

実部品構造体の断熱性能を 把握する熱測定技術のご紹介

広島県立総合技術研究所
西部工業技術センター

▼断熱性の需要

省エネルギーの観点から、住宅、乗り物関係では断熱性の改善が重要課題となっています。

断熱性能の測定は、素材として板のような平面状の試験片で行われます。しかし、いろいろな材料を立体的に組み合わせた自動車ドアのような部品では、製品としての断熱性の評価はできていません。

JIS A1412, A1420 では、平板試験片を対象

- ・保護熱板法による熱伝導率の評価法
- ・建材の断熱材における熱貫流率の評価法

住宅関連



乗り物関連



▼実部品構造体の断熱性能評価

西部工業技術センターでは、自動車のバックドアを測定対象物として、断熱性能の評価に取り組みました。

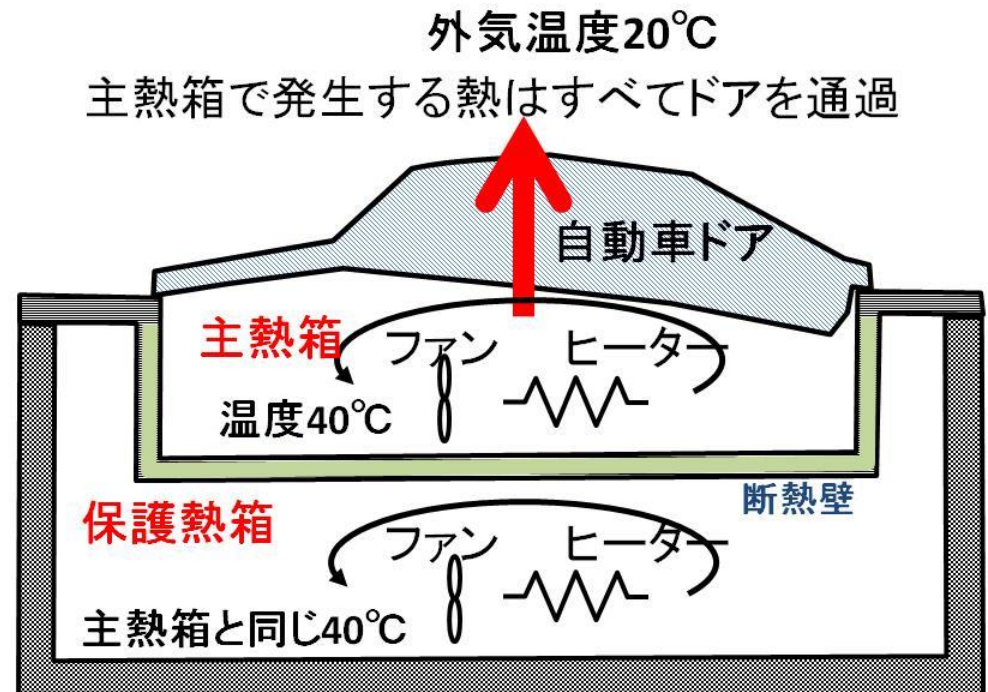


▼断熱性能の測定原理

外気と自動車ドア内側に温度差を設けた時、ドアを通過する熱エネルギー（熱貫流率）を測定して断熱性能を評価します。

