

# 伊方発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請について (案)

---

非常用発電機と非常用ガスタービン発電機の整理について

令和2年10月12日  
四国電力株式会社

# 目次

---

---

1. はじめに	.....	P2
2. 非常用発電機設置の経緯について	.....	P3
3. 指示文書発出に伴う保安規定変更申請について	.....	P4
4. 非常用発電機の要求事項への適合性について	.....	P5～P7
5. 新規制基準施行における整理について	.....	P8
6. 非常用GTGを非常用発電機とすることについて	.....	P9
7. まとめ	.....	P10

# 1.はじめに

○当社は、令和元年10月31日の第790回審査会合において、非常用ガスタービン発電機（以下、「非常用GTG」という。）の設置により“非常用発電機の運用を開始する”こととなり、附則の経過措置を満了することについて説明した。

○令和2年8月26日のヒアリングにおいて、「重大事故等対処設備である非常用ガスタービン発電機の運用開始が非常用発電機の運用開始に当たるとする場合には、根拠を再整理し、説明すること」とのコメントを受けたため、説明する。

【令和元年10月31日第790回 審査会合資料1-1 伊方発電所3号炉非常用ガスタービン発電機設置に伴う変更の8/10より抜粋】

## 伊方発電所 原子炉施設保安規定変更認可申請について(8/10)

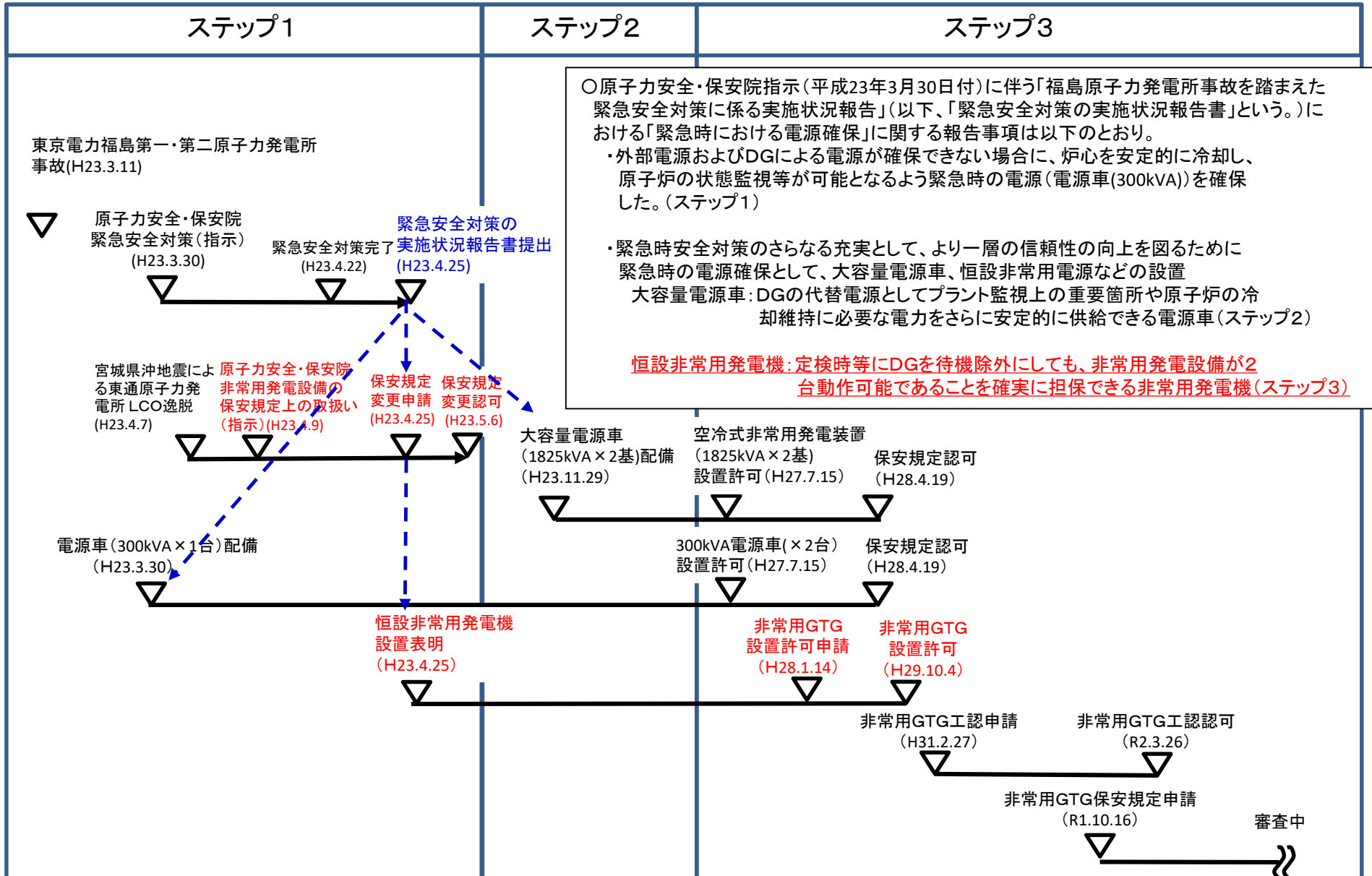
・第74条(ディーゼル発電機 一モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間一)

