

木造『ZEB』新社屋建設による カーボンニュートラルへの挑戦

東北ポータルリンク株式会社

事業企画部 菊地 真



Earth & Water

はじめに (新社屋建設コンセプト)

①復興事業 (海岸堤防、かさ上げ道路) により対策が図られた地域での建設

SDGs⑪ 11.b



②宮城県産木材を用いた木造建築

SDGs⑮ 15.2



③『ZEB』によるエネルギーの地産地消

SDGs⑦ 7.2



⑨ 9.4



⑪ 11. b



⑬ 13.3



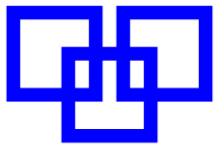
④防災拠点としての役割

SDGs⑥ 6.b



⑪ 11.b



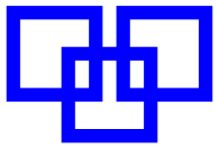


Earth & Water

①建設地 復興事業（海岸堤防整備・かさ上げ道路）により対策された地域での建設

- ・津波被災地でかさ上げ盛土をした造成地盤について”自分事”として捉える
- ・地質調査会社としての役割
- ⇒ 仙台平野の特徴を地盤調査会社として紹介する（調査結果の展示）
- ⇒ 造成盛土下の地盤について展示する





Earth & Water

①建設地 復興事業（海岸堤防整備・かさ上げ道路）により対策された地域での建設

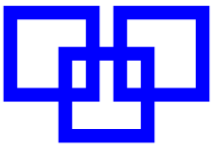
- ・津波被災地でかさ上げ盛土をした造成地盤について”自分事”として捉える
- ・地質調査会社としての役割
- ⇒ 仙台平野の特徴を地盤調査会社として紹介する（調査結果の展示）
- ⇒ 造成盛土下の地盤について展示する



