

「革新的新構造材料等研究開発」

(中間評価)

(2013年度～2017年度 5年間)

5. プロジェクトの概要説明 (公開)

5.1「事業の位置付け・必要性」「研究開発マネジメント」

NEDO

材料・ナノテクノロジー部

2017年 6月 30日

発表内容

0. 事業の概要・目的

I. 事業の位置付け・必要性

II. 研究開発マネジメント

III. 研究開発成果

IV. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通し

NEDO

PL

(1)事業の目的の妥当性
(2)NEDOの事業としての妥当性

(1)研究開発目標の妥当性
(2)研究開発計画の妥当性
(3)研究開発の実施体制の妥当性
(4)研究開発の進捗管理の妥当性
(5)知的財産等に関する戦略の妥当性

(1)研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義
(2)成果の最終目標の達成可能性
(3)成果の普及
(4)知的財産権の確保に向けた取り組み

(1)成果の実用化・事業化に向けた戦略
(2)成果の実用化・事業化に向けた具体的取り組み
(3)成果の実用化・事業化の見通し

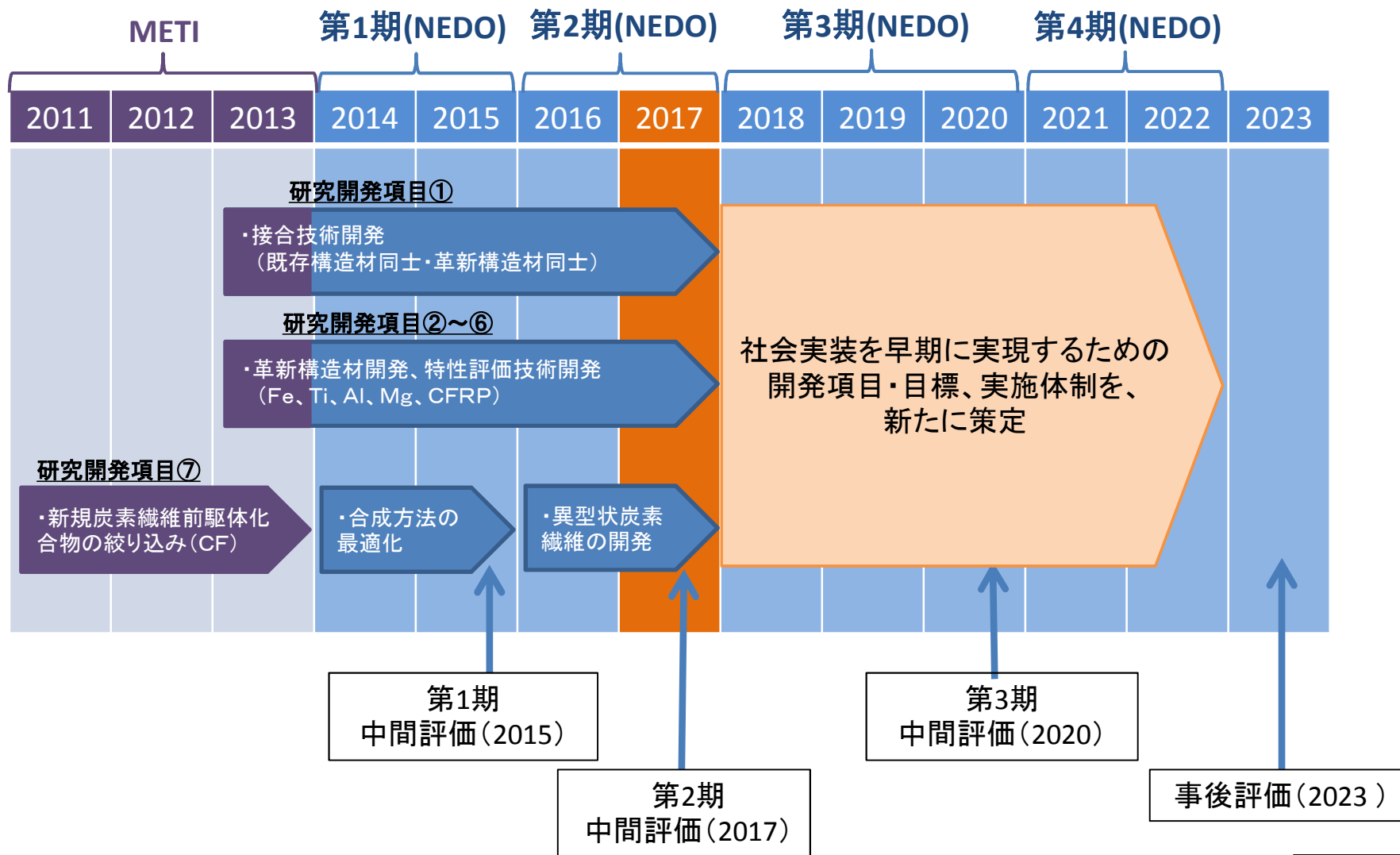
プロジェクト全体俯瞰図



0. 事業概要、目的

◆ 研究開発のスケジュール

2013年度スタートの10年プロジェクト
2016年度よりCFが合流



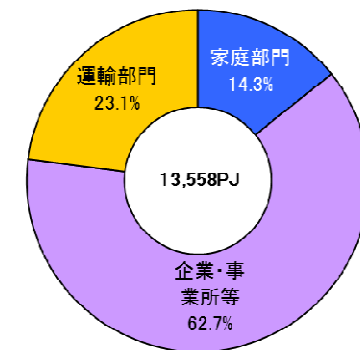
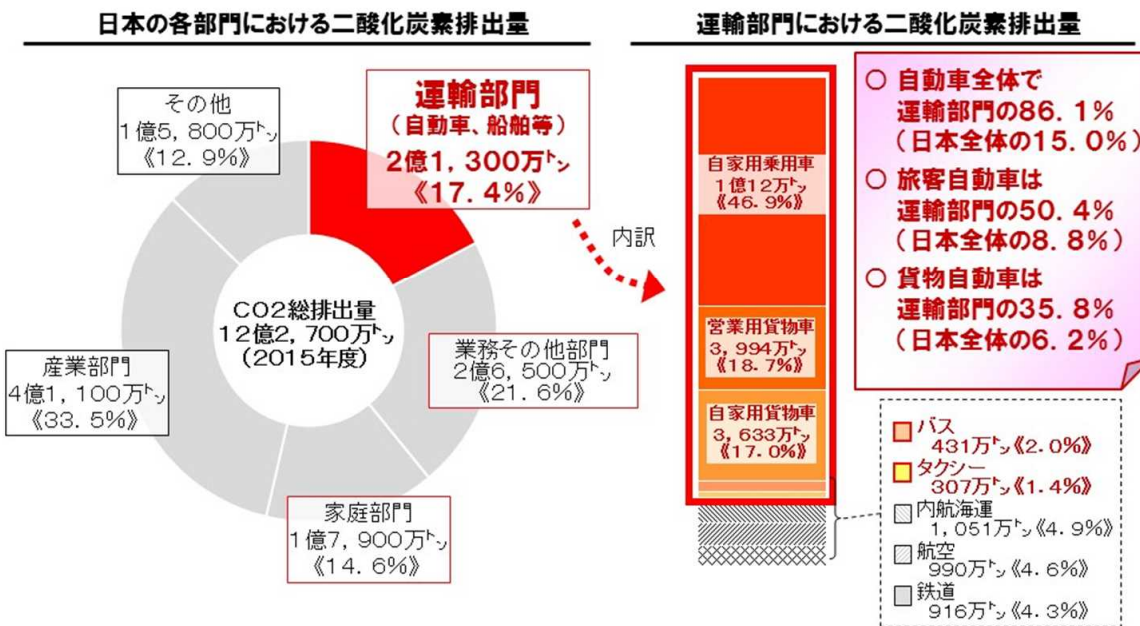
1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆ 事業実施の背景

- 国内年間CO₂排出総量は約12億トン。うち運輸部門は約17% (約2億1000万トン) を排出。自動車は運輸部門の86%を占め、日本全体の15%を排出している。
- 国内のエネルギー消費量は1.4万PJ。うち運輸部門は約23%を消費、その内訳はガソリン、軽油、LPガス、潤滑油等、石油系エネルギーを98%利用している。自動車は運輸部門の83%を占める。
- 自動車の燃費改善技術は非常に社会的影響が大きい

運輸部門における二酸化炭素排出量(内訳)

最終エネルギー消費の構成比(2014年度)



