



大熊・双葉環境まちづくりミーティングへの参考資料

～脱炭素と地域振興の視点～

2020年8月
環境省



■気候危機時代の一極集中の是正

持続可能でレジリエンスな分散型国土・地域づくりの原動力は、

デジタル × 脱炭素

「脱炭素」のイメージ：地方の視点

将来のまちづくりを考えた場合、脱炭素を実現することは、持続可能な町の将来のためには、欠かせない要素です。本日のプロジェクトの検討は、「**脱炭素の実現は当たり前のこと**」として考えてください。**脱炭素はあらゆる分野に関係**してきます。

エネルギー消費
半減

- 産業構造
- 住宅・建築物
- 自動車、公共交通
- 土地利用などの在り方の変更

×
かけ算

エネルギー源の
転換

化石燃料主体

再生可能エネルギー主体

余剰分

地産地消

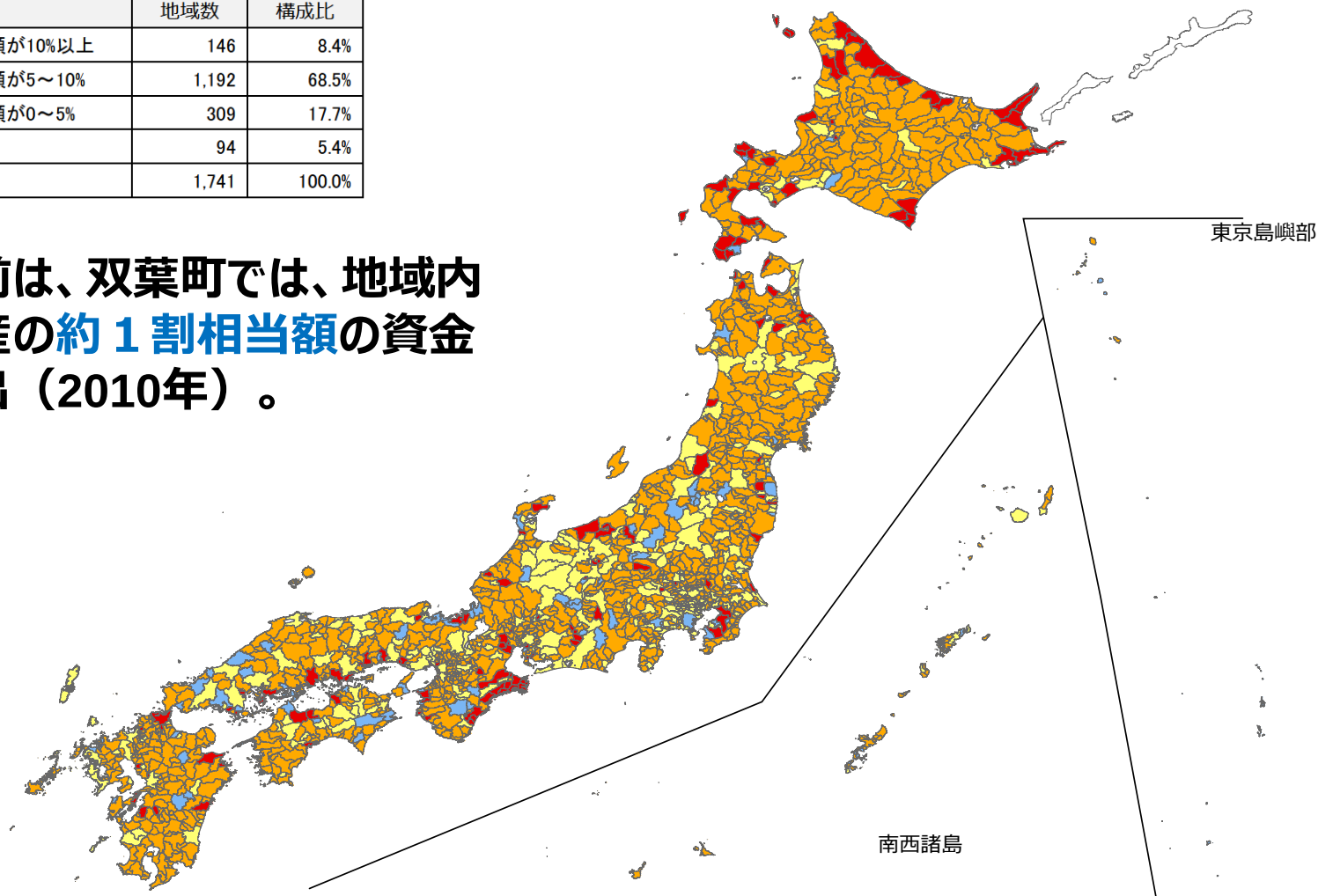
大都市へ

- AI、IoTの活用
- 送電網の整備など

○ 全国1,700市町村におけるエネルギー代金の収支をみると、7割の自治体が**地域内総生産の5%相当額以上の資金が地域外に流出**している（2013年）。

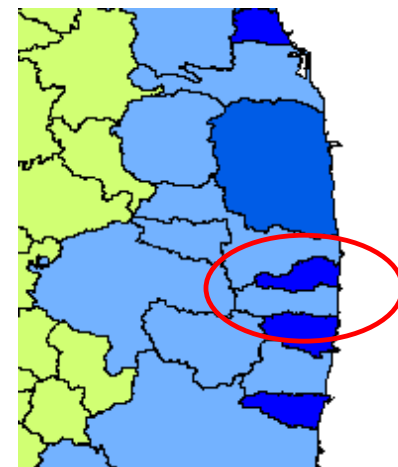
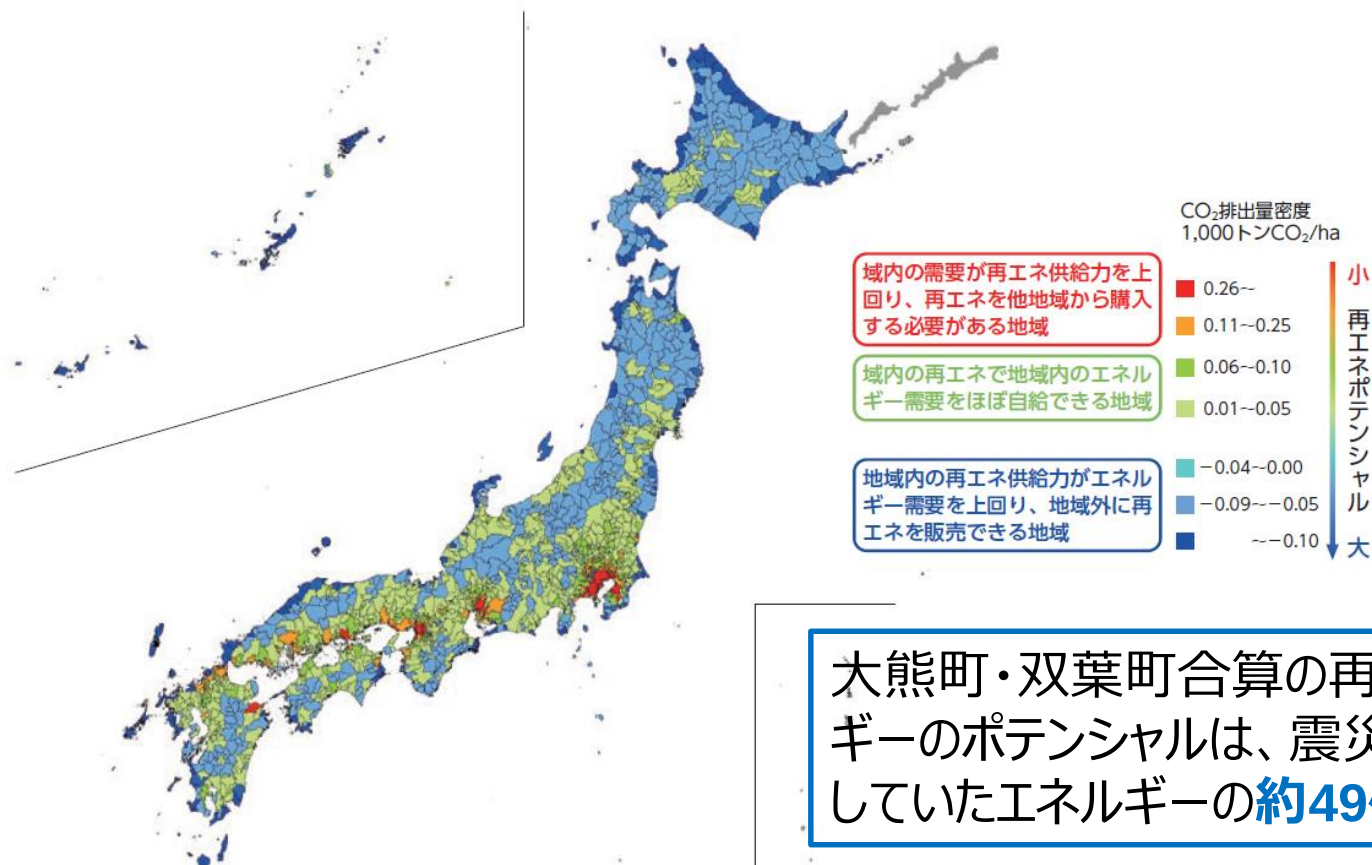
		地域数	構成比
	赤字額が10%以上	146	8.4%
	赤字額が5～10%	1,192	68.5%
	赤字額が0～5%	309	17.7%
	黒字	94	5.4%
	合計	1,741	100.0%

震災前は、双葉町では、地域内総生産の**約1割相当額**の資金が流出（2010年）。



全国1,700市町村の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

