

福島第二原子力発電所 廃止措置計画の審査状況 並びに 廃止措置計画及び保安規定の補正の概要について

2021年4月26日

東京電力ホールディングス株式会社

福島第二原子力発電所の最近の状況等

1

2019年 7月31日	全号炉の廃止を決定
9月30日	電気事業法に基づく発電事業変更届出書を経済産業大臣に提出
12月26日	福島県、楡葉町、富岡町および周辺市町村と廃止措置に係る安全協定を締結
2020年 5月29日	福島県、楡葉町、富岡町に安全協定に基づき廃止措置の実施に係る事前了解願いを提出
	廃止措置計画認可申請書を原子力規制委員会に提出
6月12日～6月26日	安全確保技術検討会（書面開催）（令和2年度第1回）
7月 2日	廃止措置計画に係る1回目の審査会合
7月14日	廃炉安全監視協議会（令和2年度第1回）
9月 4日	安全確保技術検討会（令和2年度第3回）
10月 1日	廃止措置計画に係る2回目の審査会合
11月24日	保安規定変更認可申請
11月26日	廃止措置計画に係る3回目の審査会合
2021年 1月21日	安全確保技術検討会（令和2年度第5回）
1月26日	廃止措置計画に係る4回目の審査会合
2月25日	廃止措置計画に係る5回目の審査会合
3月22日	原子力規制委員会による現地調査
3月30日	廃止措置計画認可申請及び保安規定変更認可申請の補正書を原子力規制委員会に提出
4月20日	廃止措置計画認可申請及び保安規定変更認可申請の補正書を原子力規制委員会に提出
4月26日	安全確保技術検討会（令和3年度第1回）

<7/2 1回目の審査会合での説明事項>

- 廃止措置計画認可申請書の概要
- 廃止措置計画認可申請書のうち、廃止措置対象施設、解体対象施設、廃止措置工程、等

<10/1 2回目の審査会合での説明事項>

- 1回目の審査会合における指摘事項の回答（使用済燃料プールからの燃料搬出について燃料の搬出先や貯蔵体数推移等のシミュレーション、等）

<11/26 3回目の審査会合での説明事項>

- 廃止措置計画認可申請書のうち、
汚染の除去、汚染された物の廃棄、被ばくの管理、想定される事故の影響、等

<1/26 4回目の審査会合での説明事項>

- 3回目の審査会合における指摘事項の回答（号炉間の評価結果の差異、人的リソース確保、放出量評価の修正、等）
- 廃止措置計画認可申請書のうち、性能維持施設、等
- 保安規定変更認可申請の概要

<2/25 5回目の審査会合での説明事項>

- 4回目の審査会合における指摘事項の回答（性能維持施設に関する追加説明、工事計画確認時の具体的プロセス、等）

補正箇所一覧（廃止措置計画）

No.	補正点	内容	備考
1	放射性液体廃棄物の評価での短半減期核種の減衰考慮	放射性液体廃棄物の評価では、原子炉運転中と同じ核種が発生するものとしていたが、停止後9年の減衰期間を考慮すると、短半減期核種は無視できるため、除外した評価に修正	スライド4にて説明
2	D/Gの号炉間融通に関する設計方針等の追記	号炉間で非常用ディーゼル発電機（D/G）を融通することの設計方針等を追記。（保安規定には明記されており、既に運用されている内容を廃止措置計画書で明確化）	スライド5にて説明
3	性能維持施設の性能や維持期間の修正	先行プラントでの指摘等を踏まえて、性能維持施設の「性能」や「維持期間」を修正	スライド6にて説明
4	SFP水抜け時の建屋遮蔽なしの評価結果の追記	使用済燃料プール（SFP）の水抜け時のスカイシャイン評価において、先行プラントでの記載等を踏まえて、建屋遮蔽なしの評価結果も追記	スライド7にて説明
5	使用済燃料輸送容器と固体廃棄物移送容器の性能維持施設への追加	先行プラントでの指摘等を踏まえて、使用済燃料輸送容器と固体廃棄物移送容器を性能維持施設に追加	—
6	号炉間の燃料輸送に関する記載の削除	「燃料を号炉間輸送をする場合には、廃止措置計画を変更して・・・」の旨の記載を明確化のため削除（号炉間での燃料輸送をしないという申請内容には変更なし）	—
7	記載の適正化	<ul style="list-style-type: none"> 管理区域全体図及び解体対象施設配置図の明確化 工事作業区域図の対象範囲修正と明確化 放射性液体廃棄物の処理処分フロー図の修正 SFP水抜け評価（添付六追補）の解析条件の修正や記載追加 新燃料の譲渡し先（加工事業者等）の明確化 	—

