

環境安心イノベーションプログラム 「革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト」 (事後評価)

(2007年度～2011年度 5年間)

プロジェクトの概要(公開)

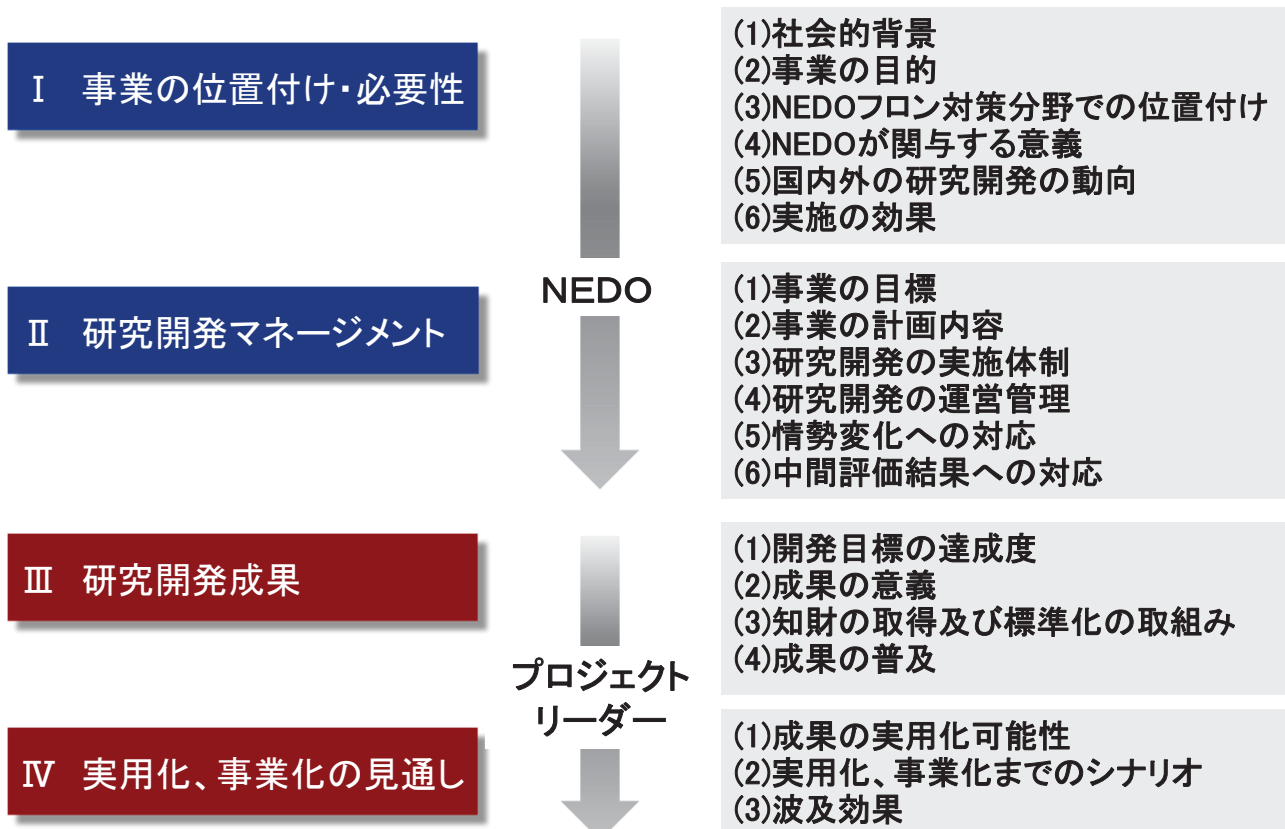
独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

2012年10月19日

1/44

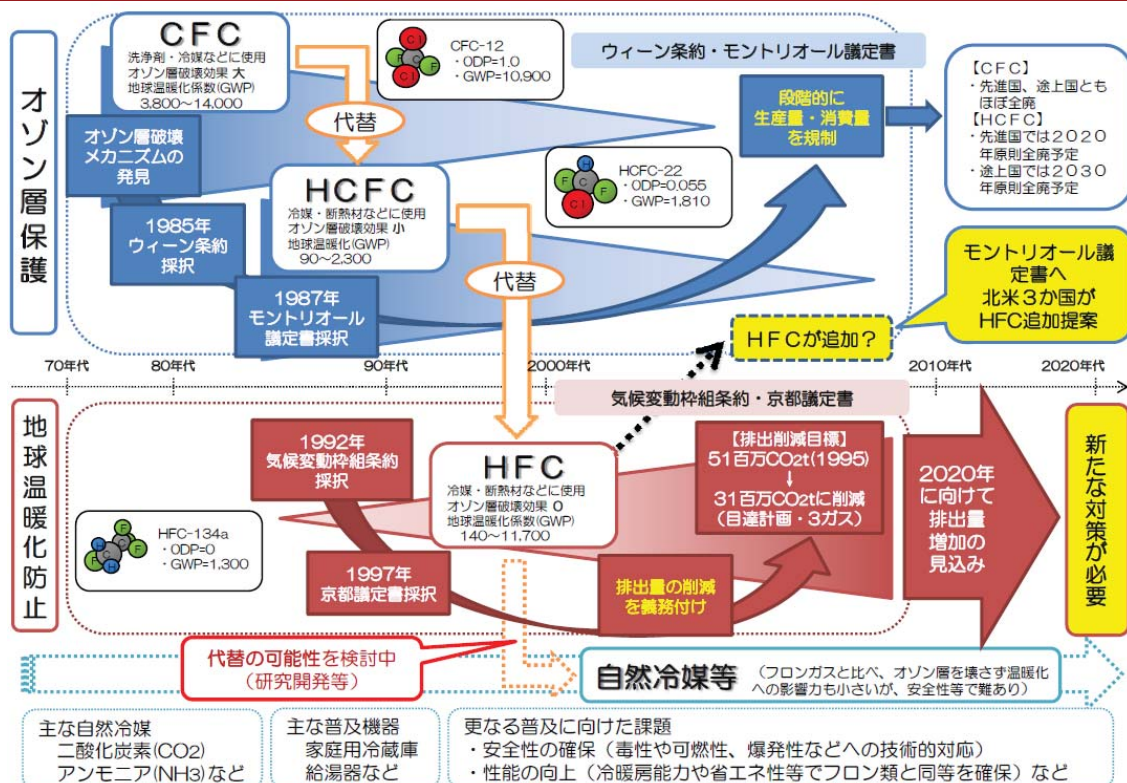
発表内容

公開



2/44

(1)背景 (フロン類を巡る規制と対策の流れ)



(1)背景 (我が国の「京都議定書」による温室効果ガス削減目標)

「京都議定書」目標達成計画(1990年比で6%削減)の内訳

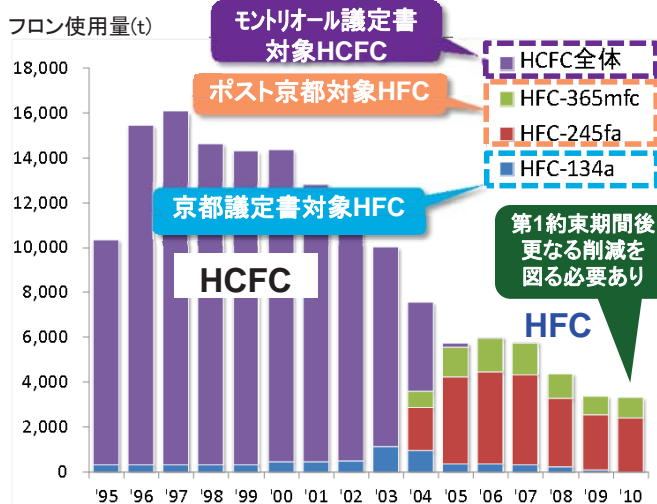
2008: 目達計画(改定)
2005: 目達計画
1998: 推進大綱

	計画年度	基準年 百万 t-CO2	2010年 百万 t-CO2	増減比
エネルギー起源 CO2	2008	1 0 5 9	1 0 8 9	+2.3%
	2005	1 0 4 8	1 0 5 6	+0.6%
	1998	1 0 4 8	1 0 2 4	▲2.0%
非エネルギー起源 CO2、CH4、N2O	2008	1 5 1	1 3 2	▲1.5%
	2005	1 3 9	1 2 4	▲1.2%
	1998	1 3 9	1 3 3	▲0.5%
代替フロン等3ガス HFC、PFC、SF6	2008	5 1	3 1	▲1.6%
	2005	5 0	5 2	0.1%
	1998	5 0	7 3	2.0%
森林吸収・CDM等	2008	---	(▲68)	吸収源 : ▲3.8%
	2005	---	(▲68)	CDM等 : ▲1.6%
温室効果ガス排出量 合計	2008	1 2 6 1	1 1 8 6	▲6.0%
	2005	1 2 3 7	1 1 6 3	▲6.0%

(1) 背景 (発泡・断熱分野におけるフロン使用の現状)

フロン使用の現状

- HCFCに代わりHFCを使用
- HFCは主にウレタン発泡で使用
- 特に現場発泡のノンフロン化に遅れ (ノンフロン化率40%)



事業原簿 1.1.1.1 出典:産業構造審議会 第26回地球温暖化防止対策小委員会

背景と目的

建材用断熱材としてCO₂、ペンタン等を使用したノンフロン断熱材の開発が進められているが、硬質ウレタンフォーム現場発泡は、代替フロン(HFC)品と比較すると断熱性能、製造時の燃焼性、施工性等の面で問題あり、ノンフロン化に遅れ

現状の代替フロン(HFC)製品と同等以上の断熱性能を有するノンフロン断熱材を実用化することで、フロンの使用量を削減するとともに、住宅の省エネ効果によりCO₂を削減する。

