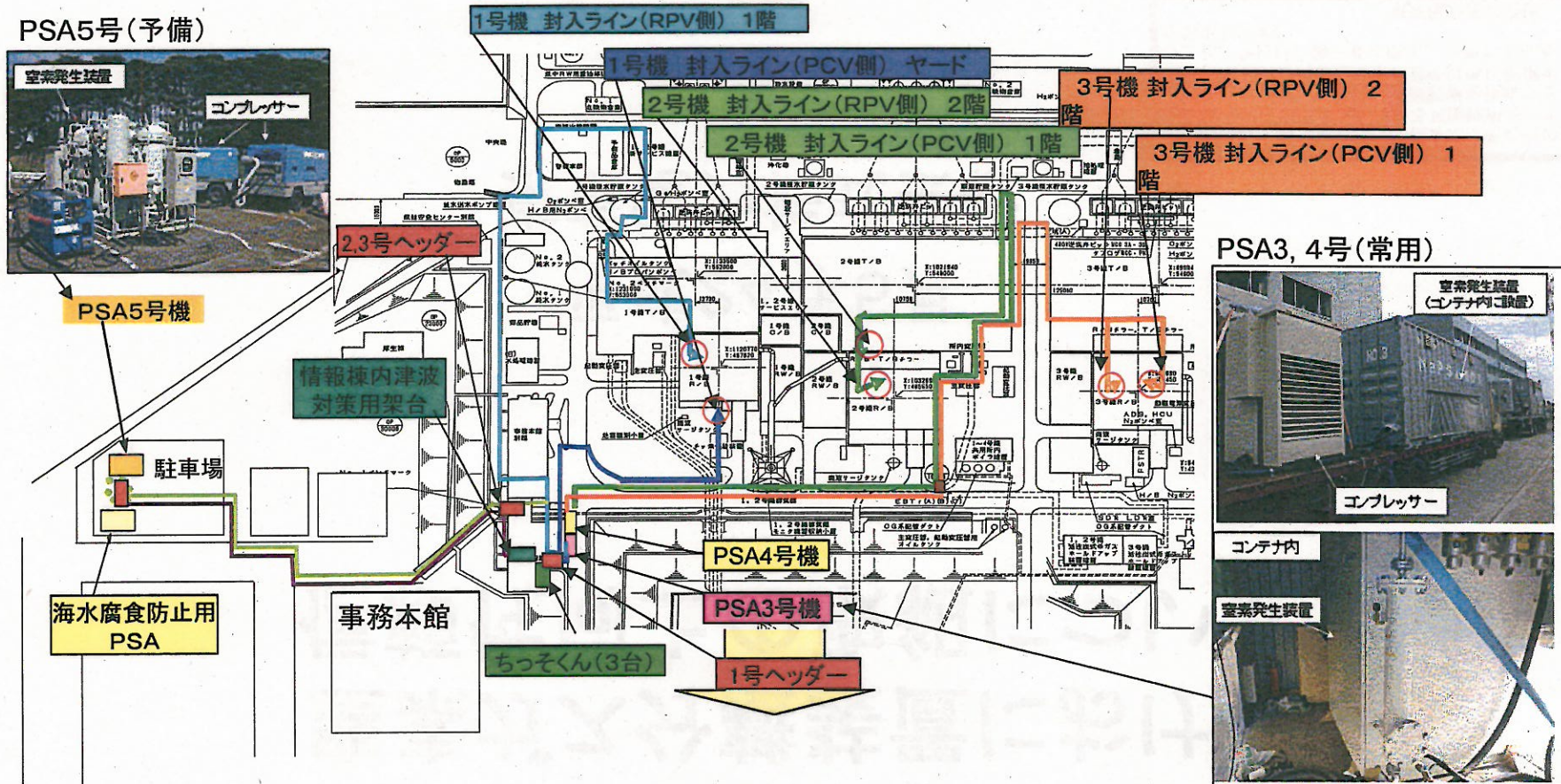

窒素ガス分離装置における 信頼性向上の取組について

平成24年5月
東京電力株式会社

本資料には、東京電力株式会社またはその他の企業の秘密情報が含まれている可能性があります。当社の許可なく本資料の複製物を作成すること、本資料の内容を本来の目的以外に使用すること、ならびに第三者に開示、公開する行為を禁止します。

