

令和6年3月21日 第20回
電気設備自然災害等対策WG資料 1 - 1

令和6年能登半島地震の対応について

令和6年3月21日

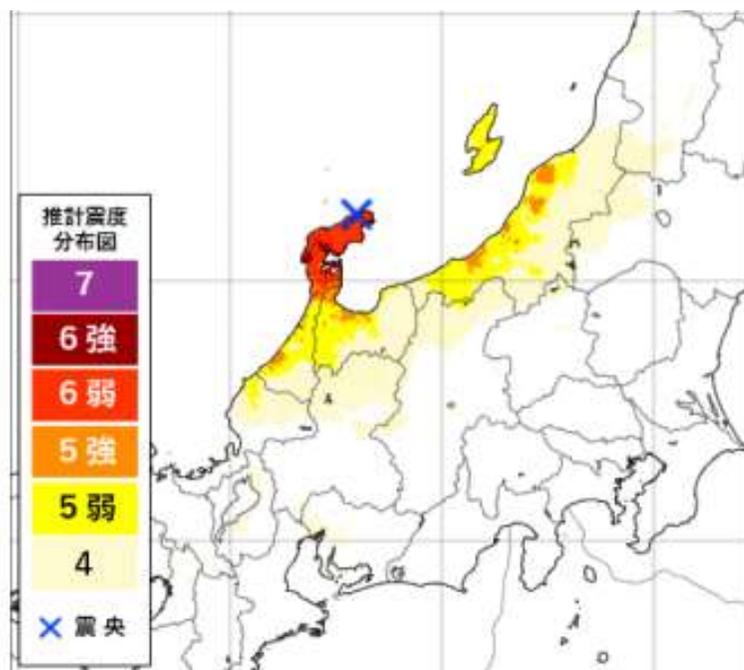
産業保安グループ 電力安全課

- 1. 能登半島地震被害の概要と特徴**
2. 能登半島地震における停電復旧対応

令和6年能登半島地震による被害の概要

- 令和6年1月1日16時10分に、石川県能登地方で最大震度7の地震が発生。主に配電設備の損傷により、石川県を中心に最大約4万戸が停電。
- 土砂災害やがれきの発生等によりアクセス困難箇所が多数発生。地元自治体、自衛隊、北陸地方整備局等と緊密に連携し、道路啓開等に対応。
- 北陸電力送配電は、発災当初から、電力各社や協力企業から作業員や電源車等の応援を受け、連日約1,000人規模で対応。その結果、1月末時点で停電は約2,500戸まで減少し、進入困難な箇所を除いて概ね復旧。

