

平成22年度追跡調査・評価の実施状況について

1. 追跡調査の目的、進め方

2. 平成22年度の追跡調査結果

- ・追跡調査の実施状況
- ・参加企業の実用化率
- ・新たに把握した主な上市・製品化事例(概要)

3. マネジメント向上への示唆

- ・成功要因分析(低摩擦損失)
- ・非実施、中止要因分析

4. 実用化ドキュメント(HPでの公開)

- ・成功要因分析(ブルーレイディスク)

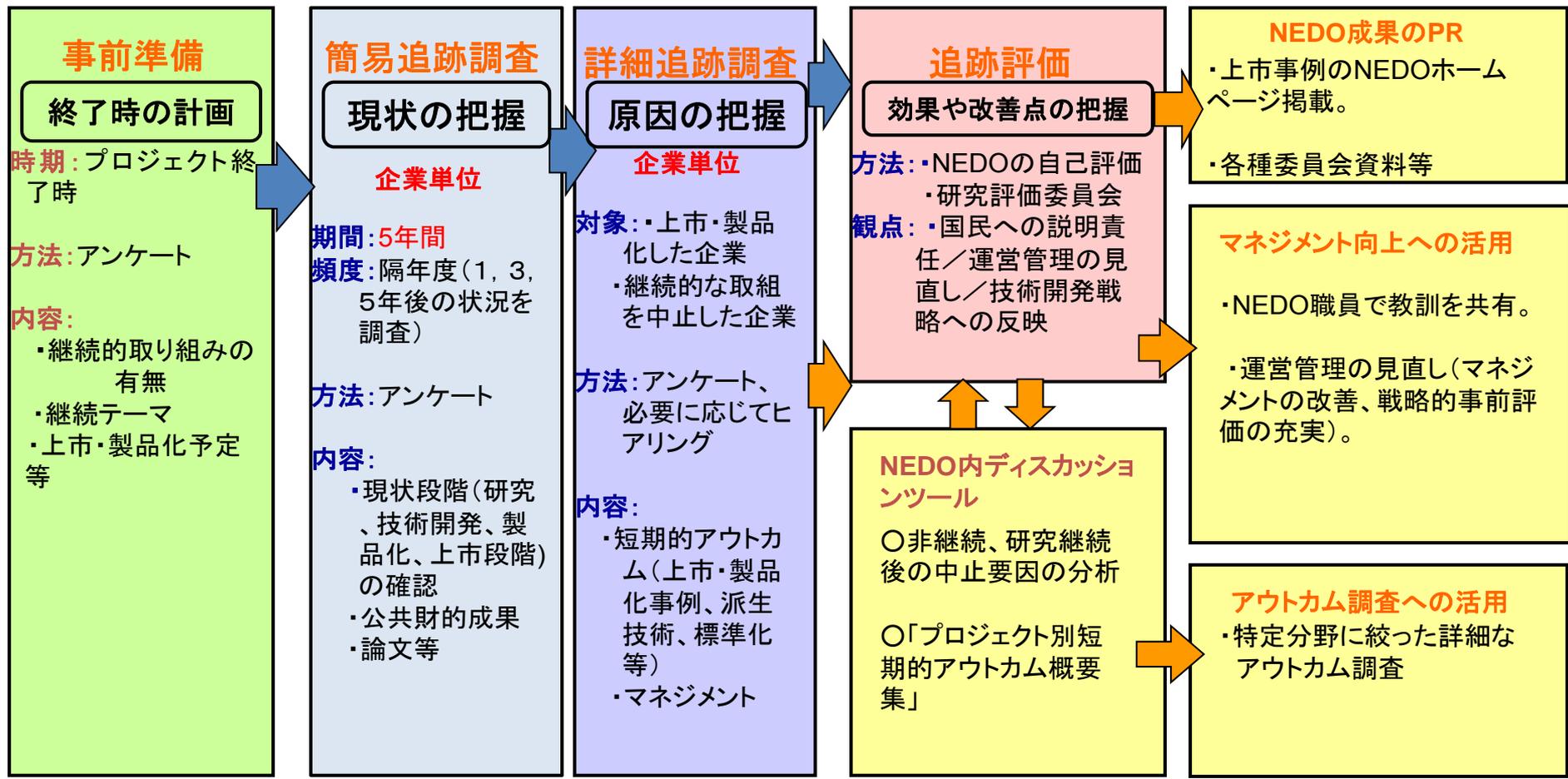
5. まとめ

(別紙) 新たに把握した主な上市・製品化事例

1. 追跡調査の目的、進め方

ナショナルプロジェクトの成果の広がりを把握するため、企業を中心とした参加機関を対象として、プロジェクト終了後5年間の追跡調査を実施。

- 目的：①国民に対する説明責任の向上
 ②業務運営管理の見直し
 ③技術開発戦略への反映



2. 平成22年度の追跡調査結果

簡易追跡調査の対象及び回収状況

対象	状況	企業				計
		企業	大学	独法	その他	
H16年度 終了 17PJ	送付数	43	7	3	1	54
	回収数	43	7	3	1	54
	回収率	100%	100%	100%	100%	100%
H18年度 終了 30PJ	送付数	190	20	4	5	219
	回収数	190	20	4	5	219
	回収率	100%	100%	100%	100%	100%
H20年度 終了 12PJ	送付数	52	3	5	1	61
	回収数	52	3	5	1	61
	回収率	100%	100%	100%	100%	100%
合計 59PJ	送付数	285	30	12	7	334
	回収数	285	30	12	7	334
	回収率	100%	100%	100%	100%	100%

簡易追跡調査で、新たに上市、製品化、実施後中止が判明した企業、及び、事前準備調査で非継続が判明した企業を対象に詳細追跡調査を実施。

簡易追跡調査票 回収数(企業)		285
内訳	上市・製品化	36
	中止	37
	継続中	212

事前準備調査票 回収数(企業)		158
内訳	非継続	44
	継続	114

詳細追跡調査の回収状況

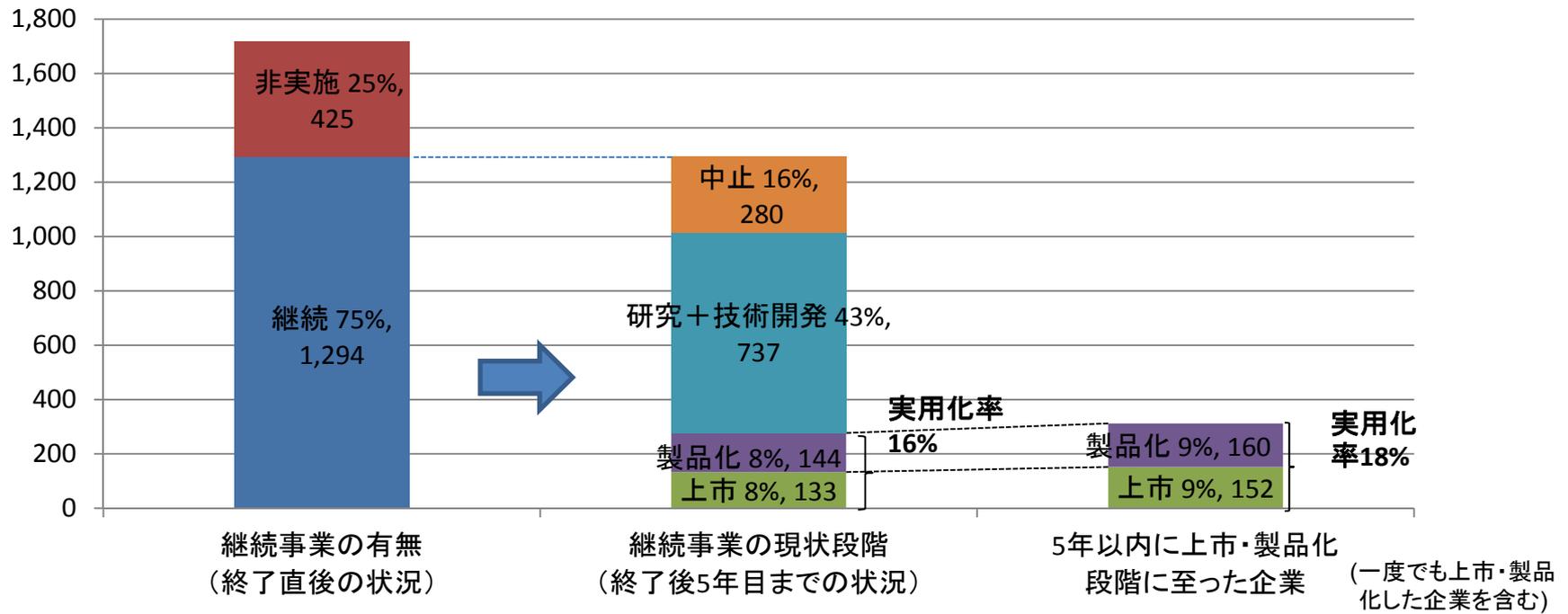
調査票種別	状況	
詳細上市・製品化	送付数	36
	回収数	36
	回収率	100%
詳細中止	送付数	37
	回収数	37
	回収率	100%
詳細非継続	送付数	44
	回収数	44
	回収率	100%
計	送付数	117
	回収数	117
	回収率	100%

事前準備調査の対象及び回収状況

対象	状況	企業				計
		企業	大学	独法	その他	
H21年度 終了 23PJ	送付数	158	19	9	6	192
	回収数	158	19	9	6	192
	回収率	100%	100%	100%	100%	100%

参加企業の実用化率(上市・製品化率)

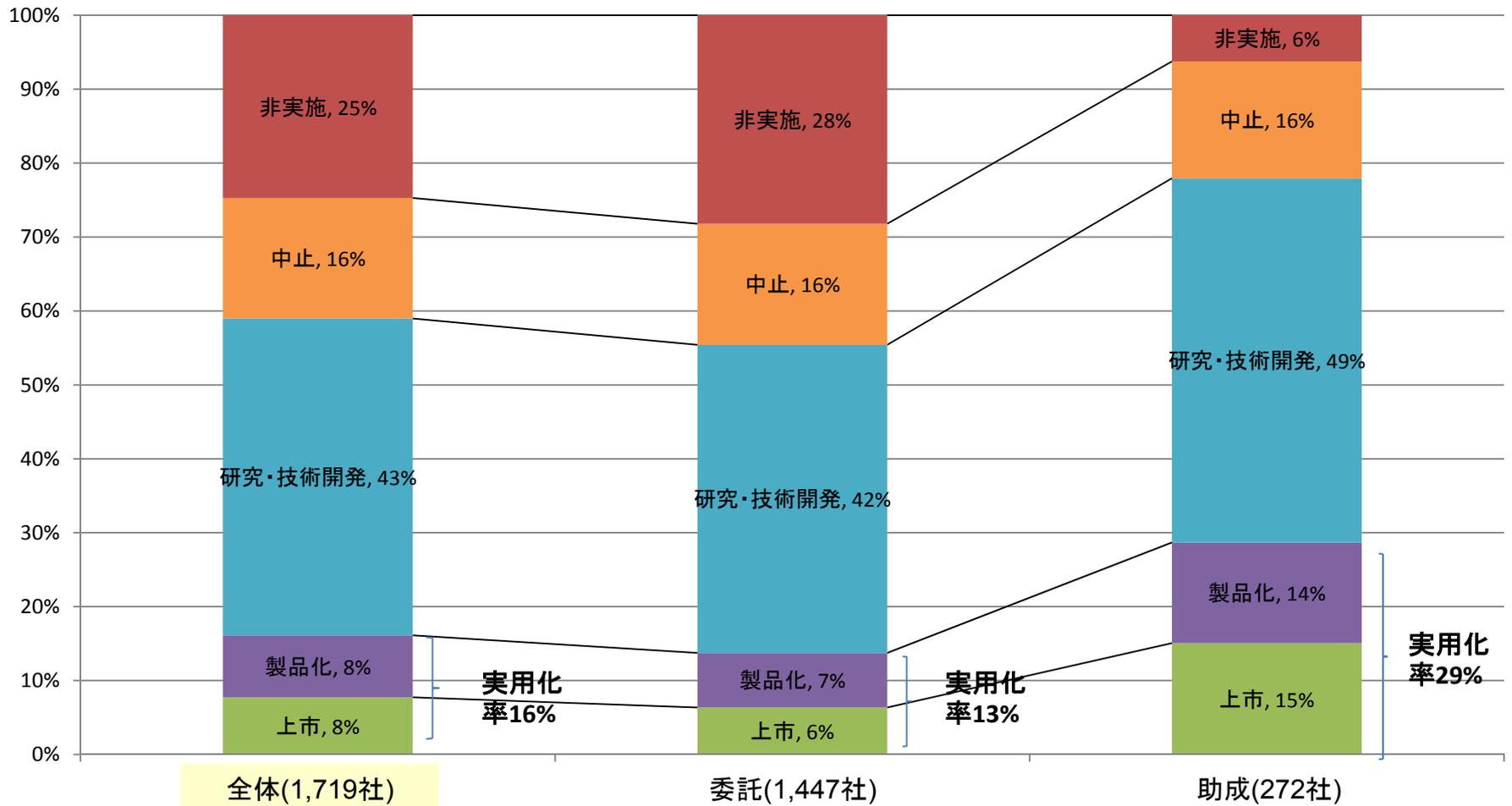
H13～H21年度終了プロジェクト参加企業の状況(1,719社)



