

(別表)

# 科学技術イノベーション総合戦略2014

## 第2章 科学技術イノベーションが取り組むべき課題 詳細工程表

分野横断技術への取組については5つの政策課題解決に確実に結びつけていくことが重要であり、これに対する詳細工程表には技術開発のみでなく、貢献する政策課題と産業競争力強化策をともに示す。

【凡例】

「S I P + テーマ名」として三日月で表示した範囲は、課題解決を先導するS I Pの研究開発計画を工程表としたものと、それに肉付けさせる形で関連付けるべき取組を合わせて範囲とした

# 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大

エネルギー（１）

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

洋上風力発電システムの開発（１）

## 要素技術開発

大型化、軽量化の技術開発

台風・塩害等への耐久性向上

構造設計の検証

### 大型化への技術開発

- 高性能部材・コンポーネントの基本設計、詳細設計実施
- 7MW級システム向け油圧ドライブトレインの実証機への搭載

- 高性能部材・コンポーネントの詳細設計、超大型システムの課題の整理
- 7MW級システム向け油圧ドライブトレインの技術確立

- 高性能部材・コンポーネントの試作機を製作、実証

### 他の発電方式への展開

- 高効率小型風車等の技術開発

H26アクションプランでの連携  
洋上風力発電システムの技術開発

小規模～中規模発電技術の蓄積

### 実証試験

- 2MW級着床式システムの実証、データ取得

### 実証試験結果取りまとめ

- 2MW級着床式システムの実証結果取りまとめ

着床式のノウハウ習得

- 2MW級浮体式システムの実証

- 2MW級浮体式システムの実証、データの取得

### 実証試験結果取りまとめ

- 2MW級浮体式システムの実証結果取りまとめ

浮体式のノウハウ習得

浮体式システムの施工技術開発

- 実証機の開発

成果の受渡し

発電制御技術の開発

## システム化・実用化技術開発

ネットワーク化技術の開発（長距離送電等）

システム最適化の検討・技術開発

浮体式洋上風力発電を  
2018年頃までに実用化し、  
世界市場創出

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

洋上風力発電システムの開発（２）

運用手法の技術開発

環境影響評価等の技術的手法の検討

技術開発

- ・ 洋上風況観測技術の開発
- ・ 実証試験に伴う環境影響調査

- ・ 開発された洋上風況観測技術を用いた試作機を製作
- ・ 実証試験に伴う環境影響調査

技術確立

- ・ 開発された洋上風況観測技術の実証、結果の取りまとめ
- ・ 実証試験に伴う環境影響調査取りまとめ

監視・アクセス・メンテナンス技術開発

実証への成果の受渡し

実証への成果の受渡し

実証への成果の受渡し

環境整備

実証の継続・フィールドの拡充

技術開発

- ・ 洋上風力を実施可能な海域の情報収集・分析
- ・ 対象海域における海域調査、風況評価等の実施

- ・ 洋上風力を実施可能な海域の情報の取りまとめ
- ・ 対象海域における海域調査、風況評価等の実施

技術確立

- ・ 洋上風力の設計（設置費用、メンテナンス費用等の見積）を実施

技術確立

- ・ 洋上風力の事業化可能性を検証、発電コストの基礎データ取りまとめ

H26アクションプランでの連携  
洋上風力発電システムの技術開発

浮体式洋上風力発電を  
2018年頃までに実用化し、  
世界市場創出

【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 再生可能エネルギーシステム設置・保安等に関する環境及び規制制度の整備
- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進
- ・ 社会的受容性確保に関する取組の推進

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

2020年までを目途に一部次世代太陽光発電技術の実用化と太陽光発電の発電コスト14円/kWhを達成

< 発電コスト7円/kWh未滿を達成（2030年以降） >

H26アクションプランでの連携太陽光発電実証拠点の整備

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

太陽光発電システムの開発（１）

## 要素技術開発

### 既存太陽光発電の技術開発（Si系、CIS系等）

**技術開発**

- ・ 結晶シリコン太陽電池の高品質化・低コスト化技術の開発
- ・ 薄膜シリコン太陽電池の膜質向上技術、大面積化技術の開発
- ・ 化合物系太陽電池の高効率化技術の開発、量産技術の検討

**技術確立**

- ・ 結晶シリコン太陽電池のセル効率25%以上、モジュール効率20%以上の達成を目指した要素技術の統合・評価
- ・ 薄膜シリコン太陽電池の製膜速度2.5nm/sec以上、膜厚分布±5%以下の達成を目指した要素技術の統合・評価
- ・ 化合物系太陽電池のサブモジュール効率18%以上、小面積セル効率25%以上の達成を目指した要素技術の統合・評価

### 次世代太陽光発電の技術開発（有機系、量子ドット、ナノワイヤー系等）

**技術開発**

- ・ 有機系太陽電池効率・耐久性向上
- ・ 族系他接合セルの開発
- ・ 量子ドットセルの開発
- ・ メカニカルスタック基礎技術の確立

**技術確立**

- ・ 有機系太陽電池の実用化の課題抽出、産業界への反映
- ・ 量子ドット試作セル効率40%の達成を目指した技術の評価
- ・ メカニカルスタック太陽電池のラボレベルでの効率30%の達成を目指した基礎技術の検証・評価

