

工場の空調換気システム

三宅龍二郎

みやけ りゅうじろう 企業組合ヒーバックシステム 理事長



組立工場の内部

1. はじめに

一言で「工場の空調換気システム」と言っても、そこで製造されている商品や製品の種類によって、また空調換気設備の目的によっても、そのシステム形態は様々である。ひとつひとつの工場の理想的な環境作りはひとつひとつ異なるように、同じ工場であっても作業内容により理想的な環境作りは異なるのである。工場に於ける人を対象とした空調換気設備でよく聴く問題点としては、空調していても暑い寒い、またオイルミストなどが充満していて息苦しいとか、臭いや騒音などがある。一方では、イニシャルコスト・ランニングコスト・省エネ・省力化などの大きな対象でもあり、どのように空調換気システムを考えていくかはその工場にとって重要な課題と思われる。近年は空調も人を対象にした考え方から、製品の品質管理も踏まえた空調換気システムとして考えられてきており、その為にクリーンルームや恒温恒湿室・環境試験室などのニーズも益々高まってきている。

そこで、今回紹介する空調システムは、当社が設計施工を請け負った碌々産業株式会社様の恒温恒湿空調システムの事例である。碌々産業株式会社様は、微細加工機製造メーカーとして100分の数ミリの精度を要する工作機械を製造されており、鉄は温度が1℃変化すると100分の1ミリ膨張収縮することから温度管理に非常に厳しく取組んでおられる。

2. 組立工場全体の恒温恒湿空調システムの温度条件

一般的な恒温恒湿室設備といえ、工場内の一角を断熱パネルや断熱した間仕切りを設けることによって、その室内を一定の温度・湿度に保つもので、検査室や試験室等に多く採用されている。今回紹介するのは、工場全体を恒温恒湿室の環境にしたシステムであ

る。工場の面積は640 m²、天井の高さは6 mで天井クレーンが通っている組立工場全体を、室温23℃±0.5℃で年間保持するという高いレベルでの温度精度ニーズであった。また、湿度に関しては作業への配慮から40%程度を確保する仕様であった。

工場建屋の外壁材には50 mm程度の断熱材、屋根材には発泡ウレタンを施し、出入口部分には受風室(前室)を設けた。

恒温恒湿空調システムの概要
(機器構成)

熱源機器

空冷産業用チリングユニット (30 HP)×1台
空冷ヒートポンプチリングユニット (20 HP)×1台
空冷ヒートポンプチリングユニット加熱専用機
(10 HP)×1台

冷水タンク及び温水タンク×各1基
冷水ポンプ及び温水ポンプ×各2台

室内側空気調和機

床置形ファンコイルユニット×4台

これらの汎用機器を組み合わせることで、恒温恒湿空調システムを構成している。

3. システムの説明

まず、空冷産業用チリングユニットにて5℃の冷水をつくり、冷水タンクに貯める。また、空冷ヒートポンプチリングユニット加熱専用機では、50℃の温水をつくり温水タンクに貯湯する。空冷ヒートポンプチリングユニットは、夏場及び冬場それぞれの負荷に合わせて自動的に冷暖が切り替わり、負荷に対応して冷水又は温水をつくる。この動作は、外気温感知センサーと各タンク内の水温センサーで冷房運転が必要か、暖房運転が必要かを判断している。

次にタンク内の冷水・温水は、工場内に設置された