



事業報告書

平成28事業年度

目次

本編

1．国民の皆様へ	1
2．法人の基本情報	1
(1) 法人の概要	1
(2) 事務所の所在地	4
(3) 資本金の状況	4
(4) 役員の状況	4
(5) 常勤職員の状況	4
3．財務諸表の要約	5
(1) 要約した財務諸表	5
(2) 財務諸表の科目の説明	7
4．財務情報	8
(1) 財務諸表の概要	8
(2) 重要な施設等の整備等の状況	12
(3) 予算及び決算の概要	13
(4) 経費削減及び効率化に関する目標及びその達成状況	13
5．事業の説明	13
(1) 財源の内訳	13
(2) 財務情報及び業務の実績に基づく説明	14
6．事業区分ごとの予算・決算の概況	15

参考編（平成28年度の事業実績）

1．国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する 目標を達成するためとるべき措置	21
(1) 技術開発マネジメント関連業務	21
(ア) 技術開発マネジメントの機能強化	23
(イ) 技術開発型ベンチャー企業等の振興	38
(ウ) オープンイノベーションの推進	39
(エ) 国際共同事業の推進	40
(オ) 技術開発成果の事業化支援	41
(カ) 情報発信等の推進	42
(キ) 人材の流動化促進、育成	45
(2) クレジット取得関連業務	46
(ア) 企画・公募段階	47
(イ) 業務実施段階	47
(ウ) 評価及びフィードバック・情報発信	47
(3) 債務保証経過業務、貸付経過業務	47
2．業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	48
(1) 機動的、効率的な組織・人員体制	48
(2) 自己改革と外部評価の徹底	49
(3) 職員の意欲向上と能力開発	50
(4) 業務の電子化の推進	51
(5) 外部能力の活用	52

(6) 省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮	52
(7) 業務の効率化	53
(8) 随意契約の見直しに関する事項	54
(9) コンプライアンスの推進	55
3 . 予算 (人件費見積もりを含む。) 収支計画及び資金計画	57
(1) 予算	57
(2) 収支計画	58
(3) 資金計画	58
(4) 経費の削減等による財務内容の改善	58
(5) 繰越欠損金の増加の抑制	59
(6) 自己収入の増加へ向けた取組	59
(7) 資産の売却等	59
(8) 運営費交付金の適切な執行に向けた取組	59
4 . 短期借入金の限度額	60
5 . 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、 当該財産の処分に関する企画 (記載事項なし)	60
6 . 前項に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、 その計画 (記載事項なし)	60
7 . 剰余金の使途	60
8 . その他主務省令で定める事項等	61
(1) 施設及び設備に関する計画 (記載事項なし)	61
(2) 人事に関する計画	61
(3) 中長期目標の期間を超える債務負担	61
(4) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構法第 1 9 条第 1 項に 規定する積立金の使途	62
【技術分野ごとの実績】	63
() 新エネルギー分野	63
() 省エネルギー分野	87
() 蓄電池・エネルギーシステム分野	95
() クリーンコールテクノロジー (C C T) 分野	98
() 環境・省資源分野	102
() 電子・情報通信分野	109
() 材料・ナノテクノロジー分野	117
() バイオテクノロジー分野	127
() ロボット技術分野	129
() 新製造技術分野	133
() I T 融合分野	135
() 国際展開支援	136
(x) 境界・融合分野	139

I 本 編

1. 国民の皆様へ

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「機構」という。）は、我が国のエネルギー・環境分野及び産業技術の中核的政策実施機関として、内外の最新の技術動向や政策動向を的確に把握しつつ、政策当局との密接な連携の下、「科学技術基本計画」、「エネルギー基本計画」、「地球温暖化対策計画」及び産学連携に関する施策等の国の政策に沿って、エネルギー・環境関連技術の開発とその導入・普及の促進、技術開発事業の適切なマネジメントとその成果の普及を通じ、我が国の内外のエネルギー・環境問題の解決及び産業技術力の強化並びに国民経済の発展に貢献しております。事業の実施にあたっては、民間企業、大学、公的研究機関、地方の行政機関等と適切な連携を推進する体制を構築するとともに、これらの連携により事業を効率的に実施しております。

平成 28 事業年度においては、年度計画に基づき技術開発マネジメント関連業務を戦略的かつ効果的に実施することにより、後述のとおり各業務において顕著な成果を挙げております（参照：II 参考編（平成 28 年度の事業実績））。特に、平成 28 年度は、6 分野の技術戦略に基づき、ナショナルプロジェクトの立案を行うなど、技術戦略に基づくプロジェクト立案プロセスを実践したことに加え、PM 主体のプロジェクト実施体制を推進するため、「NEDO 研究開発マネジメントガイドライン新訂第 1 版」をとりまとめるなど、技術開発マネジメント機能の強化に努めてまいりました。また、研究開発型ベンチャーと事業会社との連携を促進する新事業開始による研究開発型ベンチャーに対する支援制度拡充、オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会を通じたマッチングイベントやワークショップ等の開催、各種メディアを活用した情報発信の推進等にも積極的に取り組んでまいりました。

また、「第 4 次産業革命」の実現に向け、IoT（Internet of Things）、ビッグデータ、人工知能（AI）、ロボット・センサーの技術的ブレークスルーを目指した技術開発の強化が求められており、機構としても、新たに「IoT 推進部」、「ロボット・AI 部」を設置するなど、機動的・効果的な組織体制を構築するとともに、「ロボットテストフィールド」での実証開始や「次世代人工知能技術社会実装ビジョン」の公表など技術開発と社会実装を両輪として事業を推進してまいりました。

さらに、パリ協定で掲げた、2030 年に温室効果ガスを 2013 年比 26% 減とする目標達成に貢献すべく、再生可能エネルギー、次世代火力発電、省エネルギー、スマートコミュニティ等、地球温暖化問題と不可分であるエネルギー分野の様々な技術開発を推進してまいりました。

このような活動を今後も積極的に推進し、「エネルギー・地球環境問題の解決」と「産業技術力の強化」を図りつつ、経済社会の持続的成長の実現に向けたイノベーション創出を推進する役割を果たしてまいります。

2. 法人の基本情報

(1) 法人の概要

① 目的

機構は、非化石エネルギー、可燃性天然ガス及び石炭に関する技術並びにエネルギー使用合理化のための技術並びに鉱工業の技術に関し、民間の能力を活用して行う研究開発、民間において行われる研究開発の促進、これらの技術の利用の促進等の業務を国際的に協調しつつ総合的に行うことにより、産業技術の向上及びその企業化の促進を図り、もって内外の経済的社会的環境に応じたエネルギーの安定的かつ効率的な供給の確保並びに経済及び産業の発展に資することを目的としております。（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法（以下「機構法」という。）第四条）

②業務内容

機構は、機構法第四条の目的を達成するため、以下の業務を行います。

i) 技術開発マネジメント関連業務（機構法第十五条）

- 一 次に掲げる技術（原子力に係るものを除く。）であって、民間の能力を活用することによりその開発の効果的な実施を図ることができるものであり、かつ、その企業化の促進を図ることが国民経済上特に必要なものの開発を行うこと。
 - イ 非化石エネルギー法第二条第一号から第三号までに掲げる非化石エネルギーを発電に利用し、若しくは同条第四号に掲げる非化石エネルギーを発生させる技術又はこれらの技術に係る電気を利用するための技術
 - ロ 非化石エネルギーを製造し、若しくは発生させ、又は利用するための技術（イに掲げるものを除く。）
 - ハ 可燃性天然ガス及び石炭を利用するための技術（可燃性天然ガス及び石炭を発電に利用するに当たりこれらから発生する電気の量を著しく増加させるための技術その他の可燃性天然ガス及び石炭の利用の高度化のためのものに限る。）
- 二 エネルギー使用合理化のための技術
- 三 民間の能力を活用することによりその効果的な実施を図ることができる鉱工業の技術（原子力に係るものを除く。以下この条において「鉱工業技術」という。）に関する研究開発を行うこと（前号に掲げるものを除く。）。
- 四 鉱工業技術に関する研究開発を助成すること。
- 五 第一号に掲げる技術の有効性の海外における実証（その技術の普及を図ることが我が国への非化石エネルギー、可燃性天然ガス及び石炭の安定的な供給の確保のために特に必要である地域において行われる当該技術の実証に限る。）を行うこと。
- 六 第一号ハ及びニに掲げる技術であって、その普及を図ることが特に必要なものの導入に要する資金に充てるための補助金の交付を行うこと。
- 七 次に掲げる情報の収集及び提供並びに指導に関する業務を行うこと。
 - イ 可燃性天然ガス及び石炭の利用の高度化に関する情報の収集及び提供並びに第一号ハに掲げる技術に関する指導
 - ロ エネルギー使用合理化に関する情報の収集及び提供並びに第一号ニに掲げる技術に関する指導
- 八 鉱工業技術に係る技術者の養成及び資質の向上を図るための研修を行うこと。
- 九 産業技術力強化法（平成十二年法律第四十四号）第二条第二項に規定する技術経営力の強化に関する助言を行うこと。
- 十 研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律（平成二十年法律第六十三号）第四十三条の二の規定による出資（金銭の出資を除く。）並びに人的及び技術的援助を行うこと。
- 十一 前各号に掲げる業務に附帯する業務を行うこと。
- 十二 非化石エネルギー法第十一条に規定する業務を行うこと。
- 十三 基盤技術研究円滑化法（昭和六十年法律第六十五号）第十一条に規定する業務を行うこと。
- 十四 福祉用具の研究開発及び普及の促進に関する法律（平成五年法律第三十八号）第七条に規定する業務を行うこと。

ii) クレジット取得関連業務（機構法附則第二条第1項）

機構は、この法律による改正前の国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第二項各号に掲げる業務に係る債権の回収が終了するまでの間、この法律による改正後の機構法第十五条に規定する業務のほか、当該債権の管理及び回収並びにこれらに附帯する業務を行うことができる。

iii) 債務保証経過業務・貸付経過業務（機構法第十五条）

i) 及び ii) の業務のほか、新エネルギーの導入に係る債務保証業務については、制度の安定運用を図りつつ、新エネルギーの導入目標達成に向けて適切な実施に努めます。

③沿革

- 平成 15 年 10 月 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構設立
- 平成 18 年 4 月 アルコール事業本部を完全民営化に向け特殊会社化に移行
(日本アルコール産業株式会社法の施行)
- 平成 18 年 7 月 京都メカニズム クレジット取得関連業務を追加
- 平成 19 年 4 月 技術経営力の強化に関する助言業務を追加
- 平成 24 年 9 月 石炭資源開発業務及び地熱資源開発業務を独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構に承継
- 平成 25 年 4 月 石炭経過業務を独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構に承継
- 平成 26 年 4 月 出資（金銭の出資を除く。）並びに人的及び技術的援助業務を追加
- 平成 27 年 4 月 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構に改称
- 平成 28 年 3 月 京都メカニズムクレジット取得事業及び鉱工業承継業務終了

④設立に係る根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法（平成十四年十二月十一日・法律第四百十五号）

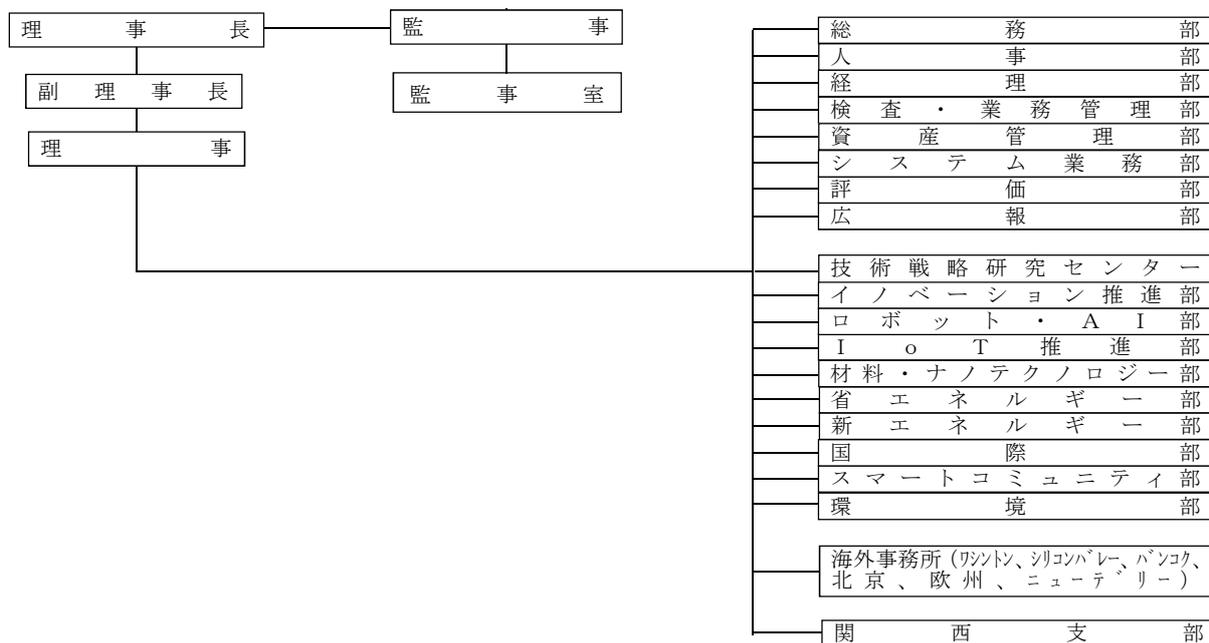
⑤主務大臣

経済産業大臣（経済産業省産業技術環境局技術振興・大学連携推進課）

※クレジット取得関連業務は経済産業大臣及び環境大臣

⑥組織図

（平成 29 年 3 月 31 日現在）



⑦その他法人の概要（記載事項なし）

(2) 事務所の所在地

- ①本部 〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町 1310 番
 ミューザ川崎セントラルタワー（総合案内 16 階）
- ②関西支部 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田 3 丁目 3 番 10 号
 梅田ダイビル 6 階

(3) 資本金の状況

(単位：百万円)

区 分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	77,520	-	-	77,520
民間出資金	135	-	-	135
資本金合計	77,655	-	-	77,655

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているので端数において合計と一致しないものがあります。

(4) 役員 の 状況（平成 29 年 3 月 31 日現在）

役 職	氏 名	任 期	担 当	経 歴
理 事 長	古川 一夫	自 H23. 10. 1 至 H30. 3. 31	組織業務運営	(株) 日立製作所 執行役社長
副 理 事 長	宮本 昭彦	自 H27. 10. 1 至 H31. 9. 30	業務運営全般についての 理事長補佐	経済産業省 商務情報政策局 情報政策課長
理 事	福田 敦史	自 H27. 10. 1 至 H29. 9. 30	技術戦略研究、総務、人事、 広報、イノベーション推進 担当	(国研) 新エネルギー・産業技術総合 開発機構 技術戦略研究センター次 長
理 事	元木 英一	自 H23. 10. 1 至 H29. 9. 30	経理、検査・業務管理、資 産管理、システム業務担当	(独) 新エネルギー・産業技術総合開 発機構 検査・業務管理部長
理 事	土屋 宗彦	自 H25. 10. 1 至 H29. 9. 30	省エネルギー、新エネルギ ー、環境担当	(株) 東芝顧問
理 事	渡邊 誠	自 H27. 10. 1 至 H29. 9. 30	国際、スマートコミュニテ ィ、京都メカニズム事業推 進担当	経済産業省 商務情報政策局 電力安 全課長
理 事	佐藤 嘉晃	自 H27. 10. 1 至 H29. 9. 30	評価、ロボット・機械シス テム、電子・材料・ナノテ クノロジー担当	(国研) 新エネルギー・産業技術総合 開発機構 評価部長
監 事	中 伸好	自 H25. 10. 1 至 H30. 8 見込 ※	監査業務担当	五洋建設 (株) 常務執行役員
監 事 (非常勤)	江上 美芽	自 H27. 10. 1 至 H30. 8 見込 ※	監査業務担当	東京女子医科大学先端生命医科学研究 所 客員教授

※理事長任期満了時（中長期目標期間の最後の事業年度）の財務諸表の大臣承認日まで

(5) 常勤職員の状況

常勤職員は平成 28 年度末において 905 人（前期末比+36 人、4.1%増）であり、平均年齢は 47 歳（前期末 46 歳）となっています。

3. 財務諸表の要約

(1) 要約した財務諸表

① 貸借対照表 (http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku_3taisayaku.html)

(単位：百万円)

資 産	H29. 3. 31 現在	負 債	H29. 3. 31 現在
流動資産	66,468	流動負債	46,515
現金及び預金	63,084	運営費交付金債務	31,643
有価証券	2,000	未払金	14,813
前渡金	1,158	その他の流動負債	59
未収金	133	固定負債	1,488
その他の流動資産	93	退職給付引当金	12
固定資産	8,916	保証債務損失引当金	1,180
有形固定資産	735	その他の固定負債	296
減価償却累計額	△ 441	負債合計	48,003
無形固定資産	4	純 資 産	H29. 3. 31 現在
投資有価証券	7,999	資本金	77,655
その他の固定資産	619	資本剰余金	△ 73
		利益剰余金 (△ 繰越欠損金)	△ 50,201
		積立金	10,635
		前中期目標期間繰越積立金	0
		前年度繰越欠損金	△ 62,683
		当期総利益	1,848
		純 資 産 合 計	27,381
資産合計	75,384	負債・純資産合計	75,384

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているので端数において合計と一致しないものがあります。

② 損益計算書 (http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku_3taisayaku.html)

(単位：百万円)

経 常 費 用	H28. 4. 1~H29. 3. 31
業務費	149,078
給与手当	1,639
外部委託費	111,387
補助事業費	32,343
請負費	1,320
その他の業務費	2,388
一般管理費	6,741
給与手当	2,895
減価償却費	36
その他の一般管理費	3,811
雑損	239
経常費用合計	156,058
経 常 収 益	H28. 4. 1~H29. 3. 31
運営費交付金収益	154,749
業務収益	19
受託収入	988
資産見返負債戻入	35
財務収益	35
雑益	1,864
経常収益合計	157,691
経常利益	1,633
臨時損失	△ 12
臨時利益	227
当期純利益	1,848
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0
当期総利益	1,848

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているので端数において合計と一致しないものがあります。

③ キャッシュ・フロー計算書 (http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html)

(単位：百万円)

項 目	H28. 4. 1～H29. 3. 31
I. 業務活動によるキャッシュ・フロー (支出：原材料、商品又はサービスの購入等) (収入：運営費交付金等)	△ 8,429
II. 投資活動によるキャッシュ・フロー (支出：定期預金の預入等) (収入：定期預金の払戻等)	4,767
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー	-
IV. 資金減少額	△ 3,662
V. 資金期首残高	9,225
勘定閉鎖に伴う資金期首残高の調整	△ 1,626
VI. 資金期末残高	3,937

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているので端数において合計と一致しないものがあります。

④ 行政サービス実施コスト計算書 (http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html)

(単位：百万円)

項 目	H28. 4. 1～H29. 3. 31
I. 業務費用	152,948
損益計算書上の費用	156,070
(控除) 自己収入等	△ 3,122
II. 損益外減価償却相当額	0
III. 損益外除売却差額相当額	0
IV. 引当外賞与見積額	12
V. 引当外退職給付増加見積額	△ 133
VI. 機会費用	3,588
国有財産無償使用の機会費用	3,537
政府出資等の機会費用	50
VII. (控除) 法人税等及び国庫納付額	△ 199
VIII. 行政サービス実施コスト	156,216

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているので端数において合計と一致しないものがあります。

(2) 財務諸表の科目の説明

① 貸借対照表

現金及び預金：現金、1年以内に満期の到来する預金

有価証券：1年以内に満期の到来する機構債、その他の債券

前渡金：通常の業務活動において発生した前渡金

未収金：通常の業務活動において発生した未収入金

その他の流動資産：未収収益、前払費用 等

有形固定資産：建物、工具器具備品等長期にわたって使用または利用する有形の固定資産

減価償却累計額：損益計算書に計上された減価償却費の累計額及び損益外減価償却相当額の累計額

無形固定資産：電話加入権、ソフトウェア

投資有価証券：1年以内に満期の到来しない地方債、その他の債券

その他の固定資産：破産更生債権等、敷金・保証金 等

運営費交付金債務：国からの運営費交付金のうち、未実施の部分に該当する債務残高

未払金：通常の業務活動において発生した未払金

その他の流動負債：預り金 等

退職給付引当金：退職給付に係る引当金（運営費交付金に基づく収益以外の収益によってその支払財源が
予定されているもの）

保証債務損失引当金：債務保証に係る損失に備えるための引当金

その他の固定負債：資産見返負債、長期前受収益

資本金：国及び民間からの出資金

資本剰余金：資本金及び利益剰余金以外の資本

利益剰余金：業務に関連して発生した剰余金の累計額

繰越欠損金：業務に関連して発生した欠損金の累計額

積立金：当期末処分利益を每期積み立てた合計額

前中期目標期間繰越積立金：前中期目標期間の最後の事業年度の利益処分により、現中長期目標期間に
繰り越すこととされた積立金

② 損益計算書

業務費：業務に要した費用

一般管理費：当法人の運営に必要な職員等に要する給与、賞与等の人件費及び賃借料 等

雑損：国庫納付金 等

運営費交付金収益：国からの運営費交付金のうち、当期の収益として認識した収益

業務収益：債務保証料収入 等

受託収入：国からの受託事業に係る収入

資産見返負債戻入：補助金等を財源として償却資産を取得したときの当該資産に係る当期の減価償却費

財務収益：有価証券利息 等

雑益：研究開発資産売却収入 等

臨時損失：固定資産除売却損 等

臨時利益：保証債務損失引当金戻入益 等

前中期目標期間繰越積立金取崩額：前中期目標期間繰越積立金のうち、当期に取り崩した額

③ キャッシュ・フロー計算書

業務活動によるキャッシュ・フロー：通常の業務の実施に係る資金の状態を表し、サービスの提供等によ
る収入、原材料、商品又はサービスの購入による支出、人件費支出等が該当

投資活動によるキャッシュ・フロー：将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金
の状態を表し、固定資産や有価証券の取得・売却等による収入・支出が該当

財務活動によるキャッシュ・フロー：増資等による資金の収入・支出、借入れ・返済による収入・支出等、
資金の調達及び返済などが該当

④ 行政サービス実施コスト計算書

業務費用：機構が実施する行政サービスのコストのうち、損益計算書における費用相当額として計上される費用から、国等からの収益以外の収益を差し引いた費用

損益外減価償却相当額：償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の減価償却費相当額（損益計算書には計上しないが、累計額は貸借対照表に記載している）

損益外除売却差額相当額：償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の除売却損益相当額（損益計算書には計上しないが、累計額は貸借対照表に記載している）

引当外賞与見積額：財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の賞与引当金見積額（損益計算書には計上しないが、同額を貸借対照表に注記している）

引当外退職給付増加見積額：財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合や国等からの出向職員に係る機会費用など退職給付引当金の計上を必要としない場合の退職給付引当金増加見積額

機会費用：国又は地方公共団体の財産を無償又は減額された使用料により賃貸した場合の本来負担すべき金額、政府出資合計額に一定の割合を乗じたものが該当

4. 財務情報

(1) 財務諸表の概要

① 経常費用、経常収益、当期総損益、資産、負債、キャッシュ・フローなどの主要な財務データの経年比較・分析（内容・増減理由）

（経常費用）

平成28年度の経常費用は156,058百万円と、前年度比1,373百万円の増（0.9%増）となっている。これは、業務費における補助事業費が前年度比9,341百万円の増（40.6%増）となったことが主な要因である。

（経常収益）

平成28年度の経常収益は157,691百万円と、前年度比776百万円の増（0.5%増）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比2,290百万円の増（1.5%増）となったことが主な要因である。

（当期総損益）

上記経常損益の状況、臨時利益として227百万円及び臨時損失として12百万円を計上した結果、平成28年度の当期総損益は1,848百万円と、前年度比622百万円の減（25.2%減）となっている。

（資産）

平成28年度末現在の資産合計は75,384百万円と、前年度末比11,190百万円の減（12.9%減）となっている。これは、現金及び預金の減10,072百万円（13.8%減）が主な要因である。

（負債）

平成28年度末現在の負債合計は48,003百万円と、前年度末比11,411百万円の減（19.2%減）となっている。これは、運営費交付金債務の減15,522百万円（32.9%減）が主な要因である。なお、平成28年度末現在の運営費交付金債務は、31,643百万円となっている。

（業務活動によるキャッシュ・フロー）

平成28年度の業務活動によるキャッシュ・フローは△8,429百万円と、前年度比3,351百万円の減（66.0%減）となっている。これは、運営費交付金収入が1,606百万円の減（1.1%減）及び原材料、商品又はサービスの購入による支出が2,109百万円の減（1.5%減）となったことが主な要因である。

（投資活動によるキャッシュ・フロー）

平成28年度の投資活動によるキャッシュ・フローは4,767百万円と、前年度比8,894百万円の減（65.1%減）となっている。これは、定期預金の払戻による収入が23,061百万円の減（5.9%減）及び定期預金の預入による支出が14,090百万円の減（3.7%減）となったことが主な要因である。

表 主要な財務データの経年比較

(単位：百万円)

	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
経常費用	152,663	107,464	136,926	154,684	156,058
経常収益	192,308	111,094	140,708	156,915	157,691
当期総利益	(注 1) 40,479	3,839	3,974	2,469	1,848
資産	142,980	63,573	92,110	86,574	75,384
負債	27,152	42,853	67,417	59,414	48,003
繰越欠損金	△ 9,906	△ 58,442	△ 54,468	△ 51,999	△ 50,201
業務活動によるキャッシュ・フロー	(注 2) 8,421	(注 3) △ 29,916	(注 5) 28,164	△ 5,078	△ 8,429
投資活動によるキャッシュ・フロー	1,124	(注 4) 27,779	(注 6) △ 28,763	(注 8) 13,661	4,767
財務活動によるキャッシュ・フロー	653	564	(注 7) -	△ 2	(注 7) -
資金期末残高	13,132	1,243	644	9,225	3,937

(注) 第 3 期中長期目標期間：平成 25 年度～平成 29 年度 (5 年間)

対前年度比における著しい変動の理由

(注 1) 会計基準第 81 第 3 項による運営費交付金債務の収益振替があったこと等のため

(注 2) 原材料、商品又はサービスの購入による支出の減等のため

(注 3) 前中期目標期間の積立金（繰越が認められた額を除く。）の国庫納付等のため

(注 4) 定期預金の払戻による収入の増等のため

(注 5) 国庫納付金の支払額がなかったこと等のため

(注 6) 定期預金の預入による支出の増等のため

(注 7) 政府出資の受入による収入がなかったこと等のため

(注 8) 定期預金の払戻による収入の増等のため

② セグメント事業損益の経年比較・分析（内容・増減理由）

（区分経理によるセグメント情報）

一般勘定の経常損益は 208 百万円と、前年度比 84 百万円の減（28.9%減）となっている。これは、業務費における補助事業費が前年度比 4,119 百万円の増（405.3%増）となったことが主な要因である。

電源利用勘定の経常損益は 33 百万円と、前年度比 8 百万円の減（19.3%減）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 242 百万円の減（100.0%減）となったことが主な要因である。

エネルギー需給勘定の経常損益は 965 百万円と、前年度比 890 百万円の減（48.0%減）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 2,127 百万円の減（1.6%減）となったことが主な要因である。

基盤技術研究促進勘定の経常損益は 427 百万円と、前年度比 385 百万円の増（921.8%増）となっている。これは、雑益が前年度比 436 百万円の増（14895.6%増）となったことが主な要因である。

（業務区分によるセグメント情報）

技術開発マネジメント関連業務の事業損益は 1,631 百万円と、前年度比 596 百万円の減（26.8%減）となっている。

クレジット取得関連業務の事業費用は前年度比 983 百万円の減（97.1%減）、事業収益は前年度比 983 百万円の減（97.1%減）となっている。

債務保証経過業務・貸付経過業務の事業損益は 2 百万円と、前年度比 1 百万円の減（37.2%減）となっている。

表 経常損益の経年比較（区分経理によるセグメント情報）

(単位：百万円)

		平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
一般勘定	経常費用	38,822	26,009	27,243	17,628	22,538
	経常収益	44,126	27,073	28,048	17,920	22,746
	経常損益	5,304	1,064	806	292	208
電源利用勘定	経常費用	5,496	(注1) 1,072	412	333	67
	経常収益	8,061	1,527	551	374	100
	経常損益	2,566	455	139	41	33
エネルギー需給勘定	経常費用	106,170	79,778	109,229	136,708	133,496
	経常収益	139,616	82,392	112,023	138,563	134,461
	経常損益	33,447	2,614	2,795	1,855	965
基盤技術研究促進勘定	経常費用	(注1) 709	610	(注2) 41	30	62
	経常収益	88	107	84	72	(注3) 488
	経常損益	△ 621	△ 503	43	42	427
鉱工業承継勘定	経常費用	8	2	2	1	-
	経常収益	3	1	2	2	-
	経常損益	△ 5	△ 0	0	0	-
石炭経過勘定	経常費用	1,535	-	-	-	-
	経常収益	490	-	-	-	-
	経常損益	△ 1,044	-	-	-	-
調整	経常費用	△ 77	△ 7	△ 0	△ 16	△ 105
	経常収益	△ 77	△ 7	△ 0	△ 16	△ 105
	経常損益	-	-	-	-	-
合 計	経常費用	152,663	107,464	136,926	154,684	156,058
	経常収益	192,308	111,094	140,708	156,915	157,691
	経常損益	39,645	3,630	3,782	2,230	1,633

(注) 第3期中長期目標期間：平成25年度～平成29年度（5年間）。石炭経過勘定は平成25年4月1日付で廃止。鉱工業承継勘定は平成28年4月1日付で廃止。

対前年度比における著しい変動の理由

- (注1) 外部委託費が減少したため
(注2) 外部委託がなかったため
(注3) 研究開発資産売却収入があったため

表 事業損益の経年比較（業務区分によるセグメント情報）

(単位：百万円)

		平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
技術開発マネジメント関連業務 (旧) 産業技術開発関連業務 及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等	事業費用	140,390	98,260	136,859	153,670	156,028
	事業収益	181,085	101,884	140,645	155,897	157,659
	事業損益	(注1) 40,695	3,624	3,786	2,227	1,631
クレジット取得関連業務	事業費用	10,729	9,202	(注3) 56	(注4) 1,012	(注5) 29
	事業収益	10,729	9,202	(注3) 56	(注4) 1,012	(注5) 29
	事業損益	-	-	-	-	-
債務保証経過業務・貸付経過業務	事業費用	8	3	12	2	1
	事業収益	3	8	8	6	3
	事業損益	△ 5	5	△ 4	4	2
石炭経過業務	事業費用	1,535	(注2) -	-	-	-
	事業収益	490	(注2) -	-	-	-
	事業損益	△ 1,044	(注2) -	-	-	-
合 計	事業費用	152,663	107,464	136,926	154,684	156,058
	事業収益	192,308	111,094	140,708	156,915	157,691
	事業損益	39,645	3,630	3,782	2,230	1,633

(注) 第3期中長期目標期間：平成25年度～平成29年度（5年間）。「技術開発マネジメント関連業務」の区分は、平成24事業年度において、「産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等」と区分していたものを、第3期中長期計画における事業区分の見直しに伴い、区分の名称及び事業内容を変更している。また、「債務保証経過業務・貸付経過業務」については、事業内容を変更している。このため、平成24年度以前は変更前の区分による情報、平成25年度以降は変更後の区分による情報を記載している。

なお、この変更がセグメント情報に与える影響は軽微なものである。

対前年度比における著しい変動の理由

- (注1) 旧会計基準第81第3項による運営費交付金債務の収益振替があったこと等のため

- (注2) 石炭経過業務の(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構への移管により、勘定が廃止されたため
(注3) クレジット取得等に係る経費が減少したため
(注4) 国庫納付が発生する事業者からの返還があったこと等のため
(注5) 国庫納付が発生する事業者からの返還がなかったこと等のため

③ セグメント総資産の経年比較・分析(内容・増減理由)

(区分経理によるセグメント情報)

一般勘定の総資産は11,901百万円と、前年度比2,368百万円の減(16.6%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比2,053百万円の減(15.1%減)となったことが主な要因である。

電源利用勘定の総資産は1,018百万円と、前年度比9百万円の増(0.9%増)となっている。これは、現金及び預金が前年度比19百万円の増(2.2%増)となったことが主な要因である。

エネルギー需給勘定の総資産は50,841百万円と、前年度比7,603百万円の減(13.0%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比6,874百万円の減(12.3%減)となったことが主な要因である。

基盤技術研究促進勘定の総資産は11,728百万円と、前年度比461百万円の増(4.1%増)となっている。これは、現金及び預金が前年度比462百万円の増(36.7%増)となったことが主な要因である。

(業務区分によるセグメント情報)

技術開発マネジメント関連業務の総資産は74,629百万円と、前年度比9,553百万円の減(11.3%減)となっている。

クレジット取得関連業務の総資産は3百万円と、前年度比10百万円の減(77.1%減)となっている。

債務保証経過業務・貸付経過業務の総資産は752百万円と、前年度比1,626百万円の減(68.4%減)となっている。

表 総資産の経年比較(区分経理によるセグメント情報)

(単位:百万円)

		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
一般勘定	総資産	16,541	14,284	12,898	14,269	11,901
電源利用勘定	総資産	5,592	1,331	1,038	1,009	1,018
エネルギー需給勘定	総資産	56,653	35,190	65,443	58,444	50,841
基盤技術研究促進勘定	総資産	11,107	11,185	11,229	11,268	11,728
鉱工業承継勘定	総資産	1,738	1,589	1,593	1,626	-
石炭経過勘定	総資産	51,426	-	-	-	-
調整	総資産	△78	△7	△91	△42	△105
合計	総資産	142,980	63,573	92,110	86,574	75,384

(注) 第3期中長期目標期間:平成25年度~平成29年度(5年間)。石炭経過勘定は平成25年4月1日付けで廃止。鉱工業承継勘定は平成28年4月1日付けで廃止。

表 総資産の経年比較(業務区分によるセグメント情報)

(単位:百万円)

		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
技術開発マネジメント関連業務 (旧)産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等	総資産	89,444	61,113	89,752	84,182	74,629
クレジット取得関連業務	総資産	(注1) 372	105	(注3) 4	(注4) 14	(注3) 3
債務保証経過業務・貸付経過業務	総資産	1,738	2,355	2,354	2,379	(注5) 752
石炭経過業務	総資産	51,425	(注2) -	-	-	-
合計	総資産	142,980	63,573	92,110	86,574	75,384

(注) 第3期中長期目標期間:平成25年度~平成29年度(5年間)。「技術開発マネジメント関連業務」の区分は、平成24事業年度において、「産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等」と区分していたものを、第3期中長期計画における事業区分の見直しに伴い、区分の名称及び事業内容を変更している。また、「債務保証経過業務・貸付経過業務」については、事業内容を変更している。このため、平成24年度以前は変更前の区分による情報、平成25年度以降は変更後の区分による情報を記載している。

なお、この変更がセグメント情報に与える影響は軽微なものである。

対前年度比における著しい変動の理由

(注1) クレジット取得に係る長期前渡金が減少したため

(注2) 石炭経過業務の(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構への移管により、勘定が廃止されたため

- (注3) クレジット取得等に係る経費が減少したため
 (注4) クレジット取得等に係る経費が増加したため
 (注5) 鉱工業承継業務の終了により、勘定が廃止されたため

④ 目的積立金の申請、取崩内容等

該当なし。

⑤ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析（内容・増減理由）

平成28年度の行政サービス実施コストは156,216百万円と、前年度比8,888百万円の増（6.0%増）となっている。これは、業務費用が対前年度比2,912百万円の増（1.9%増）となったことが主な要因である。

表 行政サービス実施コストの経年比較

（単位：百万円）

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
業務費用	136,206	92,377	131,164	150,036	152,948
うち損益計算書上の費用	152,711	107,490	136,933	154,699	156,070
うち（控除）自己収入等	△ 16,505	△ 15,113	△ 5,769	△ 4,662	△ 3,122
損益外減価償却相当額	1	1	1	0	0
損益外減損損失相当額	(注1) 119	5	-	-	-
損益外除売却差額相当額	(注2) △ 95	0	0	△ 0	0
引当外賞与見積額	△ 18	37	44	16	12
引当外退職給付増加見積額	313	232	△ 1	(注3) △ 5,298	(注4) △ 133
機会費用	1,740	1,978	3,956	3,951	3,588
（控除）法人税等及び国庫納付額	△ 602	△ 726	△ 769	△ 1,377	△ 199
行政サービス実施コスト	137,663	93,904	134,396	147,329	156,216

（注）第3期中長期目標期間：平成25年度～平成29年度（5年間）

対前年度比における著しい変動の理由

- (注1) 減損処理を行ったため
 (注2) 資産の売却を行ったため
 (注3) 退職給付債務が減少したため
 (注4) 退職給付債務が増加したため

(2) 重要な施設等の整備等の状況

① 当事業年度に完成した主要施設等

該当なし

② 当年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

該当なし

③ 当事業年度中に処分した主要施設等

該当なし

(3) 予算及び決算の概要

(単位：百万円)

区分	平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度		平成 28 年度		差額理由
	予算	決算									
収入	135,242	138,338	134,037	145,843	153,806	164,986	136,736	145,379	133,467	142,299	
運営費交付金	121,891	121,580	121,092	121,092	151,617	159,415	134,278	140,892	131,172	139,286	科学技術イノベーション創造推進費に係る運営費交付金の交付を受けたため
国庫補助金	309	326	-	8,465	-	-	-	-	-	-	
受託収入	7,958	7,977	10,060	8,881	127	56	97	547	96	988	戦略的基盤技術高度化支援事業に係る収入があったため
政府出資金	500	673	100	580	-	-	-	-	-	-	
貸付回収金	1,094	1,164	-	4	-	4	-	33	-	-	
業務収入	1,364	2,904	1,093	2,346	232	986	296	2,079	117	609	事業者からの返還があったため
その他収入	2,125	3,715	1,691	4,475	1,830	4,526	2,065	1,829	2,081	1,416	資産売却収入が予定より少なかったため
支出	136,883	150,033	133,974	106,894	153,731	136,872	136,697	154,758	133,426	156,173	
業務経費	120,517	134,383	117,247	83,207	146,657	130,018	129,481	147,367	126,430	148,420	前年度からの繰越があったため
国庫補助金事業費	309	326	-	8,465	-	-	-	-	-	-	
受託経費	7,958	7,977	10,060	8,881	127	56	97	547	96	988	戦略的基盤技術高度化支援事業に係る支出があったため
一般管理費	8,098	7,327	6,668	6,325	6,947	6,797	7,119	6,842	6,900	6,766	
その他支出	-	20	-	16	-	-	-	2	-	-	

(注) 第3期中長期目標期間：平成 25 年度～平成 29 年度 (5 年間)

(4) 経費削減及び効率化に関する目標及びその達成状況

①経費削減及び効率化目標

機構においては、中長期目標期間（平成 25 年度～平成 29 年度）中、一般管理費（退職手当を除く。）及び業務経費（クレジット取得関連業務、基盤技術研究促進事業及び競争的資金等の特殊要因を除く。）の合計については、新規に追加されるものや拡充される分を除き、業務改善によるコスト削減の取組等を進めることにより、平成 24 年度を基準として、毎年度平均で前年度比 1.08%の効率化を目標としている。この目標を達成するため、ペーパーレスの取組等による事務経費の削減や、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」等を踏まえた業務経費の効率化等に係る措置を講じ、平成 28 年度は前年度比 25.1%、毎年度平均で 19.4%の効率化を達成した。

②経費削減及び効率化目標の達成度合いを測る財務諸表等の科目（費用等）の経年比較

(単位：百万円)

区分	前中期目標 期間終了年度	当中長期目標期間								毎年度 平均
		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度		平成 28 年度		
		金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	金額	前年度比	
一般管理費・ 業務経費	新規		22,836		37,499		20,753		30,944	
	継続		87,239	△ 27.6%	110,064	△ 0.0%	110,997	△ 24.8%	98,623	△ 25.1%
	計	120,457	110,075		147,563		131,749		129,567	

5. 事業の説明

(1) 財源の内訳

機構の経常収益は 157,691 百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 154,749 百万円（収益の 98.1%）、業務収益 19 百万円（収益の 0.0%）、受託収入 988 百万円（収益の 0.6%）、資産見返負債戻入 35 百万円（収益の 0.0%）、財務収益 35 百万円（収益の 0.0%）、雑益 1,864 百万円（収益の 1.2%）となっている。

これを業務別に区分すると、技術開発マネジメント関連業務では、運営費交付金収益 154,749 百万円（事業収益の 98.2%）、業務収益 16 百万円（事業収益の 0.0%）、受託収入 959 百万円（事業収益の 0.6%）、資産見返負債戻入 35 百万円（事業収益の 0.0%）、財務収益 35 百万円（事業収益の 0.0%）、雑益 1,864 百万円（事業収益の 1.2%）、クレジット取得関連業務では、受託収入 29 百万円（事業収益の 100.0%）、債務保証経過業務・貸付経過業務では、業務収益 3 百万円（事業収益の 100.0%）となっている。

(2) 財務情報及び業務の実績に基づく説明

①技術開発マネジメント関連業務

我が国の産業技術力の強化を通じた経済活性化及びエネルギー・環境問題の解決に貢献するよう、ナショナルプロジェクト、実用化促進事業、技術シーズの発掘といった事業を組み合わせ実施し、技術開発、実証試験、導入促進(単純な普及支援は除く。)の取組を三位一体で推進する等、効率的・効果的に実施した。

事業の財源は、運営費交付金(平成28年度交付額139,286百万円)、受託収入(平成28年度959百万円)、業務収入(平成28年度606百万円)、その他収入(平成28年度1,416百万円)となっている。

事業に要する費用は、業務経費148,420百万円、受託経費959百万円、一般管理費6,765百万円である。

②クレジット取得関連業務

クレジット取得関連業務の実施に当たっては、経済産業省及び環境省との緊密な連携の下、「京都議定書目標達成計画」に沿って実施した。その際、①リスクの低減を図りつつ、費用対効果を考慮して取得すること、②地球規模での温暖化防止、途上国の持続可能な開発への支援を図ること、という観点を踏まえつつ、適切に業務を推進した。

事業の財源は、受託収入(平成28年度29百万円)となっている。

事業に要する費用は、受託経費29百万円である。

③債務保証経過業務・貸付経過業務

新エネルギーの導入に係る債務保証業務については、制度の安定運用を図りつつ、新エネルギーの導入目標達成に向けて適切な実施に努めた。

事業の財源は、業務収入(平成28年度3百万円)となっている。

事業に要する費用は、一般管理費1百万円となっている。

各業務の具体的な内容については、「Ⅱ 参考編(平成28年度の事業実績)」を参照。

6. 事業区分ごとの予算・決算の概況

(法人単位)

(単位:円)

区分	技術開発マネジメント関連業務				クレジット取得関連業務				債務保証経過業務・貸付経過業務				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																
運営費交付金	131,172,196,000	139,285,880,000	8,113,684,000		0	0	0		0	0	0		131,172,196,000	139,285,880,000	8,113,684,000	
受託収入																
国からの受託収入	0	958,591,529	958,591,529		96,391,000	29,065,839	△ 67,325,161		0	0	0		96,391,000	987,657,368	891,266,368	
業務収入	114,629,000	606,063,578	491,434,578		0	0	0		2,868,000	2,841,557	△ 26,443		117,497,000	608,905,135	491,408,135	
その他収入	2,080,560,000	1,416,457,576	△ 664,102,424		0	0	0		0	0	0		2,080,560,000	1,416,457,576	△ 664,102,424	
計	133,367,385,000	142,266,992,683	8,899,607,683		96,391,000	29,065,839	△ 67,325,161		2,868,000	2,841,557	△ 26,443		133,466,644,000	142,298,900,079	8,832,256,079	
支出																
業務経費	126,429,564,000	148,419,791,063	21,990,227,063		0	0	0		0	0	0		126,429,564,000	148,419,791,063	21,990,227,063	
受託経費	0	958,591,529	958,591,529		96,391,000	29,065,839	△ 67,325,161		0	0	0		96,391,000	987,657,368	891,266,368	
一般管理費	6,897,086,000	6,765,231,375	△ 131,854,625		0	0	0		2,524,000	619,541	△ 1,904,459		6,899,610,000	6,765,850,916	△ 133,759,084	
計	133,326,650,000	156,143,613,967	22,816,963,967		96,391,000	29,065,839	△ 67,325,161		2,524,000	619,541	△ 1,904,459		133,425,565,000	156,173,299,347	22,747,734,347	

(1) 区分は、年度計画に記載されている予算区分であります。

(2) 決算額は、収入については現金預金の収入額に期末の未収金等を加減算したものを記載し、支出については現金預金の支出額に期末の未払金等を加減算したものを記載しております。

(一般勘定)

(単位:円)

区分	技術開発マネジメント関連業務				クレジット取得関連業務				債務保証経過業務・貸付経過業務				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																
運営費交付金	9,393,067,000	17,506,751,000	8,113,684,000	(注1)	0	0	0		0	0	0		9,393,067,000	17,506,751,000	8,113,684,000	
受託収入																
国からの受託収入	0	958,591,529	958,591,529	(注2)	10,810,000	3,487,907	△ 7,322,093	(注3)	0	0	0		10,810,000	962,079,436	951,269,436	
業務収入	41,068,000	68,321,146	27,253,146	(注4)	0	0	0		0	0	0		41,068,000	68,321,146	27,253,146	
その他収入	482,928,000	235,243,802	△ 247,684,198	(注5)	0	0	0		0	0	0		482,928,000	235,243,802	△ 247,684,198	
計	9,917,063,000	18,768,907,477	8,851,844,477		10,810,000	3,487,907	△ 7,322,093		0	0	0		9,927,873,000	18,772,395,384	8,844,522,384	
支出																
業務経費	9,264,578,000	20,936,176,233	11,671,598,233	(注6)	0	0	0		0	0	0		9,264,578,000	20,936,176,233	11,671,598,233	
受託経費	0	958,591,529	958,591,529	(注7)	10,810,000	3,487,907	△ 7,322,093	(注8)	0	0	0		10,810,000	962,079,436	951,269,436	
一般管理費	652,485,000	639,255,775	△ 13,229,225		0	0	0		0	0	0		652,485,000	639,255,775	△ 13,229,225	
計	9,917,063,000	22,534,023,537	12,616,960,537		10,810,000	3,487,907	△ 7,322,093		0	0	0		9,927,873,000	22,537,511,444	12,609,638,444	

(1) 区分は、年度計画に記載されている予算区分であります。

(2) 決算額は、収入については現金預金の収入額に期末の未収金等を加減算したものを記載し、支出については現金預金の支出額に期末の未払金等を加減算したものを記載しております。

(3) 予算額と決算額の差額の説明

(注1) 科学技術イノベーション創造推進費に係る運営費交付金の交付を受けたため。

(注2) 戦略的基盤技術高度化支援事業に係る収入があったため。

(注3) 経費の節減に努めたため。

(注4) 事業者からの返還があったため。

(注5) 資産売却収入が予定より少なかったため。

(注6) 前年度からの繰越があったため。

(注7) 戦略的基盤技術高度化支援事業に係る支出があったため。

(注8) 経費の節減に努めたため。

(電源利用勘定)

(単位:円)

区分	技術開発マネジメント関連業務				クレジット取得関連業務				債務保証経過業務・貸付経過業務				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																
業務収入	3,402,000	94,965,907	91,563,907	(注1)	0	0	0		0	0	0		3,402,000	94,965,907	91,563,907	
その他収入	12,094,000	3,286,663	△ 8,807,337	(注2)	0	0	0		0	0	0		12,094,000	3,286,663	△ 8,807,337	
計	15,496,000	98,252,570	82,756,570		0	0	0		0	0	0		15,496,000	98,252,570	82,756,570	
支出																
業務経費	4,250,000	61,037,042	56,787,042	(注3)	0	0	0		0	0	0		4,250,000	61,037,042	56,787,042	
一般管理費	5,411,000	3,629,706	△ 1,781,294	(注4)	0	0	0		0	0	0		5,411,000	3,629,706	△ 1,781,294	
計	9,661,000	64,666,748	55,005,748		0	0	0		0	0	0		9,661,000	64,666,748	55,005,748	

(1) 区分は、年度計画に記載されている予算区分であります。

(2) 決算額は、収入については現金預金の収入額に期末の未収金等を加減算したものを記載し、支出については現金預金の支出額に期末の未払金等を加減算したものを記載しております。

(3) 予算額と決算額の差額の説明

(注1) 事業者からの返還があったため。

(注2) 資産売却収入が予定より少なかったため。

(注3) 国庫納付が発生する事業者からの返還があったため。

(注4) 経費の節減に努めたため。

(エネルギー需給勘定)

(単位:円)

区分	技術開発マネジメント関連業務				クレジット取得関連業務				債務保証経過業務・貸付経過業務				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																
運営費交付金	121,779,129,000	121,779,129,000	0		0	0	0		0	0	0		121,779,129,000	121,779,129,000	0	
受託収入																
国からの受託収入	0	0	0		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068	(注1)	0	0	0		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068	
業務収入	25,184,000	426,487,426	401,303,426	(注2)	0	0	0		2,868,000	2,841,557	△ 26,443		28,052,000	429,328,983	401,276,983	
その他収入	1,549,857,000	705,940,912	△ 843,916,088	(注3)	0	0	0		0	0	0		1,549,857,000	705,940,912	△ 843,916,088	
計	123,354,170,000	122,911,557,338	△ 442,612,662		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068		2,868,000	2,841,557	△ 26,443		123,442,619,000	122,939,976,827	△ 502,642,173	
支出																
業務経費	117,138,051,000	127,382,923,555	10,244,872,555		0	0	0		0	0	0		117,138,051,000	127,382,923,555	10,244,872,555	
受託経費	0	0	0		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068	(注4)	0	0	0		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068	
一般管理費	6,216,463,000	6,100,045,943	△ 116,417,057		0	0	0		2,524,000	619,541	△ 1,904,459	(注5)	6,218,987,000	6,100,665,484	△ 118,321,516	
計	123,354,514,000	133,482,969,498	10,128,455,498		85,581,000	25,577,932	△ 60,003,068		2,524,000	619,541	△ 1,904,459		123,442,619,000	133,509,166,971	10,066,547,971	

(1) 区分は、年度計画に記載されている予算区分であります。

(2) 決算額は、収入については現金預金の収入額に期末の未収金等を加減算したものを記載し、支出については現金預金の支出額に期末の未払金等を加減算したものを記載しております。

(3) 予算額と決算額の差額の説明

(注1) 経費の節減に努めたため。

(注2) 事業者からの返還があったため。

(注3) 資産売却収入が予定より少なかったため。

(注4) 経費の節減に努めたため。

(注5) 経費の節減に努めたため。

(基盤技術研究促進勘定)

(単位:円)

区分	技術開発マネジメント関連業務				クレジット取得関連業務				債務保証経過業務・貸付経過業務				合計			
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考
収入																
業務収入	44,975,000	16,289,099	△ 28,685,901	(注1)	0	0	0		0	0	0		44,975,000	16,289,099	△ 28,685,901	
その他収入	35,681,000	471,986,199	436,305,199	(注2)	0	0	0		0	0	0		35,681,000	471,986,199	436,305,199	
計	80,656,000	488,275,298	407,619,298		0	0	0		0	0	0		80,656,000	488,275,298	407,619,298	
支出																
業務経費	22,685,000	39,654,233	16,969,233	(注3)	0	0	0		0	0	0		22,685,000	39,654,233	16,969,233	
一般管理費	22,727,000	22,299,951	△ 427,049		0	0	0		0	0	0		22,727,000	22,299,951	△ 427,049	
計	45,412,000	61,954,184	16,542,184		0	0	0		0	0	0		45,412,000	61,954,184	16,542,184	

(1) 区分は、年度計画に記載されている予算区分であります。

(2) 決算額は、収入については現金預金の収入額に期末の未収金等を加減算したものを記載し、支出については現金預金の支出額に期末の未払金等を加減算したものを記載しております。

(3) 予算額と決算額の差額の説明

(注1) 海外研究者招へい事業収入が予定より少なかったため。

(注2) 資産売却収入があったため。

(注3) 納付消費税等による支出があったため。

参考編（平成28年度の事業実績）

[中長期計画]

< 第2期中期目標期間中の目標達成状況 >

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「機構」という。）は、設立以来、政策実施機関として、政府と産業界との間に立ち必要な環境整備等を行いながら、ナショナルプロジェクト（民間企業等のみでは取り組むことが困難な、実用化・事業化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い技術開発関連事業）や実用化促進事業（民間企業等によるテーマ公募型の技術開発関連事業）等に係る技術開発マネジメントを実施し、グローバルマーケットでの競争力強化やエネルギー、環境問題の解決に貢献してきている。

第2期中期目標期間を振り返れば、異業種間連携の構築や各国政府とのMOUの締結等を通じ支援策も引き出しながら積極的に案件形成を行う等、技術の開発、実証のフレームワークを構築しそれを動かしながら我が国の優れた技術を発展させつつ、同計画に掲げた業務効率化を始めとする目標をほぼ完全に達成した。加えて、既往の政府決定等にも真摯かつ早急に対応し、マネジメント機能を十分に必要としない設備導入補助事業等の大幅削減をはじめ、不要資産の国庫納付、石炭関連業務等の独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構への移管等を実施した。

< 第3期中期計画の基本的方向 >

機構の役割は、産業技術分野全般に係る技術開発マネジメントを総合的に行う中心的機関として、政府方針に合致する分野において、政府と産業界の間に立ち、内外の最新の技術動向や政策動向、我が国産業界の国際競争力の状況を踏まえ、各事業の経済的、社会的効果を評価するための目標設定を可能な限り行い、異業種間連携や各国政府の協力取り付け等必要な環境整備を行いつつ技術の開発や実証の実施を通じ、我が国の競争力強化やエネルギー・地球環境問題の解決、イノベーションの創出を推進することである。これをより具体的、重点的に言い換えれば、機構は、限られたリソースを最大限効果的に活用して、長期的な視点から具体的な戦略を構築し、リスクは高いが中長期的な我が国産業界競争力向上等のために投資すべき分野に適切に技術開発資金を配分することにより、多くの革新的技術シーズを創出するとともに、既存のものも含め革新的技術シーズを事業創造に結びつける『橋渡し』を推進すること、オープンイノベーションを推進することなどにより、我が国のイノベーションシステムの強化に貢献する機関であり、これらの推進を通じて、技術開発型ベンチャー企業のエコシステム構築やプロジェクト・マネジメント人材（以下「PM人材」という。）の育成などへ貢献していくことが期待されている。

その際、機構は、産業競争力の強化やエネルギー制約等の諸問題の解決における技術面からの貢献の期待が高まっていること、技術で勝って事業で負けるとの指摘や国内市場で技術を確立し海外に展開するかつてのビジネスモデルが限界となっていること、オープンイノベーションへの対応が求められていること等、機構を取り巻く環境変化を十分に踏まえることが必要であり、その上で機構の各事務・事業を評価するための指標の開発や目標の設定及びその実現のために必要な措置の検討が期待されている。

加えて、機構は、民間企業等に対し、技術面での価値向上のための一般的助言やマネジメントサービスの提供を行うことに対する期待を踏まえ、「技術開発マネジメント」について、個々の事業を対象としたマネジメントのみならず、それらから得られる知見・ノウハウを蓄積・活用した上で、各事業・各分野に係る共通要素から構成される「横断的な技術開発マネジメント手法」を一層積極的に開発し、その高度化を図ることが期待されている。

一方、先進国のみならず新興国との競争の激化等の影響により、我が国産業界の国際競争力の低下が進んでいる中で、特に、我が国企業においては、企業間競争の激化や短期的業績の重視により中長期的な研究が十分に行えなくなっていること、世界的にオープンイノベーションの取組が進む中でこうした動きに十分に対応できていないこと、新しい技術シーズの事業化に積極的な中堅・中小・ベンチャー企業が十分な資金や人材を得にくい状況にあることなどの課題が顕在化してきており、イノベーションの推進による競争力強化が一層求められている。

このような環境変化に併せて、機構の役割、重要性に係る期待がこれまで以上に一層高まっていると認識し、機構は、第3期中期計画においては、第3期中期目標に掲げられた基本的方向である、国際水準に即した目標を有する「世界に通用する、世界最先端の技術開発マネジメント機関」を目指す。そのために先進各国の技術開発マネジメント機関等との一層密接な連携・協業により、特徴的なマネジメント手法やノウハウ・経験等を十分取得するとともに、自らの組織・人員体制の不断の見直しを行い、グローバルな視点で技術戦略を継続的に策定・改定していく体制・機能の強化や、プロジェクト・マネージャー（以下「PM」という。）への大幅な権限付与、アワード方式の導入等による技術開発マネジメント機能の強化、新たなイノベーションの担い手として期待される中堅・中小・ベンチャー企業への支援強化など、実用化・事業化の更なる推進等に向けたプロジェクト管理・評価体制を構築する。

機構は、上記の基本的方向のほか、標準化等を含めたシステムの総合的な開発への取組、必要に応じて基礎的な研究にも立ち返る等の多様な技術開発フェーズへの適切な対応、コンプライアンス・情報管理等の内部統制の強化や間接経費の削減、予算の適正配分・透明性の確保・向上などの業務運営の効率化、適正化等も念頭に、中期目標に掲げられた世界最先端の技術開発マネジメント機関を目指すに当たって、具体的には、技術開発マネジメントの機能強化、技術開発型ベンチャー企業等の振興、オープンイノベーションの推進、国際共同事業の推進、技術開発成果の事業化支援、情報発信等の推進、人材の流動化促進、育成などの業務を積極的に推進する。

[28年度計画]

独立行政法人通則法第35条の8で準用する同法第31条第1項に基づき、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「機構」という。）の平成28年度（平成28年4月1日～平成29年3月31日）の事業運営に関する計画（以下「年度計画」という。）を次のように定める。

1. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

[中長期計画]

機構は、技術開発マネジメントを総合的に行う中心的機関として、内外の最新の技術動向や政策動向を的確に把握しつつ、政策当局との密接な連携の下、国の政策に沿って、各年度計画に必要な具体的対応策を盛り込みつつ、技術開発事業の適切なマネジメントとその成果の普及等を通じ、我が国の産業競争力の強化及び国民経済の発展並びに内外のエネルギー・環境問題の解決に貢献するものとする。

具体的には、横断的な評価等に基づくメリハリの効いたプロジェクト管理、情報発信や国際共同事業の推進、技術開発型ベンチャー企業等の振興、人材の流動化促進、育成などの業務を積極的に推進することとする。

その際、民間企業、大学、公的研究機関、地方の行政機関、そして我が国企業の国際展開等を踏まえ、海外の政府や技術開発マネジメント機関等と適切に連携、協業する体制を構築する等、技術開発の推進環境を整えるとともに、これらの連携、協業により、それらが有する参考とすべき特徴的なマネジメント手法やノウハウ・経験等を十分取得しつつ、自らの組織、人員体制の不断の見直しを行いながら、実用化・事業化の更なる推進等に向けたプロジェクト管理、評価体制を構築し、事業を効率的に実施する。

また、内外の最新の技術開発動向やエネルギー・環境問題に関する動向の体系的な把握や技術開発課題や技術シーズを発掘するため、セミナーやシンポジウム等を積極的に開催するとともに、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者、大学、公的研究機関、地方の行政機関、そして海外の政府や公的機関等との密接な情報交換を行う。

(1) 技術開発マネジメント関連業務

[中長期計画]

機構が、エネルギー分野をはじめとする産業技術分野全般に関する技術開発関連業務を推進するに当たっては、我が国の産業競争力強化並びにエネルギー、環境問題の解決に貢献すべく、政府の基本的な政策に基づく分野に重点を置いて、日本の産業競争力強化へ繋がる技術開発を実施する。その際、政府と産業界とのインターフェース機能や海外政府との調整を始め公的な政策実施機関である機構の機能を最大限発揮するとともに、これまでの業績を明確に意識、検証しつつ、実施する。また、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな影響をもたらし得る技術開発には、マネジメント全体の中で、公的資金の活用も含めたリスクの軽減など、リスクマネジメントの高度化も図りながら、果敢に取り組むことが必要である。加えて、イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の積極的な活用を図るものとする。

[28年度計画]

機構が、エネルギー分野をはじめとする産業技術分野全般に関する技術開発関連業務を推進するに当たっては、我が国の産業競争力強化並びにエネルギー、環境問題の解決に貢献すべく、政府の基本的な政策に基づく分野に重点を置いて、日本の産業競争力強化へ繋がる技術開発を実施する。その際、政府と産業界とのインターフェース機能や海外政府との調整を始め公的な政策実施機関である機構の機能を最大限発揮するとともに、これまでの業績を明確に意識、検証しつつ、実施する。また、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな影響をもたらし得る技術開発には、マネジメント全体の中で、公的資金の活用も含めたリスクの軽減など、リスクマネジメントの高度化も図りながら、果敢に取り組むことが必要である。加えて、イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の積極的な活用を図るものとする。

こうした観点を踏まえ、技術開発マネジメントについては、事業終了段階での事後評価(1.(1)(ア)()(b)に後述)の結果とともに、追跡評価(1.(1)(ア)()(c)に後述)によって把握される以下の結果により評価し、それを公表するものとする。

[28年度業務実績]

機構が、エネルギー分野をはじめとする産業技術分野全般に関する技術開発関連業務を推進するに当たっては、我が国の産業競争力強化並びにエネルギー、環境問題の解決に貢献すべく、政府の基本的な政策に基づく分野に重点を置いて、日本の産業競争力強化へ繋がる技術開発を実施した。その際、政府と産業界とのインターフェース機能や海外政府との調整を始め公的な政策実施機関である機構の機能を最大限発揮するとともに、これまでの業績を明確に意識、検証しつつ、実施した。また、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな影響をもたらし得る技術開発には、マネジメント全体の中で、公的資金の活用も含めたリスクの軽減など、リスクマネジメントの高度化も図りながら、果敢に取り組んだ。加えて、イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の積極的な活用を図った。

(参考 : 実施プロジェクト数)

平成28年度においては、69件のプロジェクトを実施中。

うち、ナショナルプロジェクト関連 64件

うち、実用化促進事業関連 2件

うち、技術シーズの発掘 2件

うち、地球温暖化対策 1件

[中長期計画]

こうした観点を踏まえ、技術開発マネジメントについては、事業終了段階での事後評価（1.(1)ア(ii) b. に後述）の結果とともに、追跡評価（1.(1)ア(ii) c. に後述）によって把握される以下の結果により評価し、それを公表するものとする。

- (1) 「ナショナルプロジェクト」（民間企業等のみでは取り組むことが困難な、実用化・事業化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い技術開発関連事業）であって、2) 以外のものについては、その特徴・性格を踏まえ、技術開発期間の短期化やリスク回避に決して繋がることがないように十分留意した上で、事業終了後、5年経過後の時点での実用化達成率（製品化又は上市段階の比率。以下同じ。）を25%以上とすることを目標とし、その達成状況を評価する。
- (2) 「ナショナルプロジェクト」のうち、非連続なイノベーションの創出を目的として行われる技術開発関連事業であって、特にリスクの高いもの（以下「非連続ナショナルプロジェクト」という。）については、実用化・事業化の見通し、獲得された知見の他の技術や用途への波及効果等の観点から多面的に評価する。
- (3) 「実用化促進事業」（実用化・事業化に比較的近い技術の実用化促進を目的とする民間企業等によるテーマ公募型の技術開発関連事業）については、技術開発成果の達成とともに実用化・事業化を一層重視するとの観点から、事業終了後、3年経過後の時点での実用化達成率を30%以上とすることを目標とし、その達成状況を評価する。なお、今後、本事業の対象は中堅・中小・ベンチャー企業に限定することとする。

[28年度計画]

- (1) 「ナショナルプロジェクト」（民間企業等のみでは取り組むことが困難な、実用化・事業化までに中長期の期間を要し、かつリスクの高い技術開発関連事業）であって、2) 以外のものについては、その特徴・性格を踏まえ、技術開発期間の短期化やリスク回避に決して繋がることがないように十分留意した上で、事業終了後、5年経過後の時点での実用化達成率（製品化又は上市段階の比率。以下同じ。）を25%以上とするという中長期計画の達成に向けて取り組み、また、その達成状況を評価する。
- (2) 「ナショナルプロジェクト」のうち、非連続なイノベーションの創出を目的として行われる技術開発関連事業であって、特にリスクの高いもの（以下「非連続ナショナルプロジェクト」という。）については、実用化・事業化の見通し、獲得された知見の他の技術や用途への波及効果等の観点から多面的に評価する。
- (3) 「実用化促進事業」（実用化・事業化に比較的近い技術の実用化促進を目的とする民間企業等によるテーマ公募型の技術開発関連事業）については、対象を中堅・中小・ベンチャー企業に限定し、技術開発成果の達成とともに実用化・事業化を一層重視するとの観点から、事業終了後、3年経過後の時点での実用化達成率を30%以上とするという中長期計画の達成に向けて取り組み、また、その達成状況を評価する。なお、平成28年度は、以下を実施する。

中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業
課題解決型福祉用具実用化開発支援事業

[28年度業務実績]

ナショナルプロジェクトについては、平成22年度に事業を終了した256事業者のうち、58事業者（22.7%）が実用化を達成した。

非連続ナショナルプロジェクトの評価方法を決定し、実施に向けて準備を進めている（平成28年度は評価対象案件なし）。

実用化促進事業については、対象を中堅・中小・ベンチャー企業に限定した上で、平成24年度に終了した43件のうち、17件（39.5%）が実用化した。

平成28年度は中堅・中小・ベンチャー企業を対象とした以下の事業を実施した。

中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業
課題解決型福祉用具実用化開発支援事業

[中長期計画]

加えて、イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援に意識的に取り組む観点から、新規採択額に占める中堅・中小・ベンチャー企業の採択額の割合の目標を20%以上として設定する。その上で、中堅・中小・ベンチャー企業への各種事業の周知、応募に関する個別相談等を積極的に行うとともに、必要に応じて中堅・中小・ベンチャー企業向けの応募枠を設けるなどにより目標の達成を目指し、達成状況を公表するものとする。

[28年度計画]

加えて、イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援に意識的に取り組む観点から、中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業の推進等により、中堅・中小・ベンチャー企業の新規採択額の割合の目標を20%以上とする中長期計画の達成に向けて取り組む。その上で、中堅・中小・ベンチャー企業への各種事業の周知、応募に関する個別相談等を積極的に行うとともに、必要に応じて中堅・中小・ベンチャー企業向けの応募枠を設けるなどにより目標の達成を目指し、達成状況を公表するものとする。

[28年度業務実績]

イノベーションの担い手として重要な技術集約型の中堅・中小・ベンチャー企業の育成・支援への取組として、新規採択額に占める中堅・中小・ベンチャー企業の採択額の割合20%以上を目指し、中小企業への機構の事業の浸透を目的とした「地域版NEDOフォーラム」や出張説明会（キャラバン活動）の開催等、中堅・中小・ベンチャー企業に対する地道なNEDOの認知度向上の取組を実施。平成28年度の実績は24.8%（新規採択額264.1億円のうち中堅・中小企業等の採択額65.4億円）であり目標を上回っている。（参考：補正予算を含まない場合18.2%（新

規採択額 242.8 億円のうち中堅・中小企業等の採択額 44.1 億円))

[中長期計画]

また、ナショナルプロジェクト及び実用化促進事業を、技術分野ごとの特性や、技術開発を取り巻く環境の変化を踏まえて適切に組み合わせる実施するとともに、各事業で得られた成果を相互に活用する等、事業間連携に取り組み、分野連携、融合を促進し、成果の最大化を図る。また、制度においては各制度を連携して実施するとともに、必要に応じて複数制度を大括り化する等、機動的な運用を行う。

類似する技術開発テーマが同時に引き続き進行したり同種の技術内容が複数の技術開発事業で行われることにより、今後、効率的かつ効果的な技術開発業務の実施に問題が生じることがないように、既往の政府決定等に基づき、業務の枠組みを含めた事業の再編整理、技術開発テーマの重点化等を行い、必要な実施体制の見直しを行うものとする。

