

大飯3号機 第20回定期検査での
A充電器他(安全防護系用)リプレース工事について

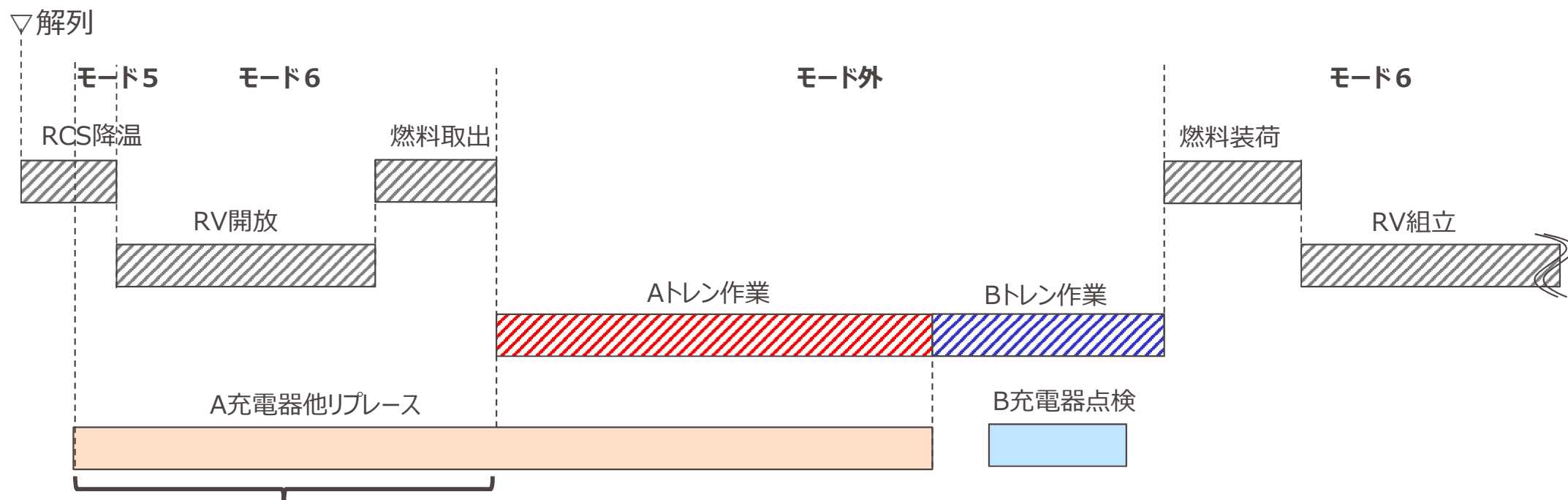
2023年9月7日



A充電器他(安全防護系用)リプレース工事について

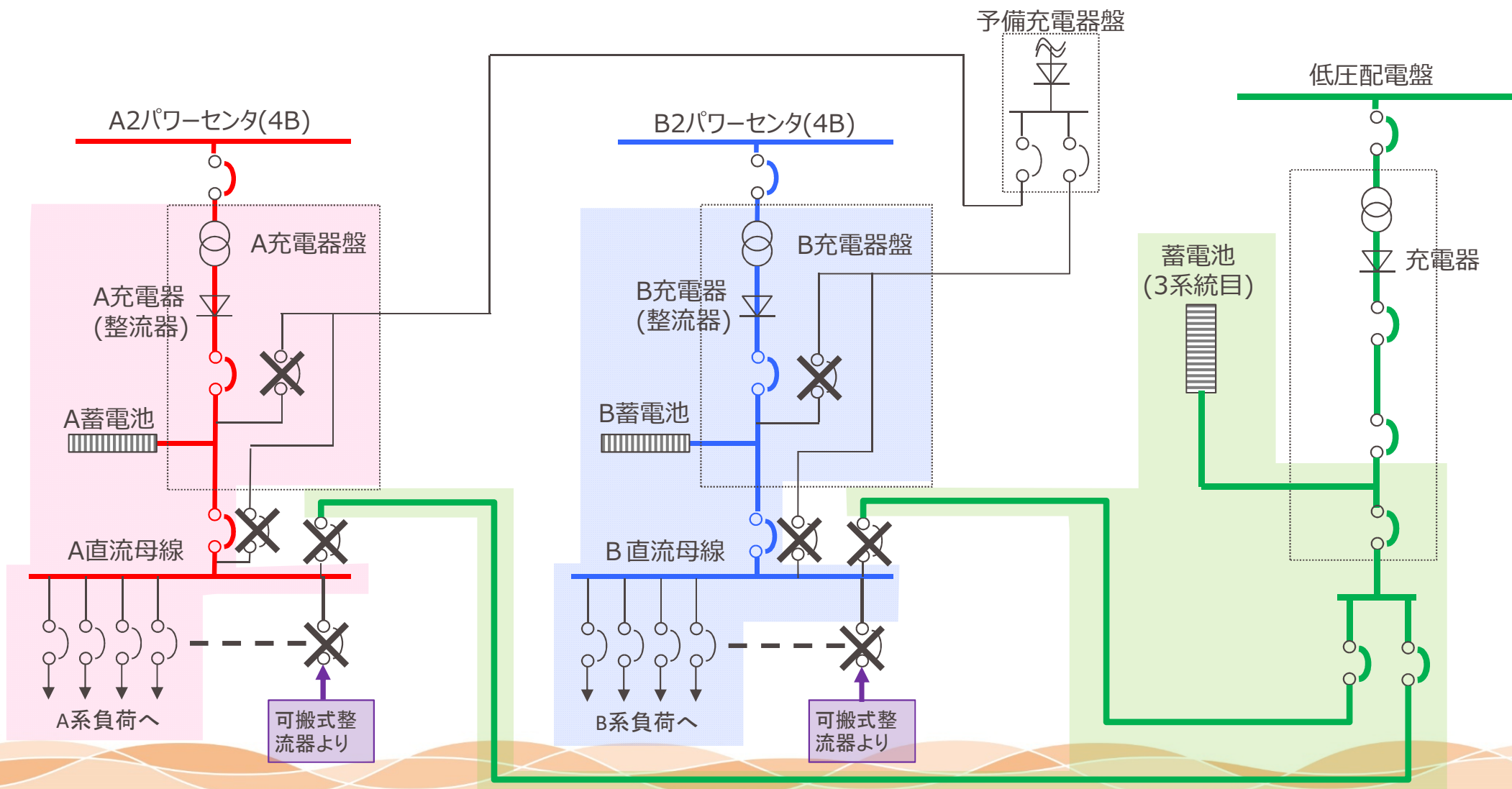
- 経年劣化に伴い、A充電器他(安全防護系用)のリプレースを大飯3号機第20回定期検査にて実施する予定としている。
