砂、沈下が発生しました。
- ▶ 取水路本体の沈下測定の結果、1号取水路で地震前測定値から15cm程度、2・4号取水路で設計値から30cm程度の沈下傾向が見られたことから、水中ロボットによる内部点検を実施し設備に異常が無いことを確認しました。



取水路上部地盤液状化



構内道路沈下

※取水路上部地盤および構内道路は、10月中旬に復旧予定

## 3.2.5 苫東厚真発電所 土木·建築設備被害状況(2)

- ▶ 苫東厚真発電所本館3号機・4号機間のクレーンガーダ接続部のボルトが破損(ねじ切れ)しました。
- ▶ 9月7日 AM3時、ボルトの更新により緊急復旧しました。 (なお、該当部分は、エキスパンジョイント部分であり、構造上重要な部分ではありません。)

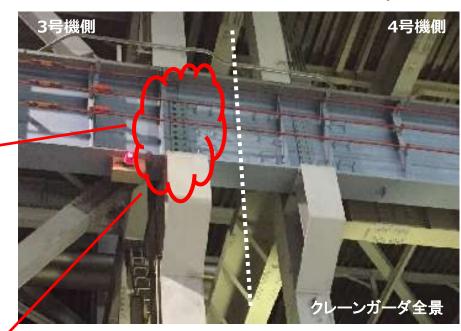




**クレーンガーダ(ウェブ): 中ボルトの更新** 







ボルト破損状況

クレーンガーダ(フランジ): ハイテンションボルトの更新

## 3.3 水力設備の被害状況と復旧対応

#### <被害状況>

○地震により、下新冠発電所の配管漏水と然別第一発電所の水圧鉄管漏水の被害はありましたが、9月14日に復旧いたしました。その他の水力発電所に、被害はありませんでした。

#### <京極発電所の運転再開前倒し>

- 苫東厚真発電所の稼働がない中、補修・点検のため停止していた京極発電所(出力20万kW×2機)の早期運転再開は欠かせないものとなりました。
- ○地震発生当時、京極発電所は、1号機が水車封水装置の補修作業、2号機が発電電動機の定期点検のため停止中でしたが、メーカーなどの協力も得ながら、両号機とも予定を大きく前倒しして運転を再開しました。(1号機:9/21→9/13、2号機:9/17→9/14)

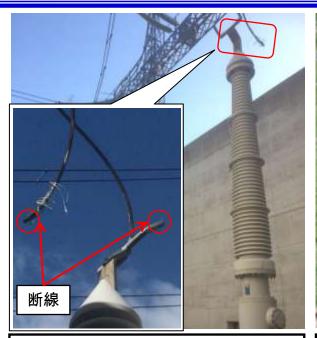


水車封水装置からの漏水 (京極1号機:9/2発生) ※地震による被害ではありません。



メーカーの協力の下、急ピッチで進めた修理 (京極2号機)

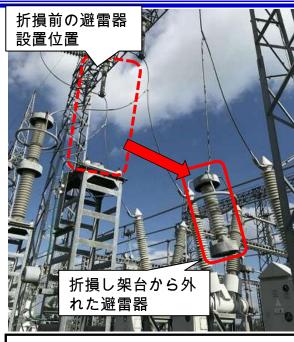
## 3.4.1 送変電設備の主な被害状況



275kV南早来線 断線 (勇払郡厚真町)



66kV岩知志線 鉄塔倒壊 (勇払郡むかわ町)



恵庭変電所 避雷器折損 (恵庭市)

設備種別	設備	被害状況
送電線	275kV南早来線	・苫東厚真火力発電所引込用リード線の羽子板端子の口元付近で電線断線。
送電線	275kV狩勝幹線	・鉄塔No.24~77間の鉄塔18基において、鉄塔周辺に地崩れ等が発生(鉄塔倒壊なし)。
送電線	66kV岩知志線	・鉄塔が位置する斜面が下方に移動または崩壊したことにより鉄塔No.71、No.107が倒壊。
変電所	恵庭変電所	・187kV連絡用変圧器Bの一次側避雷器折損。

## 3.4.2 送変電設備の復旧対応







275kV南早来線 復旧(補修)状況

66kV岩知志線 鉄塔応急復旧状況

惠庭変電所 避雷器復旧状況

設備種別	設備	復旧状況
送電線	275kV南早来線	・断線した電線の補修作業を実施(9月23日)。
送電線	275kV狩勝幹線	  ・設備の健全性確認や応急処置を実施のうえ、送電再開(9月29日)。 
送電線	66kV岩知志線	・仮鉄柱による応急復旧を実施(9月13日)。 ・鉄塔倒壊箇所の送電線ルート変更を検討中。
変電所	恵庭変電所	・折損した避雷器を主回路から切り離して応急復旧を実施(9月6日)。 本復旧として避雷器の設置を計画(年内を予定)。

