

平成30年11月15日
北海道電力会社(株)送配電カンパニー
帯広支店・新得ネットワークセンター

清水町議会委員会さまへのご説明（次第）

◇日時 平成30年11月15日

◇説明項目

1. バイオガス発電設備の系統関係の現状等について

<資料>

○北海道における再生可能エネルギーの導入拡大と今後の取組について

○既存設備の有効活用に向けた全国大の取組について

○想定潮流の合理化を踏まえた道内基幹系送電線の空容量状況

・道東エリア

2. 北海道胆振東部地震に伴う大規模停電と当社対策等について

<資料>

○広域機関による検証委員会の中間報告（概要）

○当社検証委員会の中間報告・設備対応に関する方針

○今冬の電力需給対策について

○その他

以上

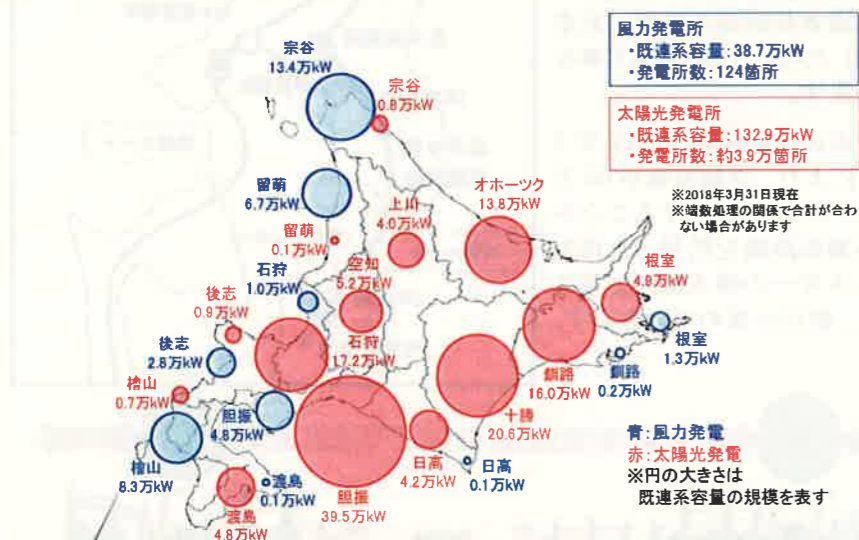
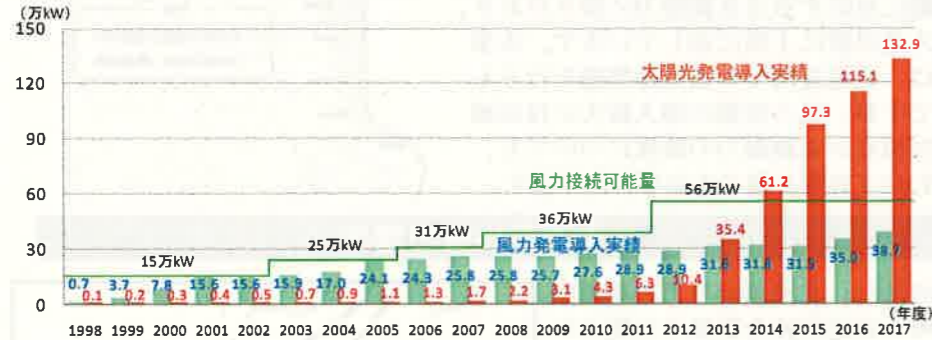
説明者：北海道電力会社(株)送配電カンパニー帯広支店業務部長 山本 貴裕
：北海道電力会社(株)送配電カンパニー帯広支店新得NWC 浜崎 誠

再生可能エネルギーに関する北海道の現状

風力・太陽光発電導入量の推移

風力発電は、電力品質に与える影響を確認しながら、段階的に連系量を拡大しており、現在の連系量は都道府県別で全国第3位です（2018年3月末現在、出典：NEDO 日本における風力発電設備の状況）。

太陽光発電は、これまで家庭用を中心に導入が進んできましたが、2012年7月の再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）の開始により、大規模太陽光発電を中心に導入量が急速に拡大しています。

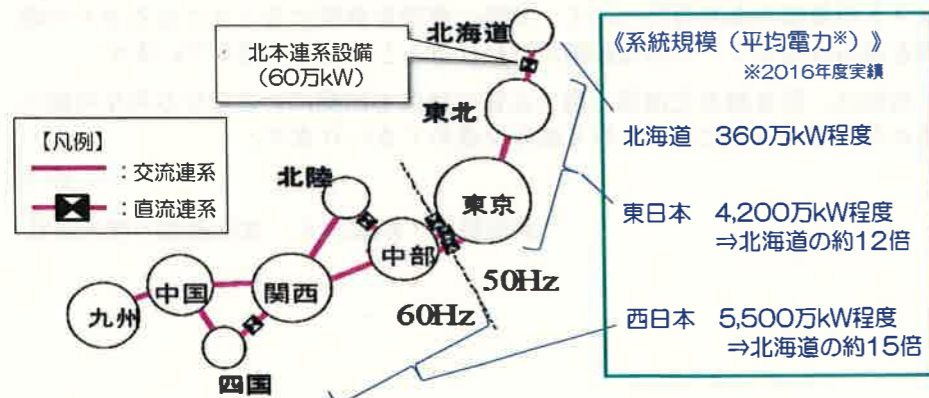


北海道の電力系統の特徴

北海道の系統規模は、他の電力会社と比べて小容量です。

本州との連系は、北本連系設備の60万kWのみとなります。

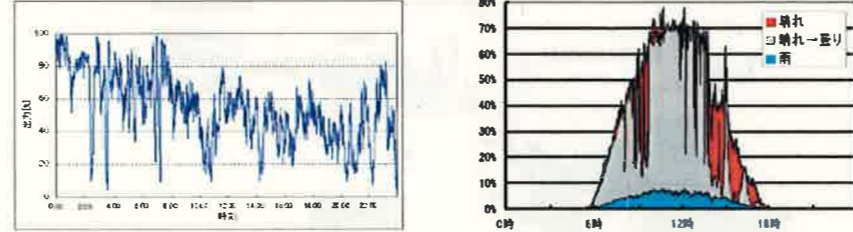
このため、風力・太陽光発電を導入した場合の出力変動が系統に与える影響は、他エリアと比べて相対的に大きくなる特徴があります。



風力・太陽光発電導入拡大の課題

風力・太陽光発電の特徴

風力発電と太陽光発電の出力は、気象条件によって大きく変動します。



【風力発電の出力変動例】

【太陽光発電の出力変動例】

再エネ電源の連系に係る主な課題

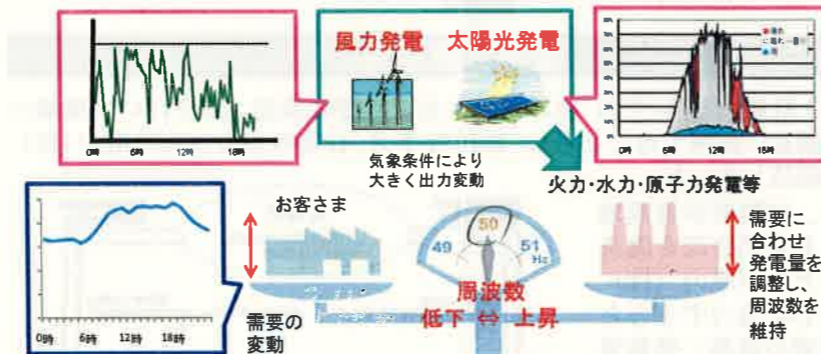
当社は、再エネ電源の連系にあたり、電力品質に与える影響について、技術的評価をしながら連系量の拡大を進めてきました。再エネ電源の連系に係る主な課題は以下の表の通りです。

	対象	北海道全体の電力系統	発電所周辺の送電設備
発電量の 変動	風力・ 太陽光	①周波数調整面 再エネ電源の出力変動によって発生する周波数変動を基準内に調整できるか	③電圧変動面 再エネ電源の出力変動によって発生する電圧変動を基準内に調整できるか
発電量の 大きさ	全ての 電源	②需給調整 (下げ代)面 需要に対して供給が過剰とならないか	④設備容量面 送電線や変電所の変圧器を流れる電力が、設備の容量を超えないか

周波数調整面の課題

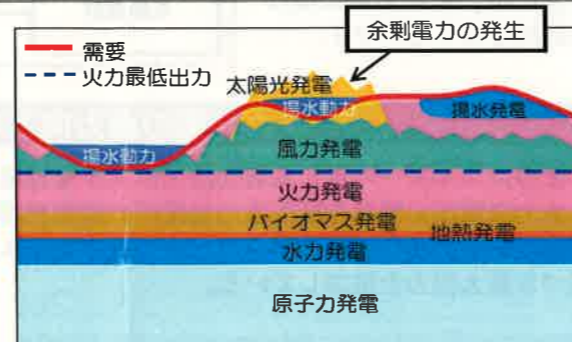
時々刻々と変化する需要の変動に加えて、気象条件によって変動する風力発電や太陽光発電の出力変動にも対応するよう、火力発電所などの出力を調整し、周波数を一定に維持しています。

風力・太陽光発電の導入が進んで出力調整が追いつかなくなると、周波数の維持が困難となり、お客さまへ悪影響（産業用機器の不安定動作による品質低下、生産ラインの停止など）が生じるおそれがあります。



需給調整（下げ代）面の課題

風力・太陽光発電が大量に導入された場合、休日などの需要が少ない時期には、火力発電所の出力を可能な限り減少させても余剰電力が発生し、需要と供給のバランスが維持できない状況となるおそれがあります。



これまでの取り組み

当社における風力発電導入拡大への取り組み

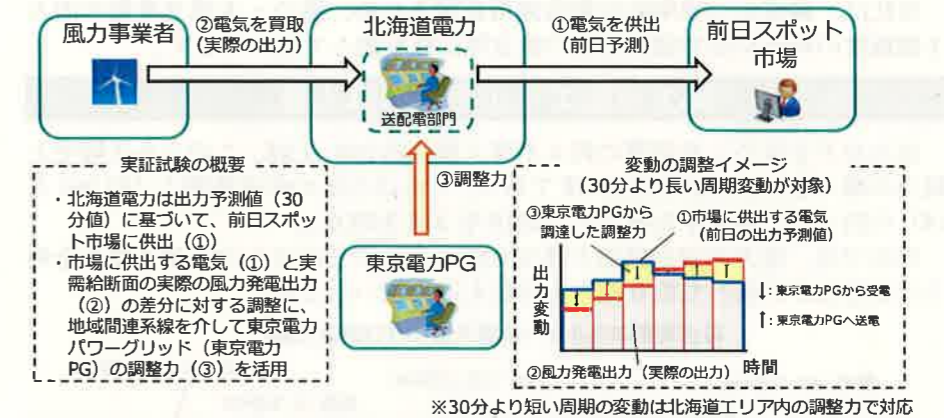
風力発電の出力は気象条件により大きく変化するため、電力品質に与える影響を評価しながら、段階的に連系量を拡大してきました。

年度	対応内容	【 】内: 接続可能量
1992年度	・風力発電事業者からの電力購入を開始	
1999年度	・当面は受入量を15万kWとし、技術検証の実施を公表	[15万kW]
2002年度	・実績データを用いた15万kWの技術検証結果を公表 ⇒ 周波数調整面での接続可能量を25万kWと公表	[25万kW]
2006年度	・風力小委の報告書に基づいて解列枠5万kWを募集	[25+5万kW]
2007年度	・25万kWの実績データから接続可能量を再評価 ⇒ 周波数調整面での接続可能量を31万kWと公表	[31+5万kW]
2011年度	・さらなる風力導入拡大方策として、東京電力と共同で地域間連系線を活用した実証試験として20万kWを募集	[31+5+20万kW]
2015年度	・国の系統WGにおいて需給調整（下げ代）面での接続可能量（30日等出力制御枠）を36万kW、周波数調整面での接続可能量を36万kW（実証試験分20万kWを除く）と報告し、承認 ・風力発電の指定電気事業者への指定（経済産業省告示）により、出力制御無補償での受入れ	
2016年度	・国の系統WGにおいて導入拡大方策（系統側蓄電池の活用、実証試験の空き枠募集他）の実施について説明	

風力発電の導入拡大に向けた東京電力PGとの実証試験

風力発電の導入拡大に向けた新たな取り組みとして、東京電力PGと共同で既設地域間連系線を利用した実証試験を実施しています（2018年1月開始）。

本実証試験では、地域間連系線を通じて東京電力の調整力を活用します。本実証試験にあたり、2011年12月に20万kWの風力発電募集を実施しました。（2017年2月に辞退等による未達分6.35万kWの追加募集を実施）



当社における太陽光発電導入拡大への取り組み

数万kW規模の大規模太陽光発電所については、出力実績がなく、知見に乏しい状況であったことから、以下のような取り組みを通じ、大規模太陽光発電の発電出力実績や出力推定などの知見を得るとともに、連系された大規模太陽光発電が電力系統に与える影響などを検討しています。

①伊達ソーラー発電所 (1,000kW)

2011年6月に営業運転を開始し、出力データを蓄積・分析しています。

②稚内メガソーラー (5,020kW)

稚内市と共同でNAS電池を併設した太陽光発電の実証試験（NEDO受託事業：2006～2010年度の5年間）を実施し、発電特性、蓄電池による出力変動制御技術等の知見を得ました。

③太陽光発電出力データ収集実証事業

太陽光発電出力データ収集実証事業（PV300：経済産業省補助事業、2009～2011年度）において、北海道内19地点で実施しました。それらの観測データをもとに、太陽光発電の出力変動の大きさや平滑化効果を分析し、周波数変動や電圧変動への影響について評価を行い、太陽光発電の導入拡大に向けた方策を検討しています。

太陽光発電の系統連系申込みに対する対応状況

太陽光発電は、2014年度の国の新エネルギー小委員会系統WGでの議論を踏まえ、需給調整（下げ代）面から接続可能量を117万kWと評価しています（このうち、2,000kW以上の設備は周波数調整面から37万kW）。

年月	対応内容
2012年7月	・固定価格買取制度（FIT）開始
2013年4月	・固定価格買取制度の施行後、北海道は、広い土地の確保が容易であることなどから、太陽光発電の導入が全国の3割弱まで集中（当時） ⇒ 需給調整（下げ代）面の制約から500kW以上の発電設備の接続可能量を70万kWと公表 ⇒ 周波数調整面の制約から2,000kW以上の発電設備の接続可能量を40万kW程度と公表
2014年12月	・国の系統WGにおいて、当社は北海道における太陽光発電の需給調整（下げ代）面での接続可能量を117万kW（うち、周波数調整面の制約から、2,000kW以上の発電設備は接続可能量を37万kW）を報告し、新エネルギー小委員会において承認
2015年1月	・省令改正による出力制御ルール等の変更に基づき、太陽光発電について、指定電気事業者制度の下、出力制御無補償での受入れ
2015年3月	・発電事業者様の予見性を確保する観点から、指定電気事業者制度の下、連系いただく場合の太陽光発電の出力制御見直し（時間数）を公表
2015年11月	・国の系統WGにおいて、最新の需要状況等に基づき、需給調整（下げ代）面での接続可能量（30日等出力制御）を117万kW（変更なし）と報告し、承認

導入拡大に向けた取り組み

需要規模の小さい北海道においては、風力、太陽光発電の導入拡大に伴い、調整力が不足するため、接続受入れに必要な対策をお示しするなど、導入拡大に向けた取り組みを進めています。

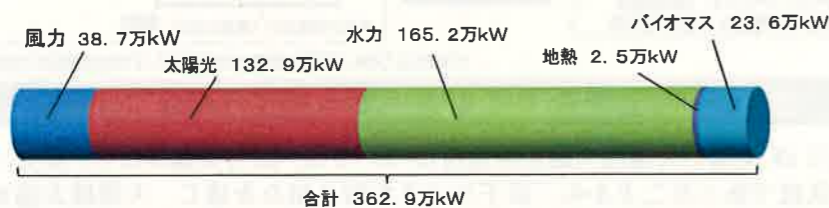
当社は、確実かつ効率的な需給運用を図るため、風力・太陽光発電の出力予測精度の向上や出力制御方法の確立等に取り組んでまいります。

再生可能エネルギーの導入量

水力などを含めた北海道の再エネ導入量は約360万kW、このうち太陽光と風力の導入量合計は約170万kWであり、これは当社の年平均電力（約360万kW）の約5割に相当する量です（2018年3月末時点）。

当社では、電力の安定供給と再生可能エネルギーのさらなる導入拡大を両立させるための新たな取り組みを今後も進めていきます。

再生可能エネルギーの導入量(2018年3月末)



今後の取り組み

大型蓄電システム実証事業

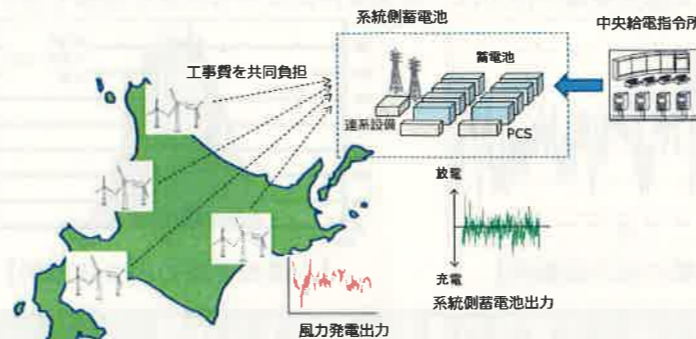
再エネ電源の出力変動に対する調整力としての性能実証および最適な制御技術を開発することを目的に経済産業省の「平成24年度大型蓄電システム緊急実証事業」に住友電気工業（株）と応募し、採択されました。

南早来変電所（勇払郡安平町）に大容量のレドックスフロー電池（定格出力15,000kW、蓄電容量60,000kWh、2015年12月完成）を設置し、制御技術の開発や蓄電池の性能評価などの技術検証を進めています。

風力発電の導入拡大に向けた系統側蓄電池の活用

系統側蓄電池に係る費用を共同負担することを前提に、新たに100万kW（I期60万kW、II期40万kW）の風力発電の募集を開始しました。

I期については、技術的に確実性が見込める規模として、風力拡大量を60万kWとし、系統側蓄電池（9万kW程度、36万kWh程度）を設置。導入後1年程度の実績を踏まえ、評価、検証を実施し、II期の40万kW（計100万kW）の導入拡大について、検討を進めていきます。



家畜系バイオマス発電に係る研究開発事業

当社は、北海道の基幹産業である畜産業とも密接に関係し、地域に根ざしたエネルギーである家畜系バイオマス発電の導入拡大に向けた研究開発に取り組んでいます。

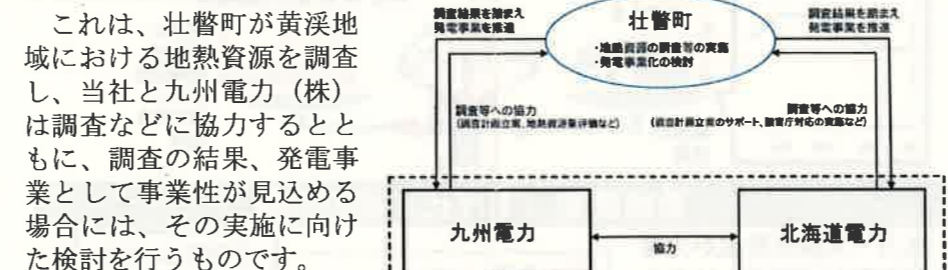
家畜系バイオマス発電は、電気と熱の併給により熱も含めた蓄エネルギーが可能であり、それらを効率的に制御することで、出力制御技術の開発とエネルギーの有効利用方策の検討を進めます。

大規模プラントでの研究開発（鹿追町、別海町）



地熱資源開発

当社は、壮瞥（そうべつ）町が実施する、壮瞥町黄溪（おうけい）地域の地熱資源調査に参画することとし、2016年5月、壮瞥町および九州電力（株）と協定を締結しました。



水力発電の出力向上対策

水力エネルギーの更なる有効活用により発電電力量の増加を図るため、中小水力発電所の開発や既設水力発電所の設備更新時に出力向上の取り組みを進めている。また、高効率なランナの採用や、水車発電機の性能確認試験に基づき最大出力を増加している。

風力発電のための送電網整備実証事業

当社は、北海道における再生可能エネルギーの拡大への取り組みの一環として、経済産業省資源エネルギー庁が公募を行った「風力発電のための送電網整備実証事業」に採択された2事業者に出資し、開発可能性調査への技術協力を行っています。

本事業は、送電線ルート選定等の開発可能性調査から開始し、事業性評価を踏まえて、送電線の整備・運用を行うことが想定されています。当社は、事業化に進む前に事業性を精査し、改めて参画を判断いたします。

北海道における風力発電は、その出力変動に対応する当社調整力に限りがあり、受入量が既に上限に達しています。本事業は、北海道内での送電線整備を行うものですが、風力発電の導入拡大には広域的な視点から調整力の確保についても、あわせて対策を講じる必要があります。



北本連系設備の増強

当社は、北海道エリアの電源停止時の安定供給を確保する観点から、北海道本州間連系設備（北本連系設備）の30万kW増強工事を進めています。

増強北本の運転開始（2019年3月予定）により、送電容量が60万kWから90万kWに拡大することから、北本連系設備を活用した再生可能エネルギーの導入拡大方策についても、検討を進めていきます。



おわりに

風力・太陽光発電の拡大に向けて、引き続き系統影響評価を行いながら検討を進めてまいります。また、送電線や連系線の増強などの対策についてはコストの負担のあり方について、実際に費用を負担することになる方々の理解を得られるよう、十分な議論が行われることが必要と考えています。

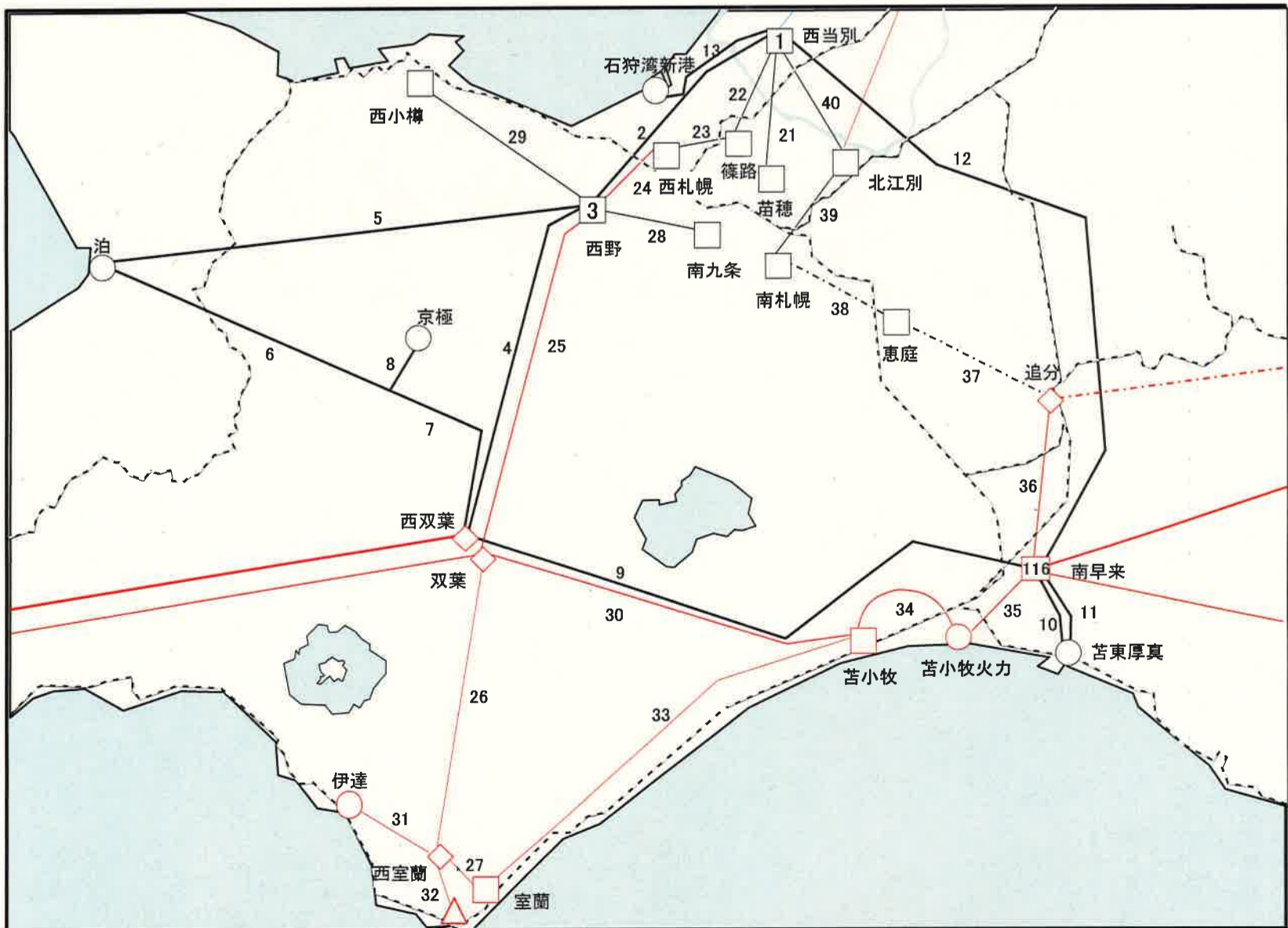
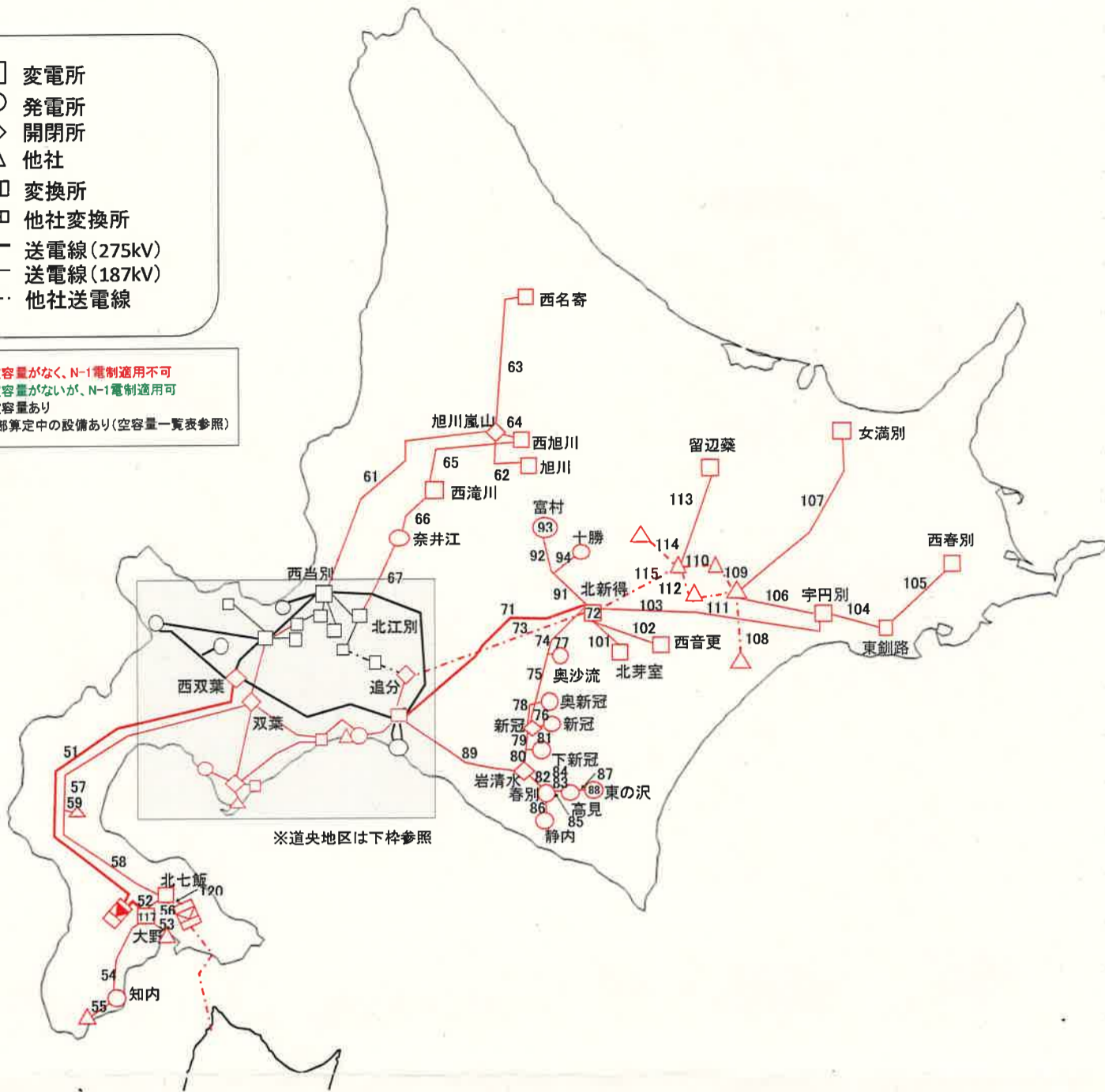
当社は、引き続き北海道の電力品質の確保を前提に、さらなる再生可能エネルギー導入拡大に向けた取り組みを進めてまいります。

以上

系統空容量マップ(187kV以上)

- 変電所
- 発電所
- ◇ 開閉所
- △ 他社
- ▣ 変換所
- ▤ 他社変換所
- 送電線(275kV)
- 送電線(187kV)
- 他社送電線

赤: 空容量がなく、N-1電制適用不可
 緑: 空容量がないが、N-1電制適用可
 黒: 空容量あり
 ※一部算定中の設備あり(空容量一覧表参照)



