

Apiste



アピステに
聞いてください!

精密空調機 & ノンフロンチラー

PAUシリーズ

PCU-NEシリーズ

課題解決事例集



PAU series P.02~



PCU-NE series P.24~



株式会社 **アピステ**

PAU Series

必要な空間、装置のみ 高精度な空調を実現

設置はかんたん

ダクトと電気をつなぐだけ

しかもコンパクト



囲った空間、装置に
高精度な空調エアを供給

冷却/加温/除湿/加湿を
1台で実現

全体空調やクリーンルームと
比較し省エネ・低コスト

精密空調機が実現します

温度コントロール
±0.1°C

一般の空調



➔

クリーンブース(ベンチ)+空調機



外乱

ランニングコスト増

不安定

外乱なし


省エネ

高精度

限られた空間のみを温調するので、省エネかつ高精度な温度管理が可能です。

湿度コントロール
±0.5%RH

湿度制御



恒湿・加湿・除湿で必要な湿度環境をつくります。

クリーン度管理
クラス
10~10000

高効率ファン

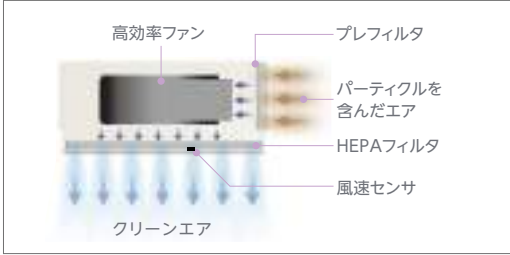
プレフィルタ


パーティクルを含んだエア

HEPAフィルタ

風速センサ

クリーンエア





クリーン化されたエア

+

温度・湿度コントロール

HEPAフィルタ内蔵のクリーン・ファンフィルタユニットで清浄度をUPします。

局所空調と全体空調比較

	局所空調	全体空調
温度精度	±0.1°C~	±2~5°C
湿度精度	±0.5%RH~	±5~10%RH
イニシャルコスト	安い	高い
ランニングコスト	安い	高い
メンテナンス	簡単	大がかりになる
装置ごとの制御	可能	不可

温湿度

クリーム半田印刷機で 半田不良が解消し、 品質・歩留まりが向上した事例



ハンフロン精密空調機
PAU-GR800SE-HC

メリット1

歩留まり
向上

メリット2

時間あたりの
生産量向上

メリット3

品質クレーム
減少

従来の問題点

空調方法 全体空調：パッケージエアコン

問題 パッケージエアコンで全体を空調していたが、フロアの場合や季節によって温度が変わっていた。印刷機内部まで空調が効かなかった（安定しなかった）ため、冬は半田が硬くなってかすれが。夏はゆるくなってにじみ、ダレが起きていた。

精密空調機導入後

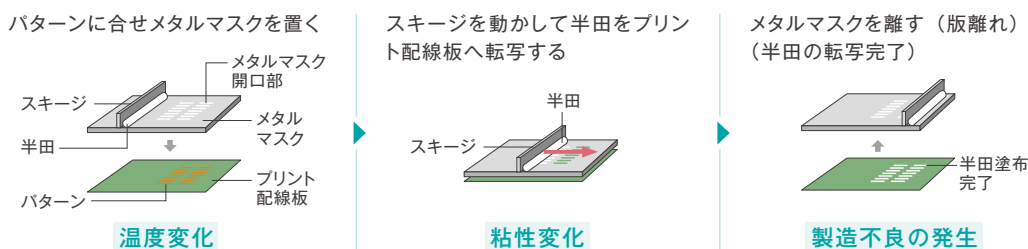
精密空調機を導入したことで、年間を通じて温度が安定し、半田のダレ、かすれがなくなり歩留まりが向上した。
また、時間当たりの生産量も向上。クレーム率も低下しクレーム対応工数が減少し、残業時間も減少した。



空調ポイント

クリーム半田を印刷機のスqueegeeでプリント基板に印刷する際に、温度がバラつくと、半田の粘度・供給量が変動し、半田の「ダレ」「カスレ」「ムラ」の他、「半田ブリッジ」「半田ボール」などが発生してしまう。

プリント配線板 → 印刷 → マウンター → リフロー → 実装基盤



製造不良例



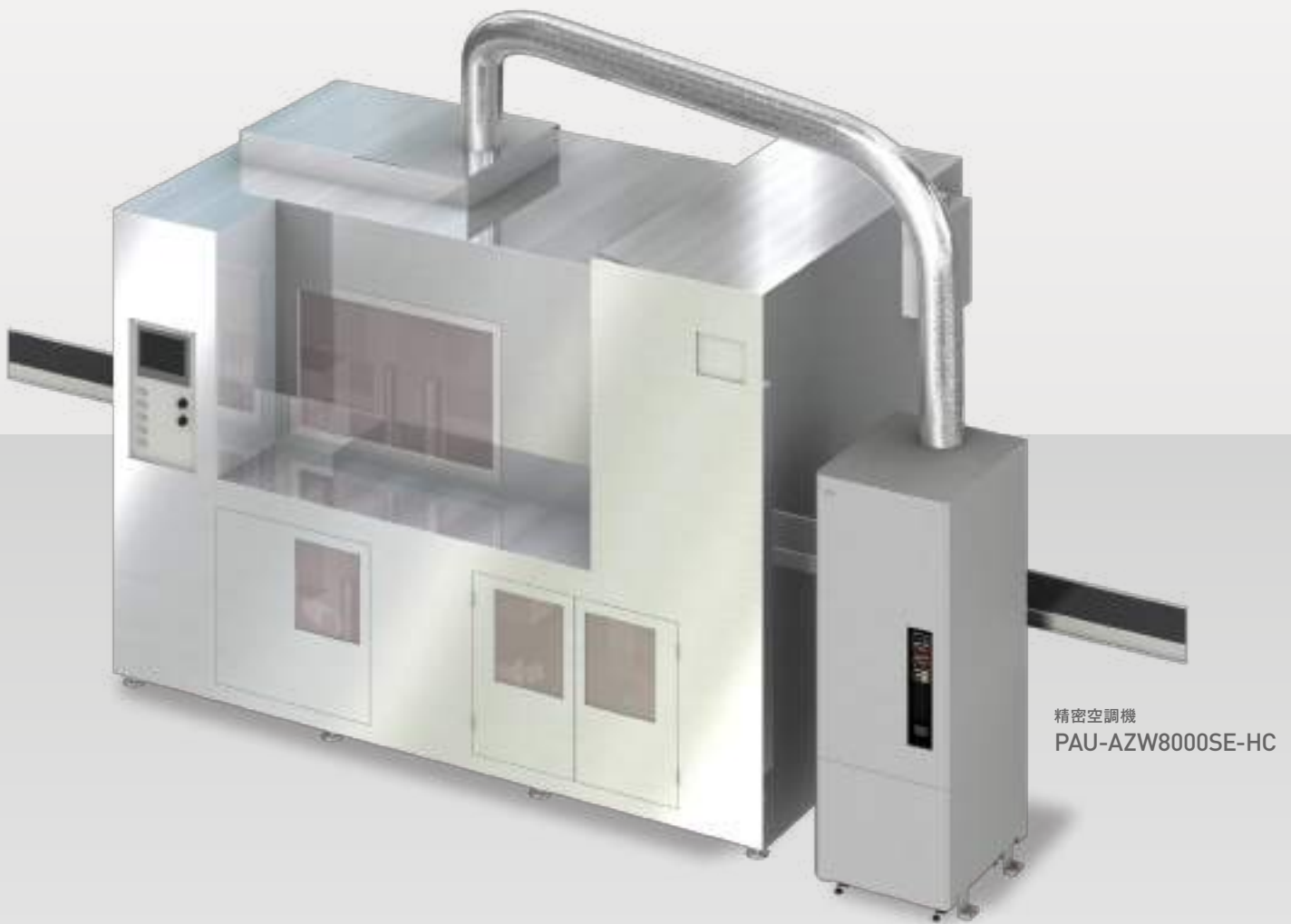
解決のヒント

展開プラン : スクリーン印刷機

気になるワード : ペーストの粘度、塗リムラ、かすれ・たれ・ひげ、接着不良

温湿度

露光機や描画装置で、
装置内の熱収縮を抑え、
描画精度と省エネを両立した事例



メリット1

ランプ寿命の
長寿命化

メリット2

消費電力量
低減

メリット3

圧縮エア不要で
省エネ

従来の問題点

空調方法 ヒータ、圧縮エアを使用する精密空調機

問題 連続で露光するとランプが高温になり寿命が短くなる。また、装置のフレームやマスクの熱収縮により精度が変わるため、冷却装置が必要だ。しかし、従来使用していた精密空調機は温度湿度制御のために電気ヒータや圧縮空気を必要とし、大きなエネルギーを必要としていた。

