

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	資料4
提出年月日	令和4年9月6日

泊発電所3号炉

第33条 保安電源設備

本資料の位置付け

- ・まとめ資料より、ヒアリングにて口頭でご説明申し上げる箇所を抜粋したものの。
- ・本資料中の[〇〇]は、当該記載の抜粋元として、まとめ資料のページ番号「33条-〇〇」を示している。

令和4年9月6日

北海道電力株式会社

1. 適合のための基本方針（1 / 2）

● 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」 第三十三条（保安電源設備）

✓ 追加要求事項である第三十三条第3～8項（第7項は解釈のみ）に対する基本方針を以下に示す。

設置許可基準	適合のための基本方針
<p>3 保安電源設備（安全施設へ電力を供給するための設備をいう。）は，電線路，発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないよう，機器の損壊，故障その他の異常を検知するとともに，その拡大を防止するものでなければならない。</p>	<p>保安電源設備は，安全施設への電力の供給が停止することがないよう，機器の損傷，故障その他の異常を検知するとともに，それらの拡大を防止する設計とする。 P5～7</p>
<p>4 設計基準対象施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものでなければならない。</p>	<p>泊発電所の外部電源系は，275kV送電線2ルート4回線及び66kV送電線1ルート2回線の合計3ルート6回線にて，電力系統に連系する設計とする。 275kV送電線は，泊幹線2回線，後志幹線2回線の2ルートでそれぞれ西野変電所，西双葉開閉所に連系し，それぞれ互いに独立した設計としている。また，66kV送電線は，泊電源支線2回線の1ルートで国富変電所に連系する設計とする。 P8～9</p>
<p>5 前項の電線路のうち少なくとも一回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるものでなければならない。</p>	<p>275kV送電線（泊幹線及び後志幹線）4回線と66kV送電線（茅沼線及び泊支線）2回線は，同一の送電鉄塔に架線しないよう，それぞれに送電鉄塔を備え，互いに物理的に分離した設計とする。66kV送電線（泊電源支線）は地中に埋設する設計とする。 P10～14</p>

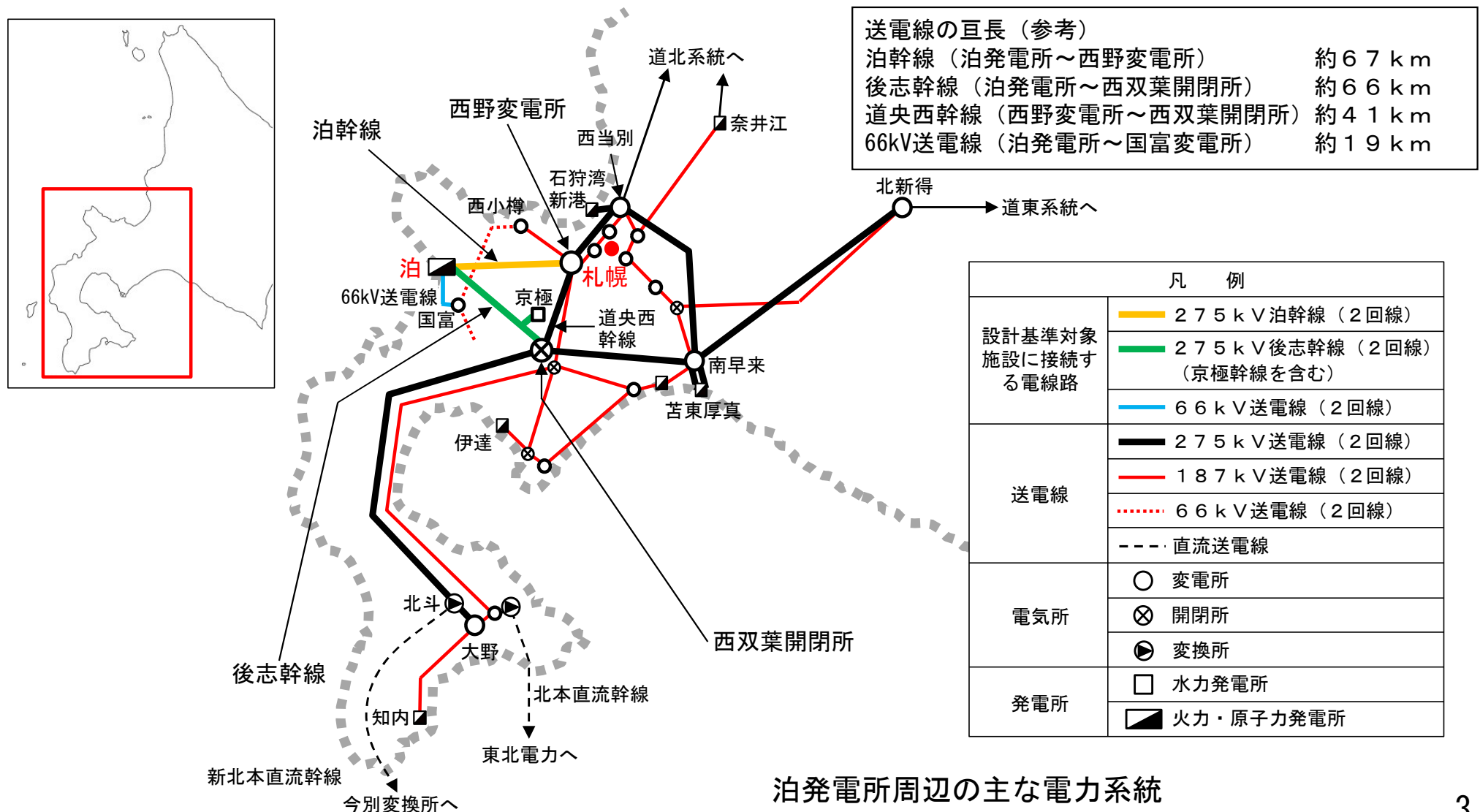
1. 適合のための基本方針 (2 / 2)

設置許可基準	適合のための基本方針
<p>6 設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の工場等の二以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの二回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものでなければならない。</p>	<p>275kV送電線4回線と66kV送電線2回線は、1回線で原子炉の停止に必要な電力を供給し得る容量があり、275kV送電線4回線はタイラインで接続されていることから、いずれの2回線が喪失しても、原子炉を安全に停止するための電力を受電することができる設計とする。 P15～26</p>
<p>7 非常用電源設備及びその附属設備は、多重性及び多様性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。</p> <p>【追加要求事項】 (解釈) 7 第7項に規定する「十分な容量」とは、7日間の外部電源喪失を仮定しても、非常用ディーゼル発電機等の連続運転により必要とする電力を供給できることをいう。非常用ディーゼル発電機等の燃料を貯蔵する設備(耐震重要度分類Sクラス)は、7日分の連続運転に必要な容量以上を敷地内に貯蔵できるものであること。</p>	<p>ディーゼル発電機及びその附属設備は、多重性及び独立性を考慮して、必要な容量のものを各々別の場所に2台備え、各々非常用高圧母線に接続する。 蓄電池は、非常用2系統を各々別の場所に設置し、多重性及び独立性を確保した設計とする。</p> <p>ディーゼル発電機については、7日間の外部電源喪失を仮定しても、連続運転により必要とする電力を供給できるよう、7日間分の容量以上の燃料を敷地内のディーゼル発電機燃料油貯油槽に貯蔵する。 P27～28</p>
<p>8 設計基準対象施設は、他の発電用原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備から受電する場合には、当該非常用電源設備から供給される電力に過度に依存しないものでなければならない。</p>	<p>設計基準事故において、原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備は、原子炉ごとに単独で設置し、他の原子炉施設と共用しない設計とする。 P27</p>

2. 保安電源設備の概要

(1) 電力システムの概要 [100]

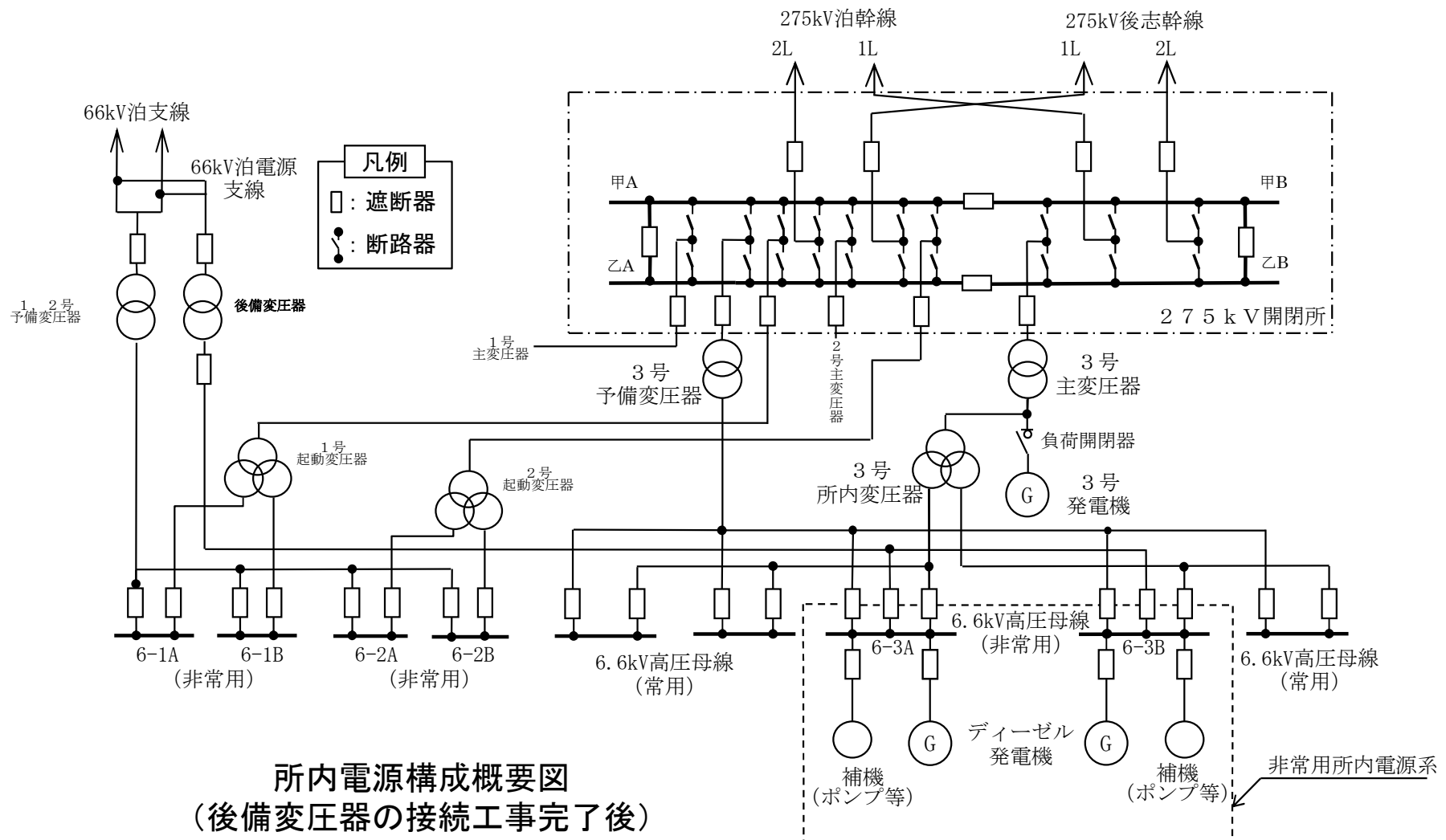
- 泊発電所に接続する送電線は、275kV送電線（北海道電力ネットワーク株式会社泊幹線及び後志幹線（以下、「泊幹線」及び「後志幹線」という。））2ルート4回線及び66kV送電線（北海道電力ネットワーク株式会社泊電源支線（以下、「泊電源支線」という。））1ルート2回線である。