[28年度計画]

また、ナショナルプロジェクト及び実用化促進事業を、技術分野ごとの特性や、技術開発を取り巻く環境の変化を踏まえて適切に組み合わせる実施するとともに、各事業で得られた成果を相互に活用する等、事業間連携に取り組み、分野連携、融合を促進し、成果の最大化を図る。また、制度においては各制度を連携して実施するとともに、必要に応じて複数制度を大括り化する等、機動的な運用を行う。

類似する技術開発テーマや同種の技術内容が複数の技術開発事業で行われることにより、今後、効率的かつ効果的な技術開発業務の実施に問題が生じることがないように、技術戦略及び既往の政府決定等に基づき、業務の枠組みを含めた事業の再編整理、技術開発テーマの重点化等を行い、必要な実施体制の見直しを行うものとする。

[28年度業務実績]

ナショナルプロジェクト及び実用化促進事業を、技術分野ごとの特性や、技術開発を取り巻く環境の変化を踏まえて適切に組み合わせる実施するとともに、各事業で得られた成果を相互に活用する等、事業間連携に取り組み、分野連携、融合を促進し、成果の最大化を図った。

具体的には、機構が実施している「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」、内閣府が実施している戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「革新的構造材料」及び国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が実施している「イノベーションハブ構築支援事業/情報統合型物質・材料開発イニシアチブ」の3事業間において協力・連携しながらプロジェクトを推進した。

(ア) 技術開発マネジメントの機能強化

[中長期計画]

機構がナショナルプロジェクト及び実用化・事業化促進事業を推進するに当たっては、事業の企画(Plan)・実施(Do)・評価(Check) 更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践する。

[28年度計画]

機構がナショナルプロジェクト及び実用化・事業化促進事業を推進するに当たっては、事業の企画(Plan) 実施(Do) 評価(Check) 更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践する。

[28年度業務実績]

機構がナショナルプロジェクト及び実用化・事業化促進事業を推進するに当たっては、事業の企画(Plan) 実施(Do) 評価(Check) 更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践した。具体的には以下のとおり。

() 企画、実施段階

() - 1 ナショナルプロジェクト(実証事業を除く。)

[中長期計画]

ナショナルプロジェクト(実証事業を除く。)については、以下の方針の下で実施する。ただし、平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないものについては、() - 2の実証事業と同様に取り扱うものとする。

[28年度計画]

ナショナルプロジェクト(実証事業を除く。)については、以下の方針の下で実施する。ただし、平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないものについては、() - 2の実証事業と同様に取り扱うものとする。

[28年度業務実績]

ナショナルプロジェクト(実証事業を除く。)については、以下の通り実施した。ただし、平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないものについては、() - 2の実証事業と同様に取り扱うものとした。

(a) 技術戦略及びプロジェクト構想の策定

[中長期計画]

技術戦略研究センターは、政府及び公的シンクタンク等他機関とも連携し産学官の英知を集め、将来の社会ニーズや国際的な研究動向及び国内の研究水準から見て実施すべき技術に係るテーマに重点分野化・骨太化を図りつつ、技術の開発や普及に係る道筋を踏まえた技術戦略を策定するとともに、継続的に改定する。

また、技術戦略研究センターは、策定した技術戦略を基盤として、今後研究すべき領域を特定するとともに、これを担い得る実施者を探索し、並行してリソースや緊急性を考慮の上、プロジェクト構想を策定する。

このため、機構は、国内外における、学会発表の内容、論文動向・特許動向、産業界の研究開発動向等を把握する仕組みを強化するとともに、積極的に技術分野毎の有識者をフェローとして採用すること等により、技術戦略研究センターの情報収集分析や戦略策定の体制・機能の強化を進める。

技術戦略及びプロジェクト構想の策定に当たっては、必要に応じて、方法論募集（注1）、ワークショップ（注2）、先導調査（注3）及び先導研究（注4）の結果を活用する。

（注1）方法論募集（RFI：Request for Information）

産学官におけるアイデアや研究状況を把握するため、技術開発の様々な方法論を広く募集する。

（注2）ワークショップ

技術開発の対象技術や実施者の候補・水準・可能性等の把握や発掘のため、産学官の関係者を一同に集め、大学や公的研究機関と産業界とが基礎研究も含め具体的技術課題等について双方向で話し合い、議論を行う。

（注3）先導調査

国内外における、学会発表の内容、論文動向・特許動向、産業界の研究開発動向、当該技術による経済・社会インパクト、当該技術普及のための方策等を把握するため、技術戦略及びプロジェクト構想の策定の際に調査を行う。

（注4）先導研究

候補となる技術課題の現状水準、今後の発展可能性及び限界を確認するとともに、競合技術・代替技術の把握のため、研究者等への委託により予備的な研究を行う。

これらの取組を通じ、産業界、学术界等との情報交換等により構築した外部の専門家・有識者とのネットワークを深化、拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用する。

[28年度計画]

技術戦略研究センターは、政府及び公的シンクタンク等他機関とも連携し産学官の英知を集め、将来の社会ニーズや国際的な研究動向及び国内外の研究水準から見て実施すべき技術に係るテーマに重点分野化・骨太化を図りつつ、技術の開発や普及に係る道筋を踏まえた技術戦略を策定するとともに、継続的に改定する。

また、技術戦略研究センターは、策定した技術戦略を基盤として、今後研究すべき領域を特定するとともに、これを担い得る実施者を探索し、並行してリソースや緊急性を考慮の上、プロジェクト構想を策定する。

このため、機構は、国内外における、学会発表の内容、論文動向・特許動向、産業界の研究開発動向等を把握する仕組みを強化するとともに、積極的に技術分野毎の有識者をフェローとして採用すること等により、技術戦略研究センターの情報収集分析や戦略策定の体制・機能の強化を進める。特に、海外の研究開発動向について、海外公的機関の最新情報の概要を取りまとめたNEDO海外技術情報を300件発信する。

技術戦略及びプロジェクト構想の策定において、必要に応じて、方法論募集（注1）、ワークショップ（注2）、先導調査（注3）及び先導研究（注4）の結果を活用する。

（注1）方法論募集（RFI：Request for Information）

産学官におけるアイデアや研究状況を把握するため、技術開発の様々な方法論を広く募集する。

（注2）ワークショップ

技術開発の対象技術や実施者の候補・水準・可能性等の把握や発掘のため、産学官の関係者を一同に集め、大学や公的研究機関と産業界とが基礎研究も含め具体的技術課題等について双方向で話し合い、議論を行う。

（注3）先導調査

国内外における、学会発表の内容、論文動向・特許動向、産業界の研究開発動向、当該技術による経済・社会インパクト、当該技術普及のための方策等を把握するため、技術戦略及びプロジェクト構想の策定の際に調査を行う。

（注4）先導研究

候補となる技術課題の現状水準、今後の発展可能性及び限界を確認するとともに、競合技術・代替技術の把握のため、研究者等への委託により予備的な研究を行う。

これらの取組を通じ、産業界、学术界等との情報交換などにより構築した外部の専門家・有識者とのネットワークを深化・拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用する。特に、ワークショップについては20回以上開催する。

[28年度業務実績]

技術戦略研究センターは、経済産業省及びJST等の公的機関とも連携し産学官の英知を集め、将来の社会ニーズや国際的な研究動向及び国内外の研究水準から見て実施すべき技術に係るテーマに重点分野化・骨太化を図りつつ、技術の開発や普及に係る道筋を踏まえて策定した6分野の技術戦略に基づき、プロジェクト構想を策定し、新規ナショナルプロジェクト3事業（「バイオジェット燃料生産技術開発事業」、「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト」及び「高効率な資源循環システムを構築するためのリサイクル技術の研究開発事業」）を立案するとともに、既存のナショナルプロジェクト3事業（「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」、「二酸化炭素原料化基

幹化学品製造プロセス技術開発」及び「地熱発電技術研究開発」)に活用した。

機構は、国内外における、学会発表の内容、論文動向・特許動向、産業界の研究開発動向等を把握する仕組みを強化するとともに、技術分野毎の有識者をフェローとして5名採用し、技術戦略研究センターの情報収集分析や戦略策定の体制・機能の強化を進めた。また、海外の研究開発動向について、海外公的機関の最新情報の概要を取りまとめたNEDO海外技術情報を441件発信した。

技術戦略及びプロジェクト構想の策定に当たっては、35件のワークショップを開催した。方法論募集については、ナショナルプロジェクトの立ち上げを目指した「エネルギー環境新技術先導プログラム」において新規設定のためのRFI(Request for Information:方法論募集)を実施した。

これらの取組を通じ、産業界、学术界等との情報交換などにより構築した外部の専門家・有識者とのネットワークを深化・拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用した。特に、ワークショップについては35回開催した。

(b) PMの選定

[中長期計画]

機構は、プロジェクト構想が策定された段階で、プロジェクト毎にPMを選定する。その際、プロジェクトの規模や特性に応じて、以下に示す資質やこれらを活用したマネジメントの経験を有する人材を企業・大学や機構内から選定する。

- ・高い技術的知見
- ・産学官の専門家との幅広いネットワーク
- ・プロジェクト関係者との十分なコミュニケーション能力
- ・目標達成に導く意欲及びリーダーシップ

また、機構は、各PMに個別プロジェクトの内容に対応した任務・責任を指示する。

PMは、基本計画の策定(下記(c))、実施体制の構築(下記(d))、プロジェクトの実施(下記(e))等、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化することを念頭に任務を遂行する。

PMは、その任務の遂行に当たって必要となる資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更の権限と裁量を有するものとする。

このため、機構は、PMの任務・責任・権限等に係る規程、行動規範等を整備するとともに、PMの評価やガバナンスに関する仕組みを整備する。

[28年度計画]

機構は、プロジェクト構想が策定された段階で、プロジェクト毎にプロジェクト・マネジャー(以下「PM」という。)を選定する。その際、プロジェクトの規模や特性に応じて、以下に示す資質やこれらを活用したマネジメントの経験を有する人材を企業・大学や機構内から選定する。

- ・高い技術的知見
- ・産学官の専門家との幅広いネットワーク
- ・プロジェクト関係者との十分なコミュニケーション能力
- ・目標達成に導く意欲及びリーダーシップ

また、機構は、各PMに個別プロジェクトの内容に対応した任務・責任を指示する。

PMは、基本計画の策定(下記(c))、実施体制の構築(下記(d))、プロジェクトの実施(下記(e))等、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化することを念頭に任務を遂行する。

PMは、その任務の遂行に当たって必要となる資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更の権限と裁量を有するものとする。

このため、機構は、PMの任務・責任・権限等に係る規程、行動規範等を整備するとともに、PMの評価やガバナンスに関する仕組みを整備する。さらに、研究開発プロジェクト・マネジメントガイドライン、アクションチェックリスト、PMの行動ガイドなど、複数のプロジェクト・マネジメントに関連するガイドライン等を整理・統合し、PMの権限と裁量を明確にする。

[28年度業務実績]

PM指名プロセスを起案決裁とし、所属部長から書面で手交する方式に改善。併せて、PM指名に関するマニュアルも整備した。また、「NEDO研究開発マネジメントガイドライン」「アクションチェックリスト」「PMの行動ガイド」を体系的に再構築した「NEDO研究開発マネジメントガイドライン新訂第1版」を作成しリリースした。

平成28年度末現在のPMの内訳は、民間出向が31名、プロパーが18名(うち中途採用8名)、官庁出向が3名となっている。

(c) 基本計画の策定

[中長期計画]

PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、技術開発の目標、実施期間、想定される金額規模、求められるフォーメーション(実施体制)の概要、出口シナリオ及びステージゲート(注5)の概要を明確にしたプロジェクトの基本計画(原案)を作成する。

また、この基本計画(原案)を基に、実施者の発掘等を行うとともに、必要に応じて、方法論募集、ワークショップ、

先導調査及び先導研究も併せて行い、プロジェクト終了時や途中時点での達成目標を明確に示した基本計画を策定する。その際、達成目標については、実用化・事業化に伴う市場創出効果や雇用創造効果のみならず、広範な産業への波及効果、新産業の創出も含めた中長期的視点からの我が国産業競争力強化への貢献、内外のエネルギー・環境問題を始めとする社会的課題の解決への貢献等の面からインパクトの大きいチャレンジングなものを設定する。なお、達成目標については、終了時には極力定量的なものとするが、特に途中時点のものについては、むしろ、その時点での定量的目標の達成度を単に評価するのではなく技術の潜在的可能性を含め評価することが適切な場合もあることに留意して、設定する。

また、産業界・学术界等の外部の専門家の知見や国民からの意見を幅広く収集するとともに、技術・市場動向調査や知財・標準化戦略策定等の準備の綿密さに、より重点を置き、事前評価を行うこととする。

(注5) ステージゲート

プロジェクト期間を複数のステージに分割し、採用すべき技術が確定できない初期のステージでは複数の選択肢を並行的に試み、次のステージに移行する際、評価を行うゲートを設け、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図る手法。

[28年度計画]

PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、技術開発の目標、実施期間、想定される金額規模、求められるフォーメーション(実施体制)の概要、出口シナリオ及びステージゲート(注5)の概要を明確にしたプロジェクトの基本計画(原案)を作成する。

また、この基本計画(原案)を基に、実施者の発掘等を行うとともに、必要に応じて、方法論募集、ワークショップ、先導調査及び先導研究も併せて行い、プロジェクト終了時や途中時点での達成目標を明確に示した基本計画を策定する。その際、達成目標については、実用化・事業化に伴う市場創出効果や雇用創造効果のみならず、広範な産業への波及効果、新産業の創出も含めた中長期的視点からの我が国産業競争力強化への貢献、内外のエネルギー・環境問題を始めとする社会的課題の解決への貢献等の面からインパクトの大きいチャレンジングなものを設定する。なお、達成目標については、終了時には極力定量的なものとするが、特に途中時点のものについては、むしろ、その時点での定量的目標の達成度を単に評価するのではなく技術の潜在的可能性を含め評価することが適切な場合もあることに留意して、設定する。

また、産業界・学术界等の外部の専門家の知見や国民からの意見を幅広く収集するとともに、技術・市場動向調査や知財・標準化戦略策定等の準備の綿密さに、より重点を置き、予算プロセス開始前に事前評価を行うこととする。

(注5) ステージゲート

プロジェクト期間を複数のステージに分割し、採用すべき技術が確定できない初期のステージでは複数の選択肢を並行的に試み、次のステージに移行する際、評価を行うゲートを設け、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図る手法。

[28年度業務実績]

PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、技術開発の目標、実施期間、想定される金額規模、求められるフォーメーション(実施体制)の概要、出口シナリオ及びステージゲートの概要を明確にしたプロジェクトの基本計画(原案)を作成した。

また、この基本計画(原案)を基に、実施者の発掘等を行うとともに、必要に応じて、方法論募集、ワークショップ、先導調査及び先導研究も併せて行い、プロジェクト終了時や途中時点での達成目標を明確に示した基本計画を策定した。その際、達成目標については、実用化・事業化に伴う市場創出効果や雇用創造効果のみならず、広範な産業への波及効果、新産業の創出も含めた中長期的視点からの我が国産業競争力強化への貢献、内外のエネルギー・環境問題を始めとする社会的課題の解決への貢献等の面からインパクトの大きいチャレンジングなものを設定した。

また、産業界・学术界等の外部の専門家の知見や国民からの意見を幅広く収集するとともに、技術・市場動向調査や知財・標準化戦略策定等の準備の綿密さにより重点を置き、予算プロセス開始前にあわせて事前評価を実施した。

(d) 実施体制の構築

[中長期計画]

PMは、策定した基本計画を公表し、事業実施者を早期に公募する。

PMは、公募に対する応募内容を踏まえながら、実施体制(案)を策定する。

PMは、策定した実施体制(案)について、機構外部の専門家・有識者等からなる検討委員会の意見を踏まえ、実施体制を決定する。その際、PMの判断により、数多くの提案の一次スクリーニングなどに部分的にピア・レビュー方式(注6)を活用する。

なお、特定の実施者の採択による利益相反を未然に防止するため、必要に応じ上記の検討委員会等による確認体制を設ける。

また、決定した実施体制の公表や実施体制に含まれなかった者に対する理由の通知を行う等、実施体制の決定過程の透明性を確保することとする。さらに、十分な審査期間と体制構築に必要な期間を適切に確保することを最大限留意することを前提に、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募から事業開始までの期間を事業毎に設定し、事務の合理化・迅速化を図ることとする。また、事業毎に公募から採択決定までの期間を公募要領に明記し公募を行う。ステージゲート方式等により、途中段階での実施内容の見直しや中止がある旨を公募要領に明記し公募を行う。

プロジェクト内の各実施主体間が競争関係にある場合のように、設置が適切でない場合を除き、指導力と先見性を有するプロジェクトリーダーを実施主体の中から選定、設置し、プロジェクトリーダーが、PMを含めた機構内部との明確な役割分担に基づき、機構と連携してプロジェクトを推進する。

(注6)ピア・レビュー方式

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用した提案書の審査方式。

[28年度計画]

PMは、策定した基本計画を公表し、事業実施者を早期に公募する。その際、新規事業のうち9割以上の事業について、政府予算の成立を条件として、実施年度の前年度の3月までに公募を開始する。公募は、ホームページ等のメディアの最大限の活用等により採択基準を公表しつつ実施する。また、公募に際しては、機構のホームページ上に、公募開始の1ヶ月前（緊急的に必要なものであって事前の周知が不可能なものを除く。）には公募に係る事前の周知を行う。

PMは、公募に対する応募内容を踏まえながら、実施体制（案）を策定する。

PMは、策定した実施体制（案）について、機構外部の専門家・有識者等からなる検討委員会の意見を踏まえ、実施体制を決定する。その際、PMの判断により、数多くの提案の一次スクリーニングなどに部分的にピア・レビュー方式（注6）を活用する。

なお、特定の実施者の採択による利益相反を未然に防止するため、必要に応じ上記の検討委員会等による確認体制を設ける。

また、決定した実施体制の公表や実施体制に含まれなかった者に対する理由の通知を行う等、実施体制の決定過程の透明性を確保することとする。さらに、十分な審査期間と体制構築に必要な期間を適切に確保することを最大限留意することを前提に、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募から事業開始までの期間を事業毎に設定し、事務の合理化・迅速化を図ることとする。また、事業毎に公募から採択決定までの期間を公募要領に明記し公募を行う。ステージゲート方式等により、途中段階での実施内容の見直しや中止がある旨を公募要領に明記し公募を行う。

プロジェクト内の各実施主体間が競争関係にある場合のように、設置が適切でない場合を除き、指導力と先見性を有するプロジェクトリーダーを実施主体の中から選定、設置し、プロジェクトリーダーが、PMを含めた機構内部との明確な役割分担に基づき、機構と連携してプロジェクトを推進する。

(注6)ピア・レビュー方式

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用した提案書の審査方式。

[28年度業務実績]

PMは、策定した基本計画を公表し、事業実施者を早期に公募を行った。公募は、ホームページ等のメディアの最大限の活用等により採択基準を公表しつつ実施した。また、公募に際しては、機構のホームページ上に、公募開始の1ヶ月前（緊急的に必要なものであって事前の周知が不可能なものを除く。）には公募に係る事前の周知を行った。

PMは、公募に対する応募内容を踏まえながら、実施体制（案）を策定し、策定した実施体制（案）について、機構外部の専門家・有識者等からなる検討委員会の意見を踏まえ、実施体制を決定した。

また、決定した実施体制の公表や実施体制に含まれなかった者に対する理由の通知を行う等、実施体制の決定過程の透明性を確保した。さらに、十分な審査期間と体制構築に必要な期間を適切に確保することを最大限留意することを前提に、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募から事業開始までの期間を事業毎に設定し、公募要領に明記し公募を行った。また、ステージゲート方式等により、途中段階での実施内容の見直しや中止がある旨を公募要領に明記した。

プロジェクト内の各実施主体間が競争関係にある場合のように、設置が適切でない場合を除き、指導力と先見性を有するプロジェクトリーダーを実施主体の中から選定、設置し、プロジェクトリーダーが、PMを含めた機構内部との明確な役割分担に基づき、機構と連携してプロジェクトを推進した。

(e) プロジェクトの実施

[中長期計画]

PMは、プロジェクトの実施期間中、技術戦略研究センターの知見を活用しつつ国内外の関連技術動向を把握するとともに、プロジェクト全体の進捗を把握・管理し、その進捗状況を踏まえて、資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更を検討・実施する。

PMは、プロジェクト成果の円滑な権利化及びその実用化・事業化を図るため、実施者間の知的財産権の調整や標準化に関する事項を主導する。

なお、これらの詳細について、機構は、業務マニュアルを整備する。

[28年度計画]

PMは、プロジェクトの実施期間中、技術戦略研究センターの知見を活用しつつ国内外の関連技術動向を把握するとともに、プロジェクト全体の進捗を把握・管理し、その進捗状況を踏まえて、資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更を検討・実施する。

PMは、プロジェクト成果の円滑な権利化及びその実用化・事業化を図るため、実施者間の知的財産権の調整や標準化に関する事項を主導する。

なお、これらの詳細について、機構は、業務マニュアルを整備する。

[28年度業務実績]

「NEDO研究開発マネジメントガイドライン」「アクションチェックリスト」「PMの行動ガイド」を体系的に再構築した「NEDO研究開発マネジメントガイドライン新訂第1版」を作成、リリースした。

(f) ステージゲート方式の導入

[中長期計画]

ナショナルプロジェクトの実施段階において、「ステージゲート方式」を原則として活用するものとする。

[28年度計画]

ナショナルプロジェクトの実施段階において、「ステージゲート方式」を原則として活用するものとする。

[28年度業務実績]

平成28年度から開始した研究開発ナショナルプロジェクト8件のうち、「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」の基本計画において、個別の研究開発テーマについてステージゲート方式を行い、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図る旨を記載した。

他、「アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業」「IoT推進のための横断技術開発プロジェクト」「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」の3件においてもステージゲート方式の実施を記載した。

(g) アワード方式の導入

[中長期計画]

ナショナルプロジェクトの企画段階又は実施段階において、挑戦的なテーマに対し広い範囲から技術やアイデアを取り込んでいく観点から、優れた成果を上げた案件に対して懸賞金を支払うコンテストを設けることでイノベーションを加速する「アワード方式」をナショナルプロジェクトの特性に応じて活用することができるものとする。

[28年度計画]

ナショナルプロジェクトの企画段階又は実施段階において、挑戦的なテーマに対し広い範囲から技術やアイデアを取り込んでいく観点から、優れた成果を上げた案件に対して懸賞金を支払うコンテストを設けることでイノベーションを加速する「アワード方式」をナショナルプロジェクトの特性に応じて活用することができるものとする。

[28年度業務実績]

ナショナルプロジェクトの企画段階又は実施段階において、挑戦的なテーマに対し広い範囲から技術やアイデアを取り込んでいく観点から、優れた成果を上げた案件に対して懸賞金を支払うコンテストを設けることでイノベーションを加速する「アワード方式」を実施するため、具体的な規程を整備した。

() - 2 実証事業及び実用化促進事業

[中長期計画]

実証事業及び実用化促進事業については、以下の方針の下で実施する。

平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないナショナルプロジェクトも同様に取り扱い扱うものとする。

[28年度計画]

実証事業及び実用化促進事業については、以下の方針の下で実施する。

平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないナショナルプロジェクトも同様に取り扱い扱うものとする。

[28年度業務実績]

実証事業及び実用化促進事業については、以下のとおり実施した。

なお、平成26年度までに開始され、平成27年度以降、大幅な見直しを行わないナショナルプロジェクトも同様に取り扱い扱うものとした。

(a) 実証事業に係る基本計画の策定等

[中長期計画]

国際的な技術開発動向、我が国産業界の当該技術分野への取組状況や国際競争力の状況、エネルギー需給の動向、当該技術により実現される新市場、新商品による我が国国民経済への貢献の程度、産業技術政策やエネルギー、環境政策の動向、国際貢献の可能性等を十分に踏まえつつ、適切な事業の企画立案、実施体制の構築を図るものとする。

[28年度計画]

国際的な技術開発動向、我が国産業界の当該技術分野への取組状況や国際競争力の状況、エネルギー需給の動向、当該技術により実現される新市場、新商品による我が国国民経済への貢献の程度、産業技術政策やエネルギー、環境政策の動向、国際貢献の可能性等を十分に踏まえつつ、適切な事業の企画立案、実施体制の構築を図るものとする。

[28年度業務実績]

国際的な技術開発動向、我が国産業界の当該技術分野への取組状況や国際競争力の状況、エネルギー需給の動向、当該技術により実現される新市場、新商品による我が国国民経済への貢献の程度、産業技術政策やエネルギー、環境政策の動向、国際貢献の可能性等を十分に踏まえつつ、適切な事業の企画立案、実施体制の構築を図った。

[中長期計画]

具体的には、実証事業については、国際的競争水準から見て遜色のない技術に係るテーマを中心に推進するとともに、新エネルギー関連の技術分野など、重点分野化・骨太化を図るものとする。その際、上記の実用化達成率に係る目標達成のためにも、機構は政府と一層の連携の下、一体となって事業の企画立案等に参画する。また、広範な視点から社会、産業界のニーズに対応するため、大学、公的研究機関の研究者等が有する有望な技術シーズの発掘も行う。

[28年度計画]

具体的には、実証事業については、国際的競争水準から見て遜色のない技術に係るテーマを中心に推進するとともに、新エネルギー関連の技術分野など、重点分野化・骨太化を図るものとする。その際、上記の実用化達成率に係る目標達成のためにも、機構は政府と一層の連携の下、一体となって事業の企画立案等に参画する。また、広範な視点から社会、

産業界のニーズに対応するため、大学、公的研究機関の研究者等が有する有望な技術シーズの発掘も行う。

その際、我が国が、2050年にエネルギーを起源とする温室効果ガスの半減等、エネルギー・環境分野の中長期的な課題を解決していくために必要な、省エネルギー・新エネルギー・CO₂削減等のエネルギー・環境分野における、2030年以降の実用化を見据えた従来の発想によらない革新的な技術の開発や新しいシステムの原石を発掘し、将来の国家プロジェクト化への道筋をつけることを目指す「エネルギー・環境新技術先導プログラム」を実施する。平成28年度は、新たに研究開発を開始するテーマを採択し、実施するとともに、継続分のテーマの研究開発を実施する。

[28年度業務実績]

具体的には、実証事業については、国際的競争水準から見て遜色のない技術に係るテーマを中心に推進するとともに、新エネルギー関連の技術分野等、重点分野化・骨太化を図った。その際、上記の実用化達成率に係る目標達成のためにも、機構は政府と一層の連携の下、一体となって事業の企画立案等に参画した。また、広範な視点から社会、産業界のニーズに対応するため、大学、公的研究機関の研究者等が有する有望な技術シーズの発掘も行った。

「エネルギー・環境新技術先導プログラム」については、平成26年度に新規採択し平成27年度のステージゲートを通じた16件、平成27年度に新規採択し平成28年度のステージゲートを通じた14件及び平成28年度に新規採択した12件を合わせた、42件の先導研究を実施。また、過去に採択したテーマのうち、平成28年度に14件がナショナルプロジェクトのテーマ化決定。

さらに、平成28年度は、2050年頃を見据えた温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現する革新的な技術・システムを対象とした「未踏チャレンジ2050」のスキーム構築に向けた検討を開始。

[中長期計画]

事業の立ち上げに当たっては、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用して、市場創出効果、雇用創造効果等が大きく、広範な産業への高い波及効果を有し、中長期的視点から我が国の産業競争力の強化に資することや内外のエネルギー、環境問題を始めとする社会的課題の解決への貢献（いわゆる「社会実装」の程度）、投入費用を上回る効果が見込まれるかどうかの費用対効果等の観点も含めた事前評価を実施する。

[28年度計画]

事業の立ち上げに当たっては、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用して、市場創出効果、雇用創造効果等が大きく、広範な産業への高い波及効果を有し、中長期的視点から我が国の産業競争力の強化に資することや内外のエネルギー、環境問題を始めとする社会的課題の解決への貢献（いわゆる「社会実装」の程度）、投入費用を上回る効果が見込まれるかどうかの費用対効果等の観点も含めた事前評価を実施する。

[28年度業務実績]

平成29年度新規事業4件について、平成28年7月11日及び12月5日の研究評価委員会において外部事前評価を実施し、その結果を公表した。また、評価結果は、新規基本計画策定に反映した。

[中長期計画]

事前評価の結果実施することとなった事業について、国の政策に沿って、内外の技術動向調査等から得られた知見や産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との意見交換及び広く国民から収集した意見（パブリックコメントを1回以上実施）を反映させ、事業の目的や目標及び内容等を規定する基本計画を策定する。

基本計画には、事業終了時点での最終目標を定量的かつ明確に記述し、出口イメージを明確に記述するものとする。

基本計画で定める技術開発期間については、中長期的な視点から、必要に応じ、第3期中期目標期間にとらわれず柔軟かつ適切に策定する。5年間以上の期間を要する事業については、基本計画上、3年目を目途とした中間時点での中間目標を定量的かつ明確に記述する。

[28年度計画]

事前評価の結果実施することとなった事業及び重要な計画変更を行う事業について、国の政策に沿って、内外の技術動向調査等から得られた知見や産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との意見交換及び広く国民から収集した意見（パブリックコメントを1回以上実施）を反映させ、事業の目的や目標及び内容等を規定する基本計画を策定する。

基本計画には、事業終了時点での最終目標を定量的かつ明確に記述し、出口イメージを明確に記述するものとする。

基本計画で定める技術開発期間については、中長期的な視点から、必要に応じ、第3期中長期目標期間にとらわれず柔軟かつ適切に策定する。5年間以上の期間を要する事業については、基本計画上、3年目を目途とした中間時点での中間目標を定量的かつ明確に記述する。

[28年度業務実績]

事前評価の後、実施することとなった4件全てについて、外部の専門家・有識者等との意見交換結果やパブリックコメントで寄せられた意見を反映し、プロジェクトの目的や目標及び内容等を規定したプロジェクト基本計画を策定した。

なお、パブリックコメントで寄せられた意見及びその反映結果を、全て機構のホームページで公開した。

(b) 公募

[中長期計画]

基本計画策定後、円滑かつ迅速な事業実施、推進を図るため、極力多くの事業について、政府予算の成立を条件として、実施年度の前年度の3月までに公募を開始する。公募は、ホームページ等のメディアの最大限の活用等により採択基準を公表しつつ実施する。また、公募に際しては、機構のホームページ上に、公募開始の1ヶ月前（緊急的に必要なものであって事前の周知が不可能なものを除く。）には公募に係る事前の周知を行う。

[28年度計画]

基本計画策定後、円滑かつ迅速な事業実施、推進を図るため、新規事業のうち9割以上の事業について、政府予算の成立を条件として、実施年度の前年度の3月までに公募を開始する。公募は、ホームページ等のメディアの最大限の活用等により採択基準を公表しつつ実施する。また、公募に際しては、機構のホームページ上に、公募開始の1ヶ月前（緊急的に必要なものであって事前の周知が不可能なものを除く。）には公募に係る事前の周知を行う。

[28年度業務実績]

新規研究開発プロジェクトの基本計画策定において、技術戦略を策定する過程で収集した技術・市場動向の情報を活用することにより、昨年度までのプロセスに比べ、達成目標の設定及び実施方法に関する検討・検証が深化するとともに、公募を行った事業5件すべてについては、公募スケジュールの大幅な前倒し（前年度末までの新規プロジェクトの公募開始率は平成26年度約60%に対し、平成27、28年度平均で約94%に向上）を実現するなどの効果を創出した。

また、公募を行った11件全て公募開始の1ヶ月前には事前周知を行った。

[中長期計画]

実用化促進事業においては、地方の提案者の利便にも配慮し、地方を含む公募説明会の一層の充実を図る。また、事業運用の状況を踏まえつつ、年度の枠にとらわれない随時の応募相談受付と年間複数回の採択を行う。

[28年度計画]

実用化促進事業においては、地方の提案者の利便にも配慮し、地方を含む公募説明会の一層の充実を図る。また、事業運用の状況や予算状況も踏まえつつ、年度の枠にとらわれない随時の応募相談受付と2回以上の採択を行う。

[28年度業務実績]

実用化促進事業においては、地方の提案者の利便にも配慮し、地方を含む公募説明会の一層の充実を図った。具体的には、「平成28年度中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」においては、地方の提案者の利便にも配慮し、全国13ヶ所（川崎、札幌、仙台、さいたま、名古屋、金沢、大阪、和歌山、広島、高松、福岡、長崎、那覇）で公募説明会を開催した。

課題解決型福祉用具実用化開発支援事業においては、地方からの提案者も説明会に参加できるよう川崎、大阪でそれぞれ2回、仙台でも公募説明会を行った。

なお、「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」においては平成28年度中公募を2回実施した。

(c) 選定、採択

[中長期計画]

実証事業については、企画競争や公募の過程で形成された産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との関係も活用しつつ、客観的な審査、採択基準に基づく公正な選定、採択審査を行う。選定、採択に当たっては、事業の性格や目標に応じ、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定・採択を行うものとし、企業間の競争関係や協調関係に基づく、適切な役割分担を明確に認識した上で、企画競争、公募を通じて、最高の英知を集めつつ、適切な技術開発体制の構築を行う。特に、機構と実施者との間にマネジメント機能の重複がないようにするとともに、真に技術力と実用化・事業化能力を有する企業を実施者として選定し、成果を最大化するための最適な技術開発体制の構築に努める等、安易な業界横並び体制に陥ることのないよう留意する。なお、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな影響をもたらし得る技術開発についても、その点を一定程度評価する。

[28年度計画]

実証事業については、企画競争や公募の過程で形成された産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との関係も活用しつつ、客観的な審査、採択基準に基づく公正な選定、採択審査を行う。選定、採択に当たっては、事業の性格や目標に応じ、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定・採択を行うものとし、企業間の競争関係や協調関係に基づく、適切な役割分担を明確に認識した上で、企画競争、公募を通じて、最高の英知を集めつつ、適切な技術開発体制の構築を行う。特に、機構と実施者との間にマネジメント機能の重複がないようにするとともに、真に技術力と実用化・事業化能力を有する企業を実施者として選定し、成果を最大化するための最適な技術開発体制の構築に努める等、安易な業界横並び体制に陥ることのないよう留意する。なお、費用対効果等の不確実性が高くとも、将来の産業・社会に大きな影響をもたらし得る技術開発についても、その点を一定程度評価する。

[28年度業務実績]

実証事業については、産業界・学术界等の外部の専門家・有識者から構成される委員会を開催し、客観的な審査・採択基準に基づく公正な選定、採択審査を実施した。

選定、採択にあたっては、プロジェクト終了後の追跡調査を通じて得られたデータを用いて、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定・採択を行い、適切な技術開発体制の構築を行うべく実施者の決定を行った。

[中長期計画]

実用化促進事業は、比較的短期間で技術の実用化・事業化を行うことを目的とし、比較的短期間で成果が得られ、即効的な市場創出、経済活性化に高い効果を有し得るものであることに鑑み、事業実施者の経営能力を審査過程で重視するとともに、達成すべき技術目標及び実現すべき新製品等の出口イメージが明確で、我が国の経済活性化やエネルギー・環境問題の解決により直接的で、かつ大きな効果を有する案件を重視して選定、採択する。公的機関のニーズ等を踏まえた技術開発課題の解決への取組を行う事業については、その有効性等を検証しつつ実施する。必要に応じ大学等

の基礎基盤の科学技術の知見も活用し、実用化・事業化を後押しするとともに、採択された事業実施者に対しては、技術の早期実用化・事業化を図るため、技術開発面のみならず、経営面における支援等を必要に応じ行うこととする。さらに、事業実施効果の確保及び事業費の有効活用を図るため、案件採択時においては、費用対効果分析の実施を徹底するよう努める。

[28年度計画]

実用化促進事業は、比較的短期間で技術の実用化・事業化を行うことを目的とし、比較的短期間で成果が得られ、即効的な市場創出、経済活性化に高い効果を有し得るものであることに鑑み、事業実施者の経営能力を審査過程で重視するとともに、達成すべき技術目標及び実現すべき新製品等の出口イメージが明確で、我が国の経済活性化やエネルギー・環境問題の解決により直接的で、かつ大きな効果を有する案件を重視して選定、採択する。公的機関のニーズ等を踏まえた技術開発課題の解決への取組を行う事業については、その有効性等を検証しつつ実施する。必要に応じ大学等の基礎基盤の科学技術の知見も活用し、実用化・事業化を後押しするとともに、採択された事業実施者に対しては、技術の早期実用化・事業化を図るため、技術開発面のみならず、経営面における支援等を必要に応じ行うこととする。さらに、事業実施効果の確保及び事業費の有効活用を図るため、案件採択時においては、費用対効果分析の実施を徹底するよう努める。

[28年度業務実績]

実用化促進事業は、比較的短期間で技術の実用化・事業化を行うことを目的とし、比較的短期間で成果が得られ、即効的な市場創出、経済活性化に高い効果を有し得るものであることに鑑み、事業実施者の経営能力を審査過程で重視するとともに、達成すべき技術目標及び実現すべき新製品等の出口イメージが明確で、我が国の経済活性化やエネルギー・環境問題の解決により直接的で、かつ大きな効果を有する案件を重視して選定、採択を行った。経営能力の審査においては、採択候補実施者との代表者面談や経営基盤審査ツール、外部機関の調査報告書を活用し審査を実施した。

具体的には、以下の取組を実施した。

中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業

直接的かつ大きな効果を有する案件を重視するため、以下を要件とした。

- (1) 新産業の振興のためのイノベーションの創出に資する新規性・革新性の高い実用化開発であること。
- (2) 事業期間終了後、概ね3～5年以内に実用化が可能な具体的な計画を有すること。

加えて、経営者との面談により、自社事業における当該助成事業の位置づけ、社内体制、資金確保の状況等に関して審査するとともに、新輸出大国コンソーシアムが設置するコンシェルジュの推薦があった場合には海外市場への事業化にかかる実現性を確認する上での参考にした。

課題解決型福祉用具実用化開発支援事業

本事業の申請書においても、今まで、自由記述となっていた事業化計画について、具体的なニーズや市場規模、競合が想定される他社について記述する形式に変更し、申請者に対してより具体的な事業計画の立案を行うと共に採択時には事業計画の遂行を促しやすくした。

[中長期計画]

選定結果は公開し、不採択案件応募者に対する明確な理由の通知を行う。十分な審査期間を確保することに最大限留意の上、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募締切から採択決定までの期間をそれぞれ以下の日数とすることにより、事務の合理化、迅速化を図る。

- ・実証事業：原則45日以内（ただし、エネルギー等関連業務の実証業務等：原則60日以内）
- ・実用化促進事業：原則70日以内

[28年度計画]

選定結果は公開し、不採択案件応募者に対する明確な理由の通知を行う。十分な審査期間を確保することに最大限留意の上、応募総数が多い場合等、特段の事情がある場合を除き、公募締切から採択決定までの期間をそれぞれ以下の日数とすることにより、事務の合理化、迅速化を図る。

- ・実証事業：原則45日以内（ただし、エネルギー等関連業務の実証業務等：原則60日以内）
- ・実用化促進事業：原則70日以内

[28年度業務実績]

平成28年度に行った公募に対し選定結果を機構のホームページ上で公開した。また、不採択案件応募者に対しては、明確な理由を附して、結果の通知を行った。

平成28年度の研究開発プロジェクト等の受託者・交付先の採択（全45件）については、条件付き採択等を受けた企業側との実施内容・技術要件・研究体制等の調整、確認に時間を要した案件（7件）を除き、事業区分毎に掲げる公募締切から採択決定までの目標期間以内で採択決定を行った。（以下内訳）

- ・ナショナルプロジェクトについては、期間内で採択決定を行った事業は37件中31件（83.8%）
- ・エネルギー等関連業務の実証業務等については、期間内で採択決定を行った事業は5件中5件（100%）
- ・実用化促進事業については、期間内で採択決定を行った事業は3件中2件（66.7%）

() 評価 / 反映・実行

[中長期計画]

個々の事業に係る中間評価、事後評価及び追跡評価については、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し厳格に行うものとする。また、これらの評価結果から得られた、技術開発マネジメントに係る多くの知見、教訓、良好事例等を蓄積することにより、マネジメント機能全体の改善・強化に反映させる。さらに、各評価結果については、技術情報等の流出等の観点に配慮しつつ、可能な範囲で公表するものとする。

[28年度計画]

個々の事業に係る中間評価、事後評価及び追跡評価については、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し厳格に行うものとする。また、これらの評価結果から得られた、技術開発マネジメントに係る多くの知見、教訓、良好事例等を蓄積することにより、マネジメント機能全体の改善・強化に反映させる。さらに、各評価結果については、技術情報等の流出等の観点に配慮しつつ、可能な範囲で公表するものとする。

[28年度業務実績]

個々の事業に係る中間評価、事後評価及び追跡評価については、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し厳格に実施した。また、これらの評価結果から得られた、技術開発マネジメントに係る多くの知見、教訓、良好事例等を蓄積し取りまとめ、機構内で共有することにより、マネジメント機能全体の改善・強化に反映を行った。さらに、各評価結果については、技術情報等の流出等の観点に配慮しつつ、機構ホームページ上で公表を行った。

(a) 中間評価等

[中長期計画]

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて中間評価を、厳格に適切な手法で実施する。特に5年間程度以上の期間を要する事業については、3年目ごとを目途とする中間評価を必ず行う。中間評価の実施に当たっては、技術開発の進捗状況に加え、プロジェクト・マネジメントの適切性について、より重点を置きつつ、中間目標達成度を把握するとともに、社会経済情勢等を踏まえた上で、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていく。

[28年度計画]

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて中間評価を、厳格に適切な手法で実施する。特に5年間程度以上の期間を要する事業については、3年目ごとを目途とする中間評価を必ず行う。中間評価の実施に当たっては、技術開発の進捗状況に加え、プロジェクト・マネジメントの適切性について、より重点を置きつつ、中間目標達成度を把握するとともに、社会経済情勢等を踏まえた上で、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていく。

[28年度業務実績]

平成28年度は、実施予定期間が5年以上のナショナルプロジェクト12件について、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて厳格に適切な手法で実施し、中間目標達成度等を評価した。

また、中間評価の結果及び社会経済情勢の変化等を踏まえて、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行った。機構による自主的な点検等により常に的確に事業の進捗状況を段階ごとに一層詳細に把握し管理するよう努め、中間評価や随時行われる事業進捗の把握結果等を基に、開発成果創出促進制度の活用等により、プロジェクト内又はプロジェクト間において、配分予算の調整を行う等、事業の加速化又は見直しを迅速に行うとともに、以降の事業実施及び予算要求プロセスに反映を行った。

[中長期計画]

機構による自主的な点検等により常に的確に事業の進捗状況を段階ごとに一層詳細に把握し管理するよう努め、中間評価や随時行われる事業進捗の把握結果等を基に、開発成果創出促進制度の活用等により、プロジェクト内又はプロジェクト間において、配分予算の調整を行う等、事業の加速化（開発成果創出促進制度の適用等）縮小、中止、見直し等を迅速に行うとともに、以降の事業実施及び予算要求プロセスに反映する。

[28年度計画]

機構による自主的な点検等により常に的確に事業の進捗状況を段階ごとに一層詳細に把握し管理するよう努め、中間評価や随時行われる事業進捗の把握結果等を基に、開発成果創出促進制度の活用等により、プロジェクト内又はプロジェクト間において、配分予算の調整を行う等、事業の加速化（開発成果創出促進制度の適用等）縮小、中止、見直し等を迅速に行うとともに、以降の事業実施及び予算要求プロセスに反映する。

[28年度業務実績]

なお、平成28年度においては、目覚ましい成果を挙げている研究開発テーマ3件に対して開発成果創出促進制度の適用等を行い、事業の加速化、見直し等を迅速に行った。

[中長期計画]

中間時点での評価結果が一定水準に満たない事業については、抜本的な改善策等がない場合には原則として中止し、その財源を加速化すべき事業に充てることとする。ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、ステージゲート方式において次のステージに移行する毎に、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図るものとする。

[28年度計画]

中間時点での評価結果が一定水準に満たない事業については、抜本的な改善策等がない場合には原則として中止し、その財源を加速化すべき事業に充てることとする。ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、ステージゲート方式において次のステージに移行する毎に、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図るものとする。

[28年度業務実績]

平成28年度に中間評価を行った12件のナショナルプロジェクトにおいて、評価結果が一定水準に満たない事業に該当するものは無かった

(b) 事後評価

[中長期計画]

事業終了後、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化・事業化の見通し、マネジメント等を評価項目とした事後評価を実施するとともに、その結果を以後の機構のマネジメントの改善に活用する。

[28年度計画]

事業終了後、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化・事業化の見通し、マネジメント等を評価項目とした事後評価を実施するとともに、その結果を以後の機構のマネジメントの改善に活用する。

[28年度業務実績]

平成28年度においては、平成27年度に全部または一部が終了したナショナルプロジェクト10件の事後評価及び平成28年度に終了するナショナルプロジェクト1件の前倒し事後評価を、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化・事業化見通し、マネジメント等を評価項目として実施した。その結果から、機構のマネジメントの改善に資する点を抽出して活用を図った。

[中長期計画]

ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、上記の評価項目において、技術的成果では、最終目標の達成度に留まらず、設定された目標以外の技術成果、世界初の知見の獲得、新たな技術領域の開拓等がある場合は積極的に評価する。また、実用化・事業化の見通しでは、計画に沿った実用化・事業化の見通しに留まらず、他の技術や用途への展開、新たな市場の創造の見通し、社会的な効果等がある場合は積極的に評価する。

[28年度計画]

ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、上記の評価項目において、技術的成果では、最終目標の達成度に留まらず、設定された目標以外の技術成果、世界初の知見の獲得、新たな技術領域の開拓等がある場合は積極的に評価する。また、実用化・事業化の見通しでは、計画に沿った実用化・事業化の見通しに留まらず、他の技術や用途への展開、新たな市場の創造の見通し、社会的な効果等がある場合は積極的に評価する。

[28年度業務実績]

今年度、評価対象となる非連続ナショナルプロジェクトはない。

[中長期計画]

ナショナルプロジェクトにおいては、技術的成果、実用化・事業化の見通し、マネジメント等を評価項目とし、別途公表される計算式に基づき8割以上が「合格」、6割以上が「優良」との評価を得る。

[28年度計画]

平成28年度に予定する事後評価対象のナショナルプロジェクトにおいては、技術的成果、実用化・事業化の見通し、マネジメント及び事業の位置付けを評価項目とし、評点法を用いて「優良」又は「合格」(*)との結果を得たプロジェクトがどの程度あるかを年度内に把握し、速やかに対外的に公表する。

[28年度業務実績]

平成27年度に終了したプロジェクト10件の事後評価及び平成28年度に終了したプロジェクト1件の前倒し事後評価を行ったところ、10件(91%)が合格であり、このうち9件(82%)は優良に該当、1件(9%)が不合格となった。本結果については、ホームページ等を通じて対外的に公表した。

[中長期計画]

実用化促進事業においては、特にイノベーションの実現に資するものとして実施する事業については、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用した事後評価において、技術的成果、実用化・事業化の見通し等を評価項目とし、別途公表される計算式に基づき6割以上が「順調」との評価を得る。

[28年度計画]

実用化促進事業においては、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用した事後評価において、技術的成果、実用化・事業化の見通し等を評価項目とし、6割以上が「順調」(*)との評価を得るという中長期計画の達成に向けてマネジメントを行うとともに、同評価により得られた知見を基に、技術経営力の強化に関する助言業務の観点も踏まえ、事業実施者に対してアドバイスを行う。

(*)原則として、技術に関する評価項目(技術開発の達成状況等)及び実用化・事業化の見通しに関する評価項目(実用化スケジュール等)をそれぞれA=4点、B=3点、C=2点、D=1点、E=0点で評価者に評価してもらい、それぞれ平均得点を算出した上で、原則として合計4.0点以上の場合を「順調」とする。

[28年度業務実績]

実用化促進事業においては、技術的成果、実用化・事業化の見通し等を評価項目とした事後評価を実施しており、これまで71.2% (225件 / 316件) が順調と評価された。

なお、平成28年度は事後評価対象事業なし。

(c) 追跡評価等

[中長期計画]

ナショナルプロジェクトについては、事業終了後も、参加企業を始めとする事業実施者に働きかけを行い、プロジェクトが及ぼした経済的・社会的効果等をフォローしその成果の実用化・事業化を推進するため、また、機構の技術開発マネジメントの改善に反映させるため、既往の政府決定等を踏まえ、評価に伴う過重な作業負担の回避という観点を考慮しつつ、これまで以上に分野横断的かつ緻密に逐次追跡調査を実施する。その際、参加企業における実用化・事業化状況（非継続、中止、技術開発、製品化、上市）等を把握するとともに、本調査から得られた機構の成果（製品化事例等）を積極的に情報発信する。

[28年度計画]

ナショナルプロジェクトについては、事業終了後も、参加企業を始めとする事業実施者に働きかけを行い、プロジェクトが及ぼした経済的・社会的効果等をフォローしその成果の実用化・事業化を推進するため、また、機構の技術開発マネジメントの改善に反映させるため、分野横断的な追跡調査を実施する。その際、参加企業における実用化・事業化状況（非継続、中止、技術開発、製品化、上市）等を把握するとともに、本調査から得られた機構の成果（製品化事例等）をNEDOインサイド製品等としてまとめ、ウェブ等を通じて積極的に情報発信する。また、NEDO事業に参画した中堅・中小・ベンチャー企業に焦点を当て、その開発成果が社会にもたらす効果・便益の可視化及び体系化を試みる。

[28年度業務実績]

ナショナルプロジェクトについては、事業終了後も、参加企業を始めとする事業実施者に働きかけを行い、プロジェクトが及ぼした経済的・社会的効果等をフォローし、その成果の実用化・事業化を推進するとともに、機構の技術開発マネジメントの改善に反映させるため、分野横断的かつ緻密な追跡調査を実施した。具体的には、平成22、24、26、27年度に終了した78プロジェクトに対して、延べ974機関にアンケート調査を実施し、956件の回答（回答率98.2%）を得るとともに、必要に応じてヒアリング調査を実施した。追跡調査が完了となる平成22年度終了プロジェクトについては、実用化状況を機構のホームページで公開した。

また、分野横断的な分析・評価手法を国内外から探索する取組を実施した。国内については、追跡調査結果の分析研究に関する公募を行い、新たに大学研究者5チームを採用した。平成27年度からの継続2チームを含めて7チームの研究グループと、先行研究・調査手法・調査結果・NEDO追跡調査方法へのフィードバックに関する意見交換を14回実施し、平成28年度のアンケート調査票設計にも反映した。海外については、NEDOと類似のファンディング機能をもつ欧米の9ヶ国、9機関を選定し、評価システムの調査、比較を実施した。

追跡調査から得られた機構の成果については、上市した主要112製品に関する売上げや費用対効果について、「NEDOインサイド製品」として平成27年度に試算した結果を、機構ホームページを通じて情報発信。平成28年度は試算対象となる製品を精査・統合の上、6製品を新たに追加し、対象製品の合計を115製品に拡充するとともに、費用対効果の分析精度の向上や幅広い波及効果の収集・把握に努めた。さらに平成28年度は、機構の事業に参画した中堅・中小・ベンチャー企業に焦点を当て、その開発成果が社会にもたらす効果・便益の可視化及び体系化を試みた。

また、追跡調査から得られた結果については、機構内部の研修で役員にフィードバックするとともに、関係機関との意見交換、米国評価学会（2件発表）、研究・イノベーション学会（3件発表）などで積極的に情報発信を行うとともに、平成28年度に開催された研究・イノベーション学会において「イノベーションのPDCA」というセッション企画を行い、7件の講演・報告及び7件の研究発表を通じて国内研究者との議論を実施した。

[中長期計画]

ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、実用化・事業化状況等の把握に加えて、新たな技術領域の開拓、他の技術や用途への展開、新たな市場の創造の見通し、社会的な効果等の多面的な観点から、専門分野の外部有識者を活用しつつ調査・分析を行い、必要な場合には上記ナショナルプロジェクトよりも長期的に追跡評価を実施することとする。

[28年度計画]

ただし、非連続ナショナルプロジェクトについては、実用化・事業化状況等の把握に加えて、新たな技術領域の開拓、他の技術や用途への展開、新たな市場の創造の見通し、社会的な効果等の多面的な観点から、専門分野の外部有識者を活用しつつ調査・分析を行い、必要な場合には上記ナショナルプロジェクトよりも長期的に追跡評価を実施することとする。

[28年度業務実績]

平成28年度に実施する追跡調査対象事業に非連続ナショナルプロジェクトは含まれない。

(d) 技術開発マネジメントに係る知見、教訓の蓄積

[中長期計画]

PDCAサイクルの一層の深化と確実な定着を図るべく、中間評価、事後評価及び追跡評価の各結果から得られた知見、教訓を引き続き組織知として蓄積するとともに、機構内で知見、教訓がより一層活用されるよう、毎年度2回以上

の機構内の共有活動を実施する。

[28年度計画]

P D C A サイクルの一層の深化と確実な定着を図るべく、中間評価、事後評価及び追跡評価の各結果から得られた知見、教訓を引き続き組織知として蓄積するとともに、プロジェクト終了後に開発成果を実用化・事業化につなげるためのプロジェクト・マネジメント方法に関する分析等を行う。さらに、機構内で知見、教訓がより一層活用されるよう5回以上の機構内の共有活動を実施する。

[28年度業務実績]

P D C A サイクルの一層の深化と確実な定着を図るべく、中間評価、事後評価及び追跡評価の各結果から得られた知見、教訓を引き続き組織知として蓄積するとともに、プロジェクト・マネジメント室と情報を共有し、マネジメントガイドラインの新訂に寄与した。また、新規着任者に対しその内容を共有するための研修を7回実施した。さらに、プロジェクト・マネジメント報告会を通じて役職員へのフィードバックをしたほか、定例会議においても共有した。

[中長期計画]

また、様々な角度からのデータの分析を引き続き行い、新たなプロジェクト（非連続ナショナルプロジェクトを除く。）の採択時等に、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定を行う。その際、成功事例のみならず、非継続、中止となった事業の要因の分析等を行うことも含め、これまでのナショナルプロジェクトに係る総合的、定量的な評価を行う。

[28年度計画]

また、様々な角度からのデータの分析を引き続き行い、新たなプロジェクト（非連続ナショナルプロジェクトを除く。）の採択時等に、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定を行う。その際、成功事例のみならず、非継続、中止となった事業の要因の分析等を行うことも含め、これまでのナショナルプロジェクトに係る総合的、定量的な評価を行う。

[28年度業務実績]

さらに、新たなプロジェクトの採択時には、プロジェクト終了後の追跡調査・評価を通じて得られたデータを用いて、過去の実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた上で参加企業の選定を行った。その際、成功事例のみならず、非継続、中止となった事業の要因の分析等を行うことも含め、これまでのナショナルプロジェクトに係る総合的、定量的な評価を行った。

[中長期計画]

さらに、委託先に帰属する特許権等について、委託先における事業化の状況及び第三者への実施許諾の状況等につき引き続き毎年調査し、適切な形で対外的に公表することとする。

[28年度計画]

さらに、委託先に帰属する特許権等について、委託先における事業化の状況及び第三者への実施許諾の状況等につき引き続き調査し、適切な形で対外的に公表することとする。

[28年度業務実績]

バイ・ドール条項の適用により委託先に帰属する特許（バイ・ドール特許）について、利活用状況調査を行い、機構のホームページ上で対外的な公表を行った。

() その他

(a) 主な制度運用

[中長期計画]

手続き面では、事業の予見性を高めるとともに、進捗に応じた柔軟な執行を可能とするために導入した「複数年度契約」や、技術開発ニーズに迅速に応える「年複数回採択」等の制度面、手続き面の改善を行うとともに、事業実施者に対する説明会を毎年度4回以上行う。

国からの運営費交付金を原資とする事業については、事業実施者から目標達成に向けた明確なコミットメントが得られる場合には、最長3年間程度の複数年度契約、交付決定を実施する。国からの補助金等を原資とする事業については、その性格を踏まえつつも、制度の趣旨に応じた柔軟な応募受付、事業実施システムを構築することにより、年度の切れ目が事業実施の上での不必要な障壁となることのないよう、利用者本位の制度運用を行う。

[28年度計画]

技術開発については、複数年度実施の案件が大宗であることを踏まえ、複数年度契約・交付決定を極力実施する。また、制度面、手続き面の改善を行うとともに、事業実施者に対する説明会を全国延べ15回以上行う。

国からの運営費交付金を原資とする事業については、事業実施者から目標達成に向けた明確なコミットメントが得られる場合には、最長3年間程度の複数年度契約、交付決定を実施する。平成28年度は、間接経費率の拡大に関する国の政策方針を踏まえ、研究者が研究成果を最大限に引き出すことを目的に、大学等を対象に委託研究に直接従事する研究員等について、従来の間接経費率の加算部分を10%から15%へと拡大し、間接経費率を最大30%とする改定を行う。また、産学協同研究を促進する国の方針に鑑み、技術開発プロジェクトの研究員の範囲を学生まで拡大することについて、検討を開始する。

国からの補助金等を原資とする事業については、その性格を踏まえつつも、制度の趣旨に応じた柔軟な応募受付、事業実施システムを構築することにより、年度の切れ目が事業実施の上での不必要な障壁となることのないよう、利用者

本位の制度運用を行う。

[28年度業務実績]

技術開発については、複数年実施の案件が大宗であることを踏まえ、複数年度契約・交付決定を極力実施した。平成28年度からの制度改善として、大学等を対象に間接経費率への加算率を10%から15%へと拡大し、間接経費率を最大30%とする改定を行い、各種説明会等を通じて事業実施者への周知に取り組んだ。また、産学協同研究を促進する国の方針に鑑み、技術開発プロジェクトの研究員の範囲を学生まで拡大することについて検討を行い、平成29年度から学生(大学院後期博士課程)まで拡大することとした。さらに、平成29年度に向けた契約・検査の改善事項に関する検討も行った。

事業実施者に対する制度に係る説明会を延べ20回開催し、1,102人の事業実施者に対して説明を行った。

[中長期計画]

制度面、手続き面の改善を、変更に伴う事業実施者の利便性の低下にも留意しつつ行うとともに、事業実施者に対する説明会を毎年度4回以上行う。また、毎年度、事業実施者に対してアンケートを実施し、制度面、手続き面の改善点等について、8割以上の回答者から肯定的な回答を得る。

[28年度計画]

また、事業実施者に対してアンケートを実施し、制度面、手続き面の改善点等について、8割以上の回答者から肯定的な回答を得るという中長期計画の達成を目指す。

[28年度業務実績]

事業実施者に対する制度に係る説明会を延べ20回開催し、1,102人の事業実施者に対して説明を行い、改善事項等について更なる周知を行うとともに、事業実施者の利便性を更に高めるため、制度・手続き等の改善事項の検討を行ってきた。

また、平成28年度の機構の制度改善に係る全体的な取組についてアンケート調査を実施したところ、アンケート回答者から「満足している」との回答が約9割得られた。平成28年度には、大学等を対象とした間接経費率の拡大や時間単価適用者における労働時間証明書提出の省略、旅費計上の基準日の柔軟運用等の改善を行った。

[中長期計画]

交付申請、契約、検査事務等に係る事業実施者の事務負担を極力軽減するとともに、委託事業においては技術開発資産等の事業終了後の有効活用を図る。

[28年度計画]

交付申請、契約、検査事務等に係る事業実施者の事務負担を極力軽減するとともに、委託事業においては技術開発資産等の事業終了後の有効活用を図る。

[28年度業務実績]

平成28年度における資産の有効活用については、他の委託事業及び助成事業への転用が520件、公共機関や大学等への無償譲渡は1,611件、委託先等への有償譲渡は813件であった。

[中長期計画]

第3期中期目標期間中に、機構が行う業務への供用を終了した技術開発資産の翌年度における売却手続きに要する期間を平均9ヶ月以内とすることを旨とする。

[28年度計画]

業務への共用を終了した技術開発資産の譲渡手続きに要する期間を平均3ヶ月以内とする。

[28年度業務実績]

また、事業終了から有償譲渡が完了するまでの期間については、事業期間中から手続きを開始するなど処分手続きの早期化を図った結果、平均3ヶ月を下回った(平成29年3月末時点)。

(b) 知的財産権

[中長期計画]

日本版パイドール制度の導入後、原則としてプロジェクト実施者に知的財産権を帰属させることにより、企業等がプロジェクトに参加するインセンティブが向上する一方で、技術開発の成果の事業化が進んでいない場合も依然見られ、知的財産権を保有する者以外への技術開発成果の展開が十分進んでいない可能性も懸念されている。

こうしたことを踏まえ、機構は、プロジェクト(実施中のもののみならず終了後のものも含む。)の成果を最大限事業化に結びつけるため、公募段階から以下の方針を踏まえた知的財産マネジメントの方針を提示するほか、機構が各プロジェクトの趣旨・目的に応じた知的財産マネジメントを主導する。

- ・自ら事業化(成果を第三者に移転することにより事業化を図る場合も含む。)することに意欲的な技術開発の受託者に対しては、優先的に知的財産権を保有させる。
- ・事業化に際し関係する知的財産権を効率的に活用できるよう、プロジェクト参加者間で保有する知的財産権を相互に合理的な条件で実施許諾し合えるルールを定める。
- ・長期に亘り未活用な知的財産権を、国等の求めに応じ第三者に実施許諾するために、政府において策定される運用ガイドラインを十分に活用する。
- ・必要に応じ機構へのサブライセンス権の付与等を通じ、プロジェクトの成果を第三者に広く実施許諾する。
- ・技術開発の受託者に知的財産権を帰属させても成果の事業化が見込まれない場合など個別の事情に応じ、帰属先を柔

軟に選択する。

- ・優れた成果は国際的に展開すべきであることに鑑み、成果を日本で権利化する場合は、並行して市場展開を見込む諸外国でも権利化することを原則とする。
- ・権利化と同時に標準化を図る、権利化と秘匿化とを適切に組み合わせるなどプロジェクトの計画段階から戦略を考えて対応する。

[28年度計画]

機構は、プロジェクトの成果を最大限事業化に結びつけるため、中長期計画の方針及び経済産業省が策定した「委託研究開発における知的財産マネジメントに関する運用ガイドライン」に基づいて機構が策定した「知的財産マネジメントの基本方針」を公募段階から提示することや、PMの主導の下、市場展開を見込む諸外国での権利化や、権利化と秘匿化とを適切に組み合わせるなど、プロジェクト実施者に対して各プロジェクトの趣旨・目的に応じた知的財産マネジメントを推進する。

[28年度業務実績]

プロジェクトを支える効果的な知財マネジメントを実施するため、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」(以下「NEDO知財方針」という。)を44プロジェクトに適用。公募段階から知的財産マネジメントの基本方針を提示し、PMの主導の下、プロジェクト実施者に対して各プロジェクトの趣旨・目的に応じた知的財産マネジメントを推進した。

[中長期計画]

特に、機構は、PMの主導の下、プロジェクト実施者に対して知的財産権の取扱いに関する合意文書の策定を促すとともに、知的財産権に関する委員会設置等の体制整備を推進する。さらに、必要に応じ特許取得費用に対する支援を行う。

このため、機構は、プロジェクトごとに知的財産マネジメントを行う機構の責任者を明確化するとともに、プロジェクト実施者に対して、知的財産権の取扱いに関する合意文書の作成・指導や知見共有化を行う等、適切な知的財産マネジメントを実施するため、機構において外部人材の活用を含めた体制整備を図る。

[28年度計画]

特に、機構は、PMの主導の下、プロジェクト実施者に対して知的財産権の取扱いに関する合意文書の策定や知的財産権に関する委員会設置等の体制整備の推進を図るとともに、必要に応じ国内外の特許取得費用に対する支援を行う。

加えて、プロジェクトごとに知的財産マネジメントを行う責任者を明確化するとともに、必要に応じて独立行政法人工業所有権情報・研修館（INPIIT）に対して知財プロデューサーの派遣を要請する等、適切な知的財産マネジメントを実施するための体制整備を図る。

また、事業実施者の事務負担を極力軽減することを目的として開始した機構への知的財産権に係る通知のオンライン手続について、利用拡大に努める。

[28年度業務実績]

「NEDO知財方針」適用プロジェクトについて、知的財産権の取扱いに関する合意文書の策定や知財運営委員会機能の整備を促進するとともに、事業実施者における強い知的財産権の取得を奨励し、必要に応じて特許取得費用に対する支援を行った。

また、適切な知的財産マネジメントを実施するため、必要に応じてINPIIT知財プロデューサーの派遣依頼を行うことにより体制整備を図った。

機構への知的財産権に係る通知のオンライン手続の利用拡大化を図るため、事業者向け説明会での周知、アンケート調査を実施した。

(c) 基盤技術研究促進事業

[中長期計画]

基盤技術研究促進事業については、収益・売上納付の回収、管理費の低減に努め、欠損金の減少を進める。第3期中期目標期間中においては、現在実施中の事業の終了後は、新たな事業の実施は行わないこととする。

[28年度計画]

基盤技術研究促進事業については、収益・売上納付の回収、管理費の低減に努め、欠損金の減少を進める。また、新たな事業の実施は行わないこととする。

[28年度業務実績]

基盤技術研究促進事業については、研究成果の事業化の状況や売上等の状況について95件の報告書を徴収し、研究委託先等への現地調査を21回実施し、売上等の納付の慫慂を行った。その結果、12件の収益実績を確認し、総額約14百万円の収益納付があった。

(d) 追加的に措置された交付金

[中長期計画]

平成25年度補正予算（第1号）により追加的に措置された交付金については、「好循環実現のための経済対策」の競争力強化策のために措置されたことを認識し、研究開発型ベンチャー企業・新事業の創出支援のために活用する。

平成26年度補正予算（第1号）により追加的に措置された交付金については、「地方への好循環拡大に向けた緊急経済対策」の現下の経済情勢等を踏まえた生活者・事業者への支援、地方が直面する構造的課題等への実効ある取組を通じた地方の活性化のために措置されたことを認識し、資源・エネルギーの安定供給、中小企業・小規模事業者等の支援

のために活用する。

平成27年度補正予算(第1号)により追加的に措置された交付金については、「一億総活躍社会の実現に向けて緊急に実施すべき対策」の一環として生産性革命の実現のために措置されたことを認識し、研究開発型ベンチャー、中堅・中小企業への研究開発促進支援のために活用する。

平成28年度補正予算(第2号)により追加的に措置された交付金については、「未来への投資を実現する経済対策」の21世紀型のインフラ整備のために措置されたことを認識し、研究開発型ベンチャー企業等の支援のために活用する。
[28年度計画]

平成28年度補正予算(第2号)により追加的に措置された交付金については、「21世紀型のインフラ整備」の生産性向上へ向けた取組の加速のために措置されたことを認識し、研究開発型ベンチャー企業等の支援のために活用する。
[28年度業務実績]

平成28年度補正予算(第2号)により追加的に措置された交付金については、21世紀型のインフラ整備のために措置されたことを踏まえ、「研究開発型ベンチャー支援事業」及び「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」のために活用した。

(イ) 技術開発型ベンチャー企業等の振興

[中長期計画]

経済の活性化や新規産業、雇用の創出の担い手として、新規性、機動性に富んだ技術開発型ベンチャーの振興が一層重要になってきていることにも鑑み、ベンチャー企業への実用化助成事業における取組等を一層推進し、必要な者に対する専門家による海外を含めた技術提携先や顧客の紹介、知財戦略の策定等、機構による技術、経営両面での支援機能を強化するとともに、事業者と政府系金融機関や民間ベンチャーキャピタル等との一層の連携を通じて、資金面での支援も図り、実用化・事業化を一層推進する。

[28年度計画]

経済の活性化や新規産業、雇用の創出の担い手として、新規性、機動性に富んだ技術開発型ベンチャーの振興が一層重要になってきていることにも鑑み、ベンチャー企業への実用化助成事業における取組等を一層推進し、必要な者に対する専門家による海外を含めた技術提携先や顧客の紹介、知財戦略の策定等、機構による技術、経営両面での支援機能を強化するとともに、事業者と政府系金融機関や民間ベンチャーキャピタル等との一層の連携を通じて、資金面での支援も図り、実用化・事業化を一層推進する。

