

堺高等学校 エコ改修

堺高エコ改修の位置づけとコンセプト

■環境省：学校改修と環境教育事業（エコフロー事業）

エコフロー事業の6つの目的

- | | | |
|-------|---------------------------|-----------|
| ①環境改善 | ②LCCO ₂ ・ゴミの削減 | ③地域技術者の育成 |
| ④環境教育 | ⑤環境対策の普及 | ⑥エコ市場の創出 |

■堺市：「環境モデル都市」低炭素都市「クールシティ・堺」

⇒堺市立堺高等学校がモデル校に採択（全国で20校）

■改修前の事前環境調査 大阪大学山中ゼミ

⇒教育環境としての問題点、課題

■耐震診断 NG

⇒耐震改修が必要

■プロポーザル

⇒昭和・高橋建築設計事務所JV

■アドバイザー

大阪大学 山中教授（建築環境工学）
大阪府立大学 上甫木教授（緑地計画）

■エコ改修 基本理念・方針

「地球のために」

「生徒と先生のために」

「エコな学校でエコな生活をする」

- 生徒の生活空間としての学校環境を改善する
- CO2削減については、改修棟だけでなく学校全体で取組む
- 環境教育との連携を意識した改修メニューを検討する
- エコ改修と同時に、安全性確保のため、耐震改修を行う

■エコ改修のテーマ

◆過酷な教育環境の改善

- 安全で快適な環境で学習できるように

◆エコ改修の「見える化」と運用サポート

- 環境教育/エコ改修と耐震改修の融合 造りっぱなしとしない

◆CO₂削減

堺高校エコ改修 エコ改修対象範囲

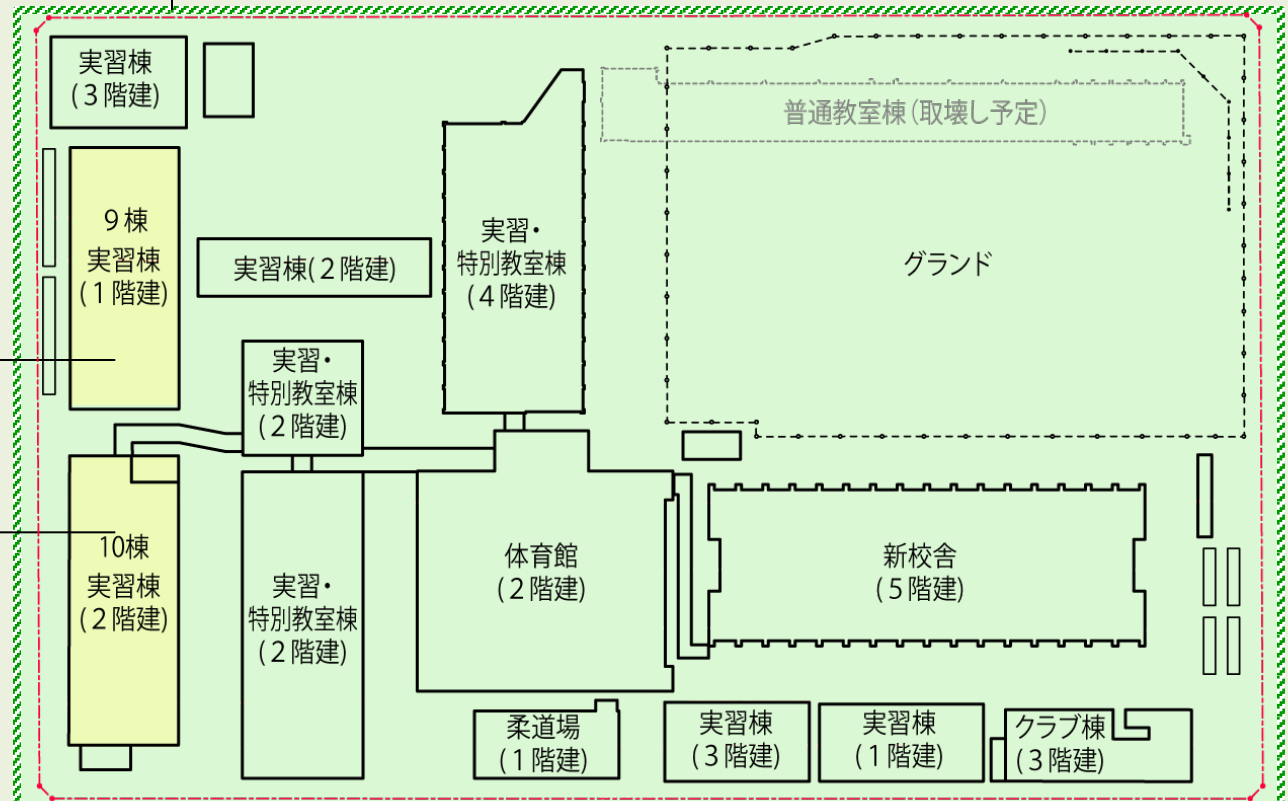


9棟
実習棟

10棟
実習棟



敷地全体 + 敷き際周辺



第3向稜公園

第2グラウンド

堺高校エコ改修 環境配慮技術・手法

断熱(屋根)
外断熱+遮熱塗装
防水改修

**環境情報スペース
地域連携スペースの整備**
エコピリオン

自然換気・昼光利用
開閉式トップライト
(雨センサー付)

