

(継続提案)

NO. 4	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	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・双日建材株式会社 ・ピーエス株式会社 ・福岡女子大学 ・東京大学 ・東京ガス株式会社 ・TOTO株式会社 ・OMソーラー株式会社 ・株式会社長谷萬 			
技術開発 経費の総額 (予定)	約 67 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 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 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	<p>健康維持・増進と環境負荷の低減の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>			
<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 				



■昨年度までの成果

(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的な競争力のある建築技術の開発を目指している。今年度は、これまでに使用されているボルトジョイントによる組み立ての実際の施工状況のデータを収集して評価と分析を行う事で、工法開発のための基礎的な知見を獲得した。まず過去の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の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を完了し、開発のベースを作る事ができた。

(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、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で、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。

昨年度は、現在までにあるソフトウェアの機能を使って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使用状況における室内の温熱環境測定サンプルデータとの比較を開始した。これによってシミュレーションの再現性や精度を左右している要因の発見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の限界などについての知見をある程度獲得できた。

(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。

昨年度は、植栽基盤の湿潤状態を測定し、灌水量を少なくすることによる植物の活力の変化をモニタリングし、かつ水量情報の蓄積を可能にするシステムを開発した。具体的には、壁面の灌水条件を均一にするための灌水系統の分岐を増設、植物の状態をモニタリングするために、カメラによる植栽監視の可能性について検討を実施、また、実際にカメラを設置するための予備調査および事前実験を完了した。

(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、ユーザの指向性とエネルギー消費量を連動させる手法の構築および評価、つまみの角度によって削減率を決定する仕組みについて検討した。この際、温熱環境の挙動予測が必要となるため、共進化住宅の簡易モデル構築を行うとともに、そのモデルにしたがって制御する仕組みを構築した。なお、共進化住宅は制御を行うため、外部ブラインド、照明機器、OMソーラー(太陽熱室内循環装置)、換気窓、放射冷暖房パネル、補助暖房、エネファーム、HEMSコントローラ、が制御でき、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、雨水貯水量などが計測可能である。また、被験者はスマートフォンによりこれらの情報の閲覧や制御への介入だけではなく、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も行われている。

(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、昨年度、直流での電源供給が効果的なシステムを調査するため、宅内の配電系を複数の系統(蓄電池充電、エアコン・外回り、エネファーム、IH・キッチン、照明・リビング(系統1, 系統2)、換気扇・納戸、エアコン(1F, 2F)、エコキュート、給湯器、蓄熱暖房、床暖房、照明・ダイニング、コンセント(キッチン、ロフト、洗濯機、冷蔵庫))に分割し、それぞれの消費電力の詳細情報の取得をおこなった。本年度は、本年度取得した系統別電力消費情報を元に、直流での電源供給の適した系統の直流化をおこなうことによる電力ロスの軽減に向けた研究開発をおこなう。

総評

総合的な環境に関する新規性のある住宅技術開発であり、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。