

5.安全管理システム

5.1 はじめに

安全は、最優先の課題です。安全の確保は、ユーザー教育の徹底と訓練、全設備の保守・点検による事故の予防が基本です。清浄度を保つために外気から隔離されたクリーンエリアの中で安全に実験を行うためには、地震、設備故障、ヒューマンエラー等による万一の事故発生を想定してその被害を最小限に食い止められるよう、防災管理ハードウェアを整備することが不可欠です。ウルトラクリーンルームでは、危険信号の収集・処理・通報を自動化する安全管理システムを整備して、防災管理をサポートしています。

ウルトラクリーンルームには、火災、酸素欠乏、ガス漏洩等の検知器を設置しています。その危険信号は、外気取入、排気除害等の設備故障信号とともに、安全管理用シーケンサで処理され、事故や異常が発生した直後、自動的に緊急避難放送が行われます。同時に、回転灯(パトライト)により危険区域を赤色の光で知らせ、入室者を安全な避難経路へと誘導します。さらに、隣接した教室棟にいる複数の管理者へは、その警報が構内無線ポケットベルにより伝達されます。また、教室棟に設置した回転灯と非常ベルによっても、緊急事態の発生を知らせます。もし、夜間や休日に異常が発生した場合には、自動的に電話で複数の安全管理者に警報が連絡されます。

なお、各室にはTVカメラを設置しており、クリーンエリアの外からTVモニターの映像で各室の状況が把握できます。非常口には、救命・救助活動のために自給式呼吸器(ライフゼム)を備えています。

5.2 安全管理システムに求められる要件

フェールセーフ(Fail safe)、フールプルーフ(Fool proof)、インターロック(Interlock)の三つの概念は、安全をサポートするシステムの基本です⁽¹⁾。すなわち、

- ① ユーザーが誤操作しないよう、また、容易に判断できるように、設備・操作の標準化、単純化、明確化すること。
- ② システムを構成する機器類が、故障や誤操作された場合でも、災害に発展しないように、システム全体を安全側に導くこと。
- ③ システムの作動に際して、決められた条件を満足しなければ、次の状態に移行できないようにインターロックをとり、異常発生時や誤操作に対して安全な状態へ導くようにすること。

これらの3つを反映させたトータルなシステムを整備して、大事故を未然に防ぐことが、安全管理システムに求められています。以下に「危険信号の検知」と「通報・避難と緊急停止」の2つに大別して要件を述べます。

(1) 危険信号の検知

1. 「火災」：火災の検知、ウェットプロセスで使用する化学薬品の異常反応による発熱と発火の検知
2. 「酸素欠乏」：密閉空間であるクリーンエリアの空調異常や酸素ガスの過度な使用等による酸素欠乏事故の防止
3. 「ガス漏洩」：プラズマプロセスで使用する有害ガスの漏洩検知
4. 「化学薬品漏洩」：クリーンドラフトチャンバーでの有機ガス・薬液・水漏洩と廃液処理設備の監視
5. 「純水設備故障」：超純水製造設備の保全、冷却水漏洩による感電事故の防止
6. 「電気設備故障」：停電時の保安電力の確保、設備の漏電検知、電力の監視

(2) 通報・避難と緊急停止

1. 「ユーザー」：事故発生の自動放送、適切な緊急避難の情報伝達
2. 「管理者」：異常事態の報知、避難誘導と救命・救護の情報伝達
3. 「ガス設備」：有害ガス漏洩信号の自動処理によるガス供給一括遮断とプラズマプロセス実験装置の自動緊急停止

5.3 安全管理システムの構成と特徴

5.3.1 防災設備の概要

防災のために、次の各設備が備えられています。

- ① 「避難・救助設備」：非常用照明装置、避難口誘導灯、非常口、自給式呼吸器(ライフゼム)、避難用空気呼吸器(ライフレスク)、避難器具の設置
- ② 「監視設備」：指紋照合装置[1]、入退室管理タッチパネルコンピューター、TVカメラ、TVモニター
- ③ 「通報設備」：火災報知設備、非常ベル装置、自動構内無線報知装置[2]、自動電話報知装置、回転灯(パトライト)、避難警報放送設備、連絡放送装置、電話
- ④ 「防火設備」：火災警報器、火災感知器(感熱式火災センサー、炎センサー)、消火設備、難燃性内装材、排気(排煙)設備
- ⑤ 「ガス・薬品防災設備」：ガス漏洩検知警報器[3](特殊材料ガス漏洩センサー、水素ガス漏洩センサー)、薬液漏洩センサー、有機ガス濃度センサー、酸素濃度センサー、外気取入用空調設備監視盤、排気除害設備監視盤、廃液処理タンク液面計、超純水製造設備監視盤、漏水センサー[4]、緊急時ガス一括遮断装置、クリーンドラフトチャンバー、保護メガネ