[28年度業務実績]

我が国におけるベンチャー・エコシステムの発展を後押しするため「研究開発型ベンチャー支援事業」の中で以下の4事業を実施した。

「NEDO Technology Commercialization Program(TCP)」(平成26年度～)

大学・企業等の研究者を対象としたビジネスプラン構築支援とマッチング機会の提供を組み合わせた研修プログラムとして実施。58件の応募から36件が書類審査を通過し、集合研修やメンタリングを受け、ピッチ形式でビジネスプランを発表(二次審査を東京及び大阪で、最終審査を東京で実施)。

「起業家候補(SUI)支援事業」(平成26年度～)

事業化の専門家(起業家やVC等)である事業カタライザーがビジネスプラン構築に係る支援を行いつつ、研究開発に係る資金的な支援を実施。55件の応募があり、7件を採択し、支援を実施。

「シード期の研究開発型ベンチャー(STS)に対する事業化支援」(平成27年度～)

機構が認定した民間ベンチャーキャピタル等(認定VC)からの出資を条件として、機構からの研究開発に係る資金的な支援と認定VCによるビジネスプラン構築の支援を提供する、VCとの協調支援を実施。26件の応募があり13件を採択・交付決定し、支援を実施。

また、国内外のVC、シード・アクセラレーター等を募集し、平成28年度には15件を追加認定し、認定VCの数を25社・チームに拡充(平成27年度3月時点で12社・チーム)。

「企業間連携スタートアップ(SCA)に対する事業化支援」(平成28年度～)

事業会社と共同研究等を行う研究開発型ベンチャーに対して支援事業を創設。平成28年度新規事業として、72件の応募から12件を採択・交付決定し、支援を実施。

[中長期計画]

上記事業の実施に当たっては、我が国におけるベンチャー・エコシステムの構築が重要であることに鑑み、諸外国の先進的な取組も参考にしつつ、海外からのベンチャーキャピタルや起業前後のスタートアップへの投資・指導等を行うシード・アクセラレーター等の誘致を行うとともに、我が国のベンチャーキャピタルやシード・アクセラレーター等の育成につながるような形で、技術開発型ベンチャー企業等への支援を行うものとする。

具体的には、創業期の技術開発型ベンチャー企業を支援する国内外のベンチャーキャピタル、シード・アクセラレーター等を認定し、それらによる出資を条件とした技術開発型ベンチャー企業への助成事業を実施する。これにより、我が国において、国内外のベンチャーキャピタル、シード・アクセラレーター等が活発に活動する状況を作り出し、それにより技術シーズを基にしたベンチャー企業が創出され、その状況が更なる投資や事業化を促進するという好循環を生み出すことを目指す。

[28年度計画]

上記事業の実施に当たっては、我が国におけるベンチャー・エコシステムの構築が重要であることに鑑み、諸外国の

先進的な取組も参考にしつつ、海外からのベンチャーキャピタルや起業前後のスタートアップへの投資・指導等を行うシード・アクセラレーター等の誘致を行うとともに、我が国のベンチャーキャピタルやシード・アクセラレーター等の育成につながるような形で、技術開発型ベンチャー企業等への支援を行う「研究開発型ベンチャー支援事業」を実施する。

具体的には、創業期の技術開発型ベンチャー企業を支援する国内外のベンチャーキャピタル、シード・アクセラレーター等を認定し、それらによる出資を条件とした技術開発型ベンチャー企業への助成事業を実施する。これにより、我が国において、国内外のベンチャーキャピタル、シード・アクセラレーター等が活発に活動する状況を作り出し、それにより技術シーズを基にしたベンチャー企業が創出され、その状況が更なる投資や事業化を促進するという好循環を生み出すことを目指す。

[28年度業務実績]

新規事業(「企業間連携スタートアップ(SCA)に対する事業化支援」)の創設により、「研究開発型ベンチャー支援事業」として、シーズ発掘から民間リスクマネーの獲得、事業化の支援に至るまでのシームレスな支援環境の構築と強化を実現し、ベンチャー・エコシステムの構築を行った。

加えて、キャラバン活動等による全国各地での説明会や、新大国コンソーシアムのスキームを活用した公募情報の共有など、積極的な案件の掘り起こしを実施。この結果、平成28年度の新規採択額に占める中堅・中小・ベンチャー企業の採択額の割合は、目標を上回る24.8%(新規採択額264.1億円のうち中堅・中小企業等の採択額65.4億円)を達成。さらに、これまでのNEDOの支援を受けた事業者が新たに3社上場(累計19社)。

(ウ) オープンイノベーションの推進

[中長期計画]

製品サイクルの短期化や技術知識の高度化に伴い、コア技術は自社で磨きつつも外部の技術・知識等を活用する「オープンイノベーション」の取組が世界的に進展し、企業の国際競争力上、重要となってきている。このため、我が国企業のオープンイノベーションの取組を推進すべく、産業界の取組への関与・支援、技術ニーズとシーズのマッチングの推進、中堅・中小・ベンチャー企業と革新的な技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」機能の能力を有する機関との共同研究への支援を行うものとする。

[28年度計画]

我が国企業のオープンイノベーションの取組を推進すべく、産業界の取組への関与・支援、技術ニーズとシーズのマッチングの推進、中堅・中小・ベンチャー企業と革新的な技術シーズを事業化に結びつける「橋渡し」機能を有する機関との共同研究を支援する「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」を引き続き実施する。

[28年度業務実績]

企業と公設試験研究機関等との連携により、技術シーズに係る研究だけでなく、ニーズとのマッチングによる実用化に係る取組を推進した橋渡し機能を有する機関(以下「橋渡し研究機関」という。)との共同研究を支援する制度として、「中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」を実施。平成28年度は2回公募を実施し、合計40件(第1回公募:23件、第2回公募:17件)を採択、事業を開始した。さらに、平成28年度は54機関を橋渡し研究機関として新たに確認し、これまでに確認した橋渡し研究機関は192機関となった。

オープンイノベーション協議会ではオープンイノベーションに関する成功事例の共有・啓発普及活動等のためにマッチングイベントやワークショップ等を合計23回実施し、マッチングやマインドセット等の場・機会を提供した。加えて平成28年7月には、我が国のオープンイノベーションの取組の活性・推進を目的としてオープンイノベーション白書初版を公表した。

[中長期計画]

具体的には、上記のほか、オープンイノベーションに関する成功事例の共有・啓蒙普及活動等を行う場(オープンイノベーション協議会)の構築を行い、その事務局機能を担うとともに、技術ニーズとシーズのマッチングを行うための情報交流の仕組みの構築を行う。

[28年度計画]

オープンイノベーションに関する成功事例の共有・啓蒙普及活動等を行うためオープンイノベーション協議会事務局として、マッチングイベントやワークショップを年間20回以上行い、技術ニーズとシーズのマッチングを行うための情報交流を促進する。加えて、我が国全体でのオープンイノベーションの取組の活性化につなげるため、オープンイノベーション白書を取りまとめ、公表する。

[28年度業務実績]

オープンイノベーションの推進における効率的かつ効果的な運営を目指し、成果の最大化及び加速化を図るためベンチャー創造協議会との合併により、平成29年3月からオープンイノベーション・ベンチャー創造協議会として活動を開始した。

なお、会員数は平成27年2月の設立時点で218者から平成29年3月31日時点で814者まで増加した(設立時比373%)。

オープンイノベーションを通じた次世代産業の創出等を推進していくとともに、地方における技術シーズの発掘やNEDO事業のユーザー拡大を図るため、地方自治体との連携強化に努めており、平成28年度は以下の自治体等との連携協定を締結した。

・平成28年6月 次世代産業の推進に関する協定(神奈川県川崎市)

- ・平成29年3月 新産業創出促進による創造的復興に関する協定（熊本県、熊本大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所）

（工）国際共同事業の推進

[中長期計画]

我が国産業技術の向上及び海外市場の開拓、さらには、機構のグローバルな技術開発マネジメント能力向上のため、また、国内のみならず海外の企業や機関と共同で技術開発を実施する必要性が高まっていることを踏まえ、最先端の技術を持つ内外の企業による国際共同研究プロジェクト等に対し、機構が海外の技術開発マネジメント機関等とともに「コファンド形式」等により資金支援を行うことなどの試みを、毎年度積極的に推進する。これにより、我が国企業の国際展開や海外企業も含めたオープンイノベーションの進展を支援し、これに対応したグローバルな技術開発マネジメントに係る事業を一層推進する。

[28年度計画]

我が国産業技術の向上及び海外市場の開拓、さらには、機構のグローバルな技術開発マネジメント能力向上のため、また、国内のみならず海外の企業や機関と共同で技術開発を実施する必要性が高まっていることを踏まえ、最先端の技術を持つ内外の企業による国際共同研究プロジェクト等に対し、機構が海外の技術開発マネジメント機関等とともに「コファンド形式」等により資金支援を行うことなどの試みを、積極的に推進する。これにより、我が国企業の国際展開や海外企業も含めたオープンイノベーションの進展を支援し、これに対応したグローバルな技術開発マネジメントに係る事業を一層推進する。

[28年度業務実績]

コファンド形式で実施する国際共同研究開発事業について、フランス公的投資銀行（Bpifrance）と実施中の事業について、委託先が共同研究先と共同研究契約の調印式を実施、創薬支援システムの開発を加速した。

また、イスラエルイノベーションオーソリティ（IIA、旧MATIMOP）とのコファンド事業では、2件の事業を開始。

イスラエルとの共同研究促進のため、日-イスラエルのビジネスマッチングイベント等を主催・共催。両国企業でIoT技術への関心が高いことから、「イスラエルIoTフォーラム」を2回共催で開催。機構が実施しているイスラエルコファンド事業を紹介しつつ、個別相談会も実施し、企業の公募への提案を促進した。

また、フランス、イスラエルに引き続きドイツとの協力関係構築に向けて検討を実施。平成29年3月にドイツ連邦経済エネルギー省（BMW i）と「研究・開発及びイノベーションに関わる相互協力に係る共同声明」に調印。これに基づき平成29年度からドイツにおけるコファンド事業を開始予定。対象国の拡大を図った。

加えて、スペイン・産業技術開発センター（CDTI）と機構の間で締結された技術開発協定書に基づく事業認証制度「J S I P（ジャパン・スペイン イノベーション・プログラム）」の枠組みで2件の事業を認証。日本企業の海外研究機関との共同研究を通じたイノベーション促進を支援した。

[中長期計画]

また、海外機関との国際連携を図り、双方にとってのWin-Winの関係を構築するため、我が国と相手国双方の利益に結び付く可能性のある技術等について、その有効性を十分検証した上で、情報交換協定などの協力関係を構築する。その際、意図せざる技術流出の防止の強化を図る観点から、機構の事業の実施者の成果の取扱いについての仕組みの整備等に努めるものとする

[28年度計画]

また、海外機関との国際連携を図り、双方にとってのWin-Winの関係を構築するため、我が国と相手国双方の利益に結び付く可能性のある技術等について、その有効性を十分検証した上で、情報交換協定などの協力関係の構築に向けた取組を推進する。その際、意図せざる技術流出の防止の強化を図る観点から、機構の事業の実施者の成果の取扱いについての仕組みの整備等に努めるものとする。

[28年度業務実績]

平成28年度においては、事業に係る協力協定（MOU）を16件、国際機関等との協力関係構築に係るMOUを2件、合計18件を締結した。

事業に係るMOU16件については、これを締結することにより、相手国事情により遅延等が発生しやすい国際事業の進捗を後押し、事業を着実な実施へと導いた。また、当該MOUにて成果の取り扱いに関しても取り決めることにより、技術流出の防止に努めた。

国際機関等との協力関係構築に係るMOU2件では、チェコ技術庁（TACR）及びロシア連邦技術発展庁（ATD）との協力に向けた情報交換に関する覚書を締結。特に後者は、ロシアの産業近代化・効率化を目指し海外からの技術導入を進めるためにプーチン大統領が今年5月に設立した機関であり、当該機関と協力関係を築くことで、ロシアにおける日本の先進的技術の普及と課題解決に貢献することが期待される。

その他、従前から協力協定を締結している機関との関係については、アジア開発銀行（ABD）からは、平成28年6月にACEF（Asia Clean Energy Forum）セミナーに招待され、機構のイノベーションに関する取組について講演を行った。

国際連合工業開発機関（UNIDO）との関係では、第6回アフリカ開発会議（TICAD）サイドイベントにて講演を行い、国際的な場においてNEDO及び日本のエネルギー技術普及に向けた取組の訴求に貢献した。

第3回ICEFでは、従前からのMOU締結による協力関係を活用し、ADB総裁、UNIDOエネルギー部部長、

IEA等、エネルギー・環境分野について国際的に権威ある機関による講演を実施。低炭素社会実現に向けた国際連携の深化に貢献した。

(オ) 技術開発成果の事業化支援

[中長期計画]

研究開発の成果の実用化及びこれによるイノベーションの創出を図るため、機構の研究開発の成果を事業活動において活用しようとする者に対する出資（金銭の出資を除く。）並びに人的及び技術的援助を行う。加えて、産業革新機構など事業化促進に資する機能を有する外部機関と積極的に提携することにより、技術開発の成果の事業化を促進する。

[28年度計画]

研究開発の成果の実用化及びこれによるイノベーションの創出を図るため、機構の研究開発の成果を事業活動において活用しようとする者の要請を踏まえ出資（金銭の出資を除く。）並びに人的及び技術的援助に向けた取組を推進する。加えて、産業革新機構など事業化促進に資する機能を有する外部機関と積極的に提携することにより、技術開発の成果の事業化を促進する。

[28年度業務実績]

中堅・中小・ベンチャー企業に対する事業化支援の一環として、金融機関への仲立ちを行うことによる連携支援を実施した。具体的には、資金需要のあるNEDO事業者を（株）産業革新機構（INCJ）や（株）日本政策金融公庫（JFC）への推薦を行うことで、出資や融資の実行につなげビジネス展開を後押し。INCJへ出資推薦案件を7件推薦し、平成28年度は2件の出資が決定。さらに、JFCへ融資推薦案件を3件推薦し、平成28年度は2件の融資が決定した。

[中長期計画]

技術開発の成果が速やかに実用化・事業化につながるよう、機構として事業者に対し、技術開発成果を経営において有効に活用するための効果的方策（技術開発マネジメント、テーマ選定、提携先の選定、経営における活用に向けた他の経営資源との組み合わせ等）を提案するなど、技術経営力の強化に関する助言を積極的に行う。

[28年度計画]

技術開発の成果が速やかに実用化・事業化につながるよう、機構として事業者に対し、技術開発成果を経営において有効に活用するための効果的方策を提案するなど、技術経営力の強化に関する助言を積極的に行う。

また、中堅・中小・ベンチャー企業が積極的に海外市場に挑戦していくことが求められていることから、新たに「新輸出大国コンソーシアム」の枠組みを活用しつつ、独立行政法人日本貿易振興機構（JETRO）等との連携により、成果の実用化及び海外展開の支援体制づくりを行う。

[28年度業務実績]

技術開発の成果を速やかに実用化・事業化につなげられるよう、提携先とのマッチングが重要であることから、採択時には事業者の代表との面談により事業終了後の成果の事業化に向けた方向性を確認するとともに、中間評価での有識者からの技術面、事業化面での助言により、事業の方向性を修正するなど、実用化・事業化に向けた取組を推進した。

また、新輸出大国コンソーシアムの関連施策として、JETRO等との連携として、「平成28年度中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業」において計17件のコンソーシアム推薦案件が採択され事業を実施している。

[中長期計画]

実用化促進事業において、特にイノベーションの実現に資するものとして実施する事業については、事後評価等により得られた知見を基に、技術経営力の強化に関する助言業務の観点も踏まえ、事業実施者に対して必要なアドバイスをを行う。

[28年度計画]

実用化促進事業において、特にイノベーションの実現に資するものとして実施する事業については、事後評価等により得られた知見を基に、技術経営力の強化に関する助言業務の観点も踏まえ、事業実施者に対して必要なアドバイスをを行う。

[28年度業務実績]

事業者の抱える経営面での課題等を解決し、成果の最大化を図るため、事業実施者への技術経営力の強化に関する助言業務を13社に対し31回のアドバイスを実施した。

[中長期計画]

また、事業者の技術経営力の強化に向けた業務の一環としての観点も踏まえつつ、良質な技術シーズを発掘するため、機構の事業に対する応募に係る相談対応を毎年度2回以上実施する。

[28年度計画]

また、事業者の技術経営力の強化に向けた業務の一環としての観点も踏まえつつ、良質な技術シーズを発掘するため、機構の事業に対する応募に係る相談対応を6回以上実施するとともに、全国の公設試験研究機関等での出張説明会（キャラバン活動）を積極的に行う。

[28年度業務実績]

事業者の技術経営力の強化に向けた業務の一環としての観点も踏まえつつ、良質な技術シーズを発掘するため、機構の事業に対する応募に係る相談対応を10回（120組）以上実施し、全国の公設試験研究機関等での出張説明会（キャ

ラバン活動)を積極的に行った。

[中長期計画]

「標準化官民戦略」(平成26年5月15日標準化官民戦略会議決定)に基づく「新市場創造型標準化制度」の活用も含めた標準化の推進により、市場や技術の特性を踏まえ、技術開発成果のISO・IEC等の国際標準化やJIS化を図る。

具体的には、毎年度、年度計画に以下の項目に関する数値目標を設定し、その達成を図る。

- ・技術開発プロジェクトにおける標準化に係る取組を含んだ基本計画数
- ・機構の事業におけるISO・IEC・JIS等の国内審議団体又はISO・IEC・JIS等への標準化に関する提案件数

[28年度計画]

「標準化官民戦略」(平成26年5月15日標準化官民戦略会議決定)に基づく「新市場創造型標準化制度」の活用も含めた技術開発実施中からの標準化の推進により、市場や技術の特性を踏まえ、技術開発成果のISO・IEC等の国際標準化やJIS化を図る。

具体的には、以下の項目に関する数値目標を設定し、その達成を図る。

- ・技術開発プロジェクトにおける標準化に係る取組を含んだ基本計画数：30件程度
- ・機構の事業におけるISO・IEC・JIS等の国内審議団体又はISO・IEC・JIS等への標準化に関する提案件数：5件程度

[28年度業務実績]

- ・技術開発プロジェクトにおける標準化に係る取組を含んだ基本計画数：30件
- ・機構の事業におけるISO・IEC・JIS等の国内審議団体又はISO・IEC・JIS等への標準化に関する提案件数：8件

[中長期計画]

技術開発期間中のみならず終了後も、技術開発の成果のユーザー・市場・用途の開拓に向けて、技術開発の実施者を始め幅広く産業界等に働きかけを行うとともに、技術開発成果をより多く、迅速に社会に繋げるための成果普及事業として、技術開発の成果をユーザーにサンプル提供し、その評価結果から課題を抽出するサンプルマッチング事業、プロジェクト成果を実使用に近い環境で実証する成果実証事業等を実施する。また、制度面で技術開発成果の実用化・事業化を阻害する課題があれば、積極的に関係機関に働きかける。事業で得られた技術開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。

[28年度計画]

技術開発期間中のみならず終了後も、事業で得られた技術開発の成果のユーザー・市場・用途の開拓に向けて、技術開発の実施者を始め幅広く産業界等に働きかけを行うとともに、技術開発成果をより多く、迅速に社会につなげるための成果普及事業として、技術開発の成果をユーザーにサンプル提供し、その評価結果から課題を抽出する「追加実証・用途開拓研究支援事業(サンプルづくり支援事業)」を実施し、製品化に向けた連携が事業者と提供企業間で実施できるよう努める。また、制度面で技術開発成果の実用化・事業化を阻害する課題があれば、積極的に関係機関に働きかける。事業で得られた技術開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。

平成27年2月に日本経済再生本部が決定した「ロボット新戦略」を具現化するため、その推進主体である「ロボット革命イニシアティブ協議会」の中の「ロボットイノベーションWG」の運営や、同戦略において2018年及び2020年に実施が掲げられているロボットの国際競技大会の開催に向けた準備を実施する。これらの取組を通じ、ロボット及びその要素技術の研究開発の加速及び社会実装に寄与する。

[28年度業務実績]

技術開発成果をユーザー・市場・用途開拓に係る支援を行うため、「追加実証・用途開拓研究支援事業(サンプルづくり支援事業)」を実施し、平成28年度は13件を支援した。うち1件は販売代理店を獲得し、販売を開始した。

また、平成28年度はイノベーションジャパン、TOKYOイノベーションリーダーズサミット等の展示会で1,236件、マッチング会・ピッチイベントで76件のマッチングをアレンジした。

「ロボット革命イニシアティブ協議会」の中の「ロボットイノベーションWG」の運営については、協議会員が興味を有する有識者の講演会を5回開催した。平成27年度に作成した報告書は、「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」、「ロボット導入実証事業」及び「World Robot Summit(WRS、ロボットの国際競技大会)」の制度設計に反映した旨を会員に報告した。

WRSの開催に向けた準備については、平成28年度末までに9回の実行委員会と3回の諮問会議を開催して具体的な開催形式・競技種目を決定した。平成28年12月に世耕経済産業大臣が当該大会の名称や開催地等について記者会見で発表。事業スキームについては、機構の委託事業者と民間スポンサーの管理運営を行う資金管理団体が連携してWRSを運営する形態を構築した。

(カ) 情報発信等の推進

[中長期計画]

機構の活動は、広く国民、社会からの理解及び支持を得ることが重要であることから、機構の成果を国民、社会へ還元する観点から、展示会等において、事業で得られた技術開発成果を積極的に発表することにより、また、機構がこれ

まで実施してきている技術開発マネジメントに係る成功事例を幅広く選定し、積極的に情報発信を行うことにより、産業界を含め、国民全般に対し、機構の事業により得られた具体的な技術開発成果の見える化を図り、引き続きわかりやすい情報の発信、幅広いソリューションの提供を行うこととする。その際、必要に応じ、英語版を含む外国語版の媒体を製作することにより、世界への情報発信を行う。

[28年度計画]

機構の活動は、広く国民、社会からの理解及び支持を得ることが重要であることから、機構の成果を国民、社会へ還元する観点から、展示会等において、事業で得られた技術開発成果を積極的に発表することにより、また、機構がこれまで実施してきている技術開発マネジメントに係る成功事例を幅広く選定し、積極的に情報発信を行うことにより、産業界を含め、国民全般に対し、機構の事業により得られた具体的な技術開発成果の見える化を図り、引き続きわかりやすい情報の発信、幅広いソリューションの提供を行うこととする。その際、必要に応じ、英語版を含む外国語版の媒体を製作することにより、世界への情報発信を行う。

[28年度業務実績]

平成28年度は、NEDOプロジェクトの成功事例を紹介するWebコンテンツ「NEDO実用化ドキュメント」に中小・ベンチャー企業案件を中心に5事例を新規掲載。また、新たに7事例を選定し、平成29年度の公開を予定。さらに、過去事例を含めた冊子版（日本語、英語）を作成し、展示会等で配布した。

機構がこれまで実施してきた技術開発マネジメントに係る成功事例を幅広く選定し、積極的にPRを行うなど、産業界を含め、国民全般に対し、機構の事業により得られた具体的な技術開発成果の見える化を図り、幅広いソリューションの提供を行うこととする。

世界への情報発信を強化し、「Focus NEDO」5件、ニュースリリース148件、「最近の動き」106件の英語版作成を実施し、英語版Webサイトのコンテンツ充実を行った。

[中長期計画]

特に、産業界との関係については、機構の認識を一層深めてもらうとともに、産業界のニーズや経営方針を反映するため、最高経営責任者（CEO）をはじめとする企業経営層との一層の連携強化を図り、終了後のプロジェクトを引き続き経営戦略に位置づけるよう技術開発成果の実用化・事業化への取組強化への働きかけを行う。

[28年度計画]

特に、産業界との関係については、機構の認識を一層深めてもらうとともに、産業界のニーズや経営方針を反映するため、最高経営責任者（CEO）をはじめとする企業経営層との一層の連携強化を図り、終了後のプロジェクトを引き続き経営戦略に位置づけるよう技術開発成果の実用化・事業化への取組強化への働きかけを行う。

[28年度業務実績]

可能な限り機構と委託先企業の経営層が直接会い、組織レベルで事業を継続的に実施することの確認を行った。また、平成28年度においては、機構の認識を一層深めてもらうとともに、産業界のニーズや経営方針を反映するため、最高経営責任者（CEO）をはじめとする企業経営層との意見交換を事業実施中に555件実施した。

代表者の見識に大きく左右されると考えられる中小企業等については、事業者の有益な情報の取得及び事業終了後の技術開発成果の実用化・事業化の方針を確認するため、採択時点で事業所管部長等が当該企業の代表者の面談を実施した。具体的には、平成28年度の採択案件において計159件の社長面談を実施した上で、採択を決定するなど事業継続への事業者の取組方針を確認した。

[中長期計画]

() 国民へのわかりやすい成果の情報発信、提供のため、対象に応じた、成果の映像、印刷物、ホームページ等の媒体の製作、提供、成果発表会、展示会等の開催及び出展等を行う。

特に、機構の最新の取組等を紹介する機関誌については年4回以上発行するとともに、分野ごとのパンフレットについては定期的に更新する。これらの媒体については、必要に応じて英語版を含む外国語版を作成する。

国民一般を対象とした広報、情報発信については、特に、記者発表回数や来場者1万人超の一般向け展示会出展数を毎年度現行水準以上とする。

我が国の次世代の技術開発を担う小中学生を対象とした広報、情報発信については、特に、科学技術館の展示内容の充実を図るとともに、子ども向け啓発事業を毎年度3回以上実施する。また、アンケート等を通じてこれらの効果について検証し、その結果に応じて内容を見直す。

[28年度計画]

() 広報誌として、技術開発成果の最新情報や機構が取り組む様々な活動の紹介などをわかりやすく掲載した「Focus NEDO」を4回発行するとともに、英語版についても作成する。

国民への情報発信及び国内外で実施する事業の社会的貢献、意義を伝えるために、報道機関に対し積極的アピールを行うべく、各部門の技術開発成果についてニュースリリースを実施する。加えて、記者会見や報道機関に対して実際の研究内容又は研究現場を公開して理解を深めてもらう現場見学会を計10回以上実施する（うち3回以上を現場見学会とする）。また、トップ広報の一環として理事長等の出席する記者懇談会を2回以上実施する。さらに、機構が取り組んできたエネルギー・環境技術開発、産業技術開発の社会への貢献を広く国民に理解してもらえるよう、各種成果報告会の開催、セミナー・シンポジウムの開催、来場者1万人超の展示会を中心に出展等を行う。また、地域において事業の成果や事業活用事例等の紹介を行うため、全国5か所でNEDOフォーラムを開催する。一般国民へのわかりやすく迅速な情報発信として、ホームページのコンテンツについて、随時アップデートを行う。また、ニュースリリース等の英文での発信を積極的に実施するなど、海外向けの英語コンテンツの充実を図る。

我が国の次世代の技術開発を担う小中学生を対象とした情報発信は、科学技術館等において積極的に展開するほか、小中学生向けのイベント等、啓発事業を3回以上行う。

受け手に分かりやすい情報発信を行うよう引き続き広報部から各部への業務支援等を行い、機構全体での広報活動の強化を図る。

[28年度業務実績]

() 広報誌として、技術開発成果の最新情報や機構が取り組む様々な活動の紹介などをわかりやすく掲載した「Focus NEDO」を4回発行した。また、平成27年度発行分も含め翻訳作業を行い、英語版を5回発行した。

国民への情報発信及び国内外で実施する事業の社会的貢献、意義を伝えるために、マスメディアに対し積極的アプローチを行うべく、各部門の技術開発成果等に関しては156件のニュースリリースと、10件の記者会見、17件の現場見学会等を実施した。また、トップ広報の一環として理事長が出席する記者懇談会を4回実施した。

さらに、機構の成果を国民、社会へ還元する観点から、9件の成果報告会、70件のセミナー・シンポジウムを開催し、来場者1万人超の展示会を中心に15件出展も実施した。その他にも、中小企業をトピックとした「NEDOフォーラム」を全国の9ヶ所で開催し、各地域における企業・大学等にNEDOの存在を示した。また、継続的に科学技術館で展示を実施した。

子ども向け啓発事業としては、「経済産業省子どもデー」、「さいわい子どもエコフェア」、及び「科学とあそび幸せな一日」においてソーラーカー工作教室を実施した。さらに、川崎市立小倉小学校において出前授業を開催した。

また、平成28年5月に開催された伊勢志摩サミットにおいて、国際メディアセンターに設置された展示スペースでの展示協力を実施。「インフラ・交通カテゴリー」でセルロースナノファイバーや人工クモ糸などの革新材料分野の成果を展示し、「医療・保健」カテゴリーでは、ロボットスーツやパーソナル・モビリティといった介護ロボットを展示・デモ等を行った。さらに、平成29年3月にドイツで開催されたドイツ国際情報通信技術見本市（CeBIT 2017）に出展。センサーやスマートデバイスといったIoTやロボット、AIに関する次世代の最新技術や、ドイツで実証を行っているスマートコミュニティ・プロジェクト等を紹介した。

[中長期計画]

() 技術開発の成果を基礎とした産業技術、エネルギー及び環境分野への貢献（アウトカム）については、中長期的な視野で様々な事例とその幅広い波及効果を収集、把握することに努め、印刷物、ホームページ等により、毎年度、広く情報発信を行う。

[28年度計画]

() 技術開発の成果を基礎とした産業技術、エネルギー及び環境分野への貢献（アウトカム）については、中長期的な視野で様々な事例とその幅広い波及効果（経済的効果、社会的便益、技術的波及効果等）について、仮定やデータの根拠を明らかにしつつ収集、把握することに努め、印刷物、ホームページ等により、広く情報発信を行う。

[28年度業務実績]

() アウトカムについては、上市した主要112製品に関する売上げや費用対効果を平成27年度に試算した結果について、機構ホームページ及び評価ワークショップを通じて広く情報発信を実施。さらに、平成28年度は試算対象の主要製品を112製品から115製品に拡大し、金利等による割引処理や物価変動も考慮した上で、売上げ、市場シェア、一次エネルギー削減等の観点から社会的便益を尺度とする評価を実施した。さらに平成28年度は、NEDO事業に参画した中堅・中小・ベンチャー企業に焦点を当て、その開発成果が社会にもたらす効果・便益の可視化及び体系化を試みた。

具体的には、NEDO事業に参画した延べ842機関に対して、実用化達成状況、IPO、M&A、倒産・解散・清算の定量的な把握を行うとともに、顕著な成功事例9事例に対するヒアリング調査を行い、成長要因の分析を実施。また、NEDOと類似のファンディング機能をもつ欧米の9ヶ国、10機関から17件のインパクト評価事例を分析し、次年度以降の調査を行う上での有益な視点を抽出した。それらの結果は、機構ホームページを通じて広く情報発信を実施。

[中長期計画]

() 展示会等の企画、開催、学会等との連携による共同イベントの実施等を通じ、事業で得られた技術開発成果を積極的に発表することにより、技術開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。その際、成果の公表等については、国民への情報発信や学界での建設的情報交換等の視点と、知的財産の適切な取得、国際標準化等その成果の我が国経済活性化への確実な貢献等の視点とに留意するものとする。

[28年度計画]

() 展示会等の企画、開催、政府の施策、学会等との連携による共同イベントの実施等を通じ、事業で得られた技術開発成果を積極的に発表することにより、技術開発成果と企業とのマッチングの場を設け、成果の普及促進を図る。その際、成果の公表等については、国民への情報発信や学界での建設的情報交換等の視点と、知的財産の適切な取得、国際標準化等その成果の我が国経済活性化への確実な貢献等の視点とに留意するものとする。

[28年度業務実績]

() 国内では「Japan Robot Week 2016」(平成28年10月)、「nano tech 2017」(平成29年2月)等の大規模展示会を含め、計21件の展示会に出展し、広く取組や成果を紹介した。また、中小・ベンチャー企業等の成果普及の一貫として、ビジネスマッチングを目的とした「イノベーション・ジャパン2016」(平成28年8月)をJSTと共同で開催した。

[中長期計画]

() 内外の技術開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクト・マネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として第3期中期目標期間中に100本以上の発表を行う。

[28年度計画]

() 内外の技術開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクト・マネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として20本程度の発表を行う。

[28年度業務実績]

() イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクト・マネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として28本の発表を行った。

[中長期計画]

() これまでに蓄積された技術開発プロジェクトの実施体制等の決定における採択審査委員会、プロジェクトの途中及び事後における評価委員会等を通じた産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との関係やその他の関係各方面とのネットワークを活用し、技術経営力の強化をテーマとしたシンポジウム等を毎年度1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。また、技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用しつつ技術経営力に関する知見を深化させ、その成果を産業界に発信する。技術開発マネジメントのノウハウ等の成果を、社会人向け公開講座等を活用して、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信する。

[28年度計画]

() これまでに蓄積された技術開発プロジェクトの実施体制等の決定における採択審査委員会、プロジェクトの途中及び事後における評価委員会等を通じた産業界、学术界等の外部の専門家・有識者との関係やその他の関係各方面とのネットワークを活用し、技術経営力の強化をテーマとしたシンポジウム等を1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。また、技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用しつつ技術経営力に関する知見を深化させ、その成果を産業界に発信する。技術開発マネジメントのノウハウ等の成果を、社会人向け公開講座等を活用して、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信する。

[28年度業務実績]

() 機構が主催した展示会「イノベーション・ジャパン2016」において、NEDOセミナー「オープンイノベーションを刺激する『Tech系ベンチャー起業成功への鍵』」を実施し、オープンイノベーション推進の啓発・普及を行った。

また、技術戦略研究センターが産業技術分野やエネルギー・環境技術分野の技術動向等についてまとめたレポート「TSC Foresight」を刊行した(平成28年度7分野を機構ホームページで公開中)。「TSC Foresight」の公表に伴い、平成28年度は「太陽光発電、地熱発電」「メタルリサイクル、化学品製造プロセス、自己組織化応用プロセス」「無人航空機(UAV)システム、生物機能を利用した物質生産」をテーマにした「TSC Foresight セミナー」を計3回開催した。

これらの取組を通じ、産業界、学术界等との情報交換等により構築した外部の専門家・有識者とのネットワークを深化、拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用した。

また、「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開」において、1講座を実施することで、技術開発マネジメントのノウハウ等の成果を、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信した。

(キ) 人材の流動化促進、育成

[中長期計画]

技術開発マネジメントについて、内部人材の育成を図るとともに、プロジェクト管理等に係る透明性を十分に確保した上で、一定の実務経験を有する優秀な人材など、外部人材の中途採用等を毎年度実施し、人材の流動化を促進することにより、機構のマネジメント能力の底上げを図る。

[28年度計画]

技術開発マネジメントについて、研修等を通じて機構職員の育成を図るとともに、プロジェクト管理等に係る透明性を十分に確保した上で、一定の実務経験を有する外部人材を中途採用等を通じて確保する。

[28年度業務実績]

技術開発マネジメントに関して、研修等を通じて内部人材の育成を図るとともに、企業や大学での実務経験を有する外部人材を、技術戦略の検討を行う研究員(3名)や、プロジェクトの企画・運営等を担う者(8名)として、計11名を中途採用した。

[中長期計画]

民間企業や大学等の技術開発において中核的人材として活躍しイノベーションの実現に貢献するPM人材の育成を図るため、将来のPM人材の候補を受け入れて多様な実践経験の場を提供する役割を果たすことや、民間企業・大学・NEDO等の研究開発法人において既に技術開発マネジメントの実績を有する人材を積極登用するなど、そのキャリアパ

スの確立に貢献する。

具体的には、民間企業、大学、公的研究機関等の関係機関とのクロスアポイントメント制度の活用を含め、広くPM人材及びその候補を募ることを通じ、積極的に人材登用を進める。加えて、PM人材として、研究開発が事業化されるまでの一連のプロセスに含まれる多様な段階での経験を積ませるとともに、当該人材の育成を目的とした内部研修等の充実を図ることで、我が国におけるPM人材の育成に係る中核的機関を目指す。

[28年度計画]

民間企業や大学等の技術開発において中核的人材として活躍しイノベーションの実現に貢献するPM人材の育成を図るため、民間企業、大学、公的研究機関等の関係機関とのクロスアポイントメント制度の活用を含め、将来のPM人材の候補等を登用する。また、当該人材の育成のため、研修を8回以上実施する。

[28年度業務実績]

民間企業や大学等の技術開発において中核的人材として活躍しイノベーションの実現に貢献するPM人材の育成を図るため、民間企業・大学・研究開発法人等から300名(うち、クロスアポイントメント制度適用者4名)を受け入れた。

機構と相手先機関の双方で活躍できる環境を整備することで、新たなイノベーションを創出するため、クロスアポイントメント制度を引き続き実施し、4名について制度を適用した。

また、ナショナルプロジェクトの運営に必要な知識やスキルを体系的に学べるPM育成講座を新たに開始し、全18回の講義で延べ約700名のNEDO職員が研修に参加した。

[中長期計画]

また、民間企業や大学等において中核的人材として活躍し、イノベーションの実現に貢献する技術者の養成事業の質的強化を図る。具体的には、産業技術の将来を担う創造性豊かな技術者、研究者を機構の技術開発プロジェクトや公的研究機関等の最先端の研究現場において技術開発等に携わらせること及び大学等の研究者への支援をすることにより人材を育成するとともに、機構の技術開発プロジェクトに併設するNEDO特別講座について効率的、効果的な実施方法の工夫を図りつつ実施する。

これらの活動を通じ、民間企業や大学等において中核的人材として活躍する技術者を、高齢化の進展状況、政府予算の状況その他適当な条件を加味した上で、第2期中期目標期間と同等程度養成する。

[28年度計画]

また、民間企業や大学等において中核的人材として活躍し、イノベーションの実現に貢献する技術者の養成事業の質的強化を図る。具体的には、産業技術の将来を担う創造性豊かな技術者、研究者を機構の技術開発プロジェクトや公的研究機関等の最先端の研究現場において技術開発等に携わらせること及び大学等の研究者への支援をすることにより人材を育成する。加えて、大学等が研究の中核として、新しい産業技術を生み出しつつあるプロジェクトを対象とし、大学等に拠点を設けて人材育成、人的交流事業等を展開する「NEDO特別講座」について効率的、効果的な実施方法の工夫を図りつつ実施する。

これらの活動を通じ、民間企業や大学等において中核的人材として活躍する技術者を、高齢化の進展状況、政府予算の状況その他適当な条件を加味した上で、第2期中期目標期間と同等程度養成する。

[28年度業務実績]

1講座1拠点において「NEDO特別講座」を実施。参加型オンライン動画学習サービスを初めて活用。5回の講義を開催。生放送時に延べ430名以上が受講、録画した動画の再生回数が2,100回以上(1,800アカウント以上からのアクセス)となり、1講座当たりの受講者数が増加。

民間企業や大学等において中核的人材として活躍し、イノベーションの実現に貢献する若手研究者を養成。平成28年度は1,376人の若手研究者を養成し、第3期中長期計画における目標(第2期中期計画と同等程度)を4年目で前倒し達成。

(2) クレジット取得関連業務

[中長期計画]

クレジット取得関連業務は、京都議定書における我が国の目標達成に資するため、基準年総排出量比1.6%分の京都メカニズムクレジットの取得を、費用対効果を考慮しつつ確実にを行うことを目的として、経済産業省及び環境省(以下「政府」という。)が機構に委託したものである。

第1期及び第2期中期目標期間中は、京都議定書目標達成計画等に基づき、クレジット取得契約の締結を行い、着実に政府への移転を進めてきた。

第3期中期目標期間は、平成25年度が予算上の国庫債務負担行為の最終年度となることから、引き続き政府との緊密な連携の下、委託契約の履行に必要なクリーン開発メカニズム(CDM)・共同実施(JI)・グリーン投資スキーム(GIS)によるクレジットの取得及び政府への確実な移転を行う。業務の実施にあたっては、以下に留意し、リスクの低減を図りつつ費用対効果を考慮し、また、地球規模での温暖化防止及び途上国の持続可能な開発への支援を図ることに努める

[28年度計画]

クレジット取得関連業務については、NEDO法の改正による当該業務終了後、当該業務に係る債権の回収が終了するまでの間、当該債権の管理及び回収並びにこれらに附帯する業務を行う。

[28年度業務実績]

クレジット取得関連業務については、平成27年度、外部監査において、公共施設の断熱事業のうち、一部の事業で未完作業があるとの報告があったため、機構から不履行通知を发出。平成28年度は、前述の不履行が契約に規定された期限までに是正されなかったため、関連する違反金額が機構へ返還されるようウクライナ環境・天然資源省(MENR)と協議を実施。平成29年2月、MENRは、未完工が債務不履行を構成することを認め、不履行相当金額等の返還に係る合意書(MOU)のテキストに合意。

本合意に基づき、平成29年度中に全ての業務を完了する見込み。

(ア) 企画・公募段階

[中長期計画]

クレジット取得に係る契約の相手先となる事業者等(以下、「契約相手先」という。)の選定は原則公募とし、客観的な審査基準に基づき公正な審査を行うとともに、国際交渉上の観点や政策的な観点からプロジェクトの種類や契約相手について選択的な条件を付して取得することも検討する。また、契約相手先等が国際ルール等を踏まえて行った、クレジットを生成するプロジェクトに係る環境に与える影響及び地域住民に対する配慮について確認を行う。

クレジットの取得においては、個々のクレジット取得におけるリスクを厳正に評価し、取得事業全体としてのリスク低減を図る。

[28年度計画]

(記載事項なし)

[28年度業務実績]

(記載事項なし)

(イ) 業務実施段階

[中長期計画]

クレジット取得に係る契約の締結に際しては、費用対効果を考慮し、必要に応じて取得契約額の一部前払を行うこととし、この場合、原則前払額の保全措置を講じる。また、契約相手先からの進捗状況等に関する報告及び必要に応じた現地調査等を行うとともに、GISにおける早期のグリーンング完了を図るため、必要に応じて契約相手先と協議し、適切な指導を行って、契約が遵守されるよう管理する。

効率的かつ効果的な業務管理・運営のため、クレジット取得等業務を取り巻く環境の変化等を踏まえ、柔軟かつ適切に対応する。

[28年度計画]

(記載事項なし)

[28年度業務実績]

(記載事項なし)

(ウ) 評価及びフィードバック・情報発信

[中長期計画]

当該業務は、京都議定書の目標達成という国際公約や、国民の関心の高い地球温暖化防止に直結しているため、外部有識者による取得事業全体の検証及び評価を毎年度実施し、その結果を事業に反映させる。

クレジットの取得状況に関する情報発信については、原則として、契約相手先の名称、取得契約に係るクレジット量並びに取得コスト、及び毎年度の取得量の実績について、できる限り速やかに公表(注)する。ただし、クレジットの取得コストについては、我が国及び契約相手先がクレジット取得事業を実施するにあたって不利益を被らないものに限定する。

注：我が国及び契約相手先が不利益を被らないよう公表時期・内容について十分留意しつつ実施する。

[28年度計画]

(記載事項なし)

[28年度業務実績]

(記載事項なし)

(3) 債務保証経過業務、貸付経過業務

[中長期計画]

新エネルギーの導入に係る債務保証業務については、制度の安定運用を図りつつ、新エネルギーの導入目標達成に向けて適切な実施に努める。

鉱工業承継業務に係る貸付金等の回収については、債権の管理を適切に行い、回収額の最大化に向けて計画的に進め、平成27年度末までの業務終了に努める。

[28年度計画]

新エネルギー債務保証業務については、平成22年度に新規引受を停止しているが、債務保証先を適正に管理し、代位弁済の発生可能性を低減させるとともに、財務状況が改善された保証先については繰上弁済を求める。なお、既に発生した求償権については、回収の最大化に努め、必要な措置を講じていく。

[28年度業務実績]

新エネルギー債務保証業務については、債務保証中の4社について事業の実施状況の確認及び財務状況の把握に努め、うち1社については代位弁済リスク低減のため、平成28年8月末に条件変更を行った（平成28年度末保証残額4社13億円）。

また、求償権債権についても適切なリスク管理に努め、一部求償先から平成28年度に約100万円を初の弁済金として回収した。

2. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

(1) 機動的、効率的な組織・人員体制

[中長期計画]

近年における産業技術分野の技術開発を巡る変化や、国際的なエネルギー・環境問題の動向の推移に迅速かつ適切に対応し得るような、柔軟かつ機動的な組織体制を構築し、意思決定及び業務執行の一層の迅速化と効率化を図る。その際、人員及び財源の有効利用により組織の肥大化の防止及び支出の増加の抑制を図るため、事務及び事業の見直しを積極的に実施するとともに、人員及び資金の有効活用の目標として、下記を設定し、その達成に努める。

[28年度計画]

近年における産業技術分野の技術開発を巡る変化や、国際的なエネルギー・環境問題の動向の推移に迅速かつ適切に対応し得るような、柔軟かつ機動的な組織体制を構築し、意思決定及び業務執行の一層の迅速化と効率化を図る。その際、人員及び財源の有効利用により組織の肥大化の防止及び支出の増加の抑制を図るため、事務及び事業の見直しを積極的に実施するとともに、人員及び資金の有効活用の目標として、下記を設定し、その達成に努める。

[28年度業務実績]

近年における産業技術分野の技術開発を巡る変化や、国際的なエネルギー・環境問題の動向の推移に迅速かつ適切に対応し得るような、柔軟かつ機動的な組織体制を構築し、意思決定及び業務執行の一層の迅速化と効率化を図る。その際、人員及び財源の有効利用により組織の肥大化の防止及び支出の増加の抑制を図るため、事務及び事業の見直しを積極的に実施するとともに、人員及び資金の有効活用の目標として、下記を設定し、その達成に努めた。

[中長期計画]

(ア) 効率的な業務遂行体制を確保するため、各部門の業務に係る権限と責任を規程等により明確化するとともに、プロジェクト基本計画等により業務の進捗及び成果に関する目標を明確に設定し、組織内部においてその達成状況を厳格に評価する。

[28年度計画]

(ア) 効率的な業務遂行体制を確保するため、各部門の業務に係る権限と責任を規程等により明確化するとともに、プロジェクト基本計画等により業務の進捗及び成果に関する目標を明確に設定し、組織内部においてその達成状況を厳格に評価する。

[28年度業務実績]

(ア) 産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等については、全ての事業について、各部門が責任を持って策定した基本計画又は実施方針により業務の進捗及び成果に関する目標の達成度の把握に努めた。そのうち、平成28年度は、ナショナルプロジェクトについて、機構外部の専門家・有識者を活用した中間評価12件及び事後評価11件の分科会を実施した。

また、機構外部の専門家・有識者を活用した評価に関しては分科会での評価を踏まえ、研究評価委員会での中間評価12件、事後評価11件を実施した。

[中長期計画]

(イ) 関連する政策や技術動向の変化、業務の進捗状況に応じ、機動的な人員配置を行う。また、産業界、学术界等の専門家・有識者等の外部資源の有効活用を行う。特に、プログラムマネージャー等、高度の専門性が必要とされるポジションについては、積極的に外部人材を登用する。なお、外部人材の登用等にあたっては、利害関係者排除の措置を徹底する等、引き続き更なる透明性の確保に努める。

[28年度計画]

(イ) 業務の改善を図りつつ、関連する政策や技術動向の変化、業務の状況に応じ、外部人材も含め適切な人員配置を行い、人員の増強を図る。また、産業界、学术界等の専門家・有識者等の外部資源の有効活用を行う。特に、PM等、高度の専門性が必要とされるポジションについては、積極的に外部人材を登用する。なお、外部人材の登用等に当たっては、利害関係者排除の措置を徹底する等、引き続き更なる透明性の確保に努める。

[28年度業務実績]

(イ) 外部有識者を積極的に登用し、アドバイザーとして4名、プログラムディレクターとして1名、プログラムマネ

ージャーとして8名、技術戦略の検討等を担うフェローとして18名が活躍している。

[中長期計画]

(ウ) 機構職員の民間企業への派遣も含め、人材の流動化を促進するとともに、機構のマネジメント人材の育成に努め、機構のマネジメント能力の底上げを図る。

[28年度計画]

(ウ) 機構職員の民間企業への派遣も含め、人材の流動化を促進するとともに、機構のマネジメント人材の育成に努め、機構のマネジメント能力の底上げを図る。

[28年度業務実績]

(ウ) 国の政策に関する知見・経験を深めるべく他機関へ14名の職員を派遣している。

機構内職員の技術経営力の強化を図るため「出口戦略セミナー」(9講座)及びプロジェクトマネジメント力強化のための「プロジェクトマネージャー育成講座」(18講座)を実施した。

[中長期計画]

(エ) 各部門の業務が相互に連携して効率的な運営が行われるような体制になるよう、更なる随時見直しを図る。

[28年度計画]

(エ) 社会情勢、技術動向に迅速に対応できる組織体制となるよう、更なる随時見直しを必要に応じて図る。

[28年度業務実績]

(エ) 平成28年4月に意思決定のより一層の迅速化を図るために、文書及び運営会議による重複判断排除を推進するとともに、文書決裁基準の見直しを実施した。また、各部権限及び判断機能の強化のため、平成28年4月にエネルギー・環境本部、産業技術本部体制の見直しを実施するとともに、これら本部に伴う連絡体制の見直し及び既存の役員間の連絡会議を集約化し、理事・部長連絡会として新たに整備した。さらに、「人工知能技術」分野に関し、即効的かつ機動的に業務の推進を図る必要性からAI社会実装推進室を設置した。また、2020年のロボット国際競技大会に向け機構全体の推進体制の強化を図るべく検討を進めた。

[中長期計画]

(オ) 本部、地方支部、海外事務所間における双方の円滑な流通、有機的連携を一層図るとともに、業務の状況を踏まえ必要に応じ組織の見直しを図る。特に国内支部、海外事務所については、既往の政府決定等を踏まえ、戦略的、機動的に見直しを行う。

[28年度計画]

(オ) 本部、地方支部、海外事務所間における双方の円滑な流通、有機的連携を一層図るとともに、業務の状況を踏まえ必要に応じ組織の見直しを図る。なお、引き続きNEDO分室については、他の独立行政法人とそれぞれの会議室を共有する運用を継続する。

[28年度業務実績]

(オ) 海外事務所については、他の独立行政法人との事務所近接化及び会議室の相互利用環境を整備・継続し、NEDO分室は他の独立行政法人とそれぞれの会議室を共有する運用を継続している。

(2) 自己改革と外部評価の徹底

[中長期計画]

全ての事業につき、厳格な評価を行い、不断の業務改善を行う。また、評価にあたっては産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用する等、適切な体制を構築する。評価は、技術評価と事業評価の両面から適切に実施し、その後の事業改善へ向けてのフィードバックを行う。

評価の実施に際しては、事業のPDCAサイクル全体の評価が可能となるよう「成果重視」の視点を貫き、技術開発マネジメントに係る知見、教訓の一層の活用を図る。

また、機構の成果のうち優れたものについては、内外の各種表彰制度に機構自らが応募し、又は事業実施者における応募を促す

[28年度計画]

平成28年度に中間評価を行う全ての事業について、不断の改善を行う。また、評価に当たっては産業界、学术界等の専門家・有識者を活用するなど適切な体制を構築する。

評価は、技術評価と事業評価の両面から適切に実施し、事業の加速化、計画の変更等の事業改善へ向けてのフィードバックを行う。

また、機構の成果のうち優れたものについては、内外の各種表彰制度に機構自らが応募し、又は事業実施者における応募を促す。

[28年度業務実績]

平成28年度はプロジェクト評価については12件の中間評価、11件の事後評価を、制度評価については5件の中間評価、4件の事後評価を、事業評価については2件の事後評価を実施した。特にプロジェクト評価だけでなく制度評価、事業評価についても、一元的に評価部が事務局となり外部性を取り入れた厳格な評価について、平成28年度から本格的に実施。それにより、評価確定後に、事業改善に向けたフィードバックや機構のマネジメント機能全体の更なる改善・強化に向けて取り組んだ。また、産学官連携功労者表彰での内閣総理大臣賞、経済産業大臣賞等9件、CEAT

EC AWARD 2016での経済産業大臣賞など、合計53件を受賞した。

(3) 職員の意欲向上と能力開発

[中長期計画]

個人評価においては、適切な目標を設定し、その達成状況を多面的かつ客観的に適切にレビューすることにより評価する。また、個人評価の運用にあたっては、適切なタイミングで職員への説明や研修等を行うことにより、職員に対する人事評価制度の理解度の調査を行い、円滑な運用を目指す。さらに、評価結果の賞与や昇給、昇格への適切な反映を行うことにより、職員の勤労意欲の向上を図る。

現行の研修について、効果等を踏まえ必要に応じ見直しを行い、業務を行う上で必要な研修の充実を図るため、第3期中期目標期間中に新規の研修コースを5コース以上設置する。

[28年度計画]

職員の意欲向上と能力開発に関し、平成28年度は以下の対応を行う。

- ・人事評価制度の定着と円滑な運用を図る。
- ・人事評価制度に対する理解度向上のための研修に加え、管理職に対し、評価者の視点の統一と部下の管理・育成能力強化のため、評価者向け研修を実施する。
- ・現行の各階層別研修、技術開発マネジメント能力の向上に資する研修、専門知識の向上に関する研修、語学研修他、各種業務を行う上で必要な研修を継続的に実施するとともに新規の研修コースを1コース以上設置する。

[28年度業務実績]

新規入構者に対する評価制度の理解促進を図るべく、研修を8回実施するとともに、目標設定の際には「目標設定手引き」等を周知することにより、人事評価制度の定着と円滑な運用を図った。また、評価者の視点の統一と部下の管理・育成能力強化のため、管理職向け研修を4回実施した。

- ・固有職員に対し、各階層別研修を実施。さらに、技術経営力強化のための「出口戦略セミナー」(9講座)を実施した。加えて、新人・若手職員向けの研修として、ヤングリーダーズゼミナールを開始した。
- ・職員に対し、文書管理、契約・検査、知財管理、システム操作等、各種業務を行う上で必要な研修を実施した。
- ・国際関連業務の円滑化を図るため、語学研修においては、引き続き、英語プレゼンテーション能力、Eメールライティング能力、コミュニケーション能力強化研修、新卒入構職員に対するビジネス基礎英語の研修を実施するとともに、新たにシンプルワード英会話実践研修を取り入れた。

[中長期計画]

技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用し、技術経営力に関する機構内職員の研修を毎年度1コース以上実施する。

[28年度計画]

- ・産業界、学术界等の外部の専門家・有識者等とのネットワークを活用するなどして、技術経営力に関する機構内職員の研修を8回以上実施する。

[28年度業務実績]

- ・民間企業等で豊富なプロジェクト・マネジメントの経験を有する者やその体系的知識を保有する者を講師とし、プロジェクト・マネジメントの手法について学ぶ「プロジェクトマネージャー育成講座」(18講座)及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー」(9講座)を実施した。

[中長期計画]

技術開発マネジメントの専門家を目指す職員を外部の技術開発現場等に毎年度1名以上派遣し、その経験を積ませるとともに、大学における技術経営学、工学等の博士号、修士号等について、第3期中期目標期間中に5名以上の取得を行わせる等、技術経営力の強化に関する助言業務実施に必要な知識、技能の獲得に資する能力開発制度を充実する。

[28年度計画]

- ・職員の技術開発マネジメント能力の更なる向上のため、1名の職員を外部の技術開発現場等に派遣し、その経験を積ませる。
- ・プロジェクト・マネジメントに必要な専門知識を習得させるため、2名の職員を大学のMOTコース等に派遣し、博士号、修士号等の取得を目指す。

[28年度業務実績]

- ・国の政策に関する知見・経験を深めるべく他機関へ14名の職員を派遣した。
- ・経営・マネジメント等の知見や語学の更なる習得、深化を図るため、海外大学院の修士課程に2名を派遣中。また、国内大学院の修士課程にも1名の職員を派遣し、修士号を取得させた。

[中長期計画]

内外の技術開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクトマネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として第3期中期目標期間中に100本以上の発表を行う

[28年度計画]

- ・内外の技術開発マネジメント機関との情報交換を実施するとともに、イノベーション、技術開発マネジメント及びブ

プロジェクト・マネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として20本程度の発表を行う。

[28年度業務実績]

・イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクト・マネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として28本の発表を行った。

[中長期計画]

技術開発マネジメントへの外部人材の登用に際しては、機構における業務が「技術の目利き」の能力向上の機会としてその後のキャリア・パスの形成に資するよう、人材の育成に努める。

[28年度計画]

・技術開発マネジメントへの外部人材の登用に際しては、機構における業務が「技術の目利き」の能力向上の機会としてその後のキャリア・パスの形成に資するよう、人材の育成に努める。

[28年度業務実績]

・技術開発マネジメントを担当する外部登用人材に対し、新規着任時にプロジェクト・マネジメントに関する研修を受講させることで、技術の目利きの能力向上に動機付けを行った。
・プロジェクト・マネジメント人材を育成するため、外部有識者を講師として、シナリオプランニングやマーケティング、知財戦略、組織論などの18講座から構成される「プロジェクトマネージャー育成講座」を開講し延べ約700人が受講した。

[中長期計画]

技術開発マネジメント、契約、会計処理の専門家等、機構職員に求められるキャリア・パスを念頭に置き、適切に人材の養成を行うとともに、こうした個人の能力、適性及び実績を踏まえた適切な人員配置を行う。

[28年度計画]

・技術開発マネジメント、契約・会計処理の専門家等、機構職員に求められるキャリア・パスを念頭に置き、適切に人材の養成を行うとともに、こうした個人の能力、適性及び実績を踏まえた適切な人員配置を行う。

[28年度業務実績]

・マネジメント業務を担う者に対しては、技術開発マネジメント力を養成する「出口戦略セミナー」、管理事務業務を担う者に対しては、契約・会計処理力の養成に向けた各種事務処理研修、また関連する各省主催の研修等、業務に求められる能力を向上させる研修を受講させることで、職員の人材育成を図るとともに、適材適所に配置している。

(4) 業務の電子化の推進

[中長期計画]

ホームページの利便性の確保、電子メールによる新着情報の配信等を通じ、機構の制度利用者の利便性の向上に努めるとともに、既に行っている各種申請の電子化の範囲を拡大し、その有効活用を図る。

幅広いネットワーク需要に対応しつつ、職員の作業を円滑かつ迅速に行うことができるよう、機構内情報ネットワークの充実を図る。

[28年度計画]

ホームページの利便性の確保、電子メールによる新着情報の配信等を通じ、機構の制度利用者の利便性の向上に努めるとともに、既に行っている各種申請の電子化の範囲を拡大し、その有効活用を図る。

幅広いネットワーク需要に対応しつつ、職員の作業を円滑かつ迅速に行うことができるよう、機構内情報ネットワークの充実を図る。

また、業務の効率化、高度化の観点からセキュリティに十分配慮した上で研究開発プロジェクトのマネジメントを支援する業務アプリケーションシステムの開発に取り組む。

[28年度業務実績]

ホームページについて、高齢者や障害者を含めて誰もがホームページで提供される情報や機能を支障なく利用できること（ウェブアクセシビリティ）を目指し、検討を開始した。

機構のプロジェクトマネジメントの効率化、高度化、事業者の利便性向上及びセキュリティ強化を目指すため、新たにナレッジの蓄積・共有、プロジェクトの可視化及びプロジェクトに参加する事業者との情報共有を実現する新プロジェクトマネジメントシステムの仕様書の作成を行い、政府調達に基づく意見招請を実施。各社からの意見を基に再検討を行い、仕様書への反映を行うとともに、官報公告手続きを完了させた。

事前評価回収システム（ピアレビューシステム）に新たに利害関係確認機能、提案書の技術分野とピアレビューの審査可能分野のマッチング機能の導入により大幅な業務効率向上を図った。さらに、これまで紙媒体で提案書の送付・回収を行っていたが、PDF化した提案書にセキュリティを担保した上で電子的にPC画面での確認・審査を可能とし、審査結果のオンライン提出と併せ、セキュリティ向上と利便性の向上を図った（平成28年度より提案公募6事業について試行開始）。

電子公募受付システムの導入に向け、プロトタイプを用いた要件定義の検討を進め、今後実施を予定している新たな電子公募受付システムの調達仕様書の作成を行った。

出張等業務の効率化を図るため、旅費計算業務等のアウトソーシングを含めた出張・外勤管理支援サービスを当初スケジュール通りに導入を完了した。これにより、従来電子化されていなかった外勤を含めた全ての出張案件の申請・承認

の電子化を図るとともに、出退勤管理システムとの連携により、データの重複入力をなくし、利用者の利便性向上も図ることができた。

[中長期計画]

情報システム、重要情報への不正アクセスに対する十分な強度を確保するとともに震災等の災害時への対策を行い、業務の安全性、信頼性を確保する。

「独立行政法人等の業務・システム最適化実現方策」に基づき策定した「NEDO PC-LANシステムの最適化計画」を踏まえ、効率的な情報システムの構築に努めるとともに、PDCAサイクルに基づき継続的に実施する。

[28年度計画]

情報システム、重要情報への不正アクセスに対する十分な強度を確保するとともに震災等の災害時への対策を行い、業務の安全性、信頼性を確保する。

「独立行政法人等の業務・システム最適化実現方策」に基づき策定した「NEDO PC-LANシステムの最適化計画」を踏まえ、情報セキュリティの強化及び職員の利便性向上に主眼を置いて、継続的に改善を行いながら情報基盤サービスの安定的なサービス提供を実施する。

[28年度業務実績]

「NEDO PC-LANシステムの最適化計画」を踏まえ平成27年11月から提供を開始した新情報基盤サービスでは、新たに振る舞い検知や常駐者による監視等により出口対策を強化。また、データのバックアップを新たにオンラインで取得し遠隔地に蓄積するなど、災害時への対策にも配慮。さらに、新たに標的型攻撃への対応や、MDM(モバイルデバイスマネジメント)の導入等情報セキュリティ対策を一層強化するとともに、ノート型シンクライアントPCの採用・柔軟かつセキュアな印刷環境の構築など、役職員の利便性を向上。

海外拠点とのネットワーク環境を改善するためのWAN(広域通信ネットワーク)高速化装置を導入し、サービスを開始した。また、機構内アンケートを実施し、レンタルサービス申請のし易さ、操作解説書のわかり易さ等、必要に応じて改善を行いつつ情報基盤サービスの満足度向上に努めた。

さらに、運営会議等の機構内会議におけるペーパーレス活動の推進にも寄与し、複合機使用量(枚数)を前年(平成26年11月～27年10月)より25%(206万枚)削減した。

(5) 外部能力の活用

[中長期計画]

費用対効果、専門性等の観点から、機構自ら実施すべき業務、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務を精査し、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務については、外部委託を活用するものとする。特に、機構の技術開発成果等を外部発信する活動の一環として設置している科学技術館の常設展示ブースについては、今後も引き続き外部委託により保守、運営業務を効率的に実施する。

なお、外部委託の活用の際には、機構の各種制度の利用者の利便性の確保に最大限配慮するものとする。

[28年度計画]

費用対効果、専門性等の観点から、機構自ら実施すべき業務、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務を精査し、外部の専門機関の活用が適当と考えられる業務については、外部委託を活用するものとする。特に、機構の技術開発成果等を外部発信する活動の一環として設置している科学技術館の常設展示ブースについては、今後も引き続き外部委託により保守、運営業務を効率的に実施する。

なお、外部委託の活用の際には、機構の各種制度の利用者の利便性の確保に最大限配慮するものとする。

[28年度業務実績]

業務内容やフローについて不断の見直しを行い、平成28年度は新たに以下の業務において外部の専門機関を活用。

- ・関連公益法人等調査業務をアウトソーシングすることで、業務効率化を実現。
- ・出張・外勤管理支援業務のアウトソーシングに向けて準備を開始。

(6) 省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮

[中長期計画]

環境に調和して持続的に発展可能な社会に適応するため、毎年度環境報告書を作成、公表するとともにその内容の充実を図ることにより、日常の業務推進に当たりエネルギー及び資源の有効利用を図るものとする。また、政府の方針を踏まえて機構の温室効果ガス排出抑制等のための実施計画を策定し、これに基づき不断の削減努力を行う。

[28年度計画]

機構の「温室効果ガス排出抑制等のための実施計画」に基づき、日常の業務における環境配慮・省資源・省エネルギーの取組を一層高い意識を持って進めるとともに、これまでの取組を環境報告書に総括し、積極的に公表する。

[28年度業務実績]

平成28年度においては、政府が示す「当面の地球温暖化対策に関する方針」により、執務室空調の最大限の使用抑制等、環境保全及び温室効果ガス排出抑制に資する取組を引き続き実施。

平成28年度排出量実績(暫定値)は28万141kg-CO₂(前年度比12.2%削減)となり、基準年度(平成18年度)比68.7%削減を達成(平成29年6月公表予定)。

コピー用紙の使用量は2万794kg（A3用紙1,224kg、A4用紙1万9570kg）となり、前年度比41.3%削減を達成。

平成27年度の環境配慮に向けた取組及び排出量実績について、環境報告として“アニュアルレポート2016”に総括し公表（平成28年6月）。

（7）業務の効率化

〔中長期計画〕

中期目標期間中、一般管理費（退職手当を除く）及び業務経費（京都メカニズムクレジット取得関連業務、基盤技術研究促進事業及び競争的資金等の特殊要因を除く）の合計について、新規に追加されるものや拡充される分を除き、平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を行うものとする。新規に追加されるものや拡充される分は翌年度から1.08%の効率化を図ることとする。

〔28年度計画〕

一般管理費（退職手当を除く）及び業務経費（クレジット取得関連業務、基盤技術研究促進事業及び競争的資金等の特殊要因を除く。）の合計について、新規に追加されるものや拡充される分を除き、平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を行うものとする。新規に追加されるものや拡充される分は翌年度から1.08%の効率化を図ることとする。

〔28年度業務実績〕

中長期目標期間中、一般管理費（退職手当を除く）及び業務経費（クレジット取得関連業務、基盤技術研究促進事業、競争的資金及び補正予算を除く）の合計について、新規に追加されるものや拡充される分を除き、平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を行う目標を設定。

〔中長期計画〕

総人件費については、政府の方針に従い、必要な措置を講じる。

〔28年度計画〕

総人件費については、政府の方針に従い、必要な措置を講じる。

〔28年度業務実績〕

総人件費については人事院勧告に基づき給与改定を行うことにより、総人件費は6,514百万円となった。

〔中長期計画〕

給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を引き続き公表するとともに、国民に対して納得が得られるよう説明する。また、以下のような観点からの給与水準の検証を行い、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講じることにより、給与水準の適正化に取り組み、その検証結果や取組状況を公表する。

〔28年度計画〕

給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を引き続き公表するとともに、国民に対して納得が得られるよう説明する。また、以下のような観点からの給与水準の検証を行い、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講じることにより、給与水準の適正化に取り組み、その検証結果や取組状況を公表する。

〔28年度業務実績〕

平成28年度の給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を公表するとともに、以下の観点から給与水準の検証を行った。

〔中長期計画〕

- ・法人職員の在職地域や学歴構成等の要因を考慮してもなお国家公務員の給与水準を上回っていないか。
- ・高度な専門性を要する業務を実施しているためその業務内容に応じた給与水準としている等、給与水準が高い原因について、是正の余地がないか。
- ・国からの財政支出の大きさ、累積欠損の存在、類似の業務を行っている民間事業者の給与水準等に照らし、現状の給与水準が適切かどうか十分な説明ができるか。
- ・その他、法人の給与水準についての説明が十分に国民の理解の得られるものとなっているか。

〔28年度計画〕

- ・法人職員の在職地域や学歴構成等の要因を考慮してもなお国家公務員の給与水準を上回っていないか。
- ・高度な専門性を要する業務を実施しているためその業務内容に応じた給与水準としているなど給与水準が高い原因について、是正の余地がないか。
- ・国からの財政支出の大きさ、累積欠損の存在、類似の業務を行っている民間事業者の給与水準等に照らし、現状の給与水準が適切かどうか十分な説明ができるか。
- ・その他、法人の給与水準についての説明が十分に国民の理解の得られるものとなっているか。