東京電力株式会社

1. 窒素ガス封入設備の構成



- これまで、窒素ガス分離装置 (PSA) は1台常用、1台予備としてPSA3/4号機を使用し、切替え運用を実施
- 更に、バックアップとして、D/G駆動の窒素ガス分離装置 (PSA5号機) を配置

2. 1 PSA4号機トラブル内容・対応

【PSA4号機】

平成24年3月12日（月） 12時頃 トリップ確認

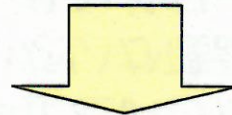
平成24年4月 7日（土） 17時頃 トリップ確認

《警報の内容》・・・両日とも

◎PSA本体モニタにて「圧縮機故障」の表示を確認

◎圧縮機本体の警報表示画面にて「ファンモータ過電流」を確認

《対応その1》



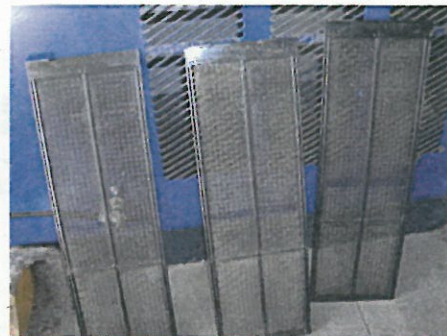
平成24年3月12日（月）の対策時

◎圧縮機の吸込みフィルタ、ダストフィルタの清掃を実施。

その後、試運転を実施し、問題のないことを確認。

◎更に、3月29日に圧縮機の潤滑油の取替を実施し、その後3時間程度連続運転を行い、異常のないことを確認。

◎4月4日のPSA3号機トリップに伴い、PSA4号機常用として、起動開始。



2. 1 PSA4号機トラブル内容・対応

《対応その2》

平成24年4月 7日（土）の対策時

3月12日（月）と同じ事象で停止したため、フィルタ清掃の他、下記の調査を実施

- ◎フィルタ清掃 フィルタ自体に汚れは確認されなかったが、フィルタケーシング等に細かい粉体を確認。これらを回収すると共に、フィルタ清掃の手順書を整備し、細かい手順等について周知。
- ◎電源供給確認 PSA4号機に電源を供給している、所内共通M/C1Aから受電している設備について、PSA4号機トリップ時、起動、停止といった、電圧脈動を起こすような操作が行われていないか確認したが、問題となるものはなし。
- ◎ファンモータ メガー測定、ハンドターニング：結果異常なし。
- ◎インバーター 警報発生時のログ：インバーターに関する異常なし。
インバーター点検：配線端子の接続状態に異常なし。
取外して所外で詳細調査を実施したが異常なし。
インバータからの誤信号等の有無について確認中。
※なお4月20日、新品のインバーターに取替済み。

