

産官学連携で取り組む 地域のカーボンニュートラル化

芝浦工業大学システム理工学部
環境システム学科

磐田 朋子

t-iwata@shibaura-it.ac.jp

世界地域別の年間CO₂排出量の推移

Annual total CO₂ emissions, by world region

This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included.



温暖化ガス排出、2050年に実質ゼロ 菅首相が表明へ
 就任後初の所信演説で
 菅内閣発足 経済 政治 環境エネ・素材 国際 テクノロジー
 2020/10/21 18:50 (2020/10/22 5:22更新) | 1387文字 [有料会員限定]

温暖化ガスの排出量を2050年に実質ゼロにする目標を掲げる方針を、菅首相が26日の所信表明演説で示す (9月、菅相官邸)

- 求められる
- 社会の変革
 - エネルギー革命

世界の先進国も
 日本も
 脱化石燃料へ!

2050年
 脱炭素社会
 実現を目指す

2050年CO₂排出実質ゼロ表明自治体:991自治体
 (2023.9.29時点)

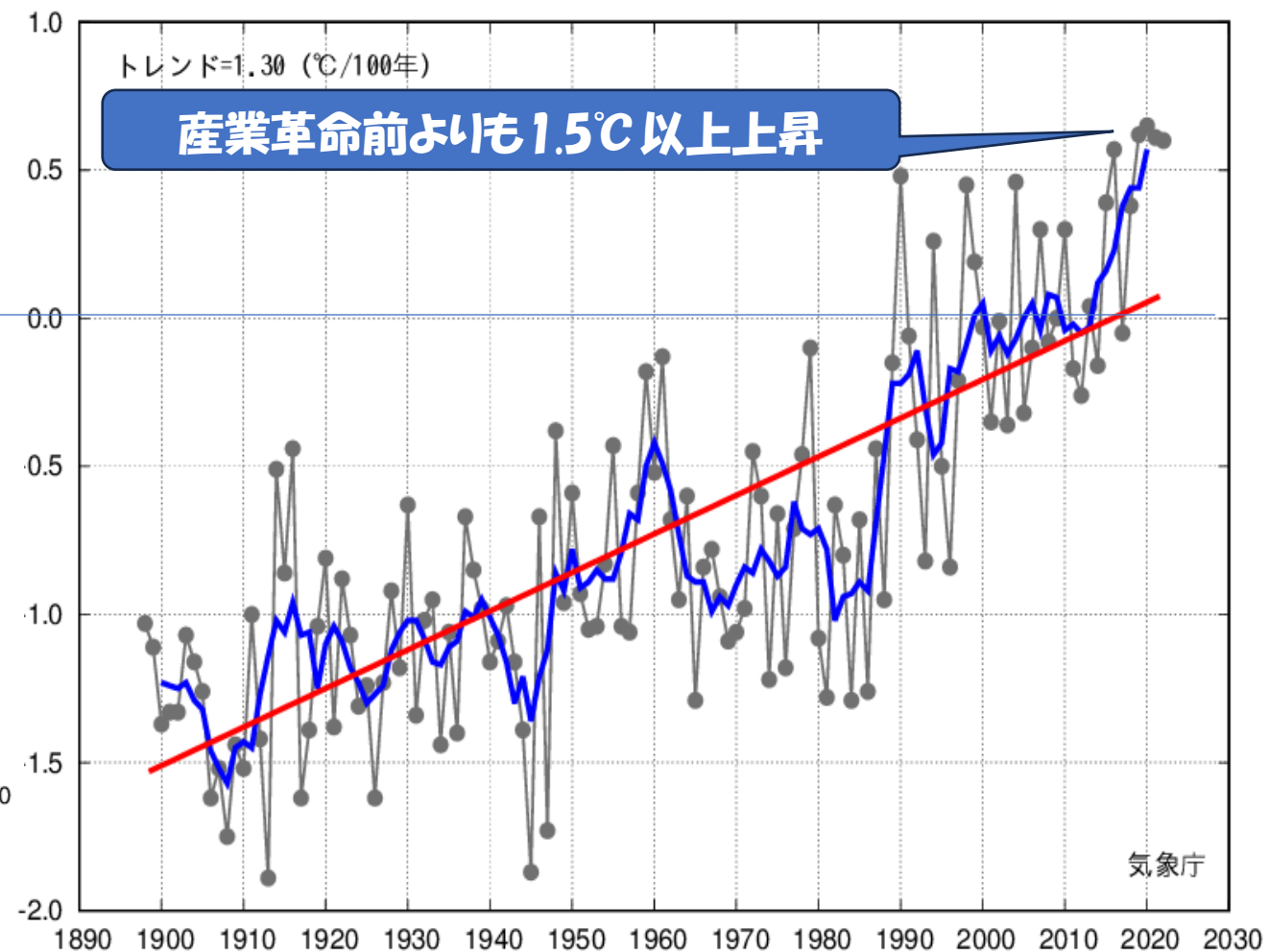
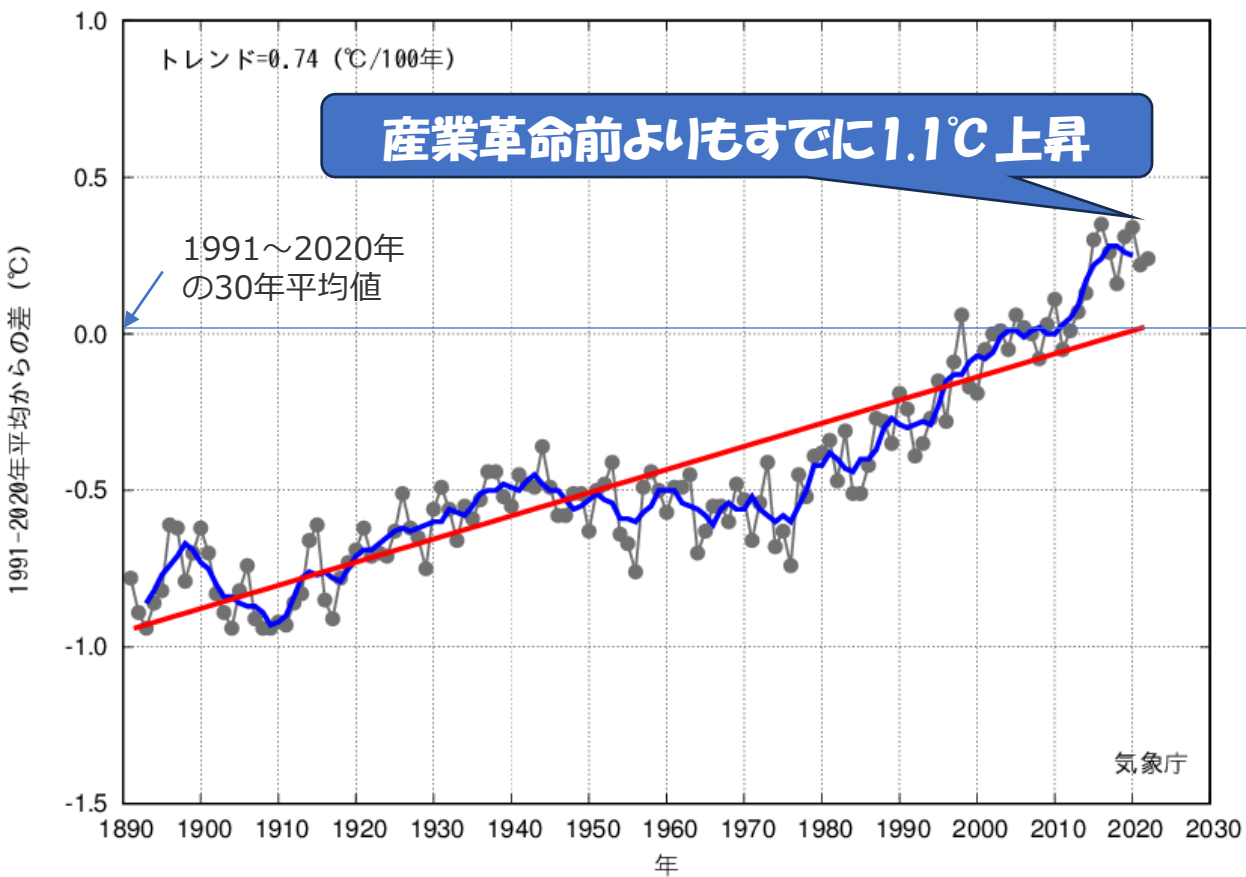
Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project
 Note: 'Statistical differences' included in the GCP dataset is not included here.

