



# 事業報告書

平成27事業年度

## 目次

### I 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
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

### II 参考編（平成27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	22
(1) 技術開発マネジメント関連業務	22
(ア) 技術開発マネジメントの機能強化	24
(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	46
(イ) 業務実施段階	46
(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	47
(1) 機動的、効率的な組織・人員体制	47
(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	49
(4) 業務の電子化の推進	51
(5) 外部能力の活用	51
(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	52

（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 .....	54
3. 予算（人件費見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画 .....	56
（1）予算 .....	56
（2）収支計画 .....	57
（3）資金計画 .....	57
（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 .....	58
（6）自己収入の増加へ向けた取組 .....	58
（7）資産の売却等 .....	58
（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 .....	59
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） .....	59
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） .....	59
7. 剰余金の使途 .....	59
8. その他主務省令で定める事項等 .....	60
（1）施設及び設備に関する計画（記載事項なし） .....	60
（2）人事に関する計画 .....	60
（3）中長期目標の期間を超える債務負担 .....	60
（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 規定する積立金の使途 .....	61
 【技術分野ごとの実績】 .....	62
（i）新エネルギー分野 .....	62
（ii）省エネルギー分野 .....	85
（iii）蓄電池・エネルギー・システム分野 .....	92
（iv）クリーンコールテクノロジー（CCT）分野 .....	95
（v）環境・省資源分野 .....	98
（vi）電子・情報通信分野 .....	104
（vii）材料・ナノテクノロジー分野 .....	113
（viii）バイオテクノロジー分野 .....	121
（ix）ロボット技術分野 .....	123
（x）新製造技術分野 .....	127
（xi）IT融合分野 .....	128
（xii）国際展開支援 .....	129
（xiii）境界・融合分野 .....	131

# 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」、「科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」、「エネルギー基本計画」、「京都議定書目標達成計画」、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 27 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、クレジット取得関連業務等を適正、効果的かつ効率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 27 年度の事業実績））。特に、平成 27 年度は、技術戦略及びプロジェクト構想の策定を推進し、PM 主導の実施体制を実現するなど、技術開発マネジメントの機能強化に取り組むとともに、技術開発型ベンチャー企業等の振興に向けて、ベンチャーキャピタル等と連携による新たなベンチャー支援事業の創設、オープンイノベーション協議会の活動強化、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。さらに、蓄電池開発など水素社会の実現に向けた取組や低炭素社会の実現に資する材料開発、社会インフラ用ロボット開発などエネルギー・産業技術の開発等を推進するとともに、日本の優れた技術を世界市場へ展開していくため、実証事業を世界各国で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」をもって、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。このほか、気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書（以下「京都議定書」という。）第六条 3 に規定する排出削減単位の取得に通ずる行動に参加すること、京都議定書第十二条 9 に規定する認証された排出削減量の取得に参加すること及び京都議定書第十七条に規定する排出量取引に参加すること等により、我が国のエネルギーの利用及び産業活動に対する著しい制約を回避しつつ京都議定書第三条の規定に基づく約束を履行することに寄与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（機構法第十五条第 1 項）

- 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

二 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。）。

三 鉱工業技術に関する研究開発を助成すること。

四 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。

五 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。

六 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

七 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。

八 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。

八の二 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。

九 前各号に掲げる業務に附帯する業務を行うこと。

十 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。

十一 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。

十二 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（機構法第十五条第2項）

一 京都議定書第六条3に規定する排出削減単位の取得に通ずる行動に参加すること、京都議定書第十二条9に規定する認証された排出削減量の取得に参加すること及び京都議定書第十七条に規定する排出量取引に参加すること。

二 前号に掲げる業務の実施に必要な場合において、地球温暖化（地球温暖化対策の推進に関する法律（平成十年法律第百十七号）第二条第一項に規定する地球温暖化をいう。）の防止に寄与する事業を行う者に対して、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する指導を行うこと。

三 前二号に掲げる業務に附帯する業務を行うこと。

iii) 債務保証経過業務・貸付経過業務（機構法第十五条第1項及び附則第九条）

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。また、鉱工業承継業務に係る貸付金の回収については、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て参ります。

### 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・法律第百四十五号）

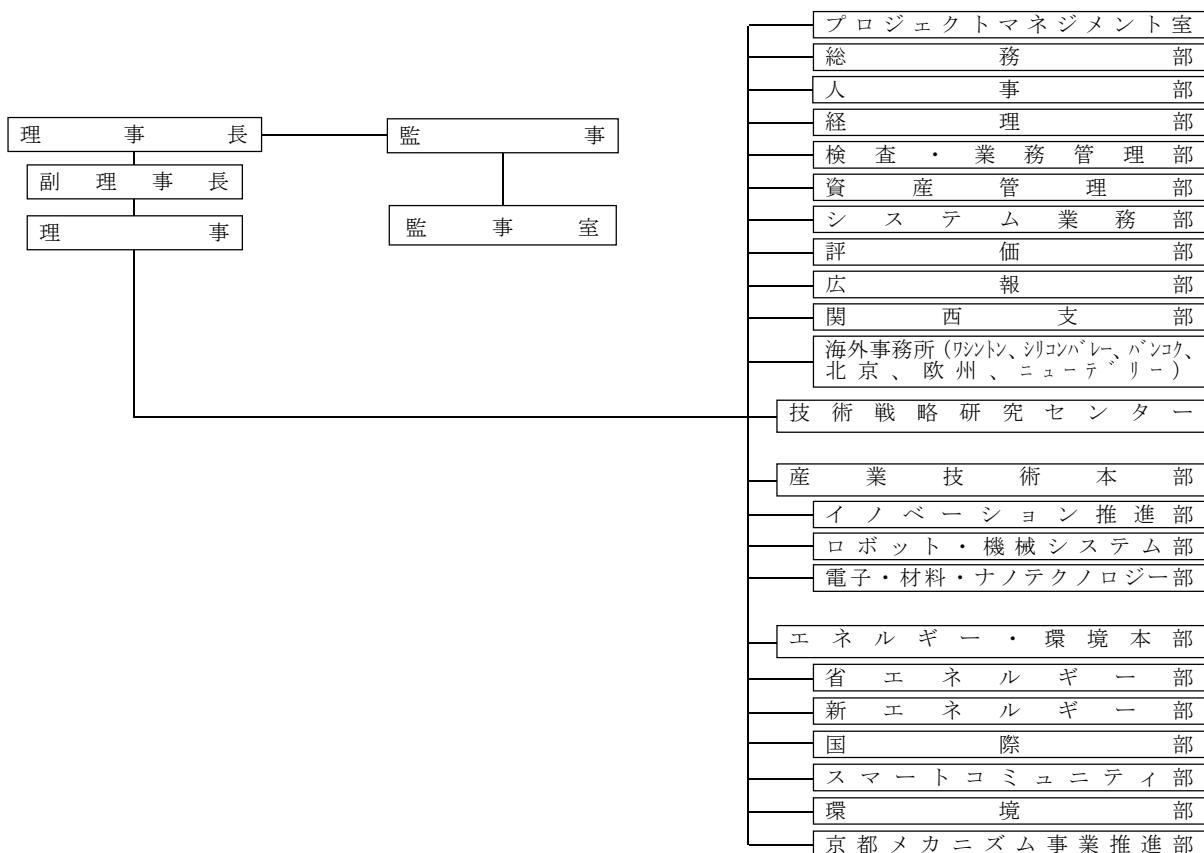
### ⑤主務大臣

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 28 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	79,044	-	11	79,032
民間出資金	157	-	-	157
資本金合計	79,201	-	11	79,189

※ 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 28 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 27 年度末において 869 人（前期末比 +56 人、6.9% 増）であり、平均年齢は 46 歳（前期末 45 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/teikyou\\_3taisyaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html))

(単位：百万円)

資産	H28.3.31現在	負債	H28.3.31現在
流動資産	76,768	流動負債	57,727
現金及び預金	73,155	運営費交付金債務	47,165
有価証券	1,100	未払金	10,500
前渡金	1,850	その他の流動負債	62
未収金	486	固定負債	1,687
その他の流動資産	177	退職給付引当金	12
固定資産	9,806	保証債務損失引当金	1,389
有形固定資産	731	その他の固定負債	285
減価償却累計額	△ 448	負債合計	59,414
無形固定資産	4	純資産	H28.3.31現在
投資有価証券	8,898	資本金	79,189
その他の固定資産	621	資本剰余金	△ 30
資産合計	86,574	利益剰余金 (△ 繰越欠損金)	△ 51,999
		積立金	8,274
		前中期目標期間繰越積立金	0
		前年度繰越欠損金	△ 62,742
		当期総利益	2,469
		純資産合計	27,160
		負債・純資産合計	86,574

※ 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/teikyou\\_3taisyaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html))

(単位：百万円)

経常費用	H27.4.1～H28.3.31
業務費	146,450
給与手当	1,459
外部委託費	118,162
補助事業費	23,002
請負費	1,330
貸倒引当金繰入額	14
その他の業務費	2,482
一般管理費	6,840
給与手当	2,900
減価償却費	34
その他の一般管理費	3,905
雑損	1,395
経常費用合計	154,684
経常収益	H27.4.1～H28.3.31
運営費交付金収益	152,459
業務収益	38
受託収入	547
資産見返負債戻入	34
財務収益	114
雑益	3,722
経常収益合計	156,915
経常利益	2,230
臨時損失	△ 14
臨時利益	253
当期純利益	2,469
前中期目標期間繰越積立金取崩額	0
当期純利益	2,469

※ 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](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html))

(単位：百万円)

項	目	H27. 4. 1～H28. 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)		△ 5,078
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)		13,661
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー (支出：不要財産に係る国庫納付等)		△ 2
IV. 資金増加額		8,581
V. 資金期首残高		644
VI. 資金期末残高		9,225

※ 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](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisyaku.html))

(単位：百万円)

項	目	H27. 4. 1～H28. 3. 31
I. 業務費用 損益計算書上の費用 (控除) 自己収入等		150,036 154,699 △ 4,662
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		16
V. 引当外退職給付増加見積額		△ 5,298
VI. 機会費用 国有財産無償使用の機会費用 政府出資等の機会費用		3,951 3,951 -
VII. (控除) 法人税等及び国庫納付額		△ 1,377
VIII. 行政サービス実施コスト		147,329

※ 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政府保証債、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  
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：当期末処分利益を毎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、賞与等の人事費及び賃借料 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  
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 27 年度の経常費用は 154,684 百万円と、前年度比 17,758 百万円の増（13.0%増）となっている。これは、業務費における外部委託費が前年度比 20,970 百万円の増（21.6%増）となったことが主な要因である。

（経常収益）

平成 27 年度の経常収益は 156,915 百万円と、前年度比 16,207 百万円の増（11.5%増）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 17,386 百万円の増（12.9%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 253 百万円及び臨時損失として 14 百万円を計上した結果、平成 27 年度の当期総損益は 2,469 百万円と、前年度比 1,505 百万円の減（37.9%減）となっている。

（資産）

平成 27 年度末現在の資産合計は 86,574 百万円と、前年度末比 5,536 百万円の減（6.0%減）となっている。これは、現金及び預金の減 5,175 百万円（6.6%減）が主な要因である。

（負債）

平成 27 年度末現在の負債合計は 59,414 百万円と、前年度末比 8,003 百万円の減（11.9%減）となっている。これは、運営費交付金債務の減 11,672 百万円（19.8%減）が主な要因である。

（業務活動によるキャッシュ・フロー）

平成 27 年度の業務活動によるキャッシュ・フローは△5,078 百万円と、前年度比 33,242 百万円の減（118.0%減）となっている。これは、運営費交付金収入が 18,523 百万円の減（11.6%減）及び原材料、商品又はサービスの購入による支出が 12,465 百万円の増（9.8%増）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 27 年度の投資活動によるキャッシュ・フローは 13,661 百万円と、前年度比 42,424 百万円の増（147.5%増）となっている。これは、定期預金の払戻による収入が 90,800 百万円の増（30.1%増）及び定期預金の預入による支出が 48,298 百万円の増（14.6%増）となったことが主な要因である。

(財務活動によるキャッシュ・フロー)

平成 27 年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△2 百万円と、前年度比 2 百万円の増（皆増）となっている。これは、不要財産に係る国庫納付等による支出が 2 百万円の増（皆増）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 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
経常費用	179,331	152,663	107,464	136,926	154,684
経常収益	175,431	192,308	111,094	140,708	156,915
当期総利益	(注 1) 2,439	(注 4) 40,479	3,839	3,974	2,469
資産	143,284	142,980	63,573	92,110	86,574
負債	68,515	27,152	42,853	67,417	59,414
繰越欠損金	△ 50,338	△ 9,906	△ 58,442	△ 54,468	△ 51,999
業務活動によるキャッシュ・フロー	(注 2) △ 7,466	(注 5) 8,421	(注 6) △ 29,916	(注 8) 28,164	△ 5,078
投資活動によるキャッシュ・フロー	3,558	1,124	(注 7) 27,779	(注 9) △ 28,763	(注 11) 13,661
財務活動によるキャッシュ・フロー	(注 3) 4,659	653	564	(注 10) -	△ 2
資金期末残高	2,934	13,132	1,243	644	9,225

(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) 臨時利益の増等のため
- (注 2) 受託収入の減等のため
- (注 3) 不要財産に係る国庫納付等による支出の減等のため
- (注 4) 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 5) 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 6) 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 7) 定期預金の払戻による収入の増等のため
- (注 8) 国庫納付金の支払額がなかったこと等のため
- (注 9) 定期預金の預入による支出の増等のため
- (注 10) 政府出資の受入による収入がなかったこと等のため
- (注 11) 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 292 百万円と、前年度比 514 百万円の減（63.8%減）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 9,765 百万円の減（36.7%減）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 41 百万円と、前年度比 98 百万円の減（70.5%減）となっている。これは、雑益が前年度比 156 百万円の減（54.9%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 1,855 百万円と、前年度比 939 百万円の減（33.6%減）となっている。これは、業務費における外部委託費が前年度比 22,706 百万円の増（27.9%増）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 42 百万円と、前年度比 1 百万円の減（2.8%減）となっている。これは、業務収益における海外研究者招へい事業が前年度比 8 百万円の減（67.9%減）となったことが主な要因である。

鉱工業承継勘定の経常損益は 0 百万円と、前年度比 0 百万円の増（279.6%増）となっている。これは、一般管理費における給与手当が前年度比 0 百万円の減（25.9%減）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 2,227 百万円と、前年度比 1,559 百万円の減（41.2%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 956 百万円の増（1,714.1%増）、事業収益は前年度比 956 百万円の増（1,714.1%増）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 4 百万円と、前年度比 7 百万円の増（191.4%増）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 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
一般勘定	経常費用	63,986	38,822	26,009	27,243	17,628
	経常収益	65,472	44,126	27,073	28,048	17,920
	経常損益	1,486	5,304	1,064	806	292
電源利用勘定	経常費用	3,971	5,496	(注1)	412	333
	経常収益	4,573	8,061	1,527	551	374
	経常損益	602	2,566	455	139	41
エネルギー需給勘定	経常費用	104,539	106,170	79,778	109,229	136,708
	経常収益	104,809	139,616	82,392	112,023	138,563
	経常損益	270	33,447	2,614	2,795	1,855
基盤技術研究促進勘定	経常費用	5,184	(注1)	709	610	41
	経常収益	166		88	107	84
	経常損益	△ 5,018		△ 621	△ 503	43
鉱工業承継勘定	経常費用	11		8	2	1
	経常収益	11		3	1	2
	経常損益	△ 1		△ 5	△ 0	0
石炭経過勘定	経常費用	1,745		1,535	—	—
	経常収益	505		490	—	—
	経常損益	△ 1,240		△ 1,044	—	—
調整	経常費用	△ 105		△ 77	△ 7	△ 0
	経常収益	△ 105		△ 77	△ 7	△ 0
	経常損益	—		—	—	—
合 計	経常費用	179,331		152,663	107,464	136,926
	経常収益	175,431		192,308	111,094	140,708
	経常損益	△ 3,900		39,645	3,630	3,782
						2,230

(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。

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

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 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
技術開発マネジメント関連業務	事業費用	164,302	140,390	98,260	136,859	153,670
	事業収益	161,655	181,085	101,884	140,645	155,897
	事業損益	△ 2,647	(注1)	40,695	3,624	3,786
クレジット取得関連業務	事業費用	13,273	10,729	9,202	(注3)	56 (注4) 1,012
	事業収益	13,273	10,729	9,202	(注3)	56 (注4) 1,012
	事業損益	—	—	—	—	—
債務保証経過業務・貸付経過業務	事業費用	11	8	3	12	2
	事業収益	11	3	8	8	6
	事業損益	△ 1	△ 5	5	△ 4	4
石炭経過業務	事業費用	1,745	1,535	(注2)	—	—
	事業収益	493	490	(注2)	—	—
	事業損益	△ 1,252	△ 1,044	(注2)	—	—
合 計	事業費用	179,331	152,663	107,464	136,926	154,684
	事業収益	175,431	192,308	111,094	140,708	156,915
	事業損益	△ 3,900	39,645	3,630	3,782	2,230

(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つたこと等のため

### 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 14,269 百万円と、前年度比 1,370 百万円の増（10.6%増）となっている。これは、現金及び預金が前年度比 1,610 百万円の増（13.5%増）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 1,009 百万円と、前年度比 29 百万円の減（2.7%減）となっている。これは、現金及び預金が前年度比 11 百万円の減（1.3%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総資産は 58,444 百万円と、前年度比 6,999 百万円の減（10.7%減）となっている。これは、現金及び預金が前年度比 6,845 百万円の減（10.9%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 11,268 百万円と、前年度比 39 百万円の増（0.3%増）となっている。これは、現金及び預金が前年度比 39 百万円の増（3.2%増）となったことが主な要因である。

鉱工業承継勘定の総資産は 1,626 百万円と、前年度比 33 百万円の増（2.1%増）となっている。これは、現金及び預金が前年度比 33 百万円の増（2.1%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 84,182 百万円と、前年度比 5,570 百万円の減（6.2%減）となっている。

クレジット取得関連業務の総資産は 14 百万円と、前年度比 9 百万円の増（204.8%増）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 2,379 百万円と、前年度比 25 百万円の増（1.1%増）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 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
一般勘定	総資産	24,106	16,541	14,284	12,898	14,269
電源利用勘定	総資産	5,059	5,592	1,331	1,038	1,009
エネルギー需給勘定	総資産	48,727	56,653	35,190	65,443	58,444
基盤技術研究促進勘定	総資産	11,065	11,107	11,185	11,229	11,268
鉱工業承継勘定	総資産	1,741	1,738	1,589	1,593	1,626
石炭経過勘定	総資産	52,590	51,426	-	-	-
調整	総資産	△ 4	△ 78	△ 7	△ 91	△ 42
合 計	総資産	143,284	142,980	63,573	92,110	86,574

（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。

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 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 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	85,846	89,444	61,113	89,752	84,182
クレジット取得関連業務	総資産	3,107 (注1)	372	105 (注3)	4 (注4)	14
債務保証経過業務・貸付経過業務	総資産	1,741	1,738	2,355	2,354	2,379
石炭経過業務	総資産	52,590	51,425 (注2)	-	-	-
合 計	総資産	143,284	142,980	63,573	92,110	86,574

（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

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27年度の行政サービス実施コストは147,329百万円と、前年度比12,933百万円の増（9.6%増）となっている。これは、業務費用が対前年度比18,872百万円の増（14.4%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23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
業務費用	155,454	136,206	92,377	131,164	150,036
うち損益計算書上の費用	179,400	152,711	107,490	136,933	154,699
うち（控除）自己収入等	△ 23,946	△ 16,505	△ 15,113	△ 5,769	△ 4,662
損益外減価償却相当額	5	1	1	1	0
損益外減損損失相当額	28 (注1)	119	5	-	-
損益外除売却差額相当額	1 (注2)	△ 95	0	0	△ 0
引当外賞与見積額	△ 19	△ 18	37	44	16
引当外退職給付増加見積額	267	313	232	△ 1 (注3)	△ 5,298
機会費用	2,548	1,740	1,978	3,956	3,951
（控除）法人税等及び国庫納付額	△ 153	△ 602	△ 726	△ 769	△ 1,377
行政サービス実施コスト	158,132	137,663	93,904	134,396	147,329

(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

(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  
 伊東敷地

### (3) 予算及び決算の概要

区分	平成 23 年度		平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度		差額理由
	予算	決算									
収入	164,292	174,204	135,242	138,338	134,037	145,843	153,806	164,986	136,736	145,379	
運営費交付金	138,514	138,514	121,891	121,580	121,092	121,092	151,617	159,415	134,278	140,892	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	3,123	11,161	309	326	–	8,465	–	–	–	–	
受託収入	16,336	10,520	7,958	7,977	10,060	8,881	127	56	97	547	革新的ものづくり産業創出連携促進事業に係る収入があったため
政府出資金	1,200	4,784	500	673	100	580	–	–	–	–	
貸付回収金	1,127	2,466	1,094	1,164	–	4	–	4	–	33	貸付金の回収があったため
業務収入	1,951	3,796	1,364	2,904	1,093	2,346	232	986	296	2,079	事業者からの返還があったため
その他収入	2,041	2,963	2,125	3,715	1,691	4,475	1,830	4,526	2,065	1,829	資産売却収入が予定より少なかったため
支出	165,195	175,625	136,883	150,033	133,974	106,894	153,731	136,872	136,697	154,758	
業務経費	137,241	145,783	120,517	134,383	117,247	83,207	146,657	130,018	129,481	147,367	前年度からの繰越があったため
国庫補助金事業費	3,123	11,161	309	326	–	8,465	–	–	–	–	
受託経費	16,336	10,520	7,958	7,977	10,060	8,881	127	56	97	547	革新的ものづくり産業創出連携促進事業に係る支出があったため
借入金償還	54	54	–	–	–	–	–	–	–	–	
支払利息	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	
一般管理費	8,367	8,035	8,098	7,327	6,668	6,325	6,947	6,797	7,119	6,842	
その他支出	74	71	–	20	–	16	–	–	–	2	国庫納付による支出があったため

(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% の効率化を目指している。この目標を達成するため、出張旅費抑制等の取組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 27 年度は前年度比 24.78%、毎年度平均で 17.5% 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		
		金額	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		
	継続	87,239	△ 27.6%	110,064	△ 0.01%	110,997	△ 24.78%	△ 17.5%
	計	120,457	110,075		147,563		131,749	

## 5. 事業の説明

### (1) 財源の内訳

機構の経常収益は 156,915 百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 152,459 百万円（収益の 97.2%）、業務収益 38 百万円（収益の 0.0%）、受託収入 547 百万円（収益の 0.3%）、資産見返負債戻入 34 百万円（収益の 0.0%）、財務収益 114 百万円（収益の 0.1%）、雑益 3,722 百万円（収益の 2.4%）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 152,459 百万円（事業収益の 97.8%）、業務収益 34 百万円（事業収益の 0.0%）、受託収入 485 百万円（事業収益の 0.3%）、資産見返負債戻入 34 百万円（事業収益の 0.0%）、財務収益 113 百万円（事業収益の 0.1%）、雑益 2,772 百万円（事業収益の 1.8%）、クレジット取得関連業務では、受託収入 61 百万円（事業収益の 6.1%）、雑益 951 百万円（事

業収益の 93.9%)、債務保証経過業務・貸付経過業務では、業務収益 4 百万円（事業収益の 77.5%）、財務収益 1 百万円（事業収益の 22.5%）、雑益 0 百万円（事業収益の 0.0%）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て実施し、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 27 年度交付額 140,892 百万円）、受託収入（平成 27 年度 485 百万円）、業務収入（平成 27 年度 1,123 百万円）、その他収入（平成 27 年度 1,828 百万円）となっている。

事業に要する費用は、業務経費 146,417 百万円、受託経費 485 百万円、一般管理費 6,840 百万円、その他支出 2 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、途上国へ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 27 年度 61 百万円）、業務収入（平成 27 年度 951 百万円）となっている。

事業に要する費用は、業務経費 951 百万円、受託経費 61 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。また、鉱工業承継業務に係る貸付金等の回収については、残っていた債権の処理を完了させ、これにより平成 15 年 4 月に基盤技術研究促進センターから承継した鉱工業承継業務については本年度末をもって全て終了した。

事業の財源は、貸付回収金（平成 27 年度 33 百万円）、業務収入（平成 27 年度 4 百万円）、その他収入（平成 27 年度 1 百万円）となっている。

事業に要する費用は、一般管理費 2 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 27 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	134,277,885,000	140,891,534,000	6,613,649,000		0	0	0		0	0	0		134,277,885,000	140,891,534,000	6,613,649,000	
受 託 収 入																
国からの受託収入	0	485,435,574	485,435,574		96,520,000	61,319,337	△ 35,200,663		0	0	0		96,520,000	546,754,911	450,234,911	
貸 付 回 収 金	0	0	0		0	0	0		0	32,840,000	32,840,000		0	32,840,000	32,840,000	
業 務 収 入	290,592,000	1,123,490,056	832,898,056		0	950,803,201	950,803,201		5,669,000	4,263,679	△ 1,405,321		296,261,000	2,078,556,936	1,782,295,936	
そ の 他 収 入	2,063,800,000	1,827,731,563	△ 236,068,437		0	0	0		1,288,000	1,270,394	△ 17,606		2,065,088,000	1,829,001,957	△ 236,086,043	
計	136,632,277,000	144,328,191,193	7,695,914,193		96,520,000	1,012,122,538	915,602,538		6,957,000	38,374,073	31,417,073		136,735,754,000	145,378,687,804	8,642,933,804	
支出																
業 務 経 費	129,481,357,000	146,416,633,281	16,935,276,281		0	950,803,201	950,803,201		0	0	0		129,481,357,000	147,367,436,482	17,886,079,482	
受 託 経 費	0	485,435,574	485,435,574		96,520,000	61,319,337	△ 35,200,663		0	0	0		96,520,000	546,754,911	450,234,911	
一 般 管 理 費	7,113,544,000	6,840,335,203	△ 273,208,797		0	0	0		5,180,000	2,072,627	△ 3,107,373		7,118,724,000	6,842,407,830	△ 276,316,170	
そ の 他 支 出	0	1,720,000	1,720,000		0	0	0		0	0	0		0	1,720,000	1,720,000	
計	136,594,901,000	153,744,124,058	17,149,223,058		96,520,000	1,012,122,538	915,602,538		5,180,000	2,072,627	△ 3,107,373		136,696,601,000	154,758,319,223	18,061,718,223	

(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	10,280,922,000	16,894,571,000	6,613,649,000	(注1)	0	0	0		0	0	0		10,280,922,000	16,894,571,000	6,613,649,000	
受託収入																
国からの受託収入	0	485,435,574	485,435,574	(注2)	9,652,000	6,132,198	△ 3,519,802	(注3)	0	0	0		9,652,000	491,567,772	481,915,772	
業務収入	150,959,000	263,444,842	112,485,842	(注4)	0	109,281,723	109,281,723	(注5)	0	0	0		150,959,000	372,726,565	221,767,565	
その他収入	405,747,000	237,907,978	△ 167,839,022	(注6)	0	0	0		0	0	0		405,747,000	237,907,978	△ 167,839,022	
計	10,837,628,000	17,881,359,394	7,043,731,394		9,652,000	115,413,921	105,761,921		0	0	0		10,847,280,000	17,996,773,315	7,149,493,315	
支出																
業務経費	9,160,241,000	15,435,027,792	6,274,786,792	(注7)	0	109,281,723	109,281,723	(注8)	0	0	0		9,160,241,000	15,544,309,515	6,384,068,515	
受託経費	0	485,435,574	485,435,574	(注9)	9,652,000	6,132,198	△ 3,519,802	(注10)	0	0	0		9,652,000	491,567,772	481,915,772	
一般管理費	1,677,387,000	1,596,003,773	△ 81,383,227		0	0	0		0	0	0		1,677,387,000	1,596,003,773	△ 81,383,227	
その他支出	0	461,783	461,783	(注11)	0	0	0		0	0	0		0	461,783	461,783	
計	10,837,628,000	17,516,928,922	6,679,300,922		9,652,000	115,413,921	105,761,921		0	0	0		10,847,280,000	17,632,342,843	6,785,062,843	

(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) 革新的ものづくり産業創出連携促進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) 事業者からの返還があったため。

(注6) 資産売却収入が予定より少なかったため。

(注7) 前年度からの繰越があったため。

(注8) 国庫納付が発生する事業者からの返還があったため。

(注9) 革新的ものづくり産業創出連携促進事業に係る支出があったため。

(注10) 経費の節減に努めたため。

(注11) 国庫納付による支出があったため。

## (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																
運 営 費 交 付 金	189,178,000	189,178,000	0		0	0	0		0	0	0		189,178,000	189,178,000	0	
業 務 収 入	59,248,000	124,648,508	65,400,508	(注1)	0	0	0		0	0	0		59,248,000	124,648,508	65,400,508	
そ の 他 収 入	231,292,000	5,479,437	△ 225,812,563	(注2)	0	0	0		0	0	0		231,292,000	5,479,437	△ 225,812,563	
計	479,718,000	319,305,945	△ 160,412,055		0	0	0		0	0	0		479,718,000	319,305,945	△ 160,412,055	
支出																
業 務 経 費	449,977,000	300,927,120	△ 149,049,880	(注3)	0	0	0		0	0	0		449,977,000	300,927,120	△ 149,049,880	
一 般 管 理 費	29,741,000	28,211,167	△ 1,529,833		0	0	0		0	0	0		29,741,000	28,211,167	△ 1,529,833	
そ の 他 支 出	0	452,279	452,279	(注4)	0	0	0		0	0	0		0	452,279	452,279	
計	479,718,000	329,590,566	△ 150,127,434		0	0	0		0	0	0		479,718,000	329,590,566	△ 150,127,434	

(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予定より少なかったため。

(注4) 国庫納付による支出があったため。

## (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	123,807,785,000	123,807,785,000	0		0	0	0		0	0	0		123,807,785,000	123,807,785,000	0	
受 託 収 入																
国からの受託収入	0	0	0		86,868,000	55,187,139	△ 31,680,861	(注1)	0	0	0		86,868,000	55,187,139	△ 31,680,861	
業 務 収 入	26,223,000	698,325,226	672,102,226	(注2)	0	841,521,478	841,521,478		5,161,000	3,756,843	△ 1,404,157	(注4)	31,384,000	1,543,603,547	1,512,219,547	
そ の 他 収 入	1,391,834,000	1,550,290,516	158,456,516	(注5)	0	0	0		0	0	0		1,391,834,000	1,550,290,516	158,456,516	
計	125,225,842,000	126,056,400,742	830,558,742		86,868,000	896,708,617	809,840,617		5,161,000	3,756,843	△ 1,404,157		125,317,871,000	126,956,866,202	1,638,995,202	
支出																
業 務 経 費	119,844,502,000	130,673,011,045	10,828,509,045		0	841,521,478	841,521,478	(注6)	0	0	0		119,844,502,000	131,514,532,523	11,670,030,523	
受 託 経 費	0	0	0		86,868,000	55,187,139	△ 31,680,861	(注7)	0	0	0		86,868,000	55,187,139	△ 31,680,861	
一 般 管 理 費	5,383,084,000	5,193,607,619	△ 189,476,381		0	0	0		3,417,000	581,139	△ 2,835,861	(注8)	5,386,501,000	5,194,188,758	△ 192,312,242	
そ の 他 支 出	0	805,938	805,938	(注9)	0	0	0		0	0	0		0	805,938	805,938	
計	125,227,586,000	135,867,424,602	10,639,838,602		86,868,000	896,708,617	809,840,617		3,417,000	581,139	△ 2,835,861		125,317,871,000	136,764,714,358	11,446,843,358	

(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) 事業者からの返還があったため。

(注4) 債務保証料収入が予定より少なかったため。

(注5) 資産売却収入が予定より多かったため。

(注6) 国庫納付が発生する事業者からの返還があったため。

(注7) 経費の節減に努めたため。

(注8) 経費の節減に努めたため。

(注9) 国庫納付による支出があったため。

## (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	54,162,000	37,071,480	△ 17,090,520	(注1)	0	0	0		0	0	0		54,162,000	37,071,480	△ 17,090,520	
その他収入	34,927,000	34,053,632	△ 873,368		0	0	0		0	0	0		34,927,000	34,053,632	△ 873,368	
計	89,089,000	71,125,112	△ 17,963,888		0	0	0		0	0	0		89,089,000	71,125,112	△ 17,963,888	
支出																
業務経費	26,637,000	7,667,324	△ 18,969,676	(注2)	0	0	0		0	0	0		26,637,000	7,667,324	△ 18,969,676	
一般管理費	23,332,000	22,512,644	△ 819,356		0	0	0		0	0	0		23,332,000	22,512,644	△ 819,356	
計	49,969,000	30,179,968	△ 19,789,032		0	0	0		0	0	0		49,969,000	30,179,968	△ 19,789,032	

(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) 海外研究者招へい事業費が予定より少なかったため。

## (鉱工業承継勘定)

(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																
貸付回収金	0	0	0		0	0	0		0	32,840,000	32,840,000	(注1)	0	32,840,000	32,840,000	
業務収入	0	0	0		0	0	0		508,000	506,836	△ 1,164		508,000	506,836	△ 1,164	
その他収入	0	0	0		0	0	0		1,288,000	1,270,394	△ 17,606		1,288,000	1,270,394	△ 17,606	
計	0	0	0		0	0	0		1,796,000	34,617,230	32,821,230		1,796,000	34,617,230	32,821,230	
支出																
一般管理費	0	0	0		0	0	0		1,763,000	1,491,488	△ 271,512	(注2)	1,763,000	1,491,488	△ 271,512	
計	0	0	0		0	0	0		1,763,000	1,491,488	△ 271,512		1,763,000	1,491,488	△ 271,512	

(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) 貸付金の回収があったため。

(注2) 経費の節減に努めたため。

## II 参考編（平成27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、我が国産業の国際的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的・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。

### 〔27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27年度（平成27年4月1日～平成28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、人員体制の不断的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・シンポジウム等を積極的に開催するとともに、産業界、学術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おいて、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。

### 〔27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おいて、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。事業実施に当たっては、生産プロセスの開発面での成果のみならず、新製品・新サービス自体の開発成果を一層重視することが必要である。さらに、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。

### 〔27年度業務実績〕

機構は、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おいて、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。

### 〔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。

#### [27年度計画]

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27年度は、下記を実施する。

- ①中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業
- ②課題解決型福祉用具実用化開発支援事業

#### [27年度業務実績]

- 1) ナショナルプロジェクトについては、平成21年度に事業を終了した113事業者のうち、32事業者（28.3%）が実用化を達成した。
- 2) 非連続ナショナルプロジェクトの選定基準や選定手順を新たに決定し、この実施に向けて準備を進めた（平成27年度は評価対象案件なし）。
- 3) 実用化促進事業については、対象を中小企業に限定した上で、平成23年度に終了した106のテーマのうち、28テーマ（26.4%）は実用化を達成した。

#### [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。

#### [27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、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。

#### [27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NEDO事業の浸透を目的とした「地域版NEDOフォーラム」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行った結果、平成27年度実績は29.0%であり目標を大幅に上回った（補正予算を含まない場合（23.9%）も目標を達成）。

#### [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て実施するとともに、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、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。

〔27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て実施するとともに、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、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。

〔27年度業務実績〕

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て実施するとともに、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、内閣府にて実施している戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の「次世代パワーエレクトロニクス」及び「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」の2事業に対し、NEDO「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」及び「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」が、それぞれ相互に有効な情報・成果の共有等を行うなど、組織間連携を推進した。

## （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）へと繋がるいわゆる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。

