

令和6年6月12日

軽井沢町議会

議長 遠山 隆雄 様

庁舎改築周辺整備事業検討特別委員会

委員長 押金 洋仁

令和6年度 軽井沢町庁舎改築周辺整備事業検討特別委員会 視察報告書

1 視察日程

令和6年5月14日（火）

2 視察先及び目的

(1) 株式会社 角藤 （長野市）

① ZEB(Net Zero Energy Building)について

② 再生可能エネルギー地中熱の活用について

(2) 川上村庁舎 （川上村）

村新庁舎における地中熱利用について

3 視察参加者

委員長 押金 洋仁

副委員長 眞島 聡子

委員 金山 のぞみ

委員 利根川 泰三

委員 小林 天馬

委員 川島 さゆり

委員 小山 裕嗣

委員 土屋 好生

委員 福本 修

委員 佐藤 幹夫

委員 中澤 睦夫

委員 市村 守

委員 寺田 和佳子

委員 佐藤 敏明

同行 遠山 隆雄（議長）

随行 篠原 昭（議会事務局長）

随行 浅賀 龍紀（議会事務局）

4 視察研修内容

(1) 株式会社 角藤

1) 説明者 株式会社 角藤 北信越本部 塚田 賢司副本部長（基礎事業担当）
田中 謙一部長

2) ZEB 建築と地中熱利用についての研修

①ZEB (Net Zero Energy Building) 建築とは

=大幅な省エネルギー化（省エネ）+再生可能エネルギー（創エネ）導入
→年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロにした建築物

先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、効率的な整備システムの導入等により、室内環境の快適さを維持しつつ、大幅な省エネルギー化（電気代を減らす）を実現したうえで、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギーの自立度を極力高め、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目指した建築物のこと。

○ZEB ランク（省エネルギー基準建築物を 100 としたとき）

ZEB Oriented 正味 30or40%以上の省エネ+未評価技術導入

ZEB Ready 50%以上省エネ（省エネのみ）

Nearly ZEB 正味 75%以上省エネ（省エネ+創エネ）←角藤ビル

ZEB 正味 100%以上省エネ（省エネ+創エネ）

○ZEB 化に対する補助金

=ZEB 普及促進に向けた省エネルギー建築物支援事業（環境省／経産省）
の場合

・新築の建築物（以下の延べ床面積の時）

2,000 m²未満：ZEB→1/2・Nearly ZEB→1/3・ZEB Ready→対象外

2,000～10,000 m²：ZEB→1/2・Nearly ZEB→1/3・ZEB Ready→1/4

10,000 m²以上：ZEB1/2・Nearly ZEB1/3・ZEB Ready1/4・ZEB Oriented1/4

・既存の建築物（以下の延べ床面積の時）

2,000 m²未満：ZEB→2/3・Nearly ZEB→2/3・ZEB Ready→対象外

2,000～10,000 m²：ZEB→2/3・Nearly ZEB→2/3・ZEB Ready→2/3

10,000 m²以上：ZEB→2/3・Nearly ZEB→2/3・ZEB Ready→2/3・ZEB Oriented
→2/3

② 「再生可能エネルギー地中熱」の活用方法について

○地中熱のメリット（全国地中熱利用ヒートポンプ設置件数 3,218 件）

1. 優れた省エネ性能：ランニングコストは既存熱源と比較し 40～70%安価となり、空調・給湯の省エネルギー化を実現。
2. 従来方式の熱源と比較し CO2 排出量を 40%以上削減
3. 安定したエネルギーによる効率運転：24 時間天候や外気温に左右されない
4. ヒートアイランド減少の緩和：地中で熱交換を行い大気への排熱放出ゼロ
5. 屋外機のデフロイト（霜取り）運転が不要：外気温に左右されない
6. 長寿命・メンテナンスが少ない（角藤：10 年以上故障無し）
7. 補助金制度で導入コストを圧縮できる
8. SDG s に貢献：7/17 のターゲットに対応
9. 全国へアピールできる（ゼロカーボンシテイ宣言）

