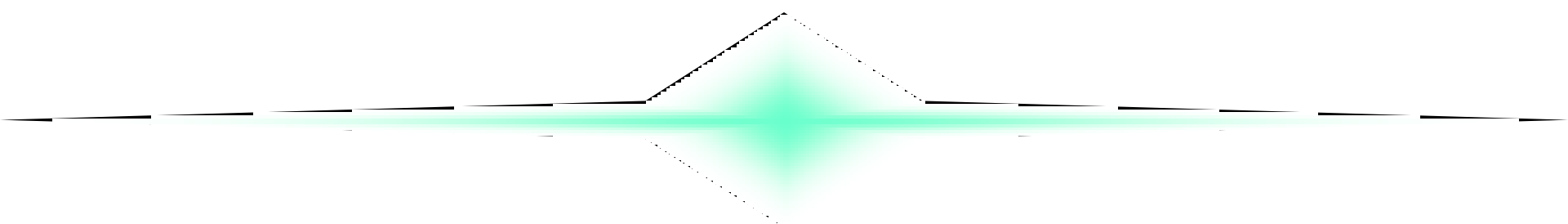


技術戦略マップ2010について



平成22年 6月
経済産業省
研究開発課

1. 「技術戦略マップ」とは

- 経済産業省では2005年から、NEDO・産総研等の協力を得て、国家的に重要な産業技術のロードマップを俯瞰する「技術戦略マップ」を策定・公表。
- 全ての分野について、①導入シナリオ、②必要となる技術の俯瞰マップ、③重要技術のロードマップ、の3層構造で策定。
- 毎年度、各分野の産学官の専門家を集めた作業グループ(技術戦略マップ2010では、技術戦略マップ2009の835人から約40人増加した延べ874人)でローリング(改訂)を実施。

メリット (省外)

✓ 産学官の間での
認識共有

- 中長期シナリオ
- 技術進歩の方向性
／時間感覚
- 科学技術の限界点
ほか

✓ 産学官の間でのコ
ミュニケーションの
基本ツール

⇒ 特に異分野・異業
種間での対話を加速



メリット (省内)

✓ 最新科学技術動向
の把握

✓ 研究開発プロジェクト
立案の拠り所+説明
責任

✓ 産学とのネットワー
ク形成

✓ 一貫性・継続性ある
政策の知識基盤

2010年版(全31分野・約1,600ページ)は
ウェブ上で近日中に公開予定

2. 技術戦略マップの展開状況

技術戦略マップ 2005

フレームワークの構築

- ・3部構成
 - －導入シナリオ
 - －技術マップ
 - －技術ロードマップ
- ・経済産業省、NEDO、産総研、大学、民間企業の産学官による策定WG体制を構築
- ・20分野でスタート

技術戦略マップ 2006

改訂及び分野拡大

- ・4分野を追加

省内政策サイクルへのビルトイン

- ・研究開発予算要求には、技術戦略マップ上の位置づけを明確化することを原則

外部での活用促進

- ・融合領域研究推進のためのディスカッション・マニュアル(C-Plan)作成
- ・将来の社会像のイラスト化

技術戦略マップ 2007

改訂及び分野拡大

- ・ファイバー分野を追加

学会との連携

- ・機械分野、化学分野、応用物理分野、ロボット分野でアカデミック・ロードマップ(ARM)の策定支援

標準化戦略との一体化

- ・標準化シナリオの追加

外部での活用促進

- ・検索システム(産総研 "Kamome" + NEDOプロジェクト基本情報とリンク)
- ・技術戦略マップを活用した新ビジネス創出のためのディスカッション・マニュアル(I-Plan)作成

技術戦略マップ 2008

改訂及び分野拡大

- ・持続可能なものづくり技術、サービス工学、コンテンツ等戦略重要5分野を追加

学会との連携

- ・新たに制御・管理技術、シミュレーション、ヒューマンインターフェース、ものづくりの4分野を追加し、ARM策定支援

ベンチマーキングの強化

- ・特許出願技術動向、論文数、市場シェア等国際的ベンチマーク情報を付与

外部での活用促進

- ・検索システム "Kamome" を更新
- ・改訂のポイントを各分野に記述する等、利便性向上

技術戦略マップ 2009

改訂及び分野拡大

- ・計量・計測システム分野を追加

学会との連携

- ・新たに知の統合、社会システムのモデリング・シミュレーション技術、人間・生活支援技術の3分野を追加し、ARM策定支援

ベンチマーキングの強化

- ・特許出願技術動向、論文数、市場シェア等国際的ベンチマーク情報を付与

外部での活用促進

- ・検索システム "Kamome" を更新
- ・分野間の相関性を分析、俯瞰性を付与

技術戦略マップ 2010

改訂及び分野拡大

- ・グリーン・イノベーションに係る昨今の動向を踏まえ、
 - ①エネルギー分野において技術内容や研究開発動向を掘り下げて解説
 - ②二次電池分野を追加

- ・部材分野をニーズ側とシーズ側の両面から俯瞰できるように再構築

- (素形材プロセス及びニューガラスを部材分野の中に追加)