## 3.5.1 配電設備の主な被害状況(1)

- ○震源に近い厚真町では、地震による土砂崩れにより電柱の流失等が発生しました。
- ○札幌市内などでは液状化により電柱が沈下するなどの被害が発生しました。
- ○土砂崩れにより道路が寸断されている箇所が数多くあったことから、ヘリコプター巡視やドローン による被害状況の把握を行いました。

#### 被害工作物

	支持物(基)			高圧約	泉(条)	変圧器	<b></b>	
折損	傾斜	倒壊	流失	小計	断線	混線	損傷	傾斜
44	787	20	244	1,095	56	105	57	1,422





土砂崩れによる電柱傾斜 (勇払郡厚真町)



液状化により電柱が沈下 (札幌市清田区)

## 3.5.2 配電設備の主な被害状況(2)



## 3.5.3 配電設備の復旧対応

○国・道・自治体・自衛隊等と協力し、道路の啓開作業が完了した箇所から、順次復旧作業を実施しました。

○当社・グループ会社が一体となり、道内各地から苫小牧支店へ応援を派遣し復旧作業を実施し

ました。



土砂崩れ箇所での復旧作業(厚真町幌内)



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(厚真町幌内)

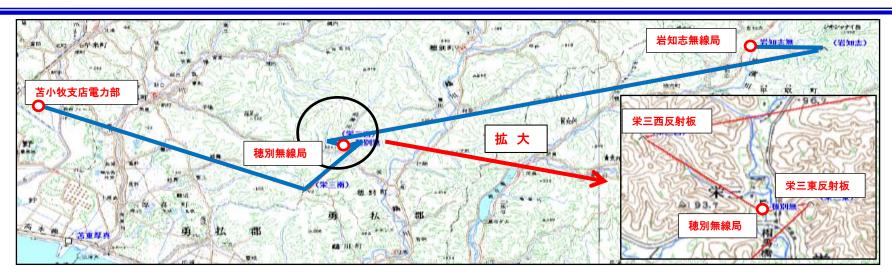
## 3.6.1 通信設備の被害状況および復旧状況

○通信設備の被害状況を下表に示す。マイクロ無線機の受信入力電界低下(詳細は次スライド 参照)や複ルート化された回線の片側停止等があったものの、設備に致命的な損傷は無く、 電力系統復旧作業に支障を与えるような通信回線停止は発生しませんでした。

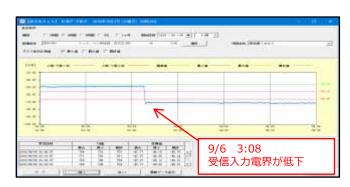
	発生・復旧日時	発生場所	通信設備の被害状況	数量	対応状況
マイクロ無線		店小牧支店電力部 ~穂別無線局 穂別無線局 ・岩知志無線局	・空中線および反射板のズレによる マイクロ無線機の受信入力電界が 低下したが、回線停止には至って いない。	2 区間	<ul> <li>・穂別無線局および各反射板のヘリ巡視、 地上巡視により外見上問題ないことを確認(9/6~9/11)</li> <li>・穂別無線局のパラボラアンテナ、栄三東 反射板、栄三西反射板、栄三南反射板の 方向調整により復旧(9/11~9/20)</li> </ul>
光回線	発生:9/6 3:08 復旧:本復旧は未定	苫小牧支店電力部 ~厚真変電所	・土砂崩れの影響により光ケーブル が断線し、光ループ装置の一部区 間が停止。(ループ構成のため回 線は瞬断による自動切替)	1区間	・光伝送路の迂回構成により仮復旧(9/7)
電搬	発生:9/6 03:08 復旧:本復旧は未定	早来変電所 ~穂別変電所	・岩知志線鉄塔倒壊の影響により電力線搬送端局装置が停止。	1区間	・電力線搬送端局装置の収容回線を光回線 などの迂回構成により仮復旧(9/12)
装結 置合	発生:9/6 03:08頃 復旧:本復旧は12月 予定	厚真変電所	・結合装置架台傾斜 ・ライントラップ外線支持金物変形	2基	・巡視により架台傾斜などを確認(9/10) ・結合装置は12月に除却予定
装電 置源	発生:9/6 03:08 復旧:都度対応	苫小牧支店電力部他	・地震の影響により整流器ユニット の故障が各所で発生。	9箇所	・ユニットの再投入、不良箇所の除去等に より仮復旧

