

平成23年度 住宅・建築関連先導技術開発助成事業

「蒸暑期にも有効な超高断熱・高気密住宅 (パッシブハウス)に関する技術開発」



ハイシマ工業株式会社 (代表取締役 配島 一弘)



京都工芸繊維大学 (造形工学部門 工芸科学研究科 准教授 芝池 英樹)



摂南大学 (理工学部 住環境デザイン学科 教授 森山 正和)



神戸大学 (工学部 建築学科 准教授 竹林 英樹)

株式会社ヤノ技研 (代表取締役 矢野 直達)

1st July 2011

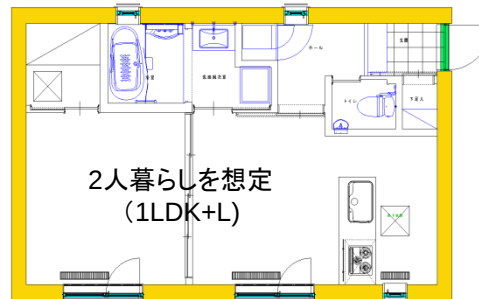
Technology developments for Passive Houses with improved efficiency against hot and humid summer climate conditions

- 背景：ヨーロッパ・北米では、暖房負荷を限りなくゼロに削減するための木質系の超高断熱・高気密外皮設計技術が進展・普及。
- 目的：日本の蒸暑気候に対して、室内温熱快適性を担保した上で、昼間最大負荷を抑えた外皮＋空調設備の統合省エネルギー技術を開発。
 - 外皮の断熱・気密性能により冷・暖房負荷を可能な限り削減、
 - 潜熱蓄熱材を活用して負荷変動を抑制，エネルギー使用を平準化。
- 導入技術：
 - 建物熱・湿気性状の数値予測を用いた外皮性能設計法、
 - 室内側気密可変透湿膜を活用して外皮構成を調整、
 - 高性能熱回収換気システム、
 - 外皮吸放湿性能を活用した潜熱負荷の平準化、
 - 無機系潜熱蓄熱材の利用。
- 期待される効果：
 - 冷・暖房エネルギー消費と温室効果ガス排出の劇的削減、
 - 外皮内部の湿気性状改善と耐久性向上、
 - 夏期の除湿・冷房負荷抑制、
 - 室内温熱快適性の安定維持、
 - 地場産業の活性化と国内製品活用による内需拡大。

- 無機系潜熱蓄熱材や気密可変透湿膜を木質系超高断熱外皮に組み込み、熱回収換気システムと組み合わせ、数値・実験両面から建物の熱・湿気性能を調整し、冷・暖房・除湿負荷が最小・平準化する組み合わせを探り出す。



