

第15回再生エネルギー世界展示会&フォーラム

分科会3(太陽熱利用) 講演5

学校施設に適用した 空気集熱式ソーラー事例と これからの可能性

OMソーラー株式会社
フロンティア事業部
木下直樹



設立：1987年／社員39名

本社：静岡県浜松市

『地球のたまご』

住宅：28,000棟

施設：750棟



太陽と、暮らしをつなぐ。

1. 学校施設の太陽熱利用の役割は？
2. 空気集熱式ソーラーシステム
3. 事例とその効用
4. これからの学校建築へのご提案



1. 学校施設の太陽熱利用の役割は？

92.8%

小中学校の教室
エアコン設置率
92.8%

さらに...

特別教室、体育館に拡充へ

小中学校の教室 冷房率9割

全国の公立小中学校の普通教室のエアコン設置率が9割に達し、13都府県で100%となった。文部科学省が30日に調査結果を公表した。愛知県豊田市で小1男児が熱中症で死亡する事故が起きた2018年以降、国の補助を受け、各自治体が急速に整備を進めた。調査結果によると、9月1日時

13都府県、100%

点で92.8%に冷房が設置され、昨年より15.7ポイント増、3年前と比べると43.2ポイント増であった。都道府県別では北海道、青森、秋田を除く44都府県で設置率が8割を超えた。一方、音楽室など「特別教室」の設置率は55.5%（前年比7.0ポイント増）。災害時に避難所としても使われる体育館などは5.3%（同ポイント増）が

2.7ポイント増）にとどまっていた。文科省は、新型コロナウイルス対策で児童生徒を分散させるため特別教室や体育館を使う機会が増えていることなどから、来年度予算の概算要求で自治体への補助を拡充する内容を盛り込む方針。このほか、幼稚園の保育室の設置率は94.9%（前年比5.7ポイント増）、音楽室は87.0%（同ポイント増）、特別支援学校は87.0%（同ポイント増）（鎌田悠）

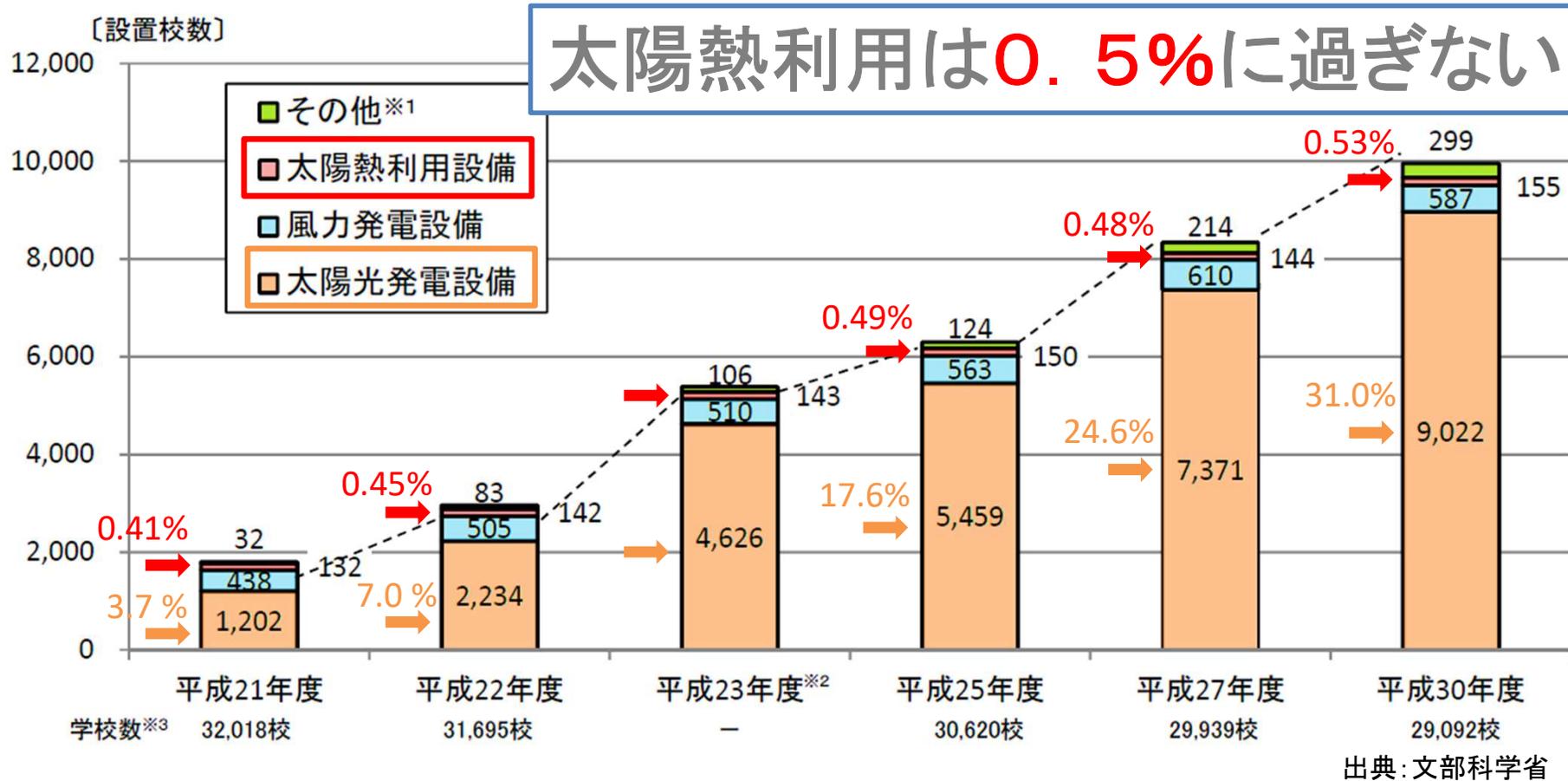
都道府県	設置率 (%)	前年 (%)
北海道	4.3	(0.8)
青森	26.2	(5.6)
岩手	90.8	(20.5)
宮城	98.3	(34.5)
秋田	25.9	(18.7)
山形	98.0	(55.4)
福島	89.0	(81.0)
茨城	100.0	(99.2)
栃木	99.4	(98.3)
群馬	99.5	(99.5)
埼玉県	100.0	(96.0)
千葉県	98.9	(73.7)
東京都	100.0	(100.0)
神奈川県	99.9	(98.1)
新潟	99.6	(75.5)
富山	100.0	(71.9)
石川	85.6	(62.6)
福井	99.9	(99.9)
山梨	95.2	(83.1)
長野	86.3	(48.7)
岐阜	99.5	(89.7)
静岡県	90.8	(46.5)
愛知県	99.9	(82.9)
三重	99.9	(77.8)
滋賀	100.0	(100.0)
京都	100.0	(96.5)
大阪府	99.9	(97.5)
兵庫県	100.0	(81.9)
岡山県	99.5	(97.1)
広島県	99.6	(89.4)
山口県	100.0	(49.5)
徳島県	99.9	(83.4)
香川県	99.9	(55.9)
愛媛県	100.0	(75.4)
高知県	100.0	(57.9)
福岡県	100.0	(95.5)
佐賀県	100.0	(100.0)
熊本県	99.9	(86.8)
大分県	100.0	(97.2)
宮崎県	90.3	(45.6)
鹿児島県	95.3	(54.0)
沖縄県	99.4	(91.7)
全国平均	92.8	(77.1)