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

引用: 日経オンライン in <https://www.nikkei.com/article/DGXMZ065278360R21C20A0MM8000/>, "Our World in Data": source: CDIAC and GCP, 2018.

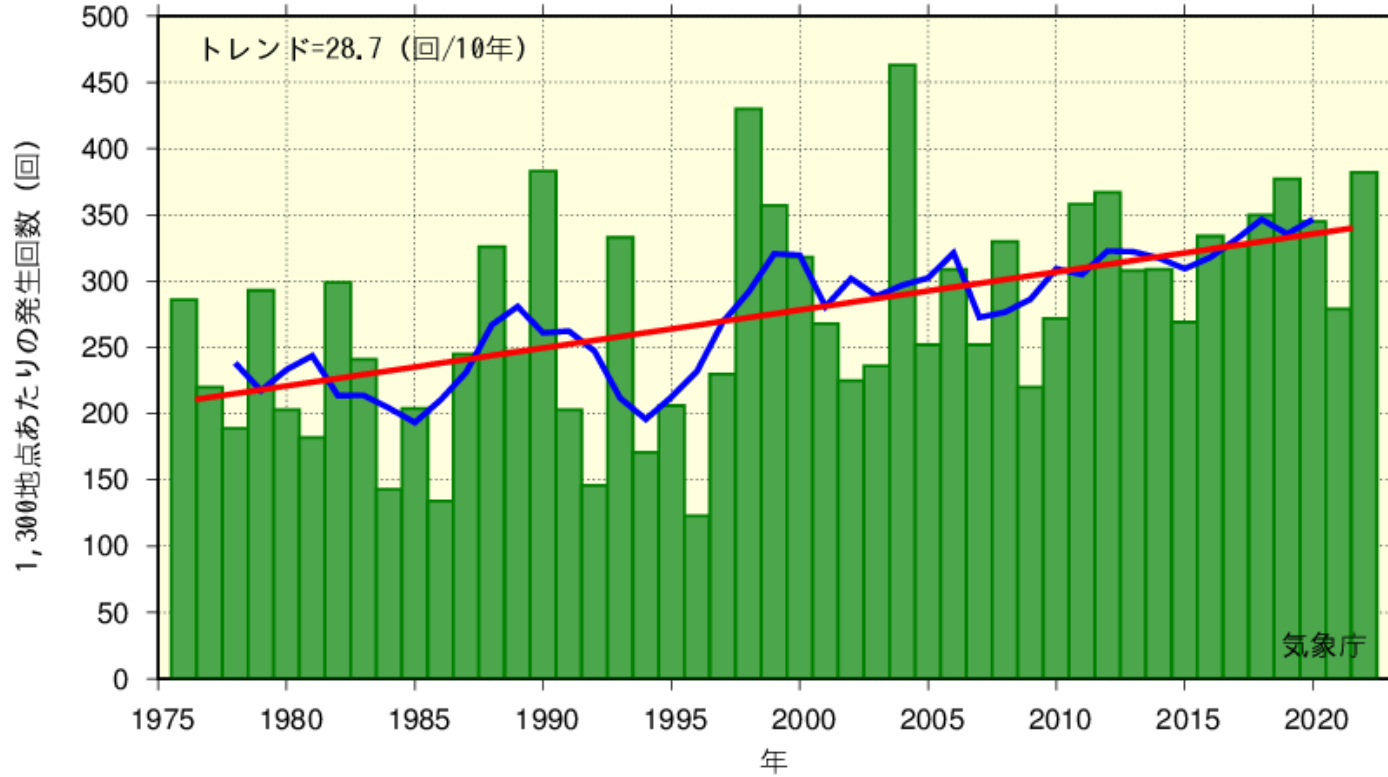
世界の年平均気温上昇
0.74 (°C/100年)

日本の年平均気温上昇
1.30 (°C/100年)



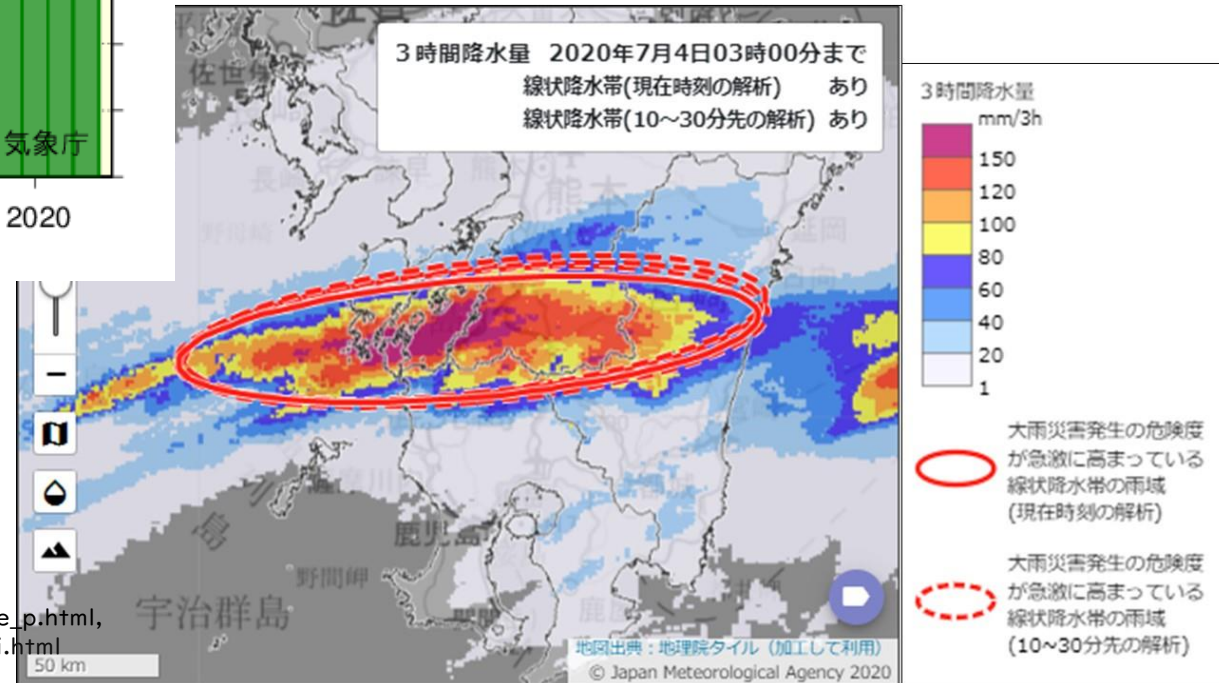
(参考) 年平均気温上昇の推移

[全国アメダス] 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



大雨の発生回数は有意に増加

線状降水帯の発生率増加に伴い
洪水・土砂災害リスク増加



引用: 気象庁「大雨や猛暑日等の長期変化」ホームページサイト in https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html, および「線状降水帯に関する各種情報」 in https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/bosai/kishojoho_senjokousuitai.html

- ◆ 再生可能エネルギーへのシフトは必要
- ◆ 経験のない異常気象に直面する21世紀後半

再エネ設備が人の生活の安全性を脅かすものであってはならない。



長期的視点から
安全な居住地へ人を誘導
するエネルギーインフラ
を考えるべき。

石碑には、「地震があったら油断するな」、「地震があったら高い所に集まれ」、「津波に追われたら高い所に上がれ」、「ここより低い所に家を建てるな」等の教訓が刻印されている。