〔28年度業務実績〕

在職地域及び学歴構成を考慮したラスパイレス指数は106.4となっており、国家公務員の給与水準を上回っているが、当機構は技術的知見を駆使した専門性の高い技術開発マネジメント業務を実施していることから、大学院卒が高

い割合（全体の約4割）を占めており、国家公務員に比べて高い給与水準となっている。

平成28年度支出予算の総額に占める国からの財政支出額は約98.4%と高い割合を占めているが、当機構が実施している日本の産業競争力強化、エネルギー・地球環境問題の解決のための産業技術開発関連事業、新エネルギー・省エネルギー関連事業等は、いずれも民間単独で行うことが困難であり、国からの財政支出によって実施されることを前提としていることによるものである。したがって国からの財政支出の割合の高さは給与水準と直接結びつくものではないと考えられる。また、当機構の支出総額1,562億円に占める給与、報酬等支給総額58億円の割合は約3.7%であり、割合としては僅少であることから給与水準は適切であると考えられる。

[中長期計画]

また、既往の政府の方針等を踏まえ、組織体制の合理化を図るため、実施プロジェクトの重点化を図るなど、引き続き必要な措置を講じるものとする。

[28年度計画]

また、既往の政府の方針等を踏まえ、組織体制の合理化を図るため、実施プロジェクトの重点化を図るなど、引き続き必要な措置を講じるものとする。

[28年度業務実績]

既往の政府の方針等を踏まえ、事業全体の抜本的改善やテーマの一部の中止等を行い、実施プロジェクトの重点化を図るなど、必要な措置を講じた。

(8) 随意契約の見直しに関する事項

[中長期計画]

契約の相手方、金額等について、少額のものや秘匿すべきものを除き引き続き公表し、透明性の向上を図る。また、既往の政府決定に基づき策定された「調達等合理化計画」に基づく取組を着実に実施するとともに、その取組状況を公表する。具体的には、物品調達等の契約については、競争入札の厳格な適用により透明性、公平性を確保するとともに、国に準じた随意契約によることができる限度額の基準を厳格に運用する。一方、技術開発関連事業等の委託契約については、選定手続きの透明性、公平性を十分に確保しつつ、企画競争、公募の方法により効率的な運用を行う。

[28年度計画]

契約の相手方、金額等について、少額のものや秘匿すべきものを除き引き続き公表し、透明性の向上を図る。また、「調達等合理化計画」に基づく取組を引き続き着実に実施するとともに、その取組状況を公表する。具体的には、物品調達等の契約については、競争性のない随意契約を原則廃止し、競争入札の厳格な適用により透明性、公平性を確保するとともに、国に準じた随意契約によることができる限度額の基準を厳格に運用する。一方、技術開発関連事業等の委託契約については、選定手続きの透明性、公平性を十分に確保しつつ、企画競争、公募の方法により効率的な運用を行う。

[28年度業務実績]

随意契約の見直し状況及び月別の契約締結内容について、機構のホームページ上で公表を行い、引き続き透明性の向上を図った。また、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」に基づき調達等合理化計画を策定し、物品調達等の契約については随意契約によることが真にやむを得ないものを除き、引き続き一般競争入札等による契約を行い、契約の透明性・公平性を図った。一方、技術開発関連事業等の委託契約については、選定手続きの透明性・公平性を十分に確保しつつ、企画競争・公募の方法により効率的な運用を行った。

さらに、調達等合理化計画による点検、見直しを行い自律的かつ継続的な取組を行った。

これらの取組により、平成28年度の全契約に占める競争性のある契約の割合は件数ベース：97.4%、金額ベース：99.9%となり、そのうち、公募（入札）案件に対する一者応募（応札）の割合は件数ベース：14.2%、金額ベース：24.2%となった。競争性のない随意契約については、調達等合理化計画に基づき、全ての案件について契約・助成審査委員会において事前点検を実施した。

[中長期計画]

さらに、全ての契約に係る入札、契約の適正な実施がなされているかどうかについて、監事等による監査を受ける。

[28年度計画]

また、契約監視委員会による契約の点検・見直しの結果を踏まえ、過年度に締結した競争性のない随意契約のうち可能なものについては競争契約に移行させるとともに、一者応札・応募についても、これまでに取り組んできた仕様書の実体性の確保、参加要件の緩和、公告期間の見直し、情報提供の充実等を通じて、引き続き競争性の確保に努める。さらに、入札、契約の適正な実施がなされているかどうかについて、監事等による監査及び契約監視委員会による点検を受ける。

[28年度業務実績]

入札・契約の透明性及び適正性を確保するためメール配信サービス登録の推奨、技術開発等公募において一者提案だった場合、公募期間の延長等に取り組むとともに、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」に基づき、毎年度、外部有識者及び監事による契約監視委員会を開催し、契約等の点検・見直しを受けた。

さらに、全ての契約に係る入札・契約手続きに関し、契約プロセスの適切性及び透明性の観点から定期的に監事による点検を行った。

(9) コンプライアンスの推進

[中長期計画]

内部統制については、更に充実、強化を図るものとする。その際、総務省の「独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会」が平成22年3月に公表した報告書（「独立行政法人における内部統制と評価について」）及び総務省政策評価・独立行政法人評価委員会から独立行政法人等の業務実績に関する評価の結果等の意見として各府省独立行政法人評価委員会等に通知した事項を参考にするものとする。

法令遵守や法人倫理確立等コンプライアンスの取組については、今後更なる徹底を図るべく、管理部門の効率化に配慮しつつ、機構が果たすべき責任、機能との関係でプライオリティをつけながら、コンプライアンスや情報公開、情報管理に関して事業部との連携強化、迅速対応等、内部統制機能の強化を引き続き図るとともに、講じた措置については全て公表する。特に、コンプライアンス体制については、必要な組織体制、規程の整備により、PDCAサイクル確立の観点から体系的に強化を引き続き図る。

具体的には、機構職員に対するコンプライアンス研修を年4回以上実施するとともに、外部有識者を研修講師とする等、研修の質的向上も図る。さらに、事業者側に不正に関するリスク管理等についての啓蒙の徹底を図る等、不正事案の発生を抑制するための不断の取組を一層強化する。また、情報セキュリティ対策については、情報セキュリティ管理規程に則り、引き続き情報セキュリティレベルに応じた取扱いの徹底を行うとともに、機構職員に対する研修を年1回以上実施し、情報セキュリティに対する意識の向上を図る。

[28年度計画]

機構におけるコンプライアンスの取組については、事業部との連携を強化しつつ、迅速な対応が可能となるよう必要な組織体制を構築・維持するとともに、組織全体でコンプライアンス意識の向上が図られるよう、内部職員研修は年13回以上（うち、外部有識者を研修講師とする研修を年1回以上）実施し、その質的向上を図る。

さらに、事業者における不正事案の発生を抑制するため、事業者説明会等（全国延べ15回以上）において不正行為に対する措置や発生事例等の説明及び関連資料の配付により周知を図ることなどにより、事業者のリスク管理等に關する意識向上に係る取組を行う。

また、情報セキュリティ対策については、機構職員に対する研修（年3回以上実施）等を通じ、情報セキュリティレベルに応じた取扱いの徹底と情報セキュリティに対する意識向上を図るとともに、情報セキュリティマネジメントシステムの国際規格であるISO/IEC27001の認証取得に向けた取組を行う。

[28年度業務実績]

内部統制・リスク管理推進委員会及び内部統制担当者会議の開催等により、機構内に平成28年度内部統制・リスク管理推進行動計画の徹底等を図るとともに、機構職員を講師とするコンプライアンス基礎研修（13回）及び外部有識者を講師とする研修（1回）を実施して役職員のコンプライアンス意識向上を図った。

さらに、内部統制強化の観点から内部統制担当者会議を通じて議論し、内部統制に係るリスクコントロールマトリックス及び業務フロー図を更新した。

また、さらなるコンプライアンス意識向上のため、新たに営業秘密官民フォーラムが配信しているメールマガジン「営業秘密のツボ」を機構内全役職員に対して配信開始。

さらに、事業者における不正事案の発生を抑制するため、事業者説明会等において不正行為に対する措置や発生事例等の周知を図ることなどにより、事業者のリスク管理等に關する意識向上に係る取組を行った。

事業実施者に対する検査に係る説明会を全国で延べ16回開催し、検査研修については607人の事業実施者に対して説明を行った。機構内では契約・検査担当主幹会議及び検査統括室会議を30回程度開催し、契約検査事務に關する事項、不正等情報の共有やその対応などの周知徹底に取り組んだ。

また、セキュリティレベルに応じた情報管理を徹底するとともに、情報セキュリティに対する意識向上への取組として、情報セキュリティ動向や対策等について外部講師及びCIO補佐による研修等を5回実施した。また、情報セキュリティe-ラーニング及び自己点検に加え、標的型メール攻撃訓練を実施した。さらに、情報セキュリティマネジメントシステム（ISMS）の国際規格であるISO/IEC27001の認証を取得した。本認証は、国立研究開発法人及び経済産業省所管の独立行政法人としては初めての取得である。

[中長期計画]

監査については、独立行政法人制度に基づく外部監査の実施に加え、内部業務監査や会計監査を毎年度必ず実施する。なお、監査組織は、単なる問題点の指摘にとどまることなく、可能な限り具体的かつ建設的な改善提案を含む監査報告を作成する。

[28年度計画]

監査については、独立行政法人制度に基づく外部監査の実施に加え、内部業務監査や会計監査を実施する。その際には、単なる問題点の指摘にとどまることなく、可能な限り具体的かつ建設的な改善提案を含む監査報告を作成する。

[28年度業務実績]

内部監査規程に基づき、内部監査計画及び内部監査実施計画を作成し、監査を実施した。

監査については、業務の適正かつ効率的な運営及び業務改善の観点から重点項目を定め実施するとともに、過去に実施した監査のフォローアップ等についても業務監査・会計監査を適切に実施した。

[中長期計画]

上記に加え、個人情報等の適切な保護・管理を行うため、個人情報へのアクセス権限の強化、研修の充実、マニユア

ルの充実等を図る。

具体的には、機構職員に対する個人情報保護研修を年13回以上（うち、外部有識者を研修講師とする研修を年1回以上）実施して研修の質的向上を図るとともに、アクセス権限の付与状況やマニュアルの内容について、毎年1回定期的に点検を実施して、個人情報等の適切な保護、管理を行うための不断の取り組みを継続する。

[28年度計画]

上記に加え、機構職員に対する個人情報保護研修を年13回以上（うち、外部有識者を研修講師とする研修を年1回以上）実施するとともに、アクセス権限の付与状況やマニュアルの内容について、毎年1回定期的に点検を実施して、個人情報等の適切な保護、管理を行うための不断の取組を継続する。

[28年度業務実績]

機構職員を講師とする個人情報保護研修（13回）及び外部有識者を講師とする研修（1回）を実施して役職員の個人情報保護の意識向上を図るとともに、個人情報管理状況点検（1回）を実施して管理状況を着実なものとした。

[中長期計画]

関連法人については、関連法人への再就職の状況及び機構と関連法人との間の取引等の状況について情報を開示する。また、再委託先企業も含め利益相反排除のための取組を実施する。

[28年度計画]

関連法人については、関連法人への再就職の状況及び機構と関連法人との間の取引等の状況について情報を開示する。また、再委託先企業も含め利益相反排除のための取組を実施する。

[28年度業務実績]

関連法人については、関連法人への再就職の状況及び機構と関連法人との間の取引等の状況について情報を開示した。また、再委託先企業も含め利益相反排除のための取組を実施した。

[中長期計画]

事業実施者における経費の適正な執行を確保するため、機構内の検査専門部署を中心に、不正行為を行った事業実施者に対しては新たな委託契約及び補助金交付決定を最大10年間停止するといった厳しい処分並びに不正事項を処分した場合の公表及び機構内部での情報共有等の取組を、政府の動向等を踏まえつつ徹底する。

[28年度計画]

事業実施者における経費の適正な執行を確保するため、不正行為を行った事業実施者に対しては新たな委託契約及び補助金交付決定を最大6年間停止（研究者には最大10年の応募制限）するといった厳しい処分並びに不正事項を処分した場合の公表及び機構内部での情報共有等の取組を、政府の動向等を踏まえつつ徹底する。

[28年度業務実績]

事業実施者における経費の適正な執行を確保するため、事業者に対する各種説明会、機構内説明会で不正・不適切行為に対する措置について研修を行った。これにより、平成28年度において不正等と認定し公表した事案の発生はなかった。

3. 予算（人件費見積もりを含む。） 収支計画及び資金計画

[中長期計画]

予算、収支計画及び資金計画は以下の通り。予算の見積もりは運営費交付金の算定ルールに基づき2.（7）の目標を踏まえ試算したものであり、実際の予算は毎年度の予算編成において決定される係数等に基づき決定されるため、これらの計画の額を下回ることや上回ることがあり得る。

（1）予算

[中長期計画]

[運営費交付金の算定ルール]

毎年度の運営費交付金（ $G(y)$ ）については、以下の数式により決定する。

$$G(y) \text{ (運営費交付金)} \\ = A(y) \text{ (一般管理費)} \times \text{(一般管理費の効率化係数)} \\ + B(y) \text{ (事業に要する経費)} \times \text{(事業の効率化係数)} \\ \times \text{(中長期的政策係数)} \\ + C(y) \text{ (調整経費)} - D(y) \text{ (自己収入)}$$

$$\left. \begin{aligned} A(y) \text{ (一般管理費)} &= S a(y) \text{ (一般管理費人件費)} \\ &\quad + R a(y) \text{ (その他一般管理費)} \\ S a(y) &= S a(y-1) \times s 1 \text{ (一般管理費人件費調整係数)} \\ R a(y) &= R a(y-1) \times \text{(消費者物価指数)} \\ B(y) \text{ (事業に要する経費)} &= S b(y) \text{ (事業費人件費)} \\ &\quad + R b(y) \text{ (その他事業に要する経費)} \\ S b(y) &= S b(y-1) \times s 2 \text{ (事業費人件費調整係数)} \\ R b(y) &= R b(y-1) \times \text{(消費者物価指数)} \\ D(y) \text{ (自己収入)} &= D(y-1) \times d \text{ (自己収入調整係数)} \end{aligned} \right\}$$

$A(y)$: 運営費交付金額のうち一般管理費相当分。

$B(y)$: 運営費交付金額のうち事業に要する経費相当分。

$C(y)$: 短期的な政策ニーズ及び特殊要因に基づいて増加する経費。短期間で成果が求められる技術開発への対応、重点施策の実施（競争的資金推進制度）、法令改正に伴い必要となる措置等の政策ニーズ、及び退職手当の支給、事故の発生等の特殊要因により特定の年度に一時的に発生する資金需要について必要に応じ計上する。

$D(y)$: 自己収入。基本財産の運用より生じる利子収入等が想定される。

$S a(y)$: 役員報酬、職員基本給、職員諸手当及び超過勤務手当に相当する額。

$S b(y)$: 事業費中の人件費。

係数、 $s 1$ 、 $s 2$ 、 d については、以下の諸点を勘案した上で、各年度の予算編成過程において、当該年度における具体的な係数値を決定する。

（一般管理費の効率化係数）：2.（7）にて平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を行うこととしているため、この達成に必要な係数値とする。

（事業の効率化係数）：2.（7）にて平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を行うこととしているため、この達成に必要な係数値とする。

（中長期的政策係数）：中長期的に必要な技術シーズへの対応の必要性、科学技術基本計画に基づく科学技術関係予算の方針、独立行政法人評価委員会による評価等を総合的に勘案し、具体的な伸び率を決定する。

（消費者物価指数）：前年度の実績値を使用する。

$s 1$ （一般管理費人件費調整係数）：職員の新規採用、昇給、昇格、減給、降格、退職及び休職等に起因した一人当たり給与等の変動の見込みに基づき決定する。

$s 2$ （事業費人件費調整係数）：事業内容に基づき決定する。

d （自己収入調整係数）：自己収入の見込みに基づき決定する。

総計（別表1-1）

一般勘定（別表1-2）

電源利用勘定（別表1-3）

エネルギー需給勘定（別表1-4）

基盤技術研究促進勘定（別表1-5）

鉱工業承継勘定（別表1-6）

[28年度計画]

総計（別表1-1）

一般勘定（別表1-2）

- 電源利用勘定（別表 1 - 3）
 - エネルギー需給勘定（別表 1 - 4）
 - 基盤技術研究促進勘定（別表 1 - 5）
 - 鉱工業承継勘定（別表 1 - 6）
- [28年度業務実績]
平成 28 事業年度財務諸表「決算報告書」に記載のとおり。

（ 2 ）収支計画

- [中長期計画]
- 総計（別表 2 - 1）
 - 一般勘定（別表 2 - 2）
 - 電源利用勘定（別表 2 - 3）
 - エネルギー需給勘定（別表 2 - 4）
 - 基盤技術研究促進勘定（別表 2 - 5）
 - 鉱工業承継勘定（別表 2 - 6）
- [28年度計画]
- 総計（別表 2 - 1）
 - 一般勘定（別表 2 - 2）
 - 電源利用勘定（別表 2 - 3）
 - エネルギー需給勘定（別表 2 - 4）
 - 基盤技術研究促進勘定（別表 2 - 5）
 - 鉱工業承継勘定（別表 2 - 6）
- [28年度業務実績]
- （ 2 - 1 ）貸借対照表
平成 28 事業年度財務諸表「貸借対照表」に記載のとおり。
 - （ 2 - 2 ）損益計算書
平成 28 事業年度財務諸表「損益計算書」に記載のとおり。

（ 3 ）資金計画

- [中長期計画]
- 総計（別表 3 - 1）
 - 一般勘定（別表 3 - 2）
 - 電源利用勘定（別表 3 - 3）
 - エネルギー需給勘定（別表 3 - 4）
 - 基盤技術研究促進勘定（別表 3 - 5）
 - 鉱工業承継勘定（別表 3 - 6）
- [28年度計画]
- 総計（別表 3 - 1）
 - 一般勘定（別表 3 - 2）
 - 電源利用勘定（別表 3 - 3）
 - エネルギー需給勘定（別表 3 - 4）
 - 基盤技術研究促進勘定（別表 3 - 5）
 - 鉱工業承継勘定（別表 3 - 6）
- [28年度業務実績]
- （ 3 ）キャッシュ・フロー計算書
平成 28 事業年度財務諸表「キャッシュ・フロー計算書」に記載のとおり。

（ 4 ）経費の削減等による財務内容の改善

- [中長期計画]
- 各種経費を必要最小限にとどめることにより、財務内容の改善を図る観点からも、2 . (7) に記載した、一般管費の削減、総人件費削減及び人件費改革の取組並びに事業の効率化を行う。
- [28年度計画]
- 2 . (7) に記載した、一般管理費の削減、総人件費削減及び人件費改革の取組並びに事業の効率化を行うことにより、各種経費を必要最小限にとどめ、財務内容の改善を図る。
- [28年度業務実績]
- 2 . (7) に記載した、一般管理費の削減等の取組を進め、各種経費を必要最小限にとどめたことなどにより、制度的

に不可避に生じる欠損金などの特殊要因を除き、法人全体で約121億円の利益剰余金を計上した。

(5) 繰越欠損金の増加の抑制

[中長期計画]

基盤技術研究促進事業については、管理費の低減化を図るとともに、収益・売上納付の回収を引き続き進めることにより繰越欠損金の減少に努める。

具体的には、技術開発成果の実用化・事業化の状況や売上等の状況について報告の徴収のみならず技術開発委託先等への現地調査を励行し、必要に応じ委託契約に従った売上等の納付を慫慂するとともに、該当年度において納付される見込みの総額を年度計画において公表する。また、終了評価において所期の目標が達成されなかった事業については、その原因を究明し、今後の技術開発に役立たせ

[28年度計画]

基盤技術研究促進事業については、資金回収の徹底を図るために技術開発成果の事業化の状況や売上等の状況について報告の徴収のみならず技術開発委託先等への現地調査を励行し、必要に応じ委託契約に従った売上等の納付を慫慂する。平成28年度において納付される総額については、2,500万円程度を見込んでいる。

[28年度業務実績]

基盤技術研究促進事業については、研究成果の事業化の状況や売上等の状況について95件の報告書を徴収し、研究委託先等への現地調査を21回実施し、売上等の納付の慫慂を行った。その結果、12件の収益実績を確認し、総額約1,400万円の収益納付があった。

(6) 自己収入の増加へ向けた取組

[中長期計画]

独立行政法人化することによって可能となった事業遂行の自由度を最大限に活用して、国以外から自主的かつ柔軟に自己収入を確保していくことが重要である。このため、補助金適正化法における研究設備の使用の弾力化、成果把握の促進による収益納付制度の活用、利益相反等に留意しつつ寄付金を活用する可能性等、自己収入の増加に向けた検討を行い、現行水準以上の自己収入の獲得に努める。

また、収益事業を行う場合は、法人所得課税に加え、その収益額に因らず法人住民税の負担が増大するため、税法上の取扱の見直しを含め税に係る制約を克服する方法を検討し、その上で、技術開発マネジメントノウハウを活用した指導や出版を通じた発信等により、そこから収益が挙がる場合には、さらなる発信の原資として活用する。

[28年度計画]

補助金適正化法における研究設備の使用の弾力化、成果把握の促進による収益納付制度の活用、利益相反等に留意しつつ寄付金を活用する可能性等、自己収入の増加に向けた検討を行う。

また、収益事業を行う場合は、法人所得課税に加え、その収益額に因らず法人住民税の負担が増大するため、税法上の取扱の見直しを含め税に係る制約を克服する方法を検討する。

[28年度業務実績]

算定基準を見直した価格算定に基づき取得財産の有償譲渡を行うなど自己収入の獲得に努めた。

(7) 資産の売却等

[中長期計画]

機構が保有する資産については、既往の政府決定等を踏まえた措置を引き続き講じるものとする。

[28年度計画]

(記載事項なし)

[28年度業務実績]

措置の求められた機構の保有資産について、売却の上で譲渡収入の国庫納付を行った。

(8) 運営費交付金の適切な執行に向けた取組

[中長期計画]

機構においては、その資金の大部分を第三者への委託、助成等によって使用していることから、年度末の確定検査によって不適当と認められた費用等については、費用化できずに結果として運営費交付金債務として残ってしまうという仕組みとなっている。しかしながら、運営費交付金の効率的活用の観点からは、費用化できずに運営費交付金債務となってしまうものの抑制を図ることが重要である。

このため、独立行政法人化における運営費交付金のメリットを最大限に活用するという観点を踏まえ、各年度期末における運営費交付金債務に関し、その発生要因等を厳格に分析し、減少に向けた努力をしていく。

[28年度計画]

年度末における契約済又は交付決定済でない運営費交付金債務を抑制するために、事業の進捗状況の把握等を中心と

した予算の執行管理を行い、国内外の状況を踏まえつつ、事業の推進方策を検討し、費用化を促進する。年度期末における運営費交付金債務に関し、その発生要因等を厳格に分析する。

[28年度業務実績]

年度末における契約済又は交付決定済でない運営費交付金債務を抑制するために、事業の進捗状況の把握等を中心とした予算の執行管理を行い、国内外の状況を踏まえつつ、事業の推進方策を検討し、費用化を促進した。

具体的には、

- ・平成28年度の予算配賦の課題を分析した上で、平成29年度終了時に交付金債務を大幅に削減できるような平成29年度予算配賦を行うべく検討を実施。課題分析の結果やそれを踏まえ今後の予算管理・配賦方針を策定した。
- ・推進部の予算執行状況調査を毎月実施。また、概算要求状況のとりまとめ等に係る支援・調整を適宜実施し、それぞれ運営会議等で報告した。
- ・「予算執行担当者チーム会議」を定期的に開催した。
- ・加速制度を再整備した。
- ・平成29年度予算配賦について、当初配賦案として昨年度は3月に策定されたものを、今年度は1月中に策定。また、平成29年度加速について、平成28年度中である平成29年度2月に判断。予算策定や加速の判断を早期に実施することで、費用化を促進した。

また、年度期末における運営費交付金債務に関し、その発生要因等を厳格に分析するために、繰越予定額に関する事前登録制を設けるなど期中から状況を把握し、年度期末により精緻に分析できる体制を構築した。

4.短期借入金の限度額

[中長期計画]

運営費交付金の受入の遅延、補助金、受託業務に係る経費の暫時立替えその他予測し難い事故の発生等により生じた資金不足に対応するための短期借入金の限度額は、300億円とする。

[28年度計画]

運営費交付金の受入の遅延、補助金、受託業務に係る経費の暫時立替えその他予測し難い事故の発生等により生じた資金不足に対応するための短期借入金の限度額は、300億円とする。

[28年度業務実績]

実績なし。

5.不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する企画（記載事項なし）

6.前項に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画（記載事項なし）

7.剰余金の使途

[中長期計画]

各勘定に剰余金が発生したときには、後年度負担に配慮しつつ、各々の勘定の負担に帰属すべき次の使途に充当できる。

- ・技術開発業務の促進
- ・広報並びに成果発表及び成果展示等
- ・職員教育、福利厚生の充実と施設等の補修、整備
- ・事務手続きの一層の簡素化、迅速化を図るための電子化の推進
- ・債務保証に係る求償権回収等業務に係る経費

[28年度計画]

当期総利益等の発生要因、業務運営の適正性を図る。また、利益剰余金の計上を業務運営上適切性のあるものとする。

[28年度業務実績]

実績なし。

8. その他主務省令で定める事項等

(1) 施設及び設備に関する計画（記載事項なし）

(2) 人事に関する計画

(ア) 方針

[中長期計画]

技術開発マネジメントの質的向上、知識の蓄積、継承等の観点から職員の更なる能力向上に努めるとともに、組織としての柔軟性の確保、多様性の向上等の観点から、産学官から有能な外部人材を積極的に登用し、一体的に運用する。

[28年度計画]

技術開発マネジメントの質的向上、知識の蓄積・継承等の観点から職員の更なる能力向上に努めるとともに、組織としての柔軟性の確保・多様性の向上等の観点から、産学官から有能な外部人材を積極的に登用し、一体的に運用する。

[28年度業務実績]

- ・職員の能力向上に関しては、機構内職員の技術経営力の強化を図るため「出口戦略セミナー」(9講座)及びプロジェクトマネジメント力強化のための「プロジェクトマネージャー育成講座」(18講座)を実施した。
- ・外部人材の登用に関しては、アドバイザーとして4名、プログラムディレクターとして1名、プログラムマネージャーとして8名、技術戦略の検討等を担うフェローとして18名を登用した。

(イ) 人員に係る指標

[中長期計画]

技術開発業務、導入普及業務については、業務のマニュアル化の推進等を通じ、定型化可能な業務は極力定型化し、可能な限りアウトソーシング等を活用することにより、職員をより高次の判断を要するマネジメント業務等に集中させるとともに、人件費の抑制を図る。

(参考1) 常勤職員数

- ・期初の常勤職員数 800人
- ・期末の常勤職員数の見積もり : 総人件費については、政府の方針に従い、必要な措置を講じる。

(参考2) 中期目標期間中の人件費総額

第3期中期目標期間中の人件費総額見込み 31,702百万円

ただし、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当に相当する範囲の費用である。

[28年度計画]

技術開発業務、導入普及業務については、業務のマニュアル化の推進等を通じ、定型化可能な業務は極力定型化し、可能な限りアウトソーシング等を活用することにより、職員をより高次の判断を要するマネジメント業務等に収集させるとともに、人件費の抑制を図る。

[28年度業務実績]

技術開発業務、導入普及業務については契約業務のマニュアル化の推進等を行い、総合受付業務、健康診断業務、資産管理補助業務等についてはアウトソーシング等を活用することにより、職員をより高次の判断を要するマネジメント業務等に集中させるとともに、人件費の抑制を図った。

(3) 中長期目標の期間を超える債務負担

[中長期計画]

中期目標の期間を超える債務負担については、業務委託契約等において当該事業のプロジェクト基本計画が中期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性、適切性を勘案し合理的と判断されるもの及びクレジット取得に係る契約について予定している。

クレジット取得については、多くの日数を要するものがあるため、債務負担を必要とするものである。債務負担の計画については以下のとおり。

債務負担の限度額	債務負担を行った年度	支出を行うべき年度	第2期及び第3期中期目標期間中の支出見込額
12,242百万円	平成18年度	平成18年度以降8箇年度	7,345百万円
40,692百万円	平成19年度	平成19年度以降7箇年度	31,719百万円
81,199百万円	平成20年度	平成20年度以降6箇年度	81,199百万円
70,598百万円	平成21年度	平成21年度以降5箇年度	70,598百万円

上記金額については、政府からの受託状況等により変動があり得る。

[28年度計画]

中長期目標の期間を超える債務負担については、業務委託契約等において当該事業のプロジェクト基本計画が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性、適切性を勘案し合理的と判断されるものについて予定している。

[28年度業務実績]

実績なし

(4) 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構法第 19 条第 1 項 に規定する積立金使途

[中長期計画]

前中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第 3 期中期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

[28年度計画]

前中期目標期間以前に自己収入財源で取得し、第 3 期中長期目標期間へ繰り越した有形固定資産の減価償却に要する費用を充当する。

[28年度業務実績]

第 2 期中期目標期間からの繰越積立金 91 百万円のうち 0.02 百万円を有形固定資産の減価償却に要する費用に充当した。

【技術分野ごとの実績】

() 新エネルギー分野

[中長期計画]

平成23年3月11日に発生した東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、我が国のエネルギー政策の見直しが行われており、今後の日本のエネルギー供給を支えるエネルギー源として、新エネルギーへの期待が高まっている。政府目標3に掲げられる大規模な新エネルギーの導入を実現するためには、低コスト化、系統安定化対策、立地制約、信頼性向上など様々な技術的課題があり、これらを確実に克服していくことが必要である。

エネルギーセキュリティ、環境制約、経済成長、安全・安心の全てを両立するエネルギーシステムを構築していくためには、エネルギー技術における更なるイノベーションの進展が重要になる。そのためには、エネルギーシステムにパラダイム・シフトをもたらすような革新的なエネルギー技術の開発を進める必要がある。また、そのような技術開発は、我が国の新エネルギー技術の産業競争力を強化する上でも重要である。

新しいエネルギー技術の社会への普及を進める上で、技術開発のみならず、技術の標準化や規制の適正化についても適切に取り組んでいくことが必要であり、導入・普及施策とも相まって着実に社会実装を進めていくことが重要である。さらには、我が国の優れた新エネルギー技術を広く世界に広めていく観点から、戦略的な国際協力を展開する。

(a) 太陽光発電

太陽光発電は資源ポテンシャルが大きく、また設置のリードタイムが短いことから、今後大量導入が期待されている。また、我が国電機・電子産業の技術的蓄積が活かされる技術領域である。

一方、太陽光発電の大量導入に向けては、高い発電コスト、立地制約、リサイクル等様々な技術的課題があり、これらを克服していくことが必要である。また、海外企業による生産規模の拡大と、それに伴う市況の低迷により、国際的な競争が激化しており、技術の差別化による競争力強化、高付加価値化による用途拡大、新たなビジネス創出が求められている。今後は我が国技術の海外市場への展開が必要となっている。

第3期中期目標期間においては、導入目標の達成に向けた技術課題の克服として、長期的に太陽光発電の発電コストを基幹電源並みに低減させるため、システム構成やコスト構造に留意して、変換効率の向上を含めた低コスト化に係る技術開発を行う。また、太陽光発電の導入拡大の障害となっている要因を分析し、立地制約を解消していくため、導入ポテンシャルの拡大に貢献する技術開発を行う。

さらに、太陽光発電の大量導入に伴い必要となる太陽電池のリサイクルシステムの確立に向け、必要な技術開発を行い、また、高信頼性等に関する標準・規格の整備に資するデータ取得等を行う。

太陽光発電産業の競争力強化については、2030年以降に変換効率40%を達成するといった飛躍的に高い変換効率、新規用途の開拓など太陽電池の付加価値を高め、新たな市場開発につながる技術開発を行うとともに、発電事業への展開やサービス産業との連携強化等の川下展開支援のための技術開発を行う。

加えて、我が国の新エネルギー技術の海外展開を積極的に後押しすべく、諸外国の関係機関との間で戦略的な提携関係を構築し、人材育成、共同研究、実証事業、情報交換等多様なツールを活用して支援する

《1》 太陽光発電多用途化実証プロジェクト [平成25年度～平成28年度]

[28年度計画]

将来的な市場拡大または市場創出が見込まれる未導入分野に対して、普及拡大を促進する技術を開発・実証し、太陽光発電の導入分野の拡大を加速することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 太陽光発電多用途化実証事業

導入量大きい、市場規模の創出・効果が大きい等の導入価値が高いと考えられる以下の分野について、研究開発を実施する。

- (1) 簡易的太陽追尾型太陽光発電システムの営農型発電設備への応用開発
- (2) 米と発電の二毛作

研究開発項目 太陽光発電高付加価値化技術開発事業

太陽光発電システムに断熱機能、遮光機能等の発電以外の機能を付加する、又は他の製品等に太陽光発電を付加することで、生活環境や各種サービス環境に対して利便性、性能向上等を提供するような高付加価値製品・事業を創出することにより、新たな用途が期待できる新市場の開拓を行う。また、開発した技術の評価や高付加価値に対してユーザーの評価を行い、市場規模や実用化に向けての技術的課題を明らかにし、その対策案を抽出するため、以下の研究開発を実施する。

- (1) 太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールの開発
- (2) 熱電ハイブリッド集光システム技術の開発
- (3) 集光型太陽光発電/太陽熱温度成層型貯湯槽コジェネレーションシステムの開発
- (4) E-SEG(緊急時自発光誘導デバイス)の開発
- (5) グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発

[28年度業務実績]

将来的な市場拡大または市場創出が見込まれる未導入分野に対して、普及拡大を促進する技術を開発・実証し、太陽光発電の導入分野の拡大を加速することを目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 太陽光発電多用途化実証事業

- (1) 農作物を栽培・収穫しながら発電コスト目標27円/kWhを実現することを目的に営農型発電システムの開発を行った。制御パラメータの最適化、及び信頼性の確認を行い、発電コスト26.7円/kWhの試算結果を得た。また、追尾機構を改善し、営農型発電システムを機構面において完成させた。
- (2) スパン20m×8mの架台間に柱がない空間確保を特徴とし、発電コスト27円/kWhの実現を目指した営農型発電システムの開発を行った。台風等強風に対する信頼性の確認、稲の生育への影響について確認し、発電コスト20.96円/kWhの試算結果を得た。また、稲作の収穫量は、周辺地域の収穫量と比較して82%となり、農水省の定めるソーラーシェアリングの許可条件である80%以上となることを確認した。

研究開発項目 太陽光発電高付加価値化技術開発事業

- (1) 発電部の裏面に、特殊カーボンブラック添加エラストマー材料で包み込んだ40m長の架橋ポリエチレン管を配した両面ガラス構造で1m角の太陽熱・光ハイブリッド太陽電池モジュールを開発し、実証場所に本モジュール140枚からなる実証設備設置を完了し、実証データを取得した。
- (2) 熱電ハイブリッド集光システムの開発では、電気及び熱エネルギーを合計した総エネルギーにおいて、全天日射量に対して快晴時で約57%、雨天、曇天時も含めた総平均として約43%の変換効率を得た。軽量ムーバブル低倍率集光太陽光発電システムの開発とその農業利用開発では、温水散布による土壌消毒において、立ち枯れ病を引き起こす病原菌における温水の消毒効果を確認した。また、電気を利用した窒素肥料節減においては、通電によりある程度の脱窒抑制効果があることを確認した。
- (3) 「軽量化、自立・自律、高性能・低価格ミラー」という特徴を持つ、Gyro集光型発電装置(1kW×9台)、及び太陽熱温度成層型貯湯槽を実証場所に設置し、発電/太陽熱回収と冷却水昇温について評価を行い、所定の発電量(1kW)が得られることを確認した。また、太陽熱と太陽光発電とを利用するソーラーコジェネレーションシステムの、植物工場や陸上養殖への適用、および医療施設への適用について事業化の可能性を見出した。
- (4) 開発した誘導照明E-SEGの商品化・事業化に向けて課題を明確にすることを目的とし、実証試験サイトにおいて、引き続き実証試験を継続し、取り付け場所の選定、防水化を行う等の課題を明らかにした。
- (5) グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発において、各種ソフト開発、小型可搬型サーバーの開発を行うとともに、実証サイト3拠点をを用いて、引き続き実証試験を継続し、ビジネスモデル構築に必要な要素技術の開発、検討を実施した。

《2》太陽光発電システム効率向上・維持管理技術開発プロジェクト [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

太陽電池以外(BOS)の発電コスト低減を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 太陽光発電システム効率向上技術の開発

パワーコンディショナ、架台等の周辺機器の高機能化、追尾・反射・冷却等の機能付加により発電量を増加させる技術開発、基礎・架台の施工及び太陽電池モジュール取付け技術の開発を実施する。

- (1) 次世代長寿命・高効率パワーコンディショナの開発
- (2) 次世代長寿命・高効率ACモジュールの開発
- (3) 低価格角度可変式架台の開発による積雪時の発電効率向上
- (4) 太陽光反射布を用いたソーラーシェアリング発電所システム効率向上の研究開発
- (5) 高耐久軽量低コスト架台開発と最適基礎構造適用研究

研究開発項目 太陽光発電システム維持管理技術の開発

発電機器・設備の健全性の自動診断や故障の回避、自動修復等、発電システムの劣化予防や長寿命化、人件費の削減等に寄与するモニタリングシステム技術やメンテナンス技術の開発を実施する。

- (1) 新規不具合検出機能を備えた発電量/設備健全性モニタリングシステムの開発
- (2) HEMSを用いたPV発電電力量の遠隔自動診断と故障部位把握方法の開発

研究開発項目 太陽光発電システムのコスト低減に関する技術開発動向調査

国内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査を実施する。

研究開発項目 太陽光発電システムの安全確保のための実証

運用期間中の劣化や自然災害に対しても安全を確保する評価・設計手法を確立するため、太陽光発電システムの構造安全・電気安全等の課題に関する調査・研究・実証実験等を実施する。また、耐久性等のデータを取得することを目的に公募を行い、実施する。

[28年度業務実績]

太陽電池以外（BOS）の発電コスト低減を目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 太陽光発電システム効率向上技術の開発

- (1) 設計寿命15年の現行PCSの内部部品の動作温度を10℃低減することを目標に長寿命屋外仕様の密閉構造で放熱性に優れた筐体を用い、放熱設計の最適化を図った。その結果、ファンレス化を実現すると同時に、PCSの内部部品温度を現行PCSより5℃低くできることを確認した。動作温度をあと5℃下げる必要があるため、長寿命電解コンデンサ、長寿命リレー、高効率磁性体材料を用いた部品を新たに開発し、長寿命半田を採用したPCSを試作し、再評価の準備を進めた。また量産PCSの市場運転実績、現行PCSの性能評価結果をベースに、長期信頼性評価試験方法を作成した。
- (2) 日陰となる環境下では、従来システムに比べACモジュールシステムの方がシステム効率10%以上向上することがシミュレーション結果で得られた。また、基本回路に有寿命部品である電解コンデンサを使用せず、アクティブバッファ回路方式を基本回路として採用すると共に、長期密閉性を保ち水分の侵入をブロックする構造を決定し、長寿命半田及びFIT値（故障率）の小さい部品を採用した長寿命型のマイクロインバータの試作を完了した。
- (3) 角度可変式架台の連結方式を前後から横に変更したことで部材を削減、更に回転部を除く各部材の殆どに汎用品を使用することで架台コストを削減し、積雪地域での傾斜角の大きな角度固定式架台に比べて約30%程度のコスト削減に目処を付けた。架台の角度変更については、10kWシステムに対して2人が手で10分程度で作業を完了できる仕様である。発電量については、年間2回の手動可変（冬期90度、それ以外30度）を行った場合、積雪地域仕様の固定式架台50度、60度に比べ手動可変は半年で15%発電量が増加することを確認した。
- (4) 効率向上のための太陽光反射素材をアルミ鏡面反射板に絞り込み、反射板を可動式として実証実験と風洞実験を行った。その結果、夏シーズン（4月～9月）は約10%の発電効率向上、冬シーズン（10月～3月）は約4%の発電効率向上、通年で約6.55%の発電効率向上見込みを得た。PVパネル2枚を山形に重ね、東西方向に設置することで、PVパネルの折りたたみと、架台の省略及び簡易基礎を実現した。この設置方法により、ソーラーシェアリング発電所において、BOSコストを10%以上低減できる見通しを得た。
- (5) 主要な部材構成として板厚2.3mm未満の部材を用いて新架台を開発し、施工検証を行った。新架台の重量の合計（杭を含む）は既存架台と比べ9%減となり、部材点数は20%減となった。これは施工工数に換算すると、従来より30%減が可能となる。遮へい環境暴露試験及び土壌界面環境暴露試験を全国3カ所で開催し、水みち環境暴露試験は、液滴衝撃部と水溜り部の2試験を弊社発電所内で開始した。

研究開発項目 太陽光発電システム維持管理技術の開発

- (1) スtringの midpoint 電位測定では1.5V以上の変位が検知可能なセンサと、マルチホップ3段で応答時間ノミナルが300msのRS485通信の無線データ収集システムを開発した。遠隔監視システムでは、String電流も含め時間分解能10分以下でグラフィカルに表示と、10年以上のデータ蓄積が可能であり、さらに開発した遠隔監視システムにより、これまで現場点検で実施していたIV特性の測定やString検査の省略と、熱画像観察を大幅に時間短縮することができ、維持管理コストを30%以上削減することが可能となった。
- (2) 「HEMSを用いたPV発電電力量の遠隔自動診断の開発」については、発電性能低下と日影の影響の識別アルゴリズムを研究し、日影識別技術を確立した。また、PV設置一般世帯にHEMS417台を設置完了し実証試験を実施した。「故障部位把握方法の開発」については、StringMPP制御装置を活用したIV測定装置を開発し、パワーコンディショナ稼働中の複数String同時IV測定、IVカーブトレーサ同等の測定精度を実現した。また、発電特性低下String特定アルゴリズムを開発し、故障模擬実験により発電性能が20%以上低下したモジュール1枚を含むStringの特定に成功した。

研究開発項目 太陽光発電システムのコスト低減に関する技術開発動向調査

国内外における太陽光発電システムの実態調査、国内外における最先端の太陽光発電システム技術開発動向調査、海外諸国の研究開発プログラムに関する動向調査等を実施した。また、国の「太陽光発電競争力強化研究会」において、ポストFIT（固定価格買取制度）も見据えたコスト競争力の強化や、長期安定的な発電事業体制の構築に向けて、具体的に必要な業界の取組や、政策的措置について検討するため、事務局として発電コスト等に関する調査・分析を実施した。

研究開発項目 太陽光発電システムの安全確保のための実証

- (1) 太陽光発電設備の事前現地調査を4件実施した。ヒヤリハット・インシデントに関する情報収集用のサーバーを構築した。積雪荷重に関する実証試験について、屋外積雪荷重予備測定装置を製作した。太陽電池モジュール内バイパス回路の長期耐久性の検証について、バイパス回路長期耐久性試験方法に関する仮説の立案を行った。また、現地調査方法を立案し、シミュレーションによりその妥当性を確認した。

電気安全性（火災危険・感電危険）に関して、地絡検出保護装置及び無電圧化装置の概念設計と基本技術原理の妥当性確認を行った。誘導雷が太陽光発電設備の健全性に及ぼす影響に関する研究に

において、人工誘導雷試験の実実施計画を作成した。誘導雷による素子破壊の計算機シミュレーションについて計算条件を明確化した。高専の太陽光発電設備の雷被害調査を実施した。

- (2) 平成29年版の設計ガイドラインを作成した。太陽光発電用杭・架台に関する市場流通品の調査として、日本市場における主要EPC及び杭・架台メーカーへのヒアリング/アンケート調査を実施した。耐風安全に関して、予備実験を行った。また、架台試験装置、杭試験装置を製作した。
- (3) 災害時の被害状況と現場対応状況の実態調査として、熊本地震に注力して災害調査を行った。熊本県益城町、同県南阿蘇村、大分県由布市の3地域について、救援・相談活動及びフィールド調査を実施した。BPD回路故障対策に関して、計測調査の項目を明確にし、調査手順についてのマニュアルを作成した。調査に際してはモジュールメーカー、公称定格、ストリング構成、設置状況、発電状況・履歴などについても把握し、BPD故障率との相関をとることとした。30システム、755モジュール、約2,265のクラスタについてBPD回路の調査を行い、BPD回路のオープン故障を1件確認した。

《3》太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

低コストのリサイクル処理技術に加え、撤去・回収関連技術等、使用済み太陽光発電システムの適正処分を実現する技術を開発・実証し、また使用済みの太陽電池モジュールをリユースするための技術を開発し、リサイクルに関する社会システム構築に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 低コスト分解処理技術実証

技術が確立した低コスト分解処理技術の早期実用化を実現するために、実用化時に近い規模、対象に対する実証を通して、処理コストやコスト削減効果、安全性等の実運用に重要なデータを蓄積・提供する。

そして、目標分解処理コストの達成目処や十分なコスト低減効果が確認された技術については、コスト低減効果を実証する。

- (1) 結晶シリコン太陽電池モジュールのリサイクル技術実証
- (2) ウェット法による結晶系太陽電池モジュールの高度リサイクル技術実証
- (3) ホットナイフ分離法によるガラスと金属の完全リサイクル技術開発
- (4) 合わせガラス型太陽電池の低コスト分解処理技術実証
- (5) PVシステム低コスト汎用リサイクル処理手法に関する研究開発

研究開発項目 太陽光発電リサイクル動向調査

国内外の技術、普及、政策等の動向、実施事例等について調査を実施する。

- (1) 太陽光発電リサイクルにおける国内外動向及び評価手法に関する調査
- (2) 太陽光発電リサイクルに関する国内動向調査、分析調査及び排出量予測

研究開発項目 使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発

使用済み太陽電池モジュールをリユースするための技術開発の公募を行い、実施する。

研究開発項目 使用済み太陽電池モジュールの用途開拓検討

使用済み太陽電池モジュールを有効活用するための可能性検討事業の公募を行い、実施する。

[28年度業務実績]

低コストのリサイクル処理技術に加え、撤去・回収関連技術等、使用済み太陽光発電システムの適正処分を実現する技術を開発・実証し、また使用済みの太陽電池モジュールをリユースするための技術を開発し、リサイクルに関する社会システム構築に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 低コスト分解処理技術実証

- (1) 太陽電池パネルを剥離機に投入する前処理として金属製の枠を1分以内で外すことが可能なアルミ枠取機を開発・製作した。併せて、剥離工程に投入できないジャンクションボックスを取り外す機能を付加させた。また、昨年度設置した試作プラントにより150枚の実証試験を行い、回収物の評価結果から経済性を確認した。試作プラントのライン化を目的とした設計を行い、各装置間を繋ぐ搬送機器の一部の設計・製作を行った。
- (2) 課題であったカバーガラスの劣化EVA剥離については、ブラシによる物理力効果によるガラスのテクスチャ内EVA除去手法を開発した。回収有価物の価値の向上については、サイクロン効果を利用した分離法の開発により、シリコン、金属の分離性能の向上と処理時間の短縮、及びコストの削減が可能となった。また、小規模処理でのシリコン純化プロセスを確立し、純度99%以上を達成した。
- (3) アルミフレーム除去装置について、様々な結晶系パネルによる取外し試験を行い、モジュールと装置のコンタクト部分の最適化検証を実施した。バックシート除去装置は、除去機能を向上させる為の改良を実施し、ガラス分離装置については、モジュール分離開始部分の切込み装置を追加し、ガラスに対する刃物の追従性向上の改良を行うとともに、数種類の材質での刃物耐久性試験を実施した。ガラス表面EVA除去装置は、金属ブラシによる除去装置の開発を実施した。除去性能の測定方法として、EVA除去後のガラスを2mの高さから落下させる粉碎試験を実施し、ブラシ回転速度を最適化した。また、プロセス装置の処理能力実施試験を行い、ライン化での検証試験を実施し

た。ガラスカレットについては、板ガラス原料にするために、ガラスメーカーにて原料投入試験を行い、受入条件の明確化につながった。EVA/セル層の売却は精錬所数社で評価を得た。

- (4) 製品パネルを用いて合わせガラスパネルのホットナイフ分離法の開発を行い、モジュールに与える熱量と基板の破断寸法の大きさおよび偏差に相関があることを見出した。また小型パネルを用いて封止材EVAの各種有機溶剤による溶解について調査し、その構造および性質と溶解性の関連付けを行った。その際に確認された課題、例えば割れた基板ガラスから高収率でCIS粉を回収するために、新たにリフトオフ法等の技術を開発した。上記の技術を実証するための設備を完成させ、基本技術の確立が望める体制を構築した。
- (5) 連続処理試験に供するPVモジュール15,000枚を調達し、連続処理プロセスに試験用モジュールを投入し、多数枚処理試験を進めた。また、分解処理コスト低減効果を実証可能な実験計画の策定を行い、24時間体制での処理試験を開始した。

研究開発項目 太陽光発電リサイクル動向調査

- (1) IEA PVPS タスク12 専門家会議や太陽光発電国際会議への参加、専門家へのヒアリング等を通じ、海外における太陽電池モジュールリサイクルの動向について情報を収集し、海外で実施されているモジュールリサイクル技術開発の動向を整理した。太陽電池モジュールリサイクル技術の評価手法を検討し、ガイドラインとして取り纏めた。海外の評価制度、最新のケーススタディのレビュー、既存プロジェクトを対象とした予備的な評価により検証を行うとともに、専門家へのヒアリングを実施し、ガイドラインに反映した。
- (2) 国内における技術開発動向・政策動向・実施事例調査のフォローアップを実施し、各動向について俯瞰的な整理を行った。昨年度に整理した導入量データの更新・拡充を行い、都道府県別・モジュール種類別導入量推計について検討した。また、昨年度に推計した排出量予測の精度向上のために、発電設備の規模・設置時期・設置主体により分類した上で、各分類の排出判断をモデル化した排出量予測手法の検討を行った。

研究開発項目 使用済み太陽電池モジュールの低コストリユース技術の開発

- (1) 修復技術（故障BPDの交換）について、ポッティング材溶剤（9種類）の基本性能試験を実施し、その後の実験結果により、溶剤を使用しない除去方法を採用する方針を決定した。修復技術（バックシート損傷部位の補修）について、予備実験としてバックシートの機械的剥離を試みたところ、3層バックシートの中間層部位できれいに剥がれることが判明し、RTV法による簡易補修がEVA法より有効かつ適切であると判断した。修復技術（故障セルの交換）: EVA溶剤（3種類）の基本性能試験を実施し、その後の実験で、溶剤を使用せずセルを除去することに成功したため、この方法を採用することを決定した。透明RTV法に関しては適切な補修方法を見出した。EVA法については架橋処理条件の条件出しを実施した。
- (2) 簡便な電気安全性判定方法の開発では、市場から収集した138枚の中古モジュールの絶縁抵抗試験を気中及び湿潤状態で実施し、電圧印加後の経過時間と絶縁抵抗の変化をグラフ化するとともに、気中及び湿潤での相関データの測定を実施した。迅速な分析判断ツールの開発では、公表されている各社のモジュールの温度係数を調査し、963件をデータベース化し、ヒストグラムを作成した。On-siteでの分別技術開発では、EL検査時間改善のため超広角レンズを導入し、撮影方法の改良を検討した結果、検査時間を1枚当たり約30秒短縮できることを確認した。その他、洗浄時間の短縮に関する既存の洗浄方式の整理と洗浄機器の調達および出力測定効率化のための作業フロー改善を実施した。

研究開発項目 使用済み太陽電池モジュールの用途開拓検討

使用済み太陽電池モジュールを有効活用するための可能性検討事業の公募を実施した。

《4》高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

「太陽光発電開発戦略」で策定した、発電コスト低減目標、2020年に業務用電力価格並となる14円/kWh（グリッドパリティ）、2030年に従来型火力発電の発電コスト並みあるいはそれ以下に相当する7円/kWh（ジェネレーションパリティ）の実現に資する高性能と高信頼性を両立した太陽電池の開発を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 先端複合型先端複合技術型シリコン太陽電池、CIS太陽電池の技術開発

- (1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発
ヘテロ接合とバックコンタクトの統合等、先端技術を複合し、高効率かつ高信頼性を両立したシリコン太陽電池とその低コスト製造技術を開発する。
- (2) 高性能CIS太陽電池の開発
実用化規模の大面积モジュールの高効率化及び低コスト製造プロセスの実用化に向けた開発を実施する。

研究開発項目 革新的新構造太陽電池の研究開発

- (1) 革新的高効率太陽電池の研究開発
変換効率30%以上の薄膜化合物の超高効率太陽電池で発電コスト7円/kWhを達成するために、
- 族の太陽電池の製造装置、製造プロセス、多接合化のための剥離・接合等の製造コスト低減のための要素技術開発及びモジュール化の要素技術開発を実施する。
- (2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発
モジュール変換効率は20%程度であるが、新材料、新構造を用いることでモジュール製造コストを15円/Wまで革新的に低減することができる技術、具体的にはペロブスカイト系太陽電池等の研究開発を実施する。

研究開発項目 共通基盤技術の開発(太陽電池セル、モジュール開発支援技術の開発)

- (1) 先端複合技術型シリコン太陽電池の開発
太陽電池セル・モジュールの各製造プロセスにおいて、評価解析を行い、得られた知見をもとに、原料、結晶、装置、セル、モジュールメーカーの高効率化、低コスト化、高信頼性化に貢献する技術開発を実施する。
- (2) 高性能CIS太陽電池の開発
CIS太陽電池モジュールの高効率化および発電コスト低減を可能とする界面制御技術、再結合パッシベーション、バンドプロファイル評価技術等、要素技術の研究開発を実施する。
国際エネルギー機関(IEA)の太陽光発電システム研究協力実施協定(PVPS)での国際協力活動を通じ、調査・分析を実施するとともに諸外国の技術開発、政策及び市場動向を把握する。

研究開発項目 共通基盤技術の開発(太陽光発電システムの信頼性評価技術等)

- (1) 出力等測定技術の開発
本事業で開発する太陽電池等、標準化や規格化が進んでいない太陽電池の出力等を正しく評価するための測定技術の開発を実施する。
- (2) 発電量評価技術
NEDO日射量データベースについて、データの更新、高精度化及び拡充を進めるための技術開発を実施する。
- (3) 信頼性・寿命評価技術の開発
実際の太陽光発電システムから発電データを取得、分析評価し、発電システムの劣化要因の抽出、劣化メカニズムの解明及び劣化予防対策技術と太陽電池モジュールが設置される環境を考慮した、長期信頼性を評価するための試験方法を開発する。

研究開発項目 動向調査等

- (1) 動向調査
開発戦略の発電コスト低減目標の達成に向け、必要な情報を収集、整理及び分析を行う。
- (2) IEA国際協力事業

[28年度業務実績]

「太陽光発電開発戦略」で策定した、発電コスト低減目標、2020年に業務用電力価格並となる14円/kWh(グリッドパリティ)、2030年に従来型火力発電の発電コスト並みあるいはそれ以下に相当する7円/kWh(ジェネレーションパリティ)の実現に資する高性能と高信頼性を両立した太陽電池の開発を目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 先端複合型先端複合技術型シリコン太陽電池、CIS太陽電池の技術開発

- (1) 高品質アモルファスシリコンを用いたヘテロ接合技術や、電極の直列抵抗を低減させる技術、太陽光をより効率的に利用できるバックコンタクト技術を組み合わせたヘテロ接合バックコンタクト結晶シリコン太陽電池を開発し、結晶シリコン太陽電池セルとして世界最高のセル変換効率26.6%を実用サイズ(セル面積180cm²)で達成した。また、結晶シリコン太陽電池モジュールにおいても世界最高の変換効率24.4%を達成した。
- (2) 光吸収層表面および光吸収層・バッファ層界面のパッシベーションとバッファ層最適化による再結合抑制技術の開発を行った。さらに、小面積セルで開発した高性能化要素技術のサブモジュール構造への移転とセル集積化技術の改善を実施し、電氣的・光学的損失両面の低減技術を開発した。また、光吸収層薄膜化技術開発による低コスト製造プロセスの開発を行った。それらの技術を元にCIS系薄膜太陽電池サブモジュール(30cm角)で、世界最高変換効率19.2%を達成した。

研究開発項目 革新的新構造太陽電池の研究開発

- (1) 最適構造の薄膜 - 多接合セルの高効率化検証、試作した高速製膜単結晶製造装置を用いて、単接合セルで効率20%(GaAs, 20μm/h)、12%(InGaP, 10μm/h)を実現するための製膜条件検討、2インチ基板のELOプロセス及び基板再利用に向けた表面保護層・表面清浄化プロセスの最適化、GaAs系2接合とInP系2接合、GaAs系2接合とSiセルのウエハ接合条件検討、また - - on-Si成長における低欠陥密度のバッファ層形成、薄膜 - 多接合セルにおいて有効な光閉じ込め構造を開発し効率30%(非集光)、低電流・高電圧型低倍集光量子ドットセルで効率30%の実現性検討、試作した高許容角の低倍集光モジュールで効率30%の達成に向けた光学シミュレーション手法の確立による光学設計の改善及び光学部材の材料検討を行った。また、太陽電池モジュールとして世界最高の変換効率31.2%を化合物3接合型太陽電池で達成した。

- (2) 「モジュール製造技術開発」では、セルの高性能化、高耐久化を進めつつ、モジュールプロセス開発、及び小型モジュールの試作に着手した。「塗布製造技術の開発」では、無機陽イオン混合ペロブスカイトを用いた小型セル(0.04 cm²)で変換効率20.0%を達成した。20 cm角ガラス基板に35直列の集積型モジュールを試作し、モジュール変換効率12.6%を達成した。

「超軽量太陽電池モジュール技術の開発」では、短冊形セルを直列に接続した5 cm角の集積型モジュールの試作を開始した。ガラス基板モジュールでは変換効率13.4%を達成した。PEN基板モジュールではメカニカルスクライブに課題があり、変換効率はまだ低いが、太陽電池としての動作を確認した。「低コストR2R太陽電池製造技術の開発」では金属箔上の小型セル(0.04 cm²)で変換効率14%を達成した。また、卓上ダイコーターによる塗工プロセスの検討を行い、ガラス基板上のセルで平均効率10%、均一性 $3\sigma = 2.0$ を確認した。また、成膜幅250 mmのR2R(ロールツーロール)塗工機を用いて超軽量基板への塗工検討を開始した。「高性能・高信頼性確保製造技術の開発」では、ホール輸送材料としてフタロシアニン誘導体を用いた小型セルで13.7%の変換効率を確認した。また、大型モジュールへの適用が可能な精密スプレーによる電子輸送層の成膜、直列モジュール化のためのパターンニング加工の検討を開始した。「高機能材料・セル製造技術開発」のうち、「高性能材料合成技術の開発」では、ホール輸送層として現状最高効率が見られるspiro-MeOTADに対し、膜耐湿性で勝るドーパントレスの正孔輸送材料を開発した。また、耐湿性向上のためCH₃NH₃PbI₃のアンモニウムカチオンに機能性基を導入することにより耐湿性を向上させる表面処理技術を開発した。「基盤材料技術と性能評価技術の開発」では、ホール輸送材料とセル構成を改良し、小型セル(0.04 cm²)で20.3%を実証するとともに、簡便かつ低コストに合成したホール輸送材料(層厚み50 nmとして材料コスト80円/m²)が見込める)を用いたセルで効率19.4%を達成した。また、新規な傾斜ヘテロ接合構造を開発し、認証データとして1 cm²セルで効率19.2%を達成した。特性評価法の開発では、電流電圧特性において測定上のヒステリシスを解消する方法を開発した。「新素材と新構造による高性能化技術の開発」では、新規無機陽イオン混合ペロブスカイトを用いた小型セル(0.18 cm²)で効率20.5%を達成し、同時にセルごとのばらつきも大きく改善した(平均19.5%)。臭化ペロブスカイト系は、Voc1.37 Vまで高電圧化することに成功した。また、高電流化を狙ったSn/Pb混合ペロブスカイト系では、Jsc30.02 mA/cm²を達成した。各種無機系導電材料の検討を進めるとともに、ヒステリシスの要因解明、新規組成の提案、界面の接合様式と親和性の関連などを進めた。

研究開発項目 共通基盤技術の開発(太陽電池セル、モジュール開発支援技術の開発)

- (1) 「Cat CVDなど新手法による高性能太陽電池低価格製造技術の開発」においては、ヘテロ接合バックコンタクト太陽電池の作製プロセスとして、結晶シリコンウエハのキャリアライフタイムを数msと良好な値を維持しながら、p型アモルファスシリコンをn型アモルファスシリコンに変換できるプラズマイオン注入技術を開発した。「薄型セルを用いた高信頼性・高効率モジュール製造技術開発」においては、従来の熱拡散に代わり、イオン注入を用いて表面側ボロン、裏面側リンを注入、熱処理をしたn型両面受光セルを作製し、変換効率20.0%を達成した。さらに、新しい評価技術として、内部量子効率マッピング法を開発した。「先端複合技術シリコン太陽電池プロセス共通基盤に関する研究開発」の結晶育成技術においては、従来CZ育成技術に比べ、抵抗率が一桁高い極低濃度不純物のCZ結晶育成技術の開発に成功した。セル開発においては、次世代ヘテロ接合技術である、キャリア選択コンタクト、極薄酸化膜によるTOPCon技術の開発を実施した。
- (2) アルカリ金属添加効果のメカニズムを研究し、高品質なCIGS/CdS界面を実現する技術の開発を行った。Ga/(Ga+In)プロファイル制御を行い、開放電圧を大きく犠牲にすることなく短絡電流を増大させる技術の開発を行った。新しいTCO材料をCIS太陽電池に適用する研究を行った。三段階法の最終段階制御による表面・界面へのCu欠損層作製技術の開発を行い、変換効率が顕著に向上する結果を得た。チオ尿素処理による表面・界面構造解析を行い、表面・界面構造とCd拡散との関連解明を行った。CIS表面の前処理技術とバンド制御したバッファ層を開発し、変換効率が顕著に向上する結果を得た。低温バッファ層の導入により結晶粒界の無いMoエピ膜の製膜技術を確立し、CISEピ膜の少数キャリア寿命として、およそ80 ns(300 K)という値を達成した。CIS薄膜中の欠陥準位の深さ分析を解析し、深い欠陥準位に分布がある可能性を示した。また、表面硫化処理およびKFポスト・デポジション処理による欠陥準位密度分布の変化を確認した。CIS層表面電子構造、CIS/バッファ層/窓層など複数界面のバンドオフセットやバンド湾曲について、太陽電池特性に関わる試料間分散の評価、アルカリ金属添加処理がCIS表面に及ぼす効果、太陽電池全構造を縦貫するバンドプロファイルの可視化技術の開発・評価を行った。CuInSe₂-In₂Se₃系およびCuGaSe₂-Ga₂Se₃系について、カルコパイライト相とスタンナイト相の存在領域やそれらの電子構造の変化について理論的に明らかにした。CuInSe₂-In₂Se₃系の状態図を理論的に検討してスタンナイト相が存在しないことを確認し、CuGaSe₂-Ga₂Se₃系についてカルコパイライト相とスタンナイト相の存在領域やそれらの電子構造について明らかにした。

研究開発項目 共通基盤技術の開発(太陽光発電システムの信頼性評価技術等)

- (1) 「新型太陽電池評価・屋外高精度評価技術の開発」において、ペロブスカイト太陽電池、新型CIGS、新型結晶シリコンを含む各種新型太陽電池80サンプル以上に対して高精度測定技術の検討・

実施・実証を行った。一次基準太陽電池校正技術の高度化では、基準太陽電池の最高校正能力不確かさ0.6% (U95) オーダー以内を実現する見込みが得られた。屋外性能高度評価技術の開発では、太陽電池モジュールレベルの連続屋外高精度I-V特性測定において、Pmaxについて標準偏差約±0.4%の再現性が得られた。「屋外実性能高能率測定技術の開発」において、開発したPVモジュール日射センサーを設置し、測定を開始した。日射変動が大きい日は3m程度距離が離れていても大きな日射強度の差が生じる瞬間があることがわかった。「日射変動解析技術の開発」において、太陽電池の屋外性能評価でその測定精度に影響を及ぼす可能性のある日射変動を抽出しその特徴を性能評価の高精度化の点から解析・整理した。モジュールスケールでも空間的な日射ムラが生じていることを示し、0.1秒程度の日射変動が1m程度の空間的な日射ムラに対応していることを明らかにした。日射増強効果は比較的頻繁に発生しており、全観測期間中の最大値として日射強度が約1.6倍に増強されたイベントが計測された。「太陽電池温度の高精度測定技術開発」において、有風時における太陽電池モジュール内温度分布を大型風洞実験設備を用いて計測した。その結果、モジュール面内の温度分布について定量的に評価することに成功した。また、モジュール中央の温度が最もモジュール面内平均温度からの偏差が少なく、代表値として適していることがわかった。これらの屋内における実験結果は、屋外における結果とも良好に一致した。「PV日射計測によるシステム性能測定手法開発」において、導入した屋外評価装置に標準試験条件下での出力を測定したモジュールを設置し、屋外において同モジュールのI-V特性の測定を行った。これを屋外条件下での同モジュールのI-V特性の真値とし、同太陽電池モジュールの銘板値を用いて算出した同屋外条件下での期待特性と比較することで、任意の屋外測定条件下におけるI-V特性および出力の期待値を算出する手法の高精度化を図った。結晶シリコン系太陽電池モジュール、ストリングにおいて測定値と算出値との誤差±3.0%以内を得た。「スペクトルを考慮した屋外実性能評価技術開発」において、分光放射計で測定した太陽光スペクトルにおける複数の短波長帯と長波長帯の二波長帯APEと、350~1050nmの全域からもとめた広域APEの線形性の解析を行い、線形性の高い短波長帯と長波長帯の組み合わせを明らかにした。スペクトルミスマッチ(MM)のAPE依存性を用いてMM補正を行うという手法を考案し、基本的な補正手順を確立した。

(2) 「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発」において、結晶シリコン太陽電池の経年劣化率を、異なる手法においても0.5%以内の差異で高精度に評価できることを屋外データと室内データを用いて検証した。「経年劣化を考慮した各種太陽電池の発電量評価技術の開発/メガソーラーの発電量及び信頼性評価技術の開発」において、メガソーラーの発電データの解析作業を開始した。「日射量データベースの高度化に関する研究」において、全国5地点の観測データを用いて、既存の日射量推定モデルの検証を行った。その結果、日射量が多い時を中心に過小評価する傾向があった。日射スペクトルに関し、水平面の全天日射から日射スペクトルを推定するモデルの開発を行った。「ひまわり8号」のデータから日射量データベースの高密度化を検討し、衛星データから日射量を推定する手法について、従来モデルでは積雪の影響によって推定誤差が大きくなる傾向が見られた。「アクセシブルな太陽光発電データベース構築技術の開発」において、フーリエ変換法をもとにしたストリング電力等の計測の欠損区間を補間・補外するアルゴリズムを開発し、ソフトウェアに実装した。試験データに対する保管誤差12.6%を達成した。