○ヒートポンプシステムの特徴

- ・従来のエアコン等：屋外の空気が熱源。

夏は 30 度の外気を下げ、冬はマイナスの冷気を温めて冷暖房を行う。

- ・地中熱利用の場合：地中温度は、夏は 15～20 度、冬は 10～15 度であるため少ない電力で冷暖房を行える。

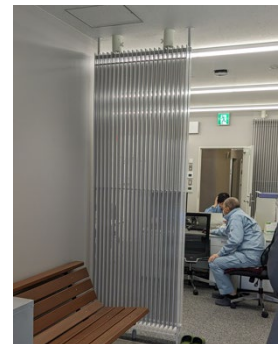
③ 角藤中央事務所での取り組み



断熱は最大の省エネ



扁平型地中熱交換機でコスト 15%削減



除湿型放射冷暖房

屋内



屋内



通常のエアコン屋外機より
設置面積が少なく済む



4) 考察

視察を行った角藤中央事務所は、高断熱と地中熱、太陽光発電を用いて、Nearly ZEB を実現していた。最新技術を駆使しながら計算した上で冷暖房機器を設置しており快適な空間であった。2024年2月運転実績データでは、地中熱システム消費電力の電気料は $1397.9\text{KW} \times 18\text{円} = 25,756\text{円}$ で、事務所全体消費電力 $15,042.3\text{Kw h}$ ($270,256\text{円}$) の 10.5% であったことから、コスト削減には期待が持てる。また 2023 年には相談や業務支援を行いその活動を公表する事業者である ZEB プランナーに登録したとのことだが、部屋ごとの様々な使用方法を考慮しながら最新の技術パネルや温風ヒーターなどが設置されていた様子からも、プランナーのアドバイスは重要であると感じた。

省エネ基準が年々厳しくなる中で、ZEB 等を実現していくためには、初期費用等について覚悟を持って臨まなければ達成しないと考えるが、他方で高い目標を掲げた場合の国の補助率は高くなるという側面もある。また技術革新による設置工事費の減額が進む可能性もあるため、建築後の費用対効果を考慮しながら導入を検討していくべきだろう。

町は、中学校などに地中熱を利用しており、消費量やメンテナンス等のデータも集積している。床面積や新改築で補助金額が変わってくることも考慮しながら、庁舎と複合施設建築でどのような省エネ・再エネに取り組むのか、議会としても議論していくべきであろう。

(2) 川上村庁舎

- 1) 説明者 川上村 由井 正一総務課長
出席者 川上村 由井 明彦村長
川上村議会 由井 秀樹議長 渡邊 正副議長

2) 村新庁舎における地中熱利用について

①村役場及び交流防災センターの概要

- ・「標高 1,185 メートル＝軽井沢町役場より高地。
- ・令和 5 年 3 月竣工
- ・鉄骨構造で地上 2 階、建築面積 2,156 m²、延べ床面積 3,412 m²
- ・地中熱の埋設工事は 3 年 9 月から 4 年 1 月まで実施。
- ・従来のエネルギーを半分以下に削減した「ZEB Ready」の認証取得。
- ・太陽光発電 (43.2KW) と蓄電池 (16.8KW) を組み合わせた非常時対応、効率的な発電システムをとる。
- ・地中熱は約 1 年の稼働実績あり。庇やテラスによる日射コントロール、建物の高断熱化などとあわせ、「冬寒く、夏暑い庁舎内が今は快適になった」とのこと。
- ・消費エネルギーを 1 とすると、冷房能力または冷暖房のエネルギー消費効率 (COP) は年平均 5.6、「とくに夏場の冷房運転では 10 を超えるほど効果は絶大」。

