

高浜発電所3号炉及び4号炉
特定重大事故等対処施設の設置に伴う
原子炉施設保安規定変更認可申請について
(蓄電池<3系統目>、特重施設要員の有毒ガス防護)

関西電力株式会社

2020年7月21日

1. 保安規定変更認可申請の概要について

○申請案件

以下の案件に対し、高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請を実施した。【申請実績：2020年4月17日】

- ①高浜発電所3号炉及び4号炉の特定重大事故等対処施設の設置に伴う変更
- ②高浜発電所3号炉及び4号炉の蓄電池（3系統目）の設置に伴う変更
- ③实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等の一部改正に伴う変更
（特重施設要員の有毒ガス防護）

本日は②蓄電池（3系統目）及び③特重施設要員の有毒ガス防護について説明する。

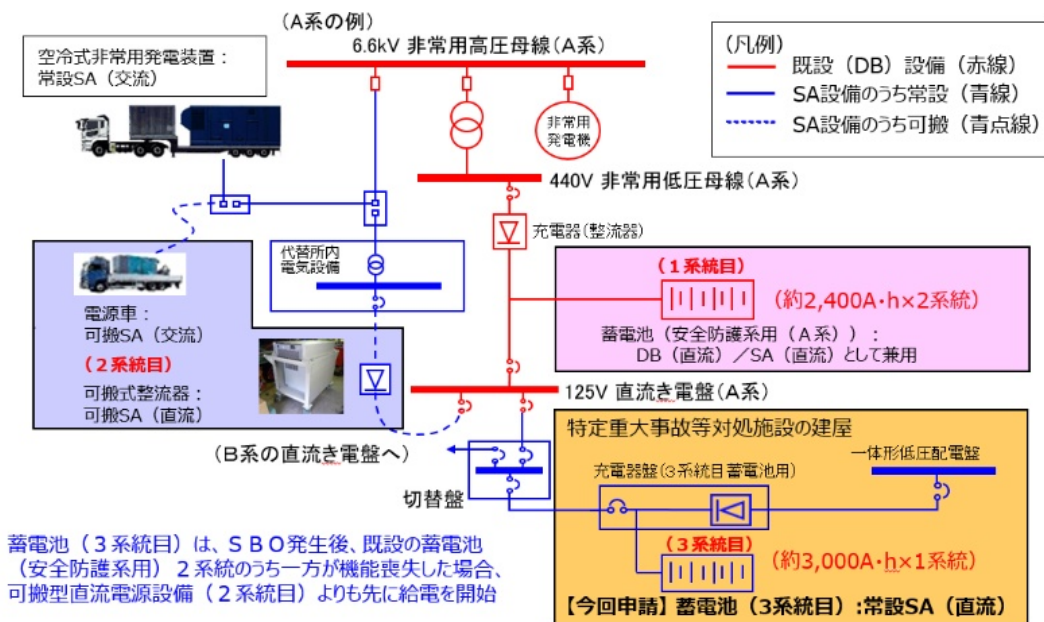
○申請概要

上流審査を踏まえて、②蓄電池（3系統目）及び③特重施設要員の有毒ガス防護に関連する保安規定条文を下表のとおり変更する。

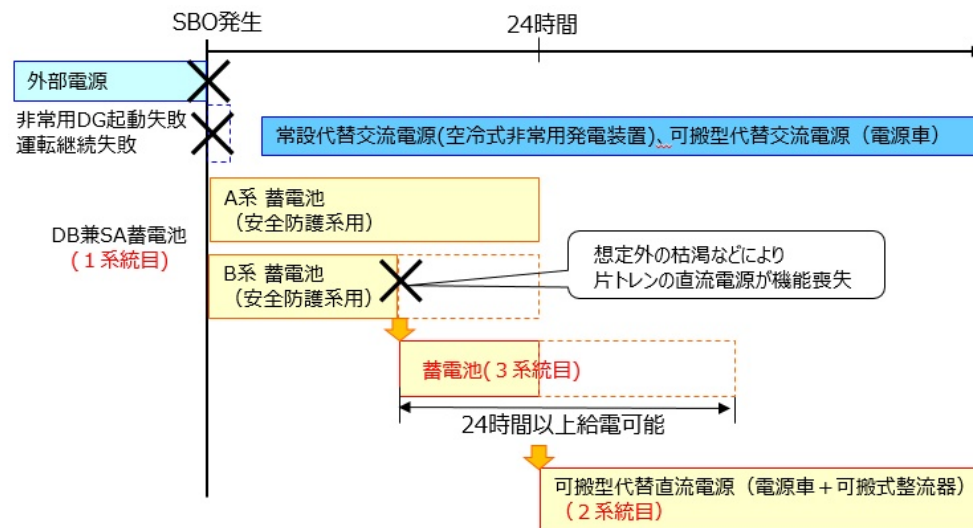
変更範囲		主な変更内容	説明資料	
第4章	第85条 (85-15-4)	重大事故等対処設備 (蓄電池からの給電)	➢ 蓄電池（3系統目）の設置に伴い、LCO等を追加【②】 LCO所要数：蓄電池（3系統目）1組 AOT等：非常用DG、空冷DGの確認によりAOT30日	P2～4 参照
	第89条	予防保全を目的とした点検・ 保守を実施する場合	➢ 蓄電池（3系統目）のLCO追加（全モードで1/1要求）を 踏まえ、蓄電池（3系統目）のモード外での点検を青旗作業リ ストに追加【②】	P5 参照
添付	添付3	重大事故等および大規模損壊 対応に係る実施基準	➢ 蓄電池（3系統目）に係る手順を追加【②】	P6 参照
			➢ 特重施設要員に対する有毒ガス防護要求に伴う変更【③】	P7～10 参照
	附則	-	➢ 5号検査終了により、蓄電池（3系統目）及び有毒ガス防護 のLCO等を適用することを記載【②③】	P11 参照

1. 所内常設直流電源設備〔蓄電池（3系統目）〕の概要

【①設備構成】



【②運用】



・更なる信頼性を向上するため、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合に、重大事故等の対応に必要な設備に直流電力を供給するため、特に高い信頼性を有する3系統目の所内常設直流電源設備として、蓄電池（3系統目）を設置。