推計震度分布図



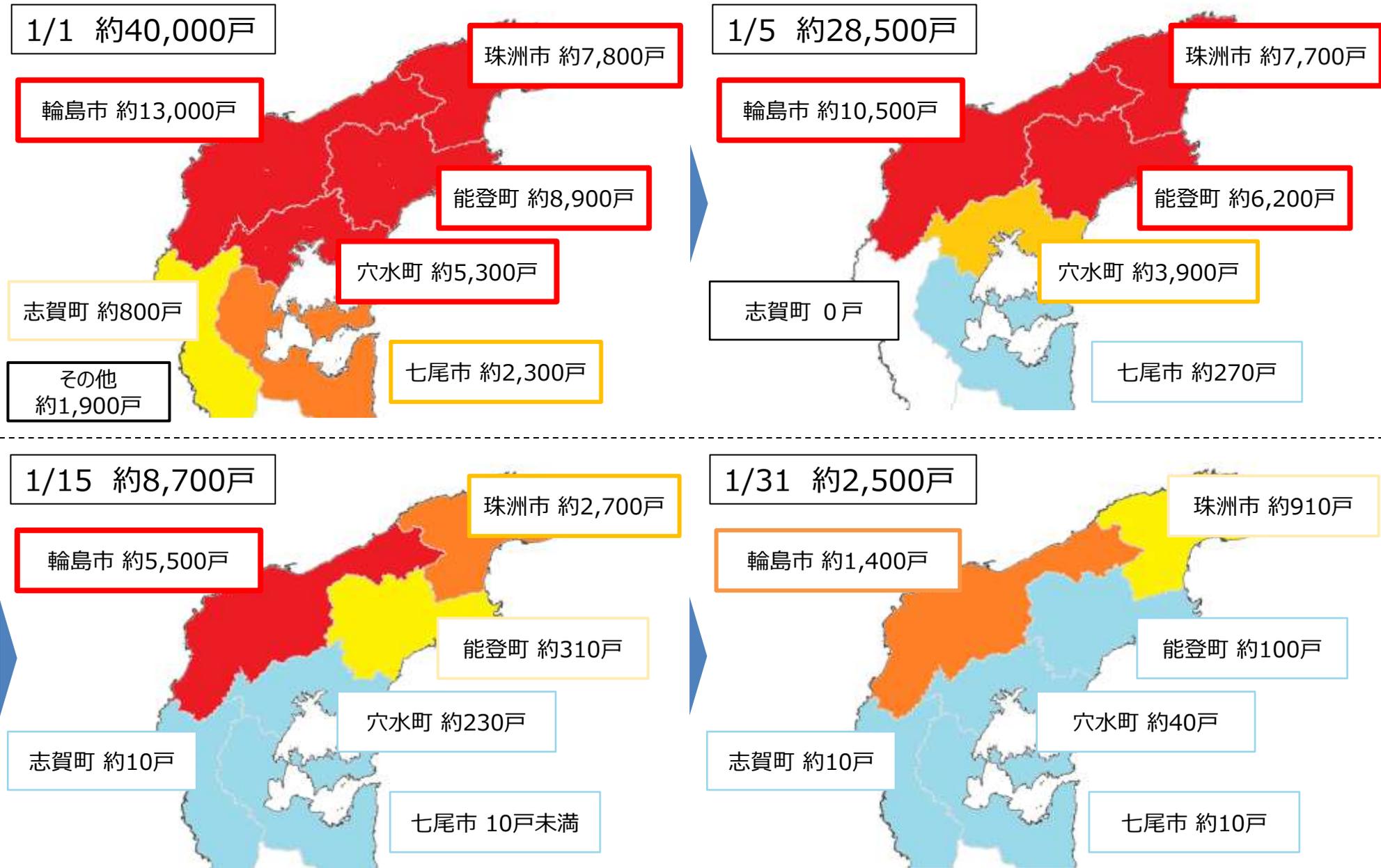
被害状況



(出典) 推計震度分布図：気象庁発表資料「令和6年1月1日16時10分頃の石川県能登地方の地震について」

被害状況：北陸電力送配電(株) HP

令和6年能登半島地震における停電復旧の推移



(注) 国土地理院HPをもとに経済産業省作成 (配色: 赤 (5,000以上) 橙 (1,000以上、5,000未満) 黄 (300以上、1,000未満) 青 (300未満))

停電対応に関する時系列

1月1日	16時10分頃に、最大震度7の地震が石川県能登地方で発生。主に <u>配電設備の損傷による停電</u> 。
1月2日	<u>アルプラザ鹿島を拠点として活用し、中能登町以北において、巡視を開始。</u> 北陸電力送配電から、隣接電力会社へ <u>電源車及び復旧要員の派遣を要請。</u> <u>海上保安庁の船舶により、復旧要員を派遣</u> （七尾港から輪島港へ派遣）。
1月3日	2日に実施した要請に基づき、 <u>関西電力送配電と中部電力PGより復旧人員と電源車を派遣。</u> 輪島市につながる県道1号線が、作業車両の通行可能となるが、渋滞が課題となる。2日に集中的に巡視を行った志賀町と七尾市は3日までに巡視完了。
1月4日	東京電力PG及び東北NWからも応援部隊を派遣。 <u>電源車は約100台体制で対応。</u> 輪島市、珠洲市、能登町、穴水町は、 <u>進入困難箇所を除いて、能登町の1回線を除き巡視完了。</u> 停電が続く <u>避難所を優先して、配電線復旧工事に加え、電源車での電力供給を開始。</u>
1月5日	他社応援部隊を含め、 <u>人員約1,000人規模で対応</u> （以降、1月30日まで継続）。 <u>志賀町と七尾市は、進入困難箇所を除いて概ね復旧。</u> 輪島市と珠洲市においては、 <u>完全復旧までに長期間を要する見通し</u> （配電設備の被害が甚大であり、道路損壊により作業が難航のため）。
1月6日	輪島市、珠洲市、能登町、穴水町の <u>各首長と経産省で意見交換を実施</u> 。以後、現場のニーズを踏まえ対応。
1月7日 ～15日	停電戸数は着実に減少（7日：約2万戸、10日：約1.5万戸、15日：約9千戸）。 降雪に備え、 <u>電源車による電力供給維持のため、タンクローリーの増便やドラム缶の備蓄を実施。</u>
1月16日 ～31日	アクセス改善にあわせて作業可能となった場所より、順次停電解消。25日に、1月中に概ね復旧する見通しが示され、 <u>31日時点で停電戸数は、約2,500戸となり、概ね復旧。</u>

