

本資料は施工中のものであり、現況と異なる場合は現況を優先する。



# 小規模集落における独立グリッド整備と ブロックチェーン技術活用による 新たなエネルギー自給・地域循環モデル形成事業

## 石狩市



# 本事業で構築を目指す厚田地区マイクログリッドの位置・概要 ISHIKARI



- 石狩市厚田地区に再生可能エネルギー電源（太陽光発電）と水素と蓄電池を組合せたエネルギー貯蔵型電力供給システム（水素ES）を設置し、小規模集落におけるマイクログリッドを構築
- 地域防災力の向上を図るとともに、地域におけるエネルギーマネジメントシステムの検討や、環境・エネルギー教育、コミュニティ形成に係る検討を行う。

2



- 地域のエネルギー供給の停止に伴う住民の不安を、地域のエネルギー（太陽光発電）を活かした電力供給モデルの構築により軽減。

## 本市の取組

- 「石狩市厚田多機能拠点形成ビジョン」(平成28年3月)  
地勢的に市の中心に位置する厚田を基点とした、  
石狩市全域の活性化方策の取組を進める



## 地域のエネルギー供給の停止（停電）に伴う住民の不安



## 厚田地区におけるエネルギー供給面での不安の解消方策

- 地域の特徴である太陽光発電のポテンシャルを活かしたマイクログリッドの形成
  - 地産地消の新たな電力供給モデル
  - 災害に強い地域づくりに寄与
  - エネルギーの多面的な有効活用による新たな地域振興方策を検討