うち
自動車82.5%・鉄道3.3%・
船舶2.4%・航空6.2%

運輸部門エネルギー内訳
石油系エネルギー98.0%
電力2.0%

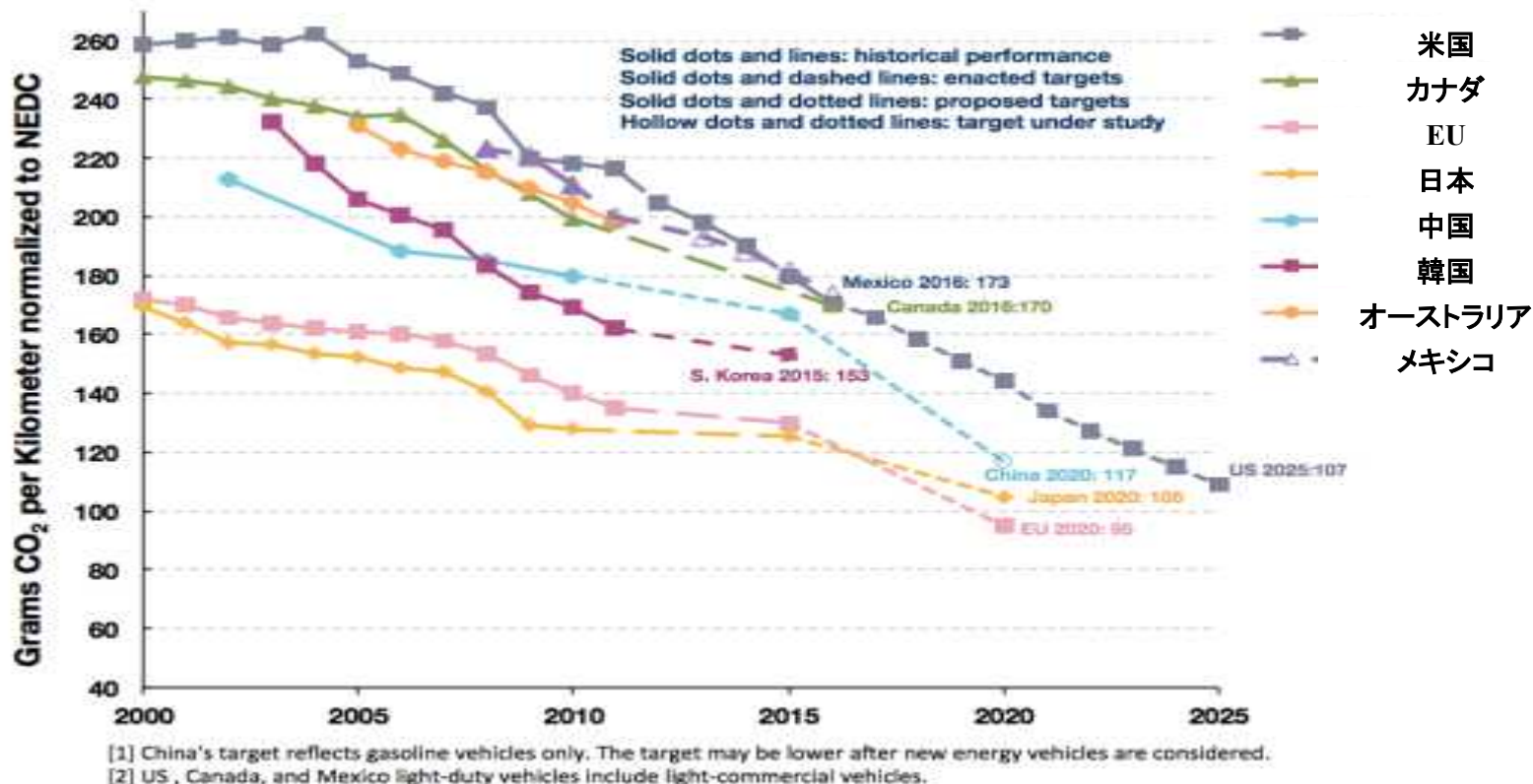
※ 電気事業者の発電の伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量はそれぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分
 ※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
 ※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2015年度)確報値」より国土交通省環境政策課作成

(出所) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

- 自動車は燃費規制強化が必至(欧米でも規制強化の動き)。軽量化が鍵。
- 従来の延長上でない画期的な軽量、高強度、長寿命の材料が必要。

主要地域の燃費規制動向 (CO₂排出量、g/km)



出典:ICCT(International Council on Clean Transportation)

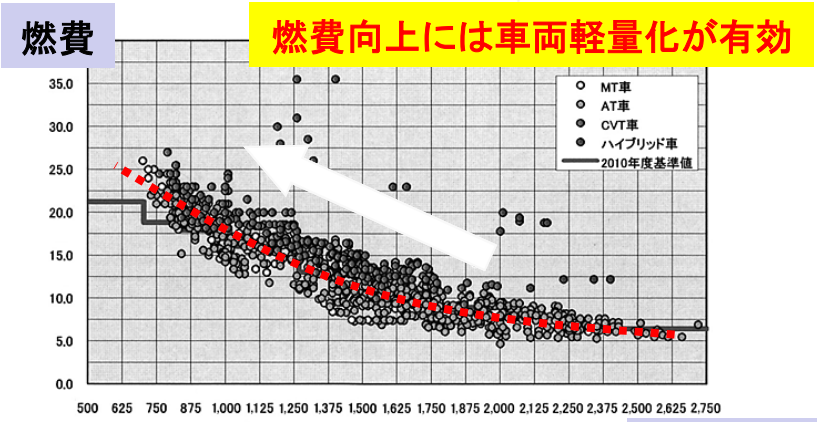
1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

輸送機器(次世代自動車・航空機・高速鉄道)の燃費向上に向けた部素材開発

1. 各部素材を適材適所に使う**マルチマテリアル化**による**最適設計・軽量化**推進が国際的なトレンド。
2. マルチマテリアル化に伴う異種部素材の**接合技術**が重要に。

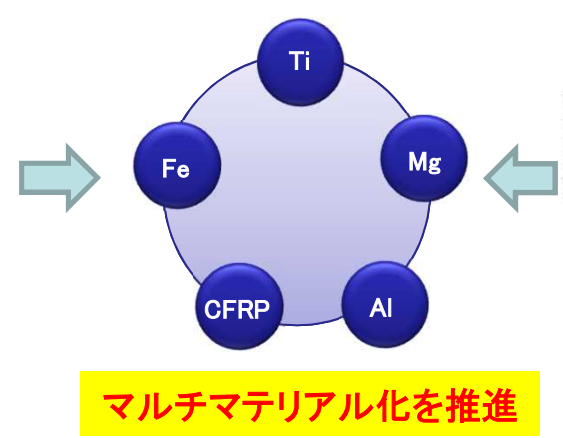
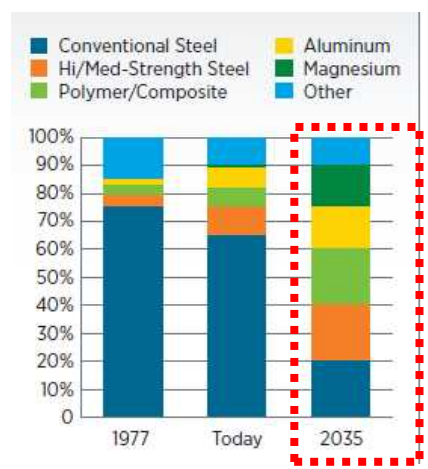
車両重量と燃費の関係

出典:国土交通省

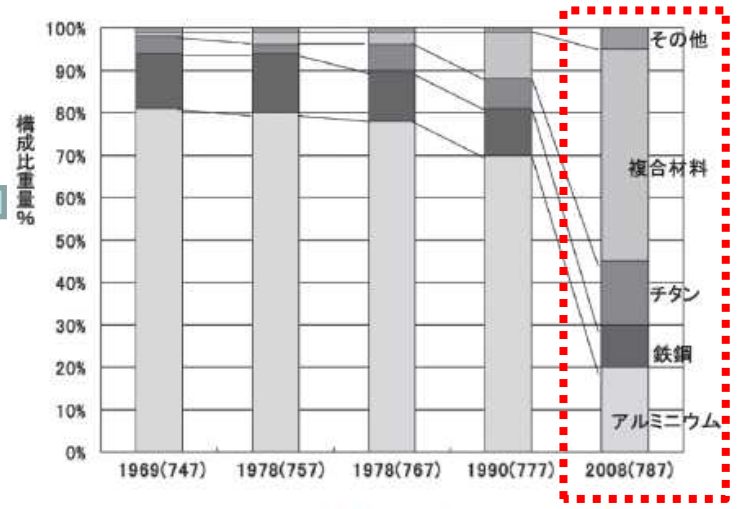


車両重量

次世代自動車における各部素材の使用比率



次世代航空機における各部素材の使用比率



出典: Vihecle Technologies Program: Goals, Strategies, and Top Accomplishments (米国エネルギー省)

ボーイング社における民間旅客機機体構造材料の推移 7/36

◆政策的位置付け

革新的新構造材料等研究開発は経産省未来開拓プロジェクトの一つ

未来開拓プロジェクト骨子

○我が国が抱えるエネルギー・環境制約等の構造的課題を克服し、将来の成長の姿を描くために、**既存技術の延長線上にない、夢のある「未来開拓技術」**によって日本再生を果たすべく、国が研究開発で新たな道を切り開くべき分野を絞り込み、**研究開発投資を重点化し、事業化に至るまで中長期的に推進する体制を構築する。**

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

◆ 国内外の研究開発の動向と比較

LD: Leading
DH: Dead Heat
RA: Run After

| | 取りまく状況 | | 主要な技術及びプレイヤー |
|-----------------|---------------|---|--|
| ①軽量化 | DH | 自動車等における国際的な環境基準が整う中、軽量材料を用いた環境負荷の小さい自動車開発が必須になりつつある。鋼材、非鉄材料で技術的優勢になる国が違ふ。日本は鋼板に関して優勢。 | — |
| ②高強度化 | DH | 自動車における衝突安全基準は年々厳しくなり、それに適合する高強度材料の開発が求められる。高強度を実現する車体構造設計が重要。また将来の自動運転により安全基準がどのように変わっていくのかも要注意。 | — |
| ③-1 鋼材 | LD ~ DH | 欧州とシェア40~50%で市場を分け合っているが、中国・韓国の競争力も向上しつつあり、競争力低下が懸念。添加レアメタルの需要逼迫も懸念材料。 | 新日鉄住金、JFE、神戸製鋼所、東北大 ボスコ(韓国)、宝山鋼鉄(中国)、武漢鋼鉄(中国)、釜山大(韓国)、オークリッジ国立研究所(米国)、デルフト大(ドイツ) |
| ③-2 アルミニウム材 | RA | 日系企業のアルミ合金のシェアは14%。精錬・加工まで垂直統合している海外メジャーと比較して生産性で劣る。自動車メーカーと連携して海外進出。 | 神戸製鋼所、UACJ、産総研、東北大学 アルコア(米国)、アライドシグナル(米国)、コーラスアルミニウム(ドイツ)、ロシア科学アカデミー(ロシア)、中国科学院(中国) |
| ③-3 マグネシウム材 | RA | マグネシウム合金の市場シェアは10%と低い状況。今後は、難燃性が鍵だが、日本や韓国にて性能改善の成果が出ている。 | 大阪富士工業、三協立山、熊本大、長岡技科大 アルコア(米国)、ACROSTAK(スイス)、上海交通集団(中国)、中国科学院(中国)、ペングリオン大学(イスラエル)、レイセオン大学(カナダ) |
| ③-4 チタン材 | DH | スポンジチタンのシェアは中国に次ぐ25%、延伸加工材のシェアは10%。航空機等の重要部材では優位を保っているが、高いエネルギーコストと複雑な生産工程がネック。 | 東邦チタニウム、神戸製鋼所、新日鉄住金、産総研、東北大学 QUESTEK(米国)、ウエスティングハウス(米国)、ディボン(米国)、ロシア科学アカデミー(ロシア)、中国科学院(中国)、ハルピン工業大学(中国) |
| ③-5 熱可塑性CFRP | RA ~ DH | 航空機、産業機器、スポーツ用品業界等では熱硬化性CFRPの需要が多く、加工技術も欧州が進んでいるが、熱可塑性CFRPは、我が国でも基盤技術が出来た段階で、材料も成形加工技術は、世界中がまだこれからの状況。 | 東レ、東邦テナックス、三菱レイヨン、東洋紡、帝人、東京大学、名古屋大学 Tencate(オランダ)、Bond Laminates(ドイツ)、デルフト工科大学(ドイツ)、フラウンフォーファー研究所(ドイツ) |
| ③-6 炭素繊維 | LD | 材料開発技術力は極めて高く、世界の主要生産企業7社中、我が国の企業3社で市場シェアの約70%をほぼ独占しており、外国企業の追随を許さない状況下にある。但し、消費エネルギー及びCO ₂ 排出量が多く、高コストは共通の課題。 | 東レ、東邦テナックス、三菱レイヨン、東洋紡、帝人、東京大学 Hexcel(米国)、Cytec(米国)、SGL Carbon(ドイツ) |
| ④-1 接合 | RA ~ DH | 自動車の軽量化(マルチマテリアル化)に向けて、日米欧で開発競争が激化している。欧米では異業種が連携したコンソーシアム型の国家プロジェクトが立ち上がっている(Light-eBody、ExtraLight等)。また、FSW(TWI)に関する基本特許は英国のものだが、2015年にExpireし、周辺特許は日本勢が多くを抑えている。 | 三菱重工、川崎重工、大阪大学、産総研、東京工業大学 TWI(英国)、EWI(米国) |
| ④-2 接着 | RA | 欧州での自動車、航空機等への利用が盛ん。大学等での研究も活発であり、企業による製品展開が進んでいる。 | 日東電工、住友ベークライト、松下電工 3M(米国)、HENKEL(ドイツ)、LORD(米国)、SIKA TECHNOLOGY(ドイツ)、ルノー(フランス)、AIRCELLE(フランス)、CYTEC(米国)、ポルト大(ポルトガル)、プリストル大(英国)、中国科学院(中国) |

