

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

安全避難通路等について

平成27年2月

東京電力株式会社

第十一条：安全避難通路等について

<目 次>

1. 基本方針.....	1
1.1 要求事項の整理.....	1
1.2 適合のための設計方針.....	2
2. 安全避難通路等.....	3
2.1 概 要.....	3
2.2 作業用照明について.....	5
2.3 可搬型照明について.....	28

< 概 要 >

1. において、設計基準対処施設の設計基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉における適合性を示す。

2. において、設計基準対処施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

安全避難通路等について、設置許可基準規則第十一条及び技術基準規則第十三条における追加要求事項を明確化する。(第 1.1-1 表)

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第十一条及び技術基準規則第十三条 要求事項

設置許可基準規則 第十一条 (安全避難通路等)	技術基準規則 第十三条 (安全避難通路等)	備考
発電用原子炉施設には、次に掲げる設備を設けなければならない。 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明	発電用原子炉施設には、次に掲げる設備を施設しなければならない。 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明	変更なし
<u>三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明 (前号の避難用の照明を除く。)</u> 及びその専用の電源	<u>三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明 (前号の避難用の照明を除く。)</u> 及びその専用の電源	追加要求事項

1.2 適合のための設計方針

- 一 柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の建屋内には、避難階段を設置し、これらに通じる避難通路を設ける。また、避難通路等に非常灯及び誘導灯を設け、避難通路の位置を明確かつ恒久的に表示することにより、避難通路を容易に識別できる設計とする。
- 二 非常灯及び誘導灯は、灯具に蓄電池を内蔵し、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない設計とする。
- 三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明として、避難用の照明とは別に作業用照明を以下の場所に設置する設計とする。
 - ① 原子炉の停止、冷却操作及び監視等の操作が必要となる中央制御室
 - ② 設計基準事故発生時に必要な操作を実施する現場機器室
 - ③ 設計基準事故発生時、中央制御室での操作実施後、非常用炉心冷却系等の運転継続に必要な動的機器の状態の確認を行う現場機器室
 - ④ 設計基準事故に加え、中央制御室退避事象、及び全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間を考慮した現場機器室
 - ⑤ 中央制御室から現場機器室までのアクセスルート

作業用照明は、共通用電源もしくは非常用電源から受電しているものの他、④項の現場機器室等のうち、全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間においても点灯できるように、非常用系の蓄電池から受電する直流非常灯もしくは蓄電池内蔵型照明を設置する設計とする。

設計基準事故に対応するための操作が必要な場所は、作業用照明が設置されており操作等が可能であるが、地震、津波、その他の自然現象や内部溢水、内部火災により作業用照明が機能喪失する可能性も考慮し、初動操作に対応する運転員が常時滞在している中央制御室等に懐中電灯等の可搬型照明を配備する。

2. 安全避難通路等

2.1 概要

「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」第十一条（安全避難通路等）第1項第三号によって要求される『設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源』については，設計基準事故が発生した場合に用いる照明として，避難用の照明とは別に作業用照明を以下の場所に設置する。（第2.1-1表）

- ① 原子炉の停止，冷却操作及び監視等の操作が必要となる中央制御室
- ② 設計基準事故発生時に必要な操作を実施する現場機器室
- ③ 設計基準事故発生時，中央制御室での操作実施後，非常用炉心冷却系等の運転継続が必要な動的機器の状態の確認を行う現場機器室
- ④ 設計基準事故に加え，中央制御室退避事象，及び全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間を考慮した現場機器室
- ⑤ 中央制御室から現場機器室までの建屋内のアクセスルート

作業用照明は，共通用電源もしくは非常用電源から受電しているものの他，④項の現場機器室等のうち，全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間においても点灯できるように，非常用直流電源から受電する直流非常灯もしくは蓄電池内蔵型照明を設置する。

設計基準事故に対応するための操作が必要な場所は，作業用照明が設置されており操作等が可能であるが，地震，津波，その他の自然現象や内部溢水，内部火災により作業用照明が機能喪失する可能性も考慮し，初動操作に対応する運転員が常時滞在している中央制御室等に懐中電灯等の可搬型照明を配備しており，昼夜，場所を問わず作業が可能である。