主熱箱と保護熱箱を同じ温度に保つことで、これらの間の熱の出入りがなくなり、主熱箱で発生した熱エネルギーはすべてドア側を通過します。

この熱エネルギーを測定し、熱貫流率を求めます。

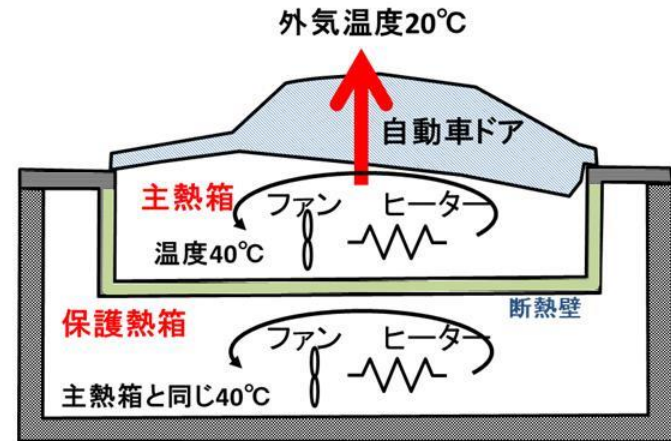


▼断熱性能の測定原理

主熱箱内を40°C (T1) に保つためにファンとヒーターからエネルギーが供給され、これは消費電力 (E) として測定されます。このエネルギーは熱として20°C (T2) の外気にドアの面積 (S) を通じて流れていきます。

それらを計測して、右の式で求めます。

なお、外気温度は一定に保っておきます。



ドアの熱貫流率 κ (W/(m²·K))

$$\kappa = \frac{E}{S(T1 - T2)}$$

E : 主熱箱内での発生熱量 (W)

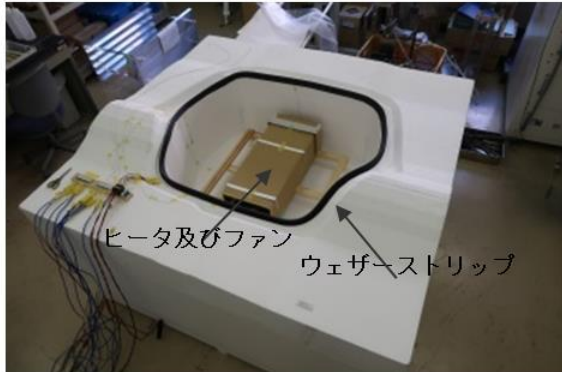
S : ドアの表面積 (m²)

T1 : 主熱箱温度 (°C)

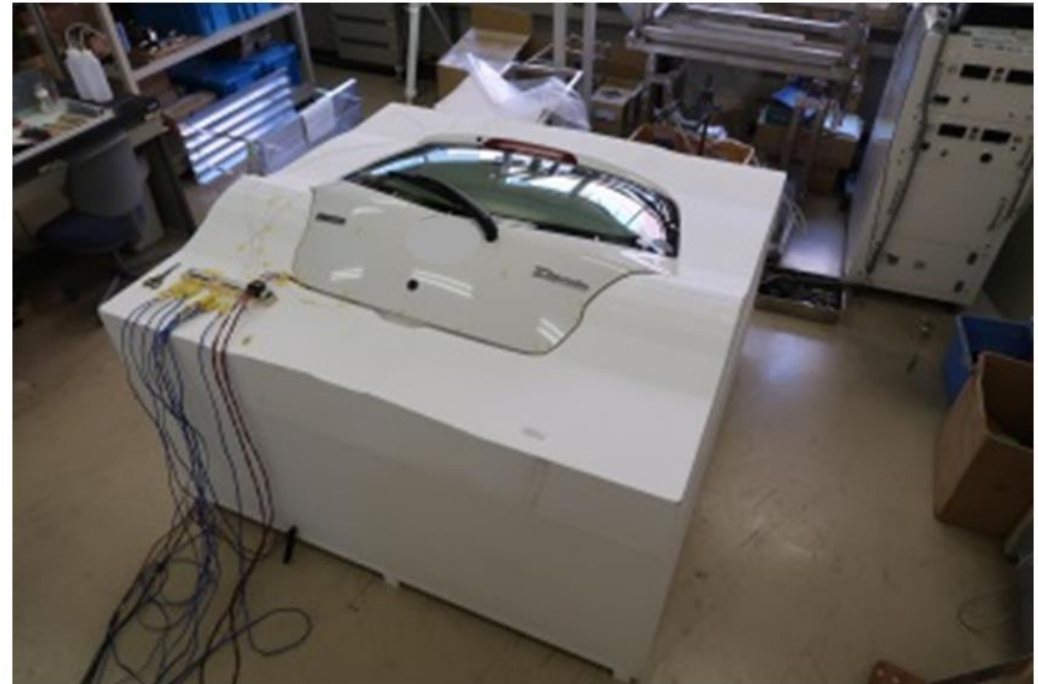
T2 : 外気温度 (°C)

