



ZERO CARBON
HOKKAIDO
FURANO

富良野市における脱炭素の取り組み

PPAモデルを活用した

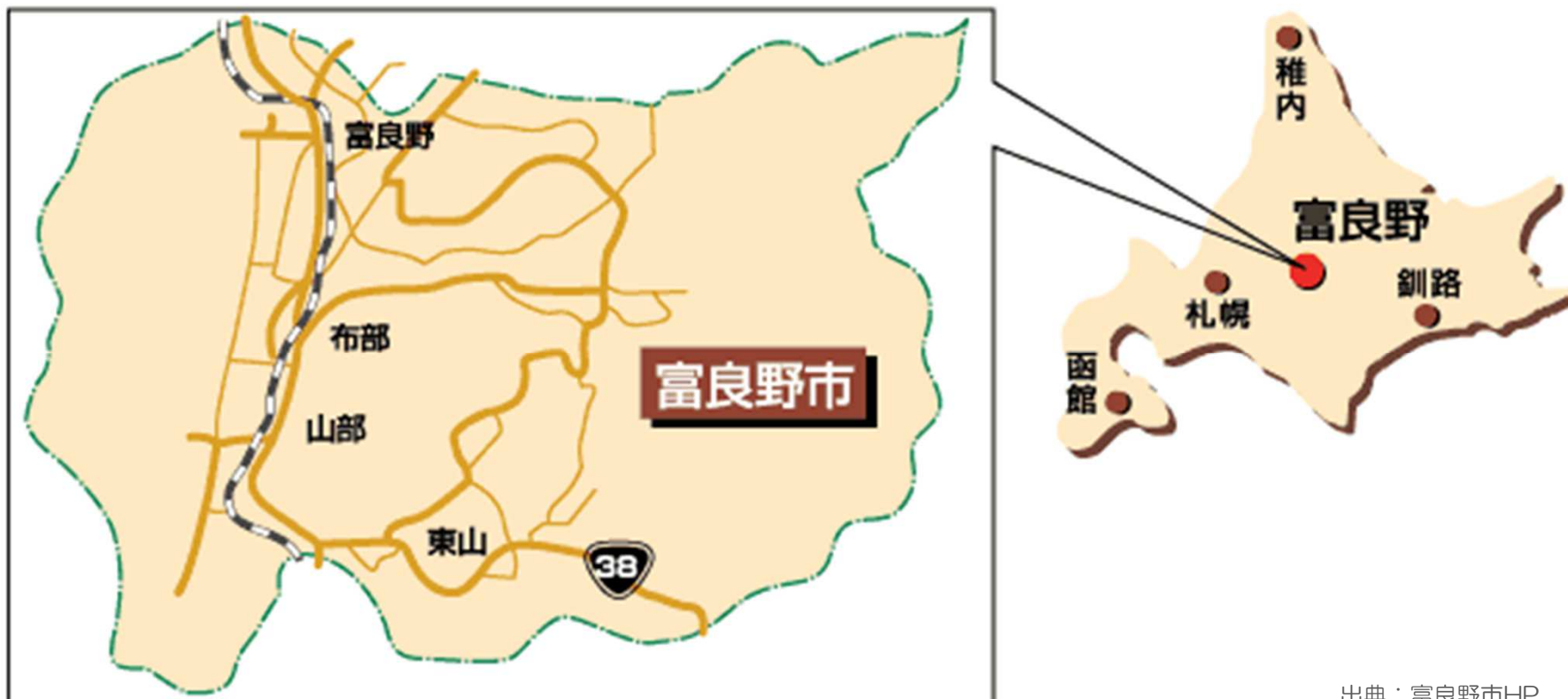
太陽光発電所の設置

富良野市建設水道部上下水道課

2023年9月6日

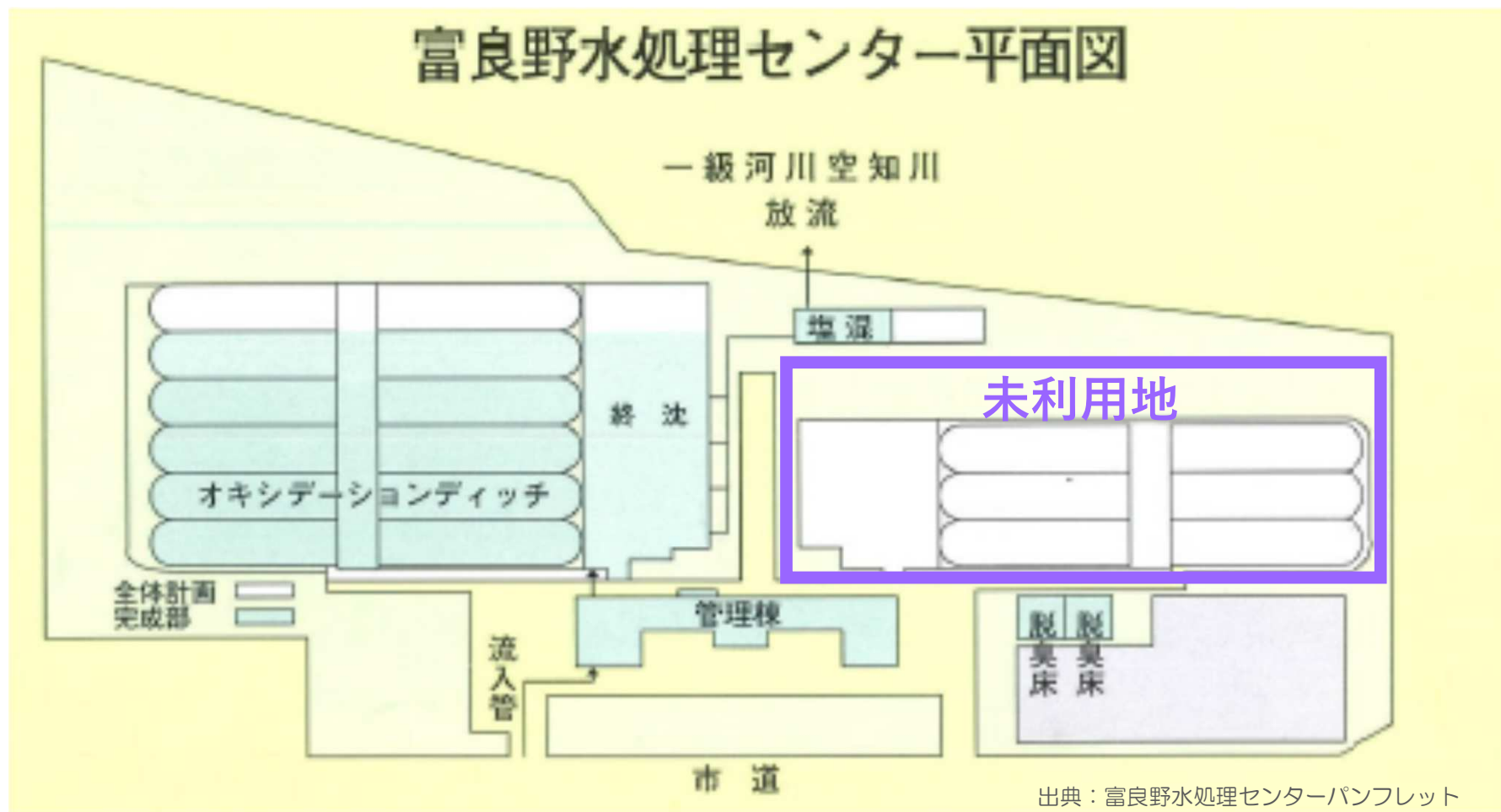
1. 富良野市の概要
2. 富良野水処理センターの概要
3. エネルギー地産地消スタートアップ事業
4. PPAモデルとは
5. PPA事業者からの提案
6. 庁内合意形成
7. 太陽光発電所設置までの経過
8. 稼働状況・事業効果
9. 自治体などの視察状況