〔27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）へと繋がるいわゆる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。

〔27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）へと繋がるいわゆる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。

### （i）企画、実施段階

#### （i）－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、（i）－2の実証事業と同様に取り扱うものとする。

〔27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、（i）－2の実証事業と同様に取り扱うものとする。

〔27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、以下のとおり実施した。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、（i）－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（R F I : 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な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、①学会発表の内容、②論文動向・特許動向、③産業界の研究開発動向、④当該技術による経済・社会インパクト、⑤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、学術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。

〔27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。

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（R F I : 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な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、①学会発表の内容、②論文動向・特許動向、③産業界の研究開発動向、④当該技術による経済・社会インパクト、⑤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、学術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。

〔27年度業務実績〕

技術戦略研究センターは、経済産業省主催のアドバイザリーボードへの参加や産業技術総合研究所、石油天然ガス・金属鉱物資源機構等と公開ワークショップを開催するなど政府や他公的機関とも連携し、平成28年度予算要求等に向けて、7分野の技術戦略を策定した。

策定した7分野の技術戦略を基盤として平成28年度新規プロジェクト候補8事業を立案。プロジェクトマネージャー（PM）を指名した後、事前評価を行い、その評価結果を経済産業省に提供するとともに予算要求業務に協力した。

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、技術分野ごとの有識者をフェローとして8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。

（参考：平成28年度新規事業は全11本。うち、技術戦略に基づくプロジェクトは8本。）

（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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

プロジェクトチーム及びPMの設置に関する機構達を整備するとともに、資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更など、PMに求められる機能と役割を明確にした「PMの行動ガイド」を整備した。これに基づき、プロジェクトごとに、「マネジメントの経験」、「技術的知見」、「産学官の専門家との幅広いネットワーク」、「コミュニケーション能力」、「目標達成に導く意欲とリーダーシップ力」、以上の5項目を総合的に勘案し、最もそのプロジェクトに適切な人材をPMとして選定した。加えて、プロジェクトリーダー（PL）等設置マニュアルを整備し、PMとPLの役割分担を明確にした了解事項メモをPMが作成することを明記した。

### (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、①技術開発の目標、②実施期間、想定される金額規模、③求められるフォーメーション（実施体制）の概要、④出口シナリオ及び⑤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 possibility 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・学術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、採用する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。

#### [27年度計画]

PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、①技術開発の目標、②実施期間、想定される金額規模、③求められるフォーメーション（実施体制）の概要、④出口シナリオ及び⑤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 possibility 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・学術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、採用する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。

#### [27年度業務実績]

平成27年度においては、PMは、技術戦略及びプロジェクト構想を踏まえ、①技術開発の目標、②実施期間、想定される金額規模、③求められるフォーメーション（実施体制）の概要、④出口シナリオ及び⑤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8本策定した。

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・学術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、新規プロジェクト全件におい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、学術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。

##### [27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。

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、学術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。



#### [27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うものとする。

#### (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。

##### [27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。

##### [27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。

##### [27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・CO<sub>2</sub>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。また、将来の産業技術シーズとしてポテンシャルを有するテーマや広範な産業への波及効果が期待できるテーマを対象とするとともに、所属機関や経歴・業績等にとらわれず、若手研究者や地方の大学・公的研究機関からの優れた案件にも助成する「先導的産業技術創出事業（若手研究グラント）」を実施する。なお、平成27年度は、「エネルギー・環境新技術先導プログラム」については、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。また、「先導的産業技術創出事業（若手研究グラント）」については、継続分28件のテーマを実施する。

##### [27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など、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。

2030年以降に必要となる将来の技術開発テーマを発掘し、国家プロジェクト化への道筋をつける事業として、「エネルギー・環境新技術先導プログラム」を実施。平成27年度は30件を新規採択した。

##### [中長期計画]

事業の立ち上げに当たっては、産業界、学術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。

##### [27年度計画]

事業の立ち上げに当たっては、産業界、学術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。

##### [27年度業務実績]

平成27年度新規事業（海外実証等）3件全てについて、事前評価を実施し、事前評価の結果を基本計画に反映した。

#### [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、学術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。

#### [27年度計画]

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、学術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。

#### [27年度業務実績]

事前評価の結果実施することとなった3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。

##### [27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、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。

##### [27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・検証が深化されたとともに、公募を行った事業11件のうち10件については、公募スケジュールの大幅な前倒しを実現するなどの効果を創出した（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%から平成27年度約90%に向上）。残る1件については、最適な事業体制の詳細設計に調整を要した等の理由から4月に公募を実施した。

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。

##### [27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。

##### [27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27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11ヶ所（川崎、札幌、仙台、名古屋、金沢、大阪、広島、高松、福岡、長崎、那覇）で公募説明会、応募相談を実施した。

また、課題解決型福祉用具実用化開発支援事業においては、全国6ヶ所（川崎、大阪に加え、要望のあった京都、長野、長崎、和歌山といった地方）でも公募説明会、応募相談を行った。また、日頃より制度説明会を行うことで、事業の周知徹底を行った。

#### (c) 選定、採択

##### [中長期計画]

実証事業においては、企画競争や公募の過程で形成された産業界、学術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なるとともに、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。

#### [27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、学術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なるとともに、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。

#### [27年度業務実績]

実証事業については、産業界・学術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。

具体的には、「アジア省エネルギー型資源循環制度実証事業」において、過去のリサイクル技術のプロジェクトでは当然のこととして評価項目に明記されていなかった「原料となる廃製品の確保」及び「再生原料の販路の確保」の観点について、過去のプロジェクト・マネジメントの経験から本質的に重要であると再確認したことから事業性評価の項目として明記し、事業化に向けた採択審査を実施した。

#### [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。

#### [27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。

#### [27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。

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」では、経営能力の審査において、経営基盤審査ツールを活用し審査を実施した。また、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した。

「課題解決型福祉用具実用化開発支援事業」では、本事業の申請書において、これまで、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。さらに、事業の中間評価においては、審査員が事業者を訪問し現場での説明を受けることにより、実態に即した審査や、事業者への有用なアドバイスを可能とする体制を取り入れた。

#### 〔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

#### 〔27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

#### 〔27年度業務実績〕

平成27年度に行った全ての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27年度研究開発プロジェクト等の受託者・交付先の採択（全57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、事業区分ごと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。

- ・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 47件中43件（91.5%）
- ・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8件中4件（50.0%）
- ・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2件中2件（100.0%）

### （ii）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、学術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。

#### 〔27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、学術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。

#### 〔27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、学術界等の外部の専門家・有識者を活用し厳格に実施した。

中間評価及び事後評価の結果については、確定次第、機構ホームページ上で逐次公表した。また、平成26年度に実施した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、平成27年5月に一般公開で実施したワークショップを開催し、公表した。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、学術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。

#### 〔27年度計画〕

産業界、学術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。

〔27年度業務実績〕

平成27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、学術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、見直しを的確に行つた。

〔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、中間評価や隨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。

〔27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、中間評価や隨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。

〔27年度業務実績〕

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、中間評価や隨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つた。

なお、平成27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41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つた。

〔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。

〔27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。

〔27年度業務実績〕

平成27年度に中間評価を行つた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つた。

〔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、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。

〔27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、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。

〔27年度業務実績〕

平成27年度においては、対象となる案件は無かつた。

(b) 事後評価

〔中長期計画〕

事業終了後、産業界、学術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。

〔27年度計画〕

事業終了後、産業界、学術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

〔27年度業務実績〕

平成27年度においては、平成26年度に終了したナショナルプロジェクト12件の事後評価及び平成27年度に終了するプロジェクト1件の前倒し事後評価を、産業界、学術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つた。

#### [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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

平成27年度においては、評価対象となる案件は無かった。

#### [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。

#### [27年度計画]

平成27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。

(\*) 原則として、①事業の位置付け、②マネジメント、③技術的成果及び④実用化・事業化の見通しをそれぞれA

(優) = 3点、B(良) = 2点、C(可) = 1点、D(不可) = 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、全ての評価軸が1.0点以上かつ③と④の和が4.0点以上であれば「優良」とし、3.0点以上であれば「合格」とする。

#### [27年度業務実績]

平成26年度に終了したプロジェクト12件の事後評価及び平成27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、13件(100%)が合格であり、このうち12件(92.3%)は優良に該当した。また、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、学術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。

#### [27年度計画]

実用化促進事業においては、産業界、学術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、①技術に関する評価項目（技術開発の達成状況等）及び②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。

#### [27年度業務実績]

実用化促進事業においては、イノベーション実用化ベンチャー支援事業（平成25年度補正予算、平成26年度実施）について、機構外部の専門家・有識者を活用した事後評価において、77.4%（96件/124件）が順調との評価を得た。採択審査時に、経営者との面談により事業終了後の事業者の取組について重点的に聞き取り、意識づけを行った結果、昨年度の64.5%（89件/138件）を上回る結果を得た。

#### (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。

##### [27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）を積極的に情報発信する。

#### [27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21、23、25、26年度に終了した69プロジェクトに対して、延べ1,103機関にアンケート調査を実施し、1,075件の回答（回答率98%）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21年度終了プロジェクトについては、実用化状況をNEDOホームページで公開した。また、分野横断的な分析・評価手法探索するため、大学研究者3チームとの試行的研究活動に着手した。

調査結果は、NEDO内部研修及び会議で共有化を行うとともに、関係機関との意見交換、米国評価学会（1件発表）、研究・技術計画学会（3件発表）などで積極的に情報発信を実施した。

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職員にフィードバックするとともに、本調査から得られた機構の成果（製品化事例等）について国内外の学会・シンポジウムなどで情報発信を行った。

#### [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、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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

平成27年度においては、評価対象となる案件は無かった。

#### (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]

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、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。

##### [27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、機構内で知見、教訓がより一層活用されるよう2回以上の機構内の共有活動を実施する。

##### [27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、機構内で知見、教訓がより一層活用されるよう、新規着任者に対しこれを共有するための研修を9回実施した。

##### [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。

##### [27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。

##### [27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。

##### [27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。

[27年度業務実績]

バイ・ドール条項の適用が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、NEDOホームページ上で対外的な公表を行った。

(iii) 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。

[27年度計画]

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4回以上行う。

[27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。また、制度面、手続き面の改善を図ることを目的として、出張時超過勤務時間の従事時間計上を可能にすることや、国立研究開発法人等の業務委託契約等について大学等用と統一化すること、及び処分制限財産等の目的外使用の緩和等の改善を行った。さらに、平成28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事業者説明会を全国6ヶ所（6月5回、9月4回、10月2回、1月6回）で実施し、延べ1,183人の事業実施者に対して説明を行った。

[中長期計画]

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的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。

[27年度計画]

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的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。

[27年度業務実績]

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、交付決定を実施した。

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的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よう努めた。

[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。

[27年度計画]

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4回以上行う。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。

[27年度業務実績]

事業実施者に対する事業者説明会を、全国6ヶ所（6月5回、9月4回、10月2回、1月6回）で実施し、延べ1,183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27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27年度には、出張時超過勤務時間の従事時間計上を可能にすることや、国立研究開発法人等の業務委託契約等について大学等用と統一化すること、及び処分制限財産等の目的外使用の緩和等の改善を行った。

[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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

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ことを目的として、平成27年10月から、NEDOへの知的財産権に係る通知のオンライン手続の運用を開始した。

平成27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1, 129件、公共機関や大学等への無償譲渡が714件、委託先等への有償譲渡が881件となった。

#### [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時間を平均9ヶ月以内とすることを目指す。

#### [27年度計画]

業務への供用を終了した技術開発資産の譲渡手続の迅速化を引き続き実施する。

#### [27年度業務実績]

技術開発資産の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。

#### (b) 知的財産権

##### [中長期計画]

日本版バ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。

##### [27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、中長期計画の方針に基づき公募段階から知的財産マネジメントの基本方針を提示するとともに、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。

##### [27年度業務実績]

経済産業省「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」の策定を受け、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」等の改訂を実施した。また、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、「知財マネジメント基本方針」を32プロジェクトに適用した。さらに、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。

#### [27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責任者を明確化するとともに、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。

#### [27年度業務実績]

「知財マネジメント基本方針」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INPIT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。

#### (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。

##### [27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。

##### [27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103件の報告書を収集し、研究委託先等への現地調査を37回実施し、懇意を行った。11件の収益実績を確認し、総額約30百万円の収益納付があつた。

#### (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。

##### [27年度計画]

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。

##### [27年度業務実績]

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。

##### [27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。

##### [27年度業務実績]

ベンチャー企業への実用化に対する取組を強力に支援するため、カタライザーを活用した助言活動、展示会等を活用したビジネスマッチングを実施した。また、「研究開発型ベンチャー支援事業」を実施し、機構が認定するベンチャーキャピタルから出資を受けたベンチャー企業の研究開発とビジネスプラン構築を支援する等、民間ベンチャーキャピタル

との連携を行っている。また、政府系金融機関との連携実績として、産業革新機構へ出資推薦案件を23件、日本政策金融公庫へ融資推薦案件10件を紹介した。平成27年度成果として、産業革新機構から2件、日本政策金融公庫からは1件の融資が決定した。

#### [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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

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募集し、平成27年度には12件を認定した。第1回公募では認定ベンチャーキャピタルからの出資が完了した14件に対し交付決定を行い、第2回公募では5件を採択決定する等、技術シーズをもとにしたベンチャー企業への支援を開始した。

### (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。

#### [27年度計画]

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」を実施する。

#### [27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」を実施し、43件を採択し、事業を開始した。

#### [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。

#### [27年度計画]

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。

#### [27年度業務実績]

外部の技術・知識等を活用するオープンイノベーションへの取組として、オープンイノベーション協議会の活動を活

発化した。

具体的には、オープンイノベーションに係る「J O I Cセミナー」を計3回開催し、延べ656名が参加した。また、オープンイノベーションを推進するテーマを設定し少人数での議論を行う「J O I Cワークショップ」を計3回（6日間）開催し、延べ298名が参加した。さらに、より具体的なビジネスを生み出すため「N E D Oピッチ」を計6回開催し、登壇32社、延べ404名が参加した。以上のように機構が事務局となり積極的な情報交流を実施した。

なお、会員数は平成27年2月の設立時点での218社から443社（平成28年3月時点）まで倍増した。

さらに、オープンイノベーションを通じて、ニッチ分野において高い世界シェアを有する企業の創出等を行っていくため、平成28年3月に福井県、国立研究開発法人産業技術総合研究所と新成長産業創出に関する協定を締結した。

## （エ）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。

### 〔27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。

### 〔27年度業務実績〕

フランス・B p i f r a n c e（旧O S E O）とコファンド形式で実施する国際研究開発・実証事業2件を開始した。平成27年10月マニュエル・ヴァルス首相来日時の日仏首脳の共同宣言においても触れられ、日仏のイノベーションを一層促進させる取組として位置づけられた。

イスラエル・M A T I M O Pとの研究開発協力事業においては新規で5件を採択した。特に、イスラエルは優れた技術力を有するベンチャー企業が多い一方で、地政学的に日本企業が単独で進出し難い状況であったところ、今回N E D OがM A T I M O Pとの共同研究の場を設けることで、当該地域の企業との共同研究を促進させた。

### 〔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W i n-W i n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

### 〔27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W i n-W i n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。

### 〔27年度業務実績〕

平成27年度においては、事業に係る協力協定（MOU）を12件、国際機関等との協力関係構築に係るMOUを2件、合計14件を締結した。事業に係るMOU12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關しても取り決めることにより、技術流出の防止に努めた。また、国際機関等との協力関係構築に係るMOU2件は、オーストリアの機関とのMOU、及び欧州の国際機関加盟に関するものであった。前者はオーストリアの研究推進機関である「F F G（英名：Austrian Research Promotion Agency）」と、エネルギー・環境技術及び産業技術分野に係るMOUを締結（平成27年6月）。これを契機に、平成28年3月、欧州に参入するためのスタートアップ企業支援にかかる情報や意見交換を行い、今後ワークショップといった形で情報交換を行うことを合意した。また、後者は、スペイン政府・産業技術開発センター（C D T I）が、N E D Oが国際的なイノベーションの推進に大きく寄与したと高く評価し、同機関からの推薦により、欧州のイノベーション推進機関のネットワーク：European Network of Innovation Agencies（T A F T I E）に日本の機関として初めて加盟（International Partner）することとなった。

この他、フランス環境・エネルギー管理庁（A D E M E）と双方のエネルギー・環境技術分野の技術戦略について意見交換を実施（平成27年11月）。A D E M Eが参加する欧州大の金属資源のリサイクルプロジェクトに関連する連携の要請を受け、更なる情報交換のためのワークショップを行うことを合意した。

## (才) 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。

### [27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。

### [27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（NEDOとの協力協定を締結）や日本政策金融公庫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する取組を開始。（株）産業革新機構へ出資推薦案件を23件推薦し、平成27年度は2件の出資が決定した。さらに、日本政策金融公庫へ融資推薦案件を10件推薦し、平成27年度は1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。

### [27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（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。

### [27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。

### [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行う。

### [27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行う。

### [27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19社に対し実施した。

### [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。

### [27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2回以上実施する。

### [27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公募説明会を91回実施したほか、機構の事業に対する応募に係る個別相談会を12回実施した。

### [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

#### [27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：25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：3件程度

#### [27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：34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：12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。

#### [27年度計画]

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。

#### [27年度業務実績]

「イノベーション・ジャパン2015」では、NEDO事業者のマッチング促進のため、各出展者の出展情報発信及びマッチング（商談）予約システムの充実等を図るとともに、商談室の利用促進を行うなど、開催前のマッチングアレンジ活動を強化した。

### （力）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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

平成27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5事例を新規掲載。また、中小・ベンチャー企業案件を中心に新たに5事例を選定し、平成28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。

世界への情報発信については、「Focus NEDO」5件、ニュースリリース54件、「最近の動き」52件の英語版作成を実施し、英語版Webサイトへの掲載、海外機関へのメール配信等を行った。

#### [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。

#### [27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。

#### [27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27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244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27年度の採択案件において計201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]

(i) 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。

#### [27年度計画]

(i) 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、報道等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及び記者会見を実施する。加えて報道等に対して実際の研究現場を公開して理解を深めてもらう現場見学会を3回程度実施する。また、トップ広報の一環として理事長・副理事長等の出席する記者会見・記者懇談会を3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。一般国民への分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、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。

分かりやすい情報発信を行うよう広報活動を強化するため、引き続き広報部の各部への指導強化を行う。

#### [27年度業務実績]

(i) 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26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ピールを行うべく、各部門の技術開発成果等に関しては145件のプレスリリースと、14件の記者会見、11件の現地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3回実施した。それにより、機構が実施する各プロジェクトの概要や成果等についてマスメディア等への訴求を積極的に行なった結果、NEDO関連の報道回数が増加した。読売新聞・朝日新聞・日本経済新聞でのNEDO関連報道は合計61件と前年度比約40%増加した。

また、年度初めに各部へ広報案件のヒアリングを行い、定期的にリリース状況をフィードバックすることで、各部の広報マインドの向上を図った。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、64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18件への出展も実施した。その他にも、中小企業をトピックとした「地域版NEDOフォーラム」を中部・四国・九州の3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。

子ども向け啓発事業としては、「METI子どもデー」及び「さいわい子どもエコフェア」においてソーラーカー工作教室を実施し、東日本大震災の復興支援として岩手県宮古市の小学校でも出前授業を開催した。

#### [中長期計画]

(ii) 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。

#### [27年度計画]

(ii) 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、広く情報発

信を行う。

[27年度業務実績]

(ii) アウトカムについては、上市した主要109製品に関する売上げや費用対効果を平成26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した。さらに、平成27年度は試算対象の主要製品を109製品から112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。

[中長期計画]

(iii) 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。

[27年度計画]

(iii) 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。

[27年度業務実績]

(iii) 国内では「スマートコミュニティ JAPAN 2015」(平成27年6月)、「第10回再生可能エネルギー世界展示会」(7月)、「国際ロボット展 2016」(平成27年12月)等の大規模展示会を含め、計25件の展示会について出展し、広く取組や成果を紹介した。このうち7件の展示会で、事業で得られた技術開発成果と企業のマッチングの場を設け、サンプル提供や共同研究等の引き合いが1,583件あった。

[中長期計画]

(iv) 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。

[27年度計画]

(iv) 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。

[27年度業務実績]

(iv) 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27本の発表を行った。

[中長期計画]

(v) 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、学術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、学術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。

[27年度計画]

(v) 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、学術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、学術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。

[27年度業務実績]

(v) NEDOが主催した展示会「イノベーション・ジャパン2015」において、NEDOセミナー「オープンイノベーションの羅針盤」をオープンイノベーション協議会で実施し、オープンイノベーション推進の啓発・普及を行った。

また、技術戦略及びプロジェクト構想の策定に当たっては、技術戦略研究センター主催のワークショップを20件開催した。主要国の動向を把握すべくARPA-E、欧州委員会(EC)等の海外機関との協力関係を構築した。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」を初刊行した(平成27年10月以降、10分野をNEDOウェブサイトで公開中)。「TSC Foresight」の公表に伴い、平成27年度は「ナノテクノロジー・材料」、「エネルギー・環境」、「人工知能・ロボット、電子・情報」をテーマにした「TSC Foresightセミナー」を平成27年10月から11月まで計3回開催した(参加者合計760名)。これらの取組を通じ、産業界、学術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

一クを深化、拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用した。

さらに、「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、2講座を継続実施することで、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。

### [27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。

### [27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（14名）や、プロジェクトの企画・運営等を担う者（7名）として、平成26年度（11名）より約2倍となる計21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。

### [27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、研修を実施する。

### [27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255名（うち、クロスアポイントメント制度適用者1名）を受け入れた。

### [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。

### [27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。

### [27年度業務実績]

2講座3拠点において「NEDO特別講座」を実施した。全体で24回の講座を開催し、延べ540名以上が受講した。また5回のシンポジウムを開催し延べ510名以上が参加した。

また、ナショナルプロジェクト等への若手研究者の参画等の推進を通して、約1,600人の若手研究者を養成した。平成25年度からの累計は6,215名となり、第3期中長期計画目標の前倒し達成に目途をつけた。（若手研究者の定義：平成27年度注に新たに登録した、40歳未満の研究者）

## (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行うことの目的として、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への持続可能な開発への支援を図ることに努める

### [27年度計画]

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、地球規模での温暖化防止という観点を踏まえつつ、適切に業務を推進する。

### [27年度業務実績]

ウクライナGIS事業において、課題であった未使用金額の返還について、首相、在ウクライナ日本大使等への働きかけにより、平成28年3月31日時点で、951百万円の返還を受け、同額を国庫に返納した。

## (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。

### [27年度計画]

（記載事項なし）

### [27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ニ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。

### [27年度計画]

i) 契約相手先からの進捗状況に関する定期報告の提出及び随時の報告の聴取や必要に応じた現地調査等を行うことにより、プロジェクトの進捗状況の把握に努めるとともに、必要に応じて契約相手先と協議し、適切な指導を行い、当初の取得契約が遵守されるよう管理する。また、効率的にプロジェクト管理するための体制を構築する。

ii) 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て柔軟かつ適切に対応する体制とともに、必要に応じた職員の能力向上、機構内の関係部門との連携を図り、適切に効率的かつ効果的な業務管理・運営を実施する

### [27年度業務実績]

契約相手国から定期報告や随時の報告の徴収、現地での協議等を通してプロジェクトの状況を把握し、必要に応じた指導を行い予定通りハイブリッドカー導入事業（フェーズ2）及びキエフ・メトロ近代化事業（フェーズ2、3）を契約期限内に完了した。

ウクライナからの未使用金額について、政府及び機構内の経理部門との連携を図り、ウクライナ側からの返還を確保し、年度内に国庫へ返納した。

## (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。

### [27年度計画]

i) クレジット取得の状況や事業を取り巻く環境の変化などの情報収集・分析を行い、これらを踏まえ、さらに、制度の運用状況や改善点について精査し、政府への報告等を行う。（※クレジット取得事業の事業評価は平成25年度末に実施済。）

ii) クレジットの取得状況に関する情報発信については、中長期計画に基づき実施済み。関連する情報につき公開する場合は、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。

### [27年度業務実績]

平成27年度はクレジット取得事業を取り巻く環境変化の情報収集及び分析等を行い、政府への情報提供等を行った。

## （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。

### [27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、必要な措置を講じていく。

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、当年度末までの業務終了に努める。

### [27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5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社については平成27年6月末日に繰上償還（完済）し、955百万円の保証減となった。（27年度末保証残額4社15億円）また、求償権債権3社については、債務者の経営状況等の把握により適切な管理に努めた。

鉱工業承継業務に係る貸付金等の回収については、残っていた貸付債権（破産更生債権2件3社）について、任意弁済中の1社を適宜往訪し2百万円を回収した。また、上記貸付債権2件（3社）を一括して、一般競争入札により債権回収会社に売却し債権処理を完了させるとともに、回収額の最大化を達成した。さらに、現状の売上納付金対象事業者（要回収先1社）について売上納付金監査を実施し、所定の額の納付金を納付させた。

以上により、平成15年4月に基盤技術研究促進センターから機構が承継した鉱工業承継業務については、本年度末をもって全て終了した。

## 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。

### [27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。

#### [27年度業務実績]

Internet of Things (IoT)・ビッグデータ・人工知能 (AI) 時代への産業構造・就業構造改革が示された『日本再興戦略2015』や、気候変動に関するパリ協定を踏まえ2050年を見据え策定された『エネルギー・環境イノベーション戦略』等の政府方針に対して、その迅速な実行及び目標の実現のため、機動的な組織の拡充・改編を実施した。

#### [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。

#### [27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。

#### [27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。平成27年度は、5年間程度以上の期間を要し、かつ事業開始から3年目程度を経過したナショナルプロジェクト12件について、機構外部の専門家・有識者を活用した中間評価を実施した。

#### [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、学術界等の専門家・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。

#### [27年度計画]

(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、学術界等の専門家・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。

#### [27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3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5名、技術戦略の検討等を担うフェローとして21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。

#### [27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。

#### [27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15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」(7講座)及びプロジェクトマネジメント力強化のための「プロジェクトマネジメント特別講座」(1講座)、「プロジェクトマネジメント基礎講座」(1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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

(エ) 平成27年4月に国立研究開発法人日本医療研究開発機構への業務移管に伴うバイオテクノロジー・医療技術部の廃止を行うとともに、速やかな業務移管を実施した。また、平成27年6月に本部の特定法人文書決裁規程の見直しを行い、決裁者について、意思決定に必要不可欠なものを維持しつつ、主として情報共有を目的としたものを削減するとともに、最終決裁者を理事長から主管理事の専決とするよう効率化を図った結果、決裁日数短縮により、内部意思決定の迅速化を図った。さらに、平成28年3月末に、エネルギー・環境本部及び産業技術本部の廃止、京都メカニズム事業の廃止に伴う部の廃止、2部室体制で行っていた業務を3部室体制に移行することで機動的な組織体系に変更すべく内部規程他業務体制等の整備を進めた。

#### [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。

[27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。

[27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し、継続している。また、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実施した。

## (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、学術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P D C A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

[27年度計画]

- ・平成27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、評価にあたっては産業界、学術界等の専門家・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。

[27年度業務実績]

- ・平成27年度はプロジェクト評価については12件の中間評価、13件の事後評価を実施。制度評価については1件の事後評価を実施。事業評価については1件の中間評価、4件の事後評価を実施。評価確定後に、事業改善に向けたフィードバックやNEDOのマネジメント機能全体の改善・強化に向けて取り組んだ。
- ・また、産学官連携功労者表彰で内閣総理大臣賞、経済産業大臣賞及び文部科学省等、グッドデザイン大賞など44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。

[27年度計画]

- ・職員の意欲向上と能力開発に関し、平成27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。
- ・固有職員に対し、各階層別研修やプロジェクト・マネジメント力、専門知識の向上に関する研修を実施する。
- ・機構内職員に対し、各種業務を行う上で必要な研修を実施する。
- ・国際関連業務に対応できる人材を育成するため、継続的に語学研修を実施する。

[27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10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3回実施した。
- ・固有職員に対し、各階層別研修を実施した。さらに、技術経営力強化のための「出口戦略セミナー」(7講座)を実施した。
- ・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、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、新たにコミュニケーション能力強化研修を取り入れた。

#### [中長期計画]

技術経営力に関する産業界、学術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関内職員の研修を毎年度1コース以上実施する。

#### [27年度計画]

- ・産業界、学術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関内職員の研修を実施する。

#### [27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「プロジェクトマネジメント特別講座」（1講座）及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー」（7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。

#### [27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。

#### [27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15名の職員を派遣した。
- ・海外大学院の修士課程に1名、国内大学院の修士課程に1名の職員を派遣し、経営・マネジメント等に関する修士号を取得した。

#### [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、専門誌等に機関自身として第3期中期目標期間中に100本以上の発表を行う

#### [27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、専門誌等に機関自身として20本程度の発表を行う。

#### [27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、専門誌等に機関自身として27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、機関における業務が「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。

#### [27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、機関における業務が「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。

#### [27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。
- ・平成28年度からの実施に向け、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PM人材を育成するための多彩な講座を体系的に整備した研修を構築した。

#### [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、機関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。

#### [27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、機関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。

#### [27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、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。

### [27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。

### [27年度業務実績]

従来書面により提出することとされていた知的財産権に関する通知及び届出（平成27年度提出総数：約1,500件）について、Webシステムを利用した提出を可能とすることにより、利用者の負担軽減と業務の効率化を実現した（平成27年2月から委託先3社での試行運用を行った後、同年10月から全ての事業者に拡大）。

機構内情報の集約と検索機能の充実を図ることにより、新たに着任した職員でも分かりやすく、かつ業務をスムーズに進めることができるよう機構内情報共有基盤（イントラネット）を再構築した。

機構のプロジェクトの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要件定義・仕様書を作成した。

### [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。

### [27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、調達した新たな情報基盤サービスへの円滑な移行を図る。なお、新サービスでは、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おいたサービスの提供を実施する。

### [27年度業務実績]

平成27年4月からサーバ監視やログ分析による不正通信検知を強化したほか、同年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（※1）や常駐者による監視等により出口対策を強化した。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した（従前は一部データを電子媒体で保存）。

情報セキュリティ監査において、契約形態や選定プロセスの変更等を踏まえ、外部の第三者機関を選定し、実施内容の対象範囲を拡大するなど監査内容を拡充した（自己点検における職員の回答の適正性分析など）。

（※1）振る舞い検知：従来の様なウイルス定義ファイルのマッチングではなく、ウイルスの挙動や行動パターンを識別し、判定を行う機能。

10月末をもって現行の「NEDO情報基盤サービス」の契約期間が終了したことを踏まえ、「NEDO PC-LANシステムの最適化計画」に基づき、新たな情報基盤サービスの環境構築や円滑なデータ移行等を実施し、予定どおり11月からサービス提供を開始した。

新サービスでは、新たに標的型攻撃（※2）への対応や、MDM（モバイルデバイスマネジメント）（※3）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させた。

（※2）標的型攻撃：特定の個人や企業・組織等の機密情報の窃取やシステム破壊等を目的としたサイバー攻撃の総称。

（※3）MDM：モバイル管理機能の総称で、モバイルPC、スマートフォン等が盗難にあっても、遠隔制御によりモバイルPC、スマートフォン等をロック、又は搭載ソフトウェアやデータの削除等を実行する機能。

## (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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

科学技術館の常設展示運営業務をはじめ、外部来訪者の総合受付業務、健康診断業務、研究開発資産に係る登録補助等の資産管理等補助業務、海外出張時の航空券手配及び損害保険付保業務、情報基盤サービス関連業務等について、外部委託により効率的に実施した。

また、業務内容やフローについて不断の見直しを行い、平成27年度は新たに2つの業務において外部の専門機関を活用した。

- ・マイナンバー収集・管理業務をアウトソーシングすることで、情報セキュリティの確保及び業務効率化を実現。
- ・分野別特許出願情報収集業務をアウトソーシングすることで、専門家の知見も活用しつつ、効率的に特許情報を整理・分析を行い、的確なポジション分析に基づく戦略策定に寄与。

## (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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

エネルギー消費のより少ない機器（クラウドコンピューティング、LED照明等）を使用するとともに、照明の間引き点灯や夏季における空調の28°C設定等の節電アクションを実施した。また、これらの取組を環境報告としてアニュアルレポートに総括し公表した。

## (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。

#### [27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。

#### [27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（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）の合計については、新規に追加されるものや拡充される分を除き、平成27年度までに毎年度平均で17.5%の効率化を達成した。平成27年度については、前年度比の▲336億円（▲24.8%）の効率化を達成した。

#### [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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

総人件費については、「国家公務員の給与の改定及び臨時特例に関する法律」に準じた給与及び賞与の減額を継続するとともに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6,228百万円となった。

#### [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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

平成27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。

#### [27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。

#### [27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105.8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27年度支出予算の総額に占める国からの財政支出額は約98.3%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、京都メカニズムクレジット取得事業等は、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。従って、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1,548億円に占める給与、報酬等支給総額55億円の割合は約3.6%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。
- ・平成27年度末時点における累積欠損額は545億円であったが、その主な発生理由は下記の通りである。
- ・基盤技術研究促進事業については、政府出資金を原資として事業を実施する仕組みとなっていること及び民間企業と同一の会計処理を法律により義務化していることから、事業を遂行する過程で、会計上の欠損金が不可避に生じるものである。平成27年度は、委託先への現地調査や売上等による納付懲罰を実施した結果、約30百万円の納付実績を挙げたところであり、引き続き終了案件に対する資金回収の徹底を図る。

上述の通り、当機構の累積欠損は会計上不可避に発生するものであり、給与水準と直接結びつくものではないと考えられる。

#### [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。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

また、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) 隨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。

### [27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。

### [27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、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。

「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（平成27年5月 総務大臣決定）」に基づき「調達等合理化計画」を策定し、調達等の合理化のため、同計画による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27年度の競争性のある契約は、件数ベース：95.6%、金額ベース：99.9%となった。

### [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。

### [27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具体性の確保、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。

### [27年度業務実績]

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成21年11月17日閣議決定）に基づき、契約監視委員会を開催し、契約の点検・見直しを行った結果、技術開発等については引き続き一者応募の場合に公募期間の延長を行うことや公募予告・公募説明会時にメール配信サービスへの登録を推奨する等、公募・入札情報の周知に努めた。

さらに、全ての契約に係る入札・契約手続きに関しては、契約プロセスの適切性及び透明性の観点から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、P D C A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。

### [27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4回以上実施し、外部有識者を講師とすることでその質的向上も図る。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関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1回以上実施）等を通じて、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、情報セキュリティに対する意識向上への取組を図る。

#### [27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（コンプライアンス）担当者会議の開催等により、機構内に27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、新規採用者や新規着任者を対象としたコンプライアンス基礎研修（12回）を実施し、加えて、外部有識者を講師とする研修（1回）を実施することでその質的向上を図った。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整備した。

また、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とともに、経済産業省が策定している冊子「研究不正を防ぐために」を配布し、内容の説明を行うことにより事業者のリスク管理等に関する意識向上を図った。

さらに、情報セキュリティレベルに応じた情報の取扱い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、標的型メール攻撃の事例と対策について外部講師を招き研修を実施（7月）したほか、機構役職員に対する情報セキュリティ研修（12月）、情報セキュリティe-ラーニング（12月～1月）及び自己点検（2月～3月）の実施に加え、標的型メール攻撃の訓練（3月）を実施した。

#### [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。

#### [27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、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。

#### [27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、マニュ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組を継続する。