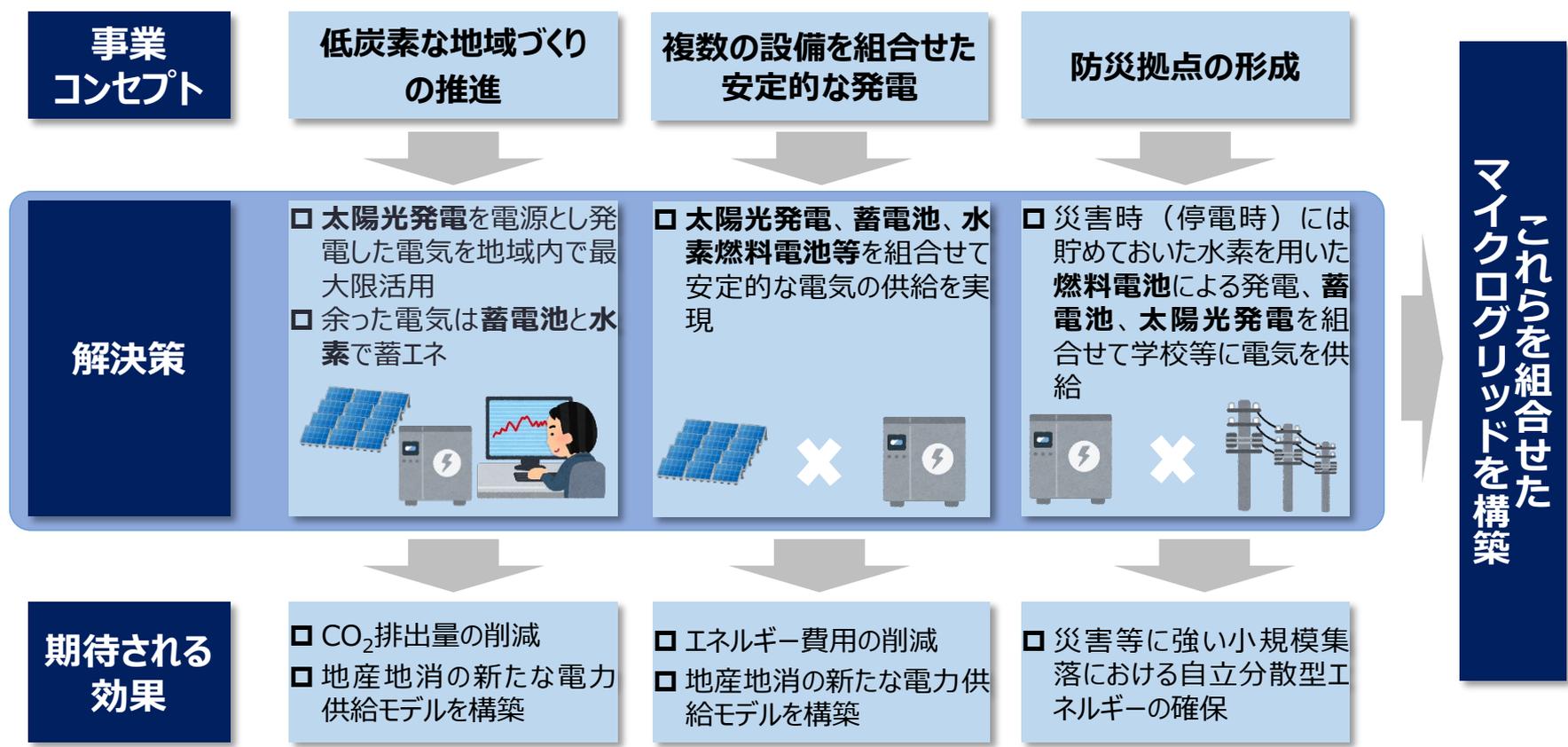


道の駅石狩「あいろーど厚田」

# 本事業で実現を目指す事業コンセプトと期待される効果の概要 ISHIKARI



- 「再エネの地産地消」と「防災力の強化」を実現する新たな地域モデルを構築。
- 蓄電池と水素を活用したエネルギー供給システムの整備による地域防災力の向上。



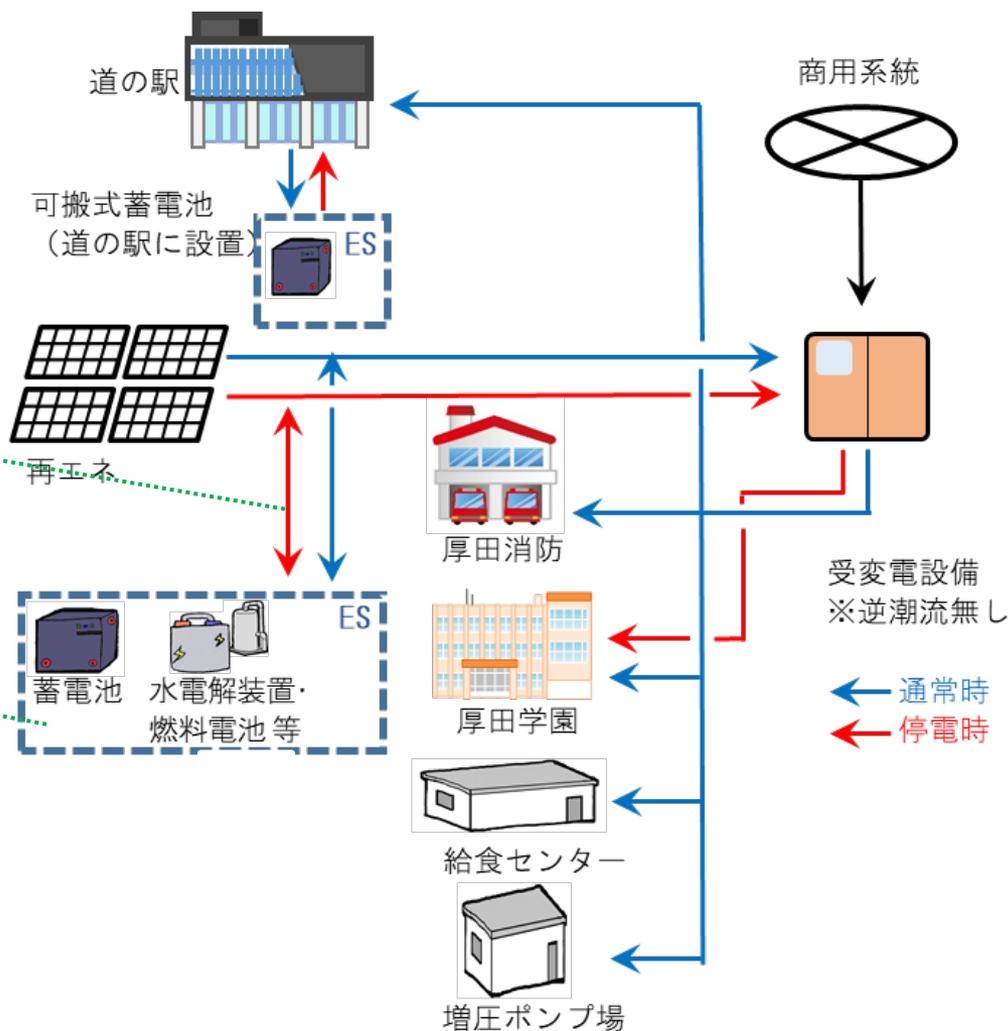
これらを組合せた  
マイクログリッドを構築



平常時は環境性・経済性の向上を実現するエネルギーマネジメントを実施

停電時でも電力供給を継続し、太陽光発電の一部も利用可能な状態に保つ

水素システム（ES）は需給調整と災害時の電源を担う

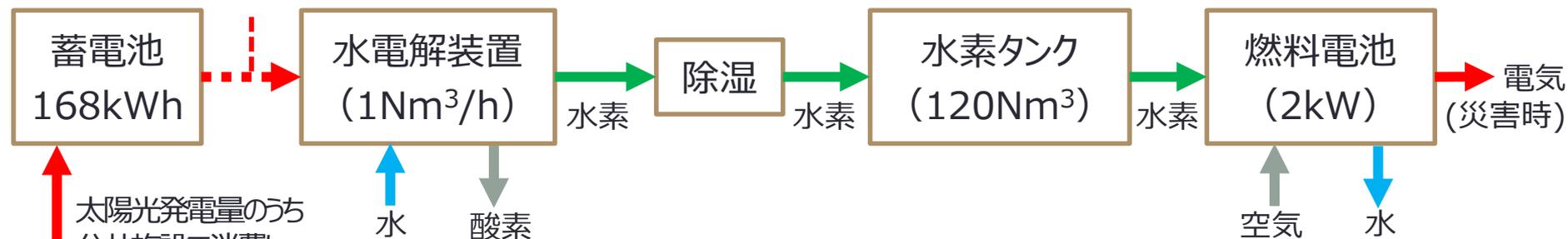


- エネルギーシステムは、水電解装置、水素タンク、燃料電池、蓄電池により構成
- 太陽光発電量のうち公共施設で消費しきれず、蓄電池でも充電しきれない電気については、水電解により水素を製造し、災害時のエネルギーとして貯蔵

## エネルギーシステム（イメージ）

充電しきれない電気

電気エネルギーを化学エネルギー（水素）として蓄エネ



太陽光発電量のうち  
公共施設で消費し  
きれなかった電気

太陽光発電  
163kW

可搬式蓄電池  
40kWh

ESシステムテナ参考イメージ



※各種テナは太陽光発電設備の北側に配置

# エネルギーマネジメントシステム (EMS) 等の開発・検討状況 ISHIKARI



- エネルギーマネジメントシステムは平常時の再エネによる電気の最大活用と、非常時の電気の供給継続を実現するという方針で開発中。
- また、事業開始後のマイクログリッドの運用状況がわかるサイネージについても検討中。

