

# 事業報告書

平成25事業年度



# 目次

## I 本編

1. 国民の皆様へ .....	1
2. 基本情報.....	1
(1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構の概要 .....	1
(2) 本社・支部等の住所 .....	4
(3) 資本金の状況 .....	4
(4) 役員の状況.....	5
(5) 常勤職員の状況 .....	5
3. 簡潔に要約された財務諸表.....	6
4. 財務情報.....	9
(1) 財務諸表の概況 .....	9
(2) 施設等投資の状況（重要なもの） .....	14
(3) 予算・決算の概況.....	15
(4) 経費削減及び効率化目標との関係 .....	15
5. 事業の説明 .....	15
(1) 財源構造 .....	15
(2) 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明.....	16

## II 参考編（平成25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.....	17
(1) 技術開発マネジメント関連業務.....	18
(ア) 技術開発マネジメントの機能強化 .....	19
(イ) 情報発信等の推進.....	31
(ウ) 国際共同事業の推進 .....	33
(エ) 技術開発型ベンチャー企業等の振興.....	34
(オ) 人材の流動化促進、育成.....	35
(2) クレジット取得関連業務.....	36
(ア) 企画・公募段階 .....	36
(イ) 業務実施段階 .....	37
(ウ) 評価及びフィードバック・情報発信.....	37
(3) 債務保証経過業務、貸付経過業務 .....	38
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 .....	38
(1) 機動的、効率的な組織・人員体制 .....	38
(2) 自己改革と外部評価の徹底 .....	40
(3) 職員の意欲向上と能力開発 .....	40
(4) 業務の電子化の推進 .....	42
(5) 外部能力の活用 .....	42
(6) 省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮.....	43
(7) 業務の効率化.....	43
(8) 随意契約の見直しに関する事項.....	44

(9) コンプライアンスの推進.....	45
3. 予算（人件費見積もりを含む）、収支計画及び資金計画.....	46
(1) 予算.....	46
(2) 収支計画.....	47
(3) 資金計画.....	47
(4) 経費の削減等による財務内容の改善.....	48
(5) 繰越欠損金の増加の抑制.....	48
(6) 自己収入の増加へ向けた取組.....	48
(7) 資産の売却等.....	49
(8) 運営費交付金の効率的活用の促進.....	49
4. 短期借入金の限度額.....	49
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計画.....	49
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.....	49
7. 剰余金の使途.....	49
8. その他主務省令で定める事項等.....	50
(1) 施設及び設備に関する計画.....	50
(2) 人事に関する計画.....	50
(3) 中期目標の期間を超える債務負担.....	51
(4) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第19条第1項に 規定する積立金の使途.....	51
 <b>【技術分野ごとの実績】</b>	
(i) 新エネルギー分野.....	52
(ii) 省エネルギー分野.....	70
(iii) 蓄電池・エネルギーシステム分野.....	75
(iv) クリーンコールテクノロジー（CCT）分野.....	79
(v) 環境・省資源分野.....	82
(vi) 電子・情報通信分野.....	87
(vii) 材料・ナノテクノロジー分野.....	97
(viii) バイオテクノロジー分野.....	101
(ix) ロボット技術分野.....	110
(x) 新製造技術分野.....	112
(xi) IT融合分野.....	114
(xii) 国際展開支援.....	115
(xiii) 境界・融合分野.....	118

# I 本 編

## 1. 国民の皆様へ

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、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、研究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競争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 25 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、着実に、かつ戦略的に実施することにより、後述しますとおり各業務において大きな成果を挙げております（参照：平成 25 事業年度実績）。特に、平成 25 年度は、東日本大震災以降大きく変化した日本のエネルギーを巡る環境を踏まえ、太陽光発電、風力発電、バイオマス等の再生可能エネルギーの技術や省エネルギーの技術を開発するとともに、NEDO 再生可能エネルギー技術白書の改訂、公表を行いました。また、スマートコミュニティ実証事業の運転開始式をスペイン マラガ市にて実施、カンボジアでバイオマスエネルギー実証の成果報告セミナーを開催するなどグローバルな活動を推進して参りました。さらに、世界初のハイブリッド重力式基礎の洋上風力発電の実証を開始したほか、生活支援ロボットの国際安全規格の策定を主導し、当該国際規格に適合している旨の認証を取得した等、中長期に渡って推進してきた研究開発の成果が結実しました。

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「産業競争力の強化」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参ります。

## 2. 基本情報

### (1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構の概要

#### 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（研究及び開発をいう。以下同じ。）、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。（独立行政法人新エネルギー・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。）
  - ニ 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確保のために特に必要である地域において行われる当該技術の実証に限る。）を行うこと。
- 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。以下「基盤法」という。）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。以下「福祉用具法」という。）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項及び付則第九条）

- 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

### ④設立根拠法

独立行政法人新エネルギー・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(主務省所管課等)

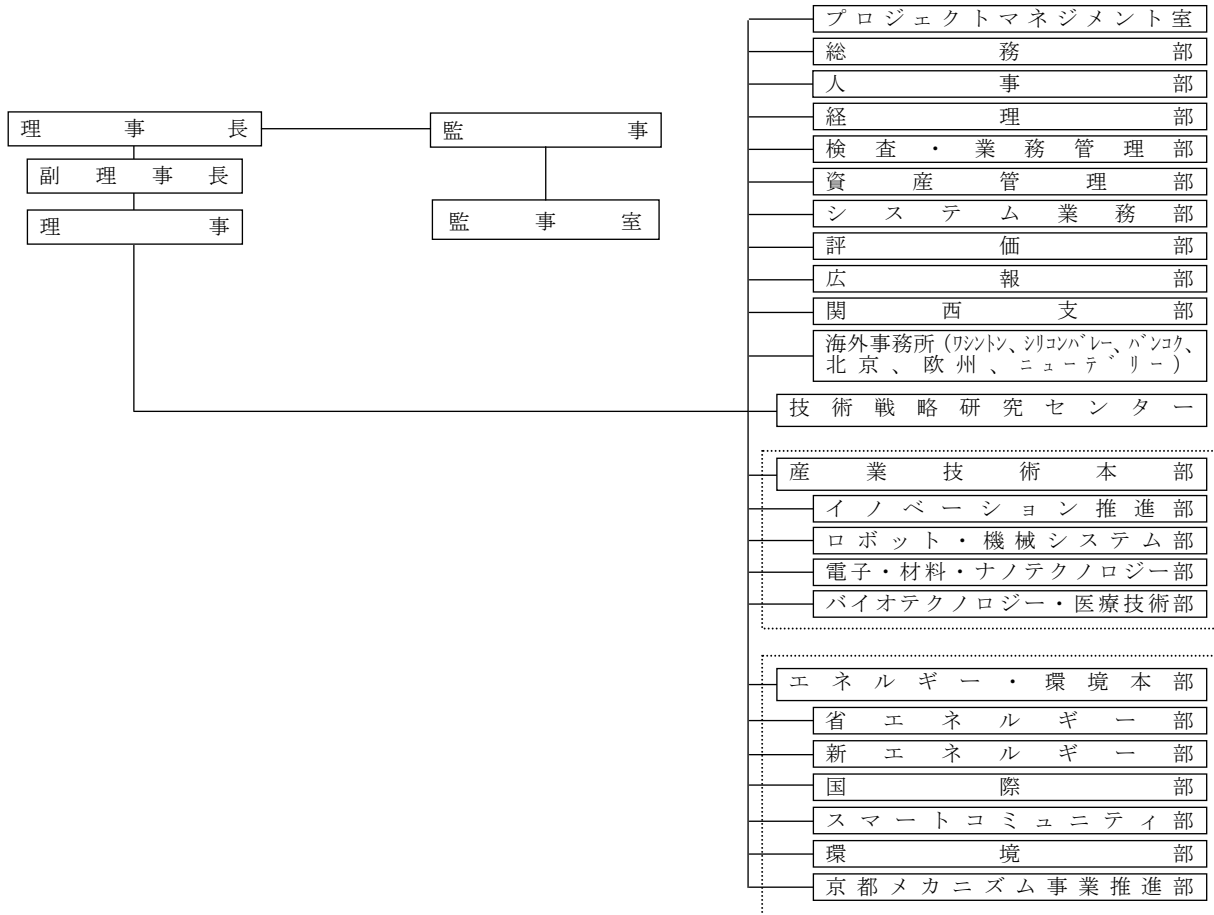
経済産業大臣(経済産業省産業技術環境局技術振興課)

※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

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の組織図

(平成 26 年 4 月 1 日現在)



(2) 本社・支部等の住所

- 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（総合受付 16 階）
- ②関西支部 〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田三丁目 3-10  
梅田ダイビル 16 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	78,479	580	16	79,044
民間出資金	157	-	-	157
資本金合計	78,636	580	16	79,201

※ 金額の欄の計数は、原則として四捨五入によっているため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 26 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 H27. 9. 30	組織業務運営	(株) 日立製作所 執行役社長
副 理 事 長	倉田 健児	自 H25. 6. 28 至 H27. 9. 30	業務運営全般についての 理事長補佐、技術開発推 進、バイオテクノロジー・ 医療技術、産業技術全般担 当	(独) 新エネルギー・産業技術総合 開発機構 理事
理 事	植田 文雄	自 H21. 8. 17 至 H27. 9. 30	電子・材料・ナノテクノロ ジー、省エネルギー、京都 メカニズム事業推進担当	トヨタ自動車(株) 車両材料技術部 バイオマス技術開発室シニアスタッ フエンジニア
理 事	元木 英一	自 H23. 10. 1 至 H27. 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 H27. 9. 30	環境、新エネルギー担当	(株) 東芝顧問
理 事	国吉 浩	自 H24. 9. 1 至 H27. 9. 30	国際、スマートコミュニテ ィ担当	近畿経済産業局地域経済部長
理 事	中山 隆志	自 H25. 10. 1 至 H27. 9. 30	総務企画、人事、評価、広 報	(独) 日本貿易振興機構 企画部長
監 事	中 伸好	自 H25. 10. 1 至 H27. 9. 30	監査業務担当	五洋建設(株) 常務執行役員
監 事 (非常勤)	藤井 哲哉	自 H25. 10. 1 至 H27. 9. 30	監査業務担当	東京ガス(株) 監査部長

(5) 常勤職員の状況

常勤職員は平成 25 年度末において 780 名（前期末比-44 名、5.3%減）であり、平均年齢は 45 歳（前期末 45 歳）となっています。

（注）時点は、平成 26 年 1 月 1 日現在。



### 3. 簡潔に要約された財務諸表

#### ① 貸借対照表 ([http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku\\_3taisayaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku_3taisayaku.html))

(単位 : 百万円)

資 産	H26. 3. 31 現在	負 債	H26. 3. 31 現在
流動資産	54,672	流動負債	40,767
現金及び預金	50,182	運営費交付金債務	34,510
有価証券	2,000	未払金	6,218
前渡金	1,396	その他の流動負債	38
未収金	995	固定負債	2,086
その他の流動資産	100	退職給付引当金	32
固定資産	8,901	保証債務損失引当金	1,762
有形固定資産	831	その他の固定負債	292
減価償却累計額	△ 541	負債合計	42,853
減損損失累計額	△ 10	純 資 産	H26. 3. 31 現在
無形固定資産	4	資本金	79,201
投資有価証券	7,997	資本剰余金	△ 39
その他の固定資産	620	利益剰余金 (△ 繰越欠損金)	△ 58,442
		前中期目標期間繰越積立金	0
		前年度繰越欠損金	△ 62,281
		当期総利益	4,342
		△ 当期総損失	△ 503
資産合計	63,573	純資産合計	20,720
		負債・純資産合計	63,573

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

#### ② 損益計算書 ([http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku\\_3taisayaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyoku_3taisayaku.html))

(単位 : 百万円)

経 常 費 用	H25. 4. 1~H26. 3. 31
業務費	100,346
給与手当	819
外部委託費	64,107
補助事業費	23,171
請負費	885
貸倒引当金繰入額	219
その他の業務費	11,144
一般管理費	6,378
給与手当	2,606
減価償却費	74
その他の一般管理費	3,698
雑損	740
経常費用合計	107,464
経 常 収 益	H25. 4. 1~H26. 3. 31
運営費交付金収益	86,559
業務収益	32
受託収入	9,202
補助金等収益	9,466
資産見返負債戻入	73
財務収益	115
雑益	5,646
経常収益合計	111,094
経常利益	3,630
臨時損失	△ 26
臨時利益	146
当期純利益	4,252
△ 当期純損失	△ 503
前中期目標期間繰越積立金取崩額	90
当期総利益	4,342
△ 当期総損失	△ 503

※ 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\\_3taisayaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisayaku.html))

(単位 : 百万円)

項	目	H25. 4. 1～H26. 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、補助金等)	△ 29,916
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)	27,779
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) (収入：政府出資金の受入)	564
IV.	資金減少額	△ 1,572
V.	資金期首残高	13,132
	勘定閉鎖に伴う資金期首残高の調整	△ 10,317
VI.	資金期末残高	<u>1,243</u>

※ 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\\_3taisayaku.html](http://www.nedo.go.jp/introducing/teikyou_3taisayaku.html))

(単位 : 百万円)

項	目	H25. 4. 1～H26. 3. 31
I.	業務費用	<u>92,377</u>
	損益計算書上の費用	107,490
	(控除) 自己収入等	△ 15,113
II.	損益外減価償却相当額	<u>1</u>
III.	損益外減損損失相当額	<u>5</u>
IV.	損益外除売却差額相当額	<u>0</u>
V.	引当外賞与見積額	<u>37</u>
VI.	引当外退職給付増加見積額	<u>232</u>
VII.	機会費用	1,978
	国有財産無償使用の機会費用	1,474
	政府出資等の機会費用	504
VIII.	(控除) 法人税等及び国庫納付額	△ <u>726</u>
IX.	行政サービス実施コスト	<u>93,904</u>

※ 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。

## (参考) 財務諸表の科目の説明 (主なもの)

### 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国債、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、車両運搬具、工具器具備品、土地など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

減損損失累計額：固定資産の使用しない決定を行い、中期計画等で想定した業務を行った上で発生した減損額

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国債、政府保証債、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い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 等

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

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、現中期目標期間に繰り越すこととされた積立金

### ② 損益計算書

業務費：業務に要した費用

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

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

補助金等収益：国からの補助金のうち、当期の収益として認識した収益

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事業年度分の減価償却費

財務収益：有価証券利息 等

臨時損失：固定資産除売却損

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、当事業年度に取り崩した額

### 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ていないが、累計額は貸借対照表に記載されている）

損益外減損損失相当額：独立行政法人会計基準第 87「特定の償却資産の減価に係る会計処理」を行うとした償却資産及び非償却資産について使用しない決定を行い、中期計画等で想定した業務を行った上で発生した減損額（損益計算書には計上していないが、累計額は貸借対照表に記載されている）

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ていないが、累計額は貸借対照表に記載されている）

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ていないが、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：政府出資金合計額に一定の割合を乗じたもの、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などが該当

## 4. 財務情報

### (1) 財務諸表の概況

#### ① 経常費用、経常収益、当期総損益、資産、負債、キャッシュ・フロー等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 25 年度の経常費用は 107,464 百万円と、前年度比 45,199 百万円の減（29.6%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 47,078 百万円の減（42.3%減）となったことが主な要因である。

（経常収益）

平成 25 年度の経常収益は 111,094 百万円と、前年度比 81,214 百万円の減（42.2%減）となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 88,449 百万円の減（50.5%減）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 146 百万円及び臨時損失として 26 百万円を計上した結果、平成 25 年度の当期総損益は 3,839 百万円と、前年度比 36,640 百万円の減（90.5%減）となっている。