造成前標高 T.P+1m
造成後標高 T.P+4m（盛土3m）

建設地

海



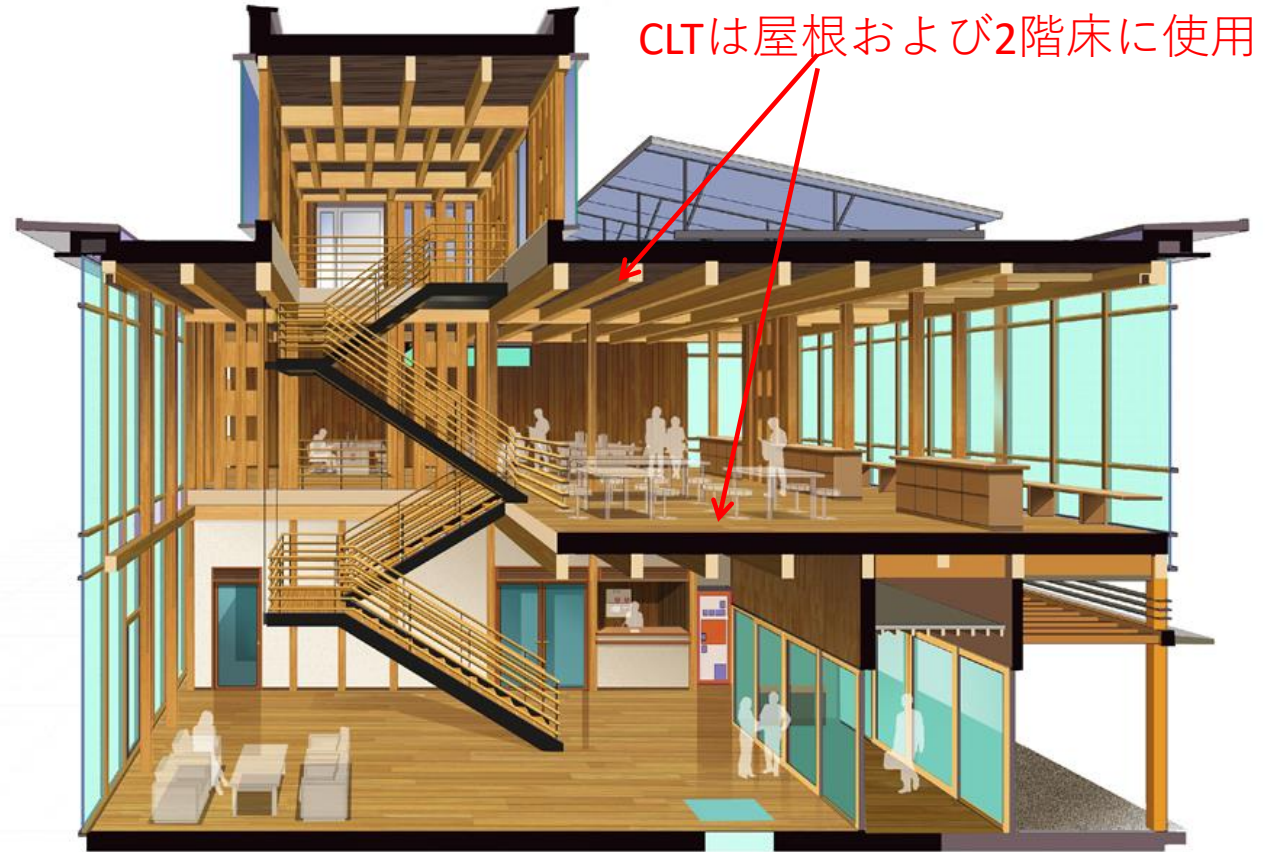
Earth & Water

②宮城県産木材を用いた木造建築

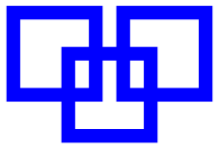
- ・地域貢献として、宮城県産杉材の有効活用
 - ・木造建築による二酸化炭素の固定
 - ・植樹による森林サイクルの維持に貢献
 - ・木育活動への貢献*1
-
- ・木のぬくもりを感じて心を癒す
(健康、ウェル・ビーイングを目指す)
-
- ・CLT材の利用*2
(木造及びCLTによるZEB建築は宮城県初)
CLT: Cross Laminated Timber
ひき板(ラミナ)を並べた層を、板の方向が層ごとに直行するように重ねて接着した大判のパネル



一般社団法人日本CLT協会HPより



- *1: みんなで広げる「木育」活動推進事業 (宮城県)
- *2: みやぎCLT普及促進事業

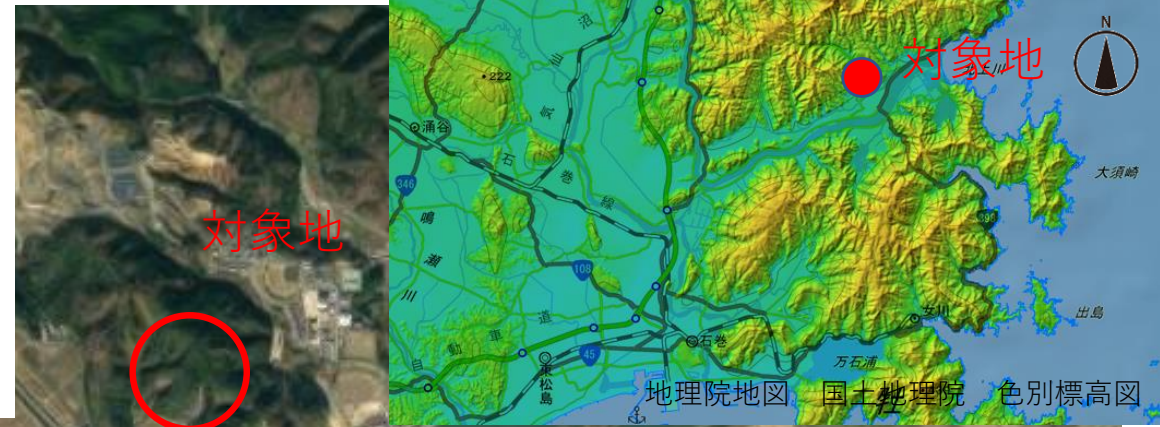


Earth & Water

②宮城県産木材を用いた木造建築 循環型森林利用に関連する活動

◎循環型森林利用に関連する活動

◎杉山の荒廃により里山の景観が失われることに加えて、害獣被害や斜面崩壊などの土砂災害が頻発している
これらの諸問題に関心を持つことで、企業としてグリーンインフラの実践へ関与する



立木
見学会



伐採
見学会



製材
見学会



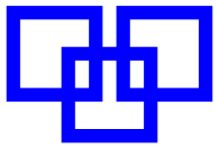
植樹会



新北上川 (追波川)

