

北九州PCB廃棄物処理施設第2期処理施設（プラズマ2号機）の安全設計の概要

1. 安全設計の考え方

1. 1はじめに  
北九州PCB廃棄物処理施設第2期処理施設（プラズマ2号機）の安全設計に際しては、既設である北九州PCB廃棄物処理施設第2期処理施設（プラズマ1号機）の安全設計の考え方を基本としています。安全解析の定量評価については、プラズマ1号機の解析結果にプラズマ2号機分を算入し施設全体として評価しています。また、作業実績を反映させることにより、設計段階でのリスクマネジメントの考え方に加え施設全体の更なる安全性を確保した設計としています。下図に示すようにプロセス安全設計、作業監視システム、フェイルセーフ、セーフティネットという多重防護構造を実績に基づき構築・改善することにより、通常運転時の異常発生及び不可抗力的な自然災害・緊急事態に対しても安全な停止ならびに安定した作業への復帰が可能であるとともに、施設内外への影響を最小化する設備設計としています。  
更に、安全解析を通して施設の安全性と施設外へ与える影響を評価し、その結果を施設設計および施設運用に活かすことにより安全性の一層の向上を図り、地域住民とのリスクコミュニケーションに役立てることとしています。

1. 2設備設計の基本思想

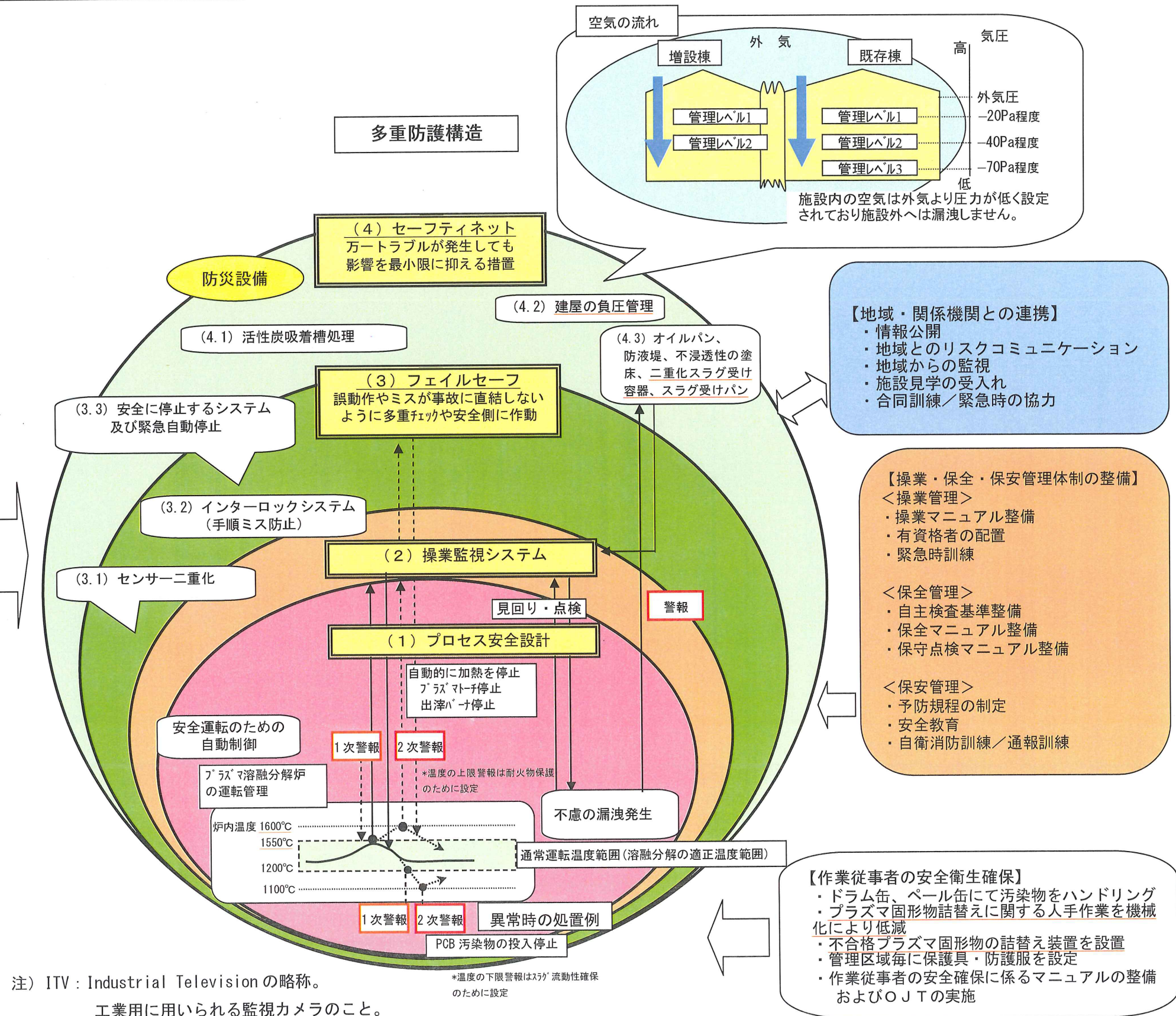
処理システムを構成する設備の特徴、重要度に応じて安全性向上のための措置を実施し、ハザードに対する多重防護を図ります。

1. 3安全設計概要

- ・基本思想に基づき安全に配慮した設備設計を行っています。
- ・安全解析を通して、施設に起因する潜在危険を洗い出し、問題点を抽出・定量化して、設備により対応可能な対策を設計にフィードバックしています。
- ・PCBの漏洩防止に対する設備対策を折り込んでいます。
- ・自然災害等による緊急事態に対する安全設計は、安全な停止が行えるように適切な対策を織り込んでいます。
- ・地震が発生した場合の対策として、既存棟と増設棟の最大固有振動を想定しフレキシブルな接合方法とすることで施設外へのPCB漏洩を防ぎます。
- ・火災が発生した場合の対策として、粉末消火設備・消火栓などの防災設備を設置し被害と施設外への影響の最小化を図っています。
- ・施設の安全性評価として第2期処理施設全体における「火災・爆発」、「建屋内外へのPCBの漏洩」、「作業従事者のPCB曝露」のハザードを定量解析しその発生頻度を求め、十分に低いことを確認しています。さらに、作業従事者の作業における未操作・誤操作及びDXNsの漏洩について安全性点検(定性リスク評価)を行い、安全性を確認しております。

◇以下に、右図中の項目に対応した代表的な内容を示します。

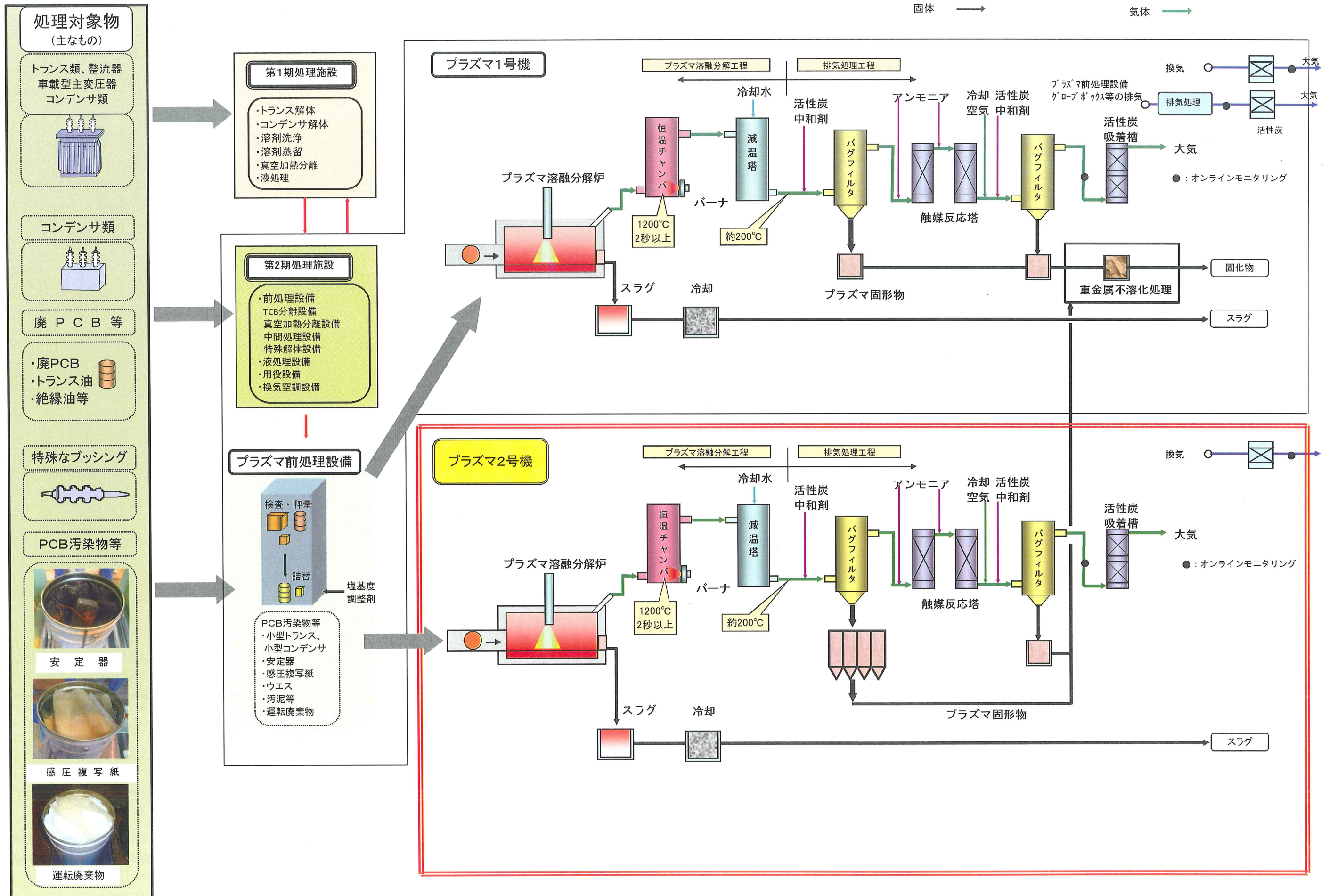
- (4) セーフティネットの内容
- (4.1) 排気は排気処理設備で処理した後、更に活性炭吸着槽を通して施設外へ排出。オンラインモニタリングにより排気中の微量PCB濃度を監視。また、一般PCB取扱区域の換気、排気を常時活性炭を通して排気する設計。
  - (4.2) 建屋内に管理区域を設定し、管理区分レベル毎に負圧管理。
  - (4.3) 不浸透性の塗床を施工、二重化スラグ受け容器の採用、スラグ受けパンの設置。
  - (4.4) スラグ流出防止のため耐火レンガ構造の防液堤の設置。
  - (4.5) 活性炭吸着塔内に空気が逆流しないよう温度・圧力の監視とインターロックの組込み。
- (3) フェイルセーフの内容
- (3.1) 温度・圧力・液面・濃度等の計器の中で安全上重要な計器は二重化。
  - (3.2) 警報と連動して緊急自動動作ができる設計。
  - (3.3) 停電等異常時の自動弁の開閉が安全側に作動する設計。
- (2) 作業監視システムの内容
- (2.1) 中央制御室にて集中制御ができるように設計。
  - (2.2) 運転状況の遠隔監視ができるようITV<sup>(注)</sup>を設置。
  - (2.3) オンラインモニタリングや漏洩検知器による監視。
- (1) プロセス安全設計の内容
- (1.1) プラズマ熔融分解におけるPCBの確実な分解とダイオキシン再合成を抑制したシステムの採用。
  - (1.2) プラズマ固形物については作業負荷低減のため連続搬送方式を採用。また、不合格品発生時に配慮し、詰替え装置を設置。
  - (1.3) 人手による作業・操作の更なる安全性確保のための装置を配慮。
  - (1.4) 地震発生時に既存棟と増設棟の振幅に配慮したつなぎ構造。
  - (1.5) 腐食・損耗等を考慮した適正な材料選定。
  - (1.6) 新設プラズマ炉に対し、既設ユーティリティ設備(用役供給設備)の安定的な供給能力の検証。



