

環境研究総合推進費〔委託費〕 2-1404
終了課題成果報告会資料 2017年3月10日

地域インベントリ解析による 環境成長拠点の 計画と評価モデルの開発

【研究代表者】 国立研究開発法人国立環境研究所
社会環境システム研究センター
藤田 壮 (fujita77@nies.go.jp)

【研究実施期間】 平成26年6月1日～平成29年3月31日

【累積予算額】 162,041,000円

研究体制

- ◆サブテーマ1: 地域の関係主体と協働する社会実装システムの開発
国立研究開発法人国立環境研究所 藤田 壮
藤野 純一、中村 省吾
- ◆サブテーマ2: 都市・地域のインベントリ解析モデルの開発
国立研究開発法人国立環境研究所 松橋 啓介
近藤 美則
- ◆サブテーマ3: 地域エネルギー・資源マネジメントのプロセスモデル
国立研究開発法人国立環境研究所 藤井 実
平野 勇二郎
戸川 卓哉
大場 真
- ◆サブテーマ4: フロー効率化を可能にする都市ストック更新システム
国立大学法人名古屋大学 加藤 博和
谷川 寛樹
- ◆サブテーマ5: 地域における環境経済価値のための統合評価モデルの開発
国立研究開発法人国立環境研究所 増井 利彦
芦名 秀一
五味 馨

研究の目的

○環境・経済を両立する分散型成長の計画支援手法

→地域エネルギー、循環と生産の連携、スマートな都市更新等の「環境成長」拠点と面的整備を計画

○長期環境目標と短期の課題の整合の具体化

→適正な環境技術の「ボトムアップ」と、長期のターゲットに到る「トップダウンモデル」の融合

○実現に貢献する環境政策の支援システム

→復興都市の福島県新地町・南相馬市から復興の先導モデルの実現

研究のサブテーマ構成と体制

自治体と連携しての研究展開; 政策実現とモデル検証

サブテーマ1「地域と協働する社会実装システム」(国環研 藤田)

ボトムアップ・
マイクロ・探索
アプローチ

サブテーマ2「都市・地域インベントリ(地域環境たな卸し)解析モデル」(国環研 松橋)

サブテーマ3「資源エネルギー循環の産業拠点のプロセスモデル」(国環研 藤井)

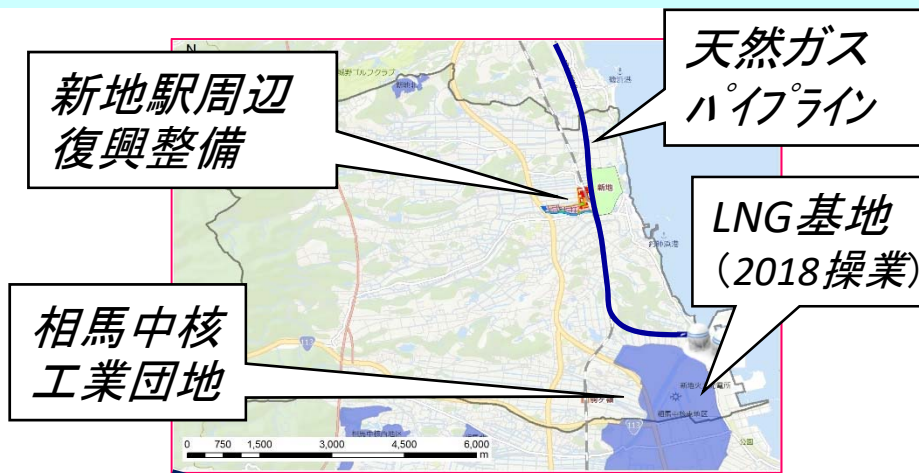
サブテーマ4「フロー効率化を可能にする都市ストック更新システム」(名大 加藤)

サブテーマ5「地域における環境経済価値のための統合評価モデル」(国環研 増井)

トップダウン
マクロ・規範
アプローチ

国が目指す環境成長目標; 低炭素、資源循環

新地町、相馬地域から福島自治体との連携研究の展開



平成26年度
○モデルの構築、モデル間の部分関係

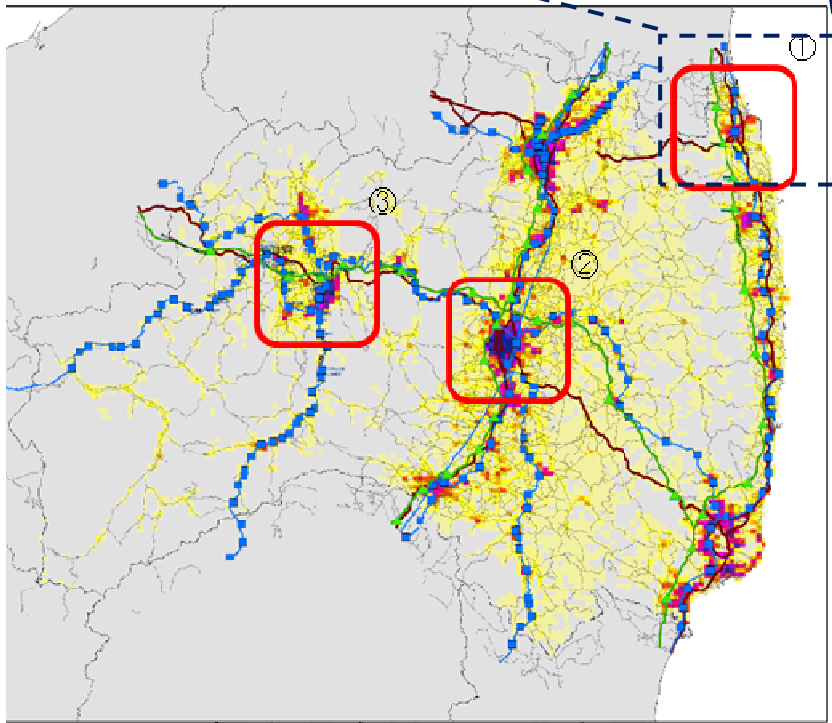
平成27年度
内閣府環境未来都市 新地町(8,000人)
○自治体のニーズにこたえる政策設計
・地域特性の解析
・地域開発の将来シナリオの設計
・先導的な環境拠点事業の計画と実現

平成28年度までの研究目標
福島県内の各自治体への算定展開
○復興まちづくり都市間連携の検討
○地域エネルギーマネジメントシステムと、双方向環境情報システムの検討
○分散型エネルギー、産業団地連携による産業共生エネルギー事業



福島県イノベーションコースト構想等へ

国内、アジア地域の環境成長戦略へ



福島県全域人口分布図

本事業で構築した地域の統合評価モデル(地域AIM)

地域統合モデルと地域空間モデルの開発による政策・技術評価モデル(地域AIM)の開発

統合評価モデル (AIM)

一国システム分析モデル(AIM)

