

<別 添>

再処理工場 ハル・エンドピース貯蔵建屋の電気盤室における
電気盤での火災について

目 次

1. 件 名	1
2. 発生日時	1
3. 発生場所	1
4. 発生事象の概要	1
5. 主な時系列	2
6. 仮設電源切替の概要	3
7. 火災による負荷設備への影響	4
8. 応急処置	4
9. 事象発生当時の作業体制	5
10. 火災の発生した仮設電源ユニットの状況	5
11. 推定原因	5
12. 定格電圧の異なる仮設電源ユニットを使用した経緯	6
13. 定格電圧の異なる仮設電源ユニットを使用した要因	7
14. 再発防止対策	7
15. 水平展開	8
添付資料ー 1	再処理事業所 構内配置図（概略図）
添付資料ー 2	ハル・エンドピース貯蔵建屋地下 2 階 電気盤室（非管理区域）火災発生場所
添付資料ー 3	ハル・エンドピース貯蔵建屋 仮設電源切替作業概要図
添付資料ー 4	ハル・エンドピース貯蔵建屋 塔槽類廃ガス処理設備概要図
添付資料ー 5	ハル・エンドピース貯蔵建屋 塔槽類廃ガス処理設備高性能粒子フィルタ差圧、廃ガス温度、ハル・エンドピース及び第 1 ガラス固化体貯蔵建屋換気筒ダストモニタ指示値のトレンド
添付資料ー 6	仮設電源ユニット写真（消火後）
添付資料ー 7	制御用変圧器 概要図
添付資料ー 8	仮設電源ユニット火災発生要因分析図
添付資料ー 9	仮設電源ユニット及び仮設電源計画表の経緯
添付資料ー 10	仮設ケーブル接続 比較図

1. 件名

再処理工場 ハル・エンドピース貯蔵建屋の電気盤室における電気盤での火災について

2. 発生日時

平成22年7月9日（金） 14時12分頃

3. 発生場所

再処理工場 ハル・エンドピース貯蔵建屋 電気盤室（添付資料－1参照）

4. 発生事象の概要

平成22年7月9日、設備点検実施中、ハル・エンドピース貯蔵建屋地下2階の電気盤室（非管理区域）において、7月12日からの460Vコントロールセンタ※¹X停電の準備として、長期間停止できない負荷へ給電するため、460VコントロールセンタD2(6E※²)に仮設電源ユニットを接続し、460VコントロールセンタX(5A)へ仮設電源を給電する作業を実施していた。（添付資料－2，3参照）

なお、ハル・エンドピース貯蔵建屋の460Vコントロールセンタは、「C」、「D2」、「X」の3つの盤で構成されており、本事象にて火災が発生したのは、このうち「D2」に接続した仮設電源ユニットである。

今回、仮設電源により給電する予定であった高性能粒子フィルタ第1加熱器は、ハル・エンドピース貯蔵建屋塔槽類廃ガス処理設備に設置されている。高性能粒子フィルタ第1加熱器及び第2加熱器は、高性能粒子フィルタにおいて結露が発生しないように廃ガスを加熱する機器である。（添付資料－4参照）

仮設ケーブルの接続作業が終了し、460VコントロールセンタD2(6E)に接続した仮設電源ユニットから460VコントロールセンタX(5A)へ電源を供給するため、同日、14時10分頃、460VコントロールセンタD2(6E)の仮設電源ユニットのしゃ断器を「入」操作とし、次に460VコントロールセンタX(5A)ユニットしゃ断器を「入」操作したところ、数秒後に仮設電源ユニットから「バーン」という音が発生した。付近にいた当社社員及び協力会社作業員が直ちに調査し、14時12分頃、仮設電源ユニットからの発煙を確認した。460VコントロールセンタD2(6E)から仮設電源ユニットを引き出して離れた場所に移動し、観察したところ仮設電源ユニット内部に発煙と発火を確認した。

その後、消火を確認し14時17分に公設消防に通報を実施し、15時1

5分に公設消防により鎮火が確認された。

また、今回の事象によるケガ人の発生及び施設内外への放射線等の影響はなかった。

※1 交流動力用電源（定格 460V 三相 50Hz）であり低圧 600V以下の負荷に対して給電する設備

※2 460V コントロールセンタ D2内のユニット番号を指す。（以下、同様）

5. 主な時系列

【平成22年7月9日】

9時15分：協力会社は工事要領書に基づきハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ Xへの仮設電源切替の打ち合わせ、危険予知活動を実施。

9時42分：ハル・エンドピース貯蔵建屋ハル・エンドピース貯蔵建屋高性能粒子フィルタ第1加熱器及び第2加熱器を停止。

10時00分～：仮設電源ユニット挿入、仮設ケーブル接続作業を実施。

11時30分 ……異常なし。

外観点検、絶縁抵抗測定を実施。……異常なし。

13時30分～：給電元電圧確認及び極性確認を実施。……異常なし。

14時00分

14時10分頃～：当社操作員にて以下の操作を実施。

- ・仮設電源ユニットしゃ断器「入」操作。

- ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X (5A) ユニットしゃ断器「入」操作。

当社社員及び協力会社作業員が「バーン」という音を確認。

14時12分頃～：当社社員及び協力会社作業員が直ちに調査したところ仮設電源ユニットから発煙を確認。

その後、以下の行為を実施。

当社操作員

- ・ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X (5A) しゃ断器を「入」→「切」操作。

協力会社作業員

- ・仮設電源ユニットを引き出し、離れた場所へ移動。

- ・仮設電源ユニット内部に発煙と発火を確認。その後、消火を確認。

14時15分：当社操作員から当直長へ火災発生の連絡。

14時17分：当直長から公設消防へ通報。

- 14時17分：統括当直長から連絡責任者へ火災発生の連絡。
- 14時24分：統括当直長により火災が発生した旨を全館放送。
- 14時32分：六ヶ所対応会議立上げ。
- 14時41分：ハル・エンドピース貯蔵建屋電気盤室に自衛消防隊到着。
- 14時43分：第一報発信（A情報）。
- 14時45分：ハル・エンドピース貯蔵建屋電気盤室に公設消防到着。
- 15時15分：第二報発信。
- 15時15分：公設消防により鎮火確認。
- 15時30分：第三報発信（最終報）。
- 16時00分頃：前処理課長より副工場長（工場長代行）及び核燃料取扱主任者へ施設の損傷なしを報告（保安規定第30条対応）。

6. 仮設電源切替の概要

7月12日から16日のハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタX停電の準備として、長期間停止できない負荷へ給電するため、他の建屋の仮設電源ユニットをハル・エンドピース貯蔵建屋の 460V コントロールセンタ D2 に移動する作業を6月末に行い、その後7月9日にかけて 460V コントロールセンタ D2 から 460V コントロールセンタ X へ仮設ケーブルを接続、給電する作業を以下の通り実施していた。