2. 保安電源設備の概要

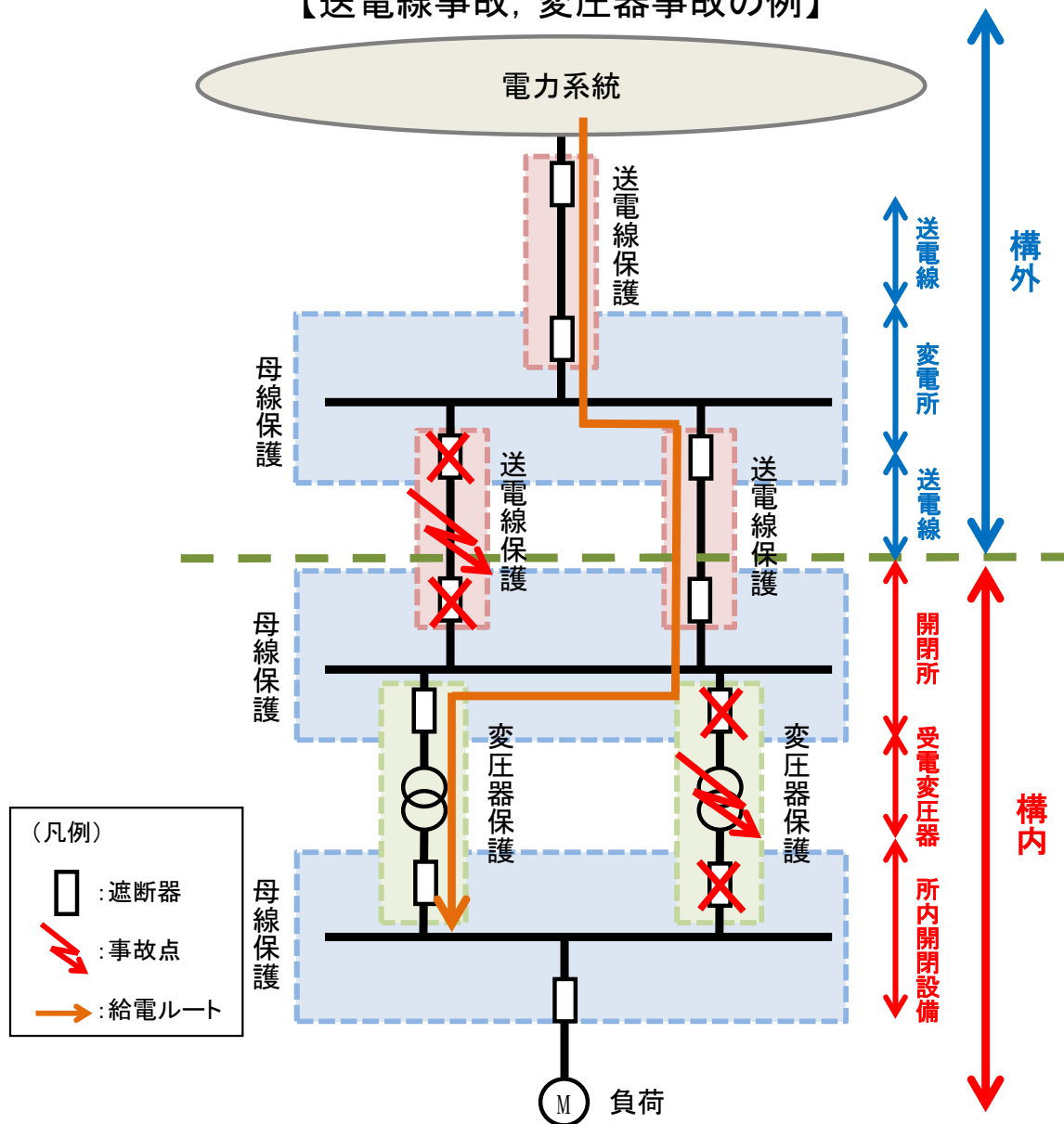
(2) 所内電源システムの概要[66]

- 275kV送電線は、275kV開閉所から予備変圧器を介し又は主変圧器及び所内変圧器を介して給電できる。また、66kV送電線は、後備変圧器を介して給電できる設計とする。
- 非常用高圧母線は2母線で構成し、外部電源系又はディーゼル発電機のいずれからも受電できる構成としている。



3. 発電所構内における電気系統の信頼性

【送電線事故, 変圧器事故の例】



● 電気設備の保護 [67]

電気系統の機器の短絡や地絡, 母線の低電圧や過電流を検知し, 遮断器により故障箇所を隔離し, 故障による影響を局所化し, 他の電気系統の安全性能への影響を限定できる設備構成としている。

なお, 吊り下げ設置型高圧遮断器については, 使用していない。【先行審査実績の反映】

(主な保護の一例)

・ 送電線保護

送電線の短絡又は地絡を検出した場合, 当該送電線が連系される遮断器を開放し, 故障区間を速やかに分離し, 残りの健全回線の電力供給を維持する。

・ 母線保護

母線の短絡又は地絡を検出した場合, 当該母線が連系される遮断器を開放し, 故障区間を速やかに分離し, 残りの健全側母線の電力供給を維持する。

・ 変圧器保護

変圧器の短絡又は地絡を検出した場合, 当該変圧器が連系される遮断器を開放し, 故障変圧器を速やかに分離するとともに待機側変圧器に切替えることで, 母線の電力供給を維持する。

4. 1 相開放故障への対策について (1 / 2)

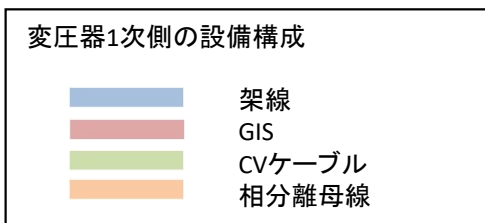
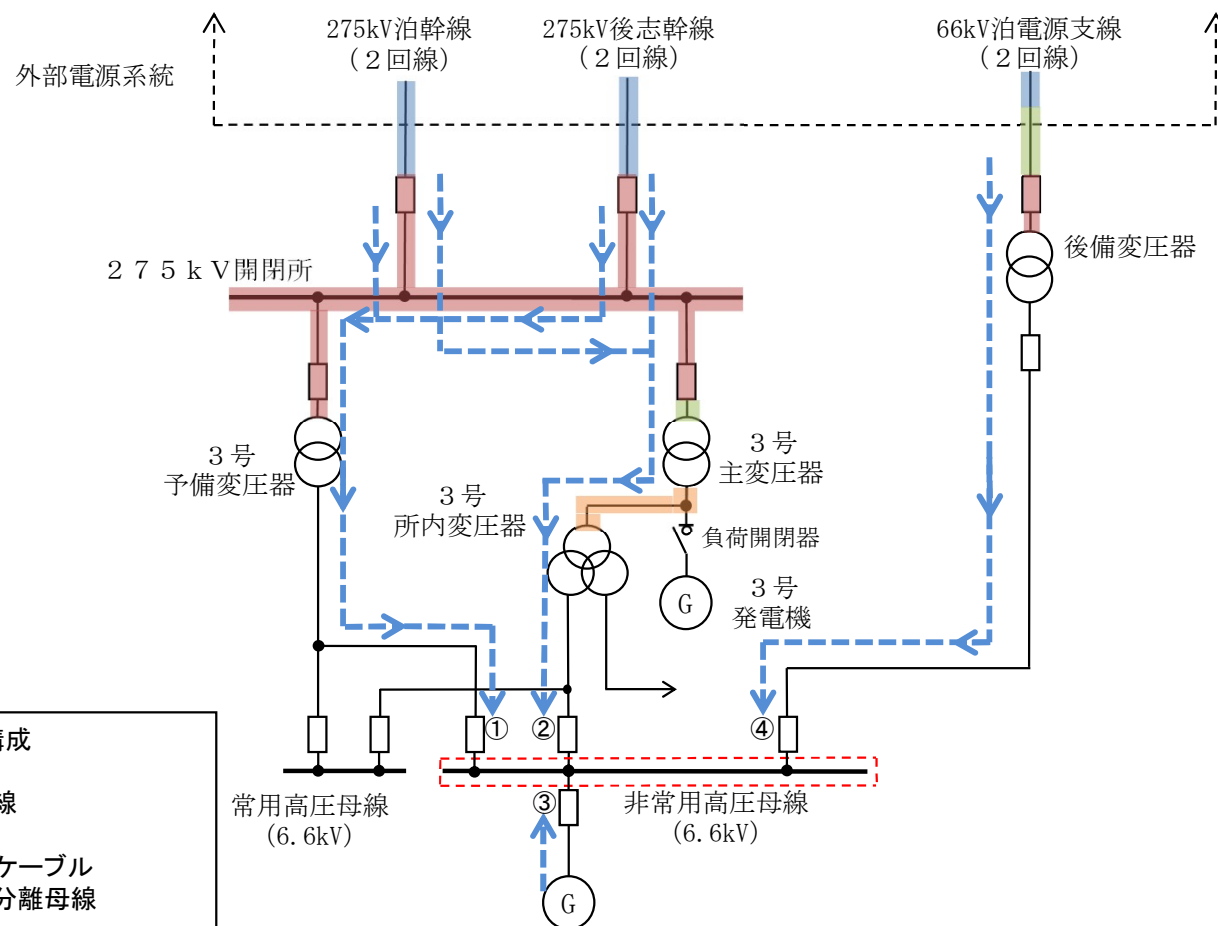
外部電源に直接接続している変圧器の1次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合にあっては、故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更を行うことによって、安全施設への電力の供給が停止することがないように、安全施設への電力供給の安定性を回復できる設計とする。非常用高圧母線の受電方法は以下のとおり。[70]

(1) 非常用高圧母線の受電方法[70, 99]

非常用高圧母線の受電方法は以下のとおり。

- ①通常時，275kV送電線から予備変圧器を介して受電。
- ②予備変圧器から受電できない場合，所内変圧器を介して受電。
- ③予備変圧器及び所内変圧器から受電できない場合，ディーゼル発電機から受電。
- ④ディーゼル発電機から受電できない場合，66kV送電線から後備変圧器を介して受電。

(後備変圧器の接続工事完了後)



受電優先順位①⇒②⇒③⇒④
 通常時：①で受電
 ②～③：自動電源切替
 ④：手動電源切替
 - - ->：電力受電の流れ
 低電圧継電器(27)が動作した場合BOシーケンスに基づき切替

非常用高圧母線の受電イメージ

4. 1 相開放故障への対策について (2 / 2)

(2) 1相開放故障の検知について [72~74, 98]

変圧器の1次側には、接地された筐体・管路内に配線が収納された構造の箇所と、気中に露出した架線部の箇所がある。

【筐体・管路内】

G I Sから変圧器の1次側の接続部位は、米国バイロン2号炉同様の架線による接続ではなく、接地された筐体・管路内に配線が収納された構造（G I S，CVケーブル，相分離母線）であり，このような構造の場合，破損が想定される架線部は存在せず，また仮に導体の断線による1相開放故障が発生したとしても，接地された筐体・管路を通じ完全地絡となることで，保護継電器による検知が可能である。

66kV開閉所（後備用）から後備変圧器の1次側の接続部位についても同様な設計とするとともに，66kV G I Sへの送電線引込部についてはケーブル引き込みによる設計とする。

【架線部】

1相開放故障において自動検知が困難な箇所は架線部であり，泊3号炉では275kV G I Sへの送電線引込部に架線部がある。この送電線引込部における1相開放故障に対し，外部電源の複数回線接続，巡視点検により1相開放故障が問題とならないようにしている。

- ・ 275kV送電線4回線はタイラインで接続しているため，1相開放故障が発生した場合でも，残りの回線で各相の電圧を維持できる。
- ・ 架線部（送電線引込部）での1相開放故障が発生した場合には，自動検知ができないため，故障状態が放置されないよう，運転員の巡視点検（1回／1日）にて架線部（送電線引込部）の確認を実施している。

