

西栗倉村

地域脱炭素の取組

西栗倉村 産業観光課
白簾佳三



1. 西栗倉村の紹介
2. これまでの脱炭素の取組
3. 脱炭素先行地域の取組
4. まとめ

自己紹介 我が家はZEH(自称)

2024年環境省「脱炭素まちづくりアドバイザー」就任

専門分野 水力発電・木質バイオマス・太陽光発電等の再エネ導入と家庭の省エネ設備導入など

薪ボイラー

- ・床暖房
- ・給湯⇒風呂・洗面
- ・給湯⇒台所・食洗器
- ・乾燥⇒洗濯物



太陽熱温水器

- ・給湯(風呂のみ)

太陽光発電6kW

- ・自家消費電力



天井・壁・床
断熱改修

ペアガラス

1. 西栗倉村の紹介



- ・場所：岡山県北東端
(南北7km 南東14km)
- ・人口1,384人/597世帯
(高齢化率37.4%(R4.3))

- ・平成の大合併を拒否
- 2013年 環境モデル都市
- 2014年 バイオマス産業都市
- 2019年 SDGs未来都市
- 2022年 脱炭素先行地域

特徴

- ・森林率：93%(人工林84%)・・・**村の78%がスギ・ヒノキ林**
- ・標高：263m～1280m・・・**水力発電有利**
- ・気候：年平均気温11度・・・**積雪1m超えもたまに有る**
年平均降水量約2000mm・・・**晴れの国岡山を支える**
- ・交通：岡山市(2時間)、大阪(2時間／高速)、鳥取市(45分／高速)
新幹線は姫路駅(50分)、飛行機は鳥取空港(50分)
特急→新幹線のぞみで東京最短 4時間・・・**日帰り可**

2.これまでの脱炭素の取組



水力

西栗倉第2発電所(199kW／みおり)

令和3年6月発電開始

固定価格買取制度活用 34円／kWh

使用水量 0.32m³/sec

有効落差 68m

発電出力最大 199KW

年間発電量1,464,321kwh

(設備利用率84%)

年間売電見込額 49,786千円

20年間売電見込額 995,720千円

—投資額—

・建設費 459,738千円

・設計・施工監理費 36,684千円

・連系工事負担金 22,340千円

・連系追加負担金 11,000千円

総事業費529,762千円



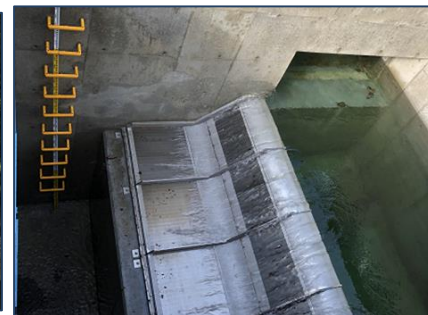
■発電所建屋



■水車:ターゴ型、水量の変化に比較的強い、導入コストもフランシス型(めぐみ)に比較すると安価



■水圧管は村道敷設
(L=1082.5m)



■除塵器:国内実導入2例目となる水車連動型自動除塵器、ゴミを取る手間が省けて発電効率アップ

木質バイオマス・井水熱利用(電気カーボンゼロ達成)

【西栗倉村熱供給システム】2019年竣工

エネルギーセンター(木質バイオマスボイラ)より、
熱配管を経て系統毎に熱供給(暖房・給湯)

- ・1次側施設整備: 2017年~2019年
- ・2次側施設整備:
 - 2018年/子ども館
 - 2020年/あわくら会館(庁舎)、いきいきFS
 - 2021年/ゆうゆう・ひだまり、小・中学校

※赤色実線が熱供給熱導管

【小型バイオマス発電】2020年竣工

平常時は自家消費電力の供給
災害時は自立運転により福祉避難所へ電力供給
することで、熱供給も可能となる。

- ・第B系統: いきいきふれあいC、ゆうゆう・ひだまり

※青色の実線が電力供給自営線



チップボイラー(熱供給システム／暖房・給湯熱)