5/44

(2) 事業の目的

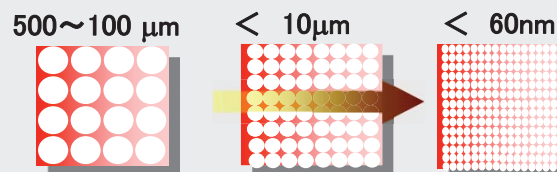
革新的ノンフロン系断熱材技術開発

ノンフロン化の技術課題

- フロン発泡製品と同等の断熱性能
- 熱伝導率の経時変化抑制
- 施工性・経済性の向上等

断熱性能向上

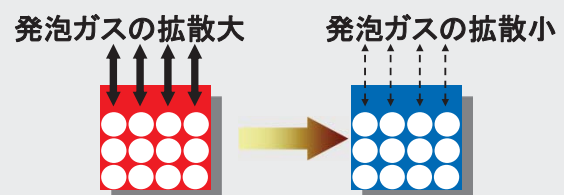
- 気泡の微細化



高空隙率化による断熱性能の向上

熱伝導率の経時変化抑制

- ガスバリア性の強化

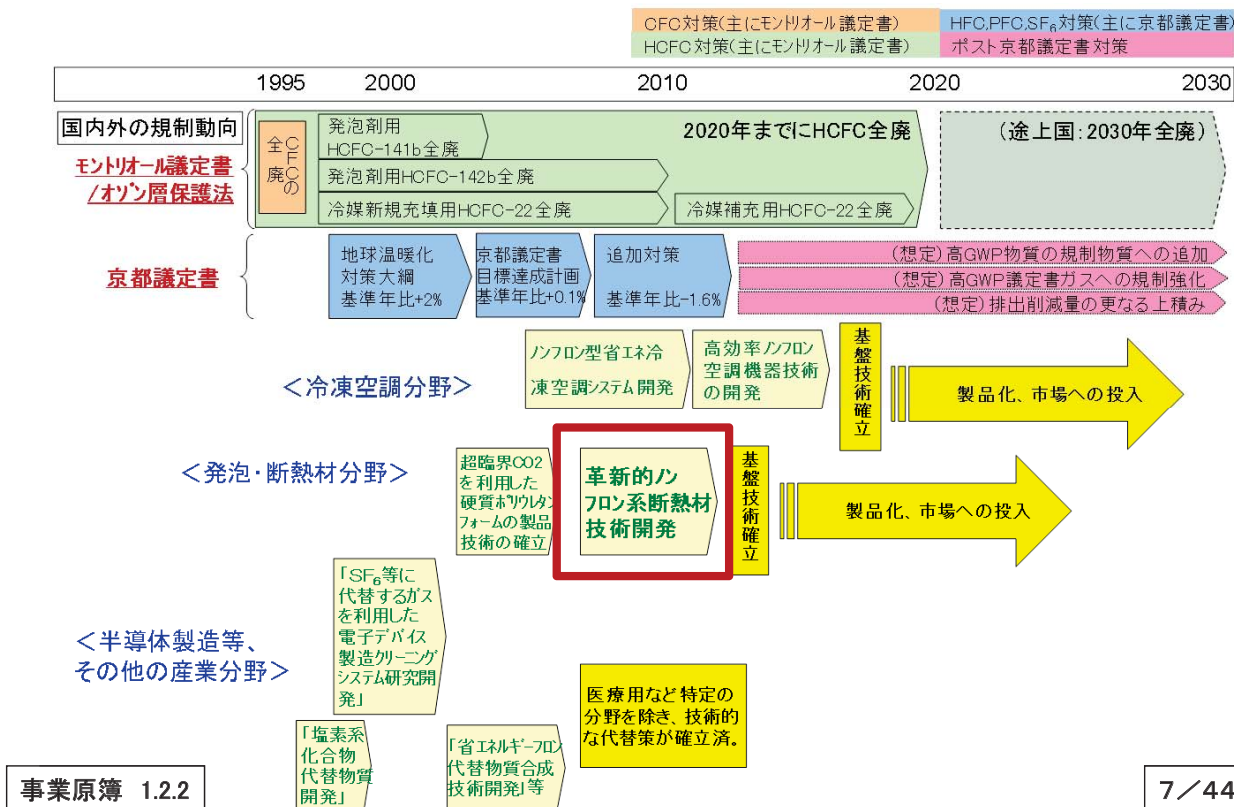


低熱伝導度発泡ガスを発泡体内に封じ込め、熱伝導率の経時変化を抑制

事業原簿 1.1.1.3

6/44

(3) NEDOフロン対策分野での位置付け



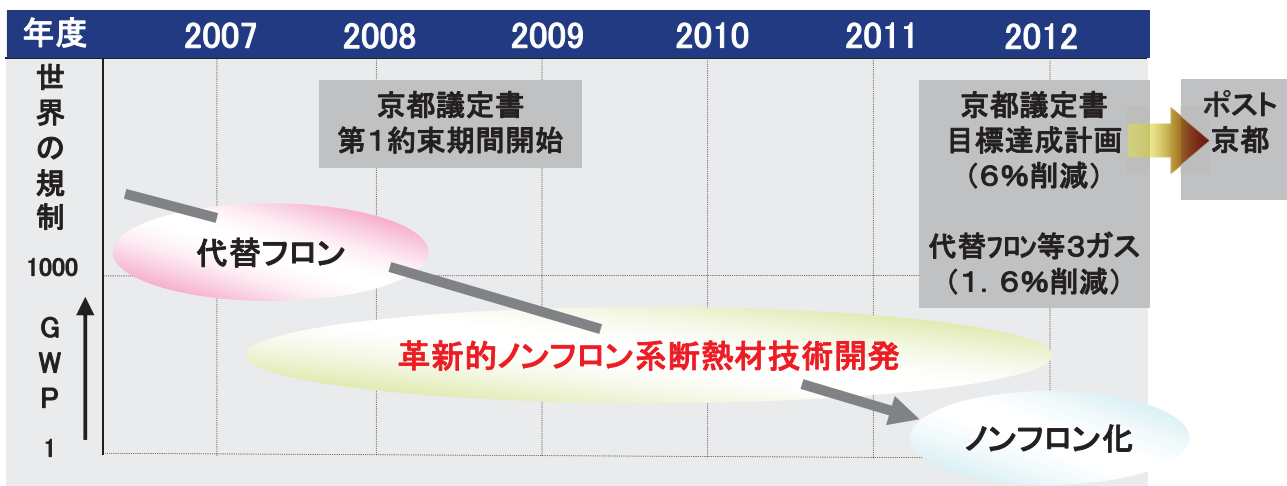
(4) NEDOが関与する意義

建築用としての革新的ノンフロン系断熱材技術の開発

- 京都議定書目標達成計画に基づく温室効果ガスの排出削減とポスト京都を見すえた脱フロン技術の確立
- 震災以降の我が国のエネルギー供給力低下により、住宅の断熱性能向上による省エネ化は更に進展する方向
- 冷凍、空調、運輸など種々の断熱材使用分野への波及効果
- 従来のノンフロン断熱材は、フロンレベルの断熱性能を未達
- 高度な技術力と多額の開発費用が必要であり、民間企業のみではリスクが大きい。

NEDOが国家プロジェクトとして実施し解決する必要がある

(5) 国内外の研究開発の動向(事業目的の妥当性)



	従来	中間目標	最終目標
断熱材発泡ガス	代替フロン	ノンフロン	ノンフロン
熱伝導率[W/mK]	0.024	0.024以下	0.024以下
熱伝導率の経時変化抑制	—	—	長期間の抑制効果
経済性・実用化	—	—	実用化の目処

(6) 実施の効果(費用対効果)

費用の総額

11.3億円 (2007年度～2011年度)

省エネ効果によるエネルギー使用量の削減量

6.3万kL/年 (2030年、原油換算)

Σ (1戸当たりの年間暖房エネルギー×革新的断熱材によるエネルギー削減率×累積個数×エネルギーの石油換算率×プロジェクトの適用率) (既存、新築)
 = 既存 (22[GJ/年/戸]×4[%]×395[万戸]×0.0258×10⁻³[kL/MJ]×30[%]) + 新築 (22[GJ/年/戸]×10[%]×211[万戸]×0.0258×10⁻³[kL/MJ]×30[%])
 = 6.3万kL/年 (2030年推定、原油換算)

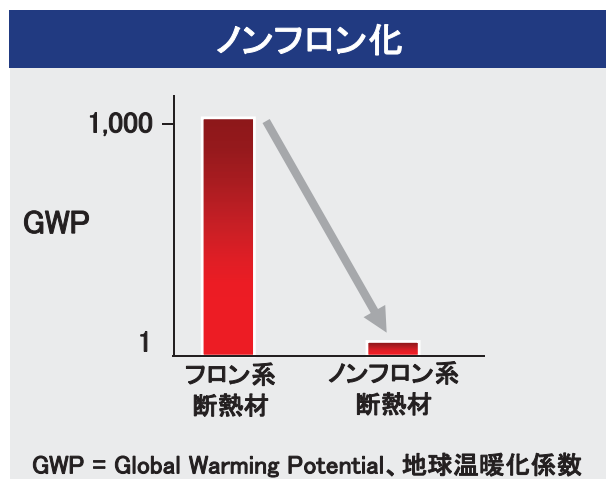
フロン発泡剤の使用量削減によるCO₂の削減量

325万CO₂トン/年

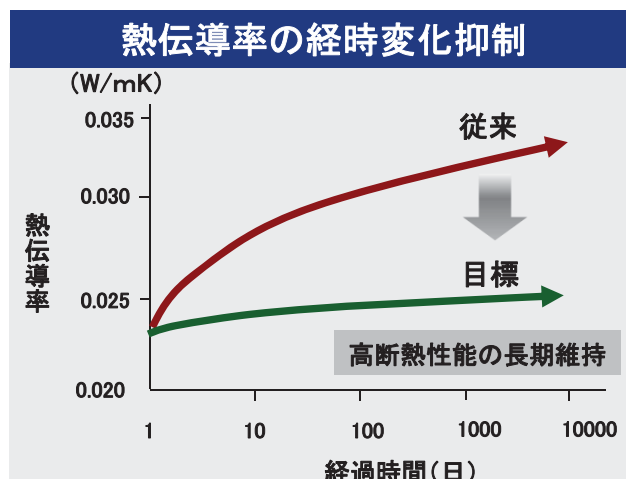
Σ HFC使用量×GWP for HFC134a, 245fa, 365mfc = 66[トン/年]×1430+2365[トン/年]×1030+900[トン/年]×794 = 325[万トン/年]

(1) 事業の目標

建材を中心とする断熱分野において、実用性、経済性を考慮した上で、**ノンフロン系断熱材**を用いて現状のフロン系硬質ウレタンフォームと同等以上 (**熱伝導率 $\lambda \leq 0.024 \text{W/m}\cdot\text{K}$**)の**断熱性能を長期維持**し、従来技術と比肩して優位性のある性能、特徴を有する**革新的なノンフロン系断熱技術を確立**するための技術課題を解決する。