（単位は%。2020年9月1日現在）

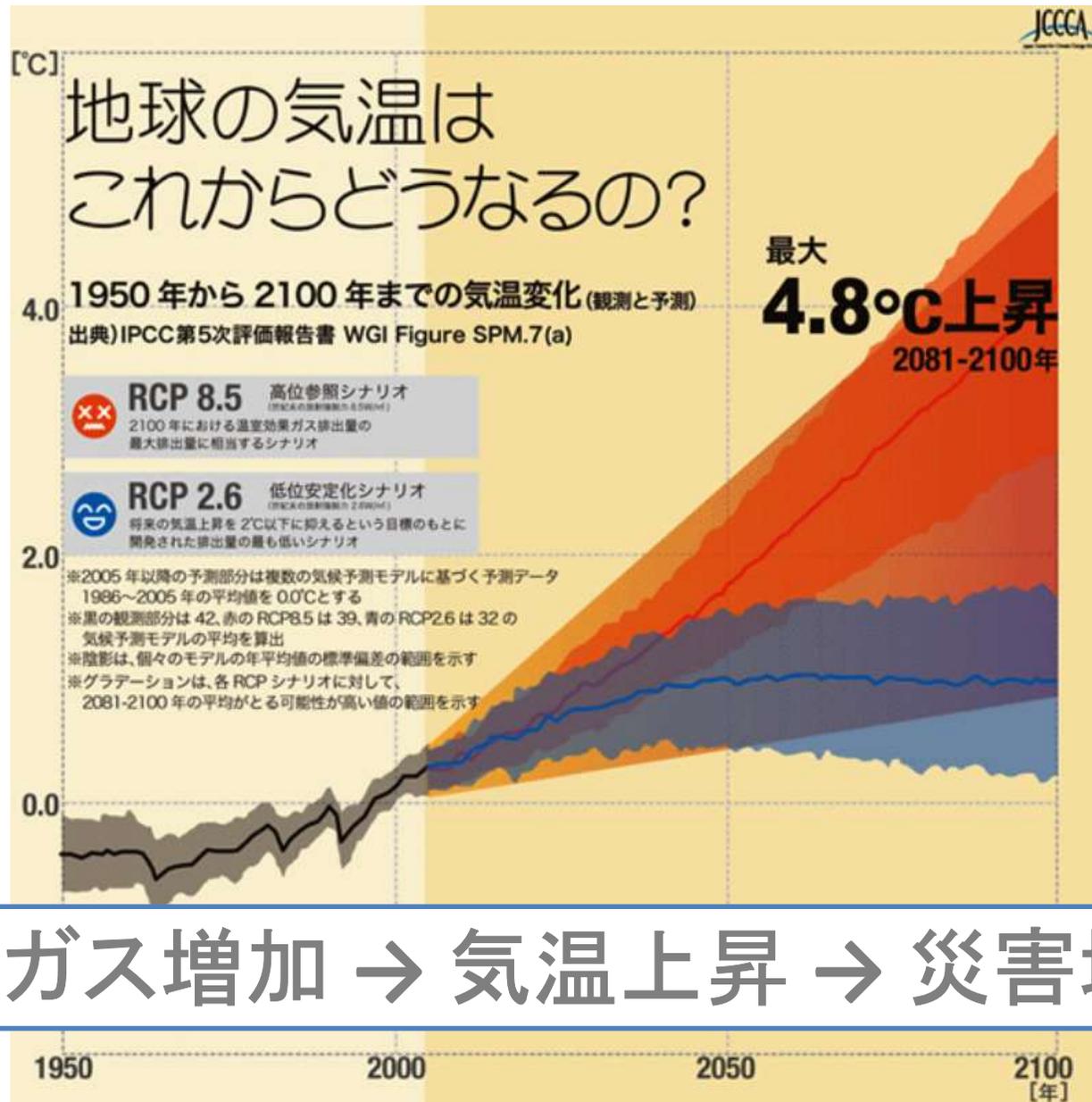
（文科省調査）

0.5%

再生可能エネルギー設備等の設置数推移(小中学校)



太陽熱＝横ばい 太陽光発電＝増大



温室ガス増加 → 気温上昇 → 災害増加

2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体



- 東京都・京都市・横浜市を始めとする167の自治体（23都道府県、91市、2特別区、41町、10村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。
- 表明した自治体を合計すると人口は約7,979万人(※)、GDPは約367兆円となり、我が国の総人口の半数を超え、更なる拡大を目指します。 ※各地方公共団体の人口合計では、都道府県と市区町村の重複を除外して計算しています。(2020年10月29日時点)

表明都道府県 (6,963万人)



表明市区町村 (2,629万人)

北海道	山形県	栃木県	茨城県	千葉県	石川県	三重県	長崎県
札幌市	山形市	大田原市	水戸市	山武市	金沢市	志摩市	平戸市
二セコ町	米沢市	那須塩原市	土浦市	野田市	加賀市	滋賀県	佐賀県
古平町	東根市	那須烏山市	古河市	我孫子市	山梨県	湖南市	佐賀市
岩手県	朝日町	那須町	結城市	浦安市	南アルプス市	京都府	武雄市

日本 2050年までに温室ガスゼロへ！



九戸村	大泉町	潮来市	横浜市	昭和町	東大阪市	合志市
洋野町		守谷市	川崎市	長野県	泉大津市	美里町
一戸町		常陸大宮市	相模原市	小諸市	兵庫県	玉東町
八幡平市		那珂市	鎌倉市	佐久市	明石市	大津町
		筑西市	小田原市	軽井沢町	奈良県	菊陽町
		坂東市	三浦市	池田町	生駒市	高森町
		桜川市	開成町	立科町	鳥取県	西原村
		つくばみらい市	新潟県	白馬村	北栄町	南阿蘇村
		小美玉市	佐達市	小谷村	南部町	御船町
		茨城町	東島浦村	南箕輪村	岡山県	轟島町
		城里町	妙高市	静岡県	真庭市	益城町
		東海村	十日町市	浜松市	香川県	甲佐町
		五箇町	富山県	御殿場市	善通寺市	山都町
		境町	魚津市	愛知県	愛媛県	鹿児島県
		埼玉県	南砺市	岡崎市	松山市	鹿児島市
		さいたま市	立山町	半田市	福岡県	知名町
		秩父市		豊田市	北九州市	
				みよし市	福岡市	
					大木町	