#### [27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。

#### [27年度業務実績]

機構職員を講師とする個人情報保護研修（12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、外部有識者を講師とする研修（1回）及びメール誤送信防止のための集中研修（23回）を新たに実施した。加えて、個人情報管理意識向上のための副読本を新たに研修に導入し、その質的向上を図った。また、個人情報保護規程及び管理マニュアルを改正するとともに、情報へのアクセス権限の付与状況等について個人情報管理状況点検（2回）を実施した。さらに、情報セキュリティ管理の水準が適切に確保されていることを客観的にするため、外部の第三者機関による調査を実施し、これら調査結果を踏まえ、平成28年度から国際認証（ISO27001）取得の作業に取り組むことを決定した。

#### [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。

#### [27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。

#### [27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。

#### [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。

[27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

[27年度業務実績]

不正行為を行った事業実施者（平成27年度1件）については、事案の内容に応じた契約等の停止及び返還金の請求を行い、処分内容を公表した。

また、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。

### 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）（運営費交付金）

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

$$\left. \begin{aligned} A(y) \text{ (一般管理費)} &= S_a(y) \text{ (一般管理費人件費)} \\ &\quad + R_a(y) \text{ (その他一般管理費)} \\ S_a(y) &= S_a(y-1) \times s_1 \text{ (一般管理費人件費調整係数)} \\ R_a(y) &= R_a(y-1) \times \delta \text{ (消費者物価指数)} \\ B(y) \text{ (事業に要する経費)} &= S_b(y) \text{ (事業費人件費)} \\ &\quad + R_b(y) \text{ (その他事業に要する経費)} \\ S_b(y) &= S_b(y-1) \times s_2 \text{ (事業費人件費調整係数)} \\ R_b(y) &= R_b(y-1) \times \delta \text{ (消費者物価指数)} \\ D(y) \text{ (自己収入)} &= D(y-1) \times d \text{ (自己収入調整係数)} \end{aligned} \right\}$$

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<sub>a</sub>（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<sub>b</sub>（y）：事業費中の人件費。

係数 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 、 $s$ 及び $d$ 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。

$\alpha$ （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。

$\beta$ （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。

$\gamma$ （中長期的政策係数）：中長期的に必要となる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。

$\delta$ （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。

- ①総計 (別表 1-1)
- ②一般勘定 (別表 1-2)
- ③電源利用勘定 (別表 1-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 1-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 1-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 1-6)

[27年度計画]

- ①総計 (別表 1-1)
- ②一般勘定 (別表 1-2)
- ③電源利用勘定 (別表 1-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 1-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 1-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 1-6)

[27年度業務実績]

平成27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]

- ①総計 (別表 2-1)
- ②一般勘定 (別表 2-2)
- ③電源利用勘定 (別表 2-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 2-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 2-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 2-6)

[27年度計画]

- ①総計 (別表 2-1)
- ②一般勘定 (別表 2-2)
- ③電源利用勘定 (別表 2-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 2-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 2-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 2-6)

[27年度業務実績]

(2-1) 貸借対照表

平成27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27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]

- ①総計 (別表 3-1)
- ②一般勘定 (別表 3-2)
- ③電源利用勘定 (別表 3-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 3-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 3-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 3-6)

[27年度計画]

- ①総計 (別表 3-1)
- ②一般勘定 (別表 3-2)
- ③電源利用勘定 (別表 3-3)
- ④エネルギー需給勘定 (別表 3-4)
- ⑤基盤技術研究促進勘定 (別表 3-5)
- ⑥鉱工業承継勘定 (別表 3-6)

[27年度業務実績]

(3) キャッシュ・フロー計算書

平成27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。

### [27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。

### [27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107億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懇意するとともに、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つた事業については、その原因を究明し、今後の技術開発に役立たせる。

### [27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懇意する。平成27年度において納付される総額については、30百万円程度を見込んでいる。

### [27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103件の報告書を徴収し、研究委託先等への現地調査を37回実施し、売上等の納付の懇意を行った。その結果、11件の収益実績を確認し、総額約30百万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。

### [27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。

### [27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。

### [27年度計画]

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。

### [27年度業務実績]

保有する資産（伊東敷地）については、5回目の入札を行った結果、落札者が決定し、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。

### [27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。

### [27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、事業の進捗状況の把握を中心とした予算の執行管理を定期的に実施した。運営費交付金債務の発生要因等の分析や事業の推進方策の検討を行うため、平成26年度末から各事業部における契約率、執行率向上に向けた取組状況と問題点を共有する予算執行担当チーム会議を定期的に開催し、運営費交付金債務の削減に向けた各事業部の対応方針等をとりまとめ、従来の四半期ごとの執行状況報告を月ごとに改める等、交付金債務削減に向けた取組を着実に遂行した。

## 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。

### [27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。

### [27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

### [27年度計画]

平成27年度において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

[27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。

##### [27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。

##### [27年度業務実績]

- ・職員の能力向上に関しては、技術経営力強化のための「出口戦略セミナー」（7講座）及びプロジェクトマネジメント力強化のための「プロジェクトマネジメント特別講座」（1講座）、「プロジェクトマネジメント基礎講座」（1講座）を実施した。
- ・外部人材の登用に関しては、プロジェクト管理等を担う実務経験を有する外部人材を14名中途採用した。

#### (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。

##### [27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集中させるとともに、人件費の抑制を図る。

##### [27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。

[27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。

[27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。

[27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に充当する。

[27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】

### (i) 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、我が国的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、我が国の中長期計画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、新たな市場開拓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、我が国の中長期計画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。

#### 《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]

##### [27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利用領域や出口・アプリケーションに対して、普及拡大を促進する技術を開発し、太陽光発電の導入ポテンシャルの拡大を加速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①太陽光発電多用途化実証事業

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、以下の研究開発を実施する。

- 1) 低反射環境配慮型壁面太陽光発電システムの開発
- 2) 低コスト太陽光追尾システムの農地での有効性実証
- 3) 強度の弱い畜舎向け軽量発電システム開発
- 4) 太陽電池屋根設置型ビニールハウス植物工場化プロジェクト
- 5) 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
- 6) 傾斜地用太陽光発電システムの実証
- 7) 傾斜地における太陽光発電設置のための小径鋼管杭工法の開発・実証
- 8) 未利用水面を活用した浮体モジュールの開発及び導入実証
- 9) 海上・離島沿岸部太陽光発電プロジェクト

10) 米と発電の二毛作

###### 研究開発項目③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や遮光機能等の発電以外の機能を付加したり、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や性能向上等を提供するよう

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。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（導入動機として十分なり得るか）を行い、市場規模を明らかにし、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-S EG（緊急時自発光誘導デバイス）の開発
- 5) 採光型太陽光発電ユニットの技術開発
- 6) グリーン晴耕雨読型分散サーバーの開発

#### [27年度業務実績]

- 1) 低反射モジュールの開発では、モジュールの表面構造について検討を実施し、年間PR（システム出力係数）最大3%の向上を実証において確認した。また、モジュール重量として10%以上の削減が可能となった。その他、両面受光モジュールの開発では、南面設置の年間PR 6%以上の向上が確認できたと判断される。壁面設置のモジュールをBIPV化することにより、発電コスト目標を達成した。
- 2) 田や農業用ハウス向けとして開発した太陽光発電システムを用い、継続して発電量のデータ収集と水田での強風に対する追尾機構の改良を行い、開発した追尾システムについての発電量向上効果と耐久性を確認した。また、水田及びビニールハウス内への太陽光発電システム導入の影響については、設置場所の工夫と栽培する品種を選定することで、収穫への影響を最小限にできることを確認した。
- 3) 軽量で、畜舎特有の環境にも耐え、強度の弱い農業建物に適した発電システムを実現することを目的として、既存システムに対してFRP架台化を図るとともに、薄型ガラスモジュールに耐アンモニア性を備えたバックシートを適用した太陽光発電システムを試作し、5カ所の実証サイトに順次設置、実証評価を行った。最大15ヶ月と短いモニタリング期間となったが、既存分野と同等の発電コスト目標を達成できた。
- 4) 太陽電池を取り外すことなくビニールを交換できる構造にするとともに、ハウス内の環境制御システムと一体化させることによりコスト低減を図った。ビニールハウス専用太陽光発電システムを開発し、実際に、ホワイトスワン、デコポンを栽培している2つのビニールハウスを用い、環境制御システムに適用する実証試験を行った。各種のデータを取得し、農家がこのシステムを導入した場合の発電コストを検証した。
- 5) 発電コスト低減を図ることを目指し、季節対応を手動化した簡易追尾方式を採用し、低コスト化を図った2軸追尾方式架台を試作し、実証を開始した。実証期間中、回転制御プログラム及び架台に種々の不具合が発生したことから、不具合点の改良を稻作終了後に行った。
- 6) 整地不要とするアジャスト機能付きの支持脚を有する架台及びその架台へのモジュール自動供給装置のプロトタイプを試作し、傾斜地での施工性評価を行った。実証結果を踏まえ、市場動向を加味し、事業化に向けた導入モデルの確立を行った。また、既存分野と同等の発電コスト目標を達成できた。
- 7) 複雑かつ多様な形状を有する傾斜地に対し、整地作業が不要となり、コスト低減が期待できる小径鋼管杭工法を用い、架台の仕様決定・試作を経て、福島県内に実証サイト3カ所を建設した。傾斜地での実証・評価（斜面で使用できる地盤評価試験及び発電コスト検証）を完了し、既存分野と同等の発電コストを達成した。
- 8) 低コスト化を図った浮体一体型太陽電池モジュールの設置及び係留方法や水上での故障（地絡）検知システムの開発を行い、配水場を利用して実証を開始した。発電量の他、故障検知システムの検証及び信頼性の検証を行った。また、既存分野と同等の発電コスト目標を達成できた。
- 9) 海上及び沿岸部に設置される太陽光発電システムでは、塩害対策を施した上で、浮体構造のコスト、耐久性・信頼性、メンテナンス性などを考慮する必要があり、その中でも特に塩害やPID（Potential Induced Degradation）対策が重要と考えられるため、耐塩水性能を有する封止材を採用した太陽電池モジュールを試作、海上設置し実証を行い、既存分野と同等の発電コスト目標を達成できた。
- 10) 稲作と同時に発電を行うソーラーシェアリングの開発を行うことを目的に、移動式太陽光発電設備を実証サイトに設置後、実際に水稻を栽培し、農作業及び水稻への影響を調査した。調査の結果、農作業への影響はなく、また、米の収量についても、太陽光パネル設置の影響はないとの結果が得られた。また、既存分野と同等の発電コスト目標を達成できた。本年はさらなる発電コスト低減に向け改良を検討する。

#### 研究開発項目③太陽光発電高付加価値化技術開発事業

- 1) 太陽光エネルギーの高効率変換の手段として、太陽光による発電と同時に太陽熱利用による温水を製造する機能を併せ持つ安価な太陽電池モジュールを開発することを目指して、単結晶太陽電池モジュールの裏側に架橋ポリエチレン樹脂管を高熱伝導ゴム材料で包み込んだガラス／ガラス構造モジュールを試作し、温泉施設で小規模実証を開始した。発電量は、約9%向上、熱性能については、競合製品の約2倍の性能を示す結果を得られた。
- 2) 低倍率集光システムを用いた太陽光発電と太陽熱による温水製造のハイブリッドシステムを開発することを目指し、コンパクト低倍率集光太陽光発電システム及び軽量ムーバブル低倍率集光太陽光発電

システムについて、試作機を作製し実証を開始した。システムエネルギー効率向上、システム価格低減及び農業応用に関して、電力使用量削減の検証を行った。

- 3) 軽量化集光システムと高効率太陽電池を用いた太陽光発電と太陽熱による温水製造のハイブリッドシステムを開発するため、ジャイロ集光型太陽光発電装置の試作機を2台製作し、実証を開始した。太陽熱温度成層型貯湯槽については、試作を終え、ジャイロ集光型太陽光発電装置と連結し、検証を開始した。
- 4) コードレスで自在な場所に設置できる安価な自発光デバイス、E-S EG（緊急時自発光誘導デバイス）のデバイス及びシステムを開発することを目指し、有機系太陽電池とLEDを組み合わせたデバイス及びシステムの試作を行い、平成27年11月より所沢市で2カ所に設置し実証試験を開始した。
- 5) 光の回折、反射、屈折等の現象を巧みに利用することで、窓ガラスに差し込む太陽光をガラス内面に閉じ込め、光強度を高めながらガラス端面まで導き、窓枠に配置された微小で低コストの太陽電池セルにより発電を行う採光型太陽光発電ユニットの技術開発のため、採光ガラスの端部に対する鋭形ガラスの試作、リニアプリズムミラーを用いたホログラムの設計・印刷（露光）を行なった。これらを組合せた Holo Glass (50mm角) を作製し、採光効率を評価したところ、53%を記録し、当初の目標を達成した。また、Holo Glass をユニット化した小型発電ユニットを試作し、実用化に向けた課題を抽出した。
- 6) 再生可能エネルギーを高付加価値の計算機利用サービスとしてビジネス利用するグリーン晴耕雨読型分散サーバーの研究開発のため、福島県内に3カ所の太陽光発電システムを備えた実証サイトを設置した。実証サイトを連携させ、各サイトのサーバー環境に適したITサービスの構築とビジネスモデルの検討を行った。

## 《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]

### [27年度計画]

#### 研究開発項目①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や架台等の周辺機器の高機能化や、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と、基礎・架台の施工や太陽電池モジュール取付に関する部分で、部品点数の削減や施工時間の短縮など、BOSコストを大幅に削減するため、以下の研究開発を実施する。

- 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) PVモジュールの防水処理による太陽光発電システムの効率向上

#### 研究開発項目②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、自動修復など、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を開発するため、以下の研究開発を実施する。

- 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
- 3) 太陽電池の抗PIDコート材料の開発

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①太陽光発電システム効率向上技術の開発

- 1) 開発する住宅用パワーコンディショナは、非絶縁方式のバイポーラ駆動フルブリッジインバータ方式に決定し、目標とする設計寿命30年相当を実現する基本設計に目処を付けた。
- 2) 開発するマイクロインバータの回路はアクティブバッファ方式を採用し、基本設計に目処を付けた。また、保護装置は、システム全体の変換効率の向上を考え、従来方式の直列構成から並列構成に変更した。
- 3) 1つの架台に4枚のモジュールを搭載し、それを南北方向に連結した構成とする可変式架台を試作し、山形及び北海道で実証試験を開始した。降雪期は架台の傾斜角を垂直に近い状態にすることで、モジュールへの積雪防止が可能となるが、発電量の向上には傾斜角をこまめに可変することがより有効的であることを確認した。発電量が大きく増加することを確認した。
- 4) 農地での太陽光発電に対して、太陽電池を設置しない部分に反射材を設置し反射効果による発電量向上を狙った実証では、農業用反射シートで3%、アルミ鏡面反射板で4%の発電量向上となった。また、BOSコスト低減のため取付け金具を試作し、施工性について確認した。
- 5) コート材の基本性能を評価するため、水蒸気透過度測定と熱サイクル試験により、コート材によるクラック発生の有無の確認及び4セルの小型モジュールでのダンプヒート試験によるPmax変化を測定(3, 500時間)し、候補となるコート材の絞り込みを行った。

#### 研究開発項目②太陽光発電システム維持管理技術の開発

- 1) ストリング中の不具合モジュールを検出するための中電位測定センサや無線通信など遠隔監視のためのハード面の開発を完了し、実証試験を開始した。また、データ取得を継続し、不具合判定のためのアルゴリズムの開発に着手した。
- 2) 発電データ取得のためのHEMSの設置と、データの通信システムと保管するためのクラウドサーバーを整備した。また、収集したデータから異常を判断するため試験用評価アルゴリズムを開発し、その正確度の評価、改良を行った。
- 3) 抗PID材料の検討では塗工性、非有害性を考慮し、ラボでの合成、配合を行い、施工性について確認した。また、試作コート材をガラスにコートし、太陽電池モジュールに係わる基本性能試験を認証機関に依頼し、基本性能に問題のないことを確認した。

### 《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]

#### [27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、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として公募を行い、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目③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、安全性など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標や、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。

#### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目③低コスト分解処理技術実証

下記5テーマについて平成28年度以降に試作プラントを構築し、実証試験を行い、分解処理コスト5円/W以下達成を目指す。

- 1) 平成26年度に実施した「低コスト分解処理FS(開発)」にてローラー式剥離機を試作し、試験をして処理コスト5円/W達成の目途を得た。平成27年度はローラー式剥離機の実証機を設計・製作するとともに、「ガラス再資源化原料」と「銀回収原料」を選別・回収するために分級設備と選別設備の選定を行い、リサイクル事業化を検証するための試作プラントを製作した。
- 2) 平成26年度に実施した「低コスト分解処理FS(開発)」にてEVA剥離装置を試作し、ダミーモジュールにて試験を行い、処理コスト5円/W達成の目途を得た。平成27年度はメーカー製使用済みモジュールにて分解処理を行ったところ、EVAの変質・劣化の影響により剥離剤の効果が弱くガラスからEVAが剥離しにくいことがわかり、原因追究と対策を検討した。また、スループットに課題のある研削機の改良タイプの仕様を固め、製作に着手した。
- 3) 平成26年度に実施した「低コスト分解処理FS(開発)」にてガラスとEVA/層を分離するホットナイフ装置を試作し、試験をして処理コスト5円/W達成の目途を得た。平成27年度は太陽電池モジュールをバックシート処理装置、ガラス分離装置にて処理した後のガラス及びEVA/セル層の処理方法の検討を行った。また、ガラスの板ガラス原料としての受入条件調査や回収したEVA/セル層の、EVAを除去した場合とEVAを除去しない場合の売却単価の差を明確化し、処理コストをより低減できる工程を検討した。
- 4) 合わせガラス型太陽電池の基板ガラスとカバーガラスをホットナイフで解体する技術開発を行った。分離された基板ガラス、カバーガラスに付着しているEVAを剥離するための剥離液の開発を実施した。また、基板ガラスに積層されたCIS膜(太陽電池素子)、Mo膜(裏面電極)を分離する溶液及び分離方法の開発を実施した。
- 5) 平成22～26年度に実施した「太陽光発電システム次世代高性能技術開発プロジェクト」にて開発した汎用リサイクル処理システムを新たな研究実施場所へ移動し、設置工事及び調整作業を実施した。また、「EVA熱処理装置の長期信頼性・安定性・経済性の向上」として、①エジェクター部の耐熱性強化、②出口側ラビリンス開口高さ増長、③後処理装置(大気炉)の加熱強化の改造及び性能評価を実施した。

#### 研究開発項目④太陽光発電リサイクル動向調査

- 1) 海外の動向調査を行うとともに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、既存プロジェクトを対象とした予備的な評価を実施した。
- 2) 国内の動向調査を行うとともに太陽電池モジュールの排出量予測の精度向上のために、モジュールの出力低下率等を変数とした予測手法の検討を行った。

# 《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]

## [27年度計画]

「太陽光発電開発戦略（以下、「開発戦略」という。）」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指し、公募を行い以下の研究開発を実施する。

### 研究開発項目①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
- 2) 高性能CIS太陽電池の開発

### 研究開発項目②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
- 2) 革新的低製造コスト太陽電池の研究開発

### 研究開発項目③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
- 2) 高性能CIS太陽電池の開発

### 研究開発項目④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
- 2) 発電量評価技術
- 3) 信頼性・寿命評価技術の開発

### 研究開発項目⑤動向調査等

- 1) 動向調査
- 2) IEA国際協力事業

## [27年度業務実績]

### 研究開発項目①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) 平成26年度終了事業「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発」の成果のもと、世界で最も普及している両面電極型結晶シリコン太陽電池において、世界最高となるセル変換効率25.1%を実用サイズである5インチ基板で達成した。また、表面電極を銀電極から銅電極へ置き換えることにより製造コストも削減。変換効率の向上と製造コスト削減を両立したことで、発電コスト14円／kWh、7円／kWh達成に向けて大きく前進できると期待される。
- 2) 本研究開始当初のサブモジュール変換効率18.3%から、18.6%まで向上した。CIS光吸収層の光吸収効率を向上させるアイテムと、透明導電膜の透過率を向上させるアイテムの導入を進めた。両アイテムの導入により、理想的な最大出力がサブモジュールでは過去最高となる25.4mW/cm<sup>2</sup>まで達したが、FF（フィルファクター）が低下する問題があった。そこで、光吸収層の面内分布の改善に取り組み、FF低下抑制により、サブモジュール変換効率18.6%を達成した。小面積セルを用いて抽出したVOC（解放電圧）とFFの改善アイテムを適用することで更なる変換効率の向上が見込まれる。

### 研究開発項目②革新的新構造太陽電池の研究開発

- 1) 低コストセルの開発においては、従来比1／2膜厚での電気特性確保及び3接合でのルミネッセントカップリング効果を考慮した変換効率解析完了した。低コスト化プロセスの開発においては、ELO（エピタキシャルリフトオフ）プロセス時の電気特性確保、試作ELO装置にて20mm×10mm試料のクラックフリー剥離達成及び成膜速度100μm/hを目指した装置製作完了した。低コストモジュールの開発においては、実用セルサイズ3接合モジュール試作を完了し、自社測定でも変換効率30%超を確認できた。超高効率セルの開発においては、エピタキシャル多接合、ハイブリッド多接合及び量子ドットマルチバンドにおいて、原料供給の自動化、バンドキャップ制御可能性把握、界面電気特性と原子半径の関係解明及び光キャリア閉じ込めの最適化設計値の明確化を達成した。
- 2) 光吸収材料であるハロゲン化鉛型ペロブスカイトを溶液の塗布で作製するための独自の高純度材料を開発するとともに、塗布の過程で生成する中間体の構造と特性を明らかにした。これらの知見に基づいて、材料の溶液塗布方法を開発することにより、国内で初めて20%以上の光電変換効率（面積は0.15cm<sup>2</sup>）を達成した。

また、一般に検討されている小面積のセルは測定方法や測定誤差など特性の信頼性に懸念があるため、標準的な面積（1cm<sup>2</sup>）でのセル作製及び高効率化の検討を行った。ペロブスカイト層、電子輸送層、電子抽出層などの材料と膜厚の最適化に関する検討を行い、太陽電池内部の電気抵抗を低減することで、太陽電池の曲線因子を2割程度上げることに成功し、1cm<sup>2</sup>の太陽電池セルで世界最高変換効率18.2%を達成した。

### 研究開発項目③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) 高効率結晶シリコン太陽電池の実用化に不可欠な高品質パッシベーション膜形成技術の開発において、複雑なテクスチャー構造上に高品質パッシベーション膜を得るための新たな洗浄法を開発した。ウエ

ハスライス技術の開発において、スライスダメージを評価する新手法を開発した。この手法の開発によりモジュール製造コスト低減に必要なシリコンウエハの薄型化に大きく寄与できる。

2) CIS太陽電池の高効率化のためのデバイス技術とデバイス設計指針を確立して、小面積セルで変換効率23%を達成し、CISモジュールの性能向上に貢献することを目的に開発を行った。具体的には、高い変換効率を得るために課題の一つである界面の高品質化技術の開発として、CIGS太陽電池に及ぼすアルカリ金属元素の添加効果を研究し、モリブデン薄膜表面のモリブデン酸化膜の有無がその上に生成するMoSe<sub>2</sub>の結晶配向性に大きな影響を与え、デバイス性能向上に影響することを解明した。また、CIGS太陽電池においては、作製が難しいBSF（バックサーフェイスフィールド）構造あるいは裏面バッシベーション技術を開発するよりもバンドプロファイルを制御することが効率向上にとって有効であることが示された。これらの解明されたメカニズムを元にして、従来よりも優れた技術指針をデバイスに適用することにより、小面積セルでの変換効率向上が見込まれる。

研究開発項目④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) 新型太陽電池の高精度評価を実施し、特に進展が著しいペロブスカイト太陽電池に適した性能評価条件の明確化に注力した。高精度屋外評価技術を幅広い温度照度範囲に適用できることを確認した。高速日射測定システムの計測を開始した。雲の移動特性と日射強度変動に関する屋外計測を開始した。温度センサの種類やその取り付け手法について検討及び基礎データを取得した。屋外評価装置としてミニモジュールを用いてアレイを構築し直並列を組み替えながら電流-電圧特性を測定可能な評価装置を導入し、計測を開始した。スペクトル指標・太陽電池測定システムを導入し、計測を開始した。APE (Average Photon Energy: 太陽光スペクトル指標である平均フォトンエネルギー。太陽光スペクトルの任意の波長範囲における積算フォトンエネルギーを、同波長範囲における積算フォトン数で除したもの。) センサを作製し、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。
- 2) 屋外で長期曝露試験を実施している結晶シリコン系及び薄膜系各種太陽電池アレイの発電量と気象データを取得した。経年劣化した太陽電池モジュールの発電量評価技術の開発を目的に各種太陽電池モジュール単位の発電データを解析し、発電性能の推移を調査した。発電量を推定する技術開発を目的に全国5地点の日射スペクトル等を観測、「ひまわり8号」のデータから推定した日射量と5地点の観測データの比較解析を実施し、ストリング電力等の計測の欠損区間を補間・補外するフーリエ変換法をもとにしたアルゴリズムを開発した。
- 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は、ZEB適用型特有の環境負荷のうち、「温度、電流負荷」をサイクル負荷する加速試験装置仕様に関して、検討を行い、試験装置を作成した。レーザー技術を用い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は、ラマン分光分析によるモジュール全面積の総酢酸量の見積り手法の開発を開始した。太陽光発電の寿命予測ならびに試験法の開発においては、セルの酢酸蒸気曝露による試験法を世界に先駆けて開発し、モジュールに対して実施する高温高湿試験と同等の劣化が当該試験でセル電極に生じることを見出すとともに、高温高湿試験よりも1/100程度の短時間でセル電極の信頼性をスクリーニング可能であることを実証した。

研究開発項目⑤「動向調査等」

- 1) 「太陽光発電開発戦略に関する動向調査」においては、日本の太陽光発電システムの発電コストを分析すると共に太陽光発電産業、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方法について検討した。「発電コスト低減に向けた太陽電池技術開発に関する動向調査」においては、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開始した。
- 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、海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、海上風力発電の拡大に向け、海上風力の設置、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海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、超大型海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、浮体式海上風況観測など海上風力発電の周辺技術の開発等を行うとともに、海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]

### [27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。また、研究開発項目①、②については公募を行う。

#### 研究開発項目①洋上風力発電等技術研究開発 [平成20年度～平成28年度]

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、国立大学法人東京大学大学院工学研究科 教授 石原孟氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

##### (i) 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26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、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・計測を開始する。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

複数年度に亘って実施・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亘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。さらに、実証研究において得られた知見については適宜、情報発信を行う。

##### (ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

実証研究の候補海域を想定し、着床式洋上風力発電と同等の建設コストを実現する新たな浮体式洋上風力発電システムのFSを実施し、実証試験の実現可能性を示す。

##### (iii) 洋上風力発電システム実証研究[中間評価：平成26年度]

###### (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26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

平成23年に作成した詳細計画に基づき、複数年度に亘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。

##### (iv) 洋上風況観測技術開発

浮体に搭載したドップラーライダーと防波堤上の風況観測タワーにより、稼働状況の確認、風況観測を実施する。取得したデータに対し、天候条件、浮体動搖とデータ取得率との関係を把握するとともに、欠測補完のための風況解析手法の調整を行い、有効性を検証する。また、他海域への適用性調査として、風況解析手法の適用可能な範囲を推定する。

##### (v) 超大型風力発電システム技術研究開発

平成26年度終了事業。

#### 研究開発項目②風力発電高度実用化研究開発 [平成25年度～平成28年度]

一般社団法人日本風力エネルギー学会 代表委員 勝呂 幸男氏をプロジェクトリーダーとし、その下で連携を取りつつ、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技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

##### (i) 10MW超級風車の調査研究

平成26年度に終了。

##### (ii) スマートメンテナンス技術研究開発

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。

##### (iii) 風車部品高度実用化開発

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。

### [27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した。

#### 研究開発項目①洋上風力発電等技術研究開発

国立大学法人東京大学大学院工学研究科 教授 石原孟氏をプロジェクトリーダーとし、その下で連携を取りつつ、以下の研究開発を実施した。

(i) 洋上風況観測システム実証研究

実海域に設置した洋上風況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、複数年度に亘って実施した洋上環境影響評価データを整理・解析し環境への影響度合いをまとめた。

(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

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、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・計測を開始した。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。

(イ) 環境影響調査

複数年度に亘って実施・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ている。

(ウ) 洋上風況マップの開発

基本計画に基づき公募により事業委託先を選定し、研究開発を開始した。洋上の風況状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に着手。平成28年度末の公開に向け、平成27年度末にデモ版を公開した。

(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った。さらに、実証研究において得られた知見については適宜、情報発信を行った。

(ii) 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究

実証研究の候補海域を選定し、着床式洋上風力発電と同等の建設コストを実現する新たな浮体式洋上風力発電システムのFSを実施し、実証試験の実現可能性を示した。

(iii) 洋上風力発電システム実証研究

実海域に設置した洋上風力発電システムより得られたデータに基づき評価を行った。また、風車稼働率向上を目的とした洋上風車へのアクセス方法の検討、洋上風車設備メンテナンス手法の開発に着手した。

(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

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の開発に着手した。海中設備の状態を安全かつ簡易に確認できる洋上風車に適したメンテナンス手法の開発に着手した。

(3) 環境影響調査

平成23年に作成した詳細計画に基づき、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した。

(iv) 洋上風況観測技術開発

浮体に搭載したドップラーライダーと防波堤上の風況観測タワーにより、稼働状況の確認、風況観測を実施した。また、取得したデータに対し、天候条件、浮体動揺とデータ取得率との関係を把握するとともに、欠測補完のための風況解析手法の調整を行い、有効性を検証した。さらに、他海域への適用性調査として、ドップラーライダーにより動揺環境下の風況観測を行い、本ドップラーライダーによる風況観測の適用性を検証した。

研究開発項目②風力発電高度実用化研究開発 [平成25年度～平成28年度]

一般社団法人日本風力エネルギー学会 代表委員 勝呂 幸男氏をプロジェクトリーダーとし、その下で連携を取りつつ、以下の研究開発を実施した。

(ii) スマートメンテナンス技術研究開発（分析）

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を進めた。また、故障事故及びメンテナンス技術の調査結果等をもとに、タワー等の異常検知技術の開発、スマートメンテナンスシステムの開発等を行った。

(iii) 風車部品高度実用化開発

（小形風力発電部品標準化）

「小形風力発電部品実証研究」事業において製作した主要コンポーネントのデータ計測を実施し、計測したデータを空力弹性モデルによるシミュレーションと評価し、各コンポーネントの性能、特性を把握した。

（小形風力発電部品実証研究）

主要コンポーネントの製作・データ計測・性能評価を進め、実証機の製作に着手した。

(中速ギア等)

軽量化した増速機と発電効率を向上させた発電機を設計・製作し、性能評価を進めた。

(荷重低減化技術等)

軽量化ブレード・ドライブトレイン低速軸変動荷重低減用ダンパユニット等のフィールド試験、性能評価を実施した。

## 《2》風力発電等導入支援事業 [平成25年度～平成28年度]

### [27年度計画]

風力発電の導入拡大や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実証研究を行う。また、研究開発項目②、③については公募を行う。

研究開発項目①「地域共存型洋上ウインドファーム基礎調査」

平成26年度に終了。

研究開発項目②「着床式洋上ウインドファーム開発支援事業」

平成26年度に引き続き、洋上ウインドファームの開発に係る風況解析、海域調査、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③「環境アセスメント早期調査実施実証事業」

平成26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。洋上風況マップの作成を始めとした環境アセスメント手続きの迅速化に資する研究開発等を行う。

### [27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実証研究を行った。また、研究開発項目②、③については公募を行い助成先及び委託先を選定した。

研究開発項目②「着床式洋上ウインドファーム開発支援事業」

基本計画に基づき公募により3海域の助成先を選定した。1対象海域において、風況評価等に着手した。

研究開発項目③「環境アセスメント調査早期実施実証事業」

基本計画に基づき、平成26年度に引き続き追加公募により助成先を選定し、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。さらに、助成事業により得られる成果等のデータベース化について検討を行うとともに迅速化に資する研究開発等を行った。

## (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]

### [27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①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]

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、画期的な大量培養技術の確立のための研究開発、B T L等については、ガス化とF T合成の効率的なトータルシステムの構築について、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、進歩著しい事業テーマ1件につき、大規模(1500m<sup>2</sup>)の屋外培養実証試験を実施し、事業化に資する一貫システム構築を進める。

一方、バイオエタノールにおいては、GHG排出基準(既存ガソリンの50%以下)達成が課されており、軽油・ジェット燃料等の代替燃料においても今後同様の基準策定が実施されると考えられ、これらの世界情勢等について把握を行うことが重要であることから、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。

##### (ア) バイオマスのガス化、メタン発酵技術の低コスト化、コンパクト化、効率化に寄与する研究開発

##### (イ) 既存のエネルギーインフラとの複合利用に関する研究開発

##### (ウ) その他のバイオマス燃料(気体、液体及び固体燃料)製造技術の低コスト化に寄与する研究開発

#### 研究開発項目②バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業

##### (1) 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

糖化性、耐熱性、耐酸性などの多機能を有する微生物の育種・改良を行うと共に、パイロットスケール(数m<sup>3</sup>以上)で、安価・高効率な培養条件の技術開発を実施する。

##### (2) 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

遺伝子操作等により、引き続き革新的糖化酵素生産菌を創製開発すると共に、パイロットスケール(数m<sup>3</sup>以上)での最適な培養条件・システムの技術開発を実施する。

##### (3) 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共に、同時糖化発酵プロセスにおける高濃度バイオマススラリーの安定したハンドリング技術の確立及びパイロットスケール(数m<sup>3</sup>以上)での最適な培養条件・システムの技術開発を実施する。

##### (4) 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

ユーカリ等をターゲットとした海外の植林地(ブラジル等)にて、土壤センシングによる大規模土壤評価システム、地上3Dレーザースキャナーによる大面積バイオマス量評価システムの検証を行いながら、DNAマーカーを用いた効率的育種技術を応用して実験林試験木の評価選抜を行う。

#### 研究開発項目③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、早期に実用可能かつ性能的に有望な技術の組合せを選定する。選定した組合せについてパイロットスケールで原料～糖化～発酵に至るプロセスの事業性を検証する。

また、プロジェクトリーダーは平成27年度から設置予定である。

##### (2) 国内外の優良技術の調査・検討

国内外のセルロース系エタノール生産技術の最新の技術動向を調査し、各工程要素技術における技術評価を実施する。

##### (3) 一貫生産プロセス開発・F S(事業性評価)の実施

(1)と(2)の結果より、有望な要素技術を選定し、商用プラントのプロセスを決定し、原料収集からエタノール出荷までの総合的なシステムのコスト、GHG削減効果、エネルギー収支の評価を行い、これらと市場見通しを踏まえ、商用化を想定した事業性評価を実施する。

#### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①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27年度は、平成24年度、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7テーマについて研究を実施した。

##### (ア) 革新的噴流床ガス化とAnderson-Schultz-Flory型F T合成によるバイオジェット燃料製造システムの研究開発

バイオガス化+F T合成の延べ4回に及ぶ一貫運転実験を経て、バイオジェット燃料製造システムの全体プロセスモデルを構築した。これをもとに、バイオマス処理量20t/日規模での燃料収支・熱収支を算出するとともに、事業化の資する長期連続運転を踏まえた一気通貫パイロットプラ

ントの試設計を実施した。全体配置・ガス化炉形状等の計画図を作成し、プラントコスト・製造コストの試算を行った。

(イ) 水熱処理とゼオライト触媒反応による高品質バイオ燃料製造プロセスの研究開発

製糖工場から発生するバガス等を全量転換する想定でのバイオ燃料製造全体プロセスフローを構築した。これをもとに、エネルギー評価を実施するとともに、国内離島並びに海外の製糖工場におけるケーススタディーを実施し、経済性を評価した。また、モデル燃料を調製し、燃料性状・燃焼特性等の評価を実施した。