○多くの地域で、エネルギーの**地産地消**、それを超えた地域外供給が可能。



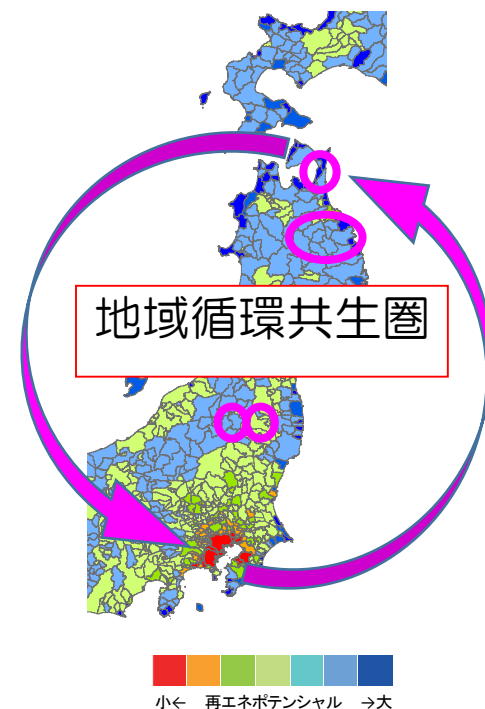
大熊町・双葉町合算の再生可能エネルギーのポテンシャルは、震災前に地域で使用していたエネルギーの**約49倍**である。

注：市町村単位の電力エネルギー（太陽光（住宅用、公共系等）、陸上風力、中小水力（河川部）、地熱発電）導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めCO₂換算。市町村単位の熱エネルギー（太陽熱、地中熱）導入ポテンシャルは熱量ベースをCO₂換算。洋上風力については、海上の風速計測地点から最寄りの市町村（海岸線を有する）に対して送電することを仮定して、各市町村の風速帯別の導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めてCO₂換算。市町村のCO₂排出量から差し引いて図面を作成。CO₂換算に当たり、電力エネルギーは各地域の電力事業者の電力CO₂排出係数（トンCO₂/kWh）、熱エネルギーは原油のCO₂排出係数（トンC/GJ）を用いてCO₂換算。

資料：環境省

- 省エネ・再エネプロジェクトは、地方にとって、日本全体の自動車産業や情報通信業などのように、一つの基幹産業になる可能性があります。
- 「基幹産業」ですから、大胆なプロジェクトも期待されます。
- また、大熊・双葉の再生可能エネルギーポテンシャルは、震災前のエネルギー需要の約49倍あります。
- 地産地消を超えて、地域外に販売することが十分に可能です。
- 地域外で、大熊・双葉の再生可能エネルギーを求める企業や住民の方も多いはずです。
- 今は、ブロックチェーン技術で、電気に「色」をつけられます。「**大熊・双葉産の電気**」として売ることが可能です。

