

地域型ゼロ・エネルギー住宅の実用化に関する技術開発



- 東京大学大学院 農学生命科学研究科 木質構造学研究室 特任教授 安藤 直人
- 金子建築工業株式会社 代表取締役 金子 一弘

技術開発の背景・目的

これまでに建設したモデル住宅



②自宅母屋(改修後)163.1㎡

熱損失係数 : 1.27 W/mk
日射取得係数 : 0.043
暖房負荷 : 29.4 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 2011年



③事務所 145.6㎡

熱損失係数 : 2.01 W/mk
日射取得係数 : 0.069
暖房負荷 : 69.4 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 1997年



④TZパネル 158.5㎡

熱損失係数 : 1.87 W/mk
日射取得係数 : 0.053
暖房負荷 : 62.3 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 1998年



⑥合板気密 127.3㎡

熱損失係数 : 2.23 W/mk
日射取得係数 : 0.057
暖房負荷 : 68.0 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 2002年



⑦K邸離れ99.37㎡

熱損失係数 : 2.04 W/mk
日射取得係数 : 0.056
暖房負荷 : 59.5 kwh/㎡年
床石貼り蓄熱 : 2005年



⑧21世紀型モデル103.3㎡

熱損失係数 : 1.50 W/mk
日射取得係数 : 0.058
暖房負荷 : 27.8 kwh/㎡年
床石貼り蓄熱 : 2006年



⑨土塗壁モデル105.26㎡

熱損失係数 : 1.32 W/mk
日射取得係数 : 0.062
暖房負荷 : 15.8 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 2009年