- リプレース作業はモード5から開始し、Aトレン作業期間内に完了させる計画であるが、モード5、6及び照射済燃料移動中にA充電器及びA蓄電池を隔離することになるため、保安規定上の扱いについて当社の考えを説明する。

<工程概要>



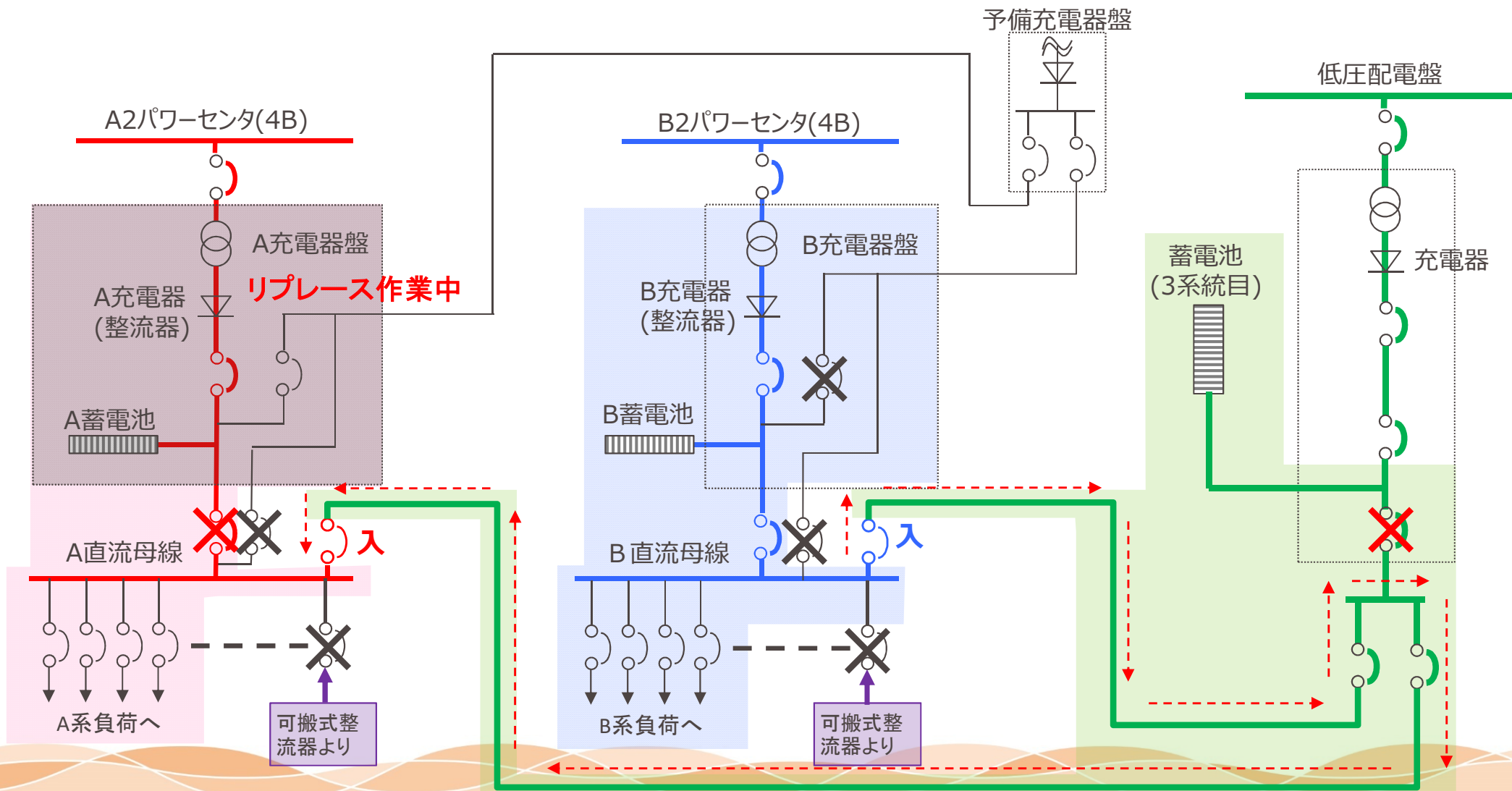
この期間中における直流電源の系統構成
及び給電状態の妥当性について説明させて
いただく

