

泊発電所3号機
審査会合における指摘事項への
回答について

【可搬型重大事故等対処設備 保管場所及びアクセスルート】

【重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備】

平成26年2月18日
北海道電力株式会社

1. 可搬型重大事故等対処設備 保管場所及びアクセスルート

番号	項目	審査 会合日	備考
1029-01	個々の重大事故等対処設備の基準適合性を別途整理すること。	10/29	
1029-02	可搬型設備を含めた屋外設備の固縛の考え方を整理すること。	10/29	
1029-03	屋内アクセスルートの溢水影響について改めて説明すること。	10/29	
1029-04	大規模損壊に係る手順の審査において、泊発電所の特徴を踏まえた対応について改めて説明すること。	10/29	本日回答
1029-05	複数の手順が輻輳した場合における、既にホースを敷設した箇所の車両通行等への対策について整理して提示すること。	10/29	

2. 重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備

番号	項目	審査 会合日	備考
1219-07	各手順の具体的な内容を別途確認する。	12/19	
1219-08	安全性向上に関わる目標や安全を確認し向上させるためのボトムアップのしくみについて、福島第一の教訓を踏まえ、どのように改善するか現状と今後を対比して説明すること。	12/19	
1219-09	補足資料4-5について、原子炉格納容器内の水位の把握、残存デブリの対処を含め、設置許可基準第47条への適合性の観点から全体を整理すること。	12/19	
1219-10	支援拠点の活用の際し、予め先遣隊を派遣するなど、対策本部が設置される前の準備の要否を検討すること。	12/19	本日回答

1219-11	新規制基準の対応状況について、別途逐条説明を行なうこと。	12/19	
1219-12	本店対策本部及び外部からの支援について改めて説明すること。	12/19	本日回答
1219-13	水源の淡水と海水について、どちらを選択するかを判断をケース毎に整理すること。	12/19	
1219-14	設計基準のプラント制限値や設計事故対応の要員が、重大事故等において操作等の支障にならないか整理すること。	12/19	

【指摘事項】

1. 可搬型重大事故等対処設備 保管場所及びアクセスルート

1029-04	大規模損壊に係る手順の審査において、泊発電所の特徴を踏まえた対応について改めて説明すること。
---------	--

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合における指摘事項に対する回答

No.	指摘事項
1029-04	大規模損壊に係る手順の審査において、泊発電所の特徴を踏まえた対応について改めて説明すること。

1. 回答（泊発電所の特徴を踏まえた大規模損壊発生時の対応について）

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊発生時の対応においては、可搬型重大事故等対処設備を有効に機能させることが事故緩和のために必要となる。このためには、当該の外部事象によって常設重大事故等対処設備及び設計基準事故対処設備と同時に機能喪失することなく、また、当該設備同士も同時に機能喪失しないことが重要となることから、当該設備の配備方法、要員参集ルート及び設備等へのアクセスルート確保方法、冬季の環境を考慮した対策等、泊発電所の特徴を踏まえた対応が必要となる。

本資料では、可搬型重大事故等対処設備等に係る泊発電所の特徴を踏まえた対応についてその概要を示す。

(1) 可搬型重大事故等対処設備の分散配置

複数台(セット) 配備している可搬型重大事故等対処設備及びホース等の資機材については、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、同時に機能が喪失することがないように発電所構内の高台にある頑健性を有する地盤上に分散配置するとともに、原子炉建屋から100mの離隔距離を置いて配置する。これにより、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波等の大規模自然災害に対して一定程度の耐性を有するとともに、故意による大型航空機の衝突時には原子炉建屋と同時に影響を受けることはないことから、大規模損壊発生時にも当該設備を活用した事故緩和措置が行える。

(2) 大規模な自然災害発生時のアクセスルートの確保

地震、津波、森林火災、豪雪等の大規模な自然災害発生時において、発電所周辺の斜面崩壊や雪崩、瓦礫等によりアクセスが困難となる可能性を考慮し、ホイールローダ、バックホウ等の重機の配備するとともに、複数のアクセスルートを確保している。

なお、予備のホイールローダ及び予備のバックホウを各1台、ブルドーザー1台を構内に配備しており、大規模損壊発生時の不測の事態に備えたアクセスルート確保のための強化が図られている。

発電所近郊の宮丘地区（約2.5km圏内）に在住している約300名の社員の参集ルートについては、山廻りルート及び海岸部を経由するルート（堀株側ルート及び茶津側ルートの2ルート）の計3ルートを確保しており、例えば、津波襲来を想定した場合