* 朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体

出典:環境省

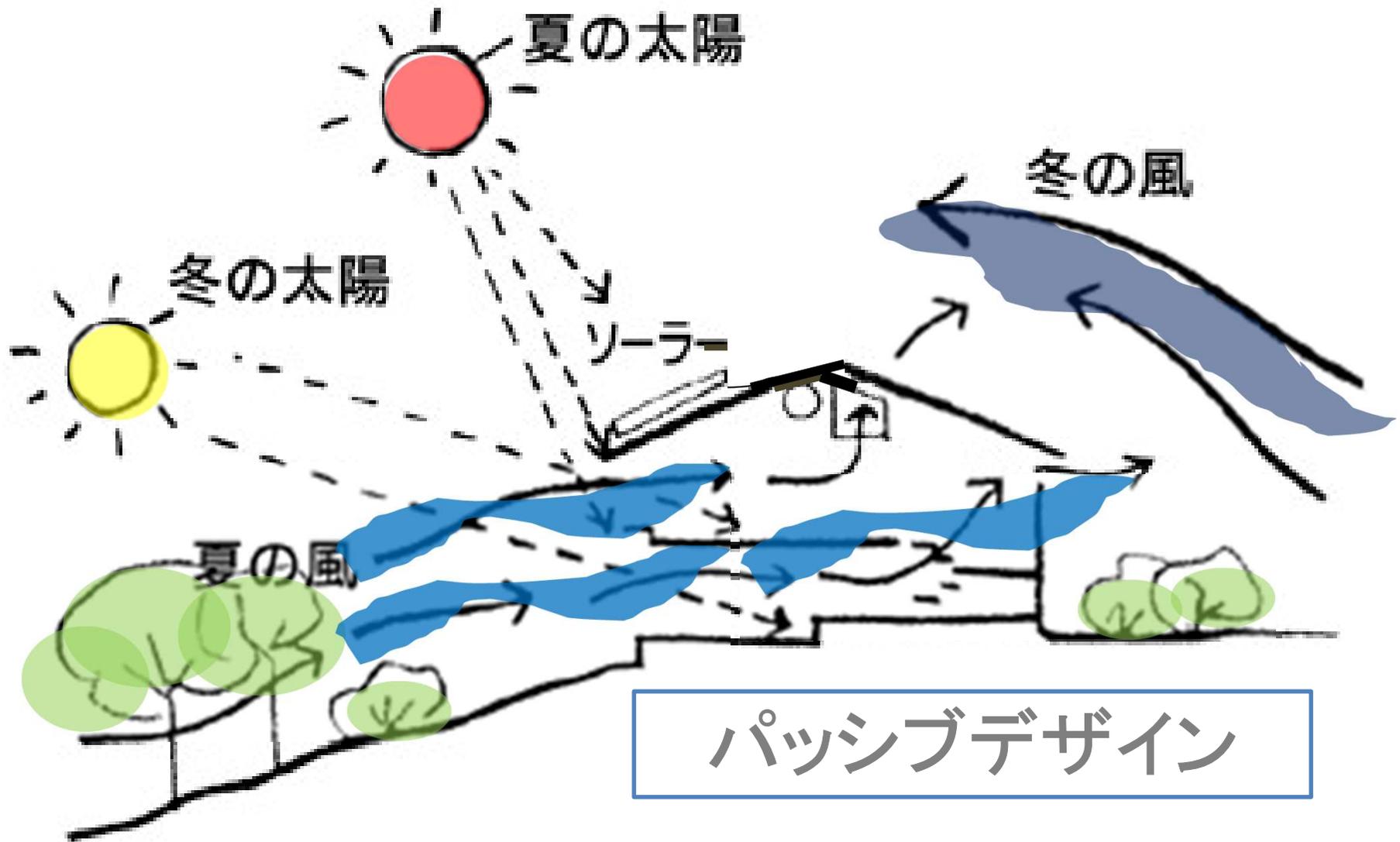
学校施設の太陽熱利用の役割は？

エアコン普及で太陽熱利用(暖房)はいらない？

エネルギー消費をおさえるために必要？

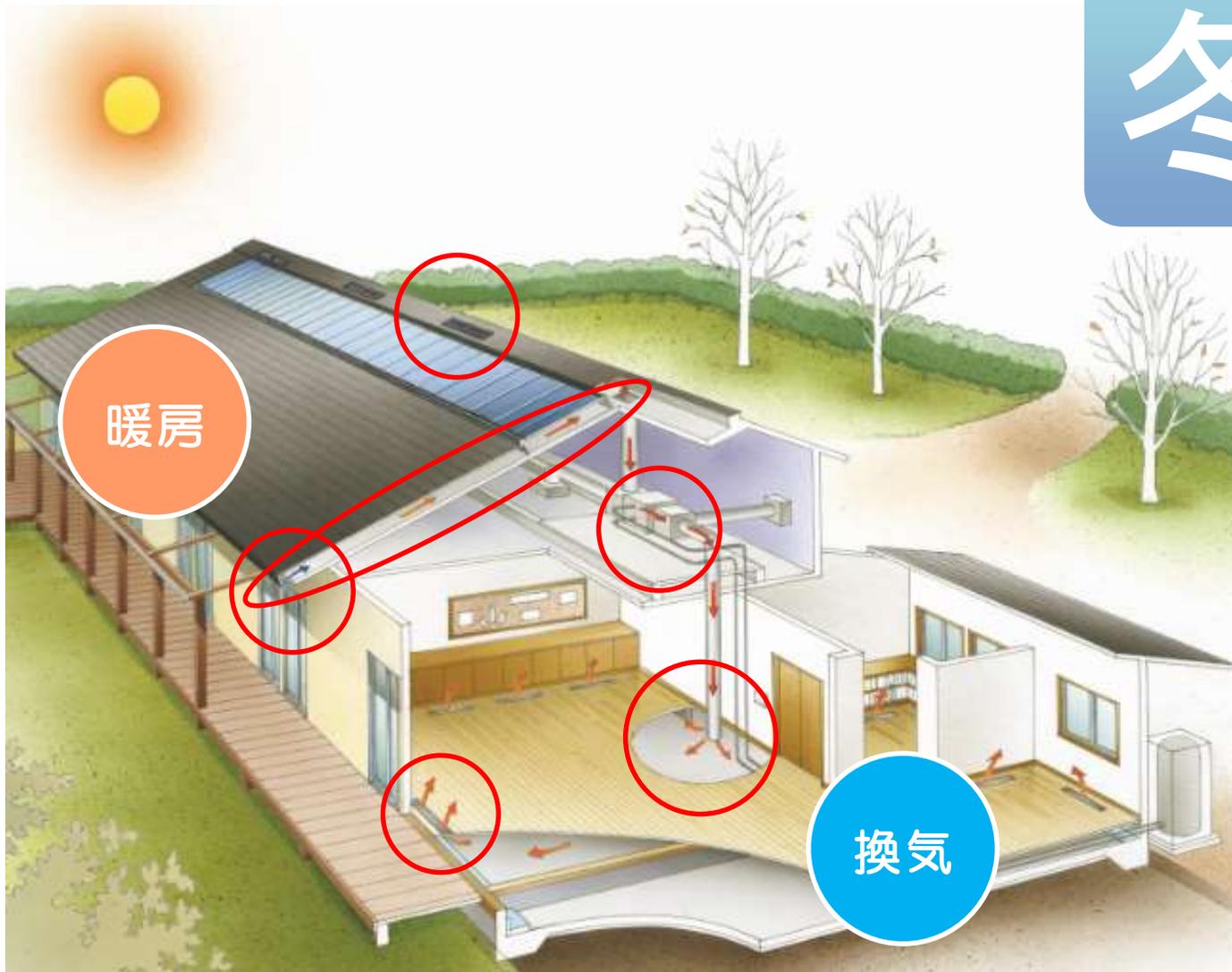
学校ならではの役割がある？

2. 空気集熱式ソーラーシステム