一国産業経済モデル

技術評価モデル

一国目標策定

一国行動計画

環境都市・地域
シミュレーション

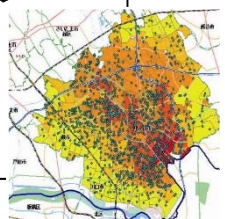
地域AIM

都道府県システム分析モデル

低炭素都市デザインモデル

環境空間ゾーニングモデル

森林エコシステムモデル



地域
特性
パラ
メータ

地域
産業
経済

地域
技術
評価

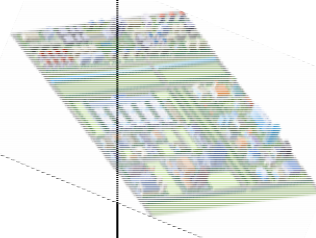
地域
目標
設定

地域
行動
計画

低炭素地区街区モデル

地域熱エネルギー需給システム

低炭素産業コンビナート



都市・自治体の計画モデル

スナップ
ショット
モデル

計画策
定支援
ツール

地域
目標
設定

環境都市・街区社会
モニタリングシステム



地域統計・技術・政策データ
ベース

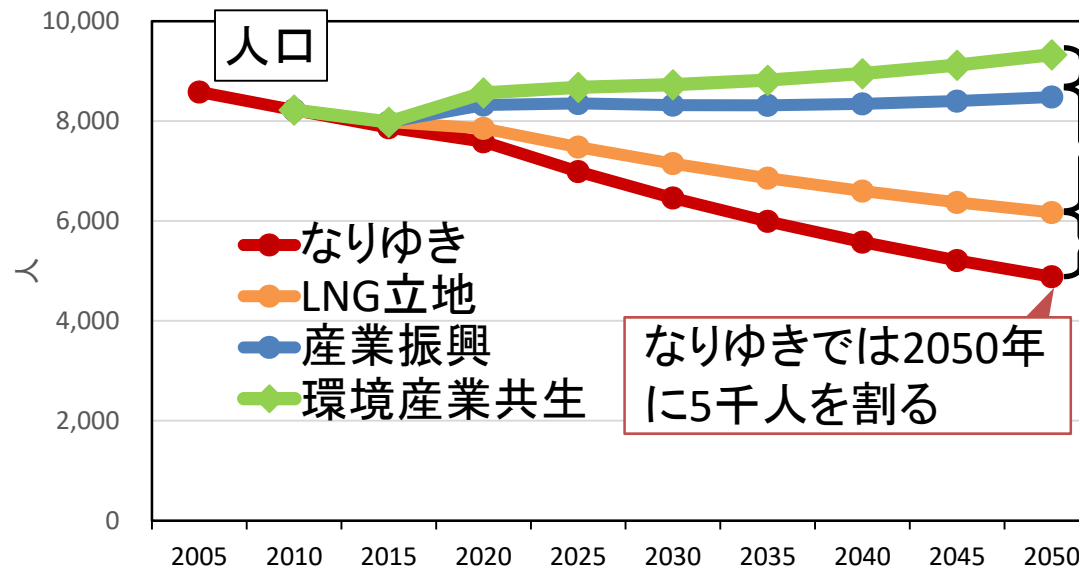
建設・インフラ

くらし・自然

農林水産・産業・循環・地域エネルギー

地域スナップショットモデルを適用した福島県新地町シナリオ

復興需要が落ち着く2020年以降の人口減に対する産業・定住促進の目標を定量化。

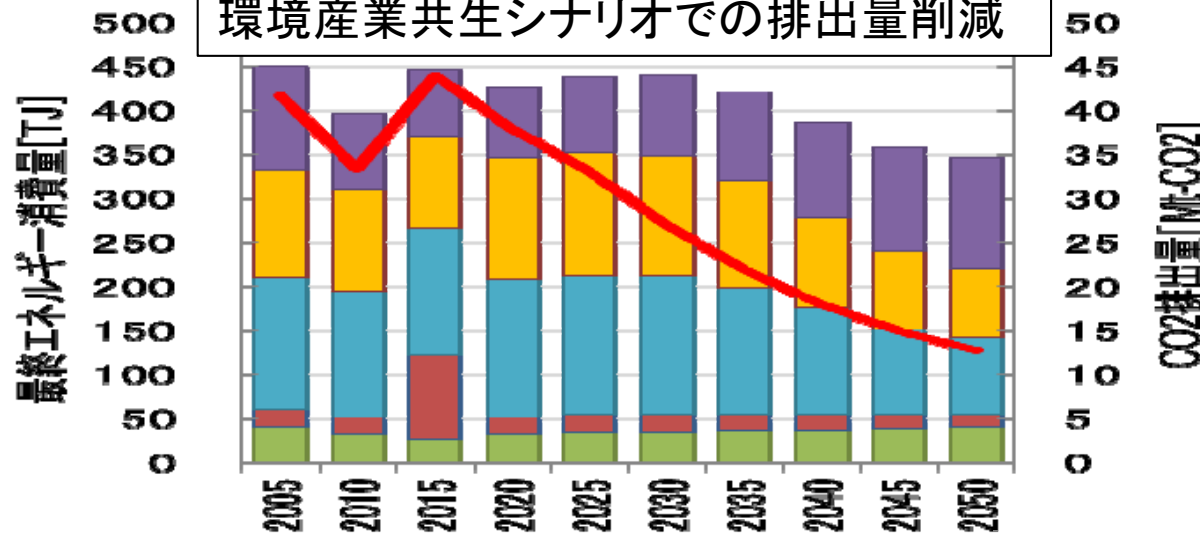


環境産業共生で2050年に人口約9千人を回復