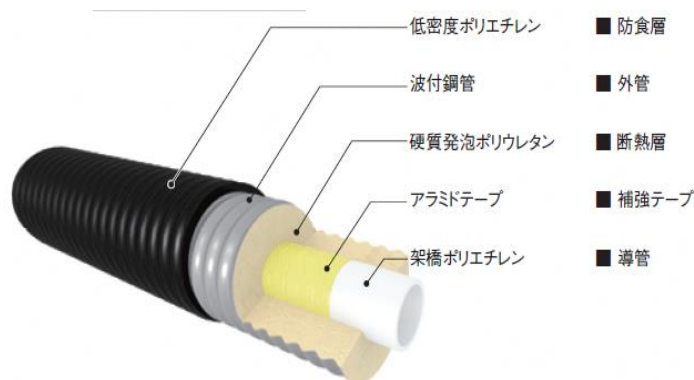
①高断熱配管

【H29～31年度】

保温性、耐光性及び搬送性に優れた「熱供給システム専用」の熱導管地中埋設し、使用する。



蓄熱タンク85℃
2次側供給67℃



敷設延長 3,000m

②バイオマスボイラー

【H29～30年度】

蓄熱槽を利用した蓄熱システムにより、必要最小限の木質チップ(バイオマス)ボイラーを効率的に使用する。



総事業費／410,108千円(国庫187,170千円)
施工と管理399,335千円、設計10,773千円
ボイラー仕様／定格出力300kW、230kW各1台
燃料／木質チップ(林地残材1,000m³/年)
システムの特徴

- 1) 熱ロス低減⇒低温熱供給60℃ (Max67)
- 2) 熱需要変動対応⇒蓄熱タンク175m³
- 3) 稼働状況の把握⇒遠隔監視システム

③事業概要

木質バイオマス燃料製造



中型チップパー機
百森間伐材(c材以下)



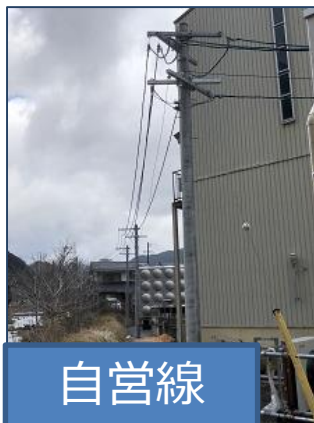
小型チップパー機
製材端材 (200m³/年)



原木 約2,000m³
⇒ チップ燃料化



小型ガス化発電(自立発電＝電気)



自営線



防音庫 (エンジン)

施工費：129,293千円(国庫95,229千円)

発電機仕様：木質小型ガス化発電
エスぺ社製 (イタリア)

発電機出力：49kW

燃料：木質チップ (林地残材1,000m³/年)