石碑名	無題
石碑の所在地	岩手県田野畑村島越
石碑の対象津波	昭和三陸津波



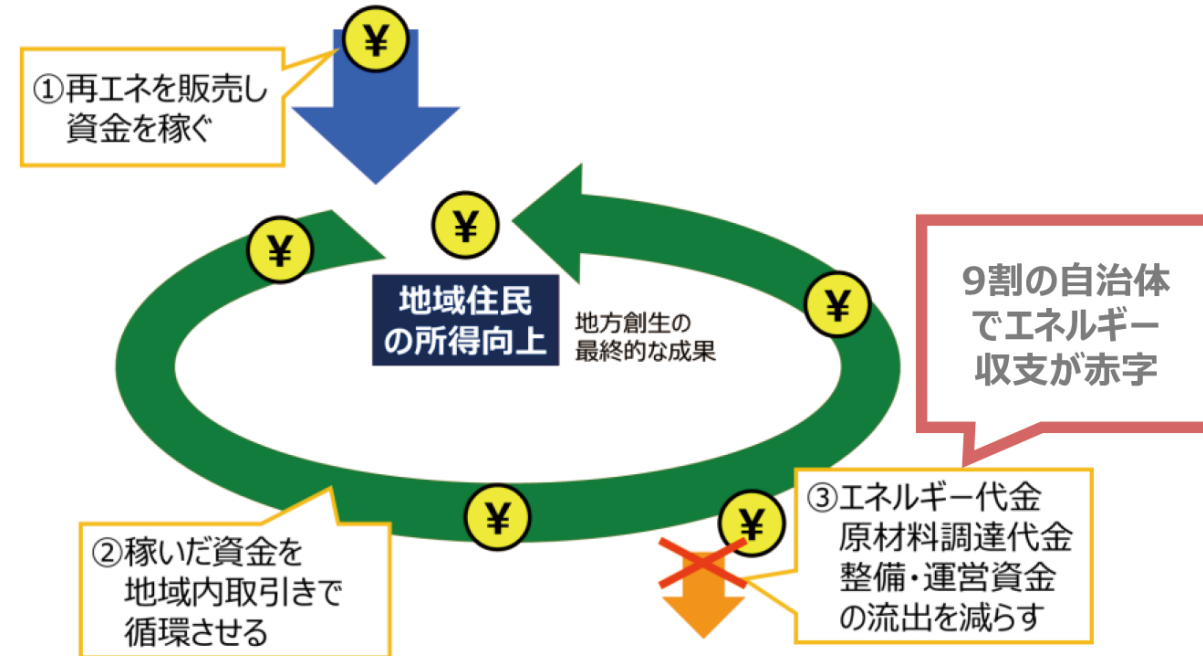
地域の再生可能エネルギーの活用等による地域経済への効果

- ・地域の雇用、資本
- ・利益の社会的投資
- ・熱等の副産物、地域内未利用資源の活用
- ・地域事業者による施設整備、維持管理
- ・再エネ地産地消

地域に利益をもたらすためのポイント

地域経済活性化
地域課題の同時解決
エネルギー自給

再エネ導入の視点で見た地域の経済循環構造



過疎化が進む地域の活性化を目的とした再エネ導入を“負の遺産”にしないために、都市計画との連動は不可欠。

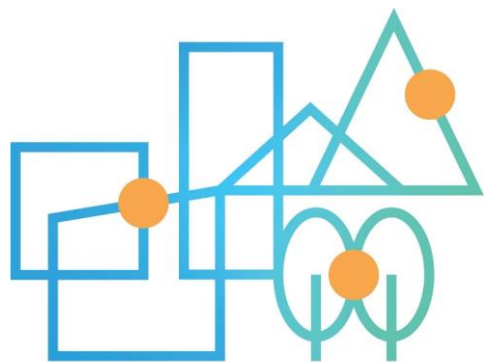
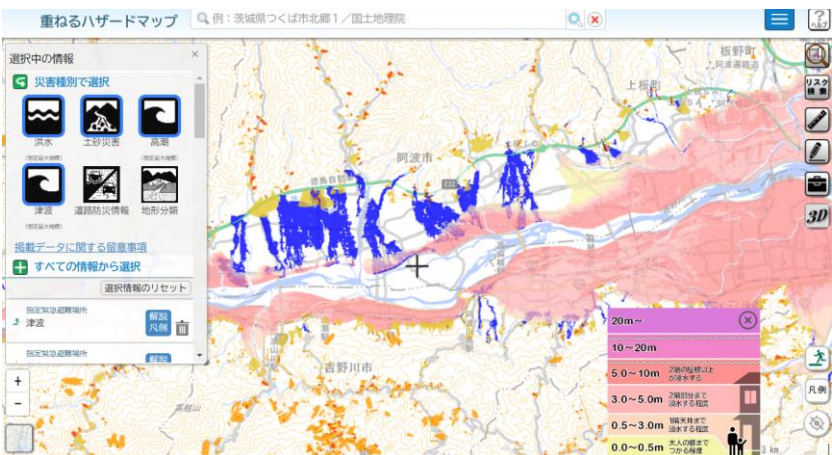
② 再エネポテンシャル等を踏まえた再エネ設備の最大限の導入

【確認事項】

- 再エネ情報提供システム (REPOS) や衛星写真等を活用した FS 調査を実施し、地域の特性に応じた再エネ賦存量を確認していること
- 生態系をはじめとした自然環境や景観等への影響を回避又は極力低減するとともに、災害防止や経済合理性、その他支障の有無も踏まえ、再エネの導入可能性を把握していること

【評価事項】

- 災害リスク及び生態系や自然環境、景観等への影響を考慮し、脱炭素先行地域の民生部門の電力消費に伴う CO2 排出を実質ゼロとするための追加的な再エネ導入量 (新規の再エネ設備の導入量) が大きな計画であること
- FS 調査のうち、実地調査等を実施することにより、再エネの導入可能性をより確実に把握していること
- 地権者、施設管理者、周辺住民等との合意形成の見通しも踏まえた再エネ導入可能性となっていること
- 必要に応じ、以下の事項も考慮して、上記の事項を評価する
 - 地球温暖化対策の推進に関する法律 (平成 10 年法律第 117 号) に基づく促進区域 (※) を設定し、当該促進区域内で新たに再エネ設備を導入する計画であること
 - (※) 脱炭素先行地域において、促進区域の設定は任意である
 - 導入する再エネ設備の種類、設置場所等について、複数の選択肢があるなど、状況に応じた柔軟な導入のあり方を検討していること



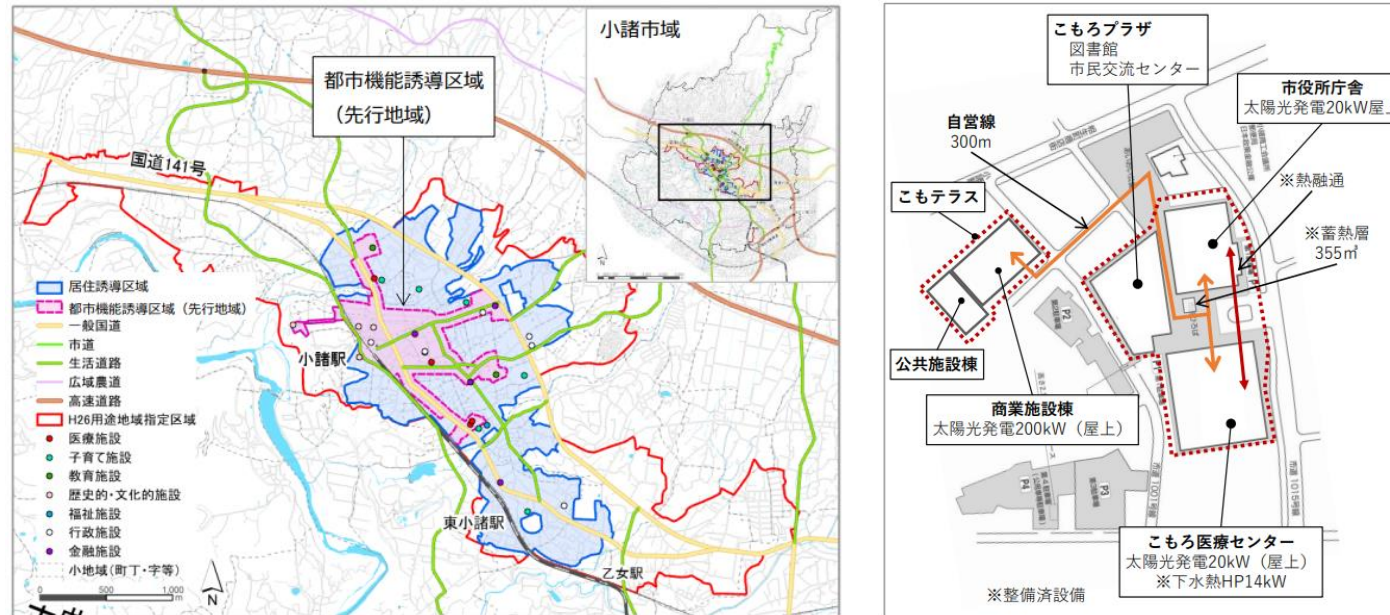
脱炭素先行地域

(参考) 環境省脱炭素先行地域～小諸市～

みんなで作る みんなにやさしい ゼロカーボンシティこもろ

～低炭素まちづくりから脱炭素まちづくりへ 持続的で活気ある地方小都市モデル～

都市再生特別措置法に基づく立地適正化計画で定める「都市機能誘導区域」における施設の集約化に合わせて、小水力やバイオガスなどの多様な再エネ電源を活用した一体的なエネルギーマネジメントシステムや地域マイクログリッドを構築するとともに、100%再エネ稼働によるEVモビリティシステムを導入することで、これまでのコンパクトシティの取組を発展させ、脱炭素まちづくりを実現。家庭系・事業系生ごみを利用したバイオガス発電の導入や下水熱等の都市に賦存する未利用熱の活用を促進するなど、行政、市民、市内事業者等が連携して、地域資源と経済の循環を創出。

