

「太陽熱エネルギー活用型住宅の技術 開発」(事後評価)

(平成23年度～平成28年度 6年間)

プロジェクトの概要 (公開)

(研究開発成果、実用化・事業化の見通し)

NEDO

省エネルギー部

平成28年11月21日

3. 研究開発成果について (1) 目標の達成度と成果の意義

◆ 個別研究開発項目の目標と達成状況

研究開発項目(個別テーマ)	研究開発目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
①高性能断熱材の開発	熱伝導率が概ね1/2 かつ量産時の製造価格が現行品と同等程度(単位厚みあたり) かつ長期の耐久性(30年相当)	・熱伝導率 達成 ・価格 達成 ・耐久性 達成	○ 平成25年度末	
②高機能パッシブ蓄熱建材の開発	蓄熱性能長期(30年相当)維持可能な蓄熱建材の製造技術を確立(厚さ≤15mm)し、暖房等の空調エネルギーを20%程度削減す	・耐久性 達成 ・蓄熱性能 達成	○ 平成25年度末	
③戸建住宅用太陽熱活用システムの開発	現行省エネ基準40坪程度の住宅において、空調・給湯エネルギーを一次エネルギー換算で半減させる	・性能 達成	○ 平成25年度末	
④太陽熱活用システムの実住宅での評価	平成27年度末に、実住宅において、空調給湯エネルギーが一次エネルギー換算で半減される可能性があることを実証する	・性能 達成 (地域により差あり)	○ 平成27年度末	伊達:水蓄熱方式、真空断熱材建具 旭川 岩手 福井: 例年の日射量によるシミュレーション
⑤太陽熱活用システムの評価法の構築	研究開発項目④で実施した実証住宅のデータを活用し、住宅の一次エネルギー消費量計算プログラムを完成させるよう、太陽熱活用システムの構築を行なう	・平成28年度末 達成見込み	△ 平成28年度末	

◎ 大幅達成、○達成、△達成見込み、×未達

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

達成状況

- ・高性能断熱材、高機能パッシブ蓄熱建材、戸建住宅用太陽熱活用システムの開発とそれらを導入した住宅において、当初の目標である空調・給湯エネルギーが一次エネルギー換算で半減できる可能性を実証できた。
- ・実証住宅で取得したデータを用い、住宅の一次エネルギー消費量計算プログラム（WEBプログラム）へ反映させるよう評価法を構築した。

成果の意義

- ・本研究開発成果が実用化され、太陽熱エネルギー活用型住宅の普及が拡大されると、2030年におけるCO2削減効果は約26.5万トン/年となる。また、市場創成効果は累積で約170億円となる。

◆各個別テーマの成果

(1) 高性能断熱材の開発

- ・真空断熱材を用いた複合断熱パネルの実物大試作を行い、断熱性に関する最終目標を達成した。
- ・断熱性能の寿命予測に活用可能な熱伝導解析モデルのプロトタイプを作成した。

(2) 高機能パッシブ蓄熱建材の開発

- ・潜熱蓄熱材のマイクロカプセルについては、熱耐久性の高い組成を確立した。
- ・連続生産プロセスによるスケールアップ実験を実施し、前記組成での連続生産が可能なことを確認した。
- ・潜熱蓄熱建材については、暖房負荷削減効果について、次世代省エネ基準の環境で20%という最終目標を数値計算で確認するとともに、12mm厚さの建材を実物大で試作し、実験棟においても効果を確認した。

(3) 戸建住宅用太陽熱活用システムの開発

- ・試作した各システム（カスケードソーラーシステム・デシカントシステム・蓄冷ユニット）の個別での評価を行うとともに、実験棟を建設して、そこへ設置した。
- ・試作システムの通年実測を開始し、シミュレーションとの差異を評価した。

◆各個別テーマの成果

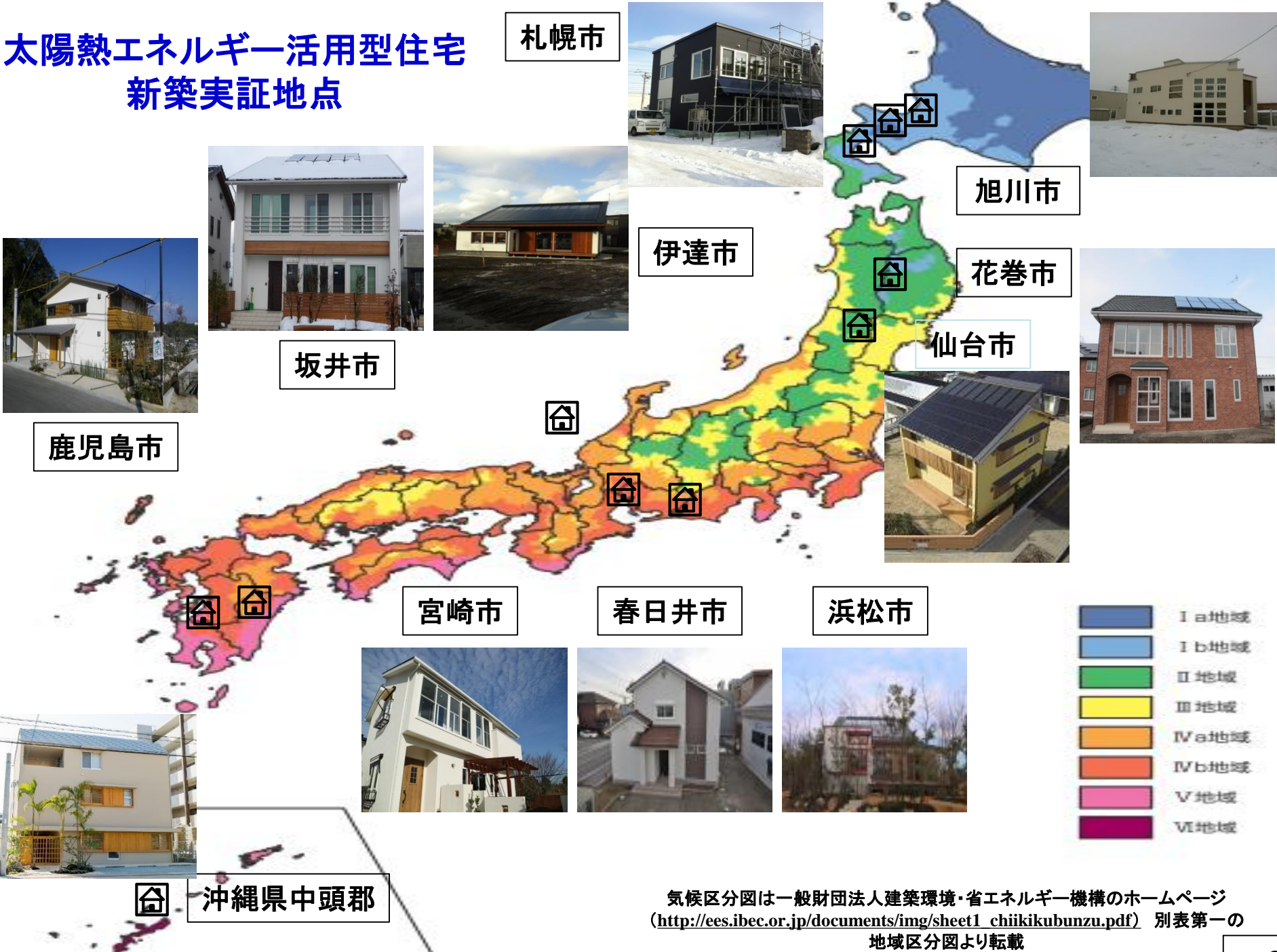
(4) 実証住宅

- ・全国8気候区分11地点に、真空断熱材、高機能パッシブ蓄熱建材、太陽熱活用システムを実装した実証住宅を建設し、空調・給湯エネルギーの50%削減可能性を実証した。
- ・全国6ヶ所の既築住宅を改築し、真空断熱材又はパッシブ蓄熱建材、太陽熱活用システムを実装して、空調・給湯エネルギーの50%削減可能性を推測した。

(5) 太陽熱活用システムの評価法の構築

- ・研究開発項目④で実施した実証住宅のデータを活用し、住宅の省エネルギー基準へ反映させるように、2つのシステムの評価式を作成した。
今後、2つのシステムの統合化により、汎用性の高い評価式の検討を進める。