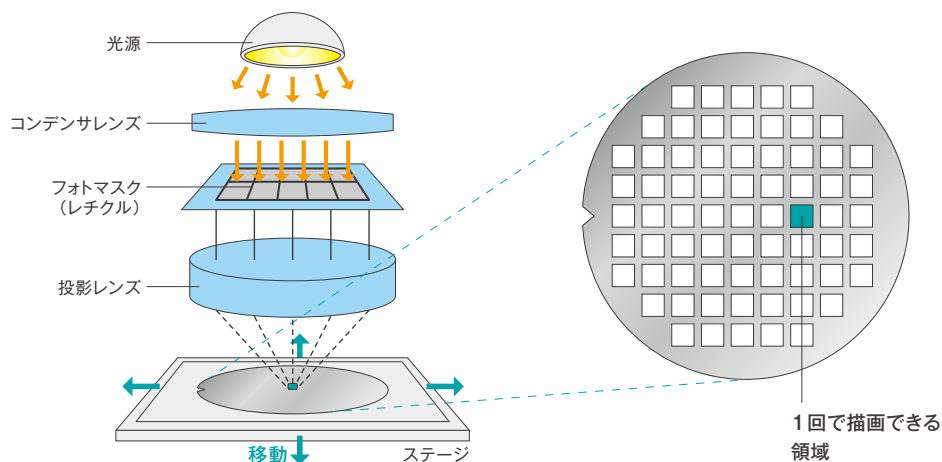


精密空調機導入後

アピステの精密空調機 PAU シリーズで冷却を行うことで、安定した露光の実現と、ランプの長寿命化を実現した。また、従来使用していた精密空調機では別途用意していた圧縮空気のエアコンプレッサが不要になり、電力消費量が減少し、ランニングコストの削減を実現した。

空調ポイント

光源から発される熱をフォトマスクが受け続けることにより、マスクが膨張・収縮をすることで描画の線軸に影響するため、マスクに直接、冷風を供給し、温度を安定させる必要がある。



解決のヒント

展開プラン : 描画装置、UV 硬化装置、アニール装置、X 線検査装置
 気になるワード : 精密治具・フレームの熱収縮、マスクの熱膨張

温度

精密加工機で 材料の熱収縮や温度ドリフトに よる加工不良をなくした事例



精密空調機
PAU-AZ3000SE

メリット1

加工不良
減少

メリット2

位置決め精度
向上

メリット3

歩留まり
向上

従来の問題点

空調方法 全体空調：パッケージエアコン

問題 超精密加工をしており、パッケージエアコンを導入していたが室温が1～2℃変化するだけで、ワークに数μmの伸縮や、機械フレーム自体の伸縮による加工誤差、加工テーブルの伸縮による位置決め誤差が生じていた。



精密空調機導入後

精密空調機を導入することで、±0.5℃の高精度な恒温環境を実現し、ツールの位置決め精度も0.5 μm以下を実現した。その結果加工不良が減り、歩留まりが向上するとともに、機械の調整や検査に必要な以上の時間をかけなくて済むようになった。



空調ポイント

光学系の非球面加工や微細フォトマスク用の精密加工など、ミクロン、ナノ加工部品においては小さな温度変化でも、ワークの数ミクロンの伸縮や機械フレームの伸縮、送り装置の伸縮などで、加工誤差が発生する。

金属	線膨張係数 (10 ⁻⁶ /℃)	10℃変化した際の変化量	樹脂	線膨張係数 (10 ⁻⁶ /℃)	10℃変化した際の変化量
鉄	11.7	→ 117μm (0.117mm)	MCナイロン	80	→ 800μm (0.800mm)
炭素鋼	12.1	→ 121μm (0.121mm)	ポリアセタール	81-85	→ 810-850μm (0.810-0.850mm)
SUS304	17.3	→ 173μm (0.173mm)	ポリカーボネート(PC)	66	→ 660μm (0.660mm)
銅	17.7	→ 177μm (0.177mm)	アクリル	50-90	→ 500-900μm (0.500-0.900mm)
アルミ	23.8	→ 238μm (0.238mm)	ABS	65-95	→ 650-950μm (0.650-0.950mm)
チタン	8.40	→ 84μm (0.084mm)	テフロン	70-100	→ 700-1000μm (0.700-1.00mm)
タングステン	4.40	→ 44μm (0.044mm)	ゴム	65-400	→ 650-4000μm (0.650-4.00mm)
超硬合金	5.50	→ 55μm (0.055mm)			

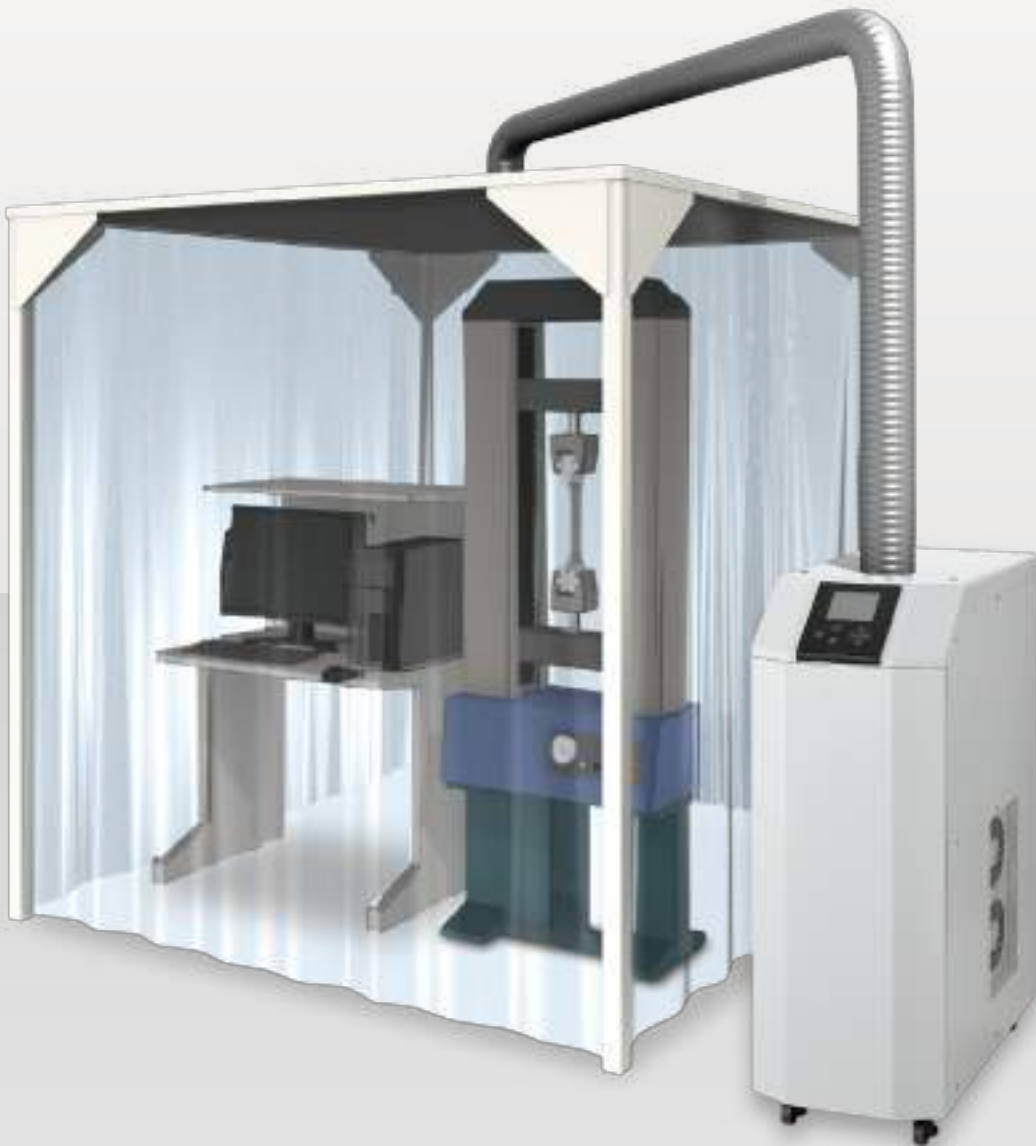
1mの物体があったとき、たった10℃の変化で鉄なら0.117mmも、アルミなら0.238mm、樹脂なら1.00mm弱もの誤差が発生します。そのため、精密空調機を使用して温度管理をされるお客様が多いです。

解決のヒント

展開プラン : MEMS、ナノチューブ、高精度三次元測定機
 気になるワード : 位置ずれ、実装不良、組付け不良、加工不良

温湿度

引張試験機で 温湿度変化による材料の弾性変化 の抑制を低コストで実現した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR1800SE-HC

メリット1

低コストで
実現

メリット2

評価試験の
環境整備

メリット3

検査効率の
向上

従来の問題点

空調方法 全体空調：パッケージエアコン（室内空調）

問題 引張試験機の試験環境を整える必要があったが、パッケージエアコンでは試験条件の±2℃をしばしば外れていた。さらに試験材料によっては湿度変化により弾性が変化し、引張弾性率の精度がばらつくこともあった。



精密空調機導入後

温湿度を制御できる精密空調機を導入したことで、JIS B 7721 で定められた校正場所 23℃±2℃、65%±10% の温湿度条件を、安定して満たすことができた。

