

■抄 録

バイオハザード対策実験室の設計と施工

宮田 寛明*

1 はじめに

バイオハザード対策実験室は、病原体や遺伝子組み換えの研究をおこなう際、外部感染事故を防ぐための諸機能を持った実験施設である。今般、某製薬会社より「施設」の設計施工の貴重な機会を与えられたので、その概要を報告する。

今回の計画は、既存建物を改造して短期間に、制約された条件の中で、P3レベル仕様の物理学的封じ込め施設としたものである。

2 設計主旨

科学技術会議第8号「組み換えDNA実験指針」を基本とし、「施設」の運転中は勿論、異常時及び保守時においても、十分に安全性、維持性が満足され、且つ長期間安定して働く仕様にて設計した。

「施設」の汚染区域は、実験室内仕上面とし、床、壁、天井及び出入口扉に囲まれた範囲とする。Fig-1参照

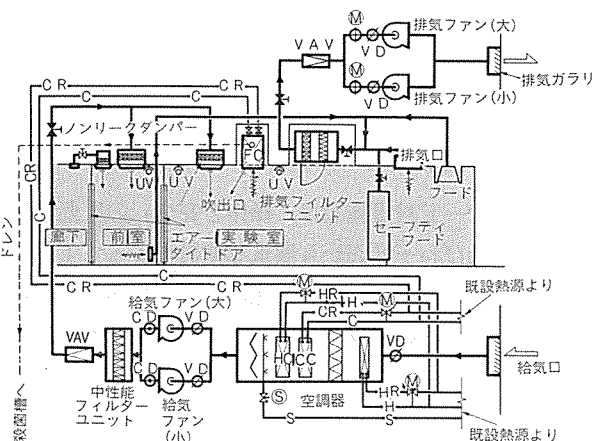


Fig-1 フローシート

3「施設」の特徴

(1) 操作性

常時、室内環境条件を満たすため、半自動制御化し、

作業者の操作手順を簡素にした。又警報装置も設置し、異常変化に対応した。それらの主な装置を下記に示す。

- ① 自動室内圧調整装置
- ② 半自動風量変換装置
- ③ 自動温湿度調整装置
- ④ 出入口扉自動インターロック装置
- ⑤ 実験用自動冷却蓄熱装置

(2) 安全性

封じ込め設備として、3-(1)項以外にも下記の諸安全設備を設けた。

- ① 送風及び排風機の並列設置
- ② 自動定風量弁 (VAV)
- ③ 高性能エアフィルター装置
- ④ ノンリークダンパー
- ⑤ エアータイト3点ロックドア
- ⑥ 安全キャビネット
- ⑦ 自動逆流防止装置 (給水・給湯等)
- ⑧ 機器運転故障表示システム
- ⑨ 殺菌灯 (前室及実験室内共)

(3) 省エネルギー対策

常時、物理的封じ込めのため、機械運転による動力費が大きくなるので、夜間、休日等は室内を陰圧 (-5mmAq) する程度の小容量の換気でよい。ゆえに故障時の予備も兼ねて、大小容量の送排風機を各1台ずつ並設した。

(4) メンテナンス性

「施設」は、メンテナンスが容易にできるスペースを確保し、室外部より保守点検する。室内の薬品殺菌時には、ノンリークダンパーを空調ダクト等に設けて、非常時の封じ込めも可能とした。

(5) エアロゾル対策

室内の清浄度は、空気の流れを入口側より汚染側に向って流れるようにし、エアロゾルの発生の恐れのある実験機器の上部には、排気フードを設けた。

(6) 室内発生熱負荷対策

室内実験機器等から発生する熱負荷は、断続的なものであるため、耐薬品性のあるファンコイルを設け対処した。

4 建築仕様

(1) 扉

室内外を差圧調整するため、インターロックシステムとした。Photo-1参照

*設備部設備課幅課長

(2) 壁, 床, 天井, 窓

仕上げ面は、洗浄殺菌する必要から、耐水性、耐薬品性、耐圧性及び耐摩耗性等が要求される。

床と巾木は一体とし、長尺塩ビシートを溶接し、R面をつけた。Fig-2参照。

壁は、気密性で仕上げがなめらかで、亀裂が発生しない不燃化粧板を、接着工法にて施工した。目地材には、防かび入りシーリング材を使用した。Fig-3参照。

窓は、全てハメコロシ窓とし、安全性と空調負荷の観点から、フィルムコートを貼りつけた。

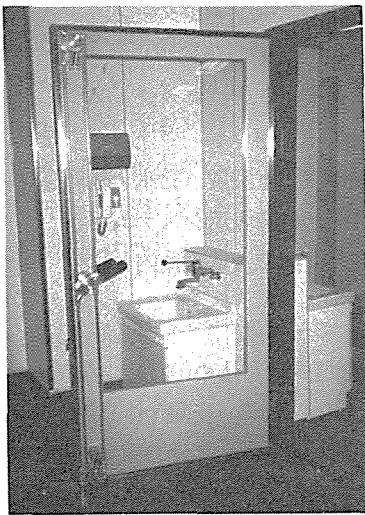


Photo-1 出入口扉

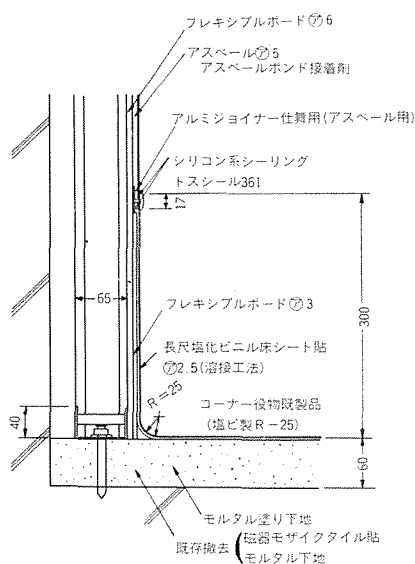


Fig-2 巾木納り図

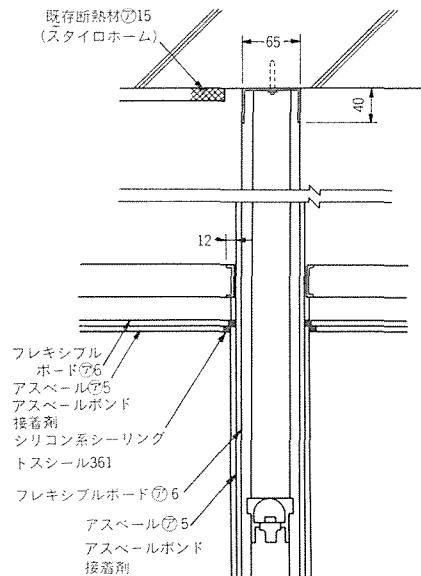


Fig-3 天井-壁納り図

5 施工と試験

施工にあたって、地震時または他からの衝撃で亀裂や隙間または破損が生じないように、基礎、下地及び固定金物等は特に入念に施工した。

「施設」の定全性を確かめるため、試運転時には、下記の試験を実施した。

- ① 室内気密漏洩試験
- ② ダクト気密試験
- ③ HEPAフィルターユニット性能試験
- ④ 風量試験
- ⑤ 各種配管の水圧試験
- ⑥ 自動制御装置の動作試験
- ⑦ 故障表示盤等も含む各機器の機能試験

6 あとがき

バイオハザード対策施設は、「操作と安全」の重要性から、ソフト及びハード面から慎重な検討によって生まれるものである。ゆえに、ここに記載できない多くの問題があったが、施主の絶大な御協力により、設計条件を満足させたシステムが完成した事と確信している。