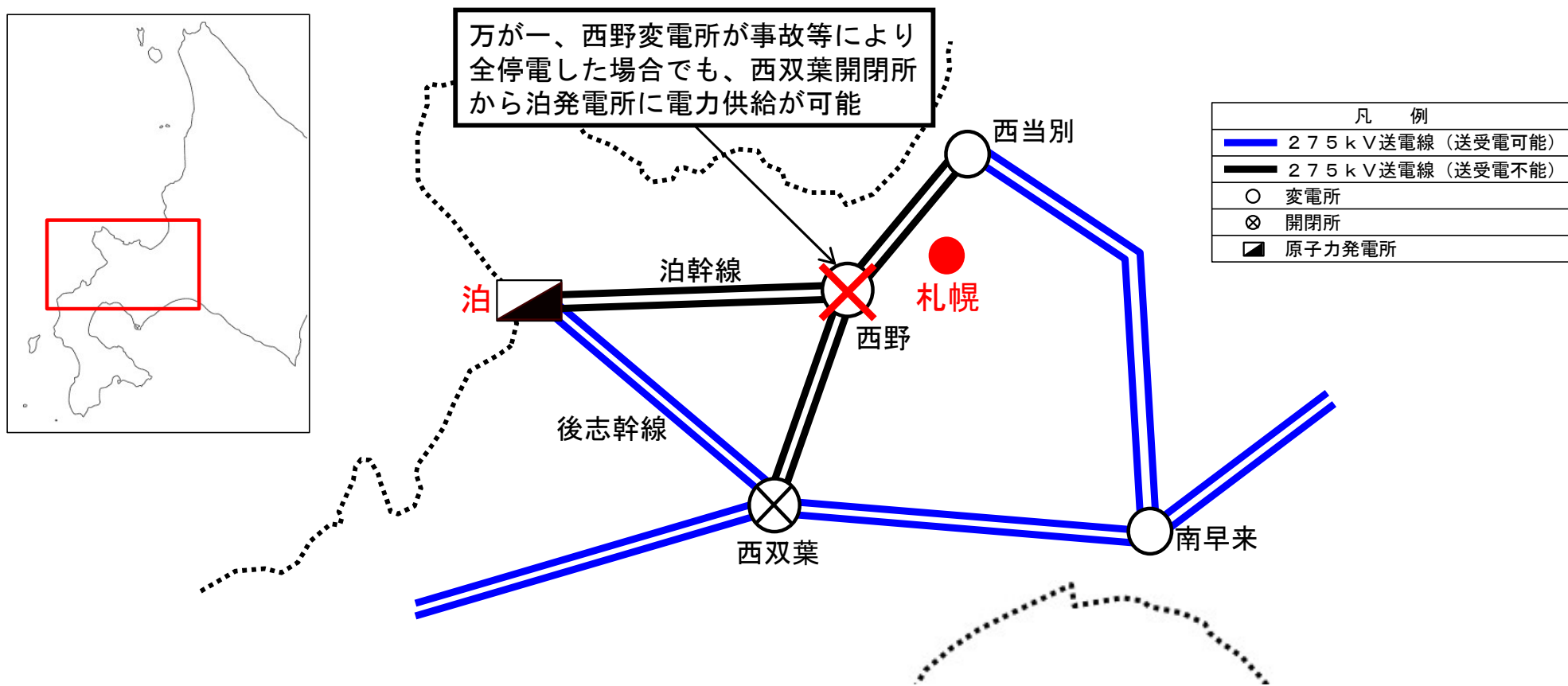
(3) 検知後の対応 [74]

1相開放故障を検知した場合，給電中の変圧器を手動にて切り離すことにより，待機側の変圧器が受電可能な状態であれば自動的に切替わり，健全な変圧器より非常用高圧母線に給電される。

仮に待機側の変圧器が使用できない場合等においては，ディーゼル発電機の起動により非常用高圧母線に給電される。

5. 電線路の独立性 (1 / 2)

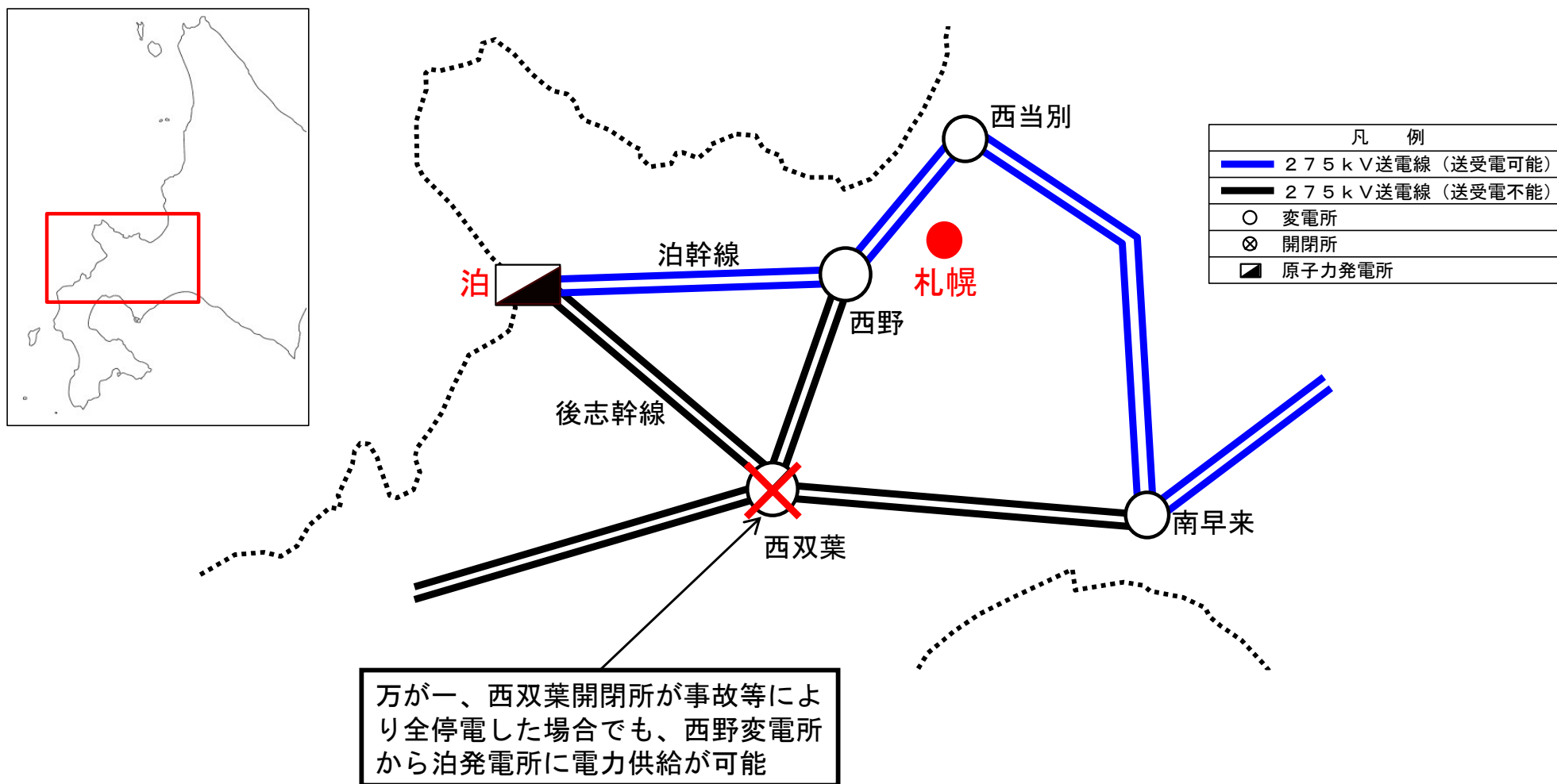
- 泊幹線及び後志幹線を含む道央圏の275kV系統は、ループ状に形成しており供給信頼性の向上を図っている。[100]
- 仮に西野変電所が全停電となった場合でも、保護リレーにより事故区間を速やかに除去することで、他への波及を防止するとともに西双葉開閉所からの送電が継続されることから泊発電所の外部電源系が全停電することはない。[101]



西野変電所全停電時の電力供給ルート

5. 電線路の独立性 (2 / 2)

- 仮に西双葉開閉所が全停電となった場合でも、保護リレーにより事故区間を速やかに除去することで、他への波及を防止するとともに西野変電所からの送電が継続されることから泊発電所の外部電源系が全停電することはない。[102]



西双葉開閉所全停電時の電力供給ルート

6. 電線路の物理的分離 (1 / 5)

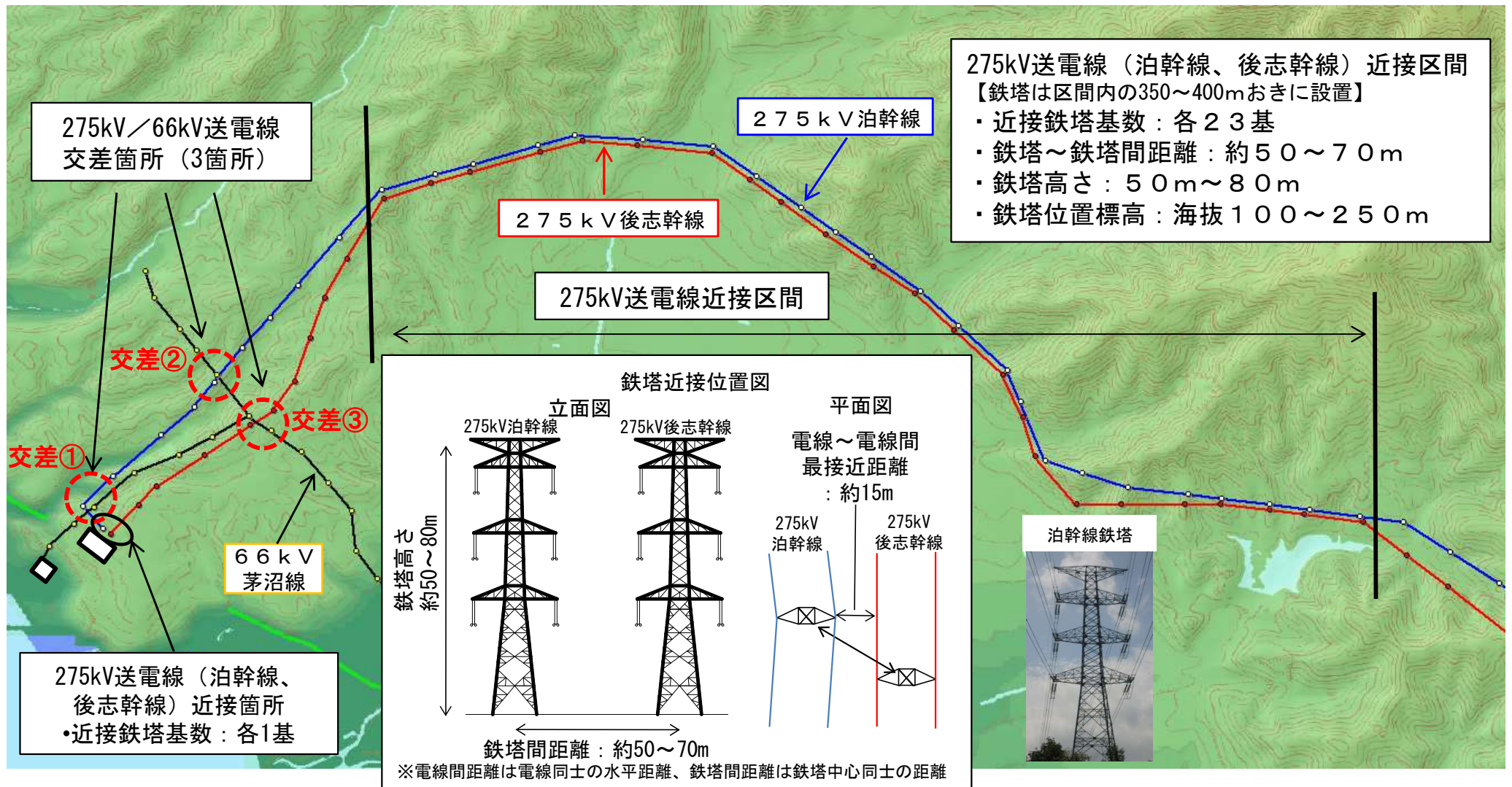
- 275kV送電線 2ルート 4回線, 66kV送電線 1ルート 2回線の設備構成であり, 各々のルートの送電線はそれぞれに送電鉄塔を備えて各2回線を架線しており, 物理的に分離した設計としている。[103]



送電線の物理的分離

6. 電線路の物理的分離 (2 / 5)

- 送電線の交差箇所・近接区間の状況は以下のとおり。[104]
 - ✓ 275kVと66kV送電線における交差箇所は3箇所
 - ✓ 275kV送電線同士の交差箇所はなし
 - ✓ 275kV泊幹線, 275kV 後志幹線が近接している箇所は24基



6. 電線路の物理的分離 (3 / 5)

● いずれの交差箇所で送電線事故が発生した場合も、275kV送電線1ルートで供給が可能である。[105]

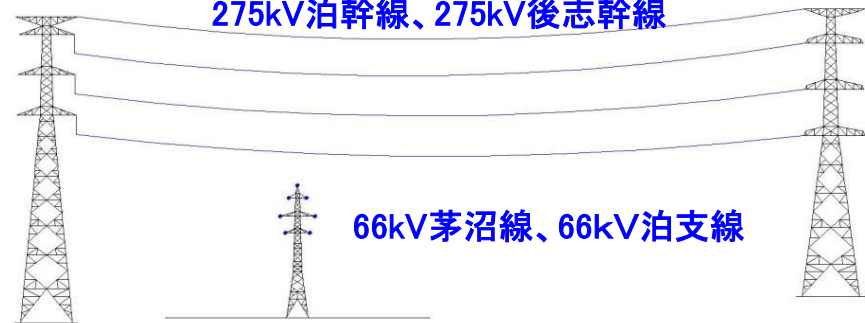
- ✓ 交差①及び②での送電線事故時 → 275kV後志幹線2回線により供給可能
- ✓ 交差③での送電線事故時 → 275kV泊幹線2回線により供給可能

