

木製クワトロサッシの開発 と ローコストエコハウスへの適応技術開発

平成26年度 住宅・建築物技術高度化事業

木製クワトロサッシの開発とローコストエコハウスへの適応技術開発

- 木原 正進 キマド株式会社代表取締役
- 中村 勉 (株)中村勉総合計画事務所代表取締役所長

1.背景・目的

- ロードマップ:2013年度省エネ法の改正と、2020年までに住宅の義務化。
- 平成25年基準からより高い性能が求められ、基準の改正も予定。
- 省エネ基準の計算ソフト:開口部は8~12%程度、 $4.65\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 以下と設定
Ua値が低い場合は**開口部性能を強化するか、開口部面積を小さく**推奨。
- 壁の熱貫流率基準 $0.53\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ に近い≡クワトロガラス(下表: $0.58\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)で獲得。

これを持つ開口部がローコストで開発されることにより、大きな面積のガラスを採用した自由度の高い、高性能のエコハウスを設計することが可能となる。

	木製ペアガラスサッシ	木製クワトロサッシ
熱貫流率($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)	2.91	0.58
日射熱取得率(η 値)	0.73	0.22

- 目的①:クワトロガラスの性能をもつ高性能木製サッシの開発
- 目的②:エコハウスへの実践的適応技術の開発

2.技術開発の概要

全体概要

- 耐候性はアルミサッシと同様、ガラスクラッドタイプの旧技術を応用。
- 断熱性能は一般木製サッシ $2.91\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ を遙かに超え(0.58)と壁性能に近くなる
- 特許申請準備中。
- 5種類窓タイプ ①外開き窓 ②内開き窓 ③突出し窓 ④内倒し窓 ⑤FIX窓
- 試験の種類
 - ①防火性能試験
 - ②物理試験
 - ②-1:耐風圧性能
 - ②-2:断熱性能
 - ②-3:気密性能
 - ②-4:遮音性能
 - ②-5:水密性能

3.技術開発の必要性、緊急性

超高断熱木製サッシへの技術開発 クワトロサッシ

・開口部の低い性能： 省エネ基準の義務化、次のステップアップ施行に難。

・U値：ペアガラス(4-A16-4) = $2.7\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 、アルゴンAR入り = $2.61\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 、AR+Low-E = $1.1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
ペアガラスのU値は他の外皮面(屋根0.24、壁0.53、床0.34)とは遠い。クワトロAR+Low-Eは $0.58\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

⇒⇒開口部を極端に小さくしたエコハウスが日本の住宅の基本となってしまう危険性。

木製クワトロサッシの完成、ローコスト化により、開口部U値 $0.58\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ≒外壁の熱貫流率

・一般ユーザーの大きな開口部ニーズを無理なく受入れられる。

・エコハウス目標Ua値： 6地域区分のUa値は $0.87\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ⇒木製クワトロサッシ採用はUa値 $0.37\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
約43% (57%減)に大幅に改善。

技術開発の意義： 2020年の省エネ基準法改正達成へ、

「エネルギー消費量ゼロを目指す高性能住宅を ローコストで製造出来る窓」

4.技術開発の先導性(1)

クワトロガラスサッシは施工性が容易

4.技術開発の先導性(2)

- ・波及効果は非常に大きく、先導性、緊急性は大変高い。
- ・新築木造住宅約50万戸の住宅市場への性能アップ。改修案件への応用。
- ・⇒⇒約5,000万戸の既築住宅(木造、RC造、S造の総数)への応用。
- ・⇒⇒2050年までに既築も含めたゼロカーボンの可能性。ZEH、ZEBなどの実現。
- ・研究者、設計・施工実務者に明るい展望成果。

5.技術開発の実現可能性(1)

- ・外開き、内開きの2種類のサッシを手作りで試作。
- ⇒⇒二枚の障子を動かす力は大変小さく、重さと動きがスムーズ。

これらはこの25年間17代の製品開発を中村勉総合計画事務所の協力を得て、弊社技術の裏付による開発を行ってきた。

5.技術開発の実現可能性(2)