段階	活動の主体	活動の内容	アウトプットイメージ
①研究	研究開発部門	基礎的・要素的な研究(現象の新規性や性能の進歩性等について把握)	社内レポート、特許、論文等
②技術開発	研究開発部門	上市・製品化を視野に入れた研究(無償サンプル作成やユーザーへのマーケティング調査により、技術やコストの優位性、量産化技術の課題等について把握)	上市・製品化の判断材料となる研究結果等
③製品化	事業部門	製品化、量産化技術の確立(製品化への社内承認、試作機の製造、所管省庁/監督団体による販売承認/検査、製品を市場に投入するための設備投資の実施等)	有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等
④上市	事業部門 (販売部門)	市場での取引	製品ラインアップ化(カタログ掲載)、継続的な売上発生等

参加企業の実用化率(上市・製品化率)

H13～H21年度終了プロジェクト参加企業1,719社の状況 (H23.3.2時点)



新たに把握した主な上市・製品化事例(概要)(1/4)(別紙参照)

	分野	プロジェクト名	終了年度	企業名	開発した技術	左記の技術を活用する製品	状況*1	プロジェクト参加による追加的な効果*2			
								性能向上	品質向上	コスト削減	実用化前倒し
1	電子	高効率有機デバイスの開発	H18	ケミプロ化成株式会社	新規有機EL薬剤の製品化技術	有機EL薬剤	上市段階	★★	★★	-	∞
2	電子	積層メモリチップの技術開発プロジェクト	H18	エルピーダメモリ株式会社	積層DRAMの設計技術、TSV形成技術、チップ積層技術	8Gビット積層DRAM	製品化段階	★★	★★	★★★	2~3年
3	材料・ナノ	ナノメタル技術	H17	JX日鉱日石金属株式会社	高強度高導電銅合金の開発技術	高強度高導電コネクタ	製品化段階	★★	★★	★	1~2年
4	材料・ナノ	ナノメタル技術	H17	株式会社神戸製鋼所	LSI-Cu配線のバリア膜制御技術	ULSI、Cu合金スパッタリングターゲット	製品化段階	★★	-	-	-
5	材料・ナノ	ナノメタル技術	H18	日立金属株式会社	ナノ組織工具鋼製造技術(開発中)	熱間プレス用金型	製品化段階	★★★	★★	-	∞
6	材料・ナノ	高効率熱電変換システムの開発	H18	株式会社小松製作所	熱を電気に変換する固体電子デバイス	熱電発電モジュール(BiTe系熱電材料を採用)	上市段階	★★★	★★	★	∞
7	材料・ナノ	次世代FTTH構築用有機部材開発プロジェクト	H18	古河電気工業株式会社	光ファイバ及び有機樹脂材料による90度光路変換技術(変換部を内蔵した光コネクタ)	90度光路変換内蔵光コネクタ	製品化段階	★★	★★	★	1年
8	材料・ナノ	次世代高度部材開発評価基盤の開発	H20	富士フイルム株式会社	CMPスラリー研磨速度制御技術	半導体用CMPスラリー	製品化段階	★★	★	★	1~2年

*1 上市段階: 市場での取引、製品ラインアップ化、継続的な売上発生等。

製品化段階: 製品化、量産化技術の確立、有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等。

*2 ★★★: 著しく効果あり、★★: かなり効果あり、★: 少し効果あり、-: なし・無回答、∞: プロジェクトがなければ事業展開せず

新たに把握した主な上市・製品化事例(概要)(2/4)(別紙参照)

	分野	プロジェクト名	終了年度	企業名	開発した技術	左記の技術を活用する製品	状況*1	プロジェクト参画による追加的な効果*2			
								性能向上	品質向上	コスト削減	実用化前倒し
9	材料・ナノ	精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術	H18	ブラザー工業株式会社	ノズルの高精度加工技術	インクジェットプリンター	製品化段階	★	★	★	-
10	材料・ナノ	精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術	H18	富士ダイス株式会社	0.3μm以下級ナノ微粒超硬合金(TFS06)の製品化	微細金型、精密金型、精密切断刃	上市段階	★★★	★★	-	5~10年
11	材料・ナノ	精密部材成形用材料創製・加工プロセス技術	H18	株式会社アライドマテリアル	ナノ粒径WC粉末の製造技術	高硬度・高精度超硬合金(の原料)	上市段階	★	★	-	∞
12	材料・ナノ	低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発	H18	ジヤトコ株式会社	高摩擦と低粘度を両立するCVT油の基油・添加剤・粘度指数向上剤の最適化	低粘度CVT作動油を使った新型CVT	製品化段階	★★	★★	-	∞
13	材料・ナノ	低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発	H18	株式会社神戸製鋼所	水潤滑下で使用される潤滑膜としてのDLC膜	水環境で作動する各種摺動機器向けのDLC膜の受託成膜サービス	製品化段階	★★	★★	★	5年
14	材料・ナノ	低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発	H18	三菱重工業株式会社	耐高面圧軸受技術	耐高面圧樹脂軸受	製品化段階	★★	★★	★	-
15	材料・ナノ	低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術の開発	H18	出光興産株式会社	低粘度高耐久CVT用潤滑油	自動車用駆動系潤滑油、主にCVT油	製品化段階	★★	★★	★	-
16	バイオ・医療	バイオプロセス実用化開発	H18	積水化学工業株式会社	抗GPCR機能性抗体作製技術	医薬候補となる抗GPCR抗体作製受託	製品化段階	★★★★	★★★★	★	∞

*1 上市段階: 市場での取引、製品ラインアップ化、継続的な売上発生等。

製品化段階: 製品化、量産化技術の確立、有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等。

*2 ★★★: 著しく効果あり、★★: かなり効果あり、★: 少し効果あり、-: なし・無回答、∞: プロジェクトがなければ事業展開せず

新たに把握した主な上市・製品化事例(概要)(3/4) (別紙参照)

	分野	プロジェクト名	終了年度	企業名	開発した技術	左記の技術を活用する製品	状況*1	プロジェクト参画による追加的な効果*2			
								性能向上	品質向上	コスト削減	実用化前倒し
17	バイオ・医療	バイオプロセス実用化開発	H18	三菱化学株式会社	バイオコハク酸プロセス(発酵及び精製プロセス)	PBS(ポリブチレンサクシネート、生分解性樹脂)、1,4ブタンジオール	製品化段階	★★	★★	★	-
18	バイオ・医療	細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術開発	H18	株式会社日立国際電気	200倍HARPカメラ	HARPカメラ	上市段階	★	★	★	-
19	バイオ・医療	細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術開発	H18	東洋ビーネット株式会社	三色ルシフェラーゼ発光の同時測定技術	マルチレポーターアッセイシステム「Multicolor Luc」	上市段階	★	★	-	1年
20	バイオ・医療	生分解・処理メカニズムの解析と制御技術開発	H18	水ing株式会社((旧)荏原エンジニアリングサービス株式会社)	有機性固体廃棄物のメタン発酵処理技術	有機性固体廃棄物(有機性汚泥、食品廃棄物、紙ごみ等)のメタン発酵プロセス	上市段階	★	★	★	-
21	機械システム	ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術	H18	TOTO株式会社	エアロゾルデポジション法(AD法)の大面积化・表面平坦化プロセス技術	半導体製造装置用ADイットリア膜製品	上市段階	★★	★★	★	1~2年
22	機械システム	高集積・複合MEMS製造技術開発プロジェクト	H20	オムロン株式会社	MEMSウェハアスペクト比50の配線形成技術、ウェハレベル常温接合技術	次世代型赤外線センサ	製品化段階	★★	★★★	-	∞
23	機械システム	次世代衛星基盤技術開発(衛星搭載用リチウムイオンバッテリー要素技術開発)	H20	財団法人無人宇宙実験システム研究開発機構	リチウムイオンバッテリーの大容量・高エネルギー密度・高信頼性技術	衛星搭載用リチウムイオンバッテリー	上市段階	★★	★★	★	2年

*1 上市段階: 市場での取引、製品ラインアップ化、継続的な売上発生等。

製品化段階: 製品化、量産化技術の確立、有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等。

*2 ★★★: 著しく効果あり、★★: かなり効果あり、★: 少し効果あり、-: なし・無回答、∞: プロジェクトがなければ事業展開せず

新たに把握した主な上市・製品化事例(概要)(4/4)(別紙参照)

	分野	プロジェクト名	終了年度	企業名	開発した技術	左記の技術を活用する製品	状況*1	プロジェクト参画による追加的な効果*2			
								性能向上	品質向上	コスト削減	実用化前倒し
24	省エネ	交流超電導電力機器基盤技術研究開発	H16	株式会社フジクラ	イットリウム系超電導線の作製技術	イットリウム系超電導線、イットリウム系超電導マグネット	製品化段階	★★	★★	★★	∞
25	燃料電池	新利用形態燃料電池標準化等技術開発	H20	株式会社日立製作所	DMFCシステムの低コスト化技術	ポータブルDMFC電源	製品化段階	★★	★	★	-
26	環境	省エネルギーフロン代替物質合成技術開発	H18	東ソー・エフテック株式会社	CF ₃ Iの工業的な合成技術	ヨウ化トリフルオロメタン(CF ₃ I)	上市段階	★★★★	★★★★	★★★★	数年
27	環境	無曝気・省エネルギー型次世代水資源循環技術の開発	H20	三機工業株式会社	下降流式好気性反応槽	DHS型排水処理装置	製品化段階	★	★	★	∞
28	環境	有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発	H17	株式会社西部技研	吸着プラズマ分解技術	吸着プラズマ分解装置	製品化段階	★★★★	★★★★	★	∞
29	環境	有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発	H18	昭和電工株式会社	ハロゲンフリーエポキシ樹脂及びそのための硬化剤	熱硬化型ソルダーレジスト	上市段階	★★	★★	-	-
30	環境	有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発	H19	日本ペイント株式会社	水性塗料の低VOC化・高固形分化・低粘度化のための樹脂設計技術	①鋼製家具用水性焼付塗料、②家電向け水性焼付塗料、③建機、自動車補修向け水性塗料	製品化段階	★★	★	-	-
31	環境	有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発	H20	株式会社タツノ・メカトロニクス	ガソリンペーパー液化回収技術	ガソリンペーパー液化回収装置	製品化段階	★	★	★	-