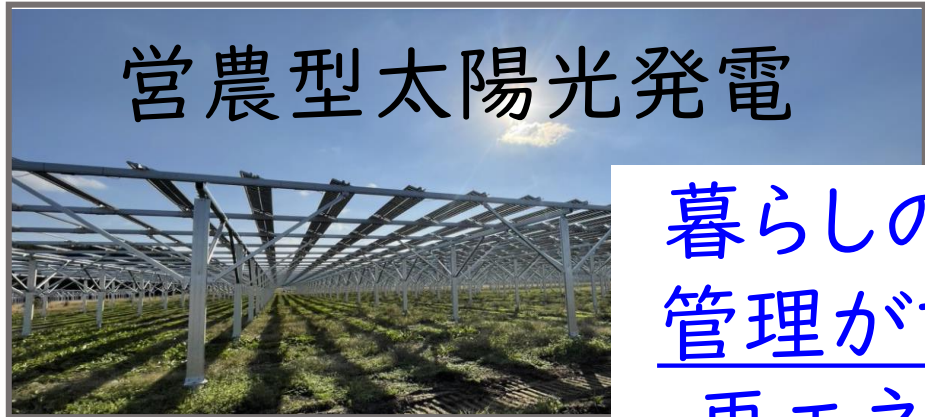


都市計画との連動、コンパクト化、暮らしの中で管理ができる再エネ導入



耕作放棄が進む農地

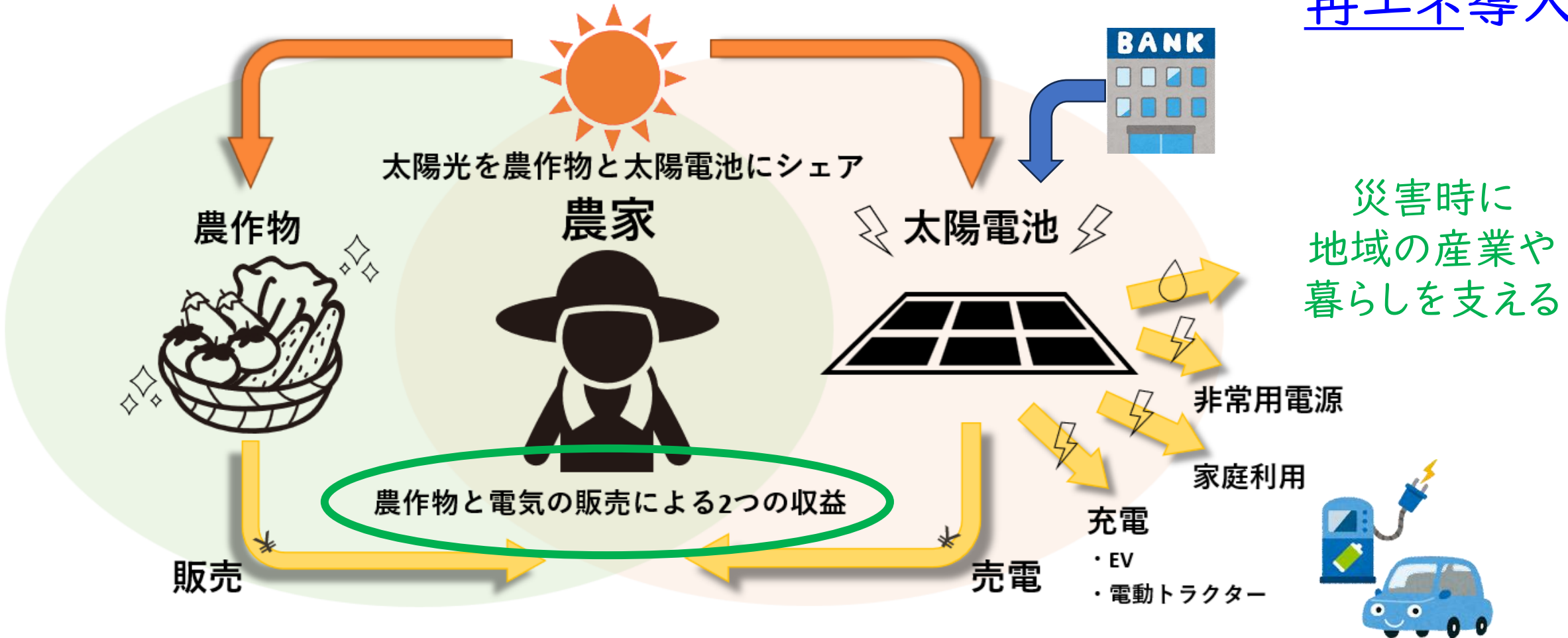
引用元) <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0108/minuma/>