(資産)

平成 25 年度末現在の資産合計は 63,573 百万円と、前年度末比 79,407 百万円の減 (55.5%減) となっている。これは、現金及び預金の減 39,670 百万円 (44.2%減)、有価証券及び投資有価証券の減 28,801 百万円 (74.2%減) が主な要因である。

(負債)

平成 25 年度末現在の負債合計は 42,853 百万円と、前年度末比 15,701 百万円の増 (57.8%増) となっている。これは、運営費交付金債務の増 34,510 百万円 (皆増) 及び未払金の減 15,119 百万円 (70.9%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 25 年度の業務活動によるキャッシュ・フローは△29,916 百万円と、前年度比 38,337 百万円の減 (455.2%減) となっている。これは、国庫納付金の支払額が 51,119 百万円の増 (皆増) 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 25 年度の投資活動によるキャッシュ・フローは 27,779 百万円と、前年度比 26,655 百万円の増 (2370.7%増) となっている。これは、定期預金の払戻による収入が 85,160 百万円の増 (48.3%増) 及び定期預金の預入による支出が 49,271 百万円の増 (26.7%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 25 年度の財務活動によるキャッシュ・フローは 564 百万円と、前年度比 89 百万円の減 (13.6%減) となっている。これは、政府出資金の受入による収入が前年度比 93 百万円の減 (13.8%減) となったことが主な要因である。

表 主要な財務データの経年比較

[単位：百万円]

	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
経常費用	277,716	255,779	179,331	152,663	107,464
経常収益	272,001	249,512	175,431	192,308	111,094
当期総利益	△ 3,925	△ 6,037(注 1)	2,439(注 4)	40,479	3,839
資産	160,654	147,232	143,284	142,980	63,573
負債	77,034	78,047	68,515	27,152	42,853
繰越欠損金	△ 46,607	△ 52,648	△ 50,338	△ 9,906	△ 58,442
業務活動によるキャッシュ・フロー	25,673	1,625(注 2)	△ 7,466(注 5)	8,421(注 6)	△ 29,916
投資活動によるキャッシュ・フロー	△ 29,225	10,194	3,558	1,124(注 7)	27,779
財務活動によるキャッシュ・フロー	5,016	△ 12,238(注 3)	4,659	653	564
資金期末残高	3,212	2,792	2,934	13,132	1,243

(注) 第 3 期中期目標期間：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

## 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 1,064 百万円と、前年度比 4,240 百万円の減 (79.9%減) となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 24,191 百万円の減 (61.5%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 455 百万円と、前年度比 2,111 百万円の減 (82.3%減) となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 7,224 百万円の減 (92.7%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 2,614 百万円と、前年度比 30,833 百万円の減 (92.2%減) となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 57,033 百万円の減 (44.6%減) となったことが主な要因である。

基盤技術研究促進勘定の経常損益は△503百万円と、前年度比118百万円の増(19.1%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93百万円の減(13.8%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5百万円の増(98.0%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2百万円の減(80.3%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3,624百万円と、前年度比37,071百万円の減(91.1%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1,528百万円の減(14.2%減)、事業収益は前年度比1,528百万円の減(14.2%減)となっている。

債務保証経過業務・貸付経過業務の事業損益は5百万円と、前年度比11百万円の増(203.8%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 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
一般勘定	経常費用	67,929	79,737	63,986	38,822	26,009
	経常収益	68,433	80,813	65,472	44,126	27,073
	経常損益	504	1,076	1,486	5,304	1,064
電源利用勘定	経常費用	10,874	5,676	3,971	5,496	(注1) 1,072
	経常収益	11,150	6,163	4,573	8,061	1,527
	経常損益	276	486	602	2,566	455
エネルギー需給勘定	経常費用	191,509	160,659	104,539	106,170	79,778
	経常収益	191,374	162,073	104,809	139,616	82,392
	経常損益	△ 135	1,415	270	33,447	2,614
基盤技術研究促進勘定	経常費用	5,680	8,607	5,184	(注1) 709	610
	経常収益	388	344	166	88	107
	経常損益	△ 5,292	△ 8,263	△ 5,018	△ 621	△ 503
鉱工業承継勘定	経常費用	124	106	11	8	2
	経常収益	264	218	11	3	1
	経常損益	140	113	△ 1	△ 5	△ 0
石炭経過勘定	経常費用	1,796	1,672	1,745	1,535	-
	経常収益	583	576	505	490	-
	経常損益	△ 1,213	△ 1,097	△ 1,240	△ 1,044	-
特定事業活動等促進経過勘定	経常費用	0	0	-	-	-
	経常収益	4	3	-	-	-
	経常損益	4	3	-	-	-
調整	経常費用	△ 196	△ 679	△ 105	△ 77	△ 7
	経常収益	△ 196	△ 679	△ 105	△ 77	△ 7
	経常損益	-	-	-	-	-
合 計	経常費用	277,716	255,779	179,331	152,663	107,464
	経常収益	272,001	249,512	175,431	192,308	111,094
	経常損益	△ 5,715	△ 6,267	△ 3,900	39,645	3,630

(注) 第3期中期目標期間：平成25年度～平成29年度(5年間)。特定事業活動等促進経過勘定は平成23年4月1日付けで廃止、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

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 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
技術開発マネジメント関連業務 (旧)産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等	事業費用	209,670	201,570	164,302	140,390	98,260
	事業収益	205,050	196,307	161,655	181,085	101,884
	事業損益	△ 4,620	△ 5,262	△ 2,647	(注1) 40,695	3,624
クレジット取得関連業務	事業費用	66,126	52,431	13,273	10,729	9,202
	事業収益	66,126	52,431	13,273	10,729	9,202
	事業損益	-	-	-	-	-
債務保証経過業務・貸付経過業務	事業費用	124	106	11	8	3
	事業収益	267	221	11	3	8
	事業損益	143	115	△ 1	△ 5	5
石炭経過業務	事業費用	1,796	1,672	1,745	1,535	(注2) -
	事業収益	558	553	493	490	(注2) -
	事業損益	△ 1,238	△ 1,119	△ 1,252	△ 1,044	(注2) -
合 計	事業費用	277,716	255,779	179,331	152,663	107,464
	事業収益	272,001	249,512	175,431	192,308	111,094
	事業損益	△ 5,715	△ 6,267	△ 3,900	39,645	3,630

(注) 第3期中期目標期間：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21年度から平成24年度までは変更前の区分による情報、平成25年度は変更後の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) 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

### 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14,284百万円と、前年度比2,258百万円の減(13.6%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比2,296百万円の減(14.4%減)となったことが主な要因である。

電源利用勘定の総資産は1,331百万円と、前年度比4,261百万円の減(76.2%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比4,693百万円の減(87.2%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35,190百万円と、前年度比21,463百万円の減(37.9%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比22,300百万円の減(40.3%減)となったことが主な要因である。

基盤技術研究促進勘定の総資産は11,185百万円と、前年度比78百万円の増(0.7%増)となっている。これは、現金及び預金が前年度比85百万円の増(7.9%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1,589百万円と、前年度比149百万円の減(8.6%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比149百万円の減(8.6%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総資産は61,113百万円と、前年度比28,331百万円の減(31.7%減)となっている。

クレジット取得関連業務の総資産は105百万円と、前年度比267百万円の減(71.7%減)となっている。これは、クレジット取得に係る長期前渡金が前年度比321百万円の減(皆減)となったことが主な要因である。

債務保証経過業務・貸付経過業務の総資産は2,355百万円と、前年度比616百万円の増(35.5%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 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
一般勘定	総資産	45,599	48,174	24,106	16,541	14,284
電源利用勘定	総資産	3,678	3,376	5,059	5,592	1,331
エネルギー需給勘定	総資産	32,448	34,237	48,727	56,653	35,190
基盤技術研究促進勘定	総資産	10,901	11,302	11,065	11,107	11,185
鉱工業承継勘定	総資産	18,568	1,853	1,741	1,738	1,589
石炭経過勘定	総資産	49,051	47,681	52,590	51,426	-
特定事業活動等促進経過勘定	総資産	605	609	-	-	-
調整	総資産	△ 196	△ 0	△ 4	△ 78	△ 7
合 計	総資産	160,654	147,232	143,284	142,980	63,573

(注) 第 3 期中期目標期間：平成 25 年度～平成 29 年度（5 年間）。特定事業活動等促進経過勘定は平成 23 年 4 月 1 日付けで廃止、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 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 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	80,330	91,238	85,846	89,444	61,113
クレジット取得関連業務	総資産	8,883	5,851	3,107	(注1) 372	105
債務保証経過業務・貸付経過業務	総資産	22,415	2,462	1,741	1,738	2,355
石炭経過業務	総資産	49,025	47,681	52,590	51,425	(注2) -
合 計	総資産	160,654	147,232	143,284	142,980	63,573

(注) 第 3 期中期目標期間：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 21 年度から平成 24 年度までは変更前の区分による情報、平成 25 年度は変更後の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

#### 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 25 年度の行政サービス実施コストは 93,904 百万円と、前年度比 43,758 百万円の減（31.8%減）となっている。これは、業務費用が対前年度比 43,829 百万円の減（32.2%減）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 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
業務費用	205,820	198,474	155,454	136,206	92,377
うち損益計算書上の費用	277,788	255,903	179,400	152,711	107,490
うち（控除）自己収入等	△ 71,968	△ 57,430	△ 23,946	△ 16,505	△ 15,113
損益外減価償却相当額	6	6	5	1	1
損益外減損損失相当額	-	5	28	(注1) 119	5
損益外除売却差額相当額	-	△ 47	1	(注2) △ 95	0
引当外賞与見積額	△ 5	△ 11	△ 19	△ 18	37
引当外退職給付増加見積額	111	143	267	313	232
機会費用	2,774	2,625	2,548	1,740	1,978
（控除）法人税等及び国庫納付額	△ 757	△ 618	△ 153	△ 602	△ 726
行政サービス実施コスト	207,949	200,576	158,132	137,663	93,904

(注) 第 3 期中期目標期間：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

## (2) 施設等投資の状況（重要なもの）

① 当事業年度中に完成した主要施設等  
該当なし② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充  
該当なし③ 当事業年度中に処分した主要施設等  
該当なし

### (3) 予算・決算の概況

[単位：百万円]

区分	平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		差額理由
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	
収入	286,471	310,457	249,526	285,725	164,292	174,204	135,242	138,338	134,037	145,843	
運営費交付金	190,299	190,299	166,595	166,595	138,514	138,514	121,891	121,580	121,092	121,092	
国庫補助金	39,357	45,059	29,544	33,700	3,123	11,161	309	326	-	8,465	前年度からの繰越があったため
受託収入	43,322	64,022	42,824	49,722	16,336	10,520	7,958	7,977	10,060	8,881	経費の節減に努めたため
政府出資金	10,500	5,500	5,000	8,663	1,200	4,784	500	673	100	580	前年度からの繰越があったため
貸付回収金	667	965	698	1,410	1,127	2,466	1,094	1,164	-	4	貸付金の回収があったため
業務収入	437	1,379	2,575	4,481	1,951	3,796	1,364	2,904	1,093	2,346	事業者からの返還があったため
その他収入	1,888	3,234	2,289	(注1) 21,155	2,041	2,963	2,125	3,715	1,691	4,475	資産売却収入が予定より多かったため
支出	288,013	274,638	254,043	274,047	165,195	175,625	136,883	150,033	133,974	106,894	
業務経費	195,791	156,371	169,520	161,514	137,241	145,783	120,517	134,383	117,247	83,207	翌年度への繰越があったため
国庫補助金事業費	39,357	45,059	29,544	33,700	3,123	11,161	309	326	-	8,465	前年度からの繰越があったため
受託経費	43,322	64,022	42,824	49,722	16,336	10,520	7,958	7,977	10,060	8,881	経費の節減に努めたため
借入金償還	484	484	241	241	54	54	-	-	-	-	
支払利息	23	23	7	7	1	1	-	-	-	-	
一般管理費	9,037	8,679	8,663	8,202	8,367	8,035	8,098	7,327	6,668	6,325	
その他支出	-	-	3,243	(注2) 20,660	74	71	-	20	-	16	国庫納付による支出があったため

(注) 第3期中期目標期間：平成25年度～平成29年度（5年間）

予算額と決算額の差額の説明

(注1) 資産売却収入が予定より多かった等のため

(注2) 政府出資の払戻による支出があったため

### (4) 経費削減及び効率化目標との関係

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を進めることにより、平成24年度を基準として、毎年度平均で前年度比1.08%の効率化を目標としている。この目標を達成するため、役職員人件費の抑制、九州支部の廃止、関西支部管理機能の本部統合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」等を踏まえた事業の重点化による業務経費の効率化等に係る措置を講じ、平成25年度は前年度比27.6%の効率化を達成した。

また、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こととしており、「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及び退職者の不補充による人員削減等の取組を実施し、総人件費の抑制に努めた。

(単位：百万円)

区分		平成24年度	平成25年度	
		金額	金額	前年度比
一般管理費・業務経費	新規		22,836	
	継続		87,239	△ 27.6%
	計	120,457	110,075	

## 5. 事業の説明

### (1) 財源構造

機構の経常収益は111,094百万円で、その内訳は、運営費交付金収益86,559百万円（収益の77.9%）、業務収益32百万円（収益の0.0%）、受託収入9,202百万円（収益の8.3%）、補助金等収益9,466百万円（収益の8.5%）、資産見返負債戻入73百万円（収益の0.1%）、財務収益115百万円（収益の0.1%）、雑益5,646百万円（収益の5.1%）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86,559百万円（事業収益の85.0%）、業務収益25百万円（事業収益の0.0%）、補助金等収益9,466百万円（事業収益の9.3%）、資産見返負債戻入73百万円（事業収益の0.1%）、財務収益114百万円（事業収益の0.1%）、雑益5,646百万円（事業収益の5.5%）、クレジット取得関連業務では、受託収入9,202百万円（事業収益の100.0%）、債務

保証経過業務・貸付経過業務では、業務収益7百万円（事業収益の88.2%）、財務収益1百万円（事業収益の11.7%）、雑益0百万円（事業収益の0.1%）となっている。

## (2) 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

### ア 技術開発マネジメント関連業務

産業技術開発関連業務については、我が国の産業競争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、1) ナショナルプロジェクト、2) 実用化・企業化促進事業、3) 技術シーズの育成事業の3種の事業を組み合わせ実施した。新エネルギー・省エネルギー関連業務等については、技術開発、実証試験、導入促進(単純な普及支援は除く)の事業を、三位一体で推進するなどにより、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25年度交付額121,092百万円）、国庫補助金（平成25年度8,465百万円）、政府出資金（平成25年度580百万円）、業務収入（平成25年度2,339百万円）、その他収入（平成25年度4,474百万円）となっている。

事業に要する費用は、業務経費83,207百万円、国庫補助金事業費8,465百万円、一般管理費6,322百万円、その他支出16百万円である。

### イ クレジット取得関連業務

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

事業の財源は、受託収入（平成25年度8,881百万円）となっている。

事業に要する費用は、受託経費8,881百万円である。

### ウ 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、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た。

事業の財源は、貸付回収金（平成25年度4百万円）、業務収入（平成25年度7百万円）、その他収入（平成25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3百万円となっている。

各業務の具体的な内容については、「Ⅱ 参考編（平成25年度の事業実績）」を参照。

## Ⅱ 参考編（平成25年度の事業実績）

### 〔中期計画〕

現在、我が国経済は、従来から抱えていた財政危機や長引くデフレ等の内なる構造的課題に加え、東京電力福島第一原子力発電所事故・東日本大震災、円高、欧州危機等の外的要因が重なり、かつてない危機に直面している。また、新興国との競争の激化等の影響により、我が国産業の国際競争力の低下が進んでいる。こうした中で、イノベーションの推進による競争力強化が求められており、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。）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ている。