(ウ) バイオマスから高品位液体燃料を製造する水蒸気-水添ハイブリッドガス化液体燃料製造プロセスの研究開発

バイオマスを急速熱分解して熱分解油を得る熱分解炉、得られた熱分解油の一部を水蒸気ガス化し水素転換するガス化炉、熱分解残渣を燃焼させ必要な熱を得る燃焼炉を連結した「3室内部循環流動層」及び熱分解油に水素添加する「水添ガス化炉」で構成される連続実証設備を製作し、トータル試験で軽油代替燃料の製造を確認できた。一方、エネルギー回収率が低い、水添ガス化炉におけるコーク生成とガスへの転換での収率が低いことが今後の課題であり、対応策の一端として、タール回収を増やす等のプロセスの検討が必要であることが示された。

(エ) 海洋性緑藻による油脂生産技術の研究開発

クラミドモナス J S C 4 株を用い、米国カリフォルニア州の屋外 50 m<sup>2</sup> ポンドで培養実験を実施した。半連続培養・バッチ油脂生産には成功したが、屋外での油脂生産速度は実験室内データの再現が困難であり、目標の 90 g / m<sup>2</sup> / 日には至らなかった。また、ツボカビによるコンタミの克服方法の確立に至らなかった。一方、夜間の低温や日中の強光による障害のメカニズム、デンプンと油脂の代謝制御メカニズム等が明らかにされたことで、今後に向けて克服すべき課題が明らかにできた。

(オ) 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

国内最大級の 1500 m<sup>2</sup> の屋外大型培養設備を用いて、高速増殖型のボトリオコッカス株の大規模安定培養技術を確立した。コンタミネーション等を克服し、世界最高峰の微細藻屋外大規模安定培養システムと位置づけられる。また、不均衡変異導入法により、微細藻集塊の大型化及び浮上性を付与することにも成功し、これらによる藻株回収工程の簡略化及び低コスト化の実現にも成功した。

(カ) 高油脂生産微細藻類の大規模培養と回収および燃料化に関する研究開発

微細藻類の培養工程コスト低減に資するため、培養水のリサイクル技術の開発（水道代低減）、自動化培養システムの開発（人件費）、培養及び藻株回収装置の省エネ化技術（電力代）の確立を進めるとともに、藻株の遺伝子組換えによる改良技術を事業化に活かすべく、ゲノム編集等の最先端手法の適用と取得した有用株の運用に関して、専門家による技術委員会を設置して経過等の取りまとめを行った。

(キ) 好冷性微細藻類を活用したグリーンオイル-貫生産プロセスの構築

水温低下時にグリーンオイル生産を可能とする好冷性/耐冷性珪藻の屋外大量培養技術を確立し、すでに保有する中温微細藻類と併用し、10 m<sup>2</sup> 培養池 20 基と回収・脱水プロセスと一体とした運用技術開発を実施したところ、年間を通じた長期安定の屋外大量培養技術の確立に目途が得られたことから、1200 m<sup>2</sup> の大型培養池を構築した（平成 28 年度は工業化規模レベルでの運用評価を実施する予定）。本手法は高緯度地域での事業化を可能とするものであり、将来の事業化拡大に資する成果を獲得した。

一方、バイオエタノールにおいては、GHG 排出基準（既存ガソリンの 50 % 以下）達成が課されており、軽油・ジェット燃料等の代替燃料においても今後同様の基準策定が実施されると考えられ、これらの世界情勢等について把握を行うことが重要であることから、GHG 排出基準等を含めた LCA 評価に関する調査を実施した。

(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 27 年度は、平成 24 年度、25 年度に採択したテーマについて、研究を継続した。

(ア) 木質バイオマスのガス化による SNG (synthetic natural gas) 製造技術の研究開発

本研究開発では、高濃度のガス化ガスを発生させることができる二塔式ガス化炉と、常圧でのメタン転換率が高い触媒プロセスを組み合わせることで、木質バイオマスから高効率に SNG を製造することを目的とし、①二塔式ガス化炉のバイオマス用最適化（バイオマス原料の拡大）、②高効率タール改質炉の開発（改質率 99.5 % 以上を達成）、③バイオマスガス化ガス用メタネーションプロセスの開発（メタネーション効率 70 % 以上で、48 時間以上安定運転に成功）において目標とする技術開発を確立した。

(イ) 多形状バイオマスガス化発電・未利用間伐材収集効率化の研究開発

未利用間伐材収集と省力化のため、無人自動走行技術及び、遠隔操作（50 m）で丸太を掴む作業を行える技術を搭載した間伐材収集装置を開発した。原料となるピンチップを搖動とともにボイラー排熱との熱交換で得られる 60 °C 程度の低温風を用いた乾燥機を開発し、天然乾燥と組み合わせ、含水率削減（25 % 以下）を達成した。原料チップの閉塞防止／ガス化装置の改良／ブリッ

ジ解消装置の自動制御によりガス化工程の安定稼動が向上し、メンテナンス作業時間が90%低減できた。フレアスタックの改良により着火燃料の使用量を67%低減できた。

(ウ) 原料の生産・調達、ペレット燃料製造の研究開発

現地（インドネシア）にて、実用化規模での天日乾燥試験、樹木の株間等でネピアグラスの栽培試験、粗粉碎設備及びペレット成型設備の運転試験を行い設備の改良を行った。また、試作したペレットを用いて、石炭混焼試験用の粉碎試験及び燃焼試験を実施し、微粉炭ボイラーへの混焼が可能であることを確認した。

研究開発項目②バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業

(1) 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

可溶性糖質源を炭素源とした非遺伝子組換え型酵素生産菌培養による酵素生産技術について、30L規模での安価・安定生産を達成するとともに、3,000L規模において、攪拌回転数などの培養初期条件が重要であることを把握した。

(2) 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

酵素探索により得られた知見に基づき菌株構築を実施し、目標の活性値をほぼ達成した。酵素生産性を増強した工業用生産菌に新規酵素を組換えることにより、ラボスケールでの高い酵素生産性と糖化活性を確認した。事前の基盤技術開発による遺伝子組換え型酵素生産菌によりパイロット（数kL）規模での安価な酵素生産菌の培養・酵素生産性についてラボスケールと同等の生産性を達成し、スケールアップの可能性を示した。

(3) 有用微生物を用いた発酵生産技術の研究開発

キシロース代謝能力、副産物低減等を改良した酵母菌を作出し、ベンチスケールにおいてエタノール生産効率の目標値を達成した。各種酵母菌を同時糖化発酵において評価するシステムを確立した。組換え菌対応のパイロットスケール（2m<sup>3</sup>）発酵装置を設計、建設し、非組換え酵母による試験を開始した。スラリー・バンドリング試験により課題を確認し、大規模試験の計画を立案した。

(4) 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

バイオマス増産技術として、DNAマーカーにより形質を予測する推定式（プロトタイプ）を構築するとともに、土壤センシングによる大面積土壤評価システムと地上3Dレーザースキャナーによる大面積バイオマス量評価システムについて、開発したシステムを用いて測定及び解析を行った。

研究開発項目③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、実用可能かつ性能的に有望な技術の組合せを絞り込み、性能向上の検証に着手した。選定した組合せについてパイロットスケールで原料～糖化～発酵に至るプロセスの事業性を検証するため、パイロットプラントの建設に着手した。

なお、委託事業を複数採択したため、技術検討委員会による運営方式に改め、平成27年度に設置し、運用を開始した。

(2) 国内外の優良技術の調査・検討

国内外のセルロース系エタノール生産技術の最新の技術動向の調査を完了し、事業性評価に向け各工程要素技術における技術評価を実施に着手した。

(3) 一貫生産プロセス開発・F S（事業性評価）の実施

有望な要素技術を絞り込み、パイロットプラント建設に当たり、商用プラントのプロセスを決定した。

## 《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]

### [27年度計画]

(1) 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

NEDOでこれまで実施してきた事業や近年のバイオマスエネルギー利用設備の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、及び海外での地産地消事例や技術動向、国内のバイオマス利用可能量、流通量の実態調査などのシステム全体に係る調査といった総合的な調査事業を実施して、平成26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／導入要件のドラフトの改訂作業を実施する。

(2) 地域自立システム化実証事業

平成26年度の公募で採択した事業性評価（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2回目、第3回目の公募を実施する。

(3) 地域自立システム化技術開発事業

地域システム化に資する技術課題が、(2)で抽出された場合について、必要に応じて要素技術開発を実施する。

#### [27年度業務実績]

##### (1) 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

NEDOでこれまで実施してきた事業や近年のバイオマスエネルギー利用設備の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及び海外での地産地消事例や技術動向、国内のバイオマス利用可能量、流通量の実態調査などのシステム全体に係る調査といった総合的な調査事業を実施して、平成26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／導入要件のドラフトの改訂作業を実施した。

##### (2) 地域自立システム化実証事業

平成26年度公募で採択した6件、平成27年度公募で採択した5件の計11件について事業性評価(FS)を実施し、平成26年度公募分の内2件について第1回目のステージゲート審査を実施した。

##### (3) 地域自立システム化技術開発事業

地域システム化に資する技術課題が、(2)で抽出されなかつたため、次年度以降に引き続き技術課題の抽出を行う。

### (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]

#### [27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、横浜国立大学名誉教授 亀本 喬司をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

##### 研究開発項目①海洋エネルギー発電システム実証研究

実海域ヘ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、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。また、必要に応じて次世代要素技術を確立したものから実証研究に移行する追加公募を実施する。

##### 研究開発項目②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。また、必要に応じて追加公募を実施する。

##### 研究開発項目③海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

欧洲を中心とした海洋エネルギーの先進地域における産業政策、技術開発や市場動向等、先進情報を収集・分析、海洋エネルギー発電技術に係る性能試験・評価方法や手順に関する指針、国内市場のポテンシャルや導入に必要な条件等、海洋エネルギー発電技術開発を推進する情報基盤の整理及び技術課題を克服するための検討を実施する。

#### [27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、横浜国立大学名誉教授 亀本 喬司をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施した。

##### 研究開発項目①海洋エネルギー発電システム実証研究

平成23年度から平成27年度まで実証候補地の詳細調査、現地工事計画、水槽試験の結果や発電システムの基本設計等を行い、ステージゲート評価委員会において、性能や信頼性の妥当性評価、コスト試算による事業性評価等を実施した。なお、ステージゲート評価を通過した事業については、実海域ヘデバイスを設置するための、実施設計、施工・設置方法の検討等を実施し、実海域ヘデバイスを設置して実証試験を開始した。

##### 研究開発項目②次世代海洋エネルギー発電技術研究開発

平成23年度から平成27年度まで発電性能や信頼性の向上等に係る次世代要素技術について、水槽試験やシミュレーション等を行い、基本コンセプトや性能を検証した。また、次世代海洋エネルギー評価委員会において、成果の妥当性を評価した。なお、次世代海洋エネルギー評価を通過した事業については、スケールモデルによる性能試験等を開始した。

##### 研究開発項目③海洋エネルギー発電技術共通基盤研究

平成23年度、欧洲における先行事例調査を行い、諸外国の海洋エネルギー研究及び実証事例について取りまとめた。また、平成23年度から平成24年度まで、海洋エネルギー技術研究開発を推進

するための、水槽実験や実海域試験等の試験手順やステージゲート評価手法、関連する国内法などをとりまとめた。平成26年度より、国際標準化が進んでいる、海洋エネルギーの性能評価手法や、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・検討に着手した。

## (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。これまで地熱に関する技術開発を中心に行ってきましたが、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]

### [27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。必要に応じて追加公募を行い事業の補強・加速をはかる。

無給油型スクロール膨張機を用いた高効率小型バイナリー発電システムの実用化について、一次試作機評価の課題に対して改善したバイナリー発電システムで、温泉地での実証試験を開始する。

水を作動媒体とする小型バイナリー発電の研究開発について、水媒体用タービン発電機の構成要素、システム制御装置、低コストプレート熱交換器等の検討評価を実施し、バイナリー発電実証システムの設計を行う。

硫化水素拡散予測シミュレーションモデルの研究開発について、複雑地形を再現した風洞実験を実施し、硫化水素拡散予測数値モデルの妥当性の検討・評価を実施する。

地熱発電プラントのリスク評価・対策手法の研究開発（スケール／腐食等予測・対策管理）について、プラントリスク評価システムのためのモニタリング装置の開発、実証試験装置の設計を行うとともに、予測技術、データベースなど基本モジュールを統合する全体システムの基本設計を行う。

### [27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。また、追加公募を行い事業の補強・加速を図った。

無給油型スクロール膨張機を用いた高効率小型バイナリー発電システムの実用化について、3 kW級の無給油型スクロール膨張機及び小型バイナリー発電システムを製作し、温泉地で実証実験を実施した。また、スクロール膨張機の摺動部について加速実験を行い、30,000時間の連続運転ができるることを確認した。

水を作動媒体とする小型バイナリー発電の研究開発について、水媒体用タービン発電機の構成要素、システム制御装置、低コストプレート熱交換器等の性能評価及び改良を実施し、バイナリー発電実証システムの設計を完了した。

硫化水素拡散予測シミュレーションモデルの研究開発について、複雑地形を再現した風洞実験を実施することで硫化水素拡散予測数値モデルの妥当性の検討及び評価を実施し、風洞実験の代替として活用可能な精度を確認した。

地熱発電プラントのリスク評価・対策手法の研究開発（スケール／腐食等予測・対策管理）について、金属材料の腐食速度を予測するための腐食モニタリングシステム及び地上配管のスケールの断面分布を計測可能なスケールモニタリングシステムを製作し、動作確認を行った。また、プラントリスク評価システムを構成する各基本モジュールの統合及びプラントリスク評価システムの判定部分に関する基本設計を完了した。

## 《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]

### [27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①コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発

既存ボーリングマシンにおける騒音、振動測定結果を踏まえた消音及び低騒音対策を施し、その結果を検証するとともに、自動掘削制御ソフトを構築する。

研究開発項目②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

地中熱交換器の削孔試験により排土速度の向上と作業の自動化などを検討し、新形状採熱管の採熱試験も併せて実施する。また、連結型ヒートポンプ機の性能評価、最適運転制御システムの運転評価や、実地に対応した設計・性能予測ツールの地盤モデルとデータベース構築等を実施する。

#### 研究開発項目③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

地中熱利用実績の調査とデータベース化を行い、三次元地質構造モデルの構築を検討する。

#### 研究開発項目④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雪山と雪氷熱交換器、冷熱需要先の模擬データセンターを設計・設置し、運転試験を行う。

#### 研究開発項目⑤上記①～④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

焼酎残渣の超臨界水ガス化プロセスについて、設置コスト削減のための要素開発を実施するとともに、実現可能性調査を継続し、最適な実用化システムの規模、前提条件を明確にする。

#### [27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に、以下の研究開発を実施した。また、追加公募を行い事業の補強・加速を図った。

##### 研究開発項目①コストダウンを目的とした地中熱利用技術の開発

既存ボーリングマシンの騒音、振動測定結果を踏まえ、エンジン部の低騒音対策を行い、性能検証をした。その結果 12dB の騒音低減を達成した。また、自動掘削制御に必要なソフトの試作、及び動作確認を行った。

##### 研究開発項目②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

排土速度を向上させるインナーロッド形状を検討し、ロッド軸に平行な板を取り付けた羽根付インナーロッドを試作した。また、ドリルロッドの継ぎ足しの自動化を検討し、掘削試験で性能評価を実施した。

新形状採熱管について採熱試験(熱応答試験)を実施し、従来のUチューブ型採熱管と比較して、高い採熱効果の見込みを得た。

量産型 30kW 級インバータ機と 30kW 級ノンインバータ試作機を連結した 60kW 級ヒートポンプモジュールを試作、性能評価を実施した。

ヒートポンプの運転制御システムの運転評価を実施し、地中熱交換器の削減見込みを得た。

三次元地盤地層データベースを構築し、データベースより地盤データを取得することで実地に対応できる設計・性能予測ツールのプロトタイプを作製した。

##### 研究開発項目③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

実証データを収集・整理してデータベース化し、三次元地質構造モデルを構築した。このモデルを基にしてマルチスケール国土水・熱循環シミュレーションの開発に着手した。

##### 研究開発項目④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

都市除排雪から冷熱を回収するための施設を整備し、雪山施設からの冷熱回収及びデータサーバからの廃熱回収、食糧生産施設への熱供給の試験を開始した。雪冷房単独及び空気冷房併用運転において、データセンターで使用されるエネルギー効率指標 (PUE) により性能評価を開始した。

##### 研究開発項目⑤上記①～④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

パイロットプラントにおいて、タール生成が想定される熱交換器にラジカル補足剤高圧注入設備を設置し、タール閉塞抑制効果を確認した。また、ガス化原料の供給速度条件を変えた試験を行い、熱交換器の小型化(コスト削減)の可能性を得た。

焼酎メーカーを対象とした各種情報収集を行い、実用化装置の規模、前提条件の明確化に必要な情報を得た。

#### (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]

##### [27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、早稲田大学教授 岩本 伸一氏をプロジェクトリーダーとし、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①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②予測技術系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などを総合的に組み合わ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③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技術を高度化させ、出力予測と出力制御を踏まえた需給運用手法を確立することを目指す。

[27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、必要に応じて公募を実施し、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目①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の構築を進めた。このモニタリングシステムと過去の風力発電データからランプ現象の要因分析を行い、風力データベースの整備を開始した。ランプ予測技術の開発のため、ベンチマークテストを実施し、現行の風力発電出力予測モデルにおけるランプ予測の問題点を整理し、ランプ発生に関する分析を実施した。また、蓄エネルギー技術の評価及びその制御技術の基礎検討を実施し、風力発電の出力変動を行う制御ロジックの開発に着手した。そして、一部実証設備の構築を完了した。

研究開発項目②予測技術系運用シミュレーション

再生可能エネルギーが大量導入された2030年頃の電力系統を想定した需給シミュレーションシステム開発の前提条件整理を実施した。また、信頼度評価や需給運用、周波数制御などシステムの詳細設計に着手しプロトタイプの製作に着手した。そして、実証試験のための設備の仕様検討と一部設備の構築を開始した。設備のうち、大規模蓄電池、大規模太陽光発電、中小規模太陽光発電と付帯蓄電池については運用を開始した。

研究開発項目③再生可能エネルギー連系拡大対策高度化

出力制御技術の開発に向けたモニタリング地点の選定を行いシステム構築に着手した。また、遠隔出力制御システムの仕様検討に着手し、伝送項目と装置構成の検討を実施した。そして、出力制御量の最適配分に関する研究に着手し、研究用のシミュレータ装置仕様の検討を実施した。

## 《2》分散型エネルギー一次世代電力網構築実証事業 [平成26年度～平成30年度]

[27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、富士電機株式会社 技術開発本部 川村逸生技師長をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①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、ミニモデルを用いた試験を行い、試験結果を踏まえた実証機の設計を行う。また、電圧制御システムについては、機能仕様を決定し、ソフトウェア開発を開始する。

研究開発項目②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①で開発する機器・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等を継続するとともに、平成26年度の調査結果を基にした配電システム設計指針の検討等を行う。

研究開発項目③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

配電網に係る国内外の政策、規制・基準の動向、技術開発動向や再生可能エネルギーの導入動向等について引き続き調査を継続するとともに、この調査結果をもとに電気的特性、及び信頼性、経済性の評価・分析等を実施し、未来のスマートグリッドの検討を行う。

[27年度業務実績]

研究開発項目①次世代電圧調整機器・システムの開発

機器の基本仕様を決定し、この仕様に基づきミニモデルを製作した。さらにこのミニモデルを用いた試験結果を踏まえ、実証機の設計を行った。また、電圧制御システムについては、集中制御方式の仕様検討を踏まえ、機能仕様を決定、ソフトウェア開発を開始した。また、早期実用化に繋がるよう研究開発項目②の有識者検討会や実施者との協議を積極的に行う等、綿密な連携体制によるマネジメントを推進。ユーザーサイドからの意見を基本仕様や実証機の設計等に反映させた。

研究開発項目②次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発

平成26年度から定期的に開催している外部有識者による検討作業会の助言を反映しつつ、研究開発項目①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。また、電力会社や機器開発メーカー等に対するヒアリング調査を実施し、その結果を基にした配電システム設計指針の検討を行った。

### 研究開発項目③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

国内外の配電系統や技術開発動向調査等を実施し、この結果を基に電気的特性、信頼性、経済性の評価・分析を実施した。また、この結果を平成26年度から定期的に開催している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検討を行った。

## 《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]

### [27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、公募を行い、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立することを目指す。

### [27年度業務実績]

#### (I) システム開発

多端子洋上直流送電システムの導入ケースを検討するため、国内の洋上風力ポテンシャル調査を実施し、海象・地象等の諸条件を考慮した、洋上風力導入適地を設定した。また、事業性評価等について、文献調査、現地調査等を行い、多端子洋上直流送電システムの導入効果について整理した。また、システム損失低減、信頼性の向上、効率的な電力潮流制御、保護協調手法を検証・評価するためのシミュレーションモデルの開発に着手した。

#### (II) 要素技術開発

多端子直流送電システムに新規で必要となるコンポーネントについて、文献調査、現地調査等を実施し課題を整理した上で、世界に対して優位性を持つ要求仕様を策定し、試作機やミニモデルの開発に着手した。

## (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、S O F C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(300Nm<sup>3</sup>/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(300Nm<sup>3</sup>/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]

### [27年度計画]

国立大学法人九州大学 水素エネルギー国際研究センター教授 尾上 清明氏、国立大学法人九州大学 水素材料先端科学研究センターセンター長 杉村 丈一氏をプロジェクトリーダー(P L)として、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、公募を行い、以下の研究開発を進める。

#### 研究開発項目①F 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

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、水素ガス品質管理方法の研究開発等を行う。F C Vに関しては、国内規制の適正化や、国際基準調和を実現させるための研究開発等を行う。

#### 研究開発項目②F 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

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・輸送・貯蔵・充填の各機器並びにシステムとしての効率向上に繋がる技術について、高性能化、コスト低減、長寿命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、F C Vに関しては、水素貯蔵容器のコスト低減に向けて水素貯蔵材料の開発を行う。

#### 研究開発項目③水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発

次世代型の安全・安心に運用できる水素ステーション仕様の策定、技術を確立する。本格普及段階において、地域住民が安心して利用でき、安全に運用するために、管理監督者や作業員を教育し、技能講習、安全講習が日常的に行えるような教育センターの体制を構築する。

#### 研究開発項目④C O<sub>2</sub>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、C O<sub>2</sub>フリー水素等に関する適正な発電方法の選定、及び水素供給プロセスの実現可能性を検討する。

#### [27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①F 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、70 M P a水素スタンドの保安検査基準案、水素トレーラー安全基準ガイドライン案をとりまとめた。また、平成27年6月に閣議決定された規制改革実施計画を受けて、液化水素ポンプ設置に係る技術基準案、水素スタンドにおけるセルフ充填の許容、散水基準の見直しに関する検討を開始した。

使用可能鋼材の拡大に関しては、低合金鋼（クロムモリブデン鋼など）の利用についてのガイドラインを作成した。また、海外規格材を一般規格で引用するための道筋を明らかにした。

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、簡便かつ安価な方法を開発し、従来に対して分析コスト及び時間を低減した。また、品質ガイドライン改訂版を作成すると共に、I S O国際審議を推進した。

#### 研究開発項目②F 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は、アルミ・スチール・樹脂製の各ライナー蓄圧器を検討し、コストダウン、寿命検討、製造指針の構築等を行った。

水素製造装置、圧縮機、プレクーラーのステーション機器は、製作を完了（一部を除く）し、実証ステージへと繋げた。

水素充填ホースは信頼性評価法を確立した。水素インパルス試験（ラボ試験）において目標回数6,600回以上の耐久性を保持していることを確認した。水素貯蔵材料については各吸蔵材料の検討及び材料評価法を確立し、システム評価に向けた材料の選定を行った。

水素計量のための重量法試験設備のステーション検証、マスターメーター法校正設備の評価試験をそれぞれ実施し、計量ガイドライン案を作成した。

#### 研究開発項目③水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発

水素ステーションからトラブル事例等を収集し、分析・展開を行うとともに、これらをまとめたセーフティーデータベースの作成を完了した。また、社会受容性向上のための水素エネルギーに関するワンストップポータルサイトを開設した。

人材教育・育成手法のツール開発については、教育設備・訓練内容指針案（教育マニュアル案）を作成した。

また、新たに「水素社会構築に向けた社会受容性調査」及び「電気化学式水素ポンプに係る研究開発」を開始した。

#### 研究開発項目④C O<sub>2</sub>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においては、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]

#### [27年度計画]

固体酸化物形燃料電池（S O F C : 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①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

国立大学法人東京大学生産技術研究所 特任教授 横川 晴美氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を引き続き実施する。

- (1) スタック耐久性評価
- (2) 劣化機構解明
- (3) 耐久性迅速評価方法の開発

#### 研究開発項目②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

5 kW級業務用システムの実証評価について、引き続きシステムでの耐久評価を継続して、発電効率48%超、総合効率90%の目標達成のための課題抽出を行うとともに、システム機への反映として、改良を加えられた発電部、補機部の必要部位を差し替えて評価を開始する。また、実証サイトを増やすことで、運転パラメータを変化させて比較、評価を行い、より多くのデータを収集して、初期の性能目標を達成する見通しを得る。また、新規テーマの追加公募を行う。

#### 研究開発項目③固体酸化物形燃料電池を用いた事業用発電システムの要素技術開発

(平成26年度終了事業)

#### 研究開発項目④次世代技術開発

固体高分子形燃料電池（PEFC）、固体酸化物形燃料電池（SOFC）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SOFCの新たな用途の実用化、商品性の向上、低コスト化等に関する以下のテーマについて技術開発を引き続き行う。

- (1) 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
- (2) マイクロSOFC型小型発電機
- (3) 中温作動型酸化物プロトンSOFCの開発

#### [27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①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) スタック性能表示式（電中研方式）を用いた性能解析を全スタックに適用し、各寄与ごとの劣化率を算出した。特に、電極劣化とオーム損増加との相関を見いだし劣化解析に有効であるとの認識を得た。
- (2) 長期試験後の試料の集学的分析により、不純物レベル、微構造、化学変化などと性能劣化との相関を調べ、硫黄被毒において複雑な様相を示すことが明らかになった。
- (3) 従来から抽出されている課題については、劣化機構解明とその付随するデータの取得により、スタック性能変化を予測するシミュレーション技術の開発に着手し、いくつかの課題については、大きな進展を見た。

#### 研究開発項目②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

中容量業務用システム実用化実証に関して新規テーマ2件を追加採択し、モジュール設計や大型化への課題抽出を行った。

数kW級業務用実証では、5サイトで運用試験を継続すると共に、新たに6サイトを追加して順次運用試験を開始した。数十kW級業務用実証では、複数社の事業で大型化・高効率化に向けた機器試作・社内試験を実施し、20kW級・50kW級の実証試験に向けた準備を進めた。

#### 研究開発項目③固体酸化物形燃料電池を用いた事業用発電システムの要素技術開発

(平成26年度終了事業)

#### 研究開発項目④次世代技術開発

- (1) 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  
SOFCモードでは0.5V, 250mA/cm<sup>2</sup>、SOECモードで1.3V, 175mA/cm<sup>2</sup>を達成した。また、500°Cで125mW/cm<sup>2</sup>を示す小型円筒型セル(Φ10mm×L30mm)セルの作成に成功した。
- (2) マイクロSOFC型小型発電機 (平成26年度終了事業)
  - ・200W以上の出力が得られるセルスタック（発電ユニット）を構築した。
  - ・脱硫、CO除去で100時間の耐久性を確保した。また、カートリッジガスからACインバーターまで全てを内蔵した検証機を製作した。
- (3) 中温作動型酸化物プロトンSOFCの開発  
CO<sub>2</sub>耐久性を有する混合イオン伝導体として、Ba<sub>0.8</sub>La<sub>0.2</sub>O<sub>3</sub>を開発した。また開発した材料の実使用環境下での1,000時間耐久を確認し、電極材料候補を提示した。

## 《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]

### [27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、以下の研究開発を行う。

#### 研究開発項目①低コスト水素製造システムの研究開発

大型水電解ユニットを製作し、大型化に伴う課題を明確化させるとともに、運転パラメータや構成部材の検討及び装置改良を進める。

#### 研究開発項目②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

改良電極を用いて最適スタック構造の設計・評価を行い、高効率化のための検討を進める。

##### (2) 高温水蒸気電解システムの研究

セル・スタック試験を継続するとともに、マルチスタック試験を実施することで更なる高効率化や低コスト化への検討を進める。

#### 研究開発項目③周辺技術（水素液化貯蔵システム）の研究開発

大型真空二重殻タンクの外槽を含む構造成立の確認する。また、 $200\text{ m}^3/\text{h}$ 級ポンプの設計検討により、揚程 $260\text{ m}$ 、効率 $50\%$ が、 $3,000\text{ m}^3/\text{h}$ 級ボイルオフ水素圧縮機において、効率 $60\%$ が達成可能であることを解析的に確認する。

#### 研究開発項目④エネルギーキャリアシステム調査研究

平成26年度に開発したコスト分析フレームワークを、用途毎の規模やキャリアの特性を考慮したシステム最適化の検討が行えるよう、機能拡張・改良を図る。また、平成26年度後半より着手した新規プロセス開発に係る技術開発成果をコスト分析・評価へ反映すると共に、トータルシステム導入シナリオ向けアウトプットを整理する。

#### 研究開発項目⑤トータルシステム導入シナリオ調査研究

LNG同様ケースの分析・評価、研究開発指標を取り込んだシナリオ、及び研究開発によるコスト削減に関する分析・評価、個別技術シナリオ・戦略検討とケーススタディ等について、検討を進める。

### [27年度業務実績]

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、以下の研究開発を行った。

#### 研究開発項目①低コスト水素製造システムの研究開発

大型水電解装置の運転を開始し、 $2,000$ 時間連続運転を実施した。電解性能は、 $6\text{ kA}/\text{m}^2$ の電流密度で $1.8\text{ V}$ 以下を確認し、目標をクリアした。

#### 研究開発項目②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

3次元電極の開発を行った。これにより、高い空隙率、大面積、大容量の電極にも関わらず、大電流にも対応できる電極の開発に成功した。

中間電極を用いて水電解反応を二つの電気化学サイクルに分割することを考案した。これによりオーム抵抗による過電圧を低減でき、電解電圧を $1.6\text{ V}$ 以下に低減することができた。

##### (2) 高温水蒸気電解システムの研究

システム適用に向けた第1次フルスタックを完成させた。単セル電圧 $1.3\text{ V}$ で $0.5\text{ A}/\text{cm}^2$ 以上の電流密度が得られ、水蒸気利用率 $70\%$ 以上を確認した。

#### 研究開発項目③周辺技術（水素液化貯蔵システム）の研究開発

液体水素タンクシステムの開発では、 $3,000\text{ m}^3$ 級タンクの断熱技術を確立した。タンク外槽を完成させ、構造技術を確立した。

液体水素ポンプの開発では、 $30\text{ m}^3/\text{h}$ 級ポンプによる移送試験を完了させ、性能確認した。これを元に $200\text{ m}^3/\text{h}$ 級液体水素ポンプの性能を検討した。

ボイルオフ水素圧縮機の開発では、インペラ形状、シール構造、シール部周りの水素流量を決定し、効率 $73\%$ を確認した。

#### 研究開発項目④エネルギーキャリアシステム調査研究

液体水素、メチルシクロヘキサン、アンモニアの3種のエネルギーキャリアについて、コスト分析フレームワークを用いてコスト分析を行い、その結果をトータルシステム導入シナリオへの反映を完了した。一方、エネルギーキャリア技術（高効率メタネーション、溶融塩を用いたアンモニア電解合成、無機膜を用いたMCH水素分離）の基礎研究は何れも平成27年度末迄の中間目標を達成した。

#### 研究開発項目⑤トータルシステム導入シナリオ調査研究

シナリオ検討の枠組みを完成させ、想定される前提条件を適用することによって一通りのシナリオを作成した。「長期エネルギー需要見通し」等の現在のエネルギー政策を反映させながら、主にマクロ的な観点から概要・規模等を把握した。平成27年度の中間目標を達成した。

## 《4》水素社会構築技術開発事業 [平成26年度～平成32年度]

### [27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、追加公募を行い、水素の「製造」「輸送・貯蔵」「利用」に関する技術開発を行う。

#### 研究開発項目①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②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など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③総合調査研究

水素社会の実現に向け、水素需要の拡大や水素サプライチェーンの構築に関する調査を行う。具体的には、燃料電池バス、フォークリフトなど新たなアプリケーションも活用した水素の初期需要を誘発するための社会システムや、海外の副生水素・原油随伴ガス・褐炭等の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。

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①水素エネルギーシステム技術開発

MCH（メチルシクロヘキサン）転換による再エネ電力貯蔵技術については、変動電流によるシステムへの影響等について評価を行うためのトータルシステムを構築した。風力発電の余剰電力を効果的に活用するシステム技術については、システムを構成する主要設備の性能や耐久性等の目標設定を完了した。水素を活用した自立型電力供給システム技術については、今後の本格的な研究に向け、導入する技術及び仕様の検討を行った。

#### 研究開発項目②大規模水素エネルギー利用技術開発

##### (イ) 未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築

水素キャリアとして液化水素、有機ハイドライドを用いる方法について、それぞれ実施事業者を採択した。そして平成29年度からの実証フェーズでの実施内容の具体化、水素サプライチェーン構築のための要素技術開発やスケールアップのためのシミュレーション等を実施した。

##### (ロ) 水素エネルギー利用システム開発

水素を天然ガスと混焼するガスタービンを対象として、1MW級ガスタービン発電システムによる地域レベルでの電気・熱エネルギーの効率的利用となる新エネルギーシステムの技術開発・実証、既存火力発電所に適用可能な比較的大型の混焼ガスタービン燃焼器の開発と500MW級水素混焼プラントの基本設計、の2案件の事業を採択した。前者については実証試験の準備段階として現地地質等調査及び実証試験システムの基礎的検討を行った。後者については、ベースとなる燃焼器への水素混焼による排ガス性状等燃焼特性影響を確認した。

## 《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]

### [27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、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、公募を行い、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①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、さら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解明、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などに取り組む。

#### 研究開発項目②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、短タクトでのプロセス技術、短タクトでの処理を可能とする材料技術、センシング技術、短時間検査技術などの開発を行う。

## [27年度業務実績]

### 研究開発項目①普及拡大化基盤技術開発

#### (1) 普及拡大化基盤技術開発

電解質膜の乾燥-湿潤サイクルに伴う機械的特性の変化を定量的に把握するため、顕微ラマンを用いた予備検討を実施し、圧力変化を確認する事により実運転環境下での電解質膜の膨潤圧変化を定量できる可能性を確認した。

セル評価結果と整合可能な触媒レベルの活性評価技術の確立を図るため、要因解明に着手し、活性を決定する電気化学特性を示す活性表現式を決定した。さらに電気化学的手法を補間する方法として、光電子収量分光法の検討を開始した。

#### (2) プロセス実用化技術開発

コアーシェル構造における白金触媒の活性向上要因を解析し、実用化に向けた化学的高活性化前処理法 (Cu-O<sub>2</sub>処理) を開発した。

カーボンナノチューブ担体上の白金触媒活性向上要因を検証する手法として、熱脱離分光装置を設置し、白金触媒のテラスに吸着した水素に対応すると考えられる脱離ピークの観測に成功した。

