

島根原子力発電所 2号炉 所内常設直流電源設備（3系統目）の概要について

2024年10月
中国電力株式会社

目次

1. 所内常設直流電源設備（3系統目）の審査状況
2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の概要
3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基準適合性について
4. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置場所
5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設備仕様
6. 所内常設直流電源設備（3系統目）の補正申請時点からの設計方針の変更案について

1. 所内常設直流電源設備（3系統目）の審査状況

審査項目	説明内容
所内常設直流電源設備（3系統目）	・所内常設直流電源設備（3系統目）の仕様・性能等、技術的能力（手順等）について説明した。
施設設置位置付近の地質・地質構造	・施設設置地盤には、シーム及び断層が認められるが、後期更新世以降の活動は認められない。
基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価	・施設の基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有している。 ・施設の周辺斜面は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有している。

▼：審査会合
◆：現地調査、現地確認

審査項目 \ 年	2016年～2022年	2023年	2024年	審査状況
所内常設直流電源設備（3系統目）	2016 9/13 2022 3/31 2023 1/26～27、2/21、4/27 ▼ ▼ ◆▼▼ 			審査終了
施設設置位置付近の地質・地質構造		2023 8/29、12/21 ◆ ◆ 	2024 2/16 ▼ 	審査終了
基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価			2024 3/1 ▼ 	審査終了