※1 マップ上の数字は、各設備の番号を表しています。当該設備の空容量は、マップ名に対応した空容量一覧表での同番号箇所に記載しています。

【留意事項】

- (1) 運用容量値は、電圧や系統安定度などの制約により、変わる場合があります。備考欄をご参照願います。
 - ※1 1回線送電線(1バンク運用)のため1回線(1バンク)設備容量を記載
 - ※2 3回線送電線(3バンク運用)のため1回線(1バンク)故障時を考慮し2回線(2バンク)分の容量を記載
 - ※3 1回線(1バンク)故障時の電源抑制や系統切替を前提に時間を限定して使用できる設計上の熱容量を考慮
 - ※4 ループ系統構成(電源線を含む)を考慮
 - ※5 2回線(100%×2)で運用しており、1回線停止時は北海道本州間連系設備(以下、北本連系設備)も1回線停止となり、北本連系設備の1回線設備容量以上の潮流が流れない設備構成としていることから、運用容量は2回線の設備容量としております。
- (2) 空容量は目安であり、系統接続の前には、接続検討のお申込みによる詳細検討が必要となります。その結果、空容量が変更となる場合があります。
- (3) 原則として熱容量に基づく空容量を記載しております。その他の要因(電圧や系統安定度など)で連系制約が発生する場合があります。
- (4) N-1電制適用可否欄には、熱容量制約の解消を目的とした当該設備へのN-1電制の適用可否の目安を記載しております。系統接続の前には、接続検討のお申込みによる詳細検討が必要となります。その結果、適用可否が変更となる場合があります。適用不可の場合の理由は以下のとおりです。
 - #1 基幹系ループ系統のため
 - #2 1回線送電線のため
 - #3 配電用変電所のため(高圧電源の系統連系の場合、N-1電制は対象外となります。)
 - #4 安定度制約のため(制約が確認できているもの)
 - #5 2回線(100%×2)で運用しているため
- (5) N-1電制適用可能量欄には、熱容量制約の解消のため当該設備にN-1電制を適用した場合の適用可能量(上位系考慮なし)の目安を記載しております。系統接続の前には、接続検討のお申込みによる詳細検討が必要となります。その結果、適用可能量が変更となる場合があります。なお、高圧系統に接続される電源の場合、N-1電制は対象外となります。
- (6) 発電設備等が連系する変圧器によっては、別途バンク逆流対策が必要になる可能性があります。
- (7) 3年以内に増強した系統へ連系する場合は、空容量の範囲内であっても、増強工事費の一部を負担いただくことがあります。
- (8) 社会的に影響を与えることが懸念される重要施設への供給系統に関する情報や、電力供給契約が特定できるような第三者情報などについては、公開していません。
- (9) 個々の電源の運転状況や需要者の電力使用状況が推測可能な電源線や専用線等であり、設備容量、運用容量、N-1電制可否、N-1電制可能量を非公開とする設備は、備考欄に「◇」を記載しております。

送電線 No	送電線名	電圧 (kV)	回線数	設備容量 (100%×回線数)	運用容量値 (MW)	運用容量 制約要因	空容量(MW)		N-1電制適用 可否	N-1電制 適用可能量 (MW)	備考
							当該設備	上位系等考慮			
2	道央北幹線	275	2	3,618	1,809	熱容量	1352	500	不可 #1	—	
4	道央西幹線	275	2	2,712	1,356	熱容量	1017	1017	不可 #1	—	
5	泊幹線	275	2	—	—	熱容量	871	871	—	—	◇
6	後志幹線	275	2	—	—	熱容量	1266	1266	—	—	◇
7	後志幹線	275	2	3,154	1,577	熱容量	636	636	不可 #1	—	
8	京極幹線	275	2	—	—	熱容量	304	304	—	—	◇
9	道央南幹線	275	2	2,974	1,487	熱容量	765	600	不可 #1	—	
10	南早来線	275	2	—	—	熱容量	541	541	—	—	◇
11	苫東厚真線	275	2	—	—	熱容量	506	506	—	—	◇
12	道央東幹線	275	2	3,784	1,892	熱容量	1231	500	不可 #1	—	
13	石狩火力幹線	275	2	—	—	熱容量	457	457	—	—	◇
21	苗穂北線	187	2	1,278	639	熱容量	639	639	可	100	
22	樺路線	187	2	1,278	639	熱容量	639	639	不可 #1	—	
23	西札幌線	187	2	552	276	熱容量	179	179	不可 #1	—	
24	室蘭西幹線	187	2	970	558	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
25	室蘭西幹線	187	2	598	555	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
26	室蘭西幹線	187	2	684	478	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
27	室蘭西幹線	187	2	684	368	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
28	南九条線	187	3	641	427	熱容量	427	427	可	100	※2
29	西小樽線	187	2	598	299	熱容量	232	232	可	100	
30	双葉幹線	187	2	418	209	熱容量	105	0	不可 #1	—	
31	胆振幹線	187	2	—	—	熱容量	0	0	—	—	◇
32	他社線	187	2	—	—	熱容量	146	0	—	—	◇
33	室蘭東幹線	187	2	366	288	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
34	苫小牧火力線	187	2	802	401	熱容量	143	0	不可 #1	—	
35	勇払線	187	2	1,216	608	熱容量	44	0	不可 #1	—	
36	追分線	187	2	1,070	611	熱容量	153	0	不可 #1	—	※3 ※4
37	他社線	187	2	1,070	596	熱容量	225	225	不可 #1	—	※3 ※4
38	他社線	187	2	1,070	535	熱容量	225	225	不可 #1	—	※3 ※4
39	南札幌幹線	187	2	736	368	熱容量	193	193	不可 #1	—	
40	北江別線	187	2	1,650	825	熱容量	661	661	不可 #1	—	
51	道南幹線	275	2	1,466	733	熱容量	0	0	不可 #1	—	
52	北斗幹線	275	2	2,128	1,064	熱容量	434	0	不可 #1	—	
53	他社線	187	2	—	—	熱容量	203	0	—	—	◇
54	知内線	187	2	1,476	738	熱容量	0	0	可	100	
55	他社線	187	2	—	—	熱容量	184	0	—	—	◇
56	大野線	187	2	942	611	熱容量	0	0	不可 #1	—	※3 ※4
57	函館幹線	187	2	394	197	熱容量	0	0	不可 #1	—	
58	函館幹線	187	2	394	197	熱容量	0	0	不可 #1	—	
59	今金中里支線	187	1	—	—	熱容量	147	0	—	—	◇
61	道北幹線	187	2	766	383	熱容量	24	0	不可 #1	—	
62	旭川南線	187	2	434	217	熱容量	166	0	可	100	
63	名寄幹線	187	2	338	169	熱容量	0	0	算定中	算定中	
64	名寄幹線	187	2	338	169	熱容量	0	0	不可 #1	—	
65	旭川幹線	187	2	390	213	熱容量	33	0	不可 #1	—	※3 ※4
66	滝川幹線	187	2	640	320	熱容量	0	0	不可 #1	—	
67	奈井江幹線	187	2	552	276	熱容量	0	0	不可 #1	—	
71	狩勝幹線	275	2	1,898	949	熱容量	466	0	不可 #1	—	
73	他社線	187	2	394	197	熱容量	0	0	不可 #1	—	
74	日勝幹線	187	2	664	332	熱容量	155	0	不可 #1	—	
75	日勝幹線	187	2	664	332	熱容量	160	0	不可 #1	—	
76	日勝幹線	187	2	—	—	熱容量	0	0	—	—	◇
77	奥沙流支線	187	1	—	—	熱容量	15	0	—	—	◇
78	奥新冠線	187	1	—	—	熱容量	16	0	—	—	◇
79	奥新冠線	187	1	276	276	熱容量	60	0	不可 #2	—	※1
80	奥新冠線	187	1	276	276	熱容量	71	0	不可 #2	—	※1
81	下新冠支線	187	1	—	—	熱容量	25	0	—	—	◇
82	高見線	187	2	524	262	熱容量	0	0	可	100	
83	高見線	187	2	524	262	熱容量	41	0	可	100	
84	高見線	187	2	—	—	熱容量	62	0	—	—	◇
85	春別支線	187	1	184	184	熱容量	64	0	不可 #2	—	※1
86	静内線	187	1	122	122	熱容量	31	0	不可 #2	—	※1

系統空容量一覧表(187kV以上)

87	東の沢支線	187	1	—	—	熱容量	39	0	—	—	◇
89	日高幹線	187	1	237	237	熱容量	0	0	不可 #2	—	※1 ※4
91	富村線	187	1	122	122	熱容量	41	0	不可 #2	—	※1
92	富村線	187	1	—	—	熱容量	19	0	—	—	◇
94	上十勝支線	187	1	—	—	熱容量	20	0	—	—	◇
101	岩松西線	187	2	394	197	熱容量	132	0	可	100	
102	西音更線	187	2	546	273	熱容量	194	0	可	100	
103	道東幹線	187	2	578	289	熱容量	19	0	不可 #1	—	
104	釧路北線	187	2	512	256	熱容量	1	0	可	100	
105	西春別線	187	2	250	125	熱容量	36	0	可	100	
106	釧路幹線	187	2	286	143	熱容量	58	0	不可 #1	—	
107	北見東線	187	2	338	169	熱容量	126	0	可	100	
108	他社線	187	1	—	—	熱容量	20	0	—	—	◇
109	他社線	187	1	197	197	熱容量	14	0	不可 #2	—	※1
110	他社線	187	1	197	197	熱容量	0	0	不可 #2	—	※1
111	他社線	187	1	197	197	熱容量	4	0	不可 #2	—	※1
112	他社線	187	1	197	197	熱容量	0	0	不可 #2	—	※1
113	北見幹線	187	2	394	197	熱容量	123	0	可	100	
114	他社線	187	1	—	—	熱容量	20	0	—	—	◇
115	他社線	187	2	394	197	熱容量	0	0	不可 #1	—	
120	北本七飯線	187	2	714	714	熱容量	0	0	不可 #5	—	※5

変電所 No	変電所名	電圧 (kV)		台数	設備容量 (100%×台数)	運用容量値 (MW)	運用容量制約要因	空容量(MW)		N-1電制適用可否	N-1電制適用可能量 (MW)	備考
		一次	二次					当該設備	上位系等考慮			
1	西当別変電所	275	187	3	1,800	1200	熱容量	500	500	不可 #1	—	※2
3	西野変電所	275	187	3	1,800	1200	熱容量	1100	1100	不可 #1	—	※2
72	北新得変電所	275	187	2	900	450	熱容量	0	0	不可 #1	—	
116	南早来変電所	275	187	2	1,200	600	熱容量	600	0	不可 #1	—	
117	大野変電所	275	187	2	900	450	熱容量	0	0	不可 #1	—	
88	東の沢発電所	6.6	6.6	1	1.5	1.5	熱容量	1	0	不可 #3	—	※1
93	富村発電所	11	6.6	1	1	1	熱容量	1	0	不可 #3	—	※1

既存設備の有効活用に向けた全国大の取組みについて

- 想定潮流の合理化
- N-1電制
- ノンファーム型接続

北海道電力株式会社
送配電カンパニー
帯広支店

既存設備の有効活用に向けた全国大の取り組み

- 現在、国の審議会等において、既存の流通設備の有効活用方策の検討が行われております。
- 既存設備の有効活用方策①～③は、以下に示すとおりH30年度から順次適用を開始していくこととなりますが、北海道においては全国大の議論に先駆け、①～③を一部取り入れながら、新規電源の受入れを行ってきました。
- このたび、①～③に関する全国大の議論の動向を踏まえつつ、空容量がゼロとなっている弊社基幹系統の空容量を改めて確認しました。
- この確認に時間を要し、接続検討結果の回答が遅れたことを深くお詫び致します。

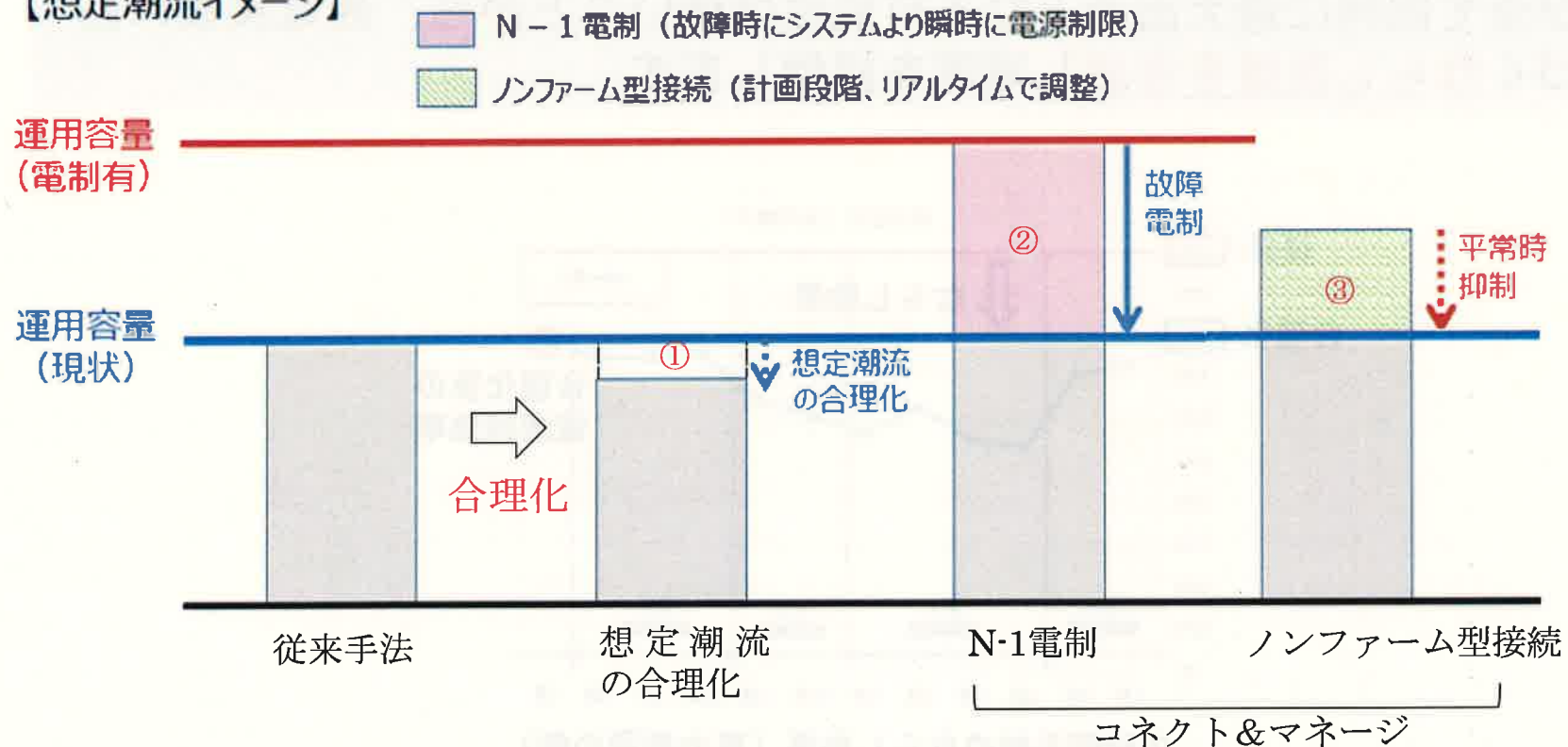


既存設備の有効活用に向けた全国大の取り組み

○現在、国の審議会等において、既存設備の有効活用方策として、「想定潮流の合理化」や「コネクト&マネージ」の導入に向けた検討が行われております。

- ①**想定潮流合理化**：火力電源：電源最大・需要最小 ⇒需要と電源の相関を考慮
太陽光・風力：全て同時に最大出力⇒ならし効果を考慮
- ②**N-1電制**：2回線送電線のうち1回線が停止した際に発電を停止する条件付きで、平常時は2回線容量限界まで新規電源を受け入れる
- ③**ノンファーム型接続**：平常時の容量超過を前提に超過時に発電を停止する条件付きで、新規電源を受け入れる

【想定潮流イメージ】



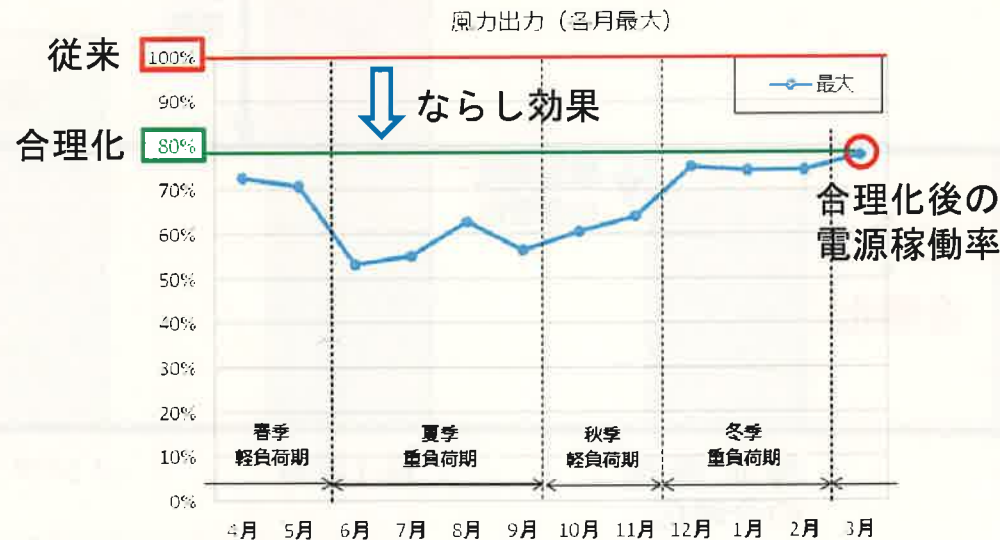
想定潮流の合理化について

●電源稼働の蓋然性評価

- ・ 需要と発電出力に相関のある火力電源がある系統を対象とします
- ・ 需要に応じた火力電源の稼働実態を考慮し潮流を評価します

●自然変動電源のならし効果

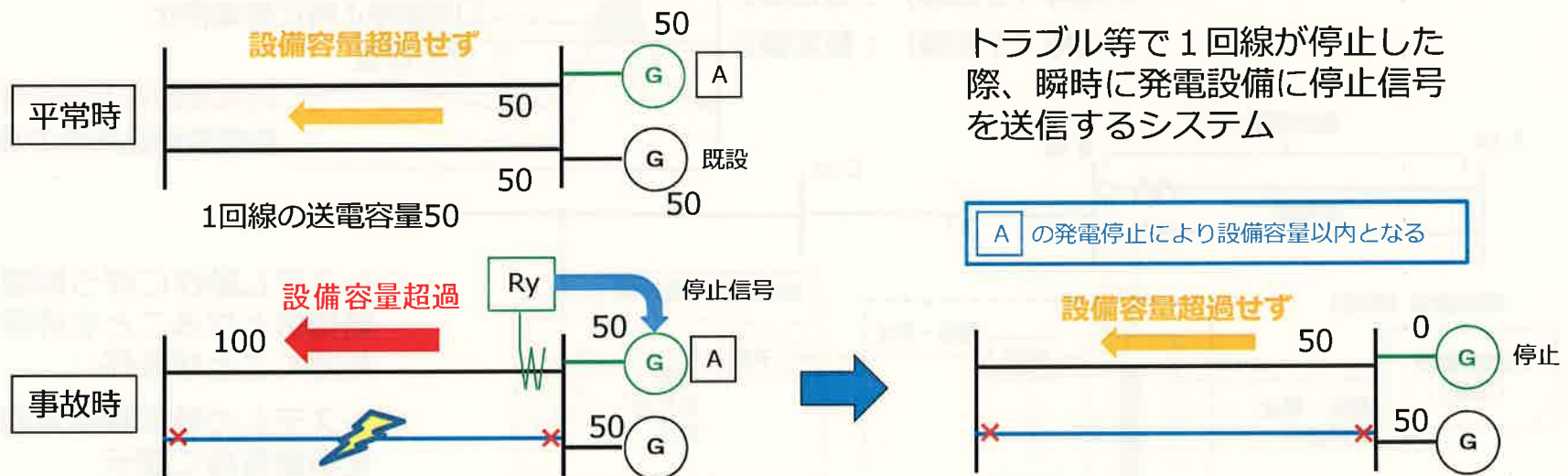
- ・ 太陽光・風力発電が複数連系している系統において、これら発電所が全て同時に最大出力となる可能性は低いことから、発電実績に基づくならし効果を考慮し潮流を評価します



広範囲系統のならし効果 (風力発電の例)

コネクとマネージ(N-1電制)

- 2回線送電線の容量は、通常、トラブル等で1回線が停止しても送電可能なように設計しているため、その上限は1回線分の最大容量となり、2回線分の容量は送電できません。
- N-1電制により、トラブルで1回線停止した場合に送電量を抑制する事で、2回線で運用している時は2回線分の容量まで送電することが可能となります。

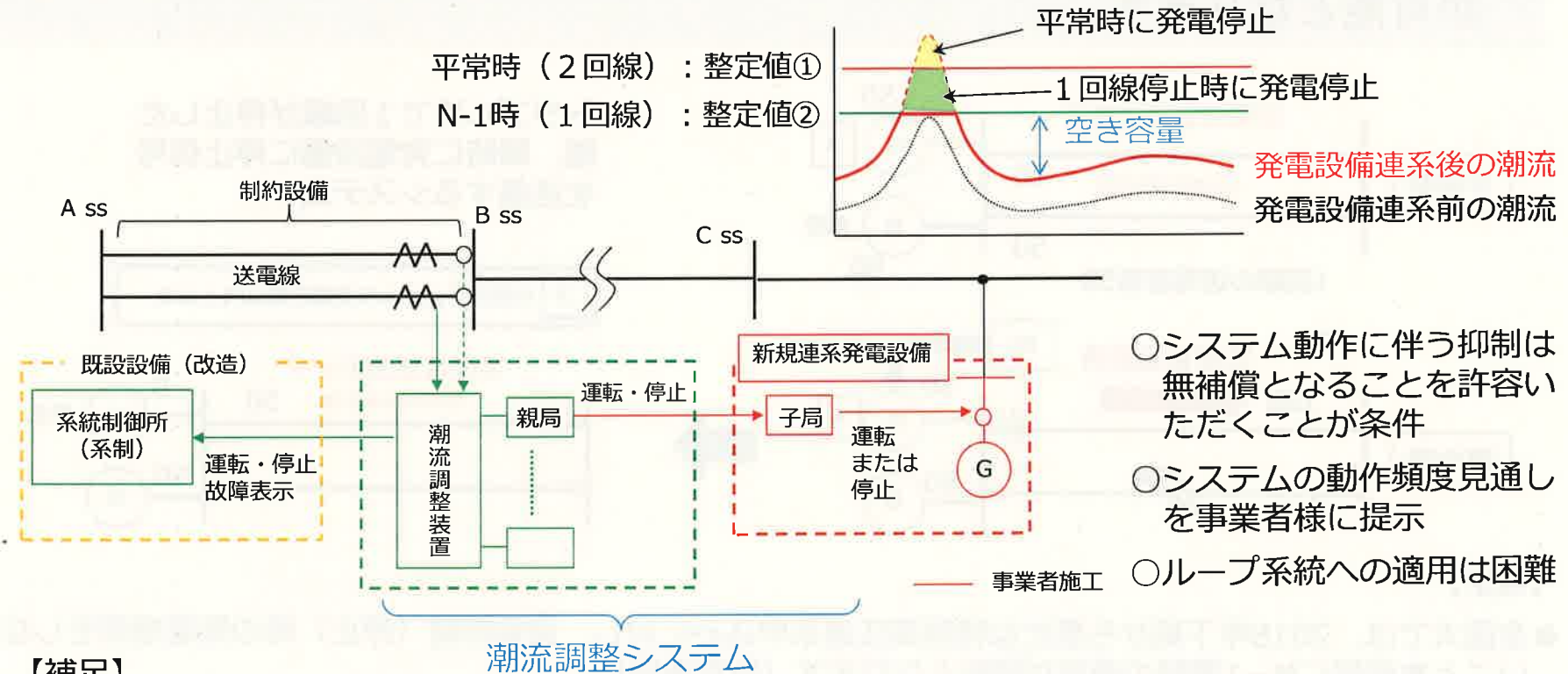


【補足】

- 全国大では、2018年下期から新たな特別高圧連系申込みに対し、発電抑制（停止）時の発電補償をしないことを前提にN-1電制の適用が開始となります（暫定適用）
- 今後本格適用に向けて、既設電源を含めた発電抑制対象や抑制時の発電補償のあり方等について、議論が進められる予定です

コネクト&マネージ(潮流調整システム)

- 送電線に流れる潮流を常時監視し、容量超過した場合に連系している発電設備を順次停止して潮流を抑制するシステムです
- 連系優先順位が下位の発電設備から順次運転を停止することにより、設備増強せず複数の発電設備が連系可能となります



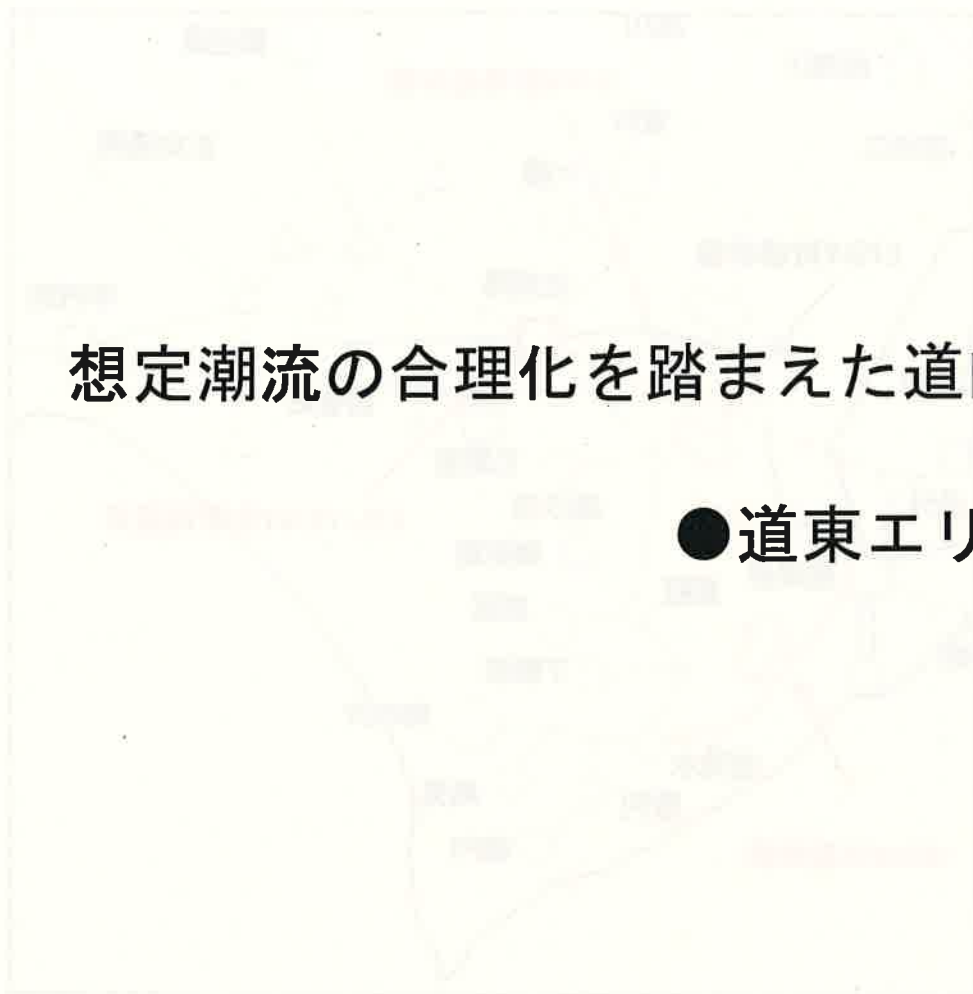
- システム動作に伴う抑制は無補償となることを許容いただくことが条件
- システムの動作頻度見通しを事業者様に提示
- ループ系統への適用は困難

【補足】

- FIT開始後早々 (平成25年～) に開発・導入を進めたシステムであることから、全国大で議論されるノンファーム接続に関するルールの動向等を注視しつつ、効率的な運用を検討していきます

想定潮流の合理化を踏まえた道内基幹系送電線の空容量状況

●道東エリア

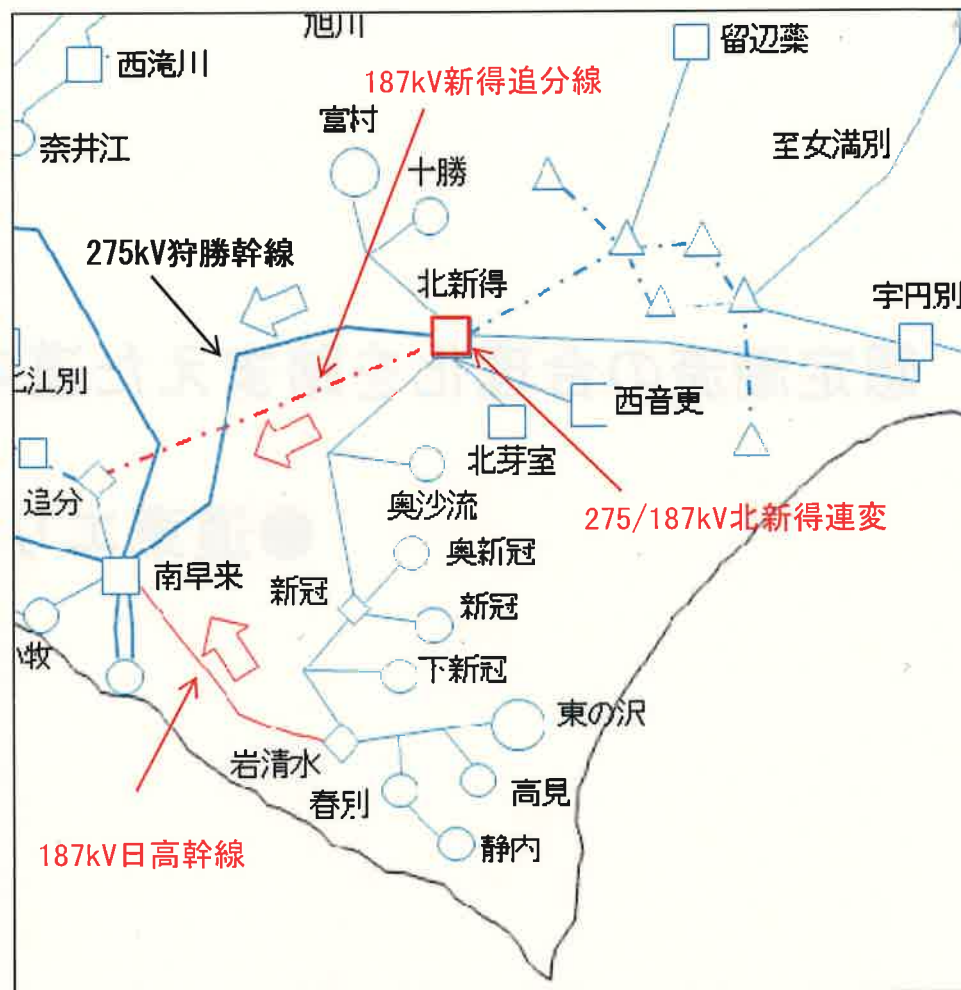


道東エリアの電力供給を踏まえた想定潮流の合理化を踏まえた道内基幹系送電線の空容量状況

道東エリアの特徴

- 道東系統は、275kV狩勝幹線、187kV新得追分線、187kV日高幹線にて道央系統と繋がっており、これら送電線はループ系統を構成しております。
- 道東系統内には大規模な火力発電所はありませんが、水力発電所が多数あります。
- 系統内の再エネ電源他で発生した電力は、上記3つの送電線に分流し、道央圏に流れます。
- また、一部の送変電設備において、N-1電制や潮流調整システムにより、連系量の拡大を図ってきております。
- 再エネ事業さまを中心とした多くのお申込みにより、187kV日高幹線や新得追分線等の空容量が不足する見込みとなっております。