日射遮蔽装置



引戸による
通気

A. 外皮構成の創造

- ・ 冷・暖房外皮負荷削減
- ・ 室内温熱環境安定化
- ・ 湿度変動の抑制

B. 高性能熱回収換気

- ・ 冷・暖房外気負荷削減
- ・ 室温平準化
- ・ 湿度変動の抑制

C. 無機系潜熱蓄熱材料

- ・ 冷・暖房負荷変動抑制
- ・ 室内温熱環境安定化



CASBEE戸建 評価
3.1ポイント Sランク

自立循環型住宅 評価
CO2 31%削減

熱損失係数(Q値)
0.68

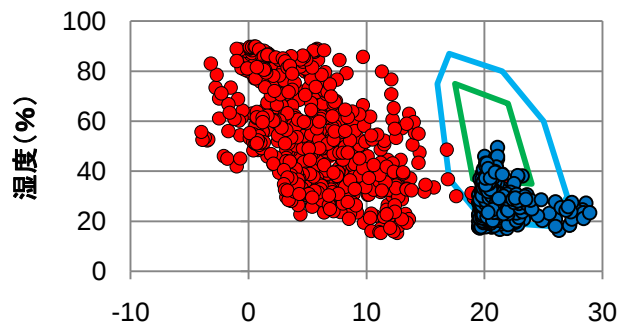
気密性能(C値)
0.29cm/m²

技術開発・実用化のプロセス

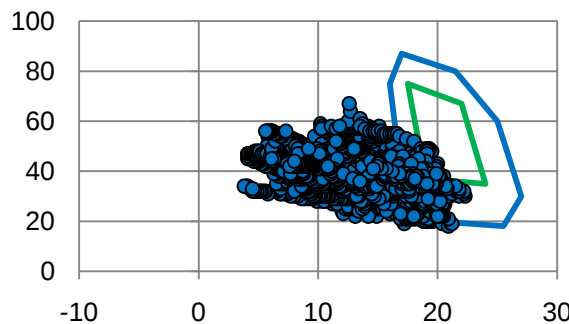


- 建物における使用エネルギーの削減
- 超高気密+熱回収換気システム=放射性物質除染
- 建物内での温熱快適性の安定確保

● 外気 ● LD — 許容域 — 推奨域 ● 在来木造1Fgw50 — 許容域 — 推奨域

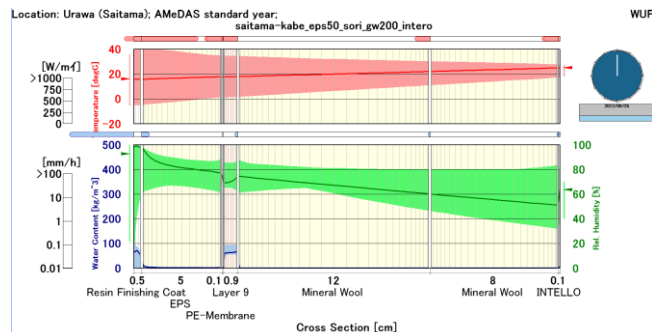


2011.02 パッシブハウス データ



2011.02 木造住宅 データ(参考)

- 建物外皮の耐久性向上



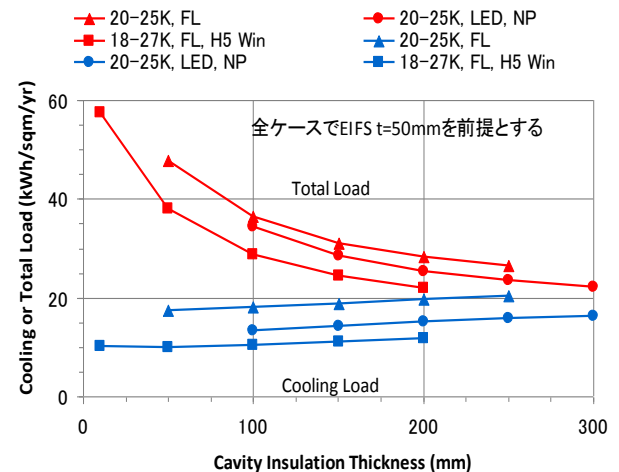
パッシブハウス外壁(可変性透湿膜)

1st July 2011



気密測定状況

相当隙間面積: $C=0.29$
 漏気回数: 0.52 (at 50Pa)
 自然換気回数: 0.049 ACH



冷暖房負荷 予備検証「WUFI Plus」



フィルターによる
汚染物質除去



バイパス換気システム

Technology developments for Passive Houses with improved efficiency against hot and humid summer climate conditions

■ 外皮内熱・湿気性状、室内温熱快適性と空調エネルギー消費の数値予測・設計法を開発

- 従来型高断熱・高気密住宅の開発・設計は、外皮や建物全体の熱性能に着目した予測・計画が一般的、
- 断熱・気密レベルが向上すると、断熱欠損部分や開口部と外皮の接合部、外壁と屋根の接合部などの断熱材や気密層、透湿防水層の不連続によって思わぬ熱橋部が出現、
- 気づかぬうちに内部結露が進行して、建物や建築部材の耐久性を阻害する危険性を秘めている、
- 本技術開発では、上記の危険性を事前に予測し、問題点を解決すると共に、総合的な性能向上を実現する。

■ 潜熱蓄熱空調の開発

- 制御ロジック改良と、微小負荷にも効率的に対応可能なシステム構築。



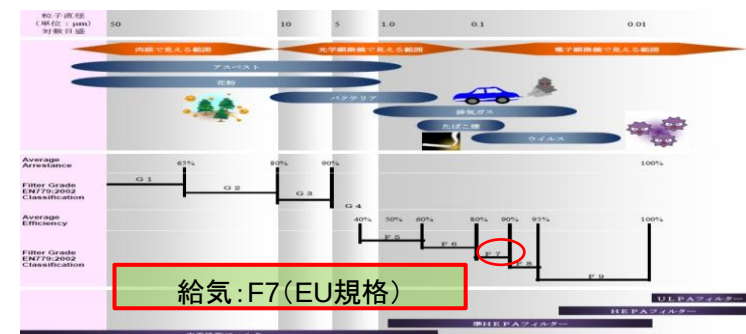
エンタルピー制御機器

■ 外皮構成の開発

- 自然エネルギーを活用した冷房・除湿負荷の削減可能性について、高精度で必要十分な数値的検討を容易に実現、
- 木質系超高断熱壁体に無機系潜熱蓄熱材料や気密可変透湿膜を組み込み、高効率な熱回収式第1種換気システムと統合して、相変化温度付近の熱容量と吸・放湿性能を最大限活用、
- 冷房・除湿負荷の抑制可能性が検討可能となる。