第 2.1-1 表 作業用照明の主な設置箇所

選定項目	設置箇所
① 原子炉の停止，冷却操作，及び監視等の操作	<発電用原子炉設置変更許可申請書 添付資料十に示す事故> ・ 中央制御室
② 設計基準事故発生時に必要な操作を実施する現場機器室	<発電用原子炉設置変更許可申請書 添付資料十に示す事故> ・ 可燃性ガス濃度制御系室・・・再結合装置の移動 ・ 非常用電気品 (A), (B) 室・・・電源投入操作
③ 設計基準事故発生時，中央制御室での操作実施後，非常用炉心冷却系等の運転継続が必要な動的機器の状態の確認を行う現場機器室	<発電用原子炉設置変更許可申請書 添付資料十に示す事故> (原子炉冷却設備) ・ 残留熱除去系 (A), (B), (C) ポンプ室 ・ 原子炉補機冷却水系 (A), (D) ポンプ室 (原子炉補機冷却海水系 (A), (D) ポンプ設置) ・ 原子炉補機冷却水系 (B), (E) ポンプ室 (原子炉補機冷却海水系 (B), (E) ポンプ設置) ・ 原子炉補機冷却水系 (C), (F) ポンプ室 ・ 原子炉補機冷却海水系 (C), (F) ポンプ室 ・ 高圧炉心注水系 (B), (C) ポンプ室 ・ 原子炉隔離時冷却系ポンプ・タービン室 ・ 制御棒駆動水系 (A), (B) ポンプ室 ・ 非常用ディーゼル発電機 (A), (B), (C) 室 (非常用換気設備) ・ 非常用ガス処理系排風機 (A), (B) 室 ・ 中央制御室再循環装置室
④ 設計基準事故に加え，中央制御室退避事象，及び全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間を考慮した現場機器室※	<中央制御室退避事象> ・ 中央制御室外原子炉停止装置室 <全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間を考慮した現場機器室> ・ 非常用電気品 (A), (B), (C) 室 ・ 計測制御用電源盤 (Ⅰ), (Ⅱ), (Ⅲ), (Ⅳ) 室
⑤ 中央制御室から現場機器室までの建屋内アクセスルート※	・ 通路

※ 内部火災や内部溢水等の発生に伴い必要な操作を実施する現場機器室についても，作業用照明を設置する設計とする。

例：内部火災により 1 つの区分の非常用電気品室の機能が喪失した場合，原子炉停止時冷却モードへ移行時，残留熱除去系停止時冷却外側隔離弁を手動にて閉操作する必要がある弁室 (A), (B), (C) の作業用照明の配置図を記載する。(15, 22 頁参照)

2.2 作業用照明について

設計基準事故が発生した場合に用いる照明として、避難用の照明とは別に作業用照明を以下の場所に設置する。

- ① 原子炉の停止，冷却操作及び監視等の操作が必要となる中央制御室
- ② 設計基準事故発生時に必要な操作を実施する現場機器室
- ③ 設計基準事故発生時，中央制御室での操作実施後，非常用炉心冷却系等の運転継続が必要な動的機器の状態の確認を行う現場機器室
- ④ 設計基準事故に加え，中央制御室退避事象，及び全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間を考慮した現場機器室
- ⑤ 中央制御室から現場機器室までの建屋内のアクセスルート

ただし，②項のうち，可燃性ガス濃度制御系再結合装置については，トラックを用いて6号炉もしくは7号炉から移動させる必要があり，移動の間は，トラックのヘッドライト照明にて移動路を照らすことにより，昼夜，を問わず作業が可能である。(29頁参照)

作業用照明は，設置場所に応じて常用照明，非常用照明，直流非常灯，及び蓄電池内蔵型照明を設置する。(第2.2-1表)