これにより評価試験をスムーズに実施することができ、検査時間の短縮と検査効率が向上した。



空調ポイント

試験環境の温度、湿度を一定にし、信頼性の高い評価をする必要がある。試験片が吸湿性の高いものであれば、湿度制御も重要となる。

また、材料の物性や安全性に関する試験はJIS企画で定められている。

判定のための測定および試験に用いる標準大気条件〈例〉

公称値	温度 (°C)		相対湿度 (%)		気圧 (kPa)
	許容差 小	許容差 大	狭範囲	広範囲	
20	±1	±2	63~67	60~70	86~106
25	±1	±2	48~52	45~55	86~106

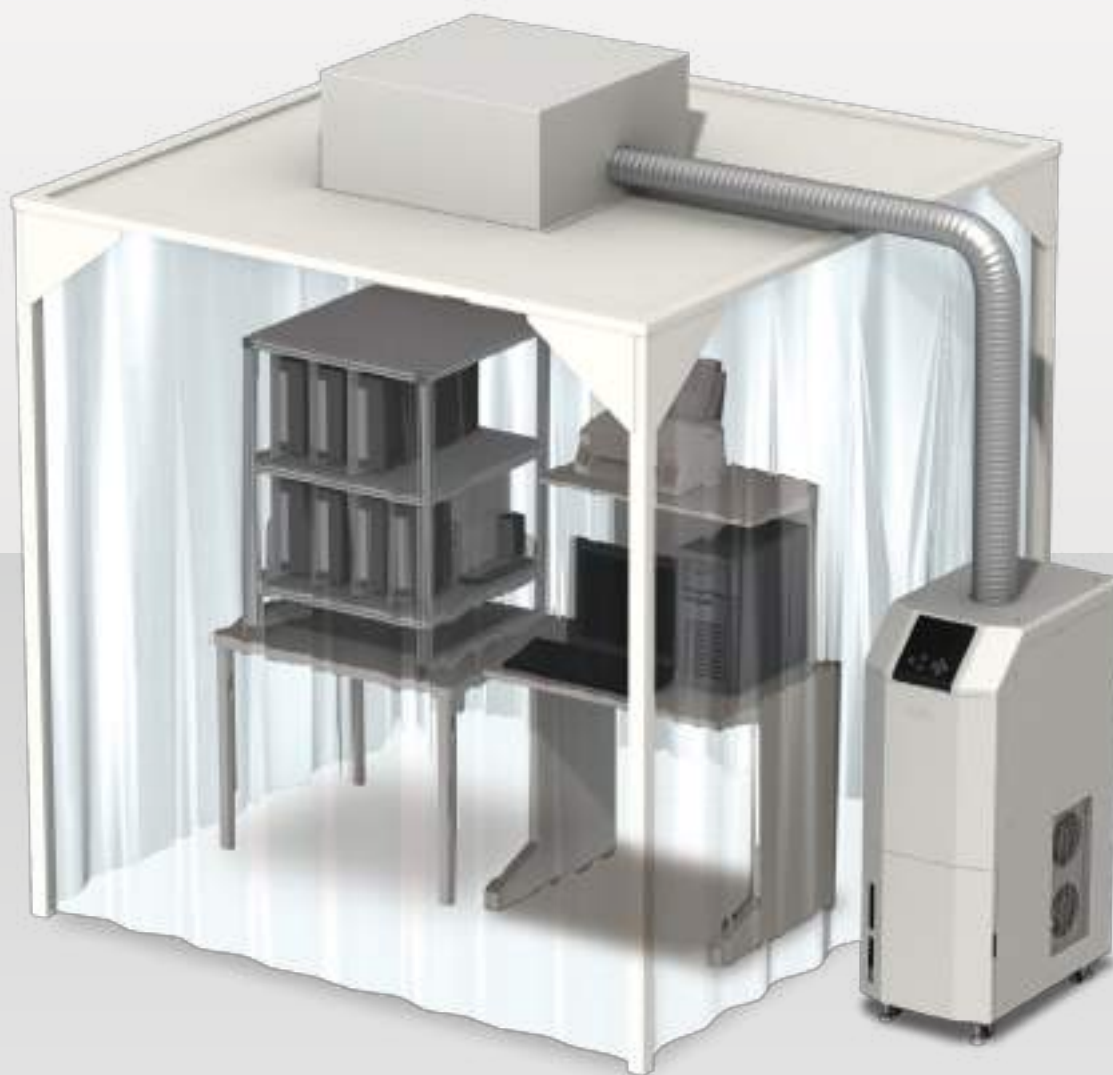
上記のように、±1℃、±2%の精度が求められる場合もあります。精密空調機PAUシリーズでは±0.1℃の温度制御、±0.5%の湿度制御が可能です。

解決のヒント

展開プラン : 硬さ試験機、材料試験機、レーザー測定機、レーザー試験機
 気になるワード : ワークの伸縮、データの信頼性改善、指定・校正条件の安定化

温度

充放電装置（バッテリーテスタ）で 高精度な試験温度条件を実現し 試験評価の信頼性が向上した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR1800SE

メリット1

温度ドリフト
解消

メリット2

評価試験の
信頼性向上

メリット3

生産性
向上

従来の問題点

空調方法 パッケージエアコン

問題 リチウムイオン電池の発火事故のため、性能および安全性試験に対する試験条件が厳しくなってきた。従来の研究棟の全体空調では季節によるバラツキで希望の±2℃の温度条件には収まりきらなかった。



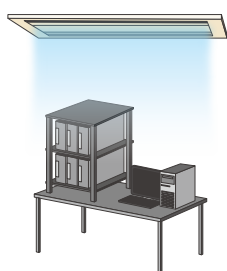
精密空調機導入後

試験条件の温度目標に対して、吹き出し口温度精度±0.1℃の高精度な精密空調エアを供給できる精密空調機を導入した。
充放電特性の測定データのバラツキが非常に小さくなり、データの再現性・信頼性が向上した。

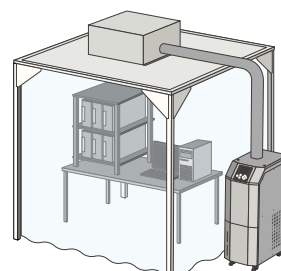
空調ポイント

二次電池はその性能と安全性評価に対する規格がJISやIECで規定されており、評価試験時において周囲温度範囲を守る必要がある。

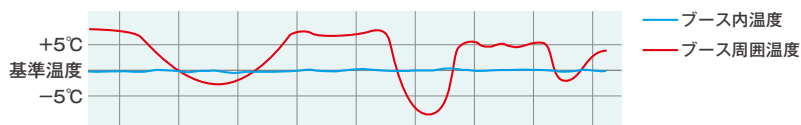
一般の空調のみ使用



精密空調機を使用



ブース周囲温度とブース内温度（精密空調機使用時）



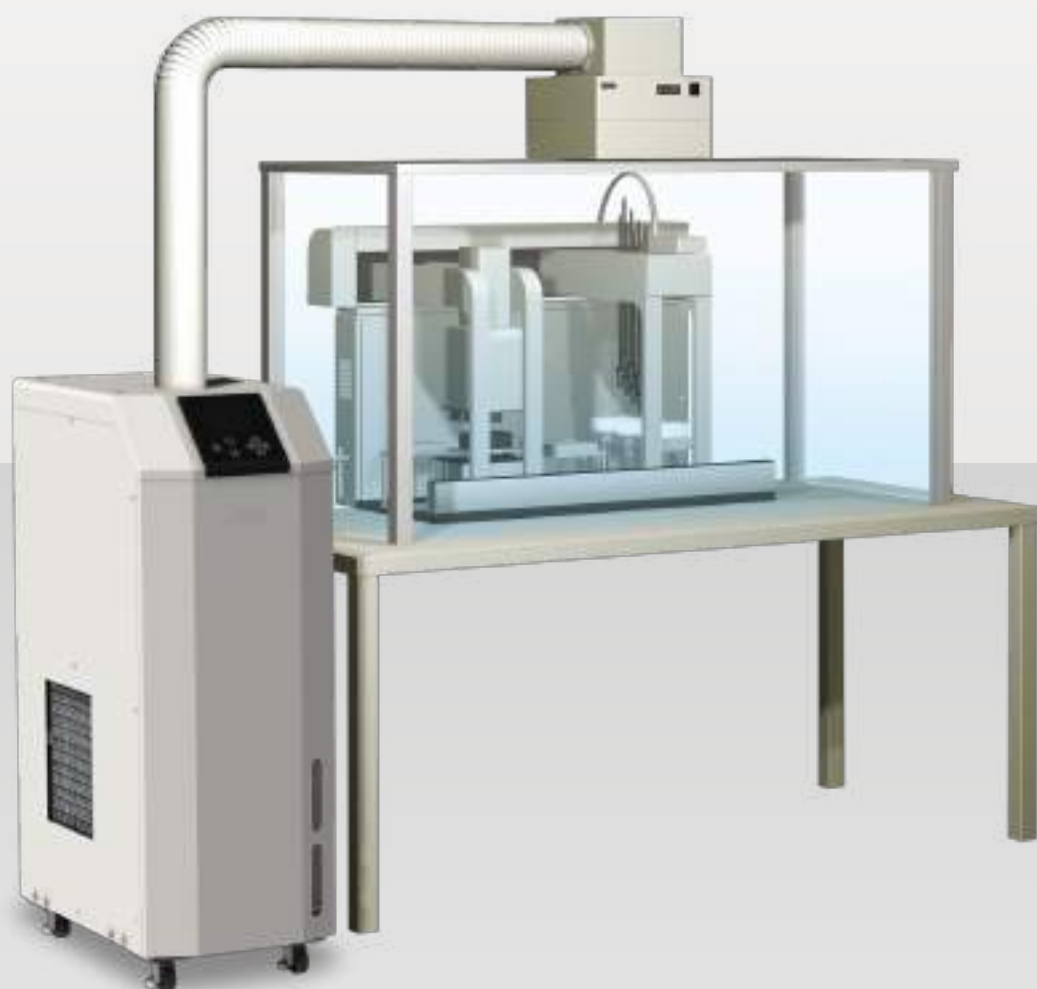
解決のヒント

展開プラン : IC テスタ

気になるワード : データの信頼性改善、JIS 規格・校正条件の安定化

温度

分注機で 薬液とノズルの温度を安定させ 微量吐出量の精度が改善した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR1800SE