廃止措置計画の補正箇所①（短半減期核種の減衰考慮）

- 放射性液体廃棄物の放出量は、保守的に原子炉運転中と同じ核種が発生するものとして評価していましたが、原子炉停止後9年の減衰期間を考慮すると、ヨウ素131等の短半減期核種（Cr-51, Fe-59, Co-58, Sr-89, I-131）は無視できるため、これらの核種については除外した現実的な評価に修正しました（右表）。
- 補正前後の放出管理目標値と周辺公衆被ばく線量の評価結果（下表）は、いずれも小さい値になっています。

補正後の各号炉の放射性液体廃棄物の年間放出量（Bq/y）

核種	組成比	半減期		
⁵¹ Cr	2	27.7	d	~0*
⁵⁴ Mn	40	312.5	d	1.4×10 ⁸
⁵⁹ Fe	7	44.6	d	~0*
⁵⁸ Co	3	70.8	d	~0*
⁶⁰ Co	30	5.27	y	1.1×10 ⁸
⁸⁹ Sr	2	50.5	d	~0*
⁹⁰ Sr	1	28.5	y	3.6×10 ⁶
¹³¹ I	2	8.06	d	~0*
¹³⁴ Cs	5	2.06	y	1.8×10 ⁷
¹³⁷ Cs	8	30	y	2.9×10 ⁷
放出量合計（ ³ Hを除く。）				3.0×10 ⁸
³ H	-	12.26	y	3.6×10 ¹⁰

項目 (解体工事準備期間中)	補正前	補正後
放射性液体廃棄物（トリチウムを除く） の放出管理目標値 (1号, 2号, 3号及び4号炉合算値)	1.4×10 ⁹ Bq/年	1.2×10 ⁹ Bq/年
周辺公衆被ばく線量	約4.3μSv/年	約2.6μSv/年

廃止措置計画の補正箇所②（D/Gの号炉間融通の追記）

- 号炉間での非常用ディーゼル発電機（D/G）の融通については、保安規定に明記されており、既に運用がなされています。このため、D/Gの号炉間融通に関する設計方針等に関する以下の内容を廃止措置計画本文に追記しました（廃止措置計画書における運用の明確化）。
 - － 2台のD/Gで4プラントの必要な負荷への電力供給が可能なこと
 - － 電力融通可能な電路があること

補正後の2号炉のD/G（2B）の記載例

施設区分	設備等の区分	位置、構造及び設備	
		設備（建家）名称	維持台数
その他原子炉の附属施設	非常用電源設備	ディーゼル発電機※2	1台

・位置：2号炉原子炉建屋付属棟内
 ・種類：横軸回転界磁三相交流同期発電機
 ・容量：7875kVA
 ・電圧：6900V
 ・周波数：50Hz
 （上記は既許認可どおり）

ディーゼル発電機1台当たりの設備容量は約6,300kWである。廃止措置期間中に性能を維持するディーゼル発電機2台は、表に示す1号、2号、3号及び4号炉で廃止措置期間中に外部電源が喪失した場合に使用済燃料プールに貯蔵中の使用済燃料を冷却するために必要な負荷に対して、十分な容量を確保できる設計とする。