太陽熱エネルギー活用型住宅 新築実証地点



札幌市



旭川市

伊達市



花巻市

仙台市



坂井市



鹿児島市



宮崎市

春日井市

浜松市

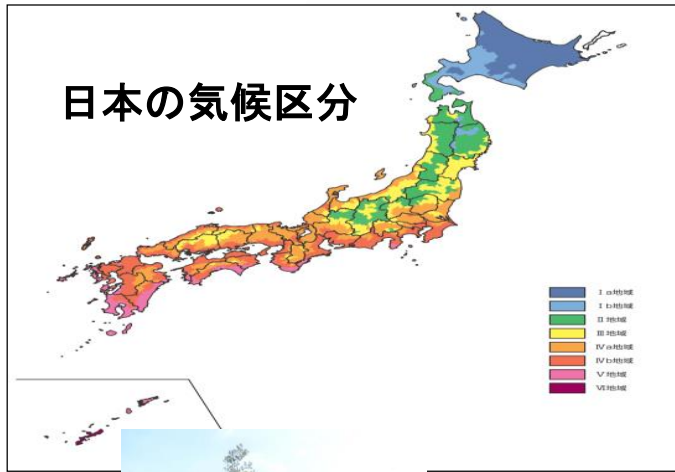
- I a地域
- I b地域
- II地域
- III地域
- IVa地域
- IVb地域
- V地域
- VI地域

沖縄県中頭郡



気候区分図は一般財団法人建築環境・省エネルギー機構のホームページ
http://ees.ibec.or.jp/documents/img/sheet1_chiikikubunzu.pdf 別表第一の
 地域区分図より転載

太陽熱エネルギー活用型住宅実証地点



鹿児島県鹿児島市
山佐産業(株)

宮崎県宮崎市
アイ・ホーム(株)

沖縄市中頭郡
(株)アイムホーム

福岡県福岡市
(株)安成工務店

滋賀県湖南市
(株)木の家専門店谷口工務店

大阪府堺市
(株)コアー建築工房

愛知県春日井市
丸七ホーム(株)

静岡県浜松市
OM建築工房(株)

東京都町田市
(株)鈴木工務店

埼玉県本庄市
(株)小林建設

福井県坂井市
松栄建設(株)

岩手県花巻市
花住ホーム(株)

宮城県仙台市
サイト工業(株)

伊達市
小松建設(株)

札幌市
(株)大洋建設

旭川市
(株)カワムラ



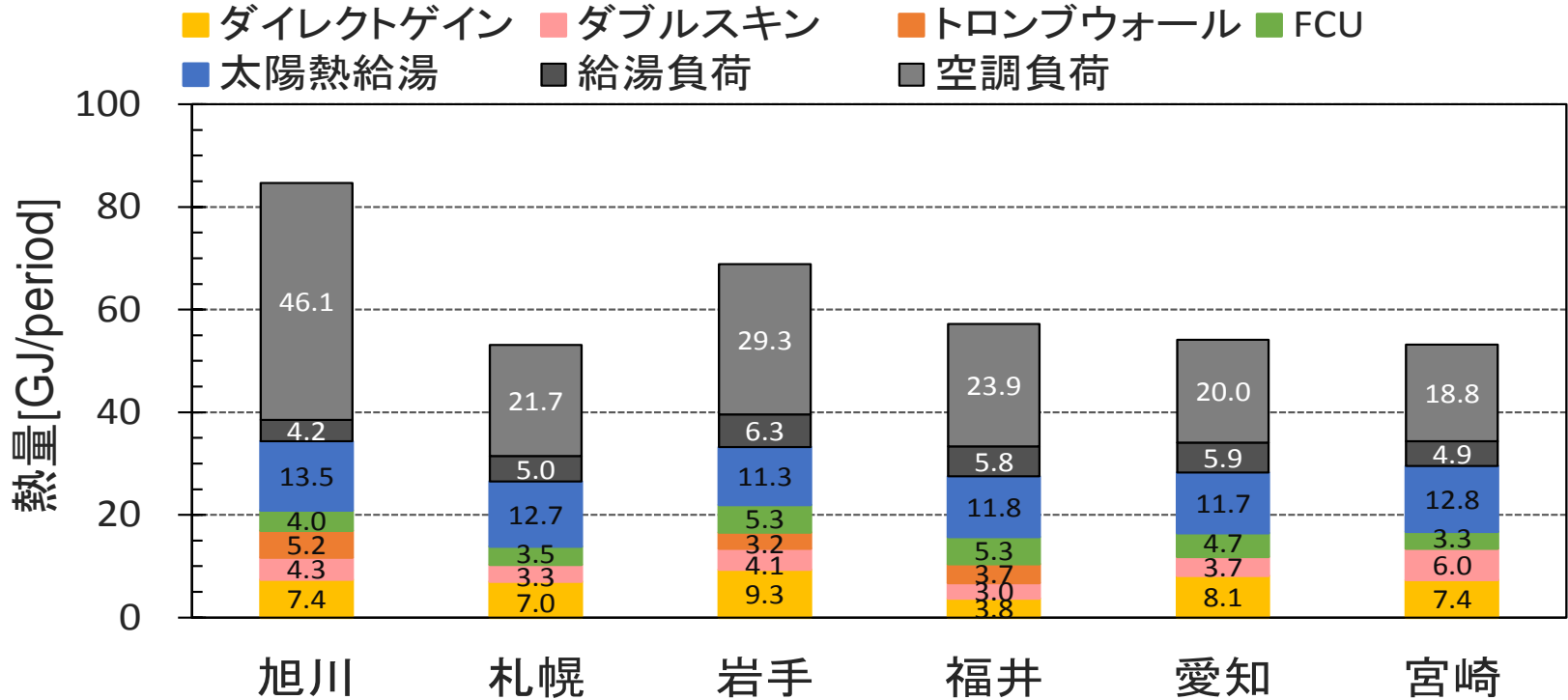
既築改築実証地点
(FHアライアンスグループ)

既築改築実証地点
(OMソーラーグループ)

新築実証地点
(FHアライアンスグループ)

新築実証地点
(OMソーラーグループ)

◆各個別テーマの成果 (FHA)

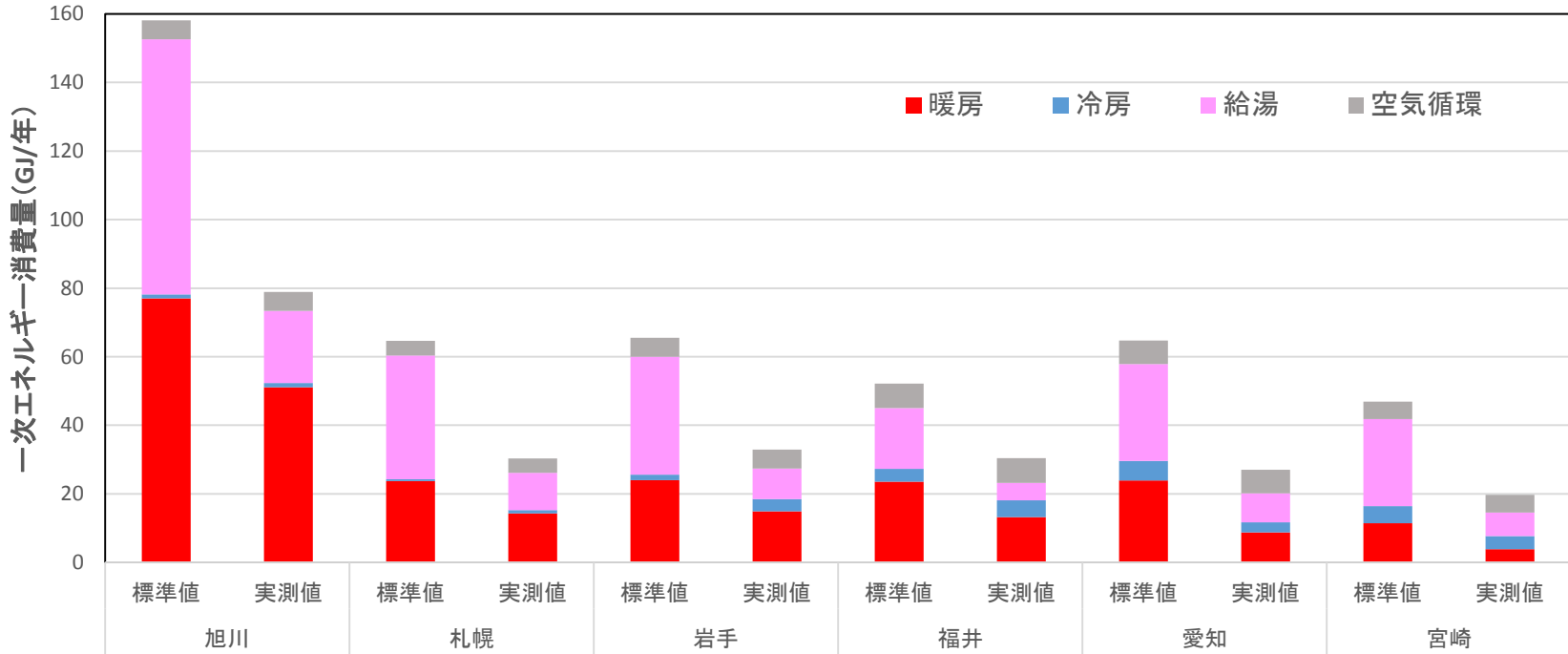


	旭川	札幌	岩手	福井	愛知	宮崎
空調・給湯負荷(%)	59.4	50.1	51.8	51.9	47.9	44.5
太陽熱利用(%)	40.6	49.9	48.2	48.1	52.1	55.5
目標(シミュレーション)(%)	54	52	53	51	54	54

