

【事業名】被災地における自立型スマートコミュニティ形成に関する実証研究

【代表者】株式会社早稲田環境研究所 大村 健太

【実施年度】平成24～26年度

(1)技術開発概要

①【技術開発の概要・目的】

釜石市をモデルとした被災地における自立型スマートコミュニティの形成における実証研究を展開する。北九州市において培われたスマートコミュニティ構想を基軸とし、復興住宅を検討の中心に据え、自立・分散型エネルギーシステムの設計及びそれに関連する各種の要素技術の開発・実証を通じて、復興計画に貢献するとともに、他の被災地やスマートシティ等に水平展開可能なモデルを構築する。

②【技術開発の詳細】

(1)復興住宅におけるエネルギー自立型コミュニティの形成に関する実証

・未利用排熱や再生可能エネルギーを熱源とした共有インフラ(暖房、給湯)を保有し、スマートメータ等によって、入居者負担を軽減する料金体系を導入した共同住宅型の復興住宅への導入を前提としたエネルギーシステムの開発・実証を行う。

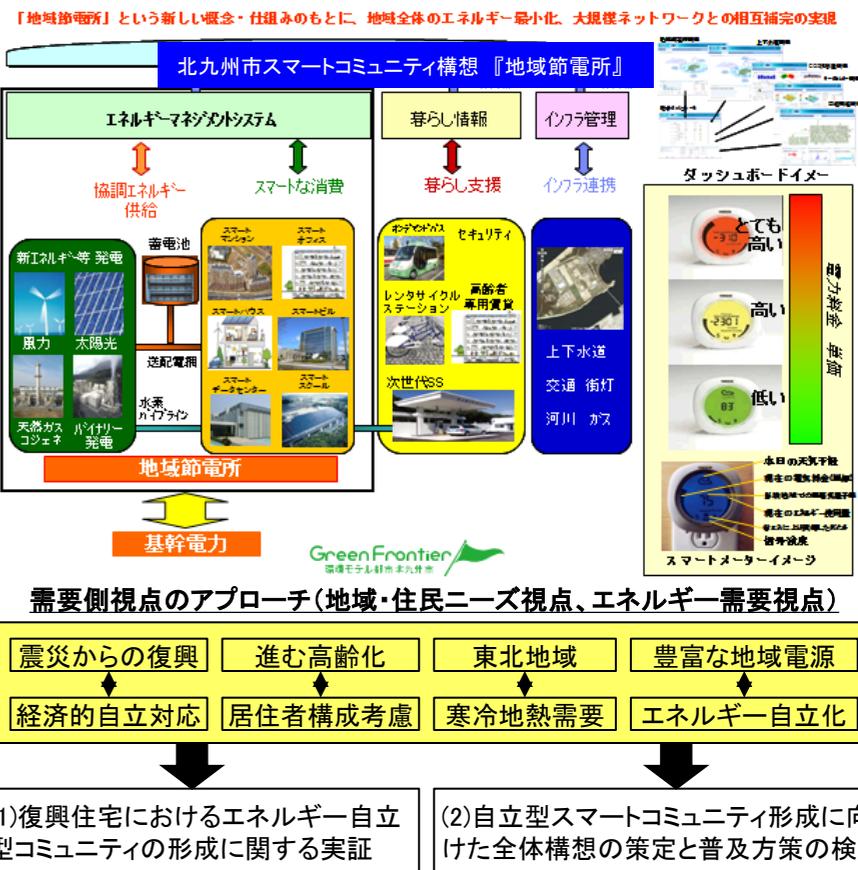
・戸建住宅モデルにおいては、発電および蓄電デバイスや熱供給システムを複数戸で共有化することによるスマートハウス群に関する開発・実証を行う。

(2)自立型スマートコミュニティ形成に向けた全体構想の策定と普及方策の検討

・上記のコンセプトを取りまとめ、他の被災地やスマートシティ構想に水平展開可能なモデルを提示する。

・復興計画と整合性を図りつつ、実証事業の計画策定・市民ファンド等を活用した普及方策を検討する。

③【システム構成】



上中島復興公営住宅を中心に実証事業を展開

熱需要、エネルギー自立

官民連携の自立的運営モデル

ESP型事業による経済的自立

地域電源の活用に向けた枠組み

需要側と供給側が連携したスマートコミュニティのパッケージ化

(2)技術開発計画

①【実施体制】

技術開発代表者

早稲田環境研究所

(技術開発推進、全体総括)
住宅および業務施設等向けの省エネ・省CO2ソリューション、次世代モビリティシステムの開発、スマートコミュニティの推進に関する総合的なノウハウを有する。

