

温泉熱 × 井戸水 床下空調システム 仕様書

弟子屈・美留和 宿泊施設 (THE NEST / THE LODGE / 母屋 / タワーサウナ)

文書番号 ONSEN-HVAC-SPEC-v1 作成日 2026-06-20 発注主体 株式会社イネブラ

device.house SKU DEVICE-ONSEN-FLOOR-HVAC-V1

1. 目的

弟子屈・美留和の宿泊施設で、敷地に既設の温泉（約50℃）と井戸水（約7℃）を熱源として活用し、故障したエアコン（交換見積 約¥100万）の代替となる冷暖房・足湯・融雪システムを、低コスト・低ランニングで構築する。

2. 背景と課題

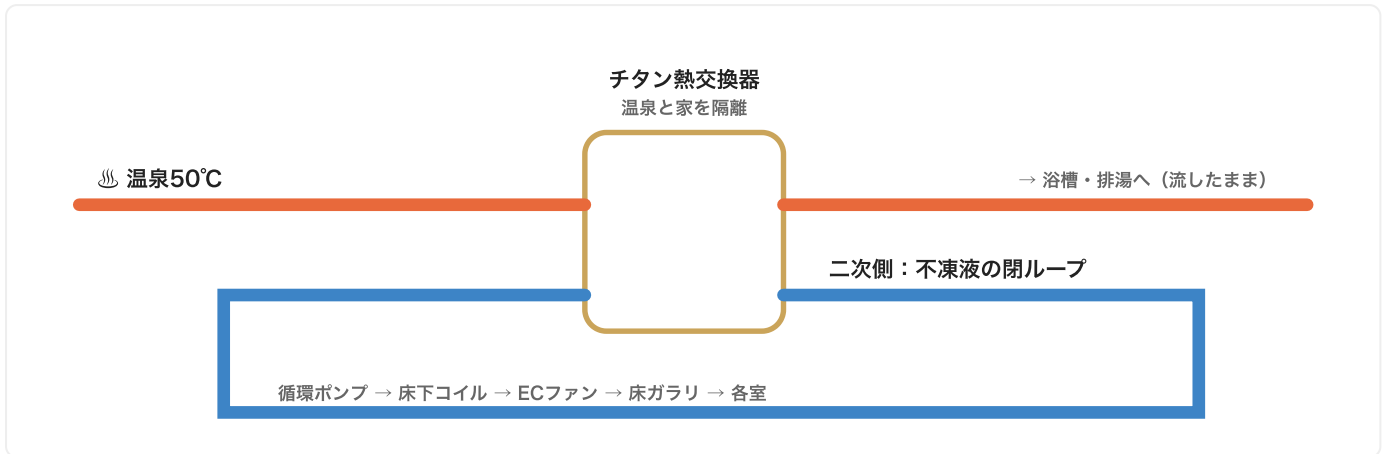
- ネストのエアコンが故障。原因は温泉成分（硫黄）による銅製ガス配管の腐食→修理不可・本体交換（約¥100万）。
- 温泉50℃・井戸水7℃が敷地に湧いているが、暖冷房に活用されず流して捨てている。
- 冬季の凍結・電気契約トラブル・水圧（井戸水の砂）など運用課題が併発。

最重要教訓：温泉は機器の金属を腐食させる。温泉に触れる部品はチタンか樹脂（PVC/PEX）に限定し、機器本体は熱交換器で隔離する。

3. 設計方針

- 熱交換器で隔離：**温泉は機器に直接通さず、チタン製プレート熱交換器で「熱だけ」二次側のきれいな循環水（不凍液）へ渡す。
- 水は止めない（細く流す）：**温泉・井戸水の一次側は細く流しっぱなし＝供給を絶やさず、同時に凍結も防ぐ（北海道の蛇口ちよる出しと同じ）。
- 床下を活かす：**床下の既設配管にコイルを設置、ECファンで床下空気を加熱/冷却し、床ガラリから各室へ。
- 電子バルブで微調整：**温泉側は樹脂電動弁（耐食）、二次側は0-10V比例弁。マイコン（ESP32）+温度センサで床下温度をPID自動制御。
- 段階導入：**暖房→冷房→足湯→融雪の順に拡張。

4. システム構成



系統	内容	腐食対策
一次側 (温泉50°C)	細く流しっぱなし。熱交換器を通り浴槽/排湯へ	チタン熱交換器・PVC電動弁・PEX配管
一次側 (井戸水7°C)	砂取りフィルタ→冷房用熱交換器 (夏)	サイクロン+フィルタで砂を隔離
二次側 (閉ループ)	不凍液を循環ポンプで床下コイルへ	きれいな水=腐食なし
空気側	床下コイル+ECファンで床下空気を加熱/冷却→床ガラー	冷房時は結露ドレン処理
足湯 (外)	温泉を直接かけ流し、井戸水/水道で40~41°Cに割り湯	接触利用のため熱交換器不要

5. 機器仕様一覧

#	機器	仕様の勘所	概算
1	チタン製プレート熱交換器	ろう付けプレート20~30枚・分解清掃型推奨。 チタン必須	¥1.5~4万
2	電動バルブ（温泉側）	PVC樹脂ボディ ・DC24V・0-10V比例 DN20=耐食+微調整	¥1~3万
3	電動比例弁（二次側）	真鍮/SUS可・0-10V比例 DN20	¥1~2.5万
4	循環ポンプ	Grundfos UPM3等・速度制御付き	¥0.3~2.5万
5	膨張タンク・不凍液・エア抜き	2~8L・プロピレングリコール30~40%	¥1~2万
6	床下フィンコイル+ECファン	温水/冷水コイル+PWM風量可変ファン	¥0.5~10万
7	制御一式	ESP32+防水DS18B20×5+8chリレー+24V電源（ESPHome）	¥0.6~1万
8	配管・止水・ストレーナ	架橋ポリ(PEX)・Y型ストレーナ・PVCボール弁	¥1~3万
9	床ガラリ・断熱・安全部材	床下断熱・漏電遮断・温度ヒューズ・凍結センサ	¥2~6万

