

液晶基盤ガラス加工工場における クリーンルームの室内環境

石山 護*
Mamoru Ishiyama

1. はじめに

工業製品のハイテク化に伴い、品質を確保し、欠陥品を減少させ、製品の歩留まりを向上させる上で、クリーンルームは必要不可欠なものになっている。今回施工した液晶基盤ガラス加工工場においても同様な理由で、クリーンルームが計画された。

本報では、当クリーンルームの概要およびその品質を保証するための室内環境測定について報告する。

2. 工事概要

建物名称：株式会社 倉本製作所若柳第二工場
 建築面積：5,185.25m²
 延床面積：6,707.29m²
 構造：鉄骨造平屋建
 工期：1994年12月～1995年7月

3. 設備概要

当工場の平面図および清浄度のゾーニングを図-1に示す。当クリーンルームの清浄度は、クラス1,000 (0.5 μm以上が1,000個/ft³以下) およびクラス10,000 (0.5 μm以上が10,000個/ft³以下) を採用しており、表-1に清浄度の高い洗浄室および成膜室の空調設備の仕様を、図-2にその系統図を示す。給気はHEPAフィルターを介して天井面から供給し、還気はグレーチング床およびコンクリートチャンバーを介して床全面から吸い込む方式とした。

各部屋の温湿度条件は表-2に示すとおりで、温度は一般室系が夏期で26±2℃、冬期で23±2℃とし、クリーンルーム系では23±2℃とした。湿度はクリーンルーム

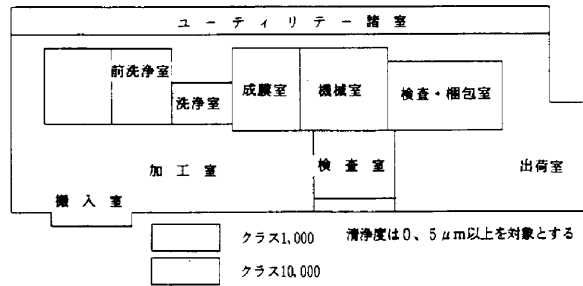


図-1 平面図および清浄度

表-1 空調設備の仕様

室名	機器	仕様
洗浄室 66.0m ² 231.0m ³	空調機	床置型、冷却能力：74,000kcal/h 加熱能力：39,000kcal/h, 送風量：13,000m ³ /h 加湿能力37.5kg/h (間接蒸気加湿器)
	送風機	シロッコファン 送風量：4,000m ³ /h, 静圧：58mmAq
成膜室 109.0m ² 381.5m ³	空調機	床置型、冷却能力：23,600kcal/h 加熱能力：14,800kcal/h, 送風量：26,100m ³ /h 加湿能力6.8kg/h (間接蒸気加湿器)
	送風機	斜流ファン 送風量：750m ³ /h, 静圧：49mmAq

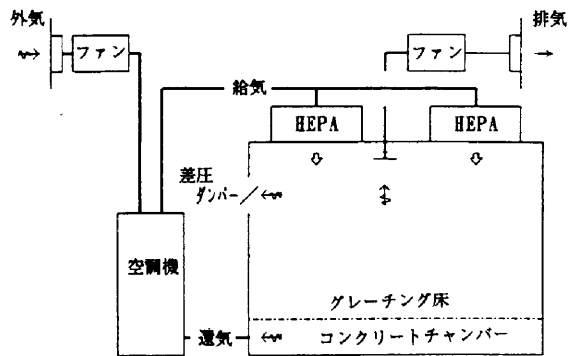


図-2 洗浄室および成膜室空調系統図

表-2 各部屋の温湿度条件

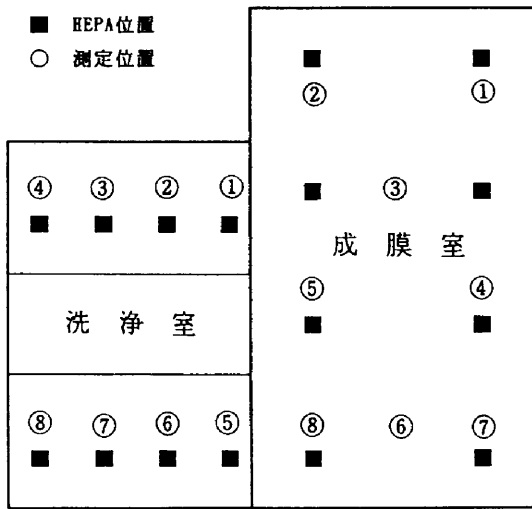
	温度 (°C)	湿度 (%)
一般室	夏期：26±2 冬期：23±2	—
クリーンルーム	23±2	50±10