連携先/アドバイザーボード

早稲田大学環境総合研究センター
釜石地域共創リサーチセンター

(総合評価)
スマートコミュニティや地域活性化のみならず環境・エネルギー分野の総合的な知見。

共同実施者

早稲田総研イニシアティブ

(プロジェクトサポート)
北九州スマートコミュニティ構想策定等に関する業務実績が多数。

連携行政(事業協力への同意書を市長から受領)

釜石市リーディング事業推進室

(復興住宅との調整、事業への協力)
復興計画との整合を取りながら、フィールドを提供

釜石市リーディング事業推進室

上中島復興公営住宅の建設工事に関する調整

②【実施スケジュール】

	H24年度	H25年度	H26年度
復興住宅におけるエネルギー自立型コミュニティの形成に関する実証	—————→		
	46,305千円	51,910千円	19,842千円
業務施設における自立・分散型エネルギーネットワークの構築に関する実証	—————→		
	22,715千円	0	0
自立型スマートコミュニティ形成に向けた全体構想の策定と普及方策の検討	—————→		
	17,998千円	12,531千円	18,666千円
その他経費	13,428千円	10,462千円	21,874千円
合計	100,446千円	75,083千円	60,382千円

③【目標設定】

- ・提案者らが保有しているノウハウをパッケージ化し、地方都市におけるスマートコミュニティ推進に関わるビジネスモデルを構築すること(技術・ソリューションの限らず、事業主体の設立や資金調達ノウハウも含める)。
- ・特に資金調達については、スマートコミュニティの形成において重要な要素となる「行政」「市民」が関与したファンドを組成し、長期的な視点での金融スキームを提供すること。
- ・個別要素技術(住宅向けエネルギーソリューション)は民間企業や地域のニーズに応じて即時に実用化を図る体制を構築する。

④【事業化・普及の見込み】

○事業化計画

- ・釜石市においては、復興計画との整合性を図りながら本技術開発終了後を目途に、地域のエネルギーマネジメント事業の立ち上げを視野に入れた展開を行う。
- ・2015年を目途に、得られた成果のパッケージ化を完了し、各地域への水平展開を図る。
- ・2020年を目途に、釜石市と同規模の都市(人口4~10万人)への水平展開を図り、20都市への導入を目標とする。

○事業展開における普及の見込み(～2030年)

年度	2020	2025	2030
展開都市数	20	50	80
CO2削減量(t-CO2/年)	14,535	36,338	58,140

*本事業は、単体の技術開発ではないことやスマートコミュニティの水平展開に関しては、地域において想定されるシステムが異なるため、上記の数値はあくまでも目安である。

(3)技術開発成果

①【これまでの成果】

- ・共同住宅向け太陽熱利用システムの導入
CO2削減率:16.8%、再生可能エネルギー導入率:17.1%
- ・コ・ベネフィット型HEMSおよびスマートメータの開発
- ・マルチ対応蓄電池システムの設計

②【CO2削減効果】

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a, II-i)

- ・釜石市と同規模(人口4~10万人)の都市は、国内320箇所。
- ・2020年度に上記の20都市(6%)に本事業成果を水平展開すると仮定。
- ・復興住宅については釜石市で現在計画されている復興住宅1000戸のCO2排出量の推定値(2907t)に対し、本事業のCO2削減目標25%と想定。
* 1世帯のCO2排出量は「民生部門エネルギー使用実態調査報告書(エネ庁)」を基に、釜石市で計画されている世帯構成人数を考慮して算出。
- ・年間CO2削減量・・・14,535t-CO2/年

○2025年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a, II-i)

- ・釜石市と同規模(人口4~10万人)の都市は、国内320箇所。
- ・2025年度に上記の50都市(16%)に本事業成果を水平展開すると仮定。
- ・復興住宅については釜石市で現在計画されている復興住宅1000戸のCO2排出量の推定値(2907t)に対し、本事業のCO2削減目標25%と想定。
* 1世帯のCO2排出量は「民生部門エネルギー使用実態調査報告書(エネ庁)」を基に、釜石市で計画されている世帯構成人数を考慮して算出。
- ・年間CO2削減量・・・36,338t-CO2/年