2. 2 PSA3号機トラブル内容・対応

【PSA3号機】

平成24年4月 4日（水） 11時頃 トリップ確認

平成24年4月13日（金） 1時頃 トリップ確認

《警報の内容》

平成24年4月 4日（水）

◎PSA本体モニタにて「圧縮機故障」の表示を確認

◎圧縮機本体の警報表示画面にて「過電流保護」を確認

《対策》

◎圧縮機の吸込みフィルタ、ダストフィルタの清掃を実施。

その後、再起動を実施し、問題のないことを確認。

前日の大風による、ゴミ、昆虫、葉等によりフィルタ目詰まり。



2. 2 PSA3号機トラブル内容・対応

《警報の内容》

平成24年4月13日（金）

◎PSA本体モニタにて「圧縮機故障」の表示を確認

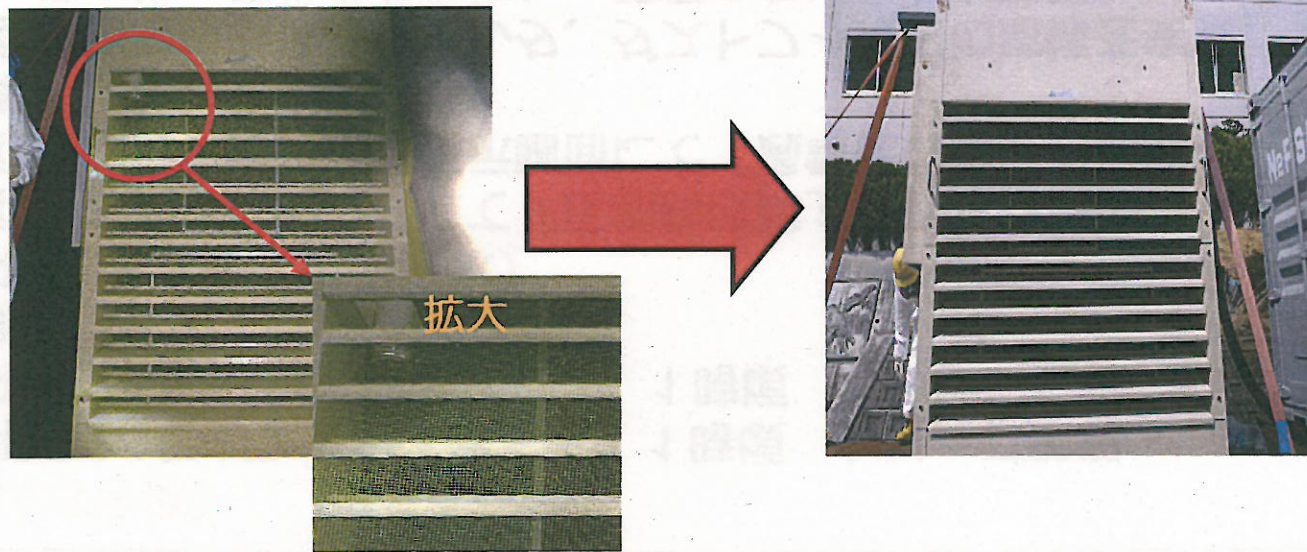
◎圧縮機本体の警報表示画面にて「ドライヤ異常」を確認

《対策》

◎圧縮機の吸込みフィルタ前に設置したネットを撤去

4月4日の昆虫等の巻き込み防止のため設置した、ネットに雨水が付着していることを確認。この影響でドライヤー吸込抵抗が増大しドライヤー冷媒の冷却が不十分となり警報が発生した可能性あり。ネットを撤去し再起動を実施し、問題のないことを確認。