1号、2号、3号及び4号炉で電力を融通できる設計とする。図に示すとおり、共用高圧母線（1号及び2号炉共用）へ接続することで、1号炉の非常用高圧母線に電力を融通できる設計とし、また、66kV母線へ送電して共用高圧母線（3号及び4号炉共用）へ接続することで、3号及び4号炉の非常用高圧母線に電力を融通できる設計とする。

※2：1号、2号、3号及び4号炉共用

廃止措置計画の補正箇所③（性能維持施設の性能等の修正）⁶

- 先行プラントでの指摘等を踏まえて、性能維持施設の「性能」や「維持期間」を修正しました。主な修正箇所は下表のとおりです。

No.	設備	項目	補正前	補正後
1	新燃料貯蔵施設 使用済燃料貯蔵ラック	性能	燃料集合体等が <u>臨界に達する変形等有意な欠陥がない状態</u> であること	燃料集合体等の <u>臨界防止に影響するような変形等有意な損傷がない状態</u> であること
2	使用済燃料プール 使用済燃料プール水位を監視する設備 使用済燃料プール水の漏えいを監視する設備	維持期間	1号炉に貯蔵している使用済燃料の搬出が完了するまで	1号炉に貯蔵している使用済燃料及び使用済制御棒の搬出が完了するまで
3	復水貯蔵タンク（補給水ラインを含む。） 低電導度廃液受けタンク 高電導度廃液受タンク 除染廃液受タンク 原子炉冷却材浄化系受けタンク その他タンク類、等	性能	著しい漏えい又はその形跡がなく、 <u>亀裂、変形等有意な欠陥がない状態</u> であること	内包する物質が漏えいするよう <u>な亀裂、変形等有意な欠陥がない状態</u> であること
4	（原子炉建屋、タービン建屋等の） 給気ファン、排気ファン 給気フィルタ、排気フィルタ	性能	給気ファン及び排気ファンの運 <u>転に異常がない状態</u> であること	放射線障害を防止するために <u>必要な換気ができる状態</u> であること
5	蓄電池（所内用）	性能	性能維持施設（使用済燃料の冷却のために必要な設備等）へ電源を供給できる状態であること	直流電源母線に接続している性能維持施設へ電源を供給できる状態であること
		維持期間	1号炉に貯蔵している使用済燃料の搬出が完了するまで	各建家の各エリアに設置されている設備の供用が終了するまで

- 使用済燃料プール（SFP）の水抜け時のスカイシャイン評価において、先行プラントでの記載等を踏まえて、建屋遮蔽なしの評価結果も追記しました。

補正後

追補（添付書類六）

（1号炉）

4.3. 使用済燃料プールからのスカイシャイン線による実効線量評価結果

使用済燃料プールの使用済燃料の全放射能強度を考慮し、使用済燃料プールの冷却水が全て喪失した状態を想定して、スカイシャイン線による周辺公衆の実効線量を評価した結果、評価地点において約42 μ Sv/hであり、保安規定に基づき整備している体制に従い使用済燃料プールに注水する等の措置を講じる時間を十分に確保できることから、周辺公衆への放射線被ばくの影響は小さい。

また、スカイシャイン線に対する遮蔽効果を確認するため、原子炉建家の燃料取替床以上の部分の遮蔽効果を考慮せず評価した場合は約140 μ Sv/hである。

補正箇所一覧（保安規定）

No.	補正点	内容	備考
1	施設運用部各Gの職務明確化	【第5条（保安に関する職務）】 施設運用部各グループの職務の記載を明確化	スライド9にて説明
2	新燃料の譲渡し先の修正	【第16条（原子炉の運転停止に関する恒久的な措置）】 新燃料の譲渡し先について、現時点で譲渡し先が具体的に決まっているわけではないことから、「加工事業者等」→「加工事業者」に修正	スライド10にて説明
3	地震終了後及び火災が発生した場合の鎮火後の損傷有無の確認対象の修正	【第17条（地震・火災等発生時の対応）】 地震終了後及び火災が発生した場合の鎮火後の損傷有無については、原子炉運転中から確認すべき対象の考え方に変更がないことから、記載を修正	スライド11にて説明
4	施設運用上の基準の適用時期の見直し	【第21条（使用済燃料プールの水位及び水温）】 使用済燃料プールに使用済燃料を貯蔵している期間においては、運転中と廃止措置段階とで使用済燃料プールの管理に変わりないことから、使用済燃料プールの水位に係る注釈を削除	スライド12にて説明
5	放射性液体廃棄物での短半減期核種の減衰考慮	【第34条（放射性液体廃棄物の管理）】 (廃止措置計画の補正箇所No.1と同様の内容)	—
6	記載の適正化	第33条（事故由来放射性物質の降下物の影響を受けた設備・機器等の管理）における降下物の影響評価対象の記載の明確化	—