- 蓄電池（安全防護系用）2系統のうち、1系統において、想定外の枯渇等による機能喪失があった場合に、給電開始する。
- 給電開始から24時間にわたり給電可能となる。

※①・②図は、令和元年9月24日第777回
審査会合の資料1-1より部分抜粋

2. 保安規定変更内容について（1 / 3）

- ▶ 保安規定第85条（重大事故等対処設備）及び第89条の変更内容について、先行プラントとの差異を含め説明する。

【LCO、確認事項について】

高浜3, 4号炉

85-15-4 蓄電池（安全防護系用）および蓄電池（3系統目）からの給電

(1) 運転上の制限

項目	運転上の制限	
蓄電池（安全防護系用）および蓄電池（3系統目）からの給電	蓄電池（安全防護系用）による電源系および蓄電池（3系統目）による電源系が動作可能であること	
適用モード	設備	所要数
モード1、2、3、4、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	蓄電池（安全防護系用） 蓄電池（3系統目）	1組 1組

(2) 確認事項

項目	確認事項	頻度	担当
蓄電池（安全防護系用）	蓄電池（安全防護系用）が健全であることを確認する。	定期検査時	発電室長
	蓄電池（安全防護系用）の浮動充電時の蓄電池端子電圧が127.1V以上であることを確認する。	1週間に1回	当直課長
蓄電池（3系統目）	蓄電池（3系統目）が健全であることを確認する。	定期検査時	発電室長
	蓄電池（3系統目）の浮動充電時の蓄電池端子電圧が140.6V以上であることを確認する。	1週間に1回	当直課長

・全交流動力電源喪失時、直流電源は蓄電池（安全防護系用）から自動給電されるが、交流動力電源設備による復旧ができない場合は、可搬型直流電源設備からの給電準備を開始し完了するまでの間、蓄電池（安全防護系用）により、24時間以上にわたって直流電源を確保する。

・蓄電池（3系統目）は、蓄電池（安全防護系用）が機能喪失した場合のバックアップとして使用することから、LCOおよび確認事項については、左記のとおり蓄電池（安全防護系用）と同じ内容を定める。

（左記赤下線部が今回の追加箇所となる。）

先行プラントとは、既設の蓄電池（安全防護系用）等の設備構成の違い、定期検査時における蓄電池（3系統目）の健全性確認の有無、蓄電池（3系統目）の端子電圧の違い以外、LCO及び確認事項に差異はない。

