

ドライルーム内の低露点（-40℃）の分布可視化に成功！ ～当社の独自センシング技術でドライルーム管理を高度化～

トヨタテクニカルディベロップメント株式会社（本社：愛知県豊田市、代表取締役社長執行役員：香川 佳之ノ以下、当社）は、環境センシングシステム ECOREQUIRE（エコリクワイア）を活用し、ドライルーム内の低露点（-40℃）領域の露点分布の可視化に成功しました。

一般的な温湿度センサでは扱うことが難しい低露点領域の計測を多点で行うことで、高精度な環境管理に求められる新たな選択肢を提供します。

【背景】

高度な環境管理が求められる様々な製品の開発・製造では、低い露点温度で環境を維持することが必要とされています。わずかな水分でも性能や品質に影響を及ぼすため、露点の管理は最重要項目の一つです。

しかし従来の環境管理には以下の課題がありました。

- ・一般的な温湿度センサでは-20℃以下の低露点温度の計測が困難
- ・作業者の出入りによる“人の水分”で露点温度が上昇してしまう
- ・ドライルーム内部の「露点むら」が把握できず、必要以上にドライヤーを稼働させてしまう

こうした問題から、「露点を空間的に把握し、変動の発生要因を特定できる技術」が求められていました。

【環境センシングシステム「ECOREQUIRE」とは】

当社は、自動車産業で培ってきた計測・制御技術を活用し、環境むらを可視化する専用の小型計測器「環境センシングシステム ECOREQUIRE」を開発しました。ECOREQUIRE は温度、湿度、CO₂、気圧を時刻同期しながら計測でき、複数箇所に設置する「多点計測」を得意としています。計測した環境データは Wi-Fi でクラウドへアップロードし、専用アプリを使って遠隔監視でデータ閲覧やダウンロードが可能です。

通常、露点温度は温度、湿度から計算式を使い算出します。一般的な環境センサを使用して露点温度を算出すると-20℃以下の露点温度の計測は通常不可能です。「ECOREQUIRE TM5378-03A」は特許出願中の技術により、センサそれぞれに個別の補正パラメータを設定する事で、-40℃までの簡易露点計測を可能にしました。また、低露点温度の安定した計測を実現するため、センサの経年変化による計測誤差を少なくできるヒーター機能を搭載しています。この機能によりセンサに付着する有害物質や水分を気化させ安定した計測が可能になりました。



図1 Ecorequire TM5378-03A

【技術の特長】

1. -40°C の簡易露点計測と可能にした特許出願中の補正技術
Ecorequire TM5378-03A は、特許出願中の独自補正アルゴリズムにより、通常の温湿度センサを用いながら -40°C 領域の簡易露点温度を算出することができます。
従来は高価な露点計を使わなければ扱えなかった領域に対し、手軽に計測できる点が技術的な強みです。
2. 多点計測による「面での可視化」が可能
Wi-Fi 通信を活用し、多数のセンサを自由に配置できるため、場所ごとに異なる露点温度の分布（露点むら）をリアルタイムで把握できます。
 - ・ドライルームのどこで湿度が上がりやすいか
 - ・作業動線の影響はどこに出るのかこれらが“見える化”されることで、環境管理の判断精度が向上します。
3. ヒーター機能による安定性確保
センサ表面に付着した水分・化学物質をヒーターで気化させ、経年変化による誤差を抑制。過酷な環境で求められる長期安定性に応える設計です。