注) ITV: Industrial Televisionの略称。  
工業用に用いられる監視カメラのこと。



## 2. 処理工程図





3. 安全設計の具体的な内容

「目的と項目」の欄の（ ）内の数値は別紙－５の 「1. 安全設計の考え方」 の「1. 3安全設計概要」 中の番号に対応しています。

目的と項目	プラズマ前処理	プラズマ熔融分解	排気処理
運転状態安定化のための自動制御 ・集中管理・監視 ・自動制御 ・操作上の安全配慮  (1.1) (2.1)	①PCB汚染物等の内容を全数確認し、容器に詰め替えます。 仕分けはグローブボックスを介した手作業であるが、搬送、荷役、反転、傾動は機械化。処理物容器搬入、詰替容器の搬出は自動化。 ②プラズマ前処理作業のPCBからの隔離対策 安定器等処理ラインでは、負圧制御されたグローブボックス（GB）内に収納して処理を行なうことにより、PCBによる系外の汚染を防止。（プラズマ前処理室L2） 汚泥処理設備では、室内以下の圧力で制御された処理ブース内で処理を行なうことにより、PCBによる系外の汚染を防止。（汚泥処理設備L3） ③現場作業が主体であるが、直接的なPCB廃棄物の手作業を低減するため、機側操作器により処理作業を行なう。 中央制御室では故障などの監視管理。	①プラズマ分解炉内圧力、恒温チャンバ酸素濃度制御、減温塔出口温度制御、中和剤の吹込制御、脱硝用アンモニア吹込制御は自動制御。 ②プラズマ制御室での集中制御管理。 ③No.1 バグフィルタで発生したプラズマ固形物については、 <u>固形物判定待ち貯槽で卒業判定され、合格物は既存のプラズマ固形物貯槽までの搬送を自動化。</u>	①排気処理工程はプラズマ制御室で集中管理。 ②バグフィルタへの中和剤の吹き込みは自動制御。 ③バグフィルタへの活性炭の定量切出装置による吹き込み。 活性炭流れ検知器の設置。 ④触媒反応塔への脱硝用アンモニア供給は自動制御。
適正な材料選定 ・処理物による材料選定 ・処理条件による材料選定  (1.2)	①基本は炭素鋼であるが、処理物と接触する部分はステン材を使用。	①プラズマ分解炉、恒温チャンバ、減温塔、高温部ダクト、スラグ受容器パンは鋼板製内面耐火物張を使用。 ②その他バグフィルタ以降の排気処理工程の機器は鋼板、不燃材を使用。 ③PCB汚染物を封入する容器は金属製密閉容器。 ④バグフィルタろ布は全て耐熱性のPTFE製（テフロン）を採用。	①バグフィルタろ布は全て耐熱性のPTFE製（テフロン）を採用。 ②その他鋼板、不燃材を使用。
安定運転継続のための監視強化と警報発信 ・ITV ・二重化・冗長化 ・工程監視モニタリング  (1.3) (2.2) (2.3) (3.1)	①作業状況確認のためにITVを設置。 ②電動機を駆動源とする昇降機・旋回機構の停止点にオーバーラン検出器を設置。	①ドラム缶移送、炉内状況、スラグ出滓はITVを用いての遠隔監視・操作。 ②プラズマ分解炉内圧力計、減温塔出口温度計、恒温チャンバ温度計は二重化。 ③プラズマ分解炉内圧力計、恒温チャンバ温度計、減温塔出口温度計は1次警報、2次警報の設定が可能。 ④ <u>固形物搬送装置集じん機の破損検知のため差圧検知器とダストモニターを設置。</u>	①運転状況確認のためITVを設置 ②バグフィルタ（多室構造）の損傷発生等監視のために差圧計、圧力計および温度計の設置。 ③No.1バグフィルタ出口及び排気口は、ばいじん、HCl、SOxのオンライン分析装置による連続監視。 ④No.1及びNo.2触媒反応塔出口、排気口におけるNOxのオンライン分析装置による連続監視。 ⑤異常な高温発生監視のためにセーフティネット活性炭吸着槽に連続監視多点温度計を設置。 ⑥負圧維持および排気系統の安定化のために誘引通風機は冗長化して、2台設置し、通常は各々均等に運転。1台故障し停止した場合、健全な1台で故障した分を補う。 ⑦安定運転継続のため、DCSは二重化。 ⑧活性炭流れ検知器によるNo.1・2バグフィルタ入口への活性炭投入状態の監視。
手順ミスを防止するためのインターロックシステムの構築 ・ミス防止インターロック  (3.2)	①シャッターの開閉操作は、1ヶ所でしかできない。 ②DCS又はPLC内に整備されたインターロックシステムによる衝突防止。（安定器等処理ライン、汚泥処理設備）	①炉内温度が正常範囲を逸脱した場合は、DCS内のインターロックシステムが作動し、安全にプラズマトーチ等加熱設備を停止。 ②トーチ稼動範囲制限リミット設置による操作ミスの防止。 ③プラズマ冷却水の出入り口温度・流量異常によるプラズマトーチ停止。 ④ <u>プラズマ固形物が卒業判定で不合格となった場合は、DCSのインターロックシステムが作動し、後工程へ払いだされない。</u>	①排気筒ばいじん濃度が正常範囲を逸脱した場合は、DCS内にあらかじめ整備されたインターロックシステムが作動し、安全にPCB汚染物等の投入を停止。

PLC：シーケンス制御装置（プログラブルロジックコントローラ）      DCS：分散形制御システム（ディストリビューティッドコントロールシステム）



目的と項目	プラズマ前処理	プラズマ溶融分解	排気処理
安全に停止させるためのシステム ・地震対策 ・停電対策  (3.3) (3.4)	<地震時> 一定震度（加速度）以上で作業者の判断で停止。	<地震時> 地震検知装置は1期処理施設と共用し、一定震度（加速度）を超えた場合以下の処置を行う。 ①プラズマ電源自動停止。 設備保護の為に機器は運転し、それ以外の設備は自動停止	<地震時> プラズマ電源自動停止。 設備保護のための機器は運転。 それ以外の設備は一定震度（加速度）以上で自動停止。
	<停電時> 機器停止、各バルブの開閉は安全側に動作。 ・コンベア類のモータ ・エアシリンダ電磁弁	<停電時> ①施設の安全監視のための制御・計装機器類には、既存の無停電電源装置により電源供給される。プラズマ溶融分解設備には、設備保護用に一部無停電電源装置により電源供給される。 ②停電と同時に非常用発電機が起動し、約40秒後には電源確立し、プラントの安全停止に必要な機器等所定の機器に電源供給される。 ③万一非常用発電装置からの電源供給が停止した場合は全ての機器を停止。なお、各バルブの開閉は安全側に作動。 ④停電時において、避難・誘導が確実に行われるように、誘導灯・非常用照明灯を設置。	<停電時> 設備保護及びPCB等施設外排出防止のため下記の機器は運転。 ・無停電電源装置によるバックアップ機器 誘引通風機等 ・非常用発電機によるバックアップ機器 冷却空気用送風機等
気体状PCB漏洩防止のための排気処理設備 ・PCBの拡散防止 ・PCBに対する曝露対策 ・排気モニタリング ・セーフティネット  (4.1)	①パーティションによりPCBの拡散の防止および曝露エリアの極小化。 ②差圧管理計器を設置し、GB及びブース内の負圧を室内より低い状態で維持することにより、PCBによる系外の汚染を防止するとともに、作業者のPCB暴露を低減。 ③ダウフロー換気によりPCB漏洩があった場合でも周辺作業への拡散を最小限に抑える。 ④室内温度は、PCBの蒸散を抑制するため以下の通りとする。 ・特殊解体室内（汚泥処理設備）：15℃以下 ・プラズマ前処理室：20℃以下 ⑤セーフティネットとして活性炭を通して排気。	①プラズマ分解炉ではPCBを熱分解し、炉内は負圧管理。プロセス排気は、恒温チャンバにより熱分解処理し、最後にセーフティネットとして活性炭を通して排気。  ② <u>プラズマ固形物搬送に関する環境集塵排気や室の排気は換気空調設備の活性炭を通して排気。</u>	①活性炭吸着槽入口でのPCBオンラインモニタリングによる連続監視：排気中の濃度監視。 ②排気筒でのばいじん、HCl、NOx、SOxのオンライン分析装置による連続監視。 ③セーフティネットとして活性炭を通して排気。
気体状PCB漏洩防止のための管理区域設定による気密性確保 ・管理レベル ・負圧管理  (4.2) (2.3)	①処理施設は建屋で覆い、気体状PCBの漏洩を防止。 ②PCBを取り扱う区域には管理区域を設定し、管理区域に応じた負圧管理を行うことにより、気体状PCBの漏洩を防止。 ③排気中のPCB濃度はセーフティネット活性炭の入口でオンラインモニタリングにより常時監視。 ④PCBの取扱管理レベルは下記のように区分し、管理区域のレベル毎に負圧管理を実施。 ・管理レベル3：－70Pa（増設エリアには該当箇所なし） ・管理レベル2：－40Pa ・管理レベル1：－20Pa		
	①管理レベル3：特殊解体室内（汚泥処理設備） ②管理レベル2：プラズマ前処理室	①管理レベル2：プラズマ分解炉室、ドラム缶受入供給室、 <u>プラズマ固形物不合格品詰替装置</u> ②管理レベル1：スラグ冷却室、プラズマ排気処理室、 <u>プラズマ固形物搬送装置</u>	①管理レベル1：プラズマ排気処理室、プラズマ固形物判定待室
液状PCB漏洩防止のための多重のバリア ・オイルパン ・防液堤 ・浸透防止 ・受熱部耐熱対策  (4.3) (2.3)	①PCBを取り扱う機器の下部に一次バリアとしてのオイルパン又は防液堤、二次バリアとして防液堤を設置。 ②床面には耐薬品性、耐久性のあるエポキシ樹脂による不浸透性の塗床を施工し、地下浸透を防止。	①ドラム缶受入室はドラム缶破損時のバリアとして床面には耐薬品性、耐久性のあるエポキシ樹脂による不浸透性の塗床を施工し、地下浸透を防止。 ②プラズマ分解炉室及びスラグ冷却室は熱を受けること、液状PCBがないことから、耐火レンガ敷設（分解炉下部）及びコンクリート施工。 ③プラズマ分解炉下部に万が一スラグが流出した場合を想定し、対策として耐火レンガ構造の防液堤を設置。 ④ <u>プラズマ固形物搬送室必要部床面には耐薬品性、耐久性のあるエポキシ樹脂による不浸透性の塗床を施工し、地下浸透を防止。</u> ⑤ <u>スラグ受け容器が熱損傷した場合の対策として、2重容器、スラグ受け容器パンによりセーフティネット機能を確保</u>	



