

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

平成27年度政府予算案等を踏まえた

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

・クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現	1
・世界に先駆けた次世代インフラの構築	35
・地域資源を活用した新産業の育成	59
・東日本大震災からの早期の復興再生	81

・クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

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（成果） 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

【エ・経20】 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
- スマートメンテナンスシステムの確立（設備利用率23%以上）

他の発電方式への展開

- 高効率小型風車等の技術開発

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

- 2MW級着床式システムの実証、データ取得

- 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

【エ・環01】

- 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

環境影響や安全性に関する知見の共有

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

< 高効率化、低コスト化の推進による洋上風力発電の普及拡大 >
【エ・経20】 【エ・環01】

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（成果）

2015年度

2016年度

< 高効率化、低コスト化の推進による洋上風力発電の普及拡大 >
【エ・経20】【エ・環01】

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

- 【エ・経20】 **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

- 開発された洋上風況観測技術の実証
- 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

- 【エ・経20】 **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

- 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

【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

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（成果）

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）

【エ・経17】 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変換効率25.1%、モジュール変換効率20.1%を達成し、要素技術を確立
- 薄膜シリコン太陽電池の製膜速度2.08nm/sec、膜厚分布±8.56%を達成し、要素技術を確立
- 化合物系太陽電池のサブモジュール変換効率17.8%、小面積セル変換効率20.9%を達成し、要素技術を確立

< 高効率化、低コスト化の推進による太陽光発電の普及拡大 >
 【復・経01】 【エ・文08】 【エ・経17】

技術開発

- 結晶シリコン太陽電池、CIS系太陽電池の性能向上、製造コスト低減技術の開発（H29年度末の発電コスト中間目標：結晶Si：17円/kWh、CIS系：17円/kWh）

知見の提供

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）

【エ・経17】 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

- 有機系太陽電池のセル変換効率12%、モジュール変換効率10%を達成
- 量子ドット集光でセル変換効率29.6%を達成
- メカニカルスタック太陽電池の非集光での変換効率31.6%の達成