平成23年4月9日付けで旧原子力安全・保安院より発出された「非常用発電設備の保安規定上の取扱いについて(指示)」(参考資料参照)を受け、第74条において非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であることが要求された。非常用ディーゼル発電機は各号炉2基を有しており、保守のために2基のうち1基を待機除外させる必要があることから、非常用発電機を含めることとし、保安規定附則に“非常用発電機の運用を開始するまでは”他の号炉の非常用ディーゼル発電機または電源車(現在は空冷EG)を非常用発電機とみなすことができる”と規定し、運用してきた。

非常用GTGの設置により“非常用発電機の運用を開始する”こととなり、附則の経過措置を満了することから、非常用GTG運用開始後の電源設備の構成を踏まえた非常用発電機の運用を規定する。また、関連する第72条(外部電源(3号炉))の記載に反映する。

変更前		変更後									
<p>(ディーゼル発電機 一モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間一)</p> <p>第74条 モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、非常用ディーゼル発電機は、表74-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2 非常用ディーゼル発電機が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。            (1) 当直長は、モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1ヶ月に1回、非常用ディーゼル発電機について以下の事項を実施する。            (a) 非常用ディーゼル発電機を待機状態から起動し、無負荷運転時の電圧が<math>6,000 \pm 246.9</math>および周波数が<math>60 \pm 5.8</math>であることを確認する。            (b) 燃料油サービスタンク貯油量を確認する。            3 当直長は、非常用ディーゼル発電機が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表74-3の措置を講じるとともに、安全技術課長による燃料油ピットの移動を中止する必要がある場合は、安全技術課長に通知する。通知をうけた安全技術課長は、同表の措置を講じる。</p>		<p>(ディーゼル発電機 一モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間一)</p> <p>第74条 モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、非常用ディーゼル発電機は、表74-1で定める事項を運転上の制限とする。</p> <p>2 非常用ディーゼル発電機が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。            (1) 当直長は、モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、1ヶ月に1回、非常用ディーゼル発電機について以下の事項を実施する。            (a) 非常用ディーゼル発電機を待機状態から起動し、無負荷運転時の電圧が<math>6,000 \pm 246.9</math>および周波数が<math>60 \pm 5.8</math>であることを確認する。            (b) 燃料油サービスタンク貯油量を確認する。            3 当直長は、非常用ディーゼル発電機が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表74-3の措置を講じるとともに、安全技術課長による燃料油ピットの移動を中止する必要がある場合は、安全技術課長に通知する。通知をうけた安全技術課長は、同表の措置を講じる。</p>									
<p>表74-1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機<sup>※1</sup></td> <td>(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること<sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること<sup>※4</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：3号炉の非常用ディーゼル発電機は、重大事故等対処設備を兼ねる。            ※2：非常用ディーゼル発電機の手動復帰運転(ターニング、エアラン)を行う場合、運転上の制限を適用しない。            ※3：非常用ディーゼル発電機は、非常用発電機1基を含めることができる。非常用発電機とは、<u>所要の電力供給が可能なものをいう。なお、非常用発電機は複数の号炉で共通することができる。</u>            ※4：非常用ディーゼル発電機が運転中および運転終了後の24時間は、運転上の制限を適用しない。</p>		項 目	運転上の制限	非常用ディーゼル発電機 <sup>※1</sup>	(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること <sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること <sup>※4</sup>	<p>表74-1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用ディーゼル発電機<sup>※1</sup></td> <td>(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること<sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること<sup>※4</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：3号炉の非常用ディーゼル発電機は、重大事故等対処設備を兼ねる。            ※2：非常用ディーゼル発電機の手動復帰運転(ターニング、エアラン)を行う場合、運転上の制限を適用しない。            ※3：非常用ディーゼル発電機は、非常用発電機1基を含めることができる。非常用発電機とは、<u>2号炉においては所要の電力供給が可能な1号炉もしくは2号炉の空冷式非常用発電機<sup>※5</sup>または3号炉の非常用ディーゼル発電機、3号炉においては所要の電力供給可能な3号炉の非常用ガスタービン発電機<sup>※6</sup>、3号炉の空冷式非常用発電機<sup>※7</sup>または2号炉の非常用ディーゼル発電機をいう。</u>            ※4：非常用ディーゼル発電機が運転中および運転終了後の24時間は、運転上の制限を適用しない。            ※5：1号炉もしくは2号炉の空冷式非常用発電機は非常用発電機に含まれる期間は、当該空冷式非常用発電機設置について、1ヶ月に1回、発電設備を点検し、動作可能であることを確認する。            ※6：3号炉の非常用ガスタービン発電機または3号炉の空冷式非常用発電機設置を非常用発電機に含まれる期間は、「表74-1」非常用ガスタービン発電機または空冷式非常用発電機からの抽電1の(2)継続事項により、動作可能であることを確認する。</p>		項 目	運転上の制限	非常用ディーゼル発電機 <sup>※1</sup>	(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること <sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること <sup>※4</sup>
項 目	運転上の制限										
非常用ディーゼル発電機 <sup>※1</sup>	(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること <sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること <sup>※4</sup>										
項 目	運転上の制限										
非常用ディーゼル発電機 <sup>※1</sup>	(1)非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること <sup>※2,3</sup> (2)(1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタンクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること <sup>※4</sup>										