※66kV送電線は275kV送電線より下方で交差しており、66kV送電線による275kV送電線への影響はない

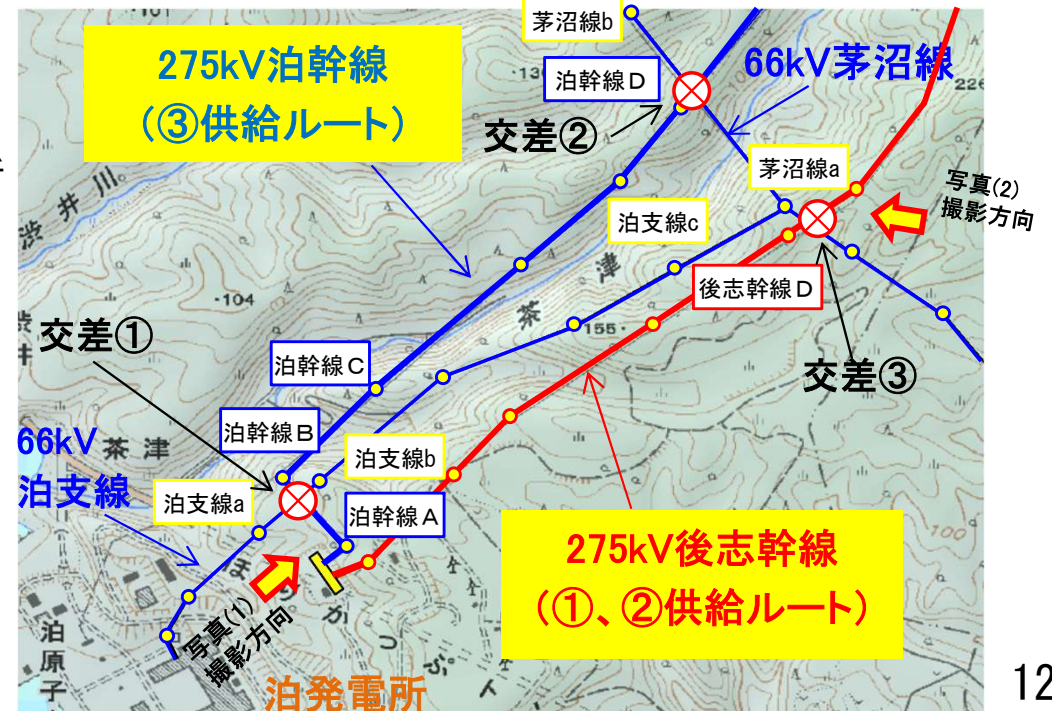
写真(1) 交差①：泊幹線と泊支線の交差箇所



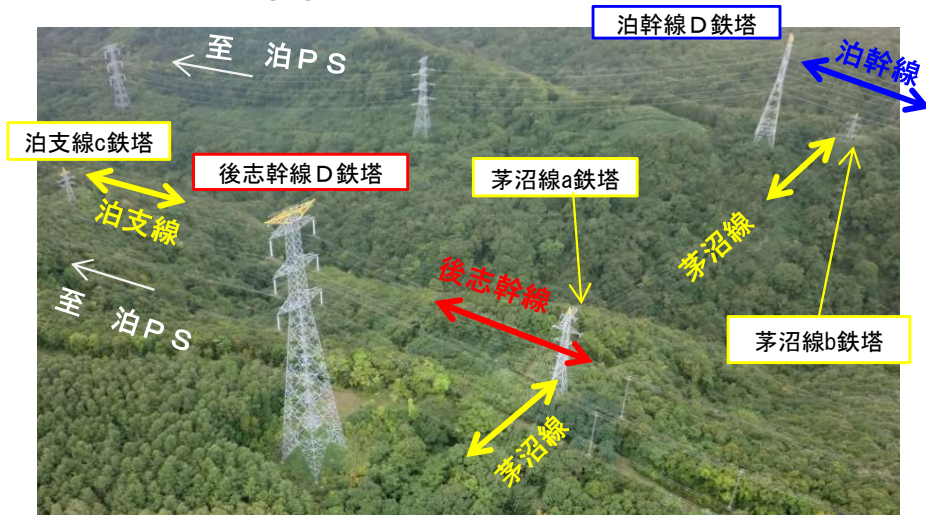
275kV/66kV送電線交差箇所の断面イメージ図
275kV泊幹線、275kV後志幹線



275kV/66kV送電線交差箇所の拡大図(3箇所)



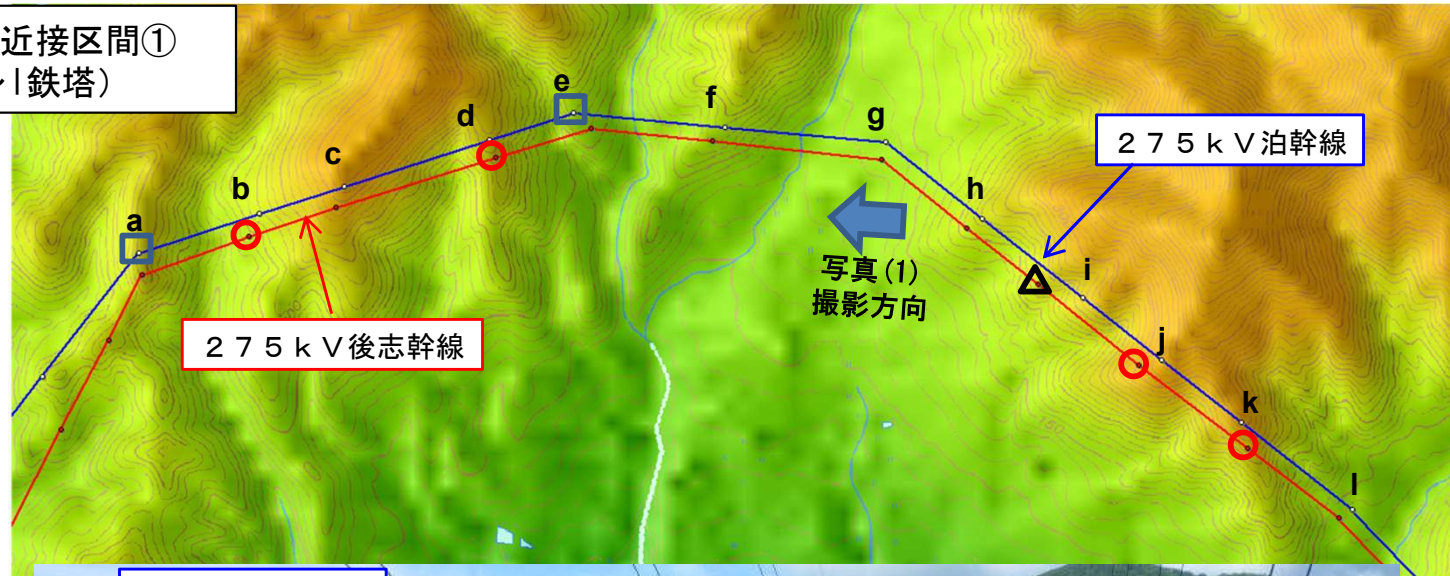
写真(2) 交差②③：泊幹線・後志幹線と茅沼線の交差箇所



6. 電線路の物理的分離 (4 / 5)

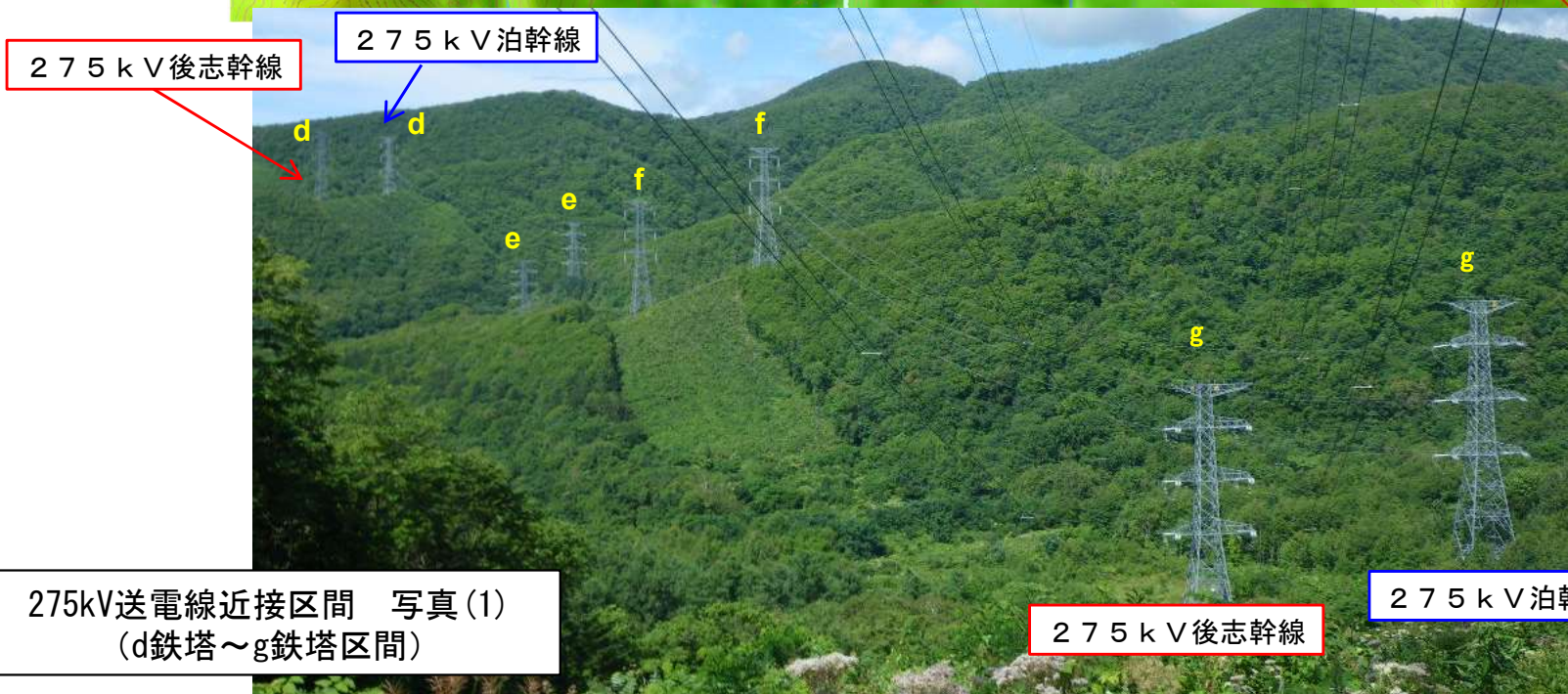
- 泊発電所に接続する送電線については、鉄塔敷地周辺の地盤変状による鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認している。近接区間①及び②については、地形・地質評価、表層評価、気象状況から共倒れが発生するリスクは極めて低いと評価している。[106~107]

275kV送電線近接区間①
(a鉄塔～l鉄塔)