2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の概要（1 / 2）

➤ 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、115V系蓄電池（3系統目）を設置する。

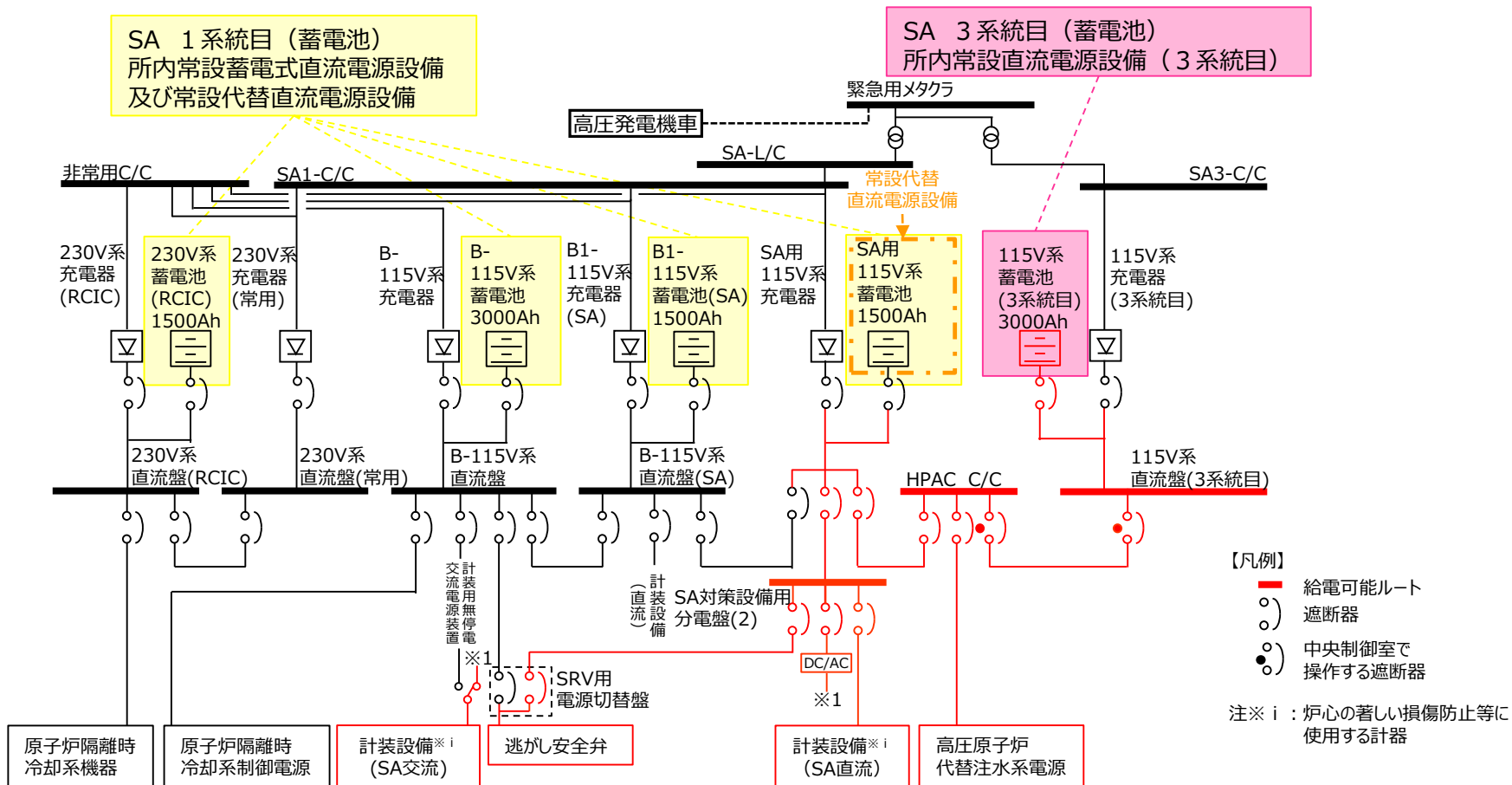


図1 所内常設直流電源設備（3系統目）概略系統図

2. 所内常設直流電源設備（3系統目）の概要（2 / 2）

- ▶ 全交流動力電源喪失時から1時間以内に中央制御室において行う簡易な操作以外での負荷の切り離しを行わず合計24時間にわたり、115V系蓄電池（3系統目）から直流電力を供給できる設計とする。
- ▶ 115V系蓄電池（3系統目）を設置するにあたり、運用方法を決定し、手順を定める。

【基本的な運用想定】

- ・ S A用115V系蓄電池において、枯渇等による機能喪失があった場合に給電開始する。
- ・ 給電を開始し、24時間以上にわたって給電を継続する。
- ・ 可搬型直流電源設備（2系統目）の準備が完了次第、同設備からの給電に切り替え、更に長期にわたる給電を可能とする。

