

1. 温度測定技術と函館地域の環境対応型商品開発事例

機械電子技術科

○村田政隆

材料技術科

高橋志郎、小林孝紀、下野功

研究開発部

田谷嘉浩

(有)鈴木自動車ボディー

○鈴木敬介

(株)かんだ

○神田千鶴子、神田富英

1. はじめに

エアコンによる空調制御や製品加工・品質管理など、生活・産業面において「温度」は重要な測定要素となっている。最近の環境対応型商品の開発でも、省エネルギー化を背景とした熱エネルギーの有効利用技術が求められており、やはり「温度」が環境改善の指標のひとつとして重要となっている。そこで、温度測定技術を活用した地域企業の環境対応型商品開発事例として、冷凍車内壁材およびデリバリー用容器について紹介する。

2. 温度測定技術

温度測定は、空間や物質の状態を捉える上で非常に有効な手段であり、地球温暖化等の環境問題、空調や加工・品質管理等の生活・産業面でも一般的に利用されている。また、適切な温度管理・制御によって、熱エネルギーの段階的な利用や、長期的な維持を実現させることができる。熱エネルギーのロスを抑制する技術等は、省エネルギー化技術といえ、温度測定技術と熱の有効利用技術は環境保全・改善に通ずる非常に重要な基盤技術といえる。

温度測定では、図1に示すようなセンサ類が一般的に用いられている。今回は、これらのセンサ類の中で、熱電対と赤外線熱画像装置を用いて温度測定した2件の函館地域の環境対応型商品開発事例を紹介する。

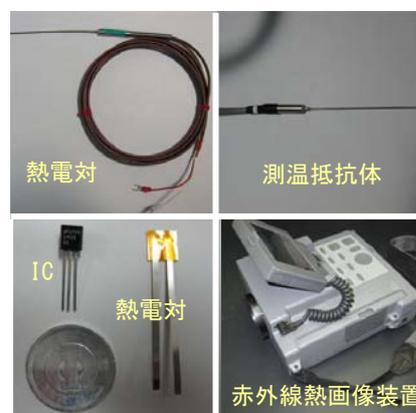


図1 温度測定用機器例

3. 函館地域の環境対応型商品開発事例

3.1 トラック内壁材の温度測定（有）鈴木自動車ボディー）

輸送業界では、燃料費の高騰や排ガスの抑制だけではなく、輸送物の品質や安全性の確保が求められている。特に、図2に示す食品の冷凍輸送に利用される冷凍車では、冷凍温度を維持するために使用されている断熱パネルが重く、可積載荷重量の減少と燃費の悪化という問題を生じていた。そこで、（独）中小企業基盤整備機構の「新連携モデル」（コア企業：帝北自動車株式会社（帯広市））として認定された道内3社の連携体により、断熱性能を維持しつつ軽量化を図った新たな断熱パネルの開発に着手した。

本パネルは木材ではなく複合樹脂を原料とすることで、軽量化を実現し、燃費の向上に伴う二酸化炭素排出量の削減に加え、森林保全への貢献も期待できる。今回試作したパネルを取付けた冷凍車コンテナ内の温度が、実際にどのように変化するかを調べるため、熱電対を用いた温度測定を実施した。制御温度を0℃に設定し、コンテナ内の測定点10点の平均値による温度の経時変化を図3に、温度分布例を図4に示す。

コンテナ内の平均温度において、定常状態になるまでの所



図2 冷凍車内部（熱電対設置後）

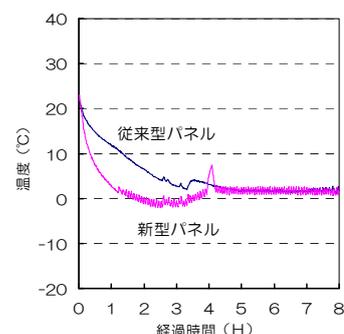


図3 コンテナ内の平均温度変化

用時間は、従来パネルと試作パネルはほぼ同様と見受けられ、断熱性能には問題ないと思われる。また、冷凍機の稼働時間や温度低下速度では従来パネルよりも優位性が認められるが、制御方法が完全に同一ではないため、今後の検証課題のひとつとなっている。6 点の測定点を用い、測定開始から 6 時間が経過した時のコンテナ内を等温線によりグラフ化した一例を図 4 に示す。コンテナ内の中心温度は設定温度の 0℃に制御されているが、運転席側の温度が高く、開閉扉側の温度が低い傾向が示された。従来型でも運転席側の温度が高い傾向が現れており、コンテナ内の温度分布が一様ではないことも測定により明らかとなった。