【道東エリア】



※日高幹線（1回線送電線）はFIT開始当初より空容量が不足していたため、静内系の電源を対象に潮流調整システムを適用しております

※新得追分線は、他社設備となります

新得追分線等の潮流想定について

【道東エリア】

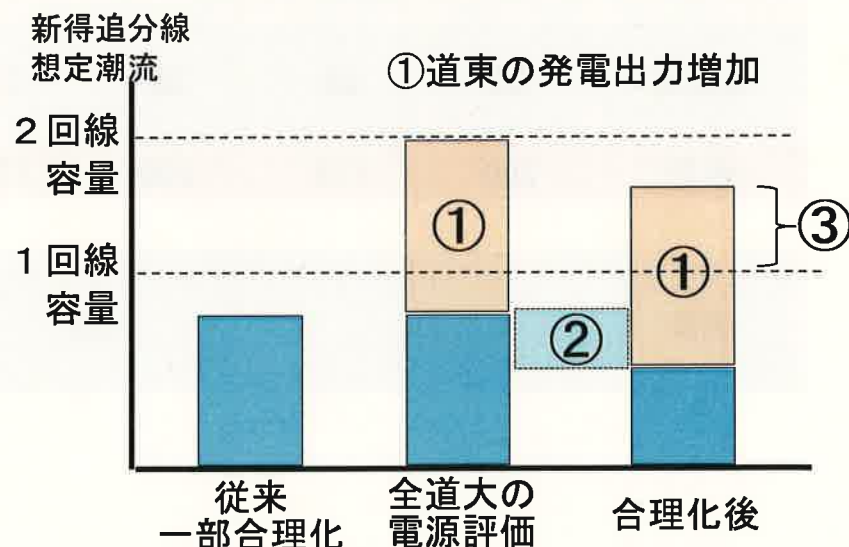
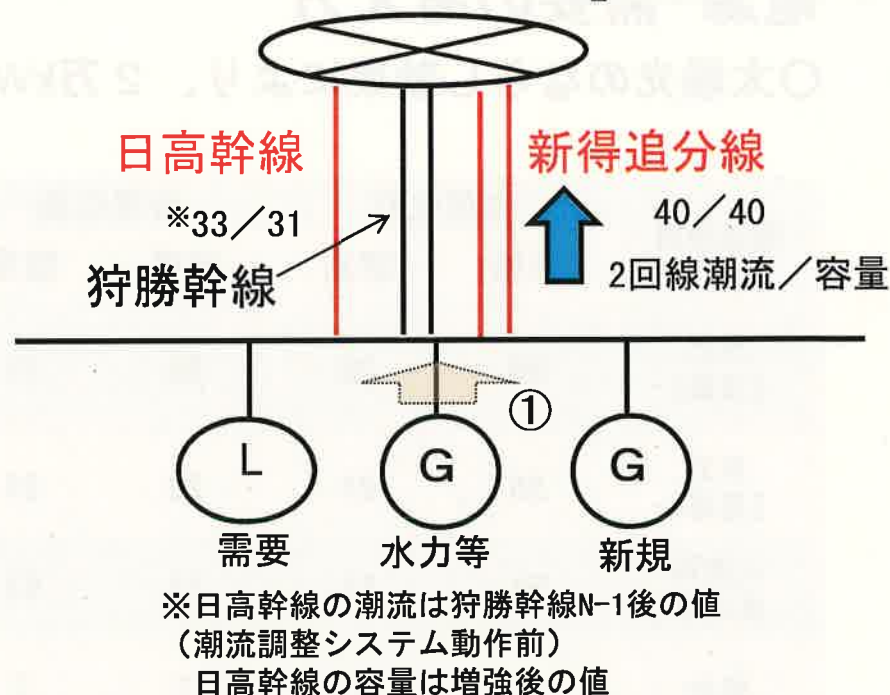
○道東系統では、従来より水力発電所の発電実績を踏まえた潮流想定を行ってきております。

○日高幹線は一部建替等による容量増加を図りましたが、増加分のお申込みにより空容量が不足する見込みとなっております。

○今回、想定潮流の合理化をするため、泊発電所の停止状況を踏まえ全道大での評価を行った結果、道東エリアの発電出力増加①に伴い、新得追分線の平常時潮流が容量の限界値に達することを確認しました。

○この状態で、自然変動電源のならし効果②を確認しましたが、新得追分線1回線停止時の容量超過③が継続し、既設水力等の抑制が必要なため、新たな空容量は生じない結果となりました。

○なお、制約箇所が複数に亘るため、N-1電制や潮流調整システムの適用は困難となります。



電源・需要の考え方

【道東エリア】

○太陽光のならし効果により、2万kWの潮流軽減効果を確認しました。

単位 万kW

電源種別	合理化前		合理化後		考え方など
	定格	想定	定格	想定	
水力 (日高)	58	35	58	35	全ての発電所が同時に最大出力とはならない実績を考慮し、2014～2016年度の3カ年実績の最大相当とする
水力 (足寄)	26	21	26	21	同上
二次系 水力等	51	51	51	51	最大出力相当とする
風力	7	7	7	7	既連系の特高風力は1件のため、ならし効果はみない
太陽光	58	58	58	56	特高太陽光8箇所（約12万kW）の実績から、ならし効果を3%とする
合計	200	172	200	170	
需要		29		29	電源稼働の蓋然性評価対象となる火力発電機はないため、最小需要で評価する 【参考】最大需要106

【参考】潮流調整システム導入状況(予定含む)

単位 万kW

潮流調整システム 適用設備	対象 電源
187kV日高幹線（静内系統）	4
66kV釧路線（宇円別系統）	2
66kV星が浦線（宇円別系統）	2
66kV十勝2号線（宇円別系統）	1
66kV岩松線（西音更系統）	1
合計	10

【参考】北海道全体の需要と電源容量の状況

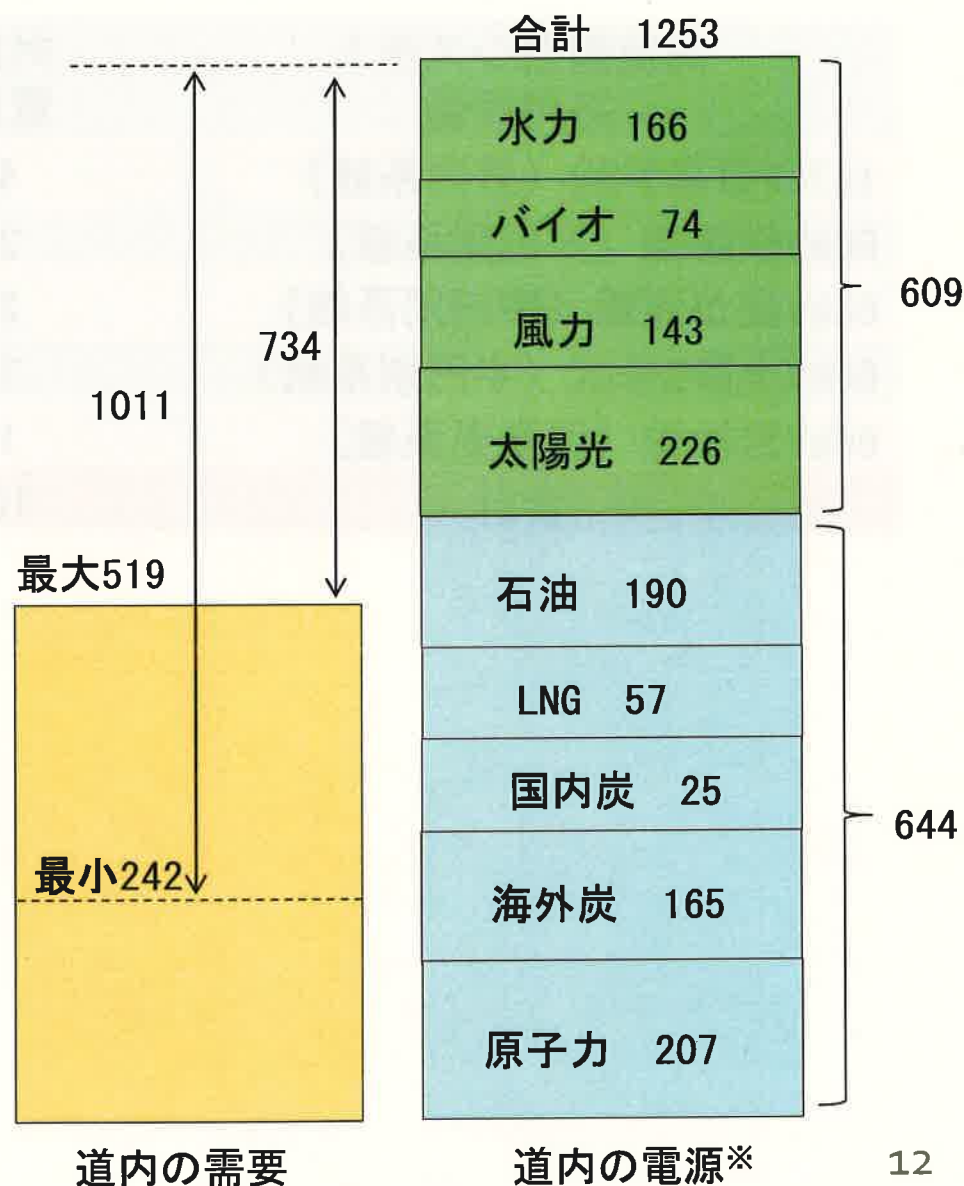
単位 万kW

○FIT開始以降、多くの再生可能エネルギー電源のお申込みを受付けており、全道の電源容量は全道の需要を大きく上回っております。

○電力品質（周波数）を維持するためには、需要と供給を常に一致させる必要があります。

○ベース電源と調整用火力以外の電源を対象に、需要を超える部分は発電出力を抑制していただくこととなります。
(下げ代抑制)

※当社の主要電源に再エネ電源（受付済みの未連系を含む）を加えた概算値となります



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 中間報告（概要）

一部抜粋

2018年10月25日

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

地震発生からブラックアウトに至る経緯について

1. 今回の事象は、主として、苫東厚真発電所1、2、4号機の停止及び地震による狩勝幹線他2線路（送電線4回線）の事故による水力発電の停止の複合要因（「N-3」+「N-4」）により発生した。
2. 北本連系設備のマーヅンを活用し緊急融通が行われ周波数を回復させたが、最大受電量に達したため、苫東厚真発電所1号機のトリップ時は周波数調整機能が発揮できず、ブラックアウトに至った。

ブラックアウトから一定の供給力（約300万kW）確保に至る経緯について

1. 1回目のブラックスタートは手順どおりに適切に復旧が進められたが、泊発電所の主要変圧器に送電したところ、異常電流で南早来・北新得変電所で分路リアクトルが停止。
2. 2回目は大きな問題はなく復旧しブラックアウトから概ね全域に供給できるまで45時間程度を要した。
3. 分路リアクトルの停止を予見することは非常に困難であり、仮に1回目のブラックスタートにおいて不具合事象がなく理想的に行えたとしても数時間の短縮が限度であった。

設備形成及び運用上の不適切な点は確認できなかったがブラックアウトの社会的影響を踏まえ当面（今冬）の対策をとりまとめ

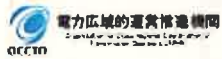
当面（今冬）の再発防止策

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

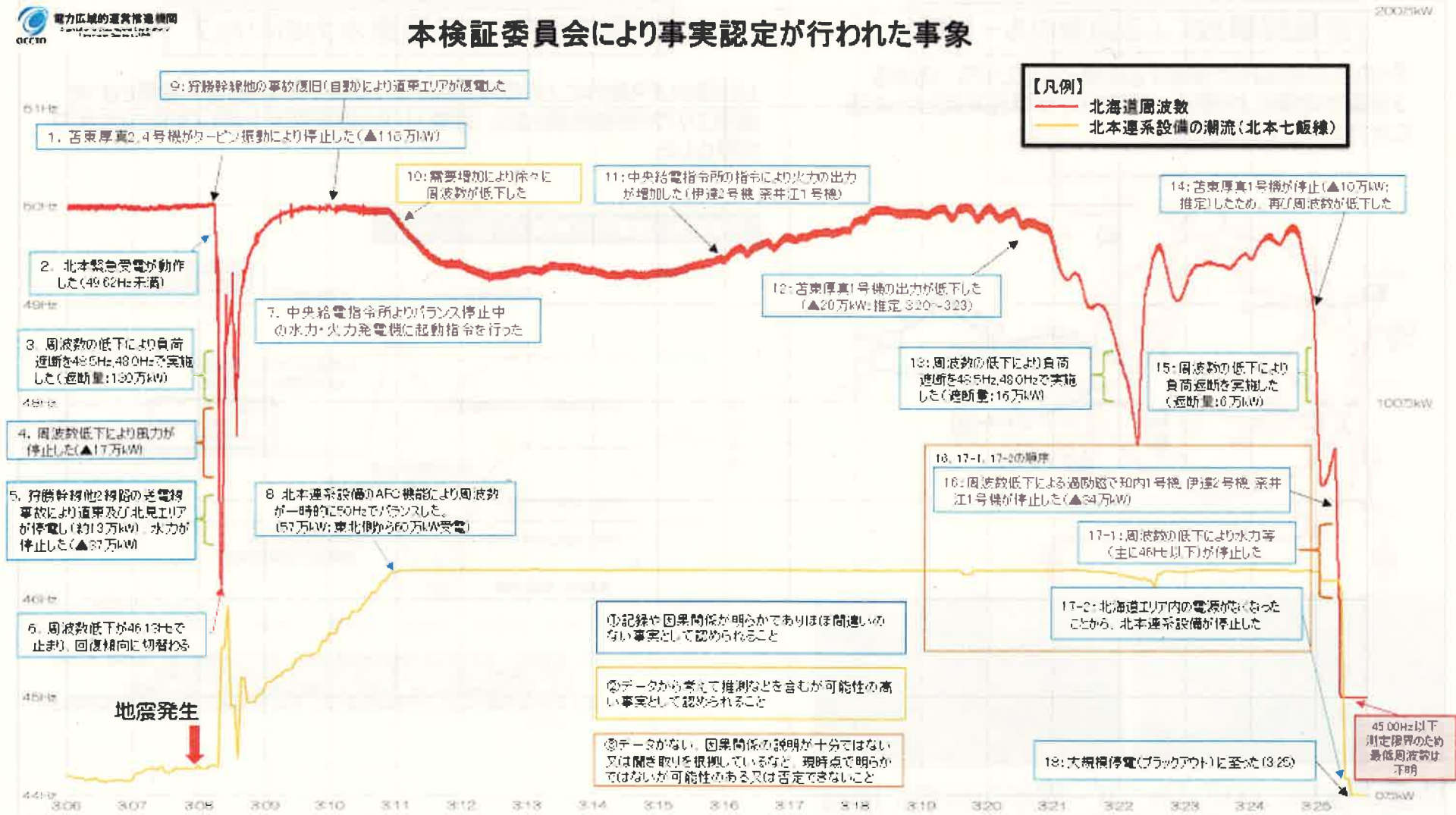
2018年度末の石狩湾新港発電所1号機や新北本連系設備の運転開始も踏まえ、検証委員会のみならず様々な主体が、今後の検討事項として、北海道エリアにおける運用上・設備形成上の中長期対策等を整理

Ⅱ. 地震発生からブラックアウトに至る経緯について

- 地震発生からブラックアウトに至るまでの間に発生した事象を明らかにし、周波数変動を説明。
- 一部に推測を含むが概ね全ての事象はほぼ間違いのない事実として確認。一連の事象は需要と供給のバランスで生じる周波数変動で説明できる。



本検証委員会により事実認定が行われた事象

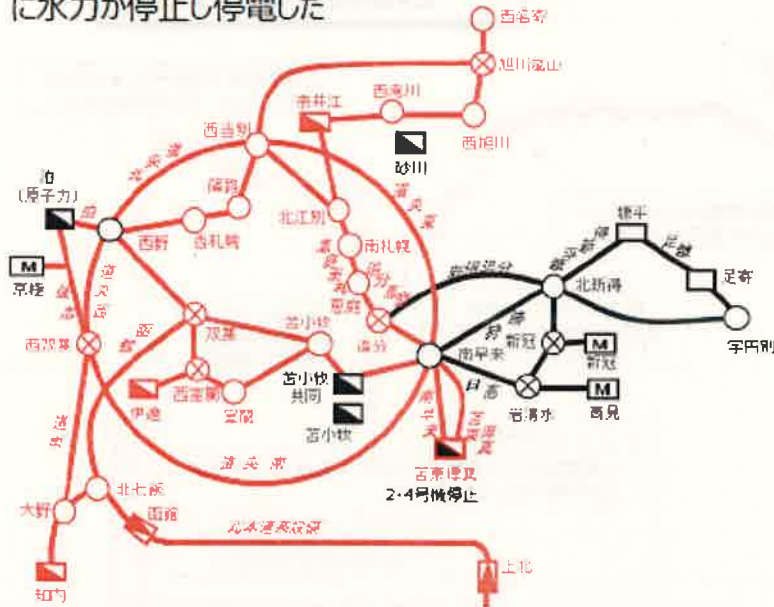


Ⅱ. 地震発生からブラックアウトに至る経緯について 地震発生直後①（地震発生～周波数回復）

■ ブラックアウトに至る事象については、送電線の事故箇所を確認できたことから、主として、苫東厚真発電所 1、2、4号機の停止（N-3事故）に加え、地震の揺れによる送電線4回線事故（N-4事故）（これに伴う道東水力の停止）が複合要因となり発生したことを確認。シミュレーションによる確認が必要ではあるが、水力の停止（N-4）が発生しなかった場合はブラックアウトには至らなかった可能性が高いと考えられる。

送電線事故による道東のルート断

多くの水力発電所が接続する道東・北見エリアにつながる3線路が地震により停止、道東エリアが単独系統となった後に水力が停止し停電した



地震の揺れにより①ジャンパー線が②鉄塔に接触

送電線事故による道東水力のトリップ

1回目のUFR動作による負荷遮断により道東エリアが発電 > 需要となった道東エリアが単独系統となり、道東エリアの周波数が上昇しOFRにより水力が停止した

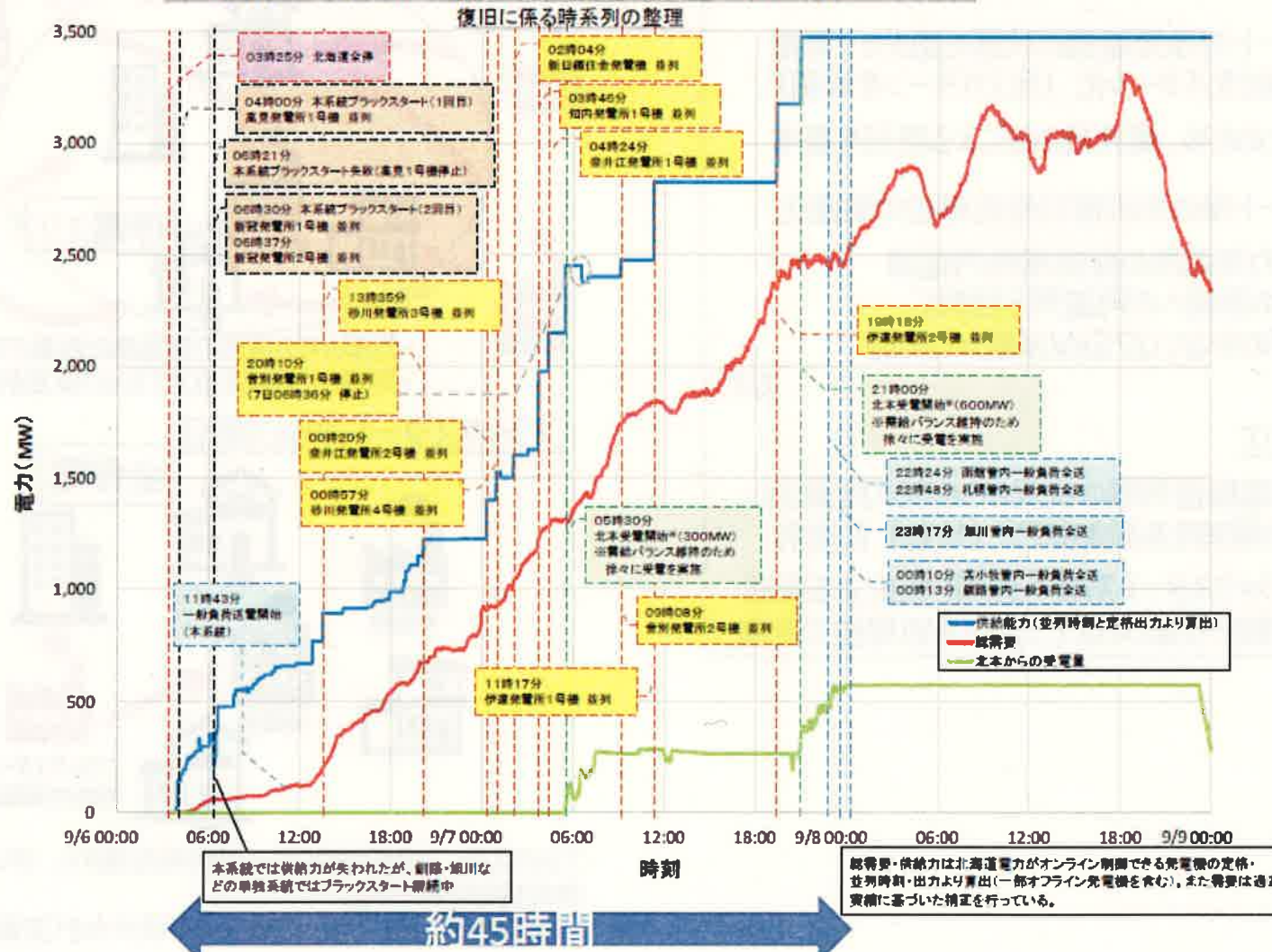
苫東脱落～道東エリア単独（3:08～3:09）



(注1) 測定値は51.68Hzであるが、測定が3秒間隔であること、及び水力発電所のOFR（動作値：52.0Hz 0.5秒）が動作していることから、少なくとも0.5秒以上は52.0Hz以上であったと推定。ただし、OFRの動作値が52.0Hz 2.0秒の水力発電所は停止していない。次シート参照）
 (注2) 測定が3秒間隔であること、及び伝送遅延等のため、道東エリア周波数と合計潮流の時間的な同期は取れていない

- ブラックアウト後から一般負荷送電（一定の供給力（約300万kW）確保に相当）至るまでの復旧状況について「停電の早期解消」の観点から検証を行った。
- 手順書に定められた手順どおりに適切に復旧が進められたが、ブラックアウトから概ね全域に供給できるまで45時間程度を要している。

本検証委員会により事実確認が行われたブラックアウトから一定の供給力確保に至るまでの



■ ブラックスタートについてはマニュアルに従い実施しており、明らかな人為的ミスなどはなく、問題となるような点は確認できなかった。小さい系統から少しずつ発電機を起動させていくため、復旧時間の短縮には限度があることを確認。

手順の概要

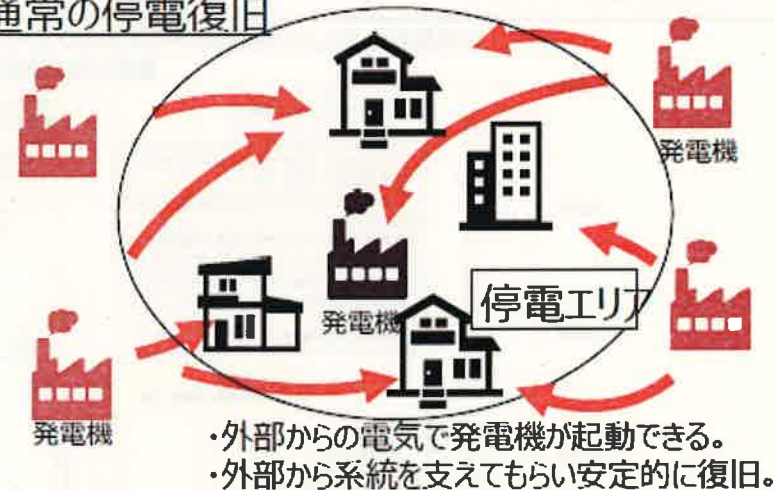
- ブラックスタート対象発電機の状態を踏まえ、発電機の起動順位をパターン化（全7パターンを準備）
系統安定化のため、揚発機2台による復旧を基本
- ブラックスタート後の系統復旧優先順位の明確化
火力・原子力発電所の保安用所内電源確保と早期の系統への再並列を目的に、
操作ステップの少ない275kV系統から実施

など

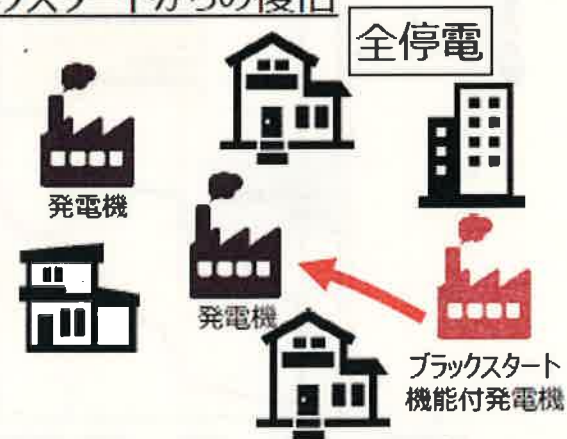
負荷供給について

- 中給は、発電機並列等の状況から供給力を算出し、供給支障の解消を系統制御所（系制）に指令
- 系制は、ブラックスタートシステムの負荷供給による周波数・電圧変動を考慮しおよそ3,000kW単位で送電

通常の停電復旧



ブラックスタートからの復旧



- ブラックスタート機能が付いた一部の発電機から、少しずつ周囲の発電機を起動させる。
- 系統が極めて小さく、少しの動揺で系統が大きく変動し不安定。

北海道胆振東部地震対応検証委員会

地震発生に伴う停電発生時および 復旧時の対応に係る中間報告

平成30年11月1日

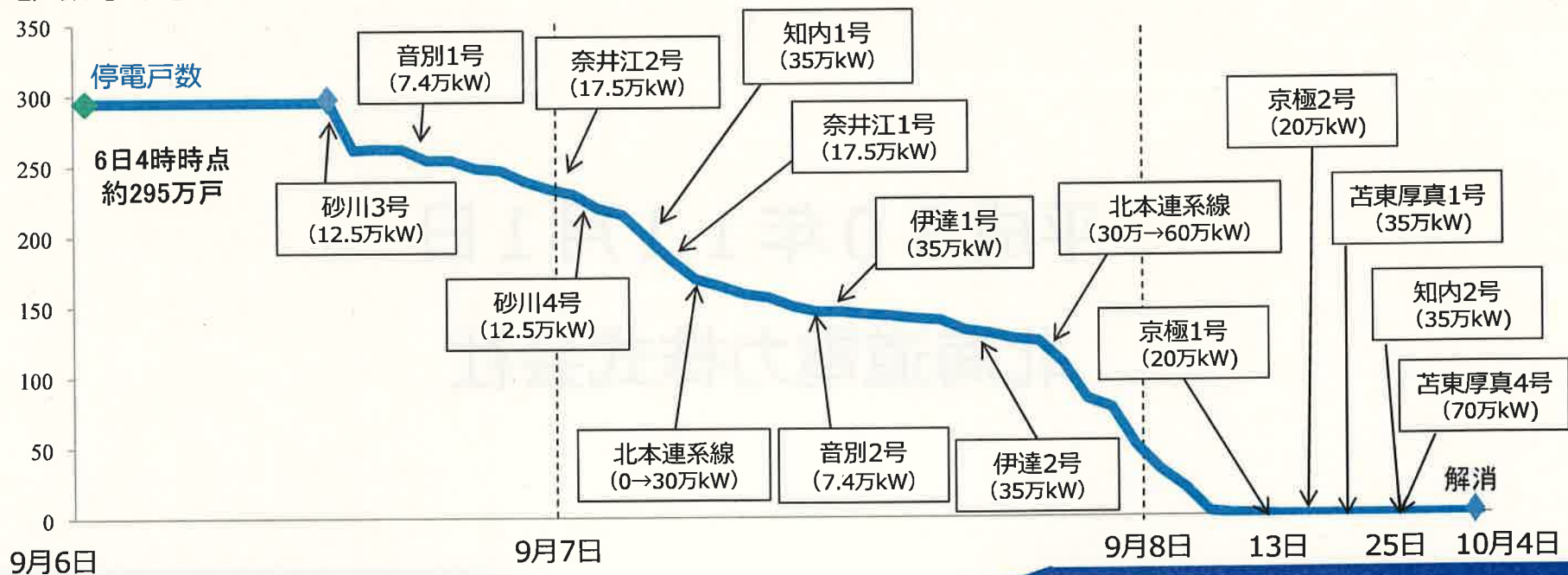
北海道電力株式会社

1.1 平成30年北海道胆振東部地震の概要

- 2018年9月6日3時7分、胆振地方中東部を震源とするマグニチュード6.7の地震が発生しました。胆振(中東部)で震度7、石狩(中部・南部)と日高(西部)で震度6弱を記録しました。41名の方々がお亡くなりになり、1600戸を越える住宅が全壊・半壊しました。
- この地震により、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295万戸が停電しました。地震による被害のなかった水力・火力発電所を順次再稼働させ、自家発電設備をお持ちのお客さまのご協力をいただいた他、道民の皆さまには節電のご協力を得ながら、復旧を進めました。

<停電と復旧の状況>

停電戸数 [万戸]



1.2.1 北海道胆振東部地震対応検証委員会の概要

2

<検証委員会設置の目的>

- 平成30年北海道胆振東部地震への対応の的確な検証を進め、道内全域停電の再発防止策を検討し、今後の電力安定供給や情報の発信・連携に活かしていく。

<構成員>

- 委員長 : 真弓 明彦 (当社取締役社長)
- 委員長代理 : 藤井 裕 (当社取締役副社長・送配電カンパニー社長)
- 委員 : 北 裕幸 (北海道大学大学院情報科学研究科 教授)
- 長野 浩司 (一般財団法人 電力中央研究所 社会経済研究所長)
- 橋本 智 (弁護士)
- 森 昌弘 (当社取締役副社長)
- 阪井 一郎 (当社取締役副社長)
- 氏家 和彦 (当社取締役常務執行役員)
- 魚住 元 (当社取締役常務執行役員)
- 高橋多華夫 (当社取締役常務執行役員)
- 藪下 裕己 (当社取締役常務執行役員・送配電カンパニー副社長)

