

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

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

<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】

製品化に向けた成果統合・相互展開

<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）>

【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

・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

【ナ・文03】との情報交換

・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

【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

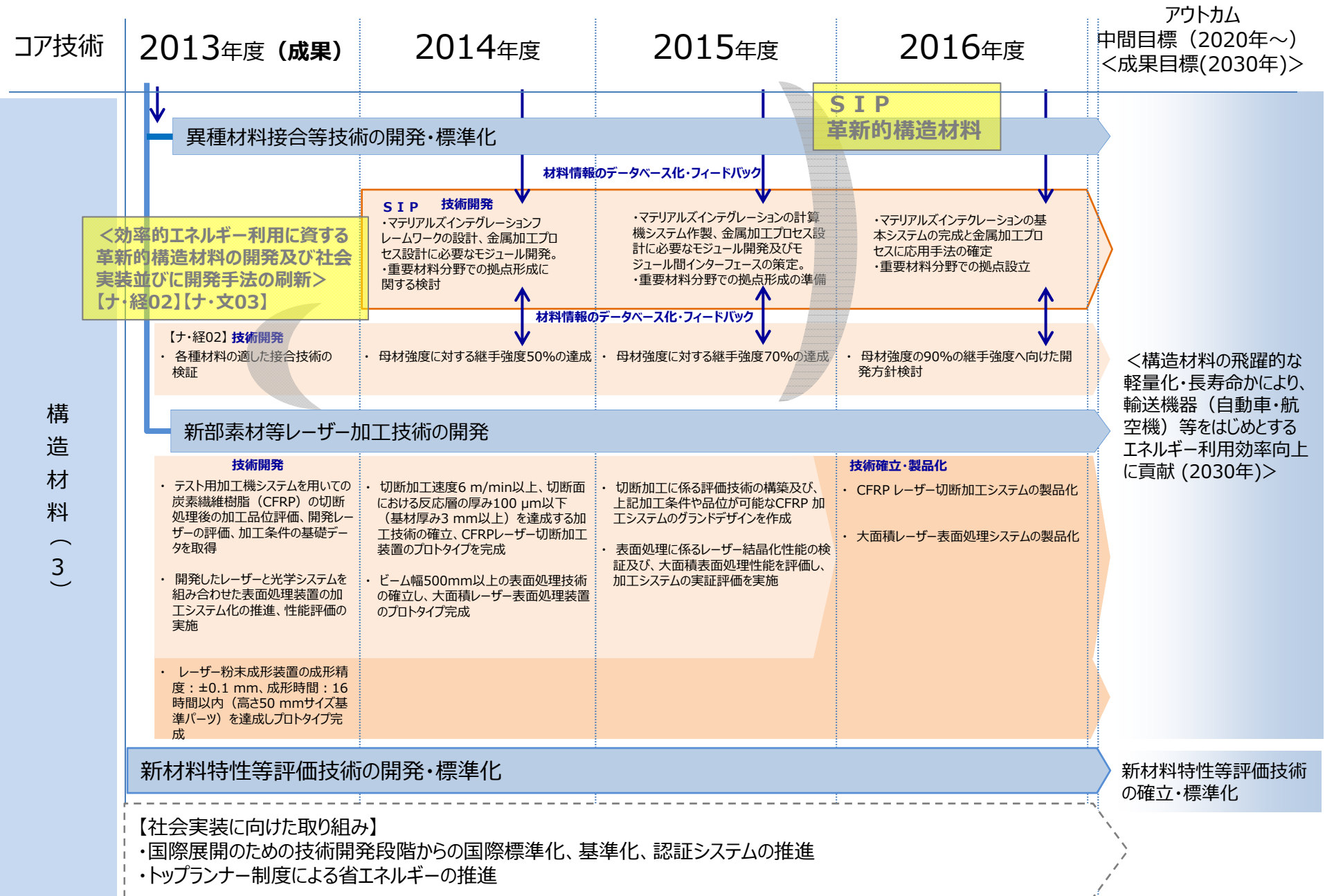
技術実証
・複合材適用による航空機エンジンの高効率化、機体の低抵抗化・軽量化の技術実証

<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



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

<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))

構造材料
(1)

・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電
導フィルムの目標性能・コスト】
-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】
-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
産化技術の確立)

<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

【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(2030年)>

【エネルギー、次世代イン
フラへの貢献】
<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)>

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

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】

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

- 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

【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

<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】

【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

<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】

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 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

SIP
革新的構造材料

・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

【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

新部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開
発・実装

・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

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)