保安規定の補正箇所①（施設運用部各Gの職務明確化）

- 保安規定第5条（保安に関する職務）における施設運用部各グループの職務の記載について、次のとおり用語がカバーする業務を整理し、明確化を行いました。
 - 原子炉施設の運用管理：運転管理に関するマニュアルの作成
 - 原子炉施設の作業管理：作業許可票の審査等
 - 原子炉施設の運転に係る業務の支援：トラブル対応

	補正前	補正後
総括グループ	総括グループは、原子炉施設の運用管理の総括に関する業務を行う。	総括グループは、原子炉施設の施設運用の総括に関する業務を行う。
施設運用第一グループ	施設運用第一グループは、原子炉施設の運用管理及び運転支援に関する業務を行う。	施設運用第一グループは、原子炉施設の運用管理及び作業管理に関する業務を行う。
施設運用第二グループ	施設運用第二グループは、原子炉施設の運転に関する業務（当直所管業務を除く。）及び運用管理に関する業務（施設運用第一グループ所管業務を除く。）を行う。	施設運用第二グループは、原子炉施設の運用管理及び作業管理に関する業務（施設運用第一グループ所管業務を除く。）、並びに原子炉施設の運転に係る業務の支援に関する業務を行う。

保安規定の補正箇所②（新燃料の譲渡し先の修正）

- 新燃料の譲渡し先の候補については、国内のみならず国外の加工事業者も想定していることから廃止措置計画・保安規定ともに「加工事業者等」と記載していました。
- 将来的な計画を含む廃止措置計画とは異なり、保安規定は運用レベルであり、また、現時点で国外の加工事業者への譲渡しが具体的に決まっているわけではないことから、新燃料の譲渡し先を国内の加工事業者に限定する記載に修正します※。

	補正前	補正後
新燃料の譲渡し先	加工事業者等	加工事業者

※：保安規定の審査基準では「核燃料物質の譲渡し先が明確になっていること」が要求されている。廃止措置計画は将来的な計画であることから「加工事業者等」のままとするが、補足説明資料に現在国外の譲渡し先も候補として検討していることや、譲渡し先が明確になった際に保安規定の変更認可申請を行う旨を記載する。

保安規定の補正箇所③（地震・火災発生時等の確認対象の修正） 11

- 保安規定第17条（地震・火災等発生時の対応）における地震終了後及び火災が発生した場合の鎮火後の損傷有無の確認対象については、廃止措置計画に定める「維持すべき原子炉施設」を記載しておりました。
 - ただし、実際には廃止措置段階においても維持すべき原子炉施設に限定することなく原子炉施設の損傷有無を確認していくことから、確認対象に係る記載を修正しました。
- 確認対象の範囲については、従前と同様の考え方で社内規程で明確化し、以下を確認します。
- ・ 地震後の確認：波及的影響も考慮し、従前と同様の範囲で原子炉施設を確認
 - ・ 火災後の確認：火災発生域周辺（火災影響のおそれがある）の原子炉施設を確認

	補正前	補正後
震度5弱以上の地震が観測※1 された場合の 損傷の有無の確認対象	維持すべき原子炉施設※2	原子炉施設
原子炉施設に火災が発生した場合の 損傷の有無の確認対象		
震度5弱以上の地震が観測※1 された場合の 火災発生の有無の確認対象		