- ・創薬・診断分野と医療機器分野を大幅に改訂し、がん等重要疾患の治療のあるべき将来像から導き出される技術課題等を明確化

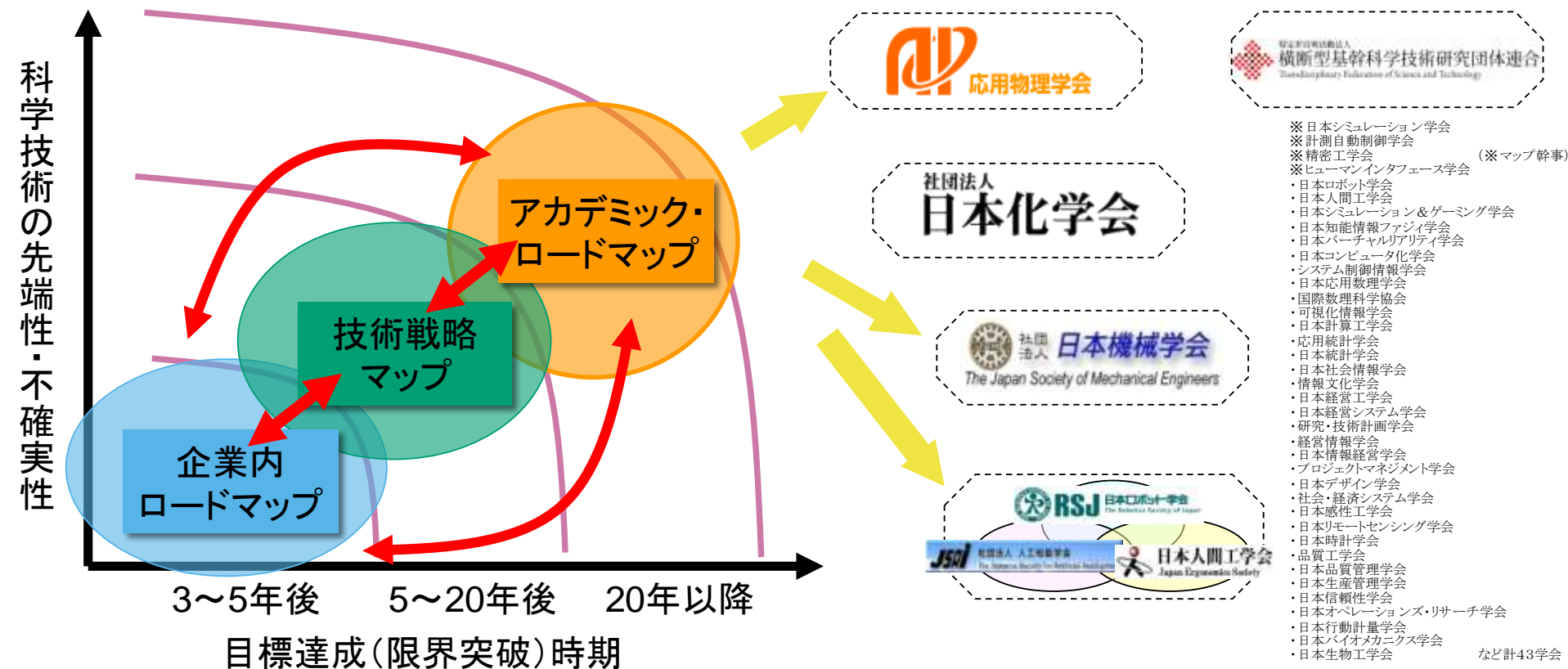
ベンチマーキングの強化

- ・特許出願技術動向、論文数、市場シェア等国際的ベンチマーク情報を付与

年々、内容と分野を充実

(参考1) アカデミアと民間企業をつなぐ技術戦略マップ

- 平成18～20年度にかけて、日本化学会、応用物理学会、日本機械学会、日本ロボット学会／人工知能学会／日本人間工学会、横断型基幹科学技術研究団体連合(横幹連合)の5つの学会・連合がアカデミック・ロードマップを策定するとともに、技術戦略マップに対する提言をとりまとめた。
- アカデミアからの提言を受けた分野においては、提言内容を検討し、適宜技術戦略マップに反映。



(参考2-1) 技術戦略マップに対する声(民間企業へのインタビューから)

