

ベトナムダナン市企業との環境技術に関するビジネスマッチングセミナー

## 省エネ建築技術

「Japanese wooden energy-saving housing technology for Vietnam」

2024年 1月 16日

有限会社和建築設計事務所

代表取締役 青木和壽

# 「Japanese wooden energy-saving housing technology for Vietnam」

1. ベトナムにおける日本型木造省エネルギー住宅の有効性 ※1
2. 省エネルギー部材1 超断熱サッシ ※2
3. 省エネルギー部材2 ベトナム国内で生産可能な断熱材 ※1

※1 国土交通省令和5年度住宅建築技術国際展開支援事業（うち事業環境整備に関する事業） 事業主体：有限会社和建築設計事務所  
Research Institute of Forest Industry (RIFI), Vietnamese Academy of Forest Sciences (VAFS), Ministry of Agriculture and Rural Development, VietnamとMOU締結

※2 環境省平成26年度地球温暖化対策技術開発・実証研究事業 事業主体：有限会社和建築設計事務所

1. ベトナムにおける日本型木造省エネルギー住宅の有効性

日本型木造省エネルギー住宅の概要を図1に示します。

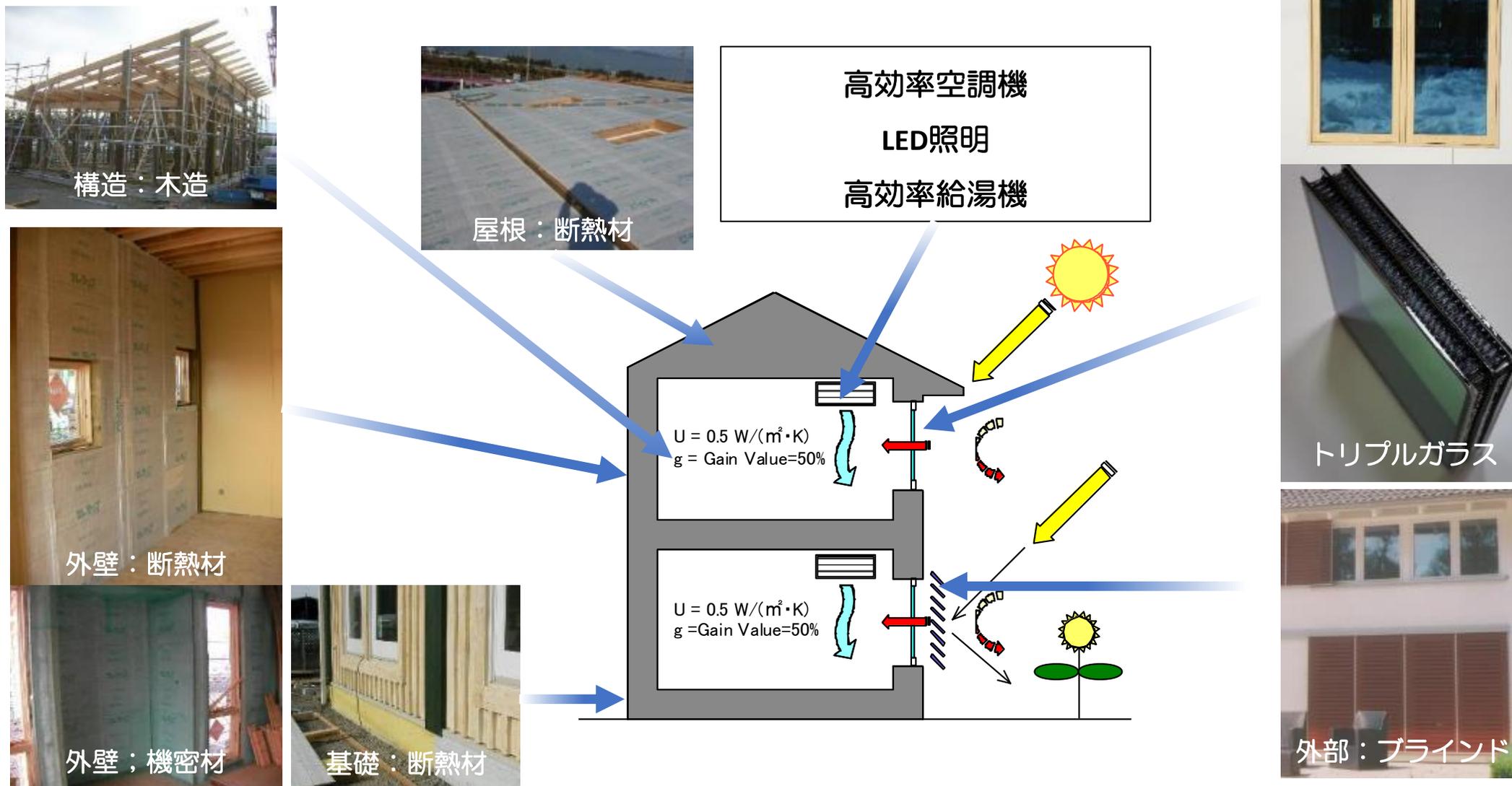


図1 日本型木造省エネルギー住宅概要

2013年10月に2019年完成のハノイ市内住宅について、住宅規模、家族構成、空調機器、照明器具、給湯機器、家電等を調査しました。

調査結果を基に、ベトナムにおける日本型木造省エネルギー住宅のモデルを3つ設定しました。

3つのモデルは、「断熱材を使用していない住宅」、「日本での7地域における中程度の断熱性能の住宅」、「日本での7地域における高断熱住宅」です。

ハノイ及びホーチミンの1年間の気候データ、住宅内の居室内の発熱量及び室内の冷房設定し、年間冷房負荷をシュミレーションソフトにて計算しました。

### <モデル住宅概要>

住宅規模 … 144m<sup>2</sup> 3階建て、5LDK + 3シャワールーム

家族構成 … 高齢者1名 + 夫婦 + 子供2名

シュミレーションソフト：TRNSYS18



写真1.1  
ハノイ調査住宅

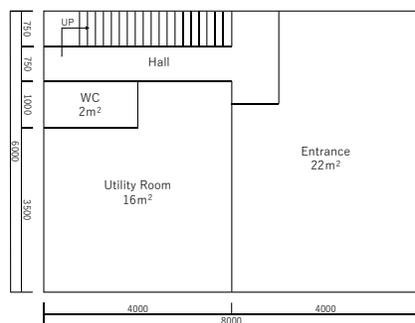


図2.1 モデル住宅  
1階平面図

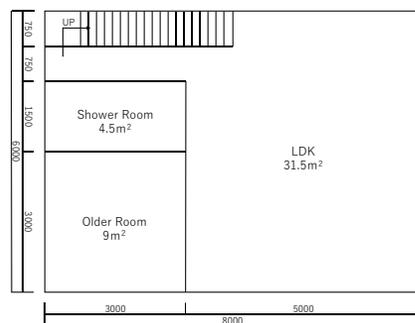


図2.2 モデル住宅  
2階平面図

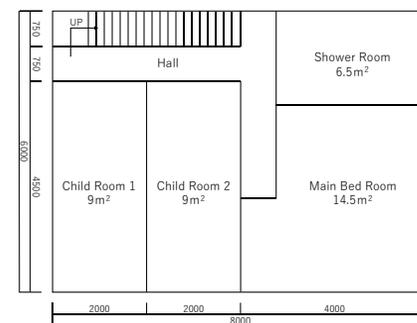


図2.3 モデル住宅  
3階平面図

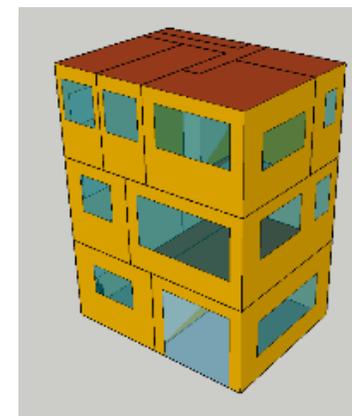


図2.4 モデル住宅  
建物外観 (SIM)

3つのモデルの断熱性能設定、室内の換気回数設定を表1に示します。

計算する室内温度を18度と24度で計算しました。