機構は、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。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期中期計画においては、第3期中期目標に掲げた基本的方向性である、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、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。

また、第2期中期目標期間同様にコンプライアンス等の内部統制の強化等の業務運営の効率化、適正化等を引き続き実施しつつ、政府方針に合致する分野において、政府と産業界との間に立ち、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を実施し、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。

その際、産業競争力の強化やエネルギー制約等の諸課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ものとする。また、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を検討する。

加えて、第3期中期目標に掲げられた、今後、機構が民間企業等に対し、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、機構は、個々の事業を対象としたマネジメントのみならず、それらから得られる知見・ノウハウを蓄積・活用した上で、各事業・各分野に係る共通要素から構成される「横断的な技術開発マネジメント手法」を一層積極的に開発し、その高度化を図る。

機構は、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り、中期目標に基本的方向として示された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、研究開発成果を活用しようとする者への出資による実用化支援などを積極的に推進する。その際、以下の点を中期目標達成に向けた基本姿勢として技術開発マネジメントを実施する。

- ・個々の技術の開発にとどまらず、標準化等も含めたシステムの、総合的な開発に取り組む。
- ・海外の市場や競合技術等を視野に入れグローバル競争を意識した開発とともに、不確実性が高いが将来の産業や新たな市場創造に繋がる開発にも果敢に取り組む。
- ・必要に応じて基礎的な研究にも立ち返る等、多様な技術開発フェーズに適切に対応する。
- ・研究施設の利活用や技術動向情報の提供等、イノベーション創出の基盤整備にも取り組む。

### 〔25年度計画〕

独立行政法人通則法第31条第1項に基づき、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。）の平成25年度（平成25年4月1日～平成26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

### 〔中期計画〕

機構は、技術開発マネジメントを総合的に行う中心的機関として、内外の最新の技術動向や政策動向を的確に把握し

つつ、政策当局との密接な連携の下、国の政策に沿って、各年度計画に必要な具体的対応策を盛り込みつつ、技術開発事業の適切なマネジメントとその成果の普及等を通じ、我が国の産業競争力の強化及び国民経済の発展並びに内外のエネルギー・環境問題の解決に貢献するものとする。

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

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

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

## (1) 技術開発マネジメント関連業務

### [中期計画]

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あたっては、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。事業実施にあたっては、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、果敢に取り組むことが必要である。

### [25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あたっては、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。事業実施にあたっては、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。

### [25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あたっては、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、検証した。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、果敢に取り組んだ。

### [中期計画]

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、その評価指標として、事業終了段階での事後評価（1.（1）ア（i i）b. に後述）の結果とともに、追跡評価（1.（1）ア（i i）c. に後述）によって把握される一定期間経過後の実用化達成率（製品化または上市段階の比率）を目標として設定し、その達成状況を公表するものとする。

具体的には、ナショナルプロジェクトについては、その特徴、性格を踏まえ技術開発の短期化やリスク回避に決してつながら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を25%以上とする。

実用化促進事業については、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。なお、今後、本事業の対象は中小企業に限定することとする。

### [25年度計画]

ナショナルプロジェクトについては、その特徴、性格を踏まえ技術開発の短期化やリスク回避に決してつながら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を25%以上とするという中期計画の達成に向けて取り組む。また、その達成状況を公表するものとする。

実用化促進事業については、対象を中小企業に限定し、イノベーション推進事業（次世代戦略技術実用化開発助成事業、ナノテク・先端部材実用化研究開発を除く。）等の技術開発テーマについて、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

中期計画の達成に向けて取り組む。また、その達成状況を公表するものとする。平成25年度は、下記を実施する。

①イノベーション実用化ベンチャー支援事業

②福祉用具実用化開発推進事業

[25年度業務実績]

ナショナルプロジェクトについては、平成19年度に事業を終了した142事業者のうち、39事業者(27.5%)について実用化を達成した。

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21年度に終了した50テーマのうち、18テーマ(36.0%)は実用化を達成した。

[中期計画]

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に、既往の政府決定等に基づき、業務の枠組みを含めた事業の再編整理、技術開発テーマの重点化等を行い、必要な実施体制の見直しを行うものとする。

[25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に、既往の政府決定等に基づき、業務の枠組みを含めた事業の再編整理、技術開発テーマの重点化等を行い、必要な実施体制の見直しを行うものとする。

[25年度業務実績]

また、分野連携、融合を促進し、成果の最大化を図るため、事業間連携を行った。具体的には、「次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト」で開発した軽金属(チタン合金等)による粉末積層造形技術について、チタンによる人工骨に限らず、多様なユーザーニーズ(ステンレス、アルミ、複合材料等)への適用による早期実用化を図るため、「イノベーション実用化ベンチャー支援事業」において多様なユーザーニーズに対応する実用化開発に着手することとした。

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った。具体的には、「ナノテク・先端部材実用化研究開発(マイクロ波による金属薄膜の形成及びそのパターン化技術の研究開発)」において、銅インクの合成技術を行う大学とそのインクの量産化を行う企業に、開発されたインクの実用化先企業を加えたことで、電子基板等への製品化を促進した。

## (ア) 技術開発マネジメントの機能強化

[中期計画]

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あたっては、事業の企画(Plan)・実施(Do)・評価(Check)更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践する。

[25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あたっては、事業の企画(Plan)・実施(Do)・評価(Check)更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践する。

[25年度業務実績]

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あたっては、事業の企画(Plan)・実施(Do)・評価(Check)更にその結果を反映(Action)させた次の計画(Plan)及び実施(Do)へと繋げるいわゆるPDCA(企画-実施-評価-反映・実行)サイクルを深化させ、高度な技術開発マネジメントを実践した。具体的には以下の通り。

### (i) 企画、実施段階

#### (a) ナショナルプロジェクトに係る基本計画の策定等

[中期計画]

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、適切なプロジェクトの企画立案、実施体制の構築を図るものとする。

[25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、適切なプロジェクトの企画立案、実施体制の構築を図る。

[25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、適切なプロジェクトの企画立案、実施体制の構築を図った。

[中期計画]

具体的には、ナショナルプロジェクトについては、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、一体となってプロジェクト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。

[25年度計画]

具体的には、ナショナルプロジェクトについては、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。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、一体となってプロジェクト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。

[25年度業務実績]

具体的には、ナショナルプロジェクトについては、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、一体となってプロジェクト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。

[中期計画]

プロジェクトの立ち上げにあたっては、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用して、市場創出効果、雇用創出効果等が大きく、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。

[25年度計画]

プロジェクトの立ち上げにあたっては、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用して、市場創出効果、雇用創出効果等が大きく、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。

[25年度業務実績]

平成25年度新規ナショナルプロジェクト等17件のうち全件について、外部有識者等による事前評価を実施し、事前評価の結果を基本計画に反映した。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

[25年度業務実績]

事前評価の結果実施することとなった17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。

[中期計画]

プロジェクト基本計画には、プロジェクト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。

プロジェクト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プロジェクトについては、プロジェクト基本計画上、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。

[25年度計画]

プロジェクト基本計画には、プロジェクト終了時点での最終目標を極力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。

プロジェクト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プロジェクトについては、プロジェクト基本計画上、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。

#### [25年度業務実績]

プロジェクト基本計画には、プロジェクト本来の目的に照らし、終了時点での最終目標を可能な限り定量的かつ明確に基本計画へ記述し、出口イメージをスタート時点から明確にしたうえでプロジェクトをスタートさせた。

プロジェクト基本計画で定める技術開発の実施期間については、技術開発内容を鑑み適切な期間の設定を行った。具体的には、平成25年度より実施期間が9年間のプロジェクトとして経済産業省から移管され機構で実施することとなった未来開拓研究プロジェクト「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」については、基本計画で定める技術開発期間を平成25年度から平成29年度までの5年間とし、技術開発期間終了年度の平成29年度にプロジェクトの評価を行い基本計画の見直しを行ったうえで、平成30年度から平成33年度までの技術開発を実施することとして、技術開発をスタートさせた。

実施期間が5年以上のプロジェクトについては、3年目を目処とした中間時点での中間目標を定量的かつ明確に基本計画への記述を行った。

### (b) 公募

#### [中期計画]

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。

#### [25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、平成25年の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。

#### [25年度業務実績]

平成25年度に基本計画を策定し、公募を行った事業11件のうち2件については、3月末までに採択基準を公表しつつ公募を開始した。残る9件については、暫定予算の影響等の理由から4月以降に公募を実施した。

また、公募を行った11件のうち、9件については公募開始の1ヶ月前には事前周知を行った。

#### [中期計画]

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、年度の枠にとられない随時の応募相談受付と年間複数回の採択を行う。

#### [25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、年度の枠にとられない随時の応募相談受付と年間複数回の採択に努める。

#### [25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、「イノベーション実用化ベンチャー支援事業」においては、地方の提案者の利便にも配慮し全国10カ所（川崎、大阪、福岡、広島、那覇、仙台、札幌、高松、名古屋、金沢）で公募説明会を開催した。また、「福祉用具実用化開発推進事業」の公募説明会は、全国5カ所（北海道、宮城、神奈川、大阪、福岡）で実施し、提案者の利便にも配慮を行った。さらに、当該事業については、9月24日から第二回目の公募を実施した。公募説明会は、関東、近畿地域でそれぞれ1回実施し、同様に地方の提案者の利便への配慮を行った。

また、事業運用の状況を踏まえつつ、年度の枠にとられない随時の応募相談受付と年間複数回の採択に努めた。具体的には、「福祉用具実用化開発推進事業」について、問い合わせがあれば随時相談を受け付けた。公募の対面相談の機会として、当機構が出展している福祉展示会の場も活用した。

### (c) 選定、採択

#### [中期計画]

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

#### [25年度計画]



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

#### [25年度業務実績]

ナショナルプロジェクトについては、産業界・学术界等の外部の専門家・有識者から構成される委員会を開催し、客観的な審査・採択基準に基づく公正な選定、採択審査を実施した。

選定、採択にあたっては、プロジェクト終了後の追跡調査を通じて得られたデータを用いて、これまでの実用化・事業化に係る実績を十分踏まえた参加企業の選定・採択を行い、適切な技術開発体制の構築を行うべく実施者の決定を行った。具体的には、「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」においては、最終目標達成のため、課題となっていた要素技術の研究に実績を持つ大学研究者を共同実施先として追加し、研究体制の強化を行った。

特に、公募における提案書には、研究開発内容や実施体制等の計画の他、新たに「研究開発成果の実用化計画書」を提出することとし、真に技術力と実用化・事業化能力を有した企業の選定・採択を行い、安易な業界横並び体制に陥ることのないよう留意した。

また、「既存技術との優位差（新規性・優位性）」などの独創性や新規性を評価する項目を盛り込んだ審査基準に基づき、選定を行うことで、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した。

#### [中期計画]

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。

#### [25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。

#### [25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。

##### 「イノベーション実用化ベンチャー支援事業」:

経営能力の審査においては、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、以下を要件として公募を実施した。

- 1) イノベーション創出のための基盤を強化し、成長による富の創出の実現に資する新規性・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

##### 「福祉用具実用化開発推進事業」:

経営能力の審査においては、経営基盤の審査を実施した。また、採択審査時に会計の専門家を含め、経営面の審査を厳正に行った。さらに、直接的かつ大きな効果を有する案件を重視するために、福祉用具の利用者のニーズを的確に捉え、出口を見据えたテーマを重点的に採択した。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、機構職員と技術経営アドバイザーを8事業者、延べ9回に対して派遣し、技術経営力の強化に関する助言を積極的に実施した。

#### [中期計画]

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。

- ・ナショナルプロジェクト：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

#### [25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。

- ・ナショナルプロジェクト：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

#### [25年度業務実績]

平成25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、明確な理由とともに通知を行った。

平成25年度に公募を実施した研究開発プロジェクト等の受託者・交付先の採択については、条件付き採択等による実施内容・技術要件・研究体制等の調整に時間を要した案件(14件)を除き、事業区分毎に掲げる公募締切から採択決定までの目標期間以内で採択決定を行った。

- ・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29件中15件(52%)

(うち、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2件中2件(100%)・実用化促進事業については、期間内で採択決定を行った事業は3件中2件(67%))

## (ii) 評価／反映・実行

#### [中期計画]

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。

#### [25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。

#### [25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。また、これらの評価結果から得られた、技術開発マネジメントに係る多くの知見、教訓、良好事例等を蓄積し取りまとめることにより機構内で共有することにより、マネジメント機能全体の改善・強化に反映を行った。具体的には、研究開発マネジメントガイドラインに教訓となる具体的な事例を10件追加し充実化を図った。さらに、これらを研究開発マネジメント能力向上のための研修計9回において紹介することにより、プロジェクトマネジメントの向上に活用した。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い、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。

#### [25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い、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。

#### [25年度業務実績]

平成25年度は、5年間程度以上の期間を要するナショナルプロジェクトのうち、10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中間評価を厳格に適切な手法で実施し、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

た。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

[25年度業務実績]

中間評価を実施したプロジェクトについては、評価結果に基づく反映方針について機構内で議論し、基本計画への反映、事業の加速化、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した。

なお、平成25年度においては、目覚ましい成果を挙げている事業等28件に対して開発成果創出促進制度の適用等を行い、事業の加速化、見直し等を迅速に行った。

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

平成25年度においては、中間時点での評価結果が一定水準に満たない事業に該当するものは無かった。

(b) 事後評価

[中期計画]

事業終了後、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化・事業化見通し、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。

[25年度計画]

事業終了後、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化・事業化見通し、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。

[25年度業務実績]

平成25年度においては、平成24年度に終了したナショナルプロジェクト18件について産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、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た事後評価を実施した。また、平成25年度に終了するプロジェクト1件について事後評価を前倒しして実施した。さらに、その結果を以後の機構のマネジメントの改善に活用した。

[中期計画]

終了後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。

[25年度計画]

当該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、成果、実用化見通し、マネジメント及び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位置付け、②マネジメント、③成果及び④実用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、すべての評価軸が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。

[25年度業務実績]

平成24年度に終了したプロジェクト18件の事後評価及び平成25年度に終了するプロジェクト1件の事後評価前倒し実施を行ったところ、19件(100%)が合格以上であり、このうち16件(84%)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。

[中期計画]

実用化促進事業においては、特にイノベーションの実現に資するものとして実施する事業については、産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用した事後評価において、技術的成果、実用化・事業化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。

[25年度計画]

実用化促進事業においては、イノベーション推進事業（ナノテク・先端部材実用化研究開発を除く。）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、技術的成果、実用化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。なお、イノベーション推進事業においては、新規採択を実施しない。

（\*）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。

[25年度業務実績]

「イノベーション推進事業（ナノテク・先端部材実用化研究開発を除く。）」については、機構外部の専門家・有識者を活用し、終了事業者に対して、技術的成果、実用化見通し等を評価項目とした事後評価を実施した結果、74%が「順調」との評価を得た。さらに、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った。なお、イノベーション推進事業においては、新規採択を実施していない。

### (c) 追跡評価等

[中期計画]

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。

[25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・事業化の推進、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。

[25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・事業化の推進、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、分野横断的かつ緻密な追跡調査を実施した。具体的には、統計解析手法を用いた分野横断的な成功要因抽出やヒアリングを中心としたケーススタディ調査を実施した。

また、追跡調査のアンケートについては、平成25年度より、オンラインシステムを導入し、質問対応の迅速化や回答者の利便性向上により、回答者の作業負担軽減を図った。

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共に、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。