地域環境の向上
まちかど広場
休憩スペース、情報板

**教育空間の充実
周辺への配慮
地域環境の向上**
グラウンド周辺緑化
休憩スペース

自然エネルギーの利用
太陽光発電パネル

自然換気・昼光利用
開閉式トップライト
(雨センサー付)

環境教育実践フィールド
畑づくり

断熱(屋上)
外断熱+遮熱塗装
防水改修

教育空間の充実
中庭の整備

**教育空間の充実
(南門廻り整備)**
壁面緑化

**9棟
(エコ改修対象棟)**

耐震改修
水平トラスによる耐震補強
(エコフレーム)

**10棟
(エコ改修対象棟)**

遮熱・日射抑制
エコフレームを利用した
グリーンカーテン

耐震改修
ブレース、構造スリット
による耐震補強

断熱(外壁)
外断熱
ペアガラス化 (カバー工法)

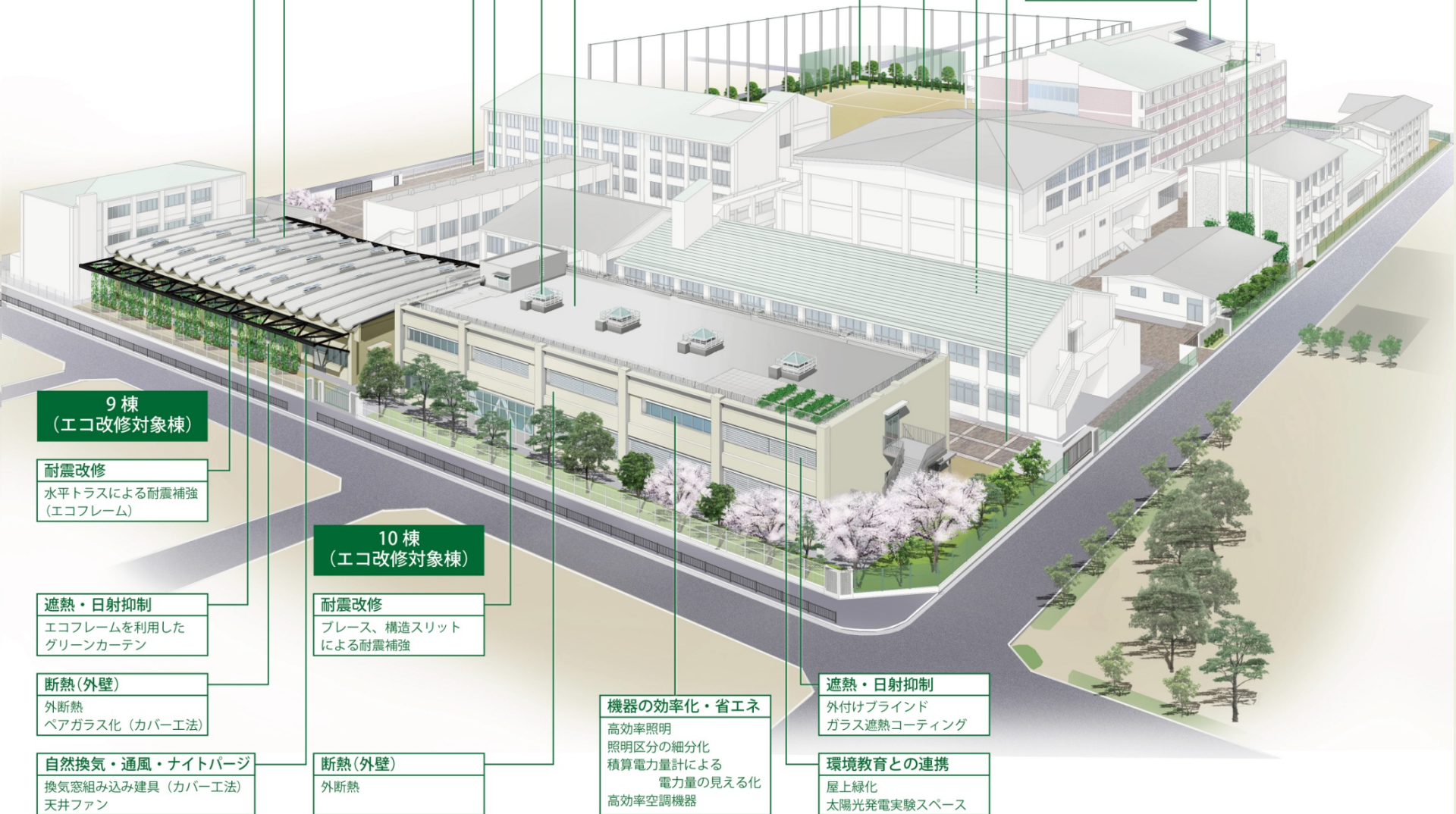
断熱(外壁)
外断熱

自然換気・通風・ナイトパーズ
換気窓組み込み建具 (カバー工法)
天井ファン

機器の効率化・省エネ
高効率照明
照明区分の細分化
積算電力量計による
電力量の見える化
高効率空調機器

遮熱・日射抑制
外付けブラインド
ガラス遮熱コーティング

環境教育との連携
屋上緑化
太陽光発電実験スペース



堺高校エコ改修 環境配慮技術・手法

環境配慮技術項目		環境配慮手法・仕様
■省エネルギー化	断熱	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根/屋上 外断熱 ・開口部 ペアガラス化 ・外壁 外断熱
	遮熱・遮蔽	<ul style="list-style-type: none"> ・ガラス遮熱コーティング ・外付けブラインド ・屋根遮熱塗装 ・グリーンカーテン
	昼光利用	<ul style="list-style-type: none"> ・トップライト（自然採光） ・内装白色塗装
