

ベンゼン濃度の協定値超過について

1 発生の状況について

北九州PCB処理事業所では、PCB無害化のため脱塩素化分解を行っています。無害化後の分解液は固液分離処理を行っており、その工程で生じた排気は活性炭吸着塔を通して大気に排出しています。（図1）

平成27年10月14日（水）13時30分に当該工程の大気排出口（2G4系統）で貴市によるベンゼンの行政測定のためのサンプリングが行われました。（図2）

この測定結果について、平成27年10月30日（金）に貴市より通報を受け、排出口より協定値（45mg/Nm³）を超えるベンゼンが検出されていることが判明しました。

<測定結果の概要>

測定日（サンプリング）： 平成27年10月14日（水）

測定場所： 2期処理施設液処理設備排気排出口（2G4系統）

測定結果： ベンゼン濃度 520mg/Nm³

2 ベンゼン発生源の特定について

（1）測定箇所の排気処理

① 排気処理の概要

当該液処理設備排気系（排出口：2G4）には、図3に示すように、PCB原料槽系、濾過待受槽系、処理済油受槽系、固形物充填槽系の4箇所からの排気が流れています。

② 各排気系統の処理システム

1. PCB原料槽系

PCB原料槽系排気は、スクラバー処理（吸収液を流しながらベンゼンを除去）を行い、ミストセパレーター（吸収液ミストを除去）を経由して活性炭処理しています。

2. 濾過待受槽系・処理済油受槽系

濾過待受槽系及び処理済油受槽系排気はそれぞれ、吸収液処理（吸収液の中を通してベンゼンを除去）を行い、ミストセパレーター（吸収液ミストを除去）を経由して活性炭処理しています。

3. 固形物充填槽系

固形物充填槽系排気は、バグフィルター（主として固形物を除去）を通過した約70℃の油（ミストを含む）を、深冷クーラーで冷却し（油として凝縮除去）、さらに排気トラップ（残りの油分の除去）を経由して活性炭処理しています。

（2）サンプリング時の施設の稼働状況

貴市のサンプリング時は、当該2G4系統を構成するPCB原料槽系、濾過待受槽系、固形物充填槽系、処理済油受槽系の4系統の内、固形物充填槽系の遠心分離機のみが稼働していました。

2G4系統の排気量は、固形物充填槽系が27m³/hr、処理済油受槽系が1m³/hrであり、固形物充填槽系排気が主でした。

（3）ベンゼンの発生源

当該液処理設備の処理対象PCB油である真空加熱分離系油（VTR-K油）には、コンデンサ中の紙、木等が熱分解して生成したベンゼンが含まれていると考えられます。

したがって、このVTR-K油を液処理設備で処理した処理済油には一定のベンゼンが含まれており、今回分析した処理済油では120～130mg/kg 検出されました。

よって、遠心分離機において分離された固形物には一部処理済油が存在していることから、（1）及び（2）から判断して、固形物充填槽内の処理済油に含まれるベンゼンが検出されたものと考えられます。

3 今回検出されたベンゼン排出による影響について

（1）周辺環境への影響

今回検出された濃度をもとに大気拡散シミュレーションを行った結果、当該排出口から排出されたベンゼンが地上に到着するときの最大濃度（最大着地濃度）は0.0003mg/Nm³となりました。

ベンゼンに係る環境基準は0.003mg/Nm³であり、当該シミュレーション結果の値が環境基準達成に向けた一般大気環境中のベンゼン濃度に与える影響はごくわずかと言えることから、今回のベンゼン排出が、周辺の大気環境及び人の健康に直ちに影響を及ぼすものではないと考えられます。

(2) 作業環境への影響

ベンゼン検出が考えられる固形物充填槽内の固形物は、定期的に作業員が重機を用いてコンテナごと払い出しを行っています。

固形物充填槽が設置された区域は、作業環境の安全衛生を確保するため、固形物の充填後一定時間室内を密封状態にし作業員も立入禁止にする措置を講じています。この間に作業環境内のベンゼンは排気され、室内のベンゼン濃度が高まることは考えられないため、今回のベンゼン検出により、作業環境への影響が懸念されるものではないと考えられます。