事業原簿 2.1



11/44

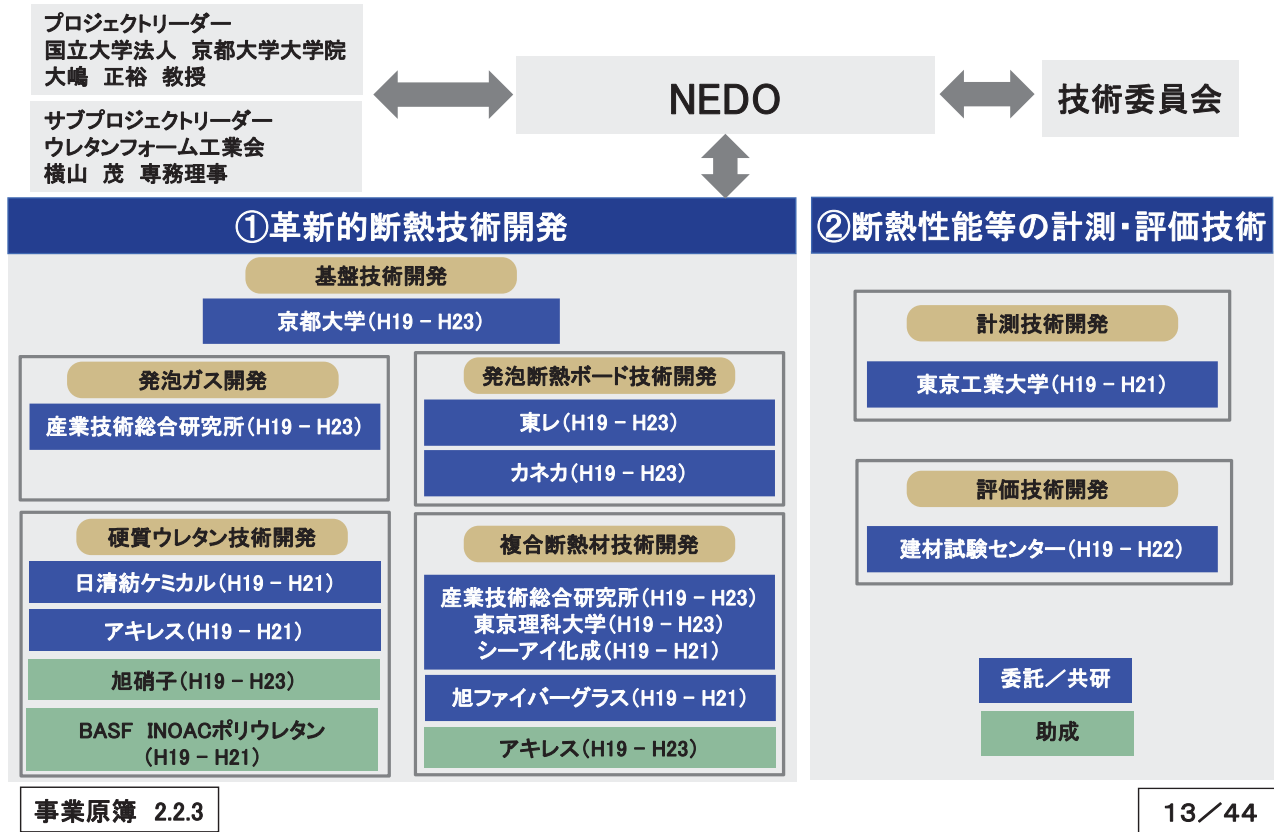
(2) 事業の計画内容

研究開発項目	研究開発目標	根拠
① 革新的断熱技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ■ ノンフロン系断熱材を用いて、現状のフロン系ウレタンフォームと同等以上の断熱性能 熱伝導率 $\lambda \leq 0.024 \text{W/m}\cdot\text{K}$ ■ 熱伝導率の経時変化を抑制 ■ 実用化、市場化に際して経済性を考慮した上で、従来技術と比肩して優位性のある性能、特徴 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現状のノンフロン系断熱材は、断熱性能、製造時の燃焼性、施工性の問題で本格採用未達 ■ 炭酸ガスはフロンに比べて分子量が小さいため、樹脂内から透過しやすく経時的断熱性能の劣化大 ■ 市場参入するには、既存品との差別化が必要
② 断熱性能等の計測・評価技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実用的な断熱性能の計測技術の開発 ■ 品質評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開発した断熱材の断熱性能を実用的に計測する技術が必要 ■ 高性能断熱材の普及促進のために製品の品質を評価する基準と手法が必要

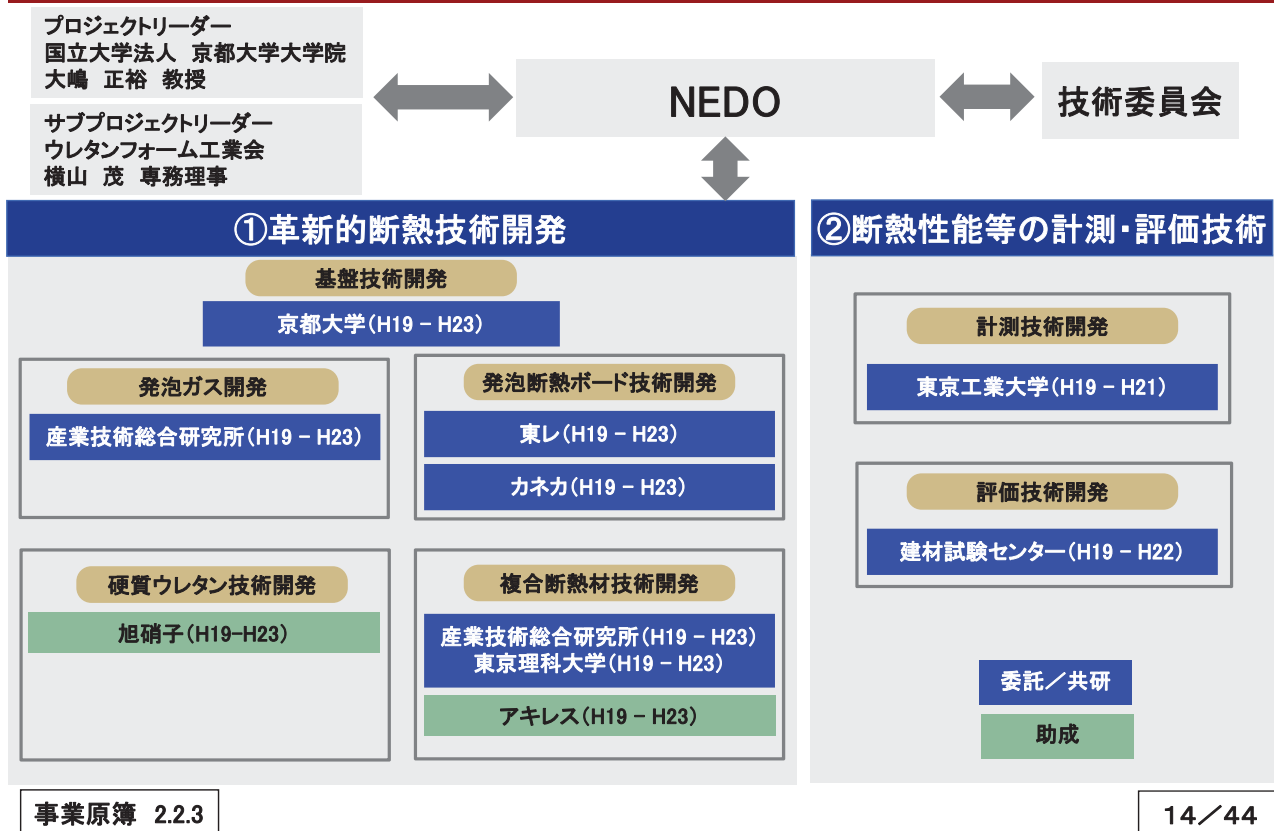
事業原簿 2.1

12/44

(3) 研究開発の実施体制(スタート時)



(3) 研究開発の実施体制(中間評価後)



(4) 研究開発の運営管理(研究開発のスケジュール)

研究開発項目	開発技術	事業者	H19	H20	H21	H22	H23	最終目標
革新的断熱技術開発	基盤技術開発	京都大学						初期熱伝導率 0.024(W/mK) 以下
	発泡ガス開発	産業技術総合研究所						
	硬質ウレタン技術開発	旭硝子						+
	複合断熱材技術開発	産業技術総合研究所						熱伝導率の 長期維持
		東京理科大学						
発泡断熱ボード技術開発	東レ						経済性 (実用化、市場化)	
	カネカ							
断熱性能等の計測・評価技術開発	計測技術開発	東京工業大学						可搬式の計測器の実用化
	評価技術開発	建材試験センター						評価方法・指針のHPでの公開

▲:中間目標達成 ●:最終目標達成 → 事業化開始

(4) 研究開発の運営管理(開発予算)

(単位:百万円)

研究開発項目	開発技術	H19	H20	H21	H22	H23	合計
革新的断熱技術開発	基盤技術開発	22	22	25	26	21	115
	発泡ガス開発	16	13	15	18	16	78
	硬質ウレタン技術開発	72	61	42	3	10	188
	複合断熱材技術開発	91	91	62	32	22	298
	発泡断熱ボード開発	73	82	74	58	61	349
断熱性能等の計測・評価技術開発	計測技術開発	28	23	17	0	0	68
	評価技術開発	10	9	10	4	0	33
合計		313	300	245	140	131	1,129

(5) 情勢変化への対応

技術委員会(年1回開催)

外部有識者の意見を運営管理に反映

[委員長] 東京工業大学	佐藤 勲	教授
[委員]50音順 東北大学	猪股 宏	教授
近畿大学	岩前 篤	教授
東京都市大学	近藤 靖史	教授
金沢工業大学	新保 實	教授
北陸先端科学技術 大学院大学	山口 政之	教授

[評価項目]

- (1)事業全体の研究開発
- (2)本年度の研究開発成果
- (3)次年度の研究開発計画
- (4)現時点での実用化、事業化の見直し

[対応]

- ・評価結果を事業者にフィードバック
- ・評価結果を事業計画の見直しに反映

事業原簿 2.2.4

PLヒアリング(年2回開催)

研究内容の進捗状況確認と今後の方針を協議

PL	京都大学	大嶋 正裕	教授
サブPL	ウレタンフォーム 工業会	横山 茂	専務理事

[指導内容]

- 各事業者の実行計画、進捗状況を確認し、研究内容を議論して、課題の検討を依頼
- 進捗遅れが出ないように、研究計画、方向性を見直し、力点を入れるべき研究トピックを指示
- 最新の業界動向を提供し、研究の方向性を指導