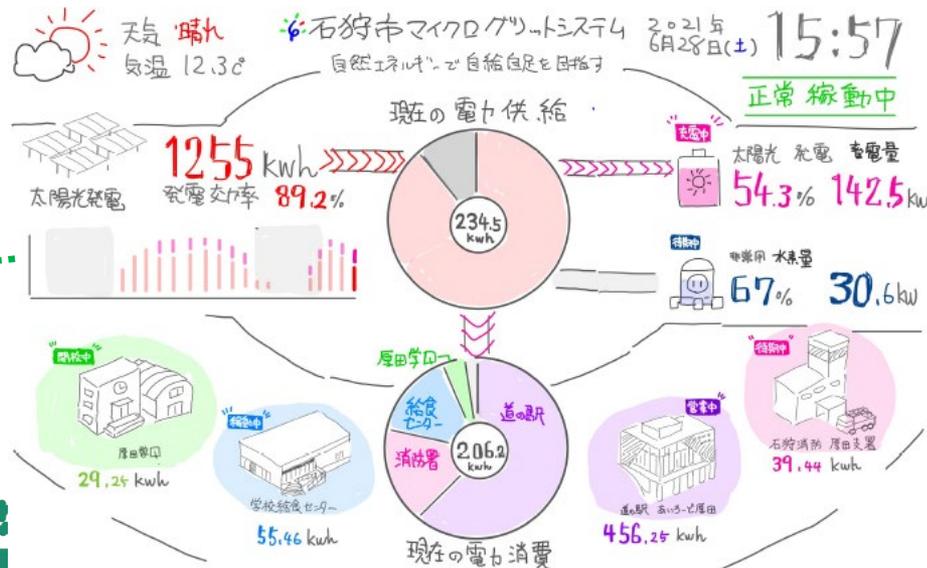
## エネルギーマネジメントシステムの開発方針

- 太陽光で発電した電気は、蓄電池を活用して不安定な電気を利用可能な状態に平準化し、需要先で利用する。
- 非常時において停止させることなく持続的に稼働させ、太陽光発電の一部も利用可能な状態に保つ。
- 送電元と需要先の紐づけを、ブロックチェーンを活用した電力需給調整システムの可能性について調査をする。  
(将来、再エネ電力を他地域へ送電することを前提として、確実に再エネ電気が届いたことを確認できるよう)

## サイネージの検討状況

(右図：サイネージのラフイメージ)

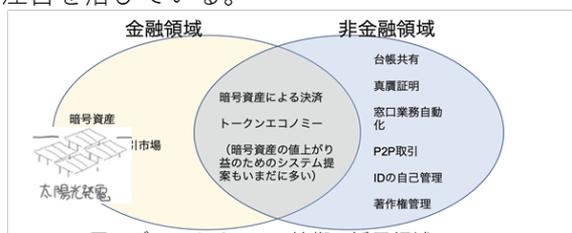
現在サイネージの役割を事業の目的を踏まえて整理し、見せ方やデザインを検討中



- ブロックチェーンを用いた電力データ（需要と供給）の記録について検討中
- 将来的に今回の対象施設以外にもマイクログリッドに参加することを想定したブロックチェーン基盤構築を目指し検討中

## ①ブロックチェーンとは

仮想通貨ビットコインの中核技術の一つとして2008年に誕生し、この10年間あまりで技術の進展とともに、活用領域を拡大し、個人間電力取引などの分野でも注目を浴びている。



図：ブロックチェーン技術の活用領域

## ③ブロックチェーンのネットワーク方式

ブロックチェーンはパブリック型／非パブリック型に分かれ、それぞれ利点・欠点が存在する。

	パブリック型	非パブリック型
管理者	なし	あり
参加者	不特定多数	特定多数
活用事例	仮想通貨	地域通貨、中央機関のないエコシステム
利点	耐改ざん性・耐障害性：高	処理効率：高
欠点	処理効率：低	耐改ざん性・耐障害性：低（※）
代表的なプラットフォーム	Bitcoin, Ethereumなど	Hyperledger Fabric, Quorumなど

※：パブリック型と比較しての「低」であり、ブロックチェーンへの参加者が増えることで改ざん性、障害性ともに高くなる。

マイクログリッドでの活用の場合、処理効率およびシステム特性から非パブリック型でのネットワーク構築が最適と考えられ、本案件ではHyperledger Fabricを活用しての基盤を構築する。