1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

海外動向1:ドイツの取り組み

SEAMクラスターのうち、車体軽量化を扱うプロジェクトは、ENLIGHTとALIVE。また、4つのプロジェクト間の研究成果の公開及び活用は、FiatとVWを含む“Liason Team”が推進している。

SEAM(Safe Efficient Advanced Materials) プロジェクト

車体の軽量化



Enhanced Lightweight Design

EVの構造部材に用いる軽量化材料を、性能、生産性、費用対効果、ライフサイクルの観点で高度化し、**8-12年後(2020年頃)に中量産規模の車両に採用されることを目指す**。対象は、フロントサードア等の5モジュール



車体の安全性評価



Safe Small Electric Vehicles through Advanced Simulation Methodologies

小型EVのシミュレーションテストのためのガイドラインの開発を目的とし、歩行者及び乗員保護のための評価方法等を定める



SEAM

相乗効果のための監視・調整機関

ホスト: Fraunhofer LBF、
B&W(コンサル)

Liason Team (joint dissemination)

研究成果公開(活用)機関
(OEM: Fiat, VW、
公的研究機関: Fka、
ViF, LBF, ika、
コンサル: B&W)



Safe Small Electric Vehicles through Advanced Simulation Methodologies

EVの軽量化技術の開発を目的とし、**1000台/日程度の大量生産を可能にする技術レベルまで開発し、2020年には市場に導入することを目標とする**。

ボディインホワイトを50%近く軽量化を実現すべく、車両設計、材料、加工・接合技術、シミュレーション、試験方法の開発に取り組む。



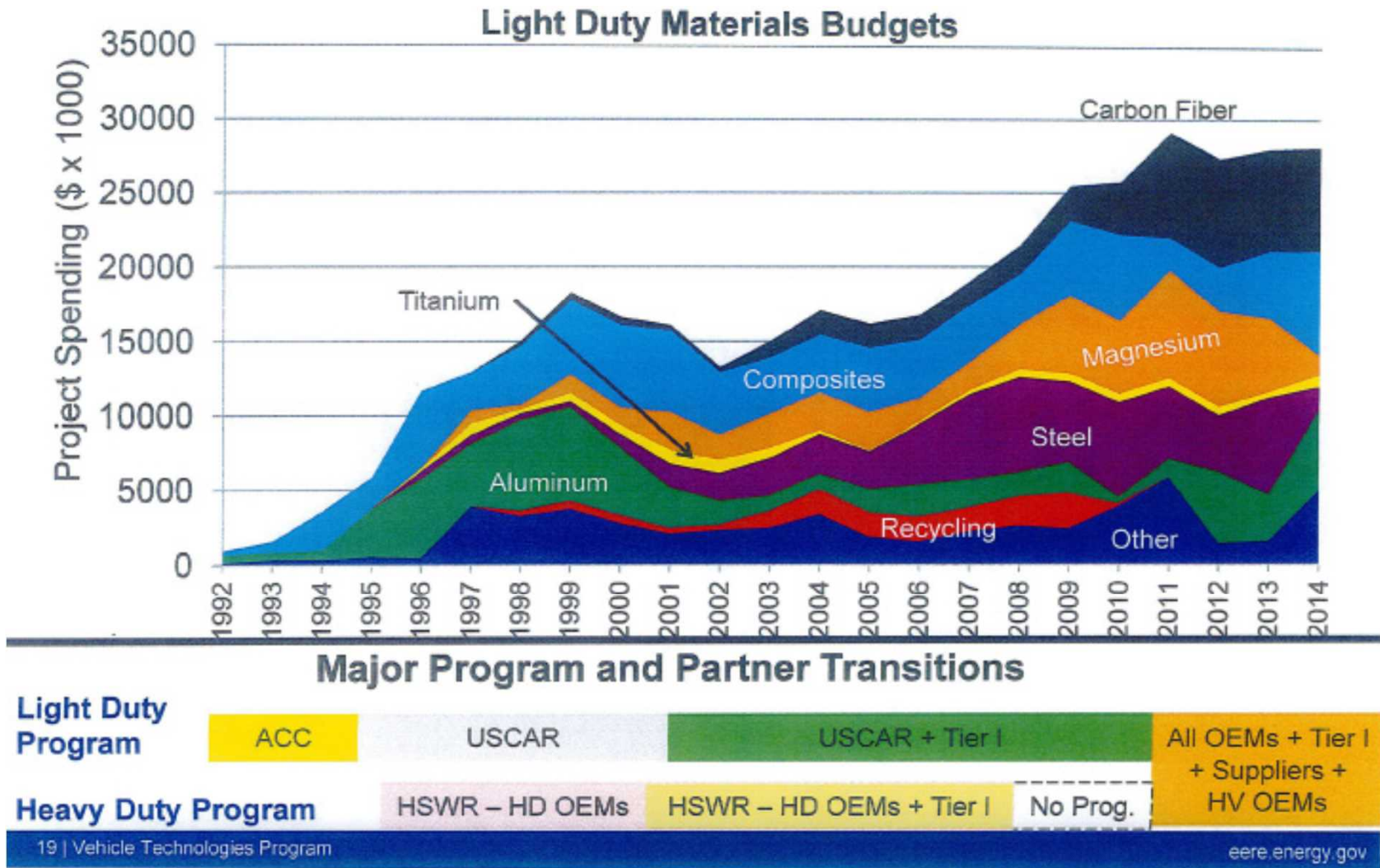
Modelling And Testing for Improved Safety of key composite Structures

CFRP構造体の衝突挙動のモデリング、予測、最適化を目的とし、適応性のあるクラッシュ構造体とCNGの高圧貯蔵タンクを対象とする。



1. 事業の位置付け・必要性 (1)事業の目的の妥当性

海外動向2: 米国の取り組み



出典: 米国DOE(エネルギー省)

軽量化目的で材料トータルで30億円/年規模の予算を投入

◆NEDOが関与する意義

車両軽量化のための革新的新構造材料の開発は、

1. リスクの高い中長期的テーマ

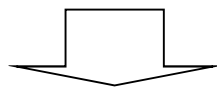
- 短期の対策に加え、事業化まで10年を超えるような、リスクが高い研究開発を国が主導
- エネルギー・環境制約など、抜本的な対策が必要な分野に集中投資

2. 省庁の枠を超えた連携

- 経産省、文科省の局長級をヘッドとする合同検討会で連携テーマを設定
- 両省のプロジェクトを一体的に運営するガバナリング・ボードを設置、基礎から事業化まで一気通貫

3. ドリームチーム

- 技術と事業の両面で世界に勝てる産学官ドリームチーム
- 事業化促進のための適切な知財管理



NEDOがもつこれまでの知識、実績を活かして推進すべき事業

◆実施の効果（費用対効果）

| | |
|----------------------|--|
| プロジェクト費用の総額 | 389億円(10年間推定) |
| 売上予測 | 719億円／年 (原油使用量削減による費用削減効果として) |
| CO ₂ 削減効果 | 373.8万tCO ₂ ／年 (車両軽量化の効果として) |

※売上、効果は全て平成42年度(2030年度)の推定値

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 事業の目標

エネルギー消費、CO₂排出量削減
部素材/ユーザー産業の国際競争力強化

輸送機器の抜本的軽量化(半減)

構造材料の開発

鋼材、Al、Mg、Ti、CF、CFRP

- ・高強度
 - ・高延性
 - ・信頼性
- (疲労特性、不燃性、耐食性、耐衝撃性等)

