

市立小学校での 熱線再帰フィルムを使用した暑さ対策の実測調査結果

～横浜市・デクセリアルズ(株)・(株)JVC ケンウッドによる公民連携の取組～

横浜市、デクセリアルズ株式会社、株式会社 JVC ケンウッドの3者が連携して、今夏に、上末吉小学校（横浜市鶴見区）で、熱線再帰フィルムを使用した暑さ対策の実測調査を実施しました。

熱線再帰フィルムでは、熱線を天空に反射することで、従来の遮熱フィルム※と比べて、グラウンドに向かう熱線も低減させる効果があることを、今回の実測調査によって定量的に確認できました。

※ 同程度の日射遮へい効果を持つ遮熱フィルム

1 熱線再帰フィルムの概要（別紙の参考1にイメージ図あり）

熱線再帰フィルム アルビード（デクセリアルズ(株)製）は、窓ガラスの内側に貼ることにより、室内に向かう近赤外線（熱線）を天空に反射することで、室内の暑さを和らげる効果に加え、従来の遮熱フィルムと比べて、屋外の地表に向かう熱線も低減する効果を持つものです。

2 調査内容（別紙の参考2に詳細あり）

上末吉小学校の1号館3階の次の3教室について、各教室内とグラウンドで暑さに関する項目を測定し、熱線再帰フィルムによる暑さ対策の効果を定量的に評価しました。

- 教室① 窓ガラスの内側に熱線再帰フィルムを貼った教室
- 教室② 従来の遮熱フィルムを貼った教室
- 教室③ 遮熱フィルムを貼らない教室

3 調査結果の概要（別紙の参考3・4に詳細あり）

今回の実測調査により、従来の遮熱フィルムでは太陽光の近赤外線（熱線）を下方に反射してグラウンドに到達する熱線が増加するのに対して、熱線再帰フィルムでは熱線を天空に反射することでグラウンドに向かう熱線も低減させる効果があることを定量的に確認できました。

4 調査結果の取材について

調査結果の取材をご希望の場合は、横浜市環境科学研究所宛（Tel：045-453-2550）にお問い合わせください。

お問合せ先

【調査全般について】

横浜市 環境創造局 環境科学研究所長 武田 正善 Tel 045-453-2550

【熱線再帰フィルムについて】

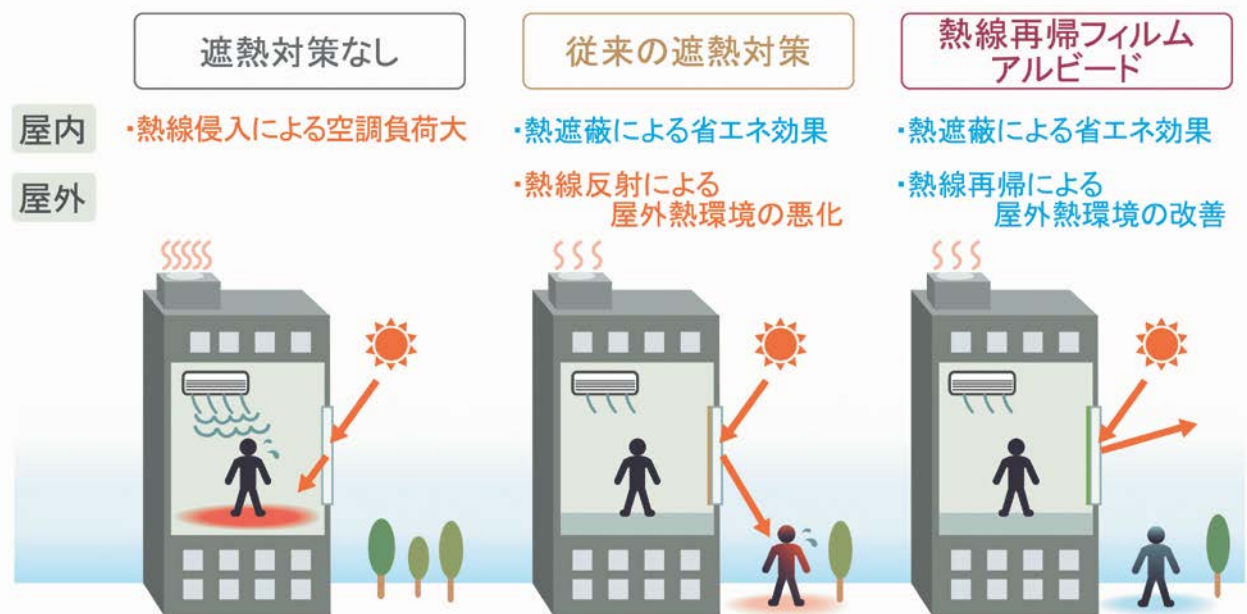
デクセリアルズ株式会社 IR部 広報課 Tel 03-5435-4055

【横浜市との包括連携協定について】

株式会社JVCケンウッド 企業コミュニケーション部 広報・IRグループ
Tel 045-444-5232

別紙あり

【参考1】熱線再帰のイメージ



※熱線再帰とは、上方から入射する熱線を上方に反射する機能を指しており、必ずしも光の入射方向に向かって反射するものではありません。

【参考2】実測調査の内容

- 実施場所
横浜市立上末吉小学校（横浜市鶴見区上末吉5丁目24番1号）
- 実施期間
平成29年7月21日～8月25日
- 調査内容
上末吉小学校の1号館（窓が南東向きの校舎）3階に次の3教室を用意しました。