③【成果発表状況】

- ・第23回日本エネルギー学会発表(2014年7月18~19日)「熱共有インフラを導入した復興住宅の自立型エネルギーシステムの検討」(発表者: 今田宗介)
- ・第17回日本環境共生学会発表(2014年9月28日)「地域PPSにおける事業性評価に関する研究」(発表者: 井原雄人)
- ・2015年2月26日 新日鉄興和不動産株式会社よりプレスリリース「釜石市内において最大規模となる官民連携による復興公営住宅2015年2月26日(木)竣工」

④【技術開発終了後の事業展開】

○量産化・販売計画

- ・本事業における成果は、製品化・量産化する類のものではないが、2030年までに80件の展開・普及を見込んでいる。

○事業拡大シナリオ

年度	2010	2020	2025	2030 (最終目標)
共同住宅向け太陽熱利用システムの導入	釜石市における運用開始	20件の導入	50件の導入	80件の導入

※ 上記の図表はあくまで例であり、項目等は適宜修正してください。

○シナリオ実現上の課題

- ・他の事例の展開による普及啓発
- ・効率的に検針・費用徴収を行うことのできるシステムの検討

○参考資料 1

(1) 復興住宅におけるエネルギー自立型コミュニティの形成に関する実証(共同住宅)

- ◆上中島復興公営住宅(共同住宅)を実証対象とし、4棟で共有の熱源(太陽熱)を保有した給湯システムの設計を完了(現在、建物建築中)
- ◆申請書に記載した通り、本事業は「復興」と連携していることがポイントであり、「現実的」なシステムでの対応が求められる。その中で、経済的に自立可能な「太陽熱」と「太陽光発電」を導入したエネルギーシステムを、実際に建築する上中島復興住宅に導入(供給は、参考資料3/3に記載の事業者から行うエネルギーサービス型)。
- ◆今後の設備更新、他の公営住宅への展開に向け、ガスCGS、蓄電池の導入について、シミュレーションを行うとともに、その拡張システムの実施設計を実施。

【エネルギーシミュレーション結果】

- ◆CASE1: 太陽熱、PV、ガスCGS
・再エネ導入率: 17.1%、CO2削減率: 27.7%
- ◆CASE2: 太陽熱、PV
・再エネ導入率: 17.1%、CO2削減率: 16.8%
- * 需要側対策は含まない

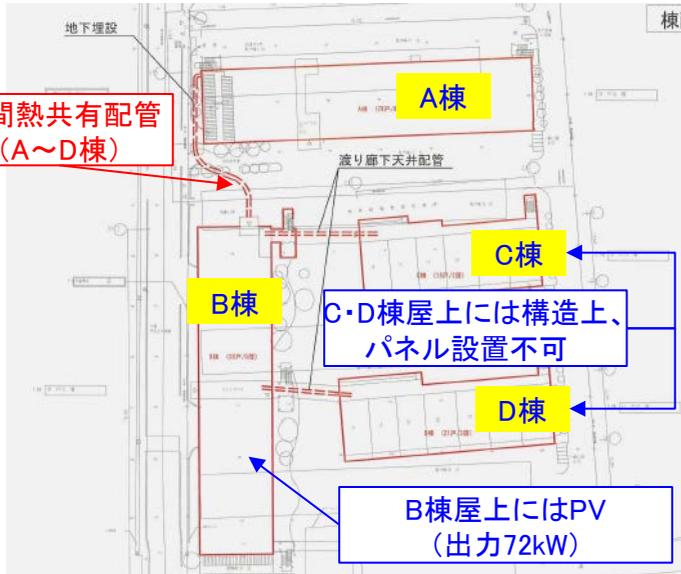


- ◆復興整備であり、経済的自立の観点からCASE2を実装し、実証
- ◆次年度以降、需要側対策を含めた検討、ガスCGSを含めた検討を実施し、システム導入効果のみならず、拡張性を提示