には山廻りルートで、森林火災を想定した場合には海岸部を経由するルートでそれぞれ発電所建屋内まで参集する等、それぞれ発電所へのアクセスルートを確保することが可能である。また、山廻りルートについては地震による地滑り及び雪崩が発生する可能性を考慮し迂回ルートを設けるとともに、積雪時に有効なクローラ車を配備し、参集時間を可能な限り短縮させるための対策を講じている。また、参集ルートへの降雪に対しては、協力会社と日常的に除雪を実施する契約を交わしており常に当該ルートが確保できる体制を構築している。

なお、故意による大型航空機の衝突による大規模損壊が発生した場合については、被害が発電所に局所的に生じると想定されることから、発電所へのアクセス性に対して影響を与えることはない。

(3) 対応時間の短縮を考慮した設備対応等

大規模損壊が発生する状況下においては限られた要員での対応が必要になるものと想定されることから、ホース延長回収車等を採用することで、可搬型重大事故等対処設備を使用した代替給水作業等の対応時間の短縮を図るとともに作業員の被ばく低減に努めることとしている。

(4) 極低温への対策

極低温(−19℃以下)への対策として、屋外に配備している可搬型重大事故等対処設備が凍結により機能喪失することを防止するため、気象情報に基づき予めエンジンを始動させて暖機運転を行うことで機能維持を図ることとしている。また、可搬型重大事故等対処設備に使用するディーゼル発電機燃料油貯油槽の軽油は特3号軽油(流動点−30℃以下)を使用している他、冬季対策用の資機材を配備している。

(5) 外部事象に対する建屋内配置

原子炉補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプ建屋に格納するとともに、当該の建屋については T.P. 12.8m まで浸水対策を施していることから、津波等の外部事象に対して、相応の耐力を有している。

燃料取替用水ピット及び補助給水ピットは、頑健な原子炉建屋内の高所にあることから、大規模な自然災害(地震、津波及び竜巻)によりそれ自体の健全性が損なわれる可能性は低い。また、当該ピットへの補給については T.P. 31.0m からアクセスすることによって実施可能であり、津波が発生しているような状況下においても(6)に示す代替屋外給水タンク及び高台に配備している可搬型重大事故等対処設備により一定期間の補給を継続することができる。

(6) 津波等を考慮した代替水源の確保

代替給水作業について、津波等の影響により T.P. 10.3m にある海水取水箇所、原水槽からの取水ができない場合を想定し、T.P. 31.0m に設置している代替屋外給水タンク（淡水）による給水手段を確保しており、海水又は原水槽からの取水が可能となるまでの間の給水源として期待できる。

【指摘事項】

2. 重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備

1219-10	支援拠点の活用に際し、予め先遣隊を派遣するなど、対策本部が設置される前の準備の要否を検討すること。
1219-12	本店対策本部及び外部からの支援について改めて説明すること。

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合における指摘事項に対する回答

No.	指摘事項
1219-10	支援拠点の活用の際し、予め先遣隊を派遣するなど、対策本部が設置される前の準備の要否を検討すること。
1219-12	本店対策本部及び外部からの支援について改めて説明すること。

1. 回答

泊発電所で重大事故等及び大規模損壊が発生した場合、発電所対策本部は本店対策本部と協力して事故対応に当たるとともに、原子力緊急事態支援組織、他の原子力事業者、協力会社等からの支援を受けられる体制としており、その支援体制の概略図を以下に示す。

