

モンテール総社工場の施設計画と 環境配慮計画

大成建設(株) 竹 内 伸 介・室 賀 雪 絵

■キーワード／工場・環境計画・光・ヒートポンプ・省エネルギー

1. はじめに

(株)モンテールは、シュークリーム・ロールケーキ等の洋生菓子製造を行っている。モンテール総社工場は品質・衛生管理を徹底し、ブランドイメージの発信と地域共生をめざした西日本の拠点として建設された。生産性を高めるために製造ラインをワンウェイとし、カフェスペースを持つ直売店を併設した、地域に開かれた工場である。

本稿では、(株)モンテールが安全な食品を製造するために食品安全管理体制の強化・徹底の評価として取り入れているAIB指導・監査システムに対応した施設計画と、建築的および設備的に環境に配慮した計画について紹介する。

2. 建築概要

建物名称 モンテール総社工場
建 築 主 (株)モンテール
建 築 地 岡山県総社市中原88-8
建物用途 食品工場
敷地面積 39,049.36㎡
建築面積 9,119.26㎡
延床面積 16,996.62㎡
建物高さ 16.01m

構造規模 S造，地上2階

設 計 大成建設(株) 一級建築士事務所

施 工 大成建設(株) 中国支店

3. 設備概要

空調設備

空調方式 空気熱源ヒートポンプチラー 330kW

空気熱源ヒートポンプエアコン 1,769kW

換気方式 生産エリア 外気処理空調機

事務エリア 全熱交換器

冷 蔵 庫 冷凍機+ユニットクーラー

衛生設備

給 水 受水槽+加圧給水方式

給 湯 セントラル給湯方式

排 水 汚水・雑排水合流方式

電気設備

受 変 電 22kV 1 回線受電

電 灯 LED照明器具(事務エリア)

Hf蛍光灯初期照度補正器具(生産エリア)

防災設備

消 火 屋外消火栓，屋内消火栓

そ の 他 誘導灯，自動火災報知設備



写真－1 建物外観

4. AIB監査システムに対応した施設計画

安全な食品を製造するために取得しなければならない行為のガイドラインであるGMP(適正製造規範)を基礎にAIB国際検査統合基準が作成されている。AIB(アメリカ製パン研究所)は、食品安全衛生管理体制のための検査システムであるAIB食品安全システムを開発したことで知られている。

AIB食品安全システムとは、工場における食品安全衛生管理のために設定された基準であり、敷地を含む工場全体の作業環境および、原料受け入れから製品の出荷まで全ての工程に存在する危害要因を分析し、徹底的に排除することを目的としている。

AIB国際検査統合基準は5部で構成されており、その中の食品安全のためのメンテナンスにて、有害生物、微生物、異物対策のための清掃活動に効果的な施設や設備の構造および保守管理の状況についての点検項目がある。

4-1 有害生物(防虫対策)

(1) 建築・設備設計としての留意点

建築的には、防虫区画を2段階に設定し、1次区画ラインを外壁、2次区画ラインを生産エリアの断熱パネルとした。(図-1)

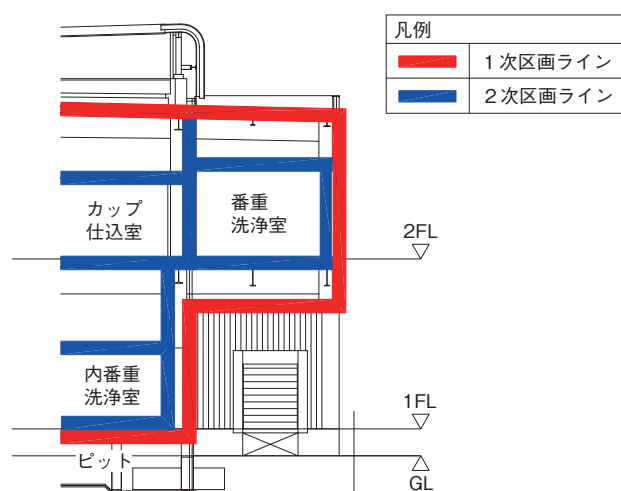


図-1 防虫区画納まり図

フィルタとフィルタ固定枠を気密化

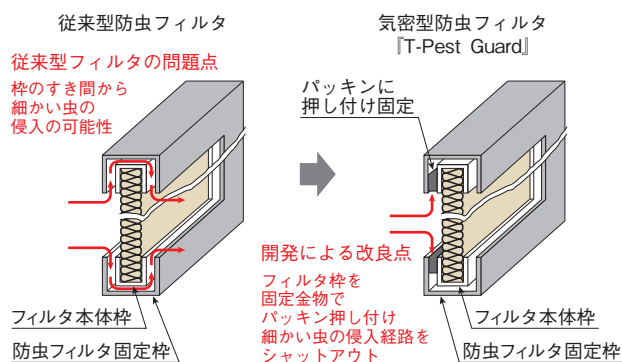


図-2 気密型防虫フィルタ(T-Pest Guard)

