

検討モデル（小学校教室棟）の建築・設備概要（現状）

■建築概要

所在地 東伯郡北栄町国坂
用途 小学校（教室棟）
構造 鉄筋コンクリート造2階建
床面積 777㎡
建設年 平成2年度

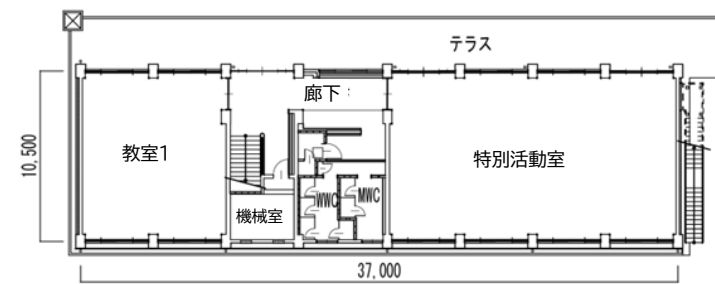
■外部仕上

屋根 瓦葺き・鉄筋コンクリート下地、木毛セメント板打込
外壁 鉄筋コンクリート、吹付仕上
建具 アルミサッシ・単板ガラス
断熱 壁、屋根（小屋裏）共に断熱材なし

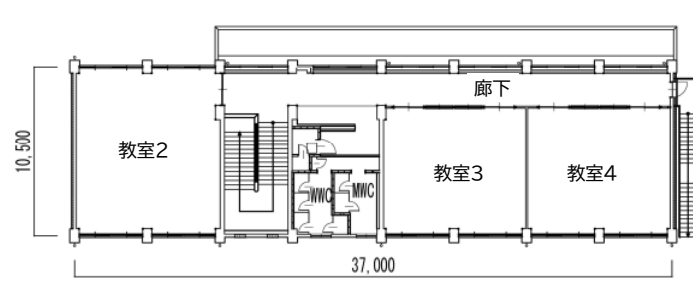
■内部仕上/設備機器

室名	床	壁	天井	設備機器
教室1.2.3.4	フローリング張り	集成材張り	化粧石膏ボード張り	エアコン、FF式石油ストーブ LED照明、天井付扇風機
特別活動室	フローリング張り	集成材張り	化粧石膏ボード張り	エアコン、FF式石油ストーブ LED照明、天井付扇風機、換気扇
廊下・階段	長尺塩ビシート張り	集成材張り/塗装	化粧石膏ボード張り	LED照明
便所(男・女)	タイル張り	タイル張り	化粧石膏ボード張り	換気扇、蛍光灯
機械室	モルタル塗り	コンクリート	コンクリート	蛍光灯

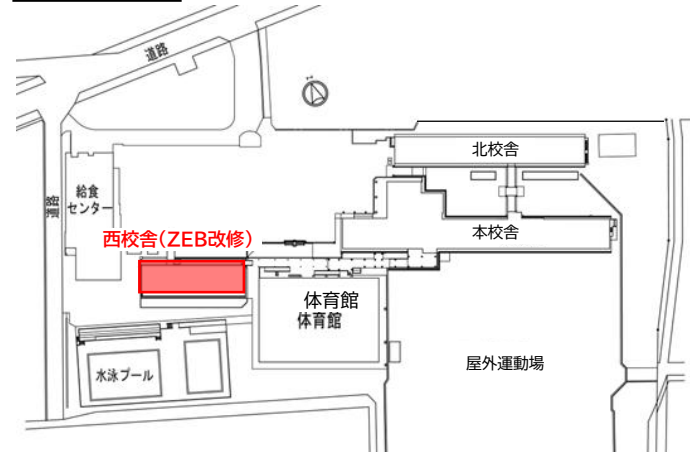
1階平面図



2階平面図



全体配置図



ZEB改修において目指すレベル

○ZEBIは先進的な設計によるエネルギー負荷の抑制、自然エネルギーの活用、高効率な設備機器の導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネ化を実現した上で、再生可能エネルギーの導入により、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを旨とした建築物で、1万㎡以下の建築物には3段階のZEBがある。