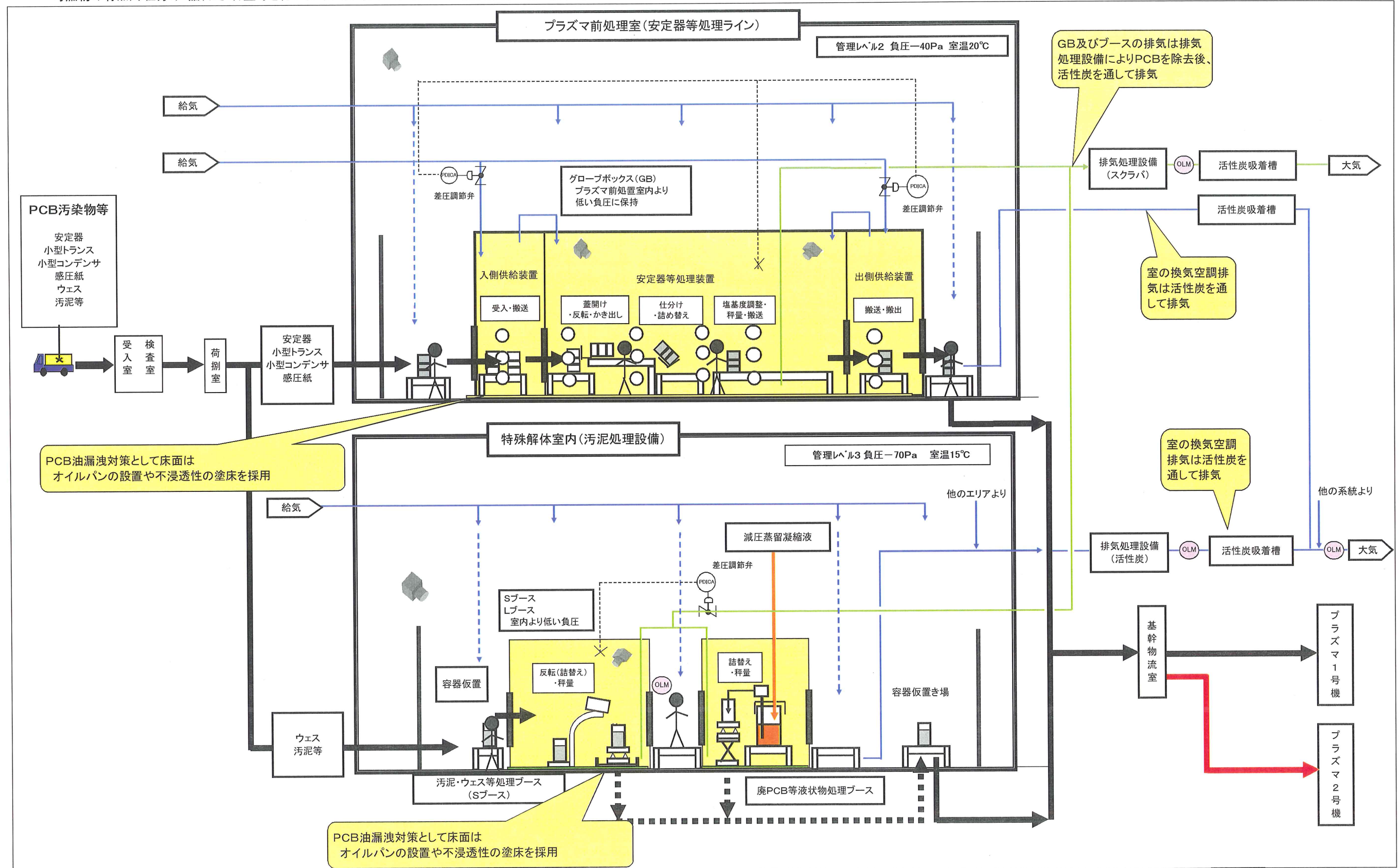
目的と項目	プラズマ前処理	プラズマ熔融分解	排気処理
P C B 油以外の油の漏洩対策		①PCB 油以外の油（LSA 重油、処理済み油）の移送についても流量計及び液面計を設置し、移送量を管理。	
ダイオキシン対策 ・ 合成の抑制 ・ 効果的な除去 ・ 漏洩防止		①プラズマ熔融分解におけるダイオキシン再合成の抑制と低減化を行う後処理システムの採用	①No. 2 触媒反応塔後のガスの冷却によるダイオキシンの再合成の抑制 ②バグフィルタ入口への活性炭吹き込み及びバグフィルタの２段化によるダイオキシン除去。 ③バグフィルタ前活性炭供給のモニタリング。 ④誘引通風機は冗長化し、２台設置し、通常は各々均等に運転。１台故障し停止した場合、健全な１台で故障した分を補う。
その他 （１．４） （１．５） （４．４）		①トーチ稼動時および出滓作業（炉傾動）時は、パトライト等による警報発信。 ②プラズマ分解炉下部に万がースラグが流出した場合を想定し、対策として耐火レンガ構造の防液堤を設置。 ③既設ユーティリティ設備の安定供給対策の折込み。ユーティリティ設備の監視・警報、インターロックシステムの採用	



## 4.1 プラズマ前処理工程

＜プラズマ前処理工程の概要＞

プラズマ溶融分解工程での処理を安全確実にを行うための前処理工程で、処理対象物の内容物の確認(水分及び可燃物の有無)、仕分け・詰替え・秤量等を行い、ドラム缶等につめてプラズマ溶融分解工程へ運ぶためのものです。





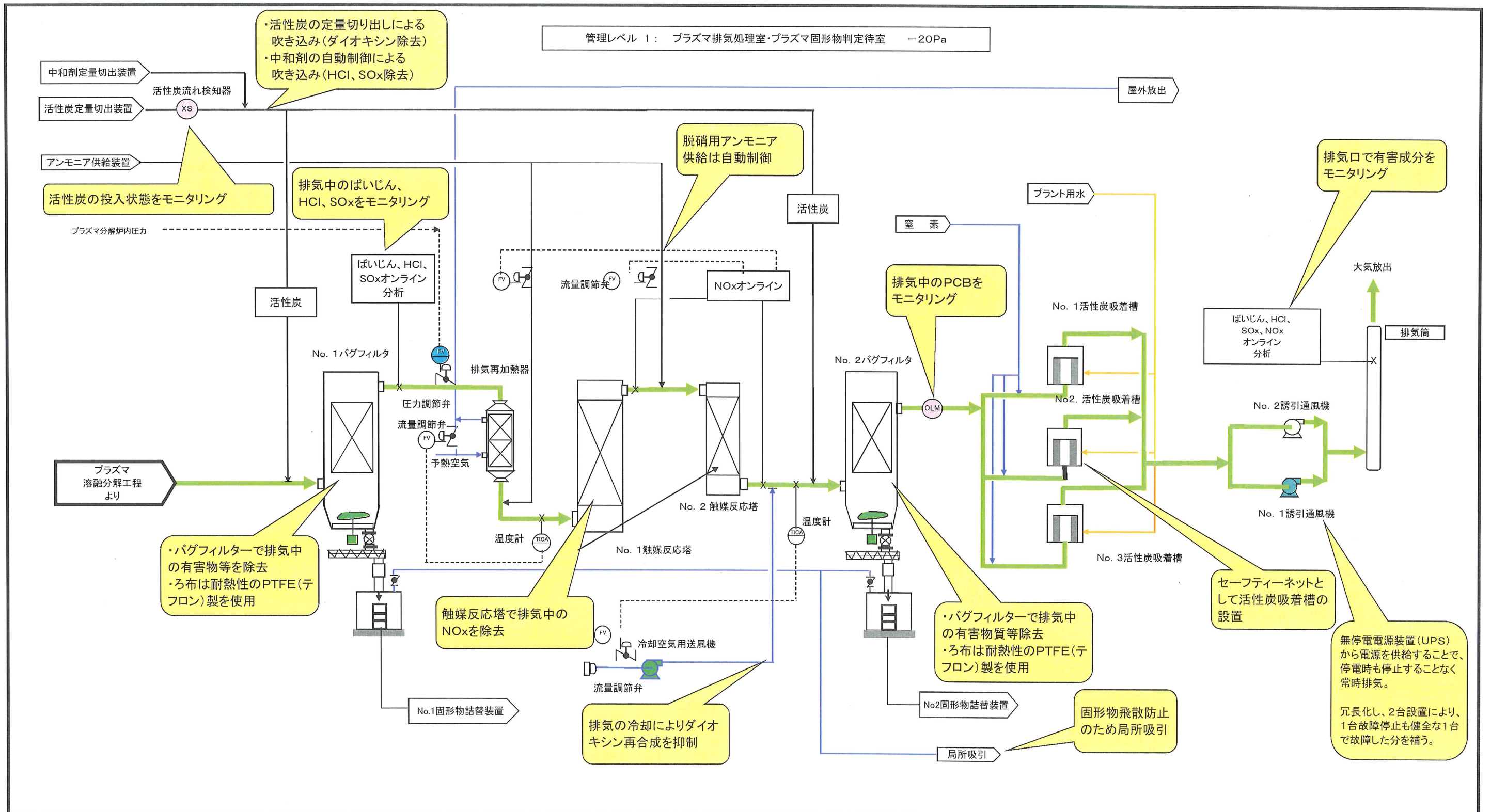
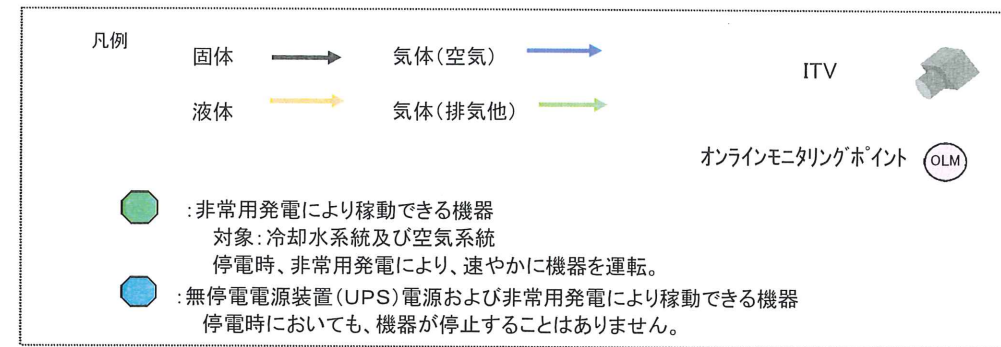




### 4.3 排気処理工程

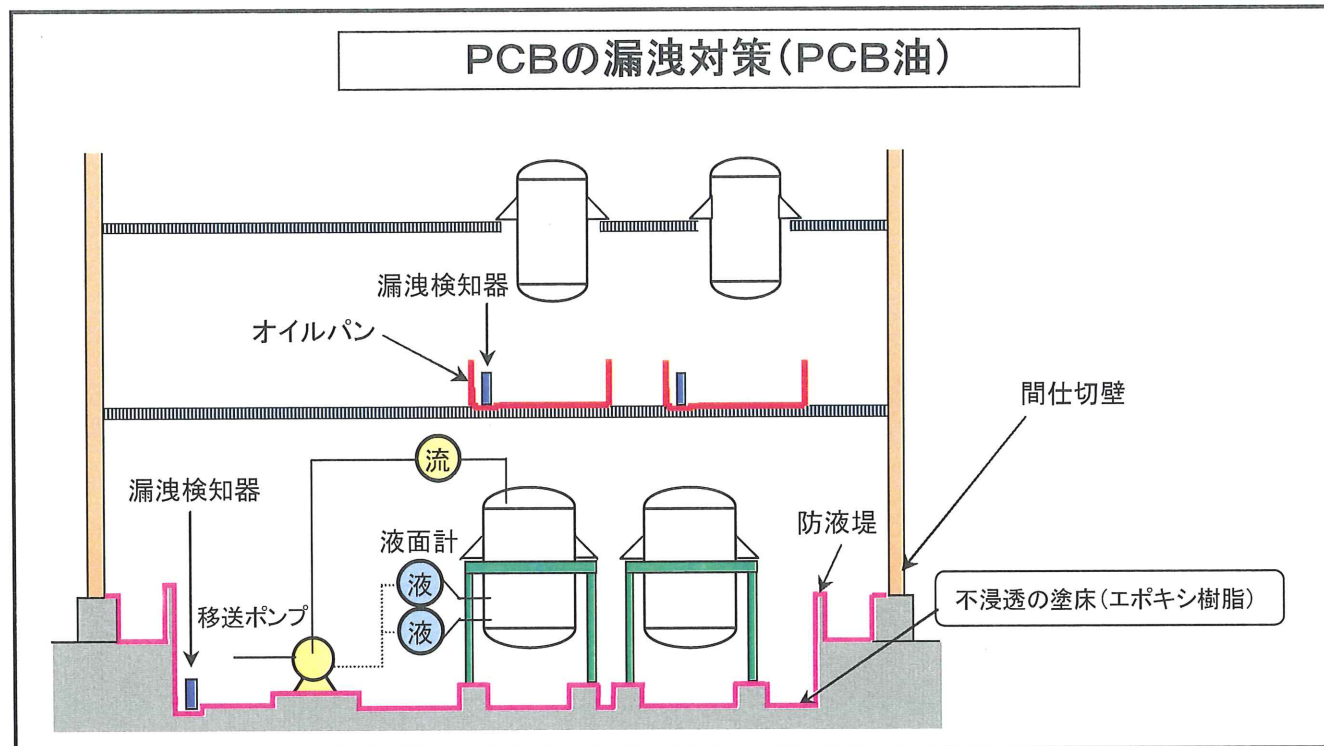
#### <排気処理工程の概理要>

排気処理工程はプラズマ溶融分解工程から発生した排気中の有害成分を除去する工程です。





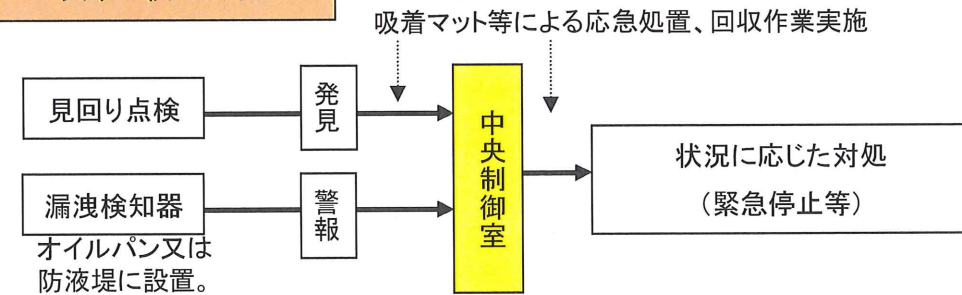
## 5. PCB等の漏洩対策(施設外の環境中への漏洩防止対策)