・キマド株式会社の独自技術

- 1.設計者(中村勉総合計画事務所)との必要性に迫られ、且つ日本の気候風土に合致した窓の開発が原動力
- 2.若いエネルギーで開発目標に意欲的なワイルドパワーとその発想力 & 逆境力(resilience)を持っていること
- 3.木枠コーナーの接合技術を開発してきたこと(蝶々型のくさびを開発)
- 4.ペアガラスとトリプルガラスの製造工場とアルゴン/クリプトンガス封入作業やその技術と、その設備装置を持っていること
- 5.ペアガラスを木障子に貼り付ける技術とその知見を持っていること
- 6.外面木枠、露出部の防腐技術と知見を持っていること
- 7.日本初の防火木製サッシの開発実績、第18世代の窓開発に取り組む。

(1)木製クワトロサッシの技術開発

I.断面形の開発の課題

- ・ 外開き/内開きの2種類の解決
- ・ 内開き雨仕舞
- ・ 木枠のコーナー接合技術
- ・ 防火性能/耐風圧性/気密性/水密性/断熱性/遮音性の解決
- ・ メンテナンス向上、分解組立が容易であり、重さ軽減。

(1) 木製クワトロサッシの技術開発

II. 連動開閉器装置の開発

III. 防火性能補助部材の装着、膨張材

- ・ 膨張材に依る防火構造

IV. ガラス装着手法の開発

- ・ 外面木材腐蝕を防ぐ
- ・ ペアガラスを外障子に貼り付ける

V. 気密性能確保の手法開発

- ・ 二重ゴムパッキンの形状開発

VI. 水密性能確保の手法開発

- ・ 二重サッシ構造に依るダブルパッキンと空気層。

VII. 内蔵ブラインド装着手法とその清掃方法の開発

VIII. 防音性能確保の開発

- ・ ペアガラスを異厚とし 防音性能も格段に向上する。



手作り試作品

(2) 100m² ローコストエコハウスの技術開発

I.住宅への適応⇒⇒雨仕舞手法の開発

- ・ 窓と壁との隙間からの漏水対策： 防水フィンを設置
防水テープ等と併設止水

II.住宅への適応⇒⇒木製クワトロサッシの長所、課題抽出

- ・ ◎日射ブラインドの内蔵化の必要性と効果

III.住宅への適応⇒⇒ Ua値計算及び装着し易い箇所の検討

- ・ 屋根、外壁、開口部、床などの部位・材料とU値バランス
- ・ 全体のUa値をローコストで達成するための検討。

IV.エコハウスモデル住宅の建設と具体的性能の検証

- ・ 100m²のエコハウスモデル住宅を建設する
- ・ 実施性能の検証としてUa値、C値等の性能実測、開口部からのダイレクトゲイン性能の実証、体感実験等。

木製クワトロサッシ使用モデル住宅
(6地域区分)の省エネ基準値比較

①外皮平均熱貫流率(Ua値)

基準値0.87W/m²K⇒0.37W/m²K

(57%減に相当)

②一次エネルギー消費量

基準値905MJ/m²年⇒634MJ/m²年

(30%減に相当)

③CO₂削減率……約30%

実用化・製品化の見通し

本開発案件は、

- ・ 施工性の容易な木製クワトロサッシ:障子は容易に分解できる
- ・ 断熱性能を外壁面と殆ど同じにする。
- ・ 日射遮蔽ブラインドを空間に内蔵可能。
- ・ 25年間の開発実績: 900°Cの耐火性能、アルミ副資材利用、高気密引き戸型、メンテナンスフリーのペアガラス外装、地場産材利用など、

金物を少なく、ローコスト製品の開発実績多数。

⇒⇒この技術を応用し、全国住宅の省エネ性能を格段に高める。⇒⇒高い需要。大きな市場規模。

- ・ 本技術開発による木製クワトロサッシは開発完了後、特許申請を行う予定である。

