

電気エネルギー
導入事例
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

磁気センサおよびHDD用磁気ヘッド製造工場

T D K 株式会社
浅間テクノ工場さま



冷水と温水の同時供給が可能な水熱源ヒートポンプ

クリーンルーム等の冷却・加熱に 「水熱源ヒートポンプ」を導入 “圧倒的な省エネ”を実現

T D K(株)浅間テクノ工場では、冷却負荷と加熱負荷が同時に発生するクリーンルーム等の熱源に、冷水および温水の同時供給が可能な水熱源ヒートポンプを導入。大幅な省エネとCO₂削減を実現した。



HDD用磁気ヘッド(左上)とTMRセンサ(右下)

導入の決め手

環境負荷およびランニングコストの大幅な削減と、抜群の費用対効果

従来、同工場ではクリーンルーム等の冷却にターボ冷凍機を使用する一方、暖房や冷却減湿後の再熱には都市ガス焚蒸気ボイラを熱源に使用していた。今回採用した水熱源ヒートポンプは、冷水を製造する際の廃熱で高温水も供給することが可能な装置であり、圧倒的な省エネの実現に加えて、設備導入時の判断となる投資回収年(費用対効果)が抜群に優れることが導入の決め手となった。

メリット

エネルギー使用量削減

冷温水の同時供給が可能な水熱源ヒートポンプを導入したことで、冷却側はターボ冷凍機の負荷が削減され、加熱側は蒸気ボイラの負荷が削減された。結果、エネルギー使用量を45%削減できた。

- 一次エネルギー使用量算出条件
 - ◎電力………9.97MJ/kWh (*1)
 - ◎都市ガス…45.0MJ/Nm³ (*2)
- *1:エネルギーの使用の合理化等に関する法律
- *2:都市ガス供給会社公表値

CO₂削減

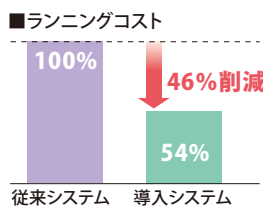
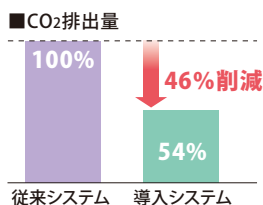
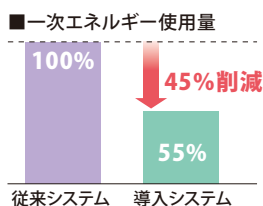
同上によりCO₂排出量を46%削減できた。

- CO₂排出量算出条件
 - ◎電力………0.480kg-CO₂/kWh (*3)
 - ◎都市ガス…2.220kg-CO₂/Nm³ (*4)
- *3:中部電力(株)2016年度実績値(調整後)
- *4:都市ガス供給会社公表値

ランニングコストの削減

同上によりランニングコストを46%削減できた。

なお、設備導入に伴う単純投資回収年は1.3年である。



※グラフ数値はT D K(株)提供資料より

T D K 株式会社は、1935年(昭和10年)に創業し、磁性技術で世界をリードする総合電子部品メーカーである。同社の技術の特徴は、素材から自社で開発し、ゼロからオリジナルな電子部品を作り出せることである。浅間テクノ工場では、自動車や各種産業機器において活躍する磁気センサ(TMRセンサ)や、HDDにおいてデータを書き込んだり、読み込んだりする際に使用される磁気ヘッドと呼ばれる部品を製造。同社が製造する電子部品は、身近な製品の内側で活躍しており、エレクトロニクスの未来と社会の発展に貢献している。



Company Profile

企業名 T D K 株式会社

所在地 浅間テクノ工場

電話番号 長野県佐久市小田井5 4 3

0267-68-5111

<https://www.tdk.co.jp/corp/ja/index.htm>

環境負荷の少ない工場で 環境に良い製品を製造するTDK(株)

浅間テクノ工場における現在の主力製品はTMRセンサと呼ばれる磁気センサである。低消費電力かつ非常に高い精度でモーターを制御できるのが特徴である。例えば自動車のワイパーの角度センサや、電動パワーステアリングの角度センサで使用されている。角度誤差は±0.6°以下(磁場範囲20～80mT、温度範囲-40～150℃)を誇るなど、車載電装機器のほか、各種産業機器で活用されている。

「高精度かつ省電力といった環境性に優れたセンサを、より環境負荷の少ない工場で製造することを目指し、継続的な環境改善に取り組んできました。今回導入したヒートポンプもその一環です。」



TDK(株)
薄膜ウェハーファウンドリー部
ATFオペレーション
製造Groupリーダー
伊藤 範之氏

同工場独自の エネルギー削減プロジェクトを発足

TDKでは、本社の安全環境室にて定められた環境負荷策削減目標に基づき、全社が一丸となって取り組み続けている。そうした中、同工場では2014年頃から主力製品が

HDD用磁気ヘッドからTMRセンサに移行したことに伴い、環境負荷およびコスト削減を目的に、工場長も含めた“エネルギー削減プロジェクト”が発足した。大小様々な施策を検討・実行し、その数は実に100件以上にも上る。電気を多く使用するユーティリティー設備は、運用改善や高効率タイプへの更新により、着実な成果を上げてきたものの、クリーンルームの暖房や冷却減湿後の再熱で使用する都市ガスの削減が大きな課題として残っていた。

