

# 社会経済活動へ貢献するための知の創造

分野横断(1)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

## サイバー攻撃の検知・防御能力の向上

H26アクションプランでの連携  
サイバーセキュリティの強化

### サイバー攻撃の解析・検知・防御に関する技術の開発・実証

#### 技術設計

・利用者の行動特性に応じたサイバー攻撃検知技術の設計

#### 技術開発

・利用者の行動特性に応じたサイバー攻撃検知技術に関する要素技術開発

#### 技術確立

・利用者の行動特性に応じたサイバー攻撃検知技術の確立

#### 社会実装

・技術の実用化検討

#### 演習実施

・サイバー攻撃防御演習の実施

・サイバー攻撃防御演習の実施

・サイバー攻撃防御演習の実施

・サイバー攻撃防御演習の実施

#### 防御モデルの確立

・防御モデルの確立に向けた検討

#### 結果反映

・防御モデルの確立に向けた検討

#### 結果反映

・防御モデルの確立に向けた検討

#### 結果反映

・防御モデルの確立に向けた検討

## ネットワークシステムの高セキュア化技術(仮想化ネットワーク利用セキュリティ基盤・センサネットワーク等)

#### データベース構築

・セキュリティ設定導出に関する知識データベースの構築

#### データベース高度化

・セキュリティ設定導出に関する知識データベースの高度化

#### 技術確立

・知識データベースの参照によるセキュリティ設定の評価・適切な設定導出技術の確立

#### 社会実装

・社会実装に向けた関係者連携

## 広域攻撃観測とマルウェア収集挙動分析を用いた解析技術の開発

#### プロトタイプ実装

・マルウェア感染の早期検知技術のプロトタイプ実装

#### 実証実験

・実証実験および方式高度化

・実証実験および方式高度化

#### 社会実装

・マルウェア感染早期検知技術の社会への技術移転

## 社会システム等を防護するためのセキュリティ技術の強化

### 制御システムにおける情報セキュリティ技術の確立

#### 技術開発

・セキュリティ耐性評価技術のソフトウェア試作

・セキュリティ耐性評価テストツールの実装評価および高機能化等

#### 社会実装

・セキュリティ耐性評価テストツールの利用環境の整備および認定取得

#### 制度の運用

・制御機器の評価認証制度の運用

情報セキュリティ技術(1)

【健康長寿・次世代インフラへの貢献】  
2020年までに、変化の激しい情勢に適切に対応できる、創意と工夫に満ちた情報セキュリティ技術の確立

【次世代インフラへの貢献】  
<情報の寿命の設定を可能とし、個人の望まない情報が消失するような忘却機能を備えたネットワークの実現(2030年)>

【次世代インフラへの貢献】  
<確実な本人認証システムを用いた個人の好み・要望に応じたあらゆるサービスの実現(2030年)>

# 社会経済活動へ貢献するための知の創造

分野横断(1)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

情報セキュリティ技術(2)

産業活性化につながる新サービス等におけるセキュリティ研究開発

IT 2-6 アクションプランでの連携  
サイバーセキュリティの強化

今後ITの利活用により発展が期待される分野における情報セキュリティの確保

情報セキュリティのコア技術の保持

社会インフラの基礎となる技術における情報セキュリティの確保

国際連携による研究開発の強化等

情報セキュリティにおける国際的な取組の推進

情報収集/体制構築

・サイバー攻撃情報の国内及び国際的な情報共有に関するプロトタイプ構築

技術開発

・サイバー攻撃情報の国内及び国際的な情報共有体制の構築

技術開発

・サイバー攻撃の予知・即応技術の確立

社会実装

・サイバー攻撃の予知・即応技術による即応の自動化検討

「サイバーセキュリティ戦略(平成25年6月10日  
情報セキュリティ政策会議決定)」に基づく施策推進

引き続き、サイバーセキュリティ  
に関する施策を実施

【健康長寿・次世代インフラへの貢献】  
2020年までに、変化の激しい情勢に適切に対応できる、創意と工夫に満ちた情報セキュリティ技術の確立

【次世代インフラへの貢献】  
<情報の寿命の設定を可能とし、個人の望まない情報が消失するような忘却機能を備えたネットワークの実現(2030年)>

【次世代インフラへの貢献】  
<確実な本人認証システムを用いた個人の好み・要望に応じたあらゆるサービスの実現(2030年)>

(1) 高度ネットワーク技術

超低消費電力通信技術の開発

超高速・低消費電力光通信技術の開発

技術開発

・光信号のまま情報伝送できるネットワークのための光周波数利用効率向上技術、光ノードアーキテクチャ技術等の開発を行った。  
・効率的な光パケットスイッチング技術、高速バースト信号の収容技術等の開発を行った。