太陽熱利用による集熱量および空調・給湯負荷の年間積算
 期間: 平成27年4月1日~平成28年3月31日

3. 研究開発成果について (1) 目標の達成度と成果の意義

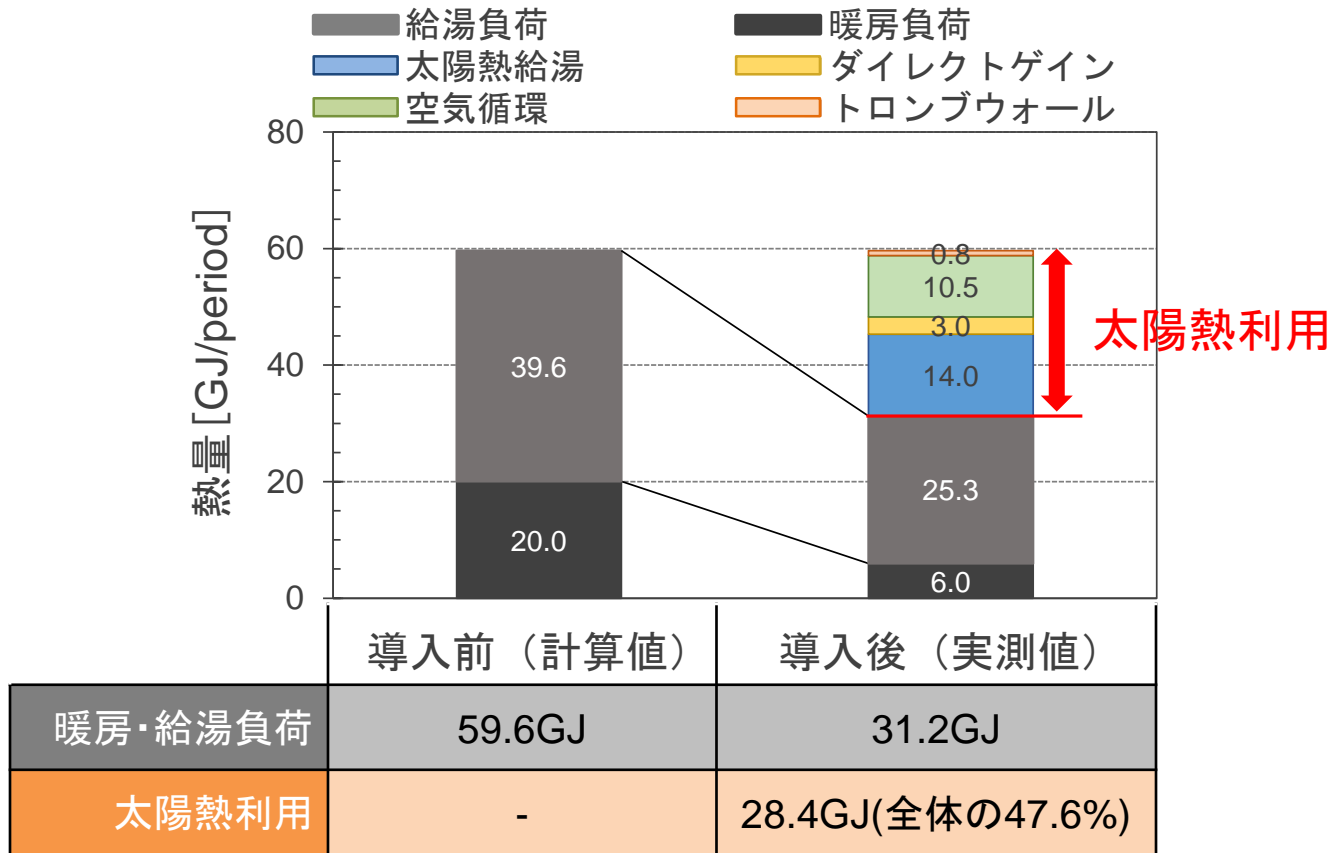
◆ 各個別テーマの成果 (FHA)



	旭川	札幌	岩手	福井	愛知	宮崎
空調・給湯一次エネルギー消費量(GJ/年) 太陽熱:無	153	60.4	60	45	57.9	48.1
実測(GJ/年) 太陽熱:有	78.9	30.3	32.9	30.4	27	19.7
削減率(%)	48.4	49.8	45.2	32.4	53.4	59.0

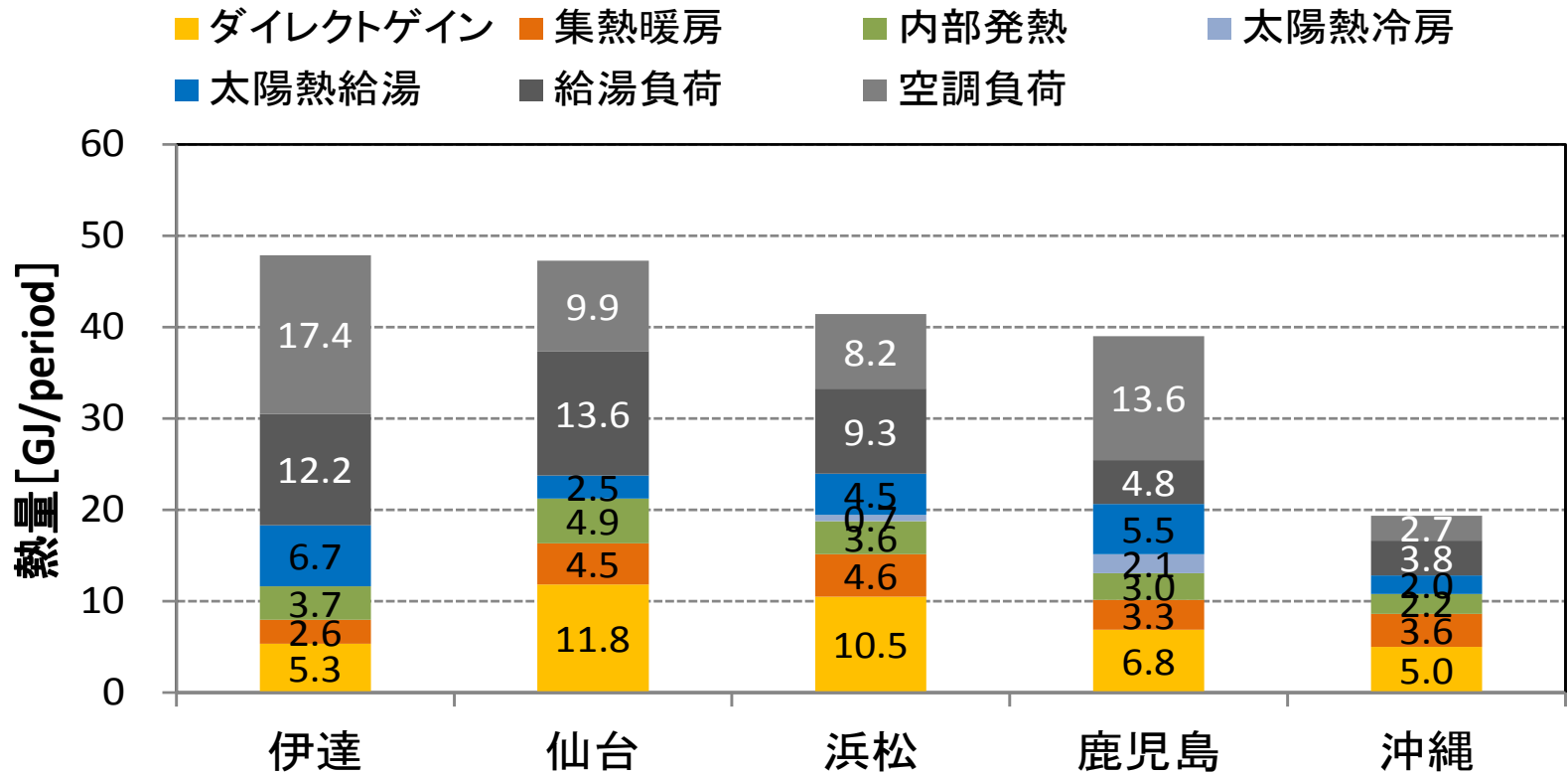
太陽熱利用による空調・給湯一次エネルギー消費量削減効果
 期間:平成27年4月1日~平成28年3月31日