研究範囲の拡大に対応するために予算増額

- 東理大： 新規代替フロンガスの発泡挙動の観測
東レ： 候補材料増加に伴う分析予算の増額
カネカ： 安定した発泡体形成のための装置導入

17/44

(6) 中間評価結果への対応

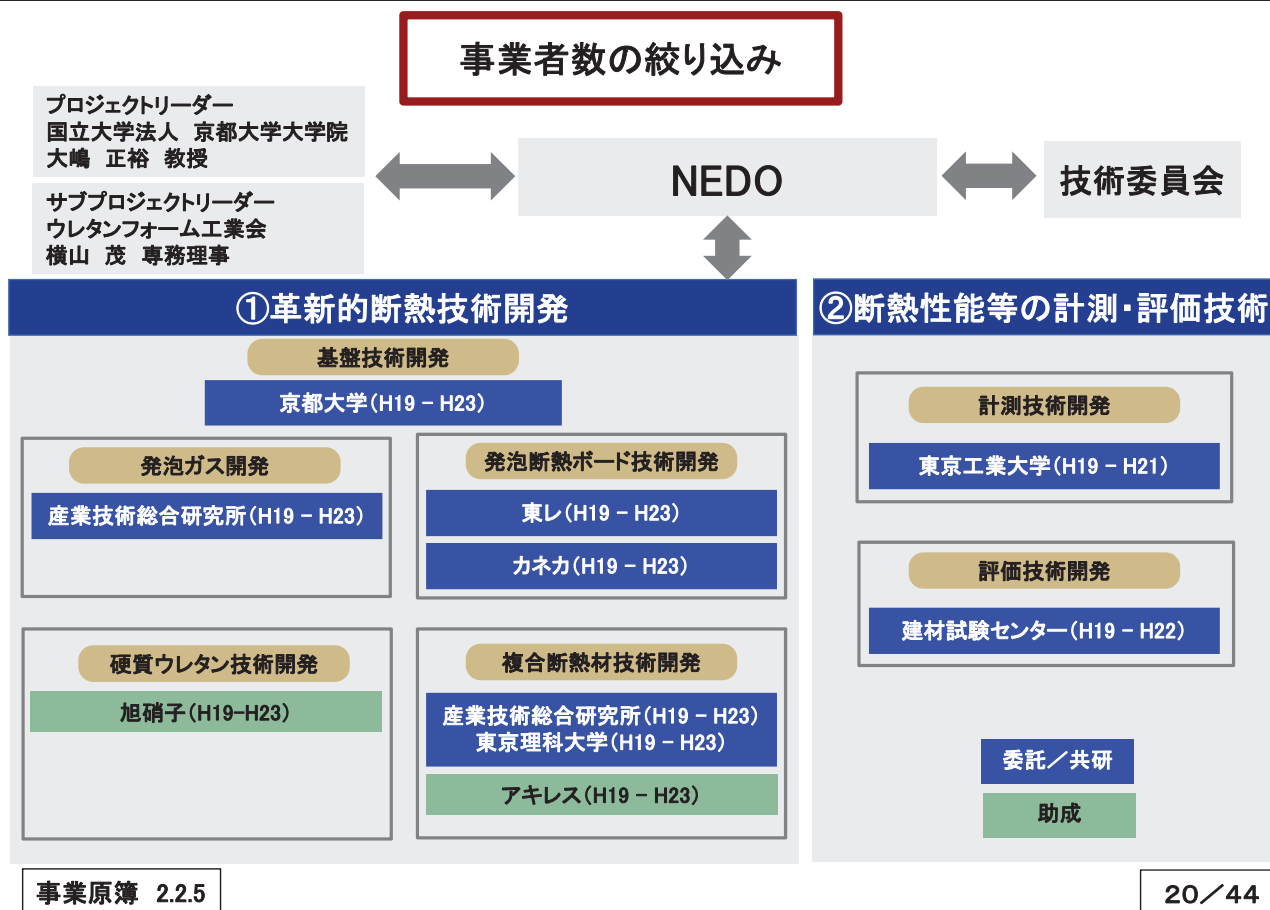
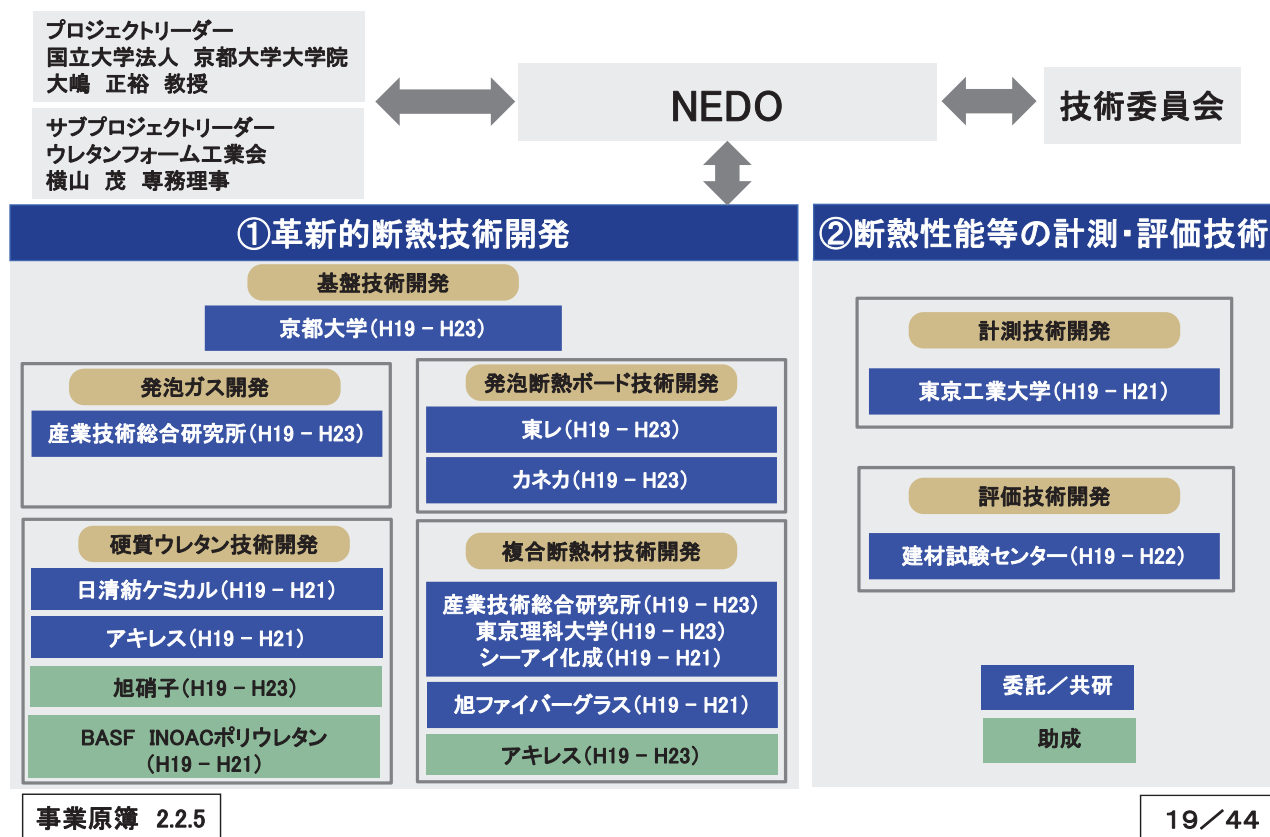
中間評価時の主なコメント		改善方策
研究 開発 成果	断熱性能の長期安定性評価が不十分	初期熱伝導率の低減に加えて経時変化抑制に注力するよう指導。連続・加速試験、シミュレーション評価を指示。
	民間事業者からの発表、特許取得が不十分	<ul style="list-style-type: none"> ■ プラスチック成形加工学会(NEDOセッション)で開発成果を発表(H23年6月、12件) ■ 開発成果の出始めたH21以降特許出願増加
実用化 事業化 の 見直し	熱伝導率以外の評価が不十分	建材試験センターが開発した断熱材の評価ガイドラインを用いた総合的評価(機械強度、防湿性、安定性等)を実施
	事業者間の技術連携が不十分	<ul style="list-style-type: none"> ■ 事業者間でサンプル供与し開発を加速 ■ 大学、独法から企業に対する技術指導を強化

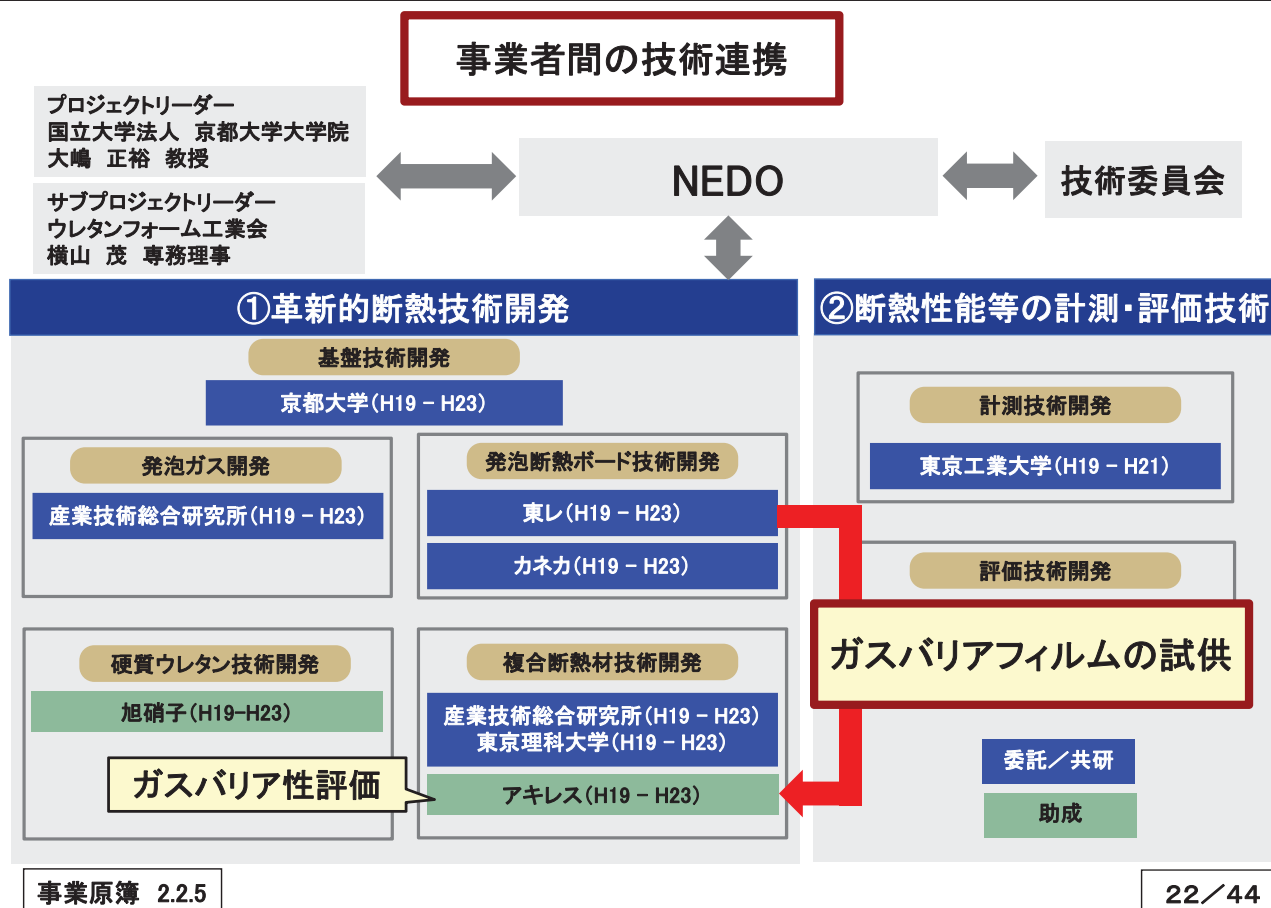
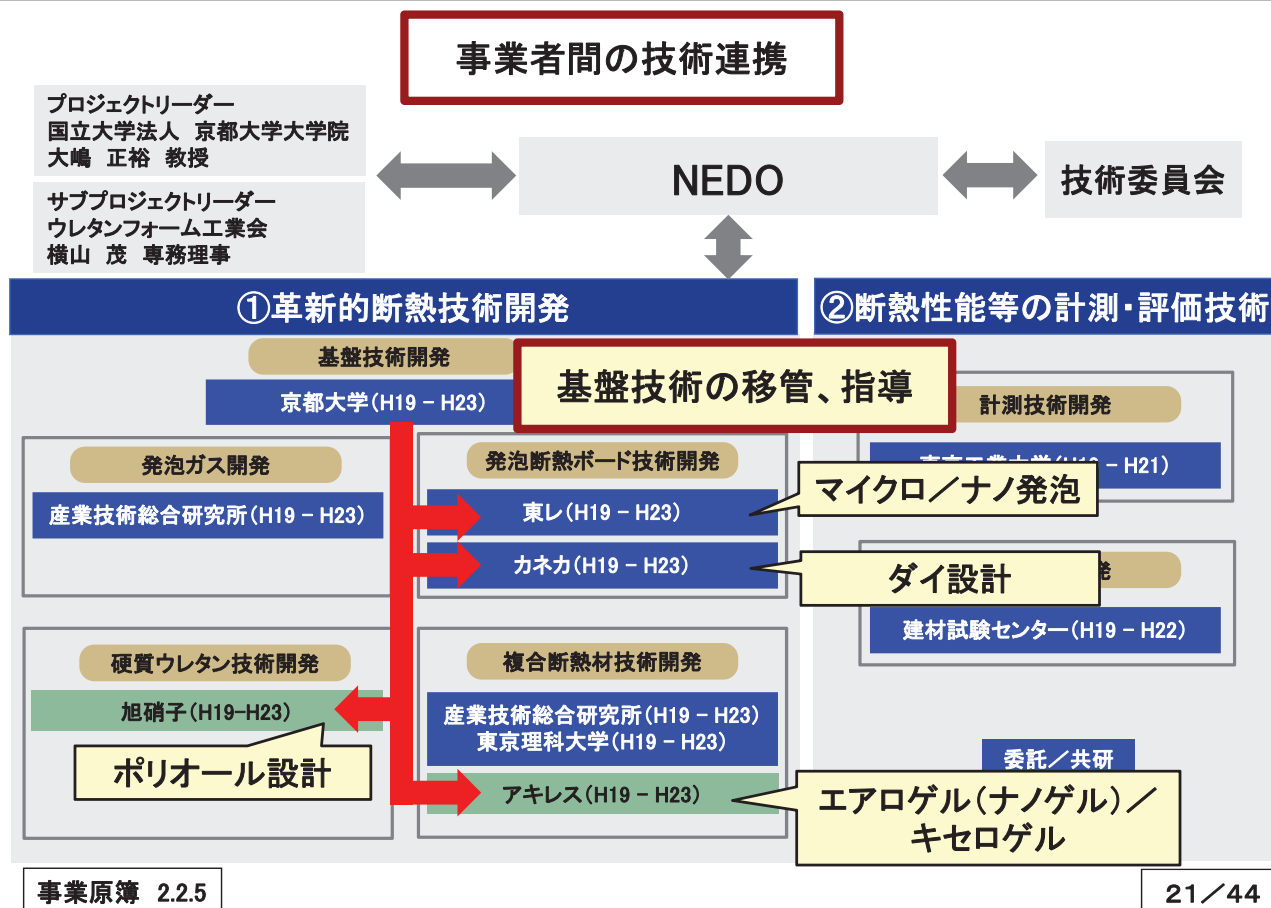
中間評価以後のプロジェクト運営の取り組み