富良野市の概要



- 北海道の中心に位置する 人口約2万人 面積約600km²
- 2022年 年平均気温は7.5℃、最高気温33.3℃、最低気温-26.6℃、年間日照時間 1,596時間、年間降水量1,178mm

富良野水処理センターの概要

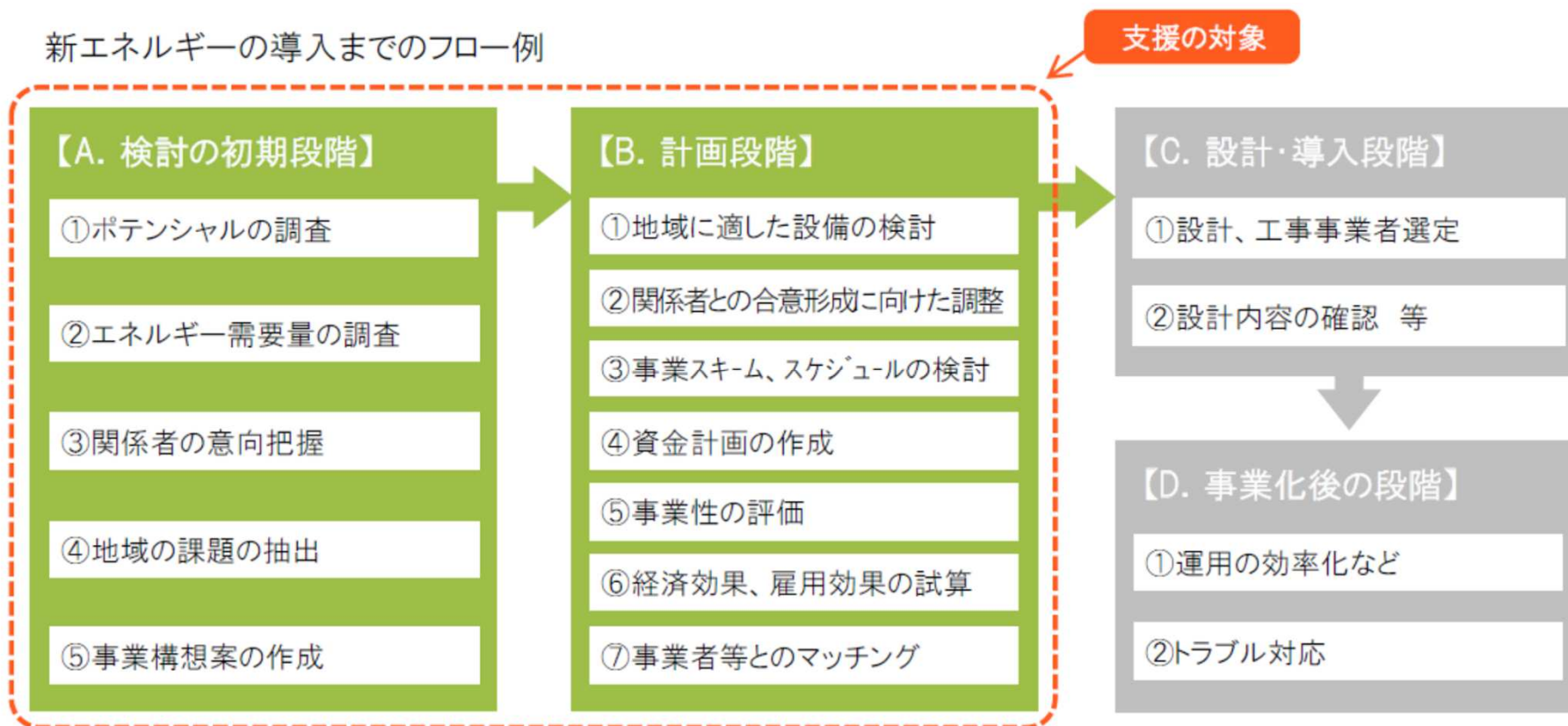


- 全体計画のうち未整備の施設があるため未利用地がある
- 年間電力使用量は、約1,021千kWh

エネルギー地産地消スタートアップ事業

- 北海道経済部が事業主体のため、各市町村の負担なし
- エネルギー地産地消の可能性を掘り起こすことが目的
- 検討初期段階の地域を支援するために、コーディネーターを派遣し、意向調査、課題の抽出

新エネルギーの導入までのフロー例



出典：北海道が行う「エネルギー地産地消スタートアップ支援事業」実施のお知らせ 北海道

エネルギー地産地消スタートアップ事業

- 富良野水処理センターの未利用地に太陽光発電設備を設置する計画で検討を開始した。
- 二酸化炭素排出量の削減を主目的とし、市内小学生が富良野水処理センターを見学に来ることから環境教育施設としての役割も。



エネルギー地産地消スタートアップ事業

- 再生可能エネルギーのポテンシャル調査
- 賦存量は太陽光発電が最も高い
- 風力発電と地熱発電も高い

富良野市

太陽光発電	北海道				環境省		
	太陽光発電				太陽光発電(千kW)		
	賦存量	業務施設利用可能量	産業施設利用可能量	住宅利用可能量	導入ポテンシャル1	導入ポテンシャル2	導入ポテンシャル3
	6	1	1	1	17	49	63

木質系バイオマス	北海道		NEDO	林業試験場		
	林地残材		林地残材	林地残材		
	賦存量	利用可能量	利用可能量	賦存熱量	集荷可能量(全木)	集荷可能量(全幹)
	3	3	3	4	3	3

※利用可能量②は存在しません

畜産系バイオマス	北海道			NEDO				
	畜産系バイオマス			乳用牛ふん尿	肉用牛ふん尿	豚ふん尿	採卵鶏ふん尿	ブロイラーふん尿
	賦存量	利用可能量	利用可能量	賦存量	賦存量	賦存量	賦存量	賦存量
	2	1	2	3	1	1	0	0