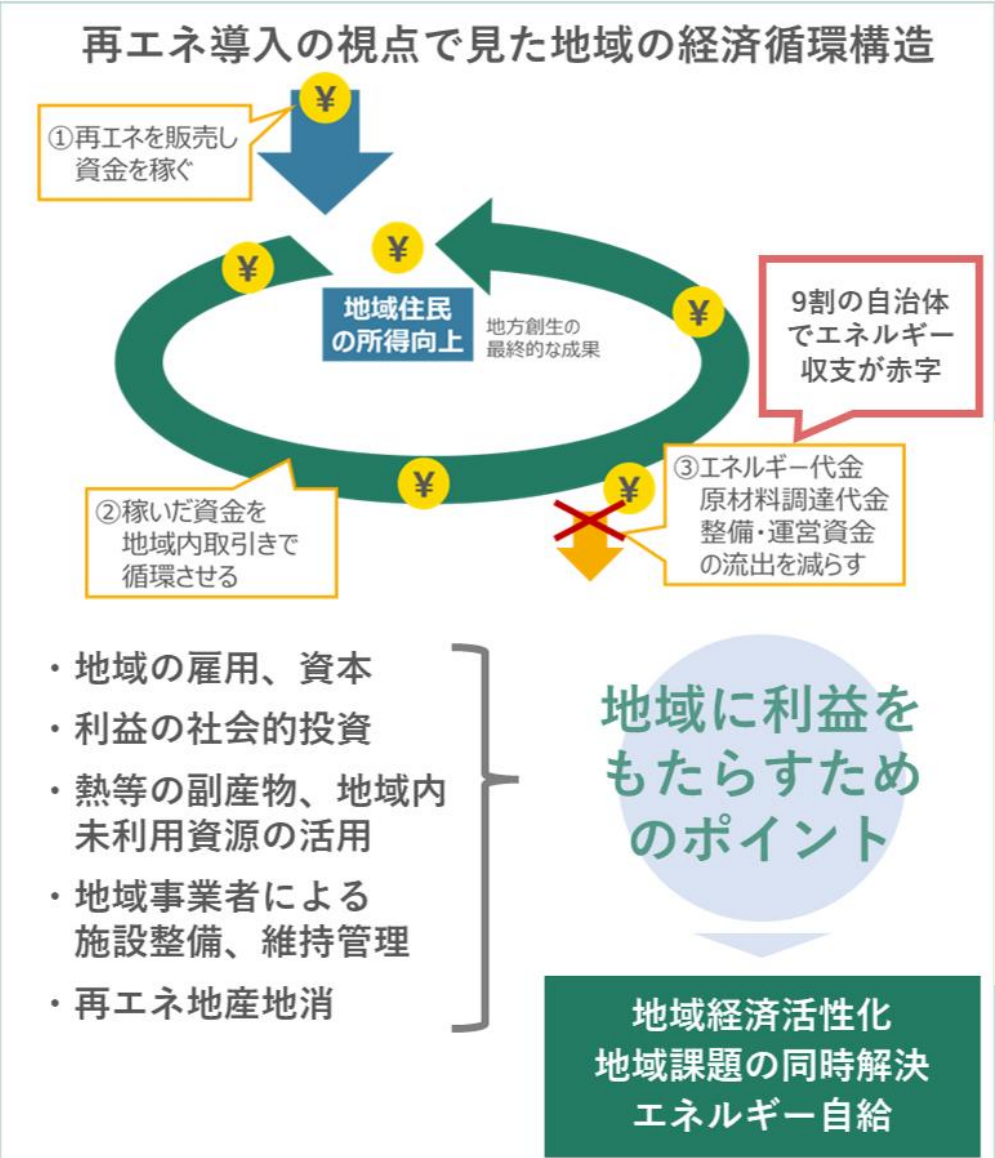
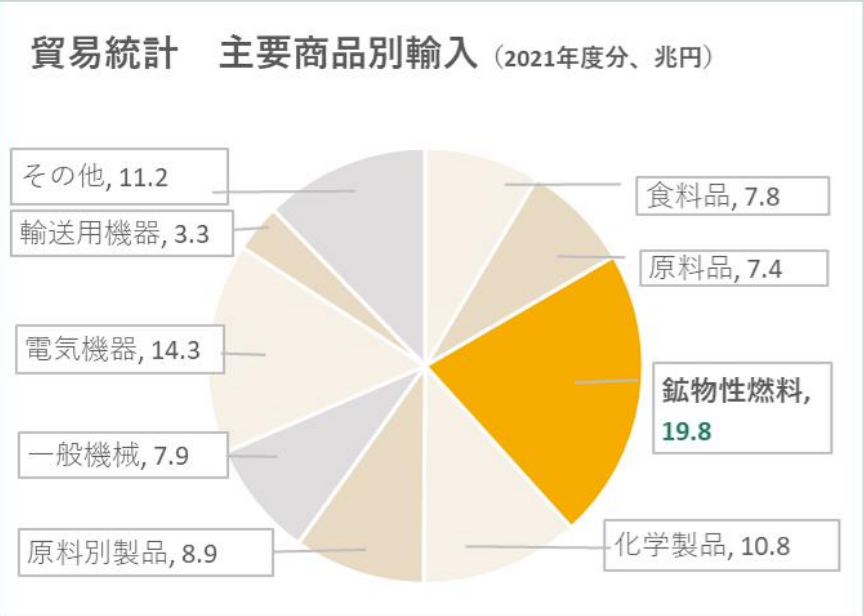
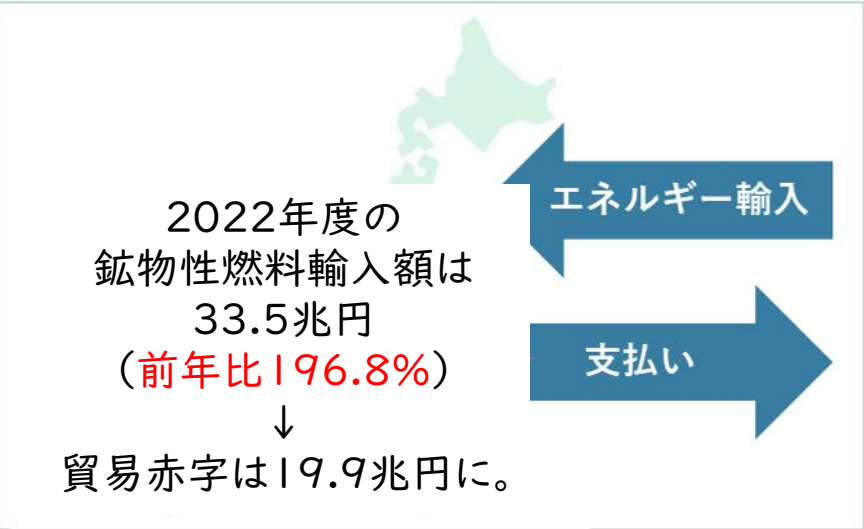
営農型太陽光発電

×

暮らしの中で
管理ができる
再エネ導入



地域の再生可能エネルギーの活用等による地域経済への効果



地域に利益を
 もたらし
 脱炭素ビジネス
 (例えば地域エネ
 ルギー会社)
 が必要

③ 脱炭素の取組に伴う地域課題の解決や住民の暮らしの質の向上

【確認事項】

- 脱炭素先行地域の取組を通じて解決していくことを目指す課題とその解決に向けた取組が説明されていること
- 上記の課題解決に向けた KPI (重要業績評価指標) が設定されるとともに、当該 KPI の改善について、その根拠や方法が説明されていること

【評価事項】

- 取組の成果が、以下の観点で地域に裨益し、地域経済循環に資する取組であること
 - －地域内未利用資源、熱等の副産物の活用
 - －地域資本の活用、地域の雇用創出・拡大、担い手育成
 - －地域事業者による工事施工、施設設備の維持管理等に係る体制構築
 - －エネルギー代金の循環
 - －収益の社会的投資の最大化
- 2030年以降の地域の人口、世代構成、産業構造、各施設のあり方を踏まえて定められた地域の将来ビジョンの実現を目指すに当たり、脱炭素先行地域の取組の位置付けが明確であること
- 脱炭素先行地域での取組が、2030年以降の現実的な将来見通しを前提とした適切なものになっていること
- 地域資源等の最大限の活用、地域課題解決への十分な貢献、技術の活用方法や事業の実施スキームの工夫等により、既選定の脱炭素先行地域と異なる当該地域ならではの先進性が認められること