・光パケットと光バスを統合的に扱い、省エネルギー化、可用性を向上するネットワーク実現のための研究開発  
・1端子あたりのスイッチング機能を5Tbpsクラス実現のための基盤技術を実証

・光パケットと光バスを統合的に扱うことのできる光ネットワークのアーキテクチャを確立、研究開発のテストベッドによる実証

・通信機器1端子あたり10Tbps伝送を低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発

・400Gbps伝送を低消費電力で実現するための要素機能を開発し、それらを統合した伝送用デジタル信号処理回路を設計した。

・400Gbps伝送用デジタル信号処理回路の試作・動作検証

技術確立・製品化

・400Gbps 伝送用デジタル信号処理回路を搭載した通信装置の製品開発

・400Gbps対応通信装置の製品開発し、国内外の通信ネットワークへの導入を開始

【次世代インフラへの貢献】  
<リアルタイムでの情報伝送処理による災害現場の迅速な把握の実現(2030年)>

# 社会経済活動へ貢献するための知の創造

分野横断(1)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

高度  
ネット  
ワーク  
技術  
(2)

## 光電子ハイブリッド回路集積技術開発

### 技術開発

・小型光電子変換チップ試作、動作確認とシステム化技術に係る基本設計

・小型光電子変換チップのプロセスインテグレーションと信頼性向上、低消費電力を指向した技術開発

・小型光電子変換チップを搭載したアクティブオプティカルケーブルの開発

・小型光電子変換チップを実装した光I/O付LSI基盤の基本設計・試作に着手

## 超高速・低消費電力無線通信技術の開発

### 技術開発

・半導体トランジスタにて最大発振周波数800GHzを実現し、300GHz帯で最大出力10mWのパワーアンプを作製  
・Ga2O3デバイスの耐圧1kVを実現

・テラヘルツ波帯で動作する半導体デバイスを用いた300GHz無線通信実験を実施

・H27年度に比べ更に高周波数(500GHz程度)で動作可能な半導体デバイス開発に着手

## ネットワーク技術

### ネットワーク仮想化技術の開発

#### 技術開発

・1000台規模のノードのネットワーク網におけるネットワーク資源の管理・設定・運用し、制御する技術など、ネットワーク仮想化技術の基本方式の確立

・ネットワーク仮想化に関するネットワーク管理制御プラットフォーム、ネットワーク運用管理機能等を試作

・ネットワーク管理制御プラットフォーム、ネットワーク運用管理機能等の仮想化技術を確立

### 社会実装

【次世代インフラへの貢献】  
<リアルタイムでの情報伝送処理による災害現場の迅速な把握の実現(2030年)>

### 光通信技術の開発

#### 技術開発

・400Gbps級の高速伝送能力と適応変復調機能を備えたデジタルコヒーレント光送受信機、新型ファイバの接続装置、加入者ネットワークの多分岐化、長延化装置の試作

・消費電力を78億kWh程度削減可能とする400Gbps伝送技術の確立

### 社会実装

H26アクションプランでの連携ビッグデータ基盤技術の開発

## 技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

### 国際標準化活動

・ネットワーク仮想化技術の研究成果として得た知見の国際標準化活動  
・400Gbps伝送技術の国際標準化活動

・ネットワーク仮想化技術の研究成果として得た知見の国際標準化活動

# 社会経済活動へ貢献するための知の創造

分野横断(1)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

ビッグデータ解析技術(1)

ビッグデータ利活用基盤の確立

システムインテグレート

統合実証実験

・研究開発成果の統合的実証

社会実装

検証環境の構築・運用

JGN-Xの構築・運用

・大量の情報を取り扱うための基盤整備

・400Gbps級伝送技術、仮想化技術の検証

統合実証環境の構築

・統合実証環境の構築

データ蓄積・構造化、情報表示技術

H26アクションプランでの連携  
ビッグデータ基盤技術の開発

非構造化データからの知識抽出技術の開発

分析・可視化技術の開発

技術開発

・ビッグデータ利活用技術(DB連携、アルゴリズム、異分野データのマイニング、安全性保証・検証)のFS研究

・FS成果をもとに、データ連携技術、統合解析技術、可視化技術等の基本設計、基礎実験を実施

・データ連携技術、統合解析技術、可視化技術等の詳細設計、実装を実施

実証実験

・ビッグデータ利活用技術(データ連携技術、統合解析技術、可視化技術等)の実証実験

【健康長寿への貢献】  
<ヒトの理解の一部を脳情報から評価することで、精神疾患を含めた予防医療の確立(2030年)>

【次世代インフラへの貢献】  
<リアルタイムでの情報伝送処理による災害現場の迅速な把握の実現(2030年)>

データ収集・処理技術

リアルタイムデータ処理・解析技術の開発

社会実装

技術開発

・多種多様な大規模時系列データのリアルタイム解析におけるモジュール開発(処理性能10000qps (=1000qps × 10台))