表1 断熱性能と室温設定

	断熱性能 ( $U_A$ 値)	気密性能(相当換気回数)	室内設定温度
ハノイの調査住宅	無断熱RC造 ( $3.49 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ )	2.0回/時間	18°C
モデル1 提案住宅	G1レベル ( $0.56 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ) 中程度の断熱性能の住宅 (日本の7地域相当)	0.4回/時間	18°C
			24°C
モデル2 提案住宅	G2レベル ( $0.46 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ) 高断熱住宅 (日本の7地域相当)	0.4回/時間	18°C
			24°C

居室内の人間や照明機器等の発熱量を表2に示します。

表2 居室発熱及び冷房設定

室名	内部発熱	照明負荷	冷房設定
1F：玄関・物置	なし	白熱灯(100W)とLED(8W) 合計2時間	なし
1F：ユーティリティールーム	6:00~8:00 170w 顕熱100w,潜熱70w 10:00~14:00 120w 顕熱70w,潜熱50w 20:00~21:00 200w 顕熱150w,潜熱50w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	なし
2階：LDK	6:00~8:00 300w 顕熱150w,潜熱150w 10:00~14:00 120w 顕熱70w,潜熱50w 20:00~21:00 400w 顕熱250w,潜熱150w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	11:00~13:00 16:00~22:00 冷房
2階：高齢者質	10:00~14:00 120w 顕熱70w,潜熱50w 20:00~21:00 200w 顕熱150w,潜熱50w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	10:00~14:00 20:00~24:00 冷房
3階：主寝室	19:00~20:00 120w 顕熱70w,潜熱50w 20:00~24:00 250w 顕熱150w,潜熱100w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	20:00~24:00 冷房
3階：子供部屋1	16:00~18:00 200w 顕熱130w,潜熱70w 20:00~23:00 200w 顕熱130w,潜熱70w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	13:00~18:00 20:00~23:00冷房
3階：子供部屋2	17:00~18:00 200w 顕熱130w,潜熱70w 20:00~24:00 200w 顕熱130w,潜熱70w	白熱灯(100W)とLED(8W) 内部発熱と同じ時間	14:00~18:00 20:00~24:00冷房