	自然換気・通風	<ul style="list-style-type: none"> ・開閉式トップライト（温度差換気） ・ナイトパージ ・シーリングファン
	雨水利用	<ul style="list-style-type: none"> ・散水利用 ・打ち水利用
	機器の高効率化	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率照明 ・点灯区分細分化 ・自動水栓 ・高効率空調機器
■代エネ・自然エネルギー		<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電 ・風力発電照明
■教育空間の充実 ■環境教育との連携		<ul style="list-style-type: none"> ・中庭の整備 ・ランド周囲の緑化 ・エコ改修の「見える化」と運用サポート ・保水性舗装/透水性舗装 ・エコパビリオン
■耐震改修との連携		<ul style="list-style-type: none"> ・耐震フレームを利用したグリーンカーテン

■20種以上の技術・手法・仕様

20種×倍以上の技術・手法・仕様を検討
 パッシブな技術、効果、コスト、工事（居ながら工事）のしやすさ、CO₂削減効果

堺高校工コ改修 エコ改修(9棟・機械実習室)



【 9棟 】



【 9棟・機械実習室 】

堺高校エコ改修 エコ改修(9棟・機械実習室)



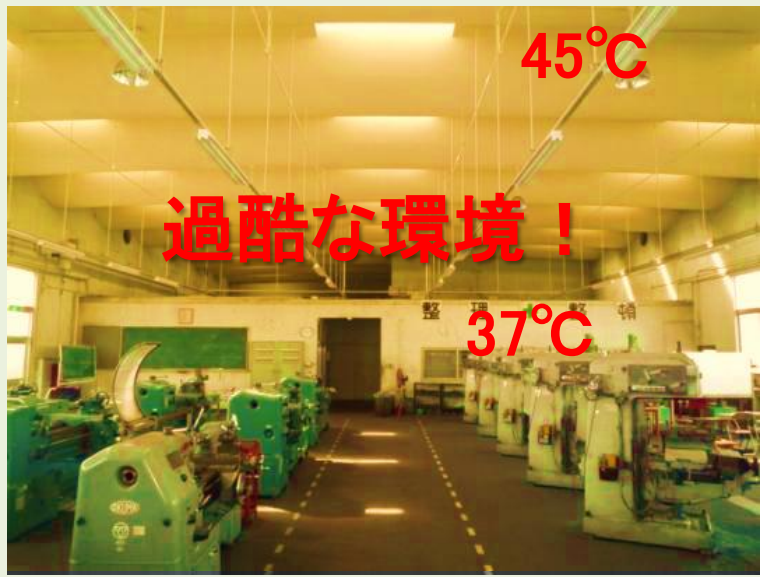
【 9棟外観 改修前 】



【 9棟外観 改修後 】

- ・外断熱
- ・屋上高反射遮熱塗装
- ・開閉式トップライト
- ・ペアガラス化
- ・天井ファン
- ・ナイトパーズ用小窓
- ・グリーンカーテン
- ・高効率照明
- ・耐震改修(外付フレーム)