平常時：自家消費

災害時：避難所空調・熱供給システム電力

システム特徴：廃熱利用燃料乾燥一体型

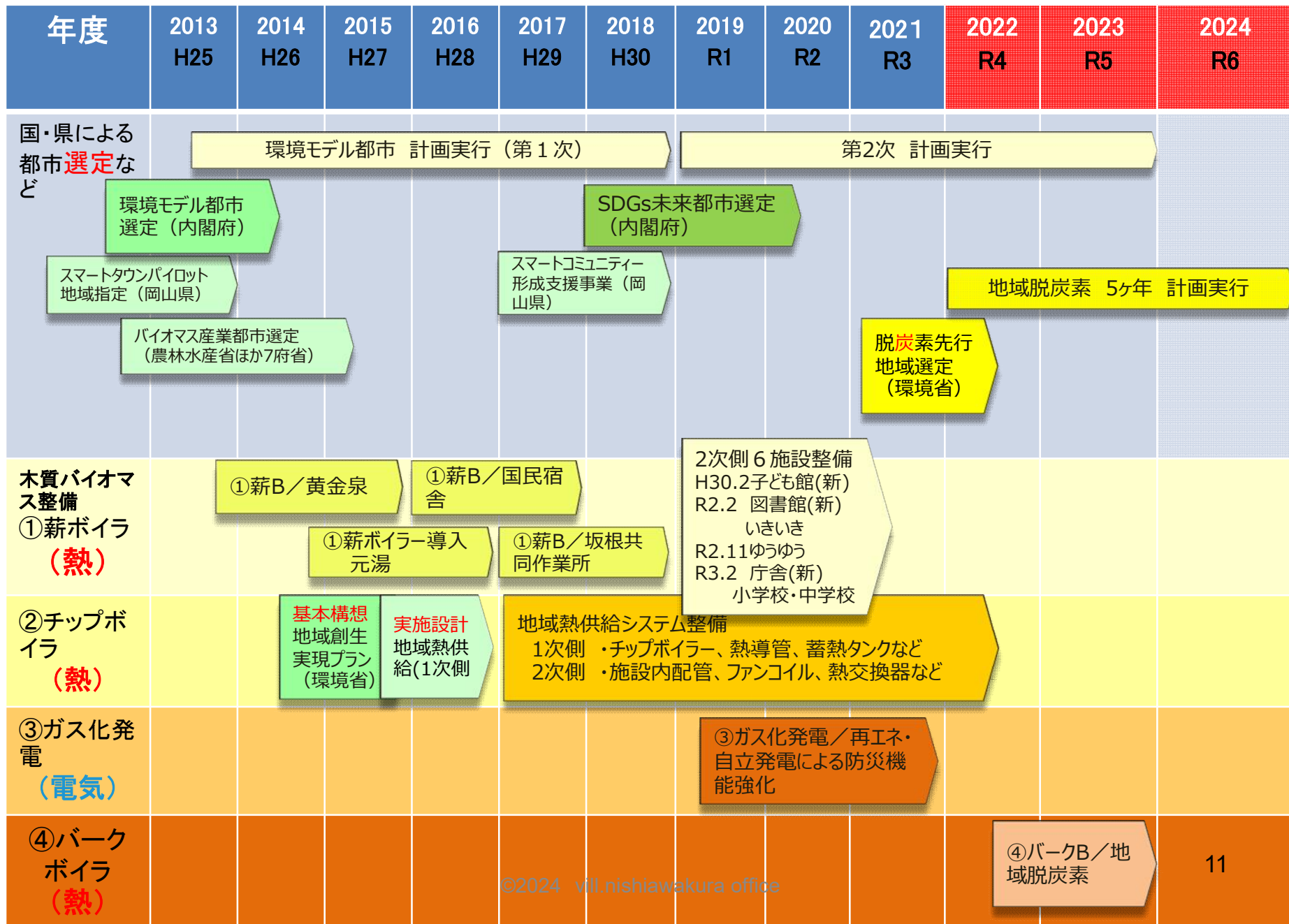


ガス化システム

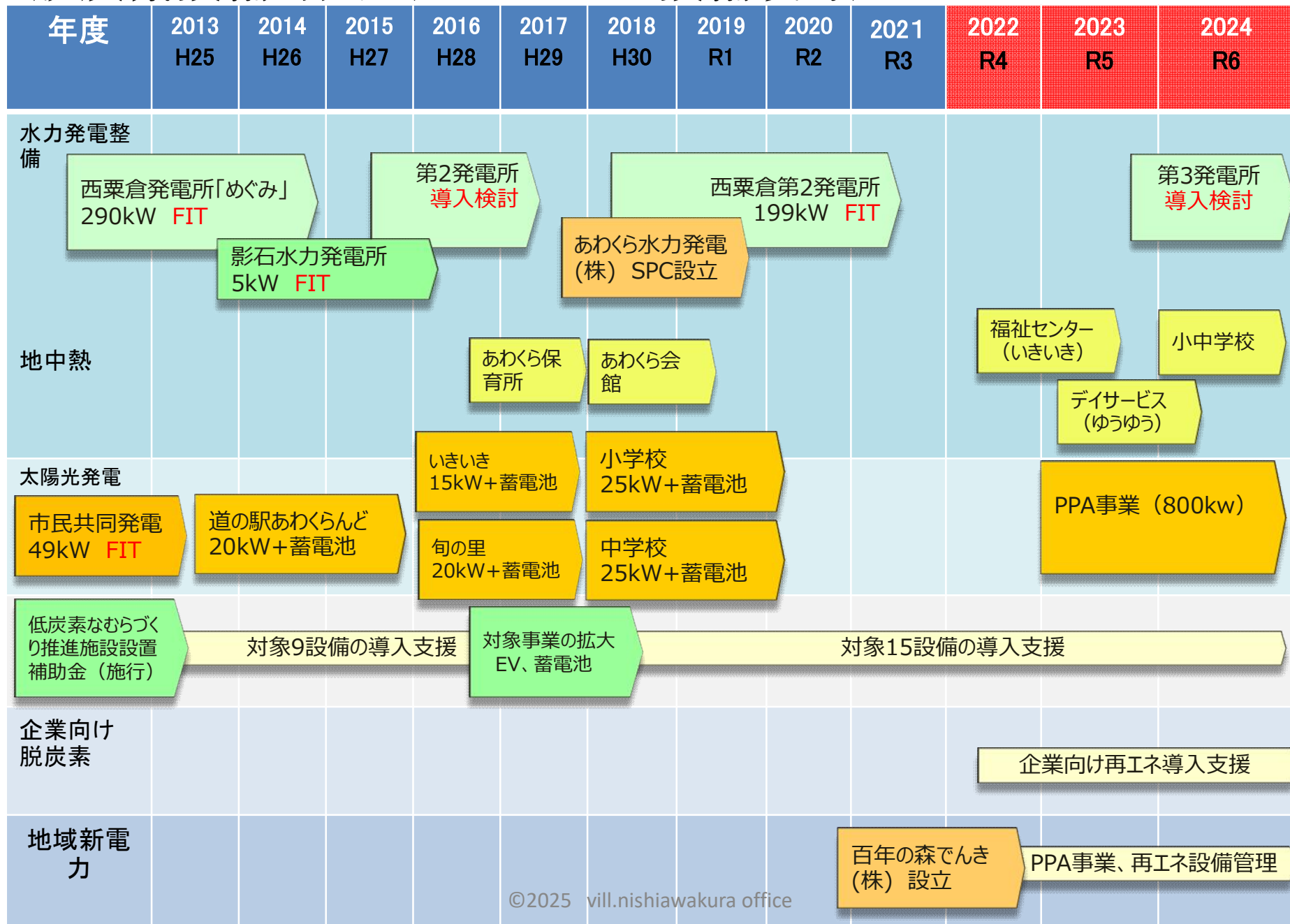


ガス化エンジン

脱炭素に関わる都市選定と木質バイオマス設備導入



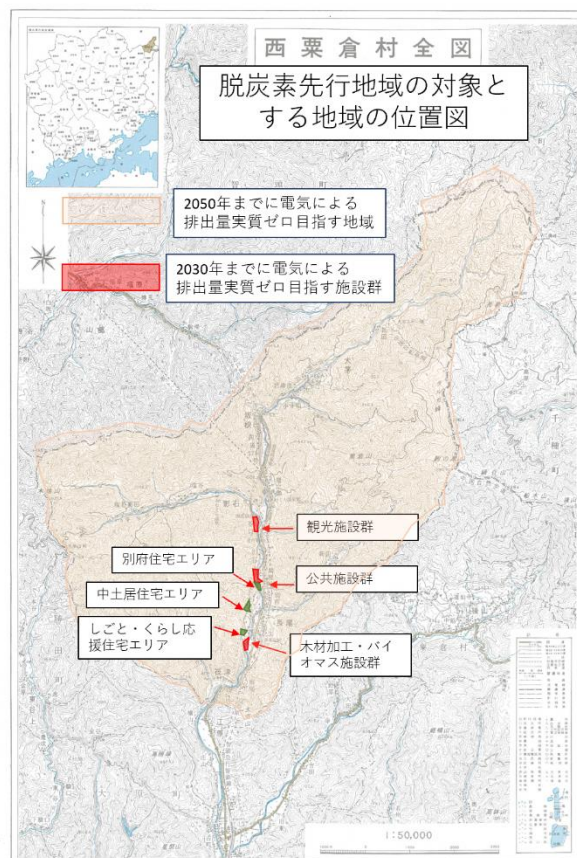