[25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について検討を行う。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。

[25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。

[25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調査し、適切な形で対外的に公表することとする。

#### [25年度業務実績]

バイドール条項が適用された事業の実施効果の最大化に向け、知財マネジメントの観点から強化を図るべく、プロジェクト参加者間における知財の取扱いに関するルールや知財運営委員会機能の整備状況や知的財産権の利用状況調査（バイ・ドール調査）を行い、対外的に公表を行った。

### (iii) その他

#### (a) 主な制度運用

##### [中期計画]

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。

##### [25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。

##### [25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、事業者に対する制度面、手続き面の改善を図ることを目的として、特許出願関連経費の計上や従事月報の簡素化の見直し改善を行った。さらに、26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カ所（6月5箇所、9月4箇所、10月2箇所、2月6箇所）に実施し、合計752人の事業実施者に対して説明を行った。

##### [中期計画]

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な障壁となることのないよう、利用者本位の制度運用を行う。

##### [25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な障壁となることのないよう、利用者本位の制度運用を行う。

##### [25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も、制度の趣旨に応じた柔軟な応募受付・事業実施システムを構築することにより、年度の切れ目が事業実施の上での不必要な障壁となることのないよう、早期の事務手続きにより利用者本位の制度運用を行うように努めた。

##### [中期計画]

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。

##### [25年度計画]

事業実施者に対するアンケートで、中期目標期間中に8割以上の回答者から肯定的な回答を得られるように、事業実施者の利便性の向上を意識しつつ、制度面・手続き面の改善を行う。また、事業実施者に対する説明会を4回以上行う。

##### [25年度業務実績]

平成25年度の当機構の制度改善に係る全体的な取り組み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9割得られた。また、平成24年度に取り組んだ「登録研究員等の所属・役職の変更」については、実施計画変更届出書の提出不要、機構帰属の研究開発資産（共有資産を含む）を、現在使用中の事業で空いている時間に、他の委託事業等で使用することについては、改善項目を理解している回答者の8割以上から「改善と思う」との肯定的な回答を得た。

また、事業実施者に対する事業者説明会を、全国6カ所（6月5箇所、9月4箇所、10月2箇所、2月6箇所）に実施し、合計752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。

##### [中期計画]

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。

##### [25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。

[25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25年度は、特許出願関連経費の計上や従事月報の簡素化の見直し改善を実施した。

平成25年度に実施した資産の有効活用については、他の委託事業への転用が833件、公共機関や大学等への無償譲渡は971件、委託先等への有償譲渡は1935件となった。

[中期計画]

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

[25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簡素化・迅速化に向け、手続の改善を引き続き実施する。

最先端研究開発支援プログラムについては、総合科学技術会議にて選定された中心研究者の研究支援担当機関として業務を実施する。

[25年度業務実績]

技術開発資産の有償譲渡時に「売払契約書」締結を省略するなど手続きを簡素化するとともに、事業期間中から譲渡手続きを開始するなどの処分の早期化を図った結果、技術開発資産は、有償譲渡の手続き期間について平均3ヶ月を達成。

「最先端研究開発支援プログラム」については、総合科学技術会議にて選定された中心研究者のうち2件（Mega-ton Water System、有機系太陽電池開発）を研究支援担当機関として引き続き支援し、2件とも概ね目標達成となることに寄与した。

## (b) 知的財産権、国際標準化

[中期計画]

技術開発成果の最大化及びプロジェクトの円滑な実施のため、プロジェクト参加者に対し、知財の取扱いに関するルールの策定及び知財に関する委員会等の体制整備を促すとともに、必要に応じて機構も積極的に関与し、戦略的な知財マネジメントの強化に取り組む。なお、当面は「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に基づくプロジェクトを対象とする。

また、原則として委託事業における日本版バイドール条項の適用を行うことにより技術開発実施者の事業取組へのインセンティブを高めるとともに、付加価値の高い技術開発成果の実用化・事業化に向け、事業実施者における強い知的財産権の取得を奨励す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。

[25年度計画]

技術開発成果の最大化及びプロジェクトの円滑な実施のため、プロジェクト参加者に対し、知財の取扱いに関するルールの策定及び知財に関する委員会等の体制整備を促すとともに、必要に応じて機構も積極的に関与し、戦略的な知財マネジメントの強化に取り組む。なお、25年度は「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に基づくプロジェクトを対象とする。

また、原則として委託事業における日本版バイドール条項の適用を行うことにより技術開発実施者の事業取組へのインセンティブを高めるとともに、付加価値の高い技術開発成果の実用化・事業化に向け、事業実施者における強い知的財産権の取得を奨励す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。

技術開発成果の国際的普及のため、技術開発実施中から国際標準化に一体的に取り組むとともに、技術開発成果の国際標準化に取り組む。

[25年度業務実績]

平成25年度は、7件のプロジェクトについて「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用し、事業を実施した。適用プロジェクトについては、特許出願費用の一部を委託費において直接経費として計上することを可能とすることにより、重要な特許出願を図った。

また、原則として委託事業における日本版バイドール条項の適用を行うことにより技術開発実施者の事業取組へのインセンティブを高めるとともに、付加価値の高い技術開発成果の実用化・事業化に向け、事業実施者における強い知的財産権の取得を奨励するとともに必要に応じ特許取得費用に対する支援を行った。

さらに、技術開発成果の国際的普及のため、技術開発実施中から国際標準化に一体的に取り組むとともに、技術開発成果の国際標準化に取り組んだ。

[中期計画]

技術開発成果の国際的普及のため、技術開発実施中から国際標準化に一体的に取り組むとともに、技術開発成果の国際標準化に取り組む。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等の国内審議団体又はISO等への標準化に関する提案件数

[25年度計画]

- ・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：21件程度
- ・機構の事業におけるISO等の国内審議団体又はISO等への標準化に関する提案件数：2件程度

[25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：21件
- ・機構の事業におけるISO等の国内審議団体又はISO等への標準化に関する提案件数：3件

### (c) 技術シーズの発掘

#### [中期計画]

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の優れた提案も含め、我が国の産業競争力の強化やエネルギー・環境問題の解決等の政策目的に即し、基礎的、基盤的なものから、広範な産業への波及効果が期待できるものまで、将来の産業技術シーズとして広くポテンシャルを有するテーマの発掘に努める。

#### [25年度計画]

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の優れた提案も含め、我が国の産業競争力の強化やエネルギー・環境問題の解決等の政策目的に即し、基礎的、基盤的なものから、広範な産業への波及効果が期待できるものまで、将来の産業技術シーズとして広くポテンシャルを有するテーマの発掘に努める。具体的には、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・業績などにとらわれず、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 Grant）」等を実施する。さらに、中間評価において、研究の進捗、企業との連携状況等を評価し、その結果に基づき、助成の重点化を図ることとする。平成25年度においては、継続分99件のテーマを実施する。

#### [25年度業務実績]

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の優れた提案も含め、我が国の産業競争力の強化やエネルギー・環境問題の解決等の政策目的に即し、基礎的、基盤的なものから、広範な産業への波及効果が期待できるものまで、将来の産業技術シーズとして広くポテンシャルを有するテーマの発掘に努めた。具体的には、「先導的産業技術創出事業（若手研究 Grant）」において継続分99件のテーマを実施した。

### (d) プロジェクトリーダー、プログラスマネージャー、プログラムディレクター

#### [中期計画]

プロジェクト内の各実施主体間の競争体制による場合のように、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選定、設置し、プロジェクトリーダーが、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できるよう、当該プロジェクトの推進に必要なかつ十分な権限と責任を負うような制度を構築する。なお、必要に応じてプロジェクトの企画立案段階からプロジェクトリーダーを指名し、プロジェクト基本計画の策定及び実施体制の構築への参画を求める。

#### [25年度計画]

プロジェクト内の各実施主体間の競争体制による場合のように、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選定、設置し、プロジェクトリーダーが、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できるよう、当該プロジェクトの推進に必要なかつ十分な権限と責任を負うような制度を構築する。なお、必要に応じてプロジェクトの企画立案段階からプロジェクトリーダーを指名し、プロジェクト基本計画の策定及び実施体制の構築への参画を求める。

#### [25年度業務実績]

プロジェクト内の各実施主体間の競争体制による場合のように、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選定、設置し、プロジェクトリーダーが、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できるよう、当該プロジェクトを推進した。具体的には、平成25年度に新たに19名のプロジェクトリーダー及びサブプロジェクトリーダーを委嘱し、プロジェクトを実施した。また、プロジェクトリーダー等と機構のプロジェクト推進部部長との間で「了解事項メモ」を締結することでそれぞれの役割を明確にするとともに、当該プロジェクトの推進に必要なかつ十分な権限と責任を付与した。

#### [中期計画]

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者をプログラスマネージャー、プログラムディレクターとして採用して活用するとともに、部署横断的なリエゾン担当を設置し、分野融合型、連携型プロジェクトの企画を促進する。

#### [25年度計画]

- ・有識者をプログラスマネージャー（PM）・プログラムディレクター（PD）として採用して活用する。また、分野融合型・連携型プロジェクトの企画を促進するため、部署横断的なリエゾン担当の設置や、機動的な実施体制の構築を図る。

#### [25年度業務実績]

有識者をプログラスマネージャー（PM）・プログラムディレクター（PD）として採用して活用した。具体的には、テーマ公募事業のPDのアドバイスを踏まえ、次期開発フェーズへの移行を審査する中間評価審査委員会の評価軸の見直しを行った。その他、平成25年度から新たに1人のPMを採用し、活用した。

また、平成24年度に設置した「IT融合推進本部」において、複数部に跨がる「IT融合による新社会システムの開発・実証プロジェクト」を実施し、都市交通とITなど分野融合型のテーマを引き続き効率的に推進した。

### (e) 技術経営力の強化に関する助言

#### [中期計画]

我が国のナショナル・イノベーション・システムにおける機構の役割と責務を踏まえ、技術開発等の成果が事業者の

経営上活用されることを重視し、機構が実施してきた技術開発マネジメントの高度化に向けた取組を強化することにより技術経営力に関する知見を深化させる。

[25年度計画]

我が国のナショナル・イノベーション・システムにおける機構の役割と責務を踏まえ、技術開発等の成果が事業者の経営上活用されることを重視し、機構が実施してきた技術開発マネジメントの高度化に向けた取組を強化することにより技術経営力に関する知見を深化させる。

[25年度業務実績]

我が国のナショナル・イノベーション・システムにおける機構の役割と責務を踏まえ、技術開発等の成果が事業者の経営上活用されることを重視し、機構が実施してきた技術開発マネジメントの高度化に向けた取組を強化することにより技術経営力に関する知見を深化させた。

[中期計画]

事業実施者に対しては、技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを活用し、知的財産の適切な管理、運営、国際標準化の取組を含む技術経営力の強化に係る助言を行う。

[25年度計画]

技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを活用し、知的財産の適切な管理、運営、国際標準化の取組を含む技術経営力の強化に係る助言を行う。

[25年度業務実績]

研究委託・助成先の中小企業、ベンチャー企業等に対し、機構職員と技術経営アドバイザー（技術経営の専門家、公認会計士、弁理士等）が、技術経営力の強化に関する助言を実施した。（のべ8事業者、のべ9回実施）

[中期計画]

また、機構内の取組として、これまでの技術開発プロジェクトに係る採択審査委員会、評価委員会等を通じて蓄積された約8,000人の産業界、学术界等の外部の専門家・有識者等とのネットワークを活用し、技術経営力に関する機構内職員の研修を毎年度1コース以上実施する。

[25年度計画]

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

[25年度業務実績]

平成25年度においては、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修（全9講座）」及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー（全8講座）」を実施し、機構内職員の技術経営力の強化を図った。

[中期計画]

さらに、機構職員を外部の技術開発現場等に毎年度1名以上派遣するとともに、技術経営学、工学等の博士号、修士号等の取得を、第3期中期目標期間中に5名以上行わせる等、技術経営力の強化に関する助言業務に資する能力開発制度を充実する。

[25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。

[25年度業務実績]

- ・技術開発現場への派遣として東京大学先端科学技術研究センターに1名の固有職員を派遣し、職員の技術開発マネジメント能力の向上を図った。
- ・また、海外大学院の修士課程等に4名の職員を派遣し、プロジェクト評価やマネジメント論等の知見や語学の更なる習得、深化を図った。

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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。

[25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、44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41回実施した。

(f) 技術の開発や普及に係る道筋の策定、改訂

[中期計画]

将来の社会ニーズや技術進歩の動向、国際的な競争ポジション等を踏まえ、要素技術、要求スペック、それらの導入



シナリオ等を時間軸上に示した技術の開発や普及に係る道筋を継続的に策定・改訂する。

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

[25年度計画]

将来の社会ニーズや技術進歩の動向、国際的な競争ポジション等を踏まえ、要素技術、要求スペック、それらの導入シナリオ等を時間軸上に示した技術の開発や普及に係る道筋を継続的に策定・改訂する。この取組を通じ、産業界、学术界等との情報交換等により構築した外部の専門家・有識者とのネットワークを深化・拡大し、機構の技術開発マネジメントに活用する。

[25年度業務実績]

平成25年度においては、8件の戦略策定調査事業の実施を通じ、将来の社会ニーズや技術進歩の動向、国際的な競争ポジション等を踏まえ、要素技術、要求スペック、それらの導入シナリオ等を時間軸上に示した技術の開発や普及に係る道筋を継続的に策定・改訂した。この取組を新規プロジェクトの立案に繋げるなど機構の技術開発マネジメントに活用した。

#### (g) 技術開発マネジメントに係る知見、教訓の蓄積

[中期計画]

PDC 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、事後評価及び追跡調査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。

[25年度計画]

PDC 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、事後評価及び追跡調査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。

[25年度業務実績]

平成25年度は、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修（全9講座）」及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー（全8講座）」を実施。これにより機構内職員の技術経営力の強化を図った。

#### (h) 経費の適正な執行の確保

[中期計画]

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6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。

[25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。

[25年度業務実績]

不正行為を行った事業実施者（平成25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の研修を行った。

#### (i) 基盤技術研究促進事業

[中期計画]

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。

[25年度計画]

基盤技術研究促進事業については、新たな事業の実施は行わないこととし、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。

[25年度業務実績]

基盤技術研究促進事業において、継続事業1件を実施した。また、研究成果の事業化の状況や売上等の状況について110件の報告書を徴収し、研究委託先等への現地調査を45回実施し、14件の収益実績を確認し、総額約23百万円の収益納付を回収することで、欠損金の減少を進めた。

#### (j) 追加的に措置された交付金

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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。

[25年度業務実績]

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踏まえ、「平成25年度 イノベーション実用化ベンチャー支援事業」及び「研究開発型新事業創出支援プラットフォーム」の事業の検討や公募等を迅速に開始した。

## (イ) 情報発信等の推進

[中期計画]

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

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。

[25年度計画]

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

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。

[25年度業務実績]

機構の成果を国民、社会へ還元する観点から、124件の成果報告会等において、事業で得られた技術開発成果を積極的に発表した。また、25件のセミナー・シンポジウムや、来場者1万人超の展示会16件への出展も実施した。

技術開発マネジメントに係る成功事例については、「NEDO実用化ドキュメント」のコンテンツとして、クリーンディーゼルエンジンや石炭ガス化発電プラントなど、新たに15件を選定した。産業界を含め、より国民全般に対しわかりやすい情報発信となるよう「NEDO実用化ドキュメント」のWEBページのデザインを改訂し、平成26年3月より情報発信を開始した。