- 横浜市と東北12市町村との連携協定（2019年2月）
 - 地域循環共生圏を目指し、再エネ、地域交流、政策提言の三本柱で構成。
 - 横浜市全体の電力消費量の4倍の再エネポテンシャルを持つ地域との連携
 - 第一弾として、2019年9月から青森県横浜町の風力発電（町出資：32MW）から横浜市内6事業者へ送電開始。現在は、岩手県からを含めて、約20の事業者が東北から電力を調達。
- 地域間の互惠関係
 - 【大都市】**今後の競争力に欠かせない**再エネ調達環境の改善
 - 【地方】電力販売による「外貨獲得」に加え、**大都市との人・モノの交流増大**きっかけ（例：横浜元町商店街と一戸町との交流強化、電力を調達する企業が、電力以外の地元産品も調達、葛巻町のワインの販促イベントの横浜開催）



• RE100

RE 100

- 事業に必要な電力を全て再エネで賄うことを宣言する大企業向けイニシアティブ。
- 7月時点で、世界で247社(うち日本は35社 (世界3位))。グーグル、アップル等が参加。
- アップルは**バリューチェーン全体**での2030年カーボンニュートラル・再エネ100%を宣言。日本の中小企業数社も再エネに切り替え。



再エネ調達環境は企業立地に影響

• ESG投資（環境・社会・企業統治）

- 国連責任投資原則（PRI：企業経営における環境・社会・ガバナンスを考慮するESG投資）へ署名する。
- 金融機関・投資家は、3,000機関を超え、これらの機関によるESG投資も拡大。



あらゆる業種の企業が投資家のチェックを受ける。

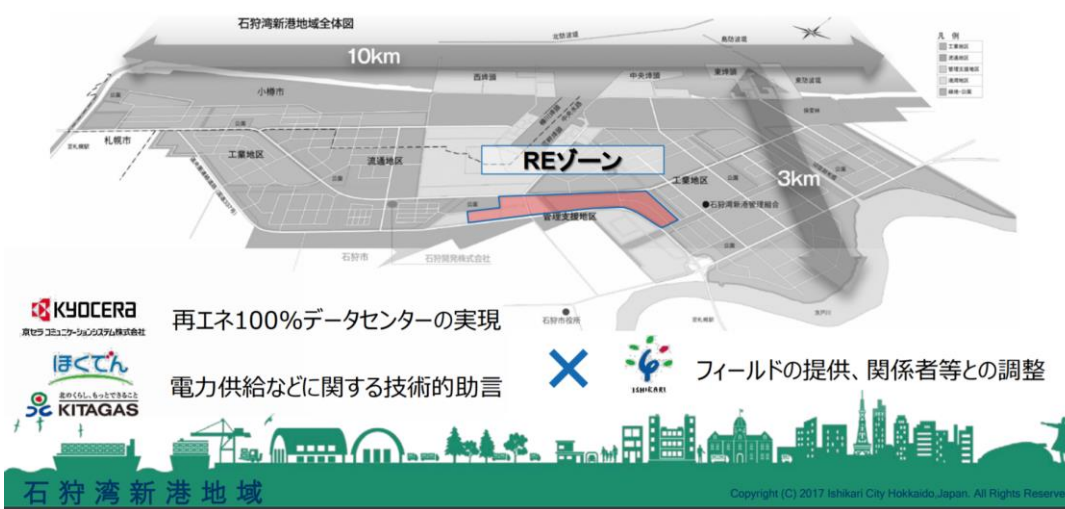
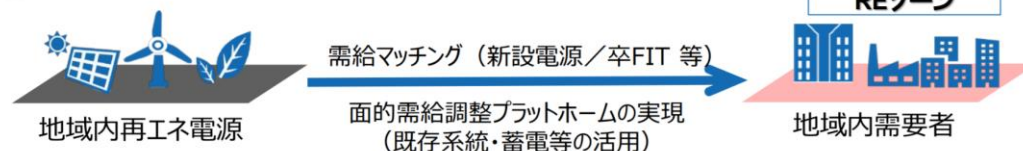
北海道石狩市：再エネ100%企業団地

－ 企業誘致の「武器」として再エネ100%ゾーンの開発。

再エネを活用した新たな地域価値の創出に向けて

石狩市

民と官4者連携による地産エネルギー活用のマスタープランを策定



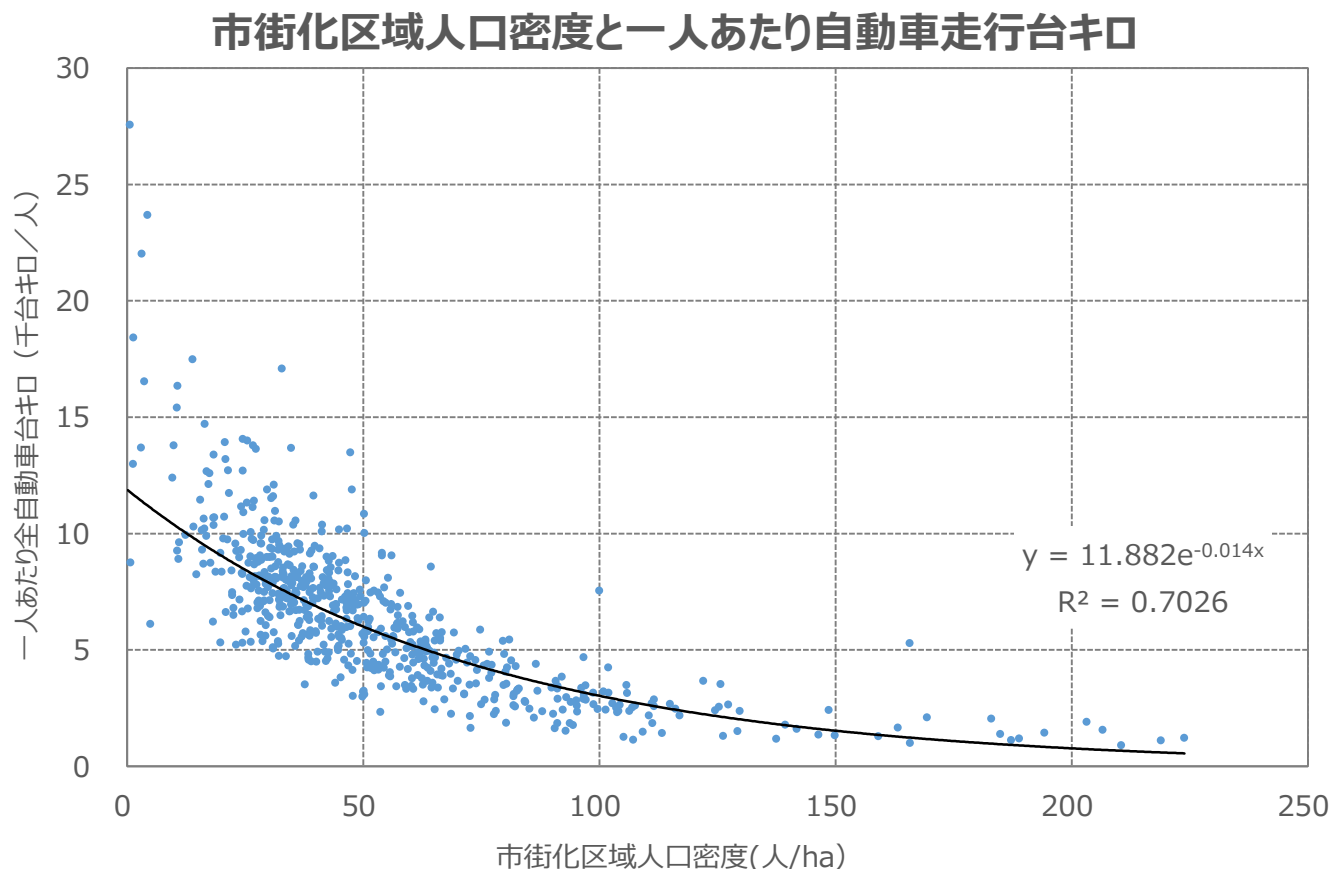
- 運輸部門の脱炭素を達成するためには、再生可能エネルギー由来の電力・水素で交通機関が運用されることが必要。
- では、自動車を電気自動車、燃料電池自動車に置き換えることで十分か？