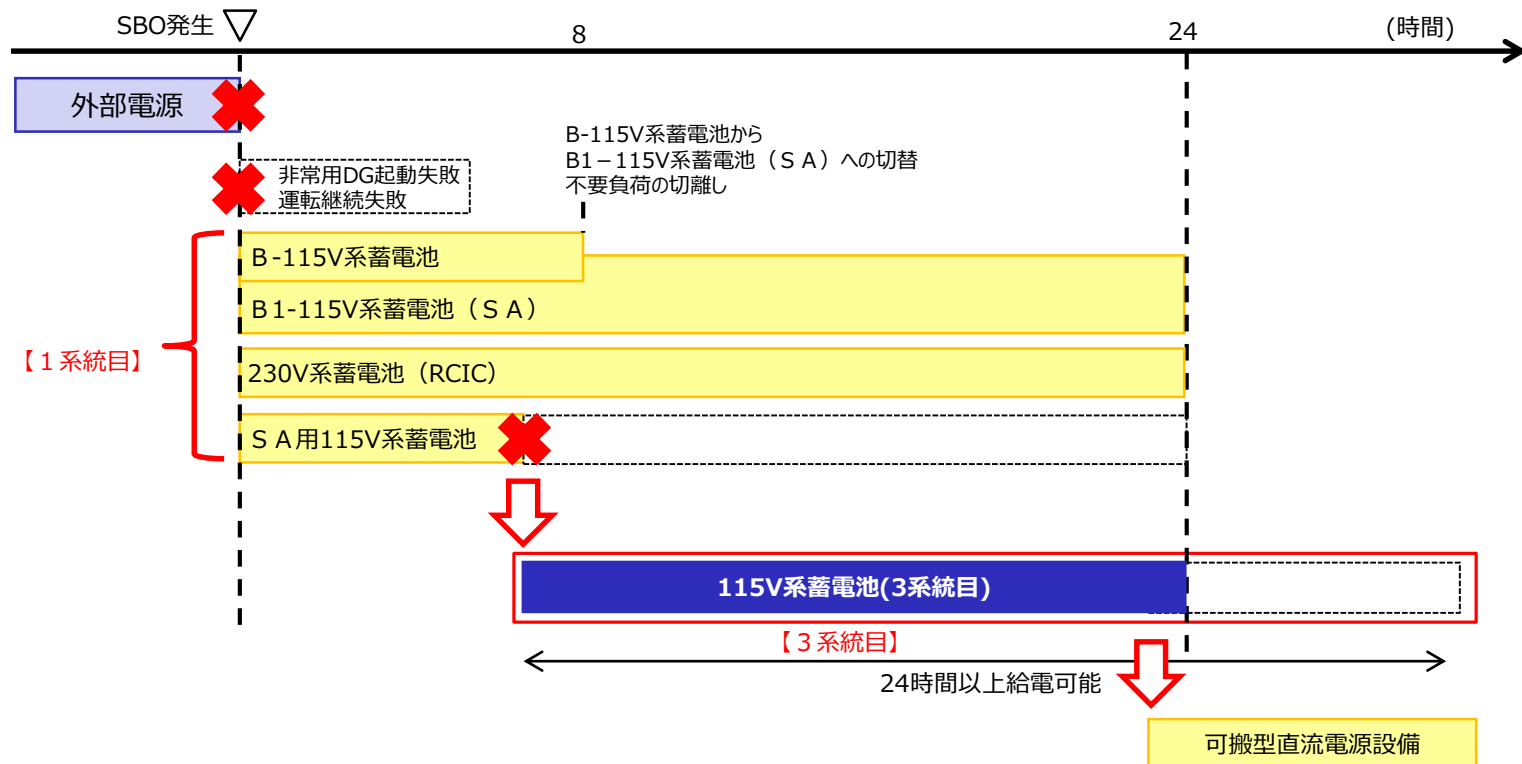


図2 所内常設直流電源設備（3系統目）給電タイムチャート 【2系統目】

3. 所内常設直流電源設備（3系統目）の基準適合性について

- 設置許可基準規則第57条対象設備に対する第43条等の考慮事項について、以下のとおり整理する。
- 3系統目は、弾性設計用地震動 S_d による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまる設計とすることで、重大事故等対処設備としての耐震性を向上し、特に高い信頼性を確保する。

表1 直流電源設備の設計比較

設置許可基準規則			設計基準対象施設	重大事故等対処施設		
			第33条第2項 【DB系統】	第57条解釈第1項b) 【SA 1系統目】	第57条解釈第1項c) 【SA 2系統目】	第57条第2項 【SA 3系統目】
対象設備			<区分Ⅰ> ・A-115V系蓄電池 ・A-原子炉中性子計装用蓄電池 <区分Ⅱ> ・B-115V系蓄電池 ・B1-115V系蓄電池 (SA) ・B-原子炉中性子計装用蓄電池 ・230V系蓄電池 (RCIC) <区分Ⅲ> ・高圧炉心スプレイ系蓄電池	・B-115V系蓄電池 ・B1-115V系蓄電池 (SA) ・230V系蓄電池 (RCIC) ・SA用115V系蓄電池	・高圧発電機車 ・B1-115V系充電器 (SA) ・SA用115V系充電器 ・230V系充電器 (常用)	・115V系蓄電池 (3系統目)
設備に対する考慮事項	第43条	多重性又は多様性	・区分Ⅰ、区分Ⅱ及び区分Ⅲの多重化	・DB系統と同時にその機能を損なわれるおそれがないこと	・DB系統、及びSA 1系統目と同時にその機能を損なわれるおそれがないこと	・DB系統、SA 1系統目、及びSA 2系統目と同時にその機能を損なわれるおそれがないこと
	第43条	号炉間の共用	・共用しない設計	・同左	・同左	・同左
	第39条	耐震性	・基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと ・弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きいほうの地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまること	・基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと	・基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと ・弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きいほうの地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまること	・基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないこと ・弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きいほうの地震力に対して、おおむね弾性状態にとどまること
設置場所に対する考慮事項	第39条	地震	・適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された建物に設置	・同左	・地震による周辺斜面の崩壊を受けない場所に適切に保管	・適用される地震力に対して安全上支障がないことが確認された格納槽に設置
	第40条	津波	・津波の影響を受けない場所に設置	・同左	・同左	・同左
	第41条	火災	・火災発生防止、感知・消火及び影響軽減対策を実施	・火災発生防止、感知・消火対策を実施	・同左	・同左
	第43条	溢水	・溢水による影響を考慮した設置高さ（場所）に設置	・同左	・屋外に設置（分散配置）	・溢水による影響を考慮した設置高さ（場所）に設置
	第43条	外部からの衝撃	・頑健性を確保した建物に設置	・同左	・屋外に設置（分散配置）	・頑健性を確保した格納槽に設置
	第43条	位置的分散	・区分Ⅰ、区分Ⅱ及び区分Ⅲの区画分離	・DB系統と位置的分散	・DB系統及びSA 1系統目と位置的分散	・DB系統、SA 1系統目及びSA 2系統目と位置的分散

4. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置場所（1 / 2）

- ▶ 115V系蓄電池（3系統目）を設置する場所として，地震，津波，溢水，火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた第3バッテリー格納槽を設置する設計とする。

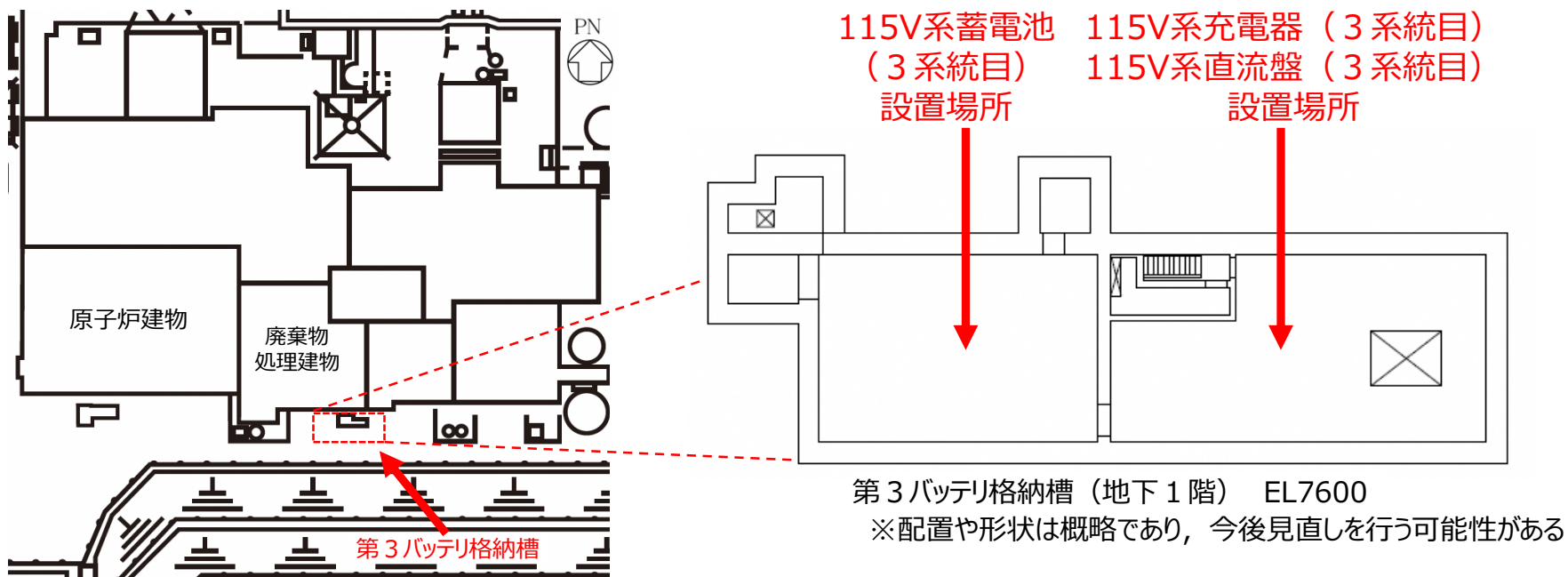


図3 第3バッテリー格納槽配置図

4. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置場所（2 / 2）

➤ 115V系蓄電池（3系統目）は、設計基準事故対処設備と同時に機能を損なうおそれがないように非常用ディーゼル発電機、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及びD B, S Aの各蓄電池と位置的分散を図る。さらに可搬型直流電源設備とも位置的分散を図る。