2. 保安規定変更内容について（2 / 3）

【要求される措置、A O Tについて】

高浜3, 4号炉

(3) 要求される措置			
適用モード	条件	要求される措置	完了時間
モード1、2、3および4	A. 蓄電池（3系統目）による電源系が動作不能である場合	A.1 当直課長は1基のディーゼル発電機を起動し、動作可能であることを確認するとともに、その他の設備 ^{※1} が動作可能であることを確認する。 および A.2 当直課長は当該系統と同様の機能を有する重大事故等対処設備 ^{※2} が動作可能であることを確認する ^{※3} 。 および A.3 当直課長は当該系統を動作可能な状態に復旧する。	4時間 72時間 30日
	B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合 または蓄電池（安全防護系用）による電源系の全てが動作不能である場合	B.1 当直課長は、モード3にする。 および B.2 当直課長は、モード5にする。 および B.3 当直課長は、当該系統と同等な機能を持つ重大事故等対処設備 ^{※2} が動作可能であることを確認する ^{※3} 措置を開始する。	12時間 56時間 速やかに
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	A. 蓄電池（安全防護系用）または蓄電池（3系統目）による電源系が動作不能である場合	A.1 原子燃料課長は、照射済燃料の移動を中止する ^{※4} 。 および A.2 当直課長は、当該系統を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。 および A.3 当直課長は、1次冷却材中のほう素濃度が低下する操作を全て中止する。 および A.4 当直課長は、1次冷却系の水抜きを行っている場合は、水抜きを中止する。 および A.5 当直課長は、モード5（1次冷却系非満水）またはモード6（キャビティ低水位）の場合、1次系保有水を回復する措置を開始する。 および A.6 当直課長は、当該系統と同等な機能を持つ重大事故等対処設備 ^{※2} が動作可能であることを確認する ^{※3} 措置を開始する。	速やかに 速やかに 速やかに 速やかに 速やかに

※1：残りのディーゼル発電機1基をいい、至近の記録等により動作可能であることを確認する。

※2：空冷式非常用発電装置による電源系1系統をいう。

※3：「動作可能であること」の確認は、対象設備の至近の記録等により行う。

※4：移動中の燃料を所定の位置に移動することを妨げるものではない。

・モード1、2、3および4

蓄電池（3系統目）が動作不能の場合、「同様の機能を有するDB設備」、「同様の機能を有するSA設備等」が全て動作可能であることを確認することで、AOTを「30日」と定める。

なお、蓄電池（安全防護系用）または蓄電池（3系統目）による電源系の全てが動作不能である場合は、プラントを停止する。

・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

蓄電池（安全防護系用）または蓄電池（3系統目）による電源系が動作不能の場合は、速やかに安全確保に必要な措置を実施する。

先行プラントと要求される措置及びA O Tに差異はない。

2. 保安規定変更内容について（3 / 3）

【予防保全を目的とした点検・保守について】

高浜3, 4号炉

表89-1（続き）

関連条文	点検対象設備	第89条適用時期	点検時の措置	実施頻度
第85条 (85-15-4)	・蓄電池（3系統目）	モード1、2、3、4、5および6以外	<ul style="list-style-type: none"> ・所要の3、4号炉のディーゼル発電機が動作可能であることを確認する。 ・所要の3、4号炉の空冷式非常用発電装置が動作可能であることを確認する。 	点検前 ^{※4} その後の1日に1回

※4：運転上の制限外に移行する前に順次実施し、その全てが終了した時点から24時間以内に運転上の制限外に移行する。なお、移行前に実施した措置については、移行時点で完了したものとみなす。

※5：「動作可能であることを確認」とは、ディーゼル発電機2基^{※6}を起動し動作可能であることを確認する。ただし、第89条適用時期が使用済燃料ピットに燃料体を貯蔵している期間で、かつ、点検期間が30日を超えない場合は、至近の記録により動作可能であることを確認する。

※6：モード1、2、3および4以外ではディーゼル発電機に非常用発電機1基を含めることができる。

・蓄電池（3系統目）は、モード1、2、3、4、5および6以外において、予防保全を目的とした点検・保守を実施する対象設備とし、点検時の措置および実施頻度を左記のとおり定める。