- 答えはNOです。
- 鉄道と乗用車のエネルギー効率は約1：7です（1人1km運ぶためのエネルギー消費量）。
- 電気自動車になっても、効率の差は残ると考えられます。そのため、限られた再生可能エネルギーを有効に活用するためには、**自動車の総走行量を削減するため**、徒歩、自転車、公共交通をなるべく活用することが必須です。

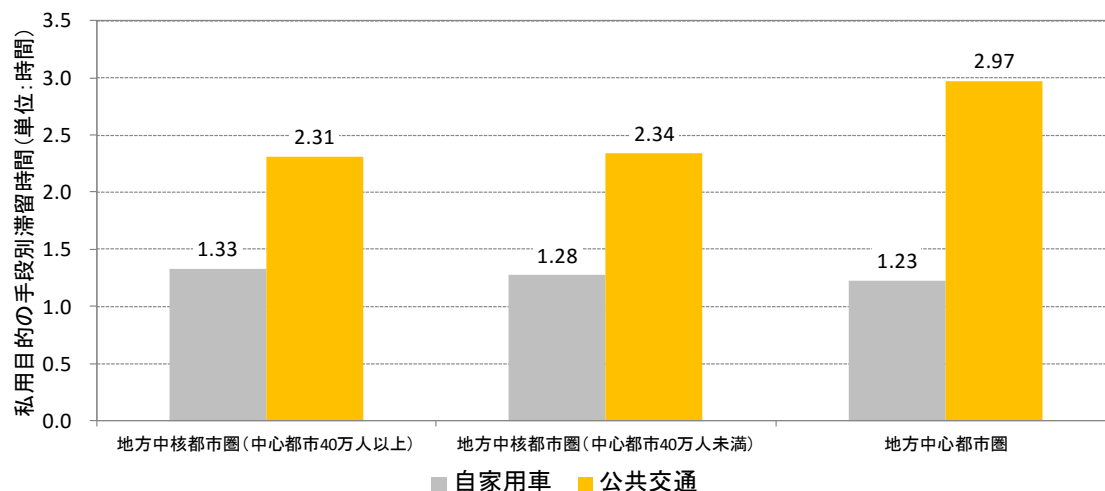
人口の集中度と自動車走行量

■市街地の人口密度が高い（コンパクトシティ）ほど、公共交通などの自動車以外の交通手段の利用が可能となるため、**自動車交通量**（自動車走行台キロ）が**減少**する傾向にあります。



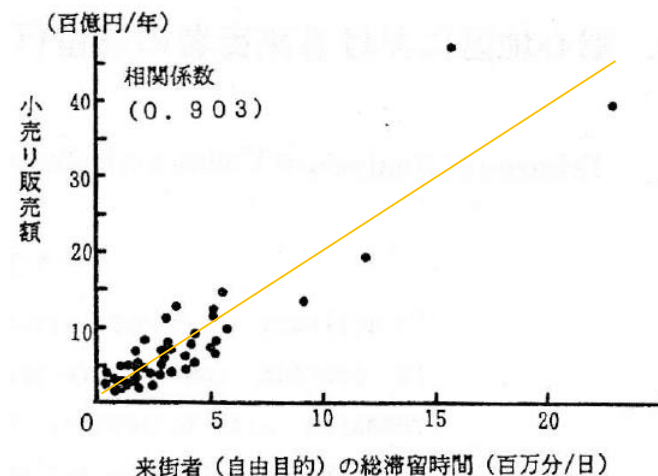
- 来街者の滞在時間が長いほど、消費額（小売り販売額）が大きい。
- 買い物、観光などの私用目的の手段別（自家用車、公共交通）の滞在時間を比較すると、どの都市規模でも公共交通の滞在時間は自家用車の滞在時間に比べて長い。
- 消費拡大のためには、公共交通での来訪を促す取組が必要。

私用目的の交通手段別滞在時間(単位:時間)