脱炭素設備導入（バイオマス設備以外）

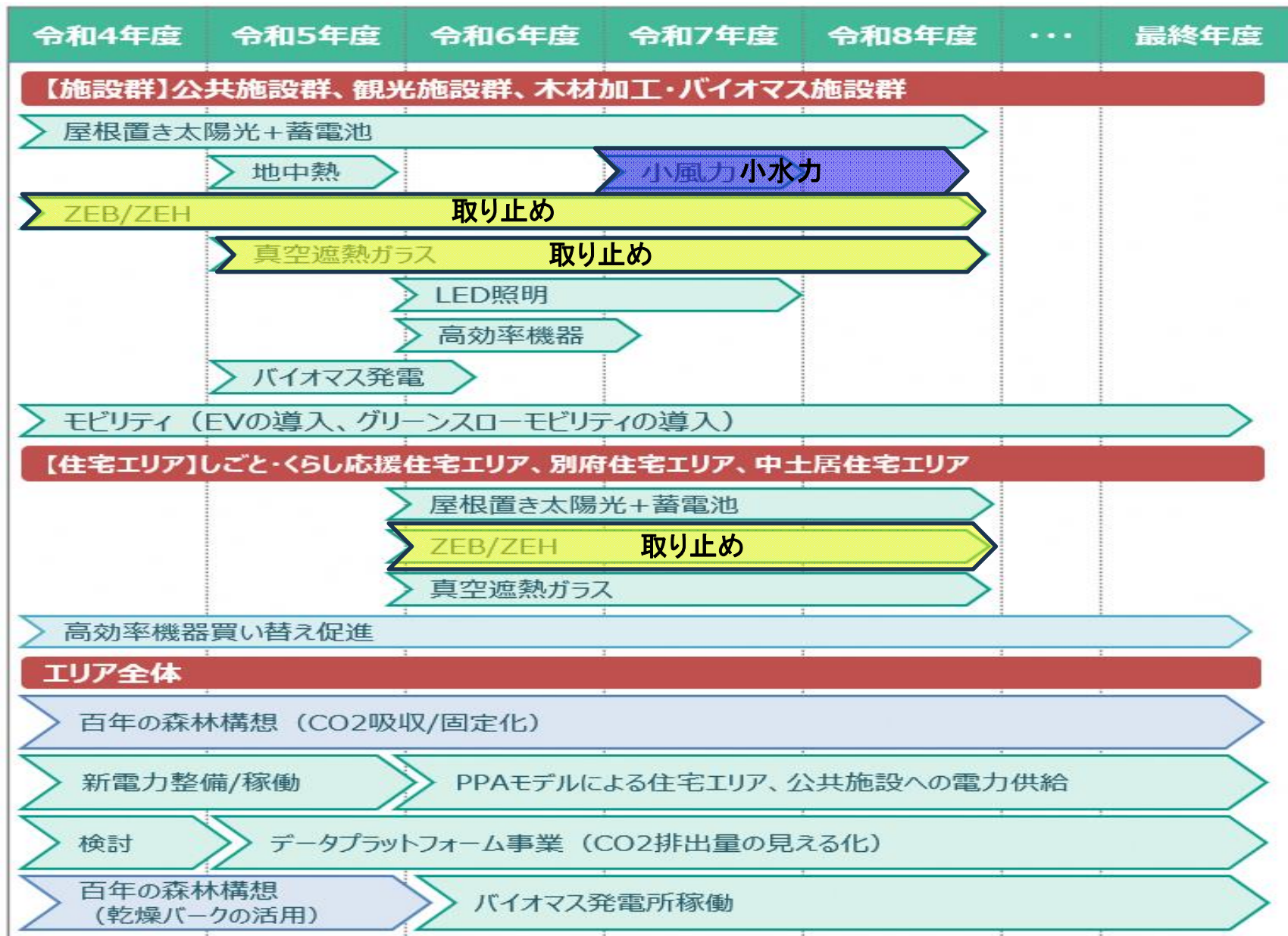


3. 脱炭素先行地域の取組

■脱炭素先行地域の取組（対象エリアと削減規模）

2030年CO2排出実質ゼロ 総電力需要量の1／3





実質ゼロの考え方

+99,864

「実質ゼロ」の計算結果
(kWh/年)

現状
民生部門電力需要量

2,212,590
実質ゼロへ

≤

再エネ電力供給量

3,300,456
内新設1,039,680

省エネによる
電力削減量

+ 325,591

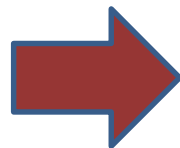
域内発電域外消費

既設太陽光発電

161,700

既設水力発電

2,099,076



太陽光発電

882,000

小水力発電 (変更)

257,544 (60%)