**先行プラントとは、点検時の措置の実施頻度以外に差異はない。
高浜3, 4号炉は点検前に加え、その後の1日に1回の頻度で点検時の措置を行う。**

3. 設置変更許可及び工事計画における運用方針との整合性

- 高浜3, 4号炉所内常設直流電源設備（3系統目）の設置許可・工事計画における運用方針と保安規定における手順等の記載の整合性について説明する。

【設置変更許可・工事計画における運用方針】

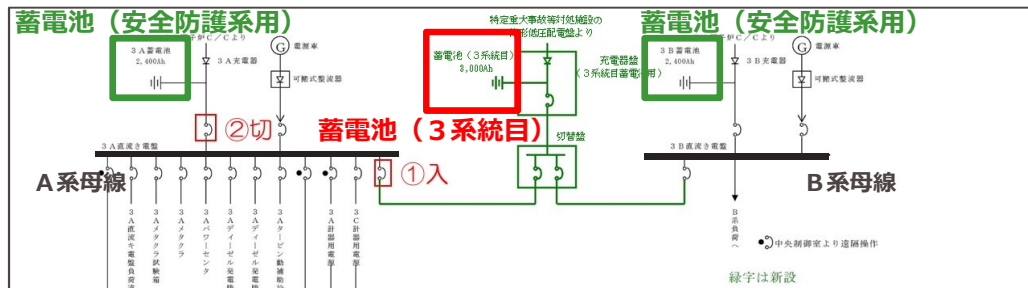
・運用方法

設置許可 第10.1表 重大事故等対策における手順書の概要(14/19) 抜粋

代替電源（直流）の給電	<p>全交流動力電源が喪失した場合は、蓄電池（安全防護系用）により非常用直流母線へ給電する。合わせて、全交流動力電源喪失発生後1時間を目安に中央制御室で不要直流負荷の切り離しを行い、8時間以降に現場にてさらに不要直流負荷の切り離しを行う。</p> <p>また、蓄電池（安全防護系用）の電圧が低下する前までに、蓄電池（3系統目）からの直流給電を実施する。</p> <p>蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（3系統目）の電圧が低下する前までに、代替電源（交流）及び可搬式整流器により非常用直流母線へ給電する。</p>
-------------	---