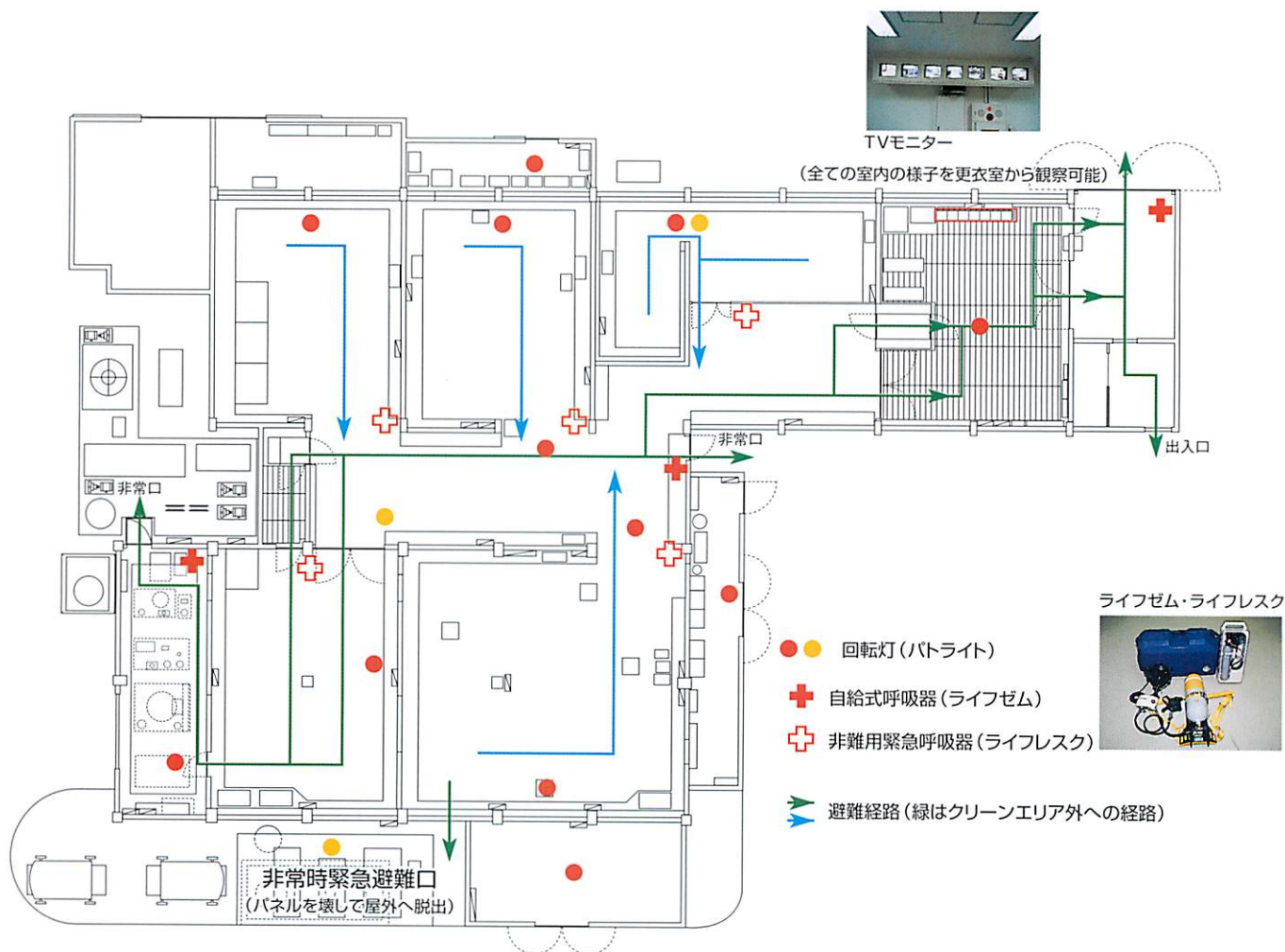
⑥ 「電気防災設備」:

漏電ブレーカー、漏電センサー、電力監視装置[5]、保安用発電装置、無停電電源装置、停電センサー、バッテリー、除電装置(アース)、帯電防止内装材

図5.1に示すように、ウルトラクリーンルームには通常の出入口の他に2カ所の非常口を設け、さらに直接外へ緊急脱出できる位置を表示しています。なお、出入口と非常口には、30分間使用可能な救援者用自給式呼吸器(ライフゼム)を設置し、救命・救急活動に用います。ウルトラクリーンルーム各室入口付近には10分間使用可能な避難用空気呼吸器(ライフレスク)を備え付けています。

ウルトラクリーンルーム各室の中で「何が起きているのか」を外から監視できるように、TVカメラを取付け、更衣室にTVモニターを設置しています。非常時に緊急避難を終えた後、前室と更衣室の間の扉を全部開いて、

安全な避難路を確保した上で更衣室に入り、TVモニターの映像によりクリーンエリア内の状況を確認します。このTVモニターシステムは、非常事態に備えて、ウルトラクリーンルームのメイン電源を切っても働くようにしています。なお、プラズマCVDとプラズマCVM室では、隣接した高純度ガス供給設備室の映像をTVモニターで監視可能にし、ガスポンベの操作手順をクリーンエリア内外のユーザーにより確認することで、バルブの誤操作を防ぐようにしています。クリーンエリアに入室して行う実験は、必ず複数のユーザーで行います。これは、急病や化学薬品による負傷事故などが発生した場合に備えて、非常事態を電話通報できるようにし、直ちに救護できる実験体制を常にとる必要があるためです。なお、各室入口付近に発火直後の消化水として超純水を貯めています。更衣室と超純水製造室には、火災報知器と消火栓が設置されています。