技術開発

- 量子ドット、多接合型新構造太陽電池の実用化に向けた技術の開発

知見の提供

【エ・文08】 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

ナノワイヤー形成技術開発、太陽電池セルの試作

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

【エ・経17】 技術開発

- 評価法開発、国際標準化推進

技術確立

- 発電性能測定技術の開発、信頼性評価の解析及び部材の開発を実施

技術開発

- 太陽光発電システムの信頼性評価技術、変換効率・発電量等の評価技術の開発

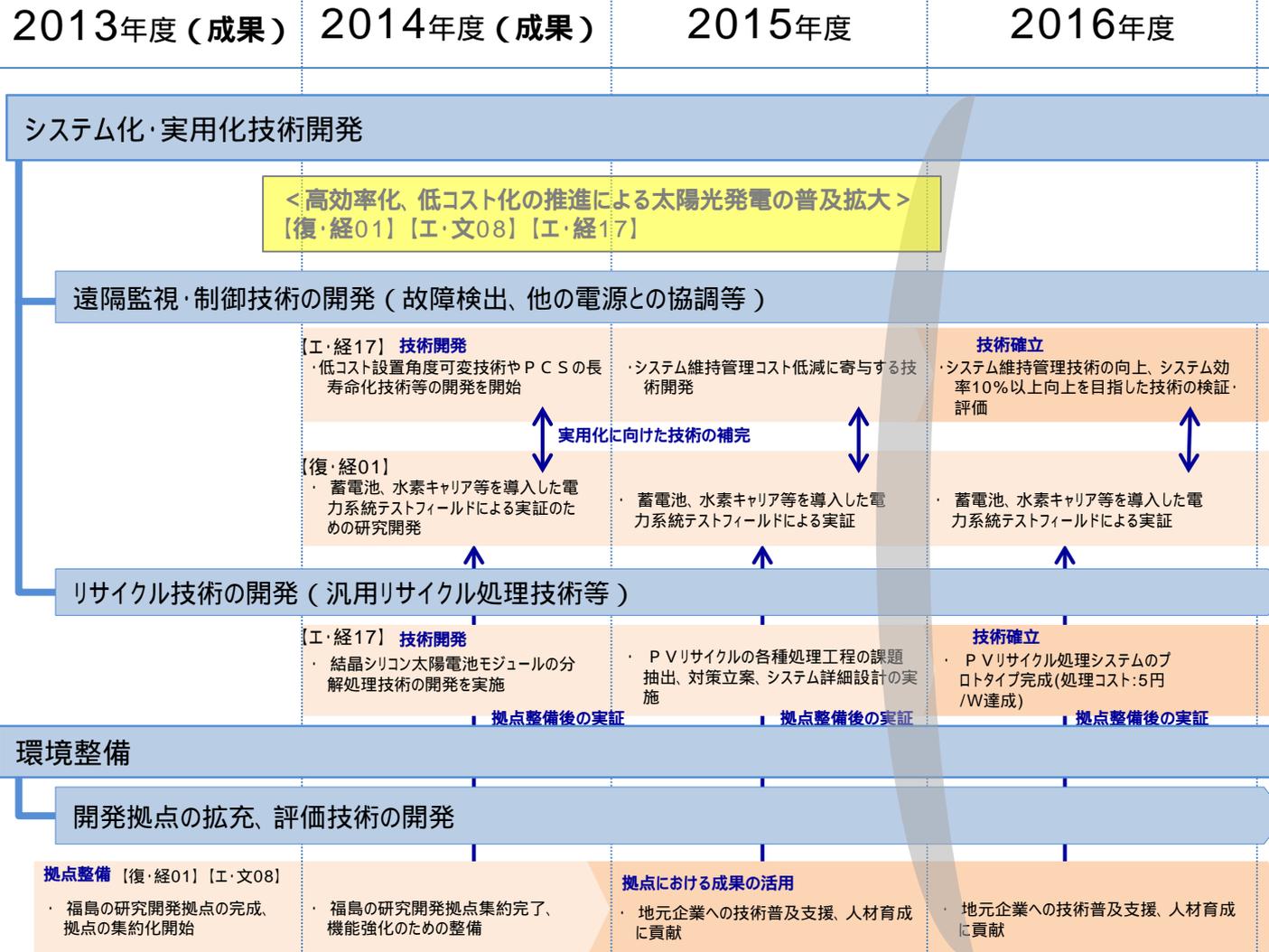
知見の提供

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） >

アウトカム
中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

主な取組



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） >

太陽光発電システムの開発（２）

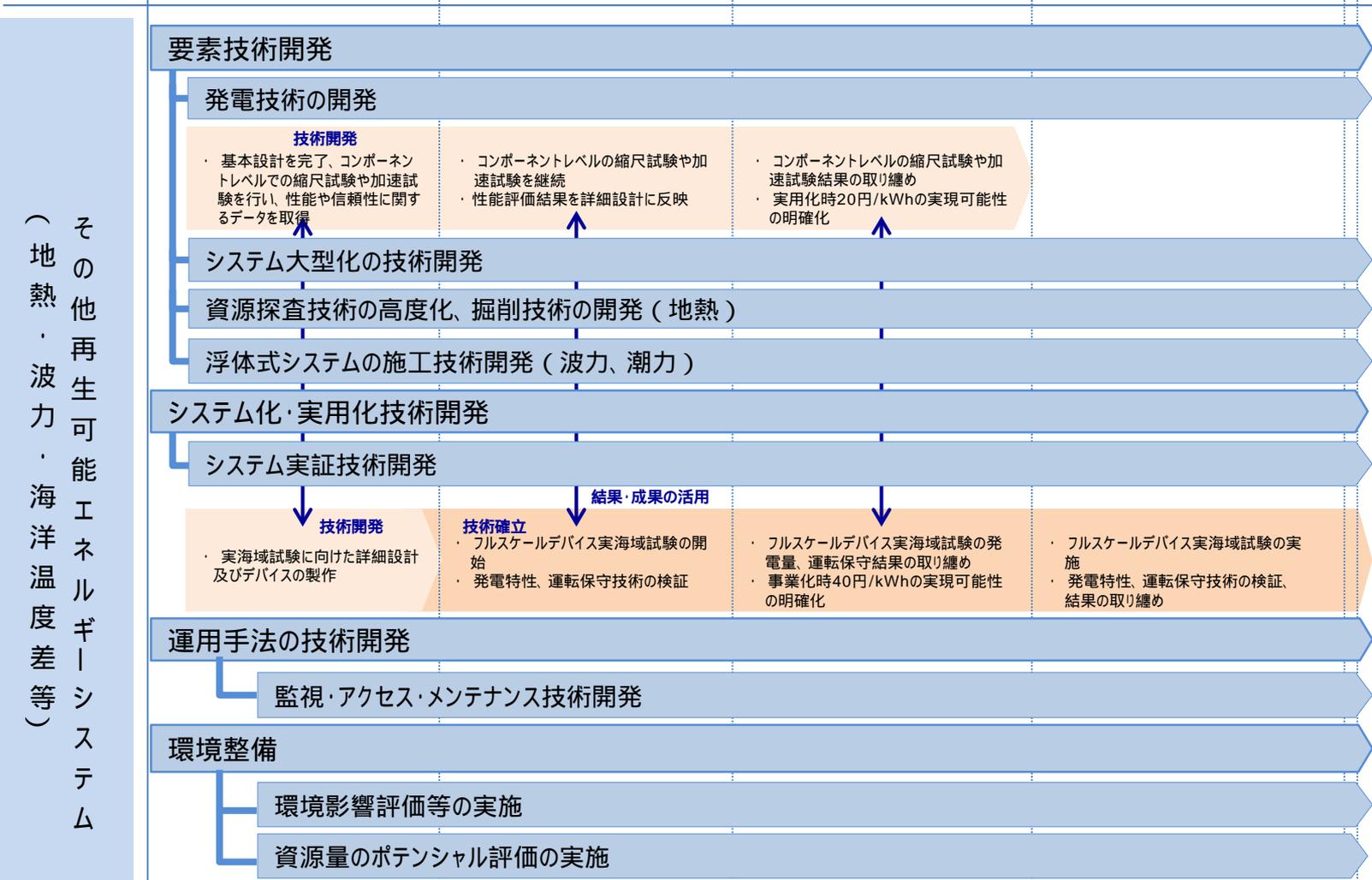
【社会実装に向けた取り組み】

- ・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） >

主な取組

（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）



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）

- 【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） >

主な取組

2013年度（成果）

2014年度（成果）

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

【エ・経06】 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） >

< 高効率化かつクリーンな石炭火力発電の実現 >

【エ・経06】

【(再)エ・経03】 【(再)エ・経04】 【(再)エ・経05】 (クリーンなエネルギーシステム構築のための二酸化炭素分離・回収・貯留技術実用化の推進)

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（成果）

2015年度

2016年度

燃料電池の開発

要素技術開発

固体高分子型燃料電池の部材・製造技術開発（耐久性向上等）

固体酸化物型燃料電池の部材・製造技術開発（耐久性向上等）

システム化・実用化技術開発