旧大川小学校

Google



Earth & Water

②宮城県産木材を用いた木造建築 循環型森林利用に関連する活動

・新社屋を通じた循環型森林利用に関連する活動

2021/9/14 立木見学会

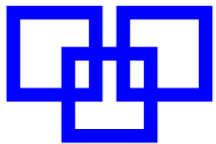
2021/11/11 伐採見学会

2022/7/4 製材見学会

2022/11/28 植樹会（石巻圏域における再造林促進に関する協定）

主催：宮城県東部地方振興事務所、石巻森林組合、(株)山大





Earth & Water

②宮城県産木材を用いた木造建築 木育活動

・新社屋を通じた木育

見学会

R4 10月27日 宮城大学事業構想学群創生学類「景観と再生研究室」所属学生

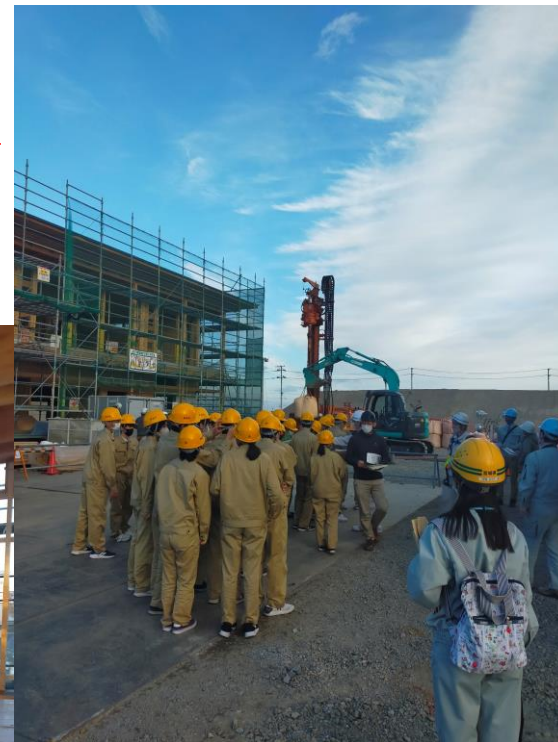
R4 11月17日 仙台工業高校建築学科

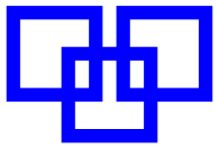
R5 2月20日 仙台工業高校建築学科（2回目）

講習会

みやぎ木構造建築現場実務者研修（全4回）

* 完成後もワークショップなど木育活動は継続予定





Earth & Water

②宮城県産木材を用いた木造建築 木育活動

・ 県産材を用いた家具の採用
登米市の森林から伐採した広葉樹を活用した
家具ブランド(kitakami)

・ DLT材を用いたベンチ、棚の設置（宮城県初採用）
DLT：Dowel Laminated Timber
木ダボだけで接合する木質素材
Dowel:木ダボ



株式会社長谷萬HPより



写真提供「アンダイ」



東北ボーリング新社屋



Earth & Water

③『ZEB』によるエネルギーの地産地消

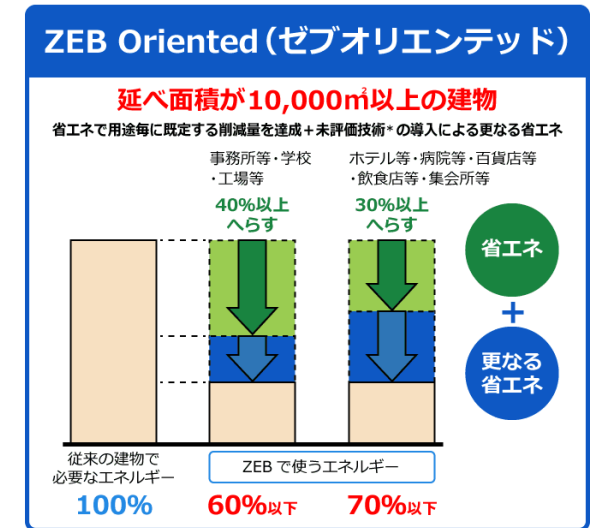
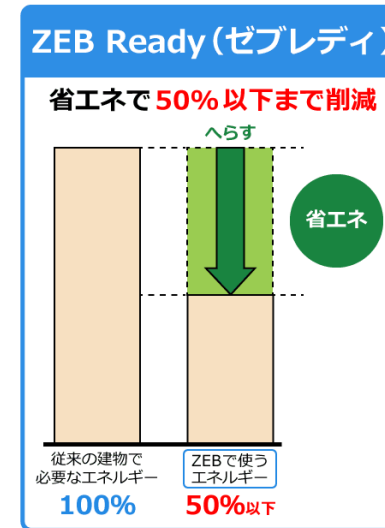
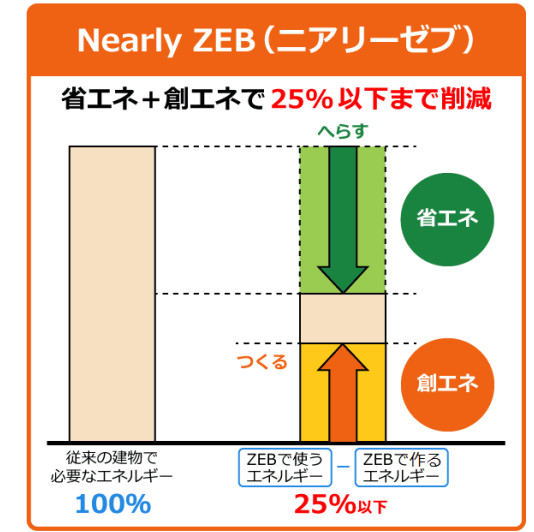
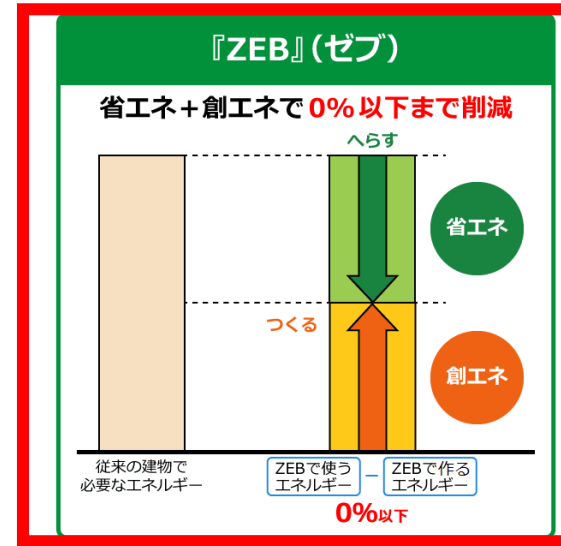
ZEB

- ・『ZEB』によりエネルギーの地産地消を目指す
- ・持続可能性社会を体現する先進的企業としてアピールする。
- ・地中熱は、クローズドループ方式に加え、井戸技術を用いたオープンループ方式（宮城県初）を採用し、地温や地下水の流向・流速のモニターなどの実証フィールドとして活用する
- ・自社でのZEB建築で得た経験を活かし、周辺地域へ経済性を重視したZEBの普及を目的とする

