

# 平成26年度 住宅・建築物技術高度化事業 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

小川 克彦	慶應義塾大学SFC研究所所長
池田 靖史	慶應義塾大学SFC研究所上席所員、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授
小林 光	慶應義塾大学SFC研究所上席所員、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授
西 宏章	慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授
中村 修	慶應義塾大学SFC研究所上席所員、慶應義塾大学環境情報学部教授
古谷 知之	慶應義塾大学SFC研究所上席所員、慶應義塾大学総合政策学部准教授
腰原 幹雄	東京大学生産技術研究所教授
平山 禎久	ピーエス株式会社取締役技術担当
岡島 慶治	東京ガス株式会社リビング営業部主幹
中村 淳	株式会社フォーラムエイトUC-1開発第1グループグループ長
豊貞 佳奈子	TOTO株式会社ESG推進部研究担当部長
庄司 悦雄	株式会社日比谷アメニスソリューション営業部プロジェクト担当部長
中村 正吾	OMソーラー株式会社執行役員設計・技術企画担当
肥塚 博	双日建材株式会社木材本部東京木材製品部副本部長兼部長
恒田 義久	株式会社長谷萬CLT建設部部長

技術開発の内容  
1. 背景・目的



# エネマネハウス展示と

2013

## エネマネハウス展示の成果



# 今後の技術開発

2014~

## 本事業における技術開発

キャンパスに移築して、1年半かけて多様な居住状態のデータを取得し新たな技術開発を展開予定

センサーによる環境機器の総合的制御ソフトウェアの開発

BIMに高速環境シミュレーションを応用してデザインツールを開発

CLT木材工法の施工手順合理化、コストダウン、ジョイント技術開発

高機能HEMSの省エネルギーアルゴリズム、緊急時アルゴリズム直流給電などの技術開発

雨水利用自動灌漑設備や太陽光発電冷却などを技術開発

企業の提供機材で共同開発されたが、2週間で解体、冬期の3日間無人状態のデータのみ

環境機器の相互接続までを実現できた

住宅設計のBIM化を実現し、複雑な空間構成を簡易に多様化

日本初CLT木材工法の事例 短工期の実現が確認された

蓄電池、太陽電池、燃料電池による一般的な夜間電力省エネモードの実現

壁面緑化は灌漑水の使用量や手間が問題となる事を発見



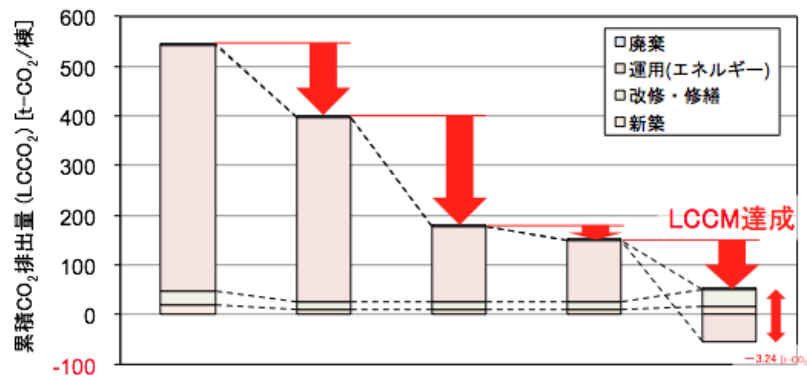


# 環境対策と健康・安心が重ね合わされる技術の開発



健康維持に配慮した温熱環境システムは  
未開発な技術

慶應型共進化住宅のLCCO<sub>2</sub> 推計結果



ケース	一般的な住宅 (旧省エネ基準)	慶應型共進化住宅			
追加対策		・自然素材利用 ・断熱強化	太陽熱利用	制御システム導入	太陽光パネル (3.5kW)