*1 上市段階: 市場での取引、製品ラインアップ化、継続的な売上発生等。

製品化段階: 製品化、量産化技術の確立、有償サンプル、量産試作の実施、製造ライン設置、原価計算等。

*2 ★★: 著しく効果あり、★: かなり効果あり、☆: 少し効果あり、-: なし・無回答、∞: プロジェクトがなければ事業展開せず

3. マネジメント向上への示唆

成功要因分析 (PJ名: 低摩擦損失高効率駆動機器のための材料表面制御技術)

1. プロジェクト内容:

自動車、油圧駆動ポンプ、タービン軸受け等の省エネ化を図るため、**摩擦損失を大幅に低減する表面制御技術**を開発する。

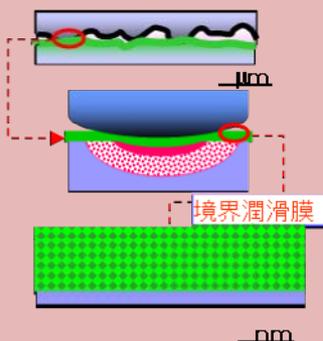
2. 実施期間: 平成14年度～18年度 (総額約25億円)

3. 委託先: ジヤトコ、三菱重工(高砂、長崎)、神戸製鋼所、出光興産、大同メタル、ナブテスコ、東工大、岩手大学、JRCM(金属系材料研究開発センター)

4. プロジェクトリーダー: 岩淵明(岩手大学教授)

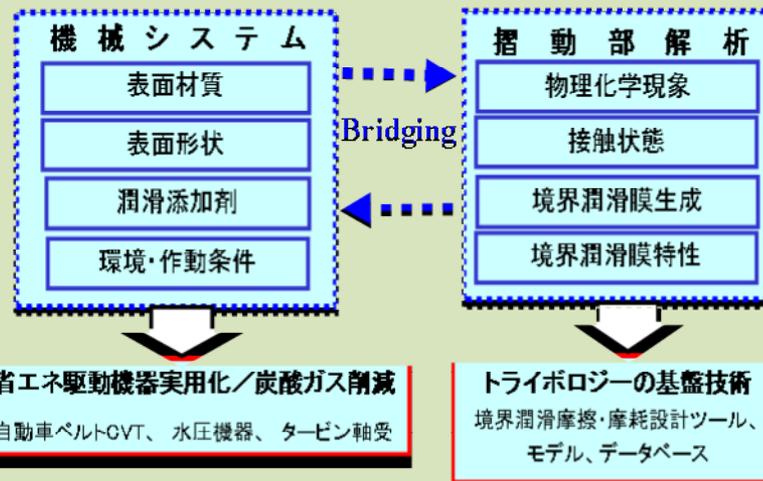
5. 事後評価: 位置付け:2.8 マネジメント:2.0
開発成果:2.0 実用化の見通し:2.7

トライボロジー (tribology) とは、摩擦・磨耗・潤滑のメカニズムなどを扱う学問領域。ギリシャ語で「摩擦」を意味する **tribos** を語源とし、1965年イギリスでまとめられた摩擦や磨耗による損害を推定したジョスト報告で初めて用いられた造語



摩擦界面外観図

基盤研究と機器開発の連携

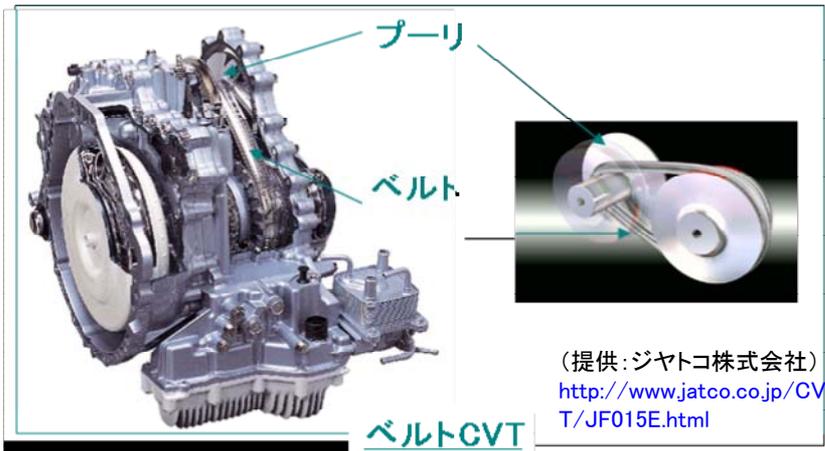


研究開発体制

	接触制御	摺動部材料	環境制御
評価解析Gr	東工大 岩手大学	岩手大学 神戸製鋼所	
ベルトCVTGr	ジヤトコ	神戸製鋼所	出光興産
水圧機器Gr	三菱重工長崎 ナブテスコ	神戸製鋼所 産総研	岩手大学
タービン軸受Gr	三菱重工高砂 大同メタル	大同メタル	三菱重工高砂

アドバイザー委員会 (大学・企業等)

新型ベルトCVTの開発 (ジャトコ、出光興産、神戸製鋼所、東工大)



- ①ベルトCVT(無段変速機)の出力向上
- ②燃費改善
- ③摩擦係数 ⇒ 大
- ④仕上げ試験機の導入で加工コスト低減、潤滑油の改良

「アイデアを実現するために、独自のノウハウと大学の理論付けにより信頼性向上、役割分担で早期に実用化へ！」

1) ベルト/プーリ間の摩擦係数 **20%増大**

⇒ 駆動力の伝達効率増大

2) 低粘度の潤滑油

⇒ 作動抵抗減少



従来のCVTに対して燃費を2%向上

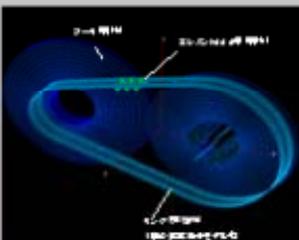
★摩擦メカニズムの解明により、加工技術の進展、信頼性向上に大きく寄与。

加速財源で超仕上げ機購入とともに生産部門のプロジェクト参加開始

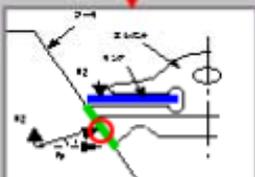


μ21%向上した鏡面プーリ

実機模擬試験/計算機シミュレーション



ベルトCVT動的応力/接触解析モデル



mm

開発技術:

高摩擦と低粘度を両立するCVT油の基油、添加剤の開発による粘度指数向上剤の最適化

・上市時期: 検討中 想定市場規模 約2100億円/年 CO2削減効果100トン/年

アピールポイント:

プーリシーブ面の高 μ をキープしつつ、CVTの攪拌ロスを低減して、燃費向上に貢献。

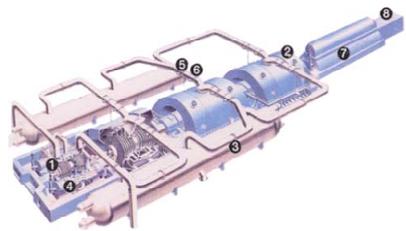
・NEDOプロジェクトの効果:

プロジェクトがなかったら事業を展開していなかった。また、プロジェクト参画により製品の性能および品質が飛躍的に向上した。

・波及効果、標準化活動等:

超音波モータの伝達効率と耐摩耗性の向上に活用されている。

タービン軸受の開発 (三菱重工・高砂、大同メタル、東工大)



- ①高圧タービン ②低圧タービン ③湿分分離加熱器 ④蒸気室(主蒸気止め弁, 蒸気加減弁) ⑤再熱蒸気止め弁 ⑥インターセプト弁 ⑦発電機 ⑧励磁機

低圧タービン

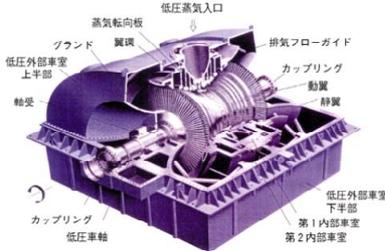


写真 2 耐高面圧樹脂軸受

(出処:「2008年度第29回優秀省エネルギー表彰【資源エネルギー庁長官賞】タービン向け低漏洩リーフシール・耐高面圧樹脂軸受」)

- ①金属⇒樹脂への転換
- ②発電効率向上
- ③滑り係数(面圧) ⇒ 大
- ④エンプラ(PEEK)の改良、長期安定性

「100年以上も利用されてきた金属材料から抜け出し、リスクの高い樹脂で大幅な改善を実現！」

許容面圧 ⇒ 50%向上
23kgf/cm²(2.3MPa)

⇒ 軸受幅2/3短縮

軸受部 エネルギー損失40%削減。



発電効率0.4%以上の大幅な向上。

蒸気タービン(10万kW級)の連続運転(19年度より運転)で性能確認中。

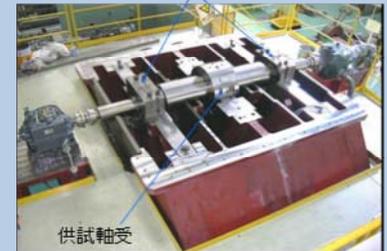
★テフロン/カーボンファイバー添加効果、境界膜の構造解析と摩擦メカニズム解明による信頼性向上

高速側駆動源 本体 低速側駆動源



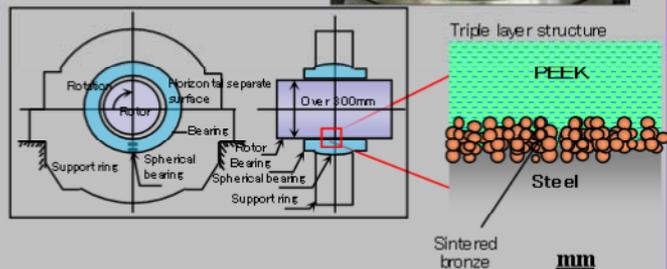
実機運転条件(定格回転数、荷重、給油量、給油温度、ターニング回転数、昇降速レート)を模擬した連続運転試験を実施するための試験装置 軸受径 355mm

支持軸受



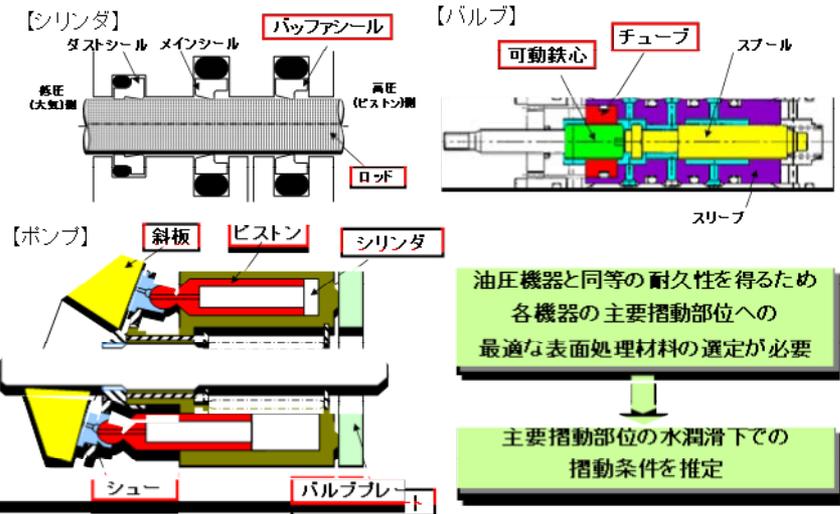
供試軸受

実機模擬試験



- ・製品名: 耐高面圧樹脂軸受
- ・上市時期: 平成24年度(予定) 想定市場規模 約250億円/年
- ・製品のアピールポイント **CO2削減効果 43万トン/年**
軸受サイズのコンパクト化が可能となり、摺動面積に比例する軸受損失は従来比で約2/3となり、発電効率としては**約0.4%の性能向上**が見込まれる。
平成19年度から10万kW級蒸気タービンで売電中。
- ・NEDOプロジェクトの効果:
プロジェクト参画により製品の性能および品質が飛躍的に向上した。
- ・波及効果、標準化活動等:
プロジェクトで得た軸受材料利用技術を用いた回転機械の摺動部の評価や試験装置の高性能化で活用中。さらに、火力、原子力へ展開を検討中。 12