接合・接着、

マルチマテリアル設計技術開発

- ・部位ごとの最適材料・形状設計
- ・同種/異種材料の、組合せに応じた最適接合/接着手法提案

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|-----------|--------------------------------|--|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ①「接合技術開発」 | (1)チタン／チタン連続接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合深さ:5mm 以上 ●接合強度:母材強度の90%以上 ●接合装置:設計技術の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合深さ:10mm以上 ●接合強度:母材強度の90%以上 ●接合装置:設計技術の確立 | <p>輸送機器の製造では、高強度材の同種接合や、マルチマテリアル化に必要な異種接合の需要が高いものの、現状では、接合強度やコストの面で実用的な技術が十分に確立されていない。例えば自動車の次世代構造材として期待される中高炭素鋼(C>0.3%)や、航空機で多用されるチタン材の接合では、高温加熱時に、変態・炭化物の析出や酸化による材料の脆化が起こるため、従来型の溶融接合法が適用できない。代表的な非溶融接合の一つである固相摩擦攪拌接合も、中高炭素鋼やチタン材に対しては、攪拌ツールの激しい摩耗・損傷等がネックとなり、現状では適用が困難である。</p> <p>鋼材／アルミ、鋼材／CFRP、アルミ／CFRP等のマルチマテリアル化で鍵となる異種接合では、低融点側材料の劣化、接合部での脆い金属間化合物の生成、線膨張係数の違いによる歪みの発生、電食など、多くの問題点が残されている。</p> |
| | (2)中高炭素鋼／中高炭素鋼接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●スポット接合技術開発 接合強度:厚み1.5mm、強度1.2GPa以上の中高炭素鋼で、JIS-A級(JIS-Z3140)の引張せん断荷重平均値の70% ●連続接合技術開発 接合強度:厚み2mm、強度1.2GPa以上の中高炭素鋼で、母材強度の70% | <ul style="list-style-type: none"> ●スポット接合技術開発 接合強度:厚み1.5mm、強度1.2GPa以上の中高炭素鋼で、JIS-A級(JIS-Z3140)の引張せん断荷重平均値の70%以上 ●連続接合技術開発 接合強度:厚み2mm、強度1.2GPa以上の中高炭素鋼で、母材強度の70%以上 | |
| | (3)鋼材／アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合技術) | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:試験片の接合で、JIS-A級(JIS-Z3140)の引張せん断荷重平均値以上または母材破断 ●電食による接合部腐食の電気化学的評価手法の確立 ●鋼板／アルミニウム間の熱膨張差による熱歪みの評価解析手法の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●高減衰接着剤の仕様決定 ●電食に対する防錆技術の確立 | |
| | (4)アルミニウム／CFRP接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:試験片の接合で、JIS-A級(JIS-Z3140)の引張せん断荷重平均値以上または母材破断 ●電食による接合部腐食の電気化学的評価手法の確立 ●アルミニウム／CFRP間の熱膨張差による熱歪みの評価解析手法の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●高減衰接着剤の仕様決定 ●電食に対する防錆技術の確立 | |
| | (5)鋼材／CFRP等樹脂接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:母材破断 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:母材破断 ●電食による接合部腐食の評価手法の確立 | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

◆ 研究開発目標と根拠

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|-----------|--------------------------------|---|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ①「接合技術開発」 | (1)チタン／チタン連続接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合深さ:5mm 以上 ●接合強度:母材強度の90%以上 ●接合装置:設計技術の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合深さ:10mm以上 ●接合強度:母材強度の90%以上 ●接合装置:設計技術の確立 | <p>輸送機器の製造では、高強度材の同種接合や、マルチマテリアル化に必要な異種接合の需要が高いものの、現状では、接合強度やコストの面で実用的な技術が十分に確立されていない。例えば自動車の次世代構造材として期待される中高炭素鋼(C>0.3%)や、航空機で多用されるチタン材の接合では、高温加熱時に、変態・炭化物の析出や酸化による材料の脆化が起こるため、従来型の溶融接合法が適用できない。代表的な非溶融接合の一つである固相摩擦攪拌接合も、中高炭素鋼やチタン材に対しては、攪拌ツールの激しい摩耗・損傷等がネックとなり、現状では適用が困難である。鋼材／アルミ、鋼材／CFRP、アルミ／CFRP等のマルチマテリアル化で鍵となる異種接合では、低融点側材料の劣化、接合部での脆い金属間化合物の生成、線膨張係数の違いによる歪みの発生、電食など、多くの問題点が残されている。</p> |
| | (2)中高炭素鋼／中高炭素鋼接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●スポット接合 接合強度:厚みの中高炭素鋼での引張せん断 ●連続接合技術 接合強度:厚みの中高炭素鋼で、 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:1.2GPa以上 ●材料:鋼材/A級(JIS-Z3140) ●接合強度:母材強度の70%以上 | |
| | (3)鋼材／アルミニウムの接合技術の開発(スポット接合技術) | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:試料(JIS-Z3140)の以上または母材破断 ●電食による接合部腐食の評価手法の確立 ●鋼板／アルミによる熱歪みの評価手法の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:1.2GPa以上 ●材料:鋼材/A級(JIS-Z3140) ●接合強度:母材強度の70%以上 | |
| | (4)アルミニウム／CFRP 接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:試料(JIS-Z3140)の以上または母材破断 ●電食による接合部腐食の評価手法の確立 ●アルミニウムによる熱歪みの評価解析手法の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:1.2GPa以上 ●材料:鋼材/A級(JIS-Z3140) ●接合強度:母材強度の70%以上 | |
| | (5)鋼材／CFRP等樹脂接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:母材破断 | <ul style="list-style-type: none"> ●接合強度:母材破断 ●電食による接合部腐食の評価手法の確立 | |

【接合】
マルチマテリアル化に必要な材料種選定
鋼材/鋼材、鋼材/アルミ、鋼材/CFRP、アルミ/CFRP等
・接合強度は、材料種ごと設定(母材強度の90%以上等)

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|------------------|---------------------------------------|--|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ②「革新的チタン材の開発」 | (1) 精錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発 | (a) 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発 ・鉄含有値: ばらつき範囲 50~500ppm 平均値 200ppm 以下 ・酸素含有値: ばらつき範囲 100~200ppm 平均値 150ppm 以下 ・塩素含有値: 300ppm 以下 (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発 ・薄板中の気孔率: 1% 以下 ・引張強度・延性バランス: 現行材より 20% 向上 | (a) 高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発 ・大型工業製品製造に不可欠な工程技術の要素技術を確立し、量産プロセスの見通しを得る。 (b) 上記スポンジチタンを活用した高効率チタン薄板製造プロセス要素技術の開発 ・工業的に薄板を製造するプロセスの要素技術を確立し、量産プロセスの見通しを得る。 | チタン材は、一般的な金属材料と比較して、耐食性や強度に優れるため、長期耐久性が求められる構造部材や、航空機の一部機体や部品など、高い負荷環境下で利用されている。一方、チタンの資源量は比較的豊富であるものの、チタン材は複雑な工程によって製造されており、高いコストが原因でチタン材の普及が妨げられているのが現状である。したがって、チタン材の利用促進のためには、チタン製錬やチタン材製造プロセスの生産性向上が必要となる。また、チタン材のさらなる高機能化によって幅広い応用展開が期待できる。 |
| | (2) チタン材連続一貫製造プロセス技術開発 | (a) スクラップチタンやチタン鉱石などのチタン低廉材料の溶解・精錬要素技術の開発 ・精錬後の酸素含有値: 300ppm 以下 (b) 上述の溶解・精錬技術と鑄造、圧延を組み合わせたチタン材連続一貫製造プロセス要素技術の開発 ・引張強度: 現行材より 20% 向上 | (a) スクラップチタンやチタン鉱石などのチタン低廉材料の溶解・精錬要素技術の開発 ・実機プロセスにおける精錬後の酸素含有値を 300ppm 以下とする要素技術確立の見通しを得る。 (b) 上述の溶解・精錬技術と鑄造、圧延を組み合わせたチタン材連続一貫製造プロセス要素技術の開発 ・高速高圧下箔圧延技術: 生産性向上の達成に向けた要素技術を確立し、量産プロセスへの見通しを得る。 | |
| | (3) チタン新製錬技術開発 | 工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発 (ラボスケールで検証) ・鉄含有値: 2000ppm 以下 ・酸素含有値: 1000ppm 以下 | 工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発 ・精錬プロセス設計指針を構築し、量産プロセスへの見通しを得る。 | |
| ③「革新的アルミニウム材の開発」 | (1) 高強度・高靱性アルミニウム合金の開発 | ・引張強度: 660MPa 以上 (現状: 600MPa) ・耐力(降伏強度): 600MPa 以上 (現状: 550MPa) ・伸び: 12% 以上 | ・引張強度: 750MPa 以上 (現状: 600MPa) ・耐力(降伏強度): 700MPa 以上 (現状: 550MPa) ・伸び: 12% 以上 | アルミニウム材は比強度や延性に優れた軽量材料であり、既に様々な輸送機器に活用されている。しかしながら、現状のアルミニウム材では、輸送機器の更なる軽量化に向けての一層の高強度化や、コスト面での課題がある。したがって、アルミニウム材の物性をより向上させる技術の開発とともに、低コスト化が重要となっている。 |
| | (2) アルミニウム材製造電析プロセス技術開発 | ・電解条件の確立 ・電析メカニズムの解明 | ・AlCl ₃ 系イオン液体の大量合成手法の確立 ・パイロットプラントによる実証実験 | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ②「革新的チタン材の開発」 | (1)精錬・溶解・熱延工程を革新的に短縮した高機能チタン薄板製造技術開発 | (a)高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発 ・鉄含有値: 50ppm以下 ・平均値: 20ppm ・酸素含有: 200ppm以下 ・塩素含有: 200ppm以下 (b)上記スポンジチタン薄板製造 ・薄板中の引張強度: 20%向上 | (a)高品質スポンジチタン高効率製造プロセス要素技術の開発 | チタン材は、一般的な金属材料と比較して、耐食性や強度に優れるため、長期耐久性が求められる構造部材や、航空機の一部機体や部品など、高い負荷環境下で利用されている。一方、チタンの資源量は比較的豊富であるものの、チタン材は複雑な工程によって製造されており、高いコストが原因でチタン材の普及が妨げられているのが現状である。したがって、チタン材の利用促進のためには、チタン製錬やチタン材製造プロセスの生産性向上が必要となる。また、チタン材のさらなる高機能化によって幅広い応用展開が期待できる。 |
| | (2)チタン材連続一貫製造プロセス技術開発 | (a)スクラップチタン低コスト開発 ・精錬後のチタン材の引張強度: 現行材より20%向上 (b)上述のチタン材製造プロセス要素技術の確立 | 達成に向けた要素技術を確認し、量産プロセスへの見通しを得る。 | |
| | (3)チタン新製錬技術開発 | 工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発 (ラボスケールで検証) ・鉄含有値: 200ppm以下 ・酸素含有: 200ppm以下 | 工業化への展開が可能な低コストでの新規な製錬技術の開発 ・精錬プロセス設計指針を構築し、量産プロセスへの見通しを得る。 | |
| ③「革新的アルミニウム材の開発」 | (1)高強度・高靱性アルミニウム合金の開発 | ・引張強度: 600MPa以上 ・耐力: 550MPa以上 ・伸び: 12%以上 | 現状: アルミニウム材は比強度や延性に優れた軽量材料であり、既に様々な輸送機器に活用されている。しかしながら、現状のアルミニウム材では、輸送機器の更なる軽量化に向けての一層の高強度化や、コスト面での課題がある。したがって、アルミニウム材の物性をより向上させる技術の開発とともに、低コスト化が重要となっている。 | |
| | (2)アルミニウム材製造電析プロセス技術開発 | ・電析 ・電析 | | |