◆各個別テーマの成果 (FHA) 改築(旭川)



太陽熱利用による集熱量および暖房・給湯負荷の年間積算
(2015年10月1日から2016年5月1日)

◆各個別テーマの成果 (OMソーラー)

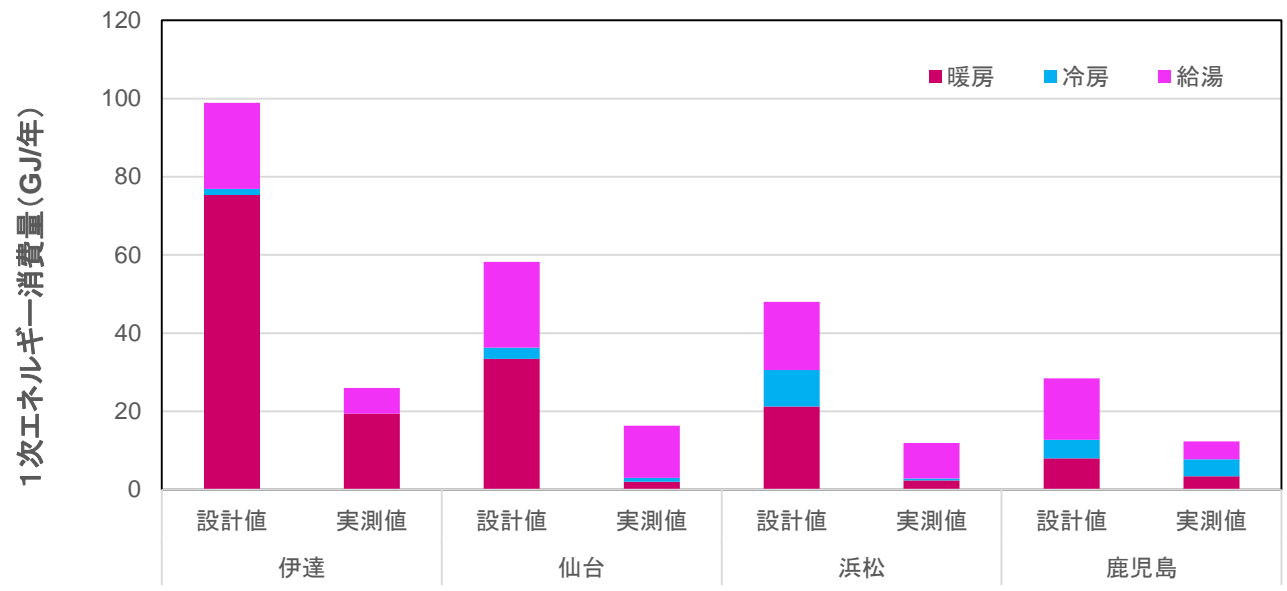


	伊達	仙台	浜松	鹿児島	沖縄
空調・給湯負荷(%)	66.4	37.8	49.6	40.8	46.6
太陽熱利用(%)	33.6	62.2	50.4	59.2	53.4
目標(シミュレーション)(%)	50	52	52	52	53.4

太陽熱利用による集熱量および空調・給湯負荷の年間積算

(平成27年5月1日から平成28年4月30日、沖縄:平成27年11月1日から平成28年4月30日)

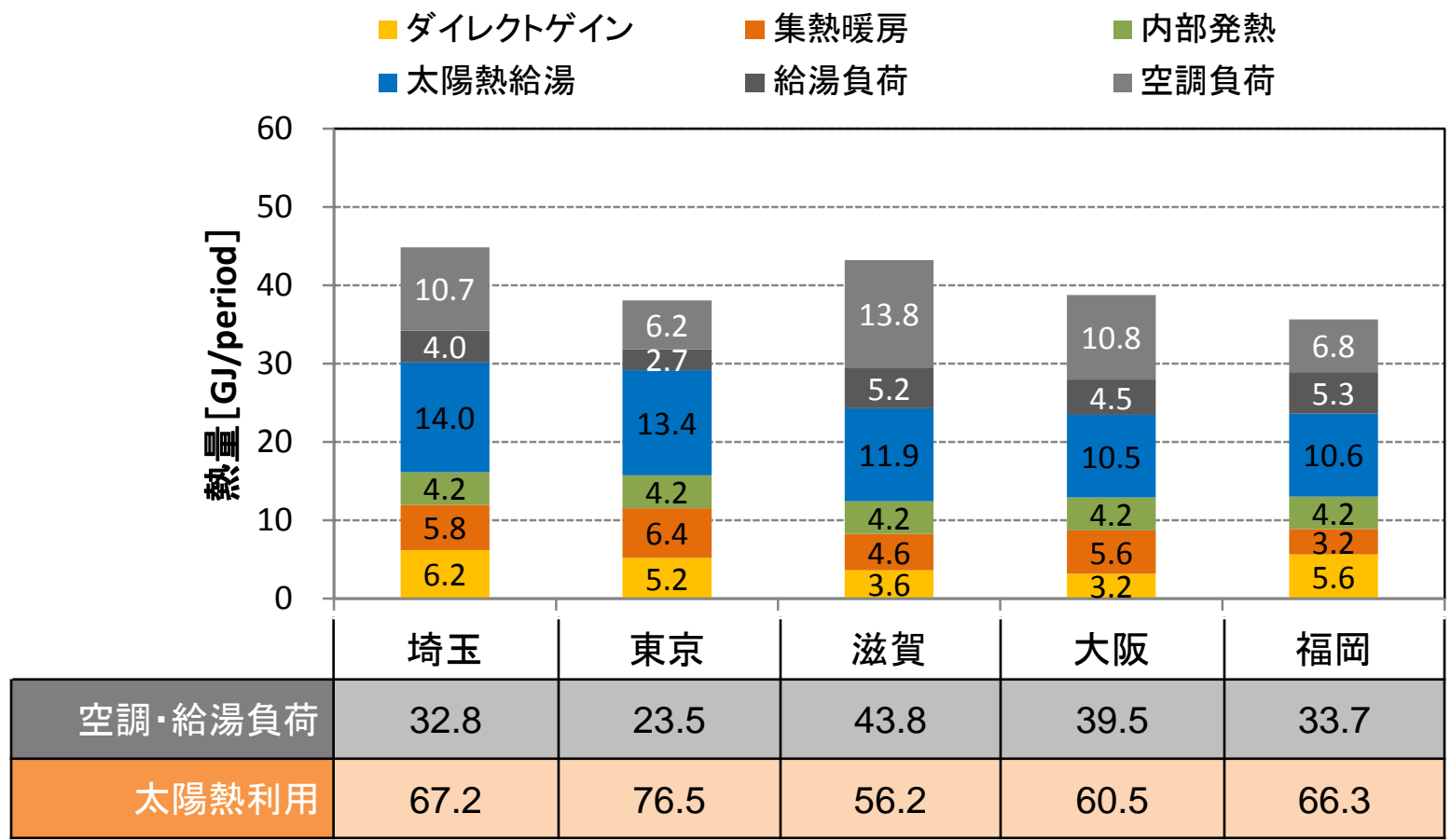
◆各個別テーマの成果 (OMソーラー)



	伊達	仙台	浜松	鹿児島
空調・給湯一次エネルギー消費量 (GJ/年) 太陽熱:無	98.9	58.2	48	28.4
実測値 (GJ/年) 太陽熱:有	26	16.3	11.9	12.3
削減率(%)	73.7	72.0	75.2	56.7