ZEB:Net Zero Energy Building（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の略称

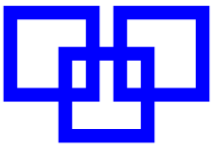
快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のこと

『ZEB』は年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの建築物



環境省 ZEBポータルHPより

*WEBPRO において現時点で評価されていない技術



Earth & Water

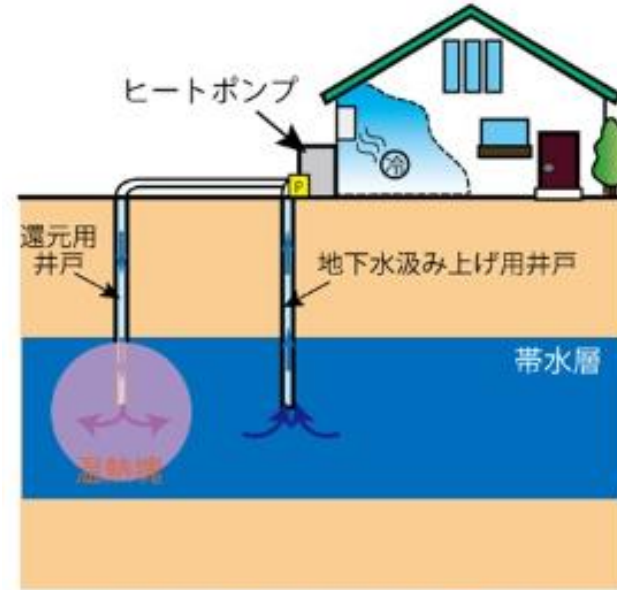
③『ZEB』によるエネルギーの地産地消 地中熱

- ・『ZEB』によりエネルギーの地産地消を目指す
- ・持続可能性社会を体現する先進的企業としてアピールする。
- ・地中熱は、クローズドループ方式に加え、井戸技術を用いたオープンループ方式（宮城県初）を採用し、地温や地下水の流向・流速のモニターなどの実証フィールドとして活用する
- ・自社でのZEB建築で得た経験を活かし、周辺地域へ経済性を重視したZEBの普及を目的とする

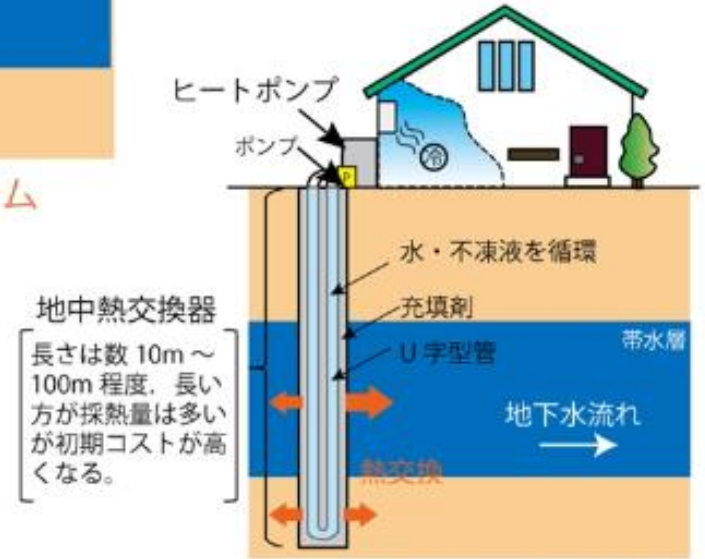
ZEB:Net Zero Energy Building (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) の略称

快適な室内環境を実現しながら、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旨とした建物のこと

『ZEB』は年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの建築物



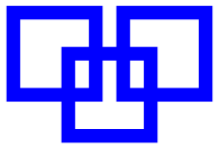
オープンループシステム



地中熱交換器
 長さは数10m～100m程度、長い方が採熱量は多いが初期コストが高くなる。

クローズドループシステム

産総研地圏資源環境研究部門HPより抜粋



Earth & Water

③『ZEB』によるエネルギーの地産地消 ZEBシステム概要

⑭ BEMS
見える化システム

⑬ 蓄電池

32.0kWh (10kWh+22kWh)
EV充電 (V2H+普通EV)