【チタン】
低コスト化による普及促進
・製錬及び素材製造プロセスの生産性向上
・切削性や延性改善によるユーザー加工コストの低減

【アルミ】
航空機用途等への採用
・強度750MPa以上
・伸び12%以上

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|------------------|---------------------|---|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ④「革新的マグネシウム材の開発」 | (1)易加工性マグネシウム材の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアアース添加無し ・引張強度:250MPa以上 ・伸び:15%以上 ・AZX311マグネシウム合金と同程度以上の難燃性 ・AZ31(マグネシウム材)と同程度以上の押出速度 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアアース添加無し ・引張強度:270MPa以上 ・伸び:20%以上 ・AZX311マグネシウム合金と同程度以上の難燃性 ・A6N01(アルミニウム材)と同程度以上の押出速度 | <p>マグネシウムは、実用金属中で最も軽く、優れた比強度を有することから、CFRPと並び次世代の構造材料として注目されている。しかしながら、マグネシウムは化学的に活性で燃えやすく、加工性が悪いなどの欠点がある。今後、輸送機器用途へと応用するためには、耐熱性と加工性(特に展伸性)に優れたマグネシウム材の開発を、資源供給不安の少ない組成(レアアースフリー)により実現することが求められる。</p> |
| | (2)高強度マグネシウム材の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアアース添加無し ・引張強度:350MPa以上 ・伸び:13%以上 ・AZX311マグネシウム合金と同程度以上の難燃性 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアアース添加無し ・引張強度:360MPa以上 ・伸び:15%以上 ・AZX311マグネシウム合金と同程度以上の難燃性 | |
| | (3)マグネシウム材の評価手法の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・既存の難燃性マグネシウム合金を対象として、発火メカニズムおよび腐食メカニズムの解明と評価手法の導出 | <ul style="list-style-type: none"> ・既存の難燃性マグネシウム合金を対象として、発火特性、腐食特性に関するデータベース構築 | |
| ⑤「革新鋼板の開発」 | (1)高強度高延性中高炭素鋼の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアメタル添加量:10wt% ・引張強度:1.2GPa ・伸び:15%以上 | <ul style="list-style-type: none"> ・レアメタル添加量:10wt%未満 ・引張強度:1.2GPa以上 ・伸び:20%以上 | <p>鉄鋼材料は自動車等の主要材料であり、車両軽量化に向けて、薄肉軽量化と衝突エネルギー吸収性の両立を可能にする高強度・高延性化を追求していく必要がある。</p> <p>近年の高強度・高延性鋼板(中高炭素鋼板)開発の動向では、多量のレアメタル添加による高合金化を図る傾向にあるが、製造プロセスでの有害ヒューム発生などの安全面に係る問題や、近年のレアメタル需要増加と資源国による輸出規制などによる価格高騰の背景から、レアメタル多用の製造方法からの脱却が求められている。</p> |
| | (2)中高炭素鋼の解析・評価手法の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・低濃度炭素検出技術 炭素定量下限:30ppm ・微細粒成長動的観察技術 像分解能:15nm ・加熱加工模擬技術の確立 ・鋼の歪み挙動解析技術の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ・鋼組織の高速定量解析技術の確立 ・鋼中のヘテロ構造と軽元素の空間相関評価技術の確立 | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|------------------|---------------------|--|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ④「革新的マグネシウム材の開発」 | (1)易加工性マグネシウム材の開発 | ・レ ・引 ・伸 ・AZ 上の ・AZ 押出 | <p>【マグネ】 高速鉄道車両への採用 ・難燃性維持しつつ、強度、加工性をアルミ材同等以上 ・気密性試験に供するモデル構体設計/製作</p> | <p>マグネシウムは、実用金属中で最も軽く、優れた比強度を有することから、CFRPと並び次世代の構造材料として注目されている。しかしながら、マグネシウムは化学的に活性で燃えやすく、加工性が悪いなどの欠点がある。今後、輸送機器用途へと応用するためには、耐熱性と加工性(特に展伸性)に優れたマグネシウム材の開発を、資源供給不安の少ない組成(レアアースフリー)により実現することが求められる。</p> |
| | (2)高強度マグネシウム材の開発 | ・レ ・引 ・伸 ・AZ 上の | | |
| | (3)マグネシウム材の評価手法の開発 | ・既 とし ズム | | |
| ⑤「革新鋼板の開発」 | (1)高強度高延性中高炭素鋼の開発 | ・レ ・引 ・伸 | <p>【鋼板】 高強度・高延性を両立させた超ハイテンの実現 ・引張強度1.5GPa ・伸び20%以上 (最終目標を5年前倒し)</p> | <p>鉄鋼材料は自動車等の主要材料であり、車両軽量化に向けて、薄肉軽量化と衝突エネルギー吸収性の両立を可能にする高強度・高延性化を追求していく必要がある。 近年の高強度・高延性鋼板(中高炭素鋼板)開発の動向では、多量のレアメタル添加による高合金化を図る傾向にあるが、製造プロセスでの有害ヒューム発生などの安全面に係る問題や、近年のレアメタル需要増加と資源国による輸出規制などによる価格高騰の背景から、レアメタル多用の製造方法からの脱却が求められている。</p> |
| | (2)中高炭素鋼の解析・評価手法の開発 | ・低 ・微 ・加 ・鋼 | | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 | |
|----------------|-------------------------------|---|--|--|--|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | | |
| ⑥「熱可塑性CFRPの開発」 | (1) 熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術開発 | ・CFRPと異種材料(鉄鋼、アルミ合金)との接合の要素技術の見極めを行い、上記接合方式・接合形状における強度設計に必要なデータベースを構築する。 | ・平成27年度までに構築した異材接合データベースを基に、現行量産車において多用され一般的に用いられている接合方式(ボルト締結や接着接合)と同等以上の強度を達成するための要素技術及びその設計手法を確立する。また、最適な非破壊評価手法を確立する。 | 炭素繊維と樹脂の複合材料であるCFRPは、航空機の構造材等に使用され、機体の軽量化によって省エネに貢献している素材であるが、現在、CFRPのマトリックス樹脂に使用されているのは、主に熱硬化性樹脂であり、生産コストも高いため、大量生産型製品への適用は困難な状況である。さらに、将来的に様々な素材を適材適所に使用していくためにはCFRPと金属材料の接合が必要であるが、熱膨張率の差に起因する変形や電食等の課題がある。 | |
| | (2) 熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発 | (a) 熱可塑性CFRPの中間基材の開発 ・中間基材のバリエーションを拡大し、車体の6割軽量化を実現する中間基材の製造に係る要素技術を確立する。 | (a) 熱可塑性CFRPの中間基材の開発 ・組立パーツの部品点数の半減を実現する中間基材の製造に係る要素技術を確立する。 | | |
| | | (b) 熱可塑性CFRPの性能評価技術の開発 ・開発材の静的及び動的力学特性把握のための標準試験法・試験片製作方法を提案する。 | (b) 熱可塑性CFRPの性能評価技術の開発 ・材料特性発現メカニズムを解明することにより、標準試験法による評価値の妥当性を検証する。 | | |
| | | (c) 熱可塑性CFRPを用いた構造設計技術の開発 ・開発材の静的及び動的力学特性をCAE(Computer Aided Engineering)解析に適用した予測技術を確立し、予測精度を既存の鋼板製車体と同等以上とする。 | (c) 熱可塑性CFRPを用いた構造設計技術の開発 ・CAE解析予測技術を用いた複数部材の一体化設計技術を開発し、組立パーツの部品点数半減と車体の6割軽量化のための要素技術を確立する。 | | |
| | | (d) 熱可塑性CFRPの成形加工技術の開発 ・成形シミュレーション技術を構築する。 | (d) 熱可塑性CFRPの成形加工技術の開発 ・成形シミュレーション技術を基にして、繊維配向や形状安定性の予測手法を確立する。 | | |
| | | (e) LFT-D(Long Fiber Thermoplastics-Direct)成形の基礎技術の開発 ・炭素繊維と熱可塑性樹脂の混練体の流動特性と材料特性の関係を解析し、混練プロセスの最適条件を解明し、基礎的力学的モデルを提案する。また、初歩的CAE解析技術を確立する。 | (e) LFT-D(Long Fiber Thermoplastics-Direct)成形の基礎技術の開発 ・量産化につながる混練・押出プロセスの要素技術を確立する。また、LFT-Dの材料特性データベースの一部を構築するとともに、試験法標準化への道付けを実施する。さらに、力学モデルの高度化を行い、CAE解析ソフトウェアに組込む。 | | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|----------------|-------------------------------|---|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ⑥「熱可塑性CFRPの開発」 | (1) 熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術開発 | <ul style="list-style-type: none"> CFRPと異種材料(鉄鋼、アルミ合金)との接合の要素技術の見極めを行い、上記接合方式・接合形状における強度設計に必要なデータベースを構築する。 | <ul style="list-style-type: none"> 平成27年度までに構築した異材接合データベースを基に、現行量産車において多用され一般的に用いられている接合方式(ボルト締結や接着接合)と同等以上の強度を達成するための要素技術及びその設計手法を確立する。また、最適な非破壊評価手法を確立する。 | <p>炭素繊維と樹脂の複合材料であるCFRPは、航空機の構造材等に使用され、機体の軽量化によって省エネに貢献している素材であるが、現在、CFRPのマトリックス樹脂に使用されているのは、主に熱硬化性樹脂であり、生産コストも高いため、大量生産型製品への適用は困難な状況である。さらに、将来的に様々な素材を適材適所に使用していくためにはCFRPと金属材料の接合が必要であるが、熱膨張率の差に起因する変形や電食等の課題がある。</p> |
| | (2) 熱可塑性CFRPの開発及び構造設計・加工技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> (a) 熱可塑性CFRPの中間基材の開発 中間基材のバリエーションを拡大し、車体の軽量化を実現する中間基材の製造技術の開発 (b) 熱可塑性CFRPの開発 中間基材のバリエーションを拡大し、車体の軽量化を実現する中間基材の製造技術の開発 (c) 熱可塑性CFRPの開発 中間基材のバリエーションを拡大し、車体の軽量化を実現する中間基材の製造技術の開発 (d) 熱可塑性CFRPの開発 中間基材のバリエーションを拡大し、車体の軽量化を実現する中間基材の製造技術の開発 (e) LFT-D(Long Fiber Thermoplastics-Direct)成形の基礎技術の開発 炭素繊維と熱可塑性樹脂の混練体の流動特性と材料特性の関係を解析し、混練プロセスの最適条件を解明し、基礎的力学的モデルを提案する。また、初歩的CAE解析技術を確立する。 | <ul style="list-style-type: none"> (a) 熱可塑性CFRPの中間基材の開発 組立パーツの部品点数の半減を実現する中間基材の製造に係る要素技術の確立 | |