・データセンターファンリティを外部から制御する技術の確立

同一目的で収集された複数の大規模時系列データから有益な情報・知見をリアルタイムで抽出できる基盤技術の確立  
異なる目的で収集された複数の大規模時系列データから有益な情報・知見をリアルタイムで抽出できる基盤技術の確立  
データセンターを外部から運用管理する技術の確立  
複数のデータセンターを統合管理する技術の確立

社会実装

センサー技術の開発

技術開発

(・「効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現」等の施策において開発)

# 社会経済活動へ貢献するための知の創造

分野横断(1)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

ビッグデータ解析技術(2)

技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

**国際標準化活動**

- ・ネットワーク仮想化技術の研究成果として得た知見の国際標準化活動(再掲)
- ・400Gbps伝送技術の国際標準化活動(再掲)

- ・ネットワーク仮想化技術の研究成果として得た知見の国際標準化活動(再掲)
- ・データセンターの監視、制御技術のDMTFなどへの標準化

**国際展開に向けた取組**

- ・開発したソフトウェアの普及促進(オープンソース等により公開、ユーザコミュニティの形成)

- ・開発したソフトウェアの普及促進(ユーザコミュニティの支援)
- ・新たな知的な発見や洞察を得ることのできる中核的な人材の育成手法を確立、200人程度の人材育成
- ・400Gbps級の高速・低電力伝送技術を組み込んだ通信装置の製品開発

H26アクションプランでの連携  
ビッグデータ基盤技術の開発

個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備

多様なデータから価値を見だし、現実社会での意志決定に活かす人材育成

【健康長寿への貢献】  
<ヒトの理解の一部を脳情報から評価することで、精神疾患を含めた予防医療の確立(2030年)>

【次世代インフラへの貢献】  
<リアルタイムでの情報伝送処理による災害現場の迅速な把握の実現(2030年)>

脳情報処理技術

脳情報処理技術

技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備

【健康長寿への貢献】  
<潜在的な人の趣味・嗜好等に合わせた商品提示を行うニューロマーケティングの確立(2030年)>

【健康長寿への貢献】  
<ヒトの理解の一部を脳情報から評価することで、精神疾患を含めた予防医療の確立(2030年)>

【健康長寿への貢献】  
<ニューロフィードバックによる運動能力や思考能力の向上(2030年)>

# 個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援

分野横断(2)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術	2013年度(成果)	2014年度	2015年度	2016年度
意思伝達支援技術	多言語音声認識・翻訳技術			
	知識処理技術			
	自然言語・手話・ジェスチャーの意味や健康状態等を把握する技術			
	ヒューマンインタフェース技術			
	ロボティクス技術			
	技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組			
	個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備			
バーシヨナル技術コミュニティ	多感覚を高精度・高感性で記録・解析・伝送する技術			
	多感覚を可視化・再生する技術			
	遠隔医療・教育・就業等に応用する技術			
	技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組			
	個人情報保護をはじめとした社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備			

【健康長寿・次世代インフラへの貢献】  
<音声操作や意識だけで簡単に動かせる機器操作の実現(2030年)>

【健康長寿・次世代インフラへの貢献】  
<文化や言語、暗黙知の異なる人々へ医療ケアやサービスを提供するための意思伝達サポートの実現(2030年)>

【地域資源への貢献】  
<距離の壁を超えた臨場感通信環境による地域の生産技術の活用や新しい教育体験の実現(2030年)>

# 個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援

分野横断(2)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

超低消費電力デバイスの開発

極端紫外光(EUV)による微細化・低消費電力技術開発、革新的な次世代低電圧デバイス開発

**要素技術開発**

EUVによる微細化・低消費電力技術開発  
 ・回路線幅16nm用対応のEUVマスク検査・レジスト材料技術の確立  
 ・回路線幅11nm用対応のEUVマスク検査・レジスト材料要素技術の検討開始

革新的な次世代低電圧デバイス開発  
 ・各デバイスの集積化技術、信頼性向上技術の開発  
 ・各デバイスの周辺回路を含むLSIの動作実証、信頼性確認

各デバイス：磁性変化デバイス、相変化デバイス、原子移動型スイッチ、ナトランジスタ構造デバイス、ナノカーボン配線

**要素技術確立**

回路線幅11nm用対応のEUVマスク検査・レジスト材料技術の開発

各デバイスのマクロ(LSI)レベル集積による動作実証、信頼性確認  
 ・親和性の高いデバイス同士を集積させた融合技術による超低電圧動作LSIの動作実証

回路線幅11nm用対応のEUVマスク検査・レジスト材料技術の確立

**成果の展開**

【健康長寿・次世代インフラへの貢献】  
 <健康を体内から常時監視するインボディデバイスによる健康データのクラウド管理の実現(2030年)>

半導体チップの三次元実装技術の開発

技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

小型デバイス技術

# 新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク

分野横断(3)