## 2. 非常用発電機設置の経緯について



### 3. 指示文書発出に伴う保安規定変更申請について

	当社(四国電力)	原子力安全・保安院／原子力規制委員会	補足
H23. 3. 30	－	「平成23年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）」（平成23年3月30日付）	－
H23. 4. 9	－	「非常用発電設備の保安規定上の取扱いについて（指示）」（平成23年4月9日付）  冷温停止状態及び燃料交換においては、 <b>必要な非常用交流高圧電源母線に接続する非常用発電設備が2台動作可能</b> （同一発電所に複数炉ある場合には、必要な非常用交流高圧電源母線に他号機に設置された非常用発電設備から受給可能な場合の台数を含む。） <b>であること</b> を必要とすることとする。	－  <u>非常用発電機の具体的な設備の仕様などの議論は当時なかった。</u>
H23. 4. 25	①東日本大震災に起因する原子力発電所事故を踏まえた緊急安全対策に係る実施状況報告書の提出 ＜今後実施する緊急安全対策＞ 緊急時の電源確保 ・大容量電源車の配備 ・恒設 <b>非常用発電機の設置</b>  ②伊方発電所原子炉施設保安規定の変更認可申請について ＜保安規定附則＞ 第74条の表74-1について、非常用発電機の運用を開始するまでは、所要の電力供給が可能な場合、他の号炉の非常用ディーゼル発電機または電源車（電源装置と電源装置用運搬車を組み合わせたものを含む。）を非常用発電機とみなすことができる。	－	①新規基準に係る法令改正より前であり、 <b>当社の自主的な安全対策として工事を進めることを決定し、報告した</b>  ②D/G 2台待機した場合、定期検査時には、 <b>D/Gの点検のために必ず1台を待機除外する必要があることから、恒設非常用発電機を設置するまでの暫定運用を保安規定の附則に定めた。</b>
H23. 5. 6	－	伊方発電所原子炉施設保安規定 認可	－
H25. 7. 8 以降	H28. 01. 14 原子炉設置変更許可申請（特重+非常用G T G） H29. 10. 04 原子炉設置変更許可（特重+非常用G T G） H31. 02. 27 工事計画認可申請（非常用G T G） R01. 10. 16 保安規定変更認可申請（非常用G T G） R02. 03. 26 工事計画認可申請許可（非常用G T G）	新規基準施行 「非常用発電設備の保安規定上の取扱いについて（指示）」の指示文書は有効	・恒設非常用発電機 ⇒ 非常用ガスタービン発電機