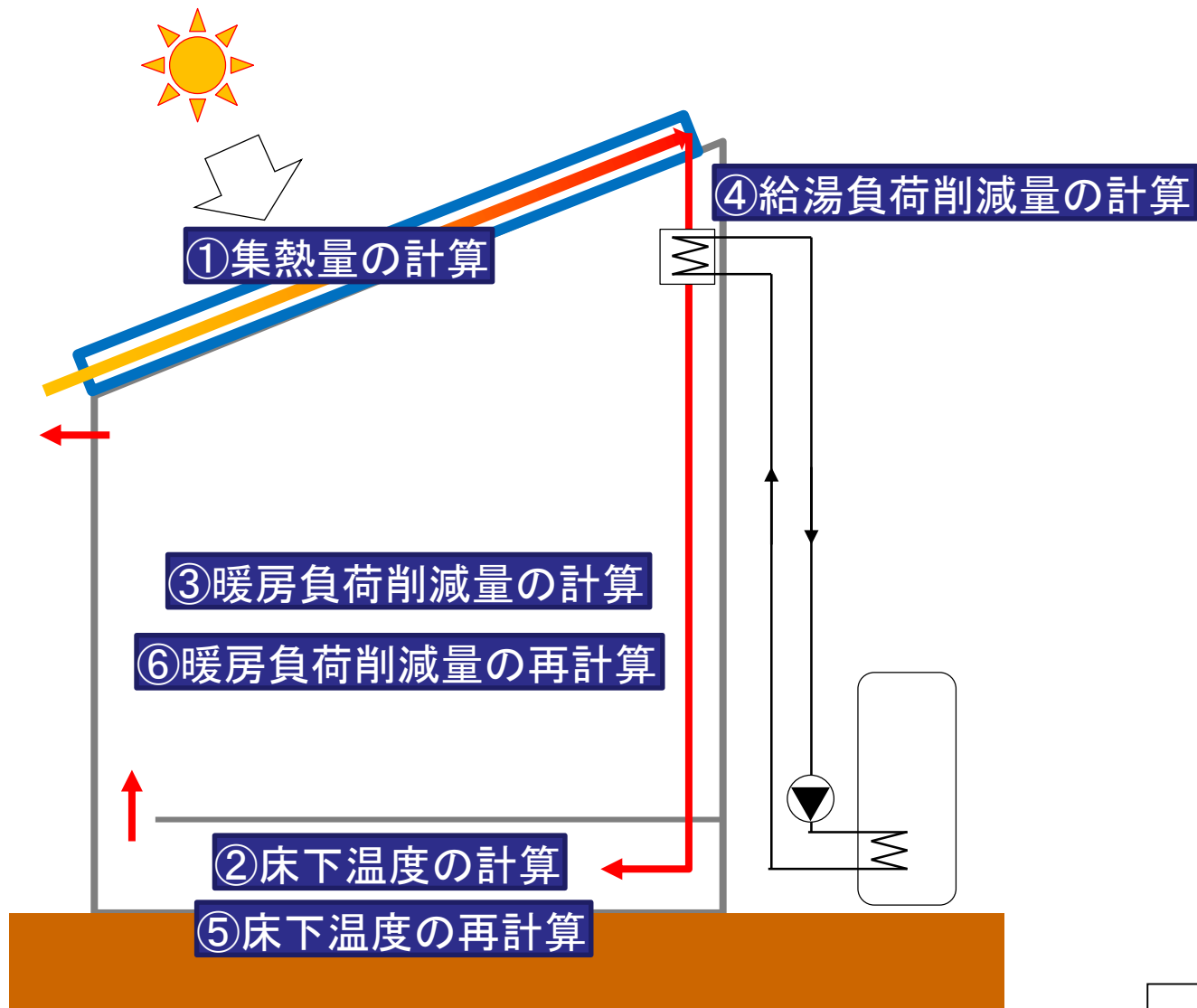
太陽熱利用による空調・給湯一次エネルギー消費量の削減効果
(平成27年5月1日から平成28年4月30日)

◆各個別テーマの成果 (OMソーラー) 改築



太陽熱利用による集熱量および空調・給湯負荷の年間積算 [%]
 (シミュレーション結果、暖房:12月1日から翌年3月31日、給湯:1月1日から12月31日)