メリット1

定量分注の
実現

メリット2

正確な調合の
実現

メリット3

生産性
向上

従来の問題点

空調方法 全体空調：エアハンドリングユニット

問題 医薬、化学向けの分注機なので、正確な吐出量が必要だったが、シリンジやノズルの温度が制御できなかったため液体の粘度が安定せず、吐出量にばらつきがでていた。



精密空調機導入後

吹き出し口温度精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ の高精度な空調エアを供給できる精密空調機を導入することで、試薬や液体の温度変化・物性変化が安定し、正確な微量吐出量を安定して維持できるようになった。エアハンドリングユニットのみでは難しかった高精度な空調管理を実現できた。

空調ポイント

分注機は生物学や医療分野などで利用されており、液体を一定量、吐出するための装置である。分注対象に応じて、温度を管理することで、吐出量の精度向上につながる。

液体(薬品や試料など)を一定量ずつ吐出する工程をロボットなどにより自動化することで、液体の前処理における一貫性、正確性が確保される。

解決のヒント

展開プラン : 精密ディスペンサ、ポットティング装置

気になるワード : 滴下・ポットティング、マイクロディスペンサ、吐出粘度

温度

電子天秤で 感度ドリフトを防ぎ、 安定した調合を実現した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR300SE

メリット1

微小重量の
高精度測定の実現

メリット2

調合の
安定化

メリット3

粉体試薬の
状態安定

従来の問題点

空調方法 全体空調：パッケージエアコン（室内空調）

問題 精密電子天秤は温度変化による測定誤差（感度ドリフト）が発生するため、1時間で1～2℃以内の温度変化に収まる環境で使用しないと粉体の正確な配合ができない。しかし調合を行う現場では作業者の体温も影響して温度変化が生じ、測定誤差が生じていた。



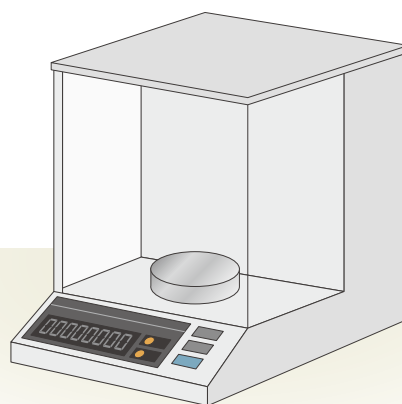
精密空調機導入後

精密空調機を導入したことでppmオーダーの高精度電子天秤による測定誤差がなくなり安定した調合ができるようになった。
温度の安定と同時に除湿でドライ環境を実現したため、吸湿しやすい試薬の状態が安定した。



空調ポイント

分析用電子天秤は、測定できる最小表示が1 μ gや1pgなど、非常に小さな質量を高精度で測定するため、測定対象物に応じて、温度や湿度を厳密に管理するようJISなどの規格で定められている。



測定場所により、重力加速度が変化するため、測定前に標準分銅を測定し、校正をする必要があるほど、環境の影響を受ける。

解決のヒント

展開プラン : クロマトグラフィ

気になるワード : 粉体材料の安定化、測定精度のばらつき、データの信頼性低下

温湿度

スピナーで 膜厚のバラツキを防ぎ、 歩留まりが向上した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR800SE-HC

メリット1

歩留まり
向上

メリット2

塗布ムラ
解消

メリット3

低コストで
簡単導入

従来の問題点

空調方法 全体空調：エアハンドリングユニット

問題 全体空調を使用していたが、レジスト液塗布工程での最適な温度・湿度の管理ができず、レジスト液の乾燥による塗布むらなど、膜厚のバラツキが生じ、品質が安定しないことがあった。



精密空調機導入後

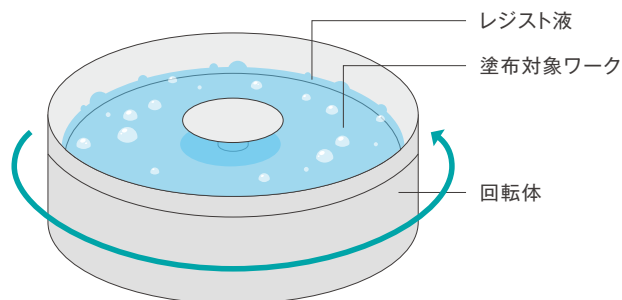
精密空調機を導入することで、温度のバラツキによる微妙な粘度の差による拡散速度の変化による膜厚のバラツキをなくすことができた。
また、湿度も管理したことにより、レジスト液に含まれる有機溶剤の乾燥による塗布ムラが解消した。



空調ポイント

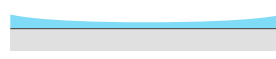
レジスト液を塗布する際に、温度・湿度が管理されていない場合、粘度差により、拡散速度や付着性が変化するなど、レジスト膜厚にバラツキが発生する。

高速回転させて、レジスト液を対象ワーク全体に拡散塗布して成膜する。



レジスト膜厚が均一でない時のイメージ断面〈例〉

湿度が低い場合



外周の乾燥が促進・粘度増加
→ 下に凸形状

湿度が高すぎる場合



ミスト化した薬液が再付着
→ 表面の均一性悪化

解決のヒント

展開プラン : 各種コータ・塗工機、塗布装置、UV 硬化装置

気になるワード : レジスト液の粘度、膜厚安定化、塗りムラ

温湿度

エンジンベンチで 試験環境の安定性を向上させ、 ランニングコストを削減した事例



精密空調機
PAU-AZW8000SE-HC

メリット1

評価試験の
環境整備

メリット2

ランニング
コスト削減

従来の問題点

空調方法 全体空調：パッケージエアコン

問題 エンジンの吸気温湿度が規格で定められている。パッケージエアコンで空調していたが、エンジンベンチルームは季節によって温湿度の変動が大きく、試験条件を一定にできていなかった。特に湿度の変化が大きく、年間通じて同じ条件で試験ができなかった。

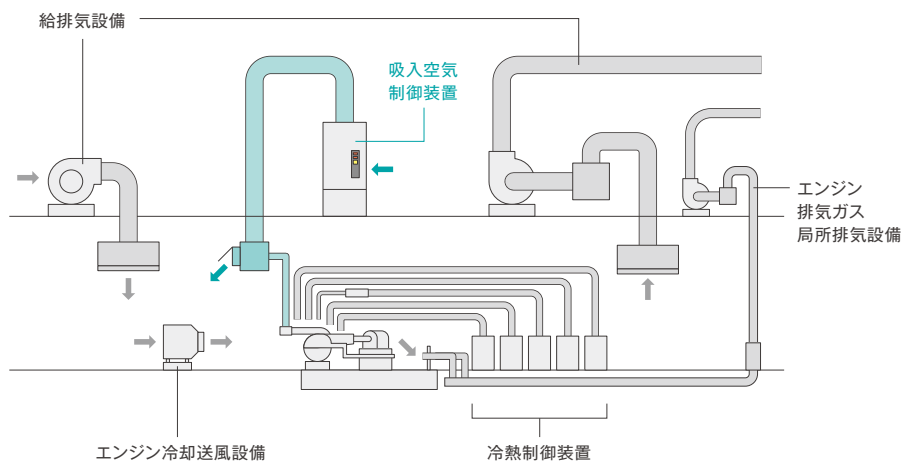
精密空調機導入後

精密空調機の導入で、高精度な安定エアを直接エンジンに吸気させることで、吸気温湿度を常に一定にでき、評価試験の基準値をクリアした。さらに、大型パッケージエアコンから、消費電力の小さい精密空調機に切り替えたためランニングコストも低減した。



空調ポイント

エンジンベンチはエンジン単体での性能検証ができる試験装置であり、エンジンパーツのほか、吸気系や排気系のパーツ検証も可能。テストのための環境規格が定められており、エンジンの吸い込み空気のと湿度を一定にする必要がある。