凡例	
□	対策箇所A
○	対策箇所B
△	対策箇所C

※「対策箇所」についてはP18で後述

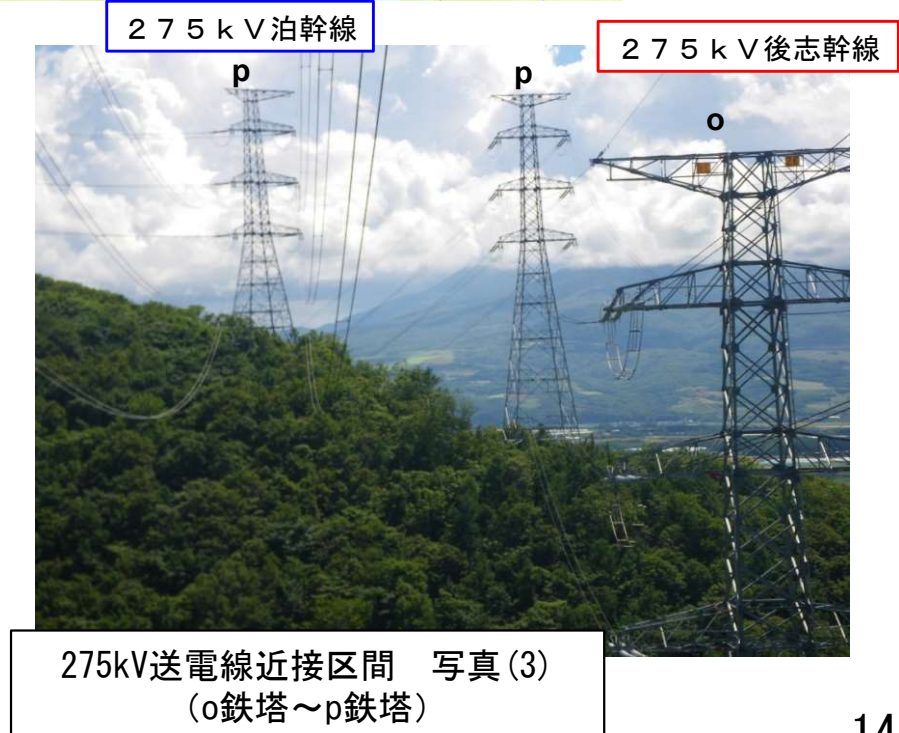
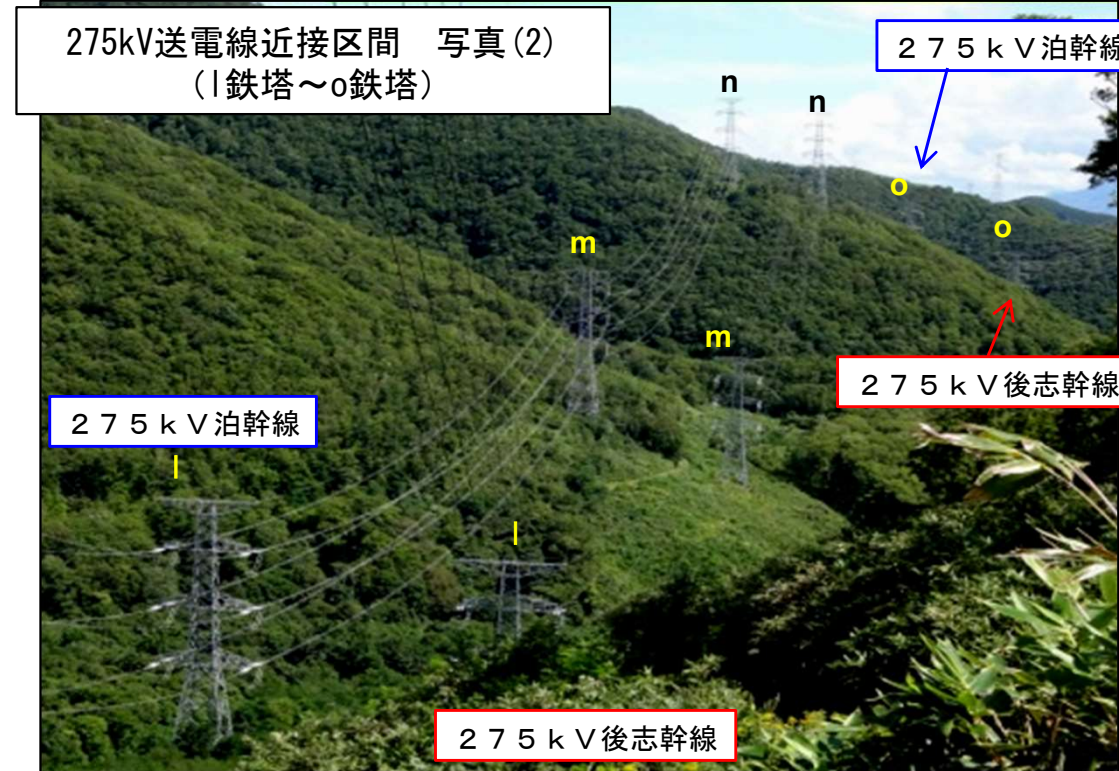
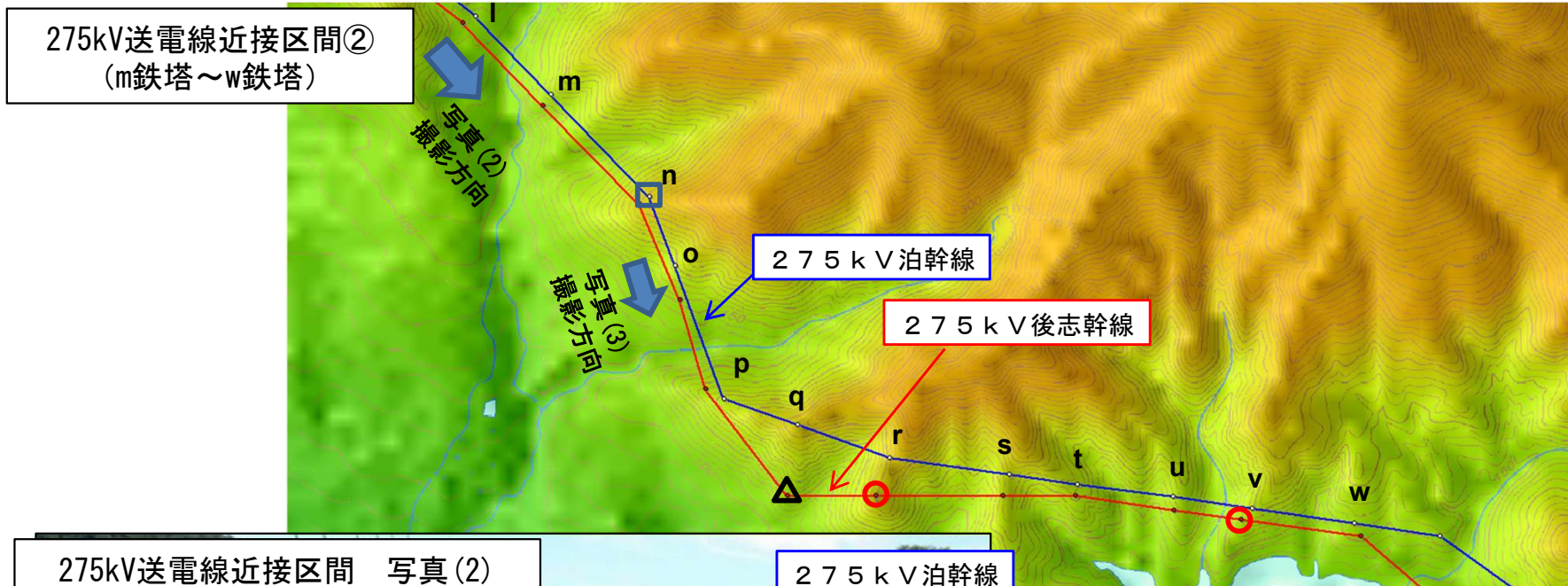


275kV送電線近接区間 写真(1)
(d鉄塔～g鉄塔区間)

275kV後志幹線

275kV泊幹線

6. 電線路の物理的分離 (5 / 5)



7. 送電線の信頼性（1 / 5）

（1）泊発電所外部電源線における送電鉄塔基礎の安定性評価^[116]

泊発電所に接続する送電線の送電鉄塔については、経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成23・04・15原院第3号）に基づき鉄塔基礎の安定性評価を行い、盛土の崩壊や地すべり、急傾斜地の土砂崩壊に対して、鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認している。

（平成24年2月（275kV泊幹線，275kV後志幹線，66kV茅沼線，66kV岩内支線及び66kV泊支線））

（平成25年5月（275kV京極幹線），平成26年1月（66kV泊電源支線）令和2年7月（66kV茅沼線No. 9鉄塔建替））

（2）近接区間の共倒れリスクの評価^[129]

泊幹線・後志幹線の近接区間の鉄塔全基を対象として、新たに専門家による現地踏査と下記項目に基づく基礎安定性評価を行った。また、近接区間付近の気象状況について、専門家による文献調査および気象データの分析を行った。（平成25年8月の審査会合コメントを踏まえた分析及び評価）

調査・分析の結果は下表のとおりであり、地形影響による鉄塔倒壊・共倒れが発生するリスクは極めて低いと評価された。

評価項目	主な評価内容	評価の結果
地形評価	斜面形状（尾根，緩斜面など） 集水地形（谷状凹みなど） 斜面傾斜の急変 崖崩れ跡，地面の亀裂や段差	鉄塔のほとんどは安定した尾根の稜線上にあり，斜面崩壊の遠因とされる集水地形への立地はない
地質評価	土質（浸食に対する強度低下） 岩質（風化のしやすさ） 地層の傾斜方向（崖下方向か）	主に流紋岩，安山岩および石英閃緑岩といった堅硬な火成岩が分布しており，これら堅硬な地盤上に鉄塔基礎を設置している
表層評価	植生状況・樹木の曲がり 鉄塔の変形，基礎の傾斜	湧水や植生に異常はなく，また鉄塔部材の変形や基礎の傾斜なども見られない
気象状況	気象観測所による降水量データ 深層崩壊に関する文献調査	当該地域は『深層崩壊 ^{※1} 』が発生しやすい地域になく，『深層崩壊』が発生しやすいとされる連続降雨量400mm ^{※2} の実績はない

※1 出典：深層崩壊推定頻度マップ（独立行政法人 土木研究所・国土交通省砂防部監修）

※2 出典：国土交通省ホームページ

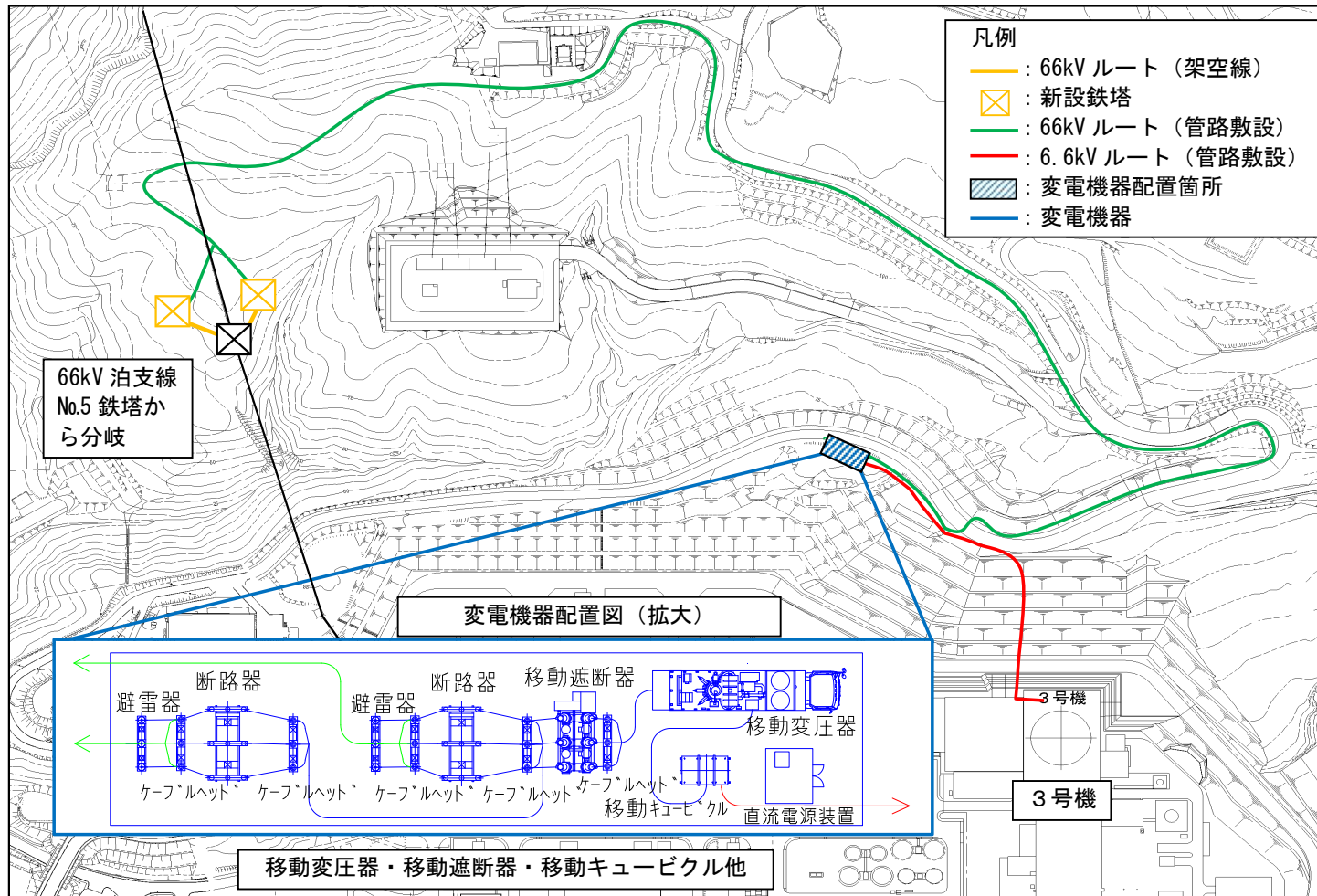
7. 送電線の信頼性 (2 / 5)