▼断熱性能測定装置

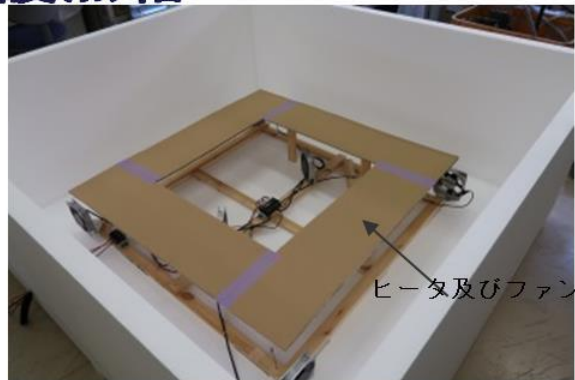
主熱箱



自動車ドアをセットした状況



保護熱箱



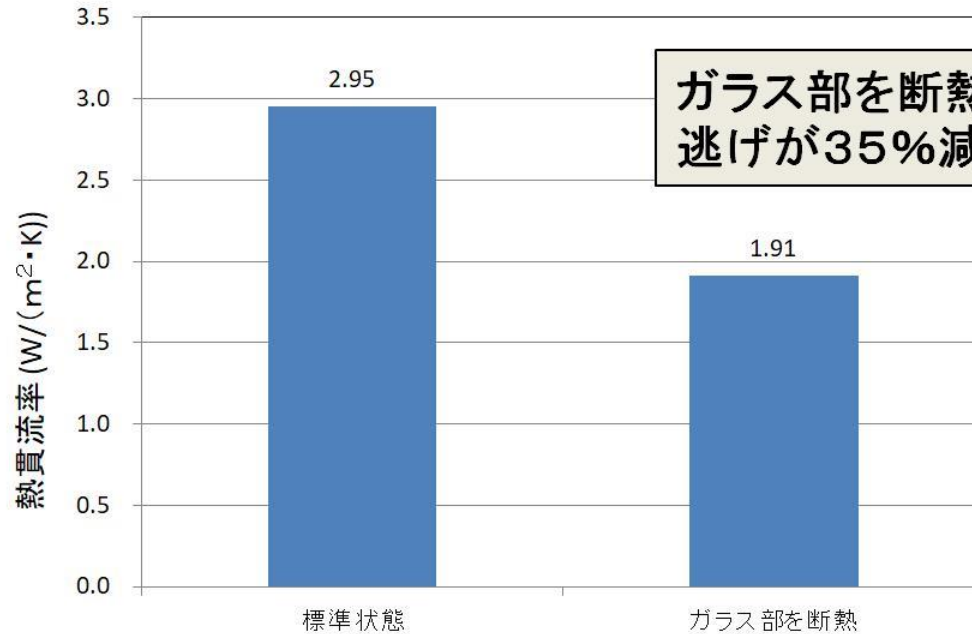
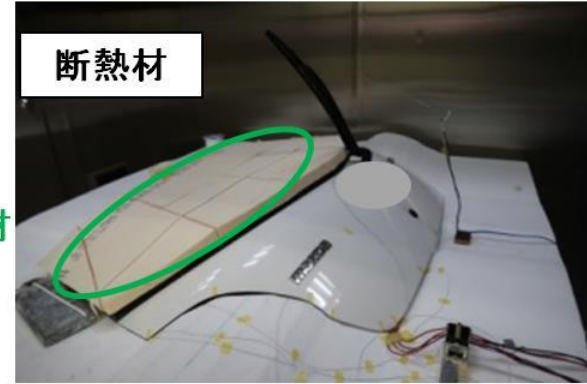
主熱箱はNC加工機でドアの立体形状に合わせてカットします。
主熱箱とドアの密着性を高めるためにゴム材料(ウェザーストリップ)でシールします。

