

報告書

Experiment report

柏市庁舎に於ける中空窓ガードの省エネルギー効果検証試験

<Hollow window guard> Energy saving effect verification test
at Kashiwa city hall

NPO法人 エスコット 柏環境研究所

〒277-0011 千葉県柏市東上町4-17

NPO ESCOT Kashiwa Institute for Environmental Studies

Zip code 277-0011

4-17 Azumakami-cho, Kashiwa-city Chiba-pref. Japan

info@npo-escot.org

<http://www.npo-escot.org>



柏市庁舎に於ける中空窓ガード設置による省エネルギー効果検証試験

実験場所: 千葉県柏市柏5丁目10番1号

現状課題: 庁舎1階ロビーの(主に夏季)空調に対する改善が求められている。

対策: 断熱効果の高い中空ポリカーボネート板(以後、中空ポリカと呼ぶ)4mm厚単体と同厚プラス遮光用簾の2種類を窓ガラス外側に設置、断熱、遮光効果を検証。

実験概要:

(1)断熱、遮光効果検証試験

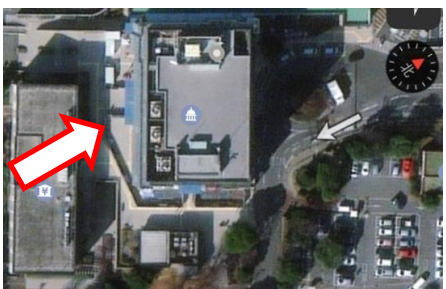
1. 市庁舎南西側面窓の外側に中空ポリカ板2枚を張るが、うち1枚にはガラス面と中空ポリカとの間に簾を挟む。
2. ①、③には空間約10mmのバネ付ボルト使用。
3. ①、②、③の温度センサーは室内側ガラス面上に、④は直射日光の当たらないベランダ影に設置する。
4. センサーの高さは全て揃える。①、③では中空ポリカの中心に来るようにする。
5. 10分間隔で温度の記録をとり、断熱、遮光効果を検証する。