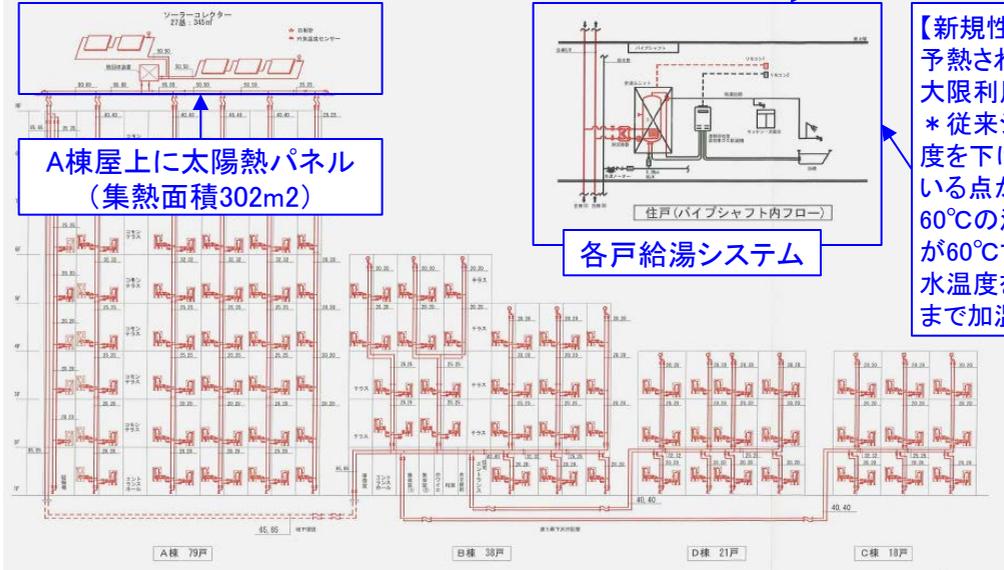
【各戸貯湯槽を導入する理由】

- * 下記は、同様のシステムを普及させる際に、考慮すべきポイントなる成果
- ◆レジオネラ菌対策への対応: 管轄外ではあるが保健所へヒアリング。全棟共有の貯湯槽の場合、レジオネラ菌が発生する可能性を100%否定できない(各戸貯湯槽であれば、問題ないという見解)
- ◆水道料金への対応: 釜石市水道局へヒアリング。全棟共有の貯湯槽の場合、一般用の2倍程度である事業者用単価が適用(各戸貯湯槽の場合は一般用単価)。

●上中島復興公営住宅の配置と共有熱配管



●太陽熱源共有型の温水供給システムの設計図面(抜粋)



【新規性】

- 予熱された温水のエネルギーを最大限利用する仕組みを導入。
- * 従来システムでは、予熱水の温度を下げてガス給湯器に給水している点が課題(例えば、需要側が60°Cの温水が欲しいとき、予熱水が60°Cでも、一度40°C程度まで給水温度を下げ、ガス給湯器で60°Cまで加温する)

○参考資料 2

(1) 復興住宅におけるエネルギー自立型コミュニティの形成に関する実証(戸建住宅)

◆釜石の高齢化などへの対応を考え、実測値に基づく世帯属性別(8属性)のエネルギー需要に基づき、「太陽熱」「PV」を導入した際の再エネ利用率、CO2削減効果等を算定。世帯属性により、再エネ利用率が大幅に異なることを明らかにした(最大で31%)。

◆検討結果が釜石市において予定されている戸建住宅にすぐに展開できるように、予定されている戸建住宅の規模(数戸~100戸程度の街区)を設定し、住宅の配置を想定することで、「共有インフラとして導入する熱源の配置」、「そこからの配管」などの図面を設計中。

*世帯属性毎のライフステージ分類の定義

シングル:50代までの1人暮らし、カップル:50代までの夫婦2人暮らし、ベビーファミリー:未就学児の子どもがいる世帯、キッズファミリー:小中学生の子どもがいる世帯、アダルトファミリー(前期):高校生以上の学生がいる世帯、アダルトファミリー(後期):社会人の子どもがいる世帯、シニアカップル:60代以上の夫婦2人暮らし、シニアシングル:60代以上の1人暮らし

