

スマートコミュニティの構築に関する包括的研究	
題目	地域特性に応じたスマートコミュニティプロジェクトの展開
著者	小野田弘士 Pandyaswargo, A. H. 吉留大樹 宮原樹 諭幸如 郭楊奮 ホウ達 呉帥 菊池亮 馬場安嗣

1. 概要

次世代型の社会インフラの構築を目的としたスマートコミュニティに関する注目が集まっている。筆者らは、地域特性、地域ニーズに応じたスマートコミュニティのコンセプトデザインを行うとともに、さまざまなプロジェクトの社会実装に向けた取り組みを行っている(図1)。

2. 2019年度の研究成果

(1) 省エネルギー性と快適性を考慮した次世代住宅の実測評価^{*1}

従来の業務施設⁽¹⁾⁽²⁾に加え、埼玉県本庄早稲田地区に立地している輻射式冷暖房システムを導入した天城屋の高気密・高断熱モデルハウスに着目した。空調の消費電力量を実測し、夏季の空調消費電力量の増加要因を分析し、当日の気温よりも連続した高温日の影響が大きいことを明らかにした⁽³⁾。

また、住宅外皮の性能(気密・断熱性)を総合的に評価する指標を提案し、戸建住宅に対する気密・断熱改修手法の効果の定量評価を可能とした。

(2) 奈良県における地域のエネルギー資源活用による地域コミュニティ活性化可能性検討事業^{*2}

【木質バイオマス】奈良県には、大型の木質バイオマス発電所が立地しており、奈良県全域での未利用材を集荷している。そこで、GIS(地図情報)によって、FIT 施行後の未利用木質バイオマスのフローを可視化した。ヒアリング調査結果等も踏まえると、奈良県南部(五條市、十津川村)における地産地消型の利活用モデルが有力であることという結果を提示した。

【水力発電】奈良県内では、コミュニティ主体の水力発電の取り組みが進められていることがわかった。とりわけ、使用済み自動車のリユース部品を用いた五條市大塔支所での取り組みは、国内でも先駆的であるといえる。

(3) バイオマスのエネルギー転換技術の評価

【国内】中小規模木質バイオマスガス化発電の普及に向けた課題を明らかにすることを目的に、樹種別の熱重量分析、工業分析、燃焼試験等の結果を比較・考察した。その結果、灰分の影響が大きいことが示唆された。

【東南アジア^{*3}】籾殻等の農業系バイオマスの品質改善を図ることを目的に、水熱処理による実験的検討を行い、トレフアクションの結果と比較した。また、GIS および TRA(技術成熟度評価)の組み合わせにより、普及戦略に必要な情報基盤の考え方を提示した⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

3. 次年度の研究計画

スマートコミュニティを運営する主体として、「日本版シユタットベルケ」が注目されている。しかしながら、現在、取り組まれている事業モデルは、「地域新電力」に傾倒しており、地域の公益最大化を目的とした事業モデルは、構

築されているとはいえない。そこで、各地域におけるプロジェクトをベースに、次世代インフラの持続可能な事業モデルの構築・提案を目的とした検討を行う。

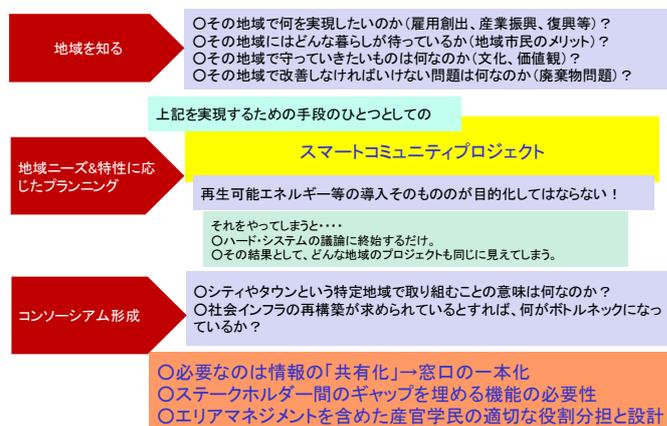


図1 スマートコミュニティへのアプローチの原則

4. 成果発表等

- (1) 菊池亮, 吉留大樹, & 小野田弘士. (2019). 飲食店街区における太陽熱・地中熱ハイブリッド熱源システムの実測評価と改善提案. *In 環境工学総合シンポジウム講演論文集 2019.29* (p. J411). 一般社団法人 日本機械学会.
- (2) 吉留大樹, 菊池亮, & 小野田弘士. (2019). 業務施設における再生可能エネルギー熱利用システムの実測評価. *In 環境工学総合シンポジウム講演論文集 2019.29* (p. J412). 一般社団法人 日本機械学会.
- (3) 諭幸如, 吉留大樹, 小野田弘士, & 石井靖彦. (2019, July). P-8-1 戸建住宅における夏季の空調消費電力量の増加要因の分析. *In 日本エネルギー学会大会講演要旨集 第28回日本エネルギー学会大会* (pp. 292-293). 一般社団法人 日本エネルギー学会.
- (4) (Scopus)Pandyaswargo, A. H., Pang, D., Ihara, I., & Onoda, H. (2020). Japan-Supported Biomass Energy Projects Technology Readiness and Distribution in the Emerging Southeast Asian Countries: Exercising the J-TRA Methodology and GIS. *International Journal of Environmental Science and Development*, 11(1).
- (5) (Scopus)Pandyaswargo, A. H., Jagath Dickella Gamaralalage, P., Liu, C., Knaus, M., Onoda, H., Mahichi, F., & Guo, Y. (2019). Challenges and an Implementation Framework for Sustainable Municipal Organic Waste Management Using Biogas Technology in Emerging Asian Countries. *Sustainability*, 11(22), 6331.

補注

- *1 天城屋株式会社. 戸建住宅におけるエネルギーシステムの高度化に関する研究.
- *2 平成31年度奈良県と早稲田大学の基本協定書に基づく調査・研究. 地域のエネルギー資源活用による地域コミュニティ活性化可能性検討事業.
- *3 JST e-ASIA 共同研究プログラム. 東アジアにおけるバイオマスエネルギーの社会実装に関わる実現可能性調査.