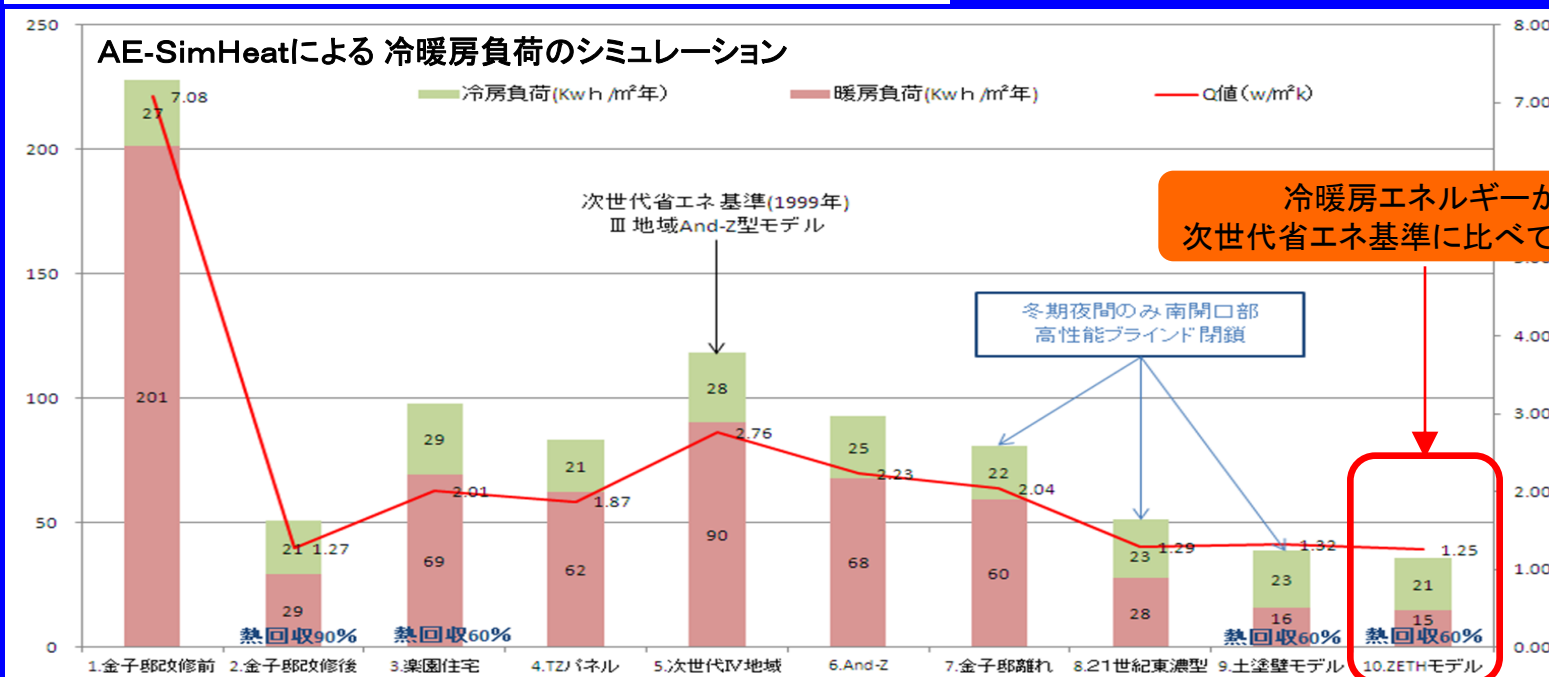
⑩ZETHモデル163.95㎡

熱損失係数 : 1.25 W/mk
日射取得係数 : 0.049
暖房負荷 : 14.8 kwh/㎡年
土塗壁蓄熱 : 2012年

これまでに計6棟の高気密・高断熱モデルハウスを建設。

徐々に性能を上げ、H24年3月にZETHモデルハウスを建設した。このモデルハウスは、蓄熱・蓄冷の為土塗壁を付加した高気密・高断熱住宅であり、太陽光発電・ヒートパイプ式集熱器・湿度熱交換換気システム等を設置したことで、シミュレーション上では地域型LCCM木造住宅となっている。

この性能を実測評価し、地域工務店が自力でゼロエネルギー住宅を設計・施工出来るような技術の普及を図る。



暖房期間の日照時間が772時間、D₁₈₋₁₈ 2506 におけるゼロ・エネルギー住宅の実用化を目指す。

地球温暖化対策として、CO2排出量が最小となる住宅の計画・施工手法の確立

- ・地元の木材資源を有効活用し、環境負荷の小さな住宅の普及を目指す
- ・木材や土、紙、石、等の資材と大工、左官、建具屋等の職人の技術を活用する
- ・運用時(生活時)のエネルギー消費を実質的にマイナスにすることが可能な住宅の実用化
- ・快適な居住環境の実現は高齢化社会で、自宅療養者を増やし医療や福祉予算の負担を軽減する
- ・住宅の省エネ性・耐震性・耐久性が劇的に改善され、住宅の資産価値が向上し中古住宅が流通する

地域の住宅産業における、原発事故以降の住宅用エネルギーの削減対策

- ・運用時(生活時)のエネルギー消費量をネット・ゼロとすることでエネルギーの海外依存度を下げる
- ・大容量(60A)のPV⇄EV連係の実証評価を行い、一般住宅への導入、実用化を検証する
- ・太陽熱利用による給湯エネルギーの削減効果を評価し、電力に依存しない給湯システムを組み立てる
- ・版築や土塗壁等、高断熱化された建物の熱容量付加による、温熱環境の改善効果を評価する
- ・小型高効率エアコン、デシカント熱・湿度交換換気等、省エネ設備の実証評価を行う

木材の乾燥状態の調査に関する事項

住宅の省エネルギー化を進める上で、住宅の高断熱・高气密化が求められる。高断熱化された住宅は、冬期に基準法で定められた0.5回/時の換気を行うと、生活時に発生する水蒸気とのバランスがとれず、室内の湿度が下がる傾向がある。この室内の乾燥により、無垢材を使用した木造住宅では、構造材の割れや床材や造作材の隙間などクレームが発生する。

今回、無垢材を使用した高断熱住宅で使用された木材の含水率の継続的な測定を実施し、高断熱住宅で 사용되는木材の部位ごとの適切な含水率を調査する。

上記の調査研究の知見に基づき、省エネルギー効果が期待できる技術情報を設計・施工マニュアルとして整備する

作成した設計・施工マニュアルにより、研修会を開催、技術情報の普及を行う

技術開発・実用化のプロセス

岐阜県「地域材利用開発プロジェクト支援加速化事業」による、実験住宅(ZETH)の建設

東濃型ZETH ゼロエネルギー化を実現した家



ブラインドによる日射のコントロール・6畳用エアコン1台で全館冷暖房



温熱性能・エネルギー消費量測定

ZETH実験住宅の
設計施工報告書作成→技術研修会

温熱性能・エネルギー消費量測定

評価に基づき、マニュアルの整備
(地域型ゼロエネルギー住宅仕様)
→技術研修会

高断熱住宅に熱容量を付加し、室内の温熱環境を改善、加えてエネルギーを自給する



測定内容

地域でゼロエネルギー住宅を建設する技術を持つ工務店を増やし、実際にゼロエネルギー住宅を普及する。

技術開発の必要性・緊急性

原子力発電所の運転停止に伴い、地域工務店によるゼロエネルギー住宅の開発が求められている。



地域の中小工務店・大工には具体的なゼロ・エネルギー住宅の設計、施工手法が、まだまだ普及していない。その為、H24年度の住宅関連事業に応募できる事業者も少なく、地方の零細な建築事業者は淘汰されているのが現状である。こうした、地場産業である地域の住宅産業を強化し育成する地域型ゼロ・エネルギー住宅の技術開発は緊急、且つ必要と考えられる。