○検討モデルでは、外皮性能の強化、高効率な設備の導入等の改修によりZEB Readyの基準を満たす。

○その上で太陽光発電設備の導入によりNearly ZEBの達成を目指す。

ZEB

従来の建物で必要なエネルギーを
省エネ50%以下+創エネで0%以下
BEI ≤ 0.00

Nearly ZEB

従来の建物で必要なエネルギーを
省エネ50%以下+創エネで75%以下
0.00 < BEI ≤ 0.25

ZEB Ready

従来の建物で必要なエネルギーを
省エネで50%以下
BEI ≤ 0.50

※BEI: 建物で利用する直接的なエネルギー消費量が従来の建物のエネルギー消費量に比べて多いか少ないかを示す指標で、BEIの数値が小さいほど省エネ性能が良い。

ZEB改修の検討ポイント

○ZEB改修の検討は、次のポイントに留意して再生可能エネルギーを除き**BEI ≤ 0.45**を目標に進めることが望ましい。

STEP1 外皮の断熱性能の強化により熱負荷を削減 (BPI※ < 0.9を目指す)

- ・まずは改修効果の高い開口部の断熱化、屋根の断熱化、外壁の断熱化の順に検討する。
- ・開口部は既存の建具の継続使用が可能な場合、高性能な内窓を新設すると費用対効果が高い

STEP2 適正規模で高効率な設備機器の導入

- ・外皮の断熱性能強化により抑えた熱負荷に対して適正な容量で高効率の空調設備機器を導入する。
- ・照明器具のLED化、居室のLEDに明るさセンサー、非居室のLEDに人感センサーの付加を検討する。
- ・換気扇はDCモーター仕様のもの、熱交換換気機器に更新する。

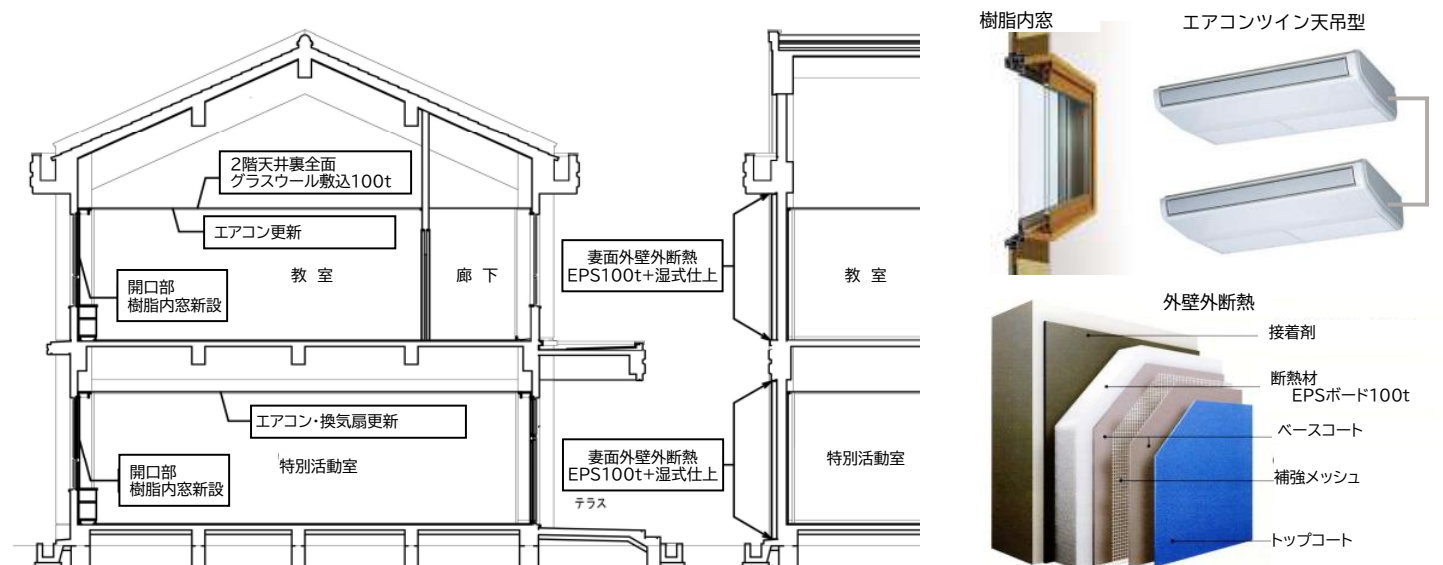
STEP3 不要な器具の撤去

- ・室内用ファン、FF式石油ストーブ（補助的に利用するかは施設管理者と検討）などの撤去
- ※BPI: $PAL^* / (PAL^* + \text{基準}PAL^*)$ (PAL*: (外皮基準の指標)により算出される年間熱負荷の基準のことで、BPIの定義は以下の式で表される。
BPI = 設計PAL* / 基準PAL* PAL* (パルスター)は、建物の屋内周囲空間の床面積当たりの年間熱負荷