4 協定値超過の原因調査結果について

(1) 固形物充填槽系排気対策の不徹底

当該固形物充填槽系排気は、当初、固形物充填室の排気の一部として2期施設換気系統（排気量：62.5万 m^3/hr ）を通して排気されていました。2期施設操業開始後約2年を経過した頃（平成23年）から、換気ダクト内に油が確認されたため、固形物充填槽（コンテナ）の排気中油分の除去対策を検討し、平成24年11月に固形物充填槽系排気を換気系統から切り離し、新設した処理設備（深冷クーラー、ミストセパレーター、活性炭吸着塔）を介して排気することとしました。

その後、換気ダクト内の油問題は解決したものの、ミストセパレーターの閉塞により槽内排気に支障が生じたため、排気ブロアーの交換（5 m^3/hr →30 m^3/hr ）を平成25年6月に実施しました。その際、閉塞したミストセパレーターを撤去し、より効率的にミストを除去できる排気トラップ（パッフル板）によりミストを除去するよう変更しました。

その結果、排気は順調に行われたものの、排気風量が大きいためから排気中の油分が増加し、平成26年2月頃から、油分中のビフェニル分が深冷クーラーで凝縮・固化することによる閉塞が頻繁に発生するようになり、深冷クーラー配管の洗浄を繰り返しながら管理を継続しましたが、徐々に運転に影響を及ぼす結果となりました。

そのため、平成26年4月から深冷クーラーの冷却水通水を停止し、排気トラップによる油回収と活性炭吸着塔によるミスト吸着を併用した処理を実施しながら、併せて、油除去の抜本的対策の検討を行うこととしました。

検討期間中は、活性炭吸着塔の吸着寿命を判定するため、ベンゼンの簡易測定等を実施しながら、活性炭の交換頻度を上げ（交換頻度：1年毎→半年毎→1ヶ月毎）、ベンゼンの協定値遵守に努めてきましたが、油分除去が十分に行われず、活性炭吸着塔に混入した油分によりベンゼンの吸着能力の低下を起こしていたものと考えられます。

(2) 安全管理面の不備

平成24年11月の当該排気プロセス変更及び平成25年6月の処理方法の一部変更については廃棄物処理法に基づき、貴市へ届け出ていました。一方で、深冷クーラーは排気処理プロセスの重要な装置であり、その取扱方法の変更（冷却水の停止）については本来慎重を期すべきであったところ、その影響を十分に検討することなく、また、法的義務はないものの貴市にも相談せずに、平成26年4月以降の1年半に渡って実施してまいりました。

その結果、今回のベンゼン濃度の協定値超過に至ったことは、安全管理に対する認識の甘さや処理の安全確保の対応として不備があったと言わざるを得ません。このことを認め、深くお詫び申し上げるとともに、安全管理体制を強化する必要があると判断します。

(3) 排気システムの不備

深冷クーラーはミスト状のベンゼンが除去できていることから排気処理装置として有効と考えられます。

一方で、当初想定しなかった量の油による閉塞が頻繁に起こり、その度に深冷クーラーの清掃を行うために操業を止める必要があることを踏まえれば、処理の安全と円滑な操業を両立する観点からは排気システムとして不備があると言わざるを得ません。

こうした状態でこれまでやり繰りしてきた結果、協定値の超過に至ったことを認め、深くお詫び申し上げるとともに、排気システムの抜本改善が必要と判断します。

5 再発防止対策の検討状況について

4の結果は、何よりも安全操業を旨とする当事業所としては、あつてはならないこととして深く反省しております。

これからは処理の安全性に対する信頼を取り戻すべく、以下に掲げるようなソフト・ハード両面の対応や他設備も含めた検証などの総合的な対策について、貴市と相談しながら、今後早急に検討実施していく所存ですので、御理解いただきますようお願い申し上げます。

(1) 安全管理体制の強化

安全管理に対する考え方の浸透や安全操業意識の徹底を図るよう、事業所内管理職及び職員並びに運転作業員への社員教育を繰り返し行います。

さらに、安全設備の管理方法の変更はじめ、重大なトラブルに繋がりがね

ない対応や軽微な事案について、貴市に対して報告及び相談の徹底を図ります。

(2) 排気システムの抜本改善

固形物充填槽排気中のベンゼン除去対策として、液処理設備の他の排気系で採用している吸収液処理プロセスを採用し、抜本変更するよう改善します。

具体的には、図4に示すように、処理済油受槽排気処理系に当該排気をつなぎ込み、吸収塔、ミストセパレータ、活性炭吸着塔の既存システムで処理することによってベンゼンを確実に除去します。