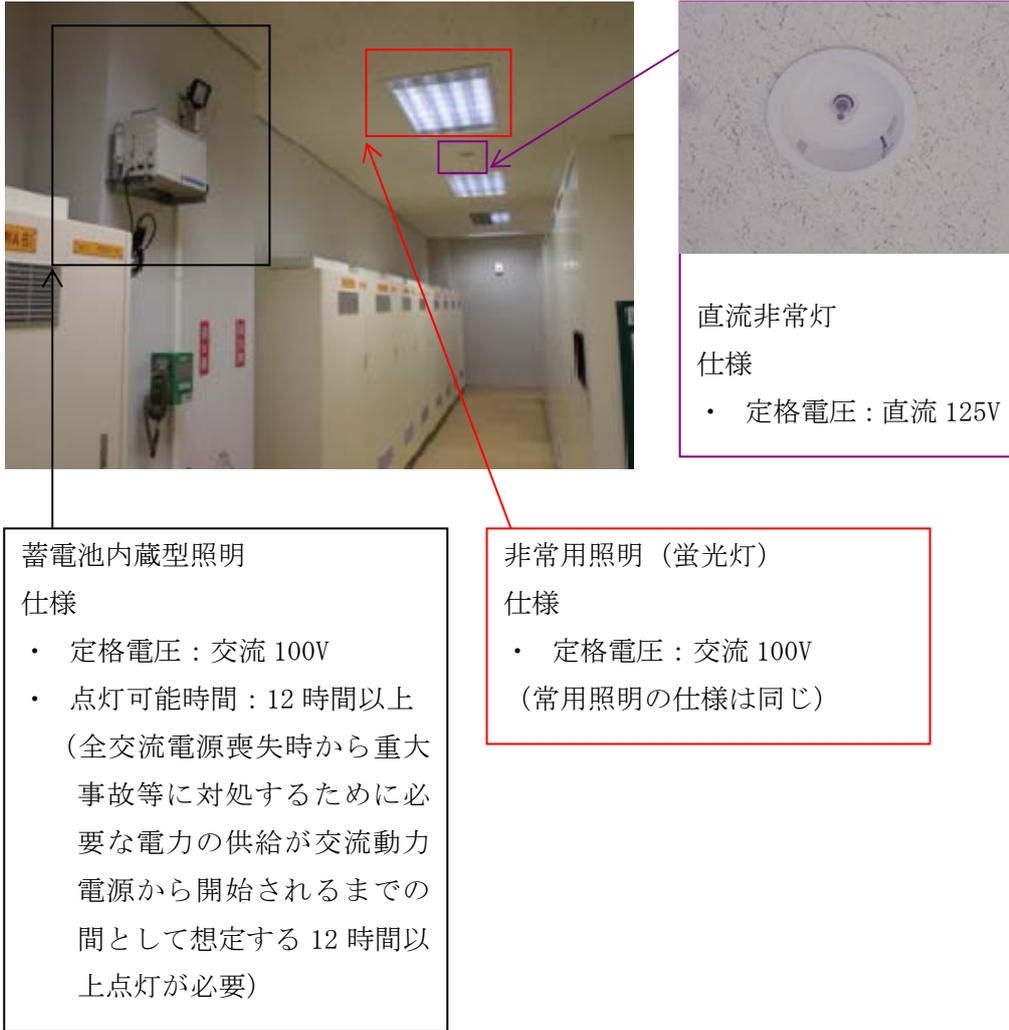
直流非常灯，蓄電池内蔵型照明は，④項の現場機器室等のうち，全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間においても点灯できるように，中央制御室，非常用電気品室および中央制御室から非常用電気品室までの建屋内のアクセスルートとなる通路に設置する。

なお，作業用照明は，上記の他，定期検査時の点検等を考慮し，概ね建屋内全域に設置する。

第2.2-1表 作業用照明の種類，給電元，及び設置場所について

	給電元	設置場所
常用照明 (蛍光灯, 白熱灯)	共通用低圧母線	現場機器室, アクセスルート
非常用照明 (蛍光灯, 白熱灯)	非常用低圧母線	中央制御室, 現場機器室, アクセスルート
直流非常灯	非常用直流電源	中央制御室, 現場機器室
蓄電池内蔵型照明	内蔵蓄電池	中央制御室, 現場機器室, アクセスルート

