

(継続課題)

NO. 8	技術開発 課題名	枠組壁工法におけるSMART-WINDOWシステムに関する技術開発		
事業者	三井ホーム株式会社 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 北方建築総合研究所 YKK AP株式会社 越井木材工業株式会社			
技術開発 経費の総額 (予定)	97.8 百万円	技術開発 の期間	平成22年度～24年度	
<input checked="" type="checkbox"/> 1 住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 2 住宅等に係る省資源、廃棄物削減に資する技術開発 <input type="checkbox"/> 3 住宅等の安全性の向上性に資する技術開発				
背景・目的	<p>エネルギーの安全保障、低炭素社会の実現の観点から、住宅エネルギー消費の3割程度を占めるとともに、ピークの発生要因でもある暖冷房エネルギーの削減は喫緊の課題である。とりわけ現在のわが国では窓の高性能・多機能化により、熱損失の低減、自然エネルギーの利用推進を図る必要がある。また、窓周りは漏水事故の発生しやすい部位であることを踏まえ、木造住宅の耐久性向上のための対応が必要となっている。</p> <p>本研究開発は住宅用の樹脂窓、木製窓を対象に、暖冷房エネルギーの50%削減とピークカットを図るとともに、住空間の熱・光・音等の総合的な環境の質の向上を図る、国内で最高水準の高性能・多機能窓（SMART-WINDOW）システムの開発、及び設計手法の確立を主な目的とする。また、窓周りの漏水感知システムを開発・付与するとともに、枠組壁工法における大開口面積の確保を可能とする構造システムを開発する。</p>			
<p>■技術開発の概要</p> <p>SMART-WINDOWシステムでは、熱貫流率を飛躍的に向上させる。また、窓本体のほか、夏期日射遮蔽装置と冬期夜間断熱戸を兼ねる付属部材、夏期昼夜の排熱を行う通風口からなるシステム部材により、季節・昼夜に合わせた最適性能を発現させる。さらに、開口面積制限の緩和を図る構造システム、最適設計手法の提案を行う。以上により、自然エネルギー利用の最大化を図り、戸建住宅の暖冷房負荷の50%削減とピークカットを実現する。また、漏水検知システムの導入により木造住宅の長期耐久性・構造安全性を向上させる。</p> <p>以上のSMART-WINDOWシステム実現に向け、以下の検討・開発を行っている。</p>				
<p>■ I. 開発課題の明確化 (平成22年度)</p> <p>実態調査によりユーザーニーズを把握するとともに、国内外の窓・付属部材の先進事例調査から技術的知見を得た。</p>				
<p>Figure 1 consists of three line graphs. The left graph, titled '各月の暖冷房負荷の推移' (Monthly Heating/Cooling Load Trend), plots monthly energy load in MJ on the y-axis (0 to 4000) against months on the x-axis (5 to 3). It compares '高断熱仕様' (High Thermal Insulation) and 'SmartWINDOW' against 'H11年基準仕様' (H11 Standard). SmartWINDOW shows significantly lower peak loads in both winter and summer. The right side contains two sub-graphs: '冬期自然室温-LD' (Winter Natural Room Temp-LD) and '夏期自然室温-LD' (Summer Natural Room Temp-LD). Both plot indoor temperature in °C on the y-axis (0 to 40) against time of day on the x-axis (0 to 21). They compare '高断熱仕様' (High Thermal Insulation), 'H11年基準仕様' (H11 Standard), and 'SmartWINDOW'. SmartWINDOW maintains a more stable indoor temperature, closer to the '外気温' (Outdoor Temp) line, compared to the other standards. A legend for the right graphs includes 'SmartWINDOW(通風)' (SmartWINDOW with Ventilation).</p>				
<p>図1 本システムの暖冷房負荷削減と自然室温に対する効果 (H23年度の検討結果、住宅の事業主基準モデル・東京)</p>				