設備的には、防虫区画を貫通するダクト、配管、配線の区画処理、盤内・ボックス類の開口処理を徹底した。

外部からの防虫対策として、生産エリア内の照明ランプに紫外線防止フィルム付蛍光灯を採用したり、生産エリアの外気導入部に気密型防虫フィルタ(T-Pest Guard)を採用した。(図-2)

(2) 外部からのアクセス

入出荷ルートを明確化し、動線が交わらないように製造ラインをワンウェイとした。外部からの虫の侵入防止と侵入した虫の活動量低減のため、入荷エリアと生産エリアへの途中で温度を冷蔵庫レベル(5℃程度)に下げた作業室を設置する計画とした。

4-2 微生物(汚染防止)

(1) ピュア水(殺菌水)の採用

従業員の手指に付着した汚染源を効果的に除去することを目的に、工場内の各便所と事務エリアから生産エリアへ入るサニタリエリア(手洗い場所)では、上水の代わりにピュア水(殺菌水)を設置した。

(2) クリーンルームの設置

最終工程である仕上室とカスタード室は、菌の付着低減のためにHEPAフィルタを使い、陽圧管理されたクリーンルーム(クラス10,000, 対象粒径0.5μm, 非稼働時)とした。(写真-2)



写真-2 クリーンルーム

(3) インターロックの設置

最も清浄度を要求されるカスタードを製造する作業室に入るには、気流管理された前室を経由し、前室の両側の扉はインターロック制御により同時開放できないようにした。

4-3 異物対策(異物混入防止)

(1) 清掃性の考慮

シンク、消火栓等の設置物との隙間はシール処理等により埋め、異物の侵入を防いだ。また、シンクに脚を設け、なるべく床との接点を小さくすることで、埃だまりを軽減した。仕込室の直近に集塵機室を設置し、発生する粉じんの処理を徹底した。空調の吸込口にはラフフィルタを設置し、ダクト内に粉じんが溜まるのを防いだ。

(2) 設備機械置場の集約

設備機器を屋上と2階機械室と天井裏に集約し、外部からのセキュリティおよび製造ラインから独立したメンテナンスルートを確認した。(写真-3)



写真-3 屋上設備機器置場

(3) 天井からの異物落下防止

製造ラインの上部を避けた制気口配置とした。天井裏、床下配管等の穴の処理を徹底した。生産エリアの天井裏にはキャットウォークを設け、メンテナンスの際は階段よりのアクセスとした。

(4) セキュリティの強化

生産エリアの入退室管理を徹底した。入出荷エリアでの外部からの侵入防止を強化した。外構・生産エリアのITVカメラによる監視強化を行った。

5. 環境配慮計画

本工場は、洋生菓子の製造を行っているため、生産エリアの設定温度は18℃～20℃となっている。建築的には、外壁はダブル折板とし、かつ生産エリアの壁と天井は断熱パネルを採用して断熱性能を高めた。省資源としては、グラニュー倉庫、ミルクプラントを施設内へ設置することで、小麦、砂糖をフレキシブルコンテナバッグで受け入れることにより、段ボール、容器、紙類を削減する計画とした。

生産エリアの空調方式は外気処理空調機＋空気熱源ヒートポンプエアコンを採用し、外気処理空調機は低露点温度で吹き出すことによって結露防止を行うとともに、空調エネルギー削減のために高効率モジュールチラーの採用、外気処理空調機は非生産モードを採用した。他に、井水利用、排水処理、光膜天井の採用を行い、環境に配慮した計画とした。

(1) 高効率モジュールチラーの採用

生産エリアの外気処理空調機用の熱源として、高効率モジュールチラー180kW×1台と150kW×1台を採用した(写真-4)。

本工場の空調は365日24時間稼働であり、高効率モジュールチラーの採用により、高効率な運転を可能とし、故障時の信頼性を向上させて冷温水の安定供給をはかった。(図-3)