疎水性シリカ層での被覆により、白金触媒の酸素還元活性を高く保持しながら、耐久性を改善することに成功した。

### 研究開発項目②プロセス実用化技術開発

生産台数を大幅に向上するために、短タクトでの製造プロセス技術開発を開始した。セパレータ製造においては、材料設置の自動化や成形プロセスの大幅短縮が可能なプロセスを見出し、新規赤外線照射手法を用い20 μm以上のクラックを検知可能なセンシング技術を見出した。電解質膜の製造においては、コストダウンプロセスを開発し、平成28年度に設備導入可能な仕様設計を完了した。コアーシェル構造触媒の量産化検討において、シェル構造歩留りとコア径との相関を見出した。

## (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。

### [27年度計画]

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。具体的には、再生可能エネルギーの普及拡大が今後見込まれる国・地域におけるパートナーシップの構築を図ることを目的とし、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、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、継続実証事業の実施、及び新たな技術実証事業を行うべく、必要な検討等を行う。

### [27年度業務実績]

I P H E (International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy)においては、燃料電池・水素に係る技術開発、政策等について積極的な情報交換を行った。

I E A (International Energy Agency)の再生可能エネルギー作業部会においては、各国の再生可能エネルギー政策関係者との議論を行った。同様にI E Aの太陽光・バイオエナジー・燃料電池・水素・再生可能エネルギー技術展開等の各種技術協力プログラムに基づき、各分野の技術情報を収集した。

新たな技術実証事業立ち上げのために、各種調査を行った。

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～]

### [27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27年度は、新たに研究開発を開始するテーマを採択、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。また、実用化を見据えたハンズオン支援等を実施する。

## 〔27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27年度は、平成26年度にフェーズA（フィージビリティ・スタディ：委託）を実施した14テーマのうち、ステージゲート評価により継続が認められた9テーマについて、フェーズB（基盤研究：委託）に着手した。また、平成26年度にフェーズB（基盤研究：委託）を実施した16テーマのうち、ステージゲート評価により継続が認められた9テーマについてフェーズC（実用化研究開発：助成）に着手した。

新規に研究を開始するテーマの選定にあたっては、2回の公募を実施し、第1回目は、申請のあった81テーマについて厳正に審査した上で、21テーマ（うちフェーズA：9テーマ、フェーズB：9テーマ、フェーズC：3テーマ）を採択し、研究を実施した。第2回目は、申請のあった40テーマについて厳正に審査した上で、5テーマ（うちフェーズA：1テーマ、フェーズB：4テーマ、フェーズC：0テーマ）を採択し、研究を実施した。

平成27年度にフェーズAを実施した14テーマ及びフェーズBを実施した15テーマのうち、29テーマを対象にステージゲート評価を行い、13テーマ（うちフェーズB：7テーマ、フェーズC：6テーマ）を選定した。

また、ハンズオン支援については15回実施した。

## ( ii ) 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]

#### [27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、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」、「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。

更に、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や制度の効果評価のための調査等を行う。

#### [27年度業務実績]

##### (1) 公募の実施について

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、2回の公募を行い、合計38テーマ（インキュベーション研究開発フェーズ：6テーマ、実用化開発フェーズ：28テーマ、実証開発フェーズ：4テーマ）を採択した。

##### (2) 省エネルギー技術開発事業の重要技術に係る周辺技術・関連課題の検討の実施について

本プログラムへの提案を予定している企業、大学等の技術シーズを発掘・抽出するため、平成27年度から新たに調査事業を実施した。2回の公募を行い、合計35件を採択した。

##### (3) その他

(i) 実施者等の要望を踏まえて、制度改善の検討を行った。検討の結果、研究開発フェーズ期間の多様化や応募に必要な要件の緩和を行い、平成28年度第1回公募要領に反映した。

(ii) 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、世界最速・最安の有機トランジスタによるプラスティック電子タグの世界初の開発や、本プログラム成果の高性能プロセッサが搭載されたスペコンがスペコン消費電力性能の世界ランキング「The Green 500 List」の第1～3位を獲得、上位を独占した。

(iii)これまで終了したテーマに係る成果の状況等の把握を目的とした調査に着手した。

### 《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]

#### [27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共に、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すよう関係各所と連携して活動することを目標に、以下の研究開発等を実施する。

#### 研究開発項目④太陽熱活用システムの実証住宅での評価

平成26年度に建築し、データ測定を開始した実証住宅での計測を継続する共に、それぞれについて省エネルギー効果を検証する。

また、既存住宅に、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効果的に組み込む改築を行い、省エネルギー効果を検証し、実用化開発を支援する。既存住宅改築事業は、公募により事業者を選定する。

太陽熱活用住宅に係る調査の実施については平成26年度に開始した実証住宅の評価方法の検討を、平成27年末まで継続実施する。平成27年度は、主に評価結果の取りまとめを実施する。

事業の最終目標に向けた効果の検証やシミュレーション等の検討を行うための委託調査を必要に応じて実施する。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目④太陽熱活用システムの実証住宅での評価

(1) 平成26年度に本全国の気候区分に合わせて新築した太陽熱活用システムの実証住宅11棟において計測を行い、一部の住宅にて空調・給湯エネルギーを一次エネルギー換算で半減することを実証した。

(2) 既存住宅の改築事業として公募により以下の2グループを助成事業者として選定した。

(a) FHアライアンスグループ（株式会社FHアライアンス、株式会社カワムラ）

(b) OMソーラーグループ（OMソーラー株式会社、株式会社小林建設、株式会社鈴木工務店、株式会社木の家専門店谷口工務店、株式会社コア一建築工房、株式会社安成工務店）

FHアライアンスグループでは寒冷地旭川の既築住宅を改築し、新築同様PCM蓄熱建材を利用し、マッハシステムの導入とあわせ、トロンブウォールの外付け設置、2階床と1階天井の空間（階間）を空気搬送ダクトとして活用する等を盛り込み、省エネルギー効果が把握できるよう各種センサーを設置して9月よりデータ計測を行った。OMソーラーグループでは全国5カ所の既築住宅において、断熱改修を含めた改築を施し、真空断熱材（建具として導入）、PCM蓄熱建材、OMソーラー改良システムを設置して、太陽熱活用の効果を計測するため、新築同様に省エネルギー効果が把握できるように各種センサーを設置して平成28年1月よりデータ計測を行った。

##### 研究開発項目⑤太陽熱活用システムの評価法の構築

上記④で取得したデータを省エネ基準へ反映させるため、基本計画を変更した。研究開発項目⑤を新たに追加するとともに、事業期間を平成28年度まで延長した。研究開発項目⑤として、以下を実施した。

(a) 平成26～27年度（委託先：佐藤エネルギーインターチ株式会社）

太陽熱活用型住宅の技術開発の実住宅での評価に関して、全国11ヶ所の住宅の省エネルギー性能を同一の評価方法で統一的に評価することにより、省エネルギー性能の評価の信頼性を高める検討を行うため、OMソーラーグループの住宅（5棟）の評価方法の検討を行った。

(b) 平成27～28年度（委託先：佐藤エネルギーインターチ株式会社）

上記太陽熱活用型住宅の実住宅での評価に関して、FHアライアンスグループの住宅（6棟）の評価方法の検討を開始した。

## 《3》次世代送電システムの安全性・信頼性に係る実証研究 [平成26年度～平成28年度]

#### [27年度計画]

本プロジェクトは、超電導ケーブルを実電力系統へ導入するために、通常時の信頼性に加え、外部からの不測事故（地絡、短絡、外傷等）時の現象と影響の把握、冷却システムの効率と耐久性の改善、事故・故障等の早期検知による影響の最小限化抑制、実用性向上対策を検討し、超電導送電技術の安全性・信頼性向上、当該技術分野における我が国の優位性の維持・拡大、将来の高密度な電力需要に適応する次世代送電システムの実現に資する。

##### 研究開発項目①高温超電導ケーブルの安全性評価方法の開発

安全性評価試験方法の確立及び試験装置の開発では、前年度の試験結果を分析・評価し、安全対策指針を策定する。短絡事故模擬試験では、評価装置システムを開発し、試験を実施する。地絡事故模擬試験では、地絡予備試験を実施し、評価装置システムを開発する。ケーブル外傷試験では、地下マンホール内での液体窒素漏洩を模擬した試験装置を開発する。なお、必要に応じて、海外機関と連携し、研究を加速する。

##### 研究開発項目②高温超電導ケーブル用高効率・高耐久冷却システムの開発

超電導ケーブル侵入熱低減技術の開発では、2種類以上の電圧階級の短尺断熱管を製造し、侵入熱の評価を行う。冷却システム高効率化技術の開発では、旭変電所に設置したブレイトン冷却システムを超電導ケーブルと接続し、組合せ性能試験を行う。その後、ケーブルを実系統に接続し、実証運転を開始する。冷却システム設計及び制御技術高度化では、冷却システムシミュレーション確立のため

に、抽出した課題を解決する方策を検討する。

#### 研究開発項目③早期復旧等の実用性向上のための対策検討

平成28年度からの実施項目のため、それに向けて、研究開発項目①での試験結果及びシミュレーションによって示された影響の度合いを確認し、情報の蓄積を行う。また、平成28年度の実施内容を検討する。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①高温超電導ケーブルの安全性評価方法の開発

安全性評価試験方法の確立及び試験装置の開発では、前年度の試験結果を分析・評価し、安全対策指針を策定し、地絡・短絡事故模擬試験装置を開発した。

短絡事故模擬試験では、22kV級供試ケーブル設計を確定し、10m長の短絡事故模擬試験装置の製作を開始した。66kV級供試ケーブルの設計を確定し、40m長の短絡事故模擬装置を製作した。最大29kA0.6秒の短絡事故模擬試験を実施し、液体窒素の温度・圧力変化を観測し、シミュレーション結果と比較検討した。275kV級ケーブルについては、完成した評価用ケーブルコア、断熱管及びフランジを評価設備に組み込んだ。

地絡事故模擬試験では、66kV級ケーブルのコアサンプルを用いた予備試験を実施し、アーク発生エネルギーデータを測定するとともに、地絡試験時におけるアークの挙動を検討し、耐アーク保護方策を議論した。275kV級ケーブルでは、予備試験条件を検討・実施した。断熱管の貫孔が発生したが、保護層対策等により、ケーブル外部への影響を抑制する可能性を示した。

ケーブル外傷試験では、貫孔による断熱管真空度悪化と侵入熱の関係を調査し、シミュレーションへのフィードバックが可能なデータを取得した。また、冷却循環故障模擬として、真空度を悪化させた状態で電気試験を実施し、サブクール循環冷却が可能であることを確認した。

本年度実施した地絡・短絡・冷却事故模擬試験においては、大電流を超電導ケーブルに流した際の破壊現象を世界で初めて評価。貴重な破壊試験データを蓄積した。

また、イタリアRSE（日本の電力中央研究所に相当）と情報交換を実施し、ISS（国際超電導シンポジウム）で活動を報告した。

##### 研究開発項目②高温超電導ケーブル用高効率・高耐久冷却システムの開発

超電導ケーブル侵入熱低減技術の開発では、66kV級と275kV級の2種類の電圧階級の短尺断熱管を製造し、真空維持方法を検討し、使用する断熱材の種類枚数をパラメータとして侵入熱を評価し、直線部分では仕様値を満足することを確認した。

冷却システム高効率化技術の開発では、旭電所に設置したブレイトン冷却システムを超電導ケーブルと接続し、単体試験実施し、冷却能力が5kW以上であり、工場試験と同等の性能であることを確認した。冷却システム単体試験中にターボ圧縮機・膨張機の磁気軸受周辺部分に信頼性に関する課題が見つかったため、検証・対策試験を行い更なる信頼性向上を図った。

冷却システム設計及び制御技術高度化では、揚水発電所の発電機・変圧器間の超電導ケーブル用冷却システムの課題を抽出し、シミュレーションモデルを作成した。

##### 研究開発項目③早期復旧等の実用性向上のための対策検討

平成28年度からの実施項目のため、それに向けて、研究開発項目①での試験結果及びシミュレーションによって示された影響の度合いを確認し、情報の蓄積を行った。

## 《4》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]

#### [27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。なお、プロジェクトリーダーは平成27年度に選定する。

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①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」「長期蓄熱材料の開発」それぞれの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」「蓄熱材の高密度化」「新規蓄熱材料の探索」それぞれの研究開発を行い中間目標の達成を目指す。

##### 研究開発項目②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

反射波長850～1,400nmの革新的次世代遮熱フィルムの基本製膜技術の確立を目指す。さらに革新的次世代遮熱フィルムの省エネ性能評価及び窓へ貼合する粘着剤及び窓材へのラミネート加工技術の開発を行う。

### 研究開発項目③断熱技術の研究開発

#### (1) 断熱材料の研究開発

1,500°C以上で安定な断熱材原料の選定と大型化技術を検討すると共に、シェル型蓄熱部材や化学蓄熱材の性能を評価し、ラボスケール検証炉への組み込みを行う。

### 研究開発項目④熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発

#### (1) 高性能熱電材料およ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」、「炭素系熱電変換デバイスの技術開発」について、それぞれの研究開発を行い中間目標の達成を目指す。

#### (2) 热電デバイス技術の研究開発

「熱電材料の開発」では、 $ZT \geq 1.1$ のスクッテルダイト系熱電材料の性能向上に必要な要因を究明する。

#### (3) 热電変換による排熱活用の研究開発

5~10kWのガスコーチェネ装置を導入し、熱電変換による電気出力性能の評価を実施し、 $ZT$ 性能向上を検証する。

#### (4) フレキシブル有機熱電材料およびモジュールの開発

「高機能導電性ポリマーの開発」、「CNT及び周辺材料の開発」、「無機熱電材料を利用した熱電変換材料の開発」、「フレキシブル熱電変換モジュールの開発」について研究開発を行い、中間目標の達成を目指す。

#### (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」

「モジュール化に関する技術開発」について研究開発を行う。

#### (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<sub>2</sub>Si熱電変換材料・発電素子の量産化技術」「車載用熱電発電モジュールの開発」の技術の開発を行う。

### 研究開発項目⑤排熱発電技術の研究開発

#### (1) 排熱発電技術の研究開発

200°C以下の中低温排熱に対し、低GWP・不燃冷媒の基本仕様を明確化する。機器開発では、実工場排熱を利用した発電実験を実施し課題を明確化する。

### 研究開発項目⑥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

試作するヒートポンプシステムの詳細設計を行うと共に、ターボ圧縮機・膨張機について、試作機試験装置により性能試験を行い、中間目標COPの達成可能性を評価する。

#### (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

・「冷媒開発」では、二種類の新型冷媒候補の安定性・安全性評価等を行う。

・「機器開発」では、サイクル構成の選定と凝縮伝熱特性の評価を実施する。

#### (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」については、空冷式供試体を開発する。

・「氷点降下剤を用いた新冷媒」については、原理確認を行う。

・「新吸収剤」については、空冷熱交換器の要素伝熱評価を行う。

### 研究開発項目⑦熱マネジメントの研究開発

#### (1) 热マネ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、ループ式ヒートパイプのメカニズム解析と材料の研究開発を推進する。「材料研究」では、ナノ流体及び種々の熱媒体の物性評価や単相流伝熱試験を実施し、最適な伝熱流体の設計指針を確立する。「熱計測技術」では、材料評価データを取得、固液界面における熱移動現象についてのメカニズムを解明し、熱輸送促進と熱損失低減の両方向の界面制御に向けた指針を提供する。

#### (2) 热マネジメントの研究開発

モータ領域では、コイルエンド用吸熱モジュールの性能向上のための組み付け構造、及び試作品の製造技術を明らかにする。インバータ領域では、パワーデバイス用吸熱モジュールの制御技術を確立し、駆動条件と吸熱能力の関係を求める。また、これを包含するインバータや車両の熱流モデルに組み合せ、システムレベルの性能を評価する。

#### (3) 車両用小型吸熱冷凍機の研究開発

「軽量化開発」、「作動媒体の開発」、「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

「吸着式冷凍システム」、「廃熱回収システム」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⑧熱関連調査・基盤技術の研究開発

#### (1) 热関連調査研究と各種熱マネ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」、「熱マネジメント部材の評価技術開発」、「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」について実施し、中間目標の達

成を目指す。

また、中間評価終了後に、プロジェクト全体の成果についての標準化に関する方針の検討を行う。

#### [27年度業務実績]

国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 エネルギー・環境領域研究戦略部研究戦略部長 小原 春彦氏にプロジェクトリーダーを委嘱し、研究開発を進めた。また、外部有識者によるプロジェクトの中間評価を実施し、その結果を踏まえて一部テーマについて研究開発内容の充実と見直しを行った。

#### 研究開発項目①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」では蓄熱密度  $0.2 \text{ MJ/kg}$  のゲスト物質を明確化とともに、低過冷却・高応答を検証した。

「高密度蓄熱材料(中／高温用)の開発」では、酸・塩基反応の  $120^\circ\text{C}$  までの低温化の原理検証を行うとともに、 $1 \text{ MJ/kg}$  以上の蓄熱材料候補を抽出した。

「長期蓄熱材料の開発」では、目標とする  $12 \text{ h}$  以上の過冷却抑制期間を当初予定よりも 5ヶ月ほど早く期中に達成した。また、過冷却解除機能の完成度を高めた。この結果、国内外で N E D O の展示会ブースでデモ展示を行うことが可能となり、応用分野に関する情報収集を実施した。

##### (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、母材合金分配比の最適化により伝熱パスを強化した。更に、構造体と市販蓄熱材を複合化して市販蓄熱材比 5 倍の実効熱伝導率ポテンシャルを実証した。

「蓄熱材の高密度化」では、細孔径  $10 \text{ nm}$  の多孔体の有機／無機ハイブリッド化により再生温度を  $66^\circ\text{C}$  から  $60^\circ\text{C}$  に低下させた。さらに、シリカ／カーボンより高密度化可能な MOF (細孔径  $2 \text{ nm}$  以下) の合成に着手し、 $2 \text{ nm}$  以下の細孔内にも形成可能と考えられる感温分子を数種類発見した。

「新規蓄熱材量の探索」では、高密度蓄熱が期待されるアルカリ土類金属のアンモニア塩、硫化塩に対して、第一原理計算から原理的な蓄熱密度と反応転移温度の値を評価した。

#### 研究開発項目②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、透明性を約 5% 向上させた。また、実際の建築物を用いた革新的次世代遮熱フィルムの省エネ性能評価を進め、夏場の冷房使用下において、市販品に対し、約 10% 優れる省エネ効果を実証により確認した。

#### 研究開発項目③断熱技術の研究開発

##### (1) 断熱材料の研究開発

「高強度高断熱性多孔質セラミックスの開発」では、 $1,400^\circ\text{C}$  で安定な断熱材原料を検討し、試作した大型断熱材料 ( $240 \text{ mm} \times 116 \text{ mm} \times 65 \text{ mm}$ ) を電気炉に組み込み、消費電力を測定した結果、約 27% (従来比) と大幅な電力量削減を確認した。

また、「高効率廃棄ガス熱回収システムの開発」で、部分的成果となる  $1,300^\circ\text{C}$  まで使用可能な耐高温熱交換器の開発と検証を終え、従来に比べて約 3 倍の熱を回収できることを本プロジェクトで初となるニュースリリースで発信とともに、販売を開始した。

#### 研究開発項目④熱電変換材料・デバイス高性能高信頼化技術開発

##### (1) 高性能熱電材料およ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、擬 3 元系の組成の異なる薄膜試料を 1 日あたり 400 試料製造する技術を開発し、バルク試料では 1 日あたり 100 試料を合成する高速化を実証した。またバルク材料の 1000 点以上の熱電特性を 1 日で評価する手法も開発した。これらの開発成果により、材料のスクリーニングが画期的に効率化された。

「導電性高分子材料・素子の研究開発」では、出力因子 (P F: パワーファクター) の増大を狙い P E D O T への誘電体や水分の影響を詳細に調べ、性能向上に関する指針を得た。また熱電モジュールで  $4.54 \mu \text{W/cm}^2$  の高い出力密度を得た。

「炭素系熱電変換デバイスの技術開発」では、カーボンナノチューブと高分子を複合化した熱電材料の性能向上を行った。カーボンナノチューブファイバーの直径制御、及びカーボンナノチューブファイバー間の距離の制御を通じて、出力因子  $500 \mu \text{W}/\text{cm}$  を達成した。

##### (2) 热電デバイス技術の研究開発

「熱電材料の開発」で、スクッテルダイト系熱電材料の性能として世界最高レベルとなる  $ZT = 1.2$  を予定よりも 1 年前倒しで達成した。また、世界最大級となる直径  $200 \text{ mm}$  の焼結体成形技術、素子整形技術の開発にも成功した。

##### (3) 热電変換による排熱活用の研究開発

シリサイド系熱電変換材料に関して、マンガンシリサイド薄膜を対象に、組成・元素調整によるゼーベック係数の向上と、それを母体としたシリコン薄膜との多積層化による低熱伝導率化の可能性を明らかにした。

##### (4) フレキシブル有機熱電材料およびモジュールの開発

「高機能導電性ポリマーの開発」では、熱励起効率の高い材料に高キャリア移動度を付与するため新たに分子設計を検討し、いくつかの指針を得た。

「C N T 及び周辺材料の開発」では、C N T の分散、配向状態を制御する材料開発に加え、ゼーベック係数を制御する新たな添加剤の方針を得た。

「無機熱電材料を利用した熱電変換材料の開発」では、無機材料のナノ粒子化と有機材料とのハイブリッド化を進め、無機材料の更なる性能向上に加え、ハイブリッド化に対する熱安定性付与の必要性についての指針を得た。

「フレキシブル熱電変換モジュールの開発」で、印刷用熱電インク、プロセス、モジュール構造の開発と試作を進めて性能試験を行い、更なる性能向上に向けた課題を明確にした。また、実用化を意識したコンセプトモデルを国内で先駆けて試作し、ナノテク展等の展示会に参考出品してニーズの把握に努めた。

#### (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、ナノ焼結技術によりナノ組織のサイズを制御し、熱拡散率が低減することを確認した。

「p型特性発現に関する技術開発」では、構成元素の組成比を制御して、p型特性を発現させる組成を得る条件を明らかにした。

「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化を目的に、電極部の抵抗を評価して電極接合に関する技術に目処をつけた。

#### (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

「M g<sub>2</sub>S i 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±10%以内を満たすφ70mm 焼結体製造技術を開発した。また、焼結体の熱電特性及び機械特性の面内偏差を評価する手法の有効性を確認した。電極形成技術では、シリサイド系焼結体に適した複数の乾式成膜技術を開発し、量産ライン設計への導入に目処をつけた。

「車載用熱電発電モジュールの開発」では、接合方法の改良を行うことで小型モジュールにおいて0.7W/cm<sup>2</sup> (熱源温度600°C) 以上の高出力密度化を達成するモジュールを複数の材料/温度仕様で作成した。

### 研究開発項目⑤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、出力1kWクラスの試作試験機で発電効率10.3%を実証するとともに、実工場排熱を用いた課題抽出実験を実施した。

### 研究開発項目⑥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

前年度までに開発したマルチフィジックス統合解析シミュレータを用いて様々な運転条件における解析を行い、80°C→160°C加熱でCOP:3.5を達成する見通しを得た。

#### (2) 機械・化学産業分野の高温熱供給に適した冷媒ヒートポンプシステム技術開発

「冷媒開発」では、新型冷媒候補(A)の安定性・安全性評価を行い、燃焼性、毒性、高温度域での安定性の評価結果より、ヒートポンプに有効な冷媒候補を選定した。

「機器開発」では、選定した新型冷媒候補(A)を用いて、各種ヒートポンプの熱力学的性能解析を行い、COPが3.5以上となる実機適用サイクルとして2段圧縮抽気サイクルを選定し、構成機器の仕様を決定した。さらに、凝縮要素試験装置を用い、新型冷媒候補(A)の高温での凝縮伝熱特性を明らかにした。

#### (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、前年度に製作した水冷式実用性確認用供試体により、冷水発生サイクルの性能評価を行い、熱源水温度の下限である60°Cの温水から冷却水温度30°Cの条件において7°Cの冷水が得られることを実証した。これにより、世界トップレベルの性能であると確認された。

「氷点降下剤を用いた新冷媒」では、原理確認実験装置の運転研究によりサイクル挙動を把握するとともに、実機条件を想定した防食実験を実施した。これらの実験結果と凍結温度挙動の詳細計測により、凍結温度が-30°C以下となる氷点降下剤と腐食抑制剤の混合量条件を明らかにした。

「新吸収剤」では、空冷熱交換器の要素伝熱評価を実施するとともに、腐食に関する問題により候補成分の再選定を行った。

### 研究開発項目⑦熱マネジメントの研究開発

#### (1) 热マネ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、ループ式ヒートパイプ(以下LHP)について、自動車に適用する上で重要な過渡状態検討を実機・シミュレーションで行い課題を明確化した。

「材料研究」で、微粒子分散流体について検討を行い、アスペクト比大の微粒子形状、SAM(自己組織化単分子膜)等を利用した分散手法により伝熱特性を向上させ、最適な伝熱流体の設計指針を確立した。

「熱計測技術」では、開発した熱エネルギー移動評価装置を用いて固液界面の熱エネルギー移動評価を実施し、固液界面に界面改質層を付与した時の熱移動促進効果を明らかにした。

#### (2) 热マネジメントの研究開発

「モータ領域」では、性能向上のための吸熱モジュール組み付け構造及び製作技術を開発した。また吸熱モジュールの基本構造、回転体の温度計測技術、熱移動モデル等を開発した。これらの成

果を活用し、予定していたコイル部からの熱移動量を確認した。

「インバータ領域」では、パワーデバイスと一体化できる吸熱素子の基本構造、素子前後の温度分布計測技術、熱移動量を算出する熱移動モデル等を開発した。これらの成果を活用し、今年度に目指していた吸熱素子の熱移動量の確認を実施した。

(3) 車両用小型吸熱冷凍機の研究開発

「軽量化開発」では、試作機の性能評価により性能影響因子を絞り込み、改良の指針を得た。

「作動媒体の開発」では、結晶化温度を下げる多成分系作動媒体の絞り込みを行った。蒸気圧、結晶化温度、粘度の測定から最適組成比の検討を可能とした。

「分離壁構造開発」で、性能評価及びサイクルシミュレーションを実施した結果から、革新的な構造である分離壁型にすることで約2.5倍の性能向上が見込まれることが分かり、小型化に効果があることを確認した。

(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、吸着材の熱交換器への担持技術開発により、平成25年度に対し1.8倍～2.3倍となる吸着熱交換器性能を達成した。

「廃熱回収システム」では、直接熱交換型排熱回収器の小型車での実車評価において、排熱回収温度効率86%を達成した。また、高熱密度な潜熱蓄熱材として選定した材料を用いて蓄熱性能143kJ/m<sup>2</sup>を達成した。

研究開発項目⑧熱関連調査・基盤技術の研究開発

(1) 热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」では、熱多消費型9業種の未利用排ガスの排出・活用状況を定量評価できる形としてまとめる等した。

「熱マネージメント部材の基盤技術の開発」では、整備したモジュール評価装置を活用し参画機関の熱電モジュールの性能評価を実施し、性能及び信頼性向上にむけた課題抽出等を行った。

「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、無機パルク材向けの熱電計算シミュレータを拡張・整備して、熱電性能向上に向けた系統的ドーピング設計シミュレーションを行い、この結果を応用して中・低温領域の層状セレン化スズ材料の熱電効率向上について重要な知見を得る等した。

また、中間評価終了後に、プロジェクト全体の成果についての標準化に関する方針の検討を行った。

### (iii) 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]

#### [27年度計画]

電池の基礎的な反応メカニズムの解明により、革新型蓄電池の実現等に向けた基礎技術を確立することを目的に、京都大学 特任教授 小久見 善八氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

##### 研究開発項目①高度解析技術開発

量子ビーム技術を用いた蓄電池の in-situ 計測技術を引き続き深化させるとともに、核磁気共鳴計測技術、透過型電子顕微鏡による解析技術及び計算科学手法に基づいた電池現象解析技術を発展させる。また、これらの複数の解析技術を相補的に利用した蓄電池計測システムを構築し、蓄電池の劣化現象等の理解とそれを克服する技術の設計指針や革新電池の特性・実用性の向上に向けた技術を提案する。

##### 研究開発項目②電池反応解析

これまでに開発した測定手法を本事業で開発している電極及び電解液材料に適用し、その劣化機構を明確にした設計指針を示す。

##### 研究開発項目③材料革新

これまでに提案した革新材料設計指針を踏まえて、正極-電解質界面の安定化により見出した正極材料と、今回開発した高容量負極材料を用いて実電池を作成し、300Wh/kg 級電池として成立し得ることを検証する。また、これまでに見出した高容量かつ高安定な正極材料を用いて500Wh/kg 級電池の実現見通しを有する革新電池を作製し、300Wh/kg のエネルギー密度を達成可能であることを検証する。

##### 研究開発項目④革新型蓄電池開発

これまでに得られた電池系の電極-電解質界面の制御等に関する指針を適用し研究開発を進め、3

0.0 Wh/kg のエネルギー密度を有する電池を構成し得ることの見通しをつける。また、500 Wh/kg 級電池の実現可能性を見通しうる高容量電極材・電解質及び構成の設計指針の導出を行うとともに、実用性向上に関する研究開発を行う。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①高度解析技術開発

量子ビーム技術を用いた蓄電池の in-situ 計測技術を引き続き深化させるとともに、核磁気共鳴計測技術、透過型電子顕微鏡による解析技術及び計算科学手法に基づいた電池現象解析技術を発展させた。

これらの複数の解析技術を相補的に利用するために、精密充放電装置など蓄電池計測システムを構築し、蓄電池の劣化現象等の理解とそれを克服する技術の設計指針や革新電池の特性・実用性の向上に向けた解析技術を開発した。

##### 研究開発項目②電池反応解析

原子間力顕微鏡、ラマン分光、インピーダンスによる in-situ 計測技術を発展させ、電極表面や電解液との界面状態を解析することにより蓄電池現象の把握と設計指針を提示した。

##### 研究開発項目③材料革新

これまでに提案した革新材料設計指針を踏まえて、Li 過剰系やLi 不定比酸化物等の正極材料と、今回導入した有限要素法により設計した形状をもつSi-C 負極材を用いて、320 Wh/kg 以上の電池として成立し得ることを検証した。加えて表面修飾した正極材料が高電位でも安定化し耐久性の向上が期待できることも確認された。

また、前年度までに開発した非晶質の金属硫化物を活物質とした正極材料を用いて、500 Wh/kg 級電池の実現見通しを有する硫化物電池が①302 Wh/kg のエネルギー密度の達成可能性、②高度解析技術を用いた活物質の充放電時の非晶質構造の挙動、③耐久性を検証し原理証明を行った。

##### 研究開発項目④革新型蓄電池開発

これまでに抽出した亜鉛空気電池及びナノ界面制御電池等の有望な革新型蓄電池について、溶解度制御による活物質の溶解、析出の再現性向上指針を適用し研究開発を進め、それぞれ330 Wh/kg、395 Wh/kg のエネルギー密度を有する電池を構成し得ることと耐久性の向上の効果を検証した。また、500 Wh/kg 級電池の実現可能性を見通しうる電極材・電解質及び構成の設計指針の導出を行い実用化のための課題の抽出を行った。

## 《2》安全・低コスト大規模蓄電システム技術開発 [平成23年度～平成27年度]

#### [27年度計画]

余剰電力貯蔵や短周期周波数の変動抑制を目的とした系統安定化用蓄電システムの実用化に向けて、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①系統安定化用蓄電システムの開発

系統安定化用蓄電システムを実系統に接続し、再生可能エネルギーと連系させた実証運転を実施することで、蓄電システムの性能、寿命、安全性等の効用検証を行うと共に、システムとしての課題を抽出しその解決を図ることで、余剰電力貯蔵用としてコスト2万円/kWh、寿命20年相当、短周期の周波数変動に対する調整用としてコスト7万円/kW、寿命20年相当の蓄電デバイスや蓄電システムの実用化の目処を得る。

##### 研究開発項目②共通基盤研究

平成26年度までに開発した蓄電池の劣化診断解析技術を実際の劣化セルに適用し、劣化診断法の確立と妥当性の検証を行う。さらに、開発した蓄電システムの充放電プロファイル作成システムを用いて、より大規模な系統を含む典型的な充放電プロファイルのデータベースを作成し、実際の劣化診断法評価に適用する。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①系統安定化用蓄電システムの開発

開発した大規模蓄電池システムを国内3カ所（伊豆大島、南大東島、米倉山）、国外3カ所（米国、英国、スペイン）の実電力系統に設置し、再生可能エネルギーと連系させた実証運転を実施した。実証運転を通して、蓄電システムの性能、寿命、安全性等の効用検証を行うと共に、システムとしての課題を抽出しその解決を図ることで、余剰電力貯蔵用としてコスト2万円/kWh、寿命20年相当、短周期の周波数変動に対する調整用としてコスト7万円/kW、寿命20年相当の蓄電デバイスや蓄電システムの実用化の目処を得た。さらにユーザーサイトとの実証を通じて、実電力系統での技術検証に留まらず、輸送・搬入・据付～設置認可～保守の経験蓄積や営業ルートの開拓等、早期実用化に繋がる成果も獲得した。

##### 研究開発項目②共通基盤研究

平成26年度までに開発した蓄電池の劣化診断解析技術を実際の劣化セルに適用し、劣化診断法の確立と妥当性の検証を行った。さらに、開発した蓄電システムの充放電プロファイル作成システムを用いて、より大規模な系統を含む典型的な充放電プロファイルのデータベースを作成し、実際の劣化診断法評価に適用した。

## 《3》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]

### [27年度計画]

2020年またはそれ以降に、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①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③で下記の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①高性能リチウムイオン電池技術開発

平成26年度までに開発した要素技術を統合して大型のセルを試作し、特性評価を行う。また、電池を組み合わせたモジュールまたはパックの構造、冷却技術、充填技術についても引き続き検討し、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、活物質の設計や固体電解質との界面解析を行い、界面抵抗の低減化、全固体電池の高出力化に影響する因子を明らかにする。

#### 研究開発項目③車載用リチウムイオン電池の試験評価法の開発

研究開発項目①の内容も含めた車載用リチウムイオン電池技術の進展に合わせ、国際規格・基準として提案可能な車載用リチウムイオン電池の安全性及び寿命に関する試験評価法の開発を行う。平成27年度に公募を実施する予定。

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①高性能リチウムイオン電池技術開発

各実施者で設定した最終目標の達成に向け、平成26年度までに開発した要素技術を統合して大型のセルを試作し、特性評価を実施した。また、電池を組み合わせたモジュールまたはパックの構造、冷却技術、充填技術についても引き続き検討した。さらに、全固体電池に関しては、最終目標の達成に向け、活物質の設計や固体電解質との界面解析を行い、界面抵抗の低減化、全固体電池の高出力化に影響する因子を明らかにするとともに、世界最高性能の固体電解質を発見し、現行LIBの3倍性能を実証した。

#### 研究開発項目③車載用リチウムイオン電池の試験評価法の開発

車載用リチウムイオン電池の安全性及び寿命に関する試験評価法の開発を実施し、開発した熱連鎖試験法を国連EVS-gtr(※1)の会合で日本案として提示した。

(※1) EVS-gtr: Electrical Vehicles Safety - global technical regulation

## 《4》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]

### [27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、技術研究組合リチウムイオン電池材料評価研究センター 専務理事 太田 章氏をプロジェクトリーダーとし、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、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策定し、各種標準電池モデルの評価を通じて妥当性検証を行う。