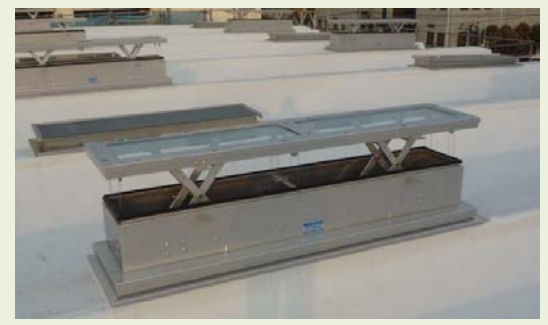
機械科実習室：夏の暑さの改善が最も重要な課題



【9棟 機械科実習室】



【シーリングファン】



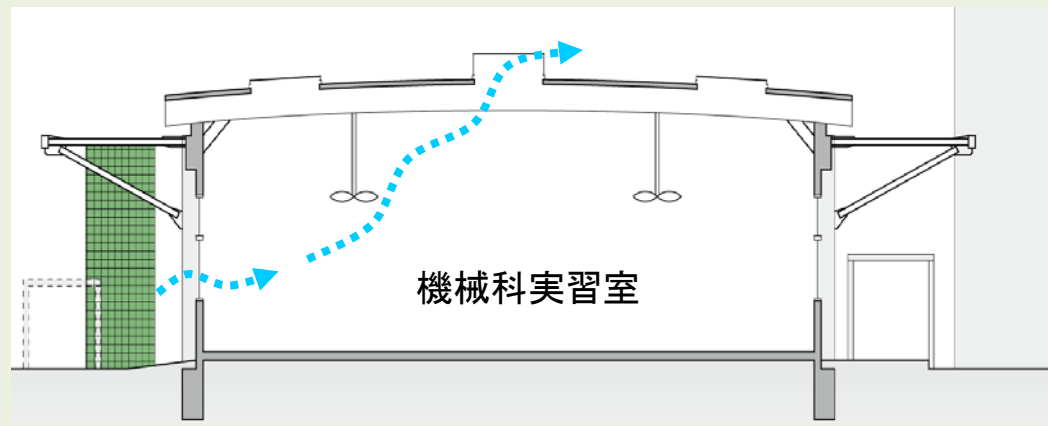
【開閉式トップライト】
【屋根：外断熱+遮熱塗装】
【外壁 外断熱】



【グリーンカーテン】

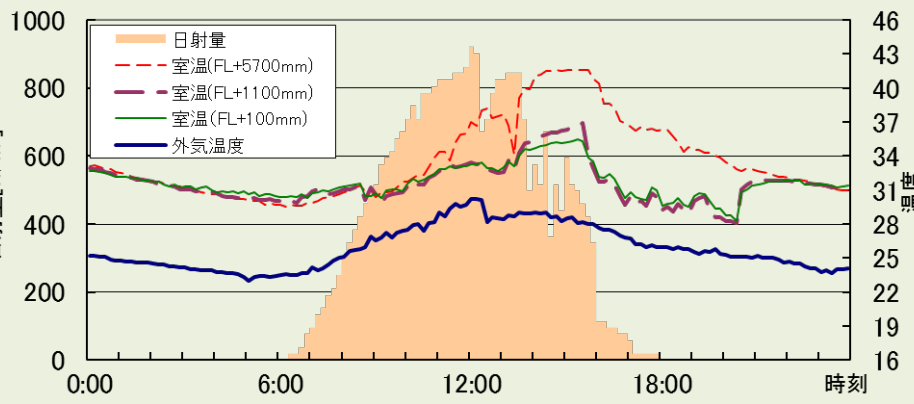