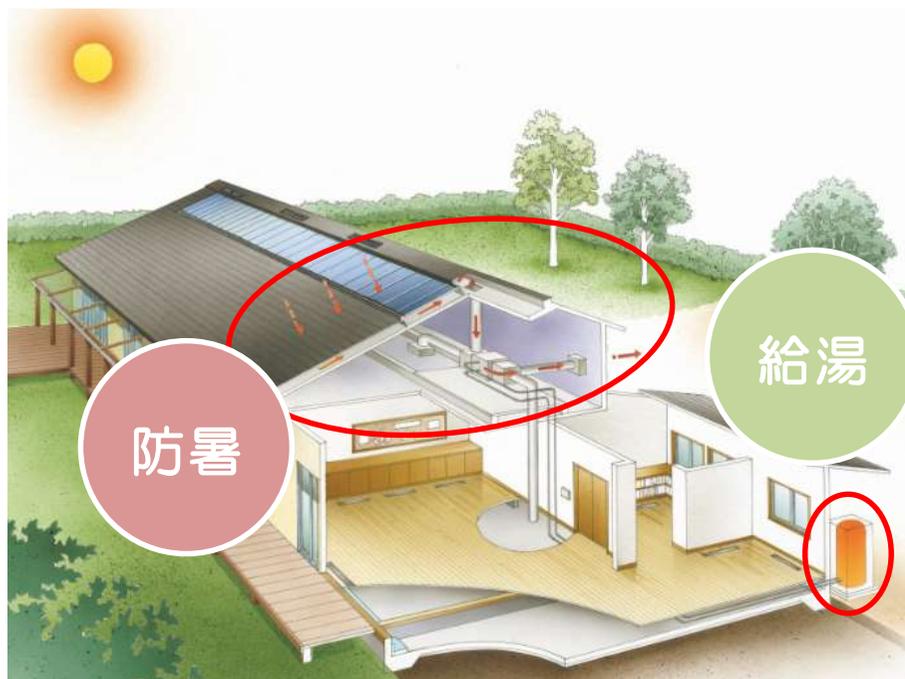
気候の持つポテンシャルを最大限に活用

冬

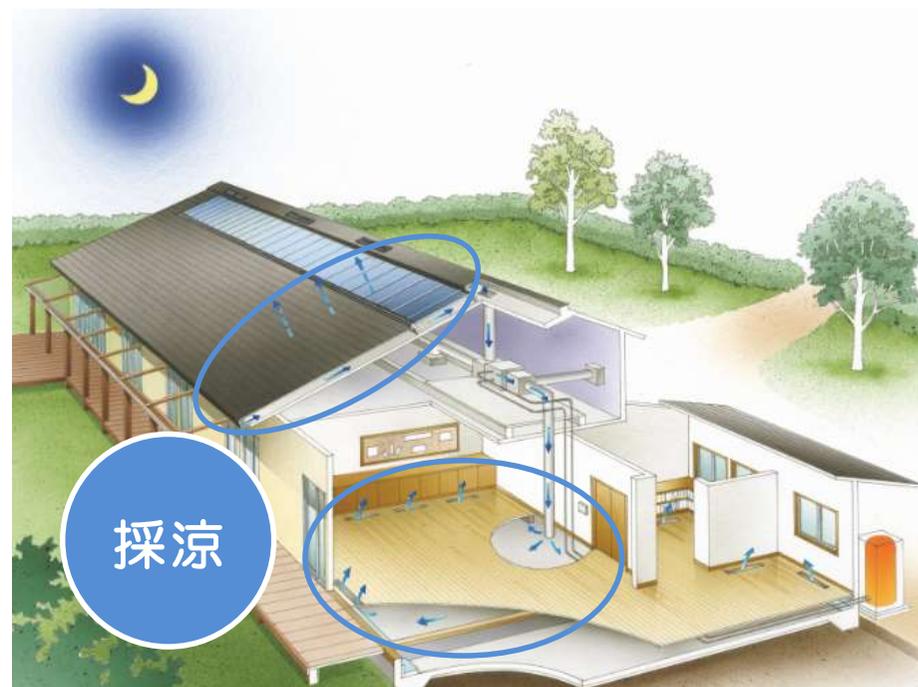


【暖房・換気】

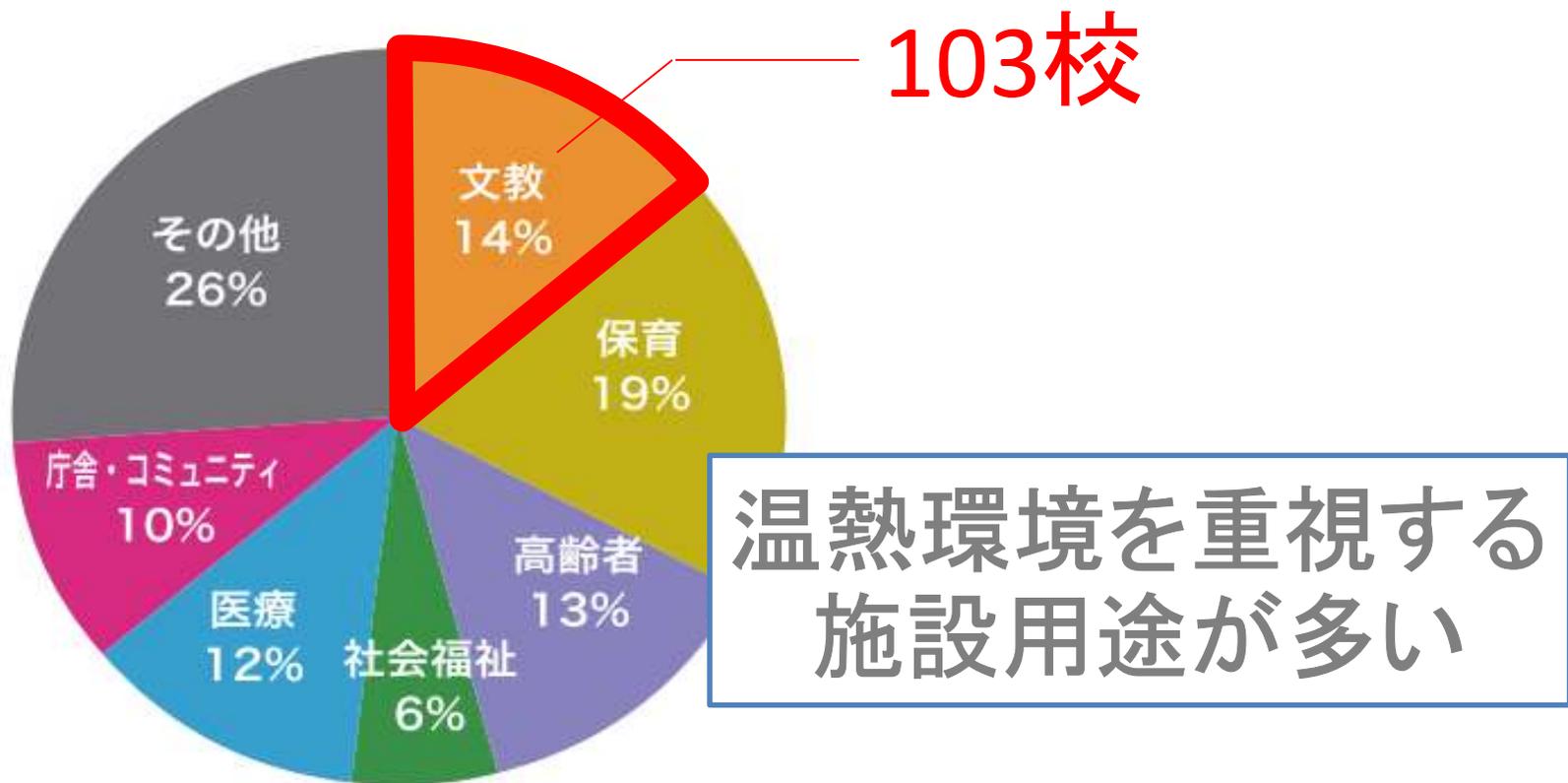
夏



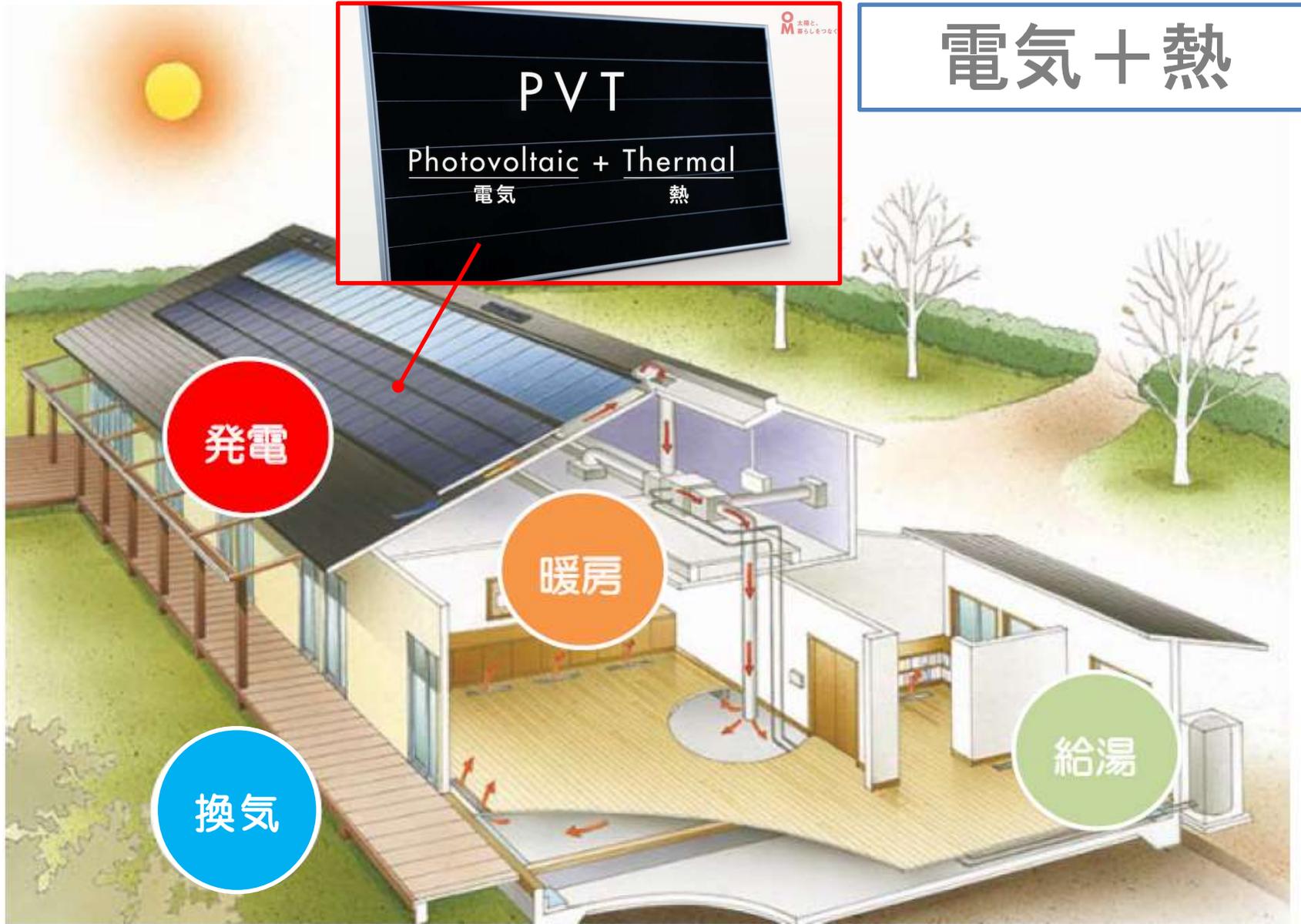
【防暑(排熱)・給湯】



【夜間放射冷却による外気取入】



全国750の施設に採用



3. 事例とその効用