▼測定例1

断熱性能へのガラス部分の寄与



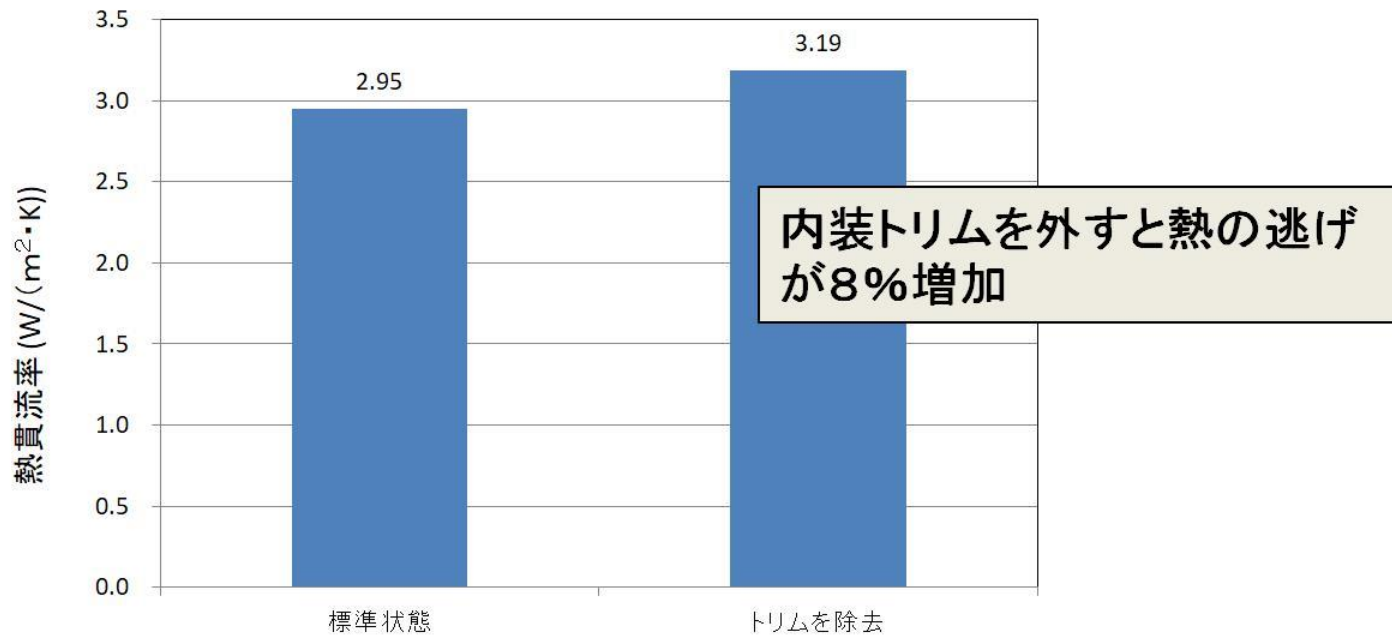
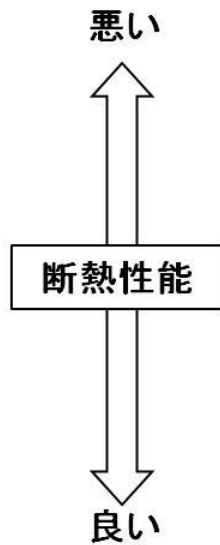
→
ガラスに断熱材