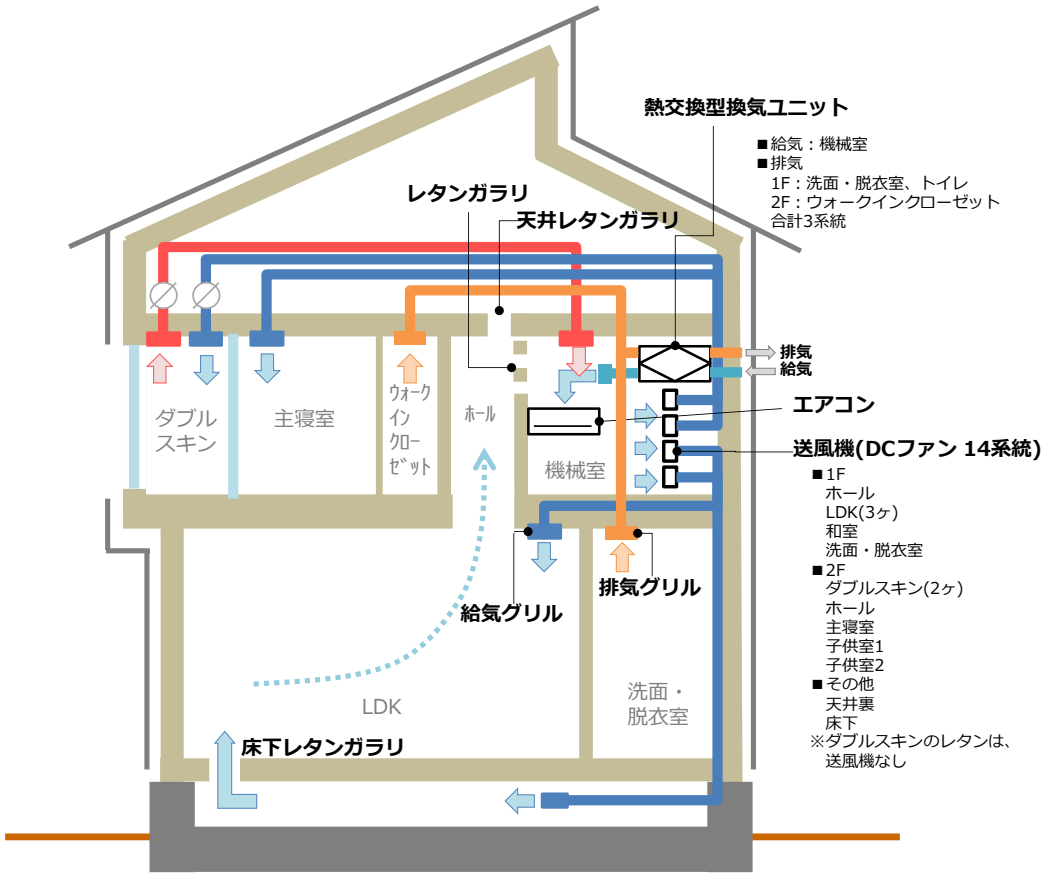
◆ 熱収支式を基礎とする評価法の構築 空気集熱式暖房給湯システム



◆宮崎実証棟の外観と空気式全館空調システム



住宅外観

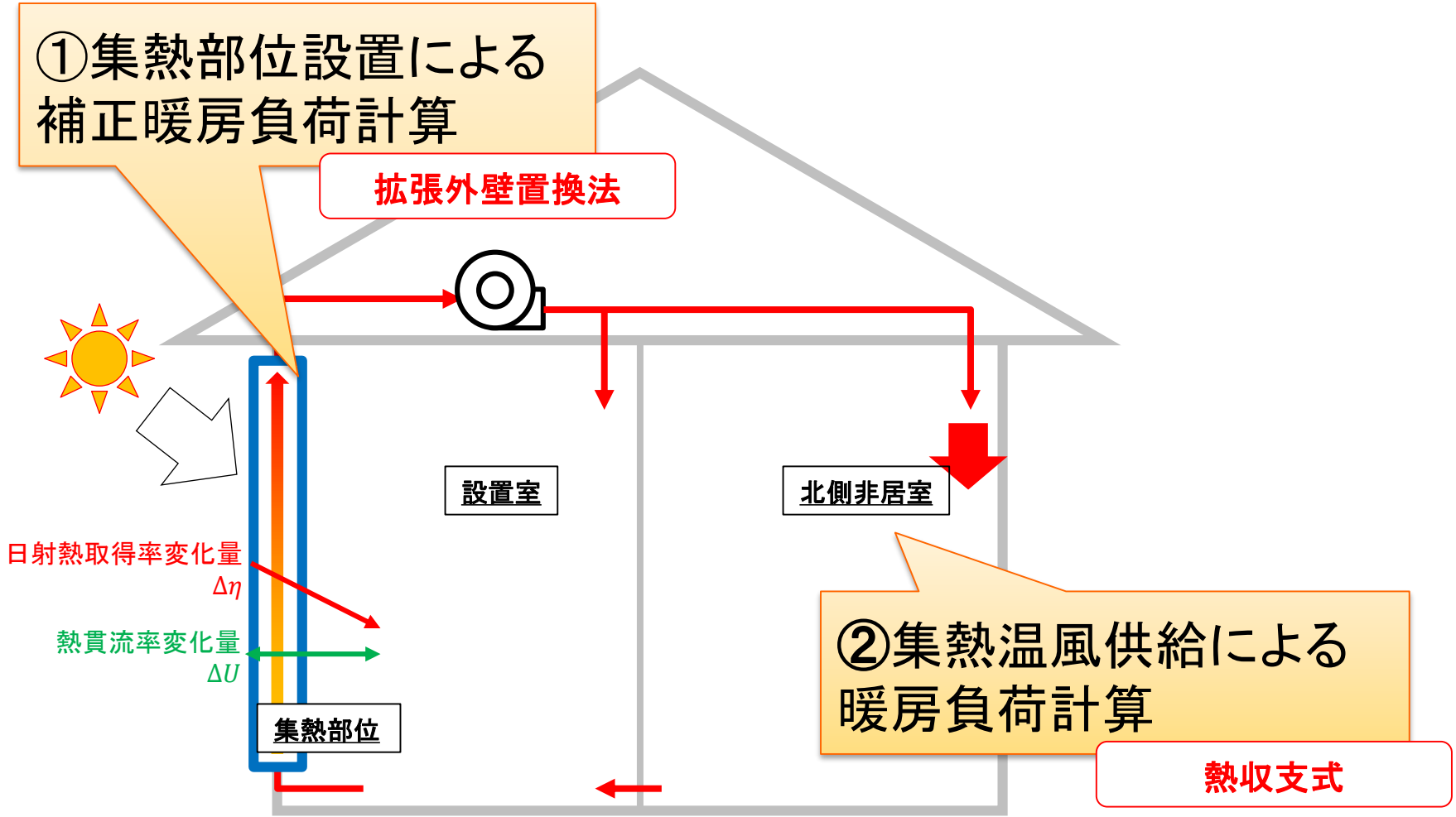


空気式全館空調システム図



ダブルスキン内部

◆ 簡易評価法の計算フロー 空気循環太陽熱暖房システム



◆個別テーマの成果

⑤太陽熱活用システムの評価法の構築(佐藤エネルギーリサーチ)

- 「空気集熱式暖房給湯システム」、「空気循環太陽熱暖房システム」を対象に熱収支式に基づく簡易評価法を構築
- 簡易評価法をNEDO実証事業で取得した測定データで検証した精緻なシミュレーションと比較し、十分な精度であることを確認した

◆ 目標の達成状況

	達成度	今後の課題と解決方針
1) 実証データを用いた精緻なシミュレーションの検証	○	空気集熱式暖房給湯システムの再検証
2) 熱収支式を基礎とする簡易評価法の構築	◎	
3) 精緻なシミュレーションによる簡易評価法の検証	◎	

◎ 大幅達成、○達成、△達成見込み、×未達

◆ 知的財産権、成果の普及

	平成26年 (2014年)度	平成27年 (2015年)度	H28年 (2016年)度以降 予定	計
特許出願(うち外国出願)	0	0	1	1件
論文(査読付き)	1	1	6	8件
研究発表・講演	3	27	24	54件
受賞実績	0	1	0	1件
新聞・雑誌等への掲載	0	1	0	1件
展示会への出展	0	1	1	2件

● 想定されるユーザーと普及の方針(見通し)

※2016年9月27日現在

想定されるユーザーは主に工務店

- ・工務店向けの太陽熱活用システムの施工マニュアルの展開
- ・各機器及びシステムの低価格化

建材製造者

- ・真空断熱材、蓄熱建材の実証結果についてフィードバック

◆ 成果の事業化・実用化に向けた取り組みについて

FHA

■ 普及に向けての課題解決取り組み

- ・太陽熱温水とMaHAtシステムの導入にあたって、工務店に対する設計支援を行う。
- ・気候特性に応じた太陽熱利用技術(仕様)による省エネ効果を設計段階で確認する。
- ・設備コストと省エネ効果の関係を明確にし、当初コスト目標を達成する。
- ・空調では、ダブルスキンの効果がエネルギー削減以外に花粉時期等の洗濯干し設置スペースとして事業化開始。(H26年度から)
- ・実証における真空断熱材、蓄熱建材の課題整理と、製造者へ情報のフィードバックを行なう。

■ 各機器及びシステムの低価格化

- ・機器メーカーとの共同でパネル価格を低減。
- ・太陽熱温水システムは温水制御仕様を確立し、太陽熱温水パネル、ファンコイルの設備コストを削減し、事業化を図る。20

◆成果の事業化・実用化に向けた取り組みについて

OMソーラー

・集熱パネル

【実用化】本事業前段の開発事業において、コストダウンと性能向上を実施した。

【課題】 太陽熱集熱器の認証であるJIS A 4112の取得に向けて、社内体制拡充

・太陽熱冷房装置

【実用化】本事業前段の開発事業において、開発を実施。課題項目を精査したうえで、28年度以降も実用化に向けて検討したい。

【課題】冷房システムの実物件導入はダクト経路が長く、送風機の能力が課題。送風能力は電気使用量と騒音の増加に直結したため、商品化に検討。

・PCM蓄熱材

【実用化】製品ならびに製品試作としていくつかのモデルを検討。蓄熱部位・相変化温度の検討により、吸放熱も適切に行うことが出来ると考える。

【課題】現時点において、未供給部材のため、非常に高コスト。建築材料として強度や耐燃性等の解決が必要。

・真空断熱材

【実用化】本提案では建具内に真空断熱材を導入する開口部付属部材を提案した。開口部の断熱補強としては非常に有用。

【課題】加工工場での取り扱い、建具自体の気密性、建具の熱橋割合、価格が課題。

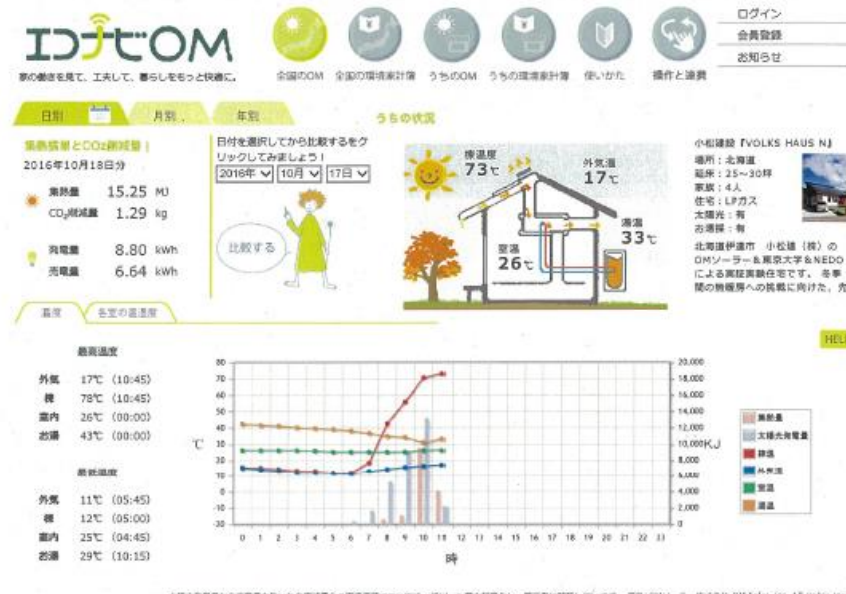
◆成果の普及

実施者のホームページにNEDO専用ページを作成してもらい、NEDO太陽熱事業のホームページ上にある工務店とリンクを張り、実証住宅における計測状況を適時確認可能なシステムを構築。