学校施設での効用

- A. 心地よい温熱環境
- B. 換気効果
- C. 防災拠点としての活用
- D. 環境教育活用
- E. 太陽熱利用による省エネ
- F. 太陽光発電による創エネ

温熱

換気

防災

環境教育

省エネ

創エネ

環境負荷
の低減



温熱 換気 防災 省エネ



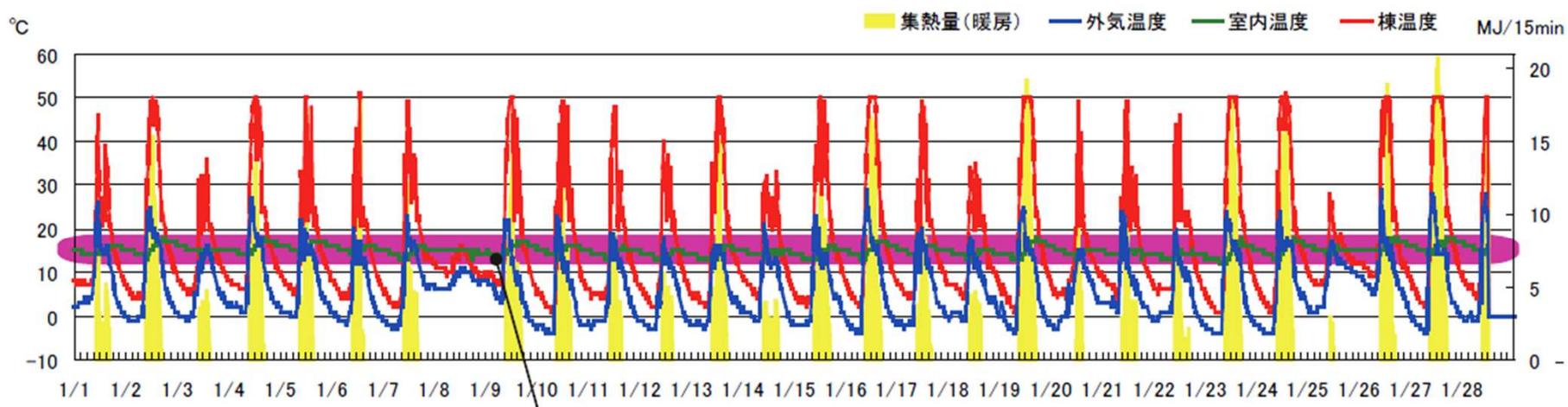
寒くない体育館

和水町三加和小中学校(熊本県)
設計／NNSH設計共同体(野沢正光建築工房ほか)