ハノイの調査住宅、モデル1提案住宅、モデル2提案住宅の年間冷房負荷の計算結果を表3に示します。ハノイとホーチミンにおいて、室内温度設定18度のときモデル1提案住宅、モデル2提案住宅の年間冷房負荷はハノイの調査住宅の半分以下、室内温度24度のとき1/3以下となります。

表3 各断熱性能と年間冷房負荷

都市	平均外気温度 [°C]		室内温度 18°C設定			室内温度 24°C設定	
			ハノイの 調査住宅	モデル1 提案住宅	モデル2 提案住宅	モデル1 提案住宅	モデル2 提案住宅
ハノイ	28.1	年間冷房負荷 [MJ/m <sup>2</sup> ・年]	532	207	184	107	91
		ハノイの調査住宅 を100%とした場 合の冷房負荷率	100%	38.9%	34.5%	20.1%	17.1%
ホーチミン	24.4	年間冷房負荷 [MJ/m <sup>2</sup> ・年]	800	421	398	236	217
		ハノイの調査住宅 を100%とした場 合の冷房負荷率	100%	52.6%	49.7%	29.5%	27.1%

## 2. 省エネルギー部材1 超断熱サッシ

2013年に熱還流率 $U_w=0.47\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ の超断熱サッシの開発をしました。(特許第6188149号 断熱サッシ)  
超断熱サッシは、製造から廃棄までのライフサイクルアセスメント(LCA)も明確にしました。



写真2.1  
片開き超断熱サッシ



写真2.2  
両開き超断熱サッシ



写真2.3  
丸形超断熱サッシ



写真2.4  
超断熱サッシ断面

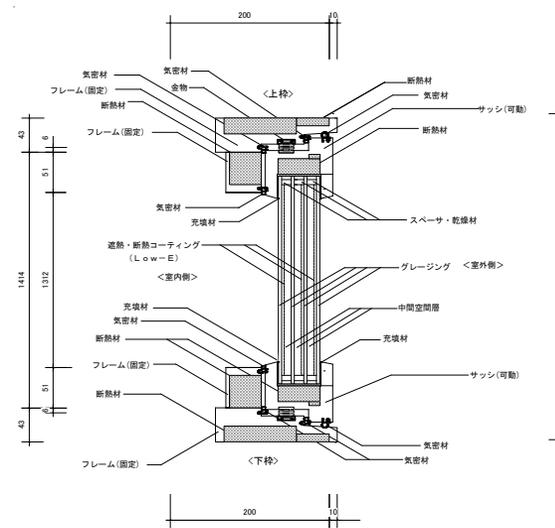


図3  
超断熱サッシ断面図

窓の性能試験を全て実施しました。



写真3.1  
断熱性能試験



写真3.2  
耐風圧性能試験



写真3.3  
気密性能試験



写真3.4  
水密性能試験



写真3.5  
遮炎性能試験



写真3.6  
遮音性能試験



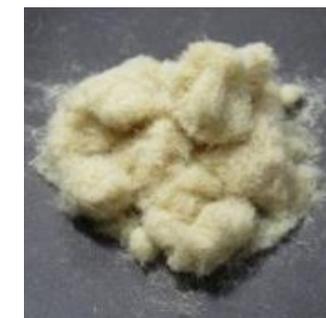
写真3.7  
開閉繰り返し性能試験



写真3.8  
面内変形性能試験

2023年にベトナムで生産可能な断熱材開発をしました。（特願2023-200504 ボード材およびボード材の製造方法）

籾殻炭 70% + ファイバー 30%



+

CNF（セルロースナノファイバー） 10wt%



||

目標厚さ30 mm、目標密度0.2 g/cm<sup>3</sup>

熱伝導率 0.0531 W/(m k)



## 4. ベトナムにおける日本型木造省エネルギー住宅技術の展開

2023年にベトナム国内で日本型木造省エネルギー住宅技術の普及活動を実施しました。



写真4.1  
2023年12月20日  
VIETBUILD HOME 2023



写真4.2  
2023年12月20日  
VIETBUILD HOME 2023



写真4.3  
2023年12月21日  
クイニョンのビンディン林産物協会  
(FPA Binhdinh)



写真4.4  
2023年12月22日  
ホーチミン手工芸木材工業協会  
(HAWA)

2023年12月20日、VIETBUILD HOME 2023 ホーチミンにて、「Japanese wooden energy-saving housing technology for Vietnam」セミナーを開催しました。

セミナーでの発表内容は、下記Webで視聴できます。

<https://youtu.be/sbGvcaAjRyo?si=hKyoibTbHpkXmjl8p>