【CFRP】
自動車向けに低コストかつ
大量生産可能な熱可塑性
CFRPの開発
・構造設計技術の開発
・大物高速成形技術の開発
・金属との接合技術開発

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|----------------|--------|--|---|----|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ⑥「熱可塑性CFRPの開発」 | | (f)大物高速成形技術の開発 ・初歩的なボディ部材を対象に高速プレス成形技術を確立する。また、構造材の剛性確保のためにLFT-D成形品の部分補強を試行する。ハイブリッド構造を達成するためのマテハン技術の概念を決定する。 | (f)大物高速成形技術の開発 ・複雑なボディ部材の成形技術を確立し、量産化に繋がる要素技術を確立する。ハイブリッド成形技術を確立するとともに、高速マテハン技術の要素技術を確立する。 | |
| | | (g)大物高速接合技術の開発 ・熱可塑性CFRP使用部材同士の接合法を見極め、最適手法を選択する。 | (g)大物高速接合技術の開発 ・熱可塑性CFRP使用部材同士の接合技術を確立する。 | |
| | | (h)高意匠性外板製造技術開発 ・高意匠性を支配する技術要因を分析し、基礎技術を見極める。 | (h)高意匠性外板製造技術開発 ・選定した材料、プロセスを用いて、高意匠性付与技術を確立する。 | |
| | | (i)実証評価 ・実証評価の実施方法を策定する。 | (i)実証評価 ・自動車構造体を想定して、軽量化及び量産性の検証を行う。 | |

2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|-----------------|-----------------------|--|---|--|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ⑦「革新炭素繊維基盤技術開発」 | (1)新規炭素繊維前駆体化合物の開発 | ・下記(2)の成果とあわせて、新たな炭素繊維前駆体の効率的な合成プロセス技術を確立し、新たな炭素繊維前駆体を開発する。なお、汎用炭素繊維と同等の特性とは、引張弾性率235GPa、破断伸度1.5%とする。 | ・下記(2)の成果とあわせて、異形状炭素繊維の製造技術を確立する。 | 現在の炭素繊維製造方法(進藤方式)は、アクリル繊維を空気中高温で耐炎化(焼成)するもので、製造時における消費エネルギー及びCO2排出量はいずれも鉄の約10倍と高い。また、製造装置の除熱効率の限界から生産性もなかなか高められないのが現実であり、これらは大きな課題となっている。今後の自動車の軽量化に向けた普及拡大を考えると、近い将来見込まれる炭素繊維の大量需要に的確に対応していくことが必要である。 |
| | (2)炭化構造形成メカニズムの解明 | ・(1)の成果とあわせて、新たな炭素繊維の製造技術を開発する。なお、汎用炭素繊維と同等の特性とは、引張弾性率235GPa、破断伸度1.5%とする。 | | |
| | (3)炭素繊維の評価手法開発、標準化 | ・圧縮試験、曲げ試験、ねじり試験方法の規格原案を作成し、JIS/ISO化に必要なデータを収集する。また、単繊維の熱膨張率計測試験について、試験装置を開発し、評価手法を確立するとともに、熱可塑性樹脂との界面接着特性試験について、複数の評価手法について比較検討を行い、その結果をテスト報告(TR)としてとりまとめる。さらに、新規炭素繊維前駆体から製造される炭素繊維を適用した複合材料の設計やライフサイクルアセスメント(LCA)に活用するためのデータを収集する。 | ・熱可塑性樹脂と異形状炭素繊維の界面特性を検証し、その特性発現メカニズムを解明することにより、標準的な力学的試験法を確立する。 | |
| ⑧「戦略・基盤研究」 | (1)新構造材料の動向調査・技術・研究戦略 | ・研究開発のビジョンの明確化 ・接合技術及び個別材料の技術戦略指針、実用化に向けた課題抽出 ・プロジェクトの技術・研究戦略の策定 ・新規材料の輸送機器への適用可能性の明確化 ・新規材料の研究開発方針の明確化 | | 10年にわたる長期間での実施を予定している本研究開発では、その間、また将来的に開発技術を着実に社会へと還元していくために、今後の社会動向に合わせた研究開発のビジョンを明確にする必要がある。具体的には、今後中長期的に自動車や航空機に求められる構造材料等の在り方を展望した上で、上記研究開発の方向性や目標、新たな研究開発分野などを設定していく必要がある。 |
| | (2)共通基盤技術の調査研究 | ・構造材料、接合プロセスに関する新たな研究シーズの顕在化 ・マルチマテリアル設計における、研究方向性の明確化 ・材料と破壊の基礎メカニズム解明 ・接合部の非破壊評価手法の確立 ・プロセスモニタリング/ヘルスマニタリング手法の確立 | | |

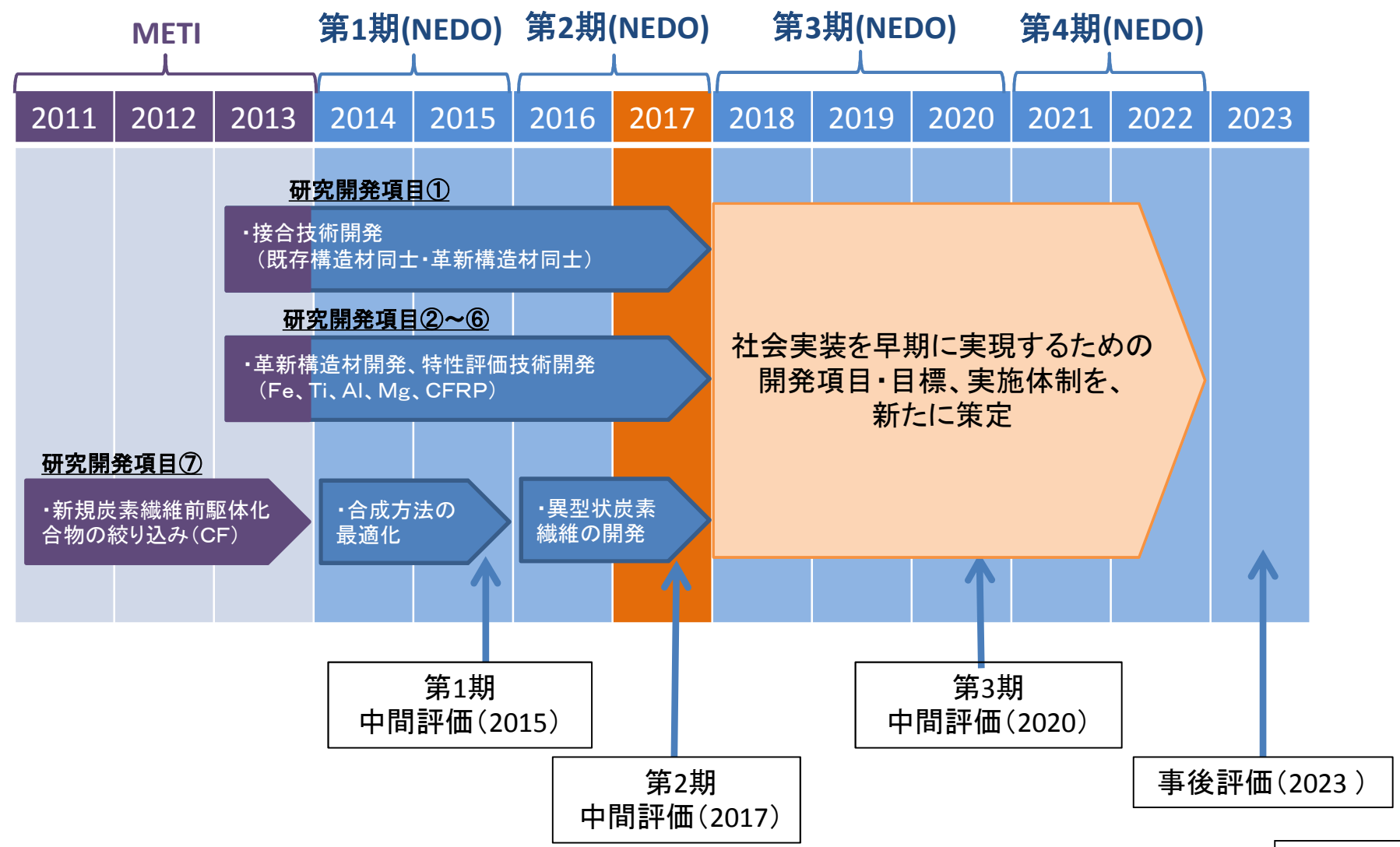
2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

| 研究開発項目 | 研究開発項目 | 研究開発目標 | | 根拠 |
|-----------------|-----------------------|--|--|---|
| | | 【中間目標(平成27年度末)】 | 【中間目標(平成29年度末)】 | |
| ⑦「革新炭素繊維基盤技術開発」 | (1)新規炭素繊維前駆体化合物の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ・下記(2)の成果とあわせて、新たな炭素繊維前駆体の効率的な合成プロセス技術を確立し、新たな炭素繊維前駆体を開発する | <ul style="list-style-type: none"> ・下記(2)の成果とあわせて、異形状炭素 | <p>現在の炭素繊維製造方法(進藤方式)は、アクリル繊維を空気中高温で耐炎化(焼成)するもので、製造時における消費エネルギー及びCO2排出量はいずれも鉄の約10倍と高い。また、製造装置の除熱効率の限界から生産性もなかなか高められないのが現実であり、これらは大きな課題となっている。今後の自動車の軽量化に向けた普及拡大を考えると、近い将来見込まれる炭素繊維の大量需要に的確に対応していくことが必要である。</p> |
| | (2)炭化構造形成メカニズムの解明 | <ul style="list-style-type: none"> ・(1)の製造 | | |
| | (3)炭素繊維の評価手法開発、標準化 | <ul style="list-style-type: none"> ・圧縮の規模 ・膨張 ・開発し ・可塑性 ・いて、 ・討を行 ・してと <p>前駆体から製造される炭素繊維を適用した複合材料の設計やライフサイクルアセスメント(LCA)に活用するためのデータを</p> | | |
| ⑧「戦略・基盤研究」 | (1)新構造材料の動向調査・技術・研究戦略 | <p>【CF】 CFRPの原料としてのCFを安価かつ大量に提供 ・耐炎化工程を不要とする新プロセスの開発(CO₂排出量削減にも寄与)</p> | | 界ニズ学 |
| | (2)共通基盤技術の調査研究 | <p>【戦略・基盤】 10年にわたる長期プロジェクトの健全性担保 ・社会動向を踏まえた開発方向性のチェック ・新規研究開発テーマ提案</p> | | |