大空間の温熱を自然エネルギーで



1月室温 15°C前後

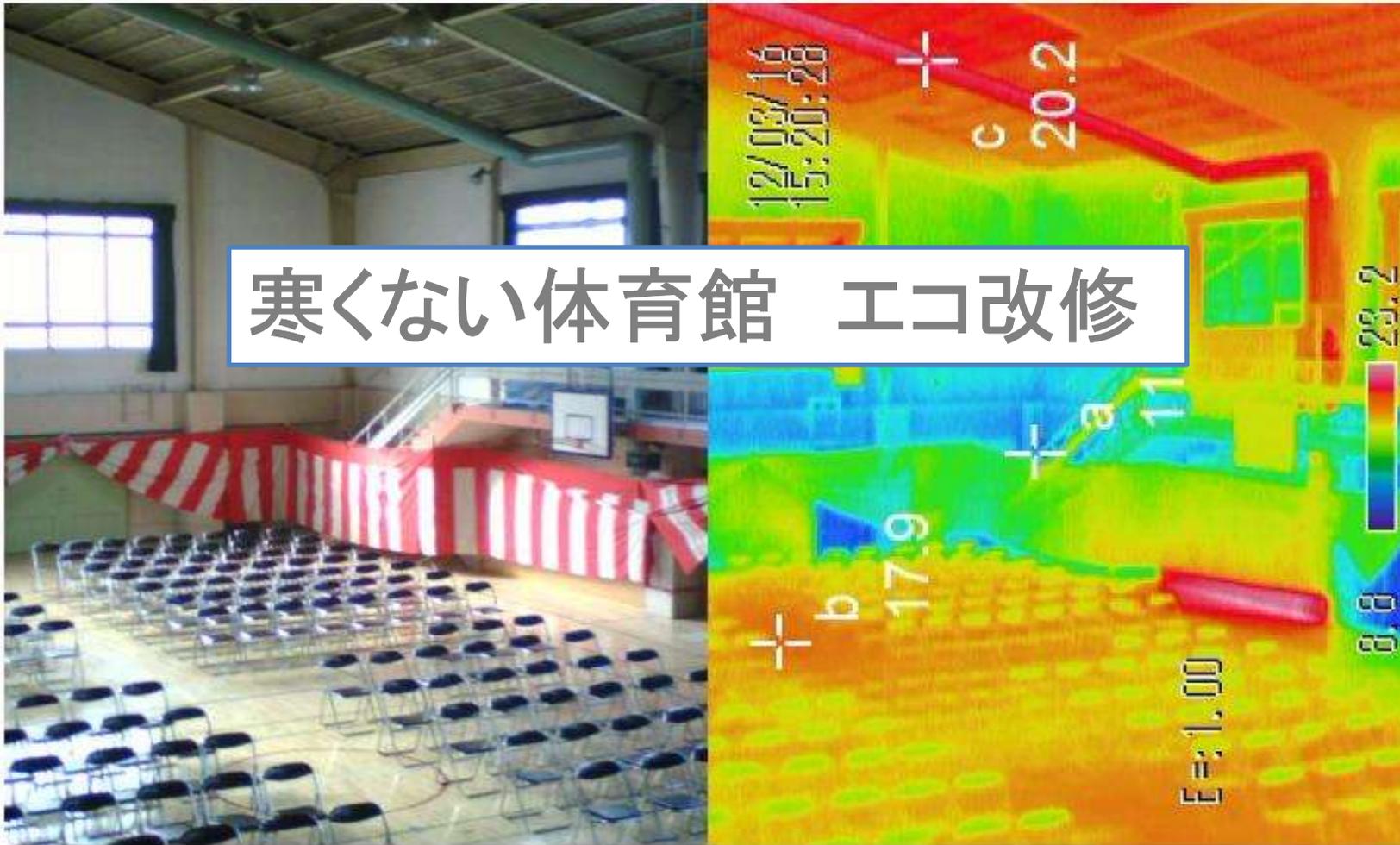
温熱

換気

防災

環境教育

省エネ



荒川区第七峡田小学校体育館エコ改修(東京都)
設計:アルコム



しくみがシンプル。わかりやすい

生徒が作った模型



温熱

換気

省エネ

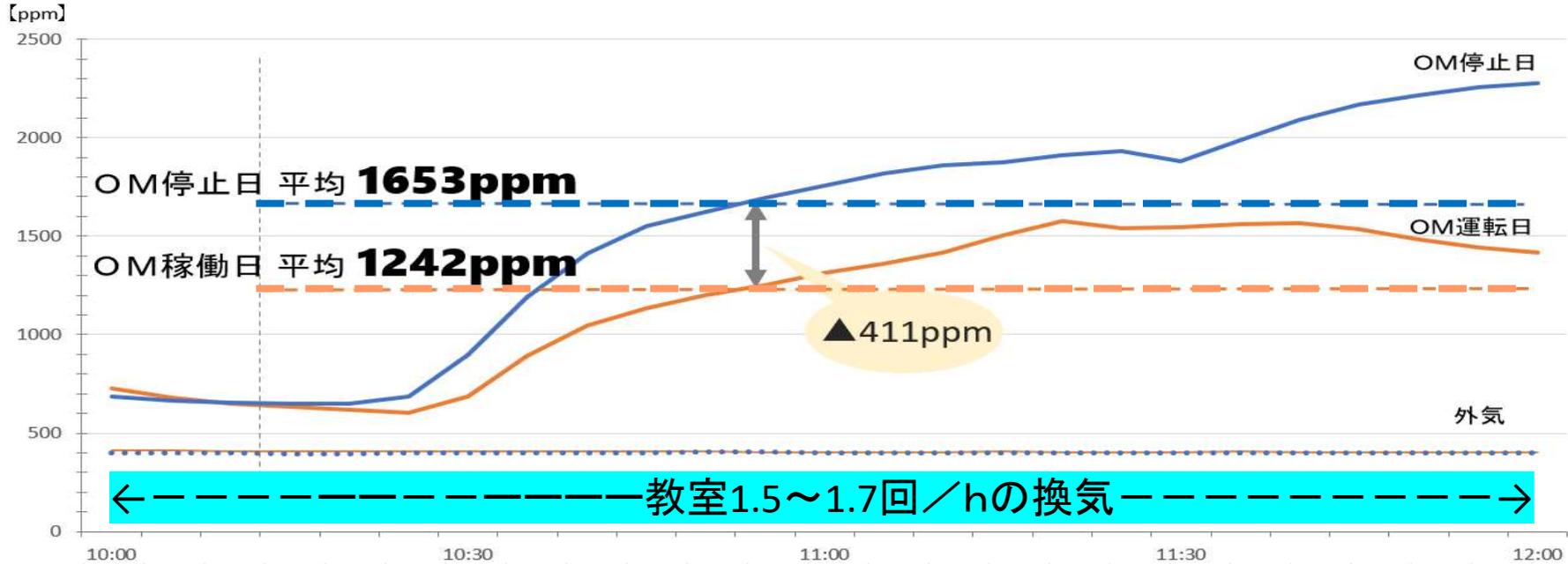


富士山が見える南廊下の教室

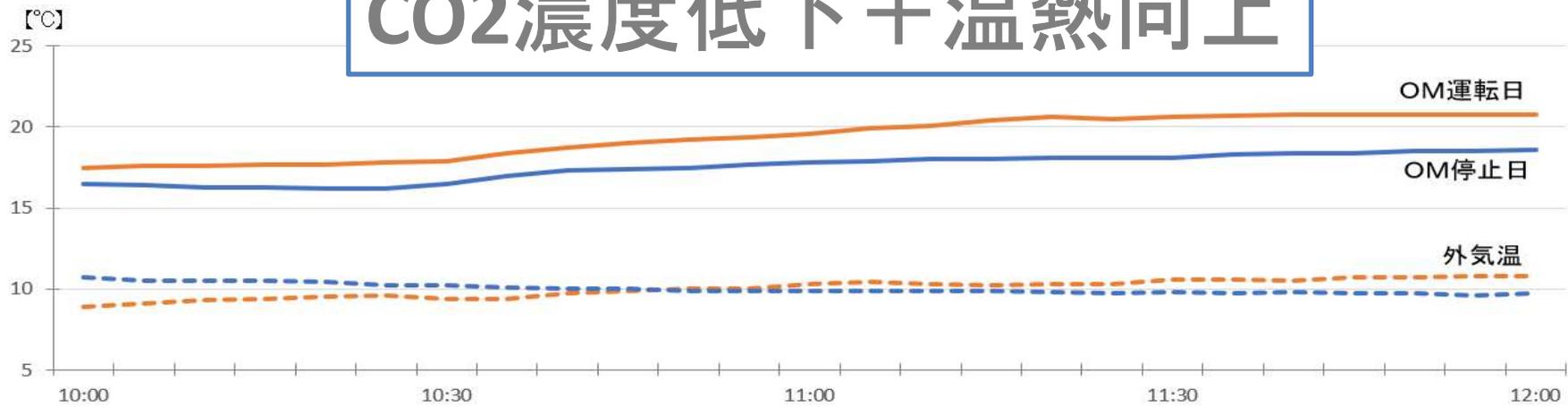
伊豆の国市立大仁中学校(静岡県)
設計／山下設計



CO2濃度



温度



CO2濃度低下 + 温熱向上

偏差値も！？

2008年(平成20年)1月6日 日曜日 13版 地域総合 26

OMソーラーのしくみ



列島 360°

ローテク 福島の挑戦

太陽光でそこそこ暖房