(3) 他設備を含めた総合的な検証

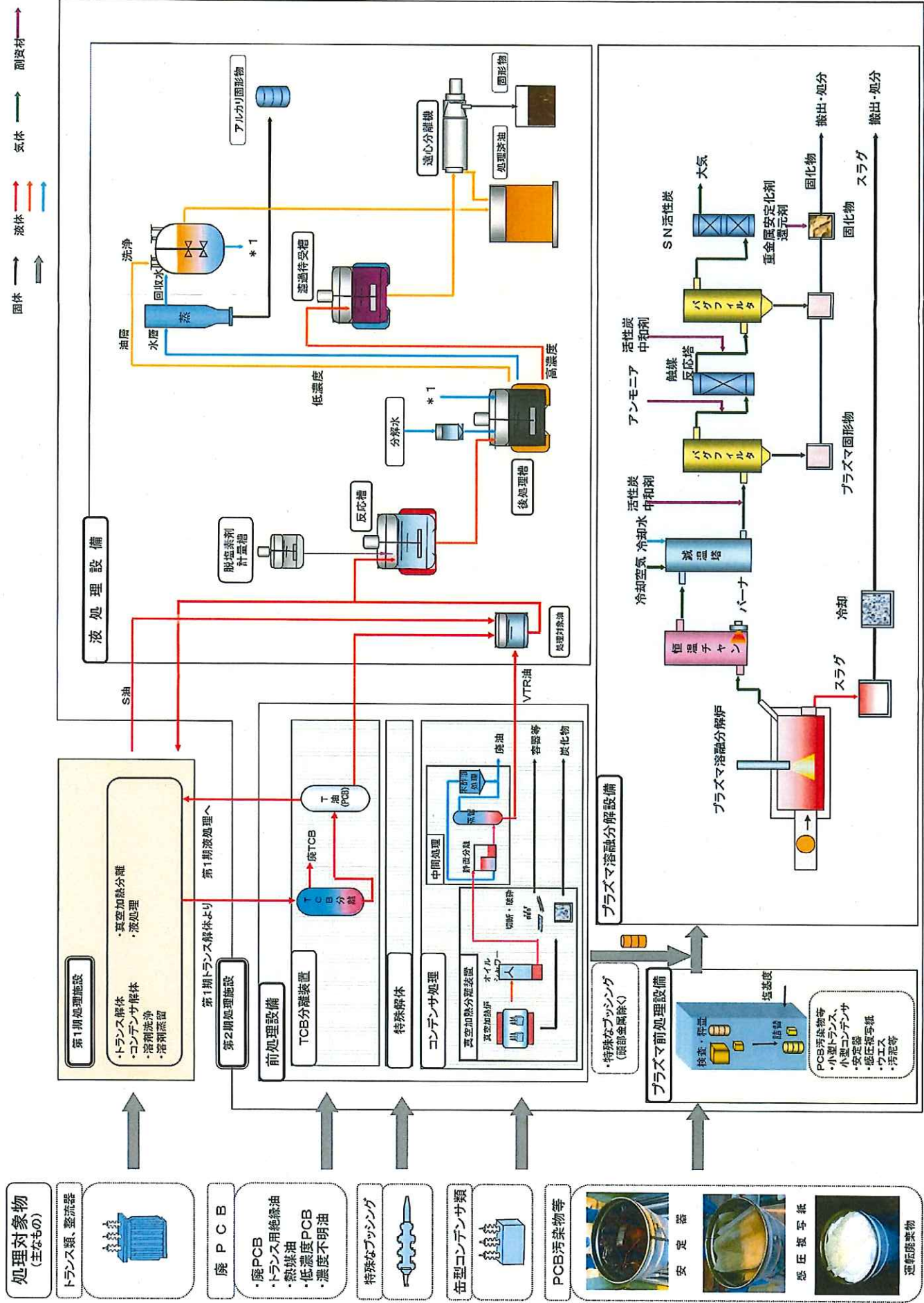
今回のような安全管理体制やシステムの不備の事例がないか、他の設備を含めた調査及び検証を実施し、水平展開を図ります。

以上、本日までの原因究明及び再発防止策の検討状況を報告申し上げましたが、再発防止策に係る実行段階での具体的内容のシュミレーションデータや上記の総合的な調査検証結果など、今後も調査検討の進捗に応じて、貴市へ報告いたします。