実際に建設された実験住宅(ZETH)

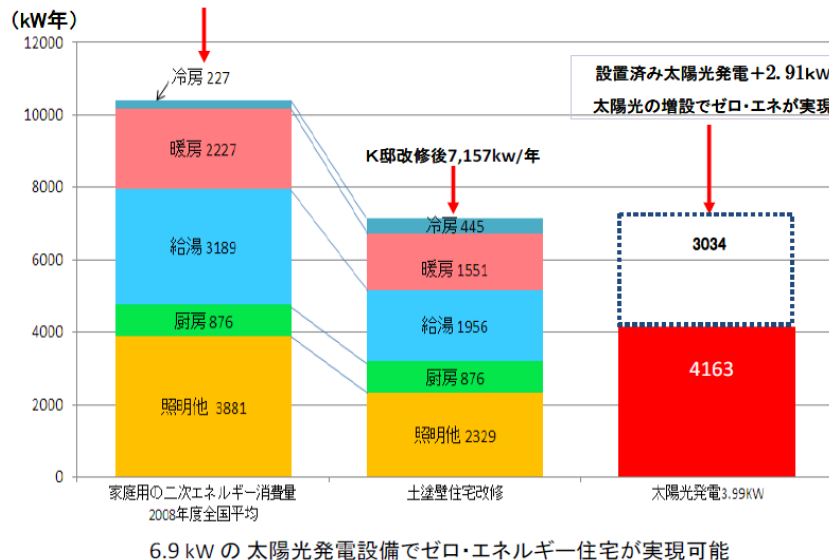
ブラインドによる日射のコントロール・6畳用エアコン1台で全館冷暖房



改修した既存住宅(S52建築)の実測値

既存改修木造住宅に高効率ヒートポンプ+太陽熱給湯+太陽光発電でゼロ・エネ

標準家庭の二次エネルギー消費量10.811kW/年・世帯(東京)



実際の評価

- ・蓄電池としてのEVの利用
- ・ヒートパイプ集熱による給湯負荷の削減
- ・デシカシステムによる調湿
- ・版築と土壁の蓄熱・蓄冷(熱容量の付加)
- ・土壁の物性試験
- ・木材の乾燥状態

仕様マニュアル作成

- ・H24年度「住宅・建築物のネットゼロエネルギー化推進事業」
 - ・H24年度「住宅・建築物省CO2先導事業」
 - ・H24年度「住宅のゼロエネルギー化推進事業」
 - ・H24年度「地域型住宅ブランド化事業」
- 等の事業に対応出来る技術開発を進める。