【ナイトパーズ用小窓】

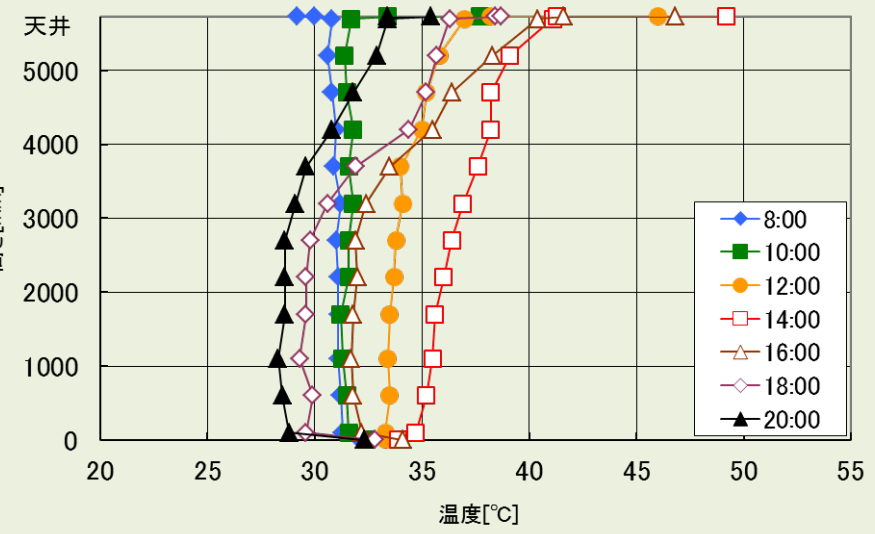
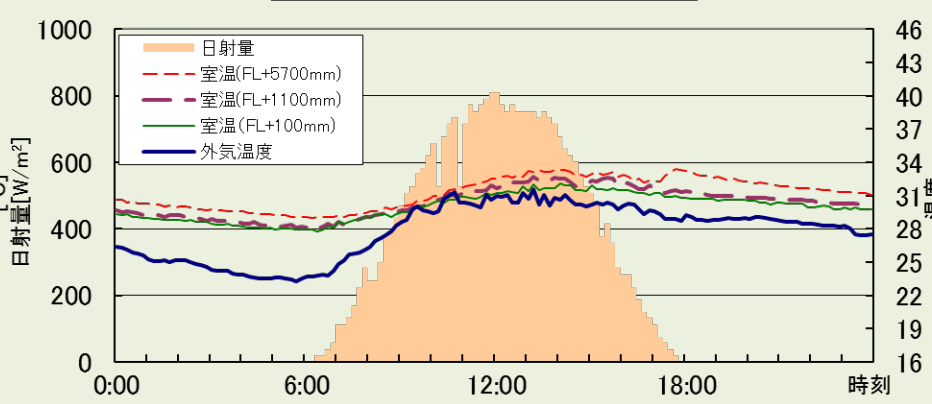


鉛直温度分布の変化(快晴時・窓開)

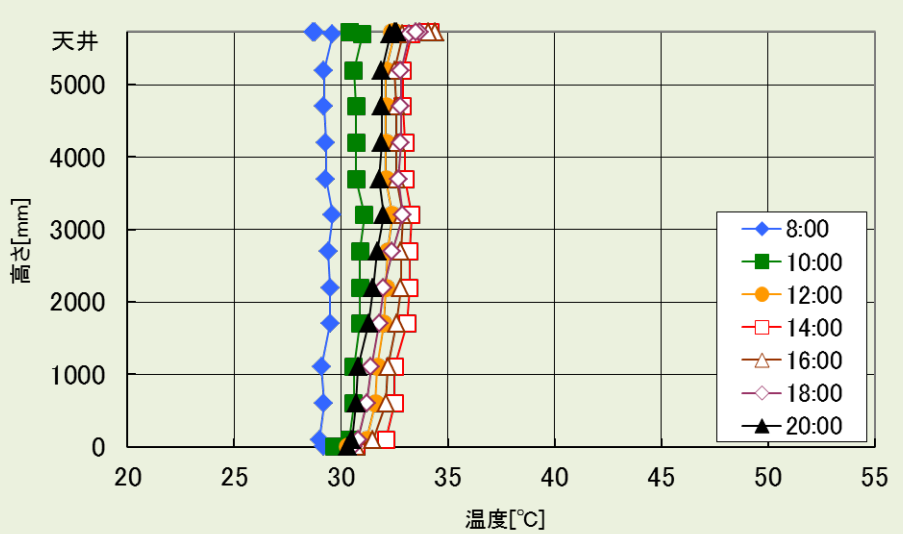
機械実習室 改修前



機械実習室 改修後



2009. 9. 8 (Tue)