なお、各電気所・事業所においては、長時間停電により、通信用バッテリー容量が枯渇した箇所があり、これらの状況と影響については、 現在調査・分析を実施中。

## 3.6.2 マイクロ無線機受信入力電界低下の状況



苫小牧電力部~穂別無線局~岩知志無線局 マイクロ無線ルート図



地震発生直後に受信入力電界が低下したが、 回線停止には至っていない。

- ・苫小牧支店電力部~穂別無線局: 9dB低下
- ・穂別無線局~岩知志無線局:22dB低下



穂別無線局 無線鉄塔



栄三西反射板(地割れが発生)

C脚: 20mm沈下,D脚: 40mm沈下

## 3.7 社宅・事業所建物の被害

- ○苫東厚真発電所社宅、苫小牧支店電力部社宅、富川ネットワークセンター社宅については、ほとんどの部屋で被害が発生しました。
- ○温水器が倒れ、それに伴う配管外れや水漏れ、壁の破損、蓄熱暖房器の倒れ・ズレ、窓ガラ スの破損、敷地の地割れなどの被害が発生しました。
- ○また、苫小牧支店社屋や本店社屋においても、内装壁の亀裂が発生しました。



倒れた電気温水器(苫東厚真社宅)



倒れた蓄熱暖房器と割れた窓ガラス (苫東厚真社宅)



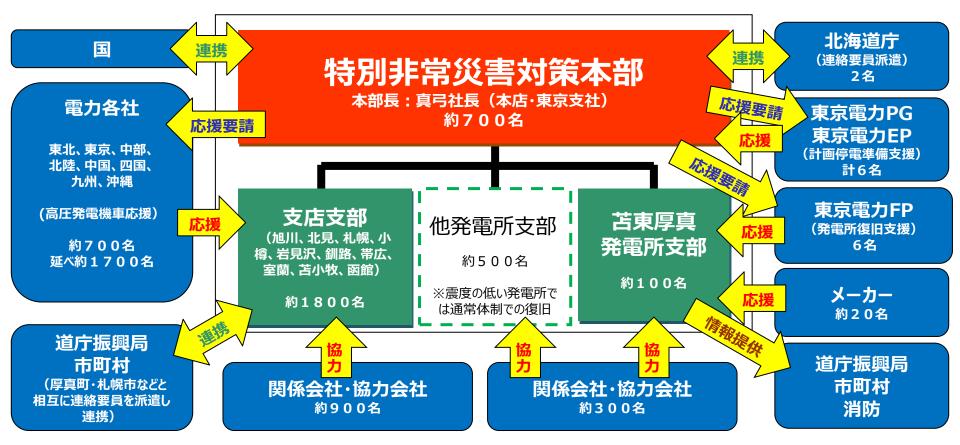
共用玄関部の破損(苫東厚真社宅)



内装壁の亀裂(本店社屋)

## 4.1 復旧体制

- ○震度 6 弱以上の地震の発生や大津波警報が発表された場合には、社長を本部長とする特別非常態勢が自動的に発令されます。このたびの地震では、特別非常災害対策本部の他、10の支店支部と苫東厚真発電所支部が設置されました。
- ○本部・支部間が連携しながら、関係各所との情報連携や協力をいただきながら、復旧活動を 取り進めてまいりました。



※人数は最大動員人数を記載しています。

## 4.2 電力各社からの応援状況

#### 電力各社からの応援状況(配電系)

電力会社	東北	東京	中部	北陸	中国	四国	九州	沖縄	合計
社員(名・延べ)	754	341	21	161	180	95	136	18	1,706
高圧発電機車(台)	32	41	27	14	16	10	10	1	151

- ・9/6~9/19までの間、応援をいただきました。
- ・一部地域の避難所等では、電源復旧まで緊急送電を応援班の発電機車で実施しました。



配電線への接続作業中の東北電力発電機車



西滝川変電所で待機中の四国電力発電機車

#### 電力各社からの応援状況(配電系以外)

会 社	社員の派遣	応援内容
東京電力パワーグリッド	5名	万一の計画停電に備えた準備支援
東京電力エナジーパートナー	1名	
東京電力フュエル&パワー	6名	苫東厚真発電所の復旧支援

