

【演題】

多雪・寒冷地域にZEB(ネット・ゼロ・エネルギービル)を実現

**田澤工務店事務所新築工事
再生可能エネルギー活用（熱利用）事業**

2023.2.8

株式会社 田澤工務店
株式会社 守谷商会

信頼と技術の百年を、次の世代へ
MORIYA 守谷商会



1

社屋新築に伴う、ZEBを導入した理由と、導入後のコスト面について

ZEBを導入した3つの理由

1. コストの費用対効果
2. 企業価値の向上
3. コストカット分の自社成長への分配



2

1.コストの費用対効果

旧社屋 2020、2021年度12月度 2年平均光熱費（2022年は機能移転等もありサンプル除外）

光熱費合計（電気代 15,000円/月+灯油代 35,000円/月） 50,000円/月

新社屋 2022年度12月度 光熱費

光熱費合計（電気代 38,000円/月+灯油代 0円/月） 38,000円/月 約25%節約

さらに、旧社屋 日中可動主要面積 72㎡

新社屋 日中可動主要面積 85㎡ その差、約1.2倍

結果 1.2倍大きい面積を温めるが、電気代が25%削減



1.コストの費用対効果

熊山 2022年11月(日ごとの値) 主な要素

日	合計 (mm)	最大1時間 (mm)	最大10分間 (mm)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	11月 社屋等設置温度
1	8.0	1.5	0.5	10.2	14.3	3.8	
2	0.0	0.0	0.0	10.7	16.5	8.0	
3	0.0	0.0	0.0	12.8	19.5	7.4	
4	0.0	0.0	0.0	8.5	11.7	3.1	
5	0.0	0.0	0.0	6.4	14.1	1.5	
6	0.0	0.0	0.0	6.0	15.6	0.2	
7	0.0	0.0	0.0	6.7	16.6	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	7.2	13.8	1.0	
9	0.0	0.0	0.0	8.2	16.7	1.5	
10	0.0	0.0	0.0	7.1	17.7	1.6	
11	0.0	0.0	0.0	8.6	19.0	1.4	
12	0.0	0.0	0.0	10.4	20.8	4.8	
13	7.5	2.5	1.5	11.6	15.9	4.8	
14	2.0	1.0	0.5	8.6	12.8	3.7	
15	0.0	0.0	0.0	7.7	13.9	4.5	
16	13.0	5.0	1.5	6.2	11.5	2.5	1
17	0.0	0.0	0.0	4.9	10.3	1.4	15
18	0.0	0.0	0.0	6.3	14.2	2.8	15
19	0.5	0.5	0.5	8.7	15.7	1.9	16
20	11.5	5.0	2.0	8.6	12.2	1.7	15
21	11.5	5.0	1.5	11.3	17.6	7.3	15
22	0.0	0.0	0.0	9.1	13.2	4.6	17
23	9.0	2.5	1.0	8.6	10.7	4.5	16
24	42.0	11.9	3.5	10.3	12.3	8.6	17
25	2.0	1.0	0.5	9.3	14.9	5.5	17
26	4.5	2.5	1.0	11.6	20.9	4.6	17
27	4.5	1.0	0.5	6.9	11.2	1.3	15
28	0.0	0.0	0.0	6.7	15.4	-0.1	19
29	8.5	6.0	2.0	16.5	21.7	10.4	17
30	0.5	0.5	0.5	10.2	14.2	5.1	17