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25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、事業実施中には159件、事業終了後には45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のため、事業開始に当たり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、「イノベーション実用化ベンチャー支援事業」、「新エネルギーベンチャー技術革新事業」、「福祉用具実用化開発推進事業」等の事業において、事業の継続性、予算の適切な執行等の徹底を行う観点から、事業開始時に企業の経営層との面談を44件、実施した。

[中期計画]

(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。

[25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。

国民への情報発信及び、国内外で実施する事業の社会的貢献、意義を伝えるために、マスメディアに対し積極的アプローチを行うべく、各部門の技術開発成果についてプレスリリース及び記者会見を実施する。加えてマスメディア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5回程度実施する。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1万人超の展示会への出展等を行う。また、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、引き続き広報室の各部への指導強化を行う。

[25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。

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に関しては75件のプレスリリースと、12件の記者会見、17件の現地見学会等を実施し、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った。セミナー・シンポジウムの開催(25件)、来場者1万人超の展示会への出展(16件)等も行った。また、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った。さらに、海外向けの英語コンテンツ等の充実を図った。

[中期計画]

(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、中長期的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。

[25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、中長期的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。

[25年度業務実績]

(ii) アウトカムについては、上市した主要70製品に関する売上げや費用対効果を平成24年度に試算した結果について、機構ホームページ及び国内外の学会・シンポジウムなどで広く情報発信を行った。さらに、平成25年度には試算対象の主要製品を70製品から100製品に拡大し、売上げや市場シェアの観点から社会的便益を尺度とする評価を行った。

[中期計画]

(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。

[25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。

[25年度業務実績]

(iii) 国内ではスマートコミュニティ JAPAN 2013、第8回再生可能エネルギー世界展示会、イノベーションジャパン2013、CEATEC JAPAN 2013、nano tech 2014等の大規模展示会への出展、また海外での取り組みとしてインドネシアジャパン EXPO 2013、Pollutec 2013、World future Energy Summit 2014等への出展や日印エネルギーフォーラムの開催等、国内外への技術開発成果の普及やサンプルマッチング等を実施した。

[中期計画]

(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。

[25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。

[25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、22本の発表を実施した。

[中期計画]

(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、学术界等の外部の専門家・有識者との関係やその他の関係各方面とのネットワークを活用し、技術経営力の強化をテーマとしたシンポジウム等を毎年度1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。また、技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用しつつ技術経営力に関する知見を深化させ、その成果を産業界に発信する。技術開発マネジメントのノウハウ等の成果を、社会人向け公開講座等を活用して、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信する。

[25年度計画]

(v) 各界有識者のネットワークを活用しつつ、技術経営力の強化や技術開発マネジメントをテーマとしたシンポジウム等を1回以上開催すること等により、その知見を産業界等に発信する。また、技術経営力に関する産業界、学术界等の外部の専門家・有識者のネットワークを構築し、このネットワークを活用しつつ技術経営力に関する知見を深化させ、その成果を産業界に発信する。技術開発マネジメントのノウハウ等の成果を、社会人向け公開講座等を活用して、企業の技術開発部門や企画部門の担当者等に発信する。

[25年度業務実績]

(v) イノベーション・ジャパン2013、IT融合セミナー等のイベントで職員による技術経営力の強化をテーマとした講演等を実施し、技術経営力や技術開発マネジメントについての知見を産業界等に発信した。また、「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開」において、一般社団法人日本機械学会にて技術経営の研究をコアとする「産業技術の普及と社会制度」講座を新たに設置するとともに、6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。

[中期計画]

(vi) 技術開発期間中のみならず終了後も、その成果の実用化・事業化に向けて、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、プロジェクト成果物をユーザーにサンプルの形で提供し、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。

[25年度計画]

(vi) 技術開発期間中のみならず終了後も、その成果の実用化・事業化に向けて、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、プロジェクト成果物をユーザーにサンプルの形で提供し、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。

[25年度業務実績]

(vi) 機構の事業で開発された成果物を対象として、サンプル提供者と、それを活用した用途展開や実用化または製品化のアイデアを有するユーザーとのマッチングの場をホームページを通じて提供するサンプルマッチング事業を実施した。

## (ウ) 国際共同事業の推進

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

フランスの Bpifrance (旧 OSEO) との間でコファンド方式による共同研究プロジェクトを行い、バイオテクノロジー・医療分野に係る研究開発テーマ3件を実施。また、欧州、米国等の10機関と意見交換を行い、コファンド形式等による国際共同研究プロジェクト等の案件構築を行った。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した。

#### [中期計画]

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

#### [25年度計画]

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

#### [25年度業務実績]

また、海外機関との国際連携を図り、双方にとっての Win-Win の関係を構築した。平成25年度に締結した協定は以下の通り。

- ・国際連合工業開発機関（UNIDO）との間で、包括協力協定を締結。（6月）
- ・ハワイ・マウイ郡との間で、協力協定を締結。（6月）
- ・インドネシア国エネルギー・鉱物資源省との間で、基本協定を締結。（7月）
- ・ウズベキスタン共和国政府との間で、情報交換協定を締結。（8月）
- ・アメリカ A m e s 国立研究所との間で、包括協力協定を締結。（9月）
- ・モンゴル・エネルギー省との間で、基本協定を締結。（9月）
- ・インド工業連盟（C I I）との間で、包括協力協定を締結。（9月）
- ・ニューヨーク州立大学との間で、基本協定を締結。（9月）
- ・ドイツNRW州経済エネルギー省との間で、実施協定を締結。（10月）
- ・台湾工業技術研究院（I T R I）との間で、包括協力協定を締結。（11月）
- ・南京医科大学との間で、基本協定を締結。（11月）
- ・タイ王国工業省との間で、基本協定を締結。（1月）
- ・英国エネルギー・気候変動省、ビジネス・イノベーション技能省、マンチェスター市との間で、基本協定を締結。（3月）
- ・ロシア・カムチャッカ地方政府、現地電力会社との間で、基本協定を締結。

また、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た。

## (エ) 技術開発型ベンチャー企業等の振興

#### [中期計画]

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。

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、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実施する。

#### [25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。

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、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実施する。

#### [25年度業務実績]

研究委託・助成先の中小企業、ベンチャー企業等に対し、機構職員及び技術経営アドバイザー（技術経営の専門家、公認会計士、弁理士等）が、技術経営力の強化に関する助言を実施（のべ8事業者、のべ9回）し、技術、経営両面での支援機能を強化、また技術経営力の強化に関する助言を積極的に実施するをするとともに、イノベーション実用化ベンチャー支援事業において事業者と政府系金融機関との連携を行う等、資金面での支援も行い、実用化・事業化を一層推進した。

#### [中期計画]

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。

[25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。具体的には、イノベーション実用化ベンチャー支援事業については、技術開発型ベンチャー企業等の有する先端技術シーズや有望な未利用技術を活用した実用化開発を実施する。

[25年度業務実績]

「イノベーション実用化ベンチャー支援事業」については、事後評価等により得られた知見を基に、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った。

## (オ) 人材の流動化促進、育成

[中期計画]

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。

[25年度計画]

技術開発マネジメントに関し、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。

[25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、プロジェクト企画・立案機能の強化、「広報部」の新設に伴う体制強化、重要技術分野の強化を図るべく、実務経験を有する外部人材を3名中途採用した。

[中期計画]

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「技術開発マネジメント人材」の育成を図るために、技術マネジメントに係る知識や経験をキャリアアップに繋げるための方策について、経済産業省と連携し具体的検討を行う。

[25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「技術開発マネジメント人材」の育成を図るために、技術マネジメントに係る知識や経験をキャリアアップに繋げるための方策について、経済産業省と連携し具体的検討を行う。

[25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「技術開発マネジメント人材」の育成を図るために、技術マネジメントに係る知識や経験をキャリアアップに繋げるための方策について、経済産業省と連携し具体的検討を行った。

[中期計画]

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機構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。

[25年度計画]

- 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助成をすることにより人材を育成する。
- 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。

[25年度業務実績]

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、883名の若手研究者を中心とした人材育成を行った。(若手研究者の定義：平成25年度中に新たに登録した、40歳未満の研究者)

「NEDO特別講座」については、全体で70回以上の講座を開催し延べ2,740名が受講した。また8回のシンポジウムを開催し延べ670名が参加した。

## (2) クレジット取得関連業務

### [中期計画]

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

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

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

### [25年度計画]

クレジット取得関連業務の実施にあたっては、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」に基づき、京都議定書に定める第一約束期間の目標達成に向けて、国内対策を基本として国民各界各層が最大限努力してもなお京都議定書の約束達成に不足する差分を踏まえ、計画的に目標達成に必要と見込まれるクレジットの取得及び政府への移転を、制度改善と運用体制の強化をしつつ実施するものとする。その際、①計画的にクレジットを取得するとともに、国の財政支出の効率化の観点から、取得に係る予算総額の低減を含めた、効率的かつ着実なクレジットの取得に努めること、②地球規模での温暖化防止、途上国の持続可能な開発への支援を図ること、という観点を踏まえつつ、適切に業務を推進する。

以下において「プロジェクト」とは、クリーン開発メカニズム（CDM）、共同実施（J I）又はグリーン投資スキーム（G I S）のいずれかに係るプロジェクトをいう。また、クレジット取得事業の形態は、下記のとおりとする。

- ①機構が、自らもプロジェクト参加者等として京都議定書に基づく他のプロジェクト参加者等との間でクレジット購入契約を締結し、クレジット発行者からクレジットを直接取得する事業。
- ②機構が、クレジットを既に取得又は今後取得する見込みのある事業者等との間で転売等によるクレジット購入契約等を締結し、クレジットを取得する事業。
- ③機構が、日本国政府と京都議定書附属書B国（※）政府による覚書等に基づき、附属書B国政府と排出割当量売買契約を締結し、クレジットを取得する事業。

（※）附属書B国とは、京都議定書附属書Bに掲げられた排出削減に関する数値目標を有している国を指す。

### [25年度業務実績]

クレジット取得にあたっては、地球規模での温暖化防止、途上国の持続可能な開発への支援という観点を踏まえ、各種プロジェクトのうち、効率的かつ着実なクレジット取得を行える体制は維持しているが、平成25年度は政府方針によりクレジットの取得は行わなかった。全事業期間において、政府取得目標の約1億トン-CO<sub>2</sub>に迫る9,749.3万トン-CO<sub>2</sub>の契約量全量を取得し、政府の管理口座へ移転し、第一約束期間の目標達成に貢献した。

平成25年度はクレジットの確実な移転に注力し、引き続き事務管理等の効率化・適正化に努めたところ、新たに383.9万トン-CO<sub>2</sub>を政府の管理口座へ移転した。

G I S案件については、移転されたクレジットを確実なものとするために、グリーンングの着実な実施を推進するとともに、日本の環境技術移転を図るべく、契約相手国において日本技術紹介のワークショップ等を開催した。

既契約のCDM案件については、国連審査の長期化・厳格化の現状に対応するため、プロジェクト実施者や関係機関等と連携を密にし、国連登録及びクレジット発行の円滑化の推進に努めた。

## (ア) 企画・公募段階

### [中期計画]

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。

### [25年度計画]

- i) CDM・J I・G I Sに係るプロジェクトによるクレジットの取得に最大限努力する。
- ii) 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。）の選定については、原則として、公募によるものとし、必要に応じて随時の応募受付と年間複数回の採択を実施するものとする。その際ホームページ等のメディアの最大限の活用等を図るほか、また、必要に応じて公募説明会を開催し、契約相手先に対して公募に関する周知を図るほか、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。

iii) 契約相手先の選定においては、客観的な審査・採択基準に基づく公正な審査を行う。具体的には、信用力、プロジェクトの内容、提案されたクレジットの価格や移転時期その他必要な事項を考慮して選定する。その際、必要に応じて世界で取引されているクレジットのデータベース等の活用などを図るなど、優れた提案等を速やかに採択するための審査体制を維持する。また、審査に当たっては、提案者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の徹底について確認を行う。

iv) クレジット取得においては、リスクの低減を図りつつ、費用対効果を考慮してクレジットを取得する観点から、個々のクレジット取得におけるリスクを厳正に評価することに加えて、取得事業全体として、契約相手方やプロジェクト実施国を分散させることなどの措置を講じる。

#### [25年度業務実績]

i) 政府方針により、平成25年度は新規契約によるクレジット取得を行わなかった。

ii) クレジット取得に係る契約の相手方となる事業者等（以下「契約相手先」という）の選定については、クレジット価格等の状況を精査しつつ公募を検討したが、政府方針により結果として公募は見送りとした。

iii) 契約相手先の選定にあたって、信用力、プロジェクトの内容、提案されたクレジットの価格や移転時期等を考慮し、客観かつ公平な審査を行う体制を維持した。世界で取引されているクレジット価格情報や企業情報等のデータベースも活用し、クレジットを生成するプロジェクトの環境に与える影響及び地域住民に対する配慮を徹底するため、提案者に対するヒアリングを行うこともスキーム化した。

iv) G I S案件について、グリーンングリスク等の固有のリスクを厳正に評価した上で契約締結しており、グリーンング施行に関しては、履行違反を防ぐべくモニタリング等による確認と正指導を可能とし、着実なグリーンングを可能とする緻密なスキームを導入し実施した。また、実施国を分散させることで、リスク低減を図った。

## (イ) 業務実施段階

### [中期計画]

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、G I Sにおける早期のグリーンング完了を図るため、必要に応じて契約相手先と協議し、適切な指導を行って、契約が遵守されるよう管理する。

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

### [25年度計画]

i) 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てクレジットを取得する観点から、必要に応じて取得契約額の一部前払いを行う。この際、契約相手先の業務遂行能力・信用力等を厳格に審査するとともに、原則前払い額の保全のための措置を講じる。また実際にクレジットが移転されるまでに相当の期間を要することから、必要に応じ、複数年度契約を締結する。

ii) 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、管理に当たっては、複数年度契約により年々累積していく契約条件を効率的に管理していくための体制を構築する。

iii) 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するとともに、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る。また、将来のプロジェクトの案件形成にあっては、その実施が可能な地域や省エネルギー技術、新エネルギー技術等の拡大を図るため、関連する業務の成果との連携を図る。これらにより、適切に効率的かつ効果的な業務管理・運営を実施する。

### [25年度業務実績]

i) 平成25年度はクレジットの取得に係る新たな契約締結を行わなかったが、契約相手先の業務遂行能力・信用力等の厳格な審査等の費用対効果を考慮した審査・契約体制は維持した。

ii) 確実なデリバリー実施の観点から、G I S案件においては、グリーンングの進捗状況等について契約相手国からの定期報告や必要に応じて実施する現地調査（海外事務所の活用を含む）を通して把握、必要に応じて実施計画の見直しを指示する等、適切な指導を行った。また、年々累積していくCDM並びにG I S契約の管理のため、適正規模の要員数で対応した。

iii) G I Sによるグリーンング活動への支援の本格化に伴い、欧州事務所、国際部及び各技術部との連携強化に引き続き注力。今後の取得事業を取り巻く環境変化に対応するため、要員を適切に配置しつつ、取得業務の進捗を踏まえ人員体制の効率化を図るなど業務体制を整備した。また、気候変動枠組条約締約国会議（C O P）等に参加し、情報収集及び発信に努めた。

## (ウ) 評価及びフィードバック・情報発信

### [中期計画]

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。

[25年度計画]