(2)日射強度減衰試験

1. ①~③の室内側の直射強度を日射量計で計測。

(3)窓の位置的特性を調べるため、当初10日間程度はパネルなしでの計測とする。

(4)実施期間: 1月25日より

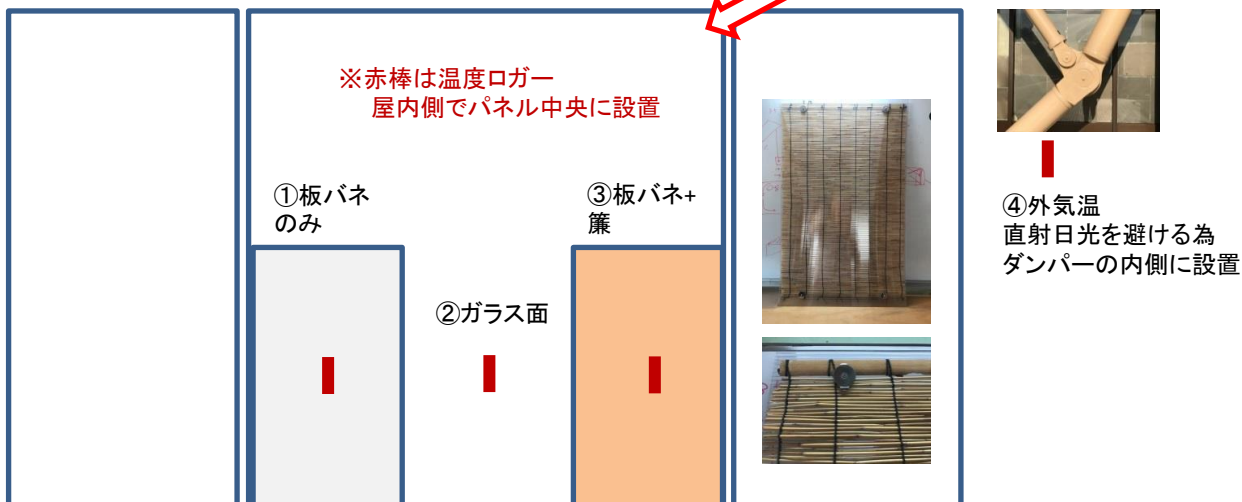


市庁舎、南西側、4階窓



幅170cmの中央ガラスに設置

温度ロガー取り付けイメージ



2衝撃吸収バネ付ボルト



取付け状況



直径3mm、皿ネジボルトであれば長さ可変

6. 中空窓ガードと温度ロガーの取り付け状況



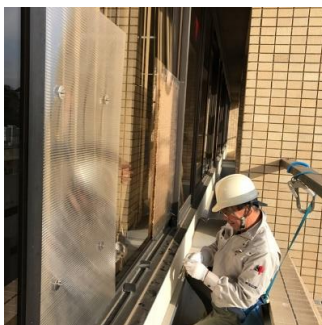
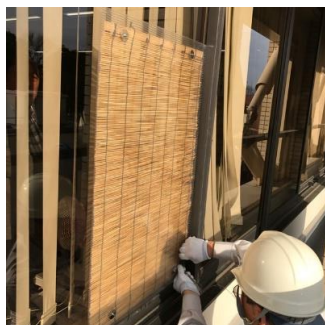
2019年2月22日(金曜)15:35～15:49 作業時間14分

作業実施者: 鈴木製作所 鈴木氏 NPOエスコット 藤本
柏市民オブザーバー: 宮地氏 山下氏

作業内容:

- ①1月25日に取り付けした窓ボルト(写真左)に中空ポリカ、中空ポリカ+スタレの固定
- ②安全ワイヤーの取付
- ③温度ロガーでの温度測定開始設定=2週間連続測定(10分間隔)