解決のヒント

展開プラン : 発電機評価試験、ラジエータ評価試験

気になるワード : データの信頼性改善、指定・校正条件の安定化

温湿度

打錠機（粉体成形機）で 割れや欠けの不良が激減し、 成形品質が安定した事例



ノンフロン精密空調機
PAU-GR1800SE-HC

メリット1

成形品質
安定

メリット2

歩留まり
向上

メリット3

廃棄コスト
削減

従来の問題点

空調方法 全体空調：エアハンドリングユニット

問題 錠剤の原材料となる粉末を成形する打錠機で、錠剤の成形品質が安定しなかった。
特に屋外での降雨時に全体空調の温湿度が変動するため、工程内の湿度が大きく変動していた。








精密空調機導入後

精密空調機を導入することで、外気の変動の影響がなくなった。
機内の温湿度を一定に保つことで、粉末成形の品質が安定し、歩留まりも向上した。



空調ポイント

打錠機は金型を持ったプレス機であり、投入された粉末状の成分の自動計量とプレス加圧成形を行う。粉末状の成分が吸湿しすぎると、固着や打錠不良が発生する。そのため高い精度での温度・湿度管理が求められる。

種類	キャッピング	ラミネーション	バインディング	ピッキング	スティッキング
現象					
	帽子状に薄くはがれる	中央部より上下に剥離	錠剤側面に縦にキズ	錠剤表面に小斑点状の凹凸がつく	錠剤が杵に付着し、錠剤の一部がはがれる
	湿度が低すぎた時に起こることがあります		湿度が高すぎた時に起こることがあります		

高い精度での湿度管理が求められます

解決のヒント

展開プラン : IC モールド成形

気になるワード : 割れ、クラック、ひけ、モールドプレス、吸湿材料

PCU-NE Series

フロン管理工数0を 実現する ノンフロンチャラー



フロン管理工数0

ノンフロン冷媒採用

PCU-NEシリーズは、ノンフロン冷媒R1234yfを採用。「フロン排出抑制法」の対象外で、指定業者による回収・破壊の必要や、定期点検の義務がなく、フロンによるコスト負担をなくすることができます。



冷媒	温暖化係数	地球温暖化への影響
R410A	2090	大 ↑ ↓ 小
R407C	1774	
R134a	1430	
R32	675	
R744 (CO ₂)	1	
R1234yf	<1	

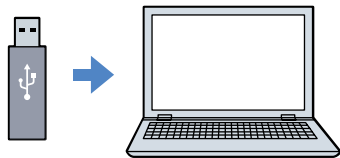
業界初、本体だけで常時運転記録

ドライブレコーダー機能

チラー本体だけで循環水出口温度・循環水設定温度・稼働時間・エラー発生日時などを記録。2分間隔で最大1年半分を記録します。*エラー発生時は発生から約1分前までを5秒間隔で保存。

詳しく調べる場合は
USBメモリ経由でパソコンへ

本体に保存されたデータはUSBメモリによって取出可能です。データをパソコンに取り込むことで、運転状態のより詳細な確認・分析が可能となります。

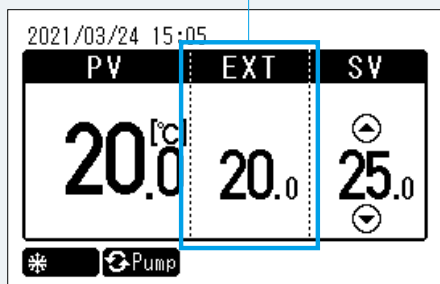


チラーの運転記録だけじゃない

外部温度センサのデータも記録可能

外部温度センサをご使用いただくことで、測定対象物の温度までチラー本体に記録することができます。チラーの運転記録と外部温度の測定記録までこの一台だけで実現できます。

運転画面 外部温度センサの温度を表示・記録



生産設備が停止しているが、
いつから停止しているか
わからない

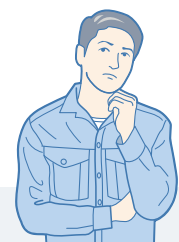


運転ログでトラブル発生日時を推測

チラーが連続運転している場合、ドライブレコーダーが記録した水温の変化を運転ログから確認でき、トラブルの発生日時の推測に役立ちます。



知りたいのは
循環水温ではなく
冷却対象物の温度



対象物の温度がわかる、記録できる

外部温度センサの測定値をチラー液晶画面に表示するだけでなく、測定値を記録することもできます。循環水出口温度と外部温度の両方の測定が可能です。



冷却水

抵抗溶接機で 冷却水の流量を安定させ 溶接不良を低減した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

流量安定化による溶接不良の低減

メリット2

運転記録による原因分析が可能

従来の問題点

冷却方法 クーリングタワー

問題 クーリングタワー水を分岐させて、複数の抵抗溶接機の冷却を行っていたが、スケールにより流量低下が起こり、溶接不良が発生した。配管が多岐にわたるためスケール発生箇所の特定も困難で、不良発生時には原因がわからなかった。



💡 ノンフロンチラー導入後

タンクを内蔵しているノンフロンチラーを導入し、密閉回路による循環冷却に切り替えたことで、スケールの発生や流量低下の心配が解消した。また、チラーの運転状態をドライブレコーダー機能で保存しているのので、安心して使用できている。



冷却ポイント

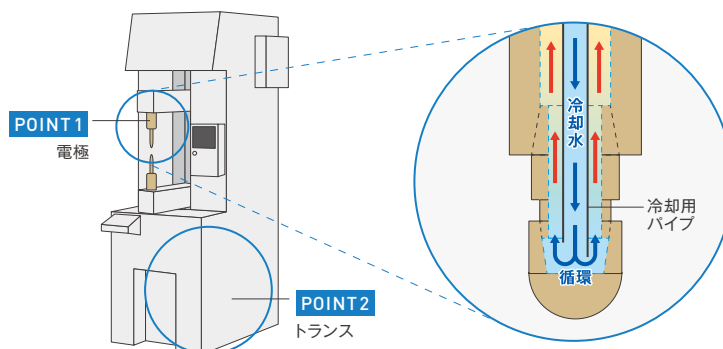
POINT1 電極

電極の先端は加熱と加圧されており、冷却不足の場合には変形や著しい損耗による溶接精度の低下が起こる。

POINT2 トランス

トランスの温度異常で設備停止トラブルが発生するケースもあり、冷却が必要となる。

■ チラーによる冷却箇所



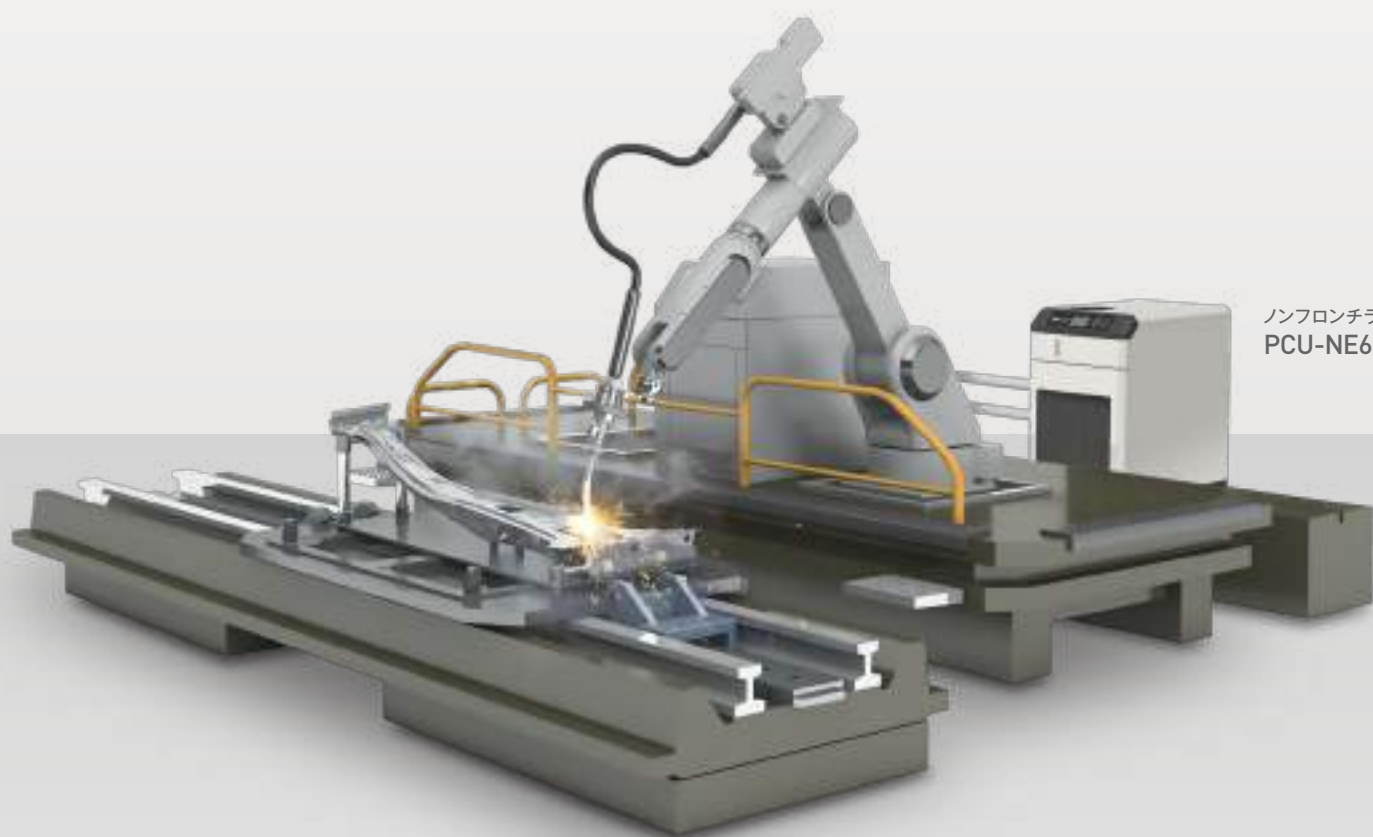
抵抗溶接機で活躍するアピステ商品

高性能集塵機 GDE シリーズ : 溶接ヒュームの捕集

制御盤用クーラー ENC シリーズ : 電源の冷却

冷却水

アーク溶接機で ノンフロンチラーを活用し 予知保全を実現した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

