



小・中学校施設の ZEB改修提案

子どもたちの学びと健康を守る環境づくり

ZEB株式会社

TEL: 086-201-1894 | E-mail: zeb@zeb.co.jp | <https://www.zeb.co.jp>

ZEB（ゼブ）とは — 学校のZEB化は難しくない

ZEB = Net Zero Energy Building

快適な室内環境を維持しながら、建物の年間エネルギー消費量の収支をゼロに近づけることを目指した建築物です。

学校のZEB化に必要な主な対策：

- ① 外皮断熱（屋根・外壁・窓）
- ② 高効率空調の導入
- ③ 高効率LED照明
- ④ 全熱交換換気の導入
- ⑤ 太陽光発電等の創エネ

技術的に難しくない

文科省の手引きによれば、「外皮断熱」「高効率空調」「高効率照明」にコストを上乗せすれば、学校のZEB化は達成可能です。特殊な技術は不要で、既存技術の組合せで実現できます。

投資回収の考え方

学校は空調等の利用時間が短く、省エネ額だけでは投資回収が難しい面があります。しかし、学習環境・健康・子育て支援等の社会的ベネフィットが極めて大きく、費用対効果の高い投資です。

小学校施設の現状と課題



照明の課題

蛍光灯の明るさを基準にLEDへ交換すると、照度が500lx未満となるケースが多く、学習に必要な明るさが確保できていない教室があります。



温熱環境の課題

窓が大きく断熱性能が低いため、夏場に窓際が極めて高温になります。教室内の温度ムラ（窓側が暑く、廊下側が寒い）が大きく、快適な学習環境が維持できていません。



空気質の課題

十分な換気が行われておらず、空気質が低下しています。子どもの服から出るホコリ、冬期の湿度低下（20～30%）、夏期の湿度過多が課題です。



メリット① 断熱改修による学習効率の向上

改修前の教室

- 窓際の生徒は暑くて集中できない
- 廊下側の生徒は寒い
- 温度ムラが大きい（5～10℃差）
- エアコンの効きにムラ



ZEB改修後の教室

- 窓の断熱で温度ムラが解消
- 室内温度が安定（17～28℃）
- 冷暖房効率が大幅に改善
- 生徒全員が快適に学習

断熱改修 → 温度安定で集中力が向上

研究によると、適切な温度環境（17～28℃）では作業効率が維持される一方、不適切な温度では効率が低下します。ZEB改修校では「生徒が授業に集中できるようになった」との報告があります。

照度センサ → 明るさ500lx以上を常時維持

照度センサによる自動調光で、天候や時間帯に左右されず常に適切な照度を維持します。蛍光灯基準のLED交換では暗くなりがちですが、照度制御により500lx以上の学習に適した明るさを確保できます。