(3) 「ZEB適用型太陽電池モジュールの長期信頼性評価技術の開発」において、ZEB適用型で想定される環境負荷のうち、「温度」、「電流」を複合的に負荷できる「電流負荷サイクル試験装置」を用いて、新規の加速評価試験方法を開発した。通常用いられる温度サイクル試験に比べて、4倍加速で評価することができた。「ケーシング側から観た太陽電池モジュールの寿命予測検査技術の開発」において、発電劣化メカニズムに及ぼす「酢酸」の影響を明確化し、フィールドとラボモジュールの発電劣化メカニズム相違の明確化検討を開始した。実フィールドでのラマン分光計測を可能とする532nmレーザー搭載のモバイルラマンを開発した。実フィールド経年劣化モジュールの蛍光強度比(ラマン)と発電劣化率の相関係数から、蛍光強度比の寿命予測指標としての有用性を確認した。環境劣化因子によるラボ加速劣化試験方法の検討を開始した。「標準化を目指した寿命予測検査技術の開発」において、p型Si太陽電池でのPID現象のメカニズム解明を行った。過渡吸収分光法およびマイクロ波光導電減衰法を適用し、太陽電池内に発生するキャリアの消滅過程を詳細に評価することにより、Na拡散による表面再結合が急増し、キャリアのライフタイムが著しく低下することを明らかにした。「太陽電池モジュールの劣化現象の解明、加速試験法の開発」において、モジュールの劣化がセルのフィンガー電極の劣化に基づくとの知見をもとに、フィンガー電極を短期間で劣化させる酢酸蒸気曝露試験を世界に先駆けて開発した。モジュールに適用する高温高湿試験に対し、70倍の速度で、高温高湿試験と同等の劣化を発現させることが可能となった。「紫外線を含んだ環境因子による複合劣化現象の解析と屋外曝露劣化との相関性検証」において、紫外線照射下において、湿度7%の低湿度条件においても、湿度30%と変わらない量の酢酸が発生することを確認し、改めて材料劣化における紫外線劣化の重要性を確認した。紫外線+湿熱の複合試験では、受光面側、裏面側共に封止材EVAの分解を構造解析より確認した。さらに、封止材EVAも著しい黄変を示すこと、および紫外線照射単独とは異なるメカニズムによる劣化を確認した。「屋外曝露モジュールの分析による加速試験法の開発」において、水蒸気透過率の異なる裏面材を使用したモジュールに対する光照射と湿熱試験を組み合わせた試験について、出力低下が生じることを確

認した。「屋外での電圧誘起劣化の実証研究」において、屋外PID加速試験を実施し、4セル・モジュールでPID劣化を確認した。EVAの体積抵抗率を測定し、これを元にした太陽電池モジュールの2次元シミュレーションモデル作成して、電流分布を解析し、セル端部で電流が集中することを明らかにした。「電圧誘起劣化が発生した箇所の特定方法、微視的評価手法の開発」において、X線光電子分光法を用いて、異なるPID加速試験(A1法)時間におけるセル表面の水平方向および深さ方向のNa析出分布の評価を行った。セル表面の窒化膜上のNa分布については、フィンガー電極近傍のNa析出量が多いことを確認した。深さ方向の分布においては、析出したNaは主に窒化膜表面にとどまっていることを確認した。パルス電流を流すことで、数10秒程度でPID回復できることを見いだした。正電圧では、劣化の程度はさらに小さく、また同じく飽和する傾向があることを見出した。また、これらの劣化の原因が、光入射側の表面再結合速度増大であることを実験的に確認した。ヘテロ接合型に関し、負電圧のPID試験において、短絡電流密度のみが低減する特徴的なPID現象を示すことを明らかにした。フロントエミッタ型に関し、負電圧のPID試験において、開放電圧と短絡電流密度が低下し、その後飽和する振る舞いの劣化を示すことを明らかにした。「発電データ分析によるシステム信頼性および劣化率評価」において、北杜メガソーラーにおける各種太陽電池モジュール・システムの発電データ取得および分析を行った。8年目時点での結晶シリコン系47システムにおける平均的な年劣化率の算出結果として、-0.4%/年を得た。また、大規模太陽光発電システム導入のための検討支援ツール(STEP-PV)のユーザビリティの向上に向けた改修を実施した。

研究開発項目 動向調査等

- (1) 日本の太陽光発電システムの発電コストを分析するとともに太陽光発電産業、市場動向等に関するシナリオ分析実施に向けた基礎情報の検討及び太陽光発電技術に関する特許調査におけるキーワードの抽出とそれに関する情報の整理を実施した。また、研究開発項目で開発している「高効率太陽電池」の新たな利用方法の可能性を検討するため、「高効率太陽電池」の特長を生かした面積制約を受ける環境での活用例として「太陽光発電システム搭載自動車」に関する情報収集、課題の抽出等を実施した。加えて、太陽電池モジュールを中心とした性能レベル、製造技術、製造コスト等の各種動向及び政策動向の調査を実施した。また、国の「太陽光発電競争力強化研究会」において、ポストFIT(固定価格買取制度)も見据えたコスト競争力の強化や、長期安定的な発電事業体制の構築に向けて、具体的に必要な業界の取り組みや、政策的措置について検討するため、事務局として発電コスト等に関する調査・分析を実施した。さらに、BIPV(建材一体型太陽光発電)に関する検討においては、BIPVの市場価格、設置形態、市場ポテンシャル等について技術面、法制面、その他様々な側面から、国内及びBIPV先進国の実情を調査・分析し、日本におけるBIPV市場拡大のための課題抽出を行った。
- (2) 諸外国の技術開発動向や政策動向等について、国際エネルギー機関(IEA)の太陽光発電システム研究協力実施協定(PVPS)に参画し、太陽光発電の普及・促進に向けた国際協力活動を通じた調査・分析を実施した。

(b)風力発電

[中長期計画]

風力は他の再生可能エネルギーと比較して発電コストが低く、中長期的に大規模な導入が期待されている。風力発電においても、低コスト化、環境アセスメント対応、出力安定化等様々な技術的課題を克服する必要がある。また、洋上風力発電の国内外の市場の拡大をにらんで、産業競争力の強化が重要な課題となる。

第3期中期目標期間においては、導入目標の達成及び産業競争力の強化の観点から、風力発電の一層の低コスト化に資する高効率ブレード等の開発やメンテナンス技術の高度化等、出力・信頼性・稼働率の向上に向けた取組を行うとともに、風力発電の導入拡大に資するため、環境アセスメント対応の円滑化に貢献する課題の克服に取り組む。また、洋上風力発電の拡大に向け、洋上風力の設置、運転、保守に係るガイドラインを整備するとともに、固定価格買取制度における洋上風力発電の価格設定に必要なデータ提供等、様々な取組を行う。

また、超大型洋上風車技術の確立に向け、要素技術やシステム技術の開発、浮体式洋上風況観測など洋上風力発電の周辺技術の開発等を行うとともに、洋上風力の立地促進に関する取組を行う。

《1》風力発電等技術研究開発 [平成20年度～平成29年度]

[28年度計画]

風力発電の大量導入に向けた技術課題の克服や産業競争力強化等を目的に、以下の研究開発を実施するとともに、それらを実現するための実用化開発を支援する。また、研究開発項目については、公募を行う。

研究開発項目 洋上風力発電等技術研究開発

我が国の海象・気象条件に適した洋上風力システム等に係る技術の確立を目的に、以下の研究開発を実施する。

- () 洋上風況観測システム実証研究

- (1) 洋上風況観測システム技術の確立
 - (ア) 気象・海象（海上風、波浪/潮流）特性の把握・検証

平成27年度に引き続き、風況観測システムによる観測を継続し、我が国固有の風速の鉛直分布の特性又は乱流特性を把握するとともに、風車設備によるウェイク評価のためのライダーの設置・計測を実施する。また、測定した実データを基に将来の気象・海象を適切に予測する予測システムの設計・構築を図る。
 - (イ) 環境影響調査

複数年度にわたって実施・収集したデータを整理・解析し、構造物設置前後のデータを比較することにより、中長期的な環境影響評価を実施する。
- (2) 環境影響評価手法の確立等

洋上風況観測システム実証研究及び洋上風力発電システム実証研究において、運転開始後複数年にわたって新たに得られる環境影響調査データ及び洋上風力発電等技術研究開発委員会の検討結果を踏まえ、実証研究にて得られる知見の取りまとめを行うとともに、洋上風力発電導入に関するガイドブックを作成する。
- (3) 洋上風況マップの開発

洋上の風況を示すマップ作成に求められる洋上風況シミュレーションモデルの開発を実施し、洋上風況マップを作成する。
- () 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

FSの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様を決定し、実際に浅水域に浮体式洋上用風力発電システムを設置し性能評価等を行うとともに、更なる低コスト浮体式洋上風力発電システムを実現する要素技術開発を実施する。
- () 洋上風力発電システム実証研究
 - (1) 国内の洋上環境に適した洋上風力発電システムの開発

平成27年度に引き続き、実海域に設置した洋上風力発電システムの塩害対策装置や落雷計測装置等の運用によるデータから、洋上風車への適合性について評価を行う。
 - (2) 洋上風力発電システムの保守管理技術の開発

洋上風車へのアクセス率を向上させるアクセス船の開発に着手する。海中設備の状態を安全かつ簡易に確認できる水中点検設備の設計を行う。
 - (3) 環境影響調査

複数年度にわたって収集したデータを整理・解析し、構造物設置前後のデータを比較することにより、中長期的な環境への影響を評価する。

研究開発項目 風力発電高度実用化研究開発

- 風車の設備利用率向上による発電量の増加及び発電コストの低減を目的に、以下の研究開発を実施する。また、それらを実現するための実用化開発を支援する。
- () スマートメンテナンス技術研究開発

平成27年度に引き続き、メンテナンス技術開発の基礎となる故障事故及びメンテナンス技術の調査分析等を実施し、データベース・情報分析プラットフォームと分析ツールの開発を行う。また、調査結果等をもとに、メンテナンスシステムの設計や技術開発を行う。
 - () 風車部品高度実用化開発

平成27年度に引き続き、発電機やブレード等の主要コンポーネントや主要部品の性能向上や信頼性・メンテナンス性向上を目的とした部材・コンポーネントの基本設計、詳細設計等を実施する。

[28年度業務実績]

風力発電の大量導入に向けた技術課題の克服や産業競争力強化等を目的に、以下の研究開発を実施するとともに、それらを実現するための実用化開発を支援する。また、研究開発項目 については、公募を行う。

研究開発項目 洋上風力発電等技術研究開発

- 我が国の海象・気象条件に適した洋上風力システム等に係る技術の確立を目的に、以下の研究開発を実施した。
- () 洋上風況観測システム実証研究

実海域に設置した洋上観測システムによる観測を継続実施し、観測結果に基づく洋上風力発電の実用化を評価した。また、洋上風況マップの作成に取り組み、風況情報だけではなく、自然環境情報、社会環境情報を一元化して表示可能なマップとして機構のホームページで公表した。
 - (1) 洋上風況観測システム技術の確立
 - (ア) 気象・海象（海上風、波浪/潮流）特性の把握・検証

平成27年度に引き続き、風況観測システムによる観測を継続し、我が国固有の風速の鉛直分布の特性又は乱流特性を把握するとともに、風車設備によるウェイク評価のためのライダーの設置・計測を実施した。また、測定した実データを基に将来の気象・海象を適切に予測する予測システムの設計・構築を図った。また、洋上風況マップの作成の際に情報を提供し、シミュレーションによる発電量予測の精度確認等を行った。
 - (イ) 環境影響調査

複数年度にわたって実施・収集したデータを整理・解析し、構造物設置前後のデータを比較

することにより、中長期的な環境影響評価を実施し、ガイドブックとして取りまとめた。

(2) 環境影響評価手法の確立等

洋上風況観測システム実証研究及び洋上風力発電システム実証研究において、運転開始後複数年にわたって新たに得られる環境影響調査データ及び洋上風力発電等技術研究開発委員会の検討結果を踏まえ、実証研究にて得られる知見の取りまとめを行うとともに、洋上風力発電導入に関するガイドブックを作成した。

(3) 洋上風況マップの開発

洋上の風況を示すマップ作成に求められる洋上風況シミュレーションモデルの開発を実施し、国内初世界最先端の洋上風況マップを作成、機構のホームページにて公表した。

() 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

F Sの結果を踏まえ、実証研究の詳細仕様検討を行うとともに、更なる低コスト浮体式洋上風力発電システムを実現する要素技術開発を実施した。

() 洋上風力発電システム実証研究

(1) 国内の洋上環境に適した洋上風力発電システムの開発

平成27年度に引き続き、実海域に設置した洋上風力発電システムの塩害対策装置や落雷計測装置等の運用によるデータから、洋上風車への適合性について評価を行った。

(2) 洋上風力発電システムの保守管理技術の開発

洋上風車へのアクセス率を向上させるアクセス船を引き続き利用し、メンテナンス効率に関するデータの収集、解析を実施した。また、海中設備の状態を安全かつ簡易に確認できる水中点検設備の設計を行った。

さらに、着床式洋上風力発電に関する導入ガイドブック（最終版）を作成した。

(3) 環境影響調査

複数年にわたって収集したデータを整理・解析し、構造物設置前後のデータを比較することにより、中長期的な環境への影響を評価した。

研究開発項目 風力発電高度実用化研究開発

風車の設備利用率向上による発電量の増加及び発電コストの低減を目的に、以下の研究開発を実施した。また、それらを実現するための実用化開発を支援した。

() 10 MW超級風車の調査研究

平成26年度終了。

() スマートメンテナンス技術研究開発

平成27年度に引き続き、メンテナンス技術開発の基礎となる故障事故及びメンテナンス技術の調査分析等を実施し、データベース・情報分析プラットフォームと分析ツールの開発を行った。また、調査結果等をもとに、メンテナンスシステムの設計や技術開発を検討した。

雷検出装置の性能評価については、平成28年度に公募を実施。適正に業務管理を行った。

() 風車部品高度実用化開発

中速ギアについては、軽量化した増速器、スレンダーブレードについて、陸上設置した実証機で性能を確認。設計通りであることを確認した。

小形風力発電部品標準化については、平成27年度に引き続き主要コンポーネントの標準化に向けた開発を実施。目標としていたコストダウン30%を達成した。また、PCSの認証については、一般財団法人電気安全研究所（JET）等と協議を重ね、認証に向けた道筋を確立した。

《2》風力発電等導入支援事業 [平成25年度～平成28年度]

[28年度計画]

風力発電の導入拡大、洋上風力発電の実用化加速及び産業競争力の強化を目的として、以下の研究開発及び実証研究を実施するとともに、それらを実現するための実用化開発を支援する。また、研究開発項目については、公募を行う。

研究開発項目 着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業

平成27年度に引き続き、洋上ウィンドファームの開発に係る風況解析、海域調査及び環境影響評価を行う。また、風車・基礎、海底ケーブルや変電所等の設計、施工手法等の検討結果を取りまとめる。

研究開発項目 環境アセスメント早期調査実施実証事業

平成27年度に引き続き、環境アセスメントの迅速化を行うため、風力発電と地熱発電に係る環境アセスメントの手続き期間を半減するために必要な環境影響調査等を行う。

[28年度業務実績]

風力発電の導入拡大、洋上風力発電の実用化加速及び産業競争力の強化を目的として、以下の研究開発及び実証研究を実施するとともに、それらを実現するための実用化開発を支援する。また、研究開発項目については、公募を行う。

研究開発項目 着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業

平成27年度に引き続き、洋上ウィンドファームの開発に係る風況解析、海域調査及び環境影響評価を行った。また、風車・基礎、海底ケーブルや変電所等の設計、施工手法等の検討を実施した。

研究開発項目 環境アセスメント早期調査実施実証事業

平成27年度に引き続き、環境アセスメントの迅速化を行うため、風力発電と地熱発電に係る環境アセスメントの手続き期間を半減するために必要な環境影響調査等を行った。また、平成27年度までの実証事業成果を取りまとめ、「前倒環境調査のガイド」(2016年度版)を公開した。

平成28年度から既設サイトにおける環境影響を把握することにより、環境影響がある項目等の精査等を行う既設風力発電施設等における環境影響実態把握を開始した。

(c) バイオマス

[中長期計画]

バイオマス利用技術は、既存のエネルギーシステムとの親和性が高く、世界でも既に利用が広がっている再生可能エネルギーである。また、エネルギーの地産地消の実現が期待できる技術であることから、これらバイオマスのエネルギー利用のための技術開発に注力してきた。今後は、バイオマスの液体燃料利用の促進に向けた必要な取組を行うとともに、バイオマスの発電利用や熱利用を促進していくことが重要である。

第3期中期目標期間においては、食糧供給に影響しないバイオ燃料製造技術を将来的に確立するため、第2世代バイオ燃料であるセルロース系エタノールについては、2020年頃の実用化・事業化に向けて、製造技術の開発、実証を行うとともに、第3世代バイオ燃料である微細藻類等由来による燃料については、藻類からのジェット燃料等の製造技術、BTL技術の開発を行う。また、バイオマス燃料の既存発電システムでの活用促進や効率的な熱利用の推進に向け、バイオマス燃料の性状改良等の開発やバイオマス燃料の含水率や形状等の性状を制御する技術等の開発を行う。

《 1 》 バイオマスエネルギー技術研究開発 [平成16年度～平成31年度]

[28年度計画]

バイオマスエネルギーの更なる利用促進・普及に向け、これを実現するための技術開発を行うことを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業

2030年頃の実用化が期待される次世代技術や早期実用化が望まれる実用化技術の確立等を目的に、以下の研究開発を実施する。

(1) 次世代技術開発

2030年頃の本格的増産が見込まれ、バイオ燃料の普及を促進する波及効果の大きい次世代バイオ燃料製造技術について、更なる技術開発が見込める事業を精査して進める。

(ア) 軽油・ジェット燃料代替燃料技術開発

微細藻類由来バイオ燃料製造技術については、有望な新規微細藻の改良及び画期的な大量培養技術の確立のための研究開発について、企業のポテンシャルを底上げする軽油・ジェット代替燃料のための研究開発を実施する。

また、微細藻類由来バイオ燃料製造技術について、24年度採択事業については、大規模(1,500m²)の屋外培養実証試験を継続実施し、回収・油分抽出等の後段技術の改良等を進める。一方、25年度採択事業2件について、1件は大規模(1,200m²)の屋外培養実証試験に着手し、これを基礎とした一貫油分抽出システム構築を進める。さらに、微細藻類の培養工程コスト低減に資するため、培養水リサイクル技術や藻体回収技術とともに、育種技術により獲得した高油脂生産性を有する改良株の事業化運用を併せて検討する。

27年度後半の原油安の影響を受けて、世界各国でバイオ燃料製造事業に対する遅延が認められるものの、COP21で検討された地球温暖化抑止の観点から、軽油・ジェット燃料等の代替燃料においても、早期のGHG排出基準が策定されると考えられ、必要に応じてGHG排出基準等を含めたLCA評価に関する調査を実施する。

(2) 実用化技術開発

事業期間終了後5年以内に実用化が可能なバイオマス利用技術について、更なる低コスト化の技術開発を進めつつ、既存の流通システムに導入可能なバイオマスの燃料化における高度化技術(橋渡し)に重点を置いた研究開発を実施する。

本年度においては、ペレット燃料製造に資する品質変化の少ない効率的な乾燥技術及び新規の原料に対する適応性を高めたペレット成形システムを確立するとともに、実証用設備を用いて成型速度、歩留まりの向上及び消費エネルギー低減へ向けた改良を進め、事業化への課題解決を鋭意進める。

研究開発項目 バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業

(1) ゲノム育種及び高効率林業によるバイオマス増産に関する研究開発

海外の植林地(ブラジル等)にて、植生試験の評価により最適な松林施業運用法を確立し、大面積で高精度なバイオマス測定技術を確立するとともに、DNAマーカーを用いて評価選抜した苗の植栽試験の評価より、目的クローンとして3系統以上を選抜する。

- (2) 可溶性糖質源培養による木質系バイオマス由来パルプ分解用酵素生産の研究開発
2 k Lまでスケールアップし、6 円/k g -発酵性糖 (= 1 0 円/L -エタノール) 以下の酵素変動費を達成するオンサイト酵素カクテル生産設備基本フロー及び生産技術を確認する。
- (3) バイオ燃料事業化に向けた革新的糖化酵素工業生産菌の創製と糖化酵素の生産技術開発
更なる酵素探索及び改変により、最終目標値を達成する酵素を作製する。遺伝子操作等により、引き続き革新的糖化酵素生産菌を開発するとともに、本菌を用いたパイロットスケール(数m3以上)での最適な培養条件・システムの技術開発及びF/Sを実施する。
- (4) 有用微生物を用いた発酵生産技術の研究開発
キシロース代謝性及び耐熱性・発酵阻害物質耐性に優れた同時糖化並行複発酵に最適な酵母株を引き続き開発するとともに、2, 0 0 0 Lパイロット実験装置や、2 0 w/v %スラリーをハンドリングできる試験装置を用いて商業機設計データを採取し、商業機のプロセスデザインパッケージを作成する。

研究開発項目 セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業

(1) 最適組合せの検証

キー技術となる前処理技術、糖化発酵技術(糖化酵素選定、発酵微生物選定)の組合せ検討をラボ試験レベル(実験室レベルでの小規模な試験)で実施し、選定した技術の組合せについて予備検証を継続する。パイロットプラントを建設し、平成28年度後半で建設を完了し、試運転・連続試験に着手する。原料～糖化～発酵に至るプロセスの最適化を行うとともに事業性を考慮した操業方法についても検証を実施する。

[28年度業務実績]

バイオマスエネルギーの更なる利用促進・普及に向け、これを実現するための技術開発を行うことを目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」[平成22年度～平成28年度]

(1) 「次世代技術開発」

2030年頃の本格的増産が見込まれ、バイオ燃料の普及を促進する波及効果の大きい次世代バイオ燃料製造技術を対象として、公募によりテーマを採択し、研究開発を実施した。平成28年度は、平成24、25年度に採択し、技術委員会による評価で研究開発の継続を行った3テーマについて研究を実施した。

(ア) 軽油・ジェット燃料代替燃料技術開発

「微細藻類の改良による高速培養と藻類濃縮の一体化方法の研究開発」については、事業化へ向け国内(鹿児島)での大規模屋外培養実証試験(1, 5 0 0 m²)を実施し、屋外環境での安定的な培養技術および油分生産技術を確認した。また、将来の事業化を想定し、海外3か所での培養基礎実験を実施し、現地環境動向とも合わせた安定培養、油分生産性について評価・検討を行った。

「高油脂生産微細藻類の大規模培養と回収及び燃料化に関する研究開発」については、微細藻類の培養工程コスト低減に資するため、培養水リサイクル技術や藻体回収技術とともに、育種技術により獲得した高油脂生産性を有する改良株の事業化運用を併せて検討した。

「好冷性微細藻類を活用したグリーンオイル一貫生産プロセスの構築」については、平成26年度までに20基(10 m²/基)の円形型培養装置を設置し、水温低下時にグリーンオイル生産を可能とする耐冷性珪藻の屋外大量培養技術の開発及び、すでに保有する中温微細藻類と併用した年間を通じた屋外大量培養技術の確立とともに回収・脱水プロセスと一体とした運用技術開発を実施した。平成28年度は大規模(1, 2 0 0 m²)の屋外培養実証試験を行い、これを基礎とした一貫油分抽出システムを構築した。

(2) 「実用化技術開発」

事業期間終了後5年以内に実用化が可能なバイオマス利用技術について、公募によりテーマを採択し、低コスト化、コンパクト化、効率化に寄与する研究開発を実施した。平成28年度は、平成25年度に採択したテーマについて、研究を継続した。

原料の生産・調達、ペレット燃料製造の研究開発については、海外(インドネシア)で、製材用樹木の林床を用いたネピアグラスの栽培試験を実施した。試験栽培したネピアグラスを用いて、開発したペレット製造設備の終日連続運転を行い、実用化レベルでの粉碎効率、製造速度、コスト等のデータを取得し、設備および製造方法の最適化を行った。

研究開発項目 バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業

(1) ゲノム育種及び高効率林業によるバイオマス増産に関する研究開発

海外の植林地(ブラジル等)にて、植生試験の評価により最適な植林施業運用法を確立し、大面積で高精度なバイオマス測定技術を確認するとともに、DNAマーカーを用いて評価選抜した苗の植栽試験の評価より、目的クローンとして3系統以上を選抜した。

(2) 可溶性糖質源培養による木質系バイオマス由来パルプ分解用酵素生産の研究開発

2 k Lまでスケールアップし、6 円/k g -発酵性糖 (= 1 0 円/L -エタノール) 以下の酵素変動

費を達成するオンサイト酵素カクテル生産設備基本フロー及び生産技術を確立した。

- (3) バイオ燃料事業化に向けた革新的糖化酵素工業生産菌の創製と糖化酵素の生産技術開発
更なる酵素探索及び改変により、最終目標値を達成する酵素を作製した。遺伝子操作等により、引き続き革新的糖化酵素生産菌を開発するとともに、本菌を用いたパイロットスケール(数m³以上)での最適な培養条件・システムの技術開発及びF/Sを実施した。
- (4) 有用微生物を用いた発酵生産技術の研究開発
キシロース代謝性及び耐熱性・発酵阻害物質耐性に優れた同時糖化並行複発酵に最適な酵母株を引き続き開発するとともに、2,000Lパイロット実験装置や、20w/v%スラリーをハンドリングできる試験装置を用いて商業機設計データを採取し、商業機のプロセスデザインパッケージを作成した。

研究開発項目 セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業

- (1) 最適組合せの検証

キー技術となる前処理技術、糖化発酵技術(糖化酵素選定、発酵微生物選定)の組合せ検討をラボ試験レベル(実験室レベルでの小規模な試験)で実施し、選定した技術の組合せについて予備検証を継続した。パイロットプラントを建設し、平成28年度後半で建設を完了し、試運転・連続試験に着手した。原料～糖化～発酵に至るプロセスの最適化を行うとともに事業性を考慮した操業方法についても検証を実施し、世界初の食糧と競合しないセルロース系エタノールの生産技術の確立を目指す。

《2》バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業 [平成26年度～平成32年度]

[28年度計画]

研究開発項目 バイオマスエネルギー導入に係る技術指針/導入要件の策定に関する検討

最新のバイオマスエネルギー利用設備導入事例の成果の分析・整理といった技術的観点での調査、海外における技術及び事業動向の調査、国内のバイオマス利用可能量・流通量の実態調査等のシステム全体に係る調査といった総合的な調査を継続して実施した。平成27年度に作成したバイオマスエネルギー導入に係る技術指針/導入要件について、ワークショップを郡山市と福岡市(木質、湿潤)で3回開催し、「技術指針/導入要件」に関する広報活動と関連事業者等の意見を収集した。総合的な調査やワークショップの成果を参考に「技術指針/導入要件」の改定作業を実施した。

研究開発項目 地域自立システム化実証事業

平成26年度に採択したテーマのうち3件、平成27年度に採択した5件について事業性評価(F/S)を実施し、ステージゲート審査を実施し実証事業に着手する。また、事業性評価(F/S)の第3回目公募及び実証事業の公募を実施する。

[28年度業務実績]

研究開発項目 バイオマスエネルギー導入に係る技術指針/導入要件の策定に関する検討

最新のバイオマスエネルギー利用設備導入事例の成果の分析・整理といった技術的観点での調査、海外における技術及び事業動向の調査、国内のバイオマス利用可能量・流通量の実態調査等のシステム全体に係る調査といった総合的な調査を継続して実施した。平成27年度に作成したバイオマスエネルギー導入に係る技術指針/導入要件について、ワークショップを郡山市と福岡市(木質、湿潤)で3回開催し、「技術指針/導入要件」に関する広報活動と関連事業者等の意見を収集した。総合的な調査やワークショップの成果を参考に「技術指針/導入要件」の改定作業を実施した。

研究開発項目 地域自立システム化実証事業

平成26年度に採択したテーマのうち3件、平成27年度に採択した5件について事業性評価(F/S)を実施し、ステージゲート審査にて4件を採択して実証事業に着手した。また、事業性評価(F/S)の第3回目公募し6件採択して事業性評価(F/S)を実施した。

(d)海洋エネルギー発電

[中長期計画]

四方を海に囲まれた我が国は、海洋エネルギーの賦存量が大きく、波力発電技術や潮力発電技術、その他海洋エネルギー発電技術について早期に実用化・事業化を図ることが重要である。

第3期中期目標期間においては、海洋エネルギー発電技術について、開発した技術を実海域において実証を行うとともに、発電コストの低減等に向けた技術開発を行い、中長期的に他の再生可能エネルギーと同程度の発電コストを達成することに貢献する。

《1》海洋エネルギー技術研究開発 [平成23年度～平成29年度]

[28年度計画]

波力や潮流等の海洋エネルギーを利用した発電技術の確立を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 海洋エネルギー発電システム実証研究

実海域へデバイスを設置するための実施設計、施工・設置方法の検討及び地元関係者との合意形成や設置に必要な許認可等の取得を行う。

研究開発項目 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

次世代要素技術を確立するために必要なスケールモデルの設計・製作、実海域での計測等を行い、発電性能、制御や係留の信頼性等の試験・評価を行う。

研究開発項目 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

国際標準化が進んでいる海洋エネルギーを利用した発電装置について、実海域における波浪推算や流速計測等データの収集方法、装置性能評価のための水槽試験方法や実海域における発電評価手法等に関する調査を行う。また、調査結果に基づき国内の海洋エネルギーのポテンシャルについて詳細に調査し、検討する。

[28年度業務実績]

波力や潮流等の海洋エネルギーを利用した発電技術の確立を目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 海洋エネルギー発電システム実証研究

実海域へデバイスを設置するための実施設計、施工・設置方法の検討及び詳細設計を実施、有識者による技術、安全の観点からの評価を行った上で、デバイスの製作を開始した。また、実海域での実証に向けて地元関係者との合意形成や設置に必要な許認可等の取得を行った。

研究開発項目 次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

平成27年度に水槽試験により性能を確認したデバイスについて、次世代要素技術の確立のため、実海域での曳航試験に向けた計画を検討。実海域における海象データの取得、地元関係者との合意形成等を実施した。

研究開発項目 海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

国際標準化が進んでいる海洋エネルギーを利用した発電装置について、実海域における波浪推算や流速計測等データの収集方法、装置性能評価のための水槽試験方法や実海域における発電評価手法等に関する調査を行った。また、調査結果に基づき国内の海洋エネルギーのポテンシャルについて詳細に調査し、ポテンシャルマップとして作成・公開した。

(e)再生可能エネルギー熱利用

[中長期計画]

再生可能エネルギーの利用拡大に向けては、発電のみならず熱利用を促進することが重要である。これまでは地熱に関する技術開発を中心に行ってきたが、今後は地熱に加え太陽熱や雪氷熱等にも取り組み、再生可能エネルギー熱利用を進めていくことが重要である。

第3期中期目標期間においては、地熱発電技術の高度化を図り、導入目標の達成を図るべく、発電技術の小型化・高効率化に向けた技術開発を行うとともに、小規模地熱や熱利用の促進を図るべく、新たな媒体や腐食等対策に係る技術開発や、地熱発電促進のための課題等抽出に向け、必要な調査を行う。また、低コストな熱計測技術の開発、実証を行うとともに、地熱以外の熱に関する必要な調査等を行う。

《1》地熱発電技術研究開発 [平成25年度～平成29年度]

[28年度計画]

地熱発電の導入拡大に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施する。必要に応じて調査・追加公募を行い事業の補強・加速を図る。

環境負荷と伝熱特性を考慮したバイナリー発電用高性能低沸点流体の開発について、テストベンチを用いた評価実験を行い、低沸点流体の伝熱性能評価のための疑似バイナリーシステムの構築を完了する。

エコロジカル・ランドスケープデザイン手法を活用した設計支援ツールの開発について、ケーススタディを実施し、エコロジカル・ランドスケープの適用手法の明確化及び支援アプリの適用課題の抽出を行う。

地熱発電プラントのリスク評価・対策手法の研究開発について、リスク評価システムに海外先進事例情報を反映させプロトタイプ開発を完了する。

[28年度業務実績]

地熱発電の導入拡大に貢献することを目的に、以下の研究開発を実施した。

環境負荷と伝熱特性を考慮したバイナリー発電用高性能低沸点流体の開発について、タービンを組み込んだバイナリーシステムを構築し、既存流体を用いた伝熱性能評価実験を開始した。

エコロジカル・ランドスケープデザイン手法を活用した設計支援ツールの開発について、ケーススタディを実施する

ことで、エコロジカル・ランドスケープの適用手法を明確化し、支援アプリの適用課題の抽出を行った。地熱発電プラントのリスク評価・対策手法の研究開発について、リスク評価システムに海外先進事例情報を反映させ、そのプロトタイプの開発を完了した。

《2》再生可能エネルギー熱利用技術開発 [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

再生可能エネルギー熱利用の普及拡大に貢献することを目的として、トータルシステムのコストダウン・高効率化・規格化等の研究開発を実施する。また、必要に応じて調査や追加公募を行い事業の補強・加速をはかる。

- 研究開発項目 コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
ボーリングマシンのヘッド部の低騒音化技術開発及び消音装置の性能照査を実施する。
熟練技術者のボーリングマシン操作内容を把握し、自動掘削制御ソフトに追加するアプリケーションを開発するとともに、自動化したボーリングマシンの作業改
- 研究開発項目 地中熱利用トータルシステムの高効率技術開発及び規格化
ヒートポンプ、太陽熱集熱タンク、冷却塔等を統合制御して全体の熱利用効率を向上させる制御システムを開発する。また、設置場所に対応した地中熱システムの設計・性能予測ツールを開発する。
- 研究開発項目 再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発
地中熱システムの適切な立地設計に活用可能な三次元地質構造モデル及びマルチスケール国土水・熱循環モデルを仙台地域及び関東・東北広域について構築し、これらのデータベースを用いた地中熱利用ポテンシャル評価技術を開発する。
- 研究開発項目 その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化
都市除排雪を利用した冷房の実証試験を実施し、また都市除排雪の冷熱を利用した関連技術の開発を実施する。
これらの結果を基に設備の性能評価と改善案の検討を行う。
- 研究開発項目 上記～以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発
焼酎残渣を原料にした超臨界水ガス化プロセスの開発では、既存のパイロットプラントによる連続運転試験を行い、安定性を確認する。

[28年度業務実績]

再生可能エネルギー熱利用の普及拡大に貢献することを目的として、トータルシステムのコストダウン・高効率化・規格化等の研究開発を実施した。

- 研究開発項目 コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発
ボーリングマシンの低騒音化技術開発を完了し、騒音レベル低減の目標を達成した。熟練技術者のボーリングマシン操作内容を把握し、自動掘削制御ソフトに追加するアプリケーションの改良を完了した。
- 研究開発項目 地中熱利用トータルシステムの高効率技術開発及び規格化
複数台のヒートポンプを組合せたヒートポンプシステムと、太陽熱集熱器、冷却塔等を統合制御して全体の熱利用効率を向上させる制御システムの試作を完了した。
地盤・地下水情報データベースを開発して、Webブラウザで利用可能な設置場所に対応した地中熱システムの設計・性能予測ツールの試作を完了した。
- 研究開発項目 再生可能エネルギー熱利用のポテンシャル評価技術の開発
都市部3地域(長野、関東、仙台)及び関東・東北広域について、三次元地質構造モデルを構築し、水平解像度50mから500m範囲のマルチスケール国土水・熱循環モデルを構築した。
構築したモデルのデータベースを用いて、地中熱利用ポテンシャル評価マップを試作した。
- 研究開発項目 その他再生可能エネルギー熱利用トータルシステムの高効率化・規格化
都市除排雪を利用した冷房の実証試験を実施した。
都市除排雪の冷熱を利用した関連技術として、30以下の低温冷風による乾燥技術を開発した。
- 研究開発項目 上記～以外でその他再生可能エネルギー熱利用システム導入拡大に資する革新的技術開発
焼酎残渣を原料にした超臨界水ガス化プロセスの開発では、パイロットプラントに対して熱交換器等の改造工事を行い、急速昇温試験、Daily Start and Stop 運転試験を実施した。

(f) 系統サポート

[中長期計画]

再生可能エネルギーは出力が不安定な電源であり、系統側における電力安定化対策として蓄電池等に係る技術開発が行われているが、発電側においても電力安定化等に向けた取組が必要である。

第3期中期目標期間においては、出力変動に対する予見性の向上のため、発電出力予測システムの検討及び開発を行うとともに、出力変動緩和のための蓄エネルギーシステムの可能性評価及び開発等、再生可能エネルギーの調整電源化に向けた必要な技術開発を行う。

《 1 》電力系統出力変動対応技術研究開発事業 [平成 26 年度～平成 30 年度]

[28 年度計画]

再生可能エネルギーについて、出力が不安定な変動電源から出力を予測・制御・運用することが可能な変動電源に改善することで、その連系拡大を目指すことを目的として以下の研究開発を実施する。必要に応じて公募を実施する。

研究開発項目 風力発電予測・制御高度化

一定規模以上の風力発電設備を対象に、発電出力や気象データのモニタリングを行い、ランプ現象の発生要因を解析し、ランプ予測技術と予測技術を活用した風車制御及び蓄エネルギー制御技術（以下、出力変動制御技術）の開発により変動電源の計画発電化を目指す。

研究開発項目 予測技術系統運用シミュレーション

ランプ予測技術と出力変動制御技術に加え、調整電源の最適運用手法等を総合的に組合せた需給シミュレーションシステムを開発し、再エネの連系拡大に向けた技術的課題と課題解決策を明らかにする。また、課題解決策の効果を確認するため、実際の電力系統における実証試験を行う。

研究開発項目 再生可能エネルギー連系拡大対策高度化

電力の需給運用に影響を与える風力発電及び太陽光発電の急激な出力変動に着目し、再生可能エネルギーの予測技術や出力変動を制御する。

[28 年度業務実績]

再生可能エネルギーについて、出力が不安定な変動電源から出力を予測・制御・運用することが可能な変動電源に改善することで、その連系拡大を目指すことを目的として以下の研究開発を実施する。これら取組により、2030年の再生可能エネルギー導入拡大に資することを目的とする。

研究開発項目 風力発電予測・制御高度化

ランプ現象の発生要因の解析を目的としたモニタリングシステムを構築し、モニタリングシステムから得られた情報を基に、ランプ現象の分析を行った結果を踏まえ、複数のアプローチ手法を駆使したランプ予測技術のプロトタイプを開発し、評価と予測アルゴリズムの改善に向けた取組を開始した。また、蓄エネルギー設備の制御方法の開発を行うとともに、複数の蓄エネルギーについて実証設備の構築を完了し、実証試験項目を整理した。

研究開発項目 予測技術系統運用シミュレーション

風力発電のランプ予測技術を含めた、再生可能エネルギーの予測情報の仕様を整理し、2030年頃の大量導入検討のモデルや解析条件を検討し、需給シミュレーションシステムの詳細仕様のプロトタイプ開発を行った。実証試験として選定した地点において、必要となる設備構築を完了するとともに、風力・太陽光発電の出力予測や調整電源の最適運用手法による需給運用の具体的な試験項目・方法の整理を行った。

研究開発項目 再生可能エネルギー連系拡大対策高度化

風力発電の遠隔出力制御装置の標準化に向けて検討結果を整理し、プロトタイプシステムを開発するとともに、実証試験設備の構築に着手した。太陽光発電の出力抑制手法に係る実証試験の環境構築に着手し、双方向と片方向の通信方式による実効性を検証するための検証項目を整理した。また、エネルギーマネジメントシステムや蓄エネルギー技術との連動を踏まえた需給制御手法の開発の検討に着手した。

《 2 》分散型エネルギー次世代電力網構築実証事業 [平成 26 年度～平成 30 年度]

[28 年度計画]

再生可能エネルギーの導入拡大に伴って配電系統に生じる電圧上昇等の課題を解決することを目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 次世代電圧調整機器・システムの開発

次世代電圧調整機器の開発については、平成 27 年度に実施したミニモデルでの試験結果等を踏まえ、実証機の製作及びメーカー試験を行う。また、電圧制御システムについては、ソフトウェアの開発を完了するとともに、太陽光大量導入に向けた集中制御システムの有効性について検証を行う。

研究開発項目 次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発

研究開発項目 で開発する次世代電圧調整機器のフィールドでの運用検証に関連する性能・信頼性評価方法の検討等を継続するとともに、平成 29 年度に実施する模擬グリッドでの実証に向けた実験室レベルの詳細解析を行い、その結果を評価指標の検討に反映させる。

研究開発項目 未来のスマートグリッド構築に向けたフィジビリティスタディ

平成 27 年度の調査・検討に引き続き、電気的特性、信頼性及び経済性の評価・分析を実施するとともに、外部有識者による検討委員会の意見を反映させ、配電系統の将来像を取りまとめる。

[28 年度業務実績]

再生可能エネルギーの導入拡大に伴って配電系統に生じる電圧上昇等の課題を解決することを目的として、以下の研究開発を実施した。本事業の実施により、配電系統における電圧上昇課題が解決され太陽光発電の導入を図る取組に貢献する。

研究開発項目 次世代電圧調整機器・システムの開発

次世代電圧調整機器の開発については、平成27年度に実施したミニモデルでの試験結果等を踏まえ、実証機の製作に着手し、制御系の確認等、各種工場試験を実施した。また、電圧制御システムについては、集中電圧制御、協調電圧制御といったそれぞれの制御についてアルゴリズムを開発するとともに、通信機器の動作検証を完了した。

研究開発項目 次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発

研究開発項目 で開発する次世代電圧調整機器・システムのフィールドでの運用検証に関連する性能・信頼性評価方法の検討や試験方法の検討を継続して実施した。配電システムの設計指針に係るヒアリング結果やミニモデル機器の実験室レベルでの試験結果等を通じて、平成29年度に予定している模擬グリッド実証評価に向けた試験項目及び、評価方法、判定基準の整理を行った。また、模擬グリッド実証評価に必要なとなる設備を導入する等の整備を実施した。

研究開発項目 未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティ・スタディ

昨年度に引き続き、国内外の配電系統や技術開発動向調査等を実施するとともに、電気的特性、信頼性、経済性の評価・分析を実施し、地域特性やPV設置箇所等の諸条件毎にPV導入量と年経費の関係性をまとめた。また、外部有識者による検討委員会での将来像に対する意見等を反映しつつ、将来の配電系統についての考察を行った。また、情勢変化や中間評価等を踏まえ、再エネ導入拡大に伴う特別高圧系の影響についての検討を開始した。

《3》次世代洋上直流送電システム開発事業 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

今後、導入が見込まれる大規模な洋上ウィンドファームに適用が期待される直流送電システムについて、高い信頼性を備え、かつ、低コストで実現する多端子直流送電システムと必要なコンポーネントを開発し、今後の大規模洋上風力の連系拡大・導入拡大・加速に向けた基盤技術を確認することを目指す。

研究開発項目 システム開発

システム開発として多端子洋上直流送電システムの設計・調達・建設と運転保守等を検討する。さらに多端子洋上直流送電システムの導入を想定したモデルケースの可能性を検討する。既存の交流送電システムに対して平均稼働率（信頼性）等を含めたコスト削減割合20%以上の導入モデルケースを完成させる。

研究開発項目 要素技術開発

多端子洋上直流送電システム向けに新たに必要となる要素技術開発されたコンポーネントのプロトタイプ的设计、試作、性能試験等を行う。既存の交流送電システムに対して、そのモデルケースの平均稼働率（信頼性）等を含めたコスト削減割合20%以上へ貢献する可能性を検討する。

[28年度業務実績]

今後、導入が見込まれる大規模な洋上ウィンドファームに適用が期待される直流送電システムについて、高い信頼性を備え、かつ、低コストで実現する多端子直流送電システムと必要な新規コンポーネントを開発し、今後の大規模洋上風力の連系拡大・導入拡大・加速に向けた基盤技術を確認することを目指す。以下の研究開発項目を実施した。本事業終了後に1GWクラスの案件を国内で3件前後、欧州や米国では1、2件を見込んでおり、全体で2,400億円～4,000億円の経済効果が見込まれる。

研究開発項目 システム開発

洋上ウィンドファーム候補地及び集電方式の検討結果を用いて多端子洋上直流送電システムのモデルケースの検討を開始した。多端子直流送電システムの系統解析を実施するためのシミュレーションモデルを開発すると共に、多端子直流送電システムの標準仕様案の検討を開始した。

研究開発項目 要素技術開発

直流遮断器やケーブルジョイントなどの新規開発となるコンポーネントの試作又はプロトタイプの製作を開始した。一部は、評価試験を開始している。

直流遮断器の開発は、世界に先駆けて通電時の損失ゼロと高速遮断を実現した主回路方式の原理検証に成功した。本技術成果により、海外勢と比較して低損失かつ高速遮断が可能で、小型軽量、高信頼性な直流遮断器の実用化に向けて大きく前進した。

(g)燃料電池・水素

[中長期計画]

燃料電池は、燃料となる水素と空気中の酸素を直接化学反応させて電気と熱を同時に取り出すため、エネルギー効率が高くかつ発電・発熱時には温室効果ガスを発生しないため、我が国における省エネルギーや地球温暖化対策の観点から重要な技術である。また、東日本大震災以降、災害に強い分散型エネルギーシステムへの重要性が増している点からも、分散型電源の一翼を担う燃料電池に対する期待が高まっている。

第3期中期目標期間においては、家庭用燃料電池の普及拡大と業務用・発電事業用燃料電池の実用化・事業化を図るため、家庭用燃料電池の一層の低コスト化及び耐久性9万時間等の達成、業務用・事業用発電システムの確立に向け、必要な技術開発等を行うとともに、SOFCの大型化及びガスタービンとの連携技術の開発を行い、発電効率60%、耐久性9万時間等を目指す。また、標準化等に資する取組を行う。加えて、固体高分子形燃料電池、固体酸化物形燃料

電池等の従来型燃料電池と異なる次世代燃料電池の開発及び従来型燃料電池の新たな用途の実用化・事業化、商品性の向上、低コスト化等に関する技術開発を行う。

また、燃料電池自動車の普及拡大と水素供給インフラの整備促進に向け、自動車用燃料電池の低コスト化及び耐久性5,000時間の達成等に向けた技術開発を行うとともに、将来的に水素ステーションのコストを2億円(300Nm³/h規模)程度に低減すべく、水素の製造・輸送・貯蔵・供給に係る技術開発を行う。また、水素供給インフラの低コスト化・高性能化を図るべく、技術の実証等を行うとともに、経済性の向上のため、規制適正化や標準化等に資する取組を行う。

さらに、水素を利用したエネルギーシステムの実現に向け、技術動向等を調査し、水素の貯蔵や輸送等に関する新しい技術の開発等を行う。

また、燃料電池自動車の普及拡大と水素供給インフラの整備促進に向け、自動車用燃料電池の低コスト化及び耐久性5,000時間の達成等に向けた技術開発を行うとともに、将来的に水素ステーションのコストを2億円(300Nm³/h規模)程度に低減すべく、水素の製造・輸送・貯蔵・供給に係る技術開発を行う。また、水素供給インフラの低コスト化・高性能化を図るべく、技術の実証等を行うとともに、経済性の向上のため、規制適正化や標準化等に資する取組を行う。

さらに、水素を利用したエネルギーシステムの実現に向け、技術動向等を調査し、水素の貯蔵や輸送等に関する新しい技術の開発等を行う。

《1》水素利用技術研究開発事業 [平成25年度～平成29年度、中間評価：平成27年度]

[28年度計画]

水素供給インフラ等に係る更なる低コスト化、国内規制適正化、国際基準調和等を図ることを目的に、以下の研究開発を進める。

- 研究開発項目 F C V及び水素供給インフラの国内規制適正化及び国際基準調和・国際標準化に関する研究開発
水素ステーションに関しては、設置・運用等における規制の適正化、使用可能鋼材の拡大並びに水素ガス品質管理方法及び充填方法のガイドライン化に資する研究開発等を行う。F C Vに関しては、高圧水素容器や車両安全等の国際技術基準(H F C V G T R)、国際標準(I S O)等との調和に資する研究開発等を行う。
- 研究開発項目 F C V及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発
水素製造・貯蔵・充填の各機器及びシステムとしての効率向上に繋がる技術について、低コスト化及びメンテナンス性向上のための研究開発を行う。また、水素貯蔵材料に関して、車両を想定した開発を実施し、車載水素貯蔵システムとしての評価を行う。
- 研究開発項目 水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発
水素ステーションの本格普及に向けた人材教育・育成を行うための訓練項目・期間を含め教育プログラムの検討を行う。また、次世代ステーションに必要な技術開発(水素センサー及び火炎可視化等)を継続し、設計・試作をした実用モデル機のフィールド試験を行う。
- 研究開発項目 C O₂フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究
海外の政策・市場・研究開発動向に関する調査研究を行うとともに、国内外の産官学の情報交換及び海外の水素・燃料電池技術開発展望を調査する。

[28年度業務実績]

水素供給インフラ等に係るさらなる低コスト化や国内規制適正化等を図ることを目的に事業を推進し、追加公募を併せて行い、以下の研究開発を進めた。

- 研究開発項目 F C V及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発
規制適正化に関しては、70MPaスタンドの保安検査基準案、圧縮水素運送自動車用複合容器の安全弁について技術基準案、圧縮水素輸送自動車用容器の上限温度緩和について技術基準案及び2種製造設備に相当する水素供給設備の技術基準案を作成した。液化水素ポンプを用いて昇圧する方式の技術基準化検討については、材料評価試験によるデータ取得を行い、また同方式による水素スタンドのリスクアセスメント及び安全対策の検討を行った。
低合金鋼(クロムモリブデン鋼等)について、ガイドライン(仮称)を作成した。
水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法に関しては、品質管理規定とフィルタ規定を盛り込んだ品質ガイドラインを制定した。
- 研究開発項目 F C V及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発
複合容器蓄圧器について、タイプ2蓄圧器については設計・試作、タイプ4蓄圧器については設計指針を確立した。
低コスト化技術を適用した水素圧縮機、水素製造装置、プレクーラシステムについて性能確認のための実証試験及びコスト評価を行った。
87.5MPa高圧水素充填用樹脂製ホースを開発し、試験方法高度化のための検討を行った。また

87.5MPa 高圧水素シールシステムを開発し、高圧水素用シールゴムの材料評価基準案作成を開始した。

実車充填を想定した充填パターンや脱圧ロス等が水素計量計測精度に与える影響などをステーションで技術検証を行った上で、水素の計量管理運用ガイドライン案を作成し82MPa 級水素ステーションに対応するために水素の計量管理運用ガイドライン案を改定した。

研究開発項目 水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発

運用開始したセーフティーデータベースを活用して重要事例の深堀研究を行った。

人材教育・育成については、水素ステーション従業員育成の訓練カリキュラムの骨格を構築した。

水素技術センターの建設地を決定し、センター仕様を決定した。

次世代ステーションに必要な技術開発（水素センサー及び火災可視化等）を継続し、設計・試作した実用モデル機のフィールド試験を行い妥当性の検証を行った。

研究開発項目 CO₂フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究

I E A / H I A ・ A F C I A において燃料電池・水素利用の市場性を調査した。

I P H E においては、国内外の産官学の情報交換活性化を支援した。

《2》固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発 [平成25年度～平成29年度、中間評価：平成27年度]

[28年度計画]

固体酸化物形燃料電池（SOFC：Solid Oxide Fuel Cell）に関して、家庭用燃料電池の普及拡大と業務用・発電事業用燃料電池の実用化を図るため、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 固体酸化物形燃料電池の耐久性迅速評価方法に関する基礎研究

スタック耐久性評価、劣化機構解明及び耐久性迅速評価方法の研究開発を引き続き実施する。

研究開発項目 固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証

数～数100kW級中容量SOFCシステムの実負荷条件下での実証試験（連続運転及び起動停止）を実施し、導入効果の検証及び技術課題の抽出を行い、中容量SOFCシステムの実用化に資する改良につなげる。

研究開発項目 次世代技術開発

可逆動作可能な固体酸化物型燃料電池による低コスト水素製造及び高効率発電を利用した電力貯蔵に関する研究開発を引き続き行う。

[28年度業務実績]

固体酸化物形燃料電池（SOFC：Solid Oxide Fuel Cell）に関して、家庭用燃料電池の普及拡大と業務用燃料電池の実用化を図るため、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 固体酸化物形燃料電池の耐久性迅速評価方法に関する基礎研究

(1) 中温筒状平板形、高温円筒横縞形、低温小型円筒形、中温平板形、中温筒状横縞形、中温一体焼結形、それぞれのセルにおいて、耐久試験を実施し、劣化機構の確認を行い、Crや硫黄（S）の空気極被毒の定量的な把握、初期劣化要因の特定、劣化影響度解析による対策すべき劣化因子の特定などを進めた。

(2) 熱力学的解析では硫黄（S）による空気極被毒の影響を確認するとともに、空気極劣化とセリア中間層の相関に関する考察に必要な拡散データなどを取得した。化学的解析ではCr等の被毒種の影響を明確化し改善につなげると共に、共通的課題であるSrZrO₃の生成場所や結晶方位、結晶構造を解析し、SrZrO₃成長メカニズムの検討を開始した。

(3) 各スタックの強制劣化セルの試験を実施し、ライフタイム（10年間）でのサイクル耐性の迅速評価を完了した。

シミュレーションの高度化に向け、YSZ電解質の相変態基礎データ取得し、空気クロム被毒・硫黄被毒のモデル化に向けた基礎データを取得した。合わせてモデルセル構造に対して、酸素ポテンシャル計算から構造解析までの一連の解析を実施した。

研究開発項目 固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証

5kW級業務用システムの燃料利用率の改善とともに、制御の改善と機器の変更を実施し補機損失の改善を行い、目標である発電効率50%、総合効率90%の達成見込みを得た。ファミリーレストランや福祉施設などの実サイト環境下における実証機運用を開始した。

円筒形SOFC-ガスタービンハイブリッドシステムの実用化に向け工場内の実サイト実証運転を実施し、運転管理に資するデータ等を取得した。

中容量常圧型円筒形SOFCシステムにおいて、DC発電効率55%以上を確認し、常圧高効率システムにおける安定運転方法を確立した。

20kWベンチ試験を実施し、安定した起動昇温、発電運転を行うとともに、スタック毎のガス流量分配や温度分布など、実証機及び商品機の設計に資するデータを取得した。これらの知見を基に20kW級実証機を設計・製作し、大阪の2ヶ所に実証機を設置し運転を開始した。

研究開発項目 次世代技術開発

高効率発電及び低コスト水素製造を両立するSORCの電極に関し、Ni / CMF電極が優れた可逆性を有する燃料極であることを見出した。

ディップコート法による新規SORC用LaGaO₃(LSGM)電解質の薄膜化を検討し、円筒管型マイクロチューブセルで、700 ~ 500 で発電が可能であることを確認した。

低温で酸化還元するFeの酸化触媒Fe-Cr₂O₃-PBMO(PrBaMo₂O₅)において、優れた酸化度と繰り返し特性を有することが判明した。

《3》水素利用等先導研究開発事業 [平成26年度～平成29年度、中間評価：平成27年度]

[28年度計画]

水素等の新たなエネルギーキャリアについて化石燃料等と競合できる価格の実現を目指し、公募を行い、以下の研究開発を行う。

研究開発項目 低コスト水素製造システムの研究開発

中・大型水電解ユニットによる連続試験を実施し、大型化に伴う課題を明確化する。

研究開発項目 高効率水素製造技術の研究

(1) 次世代水電解システムの研究

1kW電解セルを用いた耐久性試験により劣化メカニズムの解明を行い、耐久性向上の検討を行う。

(2) 高温水蒸気電解システムの研究

セル・スタックの寿命評価試験を継続し、劣化影響因子の抽出及び改良施策の検討・評価を実施する。

研究開発項目 大規模水素利用技術の研究開発

(1) 水素液化貯蔵システム

大型真空二重殻タンク真空層の真空排気試験を実施し、大容量真空排気技術の見通しを得る。また、液体水素用新鋼材の溶接部の破壊靱性を明らかにする。

(2) 大規模水素利用技術

高効率に大規模な水素エネルギーを利用することを目的とした技術(燃料電池を除く)を開発する。

研究開発項目 エネルギーキャリアシステム調査研究

・高効率メタン化触媒を用いた水素・メタン変換

不純物混合ガスの連続反応試験による触媒耐久性試験により、実用化環境における性能劣化評価を実施する。

・溶融塩を用いた水と窒素からのアンモニア電解合成

一室型の評価試験装置の詳細設計を行い、製作を完了する。

・水素分離膜を用いた脱水素

実用化サイズのシリカ膜の長尺化技術を確立するとともに、パイロットプラントの概念設計を実施する。

研究開発項目 トータルシステム導入シナリオ調査研究

水素製造から貯蔵、輸送及び利用に至るサプライチェーン全体について、分析・評価等を実施する。

[28年度業務実績]

研究開発項目 とに係る公募を行うとともに、以下の研究開発を行った。

研究開発項目 低コスト水素製造システムの研究開発

中・大型水電解ユニットによる連続試験を実施し、大型化に伴う課題を明確化した。

研究開発項目 高効率水素製造技術の研究

(1) 次世代水電解システムの研究

1kW電解セルを用いた耐久性試験を実施し、耐久性の評価を行った。

(2) 高温水蒸気電解システムの研究

セル・スタックの寿命評価試験を継続し、劣化影響因子の抽出及び改良施策の検討・評価を実施した。

研究開発項目 大規模水素利用技術の研究開発

(1) 水素液化貯蔵システム

大型真空二重殻タンク真空層の真空排気試験を実施し、大容量真空排気技術の見通しを得た。また、液体水素用新鋼材の溶接部の破壊靱性を評価した。

(2) 大規模水素利用技術

高効率に大規模な水素エネルギーを利用することを目的とした技術として、水素専焼タービン向け燃焼器開発を開始した。

- 研究開発項目 エネルギーキャリアシステム調査研究
- ・高効率メタン化触媒を用いた水素・メタン変換
不純物混合ガスの連続反応試験による触媒耐久性試験を行い、実用化環境における性能劣化評価を実施した。
 - ・熔融塩を用いた水と窒素からのアンモニア電解合成
一室型の評価試験装置の詳細設計を行い、製作を完了した。
 - ・水素分離膜を用いた脱水素
実用化サイズのシリカ膜の長尺化技術を確立した。また、パイロットプラントの概念設計を実施した。
- 研究開発項目 トータルシステム導入シナリオ調査研究
- 水素製造から貯蔵、輸送及び利用に至るサプライチェーン全体について調査・分析を行い、技術課題等について考察した。

《 4 》水素社会構築技術開発事業 [平成26年度～平成32年度]

[28年度計画]

水素エネルギーの利活用を促進するために、水素の需要を増加させるだけでなく、需要に見合った水素を安価で安定的に供給するため、公募を行い、水素の「製造」、「輸送・貯蔵」及び「利用」に関する技術開発を行う。

- 研究開発項目 水素エネルギーシステム技術開発
- 水素を利用して、安定的なエネルギーを供給するための技術開発及び当該技術の実証研究を行う。具体的には、再生可能エネルギー等の出力変動の大きな発電設備に対して、電力を一旦水素に変換して輸送・貯蔵することにより変動を吸収し、出力を安定化させるための技術開発を実施する。

- 研究開発項目 大規模水素エネルギー利用技術開発
- 水素発電の導入及びその需要に対応するための安定的な供給システムの確立に向け、海外の未利用資源を活用した水素の製造、その貯蔵・輸送、更には国内における水素エネルギーの利用まで、一連のチェーンとして構築するための技術開発を行う。また、水素のエネルギー利用を大幅に拡大するため、水素を燃料とするガスタービン等を用いた発電システム等、新たなエネルギーシステムの技術開発を行う。

- 研究開発項目 総合調査研究
- 水素社会の実現に向け、水素の初期需要を誘発するための社会システムや未利用エネルギーを用いた水素製造・輸送・貯蔵技術に関する調査を行う。

[28年度業務実績]

水素エネルギーの利活用を促進するために、水素の需要を増加させるだけでなく、需要に見合った水素を安価で安定的に供給するため、公募を行った。水素の「製造」、「輸送・貯蔵」及び「利用」に関する技術開発を行った。

- 研究開発項目 水素エネルギーシステム技術開発
- 水素を利用して、安定的なエネルギーを供給するための技術開発及び当該技術の実証研究を行った。具体的には、再生可能エネルギー等の出力変動の大きな発電設備に対して、電力を一旦水素に変換して輸送・貯蔵することにより変動を吸収し、出力を安定化させるための技術開発を実施した。更に公募で採択した新たな6タイプのPower to Gasシステムについて、技術・経済成立性評価を実施した。

- 研究開発項目 大規模水素エネルギー利用技術開発
- 「未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築」については、水素サプライチェーン構築に向けて、液化水素については長距離大量輸送のための基本設計等を行った。また有機ケミカルハイドライドを用いる方法について、商業規模に向けたコンピューターシミュレーション等を行った。
- 「水素エネルギー利用システム開発」については、1MW級ガスタービン発電システムによる新エネルギーシステムの開発について、システム設計、機器製作及び現地工事に着手した。また500MW級水素・天然ガス混焼ガスタービンの発電設備の研究開発について、要素試験及び燃焼シミュレーション等を継続して実施した。

- 研究開発項目 総合調査研究
- 水素エネルギーに関する最新の政策、国内外の取組状況、今後の水素エネルギーの普及拡大に向け必要な技術課題の整理・体系化、水素エネルギー関連技術開発動向と将来見通し、技術的目標とアプローチなど必要な情報について調査を開始した。

《 5 》固体高分子形燃料電池高度化技術開発事業 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

燃料電池自動車の普及拡大に向けては、低コスト化にも繋がる燃料電池の性能向上、現状年間数百台レベルである生産能力の大幅な向上及び適用車種を乗用車から商用車へと拡大するための耐久性の向上といった技術的な課題が存在しており、このため、以下の研究開発を実施する。

- 研究開発項目 普及拡大化基盤技術開発
- 2025年頃に投入される燃料電池自動車に向け、性能を現行の10倍程度向上させる技術や触媒の貴金属使用量を1台あたり数g程度まで低減させる技術、更に商用車への適用拡大を見据え燃料電池ス

タック耐久性を現行の10倍程度に向上させるための基盤的技術開発を推進する。このため、原子・分子レベルで従来に無い高感度・高精度を要求されるピンポイントでの反応メカニズム解析技術開発、触媒の最適構造等のコンセプト創出、長期耐久性評価を迅速に実施するための評価解析技術開発等に取り組む。

研究開発項目 プロセス実用化技術開発

現状、年間数百台から数千台程度とされる生産台数の律速要因となる燃料電池スタックの生産性を2020年以降の普及拡大期に大幅に向上させるため、プロセス技術の生産性向上や品質管理手法の確立に向けた開発等を行う。

[28年度業務実績]

燃料電池自動車の普及拡大に向けては、低コスト化にも繋がる燃料電池の性能向上、現状年間数百台レベルである生産能力の大幅な向上及び適用車種を乗用車から商用車へと拡大するための耐久性の向上といった技術的な課題が存在しており、このため、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 普及拡大化基盤技術開発

「PEFC解析技術開発」については、MEAの性能を支配する12個のパラメータの影響を個別に判断することは非常に困難であるが、パラメータの比で評価を行う無次元モジュラスを用いることにより性能評価が可能になることを見出した。

腐食しない担体の候補として、酸化物系触媒の適用展開を検討しており、酸化還元触媒としてのポテンシャルを見極めるために、ニオブをドーパした薄膜状・ロッド状単結晶の酸化チタン系触媒や多層カーボンナノチューブとの組み合わせ検証を実施し、還元雰囲気下熱処理によりTi³⁺の安定化に成功した。理論解析の結果、酸素空孔が反応サイトであり、表面のZrをTiで置換することによる活性向上の可能性を見出した。

「セルスタックに関する材料コンセプト創出」については、Pdコア-Ptシェル構造の拡散バリア層としてAPD法による作製法を検討し、その結果形成されたコアシェル構造を持つ触媒は市販のPt/C触媒の10倍の質量活性を示し、耐久性も高いことを確認した。

セラミックス担体系触媒ではエレクトロスプレー法を用いてアイオノマーを均一分散することで高電流密度域での活性を高めることが可能であることを見出した。

RuやPdのナノシートにPt原子シェルを被覆した材料の合成に成功し、高い電極触媒活性を示すことを確認した。

研究開発項目 プロセス実用化技術開発

コアシェル触媒の量産化検討において、粒径制御に関する品質管理上の性能支配因子を抽出、条件の適正化を施し、さらに工数を削減した行程構築を行った。それらを反映した工業的なコアシェル触媒の製造・高活性化処理が可能な装置を導入し、サンプル製作を開始した。

炭化水素系電解質膜の連続処理が可能な幅広後処理器を導入し、高速化及び広幅化を実現可能なマルチ欠点検査の検討を開始した。

安価な汎用フッ素系高分子を活用した新規合成法の検討を行い、環化副反応のない感化反応抑止原料を用いた検証を開始した。

直接塗工CCM量産製造装置開発においては、インク使用効率を向上する送液回路を開発し、転写工法CCMと同等性能を確保できることを確認した。

(h) 国際

[中長期計画]

我が国の新エネルギー技術の産業競争力強化や地球環境問題の解決等に向け、当該技術の海外展開に向けた戦略的な国際協力を実施していくことが重要である。

第3期中期目標期間においては、今後再生可能エネルギー市場の拡大が見込まれる国々との間でパートナーシップの構築を図るべく、政策対話、情報交換、人材育成、共同研究等を通じてネットワーク強化を図る。また、再生可能エネルギーの普及拡大が今後見込まれる国・地域における技術実証事業を行うとともに、新しい技術の実用化・事業化・国際的な技術動向の把握・市場の開拓の観点から、多国間・二国間協力の枠組みを有効活用する。

以下、新エネルギー分野のその他の事業

《1》新エネルギーベンチャー技術革新事業 [平成19年度～]

[28年度計画]

新・国家エネルギー戦略(平成18年5月)における新エネルギーイノベーション計画「新エネルギー・ベンチャービジネスに対する支援の拡大」や総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会中間報告書(平成18年5月)における「ベンチャー企業による多様な技術革新の活性化」に基づき、ベンチャー企業等が保有している潜在的技術シーズを活用することで、継続的な新エネルギー導入普及のための新たな技術オプションの発掘・顕在化を実現し、次世代の社会を支える産業群を創出するため、再生可能エネルギー及びその関連技術に関する技術課題を提示し、それらの解決策と

なる技術について、多段階選抜方式による研究開発を委託及び助成により実施する。

平成28年度は、これまでのフェーズA（フィージビリティ・スタディ）、フェーズB（基盤研究）及びフェーズC（実用化研究開発）に加え、フェーズD（大規模実証研究開発）を創設し、新規研究開発テーマを採択・実施するとともに、継続テーマの研究開発を実施する。また、実用化を見据えたハンズオン支援等の実施及びイノベーション・コスト構想の推進につながる新エネルギー分野の技術開発について支援を強化する。

[28年度業務実績]

新・国家エネルギー戦略（平成18年5月）における新エネルギーイノベーション計画「新エネルギー・ベンチャービジネスに対する支援の拡大」や総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会中間報告書（平成18年5月）における「ベンチャー企業による多様な技術革新の活性化」に基づき、ベンチャー企業等が保有している潜在的技術シーズを活用することで、継続的な新エネルギー導入普及のための新たな技術オプションの発掘・顕在化を実現し、次世代の社会を支える産業群を創出するため、再生可能エネルギー及びその関連技術に関する技術課題を提示し、それらの解決策となる技術について、多段階選抜方式による研究開発を委託及び助成により実施した。

平成28年度は、これまでのフェーズA（フィージビリティ・スタディ）、フェーズB（基盤研究）及びフェーズC（実用化研究開発）に加え、フェーズD（大規模実証研究開発）を創設し、19件の新規研究開発テーマを採択・実施するとともに、24件の継続テーマの研究開発を実施した。また、実用化を見据えたハンズオン支援等の実施及びイノベーション・コスト構想の推進につながる新エネルギー分野の技術開発について1件の支援を行った。

() 省エネルギー分野

[中長期計画]

資源の大半を海外に依存している我が国にとって、資源確保は従前から重要な課題である。特に、近年、アジア地域等の開発途上国の経済成長による化石燃料を主としたエネルギー需要の増加は著しく、世界各国ともにエネルギー資源を始めとする資源確保の競争が激化することが見込まれる。こうしたエネルギーを取り巻く非常に厳しい国際環境に加え、東日本大震災を契機にエネルギーに対する安全・安心に関する重要性を再確認することとなった。つまり、我が国においては「効率性」を確保しながら、「安全」で「環境」に優しく、「エネルギーセキュリティ」にも十分に配慮したエネルギー構造改革を成し遂げなければならないものとなった。そのためには、再生可能エネルギーの積極的な導入とともに、もう1つの柱として「省エネルギーの推進」は、その重要性を益々高めているところである。