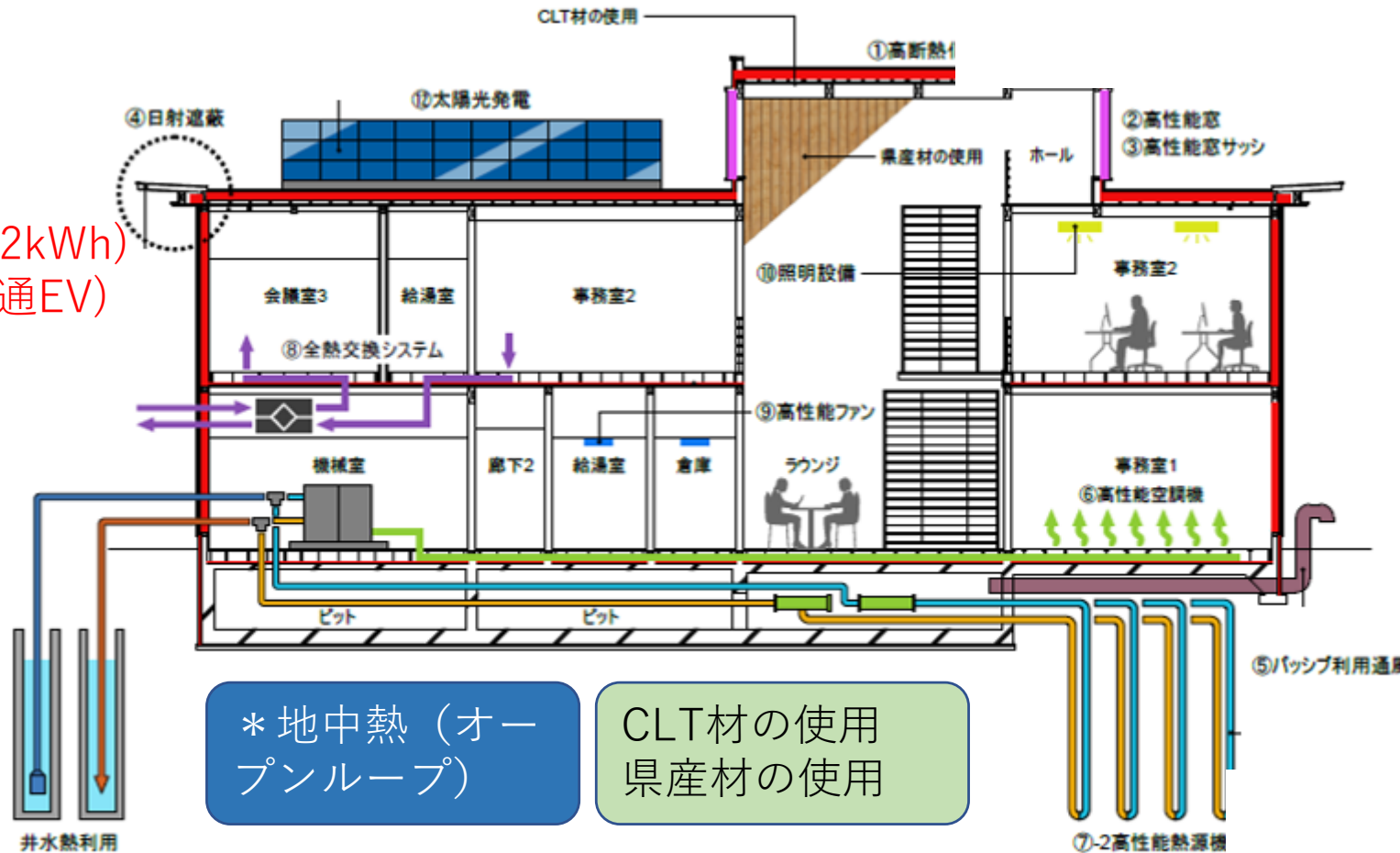
⑫ 太陽光発電

188.27 m²
36.96 kW

⑪ 受変電設備

⑩ 照明設備
(LED)

⑨ 高性能ファン



* 地中熱 (オー
プンループ)

CLT材の使用
県産材の使用

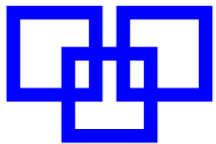
省エネ (パッシブ)

創エネ

省エネ (アクティブ)

その他

* オープンループはZEB認証からは除外



Earth & Water

③『ZEB』によるエネルギーの地産地消 仙台平野の地中熱特性

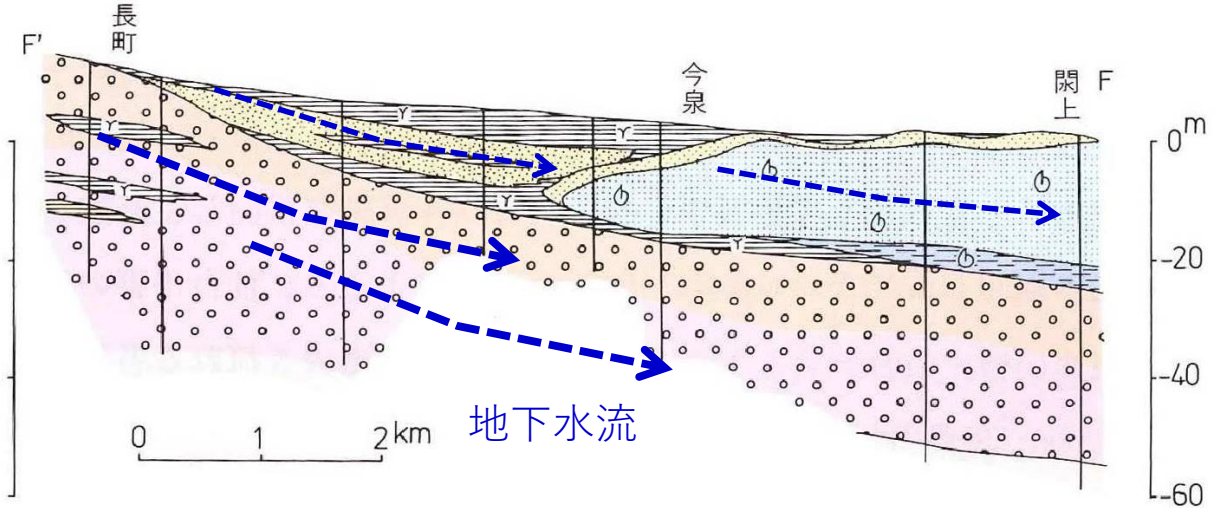
- ・建設地は宮城県東部の沖積低地である仙台平野
- ・仙台平野は産総研の適地マップではオープンループ最適地
- ・砂礫層の地下水流による見かけ熱伝導率の増加に期待

