

**平成26年度科学技術重要施策アクションプラン
及び対象施策
(ナノテクノロジー・材料ワーキンググループ関連)**

- ・ナノテクノロジー・材料WGにおいてレビューする取組
- ・取組の内容、特定施策一覧、詳細工程表
(構造材料、磁性材料、希少元素代替材料領域)

ナノテクノロジー・材料ワーキンググループにおいてレビューする取組

H26年度AP“グリーンで経済的なエネルギーシステムの実現”の取組のうち、**革新的触媒、パワーエレクトロニクス、構造材料**、に係る取組についてレビューする。

重点的課題	重点的取組	本WGでレビューする技術領域
クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化（生産）	(1) 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大	
	(2) 高効率かつクリーンな革新的発電・燃焼技術の実現	
	(3) エネルギー源・資源の多様化	革新的触媒
新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減（消費）	(4) 革新的デバイスの開発による効率的エネルギー利用	パワーエレクトロニクス
	(5) 革新的構造材料の開発による効率的エネルギー利用	構造材料
	(6) 需要側におけるエネルギー利用技術の高度化	
高度エネルギーネットワークの統合化（流通）	(7) 多様なエネルギー利用を促進するネットワークシステムの構築	
	(8) 革新的エネルギー変換・貯蔵・輸送技術の高度化	

平成26年度 アクションプラン
新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減
(5) 革新的構造材料の開発による効率的エネルギー利用

【取組の内容】

この取組では、炭素繊維等炭素系材料、マグネシウム、チタン等金属系材料、革新鋼板等の新材料開発、部材特性に適した設計及び接合技術等を研究開発する。これら高機能材料を、エネルギー消費の大きな輸送機器等に適用し、機器の軽量化や長寿命化による省エネルギー効果の向上を図る。この取組により、エネルギーの効率的な利用と、国際展開をねらう先端技術を有する社会を実現する。

構造材料 平成26年度 アクションプラン特定施策(連携施策群)

連携施策群:革新的構造材料の開発

施策名	施策番号	府省	実施期間	H26年度予算 (概算:百万円)
効率的エネルギー利用に向けた革新的構造材料の開発	工・文14	文科省	H24 ~ H33	2,019の内数
革新的新構造材料等技術開発プロジェクト	工・経16	経産省	H25 ~ H34	4,800
低燃費・低環境負荷に係る高効率航空機の技術開発	工・文10	文科省	H16 ~ H29 (検討中)	3,260の内数

(特定における特記事項)

- ・本施策は、構造材料の高強度化かつ軽量化を図ることにより輸送機器の抜本的な効率向上に向けた研究開発を行うものである。当該分野における我が国の技術力、競争力は高く、今後も維持発展が望まれることから、本施策の意義は認められる。
- ・工・経16が事業化を見据えた技術開発、工・文14が元素の役割解明から革新的な部素材の実用化を見据えた基礎研究を行っており、また工・文10は上記取組の出口のひとつとして連携を果たしている。
- ・今後は、経産省 - 文科省間の情報交換に止まらない、より広範で密接な連携体制を構築することを期待する。

革新的構造材料の開発による効率的エネルギー利用

エネルギー(5)

主な取組

2013年度

2014年度

2015年度

2016年度

中間目標、アウトカム
(2020年以降)

構造材料 (1)

新部素材等の要素技術開発

新部素材開発 (金属系・炭素系・有機系等)

<p>[エ・文14] 技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子論・解析評価、材料創製の3グループからなる拠点機関の設置 全連携機関が横断的に連携する共同研究組織により電子欠陥の理論研究を推進 	<p>[エ・文14] 技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 格子欠陥の解析を実施 	<p>[エ・文10] [エ・文14] [エ・経16]</p> <p>革新的構造材料の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 格子欠陥理論により希少元素の役割を解明、革新材料の創製
<p>[エ・経14] 技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> CNT分散法・分散液評価法・リスク評価などの共通基盤技術まとめ 高品質グラフェン作製技術の開発と透明導電フィルム、放熱材への応用検討 (小サイズのサンプル作成と評価の実施) 	<p>技術確立・商業化</p> <ul style="list-style-type: none"> スーパーグロース法CNTの商業化 高品質グラフェン作製技術の確立と透明導電フィルム、放熱材の試作 [フレキシブルタッチパネル用グラフェン透明導電フィルムの目標性能・コスト] <ul style="list-style-type: none"> - 透過率88% (基材込) - シート抵抗150Ω/sq - 曲げ耐久性 (マンドレル径12mm) と導電性の長期安定性 [グラフェン放熱材の目標性能・コスト] <ul style="list-style-type: none"> - 熱伝導度2000W/m・K - 厚さ3μm以下 	<p>情報交換・成果の受け渡し</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界初の単層CNTの工業的量产 (医療・介護用センサーシート等の開発 (導電性30S/cm)) 高品質グラフェンの大面積生産技術の確立 (大面積の透明導電フィルムの作製、ユーザーへのサンプル提供・評価の実施) 	<ul style="list-style-type: none"> 単層CNTを用いた極限環境・高耐久性ゴムなどの高機能部材の商業化 (スーパーグロース単層CNT商業プラントの立ち上げ (生産量10t/年)) グラフェン透明導電フィルムの量産化技術の確立 (フレキシブルタッチパネル用透明導電フィルムの量産技術の確立)