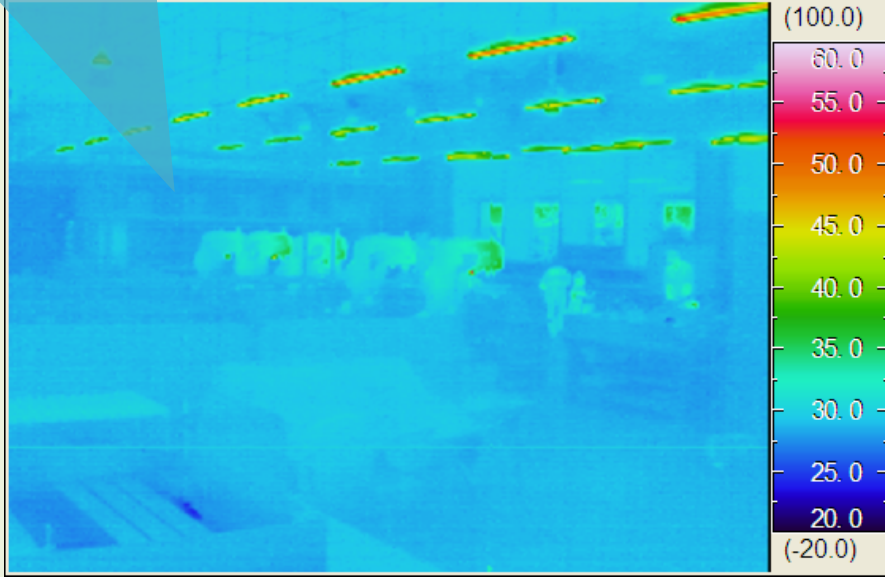
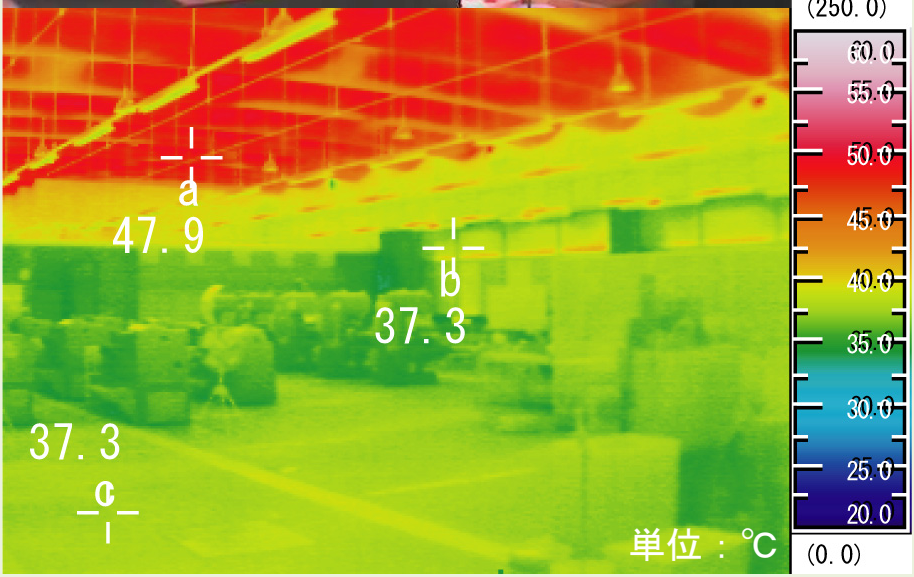


2012. 9. 13 (Thu)

堺高校エコ改修 Before → After 室内気温の比較(9棟・機械実習室)



利用者
「去年と全く違う」
「快適」



撮影時刻 : 14:10 室内空気温度 : 34.4°C

撮影時刻 : 15:31 室内空気温度 : 28.3°C

堺高校エコ改修 エコ改修(10棟)



【10棟】



【木工組立室】



【測量実習室】

堺高校エコ改修 エコ改修(10棟)



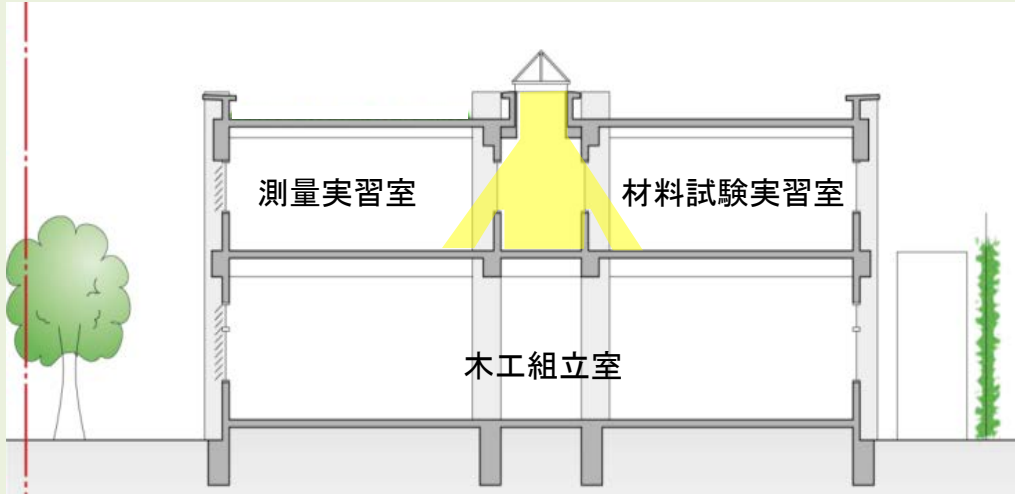
【 10棟外観 改修前 】



【 10棟外観 改修後 】

- ・外断熱
- ・屋上高反射遮熱塗装
- ・開閉式トップライト
- ・外付けブラインド
- ・ガラス遮熱塗装
- ・屋上緑化スペース
- ・高効率照明
- ・照明区分の細分化
- ・耐震改修