(3) 泊支線からの分岐によるルート確保 (更なる信頼性向上対策1) [130~131]

現状の泊3号炉に対する電力供給は275kV送電線2ルートであるが、更なる信頼性向上対策として、66kV泊支線を活用した電力供給ルートを常時確保した。(平成26年1月工事完了)

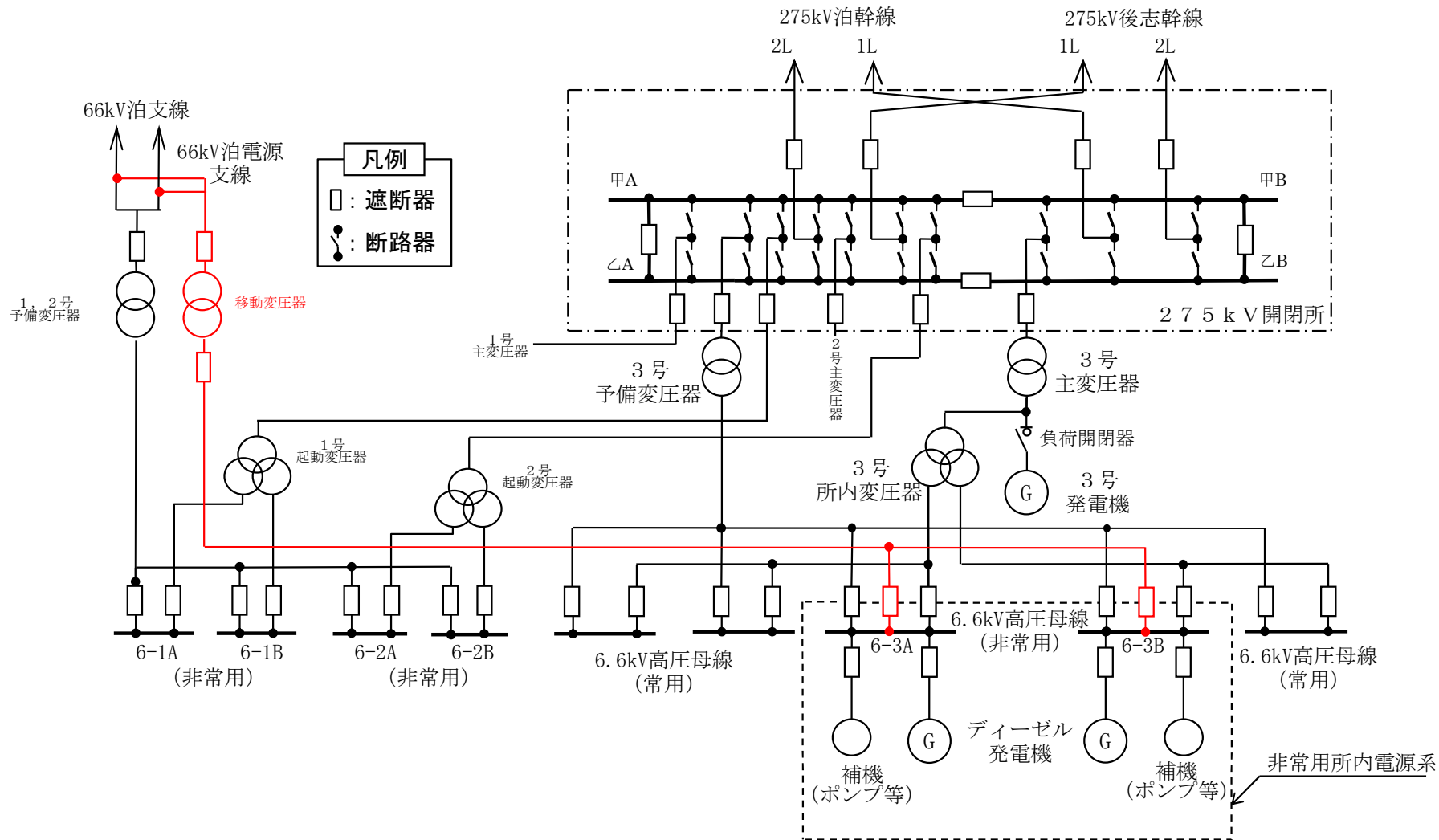
<対策1 泊支線からの分岐によるルート確保>

- 66kVルート (管路布設) 及び6.6kVルート (管路布設) の施工は、絶縁ケーブルを管路に布設し、一部を除き地中へ埋設する。
- 3号機再稼働後に実施する66kV泊支線から後備変圧器を介した泊発電所3号炉への接続工事が完了後、本対策により設置した設備は除却する。(接続後の所内電源構成概要図は4頁参照)



7. 送電線の信頼性 (3 / 5)

<対策1 泊支線からの分岐によるルート確保>



単線結線図

7. 送電線の信頼性 (4 / 5)

(4) 275kV送電線近接区間における鉄塔基礎強化 (更なる信頼性向上対策2) [133]

送電線近接区間については、共倒れリスクは極めて低いことから、現状において対策の必要性は無いと判断しているが、更なる信頼性向上対策として、鉄塔基礎の強化対策を実施した。(平成26年11月工事完了)

【対策箇所の選定条件】

斜面崩壊は尾根稜線方向には発生しないが、急斜面から徐々に斜面が崩落すると仮定し、尾根稜線の直角方向にある斜面の下方に、急斜面^{※3}が存在している箇所を抽出。抽出にあたっては斜面崩壊が発生しやすいとされる勾配30°^{※4}よりも安全側とし、斜面勾配25°以上を抽出。

【対策箇所の区分】

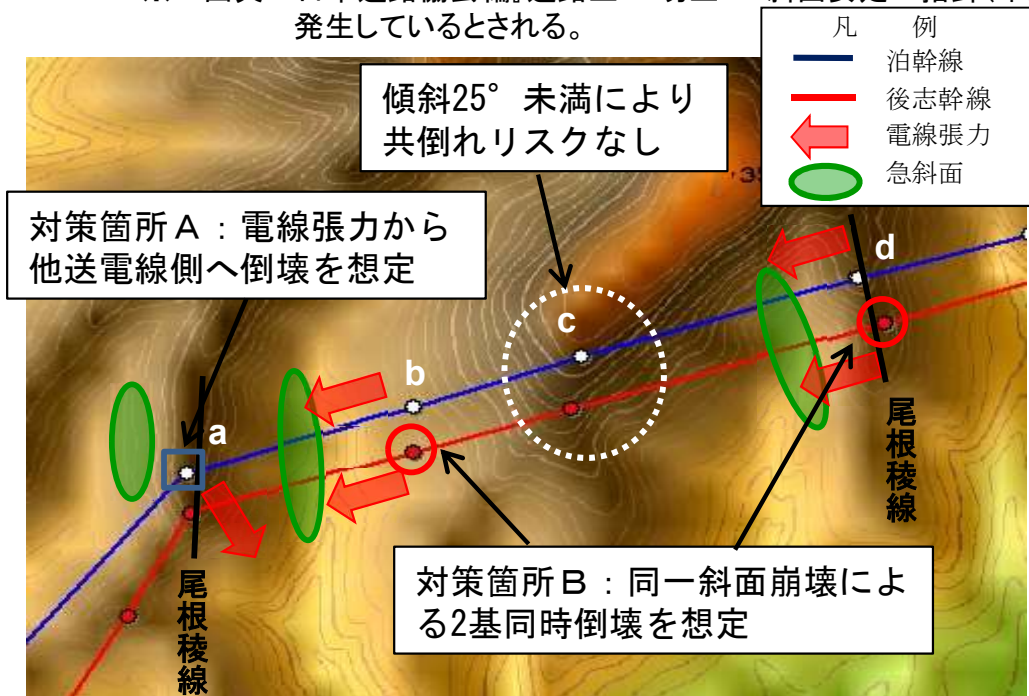
対策箇所A：選定条件を満たし斜面崩壊方向および鉄塔へ作用する電線張力方向から、他送電線側への倒壊が想定される箇所

対策箇所B：選定条件を満たし電線張力方向および同一斜面の崩壊によって2基同時倒壊が想定される箇所

対策箇所C：選定条件を満たし斜面崩壊による倒壊が想定される箇所

※3 出典：「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」定義第2条『「急斜面」とは傾斜度が30度以上である土地をいう。』

※4 出典：日本道路協会編『道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成21年度版)』p313によれば、斜面崩壊の約95%が30°以上の斜面で発生しているとされる。



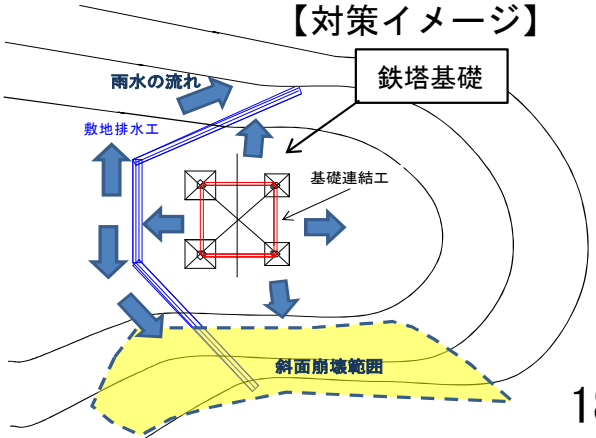
【対策箇所選定結果】 ・ ・ 対策箇所数 全11箇所

- 対策箇所A：泊幹線 a、e、n鉄塔
- 対策箇所B：後志幹線 b、d、j、k、r、v鉄塔
- △ 対策箇所C：後志幹線 i、q鉄塔

※対策箇所の位置については12頁および13頁を参照

【対策方法】

- ①排水工
斜面崩壊の遠因となる地面亀裂への雨水進入などを防止
- ②基礎連結工
鉄塔基礎4脚の一体化により斜面崩壊に対する基礎の安定性を確保



7. 送電線の信頼性 (5 / 5)

(5) 送電鉄塔に加わる風圧荷重について [126~127] 【先行審査実績の反映及び自主的変更】

令和2年8月の電気設備の技術基準の解釈の改正により、送電鉄塔の主要な荷重である風圧荷重に平均風速40m/sと地域別基本風速を比べて、大きい方の荷重を考慮することに見直しされた。送電線の経過地及び気象観測所の配置を下図に、周辺観測所における過去の最大風速（10分間平均風速の最大値）を下表に示す。

当該地域における過去の平均風速の最大値は29.7m/sであり、平均風速40m/sを下回るため、令和2年8月の改正前と同様に平均風速40m/sの風圧荷重を考慮することとしている。



マーク	地点の種類	観測要素
●	気象台等	降水量、風、気温、日照時間、積雪、気圧、湿度、天気など
○	アメダス	降水量、風、気温、日照時間
■	アメダス	降水量、風、気温、日照時間、積雪
◇	アメダス	降水量、風、気温(一部の観測所は気温を除く)
□	アメダス	降水量、風、気温、積雪
●	アメダス	降水量
■	アメダス	降水量、積雪
□	アメダス	積雪