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検討して、標準的な電池作製仕様書の策定を進める。

### [27年度業務実績]

先進リチウムイオン電池については、高エネルギー密度化や安全性向上等の可能性を有する高電位正極(PJ-1)、高容量正極(PJ-2)、高容量負極(PJ-3)及び難燃性電解液(PJ-4)の合計4種の材料を基軸とする標準電池モデル(1Ah級ラミネート形セル)を開発し、その試作仕様書と性能評価手順書を策定した。並行して電池特性に係るメカニズム解析や評価法を開発した。例えば、安全性については、電池の安全性試験法や高精度の熱特性評価技術を開発した。また、策定した評価技術の妥当性を検証するため、組合員の材料の評価を開始し、課題の抽出を行った。

革新電池（全固体電池）については、実用化状態を想定したシート型標準電池モデルの固体電解質及び電極のシート成形条件・方法等に関する検討を進め、その作製仕様書及び性能評価手順書を策定した。

また、開発した評価技術は、企業等の産業競争力向上だけでなく、大学等で開発された新規材料技術の早期見極めに貢献するレベルまで到達した。さらに本開発を通して、国内材料メーカーで開発に携わる人材のレベル向上に大きく貢献した。

#### (iv) クリーンコールテクノロジー (CCT) 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CO<sub>2</sub>の削減技術(CCS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CO<sub>2</sub>削減技術としては、石炭ガス化複合発電(IGCC)／石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)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CO<sub>2</sub>濃度を高める高効率なCCS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CO<sub>2</sub>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、Phase 1で得られた要素技術を基に、10m<sup>3</sup>規模のミニ高炉、コークスガス(COG)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100m<sup>3</sup>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CO<sub>2</sub>排出量を約30%削減及びCO<sub>2</sub>分離回収コスト2,000円/t-CO<sub>2</sub>を可能とする技術を確立する。

#### 《1》ゼロエミッション石炭火力技術開発プロジェクト [平成4年度～平成29年度]

##### [27年度計画]

地球環境問題への対応及び化石エネルギー資源の安定供給への対応を推進するため、ゼロエミッション型石炭火力発電の実現を目指すとともに、我が国のクリーンコールテクノロジーの国際競争力強化のための技術開発・調査研究を、以下の事業項目について実施する。

###### 研究開発項目①ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

###### (1) 次世代ガス化システム技術開発[平成27年度～平成29年度]

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(数t/d規模を想定)での検証を行うため、試験計画の立案とともに試験装置の設計・改造を行うため、新たに公募を行う。

###### (2) CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術開発[平成27年度～平成32年度]

酸素キャリアの反応性、耐久性及び流動性等について要素試験にて評価を行うため、酸素キャリアを製作するとともに試験装置の設計・製作を行うため、新たに公募を行う。

###### (3) 燃料電池向け石炭ガスクリーンアップ技術要素研究[平成27年度～平成29年度]

IGFCの実現に向けて、燃料電池用ガス精製技術と燃料電池を組み合わせた模擬ガス試験装置の製作を行うため、新たに公募を行う。

###### 研究開発項目②クリーン・コール・テクノロジー推進事業[平成4年度～平成29年度]

石炭利用に伴い発生するCO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>等による地球環境問題への対応、並びにエネルギー需給の安定化への対応等を図るため、海外CO<sub>2</sub>対策技術・CCSプロジェクトに係る情報収集・意見交換、CCT開発等の先導調査・マップ見直し及びその他CCT推進事業を実施するため、新たに公募を行う。また、IEAの各種協定及びGCCSIの協定に基づく技術情報交換等を実施する。

###### 研究開発項目③クリーン・コール・テクノロジー実用化可能性調査[平成26年度～平成27年度]

CCSを含むCCT技術の技術開発に先立ち、開発する技術について具体的な試設計の実施、想定価格の設定、市場性、社会受容性、技術開発項目及び開発計画等の検討を行う。このため、CCSによる効率低下を抑制するためのCO<sub>2</sub>分離回収システム最適化調査研究を実施する。

###### 研究開発項目④低品位炭利用促進事業[平成26年度～平成27年度]

付加価値が高い化学製品や改質炭等の炭鉱山元での製造を目指す事業を対象に、現状の分析を行うとともに、炭鉱から製造設備、輸送インフラ整備、製品需要者までを含むビジネスモデルの検討を行い、また、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ため、新たに公募を行う。また、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を明確化できている案件について技術開発を行うため、新たに公募を行う。他方、昨年度より低品位炭利用促進技術実証としてインドネシアで褐炭スラリー(CWM)の発電実証を行つ

ており、今年度は建設された発電設備の実証試験を行う。

研究開発項目⑤C C S対応高効率システム開発[平成27年度～平成31年度]

CO<sub>2</sub>回収を行っても、高い発電効率を達成できる、革新的な発電システムに関する技術開発を行うため、新たに公募を行う。これまでの基盤技術開発の成果を活用し、実機により近い規模のガス化炉での検証を目指し、試験設備の製作・据付作業を行う。

[27年度業務実績]

研究開発項目①ゼロエミッション石炭火力基盤技術開発

(1) 次世代ガス化システム技術開発[平成27年度～平成30年度]

計画通り、公募を行い、研究開発を開始した。次年度以降に実施するガス化試験に先立ち、試験計画及び小型ガス化炉の改造について検討を実施した。また、効率向上のため、高効率酸素製造装置の調査を実施した。

(2) CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用技術開発[平成27年度～平成32年度]

計画通り、公募を行い、研究開発を開始した。次年度以降に実施する酸素キャリアの最適化のため、有望な酸素キャリア候補の探索を実施した。

(3) 燃料電池向け石炭ガスクリーンナップ技術要素研究[平成27年度～平成29年度]

計画通り、公募を行い、研究開発を開始した。燃料電池用ガス精製技術と燃料電池を組み合わせた模擬ガス試験装置の製作を開始した。

研究開発項目②クリーン・コール・テクノロジー推進事業[平成4年度～平成29年度]

クリーン・コール・テクノロジーの国内外の調査・検討を実施した。CO<sub>2</sub>排出削減を目指し、METIとの共催で、産学官の有識者からなる「次世代火力発電の早期実現に向けた協議会」を開催し、2030年までのロードマップを策定した。本協議会は、報道機関からも注目を集め日本の将来に向けた火力発電技術開発の方向性を明確化した。

研究開発項目③クリーン・コール・テクノロジー実用化可能性調査[平成26年度～平成27年度]

CO<sub>2</sub>分離回収システム最適化調査研究を実施し、IGCCとCO<sub>2</sub>回収システムを組み合わせた最適化システムの検討を行った。その結果に基づき、OCGの第2期計画を想定した試設計を実施した。

研究開発項目④低品位炭利用促進事業[平成26年度～平成30年度]

調査案件2件、技術開発案件3件、CWM技術実証に取り組んだ。

調査案件のHPC(神鋼)はビジネスモデルの実現の可能性が見込めるところから技術開発案件にステップアップする予定。

技術開発案件3件については、概ね計画どおりであるが、ECOPROを適用した中国の石炭ガス化市場への適用はガス価格の低迷により事業環境が整わないことが分かった。

CWM技術実証は、全負荷連続運転と稼働率試験は満足したものの、新規褐炭でのCWM技術実証が実施できていないことから、期間を平成28年9月末まで延長し所期の目的を達成する見通しである。

また、平成28年度の公募を行い、新たに調査案件3件、技術開発案件1件、技術実証1件採択する見込みである。

研究開発項目⑤C C S対応高効率システム開発[平成27年度～平成31年度]

計画どおり、公募を行い、研究開発を開始した。次年度以降に実施するガス化試験に先立ち、小型ガス化炉及び実機により近い規模のガス化炉の改造を開始した。

## 《2》環境調和型製鉄プロセス技術開発 (STEP2) [平成25年度～平成29年度]

[27年度計画]

新日鐵住金株式会社 製鉄技術部長 齋藤 公児氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①高炉からのCO<sub>2</sub>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

試験装置を用いて、試験高炉での基本的な操業条件や原燃料条件などを考慮した条件下での評価試験を実施する。得られた成果を基に、高炉へのガス吹き込み方法や鉱石原料配合条件の提案を行う。

(2) コークス炉ガス(COG)改質技術の開発

COG改質の試験設備の工事を行い、試運転により所定の仕様に沿って動作が可能なことを確認する。また、反応機構解析や、各種活性評価により、目標達成に向けた試験条件を検討する。また試験装置の触媒反応装置を2系列化するための第2期工事に向けた要素技術開発及び設備検討を実施する。

(3) コークス改良技術開発

改質COG吹込条件下に適したコークス品質の解明のため、高強度で反応性を制御できるコークス配合設計指針を提案する。また、試験高炉用高強度コークスに必要な高性能粘結材を継続製造すると共に、試験高炉用コークスの必要量を明確にし、製造方案を提示する。

## 研究開発項目②高炉ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収技術開発

### (1) CO<sub>2</sub>分離回収技術開発

平成26年度の検討結果をもとに、高性能な新吸収液の開発、最適化、性能確認試験等を実施する。また、試験高炉の特性を踏まえ、既設のCO<sub>2</sub>回収試験プラントでの運転条件等を含む試験計画を策定、及び既設のCO<sub>2</sub>回収試験プラントの整備を実施する。さらに、平成26年度に検討した新規吸着材（物理吸収法）を用いて、分離試験を行い、性能検証を行い、コスト低減とスケールアップの検証を行う。

### (2) 未利用排熱活用技術の開発

ラボ実験装置による未利用排熱活用技術の性能評価を進めるとともに、実機排ガスを用いた性能評価・耐久性評価実験も実施し、熱交換器の詳細仕様の決定を進めていく。

## 研究開発項目③試験高炉によるプロセス評価技術開発

試験高炉の建設を完了させると共に、試験高炉の各設備の試運転、総合熱間試運転を行う。また、試験高炉設備の操作手順書と操炉作業に関わる作業手順書の作成・整備、及び熱間試運転を通して操炉オペレータの習熟訓練などの試験準備を行う。

### [27年度業務実績]

新日鐵住金株式会社 製鉄技術部長 齋藤 公児氏の異動により、新日鐵住金株式会社 執行役員 製鉄技術部長 上野 浩光氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施した。

プロジェクト中間評価を実施し、優良評価を得た。

## 研究開発項目①高炉からのCO<sub>2</sub>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

試験装置を用いた試験高炉での基本的な操業条件や原燃料条件などを考慮した条件下での評価試験を実施し、高炉へのガス吹き込み方法や鉱石原料配合条件の提案を行い、試験高炉での操業条件を提示した。

### (2) コークス炉ガス（CO<sub>2</sub>）改質技術の開発

室蘭製鉄所内にCO<sub>2</sub>改質の試験設備を建設し、試運転を完了した。また、反応機構解析や、各種活性評価により、目標達成に向けた試験条件を検討した。また、試験方法などを工夫することにより、装置の触媒反応装置を2系列化せずに長期耐久性試験を行うこととした。

### (3) コークス改良技術開発

改質CO<sub>2</sub>吹込条件下に適したコークス品質の解明のため、高強度で反応性を制御できるコークス配合設計指針を提案した。また、試験高炉用高強度コークスに必要な高性能粘結材を継続製造して、試験高炉用コークスの必要量を明確にし、製造方案を提示した。

## 研究開発項目②高炉ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収技術開発

### (1) CO<sub>2</sub>分離回収技術開発

平成26年度の検討結果をもとに、高性能な新吸収液の開発、最適化、性能確認試験等を実施した。また、試験高炉の特性を踏まえ、既設のCO<sub>2</sub>回収試験プラントでの運転条件等を含む試験計画を策定及び既設のCO<sub>2</sub>回収試験プラントの整備を実施し、試験高炉との連動試運転を完了した。さらに、平成26年度に検討した新規吸着材（物理吸収法）を用いて、分離試験を行い、性能検証を行い、コスト低減とスケールアップの検証を行った。

### (2) 未利用排熱活用技術の開発

ラボ実験装置による未利用排熱活用技術の性能評価を進めた。また、実機排ガスを用いた性能評価・耐久性評価実験も実施し、熱交換器の詳細仕様の検討を行った。

## 研究開発項目③試験高炉によるプロセス評価技術開発

試験高炉の建設を完了させた。また、試験高炉の各設備の試運転、総合熱間試運転を行い、所期の性能が発揮できることを確認した。また、試験高炉設備の操作手順書と操炉作業に関わる作業手順書の作成・整備、及び熱間試運転を通して操炉オペレータの習熟訓練などの試験準備を行った。

以上の成果を、平成27年3月23日に試験高炉現場でプレス発表を行った。

## (v) 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、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>）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》高効率ノンフロン型空調機器技術の開発 [平成23年度～平成27年度]

#### [27年度計画]

従来のフロン冷媒使用機器と同等以上の省エネルギー性と、オゾン層の破壊及び温室効果等の環境影響が少ない低温室効果冷媒の使用を両立する業務用空調機器技術を実現するため、機器システム及び冷媒の両面からの革新的技術を開発することを目的に、国立大学法人東京大学大学院新領域創成科学研究科教授 飛原 英治氏をプロジェクトリーダーに、日本冷凍空調工業会微燃性冷媒安全検討WG主査 藤本 悟氏をサブプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

なお、国内外の規制動向、技術開発動向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①低温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器の開発

平成26年度までに開発した要素部品（熱交換器、圧縮機等）、システム制御プログラムを搭載した空調システムの実証試験を実施して、低温室効果冷媒を用いつつ、現状市販フロン機と同等以上の性能を実現する基盤技術を確立する。

#### 研究開発項目②高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発

平成26年度までの開発成果を踏まえ、機器開発に必要とされる特性データを取得するとともに、新冷媒を適用する機器の最適化、長期信頼性の確認のため実証試験を実施して、現状市販フロン品と同等以上の性能で温室効果の低い冷媒を実現する基盤技術を確立する。

#### 研究開発項目③冷媒の性能、安全性評価

公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、微燃性物質を低温室効果冷媒として使用する際の性能及び安全性評価を実施するため、冷媒の基本物性、サイクル性能及び燃焼・爆発特性を実験的及び数値的に評価するとともに、事故シナリオを想定した安全性評価を実施する。

#### [27年度業務実績]

国立大学法人東京大学大学院 新領域創成科学研究科 人間環境学専攻教授 飛原 英治氏をプロジェクトリーダーに、日本冷凍空調工業会微燃性冷媒安全検討WG主査 藤本 悟氏をサブプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発項目①～③について実施した。

本事業において、NEDOでは、技術審議委員会の開催、適宜、PLが開催する委託先／助成先ごとの進捗検討会議に参加して、研究開発成果及び進捗状況等を確認すると共に、目的達成に向けて事業者への指導を実施した。

安全性評価については、「微燃性冷媒リスク評価研究会」((公)日本冷凍空調学会)へ参画し、産学官連携を図りながら推進した。

#### 研究開発項目①低温室効果の冷媒で高効率を達成する主要機器の開発

GWP（温室効果係数）が1であるCO<sub>2</sub>冷媒を用いた高効率の空調システムの研究開発を行うため、平成26年度までに開発した新機構圧縮機、新型熱交換器、新型液ガス熱交換器などの主要機器を組み込んだ実証用フィールド試験機を用い、システム制御プログラムを搭載した空調システムの実証試験を実施して、低温室効果冷媒を用いつつ、現状市販フロン機と同等（トップランナー方式でAPF 5.2）以上の性能を実現する基盤技術を確立した。

#### 研究開発項目②高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発

平成26年度までの開発成果を踏まえ、機器開発に必要な特性データの取得とともに、毒性・燃焼性などの安全性評価、地球温暖化に係るGWP環境影響評価を行った。また、新冷媒を適用する機器の最適化、長期信頼性の確認のため実証試験を実施して、現状市販フロン品と同等以上の性能で温室効果の低い冷媒を実現する基盤技術を確立した。さらに、従来の代替フロン冷媒（ターボ式冷凍機等を主要用途とする冷媒）と同等以上の冷媒性能を持ちながら、不燃性で安全、かつ温室効果を示す地球温暖化係数を100分の1以下（GWP 10程度）に抑えることが可能な新冷媒を開発した。

### 研究開発項目③冷媒の性能、安全性評価

微燃性物質を低温室効果冷媒として使用する際に必要となる冷媒の基本物性、サイクル性能及び燃焼・爆発特性を実験的及び数値的に評価するとともに、事故シナリオを想定した安全性評価を実施した。さらに、公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、採取データを基に、冷媒の性能、安全性評価のための項目・指針の見通しを得、国際規格への提案も行った（エアコンの安全規格を検討する IEC 61104 WG 9 に対し追加提案を行い、現在審議中。また、冷媒と潤滑油について検討する ISO の TC 86 SC 8 に、微燃性冷媒の燃焼速度測定法標準化に係る新規提案を行い、WG を発足させた）。

## (b) 3 R 分野

### [中長期計画]

製品からのアー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、アーメタル含有部品からのアーメタル抽出・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、アー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。

## (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、持続的社会を実現するために日米欧においてグリーン・サステ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、①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°C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。）、②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 $2 \times 10^{-7} \text{ m o l} / (\text{m}^2 \text{ s Pa})$ 、分離係数200以上を実現する分離膜技術、③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、④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》グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発 [平成21年度～平成27年度]

### [27年度計画]

国際的な技術開発動向や市場動向等を踏まえて、資源、エネルギー、環境の制約問題を克服し、高機能な化学品の持続的製造を可能とする基盤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③資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発

#### (4) 微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術開発 [平成24年度～平成27年度]

有機物を分解しながら電子を放出する微生物（発電菌）を使って廃水を浄化すると同時に電気を取り出す創電型廃水処理技術の実用化に向けて必要な基盤技術の開発を目的に国立大学法人東京大学先端科学技術研究センター教授 橋本 和仁氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究を実施する。

平成26年度に制作し運転を開始した実証試験用廃水処理設備を継続して運転し、経時的・季節的な要因による出力変動について検証する。その際に確認された問題点について、微生物代謝解析や電気化学的評価により原因を突き止め、アノード電極、カソード電極及び電極カセット構成などの改良による対策を講じ、省エネ効率80%の達成を図る。実証試験と平行して、アノード電極及びカソード電極のコストダウン手法の開発や、カソード電極のコストダウンに資するカソード触媒の開発を継続し、それらのコストダウンした電極を実用試験用設備に搭載して、実用性について評価を行う。

### [27年度業務実績]

研究開発項目③資源生産性を向上できる革新的プロセス及び化学品の開発

#### (4) 微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術開発 [平成24年度～平成27年度]

安定的な発電出力に資する電極材の耐久性の向上及びMFCリアクターの流路等の構成設計を行うとともに、カソード電極に適用可能なFe/Nドープ不定形炭素触媒等の開発により、初期構成電極に対し1/20以上の低コスト化を実現した。その結果、アノード電極を含む全体の電極材料コストを1/50まで削減することが可能となり、プロジェクト終了後に早期に実用化、市場導入が期待できる技術レベルを確立した。

1m<sup>3</sup>程度の実証試験用廃水処理設備において、季節的な発電出力変動の要因について検証するために、微生物代謝解析や電気化学的評価を行うことで、工場廃水中の主要汚泥物質の分解経路や発電に関与する微生物や遺伝子を特定して要因を解明した。これにより、アノード電極及びカソード電極のカセット構成などの改良による対策を講じ、結果、委託先の化学工場廃水BOD800ppm程度の条件下で、現行の活性汚泥法と同等のBOD除去率90%以上の処理能力で、かつ世界で初めて消費エネルギーも80%を上回る削減率での運転を確認した。また、本技術の汚泥発生量は活性汚泥法の1/3程度に大幅削減できることを確認した。

## 《2》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]

### [27年度計画]

太陽エネルギーにより水から水素を製造し、この水素とCO<sub>2</sub>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①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、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の絞り込み及び合成方法の最適化を行う。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解明に着手し、光触媒の寿命についての数値目標の策定につなげる。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目指す。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かつ安全性を考慮したモジュール構造及び構成の探索を継続する。

#### (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、炭素系の3種類の膜材料において、水蒸気存在下における分離性能の劣化要因の解明を図り、分離条件に応じた定量的な分離性能の目標設定につなげる。水素分離用モ

ジユールの検討では、爆発範囲外方式及び着火非拡大方式の2種類の分離方式について、モジュールの試作とガスフロー試験によりモジュール構造及び仕様の明確化を図る。

#### 研究開発項目②二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、FT合成反応／クラッキング反応の2方式においては、副生CO<sub>2</sub>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、基盤技術の確立を目指す。メタノール合成／MTO反応方式においては、プロセスの改良と併せて、工業化を視野に入れて触媒の大量製造方法について検討する。また、上記3方式から小型パイロット検討を決定したプロセスについて、小型パイロット設備の製作及び設置を行う。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①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

光触媒の開発については、平成26年度までの成果をもとに性能向上を進め、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の絞り込みに着手するとともに、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解明し、光触媒の寿命に関する数値目標を策定した。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継続して検討し、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開発を進めた。さらに構造が単純で低コスト／大面積化に適した技術として、水中に沈め、太陽光を当てるだけで水を分解し、水素と酸素を発生させることができる混合粉末型光触媒シート製造技術を開発した（太陽エネルギー変換効率1.1%）。本混合粉末型光触媒シートについては、平成28年3月にプレスリリースを行った。

光触媒モジュールの設計等については、平成26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つつ、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、かつ安全性を考慮した構造と構成の探索を継続して行った。

###### (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については、平成26年度までの結果を踏まえ、ゼオライト系、シリカ系、炭素系において、単独使用又は組合せ使用の双方を考慮して、高い透過係数を持つそれぞれの膜候補材料を抽出した。また、実際の使用条件に近い水蒸気存在下における分離性能の劣化要因を解明し、分離条件に応じた定量的な分離性能の目標を設定した。

分離膜のモジュール化技術の研究開発については、爆発範囲外方式及び着火非拡大方式の2つの分離方式について、昨年度までの成果として得られた基本形状等をもとにしたモジュールの試作とガスフロー試験を継続して行い、モジュール構造及び仕様の明確化を図った。

##### 研究開発項目②二酸化炭素資源化プロセス技術開発

合成触媒等の開発については、低級オレフィン高選択性FT合成反応、FT合成反応／クラッキング反応の2つの方式の基盤技術確立のために、副生するCO<sub>2</sub>の抑制による収率向上を目指して、触媒及びプロセスの改良を継続して進めた。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、従来に比べて、長寿命の触媒を見出した。さらに工業化を視野に入れ、触媒の大量製造方法の開発を進めた。

反応プロセスの最適化及び小型パイロットでの実証等については、平成26年度までの成果を踏まえ、メタノール合成／MTO反応方式に関して、小型パイロット設備の製作及び設置を進めた。

### 《3》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]

#### [27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、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、国立研究開発法人産業技術総合研究所・触媒化学研究融合センターの佐藤一彦研究センター長をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施する。

##### 研究開発項目①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SiO<sub>2</sub>からアルコキシランを製造する反応について、触媒の改良や各種反応条件等の検討とともに、脱水剤の再生工程等についても検討を行い、プロセス全体の効率化のための課題を絞り込む。また、プロセス全体のシミュレーションについても検討する。アルコキシランからの有機ケイ素原料製造技術の開発に関しては、錯体触媒を用いた検討を継続するとともに、固体触媒を用いた検討を新たに開始する。また、砂等のSiO<sub>2</sub>原料の骨格構造を部分的に保持した有機ケイ素原料製造法の開発を今年度から開始する。高活性ケイ素化学種を経由した有機ケイ素原料製造法の開発を継続する。その他、新たな手法としては、プラズマ等の利用可能性について検討する。

##### 研究開発項目②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、触媒活性向上、触媒毒への耐性、難基質への対応等の観点で、それぞれの触媒の特性に合わせた反応系を定め、配位子構造、触媒前駆体構造、反応条件等を検討する。また、触媒の固定化検討にも着手する。さらに、カップリング反応によりSi-C結合を形成する反応についても検討する。

シラノール合成法及び分析法の改良、シラノール等を原料としたビルディングブロックやポリマーの合成反応を検討するとともに、シラノールの縮合過程について検討する。また、非対称アルコキシ

シランを用いた構造制御法、クロスカッピング反応について検討を継続する他、原料としてアシロキシシランを用いた方法を検討する。また、シリコーンの構造解析検討を継続し、脱水素カッピング反応について、反応条件における触媒寿命評価を開始するとともに、触媒構造や反応条件について検討する。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①砂からの有機ケイ素原料製造プロセス技術開発

金属ケイ素を経由しないQ単位構造（ケイ素原子に酸素原子が4つ結合している構造）中間原料製造法の開発として、炭酸ジアルキルを経由するアルコールと二酸化ケイ素（SiO<sub>2</sub>）からのテトラアルコキシシランの製造方法について反応条件を検討し、テトラメトキシシランを収率80%以上（SiO<sub>2</sub>基準）で製造できる条件を見出した。さらに、よりシンプルな手法として、無機脱水剤であるモレキュラーシーブス（MS）を用いた高効率テトラエトキシシラン合成プロセスを新たに開発し、使用したMSは、減圧乾燥をすることで容易に再生可能であることを明らかにし、プロセスシミュレーションに着手した。

水素を還元剤としたヒドロシラン合成において、一部の基質に対して有効な触媒を見出した。また、前周期遷移金属錯体が塩素化剤及びヒドリド化剤存在下アルコキシシランの水素化触媒となることを見出した。また、固体触媒を用いた検討を開始し、テトラアルコキシシラン単独での反応特性を調べた。

砂等のSiO<sub>2</sub>原料の骨格構造を部分的に保持したビルディングブロック型の有機ケイ素原料製造法の開発を開始し、ケイ酸塩から骨格構造を部分的に保持した可溶成分を取り出す条件を見出した。

高活性ケイ素化学種を利用する方法については、高活性ケイ素化学種を発生させ各種有機基質等との反応を検討し、新規化合物の生成を示唆する結果を得た。また、高活性化学種の反応性を確認するため、合成化学的手法による高活性化学種誘導体の合成の検討を開始した。その他、新たな手法としては、プラズマ等の利用可能性について検討を開始した。

##### 研究開発項目②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触媒の開発を実施し、鉄やニッケルの錯体触媒、多座配位子触媒及び金属微粒子触媒の有望な候補触媒を多数見出した。さらに配位子構造等の改良に取り組み、特に鉄触媒において触媒活性を大幅に向上できることを見出した。また、触媒固定化技術の開発の検討を開始し、開発した鉄錯体触媒を固定化するための配位子を設計した。新たなケイ素-炭素結合形成反応については、カッピング反応によりアリルシランやアリールシランを合成する反応について、錯体触媒の中心金属や配位子構造を検討し、有効な触媒を見出した。

選択的にケイ素-酸素結合を形成できる反応の開発について、不安定で中間原料としての利用が限定されていたシラノールを、無水条件で安定に合成する触媒反応を見出し、さらに複合体の粉体として単離する手法を確立した。これらの手法により、ビルディングブロックとして利用可能なシラノール類を種々合成できるようになった。さらに、これらを原料としたシロキサン合成や、アシロキシシランを原料とするシロキサン合成の検討を実施した。クロスカッピング反応については、ルイス酸触媒や遷移金属触媒等を用いた検討を行い、中心元素の種類や基質構造の影響、触媒量や反応媒体等の反応条件が触媒反応効率や選択性に与える影響を調べ、規則構を持つポリシロキサン合成に有効な手法を見出した。

ケイ素-ケイ素結合形成技術においては、脱水素カッピング反応について触媒の種類や反応条件等を変えた実験を行い、高次シランを無触媒条件に比べ高収率で得る触媒と反応条件を見出すとともに、触媒寿命向上のための検討を実施した。

#### (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]

##### [27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公募を実施する。

##### 研究開発項目①次世代エンジン用熱制御システム研究開発

小型かつ軽量なOil Coolerを安価に製作するための生産技術手法、及び搭載可能なOil Flow Control Valveの設計・製造手法を検討する。

##### 研究開発項目②次世代降着システム研究開発

脚揚降システムは、試作したリグ供試体で試験を実施し、技術課題を抽出する。電動タキシングシ

システムは、インホイール・モータ及び駆動機構を試作してリグ試験評価を行い、技術課題を抽出する。また、電磁ブレーキシステムは、電磁流体の最適化、ブレーキ熱放熱機構の検証、及び電磁流体ブレーキに対する制御アルゴリズムの確立を行う。

研究開発項目③次世代コックピットディスプレイ研究開発

要求設定及びディスプレイデバイス・光学補償部分のフィージビリティスタディ、及びハードウェア認証取得活動を行う。

研究開発項目④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、ブレッドボードシステムのフィージビリティスタディ及びシステム構成のトレードオフスタディを行い、検証試験計画と供試体準備を行う。また、スマート軸流ファンは、各要素試作の設計及び検証試験装置等の準備を行う。

研究開発項目⑤次世代飛行制御／操縦システム研究開発

高信頼性タイプのピトー管の検討及び試作を行う。また、操縦バックアップシステムの市場調査及び技術調査を実施し、仕様を策定する。

[27年度業務実績]

研究開発項目①及び④については平成27年6月から、研究開発項目②、③及び⑤については平成27年8月から研究開発を開始した。

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①次世代エンジン熱制御システム研究開発

Oil Coolerについては、安価に製作できる可能性のある方法について長所／短所を確認し、航空機用としての適用可否とその課題を調査した。

Oil Flow Control Valveについては、航空機用の類似した流量制御バルブの開発製造実績のあるメーカーを選定し、バルブの仕様が整い次第、設計や製造方法について協議を行う予定である。

研究開発項目②次世代降着システム研究開発

脚揚降システムは、プロトタイプを製作し、研究室環境下（室温）で脚の上げ／下げる要する時間を評価し、目標値である20秒以下を達成できた。

電動タキシングシステムについては、電動モータを用いて地上走行状態を模擬した試験を実施し、機能／性能の確認及び温度データを計測した。

電磁ブレーキシステムについては、電磁流体の比熱／熱伝導率／ブレーキトルク特性の基礎データを取得した。また、電磁流体の抵抗トルクを低減する方法を4種類考案し、それぞれシミュレーションにより効果を検証した。

研究開発項目③次世代コックピットディスプレイ研究開発

システム要求調査を踏まえて要求仕様を設定し、フィージビリティスタディを行うための部分試作品を製作した。また、ハードウェア認証取得に向けて、要件管理ツール及び開発ツールを導入した。

研究開発項目④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、冷媒の流れを可視化した簡易システムを試作し、課題の洗い出しを行った。

スマート軸流ファンは、作動範囲が広く高効率な翼車を設計し、アルミニウム合金製の動翼、翼車の試験装置の設計及び製作を行った。

研究開発項目⑤次世代飛行制御／操縦システム研究開発

ピトー管は、ヒータの組込み工程や温度制御について検討し、安定した品質を確保した円筒形状に巻かれたヒータを製作した。

操縦バックアップシステムは、他機の操縦システムについて調査を行い、操縦バックアップシステムに求められる機能の抽出を行った。

## (vi) 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以細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、パワーハーフ導体の分野では、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°C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超低電圧ナノエレクトロニクスプロジェクト [平成22年度～平成27年度]

### [27年度計画]

半導体集積回路（LSI）の低動作電圧化と高機能・高集積化を実現し、エレクトロニクス機器の消費電力を大幅に低減することを目的に、以下の研究開発を実施する。なお、プロジェクトリーダーは置かないが、超低電圧デバイス技術研究組合 研究本部長 住広 直孝 氏を中心としてプロジェクトを推進する。

研究開発項目②外部記憶の高速低電力データ転送を実現する、高集積・高速低電力書き込み特性などの機能を有する超低電圧・不揮発デバイスの開発

- ・新組成超格子を用いたDRAMを300mm径Si基板上で試作し、素子特性ばらつきを評価する。
- ・新組成超格子を用いたDRAMの動作機構を解明し、1.2V以下の動作を実証する。
- ・新組成超格子を用いたDRAMの評価結果に基づいて、従来の1/20以下の更なる電力削減効果（3mW以下）の見通しを得る。

研究開発項目④集積回路チップ内において、機能ブロックの三次元集積を実現するための、微細幅・超低電気抵抗、超高アスペクト比配線・材料技術の開発

- ・ドーピング材料による触媒金属の腐食や周辺絶縁膜等への汚染の影響を抑制できるドーピング材料を決定する。
- ・グラフェン配線用のモンテカルロシミュレーションモデルを踏まえ、実配線構造での電導特性予測を行う計算物理による検討を踏まえ、実配線構造に則した特性予測手法の開発を行う。これと並行して、SiPMを用いたグラフェンの局所電導特性評価を配線構造に対して行う。
- ・ドーピング濃度向上につながるグラフェン結晶粒径拡大のためのグラフェン成長条件の最適化を行う。
- ・周辺腐食対策とドーピングされたグラフェンの難エッチング性の改善等の検討を行うことにより、ドーピングするための集積構造・加工・周辺カバー絶縁膜プロセス案を提示する。
- ・格子置換型のドーピングとCNT表面へのドーピング検討を行い、CNTがビアプラグ材料として使用可能かの判断材料を得る。

#### [27年度業務実績]

研究開発項目②外部記憶の高速低電力データ転送を実現する、高集積・高速低電力書き込み特性などの機能を有する超低電圧・不揮発デバイスの開発

- ・新組成超格子を用いたT R A M(Topological-switching Random Access Memory)を300mm径S i基板上で試作し、素子特性ばらつきを評価し、これまでの超格子と比して問題がないことを確認した。
- ・T R A Mの1. 2 V以下動作を実証した。
- ・更なる電力削減効果(33mW以下)の見通しを得るとともに、単体デバイスの書き換えエネルギーの目標値2. 5 p j以下に対し、G e T e<sub>1x</sub>/S b<sub>2</sub>T e<sub>3</sub>超格子素子を開発して1. 9 p jを実証した。

研究開発項目④集積回路チップ内において、機能ブロックの三次元集積を実現するための、微細幅・超低電気抵抗、超高アスペクト比配線・材料技術の開発

- ・ドーピング材料による触媒金属の腐食や周辺絶縁膜等への汚染の影響を抑制できるドーピング材料としてM o C<sub>1.5</sub>が有効であることを確認した。
- ・グラフェン配線用のモンテカルロシミュレーションモデルを踏まえ、実配線構造での電導特性予測を行い、計算物理による検討を踏まえ、実配線構造に則した特性予測手法の開発を行った。これと並行して、S P Mを用いたグラフェンの局所電導特性評価を配線構造に対して行った。
- ・ドーピング濃度向上につながるグラフェン結晶粒径拡大のためのグラフェン成長条件の最適化を行った。
- ・周辺腐食対策とドーピングされたグラフェンの難エッチング性の改善等の検討を行い、ドーピングするための集積構造・加工・周辺カバー絶縁膜プロセス案を得た。
- ・格子置換型のドーピングとC N T表面へのドーピング検討を行い、C N Tがビアプラグ材料として使用可能であり、C N T表面へのドーピングの方が有効であることを得た。

### 《2》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]

#### [27年度計画]

研究開発項目①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 [平成22年度～平成28年度]

S i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S iパワーデバイスを開発する。なお、プロジェクトリーダーは置かないが、国立大学法人東京大学生産技術研究所教授 平本 俊郎氏を中心としてプロジェクトを推進する。