堺高校エコ改修 Before → After



【 10棟】



【 開閉式トップライト 】



【 10棟 2階中廊下 改修前 】



【 10棟 2階中廊下 改修後 】



【 ランマ通風窓 】

堺高校エコ改修 エコ改修(10棟)



【10棟 屋上 改修前】

【10棟 屋上 改修後】



【開閉式トップライト】



【10棟 外付けブライン】



【屋上緑化スペース】



【10棟 耐震ブレース】



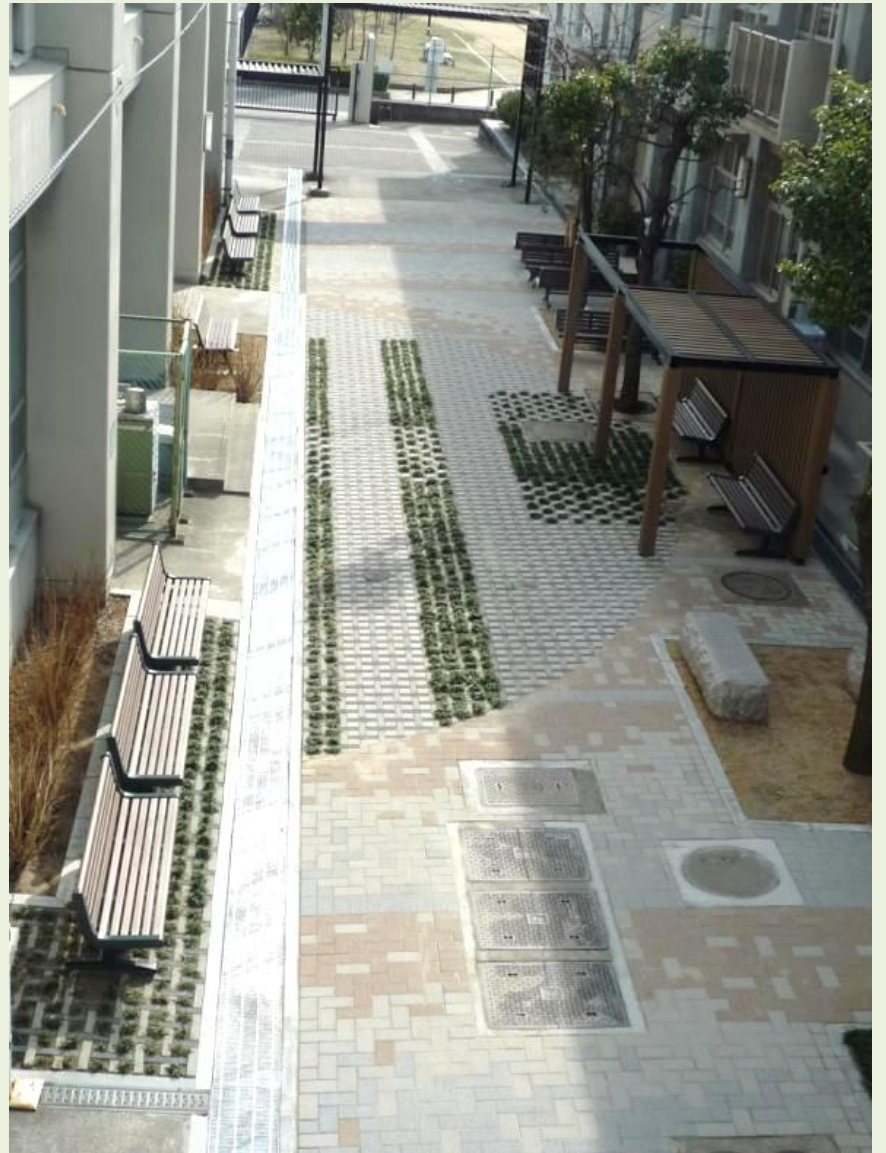
堺高校工コ改修 屋外空間



【中庭 改修前】



【中庭 改修後】



【食堂横中庭 改修後】

堺高校エコ改修 屋外空間



ここで弁当を
食べている

【縁台 保水性・浸透性舗装】



【パーゴラ】



【パーゴラ】



【雨水貯留樽】



【ソーラーウインド街路灯】



【 耐震フレームを利用したグリーンカーテン 】

耐震改修とエコ改修の融合
生徒たちが育てる



【 外断熱 断面構成模型 説明プレート】

生徒たちが学ぶ、理解する
見学者に説明する



【ナイトページ用小窓・ペアガラス・自然換気】



【消費電力の「見える化」: 電力積算計】