構造部材への適用技術の開発 (輸送機器 (自動車・航空機等) の軽量化等)

<p>[エ・経16] 技術開発</p> <ul style="list-style-type: none"> アルミ: 新合金設計 チタン: 製造プロセスの設計 マグネシウム: 新合金設計・合金評価方法の検討 鉄鋼: 革新鋼板の開発に向けた各種検討 炭素繊維複合材料: モデル部材の選定、材料設計等 炭素繊維: 新規製造プロセス開発 	<ul style="list-style-type: none"> アルミ: 新合金開発 チタン: 製造プロセス装置の試作 マグネシウム: 新合金開発 鉄鋼: 革新鋼板の開発に向けた各種検討 炭素繊維複合材料: モデル部材向け材料開発 炭素繊維: 新規製造プロセス開発 	<p>情報交換・成果の受け渡し</p> <ul style="list-style-type: none"> アルミ: 新合金開発 チタン: 高強度チタン材開発 マグネシウム: 新合金開発 鉄鋼: 革新鋼板の開発 炭素繊維複合材料: 構造設計・成形要求の取り込み 炭素繊維: 新規製造プロセス開発 	<ul style="list-style-type: none"> アルミ: 新合金強化 チタン: 高強度チタン材開発 マグネシウム: 新合金開発 鉄鋼: 革新鋼板の開発 炭素繊維複合材料: 材料設計技術の体系化 炭素繊維: 新規製造技術の確立
<p>[エ・文10] (再掲)</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合材適用による航空機エンジンの高効率化、機体の低抵抗化・軽量化に関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> 複合材適用による航空機エンジンの高効率化、機体の低抵抗化・軽量化に向けた検証試験、予備解析により、技術実証の見通しを得る 	<p>情報交換・成果の受け渡し</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合材適用による航空機エンジンの高効率化、機体の低抵抗化・軽量化に向けた性能解析を実施し、技術実証に着手 	<p>技術実証</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合材適用による航空機エンジンの高効率化、機体の低抵抗化・軽量化の技術実証

輸送機器 (自動車・航空機等) の構造部材に適用し軽量化に貢献

革新的構造材料の開発による効率的エネルギー利用

エネルギー(5)

主な取組

2013年度

2014年度

2015年度

2016年度

中間目標、アウトカム
(2020年以降)

構
造
材
料
(
2)

異種材料接合等技術の開発・標準化

【エ・経16】 技術開発

・各種材料の適した接合技術の検証

・母材強度に対する継手強度50%の達成

・母材強度に対する継手強度70%の達成

革新的構造材料の開発 【エ・文10】 【エ・文14】 【エ・経16】

・母材強度の90%の継手強度へ向けた開発方針検討

新部素材等レーザー加工技術の開発

【エ・経33】 技術開発

・テスト用加工機システムを用いた炭素繊維樹脂(CFRP)の切断処理後の加工品位評価、開発レーザーの評価、加工条件の基礎データを取得

・切断加工速度6 m/min以上、切断面における反応層の厚み100 μm以下(基材厚み3 mm以上)を達成する加工技術の確立、CFRPレーザー切断加工装置のプロトタイプを完成

・切断加工に係る評価技術の構築及び、上記加工条件や品位が可能なCFRP加工システムのグランドデザインを作成

技術確立・製品化

・CFRPレーザー切断加工システムの製品化

・開発したレーザーと光学システムを組み合わせた表面処理装置の加工システム化の推進、性能評価の実施

・ビーム幅500mm以上の表面処理技術の確立し、大面積レーザー表面処理装置のプロトタイプ完成

・表面処理に係るレーザー結晶化性能の検証及び、大面積表面処理性能を評価し、加工システムの実証評価を実施

・大面積レーザー表面処理システムの製品化

・レーザー粉末成形装置の成形精度: ±0.1 mm、成形時間: 16 時間以内(高さ50 mmサイズ基準パーツ)を達成しプロトタイプ完成

輸送機器(自動車・航空機等)の構造部材に適用し軽量化に貢献

新材料特性等評価技術の開発・標準化

新材料特性等評価技術の確立・標準化

【社会実装に向けた取り組み】

- ・国際展開のための技術開発段階からの国際標準化、基準化、認証システムの推進
- ・トップランナー基準の推進

平成26年度 アクションプラン
新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減
(4)革新的デバイスの開発による効率的エネルギー利用