給電元 (ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2)	給電先 (ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X)	給電期間	作業状況 (事象発生時)
仮設電源ユニット挿入 ユニット 6E ※	高性能粒子フィルタ第1加熱器 ユニット 5A	7月9～16日 (予定)	仮設電源ケーブル接続、給電実施
仮設電源ユニット挿入 ユニット 2B	通信設備分電盤 ユニット 3E		仮設電源ケーブル接続し給電準備完了、給電未実施
仮設電源ユニット挿入 ユニット 6D	運転予備照明用変圧器C ユニット 4D		
仮設電源ユニット挿入 ユニット 6C	地下湧水排水ポンプ分電盤 1 ユニット 4E		

※火災の発生した仮設電源ユニット

7. 火災による負荷設備への影響

(1) 高性能粒子フィルタ第1、第2加熱器の運転状態

高性能粒子フィルタ第1加熱器及び第2加熱器は、停電対応として7月9日9時42分に運転を停止した。火災発生後、高性能粒子フィルタ第2加熱器の電源系統に問題がないことを確認し、同日22時20分高性能粒子フィルタ第2加熱器を起動した。

(2) 第1、第2加熱器停止時の放射性物質の除去機能

廃ガスの加熱が停止していた7月9日9時42分から22時20分までの間に高性能粒子フィルタの差圧に有意な上昇はなかった。また、ハル・エンドピース及び第1ガラス固化体貯蔵建屋換気筒モニタの指示値に有意な上昇はなく、施設内外への放射線等の影響はなかった。

なお、廃ガス温度は高性能粒子フィルタ第2加熱器起動後、7月10日1時30分頃に停止前と同等の温度（約30℃）に回復している。（添付資料-5参照）

8. 応急処置

(1) 仮設ケーブルの接続、給電作業を直ちに中止した。（平成22年7月9日）

(2) 火災の発生した仮設電源ユニットが接続されていた盤内（ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2(6E)）の状態確認及び460V コントロールセンタ D2の外観点検、上流側のしゃ断器ハル・エンドピース貯蔵建屋460V パワーセンタ D2の運転に異常がないことを確認した。（平成22年7月9日）

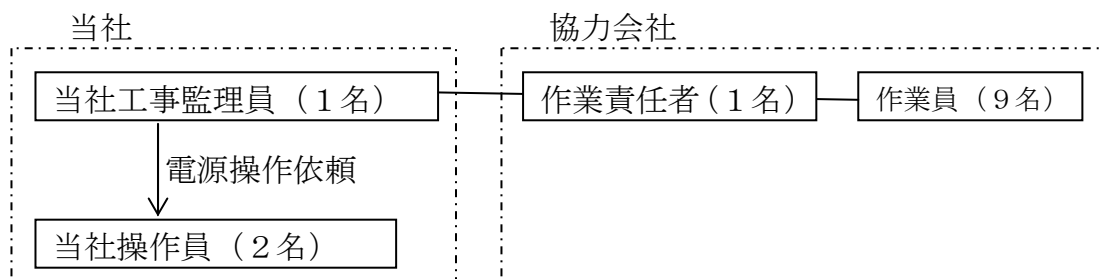
(3) 今回、仮設ケーブルの接続作業対象外である高性能粒子フィルタ第2加熱器の健全性を確認し、本設電源（ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X）にて運転を再開した。（平成22年7月9日）

(4) 仮設ケーブルの接続作業の給電先である高性能粒子フィルタ第1加熱器の負荷の健全性確認を行い本設電源より給電し、運転を再開した。（平成22年7月12日）

(5) 火災の発生した仮設電源ユニットが接続されていたハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2 を停電させ、点検及び清掃作業を実施し、火災発生前の状態に復旧した。（平成22年7月14日）

9. 事象発生当時の作業体制

事象発生時のハル・エンドピース貯蔵建屋電気盤室における作業体制は以下の通り。



10. 火災の発生した仮設電源ユニットの状況

火災の発生した仮設電源ユニットの調査を行った結果、以下のことを確認した。

- (1) 最も激しく焼損している箇所は、仮設電源ユニット内の制御用変圧器であり、巻線の絶縁材が炭化し、素線が一部断線していた。(添付資料-6、7参照)
- (2) 焼損した制御用変圧器周辺を調査した結果、制御用変圧器に接続されている制御用ケーブル被覆及び制御用変圧器近傍の主回路ケーブル被覆の一部が溶融、炭化していた。(添付資料-6、7参照)
- (3) 焼損した制御用変圧器の銘板を確認した結果、定格 210V 用であった。(添付資料-6、7参照)

なお、その他の仮設電源ユニットハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2(2B)、(6D)、(6C)については、定格 460V 用 (制御用変圧器なし) であった。

11. 推定原因

仮設電源ユニットの火災発生の要因として、仮設電源ユニットの制御回路及び動力回路の「過熱」、「過電圧」、「短絡、地絡」、「過電流」について調査した結果、仮設電源ユニット (制御回路) の「過電圧」以外の要因については、健全であることないし異常のないことを確認した。(添付資料-8参照) 以上より、今回使用した仮設電源ユニット内の制御用変圧器の定格電圧が 210V であったため、制御用変圧器 1 次側巻線に定格電圧 210V を超える 460V の過電圧が印加され、巻線に過電流が流れ異常加熱し、巻線の絶縁が破壊され、巻線間で短絡が発生し、短絡によるアークが火元となって、発煙、発火に至ったものと推定した。

1 2. 定格電圧の異なる仮設電源ユニットを使用した経緯（添付資料－9、10参照）

- (1) 火災の発生した仮設電源ユニット（以下、「当該電源ユニット」という。）は、前処理建屋の建設当時において、同建屋の 210V 動力用分電盤 1 (2F) の実装予備電源ユニットとして平成 19 年以前に設置された。
- (2) 平成 20 年 2 月、設備点検における仮設電源切替工事の際、当該電源ユニットを給電元の仮設電源ユニットとして、同じ前処理建屋にある定格 460V の 460V コントロールセンタ X12(3C)へ移動し、負荷へ給電したが、過電圧による火災は発生していない。これは、仮設電源ユニット内の配線を一時的に変更し、定格 210V の制御回路用変圧器を使用しないようにしたためであると推定される。この後、当該電源ユニットは、仮設電源ユニットとして 460V コントロールセンタ X12(3C)に置かれたままとなった。
- (3) 平成 21 年 8 月に協力会社が管理していた仮設電源切替工事用の資機材を当社へ移管した。その後、平成 21 年 11 月に次年度設備点検の準備のため、仮設電源切替のための「仮設電源計画表※」を新規に作成したが、定格電圧を確認するという意識が不足していたことにより仮設電源ユニットの定格電圧を明記せず、また、定格電圧の区別をすることなく仮設電源ユニット等に識別用の管理番号を割りあて、シールを貼り付けた。
- ※ 仮設電源切替工事における仮設電源の割りあて等を記載した表。
- (4) 仮設電源切替工事の追加要求として、火災に至ったハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2(6E)からハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X(5A)の負荷に給電することを「仮設電源計画表」に反映したが、定格電圧の区別による仮設電源ユニットの管理がなされていなかったため、給電元の仮設電源ユニットとして当該電源ユニットを選定し、定格電圧が異なることに気付かないまま工事要領書を作成した。
- (5) 平成 22 年 5 月に、設備点検として、460V コントロールセンタ X12 および 210V 動力用分電盤 1 の点検を実施していた協力会社作業員が、460V コントロールセンタ X12(3C)にあった当該仮設電源ユニットを建設当初の実装位置である 210V 動力用分電盤 1 (2F)へ戻したが、「常に問いかける姿勢」が欠如していたため、移動元である 460V コントロールセンタ X12 と移動先である 210V 動力用分電盤 1 の定格電圧が異なることについて問題意識を持たなかった。