②地中熱工事の概要

- ボーリングして地下 75 メートルに「ボアホール」という地中熱を採る器具を 44 本埋め込む。12 度の地中熱をボアホール内の不凍液で採り、庁舎内の「地中熱ヒートポンプ」に移す仕組み。ボアホールの埋設場所は現在、駐車場になっている。
- 熱交換して冷暖房にあてる地中熱ヒートポンプは、30K W で 12 台ある。電源は安定運転のため中部電力。うち 6 台は「輻射 (ふくしゃ) 冷暖房パネル系統」と呼ばれる装置。パネルは、村民ホール、ロビーや廊下、大会議室など計 67 枚設置されている。残り 6 台のヒートポンプは「ファンコイル系統」で事務室などに空調機用として 20 台設置となっている。村民ホールなど大広間は空調機とパネルを併用する。
- ボーリングの際、地下水が噴出したため追加工事として「災害時雑排水の配布用井戸」を設置した。

③ 経費と補助金について

- ・新庁舎整備事業＝総額 20 億 2,166 万 8,000 円

- ・地中熱工事費の本体事業費＝1億4,190万円。当初の契約通りの執行。
- ・補助金＝令和3年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金
「レジリエンス強化型 ZEB 実証事業」（環境省）
＝2億8,947万5,000円
- ・現在ではもっと経費が掛かるとのこと。

④ 効果と課題

- ・二酸化炭素の排出を抑え、熱交換比率が良く、ランニングコストが安い
- ・今後工事費の上昇が懸念される
- ・ボーリングしてみないと地下75メートルの状況がわからない。岩盤があると難しい。
- ・国の補助金がどのくらい出るのか研究が必要

3) 考察

川上村新庁舎は県内市町村庁舎では ZEB Ready を認証取得した最初の事例である。現段階において同じ ZEB Ready 取得を目指す当町にとっても参考になる取り組みであろう。建て替えに至った経緯だが、旧庁舎は昭和54年の竣工で老朽化が進んでいたこと、また熊本地震のさい災害対策本部が機能不全に陥っていた状況を踏まえ、防災拠点としての整備の必要性も感じて防災センターを併設したとのことであった。

地中熱利用については村内では川上保育園で先行して導入しており、その使用感から手応えを感じていたとのこと、当町でもアイスパークや中学校舎など先行例があるので、電気料金の削減効果のデータ等をあらためて検証する必要性はあるだろう。また藤原前村長がニセコ町のスキー施設を視察した際、地中熱の暖かさを実感したことも導入のきっかけとして挙げられていた。標高1185メートルという高冷地において、「夏暑く冬寒い以前の劣悪な職場環境に比べて格段に改善した」「一冬を越えて暖かく快適に過ごせた」という総務課長の実際の感想は大変参考になるところだろう。

地中熱を除く建設事業費が約17億7千万円だが、工事契約後に鉄骨などの資材が高騰してきたため、「運よくこの金額でできた」と表現していた。また当町でボアホールを施工した場合施工数は44本では当然足りないだろうし、それに伴う初期コストの大きさは建設事業費全体に決して少なくはないインパクトを与えるだろう。この点に住民の理解が得られるかが最大の課題になると思われる。また地中熱はあくまで省エネであるため、「ZEB」の取得に向けた創エネにはなり得ない。今後すべての新築建物に省エネ基準適合が義務付けられていけば、ZEB Ready レベルは当たり前ものになってくることも予想されるた

め、庁舎の環境性能としてどの程度アピールできるか不明なところである。

地中熱以外では村内産木材を内装に利用していた点が印象に残った。根羽村の杉、大桑村のヒノキとともに川上産のカラマツが村民ホールや議場の壁面に大きな面積であしらわれ、温かみを与えていた。木材の利用は炭素の固定化につながり温暖化防止に寄与する取り組みでもある。村では森林環境譲与税を基金として貯め4,800万円投入していたが、こちらも譲与税の使途として参考になる事例であった。