1.2.2 北海道胆振東部地震対応検証委員会の概要

3

<検証委員会スケジュール>

○第1回検証委員会 平成30年10月15日(月)

議題：電力広域的運営推進機関の検証委員会での検証状況の概要
地震発生に伴う停電発生時および復旧時の対応とこれに対する対応策の方向性
について

○第2回検証委員会 平成30年11月1日(木)

議題：第1回検証委員会で方向性を整理した再発防止策案の中間報告とりまとめ
電力広域的運営推進機関の検証委員会での検証結果を踏まえた、当社の設備
状況に関する対応方針(案)

○第3回検証委員会 平成30年12月上旬目途

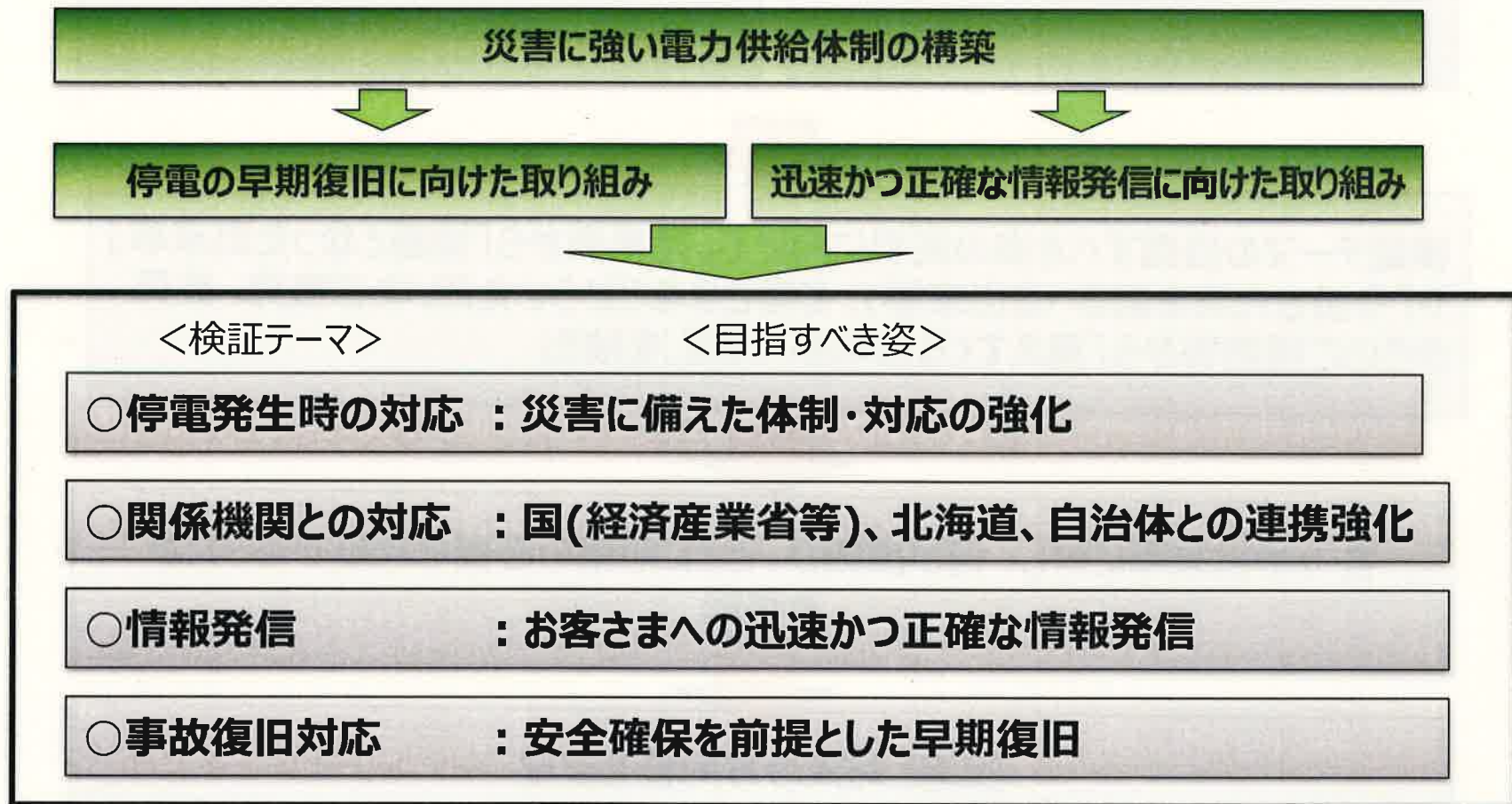
議題：最終報告(案)とりまとめ

○第4回検証委員会 平成30年12月末目途

議題：最終報告

1.3 検証の進め方

検証にあたっては、北海道胆振東部地震の経験を踏まえ、電力インフラのレジリエンス*を高め、災害に強い電力供給体制を構築するため、「停電の早期復旧に向けた取り組み」、「迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組み」の観点から、以下の4つのテーマへの対応について検証を行い、課題と対策の方向性を整理しました。 *レジリエンス：災害が発生し事業の一部の機能が停止しても、「全体として機能を速やかに回復できるしなやかな強靭さ」を表す言葉



1.4 検証の手順

地震に伴い道内全域停電が発生してから、復旧までの各部門の対応内容を時系列に整理

検証テーマの目指すべき姿の実現に向けて、お客さまなどからいただいたご意見を整理

検証テーマの目指すべき姿の実現に向けて、時系列から「問題となった出来事」や「今後も充実を図るべき出来事」、お客さまなどからいただいたご意見、委員からのご提言等から「見えてくる出来事・問題」を抽出

各々の出来事に対し、何が原因か、どこに対策の必要な課題があったかを整理

課題と対策の方向性を整理

1.5 主な出来事

	主な出来事
地震発生前	<ul style="list-style-type: none">・台風の影響により非常災害対策本部事務局に3名が勤務していました。・通常業務として、中央給電指令所に4名、苫東厚真発電所に11名が勤務していました。
道内全域 停電発生時	<ul style="list-style-type: none">・北海道・自治体へ道内全域停電であることの連絡が遅れました。・お客さまからのアクセス集中により当社ホームページがつながりにくい状況となりました。・停電情報システムの障害により、ホームページ上で停電情報サイトが利用できませんでした。・9/6 5:00の本部会議での確認を経て、6:00にプレスリリース。その後、ホームページ等で情報発信を行ったため、結果として発信が遅れました。・停電発生に伴い社員が各々の事業所に自動出社し、準備が整い次第、復旧作業に向かいました。
一部地域の 送電開始 以降	<ul style="list-style-type: none">・当社ホームページのつながりにくい状況は9/6午後に解消。停電情報サイトの障害は継続していました。（ホームページは9/6 15:35につながりにくい状況が解消。停電情報サイトは9/11 16:30に復旧しました。）・お客さまから電話での問い合わせが多くありましたが、つながりにくい状態が続きました。（復旧地域が拡大するとともにつながりにくい状態が解消されていきました。）・情報発信については、記者会見やホームページ、ツイッター、フェイスブックにより行いましたが、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。・事故復旧の現場では、被害状況を確認し、関係箇所から多くの支援を受けながら、復旧作業を行いました。・復旧を要する箇所への道路啓開について、北海道を通じ、自衛隊等に要請しました。・国からの支援のもと、人、物の輸送や他電力への応援要請を行い、随時、当社本店、苫東厚真発電所に派遣していただきました。・電力会社8社から151台の移動発電機車のご協力をいただき、全道各地の避難所や医療施設への応急送電を実施していただきました。

1.6 お客さま・自治体などからのご意見等

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。

<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
→ [2.7 当社ホームページへのアクセス不良]
- 「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
→ [2.10 社外への情報発信方法（頻度）]
- 「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
→ [2.10 社外への情報発信方法（媒体）]
- 「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
→ [2.11 社外に発信する情報の内容]
- 「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
→ [2.12 節電要請時の「でんき予報」の表示]

1.7 当社の取り組みに対する検証テーマ毎の出来事

検証テーマの目指すべき姿の実現に向けて、時系列から「問題となった出来事」や「今後も充実に図るべき出来事」、お客さまなどからいただいたご意見から「見えてくる出来事・問題」を以下のとおり抽出しました。

当社の取り組み 検証テーマ	停電の早期復旧に向けた 取り組み	迅速かつ正確な情報発信 に向けた取り組み
停電発生時の対応	2.2 ブラックアウトを想定した非常事態 対策訓練のあり方 2.3 大地震に備えた対応	2.1 本部事務局の立ち上げ
関係機関との対応	2.5 土砂崩れ箇所の被害状況把握 ・啓開対応 2.6 国への支援要請	2.4 国・北海道・自治体への連絡
情報発信	—	2.7 当社ホームページへのアクセス不良 2.8 停電情報システムの障害 2.9 お客さまからの問い合わせ対応（電話） 2.10 社外への情報発信方法（頻度・媒体） 2.11 社外に発信する情報の内容 2.12 節電要請時の「でんき予報」の表示
事故復旧対応	2.13 他電力・他社との連携強化 2.14 道路寸断時の対応 2.15 災害協定を締結している 会社さま等からの支援 2.16 ポータブル発電機の貸し出し	—
計	8項目	8項目

2.1.1 本部事務局の立ち上げ

○震度6弱以上の地震が発生した際は、地震発生（9/6 03:07）と同時に、発生地域の所管支部および本店に特別非常態勢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、すみやかに発令されておりました。

本部・支部の立ち上げに問題はありませんでした。

	特別非常態勢(発令時刻)
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
岩見沢支店支部	9/6 03:08
室蘭支店支部	9/6 03:08
苫小牧支店支部	9/6 03:08
函館支店支部	9/6 03:08
知内発電所支部	9/6 03:30
伊達発電所支部	9/6 03:33
北見支店支部	9/6 03:35
帯広支店支部	9/6 03:35
釧路支店支部	9/6 04:20
旭川支店支部	9/6 04:30
小樽支店支部	9/6 04:30

<今後も充実を図るべき出来事>

- 今回は、9/6(木)未明の地震発生だったが、本部事務局員は、自動出勤ルールのもと、概ね30分から1時間程度で出勤し、本部事務局の体制が整った。
- また、台風21号の対応により本部事務局員3名が夜勤勤務であったこともあり、本部事務局立ち上げをスムーズに行うことができた。

さらに充実を図るべきところは何か

- 仮に札幌が震源地であった場合の、本部事務局員の迅速な参集について対策が必要である。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 今回の規模の地震が札幌で発生した場合の本部事務局の体制立ち上げについての整理・検討が必要

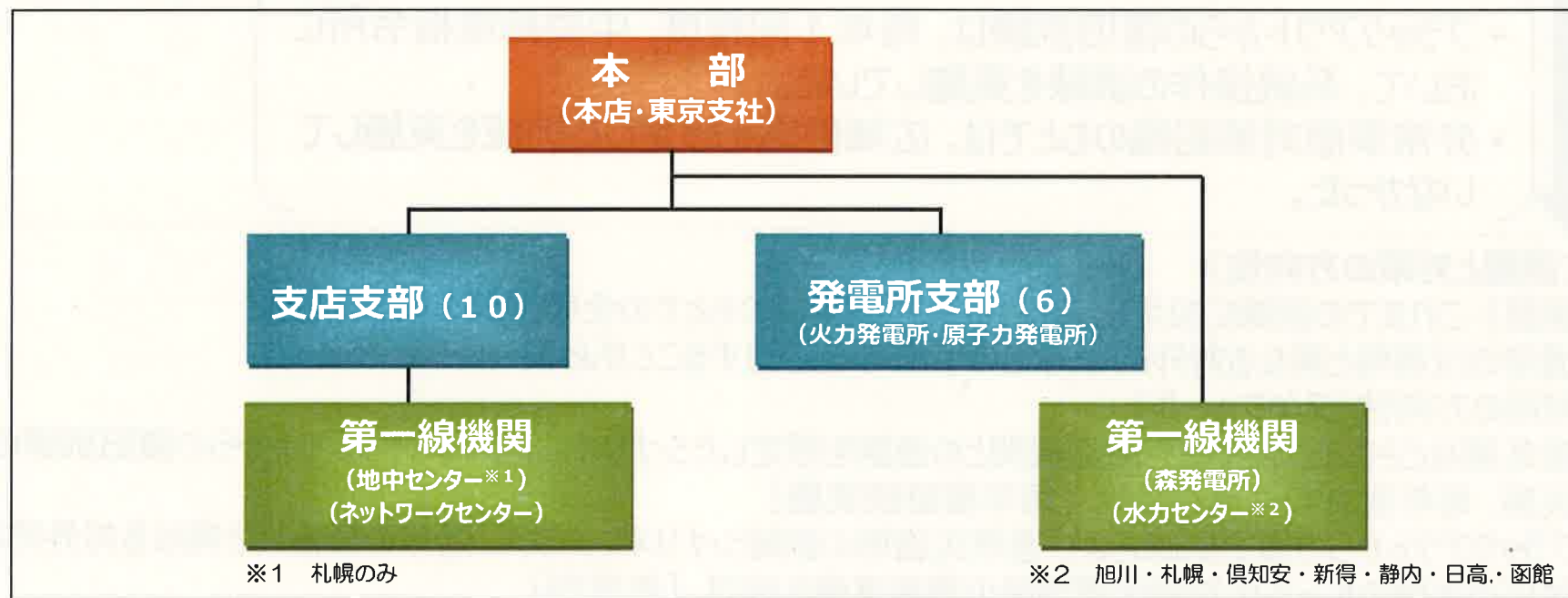
[対策の方向性とスケジュール]

- 札幌直下型の地震発生時に社員が迅速に出勤し、非常体制を円滑に立ち上げるための検討 [年内]

2.2.1 ブラックアウトを想定した非常事態対策訓練のあり方

- 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。本店に本部を設置し、10支店・6発電所に支部を設置します。
- 本部・支部においては、地震、津波、台風などの災害に対応すべく、定期的に訓練を実施してきました。
- しかしながら、ブラックアウトからの復旧訓練については、中央給電指令所において系統操作の訓練は実施していたものの、非常事態対策組織のもとでは訓練を実施していませんでした。

非常事態対策組織



2.2.2 ブラックアウトを想定した非常事態対策訓練のあり方に関する課題と対策の方向性

<問題となった出来事>

- ブラックアウトにより、本店・支店社屋も停電し、自家発電の稼働により本部・支部の事務局を立ち上げた。
- 通常の災害時の停電と異なる対外的な対応が必要となるが、手順がルール化されておらず、情報発信などについて対応が後手となった。
- 委員から、ブラックアウトが厳冬期で発生した場合、さらにいろいろな環境下でも機能するのか、異なるシナリオでの訓練も必要ではないか、との意見があった。

何故、発生したのか

- ブラックアウトからの復旧訓練は、毎年1回程度、中央給電指令所において、系統操作の訓練を実施していた。
- 非常事態対策組織のもとでは、広域停電を想定した訓練を実施していなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題]・これまでの訓練に加えて、非常事態対策組織のもとでの全体訓練の実施が必要

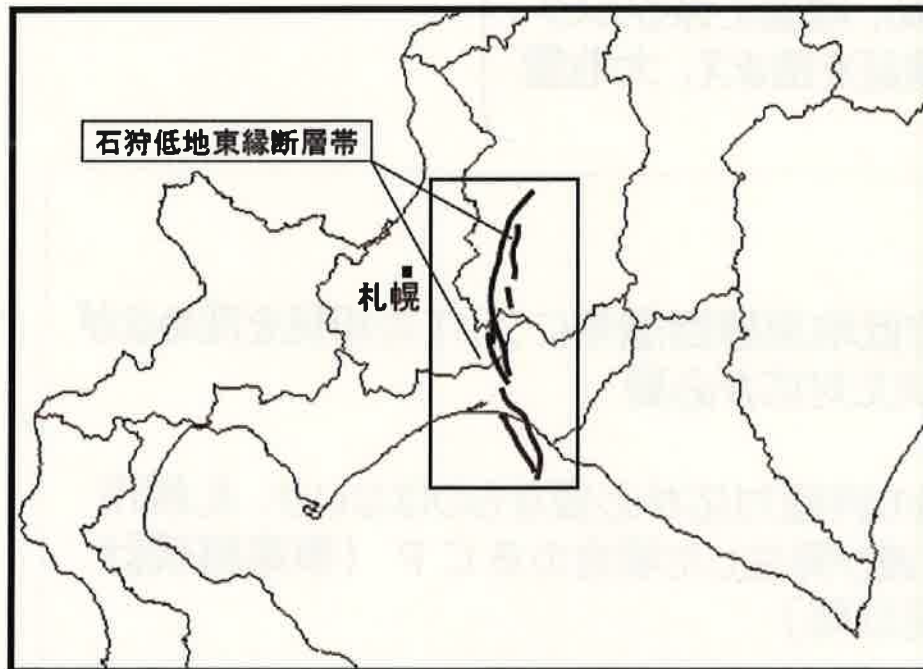
- 通常の災害時と異なる対外的な対応の手順等を整備することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

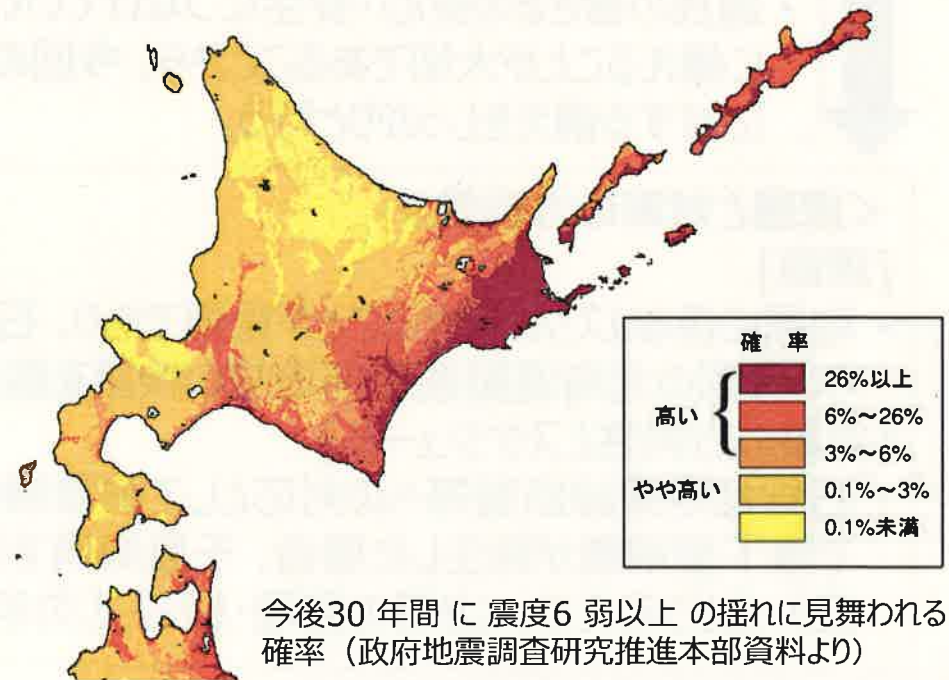
- 厳冬期などさまざまな環境や関係機関との連携を想定したシナリオによる、ブラックアウトからの復旧訓練の実施、毎年度PDCAを展開 [毎年度継続実施]
- ブラックアウトからの復旧訓練および通常災害時の訓練シナリオを踏まえ、通常の災害時と異なる対外的な対応の手順のルール化や関係書類等の事前準備を検討 [年度内]

2.3.1 大地震に備えた対応

- 石狩低地東縁断層帯は、北海道西部の石狩平野とその東側に分布する岩見沢丘陵、栗沢丘陵、馬追丘陵との境界付近に位置する活断層帯です。全体が1つの活動区間として活動した場合、マグニチュード7.9程度の地震が発生する可能性があります。
- 札幌市で直下型地震が発生した場合に、災害対策本部を本店に設置できるかどうかを検討すべきとの提言が委員から出されました。
- また、千島海溝を震源とする巨大地震の発生確率が高いという評価も出ています。
- これらのリスクに対する備えを検証する必要があります。



石狩低地東縁断層帯の位置



<委員からの提言>

- 今回の北海道胆振東部地震と石狩低地東縁断層帯との関連を裏付けるものはなかったが、影響を及ぼしたという可能性も否定できないという認識が示されている。また、千島海溝を震源とした巨大地震の発生確率が高いという評価も出ている。
- 仮に、札幌市で直下型地震が発生した場合、災害対策本部を本店に設置できたのかという点もあり、本部の二拠点化も考えておくべきとの提言があった。

さらに充実を図るべきところは何か

- 道民の皆さまの安心・安全につなげていくため、地震に係るリスクに備えることが大切であることから、今回の検証を踏まえ、大地震に対する備えをしっかりと行う。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 地震に係るリスクに備えることが重要であり、石狩低地東縁断層帯についての知見を深めながら、今回の北海道胆振東部地震の検証を踏まえた対応が必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 石狩低地東縁断層帯への対応として耐震補強の評価対応が必要なものはないか、札幌市で直下型地震が発生した場合、千島海溝で津波が発生した場合のBCP（事業継続計画）をどう考えていくか等の整理・検討 [次年度以降]

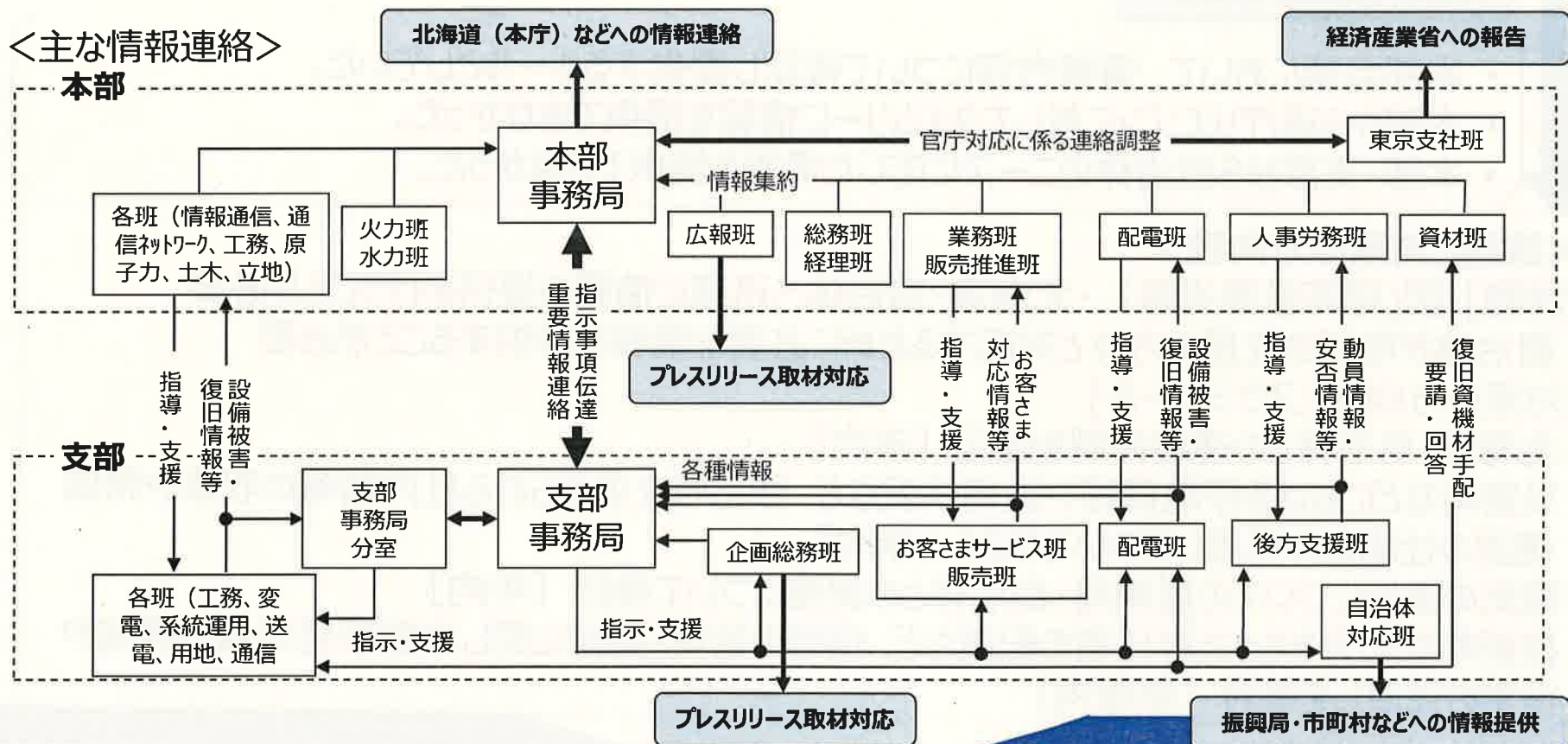
関係機関との連携

(白紙)

関係会社との取引

2.4.1 国・北海道・自治体への連絡

- 社外への情報連絡のうち、国(経済産業省等) 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) および自治体(市町村)との連絡は支部事務局が行うことを基本としています。
- しかしながら、ブラックアウトが発生していることについて、本部会議での確認を経て報告することとなっていたため、北海道(本庁)・自治体への正式連絡が遅れました。
- また、自治体からは、当社から十分な停電情報がない中、住民の方からのお問い合わせや避難所設置などに苦労したとのご意見が寄せられました。



<問題となった出来事>

- 道内全域停電であることについて当社から北海道・自治体への情報発信が遅れた。また、当社から派遣された道庁リエゾン（情報連絡員）のレスポンスを早めるよう依頼があった。
- 自治体から、町内で停電復帰された地域と復帰できていない地域があるが、北電から何のお知らせもない。情報があまりにも少ないとの意見が寄せられた。

何故、発生したのか

- 本部会議において、情報内容について確認し提供するルールとしていた。
- 本部から道庁リエゾンに対してタイムリーに情報を提供できなかった。
- 本部・支部から自治体のニーズに応じた情報を提供できなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題]・国(経済産業省等)・北海道・自治体へ迅速に情報の提供を行うことが必要

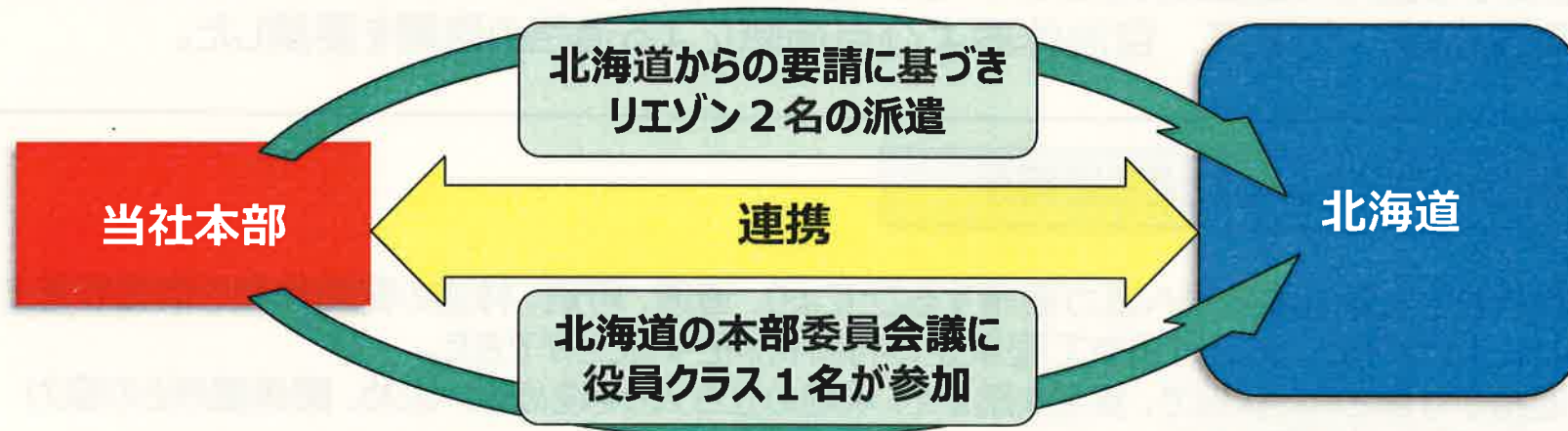
- 自治体が地域の住民の方々と対応するために必要な情報を提供することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 北海道・自治体との連絡体制を強化 [年内]
- 災害時などにおける停電情報や設備状況など、即応性を求められる社内情報の収集や発信確認の仕組みの見直しについて検討 [年内]
- 電気の復旧についての振興局・自治体との調整について検討 [年内]
- 技術的な知見をもった専任者の配置など、情報の管理・発信に関し本部事務局員の構成や役割の見直しを検討 [年度内]

2.5.1 土砂崩れ箇所の被害状況把握・啓開対応

- 復旧を要する箇所の道路啓開について、北海道対策本部ライフライン班を通じて、国(国土交通省等)、北海道、自治体および自衛隊による道路の啓開を要請しました。
- 北海道開発局へ協力要請を行ない、道道、町道、林道の啓開状況の情報を収集し、現地確認、復旧方法や工程策定の判断材料とすることができました。



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)

<今後も充実を図るべき出来事>

- 岩知志線や狩勝幹線の鉄塔周辺における地すべり地点へ行くための道路が寸断され踏査ができなかった箇所については、道路管理者との連携などにより対応が可能となった。
- 復旧を要する箇所の道路啓開について、北海道対策本部ライフライン班を通じて、国土交通省等、北海道、自治体および自衛隊による道路の啓開を要請した。

さらに充実を図るべきところは何か

- 当社から北海道開発局へ協力要請することにより、道道、町道、林道の啓開作業の情報収集を行い、現地確認、復旧方法や工程策定の判断材料とすることができた。
- 道路が寸断された状況で、安全を踏まえ、現地の立ち入りを進めていくため、関係箇所との協力体制の強化が必要である。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 道路が寸断された状況に備えて道路管理者など関係箇所との連携強化が必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 道路管理者など関係箇所との連携強化、啓開の迅速化に向けた連絡体制構築の検討 [年度内]

<今後も充実を図るべき出来事>

- ・国（経済産業省）からの支援のもと、自衛隊機による人、物の輸送や他電力への応援要請をしていただいた。

さらに充実を図るべきところは何か

- ・自衛隊機の輸送は、当社のみでは実現できなかったものであり、復旧に向けた人材の確保や必要部品等の入手が迅速にできた。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ・当社のみでは実現できない事項について、国（経済産業省）からの支援をいただくことが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ・災害発生時は、本州に比べて復旧に向けた人材や物資の確保が遅延することから、早期復旧に向けて国（経済産業省）への支援の要請を引き続き実施 [継続実施]