FHA カワムラ



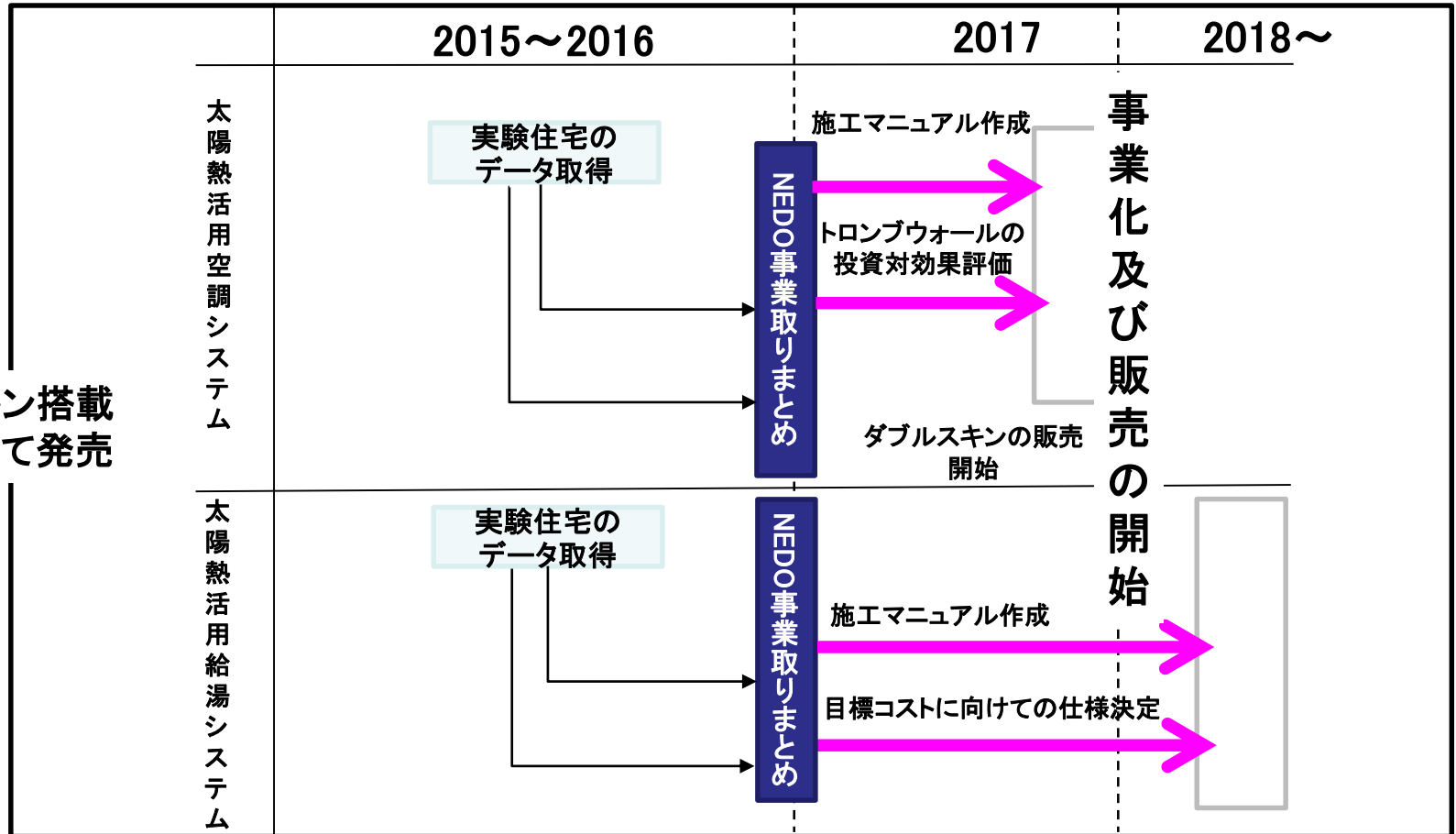
OMソーラー 小松建設



4. 個別テーマ 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し
 (実用化・事業化に向けた具体的取り組み)

【(株)FHA 事業化に向けての見通し】

※ダブルスキン搭載住宅を先行して発売

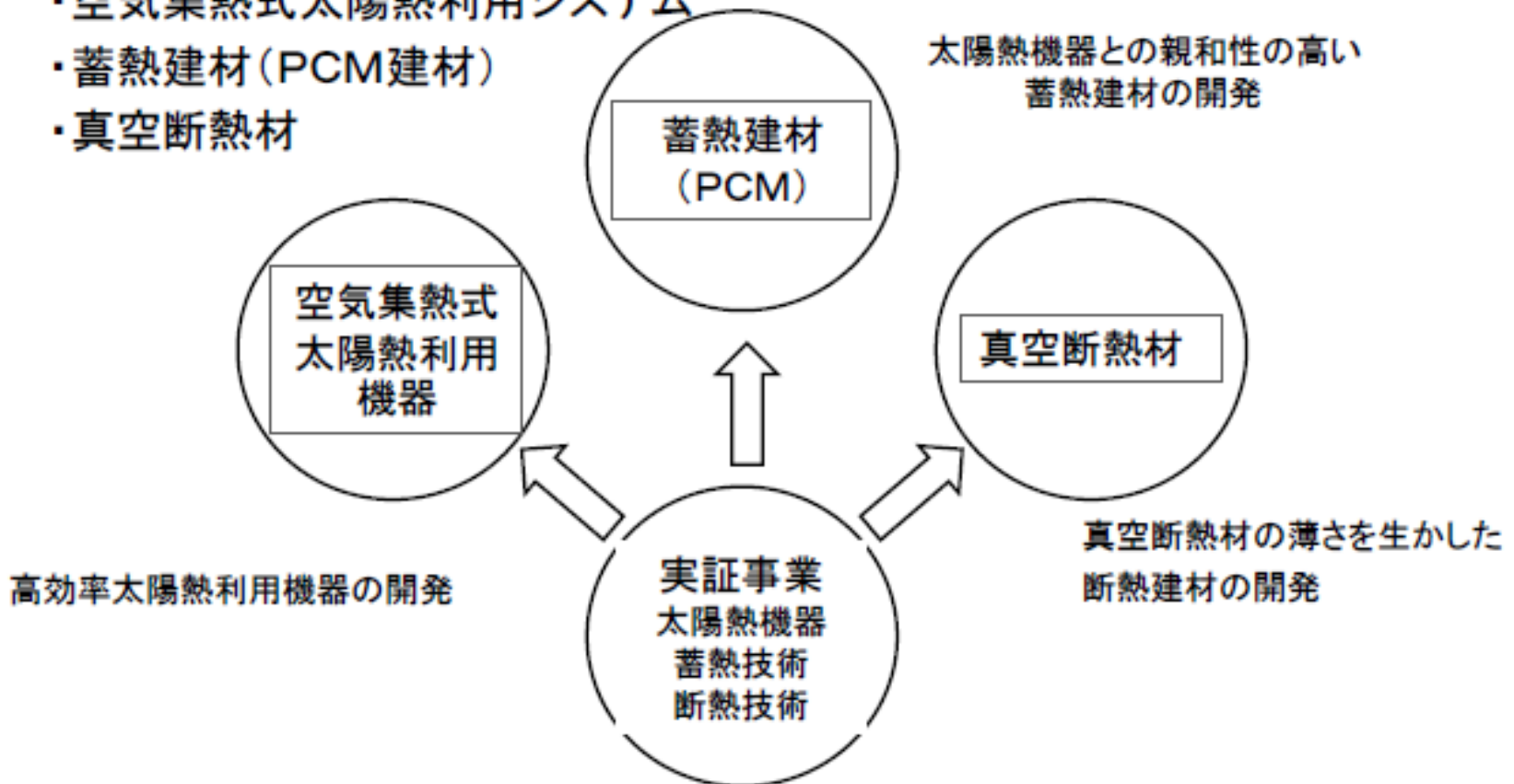


4. 個別テーマ 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し (実用化・事業化に向けた具体的取り組み)