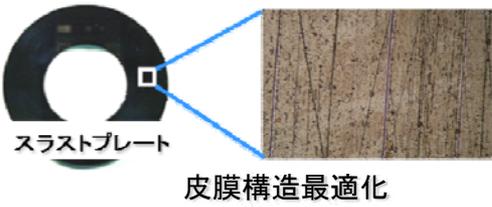
水圧機器の開発 (三菱重工、ナブテプコ、神戸製鋼、岩手大)



油圧機器と同等の耐久性を得るため
 各機器の主要摺動部位への
 最適な表面処理材料の選定が必要

主要摺動部位の水潤滑下での
 摺動条件を推定

水圧機器の摺動評価箇所



- ①油圧⇒水圧への転換
- ②環境汚染
- ③摩擦係数 ⇒ 小
- ④DLCの加工コスト
 低減、量産化技術確立

「材料メーカーとの連携により、
 早期に大幅な加工コスト削減を
 実現。きわめて大きな公共事業
 で活用！」

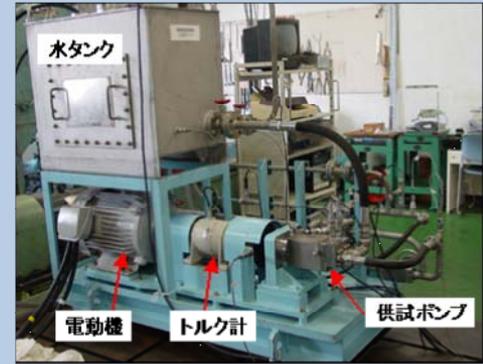
- 1)DLC (Diamond like carbon)系膜
 ⇒ 自己潤滑効果
- 2)摺動部基材の組合せ、形状制御
 ⇒ 面圧減少

油圧機器と同等の耐摩耗性、比摩耗量
 $10^{-8} \sim 10^{-9} \text{mm}^2/\text{kgf}$ ($10^{-6} \sim 10^{-7} \text{mm}^3/\text{Nm}$)



粘性小; 効率改善0.9% (対油圧機器)
 オイルフリー化 廃油処理なし

★摩擦係数とDLC/Si系化合物の構造、
 水温、不純物の影響を解明し、信頼性向上

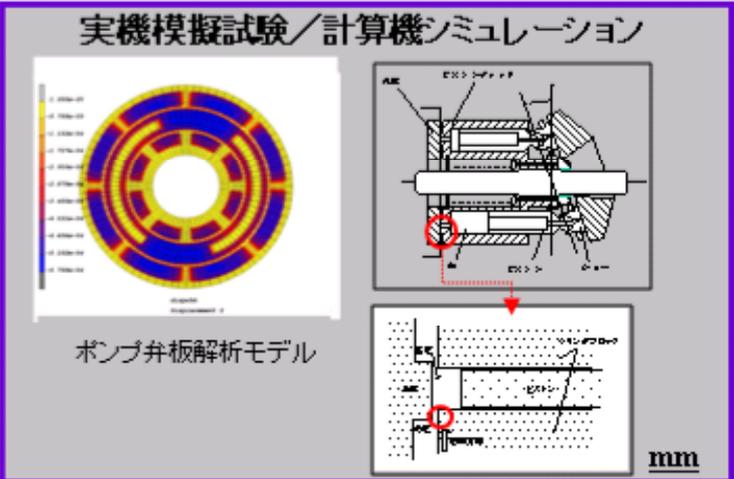


水環境水圧ポンプ評価試験装置



2 開発DLCを適用した水圧シリンダのカットモデル-DLC適用部は中心のシリンダロッド部(写真はナブテスコ側のご厚意による)

(出処: 神戸製鋼技報/Vol. 56 No. 2(Aug. 2006))



- ・開発技術:
 水環境(水門、橋梁等)で作動する各種摺動機器における油圧機器代替技術
- ・上市時期:平成23年度(予定) 想定市場規模 約1,000億円/年
- ・アピールポイント
 CO2削減効果 37万トン/年
 既存の油圧機器と同レベルを水圧で実現し、大幅な環境負荷を実現した。また、既存製品のリプレイス、大型公共事業で展開中。
- ・NEDOプロジェクトの効果
 加速資金も得ることができ、製品化が5年早まった。また、製品の性能および品質がかなり向上した。
- ・波及効果、標準化活動等
 社内でトライボロジーの専門家を育成することができた。

成功のポイント（開発者のコメントと具体的な事例のまとめ）

1. 開発戦略：

キーワード	開発者のコメント	具体的な事例
◎事前検討	PL、体制、開発目標、スケジュール、開発戦略を細かく決定した。	「トライポロジー」をキーワードに、ニーズ、シーズ企業が集まり、アイデアを出し合った上で、 実現性が低いシーズ企業はこの時点で、参加させない方針でフォーメーションを決定。
◎ノウハウの保有	各社の 独自ノウハウ を活用して、効率的な研究開発の実施した。	DLC(水圧機器)は神鋼、PEEK(タービン)は大同メタルが、それぞれ新規材料に関する 国内随一の「虎の子」ノウハウ を有していた。ニーズ企業側には、現状でもノウハウは開示されていない。
垂直連携	材料開発企業、機器開発企業による最適なニーズ・シーズのマッチングした。	新規材料、材料試験等、機器での実証によるフィードバックといった緊密な連携で開発を加速させた。 参加者は得意技術で力を発揮。
役割分担	実施計画書に、やるべきこと(行動計画)を明確に記載した。	大学は理論解析、基盤データ収集、材料企業は新規材料、機器企業は試験研究等、 年度ごとのアクションプランを明確に記載。
◎開発戦略	社内で事業部と共に出来上がりイメージ(ターゲット)の明確化。 自前主義からの脱却。他社からの調達でコスト低減した。	当該シーズは社内では開発リスクがあった。可能性はあるが常識外のシーズのため、社内での開発の優先順位は低いものであったが、一方で本業に近い分野であり、全社の協力体制があった。

2. マネジメント：

キーワード	開発者のコメント	具体的な事例
PLの指導力	きめ細かな技術指導。未解決な問題は、迅速に対応した。	グループ毎に成果報告会の開催(2,3ヶ月に1回)。全体として2回/年の開催。他のテーマとの意見交換でも積極的に議論。 PLは何でも相談できる親分的な存在。人格的な部分が大きい。
PLの調整力	外部からのサポート(特に大学)や広報活動した。	Grで内で解決できない場合は、PLやSPLを交えて外部の力を借りて多角的、迅速に解決。 熱意のある研究者(Grリーダー)を集めた。
推進委員	多角的な観点からコメント(12名)	国内を代表する学識経験者、大型ニーズ企業からのアドバイス
小規模	目が届くきめ細かな進捗管理を行った。	大学(2)/シーズ(材料)(2)/産業ニーズ(機器)(3)程度の小グループ

3. 研究開発・実用化:

キーワード	開発者のコメント	具体的な事例
開発目標	役割分担(Gr内垂直連携)の明確化によって、目標値の数値積み上げを実現。達成できない場合は、迅速な方針転換で対応、解決した。	他社製品の性能を大幅に引き離せるレベル、摩擦係数の改善を現実的、可能なレベルで設定。自社のシェア一伴う生産個数にもとずき市場規模、CO ₂ 削減効果を試算。
◎生産技術・加工プロセス	<u>PJ終了時に、生産・加工コストについては十分目処が立っていないと、上市することは難しい。</u>	<u>PJ終了時に、鏡面化で1/10、DLCで既存加工に比べて圧倒的に低コストの目処が立つ実績を示さないと、設備投資の観点から社内での開発継続は無理。</u>
事業部の対応	<u>社内の重要テーマに対する事業部のサポートは当たり前。</u> 無いものは、ほとんど実用化が困難なテーマとみてよい。	製品化の可能性が十分明らかにならないと、ほとんど取り合わない。 <u>実用化できるかは、PJ終了後に事業部からの資金調達に掛かっていることから、PJの出来上がり状況は重要。</u>
マーケット情報	タイムリーにトレンドを確認。上手くいけば、さまざまなところから情報が入ってくる。開発者はニーズを知っていて当たり前。	実用化の可能性が大きければ、ニーズ企業からの接触は多くある。研究開発段階のものに対しては、マーケットで得られる情報はネガティブなものが多い。
産学連携	大学等による、 <u>基礎データ収集、メカニズム解明による寿命予測、スケールアップは、開発の効率化、コスト低減に対して極めて重要</u>	大学等による外部評価(理論付け)は、社内上部、ニーズを説得させる上で、極めて有効。大抵の分析/評価は自社でできるが、 <u>大学の成果は信頼性向上としての位置付けが大きい。</u>
◎ノウハウの進化	大学、他社との連携により、自社保有の技術に磨きをかけている。	「虎の子」ノウハウがある企業や大学では、産学連携プロジェクトの中でより高度なノウハウ(<u>高度でとても真似のできない技術</u>)として進化させている。

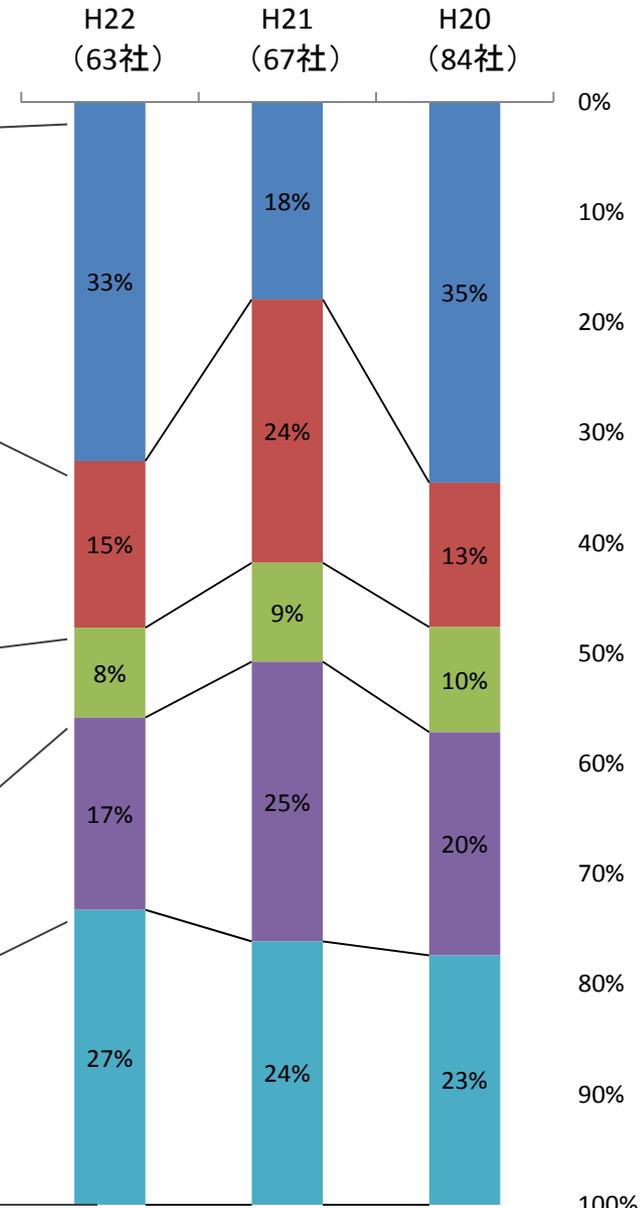
4. その他:

キーワード	開発者のコメント	具体的な事例
◎リーマンショック	社内のできる研究として、 <u>実用化に繋がらないものはほとんどできない</u> 状況。	<u>ニーズ側からのコスト削減に関する厳しい要求。</u> 開発も事業部が先導しているため、コスト重視の傾向が極めて強い。
参加の意義	内外部への面子(ステイタス)もあり、とにかく形にしなければならないといった義務感	あらゆる方策を取って、臨機応変な対応で最終年度になんとか目標を達成した。さらに、コスト低減も実現できた。

非実施・中止要因の分析

(H22アンケート及び詳細ヒアリング結果)

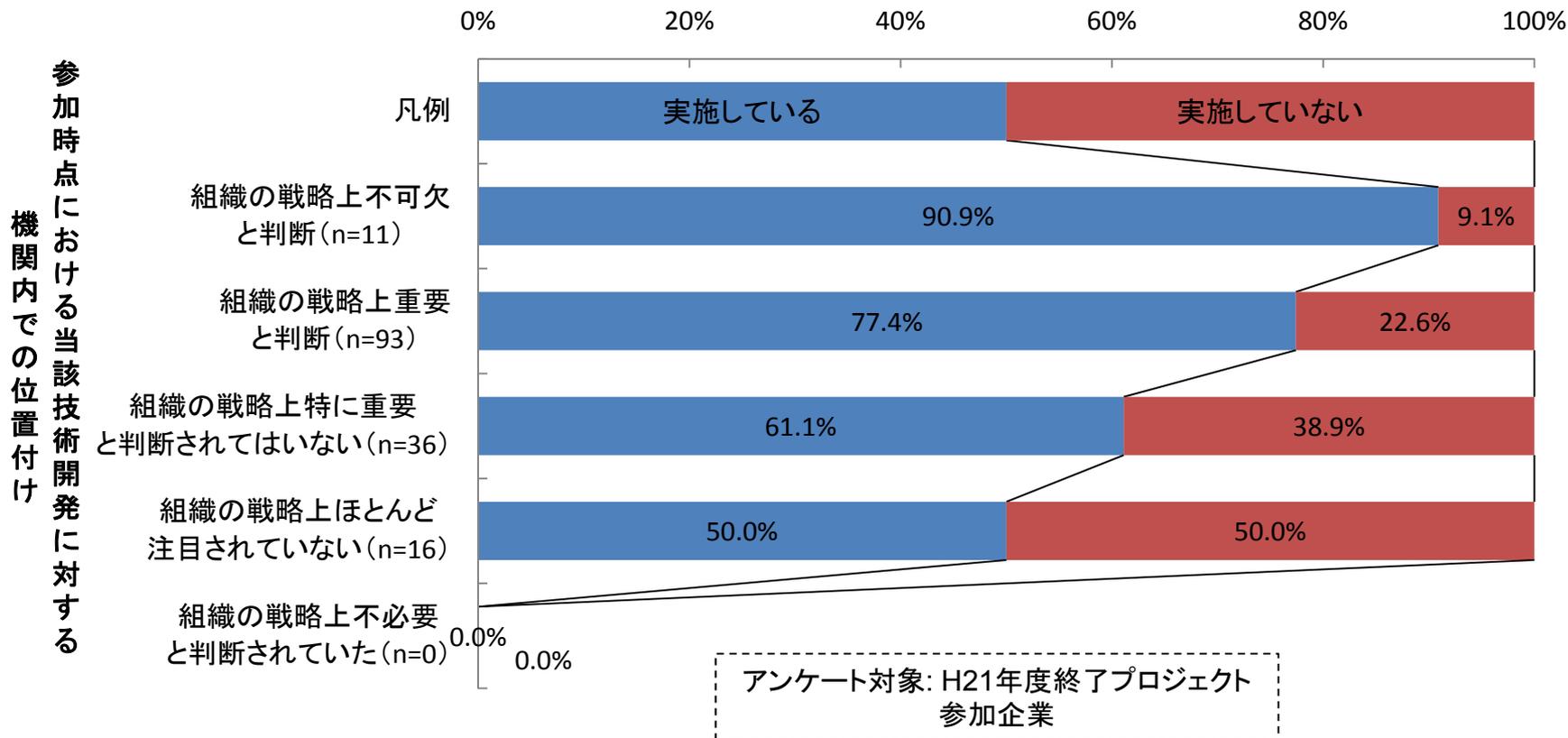
要因	非継続・中止を決めた最大の理由(H22の事例)
技術的課題の克服困難	量産化の難しさ、競合技術の進展により、優先順位が低下
	技術的課題の克服に多額の投資が必要
	耐久性に課題
	製品の歩留まりが低い
	技術ハードルが高く、解決の見通しが立たない。
コスト問題	事業化におけるコスト回収の見通しが立たず
	台湾、韓国等の当該製品群への進出による大幅な製品価格下落
	高コストで生産性にも欠ける。低コスト化をPJ中意識していなかった。
	競合技術の方が量産性に優れている。コスト問題を後回しして開発。
ユーザーニーズとの不一致	競合技術の上市によりユーザーニーズ(耐久性)が急激に厳しくなった
	商品ニーズが当初の想定ほどないことが判明
	既存技術の延命
市場の変化・見込み違い	想定どおりに市場が立ち上がらず
	市場見通しが不明確(水素社会)あるいは縮小
経営戦略の変化	早期事業化テーマ(別の種類の太陽電池)へ集中
	リーマンショックにより経営環境悪化。開発を中止。
	リーマンショックにより経営方針の変更があり、関連研究から撤退
	受け皿となる事業部門の廃止。



継続率を左右する要因(社内での位置付け)

プロジェクト参加時点における当該技術開発に対する企業内での位置づけと、プロジェクト終了後の研究開発の継続率については、強い相関がある。つまり、組織の戦略上の位置づけが高いほど継続率が高くなっている。

プロジェクト終了後の研究開発継続の有無



4. NEDOプロジェクト実用化ドキュメント (ホームページでの公開)

追跡調査等で把握した実用化事例 (NEDOプロジェクトにより実用化につながった製品等) について、開発エピソードやNEDOの果たした役割を分かりやすくまとめた。NEDOメール配信サービス、ホームページで順次公開。22年度は、シリーズ3として14件掲載中。

1	高画質を手軽に楽しめる、大容量光ディスク/ブルーレイディスクの開発	ソニー
2	離島用風車から大型ダウンウインド風車へ	富士重工業
3	真空断熱材が住宅の省エネにも貢献	パナソニック
4	歩きやすさを求めてまったく新しい短下肢装具の開発	川村義肢
5	HDDの高密度化・高信頼化を実現する、垂直磁気記録方式を製品化	日立グローバルストレージ
6	アスベストに代わるより安全な耐熱材料を創生	ジャパンマテックス
7	わずか0.35秒で心臓全体を撮影可能な、4次元X線CT装置	東芝メディカルシステムズ
8	評価技術の獲得により不揮発性メモリの信頼性を飛躍的に向上	富士通
9	高信頼性絶縁保護膜用樹脂の開発	昭和電工
10	世界が認める画期的・高品質な半導体製造装置 衛星放送用のアンテナをプラズマ励起に応用	東京エレクトロン
11	意思に従って歩行をサポート 福祉の現場で期待を集めるロボットスーツ	サイバーダイン
12	生きたまま細胞の姿をとらえる、共焦点レーザーสキャナの開発	横河電機
13	小型蒸気発電機 スチームスター	神戸製鋼所
14	家庭用燃料電池エネファーム	東京ガス

成功事例分析(ブルーレイディスク)



成功要因① プロジェクトのタイミングが絶妙。

日本メーカーが1995年世界で初めて青色LEDの開発に成功(シーズプッシュ)。2000年12月に開始するデジタルハイビジョン放送を2時間1枚のディスクに記憶できるDVDが当時ない(ニーズプル)。

2008年
プロジェクト参加企業
の世界シェア 90%、
売り上げ 3,500億円

1995年
青色LEDの
開発成功

1996年11月
DVD発売

1998年
NEDO PJ開始

2002年度
NEDO PJ終了

2003年4月
ブルーレイ発売

2005年
BDA発足

長寿命で実用的な青色LEDの製品化

キーとなる要素技術が
確立されたタイミング

ナノメータ制御光ディスクシステムの
研究開発(1998~2002年 61億円)

社会的ニーズが
醸成されるタイミング

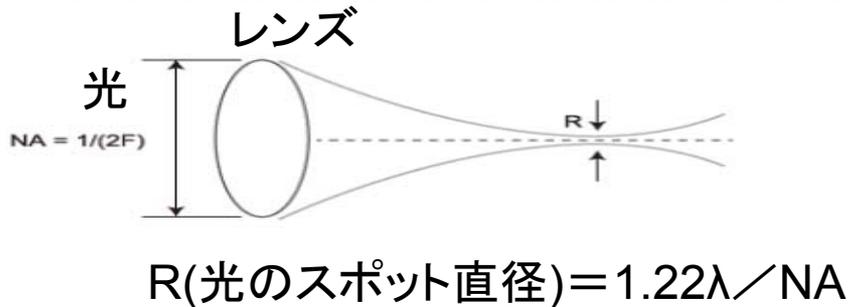
2000年12月 BSデジタルハイビジョン放送開始
(画像データ量が従来の5倍)

(参考)CD, DVD、BDの違い

	CD	DVD	Blu-ray Disk
発売年	1982年	1996年	2003年
容量	0.7GB (Redbook準拠)	4.7GB(片面1層)	25GB(片面1層)
光源	780nm赤外線レーザー	650nm赤色レーザー	405nm青色レーザー

成功要因② 後に世界標準となった3つの基本パラメータを最初に設定。

メーカー12社が協調してブルーレイを開発し、早期に製品化できた最大の要因は、プロジェクト開始にあたり、ブルーレイディスクの3つの基本パラメータを決めたことであると言われている。これにより、業界全体として軸足がぶれることなく、一体的に確信をもって研究開発を進めることができた。



○最初に決めた3つの基本パラメータ

波長 $\lambda = 405\text{nm}$ (光源の青色LDの仕様)