固体高分子型燃料電池自動車の開発

固体酸化物型燃料電池の産業用システムの開発（ガスタービン発電との複合等）

定置用燃料電池の適用分野の拡大
（集合住宅用、業務用、自立対応等）

定置用燃料電池の効率向上と耐久性を向上し、2020年に140万台を市場に導入

< 530万台を市場に導入（2030年） >

【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（成果） 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

[エ・経03] 技術開発

- ・ 固体吸収材の大量合成方法の確立、シミュレータによる実ガス試験の最適条件検討及び実ガス試験装置の設計
- ・ 膜モジュールを用いた実ガス試験装置の設計と膜モジュール試作、性能評価

- ・ 民間設備を活用した実ガス試験用固体吸収材の調整、実ガス試験の条件検討及び実ガス試験装置の設計
- ・ 膜モジュールを用いた実ガス試験装置の製作と膜モジュール改良、性能評価

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

[エ・経05]

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（年間10万吨以上）

運用手法の技術開発

環境影響等の評価手法の開発

[エ・経04]

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・評価手法の提供

モニタリング技術の開発

[エ・経04]

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

< クリーンなエネルギーシステム構築のための二酸化炭素分離・回収・貯留技術実用化の推進 >

[エ・経03] [エ・経04] [エ・経05]

[(再)エ・経06] (高効率化かつクリーンな石炭火力発電の実現)

[(再)エ・経11] (CO₂を抜本的に削減する革新的・環境調和型製鉄プロセス技術開発)

【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

二酸化炭素分離・回収・貯留技術の実用化

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（成果） 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

< クリーンディーゼル自動車の燃費向上と排気ガスのクリーン化の両立と推進 >
【エ・経09】

【エ・経09】 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（2013年比で25%削減）
- ・ 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