◎更に他にトリップした要因が考えられないか、調査を実施中。

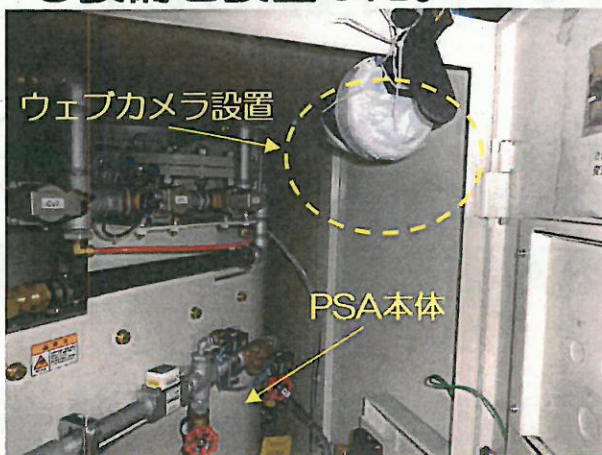


3. 今後の対策・運用変更

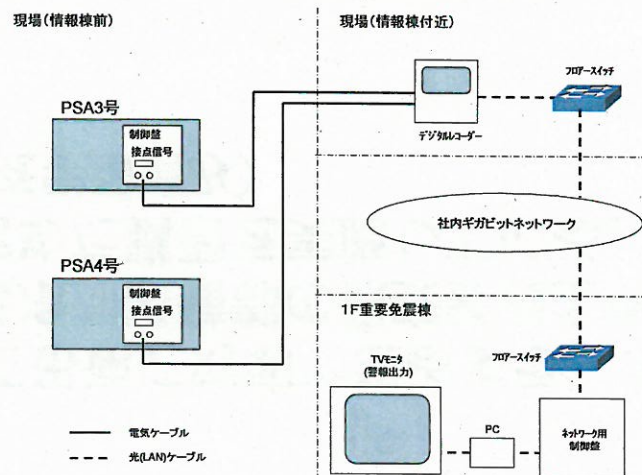
① PSA停止事象の早期発見

これまでの運用では、PSAが停止した場合、最大6時間経過後に発見する可能性があった。（6時間に1回封入量確認のため）

その為、PSAが停止した場合、瞬時に把握できるよう、PSA本体脇にウェブカメラを設置し、PSAが停止した場合に1F重要免震棟に警報が発信する設備を設置した。



ウェブカメラ 4/10設置完了



警報設備 4/25設置完了

② PSA4号機冷却ファンインバータ調査

これまでの調査結果から、設備側の不具合が確認されていないことから、冷却ファン用インバータからの誤信号等の有無について調査を実施中である。これらの結果から、追加の対策が確認できれば、必要な措置を講じる。

3. 今後の対策・運用変更

③ フィルタ清掃手順の整備

これまで定期的にフィルタの清掃は実施してきたが、特に手順については明確に定めたものではなく、作業者により仕上がりにバラツキが生じてしまう可能性があったため、具体的な手順を定めた。

フィルタ内の粉体についても、清掃の都度、回収する手順とした。

④ 体制の充実

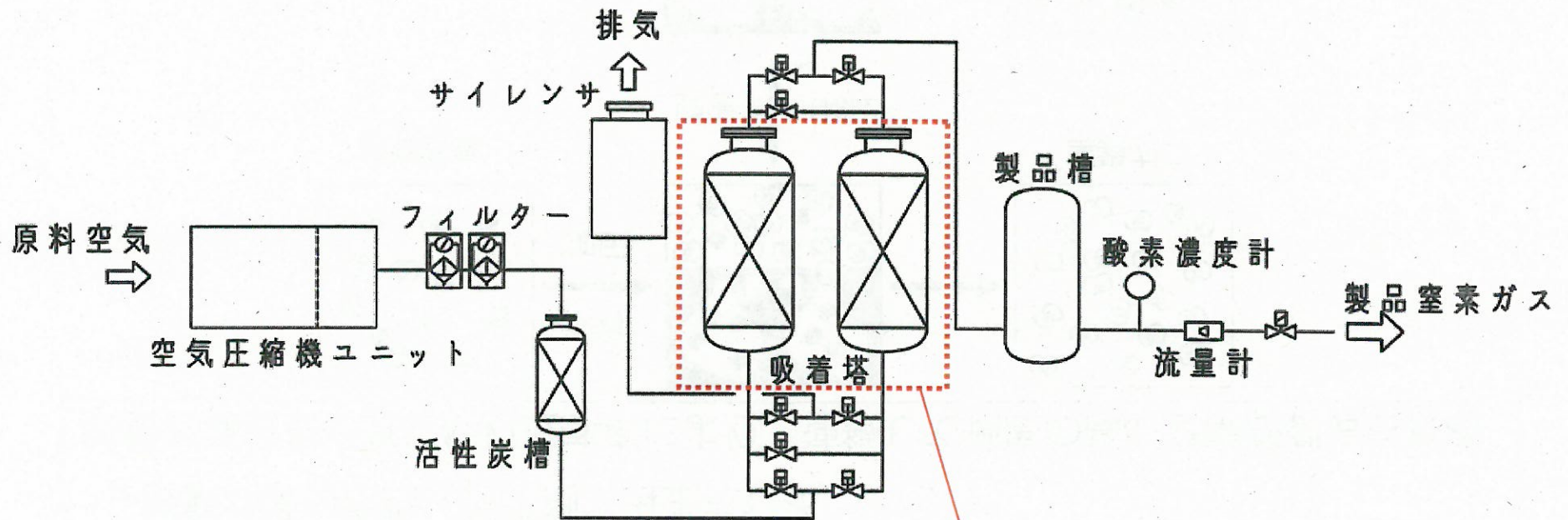
PSA再起動について、夜間も含めて迅速に対応できるよう、1F重要免震棟に交替で昼夜勤務している冷却設備部の保安要員全員に対して、窒素供給装置の再起動手順を含めた講習を実施している。