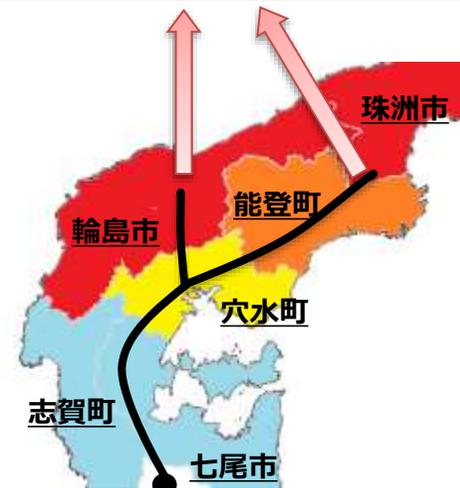
能登半島地震と過去の地震による被害の比較

- 能登半島地震では、送電線や変電所の損傷を原因とする広域な停電は発生しておらず、最大停電戸数は約4万戸にとどまっている。
- 他方、土砂災害やがれきの発生等による、作業車両等のアクセス上の課題や、復旧箇所が広く存在していたことが課題となり復旧に時間を要している。

過去の地震被害との比較

地理的な制約※3

土砂災害やがれきの発生による進入困難



各地で道路渋滞の発生

— 幹線道路

	能登半島地震 (R6)	熊本地震 (H28)	東日本大震災 (H23)	
			東北NW	東電PG
最大震度※1	震度7 (M7.6)	震度7 (M7.3)	震度7 (M9.0)	
住家被害 [棟]※1	全壊 約8,800 半壊 約18,800	全壊 約8,700 半壊 約35,000	全壊 約122,100 半壊 約284,000	
主な設備被害 ※2	送電 鉄塔 1基 電線 0径間	鉄塔 16基 電線 1径間	鉄塔 46基 電線 4径間	鉄塔 15基 電線 3径間
	配電 支持物 約3,100本 電線 約1,700箇所	支持物 約3,200本 電線 約900径間	支持物 約36,000本 電線 約1,500径間	支持物 約14,300本 電線 約100径間
最大停電戸数※2	約4万戸	約48万戸	約466万戸	約405万戸
配電柱あたり停電戸数	約13戸	約150戸	約130戸	約280戸
停電復旧までの日数 ※2	約30日 ※進入困難箇所除く	約5日 ※進入困難箇所除く	約8日で94%復旧 ※津波被害地域、立入制限区域を含む	約7日

(出典) ※1 内閣府HP (能登半島地震：令和6年3月19日時点 熊本地震：平成31年4月12日時点 東日本大震災：令和6年3月8日時点)

※2 能登半島地震：北陸電力送配電提供 熊本地震：第9回電力安全小委員会 資料2

東日本大震災：第1回電力安全小委員会電気設備地震対策WG 資料1-1、1-2

※3 国土地理院HPをもとに経済産業省作成

令和6年能登半島地震による火力設備の被害概要及び復旧状況について

- **最大震度6強**を観測した石川県内に立地する**七尾大田火力**は、**多数の設備被害等が発生し、復旧に時間は要しているものの、ボイラー等の主要電気工作物の重大な損壊は発生していない。**
- **最大震度5強**を観測した富山県内に立地する**富山新港火力**や**富山火力**は、**地震の影響で一部の機器に軽微な被害が生じたものの、短期間で復旧している。**
- 電力広域的運営推進機関から、需給状況改善のために北陸電力送配電エリアに対する電力融通の指示が1月1日17時～24時の間に行われ、**需給ひっ迫は生じなかった。**