ガラス部を断熱材で覆うと熱の逃げが35%減少

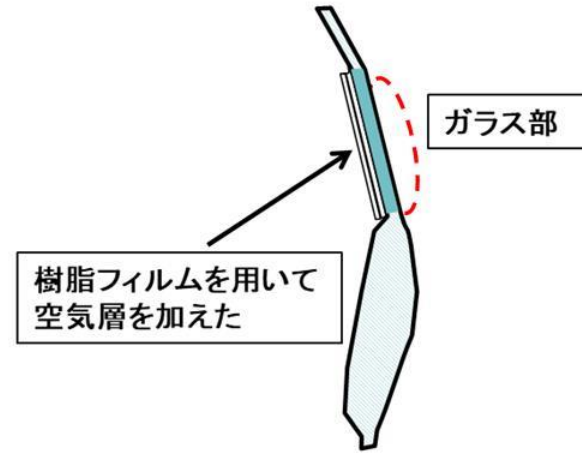
▼測定例2

断熱性能へのトリム部分の寄与

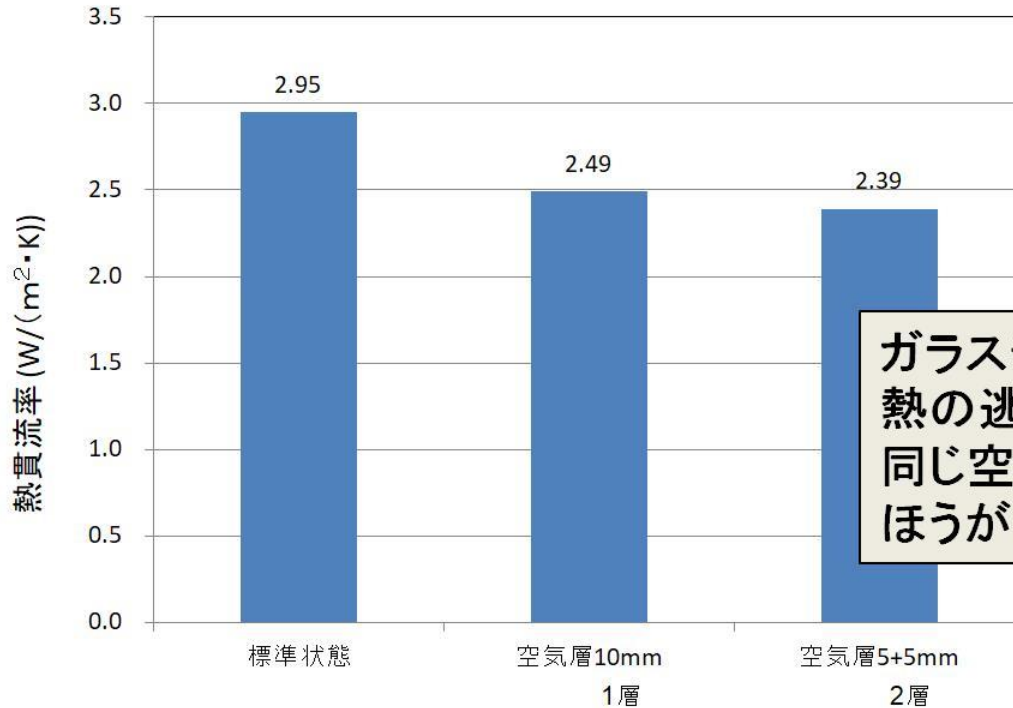


▼測定例3

ガラス部への断熱対策



バックドア断面図



ガラス部に空気層を設けると熱の逃げが減少
同じ空気層の厚さでも、2層のほうが断熱効果大

詳細は西部工業技術センター研究報告
No.62(2019)をご覧ください

お問い合わせ先

広島県立総合技術研究所
西部工業技術センター
技術支援部

TEL:0823-74-1151

E-mail: wkcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp