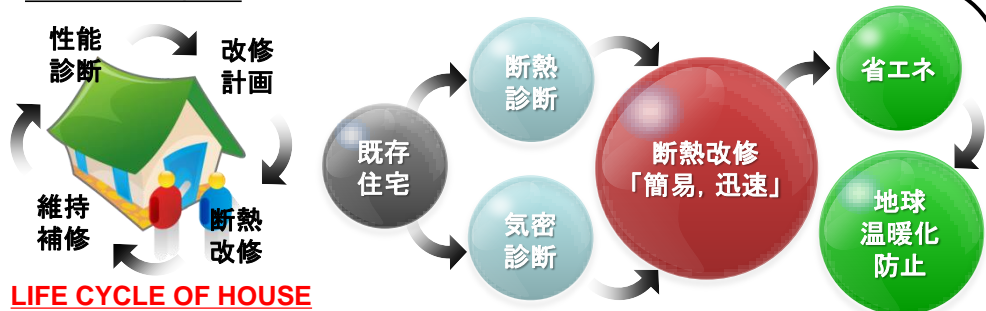


(1)事業概要

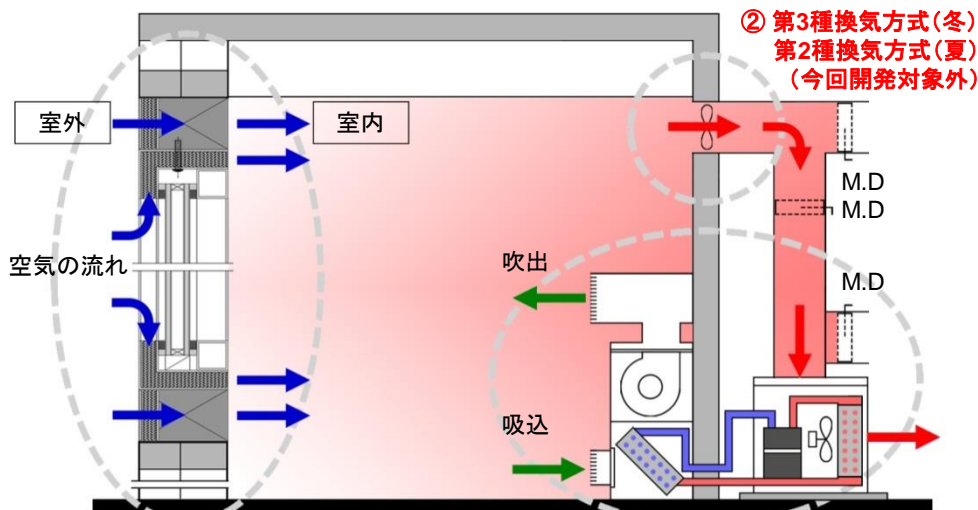
断熱・気密性能の低い既存住宅の暖房用エネルギー削減と温熱快適性向上のため、熱画像による断熱性能の診断法を提案すると共に、ヒートポンプ、機械換気システム及びダイナミックインシュレーションを活用した、簡易で高効率な住宅改修技術を開発する。この技術により、数多くの住宅における断熱改修を促進させ、暖房用エネルギーの大幅な削減を通じて、家庭部門のエネルギー消費を飛躍的に低減することを目的とする。

(2)システム構成



LIFE CYCLE OF HOUSE

従来の住宅の断熱改修技術は、居住者の居住中には行いにくい大掛りなものであるが、本技術は居住者の居住中に改修できる簡易さと迅速さが、大きな魅力となる。



① 開口部に適用したダイナミックインシュレーション (開発対象) ② 第3種換気方式(冬) 第2種換気方式(夏) (今回開発対象外) ③ 換気排熱回収型ヒートポンプシステム (今回開発対象外) <新たな断熱改修方式の将来イメージ>

(3)目標

・目標1: 住宅の断熱性能は適用された断熱材の性能に依存する。そこで、住宅断熱改修の前段階として、建築部位の断熱性能を現場でも適正に測定・評価する方法を提案し、その測定方法の定量的評価と適用可能性について検討する。また、提案した測定方法を国際基準化(ISOなど)することを目標にする。

・目標2: 従来の住宅断熱改修技術は、既存住宅ストック数(57,593,100戸、2008年基準)に比べ0.002%程にすぎない。そこで、ヒートポンプとダイナミックインシュレーションを活用する本技術開発により、数多くの住宅における断熱改修を促進させることを目標にする。

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>

既存住宅数と比べ0.002% にすぎない断熱工事の改修率の向上を目指す。その際、達成グレード別にシナリオを設定する。シナリオAは、断熱改修の実施件数の実情をふまえ、既存住宅ストック数に占める改修率を0.01%と設定し、研究終了時の目標販売件数とする。CO₂削減は改修に本技術の標準仕様を適用した場合を想定する。また、努力目標となるシナリオCは、2020年までに断熱改修の市場が増大することを想定し、建設された住宅の時点により、戦前~1981年(3.00%)、1982~1991年(1.00%)、1992~1998年(0.50%)に分けて全住宅ストックの約1.3%とし、本開発技術の最高仕様を導入した場合である。

シナリオ	住宅断熱改修率	CO ₂ 削減効果
シナリオA	戦前~1998年に建設の住宅: 全住宅ストックの約0.01%	2,154 [t-CO ₂ /年]
シナリオC	戦前~1981年に建設の住宅: 全住宅ストックの約3.00% 1982~1991年に建設の住宅: 全住宅ストックの約1.00% 1992~1998年に建設の住宅: 全住宅ストックの約0.50%	615,698 [t-CO ₂ /年]

年度	2010	2011	2012	2013	2020
目標販売件数(件)	0	0	500	5,800	780,000
目標販売価格(万円/件)	-	-	300~200	180	100
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	0	0	200	2,154	615,698

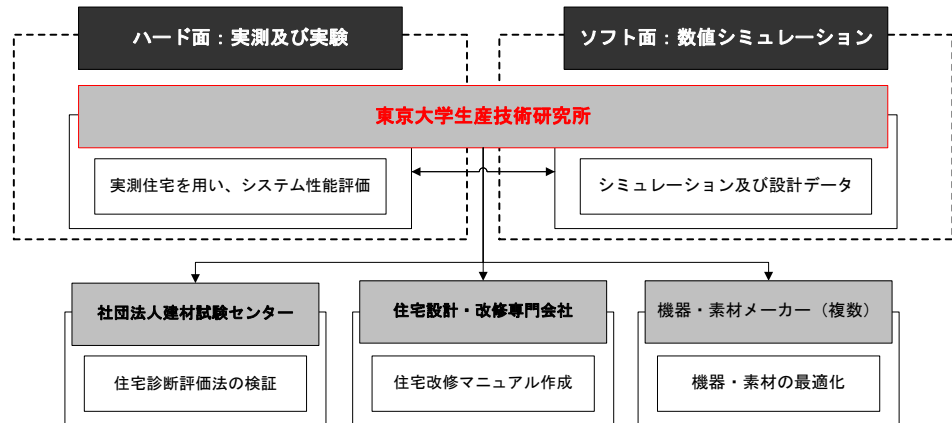
年度	2010	2011	2012	2013	2020
技術開発			→		
実用化, 改修マニュアル				→	
改修技術の普及拡大					→

本技術の社会的ニーズは大きいことが予想されるため、本事業の3次年度になる2012年には実用化に取り組む必要がある。技術適用初期になる2012年からは、改修マニュアル作成、住宅改修業者との懇談会、居住者の改修必要性の意識向上に努め、2013年からは、本格的な普及拡大を目指す。

(5)技術開発スケジュール及び委託費(補助金交付額)

	H22年度	H23年度	H24年度
(1) 既存住宅の診断・改修技術開発			→
(2) シミュレーションによる適用可能性検討	→	→	→
(3) 実験住宅モデルによる適用性検討		→	
(4) 性能データベース作成		→	→
(5) 実際の住宅における実証研究			→
(6) 実用化検討及びマニュアル作成			→
	20,800千円	27,300千円	33,800千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

(1)断熱性能測定方法の有効性検証

① 測定センサーの感度分析

測定センサーの感度分析を行い、測定方法の正確性・信頼性を確保する。

② 様々な室内条件下における断熱診断法の有効性の検討

異なる条件下での検討を行い、現場で測定しても簡易かつ正確な断熱診断法を構築する。

③ 実際の既存住宅を対象とした測定

様々な実際の既存住宅を対象として測定を行い、断熱性能診断法の有効性検証を行う。

④ 測定方法の確立とマニュアルの作成

(2)断熱改修に関する要素技術開発

① 断熱改修要素の机上シミュレーション

机上シミュレーションにより、提案した改修技術の性能を検討する。

② 断熱改修要素の設計・試作による性能評価

提案した改修技術要素を設計・試作し、その効果について性能評価を行う。

③ 住宅における改修技術の適用

簡易かつ迅速に実施可能な改修技術の開発・商品化を目指し、住宅における改修技術の仕様詳細設計案を提案し、提案システムを適用した住宅の最適設計、改修指針を確立する。

(8)これまでの成果

- ・目標1に対する開発成果: 建築部位の断熱性能を現場でも適正に測定・評価する方法を提案・検討する目標に対し、昨年度(H22)の5件に加え、さらに測定可能な既存住宅5件を確保して実測を。また、ISO/TC 163 Meeting (2011年09月09日~14日, 米国, シカゴ)に参加・報告し、本測定方法を国際規格化を検討した。
- ・目標2に対する開発成果: 高断熱性(熱貫流率としてサッシ部は0W/m²・K)を実現するため、ダイナミックインシュレーションを適用した開口部サッシの実験室試験を行い性能を確認した。またその開口部サッシを札幌実験棟に設置し、性能実験を実施している。窓の試験ユニット(実用規模)は、性能確認のために数値解析を実施した後、試作を完了し、次年度の実験準備を進めている。

(9)成果発表状況

- ・Ventilation 2012(2012年09月17日~19日, Paris)
APPLICABILITY OF AN INNOVATIVE GLAZING SYSTEM FOR RESIDENTIAL BUILDINGS(PART 1-3)
- ・AIVC-tight vent 2012(2012年10月10日~11日, Copenhagen)
EXPERIMENTAL EVALUATION OF THERMAL INSULATION EFFICIENCY FOR THE DYNAMIC INSULATION APPLIED TO WINDOW FRAME
Applicability of air supply type airflow window system applied to double-pane window
- ・2012年度建築学会大会(2012年9月11日~13日, 名古屋)
住宅開口部へのダイナミックインシュレーションの適用(その9-12)
既存住宅の断熱性能診断に関する技術検証(その7-8)
- ・2012年度空気調和・衛生工学会大会(2012年9月5日~7日, 札幌)
住宅開口部へのダイナミックインシュレーションの適用(その13)

(10)期待される効果

○ 2013年時点の削減効果

(試算方法パターン:その他)

- ・既存住宅ストック数に占める断熱改修件数は0.002%にすぎない。
→導入シナリオにより改修率が0.01%, 0.5%, 1.3%, 100%になった時の計算結果
- ・シナリオA: 2,154 [t-CO₂], シナリオB: 230,013 [t-CO₂], シナリオC: 615,698 [t-CO₂]
- ・シナリオDは実現可能性が無い。

京都議定書による目標達成値		9,300,000 [t-CO ₂]	目標達成値に対する割合
削減量	シナリオA	2,154 [t-CO ₂]	0.02[%]
	シナリオB	230,013 [t-CO ₂]	2.5[%]
	シナリオC	615,698 [t-CO ₂]	6.6[%]
	シナリオD	7,112,295 [t-CO ₂]	76.5[%]

○ 2020年時点の削減効果

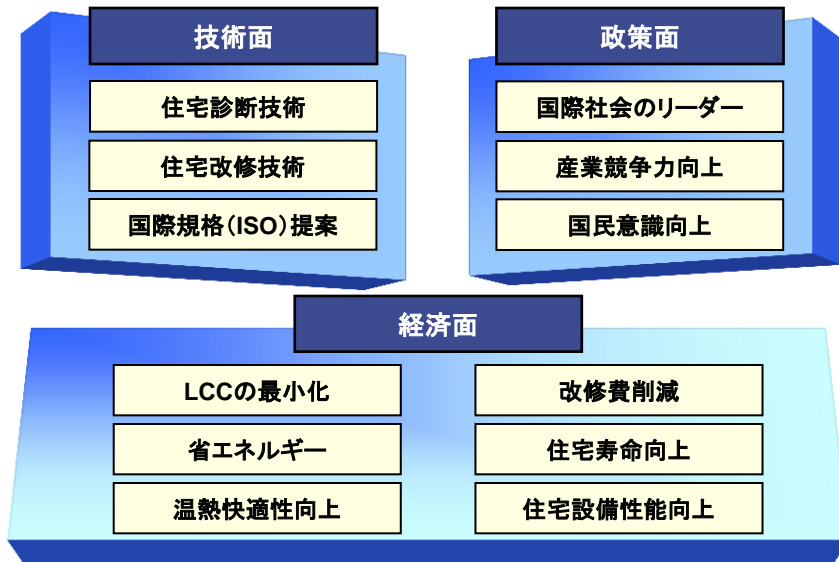
(試算方法パターン:その他)

- ・2013~2020年までの住宅改修によるエネルギー使用量削減効果を計算すると、シナリオBでは、累積して、約180万 [t-CO₂]の削減、シナリオCでは、約490万 [t-CO₂]の削減が見込める。

エネルギー使用量削減効果	
シナリオA (2013~2020年)	17,232 [t-CO ₂]
シナリオB (2013~2020年)	1,840,104 [t-CO ₂]
シナリオC (2013~2020年)	4,925,584 [t-CO ₂]

(11) 技術・システムの応用可能性

本技術は、民生部門の家庭分野において、住宅性能診断技術と迅速な改修技術（ダイナミックインシュレーション、第3種換気方式、排熱回収型ヒートポンプなどの連係）を利用することによって、住宅における断熱改修を促進させ、大幅な省エネルギーを可能にする技術である。本成果は、地球温暖化対策、新たな産業育成と雇用促進、さらには居住者の利便性と快適性を向上させる。これらの効果により、本技術の普及は非常に有望である。将来的には、海外への技術展開を行うことにより、この温暖化対策技術を世界に普及することが期待できる。



(12) 技術開発終了後の事業展開

○ 量産化・販売計画

- ・ 2011年までに、試行的な実用化を行い、要素技術の製品化とシステム設計法を構築する。
- ・ 2012年までに、技術開発を完了し、実用化を加速する。
- ・ 2014年までに、要素技術に関して企業の参入を促し、競争的な商品改良環境を醸成し、量産化によるコストダウンを実現する。
- ・ 2015年以降は、海外への技術移転を本格化させ、新しい適用分野へ拡大する。
- ・ 2030年には、既存住宅の約10%に普及させることを目指す。
- ・ ZEB (Zero Energy Building) 政策の進展によっては、普及がさらに加速することも考えられる。

○ 事業拡大シナリオ

年度	2010~2013	2015	2020	2025	2030 (最終目標)
改修マニュアル	→				
改修コストダウン		→			
海外への事業展開			→		
適用分野の拡大				→	

○ シナリオ実現上の課題

- ・ 実用化における改修工事の際または工事後に生じる、居住者側からの苦情への対策の検討
- ・ 低コスト化のためにダイナミックインシュレーションの適用範囲の最適化が必要である。
- ・ 新技術の経験と情報を共有するために、定期的な技術普及研究会などを、大学が中心になって開催する必要がある。
- ・ 積極的な普及を目指すため、大学という中立的な立場による技術評価と社会への啓蒙が望ましい。
- ・ 普及網拡大のための改修マニュアル作成及び要素・機器メーカーとの連携強化が必要である。
- ・ 海外への事業展開に向けた海外需要把握

○ 行政との連携に関する意向

- ・ 本技術を普及させるためには、行政との積極的な連携が必要である。
- ・ 安全な暮らしのための住宅改修助成制度以外に、省エネルギーのための住宅改修にかかる補助金制度の指定が必要である。
- ・ 海外への技術移転及び共同研究に協力が必要である。
- ・ 断熱改修技術開発により、住宅への導入促進の勧告が必要である。
- ・ 地方公共団体による地域への導入支援事業の展開が必要である。

CO₂排出削減対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 6.0点（10点満点中）

- 評価コメント

- 現実に適応するためのシナリオ、戦略が不明なのが残念である。
- 初期の目標はおおむね達成したものと考えられる。今後の普及については課題も多い。
- DIウィンドウは、当初の既存住宅の改修構想より、新築用への展開の方がスムーズでは。
- 現場診断手法は大いに期待できる。
- 普及に向けてのシナリオがみえにくい（どのような主体がどのような機能をにない、普及を図っていくのかを明確に示してほしい）。