

伊方発電所第 3 号機
制御棒クラスタ駆動装置空調系統への
養生袋の吸い込みについて

令 和 5 年 7 月
四 国 電 力 株 式 会 社

1. 件 名

伊方発電所第3号機 制御棒クラスタ駆動装置空調系統への養生袋の吸い込みについて

2. 事象発生の日時

令和5年5月19日 12時38分

3. 事象発生の設備

3号機 制御棒クラスタ駆動装置空調系統

4. 事象発生時の運転状況

3号機第16回定期事業者検査中

5. 事象の発生状況

伊方発電所3号機は第16回定期事業者検査中の1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査^{※1}（以下、「RCS耐圧・漏えい検査」という。）において、制御棒クラスタ駆動装置空調系統^{※2}（以下、「CRDM空調系統」という。）につながる点検口（以下、「CRDM空調系統の点検口」という。）を開けた際に、CRDM空調系統に養生袋が吸い込まれたことを確認したことから、5月19日12時38分、養生袋の回収作業が必要と判断し、当該検査を中止した。

その後、1次冷却材系統の降温・降圧を行い、制御棒クラスタ駆動装置冷却ファン（以下、「CRDM冷却ファン」という。）を停止し、同日16時56分、吸い込まれた養生袋を回収し、CRDM空調系統に異常がないことを確認した。

なお、RCS耐圧・漏えい検査時には制御棒クラスタ駆動装置^{※3}は使用しておらず、制御棒は全挿入状態を維持していた。

本事象によるプラントの安全性への影響および環境への放射能の影響はなかった。

（添付資料－1，2）

※1 1次冷却材系統の耐圧・漏えい検査

通常運転時に15.41MPaの圧力がかかる1次冷却材系統の配管、弁等の健全性を確認するため、16.96MPa以上の水圧をかけて、変形、漏えいなどがないことを確認する検査。

※2 制御棒クラスタ駆動装置空調系統

制御棒クラスタ駆動装置の動作コイルおよび1次冷却材から発生する熱を除去する装置で、冷却ユニット、冷却ファン等で構成する。

※3 制御棒クラスタ駆動装置

制御棒クラスタ^{※4}と機械的に結合された駆動軸をラッチ構造により上・下方向に駆動させることにより、制御棒クラスタの引き抜き、保持、挿入を行うもの。

※4 制御棒クラスタ

原子炉の出力を制御するための棒状の装置。中性子を吸収しやすい材質（銀-インジウム-カドミウム合金）からなる制御棒24本を一体として動作させるため一まとめ（クラスタ）とした形状をしており、燃料集合体の制御棒案内シンブルに挿入できる構造。原子炉の起動、出力調整、停止などの運転操作にあたり、制御棒クラスタ駆動装置を用いて炉心内を上下させることにより原子炉内の中性子量を調節し、核分裂連鎖反応を制御する。

6. 事象の時系列

5月19日

- | | |
|---------|---|
| 10時45分頃 | RCS耐圧・漏えい検査を開始 |
| 11時20分 | CRDM空調系統の点検口を開けた際に、CRDM空調系統に養生袋が吸い込まれたことを確認 |
| 12時38分 | CRDM空調系統の点検が必要と判断し、RCS耐圧・漏えい検査を中断 |
| 13時40分 | CRDM冷却ファン隔離 ^{※5} に必要な処置を開始 |
| 15時42分 | CRDM冷却ファン隔離に必要な処置を完了 |
| 15時58分 | CRDM冷却ファン隔離実施 |
| 16時03分 | CRDM空調系統の点検作業開始 |
| 16時56分 | 吸い込まれた養生袋を回収し、CRDM空調系統に異常がないことを確認 |