- 非常用直流母線は、安全系のA,B充電器から給電されており、A,B蓄電池、予備充電器、SA設備である蓄電池（3系統目）及び可搬式整流器がバックアップとして待機している。



作業中の系統構成 ~ A充電器他作業開始からトレン切替まで~

- 保安規定においてモード5, 6及び照射済燃料移動中に2系統要求がある機器 (RHRP、加圧器逃がし弁等) の機能を維持するため、A,B直流母線間のタイラインを介してB充電器からA,B直流母線の両方に給電する。
- B蓄電池、予備充電器、SA設備である蓄電池 (3系統目) 及び可搬式整流器はバックアップとして待機している状態とする。



<保安規定の要求事項の整理>

	モード1、2、3、4	モード5、6、照射済燃料移動中	モード外（使用済燃料貯蔵中）
第82条 非常用直流電源 -モード1、2、3および4-	2系統（蓄電池※1※2および充電器※3）が動作可能であること	—	—
第83条 非常用直流電源 -モード5、6および 照射済燃料移動中-	—	所要の設備の維持に必要な 非常用直流母線に接続する 系統（蓄電池※1※2および充電器※ 3）が動作可能であること	—
第90条 重大事故等対処設備 90-15-4 蓄電池(安全防護系用) および蓄電池(3系統目)からの給電	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 ✓ 蓄電池(安全防護系用) ……1組 ✓ 蓄電池(3系統目) ……1組		

<設備目線の整理>

○：2系統、△：所要の系統

設備目線	モード1、2、3、4		モード5、6、照射済燃料移動中		モード外（使用済燃料貯蔵中）	
	DB	SA	DB	SA	DB	SA
A蓄電池(安全防護系用)	○※1※2	A or Bで1組	△※1※2	A or Bで1組	—	A or Bで1組
A充電器	○※3	—	△※1※2	—	—	—
B蓄電池(安全防護系用)	○※1※2	A or Bで1組	△※1※2	A or Bで1組	—	A or Bで1組
B充電器	○※3	—	△※1※2	—	—	—
蓄電池(3系統目)	—	1組	—	1組	—	1組

※1：蓄電池（安全防護系用）をいう。

※2：蓄電池は、重大事故等対処設備を兼ねる。蓄電池が動作不能時は、第90条（表90-15）の運転上の制限も確認する。

※3：充電器とは、充電器および予備充電器のいずれかをいい、両方が機能喪失となって動作不能とみなす。

非常用直流電源に対する保安規定要求との整合性

<モード5, 6、照射済燃料移動中における保安規定の要求事項と系統状態>

保安規定要求事項	作業中の系統状態
第83条 非常用直流電源 –モード5、6および照射済燃料移動中– 所要の設備の維持に必要な非常用直流母線に接続する系統 (蓄電池および充電器)が動作可能であること	【Aトレン負荷】 蓄電池としてB蓄電池、充電器としてB充電器及び 予備充電器が動作可能 【Bトレン負荷】 蓄電池としてB蓄電池、充電器としてB充電器及び 予備充電器が動作可能
第90条 重大事故等対処設備 90-15-4 蓄電池(安全防護系用)および蓄電池(3系統目)からの給電 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 ✓ 蓄電池(安全防護系用) 1組 ✓ 蓄電池(3系統目) 1組	【Aトレン負荷】 蓄電池(安全防護系用)としてB蓄電池、 蓄電池(3系統目) が動作可能 【Bトレン負荷】 蓄電池(安全防護系用)としてB蓄電池、 蓄電池(3系統目)が動作可能