第 2.2-1, 2 図に作業用照明電源系統図，第 2.2-3 図に作業用照明装置，第 2.2-4 図に作業用照明配置図を示す。



蓄電池内蔵型照明
仕様

- ・ 定格電圧：交流 100V
- ・ 点灯可能時間：12 時間以上
(全交流電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始されるまでの間として想定する 12 時間以上点灯が必要)

非常用照明（蛍光灯）
仕様

- ・ 定格電圧：交流 100V
(常用照明の仕様は同じ)

直流非常灯
仕様

- ・ 定格電圧：直流 125V

第 2.2-3 図 作業用照明装置

第2.2-4図 作業用照明配置図(1/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(2/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(3/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(4/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(5/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(6/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(7/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(8/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(9/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(10/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(11/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(12/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(13/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(14/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(15/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(16/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(17/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(18/19)

第2.2-4図 作業用照明配置図(19/19)

2.3 可搬型照明について

外部電源喪失時の夜間における可燃性ガス濃度制御系再結合装置の移動以外については、建屋内に作業用照明を確保しているため、可搬型照明を使用せずとも操作に必要な照明は確保される。

一方、地震、津波、その他の自然現象や内部溢水、内部火災により作業用照明が機能喪失する可能性も考慮し、初動操作に対応する運転員が通常滞在している中央制御室等に懐中電灯等の可搬型照明を配備しており、昼夜、場所を問わず作業を可能とする。(第2.3-1表)

第 2.3-1 表 可搬型照明の保管場所、数量及び仕様

	保管場所	数量	仕様
懐中電灯 	中央制御室	20個(6号炉, 7号炉共用) (現場対応10名分+ 予備10個)	電源: 乾電池(単三×2) 点灯可能時間: 約10時間 (管理区域での作業可能な10時間点灯できるように予備乾電池を持参する。)
	現場控室 (配置図: 12 頁参照)	4個(6号炉, 7号炉共用) (管理区域で懐中電灯が 使用不能時の予備)	
ランタンタイプLEDライト 	中央制御室	4個(6号炉, 7号炉共用) (中央制御室対応として 当直長+ 6号炉主機操作員+ 7号炉主機操作員+ 予備1台)	電源: 乾電池(単一×3) 点灯可能時間: 約72時間 (消灯した場合、予備を 点灯させ、乾電池交換 を実施する。)
三脚タイプLEDライト 	中央制御室	4個(6号炉, 7号炉共用) (ランタンタイプLEDの予 備)	電源: 乾電池(単三×6) 点灯可能時間: 約30時間
ヘッドライト 	中央制御室	100個 (運転員全員に配備)	電源: 乾電池(単三×1) 点灯可能時間: 約8時間 (管理区域での作業可能な10時間点灯できるように予備乾電池を持参する。)

(1) 外部電源喪失時の夜間における可燃性ガス濃度制御系再結合装置の移動

可燃性ガス濃度制御系は6号炉および7号炉で2台の再結合装置を保有している。一方の号炉で可燃性ガス濃度制御を必要とする事故が発生した際に再結合装置が故障した場合には、もう一方の号炉から再結合装置を移動させ使用する設計としている。

(1-1) 対応方針

a) 屋内作業

6号炉で事故が発生し、再結合装置が故障した場合、屋内では、7号炉可燃性ガス濃度制御系室にて再結合装置取り外し作業、6号炉可燃性ガス濃度制御系室にて再結合装置設置作業が必要となる。

外部電源喪失を伴う事故時においても、非常用ディーゼル発電機から給電される非常用照明、及び蓄電池内蔵照明により、可燃性ガス濃度制御系室は暗所になることはない。なお、更なる作業安全及び視認性の確保の観点から、必要に応じ、LEDライト、ヘッドライトの可搬型照明を用いて作業を行う。

b) 屋外作業

7号炉可燃性ガス濃度制御系室から取り外された再結合装置をトラックに載せ、6号炉可燃性ガス濃度制御系室まで移動する。移動の間は、トラックのヘッドライト照明にて移動路を照らす。なお、更なる作業安全及び視認性の確保の観点から、必要に応じ、LEDライト、ヘッドライト等の可搬型照明を用いて作業を行う。