### 1. 漏洩防止対策

- ①移送ラインには流量計及び液面計を設置し移送量を制御。
- ②液レベル異常の場合、液面計の設定ポイントで警報発令、弁の閉止、ポンプ停止等により漏洩防止。
- ③主要な貯油槽の液面計を二重化。
- ④非管理区域を通る高濃度PCB油の配管は二重管。

### 2. 異常の検知と対応

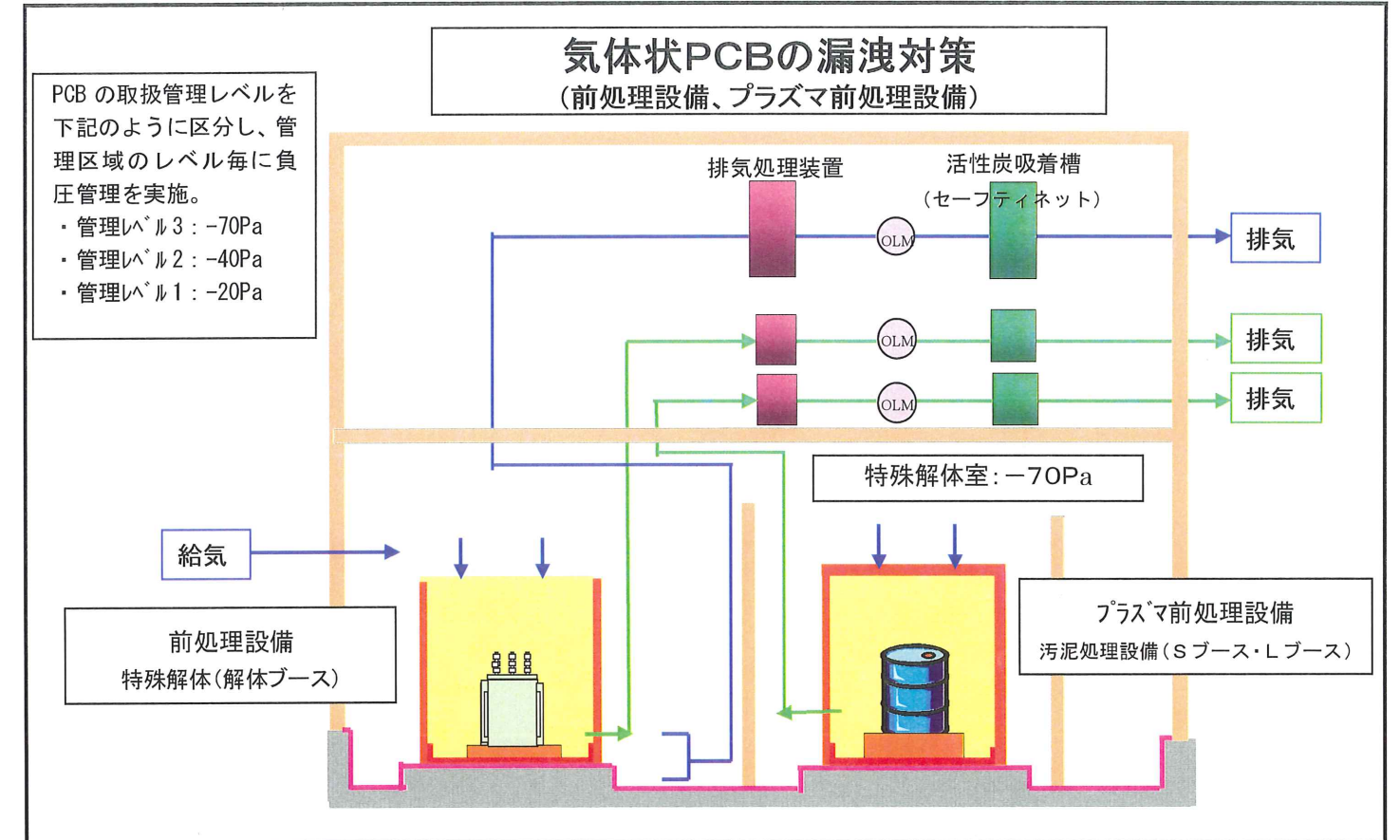


### 3. 漏洩時の拡大防止対策(セーフティネット)

- 不慮の漏洩発生時でも下記対策により、外部漏洩を防止。
- ①鋼板溶接構造のオイルパン等(該当機器容量の100%を確保)または防液堤の設置。
  - ②間仕切壁下部が防液堤として機能。
  - ③床面の不浸透の塗床により地下浸透を防止。

### 管理区域内PCB油以外の液の漏洩対策

- ①PCB油以外の液の移送についても流量計及び液面計を設置し、移送量を制御。
- ②PCB油以外の液についても管理区域内に設置の防液堤により漏洩防止が可能。
- ③日常の施設内の見回り点検による漏洩の早期発見。



### 1. 排気処理方法

- ①PCB取り扱い作業は、作業内容によって処理ブースやグローブボックス又は局所排気装置を設置。
- ②排気はスクラバー等の排気処理装置によりPCBを除去。
- ③室全体を換気空調設備より給気し、排気は活性炭を通して排気。
- ④PCBを開放状態で取り扱う室の管理温度は20℃以下とし、PCBの蒸発を抑制。

### 2. 排気処理機能の監視

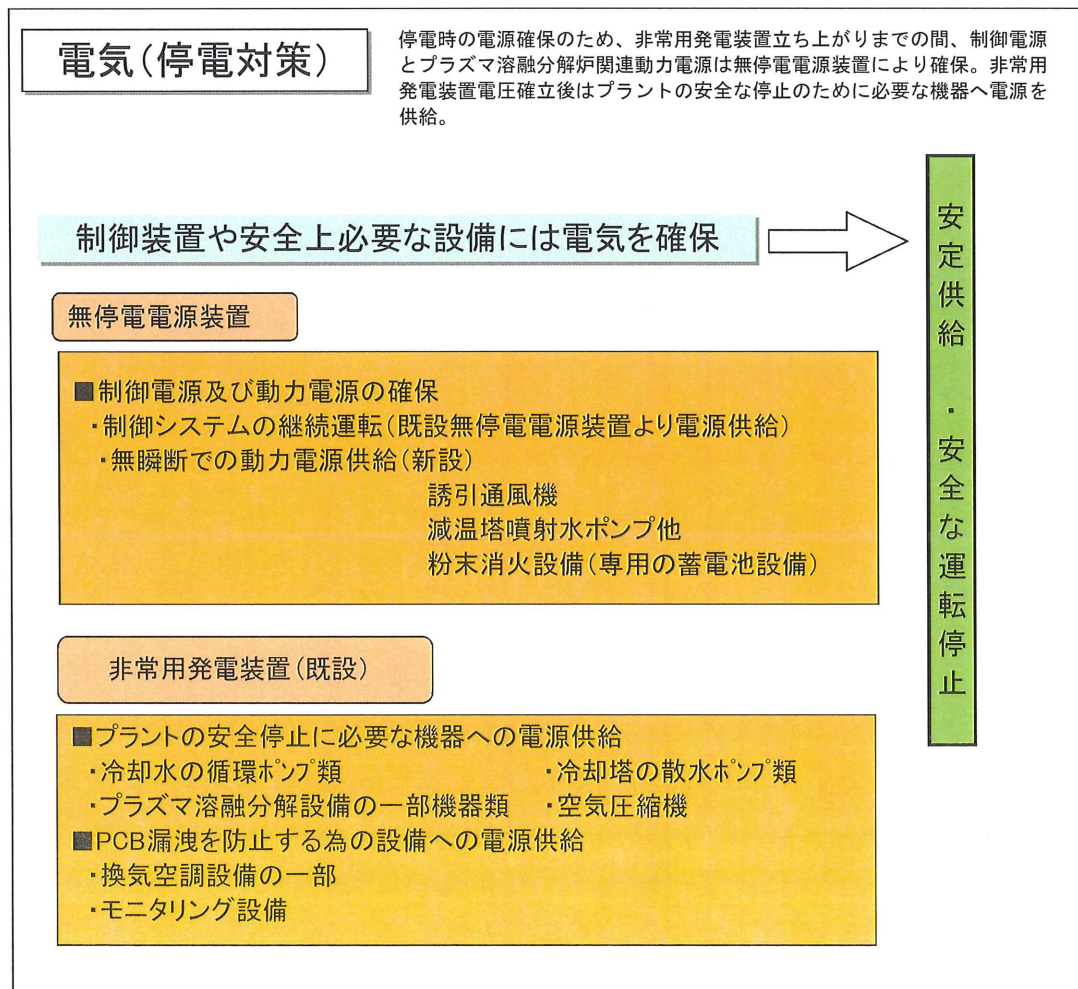
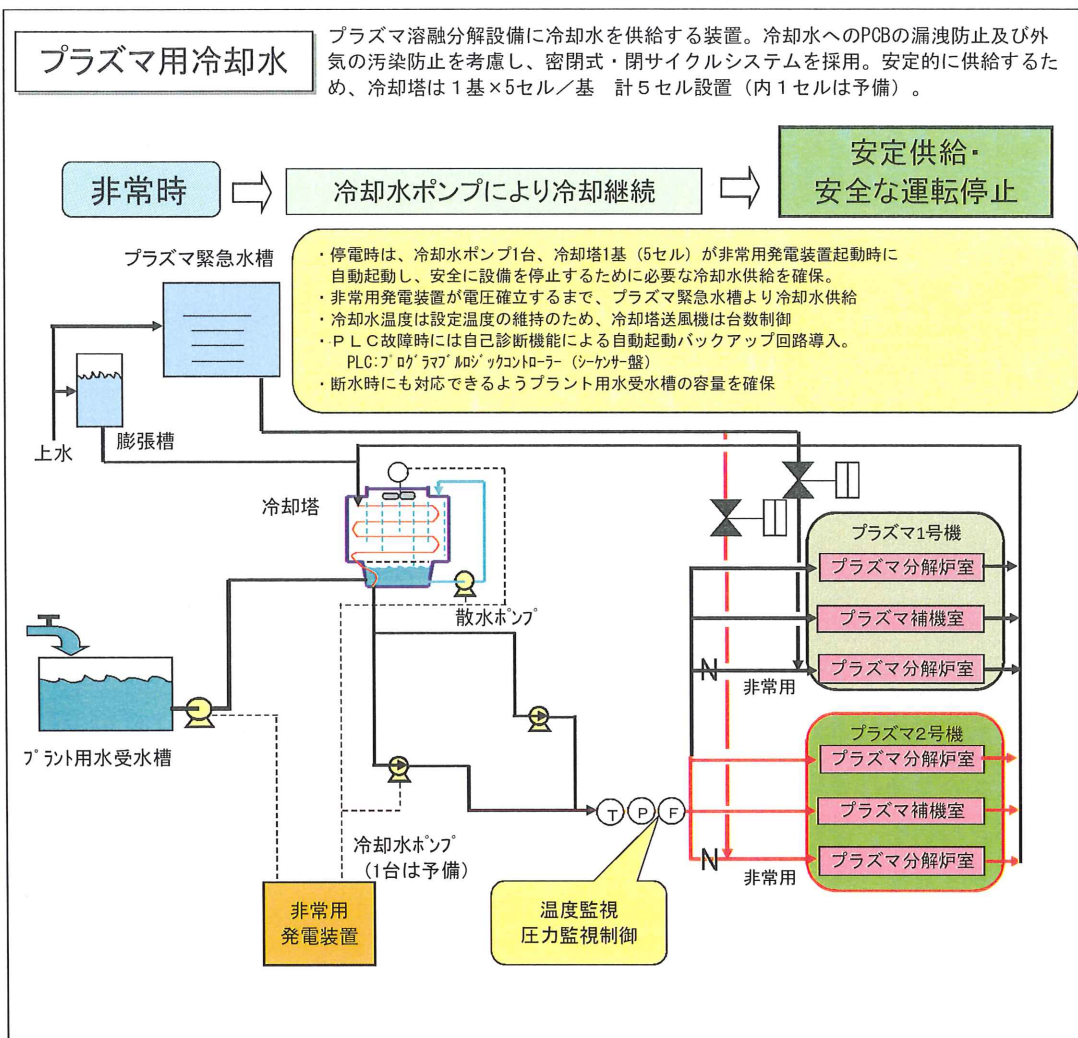
- ①見回り点検により、排気処理設備の正常な稼働を確認。
- ②公定法による排気分析を定期的実施し、排気処理機能を確認。
- ③オンラインモニタリングにより中央制御室にて常時監視。