■ II. 各種目標性能の導出と仕様の具現化 (平成22～23年度)

a. 暖冷房エネルギー削減と温熱環境の快適性向上

本検討では住宅の事業主基準モデル等を用いた動的熱負荷計算を実施し、下記b. のパッシブクーリングによる効果も含めて、暖冷房負荷50%削減とピークカットを実現するための、熱貫流率、夏期・冬期の日射侵入率、冬期夜間断熱の熱抵抗値の目標性能を導出した。また、付属部材を含む窓の熱性能推定プログラムを開発し、夏期における日射遮蔽のための付属部材の制御方法等について検討を行った。

b. パッシブクーリングによる涼感の向上

本検討では、夜間・中間期等の在宅時、昼間の不在時等の積極的な外気導入を図るため、必要開口面積の確保、防雨性、外部騒音侵入の軽減、冬期断熱等の諸性能を備える通風口の検討を行った。その結果、必要有効開口面積に関する情報を整理し、防雨性を有するガラリ基本形状を導出した。

c. 照明エネルギーの削減と光環境の向上

本検討では、ガラス仕様検討の際に用いるため、低放射ガラスの透過光の色温度を実測した。また、隣棟の日影等を考慮しつつ、昼光利用率の向上や明るさ感の維持を図る採光面積を導出した。

d. 耐久性の向上

本検討では、窓周りの漏水を簡便に検知するシステムの開発に向けて、窓周りの比誘電率による漏水検知が可能であることを確認した。

e. 主採光面の窓面積を拡大するための構造システム

本検討では、外壁における大開口を可能とする新たな構造システム開発のため、高強度耐力壁を用いた場合の開口面積拡大の可能性と窓設置位置の自由度を把握した。

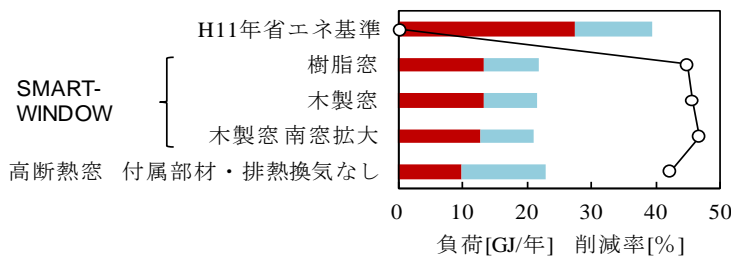
■ III. SMART-WINDOWシステムの提案 (平成22～24年度)

IIの検討結果を基に、以下のプロセスで本システムの製品化検討を行う。

- ・窓本体(枠+ガラス)の課題抽出を主目的とする一次試作と性能検証(平成22～23年度)
- ・付属部材を含めた目標性能の実現のための二次試作と性能検証(平成23～24年度)
- ・上記検討を継続して目標性能を実現するための最終試作と製品化検討(平成24年度)

■ IV. SMART-WINDOWシステムの設計手法の構築 (平成24年度)

優れた窓部品を提示できても、周辺環境や住宅形状に応じた窓の配置・設置面積等の設計情報を同時に構築しなければ、自然エネルギー利用の最大化、高レベルの省エネルギー化、室内環境の質の向上を同時に図ること難しい。本検討では暖冷房負荷計算等の検討を行った上で、暖冷房負荷の簡易予測ツールを開発し、窓・付属部材・通風口の設置面積・配置・開閉等の制御方法のほか、施工、メンテナンス等の設計関連情報を整理する。



※熱貫流率 : 樹脂窓1.15、木製窓1.0 高断熱窓0.53 [W/m<sup>2</sup>·K]  
 ※樹脂窓と木製窓 : 夏期排熱換気10回/h 夏期平均日射侵入率0.1  
 冬期夜間断熱∠R=0.1[m<sup>2</sup>·K/W]  
 ※南側の窓面積 : 基準モデル19.7[m<sup>2</sup>]、拡大23.8[m<sup>2</sup>]

図2 暖冷房負荷の計算例 (住宅の事業主基準モデル・東京)

総評

着実な技術開発が行われているとともに、市場化に向けた体制も整っている。早期の市場化が期待できる技術開発である。