(以上)

図 1

2期施設全体フロー



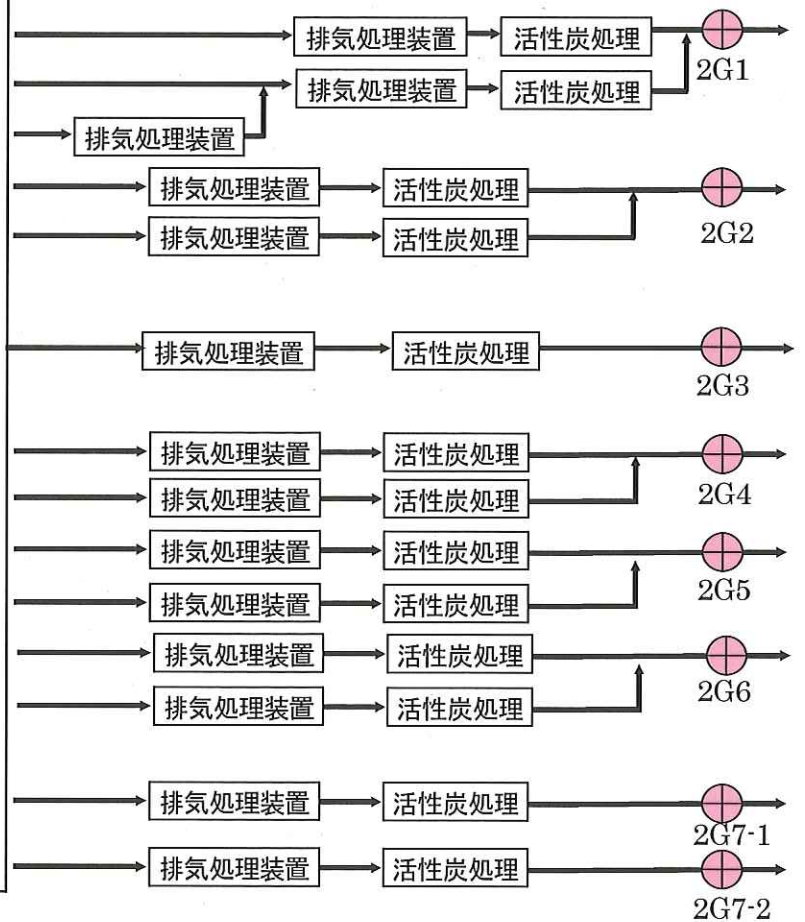
サンプリング箇所（2期施設）

図 2