### 3. セーフティネット

- ①活性炭吸着槽  
設備排気は排気処理(PCB除去)後、更にセーフティネットとしての活性炭を通して施設外へ排出。  
換気空調排気はセーフティネットとしての活性炭を通して施設外へ排出。
- ②負圧管理  
各室を管理レベルに応じて確実に負圧管理することにより、施設内の未処理空気の施設外漏洩防止。



## 6. ユーティリティ設備の安定供給対策（既設との連携等）



凡例

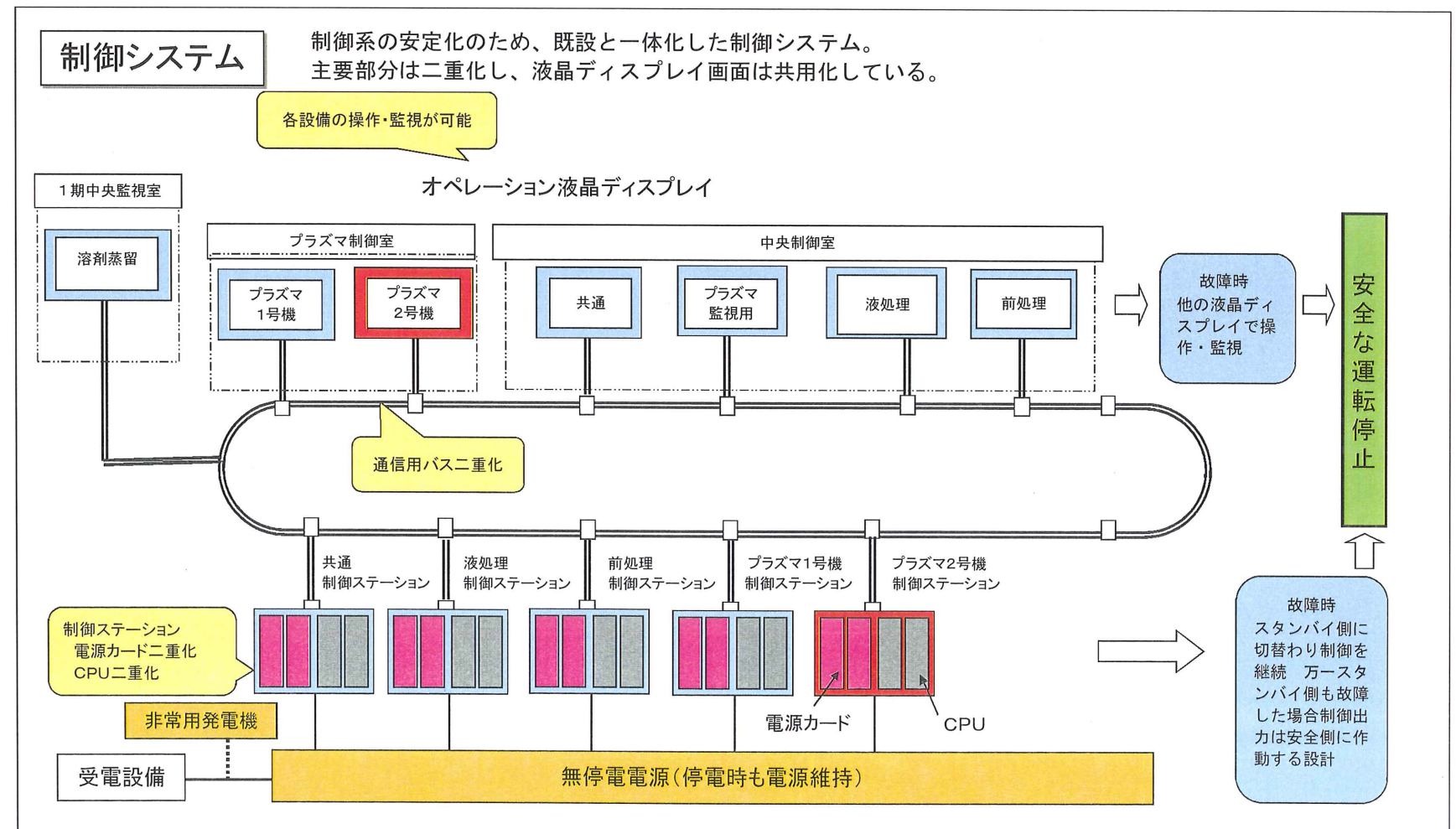
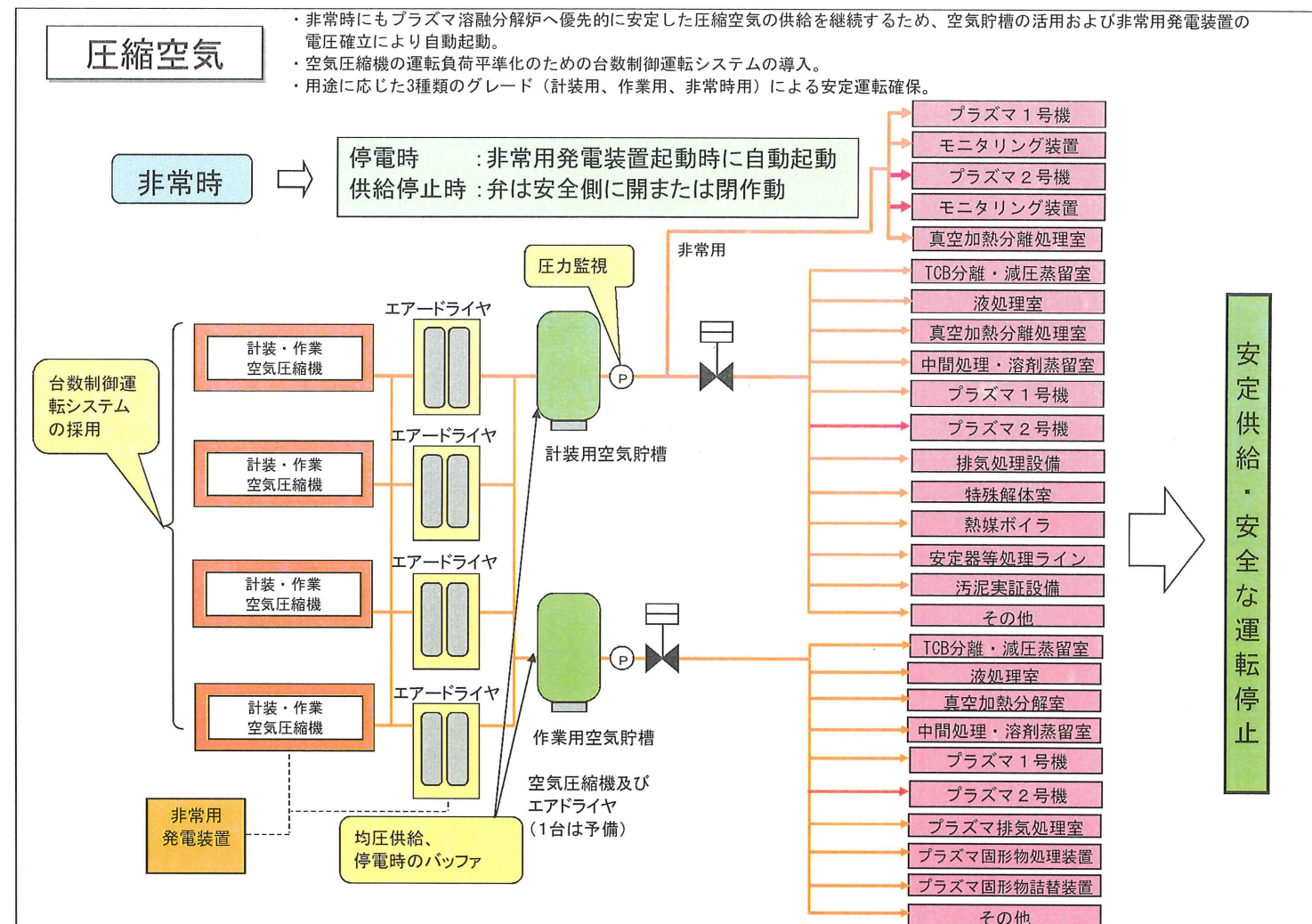
(P) : 圧力計