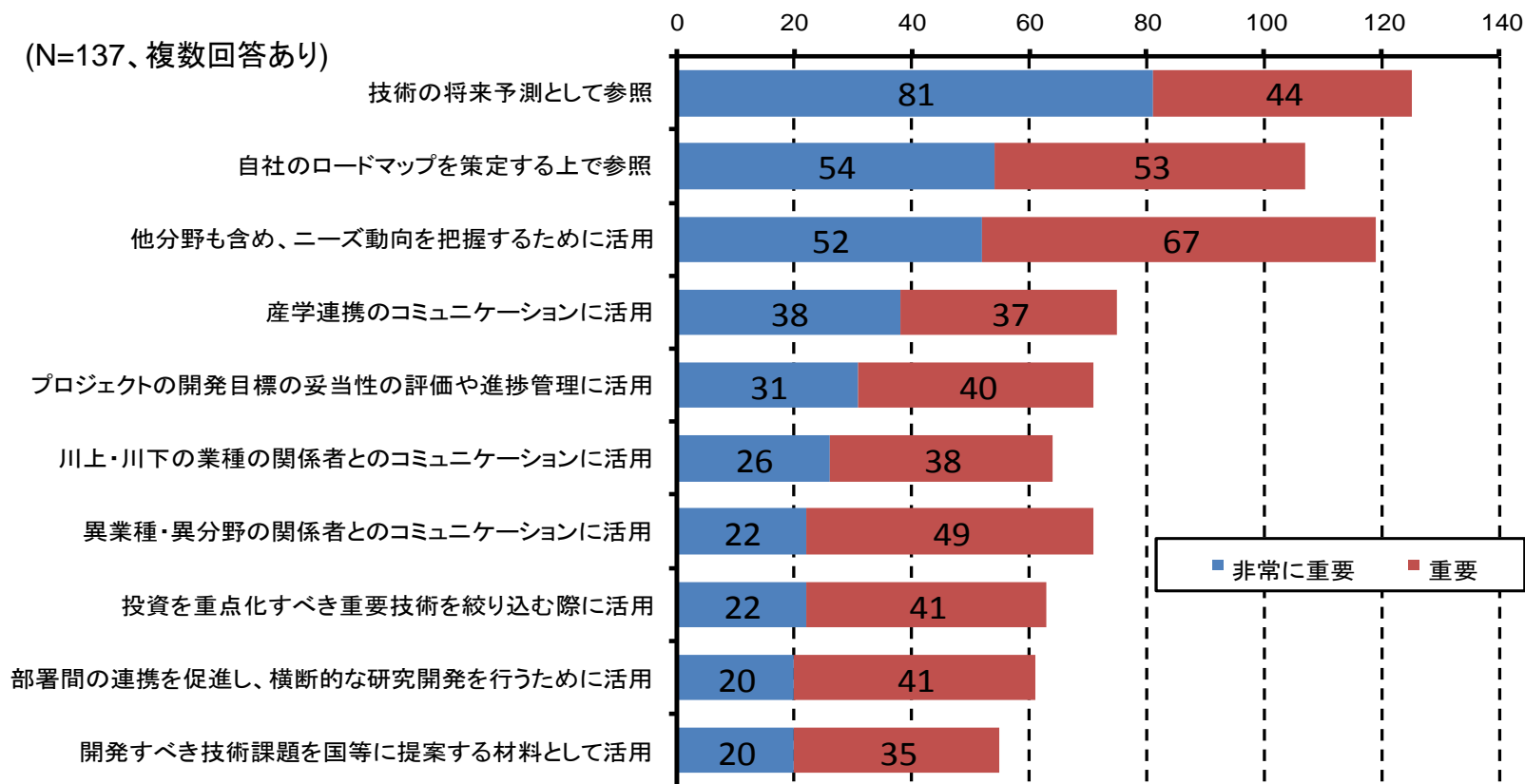
- ✓ 技術戦略マップは多くの企業が外部環境把握のリファレンスとして活用。
- ✓ 技術戦略マップのメリットは、産学官の共通シナリオを見ることができること、異分野を俯瞰できること等。自社の研究開発戦略と比較し、技術戦略マップに載っていない部分に価値を見出したり、時間軸を先取りするという使い方に意義を指摘する企業多数。

- ◆「一企業では成し得ない、各分野一線級研究者の意見を反映したマップであり、社内研究テーマ選定時のシーズ動向俯瞰や技術戦略策定時のリファレンスとなる貴重な参考資料と認識している。国内での技術ロードマップとしてスタンダード化しているのではないか。」(エレクトロニクス系)
- ◆「8つの研究所と企画に配布し、研究活動の道しるべとなるようにしている。自分の要素技術の延長線上だけでものを考えるというのではなく、世の中、外の動きから自分たちの方向付けをバックキャストするよう心がけている。出口がわからない状態の技術では、このマップに書かれているような時間軸、世の中の方向で測りながら、研究を進めるために使っている。」(エレクトロニクス系)
- ◆「技術戦略マップで、顧客の考えが見えてくるという点で、開発戦略の一つの指標となる。技術戦略マップは、社内ロードマップと世の中の動向との整合性を確認するために活用している。」(材料系)
- ◆「スコープが広いのでつまみ食いし、コミュニケーションツールとして活用している。ビジョンの可視化や、“何故、当該技術開発が必要か”という理由付けを行うという意味で導入シナリオが重要。」(エレクトロニクス系)
- ◆「異業種企業を訪れる際にはいつも、関連するロードマップを抜き出した資料を材料にして意見交換するという使い方をしている。」(材料系)
- ◆「ローリングを重ね、分かりやすくなっている。国家的課題について産学官でシナリオをつくる意味がある。」(エレクトロニクス系)
- ◆「技術ロードマップは、社会の価値観の変化などを先読みするため、今後の研究開発の方向性の検討を行うため、法規制の動向を把握するため、などに有効と考える。むしろ自社の想定するロードマップと異なっているところや、載っていないところにこそ、差別化の価値があると考えられることができる。」(材料系)
- ◆「マップに記載のないところを先んじるのが我々の仕事。マップにない、見えていないその先をどうするかに価値がある。その意味で享受している。マップ作成のプロセス(いわゆるマッピング)の方が非常に勉強になる。」(エレクトロニクス系)