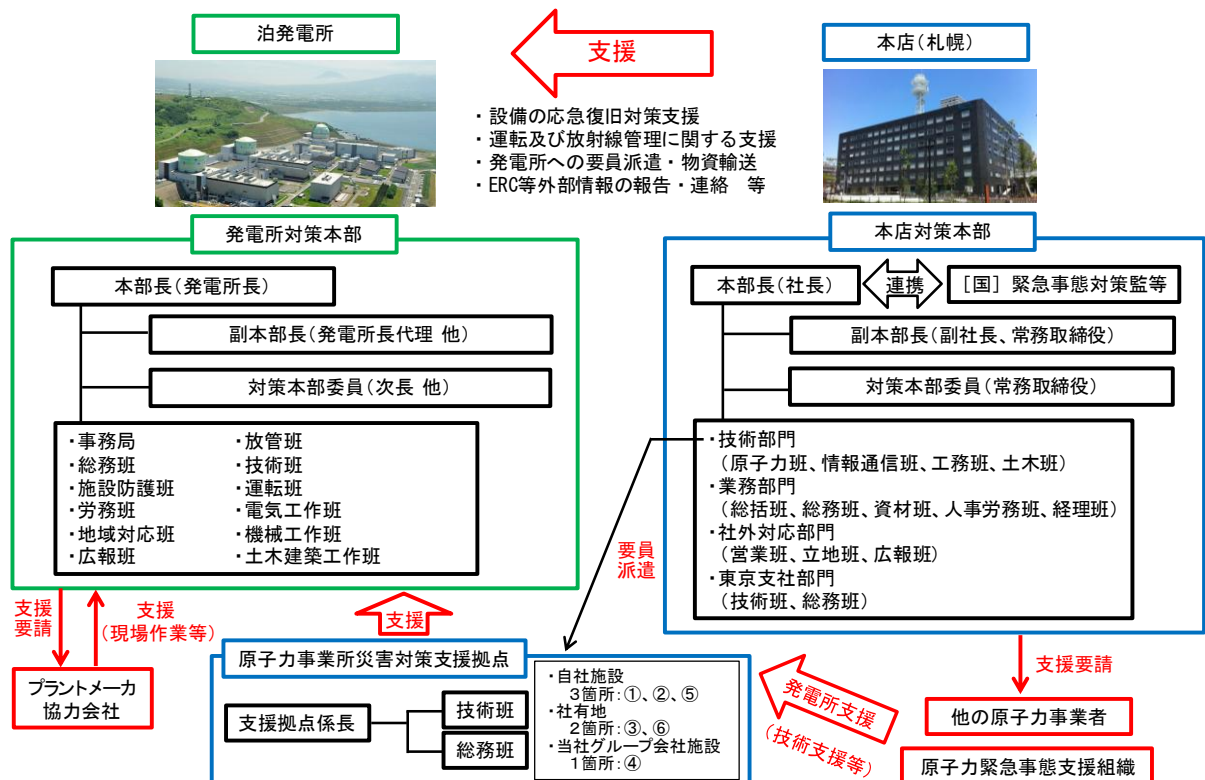


図1 泊発電所支援体制の概略図

(1) 本店対策本部

泊発電所で警戒事象が発生した場合、原子力部長は原子力防災管理者から発電所における原子力防災準備体制発令の報告を受け、直ちに社長に報告し、社長は本店における原子力防災準備体制を発令するとともに、原子力防災体制発令に備え、原子力部長に本店での準備活動の指揮を命じる。原子力防災準備体制発令時は、原子力防災体制発令に備えた準備活動を行う要員として原子力部門の他、原則、土木部門、広報部門、総務(立地)部門、東京支社の必要な要員は原子力施設事態即応センターに参集し(東京支社はTV会議による参集)、社長を含めたその他の要員はその後の事態進展に備えて直ちに参集できる待機体制をとることとしている。

原子力部長は、発電所対策本部との連絡を密にし、警戒事象に係る情報を収集し、社長を含む社内関係者及び社外に情報発信を行うとともに、必要な発電所支援等の準備業務を行う。

泊発電所で重大事故等が発生した場合、原子力部長は原子力防災管理者から発電所における原子力防災体制発令の報告を受け、直ちに社長に報告し、社長は本店における原子力防災体制を発令するとともに要員の非常召集、原子力施設事態即応センターに原子力災害対策本部（以下、「本店対策本部」という。）を設置し、本店対策本部長としてその職務を行う。なお、社長が不在の場合は副社長又は常務取締役がその職務を代行する。

本店対策本部は、社長を本店対策本部長とし、図2のとおり、技術部門、業務部門、社外対応部門、東京支社部門で構成され、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大の体制で重大事故等の拡大防止や事故収束を図るため、技術面・運用面で支援する。本店対策本部要員は約290名の体制で原子力緊急事態即応センターや関係部(室)の執務室等に配置することとしており、本店内関係部(室)の在籍要員約900名にて2交替を基本として24時間に対応することができる。

本店対策本部長は、本店対策本部の設置・運営・統括及び災害対策活動に関する方針決定等を行い、副本部長・委員は本部長を補佐する。本店対策本部各部門長は、副本部長・委員の助言のもとで、本部長が行う災害対策活動を補佐する。

本店対策本部は、運転及び放射線管理に関する支援事項のほか、発電所対策本部が事故対応に専念できるよう事故進展状況や事故収束に向けた対策実施状況の公表資料の作成準備及び報道発表対応、外部からの問い合わせ対応、関係機関への連絡、原子力事業所災害対策支援拠点の選定・運営、他の原子力事業者等への応援要請やプラントメーカー等からの対策支援対応のほか、家族の安否確認、傷病者搬送対応等を行う。