以上より、本温度測定では、今後の研究開発を進める上で貴重な基礎データを得ることができた。

3.2 デリバリー用容器の温度測定（株）かんだ

函館市に本社を構え、宅配ピザ事業「テン・フォー」を展開する(株)オーディンフーズでは、経費節減のみならず、ゴミの削減や紙資源の保全を目的として、宅配時に使用している紙箱の削減方法を模索していた。そこで、丈夫な磁器製の皿を用い、皿を再使用 (Reuse) することで、廃棄物を出さない環境対応型の配達方法を考案し、デリバリー用容器の試作を行った。宅配ピザでは、配達時間の速さに加え、あたたかい商品を届けることが重要であることから、従来型と試作容器における温度の経時変化の比較実験を行った。

本実験では、小型の 7 インチピザを使用し、図 5 に示すようにクラスト部やチーズ部、および容器内の代表点に熱電対を固定して経時変化を測定した。また、ピザの表面温度がどのように低下するのかを視覚的に捉えるため、ピザの焼き上がり直後および各容器への収納後 20 分、40 分、60 分、80 分経過時に、赤外線熱画像装置を用いた表面温度測定も実施した。なお、赤外線熱画像測定においては、ピザを容器から取り出した時に生じる温度変化の影響を考慮し、1 度取り出したピザは再収納していない。

実験の結果、図 6 に示す熱電対の測定データから、焼きたてのピザをそれぞれの容器に置いた直後のクラスト部では 20℃以上の温度差を生じており、収納 40 分後程度までは、試作容器のほうが従来型よりも保温性能が高く、実用上問題ないことがわかった。図 7 に示す収納 20 分後の熱画像からも試作容器の方が従来型よりも保温性能が高いことが示される。現在、この容器は実用新案を取得し、宅配事業に使用されている。更に、より付加価値を高めたデリバリーシステムの構築に向け、他機関との研究開発にも取り組んでいる。

4. まとめ

今回、2 件の温度測定事例を紹介したが、函館地域においても、環境問題を受け止めながら研究開発を進める企業は多い。このように、加工技術や品質保証だけではなく、熱の有効利用を実現するための温度測定の潜在ニーズも多いと考えられるため、温度測定に関する技術力向上に努めたいと考えている。

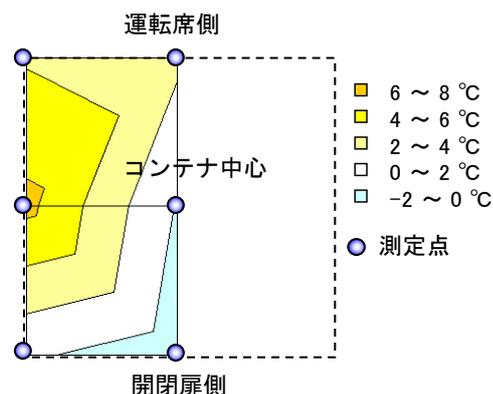


図 4 温度分布例（等温線間隔：2℃）



図 5 測定状況

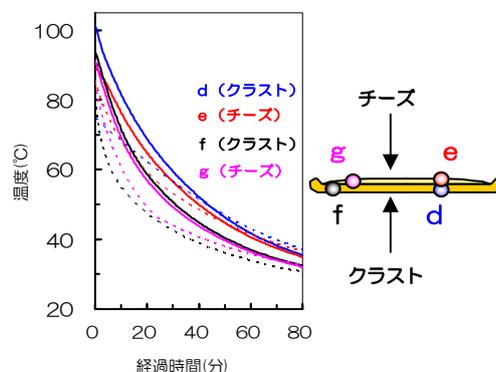


図 6 測定結果例
(実線：新型容器 破線：従来型容器)

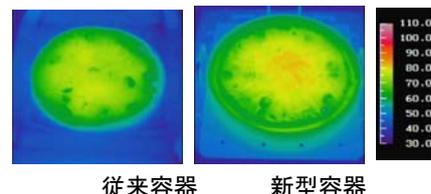


図 7 赤外線熱画像測定例（20 分後）