(現在の受講率82.4%，未受講者は教材を学習済み)

⑤ PSAの運転に関する運用変更

PSAがトリップすることがないように改善を実施していくが、窒素供給停止といった事態を極力排除する目的から、PSA3号機もしくは4号機の1台運転（交互に切替）から、当面の間、常時2台運転に変更して窒素の供給を行う事とする。（4月20日より運用変更開始。）

【参考1】 PSAの概略構成図

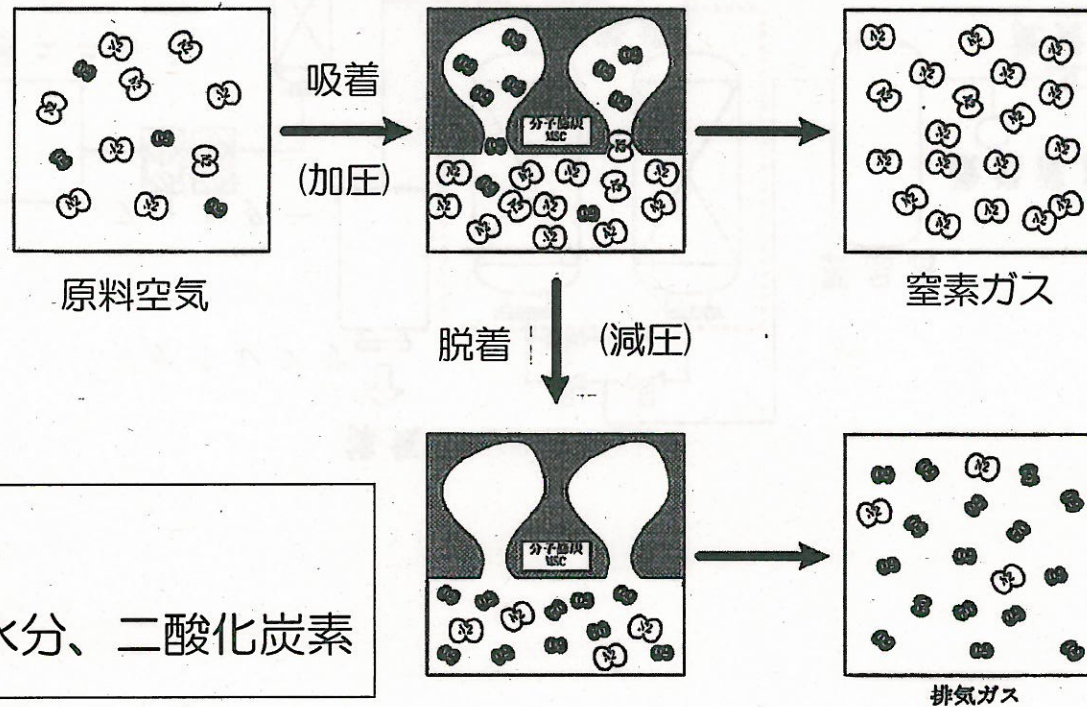


吸着塔にて窒素とその他ガスを分離

【参考2】 窒素ガス分離装置の原理 (Pressure Swing Adsorption)

- ① 空気圧縮機にて圧縮した空気を、ドライヤーを経由して吸着塔へ供給する
- ② 吸着塔に充填された吸着剤により酸素、水分、二酸化炭素は吸着され、窒素のみを取り出す
- ③ その後、吸着塔を大気圧近くまで減圧し、吸着剤から酸素、水分、二酸化炭素が排出され、吸着剤が再生される