**技術開発**

- ・ ナノワイヤー太陽電池の要素技術の試行、検証及び改善

**技術確立**

- ・ ナノワイヤー形成技術開発、太陽電池セルの試作

**技術開発**

- ・ ナノワイヤー太陽電池のシングルセルの動作検証、発電特性の改善等

**技術確立**

- ・ ナノワイヤー太陽電池の効率30%以上の達成

### モジュール化技術の開発（耐久性向上等）

### 評価技術の開発

**技術開発**

- ・ 評価法開発、国際標準化推進

**技術確立**

- ・ 発電量評価、信頼性、共通材料・部材・機器に資する技術実用化

# 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大

エネルギー（１）

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

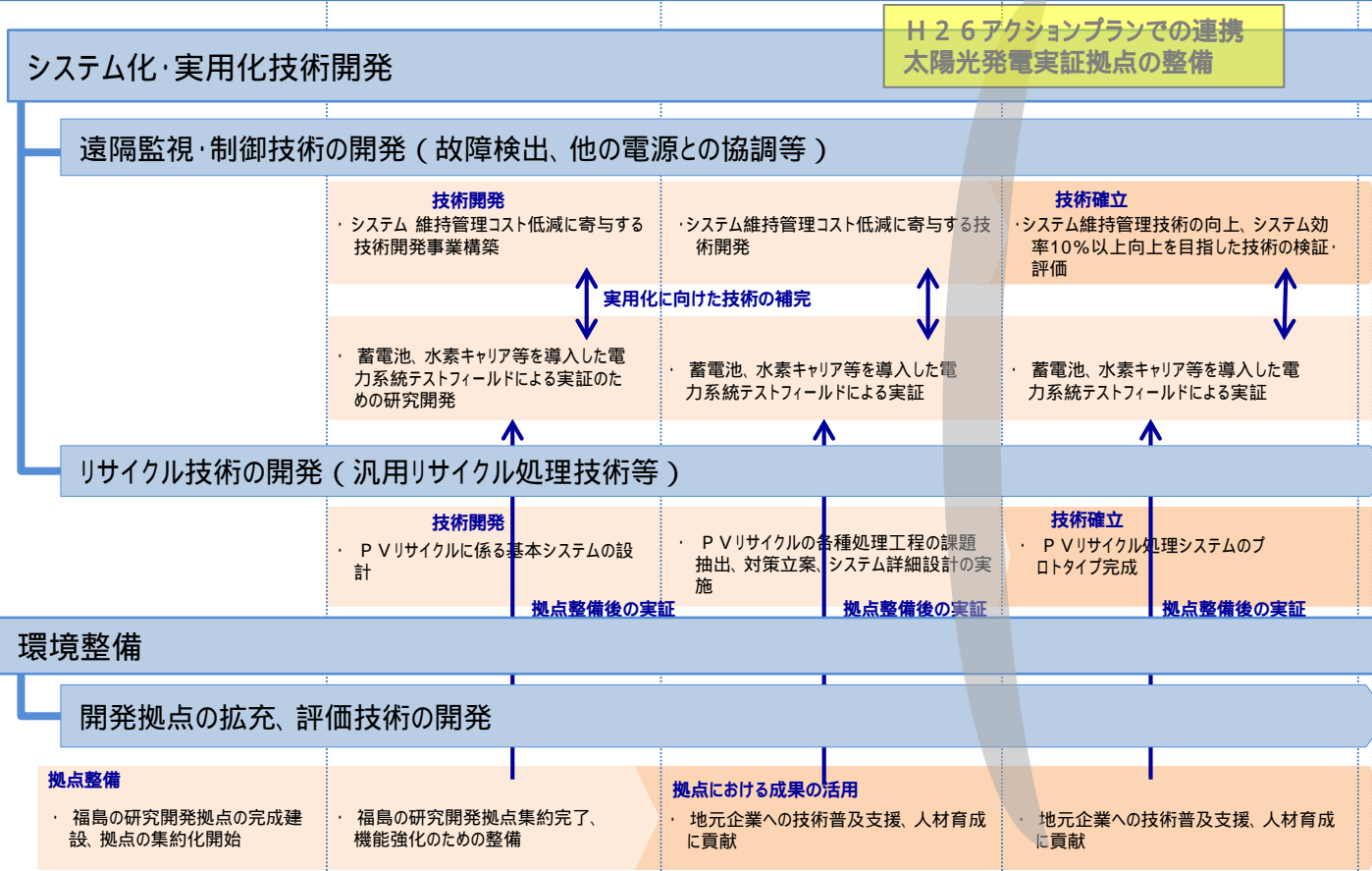
2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

太陽光発電システムの開発（２）



2020年までを目途に一部次世代太陽光発電技術の実用化と太陽光発電の発電コスト14円/kWhを達成

< 発電コスト7円/kWh未満を達成（2030年以降） >

【社会実装に向けた取り組み】

- 再生可能エネルギーシステム設置・保安等に関する環境及び規制制度の整備
- 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進
- 社会的受容性確保に関する取組の推進

# 革新的技術による再生可能エネルギーの供給拡大

エネルギー（１）

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 要素技術開発

### 発電技術の開発

#### 技術開発

・ 基本設計を完了、コンポーネントレベルでの縮尺試験や加速試験を行い、性能や信頼性に関するデータを取得

・ コンポーネントレベルの縮尺試験や加速試験を継続  
・ 性能評価結果を詳細設計に反映

・ コンポーネントレベルの縮尺試験や加速試験結果の取り纏め  
・ 実用化時20円/kWhの実現可能性の明確化

### システム大型化の技術開発

### 資源探査技術の高度化、掘削技術の開発（地熱）

### 浮体式システムの施工技術開発（波力、潮力）

## システム化・実用化技術開発

### システム実証技術開発

#### 技術開発

・ 実海域試験に向けた詳細設計及びデバイスの製作

#### 技術確立

・ フルスケールデバイス実海域試験の開始  
・ 発電特性、運転保守技術の検証

・ フルスケールデバイス実海域試験の発電量、運転保守結果の取り纏め  
・ 事業化時40円/kWhの実現可能性の明確化

・ フルスケールデバイス実海域試験の実施  
・ 発電特性、運転保守技術の検証、結果の取り纏め

## 運用手法の技術開発

### 監視・アクセス・メンテナンス技術開発

## 環境整備

### 環境影響評価等の実施

### 資源量のポテンシャル評価の実施

### 【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 再生可能エネルギーシステム設置・保安等に関する環境及び規制制度の整備
- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進
- ・ 社会的受容性確保に関する取組の推進