産業振興による雇用確保で人口維持

LNG立地と関連産業で1300人程度、人口減少を緩和

環境産業共生シナリオでの排出量削減

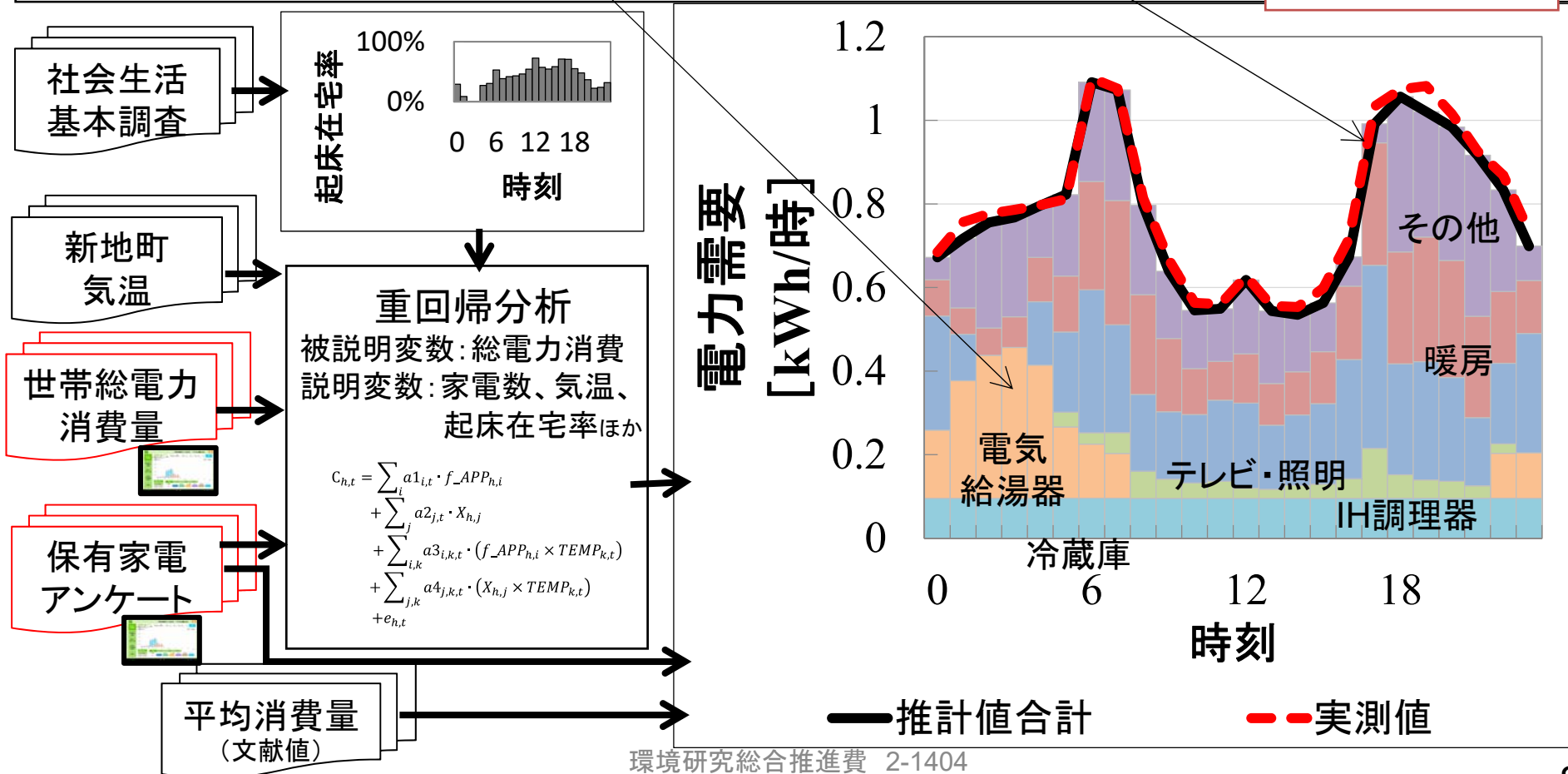


地域活性化とともに再エネ省エネ、地域の導入により排出を約80%削減

サブ5における成果の例：エネルギーシステム分析による 福島県新地町の家庭部門における時刻別用途別電力需要

- 目的：家庭への省エネアドバイスの基礎となる時刻別用途別電力需要の推計手法を開発する。
- 町全体の時刻別の**総電力需要量を高い精度で推計**できた。
- 総電力需要を**主な6用途別に分解**できた。

成果はEnergy誌に掲載



サブテーマ2・4: 都市・地域のインベントリ解析モデルの開発

目的: 地域の人口コホートおよび複数のシナリオにもとづく将来的な人口分布に関する推計データを整備

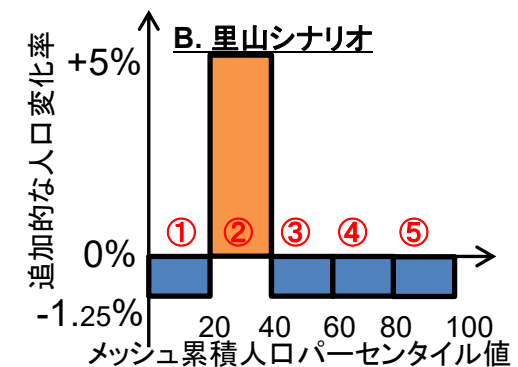
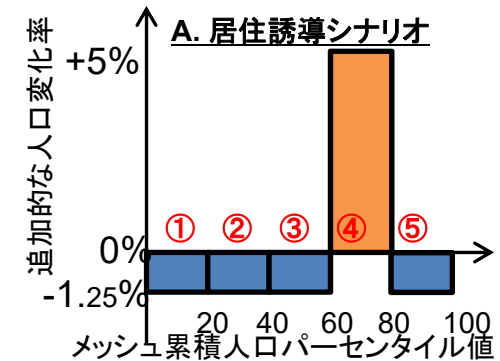
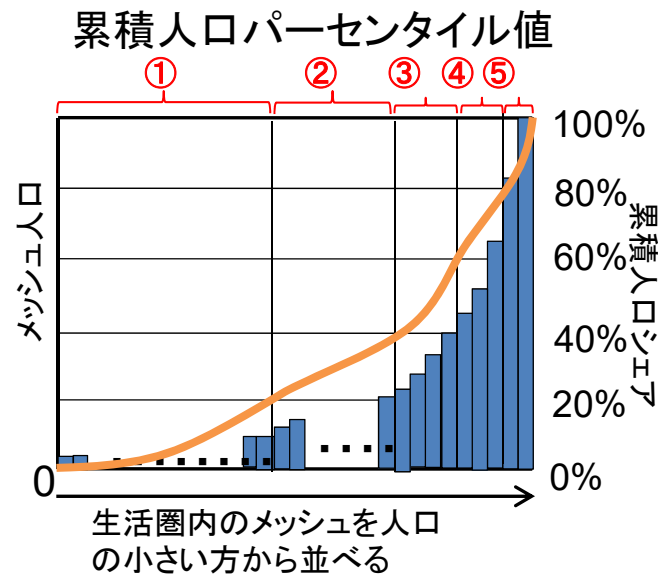
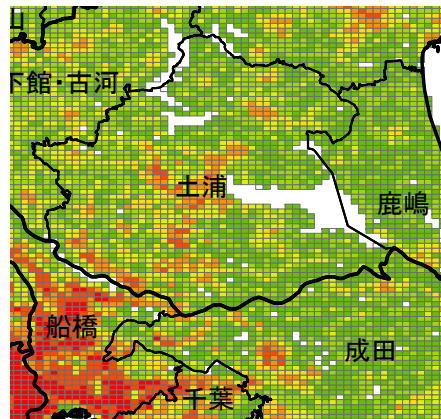
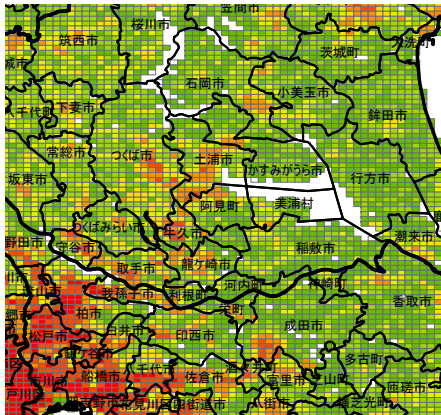
旧) 過去の動向から偏在/均一化