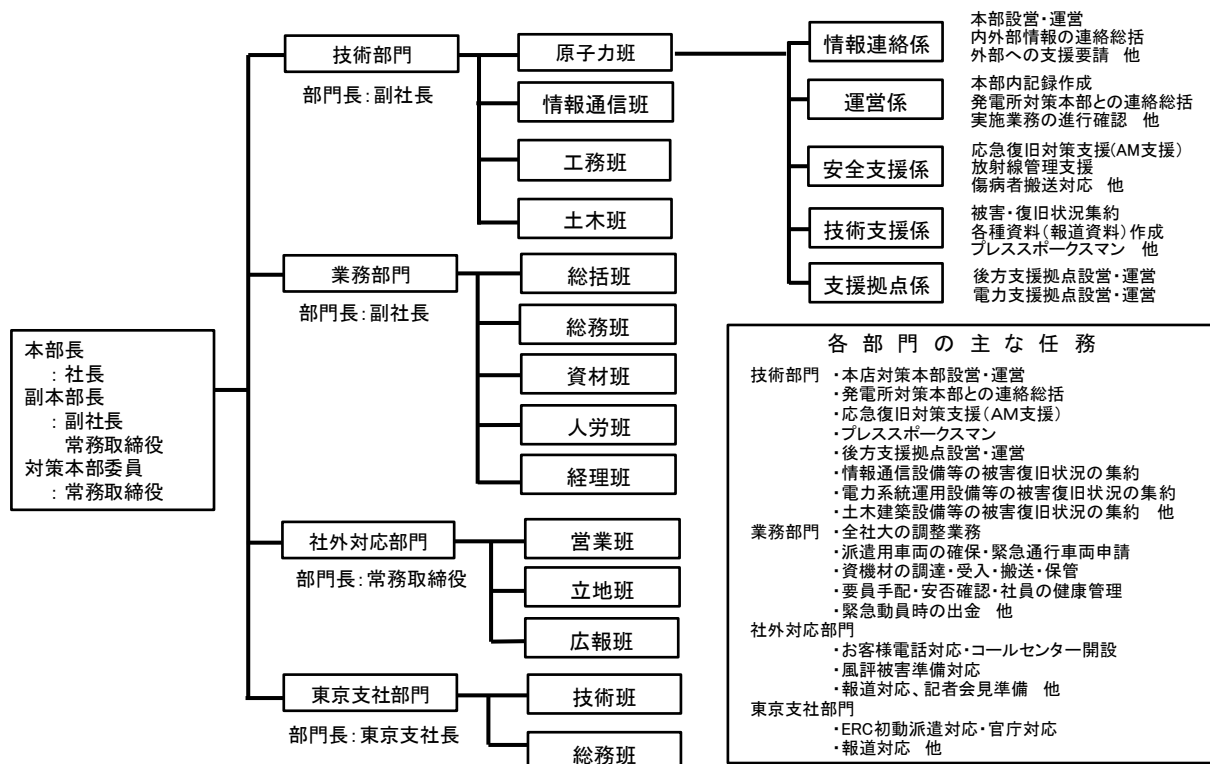


図2 本店対策本部の構成

(2) 原子力事業所災害対策支援拠点

泊発電所で警戒事象が発生し原子力防災準備体制が発令された場合、本店では上述のとおり原子力防災体制発令に備え、準備活動を行う。この準備活動においては、必要な要員を召集し、原子力事業所災害対策支援拠点の設営準備に向け、営業所等の自社施設あるいは当社グループ会社施設から選定している方位の異なる2地点（倶知安町方面（南東）あるいは小樽市・余市町方面（東北東）：図3参照）の候補施設の施設状況や道路の被害状況等を現地の営業所員等に確認し情報を収集する。この情報をもとに、原子力事業所災害対策支援拠点として使用可能な施設を事前に検討し、原災法第10条通報後、速やかに設営できる体制としている。

原災法第10条通報後、本店対策本部長は泊発電所における災害対策の実施を支援するために、原子力事業所災害対策支援拠点の設営に向け原子力班長（原子力部長）に指示する。

原子力班長は準備活動開始段階からの事故進展を踏まえ、候補施設の中から施設状況を現地の営業所員等に再確認の上、泊発電所からの放射性物質が放出された場合の影響等を考慮して原子力事業所災害対策支援拠点を指定し、本店災害対策要員の派遣（支援拠点内の机配置や連絡機材設営等を行う先発隊7名、作業員等の入退域管理業務や要員・車両の汚染検査および除染業務等を行う後発隊25名）、災害対策支援に必要な資機材、資料等の陸路を原則とした運搬及びその他必要な措置を支援拠点係長に指示することとしている。