⇒保安規定の附則は第74条の**恒設非常用発電機を設置するまでの暫定運用として定めた。**

# 4. 非常用発電機の要求事項への適合性について (1 / 3)

## 第74条での非常用発電機の要求事項

- 必要な非常用交流高圧電源母線に接続されていること
- 冷温停止状態および燃料交換における所要の電力供給が可能なもの

平成23年4月9日原子力安全・保安院より  
非常用発電設備の保安規定上の取扱い(指示)発出

原子炉ごとに、冷温停止状態及び燃料交換においては、必要な非常用交流高圧電源母線に接続する非常用発電設備が2台動作可能(同一発電所に複数炉ある場合には、必要な非常用交流高圧電源母線に他号機に設置された非常用発電設備から受給可能な場合の台数を含む。)であることを必要とすることとする。

ついては、先月30日に指示した電源車、消防自動車、消火ホース等の設備を含む緊急安全対策に直ちに着手することを求めるとともに、上記解釈を満たし、併せて緊急安全対策の一環である平成23年経済産業省令第11号の改正後の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則等による保安規定の変更を本年4月28日までに速やかに行うことを求める。

緊急安全対策の実施状況報告書提出(H23.4.25)

### ③ 緊急時の電源確保

#### a. 大容量電源車の配備

D/Gの代替電源として、中央制御室等のプラント監視上の重要箇所や原子炉の冷却維持に必要な機器等に必要電力をさらに安定的に供給することができるよう、大容量電源車を配備する。

#### b. 外部電源の多様化

外部電源の多様化を図るため、発電所に隣接する変電所から構内まで配電線(6600V)を1、2号機用および3号機用に敷設する。

#### c. 恒設非常用発電機の設置

定期検査時等に現状のD/Gを待機除外にしても、非常用発電設備が2台動作可能であることを確実に担保できるよう新たに非常用発電機を設置する。

## 伊方発電所保安規定(抜粋)

ディーゼル発電機 **ーモード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間ー)**

第74条 モード5、6および使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間において、非常用ディーゼル発電機は、表74-1で定める事項を運転上の制限とする。

表74-1

項目	運転上の制限
非常用ディーゼル発電機 <sup>※1</sup>	(1) 非常用ディーゼル発電機2基が動作可能であること <sup>※2※3</sup> (2) (1)の非常用ディーゼル発電機に対応する燃料油サービスタクの貯油量が表74-2に定める制限値内にあること <sup>※4</sup>

※1：3号炉の非常用ディーゼル発電機は、重大事故等対処設備を兼ねる。

※2：非常用ディーゼル発電機の予備潤滑運転(ターニング、エアラン)を行う場合、運転上の制限を適用しない。

※3：非常用ディーゼル発電機には、非常用発電機1基を含めることができる。非常用発電機とは、**所要の電力供給が可能なものをいう。**なお、非常用発電機は複数の号炉で共用することができる。

※4：非常用ディーゼル発電機が運転中および運転終了後の24時間は、運転上の制限を適用しない。

## 附 則(平成25年7月1日)

(施行期日)