ZEB改修仕様の設定と仕様別の省エネ計算結果・概算費用

○ZEB改修の検討では費用対効果を考慮し、仕様S、A、B、Cの4つの改修仕様を設定した。
仕様S: 最も省エネ性能が高い仕様
仕様A: 仕様SからLED(明るさセンサー付)をやめたもの
仕様B: 仕様AからFF式石油ストーブの撤去をやめたもの
仕様C: 仕様Aから妻壁外断熱をやめたもの
○仕様S、A、B、Cの4つの仕様ともにZEB Readyの基準 (BEI ≤ 0.50) を満たしている。検討モデルは既に教室の照明がLEDに改修されているため、外皮の断熱強化による快適性と費用対効果のバランスがとれた仕様Aが望ましい。

部位	室等	既存	改修項目	既存	仕様S	仕様A	仕様B	仕様C
屋根	—	コンクリートt120+木毛セメント板	2階天井グラスウール 24k 100t 敷込み(全面)	—	○	○	○	○
外壁	—	コンクリート t150	妻壁外断熱 EPS t100 + 湿式仕上	—	○	○	○	—
外部建具	教室	アルミサッシ + 単板ガラス	樹脂内窓(Low-e 複層ガラス・アルゴンガス入)新設	—	○	○	○	○
	教室以外	アルミサッシ + 単板ガラス	—	—	—	—	—	—
空調	冷房	空冷HP式 AC(ペア、マルチ、ツイン)天吊型	空冷 HP 式 AC更新 (マルチは冷媒R410更新用) ※冷媒管は既存再使用	—	○	○	○	○
	暖房	FF式石油ストーブ	FF式石油ストーブ撤去	—	○	○	—	○
換気	一部教室	ダクト型換気扇	ダクト型換気扇更新 (DCモーター)	—	○	○	○	○
	便所	天井付扇風機	エア搬送ファン撤去	—	○	○	○	○
照明	教室	LED	LED(明るさセンサー付)更新	—	○	—	—	—
	廊下・便所	LED	既存LED+人感センサー新設	—	○	○	○	○
	機械室	蛍光灯	LED更新	—	○	○	○	○
BEI	—	設計一次エネルギー消費量/基準一次エネルギー消費量	—	0.66	0.43	0.45	0.46	0.47
BPI	—	設計PAL*(設計年間熱負荷)/基準PAL*(基準年間熱負荷)	—	1.03	0.87	0.87	0.87	0.89
概算費用(千円)	—	各仕様の改修に要する概算工事費(消費税込み)	—	—	71,555	68,123	67,639	58,608
費用対効果	—	概算費用(百万円)/(改修前のBEI-改修後のBEI)	—	—	3,111	3,244	3,382	3,085