※5 隔離

配管や設備の点検等のため、弁を閉めたり電源を切ったりすることにより、系統から切り離した状態にすること。

7. 調査結果

C R D M空調系統への養生袋の吸い込み事象について、R C S 耐圧・漏えい検査における事前の準備から当日の作業までの状況について聞き取り等により調査を行った。

a. 準備段階の状況

点検に先立ち、作業要領書の作成、関係者での作業要領書読み合わせを実施し、当日の作業前には関係者でミーティングを行った。

ミーティングでは作業内容および安全に関する注意事項の周知を行ったが、C R D M空調系統の点検口を開放する作業は毎定検実施しており、これまで問題が生じていないことから、作業要領書には負圧環境での作業となることの注意喚起の記載はなく、周知も行われなかった。

b. 点検時の状況

点検は、経験を有する作業員 3 名体制で、作業要領書に基づき実施されていた。

作業員 3 名は、点検に必要なライトと鏡 2 セットを荷下ろし用の袋に入れ、点検場所に吊り下ろした。荷下ろし用の袋は常時現場で使用しており、放射性物質が付着しているため、ライトと鏡を汚染させないように養生袋で養生した上で荷下ろし用の袋に入れていた。

作業員 A は、運搬し易いよう、ライトと鏡 2 セットを養生袋に入れたままの状態です荷下ろし用の袋から取り出し、C R D M空調系統の点検口付近へ移動した後、ライトと鏡 2 セットを養生袋から取り出し、養生袋を仮置きした。

このため、点検に不要な養生袋が C R D M空調系統の点検口付近へ持ち込まれた状態となった。

(添付資料－ 3 図－ 1)

作業員 3 名は、初めに、C R D M空調系統の点検口と異なる点検口（点検口 a ～ c）の点検を実施した。

作業員 A は、C R D M空調系統の点検口と異なる点検口の点検終了後、養生袋の上に C R D M空調系統の点検口の点検には不要な鏡 2 個を仮置きした。

このため、養生袋と点検後不要となった鏡 2 個が C R D M空調系統の点検口付近に置かれた状態となった。

(添付資料－ 3 図－ 2)

作業員 A と作業員 B は、1 箇所目の C R D M空調系統の点検口（点検口 1）に先に到着し、作業員 A が点検口を開け点検を開始した。

作業員 C は、移動中、C R D M空調系統の点検口付近に置かれた養生袋と鏡 2 個を確認したため、片付けようと右手に鏡 2 個、左手に養生袋を所持した。

作業員 C は、片付け途中であったが、点検を開始している作業員 A と作業員 B が目に入り、点検は 3 人が確認する必要があることから、遅れさせないように急いで C R D M空調系統の点検口へ近づいた。

このため、養生袋を所持した状態でCRDM空調系統の点検口へ接近し、左手に所持していた養生袋が負圧となっているCRDM空調系統へ吸い込まれた。

(添付資料－3 図－3, 4)

8. 推定原因

RCS耐圧・漏えい検査における点検状況の調査結果により、本事象は、点検には不要な養生袋をCRDM空調系統の点検口付近まで持ち込み、また点検に不要となった資機材をCRDM空調系統の点検口付近に仮置きしたこと、それら資機材の片付けを完了せず不要な資機材を所持したまま負圧環境となるCRDM空調系統の点検口に近接したことで養生袋の吸い込み事象に至ったものと推定した。