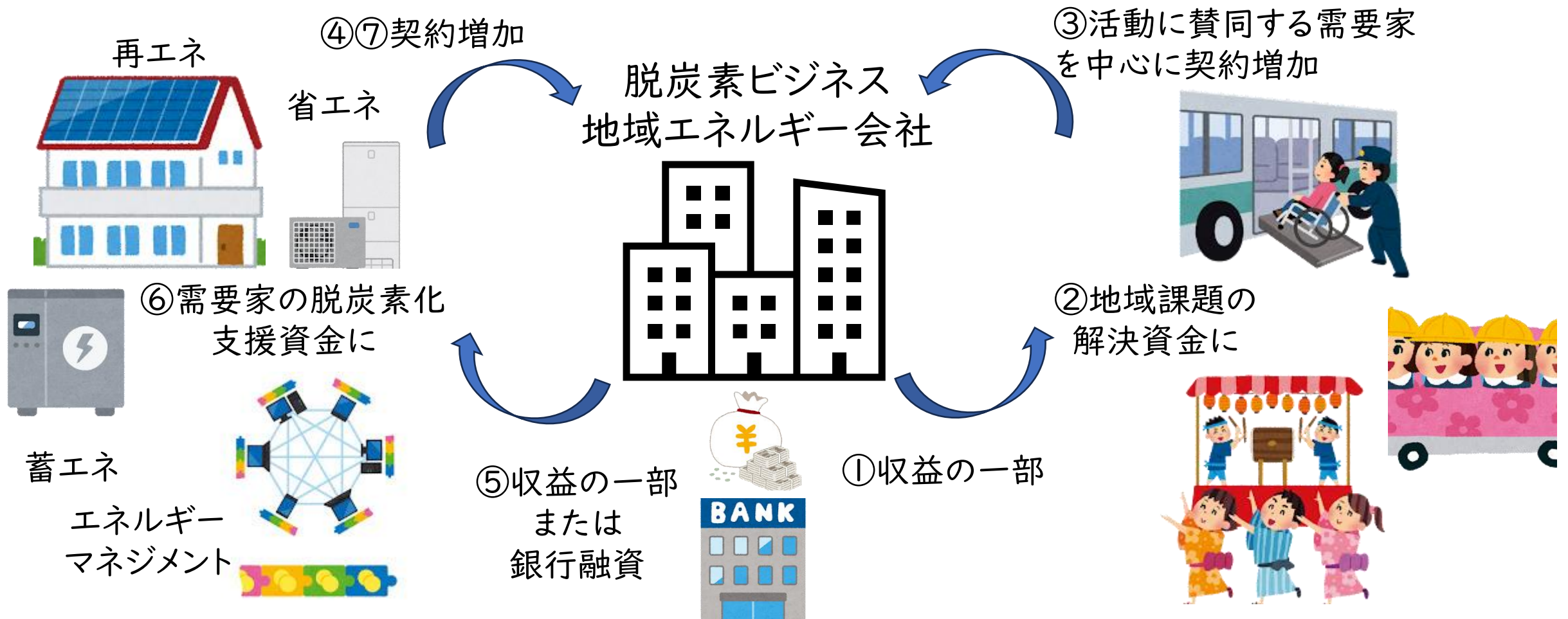
地域に裨益するか？

×

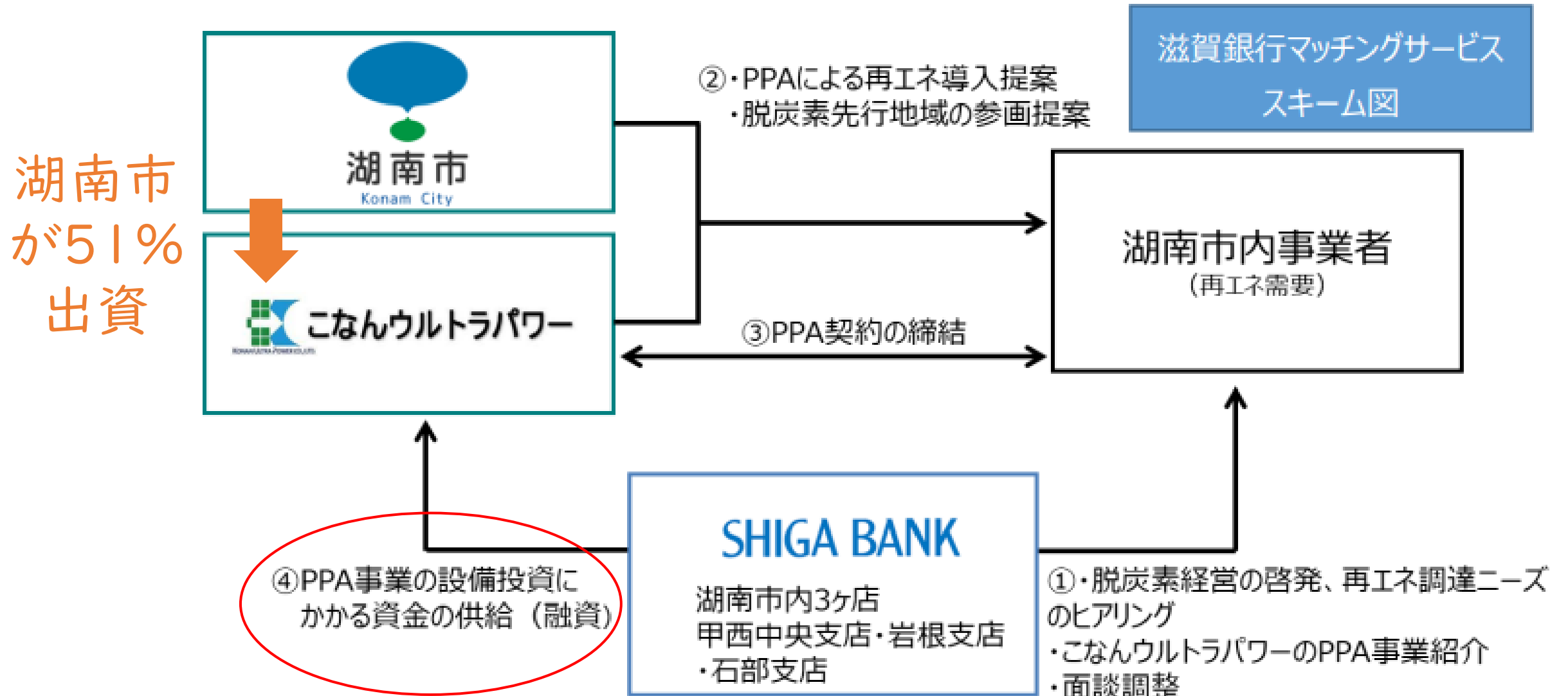
採択されなくても
(補助金が出なくても)
脱炭素を推進できる
「体制」や「ビジネスモデル」
が出来ているか？

(※5年以内の実現できるほど
完成度の高い体制が求められる)

地域エネルギー会社の収益等を活用して**地域課題の解決**に挑む
 ⇒ “**地域にとって必要なビジネス**” (=需要家を離さない・惹きつける企業戦略)を自治体が支援し、広く脱炭素化を進める



環境省脱炭素先行地域の事例：滋賀県湖南市



こなんウルトラパワー株式会社

- ✓ “福祉のまち湖南省”の理念に基づく地域課題の解決
- ✓ 農業や木質バイオマス燃料製造を通して、障がいのある人の雇用や指導員の育成を行い、社会参画の場を創出



