

環境に配慮した社会づくり

国立研究開発法人国立環境研究所 福島支部
地域環境創生研究室

環境創造センター 環境創造調査研究部門

大場 真

資料協力・NIES福島支部・社会環境システム研究センター、
福島県新地町、三島町

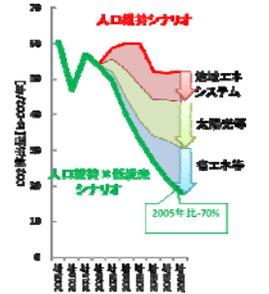


持続可能な地域社会を目指して

環境に配慮した技術・システムの統合化

プロジェクト1
環境創生の地域情報システムの開発

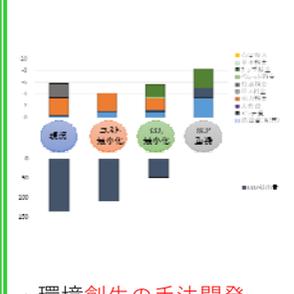
地域データベースの整備
地域統合評価モデル



- ・地域の棚卸し(資源)
- ・マクロフレーム解析(人口・産業)

プロジェクト2
環境創生の地域シナリオ解析モデルの開発

エネルギーシステム最適化
バイオマス需給解析



- ・環境創生の手法開発
- ・地域システムの効率化

プロジェクト3
参加型の環境創生手法の開発と実装

ワークショップなどによるコミュニティ研究
情報通信技術の地域応用

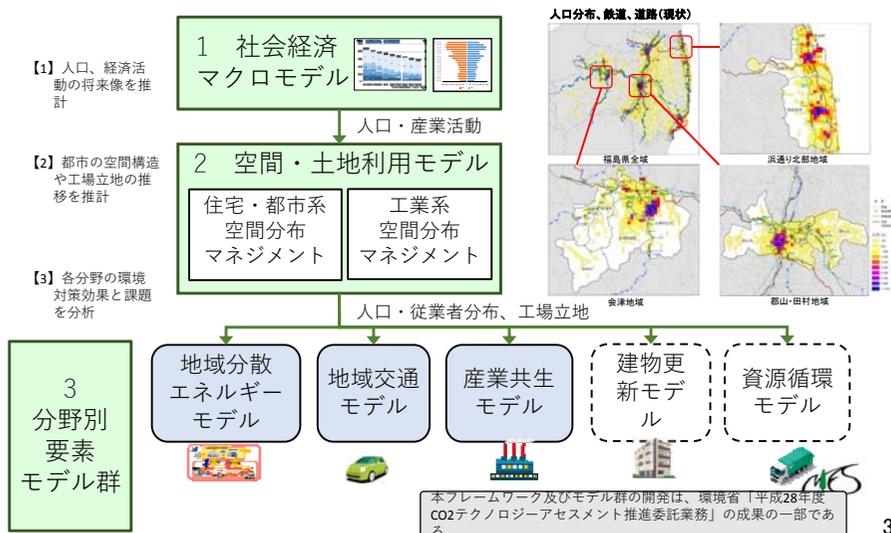


- ・地域コミュニケーションによる地域ニーズに沿った環境創生の実装



プロジェクト1 例・地域統合評価モデルの開発と高度化

- ・3層の構造からなる統合評価モデルのフレームワークを構築
- ・地域全体の将来像、空間分布、各分野の環境対策を統合的に分析する手法を開発
- ・福島県内の3地域（浜通り北部、郡山地域、会津地域）で将来シナリオの分析を開始



プロジェクト2 例・民生地域エネルギー事業効果の簡易算定

目的: 地域空間特性に応じたエネルギーシステムの計画・評価モデルを開発と自治体計画の支援

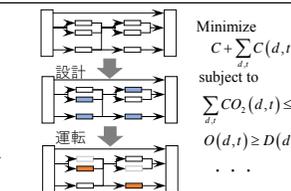
新地町駅周辺地区における地域エネルギー供給事業の設計支援

- ・進行中の復興整備事業を対象とし土地利用、事業計画等を含めた分散型エネルギーシステムのデザインを支援



設計プロセスのモデル化

グリーン復興
拠点事業設計
のノウハウの
展開



$$\begin{aligned} & \text{Minimize} && C + \sum_{d,t} C(d,t) \\ & \text{subject to} && \sum_{d,t} CO_2(d,t) \leq \bar{E} \\ & && 0(d,t) \geq D(d,t) \\ & && \dots \end{aligned}$$