メリット②

冬期の湿度安定 → 感染症リスクの低下

湿度50%で

95%

インフルエンザ
ウイルスが不活化

全熱交換換気 + 窓断熱で湿度を安定

全熱交換換気は、排気の熱と湿気を回収して給気に戻すため、冬期でも室内湿度40～60%を維持可能です。

G.J.ハーパーの研究（1961年）によると、室温22℃・湿度20%ではインフルエンザウイルスの生存率は約65%ですが、湿度50%では約5%に激減します。

→ 適切な湿度管理で感染症の流行を大幅に抑制できます。



子育て環境への波及効果

生徒が病気で休む可能性が低下 → 保護者が看病のために仕事を休む機会が減少 → 子育てしやすい環境の実現につながります。



メリット③ 肌のうるおい維持・皮膚トラブルの緩和

冬期の教室と肌への影響

暖房使用時の教室は湿度20～30%まで低下します。この乾燥環境が子どもの肌に与える影響は深刻です。

乾燥による影響：

- 皮膚バリア機能の低下
- かゆみ・肌荒れの悪化
- アトピー性皮膚炎の症状悪化

乾燥した環境は皮膚のバリア機能を低下させ、アトピー性皮膚炎の症状を悪化させることが知られています。

ZEB改修による改善

全熱交換換気と窓断熱により、冬期でも室内湿度を40～60%に安定させることが可能になります。

期待される効果：

- 子どもの肌のうるおいが保たれる
- アトピー性皮膚炎等の悪化を抑制
- 先生方の肌質改善にも寄与

湿度管理は、学校で1日の大半を過ごす子どもたちの皮膚の健康を守る上で極めて重要です。

🌀 メリット④ 夏期の湿度安定 → カビ・空気質の改善

現在の問題

日本の夏は高温多湿で、教室の湿度が70%を超えることも珍しくありません。

高湿度環境では：

- エアコン内部にカビが繁殖
- カビ臭い空気が教室に吹き出す
- アレルギー・呼吸器疾患のリスク増加
- 不快な臭いで学習に集中できない



ZEB改修による改善

全熱交換換気と窓断熱により、夏期の室内湿度を適正範囲（50～60%）に維持できます。

改善効果：

- エアコン内部のカビ発生を抑制
- 清潔な空気が教室内に供給される
- 冷房効率が向上（潜熱負荷の低減）
- 快適で健康的な学習環境を実現

全熱交換換気は、温度だけでなく湿度も回収するため、除湿負荷を軽減しつつ新鮮な外気を取り入れることができます。エアコンの負荷低減と空気質の向上を同時に達成できる重要な技術です。



メリット⑤ 空調のダウンサイジングとLCC最適化

① 断熱＋全熱交換換気

- 外皮断熱により熱負荷を大幅に削減
- 全熱交換換気で外気負荷（温度＋湿度）を回収
- 建物全体の冷暖房負荷を大幅に低減



② 空調のダウンサイジング

- 必要な冷暖房能力が小さくなる
- より小型・少数の空調機器で対応可能
- 次回の空調更新コストが低減



③ LCC最適化

- 光熱費の削減
- 空調更新費の削減
- **LCCで最も安価になる可能性**

ライフサイクルコスト（LCC）の視点

学校の空調利用時間は短いため、省エネ額だけでの投資回収は困難です。しかし、断熱・全熱交換換気の導入により空調機器のダウンサイジングが可能になり、次回以降の空調更新コストが大幅に下がります。初期投資＋光熱費＋設備更新費のトータル（LCC）で見た場合、ZEB改修が最も安価になる可能性があります。

学校ZEB化がもたらす社会的ベネフィット



学習効率の向上

温熱・照明環境の安定により生徒の集中力・学力が向上



感染症リスクの低下

冬期湿度の安定でインフルエンザ等の流行を抑制



肌の健康維持

適切な湿度でアトピー等の悪化を防止



子育てしやすい環境

病欠の減少 → 保護者の仕事への影響を軽減



空調ダウンサイジング

断熱+換気で空調を小型化
LCCで最も安価に



脱炭素・環境教育

CO₂削減と生徒への環境教育の実践の場



学校ZEB化で用いる主な技術



断熱

- 内窓の設置（既存窓の内側に追加）
- 真空ガラスへの交換
- 屋根断熱の追加

※外断熱は殆ど行わない



空調

- パッケージエアコン
- マルチエアコン
- 断熱により小型化が可能



換気

- 全熱交換換気システム
- 温度+湿度を回収して給気
- 冬の加湿・夏の除湿を補助



照明

- 高効率LED照明
- 明るさセンサ（照度制御）
- 人感センサ（不在時消灯）



創エネ・蓄電

- 太陽光発電（場合による）
- 蓄電池（場合による）
- 災害時の電源確保にも寄与

ZEB改修の実施フロー

STEP 1

対象校の選定

空調機器の更新時期が近い学校を優先的に選定します。老朽化の進行度や利用者数等を総合的に評価します。

STEP 2

ZEB可能性調査

現状のエネルギー消費量を調査し、ZEB化の技術的・経済的可能性を検討。学校施設関連の補助金活用も検討します。

STEP 3

詳細設計・補助申請

ZEB化の詳細設計を実施します。環境省・経産省・文科省等の補助事業への応募を行い、事業費の縮減を図ります。

STEP 4

施工

授業への影響を最小限に抑える工程計画のもと施工します。夏休み等の長期休暇を最大限活用します。



学校のZEB化は、 子どもたちの未来への投資です。

学習効率の向上、感染症リスクの低下、肌の健康維持、
子育てしやすい環境の実現 ——

省エネ効果だけでは測れない、大きな社会的価値を持つ事業です。

空調更新のタイミングを逃さず、ZEB改修の検討を始めましょう。

ZEB株式会社

TEL: 086-201-1894 | E-mail: zeb@zeb.co.jp | <https://www.zeb.co.jp>

© 2026 ZEB株式会社 All Rights Reserved.