新たなシナリオ設定

2005年→2010年データに
市町村→生活圏単位へ

メッシュ累積人口の段階別
誘導策を念頭に年率1%追加変化



【科学的意義】 コホート変化率法に政策シナリオ分を追加する推計手法を開発した
【政策貢献】 空間分布の評価に活用可能な地域人口分布データの構築

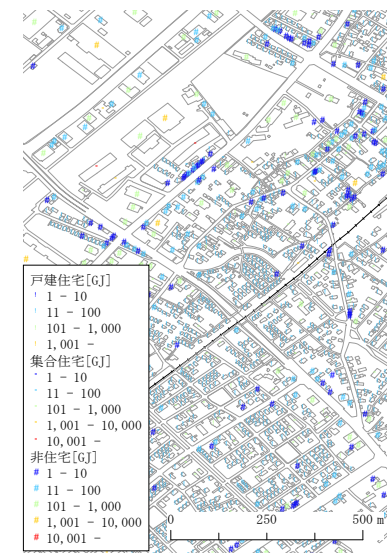
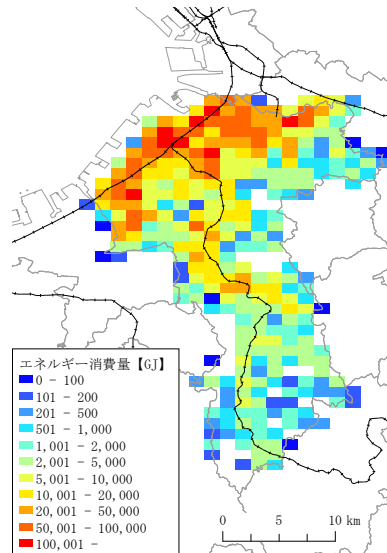
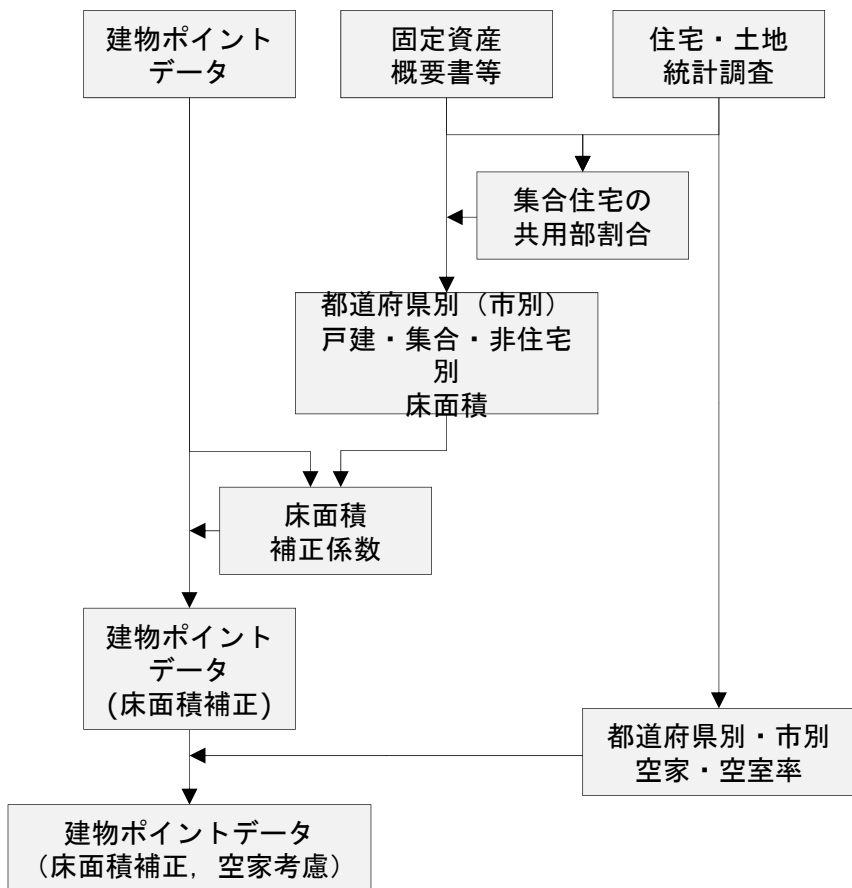
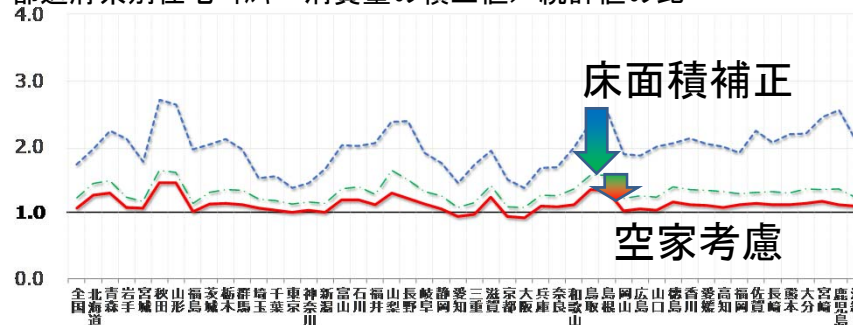
サブテーマ2・4: 都市・地域のインベントリ解析モデルの開発