出所: 全国都市パーソントリップ調査 (H17、平日データ) より作成

滞在時間と小売り販売額



出所: 戸田、谷口、秋元(1990)「都心地区における来街者の滞在行動に関する研究」, 都市計画論文集NO.25, pp79-84

対策2 市内の消費を増やす施策

第1回水俣市松木部長資料

中心市街地活性化と公共交通機関の利用促進

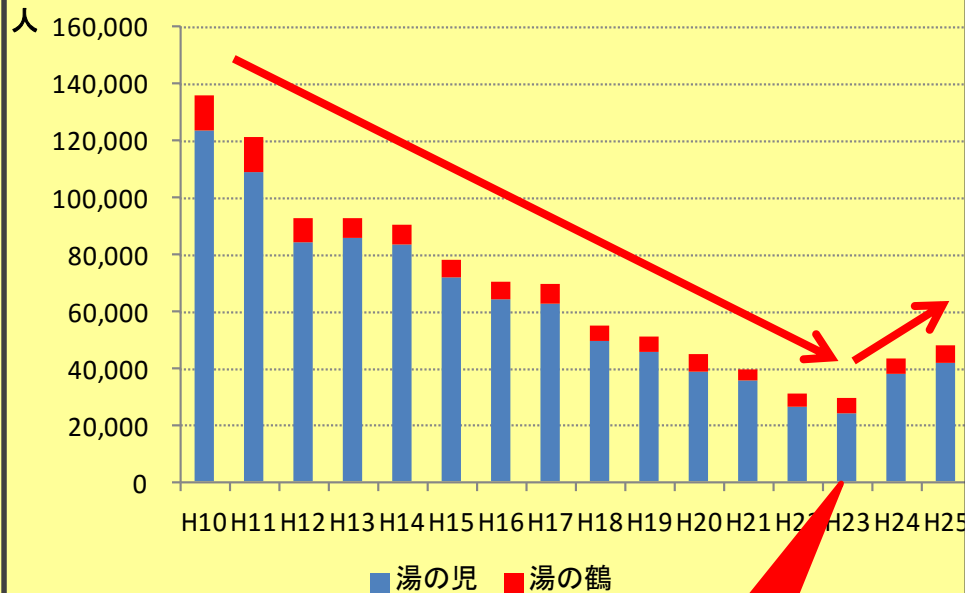
- 商店街の魅力向上のため、商店街情報誌の作成、コミュニティバス利用者に商店街のポイントが付与等、買い物した荷物を宅配する実証実験を実施。
- 中心市街地を活性化し、市外への消費流出の抑制と市外からの流入客の誘致を図る。
- 肥薩おれんじ鉄道等の駅の改修、コミュニティバスの路線見直しや増便、乗り合いタクシーの利用促進等により中心市街地への来街者数を増やす。
- 公共交通の利用により中心市街地の滞留時間が増え、消費の拡大効果が期待される。

平成25年に導入した観光列車「おれんじ食堂」による低炭素型観光を推進



観光客の増加と肥薩おれんじ鉄道の売り上げ(乗客)増加

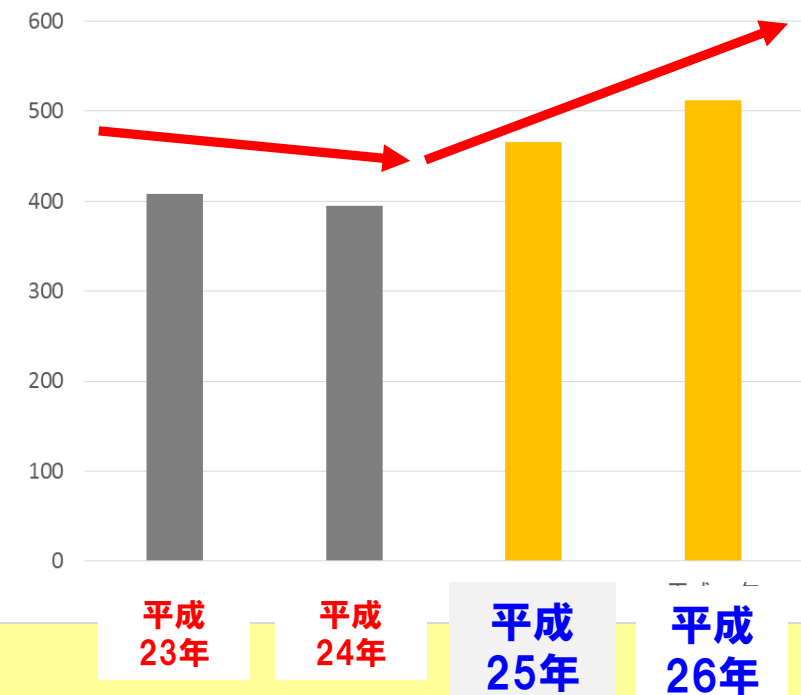
宿泊観光客数の推移



平成
23年

肥薩おれんじ鉄道の売上推移

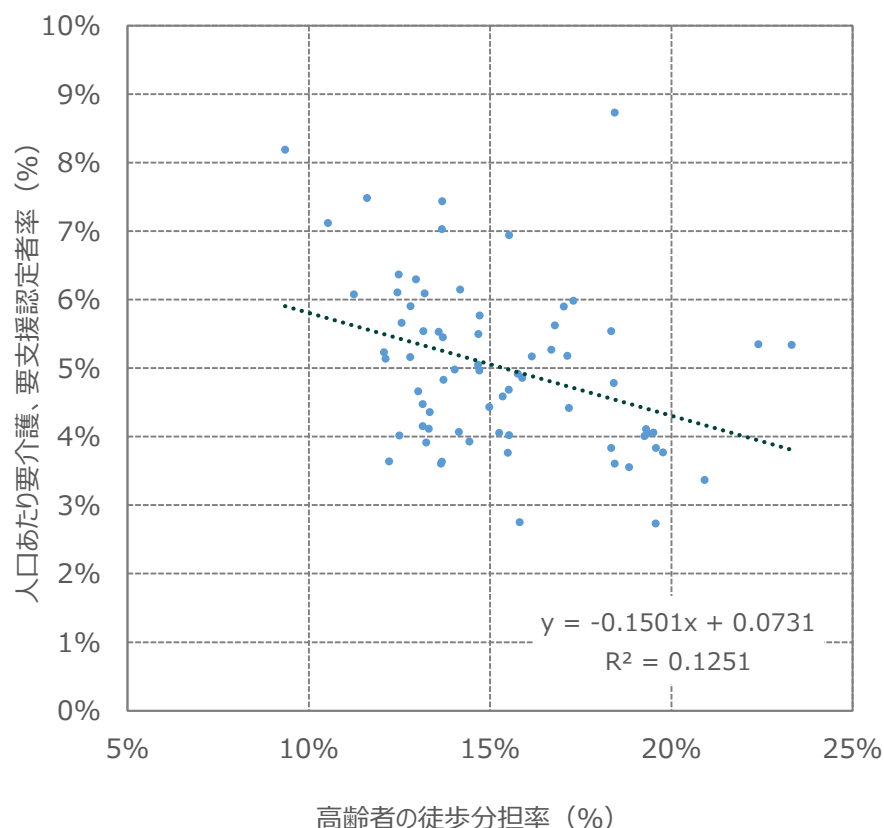
百万円 肥薩おれんじ鉄道売り上げ推移(運送及び旅行業収入)