なお、これらの原子力事業所災害対策支援拠点の候補施設の利用に際しては、事前に関係先の合意を得ていることから、災害発生時に施設の利用に関する交渉は不要である。

また、平成26年3月に予定している原子力防災訓練等、原子力防災訓練に併せて、先発隊の派遣、情報連絡など原子力事業所災害対策支援拠点の設営訓練を行い、原子力事業所災害対策支援拠点の速やかな設置・運用開始ができる体制を構築することとしている。

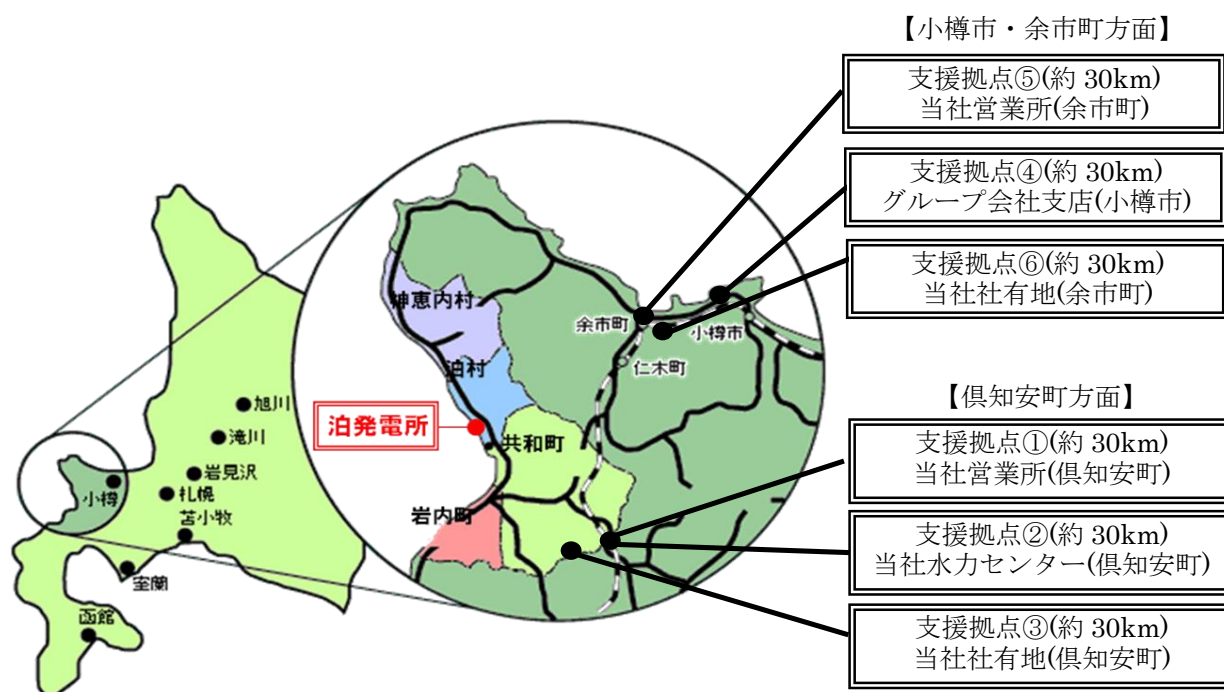


図3 原子力事業所災害対策支援拠点の候補地

原子力事業所災害対策支援拠点の構成は図4に示すとおりであり、泊発電所での事故対応を支援するための主な活動内容は以下のとおり。

- 警察、消防、自衛隊等への情報提供
- 個人線量の確認、内部被ばく評価
- 作業員・車両の汚染管理、汚染廃棄物管理
- 泊発電所へ支援する資機材の受入・調整・輸送管理
- 作業員等の発電所への入出構管理

なお、事態の長期化による作業員等の増員に伴って増加する放射線管理業務等を行うための追加要員（24時間対応及び交代要員含む）については、本店対策本部業務部門（総括班及び人事労務班）による調整の下、全社大からの支援要員で対応することを基本とし、原則10日間を目途に交代する計画としている。