目的: 地域エネルギー対策の評価に利用可能なインベントリデータの構築

民生家庭・業務エネルギー消費量分布の推計

石河他(2016)「建物ポイントデータの床面積補正を通じた民生部門エネルギー消費量の推計」土木学会論文集G, 72(6), II, 87-II, 94

都道府県別住宅エネルギー消費量の積上値/統計値の比



建物別の床面積を統計値と整合させる手法

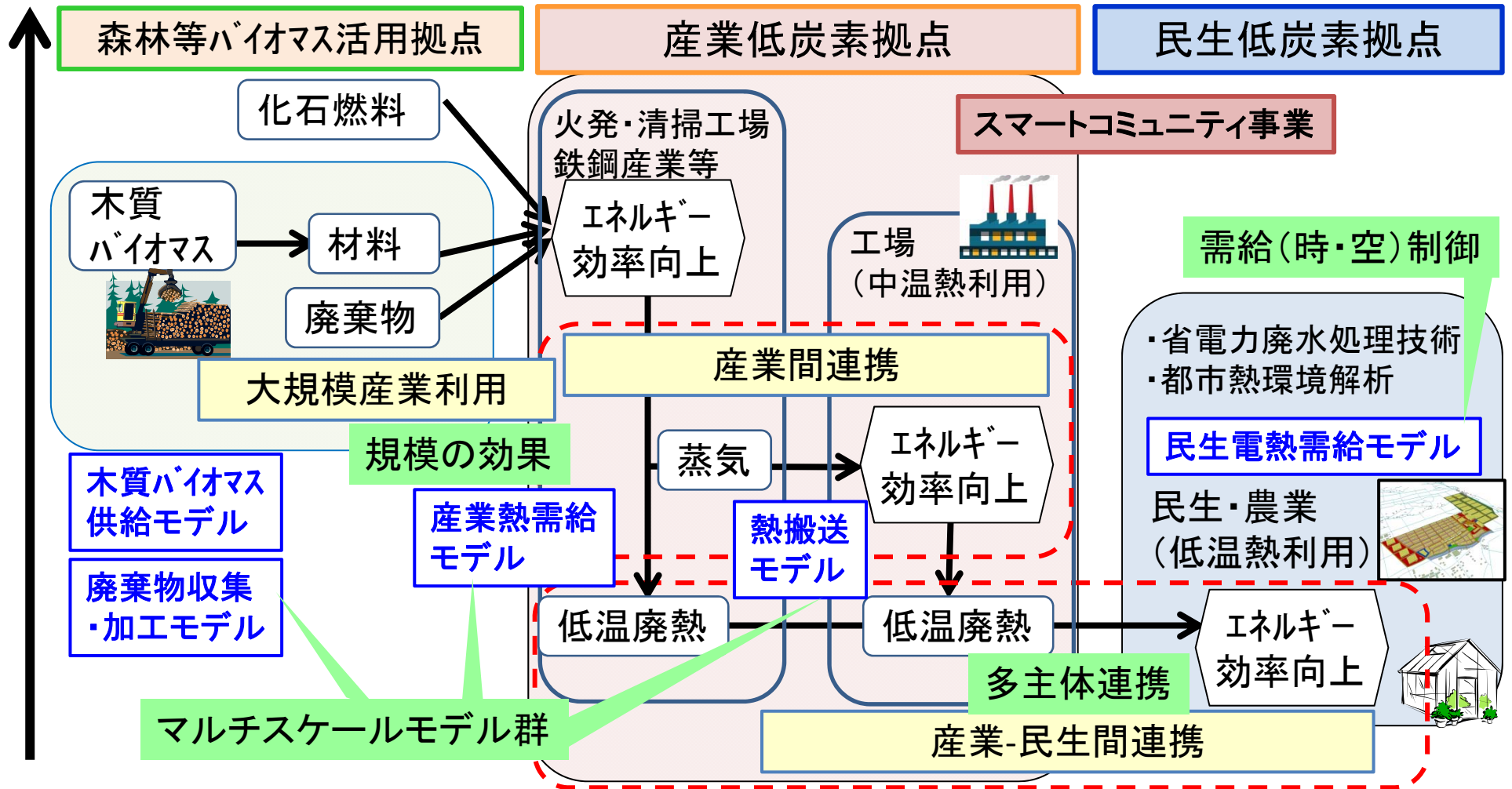
市内1kmメッシュ別や建物単位のエネルギー消費量

【科学的意義】 統計値と整合したエネルギー消費量分布を算定可能とした
【政策貢献】 民生部門の地域的対策の検討に活用可能なデータを提供した

サブテーマ3; 資源エネルギー循環の産業拠点のプロセスモデル

目的: エネルギー・資源の需給空間分布と、プロセスモデルにより低炭素拠点を設計

エネルギーの質(エクセルギー)