こうした背景の下、機構の省エネルギーに関する取組としては、大幅な省エネルギー効果が見込まれ、エネルギー・産業構造の変革に貢献する省エネルギー技術の開発と、産業競争力の強化の観点から省エネルギー製品・技術の海外展開の加速化を目指すものであり、平成23年に策定した「省エネルギー技術戦略」を核として、着実に取組んでいく。なお、当該技術戦略は、少なくとも2年毎に必要な見直しを行う。

《1》戦略的省エネルギー技術革新プログラム [平成24年度～平成33年度]

[28年度計画]

平成26年4月に第4次「エネルギー基本計画」が閣議決定され、中長期のエネルギー需給構造を視野に入れて、エネルギー政策の基本的な方針がとりまとめられ、徹底した省エネルギー社会とスマートで柔軟な消費活動の実現として、民生、運輸及び産業各部門における省エネルギーの取組を一層加速していくことなどが掲げられた。引き続き、経済成長と両立する持続可能な省エネルギーの実現が重要課題であり、省エネルギー技術は多分野かつ広範に跨るため、これらの着実な実現のため「省エネルギー技術戦略」に掲げる産業・民生・運輸部門等の重要技術や技術領域別に設けた会議体（コンソーシアム等）において設定した技術開発課題の解決に資する省エネルギー技術開発を強力に推進する。

具体的には、技術毎にその開発リスクや開発段階は異なるため、3つの開発フェーズ（「インキュベーション研究開発フェーズ」、「実用化開発フェーズ」及び「実証開発フェーズ」）を設けることで、その開発段階等に応じるものとする。原則として複数回公募を行う。

さらに、必要に応じ、新たな切り口や着想に基づいた省エネルギーに係る技術の発掘、将来の革新的な省エネルギー技術開発に資するための検討、制度の効果評価のための調査等を行う。

[28年度業務実績]

現行の「省エネルギー技術戦略」に掲げる産業・民生・運輸部門等の省エネルギーに資する重要技術に係る分野を中心として公募を行い、合計9テーマ（インキュベーション研究開発フェーズ：3テーマ、実用化開発フェーズ：5テーマ、実証開発フェーズ：1テーマ）を採択した。

また、本プログラムへの提案を予定している企業、大学等の高い技術シーズを発掘・抽出するための調査事業の公募を行い、9件を採択した。さらに、これまで終了したテーマに係る成果の状況等を把握するための調査を実施した。

省エネルギー技術の研究開発や普及を効果的に推進するため、省エネルギーに大きく貢献する重要分野を特定した「省エネルギー技術戦略2016」を策定した。IoT技術などの新たな関連技術の動向を踏まえ、省エネルギーに貢献する重要技術の一部見直し、さらに技術開発の進め方や導入シナリオを取りまとめた。

平成27年度までに終了した事業のうち、26社が上市・製品化を達成。これらにより、203万k lのエネルギー消費量（2030年度時点、原油換算）の削減が見込まれる。

本プログラムの実施により、成果が上がったテーマに係るプレスリリース、展示会での展示及び成果発表を通じて、企業の事業化を促進した。

具体的な開発成果として、EUVパイロット光源で世界最高水準の発行効率の実証や、本プログラム成果の新規ランガサイト型単結晶振動子を開発し、さらに新製造プロセスを確立したことにより低コストでの製品化を実現した。

《2》太陽熱エネルギー活用型住宅の技術開発 [平成23年度～平成27年度]

[28年度計画]

平成27年度末までに、全国の気候区分に合わせた実証住宅において、高性能断熱材、高機能パッシブ蓄熱建材及び戸建住宅用太陽熱活用システムを実装し、条件を明確にした上で空調・給湯エネルギーが一次エネルギー換算で半減できる可能性を実証するとともに、実証研究で取得したデータを住宅の省エネルギー基準への反映に活かし、住宅の一次エネルギー消費量計算プログラムを完成させるようデータの提供と平成28年度末に太陽熱活用システムの評価法を構築する。

研究開発項目 太陽熱活用システムの評価法の構築

2つのグループに分かれて実施している研究開発項目「太陽熱活用システムの実住宅での評価」により得られる実証データのうち、1グループの実証研究の省エネルギー性能に関する評価方法の決定とシミュレーションによる省エネルギー性能評価及び実測データを用いた検証を実施する。また、平成28年度に公募を実施し、2つのグループの省エネルギー性能を統一的に評価する方法を構築する。

[28年度業務実績]

平成28年11月に事後評価委員会を開催した。プロジェクト全体の評価について、当初目標がほぼ達成され、空調・給湯エネルギーが一次エネルギー換算で半減できる可能性を日本各地の複数の住宅で実証した意義は大きいとの評価ではあったが、プロジェクト前半で開発した高性能断熱材と高機能パッシブ蓄熱建材のコンポーネント（施工性、流通性、耐久性）の改善点や将来的な展開が示されていない等、成果の普及に関する改善点が指摘された。

研究開発項目 太陽熱活用システムの評価法の構築

空気循環太陽熱暖房システムの住宅（FHアライアンス）に対して、「太陽熱活用システムの実住宅での評価」で取得した実証データを用い、省エネルギー性能の簡易評価式を構築した。今回は、外皮に設置されたダブルスキン等における集熱効果量に対して、拡張外壁置換法を用いることで、省エネルギー性能の評価法の構築が可能となった。

OMソーラ（空気集熱式暖房・給湯システム）、FHアライアンス（空気循環太陽熱暖房）の2グループの省エネルギー性能を统一的に評価する評価法の構築に向けて公募を行い、委託先を決定、事業を進めた。2つのシステムの共通要素を汎用化することで、統一的な評価法の構築は完成した。

また、空気集熱式暖房・給湯システムについては、太陽熱集熱器の集熱性能をJISの集熱器特性値より求めること、床下土間コンクリートの熱容量計算方法の精度を向上させるなどの改善を加えた。その結果、本評価式では、住宅の省エネルギー基準（WEBプログラム）へ盛り込むことが可能なレベルまでに計算精度の向上が図れ、平成29年10月頃のWEBプログラム化へ道筋がつけられた。これにより、空気集熱器を設置した住宅の省エネ性能がWEB上で評価可能となり、ZEHに向けて太陽熱システムの普及に繋がると推測できる

《3》未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発 [平成27年度～平成35年度]

[28年度計画]

未利用熱エネルギーを経済的に回収する技術体系を確立すると同時に、同技術の適用によって自動車・住宅等の日本の主要産業競争力を強化することを目的に、以下の研究開発を実施する。また、必要に応じて、実施テーマの追加や委託調査について公募を行う。

研究開発項目 蓄熱技術の研究開発

(1) 高密度/長期蓄熱材料の研究開発

「高密度蓄熱材料(低温用)の開発」、「高密度蓄熱材料(中/高温用)の開発」及び「長期蓄熱材料の開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

(2) 車載用蓄熱技術(材料)の研究開発

「蓄熱構造体の開発」、「蓄熱材の低コスト化」、「蓄熱材の高密度化」及び「新規蓄熱材料の探索」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

研究開発項目 遮熱技術の研究開発

(1) 革新的次世代遮熱フィルムの研究開発

「新規光学設計における超高精度積層技術の開発」、「次世代遮熱用ポリマーの開発」、「次世代遮熱フィルムのフィルム加工技術の開発」及び「次世代遮熱窓材の評価技術の開発とその商品設計」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

研究開発項目 断熱技術の研究開発

(1) 断熱材料の研究開発

「産業炉/熱マネージメントシステムの開発」、「高強度高断熱性多孔質セラミックスの開発」、「耐高温高効率蓄熱放熱システムの開発」、「高効率廃棄ガス熱回収システムの開発」及び「高効率産業/工業炉における検証」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

研究開発項目 熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発

(1) 高性能熱電材料及びモジュールの開発

「熱電材料の高速合成・評価技術開発」、「導電性高分子材料・素子の研究開発」及び「炭素系熱電変換デバイスの技術開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

(2) 熱電デバイス技術の研究開発

「熱電材料の開発」、「熱電デバイスの開発」及び「熱電発電システムの開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

(3) 熱電変換による排熱活用の研究開発

「システム効率向上の検証」及び「新熱電変換材料の開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

(5) 実用化に適した高性能なクラスレート焼結体の研究開発

「高性能化に関する技術開発」、「p型特性発現に関する技術開発」及び「モジュール化に関する技術開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

(6) シリサイド熱電変換材料による車載排熱発電システムの実用化への要素技術開発

「 Mg_2Si 熱電変換材料・発電素子の量産化技術」及び「車載用熱電発電モジュールの開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す

研究開発項目 排熱発電技術の研究開発

- (1) 排熱発電技術の研究開発
「高効率小型排熱発電技術開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- 研究開発項目 ヒートポンプ技術の研究開発
- (1) 産業用高効率高温ヒートポンプの開発
「遷臨界サイクルヒートポンプの最適化技術の開発」、「ターボ圧縮機技術の開発」及び「高温高圧熱交換器の開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- (2) 機械・化学産業分野の高温熱供給に適した冷媒とヒートポンプシステム技術開発
「導入調査」、「機器開発」及び「冷媒開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- (3) 低温駆動・低温発生機の研究開発
「低温駆動基本サイクル」、「低温発生技術の開発」及び「新吸収剤」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- 研究開発項目 熱マネージメントの研究開発
- (1) 熱マネージメント材料の研究開発
「車載用高効率熱輸送システム」、「材料研究」及び「熱計測技術」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- (2) 熱マネージメントの研究開発
「モータ領域」及び「インバータ領域」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- (3) 車両用小型吸収冷凍機の研究開発
「軽量化開発」、「作動媒体の開発」及び「分離壁構造開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- (4) 車両用高効率排熱利用・冷房用ヒートポンプの研究開発
「吸着熱交換器開発」、「吸着式冷凍サイクルのシステム開発」及び「吸着蓄熱システム等の開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。
- 研究開発項目 熱関連調査・基盤技術の研究開発
- (1) 熱関連調査研究と各種熱マネージメント材料の基盤技術の開発
「排熱実態の調査、研究開発/導入シナリオの検討」、「熱マネージメント部材の評価技術開発」及び「熱関連材料の計算シミュレーションとデータベース構築」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

[28年度業務実績]

未利用熱エネルギーを経済的に回収する技術体系を確立すると同時に、同技術の適用によって自動車・住宅等の日本の主要産業競争力を強化することを目的に、以下の研究開発を実施した。

- 研究開発項目 「蓄熱技術の研究開発」
- (1) 高密度/長期蓄熱材料の研究開発
「高密度蓄熱材料(低温用)の開発」では、高密度化と最適動作温度を両立するゲスト物質候補を、特定パラメータを有する構造群として抽出した。
「高密度蓄熱材料(中/高温用)」では、官能基の修飾密度を向上する合成プロセスを確認するとともに、1 MJ/kg 以上を目指す蓄熱材料候補の蓄熱密度を定量化し、絞り込みを行った。
「長期蓄熱材料の開発」では、冷却安定性と過冷却解除性を両立する蓄熱材料組成を抽出するとともに、高温放置による過冷却解除性の信頼性低下の課題を確認した。
- (2) 車載用蓄熱技術(材料)の研究開発
「蓄熱構造体の開発」では、蓄熱構造体としての熱出力向上への寄与が大きいポーラス Al 素材を探索するため、ポーラス Al の合金組成と熱伝導率の関係を明らかにした。
「蓄熱材の低コスト化」では、従来よりも4倍以上水熱耐久性のある複数の候補材を明らかにした。
「蓄熱材の高密度化」では、高容量化のため細孔容量を向上したMOF(金属有機構造体: Metal Organic Frameworks)を開発、水蒸気吸着量の向上(0.5 L/L、市販MOFの1.5倍)を確認した。
「新規蓄熱材の探索」では、MgO、CaOについて、表面水和反応の反応律速段階を明確化するために、固体内化学反応について分子動力学法第一原理計算を実施し、計算可能なことを確認した。
- 研究開発項目 「遮熱技術の研究開発」
- (1) 革新的次世代遮熱フィルムの研究開発
「新規光学設計における超高精度積層技術の開発」では、前年度に積層装置で作成した試作フィルムの結果に基づき、新規ポリマーの流動性改善や、更に積層精度を高めるため積層装置の改造設計を実施した。
「次世代遮熱用ポリマーの開発」では、「新規光学設計における超高精度積層技術の開発」の検討結果に基づき改造した積層装置と改良したポリマーを適用したフィルム製膜試験を実施し、前年度に試作したフィルムに対して、透明性を3%程度向上させ中間目標値を達成した。また、スケールアップのための課題の明確化を行った。

「次世代遮熱フィルムのフィルム加工技術の開発」では、前年度設計した粘着層をパイロット機にて窓に貼合するための粘着層付きのフィルムの連続加工に成功し、スケールアップのための課題の明確化を行った。

研究開発項目 「断熱技術の研究開発」

(1) 断熱材料の研究開発

「産業炉/熱マネージメントシステムの開発」では、個々の研究開発成果を組み合わせることにより、ラボスケール検証炉で得られたデータを元にシミュレーションし、最終目標である排熱削減率50%を削減できる見通しを得た。

「高強度高断熱性多孔質セラミックスの開発」では、1,500以上で使用可能なファイバーレス断熱材量産の課題である乾燥時間短縮の検討について、新しい気孔形成技術を適用することにより、乾燥時間が従来に比べ約1/2に大幅短縮可能となる技術を開発した。また、この気孔形成技術はJIS並形形状まで大型化した際の構造欠陥抑制に寄与するとともに、断熱材の強度向上と熱伝導率低減にも寄与することを明らかにし、断熱材としての最適構造の指針を得た。これらの取り組みにより、工業用原料から作製したファイバーレス断熱材で、耐熱温度1,450、圧縮強度11MPa、熱伝導率0.25W/m・Kを達成した。

「耐高温高効率蓄熱放熱システムの開発」では、セラミックシェル構造蓄熱部材の耐久性について、繰り返し加熱による耐久試験、および強度試験結果をもとにした応力計算により検証を行い、その結果をもとにシミュレーションにより従来の1.8倍の蓄熱放熱速度を持つ部材の設計を完了した。

「高効率廃棄ガス熱回収システムの開発」では、平成27年度に判明した課題を解決し、さらに、実用化を考慮した高効率熱交換器を設計・試作し、1,500での耐久試験に着手した。

「高効率産業/工業炉における検証」では、ファイバーレス断熱材の排熱削減効果を検証するガス炉を作製し、従来のアルミナ質煉瓦を使用した基礎試験を実施した。セラミックシェル構造蓄熱部材を使用する高効率バーナーの熱容量を削減する小型高効率バーナーを試作し、検証炉に組み込んだ。

研究開発項目 「熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発」

平成27年度より実施している小規模研究開発のテーマと合わせて、12月に外部有識者により研究開発の進捗状況を審査し、平成29年度以降の方向性を定めた。

(1) 高性能熱電材料及びモジュールの開発

「熱電材料の高速合成・評価技術開発」では、高速合成法であるレーザー溶融合成法によりシリコンクラスレート系材料の合成に成功し、性能の組成依存性を明らかにした。また、Al-Mn-Si系シリサイド材料を合成し、600Kにおける性能指数 $ZT = 0.3$ を確認した。

3元系、4元系の金属間化合物については、122系新規物質 $Ba_{1-x}K_xZn_2As_2$ を合成し、高い熱電性能を確認した。また、 $YbAl_3$ 化合物焼結体において、室温における出力因子 $PF = 0.006W/Km^2$ 、性能指数 $ZT = 0.1$ を確認した。 $Sn-(S, Se, Te)$ 系化合物の4元混晶系組成を探索し、室温における熱伝導率 $\sim 1W/mK$ 、ゼーベック係数 $S = 100 \sim 600\mu V/K$ を確認した。

TiS₂系有機/無機ハイブリッド材料を使用した開発では、フレキシブル熱電モジュールを試作し、世界最高性能となる温度差 $\Delta T = 70K$ において $2.5W/m^2$ の出力密度を実現した。

「導電性高分子材料・素子の研究開発」では、PFの増大を狙うPEDOTとカーボンナノチューブのハイブリッド膜で性能向上に関する指針を得て、 $150\mu W/Km^2$ のPFを達成した。さらに、熱電モジュールで界面抵抗の低減等を行い $24\mu W/cm^2$ の高い出力密度を達成した。

「炭素系熱電変換デバイスの技術開発」では、バインダー高分子の濃度制御、及び、カーボンナノチューブファイバーの直径制御などを通じて出力因子 $600\mu W/Km^2$ を超えるカーボンナノチューブ-高分子複合材料を実現した。また、ZTに加えた新たな目標・指標について検討し、PFとモジュールの出力密度を目標とすることを提案した。

(2) 熱電デバイス技術の研究開発

「熱電材料の開発」では、スクッテルダイト系熱電材料の熱的安定性と組成の関係を調べ、 $ZT = 1.2$ の高い熱電性能と室温 ~ 600 の温度範囲で良好な耐熱性を備えた熱電材料を開発した。

「熱電デバイスの開発」では、変換効率は $\eta = 9\%$ に達し、1,000時間以上の耐久性試験後、600における発電性能の変化率は5%以内となり、500 \sim 600の温度範囲で累計5,000時間の耐久性を確認した。

「熱電発電システムの開発」では、発電ユニット性能評価装置を設計し完成した。基礎試験用発電ユニットを設計、製作し、発電ユニットにおける温度分布と熱源のガス温度、流速等との関係を測定して熱伝達状況を研究した。さらに構造、熱流体シミュレーション技術を用いて、熱電発電ユニットの構造設計を行っている。

(3) 熱電変換による排熱活用の研究開発

「システム向上の検討」では、5kWコージェネユニットを対象とし、有効な熱電素子の設置場

所を検討し、 $ZT = 1$ の熱電材料を想定した試算の結果、容積増大率5%以内でエネルギー利用効率1ポイント向上の見通しを得た。

「新熱電変換材料の開発」では、 $ZT = 2$ 達成に必要な出力因子： $0.6 \text{ mW} / \text{K m}^2$ と熱伝導率： $0.8 \text{ W} / \text{K m}$ を薄膜で達成し、 $ZT = 2$ 達成するための組織構造の一つとして $\text{MnSi}_{1.7}$ を母相結晶とし、結晶粒界に SiGe と SiAg を形成した構造を決定した。また、バルク材料として $\text{MnSi}_{1.7}$ と Si の複合材料バルクの合成を行った。

(5) 実用化に適した高性能なクラスレート焼結体の研究開発

「高性能化に関する技術開発」では、前年度に作成したナノ焼結体試料を用いてナノ組織が熱電特性に与える影響を解析する技術を研究し、シリコンクラスレートの材料高性能化の方向性を定めた。

「p型特性発現に関する技術開発」では、構成元素うち特にPt等の元素が熱電特性に与える影響を第一原理計算により解析し、実験的検討への指針を明確化した。

「モジュール化に関する技術開発」では、クラスレート焼結体素子のモジュールを試作し、発電効率および出力の評価を行って素子の課題が電極部の界面にあることを明確化した。

(6) シリサイド熱電変換材料による車載排熱発電システムの実用化への要素技術開発

「 Mg_2Si 熱電変換材料・発電素子の量産化技術」では、熱電特性及び機械特性の面内偏差が5%以内の均質な100mm焼結体製造技術を開発し、本製造技術を軸としたシリサイド系発電素子の量産ライン設計の検討開始に目途をつけた。

「車載用熱電発電モジュールの開発」では、小型モジュールで発電出力密度 $1.2 \text{ W} / \text{cm}^2$ 、大型モジュール($35 \times 29 \text{ mm}^2$)で $0.8 \text{ W} / \text{cm}^2$ を達成した。耐久性評価では、100 - 500の熱サイクル試験1,500時間サイクルで初期性能からの出力変化率が21%となることを確認した。

研究開発項目 「排熱発電技術の研究開発」

(1) 排熱発電技術の研究開発

「高効率小型排熱発電技術開発」では、出力1kWeクラスで、低GWP&不燃冷媒に適合し発電効率14%を実現するオーガニックランキンサイクルのシステム構成、膨張機、冷媒ポンプと蒸発器等の耐熱デバイスの仕様を明確化した。また、膨張機とポンプの耐久性評価に着手した。出力10kWeクラスでは、小型膨張タービンを5kWeから10kWeにスケールアップするとともに、模擬熱源装置を用いて実使用条件を考慮した試験を行い、小型膨張タービンと気体軸受の技術課題を抽出した。

研究開発項目 「ヒートポンプ技術の研究開発」

(1) 産業用高効率高温ヒートポンプの開発

「遷臨界サイクルヒートポンプの最適化技術の開発」では、300kW級ヒートポンプ試作機的设计を行うため、広範囲の計算ができる新たな圧縮機の性能計算式を作成し、静特性を確認した。

また、試作機の一部製作を実施した。フロン系新冷媒について、 HFO-1336mzz(E) と HFO-1354mzy(E) の気相P-Tと状態方程式作成の為に臨界点を計測した。

「ターボ圧縮機技術の開発」では、風損試験を N_2 と R134a それぞれについて実施し、軸受部付近のガス温度と風損の関係を確認した。風損解析と改善効果確認試験の結果から改善項目の抽出を行い改良を実施した。回転確認試験を行い、機械的な健全性を確認した。

「高温高圧熱交換器の開発」では、プレート式熱交換器の追加試験のために装置の組替えを行い、超臨界の詳細なデータを得るために小型プレートをを用いた試験を行った。10MPa設計のマイクロチャンネルプレート熱交換器の設計を終了し、試作を開始した。SWEP製ガスクーラのサーマルサイクル試験の仕様を決定した。

(2) 機械・化学産業分野の高温熱供給に適した冷媒とヒートポンプシステム技術開発

「ヒートポンプ技術導入プロセス調査」では、特に有望なプラントプロセスを3件抽出して、運転状態把握のための計測を開始した。運転実態を分析して、熱収支、エネルギー消費量等を把握した。

「低GWP冷媒候補の開発および物性情報の構築」では、新型冷媒候補の熱安定性・安全性・環境影響を評価し、候補冷媒Aの熱力学的性質、輸送性質データを取得した。また、候補冷媒A2に関してより安価な触媒を用いた合成検討を実施して高選択率、触媒の長寿命を確認し、亜急性毒性試験で低毒性であることも明らかにした。さらに、候補冷媒B3及びB5に関して合成検討を進めるとともに、候補冷媒B3の熱安定性評価を開始した

「ヒートポンプの開発と特性評価」では、冷媒に R-134a を用いた検証機で、高ヘッドインペラでの運転可能範囲を確認した。さらに、候補冷媒A1に入替えて高温条件での試験を開始した。候補冷媒A1雰囲気下で、潤滑油粘度が実使用条件に近い条件での軸受温度計測を実施し、軸受内輪温度差は従来傾向とは異なることを確認した。そこで、実運転状態における軸受温度の伝熱モデルを作成し、実測結果との合せ込みを完了した。候補冷媒A3用潤滑油は RB160A-2 を最適とし、高温使用限界を確認した。160出力機において、候補冷媒A1及びA3での不適合材料に対する代替材料でのエラストマ材料評価を行った。

(3) 低温駆動・低温発生機の研究開発

「低温駆動基本サイクル」では、前年度に製作した空冷式実用性確認用供試体により、低温排熱駆動にて7 の冷水が得られることを実証した。また、中間目標である75 熱源から-10 の冷熱を発生する水冷式低温発生試作機の基本設計を完了した。

「低温発生技術」では、安全性に配慮した氷点降下剤を選定し、凍結温度、結晶特性、冷熱発生実験により低温発生サイクルへの適用見通しを得た。また、同氷点降下剤を混合した冷媒における低温冷熱発生時の蒸発伝熱性能を実測により評価した。

「新吸収剤」では、実用化候補とした吸収剤について熱物性の情報入手および腐食抑制技術を開発し、冷凍サイクル構成時の動作点、従来技術に対する作動範囲拡大の特性を試算した。

研究開発項目 「熱マネージメントの研究開発」

(1) 熱マネージメント材料の研究開発

「車載用高効率熱輸送システム」では、平成27年度に構築したループヒートパイプ評価システムでパラメータ実験を行い、シミュレーションモデルの高度化を図るとともに、蒸発器-リザーバ構造の見直しを行い、平成28年度の目標とした熱輸送距離/熱輸送量を達成した。

「材料研究」では、微粒子分散流体について、有機膜による粒子表面改質により粒子分散性等が向上、不凍冷媒において1.6倍以上の熱輸送特性向上を達成した。熱媒流体では代表的な会合性液体の直鎖の1価アルコールに対して分子動力学シミュレーションを実施し、分子間のクーロン力相互作用や水素結合の熱伝導率への寄与を解明した。

「熱計測技術」では、時間分解能1psの熱エネルギー移動評価装置にてSAMによる固液界面の改質効果を測定し、金属/水界面の熱抵抗が最大1/5程度に減少することを確認した。

(2) 熱マネージメントの研究開発

「モータ領域」では、吸熱モジュール組み込み時の接合界面伝熱抵抗を低減可能にする新規材料を開発した。また、熱移動性能を高めつつ、熱移動面積を拡大するための新たな技術として、相変化を活用したモータ冷却コンセプトを構築した。さらに、本コンセプトを適用した冷却システムを具体化し、基本性能を評価して中間目標達成の見通しを得た。

「インバータ領域」では、吸熱モジュールを構成するペルチェ素子の熱移動性能を計測し、その結果から発熱成分と伝熱抵抗成分を解析するための手法を構築した。また、吸熱モジュールの作製条件を検討し、材料分析により発熱成分を低減するための材料組成を明らかにした。これらの結果から、ゼーベック係数を向上させるための指針を導出し、中間目標達成の見通しを得た。

(3) 車両用小型吸収冷凍機の研究開発

「軽量化開発」では、軽金属構造で、新たに作動媒体の混合を抑制する形状を用いた装置の設計、システム化技術、腐食対策技術を確立した。

「作動媒体の開発」では、改良作動媒体の熱量測定を行い熱物性値の解析を行った。また、いくつかの作動媒体候補についての物性値計測結果から、車載環境下で運転可能な改良作動媒体候補を明確化した。

「分離壁構造開発」では、分離壁の基本特性の計測を行い、その結果を用いて、平膜式吸収器・再生器の製作・試験を行った。また、分離壁構造の性能シミュレータを用いて冷凍サイクル、機器構造の最適化を行なった。

(4) 車両用高効率排熱利用・冷房用ヒートポンプの研究開発

「吸着式冷凍システム」では、吸着熱交換器の薄型化による新規設計を行った。あわせて担持技術の改良としてバインダーの再選定と使用量の見直しを実施し、目標の吸着性能を達成した。

「吸着式冷凍サイクルのシステム開発」では、各コンポーネントの小型化と単位容積当たりの熱容量の見直しを行うことにより目標のシステム容積を達成した。さらに台上試験の連続運転において平均蒸発性能1.2kWを確認した。

「吸着蓄熱システム等の開発」では、原理確認用のシステムを構築し、冬季を想定した温度条件における原理確認で設定した目標蓄熱量を確認した。冷媒の凍結についてはシステムにおける凍結の発生条件の追究と、凍結防止剤を付加した冷媒を試作して基礎特性の取得に着手した。

研究開発項目 「熱関連調査・基盤技術の研究開発」

「排熱実態の調査、研究開発/導入シナリオの検討」では、電力、清掃等6業種の未利用排ガス熱量を調査し、排出傾向を明らかにした。業務用民生分野の建物での熱損失調査を行い、実際の遮熱制御部材で得られた物性値を用いて、シミュレーションを行い、窓および窓以外の外皮を通して生じる熱移動を区分して、遮熱制御フィルム導入による暖冷房負荷低減の効果を数値化した。また、業務用空調システムの実働エネルギー効率評価法の開発を行い、室内機が4台接続された個別分散型空調システムに対し、主に冷房運転時における室内機運転パターンの違いがエネルギー効率に与える影響を実働試験により明らかにした。

「熱マネージメント部材の基盤技術の開発」では、モジュール評価装置のサンプルステージ裏面に光学式の変位計を設置し、1μmの分解能でサンプルステージの変位をin-situで観測することに成功した。昇温とともに変位が増大し、また電流変化によっても僅かに変位の変化があることを明らかにした。また、昇温時の接合部の変位の変化が故障するモジュールと故障しないモジュールで

明らかな差が見られた。またヒートサイクルを実施した際も次第に変位が減少する様子を確認した。これらの感度分析から、劣化加速の条件下で変位計測を同時実施することで、劣化の様子を推定できることを明らかにした。

有機熱電材料の同時ゼーベック係数計測に取り組み、7時間で5試料同時計測に成功した。耐久性要因解明については雰囲気制御環境での同時ゼーベック係数測定装置での予備実験を行った。またプロジェクト内の関係機関が評価装置を使い、熱電素子の計測を行うことをサポートした。

本研究で開発した新型冷媒候補及び類似化合物の環境影響及び燃焼性の評価を実施した。新型冷媒候補1種、類似化合物1種について、OHラジカルとの反応速度測定による大気寿命評価、赤外吸収測定による放射強制力評価を行い、地球温暖化係数(GWP)を算出した。短寿命化合物向けの新評価法を導入した結果、2種のGWPをそれぞれ20、51に決定した。また、新型冷媒候補、類似化合物各1種について燃焼限界、燃焼速度、燃焼熱等の評価を行い、ISO燃焼性等級を決定した。新型冷媒候補は不燃性であり、類似化合物はクラス2Lに区分されることを明らかにした。

「熱関連材料の計算シミュレーションとデータベース構築」では、高密度蓄熱が期待される化合物として、典型的な有機潜熱物質である糖アルコールを対象とした詳細な熱物性解析を実行した。計算により分子構造をデザイン、結晶構造を予測することで、糖アルコール類似の分子骨格を有する分子性化合物では、既存材料を大きく上回る潜熱蓄熱が可能であることを計算科学により理詰めで証明した。これにより、有機物質の基本構造を鋳型として分子を設計する場合には、蓄熱密度の上限は500kJ/kg程度であることが示唆されたため、さらなる高密度蓄熱を達成するには、別の蓄熱メカニズムを検討する必要があることを明らかにした。

熱関連材料を元素組成比を用いて統一的に記述する技術を確認し、物性値との相関を明らかにして物性データを評価・体系化する技術の開発を進めた。また定常熱物性値および熱エネルギーの蓄積・取出し速度に関わる4,500点以上の物性値をデータベースに収録し、技術交流会等でプロジェクト内に周知し、分室の要請に対応してデータを提供した。これに加えて、論文中の元素組成比を迅速にデータベース化する技術、グラフ中に描かれた曲線を高速でデジタル化する技術を開発した。

リンクトデータとして提供されている公共データなどから、プロジェクト遂行に有用な熱関連材料・部素材の各種熱物性情報を収集するとともに、定常的および非定常的な熱エネルギーの流れをエクセルギーフローとして表現する技術を開発した。

なお、ナノ材料技術の急速な進展等に伴い、近年様々な取組により大きな性能改善の可能性が期待される「熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発」について、平成27年度から開始した6つのテーマの小規模研究開発は、研究を継続し、12月に外部有識者による研究開発の進捗状況審査を行って3つのテーマを本研究へ移行することとした。

さらに、「蓄熱技術」について小規模研究開発の公募を行い、5つのテーマを採択して研究開発を開始した。

《4》高温超電導実用化促進技術開発 [平成28年度～平成32年度]

[28年度計画]

超電導技術は電気抵抗がゼロとなり、送電ロスの大幅な低減など、大きな省エネルギー効果が期待される技術である。これまでの基盤技術開発の成果を活かし、早期実用化を実現するため、省エネルギー効果や大きな市場創出が期待できる適用先として電力分野や運輸分野を厳選し、高温超電導技術による送配電技術の開発と高磁場マグネットシステムに係る技術開発を実施する。

本プロジェクトは、平成28年度に公募を実施し、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 電力送電用高温超電導ケーブルシステムの実用化開発

超電導ケーブルでの絶縁破壊等の電気的事故、機械的故障や損傷、冷却システムの故障等、想定される各種の事故・故障を抽出・分類するとともに、安全性評価試験項目を実施し、対処方法・早期復旧のための方法を検討する。

研究開発項目 運輸分野への高温超電導適用基盤技術開発

変電所内へ設置可能な所定の揚程・流量を持つコンパクト冷凍システムの開発等に着手する。

研究開発項目 高温超電導高安定磁場マグネットシステム技術開発

超電導特性の劣化、線材の磁化による磁場乱れ及びコイル異常発生時の焼損について検討するため、3T-1/2の試作コイルを設計・試作する。また、超電導接続に使用可能な線材の開発に着手する。

研究開発項目 高温超電導高磁場コイル用線材の実用化開発

臨界電流密度のばらつき低減及び高磁場での臨界電流密度向上の開発に着手する。低コスト化及び高生産性を確立するための装置の開発を行う。

[28年度業務実績]

超電導技術は電気抵抗がゼロとなり、送電ロスの大幅な低減など、大きな省エネルギー効果が期待される技術である。これまでの基盤技術開発の成果を活かし、早期実用化を実現するため、省エネルギー効果や大きな市場創出が期待できる適用先として電力分野や運輸分野を厳選し、高温超電導技術による送配電技術の開発と高磁場マグネットシステムに

係る技術開発を実施した。

研究開発項目 電力送電用高温超電導ケーブルシステムの実用化開発

66kV短絡・地絡試験ならびに275kV地絡試験を行い、試験結果の分析を実施した。窒素漏えい試験の予備試験を実施し漏えい量の把握を行った。外傷事故時の冷却システムの影響評価として、真空断熱が失われた条件でのシステム挙動データを取得した。長尺の超電導ケーブルサンプルを製作し、長尺での超電導ケーブルの冷却特性を評価した。ケーブルシステムについて、DC課電試験により各層の臨界電流測定を行い、当初性能を確認するとともに、系統連系試験のために、トラブル対策を行ったブレイトン冷却システムの性能を超電導ケーブルと接続した状態で確認した。

超電導直流送電については、1km送電システムにて試験を行い、長距離を模擬した低流量液体窒素循環試験では、20km長で温度差20K以下に相当する条件で安定冷却に成功した。また、過酷試験で温度、電流、電圧等の通電限界性能を評価し、長期運転性能試験を行い、試験後の残存性能を評価し、設計・運用・保守ガイドラインの策定を行った。

研究開発項目 運輸分野への高温超電導適用基盤技術開発

長距離冷却システムの主構成機器である冷凍機、液体窒素循環ポンプ等について、中間目標値に基づく設計、製作を進めた。断熱管については短尺での性能評価及び長尺製造技術開発に必要な装置を製作した。電流リード小型化に向けた電界解析モデルの構築や、冷却システム・超電導ケーブルの状態監視についての検出原理検証を行った。

研究開発項目 高温超電導高安定磁場マグネットシステム技術開発

電導特性の劣化、線材の磁化による磁場乱れ等を検討するため、1/2アクティブシールド型3T高温超電導コイルを設計し、巻線を開始した。省エネ型マグネット励磁電源の分離システムを設計し導入した。また、永久電流運転を目指し種々の材料・方法による超電導接続形成可能性の検討を行った。さらに、コイル保護・焼損対策とし基礎検討を開始した。

高温超電導(REBCO)線の超電導層同士を直接接続する超電導接続の測定方法として、線材をワンターンループさせて直接接続し、接続抵抗を測定する磁場減衰法のための装置の構築を実施した。加えて、機械的応力下での超電導接続の特性評価のための評価方法を検討、評価装置の設計を行った。さらに、平成30年度に評価する小型コイルの設計を進め、そのコイルの設計の妥当性を確認するために要素コイルを4つ試作して、磁場中での特性評価を実施した。

研究開発項目 高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発

臨界電流密度の安定化(ばらつきの低減)、高磁場臨界電流密度向上、安定化磁場発生用線材開発のため、課題の抽出整理とともに設備導入を実施した。また、製造線速向上に向けた課題抽出及び設備導入を実施した。

() 蓄電池・エネルギーシステム分野

(a) 蓄電池

[中長期計画]

蓄電池は、電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド自動車（PHEV）等の次世代自動車の普及、再生可能エネルギーの導入拡大やスマートグリッド実現の核となる重要な技術である。また、経済産業省が平成24年7月に定めた「蓄電池戦略」でも、2020年に世界全体の市場（20兆円）の5割のシェアを我が国関連企業が獲得することが目標に掲げられており、今後も市場の拡大が想定される成長産業と位置付けられている。

第3期中期目標期間においては、国際的な競争が激化しつつある蓄電産業について、引き続き我が国が競争力を確保するため、用途に応じて高性能・高安全性・高信頼性・低コストの蓄電池を実用化・事業化していくことが必要であり、今後大きな成長が望め、かつ我が国の優位性を活かすことができる分野における蓄電池に注力して技術開発を実施する。車載用については、既に実用化・事業化されているリチウムイオン電池の出力・エネルギー密度を他国に先行して飛躍的に向上させるとともに、低コスト化を実現し、次世代自動車市場を確保していく。また、2030年の実用化・事業化が期待されるポストリチウムイオン電池の実現を目指し、産官学の英知を結集して最先端の技術開発に取り組むことによって、我が国の中長期的な競争力の確保を目指す。

大型蓄電池については、電池の種類に捉われず、低コスト化・長寿命化が期待できる蓄電技術を開発するとともに、システムの制御・運用に係る技術実証を行い、実用化・事業化を促進することで比較的新しい本技術の市場を確保していく。

また、産学の技術進展を加速する共通基盤技術として、蓄電池材料の評価手法の確立等に取り組む。さらに、IECやISO等における国際標準の制定・見直しの場に、必要に応じてプロジェクトで得られた成果を提供し、我が国主導による国際標準化を促進する。

(b) スマートグリッド、スマートコミュニティ

[中長期計画]

出力が不安定な新エネルギーの大量導入や分散電源化といった社会的要請に応えつつ、エネルギーを安定的に供給するインフラを効果的に構築・運用するためには、蓄電池をはじめとする蓄エネルギー技術に加えて、ITを活用してエネルギー供給側と需要側の情報を双方向で共有し、エネルギーシステム全体で需給変動を制御・調整していく新たな仕組みづくりが重要である。

第3期中期目標期間においては、特に電力システム安定化に向けた取組に注力することとし、系統側における能動的制御技術であるスマートグリッド、需要側においてコミュニティ全体でエネルギーの効率的利用を行うスマートコミュニティ、発電側における再生可能エネルギーの能動的出力調整技術、これらを支える蓄電技術といったシステム全体にわたる技術の開発・実証を総合的に推進する。

《 1 》革新型蓄電池先端科学基礎研究事業 [平成21年度～平成27年度]

[28年度計画]

2030年にガソリン車並みの走行性能を有する電気自動車及び電池パックを実用化することを目的に、革新型蓄電池の共通基盤技術の開発として、研究開発項目 高度解析技術開発及び 革新型蓄電池開発を実施する。

研究開発項目 高度解析技術開発

蓄電池の高性能化や高耐久化等に向けた実設計及び製造に展開可能な新規の解析技術として、その場測定法、高度分析手法の開発及び計算科学による解析手法の開発を開始する。

研究開発項目 革新型蓄電池開発

リチウムイオン電池の限界を超えたエネルギー密度（500Wh/kg）が得られる見通しのある革新型蓄電池タイプを対象として、電極・電解質技術、セル化技術等の共通基盤技術の開発を開始する。

[28年度業務実績]

2030年にガソリン車並みの走行性能を有する電気自動車及び電池パックを実用化することを目的に、革新型蓄電池の共通基盤技術の開発として、研究開発項目 高度解析技術開発及び 革新型蓄電池開発を実施した。

研究開発項目 高度解析技術開発

蓄電池の高性能化や高耐久化等実設計及び製造に展開可能な解析技術として、放射光、中性子、透過型電子顕微鏡（TEM）、精密充放電、核磁気共鳴（NMR）、計算科学等による解析手法の開発を実施した。

放射光については、電池内部の反応分布の解析精度を向上させるため、既存のビームライン（Spring-8 BL28XU）の空間分解能を30μmから20μmに改善した。加えて、理化学研究所と共同でSpring-8に試料の全自動計測が可能なハイスループットビームライン（BL32B2）

を増設し、国際競争が激化しつつある革新型蓄電池の開発を加速した。中性子については、小角散乱の導入を完了し計測を開始した。計測のための試料調整手法の検討も進め、ラミネートセルでの充放電中のLiイオンの挙動解析の目的を得た。TEMについては、第一原理計算を融合することにより、 LiFePO_4 の表面構造を原子レベルで観察することに初めて成功した。精密充放電については、超高精度な電流値の計測により充放電中の副反応の定量化に取り組んだ。核磁気共鳴(NMR)、計算科学については、材料の調整技術、シミュレーション用モデル等の開発を進め、平成28年度目標をいずれも達成した。

研究開発項目 革新型蓄電池開発

リチウムイオン電池の限界を超えたエネルギー密度(500Wh/kg)が得られる見通しのある革新型蓄電池タイプ(亜鉛空気電池、ナノ界面制御電池(ハロゲン化物、コンバージョン)、硫化物電池)を対象として、20mm級コインセル~5cm単セルの小型プロトタイプで、正負極活物質や電解質等の要素技術を開発した。

亜鉛空気電池については、300Wh/kgを実現可能な高容量亜鉛を搭載し2cm角フルセルを構築し課題抽出を終了するとともに、5cm角フルセルを構築し試験を開始した。ナノ界面制御電池(ハロゲン化物)については、直径20mm級コインセルの小型プロトタイプで特性評価を行いながら、正負極活物質等の要素技術開発を行い、室温で作動する活物質を抽出した。ナノ界面制御電池(コンバージョン)については、正極活物質の高容量化等を中心に要素技術の開発に取り組み、500Wh/kgを達成するために必要な初期放電容量1,200mAh/gを達成した。硫化物電池については、活物質の特性向上とスクリーニングを行いつつ、フルセル試作のための電極材料選定とセル化技術の開発に取り組み、初期放電容量800mAh/gを達成した。

《2》リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業 [平成24年度~平成28年度]

[28年度計画]

2020年又はそれ以降に、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車の市場における日本のリチウムイオン電池の優位性を確保することを目的に、研究開発項目 で民間企業等が実施する実用化開発を支援する。さらに、研究開発項目 で下記の研究開発を実施する。

研究開発項目 高性能リチウムイオン電池技術開発

平成27年度までに開発した技術を適用した大型のセルを試作し、特性評価を行う。また、低コスト化、安全性及び耐久性等についても検討し、各実施者で設定した最終目標の達成に繋げる。さらに、全固体電池に関しては、最終目標の達成に向け、活物質と固体電解質の複合化設計、界面解析等を検討し、高容量と高出力が両立した全固体電池を実証する。

研究開発項目 車載用リチウムイオン電池の試験評価法の開発

平成27年度に開発した安全性及び寿命に関する試験評価法について、その再現性確認・試験手順明確化等を含めた妥当性の検証を実施し、国際規格・基準に向けた審議への活用を図る。

[28年度業務実績]

2020年又はそれ以降に、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車の市場における日本のリチウムイオン電池の優位性を確保することを目的に、研究開発項目 で民間企業等が実施する実用化開発を支援した。さらに、研究開発項目 で下記の研究開発を実施した。

研究開発項目 高性能リチウムイオン電池技術開発

各実施者は平成27年度までに開発した技術を適用した実用レベルの大型セルを試作し、エネルギー密度について、EV用途では300Wh/kg以上、PHEV用途では200Wh/kg以上という、実用フェーズでは世界トップレベルの重量エネルギー密度を達成。出力密度については、エネルギー密度を維持しつつ、EV用途では1,800W/kg以上、PHEV用途では2,500W/kg以上を達成。また、安全性や耐久性等についても各実施者で設定した最終目標を達成しており、一部の実施者においては、ハザードレベル4以下の高い安全性を確認したことや寿命10年以上の見通しを得た。加えて、材料、電池構造及びプロセス等の面から低コスト化を行い、量産時に電池パックコスト20,000円/kWhの見通しを得た。

全固体電池に関しては、従来のリチウムイオン伝導体の2倍という世界最高のリチウムイオン伝導率を有する硫化物系の超イオン伝導体を発見し、現行の有機電解液を用いたリチウムイオン電池の3倍以上の出力特性をもつ硫化物系全固体電池の開発に成功した。また、活物質と固体電解質の複合化設計、界面解析等を検討した結果、活物質と固体電解質のナノコンポジット化に成功し、正極合材あたりの容量向上を確認した。さらに、固体電解質に開発した低温接合技術を用いることで硫化物系全固体電池として世界トップレベルの高容量(600Wh/L)と高出力(2,000W/L)の両立が可能であることを実証した。

研究開発項目 車載用リチウムイオン電池の試験評価法の開発

平成27年度に開発した安全性に関する試験評価法について、内部短絡代替試験法として、既存試験と事象が同じ且つ再現性の高い手法を開発した。この手法はTR62660-4の内容に盛り込まれて

発行された。

安全性に関する試験評価法については、試験手順の明確化を行い、試験手順案として電池標準化WGにて提案を行った。

《3》先進・革新蓄電池材料評価技術開発 [平成25年度～平成29年度]

[28年度計画]

先進リチウムイオン電池及び革新電池に用いられる新規材料の性能・特性を的確かつ迅速に評価できる材料評価手法の確立に向け、以下の研究開発を実施する。

先進リチウムイオン電池については、平成27年度までに策定した高電圧正極、固溶体正極、シリコン系負極及び難燃性電池の4テーマの標準電池モデル、電池作製仕様書及び性能評価手順書を適用し、国内材料メーカーより提供される新材料サンプルを用いた電池試作・評価を行い、開発技術の妥当性及び有用性について検証する。

また、革新電池（全固体電池）については、シート電極及びシート型積層電池の作製プロセスを引き続き検討し、標準電池モデルの基本仕様を確定し、試作仕様書及び性能評価手順書の策定を完了する。

[28年度業務実績]

先進リチウムイオン電池については、平成27年度までに策定した高電圧正極、固溶体正極、シリコン系負極及び難燃性電池の4テーマの材料評価技術の見直し・追加を行うとともに、国内材料メーカーから目標件数の70件を大幅に上回る212件の新材料の提供を受け入れ、電池試作・評価を行うことで評価技術の妥当性検証が大幅に進展した。

革新電池（全固体電池）については、シート成形の標準電池モデルのサイズを2cm角から7cm角へと大面積化し、容量を5mAhから50mAhに改良するとともに、その試作仕様書及び性能評価手順書を策定した。また、国内材料メーカーの成果のみならず、アカデミア発の成果も、開発した材料評価技術を活用して迅速に産業界に橋渡しするために、文部科学省所管の「先端的低炭素化技術開発（ALCA）/次世代蓄電池研究開発プロジェクト」との連携体制を強化した。併せて、共同ワークショップを開催し、産・学の研究者同士の交流も活性化させた。その結果、国内材料メーカー及び文部科学省プロジェクトから、目標件数の5件を大幅に上回る15件の新材料の提供を受け入れ、電池試作・評価を行うことで評価技術の妥当性検証が大幅に進展した。

() クリーンコールテクノロジー (C C T) 分野

[中長期計画]

石炭は、石炭火力発電を中心に、今後とも世界的に需要が拡大し、世界の一次エネルギーに占める割合が高くなると見込まれ、我が国でも一次エネルギー総供給量に占める石炭の割合及び発電量に占める石炭火力の割合は20%以上と重要なエネルギー源である。このため、高効率な石炭火力発電技術、石炭利用の課題となるCO₂の削減技術(C C S 等)を組み込んだゼロエミッション石炭火力技術の開発を推進していく必要がある。また、石炭は、供給安定性の面で優れているが、可採埋蔵量の約半分が、品位の低い未利用炭となっている。世界的な石炭需給の緩和、及び我が国のエネルギーセキュリティ向上を目指しこれら未利用炭の多目的利用のための技術開発を行う必要がある。

こうした我が国が優位性を持つクリーンコールテクノロジーは、普及展開による国際貢献とともに、産業競争力確保の観点から、更なる技術力の向上が必要である。

革新的な高効率発電技術及びCO₂削減技術としては、石炭ガス化複合発電(I G C C) / 石炭ガス化燃料電池複合発電(I G F C) の実現が期待されている。第3期中期目標期間では、石炭ガス利用の高効率化を実現するガス精製技術、排ガスのCO₂濃度を高める高効率なC C S 対応型石炭ガス化発電システム技術等の要素技術の開発、ガス化炉そのもののエネルギー効率向上、廃熱利用といった基盤的技術開発を行う。

褐炭は、水分が多く、その一方で、乾燥すれば自然発火性が高いことから、輸送に適さず、利用が進まない。このため、石炭の乾燥技術開発が必要である。また未利用炭においては、灰分、硫黄あるいは水銀等の含有量が多いため、従来の石炭利用設備に直接供給できない。そこで、脱灰分、脱硫黄、脱水銀等の改質技術開発が必要となる。第3期中期目標期間では、未利用の低品位炭について、経済性と利用可能な品質のバランスを踏まえた、乾燥技術、改質技術についての調査を行うとともに、必要な技術開発を行う。製鉄プロセスにおけるCO₂削減に資するべく、排出される二酸化炭素の約30%削減を目指し、環境調和型製鉄プロセス技術開発を推進する。第3期中期目標期間においては、P h a s e s t e p 1 で得られた要素技術を基に、10m³規模のミニ高炉、コークスガス(C O G) 改質設備等を製作し、総合的な高炉からの二酸化炭素排出削減技術及び二酸化炭素分離回収技術の開発を行うとともに、次期100m³規模実証炉へのスケールアップのためのデータを得る。また、製鉄プロセスにおけるCO₂排出量を約30%削減及びCO₂分離回収コスト2,000円/t-CO₂を可能とする技術を確立する。

《1》環境調和型製鉄プロセス技術開発(S T E P 2) [平成25年度～平成29年度]

[28年度計画]

以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 高炉からのCO₂排出削減技術開発

(1) 鉄鉱石還元への水素活用技術の開発

還元炉を用いた試験高炉での試験結果の検証試験等を実施する。

また、高炉数学モデルによる試験高炉の操業データ解析を実施する。

(2) コークス炉ガス(C O G) 改質技術の開発

ベンチプラント2(B P 2) により、触媒改質性能及び部分酸化改質性能の個別確認、触媒改質及び部分酸化改質の連動運転による改質性能の確認並びに最適な組み合わせの検討を行う。

また、新規触媒反応器の検討及び炭化を抜本的に抑制する触媒改質条件の検討も進める。

(3) コークス改良技術開発

試験高炉用コークスの製造に必要な添加材を継続して製造する。

また、試験高炉用コークスとして設定した仕様のコークスを実機コークス炉で製造する。

研究開発項目 高炉ガスからのCO₂分離回収技術開発

(1) CO₂分離回収技術開発

試験高炉とC A T 3 0 の連動試験を実施して試験高炉に対する化学吸収によるCO₂分離回収技術の適用性を評価するとともに、試験高炉における水素還元効果確認を支援する。

(2) 未利用排熱活用技術の開発

マイクロ熱交換器の詳細仕様の検討を進めていくとともに、製鉄所の実排ガスを用いた実機実験を実施し、長期的な熱交換能力の推移や耐久性及び対変動応答性の評価を行う。

研究開発項目 試験高炉によるプロセス評価技術開発

平成28年度は、平成27度に建設した試験高炉を用いた試験操業を行い、送風操作(水素等各種還元ガス吹き込み方法)等、水素還元の効果を検証し、総合プロセス評価に必要な操業データを獲得する。

また、試験操業後の設備補修又は改良を施し、スケールアップのための設備関連データを採取する。

[28年度業務実績]

以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 高炉からのCO₂排出削減技術開発

(1) 鉄鉱石還元への水素活用技術の開発

高炉数学モデルを用いて、C O G 羽口吹込み、炉頂排ガスを脱炭酸・脱水蒸気したガスの再循環

吹込みについて炭素消費量の削減効果を評価し、試験高炉での実績値と合うことを確認できた。

(2) コークス炉ガス(COG)改質技術の開発

ベンチプラント2(BP2)において、部分酸化炉(POX炉)でのPOX改質試験及び今回開発した新規触媒反応器での触媒改質試験を実施し、H2増幅率を2倍以上を達成できる見通しを得た。

また、POX炉でのPOX改質個別性能、新規触媒反応器での触媒改質個別性能、並びに、POX炉と触媒反応器を連動した連動改質性能を評価し、かつ耐久性500h以上を達成できる見通しを得た。

(3) コークス改良技術開発

試験高炉用の、コークス強度(ID)が88となる高強度コークスを製造する配合指針適用可能性を検証した。また、乾留試験を行い、操業上問題なく、目標品質を満足するコークスを製造できた。

研究開発項目 高炉ガスからのCO₂分離回収技術開発

(1) CO₂分離回収技術開発

熱量原単位の低減のため、引き続き計算化学手法やシミュレーション手法等を活用して、低反応熱が期待できる非水溶媒の活用、相分離現象等の活用、反応促進する金属錯体触媒の探索を検討し、CO₂分離コスト2,000円/t-CO₂を達成できる見通しを得た。

(2) 未利用排熱活用技術の開発

製鉄所実排ガスを用いて熱交換器の熱交換能力を評価するための実機実験装置を製作し、新日鐵住金 鹿島製鐵所内に設置完了した。また当該実験装置を用いて、昨年度試作したマイクロ熱交換器(1号機)の長期性能評価実験を開始した。

研究開発項目 試験高炉によるプロセス評価技術開発

試験操業運転を7月に第1回目、1月に第2回目に行い、ベース操業(比較となる従来高炉操業)及びCOGの羽口吹き込みと炉頂ガス循環を組み合わせた水準等の試験を実施した。試験操業は順調に推移し、三次元数学モデルで予想した直接還元率の低減の基本確認を無事完了できた。併せて試験操業後の解体調査も実施した。

《2》次世代火力発電等技術開発 [平成28年度～平成33年度]

[28年度計画]

究極の高効率石炭火力発電と期待されるIGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電)の基盤技術となる酸素吹きIGCCの実証、火力発電所からのCO₂を大幅に削減できる、CO₂分離・回収技術の開発等、火力発電の低炭素化に資する技術開発を実施する。

研究開発項目 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業

(1) 酸素吹きIGCC実証

酸素吹きIGCC実証試験設備の据付工事、付帯設備工事、機器単体試運転等を実施し、各機器との連携試験及びIGCC総合試運転を経て実証試験を開始する。

(2) CO₂分離・回収型酸素吹きIGCC実証

分離・回収設備等の工事計画の詳細検討及び詳細設計を実施する。また、建設用地の詳細設計及び造成工事を実施する。並行して、設備等設置工事に必要な準備工事、許可手続き等を実施する。

研究開発項目 高効率ガスタービン実証事業

(1) 1,700級ガスタービン

1,700級ガスタービンにおける性能向上、信頼性向上に関する要素技術開発を実施する。

(2) 高温分空気利用ガスタービン(AHAT)

実証プラント用ガスタービンの単体性能確認試験を実施するとともに、実証プラントの製作を実施する。また、試験結果を用いた商用機に向けた設計等の検討を実施する。

研究開発項目 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発

ボイラ及びタービン材料の長期材料評価試験を実施する。また、実缶試験及び回転試験を完了させる。

研究開発項目 次世代火力発電基盤技術開発

(1) 次世代ガス化システム技術開発

噴流床型ガス化炉への高温の水蒸気の注入による冷ガス効率の向上について、小型ガス化炉での検証に向けたシミュレーションを実施する。

(2) 燃料電池向け石炭ガスクリーンナップ技術要素研究

セル被毒耐性評価として、個別被毒影響評価試験及び長期被毒評価試験を実施する。

また、燃料電池用ガス精製技術性能評価として、吸着剤のスクリーニング試験を実施する。

(3) ガスタービン燃料電池複合発電技術開発

小型GTFC(1,000kW級)の商用化に向けて、設計及び製造を実施する。

(4) 燃料電池石炭ガス適用性研究

石炭ガス燃料の適用性試験用設備に係る設計、製作、据付け等を行う。

(5) CO₂分離型化学燃焼石炭利用技術開発

キャリアの反応性、耐久性、流動混合性等の要素試験を行い、各種特性を把握するとともに、試験結果を踏まえキャリアの絞り込みを行う。

研究開発項目 CO₂回収型クローズドIGCC

50TPD炉へのCO₂供給設備等の追設及び3TPD炉への高濃度搬送設備の追設を進める。

[28年度業務実績]

究極の高効率石炭火力発電と期待されるIGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電）の基盤技術となる酸素吹きIGCCの実証、火力発電所からのCO₂を大幅に削減できる、CO₂分離・回収技術の開発等、火力発電の低炭素化に資する技術開発を実施した。

研究開発項目 石炭ガス化燃料電池複合発電実証事業

(1) 酸素吹きIGCC実証

酸素吹きIGCC実証試験設備の据付工事、付帯設備工事、機器単体試運転等を実施し、各機器との連携試験及びIGCC総合試運転を経て、平成29年度3月28日から実証試験を開始した。

(2) CO₂分離・回収型酸素吹きIGCC実証

物理吸収型CO₂分離・回収設備等の基本設計を実施し、購入仕様を検討した。また、低温サワーシフト触媒実証研究に関しては、基本設計を実施し、システム構成、機器仕様を決定した。

研究開発項目 高効率ガスタービン実証事業

(1) 1,700級ガスタービン

1,700級ガスタービンにおける性能向上、信頼性向上に関する要素技術開発を実施するにあたり、13項目に亘り基礎要素試験、改良試験、模擬試験や問題点抽出、仕様・コンセプト・技術の検討を実施した。

(2) 高温分空気利用ガスタービン(AHAT)

AHAT実証プラントによる実証運転試験を実施するにあたり、試験計画、準備、高信頼性化技術適用ガスタービン単体試運転、性能評価、及び実証試験設備建設を実施した。また、商用機の概念設計を実施した。

研究開発項目 先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発

ボイラ及びタービン材料の長期材料評価試験を実施し、実缶試験及び回転試験を実施した。また、前倒し事後評価の結果、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果および事業化に向けた取組について妥当との評価を受け、最終目標である送電端熱効率46～47%の見通しを得ることができた。

研究開発項目 次世代火力発電基盤技術開発

(1) 次世代ガス化システム技術開発

噴流床型ガス化炉への高温の水蒸気の注入による冷ガス効率の向上について、小型ガス化炉での検証を行うための試験計画を策定するため、試験実施条件を検討するための詳細シミュレーションを実施した。

(2) 燃料電池向け石炭ガスクリーンナップ技術要素研究

セル被毒耐性評価として、個別被毒影響評価試験及び長期被毒評価試験を実施した。また、燃料電池用ガス精製技術性能評価として、吸着剤のスクリーニング試験を実施した。

(3) ガスタービン燃料電池複合発電技術開発

小型GTFC(1,000kW級)用SOFCモジュールの基本設計および小型GTFCハーフモジュール実証用主要機器の仕様検討を実施した。また、セルスタック低コスト品質安定化技術開発では、検証装置導入に伴う要素検討及び検証装置の導入、立上げを行った。

(4) 燃料電池石炭ガス適用性研究

燃料電池モジュール試験設備およびユーティリティ供給設備に関する設計および工場製作を実施した。また、燃料電池カートリッジを用いて水素リッチガスを適用した場合の基礎データを取得した。

(5) CO₂分離型化学燃焼石炭利用技術開発

キャリアの反応性、耐久性、流動混合性等の要素試験を行い、各種特性を把握するとともに、試験結果を踏まえキャリアの絞り込みを行った。

研究開発項目 CO₂回収型クローズドIGCC

50TPD炉へのCO₂供給設備等の追設を進めた。また、3TPD炉への高濃度搬送設備の追設を行った。

《3》クリーンコール技術開発 [平成28年度～平成31年度]

[28年度計画]

石炭の効率的利用、環境対応等を目的として、低品位炭利用や石炭灰利用に関する調査・技術開発・実証を実施する。

研究開発項目 低品位炭利用促進事業

(1) 低品位炭利用促進事業可能性に関する検討

炭鉱から製造設備、輸送インフラ整備及び製品需要者までを含むビジネスモデルの検討を行い、このビジネスモデルの実現に向けた経済及び技術面からの課題の抽出と解決策の策定等の実現可能性調査を行う。

(2) 低品位炭利用促進技術開発

ビジネスモデルの構築に向け、ビジネスモデルが実現可能なプラントコストを目指した技術開発を行う。

また、低品位炭利用によるビジネスモデル実現に資する基盤技術として、自然発熱に係るメカニズムや特性評価について技術開発を行う。

(3) 低品位炭利用促進技術実証

褐炭等低品位炭を原料としてガス化及び改質する製造プロセス並びに発電システムの実証試験を実施し、プラント性能・機器信頼性及び運用性を確認する。

研究開発項目 石炭利用環境対策事業

(1) 石炭利用環境対策推進事業

石炭利用時に必要な環境対策に関わる調査を実施する。また、コールバンクの拡充を行う。石炭灰基礎調査として、石炭灰全国実態調査、海外の石炭灰利用状況調査等を実施する。

(2) 石炭利用技術開発

石炭灰やスラグの有効利用技術に関する開発を実施する。

[28年度業務実績]

石炭の効率的利用、環境対応等を目的として、低品位炭利用や石炭灰利用に関する調査・技術開発・実証を実施した。

研究開発項目 低品位炭利用促進事業

(1) 低品位炭利用促進事業可能性に関する検討

ビジネスモデル検討に必要な低品位炭価格、製品価格及び輸送コストについて調査を行った。また、低品位炭の具体的産炭国を選定し、低品位炭を原料とした化学製品等の製造システムの概念設計を行い、ビジネスモデルの可能性を検討した

(2) 低品位炭利用促進技術開発

ビジネスモデルの構築に向け、技術開発項目とロードマップが明確化できる案件について、ビジネスモデルが実現可能なプラントコストを目指した技術開発を実施した。

また、低品位炭利用によるビジネスモデル実現に資する基盤技術として、自然発熱に係るメカニズムや特性評価手法について技術検討を実施した。

(3) 低品位炭利用促進技術実証

褐炭等低品位炭を原料としてガス化や改質する製造プロセス及び発電システムの実証試験を実施し、プラント性能・機器信頼性、並びに運用性を確認した。

研究開発項目 石炭利用環境対策事業

(1) 石炭利用環境対策推進事業

石炭利用時に必要な環境対策に関わる調査を実施した。また、コールバンクの拡充を行った。石炭灰基礎調査として、石炭灰全国実態調査及び海外の石炭灰利用状況調査等を実施した。

(2) 石炭利用技術開発

セメントを使用しないフライアッシュコンクリート製造技術の開発を開始し実用化パートナーの発掘を実施した。

() 環境・省資源分野

(a) フロン対策技術

[中長期計画]

代替フロン等4ガス(HFC、PFC、SF₆、NF₃)については、京都議定書約束期間後の枠組みにおいても、温室効果ガス排出削減のために積極的な対策を取ることが求められると想定される。特に冷凍空調機器分野においては、他の分野に比べ今後10～20年間で特定フロンから代替フロンへの著しい転換が予測されているため、低温室効果冷媒への代替実現が急務である。

そのため第3期中期目標期間では、競争力をより強化するためのシステムの効率化や、コストダウン等を視野に入れつつ、新たな低温室効果冷媒の合成開発(新たな低温室効果冷媒を少なくとも1種類開発)や高効率な空調機器の技術開発を推進し、併せて低温室効果冷媒の性能評価及び安全性評価(燃焼・爆発特性やフィジカルハザード等の評価)に取り組むことで、市中におけるフロン機器の代替を図り、温室効果ガス削減により広く、直接的に寄与することを目指す。

《1》高効率低GWP冷媒を使用した中小型空調機器技術の開発 [平成28年度～平成32年度]

[28年度計画]

低GWP 1冷媒(低温室効果冷媒)を適用しながら高効率を達成する中小型空調機器を実現するための機器及び冷媒両面からの要素技術の確立を目的として、以下の研究開発を実施する。

平成28年度は、新規公募により実施者を選定して実施する。

なお、国内外の規制動向、技術開発動向、技術の普及方策等について情報収集し、実施者との共有を図るとともに、事業運営に適切に反映する。

研究開発項目 低温室効果冷媒適用で高効率を達成する空調機器のための要素技術開発

機器開発として、低温室効果冷媒を使用する機器の主要な要素部品(熱交換器、圧縮機等)の仕様検討、設計等を行う。冷媒開発として、HFO 2系冷媒の分子設計、合成試作等を行う。また、機器・冷媒開発についての共通基盤的な設計・評価手法の技術開発等を行う。

研究開発項目 低温室効果冷媒の性能、安全性評価

低温室効果冷媒に関する共通基盤的なリスク評価等を検討・実施する。

- 1 GWP(Global Warming Potential): 地球温暖化係数。CO₂を1.0として、温暖化影響の強さを表す。
- 2 HFO(ハイドロフルオロオレフィン): 二重結合をもつフッ素系化合物。GWPが代替フロンよりも圧倒的に低い。

[28年度業務実績]

平成28年度は、下記研究開発項目について新規公募を実施し、実施体制を構築した(採択テーマ: 8件)。

研究開発期間を平成28年度～平成32年度(5年間)から平成28年度～平成29年度(2年間)に変更した。

研究開発項目 低温室効果冷媒適用で高効率を達成する空調機器のための要素技術開発

機器開発として、低温室効果冷媒を使用する機器の主要な要素部品(熱交換器、圧縮機等)の試作・評価を実施した。冷媒開発として、新規低温室効果冷媒候補となるHFO系混合冷媒の合成試作及び基本特性評価等を実施した。これらの成果は、パリ協定における日本のHFC 排出削減目標達成に貢献する。

HFC(ハイドロフルオロカーボン): 代替フロンと呼ばれ、オゾン層を破壊しないが、GWPの高いフッ素系化合物。主に、冷凍空調機器の冷媒に使用される。

研究開発項目 低温室効果冷媒の性能、安全性評価

低温室効果冷媒に関する共通基盤的な冷媒性能評価及び安全性評価等を検討・実施するため、低温室効果冷媒の候補であるHFO系混合冷媒の物性・性能評価や、可燃性冷媒のルームエアコン使用に係る安全性データの取得を実施した。これらの成果は、低温室効果冷媒適用空調機器に関する国際標準の提案に寄与する。

(b) 3R分野

[中長期計画]

製品からのレアメタル含有部品の回収については、技術的基盤は概ね構築されつつあるが、対象鉱種や対象製品に応じて個別に効率化や低コスト化のための技術の開発・実証が必要な状況である。一方、レアメタル含有部品からのレア

メタル抽出・精製プロセスについては、効率化や環境負荷低減を実現する新技術の開発の可能性があり、長期的に取り組む必要がある。また、最終処分場の逼迫は長期的課題として解決が求められている。

第3期中期目標期間においては、特に資源確保の観点から、レアメタル等の希少資源に関するリサイクルシステムの構築に向けた技術開発を実施する。そのうち次世代自動車からのレアアース磁石のリサイクルに関しては、国内で年間130トン以上の磁石を回収可能な技術を構築する。これにより、代替材料の開発・普及に要するリードタイムを補い、供給源の多様化による資源リスクの低減を目指す。

また、リサイクル産業の海外新興国における技術の開発・実証については、マテリアルリサイクル率や処理後物の品位等、開発する技術ごとに適した指標を設定し、日本国内（又は他の先進国）と同等以上の水準を達成することを目指す。そして、最終処分場の逼迫への対応については、技術的観点からの課題の有無を整理し、必要な技術開発等の取組を行う。

《1》アジア省エネルギー型資源循環制度導入実証事業 [平成28年度～平成32年度]

[28年度計画]

リサイクルによる資源・エネルギーの安定供給及び温室効果ガス削減の達成に向け、アジア規模での省エネルギー型資源循環制度の実現を目的に、以下の実証を実施する。

相手国において適切な資源循環制度が構築されるよう、我が国の自治体等が過去に実施してきた環境負荷を低減させるノウハウ(政策ツールや技術・システムなど)について、政策対話等を通じて提供するとともに、実証事業を通じてその有効性を検証する。これにより、相手国への資源循環に係る制度と技術の一体的な導入を進める。

また、同時に国内において、動脈産業側と静脈産業側が一体となった高度な資源循環システムの構築を目指して、資源リサイクルの効率化・高度化を図る研究実証事業を行う。

平成28年度に資源循環に資する有望なテーマを採択する。

[28年度業務実績]