◆戸建復興住宅を想定した屋根構造を設計し、太陽熱、PVの配置を想定したもの。

◆早稲田環境研究所が実測した世帯構成別のエネルギー消費量を、居住者のライフステージに基づき整理したもの。

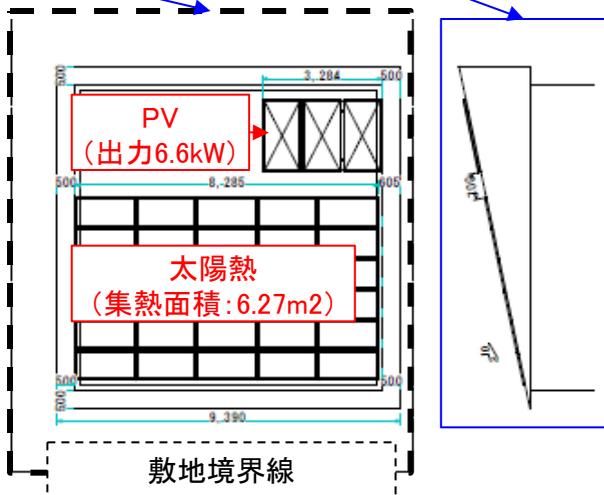
◆PV、太陽熱を導入した場合の、再エネ利用率。世帯属性により、大幅に利用率が異なり、最大で31%の差が生じている。

◆釜石市の高齢化などの動向と合わせ、PV、太陽熱に加え、ガスCGS、マルチ対応蓄電池の導入による自立型エネルギーシステムを設計(復興住宅に展開できるよう、実施設計も実施中)

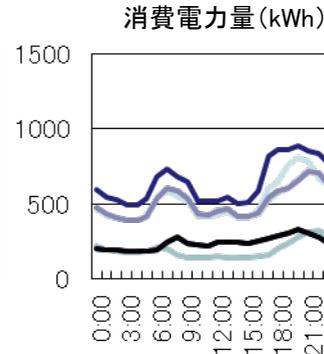
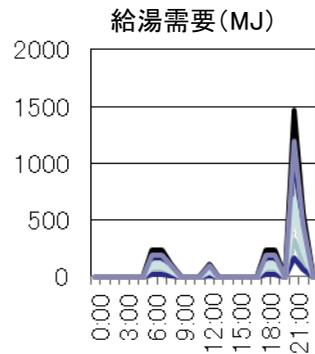
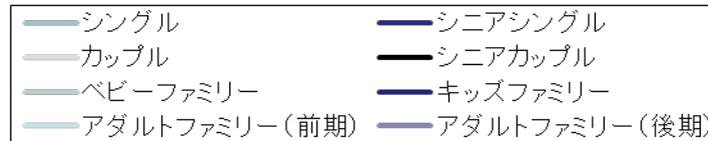
●復興住宅における屋根構造の設計

敷地を上からの見た状態(3DK、70m²)

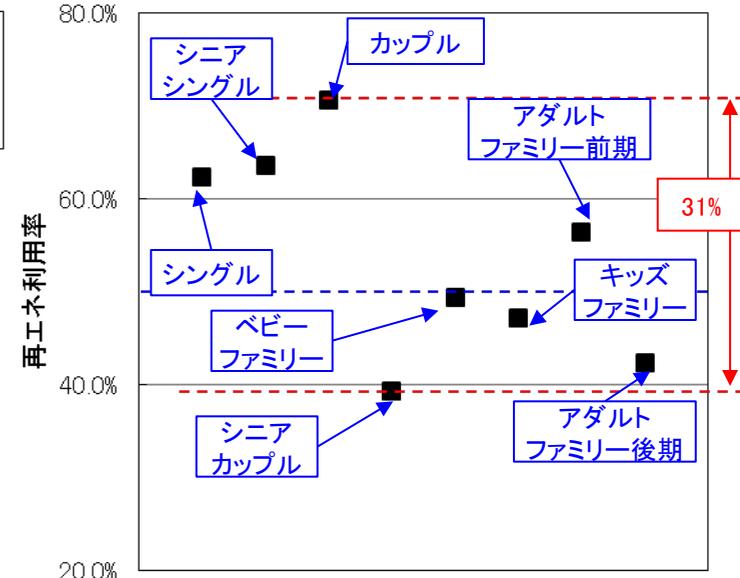
釜石市において再エネ導入を高めるための屋根形状



●世帯属性別の給湯需要、電力消費量



●世帯属性毎の再エネ利用率の分析結果



CO₂排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 4.9点（10点満点中）

- 評価コメント

- 当初予定サイトでの実証実験ができず、新規技術開発要素が乏しい結果となった。

- 応用システムの特異性が高く、将来の普及性には疑問が残る。

- 本技術開発によって得られた、CO₂削減に資する具体的な成果を明らかにすること。

- 一般の共同住宅等に応用したときの水平展開に課題がないかどうかの確認が必要である。