中長期のまちづくりシナリオへの地域エネルギーシステム導入効果

空間計画案の設計

現状推移



住宅地

コンパクト化



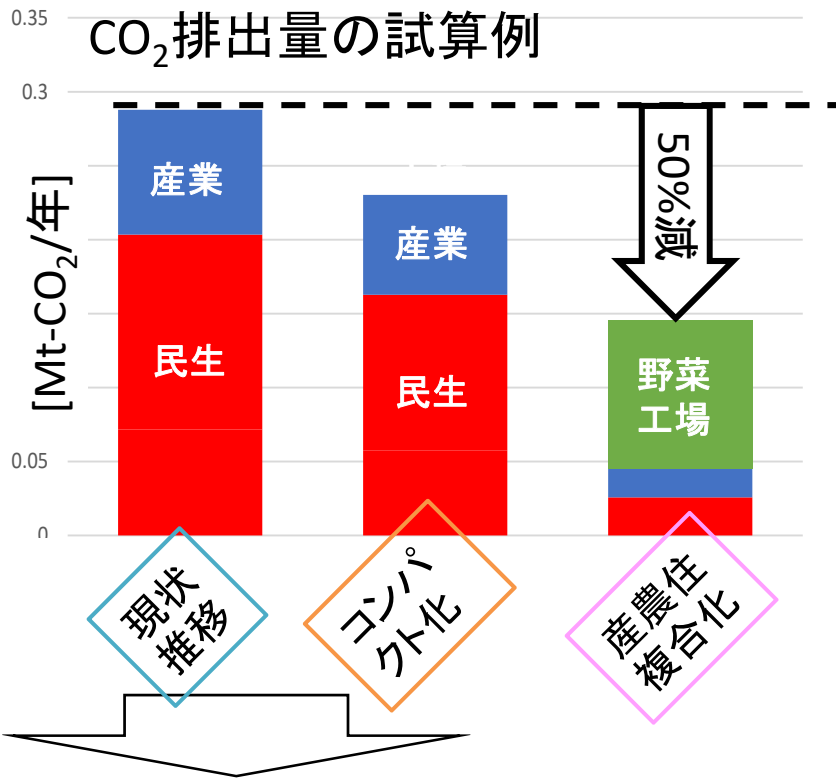
産・農・住

複合機能化



事業の効果算定
地域エネルギー

環境影響の定量評価



地域エネルギーを活用するまちづくりで50%のエネルギーコスト削減の可能性

サブテーマを横断して構築したモデル

地域診断

○地域の「たなおろし」

- ・被災状況、復興計画等地域データベースを開発
- ・地域資源、エネルギーなど地域特性を診断

○地域ICT事業・支援

- ・地域の実態的情報をリアルタイム計測
- ・双方向通信機能によるコミュニティ支援

マクロ
フレーム

○地域モデルによるシナリオ開発

- ・環境産業の効果も含め、地域の人口・経済を推計
- ・低炭素効果などを推定しながらシナリオを開発

○復興計画支援

- ・ワークショップ