6. 電子バルブ・制御仕様

- **温泉側=PVC電動ボールバルブ（0-10V）**：樹脂で硫黄腐食を回避。流量を無段階に微調整（「細く〜たっぷり」）。
- **二次側=比例弁（0-10V）**：コイルへ送る湯量で床下温度を微調整。
- **制御=ESP32+温度センサ**：床下/居室/温泉入口/コイル出口の温度をDS18B20で監視し、目標温度になるよう弁開度とファン風量をPID制御。ファーム=**ESPHome（無料）**、Home Assistant連携でスマホから遠隔調整。

安価構成では電磁弁+PWM（オンオフ時間比例）でも疑似的に微調整可能。

7. 概算費用

構成	内容	概算
最小DIY（Phase1暖房）	ヒーターコアDIY・電磁弁・ESP32	¥12~18万
標準（Phase1暖房）	市販FCU・比例電動弁・温調器	¥25~40万
冷房追加	井戸水側の弁・フィルタ・ドレン	+¥3~6万

いずれもエアコン交換 約¥100万より大幅に安く、暖房に加え冷房・足湯・融雪へ拡張可能。正確な額はPhase0の現地調査と業者見積りで確定。

8. 段階導入

Phase	内容	主担当
0	現地調査（湯量・温度・水質・電気容量・許可）	設備屋＋本人
1	暖房（熱交換器＋床下コイル＋ファン）＝エアコン代替の本命	設備＋電気＋大工
2	冷房（井戸水7℃でファンコイル）	設備
3	足湯（温泉かけ流し・割り湯）	設備＋造作
4	融雪（二次側ループ分岐でデッキ/玄関）	設備

9. 購入リンク一覧

#	品	リンク
1	チタン熱交換器	Amazon: AB フルチタン スパ熱交換器 55kBtu / Alibaba チタンプレート一覧
2	電動バルブ・温泉側(PVC)	Amazon: DN20 DC24V 電動PVCボール弁 / COVNA PVC調整型(0-10V)
3	電動比例弁・二次側	Amazon: 0-10V比例 電動ボール弁 1" / AliExpress 真鍮CRO5 DN20
4	循環ポンプ	Grundfos UPM3 Auto 25-70
5	床下コイル+ファン	Amazon: Ultra Thin 温水ファンコイル / Arctic Heat Pumps ファンコイル
6	制御 (ESP32等)	ESP32 8chリレー(ESPHome) / DS18B20 防水 / ESPHomeサーモスタット作例

※ 米国/AliExpress中心（日本発送可）。国内派はAmazon.co.jp/モノタロウの同等品で代替可。価格は変動するため発注時に要確認（未確認）。

まず注文するスターター3点

① チタン熱交換器 + ② PVC電動バルブ + ⑥ ESP32制御一式 → 「温泉で床下が暖まるか」を最小コストで実証。効けば④⑤を追加。

10. 役割分担

区分	内容
本人/設備屋と協働で購入可	熱交換器・ポンプ・コイル・ファン・電動弁・ESP32制御一式
プロ必須	温泉・井戸の既設配管への分岐工事/温泉利用許可の確認/200V電気工事（電気工事士の範囲）

11. 注意事項・リスク

- 温泉に触れる金属＝**チタンのみ**。電動弁も温泉側は**PVC樹脂ボディ**を選ぶ（金属弁は腐食）。
- 湯の花スケール→分解清掃できる型+ストレーナ+定期酸洗浄をメンテ契約に。
- 凍結→二次側は不凍液、一次側は細く流しっぱなし、足湯は不使用時に水抜き。
- 井戸水の砂→サイクロン+フィルタで隔離（過去に砂詰まり実績）。
- 温泉法・温泉利用許可の範囲を着工前に確認。
- 追加するポンプ/制御の電源容量＝契約アンペアと分電盤の空きを確認（過去にブレーカー落ち）。

12. 事前確認項目 (Phase 0)

1. 温泉：実流量(L/分)・実温度(°C)・泉質(硫黄/塩化物/pH)・風呂との取り合い
2. 井戸水：流量・温度・砂の量・水質
3. 既設配管：引込元と排湯先、分岐できる位置
4. 暖冷房対象：各室の畳数・天井高（能力kW算定の元）
5. 電気：契約アンペア・分電盤の空き
6. 許可：温泉利用が現許可の範囲か（温泉法）

付録. bim.house / device.house 登録情報

対象	URL / SKU
THE NEST 弟子屈	https://bim.house/u-thenest-yxxo4tan
THE LODGE 弟子屈	https://bim.house/u-thelodge-xggupuw1
タワーサウナ+デッキ	https://bim.house/u-house-9dbqwade
母屋 弟子屈（美留和）	https://bim.house/u-house-p1q5wcw8
本システム（デバイス）	https://bim.house/catalog/DEVICE-ONSEN-FLOOR-HVAC-V1

関連資料：説明用紙芝居 [index.html](#)（本人声動画 [onsen-movie.mp4](#)）／実施計画 [jissou-plan.md](#)／買い物リスト [kaimono-list.md](#)