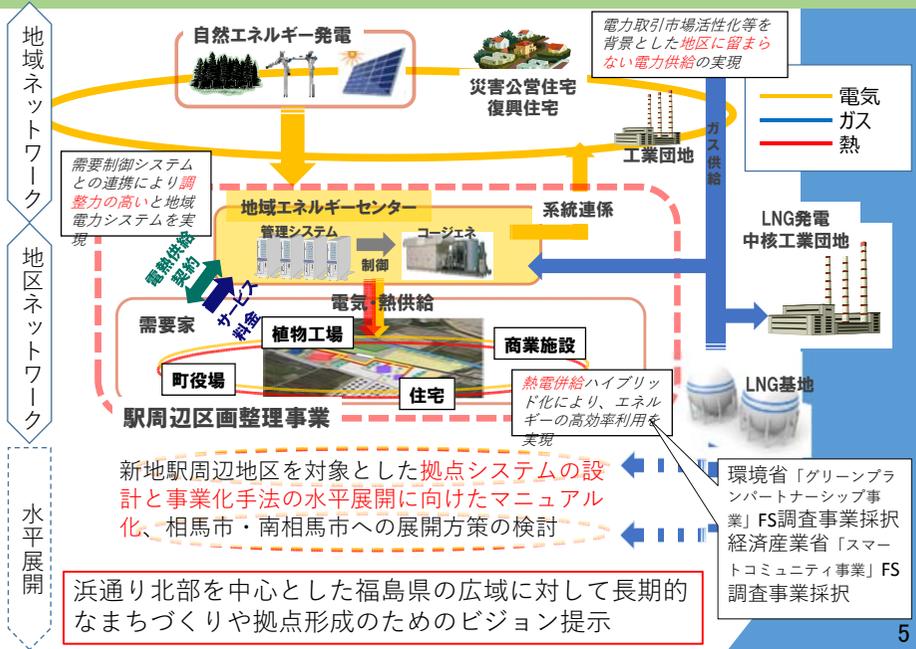
技術・施策アセスメント
バイオマス、太陽光
関連、需要制御技
術のインベントリ

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

- ・三島町の木質バイオマス等の自然資源を活用した地域エネルギーシステムの検討



プロジェクト2 例・復興自治体の拠点事業の計画検討



プロジェクト3 参加型の環境創生手法の開発と実装

背景: 復興の推進に向けた地域の見える化。地域の多様なステークホルダーが参画する復興まちづくり支援

目的: 効果的な復興に資する地域情報システムの開発。具体的な取組をもとに望ましい参加型の環境創生手法を検討

地域の様々な情報集約・共有を目的としたくらしアシストシステムの開発と実証試験

利用者とのコミュニケーションを反映させたシステム改修の実施



- NPOや行政職員など多様な関係者を巻き込んだ講習会・ワークショップの開催
- 地域の特徴に即した活用方策の検討及びより望ましいシステムに向けた意見抽出
- システムを活用した参加型実験、意識調査の継続実施

水平展開に向けた検討

タブレット端末以外の機器でも利用可能に
スマートメータと連携することで導入コストを削減



プロジェクト3 参加型の環境創生手法の開発と実装

電力モニタリング結果の活用

節電実験による電力需要コントロールの可能性の検討

- くらしアシストシステムを活用し、モニターとのコミュニケーションを重視した双方向型の節電実験を計3回実施（各2週間）
- 前週の電力消費量に対する節電率を競う
- 経済的インセンティブ：地域店舗で使える商品券
- 情報介入：世帯ごとの省エネアドバイスレポート
- 最大で**2.86%**の節電効果を確認
- より効果的な手法を検証する実験を継続予定

Shiraki et al. IAIA16(2016)



配布した省エネアドバイスレポート例

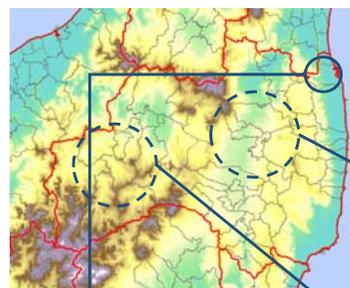
電力データを用いた家庭の電力消費量の推計手法の開発

Shiraki et al. Energy(2016)

- モニタリングデータを利用し、新地町の電力消費特性を解析
- 統計的手法と工学的手法を用いて比較的高い精度で家庭の電力消費量を推計



2017年度 地域創生研究の展開



福島県(面積: 13,780 km²)
広域における地域診断

- 地域AIM
- 再生可能エネルギー
- バイオマス利活用
- 地域エネスクリーニング
- 産業共生

他地域での展開

新地町(面積46.35 km²
人口7,722)