安定冷却で
歩留まり向上

メリット2

Ethernet
接続で
予知保全

メリット3

運転記録に
よる良品条件
抽出

従来の問題点

冷却方法 ラジエータ式冷却水循環装置

問題 外気温の上昇により熱交換率が大きく低下し、循環水温度が上昇するため、夏場に割れや溶け込み不良、溶接表面の焼けなど仕上がりが悪くなり、溶接チップの交換も頻発していた。



💡 ノンフロンチラー導入後

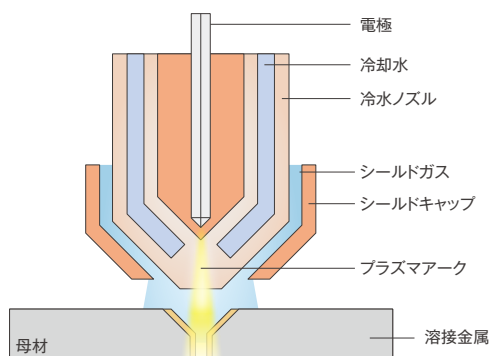
安定した冷却水の供給で、歩留まり向上と溶接チップ交換コスト削減につながった。また、冷却操作量（冷却能力に対する負荷割合）を Ethernet 接続で確認できるため、トーチの冷却状態が可視化された。また、過去 1 年半の運転状態が確認できるため、良品製造の条件出しにも活用できる。



冷却ポイント

POINT1 溶接トーチ

溶接トーチが高温になることで、溶接痕の波打ち不良が発生したり、溶接チップの寿命低下などにつながる。



POINT1
溶接トーチ

アーク溶接機で活躍するアピステ商品

高性能集塵機 GDE シリーズ : 溶接ヒュームの捕集

制御盤用クーラー ENC シリーズ : 溶接電源の冷却

冷却水

レーザー加工機で 冷却水を安定供給し 歩留まりを向上した事例



ファンロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

安定冷却で
歩留まり向上

メリット2

レーザーの
故障の低減

メリット3

ランニング
コスト削減

従来の問題点

冷却方法 大型パッケージエアコン

問題 レーザー加工機がある部屋全体の室温を年中 20℃に設定し冷却していたが、電源内部まで冷却が行きわたらず、出力や加工精度の低下、レーザーの寿命劣化が発生していた。また、電気代上昇に伴い、会社から空調費の削減を求められている。



💡 ノンフロンチラー導入後

設備更新のタイミングでチラーを使用した水冷式のレーザー加工機に変更した。レーザーの出力のバラツキや加工不良がなくなり、部屋の設定温度を高くし、空調の電気代も削減できた。



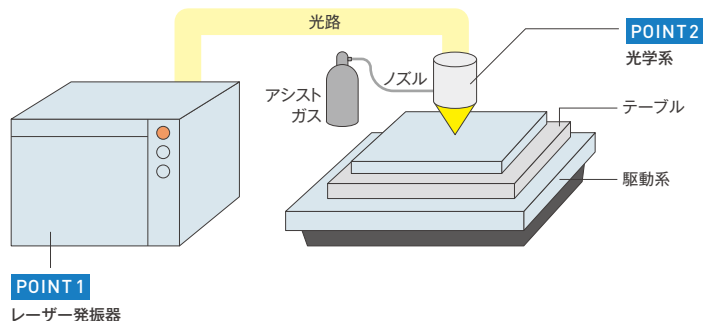
冷却ポイント

POINT1 レーザー発振器

レーザー発振器の温度が高くなりすぎると、レーザー出力が低下してしまい、安定した加工ができなくなる。

POINT2 光学系

ワークからの散乱光が光学系に戻り、発熱すると、レンズの屈折率変化や反射ミラーの歪みが発生し、ビーム径が変化することで加工不良が発生する。



レーザー加工機で活躍するアピステ商品

高性能集塵機 GDE シリーズ : 溶接ヒュームの捕集
 制御盤用クーラー ENC シリーズ : 電源盤、ロボット盤の冷却

冷却水

高周波加熱装置で 循環水を安定供給し 設備トラブルを低減した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE1500

メリット1

安定冷却で
設備トラブル
低減

メリット2

トラブル対応
コスト削減

従来の問題点

冷却方法 クーリングタワー

問題 猛暑日にはタワー水の温度が上昇し、高周波加熱装置の要求仕様である 35℃以下の循環水を冷却系統に供給できなかった。発信機保護のためのアラーム停止や、発信機・基板故障が発生し、生産が停止することもあった。



💡 ノンフロンチラー導入後

チラーの導入で、要求仕様の循環水の安定供給を実現した。猛暑でのライン停止がなくなり稼働が安定。故障時、装置メーカーの復旧作業費や発信機の更新費用も不要となり、トラブル対応コストも大きく削減できた。



冷却ポイント

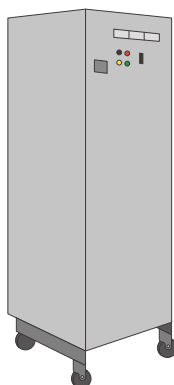
POINT1 電源系統

高周波を発生させる発振機や加熱コイルなど、稼働とともに発熱する電源系統の過剰発熱を防止する必要がある。

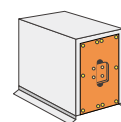
POINT2 焼入水

焼入したワークの急速冷却のための焼入水の戻りを冷却する必要がある。

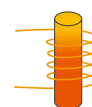
高周波加熱装置



POINT1 電源系統

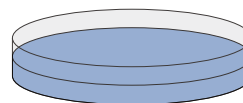


整合器



加熱コイル

POINT2 焼入水



高周波加熱装置で活躍するアピステ商品

制御盤用クーラー ENC シリーズ：電源盤の冷却

ミストコレクタ GME シリーズ：オイルミストの捕集

射出成型機で 金型の安定冷却を実現し 歩留まりが向上した事例



メリット1

安定冷却で
歩留まり向上

メリット2

メンテナンス
コスト削減

メリット3

運転記録に
よる原因分析

従来の問題点

冷却方法 クーリングタワー

問題 夏場は外気温度の上昇に伴い、タワー水の温度が上昇する。金型の冷却効果の低下、温度分布のバラツキが発生し、ひけ、そり、バリ、巣が発生するため、歩留まりが低下していた。また、配管内部にスケールが堆積するため、配管清掃に工数とコストがかかっていた。



💡 ノンフロンチラー導入後

チラーの導入で、外気温度に関係なく、一定温度の循環水を供給でき、不良品が減少した。稼働時間帯や流量の調整が不要となり、タワーの汚れやスケールの堆積もなく、メンテナンスの手間が大幅に削減できた。また、過去の運転記録が確認できるので、品質不良時の原因分析に役立っている。



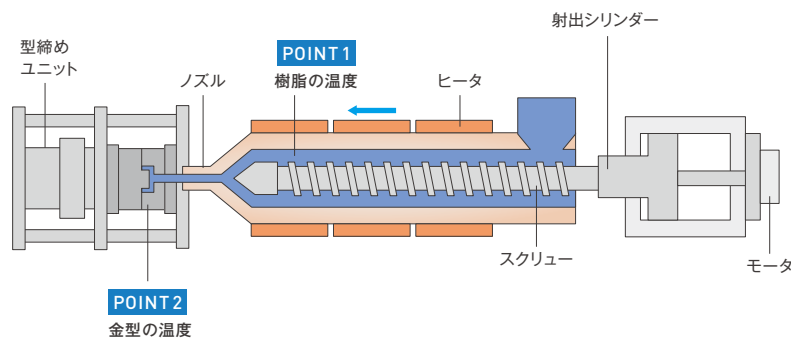
冷却ポイント

POINT 1 樹脂の温度

樹脂の温度が高すぎると、収縮により「気泡」や「ひけ」が発生してしまう。

POINT 2 金型の温度

金型の温度が不均一な場合に、温度差による内部応力で「そり」が発生してしまう。



射出成型機で活躍するアピステ商品

高性能集塵機 GDE シリーズ : 材料投入時の粉じん捕集
 制御盤用クーラー ENC シリーズ : PLC の冷却

冷却水

スパッタ装置で使用中のチラーを ノンフロンチラーに更新し フロン管理工数を削減した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE2500W