## ②ブロックチェーンの特徴

マイクログリッド内での個人間電力取引を実現するためには、セキュリティと災害などの耐障害性の確保が必要となる。

ブロックチェーンは上記を実現できる以下の特徴がある。

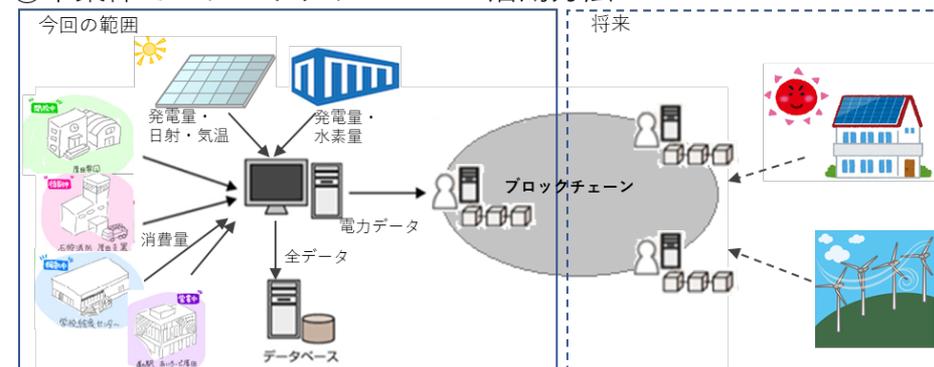
高いセキュリティレベルで個人間の電力取引を実現

・P2P取引 ・真正性 ・改ざん耐性 ・追跡可能性

災害に強いシステム構成が可能

・データ共有 ・データ回復性

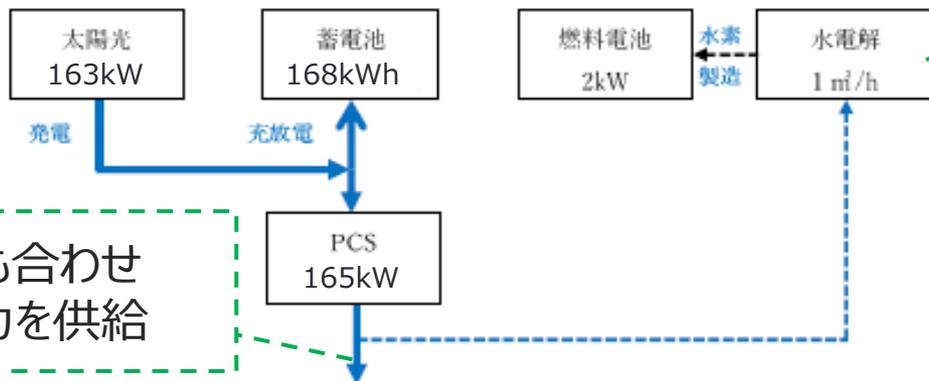
## ④本案件でのブロックチェーンの活用方法



発電電力量、消費電力量、日射量、水素貯蔵量などEMSで管理するデータはデータベースで管理し、電力データ（電力の需要と供給）に関してのみをブロックチェーンで記録する。また、将来的に厚田地区のマイクログリッドに多くの消費者、プロシューマーが参加できることを想定した基盤構築を目指す。

# 通常時及び停電自立運転時の電力供給イメージ

## 通常時運転のイメージ図



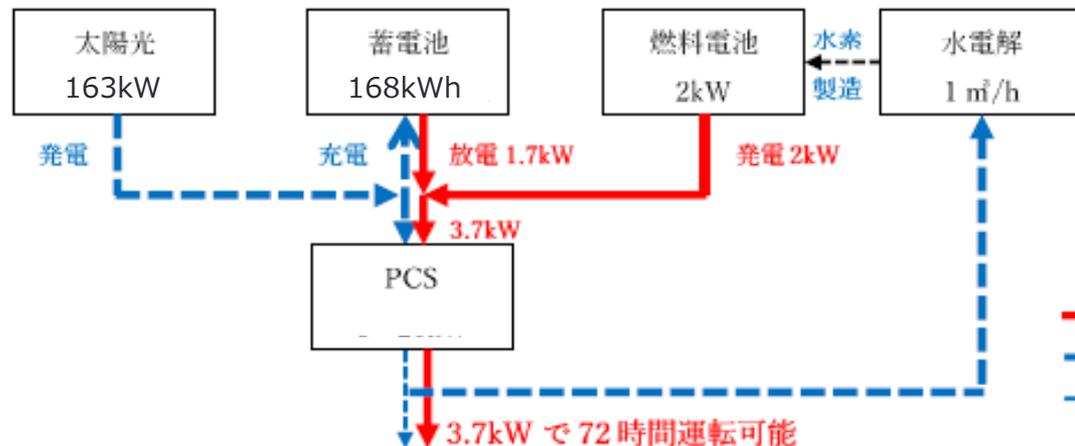
太陽光発電量のうち公共施設で消費しきれず、蓄電池でも充電しきれない電気については、水素として蓄エネ