## 4.3 間接部門における後方支援

○人事労務班においては、従業員およびその家族の安否確認、当社社員・グループ会社社員・協力会社社員の動員状況の把握、食事の手配などを実施いたしました。

≪動員集計の例: 9月8日(土) 10時00分現在≫ (単位:名) 当社社員 当社社員以外 (再掲) 本部•支部 他雷力 合 計 他班•支部 関係会社 社 員 応援者 応援者 本部合計 383 12 20 409 支店支部計 1.066 108 880 509 2.455 発電所支部計 84 0 298 0 382 合計 1,533 1,198 120 515 3,246

○資材班においては、計画停電等に備え、ポータブル発電機の手配を実施いたしました。

	数量(台)	うち「計画停電」の用途 に適合している機種
1. 当社保有分	70	50
2. 社外からの手配済み分	70	47
3. グループ会社保有分	338	163
合 計	478	260

※この他にも、他電力からの融通分(東北電力:514台、うち「計画停電の用途に適合している機種」は230台)について、関係箇所と連携のうえその取扱方法について検討しました。

## 5.1.1 情報発信

#### <ホームページサーバ>

○地震発生直後より、社内に設置したHPサーバ群へ社外からのアクセスが急増し、当該サーバ群の処理が遅延したことに加え、インターネットと当該サーバ群を繋ぐ回線が逼迫しました。

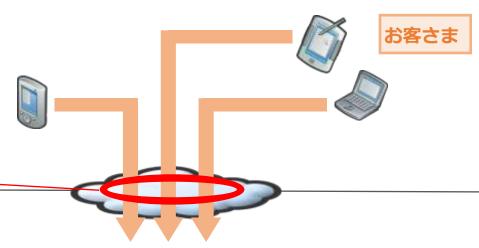
#### 地震発生直後

#### インターネット環境

#### 課題②

お客さまと社内環境の接続点

→アクセス急増により回線が 逼迫しレスポンスが遅延



### 課題①

公開コンテンツの管理や お客さまからの接続要求を 処理するサーバ

→短時間での接続要求が集中し データ処理が滞留



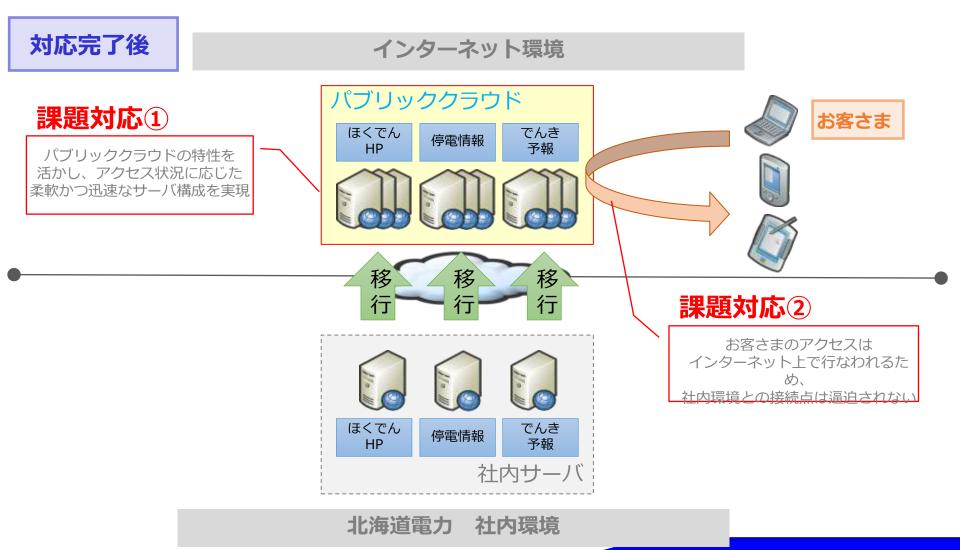
#### ■課題

- ①サーバ処理の遅延
- ② インターネット回線の逼迫

#### 北海道電力 社内環境

## 5.1.2 情報発信

○情報発信が困難な状況が継続したため、パブリッククラウド上へお客さまが参照するサーバの 移行を行ないました。(アクセス状況に応じてサーバを自動拡張)