【今回の成果】

今回の取り組みでは、Ecorequire をドライルーム内の複数箇所に配置し、低露点領域における露点温度の分布を可視化することに成功しました。

これにより、

- ・露点変動が起きやすいエリアの明確化
- ・作業工程や動線が環境に与える影響の分析
- ・設備運転条件の妥当性を検証するためのデータ取得

など、現場の品質管理を高度化するための具体的な判断材料が得られました。

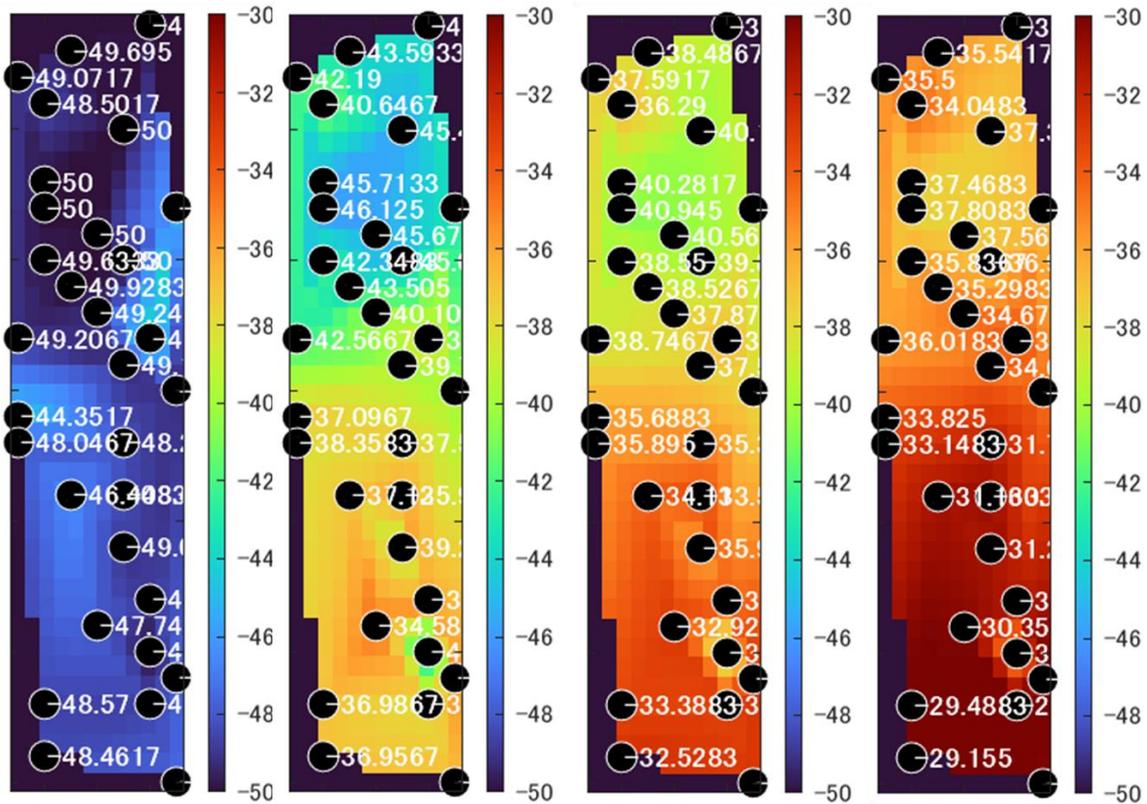


図 2 ドライルーム内の時間帯による露点温度分布の変化

図 2 は、ドライルーム内に複数設置した環境センサで露点温度を測定し、時間の経過とともに“どの場所から露点温度が変化していくか”を色で可視化したものです。

【今後の展開】

環境センシングシステム ECOREQUIRE は、Wi-Fi を採用した高い設置自由度と、多点計測により、従来は把握が難しかった場所ごとの露点温度分布を可視化します。これにより、品質担保と設備運用の最適化を支援し、電気使用量と CO₂排出の削減に向けた取り組みを後押しすることで、持続可能な社会の実現に貢献します。

以上

【トヨタテクニカルディベロップメント株式会社 会社概要】

設立： 2006年4月

所在地： 愛知県豊田市花本町井前1番地9

代表者： 代表取締役社長執行役員 香川 佳之

事業内容： **IP（知的財産）事業**

調査・技術動向解析、外国出願・権利化（特許・意匠・商標）、翻訳・通訳

計測シミュレーション事業

計測機器・装置の開発／製作、装置・設備の企画／計画立案、

モデルベース開発ソリューションの提案／提供、計測機器の校正／検査／修理、

次世代事業の開発支援

出資比率： トヨタ自動車株式会社 100%出資

URL： <https://www.toyota-td.jp/>