包括的な環境対策でLCCMを達成することを目標にする

太陽熱利用集熱器

電動外部ルーバー



輻射熱冷暖房機

湿度調整デシカント空調



健康の  
維持・増進



安全・快適な  
社会

共進化住宅

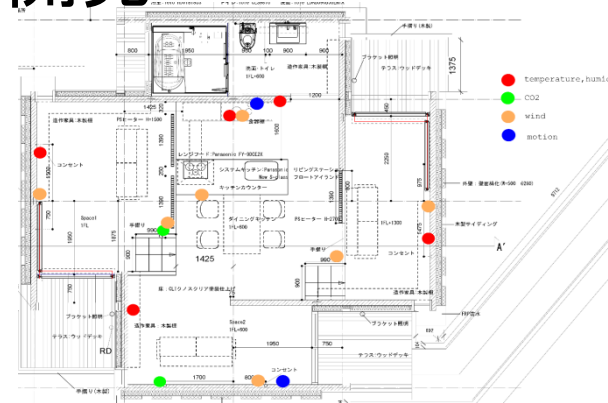
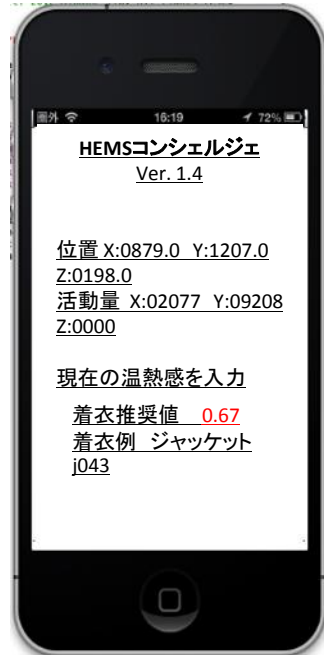
環境負荷  
の低減



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目指す

# 利用や健康の状態を把握・学習して環境状態を保つ 包括的な高機能HEMSの技術開発

気流・温湿度・CO2濃度・照度などの環境センサーの情報を利用



外部ブラインドなどの自動制御を導入



色調制御のできる照明制御の開発

環境と生体のセンサーデータから人工知能的に機器やブラインド、通風等まで制御するソフトウェア「人・家インタラクションHEMS」の技術開発

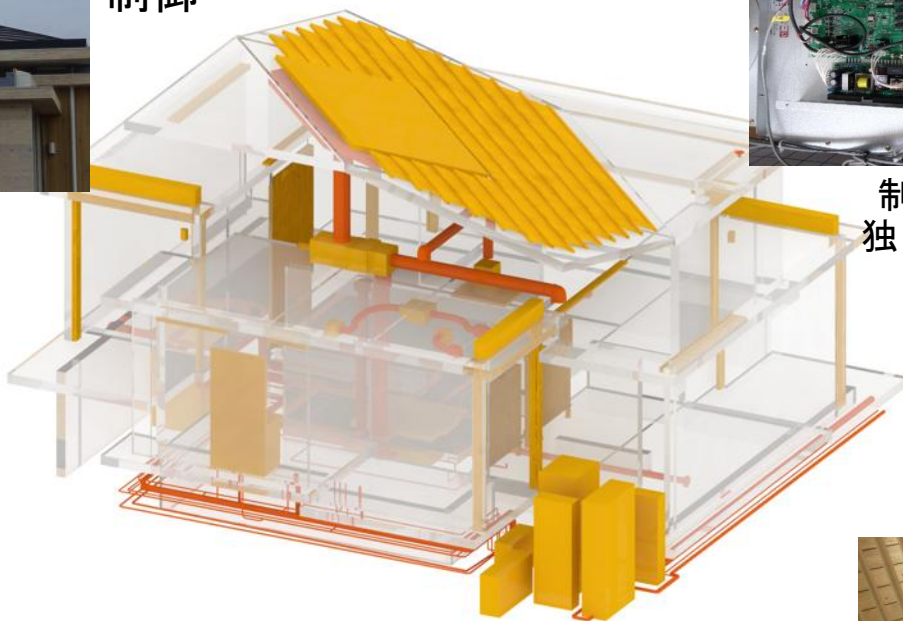
住まう人の行動や環境を「学習」し、制御やレコメンドが「進化」する。簡易なユーザーインターフェースで居住者の快適性や健康状態を保ちつつ、省エネも実現する

# 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

太陽電池パネル



全ての家電機器をEcho-net Lite  
およびIEEE1888対応へと拡張し、  
制御



情報優先災害時モード

USB直流給電ライン



制御基板への  
独自介入を開発



家庭用燃料電池

居住実験データをもとに住宅内直  
流給電網と蓄電池の充放電に関  
する最適制御技術を新たに開発、  
日常生活における給電ロスの削減

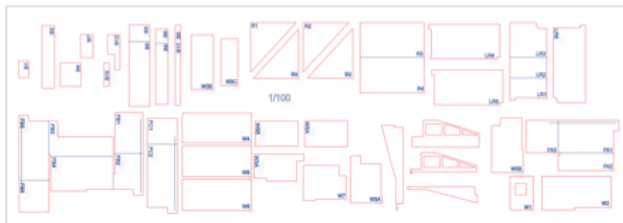
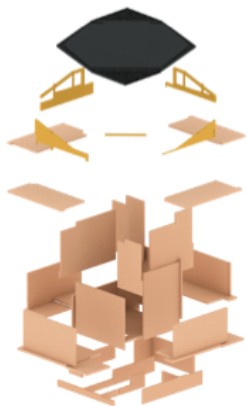
- クラウド接続、監視  
を低コストで実現