(6) 平成22年6月末、工事要領書に基づき当該電源ユニットを前処理建屋 210V 動力用分電盤 1 (2F) からハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D2 (6E) へ移動させた際、作業員は「常に問いかける姿勢」が欠如していたことにより、移動元である 210V 動力用分電盤 1 と移動先である 460V コントロールセンタ D2 の定格電圧が異なることについて問題意識を持たなかった。

なお、当該仮設電源ユニットの制御用変圧器には、定格 210V を示す銘板が貼られていたが、表示位置が不適切で現場で容易に定格電圧を確認できなかった。(添付資料-6、7 参照)

1.3. 定格電圧の異なる仮設電源ユニットを使用した要因

今回の事象が発生した要因としては「定格電圧を確認せず、210V 仮設電源ユニットを定格電圧の異なる 460V コントロールセンタで使用したこと」があげられるが、定格電圧の異なる仮設電源ユニットを使用した要因としては、以下の項目が挙げられる。

- (1) 定格電圧を確認するという意識が不足していたことにより、仮設電源計画表に仮設電源ユニットの定格電圧を明記せず、また、定格電圧の区別をすることなく仮設電源ユニット等に識別用の管理番号を割りあて、シールを貼り付けた。これらにより、定格電圧を区別した仮設電源ユニットの管理ができない状況となった。このため、今回の設備点検において、460V コントロールセンタへの給電元として誤って当該電源ユニットを選定し、定格電圧が異なることに気付かないまま工事要領書を作成し、給電作業を行った。
- (2) 210V 動力用分電盤と 460V コントロールセンタ間で当該電源ユニットを移動させた際、「常に問いかける姿勢」が欠如していたため、移動元と移動先の定格電圧が異なることについて問題意識を持たなかった。

1.4. 再発防止対策

今回の事象が発生した原因及びその要因に対して、以下の再発防止対策を講じる。

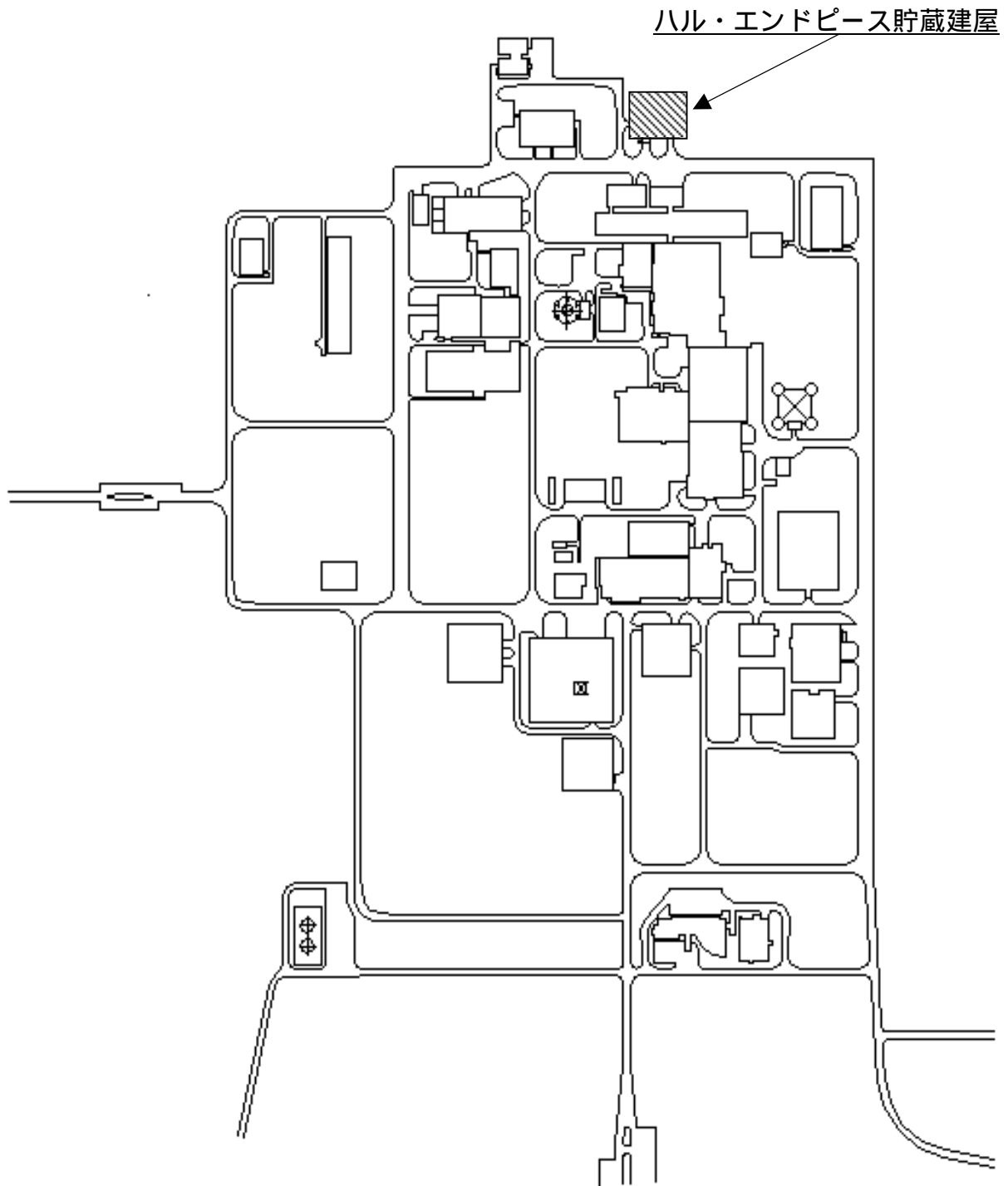
- (1) 仮設電源計画表には、使用する電源ユニットの定格電圧を明記する。
また仮設電源計画表の妥当性を確認するため、工事要領書に以下のホールドポイントを設け確実に定格電圧の確認を行うとともに、定格電圧を確認するという意識の徹底を図る。
 - a. 仮設電源計画表とコントロールセンタの配線図との照合