・直流負荷の切替え手順

工事計画 令和元年09月24日第777回工認審査会合の資料1-1抜粋



【保安規定における手順等の記載】

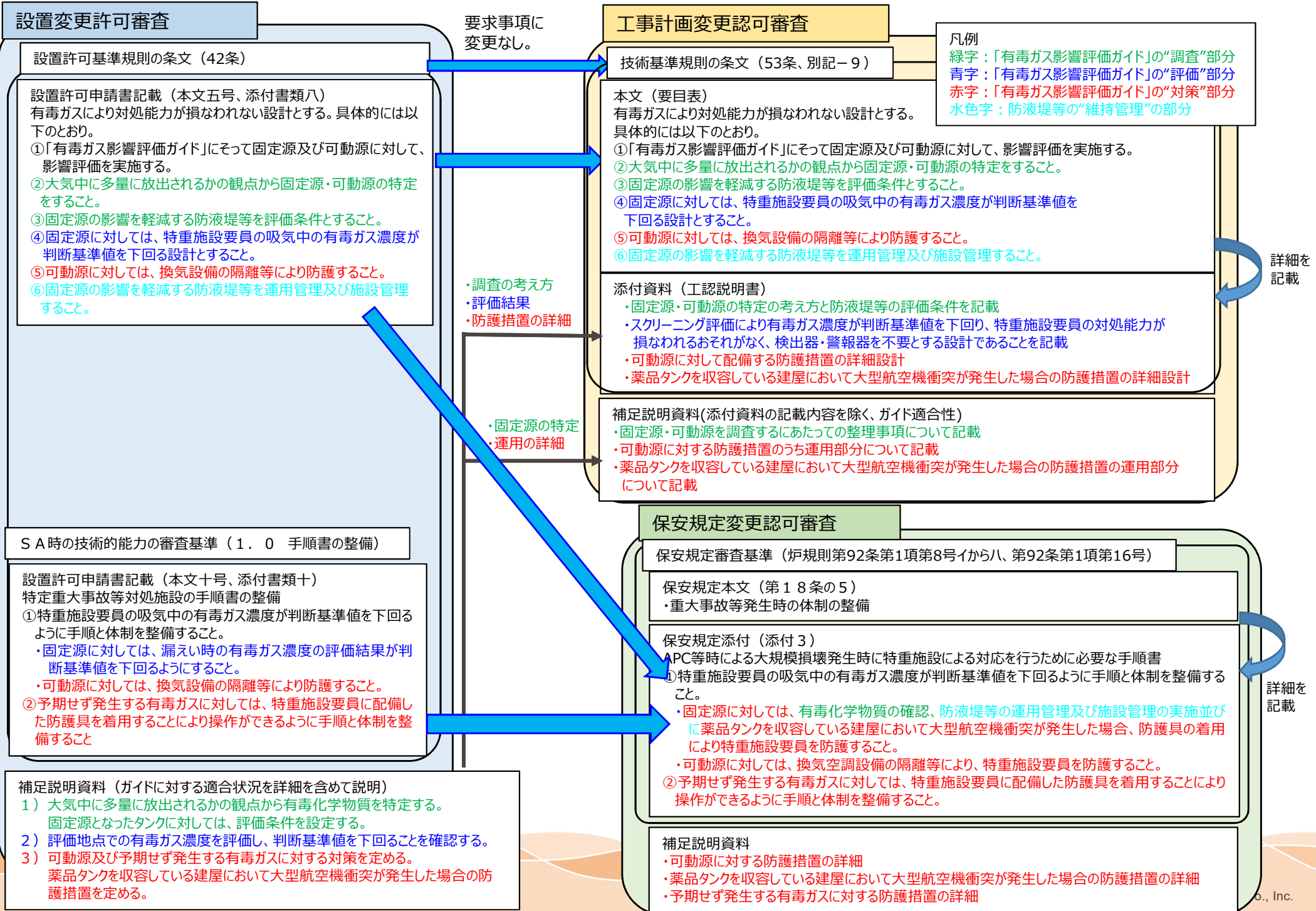
操作手順

14. 電源の確保に関する手順等

- ...
- 2. 当直蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電
 当直課長は、全交流動力電源喪失時に、蓄電池（安全防護系用）により、直流母線電圧を維持できない場合は、蓄電池（3系統目）による代替電源から給電する。あわせて、プラントの状態監視等に必要な直流負荷の切替えを行う。
- 3. 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電
 緊急時対策本部は、蓄電池（安全防護系用）および蓄電池（3系統目）の電圧が低下する前までに、代替電源（交流）および可搬式整流器により非常用直流母線へ給電する。

設置許可・工事計画における運用方針と保安規定における手順等の記載は整合している。

3. 特重施設要員の有毒ガス防護について (1 / 4)



1. 保安規定審査基準の改正について

平成29年4月5日の第1回原子力規制委員会にて、保安規定審査基準※¹を含む有毒ガス防護に係る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等の改正が決定され、5月1日に施行された。保安規定審査基準の改正は、以下のとおり、有毒ガス発生時に講ずべき措置、重大事故等の対応における発生した有毒ガスからの運転員等の防護について、保安規定に定めることが要求された。

・実用炉規則第92条第1項第8号イからハまで

5. 地震・火災・有毒ガス（予期せず発生するものを含む。）等の発生時に講ずべき措置について定められていること。

・実用炉規則第92条第1項第16号

1. (1) 発電用原子炉施設の必要な機能を維持するための活動に関する計画を策定し、要員を配置するとともに、計画に従って必要な活動を行わせること。特に、当該計画は次に掲げる事項を含めること。

(略)

ハ 重大事故に至るおそれのある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故（以下「重大事故等」という。）

(略)

⑥ 発生する有毒ガスからの運転員等の防護に関すること。

(以下略)

※1 実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準

2. 保安規定への反映について

- 有毒ガス防護に係る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等の改正を踏まえた、設置変更許可申請、工事計画変更認可申請にて規定した事項について、運転段階で遵守すべき活動を保安規定に規定する。
- なお、保安規定への記載については、保安規定変更に係る基本方針（平成26年4月24日作成、平成30年9月20日最終改正）に基づき、反映することとする。

**有毒ガス防護に係る
運転段階で遵守すべき活動
(設置変更許可、工事計画変更認可申請より)**

- ① 固定源、可動源の管理
(敷地内外の有毒化学物質の特定)
- ② 固定源からの防護対策を不要とする評価条件の維持管理
(防液堤等の施設管理・運用管理)
- ③ 可動源からの防護対策
(立会人の随行、通信連絡、空調系隔離、防護具着用、終息活動等)
- ④ 予期せぬ有毒ガス発生時の防護対策
(通信連絡、防護具の着用)
- ⑤ 薬品タンクを収容している建屋において大型航空機衝突が発生した場合の防護対策
(防護具の着用)



保安規定への反映概要

特定重大事故等対処施設は、設置許可基準規則第42条及び技術的能力1.0の要求を受けた特重施設要員の有毒ガス防護の対応となることから、第18条の5及び添付3に反映

第18条の5 (SA発生時の体制の整備) **【既存】**
(記載概要)
・安全・防災室長は、添付3に従った計画を作成し、各課(室)長は計画に従った活動を行う。
・安全・防災室長等は、計画の実施状況を定期的に評価し、必要に応じて計画を見直す。