リサイクルによる資源・エネルギーの安定供給及び温室効果ガス削減の達成に向け、アジア規模での省エネルギー型資源循環制度の実現を目的に、以下を実施した。

資源循環に資するテーマを広く一般から公募し、有望なテーマを海外実証(実現可能性調査)で2件、国内研究実証で4件採択した。海外実証においては、廃電子機器からの鉄・非鉄の分離濃縮技術と廃棄物の適正処理推進制度を導入し、金属資源循環システムをバングラデシュ国ダッカ市で構築するための調査等に着手した。国内研究実証においては、鉄道車両を構成するアルミ合金の水平リサイクルに向けた破碎技術や選別技術の開発等を実施した。鉄道車両のリサイクルにおいては、鉄道車両の一次破碎試験を実施し、アルミ、鉄、その他部材の形状や構成比率を確認し、後工程となるより精緻な破碎試験及び選別試験の実施に有用な知見を得た。

(c)水循環分野

[中長期計画]

産業競争力強化に資する水循環要素技術開発を実施するとともに、実証研究等により海外市場への参入を支援し、国際競争力の強化を図ることが重要である。

第3期中期計画期間中においては、要素技術開発について、水処理技術の高度化・省エネルギー化等に取り組むほか水処理システムの長期安定化運転等の実証による競争力強化を目指す。

また、国内の中小企業等を対象に、水質汚濁防止法に基づく排水規制対象物質を高効率かつ低コストに処理可能な要素技術の確立を推進する。

さらに、国内における要素技術の開発にとどまらず、国内水関連企業の保有する膜分離活性汚泥法(MBR)等の個別要素技術のパッケージ化を促進させ、省エネ性等の国際競争力を有する水処理システムを確立し、国内外への展開を支援する。

(d)環境化学分野

[中長期計画]

日本の化学産業は、国際的に高い技術力と競争力を有し、経済社会の発展を支えている一方で、地球温暖化問題、資源枯渇問題が現実化しつつある中で様々な課題を抱えている。例えば、国内の化学関連産業の二酸化炭素排出量は、年間約0.5億トンで、製造業全体の約15%を占め、鉄鋼業に次ぐ第2位となる等、化学品の高機能化に伴う製造プロセスの多段化によるエネルギー消費増が喫緊の課題となっている。

これらの問題を克服し、持続的社會を実現するために日米欧においてグリーン・サステイナブルケミストリー(GSC)への取組が活発に行われている。具体的には、これまでのエネルギー大量消費・廃棄型生産プロセスから脱却して、持続的な生産が可能なクリーンなプロセスによる供給体制を構築しようとするものである。

第3期中期目標期間中においては、将来にわたっても持続的に化学製品を製造するために必要なGSCプロセスの技術開発を引き続き行う。具体的には、資源生産性を向上できる革新的プロセスを開発すべく、触媒によりナフサの分解温度を従来の熱分解法に比べ200℃下げ、基幹物質の生成比率の制御を可能にするナフサ接触分解技術（石油化学用品として付加価値の高いエチレン、プロピレンの収率が50%以上となる触媒を開発する。） イソプロピルアルコールや酢酸から水を分離する蒸留プロセスにおいて、水透過度 $2 \times 10^{-7} \text{ mol / (m}^2 \text{ s Pa)}$ 、分離係数200以上を実現する分離膜技術、化学プロセス等から発生する二酸化炭素等の副生ガスを高濃度（99.9%以上）に分離・濃縮できる新規材料を開発し、高濃縮された二酸化炭素等を原料として有用な化学品をクリーンに生産するための基盤技術、微生物燃料電池システムを工場廃水処理に用いて、廃水処理能力が現行の活性汚泥処理と同等以上で、かつ、80%以上の省エネルギーが可能な廃水処理基盤技術等を確立する。

さらに、化石資源からの脱却や低炭素社会の実現のためのキーテクノロジーであり、我が国が世界トップレベルの技術を有する触媒技術を活用し、国際的優位性を確保しながら、資源問題・環境問題を同時に解決することを目指して新規なGSCプロセスの技術開発を実施する。

《1》二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発 [平成26年度～平成33年度]

[28年度計画]

太陽エネルギーを利用して、水から水素を製造し、この水素と二酸化炭素からプラスチック原料等となる基幹化学品を高選択的に製造することを目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 ソーラー水素等製造プロセス技術開発

(1) 光触媒や助触媒及びこれらのモジュール化技術等の研究開発

光触媒については、重点的に研究開発を行う材料系候補の絞り込み及び合成方法の最適化を継続して行う。また、光触媒の活性劣化の要因について、実験とシミュレーションの両方からの解明を継続し、光触媒の寿命を向上させる。また、候補となる光触媒に最適な助触媒材料の探索や性能向上を検討し、光触媒への助触媒材料の担持方法の確立を継続して目指す。これらにより、光触媒の太陽エネルギー変換効率3%を達成するとともに、平成27年度に策定した光触媒の寿命の数値目標を達成する。モジュール化技術では、分離膜分野との連結整合性を考慮し、光触媒の性能を維持可能でかつ安全性を考慮したモジュール構造及び構成の個別要素技術を確立する。

(2) 水素分離膜及びモジュール化技術等の研究開発

ゼオライト系、シリカ系及び炭素系のそれぞれについて、使用条件を考慮して抽出した候補材料の更なる改良を継続して行う。これにより、平成27年度に設定した分離性能の目標を達成する分離膜材料を開発し、分離膜の候補材料を確定する。分離膜のモジュール化技術の検討では、爆発範囲外方式及び着火非拡大方式に関して、分離膜候補材料の性能を反映させる。これにより、安全に水素と酸素の混合気体を分離できるモジュール構造及び仕様の明確化を図る。

研究開発項目 二酸化炭素資源化プロセス技術開発

低級オレフィン高選択性FT合成反応及びFT合成反応/クラッキング反応の2方式においては、副生CO₂の抑制による収率向上を目指した触媒及びプロセスの改良を継続し、基盤技術を確立する。メタノール合成/MTO反応方式においては、触媒及びプロセスの改良と併せて、小型パイロット設備の製作及び設置を完了し、次期パイロットプラントの設計に有用なデータの取得及びプロセス評価を完了する。上記取組により、投入された二酸化炭素由来の炭素のオレフィンへの導入率80%（ラボレベル）を達成するとともに、小型パイロット規模でのプロセスを確立する。

[28年度業務実績]

太陽エネルギーを利用して、水から水素を製造し、この水素と二酸化炭素からプラスチック原料等となる基幹化学品を高選択的に製造することを目的として、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 ソーラー水素等製造プロセス技術開発

(1) 光触媒や助触媒及びこれらのモジュール化技術等の研究開発

光触媒については、前年度に引き続き、各材料系において組成制御と高品質化の検討を行った。具体的には、波長500～600nmに吸収端を持つ材料系の知見を利用して、波長600～700nm以上に吸収端を持つ材料系の検討、最適化を継続し、平成28年度の中間目標である太陽エネルギー変換効率3%を達成した。また、活性劣化要因についての解析を継続し、前年度に策定した光触媒寿命の数値目標を達成した。さらに、モジュール化を視野に入れて、重点的に研究開発を行う材料系候補をある程度絞り込んだ。また、前年度に引き続き、候補となる光触媒材料系に対して最適な助触媒材料の探索や性能向上を検討し、光触媒と助触媒の界面の設計等についてコンタクト層を含めた光触媒への助触媒材料の担持方法の確立を図った。

モジュール化技術において、光触媒モジュールの設計等については、前年度に引き続き、分離膜モジュールとの連結整合性を考慮して研究開発を進めた。具体的には、光触媒モジュールの最小単位となる光触媒パネル及びパネルを装着した反応器全体について、光触媒の性能を維持しつつ安全性を考慮した構造と構成の検討を継続した。またモジュール化のための個別要素技術の確立を図り、

小面積モジュールを試作した。

(2) 水素分離膜及びモジュール化技術等の研究開発

水素分離膜の研究開発では、前年度までの結果を踏まえ、ゼオライト系、シリカ系、炭素系のそれぞれの膜材料系で抽出した候補膜材料について、更なる高性能化のための改良を継続して行った。これにより、平成28年度の水素分離性能の自主目標値を達成する分離膜の候補材料を確定した。分離膜のモジュール化技術では、爆発範囲外方式及び着火非拡大方式の2つの分離方式に関して、前年度までに検討を行ってきたモジュール基本形状等に、分離膜候補材料の性能を反映させた。それにより安全に水素と酸素の混合気体を分離できるモジュール構造及び基本仕様の明確化を図った。

研究開発項目 二酸化炭素資源化プロセス技術開発

低級オレフィン高選択性F T合成反応、F T合成反応/クラッキング反応の2つの方式については、副生するCO₂の抑制による収率向上を目指した触媒及びプロセスの改良を継続し、実証化計画時に有用な触媒及びプロセス技術として、その基盤技術を確立した。

メタノール合成/MTO反応方式については、プロセスの改良と合わせて、工業化を考慮した触媒の大量製造方法の改良を行うとともに、小型パイロット設備の製作及び設置を完了し、次期パイロットプラントの設計に有用なデータの取得及びプロセス評価を完了した。

上記取組により、投入された二酸化炭素由来の炭素のオレフィンへの導入率80%（ラボレベル）を達成するとともに、小型パイロット規模でのプロセスを確立した。

《2》有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発[平成26年度～平成33年度]

[28年度計画]

我が国の有機ケイ素工業が抱えるエネルギー面及びコスト面の問題を解決し、安定的に高機能な有機ケイ素部材を提供するための革新的触媒技術及び触媒プロセス技術の確立を目的として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 砂からの有機ケイ素原料製造プロセス技術開発

アルコールとケイ砂(SiO₂)の反応について、ケイ砂等の原料の種類や反応条件の検討を進めるとともに、プロセス開発を行う。アルコキシシランの変換については、水素による還元反応やアルキル化反応等の検討を継続する。砂等の原料の部分構造を保持した変換については、原料種、触媒等の検討を継続する。高活性ケイ素化学種を用いる新規製造法の検討を継続し、有効性を見極める。プラズマ利用技術等の可能性について検討を継続する。

以上の検討により、ケイ砂を原料に用いる際の技術課題を抽出するとともに、反応経路と触媒の有望な組合せを絞り込む。

研究開発項目 有機ケイ素原料からの高機能有機ケイ素部材製造プロセス技術開発

ヒドロシリル化反応用の触媒開発に関しては、それぞれの触媒の特性に合わせた反応系を定めて、触媒、反応条件等の検討を継続するとともに、一部の触媒についての固定化検討を継続する。カップリング反応について触媒種、反応条件等の検討を継続する。

シラノール合成法及び分析法の改良を進め、多種のシラノール類を原料として扱えるようにする。また、これらを原料とした反応を引き続き検討する。非対称アルコキシシランを原料とする構造制御ポリシロキサンの製造法についても、引き続き検討する。クロスカップリング反応に関しては、原料としてアシロキシシランを用いた反応等について検討を継続する。

モノシランの脱水素カップリング反応について、触媒活性、選択性及び触媒寿命の向上のための検討を継続する。

以上の検討により、工業化のための課題を抽出するとともに、今後更に取り組んでいく反応経路と触媒について有望な組合せを絞り込む。

[28年度業務実績]

我が国の有機ケイ素工業が抱えるエネルギー面及びコスト面の問題を解決し、安定的に高機能な有機ケイ素部材を提供するための革新的触媒技術及び触媒プロセス技術の確立を目的として、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 砂からの有機ケイ素原料製造プロセス技術開発

アルコールとケイ砂(SiO₂)の反応について、ケイ砂を原料に用いる際の技術課題を抽出し、反応経路と触媒について有望な組合せを絞り込むことに成功した。さらに、砂とアルコールの反応により、テトラアルコキシシランを高収率で得る実用的な反応経路を見出すなど、目標を大きく上回る成果を得た。また、プロセスシミュレーションにより、テトラアルコキシシランの製造コストが、金属ケイ素を経由した従来法に比べ優位である可能性を示した。これらにより、工業化へ向けた技術の検討を6ヶ月前倒しで着手できる見通しが得られた。

アルコキシシランの変換については、更なる検討を行う価値のある触媒や反応経路の候補を絞り込むことができた。また、固体触媒及び均一系触媒においても更なる検討を行う価値のある候補を絞り込み、目標をほぼ達成した。

砂等の原料の部分構造を保持した変換については、砂由来のQ単位構造を基本構造とするビルディングブロック型から有機ケイ素原料を製造する手法の開発として、更なる検討を行う価値のある触媒や反応経路の候補を絞り込み、低収率ながらもケイ酸塩骨格を部分的に切り出すことに成功し、目標をほぼ

達成した。

高活性ケイ素化学種を用いる新規製造法の検討を継続し、製造法の手法の有効性について見極めを行ったが、高活性ケイ素化学種を経由する製造法は有機ケイ素原料製造法としては不適であると判断した。

プラズマ利用技術等の可能性について検討を継続し、合成経路の可能性について技術調査に基づき予備的検討を行った。

研究開発項目 有機ケイ素原料からの高機能有機ケイ素部材製造プロセス技術開発

ヒドロシリル化反応用の触媒開発について、アリル化合物のヒドロシリル化などについて有効な反応経路や触媒の組合せを絞り込むことにより、世界最高性能の鉄触媒を開発し、工業的重要性の高いアリル系等の基質に有効な触媒開発等に成功し、目標を達成した。

触媒固定化検討について、その技術の有効性について工業的な有用性の観点も含め見極めを行うとともに、ヒドロシリル化反応等に有効な鉄錯体触媒固定化の検討を行い、分析結果から鉄錯体が担持されていることを確認し、目標を達成した。

シラノール合成法及び分析法の改良について、不安定なシラノールを合成・単離する製造プロセスの開発に成功した。また、シラノール原料を用いた構造制御されたオリゴおよびポリシロキサン合成に関し、生成したポリシロキサンの構造を解析し、重合条件の最適化を行うことで、構造が制御された直鎖状ポリシロキサンの合成法を確立した。各種非対称アルコキシランを原料とした反応に関し、それらの反応性の違いを明らかにし、アルコキシ基の新しい変換反応を見出した。クロスカップリング反応に関し、アシロキシシラン類を用いた反応条件や精製条件について改良を行い、生成物の単離収率を向上させた。また、原料の種類を拡張して、新しい構造の環状オリゴシロキサンを合成した。さらに、構造制御されたレジン構造、ポリシロキサン、及びオリゴシロキサンの形成に有効な反応経路と触媒の組合せを絞り込むことにより、反応性官能基を持つシロキサンオリゴマーの高選択合成法開発、およびシロキサンポリマーの構造を精密に制御できる実用的な触媒反応開発に成功し、目標を大きく上回る成果を達成した。

モノシランの脱水素カップリング反応について、工業的な有用性の観点も含めて有効な触媒を絞り込むことにより、モノシランの脱水素カップリングにおいて実用化に耐え得る収率、選択性及び寿命を有する触媒を見だし、目標を大きく上回る成果を達成した。

(e) 民間航空機基盤技術

[中長期計画]

環境負荷低減、運航安全性向上等の要請に対応した航空分野の基盤技術力の強化を図るため、操縦容易性の実現による運航安全性の向上等を可能とする技術の開発及び実証試験等を実施する。

《1》 航空機用先進システム実用化プロジェクト [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

航空機の安全性・環境適合性・経済性に対応した、安全性が高く軽量・低コストな航空機用先進システムを開発することを目的に、以下の研究開発項目について事業を実施する。また、研究開発項目、について、追加公募を行う。

研究開発項目 次世代エンジン用熱制御システム研究開発

A S A C O C / H F C O C / O F C V の試作品の形状を定め、性能・強度が仕様を満足することを計算・解析により確認する。また、必要に応じてスケールモデルを製作し、試験による検証を行う。

研究開発項目 次世代降着システム研究開発

脚揚降システムは、温度試験及び振動試験を実施し、環境試験への適合性について確認する。また、振動試験結果から強度余裕を見積もり、強度最適化による質量軽減の検討を行う。電動タキシングシステムは、インホイール・モータの小型軽量化及び高出力化のため、損失低減検討及び強度検討を行う。また、タキシングシステムの制御方法及び脚への取り付け方法についての検討を行う。また、電磁ブレーキシステムは、電磁ブレーキに適合した電磁流体の開発を行う。また、電磁ブレーキの非使用時における抵抗低減について、要素試験による検証を行う。

研究開発項目 次世代コックピットディスプレイ研究開発

ディスプレイモジュール及びタッチパネルの部分試作品の製作・評価を行う。また、次世代コックピットディスプレイのプロトタイプ的设计・製作を行う。

研究開発項目 次世代空調システム研究開発

二相流体熱輸送システムは、Active Pump 方式及びPassive Pump 方式について、試作品の詳細設計を完了し、試験により特性データを取得する。また、スマート軸流ファンは、モータ及び制御回路の詳細設計並びに製作を行う。また、動翼の試作品に対して試験を行い、特性データを取得する。

研究開発項目 次世代飛行制御/操縦システム研究開発

ピトー管については、量産型ピトー管を設計・製作し、認証取得に向けた準備を行う。また、操縦バックアップシステムについては、システム構想設計を完了し、詳細設計に着手する。

研究開発項目 次世代自動飛行システム研究開発
自動飛行システムの構成要素となる画像処理システムの試作及び舵面故障シナリオの作成を行い、画像による故障検出及び自動着陸が適切に行われるかをシミュレーションにより評価する。

研究開発項目 次世代エンジン電動化システム研究開発
高温に耐えうる高耐熱電動機の試作・評価を行う。また、エンジン内蔵型電動機を実現するための統合システムの設計を行う。

[28年度業務実績]

研究開発項目 及び について公募を実施し、平成28年7月から研究開発を実施した。研究開発項目ごとの業務実績については以下の通り。

研究開発項目 次世代エンジン熱制御システム研究開発
エンジンメーカーとの意見交換を踏まえ、オイルクーラー（ASACOC/HFCOC）及び流量調節バルブ（OFCV）の仕様を確定した。また、平成27年度に引き続き、軽量及び低コストを実現するためのオイルクーラーの製造方法や材料について、調査検討及び解析・試験による性能確認を行った。さらに、最適化ツールを用いてオイルクーラーのフィン形状の最適化検討を行い、従来よりも性能が向上する形状を見出した。

研究開発項目 次世代降着システム研究開発
脚揚降システムについては、振動試験において、解析結果と試験結果を比較し、解析結果が妥当であることを確認するとともに、振動要求に適合する範囲で質量軽減を図り、強度面での最適化を行った。また、ポンプについては、トルク効率の改善（すなわち耐久性の向上）を目的として3種類の改善案について試作・評価を行い、改善効果を確認した。さらに、電動アップロックについては、概念設計を完了し、基本設計に着手した。

電動タキシングシステムについては、インホイール・モータの小型軽量化及び高出力化の検討において、更なる損失の低減検討のためモータ方式を改良し、想定しているホイール内に装着可能な目途を得た。また、モータの制御方式について、制御解析用の機体運動シミュレーションモデルを構築し、制御ロジックの構築に着手した。さらに、脚振動（シミー振動）を考慮した機体運動シミュレーションモデルの作成に着手した。

電磁ブレーキシステムについては、電磁ブレーキに適した電磁流体の特性改善に関する調査・検討を行い、文献調査の結果、磁性微粒子に特殊な表面処理を施すことにより、非使用時のトルクが低い電磁流体が得られる可能性のあることを確認した。また、電磁ブレーキの冷却方式について検討し、シミュレーションにより冷却効果を検証した。さらに、電磁ブレーキのディスクを多板としたブレーキ構造の概略検討、及びブレーキ全体構造の検討を完了した。

研究開発項目 次世代コックピットディスプレイ研究開発
大画面・任意形状ディスプレイモジュール及び当該ディスプレイモジュール対応型タッチパネルについて、数種類の方式について部分試作品の製作し、ディスプレイモジュールに求められる仕様に基づく評価を行った。また、平成27年度に受けた外部有識者によるレビューの結果を踏まえて開発標準を修正するとともに、ハードウェア認証取得の第1フェーズで必要となる文書を作成し、外部有識者によるレビューを行った。

研究開発項目 次世代空調システム研究開発
二相流体熱輸送システムについては、Active Pump方式において、構成要素（熱交換器、ポンプ等）及び要素試験装置を設計・製作し、構成要素の試験評価を行った結果、消費電力低減の目標達成の目途を得た。また、Passive Pump方式について、構成要素及び要素試験装置を設計・製作し、構成要素の試験評価を行った結果、特定の仕様条件に対して熱輸送量の目標達成の目途を得た。また、システムの作動特性の試験、及び顧客デモを目的とした小型システムを設計・製作した。

スマート軸流ファンについて、構成要素である翼車において、作動範囲が広く高効率な翼車の二次試作品を設計・製作し、試験評価を行うことにより、翼車の性能向上を確認するとともに、製造コスト低減について検討した。また、モータ及び制御回路については、小型化・製造コスト低減の検討を行うとともに、基本特性取得のための試作を行った。

研究開発項目 次世代飛行制御/操縦システム研究開発
ピトー管については、構成要素であるヒータの耐久試験（短周期）を実施し、性能にばらつきがないことを確認するとともに、プロトタイプを設計・製作し、着氷試験による性能評価を行った。また、モータコントローラについては、汎用品を用いて有負荷時の基本的な制御技術を習得し、実機搭載品の設計及び制御アルゴリズムのノウハウを得た。さらに、操縦バックアップシステムについては、システムの構想設計が完了し、詳細設計に着手した。

研究開発項目 次世代自動飛行システム研究開発
GPS/ILS異常時の自動着陸システムについては、画像システム試作品における画像センサー仕様及び全体仕様を策定するとともに、原理確認用のマルチコプターに当該試作品を搭載して飛行実験を行うことにより、画像システムの機能・性能を確認した。また、無人機の自動着陸に関して、位置検出・自動着陸の制御アルゴリズムを検討し、シミュレーションを実施するとともに、小型の無人機による飛行試験を行った。さらに、GPS/ILSの通常動作時における誤差モデルの構築に着手した。

舵面故障時の飛行維持システムについては、舵面の故障状態を検知するシステムにおいて、画像シス

テム試作品の仕様を決定し、舵面状態の検知アルゴリズム検討に着手した。また、飛行維持システムについては、特定の舵面故障状態に対する制御アルゴリズムを開発し、シミュレーションにより効果を確認した。さらに、実験用航空機の機体運動シミュレーションモデルの設計仕様を検討し、設計仕様に基づいたシミュレーションツールの作成に着手した。

研究開発項目 次世代エンジン電動化システム研究開発

高耐熱電動機については、電動機からの排熱を効率良く行うための巻線熱構造のシステム仕様について検討を行うとともに、電動機における発熱部位を特定した。また、高耐熱を実現するための被膜について、耐熱性を評価するため、高温炉を用いた温度試験を実施した。

効率の良い排熱システムについては、エンジン内蔵型電動機を核としたエンジン電動化システム実現に向けて、エンジン軸直結様式、従来のエンジン排熱システム及び空調システムとの連携について検討するため、システム系統設計に関する技術動向や、当該システムに必要な熱交換器のサイズ、空調システムの仕様について調査した。

() 電子・情報通信分野

[中長期計画]

電子・情報通信産業では、半導体・ディスプレイ等のデバイス技術の進展、高速ネットワークの普及等により、スマートフォン、タブレットなど携帯機器とそれらを用いたアプリケーションが広がっている。同時に、クラウドの普及によりビッグデータの活用の可能性が高まっており、従来の情報技術（IT）の枠を超えた他の産業との融合による新たなビジネス創造が期待されている。

他方で、新興国の企業の台頭や投資の大規模化により、世界的に競争環境が一段と激化しており、さらに、IT化の進展を通じた情報処理量の増大によるエネルギー需要の増大も引き続き重要な課題となっている。

第3期中期目標期間中では、このような技術革新のスピード、ビジネス環境の変化等を踏まえつつ、我が国経済・社会の基盤としての電子・情報通信産業の発展を促進するため、電子デバイス、家電、ネットワーク/コンピューティングに関する課題について、重点的に取り組むこととし、以下の技術開発を推進する。

(a) 電子デバイス

[中長期計画]

我が国の電子関連企業の競争力向上と新市場開拓のために、低消費電力、高速処理、高信頼性、設計期間の短縮化等のデバイス技術開発を推進する。

日本企業が競争力を有するメモリ分野等においては、大容量化及び低コスト化に対応していくため、極端紫外光（EUV）等を用いた最先端の11nm以下の微細加工技術について検査技術、レジスト材料等の開発を進める。また、現在のフラッシュメモリよりも高速で動作可能な高速不揮発メモリやマイコン等との混載用デバイス等の開発を推進する。

また、ロジック分野においては、低電圧動作や高速不揮発メモリとの混載等により消費電力を1/10に低減する低消費電力技術等の開発を行う。

さらに、パワー半導体の分野では、社会的にニーズの高い低損失化を目指して、従来のシリコン（Si）への代替が期待される炭化シリコン（SiC）、窒化ガリウム（GaN）等の半導体について、6インチウエハの成長技術、従来のSiと比べて電力損失が1/100となるデバイス製造技術、高温動作（200℃以上）でも使用可能な抵抗器・コンデンサ等受動部品の開発等を推進する。

半導体の実装技術についても注力する。半導体の微細加工技術も限界が近づいてきていることから、三次元実装技術等を開発し、チップ配線長の大幅な短縮化、データ伝送量の増大を図ることで、高速処理、多機能集積化、低消費電力化が可能となるデバイスを開発する。

《1》低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト [平成21年度～平成31年度]

[28年度計画]

研究開発項目 低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト

本事業では、Siパワーデバイスについて、従来技術の延長線上にない新世代Siパワーデバイスを開発することを目的に、以下の研究開発を実施する。

- (1) 高品質・大口径SiC結晶成長技術開発 / 革新的SiC結晶成長技術開発
- (2) 大口径SiCウエハ加工技術開発
- (3) SiCエピタキシャル膜成長技術（大口径対応技術 / 高速・厚膜成長技術）
- (4) SiC高耐圧スイッチングデバイス製造技術
平成26年度終了。
- (5) SiCウエハ量産化技術開発
- (6) 大口径SiCウエハ加工要素プロセス検証
- (7) SiC高耐圧大容量パワーモジュール検証
- (8) 大口径対応デバイスプロセス装置開発
平成24年度終了。
- (9) 高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発
平成26年度終了。
- (10) 新世代Siパワーデバイス技術開発

新世代Siパワーデバイスを開発するために、平成27年度までの成果であるIGBT作製プロセスと高耐圧終端プロセスのインテグレーションを行い、目標とするパワーデバイスの先行実証を目指す。また、高耐圧・大電流IGBTデバイスの試作及び評価（1kV系、3kV系）を行う。

ウエハ・プロセス評価では、IGBTデバイス評価と連携し、ライフタイムを劣化させるプロ

セス要因を特定するとともに、10 μ s以上のライフタイムを有するIGBTの動作を示す。ドライブ回路開発では、試作したIGBTモジュール/ゲート実装基板/低電圧駆動ゲートドライブIC/インターフェース内蔵周辺回路と組合せ、平成27年度にシミュレーション実証したノイズ耐性の3倍化とゲート波形制御の実証を行う

研究開発項目 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発

次世代パワーエレクトロニクス応用システムに関する技術の開発を目的に、以下の研究開発を実施するとともに、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

(1) 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発の先導研究

新材料パワーデバイスを用いた革新的な応用システムのコンセプト実証に取り組み、実証を通じて、今後の技術的課題の抽出等を行う。

(2) 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発の実用化助成

新材料パワーデバイスを用いたインバータ等の実現に必要な材料、設計技術、実装技術等の開発に向けた要素技術の研究開発と統合技術の研究開発に取り組む。また、その開発状況を評価することで最終目標達成のための課題を抽出し、解決の技術的見通しを明確にする。

[28年度業務実績]

研究開発項目 低炭素社会を実現する新材料パワー半導体プロジェクト

(10) 新世代Siパワーデバイス技術開発

平成27年度に開発したIGBT作製プロセスと高耐圧終端プロセスのインテグレーションを行い、1kV系の高耐圧・大電流IGBTの試作を行った。また、ウエハ・プロセス評価では、ウエハ成長時の炭素濃度を低減し、高温プロセスを経てもライフタイムが大幅には劣化しないことを示した。ドライブ回路開発では、試作したIGBTモジュール/ゲート実装基板/デジタルゲートドライブIC/インターフェース内蔵周辺回路と組み合わせ、ノイズ耐性とゲート波形制御の実証を行った。

研究開発項目 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発

(1) 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発の先導研究

2年間の最終年度に当たり、各6テーマともに当初目標の達成を確認した。さらに次年度以降の助成での継続についてステージゲート評価を実施し、継続希望3テーマのうち1テーマを採択した。

(2) 次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発の実用化助成

2電源2インバータ方式の電動システム開発については、実車にて検証を実施し、全ての開発項目で予定通りの進捗を確認した。6.5kVモジュール開発については、試作評価においてSiと比較しSiCでは出力密度が2倍であることを確認し、アSEMBリー性、絶縁性も目標達成を確認した。パワーモジュール製品の実用化とその短期納入のための生産システムの構築については、モジュール試作ライン構築など順調な開発を確認した。デバイスについては、競争力強化に向けトレンチMOSの組み込みを実施した。また、当初平成31年末までの延長予定を平成29年度末までに短縮し、早期実用化を図る。

《2》次世代スマートデバイス開発プロジェクト [平成25年度～平成29年度]

[28年度計画]

次世代交通社会の実現に必須となるエレクトロニクス技術の開発を目的に、以下の研究開発を実施するとともに、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目 車載用障害物センシングデバイスの開発

(1) 平成27年度に試作したアレー状の受光デバイス及び回路をベースに、大規模アレー測距センサデバイス及び回路を設計し、シミュレーションにより成立性を検証する。

(2) 平成27年度までに開発した三次元積層プロセスの各要素技術について、車載信頼性確立のための課題抽出及びプロセス条件のブラッシュアップを図る。

(3) 平成27年度に製作した、高出力LD、電子スキャナ、アレー状受光デバイス、受発光レンズ及び同期制御マイコンボードから成る一体型測距センサモジュールを試作し、動作検証を行う。

研究開発項目 プローブデータ処理プロセッサの開発

(1) 平成27年度までに基本仕様の設計を終えた三次元プロセッサに関し、レイアウト設計を完了させ、タイミング、PI、SI等の観点での検証により製造可能なことを確認し、その半導体ウエハの試作等を開始する。

(2) 平成27年度までに得られた成果を基に、パッケージ基板の設計・試作並びに電源及び冷却を含めた評価システムの設計・試作を行う。

[28年度業務実績]

研究開発項目 車載用障害物センシングデバイスの開発

(1) 平成27年度に試作した128画素アレー状の受光デバイス及び回路をベースに、3,120画素の大規模アレー測距センサデバイス及び回路を設計し、シミュレーションにより成立性を確認後、ウエハ試作に着手した。

- (2)平成27年度までに開発した三次元積層プロセスの各要素技術について、車載信頼性確立のための課題抽出し、課題の解決及び車載信頼性の評価に着手した。CuメッキTSVの車載信頼性の確認を完了し、はんだTSVの接続に関する課題解決の目途を得た。一方三次元積層のプロセス条件については、印刷TSVのコスト低減、生産性向上に寄与するプロセス装置の設計、部品製造を終え、平成29年度の信頼性、コスト検証に目途を付けた。
- (3)一体型測距センサモジュールにおいて、委託事業で開発中の大規模アレー測距センサデバイスとともに使用する、高出力LD、電子スキャナ、受発光レンズ及び同期制御マイコンボードの設計、試作、動作検証を完了した。

研究開発項目 プローブデータ処理プロセッサの開発

- (1)三次元プロセッサに関して、レイアウト設計を行い、タイミング、PI、SI等の観点でシミュレーションにより製造可能なことを確認した上で、実証プロセッサのウエハ試作に着手し、完成した。
- (2)パッケージ基板の設計・試作並びに電源及び冷却を含めた評価システムの設計を完了し、(1)で完成したウエハの3次元積層化のための処理やシステムの試作を行い、一部完了した。

《3》クリーンデバイス()社会実装推進事業[平成26年度～平成28年度]

[28年度計画]

クリーンデバイス製造事業者のみならず、関連業者が連携の上で省エネルギーに資するクリーンデバイスを活用した社会課題解決及びユースケース(具体的な製品とサービスの明確化)を創出する。さらに、ユーザーが求める共通の仕様を整理し、実装・実証することにより、クリーンデバイス普及に向けた信頼性・安全性及び標準化の方針と計画を策定する。

平成28年度は、これまでに採択されたテーマを継続して実施する。

クリーンデバイス：省エネルギーに資する革新的デバイスであり、高周波半導体、不揮発メモリ、光エレクトロニクス、低電力LSI、パワーデバイス、環境(光、熱、振動)発電デバイス等の特定用途向けに実用化間近で、社会に実装されることで省エネルギー効果が期待されるデバイスと定義する。

[28年度業務実績]

平成26年度採択の5テーマと平成27年度採択の6テーマについて、最終年度の成果目標を達成した。各テーマについて、実装・実証を行い各ユースケースへの実用化と普及に必要な共通仕様を策定した。

特に、おもてなしや公共性のあるユースケース実証として、埼玉新交通での車両の車窓への透明ディスプレイ実装・実証、東大寺でのクリーンピーコンの観光ガイド(ナビゲーション)の実装・実証、Spring-8でのSiCを用いた加速器電源装置の実証により医療用加速器の信頼性の検証、化学合成プラントへのマイクロ波GaN増幅器適用による省エネ性の検証を行なった。本実証では、記者会見およびニュースリリースを発行し、広く技術の普及に向けた広報活動も行った。

市場を広げる取組として、環境発電デバイス(TC47)、平面ディスプレイ(TC110)の標準規格のドラフト案を策定して国際標準化委員会に提案した。さらに、技術の普及と標準化を図るため、コンソシアムを設立(WINDS¹ネットワーク、可視光半導体応用コンソーシアム)し、シンポジウム(排熱発電シンポジウム)を開催した(PJ終了後も継続して開催を計画)。

1: World Initiative of Novel Devices and Systems の略。

(b)家電(ディスプレイ、有機トランジスタ、照明等)

[中長期計画]

家電分野においては、低消費電力化、軽量化、低コスト化等を目指した技術開発を行う。

ディスプレイ分野では、今後もスマートフォン、タブレット等中小型ディスプレイの市場拡大が予想されることから、従来の液晶ディスプレイよりも消費電力が1/2以下かつ重量が1/2以下で、さらに入力やセンシング機能も兼ね備えたインタラクティブな有機ELディスプレイ等の開発を進める。

また、高機能材料、印刷技術及びエレクトロニクス技術の融合を図り、省エネ・大面積・軽量・薄型・フレキシブル性を実現する薄膜トランジスタの連続製造技術及びその実用化技術の確立を目指す。具体的には、A4サイズのトランジスタアレイを連続50枚生産可能な製造プロセスの技術、生産タクトは1平米あたり90秒以下を実現する技術等を確立する。

照明分野では、短・中期的な市場のニーズを見据えたLED照明技術の開発と、中・長期的な市場のニーズを見据えた有機EL照明技術の開発を進める。LED照明については、GaN基板生成等の技術開発を進め、LEDチップで蛍光灯を超える発光効率や蛍光灯と同レベルの低コスト化等を目指す。有機EL照明については、発光効率の向上や輝度半減寿命の長時間化、低コスト化等についても技術開発を行う。

これらの技術開発は、LED照明や有機EL照明の国際標準化の動きを考慮しつつ、関係機関と連携して推進する。

《1》次世代プリントエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 [平成22年度 ~平成30年度]

[28年度計画]

プリントエレクトロニクスの本格的な実用化のために要求される製造技術の高度化及び信頼性向上、標準化の推進等に資する基盤技術開発を行う。さらに、モデルデバイスの製作を通じて、市場拡大・普及促進等に資する実用化技術開発を総合的に推進することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 カスタマイズ化プロセス基盤技術の開発

(1) 高生産性カスタマイズ化プロセス技術の開発

30秒/枚以内の生産性を有する生産ラインにおいて、変量多品種生産が可能で、プロセス再現性が $\pm 10\%$ 以内となる製造プロセス技術の開発指針を示す。

(2) 高速高精度基板搬送技術の開発

支持基板を持たないフリーフィルム基板を、被印刷物セット固定時の精度 $\pm 10\mu\text{m}$ 以内で、30秒/枚(A3相当シート)以内の速度で生産機中を搬送させる基板搬送技術の開発指針を示す。

研究開発項目 フレキシブル複合機能デバイス技術の開発

(1) フレキシブルデバイスの高感度化、高信頼性化技術の開発

フィルム基板上に印刷で形成したセンサ素子において、5V以下の駆動電圧で動作し、感度ばらつき10%以下となるセンサ素子の開発指針を得る。

(2) フレキシブルデバイス実装技術の開発

100以下の温度でフレキシブル基板間導通を確保できる接合接着技術の開発指針を示す。

(3) フレキシブルデバイスの機能複合化技術の開発

フィルム基板上に入力、出力(表示)、通信等の機能を複数有する素子を印刷で形成し、電氣的に接続制御するための指針を示す。

[28年度業務実績]

プリントエレクトロニクスの本格的な実用化のために要求される製造技術の高度化及び信頼性向上、標準化の推進等に資する基盤技術開発を行った。さらに、モデルデバイスの製作を通じて、市場拡大・普及促進等に資する実用化技術開発を総合的に推進することを目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 カスタマイズ化プロセス基盤技術の開発

(1) 高生産性カスタマイズ化プロセス技術の開発

カスタマイズ版作製技術の検討を行い、変量多品種生産が可能で、30秒/枚以内の生産性とプロセス再現性が $\pm 10\%$ 以内となる製造プロセス技術の印刷版の開発指針を得た。

(2) 高速高精度基板搬送技術の開発

TFTアレイ作製工程におけるフィルム変形要因を抽出することで、フリーフィルム基板を、固定時の精度 $\pm 10\mu\text{m}$ 以内、30秒/枚(A3相当シート)以内の速度で生産機中を搬送させるためのフィルム変形抑制手段の指針を示した。

研究開発項目 フレキシブル複合機能デバイス技術の開発

(1) フレキシブルデバイスの高感度化、高信頼性化技術の開発

フィルム基板上に印刷で形成したセンサ素子において、5V以下の駆動電圧で動作し、感度ばらつき10%以下となるセンサ素子を得るために、誘電率の異なるゲート絶縁膜材料の開発指針を得た。

(2) フレキシブルデバイス実装技術の開発

導電バンプ方式を検討し、100以下の温度でフレキシブル基板間導通を確保できる接合接着技術の開発指針を示した。

(3) フレキシブルデバイスの機能複合化技術の開発

感圧素子と感温素子の同一平面上形成を検討し、フィルム基板上に入力、出力(表示)、通信等の機能を複数有する素子を印刷で形成し、電氣的に接続制御するための指針を示した。

(c) ネットワーク / コンピューティング

[中長期計画]

スマートフォン・タブレット等の個人向け情報端末の普及、ストリーミング系コンテンツサービスの増加による情報トラフィック量の爆発的増加が今後とも見込まれていることから、高速、低消費電力化等のニーズに対応するため、光・電子融合技術等を中心とした技術開発を行うとともに、それらを組み合わせたシステム開発等を行っていく。具体的には、次世代高速イーサネット(100Gb)等への対応等基幹系のみならずアクセス系の高速化に対応した、光と電子技術が融合した光電子モジュール技術等を開発する。

ハイエンドサーバにおいては電子配線のままでは高速動作の限界に近づきつつあることから、光と電子のハイブリッド技術により現状電気配線に比べ3割の省電力かつ高速化を実現する技術等を開発する。

また、システムとしての低消費電力性能（電力当たりの処理性能）を10倍にするため、集積回路内の電力消費を制御しノーマリーオフ化を実現する新しいコンピューティング技術等を開発する。

《1》超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発 [平成25年度～平成29年度]

[28年度計画]

省電力かつ高速で小型な光接続を可能にする光電子ハイブリッド回路技術を開発することにより、LSIを高集積化し、IT機器の情報処理機能を高めつつ、省エネ化を実現することを目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 光エレクトロニクス実装基盤技術の開発

光エレクトロニクス実装技術に関し、光回路、電気回路及び実装技術における課題抽出・最適化を行い、消費電力3mW/Gbpsの実現に向けて、回路設計及び試作等を行う。

革新的デバイス技術に関し、シリコン上集積量子ドットレーザー技術、スローライト光変調器技術等の基本動作実証等を継続する。

研究開発項目 光エレクトロニクス実装システム化技術の開発

サーバボードのシステム化技術に関し、ハイエンドサーバにおけるCPU間の光インターコネクションに最適な光デバイスの構成及び実装構造の部分試作を開始する等、実用化に向けた課題抽出を行う。

ボード間接続機器及び筐体間接続機器のシステム化技術に関し、集積光トランシーバを搭載したAOC(Active Optical Cable)を実際のシステムを模した評価用ボード間システムを模した機器に組み込み性能及び機能評価を行うとともに信頼性評価を継続する。

データセンタ間接続機器のシステム化技術に関し、トランシーバの実装設計を実施し、トランシーバ実装面積について中間目標の1/2の小型化等を検証する。

企業間ネットワーク接続機器のシステム化技術に関し、一芯双方向光トランシーバの実用化に向けて省電力化開発を進めるとともに、モジュールの信頼性評価に着手する。

OIF(Optical Internet-working Forum)において、小型光トランシーバ等に搭載する光部品の標準化活動等を引き続き行う

[28年度業務実績]

研究開発項目 光エレクトロニクス実装基盤技術の開発

光エレクトロニクス実装技術に関し、ウエーハレベルで複数のIC、LDを一括実装し、光ピンを一括露光する実装技術を確立した。3mV/Gbpsの実現に必要な新規光デバイスの開発において、変調器と受光器の部分試作を行い、CMOSドライバIC、TIA-ICと組み合わせることによって特性を評価することで、3mV/Gbps達成の目途を得た。

革新的デバイス技術に関し、空乏型SiGe光変調器の特性改善を進め、波長1.3μmにおいて0.6Vcmの変調効率を達成した。フォトリソニック結晶光ナノ共振器については、Q値1,100万を達成した。

研究開発項目 光エレクトロニクス実装システム化技術の開発

サーバボードのシステム化技術に関し、大規模LSIと小型集積光トランシーバを同一のパッケージ基板上に搭載する光I/Oの課題抽出、基本設計を行い、CPU間接続向け高密度光I/Oの仕様を決定した。

ボード間接続機器及び筐体間接続機器のシステム化技術に関し、光I/Oコアを搭載した光モジュールを用いた評価システムの仕様を検討し、実用化に向けた性能、機能検討および信頼性評価を継続した。データセンタ間接続機器のシステム化技術に関し、実装面積において中間目標の1/2の小型化、30W程度の消費電力低減の目処を得た。

企業間ネットワーク接続機器のシステム化技術に関し、送受一体型モジュールの光損失低減のための構造最適化を行い、TWDM-PON用一芯双方向光トランシーバのアナログフロントエンド回路を含むモジュールの基本構成を検討した。

IEEE、ITU-T等の関連標準化動向の情報収集を行うとともに、IECにおける光接続部品のデジュール標準化提案を行った。また、CFP4級デジタルコヒーレントトランシーバに搭載する超小型光送受信デバイス等の標準化を推進した。

《2》SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)/次世代パワーエレクトロニクス [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

本事業では、SiCやGaN等の次世代材料を中心に、次世代パワーエレクトロニクスの適用用途の拡大や普及拡大、性能向上を図り、今後一層の産業競争力の強化及び省エネルギー化を推進することを目的に、以下の研究開発を実施する

研究開発項目 SiCに関する拠点型共通基盤技術開発

- S i Cパワーエレクトロニクススの基盤技術を強化するため、引き続き次世代S i Cウエハの技術開発、次世代S i Cデバイスの技術開発及び次世代S i Cモジュールの技術開発を実施する。
- 研究開発項目 G a Nに関する拠点型共通基盤技術開発
G a Nパワーエレクトロニクススの基盤技術を強化するため、引き続き次世代G a Nウエハの技術開発及び次世代G a Nデバイスの技術開発を実施する。
- 研究開発項目 次世代パワーモジュールの応用に関する基盤研究開発
次世代パワーモジュールの使いこなしを推進し、活用の幅を広げるために、引き続き次世代パワーモジュールを用いた高効率・高性能電力変換システム等の開発を行う。
- 研究開発項目 将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究開発
革新的な性能向上に資する基礎的な領域の研究を行うため、引き続き新材料基盤技術、新プロセス・評価技術、新回路及びソフトウェアの開発を実施する。
- [2 8年度業務実績]
S i CやG a N等の次世代材料を中心に、次世代パワーエレクトロニクススの適用用途の拡大や普及拡大、性能向上を図るとともに、一層の省エネルギー化の促進と産業競争力強化を目指し、各々の研究開発を進め、一部の研究では連携や統合による体制強化を進めた。
- 研究開発項目 S i Cに関する拠点型共通基盤技術開発
S i Cウエハ・デバイス・モジュールとも、当年度目標をほぼ達成した。デバイス開発で注力すべき課題を整理し研究加速を行った。また、出口に向けた取組としてモジュール分野では他テーマとの連携を開始した。
- 研究開発項目 G a Nに関する拠点型共通基盤技術開発
縦型G a Nパワーデバイスの基礎特性獲得や基礎プロセス確立を推進し、実現性を向上させた。さらにウエハの高品質化も着実に推進した。
- 研究開発項目 次世代パワーモジュールの応用に関する基盤研究開発
S i C適用の次世代パワーモジュールを使いこなすための基礎研究及び産業応用テーマにおいて計画通りに進捗した。特に、受動部品、直流遮断器他の3テーマでは、連携先を研究体制に含めたことにより、具体的な研究へ進展した。
- 研究開発項目 将来のパワーエレクトロニクスを支える基盤研究開発
酸化ガリウム及びダイヤモンドの新材料領域では注力部分を決め、着実に推進した。新回路・ソフトウェア領域では動作実証を開始し、産業応用開始のために成果の見える化を推進し、研究開発を加速させた。

《 3 》戦略的イノベーション創造プログラム（S I P） 重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保 [平成27年度～平成31年度]

[2 8年度計画]

本事業では、重要インフラ等におけるサイバーセキュリティを確保するために、重要インフラサービスの安定運用を担う制御ネットワーク及び制御ネットワークを構成する制御・通信機器（以下「制御・通信機器」という。）のサイバー攻撃対策を目的として、以下の研究開発を実施する。

- 研究開発項目 制御・通信機器と制御ネットワークのセキュリティ対策技術の研究開発
制御・通信機器のセキュリティ確認技術、制御・通信機器及び制御ネットワークの動作監視・解析技術並びに防御技術の研究開発を引き続き実施する。
- 研究開発項目 社会実装に向けた共通プラットフォームの実現とセキュリティ人材育成
今後普及・拡大が見込まれるI o Tシステムのセキュリティ確保に向けて前記技術を拡張するとともに、技術導入を支援する認証制度の設計、分野を超えた運用のための共通プラットフォームの実現及びセキュリティ人材育成に引き続き取り組む。

[2 8年度業務実績]

本事業では、重要インフラ等におけるサイバーセキュリティを確保するために、重要インフラサービスの安定運用を担う制御ネットワーク及び制御ネットワークを構成する制御・通信機器（以下「制御・通信機器」という。）のサイバー攻撃対策を目的として、以下の研究開発を実施した。

- 研究開発項目 制御・通信機器と制御ネットワークのセキュリティ対策技術の研究開発
ネットワーク全体を一元的に監視可能とする「信頼の連鎖」構築技術と、世界標準のセキュリティチップ(T P M)と暗号技術を駆使した真贋判定技術による「信頼の基点」実装技術、セキュアブートを利用したO S連携技術について、基本方式を確立しプロトタイプ試作により機能を実証した。また、高速通信キャプチャ・蓄積機能と不正通信検出の基礎理論を確立し、プロトタイプを試作し検証した。セキュア暗号ユニット(ハードウェア) (S C U) の試作設計を完了し、実チップで性能と消費電力を測定し実動作を確認した。さらに、S I P自動走行システムとの連携体制を構築した。
- 研究開発項目 社会実装に向けた共通プラットフォームの実現とセキュリティ人材育成
セキュリティ技術の第三者認証の動向を調査し、戦略提言を纏めた。また、重要インフラ事業者の要

請に応え、情報共有プラットフォーム早期版の開発を3ヶ月前倒しで完了した。「無線LANの脆弱性」「システム攻撃・防御演習」など4種類の基礎教材と指導要領を開発した。

《4》IoT推進のための横断技術開発プロジェクト [平成28年度～平成32年度]

[28年度計画]

本事業は、実世界を基にデータが生成され、サイバー世界での処理を経て実世界に反映され、更に新たなデータが生成される一連の経路において必要となるデータの収集、蓄積、解析、セキュリティ等の次世代のIoT社会を支え、複数の応用分野への適用が可能な横断的基盤技術開発に幅広く取り組むとともに、既に確立されている要素技術も含めて個別技術を統合化し、システムとして最適にデータ処理・制御を行うために必要となる基盤技術、実装技術等の研究開発を行う。

また、経済産業省の政策、IoT推進コンソーシアム等と適切に連携するとともに、成果最大化のため、最新の技術・市場動向把握、研究開発から社会実装までの一貫した戦略策定、ユーザー企業との連携促進に係る支援等を行う。

具体的には、以下の研究開発項目について公募を行い、研究開発を実施する。

研究開発項目 革新的基盤技術の開発

2030年時点において高度な技術が浸透した社会を実現するために必要となる革新的基盤技術を確立する。

研究開発項目 先導調査研究

IoT技術に関連する分野において技術シーズを発掘・育成をするため、先導調査研究を行う。先導研究で技術の確立に見通しがついた研究開発等については必要に応じ公募あるいはステージゲート審査等を経て、基盤技術の研究開発等へ繋げていく。

また、イノベーションの創出や本事業における成果の最大化に繋げるためには、より広域な分野において関連する技術シーズの育成及び技術課題の解決に努める必要があると考えられることから、周辺技術や関連課題に係る開発及び研究開発に直結する調査を実施する。

[28年度業務実績]

IoT社会のスマート化を実現する革新的基盤技術の開発に関して、新たに11テーマを採択し、研究開発を開始した。

研究開発面においては、電力効率10倍以上としうる要素技術の確立に向け必要となる試作チップ・機器等の仕様策定、部分的試作の実施、シミュレータによる実現性確認等を行った。

マネジメント面においては、プロジェクトリーダーによる全ての実施者の研究現場訪問を実施し、研究開発及び実用化に向けた取組に関して指導を行った。

また、外部有識者により構成される技術推進委員会を開催し、研究進捗の確認及び事業化の見通しに係る指導を実施した。

IoT推進コンソーシアム/IoT推進ラボと連携した公募等を実施し、IoT社会の実現に向けて必要となる技術に関する技術課題や周辺技術に関する7件のテーマを新たに採択し、研究開発を実施した。

ユーザ・ドリブン型で出口を見据えた基盤技術開発を行うため、一部のテーマについて初年度からユーザー側のアドバイザーを含めた委員会の開催、潜在ユーザーや構成機器ベンダー等により構成されるコンソーシアムの設立準備、脳型推論ハードウェア等に係る人材育成スクールを行った。

《5》IoT技術開発加速のためのオープンイノベーション推進事業 [平成28年度～平成29年度]

[28年度計画]

本事業ではIoT社会に求められる電子デバイスの開発を対象として、その試作等を行うための高度なオープンイノベーション研究開発拠点を整備することにより、民間企業、大学、公的研究機関等によるIoT技術開発を加速化することを目的として、以下の研究開発を実施する。

なお、28年度は実施体制を構築するために公募を行う。

研究開発項目 IoT技術開発加速のための設計・製造基盤開発

IoT社会に対応するためのシリコン系半導体、有機半導体、MEMS、RFモジュール等の電子デバイスの開発に対し、開発装置コスト、リスク等から民間企業単独では挑戦できないような開発・試作を行うための設計・製造基盤を構築する。

研究開発項目 IoT技術開発の実用化研究開発

研究開発項目で構築する設計・製造基盤を活用し、IoT社会に対応するための技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

なお、事業終了後数年以内に実用化が期待できることを要件とし、また、本事業開始時に広く普及している技術と比較して、システムとしての低消費電力性能(電力あたりの性能)を2倍以上とする。

[28年度業務実績]

平成28年度は公募を行い、研究開発項目（委託）1件、研究開発項目（助成）6件のテーマを採択し、実施体制を構築した。

研究開発項目 IoT技術開発加速のための設計・製造基盤開発

平成29年度から本格的に実施する設計・製造基盤を活用したIoT技術開発に向けて、主要研究開発装置の仕様検討と導入を進め、設計・製造基盤の整備を開始した。

研究開発項目 IoT技術開発の実用化研究開発

研究開発項目の設計・製造基盤は平成29年度半ばに整う予定であり、平成28年度は試作に向けた設計を進めるなど、各助成先の研究実施場所で検討できる内容を中心に研究開発を行った。

() 材料・ナノテクノロジー分野

[中長期計画]

鉄、非鉄、化学をはじめとする材料産業は、世界的に高い技術を有しており、我が国製造業全体を支える重要な産業となっている。

また、物質の構造をナノ領域(10 - 9 m)で制御することにより、機能・特性の発現や向上を図るといふ、ナノテクノロジーが材料分野で広く用いられるようになってきている。このナノテクノロジーを活用した材料として、カーボンナノチューブやグラフェンなどこれまでにない優れた特性を持つ新材料も登場しており、今後の産業への応用が大きく期待されている。また、自動車や電子機器等の製品性向上のためには、希少金属が使用されているが、希少金属は世界での産出地域が限定されているため、需給状況によって価格が変動し、使用する産業が影響を受ける可能性がある。このため資源セキュリティの観点から希少金属の代替技術や使用量低減技術も重要性を増している。

第3期中期目標期間中では、我が国の産業構造の特徴を生かし、川上、川下産業の連携、異分野異業種の連携を図りつつ、革新的材料技術・ナノテクノロジーや希少金属代替・使用量低減技術等の課題について重点的に取り組むこととし、以下の技術開発を推進する。

(a) 革新的材料技術・ナノテクノロジー

[中長期計画]

低炭素社会の実現と新たな成長産業の創出による経済成長に貢献するため、市場ニーズに対応した高強度化、軽量化等の高機能材料に関する技術開発をユーザー企業と連携し、将来の製造コストダウンも考慮して実施する。

具体的には、カーボンナノチューブ、グラフェン等について、特定の産業用途に用いることが可能な製造技術や複合化技術を確立する。

また、有機ELや有機薄膜太陽電池に用いられる有機材料等について、信頼性評価手法の確立等を行うとともに、得られた知見を活かし、関連分野の国際標準化を推進する。

さらに、将来的に化石資源の枯渇リスクに対応するため、非可食性バイオマスなどから化学品を一貫して製造するプロセスを技術的に確立する。

《1》 低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト [平成22年度～平成28年度、中間評価：平成27年度]

[28年度計画]

ナノ炭素材料の実用化に向けた開発及びそれに資する共通基盤技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目 ナノ炭素材料の実用化技術開発

ナノ炭素材料を用い、高耐熱性及び高熱伝導性を有する、又は機械的に高強度を有する高分子複合部材を開発する。

ナノ炭素材料が有する高電子移動度、軽量性、電磁波吸収特性、熱伝導性を利用した半導体デバイス、軽量導線、フレキシブル薄膜及び電磁波吸収部材を開発する。

ナノ炭素材料が有する高い比表面積、ラジカル捕捉等の特性を利用した高密度エネルギーデバイス及び長寿命の二次電池部材を開発する。

上記ナノ炭素材料を利用したアプリケーションを実用化する場合に必要なナノ炭素材料を大量生産するための技術開発を行う。

研究開発項目 ナノ炭素材料の応用基盤技術開発

安全性評価技術として、ナノ炭素の複合材料の切断、摩耗、破砕等のプロセスで発生する混合粒子からの暴露計測データを蓄積する。また、培養細胞試験による有害評価を実施する。これらの結果を基に安全手引書を作成する。

ナノ炭素材料の分散体評価技術として、液中の分散体を定量的に示す指針を開発する。母材中に存在するCNT分散体の状態を総合的に評価する手法の開発を行う。安全安価で脱離可能なCNT可溶剤を開発する。

革新的応用材料開発として、高耐熱性を有するナノ炭素ゴム応用材料及び樹脂応用材料を開発する。CNT銅シート及び線材の生産効率向上並びに大面積化を可能とする技術の開発を行う。高電気容量マイクロキャパシタを標準規格サイズで実現する。

革新的薄膜形成技術として、より高品質なグラフェンを得る指針を獲得し、透明導電フィルムの高品質化を達成する。h-BN基板とグラフェンのデバイスを作製する技術を確立する。更に薄い高分子焼成グラフェンの製造方法の確立に取り組む。

[28年度業務実績]

ナノ炭素材料の実用化に向けた開発及びそれに資する共通基盤技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援した。

研究開発項目 ナノ炭素材料の実用化技術開発

事業化に向けて24テーマを実施した。このうち、1テーマは前倒しで事業化予定である。19テーマは計画通り進捗して5年以内に、3テーマは7年以内に事業化の見込みである。研究開発の進捗について、委員による評価では、各社目標はほぼ達成との評価を受けた。

多くの助成事業の中でも、特に上市が早いのは複合材であり、電波吸収材、放熱材、シール材等がターゲット製品となる。特に放熱材に関しては、前倒しで工場を建設済みであり、数年以内の上市が見込まれている。一方、高い導電率を必要とする電線や半導体用途は、計画より若干遅れて、7年以内の事業化を見込んでいる。電線や半導体用途はCNTのキラーアプリとなる可能性が高い分野であり、今後もフォローアップを継続して実施する予定である。

事業成果として助成事業のニュースリリースを5件実施、その内記者発表は2件実施した。nano-tech2017展示会では、ナノ炭素のテーマから12社の展示を行った。展示期間中のアクティビティは、サンプル提供依頼65件、共同研究・事業連携依頼23件、名刺交換数582枚であり、活発なビジネスマッチングの場とすることができた。

本事業は平成28年度が最終年度であり、より高い成果を出すために、PL同行の事業者訪問を実施し、課題の洗い出しを行い、それを基に最終年度のマネジメントを実施した。また、進捗が思わしくない事業者に関しては、更に主任研究員あるいはPM含むメンバーで事業者を訪問し、最終目標に到達できるよう、指導を実施した。

また、期末には平成29年度実施予定である事後評価に向けて、最終審査を目的とした委員会を開催し、各テーマの評価を行った。

研究開発項目 ナノ炭素材料の応用基盤技術開発

事業成果の広報活動として、ニュースリリース3件、サンプル提供26件、論文発表29件、特許出願9件、講演101件を行った。

CNTの今後の実用化のため、安全性評価技術開発として、ナノ炭素材料全般の自主安全管理支援技術を開発し、安全手引書を作成し、ホームページで公開した。

ナノ炭素材料の分散体評価技術に関しては、母材中に存在しているCNT分散体の状態を評価する手法を開発した。本技術は複合材開発におけるキーとなる技術であり、今後企業による製品開発への貢献が期待される。

革新的応用材料開発として、CNT-PEEK複合材料開発を行い、その結果射出成形可能で高強度・高耐熱な材料を創製した。100μFの電気容量を持つマイクロキャパシタを0.4mm×0.2mmのサイズで実現した。また、10個直列接続で集積化することにより、10V動作電圧での駆動に成功した。

革新的薄膜形成技術として、連続フィルム成膜技術による合成グラフェンで透過率94%シート抵抗124のもの得られた。また、キャリア移動度10,000cm²/Vsを達成した。グラファイト剥離によりグラフェン積層膜(基盤から外して使用可能な自立膜で曲げて使用することもできるフレキシブル性を発現)を作製し、抵抗率2,500・cmを達成した。グラフェンの電子移動度評価に使用される六方晶窒化ホウ素(h-BN)の評価および作製を行った。

《2》次世代材料評価基盤技術開発 [平成22年度～平成29年度]

[28年度計画]

化学産業の材料開発効率を向上・加速化させることを目的に、有機EL材料及び有機薄膜太陽電池材料に関する共通的な評価基盤技術を開発するため、以下の研究開発を実施する

研究開発項目 有機EL材料の評価基盤技術開発

従来の有機ELの光学的評価に加え、照明環境の生理的・心理的效果の評価技術の開発を行う。人のリラックス度、生体へのストレス等を光源の波長、波長分布等を変えて、医学的手法(生理学手法)及び心理学手法で測定することで、生理的效果指標及び心理的效果指標を導き、これらを分光波長等の光学的指標と相関付を行う。

照明空間評価法として輝度・色度分布を全方位的に測定する手法を導入し、生理的・心理的效果との相関を評価することで、照明空間を効果的に記述するパラメータの抽出を行う。

研究開発項目 有機薄膜太陽電池材料評価基盤技術開発

フレキシブル基板を用いた基準素子をロールツーロールの製膜装置により作製し、フレキシブル素子特有の課題を抽出する。短期寿命評価として光加速信頼性試験データの補てん及び解析を進める。

バリアフィルム関連では、有機薄膜太陽電池の信頼性阻害要因を洗い出し、設計性能に対応するバリア性能の定量的な導出を行う。実使用環境下での評価試験に対応できる有機薄膜太陽電池基準素子作製手法の確立及びペロブスカイト構造の基準素子作製の基本手法確立を行い、実使用環境下での評価項目の設定、評価方法の検討を行う。

[28年度業務実績]

化学産業の材料開発効率を向上・加速化させることを目的に、有機EL材料及び有機薄膜太陽電池材料に関する共通的な評価基盤技術を開発するため、以下の研究開発を実施した。

- 研究開発項目 有機 E L 材料の評価基盤技術開発
 平成 2 8 年度は有機 E L 照明環境の生理的・心理的効果の評価技術の開発を実施した。
 人の生理的効果への影響に関して、有機 E L 照明下における心拍数減衰効果、光源を直視した場合における脳波 波の持続等から、リラックス効果が示された。また、O L E D 照明下での片頭痛減少効果が心理的、生理的評価から認められた。
 照明空間評価法として輝度・色度分布を全方位的に測定する手法を用いて測定し、生理的・心理的効果との相関を評価することで、照明空間を効果的に記述するパラメータを抽出することができた。
 これらの成果の情報発信を目的とし、平成 2 9 年 2 月に新産業技術促進検討会（日刊工業新聞、モノづくり日本会議主催、N E D O 共催）にて成果報告を実施した。
- 研究開発項目 有機薄膜太陽電池材料評価基盤技術開発
 バルクヘテロ型基準素子について、水蒸気透過度及び酸素透過度が異なるフレキシブル基板を用いて素子作製を行い、バリアフィルムからの水蒸気・酸素の侵入による素子劣化の影響を二次元マッピングにより評価した。
 S n 系非鉛ペロブスカイト基準セルの作製手法を確立し、光照射試験での安定性を確認した。
 農業用途や無線センサー用途における実使用環境評価試験を行った。特に屋内用無線センサー向けの評価として、a S i 太陽電池に比べ、より低照度でも O P V はセンサーを駆動できることを見出した。
 スズ及びビスマスを用いた素子構造のエネルギー準位図を求め、発電特性との関係を議論し、評価解析技術を確立した。X P S 法によりスズ酸化状態の定量解析を行った。また、鉛ペロブスカイト及びビスズペロブスカイト素子の開放電圧特性の温度依存性評価やマイクロ波角伝導度評価を行い、スズペロブスカイト素子の発電特性が低い原因について原因究明を行った。

《 3 》非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発 [平成 2 5 年度～平成 3 1 年度、中間評価：平成 2 7 年度]

[2 8 年度計画]

将来的に石油資源の供給リスクを克服し、かつ、持続可能な低炭素社会を実現することを目的に、以下の研究開発を実施するとともに、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

- 研究開発項目 非可食性バイオマスから化学品製造までの実用化技術の開発
- (1) 植物イソプレノイド由来高機能バイオリマーの開発
 市場導入へ向けて、各々の商品に求める特性を見極め、既存の競合素材との差別化を図るべく、製造技術の改良に取り組むとともに、コスト試算による事業性評価を行う。
 - (2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法 T H F 製造技術開発
 ベンチスケール設備を用いた実証試験を継続し、製造コストの評価等の事業化に関する F S を進めるとともに、非可食性バイオマス由来の製品サンプルを作製し、純度や物性を確認する。
- 研究開発項目 木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発
- (1) 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発
 昨年度までに完成した試料作製プラントを活用し、部材製造プロセスのスケールアップを図るとともに、リグノ C N F 強化樹脂材料の社会実装において重要な加工技術の開発に着手する。また、サンプル提供によるユーザー評価を促進し、製造技術の確立・改善を進める。
 - (2) 木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発
 前年度に絞り込んだ前処理技術及び順位付けを行った成分利用技術を用いて、バイオマスから化成品原料に至る一貫製造プロセスの経済性を検証し、実験室レベルでの実証に向けた見通しを得る。

[2 8 年度業務実績]

将来的に石油資源の供給リスクを克服し、かつ、持続可能な低炭素社会を実現することを目的に、以下の研究開発を実施するとともに、民間企業等が実施する実用化開発を支援した。

- 研究開発項目 非可食性バイオマスから化学品製造までの実用化技術の開発
- (1) 植物イソプレノイド由来高機能バイオリマーの開発
 開発したバイオトランスポリイソプレンの高度精製技術をスケールアップし、パイロットプラント設備において、試運転を行い、連続運転操作性を確認した。耐衝撃性バイオ素材の技術開発では、混練技術開発と試作品の商品価値検討を行った。炭素繊維強化バイオ素材の技術開発では、連続押し出しにおける加工性の検証と耐衝撃性の検討により、1 バッチ 1 0 0 g ~ k g の製造方法を確立した。コスト試算により、事業化、商品化の見通しを得た。
 - (2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法 T H F 製造技術開発
 フルフラールからの T H F 連続プロセスを構築し、ベンチスケール設備を用いた実証試験を継続し、木質系フルフラールからも一貫製造可能であることを示した。併せて、非可食性バイオマス由来の製品サンプルを作製し、純度や物性を確認した。
- 研究開発項目 木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスの開発
- (1) 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発

平成27年度までに完成した変性リグノセルロースナノファイバー・樹脂複合材料の一貫製造プロセス（京都プロセス）において、スケールアップ技術の開発により、10kg/日の製造体制を確立し、ユーザー企業等への試作物提供を開始した。また、リグノCNF強化樹脂材料のインモールド成形による表面補強・加飾技術の開発を開始した。

(2) 木質バイオマスから各種化学薬品原料の一貫製造プロセスの開発

平成27年度に絞り込んだ前処理技術を用いて中間原料サンプルを提供できる体制作りを行い、各成分利用開発者へ供給した。各成分利用開発者は供給された中間原料をベースに化学品原料への変換を検討した。また、これらのプロセスをベースに、一貫プロセスの物質収支・コストの最適検討を進め経済性の評価を行った。バイオマスから化成品原料に至る実験室レベルでの一貫製造プロセス実証の見通しを得た。

《4》革新的新構造材料等研究開発 [平成26年度～平成34年度、中間評価：平成27年度]

[28年度計画]

本事業では、国内での全消費エネルギーのうち24%を占める運輸部門でのエネルギー使用量を輸送機器の軽量化により削減につなげる。軽量の輸送機器構造体を製作する上で軽量・高強度材料の開発が必要であり、更に本事業で開発している様々な材料を適材適所で利用するためには従来の接合技術の適用が困難になる。そのため、異種構造材料の接合に摩擦攪拌接合と構造接着技術の研究開発が重要になる。このようなことから軽量輸送機器の実現を目的に、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 接合技術開発

中高炭素鋼板の接合技術では、外加圧抵抗スポット溶接法でJIS-A級せん断荷重を目指す。アルミニウム/CFRPの新規接合技術では、良好な継手接合強度が得られる接合条件探索を進める。摩擦攪拌接合に関しては、研究テーマ横断的な共通基盤研究を実施する。また、新規技術開発について公募を行う。

研究開発項目 革新的チタン材の開発

溶解脱酸技術(酸素濃度300ppm以下)を実現する実機プロセスの技術課題の明確化に着手するとともに、チタン薄板製造技術開発では、工業的に薄板を製造できるプロセスを提案するための最適条件把握を進める。