系統電力も合わせ必要な電力を供給

厚田学園・道の駅・給食センター・消防署へ

→ 太陽光発電による主体供給  
 - - - 太陽光発電による余剰供給

## 停電時自立運転のイメージ図



**電力供給先**

- ・体育館の照明
- ・トイレ廻り
- ・携帯電話充電用

→ 停電時の主体供給  
 - - - 停電時の太陽光発電による主体供給  
 - - - 停電時の太陽光発電による余剰供給

- マイクログリッドの導入により、温室効果ガス排出量の削減、エネルギー費用（特に電気代）の削減が期待される

• 活用可能な太陽光発電量 約 1 0 0 千kWh／年

※約 2 5 世帯分

• CO<sub>2</sub>排出量の削減効果 約 6 0 トン／年

• エネルギー費用の削減効果 約 9 0 万円／年

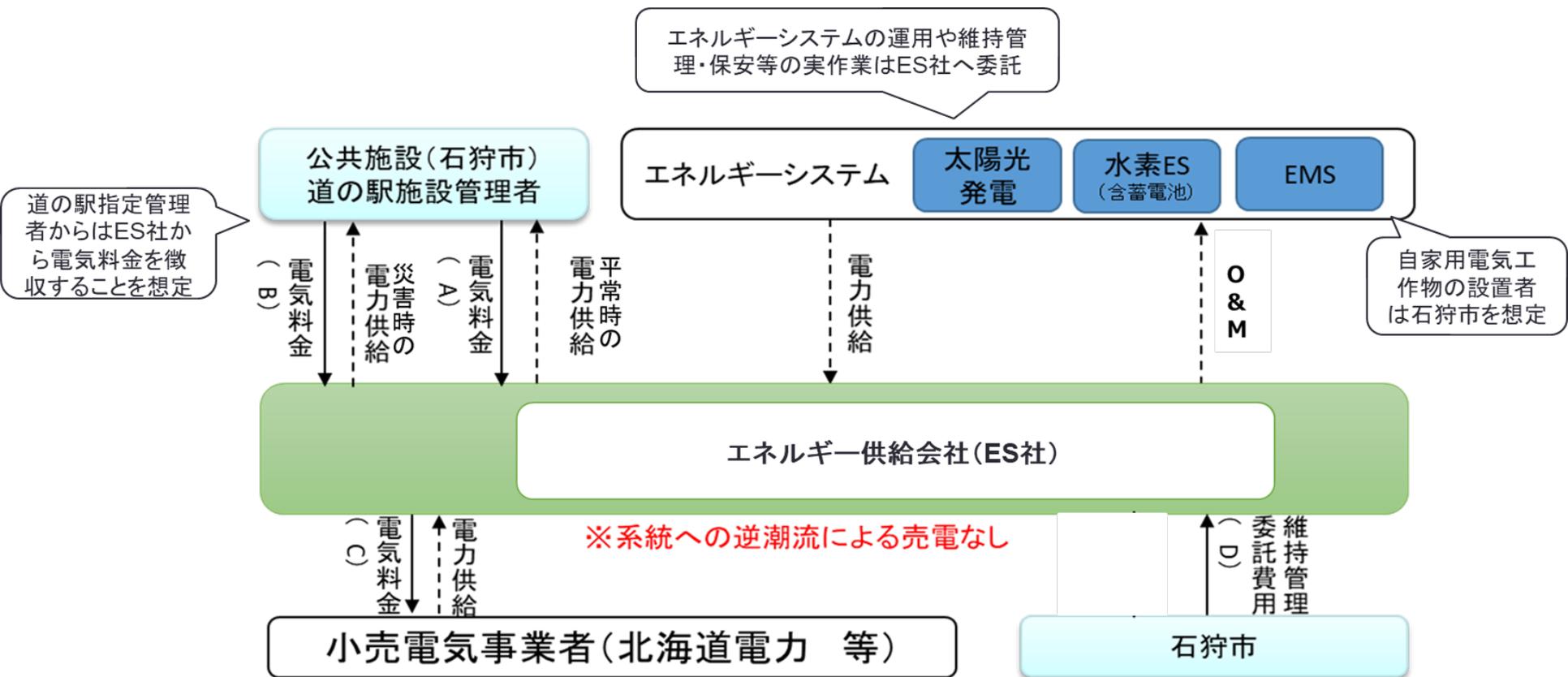
※ 1 : 災害時は蓄電池や燃料電池により一部の需要を72時間程度賄うことが可能

※ 2 : より正確な効果については運用検証段階で確認予定

# 構築したマイクログリッドの運用を行うエネルギー供給会社の検討 ISHIKARI



- 構築したマイクログリッドに関する運転・保守管理等を行うエネルギー供給会社を公募するための検討を実施中



- 2019年度は事業性確認を踏まえ、設計・施工発注仕様を検討
- 2020年度は発注仕様に基づき、設計・施工会社の公募選定を行い、実施設計を実施
- 2021年度は実施設計・施工・運用検証を行いつつ、エネルギー供給会社の選定を予定

項目	2019年度		2020年度				2021年度			
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
事業性確認	→									
設計・施工会社 公募選定			→							
実施設計・施工					→					
運用検証										→
エネルギー供給 会社公募選定								→		



- 7～8月は太陽光発電設備等設置工事を実施
- 9月以降は各種エネルギーシステム構成設備や自営線の設置工事を予定