吸着と再生を交互に繰り返す事により、連続して純度の高い窒素が製造される



☉ : 窒素
● : 酸素、水分、二酸化炭素

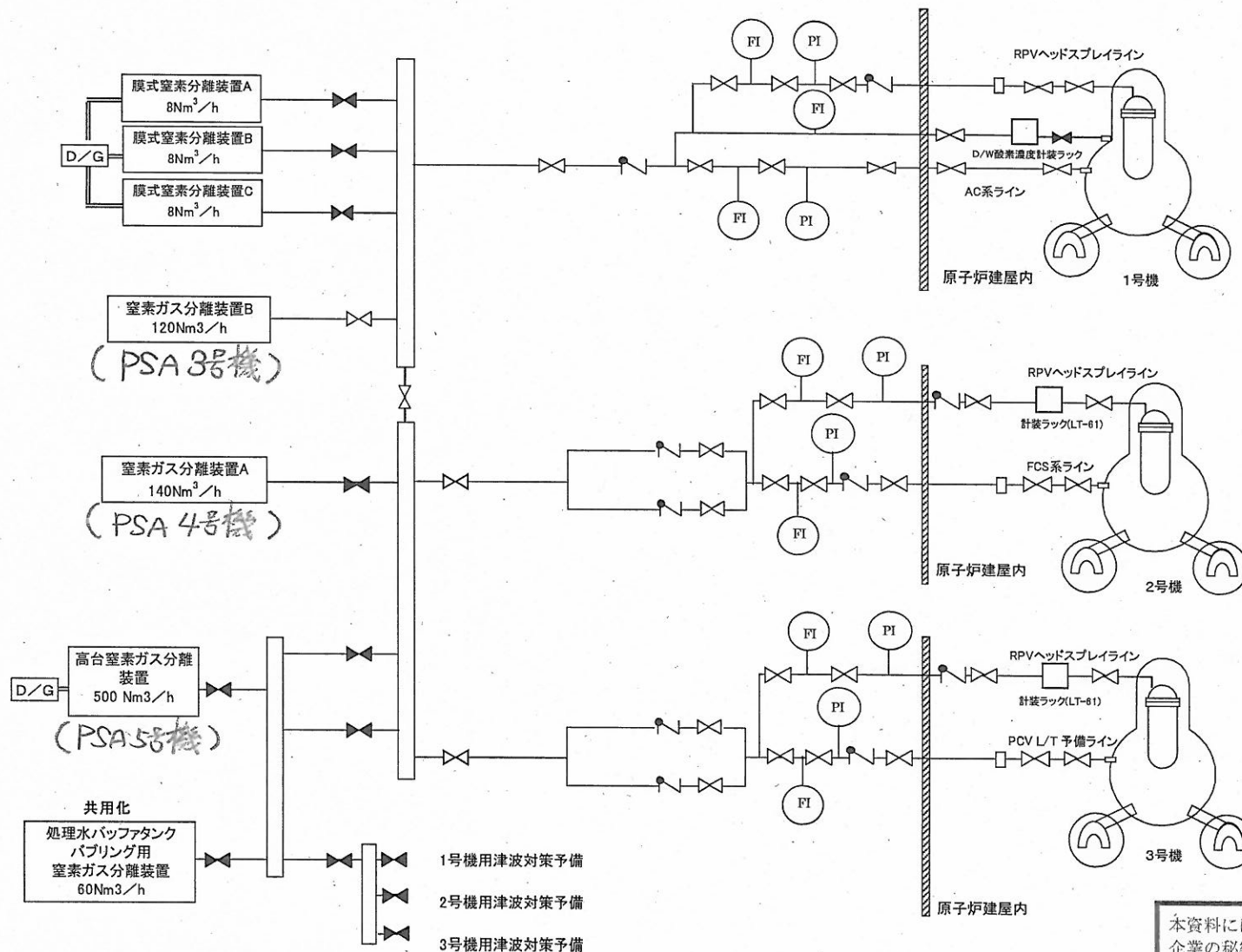


図1 原子炉格納容器内窒素封入設備 系統概要図

本資料には、東京電力株式会社またはその他の企業の秘密情報が含まれている可能性があります。当社の許可なく本資料の複製物を作成すること、本資料の内容を本来の目的以外に使用すること、ならびに第三者に開示、公開する行為を禁止します。

東京電力株式会社