④

<請求書と領収書を同じ宛先へ送る場合>

請求書の宛先と領収書の宛先を、どちらも請求書の宛先（請求書宛）に統一して送付してください。

請求書と領収書を同じ宛先へ送る場合

請求書と領収書を同じ宛先へ送る場合、請求書の宛先と領収書の宛先を、どちらも請求書の宛先（請求書宛）に統一して送付してください。

情報発信

<請求書の宛先を統一して送付する場合>

請求書の宛先と領収書の宛先を、どちらも請求書の宛先（請求書宛）に統一して送付してください。請求書の宛先と領収書の宛先を、どちらも請求書の宛先（請求書宛）に統一して送付してください。

2.7.1 当社ホームページへのアクセス不良

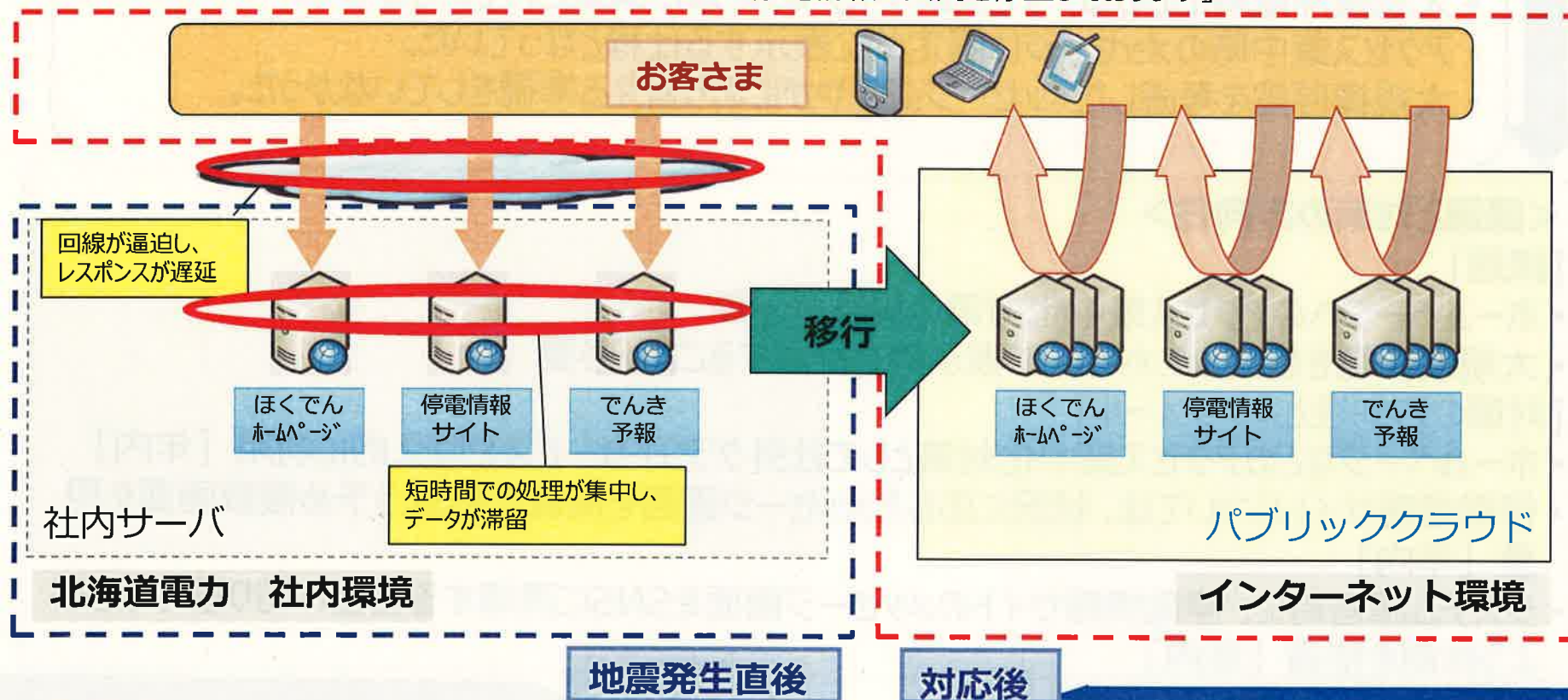
○お客さまからのアクセス集中により、当社のホームページ、停電情報サイト、でんき予報がつながりにくい状況となりました。当社ホームページは、ネットワーク構成変更を行ったことにより、9/6午後につながりにくい状況が解消。更にアクセス増加に備え、パブリッククラウドへ移行。その後、停電情報サイト、でんき予報を順次復旧しました。

<復旧日時> ホームページ：9/6 15:35つながりにくい状況解消、9/9 1:00パブリッククラウドへ移行。停電情報サイト：9/11 16:30、でんき予報：9/13 16:40

○アクセスが集中していた際に、混乱を招くメッセージが掲載されていました。

ホームページ「現在、システムメンテナンス中のため、本サービスをご利用いただくことができません」

停電情報サイト「ただいま、サーバメンテナンスのため、停電情報の公開を停止しております」



<問題となった出来事>

- お客さまからのアクセス集中により、当社ホームページにつながりにくい状況が続いた。
- アクセスが集中していた際に、ホームページと停電情報サイトに適切なメッセージを掲載できなかった。
- 委員から、アクセス集中時に代替チャンネルに移行できるようポインターを提示してはどうかとの提言があった。

何故、発生したのか

- 大規模停電時におけるアクセス集中化への対策が構築されていなかった。
- アクセス集中時のメッセージは固定的に表示する仕様となっていた。
- 大規模停電を考慮したメッセージに速やかに切り替える準備をしていなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題]

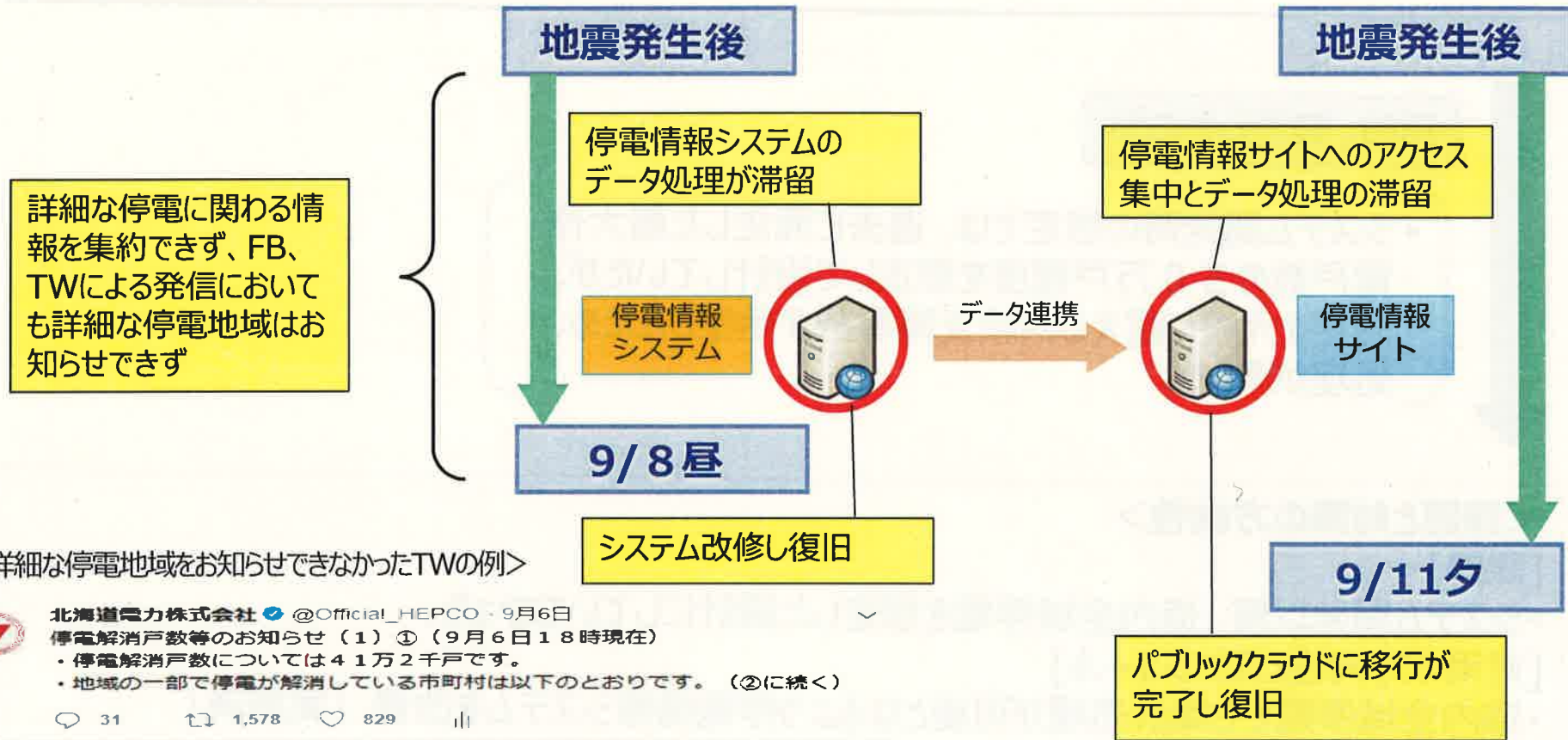
- ホームページへのアクセス集中化対策の構築が必要
- 大規模停電を想定したメッセージ表示等を検討することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ホームページなどのアクセス集中化対策として社外クラウドサービスを恒久的に利用 [年内]
- 停電情報サイトについては、状況に応じたメッセージ画面を掲載できるよう予め複数画面を用意 [年内]
- システム障害時に、停電情報サイトのメッセージ画面をSNSに誘導する画面へ切り替えできるよう体制を整備 [年内]

2.8.1 停電情報システムの障害

- システム開発時の想定を大きく超える停電規模であったため、停電情報システムのデータ処理が滞り、停電に関わる情報を集計できませんでした。
- 停電に関わる情報が集計できなかつたため、Facebook(FB)やTwitter(TW)による発信においても、詳細な停電地域などをお知らせできませんでした。



<詳細な停電地域をお知らせできなかったTWの例>

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) 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。
・ 地域の一部で停電が解消している市町村は以下のとおりです。(②に続く)
31 1,578 829

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、美瑛市、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)

<問題となった出来事>

- ・大規模な供給支障事故が発生したため、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なかった。



何故、発生したのか

- ・システム開発時の想定では、過去に発生した最大停電戸数の50万戸程度を想定して設計していたが、想定を大幅に超える供給支障事故が発生したため、処理が滞った。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ・システム開発以降、道内全域停電を想定した設計にしていなかった。

[対策の方向性とスケジュール]

- ・道内全域停電でも集計処理が可能となるよう停電情報システムを改修 [実施済]

<問題となった出来事>

- お客さまから電話によるお問い合わせが多く、電話がつながりにくい状態が続いた。

何故、発生したのか

- 道内全域停電時におけるお客さまからの電話のお問い合わせに対応した体制やマニュアル等の整理が十分ではなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 道内全域停電時にお客さまからのお問い合わせ（電話）に対応した設備・体制の整備が必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 非常時においてお客さま対応を行う人員の動員体制、回線の確保などを整理、検討
[年内]
- 非常時におけるお客さまからのお問い合わせへの対応ルールを再検討 [年内]

＜卒業論文の提出＞

卒業論文の提出は、卒業論文の提出期限までに提出すること。

＜卒業論文の提出＞

卒業論文の提出は、卒業論文の提出期限までに提出すること。
(白紙)

＜採用時の関係書類＞

採用時の関係書類は、採用時の関係書類の提出期限までに提出すること。
[採用]

採用時の関係書類は、採用時の関係書類の提出期限までに提出すること。
[採用]

採用時の関係書類は、採用時の関係書類の提出期限までに提出すること。
[採用]

2.10.1 社外への情報発信方法（発信の頻度・発信の媒体）

30

○当社における非常災害に関わる社外発信は、本部会議での確認を経てプレスリリース等により行ったため、結果として情報発信が遅れました。

（例）最初の情報発信は、9/6 5:00の本部会議での確認を経て、6:00にプレスリリース。その後、ホームページ、F B、T Wで発信。

ホームページでの情報発信

ほくてん

よくあるご質問 お問い合わせ サイトマップ 検索キーワードを入力

ホーム 個人のお客さま 法人のお客さま エネルギー・電力設備 企業 IR情報

【節電のお願い】

9月6日未明に発生した平成30年北海道胆振東部地震により、お亡くなりになられた方々に心よりお悔やみを申し上げますとともに、被災された皆さまに心よりお見舞い申し上げます。
本地震により、北海道全域で停電が発生し、大変なご不便とご迷惑をおかけしましたことを、深くお詫び申し上げます。
誠に申し訳ございませんが、道民の皆さまには、無理のない範囲での節電をお願いいたします。

- 節電へのご協力をお願い
- ご家庭向けの節電チェックシート（冬季）
- 【パンフレット】ご家庭における節電方法のご紹介 [PDF:358KB]

△ 平成30年北海道胆振東部地震に伴う停電関連のお知らせ

- 「北海道胆振東部地震対応検証委員会」の設置について（10月1日） [PDF:242KB]
- 道内全域停電に関する報道について（9月29日） [PDF:332KB]
- 苫東厚真発電所4号機の復旧について（第7報）（9月25日） [PDF:333KB]
- 知内発電所2号機の復旧について（9月25日） [PDF:106KB]
- 苫東厚真発電所4号機の復旧見通しについて（第6報）（9月24日） [PDF:153KB]
- 苫東厚真発電所2号機の復旧時期の見直しについて（第5報）（9月23日） [PDF:191KB]

FB・TWでの情報発信

(FB) 首電力さんが写真3件を追加しました。
日 22:14

【安平町と厚真町の停電復旧の状況について】
長時間の停電でご迷惑をおかけし、深くお詫び申し上げます。
安平町の停電は9月18日に全戸が復旧し、現在は厚真町の28戸となっております（25日9時現在）。... もっと見る

(TW) 北海道電力株式会社

道民の皆さま、本日（9/11）も朝8:30より節電コア時間帯が始まります。誠に申し訳ございませんが、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願います。
#北海道みんなで節電 #北海道 #地震

<問題となった出来事>

- ・社外への情報発信は、本部会議での確認を経て行っていたため、遅れにつながった。
- ・委員から、変更の可能性を条件にスピード感のある数字・情報を出してはどうか、との提言があった。

何故、発生したのか

- ・会社としての正式公表は、記者会見とプレスリリース（新聞社・テレビ局・ラジオ局等、報道機関向け）で行い、その内容を、あわせてホームページ、F B、T Wで発信する仕組みであったため、情報発信が遅れた。
- ・本部会議における発信情報の確認を待つ必要があり、情報を高頻度で発信できなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ・迅速かつ高頻度な情報発信のための、社内情報の収集や発信確認の方法などについて整理・見直しが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ・プレスリリースなどをより迅速かつ高頻度で実施するため、停電情報や設備状況など、即応性を求められる社内情報の収集や発信確認の仕組みの見直しについて検討 [年内]
- ・報道対応マニュアルにSNS活用を明記[実施済]

<問題となった出来事>

- TWは、最初の投稿（9/6 7:31）がホームページやFBよりも遅れてしまった。
- 委員から、お客さまのスマホ残充電量を節約するため、テキストベースの負荷の軽いチャンネルへの移動など情報提供に工夫が必要であるとの提言があった。
- ラジオ局への情報提供や防災無線を活用したが、委員から、IT機器をお持ちでない方々はラジオや防災無線に頼っており、これらを活用した「停電情報だけでなく、安心していただくようなメッセージ」の発信が重要との提言があった。
- 道内滞在の外国人向けに、英語による「節電のお願い」を発信したが、道内在住の外国人や海外からの観光客への配慮から多国語による情報の発信が必要とのご意見が寄せられた。

何故、発生したのか

- TWは、2017/3に日常更新を終了したが、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を保持。再開に向けた諸準備に時間を要したため、最初の投稿が遅れた。
- 負荷の軽いHTMLページの作成には時間を要するため、迅速な情報発信の観点からPDFを活用した。
- ラジオ局への情報提供および防災無線の内容について、ホームページ、TW、FBと同様のものを発信したが、「安心していただくようなメッセージ」の発信について、対応できなかった。
- 英語以外の他国語による発信は、準備していなかったため、対応できなかった。また、「停電状況」の発信は、英語を含め準備していなかったため、対応できなかった。

<課題と対策の方向性>

[課題] ・スマホの負荷を軽くする情報発信方法を検討することが必要

- ラジオや防災無線の有効な活用方法（発信内容など）について、改めて検討することが必要
- 外国人の方々に向けた情報発信方法を検討することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 受け手のコンテンツ表示の負荷を軽くするための掲載方法や誘導する工夫の検討 [年内]
- IT機器をお持ちでない方々の状況も踏まえ、ラジオ等の活用を強化 [年内]
- 停電など緊急時において、英語、中国語などによる情報発信が迅速にできるよう、情報の定型化などを検討 [年内]

「経済学」の試験問題である。問題文は「経済学」に関するものである。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。

(白紙)

「経済学」の試験問題である。問題文は「経済学」に関するものである。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。

「経済学」の試験問題である。問題文は「経済学」に関するものである。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。問題文の内容は、経済学の基礎的な概念や理論について問われている。解答は、経済学の基礎的な概念や理論に基づいて行われる。

2.11.2 社外に発信する情報の内容に関する課題と対策の方向性

<問題となった出来事>

- 停電情報システムが使用できなくなっており、従来発信していた情報を発信できなかった。
- 発信する情報が限られていたため、情報の受け手側のニーズに対応できなかった。

委員からの提言

- いつ復旧するのかを知りたいが、大規模停電でそのような情報が出せないのであれば、「今どういう状況で、北電は何をやっているのか、理由は何なのか」などを提供してもらえると、受け手の判断材料となる。
- 情報の受け手側にどのようなニーズがあったのか、そのニーズへの対応状況についても可能な限り評価・検証して欲しい。
- 農業、漁業など産業種別によって欲しい情報が異なる。さまざまな業種の方々に対し、どのような情報が必要かという議論が必要。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- これまで停電時などに発信してきた情報が、情報の受け手の方々のニーズに対応した情報だったのか確認することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 農業、漁業などさまざまな業種の方々からの声、電話、ホームページ、FB、TWに寄せられたお客様の声から、情報の受け手の方々のニーズに対応した情報の発信について検討 [年内]

2.12.1 節電要請時の「でんき予報」の表示

- ホームページ上の「でんき予報」のページを一刻も早く復活すべきではないか、節電を定量的に示すことが必要ではないかとの意見が寄せられました。

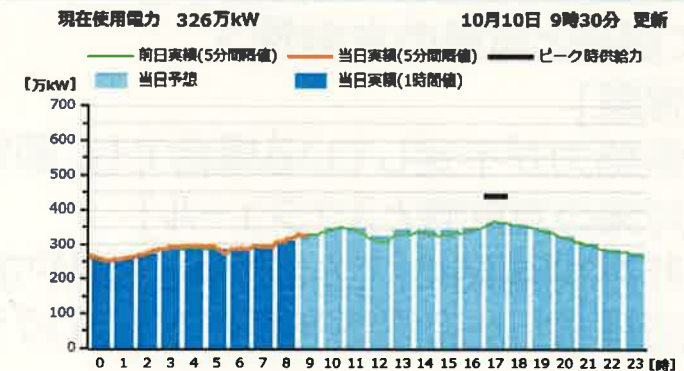
ホームページ上の「でんき予報」のイメージ

北海道エリアのでんき予報

本日の予報		翌日の予報	
ピーク時予想使用率	83% (予想時刻17~18時)	最大需要予測	365万kW
現在の使用率	71% (8時台の実績)	最大需要予測時刻	17~18時
本日の最大使用率	71% (8時台の実績)	ピーク時供給力	439万kW
	10月10日 9時30分 更新	ピーク時予備率	20%
			10月10日 4時28分 更新

翌日の予報は17時頃にお知らせします。

本日の電力使用状況



2.12.2 節電要請時の「でんき予報」の表示に関する課題と対策の方向性

<問題となった出来事>

- ・ホームページ上の「でんき予報」のページを一刻も早く復活すべきではないか、節電を定量的に示すことが必要ではないかとの意見が寄せられた。

何故、発生したのか

- ・道内全域停電に伴い、供給力が大幅に不足し、でんき予報上で使用率を出せる状況になかった（表示を一旦「現在調整中」に変更した）。
- ・供給力の不足の継続が見込まれたため、節電をお願いする指標として、地震前（9/5）からの需要減少割合（節電率）を、節電開始の9/10から公表することとした。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ・供給力が不足している場合でも、節電率などの迅速な情報発信が必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ・非常災害時に「でんき予報」を速やかに改修して公開できるよう対応要領を整備し、また、今回作成した節電率を表示するプログラムの維持・管理方法を検討 [年度内]

事故復旧対応

(白紙)

2.13.1 他電力・他社との連携強化

- 電力会社8社から151台の移動発電機車のご協力をいただき、全道各地の避難所や医療施設へ応急送電を実施することができました。

電力各社からの応援状況（移動発電機車）

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。



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

2.13.2 他電力・他社との連携強化に関する課題と対策の方向性

<問題となった出来事>

- 電力会社8社のご協力により、全道各地で応急送電を実施できたが、移動発電機車の配置箇所、宿泊先の手配などを迅速に行うことができなかった。

何故、発生したのか

- 大量の移動発電機車の受け入れを前提とした体制の整備が遅延した。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 復旧の早期化に向け、電力各社との応援体制がより強固となるよう、体制を検討することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- 電力各社からの応援者の受入体制準備の迅速化に向けた整備 [年度内]
(支店ごとに発電機車を含む応援車両30台程度を受け入れ可能な配置箇所、宿泊先リストの整備)
- 要請に応じて当社からも迅速な派遣ができるよう準備体制を整理 [年度内]

2.14.1 道路寸断時の対応

- 送電鉄塔周辺の地すべり地点に行くため、ヘリコプターを使用した人員輸送の早期実施や、土砂崩れによる電柱流失、倒壊箇所の被害状況を早期に確認するため、ヘリコプターやドローンによる映像、ISUT※情報共有サイトの地図情報・航空写真、国土地理院が保有する写真を活用しました。

※Information Support Team：国と地方・民間の「災害情報ハブ」推進チーム



鉄塔倒壊箇所(岩知志線)



狩勝幹線におけるヘリコプターによる人員輸送



土砂崩れによる電柱流失

<今後も仕組みの充実を図るべき出来事>

- 送電鉄塔周辺の地すべり地点に行くため、ヘリコプターを使用した人員輸送の早期実施や、土砂崩れによる電柱流失、倒壊箇所の被害状況を早期に確認するため、ヘリコプターやドローンによる映像、ISUT情報共有サイトの地図情報・航空写真、国土地理院の写真を活用した。

さらに充実を図るべきところは何か

- 土砂崩れ等により道路が寸断されており、安全性の観点から立ち入りできないエリアに対して、今回、ヘリコプターやドローン、ISUT情報共有サイトの地図情報、航空写真、国土地理院の写真を活用することができた。
- 復旧対応の早期化に向け、外部の知見、資料等のさらなる活用を検討する必要がある。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- 道路が寸断され通行できないなか、設備の被害状況等を早期に把握することが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ヘリコプターによる人員輸送について今後の災害対応でも活用 [年度内]
- ドローンの目視外飛行における法的条件、委託先などの検討 [年度内]
- ISUT情報共有サイトを今後の災害対応でも活用 [次年度以降]

<今後も仕組みの充実を図るべき出来事>

- ・災害協定を締結している会社さま、各地域で緊急時協力をお願いしている会社さまから、移動発電機車や緊急復旧車両用の燃料補給をいただいたほか、必要物資の手配・配達をしていただいたが、ブラックアウトのような全域にわたる災害発生を想定していなかった。

さらに充実を図るべきところは何か

- ・移動発電機車による発電においては、多量の燃料を必要とするため、各地の燃料供給拠点からタンクローリーを使って重油、軽油などを供給していただき、応急送電を行うことができた。
- ・厳しい状況の中、復旧作業員の必要物資を供給していただき非常時を乗り切ることができた。
- ・今後に備え、復旧活動等に必要な物資等の手配について、より速やかに対応できるよう検討が必要である。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ・大規模災害発生時の移動発電機車への燃料等の確保に向け、協定先の拡大等の検討が必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ・災害発生時協定等の拡大検討 [次年度以降]
- ・近隣に給油所がない場合を想定し、ドラム缶を利用した給油体制（仮設給油所）の構築について協議 [年度内]

2.16.1 ポータブル発電機の貸し出しに関する課題と対策の方向性

<今後も仕組みの充実を図るべき出来事>

- 停電復旧が遅れた場合への措置として、ポータブル発電機の準備を行うこととしているが、大規模停電発生を想定した準備が必要である。

さらに充実を図るべきところは何か

- 人工呼吸器などを使用する方への貸し出しのほか、警察、自治体等に対する対応も必要である。

<課題と対策の方向性>

[課題]

- ポータブル発電機の貸し出しに関する運用方法などを事前に整理しておくことが必要

[対策の方向性とスケジュール]

- ポータブル発電機の貸し出しについては、「北海道警察」と対応し計画停電における信号機の扱いについて確認 [実施済]、「北海道保健福祉部」とは、貸し出し条件、周知方法等の情報共有化を図ることで調整 [年内]

3. 対策の方向性とスケジュール

- 以上のとおり、4つの検証テーマごとに、問題となった主な出来事や今後仕組みの充実を図るべき主な出来事、お客さまからいただいたご意見について、対応した課題とその対策の方向性について、整理しました。
- 対策の方向性の実施については、複数の検証テーマに関係するもの、お客さまへの影響が大きいものなどを優先し、取りまとめ後に即座に実行に移す対策（年内、年度内）、外部の関係機関との対応・調整や工事等の実施により、完了までに時間を要するが、取りまとめ後に即座に検討に着手する対策（次年度以降）を整理し、取り組みを進めていきます。

3.1(1) 対策の方向性とスケジュールの概要

	項目	対策の方向性	スケジュール
停電の 早期復 旧に向 けた取 り組み (8項目)	2.2 ブラックアウトを想定した非常事態対策訓練のあり方	▶ 厳冬期などさまざまな環境や関係機関との連携を想定したシナリオによる、ブラックアウトからの復旧訓練の実施、PDCAを展開 ▶ 通常の災害時と異なる対外的な対応の手順のルール化等の事前準備を検討	毎年度継続実施 年度内
	2.3 大地震に備えた対応	▶ 石狩低地東縁断層帯への対応として耐震補強の評価対応が必要なものはないか、札幌市で直下型地震が発生した場合、千島海溝で津波が発生した場合のBCP（事業継続計画）をどう考えていくか等の整理・検討	次年度以降
	2.5 土砂崩れ箇所の被害状況把握・啓開対応	▶ 道路管理者など関係箇所との連携強化、啓開の迅速化に向けた連絡体制構築の検討	年度内
	2.6 国への支援要請	▶ 災害発生時は、早期復旧に向けて国への支援の要請を引き続き実施	継続実施
	2.13 他電力・他社との連携強化	▶ 電力各社からの応援者の受入体制準備の迅速化に向けた整備 ▶ 要請に応じて当社からも迅速な派遣ができるよう準備体制を整理	年度内 年度内
	2.14 道路寸断時の対応	▶ ヘリコプターによる人員輸送について今後の災害対応でも活用 ▶ ドローンの目視外飛行における法的条件、委託先などの検討 ▶ ISUT情報共有サイトを今後の災害対応でも活用	年度内 年度内 次年度以降
	2.15 災害協定を締結している会社さま等からの支援	▶ 災害発生時協定等の拡大検討 ▶ ドラム缶を利用した給油体制（仮設給油所）の構築について協議	次年度以降 年度内
	2.16 ポータブル発電機の貸し出し	▶ 「北海道警察」と対応し計画停電における信号機の扱いについて確認 ▶ 「北海道保健福祉部」とは、貸し出し条件、周知方法等の情報共有化を図ることで調整	実施済 年内

3.1(2) 対策の方向性とスケジュールの概要

	項目	対策の方向性	スケジュール
迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組み (8項目)	2.1 本部事務局の立ち上げ	▶札幌直下型の地震発生時に社員が迅速に出勤し、非常体制を円滑に立ち上げるための検討	年内
	2.4 国・北海道・自治体への連絡	▶北海道・自治体との連絡体制を強化 ▶即応性を求められる社内情報の収集や発信確認の仕組みの見直しについて検討 ▶電気の復旧についての振興局・自治体との調整について検討 ▶技術的な知見をもった専任者の配置など、情報の管理・発信に関し本部事務局員の構成や役割の見直しを検討	年内 年内 年内 年度内
	2.7 当社ホームページへのアクセス不良	▶ホームページなどへのアクセス集中対策として社外クラウドサービスを恒久的に利用 ▶停電情報サイトに状況に応じたメッセージ画面を掲載するための整備等	年内 年内
	2.8 停電情報システムの障害	▶道内全域停電でも集計処理が可能となるよう停電情報システムを改修	実施済
	2.9 お客さまからの問い合わせ対応（電話）	▶非常時においてお客さま対応を行う人員の動員体制、回線の確保などを整理、検討 ▶非常時におけるお客さまからのお問い合わせへの対応ルールを再検討	年内 年内
	2.10 社外への情報発信方法（頻度・媒体）	▶プレスリリースなどをより迅速かつ高頻度で実施するため、即応性を求められる社内情報の収集や発信確認の仕組みの見直しについて検討 ▶SNSを活用することを報道対応マニュアルに明記 ▶IT機器をお持ちでない方々の状況も踏まえ、ラジオ等の活用を強化 ▶英語、中国語などによる情報発信が迅速にできるよう、情報の定型化などを検討 ▶受け手のコンテンツ表示の負荷を軽くするための掲載方法等の検討	年内 実施済 年内 年内 年内
	2.11 社外に発信する情報の内容	▶農業、漁業などさまざまな業種の方々からの声、電話、ホームページ、FB、TWに寄せられたお客さまの声から、情報の受け手の方々のニーズに対応した情報の発信について検討	年内
	2.12 節電要請時の「でんき予報」の表示	▶非常災害時に「でんき予報」を速やかに改修して公開できるよう対応要領を整備し、また、今回作成した節電率を表示するプログラムの維持・管理方法を検討	年度内

4. 最終報告に向けて

- 最終報告の作成に向け、今後、各課題に関する具体的な対策を整理し、12月下旬目途に、アクションプランを策定します。
- また、最終報告で取りまとめるアクションプランについては、定期的に実施状況を検証し、皆さまに公表してまいります。
- 2020年4月における送配電部門の分社化後においても、今回とりまとめた対策を確実に継承し、災害に伴う停電の早期復旧および迅速かつ正確な情報発信に向けた取り組みに努めてまいります。

