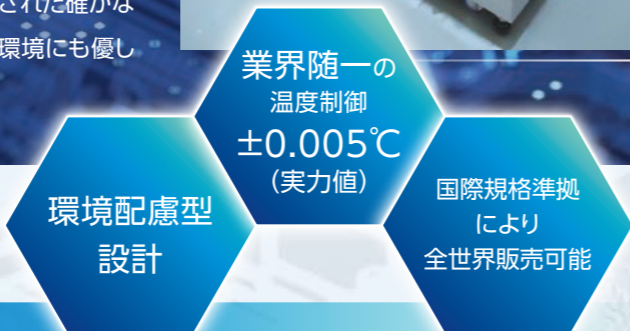


当社の技術力を証明 半導体産業を支える 超精密チラーの開発



政府が主導しての国内への大型半導体工場の建設誘致や世界最先端の半導体の国産化を目指す国策半導体会社の誕生など、近年において半導体市場が活況を呈しています。

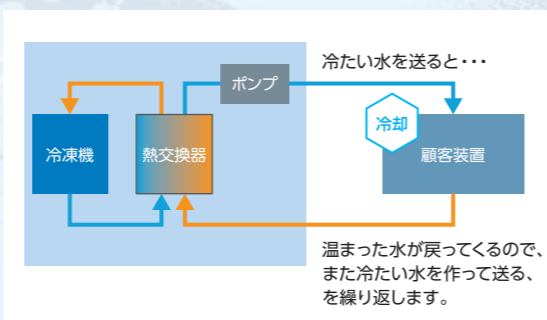
このような状況下で、半導体製造装置に必要なチラーの当社への引き合いが増加していますが、お客さまが求める性能がより高度化するとともにさらには脱炭素をはじめとした環境負荷軽減への意識が高まっています。それに対して、当社の豊富な実績に裏打ちされた確かな技術力により、業界トップクラスの温度制御を備えた、地球環境にも優しい超精密チラーを開発しました。



1 「チラー」とは

チラーとは、水や熱媒体の液温を管理しながら循環させることで、さまざまな産業機器などの温度を一定に保つための装置の総称です。主に冷却に用いる場合が多いことからchiller (chill=冷やす)と呼ばれますが、実際には冷やすだけでなく温めることもあり、温度域は用途に応じてさまざまです。

装置内部は、フロン冷媒を使った冷凍機と水を循環させる水回路からなり、熱交換器を通して冷媒と水が熱交換を行う仕組みになっています。



チラーイメージ

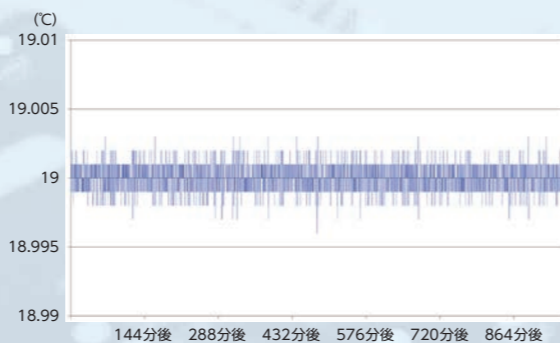
2 当社が開発した超精密チラーの特長

当社が従来よりOEM供給する電子ビーム描画装置向けのチラーにおいて、新型モデルの超精密チラーを開発しました。本チラーには主に4つの特長があります。

《1》超精密な温度制御～±0.005°C(実力値)を実現～

半導体製造装置には、超微細加工といわれる高度な技術を要する性質があり、それを実現するためには、加工対象物付近を精密に安定させた温度で管理することが必要になります。

本チラーは、半導体製造装置自体が加工対象物に対して熱の影響を与える発熱体になってしまうことに対して極めて高い温度レベルで管理された水を供給する役割を担っています。お客さまが要求する温度制御スペックは±0.01°Cとなっており、これを全8制御系統個別に制御するシステムとして確実に達成するとともに、実力値としては±0.005°Cという性能を有しています。