(T) : 温度計

(F) : 流量計

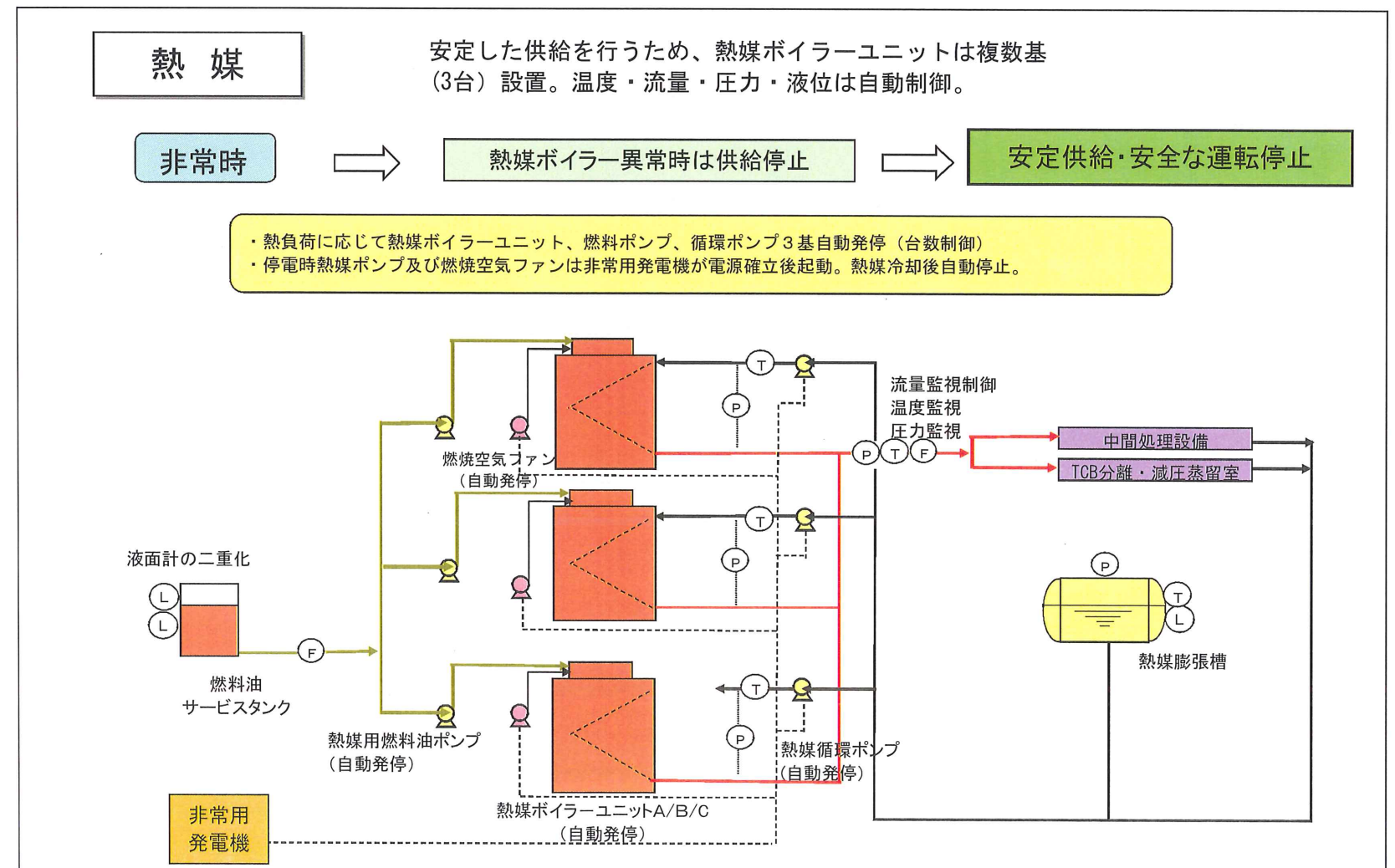
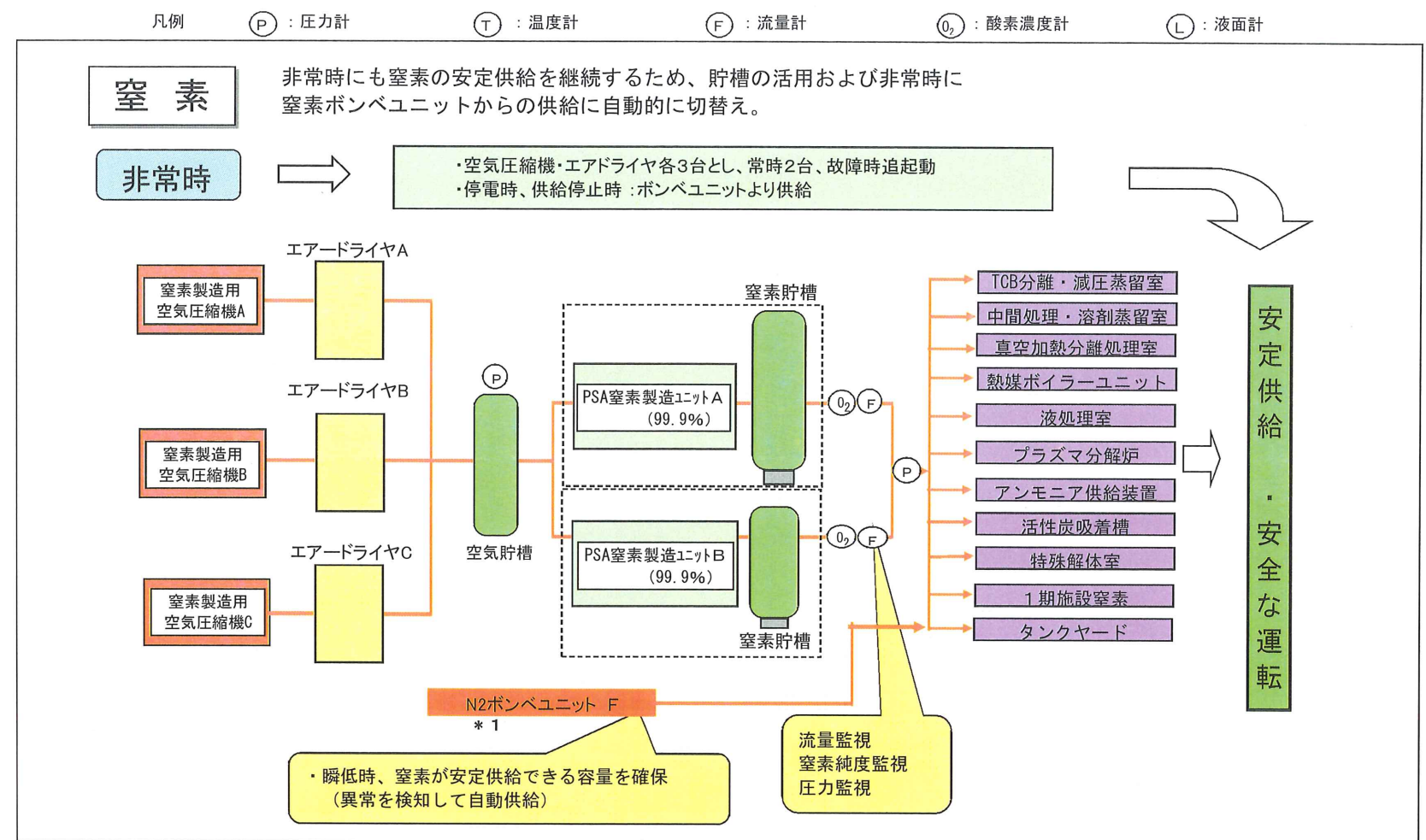
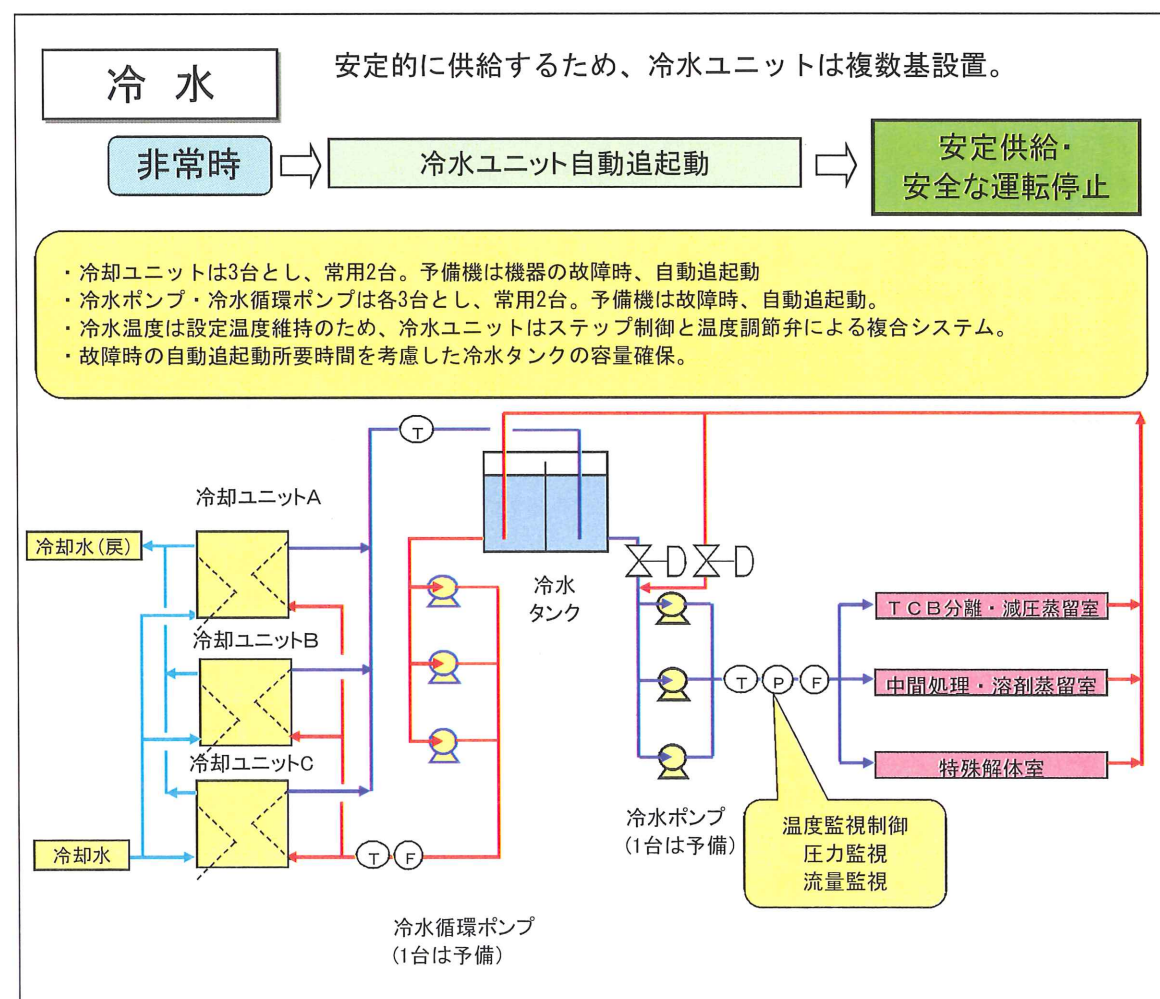
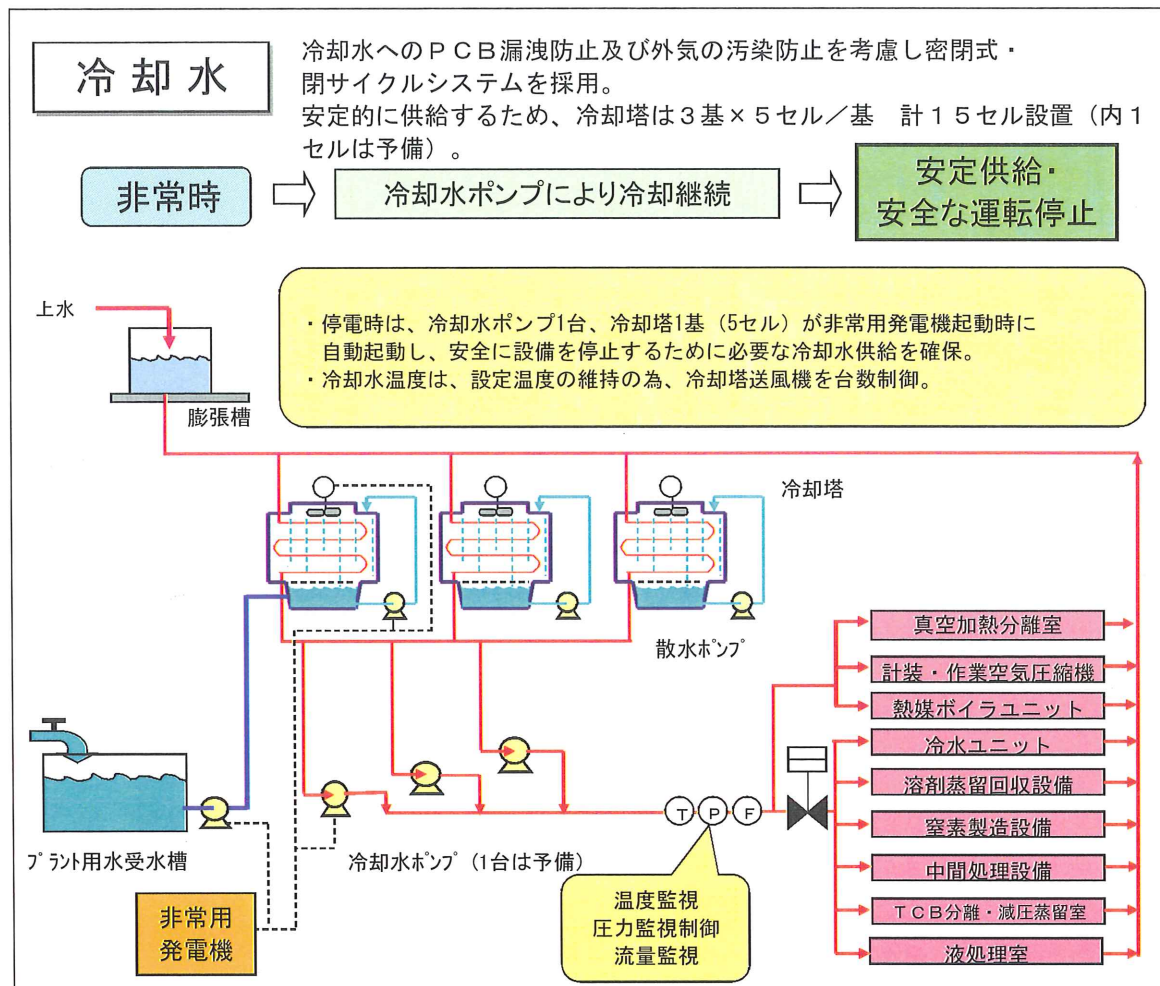
— : KP2-2にてライン追加