- i) クレジット取得関連業務が京都議定書の目標達成という国際公約に関係していることのみならず、国民の関心の高い地球温暖化防止に直結した業務であることを踏まえ、毎年度、クレジット取得量及び取得コストの実績について、外部の専門家・有識者を活用しつつ、京都メカニズムクレジットの市場価格等を踏まえたクレジット取得事業全体の検証及び評価を実施する。また、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、これらを踏まえて以降の事業実施に反映させる。さらに、制度の運用状況や改善点について精査し、政策当局への提言等を行う。
- ii) 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毎年度の取得量及び取得コストの実績について、できる限り速やかに公表（注）する。ただし、公表するクレジットの取得コストについては、我が国がクレジット取得事業を実施するに当たって不利益を被らないものに限る。

（注）：我が国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。

[25年度業務実績]

- i) 24年度のクレジット取得量及び取得コストの実績について、年度終了後4月に開催した外部専門家・有識者による「京都メカニズムクレジット取得事業評価委員会」での意見等を参考に、クレジット市場価格等を踏まえて評価を行った。  
また、同委員会における意見等を参考に、クレジット取得状況や事業を取り巻く環境変化等の情報収集及び分析等を行い、政策当局への情報提供等を行った。  
さらに、26年3月に事業評価及び事後評価として、外部専門家・有識者による「京都メカニズムクレジット取得事業評価委員会」を早期開催し、クレジット市場価格等を踏まえて最終評価を行った。
- ii) 当年度のクレジット取得契約相手先の名称、取得契約クレジット量及び移転クレジット量等については、年度終了後に速やかに公表した。

### （3）債務保証経過業務、貸付経過業務

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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る。

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おり、債務保証中案件の代位弁済の発生可能性を低減させるべく債務保証先を適正に管理するとともに、発生した求償権については必要な措置を講じていく。

[25年度業務実績]

鉱工業承継業務の平成27年度末の業務終了に向けて、現状の貸付債権（破産更生債権2件3社）については、回収の最大化を図るべく、任意弁済中の1社について、適宜往訪し4百万円を回収した。なお、3社中残りの2社については回収見込なし。（25年度末残額：70百万円）。

また現状の売上納付金対象事業者3社（要回収先1社と企業化状況確認を必要とする2社）については、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。

企業化状況確認を必要とする2社について、いずれも最後の企業化状況確認を実施し、企業化見込みがなく売上納付金の徴収義務がないことを確認した。

債務保証業務における保証債権の管理については、6社について、監査等により事業の実施状況の確認及び財務状況の把握に努め、リスク中の2社については、26年1月から約定に基づく償還に復している。（25年度末保証残額6社32億円）

## 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。

[25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。

[25年度業務実績]

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

[中期計画]

(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。

[25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。また、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。

[25年度業務実績]

(ア) 産業技術開発関連業務及び新エネルギー・省エネルギー関連業務等については、全ての事業について、各部門が責任を持って策定した基本計画又は実施方針により業務の進捗及び成果に関する目標の達成度の把握に努めた。そのうち、平成25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10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、プログラスマネージャー等、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当たっては、利害関係者排除の措置を徹底する等、引き続き更なる透明性の確保に努める。

[25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、プログラスマネージャー等、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当たっては、利害関係者排除の措置を徹底する等、引き続き更なる透明性の確保に努める。

[25年度業務実績]

(イ) 広報機能を強化するため、新たに「広報部」を設置し、技術情報発信の機能の強化・集約化を図った。

テーマ公募事業のPDのアドバイスを踏まえ、次期開発フェーズへの移行を審査する中間評価審査委員会の評価軸の見直しを行った。具体的には、従来からの「企業との連携」等の他社連携の評価軸に加え、「技術開発目標の難易度の検証」を新たに追加することで、これまで以上にチャレンジングな案件の選定に貢献した。その他、平成25年度から新たに1人のPMを採用し活用している。

[中期計画]

(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。

[25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。

[25年度業務実績]

(ウ) 「有機系太陽電池プロジェクト」の技術開発現場である東京大学先端科学技術研究センターに1名の職員を派遣するとともに、国の政策に関する知見・経験を深めるべく行政研修員として4名の職員を派遣している。

マネジメント人材の育成に繋げるべく、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修（全9講座）」及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー（全8講座）」を実施。これにより機構内職員の技術経営力の強化を図った。

[中期計画]

(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。

[25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図る。

[25年度業務実績]

(エ) 平成24年10月に横断的組織として設置した「IT融合推進本部」において、関係部署が相互に連携することでIT融合による新社会システムの開発・実証プロジェクトの効率的な推進を図った。

[中期計画]

(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。

[25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、組織の見直しを図る。引き続きNEDO分室について、他の独立行政法人とそれぞれの会議室を共有する方式で運用を継続する。

[25年度業務実績]

(オ) 国内支部については、平成25年3月末に北海道支部及び九州支部を廃止済みである。また、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。なお、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た。

## (2) 自己改革と外部評価の徹底

[中期計画]

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、学界等の外部の専門家・有識者を活用する等、適切な体制を構築する。評価は、技術評価と事業評価の両面から適切に実施し、その後の事業改善へ向けてのフィードバックを行う。

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

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

[25年度計画]

・平成25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。評価に当たっては機構外部の専門家・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たフィードバックを行う。

[25年度業務実績]

・平成25年度に中間評価を実施した10件のプロジェクトについて、評価結果に基づき反映方針を策定し、「テーマの一部を加速し実施」8件、「基本計画を一部変更して実施」7件、「テーマの一部を中止」2件等を実施する等、不断の改善を行った。評価に当たっては、機構外部の専門家・有識者からなる評価委員会を設置した。

・平成25年度は、技術評価（プロジェクト評価29件、制度評価8件）と事業評価22件の両面から適切に実施し、その後の事業改善に向けてのフィードバックを行った。

・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応募し、「産学官連携功労者表彰」「第27回先端技術大賞」「The Global Energy Prize」「米国臨床薬理学会賞」等、22件を受賞した。

## (3) 職員の意欲向上と能力開発

[中期計画]

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。

[25年度計画]

職員の意欲向上と能力開発に関し、平成25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。
- [25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5回実施した。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2回実施した。
  - ・固有職員に対し、各階層において求められる役割に応じた能力を育成するための階層別研修を実施した。さらに、技術開発マネジメント力を育成するために、固有職員向けにプロジェクトマネジメント研修とビジネス研修を実施した。
  - ・新人職員を着実に育成するために先輩職員をOJTトレーナーとして配置し、そのトレーナーがOJTの基本を習得するための研修を新たに実施した。
  - ・機構内職員に対し、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。
  - ・語学研修については、若手職員に対する集合研修の他、国際関連業務に関わる職員を中心に英語のeラーニングや英文eメールライティング研修、プレゼン研修を実施し、国際関連業務の推進・円滑化を図った。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

[25年度業務実績]

平成25年度においては、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修（全9講座）」及び技術経営力強化のための「出口戦略セミナー（全8講座）」を実施。これにより機構内職員の技術経営力の強化を図った。

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

- ・技術開発現場への派遣として東京大学先端科学技術研究センターに1名の固有職員を派遣し、職員の技術開発マネジメント能力の向上を図った。
- ・また、海外大学院の修士課程等に4名の職員を派遣し、プロジェクト評価やマネジメント論等の知見や語学の更なる習得、深化を図った。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

[25年度業務実績]

イノベーション、技術開発マネジメント及びプロジェクトマネジメント関係の実践的研究発表として、セミナー、学会、シンポジウム、内外の学会誌、専門誌等に機構自身として、22本の発表を実施した。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

[25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、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修」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。

[中期計画]

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

[25年度計画]

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

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

## (4) 業務の電子化の推進

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

外部からの問い合わせについて WEB サイトで適切な誘導ができるようページ内を整備。加えて WEB ページ内に関西圏の問い合わせ窓口を設置し利便性を向上。(11月)

出退勤をはじめとする職員の事務手続きの簡素化・迅速化を図ることを目的として、新たな機能を追加した新統合人事サービスの導入に向けた開発に着手した。なお、当該サービスは平成26年10月から本格運用を開始する予定。

[中期計画]

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。

[25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、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。

[25年度業務実績]

不正アクセスに対する十分な強度を確保するため、各職員のシンクライアント環境にインストールされているOSについて WindowsXP から Windows 7 へのバージョンアップを実施した。(5月から2月にかけて順次)

関係機関と連携して標的型攻撃や脆弱性に関する情報を共有することにより、情報システムのセキュリティ対策の強化を図った。

機構内全役職員を対象とした情報セキュリティeラーニング、情報セキュリティ自己点検を実施し、情報セキュリティに関する意識の維持・向上を図った。さらに、標的型攻撃メールやウィルスメールへの対応を強化するため、模擬訓練を実施した。(12月、1月)

平成22年11月から利用している「NEDO情報基盤サービス」について、SLA評価会議を6月に開催、障害発生時の対応等を強化するための項目をSLAに追加し、9月から運用を開始した。

平成27年10月末日をもって「NEDO情報基盤サービス」の契約期間が終了することを踏まえ、次期サービス調達に向けた検討を開始した。

## (5) 外部能力の活用

[中期計画]

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切と考えられる業務を精査し、外部の専門機関の活用が適切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。

[25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。

[25年度業務実績]

科学技術館の常設展示運営業務をはじめ、総合受付業務、健康診断業務、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。

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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。

[25年度業務実績]

なお、機構の各種制度の利用者にとっての利便性が低下しないことに配慮しつつ外部委託を活用した。

## (6) 省エネルギー及び省資源の推進と環境への配慮

[中期計画]

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。

[25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。

[25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）を使用し、また、照明の間引き点灯や夏季における空調の28℃設定等の節電アクションを実施した。また、それら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。

[25年度計画]

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、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%の効率化に向けた取組を行う。

[25年度業務実績]

平成25年度において、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、前年度比▲27.6%の効率化を達成。

[中期計画]

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。

[25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。

[25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の継続、退職者の不補充及び組織改編による人員の減少により、総人件費は4,957百万円となった。

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

給与水準については、「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、本府省業務調整手当相当の手当導入の見送り等の措置を継続した。この結果、平成25年度のラスパイレス指数は104.1となった。

[中期計画]

- ・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。

[25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。

[25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104.1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25年度支出予算の総額に占める国からの財政支出額は約98.0%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。また、当機構の支出総額1,069億円に占める給与、報酬等支給総額44億円の割合は約4.1%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24年度末時点における累積欠損額は99億円であったが、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されていることから、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25年度は、委託先への現地調査や売上等による納付態勢を実施した結果、約23百万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。

[25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。

[25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) 随意契約の見直しに関する事項

[中期計画]

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「随意契約等見直し計画（平成22年4月作成）」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。

[25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、「随意契約等見直し計画（平成22年4月作成）」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。

これらの方策により、競争性のある契約方式における国の水準を上回るようにする。

[25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。

これらの取組により、平成25年度の競争性のある契約は、件数：95.7%、金額：99.9%となった。

[中期計画]

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。

[25年度計画]

また、契約監視委員会による契約の点検・見直しの結果を踏まえ、過年度に締結した競争性のない随意契約のうち可能なものについては競争契約に移行させるとともに、一者応札・応募についても、これまでに取り組んできた仕様書の実質性の確保、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。

[25年度業務実績]

また、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、広く公募・入札情報を周知するため公募予告、公募、説明会時にメール配信サービスへの登録を奨励することなどにより、一層の契約の適正化に努めた。

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・透明性等の観点から監事による監査を受けた。

## (9) コンプライアンスの推進

[中期計画]

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

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

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

[25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、内部職員研修は年間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。

[25年度業務実績]

コンプライアンス推進委員会及びコンプライアンス担当者会議の開催等により、機構内に25年度コンプライアンス



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（原則毎月実施）や全役職員を対象とした外部有識者を講師とするコンプライアンス研修（受講率：97.7%）を行い、コンプライアンス意識の向上等を図った。また、不正行為の抑制等の取り組みとして、新規事業者説明会等において、経理不正及び研究不正行為に対する措置や告発受付窓口の設置、過去の処分事例等を説明するとともに、新規受託・補助事業者のうち、公的資金の受入実績が無い全事業者に対して、採択決定後に経理指導を実施した。さらに、情報セキュリティ研修、情報セキュリティeラーニング及び自己点検を行い、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った。

#### [中期計画]

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。

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。

#### [25年度計画]

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

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。

#### [25年度業務実績]

監査については、内部監査計画に基づき計画的に業務監査及び会計監査を実施するとともに、平成24年度の監査結果のフォローアップ監査をあわせて実施し、改善状況を盛り込んだ監査報告とした。

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。

### 3. 予算（人件費見積もりを含む）、収支計画及び資金計画

#### [中期計画]

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

$A(y)$ （一般管理費）＝  $Sa(y)$ （一般管理費人件費）＋  $Ra(y)$ （その他一般管理費）

$Sa(y)$  ＝  $Sa(y-1)$  ×  $s1$ （一般管理費人件費調整係数）

$Ra(y)$  ＝  $Ra(y-1)$  ×  $\delta$ （消費者物価指数）

$B(y)$ （事業に要する経費）＝  $Sb(y)$ （事業費人件費）＋  $Rb(y)$ （その他事業に要する経費）

$Sb(y)$  ＝  $Sb(y-1)$  ×  $s2$ （事業費人件費調整係数）

$Rb(y)$  ＝  $Rb(y-1)$  ×  $\delta$ （消費者物価指数）

$D(y)$ （自己収入）＝  $D(y-1)$  ×  $d$ （自己収入調整係数）

$A(y)$ ：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。

$Sa(y)$ ：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。

$Sb(y)$ ：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。

β（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。

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

δ（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）

[25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）

[25年度業務実績]

（1）決算報告書

平成25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）

[25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）

[25年度業務実績]

（2-1）貸借対照表

平成25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25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）

[25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）

[25年度業務実績]

(3) キャッシュ・フロー計算書

平成25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。

[25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。

[25年度業務実績]

2.（7）に記載した、一般管理費の削減等の取り組みを進め、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43億円の利益剰余金を計上した。

## （5）繰越欠損金の増加の抑制

[中期計画]

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

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

[25年度計画]

基盤技術研究促進事業については、資金回収の徹底を図るために技術開発成果の事業化の状況や売上等の状況について報告の徴収のみならず技術開発委託先等への現地調査を励行し、必要に応じ委託契約に従った売上等の納付を慫慂する。平成25年度において納付される総額については、3,500万円程度を見込んでいる。

[25年度業務実績]

基盤技術研究促進事業において、継続事業1件を実施した。また、研究成果の事業化の状況や売上等の状況について110件の報告書を徴収し、研究委託先等への現地調査を45回実施し、慫慂を行った。14件の収益実績を確認し、総額約23百万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。

[25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。

[25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ている。また、事業者の負担軽減等に考慮しつつ実効性のある収益納付制度に向けて検討を行った。

## (7) 資産の売却等

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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講じるものとする。

[25年度業務実績]

保有する資産（伊東敷地）については、売却による譲渡収入の国庫納付に向け、3回目の入札を行ったが不調となった。また、売却手続の継続にあたり、不動産鑑定評価による市場調査を実施し、価格の見直しを行った。

## (8) 運営費交付金の効率的活用の促進

[中期計画]

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。

[25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、事業の加速化等を行うことによって費用化を促進する。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。

[25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行った。また、事業の加速化（開発成果創出促進制度の実施）等を行うことで、費用化を促進した。予算の執行管理を通じて、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た。

## 4. 短期借入金の限度額

[中期計画]

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。

[25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。

[25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計画（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

[25年度計画]

平成25年度において各勘定に剰余金が発生したときには、翌年度において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 of 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

[25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。

[25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。

[25年度業務実績]

職員の能力向上に関しては、機構内のマネジメント事例から得られる知見・教訓を学ぶ「プロジェクトマネジメント研修（全9講座）」を実施した。

外部人材の登用に関しては、プロジェクト企画・立案機能の強化、「広報部」の新設に伴う体制強化、重要技術分野の強化を図るべく実務経験を有する外部人材を3名中途採用した。