リチウムイオン蓄電池



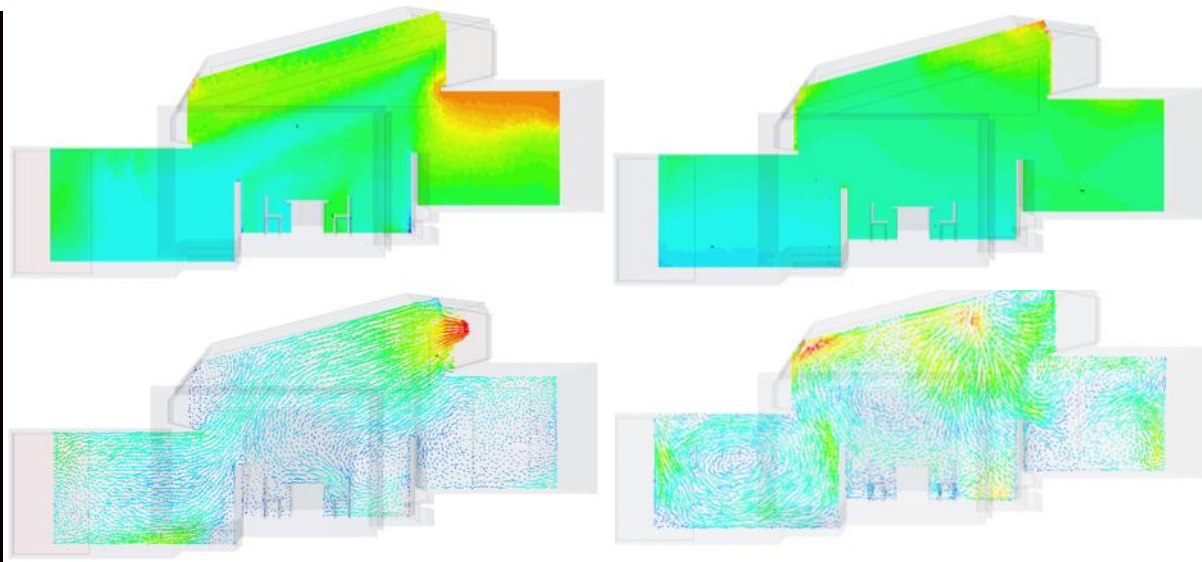
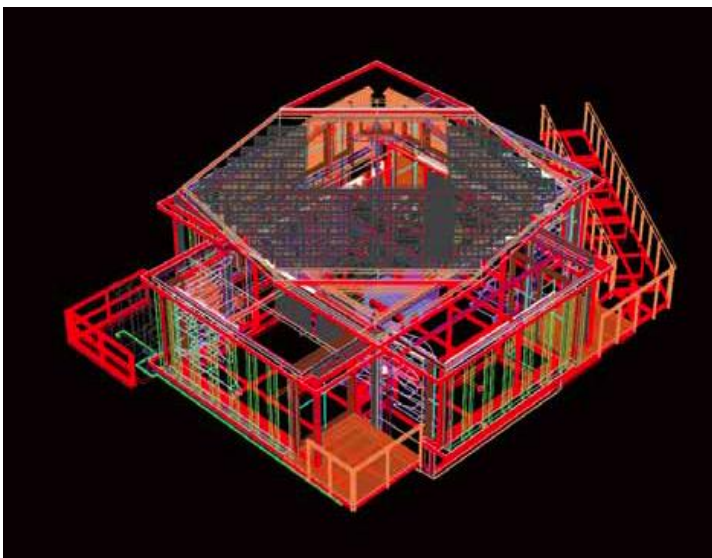
# 国産杉の大型積層集成パネル(CLT)の 建築工法技術開発



経年変化の追跡、部分増築改修の実験、再度解体(2年目)の実施で、部品製作の自動化、施工手順の効率化、ジョイント部材の合理化などの技術を開発

施工・解体、部材リユース実績等から、短工期でリサイクル性の高い大型パネル工法の問題点と優位性をもとに、市場的な競争力のある施工技術を開発

# 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



現在の建物の環境シミュレーションと実測データの比較からシミュレーション精度を左右する建築のデザイン要因を特定

簡易で高速に検討のフィードバックを可能にする技術を開発して「共進化住宅」の基本的な環境性能を保持しつつ、地域や居住者の個別性に応じた多様なケースへの適用を可能にするバリエーション生成のためのデザイン手法に応用

シミュレーション利用をデザイン段階だけでなく、居住者が使いながら発展改良可能な住宅の機能進化に向けて拡大するデザインツールとして開発

# 壁面緑化および水資源利用高度化に関する技術開発

太陽電池冷却撒水

自動灌水壁面緑化



降雨予測なども考慮しながら、蓄積される雨水を自動的に最適活用できるシステムを新たに開発して共進化住宅に追加装備

経済的負担を最小限にしながら壁面緑化や、太陽光パネルの冷却による発電効率向上