オープンループ（帯水層蓄熱）の地中熱利用適地マップ



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の電子地形図(タイル)を使用した。(承認番号 令元情使 第262号)

産総研地図資源環境研究部門HPより抜粋加筆

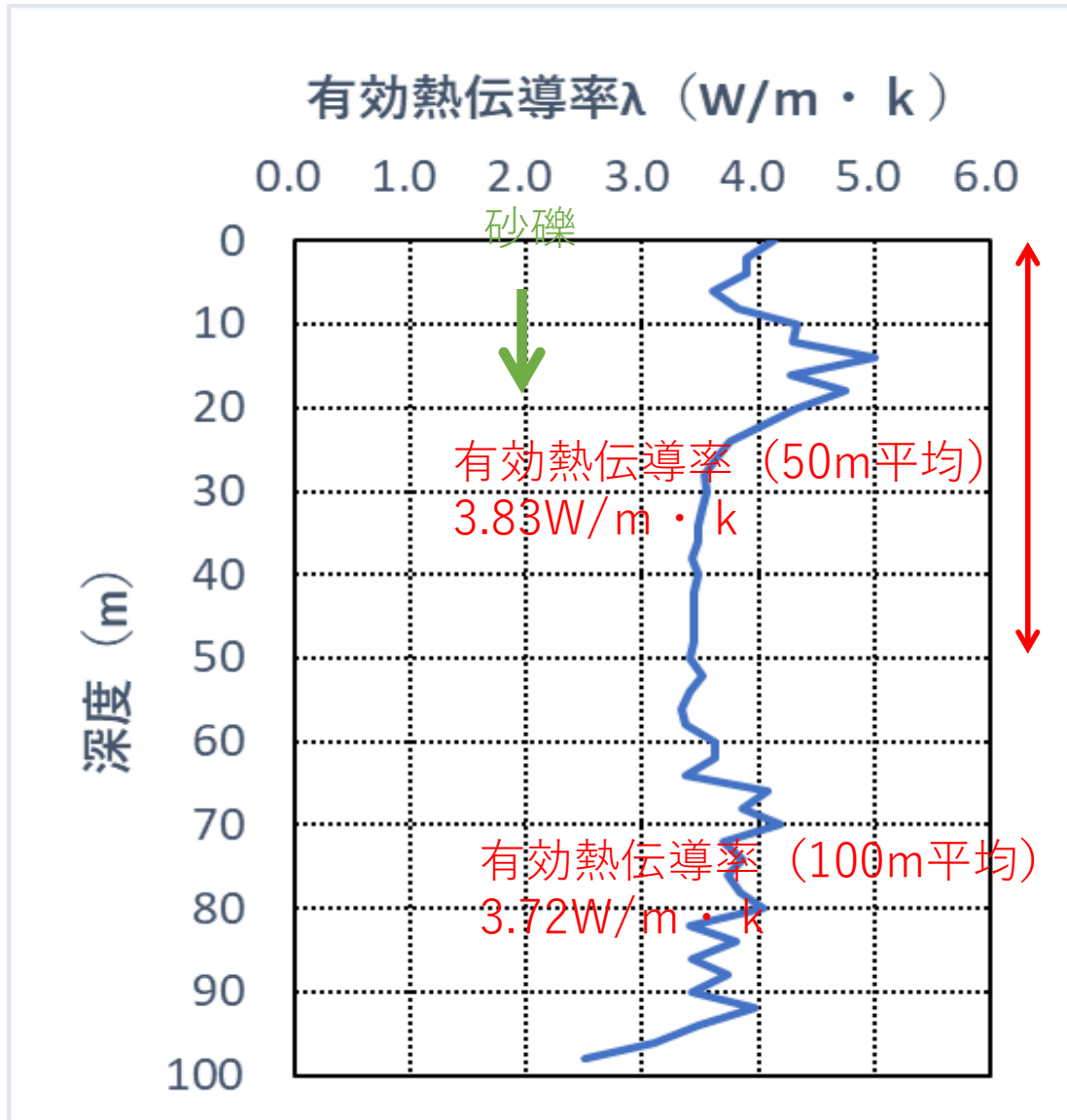


図III-4 名取川に沿う地層断面図 地層断面の位置および凡例は図III-1、2 参照



出典：仙台市史 特別編I自然 仙台 市平成6年 抜粋加筆

③『ZEB』によるエネルギーの地産地消 地中熱ポテンシャル（TRT試験結果）



有効熱伝導率が非常に高い地域

100m×12本

⇒50m×22本+TRT試験孔100m×1孔=23本

仙台平野の地下水ポテンシャルに期待

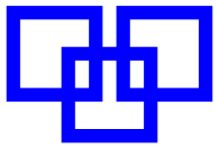
⇒ボアホール長を短くすることで費用を削減し、地中熱普及のデータとする。

表 2.3 土壌・岩盤の有効熱伝導率と熱容量

	熱伝導率 (W/(m·K))		熱容量 (MJ/(m ³ ·K))	
	飽和	不飽和	飽和	不飽和
砂	1.53	1.19	3.03	2.15
砂 礫	2.0			
シルト	1.44			
粘土	1.27	0.92	3.13	2.14
火山灰	1.18	0.90	3.05	2.01
泥 炭	1.22	0.88	3.20	2.07
ローム層	1.0	0.72		
岩(重量)	3.1			
岩(軽量)	1.4			
花崗岩	3.5			