また、作業要領書には負圧環境での作業となることの注意喚起の記載はなく、周知も行われていなかった。

9. 対策

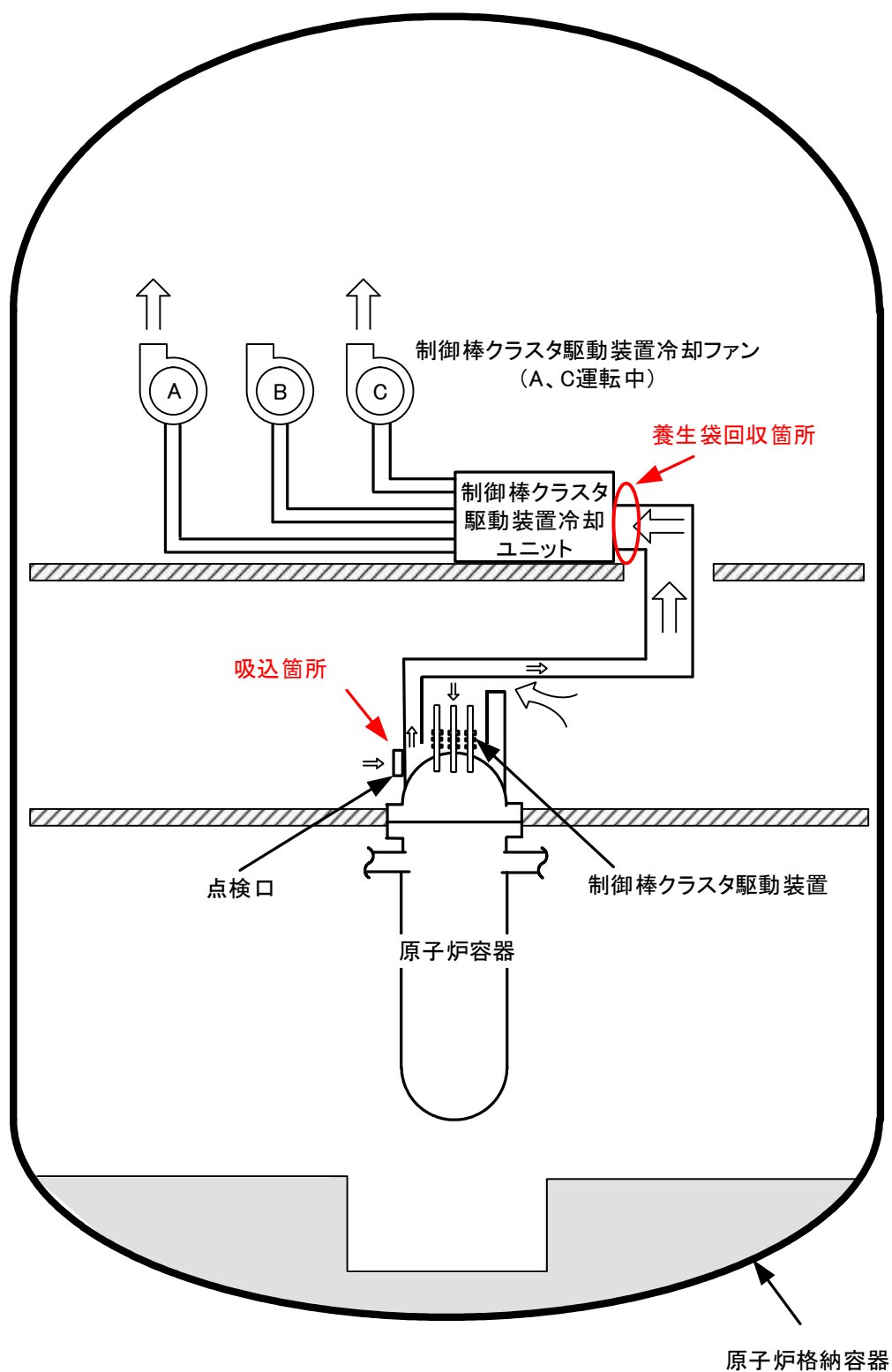
- (1) 作業要領書に負圧箇所付近には不要な資機材を持ち込まないこと、使用後に不要となった資機材は速やかに持ち出すことを記載した。また、負圧箇所の開放前には近傍に吸い込まれる恐れのある残留物がないことの確認も合わせて記載した。
- (2) 本事象の発生原因、再発防止対策の内容を関係者へ周知するとともに、作業要領書の作成、確認の際に負圧環境での異物混入への対策が取られるよう、社内規定に記載した。