再エネ電気
生産地から
消費地へ

域内発電域内消費

2,260,776

LED照明

140,353

真空遮断ガラス

115,292

全熱交換器

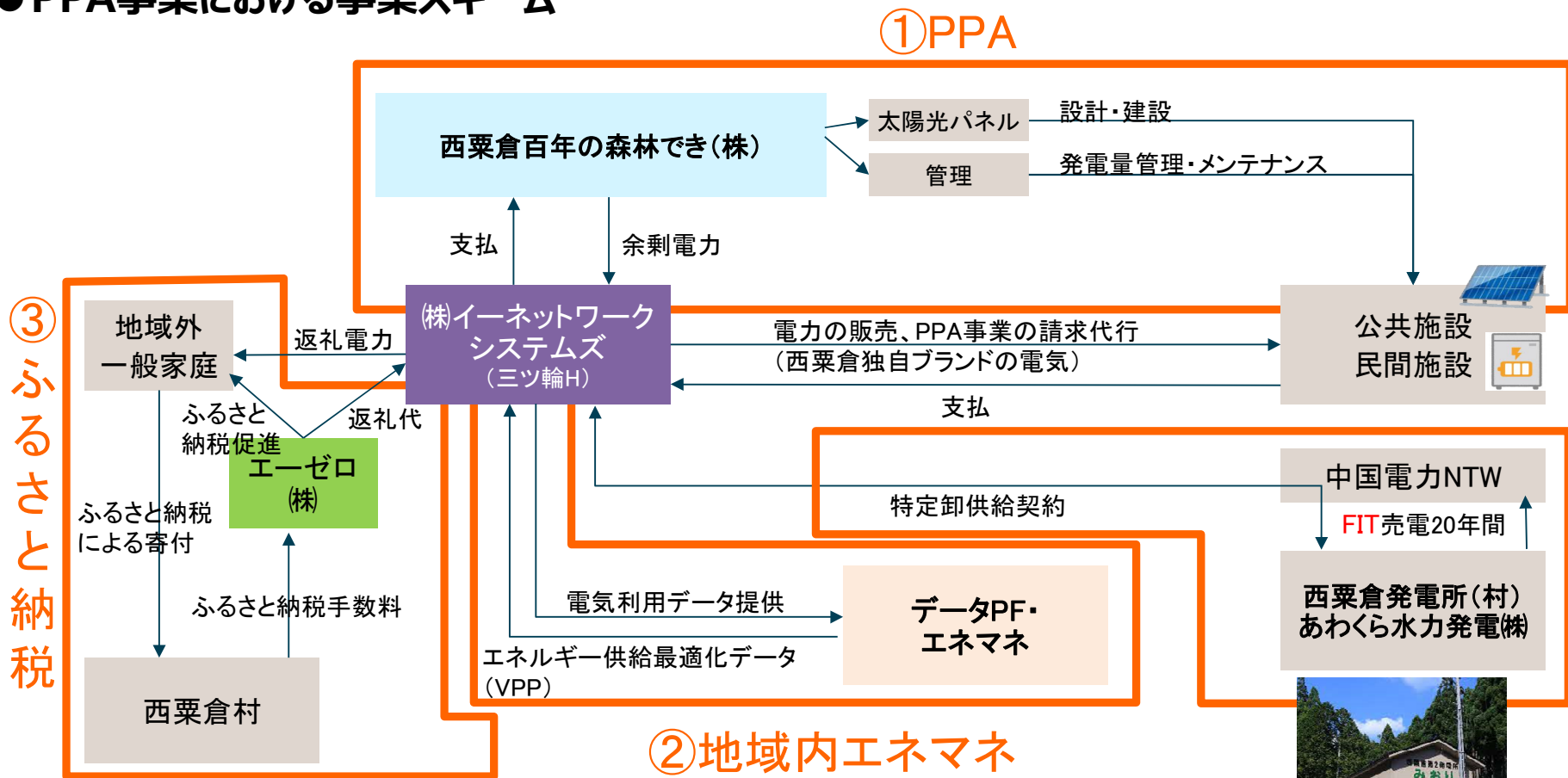
41,044

井水冷房

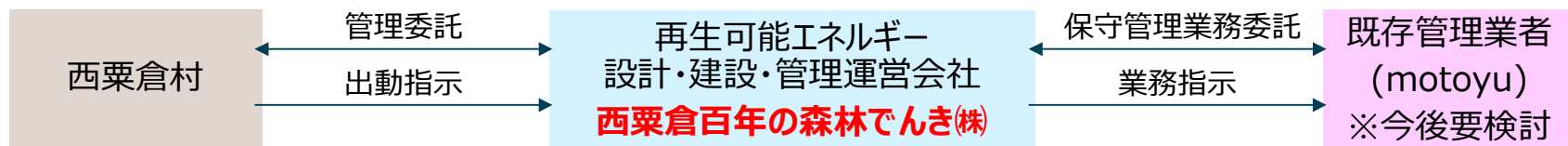
28,902

西栗倉百年の森でんき（株）事業スキーム

●PPA事業における事業スキーム



●水力・バイオマス発電及びバイオマス熱供給設備の管理運営事業スキーム



木くず焚きボイラー(バイオマス温水ヒーター)

実施期間
補助金

2023年 二酸化炭素排出抑制対策事業費等交付金
(地域脱炭素移行・再エネ推進交付金事業) 環境省

対象施設
導入設備
事業費

木質チップ保管庫に併設
バイオマス温水ヒーター1基(東北通商)、燃料消費量191kg/h、熱交換器(温風)
総事業費:36,850千円



◆用途／チップ燃料の追加乾燥、燃料は土場で発生するバークと端材など未利用バイオマス

◆導入効果／チップ燃料乾燥は、原木天然乾燥を基本としているため、季節による乾燥度合にバラツキが発生している。特に冬場の追加乾燥に効果を見込む。また、これまで燃料として活用できなかった「樹皮・端材など」未利用バイオマスの燃料利用拡大を目指す。



地中熱利用ヒートポンプ(井水冷熱)

実施期間
補助金

2023年 二酸化炭素排出抑制対策事業費等交付金
(地域脱炭素移行・再エネ推進交付金事業)環境省

対象施設
導入設備
事業費

保健施設(診療所・いきいきふれあいセンター)
中熱利用設備:取水・還元井戸2基/深度GL50m、井戸径φ100mm、熱交換器、水冷
ヒートポンプ
総事業費:87,450千円