(2) 外気処理空調機の非生産モードの採用

前述したように仕上室の清浄度は、クラス10,000(対象粒径0.5μm、非稼働時)のクリーンルームとなっている。クリーンルームの空調方式は外気処理空調機＋空気熱源ヒートポンプエアコン＋ファイナルHEPAを採用しており、陽圧化により外気負荷が最も大きい作業室となっている。夜間に非生産となるクリーンルームの外気負荷を低減するために、外気処理空調機に、昼間の60%の風量で運用する非生産モードを採用した。(図-4)



写真-4 モジュールチラー

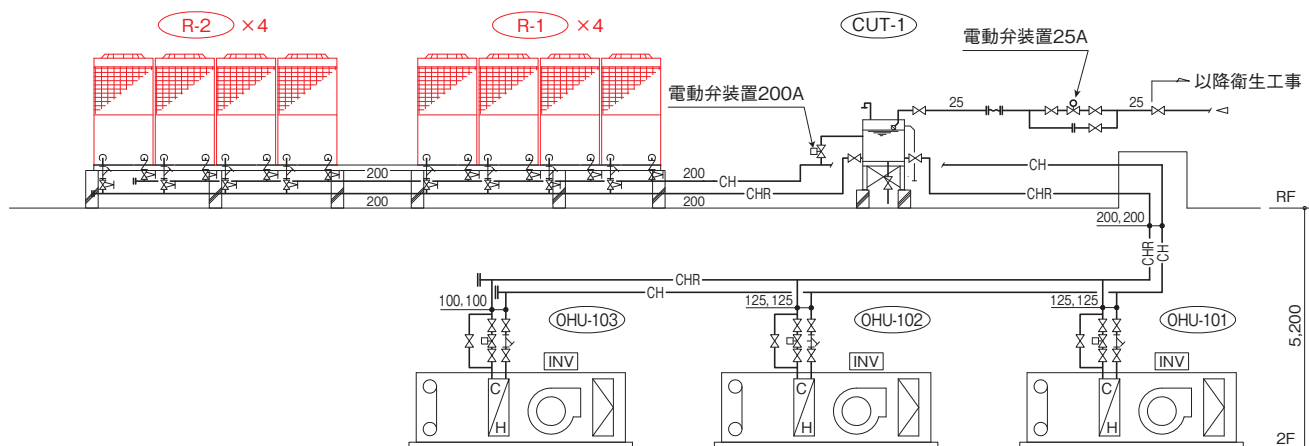
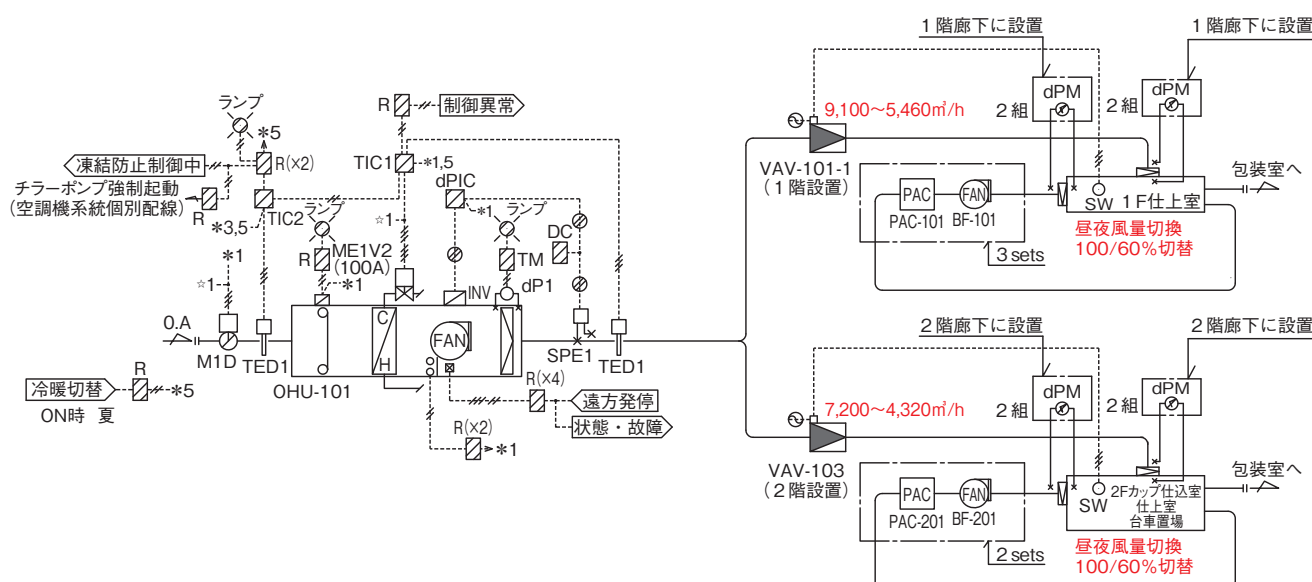


図-3 冷温水配管系統図



図ー4 非生産モード自動制御系統図

(3) 井水利用

本工場で使用する水は、井水を井水処理設備(除鉄・除マンガン+活性炭+殺菌)で処理した水を使用している。これにより上水の利用を限りなく0にして、環境負荷の低減をはかった。

(4) 排水処理

生産エリアからの排水は敷地内の排水処理施設にて下水道法の放流基準値以下とし、下水本管へ放流とした。排水処理の方法としては、汚泥の出ない方式を採用した。

(5) 光膜天井を採用した自然光の取り入れ

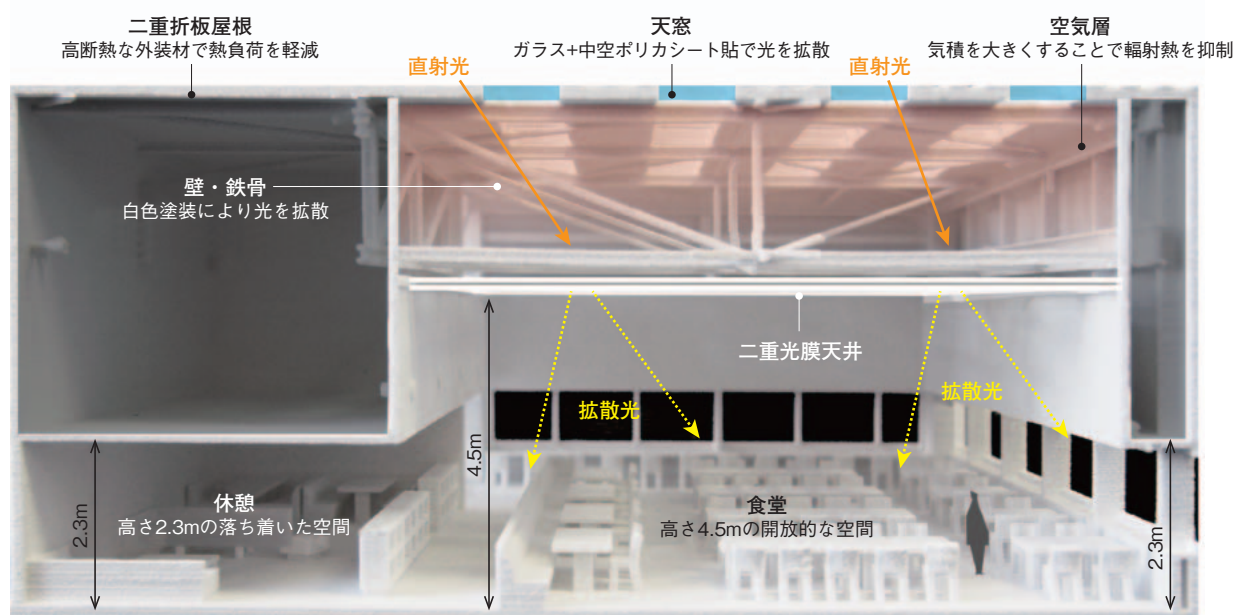
日本で最も晴天率が高い岡山の立地特性を生かして、二重光膜天井を食堂に採用した。天窓からの直射光を、二重光膜天井により拡散することによって、熱環境を制御しつつやわらかい光に包まれた空間を実現

した。自然光を積極的に取り入れることによって照明エネルギーの削減をはかるとともに、食堂で休憩する際、開放的でリラックスできるように配慮した。(図ー5)

6. おわりに

モンテール総社工場の安全・安心に基づいた施設計画と環境配慮計画について紹介した。食品工場の設計は、食の安全につながるフードディフェンス、生産エリアの低温化による結露防止対策や省エネルギー技術が重要である。

最後に、本プロジェクトの設計・施工にわたりご指導・ご協力をいただいた㈱モンテール様ほか全ての関係者の皆さまに深く感謝いたします。



図ー5 光膜天井概念図