##### (10) 新世代S iパワーデバイス技術開発

- ・新世代S iパワーデバイスを開発するための、低欠陥ウェハ技術、スケーリング技術、3次元化等の新構造化技術等の要素技術開発と実証を進める。
- ・デバイスの開発では、平成26年度に開発した高耐圧P i nダイオードをさらに改善し、耐圧3 k V級を目指す。また、スケーリング構造検証専用プロセス設備によるM O Sデバイス、I G B Tデバイスを試作し、従来のS i-I G B Tを超える性能を目標とする。
- ・ゲート駆動回路の開発では、平成26年度に構築したノイズモデルの妥当性実証評価を行い、ノイズモデルを完成させ、従来の3倍のノイズ耐性の実現性をシミュレーションで示す。また、I G B T性能アップによる短絡事故時電力の増加に対応し1 μ s以内に機能する短絡保護回路を設計・実証する。さらに、I G B Tの微細化に伴うゲート駆動電圧の低減に対応した、低電圧駆動ゲートドライブI Cチップの設計し、シミュレーションによる検証を行う。

研究開発項目③次世代パワーエレクトロニクス応用システム開発 [平成26年度～平成31年度]

国立大学法人千葉大学大学院工学研究科教授 佐藤 之彦氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

##### (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

- ・実施体制を決定すると共に、新材料パワー半導体を用いた革新的な応用システムを考案し、その要求に応じるための先導研究を開始するための公募・採択を行う。

##### (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

- ・新材料パワー半導体を用いたインバータ等の実現に必要となる材料、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に取り組む。

#### [27年度業務実績]

研究開発項目①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

平成26年度までの成果を活用し、世界で初めてフルS i Cパワーモジュールを適用した新幹線車両での高速走行を実現した。

##### (10) 新世代S iパワーデバイス技術開発

- ・デバイスの開発では、高耐圧P i nダイオードを試作し、耐圧3. 8 k Vを確認した。
- ・ゲート駆動回路の開発では、ノイズモデルの妥当性実証評価を行い、問題ないことを確認した。また、I G B T性能アップによる短絡事故時電力の増加に対応し1 μ s以内に機能する短絡保護回路

の原理実証を行った。さらに、IGBTの微細化に伴うゲート駆動電圧の低減に対応した、低電圧駆動ゲートドライブICチップゲートドライブICを試作し、実験によりサーボ抑制効果を確認した。

#### 研究開発項目③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

- ・公募・採択を行い、6テーマの実施体制を決定するとともに、主要研究開発装置の仕様検討と導入等を行い、研究開発環境を整備するなど先導研究を開始した。

##### (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

- ・次世代モジュール開発では、短納期開発モジュールの一部サンプル提供を開始した。
- ・車載システム開発では、駆動制御ICの試作を完了し、ウェハコスト低減のための次期ガス成長炉の設計を完了した。
- ・高耐圧モジュール開発では、6.5kV耐圧MOSFETを試作し、耐圧7.5kV以上を確認した。

## 《3》次世代半導体微細加工・評価基盤技術の開発 [平成22年度～平成27年度]

### [27年度計画]

次世代の半導体微細化技術として、極端紫外線(Extreme Ultra Violet: EUV)露光システムを構築するマスク開発評価技術、レジスト材料技術等を確立することを目的に、株式会社EUVL基盤開発センター 代表取締役社長 森一朗氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①EUVマスク検査・レジスト材料技術開発

##### (1) EUVマスクブランク欠陥検査技術開発

- ・平成26年度に立上げ基本性能を確認したh<sub>p</sub> (※1) 11nm世代の量産適用評価装置を用いて、h<sub>p</sub> 11nm以細のための技術開発の量産評価を完了させる。

##### (2) EUVマスクパターン欠陥検査(P-I)技術開発

- ・高感度化、高スループット化のため、結像光学系収差低減と透過率向上を図り、実用化のための総合的な検査機能を実証する。
- ・パターン欠陥のウェハ転写性評価及び計算機シミュレーションによる検討を継続し、電子線写像投影光学系を搭載した評価装置を用いて、h<sub>p</sub> 11nm以細での欠陥検出性能を確認する。

##### (3) EUVレジスト材料技術開発

- ・研究開発項目②で整備した露光装置HSFET (High NA Small Field Exposure Tool) を用いて解像度、LWR (※2)、感度、低欠陥性の観点で優れた特性を持つレジスト材料及びプロセスを開発する。
- ・アウトガス (※3) によるコントами膜の比較評価はh<sub>p</sub> 11nmについて評価基準づくり、評価方法を確立する。
- ・開発したEUVレジストをベースに他のレジスト技術を組み合わせた場合のh<sub>p</sub> 11nm以細でプロセスマージン予測を行い、実際のレジスト材料での評価結果と比較検証を行う。

#### 研究開発項目②EUVマスク検査装置・レジスト材料基盤技術開発

- ・HSFET等の活用、ならびにマスク欠陥のレジストパターン線幅への影響とLWRとの識別の評価解析等を行うことにより、h<sub>p</sub> 11nm以細対応の高感度メタル系レジスト材料等のEUVレジスト材料における材料設計手法及び評価の基盤技術開発を実施する。

※1 h<sub>p</sub> : half pitchの略。LSIの配線層のピッチで最小のものの1/2。

※2 LWR : Line Width Roughnessの略。半導体製造時のバラつきの一種。

※3 アウトガス : レジストがEUV光などにより露光された際に放出されるガスのこと。アウトガスが露光機内のミラーやマスク表面を汚染し、反射率や解像度の低下を引き起こす原因となる。

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①EUVマスク検査・レジスト材料技術開発

##### (1) EUVマスクブランク欠陥検査技術開発

- ・ブランク欠陥検出精度を向上させ、1nm高/40nm幅@h<sub>p</sub> 11nmを達成した。
- ・スループットを向上させ、4.5分/枚を達成した。
- ・ステージを高速高精度で制御するためのステージの歪補正機能を開発。速度変動率: 1%以下、静止位置制度: 0.5 μm以下を実現した。
- ・検出欠陥の露光転写性識別機能を開発した。
- ・1週間の無故障運転期間の量産適用性と生産性を実証した。

以上により、h<sub>p</sub> 11nm世代に対応するEUVマスクブランク欠陥検査装置に関する基盤技術を確立した。

##### (2) EUVマスクパターン欠陥検査技術開発

- ・低エネルギー分散照明系と低収差電子光学系による電子ビーム写像投影光学系を搭載したマスクパターン欠陥検査装置を設計・製作を行い、h<sub>p</sub> 11nmにおけるコントラスト0.5以上の解像度を達成した。

- ・高速電子線カメラユニット、高照度電子線照射光学系ユニット及び画像処理回路の新規開発により、マスク1枚あたり8時間で検査可能な1.8GPPSでの高速画像処理システムを実証した。

以上により、h p 1 1 n m世代に対応するマスクパターン欠陥検査装置に関する基盤技術を確立した。

(3) EUVレジスト材料技術開発・露光装置H S F E T (High NA Small Field Exposure Tool) を用いて、ライン系パターンにおいて1 1 n mのトレンチ解像を実現するEUV用レジスト材料及びプロセスを開発。また、EUVの1回露光による1 5 n mホール形成に世界で初めて成功した。

- ・EUV用レジスト（メタル系レジストを含む）について電子線方式のレジストアウトガス評価方式を確立。開発したEUVレジストがEUV露光に適用可能であることを確認した。

・D S Aによりh p 1 0 n mパターン形成プロセスを開発し、試作したh p 1 0 n m金属配線回路の電気特性検証に成功した。

## 《4》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]

### [27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共に、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。なお、委託事業についてプロジェクトリーダーは置かず、テーマごとにサブテーマリーダーを設置し、更にサブテーマリーダーを統括するテーマリーダーを設置する。

研究開発項目①車載用障害物センシングデバイスの開発

平成26年度に設計した単一の受光デバイス及び回路を拡張して、アレイ状の受光デバイス及び回路を設計し、その設計に基づいたプロト試作等から成立性を検証する。

研究開発項目②障害物検知・危険認識アプリケーションプロセッサの開発

(1) 画像意味理解プロセッサプラットフォーム技術の開発

開発した評価チップ上における動作検証等を行い、用意周到型アーキテクチャに基づく画像意味理解プロセッサの有効性を実証する。

(2) 車両周辺監視用画像意味理解アプリケーションソフトウェア技術の開発

高解像度画像を処理する為に必用な改良を加え、車両周辺監視アプリケーションの各ロジックが所定の動作を行っていることを検証する。

研究開発項目③プロープデータ処理プロセッサの開発

三次元実装のための要素技術とプロセッサの論理仕様を基にして論理回路入力を実施し、その論理の妥当性検証をシミュレーションで完了する。あわせて、三次元実装向けL S I テスト仕様をA S I C メーカのテスト設計手法にマッピングし、D F T (Design For Test)回路として論理入力を完了する。

### [27年度業務実績]

研究開発項目①車載用障害物センシングデバイスの開発

- ・1 2 8画素のアレイ状受光デバイス及び測距回路を設計し、プロトI Cを試作して、距離出力精度を評価して受光デバイスの成立性を確認し、中間目標であるセンシングデバイスにおける最終目標達成の技術的見通しを明らかにした。
- ・印刷によるT S V形成、絶縁層形成、マイクロバンプ形成の各プロセスの基本技術を確立するとともに、三次元積層に関する反り対策、低応力積層、実装検査、評価等の要素技術を確立し、中間目標であるデバイスの小型化技術に対する見通しを明らかにした。
- ・三次元積層プロセスについて、民生・産業機器の信頼性基準を満たす仕様策定と車載信頼性基準を満たすための改良指針を策定した。
- ・高出力レーザーダイオード及び電子スキャナから成る発光部と、上記受光デバイス及び受光レンズから成る受光部、両者の同期制御を行うマイコンボードを試作し、測距センサモジュールとしての動作検証を行った。
- ・受光デバイスの出力信号処理L S I を試作し、実デバイスでの動作検証、処理速度、消費電力等を評価して、当該L S I の性能目標達成を確認した。

研究開発項目②障害物検知・危険認識アプリケーションプロセッサの開発

競合他社の動向を鑑み、早期の実用化・事業化を実現するため実施計画を変更して開発を進め、平成27年度末で最終目標を達成して、前倒しで事業を終了した。

(1) 画像意味理解プロセッサプラットフォーム技術の開発

開発した評価システム上における、A P I (Application Programming Interface) ライブラリ、前方並びに周辺監視アプリケーションソフトの動作検証、レイアウト設計と動作パターンに基づく性能予測等を行い、用意周到型アーキテクチャに基づく画像意味理解プロセッサの有効性を実証した。

(2) 車両周辺監視用画像意味理解アプリケーションソフトウェア技術の開発

高解像度画像処理を可能にした車両周辺監視アプリケーションソフトを評価システムに移植し、各ロジックが所定の動作を行っていることを確認するとともに、処理時間の確認、障害物の動きを予測し危険性の判定が所定の時間内でできることを検証した。

### 研究開発項目③プロープデータ処理プロセッサの開発

- ・ハイエンドプロセッサの三次元実装に必要となる大電流供給技術、高速伝送技術、大面積チップ積層技術、高性能冷却技術等の要素技術を開発し、最終目標の達成に必要な技術的見通しを明確化した。
- ・プロセッサの基本仕様を完成し、その論理の妥当性をシミュレーションで検証した。更にその基本仕様を実現するDFT (Design For Test)回路の設計を完了した。

## 《5》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]

### [27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、標準化の方針と計画を策定する。
- ・平成27年度は、平成26年度に採択されたテーマを継続して実施すると共に、平成27年度開始テーマに係る公募・採択を行う。
- ・プロジェクトリーダーはテーマごとに設置する。

※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。

### [27年度業務実績]

- ・平成26年度に採択された5テーマを継続して実施するとともに、新たに6つのテーマを採択し更なる省エネ化に向けプロジェクトの立ち上げを行った。
- ・具体的なマネジメントとして、技術経営アドバイザーモードを活用し、外部の専門家の助言を踏まえ、新規事業の立ち上げや標準化・共通化を推進した。
- ・平成26年に採択した5テーマは、最終目標をほぼ達成見込みであり、うち3テーマについては、成果発表及びプレス発表を行った。
- ・また、標準化・共通化や用途展開に向けて、WINDS（※）ネットワーク、可視光半導体レーザコンソーシアムなど業種横断のコンソーシアム立ち上げに係る委員会活動を行った。

（※）WINDSネットワーク Network for World Initiative of Nobel Device and systemsの略称で、CMOSイメージャの用途展開及び標準化・共通化を推進するコンソーシアム。

## (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》次世代プリンテッド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]

### [27年度計画]

省エネ・省資源・高生産性や軽量・フレキシブル性などの特徴を有する印刷エレクトロニクスを基盤技術として、フレキシブルな薄膜トランジスタ（TFT）の連続製造技術の確立とその実用化技術の確立を目的に、国立大学法人東京大学工学系研究科教授 染谷 隆夫氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を実施する。

## 研究開発項目①印刷技術による高度フレキシブル電子基板の連続製造技術開発

### (1) 標準製造ラインに係る技術開発

- ・ $\sigma$  電流の面内平均値からのはらつき  $\sigma \leq 10\%$  のスペックを持つA4サイズのTFTアレイを50枚連続生産が可能な製造プロセスの要素技術を確立する。生産タクトは1平米あたり90秒以下を実現する技術を確立する。

### (2) TFTに特有な特性評価に係る技術開発

- ・(1) で作製されるTFTアレイの信頼性の評価方法を確立する。あわせて評価手法の標準化の検討を行う。

## 研究開発項目②TFTアレイ印刷製造のための材料・プロセス開発

- ・位置合わせ精度  $\pm 10 \mu\text{m}$ 、 $120^\circ\text{C}$ 以下の温度で生産できるプロセスの要素技術を確立する。また、素子の動作周波数が1MHz以上を示すTFTアレイを印刷法で製造し、デバイスとして駆動することを実証する。加えて作製されたTFTアレイを用いて、圧力、もしくは接触による情報入力デバイスを試作し、落下試験など耐衝撃性を評価し堅牢性を検証する。TFTアレイの大面積化(メートル級)においては、大面積TFTアレイの連続製造に適用可能な製造プロセスの設計指針を提示する。

## 研究開発項目③印刷技術による電子ペーパーの開発

### (2) 高反射型カラー電子ペーパーの開発

- ・対角10インチのカラー(反射率50%以上、色数512以上)フィルムパネルを試作し、印刷TFTによる駆動を実証する。また、曲面基板へのプリントテッド技術の適用について課題を抽出するとともに、曲面上に塗布したエレクトロクロミックインクの特性評価を行うことで、実用化可能性を検証する。

## 研究開発項目④印刷技術によるフレキシブルセンサの開発

### (2) 大面積圧力センサーの開発

- ・メートルサイズ級のセンサシートの製造プロセス課題を検証する目的で、タイリング技術を用いた $400 \times 1000 \text{ mm}$ の大面積圧力センサシートの実証試作に取り組む。また、試作したセンサシートの高速駆動回路、圧力分布観測ソフトウェアを開発し、顧客候補と実用化へ向けたマーケティング活動、実証実験を進める。

## [27年度業務実績]

## 研究開発項目①印刷技術による高度フレキシブル電子基板の連続製造技術開発

### (1) 標準製造ラインに係る技術開発

- ・高度制御IJ製膜技術、高速フレキシブルアライメント技術の開発、高精細完全転写技術等に因り、 $\sigma$  電流の面内平均値からのはらつき  $\sigma \leq 10\%$  のスペックを持つA4サイズのTFTアレイを50枚連続生産が可能な製造プロセスの要素技術を確立した。生産タクトは1平米あたり90秒以下を実現する技術を確立した。

### (2) TFTに特有な特性評価に係る技術開発

- ・(1) で作製されるTFTアレイの信頼性の評価方法を確立した。あわせて評価手法の標準化の検討を行った。

## 研究開発項目②TFTアレイ印刷製造のための材料・プロセス開発

- ・フレキシブルアライメント技術を開発することにより、目標を上回る位置合わせ精度  $\pm 3 \mu\text{m}$ を達成し、フィルム基板をガラス等搬送基板に固定しなくとも、高精度アライメントが実現可能となることを示した。支持板無しのフレキシブル基板上での重ね合わせ精度は世界最高である。また、非加熱焼成プロセス技術の開発により、 $120^\circ\text{C}$ 以下の焼成を実現した。更に、デバイス・プロセス整合技術、デバイス構造技術の開発により印刷TFTで動作周波数1.2MHzを実現した。加えて、接触型圧力センサー素子を試作して、試作した実センサーで堅牢性を確認した。大面積TFTアレイの製造方針を連続一貫製造ラインにて確認した。

## 研究開発項目③印刷技術による電子ペーパーの開発

### (2) 高反射型カラー電子ペーパーの開発

- ・積層型エレクトロクロミックデバイス(ECTD)を開発し、白色反射率50%以上の「明るさ」を達成し、各色16階調出力で4096色まで対応可能な「色鮮やかさ」を実現した。曲面基板へECTD印刷技術を開発して、曲面上に塗布したECTDの特性を評価した。6インチ印刷TFTで製作したECTDパネルが13.1gであり、10インチに拡大しても60g以下であることから実用化可能性を確認した。

## 研究開発項目④印刷技術によるフレキシブルセンサの開発

### (2) 大面積圧力センサーの開発

- ・印加する圧力によって抵抗値が変化する感圧ゴムを有機TFTのドレイン電極に負荷抵抗として接続した構造の圧力センサーを選択し、タイリングによって製作したアクティブエリア $900 \times 420 \text{ mm}$ のメートル級大面積有機TFTを用いて、アクティブ駆動することにより、目標仕様を満たす、高速で圧力分布を測定可能なセンサシートを実現した。センサシートの高速駆動回路、圧力分布観測ソフトウェアを開発し、顧客候補と実用化へ向けたマーケティング活動、実証実験を進めた。

## 《2》革新的低消費電力型インタラクティブシートディスプレイ技術開発 [平成25年度～平成27年度]

### [27年度計画]

ガラス基板の代わりに樹脂等のシート基板を用いることで、低コストで、より軽く、より薄く、割れにくいディスプレイを実現する製造技術の開発及び有機EL材料の発光効率向上や素子構造の改善による光取り出し効率向上等の低消費電力化技術の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

- ・樹脂等のシート基板を用いた有機ELディスプレイを実現するために、選定されたデバイス構成で製造できるプロセス技術を確立する。
- ・現行のガラス基板から樹脂等のシート基板に置き換えるために、シート基板材料等やプロセスの技術開発を行う。
- ・タッチパネル等のインタラクティブ機能をディスプレイパネルへ組み込むための基礎開発を行う。
- ・有機EL材料の発光効率を向上させるための技術開発を行う。
- ・素子構造の改善による光取り出し効率を向上させるための技術開発を行う。
- ・市場ニーズの高い高精細化に対応するためにカラーフィルタによる貼り合わせの技術開発を行う。
- ・コスト競争力を強化するために選定されたデバイス構成の製造に対して、歩留まり改善のための技術開発を行う。

### [27年度業務実績]

- ・樹脂等のシート基板を用いた有機ELを表示体とするインタラクティブなシート状のディスプレイを選定されたデバイス構成で製造できるプロセス技術を確立した。
- ・現行のガラス基板から樹脂等のシート基板に置き換えるために、シート基板材料等やプロセス技術を確立した。
- ・タッチパネル等の曲面形状でインタラクティブ機能を実用に耐えるように実現する技術を確立した。
- ・有機EL材料の発光効率を向上させる技術を確立した。
- ・素子構造の改善により光取り出し効率を向上させる技術を確立した。
- ・市場ニーズの高い高精細化に対応するためにカラーフィルタによる貼り合せ技術を確立した。
- ・コスト競争力を強化するために選定されたデバイス構成の製造に対して、対策・技術開発を行い、歩留まりを改善した。
- ・助成先がスマートフォン向け有機ELディスプレイの量産を2018年に開始する旨を公表するなど、本成果の実用化の目途を立てた。

## (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、ストリーム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ト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》ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発 [平成23年度～平成27年度]

### [27年度計画]

待機電力をゼロにする等「ノーマリーオフ」の技術を世界に先駆けて開発し、電源を切っても情報を保持できる不揮発性素子の特性をいかした新市場創出を目的に、国立大学法人東京大学大学院情報理工学系研究科教授 中村 宏氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①次世代不揮発性素子を活用した電力制御技術の開発

- (1) 高速低消費不揮発メモリシステムによる携帯情報端末低電力化技術  
不揮発キャッシュメモリを搭載したプロセッサの評価システムで測定した結果から電力効率の評価を行い、従来のキャッシュメモリと比較して10倍以上の電力消費性能を示す。
- (2) スマートシティ・センサーネットワーク低電力化技術  
センサーノードについて従来のマイコンを用いたセンサーノードと比較し10倍のノーマリーオフ電力消費性能を実証する。
- (4) ヘルスケア応用生体情報計測センサーネットワーク低電力化技術  
心拍、3軸加速度、解析機能を有するウェアラブル生体モニタリングシステムを完成させ、システ

ムとしての電力消費性能を、およそ10倍とする。

研究開発項目②将来の社会生活を支える新しい情報システムにおいて飛躍的な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の検討

メモリ階層全体を最適化したノーマリーオフコンピューティングシステムの評価環境を構築し、新しい応用領域にも適用可能で画期的な低消費電力性能を実現できる新しいノーマリーオフコンピューティングシステムの設計方法論の提示と、実用化までの技術課題を明示する。

[27年度業務実績]

研究開発項目①次世代不揮発性素子を活用した電力制御技術の開発

(1) 高速低消費不揮発メモリシステムによる携帯情報端末低電力化技術

MTJ素子の高性能書き込み特性の開発をもとに、これを使った不揮発キャッシュメモリ回路チップで1/10以下の低消費電力を実現し、シミュレーション環境下、ノーマリーオフ設計でモバイルプロセッサの電力効率を従来比で10倍以上であることを確認した。

(2) スマートシティ・センサーネットワーク低電力化技術

センサーノードのアーキテクチャ技術とハード/ソフト協調による自律適応型ノーマリーオフ電源制御技術による低電力化回路の開発を行い、これを適用した実証ボードでノーマリーオフ適用時に、従来比10倍の低電力性能を実証した。

(4) ヘルスケア応用生体情報計測センサーネットワーク低電力化技術

心拍、3軸加速度、解析機能を有するウェアラブル生体モニタリングシステムを完成させ、アルゴリズム階層及びアーキテクチャ階層とハードウェア階層との協調設計によってノーマリーオフ・インスタンントオンを実現し、システムとしての電力消費性能を10倍にする最終目標を達成した。

研究開発項目②将来の社会生活を支える新しい情報システムにおいて飛躍的な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の検討

ノーマリーオフシステムの電力消費性能を評価するための評価技術を確立し、開発したノーマリーオフメモリシステムシミュレータと統合することで、メモリ階層全体を最適化したノーマリーオフコンピューティングシステムの評価環境を構築した。これにより新しい応用領域にも適用可能なノーマリーオフコンピューティングシステムの設計方法論を確立した。

## 《2》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2

9年度]

[27年度計画]

省電力、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、国立大学法人東京大学生産技術研究所教授荒川 泰彦氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①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、実装技術における課題抽出・最適化を行い、実証実験のための回路設計及び試作を行う。
- ・光エレクトロニクスインターフェース技術に関し、各要素技術の詳細設計を行い、統合化後の機能・性能についての評価を行う。光デバイスについては詳細設計並びに要素回路の初期試作を行う。
- ・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②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、評価用ボードを用いて、ボード間の光伝送評価を実施する。
- ・ボード間接続機器、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んで、性能、機能評価を行うとともに信頼性評価を開始する。
- ・データセンタ間接続機器のシステム化技術に関し、平成26年度に試作したトランシーバに比較して実装サイズが半分以下となる、トランシーバの基本設計を実施し、一次試作に取り組む。
- ・企業間ネットワーク接続機器のシステム化技術に関し、平成26年度に開発したパッケージ技術と組み合わせて、一体型一芯双方向光トランシーバのプロトタイプを試作開発する。
- ・OIF (Optical Internetworking 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行う。

[27年度業務実績]

研究開発項目①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、大口径ウエハによる新デバイス技術の実用化開発に向けて、光集積回路の省電力化が可能な集積モジュール技術を確立した。また、低消費電力SiGe変調器を試作し、低電圧・低消費電力化・低損失化について検証し、当初の予定より1年前倒しで、消費電力3mW/Gbpsを実現可能なデバイス性能を実証した。

- ・光エレクトロニクスインターフェース技術に関し、シリコンフォトニクス技術を用いて主要光デバイスを集積するCOSAパッケージの詳細設計と試作を行い、CFP4級トランシーバに実装可能なサイズを実現した。
- ・革新的デバイス技術に関し、シリコン上量子ドットレーザーの6GHzまでの変調動作を実現した。スローライト変調器においては、多値変調が導入可能なPAM変調の初期的な実証に成功した。

研究開発項目②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を想定したFPGAと小型集積光トランシーバを同一のインターポーラに搭載した評価用ボードを試作し、光インターフェクションの基本動作を実証した。
- ・ボード間接続機器、筐体間接続機器のシステム化技術開発に関し、集積光トランシーバを搭載したAOの性能、機能、信頼性評価を開始した。
- ・データセンタ間接続機器のシステム化技術に関し、92×22×9.5mmを目標としたCFP4級コヒーレントトランシーバの詳細設計を実施し、光集積デバイス、光源、電子回路などの実装サイズと配置を確定した。
- ・企業間ネットワーク接続機器のシステム化技術に関し、一芯双方向光トランシーバ用集積チップの光結合特性改善とアナログフロントエンド回路の省電力化を行い、一体型一芯双方向光トランシーバのプロトタイプを試作した。
- ・OIF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を行うとともに、CFP4級コヒーレントトランシーバに関する標準化活動を実施した。合わせて、IEEE、ITU-T等の関連標準化動向の情報収集を行った。

《3》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]

[27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、内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付 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担当 プログラムディレクター 大森 達夫氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①SiCに関する拠点型共通基盤技術開発

- ・SiCパワーエレクトロニクスの基盤技術を強化するため、引き続き次世代SiCウェハの技術開発、次世代SiCデバイスの技術開発、次世代SiCモジュールの技術開発を実施する。

研究開発項目②GaNに関する拠点型共通基盤技術開発

- ・GaNパワーエレクトロニクスの基盤技術を強化するため、引き続き次世代GaNウェハの技術開発、次世代GaNデバイスの技術開発を実施する。

研究開発項目③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④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、ソフトウェアの開発を実施する。

[27年度業務実績]

研究開発項目①SiCに関する拠点型共通基盤技術開発

- ・SiCパワエレ機器の高耐圧化、小型化、低損失化、信頼性向上に向けて、高品質・低抵抗ウェハ・デバイス・モジュール開発を実施。平成27年度目標を達成した。

研究開発項目②GaNに関する拠点型共通基盤技術開発

- ・縦型GaNパワーデバイス実現に向けたウェハ・デバイス開発を実施。平成27年度目標を達成した。

研究開発項目③次世代パワーモジュールの応用に関する基盤研究開発

- ・SiCを用いた高耐圧電力変換装置の開発については、駆動制御装置開発、評価設備構築等を実施。平成27年度目標を達成した。
- ・EVモータ駆動用機電一体インバータ開発については、追加予算を投入し、モジュール・モータ設計を前倒しして完了した。

研究開発項目④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、ダイヤモンドといった次々世代の材料を用いたデバイス開発等を実施。酸化ガリウムについては一部目標未達であり原因究明・対策検討中。ダイヤモンドは平成27年度目標を達成し、ダイヤモンド関係の2テーマを平成28年度以降は1テーマに集約して推進できる体制を構築した。

## (vii) 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、我が国の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う、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・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]

#### [27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を開発すると共に、民間企業等が実施する実用化開発を支援することを目的とし、国立研究開発法人産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター 湯村 守雄センター長をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

##### 研究開発項目①ナノ炭素材料の実用化研究開発

- ・ナノ炭素材料を用い、高耐熱性、高熱伝導性を有し、かつ実用的な高分子複合部材、高い導電性と柔軟性を合わせ持つフレキシブル薄膜、高いエネルギー密度、及び長寿命等の特性を備える二次電池部材を開発する。また、ナノ炭素材料が有する高電子移動度性、軽量性、電磁波反射特性、熱伝導性を利用した半導体デバイス、軽量導線、電磁波吸収部材を開発する。
- ・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となるナノ炭素材料を大量生産するための技術開発を行う。
- ・平成27年度も公募を行い、上記重点研究開発において、新規助成事業を開始する。

##### 研究開発項目②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、ナノ炭素の応用製品からの暴露計測データを蓄積する。また、呼吸器への炎症を中心とした細胞試験と金属型、半導体型単層CNTの気管内投与試験を実施する。
- ・分散体評価技術として、ナノ炭素分散体ネットワークを流れる熱伝導パスを実空間計測できる種々の手法を比較検討する。また、CNTの分散状態を定量的に評価できる技術を確立する。
- ・革新的応用材料開発として、CNTと銅の焼結による複合化技術開発に着手し、冷間延伸が可能な複合材料の実現を目指す。新規な合成装置を導入し、高結晶性・長尺CNTの合成に着手する。
- ・革新的薄膜形成技術として、A4サイズの大面積グラフェン透明導電薄膜形成技術を開発する。また、欠陥形成プロセスを検証することで、CVD成膜時の欠陥をコントロールする技術を開発する。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①ナノ炭素材料の実用化研究開発の主な成果

###### 〈部材開発〉

- ・SGCNT (スーパーグロースカーボンナノチューブ) ゴム複合材料の開発として、長期シール性に影響を及ぼす因子を洗い出し、SGCNTの分散性や配合・成形方法等によって高温高圧耐性と長期シール性を両立できる複合化技術の確立に目途を付けた。

- ・半導体型・金属型C N Tを大量に分離する装置を試作し、その動作試験を行った。分離に用いる分散液の成分を調整することにより、分離速度の向上及び純度向上を実現した。
- ・ナノ炭素材料軽量導線の開発において、長尺化及び高導電化用のC N T合成条件の検討を行い、収率向上を確認した。合わせて、C N T導線表面に樹脂被覆する絶縁被膜技術やC N T導線の接続技術も検討し、目標達成に向けた方針を決定した。
- ・ナノ炭素材料フレキシブル薄膜の開発として、乾式垂直成長二層C N Tの自己組織化構造を利用した物質分離膜の試作を行った。
- ・多層グラフェンパウダーの安定生産を可能とし、ゴム・樹脂への混練条件を確立した。また、電磁波遮蔽材としての性能を確認し、試作品作製に着手した。
- ・有機薄膜太陽電池デバイスの開発において、従来に比し初期光電変換効率が1.5倍以上となる手法を見出した。

<大量生産技術開発>

- ・改良S G C N T合成法において、原料炭素源の選定及び合成条件の最適化により、高収量合成を達成した。また、基材の再利用技術の目処付けもできた。
- ・酸化グラフェンの大量生産技術開発において、反応の危険性評価、精製方法の選定や操作条件の最適化を行い、ベンチスケール試作での安全で高効率なプロセスを構築した。
- ・e D I P S法による高品質C N Tの連続合成装置の開発を行った。原料ガスの有効利用に関する機構の仕様を決定し、連続合成のための最適条件を明らかにした。
- ・マイクロ波照射による安価で高品質な剥離グラフェンを量産することを目指し、効率向上の条件検討と、定量的評価方法の確立を行った。

研究開発項目②ナノ炭素材料の応用基盤技術開発の主な成果

<安全性評価技術>

- ・排出・暴露量計測技術の開発を進め、10種の母材とC N Tとの分離定量について4現場で現場計測を行い、計測技術の有用性を確認した。10種の応用製品について模擬排出試験評価結果を得、既存ケースタディ報告書の改訂を行った。

<分散体評価技術>

- ・溶液中のC N T分散体のサイズ・分布を、遠心沈降法及び画像解析を用い、400nm～1mmの範囲で計測する技術を開発した。また、分散体中のC N T等による熱や電気伝導パスを100μmの空間精度で実空間計測できる評価手法を開発した。

<革新的応用材料開発>

- ・革新的樹脂・ゴム複合材料開発として、S G C N TとP E E Kとの樹脂複合材料を超臨界二酸化炭素を利用して作製し、420℃の耐熱性を達成した。また、耐熱性向上のメカニズムも解明した。その他、C N T膜厚10μmの微細加工C N T櫛形電極や、C N Tファイバーと銅を高歩留まりで電気めつきできるプロセスを開発した。

<薄膜形成技術開発>

- ・C V D法によるA4サイズの大面積グラフェン透明導電薄膜の工業的な形成技術を確立し、導電性向上に成功した。また、溶液プロセスを用いた剥離グラフェン薄膜形成法を改良し、集積膜の導電率の向上に成功した。高分子焼成法では、高分子薄膜の熱処理過程の改良により、キャリヤ移動度の向上に成功した。

<成果の発信>

- ・7月31日に「ナノ炭素材料 多層グラフェンで初の商品化」と題してリリース。新聞掲載3紙(日経産業8/3、化工日8/3、電波8/6)。
- ・11月4日に「世界初 スーパーグロース・カーボンナノチューブの量産工場が稼働」と題して記者会見。新聞掲載5紙(朝日、日刊工、日経産業、化工日、山口新聞)、T V地方局放映多数。
- ・1月25日に「世界最高水準の耐環境特性ゴム材料を開発」と題して記者会見。新聞掲載2紙(化工日1面、日刊自動車新聞)。
- ・1月27-29日に、n a n o t e c h 2 0 1 6に出展。100以上のサンプル提供依頼、共同研究や共同事業の依頼も多数。

## 《2》次世代材料評価基盤技術開発 [平成22年度～平成29年度]

### [27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E L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に、次世代化学材料評価技術研究組合理事 富安 寛氏をプロジェクトリーダーとして、以下の技術開発を実施する。

研究開発項目①有機E L材料の評価基盤技術開発 [平成22年度～平成27年度]

寿命短期予測手法開発では大面積白色素子の寿命予測技術開発を進め、加速条件の見極め等に適用する。また、単色・白色基準素子の作製手順書、評価実務書を完成させる。

フィルム基板素子特有の環境劣化特性の評価手法を活用し、実用素子構造を見据えた評価技術を完成する。

劣化解析については、構造変化を実測し、劣化原因の特定を目指す。またTADF素子の解析も進め、熱活性化遅延蛍光のメカニズム解明を進める。これらの解析手法に関する評価実務書を作成する。

水蒸気バリア性評価に関しては、 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$  レベルで信頼性の高い評価技術を確立するとともに、バランクセルを活用し、接着材と有機EL材料の積層構造を透過する水蒸気量を把握できる評価法を確立する。

上記研究開発と併せて、事業終了後の材料評価サービスのビジネスモデルを構築し、事業成果を実用化するための体制を整える。

#### 研究開発項目②有機薄膜太陽電池材料評価基盤技術開発 [平成25年度～平成29年度、中間評価：平成27年度]

バルクヘテロ型及び、ペロブスカイト構造のハイブリッド材料基準素子作製手法の確立を行う。また、フレキシブル基板を用いたバルクヘテロ型及びペロブスカイト型基準セルの安定的な作製手法の確立を行う。

光・熱の影響に関するセル複合劣化評価手法の確立及び、フレキシブル基板上の基準セル特有の機械物性評価手法の課題抽出を行う。

バリアフィルム関連では酸素透過度  $10^{-2} \text{ cc/m}^2/\text{day/atm}$  及び水蒸気透過度  $10^{-3} \text{ g/m}^2/\text{day}$  のレベルで、酸素透過度及び水蒸気透過度を定量的に区別可能なバリア性評価技術の確立を行う。

有機薄膜太陽電池の劣化機構に基づく寿命評価条件の最適化及び、光照射試験、耐熱試験等の有機薄膜太陽電池特有の寿命支配因子の抽出を行い劣化促進試験方法の要素技術の確立を行う。