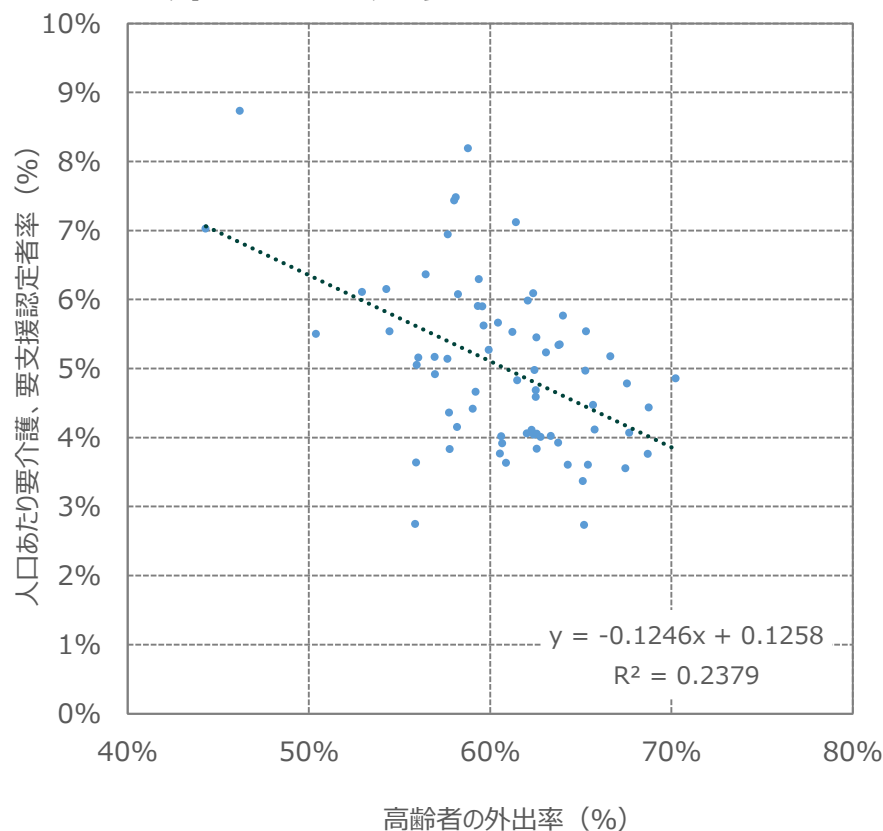
徒歩分担率と要介護率

■高齢者の徒歩分担率や外出率が高い地域ほど、人口当たり要介護認定者数は、少ない傾向にあります。

徒歩分担率と要介護・要支援認定者率



外出率と要介護・要支援認定者率



（出所）国土交通省「全国都市交通特性調査（旧全国都市パーソントリップ調査）H27」都市別指標（高齢者）、外出率とはある1日に外出している人の割合である。

厚生労働省「介護保険事業状況報告」保険者別要介護（要支援）認定者数（2015年度）

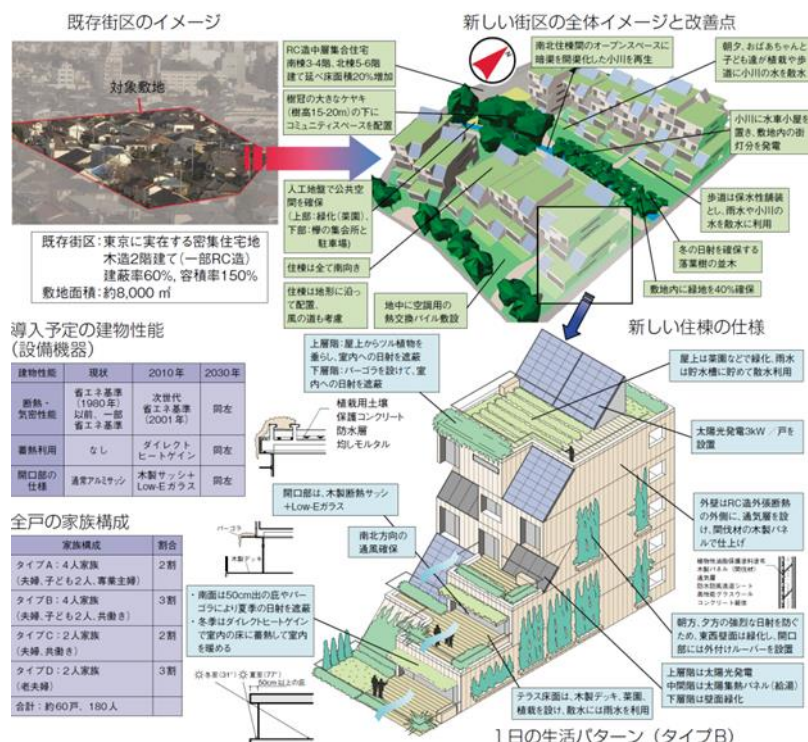
全国都市交通特性調査の都市別指標が公表されている70都市を対象としている。

- 2050年にゼロカーボンを目指すには、今から造る住宅や建築物は、ゼロエミッション対応にならなければなりません（ZEH、ZEB）。
- 断熱性能を高めるなど、省エネ機能も高める必要があります。

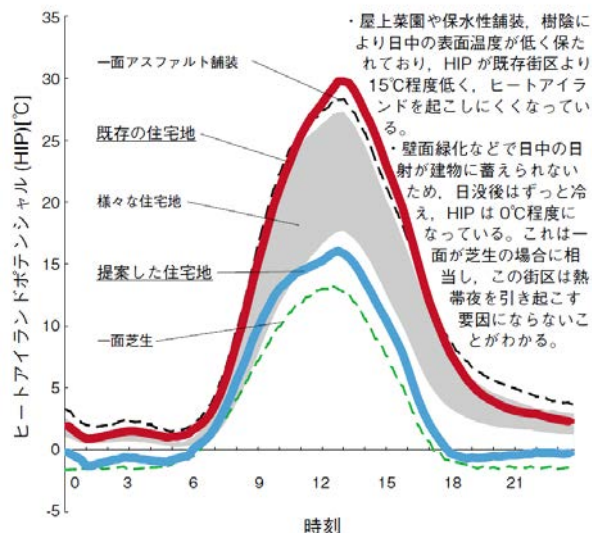


- 脱炭素仕様の住宅や建築物には、脱炭素以外の効果も知られています。。
- 温度ムラがなくなるので、お年寄りのヒートショックを防止するなど健康効果を高めるとのデータがあります。
- また、初期費用はかかりますが、日々の光熱費は下がります。そのため、ドイツなどでは、低所得者の方々が、脱炭素仕様の住宅に住めるように補助を進めています。