(参考2-2) 技術戦略マップに対する声(アンケートから)

○技術戦略マップ2009の一部の利用者に対して、その活用方法についてアンケートを実施したところ、技術の将来予測として参照、自社のロードマップを策定する上で参照、他分野を含めニーズ動向を把握するために活用、といった参照ツールとしての利用が最も多く、また、産学連携や異業種・異分野関係者とのコミュニケーション・ツールとしての利用も多かった。

○また、本回答以外の活用方法として、社員向け教材、論文作成の際のバックデータ、地域活性化のための説明用資料といった用途があるとの回答もあった。



3. 技術戦略マップ2010の改訂の主なポイント

1. グリーン・イノベーションへの対応

グリーン・イノベーションに係る昨今の動向を踏まえ、エネルギー分野において、技術ロードマップの中から主要な18の技術分野を抽出し、技術内容や研究開発動向を掘り下げて解説。また、エネルギー領域の中に、今後も技術が進展し持続的に普及することが見込まれる二次電池分野を新たに追加。

2. 部材分野の再構築

シーズ側とニーズ側の両面から分野内の技術を俯瞰するため、革新的部材のコア技術(シーズ)に対して、出口イメージ(ニーズ)として想定される製品・サービスを明確化したマップを策定。今年度は①素形材プロセス及び②ニューガラスを追加し、今後、順次追加予定。

3. 創薬・診断分野及び医療機器分野の改訂

従来 of 技術戦略マップに加え、患者数、治療満足度等のニーズの観点から、「がん」、「糖尿病」、「アルツハイマー」等の重要疾患について、各疾患治療のあるべき将来像から導き出される技術課題等を明確化。

(1) 技術分野の拡充

技術戦略マップ2009 (30分野)

1. 情報通信

- (1) 半導体、(2) ストレージ・メモリ、(3) コンピュータ、(4) ネットワーク、(5) ユーザビリティ、(6) ソフトウェア

2. ナノテクノロジー・部材

- (7) ナノテクノロジー、(8) 部材、(9) ファイバー、(10) グリーン・サステイナブルケミストリー

3. システム・新製造

- (11) ロボット、(12) MEMS、(13) 設計・製造・加工、(14) 航空機、(15) 宇宙

4. バイオテクノロジー

- (16) 創薬・診断、(17) 医療機器、(18) 再生医療、(19) 生物機能活用技術、
※応用事例: がん対策等

5. 環境

- (20) CO₂固定化・有効利用、(21) 脱フロン対策、(22) 3R、(23) 化学物質総合評価管理、

6. エネルギー

- (24) エネルギー、(25) 超電導技術

7. ソフト

- (26) 人間生活技術、(27) サービス工学、(28) コンテンツ

8. 融合戦略領域

- (29) 持続可能なものづくり技術、(30) 計量計測システム

技術戦略マップ2010(31分野に拡充)

1. 情報通信

- (1) 半導体、(2) ストレージ・メモリ、(3) コンピュータ、(4) ネットワーク、(5) ユーザビリティ、(6) ソフトウェア

2. ナノテクノロジー・部材

- (7) ナノテクノロジー、(8) 部材、(9) ファイバー、(10) グリーン・サステイナブルケミストリー

3. システム・新製造

- (11) ロボット、(12) MEMS、(13) 設計・製造・加工、(14) 航空機、(15) 宇宙

4. バイオテクノロジー

- (16) 創薬・診断、(17) 医療機器、(18) 再生医療、(19) 生物機能活用技術

5. 環境

- (20) CO₂固定化・有効利用、(21) 脱フロン対策、(22) 3R、(23) 化学物質総合評価管理、

6. エネルギー

- (24) エネルギー、(25) 超電導技術、**(26) 二次電池***

7. ソフト

- (27) 人間生活技術、(28) サービス工学、(29) コンテンツ

8. 融合戦略領域

- (30) 持続可能なものづくり技術、(31) 計量・計測システム

※印は新規追加分野。

(2) グリーン・イノベーションへの対応 (① エネルギー分野解説書)