- ・環境学習
- ・総合計画への反映

空間計画

○復興自治体のニーズに応える事業設計支援

- ・地域・空間特性の解析
- ・地域開発の将来シナリオの設計
- ・先導的な環境事業の計画と実現



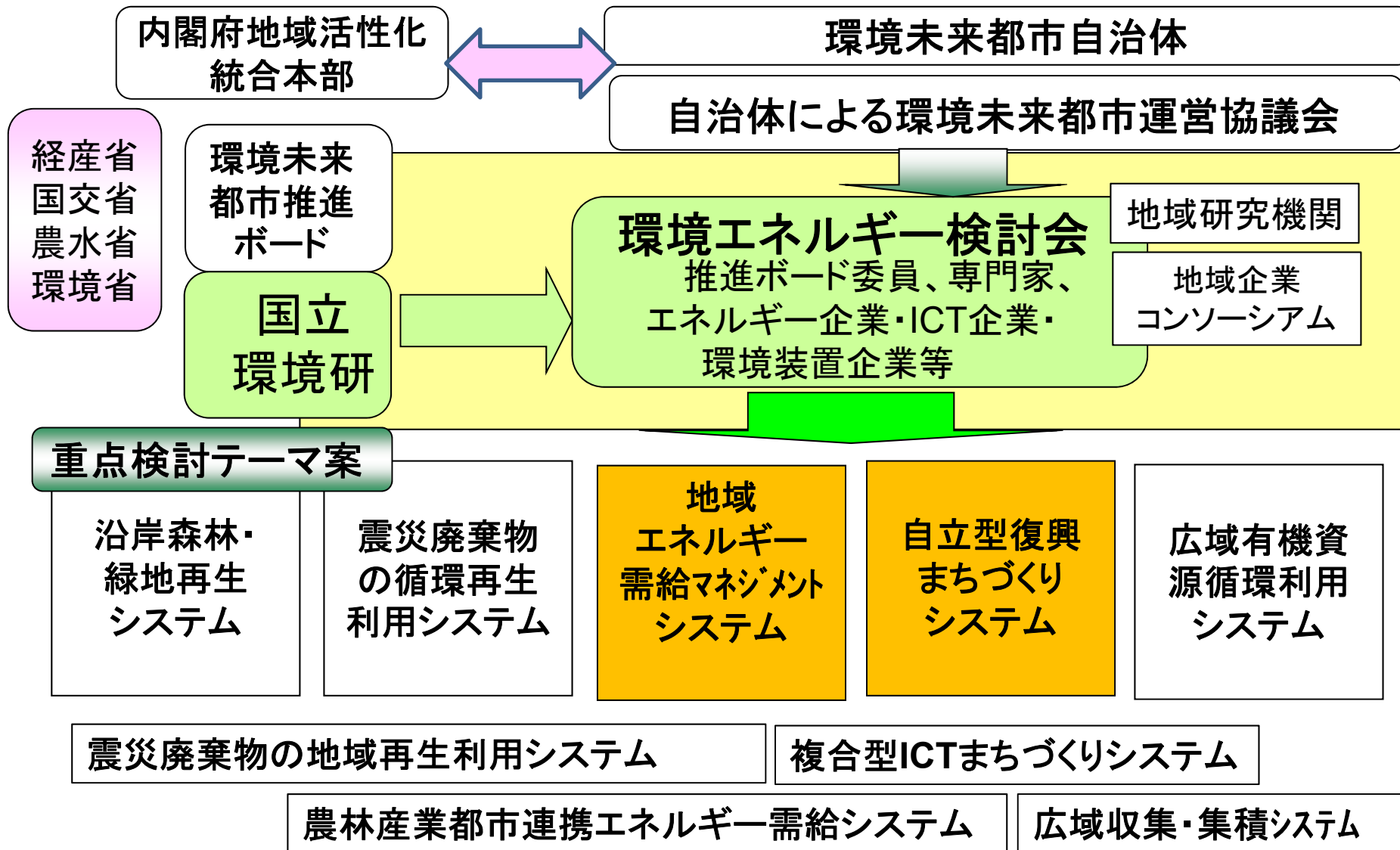
事業計画

○拠点事業支援

- ・地域特性を考慮したシステムデザイン支援
- ・プロジェクトの事業性評価
- ・企業コンソーシアム構築支援



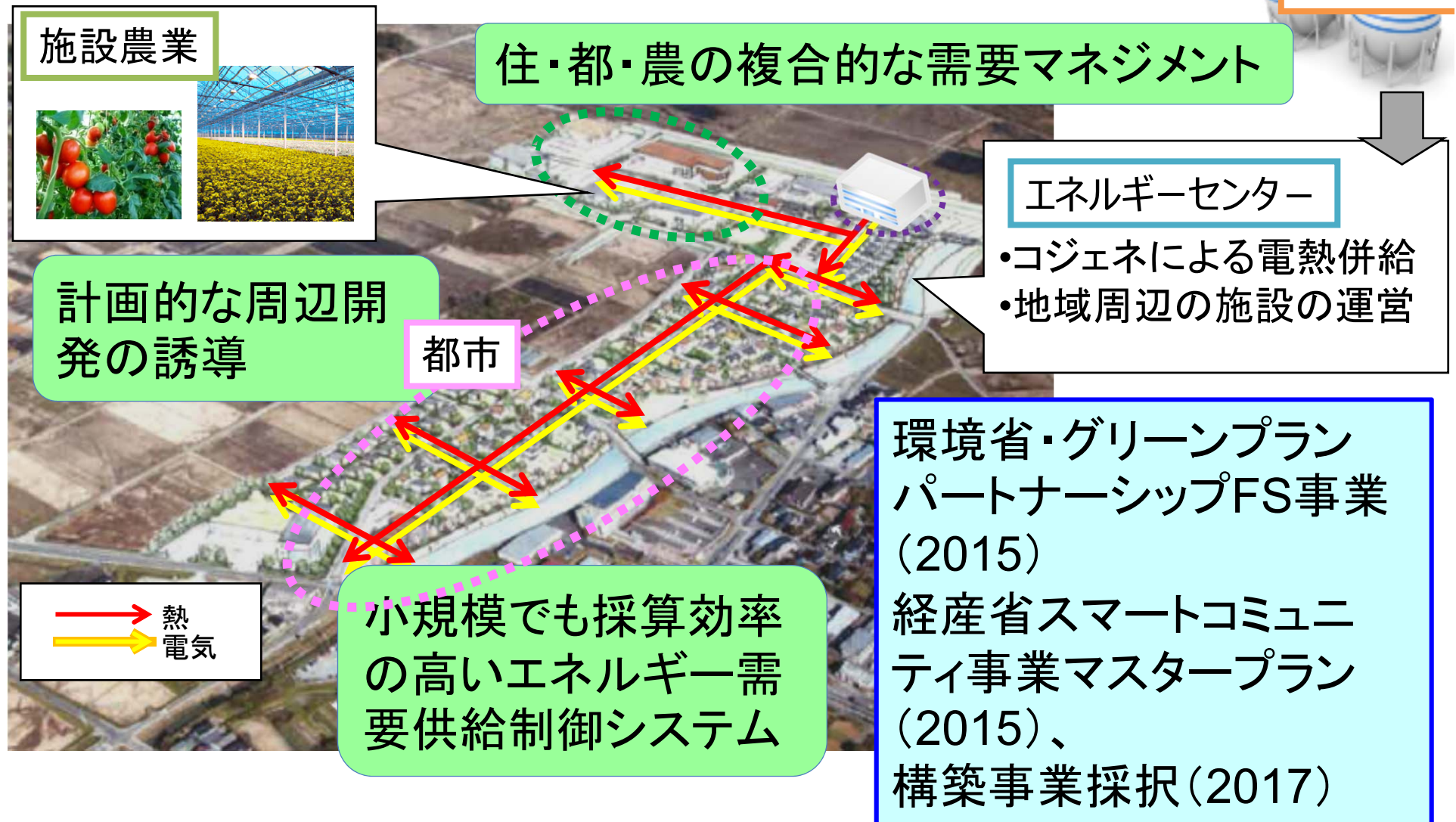
サブテーマ1 行政ニーズへの貢献と環境産業等への活用



* 新地町、企業との定例会を毎月実施

新地町復興中心事業の地域エネルギー事業への貢献

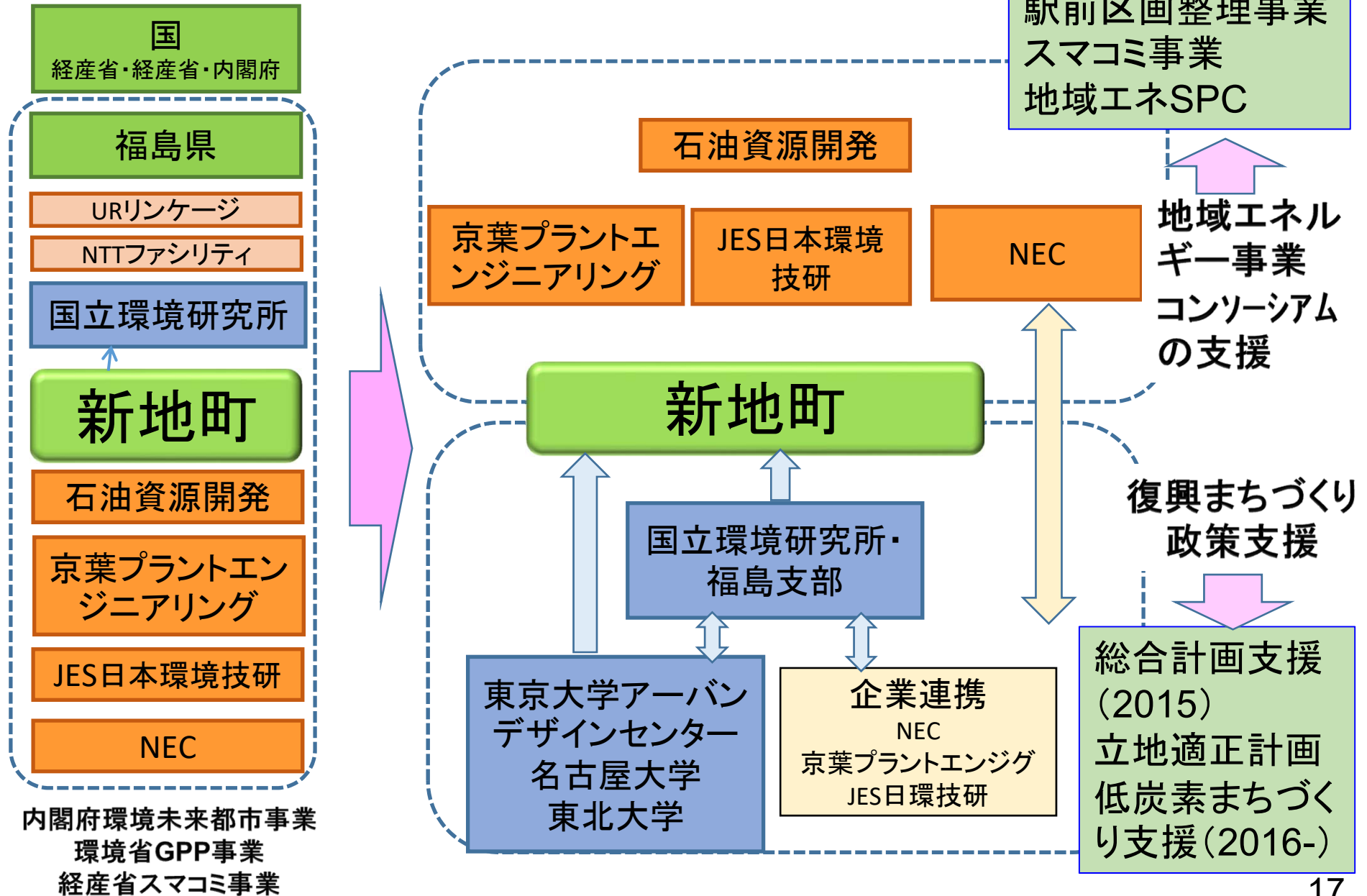
まちづくりと一体的に進めることで低炭素効果、事業性を高める
「自律分散型・地域エネルギーシステム」を実現