別紙-5



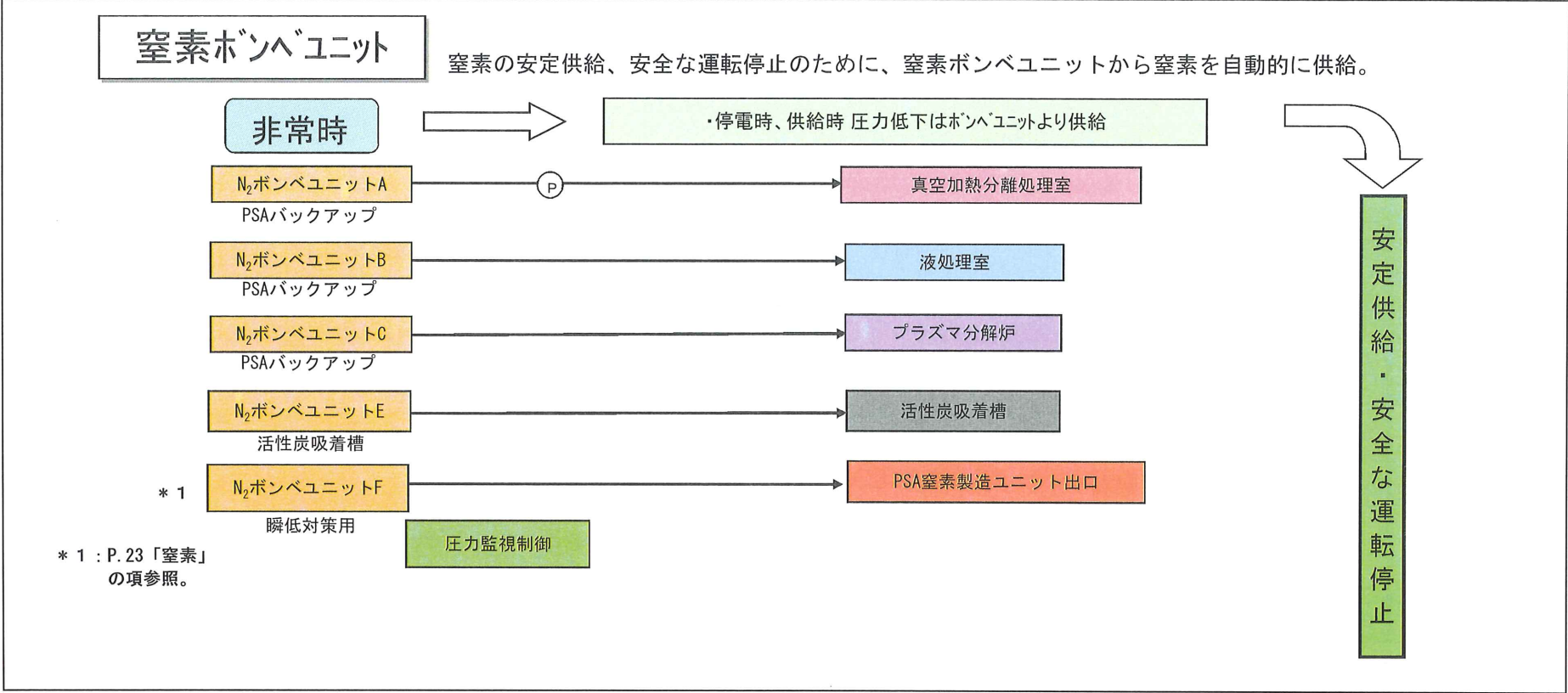


## 6. ユーティリティ設備の安定供給対策（既設との連携等）





6. ユーティリティ設備の安定供給対策（既設との連携等）



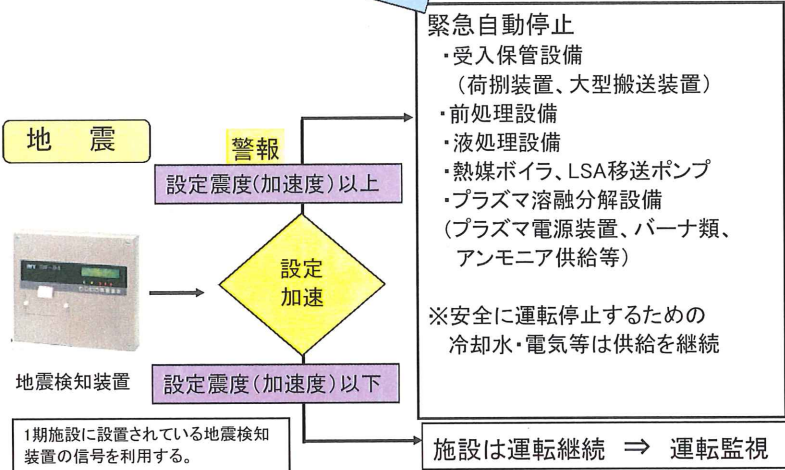
凡例 (P) : 圧力計 (T) : 温度計 (F) : 流量計 (O<sub>2</sub>) : 酸素濃度計 (L) : 液面計



7. 自然災害に対する安全設計

地震対策

感震装置と連動設定震度(加速度)  
以上で自動的に作動



1. 建屋の耐震設計

基礎：液状化現象を考慮した杭基礎構造を採用。  
横揺れに対する水平力支持を杭に持たせるため、大口径既製杭を採用。

建屋構造：層せん断力係数は法定値（建築基準法施行令）の1.5倍。

2. 地震発生時の対応

- ①設定震度(加速度)以上の場合には感震装置により警報発生 ⇒ 緊急自動停止  
②設定震度(加速度)以下でも震度の大小に関わらず、直ちに現場確認・安全確保実施。

地震防災規程等の整備：操業基準・点検基準、連絡・通報体制、対策組織体制

地震を想定した訓練の実施：緊急停止訓練、避難・誘導訓練

地域・関係組織との連携：公的機関・地域への連絡体制の構築と合同訓練の実施

3. 参考データ 北九州市若松区地震発生実績

観測地点北九州市若松区桜町の1962年以降の震度別地震発生実績は下表の通り。  
小地震はあるものの、震度5を超える大きさの地震は1962年以降「ゼロ」。

震度	発生回数
1	29
2	5
3	3
4	2
5以上	0

4. 地震時の建屋間変位の対応

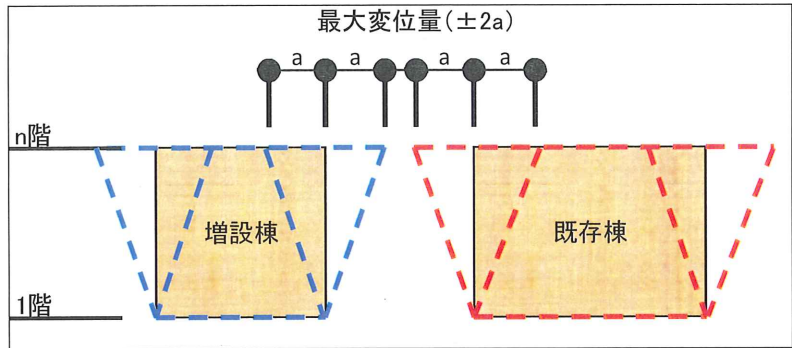
構造二次設計において想定する大地震(震度6強)時の既存・増設建屋間の設備接続部分は、当該変位量を確保した構造としている。

想定地震発生時(震度6強)の変位量について

エキスパンション部分 各階 変位量(単位:mm)			
階	各部高さ	階高	最大変位量
RF	34000	8000	680
5F	26000	8000	520
4F	18000	5000	360
3F	13000	7000	260
2F	6000	6000	120
1F	0	0	0