○ エネルギー分野において、研究者・技術者のみならず国民全般が内外のエネルギー技術に係る課題や研究開発の取組に対する理解を深める1つの試みとして、技術ロードマップの中から主要な18の技術分野を抽出し、技術内容や研究開発動向などを掘り下げて解説。

主要技術解説の例(太陽光発電技術)

エネルギー分野の技術ロードマップ【解説】

「新エネルギーの開発・導入促進」に寄与する技術の技術ロードマップ-太陽光発電技術

技術解説

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する技術である。地球温暖化対策として期待が大きく高まっている。従来の発電方式のように熱エネルギーや運動エネルギーに変換する必要がない点が特徴である。現在は、結晶シリコン太陽電池が主流であるが、シリコン使用量を削減した薄膜シリコン太陽電池や、化合物原料を使用したCIS系太陽電池などの新たなタイプの太陽電池も普及しつつある。また、低コスト化、軽量化などを実現する色素増感太陽電池・有機薄膜太陽電池も開発が進められており、さらに、将来に向けて、発電効率を格段に高めた多接合の化合物系太陽電池などの革新的技術も開発中である。我が国では、3~4kW規模の住宅用から、10~100kW規模の公共・産業用でも普及している。最近では、NEDOの実証事業を足がかりとして、数MWの規模を持ついわゆるメガソーラー発電の建設も進められている。導入が進むにつれて、系統影響への対応が必要となる。



NEDOメガソーラー実証事業(稚内サイト)
~新型太陽電池の例~



薄膜シリコン太陽電池(多接合型)



有機薄膜太陽電池

技術開発動向

NEDOが開発目標(2025年までに変換効率25%、2030年まで発電コスト7円/kWh)及び技術課題を示したロードマップ(PV2030+)を策定しており、これに沿って、NEDOを中心として、各種太陽電池の低コスト化、高効率化等を目指した技術開発が進められている。結晶シリコン太陽電池では、基板の薄型化及びインゴットの高品質化等により、高性能化・低コスト化を図っている。薄膜シリコン太陽電池では、光マネジメント、多接合化等により高効率化を、高速製膜技術等により低コスト化を目指している。CIS系太陽電池では、接合界面の制御により高効率化、軽量化を用いた製造プロセスによる低コスト化を目指しており、さらに、化合物系太陽電池の新規半導体材料開発及び多接合化等により高効率化を目指した技術開発も行われている。色素増感太陽電池・有機薄膜太陽電池では、新色素、有機半導体の開発とともに、高耐久性モジュールの製造技術の確立を目指している。

実用化動向

国内生産量は2008年度で年間1,120MW程度であり、そのほとんどが結晶シリコン太陽電池である。結晶シリコン基板上に薄膜アモルファスシリコンを形成したハイブリッド型の高効率太陽電池も実用化されている。また、薄膜シリコン太陽電池、CIS系太陽電池も生産・販売が開始されている。色素増感太陽電池・有機薄膜太陽電池については、研究開発段階でまだ生産は行われていないが、一部のメーカでサンプル出荷計画が発表されており、今後の実用化が期待されている。

我が国の競争力

1979年の第二次石油ショック後、日本は、石油代替エネルギー技術開発プログラム(サンシャイン計画)を官民挙げて推進してきた。政策と太陽電池メーカーの努力により、2005年には世界の太陽電池年間生産量のほぼ半分を日本メーカーが占め、世界の太陽電池産業をリードするに至った。その後、欧州を中心として世界の太陽電池市場が急激に拡大し、各国も研究開発に注力し、中国等も著しい成長を遂げている。このように、日本の技術力は世界のトップレベルではあるものの、国際競争が激化しているため、引き続きセル・モジュールの変換効率向上やコスト低減、さらには系統連系やエネルギー・マネジメントを含めたシステム技術等の開発に取り組み必要がある。

エネルギー分野の技術ロードマップ

「新エネルギーの開発・導入促進」に寄与する技術の技術ロードマップ-太陽光発電技術

実用化シナリオ

第1段階グリッド・バリエティ(住宅用系統連系システムでの利用)

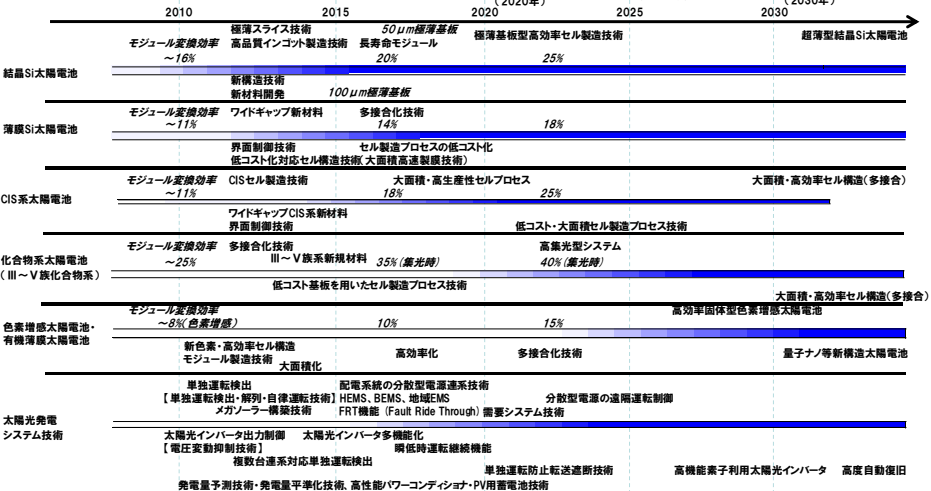
第2段階グリッド・バリエティ(産業・運輸・業務分野/蓄電機能付システムの住宅利用)