また、絶対値分光感度測定装置による各種環境における基礎データと性能評価試験方法との関連付けによる、共通評価基盤としての評価方法・試験方法の確立を行う。

#### [27年度業務実績]

##### 研究開発項目①有機EL材料の評価基盤技術開発

駆動寿命短期予測では白色素子、大面積パネル、市販パネルへ拡張、改良し、精度の高い予測法を確立した。フィルム基板素子特有の環境劣化特性の評価手法を活用し、実用素子構造MPE型白色素子を見据えた評価技術を確立した。フィルム基板評価セル製造プロセス（連続フィルム真空蒸着製造プロセス、連続フィルム塗布製造プロセス）技術の開発として、連続プロセスにおけるフレキシブル素子性能評価手法及び信頼性評価手法を確立した。

非破壊解析を基盤にした劣化解析手法を種々の材料及び素子に適用した。熱刺激電流法では有機EL素子の測定技術を改善し、TADF材料を用いた素子の劣化に対応するトラップを検出した。インピーダンス分光法、和周波分光法及びラマン分光法による非破壊劣化解析を連携して結果を考察し、劣化に対応する変化のモデル化の実例を提示した。また、過渡吸収分光法では材料設計に有効なTADFの発光機構モデルを提案した。水蒸気バリア性評価に関しては、 $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$  レベルの参考試料を用いた評価値の妥当性検証手法等、信頼性の高い水蒸気バリア性評価技術を確立した。また、接着剤と有機EL材料の積層構造を透過する水蒸気量を把握できる評価法を確立した。ISO世界標準規格3件成立を達成した。

有機EL照明における世界初の取組として、以下を追加実施。有機EL材料に関わる照明環境の生理的・心理的効果の評価技術の開発として、照明空間を記述する基本的な手法、照明色やスペクトルを変えた照明空間における人のリラックス⇒ストレス状態を、心理学的手法と生理的評価技術で抽出し、基礎的な評価技術を確立した。また、この結果から、有機EL材料の設計にフィードバックできる情報を抽出・整理した。事業終了後の材料評価サービスのビジネスモデルを構築し、事業成果を実用化するための体制検討を行った。28年度中に具体化する。

##### 研究開発項目②有機薄膜太陽電池材料評価基盤技術開発

バルクヘテロ型及びペロブスカイト型OPVについて、バッチプロセスによるフレキシブル基板上の基準セル各1種の安定的な作製法を確立した。

光照射試験及び耐熱試験により有機薄膜太陽電池特有の寿命支配因子の抽出を行い、Multi-SUNの光による光加速劣化促進試験方法の要素技術を確立した。

バルクヘテロ型OPV用の有機半導体材料及びホール輸送層・電子輸送層材料のLUMO測定を行い、5種類の基準素子のHOMO及びLUMOエネルギー準位の決定を行った。

光劣化とキャリアダイナミクスの相關評価に関し、過渡分光法に加えてESR法による解析を行うことで、古典型バルクヘテロ基準素子における可逆劣化の主要因となるトラップがについて解析を行った。

中間評価委員会にて優良評価を獲得した。（事業の位置付け3.0、マネジメント2.7、研究開発成果2.8、実用化・事業化2.2）

## 《3》非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発 [平成25年度～平成31年度、中間評価：平成27年度]

### [27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共に、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

なお、平成26年度より国立大学法人京都大学工学研究科教授 前一廣氏をプロジェクトリーダーとし、研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①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ポリマーの開発

平成26年度に導入したラボスケール装置を用い、不純物の多い粗原料からの精製プロセスデータを取得し、課題の抽出と解決を行う。

##### (2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法THF製造技術開発

引き続き、ベンチスケール設備を用いて林地残材からのフルフラールの製造と課題抽出を行う。脱CO工程に関しては、ベンチスケール設備において触媒の反応成績、触媒寿命、プロセス安定性について、長期試験を行う。

#### 研究開発項目②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

ミニパイロットプラントを建設し、プロセスの最適化と経済性の検討を行う。またリグノセルロースナノファイバー及び樹脂複合体の計測ならびに評価技術の開発に着手する。

##### (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

前年度に引き続き、前処理技術、及び、有効成分からの各種化学品製造プロセス構築のための要素技術の検討を継続する。前処理技術については、各種化学品との整合性、コスト等を踏まえて実用化に適したものに絞り込む。

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①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ポリマーの開発

精製プロセスの実証試験を通して、課題抽出と解決を行った。また、混練及び成形加工技術の改良を行い、成形した試験板の物性向上を図った。

事業成果の発信として、開発したバイオポリマーとポリ乳酸の複合材に関するニュースリリースを2回行った。

##### (2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法THF製造技術開発

昨年度から引き続き、ベンチスケール設備を用いて林地残材からのフルフラールの製造と課題抽出を行った。

脱CO工程に関しては、平成26年度に制作したベンチスケール設備において開発した触媒の反応成績を確認するとともに、実機条件での触媒寿命、プロセス安定性について、長期試験を行った。

実証試験の進捗にあわせて、一貫収率と製品スペックの確認、連続運転における課題検討などを行い、製造コストを試算した。

#### 研究開発項目②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

成分分離、化学変性、樹脂複合体製造等の要素技術の最適化を行い、耐熱性と樹脂との相溶性に優れた軽量、高強度の新たなセルロースナノファイバー材料を開発した。また、このセルロースナノファイバーで補強した樹脂複合材料を高効率で連続的に製造するプロセスを世界に先駆けて開発した。更に、原料からリグノセルロースナノファイバー強化樹脂まで一気通貫で製造するテストプラント（年産1トン）を完成させた。

##### (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

前処理技術は各種化学品との整合性、コスト等を踏まえて実用化に適したものに絞り込んだ。また、セルロース、ヘミセルロース、リグニンの木質由来3成分を利用する化学品製造プロセス技術についても、代替する石油由来化学品と比較して性能で同等以上、かつ競争力があるものに開発候補を絞りこんだ。

## 《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]

### [27年度計画]

自動車を中心とした輸送機器の抜本的な軽量化に向けて、新構造材料技術研究組合 理事長 岸輝雄氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発項目を実施する。

#### 研究開発項目①接合技術開発

各種構造材の接合条件を検討し、最適な接合条件を明確にすると共に接合装置の開発を行う。

#### 研究開発項目②革新的チタン材の開発

チタン新精錬技術開発では、Fe含有量の増加因子を精査し、Fe除去技術の実証試験を行う。

#### 研究開発項目③革新的アルミニウム材の開発

合金組成について、必要特性を満足する成分範囲を明確にすると共に実プロセスへ展開するための技術開発を行う。

#### 研究開発項目④革新的マグネシウム材の開発

平成26年度に導出した組成をもとに、信頼性評価を行い、組成の絞り込みを行う。また、接合の基礎技術を確立する。

#### 研究開発項目⑤革新鋼板の開発

組織制御技術探索を進め、最終目標に向けて、組織微細化、残留オーステナイトの最適化を実現する成分設計と製造条件を探索する。

#### 研究開発項目⑥熱可塑性CFRPの開発

開発材料に適した成形技術開発を行うと共に、成形（流動解析）シミュレーション技術を構築し、繊維配向や形状安定性の予測手法を確立する。

#### 研究開発項目⑦革新炭素繊維基盤技術開発

効率的な合成プロセス技術を確立し、新たな炭素繊維前駆体を開発する。なお、目標とする炭素繊維の特性は、市販の汎用炭素繊維と同等の特性（引張弾性率235GPa、破断伸度1.5%）とする。

#### 研究開発項目⑧戦略・基盤研究

新構造材料の動向調査として、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調査を行う。

### [27年度業務実績]

高強度・軽量構造材料の研究開発を推進し、平成27年度は以下成果を得た。

#### 研究開発項目①接合技術開発

超高張力鋼板同士の摩擦搅拌接合技術を用いた点接合で接合ツールの信頼性向上を達成した。

#### 研究開発項目②革新的チタン材の開発

チタンは、低不純物濃度を実現する製錬プロセスの検証を実施し、目標としていた不純物濃度を達成した。

#### 研究開発項目③革新的アルミニウム材の開発

新規アルミニウム合金組成と、新製造プロセスの開発により、強度750MPa、伸び12%を達成した。

#### 研究開発項目④革新的マグネシウム材の開発

マグネシウム合金は難燃性材料を押出で成形する事が可能となり、また適切な溶接条件を見出すことで、構造体試作を実施した。

#### 研究開発項目⑤革新鋼板の開発

鋼板は平成27年度の目標であった強度1.2GPa、伸び15%を早期に達成した。

#### 研究開発項目⑥熱可塑性CFRPの開発

熱可塑性CFRPはプレス成型による大型構造材の作製が可能となった。

#### 研究開発項目⑦革新炭素繊維基盤技術開発

炭素繊維の開発では、省エネルギープロセスの開発により引張弾性率250MPa、破断伸度1.5%を達成した。

#### 研究開発項目⑧戦略・基盤研究

異種材料接合のための接着技術について基盤研究を実施し研究課題の精査を完了した。

## 《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]

### [27年度計画]

航空機の燃費改善、環境適合性向上、整備性向上、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。なお、プロジェクトリーダーは平成27年度に選定する。

#### 研究開発項目①次世代複合材・軽金属構造部材創製・加工技術開発

(1) 複合材構造部材：光ファイバセンサによる複合材構造健全性診断技術を開発する。また、構造健全性診断技術を応用した成形モニタリング技術を活用し、高効率・低コストな複合材及び成形プロセスを開発する。

(2) 軽金属構造部材：チタン合金接合技術、チタン合金粉末焼結技術、マグネシウム合金の開発と航空機への適用研究を行う。

(3) 総合調査研究：国内外の技術動向や政策支援を調査し、研究開発の方向性、達成レベル等についての客観的判断材料を探索する。

## 研究開発項目②航空機用複合材の複雑形状積層技術開発

- (1) 小型タイプ自動積層装置の開発・実用化を実施する。
- (2) 中小型複雑形状部材の設計・製造技術を確立する。

## 研究開発項目③航空機用難削材高速切削加工技術開発

難削材料の高速切削加工技術、高品位加工技術の開発により、加工時間の短縮を図り、省電力、省切削油の環境対応型切削技術を開発する。

## 研究開発項目④-1 軽量耐熱複合材CMC（※）技術開発（基盤技術開発）

耐熱性に優れ金属材料よりも軽量な部材として開発が期待されているCMCの実用化を加速し、実用化の課題となっている基盤技術を開発する。

## 研究開発項目④-2 軽量耐熱複合材CMC技術開発（高性能材料開発）

耐熱性に優れ、金属材料よりも軽量な部材として開発が期待されているCMCの実用化を加速し、その普及拡大による低炭素・省エネルギー社会の実現に寄与するため、CMC材料及び高性能SiC繊維を開発する。平成27年度は、公募・採択を行い、実施体制の決定とともに、研究開発を開始する。

## 研究開発項目⑤低コスト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

設計初期段階から空力と構造及び強度解析をシームレスに連成することで、高い次元での多目的最適設計が可能なシミュレーターを開発する。複合材構造衝撃損傷解析では、構造試験の試験ケース数削減を可能にし、かつ衝撃損傷に強い構造を設計可能なシミュレーション技術を開発する。平成27年度は、公募・採択を行い、実施体制の決定とともに、研究開発を開始する。

※CMC (Ceramic Matrix Composites)：セラミックス繊維を強化材とするセラミックス基複合材料

### [27年度業務実績]

#### 研究開発項目①次世代複合材・軽金属構造部材創製・加工技術開発

##### (1) 複合材構造部材

広域分布歪み計測による航空機構造健全性診断技術を開発し、広域分布歪み計測によるモニタリングシステムの信頼性及び耐久性が航空機への適用が可能なレベルにあることを実証した。また、熱可塑複合材の特性（ハイサイクル成形）を活かした自動成形を指向し、一次構造部材にも適用可能な一方向材を用いた低コストな高レート部材成形法を開発した。

##### (2) 軽金属構造部材

航空機に多用されるTi-6Al-4V合金に対し、5mm厚の板のFSW接合手法を開発した。また、冷間静水圧プレスを用いて成形した複雑形状のチタン粉末焼結体が、Ti-6Al-4V鍛造品と同等以上の静強度、降伏強度、切欠き疲労強度を持つことを確認した。

粉末加熱法による燃焼試験結果を参考に、発火温度目標を達成可能なマグネシウム合金組成を検討、改良材のインゴット及び押出し材の作製を完了した。

##### (3) 総合調査研究

複合材構造及び軽金属構造について、国内外の技術動向や政策支援を調査し、本研究開発の方向性、達成レベル等についての客観的判断材料を確認した。

#### 研究開発項目②航空機用複合材の複雑形状積層技術開発

##### (1) 小型タイプ自動積層装置の開発・実用化

装置の主要構成要素について試作検討を繰り返し実施し、それら構成要素を組み合わせて動作確認を行い、機能確認・評価を実施し、高レート・低コスト生産に寄与可能な積層品質を実現する要素技術を確立し、開発・実用化の目途を得た。

##### (2) 中小型複雑形状部材の設計・製造技術確立

従来の製造手法である手積層と比較した品質評価を行い、その評価結果より、複雑形状積層に対する根幹的な設計・製造技術要素技術が確立できたことを確認し、複雑形状積層技術の製造適用に向けた技術的課題の一部を明らかにした。

#### 研究開発項目③航空機用難削材高速切削加工技術開発

チタン合金仕上げ加工用の革新的エンドミルの開発と新しいコーナ加工技術の開発によりミスマッチのない高速ポケット加工を実現した。

アルミニリチウム長尺部材の高精度加工におけるフライス削りにおける残留応力と部材の変形を、有限要素法を用いて予測する技術を確立した。

航空機用炭素繊維複合材の切削加工技術において、切削力、切削温度、工具摩耗、切り屑流出方向の予測技術を確立した。

#### 研究開発項目④-1 軽量耐熱複合材CMC技術開発（基盤技術開発）

CMC損傷許容評価技術開発クリープ試験を実施し、損傷パラメータと非破壊検査結果の関係の把握及び試験片のき裂観察結果から破壊メカニズムを解明した。また、CVI（Chemical Vapor Infiltration：化学的気相含浸法）プロセス最適化CVI反応条件の最適値を設定し、工業的な構造の炉においても含侵効率50%向上を達成できることを実証した。

#### 研究開発項目④-2 「軽量耐熱複合材CMC技術開発（高性能材料開発）」

SiC材料の開発SiC繊維を単繊維法で引張試験を行い、破断面を観察し破壊起点の特定を行い、破壊起点の化学組成を分析し、欠陥の要因を調査した。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試作設備の詳細設計を行った。

高性能 SiC 繊維の開発 SiC 繊維前駆体ポリマー中の焼結助剤成分と SiC 繊維の特性との相関性を調査した。高温クリープ特性に関しては、Al 量の影響が非常に大きく、Al 量と SiC 繊維の高温クリープ特性に強い相関性があることが明らかにした。

#### 研究開発項目⑤低コスト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

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概念設計、空気力学解析、簡易構造強度解析を連成させた主翼に関する数値シミュレーターの構築を行った。

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航空機の認定に必要な有孔引張試験及び衝撃試験について陽的有限要素法に基づくバーチャルテスト解析ツール及び理論解を作成した。解析結果は実験結果をよく再現しており、かつ計算コストも低く抑えることができた。

着氷に関する非定常空力設計シミュレーターの開発格子解像度・乱流モデルを変えて得られた数値流体力学解析結果を、風洞実験試験の先行研究データと比較することで、着氷による空力的な影響を予測する数値流体力学解析の精度を検証した。

複合材の特性を活かした機体構造設計最適構造設計に関して、面内で繊維配向を変える最適化手法として完全流体の流線モデルを開発した。

### (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、我が国の産業にとって、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》希少金属代替省エネ材料開発プロジェクト [平成 20 年度～平成 27 年度]

#### [27 年度計画]

希少金属の代替／使用量低減技術を確立し、我が国における希少金属の中長期的な安定供給を確保することや省エネ効果をもたらすこと等を目的とし、民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

27 年度は、希少金属の使用量低減を加速するため、委託事業にて実施していた研究開発項目①～⑩の早期実用化や、産業界で取り組まれている希少金属代替・低減技術の実用化開発で、事業終了数年後に実用化することが期待される技術開発に対し、助成する。

昨年度採択した 6 テーマについては引き続き実施し、実用化を推進する。さらに、最新の産業動向や需給状況等を調査事業により確認しつつ、希少金属の使用量低減を通じて日本の産業競争力強化と省エネに資する新規テーマを開始する。新規テーマは公募により助成先を選定し、支援する。また、リスク調査結果により、中長期的な技術開発が必要とされた元素については調査研究を実施する。

#### [27 年度業務実績]

助成事業として平成 26 年度に採択した 6 テーマは目標値を概ね達成した。「ネオジム及びジスプロシウムの削減に資する超小型自動車向けレアアースレスインホイールモータの開発」はレアアースを 100% 使用しない小型車用モータの開発に成功し、今後実用化が予定されている。「ユウロピウム、セリウム、イットリウム不使用型銀含有ゼオライト蛍光体の開発とその利用に関する研究」はレアアースを 100% 使用しない蛍光体を開発し、今後化粧品など様々な分野への応用が期待される。

平成 27 年度に採択した 6 テーマも、目標値を概ね達成した。「温熱間用超硬工具の長寿命化によるタングステン使用量の低減技術開発」では超硬工具の寿命が 2 倍になった。「テルビウム使用量削減を目的とした廃蛍光粉からの緑色蛍光体の分離精製及び量産化技術開発」は使用済み蛍光灯からテルビウムを含む緑色蛍光体を分離する技術を確立した（4 t/年）。「ビスマス含有量を低減した低融点鉛フリーはんだの実用化開発」ではビスマスを 34% 低減したはんだを開発し早期の実用化が期待される。

将来の需給予測等の中長期戦略立案の調査結果に基づき、「新規希少金属プロジェクトのための事前検討」として平成 26 年に採択した 4 テーマ中 3 テーマを 1 年延長し、平成 27 年には白金族削減に関わる 5 テーマを新たに採択し推進した。その結果、概ね目標は達成された。また、平成 27 年度 希少金属代替材料開発等の中長期戦略立案に関する検討を実施し、今後取り組むべきテーマ候補を提案した。

### 《2》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]

#### [27 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、さら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共に、新規磁石、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、国立研究開発法人産業技術総合研究所グリーン磁性材料研究センター尾崎公洋センター長をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①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②次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発

現在のモーター鉄損を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③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④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。また、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などを必要に応じて行う。

また、前年度に実施した中間評価での指摘事項を踏まえ、27年度からは先導研究として、従来のネオジム磁石を超える性能を持ち、かつ現在のテーマに挙がっていない新規高性能磁石材料の探索を行う。

[27年度業務実績]

研究開発項目①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]

・プロジェクト内連携、産学官連携を活用して、保磁力向上に取り組み、目標達成に向けての方策を得た。

[Dyフリー高B<sub>r</sub>・高保磁力を有するネオジムHDDR磁石開発]

・新Dy-HDDR処理技術と出発原料組織の最適化で、高磁化と高保磁力の両立を図り、磁気特性を向上させた。

(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

[窒化鉄ナノ粒子のバルク体化技術研究開発]

・窒化鉄の課題である保磁力向上は目標達成が困難であると判断し、磁化向上に特化した開発を進めるよう方針を見直すこととした。

[ナノ複相組織制御磁石の研究開発]

・モデル材料の理論計算により目標値を達成し得るナノ複相組織制御磁石を発見した。また、実用化の観点から現実的な新規物質を発見し、開発に着手した（新規物質は共同実施者の静岡理工科大学よりプレスリリース）。

[FeNi超格子磁石材料の研究開発]

・FeNi超格子粉末の合成方法を検討し、高いFe/Ni規則度が得られる方法を見出した。

研究開発項目②次世代高効率モーター用高性能軟磁性材料の開発

[高Bsナノ結晶軟磁性材料の開発]

・量産に対応できる100kg規模での最適粉末作製条件の検討を行い、非晶質化度の目標に近づく結果が得られた。また、粉末加工のプロセスを検討し圧粉磁心でコアロスの目標達成の目途が立った。

研究開発項目③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]

・モーター内に組み込まれた磁石の減磁分布測定技術を確立した。また、高精度磁石損失評価装置を完成させ、ニュースリリースを実施した。

・モーター設計では可変磁力モーターの、設計・試作評価を通して課題を抽出し、磁気・電気装荷の最適分配設計法を検証した。

[次世代モーター・磁性特性評価技術開発（応力を考慮したモーター設計・評価技術の研究開発）]

・軟磁性薄帯材料を使用した設計精度検証用モーターを試作し、応力影響下でのモーター特性を評価する装置を開発し、ニュースリリースを実施した。

研究開発項目④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]

・国内特許・論文をもとに、「磁石材料」「軟磁性材料」「高効率モーター」についての技術動向をまとめた。

#### [共通基盤技術の開発]

- 複合場を利用した急冷溶解技術や低温高密度焼結技術、高保磁力磁石の磁気特性を短時間で正確に測定する技術、微視的な磁区観察手法、計算シミュレーションを用いた保磁力機構の解明、また、窒化鉄の異方性磁界ならびに温度特性を向上させるための基礎検討を行った。

#### [先導研究]

- 平成27年度は新磁石の材料を対象に3件（5テーマ）の開発に取り組み、有望な3テーマについては平成28年度も継続することとした。
- 平成28年度に新たに実施する先導研究を公募し、磁石材料（1件）に軟磁性材料（3件）を加えた4件（4テーマ）を採択した。

#### [高性能磁石の最新技術動向調査]

- 日本、米国、欧州、中国の特許、論文の調査、及び世界最大の国際学会に参加して調査し、今後のブレイクスルーが期待される材料として、Sm-Co系コンポジット磁石、SmFeN系磁石、窒素含有Nd系磁石を挙げた。

### （viii）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・高精度で解析する技術、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的かつ安定的な生産技術の開発とライプ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全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、診断と治療を一体化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、疾病的発症から診断、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～]

### [27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10件のテーマを実施する。また、政府予算等の成立を条件として、平成27年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。更に、福祉用具開発の促進を図るため、調査・分析を行うと共にその開発成果について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。

### [27年度業務実績]

平成27年度は10件の継続案件に加え、新規3件を加え、合計13件のテーマを実施した。更に、広く社会への普及を図るため、バリアフリー2015に7件、国際福祉機器展に10件の開発テーマの展示を行った。

## (ix) 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心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

### [27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。PLは、芝浦工業大学電気工学科特任教授 油田 信一氏である。

研究開発項目①インフラ状態モニタリング用センサシステム開発[平成26年度～平成30年度]

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②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[平成26年度～平成30年度]

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、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。

研究開発項目③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[平成26年度～平成29年度]

インフラ構造物の中で、人間の立入りが困難な箇所へ移動し、インフラの維持管理に必要な情報を取得できるロボットの開発と実証実験を行う。

## (2) 非破壊装置開発[平成26年度～平成30年度]

ロボットに搭載可能な、小型の非破壊検査装置の開発と実証実験を行う。

### [27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・更新等を図るために、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。

#### 研究開発項目①インフラ状態モニタリング用センサシステム開発

センサ端末の仕様の決定、センサデータの分析等、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の開発が着実に進んでいる。また、実際の現場での実験も一部開始され、有意義なデータの取得が進みつつあるとともに、実際に即した課題の抽出も進んでいる。

#### 研究開発項目②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

開発するモニタリングシステムの優位性を整理するなど、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、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の開発が着実に進んでいる。また、新たなニーズを発掘して実証実験を実施した。

#### 研究開発項目③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、国土交通省のロボット現場検証委員会と連携して、実フィールドでの実証実験を実施した。また、実際の環境での有用性を軸に評価するステージゲートにより、有効技術の選別を図った。

##### (2) 非破壊検査装置開発

化学プラント配管の腐食による肉厚変化をX線により検出する装置を開発した。

## 《2》SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 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]

### [27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P D C A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に、横浜国立大学先端科学高等研究院上席特別教授 藤野 陽三氏をプログラムディレクターとし、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①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、空港施設において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②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③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する。必要技術として、データ圧縮技術、クレンジング技術、インデックス技術といったデータベースなら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④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。

### [27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P D C A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に以下の研究開発を実施した。

#### 研究開発項目①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)

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、空港施設において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。

研究開発項目②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に向けた検討を実施した。

研究開発項目③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、インデックス技術といったデータベースならびにデータ処理システムを開発した。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の可能性を検討した。

研究開発項目④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初号機を開発し、作業ロボットの機能評価実験及び無人化施工システムの構築を検討した。

## 《3》次世代ロボット中核技術開発[平成27年度～平成31年度]

### [27年度計画]

ロボットが日常的に人と協働する、あるいは人を支援する社会を実現させるため、人工知能や、革新的なセンサやアクチュエータの技術など、以下の研究開発項目について公募を行い、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①先進的人工知能基盤技術

データ知識融合型A I、脳型A I、ロボット動作の自動計画技術、人工知能プラットフォーム等を開発する。

研究開発項目②視覚・聴覚・嗅覚等の卓越したセンシング技術

環境の変化に影響されない視覚・聴覚・力触覚・嗅覚システム等を開発する。

研究開発項目③革新的アクチュエーター

重い物の持ち上げと精密な動作の両方を実現し、かつ軽量な人工筋肉等の革新的アクチュエータ、制御技術や、種々の作業を单一のハンドでこなす人の手同様の汎用ハンド（機構・制御・触覚）等を開発する。

研究開発項目④その他（各種の手法・技術等の共通基盤）

ロボット同士が高度に連携するための知識・経験共有基盤等を開発する。

### [27年度業務実績]

- ・「次世代人工知能技術分野」については、産業技術総合研究所 人工知能研究センター（A I R C）を研究開発拠点とし、国際電気通信基礎技術研究所（A T R）、国立情報学研究所（N I I）、大学等の参画を得た実施体制を構築した。A I R C研究センター長 辻井 潤一氏をP Lに委嘱し、世界水準の研究開発拠点として、人工知能分野の研究者の英知を拠点に結集させ、研究開発を推進した。また、平成28年3月3日（木）には、A I R Cとともに次世代人工知能国際シンポジウムを開催し、米国、イギリス、ドイツ、シンガポールとの研究開発協力のキックオフとし、本プロジェクトの取組を国内外に広く発信した。併せて、次世代人工知能技術の3省連携についても表明した。
- ・「革新的ロボット要素技術分野」については、嗅覚センサ（東京大学）、人工腱（東京工業大学）、マルチセンサプラットフォーム（東北大学）など、P M主導で採択した18件の革新的なロボット要素技術の先導研究を開始し、将来の実用化に向けて、優れた要素技術を絞り込んでいくための素地を築いた。当該公募については、公募締切りから採択決定まで30日間という、非常に短期間での手続きを実施し、制度の利用者の利便性に配慮した。
- ・R F I (Request For Information) を踏まえた調査研究については、P M主導で次世代人工知能技術3件、ロボット要素技術5件の課題を設定した公募を実施した後、全16件のテーマを採択した。約1年間の調査研究及び新たに設定したステップゲートを踏まえて、設定した課題の国家プロジェクト化の可能性を精査している。
- ・独立行政法人工業所有権情報・研修館（I N P I T）からN E D Oロボット・機械システム部へ、知財プロデューサー（P D）をN E D Oの事務所に派遣いただき、研究開発拠点における知財運営・管理や個別テーマの知財戦略について助言を受ける体制を構築した。知財P Dは、これまでにも委託先の技術組合に派遣される例はあったが、N E D O内に常駐するのは本プロジェクトが初めてであり、既に委託先から有望な技術の特許に関する相談が入るなど、初年度からその取組の成果が現れ始めている。

## 《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]

### [27年度計画]

ものづくり、サービス分野を対象に、ロボット活用に係るユーザーニーズ、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技術開発を実施する。また、現場ニーズに応じたロボットシステムを開発できる人材を育成し、以下の研究開発項目について公募を実施する。

#### 研究開発項目①ものづくり技術

配線、食品、医薬品等の柔軟物、不定形物、透明物体等の今まで認識や把持が困難な対象物を扱うことができるロボット化システムを開発する。また、変種変量生産または人・ロボット協働のための使いやすいロボット化システム構築に係る技術を開発し、我が国のものづくりの競争力強化をはかる。

#### 研究開発項目②サービス分野の自動化・ロボット活用技術

物流・流通・宿泊・外食等のサービス産業の一部工程を、自動化・ロボット化するための技術を開発する。

### [27年度業務実績]

平成27年9月に以下の研究開発項目のもとでロボットの導入業種と分野の拡大を目指す10件の研究開発を開始した。また、平成28年1月には追加公募で採択した11件の研究開発を開始した。

#### 研究開発項目①ものづくり分野のロボット活用技術開発

#### 研究開発項目②サービス分野のロボット活用技術開発

- 平成27年9月に採択した10テーマのうち2年度計画の3テーマについては、平成28年1月に助成期間2年の3件について、中間評価を実施し、平成28年度の事業継続を決定し、事業化に向け、委員アドバイスを反映していく。
- 追加公募においては、展示会等でロボットを展示していた事業者等に積極的に本事業のPRを行い有望案件の応募に繋がった。その結果、初回の公募と合わせて、ユーザーとの積極的な連携を図る中堅・中小企業21社を採択することができた。

## (x) 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]

### [27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、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に、(株)日立製作所研究開発グループ技師長 佐々木 直哉氏をプログラムディレクターとし、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①超上流デライト設計手法研究開発

多様なデライト設計手法を構築し、設計支援ツール等の形で含むユーザに提供することを出口戦略としており、前年度までに設計ツールの基本仕様、フレームワーク検討を終えて、プロトタイプの作成に着手しており、平成27年度はそれぞれの設計手法のプロトタイプを各設計プラットフォーム構築し、平成28年度以降テストユースへ繋げる取組を実施する。

#### 研究開発項目②革新的生産・製造技術の研究開発

従来にない高品質、低コスト化、新しい機能の発現を可能とする革新的生産・製造技術の研究開発を実施しており、前年度は、試験装置の仕様検討、試作機器の基本設計を終えて、製作に着手しており、平成27年度はそれぞれ提案している生産・製造手法を試すための1次試作を行い、原理検証・基本性能の確認を行う。

### [27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、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に、(株)日立製作所 研究開発グループ技師長 佐々木 直哉氏をプログラムディレクターとし、以下の研究開発を実施した。

#### 研究開発項目①超上流デライト設計手法研究開発

前年度までに検討を終えた設計ツールの基本仕様やフレームワーク等に基づき、平成28年度以降のテストユースに向け、引き続きプロトタイプの作成を進めた。

#### 研究開発項目②革新的生産・製造技術の研究開発

前年度に実施した試験装置の仕様検討や試作機器の基本設計等に基づき、生産・製造手法を試すための1次試作を行い、原理検証・基本性能評価を実施した。

## (xi) IT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IT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、IT融合の実現に必要となる、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。

## (xii) 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]

#### [27年度計画]

我が国の優れたエネルギー技術の海外展開を図るべく、相手国のニーズ・要求スペックに即した技術・システム実証事業を推進する。対象技術としては、新エネルギー、省エネルギー、スマートコミュニティ等とする。本事業は、実証要件適合性等調査、実証前調査、実証事業、フォローアップ事業の機能的な連携により、効果的に実施するものとする。また、これら事業の推進に当たっては、相手国の地域性、地理的要因、購買力等の国情を踏まえた適切な事業運営を行うとともに、過去の事例分析又はビジネスモデルの構築、国際標準の獲得等を視野に含め、得られた成果の当該国及び第三国への普及・展開の促進を図る。

また、イノベーションを通じた低炭素社会の実現に向けた国際連携の深化を図るため国際会議を実施する。

#### [27年度業務実績]

実証事業は、前年度までの累積が14ヶ国、72件であったところ、平成27年度は新たに5ヶ国、12件を追加。実施国、件数ともに拡大。調査フェーズの事業では、産業、スマコム、運輸、民生等幅広い分野において、実証要件適合性調査を11件、実証前調査を18件、普及促進のための調査1件を21ヶ国にて実施。新規案件の形成も加速化。

実証事業のうち、フランス・リヨンでのスマートコミュニティ実証では、再開発街区の再生可能エネルギー、新築ビル、既築住宅等にスマートコミュニティ技術を導入し、街区全体のエネルギー利用効率化効果を検証。平成27年9月には、世界でも厳しい環境規制となる「Positive Energy」を達成する「HIKARIビル」が竣工し、実証設備が運転を開始。EU各国において2020年以降の新築ビルは全てPEB化する規制が推進されているところ、5年早くシステムを完成させた。

また、「寒冷地・独立系統地域に適合した風力発電システム実証」では、ロシアカムチャツカ地方において、平成27年11月、世界初の寒冷地気候(-40℃対応)に対応した300kW級中型風力発電技術と独立系統地域における電力安定供給技術の有効性に関する実証試験を開始。独立系統地域において、風力発電機からの余剰電力を熱供給のプレヒーティングに活用する他に類をみない画期的システムとなっている。

商慣習が大きく異なるロシアにおいて、NEDOと相手国政府機関とのMOUの下で中堅企業の海外展開を支援するという観点からも実施意義は高く、さらにNEDOとしても初のロシア事業であり、二国間関係の発展にも貢献した。

この他、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2回年次総会を開催。会期中に約70ヶ国から1,000人(うち外国人400人)を越える参加者が集い議論。COP21への貢献として、ICEFロードマップ(「Distributed Solar and Storage」)を作成し、仏政府公式サイドイベント等の場にて、ICEFロードマップとして初めて発表。イノベーションによる地球温暖化問題の解決の重要性を世界に発信した。

### 《2》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28年度]

#### [27年度計画]

我が国の優れた技術を、潜在市場を有するアジア諸国等に展開すべく、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。

#### [27年度業務実績]

環境分野の平成27年度案件のうち、高効率下水汚泥減容化・再資源化(中国)に関して平成28年2月に設備竣工、実証運転まで終了。資源化利用(石炭消費量の5%相当)に関する成果を得、3月には中国側専門家向け普及セミナー

を開催し、良好な評価結果を得て事業を終了した。

### 《3》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]

#### [27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量を適切に評価し、我が国の排出削減量とする新たな仕組み（二国間オフセット・クレジット制度）の構築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。

平成27年度は、平成25年度に採択したモンゴル、ベトナムでの実証事業を引き続き実施するとともに、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、平成26年度に採択した実証事業の実証前調査等を実施し、事業化評価を通った案件については、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、平成27年度においても、新規の実証事業等を公募により採択し、着手する。

#### [27年度業務実績]

- ・平成25年度採択案件では、特に「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」については、二国間で設置したJCM合同委員会においてJCMプロジェクトとして正規に登録を行うことができた（NEDOでの第1号）。「ベトナム版V-BEMS開発によるホテル省エネ促進実証事業」も現在、登録手続き中。
- ・平成26年度2次公募の提案案件について、実証事業3件（うち1件は条件付き採択）、実現可能性調査2件を採択し、一部を除き事業を実施した。
- ・平成27年度公募を実施し、実証事業2件、実現可能性調査8件を採択し、それぞれ着手した。

### 《4》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]

#### [27年度計画]

石炭の環境負荷を低くしつつ、また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、我が国が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

2国間の共同声明に基づき、ウクライナにおいて蒸気タービンの効率向上のための実証事業を実施するため、新たに公募を行う。

##### (2) 石炭高効率利用システム案件等形成調査事業

我が国のCCTの普及に関する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ため、新たに公募を行う。

#### [27年度業務実績]

##### (1) 石炭高効率利用技術共同実証事業

実証試験実施箇所を特定し、FS審査において必要なデータの明確化及び、本プロジェクトに関わる日本側が提案している蒸気タービンの改修・更新機器のスコープ及び技術的データ等をウクライナ側へ提供した。

また、相手国側とのMOU、ID締結に向けて協議を継続しているところ。

##### (2) 石炭高効率利用システム案件等形成調査事業

### （x iii）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。