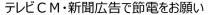


## 5.2 情報発信

#### <節電要請>

- ○道民の皆さまに広く節電を周知するため、9日(日)からテレビCMを約750本、ラジオ CMを約600本放送しました。また、新聞広告を計3回掲出しました。
- ○全道約1,600の自治体、地域オピニオン層には、各支店、ネットワークセンターの役職者を中心に、また、約4,100の取引先などには各担当部署が、大口のお客さまには道内8支社の販売担当者が、節電の協力をお願いしました。
- ○全道統一の取り組みとして実施した街頭キャンペーンでは、全道で320回、グループ会社 含め、延べ1,300名の社員が参加。節電リーフレットを13万枚用意し、JR駅前、 ショッピングセンターなどで道行く人や買物客に節電を呼びかけました。 また、全道各地で延べ280台の広報車を出動させ、住宅街などで周知したほか、社有車 にステッカーを貼り、通行人に節電をお願いしました。さらに、作成したポスター7,000枚 を、官公庁やスーパー、コンビニエンスストアなどに掲示していただきました。
- ○道民の皆さまのご協力により、節電率は目標を概ね達成いたしました。





グループ会社も協力

店頭にポスター掲示を依頼

#### <計画停電の準備>

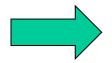
○万一の計画停電に備え、コールセンターの設置準備、全戸チラシの作成準備、重要施設の確認、ポータブル発電機の手配などを取り進めました。

#### 情報発信 5.3

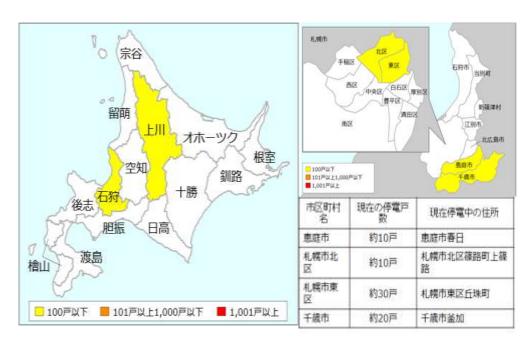
#### <停電情報>

○当初は北海道全域が停電したことにより、停電情報システムの処理が滞り、ホームページにお ける停電情報が発信できませんでした。Facebook(FB)、Twitter(TW)による情報発信を 行ったものの、システム集計ができなかったことから、 9月6日~9日朝まで、詳細な停電地域 をお知らせすることができませんでした。

## 通常時に情報提供している 「停電情報」の画面



#### FB・TWでの情報発信



#### (FB)

### ほくてん 北海道電力

9月6日 19:39 - €

【停電解消戸数等のお知らせ(1)(9月6日18時現在)】

- ・停電解消戸数については41万2千戸です。
- 以下の市町村の一部で停電が解消しています。

旭川市、士別市、名寄市、上川町、愛別町、東神楽町、当麻町、東川町、深 川市、比布町、北竜町、妹背牛町、札幌市、小樽市、岩見沢市、三笠市、美 唄市、砂川市、奈井江町、歌志内市、赤平市、芦別市、滝川市、新十津川 町、安平町、由仁町、長沼町、南幌町、喜茂別町、上士幌町、室蘭市、苫小 牧市、占冠村、日高町、泊村、函館市、神恵内村

#### (TW)



北海道電力株式会社 ♥ @Official\_HEPCO · 9月6日

停電解消戸数等のお知らせ(1)②(9月6日18時現在)

旭川市、士別市、名寄市、上川町、愛別町、東神楽町、当麻町、東川町、深川 市、比布町、北竜町、妹背牛町、札幌市、小樽市、岩見沢市、三笠市、美唄市 砂川市、奈井江町、歌志内市、赤平市、芦別市、滝川市、新十津川町、安平町 (③に続く)

## 5.4 情報発信

#### <記者会見・ホームページ・SNS等>

- ○報道機関に対して、社長・副社長による記者会見を6回、部長級による記者レクチャーを5回、プレスリリースを17回、毎正時の節電率のFAXを78回、計106回実施しました(9月6日から9月14日まで。以下に同じ)。
- ○ホームページ (HP)トップページに専用コーナーを開設し、記者会見要旨、プレス資料、停電状況、設備の復旧状況、節電のお願い、毎正時の節電率などを計129回情報発信しました。
- ○Facebook(FB)、Twitter(TW)<sup>※</sup>も活用し、HPと同内容を計246回情報発信しました。 ※TWは、リツィート(情報拡散)が増えなかったため、2017年3月末日をもって日常更新を終了していましたが、非常災害など緊急時の情報発信手段としてアカウント自体は廃止せずに保持していました。

#### HPでの情報発信



#### FB・TWでの情報発信



いませんが、夜20:30まで、平常時より2割の 節電に向けた取り組みをよろしくお願いしま

#北海道みんなで節電 #北海道 #地震