《2》地球温暖化係数(GWP)が極めて低いフロンの採用

従来型のチラーでは、冷凍機の冷媒にR407Cを採用していましたが、今回の開発にあたり、海外のエンドユーザー様の環境方針に沿う形でGWP(地球温暖化係数)*1,000以下の冷媒を採用する必要がありました。日本国内でもGWP1,500の達成を目指すレベルで、さらにはそれに対応した海外規格品の冷凍機を一から選定するという条件は非常に難しい要求水準にありました。

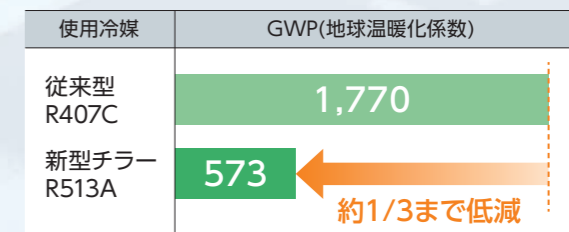
試行錯誤の末、本チラーにおいてはGWPが573(従来型の約1/3)で安全性等級も充たしたR513Aという冷媒を採用し、性能面に影響を与えず、業界トップクラスの温度制御を維持しています。

*GWP(Global Warming Potential (地球温暖化係数))とは、二酸化炭素を基準にして何倍の温室効果があるのかを表した数値のことで、数値が低いほど地球温暖化への影響度が少ないことを表します。

	従来型 →				採用
	R407C	R32	R466A	R744	R513A
ODP (オゾン層破壊係数)	0	0	0	0	0
GWP (地球温暖化係数)	1,770	675	733	1	573
安全性等級	クラス	A1	A2L	A1	A1
	毒性	低	低	低	低
	燃焼性	不燃性	微燃性	不燃性	不燃性

R466A → 海外認証品の冷凍機が存在せず
R744 → 大型サイズしかないため不採用

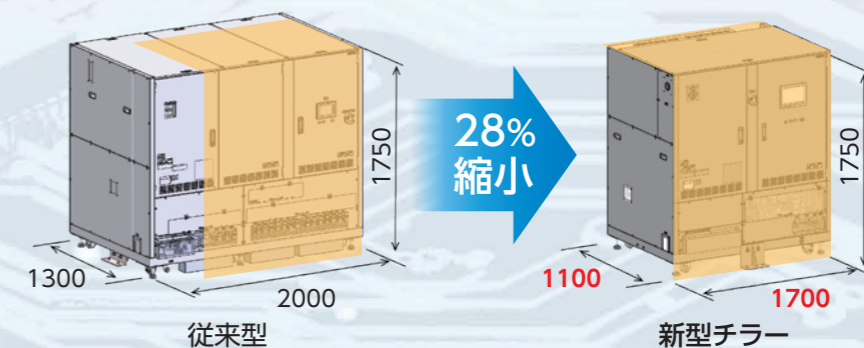
従来型との比較



《3》装置サイズの小型化と多系統化の両立

半導体製造装置の補機にあたる本チラーは、通常はクリーンルーム床下のサブファブというエリアに設置されますが、メインフロアのクリーンルームよりも寸法の制約が厳しいことが多くあります。本チラーの開発にあたっては、装置サイズを可能な限り小さくしてほしいというご要望があったため、メンテナンス性も考慮した上で、従来型よりも体積比で28%程度の小型化に成功しました。

さらに、お客さまのご要望に応じて、制御系統数を従来の7系統から8系統に増設するなど、装置の小型化と多系統化の両立を実現しています。



《4》各種国際規格の準拠

本チラーは国内にとどまらず、半導体製造装置が設置される主な国・地域である北米、EU、台湾、中国、韓国への輸出が見込まれるため、必要になる各国の安全規格やガイドラインを充たすように設計しており、第三者機関による安全審査によってその適合性を証明しています。

- 欧州CEマーキング
- 北米NFPA79(米国産業機械用電気安全規格)
- SEMI(半導体製造装置規格)

3 今後の出荷計画

半導体市場の活況に伴い、従来型チラーも含めて新型チラーの出荷台数は堅調に推移して、2023年度は合計35台の出荷を見込んでいます。

半導体市場はしばらく活況が予想されますので、本チラーを供給することで半導体業界を支えるとともに、さらなる高性能化とより一層の環境に優しい製品の開発に努めていきます。