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年~)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度(成果)

2014年度

2015年度

2016年度

## 超低消費電力デバイスの開発

### 不揮発性素子とその利用技術の開発

### H26アクションプランでの連携 不揮発性素子を利用したデバイスの開発

#### 技術開発

- 素子寸法が20nm以下のスピントロニクス素子の加工基盤技術を構築
- スピン方向を安定的に保持するための材料素子技術の構築

- 素子寸法が20nm以下のスピントロニクス材料・素子技術を開発
- スピン方向を安定的に保持するための技術の高度化

- 常温でのスピン方向の安定保持技術を高度化
- 論理集積回路技術を開発

- 論理集積回路への活用に向けた実用化研究の実施

情報交換

情報交換

- ノーマリーオフコンピューティングの評価基盤構築
- 想定アプリケーションの個別動作検証

- ノーマリーオフコンピューティング技術動作検証
- 想定アプリケーションの間隙動作による動作検証

- ノーマリーオフコンピューティング技術の電力消費性能検証

成果の普及展開

情報交換

情報交換

- 強相関系物質のモデル物質についての理論的検証

- 電界による磁化反転の実証等により、最適物質パラメータ、電磁場分布、デバイス構造を解明

- 新材料の開発、物性評価
- デバイスの構築に必要な原子レベルで平坦な界面を実現する技術を確立

- 高速電界磁化反転の実現
- 試作デバイスの性能評価

### システム化・実装化技術の開発

#### 技術開発

- 車載用障害物センシングデバイス、障害物検知・危険認識プロセッサ、プローブデータ処理プロセッサ、それぞれの開発における重要技術課題及びその解決法の明確化

- 車載用障害物センシングデバイスの仕様設計及び製造技術開発
- 障害物検知・危険認識プロセッサのアルゴリズムの設計・検証及び試作品の設計・評価
- プローブデータ処理プロセッサの設計環境開発及びチップ試作

- 車載用障害物センシングデバイスのチップ試作
- 障害物検知・危険認識プロセッサのソフトの設計・評価
- プローブデータ処理プロセッサのチップ試作

- 車載用障害物センシングデバイスの車載実地評価
- 障害物検知・危険認識プロセッサの車載実地評価
- プローブデータ処理プロセッサのサーバシステムへの搭載評価

技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組

社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備

センシングデバイス技術

【エネルギー・次世代インフラへの貢献】  
<地域エネルギー管理クラウドの構築などによるスマートシティの実現(2030年)>

【次世代インフラへの貢献】  
<社会システムの効率化や新産業の創出、多面的な市民生活支援に寄与する「サイバー・フィジカル・システム」の実現(2030年)>



# 新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク

分野横断（3）

コア技術	2013年度（成果）	2014年度	2015年度	2016年度	貢献する政策課題と産業競争力強化策 中間目標(2020年～) <成果目標(2030年)>
実世界シミュレーション技術	高精度な位置の標定システムの開発				【エネルギー・次世代インフラへの貢献】 <地域エネルギー管理クラウドの構築などによるスマートシティの実現(2030年)>
	大規模データを高速に蓄積・処理する装置の開発				
	多種多様・複雑なシステムをディペンダブルかつエネルギー効率よく動作させるための高度なソフトウェアの開発				
	ハードとソフトの最適な組み合わせを追求するシステムアーキテクチャの開発				【次世代インフラへの貢献】 <社会システムの効率化や新産業の創出、多面的な市民生活支援に寄与する「サイバー・フィジカル・システム」の実現(2030年)>
	技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組				
	社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備				
センシング技術	高速なセンシング技術				【次世代インフラへの貢献】 <数十センチ精度屋内測位の実現によるピンポイント情報発信サービスを実現(2030年)>
	階層的並列分散処理等による高速なデータ処理技術				
	幅広い情報の動的処理・予測分析等の高度情報処理技術				
	技術開発段階からの国際標準化及び国際展開に向けた取組				【次世代インフラへの貢献】 <認識機能と行動機能が融合した様々な応用システムの実現(2030年)>
	社会受容性向上や普及促進のための規制・制度整備				

# 新たな社会ニーズに応える革新的先端デバイス・システムの創造

分野横断（４）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 次世代パワーデバイスの要素技術開発

### 次世代パワー半導体（SiC，GaN等）を活用したウエハ及びデバイスの開発

SIP  
次世代パワーエレクトロニクス

SIP

- ウエハの技術開発
- デバイスの技術開発、動作原理確認
- モジュールの要素技術開発、信頼性評価技術の検討

#### 技術開発

- 大口径SiCウエハ（150mm、6インチ）製造技術の開発（大口径結晶成長技術、6インチウエハ加工技術、エピタキシャル膜成長技術）

#### 技術確立

- 高品質・大口径SiCウエハ（150mm、6インチ）の一貫製造技術の確立
- SiC高耐圧スイッチングデバイス製造技術の確立
- システムにおけるSiCスイッチングデバイスの効果実証