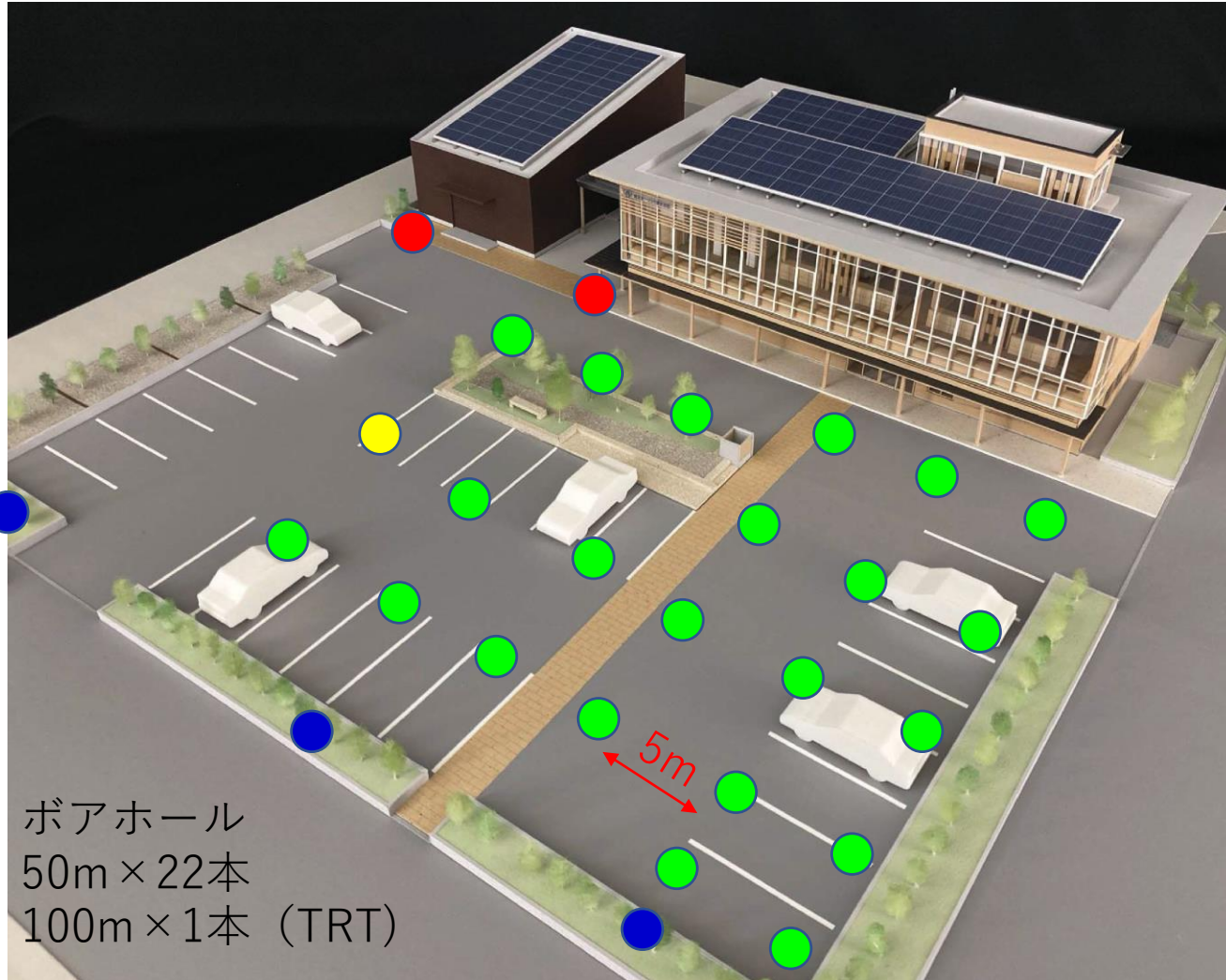
出典：地中熱ヒートポンプシステム改訂2版 北海道大学
環境システム工学研究室 2020