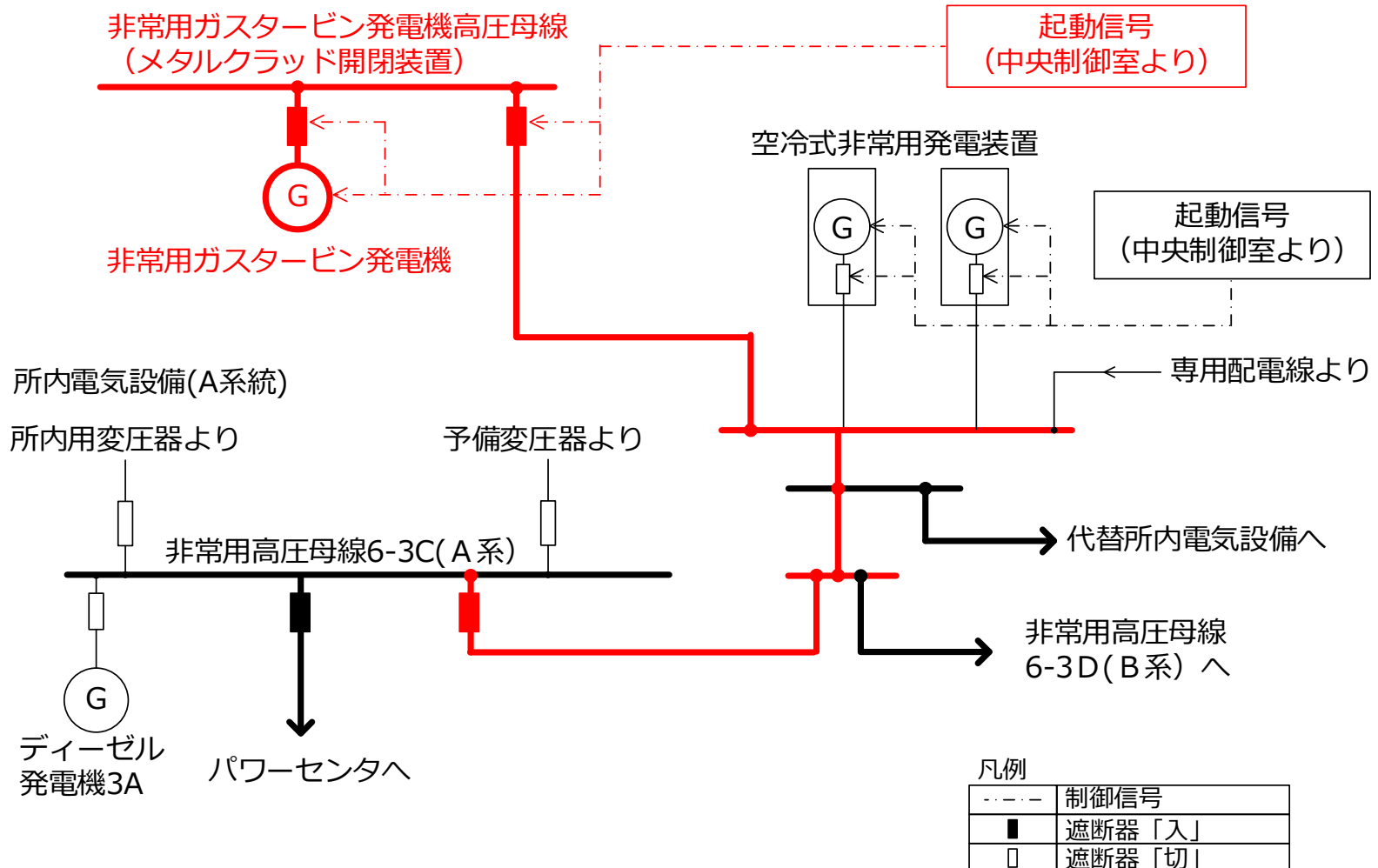
第1条 この規定は、原子力規制委員会の認可を受けた日から10日以内に施行する。

2 第74条の表74-1について、**非常用発電機**の運用を開始するまでは、**所要の電力供給が可能な場合**、他の号炉の非常用ディーゼル発電機または電源車(電源装置と電源装置用運搬車を組み合わせたものを含む。)を非常用発電機とみなすことができる。

## 4. 非常用発電機の要求事項への適合性について (2 / 3)

### ▶ 非常用交流高圧電源母線に接続されていること

全交流動力電源が喪失した場合でも、非常用G T Gを起動し必要な非常用高圧母線へ給電できる。

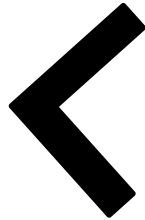


## 4. 非常用発電機の要求事項への適合性について (3 / 3)

➤ 冷温停止状態および燃料交換における所要の電力供給が可能なもの

冷温停止状態の期間を継続するのに必要な負荷容量(約2,200kVA)に対し、非常用GTGは、余裕をもった容量(6,000kVA)を備えており、所要の電力供給が可能なものである。

モード	必要負荷容量
モード5, 6	約2,200kVA
モード外	約1,000kVA



項目	非常用GTG仕様
型式	空冷式ガスタービン発電機
設置場所	非常用GTG建屋内 (EL. 32m)
個数	1
容量	6,000kVA
燃料	重油
	非常用GTG建屋の地下に設置した燃料油貯油槽から燃料油移送ポンプにより自動で燃料油サービスタンクに補給 ----- 定格負荷で7日間の連続運転が可能
起動要領	中央制御室で起動
設備概要	<p>非常用ガスタービン発電機建屋</p> <p>起動信号 (中央制御室より)</p> <p>燃料油サービスタンク</p> <p>燃料油貯油槽 (200kL×2基)</p> <p>燃料油移送ポンプ</p> <p>ガスタービン機関</p> <p>GT</p> <p>発電機</p> <p>G</p> <p>既設非常用高圧母線へ</p> <p>EL.32m</p>