農福連携



肥料づくりの様子

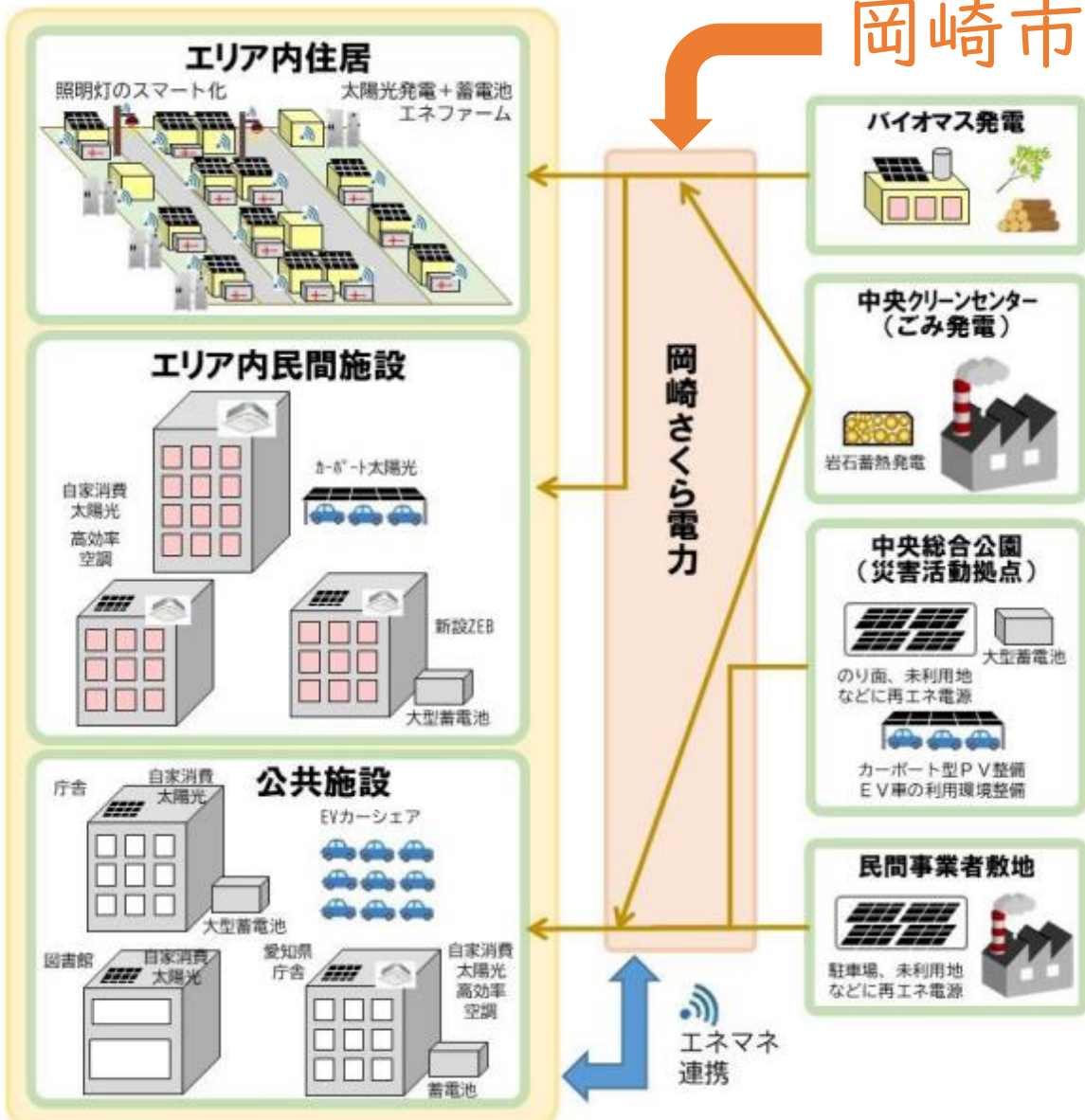
高齢者施設でのイモ植え



車椅子での作業の様子

環境省脱炭素先行地域の事例：愛知県岡崎市

岡崎市が51%出資した地域新電力会社



図引用元)環境省脱炭素先行地域岡崎市計画提案書より

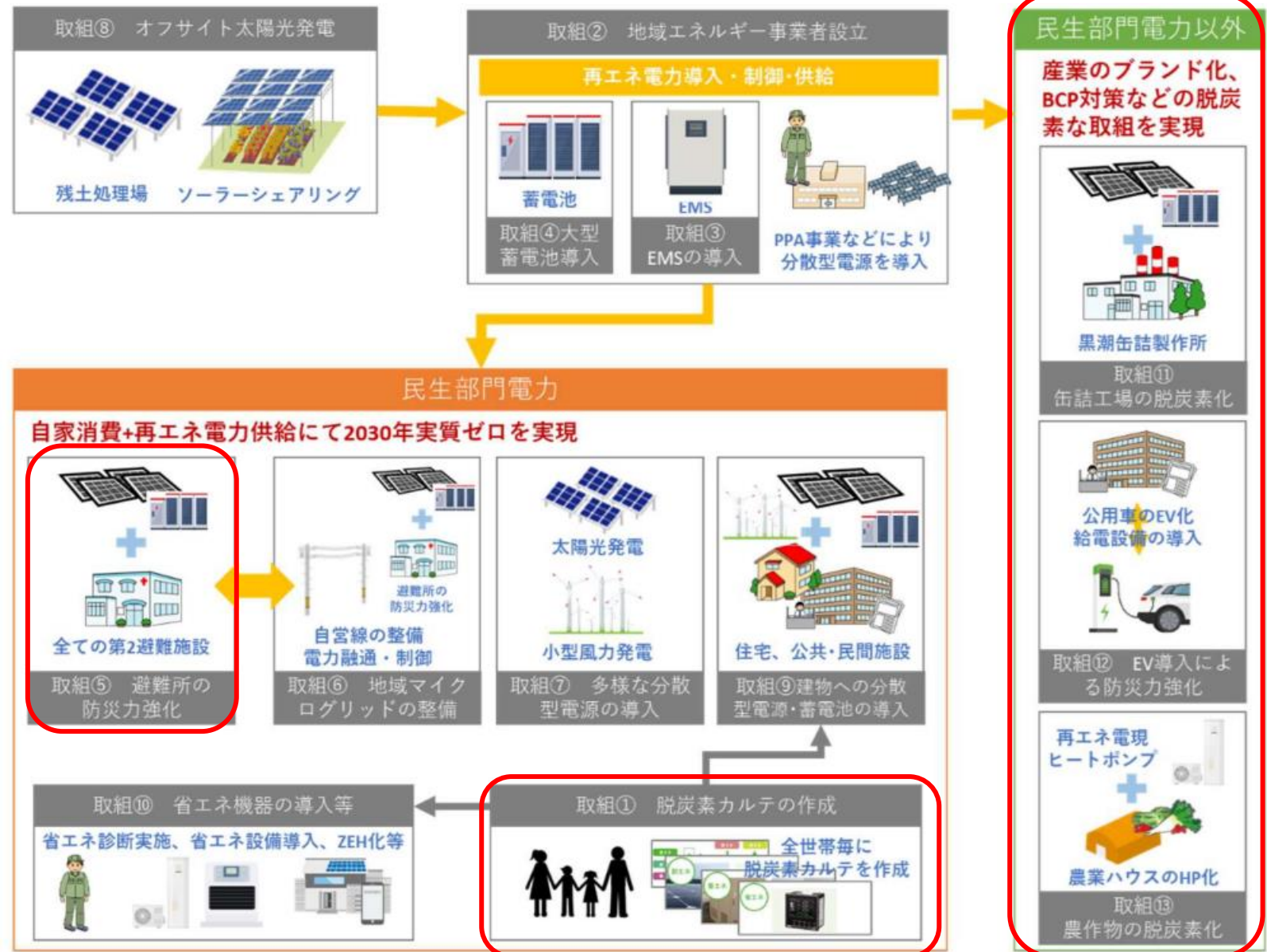
(株)岡崎さくら電力

- ✓ 事業で得られた利益の一部は、環境施策や地域特有の課題解決のために充てることを**設立当初から取り決め**
- ✓ 商店街の活性化、子育て支援、福祉の充実など地域の課題解決に寄与する事業や地域課題解決と結び付けた再エネ電力メニューの提供など



環境省脱炭素先行地域の事例：高知県黒潮町

- 南海トラフ地震で34mの津波が想定
 - “戸別津波避難カルテ”を作成し全住民の避難行動計画を配布
- ↓
- 応用して全世帯に“脱炭素カルテ”作成。省エネ・再エネ促進。
 - 地域の再エネは地域エネルギー会社を通して
平常時は地域ブランド力向上に、(水産物加工工場・農業ハウスで使用)
非常時は避難所電源に。



環境省脱炭素先行地域の事例：埼玉県さいたま市

地域の再エネ電力導入を支援 × 地域の暮らしの質の向上

さいたま市：地域循環共生型の都市エネルギーモデル



電力消費に伴う温室効果ガス排出量の削減目標

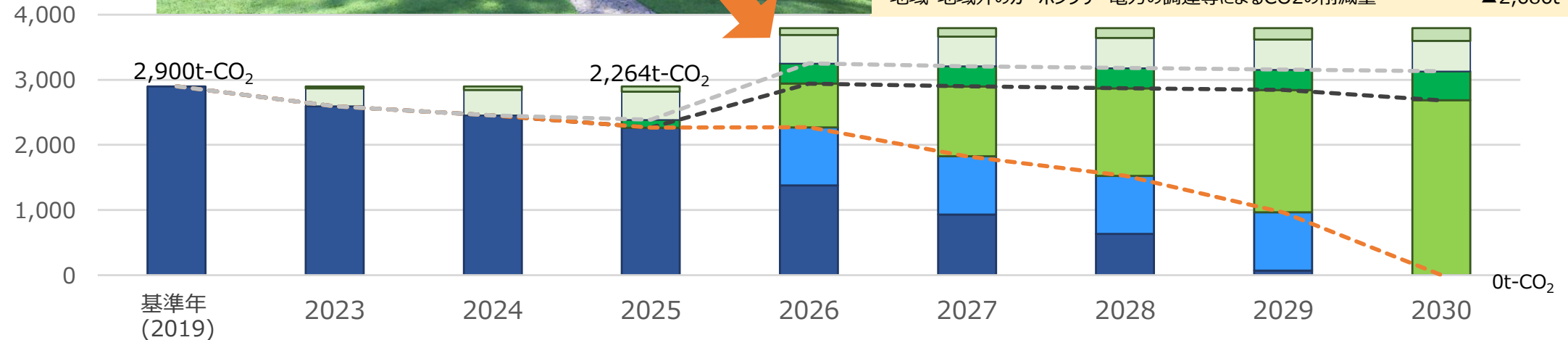


新施設の建設(2026年度)

ZEB Ready
PV200kW
(壁面+屋上)
⇒ Nealy ZEB
PV最大500kW

交流ゾーンを設置：
地域の方々が利用できる共同屋外スペース
⇒ 地域交流を通じた地域脱炭素コミュニティづくり拠点

- 省エネ(ハード対策)によるCO2の削減量 ▲466t-CO₂
- 省エネ(省エネ行動)によるCO2の削減量 ▲196t-CO₂
- 再エネによるCO2の削減量 ▲445t-CO₂
- 地域・地域外のカーボンフリー電力の調達等によるCO2の削減量 ▲2,686t-CO₂



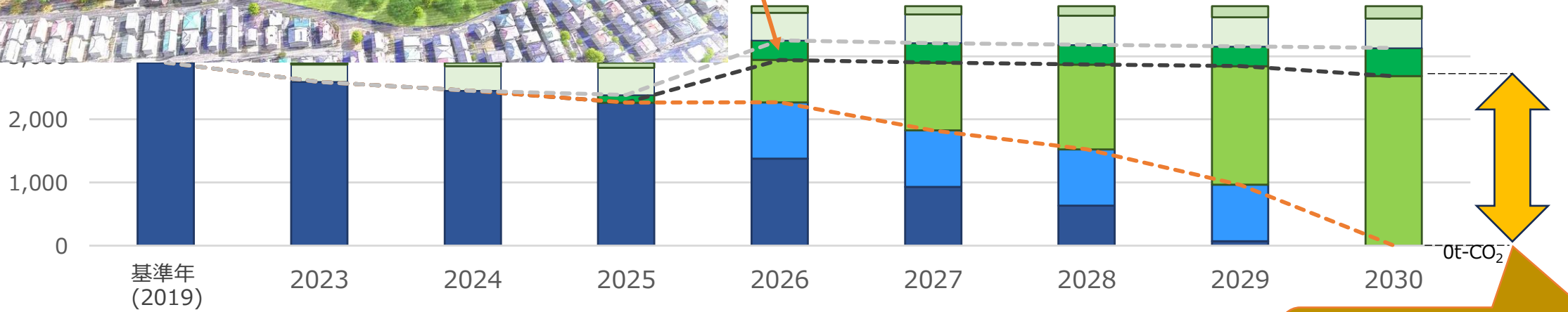
- 既存施設のCO2排出量
 - 新施設のCO2排出量
 - 地域・地域外のカーボンフリー電力の調達等によるCO2の削減量
 - 再エネによるCO2の削減量
 - 省エネ(ハード対策)によるCO2削減量
 - 省エネ(省エネ行動)によるCO2削減量
 - オンサイトCO2排出量
 - オフサイト考慮のCO2排出量
 - 再エネなしでのCO2排出量
- 図引用元) 芝浦工業大学大宮キャンパスカーボンニュートラルアクションプランより