各発電所の被害概要及び復旧状況

発電所	設備名（燃料種別） 定格出力	震度※	地震発生時	主な設備被害	復旧状況
七尾大田火力	1号機（石炭） 50万kW 2号機（石炭） 70万kW	6強 七尾市	R6年 1月1日 16時10分 タービン振動大による 緊急停止	・ボイラー内部配管（過熱器管等）の損傷他 ・煙突の支持鉄塔斜材の一部座屈・破断 ・揚炭機、払出機の損傷等 ・護岸の崩壊、沈下等	夏季の高需要期までに復旧の見通し ・作業員の確保や断水の影響、地震損傷個所の部品の調達に時間がかかっている。 ・一方、ドローンの活用による損傷個所の特定や、電力間での予備品の融通、予定していた点検の前倒しなど、 復旧作業の効率化を実施
富山新港火力	2号機（LNG、石油） 50万kW	5強 射水市	停止中	ボイラー蒸気温度測定器不良	1月2日並列後に左記の被害を確認したため、1月4日に停止・補修→ 1月7日に運転開始
	石炭1号機（石炭） 25万kW		20万kW運転中 → 地震影響により出力抑制運転（15万kW）	電気集塵器放電線の変形、金具外れ	左記被害の補修のため、1月12日に計画停止・補修→ 1月15日に運転再開
	石炭2号機（石炭） 25万kW		15万kW運転中 → 地震影響により出力抑制運転（15万kW）	電気集塵器放電線の変形、金具外れ	左記被害の補修のため、1月5日に計画停止・補修→ 1月7日に運転再開
富山火力	4号機（石油） 25万kW	5強 富山市	停止中	①電気集塵器放電線の変形 ②電磁式安全弁の漏えい ③主蒸気管支持装置の破損	1月2日に①の補修を実施。1月3日並列後に②の被害を確認し、同日に停止・補修。また、③の被害も確認・補修→ 1月11日に運転開始

※ 震度は「内閣府防災情報 令和6年能登半島地震に係る被害状況等について」を参照

(参考) 発電用火力設備の耐震性に関する技術基準

- 電気事業法第39条第2項第3号に基づき、地震発生時に火力発電所の長期脱落による電力供給支障を防ぐことを目的として、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」に、系統に与える影響が比較的大さい発電事業の用に供する発電用火力設備に対し、一定の耐震性を確保することを規定（令和元年6月3日公布・施行）
- また、「発電用火力設備に関する技術基準の解釈」（通達）に、技術基準で求める耐震性の確保の例示として、JESC T0001（2014）「火力発電所の耐震設計規程」を取り込んで規定（令和元年6月3日公布・施行）

<発電用火力設備に関する技術基準を定める省令>

第1章 総則

（耐震性の確保）

第四条の二 電気工作物（液化ガス設備（液化ガスの貯蔵、輸送、気化等を行う設備及びこれに附属する設備をいう。以下同じ。）を除く。）は、その電気工作物が発電事業の用に供される場合にあっては、これに作用する地震力による損壊により一般送配電事業者又は配電事業者の電気の供給に著しい支障を及ぼすことがないように耐震性を有するものでなければならない。

なお、液化ガス設備については第四十一条で別途規定

<発電用火力設備の技術基準の解釈>

（耐震性の確保）

第1条の2 省令第4条の2に規定する耐震性の確保は、供用中に一度程度発生する可能性が高い一般的な地震動に対して、機器の破損により発電所の復旧に著しい影響を与えることを防止するため、日本電気技術規格委員会規格 JESC T0001（2014）によること。