送電線の経過地及び気象観測所の配置

各気象観測所における過去の最大風速及び地上高10m換算値

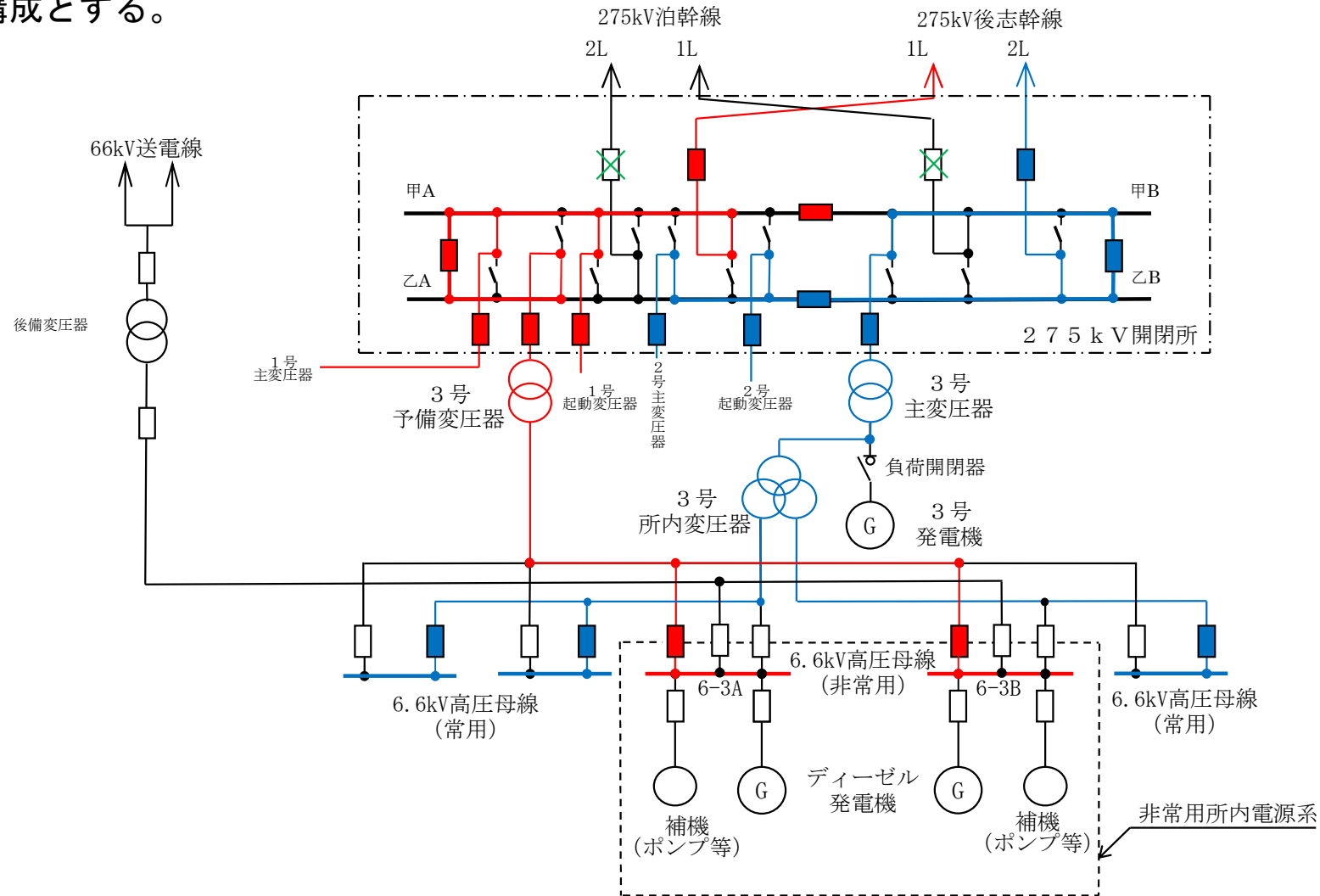
気象観測所 (風速計高さ)	最大風速, (観測日) 【統計期間】	最大風速※ (地上高10m換算値)
神恵内 (10m)	24.5 (2012/12/6) 【1977年10月~2021年4月】	24.5
余市 (10m)	17 (2004/9/8) 【1977年10月~2021年4月】	17
小樽 (13.6m)	27.9 (1954/9/27) 【1943年1月~2021年4月】	26.9
山口 (10m)	19.3 (2016/3/1) 【1977年10月~2021年4月】	19.3
共和 (10m)	25.5 (2016/3/1) 【1977年10月~2021年4月】	25.5
倶知安 (30.8m)	34.1 (1954/9/27) 【1944年1月~2021年4月】	29.7
喜茂別 (10m)	14.3 (2016/3/1) 【1977年10月~2021年4月】	14.3
大滝 (10m)	12 (1987/9/1) 【1977年10月~2021年4月】	12

※観測風速を「送電用支持物設計標準」の手法に基づき、上空遁増=(h/h0) 1/nとし、地上10m高さの風速に換算したもの。
(h=気象観測所における風速計の設置高さ [m], h0=10m, n=8)

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保 (1 / 7)

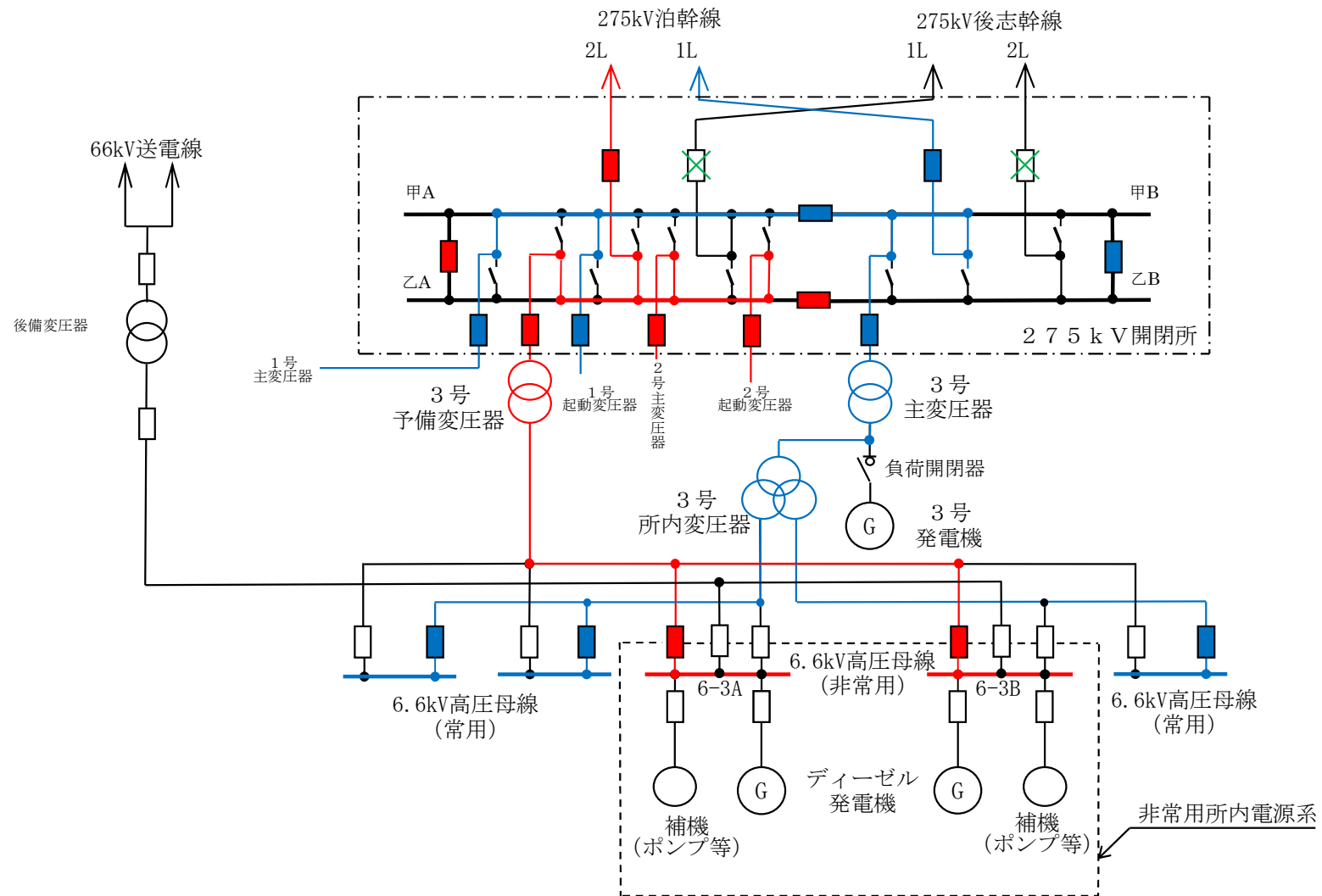
(1) 電線路2回線喪失時の電力の供給 [139~140]

- 泊発電所に接続する275kV送電線及び66kV送電線は1回線で3号炉の原子炉の停止に必要な電力を受電し得る容量があり、275kV送電線4回線はタイラインで接続されていることから、いかなる2回線が喪失しても、原子炉を安全に停止するための電力を他の275kV送電線及び66kV送電線から受電できる構成とする。



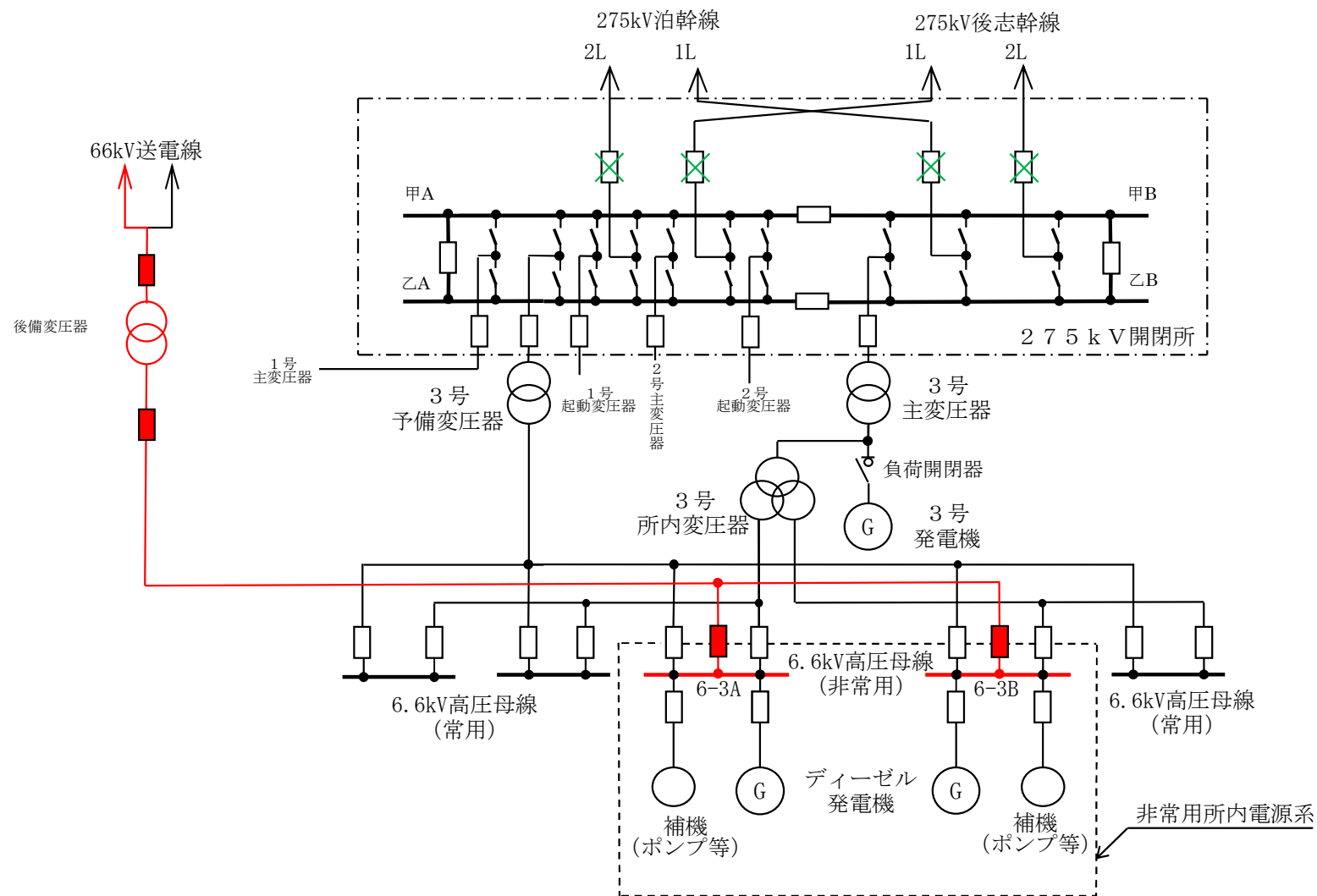
275kV泊幹線2回線喪失時の電力供給

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保 (2 / 7)



275kV後志幹線 2回線喪失時の電力供給

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保 (3 / 7)



66kV泊支線からの電力供給
(後備変圧器の接続工事完了後)

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保（4 / 7）

（2）外部電源受電設備の設備容量^[142]