以 上

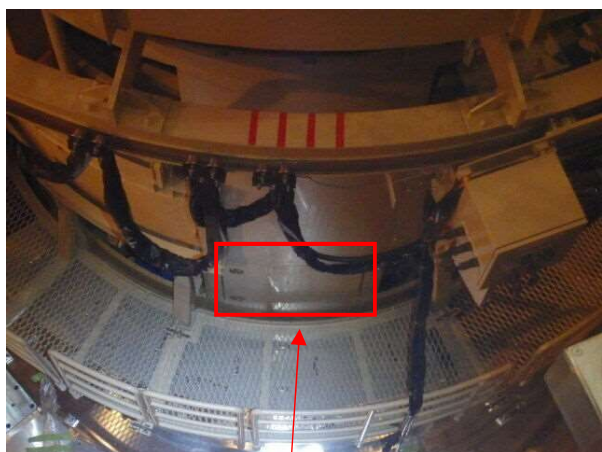
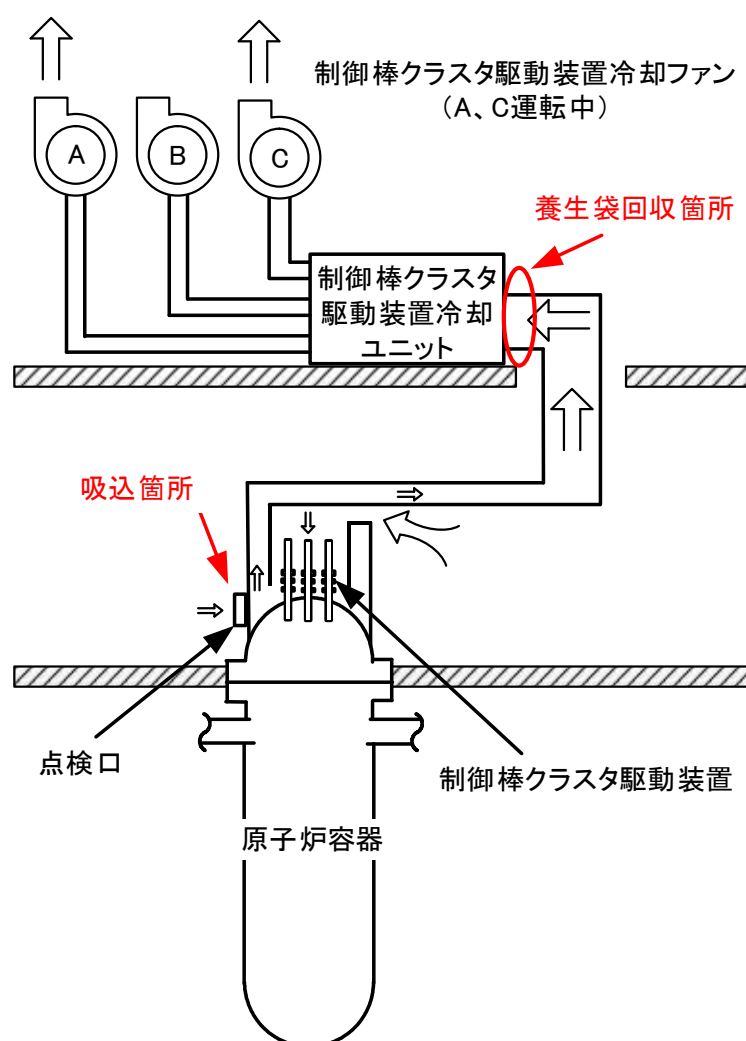
添 付 資 料

- 添付資料－ 1 伊方発電所第 3 号機 制御棒クラスタ駆動装置空調系統
概略系統図
- 添付資料－ 2 養生袋の回収状況
- 添付資料－ 3 R C S 耐圧・漏えい検査における点検状況