地熱発電：  
< タービンで世界市場の7割を獲得（2030年） >

海洋エネルギーシステム：  
コスト低減（2020年以降に40円/kWhの達成）

（その他再生可能エネルギーシステム  
地熱・波力・海洋温度差等）

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

高  
効  
率  
火  
力  
発  
電  
の  
開  
発

要素技術開発

火力発電の高温化技術の開発（高温ガスタービン技術、高耐熱材料開発等）

燃料電池複合化の要素技術開発

2020年頃までに  
1700 級ガスタービンを実用化し、導入・輸出促進

システム化・実用化技術開発

1700 級ガスタービン火力発電の開発

先進超々臨界圧火力発電の開発

石炭ガス化複合発電の技術開発

2020年代に先進超々臨界圧火力発電と高効率・高信頼性石炭ガス化複合発電を実用化し導入・輸出促進

技術開発

- ・ 酸素吹IGCC実証設備の詳細設計
- ・ 土木・建設工事
- ・ 海外における酸素吹IGCCの技術動向や運用実績の調査

- ・ 酸素吹IGCC実証設備の据付工事
- ・ 土木・建設工事
- ・ 海外における酸素吹IGCCの技術動向や運用実績の調査

- ・ 酸素吹IGCC実証設備の据付工事
- ・ 土木・建設工事
- ・ 海外における酸素吹IGCCの技術動向や運用実績の調査

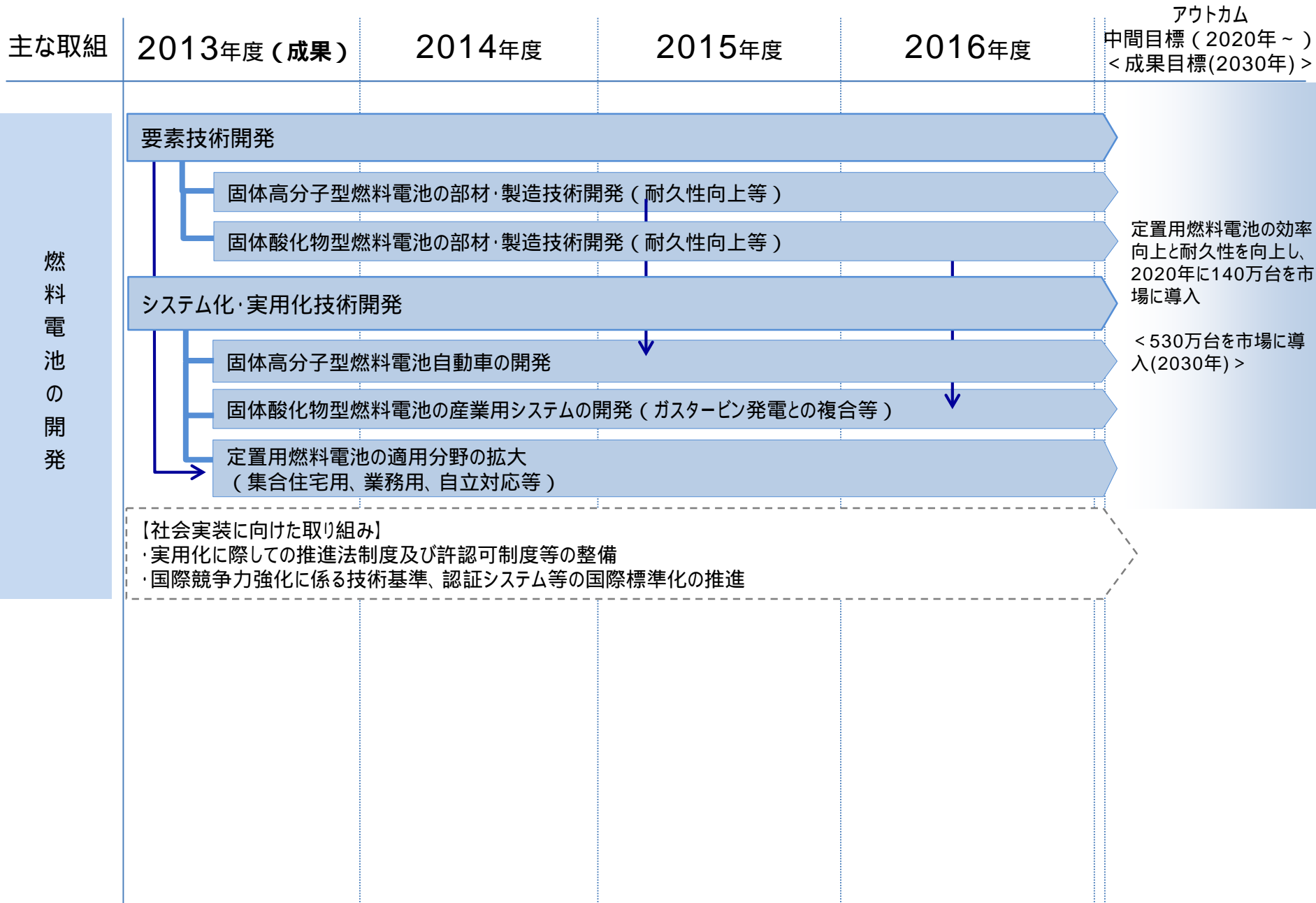
- ・ 運転最適化試験（試運転）
- ・ 土木・建設工事
- ・ 海外における酸素吹IGCCの技術動向や運用実績の調査

< 石炭ガス化燃料電池複合発電を実用化（2030年代） >

運用手法の開発

【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 実用化に際しての推進法制度及び許認可制度等の整備
- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進





アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

二酸化炭素分離・回収・貯留技術の開発

## 要素技術開発

### 高効率分離回収法の確立と低コスト化

#### 技術開発

- ・ 固体吸収剤を用いたCO2小型回収試験装置の作製と開発したシミュレータの改良
- ・ CO2小型分離膜モジュールの性能を総合的に評価

#### 研究成果の取り纏め

- ・ 固体吸収剤の材料安定性、耐久性評価及び実用性評価
- ・ CO2小型分離膜モジュールの運転試験、耐久性評価試験

知見の提供

H26アクションプランでの連携  
二酸化炭素分離・回収・貯留技術の開発

### 施工技術の開発

## 実用化技術開発

### 一貫システムの実証フィールド着工

#### 実証試験準備の開始

- ・ 地上設備の建設着工

- ・ 地上設備の建設

- ・ 地上設備完成、試運転

### 大規模実証（地中貯留）

#### 実証試験の開始

- ・ 海底下貯留層への圧入試験

## 運用手法の技術開発

### 環境影響等の評価手法の開発

#### 技術開発

- CO2移行解析
- ・ 海洋生物影響評価手法の構築
  - ・ 海域でのCO2拡散シミュレーション手法の高度化

- 貯留性能評価手法
- ・ S波情報をとり入れた地質モデルの構築

- CO2移行解析
- ・ CO2移行シミュレーション手法、生態影響予測モデルの開発

- 貯留性能評価手法
- ・ P/S変換波解析を組み入れた地質モデル構築手法確立

- CO2移行解析
- ・ 万一のCO2漏洩による海域環境評価手法の開発

- 貯留性能評価手法
- ・ 地質モデル構築手法開発

#### 研究成果の取り纏め

知見の提供

### モニタリング技術の開発

#### 技術開発

- CO2挙動解析技術の開発
- ・ 光ファイバ観測データの解析及び光ファイバの試作
  - ・ 微小振動観測
  - ・ 地化学反応を考慮したシミュレータの検討

- CO2挙動解析技術の開発
- ・ CO2圧入と微小振動との相関関係の解明と対応
  - ・ 地中埋設型光ファイバの製作・試験
  - ・ 地化学反応シミュレータによる長期挙動予測の実施

#### 研究成果の取り纏め

- CO2挙動解析技術の開発
- ・ 圧入されたCO2挙動モニタリング技術の開発、及びCO2長期挙動予測手法の開発

二酸化炭素分離・回収・貯留技術の実用化

### 【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）      2014年度      2015年度      2016年度

要素技術開発

燃焼改善と燃焼制御技術（現象の解明と理論モデル化）

SIP  
革新的燃焼技術

**SIP 技術開発**

- ・ ガソリンエンジンの超希薄燃焼技術の研究・体制構築
- ・ ディーゼルエンジンの急速静音燃焼、クリーン低温燃焼技術の研究・体制構築
- ・ 燃焼制御技術の研究・体制構築