- 用途別の要求仕様、開発目標を明確化、デバイス開発を開始

- 用途別のデバイス性能向上（高耐圧化、低損失化、大容量化等）

- 用途別のデバイス性能向上（高耐圧化、低損失化、大容量化等）

進捗確認  
計画見直し

進捗確認  
計画見直し

成果の展開  
成果の活用

### 次世代パワーデバイスの周辺技術、システムの開発

SIP

- 回路、実装技術開発、システム動作検証、特性評価

#### 技術開発

- 開発された高耐熱部品を実装評価、最終レベル仕様の部品開発
- 3kV級SiC - MOSFETの試作

#### 技術確立

- 高温実装技術をはじめとする要素技術の確立

- MVA級フルSiC電力変換器の試作
- 応用に即した電力変換器の設計技術開発

- シール材等周辺材料の開発を含めた実装技術の開発

- シール材等周辺材料の開発を含めた実装技術の開発
- 用途別デバイス、周辺材料を組合せたモジュール構造の検討
- 異なる機能の半導体を組合せた高機能ハイブリッド・モジュールの設計、試作
- 実装に向けて更に必要とされる技術の開発

進捗確認  
計画見直し

成果の展開  
成果の活用

進捗確認  
計画見直し

### 将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究（Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ダイヤモンド等）

SIP

- 新材料（Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ダイヤモンドなど）、新構造デバイス要素検証

（インバータ、モーター等）（１）  
パワーエレクトロニクス

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
2020年までに、新材料等を用いた次世代パワーエレクトロニクスの本格的な事業化を実現

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 超低消費電力デバイス・システムの利活用による低消費電力社会の実現(2030年) >

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< エネルギー変換デバイスの利活用による高効率なエネルギー利活用システムの構築(2030年) >

### 【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

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 次世代モーター部材の要素技術開発

### 新規高性能磁石開発

#### 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

- 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

- 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

#### 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

### 低損失軟磁性体開発

#### 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

#### 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

### 成果の応用

## 希少金属代替材料の技術開発

#### 技術開発

- Pt族：長時間・高温使用における耐久性試験
- Bi：含有量を下げたの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

- Pt族：耐震動、加熱冷却サイクル試験
- Bi：少含有量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

（パワーエレクトロニクス  
インバータ・モーター等）（２）

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
2020年までに現在の磁石よりも強い高性能新規磁石の実現

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< エネルギー効率の高い省エネ型モーターの実現(2030年) >

成果の活用

# 新たな社会ニーズに応える革新的先端デバイス・システムの創造

分野横断（４）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
<成果目標(2030年)>

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

セン  
シン  
グ  
高  
機  
能  
デ  
バ  
イ  
ス

バイオセンシングデバイスの要素技術開発、システム化・実用化

マイクロセンシングデバイスの要素技術開発、システム化・実用化

【社会実装に向けた取り組み】  
知的財産戦略の構築と共有化による産業競争力の確保・強化  
安全性に対する評価や管理、基準作成など社会受容を進めるための制度面の整備

【健康長寿、地域資源  
への貢献】  
<高機能センシングデ  
バイスやその利活用シ  
ステムの普及による健  
康長寿社会の実現  
(2030年)>

ナ  
ノ  
バ  
イ  
ス  
オ  
デ  
バ  
イ  
ス  
・

生体模倣を活用した新たなデバイスの要素技術開発、システム化

ドラッグデリバリーシステムの要素技術開発、システム化

【社会実装に向けた取り組み】  
知的財産戦略の構築と共有化による産業競争力の確保・強化  
安全性に対する評価や管理、基準作成など社会受容を進めるための制度面の整備

【エネルギー、健康長寿、  
次世代インフラへの貢  
献】  
<生体模倣の小型・高  
効率の新たなデバイ  
スの実現(2030年)>

【健康長寿への貢献】  
<様々な病気に対して  
ドラッグデリバリーシス  
テムが普及・拡大(2030  
年)>

# 新たな機能を実現する次世代材料の創製

分野横断（５）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

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）

SIP  
革新的構造材料

技術開発

- 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

- 格子欠陥の解析を実施

- 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

技術開発

- 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

技術確立・商業化

- スーパーグロース法CNTの商業化

- 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）

- 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））

- 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）

- 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]  
- 透過率88%（基材込）  
- シート抵抗150 /sq  
- 曲げ耐久性（マンデル径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]  
- 熱伝導度2000W/m・K  
- 厚さ3μm以下