※利用可能量②は存在しません

風力発電	北海道			環境省		
	陸上風力			陸上風力(千kW)		
	賦存量	利用可能量	利用可能量	賦存量	導入ポテンシャル	
	5	3	4	4	2853	534

水力発電	北海道				環境省	
	中小水力発電				中小水力(河川部)(千kW)	
	賦存量	利用可能量	利用可能量	利用可能量	賦存量	導入ポテンシャル
	3	2	2	3	12	11

地熱発電	北海道			環境省		
	地熱発電			地熱資源量		
	賦存量53~120℃	賦存量120~150℃	賦存量150℃~	蒸気フラッシュ基本150以上	ハイパ-基本120~150	ハイパ-基本120~180
	5	1	5	2		

出典：北海道：新エネルギー賦存量等推計支援ツール（H24.3）

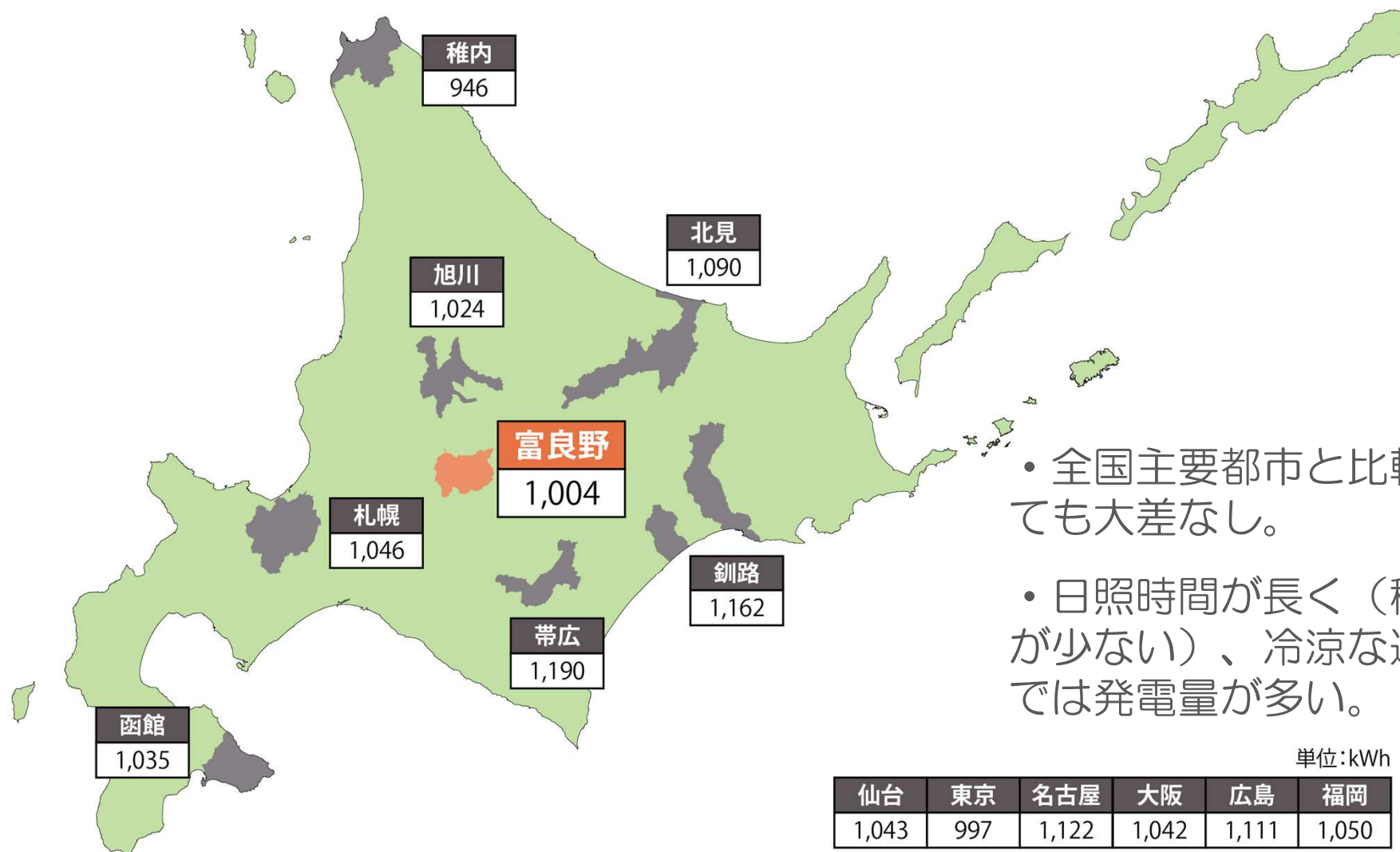
環境省：平成28年度再生可能エネルギーに関するソーニング基礎情報整備報告書（H29.3）

NEDO：バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計（H22.4）

林業試験場：北海道の林地残材集荷可能量を試算する<速報>（H25.1）

エネルギー地産地消スタートアップ事業

太陽光発電設備 1 kW当たりの発電量 (kWh)