熊山 2022年12月(日ごとの値) 主な要素

日	合計 (mm)	最大1時間 (mm)	最大10分間 (mm)	平均 (°C)	最高 (°C)	最低 (°C)	12月 社屋等設置温度
1	0.0	0.0	0.0	4.3	7.1	1.5	15
2	3.0	1.5	0.5	2.2	6.2	-1.4	15
3	0.0	0.0	0.0	1.4	8.6	-1.6	13
4	1.0	0.5	0.5	2.9	7.7	-0.5	13
5	0.0	0.0	0.0	2.6	4.9	-0.7	13
6	0.0	0.0	0.0	4.8	11.6	0.6	13
7	0.0	0.0	0.0	4.4	10.6	-0.9	13
8	4.0	1.0	0.5	4.5	8.3	1.9	13
9	0.0	0.0	0.0	3.9	10.0	-0.4	15
10	0.0	0.0	0.0	3.6	12.4	-1.4	14
11	3.0	1.5	0.5	3.4	6.3	0.6	14
12	0.5	0.5	0.5	4.1	9.6	0.5	13
13	0.0	0.0	0.0	7.1	12.9	2.7	15
14	8.5	2.5	1.0	2.0	5.1	-1.5	15
15	0.0	0.0	0.0	0.3	4.9	-3.5	13
16	2.0	1.0	0.5	0.6	4.2	-2.8	14
17	4.0	1.0	0.5	3.1	7.6	-0.2	15
18	0.0	0.5	0.0	1.0	5.0	-1.8	14
19	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	-4.9	11
20	0.5	0.5	0.5	0.1	4.7	-3.6	12
21	0.0	0.0	0.0	0.3	6.7	-5.1	12
22	5.0	1.5	0.5	3.9	6.9	-0.7	12
23	2.0	1.5	1.5	0.3	3.0	-1.8	13
24	24.5	3.5	1.0	-0.5	3.5	-3.1	12
25	12.5	4.5	1.0	1.2	4.9	-0.9	13
26	10.5	5.0	1.0	0.1	2.7	-3.9	13
27	0.0	0.0	0.0	-2.2	2.7	-6.9	11
28	0.0	0.0	0.0	-2.0	3.1	-4.2	12
29	5.0	3.5	1.0	0.1	5.9	-5.5	12
30	3.5	1.5	0.5	1.0	4.9	-1.6	13
31	0.0	0.0	0.0	0.2	5.9	-5.0	11

11月度 温度差約10°C
12月度 温度差約10°C

上記数字より、夏でも
冷房に対するコストも
削減期待

平均 4.1 14.7 平均 -1.8 11.6

※社屋等給配タイマー解除 8:00~19:00 設定25°C

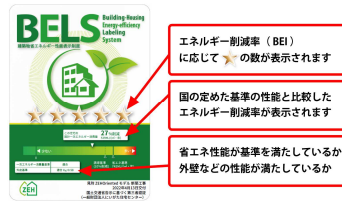
※社屋等給配タイマー解除 夏/秋
※ 気象庁 熊山市11、12月度測定値抜粋



2. 企業価値の向上

- BELS（ベルズ）取得に向けて申請中

BELSとは、建物の省エネ性能を段階別に表示する制度



- 認定されれば、会社のステータスとして営業活動、採用活動などにも寄与することが期待

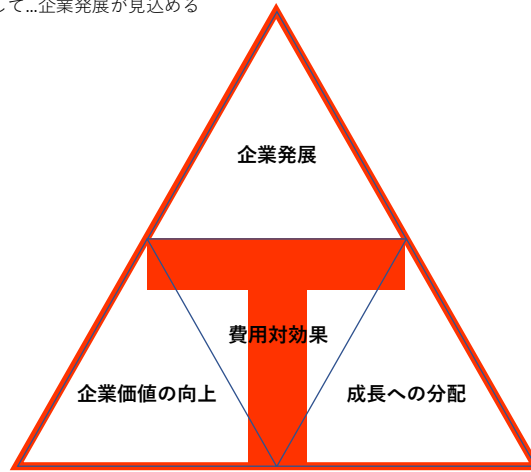


3. コストカット分の自社成長への分配

- 人材投資（技術向上研修や、採用活動費に補填）
- 設備投資（生産性向上への設備導入や、さらなる環境負荷の少ない設備の更新）



。最後に相乗効果として...企業発展が見込める



7

【演題】

多雪・寒冷地域にZEB(ネット・ゼロ・エネルギービル)を実現

**田澤工務店事務所新築工事
再生可能エネルギー活用（熱利用）事業**

2023.2.8

**株式会社 田澤工務店
株式会社 守谷商会**

8

*** 多雪地域で空調室外機周辺の除雪が大変ではありませんか？**

加えて、

*** 北信地域の豊かな地域資源を活用するなかで、環境問題解決に具体的なプランをお持ちでしょうか？**



「そこで！」

【再生可能エネルギー地中熱を利用】

本事業では、再生可能エネルギー地中熱に分類される**地下水熱**を活用することで、省エネによる**ZEB仕様**の事務所建物を建設。更に、**熱源機を機械室内に設置**。