【外付けブラインド・ガラス遮熱塗装 解説プレート】

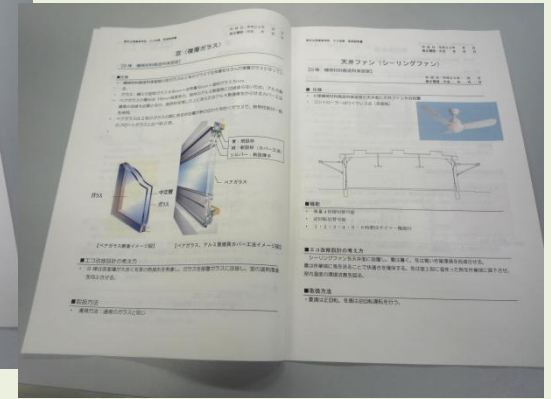


【耐震ブレースの「見える化」 建築科教材として】

堺高校エコ改修 エコ改修の「見える化」・運用サポート



【エコマップ】



【エコ改修の取り扱い説明書】

環境教育と運用サポート
造りっぱなしではなく、うまく「使う」ために。



【エコパビリオン 環境教育 PR 地域連携】



【生徒たちによる屋上緑化】

- ・環境教育研究会
- ・現場見学勉強会

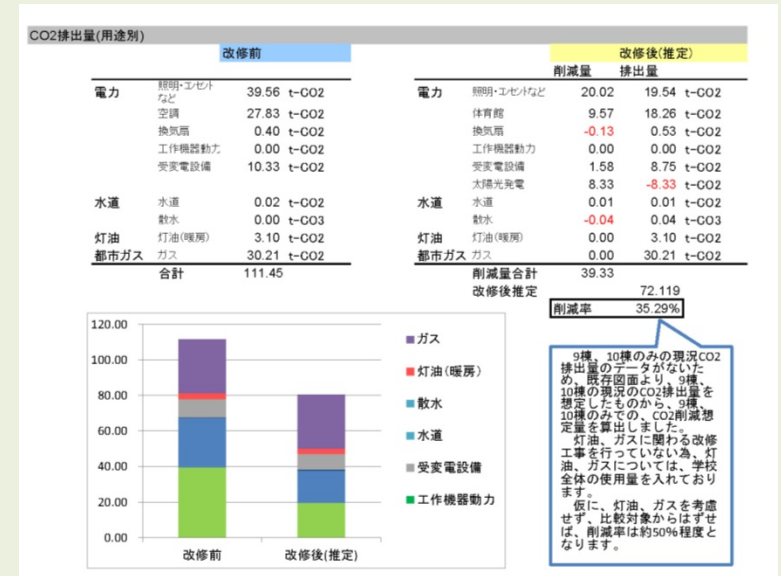
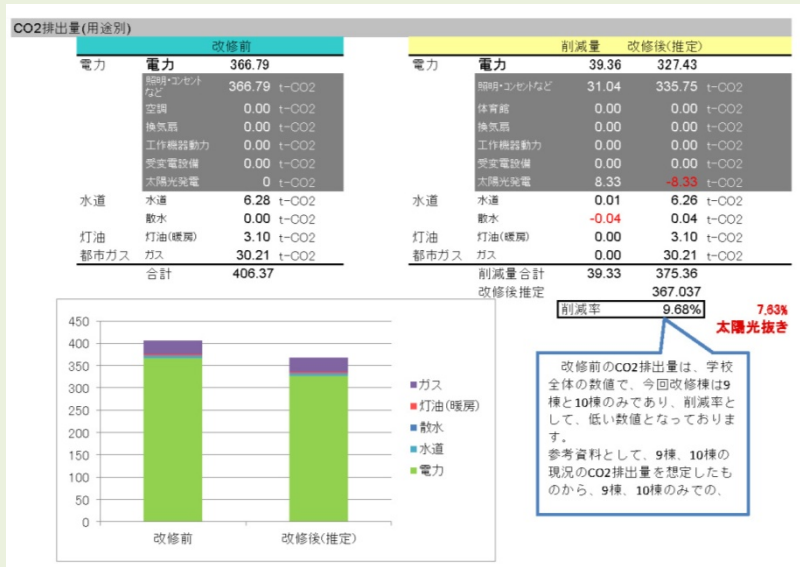


【生徒、先生、PTA、近隣など、オープンな環境教育研究会】



【建築インテリア科を対象とした 現場見学勉強会】

CO₂削減効果



CO₂削減率: 9.68%
(学校全体)

CO₂削減率: 35.29%
(改修棟のみ)

・消費電力量、水道使用量、ガス使用量 → モニタリング継続中

堺高校エコ改修

■「勉強したくなる改修」 日経アーキテクチュア(2012年10月25日号)掲載



堺高等学校 エコ改修

ご静聴ありがとうございました