- 高品質グラフェンの大面積生産技術の確立（大面積のグラフェンフィルムの作製、ユーザーへのサンプル提供・評価の実施）

- グラフェンフィルムの量产化技術の確立（情報家電用フレキシブル導電フィルムの量产技術の確立）

H26アクションプランでの連携  
革新的構造材料の開発

計算機解析能力の活用

新規炭素素材の提案

構造材料（１）

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 航空機・発電機器産業等の強化に資する革新的構造材料の実現（2030年） >

【エネルギー、次世代インフラ、地域資源への貢献】  
< 革新的構造材料の実機適用に向けた異種材料接合技術等プロセス技術の高度化（2030年） >

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 軽量高強度構造材料等による次世代高速・低消費電力輸送機器の実現【次世代インフラ、エネルギーへの貢献】（2030年） >

# 新たな機能を実現する次世代材料の創製

分野横断（5）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

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）

SIP  
革新的構造材料

SIP  
技術開発  
・熱可塑性樹脂開発及び樹脂を利用したFRP製造技術の開発

・熱可塑性樹脂開発及び樹脂を利用したFRP製造技術の開発  
・新規FRP製造プロセス技術開発及び新規周辺技術開発

・熱可塑性樹脂を利用したFRP製造の基本プロセス完成と性能検証  
・新規FRP製造プロセス技術の技術課題明確化

計算解析能力の活用  
SIP  
技術開発  
・軽量セラミックス基材へ耐高温過酷環境機能を付与するコーティング技術の開発

・軽量セラミックス基材へのコーティング特性制御とその最適化

・コーティング材料の確定およびコーティング技術を完成、効果の検証、必要な周辺技術課題の開発方針明確化

情報交換・成果の受け渡し

SIP  
技術開発  
・大型精密鍛造シミュレータの設計および準備試験、金属間化合物(TiAl)等、難加工材料プロセス条件の検討

・大型精密鍛造シミュレータの導入及び鍛造条件に応じた材料特性データ取得、金属間化合物等の部材製造プロセスの開発。

・大型精密鍛造シミュレータを用いたデータベース作成とデータベース作成手順の整備、金属間化合物等、難加工材料の部材製造プロセスの最適化と基本完成

製品化に向けた成果統合・相互展開

技術開発

- 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

- 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

- 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

- 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

情報交換・成果の受け渡し

（再掲）

- 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

- 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

- 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

技術実証

- 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

H26アクションプランでの連携  
革新的構造材料の開発

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 航空機・発電機器産業等の強化に資する革新的構造材料の実現(2030年) >

【エネルギー、次世代インフラ、地域資源への貢献】  
< 革新的構造材料の実機適用に向けた異種材料接合技術等プロセス技術の高度化(2030年) >

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 軽量高強度構造材料等による次世代高速・低消費電力輸送機器の実現【次世代インフラ、エネルギーへの貢献】(2030年) >

構造材料（2）

# 新たな機能を実現する次世代材料の創製

分野横断（5）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

異種材料接合等技術の開発・標準化

材料情報のデータベース化・フィードバック

SIP  
革新的構造材料

SIP 技術開発

・マテリアルズインテグレーション  
・フレームワークの設計、金属加工プロセス設計に必要なモジュール開発。  
・重要材料分野での拠点形成に関する検討

・マテリアルズインテグレーションの計算機システム作製、金属加工プロセス設計に必要なモジュール開発及びモジュール間インターフェースの策定。  
・重要材料分野での拠点形成の準備

・マテリアルズインテグレーションの基本システムの完成と金属加工プロセスに応用手法の確定  
・重要材料分野での拠点設立

材料情報のデータベース化・フィードバック

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

・母材強度の90%の継手強度へ向けた開発方針検討

新材素材等レーザー加工技術の開発

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

・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

・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

・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完成

・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

・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  
・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

技術確立・製品化

・CFRP レーザー切断加工システムの製品化  
・大面積レーザー表面処理システムの製品化

新材料特性等評価技術の開発・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
- ・トップランナー制度による省エネルギーの推進

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 航空機・発電機器産業等の強化に資する革新的構造材料の実現(2030年) >

【エネルギー、次世代インフラ、地域資源への貢献】  
< 革新的構造材料の実機適用に向けた異種材料接合技術等プロセス技術の高度化(2030年) >

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< 軽量高強度構造材料等による次世代高速・低消費電力輸送機器の実現【次世代インフラ、エネルギーへの貢献】(2030年) >