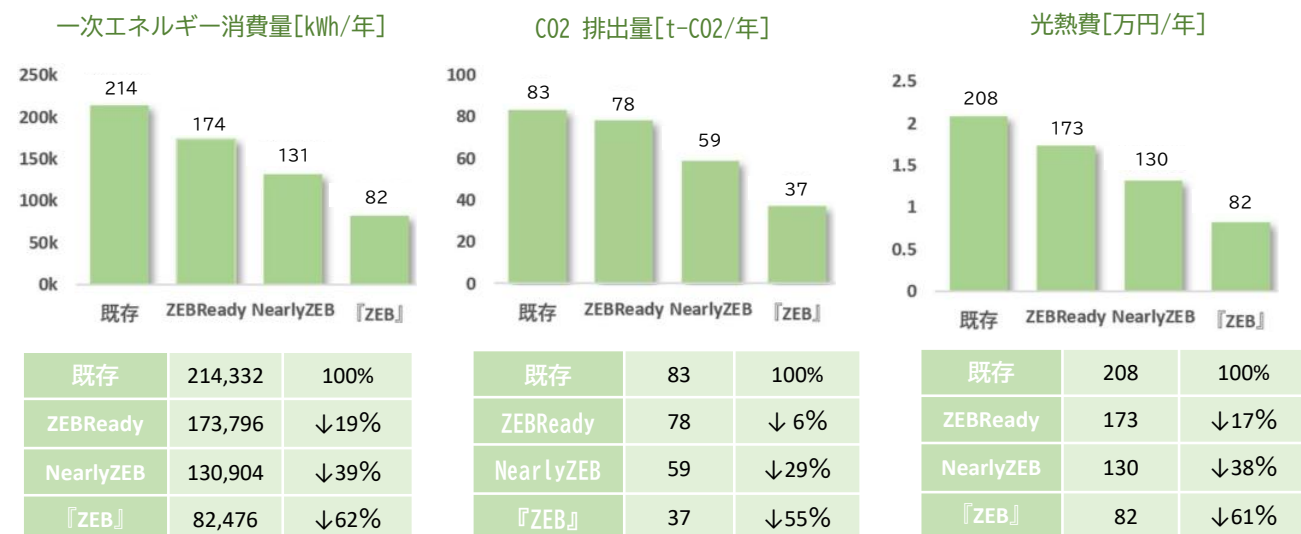
Nearly ZEBを達成するために必要な太陽光発電設備

○モデル建物はZEB Readyを達成しているが、NearlyZEB(必要なエネルギーを省エネ50%以下+創エネで75%で削減)を達成するためには、16Kwの太陽光発電設備が必要である。太陽光発電容量16Kwに必要な太陽光パネル面積は76㎡(参考)

ZEB性能区分	NearlyZEB	ZEB
太陽光発電容量	16 Kw	33 Kw
太陽光パネル面積	76 ㎡	157 ㎡

ZEB改修による効果

仕様AによるZEB改修(ZEBReady)、さらに太陽光発電設備を加えてNearlyZEB、『ZEB』に改修した場合の効果を試算



※1次エネルギー消費量：住宅や建築物を利用・使用する時に建物全体で消費するエネルギーを熱換算したもの。

建築物のZEB化に活用できる補助制度

※R6年度の補助制度

鳥取県中規模建築物ZEB普及促進モデル事業

補助事業	対象経費	補助率	補助上限額
設計費	ZEBに係る設計検討及び省エネ計算等に要する費用(BELSに掛かる費用を含む)	1/3	80万円
工事費	ZEBの構成要素となる高性能建材や高性能設備機器の購入及び工事に要する経費	1/3	500万円

《基本要件》以下の条件をすべて満たす必要があります

- ☑ 県内に本店を置く事業者が設計及び施工を行う建築物の新築又は改修
- ☑ 延べ面積が300㎡以上2,000㎡未満でZEBの認証を受けること
- ☑ 翌年度の3月20日までに設計又は工事が完成すること
- ☑ 補助事業に着手する前に補助金交付申請を行うこと



国(環境省) ZEB普及促進支援事業(新築)

※令和6年度補正予算、令和7年度は公募要領による)

延床面積	ZEB性能区分	LCC02削減型ZEB		その他ZEB	
		補助率	補助上限額	補助率	補助上限額
2,000㎡未満	『ZEB』	3/5	5億円	1/2	3億円
	Nearly ZEB	1/2		1/3	
	ZEB Ready	1/3		補助対象外	
2,000㎡以上 10,000㎡以上	『ZEB』	3/5	5億円	1/2	3億円
	Nearly ZEB	1/2		1/3	
	ZEB Ready	1/3		1/4	

※ 改修にも補助(上限10億円)がありますので、詳しくは受付窓口である環境共創イニシアチブ(SII)へご連絡ください。
 <環境共創イニシアチブ(SII)> <https://bl-renos.jp/about/#material>

鳥取県生活環境部くらしの安心局住宅政策課 (制作協力：一般社団法人鳥取県建築士会)
 鳥取市東町1丁目220番地 電話0857-26-7398
 E-mail:jyutaku-seisaku@pref.tottori.lg.jp

既存建築物のZEB改修

鳥取県ZEB改修モデル検討業務報告



令和7年3月

鳥取県