※1：観測された震度は発電所周辺のあらかじめ定めた測候所等の震度をいう。

※2：廃止措置計画に定める性能維持施設をいう。

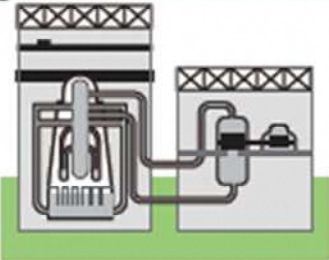
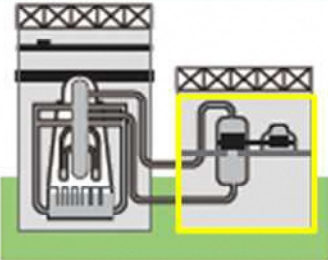
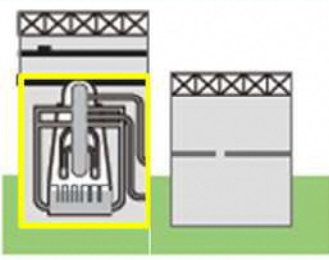
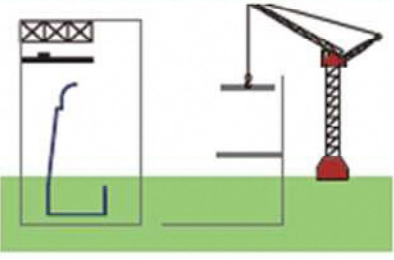
保安規定の補正箇所④（施設運用上の基準の適用時期の見直し） 12

- 保安規定第21条（使用済燃料プールの水位及び水温）における使用済燃料プールの水位の規定については、廃止措置計画で想定している燃料集合体の落下事故評価の条件として、使用済燃料プール水位がオーバーフロー水位付近であることを考慮しているため、施設運用上の基準としております。
- 廃止措置段階において当該事故が想定される作業は「照射された燃料に係る作業」に限定されることから、「照射された燃料に係る作業」を行っていない場合については、使用済燃料プールの水位を施設運用上の基準として適用しないものとしておりました。
- 一方で、使用済燃料プールに使用済燃料を貯蔵している期間においては、運転中と廃止措置段階とで使用済燃料プールの管理に変わりないことから、当該記載を削除しました。

項目	補正前	補正後
使用済燃料プールの水位	オーバーフロー水位付近にあること※1 ※1「照射された燃料に係る作業」を行っていない場合は、施設運用上の基準を適用しない。	オーバーフロー水位付近にあること

- 廃止措置計画の内容については、これまでの原子力規制委員会の審査会合にて、保安規定変更とあわせてひとつと説明を行っております。
- また、これまでの審査を踏まえて、本日も説明しました放出管理目標値や周辺公衆の被ばく線量等について補正申請を行ったところです。引き続き、真摯に審査に対応してまいります。
- 今後、原子力規制委員会から廃止措置計画の認可を取得し、福島県、楡葉町及び富岡町から事前了解をいただいた際には、速やかに福島第二の廃止措置に着手してまいりたいと考えています。
- 廃止措置の作業にあたっては、安全確保を最優先に実施してまいります。また、廃止措置の進捗状況等については、今後も本委員会等の場において適宜ご説明させていただきます。

【参考】 廃止措置の主な手順（4基計）

〔第1段階〕 解体工事準備期間 (10年)	〔第2段階〕 原子炉本体周辺設備等解体撤去期間 (12年)	〔第3段階〕 原子炉本体等解体撤去期間 (11年)	〔第4段階〕 建屋等解体撤去期間 (11年)
			
汚染状況の調査			
核燃料物質による汚染の除去			
管理区域内設備（原子炉本体以外）の解体撤去			
← 原子炉本体の放射能減衰（安全貯蔵） →	原子炉本体の解体撤去		建屋等の解体撤去
管理区域外設備の解体撤去			
原子炉建屋内核燃料物質貯蔵設備からの核燃料物質の搬出（取出し）			
核燃料物質の譲渡し			
放射性廃棄物（運転中に発生した放射性廃棄物及び廃止措置期間中に発生する放射性廃棄物）の処理処分			