メリット1

フロン管理
コストの削減

メリット2

ノンフロンで
脱炭素

従来の問題点

冷却方法 フロンタイプのチラー

問題 スパッタ装置導入時に付帯されていたフロンタイプの古いチラーが冷媒漏れで故障した。すぐに予備品に交換し復旧したが、環境部署より、今後のフロン漏洩防止策の提出を求められていた。



💡 ノンフロンチラー導入後

ノンフロンチラーを採用することで、フロン漏洩リスクとフロン管理工数がなくなった。会社からも脱炭素化への取り組み例として評価されている。今後は老朽化チラーの更新予算が確保しやすくなったので、ノンフロンチラーを展開していきたい。



冷却ポイント

POINT1 ターゲット

バックングプレート内に循環水を供給し、ターゲット材の剥離等を防止する必要がある。

POINT2 基板

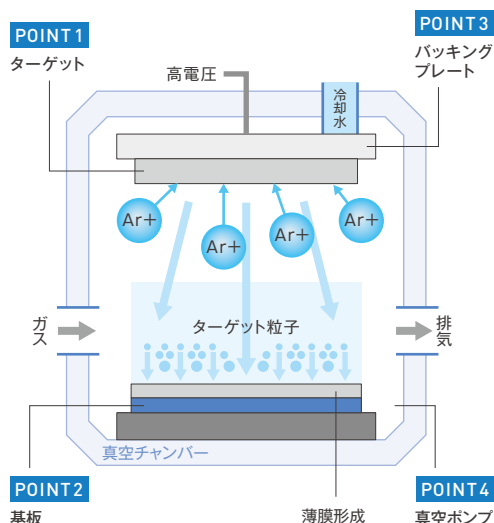
真空引きされた断熱空間に設置された基板も、非常に高温となるため冷却が必要となる。

POINT3 バックングプレート

バックングプレートはターゲット材の温度上昇を抑えるための冷却板としての役割があり、バックングプレート内には冷却水用の水路があり、冷却が必要となる。

POINT4 真空ポンプ

特に連続運転時に、メカシールの温度が高くなりすぎ、吸込圧が低下し、対象空間を真空にするまでの効率が下がってしまう。



スパッタ装置で活躍するアピステ商品

精密空調機 PAU シリーズ : 除湿エアの供給
 制御盤用クーラー ENC シリーズ : 電源盤の冷却

冷却水

露光装置で使用中のチラーを ノンフロンチラーに更新し フロン管理工数を削減した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

リスク低減

メリット2

フロン管理
コストの削減

メリット3

ノンフロンで
脱炭素

従来の問題点

冷却方法 R22 冷媒のチラー

問題 受注量が増え、フル稼働生産をしている状況で、ライン停止ができない。そうした状況下、R22 冷媒のチラーがメンテナンス終了になるとメーカーから連絡を受けた。トラブルが発生する前に更新を検討する必要があった。



💡 ノンフロンチラー導入後

今後のフロン規制の動向も踏まえて、ノンフロンチラーを採用した。会社としても脱炭素への取り組みを強化しており、環境予算での購入が可能であったため、スムーズに購入できた。



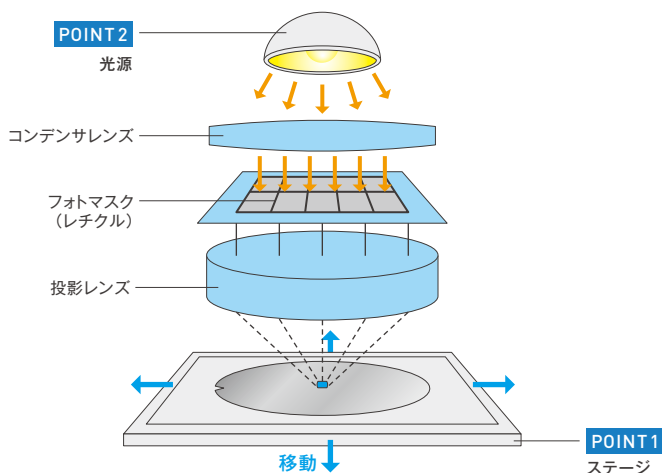
冷却ポイント

POINT1 ステージ

露光対象物を設置するステージを一定温度に管理する必要がある。

POINT2 光源

レジストと呼ばれる感光体に照射する光源の熱を冷却する必要がある。



露光装置 (スパッター、アライナー) で活躍するアピステ商品

精密空調機 PAU シリーズ : 露光ランプ、フォトマスクの冷却

冷却水

プラズマCVD装置の導入時に Ethernet 接続を活用し 遠隔操作を実現した事例



ノンフロンチャラー
PCU-NE6000

メリット1

Ethernet
接続で
利便性向上

メリット2

ノンフロンで
脱炭素

従来の問題点

冷却方法 新規設備

問題 新規設備導入に伴い、チラーの遠隔操作、運転状態の遠隔確認ができる最新のチラーを探していた。また、製造現場よりフロン管理工数のかからないノンフロン機種の実用性が上がっていた。



💡 ノンフロンチラー導入後

Ethernet 接続に標準対応しており、拡張性、汎用性が高く、PLC やタッチパネルとの通信が容易で使いやすい。冷媒もノンフロン冷媒で現場でのフロン管理工数がかからない。チラーは使用年数も長いので、これからの新規設備にはこのような最新のチラーを採用していきたい。



冷却ポイント

POINT1 反応室

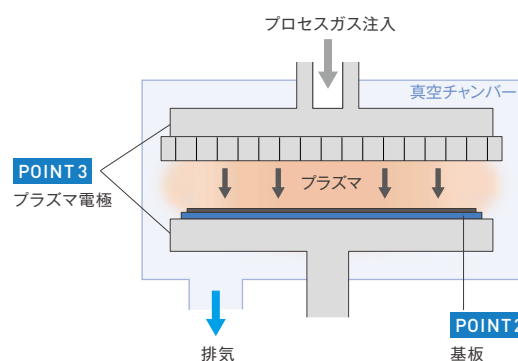
反応室はジャケット構造となっており、最適温度に冷却する必要がある。

POINT2 基板

CVDは化学反応であり、温度に対する化学反応速度が変化するため、基板の加熱や冷却を行い、最適な温度に管理する必要がある。

POINT3 プラズマ電極

熱による電極の消耗を抑制するために冷却する必要がある。



プラズマ CVD 装置で活躍するアピステ商品

制御盤用クーラー ENC シリーズ : 電源盤の冷却

冷却水

ランプアニール装置で 冷却水供給をチラーに切り替え タクトタイムを向上した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

タクトタイム
向上

メリット2

配管清掃
コスト削減

従来の問題点

冷却方法 クーリングタワー

問題 夏場にはクーリングタワー水の温度が下がりきらず、温度アラームが出るがあった。ステージの冷却待ちのため、タクトタイムを伸ばすなどして何とか生産対応していた。



💡 ノンフロンチラー導入後

受注量が増えたタイミングでノンフロンチラーを採用し、安定量産も可能となり、タクトタイムも向上した。また、タンク内蔵式で密閉回路になるノンフロンチラーを導入したため、従来は長期休みに行っていた配管清掃のコストを削減できた。



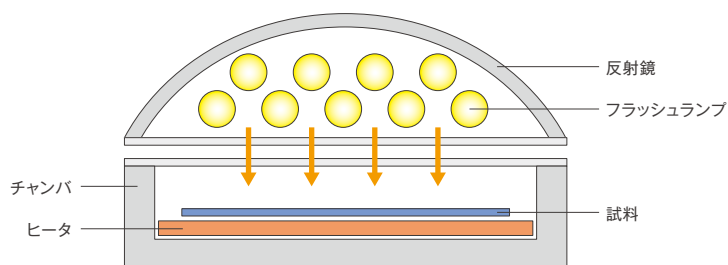
冷却ポイント

POINT1 ハロゲンランプの電極

熱による断線や出力の低下などを防止するために冷却が必要となる。

POINT2 加熱ステージ

最適温度でのアニール処理によるタクトタイムの向上のため、ステージの冷却が必要となる。



ランプアニール装置で活躍するアピステ商品

精密空調機 PAU シリーズ：除湿エアの供給

冷却水

UV 装置で 冷却にノンフロンチラーを使用し ランニングコストを削減した事例



ノンフロンチラー
PCU-NE6000

メリット1

ランニング
コスト削減

メリット2

営業利益の
向上

従来の問題点

冷却方法 水道水

問題 UV装置に付帯されていた温調器に水道水を使用していた。垂れ流しでの使用だったため水道料金が高額で、ランニングコスト削減を検討する必要があった。



💡 ノンフロンチラー導入後

タンクを内蔵しているノンフロンチラーを導入し、密閉回路による循環冷却に切り替えたことで、月々の水道料金を数万円低減させることができた。チラーのインシャルコスト回収後は、低減させた料金は利益改善につながる。