なお、液化ガス設備については、第58条において、「LNG地上式貯槽指針」及び「LNG地下式貯槽指針」（（一社）日本ガス協会）等を引用

令和6年能登半島地震による太陽電池・風力発電所（石川県内）の被害状況

太陽電池発電所（令和6年3月21日時点で電気関係報告規則に基づく事故報告（詳報）があったもの：16件）

	被害事象	場所	出力 (kW)	事故の概要
1	土砂流出	石川県鳳珠郡能登町	1,260	地盤沈下による支持物の変形及び土砂流出
2	破損	石川県鳳珠郡能登町	1,990	地盤崩落による支持物及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
3	破損	石川県鳳珠郡穴水町	250	地盤移動に伴う支持物の沈下（敷地外への流出なし）
4	破損	石川県鳳珠郡穴水町	1,000	地盤沈下に伴う支持物の破損（敷地外への流出なし）
5	破損	石川県七尾市	1,000	地盤沈下による支持物の変形及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
6	破損	石川県七尾市	500	地盤沈下による支持物の変形（敷地外への流出なし）
7	破損	石川県七尾市	1,800	地盤沈下による支持物の変形（敷地外への流出なし）
8	破損	石川県七尾市	1,500	地盤移動による支持物の変形及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
9	破損	石川県七尾市	1,500	地割れに伴う支持物の傾斜及び変形（敷地外への流出なし）
10	破損	石川県羽咋郡志賀町	750	地盤移動による支持物及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
11	破損	石川県羽咋郡志賀町	1,990	地盤移動による支持物及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
12	破損	石川県羽咋郡志賀町	800	地震による支持物の傾斜（敷地外への流出なし）
13	破損	石川県羽咋郡志賀町	500	地震による支持物の傾斜（敷地外への流出なし）
14	破損	石川県羽咋郡志賀町	799.9	地盤移動による支持物の変形（敷地外への流出なし）
15	破損	石川県羽咋郡宝達志水町	400	地盤移動による支持物及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）
16	破損	石川県羽咋郡宝達志水町	204	地盤移動による支持物及び太陽電池モジュールの破損（敷地外への流出なし）

※太陽電池発電所については、被害多数であり設置者と連絡がつかないケースもあるため、現在詳細調査中

風力発電所（令和6年3月21日時点で電気関係報告規則に基づく事故報告（詳報）があったもの：2件）

	被害事象	場所	出力 (kW)	事故の概要
1	破損	石川県珠洲市	45,000	ブレードの折損（他者への物損等なし）
2	破損	石川県羽咋郡志賀町	7,480	ブレードの折損により落下物が構内へ飛散（他者への物損等なし）

1. 能登半島地震被害の概要と特徴
2. 能登半島地震における停電復旧対応

北陸電力送配電の停電復旧における体制

- 北陸電力送配電は、グループ内応援に加え、一般送配電事業者が定める「災害時連携計画」に基づき他電力会社へ派遣要請。沖縄除く全国からの応援を含め約1,000人規模で対応。
- 災害時連携計画においては、非常災害時の被災事業者と応援事業者間の役割分担や、連絡フローを整備。また、同計画に基づき、電源車による応急送電や復旧手順の共有、応援派遣を想定した被害状況等の情報連携方法に関する訓練を定期的に実施している。
- 民間企業間の取り決めに基づき、1月2日から、中能登町のアルプラザ鹿島を復旧拠点として活用。1月9日以降は被害箇所により近いのと里山空港を活用し、効果的に復旧作業を実施。

【電気事業法】

第三十三条の二 一般送配電事業者は、共同して、経済産業省令で定めるところにより、災害その他の事由による事故により電気の安定供給の確保に支障が生ずる場合に備えるための一般送配電事業者相互の連携に関する計画（以下この条において「災害時連携計画」という。）を作成し、推進機関を経由して経済産業大臣に届け出なければならない。これを変更したときも、同様とする。

2 災害時連携計画においては、次に掲げる事項を定めるものとする。

- 一 一般送配電事業者相互の連絡に関する事項
- 二 一般送配電事業者による従業者及び電源車の派遣及び運用に関する事項
- 三 迅速な復旧に資する電気工作物の仕様の共通化に関する事項
- 四 その他経済産業省令で定める事項

【電気事業法施行規則】

第四十七条の三 法第三十三条の二第二項第四号の経済産業省令で定める事項は、次に掲げるものとする。

- 一 復旧方法等の共通化に関する事項
- 二 災害時における設備の被害状況その他の復旧に必要な情報の共有方法に関する事項
- 三 電源車の燃料の確保に関する事項
- 四 電気の需給及び電力システムの運用に関する事項
- 五 電気事業者、地方公共団体その他の関係機関との連携に関する事項
- 六 共同訓練に関する事項

停電復旧における関係者との連携

- 北陸電力送配電では、必要に応じて道路管理者（北陸地方整備局、地元自治体）の道路啓開作業に同行、電力線の加圧状況を確認し、作業安全を徹底。
- 電力及び通信設備の効果的な復旧作業のため、北陸電力送配電は、道路管理者の協力を得て、随時道路情報の共有を図るなど緊密に連携。
- アクセス困難な箇所については、海上保安庁（七尾港から輪島港へ輸送）、自衛隊（舢倉島へ輸送）の協力を得て、作業員等を迅速に派遣。
- 停電長期化のおそれがあるエリアについては、地元自治体との情報交換をもとに、電源車の派遣等に対応。その際、電源車等の作業車両の通行には、道路幅約2.5mの確保が必要であることから、アクセス可否についても確認。

