

ミストの完全蒸発制御技術

— 空冷を超える冷却性能を、濡らさずに —

背景：従来の冷却法における制約

従来のミスト冷却のリスク

冷却効率は高いが、対象物の濡れがショートや腐食のリスクに。目視確認も困難。

空冷の限界

安価で安全だが、冷却効率が低い。

“ミストの完全蒸発” の制御により安全に冷却

「わずかでも液体に触れさせたくない」
「空冷よりも効率よく冷却したい」
—その現場に適用可能な冷却技術

技術の概要 [理論解析(蒸発理論)] × [環境計測(温度・湿度)] × [制御アルゴリズム] × [実証実験]

【技術内容】

液体ミストを冷却対象物に到達させる前にチャンバー内で完全に蒸発させ、その際に生じる蒸発潜熱によって冷却された空気のみを対象物に供給する冷却方式。これにより、対象物を濡らすことなく、従来の空冷方式よりも高い冷却効率を実現。

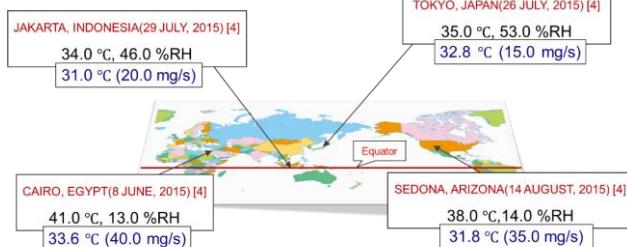
【安全性（ミストの完全蒸発制御）】

チャンバー入口における空気の温度・湿度、ならびに冷却対象物の温度をセンサによりリアルタイムで計測し、これらの計測値に基づいて、ミストが対象物に到達する前に完全に蒸発する条件を継続的に算出する。算出結果に基づきミストの供給量を自動制御することで、対象物表面において結露および液滴付着が発生しない状態を維持。

※完全蒸発の判定基準：

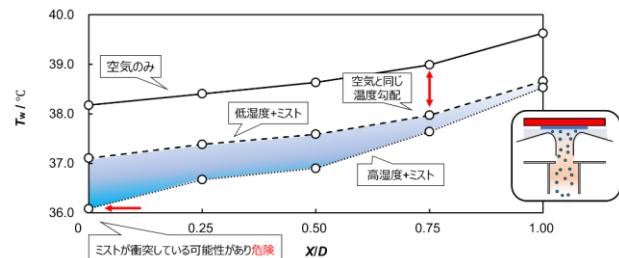
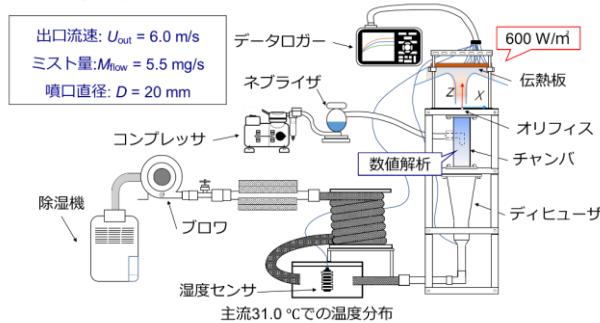
チャンバー出口における液滴径が $0.1 \mu\text{m}$ 以下
(液相として粒形を保持できない状態)

世界の実環境データを用いた数値解析により -2 °C ~ -7 °C の冷却効果を推定



実験による本技術の検証

装置の概略図



- ・噴霧による冷却効果を確認
- ・臨界湿度を確認 ($0 \% \text{RH} \leq \varphi \leq 82.0 \% \text{RH}$)

導入メリット：技術・コスト・運用

- ・EV駆動系や水を使用できない高発熱電子機器に対し、空冷方式と比較して冷却性能の向上が期待できる。
- ・対象物を効率的に冷却することで、設備全体のエネルギー消費・CO₂排出量の低減が期待できる。
- ・EV、工場設備・施設機器などの利用環境に応じて、制御プログラムによる最適化が可能。

想定される応用・実装分野

EV・電動モビリティ向けパワーエレクトロニクス、電源・制御盤機器などの高発熱電子機器

実証・評価にご関心のある企業様の課題やニーズをお聞かせください

【お問い合わせ】 *技術番号：T02004

<https://www.okinawa-tlo.com/contact>

E-mail : ip@okinawa-tlo.com TEL : 098-895-1701

Okinawa TLO

Okinawa Technology Licensing Organization