以上

北海道胆振東部地震対応検証委員会

電力広域的運営推進機関の検証委員会での
中間報告を踏まえた

当社の設備対応に関する方針

平成30年11月1日

北海道電力株式会社

- 1. 電力広域的運営推進機関による検証委員会で示された当面の再発防止対策を踏まえた当社の取り組み**
- 2. その他の設備に対する当社の取り組み**

1. 電力広域的運営推進機関による検証委員会で示された当面の再発防止対策を踏まえた当社の取り組み

- 1.1 第2回検証委員会で論点整理された項目
- 1.2 第3回検証委員会で示された当面の再発防止対策
- 1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み
- 1.4 第3回検証委員会で示されたブラックスタートに関する対策
- 1.5 ブラックスタートの対策に対する当社の取り組み
- 1.6 第3回検証委員会で示された中長期対策
- 1.7 発電設備や送電設備に対する当社の取り組み

1.1 第2回検証委員会で論点整理された項目

- 「電力広域的運営推進機関（以降、広域機関）による検証委員会」（以降、検証委員会）の第2回において、再発防止に向けて論点整理された項目は以下の通りである。

【ブラックアウトから早期に回復するための備え】

- ① 第2回検証委員会で明らかになった課題を教訓とした手順等の見直し
- ② ブラックスタートの訓練や研修の充実
- ③ 新北本連系設備を活用したブラックスタート機能の付与とその手順のマニュアル化
- ④ ブラックスタート機能の強化に必要な設備対策

【北海道電力管内におけるブラックアウトの再発防止策】

- ⑤ 適切なUFR整定値及び負荷遮断量の検討
- ⑥ 適切な発電機（風力・水力等）のリレー整定値の検討
- ⑦ 上記を踏まえたガバナフリー、自動周波数制御機能（AFC）、連系設備のマージン等、周波数制御機能の再評価
- ⑧ 運用で解消できない設備対策

1.2 第3回検証委員会で示された当面の再発防止対策

○第2回検証委員会で示された論点とシミュレーションによる確認結果を踏まえ、第3回検証委員会で当面（冬季）の再発防止対策が次のとおり示された。

1. 緊急時措置であるUFRを35万kW程度（需要規模309万kW時）追加する。
2. 京極発電所1、2号機が運転できる状態であることを前提に苫東厚真発電所1、2、4号機3台を運転することを可能とする。
3. ただし、京極発電所1、2号機のいずれか1台がトラブル等で停止した場合、一定の裕度を持たせる観点からは、苫東厚真発電所1号機の出力を20万kW程度（京極発電所発電機1台分）抑制する。なお、高需要期については、安定供給の観点から出力抑制ではなく、10分程度で20万kWの出力増加できるように火力機等を運用することで追加対策とできる。
4. 需要の30～35%程度を火力など周波数低下が起きた場合においても、運転継続可能な電源により電力供給を行うこととする。
5. 北本連系設備の運転に必要な短絡容量の算定に苫東厚真の発電量は考慮しないこと。
6. バランス停止を行う場合には予備力を十分考慮し、当面、需要の動向に応じて、数分から数時間で供給できる予備力を火力発電所で確保できる状態にする。
7. 当面、トラブル等により京極発電所1、2号機のいずれか1台が停止し、追加対策を講じる場合には適切に対策が行われているか、広域機関において監視する。

○当社としては、この再発防止策を真摯に受け止め、ブラックアウトを極力回避するための運用上の対策を、今冬に向けて確実に実施することとした。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（1）

5

1. 緊急時措置であるUFRを35万kW程度追加する。

検証委員会の見解

- ▶ 早期にブラックアウトの可能性を極力低減するために、少なくとも苫東厚真発電所1箇所の脱落を想定し、必要な負荷遮断量を追加で早期に対策すべき。
- ▶ 今回の事象よりさらに厳しい条件設定にて検討した結果、UFRを35万kW程度追加することが妥当。
- ▶ シミュレーションの結果からも、35万kWの負荷遮断量の拡大が妥当であることを確認。



当社の取り組み

UFR装置を設置している変電所において、今回新たに35万kWを追加設定した。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（2）

6

2. 京極発電所 1、2 号機が運転できる状態であることを前提に苫東厚真発電所 1、2、4 号機 3 台を運転することを可能とする。

検証委員会の見解

- ▶ 第 3 回の検証委員会におけるシミュレーション結果によれば、京極発電所 1、2 号機が直ちに起動することで、北本連系設備の容量に余力が生じ、A F C が回復し、苫東厚真発電所 1 号機出力低下～トリップ時においても UFR による負荷遮断なしに周波数を安定化できている。
- ▶ 地震発生と同様の事象（苫東厚真発電所 1 サイト及び水力等脱落）においても、京極発電所 1、2 号機（20 万kW×2）が稼働できれば、ブラックアウトには至らなかったことが確認された。



当社の取り組み

以上を考慮し、苫東厚真発電所 1、2、4 号機 3 台を運転する場合には、京極発電所 1、2 号機が運転できる状態であることを前提とした運用を開始した。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（3）

3. 京極発電所1、2号機のいずれか1台がトラブル等で停止した場合、一定の裕度を持たせる観点からは、苫東厚真発電所1号機の出力を20万kW程度（京極PS1台分）抑制する。なお、高需要期については、安定供給の観点から出力抑制ではなく、10分程度で、20万kWの出力増加できるように火力機等を運用することで追加対策とできる。

検証委員会の見解

▶UFRを35万kW程度追加したシミュレーション結果では、京極発電所1台が停止した場合、北本連系設備のAFC余力が減少し、苫東厚真発電所1号機トリップ時には2回目の負荷遮断が実施され、ブラックアウトを回避できるが、負荷遮断が2回動作すること、北本連系設備のAFC余力が少ないことから、一定の対策は講ずるべき。



当社の取り組み

京極発電所1台が停止した場合、広域機関の監視の下、以下のとおり対応する。

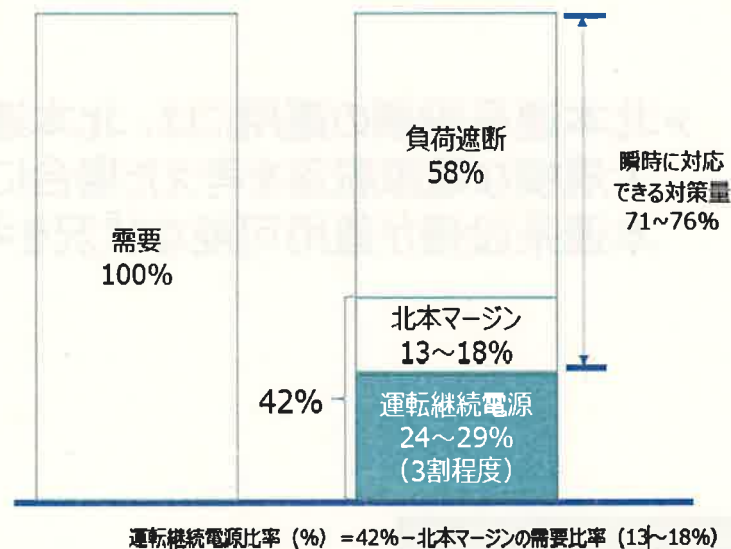
- ① 苫東厚真発電所1号機¹の出力を20万kW程度（京極PS1台分）抑制する。
- ② 高需要期は、安定供給の観点から出力抑制ではなく、10分程度で20万kWの出力増加ができるように火力機等を運用する。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（4）

4. 需要の30～35%程度を火力など周波数低下が起きた場合においても、運転継続可能な電源により電力供給を行うこととする。

検証委員会の見解

➤ 右図の通り、全需要に対して周波数を制御するために対策できる対策量は需要の71～76%ということになり、運転継続電源比率は、24～29%となる。これに今回動作していない時限分（6%）を考慮し、30～35%は苫東厚真発電所以外の火力など、周波数が低下しても運転継続可能な電源を稼働させておく必要がある。



当社の取り組み

当社の火力及び水力発電機は、周波数が低下しても運転継続可能な電源となっていることから以下の対応を行った。

- 苫東厚真発電所・再エネを除く当社水力・火力発電機が、需要の30～35%程度の供給となっていることを必要の都度確認するよう運用方法を広域機関と調整のうえ整備した。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（5）

5. 北本連系設備の運転に必要な短絡容量の算定に苫東厚真の発電量は考慮しないこと。

- ▶北本連系設備の運用には、北本連系設備容量の3倍程度の系統規模が必要であり、大規模な電源脱落を考えた場合には、苫東厚真発電所の発電容量は考慮せずに北本連系設備が運用可能な状況を考慮する必要がある。



当社の取り組み

- 北本連系設備の安定運用に必要な短絡容量については、苫東厚真発電所を除いた算定を行い、最低限必要な火力機を整理済みである。
- 上記の整理済み以外のケースとなる場合は、必要の都度、苫東厚真発電所を除き短絡容量の算定を行い確認する。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（6）

10

6. バランス停止を行う場合には予備力を十分考慮し、当面、需要の動向に応じて、数分から数時間で供給できる予備力を火力発電所で確保できる状態にする。

▶ 需要の状況に合わせて発電所を停止（バランス停止）する場合は、電源脱落などの緊急時に即応できるような状況を維持しておく必要がある。



当社の取り組み

- 火力発電所による適切な運転予備力の確保やボイラー温度低下防止のための定期的な運転により、数分で供給出来る運転予備力、数時間で供給出来る待機予備力を確保するよう対応する。
- 確保状態については、必要の都度、確認を行う運用ルールを整備済である。

1.3 当面の再発防止対策に対する当社の取り組み（7）

11

7. 当面、トラブル等により京極発電所 1、2号機のいずれか1台が停止し、追加対策を講じる場合には適切に対策が行われているか、広域機関において監視する。



当社の取り組み

○当面の再発防止対策として、トラブルによる京極 1 台停止時の追加対策を適切に行うとともに、京極発電所のトラブル停止情報と追加対策内容について広域機関への連絡を行うようルール化済である。

1.4 第3回検証委員会で示されたブラックスタートに関する対策

- 第2回検証委員会で、ブラックスタートからの復旧について確認された内容をもとに、第3回検証委員会の中間報告で、ブラックスタートの今後講じるべき対策が以下の通り示された。

中間報告において、ブラックスタートによる復旧時間の短縮に向け、今回の事象を踏まえた手順書の充実と訓練の実施、新北本連系設備を考慮した復旧手順の見直しについて提言された。

【今後の検討と対策】（P 3の論点整理の項目①～④を再掲）

- ① 今回の検証で明らかになった課題を教訓とした復旧手順等の見直し
- ② ブラックスタートの訓練や研修の充実
- ③ 新北本連系設備を活用したブラックスタート機能の付与とその手順のマニュアル化
- ④ ブラックスタート機能の強化に必要な設備対策

以下、上記に対する当社の取り組みを報告する。

1.5 ブラックスタートの対策に対する当社の取り組み（1）

13

① 今回の検証で明らかになった課題を教訓とした復旧手順等の見直し

検証委員会で示された課題

- ・泊発電所 3号機主変圧器送電時の大電流発生に起因した分路リアクトル (ShR) と高見発電所の停止に伴う 1 回目ブラックスタート失敗
- ・苫東厚真発電所が被災により早期復旧不可
- ・伊達発電所の非常用電源が故障し、発電所の立ち上げに時間を要した。

当社の取り組み

- ・復旧時間の短縮に向けて、発電所・変電所・中給等の被災・障害発生等を想定した復旧手順の見直しを年内目途に行う。

② ブラックスタートの訓練や研修の充実

検証委員会での評価

- ・定期的な訓練が手順に基づき実施されており、系統全停時の復旧準備はできていると認められる。
- ・訓練は模擬実働で行われているため、今回得られた経験を訓練に反映することが望ましい。

当社の取り組み

- ・中給や各系統制御所において、見直した手順に基づき、今回の経験を活かした訓練を計画し定期的に毎年実施する。
- ・ブラックスタートにおける連携強化を目的に、中給と各系統制御所間の訓練を計画し定期的に毎年実施する。

③ 新北本連系設備を活用したブラックスタート機能の付与とその手順のマニュアル化

新北本連系設備の特徴

- ・自励式の直流連系設備であるため、外部電源がないブラックアウト時においても自身で設備起動が可能なブラックスタート機能を具備している。

検証委員会での提言

- ・新北本連系設備の運転開始（平成31年3月）により復旧手順も見直しとなり、復旧時間の短縮に寄与できることを期待する。

当社の取り組み

- ・新北本連系設備のブラックスタート機能を活用し、新冠・高見発電所によるブラックスタートと新北本連系設備によるブラックスタートの並行実施など、復旧時間短縮に向けた手順の見直しを行い、手順の社内ルール化を行う。

④ ブラックスタート機能の強化に必要な設備対策



ブラックスタートにおける設備障害状況

- ・1回目ブラックスタート時、新冠発電所が所内電源故障によりブラックスタート不可
- ・泊発電所3号機主変圧器送電時の大電流が発生



当社の取り組み

- ・新冠発電所の所内電源故障について、早期の故障復帰に向けた対策を施す。
- ・泊発電所3号機の主変圧器送電時の大電流発生については、今後必要な対策について検討を行い、施す。

1.6 第3回検証委員会で示された中長期対策

- 第3回検証委員会で中間報告として、運用上および設備形成上の中長期対策の考えも示された。
- a.～e.は、検証委員会や関係機関・関係者において検討が進められ、早ければ年内には最終報告されることから、当社としても引き続き適切に対応を行っていく。
- f.については当社で取り組む対策として、次項にて報告する。

【北海道エリアにおける運用上の中長期対策】（○数字はP3の論点整理項目）

- a. 北海道エリアにおける周波数低下リレー（UFR）整定の考え方⑤
- b. 最大規模発電所発電機の運用
- c. 発電機（風力、太陽光）のリレーの整定値等⑥
- d. 北海道エリアにおける周波数制御機能の再評価⑦

【北海道エリアにおける設備形成上の中長期対策】（P3の論点整理の項目⑧）

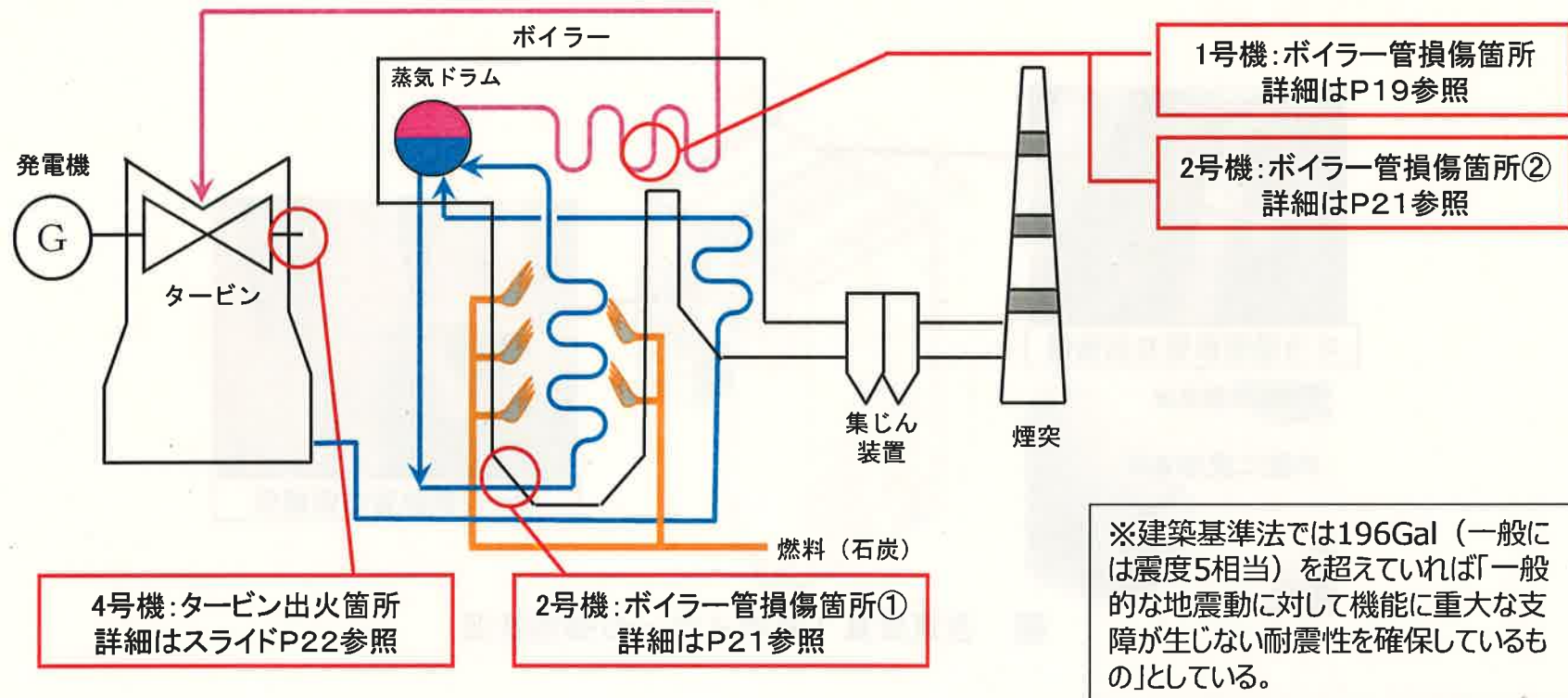
- e. 北本連系設備の更なる増強等※
- f. 発電設備や送電設備の対策

※国において、新北本連系設備整備後の北本連系設備の更なる増強が必要となった場合の費用負担の在り方について、早期に検討を行う必要がある。また、広域機関において、新北本連系設備整備後の北本連系設備の更なる増強の是非の具体的検討を早期に行う必要がある。

1.7 発電設備や送電設備に対する当社の取り組み (1) ～発電設備～

18

- 地震により、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号機でタービン出火を確認した。
- 苫東厚真発電所の主要な発電設備は、地盤等を考慮して耐震設計値を235Gal程度※（一般には震度5相当）として建設しているが、今回の地震は当社地震計で水平合成加速度386Gal（一般には震度6弱相当）を記録しており、耐震設計値を上回る地震であった。



【ボイラー管の損傷状況 (1)】

○苫東厚真1号機は、地震の発生後に運転を停止※。地震の影響で各部に過大な応力が発生し、ボイラー管2本が損傷したため、補修を実施し9月19日に復旧した。

※ボイラー管の損傷とともに、ボイラー蒸気ドラムへの給水系統にある脱気器水位調節器の動作不良が発生したため、ドラムへの給水量低下によりドラム水位が激減し、地震発生から18分後に自動停止（詳細は次項参照）。
なお、タービン振動大となった際に1号機は定格出力の大きさから自動停止装置は無く、警報装置のみを有している。

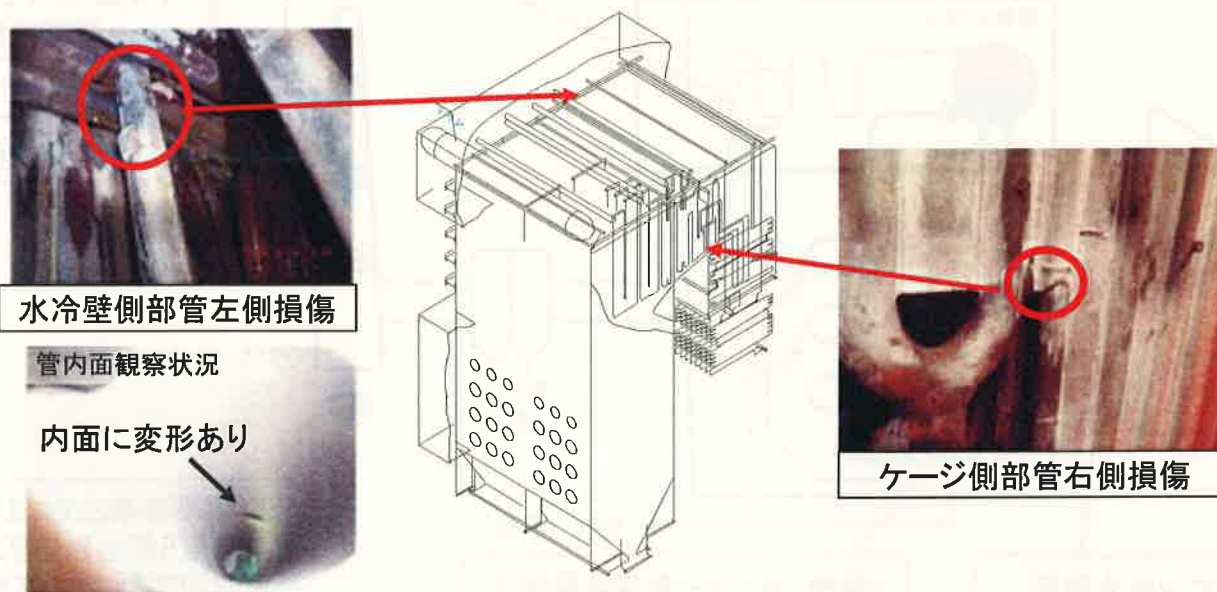
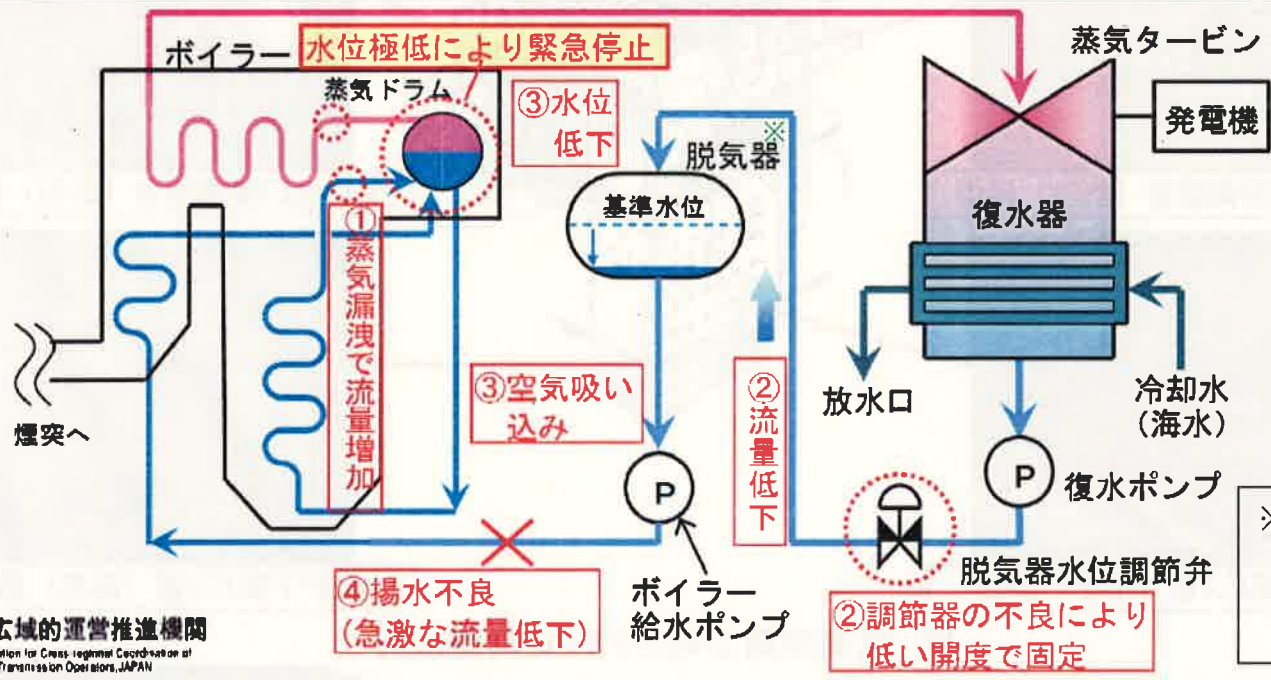


図 苫東厚真1号ボイラーの損傷状況

(参考) 苫東厚真 1 号機の地震発生～停止までの経緯 (出典：電力広域的運営推進機関)

3. 3時20分頃から苫東厚真 1 号機の出力が低下した理由 7

- 苫東厚真1号機は3時20分頃から出力低下について調査した結果、以下の事象が判明した。
 - 地震の影響により、ボイラー管が損傷 (下図①) するとともに、ドラムへの給水系統の一部である脱気器水位調節器の動作不良が発生 (下図②) した。これにより、ドラムへの給水量が低下し、ドラム水位が激減 (下図③④) し、出力低下後に「ドラム水位極低」となり停止に至った。
- なお、このとき、運転員は保安措置として、
- 表示出力に対し供給燃料が多すぎるため (スライド4参照) ボイラー損傷が懸念されたことから、3時19分頃より、表示出力に合うよう微粉炭機を停止させ燃料供給量を減少させた。また、減少したドラム水位の低下を抑制するために3時21分頃から、蒸気タービンへ送る蒸気の量を抑制した。
- これらの操作は、発電機の停止防止対策としての操作であり妥当なものであったと考えられる。



※蒸気で給水を加熱し、給水中の酸素などのガス成分を分離する装置。

【ボイラー管の損傷状況 (2)】

○苫東厚真2号機は、地震の発生直後に運転を停止※。地震の影響で各部に過大な応力が発生し、ボイラー管12本が損傷したため、補修を実施。また、微粉炭機2台の点検・補修を実施し、10月10日に復旧した。

※タービン振動大により自動停止。(2号機は定格出力の大きさから警報装置に加え自動停止装置を有している)

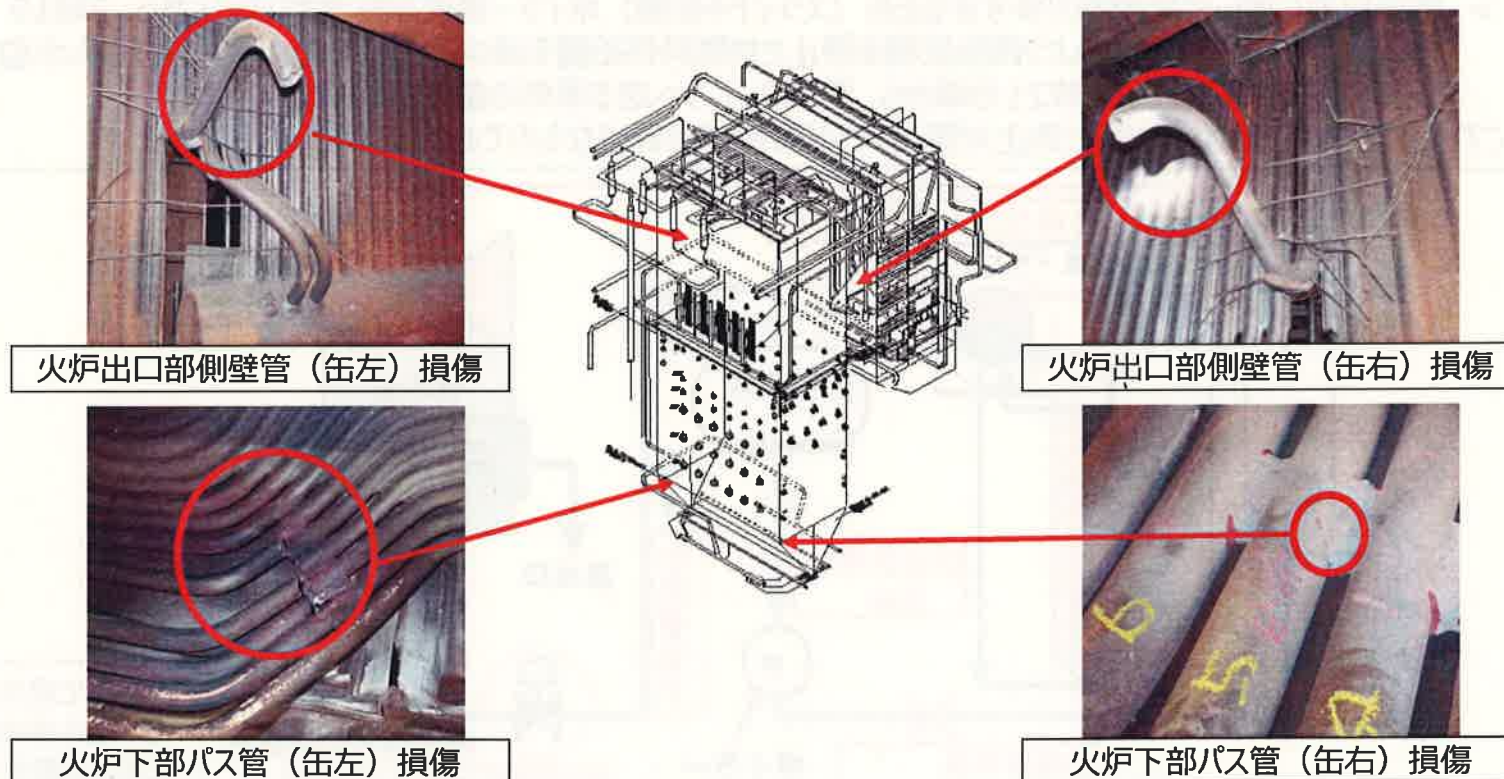


図 苫東厚真2号ボイラーの損傷状況

【タービン出火状況】

- 苫東厚真4号機は、地震の発生直後に運転を停止※。地震の影響でタービン軸とNo.1軸受油切り部が接触して隙間が通常よりも拡大し、当該部から漏洩した潤滑油が高温のケーシングと接触して出火した。現場運転員の早期発見により速やかに消火活動を開始し、設備被害・損傷の拡大防止に最大限努めた。
- タービン先端部の損傷があり点検・補修、また、タービン軸の偏心修正を実施し、9月25日に復旧した。

※タービン振動大により自動停止。（4号機は定格出力の大きさから警報装置に加え自動停止装置を有している）



タービン出火状況



ケーシング内部の状況



No.1軸受油切り部（下半）

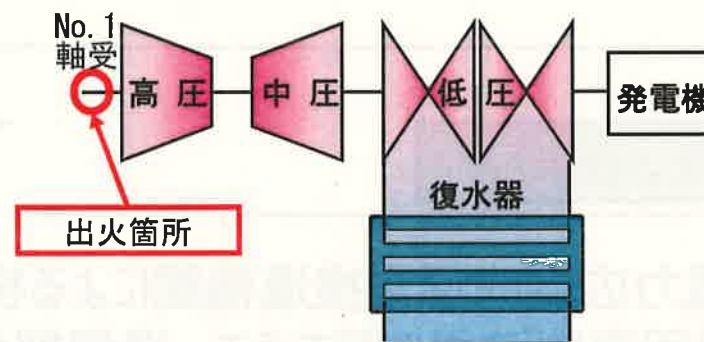


図 苫東厚真4号機タービン概要図

【ボイラー管損傷、タービン出火に対する当社の取り組みについて】

当社が自主的に取り組む課題

・火力発電所は日本電気協会の「火力発電所の耐震設計規程」に基づき、適切な設計を行い建設しているが、今回の地震では過大な応力が発生したため、苫東厚真1・2号機のボイラー管が損傷した。また、苫東厚真4号機では、地震の影響でタービン軸とNo.1軸受油切り部が接触して隙間が通常よりも拡大し、当該部から漏洩した潤滑油が高温のケーシングと接触し出火した。そのため、発電設備の復旧まで2週間～1ヶ月程度を要した。