構造材料（3）

# 新たな機能を実現する次世代材料の創製

分野横断（5）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 要素技術開発

### 光触媒・新規触媒開発

#### 技術開発

- 触媒表面反応理論の構築
- 微粒子表面エネルギーの解析
- 微粒子合成手法の確立

- 触媒表面反応理論の構築
- 微粒子表面エネルギーの解析
- 微粒子合成手法の確立

- 表面反応の解析
- 微粒子触媒の反応解析

- 表面反応の解析
- 微粒子触媒の反応解析

- ギ酸の水素キャリア利用のためのCO2還元触媒開発

- 太陽光からの水素製造とギ酸の水素キャリア利用を組み合わせたトータルプロセスの高効率化

- 常温常圧でのギ酸製造における触媒1個あたりの反応回数50回/時間の達成

H26アクションプランでの連携  
革新的触媒技術の開発

### 二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発

#### 技術開発

- 光触媒（ソーラー水素製造）のモジュール化に向けた課題抽出
- 水素・酸素分離膜候補を抽出
- 合成触媒による反応プロセスの最適化、小型パイロットの仕様検討

- 情報交換・成果の受渡し
- 光触媒（ソーラー水素製造）のモジュール化に向けた課題抽出及びエネルギー変換効率1%達成
- 水素・酸素分離膜候補を抽出
- 合成触媒による反応プロセスの最適化、小型パイロットの仕様決定及びオレフィン収率70%（ラボレベル）達成

- 光触媒（ソーラー水素製造）のモジュール方式絞り込み、個別要素技術開発
- 水素・酸素分離膜候補を検討
- 合成触媒による反応プロセス技術の開発

- 要素技術の確立
- 光触媒（ソーラー水素製造）のモジュール方式絞り込み、個別要素技術を確立エネルギー変換効率3%を達成
- 水素・酸素分離膜候補を確定モジュールの仕様を決定
- 小型パイロット規模での合成触媒による反応プロセスを確立

【エネルギーへの貢献】  
< 希少元素の代替やリサイクル等に関する技術の普及による資源制約からの解放（2030年） >

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
< シェールガスから効率的にエネルギーや化学製品を生産する革新的触媒の普及（2030年） >

### 有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発

#### 技術開発

- 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒探索
- 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒探索

- 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒探索
- 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒探索

- 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒探索
- 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒探索

- 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒絞り込み
- 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒絞り込み

### 革新的化石燃料利用技術開発（石油精製・化学品製造プロセス、シェールガス革命への対応）

### バイオマス由来原料からの化学品製造技術開発

### システム化・実用化技術開発

### 革新的石油精製技術を活用したプロセスの開発

革新的触媒技術



# 新たな機能を実現する次世代材料の創製

分野横断（５）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
<成果目標(2030年)>

コア技術 2013年度（成果） 2014年度 2015年度 2016年度

ナノカーボン材料生産プロセス技術

ナノカーボンを使用した高機能部材の商業化及びその量産技術の確立

ナノカーボン材料に対する基礎基盤技術の推進

【社会実装に向けた取り組み】  
知的財産戦略の構築と共有化による産業競争力の確保・強化  
安全性に対する評価や管理、基準作成など社会受容を進めるための制度面の整備

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
<ナノカーボン材料が商業化し、社会に受容される開発体制が確立(2030年)>

ナノ基盤技術を開発と整備するための開発と整備

材料設計へのナノシミュレーション、データベース技術等の開発とその活用

リアルタイム計測・及び使用環境下でのナノ計測・解析技術の開発

ボトムアッププロセスの原理解明のための理論的基盤の構築

【社会実装に向けた取り組み】  
グローバル展開のための技術開発段階からの標準化、基準化、認証システムの推進  
日本の優位性を確保するための、標準化や情報開示に対する戦略構築  
知的財産戦略の構築と共有化による産業競争力の確保・強化