< 5～7割を達成（2030年） >

（再掲）【ナ・文01】 **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

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獲得

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

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

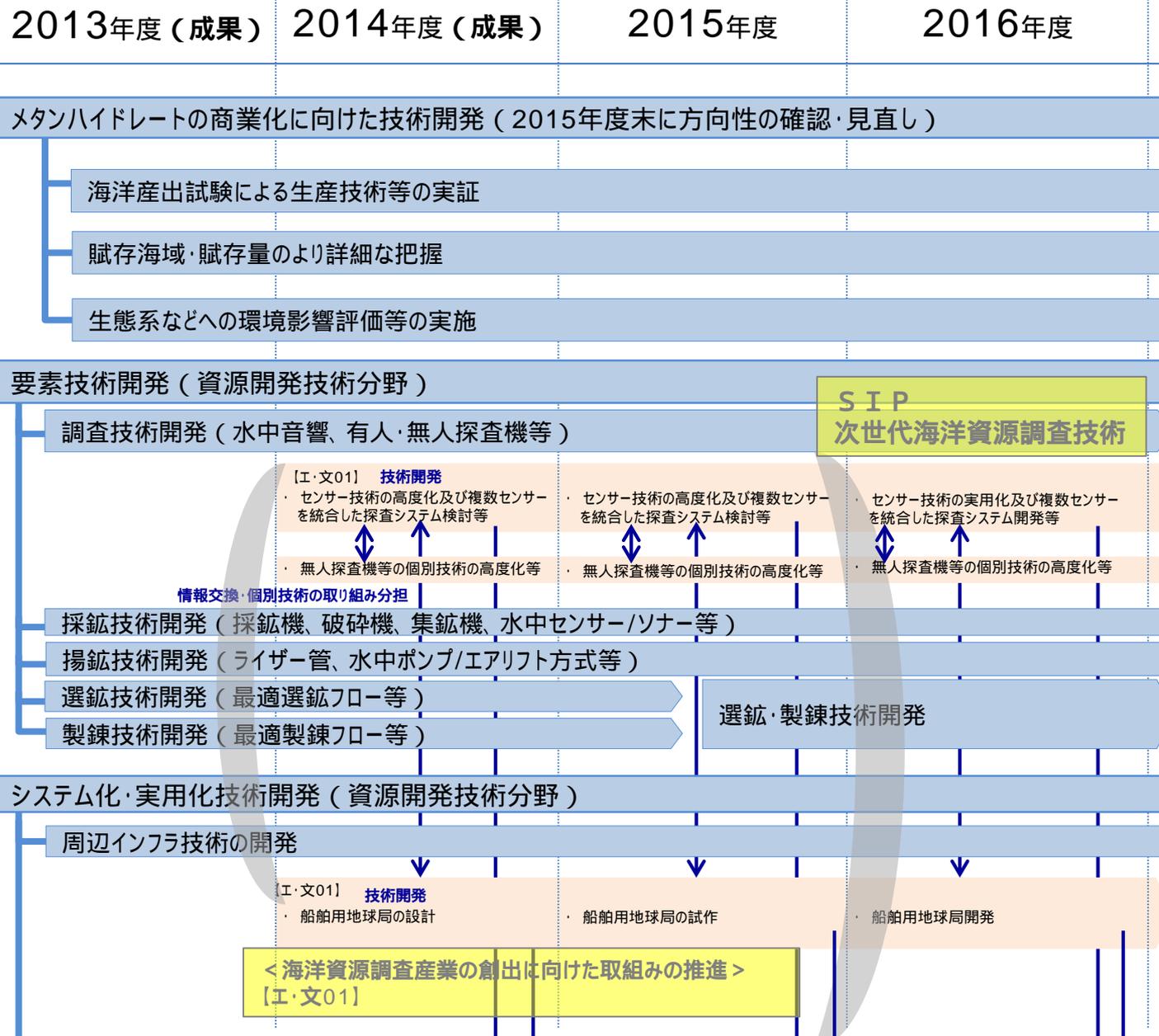
革新的燃焼技術の開発

アウトカム

中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

主な取組

（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）



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） >

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） >

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（成果）

2015年度

2016年度

（メタン）
次世代海洋資源開発技術
（海底熱水鉱床等）
（2）

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
- 自律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
- 自律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
- 自律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） >

アウトカム

中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

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

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

< 革新的触媒による石油由来資源からの脱却と二酸化炭素排出量の削減 > 【ナ・経05】

【ナ・経05】 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2%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

有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発

【ナ・経05】 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

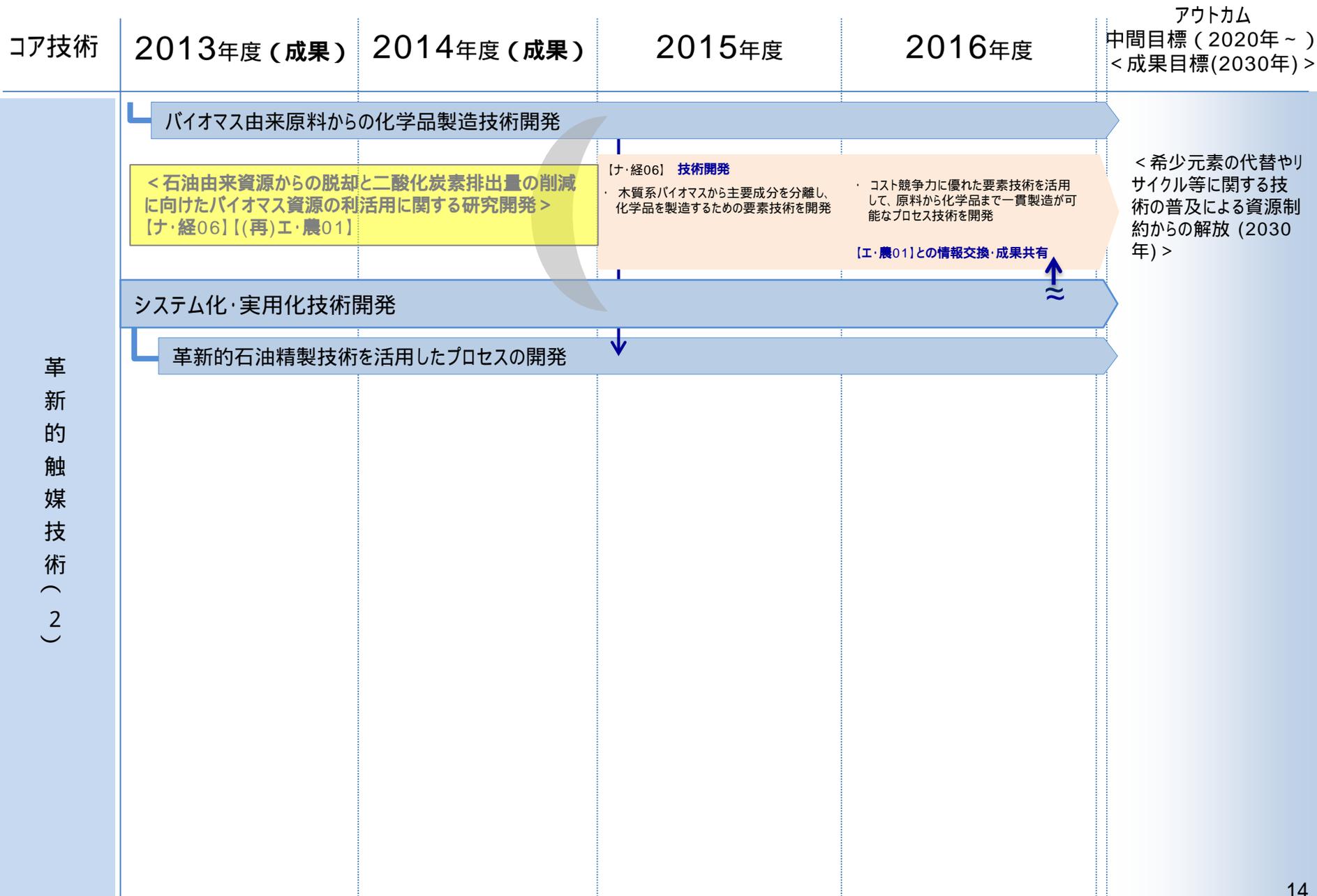
- 砂から有機ケイ素原料を製造するための反応経路と触媒絞り込み
- 有機ケイ素原料から高機能有機ケイ素部素材を製造するための反応経路と触媒絞り込み