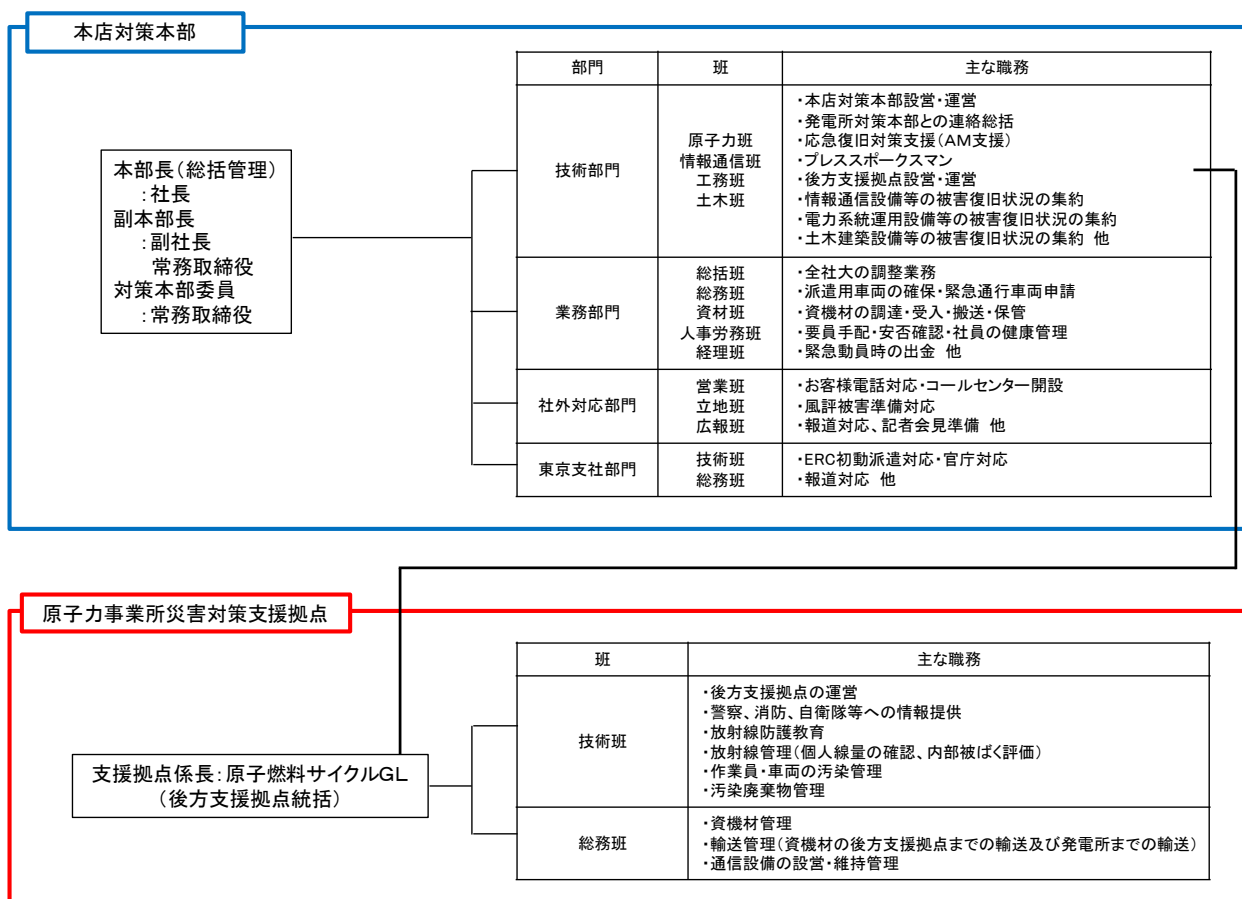


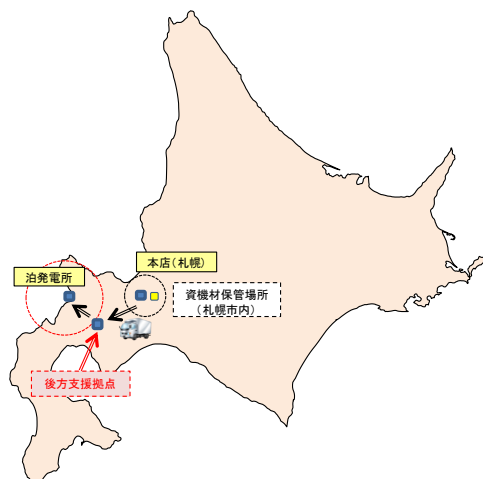
図4 原子力事業所災害対策支援拠点の構成

原子力事業所災害対策支援拠点で使用する主な原子力関連資機材は表1に示すとおりであり、これらは当社札幌東電力センター及び本店にて確保しており、定期的に保守点検を行い、常に使用可能な状態に整備している。

なお、表1に示す資機材は、約400人/日による初動6日間に亘る対応を可能とする数量であり、7日目以降における放射線防護衣等、必要とする資機材については、事業者間協力協定に基づく支援物資及び本店対策本部業務部門（資材班）による外部からの購入品で対応する計画としている。

