

(継続提案)

NO. 6	技術開発 提案名	実証実験を通じた住宅の包括的環境対策と健康維持・増進のための技術開発		
事業者	慶應義塾大学 SFC研究所 株式会社フォーラムエイト 株式会社日比谷アメニス ピーエス株式会社 株式会社長谷萬			
技術開発 経費の総額 (予定)	約 34.6 百万円	技術高度化 の期間	平成26年度～28年度	
<p>■ 住宅等における環境対策や健康向上に資する技術開発</p> <p>住宅等におけるストック活用、長寿命化対策に資する技術開発</p> <p>住宅等における防災性向上や安全対策に資する技術開発</p>				
背景・目的	健康維持・増進と環境負荷の低減を両立の必要性を背景に、居住実験を通じたデータを取得しながら、環境・エネルギー制御手法と建築工法・デザイン手法を総合的に技術開発することを目的にしている。			
<p>■技術開発の概要</p> <p>本技術開発は未来の住宅建築を提案する「共進化住宅」が、建築材料使用方法にはじまり、デザインの方法や、温熱環境の制御やエネルギー管理方法にいたるまで、主に情報技術を用いて革新的な進化を実用化する事で、環境配慮が健康増進に重ね合わされるライフスタイルを提示し、個別の技術開発だけでなく、その総合的な価値を創造する事を全体的な目標としている。</p> <p>技術開発は大学を中心に結成された産学共同研究コンソーシアムが、実際に建設されたモデルハウスの居住実験データを用いながら行い、エネルギーを全く消費しない住宅が生活快適性の低下を意味しないだけでなく、住宅に住まう事自体によって健康を維持・増進し、災害に対する安全や安心を確保することを具体的に提示することで普及への足がかりとする。また同時に少子高齢化の社会的な現実をふまえて多世代が協調しながら健康やかに暮らせるスマートなエコタウンづくりの基礎的な要素になる事も目指す。ここで重要な役割を果たすのは様々な機能を総合的に繋いで、居住者の行動に適応させながら進化できる高度な情報技術の活用であり、生活のセンシングデータに基づく制御やデザインによるスマートさの獲得である。すなわち、共進化住宅の開発が目指すのは居住者のライフスタイルの進化とスマートな住宅のソフトウェアの進化、そして長期的なまちづくりの進化が協調する技術の開発である。具体的には以下の技術開発を総合的に連携させて行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 国産杉の大型積層集成パネル (CLT) の建築工法技術開発 CLT建築性能に関するデータ収集を行う (2) BIMによる環境シミュレーションにもとづく環境共生住宅デザイン技術開発 モデルハウスでの実測データ収集と分析を行う (3) 壁面緑化および水資源利用高度化に関する技術開発 モデルハウスでの実測データ収集と分析を行う (4) 利用や健康の状態を把握・学習して環境状態を保つ高機能HEMSの技術開発 データの分析と整理と制御の検討を行う (5) 蓄電池と直流給電を備えた住宅電源エネルギー管理システムの技術開発 データの分析と整理と制御の検討を行う <p>■昨年度までの成果</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 国産杉の大型積層集成パネル (CLT) の建築工法技術開発 国産杉の大型積層集成パネル (CLT) の建築工法に関する技術開発においては、大型パネルの特性を活かして短工期でリサイクル性の高い工法を実現する事で環境的優位性ととも市場競争力のある建築技術の開発を目指している。昨年度までに組み立ておよび解体工事のビデオ記録を詳細に分析し、作業時間への影響要因を明らかにした。またボルトジョイント施工の容易性を確保するために併用された補強部材についての構造的な評価や、大型パネル工法化で期待されている建物の気密性能の実測、パネル工法化にあわせて完全に外断熱化されることとなった建物全体の断熱性能の実測と評価、CLT建材によるこれまでに例のない実際の建物における遮音性能の実測などのデータの取得した。今年度はこれらのデータを参照しながら大型パネル工法の利点をもっとも活かす短工期施工に関する技術開発として、工事を迅速に行うために全ての部品に電子タグを付け、常に最適な配置や確認を行えるようにすることを目的に設計・製造・運搬・保管・施工一貫パネル部品情報管理システムの開発を行う。 				