共通技術との連携

2020年頃までに最大熱効率の飛躍的向上に資する要素技術を確立（内燃機関で最大熱効率50%以上）

損失の低減（熱、摩擦等）

**SIP 技術開発**

- ・ 摩擦損失低減技術の研究・体制構築
- ・ 排熱回収技術の研究・体制構築

クリーンディーゼル車のCO2排出量を2020年に30%低減

システム化・実用化技術開発

システム化・実用化の体制構築

適宜情報交換  
（実施状況を踏まえ、今後の事業計画検討等の資とする）

**SIP 体制構築**

- ・ 要素技術～実用化をつなぐ開発体制の構築

< CO2排出量40%低減（2030年） >

高性能周辺部品の開発

**技術開発**

- ・ DPFに関する技術開発実施体制構築
- ・ NOx低減技術開発に係る実施体制構築
- ・ 白煙低減技術開発に係る実施体制構築

**技術確立**

- ・ シミュレーションモデル開発
- ・ NOx低減技術の実用化に向けたメカニズムの解明
- ・ 触媒反応モデルの開発

新車販売に占める次世代自動車の割合を2020年に2～5割を達成

**技術開発**

- ・ 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

**技術開発**

- ・ 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

**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

< 5～7割を達成（2030年） >

燃料多様化

【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 実用化に際しての推進法制度及び許認可制度等の整備
- ・ 国際競争力強化に係る技術基準、認証システム等の国際標準化の推進

革新的燃焼技術の開発

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

メタンハイドレートの商業化に向けた技術開発（2015年度末に方向性の確認・見直し）

海洋産出試験による生産技術等の実証

賦存海域・賦存量のより詳細な把握

生態系などへの環境影響評価等の実施

メタンハイドレート：  
2018年度を目途に商業化の実現に向けた技術を整備

< 民間企業が主導する商業化のためのプロジェクトが開始されるよう、国際情勢をにらみつつ、技術開発を推進（2023年～2027年） >

要素技術開発（資源開発技術分野）

調査技術開発（水中音響、有人・無人探査機等）

SIP  
次世代海洋資源調査技術

技術開発

・ センサー技術の高度化及び複数センサーを統合した探査システム検討  
・ 無人探査機等の個別技術の高度化等

・ センサー技術の高度化及び複数センサーを統合した探査システム検討  
・ 無人探査機等の個別技術の高度化等

・ センサー技術の実用化及び複数センサーを統合した探査システム開発  
・ 無人探査機等の個別技術の高度化等

情報交換・個別技術の取り組み分担

採鉱技術開発（採鉱機、破砕機、集鉱機、水中センサー/ソナー等）

揚鉱技術開発（ライザー管、水中ポンプ/エアリフト方式等）

選鉱技術開発（最適選鉱フロー等）

製錬技術開発（最適製錬フロー等）

選鉱・製錬技術開発

海底熱水鉱床：2018年度までに経済性の評価を実施

< 民間が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう技術開発を実施（2023年以降） >

システム化・実用化技術開発（資源開発技術分野）

周辺インフラ技術の開発

技術開発

・ 船舶用地球局の設計

・ 船舶用地球局の試作

・ 船舶用地球局開発

H26アクションプランでの連携  
海洋資源調査技術開発

（次世代海洋資源開発技術（メタンハイドレート、海底熱水鉱床等）（1））

アウトカム  
 中間目標（2020年～）  
 < 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

調査・生産・輸送システムの開発・実証

個別技術の統合・システム化

**S I P 技術開発**

- ・ 海洋資源の成因に関する科学的研究
- ・ 海洋資源調査技術の開発
- 海洋資源調査システム・運用手法の開発
- 自立型無人探査機の複数運用手法等の研究開発
- 遠隔操作型無人探査機による高効率海中作業システムの開発
- 衛星を活用した高速通信技術の開発

- ・ 海洋資源の成因に関する科学的研究
- ・ 海洋資源調査技術の開発
- 海洋資源調査システム・運用手法の開発
- 自立型無人探査機の複数運用手法等の研究開発
- 遠隔操作型無人探査機による高効率海中作業システムの開発
- 衛星を活用した高速通信技術の開発

- ・ 海洋資源の形成モデルの構築
- ・ 海洋資源調査技術の開発
- 海洋資源調査システム・運用手法の開発
- 自立型無人探査機の複数運用手法等の研究開発
- 遠隔操作型無人探査機による高効率海中作業システムの開発
- 衛星を活用した高速通信技術の開発

環境影響評価

実海域調査結果の分析、環境影響予測モデルの開発、環境影響評価手法の確立

**S I P 技術開発**

- ・ 生態調査・長期監視技術開発
- 海洋生態系観測と変動予測手法の開発
- ケーブル式観測システムの開発

- ・ 生態調査・長期監視技術開発
- 海洋生態系観測と変動予測手法の開発
- ケーブル式観測システムの開発

- ・ 生態調査・長期監視技術開発
- 海洋生態系観測と変動予測手法の開発
- ケーブル式観測システムの開発

海洋資源の成因分析

**S I P 基礎研究**

- ・ 海洋資源の試料採取・分析、海底下の鉱物・鉱床の成因モデルの構築

- ・ 海洋資源の試料採取・分析、海底下の鉱物・鉱床の成因モデルの構築

- ・ 鉱物・鉱床の成因モデルを周辺海域において検証

**S I P**  
 次世代海洋資源調査技術

【社会実装に向けた取り組み】

- ・ 海底環境の影響評価実施
- ・ 海洋資源開発を支える環境整備（活動拠点整備、海洋権益の保全等）

海底熱水鉱床：2018年度までに経済性の評価を実施

< 民間が参画する商業化を目指したプロジェクトが開始されるよう技術開発を実施（2023年以降） >

（メタン）  
 次世代海洋資源開発技術  
 海底熱水鉱床等）  
 （2）

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

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

要素技術の確立

### 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

2020年までに革新的触媒の要素技術を確立

< 革新的触媒技術の商業化に目途（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

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

### 要素技術開発

#### 微細藻類由来の燃料製造技術開発

##### 技術開発

- 各種微細藻類株の屋外培養評価において油脂含有量が30%以上の株を選定

情報交換・個別技術の取り組み分担

##### 技術開発

- 高油脂含有株の獲得
- ラボベースでの培養条件確立
- 藻回収、油脂改質技術検討

- 微細藻類からの石油代替燃料製造に適用できる高油脂含有量株の育種

- 高油脂含有株の獲得
- ラボベースでの培養条件確立
- 藻回収、油脂改質技術検討

- 微細藻類の屋外培養に適した高油脂含有量株の開発

- 屋外大量培養に係る技術の確立

H26アクションプランでの連携  
バイオ燃料の開発

成果の展開

- 屋外大量培養に係る技術の確立

#### セルロース系由来の燃料製造技術開発

##### 技術開発

- 燃料用バイオマス高生産植物の開発
- 糖化発酵プロセスにおける有用微生物、高活性酵素生産菌の改良

情報交換・個別技術の取り組み分担

- 収穫効率、乾物収量に優れたエリアンサス・スキの系統を育種・開発
- 可搬式のバイオオイル製造装置による林地残材からのオイル収率50%達成
- 林地残材由来の改質リグニンの品質管理に必須な分析条件の決定

- 燃料用バイオマス高生産植物の開発
- 糖化発酵プロセスにおける有用微生物、高活性酵素生産菌の改良とこれを用いたパイロットプラントに向けた詳細設計等

- バイオ燃料生産に適した資源作物の育種・栽培技術の開発
- 林地残材を原料に現場（林地内）でバイオ燃料を製造する技術の開発
- 林地残材由来のリグニンから化学製品を製造する技術の開発