スプリングワッシャー内臓の特殊ボルトの締め付け作業中



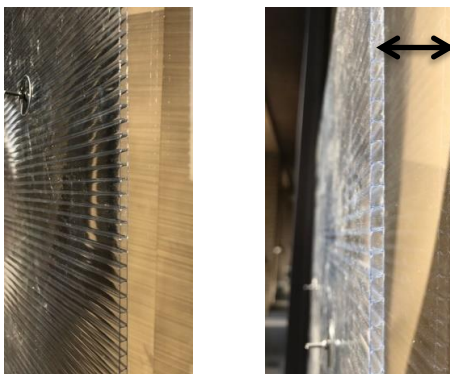
取り付け完了状況



窓ガードのみの状況



窓ガラス面との間に約1cmの空間



窓ガード+スタレの取り付け状況



窓ガラス面との間に約1cmの空間



外気温計測ロガー



窓ガラス内面測定ロガー



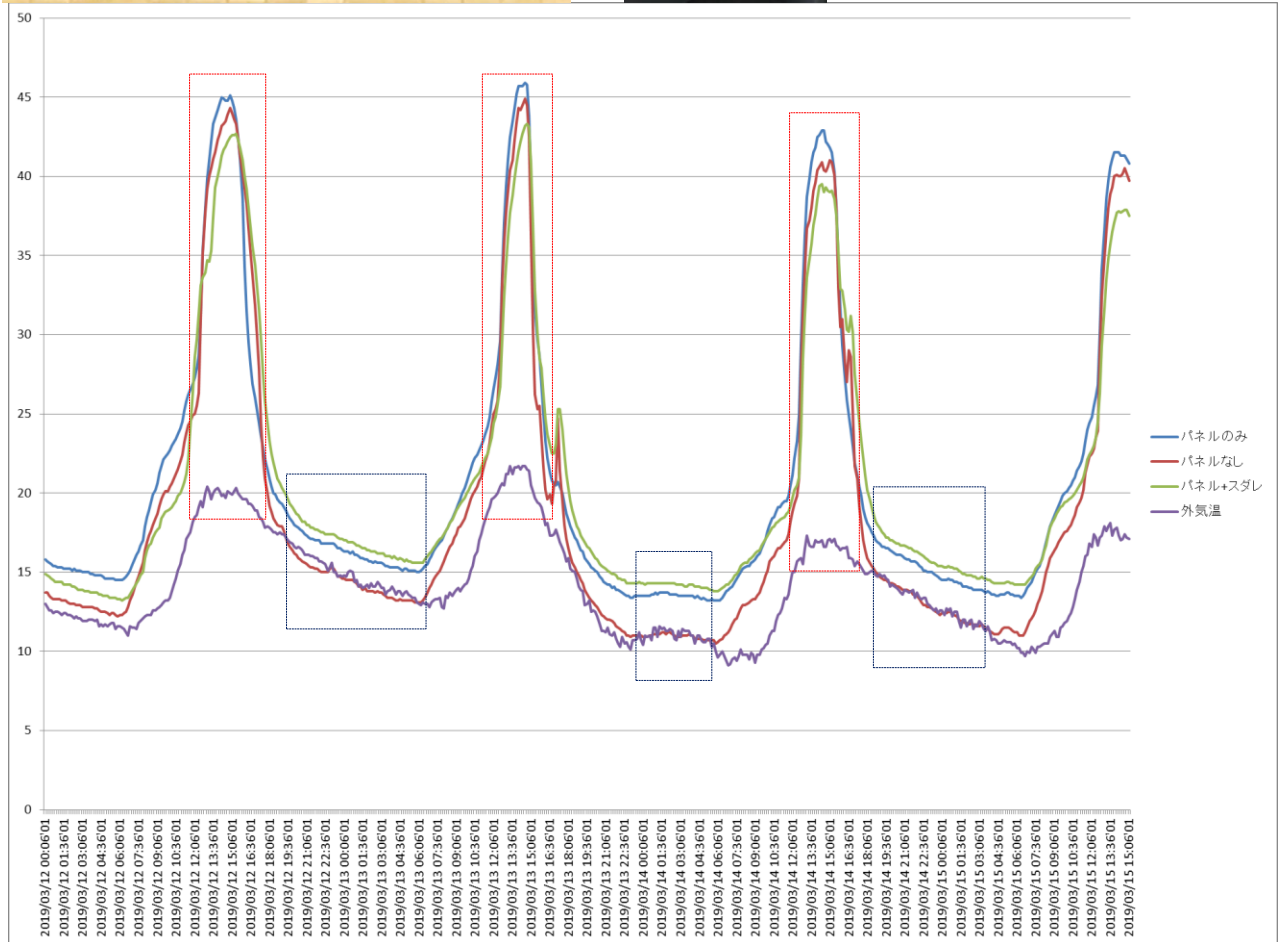
窓ガード設置内面測定ロガー



窓ガード+スタレ内面測定ロガー



7.温度グラフが示す試験結果



結果解析

期間：2019年3月12日～3月15日 最高温度42～45℃(外気温21.9℃)、最低温度6～7℃(外気温2.4℃)