【参考】非常用ディーゼル発電機の負荷（D/Gの号炉間融通関連） 15

表 廃止措置期間中における非常用ディーゼル発電機の負荷

1号炉 負荷名称	負荷容量 [kW]	2号炉 負荷名称	負荷容量 [kW]	3号炉 負荷名称	負荷容量 [kW]	4号炉 負荷名称	負荷容量 [kW]
燃料プール補給水系 燃料プール補給水ポンプ	61.2	燃料プール補給水系 燃料プール補給水ポンプ	26.0	燃料プール補給水系 燃料プール補給水ポンプ	16.7	燃料プール補給水系 燃料プール補給水ポンプ	18.0
燃料プール冷却浄化系 ポンプ	77.8	燃料プール冷却浄化系 ポンプ	88.0	燃料プール冷却浄化系 ポンプ	77.8	燃料プール冷却浄化系 ポンプ	88.0
原子炉補機冷却系 第一中間ループ循環ポンプ	122.3	原子炉補機冷却系 第二中間ループ循環ポンプ	351.0	原子炉補機冷却系 第二中間ループ循環ポンプ	421.1	原子炉補機冷却系 第二中間ループ循環ポンプ	410.0
原子炉補機冷却系 第二中間ループ循環ポンプ	283.4	原子炉補機冷却系 海水ポンプ	386.0	原子炉補機冷却系 海水ポンプ	322.3	原子炉補機冷却系 海水ポンプ	410.0
原子炉補機冷却系 海水ポンプ	227.8	残留熱除去機器冷却系 海水ポンプ	316.0	残留熱除去機器冷却系 海水ポンプ	322.3	残留熱除去機器冷却系 海水ポンプ	293.0
残留熱除去機器冷却系 海水ポンプ	322.3	非常用ディーゼル発電設備冷却系 中間ループ循環ポンプ	129.0	非常用ディーゼル発電設備冷却系 中間ループ循環ポンプ	116.7	非常用ディーゼル発電設備冷却系 中間ループ循環ポンプ	155.0
非常用ディーゼル発電設備冷却系 中間ループ循環ポンプ	144.5	中央制御室換気空調系 (空調和機など)	199.0	中央制御室換気空調系 (空調和機など)	379.9	中央制御室換気空調系 (空調和機など)	259.0
中央制御室換気空調系 (空調和機など)	275.3	1・2号PHSリモート装置電源	22.0	FPCポンプ室空調機	8.4	FPCポンプ室空調機	0.9
1・2号ページング装置電源	17.0	非常用照明（片系）	80.0	3・4号ページング装置電源	24.0	非常用照明（片系）	117.0
非常用照明（片系）	111.2	125V充電器 2A	99.0	3・4号PHSリモート装置電源	22.0	125V充電器 4A	99.0
125V充電器 1A	87.6	125V充電器 2B	48.0	非常用照明（片系）	111.2	125V充電器 4B	48.0
125V充電器 1B	35.5	プラントバイタルCVCF	38.0	125V充電器 3A	90.7	プラントバイタルCVCF	45.0
プラントバイタルCVCF	36.0	中央制御室計測用変圧器2A	54.0	125V充電器 3B	40.0	中央制御室計測用変圧器4A	54.0
中央制御室計測用変圧器1A	41.3	中央制御室計測用変圧器2B	54.0	プラントバイタルCVCF	34.0	中央制御室計測用変圧器4B	54.0
中央制御室計測用変圧器1B	41.3	計測用主変圧器	54.0	中央制御室計測用変圧器3A	41.3	計測用主変圧器	54.0
計測用主変圧器	41.3	合計	1,944.0	中央制御室計測用変圧器3B	41.3	合計	2,104.9
合計	1,925.8			計測用主変圧器	41.3		
				合計	2,111.0		