(保安規定要求との整合性)

- B充電器からA系の所要の設備へ電源供給より動作可能と判断、なお、B充電器からの電路も確保
 B蓄電池およびB充電器からB系の所要の設備へ電源供給 →**83条の要求事項を満足**
- B蓄電池および蓄電池(3系統目)が確保されている状況 →**90条の要求事項を満足**

【保安規定の解釈】

- ・「所要の設備」とは、モード5、6及び照射済燃料移動中において他の条項で要求される設備をいう。
- ・「所要の設備の維持に必要な所内非常用母線が受電していること」とは、本条においては所要の設備の維持に必要な電源として母線を確保することが目的であることから、所要の設備が接続する母線が受電していれば良く、その受電方法については問わない。(例えば2つの非常用低圧母線の受電要求に対しては、その母線間の接続によって母線を受電すること等、いずれかの方法によって母線が受電していれば運転上の制限は満足される。)

技術基準規則の要求事項に対する考え方

【技術基準規則】第四十五条（保安電源設備）

発電用原子炉施設には、電線路及び当該発電用原子炉施設において常時使用される発電機からの電力の供給が停止した場合において発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため、内燃機関を原動力とする発電設備又はこれと同等以上の機能を有する非常用電源設備を施設しなければならない。

（略）

7 非常用電源設備及びその附属設備は、**多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保し、そのシステムを構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保**するために十分な容量を有するものでなければならない。

【（大飯）設置変更許可申請書 添付書類八】第33条保安電源 第7項について

ディーゼル発電機及びその附属設備は、多重性及び独立性を考慮して、必要な容量のものを各々別の場所に2台備え、共通要因により機能喪失しない設計とするとともに、各々非常用高圧母線に接続する。

蓄電池は、非常用2システムを各々別の場所に設置し、多重性及び独立性を確保し共通要因により機能が喪失しない設計とする。



保安規定に基づく運用において、上記の「多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保」の要求事項については、「運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保」するため、プラント運転中のモード1～4の期間に適用され、「モード5及び6では原子炉冷却材圧カバウンダリ内のエネルギー、1次冷却材の温度と圧力が低く、モード1, 2, 3及び4で想定されるような事象の発生可能性は少なく、その影響も小さい」ことから、モード5及び6の期間は適用されないと考える。

A充電器他(安全防護系用)リプレース作業をモード5から開始し、Aトレン作業期間内に完了させる計画について、以下のとおり保安規定上の問題はないと考える。

- ・保安規定に基づく運用において、技術基準規則の要求事項「多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保」は、モード1～4の期間に適用されるが、モード5及び6の期間は適用されない。
- ・D B電源とS A電源は、しゃ断器「切」により分離するため、電氣的な共通要因故障は発生しないため、S A電源の独立性は確保されている。
- ・B直流電源からA系負荷およびB系負荷に給電した場合でも、B充電器とB蓄電池の定格容量にて満足することを確認済みであり、S A電源との多重性も確保されている。

参考資料

（非常用直流電源 モード5、6および照射済燃料移動中）

第 83 条 モード5、6および照射済燃料移動中において、非常用直流電源（蓄電池^{※1}および充電器）は、表 83-1 で定める事項を運転上の制限とする。

2. 非常用直流電源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) 当直課長は、モード5、6および照射済燃料移動中において、1週間に1回、浮動充電時の蓄電池端子電圧が 127.1 V 以上であることを確認する。

3. 当直課長は、非常用直流電源が第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 83-2 の措置を講じるとともに、照射済燃料の移動を中止する必要がある場合は、原子燃料課長に通知する。通知を受けた原子燃料課長は、同表の措置を講じる。

※1：蓄電池（安全防護系用）をいう（以下、本条において同じ）。

表 83-1

項目	運転上の制限
非常用直流電源	所要の設備の維持に必要な非常用直流母線に接続する系統（蓄電池 ^{※2} および充電器 ^{※3} ）が動作可能であること

※2：蓄電池は、重大事故等対処設備を兼ねる。

蓄電池が動作不能時は、第 90 条（表 90-15）の運転上の制限も確認する。

※3：充電器とは、充電器または予備充電器のいずれかをいい、両方が機能喪失となって動作不能とみなす（以下、本条において同じ）。

表 83-2

条件	要求される措置	完了時間
A. 所要の非常用直流電源の蓄電池または充電器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	速やかに
	A.2 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	速やかに
	A.3 当直課長は、当該機器を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに

※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。

90-15-4 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）	1組
	蓄電池（3系統目）	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。	定期事業者検査時	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。	定期事業者検査時	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 140.6 V 以上であることを確認する。	1週間に1回	当直課長