表2 直流電源設備の設置場所

機器名称	設置場所	設置高さ
①115V系蓄電池（3系統目）	第3バッテリー格納槽	EL 7.6m
②A - 115V系蓄電池	廃棄物処理建物	EL 16.9m
③B - 115V系蓄電池	廃棄物処理建物	EL 12.3m
④B1 - 115V系蓄電池（SA）	廃棄物処理建物	EL 12.3m
⑤高圧炉心スプレイ系蓄電池	原子炉建物	EL 6.0m
⑥230V系蓄電池（RCIC）	廃棄物処理建物	EL 12.3m
⑦A - 原子炉中性子計装用蓄電池	廃棄物処理建物	EL 16.9m
⑧B - 原子炉中性子計装用蓄電池	廃棄物処理建物	EL 12.3m
⑨SA用115V系蓄電池	廃棄物処理建物	EL 16.9m
⑩非常用ディーゼル発電機	原子炉建物	EL 2.8m
⑪高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	原子炉建物	EL 2.8m
⑫可搬型直流電源設備 （高圧発電機車）	第1保管エリア 第4保管エリア	EL 50m EL 8.5m

5. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設備仕様

- 115V系蓄電池（3系統目）は、既設の直流電源設備であるS A用115V系蓄電池でも使用する制御弁式鉛蓄電池を採用する。
- 115V系蓄電池（3系統目）の仕様を表3に示す。

表3 蓄電池仕様

名称	仕様	
115V系蓄電池 (3系統目)	型式	鉛蓄電池
	組数	1
	容量	約3,000Ah
	電圧	115V

制御弁式鉛蓄電池は、バント形鉛蓄電池に比べて以下の点で優位性がある。

- 1組での大容量実装が可能
制御弁式鉛蓄電池1組の最大容量の約3,000Ahを採用しており、バント形鉛蓄電池の1組の最大容量（約2,400Ah）以上となっている。1系統あたりの部品構成数が少なくなる事は全体の故障発生を小さくする優位性があることに加え、設置スペースの縮小が可能となる。
- エネルギー保持性能が高い
バント形鉛蓄電池よりエネルギー保持特性が高く、自己放電率が低い。
- 水素放出量が小さい
過充電時の水素放出量はバント形鉛蓄電池に比べて少ない。（必要換気量も約2割小さくする事が可能）
- 不具合発生時の早期対応が可能
鉛蓄電池として生産流通で主流型となっており、故障時等の入替えや部品手配についてバント形鉛蓄電池より余裕がある。

6. 所内常設直流電源設備（3系統目）の補正申請時点からの設計方針の変更案について

- 補正申請時点において、3系統目はRCIC又はHPAC等へ給電するため、115V系蓄電池（3系統目）容量約4,500Ah及び230V系蓄電池（3系統目）容量約1,500Ahで設計していたが、設計方針の変更によりHPAC等のみへ給電可能な115V系蓄電池（3系統目）容量約3,000Ahに見直す。また、RCIC系のみへ給電する230V系蓄電池（3系統目）の設置は取りやめる。
- 補正申請時点からの変更比較概要を表4に示す。

表4 変更比較概要

	変更前（2022年2月補正申請時）	変更案（今回説明）
変更概要	<p>・3系統目は、115V系蓄電池（3系統目）、230V系蓄電池（3系統目）、第3バッテリー操作盤及び電路等で構成し、全交流動力電源喪失から30分以内に中央制御室に隣接する部屋において、全交流動力電源喪失から8時間後に、不要な負荷の切り離しを行い、全交流動力電源喪失から24時間にわたり、115V系蓄電池（3系統目）及び230V系蓄電池（3系統目）から電力を供給できる設計とする。</p> <p>・115V系蓄電池（3系統目） 組数 1 容量 約4,500Ah （115V系蓄電池－1（3系統目）：約3,000Ah 115V系蓄電池－2（3系統目）：約1,500Ah）</p> <p>・230V系蓄電池（3系統目） 組数 1 容量 約1,500Ah</p> <p>・3系統目による給電 30分以内</p>	<p>・3系統目は、115V系蓄電池（3系統目）及び電路等で構成し、全交流動力電源喪失から1時間以内に中央制御室において行う簡易な操作以外での負荷の切離しを行わず24時間にわたり、115V系蓄電池（3系統目）から電力を供給できる設計とする。</p> <p>・115V系蓄電池（3系統目） 組数 1 容量 約3,000Ah</p> <p>・3系統目による給電 20分以内</p>