

カーテンが窓面の結露に及ぼす影響に関する研究 -カーテンと窓ガラス面との間の温度と風速の検討

1. はじめに

一般的に、窓をカーテンで閉じると、閉じない場合と比べて窓ガラスに生じる結露水量が増えると言われてい
ます¹⁾。これに対して、筆者らは、窓ガラス面の結露水量
が必ずしも増加しないことを実証するために、実証実験
と熱・湿気同時移動理論に基づく計算により、検討^{2)~5)}
を重ねてきました。これまでの研究では、平板状で吸放
湿性のないアクリル板をカーテンに使用して検討を行っ
てきました。しかし、実際のカーテンの多くはひだがあ
り、また素材は主に布製で吸放湿性があります。そこで
本研究では、カーテンのひだ形状と吸放湿性に着目し、
カーテンと窓ガラスの間の空間の温湿度や風速に与える
影響を明らかにして、窓ガラスに生じる結露水量の变化
を予測することを目的としています。

本稿では、結露が生じていない状態での、カーテンと
窓ガラスとの間の空間の実態を確認するために、カーテ
ン形状の違いによる温度と風速を測定する実験をおこ
なったので、その結果を報告します。

2. 実験方法

実験は、当法人内の2室タイプの温湿度制御可能な実
験室（環境制御ツインチャンバー）で実施しました。実
験室の概要を図-1に示します。実験室の片方に、厚さ
1mmのアルミ板を界壁とした室内空間（内法寸法：幅
1000×奥行1000×高さ2000mm）と、隣室を設けて
います。室内-室外間の実験室界壁の中央に窓ガラスを
想定した幅720×高さ900mm×厚さ3mmの板ガラス
を設置し、壁から100mm離れた位置に、ポリエステル
繊維製カーテン（幅900×長さ1100×厚さ0.2mm）
を取り付けました。そして熱電対を用いてカーテンと窓
ガラスの間の空間の空気温度を、熱線風速計を用いて風
速を測定しました。温度と風速の測定位置を図-2に示
します。

3. 実験条件

空気温度の設定条件は、室外側の空気温度を0℃一定
とし、隣室を20℃および25℃の2条件としました。窓
ガラスに結露を生じさせないようにするため、室内側は
加湿しない条件です。また、カーテンの仕様は、なし

（カーテンを付けていない）、フラット（カーテン幅対
して使用する布の幅が1倍）、2倍ひだ（同じく2倍）の
3仕様としました。実験状況を写真-1に示します。

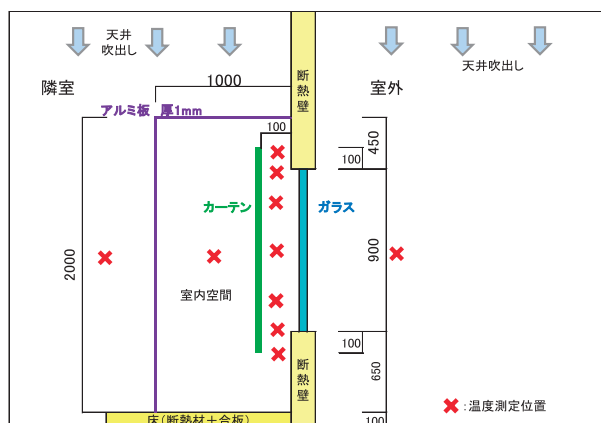


図-1 環境制御ツインチャンバーの概要
(鉛直断面図、寸法単位：mm)

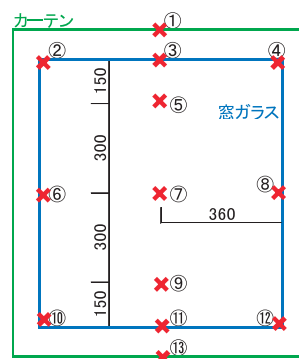


図-2 温度および風速測定位置（立面図、寸法単位：mm）



写真-1 実験状況（左：なし、中：フラット、右：2倍ひだ）

4. 実験結果と考察

温度測定結果を図-3に示します。いずれの温度条件、いずれのカーテン仕様でも、下部へいくほど温度が低くなっています。中央部、左右側面部ともに上部ではカーテン仕様による温度の差はほぼありませんが、下部に行くほどその差が大きくなります。カーテンなし、フラット、2倍ひだの順で、上部と下部の差が大きくなり、隣室空気が20℃よりも25℃のほうが、全体的に温度が高くなりました。この結果は、カーテンの断熱性によるものと思われます。すなわち、ひだによる空気層の熱抵抗が増すことが影響していると考えられます。