仙台防災未来フォーラム2023



Earth & Water

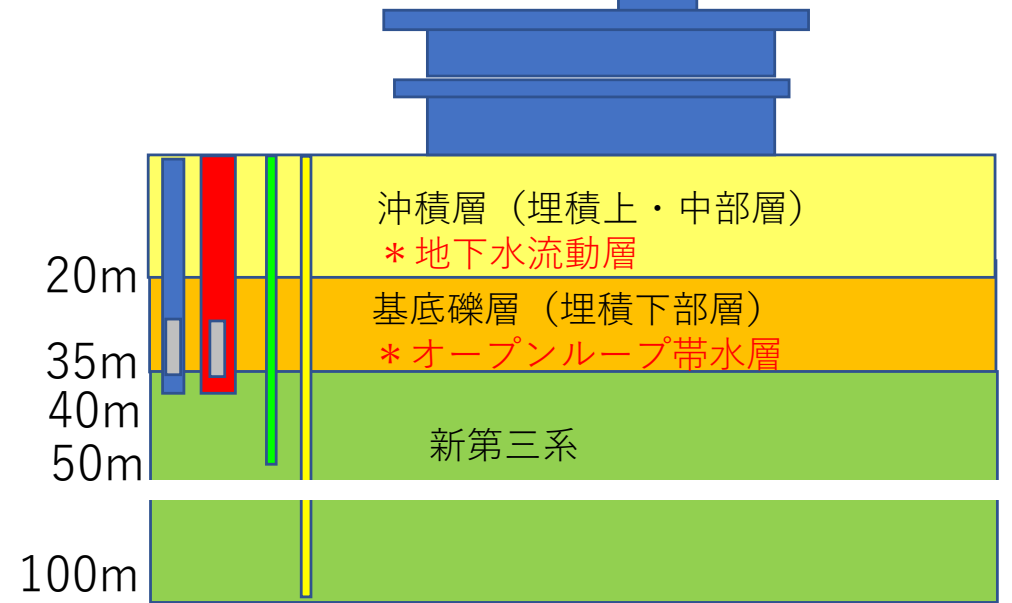
③『ZEB』によるエネルギーの地産地消 地中熱ボアホール、オープンループ井戸



ボアホール
50m×22本
100m×1本 (TRT)

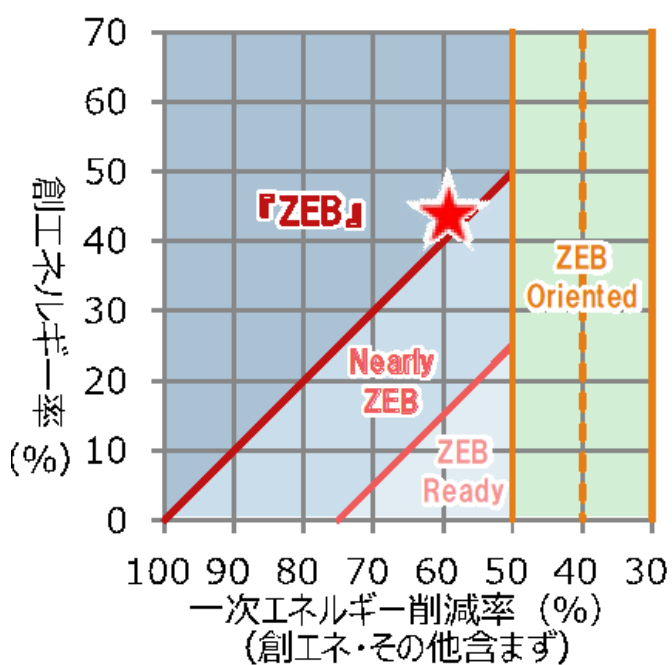
揚水井 40m×3本 還元井40m×2本

- クローズドループボアホール (50m)
- クローズドループボアホール (TRT100m)
- オープンループ揚水井 (φ150mm 40m)
| (ストレーナ区間29m~35m)
- オープンループ還元井 (φ250mm 40m)
| (ストレーナ区間29m~35m)



模式地質断面図

一次エネルギー削減量
 創エネ含まず 59%
 創エネ含む 102%

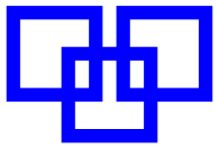


ZEBランク

『ZEB』

省エネルギー性能			
	一次エネルギー消費量(MJ/年m ²)		BPI/BEI
	基準値	設計値	
PAL*	470	212	0.46
空調	659.88	318.58	0.49
換気	52.22	7.16	0.14
照明	320.99	79.91	0.25
給湯	7.93	11.81	1.49
昇降機	0.00	0.00	-
コージェネ発電量	0.00	0.00	-
創エネ	0.00	-454.43	-
その他	173.97	173.97	-
合計	1,215	137	0.12
創エネ含まず合計	1,215	592	0.49

基準値	設計値
660	319
53	8
321	12 ⁸⁰
8	-455



Earth & Water

④防災拠点としての役割

- ・新工業団地および近隣住民の防災拠点として提供
- ・木造の強靱性による避難空間の確保
- ・ライフライン遮断の影響を受けない（災害応急用井戸設置）
- ・再生可能エネルギー、蓄電池（EV）によるエネルギーの確保

仙台市民間防災拠点施設再生可能エネルギー等導入補助制度（採択済み）





まとめ 新社屋建設コンセプト⇒ZEB

①復興事業（海岸堤防、かさ上げ道路）により対策が図られた地域での建設

SDGs①① 11.b



②宮城県産木材を用いた木造建築

SDGs①⑤ 15.2



地域特性を考慮した脱炭素地域構築のサービス

③『ZEB』によるエネルギーの地産地消

SDGs⑦7.2 ⑨9.4 ①①11. b ①③13.3



④防災拠点としての役割

SDGs⑥6.b ①①11.b





Earth & Water

ご清聴ありがとうございました。