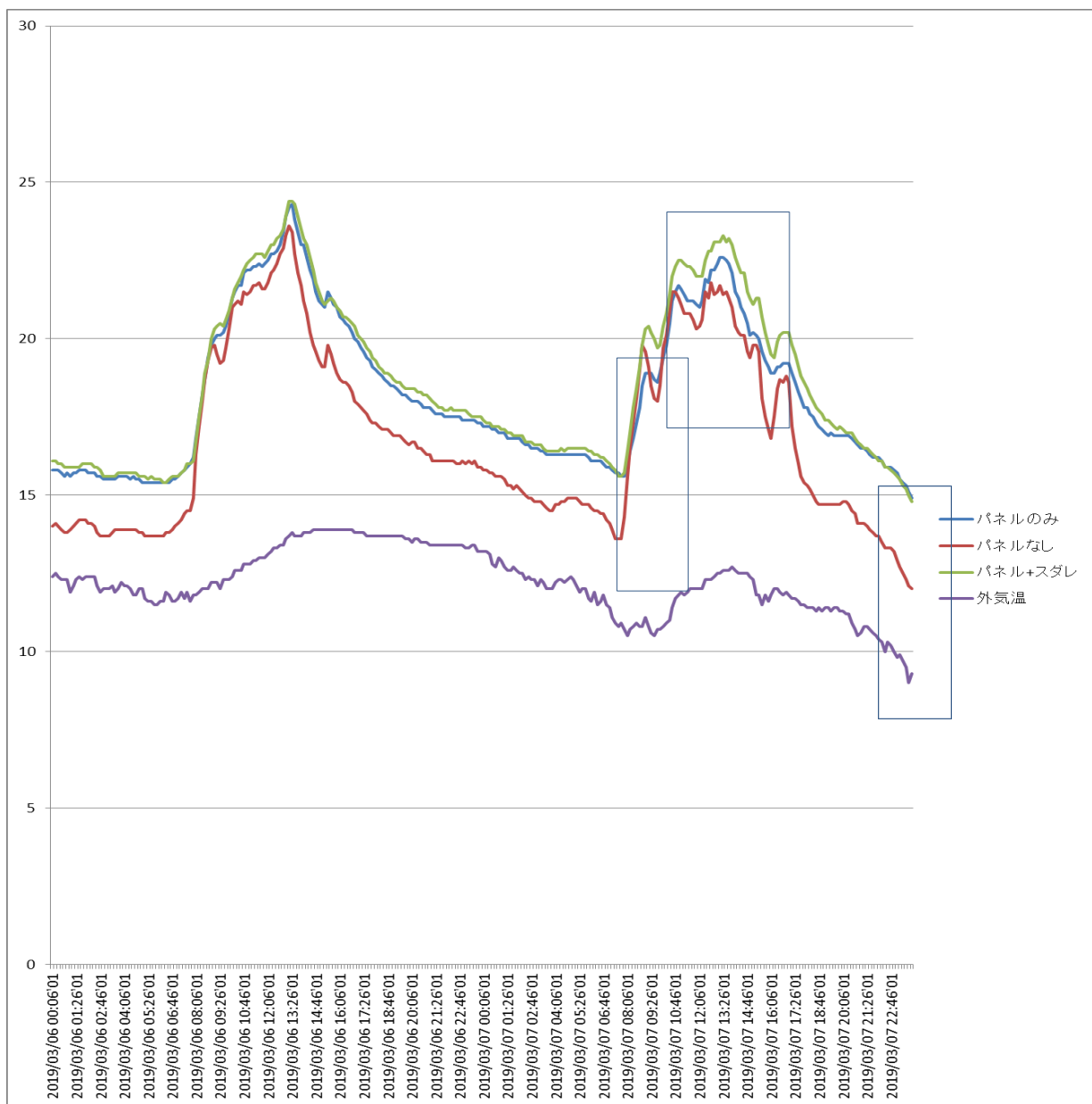
グラフ色別：**ブルー＝パネルのみ** **赤＝パネルなし** **緑＝パネル+スダレ** **紫＝外気温**

- ①日射のない時間帯(青点線内)では窓ガラスの断熱効果は無く外気と同程度であった。
一方、パネル+スダレの夜間保温効果が最も高かった。
- ②日射のある日中の時間帯(赤点線内)ではパネル+スダレの遮熱効果が最も高かった。
※パネル+スダレの組み合わせを用いる事で屋内側気温を約2℃程度下げられる事が認められた。
※この時間帯の最高気温が40℃以上に達するのは日射熱と暖房熱がブラインド閉じ込められ蓄熱した為と考えられる。
- ③日射のある日中にブラインドを開け、太陽と暖房熱を活用したいがパソコン利用環境の悪化をもたらす為、行えない。

結論

遮光と断熱の効果が求められるオフィス環境では中空ポリカ+スダレの組み合わせが有効と考えられる。

8.曇天時の温度推移 3月6日～7日



- ① パネルなし部が6時～7時かけて上昇するのは市庁舎の暖房開始によるものと思われる。
- ② 日中の温度差は小さくなるがこの場合でもパネル+スダレが高い断熱効果を示した。
- ③ パネルありはパネルなし(ガラスのみ)の約2倍の断熱効果を示した。