5.3.2 ユーザーと管理者に対する危険情報の自動通報

ウルトラクリーンルームのユーザーには、更衣室出入口に設置した指紋照合装置[1]へ登録する前に、必ず安全教育を実施しています。安全教育は、「クリーンエリア（一般、EEM室）」、「超高純度ガス」、「超純水」、「クリーンドラフトチャンパー」の4つに大別され、各項目毎に試験を行って使用資格を認定し、その資格を名札に表示しています。見学者等が入室する際には、安全教育を受けたユーザーが必ず付き添い、万一の場合に避難誘導を行います。ウルトラクリーンルームの全出入口には防犯センサーが設置され、不審な扉の開閉を感知すると、直ちに館内自動放送と構内特定小電力無線ポケットベル自動通報[2]でその注意情報が伝達されます。

ユーザーの入室情報は指紋照合装置[1]の判定データを入退室管理用タッチパネルコンピューターにて処理することで、また、退室情報は更衣室扉の解錠操作をタッチパネルで行う時に取得します。このようにして、クリーンエリア内にいるユーザーの情報を精密科学教室内LAN (Local Area Network)を経由し、ウルトラクリーンルーム外から検索できます。さらに、更衣室では名札によって、クリーンエリア内へ入室しているユーザーの詳細な情報を表示しています。

表5.1と図5.2に示すとおり、安全管理システムでは危険信号に応じた警報・注意報メッセージを音声合成して、自動的にウルトラクリーンルーム館内放送で緊急避難を呼びかけます。また、回転灯により危険を赤色光で知らせ、安全な避難経路の選択を助けます。特に、防音構造の計測・評価室（暗室）で超精密測定を行う時には、音波による振動を可能な限り回避するために放送用スピーカーを切り替えますので、警報発令を赤色光で、注意報を黄色光で伝達しています。

構内特定小電力無線ポケットベル自動通報装置[2]は、シーケンサでの警報信号処理後、わずか数秒で表5.1の文字メッセージを半径50m以内の近距離にいる複数のウルトラクリーンルーム管理者が持つポケットベルへ伝達します。従来の電話回線を利用するポケットベルでは数分を要するのに比べ、構内無線での伝達は桁違いに速く、迅速に防災活動を開始できます。

電話回線自動通報装置は、夜間や休日など時間帯を設定して監視でき、ウルトラクリーンルームで「空調設備故障」、「酸素欠乏」、「ガス漏洩」、「火災」、「漏水」の非常事態が発生した場合に、その警報を音声メッセージで安全管理者に連絡します。停電の際には、その情報が同時に通報され、停電に伴う異常の通報か否かを判断できます。また、管理者はこの通報システムに電話をして、非常事態発生の有無を音声メッセージで聞くことができ、異常の場合はその種別を知ることができます。

表5.1 安全管理用シーケンサによる警報の音声合成による館内放送と回転灯（パトライト）点灯、および構内無線ポケットベル通報、電話通報の自動化

| 警報・注意報 | 回転灯（パトライト） | クリーンルーム館内放送 （音声自動合成） | 構内特定小電力無線 ポケットベル自動通報 | 電話回線 自動通報 |
|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 新鮮空気取入 | 精密科学教室棟 | 非常事態が発生しました！ | シンセンクウキ | 避難警報 |
| 異常警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | トリイレテイシ ケイホウ1 | No. 1 |
| スクラパー排気 | 発生箇所・教室棟 | 排気がストップしました！ | スクラパー X | 避難警報 |
| 異常警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | ハイキテイシ ケイホウ1 | No. 1 |
| 酸素欠乏 | 発生箇所・教室棟 | 酸欠発生！ | サンケツ | 避難警報 |
| 警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | サンソフソク ケイホウ2 | No. 2 |
| 特殊ガス | 発生箇所・教室棟 | ガス漏れ発生！ | ガスモレ | 避難警報 |
| 漏洩警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | トクシュガス ケイホウ3 | No. 3 |
| 特殊ガス漏洩 | 発生箇所・教室棟 | ボンベ室ガスもれです。 | ボンベモレ | 避難警報 |
| ボンベ室警報 | 計測・評価室（暗室） | | トクシュガス ケイホウ3 | No. 3 |
| 火災 | 発生箇所・教室棟 | 火事です！直ちに室外へ | カジハッセイ | 避難警報 |
| 警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | カサイ ヒナノ ケイホウ4 | No. 4 |
| 火災（クリーンドラフト チャンパー）警報 | 発生箇所・教室棟 | 火事です！直ちに室外へ | カジハッセイ | 避難警報 |
| チャンパー警報 | 計測・評価室（暗室） | 避難して下さい！ | ドラフト チャンパー 4 | No. 1, 4 |
| 水素ガス | 発生箇所 | 水素異常です。 | スイソガス | 異常通報 |
| 漏洩注意報 | 計測・評価室（暗室） | | キケン ガスモレテンケン | No. 3 |
| 超純水設備 故障注意報 | 超純水製造装置室 | 給水設備故障です。 | ジュンスイ X | 純水通報 |
| | | | ミス セツビ コショウ | No. 7 |
| 廃液タンク | ドラフトチャンパー付近 | 廃液異常です。 | ハイエキタンク | 異常通報 |
| 異常注意報 | 廃液タンク | タンクが満たんです。 | マンタン イジョウ アリ | No. 5 |
| 漏水 | 発生箇所 | 水もれ発生 | レイキヤクスイ | 漏水通報 |
| 注意報 | 計測・評価室（暗室） | 点検して下さい。 | ミズモレ カンデンケン | No. 6 |
| 漏電 | EEM室 | 漏電が発生しました。 | ロウデン | 異常通報 |
| 注意報 | 計測・評価室（暗室） | | ケンEEMシツテンケン | No. 8 |
| 停電 | 計測・評価室（暗室） | 停電です。 | テイデン | 停電通報 |
| 注意報 | | | ケン デンキ テンケン | No. 0 |
| 電力監視 | 計測・評価室（暗室） | 電力がオーバーしています。 | デンリョク | 異常通報 |
| 注意報 | | | ケン パワー モニター | No. 8 |
| 指紋照合装置 | 計測・評価室（暗室） | 異常が発生しました。 | イジョウ アリ | 異常通報 |
| 異常注意報 | | 点検して下さい。 | デイリグチ テンケン | No. 8 |
| 非常扉開閉 | 計測・評価室（暗室） | 異常が発生しました。 | イジョウ アリ | 異常通報 |
| 異常注意報 | | 警戒してください。 | デイリグチ テンケン | No. 8 |
| テスト警報 | — | テスト警報です。 | テストケイホウ チャクシン レンラク | 異常通報 No. 8 |