◆用途/冷房空調熱

◆井水利用

地下水(温度16℃)を直接揚水して熱利用する。
熱利用後は同じ帯水層(地下)に還水する。

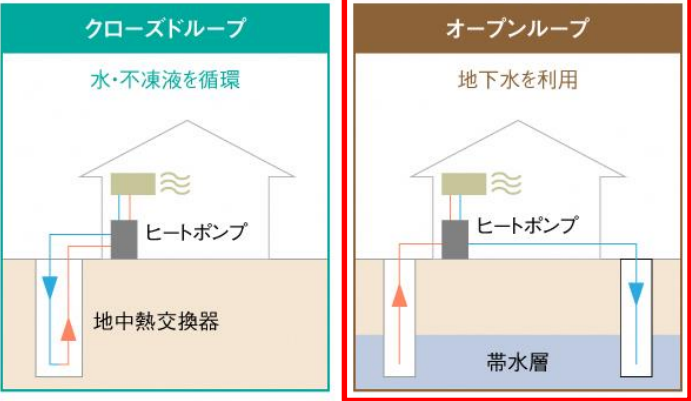
※地盤沈下抑制

※オープンループ方式



地中熱ヒートポンプシステムの設計概要

【ヒートポンプシステムと特徴】

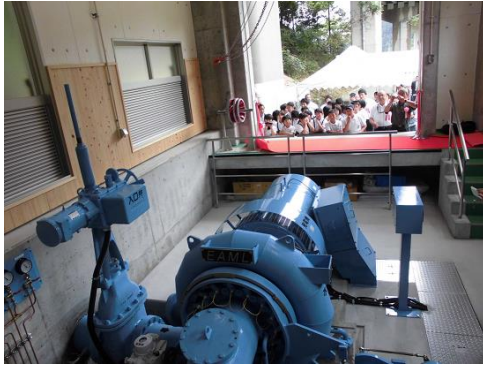


オープンループ方式を採用

《採用に至った経緯》

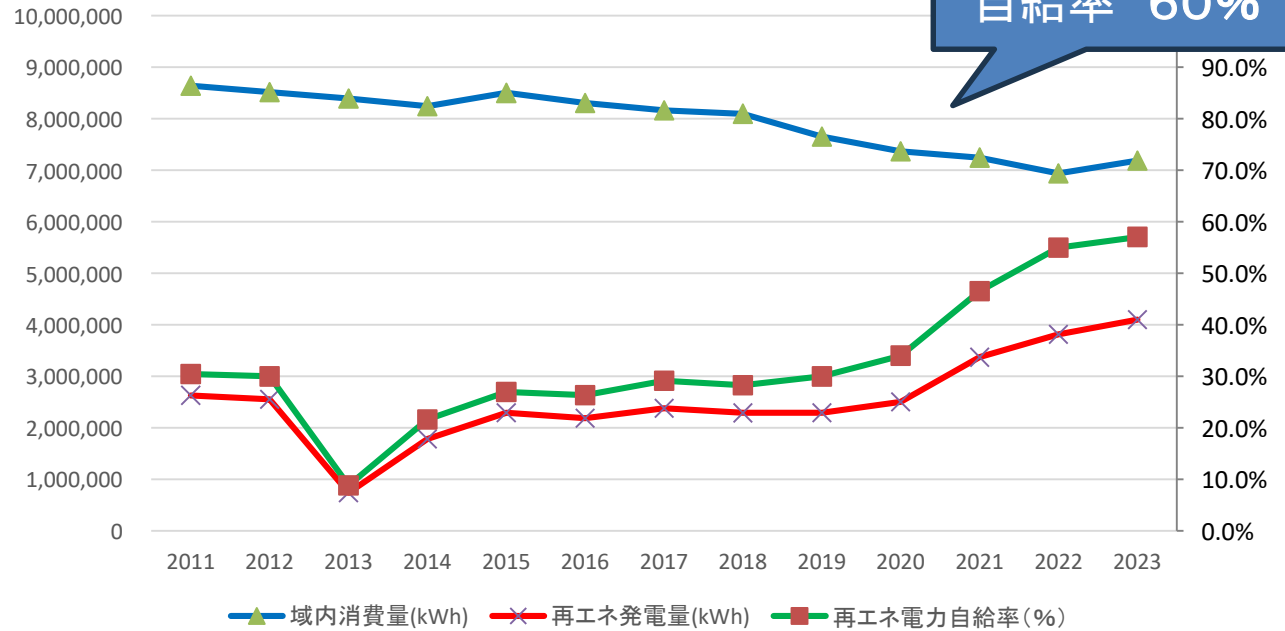
- ① 熱交換用井戸あたりの採熱量が大きく、経済性に優れている。
- ② 地下水の水質が良好であるため、システムの維持管理や定期メンテナンスが比較的容易である。(他施設の実績)
- ③ 規制が少なく、地下水が豊富で水質が良好な地域において、利用効果が非常に大きい。
- ④ 「あわくら会館」で採用実績がある。