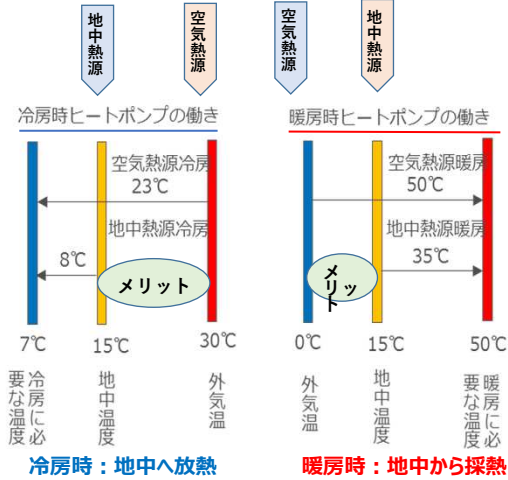
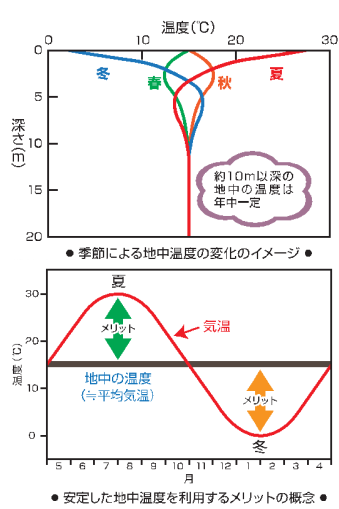
「地下水熱活用のメリット」

- ① 冷暖房に利用できる熱源で、空気熱源のエアコンとは異なり外気を取り込む必要が無く、特に多雪地域の暖房では**機械室内に熱源機（室外機）を設置**できる。
- ② 降雪、極寒の影響を受けることが無く、更にデフロスト運転が不要となり快適で優れた室内環境を創出。

【再生可能エネルギー地中熱を利用】

「地下水熱活用のメリット」

・地中（地下水）は地表面の気候変動の影響を受け難く年間を通して一定の温度環境にある。



「空気熱源のエアコンとは異なり外気を利用しない」

【再生可能エネルギー地中熱を利用】

「なぜZEB仕様か」

2050
カーボンニュートラル

いかに、建築物の供用中に発生する温室効果ガスを抑制するかが喫緊の課題。

地中熱等を利用した省エネルギー技術

＋ ベストミックス

→ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB)

太陽光発電等の創エネルギー技術

普及拡大が必要

【ZEBの定義】

・ZEBとは、暮らしやすい室内環境を保ちながら優れた省エネ・創エネにより、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物。

① 使うエネルギーを省エネでへらす

② 使うエネルギーを創エネでつくる

必要なエネルギーを
省エネと創エネで 100%削減
この建物を『ZEB』と呼ぶ。

再生可能エネルギーを除いて、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量を削減した建物

ZEB Ready

ZEB Readyの要件を満たし、更に再生可能エネルギーを加えた時に基準一次エネルギー消費量から75%以上100%未満の一次エネルギー消費量を軽減した建物

Nearly ZEB

ZEB Readyの要件を満たし、更に再生可能エネルギーを加えた時に基準一次エネルギー消費量から100%以上一次エネルギー消費量を軽減した建物

『ZEB』
カギゼロ

ZEBと『ZEB』
一般的にZEBと呼ばれるのはZEB ReadyやNearly ZEBを含んだものですが、『』が付いたZEBは『ZEB』のみを指しています。

☆ZEBの定義には省エネ50%以上の削減が必須

信頼と技術の百年を、次の世代へ
MORIYA 守谷商会

【地下水循環型地中採放熱システムで、らくらく簡単ZEB】

※本事業は長野県の令和4年再生可能エネルギー普及総合事業の補助対象。

令和4年竣工：(株)田澤工務店事務所建物

省エネルギー性能指標：BEI=0.47 (省エネのみ)

この建物の設計一次エネルギー消費量 384 MJ/(㎡・年) **53%削減**

← 少ない | 多い →

0 誘導基準 (40%削減) 適合 省エネ基準 817 MJ/(㎡・年)

一次エネルギー消費量基準 適合 田澤工務店事務所新築工事 2022年9月16日 自己評価

項目	単位	WebPro計算結果	
		基準値	設計値
① 一次E消費量(創エネ除く)	GJ/年	302.40	141.87
② 太陽光発電		-	0.00
③ 合計 ①+②		302.40	141.87
④ BEI(創エネ除く) ③設計値/③基準値	-	-	0.47

「ZEB Ready達成」

BEI (Building Energy Index) とは

省エネルギー性能指標：BEI=設計1次エネルギー消費量 / 基準1次エネルギー消費量

- ・BEIとは、建物の利用に伴う直接的なエネルギー消費量のことを言い、上式で算出できる。この時、BEIが1.0以下であれば優れた性能と言える。
- ・太陽光発電に代表される再生可能エネルギー(創エネ)を除いて、**BEI≤0.5の場合にZEBを達成したと判断でき**、その値が小さいほど省エネ性能が高いことを示す。