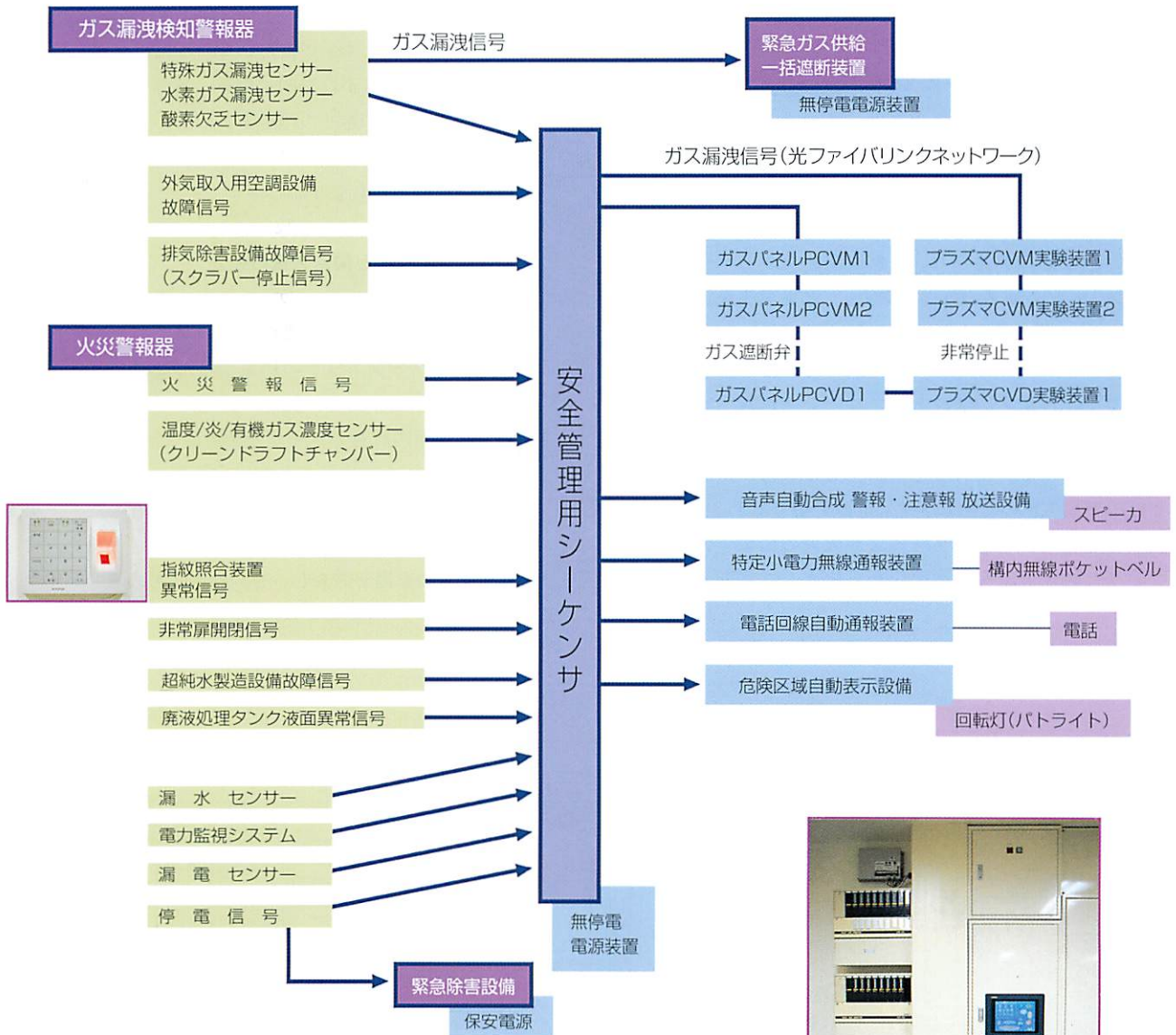


図5.2 安全管理用シーケンサによる危険信号の処理



安全管理用集中制御盤

5.3.3 危険信号の検知

(1) 火災の検知

万一、ウルトラクリーンルーム内で火災が発生した場合、図5.3に示した感熱式火災センサーが働き、火災警報器のベルが、ウルトラクリーンルームと精密科学教室棟で同時に鳴ります。表5.1に示したように、ウルトラクリーンルームでは、自動的に「火事です! 直ちに室外へ避難して下さい!」と館内放送され、これを聞いたユーザーは、直ちにクリーンエリアの外へ避難し、火災発生を消防署に電話(119)通報します。