当社の取り組み

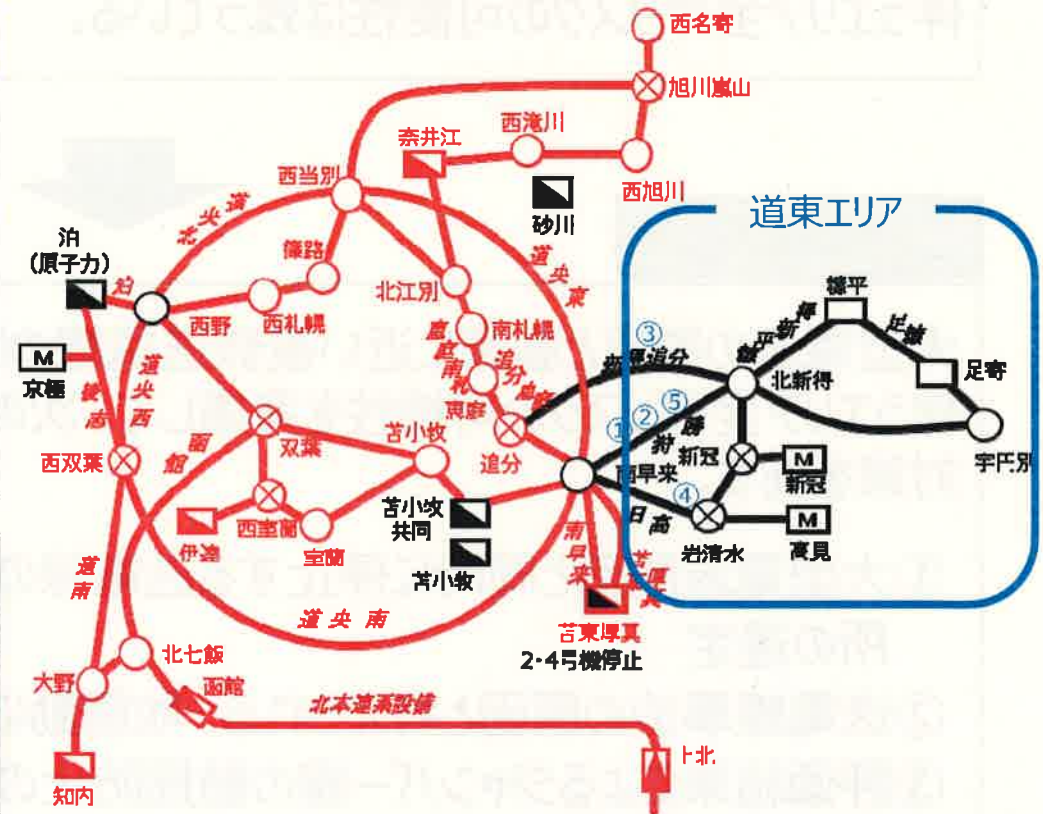
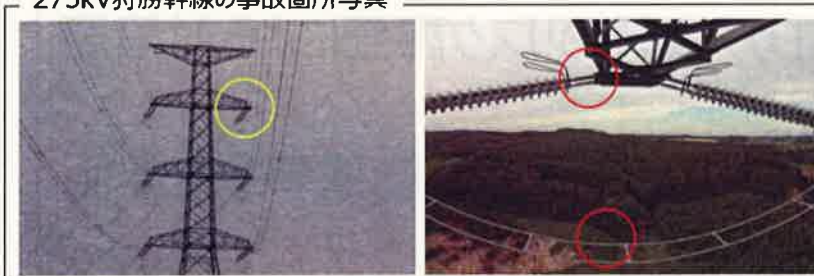
・電力広域的運営推進機関による検証委員会の検証結果および今回の事象の原因究明結果を踏まえて、損傷部位の管形状を改良するなど、自主的な保安の向上や設備損傷からの早期復旧を目指し、必要な対策を検討し、施す。

[送電線事故の発生状況]

○ 苫東厚真発電所 2、4号機脱落と同時に発生した送電線事故（狩勝幹線、日高幹線、新得追分線 [他社設備]）により、道東エリアが分離され単独系統となった。そのため、道東エリアの周波数の上昇、エリアの水力発電機が停止して道東エリアが一旦全停となった。



275kV狩勝幹線の事故箇所写真



【送電線事故の防止対策】

当社が自主的に取り組む課題

大型電源の脱落と震源に近い複数送電線の同時事故の発生（ルート遮断）に伴うエリア全停リスクの可能性は残っている。



当社の取り組み

大型電源の脱落と震源に近い複数送電線の同時事故発生（ルート遮断）に伴うエリア全停リスクの可能性を考慮して、次の項目について検討を行い、必要な対策を施す。

- ① 大型電源脱落と同時に停止する送電線のエリア全停のリスク評価による対策箇所の選定
- ② 送電線事故の原因と考えられる、地震動によるジャンパー線の動揺事象を評価
- ③ 評価結果によるジャンパー線の動揺防止の検討と対策の実施

2.1 配電設備（1）

〔土砂崩れ等による設備被害箇所の応急送電対応〕

- ・配電線の幹線ルートが土砂崩れにより流失したため、分岐ルートから高压ケーブル、電柱を新設し、仮設幹線ルートを整備して応急送電を実施。
- ・柱上変圧器の施設している電柱が土砂崩れにより倒壊したため、直近の柱上変圧器から低圧線を延線して応急送電を実施。
- ・配電線の幹線ルートが土砂崩れにより流失したため、迂回道路から移動発電機車を配備し、応急送電を実施。



高压ケーブルによる応急送電



倒壊した柱上変圧器柱



移動発電機車による応急送電

【土砂崩れ等による設備被害箇所の応急送電対応】

当社が今後活かす対応

- ・配電設備の被害状況、電源側および負荷側の設備状況、道路（土砂崩れ）の被害状況等を確認のうえ、現場に適した応急送電方法を迅速に判断する。
- ・移動発電機車、高圧ケーブル、低圧線（ケーブル）など、応急復旧に必要な資機材と数量を速やかに確認し、迅速に資機材手配を行なう。



当社の取り組み

- ・厚真町の土砂崩れの現場で実施した様々な応急送電の方法を、全道で共有し、安全かつ迅速に復旧を行なうための知見や技術力を高める。
- ・土砂崩れ災害や河川氾濫などの現場に必要な復旧資機材を先行して手配するなど、迅速かつ円滑に応急復旧を行なうための体制を強化する。

【ブラックアウト時の変電所 所内電源確保の取り組み】

○通常、変電所の所内の電源は、自所内の変圧器より供給されるが、変電所の全停に伴い、制御用電源が直流電源装置（バッテリー）により供給された。停電が長期化し、バッテリーの容量低下が懸念されたため、変電所受電までの間、所内電力の負荷制限、エンジン発電機による所内供給、移動用直流電源装置の活用などの対応により、所内電源を確保した。

※制御用電源がなくなった場合、変電所機器が動作できなくなる。

【ブラックアウト時の変電所 所内電源確保の取り組み】

当社が今後活かす対応

- ・変電所の所内停電による復旧操作への影響は無かったものの、復電する変電所が不明確だった中で、所内電源確保の対応を行った。
復電時に受電する変電所が明確になった段階で情報共有していれば、所内電源確保をスムーズに行うことができる。



当社の取り組み

- ブラックスタートにおいて復電する変電所が明確になった段階で情報共有する。
- ・系統運用Gと変電所の復電に関する手順等の情報共有。
 - ・変電所 所内電源確保の対応方法の整理、情報共有。

[通信局のバッテリー容量枯渇への取り組み]

- マイクロ波無線機の受信入力電界低下や複ルート化された回線の片系停止等があったものの、電力系統復旧に影響を与えるような設備損傷は発生しなかった。
- 一方で、変電所の停電により、通信局舎の電力が直流電源装置（バッテリー）により供給され、停電の長期化による稼動電源の喪失が懸念された。

【通信局のバッテリー容量枯渇への取り組み】

当社が自主的に取り組む課題

- ・電力系統復旧に影響を与える事象は発生しなかったが、各通信局（電気所・事業所含む）のバッテリー機能維持状況は次の結果に分かれたため、バッテリー容量の増強要否等について検討する。
- ①通信設備の縮小運転や電力機器側の運転停止に呼応した通信設備の稼働停止によりバッテリー容量が枯渇に至らなかった。
 - ②枯渇を見据えて可搬型発電機の運転等の対策を実施し、バッテリー容量は枯渇に至らなかった。
 - ③バッテリー容量が枯渇に至った。

当社の取り組み

- ・全778局毎の状況把握を行う。
- ・今回の地震発生から復旧までの過程において、通信設備・回線が果たした役割を検証する。
- ・電力機器側の現地運転の有無等の実態も調査し、通信用バッテリー増強を始めとした設備対策を立案する。設備対策は、資金の抑制と平準化を図りながら計画業務に反映する。

【周波数低下による負荷遮断への取り組みについて】

○周波数低下による負荷遮断を3回にわたり実施したが、ブラックアウトを避けられなかった。


検証委員会で示された課題

・サイト脱落時の周波数低下によるブラックアウトの可能性を極力低減するため、検証委員会で示された当面の対策について、確実な対応が必要である。

当社が自主的に取り組む課題

・自主的な取り組みとして将来の系統構成に応じた対策の検討が引き続き必要。

当社の取り組み

- 
- ・検証委員会で示された当面の再発防止策であるUFR負荷遮断量の拡大は既に対応しており、引き続き検証が進められる「周波数リレー（UFR）整定の考え方」も踏まえて、UFRの時限や設置箇所の見直しの検討を進める。
 - ・将来の系統構成に応じたサイト脱落対策として、系統安定化装置の導入に向けた検討と、その結果を踏まえたUFR更新（周波数変化率検出遮断機能追加）計画の見直しについて対応を進める。



Press Release

2018年11月8日
北海道電力株式会社

北海道エリアにおける今冬の電力需給対策について

北海道エリアにおける2018年度冬季（以下、「今冬」）の電力需給見通しは、需給が最も厳しくなる2月で、供給力611万kW、需要525万kWとなりました。この結果、供給力と需要の差である供給予備力は86万kW、供給予備率は16.4%となり、電力の安定供給に最低限必要な供給予備率である3%以上を上回っております。

また、大規模な計画外停止が発生した場合でも、北本連系設備からの受電と小売電気事業者の通告調整契約等により、安定供給に必要な最低限の予備率3%以上の確保に努めてまいります。

（2018年10月23日お知らせ済み）

電力広域的運営推進機関が取りまとめた全国における今冬の電力需給見通しについては、本日、国の「電力・ガス基本政策小委員会」における審議を経て、今冬の電力需給に係る対応が取りまとめられました。

この中で、全エリアを対象とした需給対策や情報発信等の需給ひっ迫時の備えに加え、北海道エリアにおいては、他エリアからの電力融通に制約があることや、厳寒により万一の電力需給のひっ迫が、国民の生命・安全に関わる可能性があることなどを踏まえ、数値目標なしの節電要請を行うとともに、試運転中の石狩湾新港発電所1号機の活用前倒し等の取り組みや緊急時の需要対策の準備を行うことが示されました。

当社は、発電設備や送変電設備の保守・点検の強化、各種需給対策、電力需給に関する情報発信等の取り組みを行うとともに、2月の営業運転開始に向け総合試運転を進めている石狩湾新港発電所1号機について、総合試運転工程の前倒しの取り組みを進め、緊急時の供給力として活用できるよう努めてまいります。

また、国の取りまとめ結果を踏まえ、万一、大規模な計画外停止が発生した場合の更なる備えとして、緊急時ネガワット入札^{*1}等の仕組みや計画停電回避緊急調整プログラムの準備^{*2}等の追加的な需給対策の検討を進め、北海道における電力の安定供給が万全なものとなるよう総力を挙げて取り組んでまいります。

お客さまにおかれましては、引き続き、無理のない範囲での節電（昨冬同様）にご協力いただきますようお願いいたします。

<電力需給状況などに関する情報>

当社ホームページを通じ、日々の電力需給状況や効果的な節電方法などの情報を継続してお知らせしてまいります。

○当社ホームページ 電力需給状況：http://denkiyoho.hepco.co.jp/area_forecast.html

<「需給ひっ迫のお知らせメール」へのご登録について>

万一、当日または翌日の供給予備率が3%を下回る厳しい需給状況が見込まれる場合に、事前にご登録いただいたメールアドレスへお知らせし、緊急の節電をお願いさせていただくもので、是非、ご登録をお願いいたします（登録方法などについては、添付資料を参照願います）。

なお、既にご登録いただいているお客さまにつきましては、あらためてのご登録は不要です。

- ※1 万一、大規模な計画外停止が発生し、需給対策を行ってもなお、需給ひっ迫が予想される場合、事前登録していただいたお客さまに使用抑制いただき、その電気を入札により買い取る仕組み。
- ※2 事業者主体による需給調整契約を活用してもひっ迫が予想されると判断される場合に、人命に関わる停電に至るリスクを回避するため、国・道・事業者が一丸となって大口のお客さまに要請し、需要抑制を図っていただく仕組み。

【添付資料】

北海道エリアにおける今冬の電力需給対策について

「需給ひっ迫のお知らせメール」について

以 上

「需給ひっ迫のお知らせメール」について

発電設備や北本連系設備の計画外停止が重なるなど、万が一、厳しい需給状況となった場合に、事前にご登録いただいたメールアドレスへお知らせし、緊急の節電をお願いさせていただきます。


既にご登録済みのお客さまにつきましては、あらためてのご登録は不要です。

1. お知らせするタイミング


- 翌日の供給予備率が3%を下回ると見込まれる場合、前日の18時頃に配信します。
- 当日の供給予備率が3%を下回ると見込まれる場合、当日の9時頃に配信します。
- ※上記以外においても、需給状況に関するお知らせを配信することがあります。
- ※早朝・深夜の時間帯については、配信しないことがあります。

2. 登録方法

- 当社ホームページ「需給ひっ迫のお知らせメール」より登録をお願いいたします。

パソコン・ スマート フォンから	http://www.hepco.co.jp/shortage_info/index.html	 (二次元バーコード)
------------------------	---	---

- 携帯電話の場合は、当社モバイルサイトから登録することができます。

携帯電話 から	http://www.hepco.co.jp/m/shortage_info/index.html	 (二次元バーコード)
------------	---	---

※当社からの「需給ひっ迫のお知らせメール」は、「@shortage.hepco.co.jp」というドメインにて送信されます。登録の際には、受信設定等で当ドメインからの受信許可設定をお願いいたします。

以上

北海道エリアにおける今冬の電力需給対策について（概要）

1. 今冬の電力需給見通し

(1) 供給力の状況

- ・苫東厚真発電所は、2号機（60万kW）が10月10日に復旧し、北海道胆振東部地震の影響で停止していた全てのユニットが復旧しました。
- ・また、11月18日に苫小牧共同火力発電所3号機、12月3日に苫小牧火力発電所1号機（ともに25万kW）が復旧予定であり、暖房需要が高まる冬季に向け、供給力の確保を図っている状況です。
- ・冬季（12～3月）の供給力は、610万kW程度（発電所の所内電力を控除した送電端での評価）となる見通しです

復旧・復旧予定	発電設備名		定格出力
9月19日	苫東厚真	1号機	35万kW
9月25日	苫東厚真	4号機	70万kW
10月10日	苫東厚真	2号機	60万kW
11月18日	苫小牧共同火力	3号機	25万kW
12月3日	苫小牧	1号機	25万kW

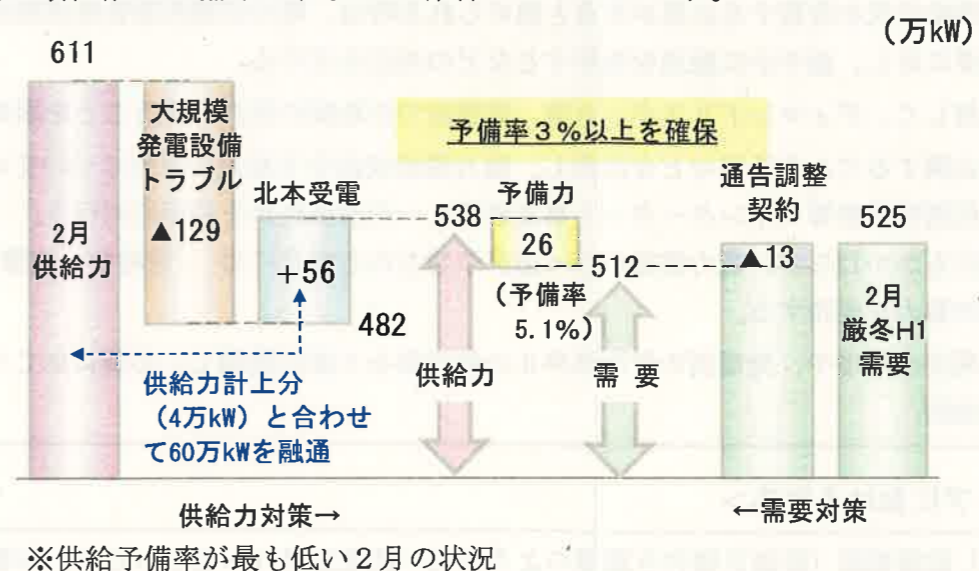
(2) 今冬（2018年度冬季）の需給見通し

- ・北海道エリアの需要および供給力見通しに基づく今冬の需給見通しは、下表のとおりです。最も需給が厳しい2月においても、供給予備率は16.4%程度となり、電力の安定供給に必要な最低限の予備率3%を上回っています。
- ・ただし、エリアの太宗を占める北海道電力の供給力は、火力発電設備が全て運転していることを前提としており、発電設備の計画外停止や出力抑制のリスクが発生した場合の状況を確認し、十分な対応を講じてまいります。

	12月	1月	2月	3月
需要（厳冬H1）[万kW]	525	525	525	481
供給力 [万kW]	615	612	611	615
供給予備力 [万kW]	90	87	86	133
供給予備率 [%]	17.2	16.5	16.4	27.7

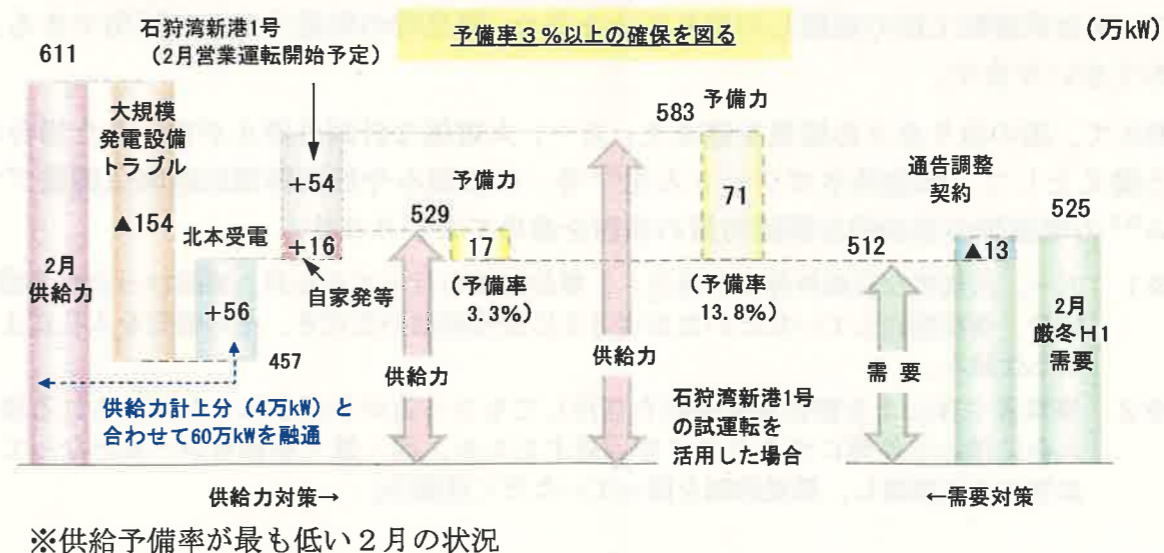
(3) 大規模な計画外停止発生時の状況 ①

- ・昨年度までの冬季電力需給見通しで確認していた2010年の計画外停止・出力抑制発生時と同程度の発電設備の計画外停止（送電端で129万kW）が発生した場合、北本連系設備からの受電と小売電気事業者の通告調整契約を織り込むことで、電力の安定供給に必要な最低限の予備率3%以上を確保してまいります。



(4) 大規模な計画外停止発生時の状況 ②

- ・更に大規模な計画外停止（154万kW*）が発生した場合においても、北海道胆振東部地震の際と同様に自家発の焚き増し等のご協力を賜ることにより、電力の安定供給に必要な最低限の予備率3%以上を確保してまいります。
※苫東厚真発電所1・2・4号機の供給力相当 [送電端]
- ・また、2月の営業運転開始に向け総合試運転を進めている石狩湾新港発電所1号機（54万kW [送電端]）については、総合試運転工程を前倒しの取り組みを進め、緊急時の供給力として活用できるよう努めてまいります。



2. 今冬の電力需給対策

(1) 国が示した今冬需給対策

- ・全エリアを対象とした需給ひっ迫への備えに加え、北海道エリアについては、数値目標なしの節電要請を行うとともに、試運転中の石狩湾新港発電所1号機の活用前倒し等の取り組みや緊急時の需給対策の準備を行うことが示されました。

<全エリアを対象とした需給ひっ迫時の備え>

- ・産業界や一般消費者と一体となり、経済効果を高めることに繋がるような省エネキャンペーン等を実施。
- ・エリア内の需給状況を改善する必要があると認められる時は、電力広域的運営推進機関より他の一般送配電事業者に対し、速やかに融通を指示するなどの対応を求める。
- ・電力会社に対して、デマンドレスポンス等、需要面での取組の促進を図ることを求める。
- ・電力会社の公開するでんき予報などを活用し、電力需給状況や予想電力需要についての情報発信を行うとともに、民間事業者等（インターネット事業者等）への情報提供を積極的に行う。
- ・上記の対策にもかかわらず、電力需給のひっ迫が予想される場合には、「需給ひっ迫警報」を発出し、更なる節電の協力を要請する。
- ・厳寒による需要の急増や、発電所の計画外停止の状況等を不断に監視し、必要に応じて更なる追加的な需給対策を検討。

<北海道エリアにおける対応>

- ・数値目標なし節電要請（数値目標付き節電のような強い節電要請は不要であるが、冬季の万一の需給ひっ迫が道民の生命・安全に関わる可能性等を踏まえ、国として「無理のない範囲での節電」を要請）
- ・緊急時ネガワット入札等の仕組み、計画停電回避緊急調整プログラムの準備
- ・大口自家発電等の活用・試運転中の石狩湾新港発電所1号機の活用の前倒し
- ・発電所等の計画外停止のリスクを最小限にするため、電力会社に対し、設備の保守・保全の強化を求める

(2) 当社の取組み

- ・当社は、北海道における電力の安定供給が万全なものになるよう、発電設備や送変電設備の保守・点検の強化や各種需給対策、電力需給に関する情報発信を行ってまいります。
- ・また、2月の営業運転開始に向け総合試運転を進めている石狩湾新港発電所1号機について、総合試運転工程の前倒しの取り組みを進め、緊急時の供給力として活用できるよう努めてまいります。
- ・加えて、国の取りまとめ結果を踏まえ、万一、大規模な計画外停止が発生した場合の更なる備えとして、緊急時ネガワット入札^{※1}等の仕組みや計画停電回避緊急調整プログラム^{※2}の準備等の追加的な需給対策の検討を進めてまいります。

※1 万一、大規模な計画外停止が発生し、需給対策を行ってもなお、需給ひっ迫が予想される場合、事前登録していただいたお客さまに使用抑制いただき、その電気を入札により買い取る仕組み。

※2 事業者主体による需給調整契約を活用してもひっ迫が予想されると判断される場合に、人命に関わる停電に至るリスクを回避するため、国・道・事業者が一丸となって大口のお客さまに要請し、需要抑制を図っていただく仕組み。

・お客さまにおかれましては、引き続き、無理のない範囲での節電（昨冬同様）にご協力いただきますよう、お願いいたします。

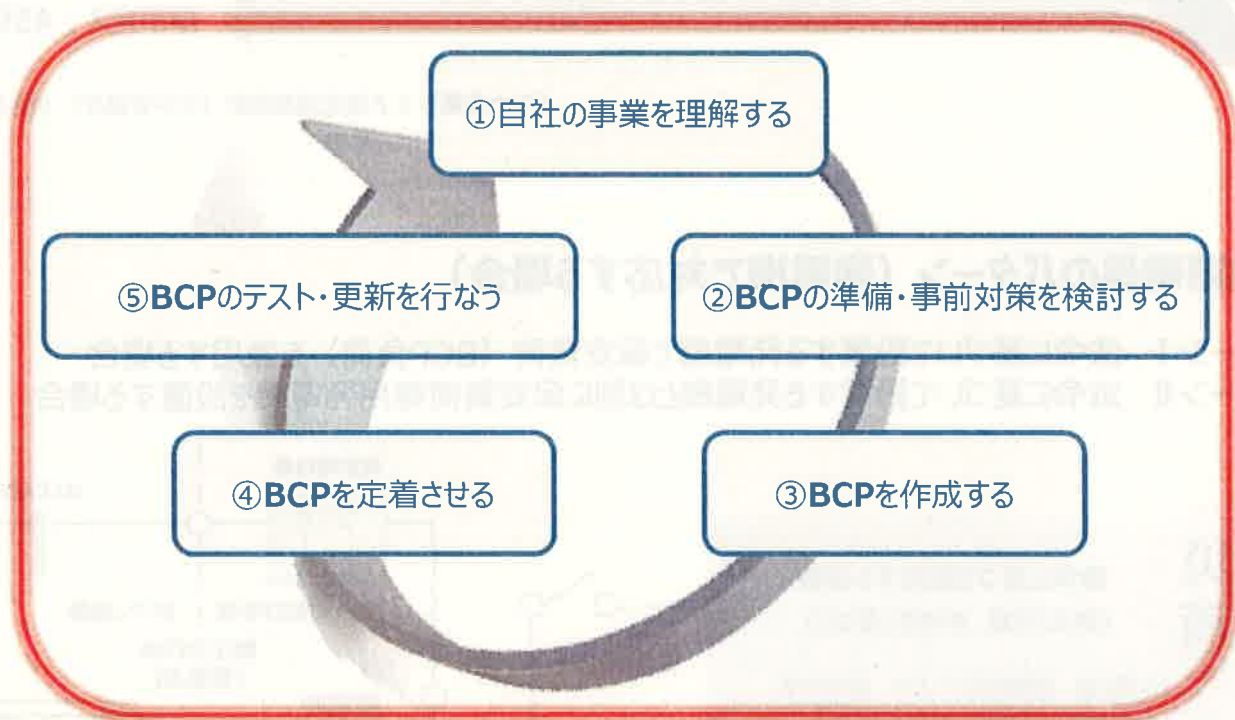
以上

BCPのための電源確保に向けて

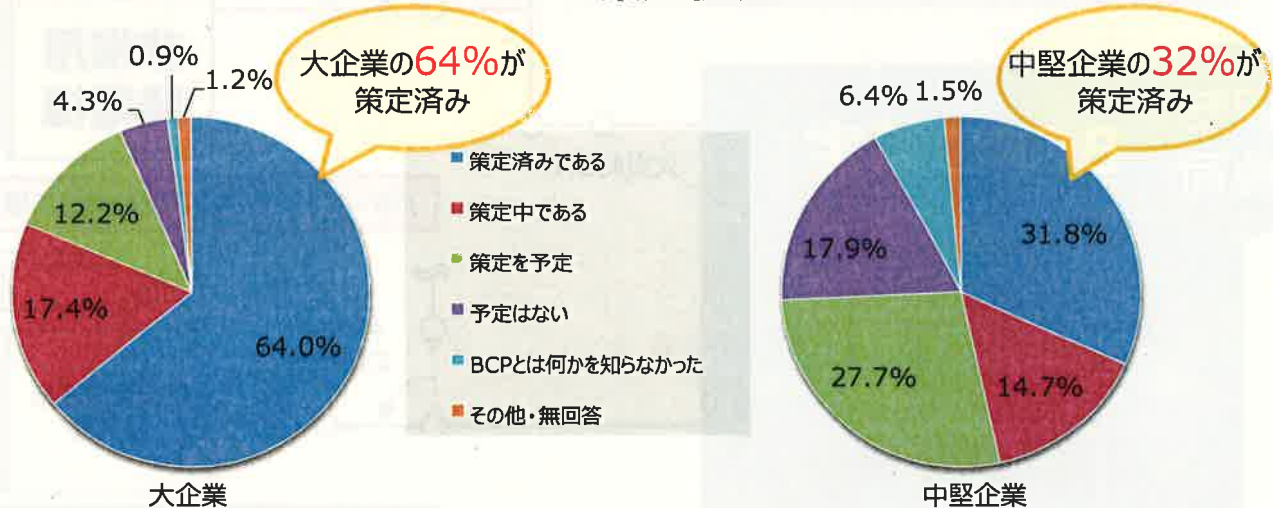
～ 災害時のリスク対応 ～

BCP(事業継続計画)とは

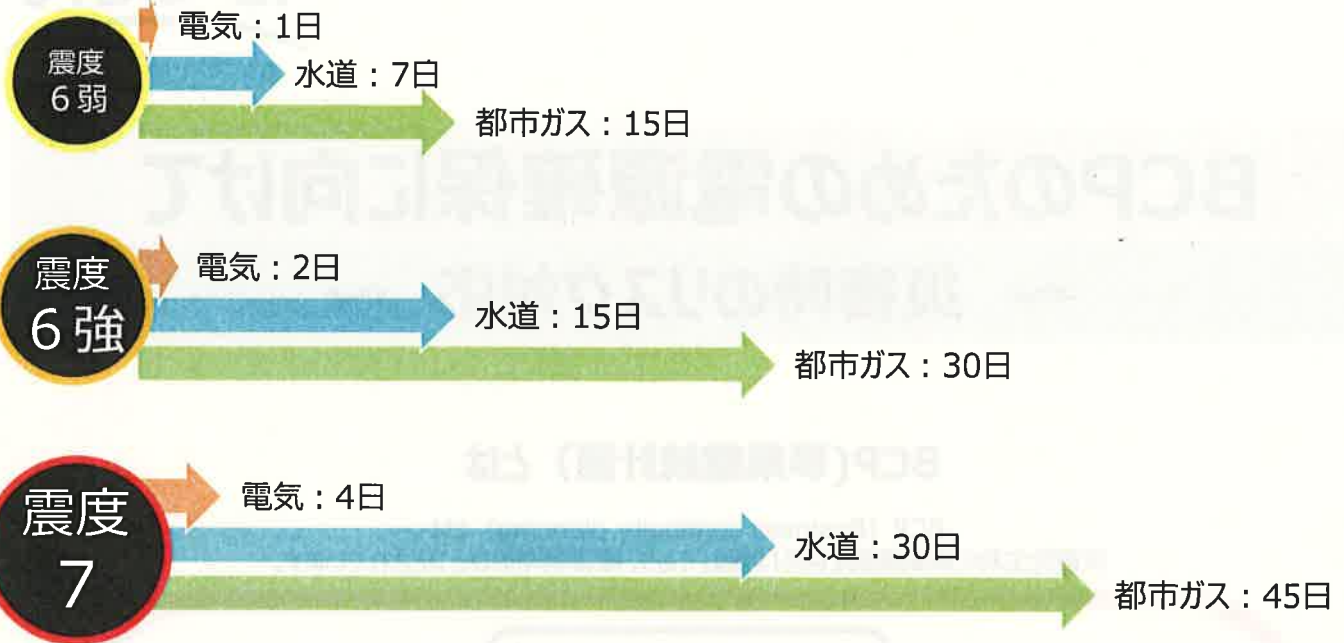
BCP (Business continuity planning) とは
災害発生時に事業継続を図る「計画」であり、**経営戦略のひとつ**とされています。