- b. 仮設電源計画表と現場に実装されている電源ユニットの照合
- (2) 210V 用仮設電源ユニットを 460V コントロールセンタに移動し、使用すること、および、制御回路を切り離すことを禁止する旨を新規制定する「仮設電源管理マニュアル」(仮称)に規定する。
- また、恒久対策として、460V コントロールセンタに仮設電源切替工事専用の電源ユニットを必要な数量設置し、電源ユニットを移動しての仮設電源切替工事をなくする。
- (3) 仮設電源切替工事で使用する電源ユニットの前面に定格電圧を明示し、定格電圧の確認が確実に出来るようにする。
- なお、品質保証に係る問題点については、今後根本原因分析を行ったうえで、摘出された項目について、改善を進めていく。

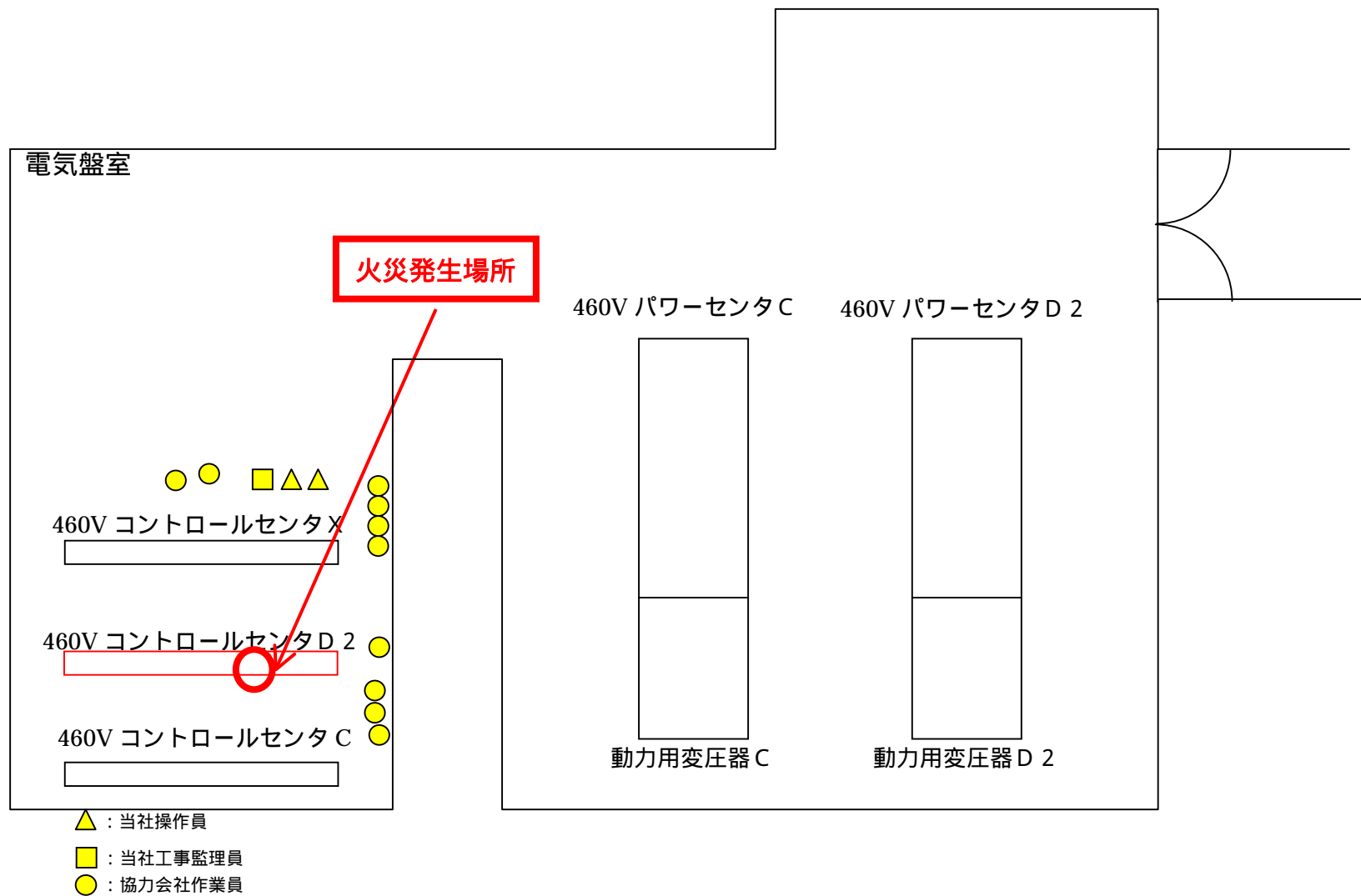
1 5. 水平展開

- (1) 本年度設備点検の「仮設電源計画表」に定格電圧の異なる仮設電源ユニットの入替が計画されていないか調査した結果、当該ユニットを除き該当する事例は無いことを確認した。
- (2) 新規制定する「仮設電源管理マニュアル」(仮称)にコントロールセンタ以外の電源盤においても、使用電圧の確認及び供給する負荷容量の確認、並びに仮設電源切替工事における作業実施前の消火器の配置の確認を規定する。
- さらに仮設電源切替工事の適切な実施に関する当社工事監理員への教育・訓練及び協力会社作業員への周知、教育・訓練を行う。