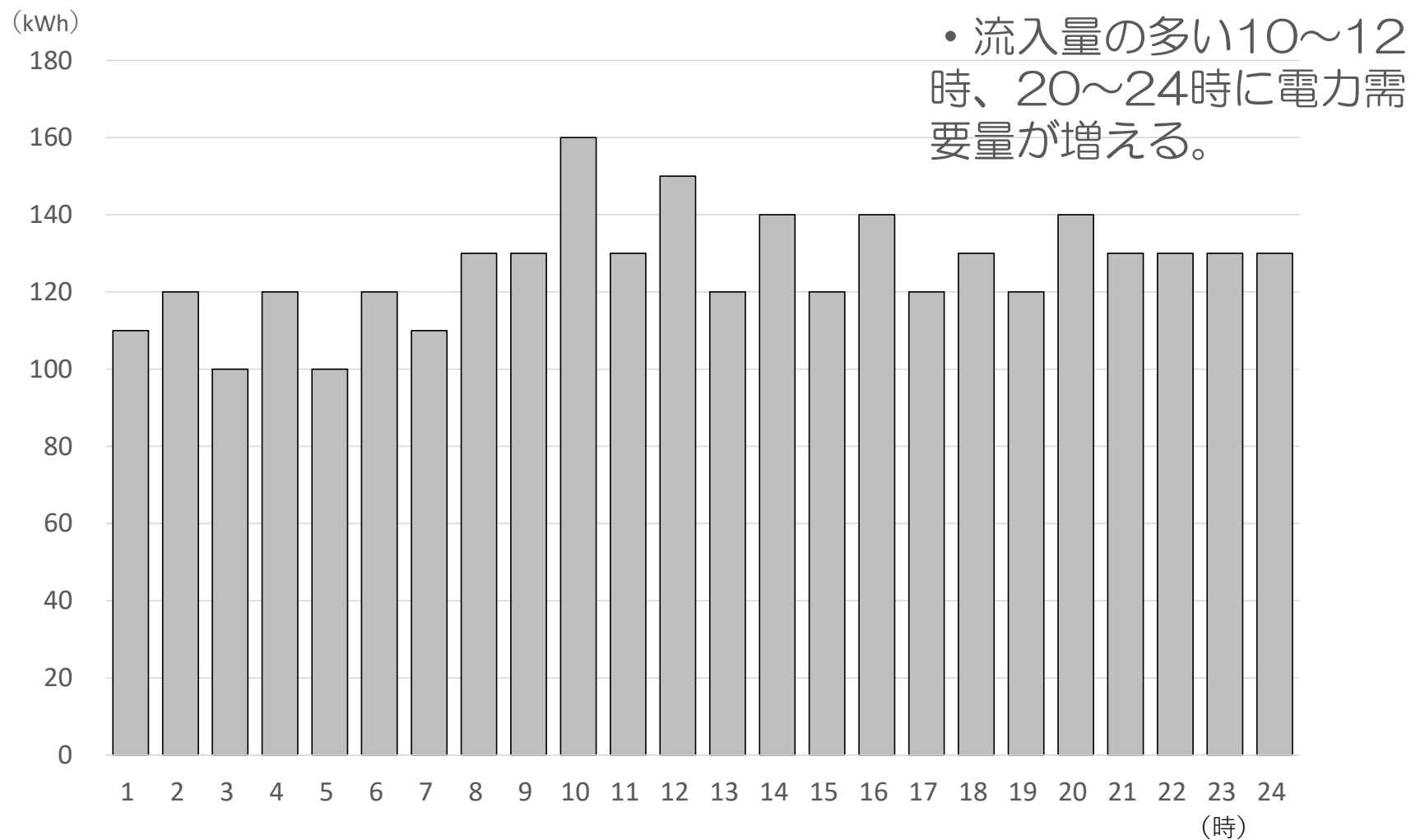
- 全国主要都市と比較しても大差なし。

- 日照時間が長く（積雪が少ない）、冷涼な道東では発電量が多い。

エネルギー地産地消スタートアップ事業

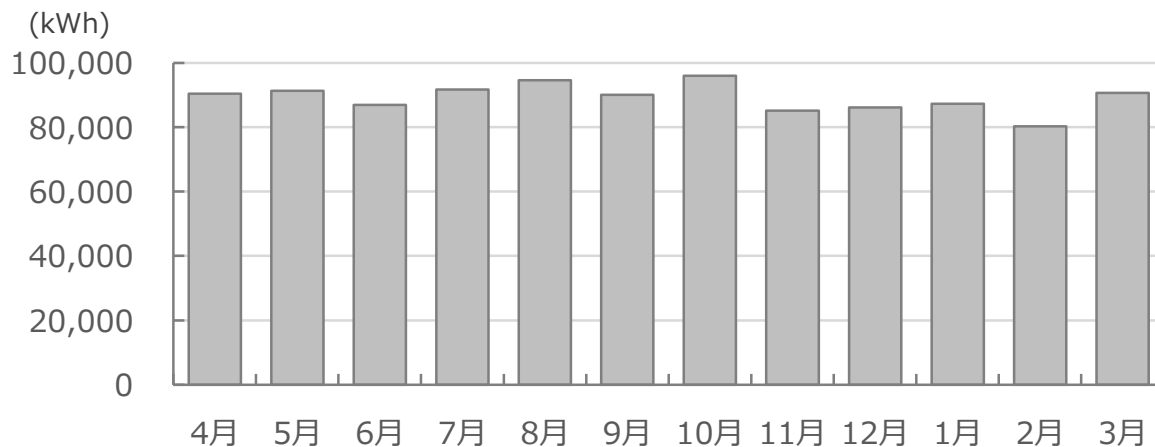
電力需要量の把握

- 富良野水処理センター 時間別電力需要量 (kWh)



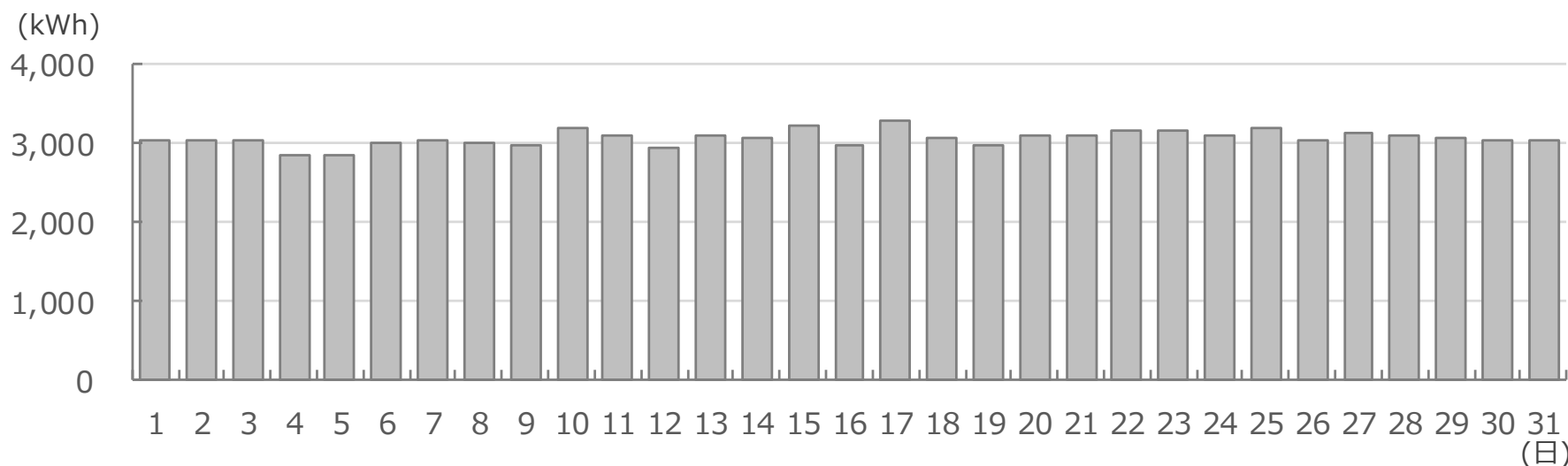
エネルギー地産地消スタートアップ事業

・富良野水処理センター 月別電力需要量 (kWh)