福島県自治体との連携のまちづくりへの対話システムの構築

2013-2015年度

2016年度以降

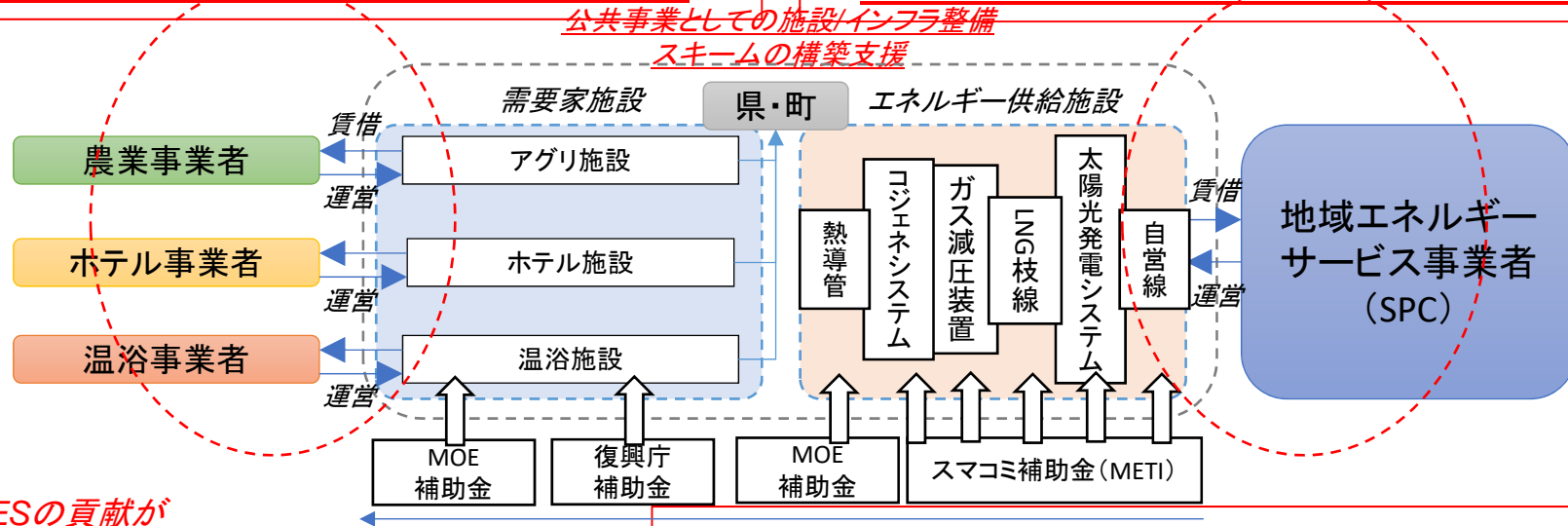


本研究で取り組んだ環境成長拠点事業推進上の課題

地方で環境成長事業を推進するための課題

①官民連携による地域の魅力と事業性を高めるエネルギー需要の立地誘導

②官民連携による運営事業体の先行的な設立（FITに頼らないリスクの地域ヘッジ）



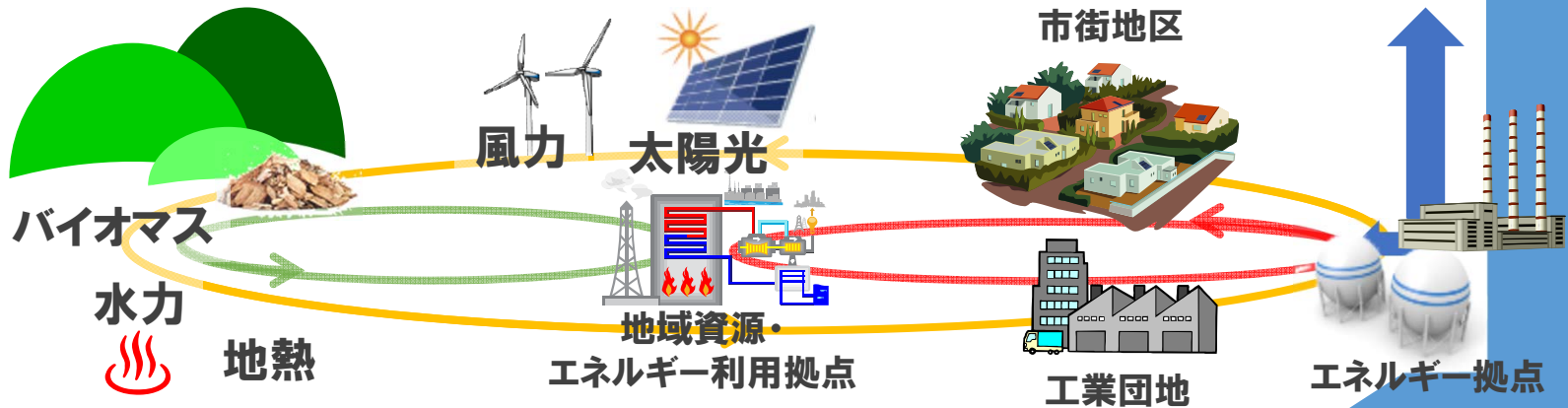
NIESの貢献が
求められている事項

③各省の地方創生・地域エネルギー事業補助を含む事業フ調整マネジメント

福島自治体と協働する社会実装システムの開発

技術、施策パッケージに基づいた地域創生拠点における総合的な計画支援研究

【地域解析
「地域のた
なおろし」】



【拠点事業
支援研究】

木質バイオマス活用拠点計画支援 (奥会津地域)

- バイオマスの持続的かつ先進的な利活用方法の開発、及びその利活用がもたらす社会・経済・環境への影響評価
- 森林活用による地域創生のパッケージを提案

環境に配慮した復興まちづくり(浜通り新地町)

- 計画的な周辺開発の誘導と一体となった地域エネルギーシステム
- 小規模でも採算性の高いエネルギー需給制御システム



【地域創生
支援研究】

福島県の水平展開

バイオマス利活用を配慮した奥会津地域における地域エネルギーシステムの検討

新地町での事業展開

「福島県イノベーションコースト構想」の「スマートコミュニティ事業」の具体化の連携支援

行政計画への展開

福島県他の温暖化対策地方実行計画の検討やイノベーションコースト構想への情報出力

国民との科学・技術対話等の主要な実施例

1. 福島県新地町立尚英中学校における環境学習
「エネルギーを知ろう！～実験をとおして学ぶエネルギーのしくみ～」(2014年7月17日、受講者70名)
 2. 独立行政法人国立環境研究所一般公開にて災害環境研究への取組みに関するポスターを展示
(2014年7月19日、来場者4,144名)
 3. 環境共生型の復興まちづくり説明会(2014年9月4日、福島県新地町役場)
 4. 福島県新地町立尚英中学校総合学習「2050年の新地町の未来地図をつくろう！」ワークショップ
(2014年12月10日、新地町立尚英中学校、参加者70名)
 5. 環境産業共生型の復興まちづくり協議会設立準備会(2015年1月28日、福島県新地町役場)
 6. 第1回小国町環境にいいことフォーラム地域の恵みを活かす小国の地域おこし-人と地熱と森のまちおこし-にて講演
(主催:熊本県小国町/小国環境にいいこと推進協議会、2015年1月30日、熊本県小国町JA阿蘇情報企画センター)
 7. 国立研究開発法人国立環境研究所公開シンポジウムにて災害環境研究への取組みに関するポスター発表
(2015年6月19日、東京都メルパルクホール、来場者435名、2015年6月26日大阪府大阪市松下IMPホール、来場者253名)
 8. 国立研究開発法人国立環境研究所一般公開にて災害環境研究への取組みに関するポスターを展示
(2015年7月18日、来場者4,433名)
 9. 土木学会第43回環境システム研究論文発表会にて企画セッション「復興自治体における環境創生に関する社会実装研究」を主催(2015年11月)
 10. 新地町地域エネルギー国際ワークショップ(新地町)を開催(2016年10月、参加者約50名)
 11. 国立環境研究所福島環境創生研究セミナー(新地町、新地町立地企業講演会と併催)を開(2016年11月、参加者約100名)
 12. 環境省開催日独シンポジウム(東京)にて研究発表・パネルディスカッション参加(2016年11月、参加者約70名)
 13. 環境情報科学センター平成28年度学術研究論文発表会で基調講演、ポスター展示・発表(2016年12月、参加者約50名)
 14. 川崎市アジア太平洋エコビジネスフォーラムを共催で環境イノベーションセッションを主催(2017年2月、参加者100名)
- そのほかを含めて 2014年度7回、2015年度10回、2016年8回開催



福島県新地町立尚英中学校における
環境学習

論文数（H26～28年度 投稿中は除いています）

		H26～28
誌上発表	査読有り	21件 12件が国際誌
	査読無し	8件
書 籍		
口頭発表	国内	79件
	国外	20件
特 許		なし-

その他(H26～28年度)

環境科学会2015年会優秀発表賞(富士電機賞)	1件
-------------------------	----

研究成果の主要な社会発信例

国際誌 (Journal of Cleaner Production)
での特集号の企画 Impact F. 3.844 (2015)



Call for papers

Call for papers: Towards post fossil carbon societies: regenerative and preventative eco-industrial development*

Yong Geng^{a,*}, Tsuyoshi Fujita^b, Hung-suck Park^c, Anthony Chiu^d, Donald Huisingsh^e

国立環境研究所、上海交通大学(中国)、
蔚山大学(韓国)、De La Salle University
(フィリピン)と**共同で特集発行**
(2016年3月)

投稿数104(181カ国)、41論文を発行

川崎エコビジネスフォーラム(主催・毎年)

2015年はLow Carbon Initiatives towards
Sustainable Eco-industry and Eco-city
Development in Asiaがテーマ

日、中、韓、尼の研
究者、政府関係者、
企業が参加



Eco-industrial Parkに関する国際会議
韓国(共催・毎年)

産業共生に関する国際
会議で、アジア諸国の
研究者、政府関係者に
加え、世界銀行も参加



中国科学院・上海交通大学との産業共生
に関する国際会議(共催・毎年)

2015年は欧州の研究者
が多数参加。若手研究者
による研究交流も実施



産業共生研究シンポジウムへの参加(日
本開催時は主催・毎年)

ISIE (International Society for Industrial
Ecology) の本会議、アジア太平洋会合に
前後して開催される、米、欧、アジアの研
究者による会議に毎年参加

研究の成果

○環境・経済を両立する分散型成長の計画支援手法

→地域エネルギー、循環と生産の連携、スマートな都市更新等の「環境成長」拠点と面的整備を計画

→人口減少下の中小自治体への解決方策の提供

○長期環境目標と短期の課題の整合の具体化

→適正な環境技術の「ボトムアップ」と、長期のターゲットに到る「トップダウンモデル」の融合

→中長期で採算性の高い地方創生事業の同定

○実現に貢献する環境政策の支援システム

→復興都市の福島県新地町・南相馬市から復興の先導モデルの実現 →都市連携研究の展開