北陸電力・北陸送配電と関係者間の連携協定

締結相手	連携内容
第九管区海上保安本部	<u><共通></u> ・平時の訓練等による相互連携の強化 ・復旧要員及び資機材の搬送 ・災害対応に必要な施設や拠点の提供と電源供給 <u><自衛隊></u> ・災害対応に必要な道路等の確保
陸上自衛隊中部方面隊	
石川県	・平時からの連絡体制の確立と重要施設情報の共有 ・県管理道路上の電力設備に関連した支障物撤去における連携 ・電力復旧のために必要な道路啓開の要請 ・電源車配置先の協議

電源車による電力供給及び燃料の確保

- 今般の電力復旧においては、設備被害状況を踏まえ、停電の長期化が見込まれたことから、避難所、医療・福祉施設等を優先し、電源車を活用した代替供給を実施（最大34台が稼働）。
- 各地で稼働する電源車に対し、複数のタンクローリーが巡回し定期的に発電用燃料を補給することで、電力供給を継続。
- 降雪時には、タンクローリーの巡回が困難となることが想定されたことから、必要な量の発電用燃料の貯蔵や取り扱いを行うため、事前に地元の消防本部と調整し対応。

高圧電源車のスペック（北陸電力送配電の所有例）

定格出力	300/500/1,000kVA
車幅	2.2m
燃料種類	軽油
燃料容量	300kVA : 225L 500kVA : 250L 1,000kVA : 300L×2
運転継続時間	2～3時間以上 ※定格出力時。実際は使用電力による。

消防法の規定

第十条 指定数量以上の危険物は、貯蔵所（略）以外の場所でこれを貯蔵し、又は製造所、貯蔵所及び取扱所以外の場所で行うことを取り扱ってはならない。ただし、所轄消防長又は消防署長の承認を受けて指定数量以上の危険物を、十日以内の期間、仮に貯蔵し、又は取り扱う場合は、この限りでない。

※軽油の指定数量：1000L

復旧作業に関する情報発信

- 電力各社は、応援派遣実績や停電復旧に関する対応について、現地作業の様子を発信し、電力業界一体となって対応。
- 北陸電力送配電は、漏電による通電火災の防止のため、停電した住戸を戸別訪問し屋内への配線遮断により安全を確保し、送電時には立ち会いによる安全性確認の後、送電を実施。
- 上記措置については、自治体等の関係箇所と連携した情報発信に加え、送電手続きに関するチラシを各住戸に配布することにより、適切に対応。
- 自治体からの情報発信に重要な防災無線等の重要設備についても、自治体からの要望を踏まえ、適切に電源供給を実施した。

電力各社の情報発信

復旧作業の様子

電力各社の情報発信

送配	北陸	・ <u>停電、復旧状況等のプレスリリース</u> ：1月中に計38回
応援	電力等	・ <u>応援派遣の状況をHP等で発信</u> ・電気事業連合会、送配電網協議会では、能登半島地震に伴う電力各社の応援派遣状況をHPに掲載 ・ <u>派遣先での作業状況について、SNS等により写真を用いて分かりやすく情報発信</u>



今回の復旧対応の振り返り

<復旧作業時の対応>

- 効果的な電力復旧の観点から、道路啓開等における関係者との連携について、国、地元自治体、通信事業者との調整等、今般の復旧対応における実績を踏まえ整理してはどうか。
- 巡視・復旧作業を効果的に実施するための作業拠点の事前確保について再確認してはどうか。
- 作業員の労働環境整備に必要な備え（宿泊先の確保や仮設トイレの維持管理等）について整理してはどうか。

<復電時の対応>

- 建物の被害が大きい場合の、漏電による通電火災防止に必要な手順について整理してはどうか。
- 電源車による電力供給の継続に必要な、電源車及び燃料補給用のタンクローリーの運用について、降雪時の備え、アクセス困難箇所における対応を含めて整理してはどうか。
- 地元への情報提供の効果的なあり方について整理してはどうか。