・月別や日別の電力需要に大きな変化はない。

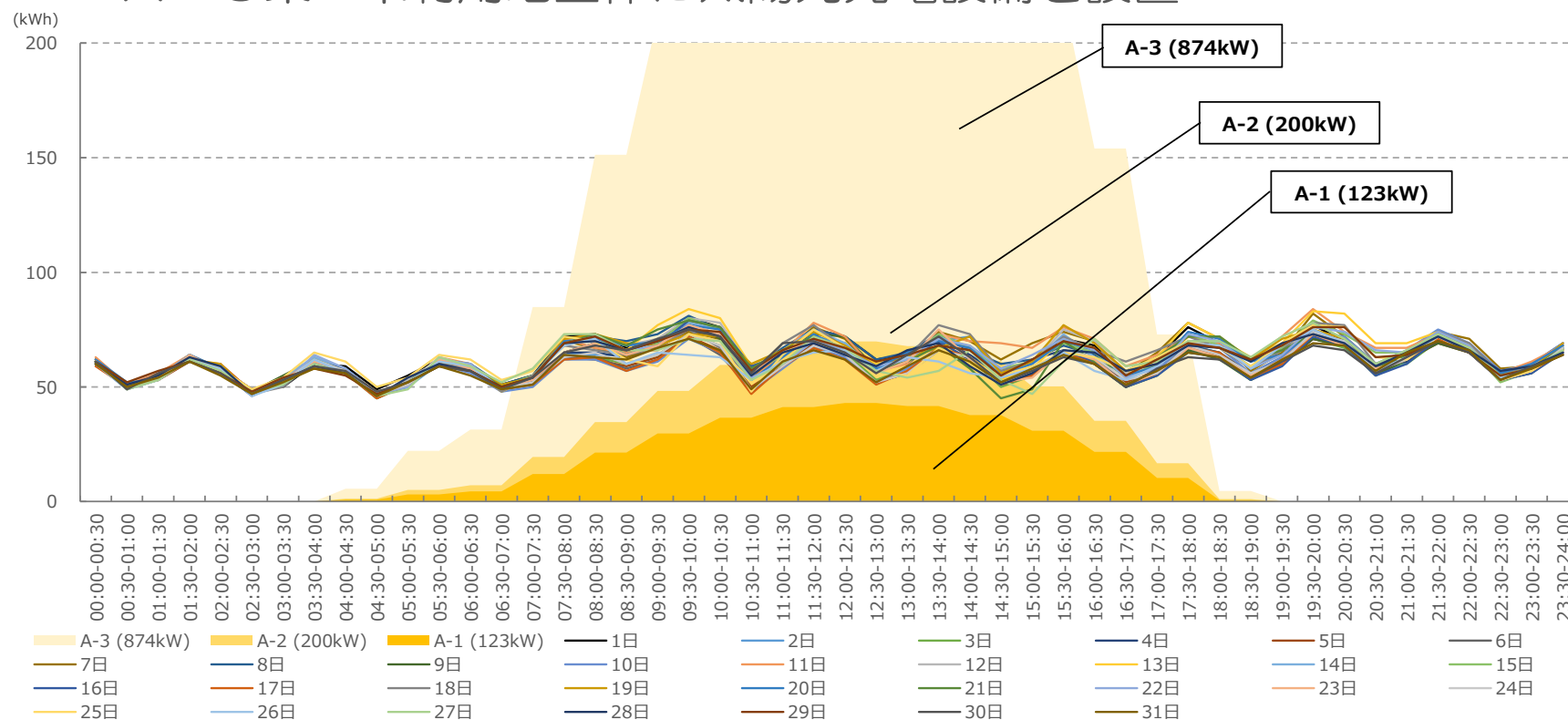
・富良野水処理センター 日別電力需要量 (kWh)



エネルギー地産地消スタートアップ事業

事業構想案は、3パターンを検討

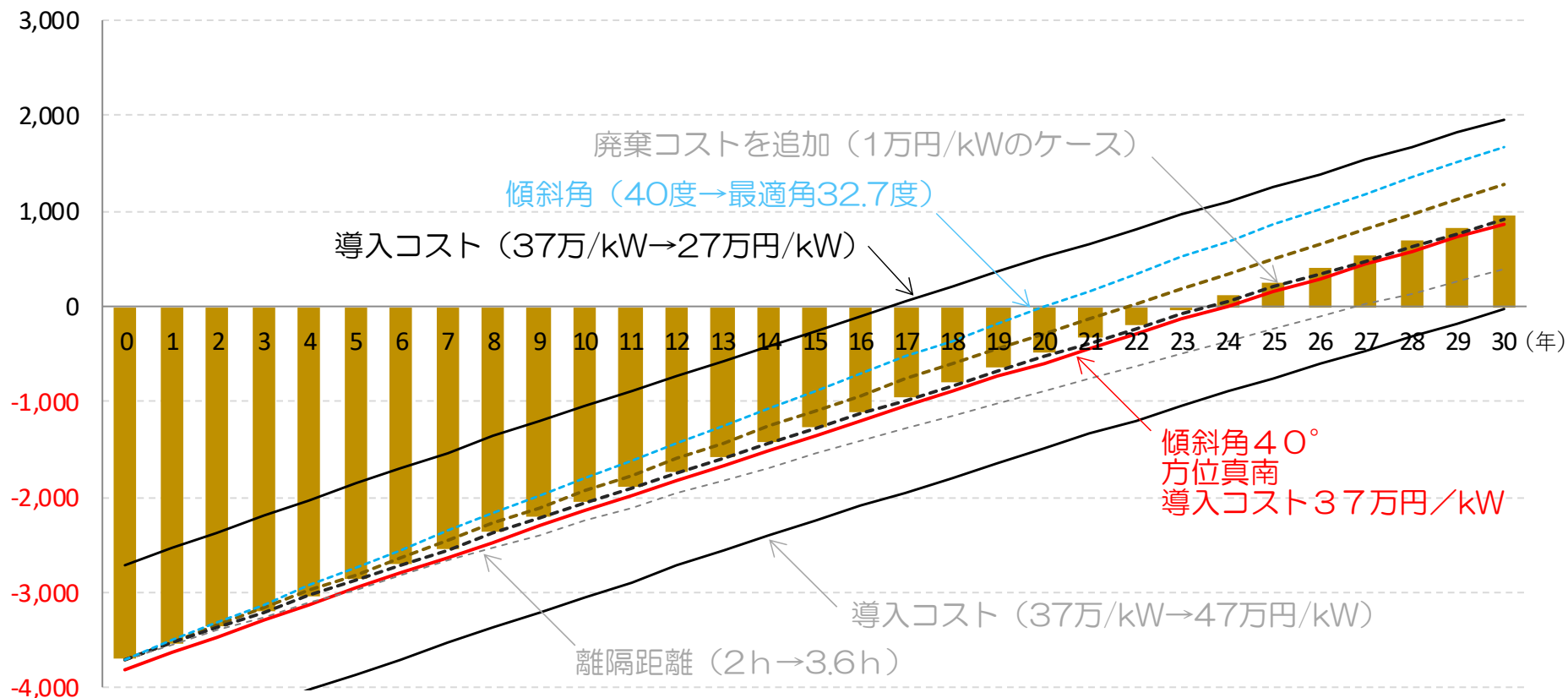
- A-1案 最小需要量を最大発電量 施設稼働率100%
- A-2案 最適発電量 約17%が再エネに
- A-3案 未利用地全体に太陽光発電設備を設置