第3段階グリッド・バリエティ(運輸・大規模発電所・水素製造・蓄電機能付での産業利用)

研究開発シナリオ

(太陽光発電共通目標)

- モジュール変換効率:20%(2017年)
- モジュール製造コスト:75円/W(2017年)
- 発電コスト:14円/kWh(2020年)
- モジュール変換効率:25%(2025年)
- モジュール製造コスト:50円/W(2025年)
- 発電コスト:7円/kWh(2030年)



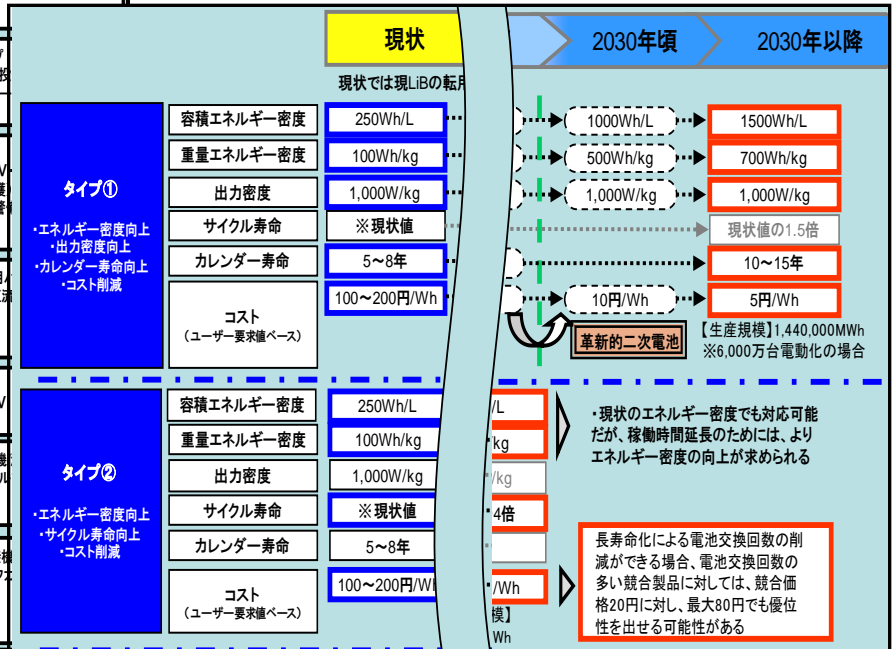
(2) グリーン・イノベーションへの対応 (②二次電池分野の創設)

- 二次電池については、これまでも「エネルギー分野」、「部材分野」などにおいてロードマップが示されており、NEDOにおいても昨年度「次世代自動車用蓄電池技術開発ロードマップ」を策定したところ。
- 一方で、二次電池は自動車用や新エネ出力安定用などにとどまらず、情報通信機器や産業機械など様々な用途に用いられており、求められる性能はそれぞれ異なるものの、そのスペックは必ずしも体系的に示されてはこなかった。
- これらを明らかにし、整理することによって、多様な二次電池の開発を促し、鉛電池やニッケル水素電池等からリチウムイオン電池への置き換えによる高付加価値化やそれによる市場の拡大を実現する一助とすべく、独立した分野として「二次電池」を追加した。