同時に、構内無線ポケットベル[2]で警報内容が管理者に通報されます。ウルトラクリーンルームへ安全管理者が到着すると、第一にガス供給が自動遮断されていることを確認して避難誘導を指示するとともに、放水に伴う感電事故防止のためにメイン電源を切ります。また、複数の管理者でTVモニターにより火災の情報を分析し、更衣室と純水製造室の消火栓から放水して初期消火に努めます。

有機溶剤用クリーンドラフトチャンバーには、①温度センサー、②炎センサー、③有機ガス濃度センサーの3種

のセンサーが設置されています。①と②の検知信号については、クリーンドラフトチャンバーに付属された炭酸ガス(CO₂)消火器が自動的に働き、避難警報が発令されます。③で異常が検知された場合については火災に至る可能性が高い状態であるため、避難警報を館内放送し、管理者に自動通報します。

(2) 空調設備故障と酸素欠乏の検知

ウルトラクリーンルームの外気取入用空調設備の運転停止、あるいは、排気除害設備のスクラパーが停止した時には、クリーンエリアの換気が不可能になり、徐々に酸素の欠乏が起きます。従って、警報信号が各設備から出力され、館内放送でユーザーを避難させます。

自動通報[2]を受け到着した安全管理者は、前室と更衣室の間の扉を全部開いて安全な避難路を確保した上で更衣室に入り、空調設備モニターと酸素濃度モニターを点検して異常発生の原因を調査し、その復旧に努めます。また、酸素欠乏センサー[3]を表5.2のとおり設置し、万一の酸素欠乏事故を防止するための監視を行っています。