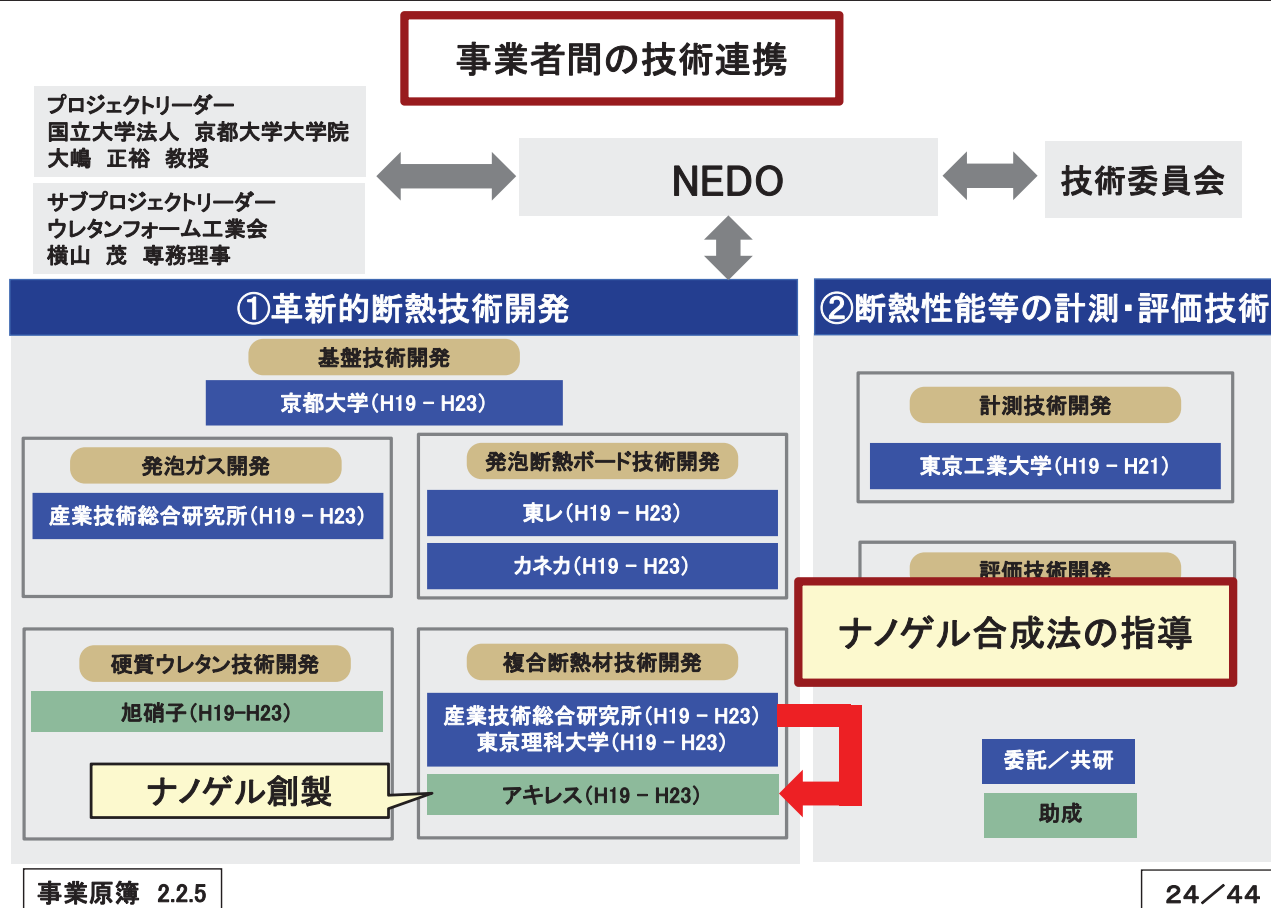
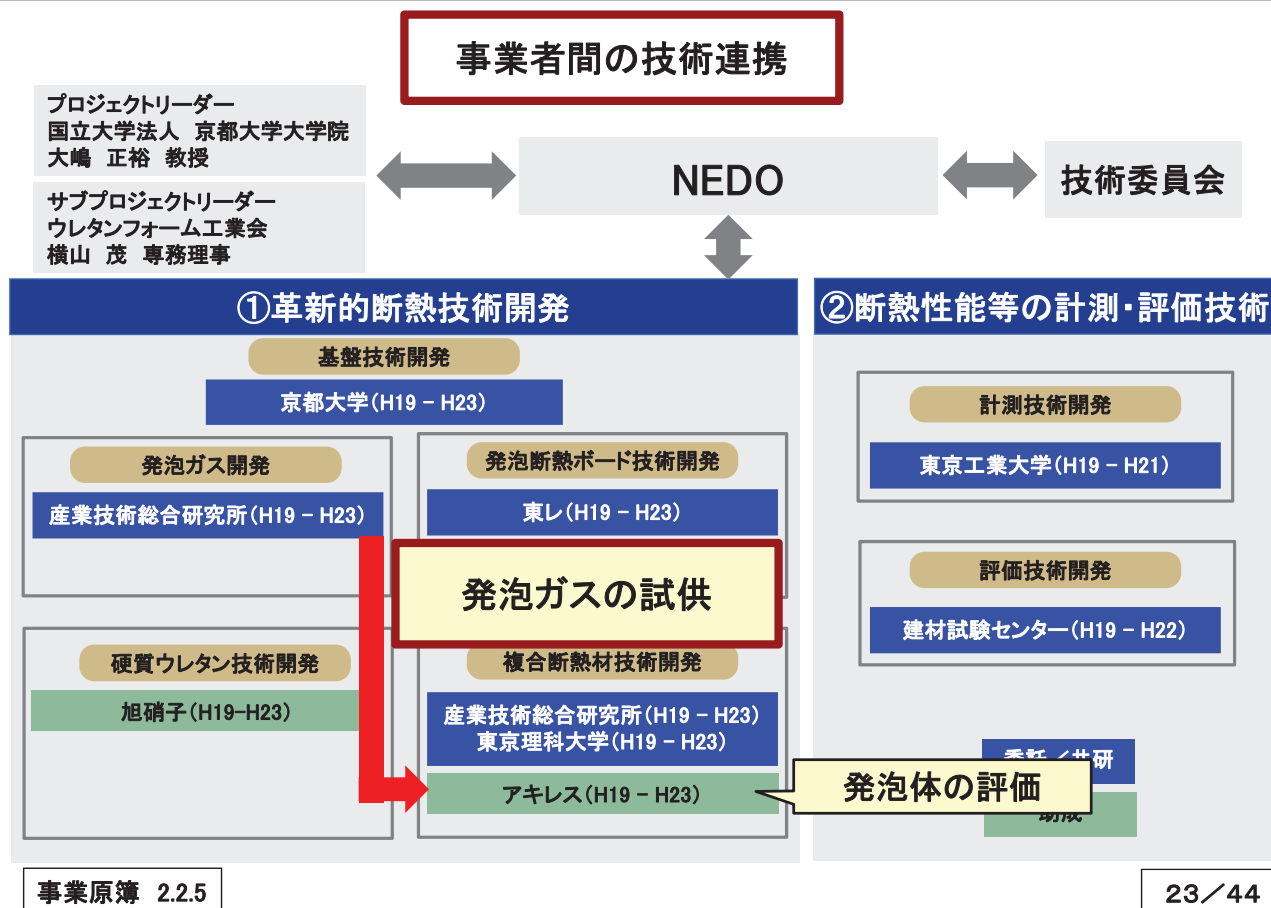
- 事業化有望な開発案件に絞り込み、予算の重点化 (H21年:15事業者 → 9事業者)
- 断熱性能等の計測・評価技術の早期開発完了及び成果の活用
 - 計測技術(東京工業大学) : 計測器の上市
 - 評価技術(建材試験センター) : 成果をホームページで公開