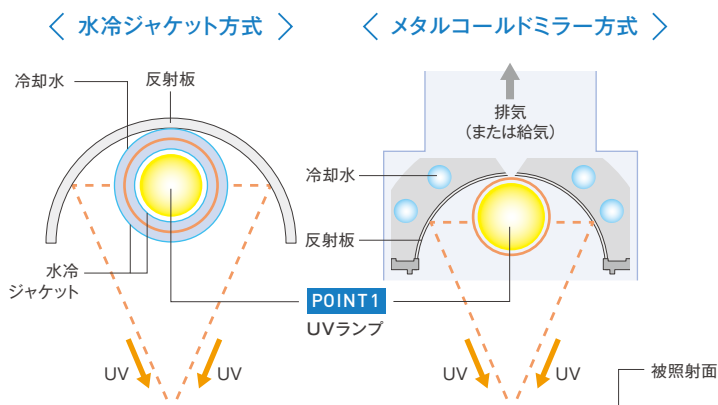
冷却ポイント

POINT1 UVランプ

紫外線を発生するランプの温度が上がると、発光効率が低下し、寿命も短くなるため、冷却が必要となる。

POINT2 被照射物（循環水の供給先は反射板）

被照射物の温度条件に合わせて最適なUVを照射する必要がある。そのため、UVを反射する反射板に循環水を供給し、不要な熱線を循環水で吸収する反射板方式も存在している。



UV装置で活躍するアピステ商品

制御盤用クーラー ENC シリーズ：電源盤の冷却

精密空調機・チラーもノンフロン時代へ。

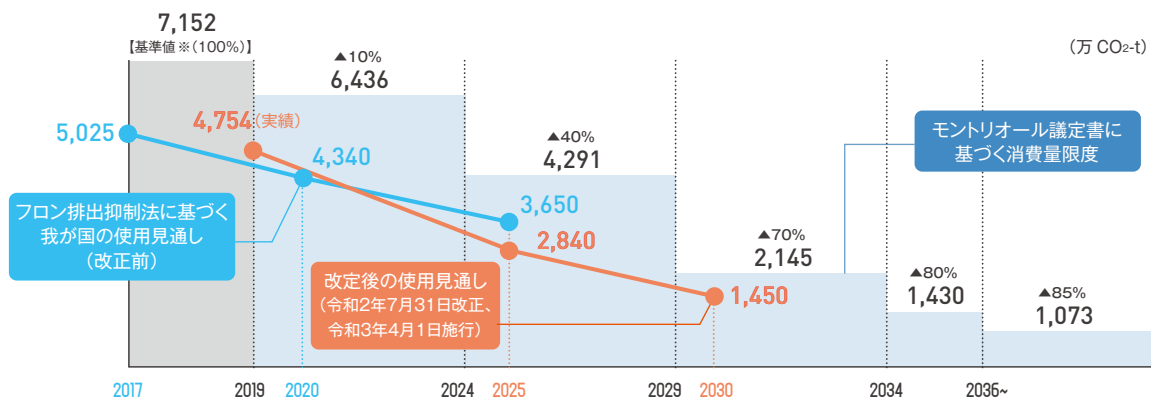
厳格化が進むフロン規制

業務用冷凍空調機器の冷媒に用いられるフロン類は「地球温暖化」に大きな影響を及ぼすことから国際的に対策が進められています。2016年の第28回締約国会合(MOP28)では代替フロンの生産量・消費量の段階的な削減が義務付けられました。日本では2019年から削減を開始し、2036年までに基準値の85%分を削減するとともに、より温室効果の小さな冷媒への転換が必要です。

日本国内においては、2013年に「フロン排出抑制法」が施行され、精密空調機などの空調機器は法律で定められた点検・管理報告が義務付けられました。さらに2020年には同法が改正され、違反時には直接罰が適用されるなど、ユーザーの管理負担が高まっています。このようにフロン類を取り巻く規制は今後も厳格化され、日本の脱炭素社会の実現に向けて、製造業におけるノンフロン化の推進が望まれています。

我が国の代替フロン削減スケジュール

※基準値：2011-2013年度実績の平均値から計算



2015年4月施行 フロン排出抑制法によりユーザーに課せられた6点の義務

- ① 製品の適切な場所への設置、設置環境の維持保全
- ② 製品の定期的な全数点検
- ③ 製品の整備履歴の記録・保存
- ④ フロン類の漏えい時における適切な措置
- ⑤ 漏えい量の報告 (1000CO₂-t/年間以上の場合)
- ⑥ 機器整備時におけるフロン類の充填及び回収の委託

点検について

フロン排出抑制法では、フロンを含む精密空調機やチラー、制御盤用クーラーにおいても3ヶ月に1回以上の頻度で全数点検を義務付けています。

整備記録簿について

フロン排出抑制法では、フロンを含む精密空調機やチラー、制御盤用クーラーにおいても、点検や修理、冷媒の充填・回収等の履歴を機器ごとに1枚の記録簿に記録・管理する必要があります。

2020年4月施行 フロン排出抑制法改正 機器を廃棄する際の規制が強化されました

- ① 機器を廃棄する際は必ず充填回収業者にフロン類の引き渡しを行う。
→違反した場合、直接罰で50万円以下の罰金
- ② 機器を廃棄する場合は行程管理票を必ず交付し、記載内容の不備や、虚偽記載は行わない。
→違反した場合、直接罰で30万円以下の罰金
- ③ 廃棄機器を引き渡す場合は、引取証明書(写し)を引取等実施者へ必ず交付する。
→違反した場合、直接罰で30万円以下の罰金
- ④ 点検の記録は、機器を設置してから廃棄した後も3年間保存する。

直接罰：交通反則制度での行政処分と異なり、告発され刑事裁判で有罪判決を受けると前科がつく司法上・刑事上の責任となります。

ノンフロン化ヘアピステの取り組み

アピステは地球環境への配慮と、フロン管理工数の負担ゼロを目指して、業界で先駆けてノンフロン商品の開発に取り組んでまいりました。2013年、業界初となるCO₂冷媒コンプレッサを搭載した制御盤用クーラーENC-GRシリーズを発表。完全ノンフロンを実現しました。そして2021年、R1234yf冷媒を採用したノンフロン精密空調機PAU-GRシリーズをリリース。精密空調の実現と、「環境保全」や「フロン管理コストのゼロ化」の両立を実現しました。



定期的な全数点検

不要

点検整備記録の保存

不要

フロン廃棄のコスト

不要

アピステは業界に先駆けてノンフロン商品の開発に取り組んでまいりました



構想から導入まで短時間で恒温恒湿を実現します

品質不良・トラブル対策は待ったなし。

アピステは難しそうな高精度環境を短納期で実現します。

どれくらいの能力が必要か知りたい

どれくらいの広さまで対応できるか知りたい

どれくらいの金額・納期で実現できるか知りたい



お気軽にお問い合わせください。

お電話 受付時間：9：00～17：30（土日祝日除く）

☎ 0120-945-354

メール

✉ support@apiste.co.jp

オンラインセミナー

アピステではオンラインセミナーを開催中です。内容は空調の基礎、粉じん対策、チラーに関してなどさまざまです。ご興味ございましたらぜひお申し込みください。



■ 商品のお問い合わせについては、下記までご連絡ください。

型式、仕様その他記載内容は予告なく変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。

Apiste
株式会社 アピステ

本社 TEL. **06-6343-0515** FAX. 06-6343-0729 E-mail. support@apiste.co.jp
〒530-0004 大阪市北区堂島浜1-4-16 アクア堂島

大宮 TEL. **048-640-1411** FAX. 048-640-1488 E-mail. omiya@apiste.co.jp
〒330-0854 さいたま市大宮区桜木町1-7-5 ソニックシティビル

東京 TEL. **03-5444-8611** FAX. 03-5444-8480 E-mail. tokyo@apiste.co.jp
〒108-0023 東京都港区芝浦4-9-25 芝浦スクエアビル

静岡 TEL. **054-275-1411** FAX. 054-275-1419 E-mail. shizuoka@apiste.co.jp
〒420-0853 静岡市葵区追手町5-4 アーバンネット静岡追手町ビル

名古屋 TEL. **052-220-6244** FAX. 052-220-6245 E-mail. nagoya@apiste.co.jp
〒460-0003 名古屋市中区錦2-5-12 パシフィックスクエア名古屋錦

大阪 TEL. **06-4805-8655** FAX. 06-4805-8650 E-mail. osaka@apiste.co.jp
〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-1-1 新大阪プライムタワー

広島 TEL. **082-568-7511** FAX. 082-568-7520 E-mail. hirosima@apiste.co.jp
〒732-0824 広島市南区的場町1-2-21 広島第一生命OSビルディング

福岡 TEL. **092-473-6633** FAX. 092-473-6620 E-mail. fukuoka@apiste.co.jp
〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1-14-16 博多駅前センタービル

www.apiste.co.jp