エネルギー地産地消スタートアップ事業

事業性の評価 発電出力10kWで試算 年間予想発電量10,014kWh

- 導入コストが10万円/kW変わると投資回収年に大きく影響
- 投資回収年が太陽電池モジュールの発電保証年数に近い20年程度であれば事業化可能と判断し次のステップへ



エネルギー地産地消スタートアップ事業

事業者とのマッチング

- ・ 2社より提案があったが、下水道事業より事業費支出が困難と判断
- ・ PPAモデルにて事業実施可能か2社へ提案し、フソウ・エナジーとの対話を開始

A社

【提案1】 購入型 (補助事業活用)

規模：213kW

初期費用：約30万円/kW

※PPAについても検討依頼したが、費用面でよい提案ができないと辞退

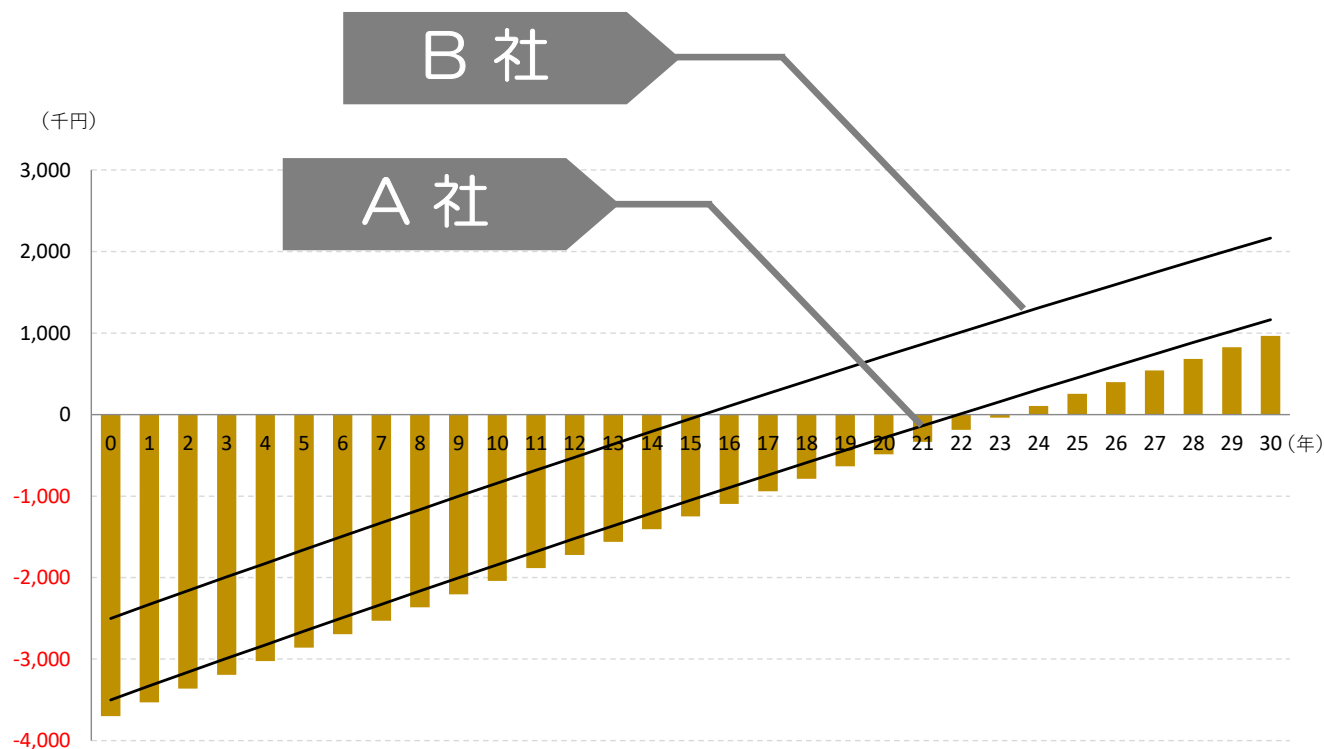
B社

【提案1】 購入型

規模：123kW

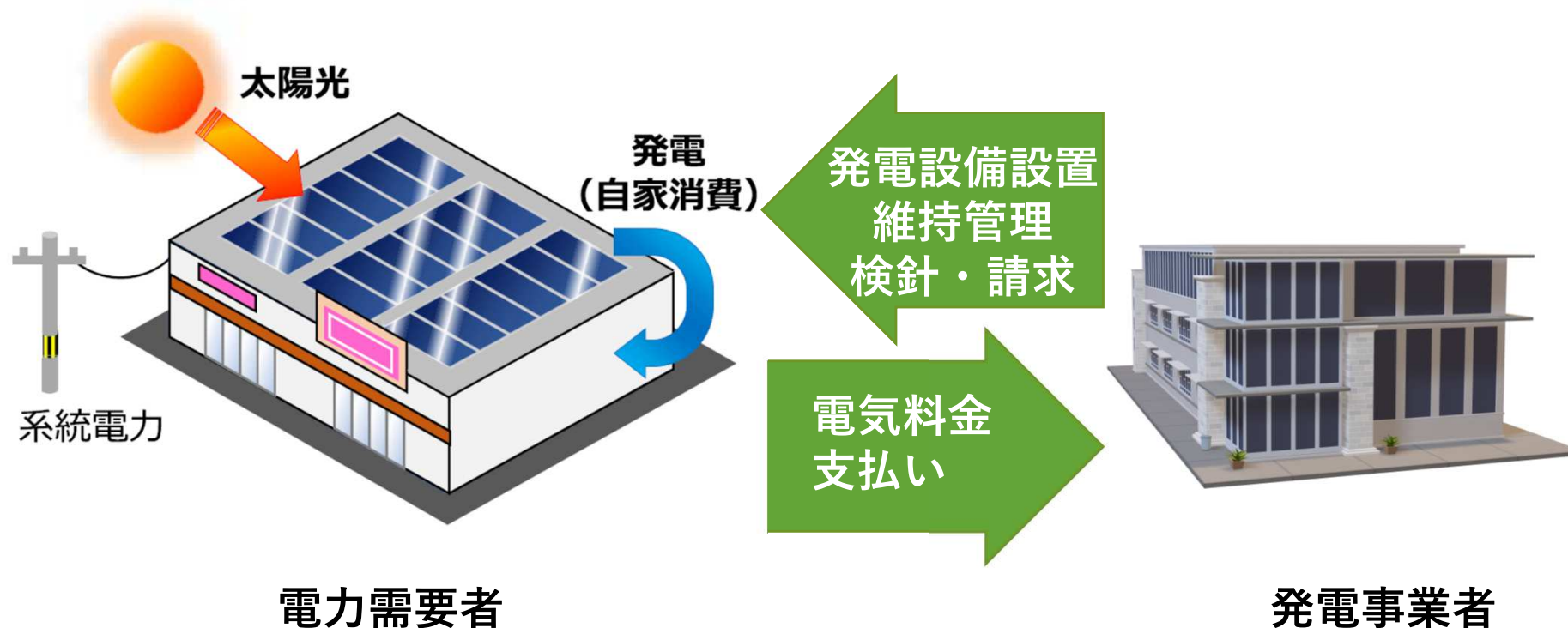
初期費用：約20万円/kW

【提案2】 PPA



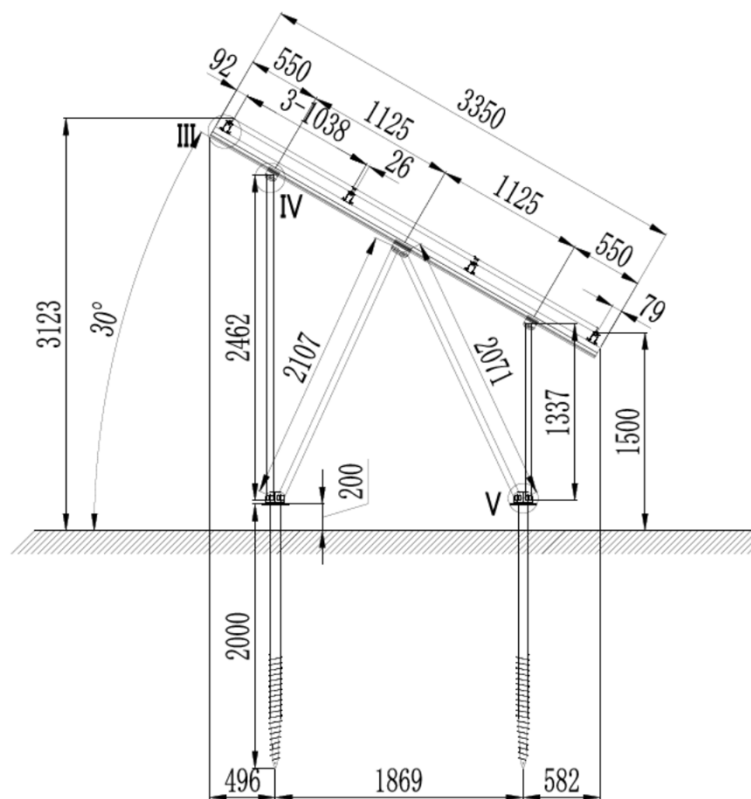
PPAモデルとは

- 電力需要者（企業や自治体）は屋根などのスペースを提供
- 発電事業者が発電設備を設置、維持管理、検針、電気料金請求
- 電力需要者は電気料金の支払い
- 自然災害による施設破損リスクの低減、CO₂排出量の削減



PPA事業者（フソウ・エナジー様）からの提案

- 太陽電池モジュール 131 kW (455W×288枚)
- パワーコンディショナー 100 kW (50 kW×2台)
- 契約期間20年、契約終了後は富良野市に譲渡