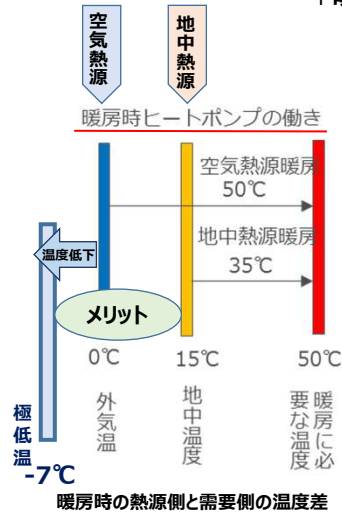
信頼と技術の百年を、次の世代へ
MORIYA 守谷商会

ZEB PLANNER
ZEB2020P-00061-PG
守谷商会はZEBプランナー登録企業です。

【地下水循環型地中採放熱システムで、らくらく簡単ZEB】

「なぜ簡単ZEBか」

「暖房時の例」



寒冷地で使用される寒冷地対応のビル用マルチエアコンの消費電力

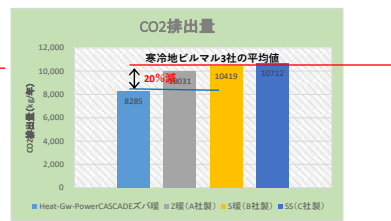
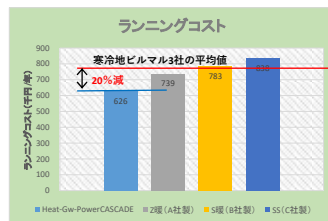
熱源機主要性能 8馬力 (冷房定格能力22.4kW) カタログ値		空気熱源 寒冷地 ビルマル	地中熱源 水冷 ビルマル
暖房能力	定格 (7°C)	25	25
	低温 (2°C)	23.7	
	極低温 (-7°C)		
暖房 消費電力	定格 (7°C)	6.23	3.64 (4.79)
	低温 (2°C)	8.77	
	極低温 (-7°C)	9.65	
極低温暖房時：消費電力比 (%)		100.0	(49.6)

()書きは補機消費電力含む

BEI低減に効果大

【地下水循環型地中採放熱システムで、らくらく簡単ZEB】

「対空気熱源寒冷地ビルマルと比較」



ランニングコスト・CO2排出量：20%減を達成

シミュレーション条件
 地点：長野市 (2019年度) 冷房時最高気温38°C
 稼働日：週7日 暖房時最低気温 -8°C
 昼間12時間(平均)運転

新築事務所建物の概要(1)

a. 建物概要

Z E B 建物の建設工期 令和4年4月1日～令和4年10月31日

建築物概要 延べ面積：A=370.3m² 構造：鉄骨造2階建

空調対象床面積：A=151m²

b. 外皮断熱仕様

- 1.土間下：ポリスチレンフォーム3種b t=30mm
- 2.外 壁：金属断熱複合パネルt=35mm
胴縁内 グラスウール充填16kg/m³ t=100mm
- 3.小屋裏：グラスウール敷き込み t=50+50mm
- 4.屋 根：ガルバリウム鋼板折板 インシュレーション工法 0.8t+0.6t
- 5.窓 : Low-e ガラス

c. 設備機器

- 1.空調機器：水冷ビル用マルチエアコン 8馬力(22.4kW) 1台
- 2.照明機器：LED照明

(北面より撮影)

機械室内ヒートポンプ(8馬力)



新築事務所建物の概要(2)

d. 事業全体(計画建物)の省エネ効果

1.モデル建物法で確認した省エネ性能

・省エネルギー性能指標 BEIm=0.47

(適合判定通知書 第004-72-2022-1-1-00006号 日本ERI 令和4年3月14日)

2.標準建物法で計算した省エネ性能

・省エネルギー性能指標 BEI=0.47

・一次エネルギー消費削減量=160.5GJ/年 (=160,500MJ/年)

基準一次エネルギー消費量=302.4GJ/年

設計一次エネルギー消費量=141.9GJ/年

・電力換算削減量160,500(MJ/年)/9.97(MJ/ kWh)=16,098 (kWh /年)

↳ 電力換算係数(中部電力)