## 5. 新規制基準施行における整理について

○指示文書(H23年4月発出)の非常用発電設備に対する要求事項の考えは、新規制基準施行により変更されたものではなく、従前の要求事項が有効であるとの認識のもと、以下の対応を実施

### ➤ 多数の電源設備の設置

外部電源、所内電源、所内直流電源それぞれに対して多重化や分散配置等の要求事項が示され、新規制基準に適合するよう、DB設備、SA設備などを配備した。

(既に緊急時安全対策にて配備した大容量電源車、300kVA電源車を新規制基準に適合させるために改造等を行い、SA設備として再配備)

### ➤ 非常用GTGをSA設備として設置変更許可申請

- ・緊急時安全対策の報告後、設備の具体的な仕様などの検討および建屋建設の準備工事を行っていた。
- ・新規制基準施行後、多数の電源設備が設置されている状況も踏まえて、今後発電所に必要な電源設備について、設置許可基準規則および技術基準規則を基に再整理し、基準規則の規制要求事項に適合するようSA設備として設置変更許可申請した。
- ・設置許可申請時には、保安規定附則に記載する「非常用発電機」についての基準はなく、また、審査においても「非常用GTGが保安規定附則の非常用発電機」であることの議論はしていない。

## 6. 非常用GTGを非常用発電機とすることについて

○新規規制基準施行により、「大容量電源車を常設化した空冷EG」の運用開始によって、保安規定附則に記す「非常用発電機の運用を開始」との考えはなかった。

これは、空冷EG等の設置により、新規規制基準を満足する電源設備(特重除く)を全て設置したことになったが、緊急安全対策の長期対応として「国および公に約束した恒設非常用発電装置」をもって、緊急時電源の整備が完了すると考えていた。

### 【緊急安全対策の実施状況報告書】

#### 7. 緊急安全対策のさらなる充実(添付資料-18、19)

緊急安全対策を実施することにより、津波により3つの機能が喪失する状況にあっても、炉心損傷や使用済燃料の損傷を防止することが可能であるが、より一層の信頼性の向上を図るため、6項目の指示事項の内、「③ 緊急時の電源確保」「④ 緊急時の最終的な除熱機能の確保」「⑤ 緊急時の使用済燃料ピットの冷却確保」「⑥ 伊方発電所における構造等を踏まえた当面必要となる対応策の実施」については、緊急安全対策に加え、設備の冗長性の確保、強化等の対策も併せて行う。これらの対策を行うことにより、低温停止状態まで移行させるシナリオを実現することが可能となる。

また、緊急安全対策で行った「① 緊急点検の実施」および「② 緊急時対応計画の点検および訓練の実施」については、今後も継続して実施し、資機材の健全性を確認するとともに、訓練を通じて対応能力を高めていく。

#### ③ 緊急時の電源確保

##### a. 大容量電源車の配備

D/Gの代替電源として、中央制御室等のプラント監視上の重要箇所や原子炉の冷却維持に必要な機器等に必要な電力をさらに安定的に供給することができるよう、大容量電源車を配備する。

##### b. 外部電源の多様化

外部電源の多様化を図るため、発電所に隣接する変電所から構内まで配電線(6600V)を1、2号機用および3号機用に敷設する。

##### c. 恒設非常用発電機の設置

定期検査時等に現状のD/Gを待機除外にしても、非常用発電設備が2台動作可能であることを確実に担保できるよう新たに非常用発電機を設置する。

大容量電源車を常設化した空冷EG

国および公に約束した恒設非常用発電装置  
である非常用GTG

## 7. まとめ

---

- 新規制基準対応により、当社は電源設備を基準適合するようDB設備、SA設備、多様性拡張設備として整理し、配備した。
- 新規制基準を適合した上に、さらなる電源設備の充実のため、当初の計画通り非常用GTGを設置し、今後は、特重の電源設備も追加される。
- 今回設置した非常用GTGは、平成23年4月に発出された指示文書の要求を満足しており、保安規定第74条に規定する非常用発電機にあたるものと考えている。