ナノテクノロジー・材料WGでは、下記の取組の内容のうち、**パワーエレクトロニクス***に係る施策をレビュー対象とする。

* ここでは、磁性材料、希少元素を含む

【取組の内容】

この取組では、**モーターや情報機器等の消費電力を大幅に低減する超低消費電力パワーデバイス（SiC、GaN 等）**、超低消費電力照明、超低消費電力 L S I （三次元半導体、不揮発素子等）、光デバイス、ディスプレイ技術等の研究開発及びシステム化を推進し、電力の有効利用技術の高度化を図るとともに、当該技術の運輸・産業・民生部門機器への適用を拡大することで、エネルギー消費量の大幅削減に寄与する。この取組により、革新的デバイスを用いた製品による新市場の創出及び我が国の国際競争力強化を図るとともに、エネルギーの効率的な利用と国際展開をねらう先端技術を有する社会を実現する。

パワーエレクトロニクス 平成26年度 アクションプラン特定施策

単独施策

特定施策名	施策番号	府省	事業期間	H26年度予算(概算:百万円)
次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発	工・経30	経産省	H24 ~ H33	3,000
希少金属代替材料開発プロジェクト	工・経37	経産省	H19 ~ H27	520

連携施策群(次世代パワー半導体デバイスの開発)については、第2回ナノテクノロジー・材料WGにて審議済み

革新的デバイスの開発による効率的エネルギー利用

エネルギー(4)

主な取組	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	中間目標、アウトカム (2020年以降)		
パワーエレクトロニクス (インバータ、モーター等) (2)	次世代モーター部材の要素技術開発					現在の磁石よりも強い高性能新規磁石の実現とエネルギー効率の高い省エネ型モーターの実現	
	新規高性能磁石開発						
	[工・経30] 技術開発 ・磁石粉末にNdリッチ相を均一に膜厚数nmで付ける方法の検討 ・HDDR法による高異方性磁石粉末製造の予備実験	[工・経30] ・磁石粉末にNdリッチ相を均一に膜厚数nmで付ける方法の開発 ・HDDR法による高異方性磁石粉末製造の開発	[工・経30] ・結晶粒肥大化を防止する焼結技術開発 ・HDDR法による高異方性磁石粉末に対する粒界拡散法の最適化	[工・経30] 技術確立・実用化 ・結晶粒肥大化を防止する焼結技術検討 ・HDDR法による高異方性磁石粉末製造法の最適化 ・現在の耐熱性ジスプロジウム含有ネオジム焼結磁石の1.5倍の最大エネルギー積「180」において38MGOeを持つジスプロジウムを使わないネオジム磁石の開発	成果の活用		
	低損失軟磁性体開発						
	[工・経30] 技術開発 ・低損失軟磁性材料の合成プロセスの開発 ・固化プロセスの開発	・低損失軟磁性材料作製プロセスの開発 ・三次元固化プロセスの開発	・低損失軟磁性材料作製プロセスの高効率化 ・三次元固化プロセスの開発	技術確立・実用化 ・低損失軟磁性材料大量合成プロセス検討 ・複雑形状に適用できる三次元固化プロセスの開発 ・磁気特性が「Bs1.6T以上」「400Hz・1Tにおける損失3W/kg台」を両立する“Fe基ナノ結晶軟磁性材料”の実用化			
次世代モーター部材のシステム化・実用化							
次世代モーター部材の構成技術の開発							
[工・経30] 技術開発 ・既存高性能磁石材料を用いた高効率モーターによる特性の評価	・最適な磁性材料の特性の検討	・既存高性能磁石材料を用いた高効率モーターの作製、試験	技術確立・実用化 ・モーター特性、磁性特性を最適化させた高効率モーターの作製 ・製造プロセス技術の開発	成果の活用			
成果の応用							
希少金属代替材料の技術開発							
[工・経37] 技術開発 ・Dy: 高温における磁化率を保持するため ・Pt族: 長時間・高温使用における耐久性試験 ・Bi: 含有量を下げた提案軟化試験及び延性向上による接合線の再径化 ・La: 電極の厚みの薄化及び表面積の拡大	安定なナノ粒子の製造及びその焼結技術の開発 ・Pt族: 耐震動、加熱冷却サイクル試験 ・Bi: 少量含有での漏れ性確認試験等 ・La: 電極単体での安定性試験等 ・Y: 電解質の厚みの薄化等 ・Ge: シリコン - ゲルマニウム系太陽電池材料の組成分析等	・Y: 燃料電池の試作による電気的安定性試験及び熱安定性試験 ・Ge: シリコン - ゲルマニウム系太陽電池の試作による電気的安定性試験及び熱安定性試験					
【社会実装に向けた取り組み】 ・国際展開のための技術開発段階からの国際標準化、基準化、認証システムの推進							