【エネルギー、次世代インフラへの貢献】  
<ナノ基盤技術が汎用化し、材料特性の発現機構解明に基づく新機能材料創製技術が確立(2030年)>

# 持続可能な社会の実現に寄与するためのモニタリングとその利活用

分野横断（6）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

地球観測衛星等を用いた観測・分析・予測技術

## 高精度観測センサ等の開発

### 気候変動及び極端気象観測網の構築

### H26アクションプランでの連携 気候変動観測

**技術開発**

・GOSATによる全球観測及び後継機搭載観測センサの概念設計

・後継機搭載用観測センサの概念設計・試作試験及び衛星バスの開発

・森林における二酸化炭素吸収排出量の検証システム開発及び衛星プロトタイプモデルの製作等

・衛星システムとしての組み立て・試験（～2017年度）

・GOSAT-2の観測センサの基本設計、工学試験用モデル（EM）製作・試験

・観測センサのEM製作・試験、衛星バスの基本設計、EM・プロトタイプモデル（PFM）の製作・試験

・観測センサのEM製作・試験、衛星バスのEM・PFMの製作・試験

・観測センサのPFM製作・試験完了、衛星バスのPFM製作・試験

**技術開発**

・GCOM-Cの観測センサ及び衛星バスのPFM製作・試験

・観測センサ及び衛星バスのPFM製作・試験

・観測センサのPFM製作・試験完了、衛星バスのPFM製作・試験

**実用化**

・衛星システム全体の製作・試験完了、衛星の打上げ

## 観測データ集約・分析・予測システムの開発

### 観測データ集約・分析技術の開発

**技術開発**

・データ統合・解析システム（DIAS）の整備、国際データベースとの連携

・地球環境情報の世界的なハブとなるDIASの高度化・拡張

・DIASの長期運用体制の構築

**実用化**

・DIASの長期運用開始

### 気候変動のシミュレーション・メカニズムの解明

**技術開発**

・地域の気候変動適応策立案のための影響評価技術を開発  
・気候変動予測に関する基盤的な技術を高度化

・気候変動予測データを精細化するための技術の確立  
・開発された影響評価技術をモデル地域において試行的に実装

・気候変動予測に関する確率的基盤情報の創出

**技術の確立**

・気候変動に関する生起確率や精密な影響評価技術の確立

### 【社会実装に向けた取り組み】

- ・人工衛星やモニタリングサイト等の様々な観測インフラ網の整備
- ・研究計画段階から利活用まで一体となった取組
- ・様々な観測データを解析できるICT技術者の育成

【エネルギーへの貢献】  
< 再生可能エネルギー供給拡大によるクリーンで経済的なエネルギーシステムの実現(2030年) >

【健康長寿への貢献】  
< 健康リスク低減による健康長寿社会の実現(2030年) >

【次世代インフラへの貢献】  
< 環境に配慮を尽くした街づくりの実現(2030年) >

【地域資源への貢献】  
< 適切な食料生産管理および森林保全等の適切な地域資源の保全の実現(2030年) >

# 持続的な成長に貢献する資源循環・再生

分野横断（7）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

資源  
開発  
で  
発生  
する  
廃棄  
物  
処理  
技術

資源開発や材料プロセスにおいて生じる廃棄物処理技術

有害物質処理技術

廃棄物低減技術

【次世代インフラへの貢献】  
< 循環型社会インフラ  
の実現(2030年) >

科学的  
知見  
が  
懸念  
に基づく  
管理  
化学  
評価  
手法  
対  
する  
科

リスクが懸念される化学物質に対する科学的知見に基づく管理・評価手法

リスク評価

リスク評価

・大きな環境リスクを与える物質（ホルムアルデヒドを生成しやすい物質等）についてのリスク評価、環境中の存在状況調査、水質事故時の迅速な原因究明に係る対応方策の検討

結果反映

危機管理・リスク管理の推進  
・必要に応じた法整備、および自治体等への情報提供

・大きな環境リスクを与える物質（ホルムアルデヒド以外の副生成物を生成しやすい物質等）についてのリスク評価、環境中の存在状況調査、水質事故時の迅速な原因究明に係る対応方策の検討

結果反映

・必要に応じた法整備、および自治体等への情報提供

・大きな環境リスクを与える物質（水質事故の原因となったことがあるその他の物質等）についてのリスク評価、環境中の存在状況調査、水質事故時の迅速な原因究明に係る対応方策の検討

結果反映

・必要に応じた法整備、および自治体等への情報提供  
・成果を踏まえたガイドラインの作成

本格運用

・ガイドラインに基づく水質事故に備えた危機管理、リスク管理

【地域資源への貢献】  
< 資源生産性向上への  
取組の推進(2030  
年) >

【地域資源への貢献】  
< 地域資源の利活用による  
地域産業の発展  
(2030年) >

バイオレメディエーション

サステナブルレメディエーション

【社会実装に向けた取り組み】

- ・技術の実用化や普及促進のための法制度等の仕組みづくり
- ・技術開発段階からの国際的枠組みづくり、国際標準化及び国際展開に向けた取組

# 持続的な成長に貢献する資源循環・再生

分野横断（7）

貢献する政策課題と  
産業競争力強化策  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

術 選 材  
別 料  
の  
分 評  
離 価  
技 値

材料の性状評価技術

資源的に希少性の高い元素の使用量を低減する技術開発

リサイクルのための材料の選別・分離技術

品 高 資  
の い 源  
管 物 性  
理 質 や  
・ を 有  
回 含 害  
収 む 性  
製 の

資源性や有害性の高い物質を含む製品の管理・回収

希少資源の分離回収・循環利用技術

【次世代インフラへの貢献】  
< 循環型社会インフラの実現(2030年) >

【地域資源への貢献】  
< 資源生産性向上への取組の推進(2030年) >

高 度  
水  
処 理  
技 術

水処理膜技術

ICTを応用した総合的な水資源管理

【地域資源への貢献】  
< 地域資源の利活用による地域産業の発展(2030年) >

【社会実装に向けた取組み】

- ・技術の実用化や普及促進のための法制度等の仕組みづくり
- ・技術開発段階からの国際的枠組みづくり、国際標準化及び国際展開に向けた取組