2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

◆ 研究開発のスケジュール(再掲)

2013年度スタートの10年プロジェクト
2016年度よりCFが合流



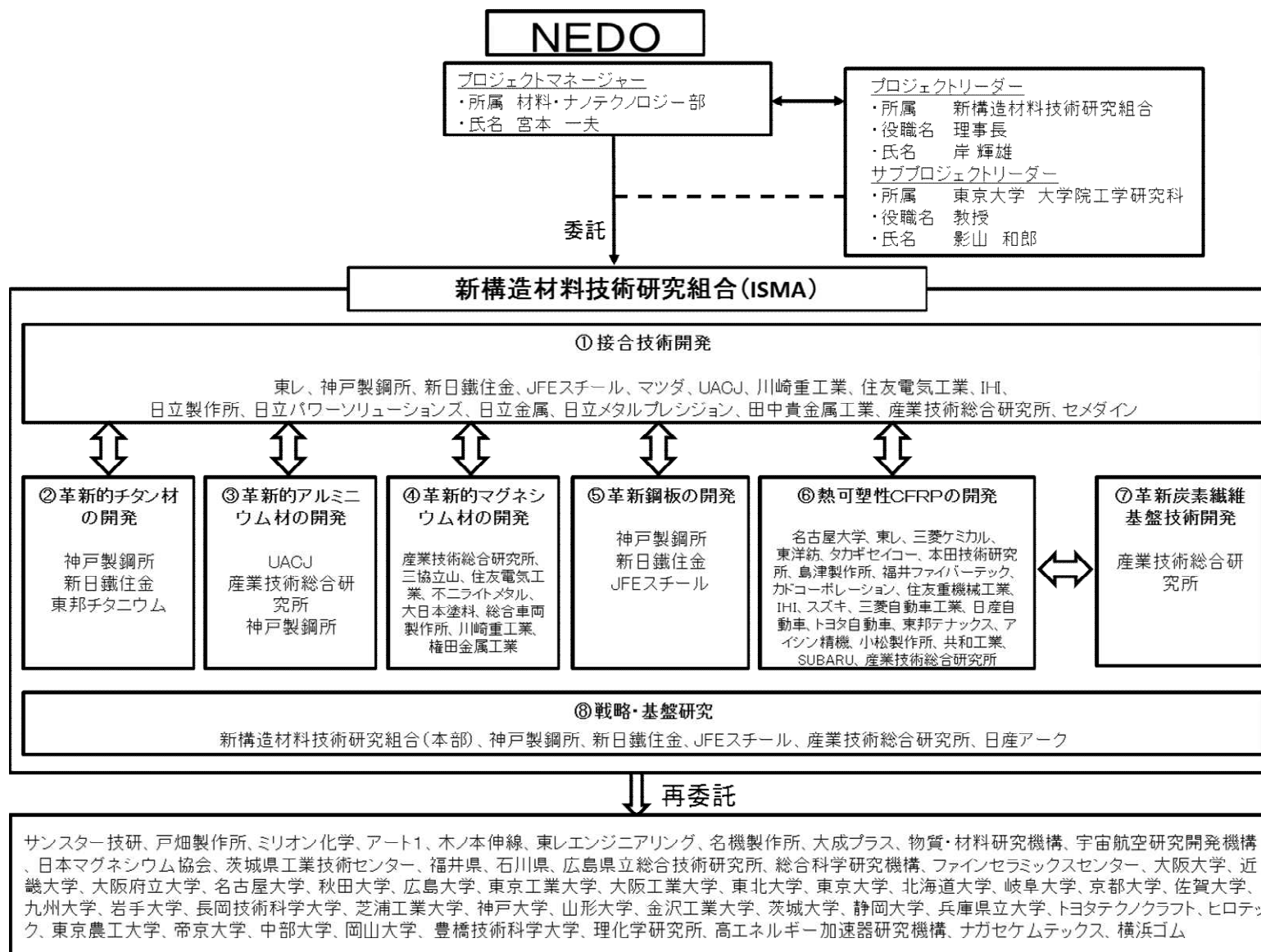
◆プロジェクト費用

(単位:百万円)

| 研究開発項目 | 2013年度 | 2014年度 | 2015年度 | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 | 2022年度 | 合計 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 新構造材料技術 | 2,212 | 3,780 | 3,496 | 3,708 | 3,720 | 4,200 | 4,110 | 3,680 | 3,500 | 3,000 | 35,406 |
| 熱可塑性CFRP | 830 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 830 |
| 革新炭素繊維 | 918 | 980 | 804 | — | — | — | — | — | — | — | 2,702 |
| 合計 | 3,959 | 4,760 | 4,300 | 3,708 | 3,720 | 4,200 | 4,110 | 3,680 | 3,500 | 3,000 | 38,937 |
| 加速 | | | 1,570 | | | | | | | | 1,570 |

2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発の実施体制の妥当性

◆ 研究開発の実施体制



2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

◆ 研究開発の進捗管理(会議体開催実績)

| | 主な会議体 | 開催頻度 | メンバー | 内容 | 実績 |
|-------|-------------|---------|-------------|-------------------|-----|
| 全体 | 技術推進委員会 | 年1回 | 実、P、委、I、東、N | 外部委員による進捗議論 | 3回 |
| | プロジェクト推進委員会 | 年1回 | P、委、I、N、M | プロジェクト推進のための検討委員会 | 2回 |
| | コーディネーター会議 | 不定期 | P、委、I | コーディネーターとの会議 | 6回 |
| 接合 | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | その他 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 8回 |
| チタン | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | その他 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 9回 |
| アルミ | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | その他 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 9回 |
| マグネ | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | その他 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 9回 |
| 鋼板 | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | その他 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 9回 |
| CFRTP | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | 合同会議 | 年2回 | 実、I、N | グループ間情報共有 | 6回 |
| | 拠点会議 | 随時 | 実、I | 個別の進捗確認 | 6回 |
| | その他 | 随時 | 実、委、I、N | 研究方向性の確認 | 7回 |
| 炭素繊維 | 全体会議 | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 12回 |
| | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 4回 |
| | 推進会議 | 年2回 | 実、SP、N | 外部委員との技術検討会 | 6回 |
| | 合同会議 | 月1回 | 実、SP | テーマ共通課題検討 | 36回 |
| | 個別テーマ研究会 | 月1回 | 実、SP | 個別の進捗確認 | 60回 |
| 戦略基盤 | その他 | 年4回 | 実 | 知財関連の課題検討 | 12回 |
| | 全体会議 | 年2回 | 実、P、I、N | テーマ共通課題検討 | 7回 |
| | 技術討論 | 不定期 | 実、P、委、I | 講演会・勉強会 | 16回 |
| | 先導研究会議 | 随時 | 委、I | 調査委員会 | 47回 |
| | 調査委員会 | 随時 | P、委、I、N | 車体軽量化 | 4回 |
| | 知財委員会 | 随時 | P、委、I | 知財委員会 | 21回 |
| | 随時 | 実、P、委、I | 実施者ヒアリング | 6回 | |
| | 不定期 | P、委、I | 分科会 | 7回 | |

実:実施者、P:PL、SP:SPL、委:外部委員、I:ISMA、東:東大影山研、N:NEDO

◆ 動向・情勢の把握と対応

戦略・基盤研究のテーマから、車両軽量化の見通しが必要であることと、基盤技術としての金属の新評価技術、異種材料接着技術が重要であり、それらについて対応を実施。

| 情勢 | 対応 |
|---|---|
| 欧米の自動車のCO ₂ 排出規制強化を念頭においた自動車軽量化検討が重要課題となっている。 | 欧米の自動車のCO ₂ 排出規制値(2030年まで)を想定し、自動車車両の軽量化目標を調査事業で明確化し、複数の軽量化シナリオを策定し、軽量化指針とした。 |
| <ul style="list-style-type: none">・高性能化する金属材料の効率の良い評価技術が求められる。・欧州の構造接着技術の進展に追いつく必要がある。 | FS研究実施⇒2017年度公募により新規テーマとして採択 <ul style="list-style-type: none">・金属材料への中性子散乱評価技術・構造材料用接着技術 |

◆ 実用化・事業化に向けたマネジメント

NEDO主催による「技術推進委員会(年1回)」開催 外部有識者の意見を運営管理に反映

委員長:

長谷川 史彦

東北大学未来科学技術共同研究センター教授・センター長

副委員長:

梶原 莞爾

信州大学繊維学部教授

柳本 潤

東京大学生産技術研究所教授

委員:

高木 節雄

九州大学工学研究院材料工学部門教授

宮田 隆司

名古屋大学名誉教授

川原 英司

アクセンチュア株式会社

林 達彦

株式会社日経BP「日経Automotive」編集長

林 直義

株式会社本田技術研究所社友

真鍋 健一

首都大学東京大学院理工学研究科教授

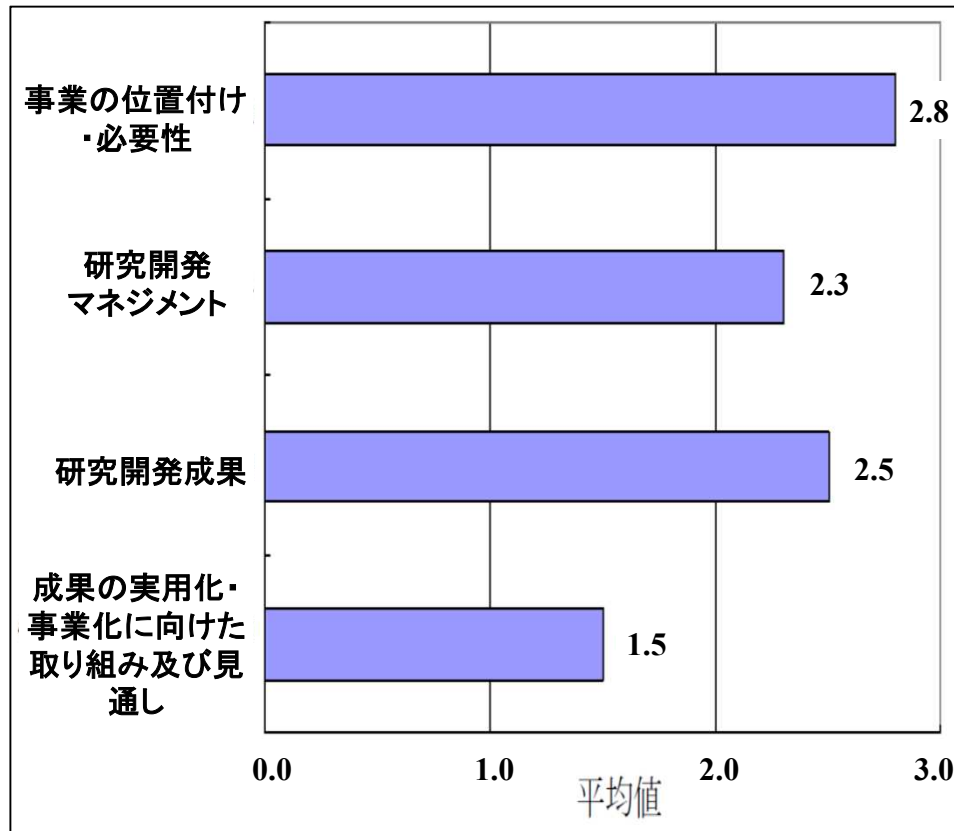
2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

2016年度技術推進委員会指摘事項とその対処

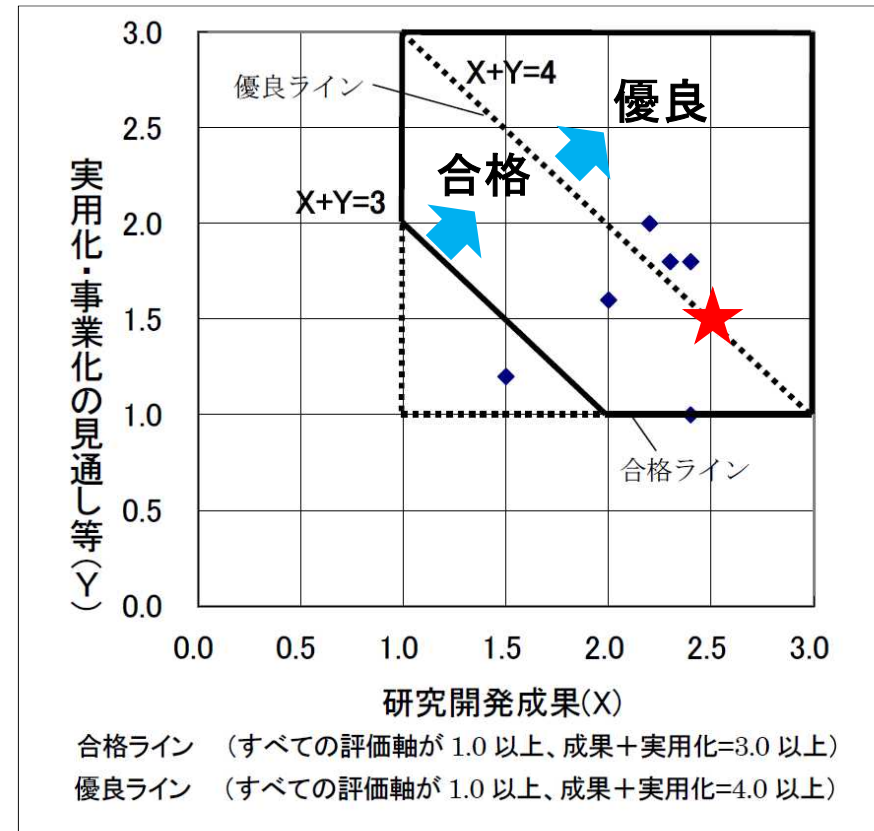
| | 指摘事項 | 対処 |
|---------------|---|--|
| 革新的接合技術の開発 | <ul style="list-style-type: none"> FSWはチタン系合金について大きな実績を保有するが、その技術を鉄鋼系にも拡大する革新的な技術テーマである。 接着剤開発は、実際の利用者やメーカーの視点を入れて実用性の高いものを開発すべき。 | <ul style="list-style-type: none"> 中高炭素鋼の接合技術分野は、大阪大学接合研を中心とした体制に統合し、FSW研究を加速している。 構造材料用接着技術の開発を公募により新規採択した。実施者に接着剤メーカーを取り込んだ。 |
| 革新的チタン材の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 特性について、耐食性、比強度、複合材料との相性等ある。どの特性を生かして、どういった具体的な用途に展開するのか検討すること。 | <ul style="list-style-type: none"> 想定される用途、部位ごとの要求特性についてユーザーヒアリングを実施した。 |
| 革新的アルミニウム材の開発 | <ul style="list-style-type: none"> PJのお題の縛り（輸送機器向け）はあるものの、マーケットは本来限定されないもので、幅広い用途に開発成果を融通するのが良い。 | <ul style="list-style-type: none"> 輸送機器向けの開発を推進しつつ、開発成果の波及効果を視野に入れ情報収集している。 |
| 革新的マグネシウム材の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 各社の連携十分。世界初の全断面Mg構体を必ず実現してほしい。剛性が低いのがネックなので、構造材の設計が重要になる。 | <ul style="list-style-type: none"> 既存材のアルミニウムと同等の剛性を持つ構造を設計した。その結果、材料の剛性が低くても軽量化が実現できることを示した。 |
| 革新鋼板の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼各社の研究は目標に到達しており、卒業できるものもある。 水素脆化は構想段階だが、腐食は非常に具体的にすぐに進めてもらいたい。 | <ul style="list-style-type: none"> 材料開発については、鉄鋼各社に早期卒業を促している。 水素脆化及び腐食に関するFS研究を開始した。 |
| 革新炭素繊維基盤技術開発 | <ul style="list-style-type: none"> 第三期への課題抽出は出来ているが、企業研究との役割分担が明確でない。 | <ul style="list-style-type: none"> 関係機関と意見交換し、実用化に向けた課題を抽出した。 |
| 熱可塑性CFRPの開発 | <ul style="list-style-type: none"> CF/CFRPのLCA評価、CFRPのリサイクル技術が必要である。 | <ul style="list-style-type: none"> CF/CFRPのLCA評価を実施し、革新プロセスやCFRPリサイクルのLCAに与える影響を明確化した。 |
| 調査・共通基盤技術 | <ul style="list-style-type: none"> 革新的な新合金開発のためには、より高精度で精密な材料組織の分析計測が必要となるので、中性子散乱技術は積極的に利用できると思われる。 個別技術の深掘りに加えて、全体最適の観点でのマルチマテリアルを最適化できるような構造を考えられるように出来ると良い。 | <ul style="list-style-type: none"> 中性子散乱を用いた構造材料等解析技術の開発を公募により新規採択した。 マルチマテリアル設計技術に関するFS研究を開始した。 |

2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

2015年度中間評価分科会の評価結果(総合)



中間評価の審査結果



事後評価の判断基準でみると

研究開発成果については高い評価を受けた。実用化・事業化(社会実装)へ向けた取り組みに強化余地がある。

2015年度中間評価での指摘事項と対応状況

| カテゴリー | 指摘事項 | 対応状況 |
|-------------|--|--|
| 事業の位置付け・必要性 | なし。 | — |
| 研究開発マネジメント | <p>①世界的な開発動向を調査し、目標値を見直すこと。</p> <p>②企業間でシナジー効果が生まれるよう、連携強化すること。</p> | <p>①毎年各研究分野の世界技術レベルの定点調査を実施している。</p> <p>②革新チタン材料で、スポンジチタン開発と薄板プロセス開発を統合し、垂直連携テーマとした。 革新鋼板分野で、素材の腐食、水素脆性等の協調テーマを開始した。 中高炭素鋼の接合技術分野は、大阪大学接合研を中心とした体制に統合した。</p> |
| 研究開発成果 | <p>③目標の早期達成が見込めるテーマは、計画変更を考慮すること。</p> <p>④今後、国際標準化・規格化等の検討が望まれる。</p> | <p>③革新鋼板分野は成果が顕著であり、最終目標を5年前倒しの平成29年度末に再設定した。</p> <p>④素材研究開発分野毎、推進している。</p> |
| 成果の実用化・事業化 | <p>⑤早期にユーザー側企業と連携し、開発対象の目標レベルや必要時期、コストなどを具体化すること。</p> | <p>⑤革新鋼板分野は実用化を早々に進めるためプロジェクトからの卒業を促す。 プロジェクト内にユーザー企業を取り込むとともに、外部専門家を招へいし目標レベルを見直している。</p> |

◆ 知的財産権等に関する戦略

本プロジェクトの知財の基本方針

- 参加者間のシナジー効果発揮等によるPJの目的(研究開発の成功と成果の事業化による国益の実現)達成を確実にするための知的財産についての適切な管理を行う。
- プロジェクトで発生する知的財産が、原則として参加者に帰属することを前提とする

(これは経産省未来開拓型プロジェクトの基本方針である)

本事業は、NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針に沿って、委託先からなる「知財委員会」を整備し、知財の取り扱いや方針等を決定するとともに、委託先間の知財の取り扱いに関する合意事項が含まれる文書を作成している。これにより、事業実施後の実用化に向けた出口戦略を構築・実現するにあたり、戦略的な取り組みを関係者の合意の下で進めている。

◆ 知的財産管理

➤ 知的財産権取扱規程の制定

◇ 経済産業省が策定した成果管理方針に基づき「知的財産権取扱規程」を制定

- ・ 知的財産権の帰属
- ・ 知的財産権の組合員間での実施許諾
- ・ 成果の秘匿及び届出
- ・ 知財委員会の役割 等について規定

➤ 知財委員会の運用

◇ メンバーは研究統括を委員長として、案件毎に技術企画部長(又は知財・戦略室長)、各テーマの業務管理者、外部委嘱者から委員長が2名以上を指定する

◇ 特許出願等の権利化、論文等による成果公表の是非等について判断し決定する

◇ 権利化に関する審議は委員会を開催(現在のところ1回/月で開催している)

◇ 成果の公表については書面による審議とする