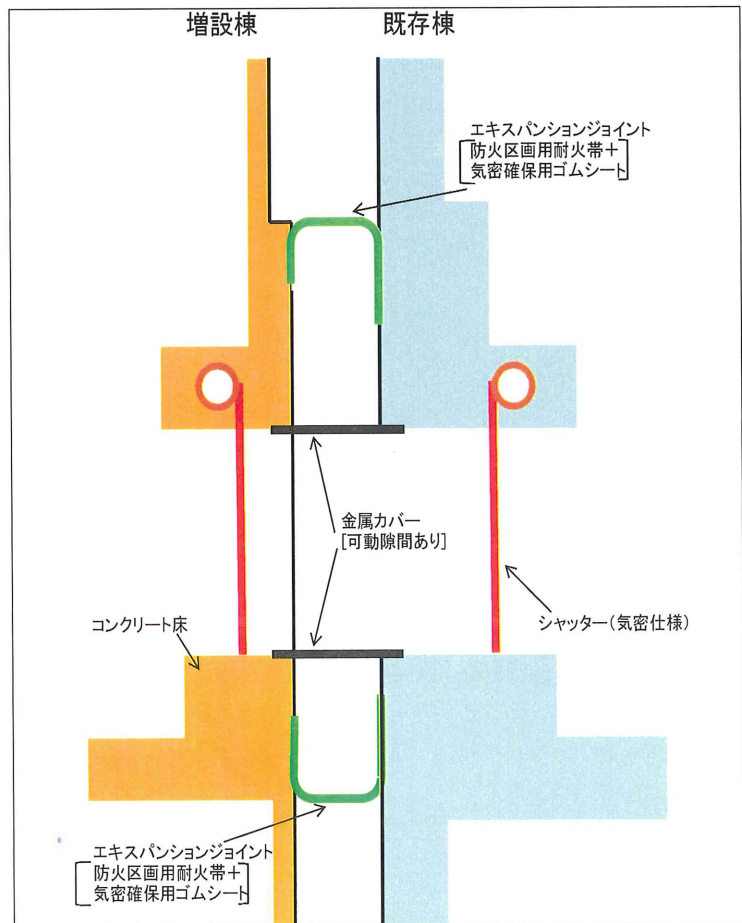
建屋の振幅モデル図

地震発生時、建物変位量が最大となった場合でも、既存棟・増設棟間の干渉またはエキスパンションジョイントおよび接続配管の破損がないものとする。



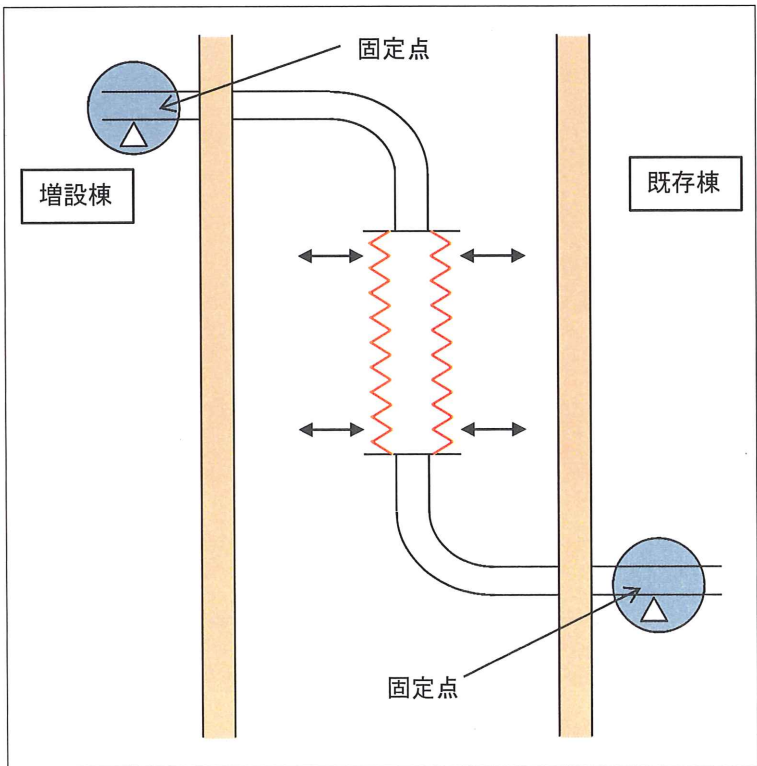
建屋エキスパンションジョイントのつなぎモデル図

既存棟・増設棟間をコンベア等が貫通する場合、建物が振幅しても室内の密閉性を維持する構造とする。



建屋内接続配管のつなぎモデル図

既存棟・増設棟間を配管等が貫通する場合、建物が振幅しても配管を破断させない構造とする。

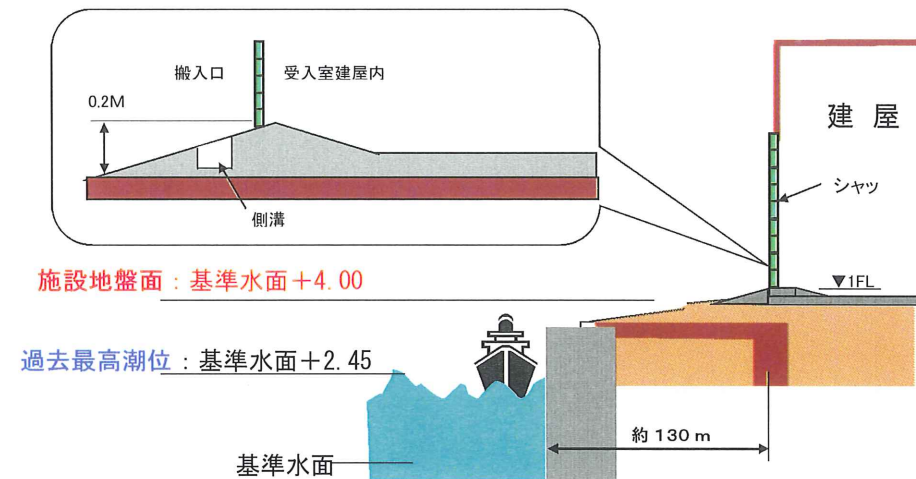




## 7. 自然災害に対する安全設計

別紙-5

### 浸水対策



#### 1. 施設設計

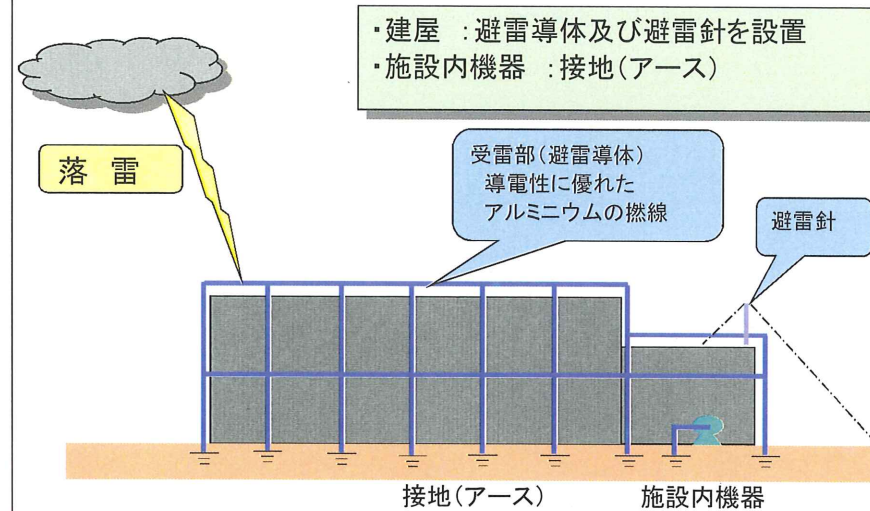
施設の地盤面は、基準水面+4.00Mに設定。  
(過去の最高潮位より更に+1.55M高い位置)

#### 2. 暴風雨時等の対応

台風・津波・暴風雨の情報入手。(福岡管区気象台、下関地方気象台)

状況に応じて入り口シャッターを閉めることにより雨水の浸入を防止

### 避雷対策(雷保護設備)



#### 1. 施設設計

①建屋: 避雷導体及び避雷針を設置。(メッシュ法・回転球体法)

#### 2. 落雷時の対応

落雷 → 直ちに設備点検を実施、異常の有無確認。

### 静電気対策(帯電防止)

- ①危険物(油)を取り扱う配管: ボンディング工事を実施。
- ②危険物(油)の貯槽等の機器: 接地(アース)工事を実施。



8. 火災に対する安全設計

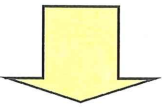
設備上の火災予防対策

施設を火災から守るため、以下のような設備対策を講じます。  
なお、建屋の消防法上の取り扱いは、「危険物一般取扱所」であり、主な取扱対象危険物は第4類第3石油類（洗浄溶剤、絶縁油、脱塩素剤、PCB等）です。

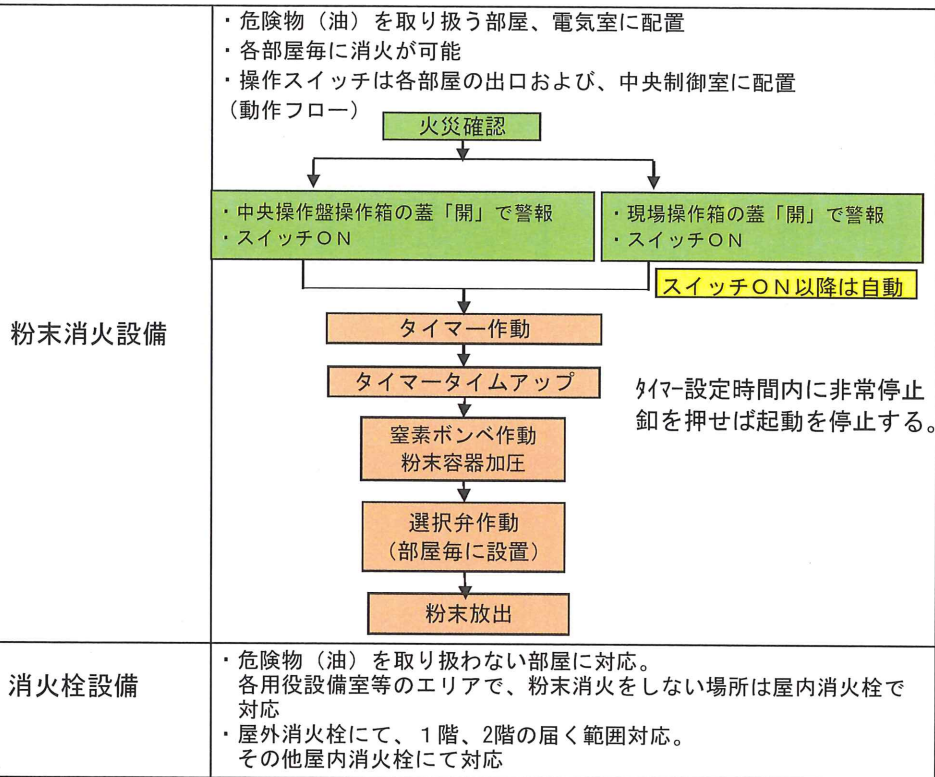
- 1. 建築物の構造：鉄骨準耐火構造。
- 2. 壁の仕様：石膏ボード、ALC板など不燃材料を使用。
- 3. 防火区画：施設内に防火区画を設定し防火壁で区切っている。
- 4. 電気設備：液処理室（1F～4F）、TCB分離・減圧蒸留室（1F～4F）、中間処理・溶剤蒸留室（1F～4F）の電気機器は防爆仕様を採用。
- 5. 避雷設備：建屋には避雷導体及び避雷針を設置。  
施設内機器には接地施工。
- 6. 警報設備：自動火災報知（自火報）設備を設置。
- 7. 消火設備：粉末消火設備、消火設備を設置。

消火方法

- 1. PCB油を含む危険物の取扱部屋及び電気室 ⇒ 粉末消火
- 2. 上記以外の部屋及び屋外 ⇒ 消火栓

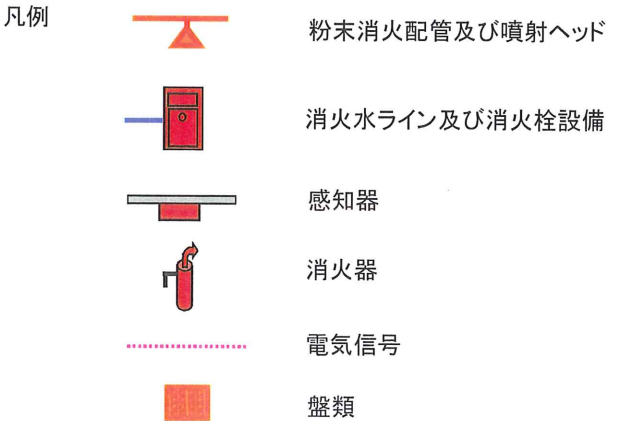
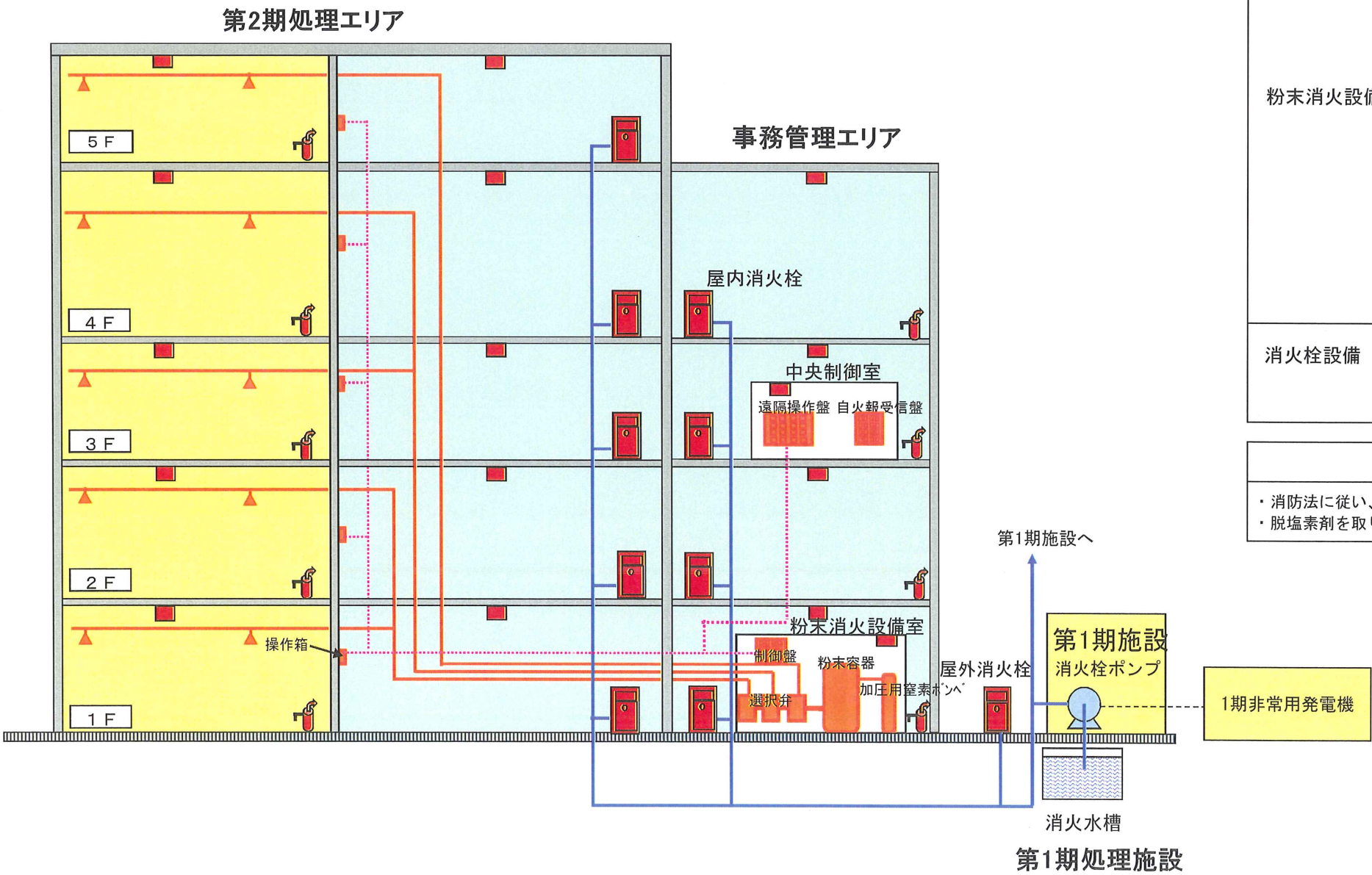


固定消火設備



自動火災報知器、消火器

- ・消防法に従い、所定のエリア毎に感知器、消火器を配置
- ・脱塩素剤を取り扱う部屋は特殊消火器具を配置（金属ナトリウム用）





## 別紙—5