添付3 (大規模損壊対応に係る実施基準)
2. 大規模な自然災害または故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項
2.2 手順書の整備
①、②、③、④、⑤を規定する。

3. 特重施設要員の有毒ガス防護の変更概要

高浜発電所の有毒ガス防護（中央制御室及び緊急時対策所に関する）保安規定変更認可申請については、2020年3月30日に認可を受けており、有毒化学物質の管理などの運用は共通である。

固定源、可動源、予期せず発生する有毒ガスに関する対策の相違の有無について、概要を以下に整理する。

防護対象とする有毒ガス	中央制御室及び緊急時対策所と特定重大事故等対処施設との対策（運用）の相違
固定源 (例：薬品タンク)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 大型航空機衝突時以外の運用は共通 <ul style="list-style-type: none"> ・ 評価地点における有毒ガスの濃度が有毒ガス防護のための判断基準値を超えないことを確認した。検出器及び警報器がなくとも、漏えい時に発生する有毒ガスにより、対処要員の能力が損なわれないことから、防液堤等の運用管理・施設管理を定める。 ・ <u>加えて、薬品タンクを収容している建屋において大型航空機衝突が発生した場合の防護具の着用手順を定める。</u>
可動源 (例：タンクローリー)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 対策方針に相違なし <ul style="list-style-type: none"> ・ 可動源への立会人の随行、通信連絡手段による連絡、換気空調設備の隔離、防護具の着用等の対策を取ることで、対処要員の対処能力が損なわれない。 ・ <u>可動源漏えい時の中央制御室からの連絡体制の整備、換気空調設備の隔離、防護具の着用手順を定める。</u>
予期せず発生する有毒ガス	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 対策方針に相違なし <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>有毒ガス発生時の連絡体制の整備、防護具の着用手順を定める。</u>

⇒これらの運用を保安規定の添付3の“2. 2手順書の整備”に定める。

○適用開始時期の考え方

蓄電池（3系統目）及び特重施設要員の有毒ガス防護については、保安規定における設備及び運用に関する条文を、以下に示す附則のとおり、使用前検査（五号検査）の終了日以降、適用する。

附則（年月日平成26原安管通達第3号－）

（施行期日）

第1条 この通達は、年月日から施行する。→認可から10日以内に施行する。

2. 本規定施行の際、使用前検査対象の特重施設に関連する規定および特重施設による対策を行う要員の確保に関連する規定（特重施設要員の有毒ガス防護に関連する規定を含む）については、工事の計画に係る全ての工事が完了した時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用することとし、それまでの間は従前の例による。

→ **5号検査終了により、特重施設を構成する設備のLCO及び特重施設の体制に係る規定(有毒ガス防護に関連する規定を含む)が適用**

3. 本規定施行の際、使用前検査対象の蓄電池（3系統目）に関連する規定については、工事の計画に係る全ての工事が完了した時の工事の工程における各原子炉施設に係る使用前検査終了日以降に適用することとし、それまでの間は従前の例による。

→ **5号検査終了により、蓄電池（3系統目）のLCOが適用
（蓄電池（3系統目）の機能確保にあたっては、特重施設側の火災防護設備、換気空調設備等の機能も必要であることから、特重施設と同日の適用を予定）**

○指摘事項への回答

高浜発電所3、4号炉の特定重大事故等対処施設の設置等に係る保安規定変更認可申請（2020年4月17日申請）について、2020年5月29日に提出した資料の書面審査を実施いただき、2020年6月12日に「高浜発電所原子炉施設保安規定変更認可申請(特定重大事故等対処施設の設置等)に関する判断事項・指示事項」を受領した。

本日で説明した内容には、上記判断事項・指示事項に記載の指摘事項のうち、

②蓄電池（3系統目）及び③特重施設要員の有毒ガス防護に係る下表の指摘事項への回答も含めている。

指摘事項		回答
1.	蓄電池(3系統目)の設置に係る変更 設置変更許可及び工事計画認可における運用方針との整合性、及び先方プラントの事例との相違の有無について説明すること。	P 3～6 参照
2.	緊急時制御室の運転員に対する有毒ガス防護に係る変更 設置変更許可及び工事計画認可における運用方針との整合性、及び中央制御室側の運用方針との相違の有無について説明すること。 (緊急時制御室の位置を踏まえた固定源及び可動源への対策の要否を含めて説明すること)	P 9～P 10 参照