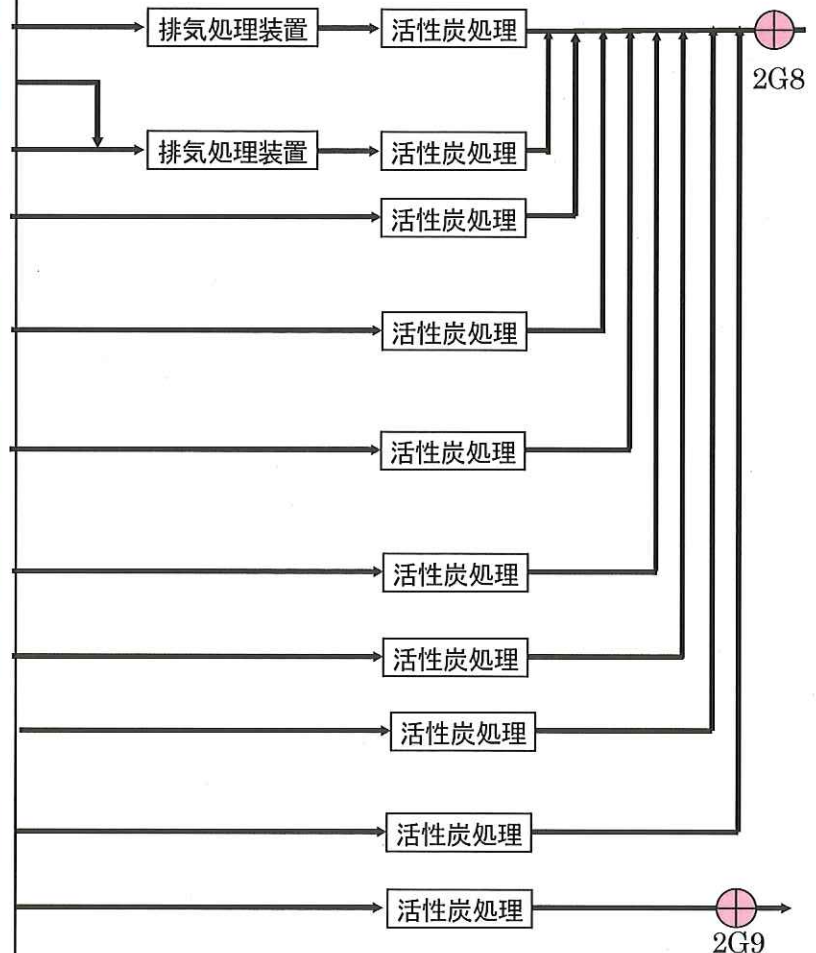
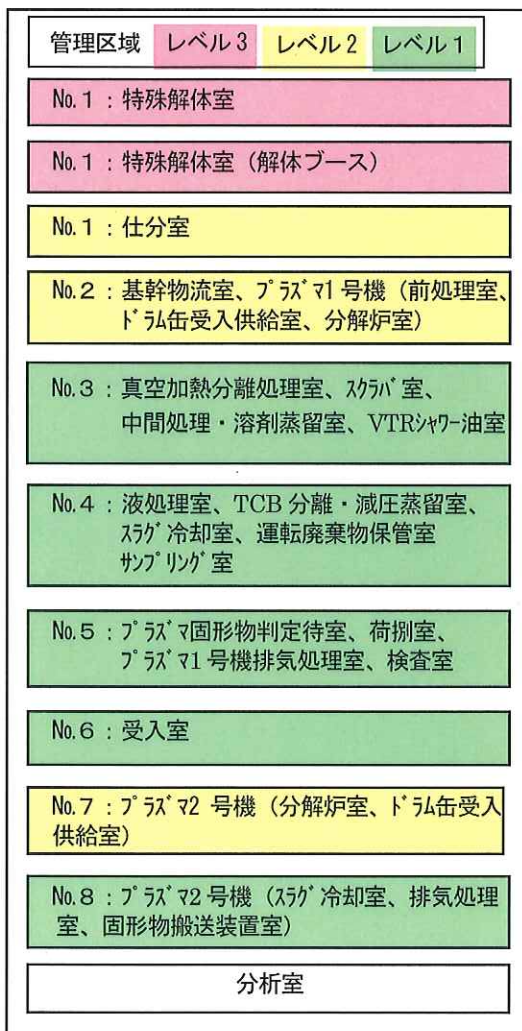
<排気>