表1 原子力事業所災害対策支援拠点の主な原子力防災関連資機材

分類	名称	数量	点検頻度	設置箇所・保管場所
出入管理	放射線管理用作業者証発行機	1台	1回/年 (目視点検)	札幌東電力センター
計測器類	GM管式汚染サーベイメータ	20台	1回/年	
	NaIシンチレーションサーベイメータ	1台	1回/年	
	電離箱サーベイメータ	1台	1回/年	
	個人線量計(PD)	420台	1回/年	
放射線障害 防護用器具	保護衣類(タイベック)	3,000組	1回/年 (員数確認)	札幌東電力センター
	保護具類(全面マスク)	880個	1回/年 (目視点検)	
非常用 通信機器	衛星携帯電話	2台	1回/年 (通信確認)	本店
	衛星電話(FAX機能付)	2台	1回/年 (通信確認)	
	トランシーバー	4台	1回/年 (通信確認)	
その他	ヨウ化カリウム丸	4,800錠	1回/年 (員数確認)	札幌東電力センター
	除染用機材(シャワー設備等)	1式	1回/年 (員数確認)	



(3) 社外の組織からの支援

社外の組織からの支援については、協力会社やプラントメーカー等から重大事故等発生後に現場操作対応等を実施する要員（災害対策要員含む）派遣や事故収束に向けた対策立案などの技術支援や設備の補修に必要な予備品等の供給及び補修員の派遣等について、「泊発電所の全交流動力電源喪失又は最終ヒートシンク喪失等の異常事態発生時における各種事態の収拾活動の支援及び各種事態の収束実現に向けた諸方策の立案などの技術支援を行う」等の支援に係る協定を数十社と締結するなどして、事故発生後に必要な支援を受けられる体制を確立する。

事故発生後7日間の事故収束対応に対する支援に関しては、災害対策要員としての支援のほか、発電所内に保管している予備品等を使用しての設備の補修作業等に対して発電所常駐会社十数社から放射線環境下においても支援を受けることができる。

事故発生後6日間以降の事故収束対応に対する支援に関しては、上記の発電所常駐会社からの支援に加え、メーカーが発電所外に保有している部品などを利用して、メーカーの補修員の協力を得て補修作業を行うことができ、事故対応が長期に及んだ場合においても交代要員等の継続的な派遣を得られる体制とする。

また、復旧作業に必要な燃料は、事故発生後7日間までは発電所内に確保しており、それ以降については輸送手段も含め優先的に燃料供給を受けることができる体制とすることとしている。

なお、事故発生後7日間の活動に必要な資機材等については、緊急時対策所に配備している。

(図5、表2参照)

上記の協力会社やメーカー等からの支援のほか、「原子力事業者間協力協定」に基づき、他の原子力事業者による発電所周辺地域の環境放射線モニタリング及び汚染検査・汚染除去に関する事項について、協力要員の派遣や資機材の貸与等の支援を受けることが出来る。

また、東京電力福島第一原子力発電所の事故対応の教訓を踏まえ、万が一原子力災害が発生した場合に、多様かつ高度な災害対応を行うため、2013年1月に日本原子力発電（株）内組織として原子力緊急事態支援センターを設置し、当社も遠隔ロボット操作訓練に参加し、ノウハウや経験を蓄積するなどして、原子力災害対策活動能力の向上を図っている。さらに、支援組織の更なる強化を図るため、2015年度を目途に電力大で「原子力緊急事態支援組織」を設立する予定である。

なお、原子力緊急事態支援組織への支援要請については、原災法第10条に基づく通報を実施した場合、その情報を原子力緊急事態支援組織に連絡し、事態に応じて資機材の提供等の支援要請を行う。

【原子力緊急事態支援センター】

役割 : 原子力緊急事態支援組織設立までの期間において、資機材の調達・管理・輸送や操作要員養成訓練の計画・実施を担う。

要員 : 9名

資機材 : 現場の偵察用ロボット2台、障害物の除去用ロボット1台

除染用資機材 一式

(2013年11月末現在)

【原子力緊急事態支援組織】(下記内容は現時点での構想であり、今後詳細検討を行う)

役割 : 原子力災害発生時において、高放射線量下での作業員の被ばくを可能な限り低減するため、遠隔操作可能なロボット等の資機材を集中的に管理・運用し、高度な災害対応を実施することにより、事故が発生した事業者の収束活動を支援する。

要員 : 20名程度／拠点（拠点：全国で1～2ヶ所程度）

実施事項：

a. 事故時

- ・原子力災害発生時、事故が発生した事業者からの出動要請を受け、要員・資機材を拠点施設から迅速に搬送する。
- ・事故が発生した事業者の指揮の下、協働で遠隔操作可能なロボット等を用いて現場状況の偵察、空間線量率の測定、瓦礫など屋外障害物の除去によるアクセスルートの確保、屋内障害物の除去や機材運搬等を行う。

b. 平常時

- ・緊急時の連絡体制（24時間体制）を確保し、出動計画を整備する。
- ・ロボット等の操作訓練や必要な資機材の調達・維持管理及び訓練等で得られたノウハウや経験に基づく改良を行う。