- 緑は、夏の気温上昇を緩和する効果が知られています。（新宿御苑は、周辺より2℃低い。）
- 工夫された住宅地は、芝生と同等程度のヒートアイランド緩和効果があるとのシミュレーション結果があります。（環境白書）



ヒートアイランドポテンシャルの日変化 (夏季晴天日)



第4次産業革命関連のイノベーション

A. 農業

1) 農業の生産性向上

①農業の生産・加工工程の自動管理

②トレーサビリティ確保

③ICT活用による生産・加工・販売の自動管理

2) 消費者ニーズに対応した農作物提供

①販売実績データ等利活用による多様な消費者ニーズ把握

②多様な消費者ニーズに対応した農作物提供

B. スマートハウス、スマートコミュニティ、エネルギー

1) 効率的なエネルギー需給管理

①VPP、DRによるエネルギーリソースアグリゲーション

②エネルギー源の分散・多様化

③再生可能エネルギーの拡大

2) スマートハウス

①ゼロエミッションハウス

②xEMS ③センサー

3) スマートコミュニティ

①燃料電池・電気自動車

②自動走行 ③センサー

④ブロックチェーン

⑤家庭、コミュニティのデータ取得・活用による新サービス提供

⑥リアルデータ活用による「新たな街」づくりのためのリアルデータプラットフォーム

C. ものづくり、流通・小売

1) 新たな消費者サービス

①消費者ビッグデータ解析による精緻なマーケティング

②スマートストア

③スマホアプリでタイムリーに注文・受け取り

2) 開発・生産の効率化

①AI・計算科学等活用による素材開発期間の劇的短縮

②3Dプリンタ

③データ集約・ディープラーニングによるゲノム解析・機能解析の加速化

3) 流通の効率化

①製造・物流・販売データ連携によるカスタマイズ製品供給（サプライチェーン効率化）

4) 製造業のサービス化

①ロボット技術、スマートメーター、AI等による「コントロールタワー」

②製品・機器等から豊富なリアルデータを取得・利活用

D. スマート保安

①高度な認証、自動検知システム等によるテロ、感染症防止

②工場・事業所の常時監視

③スマート保安システムの輸出

E. 移動・交通

1) 人流・物流の効率化、多様化

①完全自動走行

②隊列走行

③ドローン

④超小型モビリティ

2) 移動に係る新たなサービス

①高効率なシェアリング

②コネクテッドカー

③完全自動走行に伴う、運転中の広告や車内時間活用サービス等

F. 金融

①ビッグデータを活用した柔軟な与信判断、リスク判断

②モバイルマネー等による小額資金移動の円滑化、資金調達、起業・事業のハードル低下

③ブロックチェーン等による簡便な決済手段普及

G. 医療・健康・介護

