住宅の運用基礎エネルギー自給システムとその利用法に関する研究

研究目的

低炭素社会の実現に向けて、暖冷房・給湯・照明等を含む住宅運用エネルギーの総合的な省エネ化を図るため、建築・設備の最適デザインが重要となってきています。また、現状では、天災等によりライフラインが途切れた場合に、エネルギー不足や寒さ等により、生活が困難となる住宅が多くあります

本研究は、運用基礎エネルギーを自給することで、日常における快適性の向上と大幅な省エネルギー化を実現するとともに、非常時において最低限の生活を維持する、新たな住宅システムの提案を主な目的としています。

研究概要

本研究の初期段階においては、エネルギーの自給・利用方法や構成要素技術（図１）を含む、住宅システムイメージを整理すると同時に、外皮高断熱化等の既往部材を用いる躯体関連技術の検討を開始しました。次に高断熱窓・太陽熱給湯といった高性能部材の開発を、別途、外部資金研究にて実施する等、住宅全体の設備システムを検討しました。

平成２３年度は、東日本大震災を受けて、災害対応の想定を当初の３日間から、長期間ライフラインが切断される想定に変更した上で（図２）、発電・蓄電容量等の要素技術を見直しました。また、不在時や就寝時等の設備運用のサポート等、省エネ効果を高めるHEMS※システムについて検討しました。さらに、各要素技術の実用化検討を行い、日常の省エネ効果を試算し（図３）、新しい住宅システムを提案しました。

※) Home Energy Management System の略。エネルギー消費量の見える化、設備機器等の制御等を行う。

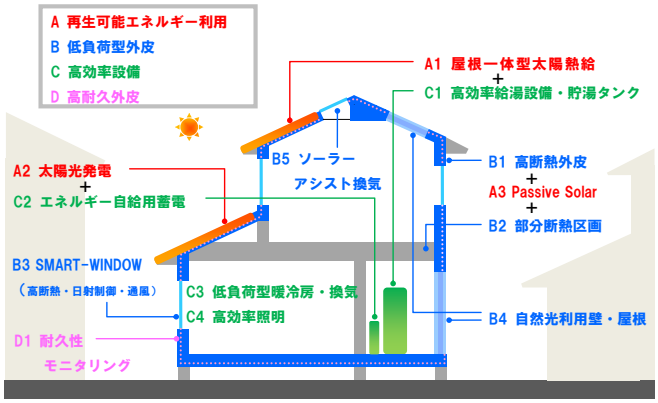

図１　本住宅システムの概要

経過時間			Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6
ライフラインの状態			全ラインが被災			電力復旧	上水復旧	
					通信基地局復旧	通信ライン復旧	下水復旧	
						油・LPG 供給復旧		都市ガス復旧
情報収集			蓄電	発電+蓄電		復旧（通信・電力）	–	–
照明			蓄電	発電+蓄電		復旧（電力）	–	–
水	飲用		家庭備蓄	給水車 1、2			復旧（上下水）	–
	怪我の手当		給湯タンク	医療レベル 1	医療レベル 2	復旧（病院）		–
	手を洗う		給湯タンク	給水車レベル 1	給水車レベル 2			–
	洗濯				川 雨水タンク			–
	風呂	都市ガス以外			自治体が提供		復旧（電力・油・LPG）	–
		都市ガス					太陽熱給湯	復旧（都市ガス）
トイレ	水洗		雨水タンク	雨水＋タンク	給水車レベル 2		復旧（上下水）	–
	簡易水洗		給湯タンク	給湯タンク	雨水＋雨水タンク			–
	簡易トイレ		家庭備蓄	自治体が提供				–
食事	炊事	電磁調理器	家庭備蓄	炊き出し		半復旧（電力）	復旧（上下水）	–
		都市ガス	家庭備蓄	炊き出し				復旧（都市ガス）
		LPG	家庭備蓄	炊き出し		半復旧（電力・LPG）	復旧（上下水）	–
	温め・お湯	全住宅	蓄電 カセットコンロ			復旧（電力）	–	–
防寒	電気暖房の家		外皮+部分断熱+SMART WINDOW			復旧（電力）	–	–
	都市ガス暖房の家		外皮+部分断熱+SMART WINDOW				復旧（都市ガス）	–
	灯油暖房の家		外皮+部分断熱+SMART WINDOW			復旧（電力+油）	–	–
	全ての家	小型電気ヒーター等	蓄電	発電＋蓄電		–	–	–
		他	焚き火			–	–	–

図２　非常時の時間経過を考慮した対応イメージ

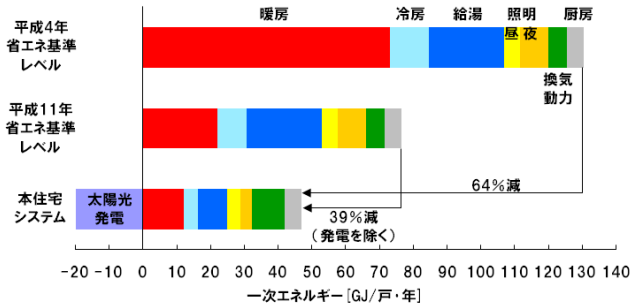

図３　本住宅システムによる一次エネルギーの削減

研究の成果

本技術を導入した住宅では、住宅省エネ基準（等級４）対応住宅と比べ、一次エネルギー消費量の４割程度の削減が可能と見込まれます。また、非常時には電力、生活水、温熱環境の点で自宅での生活の維持に貢献します。

この研究の成果により、快適性・利便性と省エネルギー性を併せ持ち、災害等の非常時の対応も考慮した、新しい住宅システムを構築することができました。

北方建築総合研究所（担当グループ）
環境科学部　環境G、構法材料G
居住科学部　居住科学G

共同研究機関
三井ホーム株式会社

copyright by Hokkaido Research Organization Northern Regional Building Research Institute