資機材：遠隔操作資機材（小型・中型ロボット、小型・大型無線重機、無人ヘリ）

現地活動用資機材（放射線防護用資機材、除染用資機材 等）

搬送用車両

燃料種別	号機	時系列	合計	判定	
軽油	3号機	事象発生24時間後～事象発生後7日間	7日間 1～3号機で消費する 軽油量の合計 約607,668L(*1) (*1)この他にモニタリ ング設備用、緊急時対 策所用の発電機で数 kLの消費あり	発電所に備蓄している 軽油量の合計は約 1,354,400L(*2)である ことから、7日間は十分 に対応可能。 (*2)非常用DG燃料油 貯油槽容量(使用可能 量) 1号機:約103.3kL×4 =約413.2kL 2号機:約103.3kL×4 =約413.2kL 3号機:約132kL×4= 約528kL	
		代替非常用発電機(3号機用1台)起動。(給電先に代替格納容器スプレイポンプを含む) 事象発生24時間後～7日間の燃料消費量は、 燃費約1390L/h(定格負荷)×1台×24h×6日間=約200,160L			
		SG他 給水			事象発生7h後(送水開始は最早ケースで5.5h後)～事象発生後7日間(=162.5h:最早ケース) 3号SG(補助給水ピット)給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 送水開始最早(5.5h後)～7日間の燃料消費量は、燃費72L/h×1台×162.5h=約11,700Lとなる。(使用済燃料 ピットへの給水も本送水ポンプ車で対応可能)
	1号機	電源 供給			事象発生直後～事象発生後7日間 代替非常用発電機(1号機用2台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約695L/h(定格負荷)×2台×24h×7日間=約233,520L
		SFP 給水			事象発生直後～事象発生後7日間 1号使用済燃料ピット給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約72L/h×1台×24h×7日間=約12,096L
	2号機	電源 供給			事象発生直後～事象発生後7日間 代替非常用発電機(2号機用2台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約411L/h(定格負荷)×2台×24h×7日間=約138,096L
		SFP 給水			事象発生直後～事象発生後7日間 2号使用済燃料ピット給水用の可搬型大型送水ポンプ車(1台)起動。 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約72L/h×1台×24h×7日間=約12,096L

図5 発電所構内に確保している燃料(事故発生後7日間の対応)

表2 緊急時対策所 配備資機材等（事故発生後7日間の対応）

区分	品名	単位	予定保管数	保管数量の考え方
防護具 及び 除染資材	タイベック 紙帽子 汚染区域用靴下 綿手袋 全面マスク オーバーシューズ（靴カバー）	着 個 足 双 個 足	910	86名×1.5倍×7日
	チャコールフィルタ	個	1820	86名×1.5倍×2個×7日
	ゴム手袋	双	1820	86名×1.5倍×2双×7日
	アノラック 長靴	着 足	560	53名×1.5倍×7日
	セルフエアセット 圧縮酸素形循環式呼吸器	台 台	5	53名×10%
	ウェットティッシュ	個	110	53名×2個
	簡易テント 簡易シャワー	個 個	1	—
計測器 (被ばく管理、 汚染管理)	ポケット線量計	台	130	86名×1.5倍
	可搬型エリアモニタ	台	4	1台/部屋×4部屋
	GM汚染サーベイメータ	台	10	チェン징エリアにて使用
	電離箱サーベイメータ	台	10	現場作業従事時に使用
チェン징 エリア用資機 材	難燃ハウス	個	1	設置数
	難燃養生シート (透明・ピンク・白)	本	9	各色3本
	板バリア (600・750・900mm)	枚	15	必要数
	作業用テープ(緑)	巻	5	—
	難燃養生テープ(ピンク)	巻	20	—
	透明ロール袋(大)	本	10	—
	粘着マット	枚	10	—
	キムタオル	箱	1	24束/箱
線量管理用テーブル	台	1	必要数	
食料等	食料	食	約2000	86名×3食×7日
	飲料水	リ ッ トル	約1000	86名×3食×0.5リットル×7日
その他 資機材	酸素濃度計	台	2	—
	二酸化炭素濃度計	台	2	—
	安定よう素剤	錠	2000	86名×2錠/人/日×7日
	簡易トイレ	台	2	—
	簡易トイレ(大使用処理剤)	個	700	86名×1個/人/日×7日
	簡易トイレ(小使用処理剤)	個	2000	86名×3個/人/日×7日