◆ OMソーラー 実用化・事業化に向けての取り組み

本事業に付随する製品展開として以下がある

- ・空気集熱式太陽熱利用システム
- ・蓄熱建材(PCM建材)
- ・真空断熱材



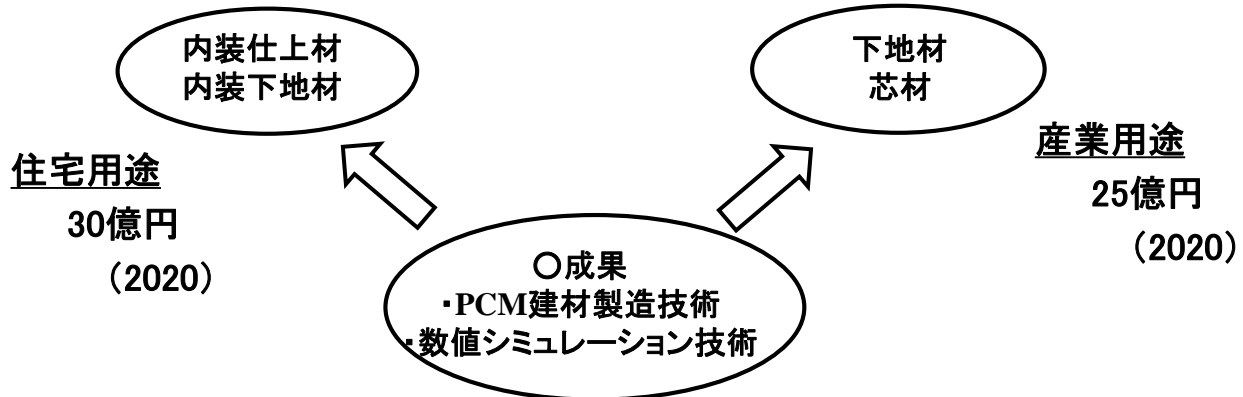
◆OMソーラー 実用化、事業化に向けての見通し

主な製品	2016	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (H32)	2021～
空気式集熱システム住宅		実験棟建設	暖房技術 給湯技術 冷房技術		実住宅建設	実用化検討 事業化検討 パワーアップOM住宅の事業化
集熱パネル			集熱技術 集熱JIS試験	実用	OMの事業化 パワーアップ JIS認定	
蓄熱部材 貯湯槽			蓄熱部材 貯湯槽	実用 実用		
太陽熱冷房装置			デシカント	実用		実用化検討 事業化検討

▲: 基本原理確認 ●: 基本技術確立

4. 個別テーマ 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

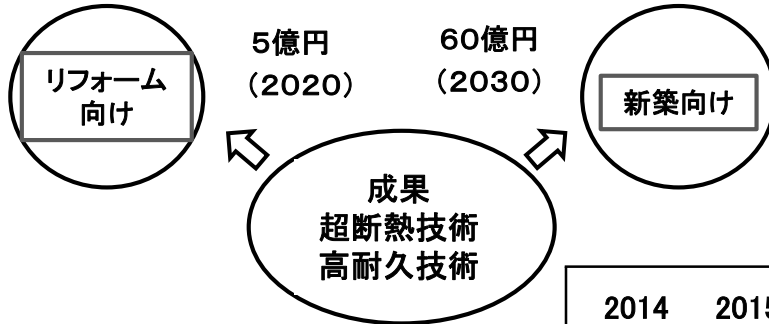
◆大建工業、三木理研工業 成果の実用化・事業化の見通し



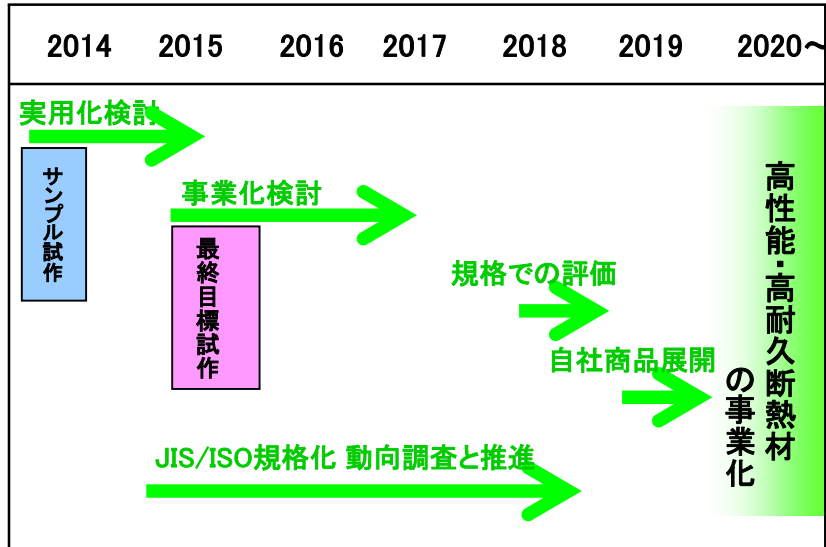
	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度
製造先・事業部選定	→				
評価方法の策定 JIS化へ向けた取組み	→	→	→	→	
生産				→	→
販売				→	→

4. 個別テーマ 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

◆LIXIL 成果の実用化・事業化に向けての見通し

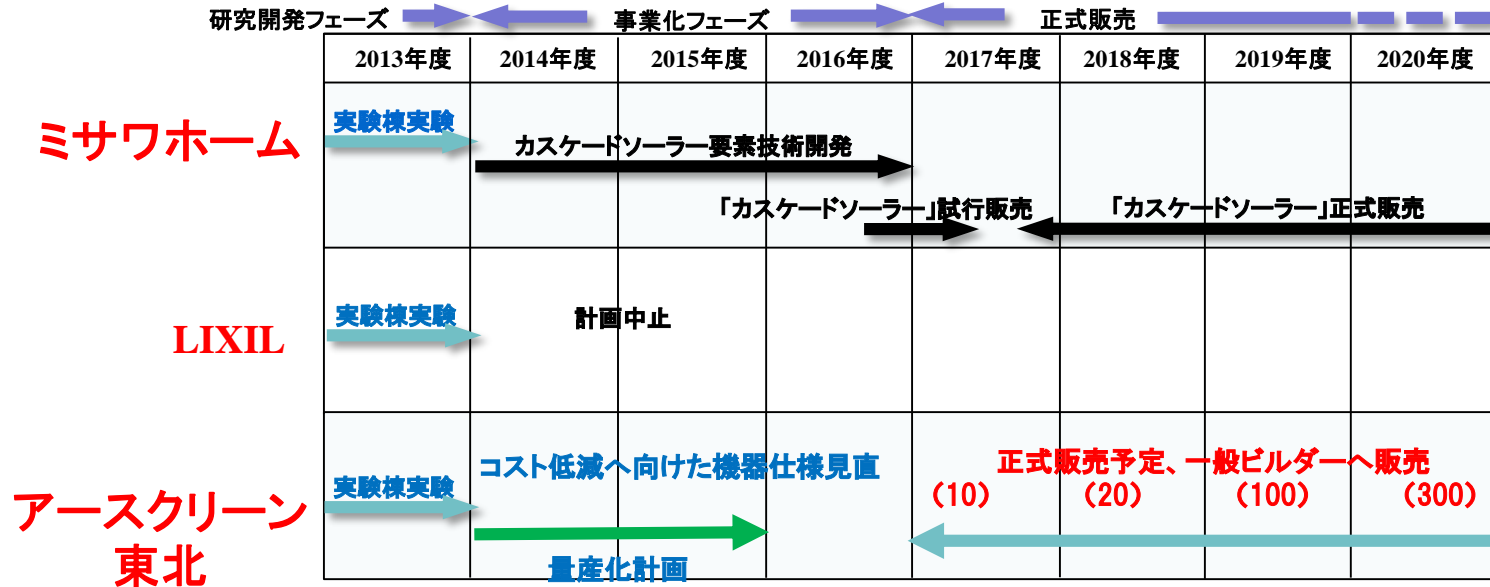


- ・住宅及びビル向けの内装リフォーム用断熱材として展開し、その後、新築向けに展開を進める。
- ・H24年度から社外調達の真空断熱材を用いたリフォーム事業を開始しており、規格成立後にその置き換えを進める。
- ・新築向けは国内外の基準、規格の作成が必要であり、2018年にISO規格ができる見込み。耐久性はその後、評価される点になる。



4. 個別テーマ 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

◆ミサワホーム、LIXIL、アースクリーン東北 成果の実用化・事業化の見通し



アースクリーン東北独自の販売計画は引き続き2017年度より販売する計画で進行中