電力消費に伴う温室効果ガス排出量の削減目標



既存建物の
太陽光発電増設
既設PV38kW
+約200kW

省エネ（ハード対策）によるCO₂の削減量 ▲466t-CO₂
 省エネ（省エネ行動）によるCO₂の削減量 ▲196t-CO₂
 再エネによるCO₂の削減量 ▲445t-CO₂
 地域・地域外のカーボンフリー電力の調達等によるCO₂の削減量 ▲2,686t-CO₂



■ 既存施設のCO₂排出量
 ■ 地域・地域外のカーボンフリー電力の調達等によるCO₂の削減量
 ■ 省エネ（ハード対策）によるCO₂削減量
 - - - オンサイトCO₂排出量
 - - - 再エネなしでのCO₂排出量

■ 新施設のCO₂排出量
 ■ 再エネによるCO₂の削減量
 ■ 省エネ（省エネ行動）によるCO₂削減量
 - - - オフサイト考慮のCO₂排出量
 図引用元) 芝浦工業大学大宮キャンパスカーボンニュートラルアクションプランより

CO₂ゼロ電力の
調達が不可欠!

1. 研究を通じた地域CN化活動

■ 産学官金・地域連携

地域郊外型研究拠点として「グリーンイノベーションセンター(仮称)」をキャンパス内に開設予定です。

企業・地域・金融機関・大学が持つ、それぞれの強みを集結し、イノベーションが起こる空間の形成を目指します。

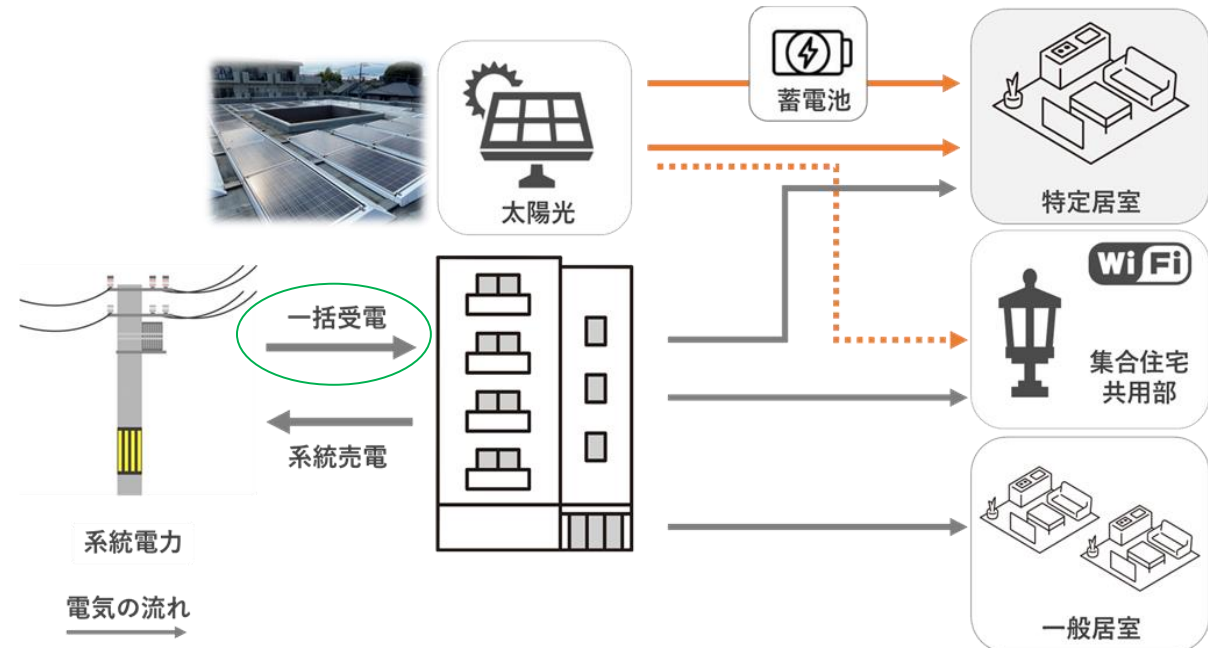
将来的には、さいたま市や民間企業と連携し、キャンパスだけでなく、地域の環境・SDGs関連課題を学生が主体となって解決するビジネスを立ち上げ、脱炭素化および社会の持続可能性に貢献します。



(例) 賃貸集合住宅における太陽光発電導入促進

さいたま市内賃貸集合住宅オーナー団体と社会実装型共同研究を実施中。賃貸集合住宅の太陽光発電普及率は1%以下。全国的な課題となっている。

入居率の低い居室に太陽光発電電力を優先供給(一般電力より低価格、環境配慮による付加価値)できるエネルギーマネジメントシステムを開発、実装、検証中。



2. 授業や課外活動を通じた地域CN化活動



- 脱炭素ワークショップ
- 環境イベントの開催

さいたま市役所様
環境ネットワーク埼玉様
さいたま市内事業者様
が授業に参画



交流ゾーンを設置：
地域の方々が利用できる共同屋外スペース
⇒地域交流を通じた地域脱炭素コミュニティづくり拠点

3. その他のCN関連活動

■ 食品廃棄物のバイオガス化

これまで事業系一般廃棄物として焼却処理されていた大学生協から排出される食品廃棄物を、バイオガス化処理施設（ニューエナジーふじみ野）に供給開始（2023年11月～）

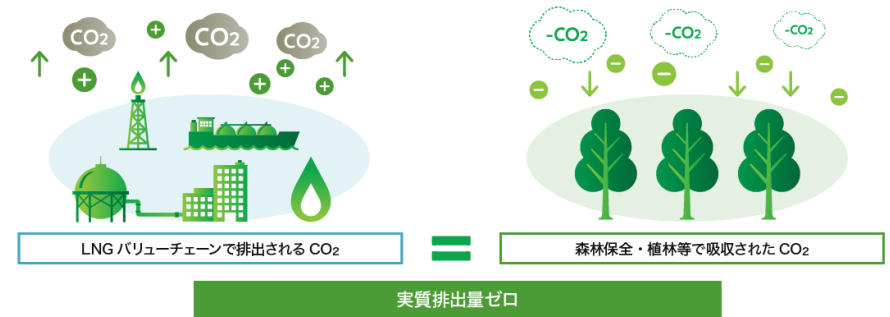


【生ゴミ発生量】
平日 約35kg/日
土曜 約 6kg/日



■ 大宮キャンパスで消費している都市ガス全量をカーボンニュートラルガスに変更（2024年4月より運用開始）

バリューチェーン全体で排出される温室効果ガスを、森林保全等で創出されたCO₂クレジットで相殺することにより、地球規模では排出量がゼロとみなされます。



■ 大宮キャンパスフラワープロジェクト

地域住民、学生、教職員が協働でキャンパスのお花の管理を実施中。



【まとめ】

地域のカーボンニュートラル化に向けて、

- ✓ 再エネ導入は必要だが、今後の異常気象を考慮して安全な居住地へ人を誘導するエネルギーインフラを構築すべき。都市計画との連動は必須。
- ✓ 地域に裨益する脱炭素ビジネスの創出・支援が地域全体の脱炭素化につながる（そして地域活性化に貢献する）。
- ✓ 大学を地域脱炭素の核の一つに位置付けることで、研究・教育活動を通じた地域との人的交流により、地域の行動変容促進に貢献できる。

ご静聴ありがとうございました