項目	クローズドループ方式	オープンループ方式
地中熱交換器コスト	高い(ボアホール費用が初期コストの 1/2～1/3)	低い(初期費用対ではクローズドの 1/5～1/10)
施工場所	全国どこでも可能(水平方式は広い用地を要する)	地下水が豊富な扇状地、山麓、平野部、盆地等に適している。
冷暖房面積	施工面積に比例して地中熱熱交換器は多く必要	地下水揚水井の施工数は少なくて済む
条例・通達規則	一般に考慮不要	自治体の地下水規制や放流条件に留意
地下水水質	考慮不要	水質によりフィルターや熱交換器を要する
メンテナンス	ほぼメンテナンスフリー(機械メーカーによる)	地下水不純物による目詰まり、配管障害などに留意(定期点検を要す)
概算費用(出力kwあたり)	25～60万円程度	10～30万円程度



再エネ電力自給率(経年)

再エネ電気
自給率 60%



水力

再エネ

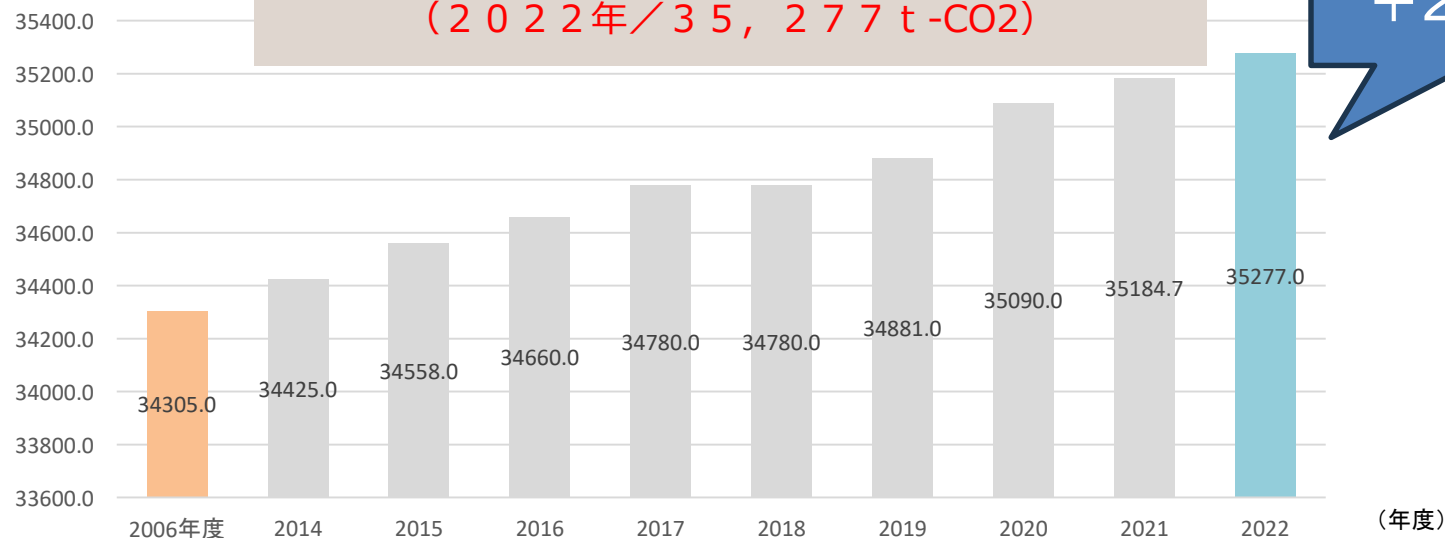
地域の
課題解決



単位:t-CO₂

森林管理による温室効果ガス吸収量 (2022年/35,277 t-CO₂)

吸収量超過
+26,997



単位:万t-CO₂

温室効果ガス排出量 (2022年/8,280 t-CO₂)



4.まとめ(課題など)

庁内

- 入口論・・・そもそも必要？⇒脱炭素先行地域(お墨付き)
- 調整と合意・・・当初予算～補正、マイナス面(駐車場・景観)、工事期間(安全・停電)

議会

- 議会の議決・・・脱炭素先行地域(お墨付き)

整備

- 送配電事業者(一般電気事業者)との系統関係に係る課題
必要な期間と設備要件

運用

- 国産メーカーVS海外メーカー・・・地域循環、日本設計思想安心
予算・採算考慮しながら柔軟な対応が求められる。

業者

- 運用の体制・・・公共インフラ的(第3セク)とそれ以外(民間)
- 協力業者の育成・・・地元企業技術力アップ、信頼とスピード感

交付金

- 交付対象外の線引きが曖昧・・・

—PR—

地域が持続するとは？ 生物多様性の取組



Bio田んぼ

山際の田んぼをビオトープ化

Messenger
furusato-forgood.jp 完了

オオサンショウウオで魚
(ぎょ)ッ！とする川ガキ
を未来へ。



For 子どもと自然

応援総額 (目標5,000,000円)

f X LINE
シェアで応援！

返礼品を選んで寄付する

ご静聴有り難うございました。