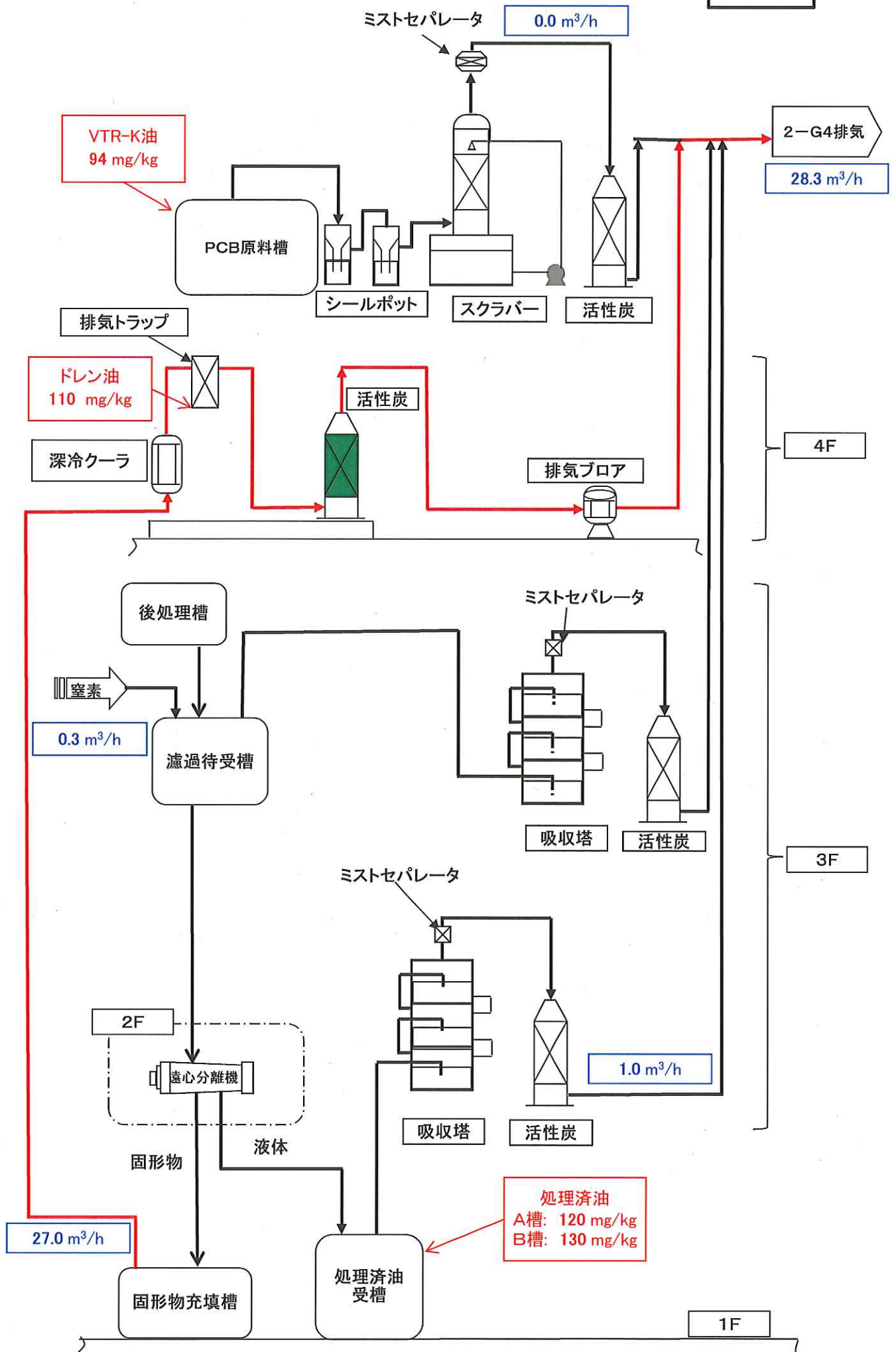


⊕：サンプリングポイント



<換気>





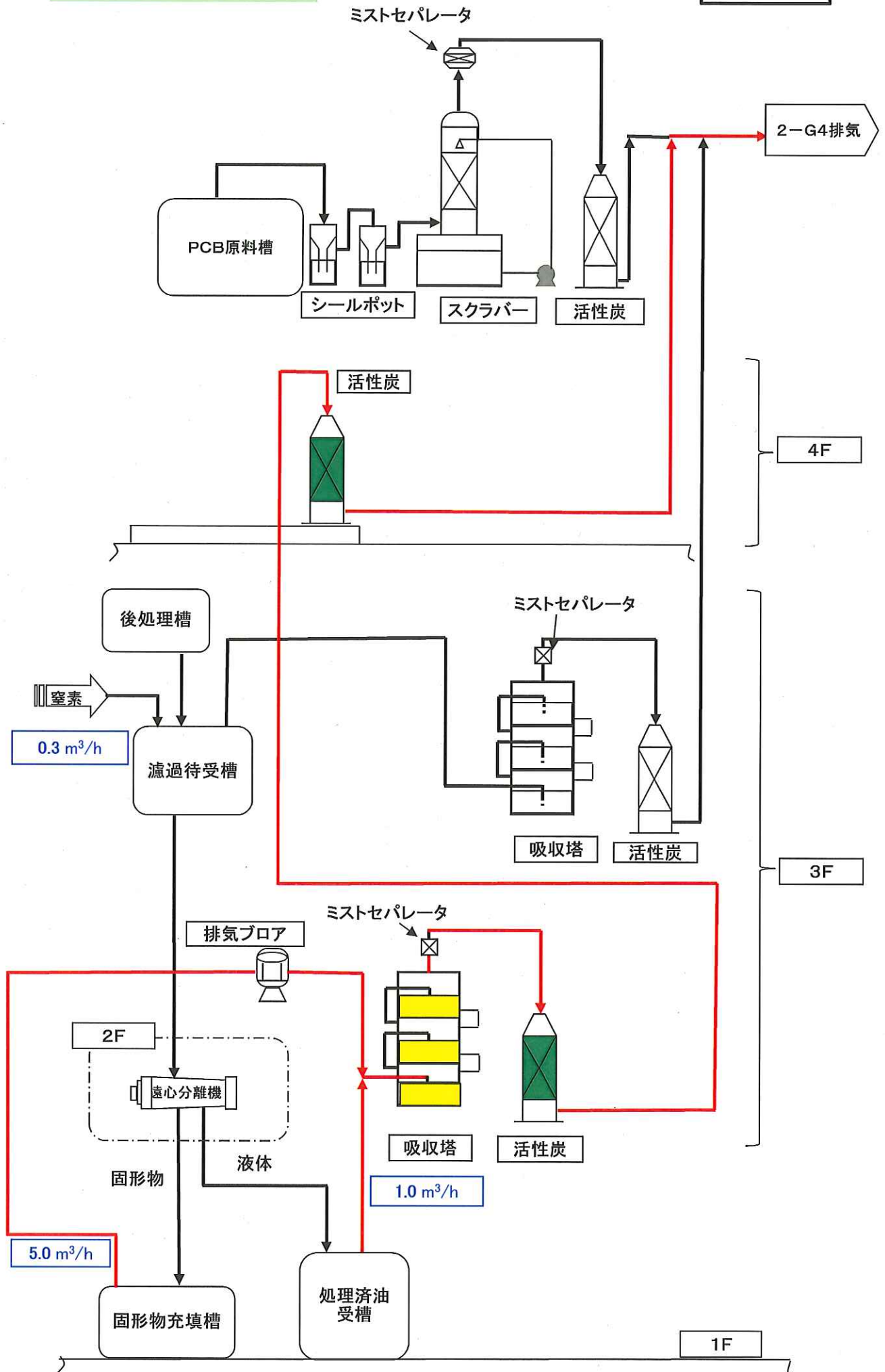