(2) BIMによる環境シミュレーションにもとづく環境共生住宅デザイン技術開発

これまで注文住宅設計や工業化住宅などにおいても、BIM(Building Information Modeling)を用いて3次元データ化された設計情報の利用はほとんど行われていない。「共進化住宅」は当初から3次元データに基づく設計によって個別の居住者の生活や局地的気候条件に影響されやすい住宅の環境性能をシミュレーションによって予測するツールをより容易化することが、環境共生住宅のデザイン技術を拡張し、多様なケースに応用可能な建築技術を開発することを目指している。昨年度までに温熱環境シミュレーションモデルの暫定的な構築を行うと同時に、実際の実験実証住宅の温熱環境測定の実験データと比較し、シミュレーションの再現性やその計算速度への影響、現在の環境シミュレーションソフトウェアの計算手法についての知見をある程度獲得できた。今年度は現地の気候や家具配置など居住者が配慮できる要因を簡易に反映し、快適性とコストのシミュレーションに役立つインターフェースの開発を目指す。

(3) 壁面緑化および水資源利用高度化に関する技術開発

壁面緑化は壁面に直立状態で植栽基盤を設置するため、構造的制約から十分な量の植栽基盤を確保できない。また重量の制限のため十分な湿潤状態を確保するのが困難である。そのため、植物が枯れるリスクを回避しようと必要以上の水を灌水し、余剰水を垂れ流しているという課題がある。そこで本事業ではより高度な水資源活用の実現を最終成果としている。

昨年度までに、基準と成る壁面緑化の感慨水量や生育条件などの比較データを準備し、植栽基盤の湿潤状態を測定し植物の活力の変化を高解像度ウェブカメラでモニタリングするシステムを開発した。今年度はこの植物をモニタリング状況に基づいて、気象データや雨水タンク残量なども参考にしながら、灌水量を少なくするためのタイミングを制御するアルゴリズムを開発し、その節水効果を実証する。

(4) 利用や健康の状態を把握・学習して環境状態を保つ高機能HEMSの技術開発

ユーザにとって簡単に制御できる統合管理アプリケーションとして、HEMS簡単制御つまみアプリケーションを洗練化させるべく、ユーザとのインタラクションによってエネルギー消費量を最適化する仕組みについて開発している。エネルギー消費に関連する住宅設備の制御を行うため、外部ブラインド、照明機器、太陽熱室内循環装置、換気窓、放射冷暖房パネル、補助暖房、家庭用燃料電池コージェネレーションシステム、HEMSコントローラの制御と、室内20点および室外の温度、湿度、CO2濃度、風速の計測、降水量、UV照射量、日照量、風向、雨水貯水量、BLEによる室内位置推定と加速度センサによる活動量推定データ取得システムの開発および、スマートフォンによりこれらの情報の閲覧や制御アプリケーションを開発した。今年度はこれらの制御の最適化をインタラクティブに行うアルゴリズムの開発を行う

(5) 蓄電池と直流給電を備えた住宅電源エネルギー管理システムの技術開発

蓄電池と直流給電を備えた住宅電源エネルギー管理システムの開発では、これまでの、直流での電源供給が効果的な系統と交流での、それぞれの消費電力の詳細情報を取得する一方で。昨年度、実験住宅の電源供給システムの改造を行い直流での電源供給設備を新たに開発して整えた。しかしまだ多くの家電設備が対応できていないことから、今年度は直流による電力消費への移行を課題にして安全性を確保するための、ARC放電制御回路を経由させ、家電製品の直流対応への改造実験を可能な限り進め、直流対応による電力ロスの軽減の効果を測定しながら、安全で交流からの移行が容易な住宅内直流設備開発をおこなう。

総評

総合的な住宅環境に関する技術開発であり、居住者を考慮した有用なデータの継続的な収集によるビッグデータを活用して多岐にわたる成果が得られている。
最終年度であることから、得られた成果の組合せ・パッケージ化等に留意し、多様な実用化の販路を見出していくことに期待する。