##### 技術確立

- バイオ燃料生産に適した資源作物の育種・栽培技術を確立
- 林地残材を原料に現場（林地内）でバイオ燃料を製造する技術の確立
- 林地残材由来のリグニンから化学製品を製造する技術の確立

- 燃料用バイオマス高生産植物の試験栽培

成果の活用

成果の展開

バイオ燃料

次世代バイオ燃料生産設備の拡大・整備

### 実用化技術開発

#### セルロース系由来燃料の生産システム開発

##### 技術開発

- プレ商用プラントの建設（1万kL/年）に向けて、前処理・糖化と発酵プロセスの最適組み合わせを検証

- プレ商用プラント（1万kL/年）の概念設計、基本設計を実施

- プレ商用プラント（1万kL/年）の建設



# 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）  
ナノテクノロジー分野より再掲

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

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

- 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）

SIP  
次世代パワーエレクトロニクス

進捗確認  
計画見直し

進捗確認  
計画見直し

成果の移管  
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

進捗確認  
計画見直し

成果の移管  
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

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

< 省エネ機器普及による低消費電力社会の実現（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

# 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）  
ナノテクノロジー分野より再掲

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

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とエネルギー効率の高い省エネ型モーターを実現

< 省エネ型モーター普及による低消費電力社会の実現（2030年） >

成果の活用

主な取組

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境界拡散法の最適化

#### 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 - ゲルマニウム系発電セル材料の組成分析等

- 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

（インバータ・モーター等）（2）  
パワーエレクトロニクス



# 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）  
ICT分野より再掲

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

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用で細対応の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、ナノ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用で細対応の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用で細対応のEUVマスク検査・レジスト材料技術の確立

#### 成果の展開

### 半導体チップの三次元実装技術の開発

### 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  
 ・スピン方向の安定的に保持するための材料素子技術の構築

・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

・強相関系物質のモデル物質についての理論的検証

・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

・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

・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

・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

・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

・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

・論理集積回路への活用に向けた実用化研究の実施

#### 成果の普及展開

・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

10倍程度の電力効率のノーマリーオフコンピューティング技術を実現

デバイスの超低電力化を実現

半導体チップの三次元実装技術の実用化

革新的電子デバイス  
（情報機器、照明等）（1）

# 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）  
ICT分野より再掲

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 超低消費電力通信技術の開発

### 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、高速パ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

### 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

革新的電子デバイス  
（情報機器、照明等）（2）

光電子ハイブリッドシステムの実用化

超高速・低消費電力光通信の実用化

# 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）  
ナノテクノロジー分野より再掲

アウトカム  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

主な取組

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の工業的量産（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]  
- 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）

- グラフェン透明導電フィルムの量産化技術の確立（情報家電用フレキシブル導電フィルムの量産技術の確立）

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）

< 構造材料の飛躍的な軽量化・長寿命化により、輸送機器（自動車・航空機等）等をはじめとするエネルギー利用効率向上に貢献(2030年) >

# 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）  
ナノテクノロジー分野より再掲

アウトカム  
中間目標(2020年～)  
< 成果目標(2030年) >

主な取組

構造材料（２）

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

< 構造材料の飛躍的な軽量化・長寿命化により、輸送機器（自動車・航空機等）等をはじめとするエネルギー利用効率向上に貢献(2030年) >

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

# 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）  
ナノテクノロジー分野より再掲

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

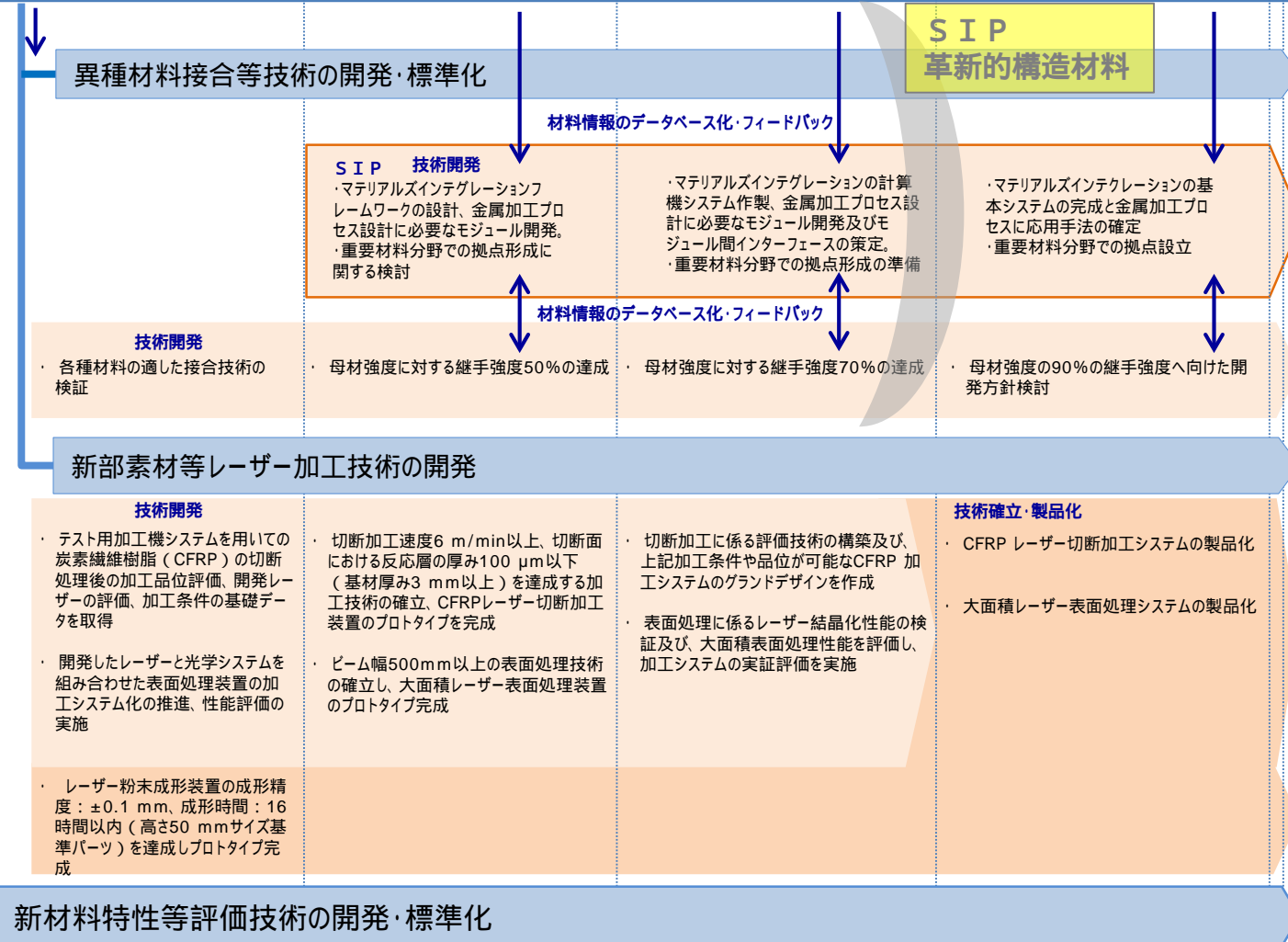
2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