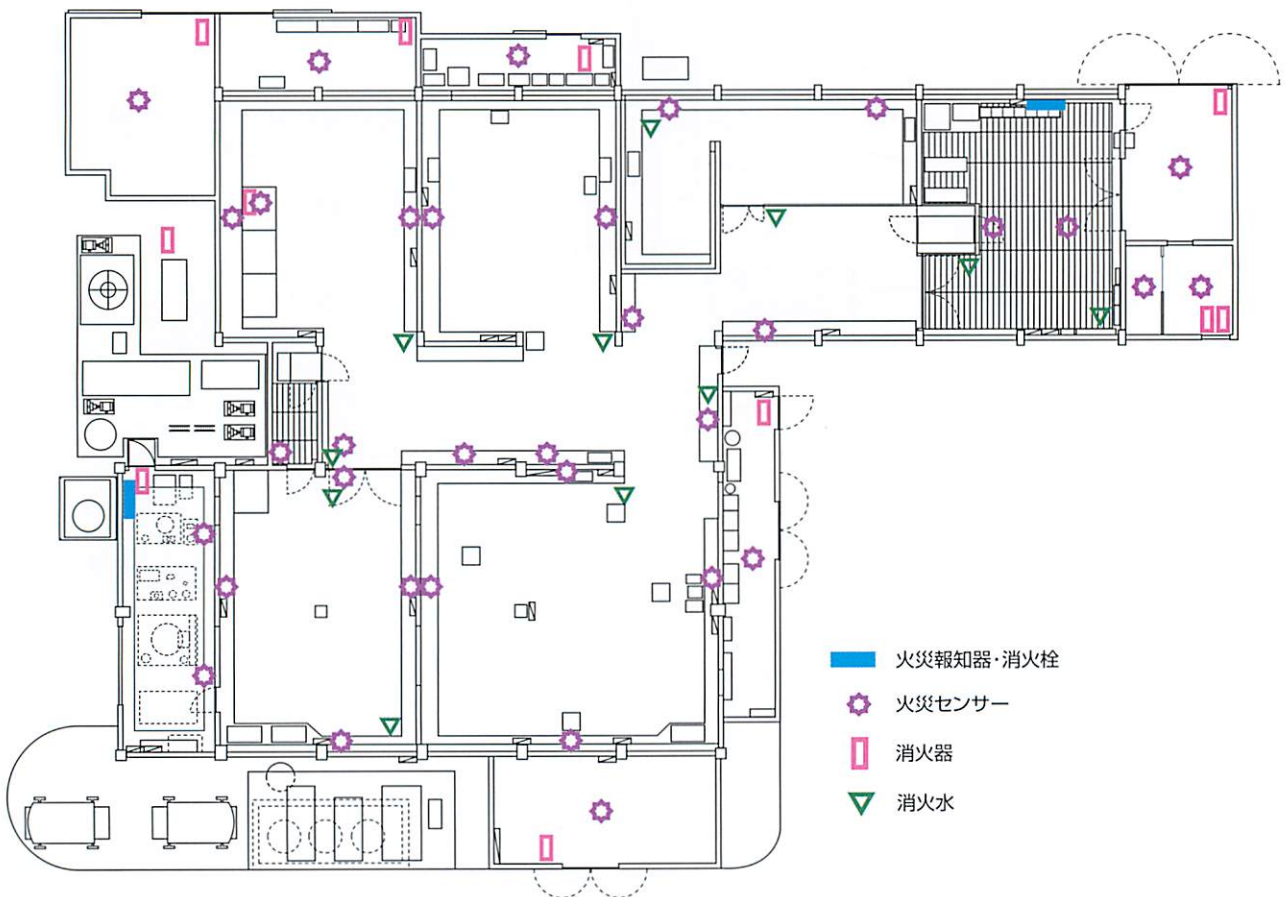


図5.3 火災センサー・火災警報器・消火栓・消火器・消化水の配置

表5.2 酸素欠乏センサー、特殊材料ガス漏洩センサー、水素ガス漏洩センサーによる監視

| 酸素欠乏・ガス漏洩検知器 | 警報設定濃度 (許容濃度) | センサー設置 | 室名 | 監視位置 |
|---|------------------------------|-------------------|----|---|
| 酸素(O ₂)欠乏 警報用 | 18% (≥ 17%) | 更衣室 | | 西側壁面 (床上1.4 m) |
| | | 計測・評価室 (暗室) | | 中央壁面 (床上1.4 m) |
| | | プラズマCVD室 | | 北東壁面 (床上1.4 m) |
| | | プラズマCVM室 | | 西側壁面 (床上1.4 m) |
| | | ウェットプロセス室 EEM室 | | 北東壁面 (床上1.4 m) 北側壁面 (床上1.4 m) |
| ジボラン(B ₂ H ₆) (PH ₃ およびSiH ₄) 漏洩警報用 | 0.1ppm (≤ 0.1ppm) | プラズマCVD室 | | プラズマCVD装置3横 |
| | | プラズマCVD設備室 | | PH ₃ , B ₂ H ₆ 用C/C 排気ダクト内 |
| モノシラン(SiH ₄) 漏洩警報用 | 5ppm (≤ 5ppm) | プラズマCVD室 | | プラズマCVD装置1横 |
| | | プラズマCVD設備室 | | SiH ₄ 用C/C 排気ダクト内 |
| | | プラズマCVD設備室 | | PH ₃ , B ₂ H ₆ , SiH ₄ 用除害装置 排気ダクト内 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置1横 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置2横 プラズマCVM装置3横 |
| 一酸化炭素(CO) 漏洩警報用 | 50ppm (≤ 50ppm) | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置1横 |
| | | 超高純度ガス設備室 | | CO, NH ₃ 用C/C 排気ダクト内 CO用除害装置 排気ダクト内 |
| 塩素(Cl ₂) 漏洩警報用 | 1ppm (≤ 1ppm) | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置1横 |
| | | 超高純度ガス設備室 | | Cl ₂ 用C/C 排気ダクト内 ハロゲン除害筒 排気ダクト内 |
| 三フッ化窒素(NF ₃) 漏洩注意報用 | 10ppm (≤ 10ppm) | プラズマCVD室 | | プラズマCVD装置3横 |
| | | プラズマCVD設備室 | | NF ₃ 用C/C 排気ダクト内 NH ₃ 用除害装置 排気ダクト内 |
| フッ素(F ₂) 漏洩警報用 | AL-1: 1ppm (AL-2: ≤ 1ppm) | プラズマCVD設備室 | | プラズマCVM装置1横 |
| | | プラズマCVM室 | | |
| フッ化水素(HF) 漏洩警報用 | 3ppm (≤ 3ppm) | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置1横 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置2横 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置3横 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置4横 |
| | | プラズマCVM室 | | プラズマCVM装置5横 |
| 水素(H ₂) 漏洩注意報用 | 500ppm (≤ 4.0%) | ニュープロセス室 | | 天井 |
| | | EEM室 | | システム天井裏 |
| | | 超高純度ガス設備室 | | H ₂ , SF ₆ 用C/C 排気ダクト内 |