#### (イ) 人員に係る指標

[中期計画]

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。

[25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。

[25年度業務実績]

平成25年度は、引き続き「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の継続、退職者の不補充による人員削減等の取組を実施することにより、人件費の抑制を図った。

### (3) 中期目標の期間を超える債務負担

[中期計画]

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。

[25年度計画]

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について予定している。

[25年度業務実績]

実績なし。

### (4) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第19条第1項に規定する

#### 積立金の使途

[中期計画]

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。

[25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。

[25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90百万円を有形固定資産の減価償却に要する費用等に充当した。

## 【技術分野ごとの実績】

### (i) 新エネルギー分野

[中期計画]

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。政府目標に掲げられる大規模な新エネルギーの導入を実現するためには、低コスト化、系統安定化対策、立地制約、信頼性向上など様々な技術的課題があり、これらを確実に克服していくことが必要である。

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

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

#### (a) 太陽光発電

太陽光発電は資源ポテンシャルが大きく、また設置のリードタイムが短いことから、今後大量導入が期待されている。また、我が国電機・電子産業の技術的蓄積が活かされる技術領域である。一方、太陽光発電の大量導入に向けては、高い発電コスト、立地制約、リサイクル等様々な技術的課題があり、これらを克服していくことが必要である。また、海外企業による生産規模の拡大と、それに伴う市況の低迷により、国際的な競争が激化しており、技術の差別化による競争力強化、高付加価値化による用途拡大、新たなビジネス創出が求められている。今後は我が国技術の海外市場への展開が必要となっている。

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

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

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

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

## 《1》太陽エネルギー技術研究開発 [平成20年度～平成26年度]

[25年度計画]

太陽光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。

研究開発項目①革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）[平成20年度～平成26年度]

平成24年度中間評価結果を踏まえ、変換効率40%超を見込めるテーマに選択と集中させた上で、以下の研究開発を実施する。

#### (1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

東京大学先端科学技術研究センター 所長 中野 義昭氏をグループリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

Ⅲ-V族系半導体材料を用いた3接合セルのシステム化及び実証評価を行い、得られたデータをフィードバックする。量子ドット超格子セル開発においては、集光下での動作解析を踏まえ、量子ドット構造の最適化を進める。

#### (2) 高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発

産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター センター長 近藤 道雄氏をグループリーダーとし、以下の研究開発を実施する。

メカニカルスタック技術の開発においては、10cm角程度の太陽電池を試作し、実証評価を開始する。ボトムセルの開発においては、SiGe系材料の開発を加速する。トップセルの開発においては、ナノSi系、ZCIS及びP系材料の開発に注力する。

#### (3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

東京工業大学大学院理工学研究科電子物理工学専攻 教授 小長井 誠氏をグループリーダーとし、

以下の研究開発を実施する。

システム化開発においては、波長スプリット型モジュールを作製し、実証評価を開始する。ボトムセルの開発においては、 $\text{Cu}_2\text{SnS}_4$ 系及びCIGS系の開発を、ミドルセルの開発においては、カルコパイライト系の開発を、トップセルの開発においては、SiO系の開発を加速する。

(4) 高効率集光型太陽電池セル、モジュール及びシステムの開発（日EU共同開発）

III-V系材料におけるキャリアの非発光再結合過程における転位や深い欠陥準位の性質を解析し、III-V系薄膜の高品質化を図る取組等を行う。

研究開発項目②太陽光発電システム次世代高性能技術の開発 [平成22年度～平成26年度]

豊田工業大学大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏及び東京工業大学ソリューション研究機構 特任教授 黒川 浩助氏をプロジェクトリーダーとし、平成24年度中間評価結果を踏まえ、各開発目標がコスト低減に及ぼす効果を精査し、実用化への道筋を再確認しながら、以下の研究開発を実施する。

(1) 結晶シリコン太陽電池

変換効率25%を実現するためのデバイス評価、デバイスシミュレーションによる開発サポートを行うとともに、単結晶・高品位多結晶育成方法の最適化、低コスト化技術の開発等を行う。

(2) 薄膜シリコン太陽電池

実用化を見据えて膜質向上による変換効率や光安定性を向上させるための技術開発に注力するとともに、大面積製膜装置に展開するための技術開発等を行う。

(3) CIS等化合物系太陽電池

光吸収層の高品質化及び高効率化に資する新規バッファ層の開発を行うとともに、ロール・トゥ・ロール装置を用いて幅30cmのフレキシブル太陽電池の試作・評価を行い、量産技術の検討等を行う。

(4) 色素増感太陽電池

長波長吸収色素・半導体電極・電解液材料の改良とともに、色素の複合化等による高効率化等を進める。

(5) 有機薄膜太陽電池

有機薄膜材料の開発及びモジュール構造の最適化、光電荷分離ゲルの特長である高解放電圧及び蓄電特性を生かしたデバイス化検討等を行う。

(6) 共通基盤技術

発電量評価技術や信頼性及び寿命評価技術、リサイクル・リユース技術等について引き続き研究開発等を行う。

研究開発項目③有機系太陽電池実用化先導技術開発 [平成24年度～平成26年度]

有機系太陽電池技術の民間企業等が実施する以下の実用化開発等を支援する。

(1) プラスチック色素増感太陽電池の実用性検証

ディスク型プラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、小型システム・中型システムの実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。大型システムについては、パネルや電気系統の設計を行う。

(2) プラスチック基板DSC (Dye-sensitized Solar Cell) 発電システムの開発

A4サイズのプラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、農業資材・産業資材・サンシェード用途の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

(3) 色素増感太陽電池実証実験プロジェクト

意匠性のあるガラス基板型色素増感太陽電池の試作を本格化し、広告表示板・フットライト・カーポート・窓設置パネル・壁面設置パネルの実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

(4) 色素増感太陽電池モジュールの実証評価

直列集積型太陽電池モジュールの試作を本格化し、独立電源・系統連係型システム（北面や垂直壁面利用）の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

(5) 有機薄膜太陽電池の生産プロセス技術開発及び実証化検討

プラスチック基板型有機薄膜太陽電池の試作を本格化し、BIPV（建材一体型：Building-integrated photovoltaics）・AIPV（自動車一体型：Automotive Integrated Photovoltaics）の実証試験を開始し、必要なデータの取得を始める。

[25年度業務実績]

研究開発項目①革新的太陽光発電技術研究開発（革新型太陽電池国際研究拠点整備事業）[平成20年度～平成26年度]

(1) ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発

東京大学東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授中野 義昭氏をグループリーダーとし、研究開発を実施した。

III-V族系半導体材料を用いた3接合セルにおいて、セルの受光面と電極を繋ぐコンタクト層の幅を最適化し、受光する面積を拡大することで、集光下（302倍）で世界最高レベルの変換効率44.4%を達成した。非集光下では世界最高となる変換効率37.9%を達成した。また、量子ドット超格子セル開発においては、量子ドットの面内密度 $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ を得た。

(2) 高度秩序構造を有する薄膜多接合太陽電池の研究開発



産業技術総合研究所太陽光発電工学研究センター センター長 仁木 栄氏をグループリーダーとし、研究開発を実施した。

メカニカルスタック技術の開発においては、その多接合セル実証として、高圧ガス加圧法による貼合せ接合技術を用いて、GaInP/GaAs/InGaAsP/InGaAs 4接合太陽電池を試作し、変換効率27.0%を達成した。セル開発においては、InGaPトップセルで12.8%の変換効率を、ボトムセルでは0.7eVで7%の変換効率を達成した。

(3) 低倍率集光型薄膜フルスペクトル太陽電池の研究開発

東京工業大学大学院理工学研究科電子物理工学専攻 教授 小長井 誠氏をグループリーダーとし、研究開発を実施した。

波長スプリッティング技術による薄膜フルスペクトル太陽電池の開発では、3接合セル(InGaP/CIGS)で真性変換効率26%の目途を得た。また、真性変換効率30%超を達成するための5接合セル(a-Siタンデム/CIGS系タンデム/Geセル)を想定した、2枚構成波長スプリッティング方式を開発した。

(4) 高効率集光型太陽電池セル、モジュール及びシステムの開発(日EU共同開発)

III-V-N系新材料の原料流量、濃度がキャリア寿命に及ぼす影響、および欠陥への影響を把握し、リアルタイムXRD及びTEMによりSi上の結晶成長・欠陥低減条件を確認。Sb照射ひずみ緩和層導入が、GaAs結晶性の改善、貫通欠陥低減に効果があることを確認した。III-V系材料におけるキャリアの非発光再結合過程における転位や深い欠陥準位の性質を解析し、As原料流量がIII-V系薄膜の品質に及ぼす影響を把握し、構造的評価と電気光学特性の組合せからN起因の欠陥構造と深い準位との関係を把握した。また、標準測定技術確立のため、集光型太陽電池セルに関してFhG-ISEとのラウンドロビン比較測定をした。

研究開発項目②太陽光発電システム次世代高性能技術の開発 [平成22年度～平成26年度]

豊田工業大学大学院工学研究科 特任教授 山口 真史氏及び東京工業大学ソリューション研究機構 特任教授 黒川 浩助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。

(1) 結晶シリコン太陽電池

「極限シリコン結晶太陽電池の研究開発」では、開発した高効率単結晶育成炉の温度分布解析・不純物除去解析・転位除去解析シミュレータを用いて、低残留応力、低転位結晶育成条件のプロセス解析を行い、単結晶シリコンの最適プロセス条件を抽出した。「浮遊キャスト成長法による高品質Si多結晶インゴット結晶成長技術」では、二重ルツボによる融液分離技術を開発し、応力低減による転位発生抑制を確認し、拡散長最大値340μm、中心部平均値200μm程度の結晶成長技術を確立した。「次世代超薄型結晶シリコン太陽電池の低コスト・高効率化プロセス開発」では、セル変換効率25.1%(19.3mm角)を、「超低コスト高効率Agフリーヘテロ接合太陽電池モジュールの研究開発」では、6インチ角超薄型Agフリーヘテロ接合太陽電池のセル変換効率で23.6%をそれぞれ達成した。

(2) 薄膜シリコン太陽電池

多接合薄膜シリコン太陽電池の開発では、高効率化のためのa-Siトップセル開発で安定化効率10.1%を達成、μc-Siセルにおいて短絡電流32.1mA/cm<sup>2</sup>を達成した。大面積製膜装置(G5装置)を高周波化することで製膜速度3.1nm/sを達成した。また、世界で初めて、中間層を有する3接合大面積モジュール(1420×1100mm、変換効率12.4%)を開発した。

(3) CIS等化合物系太陽電池

光吸収層の高品質化及び高効率化に資する開発を進め、うち、ポリイミド基板を用いたフレキシブルCIGS太陽電池の開発では、セルで変換効率14.0%を、幅30cmのRoll to Roll試作で変換効率11.5%を得た。CZTS薄膜太陽電池の開発では、7cm角のCZTSサブモジュールで変換効率11%、1cm角CZTSSeセルで変換効率11.9%の世界記録を達成した。

(4) 色素増感太陽電池

逆電子移動をブロックする新色素の開発等により、小面積セルで変換効率11.9%(認証値)を、20cm角サブモジュールで変換効率8.8%(認証値)を得た。耐久性検証では、JIS C8938試験に定める試験項目で性能低下率3%以内を確認し、高信頼性を確認しながら高効率化を進めた。

(5) 有機薄膜太陽電池

バッファ層の改良や逆構造の採用により、1cm角セルで変換効率10.4%を得た。高精度塗布・パターニング技術を改良し、30cm角モジュールで6.5%(認証値)を得た。また、蓄電一体型屋内用有機太陽電池の開発では、室内光発電効率21.1%(室内光200ルクス)、と充放電機能を確認した。また、ペロブスカイトに関するテーマを追加し、高効率化研究に着手した。

(6) 共通基盤技術

太陽電池性能評価技術では、各種太陽電池の出力特性の測定、光照射効果や測定精度について検討を行った。高信頼性モジュールの認証試験技術の開発では、出力低下の原因として新たに「材料、設計、製造、環境」が影響していることを示した。リサイクル・リユース技術では、低コスト汎用リサイクル処理の一貫処理ラインを構築し、性能や安全性、事業性などに関する基礎データの収集を開始

した。

研究開発項目③有機系太陽電池実用化先導技術開発 [平成24年度～平成26年度]

- (1) プラスチック色素増感太陽電池の実用性検証  
ディスク型プラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、小型システム・中型システムの実証試験を開始した。
- (2) プラスチック基板DSC発電システムの開発  
A4サイズのプラスチック基板色素増感太陽電池の試作を本格化し、ガラス温室内部設置の実証試験を開始した。
- (3) 色素増感太陽電池実証実験プロジェクト  
意匠性のあるガラス基板型色素増感太陽電池の試作を本格化し、ランタンに続き、広告表示板・フットライト・窓際設置パネル・壁面設置パネルの実証試験を開始した。
- (4) 色素増感太陽電池モジュールの実証評価  
直列集積型太陽電池モジュールの試作を本格化し、独立電源・系統連係型システム（北面や垂直壁面利用等の低照度、斜め入射システム）での実証試験を開始した。
- (5) 有機薄膜太陽電池の生産プロセス技術開発および実証化検討  
プラスチック基板型有機薄膜太陽電池の試作を本格化し、シースルー型モジュールの試作、ルーバーへの適用検証等の実証試験を開始した。

## 《2》太陽光発電多用途化技術開発・実証 [平成25年度～平成27年度]

[25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、公募を行い、以下の研究開発を実施する。

NEDOで選定した導入ポテンシャルが概略把握できており、導入価値が高いと考えられる建物、農業関係地帯、傾斜地、水上、移動体の5分野について、導入課題を克服するための技術の実証事業を実施する。

また、導入ポテンシャルは未確定だが、主な社会的効果・関連産業への効果等が高いと考えられる領域については、導入した場合の市場規模と波及効果、導入課題等について調査し、有望な市場となり得るか判断するための調査（FS）を実施する。

[25年度業務実績]

太陽光発電多用途化技術開発・実証 [平成25年度～平成27年度]

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、下記の9テーマを決定し、普及拡大を促進する技術の開発・実証を開始した。

- 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) 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

研究開発項目②「太陽光発電多用途化可能性検討事業」

将来的な市場拡大または市場創出が見込まれる可能性を有する分野に対して、下記の3テーマを決定し、対象とした設置場所の導入可能量や技術開発課題等を明らかにするための検討を開始した。

- 1) 鉄道線路内太陽光発電
- 2) 耐洪水対策の特殊架台の設計及び施工方法の検討
- 3) コミュニティ型ペランダソーラーの研究開発

### (b) 風力発電

[中期計画]

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

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

ける洋上風力発電の価格設定に必要なデータ提供等、様々な取組を行う。

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

## 《1》風力等自然エネルギー技術研究開発(海洋エネルギー技術研究開発を除く。) [平成19年度～平成28年度]

### [25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。

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、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。なお、(2)、(4)及び(6)については公募を行う。

(1) 洋上風況観測システム実証研究

(ア) 洋上風況観測システム技術の確立

実際の況等観測データを収集・解析することにより、風速の鉛直分布の特性、乱流特性、これらのIEC(International Electrotechnical Commission)モデル及び統合解析システムとの比較検証を行う。また、生態系(底生生物、海産哺乳類、漁業生物)及び観測タワーの魚礁効果、流向流速および確砂・洗掘、電波障害の調査を実施する。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、環境影響評価をまとめる。

(イ) 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継続的に実施している環境調査項目やデータを取得して、環境影響評価手法や課題を整理する。