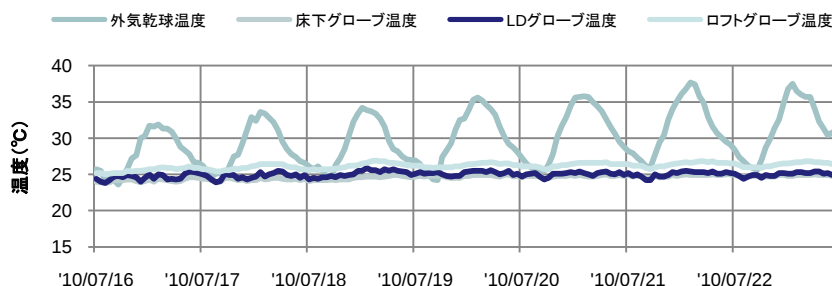
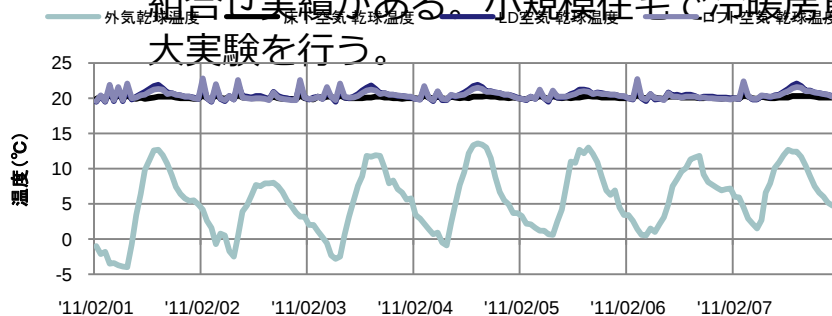
■ 外皮＋空調・換気システムの複合

- 各要素技術は、最近の開発技術を背景に持ち、個別では高性能を保有、
- 追加フィルタによる放射性塵埃除去及び、熱回収のエンタルピー制御
- しかし、各々を組み合わせることで建物を構成し、各要素技術が相補的に融合して、建物の性能を最大化するには、調整する余地が十二分にある。

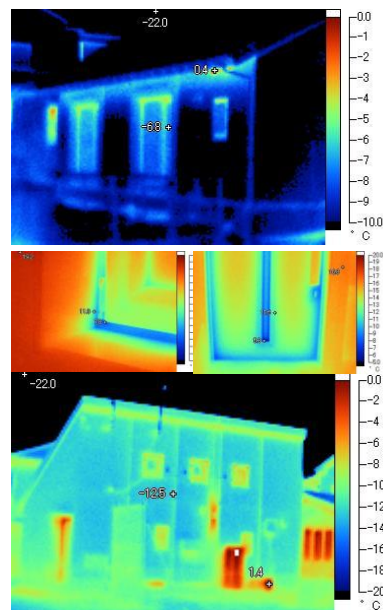


フィルターの性能レベル

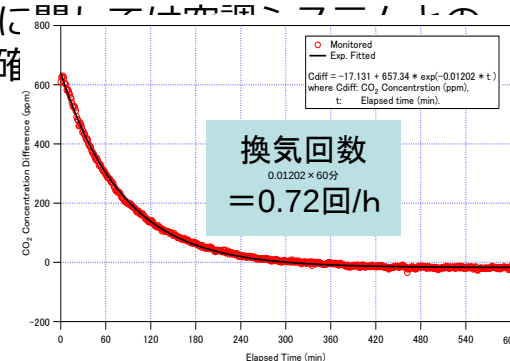
- **超高断熱・高気密住宅（パッシブハウス）**について、ドイツではパッシブハウスが普及しつつあり、その技術水準は実用域に達しているが、蒸暑期のある日本の気候に対しては検討・工夫が必要である。
- **気密透湿可変膜**はドイツで開発された製品であり、日本の蒸暑気候でも有効に機能するかを検証する。
- **顕熱交換換気システム**はスウェーデン製の高効率な機器が存在し、高温・多湿な日本の夏期気候に対する活用技術を開発する。
- **PCM**の蓄熱性能は既に検証されており、従来の断熱レベルの建築物に**組合せ実績がある。小規模住宅で冷暖房負荷の削減と熱的快適性の確保大実験を行う。**



2010.07 & 2011.02 室内温度状況

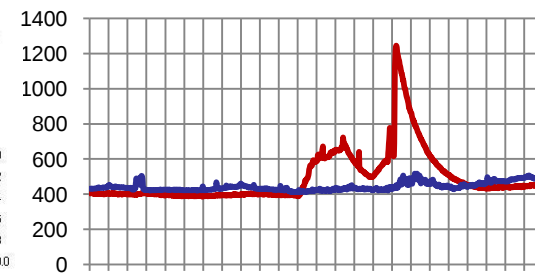


サーモ画像データ



CO2減衰による換気回数測定

HRAHU RA CO2濃度 HRAHU OA CO2濃度



2011.01.05入室によるCO2濃度変化

1st July 2011

Technology developments for Passive Houses with improved efficiency against hot and humid summer climate conditions