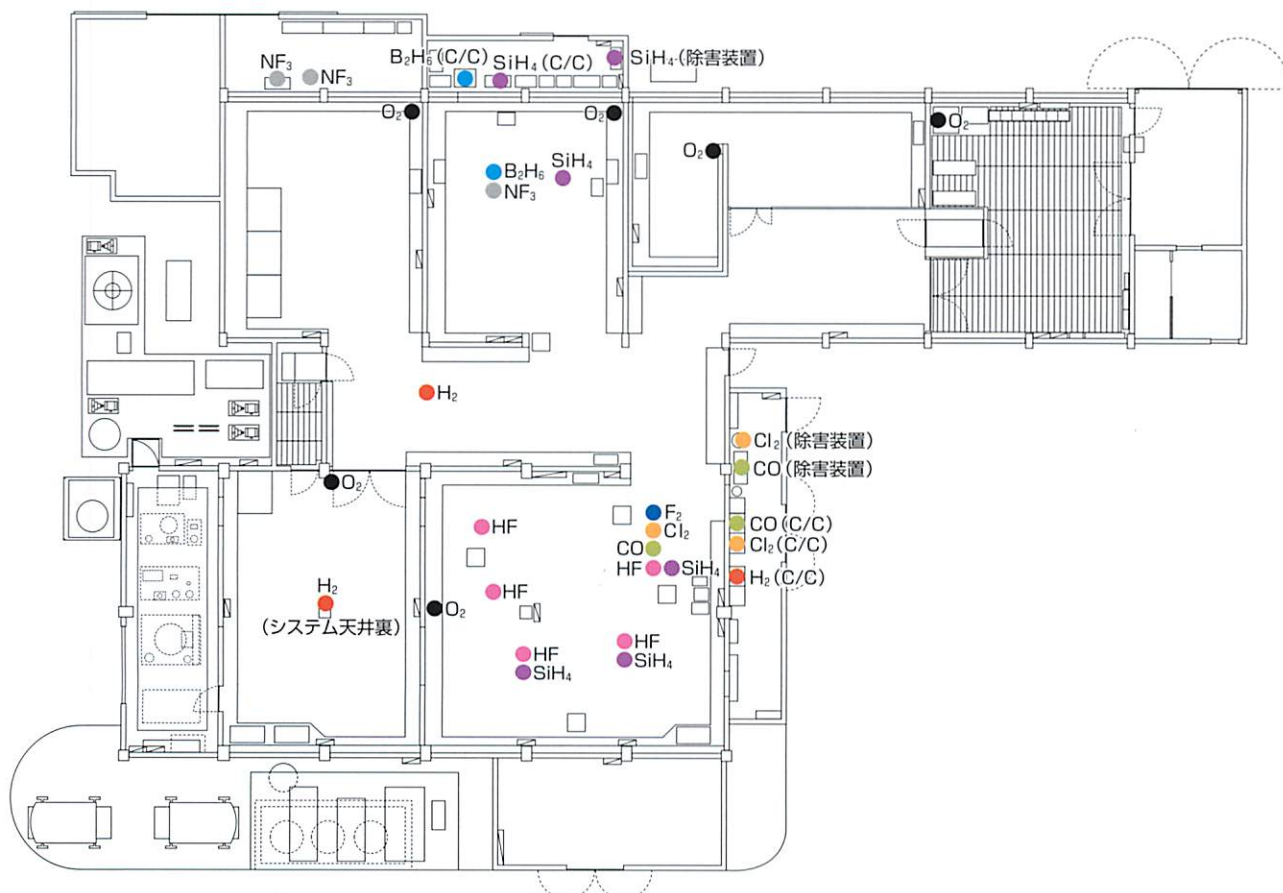


図5.4 酸素濃度センサー、ガス漏洩センサーの配置

(3) ガス漏洩の検知

特殊材料ガス漏洩センサーと水素ガス漏洩センサー[3]が、表5.2と図5.4のとおり、ウルトラクリーンルームに設置されています。ガス漏洩が検知されると、一括遮断システムで各ガスポンベのガス遮断弁を働かせ、新たなガスの供給を緊急停止します。ガス漏洩信号を安全管理用シーケンサが受信すると、ガスが漏洩している部屋の回転灯が点滅し、緊急避難の放送が行われ、構内無線ポケットベル・電話で警報が安全管理者に伝達されます。同時に、図5.2の中に示したとおり、安全管理用シーケンサと光ファイバリンクネットワークで接続された各プラズマプロセス実験装置のガスパネルでは、警報発令時にバルブを自動的にオールクローズとし、それぞれの装置を安全に緊急停止させます。

(4) 薬液漏洩、漏水の検知

クリーンドラフトチャンバー下の廃液配管部には薬液漏洩センサーを設置し、純水を使用して冷却する機器周囲には超高感度の漏水センサーを配置して、薬液・水漏れを検知しています。検知信号が出ると、その部屋の赤色回転灯が点滅して「水もれ発生」と緊急放送され、ユーザーに感電事故の危険を知らせます。

(5) 純水・廃液設備監視

超純水製造設備室において設備の異常が検出されると、その信号が更衣室の安全管理用シーケンサに送られ、館内放送でユーザーに異常を知らせるとともに、構内無線ポケットベル[2]で管理者に設備故障を伝達します。

廃液処理設備の監視は、廃液タンクの液面センサーで実施しています。毎日、外回りの始業・終業点検を励行して、処理能力がオーバーすることを未然に防止しています。しかし、万一、廃液タンクが満杯に近ずくと、その危険信号を安全管理用シーケンサで処理し、「廃液異常です。タンクが満たんです。」と緊急放送して、直ちにユーザーのクリーンドラフトチャンバー使用を止めさせます。

管理者には、構内無線ポケットベル[2]でこの注意報が伝達され、緊急廃液処理の作業に入ります。なお、廃液タンクの設置されている豪内に雨水が溜まった場合には、排水ポンプが自動運転され、廃液タンク内への雨水流入を防止します。

(6) 漏電の検知と電力監視

EEM室には多湿環境下の実験に備えて漏電センサーを配置し、感電事故の防止に努めています。実験中、EEM室で漏電が検知されると、回転灯(パトライト)が点滅し、直ちにEEM室からユーザーを退去させます。また、漏電注意報を館内放送してEEM室への新たなユーザーの入室を阻止し、感電事故を未然に防止します。管理者には、構内無線ポケットベル[2]で漏電注意報を伝達し、EEM室メイン電源を切って漏電原因の究明にあたり、安全確保に努めます。