伊方発電所第 3 号機 制御棒クラスタ駆動装置空調系統 概略系統図



養生袋の回収状況

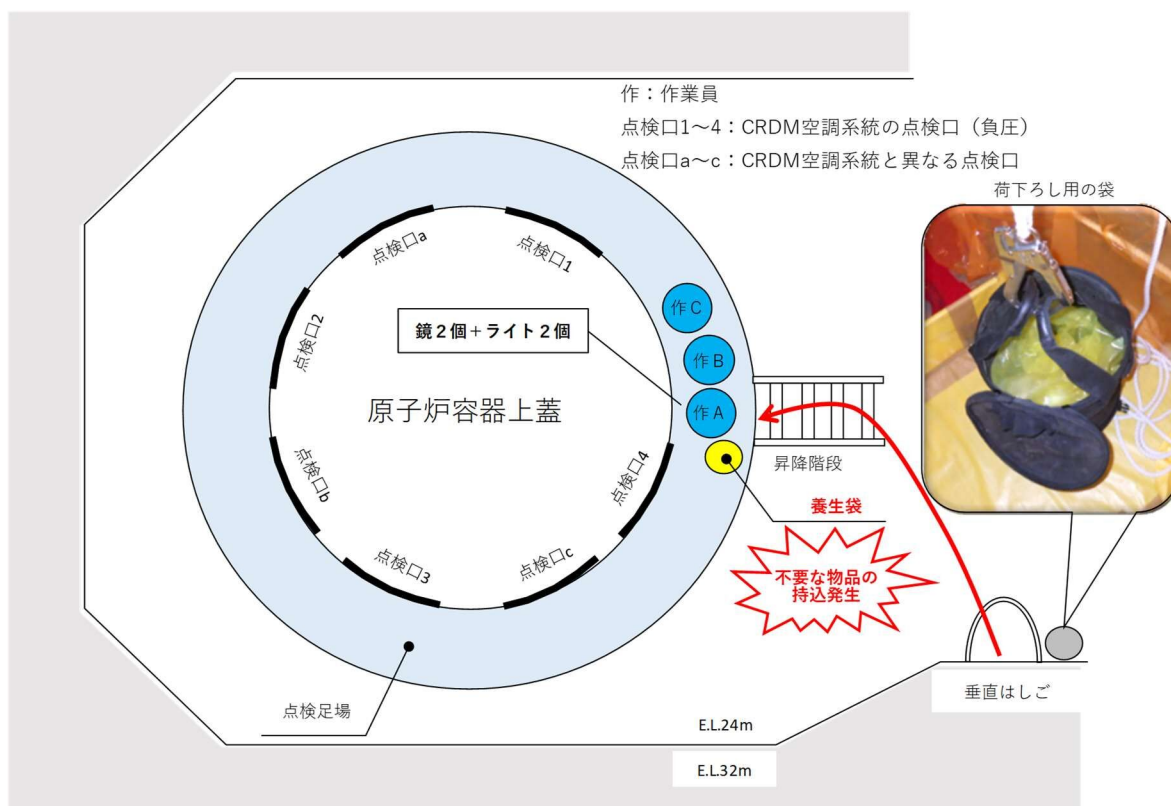


制御棒クラスター駆動装置空調系統の点検口

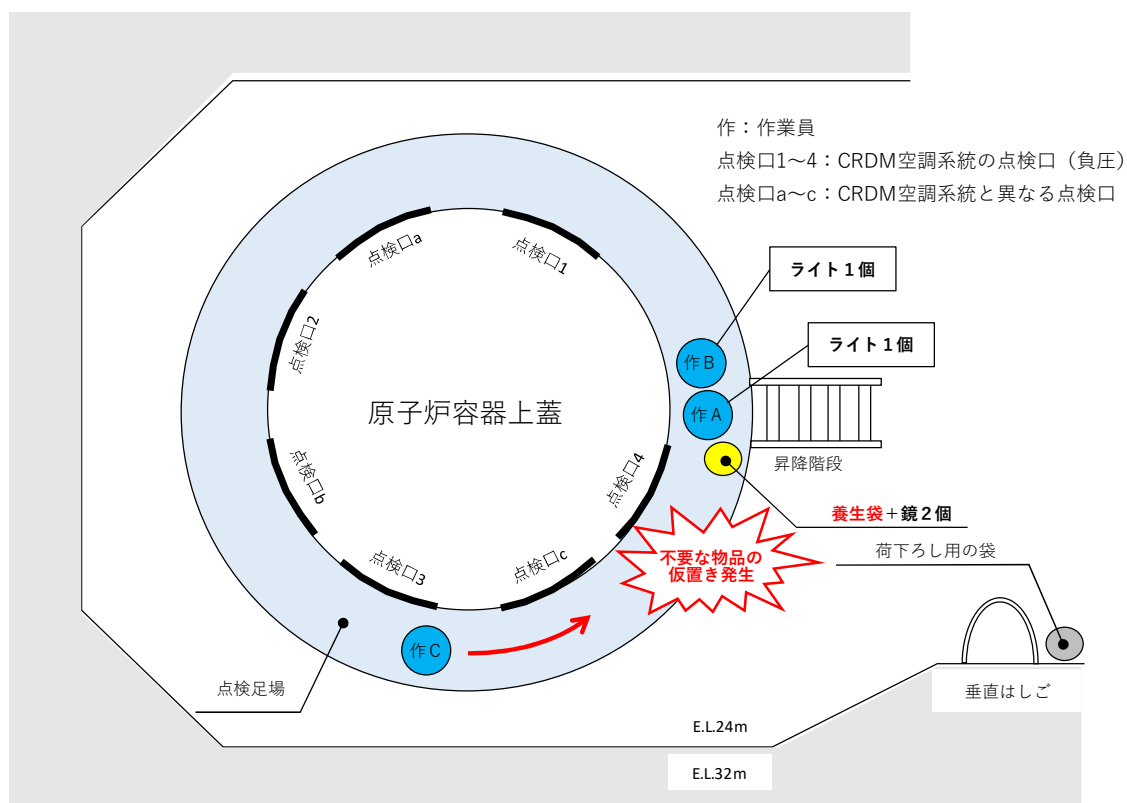


同型の養生袋
(50cm×90cm)