年間を通じて多くの冷却・加熱を必要とするクリーンルーム空調

クリーンルームでは、製品の高い品質を保持するとともに、静電気対策を図るため、年間を通じて室内を23℃・45%RHに維持している。同工場では、冬期は蒸気ボイラにより暖房と加湿を行ってきた。一方、湿度の高い梅雨や夏期などは、目標となる温湿度条件の水分量(絶対湿度)まで除湿するには、10℃(露点温度)まで冷却する必要がある。この冷気をそのまま工場内に供給出来ないことから、蒸気コイルにて再昇温している。つまり都市ガスによる蒸気加熱は、年間を通じて存在していた。一方、内部発熱が生じる生産機器自体の冷却や、同発熱による年間冷房など、冷却負荷も年間を通じて同じく発生していた。このような、加熱負荷と冷却負荷

が同時に存在しているケースで圧倒的な省エネ効果を生み出すのが「水熱源ヒートポンプ」である。

抜群の費用対効果 単純投資回収年は1.3年

水熱源ヒートポンプは2017年11月に設置され、年中要求される冷却・加熱負荷に対応している。同ヒートポンプの設置により、同機由来の電力使用量が増加するものの、同機より供給される温水が冬期は暖房、冬期以外は冷却減湿後の再熱に活用されることで、工場全体での都市ガス使用量は46%にまで削減された。一方、温水と併せて供給される冷水は、生産機器や冷房に使用され、既設ターボ冷凍機のアシストとなり、同冷凍機の電力使用量も削減される。

「水熱源ヒートポンプの導入に必要な工事費用は決して安価ではありませんでしたが、それを補って余りあるほどのコスト削減に成功しました。圧倒的に高い省エネ性能を有するヒートポンプには大変驚かされました。」製造Groupリーダー 伊藤氏

今回のヒートポンプ導入で、現場の環境意識はますます向上し、今後も省エネ活動を強力に推進していくという。浅間テクノ工場では、各種産業機器の頭脳とも言える高精度のTMRセンサの開発・製造により、日本を始め世界の産業の発展に貢献している。

■ 設備概要

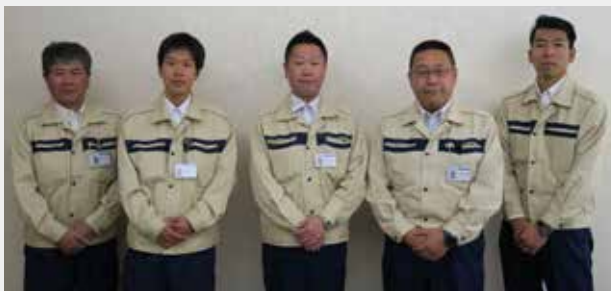
水熱源ヒートポンプ
(神戸製鋼所(株))

- ・型式:HEM II -HR 2
- ・加熱能力:748kW (50→55℃)
- ・冷却能力:556kW (12→7℃)
- ・消費電力:192kW
- ・稼働時間:24時間・365日

設計施工:高砂熱学工業(株)

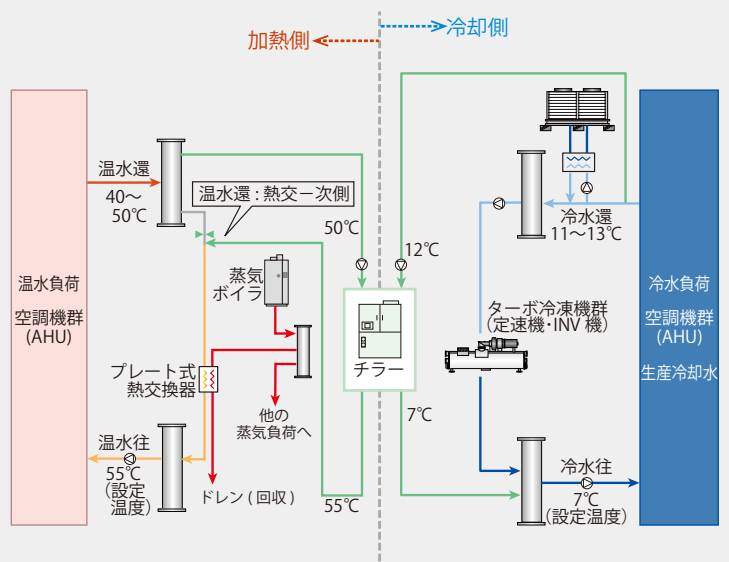


外調機(クリーンルームに取り込む外気を冷水と温水で温湿度調整する)



中央
浅間テクノ工場 薄膜ウェハーファウンドリー部 ATFオペレーション 製造Groupリーダー 伊藤 範之氏
左より
施設管理Teamリーダー 鷹野 卓見氏、同Team 施設管理Section 植松 広次氏、
同Team 担当課長 久保田 俊雄氏、同Team 施設管理Section 今沢 正仁氏

■ システムフロー図



<ヒートポンプの台数選定の考え方と制御方法について>

- 冷却負荷に比べて非常に小さい加熱負荷は、冬期が高く、夏期に低くなる傾向にあることから、ヒートポンプは、夏期の加熱負荷を定格運転(100%出力)にてカバー出来るよう、設置台数を2台とした。
- ヒートポンプは温水出口温度が55℃(一定)となるよう、圧縮機の回転数をインバータにより調整している。

【取材:2019年1月】