ウルトラクリーンルームには、電力計[5]が設置され電力消費量を計測しています。そのデータをパーソナルコンピュータで収集し、定格電力を超えないように監視しています。

5.4 安全管理システムを支える要素技術

5.4.1 指紋照合技術

指紋照合システムは、

- ① 万人不同、終生不変の指紋の特徴点によりユーザーを確認、
- ② 従来のキーやIDカードのように紛失・盗難・偽造の心配不要、
- ③ 「鍵を忘れて入れない」といった不便を解消して運用管理面の向上、

等の特徴を持っています。

ウルトラクリーンルームの指紋照合装置[1]では、図5.5にその原理を示すように、ファイバーオプティックプレート(FOP: Fiber Optic Plate)センサーにより指紋画像を読み取り、次に各指紋の特徴点を抽出して判定しています⁽²⁾。FOPセンサーは、光源の発光ダイオード(LED)、FOP、固体撮像素子(CCD)から構成され、FOPの入力面に指を接触させると、その反射光パターンが光ファイバー内を導波されて出力面のCCDへ直接伝送されます。従来のプリズムを用いた全反射法に比べて結像レンズが不要で小型化でき、FOPで歪みなく伝送された指紋パターンは、CCDにより256×240×8ビット濃淡画像信号に変換され、指紋照合処理回路へ入ります。指紋画像の照合処理の流れは、大きく次の4ステップに分かれます。

- ① 指紋パターンの隆線の大局的な流れの方向を調べる方向角算出
- ② 端点や分岐点を探す特徴点抽出
- ③ 隆線の方向角による粗照合
- ④ 特徴点データによる精密照合

このように指紋の特徴だけを登録・照合するため、本指紋照合装置には最大200人のユーザーが登録でき、指紋読取判定時間は1秒以下です。暗証ID番号キー入力と指紋照合という簡単な操作により、本指紋照合装置はユーザーを確実に判定します。その際の誤認識率は、本人拒否率0.1%以下、他人受入率0.002%以下です。すなわち、登録者以外の者が操作をしても、ウルトラクリーンルームへ入室できる確率は5万人に1人と極めて小さく、高度なセキュリティを実現しています。



図5.5 ファイバーオプティックプレート (FOP: Fiber Optic Plate) センサーによる指紋照合²⁾

5.4.2 漏水検知技術

ウルトラクリーンルームには、装置冷却水の漏洩を検知して感電事故を未然に防ぐとともに、設備への漏水被害を最小限に食い止めるため、導電率計と電極帯を組合わせた高感度漏水検知システムが備えられています。装置冷却水は、超純水製造における最終行程の限外濾過膜による処理で排除された濃縮水を利用しているため、プラズマプロセスに使用する高周波電源の冷却水として要求される $50\text{k}\Omega\text{cm}$ の値より1桁以上大きい抵抗率を有しています。従って、この純水の漏洩を検知するためには、高感度のセンサーが必要です。高感度導電率計と電極帯で構成された本漏水検知システム^[4]は、絶縁された電極帯の一对の芯線間にAC24Vの交流一定電圧を印加し、その芯線間に設けた検知部電極へ水が浸入した際に流れる微弱電流を増幅して、水漏洩発生の信号を安全管理用センサーへ伝達します。

本装置の特徴としては、

- ① 検知部電極間抵抗 $1\text{M}\Omega$ 以上の高感度の導電率計を採用
- ② 交流信号を用いることで電気腐食による電極の損耗を回避
- ③ 電極帯の芯線に耐食・耐酸性に優れたステンレス(SUS)導電性ワイヤを採用
- ④ 芯線劣化の目視検査を可能にするため絶縁被覆に透明軟質塩化ビニールを採用

等があり、漏水検知システムとしてトータルな信頼性を向上させています。

- (1) 労働省労働基準局安全衛生部化学物質調査課監修：クリーンルーム内における化学物質取扱い安全指針，社団法人日本空気清浄協会 JACA, No.25 (1989)。
- (2) 藤原秀人：指紋パターンの識別－FOPセンサと指紋照合方式－，光アライアンス(Optical Alliance)，日本工業出版，Vol.8, No.4 (1997) pp.8-11。

〈大阪大学 中野 元博〉

- [1] 三菱電機株式会社 小型指紋照合装置、FPR-200AD
- [2] オムロン株式会社 FAポケベルコントローラ、TP400
- [3] 理研計器株式会社 特殊材料ガス検知警報器、RM-580シリーズ
- [4] オムロン株式会社 漏水検知システム、K7L-AT50 F03-16
- [5] オムロン株式会社 パワーモニター、TP700

大阪大学吹田キャンパス



交通案内図



〈交通機関〉

- 阪急電車千里線 北千里駅下車 東へ徒歩約20分
- 北大阪急行 千里中央駅下車 阪急バス「阪大本部前」又は「茨木美穂ヶ丘」行で約15分、「阪大本部前」下車
- 阪急電車京都線 茨木駅下車 近鉄バス「阪大本部前」行で約30分、「阪大本部前」下車
- JR東海道本線 茨木駅下車 近鉄バス「阪大本部前」行で約20分、「阪大本部前」下車
- 大阪モノレール 大阪大学病院前下車