R C S 耐圧・漏えい検査における点検状況（1 / 2）

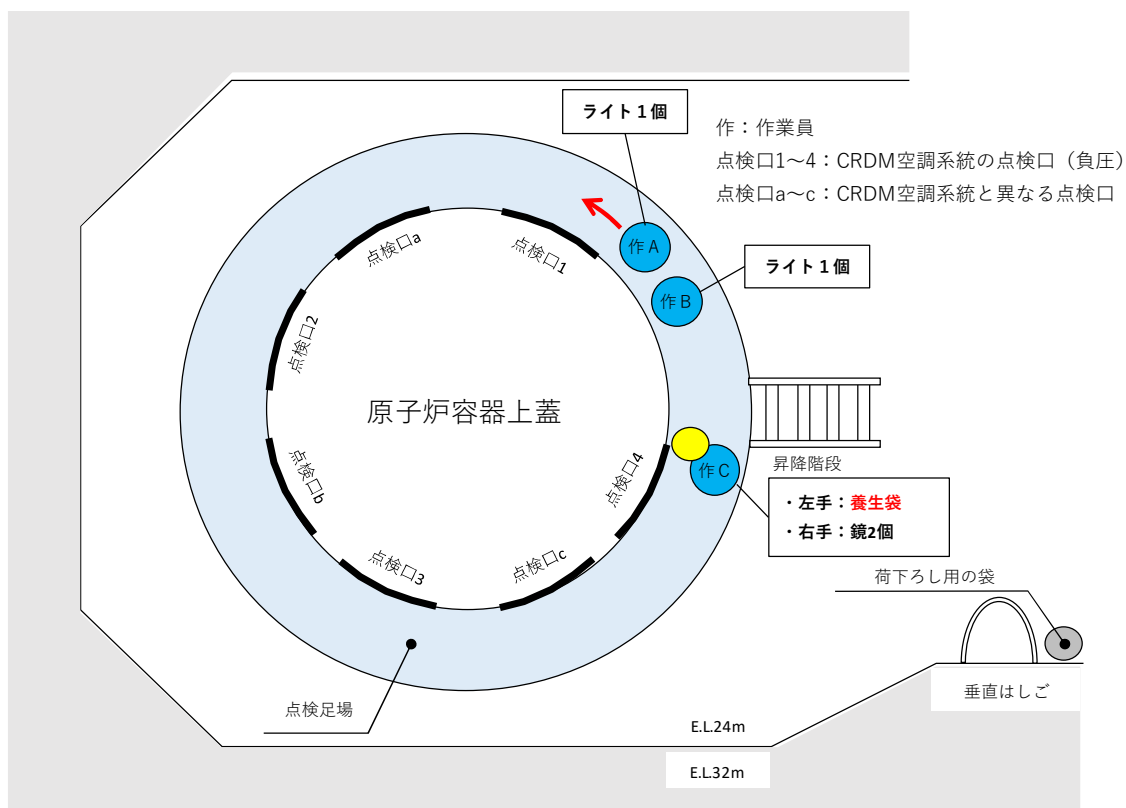


図－1 点検場所への移動、資機材の運搬