レンズの開口数 $NA = 0.85$

カバー層の厚み 0.1mm

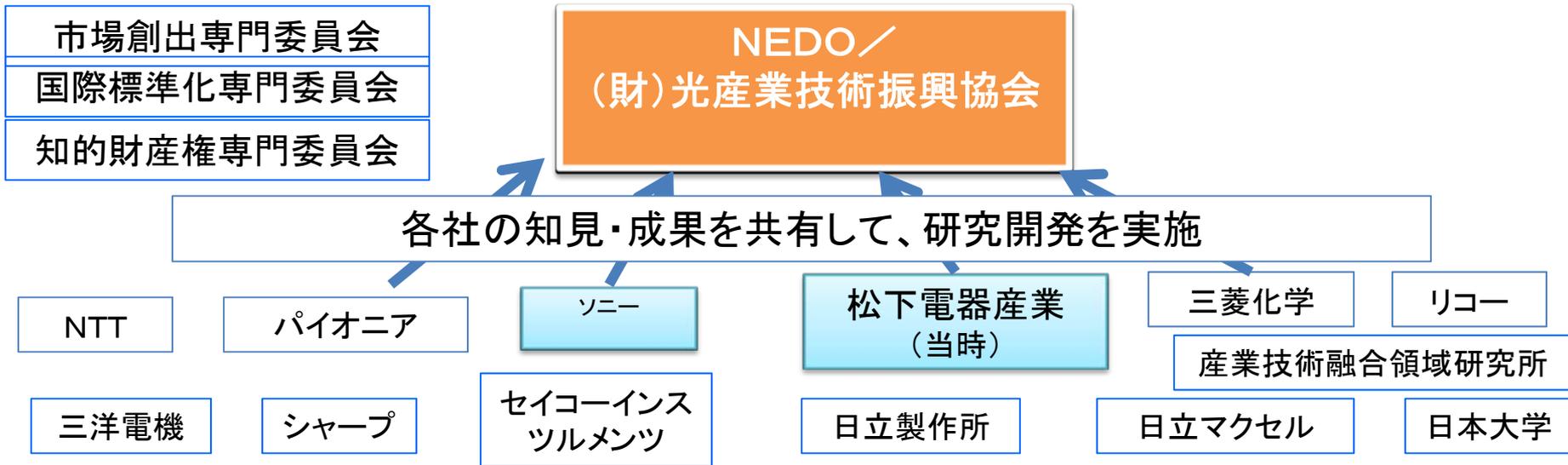


成功要因③ 1社単独ではできない困難な研究開発であったため、企業同士の利害関係の枠を越えた集中研究をおこなった。ナショプロでないとは集まらない。

まず参加企業の自社研究所において、各社のノウハウ・設備を用いて事前に予備研究開発を行い、次にその成果を集中研究所に移し、開発のスピードアップと効率化を図った。

その集中研究所は、4つの研究テーマごとに、開発に必要な研究インフラを有している企業の研究施設の一部を光協会が借り上げた。そこに優秀かつ最も適任の企業研究者を集結した。

また、シェアを確保する出口戦略として、プロジェクト期間中から、知財戦略、国際標準化を進めた。



○プロジェクト期間中にブルーレイディスク(BD)規格を策定。後に、BDを普及・拡大させる組織(BDA)を設立。
・2002年ソニー、松下電器産業(現:パナソニック)、パイオニア、フィリップス、シャープ、日立製作所、サムソン電子、LG電子、トムソンの9社により、BD規格策定。この9社によりブルーレイディスクの規格策定を行う Blu-ray Disc Foundersが設立される。

HD-DVDとの規格競争のため、当初から海外メーカーを取り込んだと考えられる。

また、BDAにより、BDの規格変更を日本メーカーが主導することにより、世界シェアを確保する戦略と考えられる。

・2005年BDA(Blu-ray Disk Association)に改組。

より多くの企業が参加出来るオープンな組織に変更。ブルーレイディスクフォーマットの規格策定・普及を目的とする。パテントプールへの役割も有する。現在、家電メーカー(CE)、IT企業、メディア企業やソフトウェア企業など、世界159社が参加。

H23年度の新たな取り組み:

追跡対象範囲の拡充とデータベース化

NEDO成果の効果的な情報発信を更に進めるため、新たに(H23年度から)下記1~3について実施する。

1. 追跡対象の拡充

NEDO(評価部)は、ナショナルプロジェクト終了後5年間、企業の研究開発状況等について追跡調査を実施し、ナショナルプロジェクトの成果の把握の観点から、企業における上市・製品化等について調査してきた。

H23年度より、「テーマ公募型事業」についても追跡調査の対象とし、NEDO全体の研究開発成果の把握につとめる。

2. 多面的なデータ収集

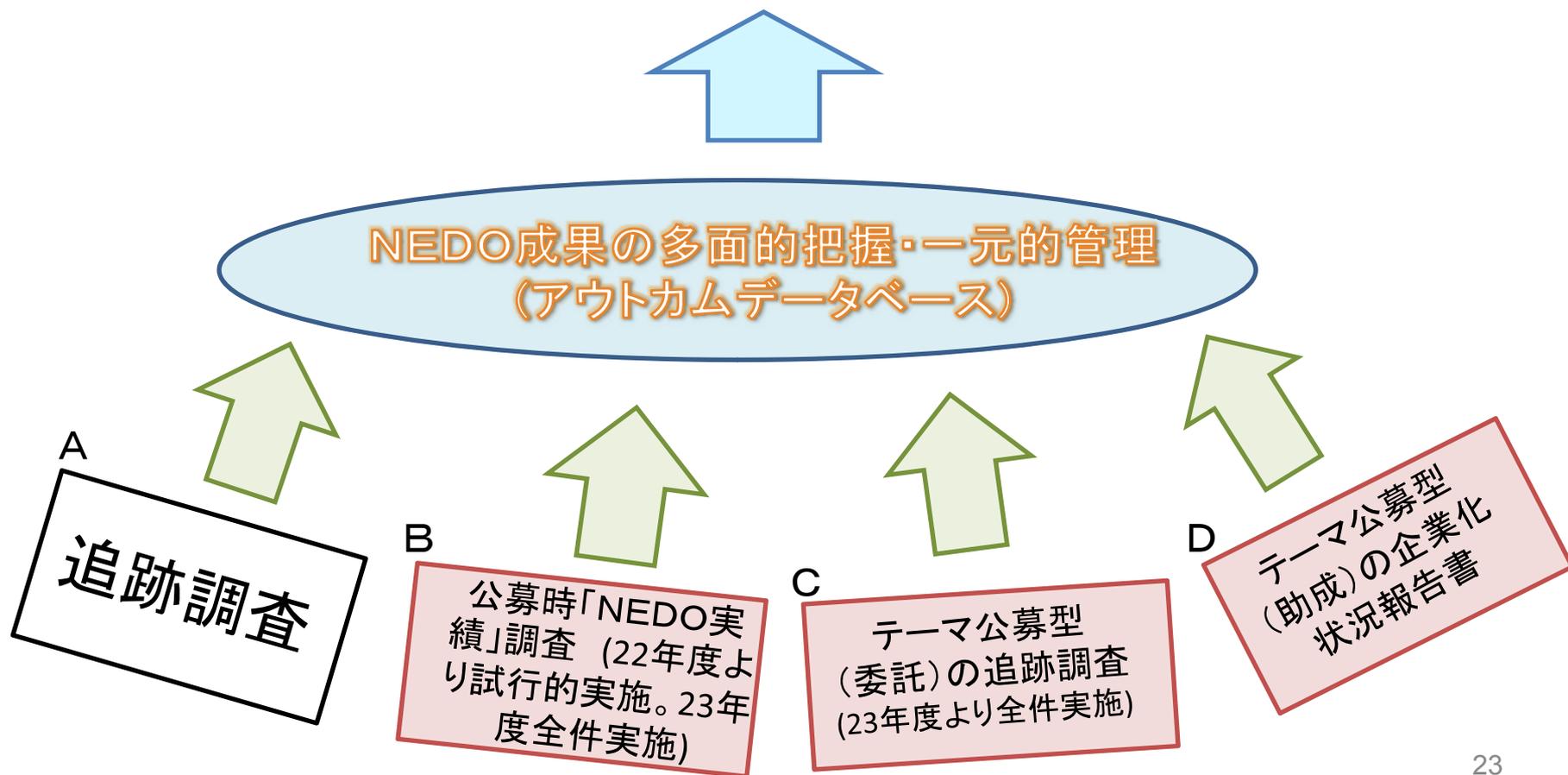
「公募時「NEDO実績」調査」をH22年度より試行的に実施した。これは、NEDOプロジェクトの公募時に、応募企業から過去のNEDOプロジェクトの参加の結果、得られた上市事例等の報告を求めるもの(上記1の追跡調査対象期間を除く)。H23年度より全件実施する。

3. データベース化

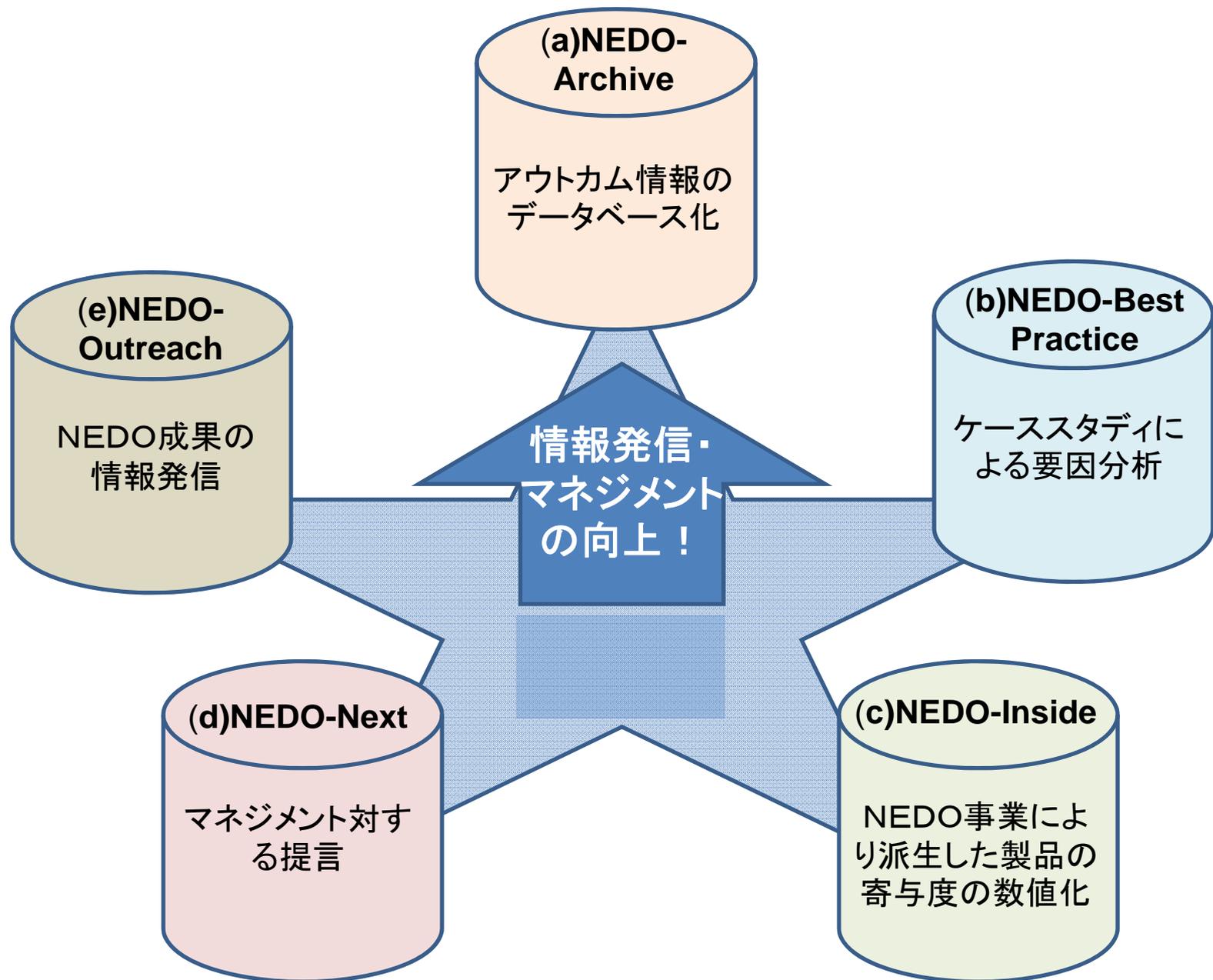
上記1及び2のデータを集約した「アウトカムデータベース」を作成し、NEDO成果の効果的な情報発信に資する。