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）

革新的触媒技術（1）

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） >



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（成果）

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

【エ・農01】 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

【エ・経18】

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株の開発（油脂含量40%以上）

- 屋外大量培養に係る技術の確立

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

【エ・経18】

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

- 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

- 燃料用バイオマス高生産植物の試験栽培

- 燃料用バイオマス高生産植物の試験栽培

情報交換・個別技術の取り組み分担

【エ・農01】

- 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

- 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（収率60%）
- 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

成果の展開

【エ・経06】との情報交換・成果共有

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

【エ・経18】

技術開発

- プレ商用プラントの建設に向けて、前処理・糖化と発酵プロセスの最適組み合わせの検討を開始

- 実験室規模で要素技術の最適組み合わせを検証
- パイロットプラントの建設

- パイロットプラントを運転し、一貫生産システムの構築のための最適組み合わせを検証

< バイオ燃料生産技術の開発によるエネルギー・資源の多様化 >
【エ・経18】【エ・農01】

バイオ燃料

次世代バイオ燃料生産
設備の拡大・整備

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

2015年度

2016年度

アウトカム
中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

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

< 次世代パワーエレクトロニクスの実用化、事業化を目指す研究開発 > 【ナ・経09】

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

【ナ・経09】 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）

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

【ナ・経09】 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
- 应用到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

成果の展開
成果の活用

進捗確認
計画見直し

- 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

将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究（Ga₂O₃、ダイヤモンド等）

SIP

- 新材料（Ga₂O₃、ダイヤモンドなど）、新構造デバイス要素検証

【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）（1）

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） >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

2015年度

2016年度

アウトカム
中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

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

【ナ・経03】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法の開発

- 原料粉末のNdリッチ相分散均一化
- HDDR法による高異方性磁石粉末製造法における各種条件最適化

技術確立・実用化

- 焼結磁石に含まれる酸素量、炭素量の低減による特性改善検討
- HDDR法による高異方性磁石粉末製造法の更なる最適化
- 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

【ナ・経03】技術開発

- 低損失軟磁性材料の合成プロセスの開発

- 低損失軟磁性材料を用いた非晶質粉末の作製

- 低損失軟磁性材料を用いた圧粉磁心作製プロセスの規模拡大

技術確立・実用化

- 低損失軟磁性材料を用いた実用規模圧粉磁心の作製
- 磁気特性が「Bs1.6T以上」「400Hz・TTI」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

【ナ・経03】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

- 超高精度モーター損失分析評価装置の開発

- 減磁分布測定・解析手法の高度化

技術確立・実用化

- エネルギー損失を従来比25%削減したモーター実現に向けた設計手法開発

成果の活用

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

< エネルギー効率の高い省エネ型モーターの実現（2030年） >

成果の応用

< 希少元素を代替・使用量の削減を目指した研究開発 >
【ナ・文04】【ナ・経03】【ナ・経04】

（インバータ・モーター等）（2）
パワーエレクトロニクス

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

2015年度

2016年度

アウトカム
中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

成果の応用

希少金属代替材料の技術開発

【ナ・経04】 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, Ta：CaによるLaの置換、NbによるTaを置換した材料の開発