研究成果の整理・ツール化 (H28年度まで)

- スナップショットモデル
- エネルギー需給調査
- ストックデータベース
- 地域エネシステム
- くらしアシストシステム

奥会津地域

超小規模地域エネルギーシステムの実証研究

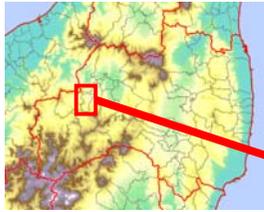
- 森林資源
- 若者単身住宅支援
- エネシステム設計支援
- くらしアシストシステム
- 地域社会研究

中通り地域

カスケードエネルギーシステムの実証研究

- 森林除染
- カスケード利用
- 県内建築ストック
- エネシステム設計支援
- 地域社会研究

福島県三島町について



三島町
面積 90.83 km²
人口 1,724人

只見川電源開発により最盛期には人口は7,700人を抱えたが、現在は人口が減少し、高齢化率は51%である。過疎対策として早くからふるさと運動、生活工芸などを活かした町づくりを進めている。現在は交流人口獲得、若者定住に取り組んでいる



福島県三島町について



出典：奥会津地域おこし協力隊 志賀隊員、三島町観光協会Facebookページ

地域創生研究の柱とツール

1. 地域コミュニティ

- 社会モニタリング⇒くらしアシストシステムによる研究

2. 地域資源の活用

- 木質バイオマスの利活用研究

3. 地域エネルギーの活用

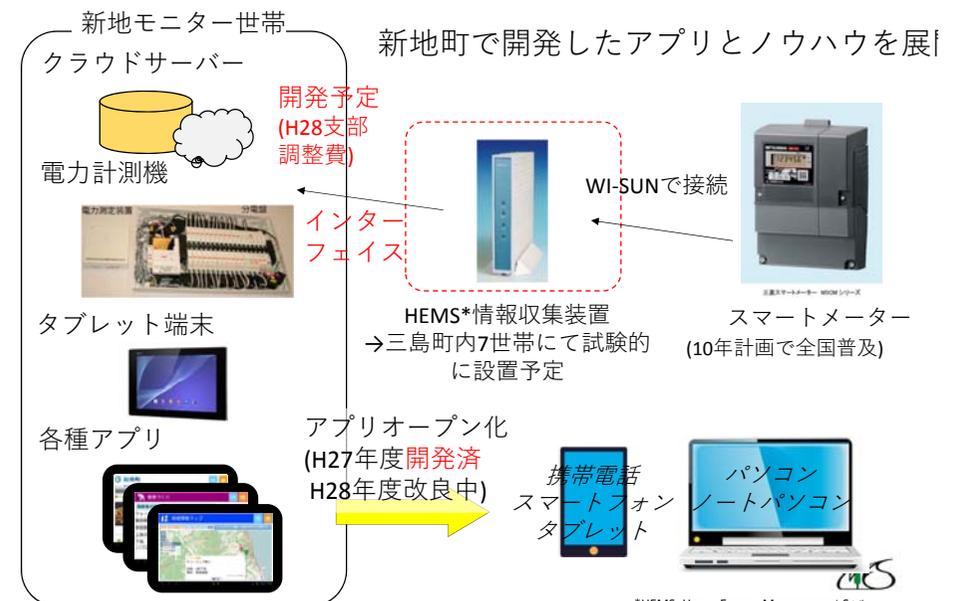
- 自立分散型エネルギーシステムのデザイン研究

4. 地域レジリエンス・地域脆弱性 NEW!

- 災害QOLの評価、ソーシャル・キャピタルの評価



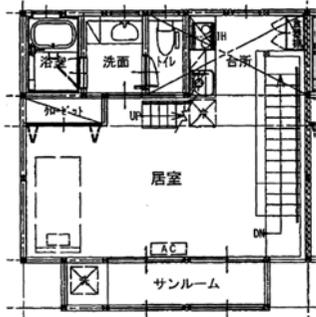
「くらしアシストシステム」v2.5以降



*HEMS: Home Energy Management System (家庭内のエネルギー監視システム)

三島町定住促進住宅

- ✓町の今年度事業により2棟7戸を整備
- ✓入居者は単身の若者を想定
- ✓木造建築（2階部分）
- ✓オール電化



13

三島町・奥会津地域での展開

今年度と来年度予定との2回のアプリ改修により、地域に寄り添ったサービスを提供することで、地域資源やニーズを分析し、自治体における環境に優しい魅力あるまちづくりを支援する。