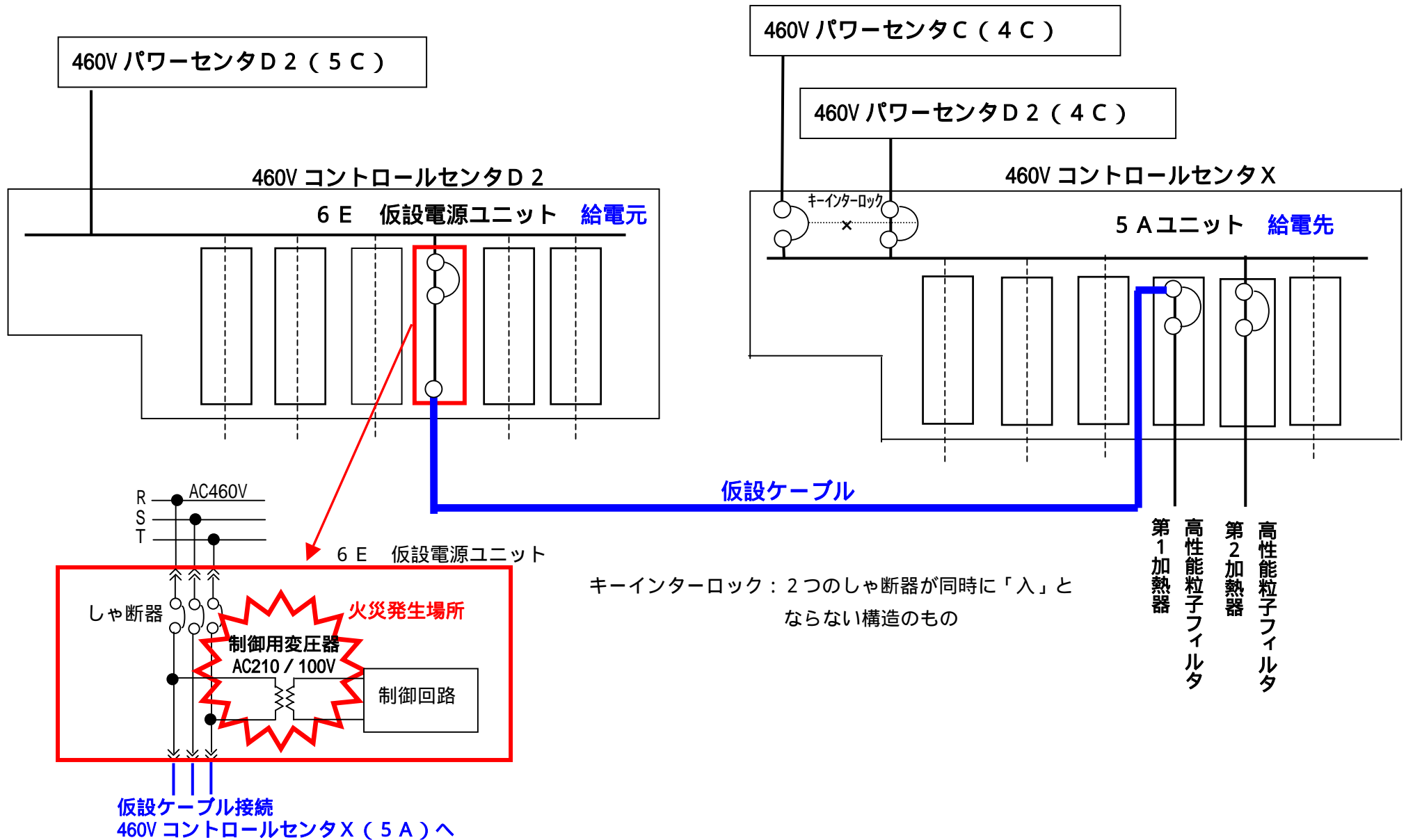
以上



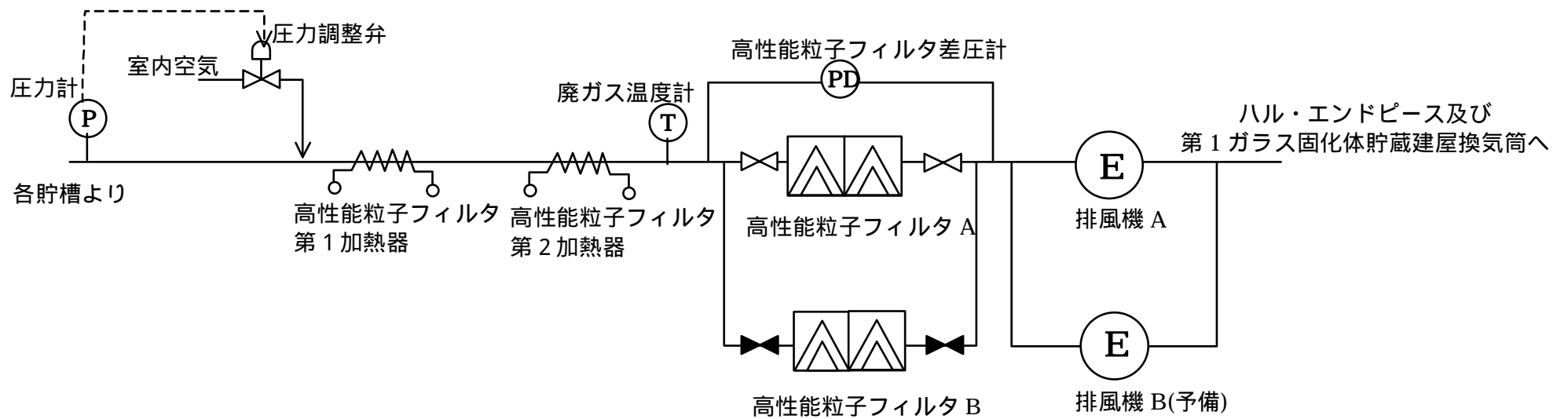
再処理事業所 構内配置図（概略図）



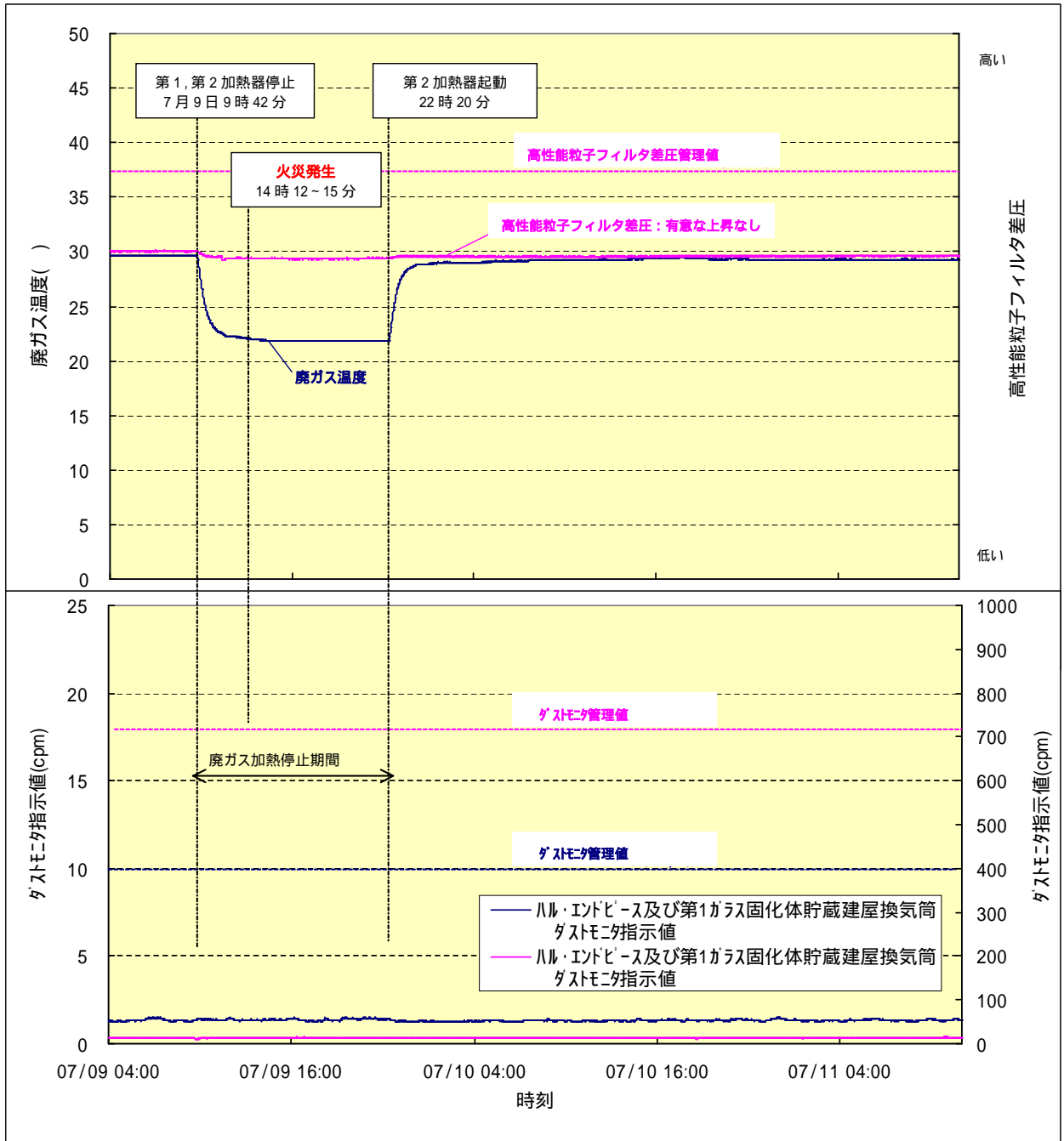
ハル・エンドピース貯蔵建屋地下2階 電気盤室（非管理区域）火災発生場所