- ・Pt族：Pt族使用量低減した触媒のサンプル作製、ユーザー評価
- ・Bi：Bi低減した低融点はんだの実用化
- ・Ga,La：振動子用単結晶における代替材料の開発
- ・Sb：難燃剤における低減材料の開発

- ・Pt族：圧力損失低減に向けた、コーティング法の改良、量産条件の最適化
- ・Y, Eu：太陽電池や白色LEDへの応用に向けた熱劣化性等の向上
- ・Nd, Dy：モーター効率向上に向けた磁石の再設計
- ・W, Co：破壊靱性向上に向けた材料組成の検討

【ナ・文04】 技術開発

- ・粒界相の磁性制御、粒界・界面構造最適化、保持力低下要因の排除
- ・新規物質や代替元素の探索

- ・Dy 8wt%含有磁石相当の保持力を有するDyフリー磁石の実現
- ・新規物質や代替元素の探索

情報交換・成果等の活用

< 希少元素を代替・使用量の削減を目指した研究開発 >
【ナ・文04】 【ナ・経03】 【ナ・経04】

【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

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

< エネルギー効率の高い省エネ型モーターの実現（2030年） >

（インバータ・モーター等）（3）
パワーエレクトロニクス

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（成果）

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

【I・経04】 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用に対応の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用に対応の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用に対応のEUVマスク検査・レジスト材料技術の確立

成果の展開

< 半導体産業の再生に向けた革新的デバイス開発プロジェクト >
 【I・経04】 【(再) I・経01】 【(再) I・経02】
 【(再) I・経03】 【(再) I・総01】 【(再) I・総02】
 【(再) I・文03】

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

【I・文03】 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

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

素子寸法が20nm以下のスピントロニクス材料・素子の耐災害性と高速性の実証
 ・常温でのスピン方向の安定保持技術を高度化
 ・上記スピントロニクス素子による災害時等のシステム被害を最小化するための基盤技術を開発

素子寸法が20nm以下の耐災害性スピントロニクス材料・素子技術とその利用方法の指針を確立
 ・災害等によるシステムの被害最小化に向けた上記スピントロニクス素子の利用方法の指針を確立

【I・経03】

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

【I・文04】

強相関係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

【I・経02】 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、プロープ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

【次・経03】 【次・経04】 【I・経02】

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
 ・プロープ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
 ・プロープ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
 ・プロープ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（成果）

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

【I・経01】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ッシングと信頼性向上、低消費電力を指向した技術開発
- 量産技術開発の推進

- 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

目標の共有

超高速・低消費電力光通信技術の開発

【I・総06】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級のスイッチングを低消費電力で実現するために必要な要素技術を開発

【I・総06】

- 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

【I・総06】技術開発

- 1Tbps級の光伝送を低消費電力で実現する回路技術等の検討

- 1Tbps級の光伝送を低消費電力で実現する回路技術等の検証

超高速・低消費電力無線通信技術の開発

【I・総07】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600Vを実現。GaNトランジスタにて遮断周波数240GHz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し、20Gbpsを実現。300GHz帯CMOSトランジスタの試作、特性評価。真空管用高周波回路の部分品の試作
- Ga2O3の縦型トランジスタを実現。GaNトランジスタにて自立基板（GaN基板）での製造を実現

- 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の検討
- 300GHz帯CMOSトランジスタで25Gbps伝送のための要素技術を確立。真空管増幅器の高周波部分で20dB以上の利得を実現。

（革新的電子デバイス・照明等）
<革新的省エネデバイスの融合によるネットワークシステムの低消費電力化（Green of ICT）>
【I・経01】【I・総06】【I・総07】
（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

新たな機能を実現する次世代材料の創製

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) >

コア技術 2013年度（成果） 2014年度（成果） 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

< 効率的エネルギー利用に資する革新的構造材料の開発及び社会実装並びに開発手法の刷新 >
【ナ・経02】【ナ・文03】

【ナ・文03】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

【ナ・経02】との情報交換

【ナ・経01】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

- スーパーグロス法CNTの商業化

- 世界初の単層CNTの工業的量产（ゴムシール材、軽量導電材料、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）

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

< 効率的エネルギー利用に資する革新的構造材料の開発及び社会実装並びに開発手法の刷新 >
【ナ・経01】

計算機解析能力の活用

< 効率的エネルギー利用に資する革新的構造材料の開発及び社会実装並びに開発手法の刷新 > 【ナ・文02】

【ナ・文02】技術開発

- 共有データベースの整備・構造化・連携、フォーマットの統一化
- 材料分野に適用できるアルゴリズムの開発

新規炭素素材の提案

- サーバの充実、インタフェース開発など、方針方針に則ったデータベースの構築
- 材料分野に適用できるアルゴリズムの開発
- データ駆動型材料研究の試行

【ナ・文05】との情報交換

< 材料特性の発現機構解明に基づく新機能材料創製技術の確立および新機能材料の製品化（2030年） >

構造材料（1）

新たな機能を実現する次世代材料の創製

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) >

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

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
・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選定
・新規FRP製造プロセス技術の有効性確認