2. 概算費用と償却について

①中空窓ガード設置及び管理に関する費用内訳

| 項目 | 単価 | 数量 | 税抜き金額 | 消費税 | 税込み金額 |
|----------------------------|--------|----|---------------|--------------|---------------|
| 中空ポリカ板(1820x910x4mm)、UVカット | 1,800 | 6 | 10,800 | 864 | 11,664 |
| 中空窓ガード用金具(板バネ付き) | 900 | 48 | 43,200 | 3,456 | 46,656 |
| スタレ(1800x900) | 600 | 6 | 3,600 | 288 | 3,888 |
| 取り付け工事費 | 10,000 | 2 | 20,000 | 1,600 | 21,600 |
| 管理費(年2回清掃、点検、調整) | 10,000 | 1 | 10,000 | 800 | 10,800 |
| | | | 87,600 | 7,008 | 94,608 |

②冷暖房コスト削減による償却について

| 冬季の省エネ効果シュミレーション | | | | | | | |
|------------------|------|-------------------|-----|-----|-----|--------|----------------|
| 一般的窓面積 | | 10 m ² | | | | | |
| 室内温度 | | 22 °C | | | | | |
| 外気気温 | | 10 °C | | | | | |
| 暖房使用時間 | | 10 時間 | | | | | |
| タイプ | 熱貫流率 | 面積 | 高温側 | 低温側 | 温度差 | 暖房使用時間 | 窓経由のエネルギーロス |
| 一般ガラス(5mm) | 5.9 | 10 | 22 | 10 | 12 | 10 | 7,080 w |
| ポリカ(4mm) | 3 | 10 | 22 | 10 | 12 | 10 | 3,600 w |
| 一日の省エネ効果 | | | | | | | 3,480 w |
| 月間の省エネ効果 | | | | | | | 107,880 w |
| 冬期3月間経済効果 | | | | | | | 8,318 円 |

| 春・秋の熱損失シュミレーション | | | | | | | |
|-----------------|------|-------------------|-------|-------|-----|----|----------------|
| 一般的窓面積 | | 10 m ² | | | | | |
| 室内温度 | | 22 °C | | | | | |
| 外気気温 | | 15 °C | | | | | |
| エアコン使用時間 | | 10 時間 | | | | | |
| 比較 | 熱貫流率 | 面積 | 高温側温度 | 低温側温度 | 温度差 | 時間 | 移動熱エネルギー |
| 一般ガラス(5mm) | 5.9 | 10 | 22 | 15 | 7 | 10 | 4,130 w |
| ポリカ(4mm) | 3 | 10 | 22 | 15 | 7 | 10 | 2,100 w |
| 一日の省エネ効果 | | | | | | | 2,030 w |
| 月間の省エネ効果 | | | | | | | 60,900 w |
| 春・秋6月間経済効果 | | | | | | | 9,391 円 |

| 夏の熱損失シュミレーション | | | | | | | |
|---------------|------|-------------------|------|-------|-----|----|----------------|
| 一般的窓面積 | | 10 m ² | | | | | |
| 室内温度 | | 28 °C | | | | | |
| 外気気温 | | 35 °C | | | | | |
| エアコン使用時間 | | 10 時間 | | | | | |
| 比較 | 熱貫流率 | 面積 | 室内温度 | 低温側温度 | 温度差 | 時間 | 移動熱エネルギー |
| 一般ガラス(5mm) | 5.9 | 10 | 28 | 35 | -7 | 10 | 4,130 w |
| ポリカ(4mm) | 3 | 10 | 28 | 35 | -7 | 10 | 2,100 w |
| 一日の省エネ効果 | | | | | | | 2,030 w |
| 月間の省エネ効果 | | | | | | | 60,900 w |
| 夏季3月間経済効果 | | | | | | | 4,695 円 |

年間経済効果

価格(フルサイズx6枚、約10m²)

償却年数

22,404 円

94,608 円

4.22 年



※この数字は試算値であって保証値ではありません。