ハル・エンドピース貯蔵建屋 仮設電源切替作業概要図



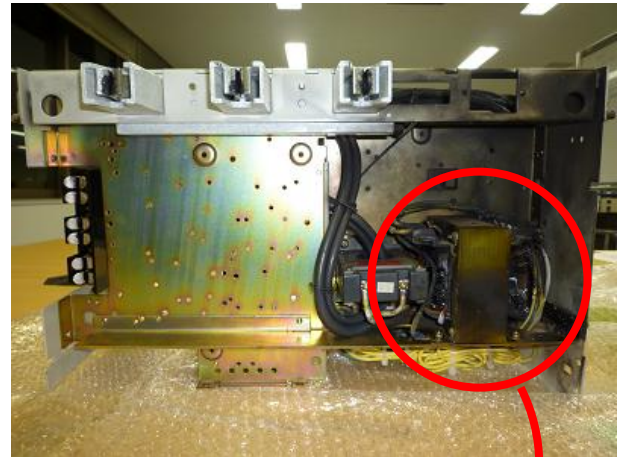
ハル・エンドピース貯蔵建屋 塔槽類廃ガス処理設備概要図



ハル・エンドピース貯蔵建屋塔槽類廃ガス処理設備高性能粒子フィルタ差圧、廃ガス温度、ハル・エンドピース及び第1ガラス固化体貯蔵建屋換気筒ダストモニタ指示値のトレンド



仮設電源ユニット 前面

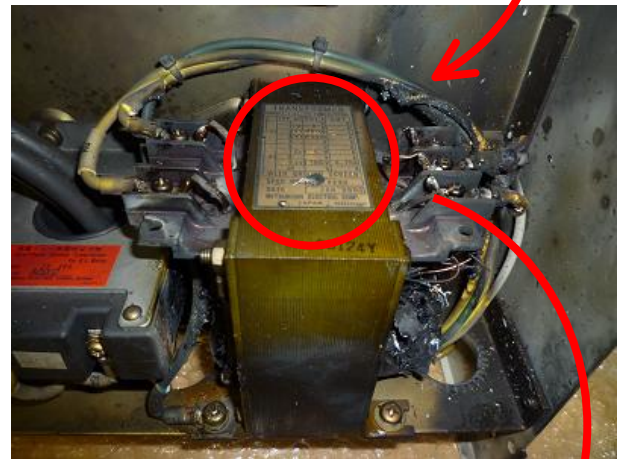


仮設電源ユニット 背面

拡大

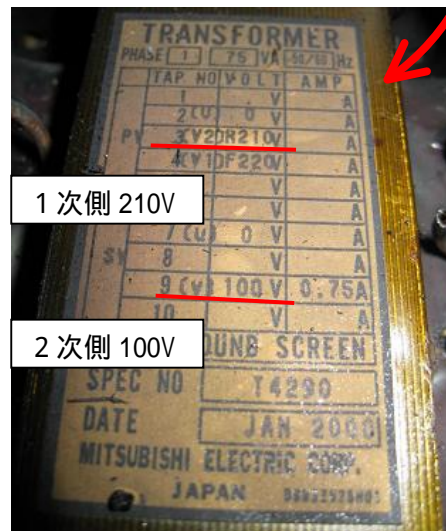


ハル・エンドピース貯蔵建屋
460V コントロールセンタ D 2 (6 E) 盤内



仮設電源ユニット 制御用変圧器

拡大

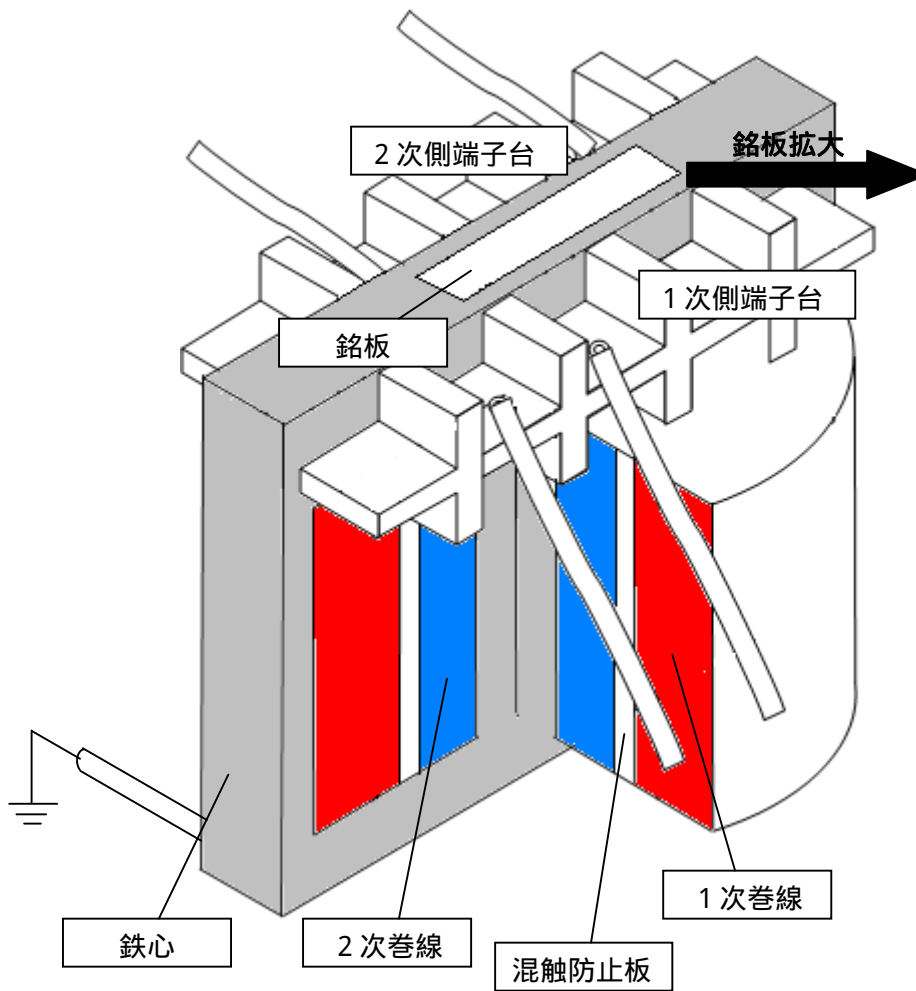


1次側 210V

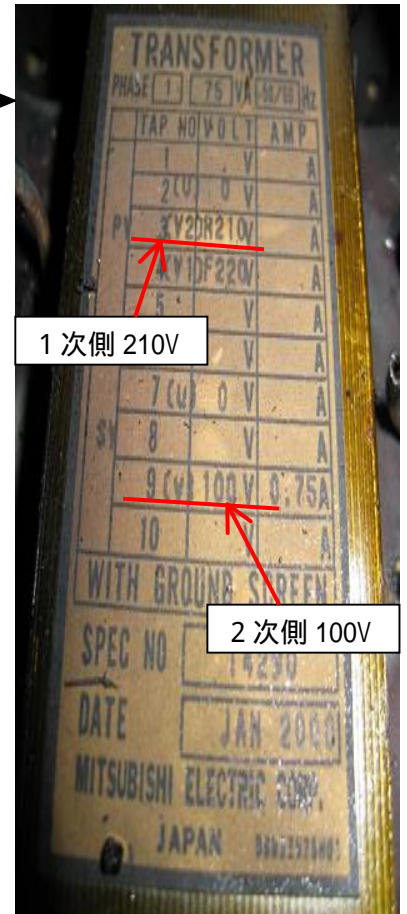
2次側 100V

銘板

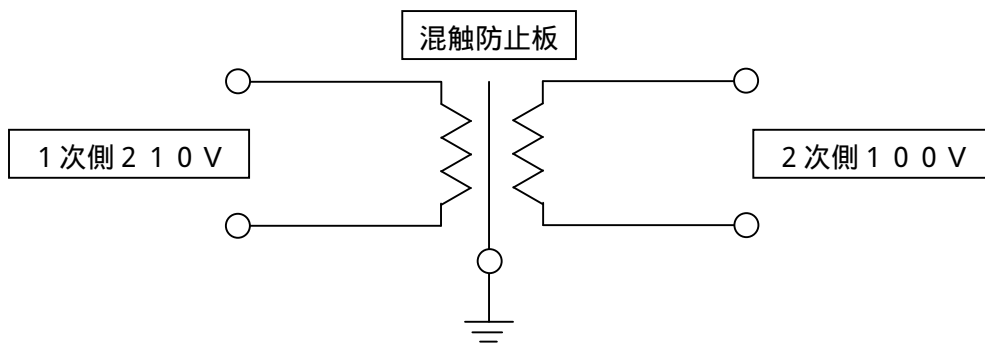
仮設電源ユニット 写真 (消火後)



外觀図



銘板



回路図

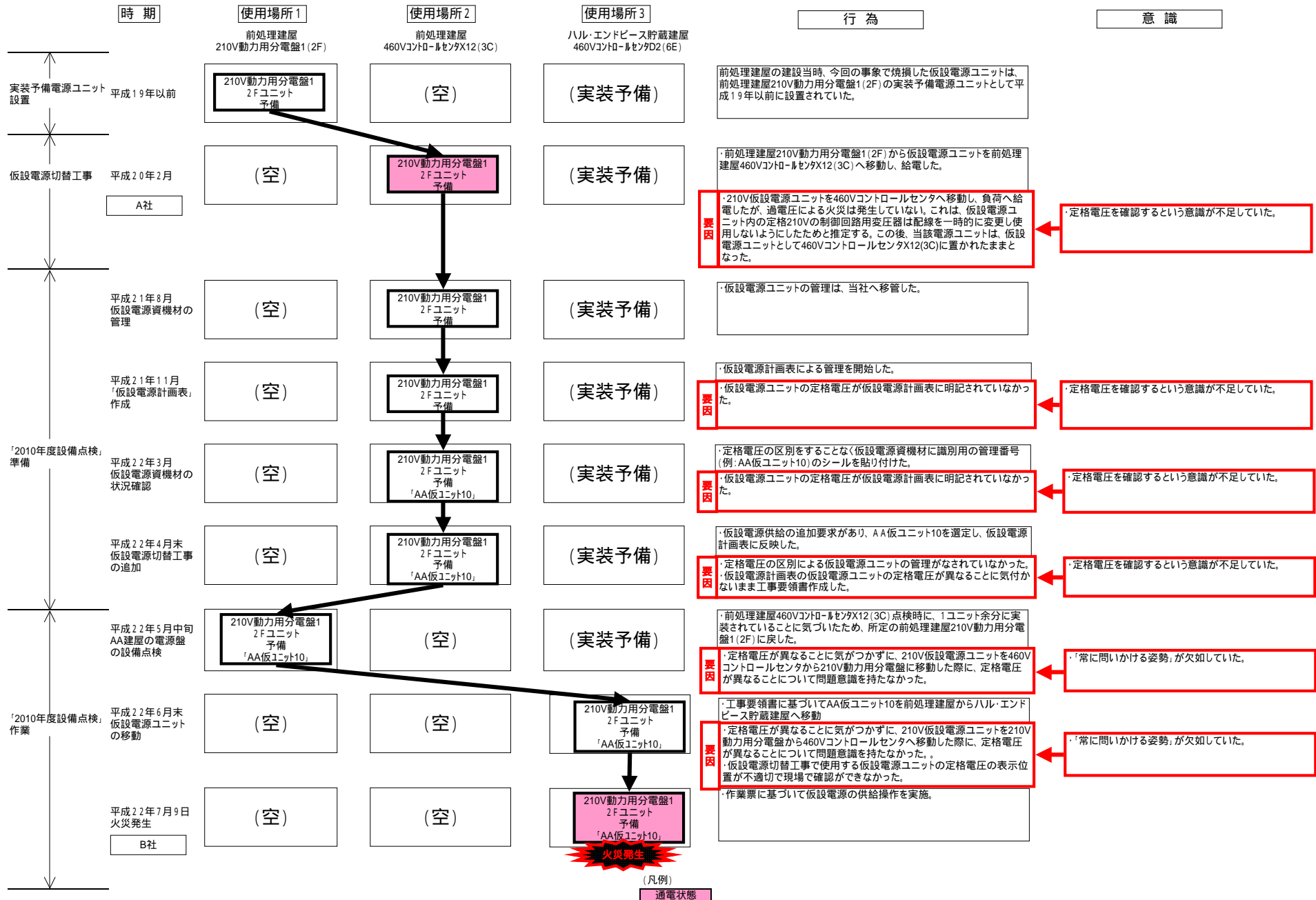
制御用変圧器 概要図

仮設電源ユニット火災発生要因分析図

凡例 : : 重要な要因 : 可能性のある要因 x : 考えられない要因

設備	設備内容	発生要因	要因	考えられる要因分析	調査・点検結果	判定		
モータコントローラ 仮設電源ユニット焼損	仮設電源ユニット (制御回路)	過熱	接触不良	端子ネジの緩みによる過熱	電源ユニット挿入前に健全であることを確認している。(触診確認)	x		
			レアショート	制御用変圧器内部短絡による過熱	電源ユニット挿入前に健全であることを確認している。(外観目視確認)	x		
		過電圧	定格超過	定格電圧の間違い	最も激しく焼損している箇所は、仮設電源ユニット内の制御用変圧器であり、巻線の絶縁材が炭化し、素線が一部断線していた。 焼損した制御用変圧器周辺を調査した結果、制御用変圧器に接続されている制御用ケーブル被覆及び制御用変圧器近傍の主回路ケーブル被覆の一部が溶融、炭化していた。			
					短絡	制御回路間の短絡	電源ユニット挿入前に健全であることを確認している。(絶縁抵抗測定)	x
		短絡, 地絡	短絡	変圧器コイル内部短絡	電源ユニット挿入前に健全であることを確認している。(外観目視確認)	x		
				地絡	制御回路の絶縁低下による地絡	電源ユニット挿入前に健全であることを確認している。(絶縁抵抗測定)	x	
		静電気	乾燥による静電気発生	電源ユニット本体及び制御用変圧器の架台が接地されているため静電気の可能性はない。(外観目視確認)			x	
				水分付着	建屋の結露水による水分付着	電源ユニット挿入前に異常がないことを確認している。(外観目視確認)	x	
		粉塵	粉塵堆積によるトラッキング現象	電源ユニット挿入前に粉塵堆積がないことを確認している。(外観目視確認)			x	
				異物混入	保守点検時に撤去し忘れ	電源ユニット挿入前に異物がないことを確認している。(外観目視確認)	x	
	部品劣化	経年劣化による絶縁低下、接触不良	電源ユニット挿入前に異常がないことを確認している。(外観目視確認、絶縁抵抗測定)			x		
			仮設電源ユニット (動力回路)	過電圧	定格超過	系統の電圧変動による過電圧	コントローラは通常運転中であり、同じ電源系統に接続されている負荷に異常がないこと及び、事象発生日に落雷が発生していないため過電圧による影響は無いと判断できる。(運転状況確認)	x
	過電流	短絡, 地絡		回路の絶縁不良	コントローラは通常運転中であり、同じ電源系統に接続されている負荷に異常が無いこと、ブレーカの保護継電器が作動していない事及び、当該電源ユニット挿入前に絶縁抵抗測定を実施しているため過電流の発生は無い。(運転状況確認)	x		
				過負荷	仮設給電先の過負荷	電源ユニット挿入前に負荷容量に問題ないことを確認している。(運転状況確認)	x	

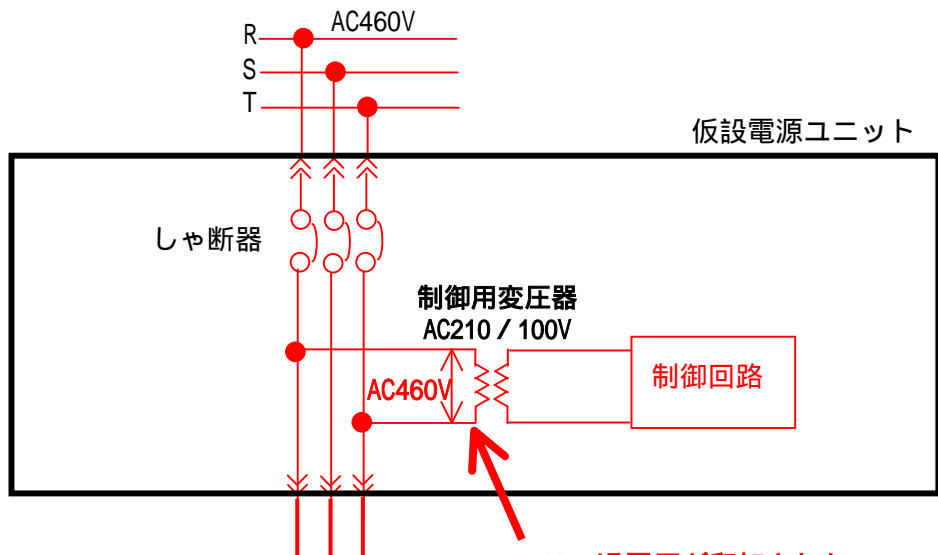
仮設電源ユニット及び仮設電源計画表の経緯



(凡例)
 通電状態

平成22年7月9日 仮設ケーブル接続状況（今回）

ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ D 2 (6 E)

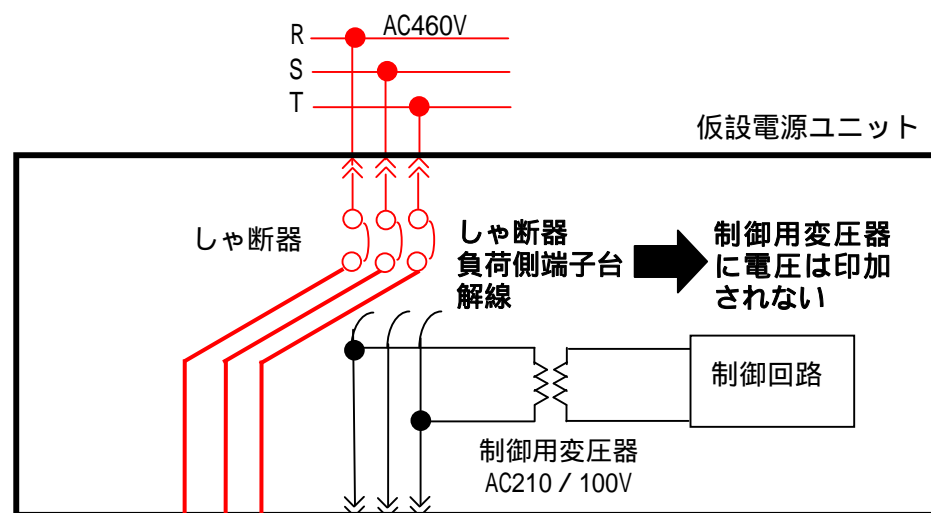


仮設ケーブル接続
ハル・エンドピース貯蔵建屋 460V コントロールセンタ X (5 A) へ

460Vの過電圧が印加された

平成20年2月 仮設ケーブル接続状況（前回、推定）

前処理建屋 460V コントロールセンタ X 1 2 (3 C)



仮設ケーブル接続
前処理建屋 460V コントロールセンタ X 1 1 (3 D) 及び
前処理建屋 460V コントロールセンタ X 1 1 (3 E) へ

仮設ケーブル接続 比較図