風速測定結果を図-4に示します。上部ではカーテン仕様による差はほぼありませんが、窓下端部(⑪)では仕様の差が大きく、カーテンなし<2倍ひだ<フラットの順で風速が速くなります。2倍ひだの中央部測定部は凹部分であるため、フラットより窓とカーテンの間の距離が短くなったことにより、風速が遅くなっていると考えられます。また、下部ではカーテンなしよりもカーテンをつけた方が風速は速くなる結果でした。

カーテン下部の熱画像を写真-2に示します。フラットでは下部よりも側面部の方が温度が高くなっていることがわかります。これは、カーテンよりも一回り小さい面積の窓からの放射と、側面部からの空気流入の両者の影響が考えられます。また、2倍ひだカーテンではひだの凹凸による温度の違いが確認されました。

5. おわりに

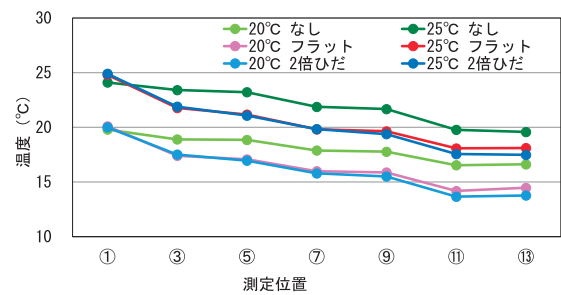
ひだのあるカーテンが、窓ガラスとカーテンの間の空間の温度と風速に与える影響を明らかにするために、カーテン形状の違いによる温度および風速を測定する実験をおこないました。その結果、以下の知見を得ました。

- ・窓ガラスとカーテンの間の空間の温度と風速はカーテン仕様の断熱性に影響すると考えられる。
- ・ひだ形状による部分的な差や窓からの放射、カーテン側面部からの気流の影響が見られる。

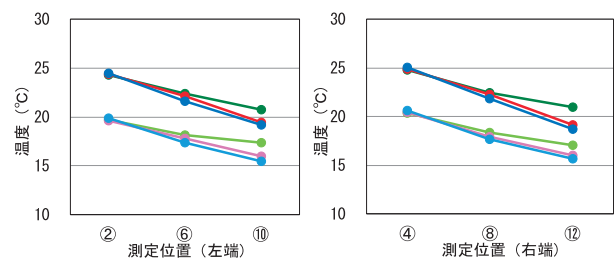
今後は、窓部の気流の可視化による実態把握をおこない、ひだのあるカーテンが窓面の結露に及ぼす影響を検討していきたいと考えています。

【参考文献】

- 1) 山田雅士：結露をとめる，井上書院，1988。
- 2) 小早川，池田ほか：カーテン使用による窓面の結露水量低減に関する研究 その1，その2，日本建築学会学術講演梗概集（北海道），pp.243-246，2013.8



(1) 中央部（上から①、③、⑤、⑦、⑨、⑪、⑬）



(2) 左右側面部

図-3 温度測定結果

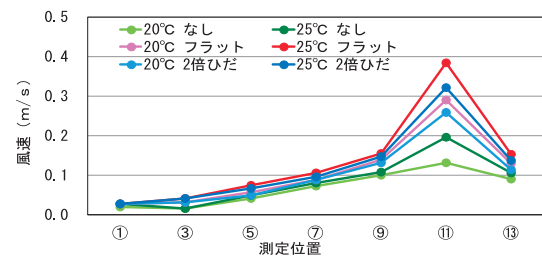


図-4 風速測定結果

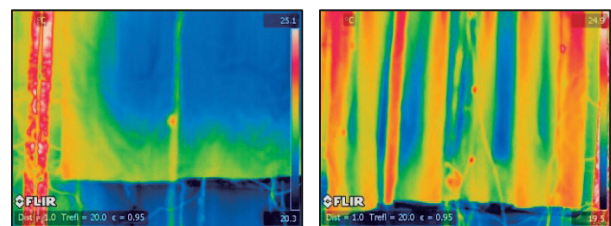


写真-2 カーテン下部の熱画像
(左：フラット、右：2倍ひだ)

- 3) 小早川，池田ほか：カーテン使用による窓面の結露水量低減に関する研究 その3，その4，日本建築学会学術講演梗概集（近畿），pp.257-260，2014.9
- 4) 小早川，池田ほか：カーテン使用による窓面の結露水量低減に関する研究 その5，日本建築学会学術講演梗概集（九州），pp.501-502，2016.8
- 5) 小早川，池田ほか：カーテン使用による窓面の結露水量低減に関する研究 その6，日本建築学会学術講演梗概集（東北），pp.163-164，2018.8
- 6) 小早川，小椋ほか：カーテンが窓面の結露に及ぼす影響に関する研究 その1，日本建築学会学術講演梗概集（関東），pp.931-932，2020.9