{	教室① 窓ガラスの内側に熱線再帰フィルムを貼った教室
	教室② 従来の遮熱フィルムを貼った教室
	教室③ 遮熱フィルムを貼らない教室

 各教室内とグラウンドで暑さに関する項目を測定し、各教室での測定結果の比較により、熱線再帰フィルムによる暑さ対策の効果を定量的に評価しました。

表1 測定項目・測定実施日・使用した測定器

測定項目	測定実施日	使用した測定器
日射量 (教室内、グラウンド)	7月28日、 8月22日、	英弘精機(株)製 MS-402
相当外気温度 ^{※1} (教室内、グラウンド)	8月23日、 8月24日	
温度(教室内)	7月26日から 8月24日まで	(株)ティアンドデイ製 TR-52i
黒球温度 ^{※2} (教室内)		

※1 相当外気温度：外気温に日射や長波放射の影響を温度として加味した仮想の空気温度
(出典：(財)建材試験センター 建材試験情報 2011年8月号)

※2 黒球温度：黒色に塗装された薄い銅板の球(中は空洞、直径約15cm)の中心に温度計を入れて観測した温度(出典：環境省ホームページ)

【参考3】実測調査の結果

1 教室内での測定結果

全測定項目を測定した日時のうち、測定の実施時間帯に日照時間が最も長かった8月23日の午前9時～10時の測定データを採用しました。

測定時間内の平均では、熱線再帰フィルムを貼った教室では、フィルムを貼らない教室と比べて日射量が49%低下、相当外気温度が12.2℃低下、温度が0.5℃低下、黒球温度（※2）が1.0℃低下していました。

また、今回の実測調査に使用した従来の遮熱フィルムを貼った教室でも、熱線再帰フィルムと遮へい性能が同程度（遮へい係数が0.6～0.7）であることから、フィルムを貼らない教室と比べて、教室内での日射量・相当外気温度・温度・黒球温度が低下していました。

2 グラウンドでの測定結果

日射量は、フィルムを貼らない教室と比べて、熱線再帰フィルムを貼った教室では1%低下していた一方で、従来の遮熱フィルムを貼った教室では11%増加していました。また、相当外気温度は、フィルムを貼らない教室と比べて、熱線再帰フィルムを貼った教室では0.6℃低下していた一方で、従来の遮熱フィルムを貼った教室では3.0℃増加しており、熱線再帰フィルムと従来の遮熱フィルムでの相当外気温度の差は3.6℃となりました。

今回の実測調査により、従来の遮熱フィルムでは太陽光の近赤外線（熱線）を下方向に反射してグラウンドに到達する熱線が増加するのに対して、熱線再帰フィルムでは熱線を天空に反射することでグラウンドに向かう熱線も低減させる効果があることを定量的に確認できました。

表2 熱線再帰フィルム・従来の遮熱フィルムを貼った教室での各測定項目を、フィルムを貼らない教室と比較した結果（8月23日午前9時～10時の平均）

		熱線再帰フィルムを貼った教室	従来の遮熱フィルムを貼った教室
教室内	日射量	49%低下	37%低下
	相当外気温度	12.2℃低下	10.6℃低下
	温度	0.5℃低下	0.5℃低下
	黒球温度	1.0℃低下	1.1℃低下
グラウンド	日射量	1%低下	11%増加
	相当外気温度	0.6℃低下	3.0℃増加