系のみ制御を行い、その設定値は50±10%とした。

4. 測定方法

生産ラインの稼働後、クリーンルームが設計条件を満足しているかを確認するため、清浄度および温湿度の測定を行った。

*東北(支)若柳(出)



①～⑧は清浄度測定位置

図-3 HEPAフィルターおよび清浄度測定位置

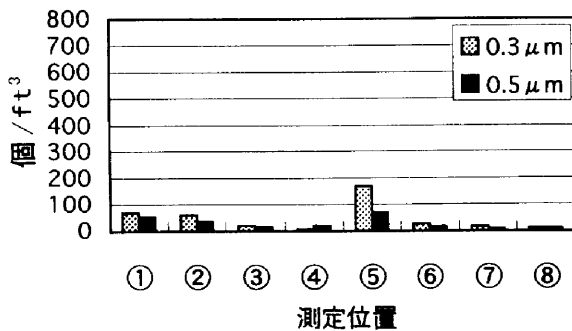


図-4 洗浄室の清浄度

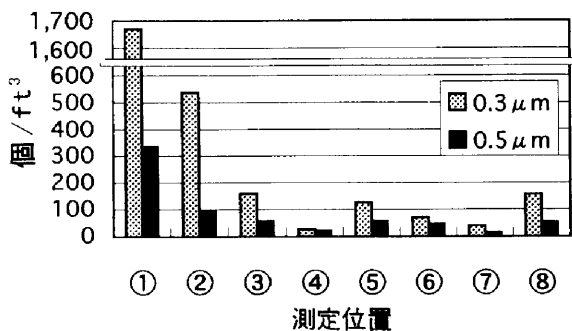


図-5 成膜室の清浄度

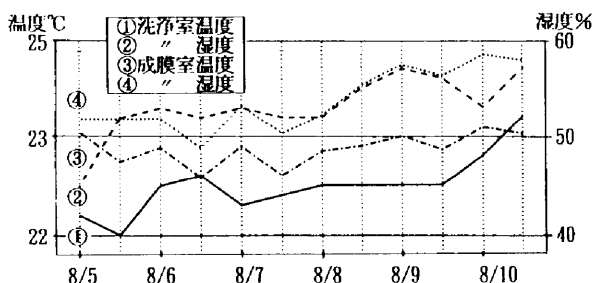


図-6 クリーンルームの温湿度

測定は、図-3に示す測定箇所において、床上1mの位置の空気をサンプリングし、微粒子計測計 (KC-03) を用いて0.3 μm以上および0.5 μm以上の粉塵個数を計測した。サンプリング量は0.1cf³ (約0.093m³)、同一地点で2回測定し、その平均値を用いることとした。なお、清浄度の評定方法には、米国空軍規格:T.O.-00-25-203を用いた。

温湿度には、自動制御用デジタル指示調節器の9:00および13:00 (2回/日) の値を用いた。

5. 測定結果

(1) 清浄度

清浄度の測定結果を図-4、5に示す。洗浄室、成膜室共に設計基準を十分に満足しており、特に、洗浄室においては、全般的に、高い清浄度を保っている。成膜室においては、測定位置①で0.5 μm以上の粉塵が535個/ft³、②で0.3 μm以上の粉塵が1,670個/ft³と他と比して大きな値が測定された。これは、超音波洗浄機により発生する水のスミストをカウントしたためであり、実際は、他の測定位置と同様、高い清浄度を保っているものと推測される。

(2) 温湿度

8月5日～10日にかけて行った温湿度の測定結果を図-6に示す。生産機器の稼働率により、これらの機器から発生する顕熱負荷が異なるため、温湿度共に多少のばらつきが見られる。ただし、この変動範囲は、設計条件内に収まっており、このことから、温湿度の制御は設計条件どおりに行われていることを確認した。

6. おわりに

現在、液晶ガラス製造工程で要求される清浄度は、30 μm以下の塵埃粒子が対象となってきており、この傾向は、今後、より厳しくなることが予想される。

当工事では、0.5 μm以上の粉じんはもとより、0.3 μm以上のものについても設計基準を十分に満足しており、より高い清浄度の要求にも対処可能なことを確信した。また、温・湿度の制御に関しても、一年を通して設計条件どおりの制御が行われており、清浄度とともに企業先の要望を十分に満足させることができたことを確信している。

謝辞

当工事および測定に多大なるご協力を頂いた株式会社倉元製作所および関係各位に深く感謝の意を表します。