- 東日本大震災の後遺症もあり、エネルギー使用量削減は緊急課題、
- 停電時にも室内環境を健全・快適に維持する技術需要が急増、
- 室内温熱快適性を担保した、省エネ・高耐久性能の提供は急務、
- 将来需要を考慮し小規模住宅の実物試験体を建設して実測検証、
- 技術普及を視野に入れて体感展示施設としても活用、
- 着実な需要増加：講演会・見学会の開催、マスコミの取材*1~10
- 内需拡大促進：在来木造軸組工法を前提に、地場建材を採用し、国産の機器を最大に活用できる組合せを模索して試験家屋を建設、
- 実測による長期性能検証の継続。



- *1 : 2009.05.20埼玉建設新聞 記事
- *2 : 2009.12.09さいたまパッシブハウス完成披露見学会及びNPO外断熱推進会議セミナー
- *3 : 2009.12.10埼玉新聞 記事
- *4 : 2009.12.17埼玉建設新聞 記事
- *5 : 2010.02号住宅ジャーナル 記事
- *6 : 2010.04.02NHKワールド「NEWS LINE」放送
- *7 : 2010.11.11日本経済新聞 記事
- *8 : 2010.12.15日刊工業新聞 記事
- *9 : 2011.01.03環境ビジネスjp 記事
- *10 : 2011.06.13週刊住宅 記事

昨年度までの技術開発の成果

■ 外皮構成の開発・検証

1年目は外皮及び室内環境シミュレーション、及び試験体の建設、昨年は1年間の実測を行った。本年度は昨年度の実測結果を踏まえ、検証内容を変えながら、実測を行っていく予定である。

■ 高効率顕熱交換換気+バイパス換気システムの開発・検証

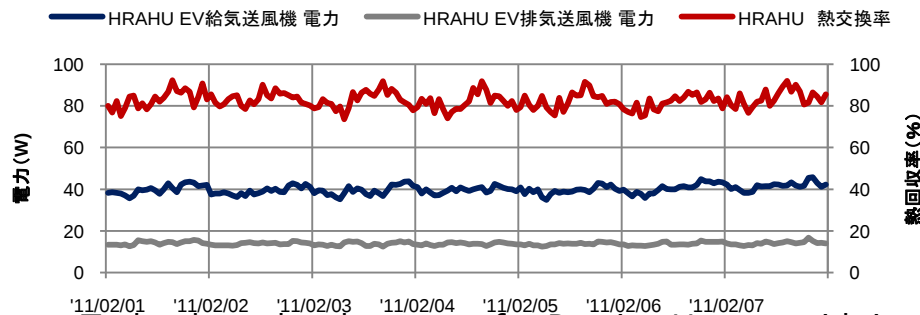
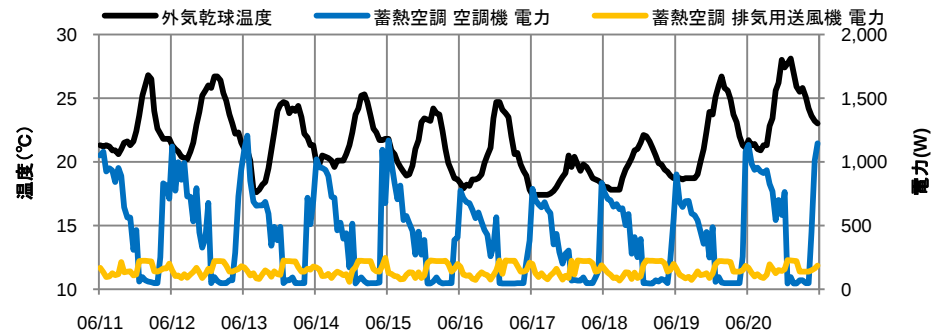
1年目は機器の選定及び設置、昨年は1年間の実測を行った。顕熱交換換気のできたので、本年度はバイパス換気システムによる測定検証を行う予定である。

■ 潜熱蓄熱空調の開発

1年目は機器の設計、設置、昨年度は実測を行ったが、今回の超省エネ住宅では必要としない機能があることが解り、本年度はその改良と実測を行う予定である。空調負荷の平準化を効率よく図れる設備として、今後必要になるものと考えられる



1st July 2011



Technology developments for Passive Houses with improved efficiency against hot and humid summer climate conditions