追跡対象範囲の拡充とデータベース化

NEDO成果の効果的な発信



追跡調査・評価の役割・機能



5. まとめ

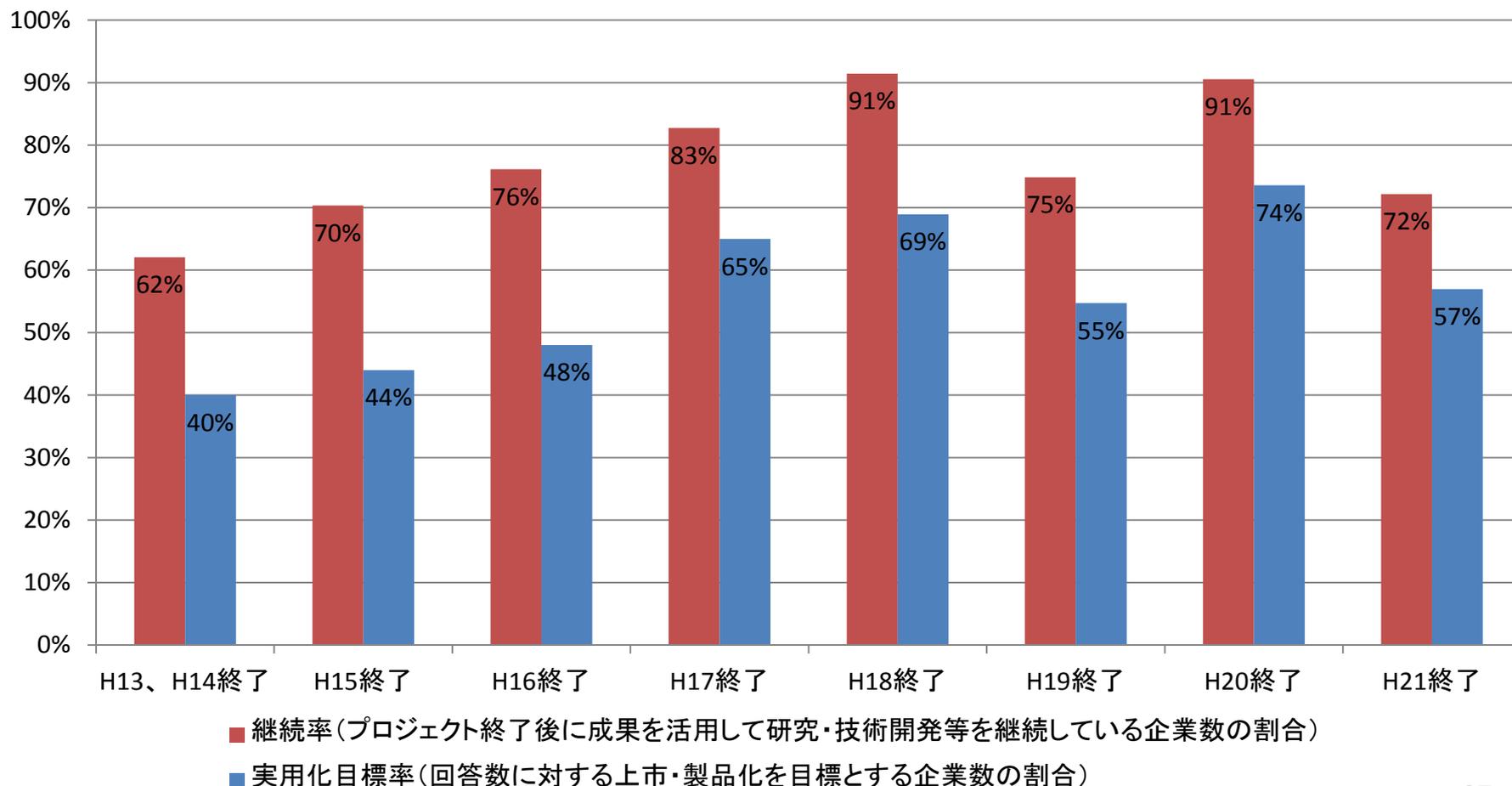
- ①プロジェクト終了時に、生産・加エコストについて十分目処がたっていないと、社内での開発継続すら困難。リーマンショック後、需要側からより厳しいコスト要求がある。プロジェクトにおいて、量産性、低コスト化により注力する必要があるのではないか。
- ②ニーズ指向のプロジェクトは、相当優れたシーズ技術がないと実用化しない。プロジェクトのグランドデザインの段階で、高度で他ではとても真似のできないシーズがあるかを見極めないといけない。
- ③研究所の中だけで重要なテーマとしているものは実用化しない。事業部と出来上がりイメージを共有しているか、また経営方針と一致しているかを確認することが重要。
- ④NEDO成果の情報発信を更に効果的に行うため、追跡対象範囲の拡大とデータベースの整備を進める。

以下参考

プロジェクト終了時点における参加企業の継続率及び実用化目標率

H21年度終了プロジェクトの継続率は、72%とH20年度終了プロジェクトの91%と比較して大きく下落している。H19年度以前と比較しても低い値となっている。

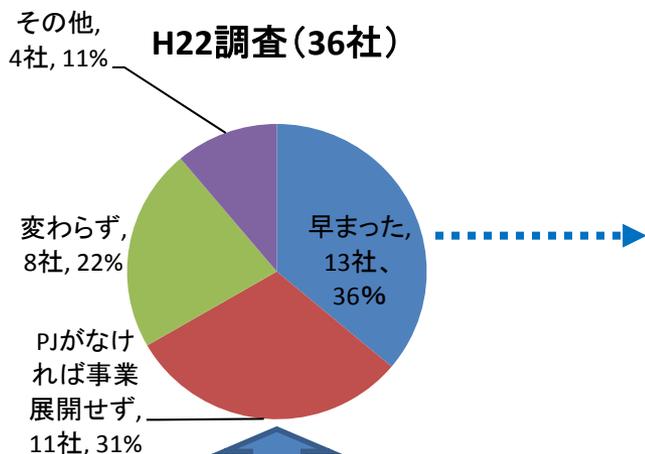
継続率の低下に伴い、実用化目標率は57%と低くなっているが、継続している企業のみで見ると、H21年度の実用化目標設定率は79%となり、H20年度の81%と比較して同水準である。



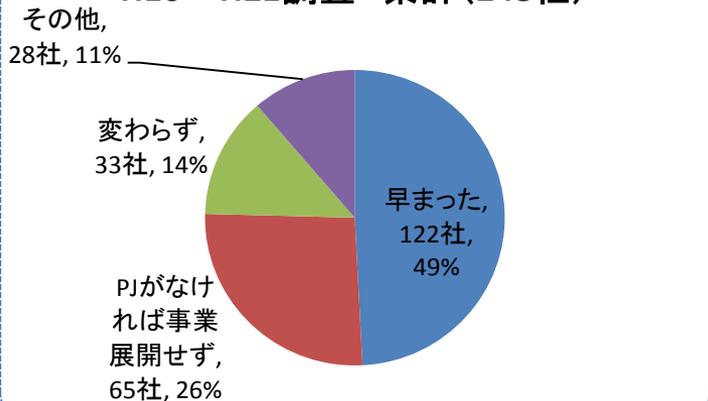
NEDOプロジェクトによる実用化前倒し効果とその理由

上市・製品化に到達した企業の36%が実用化の時期が早まったと回答。また、プロジェクトへの参画がなければ事業を展開していなかったとの回答も31%見られ、合わせると67%が実用化時期の前倒しに有効だったと回答。前倒し理由は、他機関との連携や企業では容易に購入できない試験装置の購入によるものが多かった。

H22調査(36社)



H16～H21調査 累計(248社)

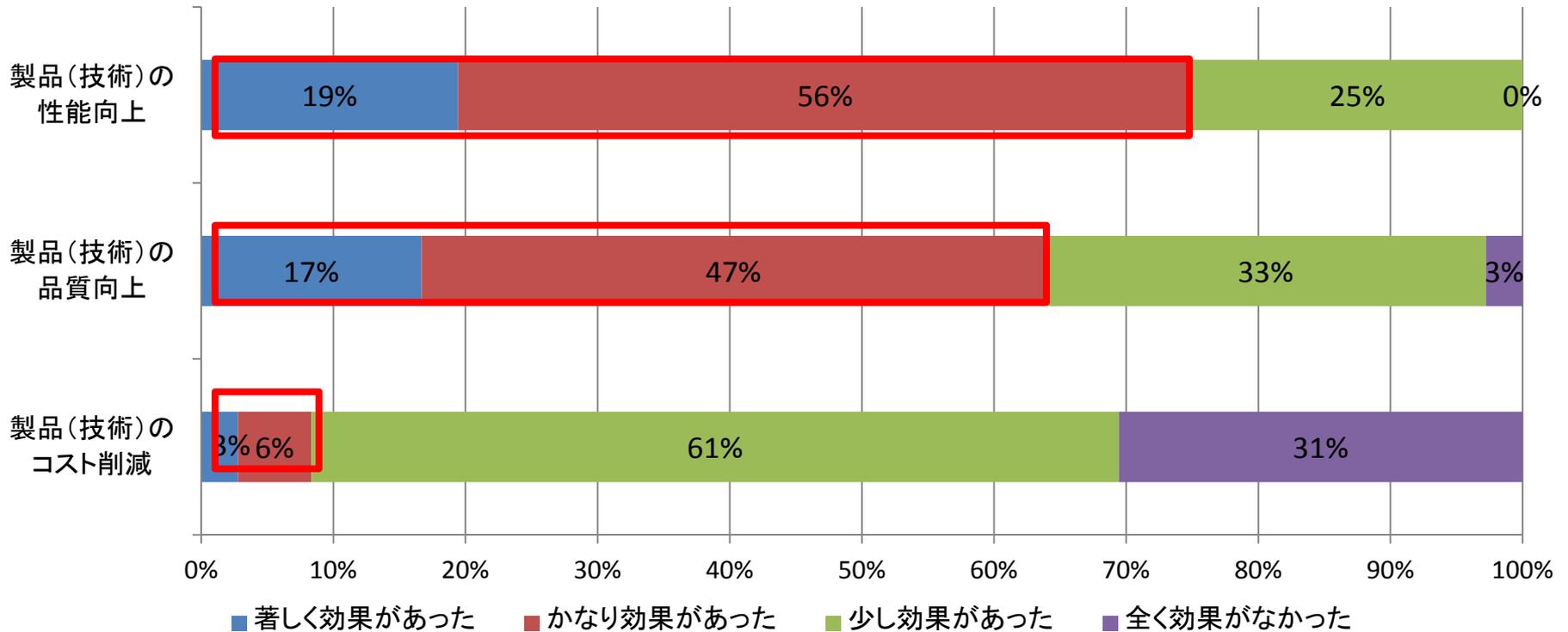


前倒し年数	前倒し理由
5～10年	同じプロジェクトに原料メーカーが参加し、連携を保って開発できた。
5年	NEDO資金を使用し、研究の加速ができた。
数年	基礎開発、実用化試験の両面を並行的に進められた。
2～3年	試作回数を多く持てた。
2～3年	技術的な見通しを得ることができた。
1～2年程度	プロジェクトメンバーと技術的な議論を重ねながら検討項目の質的向上を図れた(特にプロジェクト前半段階)。また、先端評価装置での材料評価をタイムリーに実施できた。
1～2年	多額の費用を必要とする装置開発について、PJによりスムーズに進めることが可能となった。
1年程度	予想よりも技術課題がクリアできた。
1年	スケールアップ検討が可能になった。
1年	ユーザーでの不具合への対処が可能となった。

NEDOプロジェクトにより得られた追加的な効果（性能、品質、コスト）

上市・製品化が今回判明した企業（36社）に対し、「NEDOプロジェクトに参加していなかった場合」と比較して、NEDOプロジェクトの成果は、実用化した製品の性能、品質、コストの3項目に対し、どの程度貢献したかを4段階で尋ねた。