公共施設、経費節減にも

朝日新聞

児童が学習に集中できる環境です。
偏差値は5ポイント程上がりました。



温熱

換気

防災



東日本大震災 避難所となった学校



山元町立山下中学校(宮城県)
設計／東北設計計画研究所

温熱

換気

防災

環境教育

省エネ

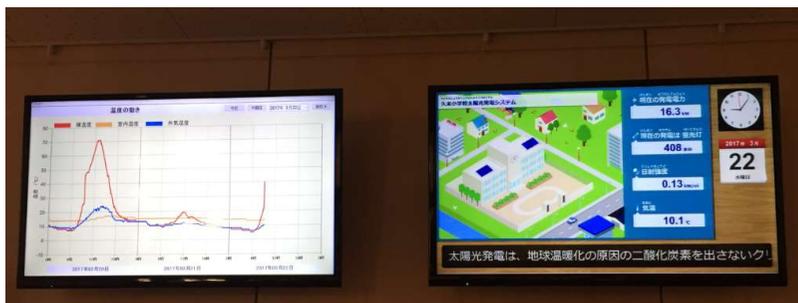
創エネ



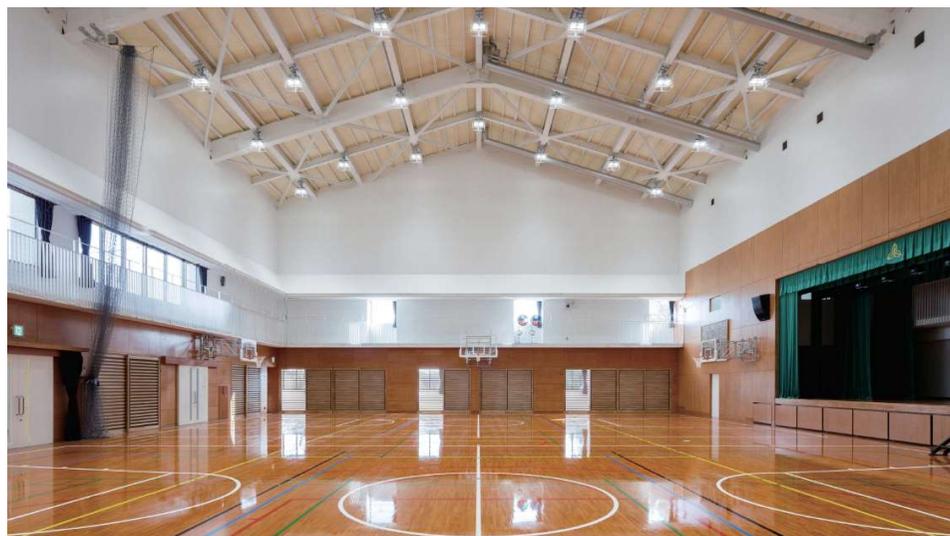
PVT + 蓄電池で地域防災拠点に

PVT

リチウムイオン蓄電池



太陽熱と太陽光発電 運転表示パネル



川崎市久末小学校(神奈川県)
設計/日総建



太陽熱で温められた体育館



既存体育館

底冷えしない体育館＝避難所にも有効

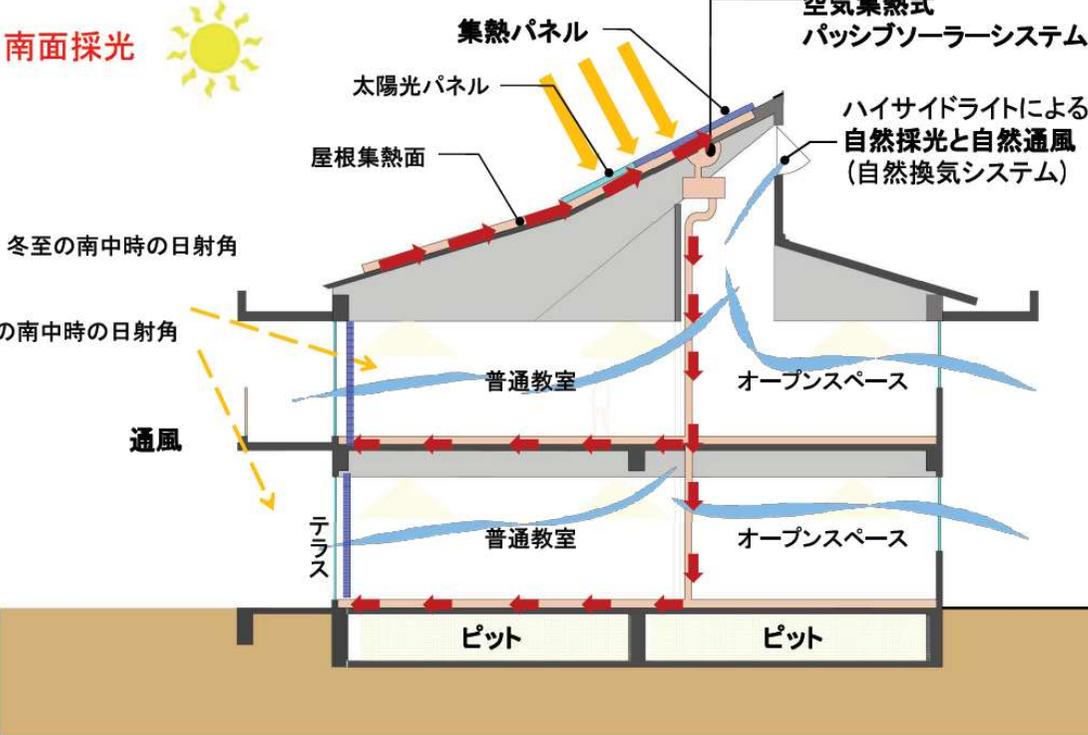


熱+電気(PVT)