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技術の開発

・コーティング材料の確定およびコーティング技術を確立、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

< 効率的エネルギー利用に資する革新的構造材料の開発及び社会実装並びに開発手法の刷新 >
【ナ・経02】【ナ・文03】

< 構造材料の飛躍的な軽量化・長寿命かにより、輸送機器（自動車・航空機）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

【ナ・文03】との情報交換

【ナ・経02】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
情報交換・成果の受け渡し

・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

【ナ・文01】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

・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獲得

・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

< 効率的エネルギー利用に資する革新的構造材料の開発及び社会実装並びに開発手法の刷新 > 【ナ・文01】

構造材料（2）

新たな機能を実現する次世代材料の創製

エネルギー（5）
ナノテクノロジー分野より再掲

コア技術

2013年度（成果）

2014年度（成果）

2015年度

2016年度

アウトカム
中間目標（2020年～）
< 成果目標（2030年） >

異種材料接合等技術の開発・標準化

SIP
革新的構造材料

材料情報のデータベース化・フィードバック

< 効率的エネルギー利用に資する
革新的構造材料の開発及び社会
実装並びに開発手法の刷新 >
【ナ・経02】【ナ・文03】

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、金属材料性
能予測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、金属材料性能予測
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プ
ラットフォーム基盤作製とモジュール
のプロトタイプ完成
・多種材料展開の検討開始
・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

【ナ・経02】 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ての
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を完成

・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

< 構造材料の飛躍的な
軽量化・長寿命かにより、
輸送機器（自動車・航
空機）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
- ・トッランナー制度による省エネルギーの推進

構造材料（3）

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（成果）

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（成果）

2015年度

2016年度

シ
エ
ネ
ル
グ
ー
マ
ネ
ジ
ム
ギ
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

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（成果） 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

【エ・経14】 **技術確立**

- ・ 小型実証装置を用いて最適な運転技術を確立し、排水処理率が現行の活性汚泥法と同等以上、かつエネルギー消費20%以下を達成

成果の普及展開

< 廃水処理プロセスの省エネルギー化を促進する微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術開発 >
【エ・経14】

環境調和型製鉄プロセス技術の開発

【エ・経11】 **技術開発**

- ・ 高炉からのCO₂削減技術検証に係る試験高炉（10m³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（10m³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（10m³規模）の建設完了
- ・ 実証炉（100m³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（10m³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

革新的省エネプロセス技術の確立

< CO₂を抜本的に削減する革新的・環境調和型製鉄プロセス技術開発 >
【エ・経11】
【(再)エ・経03】 【(再)エ・経04】 【(再)エ・経05】 (クリーンなエネルギーシステム構築のための二酸化炭素分離・回収・貯留技術実用化の推進)

エレクトロニクス製造プロセスの省エネ化技術の開発

【エ・経13】 **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

- ・ 個別要素技術の統合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

< 産業部門の省エネルギーを促進する革新的印刷技術による省エネ型電子デバイス製造プロセス開発の推進 >
【エ・経13】

省エネプロセス技術（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（成果）

2015年度

2016年度

省エネプロセス技術（2）

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

【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

革新的省エネプロセス技術の確立

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（成果） 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）
 ・ 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

技術開発

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

情報交換・標準化推進

大型蓄電池利用技術の開発

【(再)エ・経10】
 ・ 長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電池システムの開発
 ・ フィールドテストによる実証等

技術開発

・ 長寿命、低コスト、安全性の高い大型蓄電池システムの開発
 ・ 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池システムの開発
 ・ 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）
 ・ 地域単位でのEMS（CEMS）の技術開発

技術開発

・ 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

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）

【エ・文05】 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

・窒素-窒素結合を切断する物質
の同定

< 水素社会実現の推進 >
【エ・文05】

技術開発

S I P

・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

・窒素活性化された窒素からアンモニアを
合成する反応を同定

シナリオと成果の共有
共通技術との連携

・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

・アンモニア合成に最適な触媒開発のため、
金属錯体による窒素の活性化機構を
解明

S I P

エネルギーキャリア

・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

・活性化された窒素から温和な条件で
アンモニアを合成しうる金属錯体触媒を
開発（インプットした窒素をアンモニアと
して95%回収）

S I P

技術開発

・太陽熱供給システム
要素技術開発・試作・評価設備の構築
・分散型合成システム
要素技術開発・シミュレーション
・アンモニア燃料電池
装置設計、スタック試作評価
・アンモニア直接燃焼
要素技術開発
・アンモニア水素ステーション基盤技術
要素技術開発（脱水素・精製）
・MCH脱水素システム開発
プロト機設計・制作