NEDOプロジェクトの効果は、実用化前倒しのみならず、その製品の「性能向上」、「品質向上」に大きく貢献していることがわかる。

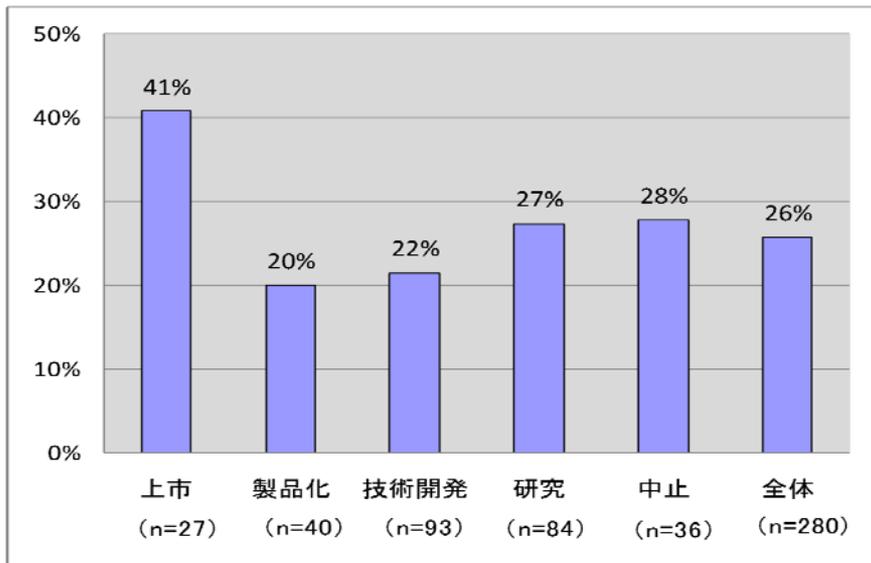
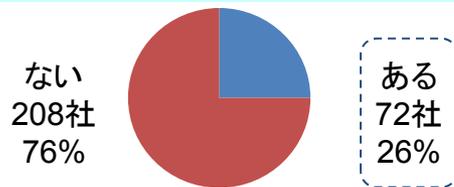


プロジェクト成果からの派生技術／技術転用

平成22年度調査対象企業(H16、18、20年度終了PJ)における派生技術／技術転用

プロジェクト成果を、研究開発テーマ以外で**派生的に活用している事例**を把握。
 企業の**26%**が**派生技術/技術転用がある**と回答。

現状段階別の派生技術
／技術転用の有無

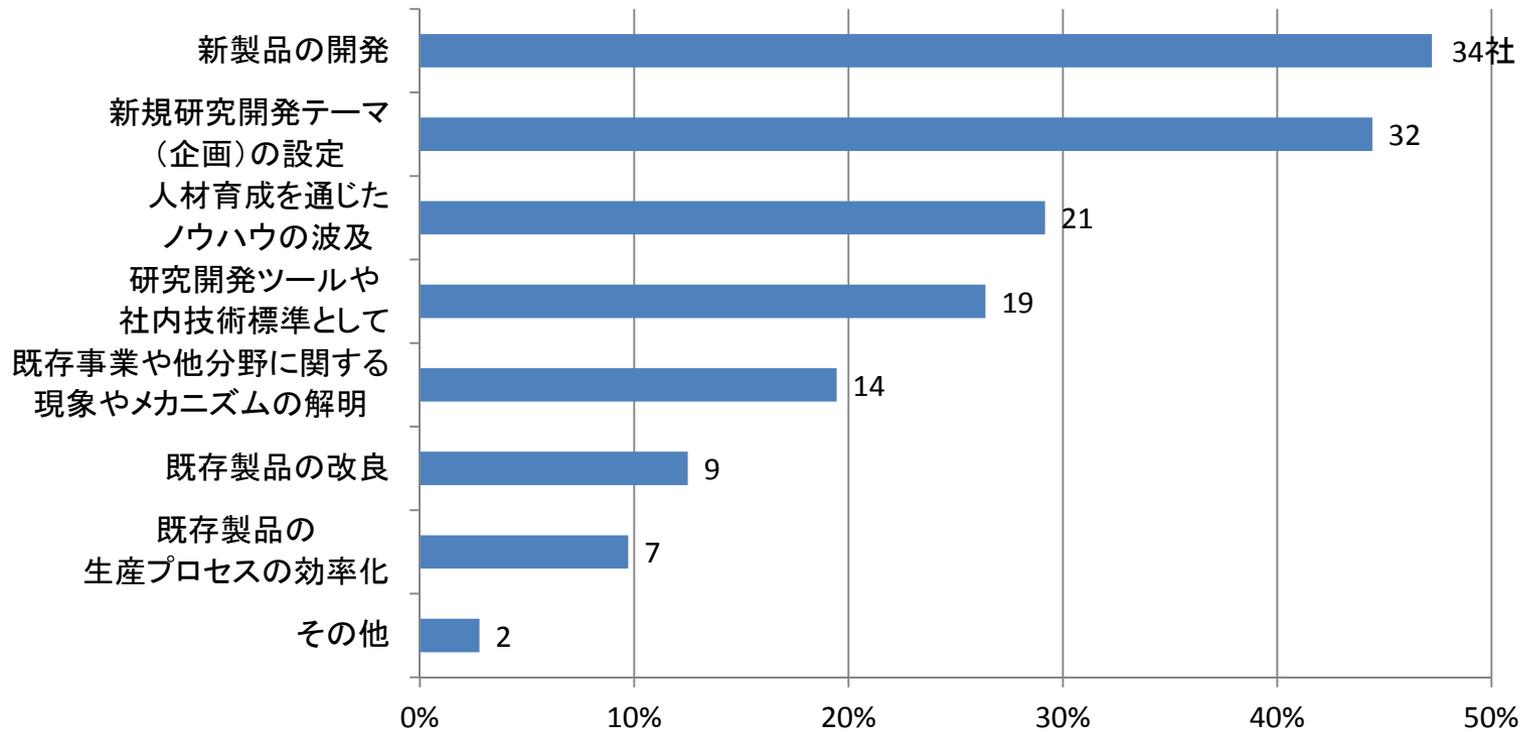


具体例
(抜粋)

具体的な派生技術／技術転用
の事例(抜粋)

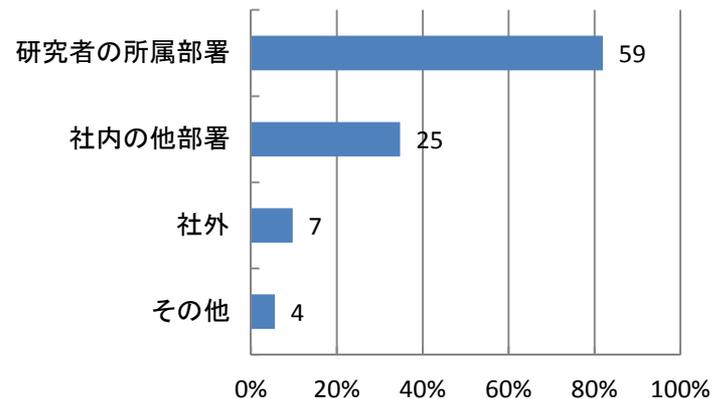
終了年度	プロジェクト名	プロジェクト期間中のテーマ	派生技術／技術転用の内容
H18	燃料電池自動車用リチウム電池技術開発	燃料電池自動車用のバッテリーとしてリチウム電池の技術を開発。	PJでの材料評価、電池特性評価技術等は、パソコン・携帯電話用の汎用リチウム電池の開発、技術力向上に寄与した。
H18	低消費電力型超電導ネットワークデバイスの開発	超電導デバイス(SFQ素子)を用いたルータ、サーバー等の開発。	高温超電導量子干渉素子(SQUID)を用いた最新医療機器(脳磁計・心磁計)の開発に応用している。

プロジェクト成果の当該テーマ以外での活用



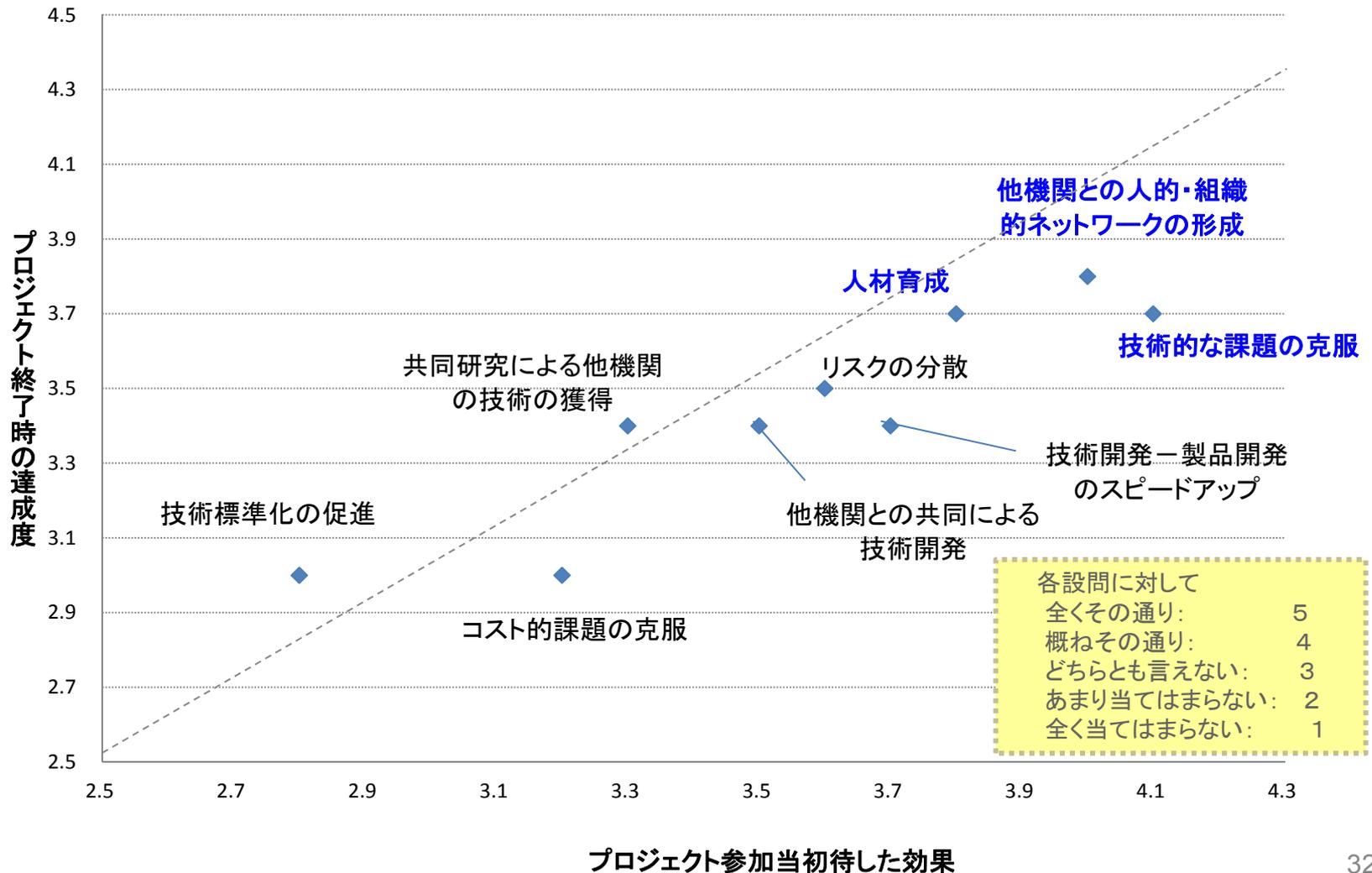
(複数回答)

どこで活用しているか。



プロジェクトの効果(ネットワーキング)

ナショプロにより、「技術的な課題の克服」のほか、「他機関との人的ネットワークの形成」、「人材育成」に高い波及効果が得られている。



プロジェクト終了 年度の平 段階と実用化率 (H14～H16年度終了の71プロジェクト)