構造材料（３）



< 構造材料の飛躍的な軽量化・長寿命化により、輸送機器（自動車・航空機等）等をはじめとするエネルギー利用効率向上に貢献（2030年） >

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
- ・トプリンナー制度による省エネルギーの推進

アウトカム

中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

シ  
ス  
テ  
ム  
技  
術  
（  
X  
E  
M  
S  
）  
（  
1  
）

ZEH・ZEB関連技術の開発

住宅・ビルの省エネ技術の開発（断熱技術等）

住宅・ビルの分散型エネルギー技術の開発

高効率機器・スマート機器の開発

省エネ機器及びその制御手法の開発

技術開発

- ・ 低温室効果冷媒用空調機器の実用化の見通しを得る
- ・ 高効率かつ低温室効果の新冷媒の候補選定
- ・ 微燃性冷媒の性能 安全性評価について項目・指針の見通しを得る

技術確立

- ・ 現状と同等以上の性能を実現する低温室効果冷媒利用基盤技術を確立
- ・ 選定された新冷媒について、実機による評価を実施
- ・ 実規模に近い実験施設において微燃性冷媒の特性評価等を実施

成果の展開

- ・ 選定された新冷媒について、安全性評価を完了
- ・ 微燃性冷媒の実用条件におけるデータの収集を完了

住宅：  
2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）を実現

ビル：  
2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を実現

【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
- ・ エネルギーマネジメント国際規格、環境国際規格等の適用拡大・推進
- ・ トップランナー制度による省エネルギーの推進
- ・ システム統合化・事業化の隘路となる規制・制度の整備



アウトカム  
 中間目標（2020年～）  
 < 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

シ  
エ  
ネ  
ル  
グ  
ー  
マ  
ネ  
ジ  
ム  
（  
X  
E  
M  
S  
）  
（  
2  
）

デマンドレスポンスの開発・実証

デマンドレスポンスの普及

住宅・ビル単位でのデマンドレスポンスのシステム・運用技術開発

地域エネルギーマネジメントシステムの技術開発・実証

地域エネルギーマネジメントシステムの普及

地域単位でのエネルギー情報通信ネットワーク技術及びエネルギー機器の統合的制御技術の開発

地域単位でのデマンドレスポンスシステムの実現に向けた技術開発・実証

技術開発

・ 地域単位でのEMS（CEMS）の技術開発

技術確立

・ 地域単位でのEMS（CEMS）の構築

成果の普及展開

H26アクションプランでの連携  
スマートグリッド技術の開発

情報交換・標準化推進

技術開発

・ 100世帯規模のシミュレーションの実施  
・ H24にITU-Tに提案したアーキテクチャの標準化活動

技術確立

・ 1000世帯規模のシミュレーションを実施し20%以上の電力消費削減を実現  
・ H24にITU-Tに提案したアーキテクチャの標準化活動

成果の普及展開

地域単位での防災性・自立分散性向上に向けた技術開発

コミュニティ：  
 2020年代早期に、スマートメーターの普及、および電力システム改革により、ピーク時間帯の電力需要を有意に抑制することが可能となる環境を実現

【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
- ・ エネルギーマネジメント国際規格、環境国際規格等の適用拡大・推進
- ・ トップランナー制度による省エネルギーの推進
- ・ システム統合化・事業化の隘路となる規制・制度の整備

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 工場・プラント等における革新的省エネプロセスの技術開発

### 化学品製造プロセスの省エネ化技術の開発

### 環境調和型製鉄プロセス技術の開発

#### 技術開発

- ・ 高炉からのCO2削減技術検証に係る試験高炉（10m<sup>3</sup>規模）を設計
- ・ 高炉からのCO2分離回収技術の開発

- ・ 高炉からのCO2削減技術検証に係る試験高炉（10m<sup>3</sup>規模）の建設開始
- ・ 高炉からのCO2分離回収技術の開発

- ・ 試験高炉（10m<sup>3</sup>規模）の建設完了
- ・ 実証炉（100m<sup>3</sup>規模）の基本仕様提案に向けた検証試験を開始
- ・ 高炉からのCO2分離回収技術の開発

- ・ 試験高炉（10m<sup>3</sup>規模）操業による各種検証を実施
- ・ 高炉からのCO2分離回収技術の開発

### エレクトロニクス製造プロセスの省エネ化技術の開発

#### 技術開発

- ・ 要素技術の統合による連続製造試作ラインの立ち上げ
- ・ 短タクト化印刷技術の開発及び乾燥・焼成工程の低温プロセス化の開発
- ・ 大面積均質化印刷技術の開発
- ・ 印刷TFTアレイの高動作速度化技術の開発

- ・ 個別要素技術の整合化による標準製造試作ラインの高度化
- ・ デバイス試作評価による実用化課題の抽出

- ・ 個別要素技術の集積による連続印刷プロセスの開発
- ・ 高性能フレキシブルデバイスの製造実証

- ・ 省エネ型新規フレキシブルデバイスの開発

### セメント製造プロセスの省エネ化技術の開発

#### 技術開発

- ・ 省エネ型クリンカ焼成技術、クリンカ焼成プロセスのシミュレーション解析技術、クリンカ焼成プロセスの温度計測技術をミニプラントに適用し、省エネ効果を確認

#### 技術確立

- ・ セメント製造プロセス全体の設計提案を実施
- ・ 実験的検証による実用化に向けた技術課題の抽出

#### 成果の普及展開

### その他生産プロセスの省エネ化技術の開発

省エネプロセス技術

革新的省エネプロセス技術の確立

#### 【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
- ・ エネルギーマネジメント国際規格、環境国際規格等の適用拡大・推進
- ・ システム統合化・事業化の隘路となる規制・制度の整備