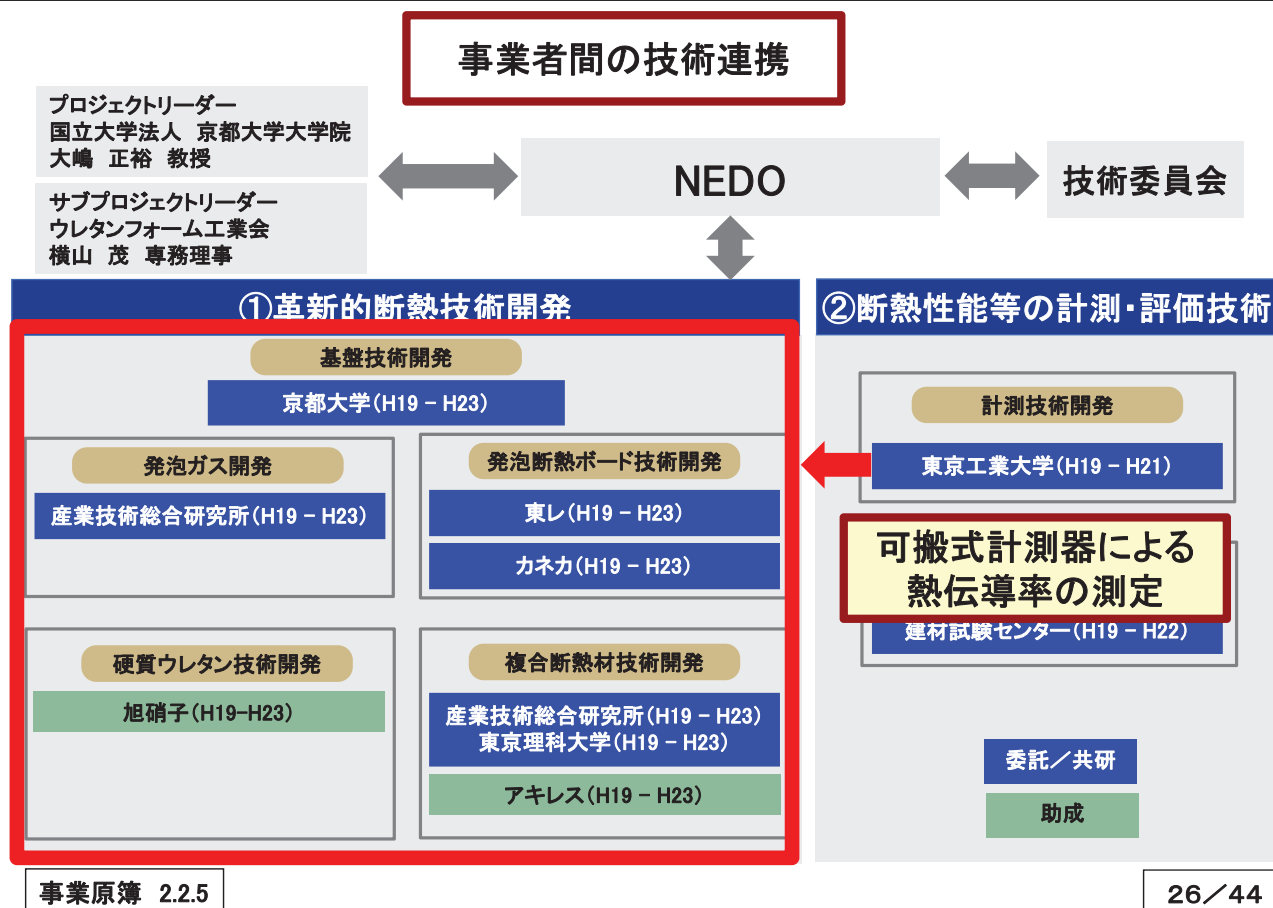
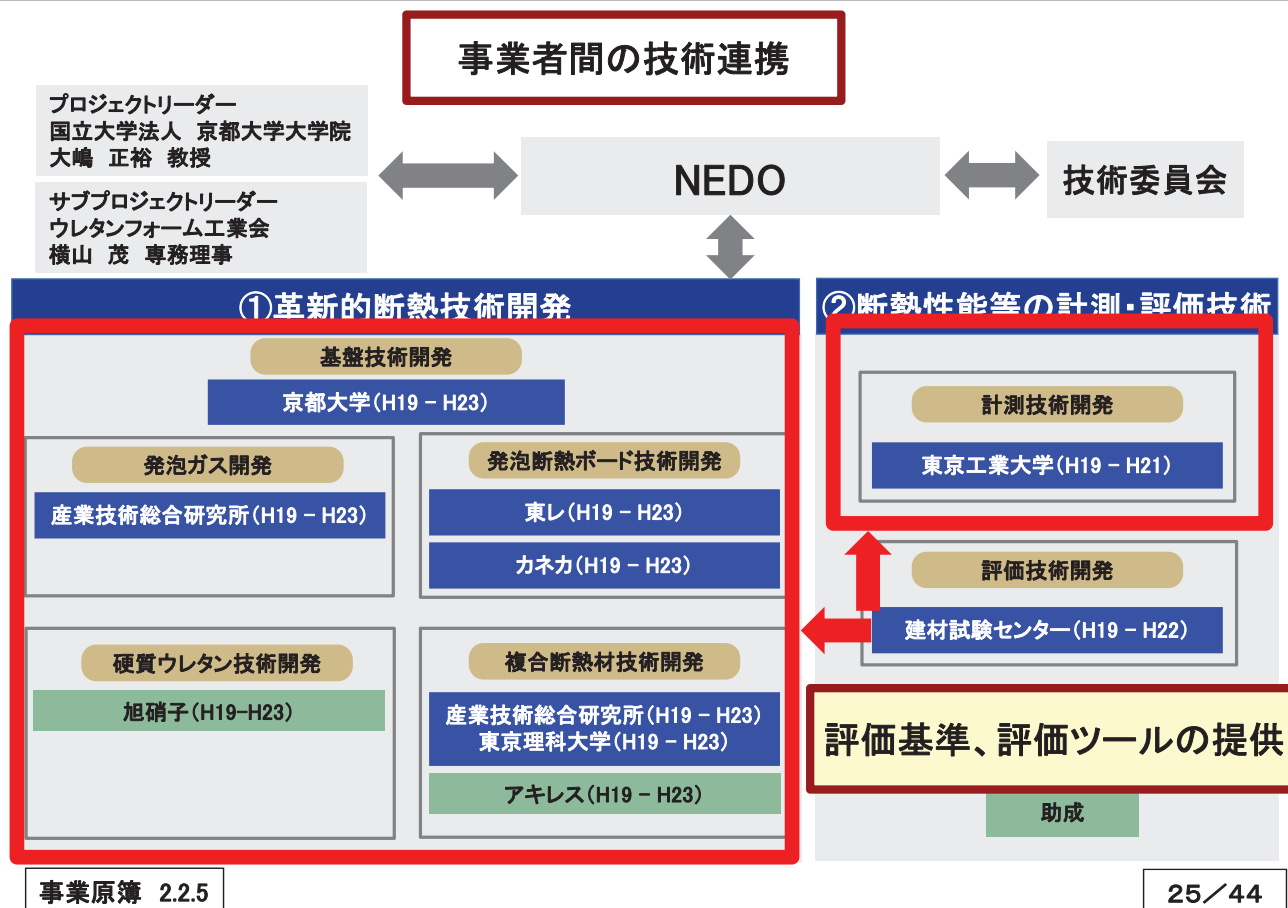
事業原簿 2.2.5

18/44









発泡体による断熱の原理

$$\lambda = f(\text{基材熱伝導率、気泡内ガス熱伝導率、空隙率、温度})$$

総括熱伝導率の低減

方策1 空隙率を上げる (究極:気泡内ガスの熱伝導率に漸近)

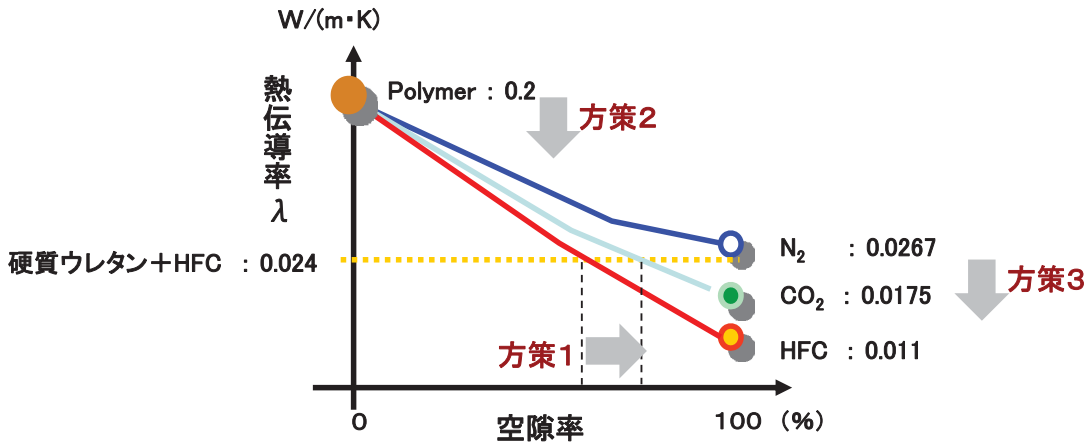
方策2 熱伝導率の低い基材を作る

方策3 熱伝導率の低いガスを使う (従来フロン・最近CO₂)

問題:構造から力学特性が低下する

問題:ポリマーより低いものはあるか

問題:ガスと空気が置換してN₂に近づく



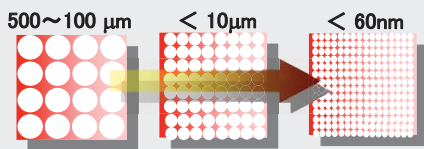
基本方針

①革新的断熱技術開発

②計測・評価技術開発

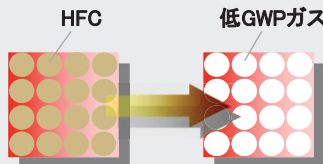
微細・高空隙率化

微細気泡による高空隙率化により断熱性能を向上



低熱伝導率発泡ガス

HFC同等以下の熱伝導率を持ち、GWP値が低いガスへの代替により、断熱性能向上



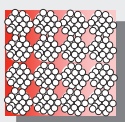
性能計測

開発現場、施工現場で、短時間に熱伝導率を測定できる可搬式の計測装置を開発

複合断熱材技術

断熱性能が高く、熱伝導率の経時変化が小さいエアロゲルを用いた技術開発

発泡セル内部にエアロゲルを充填

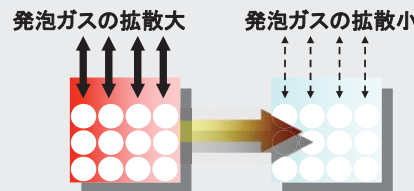


不織布にエアロゲルを含浸



高ガスバリア性技術

低熱伝導度ガスを発泡体内に封じ込め、熱伝導率の経時変化を抑制



実用性評価

新たに開発する断熱材の実用性を評価するガイドラインを作成

多様な測定目的に適用可能となる実用性を評価するガイドラインを作成

適用技術マップ

開発項目	開発技術	事業者	コア実施内容	気泡微細化	気泡分布制御	ガス封止/ガス/樹脂	エアロゲル	装置化システム化
革新的断熱技術開発	基盤技術開発	京都大学	ナノセルラー発泡体＋気体透過性制御＋キセロゲル	○	○		○	○
	発泡ガス開発	産業技術総合研究所	発泡ガス開発、評価			○		
	硬質ウレタン技術開発	旭硝子	ポリオールの改良	○		○		
	複合断熱材技術開発	産総研、東京理大	エアロゲル＋可塑樹脂連続製造プロセス				○	○
		アキレス	エアロゲル＋ウレタン エアロゲル＋不織布				○	
	発泡断熱ボード技術開発	東レ	ナノ分散化アロイ技術＋バリアフィルム	○	○	○		○
カネカ		可塑樹脂＋押出発泡成形	○	○	○		○	
断熱性能等の計測・評価技術開発	計測技術開発	東京工業大学	非定常熱伝導率測定法システム化					○
	評価技術開発	建材試験センター	評価基準作成 断熱性能経時変化予測					○

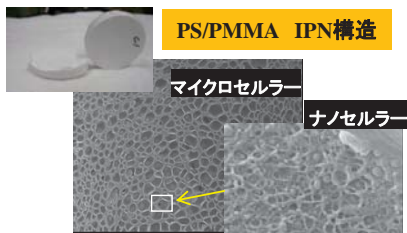
研究開発項目ごとの目標と総合的達成状況

開発項目	開発技術	事業者	目標	成果	達成度	今後の課題
革新的断熱技術開発	基盤技術開発	京都大学	初期熱伝導率 0.024W/mK 以下 熱伝導率の 長期維持 実用化の目処	ナノセルラー:0.0298W/mK UV硬化:0.021W/mK キセロゲル:0.020W/mK	◎	企業への技術移行 事業化促進
	発泡ガス開発	産業技術総合研究所		気体 :0.0126W/mK 発泡体:0.022W/mK 新ガス合成法開発	○	企業との共研 パイロットスケール への展開
	硬質ウレタン技術開発	旭硝子		初期:0.022W/mK 熱伝導率維持確認 (シミュレーション)	◎	プラント製造化検討
	複合断熱材技術開発	産総研、東京理大		バッチ:0.014W/mK 連続プロセス:0.028W/mK	◎	連続プロセスの 断熱性能向上
		アキレス		0.017W/mK 10年維持(加速試験)	◎	適用市場絞込み 生産コスト低減
発泡断熱ボード技術開発	東レ	0.023W/mK 30年変化無(計算値)	○	スケールアップ バリアフィルムの 横展開		
	カネカ	0.024W/mK 25年推定値0.030W/mK	○	規制動向対応可能な 製品化準備		
断熱性能等の計測・評価技術開発	計測技術開発	東京工業大学	圧着型熱伝導率測定装置を開発	装置の上市化 ISOへの申請	◎	新規測定方法の ISO認証
	評価技術開発	建材試験センター	実用性評価基準、評価ツール開発	実用性評価基準、 評価ツールのホーム ページ公開	◎	なし

「超低熱伝導率構造部材に必要な物性と構造の同定とその創製のための基盤研究」
京都大学

分類	項目	目標	成果	達成度
微細・ 高空隙率化	ナノセルラー発泡体の創製と発泡体の高空隙率化	・ウレタンフォーム並みの熱伝導率(0.024W/mK) ・ナノスケール径の気泡径の発泡体の実現	・ $\lambda=0.0298$ W/(mK) 最良値 ・空隙率80%・100nm以下の径のナノファイバー構造発泡体(90%以上のOpenポア率)	○
複合断熱材技術	キセロゲル(低熱伝導空間)とポリマーの複合化	・ウレタンフォーム並みの熱伝導率(0.024W/mK) ・熱伝導率の経時変化抑制	・ $\lambda=0.019$ W/(mK) ・熱伝導率15ヶ月劣化無し(継続試験中)	◎