図1 教室内での日射量・相当外気温度の測定



図2 教室内での温度・黒球温度の測定



図3 グラウンドでの測定

【参考4】各測定項目の測定結果（平成29年8月23日午前9時～10時）

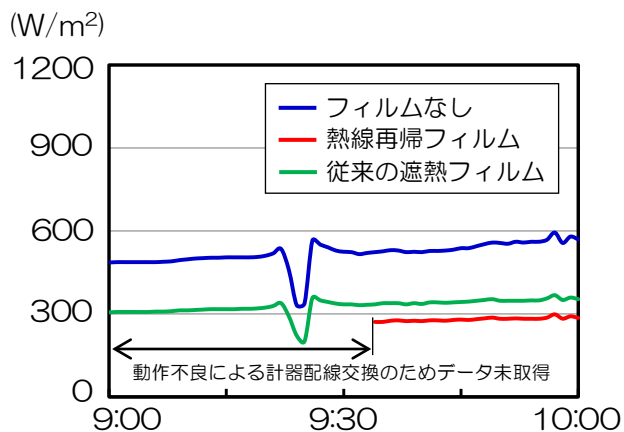


図4 教室内的での日射量

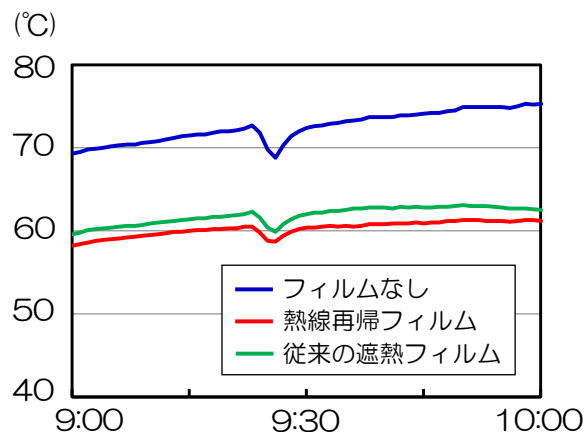


図5 教室内的での相当外気温度

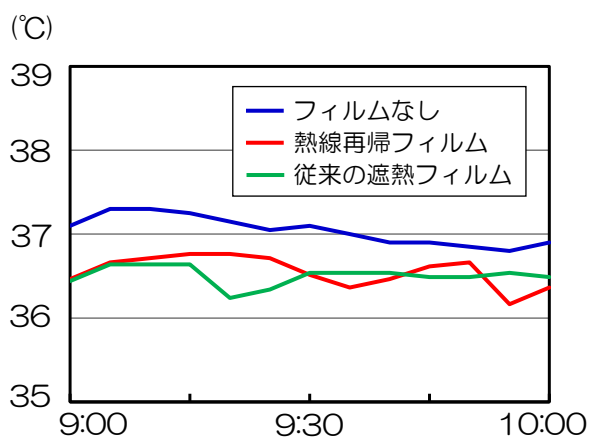


図6 教室内的での温度

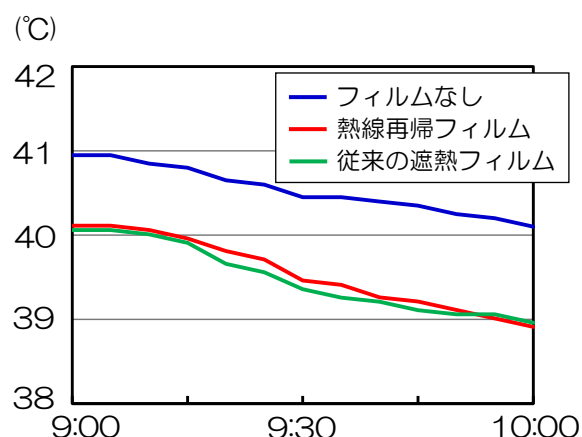


図7 教室内的での黒球温度

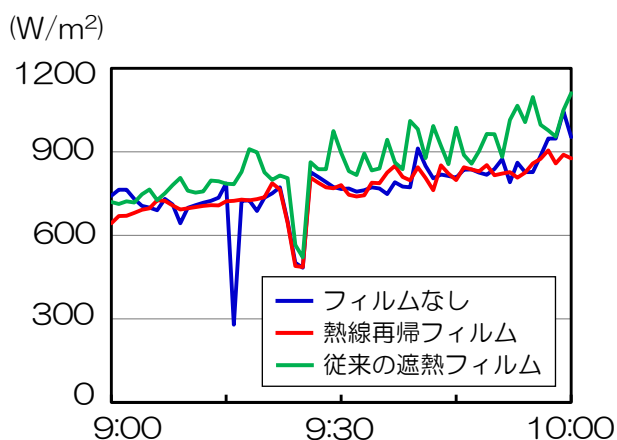


図8 グラウンドでの日射量

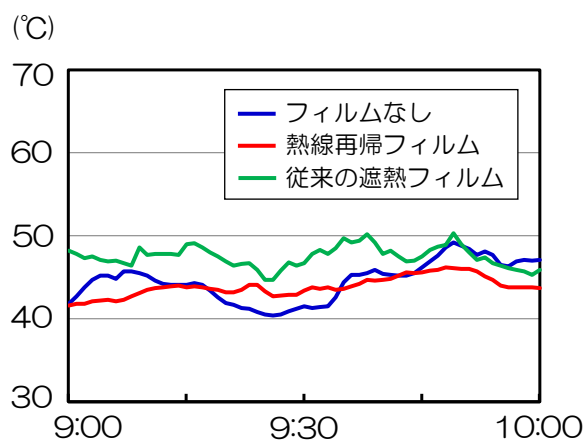


図9 グラウンドでの相当外気温度