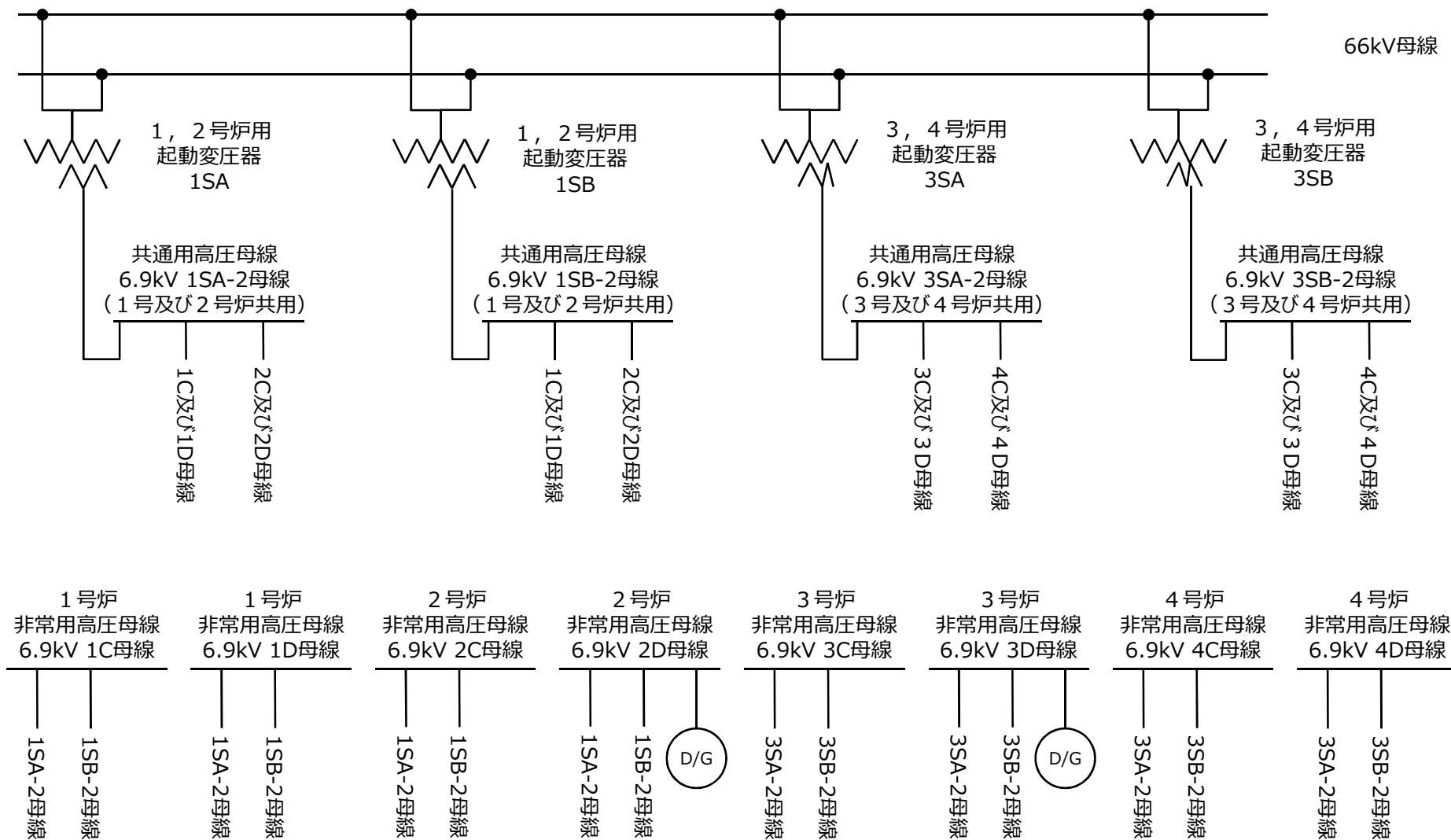


図 デーゼル発電機から各号炉へ電源を供給する際の電路