BCPの策定状況



1. ライフラインの復旧目安

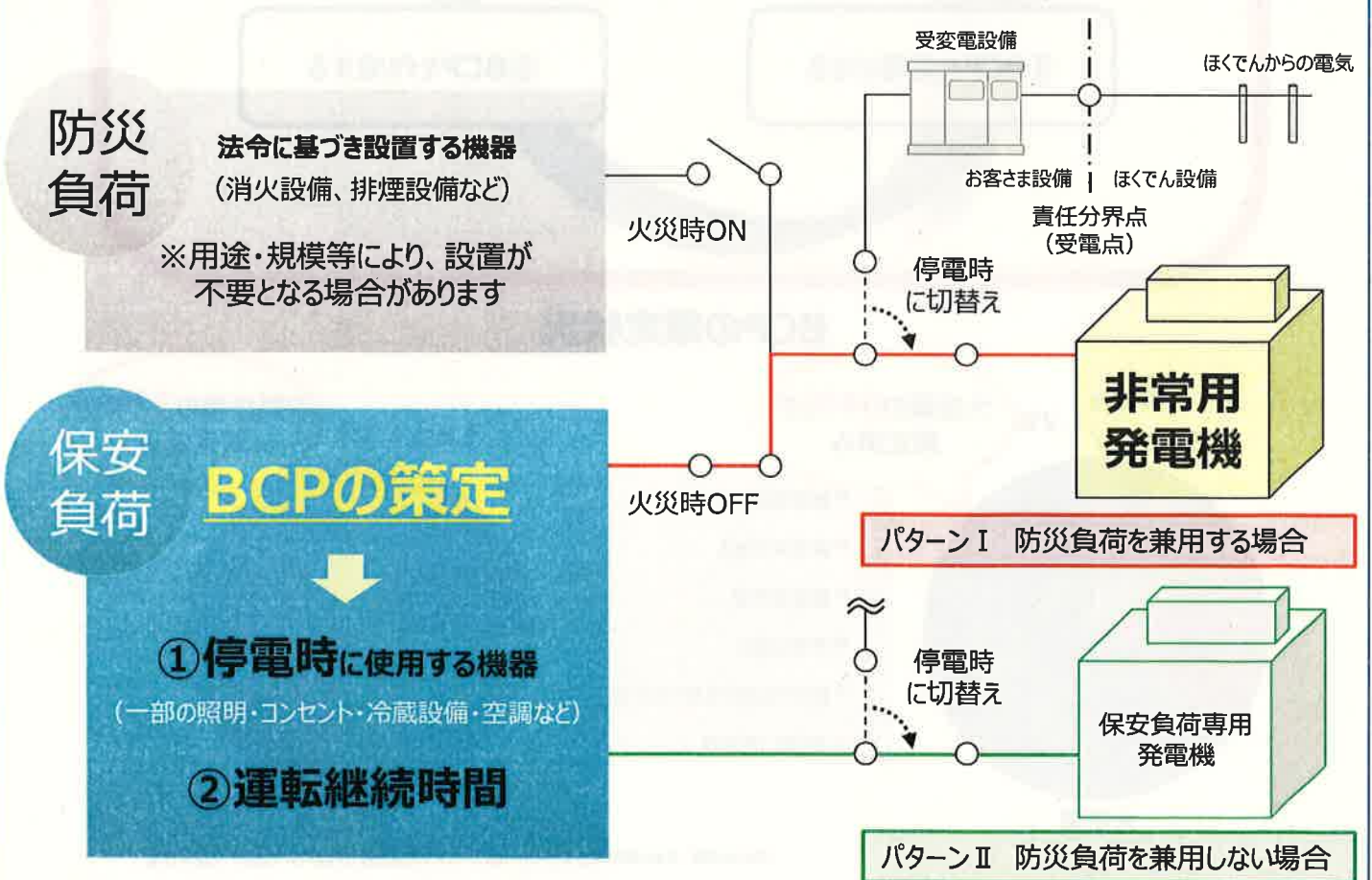


「中小企業BCP策定運用指針（中小企業庁）」をもとに作成

2. 電源確保のパターン（発電機で対応する場合）

パターンⅠ 法令に基づいて設置する発電機で保安負荷（BCP負荷）を兼用する場合

パターンⅡ 法令に基づいて設置する発電機とは別に保安負荷専用発電機を設置する場合






3. 電源確保に向けた導入イメージ ～ 電気方式に応じた設置イメージ ～

使用する設備の電気方式（単相・三相）の容量に応じた計画が必要です。


(1) 必要設備の選定

※数値は目安であり、実際にはご使用機器の仕様書等で起動電力（始動電流）を確認する必要があります

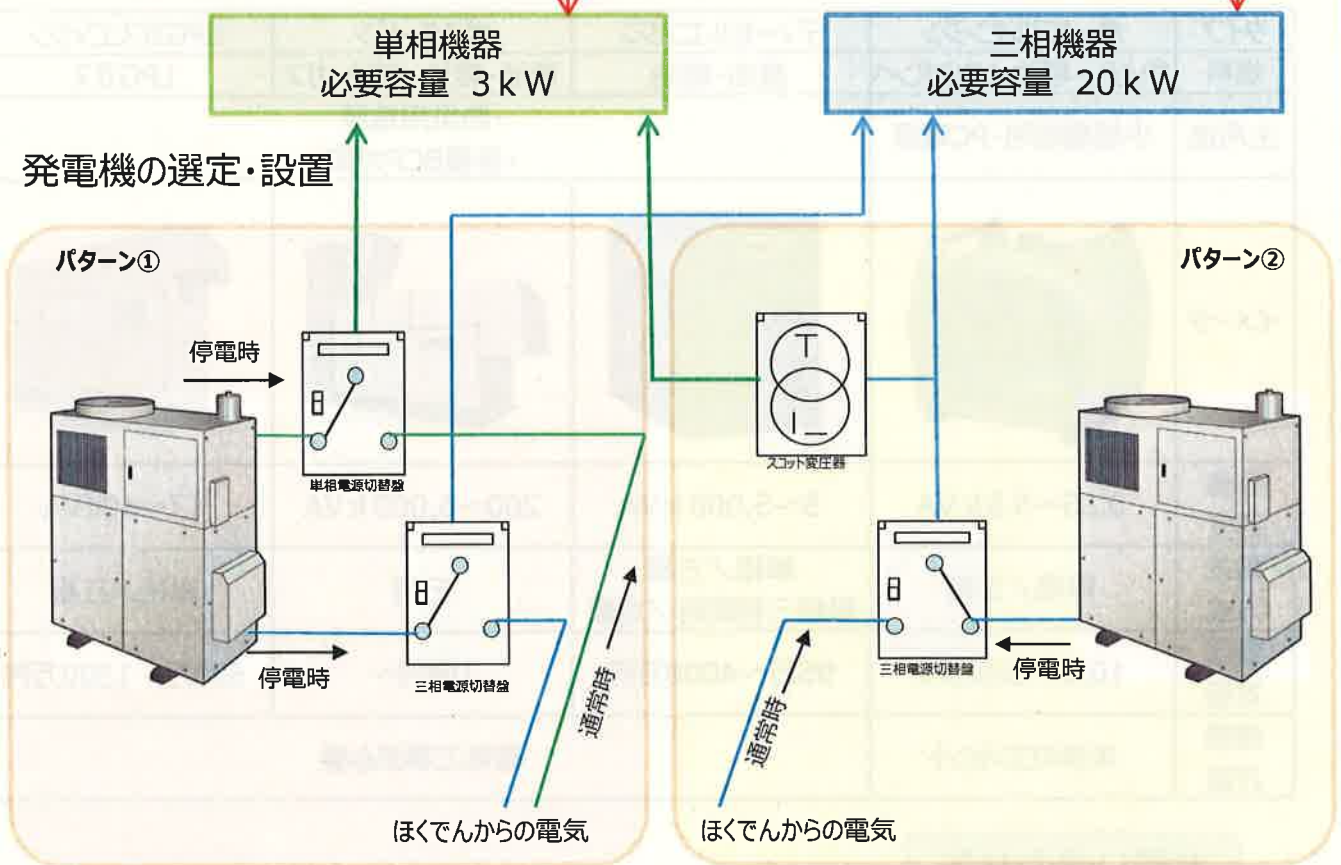
電灯・小型機器

電気方式	名称	イメージ	消費電力 (kW)	起動電力 (kW)
単相 100V	ノートPC		0.025	0.025
	照明機器 (18畳)		0.1	0.1
単相 200V	家庭用エアコン (12畳)		1.2	2.2
合計			1.325	2.325

動力

電気方式	名称	イメージ	消費電力 (kW)	起動電力 (kW)
三相 200V	ショーケース (1,000L)		2	8.8
	業務用エアコン (4馬力)		2.2	7.5
	ポンプ		0.75	2.5
合計			4.95	18.8

(2) 発電機の選定・設置



※高圧で電気契約をしているお客さまの導入イメージです

発電機選定の
主なパターン





- ① 単相・三相の電気を同時出力可能な発電機を用意
- ② 三相の発電機と単相変換可能なトランスを用意
- ③ 単相・三相の発電機をそれぞれ別に用意

※既設配電盤の改造工事等も必要です

4.導入時の主な注意点

- ・発電機出力・種類により、法令（消防法、電気事業法等）に基づいた届出・電気主任技術者の選任が必要です。
- ・非常時の確実な稼働のために、定期的な設備点検・訓練が必要になります。
- ・災害発生後の発電機レンタル手配は混雑が予想されるため、常設をお奨めします。

5.発電機の種類と特徴

タイプ	ポータブルエンジン	ディーゼルエンジン	ガスタービン	LPGガスエンジン
燃料	ガソリン・軽油・LPGボンベ	重油・軽油	重油・軽油・灯油・ガス	LPGガス
主用途	小規模照明・PC電源	<ul style="list-style-type: none"> ・防災用電源 ・各種BCP対策 		
イメージ				
容量 目安	0.85~5.5 kVA	5~5,000 kVA	200~6,000 kVA	17~40KVA
電気 方式	単相/三相	単相/三相 単相三相同時/切替	三相	単相/三相
機器 定価	10万~100万円	95万~4000万円	1億円~	600万~1500万円
接続 方法	本体のコンセント	電気工事が必要		

お問い合わせ先

北海道電力株式会社 道東支社販売グループ
ダイヤルイン [直通] (0155) 24-6277

泊発電所の再稼働に向けた取り組み状況をお知らせいたします

【審査への対応状況】

- ✓ 当社は、安全確保を大前提とした泊発電所の早期再稼働に向け、平成25年7月に施行された新規規制基準への適合に必要な安全対策工事を進めるとともに、原子力規制委員会（以下、規制委員会）による審査に真摯に対応しています。
- ✓ 現在、「発電所敷地内断層の活動性評価」「積丹半島北西沖に仮定した活断層による地震動評価」「地震による防潮堤地盤の液状化の影響評価」「津波により防波堤が損傷した場合の発電所設備への影響評価」などへの対応を進めています。各課題への対応状況は以下のとおりです。

【今後の対応】

- ✓ 当社は、電気料金値下げによるお客さまのご負担軽減、さらには電力の安定供給のために、早期再稼働を実現できるよう、引き続き、新規規制基準適合性審査対応に総力をあげて取り組んでまいります。
- ✓ 審査の状況や泊発電所の必要性などについてご理解いただけるよう、地域の皆さまとの対話やホームページや広報紙などさまざまな媒体を通じて、丁寧かつ分かりやすい情報発信に努めてまいります。

発電所敷地内断層の活動性評価

【課題】

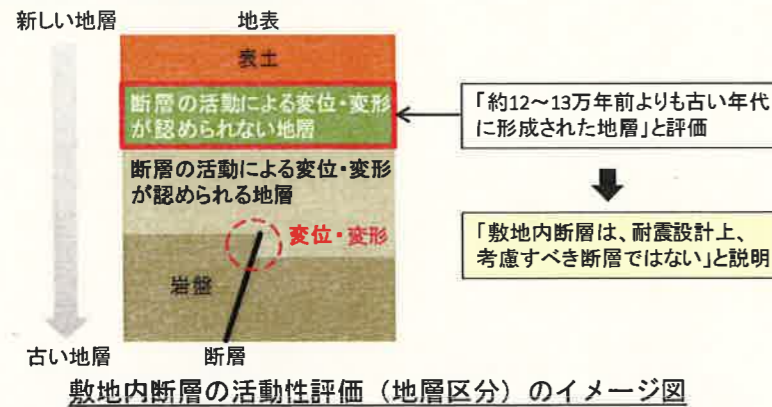
- 泊発電所の敷地内断層について、断層の上位に分布し、断層の活動による変位・変形が認められない地層が約12～13万年前よりも古い年代に形成された地層*であることを説明する。
※新規規制基準において、安全上重要な施設は、将来活動する可能性のある断層等（約12～13万年前以降の活動が否定できないもの）がない地盤に設置することが求められている。
- これにより、泊発電所の敷地内断層は、耐震設計上、考慮すべき断層ではないことを説明する。

【規制委員会コメント】

- 地層区分の評価などについて、より客観的な根拠を整理して、その評価に関する信頼性を高めること。

【今後の対応】

- 地層区分の評価に関する根拠の充実を図るための検討やデータ整理などを行い、審査会合などで説明していく。



(トレンチ調査)

(ボーリングコアの観察)

原子力規制委員会による現地調査（平成30年10月）

積丹半島北西沖に仮定した活断層による地震動評価

【課題】

- 積丹半島西岸の海岸地形について、各調査・検討を実施してきたが、泊発電所の安全性をより一層高める観点から、積丹半島北西沖に活断層を仮定することとしており、その地震動評価について説明する。

【規制委員会コメント】

- 地震動評価における断層の方向などについて、より安全側の評価となるように検討すること。

【今後の対応】

- 仮定した活断層による地震動について、審査会合などで説明していく。



活断層の仮定位置

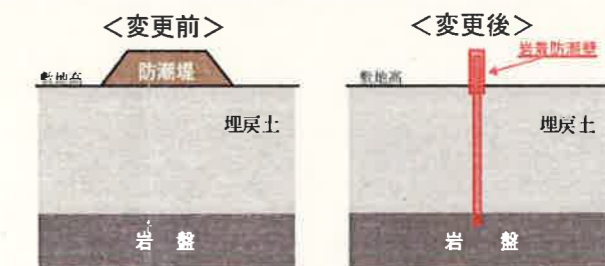
地震による防潮堤地盤の液状化の影響評価

【課題】

- 地震による地盤の液状化評価について、追加の地質調査結果の分析・評価、液状化による被害事例に関する文献整理などを実施し、説明する。
- 泊発電所の安全性をより一層高める観点から、岩着支持構造（堅固な岩盤の上に構造物を支持させる形式）による防潮壁に設計変更し、地震・津波に対する健全性の評価を説明する。

【今後の対応】

- 検討結果について、審査会合などで説明していく。



設計変更の概要

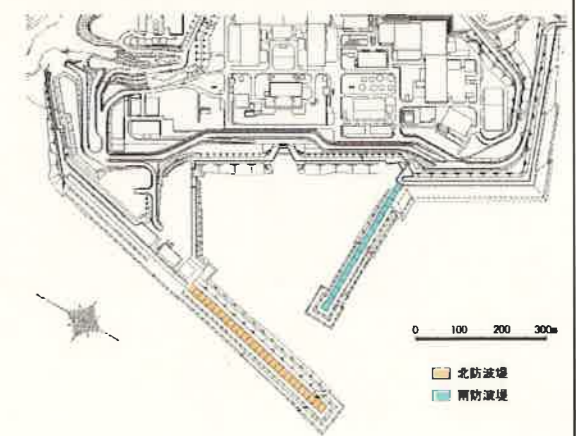
津波により防波堤が損傷した場合の発電所設備への影響評価

【課題】

- 津波により防波堤が損傷した場合の発電所設備への影響について、説明する。

【今後の対応】

- 防波堤の移動や沈下に関する解析や水理模型実験の結果を用いて審査会合などで説明していく。



泊発電所防波堤配置図

わたしたちは、更なる安全の高みを目指すため、これまでに講じたソフト対策およびハード対策のバランスを確認しながら、安全性向上対策の充実を図っています。



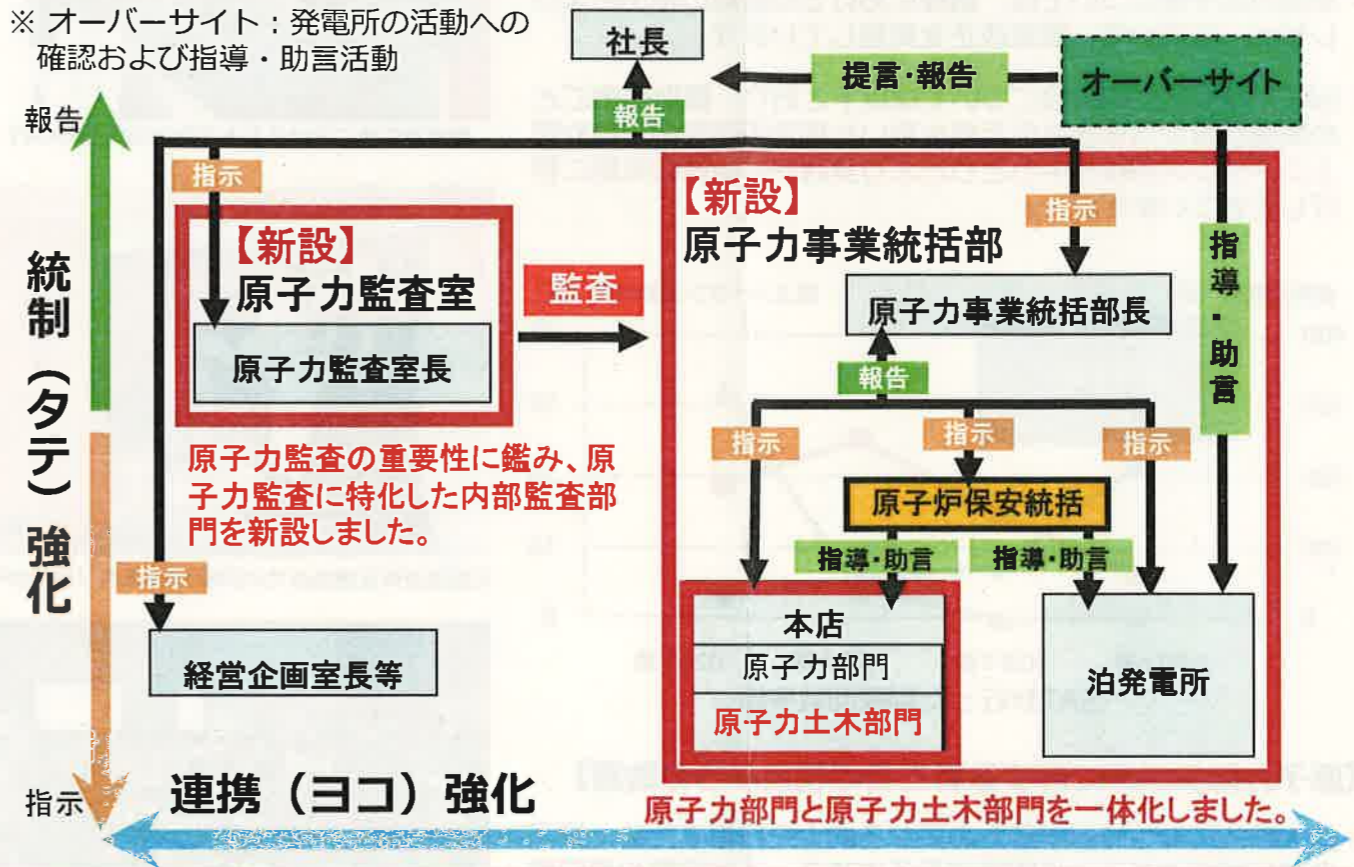
放水砲による放水訓練
H29.8月

- 平成29年度は、原子力事業の体制強化を目指し、組織変更およびオーバーサイト活動の充実のほか、より実践的な事故対応能力向上のための訓練や発電所の長期停止を考慮した社員の力量維持・向上の取り組みました。
- 平成30年度は、継続的に実施している安全対策や教育訓練の充実強化に加え、リスクマネジメント体制の有効性・妥当性の評価、オーバーサイト活動の本格運用開始に伴う更なる充実強化およびリスク情報を活用した自律的な発電所マネジメントの導入に向けた活動を進めていきます。
- 新規基準への適合はもとより、「世界最高水準の安全性(エクセレンス)」を目指して、安全性をより一層向上させる不断の努力を重ねるとともに、泊発電所および原子力への理解を深めていただく様々な活動を継続的に進めます。

リスクマネジメント体制の充実・強化

- 原子力事業の体制強化を目的として、「原子力部門」と「原子力関連業務に従事する土木部門」を一体化し、原子力担当役員（副社長）をトップとする「原子力事業統括部」に組織を見直しました。
- 泊発電所を取り巻く課題に取り組むとともに、さらなる安全性向上に向けた継続的な取り組み強化を図るため、原子力・土木・建築の全ての原子力関連業務を一元的に遂行してまいります。
- 平成30年度は、外部機関による評価や原子力監査による社内監査に加え、他電力の専門家および社内の原子炉保安統括等によるオーバーサイト※の実施および更なる充実・強化を図ります。

※ オーバーサイト：発電所の活動への確認および指導・助言活動



安全最優先の意識の浸透

- 安全最優先の意識の浸透に向け経営トップが発電所を訪問し、発電所員・協力会社員との懇談や会議におけるメッセージを通じて、安全最優先が経営課題の根幹であるという意識を浸透させるための活動を強力に展開しており、平成30年度においても活動を継続してまいります。
- JANSIによる外部評価※を継続し、更なる安全文化の醸成に取り組めます。
- 過去の事故や自然災害の経験を風化させない活動とともに、若い世代へ啓発する取り組みを継続し、より一層リスクへの意識を根付かせる活動を実施します。
- 協力会社との意思疎通を更に充実させるため、意見交換、交流活動などを通じて円滑なコミュニケーションが図れるような環境を構築します。



社長による泊発電所所員への訓示
H30.5月



社長と泊発電所幹部および原子炉保安統括との懇談会 H30.5月

※JANSIによる外部評価：国内原子力事業者による自主規制組織で、安全性向上に向けた各種取り組みを推進する「一般社団法人原子力安全推進協会」が実施する外部評価で、安全文化の定着状況を把握することを目的としたアンケート調査のこと。当社は状況の変化傾向を踏まえ次年度に取り組むべき課題を見出すために活用しています。

自律的な安全性向上を目指した取り組み

- 原子力エネルギー協議会（Atomic Energy Association 略称：ATENA [アテナ] ※）に参画し、原子力産業界全体と協力して自律的な安全性向上を進めていきます。
※ATENA：原子力産業界の知見等を効果的に活用しながら、自主的に効果ある安全対策を決定し、原子力事業者の現場への導入を促すことで、安全性をさらに高い水準に引き上げることを目的とする。
- 泊発電所の確率的リスク評価（PRA）の自主実施体制の構築に向けて定めたロードマップに基づき、PRAを自ら実施するために必要な技術の習得を進めています。
- 原子力リスク研究センター（NRRC）※におけるPRAの高度化研究へ参画し、得られた研究成果を取り入れ、安全性向上の取り組みに活用していきます。
※ NRRC：電力、メーカーと共同で研究していく組織体。

コミュニケーション活動強化への取り組み

- 平成29年度、後志管内20市町村において「ほくでんエネルギーキャラバン」を開催し、泊発電所の安全対策等のほか、エネルギーミックスの必要性や再生可能エネルギーの導入状況など、エネルギーに関する様々な情報をお知らせしており、平成30年度も同様に、Face to Faceによるコミュニケーション活動に取り組んでいきます。

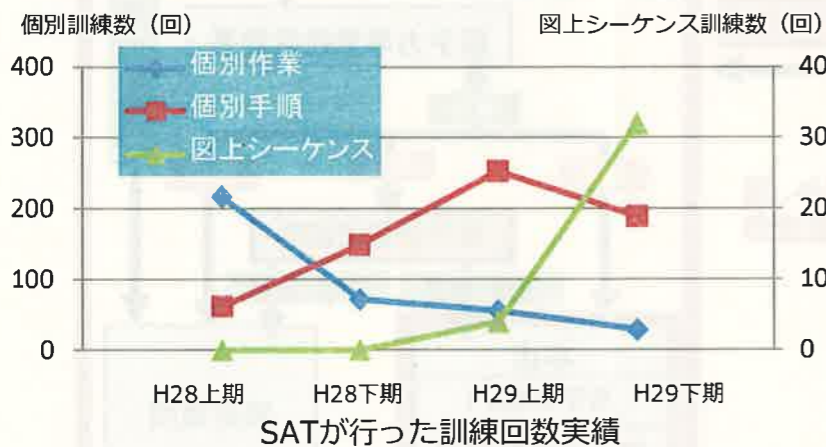


ほくでんエネルギーキャラバンの開催状況

重大事故等発生時における対応能力の向上

【重大事故の対応を専門に行うチーム（略称：SAT）の対応能力向上】

- 重大事故発生時の対応をより確実なものとするため、対応作業の習得および事故対応手順の見直しを実施しています。
- 個別作業の訓練をはじめ、複数の作業を組み合わせた事故対応手順を用いて**計画的に訓練を実施**しています。
- 事故対応手順については、訓練における改善点の抽出およびレビューにおいて、**適宜改正**を実施しています。
- SATが行った訓練回数については以下とおり、個別作業ごとの実働訓練から**事故対応手順を用いた個別手順実働訓練**や**図上シナシナ訓練**を中心としたより実践的な訓練の実施に移行してきています。



【原子力防災訓練に対する第三者の視点からの助言】

- 重大事故等発生時対応能力の更なる向上を目指すため、原子力防災訓練の計画から実施に至るまでを、**外部機関の専門家による観察を受け入れ**、当社の「強み」および「弱み」について第三者の視点から助言を頂き、**改善活動に反映**しています。

- ※1 WANO：世界原子力発電事業者協会
- ※2 JANSI：（一社）原子力安全推進協会

【重大事故等に係る泊発電所災害対策要員の教育訓練】

- 平成29年度には重大事故等発生時対応能力向上のための訓練として、8月29日および12月14日に原子力防災訓練を実施したほか、教育訓練計画に基づき、社内要員に対する要素訓練を約800回、協力会社要員に対する要素訓練を約400回実施しました。
- 引き続き社内規程に基づき、PDCAサイクル*を回し、更なる力量の向上を図ります。
- また、防災・安全対策室にて教育訓練の進捗実施状況を確認しつつ、保安規定認可時まで必要となる力量付与を行っていきます。

*PDCAサイクル：計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、改善(Act)を継続的に行い、取り組み内容を向上させる手法



電源喪失時におけるSAT給水訓練 H29.4月



災害発生時支援拠点での訓練 H29.8月（倶知安町）



防災訓練 H29.8月本店即応センター



外部機関(WANO※1,JANSI※2)の専門家も参加



防災訓練における車両汚染検査訓練 H30.2月

社員の力量向上・技術力維持の取り組み

【力量向上・技術力維持の取り組み状況】

- 泊発電所は運転を停止していますが、通常運転時の事故に備えた運転シミュレータ訓練をはじめ、常時稼働している機器の点検や、停止中の機器の管理についても「小さな異常も見逃さない」という強い思いで取り組んでいます。その様子をWeb上でも公開しています。

【再稼働した他社原子力発電所での実機研修】

- 巡視および機器設備の運転業務経験や、定期検査中の放射線管理に携わる業務経験については、長期停止中の自社発電所では得られないことから、**発電所運転経験のない若年層運転員を、再稼働した他社原子力発電所へ派遣し、実機研修**するほか、同年代の運転員との意見交換等の交流も行い、泊発電所の再稼働に向けた運転技術の維持および力量向上を図っています。

【自社火力発電所における研修】

- 発電所運転経験のない若年層社員を対象として、自社火力発電所での研修を企画・開催しています。
- 火力発電所での運転ノウハウ・保修経験等を通じて、泊発電所の再稼働に向けた**知見の拡充および力量向上**を図るための活動を行っています。

＜火力発電所での研修例＞

- 砂川発電所 運転確認実習（運転操作・現場巡視）
- 苫東厚真発電所 定期検査工事におけるタービン起動研修
- 知内発電所 プラント起動に伴う計装制御研修

【訓練装置を用いた重大事故時の訓練】

- 重大事故等対応能力向上のため、実機とほぼ同様の対応操作が可能な**シビアアクシデント対応実習用社内訓練設備を導入・活用**し、発電所員の力量維持・向上を図る取り組みを実施しました。

残余のリスク低減をめざした取り組み

- **安全対策を重ねる**ことで、万一安全機能が失われても「炉心損傷を防止」し、それでも炉心損傷に至った場合は「原子炉格納容器の破損を防止」し、更には格納容器から放射性物質が放出されることを想定して「放射性物質の環境への拡散を抑制する対策」を講じるなど、**重層的な安全性向上対策**を講じています。
- PRA（確率論的リスク評価）等を活用することで、**原子力発電所の安全を脅かすリスクの評価を継続的に実施**し、これまでに講じてきた安全対策に弱点がないか確認をしながら、更なる安全対策を講じることで、**リスクを一層低減し世界最高水準の安全性を目指**します。
- 同時に、**リスク評価には不確実さが伴い、起こりにくいことでも起こる確率はゼロではない**との考えを常に持ち、ソフト面、ハード面の安全対策を充実・強化することで、**残余のリスク低減**に継続的に取り組みます。



運転員による運転シミュレータ訓練

※当社ホームページで取り組みの一部を公開中⇒
QRコードを読み取りご覧いただけます。



自社火力発電所への泊発電所員実習



シビアアクシデント対応実習用社内訓練施設での訓練