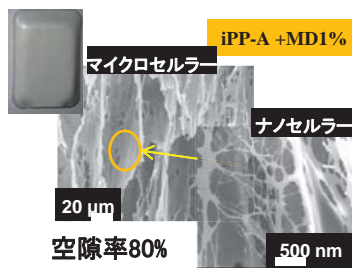
◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達



$\lambda=0.0298$ W/(mK) (マイクロ気泡壁に存在するナノ孔)

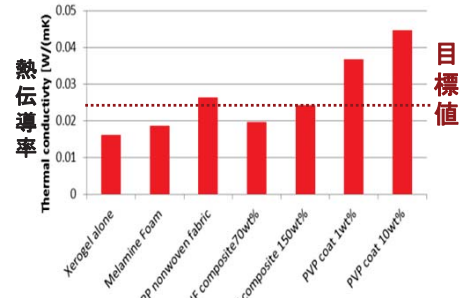
ポリマーブレンドモルフォロジーテンプレート法を使ってバイモーダル化したPS発泡体

事業原簿 3.1.1.1.1



空隙率80%
Openポア率92%

ポリマー結晶化法でナノファイブリル構造を持たせたPP発泡体



キセロゲル(低熱伝導空間)とポリマーの複合材の熱伝導率

31/44

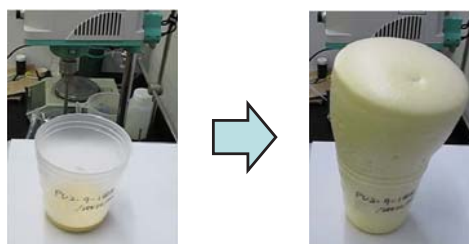
「次世代断熱発泡剤の研究開発」
独立行政法人 産業技術総合研究所

分類	項目	目標	成果	達成度
低熱伝導率発泡ガス	発泡剤の気体熱伝導率	0.014 W/(m・K)以下 (HFC-245faとほぼ同等以下)	0.0126 W/(m・K) (HFO-1336mzz-Z)	○
	発泡剤のGWP100年値	150 以下	≤19 (HFO-1336mzz-Z)	◎

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

➤新発泡剤を用いた発泡体の試作

➤ HFO-1336mzz-Zを用いた発泡体を作成。熱伝導率の値はHFC発泡剤の場合と同程度以下。



発泡体の熱伝導率

発泡剤	熱伝導率
HFO-1336mzz-Z	0.022 W/(m・K)
HFC245fa/HFC365mfc (70:30)	0.023 W/(m・K)

事業原簿 3.1.1.2.1

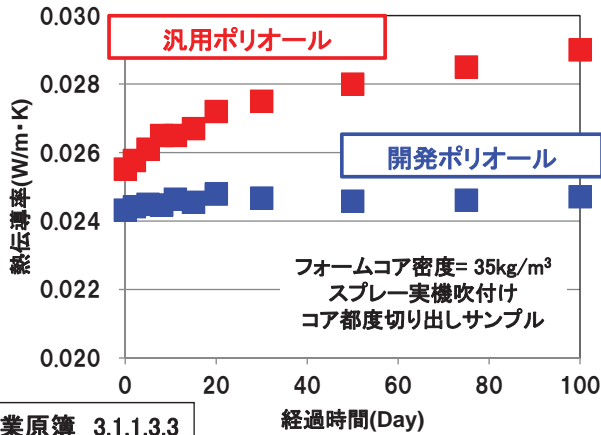
32/44

「水発泡(もしくは超臨界CO2発泡)による、新規現場発泡高断熱ウレタン発泡材の技術開発」
旭硝子株式会社

分類	項目	目標	成果	達成度
高空隙率化	疎水部位導入ポリオール合成および発泡への適応	初期熱伝導率: 0.022W/m・K以下 コア密度: 35kg/m ³ 以下	高強度化し目標密度を達成 (熱伝導率:0.022W/m・Kを達成)	◎
高ガスバリア性技術	ポリオール構造の最適化	熱伝導率収束値 0.028W/m・K以下	凝集力によりガス透過を抑制出来る事を確認	○

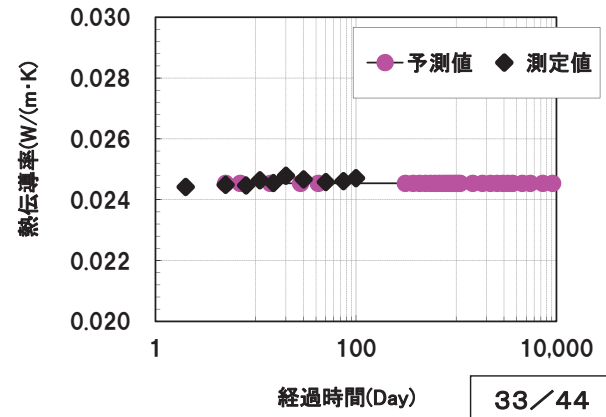
◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

■開発品熱伝導率実測値



事業原簿 3.1.1.3.3

■財団法人建材試験センター『発泡プラスチック系断熱材の長期断熱性能簡易予測ツール』を用いたシミュレーション結果

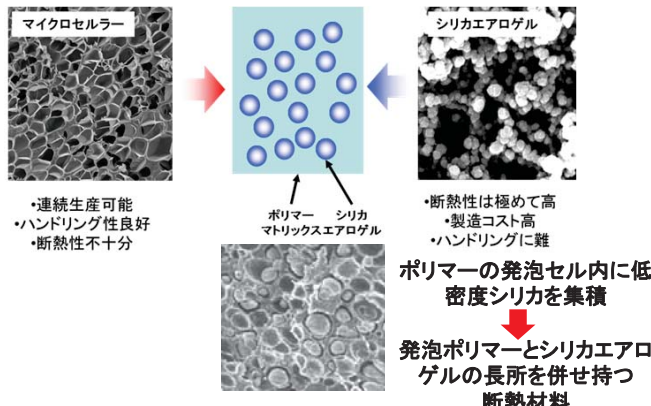


33/44

「発泡ポリマー=シリカナノコンポジット断熱材および連続製造プロセスの開発」
(独)産業技術総合研究所、東京理科大学

分類	項目	目標	成果	達成度
複合断熱材技術	④連続製造プロセスの開発	ウレタンフォームと同程度の断熱性能	<ul style="list-style-type: none"> 熱伝導率0.028W/mK 10年相当劣化なし 耐熱性の大幅向上 	○
複合断熱材技術	⑤ポリマーフォーム含浸シリカエアロゲルの開発	試料の評価、ハンドリング性の向上	<ul style="list-style-type: none"> 熱伝導率0.014W/mK 10年相当劣化なし 強度の大幅向上 	◎

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達



事業原簿 3.1.1.4.1

図 本開発のコンセプト

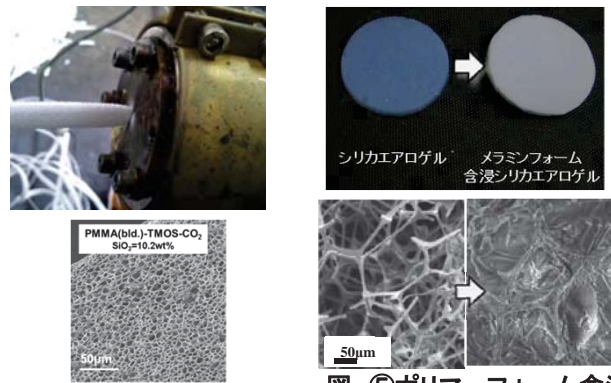


図 ④断熱材の連続製造

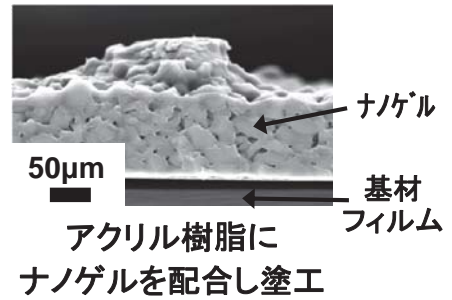
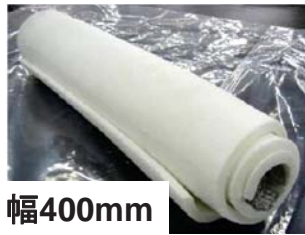
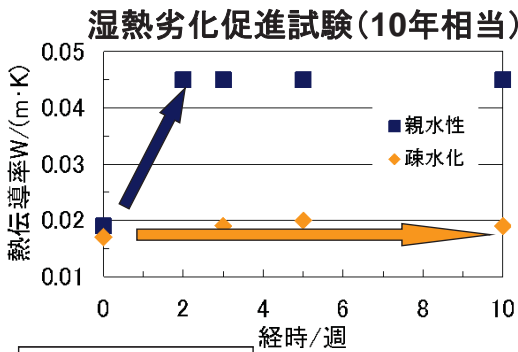
図 ⑤ポリマーフォーム含浸シリカエアロゲル

34/44

「ナノゲル断熱材の研究開発」 アキレス株式会社

分類	項目	目標	成果	達成度
複合断熱材技術	経年劣化の少ない ナノゲル合成法開発	0.024W/(m·K)以下	0.017W/(m·K)	◎
複合断熱材技術	新規断熱材の開発 ・含浸 ・塗工	0.024W/(m·K)以下 0.08W/(m·K)以下	0.017W/(m·K) 0.1W/(m·K)	◎ ○

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達



事業原簿 3.1.1.4.3

35/44

「新規断熱性向上シートの研究開発」 東レ株式会社

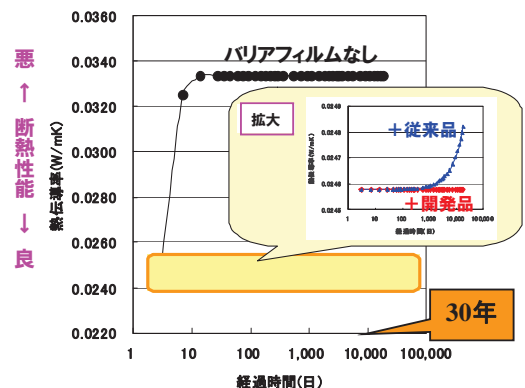
分類	項目	目標	成果	達成度
高空隙率化	熱伝導率 低減	0.024W/m·K以下	PLA系、PET系ともに 0.023W/m·K	○
高ガスバリア性 技術	耐久性 向上	熱伝導率の悪化が、 20年で10%以下	CO ₂ バリアフィルムにより、 30年でほぼ0%。 (建材試験センター 断熱性能予測ツール)	◎

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

■高空隙率化

		従来発泡	マイクロ/ナノ発泡
SEM写真			
	□: 壁面拡大		
孔径	マイクロ孔 (µm)	500	50
	ナノ孔 (nm)	-	300
空隙率 (%)		95	98
熱伝導率 (W/m·K)		0.031	0.023

■高ガスバリア性技術(計算シミュレーション)