これらの成果は、更にH29年度以降予定されている新地町におけるスマートコミュニティ事業にも活用される予定である。

寒冷地におけるエネルギー消費のモニタリング



→需要分析などにより環境に配慮したエネルギーシステム(分散、再エネ)の提案

地理情報の発信・収集



アンケート機能と連動

→地域の観光施設との連携、生態系や景観の社会的価値の推定

地域における最新情報の提供



→アクセスログ解析による地域のニーズの分析と地域計画への反映

14

地域資源の活用・森林を中心とした例



15

上流から下流までを空間・定量評価

大場ら：投稿中

森林管理

木材生産

地域木材循環



- ・土地利用、森林管理による物質循環シミュレーション
- ・生物多様性・生態系保全評価

- ・高性能林業機械、林道整備などの費用対効果のシミュレーション
- ・生産に伴うカーボンフットプリント評価

- ・エネルギー利用、建材利用などによる炭素貯留、低炭素効果の検証
- ・カスケード利用によるバイオマスの高効率利用

16

自然資源を活用した地域エネルギーシステムのシミュレーション分析

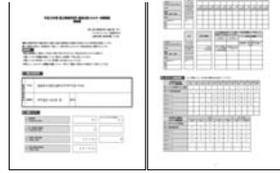
戸川他：投稿中

基礎データ収集

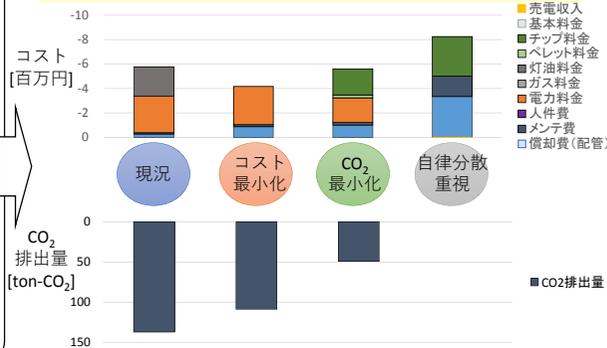
地域拠点（温浴施設）の調査



アンケート調査



多様な規範に応じた最適エネルギーシステムの導出



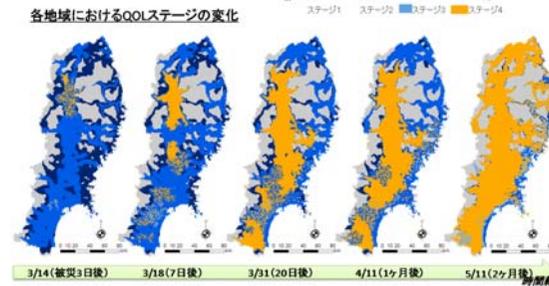
- 売電収入
- 基本料金
- ティップ料金
- ペレット料金
- 灯油料金
- ガス料金
- 電力料金
- 人件費
- メンテ費
- 償却費 (配管)

■ CO2排出量

- コスト最小化を目指す場合、太陽光パネルやヒートポンプが導入され**現況比で30%程度の費用が削減されるが、CO2削減率は20%に留まる**
- CO2最小化（年間事業収支が黒字の範囲内）を目指す場合は、バイオマスボイラーが導入され、**CO2削減率は60%となる**
- 災害安全性を考慮してバイオマス電熱併給設備を導入するケースでは、**コストが30%程度増加する**

地域レジリエンス・地域脆弱性評価手法の構築

高野, 戸川他：土木計画学講演集, Vol.45, 2012



災害時QOL評価システム

- ✓ 被災者のニーズ変化と、そのニーズに対応した生活環境の変化の双方を考慮した災害時QOL評価システムを構築し、災害影響を統一尺度で定量的に評価する
- ✓ ソーシャル・キャピタルの観点から地域コミュニティレベルのQOLを把握
- ✓ 平時のQOLと災害時におけるQOLの比較により地域レジリエンスを評価・分析



まとめ

■ 環境創生のツールと連携研究での展開(三島町における)

1. 地域コミュニティ

- 社会モニタリング…くらしアシストシステムによる研究

⇒システム改修、三島町への導入検討を開始

2. 地域資源の活用

- 木質バイオマスの利活用研究

⇒森林モデルによる評価が完了

3. 地域エネルギーの活用

- 自立分散型エネルギーシステムのデザイン研究

⇒具体的な施設調査に基づいた試算を町に提示

4. 地域レジリエンス・地域脆弱性

- 災害QOL、ソーシャル・キャピタルの評価

⇒他部門との連携も視野に入れながら調査検討中