写真1

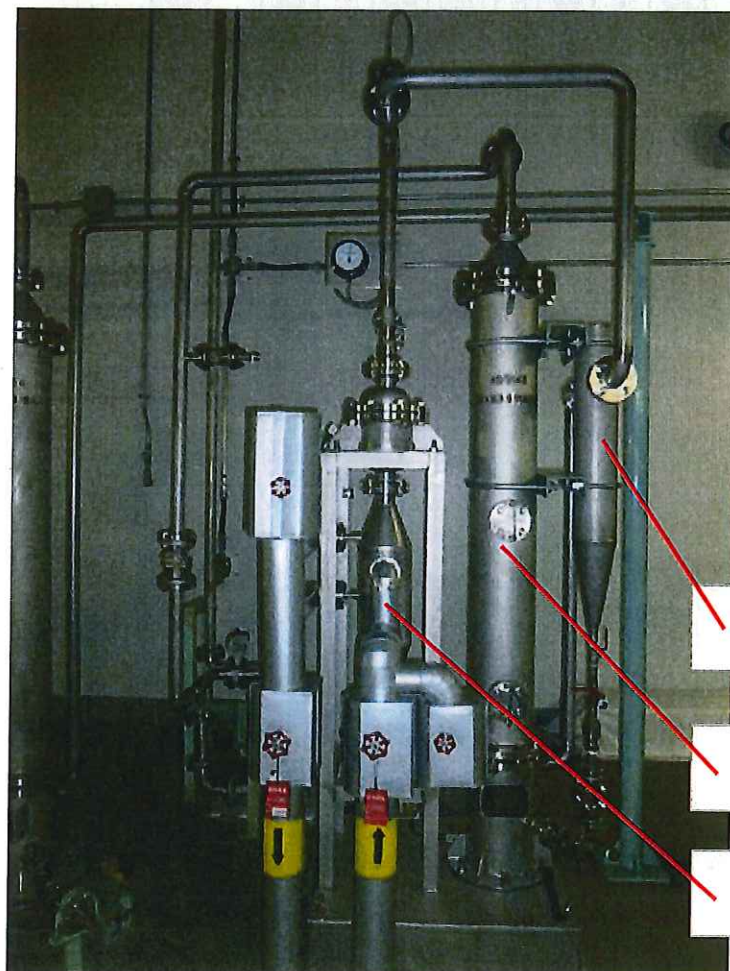


固形物充填槽



固形物充填槽のふた

写真2



排気トラップ

活性炭塔

深冷クーラ