アウトカム  
 中間目標（2020年～）  
 < 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

エ  
ネ  
ル  
ギ  
ー  
ネ  
ッ  
ト  
ワ  
ー  
ク  
シ  
ス  
テ  
ム  
技  
術

## 系統連系・制御技術の開発

### エネルギー情報通信ネットワークの開発

（再掲）  
**技術開発**  
 ・ 100世帯規模のシミュレーションの実施  
 ・ H24にITU-Tに提案したアーキテクチャの標準化活動

**技術確立**  
 ・ 1000世帯規模のシミュレーションを実施し20%以上の電力消費削減を実現  
 ・ H24にITU-Tに提案したアーキテクチャの標準化活動

成果の普及展開

H26アクションプランでの連携  
 スマートグリッド技術の開発（再掲）

情報交換・標準化推進

### 大型蓄電池利用技術の開発

**技術開発**  
 ・ 長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
 ・ フィールドテストによる実証等

長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
 ・ フィールドテストによる実証等

長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
 ・ フィールドテストによる実証等

**技術の確立**  
 成果の普及展開

### 系統需給計画・制御システムの開発

（再掲）  
**技術開発**  
 ・ 地域単位でのEMS（CEMS）の技術開発

**技術確立**  
 ・ 地域単位でのEMS（CEMS）の構築

成果の普及展開

## 分散型エネルギー技術の開発

### 再生可能エネルギー技術の開発（再掲）

### 分散型エネルギーの協調技術の開発

### 熱利用技術の高度化

基幹系統連系の高度化  
 技術の実装

2020年に系統用蓄電池のコストを2.3万円/kWh以下程度まで低減

再生可能エネルギー・コージェネレーション等の普及促進

### 【社会実装に向けた取り組み】

- ・自治体等を含めた広域展開の枠組みの創設・拡充
- ・システム構成要素及びシステム技術の国際標準化推進
- ・システム統合化・事業化の隘路となる規制・制度の整備

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

エネルギーキャリア（水素キャリア等）利用技術（1）

エネルギーキャリア開発

新規エネルギーキャリアの技術開発（アンモニア、MCH等）

**体制構築**  
・ガバニングボードの設置など  
研究体制の整備

**技術開発**  
・実用化に向けた材料探索やプロセス  
技術などの要素技術の基礎検討

・実用化に向けた材料探索やプロセス  
技術などの要素技術の最適化

・材料の最適化やプロセスの効率化など  
の成果から有用性の確認

↑ ↓  
シナリオと成果の共有  
共通技術との連携

↑ ↓

↑ ↓

**S I P** **技術開発**  
・アンモニア発電（SOFC）  
モデリング、装置設計  
・分散型合成システム  
要素技術開発・シミュレーション  
・太陽熱基幹部材  
要素技術開発・試作・評価設備の構築  
・脱水素反応器・高純度化装置の開発  
高活性・抗耐久触媒膜モジュール開発  
・脱水素システム開発  
プロト機設計・制作

・アンモニア発電（SOFC）  
装置試作・運転  
・分散型合成システム  
要素技術開発・シミュレーション  
・太陽熱基幹部材  
要素技術開発・試作・評価設備の構築  
・脱水素反応器・高純度化装置の開発  
スケールアップ・量産技術開発  
・脱水素システム開発  
プロト機運転評価

・アンモニア発電（SOFC）  
装置試作・運転  
・分散型合成システム  
システム設計  
・太陽熱基幹部材  
試作・評価設備の構築  
・脱水素反応器・高純度化装置の開発  
スケールアップ・量産技術開発  
・脱水素システム開発  
大型試作機設計、要素機器試作検証

↑  
成果の提供  
計画見直し

↑

↑

H26アクションプランでの連携  
エネルギーキャリア技術

安全性評価技術の開発

エネルギーキャリアの安全性評価研究

**S I P** **技術開発**  
・漏洩事故、大気拡散シミュレーション基礎  
データ収集  
・LCAシステムの構築

・漏洩事故、大気拡散シミュレーション基礎  
データ収集・毒性評価  
・周辺住民へのリスク評価、安全対策シ  
ステム構築  
・LCAシステムによる本格的評価・体系化

・大気拡散シミュレーション毒性評価  
・周辺住民へのリスク評価、安全対策シ  
ステム構築  
・LCAシステムによる本格的評価・体系化

↑  
成果の提供  
計画見直し

↑

↑

新規エネルギーキャリアの基  
盤技術確立  
水素インフラの整備  
水素ステーションの低コスト  
化  
安全性評価技術の確立

**S I P**  
エネルギーキャリア技術

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

エネルギーキャリア（水素キャリア等）利用技術（2）

水素インフラ整備

水素製造技術の開発

体制構築

- ガバナンスボードの設置など研究体制の整備

技術開発

- 電解電流の高密度化の検討
- 水素製造システム設計

成果の提供  
計画見直し

S I P  
エネルギーキャリア

- 電解電流の高密度化の確認
- 水素製造システム改良
- メンテナンスコストダウンの検討

水素貯蔵・輸送技術の開発

水素供給技術の開発

体制構築

- ガバナンスボードの設置など研究体制の整備

技術開発

- 高効率液化システムの設計
- 液化水素貯蔵システムの設計

- 高効率液化システムや液化水素貯蔵システムの大型化の検討

水素ステーションの整備（4大都市圏を中心に先行整備）

液化水素用荷役技術の開発とルール整備

H26アクションプランでの連携  
エネルギーキャリア技術

S I P 技術開発・ルール整備

- ローディングシステムの研究開発  
仕様・構造の検討
- 荷役の運用にルール整備  
事故災害シナリオの検討

- ローディングシステムの研究開発  
仕様・構造の検討、熱解析・構造解析
- 荷役の運用にルール整備  
事故災害シナリオの検討、リスク評価  
分析、リスク低減措置の検討

- ローディングシステムの研究開発  
熱解析・構造解析
- 荷役の運用にルール整備  
リスク評価分析、リスク低減措置の検討
- 入熱量300W/mの断熱性能を有する緊急  
離脱機構の実用化

成果の提供  
計画見直し

導入シナリオ検討

トータルシステムシナリオの検討

シナリオ検討・作成

- 再生可能エネルギーキャリアシステムのポ  
テンシャル調査、コスト評価及びトータル  
システムの検討

- 再生可能エネルギー導入に係るトータルシ  
ステムシナリオの作成

シナリオ策定

- トータルシステムシナリオを微細化し、技  
術目標の妥当性を最新技術に基づいて  
策定

成果の提供  
計画見直し

新規エネルギーキャリアの基  
盤技術確立

水素インフラの整備

水素ステーションの低コスト  
化

安全性評価技術の確立

アウトカム  
 中間目標（2020年～）  
 < 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

等）エネルギーキャリア（3）  
 エネルギーキャリア（水素キャリア）

水素燃焼（利用）技術

水素エンジン技術開発

水素ガスタービン技術開発

成果の提供  
 計画見直し

SIP  
 エネルギーキャリア

SIP  
 ・高圧水素直接噴射エンジン基盤技術開発（設計・試作）

・燃焼解析と燃焼制御技術（装置設計）

技術開発

・高圧水素直接噴射エンジン基盤技術開発（設計・試作・要素試験）

・燃焼解析と燃焼制御技術（可視化試験）

・高圧水素直接噴射エンジン基盤技術開発（要素試験）

・燃焼解析と燃焼制御技術（シミュレーション試験）

SIP  
 ・ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（実条件試験設備検討・設計）

・ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（実条件試験設備検討・設計）（実条件試験設備設置）

・ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（実条件試験設備設置）

新規エネルギーキャリアの基盤技術確立

水素インフラの整備

水素ステーションの低コスト化

安全性評価技術の確立

【社会実装に向けた取り組み】

- ・事業化の隘路となる規制の緩和、保安基準の検証・見直し
- ・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