技術開発の先導性

高断熱住宅に熱容量を付加し、室内の温熱環境を改善、加えてエネルギーを自給する



PVで不凍液循環

PV 9.2kW

真空管
ヒートパイプ式集熱器

PV⇄EV連係

エネルギー消費量・温熱環境・換気量・気密性能他の測定と性能の評価

気密測定



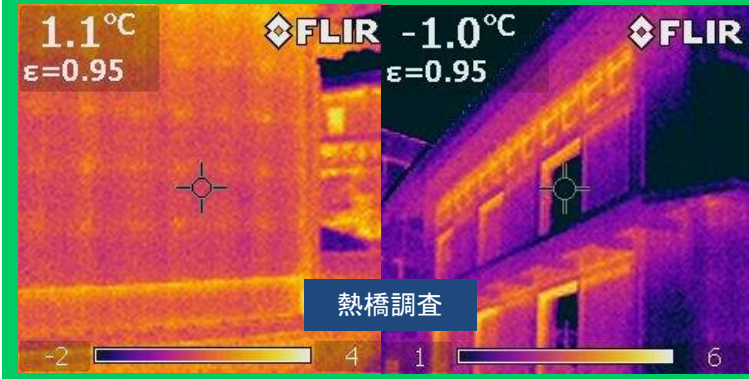
データロガー



灯油消費量計



省エネナビ



Q値の実測



気象データ測定



換気量測定

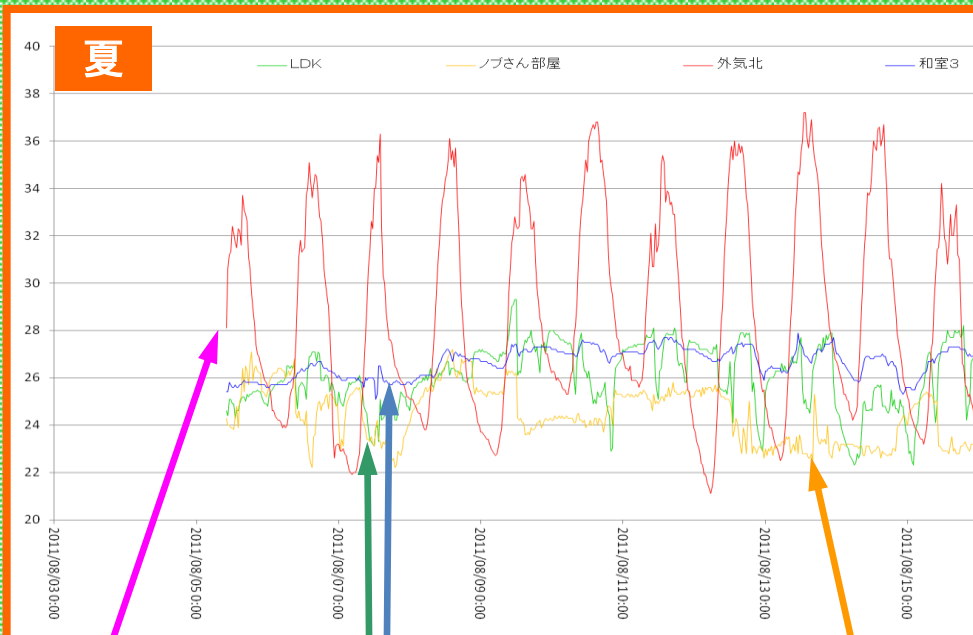


SAT温度測定



技術開発の実現可能性

昭和52年建築の耐震・断熱改修後の実測値

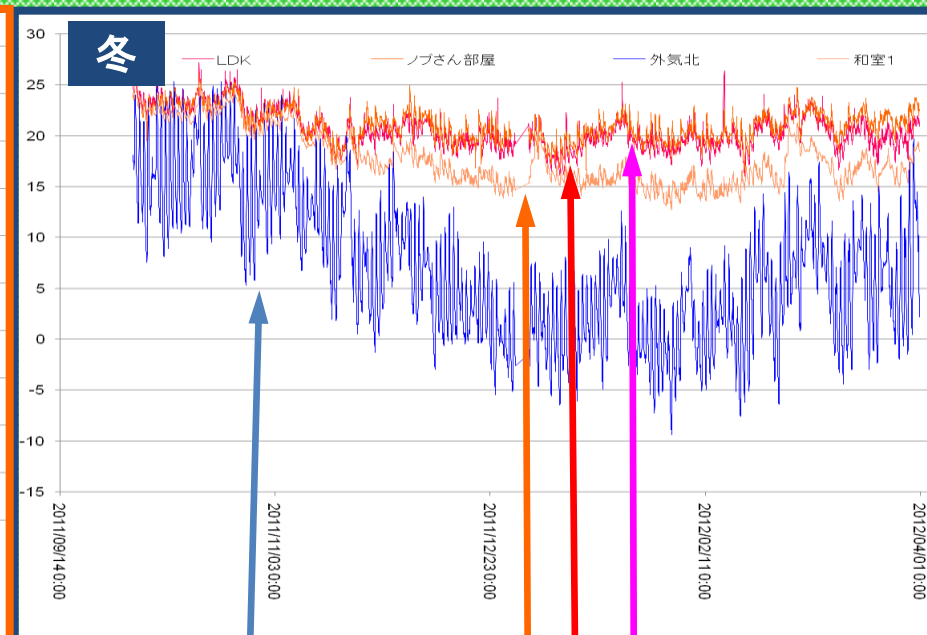


外気

エアコン冷房の無い部屋

エアコン冷房の部屋

エアコン冷房をしていなくても、
室内温度が安定している



外気

エアコン暖房の部屋

エアコン1台で家全体の暖房が可能

実験住宅のエネルギー消費量測定シミュレーション結果の比較評価

評価結果とシミュレーションとの誤差を考案→評価ツールと施工技術の普及

本事業での取り組み

平成
24
年度

温熱性能・エネルギー消費量測定



ZETH実験住宅の
設計施工報告書作成→技術研修会

平成
25
年度

温熱性能・エネルギー消費量測定



評価に基づき、マニュアルの整備
(地域型ゼロエネルギー住宅仕様)

地域の工務店に技術を普及

設計・施工マニュアル



地域工務店に対する研修会普及活動

ゼロエネルギー住宅を地域で工務店が実際に建設