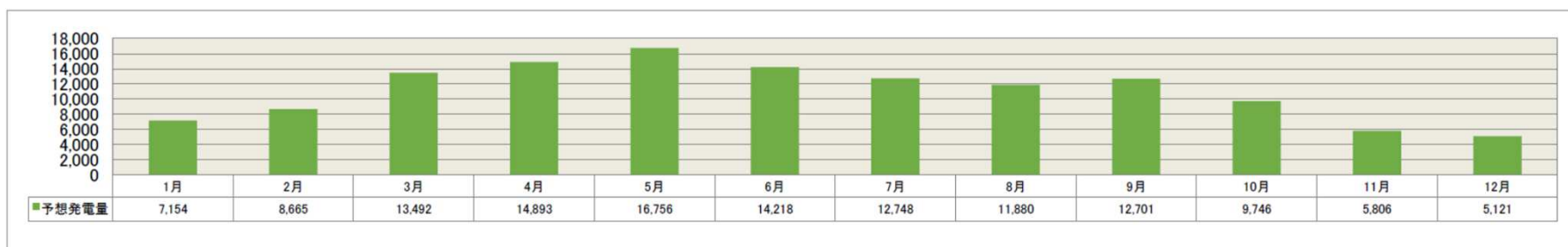


PPA事業者（フソウ・エナジー様）からの提案

発電シミュレーション

- 年間予想発電量 133,180kWh
- CO2排出削減量 80,040kg（2019年度排出係数）
- 使用電力量の13%が再生可能エネルギーに置き換わる

年間予想発電量(kWh)	133,180	CO2排出削減量(CO2-kg)	80,040
--------------	---------	------------------	--------



庁内合意形成

環境担当部局との連携

- エネルギー地産地消スタートアップ事業時点から、連携を図る
- 事業者とのマッチングにも同席、意見交換
- ゼロカーボンシティの実現に向けた取り組み

首長、財政担当者へは、

- ゼロカーボンシティへの実現に向けた取り組み
- 上下水道事業から排出されるCO2のウエイトが大きい
- 補助事業はあるが、建設費の負担が大きい
- 建設後の維持管理費が掛からない
- 契約期間満了時は無償譲渡のほか、設備の劣化状況で選択可能
- 3者から受けた提案のうち、条件に合致した1者と契約

太陽光発電所設置までの経過

1 年 目

(2019年)

【エネルギー地産地消スタートアップ事業】による支援

- ・ 富良野水処理センターへの
太陽光発電の導入可能性について検討

2 年 目

(2020年)

【エネルギー地産地消スタートアップ事業】による支援

- ・ 事業者マッチングで、事業者（2社）を紹介
- ・ 事業者からの提案に対して、助言など支援

3 年 目

(2021年)

- ・ PPA事業者と施設計画、契約内容の精査

4 年 目

(2022年)