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

世界の蓄電池市場規模  
（20兆円）の5割を国内  
関連企業が獲得

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 要素技術開発

### 蓄電池材料の開発

#### 体制構築

- 研究の実施体制の構築、活動の着手
- ガバナリングボード等の体制の整備
- 蓄電池の作動原理の探索及び新しい電池用ナノ材料の解析等の実施

#### 技術開発

- 実用化に向けた活物質や電解質材料の探索を実施
- 蓄電池の作動原理の探索及び新しい電池用ナノ材料の解析等の実施

#### 情報交換・成果の受け渡し

- 実用化に向けた活物質や電解質材料の最適化・絞り込みを開始
- 新しい電池用ナノ材料の最適構造と制御方法の開発等の実施

#### 技術の確立

- 電池技術における要素技術の有効性の確認を実施
- 新しい電池用ナノ材料の最適構造と制御方法の開発等の実施

H2-6 アクションプランでの連携  
次世代蓄電池技術

### 蓄電池材料評価法の開発

#### 技術開発

- 先進リチウムイオン電池材料の評価手順書の作成
- 全固体電池材料の標準構成電池の試作に向けた材料等の検討を実施

#### 情報交換・成果の受け渡し

- 先進リチウムイオン電池材料の評価手順書の作成
- 全固体電池材料の標準構成電池の試作に向けた材料等の検討を実施

#### 情報交換・成果の受け渡し

- 先進リチウムイオン電池材料評価技術の開発、妥当性の検証
- 全固体電池材料の標準構成電池の試作方法等、基礎検討の実施

#### 技術の確立

- 全固体電池材料の評価技術の標準構成電池の試作方法等、基礎検討の実施

### モジュール化技術の開発

## システム化・実用化技術開発

### 制御技術の開発（蓄電池システムの開発）

#### （再掲）

- 大型蓄電池  
長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
フィールドテストによる実証等
- 車載用蓄電池  
高性能材料の改良及び要素技術開発  
一部材料を用いた試作セルを製作

- 革新型蓄電池  
蓄電池の内部反応メカニズムの解明  
革新型蓄電池の基盤技術開発

- 大型蓄電池  
長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
フィールドテストによる実証等
- 車載用蓄電池  
エネルギー密度（250Wh/kg）や出力密度（1,500W/kg）を目指す蓄電池開発（EV用途）  
エネルギー密度（200Wh/kg）や出力密度（2,500W/kg）を目指す蓄電池開発（PHEV用途）
- 革新型蓄電池  
蓄電池の内部反応メカニズムの解明  
革新型蓄電池の基盤技術開発

#### 情報交換・成果の受け渡し

- 大型蓄電池  
長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電システムの開発  
フィールドテストによる実証等
- 車載用蓄電池  
エネルギー密度（250Wh/kg）や出力密度（1,500W/kg）を目指す蓄電池開発（EV用途）  
エネルギー密度（200Wh/kg）や出力密度（2,500W/kg）を目指す蓄電池開発（PHEV用途）
- 革新型蓄電池  
蓄電池の内部反応メカニズムの解明  
革新型蓄電池の基盤技術開発

#### 技術の確立

- 大型蓄電池  
成果の普及展開
- 車載用蓄電池  
エネルギー密度（250Wh/kg）や出力密度（1,500W/kg）を目指す蓄電池開発（EV用途）  
エネルギー密度（200Wh/kg）や出力密度（2,500W/kg）を目指す蓄電池開発（PHEV用途）
- 革新型蓄電池  
革新型蓄電池の基盤技術の深耕

### 【社会実装に向けた取り組み】

- 事業化の隘路となる規制の緩和、保安基準の検証・見直し
- 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

次世代蓄電池技術

アウトカム  
中間目標（2020年～）  
< 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

## 要素技術開発

### 高性能蓄熱・断熱材の開発

#### 技術開発

- 高性能蓄熱材料の探索・検証（蓄熱密度1MJ/kgの調査研究等）
- 高温用断熱材料の開発（高強度及び高断熱性を実現可能な原料の探索等）

#### 体制構築

- 革新的材料開発に係る体制整備

- 高性能蓄熱材料の探索・開発と選別（表面修飾による化学蓄熱材料の低温化検討等）
- 高温用断熱材料の開発（高融点・高強度原料の最終スクリーニング等）

#### 技術開発

- 革新的な材料探索等による要素技術の基礎的検討

- 高性能蓄熱材料の試作（高充填密度/高熱伝達蓄熱ユニットの設計）
- 高温用断熱材料の開発（均質な細孔径や細孔形状を付与できる製造プロセス技術の確立等）

情報交換 成果の受け渡し

- 実用化に向けた要素技術の基礎的検討及び最適化

- 高性能蓄熱材料の用途別ニーズの把握（蓄熱密度：0.3MJ/kgの達成）
- 高温用断熱材料の要素技術再検討、最適化（圧縮強度：5MPa、熱伝導度：0.30W/m・K）

- 実用化に向けた要素技術の有効性の確認

H26アクションプランでの連携  
未利用熱エネルギー活用技術

### 高性能熱電変換材料の開発

#### 技術開発

- 高性能熱電材料開発に係る廃熱用モジュールの試作、材料の探索・開発（熱電用有機材料の設計合成等）

情報交換

- 新規原理の熱電変換物質開発に係る理論による物質設計

- 高性能熱電材料開発に係る車載用モジュールの試作、材料の探索・開発（熱電材料要素技術開発等）

成果の受け渡し

- 新規熱電物質の合成と評価

- 高性能熱電材料開発に係るモバイル用モジュールの試作、材料の探索・開発（熱電用有機材料の設計合成等）

- 新規熱電変換の構造シミュレーション等による性能の最適化

- 高性能熱電材料開発に係るモジュール材に適した材料の選別（性能指数：ZT = 1.5の達成）

- 新規原理の実証と性能向上

## システム化・実用化技術開発

### 熱回収・輸送・利用技術の開発

#### 技術開発

- 高温ヒートポンプ開発に係る要素技術の確立（システムの基本設計等）

- 高温ヒートポンプ開発に係る要素技術の確立（システムの詳細設計等）

- 高温ヒートポンプ開発に係る要素技術の確立（ヒートポンプの最適設計シミュレーション技術の確立等）

- 高温ヒートポンプの試作（80～160におけるCOP 3.0の達成）

成果の活用

蓄熱・断熱等技術

高性能断熱材・蓄熱材  
や熱マネジメント技術の  
実用化

### 【社会実装に向けた取り組み】

- 事業化の隘路となる規制の緩和、保安基準の検証・見直し
- 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

アウトカム  
 中間目標（2020年～）  
 < 成果目標（2030年） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度

2015年度

2016年度

超電  
導  
送  
電  
技  
術

要素技術開発

超電導線材料の開発

超電導ケーブル冷却技術の開発

システム化・実用化技術開発

超電導送電の運用技術開発

超電導送電の実用化

【社会実装に向けた取り組み】

- ・事業化の隘路となる規制の緩和、保安基準の検証・見直し
- ・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