成果の提供
計画見直し

・太陽熱供給システム
要素技術開発・試作・評価設備の構築
・分散型合成システム
要素技術開発・シミュレーション
・アンモニア燃料電池
モジュール試作
・アンモニア直接燃焼
要素技術開発、装置試作、システム化
・アンモニア水素ステーション基盤技術
要素技術開発（脱水素・精製）
・MCH脱水素システム開発
プロト機運転評価

・太陽熱供給システム
試作・評価設備の構築
・分散型合成システム
システム設計
・アンモニア燃料電池
モジュール試作・システム化
・アンモニア直接燃焼
システム化、モデル検証
・アンモニア水素ステーション基盤技術
要素技術システム化
・MCH脱水素システム開発
大型試作機設計、要素機器試作検証

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

・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

・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

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

エネルギーキャリア（水素キャリア等）利用技術（2）

2013年度（成果）

2014年度（成果）

2015年度

2016年度

水素インフラ整備

水素製造技術の開発

[エ・経02] 体制構築

- ガバニングボードの設置など研究体制の整備

< 水素社会実現の推進 >
[エ・経02]

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

成果の提供
計画見直し

[エ・文05] 技術開発

- 普遍金属による水分解機構の解明

< 水素社会実現の推進 >
[エ・文05]

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

成果の提供
計画見直し

水素貯蔵・輸送技術の開発

水素供給技術の開発

[エ・経02] 体制構築

- ガバニングボードの設置など研究体制の整備

< 水素社会実現の推進 >
[エ・経02]

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

成果の提供
計画見直し

- 高効率液化システム、断熱性に優れた大型液化水素タンク、水素液化貯蔵システムを開発しシステム高効率化を実施

- 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

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・構造の基本検討
- 荷役運用マニュアル、ルールの整備
- 荷役手順の策定、法制度調査

成果の提供
計画見直し

- ローディングシステムの研究開発仕様・構造の検討、熱・強度解析
- 荷役運用マニュアル、ルールの整備
- リスク評価及び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システムの基本設計
- 荷役運用マニュアル、ルールの整備
- マニュアルの策定

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

術（3）
エネルギーキャリア（水素キャリア等）利用技術

2013年度（成果） 2014年度（成果） 2015年度 2016年度

導入シナリオ検討
トータルシステムシナリオの検討

SIP
エネルギーキャリア

[エ・経02] 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

< 水素社会実現の推進 >
[エ・経02]

成果の提供
計画見直し

水素燃焼（利用）技術

新規エネルギーキャリアの基盤技術確立

水素エンジン技術開発

水素インフラの整備

SIP 技術開発
高圧水素直接噴射エンジン基盤技術開発（課題抽出）
高圧水素直接噴射エンジン基盤技術開発（評価技術の開発）
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（装置設計）
燃焼解析と燃焼制御技術（可視化試験）
燃焼解析と燃焼制御技術（シミュレーション試験）

水素ステーションの低コスト化

安全性評価技術の確立

水素ガスタービン技術開発

SIP 技術開発
ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（燃焼器の設計）
ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（燃焼器の低圧試験・高圧試験）（実条件試験装置の設計）
ガスタービン用ドライ型低NOx水素燃焼器開発（実条件試験装置の設置）

【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（成果）

2015年度

2016年度

要素技術開発

蓄電池材料の開発

【E・文02】 体制構築

- 研究の実施体制の構築、活動の着手
- ガバナンス等の体制の整備
- 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

< 多様なエネルギー源の利用を促進する次世代蓄電池開発の推進 >
【E・経10】 【E・経16】 【E・文02】

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

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

蓄電池材料評価法の開発

【E・経16】 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

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

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

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）

【E・経10】 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
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

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

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

技術の確立
成果の普及展開

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

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

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

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

次世代蓄電池技術

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

【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（成果）

2015年度

2016年度

要素技術開発

高性能蓄熱・断熱材の開発

【エ・経12】 **技術開発**
 ・高性能蓄熱材料の探索・検証（蓄熱密度1MJ/kg蓄熱材開発のための調査研究等）
 ・高温用断熱材の開発（高強度及び高断熱性を実現可能な原料の探索等）

・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）
 ・高温用断熱材の開発（高融点・高強度原料の最終スクリーニング等）

・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）

・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）
 ・高温用断熱材の要素技術再検討、最適化（圧縮強度：5MPa、熱伝導度：0.30W/m・K）

【エ・文07】 **体制構築**
 ・革新的材料開発に係る体制整備

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

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

・実用化に向けた要素技術の有効性の確認

< 環境中に放出される未利用熱の効果的な削減・回収・再利用技術 >
 【エ・経12】 【エ・文07】

高性能熱電変換材料の開発

【エ・経12】 **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）

・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）

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

・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：Z T = 1.5の達成）

【エ・文07】
 ・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

情報交換 成果の受け渡し
 ・新規熱電物質の合成と評価

・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

・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

【エ・経12】 **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（成果）

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