- 主に送電目的として設置されている275kV系統は、発電所事故時等において外部受電も可能である。非常用母線の受電は、予備変圧器からの受電、又は発電機負荷開閉装置を開放し主変圧器を経由し所内変圧器からの受電を行うことができる。
- 受電を目的として設置されている66kV系統は、後備変圧器から非常用母線に受電を行うことができる設計とする。
- それぞれの送電線及び変圧器は、原子炉を安全に停止するために必要な電力を受電し得る容量を有している。

（必要容量）

（単位：MVA）

		275kV系統						66kV系統		
		泊幹線（2回線）			後志幹線（2回線）			66kV送電線（2回線）		
非常用 ディーゼル 発電機容量	号炉	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		片系容量	5.925	5.925	7.000	5.925	5.925	7.000	5.925	5.925
必要容量		18.85			18.85			18.85		

（設備容量）

（単位：MVA）

送電線容量	泊幹線（2回線）		後志幹線（2回線）		66kV送電線（2回線）
		1,529MW* ¹ 1,609 / 回線		1,578MW* ¹ 1,661 / 回線	
変圧器容量	起動変圧器 （1号用）	起動変圧器 （2号用）	所内変圧器 （3号用）	予備変圧器 （3号用）	後備変圧器
	40	40	72	30	40

* 1：設置許可添付八でMW表記，力率0.95でMVAに換算した。

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保（5 / 7）

（3）送受電設備の信頼性

【耐震性】 [143]

- 開閉所等は、不等沈下又は傾斜が生じることがないように十分な支持性能を持つ地盤に設置している。
- 開閉所の碍子は、可とう性のある碍子を使用して耐震強化を図っている。
- 遮断器等は耐震クラスCを満足するSF6ガス絶縁開閉装置（GIS）を使用している。
- 66kV開閉所（後備用）及び後備変圧器についても同様な設計とする。
- 開閉所の電気設備及び変圧器については、経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所等の外部電源の信頼性確保に係る開閉所等の地震対策について（指示）」（平成23・06・07 原院第1号）に基づき、JEAG5003-2010「変電所等における電気設備の耐震設計指針」による耐震評価を実施することにより、耐震裕度を有する設計とする。 [145~147] **【先行審査実績の反映】**

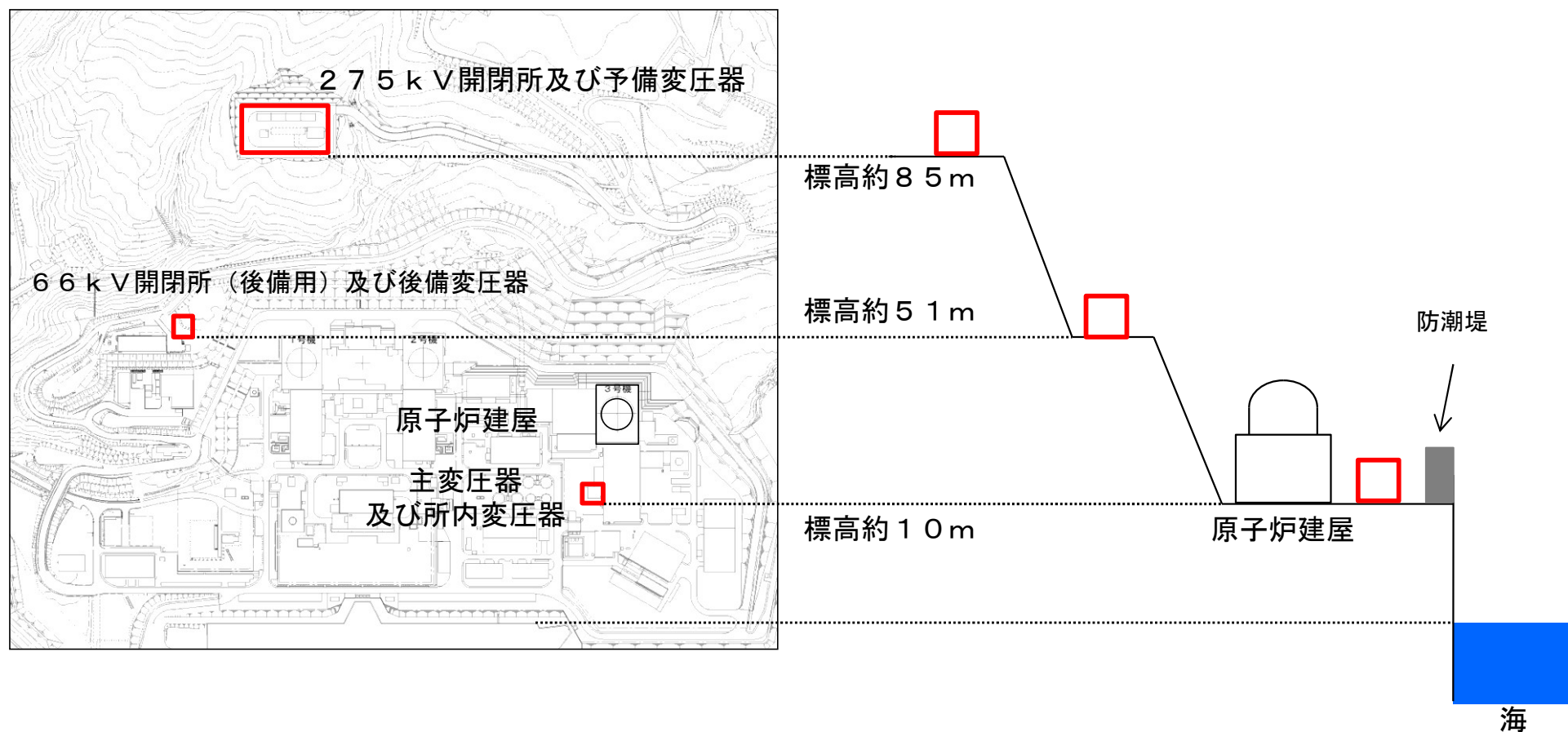


開閉所 275kVガス絶縁開閉装置

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保（6 / 7）

【津波影響】 [144]

- 275kV開閉所及び予備変圧器は、標高約85mの高所に設置している。
- 66kV開閉所（後備用）及び後備変圧器は、標高約51mの高所に設置する設計とする。
- 主変圧器及び所内変圧器は、基準津波より高い防潮堤内に設置している。



構内配置図（開閉所設備等）

8. 複数号炉を設置する場合における電源の確保（7 / 7）

【塩害対策】 [151]

- 3号炉増設に伴う275kV開閉所の移設にあたり、設置地点における塩害調査を実施。移設前の沿岸部に設置していた旧275kV開閉所に比べ、著しく塩害の影響が小さいことを確認している。
- 移設後の275kV開閉所のブッシングについては、更に塩害を受けにくいよう、送電線との接続部を屋根付き構造の遮風建屋内に設置し、接続部には耐汚損特性に優れ軽量で耐震上も有利なポリマー碍管を採用している。



遮風建屋



ポリマー碍管（遮風建屋内）

275kV開閉所

9. 外部電源喪失時における発電所構内の電源の確保（1 / 2）

（1）非常用電源設備[165]

- ディーゼル発電機及びその附属設備は、多重性及び独立性を考慮して、必要な容量のものを2台備え、各々非常用所内高圧母線に接続している。蓄電池（非常用）及びその附属設備は、2系統を各々別の場所に設置し、多重性及び独立性を確保している。
- ディーゼル発電機は、設計基準事故時において、原子炉施設に属する非常用電源設備及びその附属設備は原子炉ごとに単独で設置し、他の原子炉施設と共用しない設計とする。
- 泊3号炉 非常用電源設備のうち、設計基準事故に対処するための設備は以下のとおりである。

○ディーゼル発電機

台数 2

容量 約 5,600kW（1台当たり）

＜主な負荷＞

- ・ 外部電源が喪失した場合に、原子炉を安全に停止するために必要な電源を供給
- ・ 工学的安全施設作動のための補機等

○蓄電池（非常用）（鉛蓄電池）

組数 2

容量 約 2,400Ah（1組当たり）

＜主な負荷＞

- ・ 工学的安全施設等の開閉器作動電源、電磁弁、計測制御用電源設備（無停電電源装置）等

原子炉冷却材喪失事故と外部電源の完全喪失が発生した場合のディーゼル発電機にシーケンス的に起動する主要補機

- ・ 中央制御室給気ファン
- ・ 原子炉格納容器隔離弁等
- ・ 高圧注入ポンプ
- ・ 余熱除去ポンプ
- ・ 安全補機開閉器室給気ファン
- ・ 原子炉補機冷却水ポンプ
- ・ 電動補助給水ポンプ
- ・ 原子炉補機冷却海水ポンプ
- ・ 制御用空気圧縮機
- ・ 空調用冷凍機

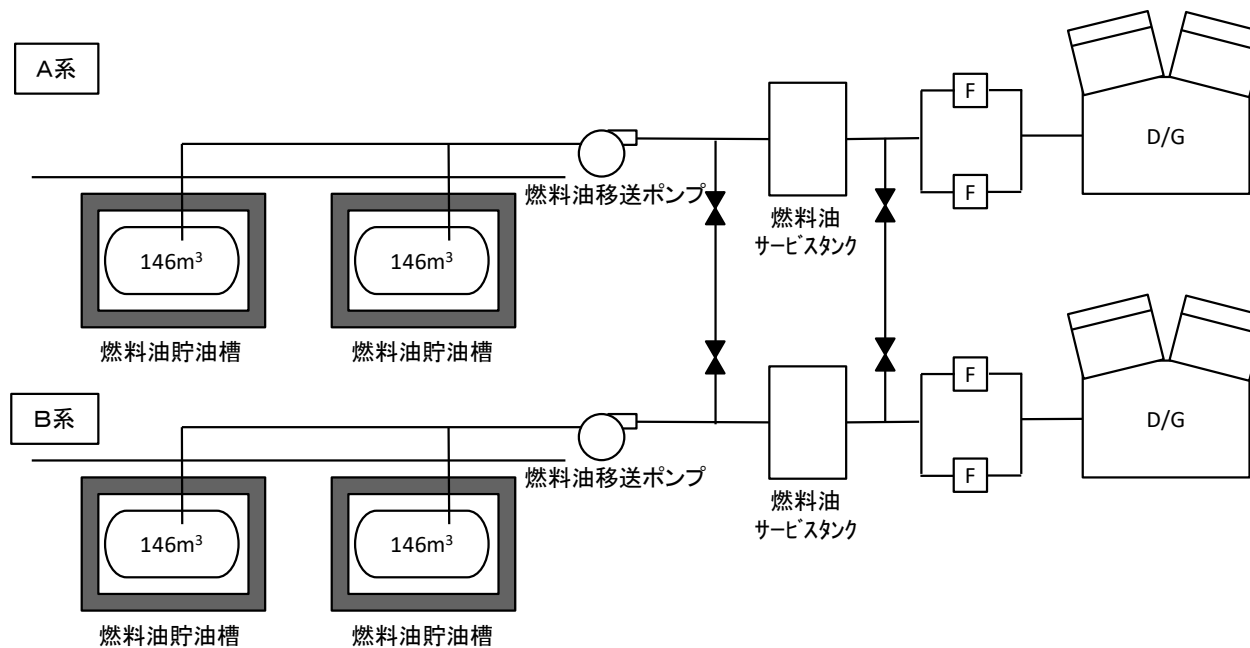
9. 外部電源喪失時における発電所構内の電源の確保 (2 / 2)

(2) 燃料の確保 [178~179]

- ディーゼル発電機燃料油貯油槽はディーゼル発電機 1 台を 7 日間以上連続運転できる容量 (264m³以上※1) を A 系, B 系の 2 系統を有しているため, ディーゼル発電機燃料油貯油槽の単一故障に対しても必要な機能を維持できる。

※1 : ディーゼル発電機 1 台を定格出力にて 7 日間以上連続運転できる容量

$$\begin{aligned} \text{燃料容量} &= \frac{\text{発電機端定格出力} \times \text{燃料消費率} \times 7 \text{日間} \times 24 \text{時間}}{\text{燃料油密度}} \\ &= \frac{5,600 \text{ (kW)} \times 0.2311 \text{ (kg/kW} \cdot \text{h)} \times 7 \text{ (D)} \times 24 \text{ (h)}}{825 \text{ (kg/m}^3\text{)}} \\ &= 263.5 \text{ m}^3 \\ &\doteq 264 \text{ m}^3 \end{aligned}$$



ディーゼル発電機 燃料油供給系統の構成