・CO2排出削減量=16,098(kWh/年)×0.452(kg・CO2/kWh)=7,276 kg・CO2/年

↳ CO2排出量係数

新築事務所建物の概要(3) 地中熱交換槽設置工程紹介

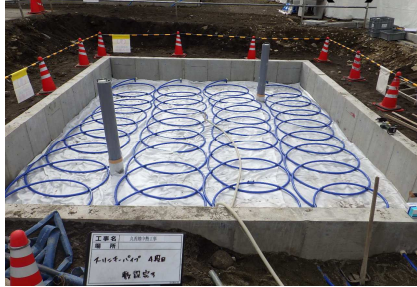


写真-1 地中熱交換槽熱交換パイプ敷設状況



写真-2 地中熱交換槽散水パイプ敷設状況



写真-3 断熱材上面遮水シート敷設



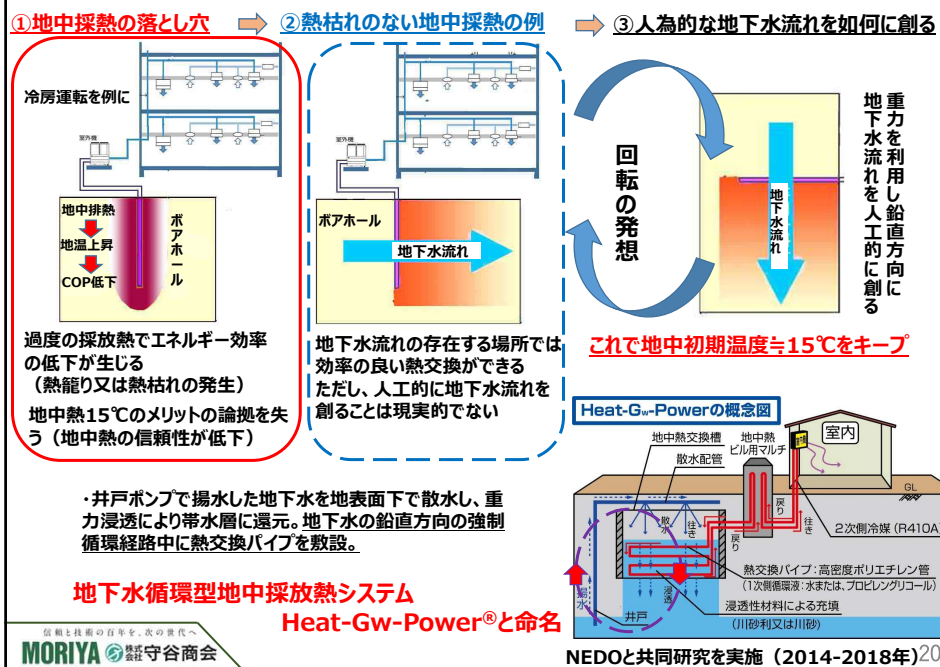
写真-4 地中熱交換槽天端断熱材敷設状況

信頼と技術の百年を、次の世代へ
MORIYA 経守谷商会

19

19

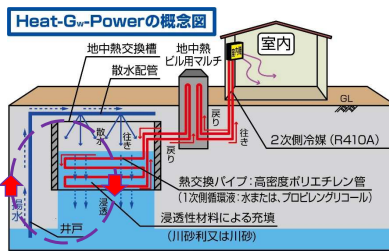
【地下水循環型地中採放熱システムHeat-Gw-Power®の開発プロセス】



20

【地下水循環型地中採放熱システムHeat-Gw-Power®のメリットまとめ】

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. イニシャルコストが安い。
対ボアホール工法比、30%以上減 | 6. 汎用の熱源機・室内機の使用ができ
大幅に機器コストを軽減できる。 |
| 2. ランニングコストが低い。
対ボアホール工法比20%以上減 | 7. 熱源機を屋内（機械室）に置けるので
多雪・寒冷地に好適。 |
| 3. 確実な地下水還元が可能。
目詰まりの発生懸念なし | 8. 熱源機に空冷ファンがないので、騒音・
廃熱のトラブルなし。 |
| 4. CO2の排出量が少ない。
運転効率良好 COP大 | 9. デフロスト運転がないので、快適な暖房
運転ができる。 |
| 5. ヒートアイランド抑制効果大。 | |



【演題】

多雪・寒冷地域にZEB(ネット・ゼロ・エネルギービル)を実現

田澤工務店事務所新築工事

再生可能エネルギー活用（熱利用）事業

ご清聴ありがとうございました。