1) 介護、育児と両立した就労支援

①遠隔見守りサービス

②AI等による診断支援、遠隔医療

2) 高齢化への対応

①ロボットの助けを借りた高齢者の就労

3) 診療、治療の高度化

①オンライン医療、服薬指導

②健康・医療・介護のリアルデータプラットフォーム

③健康/医療関連データの収集・利活用による予防・健康増進サービス

④生体情報解析システムによる疾患の早期発見

4) カスタマイズされた医療、介護、健康維持

①ゲノム情報、センサー情報を活用した各個人に最適な医療提供

②生体情報解析システムによる各患者に合った医薬品のデザイン

③健康/医療関連データを個人が生涯にわたり経年的に把握

H. 教育

①ICT技術による遠隔教育

②教育コンテンツのオープン化

③アダプティブ・ラーニング

I. 観光、メディア・コンテンツ

1) カスタマイズされた新たな観光商品・サービス

①観光客の行動データ収集・活用によるカスタマイズされた観光商品・サービス

②多言語音声翻訳技術等の外国人への多様なサービス提供

2) 多様なコンテンツの制作

①AIやロボットによるコンテンツ自動生成

②XRの活用（遠隔旅行等）

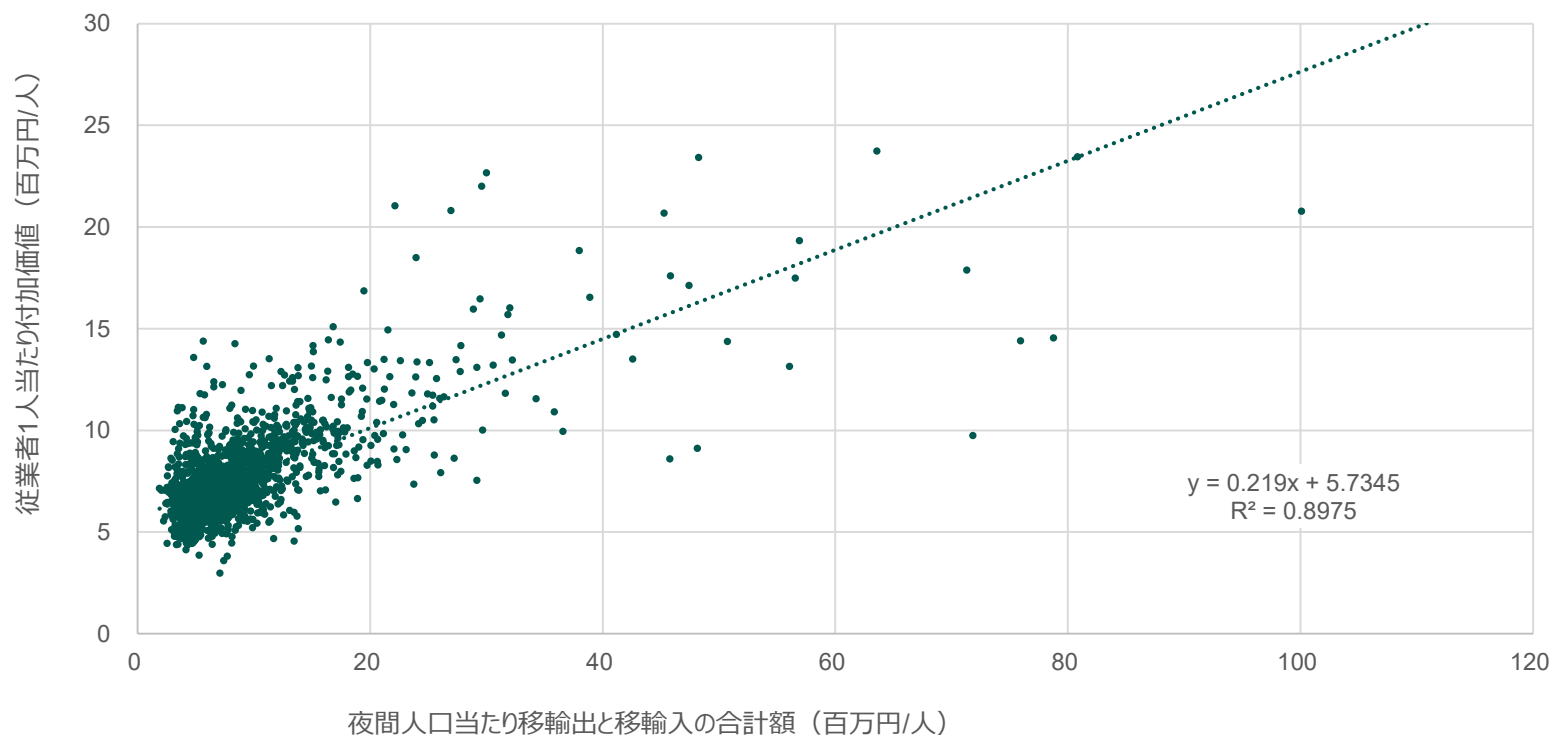
凡例

直接的に脱炭素化に結びつく技術

地域経済における交易と生産性の関係

- 人口1人当たりの**移輸出・移輸入の合計額**が高い地域は、**労働生産性が高い**。
(なお、このデータは、因果関係を表すものではないことには留意が必要。)
- 交易を活発に行っている地域は、**稼ぐ力が強い**地域である可能性が示唆される。

地域経済における交易と生産性の関係



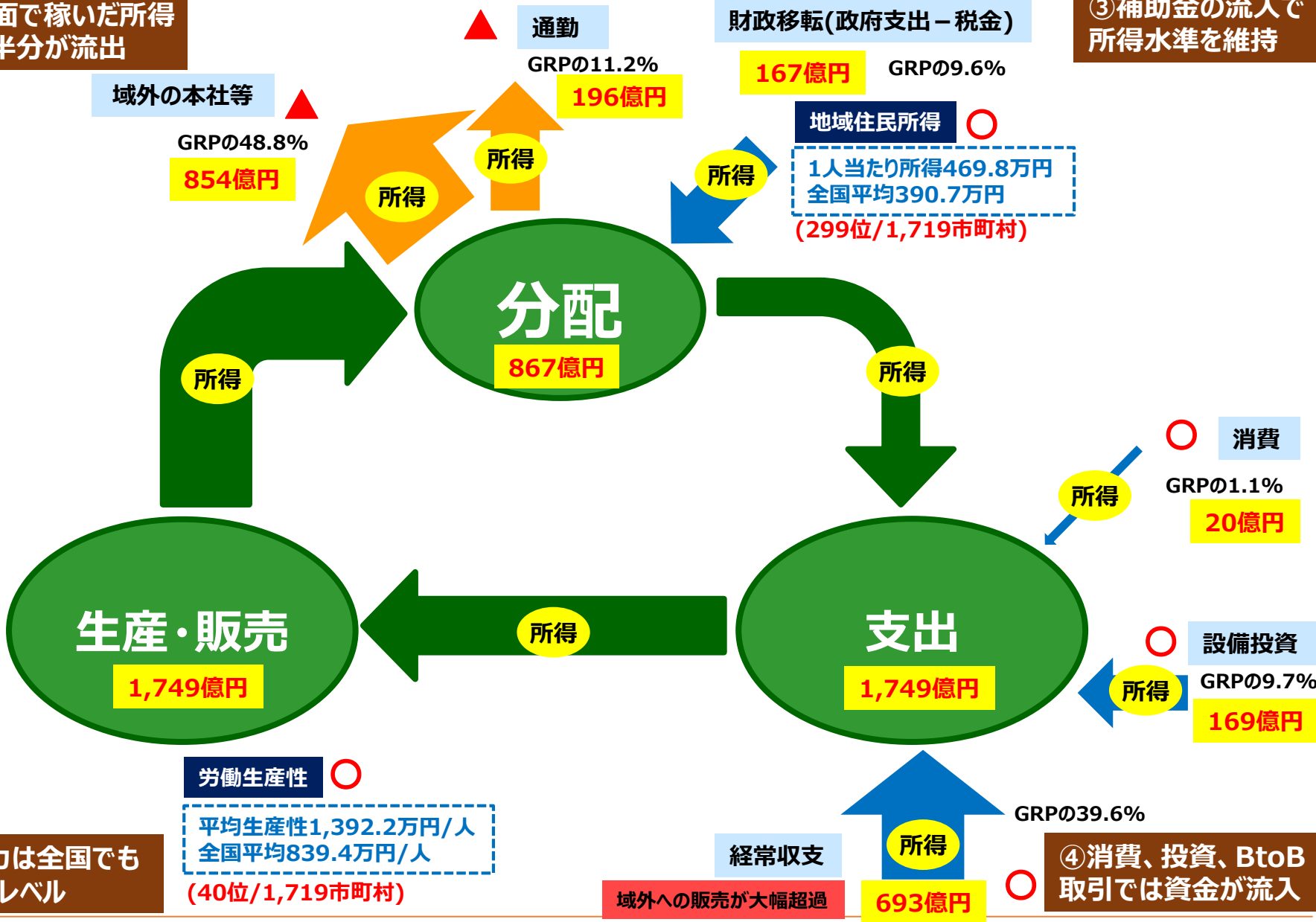
大熊町・双葉町地域の地域経済循環構造(2010年)

②生産面で稼いだ所得の約半分が流出

③補助金の流入で所得水準を維持

①稼ぐ力は全国でもトップレベル

④消費、投資、BtoB取引では資金が流入



- かつての大熊町・双葉町のように、地域外の資本に全面的に頼ってしまうと、その収益も地域外に漏れ出てしまいます。**地域外の力を借りながらも、地元の資本が参加する形のプロジェクト形成**が求められます。
- 平成のデフレ時代のように「コストカット」優先の発想ではなく、**日本人がより良い生活を目指す上で、そのモデルとなるまちづくり**ができれば、魅力がアップすると考えられます。「**生活の質の向上**」が、ひとつのキーワードではないでしょうか。
 - 例：水俣の事例にあったような、環境で付加価値をつける、心豊かな生活空間（快適、洗練、うれしい、楽しい、美味しいなど）を構築する、など。