- ・ 5月 契約・工事実施
- ・ 7月 供用開始

稼働状況・事業効果

冬季の稼働状況

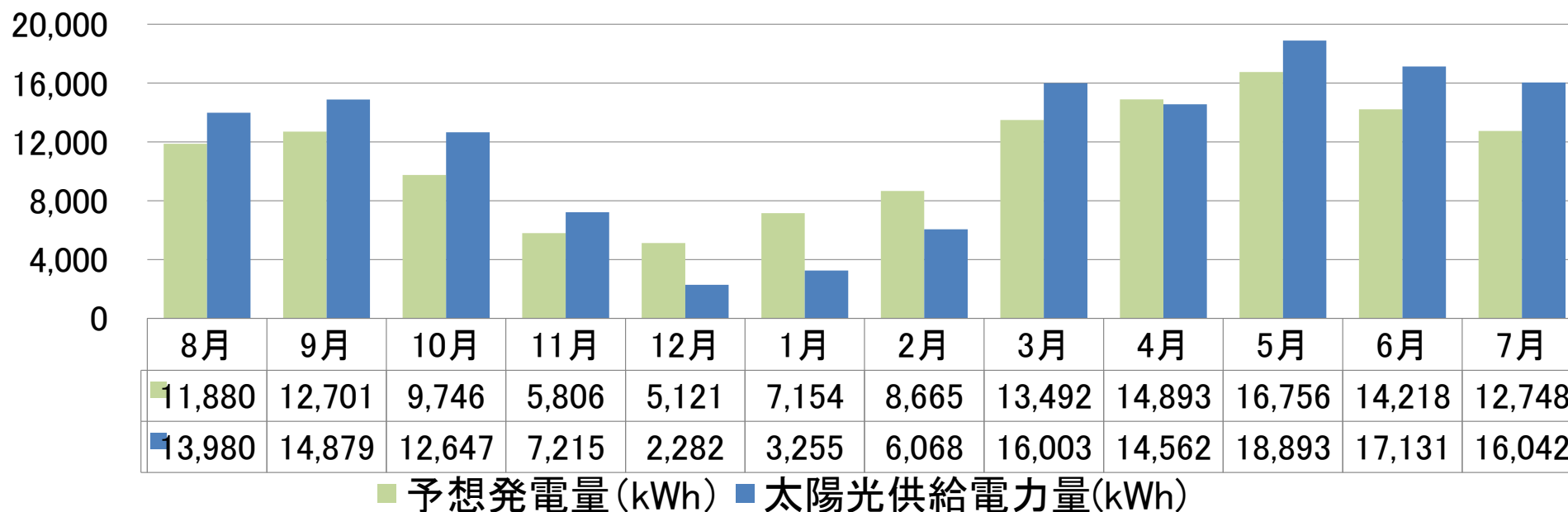
- 傾斜角度30° 好天日や気温上昇時は雪が落ちる
- 太陽電池モジュール前面に堆雪することを考慮 下端H=1.50m
- 2022-2023年は、最深積雪深77cm



撮影日：2023年2月24日 アメダス積雪深70cm

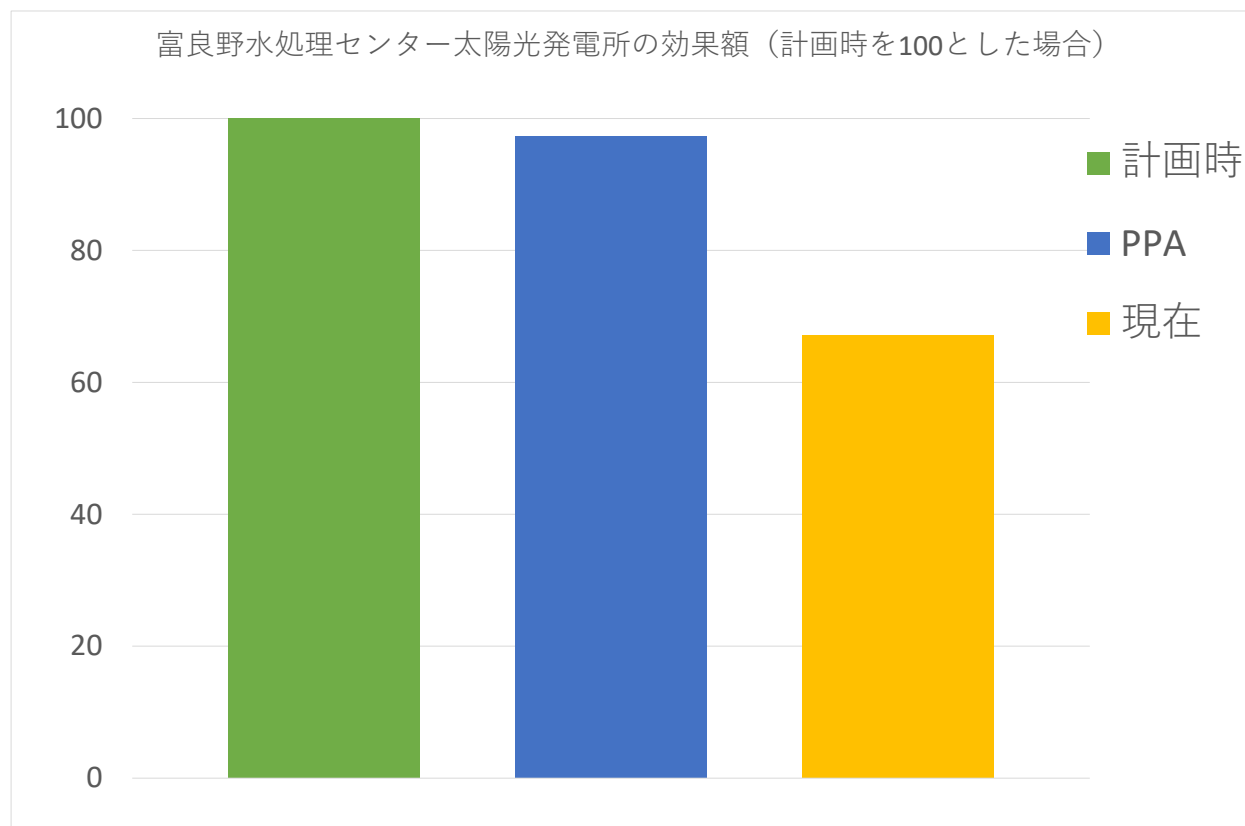
稼働状況・事業効果

- 2022年8月から2023年7月までの発電量 142,957kWh
- 年間予想発電量の約107%
- 12月から2月は降雪の影響によりシミュレーションよりも発電しない
- CO₂排出削減量 76,196kg (2021年度排出係数)
- デマンド値 193kW ⇒ 181kW



稼働状況・事業効果

- 2023年4月から電力料金改定
- 2022年7月頃から燃料費調整額の高騰
- 2023年5月から再生可能エネルギー発電促進賦課金の減少
- 計画発電量当たりで比較、約3割の電力料金の節減



自治体などの視察状況

【視察対応】

- ・2022年 国土交通省水管理・国土保全局、道庁都市環境課、道庁環境生活部気候変動対策課、札幌市、恵庭市、日本下水道事業団、日本下水道新技術機構、ふらの市民環境会議
- ・2023年 北海道立総合研究機構、岩見沢市

【問い合わせ対応】

- ・2022年 東京都、福島県、新潟県、青森県弘前市、兵庫県西宮市、岡山県新見市、石川県津幡町、伊達市、芦別市