用途ごとに求められる性能によって7つのタイプに分類

指向する電池性能	分類	主用途	展開可能用途
エネルギー密度 指向型	タイプ①	・EV ・電動二輪	フォークリフト / UPS / 無線基地局用バックアップ / 通信ビル用バックアップ / エレベーターバックアップ / 投光機 / 溶接機 / フロアマシン / 放送用カメラ・スピーカー / 道路鉄 / ゴルフカート / 高所作業車
	タイプ②	・フォークリフト	UPS / ATM用バックアップ / 無線基地局用バックアップ / 通信ビル用バックアップ / エレベーターバックアップ / 投 / 溶接機 / 高所作業車 / フロアマシン / 放送用カメラ・スピー / 道路鉄 / ゴルフカート
	タイプ③	・PC ・携帯電話 ・デジタルビデオカメラ	ハンディターミナル / コードレス電話 / デジタルオーディオプレーヤー / 携帯ゲーム / 携帯TV / 業務用ハンディプリンタ / 電動歯ブラシ / ロボット(介護 / 電動玩具 / 電動アシスト自転車 / 業務用ロボット(管 / 電動式車椅子(シニアカー)
出力密度 指向型	タイプ④	・HEV/PHEV ・ディーゼルHEV鉄道車両 ・油圧式HEVショベル	電動工具(プロ使用) / 除雪機(HEV) / UPS / ATM用 / ハイブリット照明 / セキュリティー用防犯システム / 直流 / AGV/AED(院内使用) / 電動工具(一般使用)
	タイプ⑤	・UPS	ATM用バックアップ / ハイブリット照明 / セキュリティー用防犯システム / 直流電源装置 / AGV / 電動工具(一般使用)
寿命 指向型	タイプ⑥	・無線基地局用バックアップ ・通信ビル用バックアップ	ATM用バックアップ / エレベーターバックアップ / 投光機 / フロアマシン / 放送用カメラ・スピーカー / 道路鉄 / ゴル / 高所作業車
	タイプ⑦	・出力安定化(風力発電等) ・施設工場向け電力蓄電システム(負荷平準化) ・住宅向け蓄電システム	フォークリフト / エレベーターバックアップ / 投光機 / 溶接機 / フロアマシン / 放送用カメラ・スピーカー / 道路鉄 / ゴルフ / 高所作業車

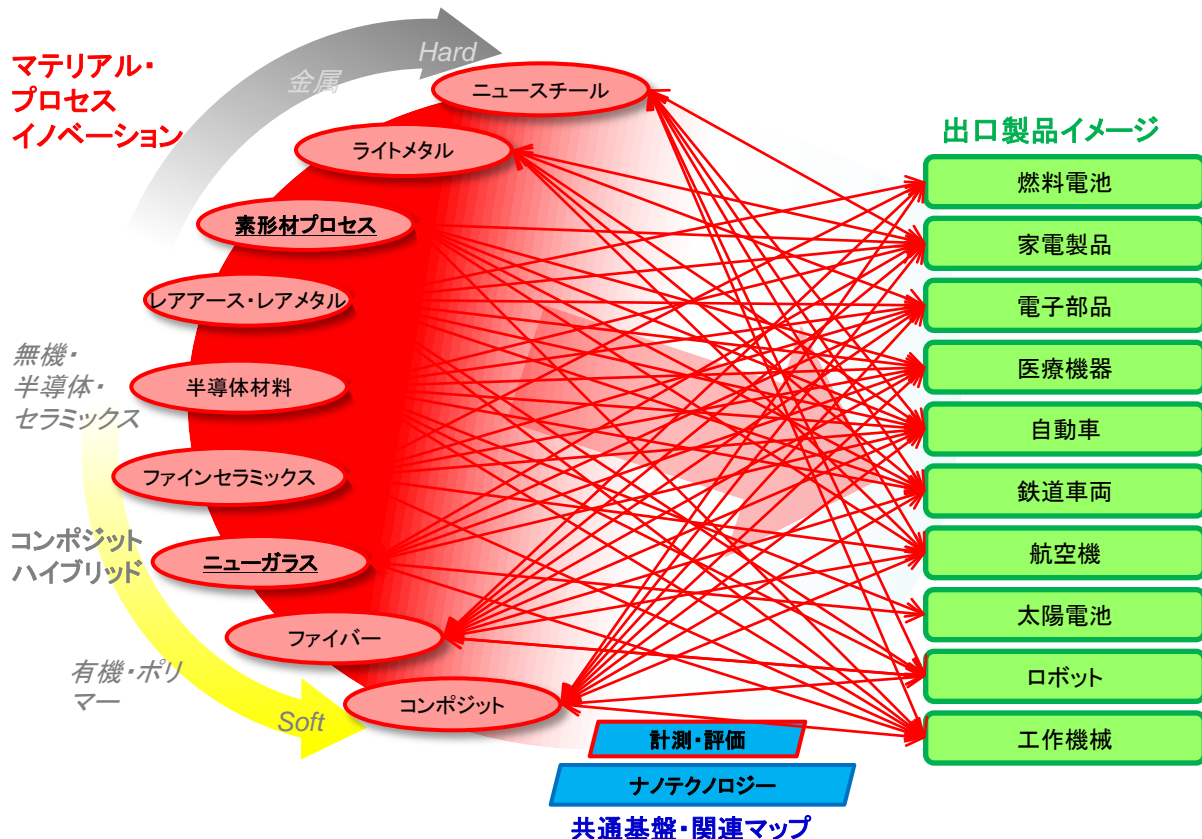
普及に必要とされるスペック(研究開発目標)



(3) 部材分野の再構築

○部材分野については、シーズ側とニーズ側の両面からより幅広く俯瞰することが重要であり、この観点から当該分野を再構築していくこととした。

○具体的には革新的部材のコア技術(シーズ)に対して、出口イメージ(ニーズ)として想定される製品・サービスを明確化したマップを新規に策定。今年度は素形材プロセスとニューガラスの2つのコア技術について策定し、今後、順次追加予定。