自然環境 に配慮した学校づくり

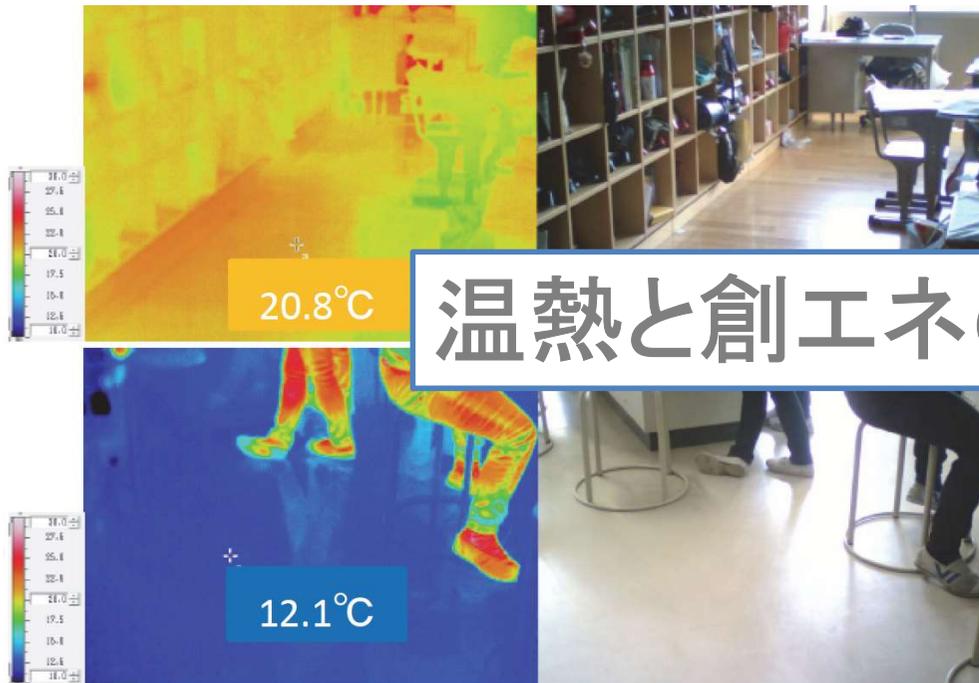
環境教育につながる自然エネルギーを活用した学校づくり



坂城町南条小学校(長野県)
設計/エーシーエ設計

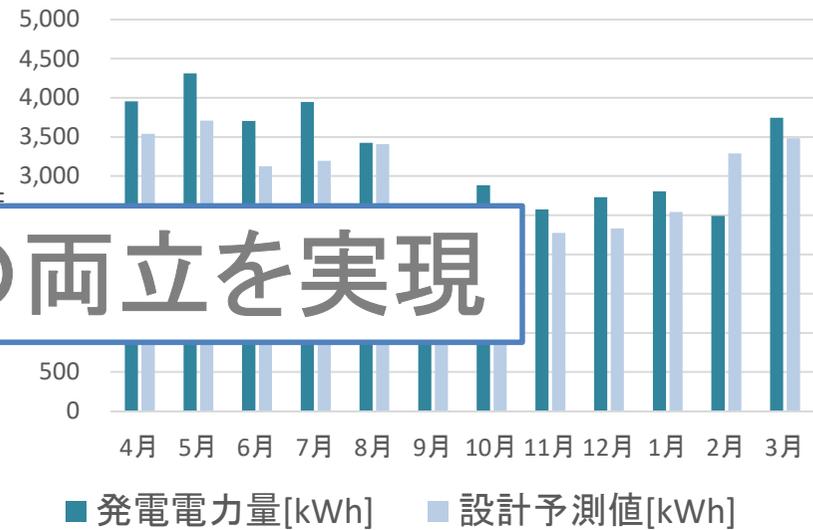
2018年3月7日14時

2016年度発電量



温熱と創エネの両立を実現

上: 普通教室 (太陽熱利用)
下: 理科室 (太陽熱なし)



設備容量 29kW
年間計 39,116kWh

温熱

換気

環境教育

省エネ

創エネ



after



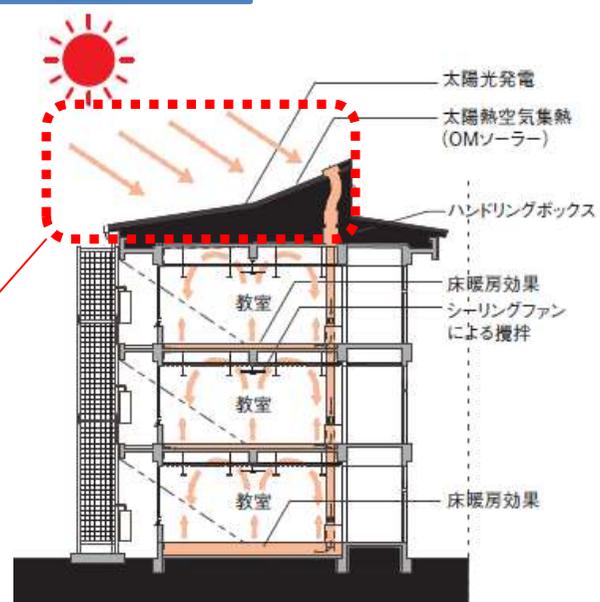
大規模改修にもPVT



before



ソーラー屋根増設

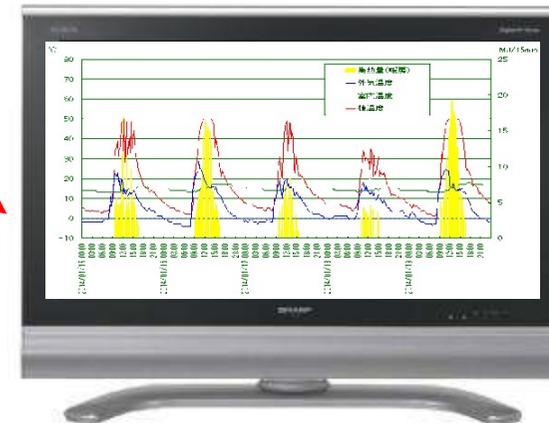


水俣市水俣第一中学校(熊本県)
設計/風設計室

Before→after 体感を通じた環境教材に



暖められた空気の流れを体験



温熱環境をいつでも見られる

4. これからの学校建築へのご提案

これからの学校建築へのご提案

- 温熱＋換気で、ストレスフリーな学習環境を **温熱** **換気**
- 次世代を担う子供たちの環境教育舞台に **環境教育**
- 防災拠点として太陽熱、太陽光、蓄電池活用を **防災**
- 熱＋電気(PVT)による省エネ・創エネを **省エネ** **創エネ**

新築・改修ともに提案！



温熱環境向上

+

温室ガス削減

の両立



利用者（生徒・職員）＋地域住民に喜ばれ、
地球にもやさしい環境づくり

学校施設の太陽熱利用の役割は？

エアコン普及で太陽熱利用(暖房)はいらない？

エネルギー消費をおさえるために必要？

学校ならではの役割がある？

**今、必要性が見直される時期に！
学校施設にもっと太陽熱を。**

すでに多くの建築家・設計者が
取り組んでいます。

具体的な導入のための相談を承ります。
お気軽にご相談ください。



太陽と、暮らしをつなぐ。