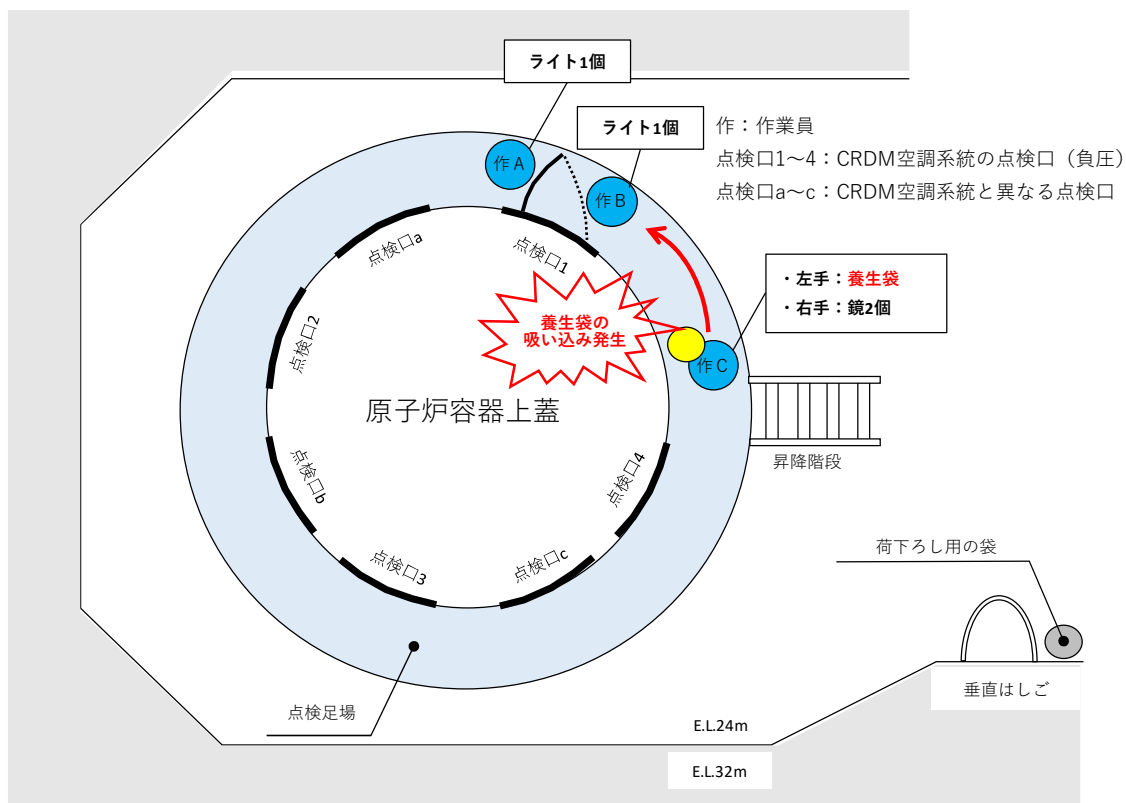


図－2 不要な資機材の仮置き

R C S 耐圧・漏えい検査における点検状況（2／2）



図－3 CRDM空調系統の点検口へ移動



図－4 養生袋吸い込み事象発生