研究開発項目 革新的アルミニウム材の開発

アルミニウム合金中の含有水素量の低減並びに鑄造組織の微細化を可能とする溶解鑄造法の確立に注力し、引張強度750MPa及び耐力700MPa伸び12%を目標とした合金開発に着手する。開発材である難燃性マグネシウム合金展伸材を接合する基礎条件を見出し、生産に則した施工条件範囲を明確にする。

研究開発項目 革新的マグネシウム材の開発

車体向けの材料として、UTS270MPa以上かつ伸び20%以上を達成するために、押し出し材の大口径ピレット鑄造プロセスの開発と高速押出材を得るための加工プロセスの開発に着手する。

研究開発項目 革新鋼板の開発

革新鋼板の開発では、中高炭素鋼板の最終目標である引張強度1.5GPaかつ伸び20%に向かった開発を行っていく。

研究開発項目 熱可塑性CFRPの開発

熱可塑性CFRPの開発では、大物高速成型技術の開発及び量産プロセスに適用できる熱可塑性CFRPと金属材料との接合技術・接合部の耐久性等評価解析技術の開発を行っていく。

研究開発項目 新規炭素繊維前駆体化合物開発

新規炭素繊維前駆体化合物から異形状炭素繊維を製造する。また、マイクロ波による太繊維前駆体繊維の安定的炭素化を可能とする技術を開発する。

研究開発項目 戦略・基盤研究

構造材料技術について、テーマ化のための重点調査を行うとともに、接合技術と個別課題(材料)に関する研究開発と自動車等の輸送機器への適用との関係を踏まえた定点観測的な調査を行う。また、研究テーマ横断的な共通基盤研究を実施する。

[28年度業務実績]

本事業では、国内での全消費エネルギーのうち24%を占める運輸部門でのエネルギー使用量を輸送機器の軽量化により削減につなげる。軽量の輸送機器構造体を製作する上で軽量・高強度材料の開発が必要であり、更に本事業で開発している様々な材料を適材適所で利用するためには従来の接合技術の適用が困難になる。そのため、異種構造材料の接合に摩擦攪拌接合と構造接着技術の研究開発が重要になる。このようなことから軽量輸送機器の実現を目的に、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 接合技術開発

中高炭素鋼板の接合技術では、外加圧抵抗スポット溶接法で継手強度18kNを達成し中間目標を達成した。アルミニウム/CFRPの新規接合技術では、高融点樹脂を用いたCFRPでの接合要件を明

らかにした。摩擦撈拌接合に関しては、研究テーマ横断的な共通基盤研究を実施し、リニア摩擦撈拌の手法において、接合の新規メカニズムの解明を行った。また、新規技術開発である構造用接着技術について公募を行い、1件の採択を行った。

- 研究開発項目 革新的チタン材の開発
溶解脱酸技術では、脱酸材を使用した場合の引抜溶解工程や希釈溶解工程による副生成物の除去効果を検証し、プロセスフローに目途を得た。チタン薄板製造技術開発では、製造プロセスの最適条件把握を進め、小型梱包体を試作した。
- 研究開発項目 革新的アルミニウム材の開発
アルミニウム合金鋳造塊における含有水素量の低減並びに鋳造・鍛造組織の微細化を可能とする鋳造・鍛造法の確立に注力し、ラボ材にて目標性能である引張強度750MPa、耐力700MPa伸び12%を達成した合金を得た。。
- 研究開発項目 革新的マグネシウム材の開発
押し出し材において、開発合金による12インチ大径(320mm×2.5m×2本)連続鋳造ピレットの量産条件を導出した。他の開発材及び接合技術の開発成果も合わせ、工業レベルの実製品設計・製造に結びつけるため、高速車両の小型部材(側パネル)の試作を実施した。
- 研究開発項目 革新鋼板の開発
最終目標である引張強度1.5GPa、伸び20%を達成する目途を得た。協調課題として、革新鋼板の実用化にあたって懸念される腐食挙動、水素脆性に関する委員会活動を行い、FSテーマで実施する内容を決定した。
- 研究開発項目 熱可塑性CFRPの開発
大物高速成型技術の開発では、1分サイクルプロセスの基本条件を把握した。マテリアルハンドリング改良設計を実施した。接合技術・接合部の耐久性等評価解析技術の開発では、要素技術の見極め、データベース構築及び設計手法を実施した。
- 研究開発項目 革新炭素繊維基盤技術開発
新規炭素繊維前駆体化合物から異形状炭素繊維の製造に成功した。また、マイクロ波による太繊維前駆体繊維の安定的炭素化に向けて、照射過程の物質構造変化やシミュレーションを通じて、目的に適合した炉体構造を実現し、炭素化条件の検討を実施した。
- 研究開発項目 戦略・基盤研究
構造解析技術、Mg材のMIに関する委員会活動を行い、FSテーマで実施する内容を決定した。中性子を用いた解析技術の開発と構造材料用接着技術の開発については、FS研究を終了し公募を実施した。平成29年度より、本格的に研究開発を実施する。
自動車用接合技術の動向について、主として海外企業について調査した。

《5》次世代構造部材創製・加工技術開発 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

航空機の燃費改善、環境適合性向上、整備性向上及び安全性向上といった要請に応えるため、複合材料及び軽金属材料技術を基に、航空機に必要な信頼性・コスト等の課題を解決するための要素技術を開発する。平成28年度は公募を行い、以下の研究開発を実施する。

- 研究開発項目 次世代複合材及び軽金属構造部材創製・加工技術開発(第二期)
複合材の高生産性・低コスト生産技術の研究開発、複合材構造に由来する内部剥離等の検査技術確立及び複合材本来の特性を生かした軽量化技術開発を実施する。
マグネシウム合金の航空機構造材料への適用技術開発を実施する。
国内外の研究開発動向や政策支援の状況、ポーイング、エアバスなどOEM及びエアラインの動向等を帳査・分析し、研究開発を効率的・効果的に推進していくための調査を実施する。
- 研究開発項目 航空機用複合材の複雑形状積層技術開発(第二期)
小型タイプ自動積層装置について、複合材部材製造の高生産性・低コスト生産に対応可能な安価で汎用性・量産性を持った装置を開発する。
- 研究開発項目 航空機用難削材高速切削加工技術開発(第二期)
予測技術をベースとしたスマートな航空機難削材高速切削加工技術の高度化を図り、革新的な切削加工技術開発を促進する。
- 研究開発項目 軽量耐熱複合材CMC技術開発(高性能材料開発)
(1) CMC材料の開発
SiC繊維を安定的に製造できる最適焼結条件を確立する。
三次元形状を有するプリフォームの試作を行う。
(2) 高性能SiC繊維の開発
強度と高温クリープ特性を両立するSiC繊維前駆体ポリマー中の助剤成分の最適化を図る。
高温クリープ特性評価技術(単繊維法)の検討を行う
- 研究開発項目 低コスト航空機体開発を実現するための数値シミュレーション技術開発

- (1) 分野横断（空力・構造・強度）シームレス機体設計シミュレーターの開発
平成27年度に開発した主翼に関する数値シミュレーターの検証を行う。
- (2) シミュレーション援用による認証プロセスの低コスト化
平成27年度に作成した航空機の認定に必要なクーボン試験についてバーチャルテスト解析ツール及び理論解の精度を高め、ツールを構造供試体にまで拡張する。
- (3) 着氷に関する非定常空力設計シミュレーターの開発
三次元後退翼について、着氷形態について数値流体力学解析を行い、着氷による空力的な影響を評価・考察する。
- (4) 複合材の特性を活かした機体構造設計シミュレーターの開発と実験的検証
面内曲線繊維配向最適化に必要な基礎データを取得するとともに積層板について最適化を実施する。

[28年度業務実績]

航空機の燃費改善、環境適合性向上、整備性向上及び安全性向上といった要請に応えるため、複合材料及び軽金属材料技術を基に、航空機に必要な信頼性・コスト等の課題を解決するための要素技術を開発する。平成28年度は公募を行い、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 次世代複合材及び軽金属構造部材創製・加工技術開発（第二期）

構造健全性診断の一つである複合材構造衝撃損傷検知システムに対して、実証用適用構想、機能実証に必要な実証データ、認証取得の鍵となる安全性の実証データを関係先との協議を通じて設定し、実証データ取得のための実証試験を構想した。

航空機内装品の主要構造部材として使用するハニカムパネルの軽量化・低コスト化を図る研究開発を実施した。

マグネシウム合金の製造条件が強度特性に及ぼす影響を調査した。航空機二次構造へのKUMADAI 鋳造マグネシウム合金適用について、材料特性を確認し、適用部位の検討を行った。

研究開発項目 航空機用複合材料の複雑形状積層技術開発（第二期）

小型タイプ自動積層装置について、改良・試作した構成要素に対し動作試験を行い、技術課題への対策が妥当なことを確認して、要素技術の深化・成熟化を図り、複合材部材製造の高生産性・低コスト生産に対応可能な安価で汎用性・量産性を持った装置を開発する目処を得た。

研究開発項目 航空機用難削材高速切削加工技術開発（第二期）

ドリル加工及びオービタル加工（ヘリカルミリング）による、炭素繊維複合材とチタン合金の重積材の大口径の穿孔過程に対し、切削エネルギー最小理論に基づく切削シミュレーション技術を開発した。切削実験での切削力データから解析における特性データを同定し、シミュレーションの妥当性を確認した。

研究開発項目 軽量耐熱複合材CMC技術開発（高性能材料開発）

- (1) CMC材料の開発

試作設備を新たに設置し、引張強度2.0GPa以上、表面粗さRa2~3nmのSiC繊維を安定的に製造できる最適焼結条件を確立した。タービン部材用3Dプリフォームを試作し、繊維体積割合について30%以上を実現した。燃焼器パネル形状案を策定し、一体型のプリフォーム形状や賦形方法の検討を行い、複数の製織条件により、部分的に模擬したプリフォームの試作を実施した。

- (2) 高性能SiC繊維の開発

強度と高温クリープ特性を両立するSiC繊維前駆体ポリマー中の助剤成分（B及びAl）の最適化を行うとともに、安定的に紡糸可能な前駆体ポリマーの合成法を検討した。高温クリープ特性評価技術（単繊維法）の検討を行い、評価法として、BSR（Bend Stress Relaxation）法を検討し、高温クリープ特性の相対評価に有用であることを明らかにした。

研究開発項目 低コスト航空機体開発を実現するための数値シミュレーション技術開発

- (1) 分野横断（空力・構造・強度）シームレス機体設計シミュレーターの開発

平成27年度に開発した主翼に関する数値シミュレーターの検証を行い、解析にかかる空気力学における計算コストを少なくすると共に、最適化、詳細構造解析、ズームイン解析が行えるように拡張を行った。これにより主翼に関してツールは完成した。

- (2) シミュレーション援用による認証プロセスの低コスト化

平成27年度に作成した航空機の認定に必要なクーボン試験について、連続体要素を用いた拡張有限要素法（XFEM）に基づく損傷進展解析コード（NLXP3D）を整備した。損傷の大きさを推定する基礎となる理論式を導出してコードの整備は完了した。

- (3) 着氷に関する非定常空力設計シミュレーターの開発

三次元後退翼の着氷形態に対して、数値流体力学解析を行った。参考文献（着氷翼の風洞実験）では不明な情報（胴体形状、翼ねじり角分布）については、解析結果が風洞実験結果と対応するように同定した。

- (4) 複合材の特性を活かした機体構造設計シミュレーターの開発と実験的検証

曲線配向を許容する最適構造設計シミュレーターの開発を目指し、最大曲率やフィラメントの干渉を拘束条件として導入した繊維配向最適化法を構築した。円孔引張試験に適用したところ、一方向材と比較してTsai Wu値で10%改善したCFEP成形が可能であることを示した。

《 6 》 超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト [平成28年度～平成33年度]

[28年度計画]

機能性材料の革新的に高速な材料開発基盤技術を構築するため、以下の研究開発項目に対して公募を行い、研究開発を実施する。

研究開発項目 計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術

粗視化分子動力学等を活用し、以下材料設計を信頼性高く予測可能なマルチスケールシミュレーション手法の開発に着手する。

- (1) 有機系材料の光電変換デバイス等への応用を想定したヘテロ接合構造と電子・熱・イオン等の挙動の相関をシミュレーションするキャリア輸送設計
- (2) 機能性高分子材料への応用を想定したコンポジット素材の相分離、微粒子分散、ナノ空孔等を最適に制御し、相反する機能の両立をシミュレーションする相反機能両立材料設計
- (3) ハイスループットな有機材料合成への応用を想定した触媒の反応過程の網羅的な探索技術と反応速度計算及び触媒-流体界面設計を一連でシミュレーションするリアクター反応設計。

また、AI(機械学習やデータマイニング等)を活用した材料探索手法の開発するに着手する。

研究開発項目 高速試作・革新プロセス技術開発

研究開発項目 に対応する様々なプロセス条件パラメータを制御し、設計通りのサンプルを自在に試作する高精度なサンプル作製技術の開発に着手する

研究開発項目 先端ナノ計測評価技術開発

研究開発項目 で試作したサンプル等を“非破壊”又は“*In situ*”で構造評価・機能評価を可能とする計測装置・手法の開発に着手する。

[28年度業務実績]

機能性材料の革新的に高速な材料開発基盤技術を構築するため、以下の研究開発項目に対して公募を行い、委託先を選定した。

研究開発項目 計算機支援次世代ナノ構造設計基盤技術

- (1) 1 μ mチャンネル長程度のデバイスに適用可能な大規模電子状態計算手法に基づく第一原理電子輸送シミュレーターの開発に着手し、熱伝導度等の予測機能の新たな付与やホッピング領域などにおける電気伝導度の温度依存性の記述を改良するための基本アルゴリズムの検討等を行った。
- (2) 高分子/無機粒子ハイブリッド材料の溶融混練時の粒子分散状態予測シミュレーター開発のため、OCTA/COGNAC、KAPSELなどシミュレーターを検証し、開発すべき技術課題の抽出を行った。さらに、今後開発するシミュレーターのプラットフォームとする予定の「ソフトマテリアル統合シミュレーターOCTA」の大規模データ対応やAIとの連携等の拡張を検討・開発を行った。
- (3) 量子化学計算による触媒反応経路の自動探索法である人工力誘起反応法(AFIR)を触媒活性種が確定されていない系への適用を行った。また、触媒塊等のミクロ構造を考慮した均質化法を流体計算に適用するための検討等を行った。

また、高効率材料探索計算及び解析実行のための深層・機械学習実行プラットフォームを構築し、その規模拡大のために必要なGPGPUサーバの導入に着手した。

研究開発項目 高速試作・革新プロセス技術開発

研究開発項目 に対応する様々なプロセス条件パラメータを制御し、設計通りのサンプルを自在に試作する高精度なサンプル作製技術の開発に着手した。小型溶融混練装置、小型発泡成形装置、マイクロ波を用いたナノ粒子合成システム等の導入を図った

研究開発項目 先端ナノ計測評価技術開発

研究開発項目 で試作したサンプル等を“非破壊”又は“*In situ*”で構造評価・機能評価を可能とする計測装置・手法の開発に着手した。表面・界面の構造計測の高度化を図るために、高速で和周波発生(SFG)測定が可能なSFG分光装置やフロープロセス中の触媒反応を*in situ*で観測出来るDNP固体NMR装置の導入等を図った。また、ナノ物質計測技術、ナノ欠陥検査用計測標準技術の構築を図った。

《 7 》 植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発 [平成28年度～平成32年度]

[28年度計画]

植物等の生物が持つ物質生産能力を人工的に最大限引き出した細胞“スマートセル”を構築し、化学合成では生産が難しい有用物質の創製又は従来法の生産性を凌駕することを目的に、以下の研究開発項目に対して公募を行い、研究開発を実施するとともに、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

研究開発項目 植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発

- (1) ゲノム編集技術

既存のゲノム編集では対応できない新規の国産ゲノム編集技術の開発及び特許動向調査を開始す

る。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

遺伝子メチル化誘導技術や遺伝子発現の抑制を効率的に複数の遺伝子で制御する技術、目的代謝物の蓄積機構を制御する技術等の開発を開始する。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

目的代謝物の効率的生産に効果的な栽培ストレス条件を利用可能にする技術の開発を開始する。

研究開発項目 植物による高機能品生産技術開発

実用植物種における特定物質の生産実用化技術の開発を開始する

研究開発項目 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発

(1) 遺伝子配列設計システムの開発

機械学習等の情報解析技術を用いて、微生物のDNA、mRNA、タンパク質、代謝物の階層内及び階層間の制御ネットワークを推定する手法、人工酵素設計手法等の開発を開始する。

(2) ハイスループット合成・分析・評価手法の開発

DNA断片の合成からプラスミドの構築、精製、長鎖DNA合成までをハイスループットで行う長鎖DNA合成技術、ハイスループット化したLCMS及び生産性評価技術の開発を開始する。

[28年度業務実績]

植物等の生物が持つ物質生産能力を人工的に最大限引き出した細胞“スマートセル”を構築し、化学合成では生産が難しい有用物質の創製又は従来法の生産性を凌駕することを目的に、以下の研究開発項目に対して公募を行い、委託先・助成先を選定した。

研究開発項目 植物の生産性制御に係る共通基盤技術開発

(1) ゲノム編集技術

既存のゲノム編集では対応できない新規の国産ゲノム編集関連技術の開発を開始した。また、開発した成果の実用化を睨んだ知財戦略の策定に向けて、各要素技術に関連する文献・特許を調査し、外部の研究開発状況を整理した。

(2) 代謝系遺伝子発現制御技術

遺伝子メチル化誘導技術や遺伝子発現の抑制を効率的に複数の遺伝子で制御する技術、目的代謝物の蓄積機構を制御する技術等の開発を開始し、ツール設計・手法の構築・関連因子の同定等を行った。

(3) 栽培・生育環境による発現制御技術

目的代謝物の効率的生産に効果的な栽培ストレス条件を利用可能にする技術の開発を開始した。

2種類の光波長環境や15種類程度の薬剤処理栽培で生育させた植物を狙い、栽培環境による主要な二次代謝系遺伝子の発現解析等を行った。

研究開発項目 植物による高機能品生産技術開発

実用植物種における特定物質の生産実用化技術の開発を開始した。対象とする実用植物の遺伝子組換え系の構築、ターゲットとする代謝物に関連する遺伝子の単離、未知遺伝子の探索、高収量となる栽培条件・方法の検討等の研究開発基盤構築に向けた検討を行った。

研究開発項目 高生産性微生物創製に資する情報解析システムの開発

(1) 遺伝子配列設計システムの開発

遺伝子配列設計システムの構築に向けて、遺伝子発現制御ネットワークモデル、タンパク質発現量調節法、タンパク質高機能化法、新規代謝経路設計・最適化手法、最適代謝モデル等の各要素技術の開発に着手した。また、測定データの規格化、体系化されたデータベースの構築に向けて、まず原核生物を対象としたオミクス解析の標準プロトコルを策定するとともに、データベースの基本設計を行った。

(2) ハイスループット合成・分析・評価手法の開発

DNA断片の合成からプラスミドの構築、精製、長鎖DNA合成までをハイスループットで行う長鎖DNA合成技術、ハイスループット化したLCMS及び生産性評価技術の開発を開始した。装置等の試作、条件の最適化、微生物の色素生産経路を利用して数千株以上の評価が可能なスループットの高い呈色評価系の構築等を行った。

(b) 希少金属代替・使用量低減技術

[中長期計画]

需給変動の大きい希少金属について継続的に需給状況等の調査を行いつつ、我が国産業にとって、優先度が高い希少金属については、その代替・使用量低減についての技術開発を推進する。具体的には、我が国産業にとって重要な排ガス浄化向け白金族(Pt)は製品における使用量のうち50%以上、蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム(Tb・Eu)は同様に80%以上の低減といったように鉱種ごとに目標を設定し技術開発を行う。

《1》次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発 [平成26年度～平成33年度]

[28年度計画]

レアアースに依存しない革新的高性能磁石の開発、更にはモーターのエネルギーの損失を少なくする高性能軟磁性材料の開発を行うとともに、新規磁石及び新規軟磁性材料の性能を最大限に生かして更なる高効率を達成できるモーター設計の開発を通じて、モーターの省エネ化に寄与することを目的とし、以下の研究開発を実施する。平成28年度は中間評価の結果を反映して基本計画と実施体制の見直しを実施する。

研究開発項目 新規高性能磁石の開発

(1) ジスプロシウムを使わないネオジム磁石の高性能化技術開発

ジスプロシウムを使わず耐熱性を付与し、1.5倍の強さ(最大エネルギー積)を持つ耐熱ネオジム磁石の開発を行う。

(2) ネオジム焼結磁石を超えるレアアースを使わない新磁石の開発

ネオジム焼結磁石では達成できない特性である耐熱性を有し2倍の強さ(最大エネルギー積)をもつ「安定供給が不安視されているレアアース元素」を使わない高性能新磁石の探索・開発を行う。

研究開発項目 次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発

現行の電磁鋼板でのモーター鉄損を80%削減できる新軟磁性材料の実用化製造技術を開発する。

研究開発項目 高効率モーターの開発

既存・新規磁性材料を用いて、産業競争力がある小型・高効率モーターを開発するため、実機モーター組込時の磁性特性評価技術、モーター構造設計技術及びそのモーターを低損失にて駆動できるインバータ制御技術を開発し、その性能・信頼性評価を確立する。

研究開発項目 特許・技術動向調査、事業化のための特許戦略及び共通基盤技術の開発

磁性材料・モーター設計に関する特許戦略策定支援のため、磁性材料からモーターまで全てを網羅した特許調査・技術動向調査を行う。

共通基盤技術として、各テーマで共通する基盤的な技術開発や材料開発、分析・評価・解析保磁力機構の解明等を必要に応じて行う。

ネオジム磁石を超える特性を持つ新規磁石の可能性を引き続き検討するとともに、軟磁性材料についても目標を超えることができる材料の可能性を検討するため、先導研究を実施する。

[28年度業務実績]

レアアースに依存しない革新的高性能磁石の開発、更にはモーターのエネルギーの損失を少なくする高性能軟磁性材料の開発を行うとともに、新規磁石及び新規軟磁性材料の性能を最大限に生かして更なる高効率を達成できるモーター設計の開発を通じて、モーターの省エネ化に寄与することを目的とし、以下の研究開発を実施した。

中間評価では、自動車メーカーの意見や情報をより積極的に取り入れ技術課題を明確にするべきと評価を受け、基本計画と実施体制の見直しを実施した。

研究開発項目 新規高性能磁石の開発

(1) ジスプロシウムを使わないネオジム磁石の高性能化技術開発

ナノ結晶粒ネオジム焼結磁石の開発については、Ga添加合金を用いた結晶粒微細化の検討を実施し、酸素や炭素といった不純物低減と配向度を向上させる技術を確立した結果、180の最大エネルギー積28MGOeを達成した。この数値は目標値38MGOeには達していないが現行のDyフリーネオジム磁石では世界最高の値である。本テーマは平成28年度で予定通り終了し、今後実施者で実用化を図っていく。

Dyフリー高Br・高保磁力を有するネオジムHDDR磁石開発については、異方性ボンド磁石の室温での最大エネルギー積の目標値50MGOeに対して45MGOeまで達成していたが、角形比に課題があったので、その改善に取り組んだ。粉末粒子1個の減磁曲線を測定する技術を活用し、磁粉コーティング・コンパウンド・成形法の改善により角形比が目標通り12%改善した。本テーマは平成28年度で予定通り終了し、今後実施者で実用化を図っていく。

(2) ネオジム焼結磁石を超えるレアアースを使わない新磁石の開発

世界の状況変化から中間評価において本事業の目標をレアアースフリーから重希土類フリーに変更することを決定した。

窒化鉄ナノ粒子のバルク体化技術研究開発については、保磁力の発現が困難であることから、磁化の目標値(17kG)を設定し開発に取り組んだ。積層配向化プロセスの検討と、窒化鉄磁粉合成プロセスにおいて焼結防止剤を低減することで高磁化の磁粉を得た。達成した配向値、磁化値から算出される残留磁化Brは16.7kGであり、ほぼ目標値を達成した。本テーマは当初の目標は達成できないことが明らかになったため、中止することを中間評価で判断した。本材料は高磁化という特徴を活用した用途展開が望めるため、実施者で継続検討する。

ナノ複相組織制御磁石の研究開発については、新規物質であるREFe_{12-x}Tm_xNy相(RE:希土類元素[Nd, Sm等], Tm:遷移金属[Fe, Co等])の組成と物性値の関係を調査し、目標とする50MGOe@180に到達し得るポテンシャルを有することを明らかにするとともに、磁石化

に向けた実験検証を行った。

F e N i 超格子磁石材料の研究開発については、窒化・脱窒素法による F e N i 超格子粉末の合成に取り組み、合成条件を改良することにより、規則度、及び磁気特性を向上させ目標とする 5 0 M G O e @ 1 8 0 に到達し得るポテンシャルを有することを明らかにすることができた（規則度は 0 . 5 から 0 . 7 に、異方性磁界は従来法の 3 倍）。電子顕微鏡、中性子回折により窒化・脱窒素プロセスに伴う構造変化を解析して、規則度に及ぼす要因分析を実施した。

研究開発項目 次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発

高 B s ナノ結晶軟磁性材料の開発については、ガス-水急冷アトマイズ装置と超高压水アトマイズ装置での粉末作製の安定製造条件を検討するとともに最適化を行い、ガス-水急冷アトマイズ装置では量産の基礎評価を行った。また、超高压水アトマイズ量産設備の基礎仕様検討を行った。磁心化プロセス・熱処理プロセスの開発に関しては、試作した超急冷粉末を熱間プレス機等で高密度成形を行い、ナノ結晶の安定析出を達成することで圧粉コアの損失（4 0 0 H z ・ 1 T）は 4 . 7 W / K g まで到達した。また積層バルクコアでは熱暴走なくナノ結晶が安定析出する熱処理プロセス検討を行い、飽和磁束密度（B s）は 1 . 6 1 T、損失は 3 . 8 W / K g となり最終目標（4 W / K g 未満）を達成。これらの圧粉コア、積層バルクコアをモーター・磁性材料技術開発センターへ提供し、連携して試作モーターを作製し、特性解析ののち実用評価を行った。本テーマは平成 2 8 年度で予定通り終了し、今後実施者で実用化を図る。

研究開発項目 高効率モーターの開発

次世代モーター・磁性特性評価技術開発については、磁化・保磁力測定手法の高精度化として運転中の磁石温度測定システムを開発し、計測結果を減磁分布への反映を行うとともに、磁化・保磁力測定の簡易システムの試作を行った。また、ステータコア損失の分離方法を検討するため、磁気軸受の損失評価装置を導入し、さらに、掘り込み方式 H コイル法によるモーター駆動状態の鉄損測定技術を開発した。また、I P M モーターについては、試作機の評価を通して、各種走行モードでの損失低減に適したモーター構造の設計指針を明確にした。また、可変磁力モーターにおいては、損失低減モーター試作機を製作し、損失 2 5 % 削減の可能性評価を行った。本テーマは平成 2 8 年度でモーター設計については終了し、評価技術については基盤技術の中で継続する。

応力を考慮したモーター設計・評価技術の研究開発については、新規軟磁性材料のバルク化や組立性の検討を実施するとともに、新規軟磁性材料を適用したモーターを試作し、応力下でのモーター特性を評価した。また、新規軟磁性材料のバルク化や応力印加時の磁気特性変化を評価した。加えて、応力及び高温の複合環境下における既存ネオジム焼結磁石の磁気特性の評価を行い、評価手法の検証を行った。本テーマは平成 2 8 年度でモーター設計については終了し、評価技術については基盤技術の中で継続する。

研究開発項目 特許・技術動向調査、事業化のための特許戦略及び共通基盤技術の開発

特許調査・技術動向調査・特許戦略策定支援については、「磁石材料」「軟磁性材料」「高効率モーター」等の、平成 2 5 年以降の国内特許に関する精読と重要度分類を引き続き行い、解析軸からの、特許からみた技術傾向分析の追加調査を実施した。「磁石材料」「軟磁性材料」については中国の特許調査を、「高効率モーター」については欧州の特許調査を実施した。国内学会、国際会議等に参加して関連分野発表動向・技術動向を調査し、その情報を共有化（図書館システム、ハンドブック等）した。

共通基盤技術の開発については、新規急冷溶解技術の開発や低温高密度焼結技術の展開に向けた取組を行った。計算シミュレーションを用い、磁石粒子の磁場配向特性を予測するための基礎的な取組を行った。高配向高保磁力磁石の磁気特性を正確に測定する技術開発を進めるとともに、新しい磁区観察手法の開発や磁気特性測定方法の開発を進めた。また、平成 2 7 年度に引き続き、窒化鉄の異方性磁界及び温度特性を向上させるための基礎検討を行った。

現在テーマに挙がっていない磁石材料に加えて軟磁性材料も探索し、新規磁性材料の可能性を検討した。

() バイオテクノロジー分野

(a) バイオシステム分野

[中長期計画]

資源に乏しく、少子高齢化が進む我が国が、長期にわたって持続的な経済成長を実現するためには、知識集約型・高付加価値経済への転換が必要であり、製薬産業は知識集約型・高付加価値を代表する重要な産業である。しかしながら、我が国の製薬産業では、近年新たな医薬品の創出が伸び悩み、輸入超過の傾向が大きくなってきている。

また、細胞を利用して組織や臓器の機能を回復させる「再生医療」について、我が国は技術開発においては世界のトップを走っているが、実用化・事業化においては世界的にも黎明期にあり各国による熾烈な競争が行われている。

このような背景の下、第3期中期目標期間では、ゲノム情報・制御関連技術及び細胞機能解明・活用技術への取組、これをもって革新的医薬品創出や個別化医療の実現、再生医療の産業化の促進に資することとする。

ゲノム情報・制御関連技術においては、創薬の標的となるゲノム情報や膜タンパク質等の生体分子の構造情報等を高感度・高精度に解析する技術、これらの機能を解明し制御するための技術等を開発する。さらには、これらに加えてIT等の新しい技術の活用によって、創薬基盤技術を確立することで、がんやアルツハイマー病等の重篤な疾患等に適応する革新的医薬品創出や個別化医療の実現につなげる。

細胞機能解明・活用技術においては、我が国が強みを有する「ものづくり力」を活かし、有用天然化合物の効率のかつ安定的な生産技術の開発とライブラリーの整備を進める。また、バイオ医薬品等の製造基盤技術の開発を行うとともに、バイオ医薬品開発の中核となるベンチャー企業支援を併せて行うことで実用化・事業化の促進を図る。

また、我が国が技術開発において世界をリードするiPS細胞をはじめ、ES細胞や間葉系幹細胞等のヒト幹細胞を安定的かつ大量に供給可能とする自動培養技術等の開発、ヒトiPS・ES細胞を用いた創薬スクリーニング技術を開発することで、再生医療の産業化を実現し、さらには世界的に優位な産業として成長させていく。具体的には、再生医療への応用を可能とする品質レベルで管理されたヒト幹細胞を、安定的に大量供給可能とするシステムを確立する。

(b) 医療システム分野

[中長期計画]

医療システム分野においては、「医療イノベーション5か年戦略」など、国を挙げた積極的な振興策が講じられており、機構においても、がんの超早期診断機器や低侵襲治療のための高度治療機器の開発、再生医療の早期実現に向けた技術開発等、医療現場のニーズにマッチした医療機器等の開発を推進してきた。先進国をはじめとした世界的な高齢化や新興諸国の経済成長を背景に、医療機器市場は今後も大きな成長が見込まれており、また、我が国の優れた技術を医療機器産業に活かし、新規市場の開拓と輸出競争力を強化していくことは、国民生活のさらなる質的向上を図る上で、また我が国の経済を牽引する産業としても大きな期待が寄せられている。

このような背景の下、第3期中期目標期間では、がんの早期診断・治療、再生医療デバイス、スマートヘルスケア、福祉機器の4分野への取組に注力する。

がんの早期診断・治療においては、「がん対策推進基本計画」に基づき、がんの年齢調整死亡率を20%減少させる(平成27年において、平成17年比20%減。但し75歳未満)ことを目指し、第2期中期目標期間中に開始した「がん超早期診断・治療機器の総合研究開発」の技術開発目標の達成を図る。また、診断と治療を一体的に運用するがん医療マネジメントシステムや、がんのなり易さを診断する技術、医薬品と医療機器が融合した新たなコンビネーションプロダクト等、患者の更なる生活の質(QOL)の向上に資する治療・診断機器・システムについて海外との競合状況、実用化・事業化の見通し等を精査し、実施可能なものから順次開発に着手する。

再生医療デバイスの開発においては、第2期中期計画中に開始した「次世代機能代替技術の研究開発」について、中間評価結果を踏まえ中止・加速等を行うとともに、事業実施中に適用症例の拡張、知財戦略の強化、企業連携の強化、前臨床データの取得にも注力する。また、我が国の再生医療デバイスとして特に競争力が高いものについて、第3期中期目標期間で、細胞培養、輸送、品質管理、治療デバイス、ITを用いた術前診断・予後管理等、診断と治療を一体的に運用する再生医療マネジメントシステム等の検討を行い、実用化・事業化の見通しを精査しつつ実施可能なものから順次開発に着手する。

スマートヘルスケアについては、国内外におけるヘルスケア・医療サービスの技術の開発・実証及び予防・診断・治療サービスでの利用を見通したヘルスケア・医療機器の開発を行う。即ち、地域に点在・偏在する健康管理に関する情報・機能、診断・治療に関わる情報・機能、様々な生活の場面で得ることができるヘルスケアの視点も含めた医療情報とITを組み合わせ、医療機器・システムの改良・開発を行うとともに、疾病の発症から診断、治療、リハビリ等の予後管理まで含めた領域をパッケージとし、新たな価値を創出し、利便性を提供するソリューションサービスの技術の開発・実証及びそれらに必要なヘルスケア・医療機器の開発を行う他、先制医療、慢性疾患、精神疾患、在宅医療等、病院と生活の場がより密接に関わる領域で必要となる機器・システムの開発や、ロボット工学等、世界をリードする医工学を活用した機器・システムの開発を行う。

福祉用具の実用化開発については、「福祉用具の研究開発及び普及の促進に基づく法律」に基づき、福祉用具実用化推進事業及び福祉機器情報収集・分析・提供事業を実施する。福祉用具実用化開発助成事業においては、実用化促進を進め、助成事業終了後3年以上経過した時点での実用化達成率50%以上を目指す。特に、第3期中期目標期間中には、

住宅、自動車、家電、スポーツ等の異業種との連携を深め、用途や販路の多様化、異業種企業との技術連携、実証フィールドの提供等、福祉用具の産業化を一層促進する視点での事業運営に注力する。また、ロボット介護機器等、日本の高度なロボット技術の福祉用具への展開についても検討する。

《 1 》 課題解決型福祉用具実用化開発支援事業 [平成5年度～]

[28年度計画]

優れた技術や創意工夫ある福祉用具開発を行う中小民間企業等に対するテーマの採択を行い実施するとともに、継続分5件のテーマを実施する。また、平成28年度新規採択に係る公募を実施する。さらに、福祉用具開発の促進を図るため、調査・分析を行うとともに、その開発成果については広く社会への普及啓発を促すため、助成案件やその成果について展示会等のイベントを通じて広く社会へ紹介する。

[28年度業務実績]

平成28年度新規採択に係る公募を実施し、優れた技術や創意工夫ある福祉用具開発を行う中小民間企業のテーマ3件を採択した。また、継続分5件のテーマも実施した。福祉用具開発の促進を図るための調査・分析を実施した。開発成果については、助成案件やその成果を2件の展示会（バリアフリー展、国際福祉機器展）を通じて社会へ紹介した。

() ロボット技術分野

[中長期計画]

少子高齢化による労働力人口の減少や、作業負荷増大への対応の必要性、製品・サービスの質や生産性のさらなる向上の必要性等により、次世代のロボット技術による安全・安心の確保、生産性の向上に対する期待が一層高まっている。具体的には、製造業分野、生活・福祉分野、公共・防災分野での活用が期待されているところ、ロボット技術分野について、第3期中期目標期間においては以下の取組を実施する。

(a) 産業用ロボット

[中長期計画]

国際的にも注目されている、人間と協調して働く、安価で、設置容易で、使いやすく、ソフトウェアによる汎用性・機能拡張性のある、新しいコンセプトの産業用ロボットの技術開発等に取り組み、中小企業やこれまでロボットが導入されていなかった分野へのロボット利用の拡大による我が国製造業の生産性向上を目指す。

(b) サービスロボット

[中長期計画]

サービスロボットの実用化・事業化を図るため、引き続き、生活支援ロボット安全検証センターを中核としたサービスロボットの国内安全基準等の開発や試験・認証体制の整備を進める。また、特に、介護分野へのロボット技術の利用については、平成24年11月に、経済産業省と厚生労働省が「ロボット技術の介護利用における重点」として4分野のロボット介護機器を指定したことを受け、経済産業省等によるロボット介護機器開発パートナーシップの取組と連携し、重点分野に係るロボット介護機器の各種標準化や開発・導入支援に取り組む。

(c) 災害対応ロボット・無人システム

[中長期計画]

運用側と開発側の連携を前提とした、災害対応ロボットや無人システム、ロボット技術を活用したメンテナンス用機器の開発・導入支援等に取り組む。

(d) オープンイノベーション / 国際共同研究 / ソフトウェア開発

[中長期計画]

上記各分野の技術開発の実施に際しては、米国のロボット開発で主流となりつつある開かれた技術開発（オープンイノベーション）の体制を整備するとともに、国際共同研究や標準化の取組を内包したプロジェクトを指向する。また、各種ロボット開発におけるソフトウェアの重要性が益々増大していることから、ソフトウェア開発を重視した取組を進める。

《 1 》 インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

既存インフラの状態に応じて効果的かつ効率的な維持管理・更新等を図るため、的確にインフラの状態を把握できるモニタリングの技術開発及び維持管理を行うロボット・非破壊検査の技術開発を実施する。

研究開発項目 インフラ状態モニタリング用センサシステム開発

インフラ構造物及びその構成部材の状態を常時・継続的・網羅的に把握するセンサシステム開発及びそのセンサシステムを用いたセンサネットワークシステムの構築と実証実験を行う。

研究開発項目 イメージング技術を用いたインフラ状態モニタリングシステム開発

完全自動により取得データからひび割れ等を判別できるデータ処理手法及び撮影時の画像ボケや位置ずれを補正でき平面のみならず奥行き（3D）もわかる画像解析手法を開発し、実証実験を行う。

[28年度業務実績]

既存インフラの状態に応じて効果的かつ効率的な維持管理・更新等を図るため、的確にインフラの状態を把握できるモニタリングの技術開発及び維持管理を行うロボット・非破壊検査の技術開発を実施した。さらに、ロボットの性能評価手法の開発を実施した。

研究開発項目 「インフラ状態モニタリング用センサシステム開発」

インフラ構造物及びその構成部材の健全度を診断するための振動、変位等を計測でき、安定な接続性と信頼性及び、自立電源で駆動する高耐久性を有する無線通信機能を搭載したセンサ端末の開発を概ね完了した。来年度以降の実証実験に向け、実験場所の選定が進んでおり、先行してプレ実証実験を8ヶ所（橋梁：3ヶ所、道路付帯物：2ヶ所、道路法面：1ヶ所、建物：1ヶ所、熱供給施設：1ヶ所）において実施した。

研究開発項目 イメージング技術を用いたインフラ状態モニタリングシステム開発

構造部材の画像データから完全自動で確実にひび割れや亀裂等を検出し、損傷予知を把握できるデータ処理技術及び、構造物の全体もしくは広い範囲を遠方からカメラで撮影し、取得した画像をデータ処理することにより、それらインフラ構造物全体の变形挙動や応力集中箇所の局所的な变形分布を簡易に把握できるイメージング技術の開発を実施した。新幹線の実橋梁、首都高速道路の橋等、実構造物での動作確認を実施しシステムの高度化を行った。

研究開発項目 インフラ維持管理用ロボット技術・非破壊検査装置開発

(1) ロボット技術開発

橋梁点検用、水中点検用、土砂・火山災害調査用、トンネル災害用ロボットを開発し、「インフラ維持管理用ロボット技術開発に係る実用性能等実証実験の検討」のもとに福島県等の自治体と連携した現場及び事業者が自主設定したフィールドで検証評価を行った。

(2) 非破壊検査装置開発

ロボット技術開発で開発されるロボットへ搭載可能な非破壊検査装置の開発を実施した。

研究開発項目

各種ロボットの性能評価基準書策定に着手し、福島県のロボットテストフィールドへ性能測定試験方法を提案するとともに、シンポジウムを通じて広く情報発信を行った。

《2》戦略的イノベーション創造プログラム（SIP） インフラ維持管理・更新・マネジメント技術 [平成26年度～平成30年度]

[28年度計画]

インフラ維持管理に関わるニーズと技術開発シーズをマッチングさせ、新技術を現場に導入することにより、システム化されたインフラマネジメントによる維持管理PDCAサイクルを実現し、予防保全による維持管理水準の向上・効率化を低コストで実現することを目的とし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 点検・診断技術の実用化に向けた研究開発、モニタリングシステムの現場検証（海洋・沿岸構造物、空港施設）

今年度は点検・診断システム開発及び実現場や供試体を用いた実用化の検証を実施する。モニタリングシステムにおいては、海洋・沿岸構造物及び空港施設における各種センサ技術等各々の技術を組み合わせた現場実証を行い、精度検証・改善に取り組む。

研究開発項目 構造物の補修・補強材料技術の研究開発

橋梁等の構造物を対象とし、耐凍害性・耐塩害性・低収縮性・耐硫酸性に優れ、作業簡便化や工期短縮化による低コスト化と長寿命性能を有する超耐久性コンクリートを用いたプレキャスト部材を製品化する。

研究開発項目 インフラの多種多様なセンシングデータを収集・蓄積・解析する技術の研究開発

インフラ維持管理のためのプラットフォームとして、多種多様なデータを一元管理する大規模データベースに関する技術開発を実施する。必要技術として、データ圧縮技術、クレンジング技術及びインデックス技術といったデータベース並びにデータ処理システムを開発する。また、これら大規模データベースを管理者が使いやすいユーザインターフェースの開発を行い、実インフラへの展開を行う。

研究開発項目 維持管理ロボット・災害対応ロボットの開発

インフラ維持管理ロボットにおいては、対象構造物への近接・位置決めが可能となるロボットの開発を優先し、模擬及び実構造物による現場検証を行い、現場でロボットを利用するための課題を抽出する。災害対応ロボット開発においては、作業ロボットの性能評価実験、初号機の設計を行い、無人化施工システムの構築を開始する。

[28年度業務実績]

インフラ維持管理に関わるニーズと技術開発シーズをマッチングさせ、新技術を現場に導入することにより、システム化されたインフラマネジメントによる維持管理PDCAサイクルを実現し、予防保全による維持管理水準の向上・効率化を低コストで実現することを目的とし、以下の研究開発を実施した。

- 研究開発項目 点検・診断技術の実用化に向けた研究開発、モニタリングシステムの現場検証（海洋・沿岸構造物、空港施設）
今年度は点検・診断システム開発及び実現場や供試体を用いた実用化の検証を実施した。モニタリングシステムにおいては、海洋・沿岸構造物及び空港施設における各種センサ技術等々の技術を組み合わせた現場実証を行い、精度検証・改善に取り組んだ。
- 研究開発項目 構造物の補修・補強材料技術の研究開発
橋梁等の構造物を対象とし、耐凍害性・耐塩害性・低収縮性・耐硫酸性に優れ、作業簡便化や工期短縮化による低コスト化と長寿命性能を有する超耐久性コンクリートを用いたプレキャスト部材の製品化を推進した。
- 研究開発項目 インフラの多種多様なセンシングデータを収集・蓄積・解析する技術の研究開発
インフラ維持管理のためのプラットフォームとして、多種多様なデータを一元管理する大規模データベースに関する技術開発を実施した。必要技術として、データ圧縮技術、クレンジング技術及びインデックス技術といったデータベース並びにデータ処理システムの開発を実施した。また、これら大規模データベースを管理者が使いやすいユーザインターフェースの開発を行い、実インフラへの展開を推進した。
- 研究開発項目 維持管理ロボット・災害対応ロボットの開発
インフラ維持管理ロボットにおいては、対象構造物への近接・位置決めが可能となるロボットの開発を優先し、模擬及び実構造物による現場検証を行い、現場でロボットを利用するための課題を抽出した。災害対応ロボット開発においては、作業ロボットの性能評価実験、初号機による初号機の設計及び作成を実施し、無人化施工システムの構築・評価を開始した。

《3》次世代人工知能・ロボット中核技術開発 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

人工知能（AI）技術・ロボット技術は「ロボット新戦略」及び「日本再興戦略改訂2015」においてもその重要性が指摘されており、次世代の人工知能・ロボットに求められる革新的な要素技術（人工知能、センサ、アクチュエータ等）を開発し、新たな需要の創出につなげるべく、平成28年度は以下に取り組む。

次世代人工知能技術分野においては、産総研・人工知能研究センターを拠点とし、関係府省及びその関係機関の協力の下に、文部科学省が主導するAI研究開発拠点（AIP）等との連携を含め、事業運営を行うこととしており、平成28年度に3省（経済産業省、総務省及び文部科学省）が推進するAI研究開発に対するメッセージを発信すべく、「3省連携AIシンポジウム（仮称）」の開催を行う。また、研究開発項目「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」、研究開発項目「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」及び研究開発項目「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」については、先導研究目標の達成に向けて研究開発を行い、最終目標を達成できる見込みを示す。

革新的ロボット要素技術分野においては、研究開発に注力すべき社会課題対応のロボット要素技術を特定し、課題を設定した上で公募を実施する。また、平成27年度に採択した先導研究テーマ（センサ、アクチュエーション及びロボットインテグレーション技術）について、その先の研究開発へ進めるためのステージゲートによりテーマの絞り込みを行い、取組を加速する。RFIを踏まえた調査研究・先導研究においては、調査研究を継続して推進し、先導研究へ進めるためのステップゲート 評価（平成28年度上期末予定）において、実現性に重点をおいた絞り込みを行う。

本プロジェクトでは、平成27年度に、着手するフェーズが異なる2回の公募を実施する。

2年以内の先導研究の後、「ステージゲート」を経て約3年間の研究開発を行うもの。

ステージゲートでは、実用化への見通しをより重視した審査基準により、本格的な研究開発への移行、加速、縮小、中止等を審査する。

約1年間の調査研究の後、「ステップゲート」を経て約1.5年間の先導研究を実施し、その後の本格的な研究開発に繋げるもの。ステップゲートでは、先導研究の実現性を重視した審査基準により、先導研究への移行、中止を審査する。

[28年度業務実績]

次世代人工知能技術分野においては、3省連携のキックオフとして、平成28年4月に関係府省及びその関係機関の協力の下、「第1回 次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム」を開催した。研究開発項目、及びの研究開発は、互いに密接に関連しており、総合的かつ集中的に行うことが必要かつ適切であると考えられることから、AIRCを研究開発拠点として、産学官の英知を結集するために100名超の研究員体制を早期に実現し、研究開発を推進している。拠点における研究開発成果の最大化に向けて、ステージゲート評価委員会を開催し、PM及び外部評価委員により、コア技術の革新性、目標に対する達成度、最終目標に対する技術的な道筋、実用化に向けた戦略の策定状況等を評価することで、研究開発に移行することとした。

また、人材育成を図るため、若手研究者及び中小・ベンチャー企業を対象とした公募により、新たに2テーマを採択し、先導研究に着手した。

革新的ロボット要素技術分野については、ワークショップを開催して企業等の協業先との連携を図るなど、要素技術の実用化に向けた取組を進めた。加えて、ステージゲート評価委員会を開催し、PM及び外部評価委員により、例えば、大学発ベンチャーの立上げや要素技術のユーザーとなりうる企業の参画など、実用化への道筋を評価することで、18テーマのうち12テーマに絞り込み、研究開発に移行することとした。

また、解決が求められる社会課題に対応可能な、革新的なロボット要素技術を俯瞰した上で、重点的な研究開発が必要と考えられる6課題を設定した上で、公募により、新たに11テーマを採択し、先導研究に着手した。

さらに、人工知能技術の社会実装に向けて、平成28年4月に「AI社会実装推進室」を新設した。「次世代人工知能社会実装ビジョン」の策定・公表、AI研究開発の「3省連携」のキックオフとして合同シンポジウム開催、「AIポータル」開設などの取組を行うとともに、総理主導で創設された「人工知能技術戦略会議」に関するタスクフォースを事務局として運営した。

《4》ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

ものづくり分野及びサービス分野を対象として、ロボット活用に係るユーザーニーズ及び市場化出口を明確にした上で、特化すべき機能の選択と集中に向けた新規技術開発に係る提案に対し助成する。新たにロボットを導入する業種・分野の拡大及び工程の増大を図り、新規技術開発に係るロボット新製品を製品化することと合わせ、Sierとの協業やロボット活用事例の周知を推進していくことで、ロボットの市場規模の拡大を目指す。平成28年度は、平成27年度に採択したテーマを継続して実施するとともに、以下の研究開発項目に係る新規テーマを公募して実施する。

研究開発項目 ものづくり分野のロボット活用技術開発

ロボットによるものづくりの自動化を促進し、生産の革新を実現するため、ものづくりを行う上で必要とされる対象物の認識や把持に関する技術及びものづくりを行う上で必要となる高度な対物作業を対象としたロボットシステム構築に係る技術を開発する。

研究開発項目 サービス分野のロボット活用技術開発

サービス分野における対物作業のロボット活用を促進し、労働生産性の向上やイノベーションによる高付加価値化を実現するため、サービス分野の対物プロセスを行う上で必要となる高度な作業を対象としたロボットシステム構築に係る技術を開発する。

[28年度業務実績]

ロボット新戦略で示された重点分野であるものづくり分野・サービス分野を対象とし、ロボットの導入業種・工程の拡大を目指して2ヶ年で31テーマ(42社)を採択して研究開発を実施中。平成28年度の公募で10テーマを追加で採択した。

また、平成29年度で公募するプラットフォームロボット開発の制度設計などにも注力し、当初計画通り、年度初めの公募が実施できる見通しである。基本計画変更に向けたヒアリングを実施し、2月上旬を目標としていた基本計画等の機構内承認は1ヶ月ほど後倒しとなったものの、来年度公募の実施に向けた下準備が整った。

関連事業・機関との連携やマッチング、展示会等での広報等によるテーマ発掘により、イノベーションの担い手として重要な中堅・中小企業の育成・支援に積極的に取り組んだ。

() 新製造技術分野

[中長期計画]

近年、新興国の製造技術水準の向上は著しく、我が国はさらに高付加価値製品・技術を創出し、省資源、省エネルギー、生産量への柔軟性等を実現する効率的な製造プロセスを確立することが喫緊の課題となっている。

第3期中期目標期間において、以下のようなシステムとしての新しい製造技術の技術開発を推進する。

(a)ものづくり基盤技術

[中長期計画]

炭素繊維複合材料等の先進材料の切断など、次世代製品の短時間、高品質の製造及び量産に耐えうるコスト構造の確立のため、低コストに製造する加工システム技術の開発を推進し、3種類以上のシステムを実用化する。

(b)新しい製造システム

[中長期計画]

大規模な生産設備が不要で、設備投資とエネルギー消費を大幅に削減できる少量多品種生産に対応した製造システムの実用化・事業化に向けた技術開発等を行う。

《 1 》戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 革新的設計生産技術[平成26年度 ~平成30年度]

[28年度計画]

設計や生産・製造に関する革新的な技術の開発等を行い、地域の企業や個人が持つアイデアや技術・ノウハウを活かし高付加価値な製品やシステム及びサービスを産み出す新たなものづくりスタイルを確立することを目的とし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目 デライトものづくりの実証

デライトものづくりの一連の流れを先行し、早期の実証及び事業化に取り組む。

研究開発項目 デライト設計技術の開発

価値探索・設計・価値データをつなぐデライト設計システムの開発と実証に取り組む。

研究開発項目 3次元造形活用アジャイル設計生産技術開発

設計・生産連携に基づいた新しい価値のプロトタイプを創生することを目指し、主に3次元造形加工技術の開発に取り組む。

研究開発項目 3次元造形用先端材料開発

3次元造形に用いる革新的材料の開発に取り組む。

研究開発項目 高機能・知能化加工技術

加工困難・複雑なプロトタイプの迅速・高精度加工の実現に取り組む。

研究開発項目 デライトものづくり普及モデル開発

デライトものづくりを地域の中小・中堅企業で普及展開するための価値探索・評価の普及モデル開発に取り組む。

[28年度業務実績]

設計や生産・製造に関する革新的な技術の開発等を行い、地域の企業や個人が持つアイデアや技術・ノウハウを活かし高付加価値な製品やシステム及びサービスを産み出す新たなものづくりスタイルを確立することを目的とし、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 デライトものづくりの実証

デライトものづくりにおいて、カスタム設計のプロトタイプ完成、テストユースを4例実施した。

研究開発項目 デライト設計技術の開発

デライト設計における設計手法のツール化、及びガイドラインを作成した。また、設計強化のため新規公募を実施し3テーマを採択、研究開発を開始した。

研究開発項目 3次元造形活用アジャイル設計生産技術開発

主に3次元造形加工技術の開発に取り組む、9件の一次試作、及び原型検証を完了した。

研究開発項目 3次元造形用先端材料開発

インクジェット方式の3次元造形加工のためのベースマシンの完成、それに使用する高濃度・高機能ナノインクの設計指針と形状保持手法を確立、試作に適用した

研究開発項目 高機能・知能化加工技術

加工困難・複雑なプロトタイプの迅速・高精度加工の実現に取り組んだ。

研究開発項目 デライトものづくり普及モデル開発

デライトものづくりを地域の中小・中堅企業で普及展開するための価値探索・評価の普及モデル開発に取り組んだ。

《 2 》高輝度・高効率次世代レーザー技術開発 [平成 28 年度～平成 32 年度]

[28 年度計画]

我が国が世界のトップランナーとして、これまでになく高効率かつ高輝度（高出力・高ビーム品質）で、多様な素材を効率よく加工できるレーザー技術を開発することにより、燃料消費・温室効果ガス排出の削減を図るとともに、我が国のものづくり産業の競争力強化を図る。

研究開発項目 高品位レーザー加工技術の開発

形状荒れや熱変性の影響を抑えた実用的な短波長・超短パルスレーザー加工システムを開発する。

研究開発項目 ハイパワーレーザーによる体積加工技術の開発

構造部材の成型や高強度化を効率良く処理することを目指したパルスエネルギーの高いレーザー加工システムを開発する。

研究開発項目 次々世代レーザー基盤技術の研究開発

将来のレーザー加工技術に資する新しいレーザー構造の探索や未踏波長領域開拓に向けた基盤技術を開発する

研究開発項目 次世代レーザー加工共通基盤技術の研究開発

レーザー加工の学理に立脚して、素材に適した最適なレーザー加工条件を効率的に導出するための基盤技術を開発する。

[28 年度業務実績]

これまでになく高輝度（高出力・高ビーム品質）かつ高効率なレーザー技術、及びそれを用いたレーザー加工技術を開発することで、消費エネルギーの削減と、我が国ものづくり産業の競争力強化を図ることを目的とし、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目 高品位レーザー加工技術の開発

短波長・短パルスレーザー加工システムの開発に向け、波長変換素子、レーザー出力部、光学素子等の設計を行い、試作と評価を開始した。

研究開発項目 高出力レーザーによる加工技術の開発

高出力パルスレーザー装置の基本設計を固め、構成機器の試作を開始した。また、加工検証試験と分析評価も開始した。

研究開発項目 次々世代加工に向けた新規光源・要素技術開発

半導体レーザーダイオードを中心に、6つの新規光源開発に着手した。

研究開発項目 次世代レーザー及び加工の共通基盤技術開発

素材の特性に合った高品位かつ効率的なレーザー加工の実現に向け、重要パラメータを抽出するためのテストプラットフォームの構築を開始した。また、計測評価基盤技術の開発にも着手した。

() I T 融合分野

[中長期計画]

現在の「医食住インフラ」の多くはその基礎を四半世紀以上前に作られたものであり、社会情勢の変化や災害等に対する脆弱性が増してきている。ハード面のインフラを抜本的に見直すのではなく、追加的なハードの投入を最小限とし、その運用・制御というソフト面からのアプローチでより効率的な社会システムを構築する動きが各国で盛んになってきている。

第3期中期目標期間にはビッグデータを、コンピューティング能力を活用することにより、異種産業が融合したいわゆるI T融合による新産業の創出を目指し、都市交通分野・ヘルスケア分野・農商工連携分野等において、実証事業等を実施し、実用化・事業化と普及促進を目指す。併せて、I T融合の実現に必要な、ビッグデータのリアルタイム処理や、モバイルの基盤技術を確立する。

() 国際展開支援

[中長期計画]

経済成長に伴うエネルギー需要の増大及びそれに伴う温室効果ガスの排出増加により、世界におけるエネルギー効率の向上及び再生可能エネルギーの導入はエネルギー需給の安定化及び地球温暖化対策として重要な課題である。また、これを支える電力系統安定化や需給管理、経済社会全体での最適利用等、国際社会は新たな技術課題に直面している。さらに、水や廃棄物などの環境問題の顕在化や、高齢化等を背景とした医療・福祉等に係る技術ニーズが世界的に高まっている。こうした背景の下、日本の優れたエネルギー・環境技術及び産業技術の国際展開により、これら課題の解決を図ると同時に、日本企業によるグローバル市場の獲得に資することが重要である。

そこで、第3期中期目標期間においては、上記課題の解決のため、エネルギー・環境分野等における各国の多様なニーズやエネルギー政策、規制環境等を踏まえ、日本の優れた技術を核に、海外実証事業を強力に推進する。実施に当たっては、これまでの海外実証事業の経験から得られた教訓を踏まえ、より効果的・効率的に事業を推進する。

《 1 》 国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業 [平成5年度～平成27年度]

[28年度計画]

実証事業は、前年度までの累積が19ヶ国、83件であったところ、平成28年度は新たに6ヶ国、10件を追加し、実施国・件数ともに拡大。また、調査フェーズでは、実証要件適合性調査を1件、実証前調査を4件、普及促進のための調査を2件実施した。なお、実証前調査のうち2件は平成27年度に導入した助成制度に基づいて実施されているものであり、平成29年度も引き続き制度の定着に向けて取り組む予定。

また、平成28年度からは個別テーマにおいて外部の有識者による事後評価を本格的に実施し、経済性からの評価視点を強化する等で普及の蓋然性を高めた。

実証事業のうち、イギリス・マンチェスターでのスマートコミュニティ実証では、マンチェスターの公共住宅にヒートポンプ（HP）を550台導入し、情報通信技術（ICT）によりその電力消費および蓄熱を集約・直接制御することで、電力市場で取引可能な200kWを超える調整力の創出に成功。日本の電力市場でも将来的に有効活用を目指している電力アグリゲーションビジネスにおいて、一般家庭のHPを活用した大規模な実証事業は世界初となる。委託先は、本事業およびマイウェイで実施したスマートコミュニティ実証（国際エネルギー実証）の経験を踏まえ、英国・シリー諸島で実施される約15億円規模のスマートグリッドプロジェクトへの参画に繋げた。

また、米国のテキサス大学オースティン校のデータセンターにおいて、エネルギー効率向上の革新的手法の一つである高電圧直流給電システム技術に、太陽光発電を連系するという技術実証を行い、15%以上の省エネ効果を達成。今回導入したシステムは世界的にも最大級となる500kW級の大容量給電が可能なものであり、世界有数のスーパーコンピュータを有する同大学での本実証事業での成果は、商用ベースでの普及に向けた第一歩となった。

その他、地球温暖化問題の解決に向けたエネルギー・環境技術分野のイノベーションを促進する方策を議論する「Innovation for Cool Earth Forum（ICEF）」の第3回年次総会を開催。第3回年次総会全体のテーマとして、「CO₂のネットゼロエミッション」を提唱し、地球温暖化問題の解決に向けたあらゆる貢献の重要性を発信した。会期中は、約80ヶ国から1,000人を超える参加者が集い議論。さらに年次総会の議論を踏まえ、ICEFロードマップ（「CO₂ Utilization」「ZEB/ZEH」）を作成し、COP22のサイドイベントで年次総会の成果とともに発表した。

《 2 》 国際研究開発・実証プロジェクト [平成26年度～平成32年度]

[28年度計画]

我が国企業が有する技術の有効性を証明することを目指すため、現地の実情に合わせた日本と相手国企業/研究機関が参加する国際共同研究開発・実証等を実施する。対象分野としては、新エネルギー、省エネルギー、スマートコミュニティ、環境、ロボット、機械システム、電子・情報、材料・ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等とする。本事業は、NEDOと相手国機関等との間で調整・協議の上実施することとし、原則、MOU等を締結した国を対象とし、政策的ニーズや予算の状況を踏まえつつ、新たに公募を実施する。

[28年度業務実績]

平成28年度は、対象国の一つであるイスラエルにおいて、新規案件2件を採択し、計7件の事業を着実に実施した。また、インダストリー4.0やIoT分野で世界をリードしているドイツと事業を実施すべく、経済産業省とともにドイツ連邦経済エネルギー省（BMWi）との間で「研究・開発及びイノベーションに関わる相互協力に係る共同声明」に調印した。同共同声明は、CeBIT2017の会場内において、日独経済産業大臣、古川理事長間で調印され、日独政府間合意文書である「ハノーバー宣言」の中にも本事業を推進していく旨記載された。

実施事業の内、フランスとの「蛍光ナノイメージングを用いた創薬支援システムの開発事業」では、バイオイメージング基盤技術の創出するため蛍光ナノ粒子技術開発を行い、分子挙動の蛍光観察技術をサブ細胞レベルで達成した。可視光による分子レベルのライブセル上の分子挙動観察技術は世界初のものであり、年度計画を上回っての技術目標達成

となる。また、コニカミノルタ社はフランス・パスツール研究所との共同研究契約を成立させ、パスツール研究所において調印式を挙行し、研究指針ビジネス展開についての意見交換を行った。

また、イスラエルとの「光学マイクロフォンを利用したヘッドフォンを用いた高騒音下でも使用可能な音声認識システムの研究開発」では、イスラエルの共同研究先が開発したES版の光学マイクモジュールの、有線タイプのプロトタイプヘッドセットへの組み込みを完了した。加えて、同プロトタイプヘッドセットを用いた性能評価により、工事現場等の高騒音現場での利用性に目途がたった。

《3》環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト [平成23年度～平成29年度]

[28年度計画]

我が国の優れた技術を潜在市場を有する世界各国に展開すべく、相手国における具体的なニーズを把握し、現地の実情に合った研究開発・実証事業を推進する。具体的な対象技術としては、機械システム、電子・材料、バイオ・医療、省エネルギー、新エネルギー、スマートコミュニティ、環境等とする。

[28年度業務実績]

環境分野のうち、平成25年度から事業を開始した「廃油の環境調和型再利用システム(インドネシア)」については、平成28年10月に実証プラントが竣工し、東カリマンタン州パルクバパン市において実証を開始した。さらに、再生された油の品質及び量等のデータを収集し、実証事業を完了した。また、平成27年度から事業を開始した「金属廃液・汚泥から有用金属を回収し、汚泥を削減する研究開発・実証事業(マレーシア)」については、実証設備が竣工し、現地の廃液を用いた実証研究を行い、設備の目標性能を確認の上、実証事業を完了した。

医療分野のうち、平成24年度から事業を開始した「現地国事情に適した高品位透析治療を達成する透析水浄化システムの研究開発・実証」では、南京医科大学附属第二医院にセントラル方式浄化装置及び30台の人工透析監視装置の実証を行い、その成果は計6社の新華社等大手を含む中国内メディアで報道された。また、平成26年度から事業を開始した「人工関節・手術支援システム構築に係わる研究開発・実証(タイ)」では、タイ人の三次元骨形状を計測して得られた結果から、タイ人の骨形態に適する人工関節を設計し、膝関節の動作解析を行うとともに、手術器械の操作性を検証した。

《4》地球温暖化対策技術普及等推進事業 [平成23年度～平成29年度]

[28年度計画]

二国間合意によって、我が国が世界に誇る低炭素技術や製品、インフラ、生産設備等の普及や移転による温室効果ガス排出削減・吸収への貢献を定量的に評価するとともに、我が国の削減目標の達成に活用する「二国間クレジット制度(JCM)」の推進に向けた政府の取組を踏まえ、我が国の低炭素技術・製品等の導入による具体的な排出削減効果等を確認・実証する技術実証等を実施する。

28年度は、25年度に採択したモンゴル及びベトナムでの実証事業、26年度に採択したラオスでの実証事業を引き続き実施するとともに、25年度に採択したインドネシアでの実証事業についてもプロジェクトMOUを締結し、事業の本格稼働に入る。

また、26年度に採択したモルディブとベトナムでの実証事業、27年度に採択したインドネシアとベトナムでの実証事業については、実証前調査等を実施し、事業化評価を通じた案件については、速やかにプロジェクトMOUを締結し、実証事業に着手する。

さらに、28年度においては、政策動向や予算の状況を踏まえつつ、新規の実現可能性調査等を公募により採択し、実施する予定。

[28年度業務実績]

平成28年度は、新たに2件が実証フェーズへと移行した。

さらに、「ラオス省エネデータセンター(平成26年度～)」が、JCMプロジェクトへの申請権を得た。また、すでに実証フェーズにあった「ベトナム版V-BEMS開発によるホテル省エネ促進実証事業(平成25年度～)」は、JCMプロジェクトとして、正規に認証された。

また、「ベトナム国営病院における省エネ/環境改善によるグリーンホスピタル促進事業(平成25～29年度)」について、廃棄する旧型エアコン内に冷媒として残留する特定フロンガスの回収と、適切な処理を実施し、ベトナム国内初めてフロンガスの無害化処理を成功。本事業の成果を踏まえ、今後同国でのフロン回収・破壊処理の制度化・普及促進が期待される。

さらに、年度途中に実施した公募では、実証前調査を1件、実現可能性調査事業を2件採択し、それぞれ事業を開始した。

《5》クリーンコール海外普及展開等事業 [平成27年度～平成31年度]

[28年度計画]

石炭の環境負荷を低くしつつ、同時に安定供給性と経済性を担保して我が国で利用するために、我が国の優れたクリ

ーンコール技術（ＣＣＴ）の実証事業及び調査事業を海外で実施することで、石炭の高効率利用を海外で促進する。

（１）石炭高効率利用技術共同実証事業

ウクライナにおいてスチームタービンの効率向上のための実証事業を実施するための実証前調査を行い、ＭＯＵ及びＩＤを締結する。その後、スチームタービンの設計及び製作を進める。

（２）石炭高効率利用システム案件等形成調査事業

日本のＣＣＴを利用したシステムを対象とし、海外への普及の促進により我が国の経済成長と世界のＣＯ₂削減の同時達成を図ることを目的として、プロジェクトの創成や実施可能性に関する調査等を実施する。

[28年度業務実績]

（１）石炭高効率利用技術共同実証事業

ウクライナの制度、税制や、スチームタービンの効率向上のための蒸気の漏えいを低減するシール構造の適用のための調査等を行った。併せて、実証サイトとしてキエフ近郊のトリピルスカ発電所を選定し、ウクライナでの国内審査資料の作成および事業実施のためのカウンターパートとの交渉等を行い、ＭＯＵについては大筋合意した。

（２）石炭高効率利用システム案件等形成調査事業

平成28年度は「インドネシアにおける地方電化率向上のためのバイオマス混焼循環流動層（ＣＦＢ）型発電設備の設置プロジェクト案件形成調査」をはじめ新規に8件（高効率発電5件、その他（ガス化、選炭、環境対策）3件）を採択し、7ヶ国で案件形成に係る可能性調査を行い、導入時のＣＯ₂排出削減量効果等を評価した。

(X) 境界・融合分野

[中長期計画]

生涯健康や安全・安心等を中心とした社会ニーズや社会的貢献の実現を視野に入れ、高付加価値MEMS（微小電気機械システム）等を活用しつつ、各分野の境界分野及び分野を跨ぐ技術の融合領域における技術開発を推進することとする。