		主な出口イメージ	
大項目	中項目	小項目 (テーマ名)	代表的製品 / キーワード
鍛造技術	1-1 新機能を実現するための新材料技術	1	鍛造性が良好な高强度高韧性鋼材 自動車部品 ・エンジン、シャシー部品 ・新材料開発 ・工程削減
		2	熱間鍛造用材料のデータベース 鉄道部品 ・鉄道用台車部品(台車枠、車輪、ブレーキディスク) ・新材料開発 ・工程削減
		3	制御鍛造による材料の作りこみ 自動車部品 ・技術の体系化 ・標準化 ・情報共有
	1-2	4	難加工性材料の高度加工技術 自動車部品 ・エンジン、シャシー部品 ・工程削減 ・生産性向上
			医療用デバイス ・金属インプラント部品(ステントなど) ・新製造技術
			プラント部品 ・耐熱部品(Ni合金など) ・新製造技術

技術項目と出口イメージの関連づけ (素形材プロセスの例)

代表的製品 キーワード

- ニュースチール
- ライトメタル
- 素形材プロセス
- レアアース・レアメタル
- 半導体基板材料
- ファインセラミックス
- ニューガラス
- ファイバー
- コンポジット
- グリーンケミカル

大項目	中項目	小項目 (テーマ名)	ID	重要度	主な出口イメージ	
					代表的製品	キーワード
鍛造技術	1	1-1 新機能を実現するための新材料技術	MC-02-01-01	◎	自動車部品	エンジン、シャシー部 新材料開発 工程削減
		1-2 鍛造性が良好な高强度高韧性鋼材			鉄道部品	鉄道用台車部品(台車枠、車輪、ブレーキディスク) 新材料開発 工程削減
		1-3 制御鍛造による材料の作りこみ			◎ 自動車部品	エンジンのシャシー部 工程削減 生産性向上
		1-4 難加工性材料の高度加工技術			医療用デバイス プラント部品	金属インプラント部品(アテントなど) 新製造技術 耐熱部品(Ni基合金など) 新製造技術

素形材プロセス

大項目	中項目	小項目	ID	重要度	代表的製品	キーワード
新材料・新機能・新商品	高電気伝導性ガラス	超イオン伝導性ガラス	G-02-04-01	◎	電池、自動車用電池	固体電界質、Li拡散、Na/S電池、薄膜電池、自動車用電池
		ガラス系ナトリウムイオンおよび多価イオン伝導体	G-02-04-02	◎	電池、自動車用電池	固体電界質、Na/S電池、多価イオン電池、電力貯蔵用電池、全固体電池、金属空気電池
		ガラス系電極活物質	G-02-04-03	◎	自動車用電池	電極複合体、自動車用電池
		高プロトン伝導性ガラス	G-02-04-04	◎	燃料電池	プロトン拡散多孔質ガラス
	生体調和ガラス	高電子伝導性ガラス	G-02-04-05	◎	FPD(LCD)	TFT、非晶質半導体
		蛍光試験用ガラス	G-02-05-01	◎		
		高信頼性・高安全性人工骨	G-02-05-02	◎	医用材料	人工骨
		高信頼性人工歯冠	G-02-05-03	◎	医用材料	人工骨
	医療用ガラス	G-02-05-04	◎	医用材料	医用材料	

ニューガラス

出口イメージ: 電気自動車



http://www.erca.go.jp/taiki/now_car/content_4_02.html



<http://www.kyocera.co.jp/>



出口イメージ: 医療用材料

●革新的部材のコア技術に関して、想定される製品等のキーワードを用いて横串的に俯瞰することで、幅広い領域について出口側からの整理が可能となる。

(4) 創薬・診断分野、医療機器分野の改訂

○創薬・診断分野及び医療機器分野については、2005年の技術戦略マップ策定当初から毎年着実にアップデートし、5回のアップデートを繰り返す中で、技術の体系化、俯瞰性については一定の成果を挙げてきた。

○一方で、今後益々進展する高齢社会に対応するため、患者数、治療満足度等のニーズの観点から、「がん」、「糖尿病」、「アルツハイマー」等の重要疾患について、各疾患治療のあるべき将来像から導き出される技術課題等を明確化した。

創薬・診断分野の技術マップ(1/4)	
創薬・診断分野	創薬・診断分野
創薬 がん 1 サロゲートマーカー 2 早期がん 3 創薬ターゲット	創薬・診断分野 アルツハイマー 1 診断 2 治療 3 創薬ターゲット
創薬 糖尿病 1 診断 2 治療 3 創薬ターゲット	創薬・診断分野 がん 1 診断 2 治療 3 創薬ターゲット



技術マップ(創薬・診断分野)

共通の技術マップ及び重要疾患(がん、アルツハイマー及び糖尿病)ごとの技術マップを策定

未来予想図(医療機器分野)

委員会における議論、産学の多数の有識者へのヒアリングを経て、2030年において医療機器が暮らしに貢献する様子を描写