事業原簿 3.1.1.5.1

36/44

「高断熱性ノンフロン押出発泡体の研究開発」 株式会社 カネカ

分類	項目	目標	成果	達成度
複合断熱材技術	高断熱化技術の調査	多層成形体の設計方針明確化	・多層構造モデル構築 ・該モデルで、目標到達の可能性確認	◎
	高断熱化多層押出発泡体の開発	多層化法の絞り込み、 $\lambda \leq 0.024\text{W/m}\cdot\text{K}$ を達成する外観良好な多層押出発泡体の作製	・多層化法の絞り込み ・外観良好な多層押出発泡体にて熱伝導率 $0.023\text{W/m}\cdot\text{K}$ を確認	◎
	スケールアップ・製品化高断熱化多層押出発泡体の技術獲得	スケールアップ設備仕様並びに製品仕様の決定	・スケールアップ設備の基本構想立案 ・製品仕様を策定 ・初期熱伝導率 $0.024\text{W/m}\cdot\text{K}$, 25年後 $\leq 0.030\text{W/m}\cdot\text{K}$ (推算値)	○

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

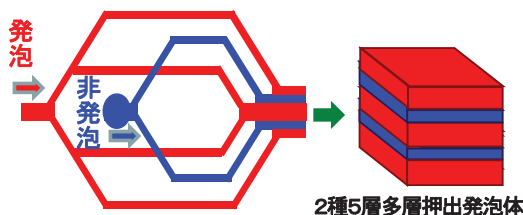


図. 共押出法による多層押出発泡体 (模式図)

事業原簿 3.1.1.5.2

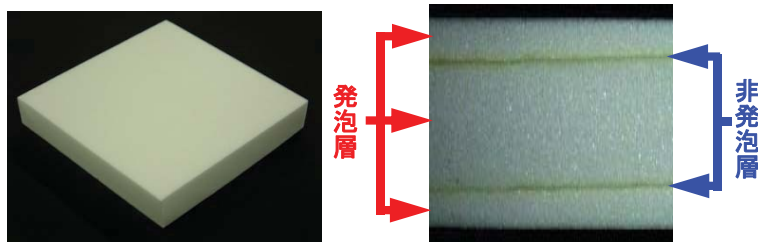


図. 高断熱多層押出発泡体 (左図:全体 右図:2種5層断面)

37/44

「交流温度波の減衰を利用した断熱材熱伝導測定システムの研究開発」

東京工業大学

分類	項目	目標	成果	達成度
性能計測	温度波法の基礎技術の確立	計測法の国際標準化	ISO/NWIP、CD採択済み	◎
性能計測	高感度プローブおよび小型装置の開発	1mKレベル携帯型装置	1mK 1kgの装置	◎

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達



発泡材をはじめとする熱絶縁材料の熱伝導率直読装置の開発に成功し、市販化済み

全重量1kg以内、測定時間最短測定で2分を実現した断熱材評価法として世界的にも例がない装置

ISO-TC61 SC5プラスチックの物理化学的性質部門に2010年に提案、継続審議中

事業原簿 3.1.2.1.1

38/44

3. 研究開発成果について (1)開発目標の達成度

「革新的ノンフロン系断熱材及び断熱性能測定技術の実用性評価」
一般財団法人 建材試験センター

分類	項目	目標	成果	達成度
品質評価	②断熱性能等の計測・評価技術 —評価技術開発	断熱材および断熱性能測定技術の総合的な実用性を評価できる評価方法(ガイドライン)の作成 ①革新的ノンフロン系断熱材 ②断熱性能測定技術	2種類の評価方法(ガイドライン)を作成 ※総合的な実用性の評価方法の体系化は世界初	◎
		開発した評価方法(ガイドライン)の公開	ウェブサイトにて公開	◎

◎:大いに達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達



評価方法を公開しているウェブページ

事業原簿 3.1.2.2.1

http://www.jtccm.or.jp/jtccm_hyojyun/chosa/non_HFC/



評価方法を構成するツールの一例

39/44

3. 研究開発成果について (2)成果の意義

事業種別での成果の意義

- (1) 発泡ガス開発
温暖化係数が小さく断熱性能にも優れたフルオロオレフィン系発泡ガスを開発。先行する欧米企業と同等の化学組成だが、**より高い収率で合成するプロセスを開発**しており、キャッチアップすることが期待できる。
- (2) 硬質ウレタン技術
ポリオール界面活性を改良したウレタン材を開発。既存の水発泡による現場発泡装置を活用して、従来よりも高断熱およびガスバリア性を強化した断熱材の施工を期待できる。
- (3) 発泡断熱ボード
ナノ分散化アロイ技術＋高バリア性フィルムの開発は、東レオリジナルの技術である。事業展開性は高い。また、バリア性フィルム自体の応用展開が広く期待できるものである。**(世界最高水準の技術レベルと製品である)**
カネカの**高断熱多層押出發泡断熱ボード**は、ノンフロン発泡剤、熱可塑性樹脂を用い、長年の押出發泡断熱ボードの開発において培った技術を基盤にした足元のしっかりした他社が追従できない製造技術である。
- (4) 複合断熱技術
エアロゲルとポリマーの複合断熱材、ナノコンポジット断熱材を連続製造プロセスで製造することに成功。製造コストの低減が期待でき、市場を席卷できる可能性がある。
ナノゲルを他素材と複合化することで、**柔軟で世界最高水準の断熱性能を持つ断熱材**を得た。断熱リフォーム等幅広い展開が期待できる。
- (5) 計測・評価技術
従来にない原理で、ユニークな断熱性の測定装置を開発し上市できた。装置はコンパクトで、可搬性があり、将来様々なところで利用される可能性がある。**(測定装置は世界初)**

事業原簿 3.2

40/44

知的財産権と標準化の取組、成果の普及 (H19~23年度)

成果	基盤技術開発	発泡ガス開発	硬質ウレタン 技術開発	複合断熱技術開発	発泡断熱ボード 技術開発	計測技術開発	評価技術開発	合計
特許出願 (うち海外出願)	0	6 (1)	6	13	40 (2)	1	0	66 (3)
論文	25	5	0	6	0	1	0	37
研究発表・講演	67	11	2	27	3	5	0	115
受賞実績	6	1	0	0	1	0	0	8
新聞・雑誌への掲載	1	0	0	0	3	2	1	7
展示会への出典	0	1	0	0	2	3	0	6

計測評価技術:熱伝導率測定法「温度波熱分析法」を国際標準化機構(ISO)で継続審議中
ISO/NWIP、/CD採択済、今年度DISの審議、2年後IS発行予定

(New Work Item Proposal:新業務項目提案、Committee Draft:委員会原案、Draft International Standard:国際規格原案、International Standard:国際規格)

事業原簿 3.1.1

平成24年10月19日現在

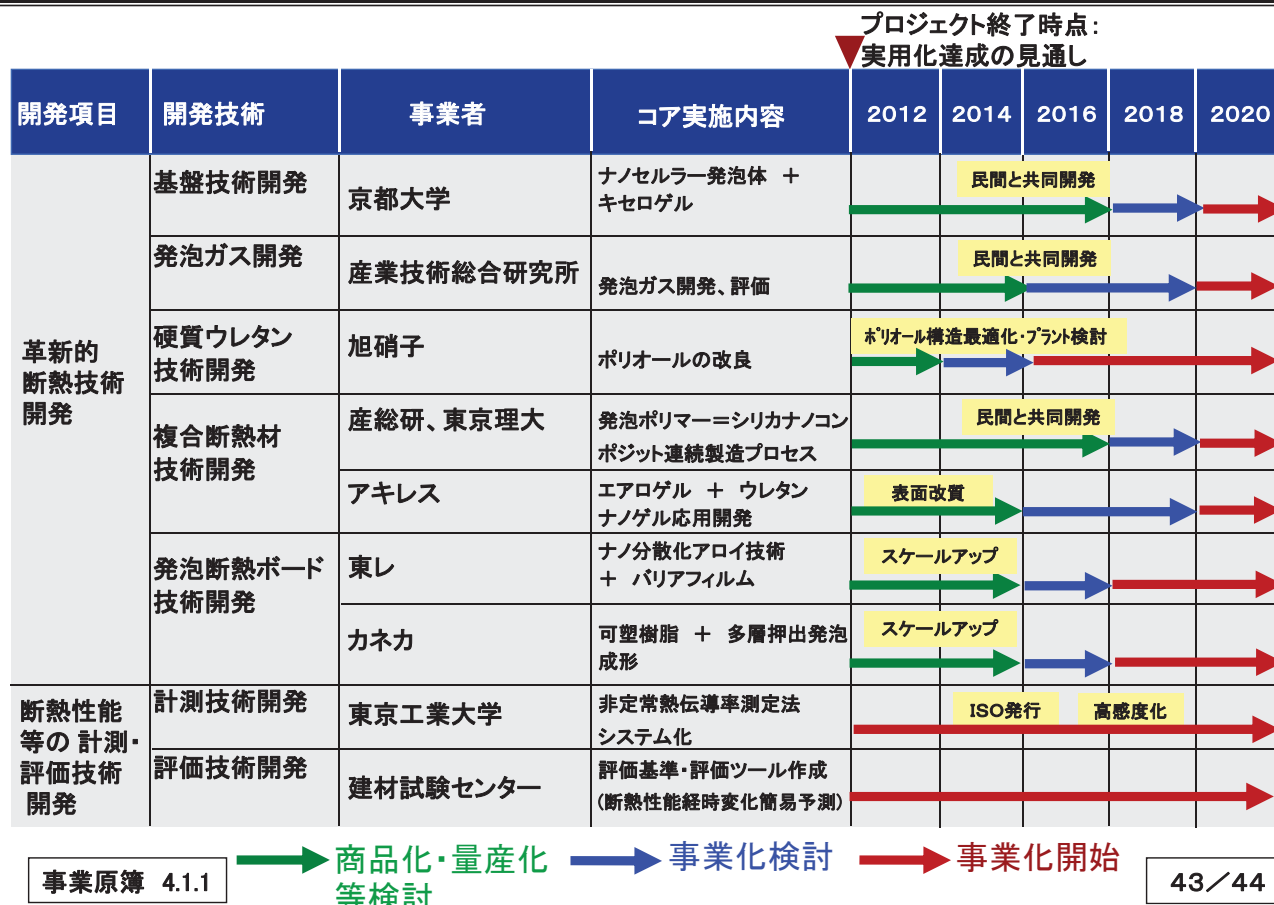
41/44

4. 実用化、事業化の見通しについて (1)成果の実用化可能性

開発項目	開発技術	成果の実用化可能性
革新的 断熱技術 開発	基盤技術開発	・コアバック射出発泡成形技術の安定化、キセロゲルとポリマーの複合体の生産効率向上と製品用途展開ができれば、実用化の可能性は大きい
	発泡ガス開発	・パイロットプラントスケールでの製造プロセス開発、化審法申請のための毒性試験、断熱材への適用試験をメーカーと共同実施することで実用化可能
	硬質ウレタン 技術開発	・硬質ポリウレタンフォーム用原料の開発により課題を解決 ・既存設備により実施可能
	複合断熱材 技術開発	・連続製造プロセスにより、ナノコンポジット発泡体の安定した連続製造に成功。更なる断熱性能の向上、汎用ポリマーへの適用、低コスト化により実用化可能 ・軽量で柔軟性あるシート状の高断熱性断熱材は、建築分野で広く使用できるもので、断熱リフォームなどにも適している。量産設備の開発などを実施して実用化可能
	発泡断熱ボード 技術開発	・スケールアップ設備の導入と該設備を用いた多層押出發泡成形技術の獲得、市場ターゲット、規制動向を加味した事業化判断の見極め ・生産技術の確立、実物大サンプルによる市場(建材、家電)での評価を通して、事業化を判断
断熱性能 等の計測・ 評価技術 開発	計測技術開発	・開発した可搬型の圧着式熱伝導率測定装置は上市化済み。測定方法「温度波分析法」をISOに申請中
	評価技術開発	・開発した評価基準、評価ツールは、ホームページで公開済み

事業原簿 4.1.1

42/44



関連分野への波及効果