(7号炉で事故が発生した場合、6号炉可燃性ガス濃度制御系再結合装置を移動させ使用する。)

(1-2) 可搬型照明

可搬型照明として、LEDライト及びヘッドライトを配備する。(第2.3-2表)

第 2.3-2 表 可燃性ガス濃度制御系再結合装置移動時の可搬型照明の保管場所、数量及び仕様

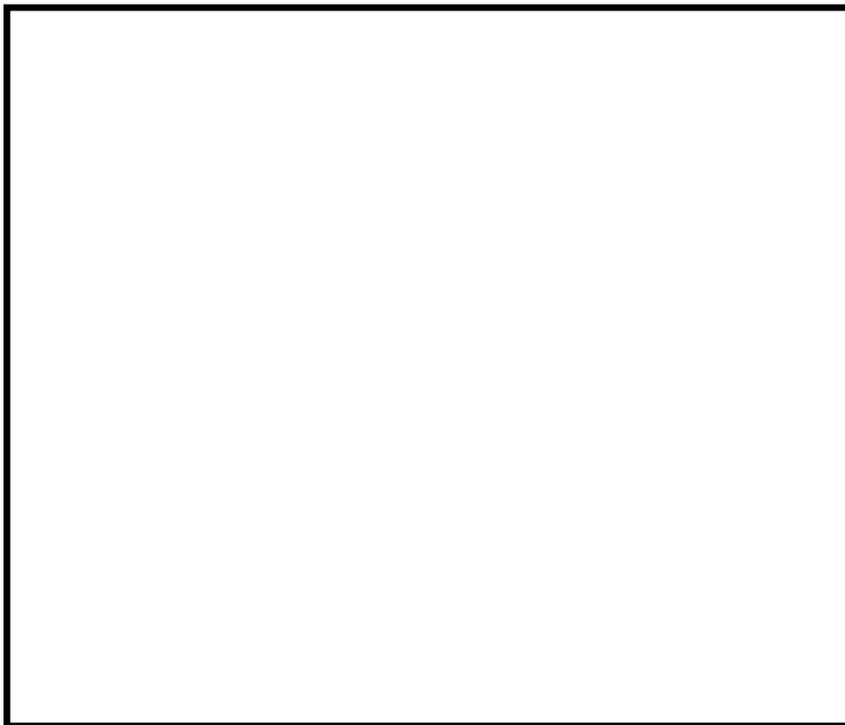
	保管場所	数量	仕様
トラック 	大湊側高台式 材置場	1 台	ヘッドライト点灯可能 時間：10時間以上 (再結合装置の取外か ら搬入・据付までの4 時間以上点灯が必要)
LEDライト（フロアライト） 	荒浜側高台資 機材置場	5 個 (扉開放 4 個使用+予備 1 個)	電源：内蔵蓄電池 点灯可能時間：約6時間 (再結合装置の取外か ら搬入・据付までの4 時間以上点灯が必要)
ヘッドライト 	事務本館	11個 (可燃性ガス濃度制御 系再結合装置設置要 員10名+トラック運 転員1名に配備)	電源：乾電池（単三×1） 点灯可能時間：約8時間 (再結合装置の取外か ら据付，最終確認まで の10時間以上点灯で きるように予備乾電 池を持参する。)

(1-3) 運搬作業のルートについて

可搬式再結合装置の運搬作業が必要と判断された場合、当社復旧班にて発電所構内の大湊側高台資機材置場に駐車している可搬式再結合装置運搬用車両を、6号炉あるいは7号炉へ移動する手順を整備している。これらの車両移動ルートを第2.3-1図、第2.3-2図に示しており、自然災害等による通行不可状況を想定し、車両移動ルートは複数設けている。



第 2.3-1 図 可搬式再結合装置運搬車両の移動ルート（発電所全体）



第 2.3-2 図 可搬式再結合装置運搬車両の移動ルート（6,7号炉近傍）