(2) 地域共存型洋上ウィンドファーム基礎調査

漁業と洋上風力発電が共存可能な海域の情報収集・分析を実施する。

(3) 洋上風力発電システム実証研究

(ア) 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24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から、運転データ等を取得する。

(イ) 洋上風力発電システムの保守管理技術の開発

平成24年度に引き続き、メンテナンス高度化装置、運転制御装置及び運転監視装置による検証を行う。

(ウ) 環境影響調査

平成23年に作成した詳細計画に基づき、発電システム設置後の調査を実施する。

(4) 洋上風況観測技術開発

浮体に関する要素技術開発・設計・製作・動作検証を実施する。また、動揺補正機能付き観測装置(LIDAR:Laser Imaging Detection and Ranging)の基本設計・製作を実施する。

(5) 超大型風力発電システム技術研究開発

油圧ドライブトレイン(7MW)の工場内での調整試験を実施する。調整試験を完了させた油圧ドライブトレインと160m超級のブレードを実証風車(7MW)に搭載し、運転データ分析・評価する。

(6) 着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業

対象海域において、海域調査、風況評価等を実施する。

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27年度]

風車設備利用率・発電量の向上等を目的に、公募を行い、以下の研究開発を実施する。

(1) 風車部品高度実用化開発

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。

(2) スマートメンテナンス技術研究開発

効率的メンテナンス手法やシステムの基本設計、詳細設計等を実施する。

### [25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 [平成20年度～平成28年度]

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。

(1) 洋上風況観測システム実証研究

平成24年度に実海域に設置した洋上風況観測システムにより、生態系への影響を評価するためのモニタリングを継続して実施し、洋上環境影響評価手法を検討した。

(ア) 洋上風況観測システム技術の確立

① 気象・海象(海上風、波浪/潮流)特性の把握・検証

風況・海象の観測機器からのデータを取得した。また、データ収集・配信システムにより、観測デ

ータの取得を行った。

②環境影響調査

生態系（底生生物、海産哺乳類、漁業生物）及び観測タワーの魚礁効果、流向流速および確砂・洗掘、電波障害の調査を実施した。また、収集したデータを整理・解析した。

(イ) 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実施した運転開始前、工事中、運転開始後の環境影響調査項目データ、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、環境影響評価手法に関する取りまとめを行った。

(2) 地域共存型洋上ウィンドファーム基礎調査

基本計画に基づき公募により委託先を選定した。風況、水深、離岸距離、社会的制約条件等、着床式、浮体式洋上風力発電ウィンドファームの建設に際し、利害関係者や地域住民等と合意形成を図るために必要な情報の収集に着手した。

(3) 洋上風力発電システム実証研究

平成24～25年度に実海域に設置した洋上風力発電システムの着実な運転を継続した。

(ア) 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を行い、データを収集した。

(イ) 洋上風力発電システムの保守管理技術の開発

メンテナンス高度化装置、運転制御装置及び運転監視装置によるデータを取得した。

(ウ) 環境影響調査

平成23年に作成した詳細計画に基づき、設置後の調査を実施した。

(4) 洋上風況観測技術開発

風況観測浮体の設計及び風況解析手法構築のための仕様検討を実施した。また、既存データの収集、および予備解析を実施した。

(5) 超大型風力発電システム技術研究開発

油圧ドライブトレイン（試験用2.4MW）を実験機に搭載し、運転データ分析・評価した。油圧ドライブトレイン（7MW）の工場内での調整試験を実施した。

(6) 着床式洋上ウィ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助成先を選定した。1対象海域において、海域調査、風況評価、環境影響評価等に着手した。

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27年度]

一般社団法人日本風力エネルギー学会 会長 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。

(1) 風車部品高度実用化開発

ドライブトレインなどの発電機やブレード等の主要部品に関する設計や試作を行った。具体的には中速ギア式ドライブトレインの設計・発注や高速スレンダーブレードの概念設計・構造設計を実施した。また、ブレード材料検討、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基本設計、高速軸変動荷重低減用一方クラッチの基本設計及び試作を行った。

(2) スマートメンテナンス技術研究開発

既往の故障事故、風車メンテナンス手法、風車の状態監視技術、既存CMS（Condition Monitoring System）の技術基準等、スマートメンテナンス技術開発に資する各種情報の調査と分析に着手して、既存風車運用情報の収集、事業インパクト評価分析、保険部インパクト分析等、国内風車運用実態調査に着手した。また、スマートメンテナンスシステムの開発に着手して、SMS（Short Message Service）用データ収集・配信情報プラットフォーム開発に着手した。

(3) 10MW超大型風車の調査研究

10MW以上の超大型風車システム等に関わる課題を抽出して、実現可能性を評価に着手した。設計条件を定義して、概念検討を行った。また、風車の概念設計やブレードの概念設計や、要素技術による発展性の検証に着手した。

## (c) バイオマス

### [中期計画]

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28年度]

### [25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セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業 [平成21年度～平成25年度]

食料と競合しない草本系又は木質系バイオマス原料からのバイオエタノール生産について、大規模安定供給が可能なセルロース系目的生産バイオマスの栽培からエタノール製造プロセスまでの一貫生産システムの構築を目的に、以下の研究開発を実施する。

- (1) バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発
- (ア) 早生樹からのメカノケミカルパルピング前処理によるエタノール一貫生産システムの開発  
国内（一部海外も含む）での圃場試験を継続して実施し、事業化が想定されている熱帯での大規模実証栽培の結果から生産コストを試算する。また、植樹試験から得られたサンプルを用いて試験プラントによるデータ収集を継続すると共に、本技術の早生樹への適合性の検証及び事業化に向けた課題抽出を行う。
- (イ) セルロース系目的生産バイオマスの栽培から低環境負荷前処理技術に基づくエタノール製造プロセスまでの低コスト一貫生産システムの開発  
国内（一部海外も含む）での圃場試験を継続して実施し、周年供給栽培モデルの検証を完了すると共に、伐採現場等の調査から得られた基礎データを基に収穫・運搬に関する作業工程の最適化を行う。また、圃場試験から得られたサンプルを用いて試験プラントによるデータ収集を継続すると共に熟収支や物質収支を検討して、一貫生産システムとしての事業化に向けた課題抽出を行う。
- (2) バイオ燃料の持続可能性に関する研究  
バイオエタノール一貫生産システムの海外での動向、事業化への適正規模や経済性、及びバイオエタノールの燃料としての持続可能性に関する調査・研究を公募により実施する。

#### 研究開発項目②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。なお、公募を行い、テーマの拡充を図る。

- (1) 次世代技術開発
- (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を実施する。BTL (Biomass To Liquid) 等については、ガス化とFT (Fischer-Tropsch) 合成の効率的なトータルシステムを構築し、企業のポテンシャルを底上げする軽油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は早い段階から海外進出を踏まえた戦略を検討する。
- (イ) その他の燃料で画期的な技術開発  
軽油代替燃料製造技術以外で、現在行われている研究開発技術に比較して、効率が2倍になる、コストが半分になる等、その技術の普及が加速される技術開発を実施する。
- (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、液体および固体燃料）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③バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業 [平成25年度～平成28年度]

セルロース系バイオマス（原料）から前処理、糖化、発酵、濃縮・脱水の各工程を経てバイオ燃料（エタノール）を製造する方法において、優れた要素技術を確認することを目的に、以下の研究開発を実施する。

25年度に公募を行い、以下の研究開発に着手する。

- (1) 有用糖化酵素の生産技術開発
- (2) 有用微生物を用いた発酵生産技術開発
- (3) バイオマス原料の生産技術開発

### [25年度業務実績]

#### 研究開発項目①セルロース系エタノール革新的生産システム開発事業 [平成21年度～平成25年度]

食料と競合しない草本系又は木質系バイオマス原料からのバイオエタノール生産について、大規模安定供給が可能な植物栽培からエタノール製造プロセスまでの一貫生産システムを開発し、更には我が国におけるバイオ燃料の持続可能な導入のあり方についても検討することを目的として、以下の研究開発を実施した。

- (1) バイオエタノール一貫生産システムに関する研究開発
- (ア) 早生樹からのメカノケミカルパルピング前処理によるエタノール一貫生産システムの開発

樹種試験植栽地の生長量調査を継続して行った。また、植樹試験から得られたサンプルをパイロットプラントに使用して連続運転のデータ収集を引き続き実施し、一貫プロセス確立に向けたデータ収集を行った。その過程で発生した雑菌汚染問題に対して対策を検討し、解決に向けて一定の目処を立てた。そして、一貫生産システムとしてのLCA及びコストの評価を行った。

(イ) セルロース系目的生産バイオマスの栽培から低環境負荷前処理技術に基づくエタノール製造プロセスまでの低コスト一貫生産システムの開発

多収量草本系植物による原料周年供給システムを確立した。また、エタノール製造プロセスについて、引き続きベンチプラントを用いて、前処理運転条件対応、自製酵素での最適化、酵母改良を継続して実施し、開発技術がベンチ規模で成立することを実証した。また、一貫生産システムとしてのLCA及びコストの評価を行った。

(2) バイオ燃料の持続可能性に関する研究

本研究は、国内外の動向を踏まえた結果、GBEP (Global Bioenergy Partnership) 等バイオ燃料の環境性や社会的課題の評価技術等を検討している機関等から特段評価手法などの変更が報告されなかったため、本年度は、実施する必要なしと判断したため、公募は実施しなかった。

研究開発項目②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。併せて平成22年度～24年度に採択してテーマについて研究を継続し、平成24年度に採択したテーマについては技術委員会を開催し、研究開発の継続等を判断した。

(ア) 軽油代替燃料としてのBTL製造技術開発 (バイオマスからのバイオLPG (軽油代替燃料) 合成の研究開発)

廃棄物系バイオマス毎の灰分に含まれるK, Ca, Siの分析を行い、ガス化特性に及ぼす影響を確認した。また高温&高水蒸気雰囲気下で脱硫不要のメタン改質法を開発し、実バイオマスでの確認に着手し、LPG直接合成ハイブリッド触媒の工業的製造方法を確立し、ベンチプラントによる最適運転システムについての実証を開始した。

(イ) 遺伝子改良型海産珪藻による有用バイオ燃料生産技術開発

新規脂質高生産株選抜法の開発に成功し、これらを用いて、既報の株と比較して、炭化水素含量が2倍程度高い炭化水素生産株を見出した。海産珪藻の培養に適した培地組成・光照射・温度・攪拌条件などの研究を行い、バイオ燃料生産速度が向上する培養条件を見出した。

(ウ) 微細藻類による高効率炭化水素生産プロセスの研究開発

炭化水素抽出のメカニズムを解明するため様々な培養条件および加熱処理条件で実験を行うとともに、一連のプロセスについて実用化時の化学装置を模擬した実験系を構築した。

(エ) 微細藻由来のバイオジェット燃料製造に関する要素技術の開発

屋外での大量培養技術確立に向けて、日射が豊富で温暖な地域での培養試験を行い、最適条件の検討を行った。また小型培養試験や炭素代謝経路の解析を行い、油脂含有率向上を目指した検討を行った。

(オ) 非可食バイオマス由来混合糖からのバイオブタノール生産に関わる基盤技術開発

コリネ菌によるブタノールの生成機構について、遺伝子組換えにより副生成物の抑制や補酵素バランスの適正化を行い、増殖非依存型バイオプロセスの二相反応系により目標の変換効率に向け実用性を評価を進めた。

(カ) 高効率クリーンガス化と低温・低圧FT合成によるBTLトータルシステムの研究開発

タール分が少なく、後段のFT合成反応の高効率化、FT触媒の劣化抑制に資するクリーンな合成ガス製造技術を確立した。FT触媒については、低温・低圧条件で従来と同様の性能を有する新規触媒開発に成功した。

(キ) セルロース含有バイオマスの革新的直接液化技術の開発

木質バイオマスとの共液化技術は汎用の廃プラスチックに適用可能なことが分かった。また、製造した液化油はディーゼル機関の軽油代替燃料として使用できることを確認した。

(ク) 油分生産性の優れた微細藻類の育種・改良技術の研究開発

シュードコリスチス株の遺伝子組換え技術を確立し、油分生産性が1.7～2.0倍に増加した新規なシュードコリスチス組換え体が得られた。これらの成果をより生産性の高いシュードココミクサ株において完成させる作業を進めた。

(ケ) 急速接触熱分解による新たなバイオ燃料製造技術の研究開発

急速接触熱分解反応に適した多機能触媒の開発、並びに二段流動層実験反応器システムの製作を実施し、高品位な急速接触熱分解油製造に資する基本技術を確立した。

(コ) 革新的噴流床ガス化とAnderson-Schultz-Flory型FT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

革新的噴流床ガス化炉とASF分布を打破する新型FT (Fischer-Tropsch) 合成触媒を組み合わせたバイオジェット燃料製造システムとしての最適化および低コスト化の研究開発を行った。

(サ) 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

前処理としての水熱処理の低温下処理を検討し、原料成分がカリウム回収へ及ぼす影響を検討した。

- また水熱処理後の改質反応の検討を行い、プロセスの概略フローを策定した。
- (シ) ABC (Advanced Biomass Co-gasification)次世代バイオマス液体燃料製造システム技術の開発  
バイオマスと補助燃料（石炭）との混焼ガス化を特徴とするバイオ燃料製造に資するBTLトータルシステムの研究開発を行った。
- (ス) 高含水率バイオマス水熱液化による燃料製造とエネルギー転換技術の開発  
水熱液化槽と水熱酸化槽を組み合わせたシステム設計のための要素試験を行い、その結果をふまえてテーブルスケール試験装置の製作に着手し、一部を完成した。
- (セ) 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」およ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、燃料の抽出を確認した。
- (ソ) 微細藻類バイオ燃料製造に関する実用化技術強化の研究開発  
脂質産生株を様々な条件で培養し、脂質産生能力との評価系構築に向けた検討を行い、評価法を確立した。将来の油分生産性向上のための遺伝子組換えによる改良技術や遺伝子組換え藻の事業化に資する生物学的封じ込め技術について、モデル藻の1つであるクラミドモナスを用いて目途をつけた。
- (タ) 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・オルビキュラリスの屋外大量培養に向けて、50m<sup>2</sup>規模での培養条件の検討を行った。また、代謝解析を実施して育種の目標を検討すると共に、レポーター遺伝子を用いて遺伝子組換え条件を確立した。
- (チ) 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  
高速増殖型のボトリオコッカス株の大規模培養技術の目途を得た。遺伝子組換え、並びに不均衡変異導入法の2つの方法により、更なる培養特性の改良を目的とした育種を実施した。
- (ツ) 油糧微生物ラビリンチュラを利用したジェット燃料・船舶燃料生産の研究開発  
バイオマス糖液に対応した油糧微生物ラビリンチュラを選択、および高密度培養技術の開発を実施した。
- (テ) 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、水道代と人件費、電力代を大幅に削減するための、培養水のリサイクル技術の開発、自動化培養システムの開発、培養の省エネ化技術の確立を進めた。
- (ト) 好冷性微細藻類を活用したグリーンオイル一貫生産プロセスの構築  
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の開発、およびすでに保有する中温微細藻類と併用した年間を通じた屋外大量培養技術の確立と共に回収・脱水プロセスと一体とした運用技術開発を実施した。
- (ナ) 下水汚泥からの革新的な高純度水素直接製造プロセスの研究開発  
下水汚泥にガス化剤（水酸化カルシウム）および触媒（水酸化ニッケル）を混合・加熱することにより高効率に水素を連続製造する実証設備の製作に着手した。また、連続式試験機の設計・製作、水素製造に及ぼす混合物量ならびに操作因子の影響について解析を行った。
- (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。併せて平成22年度～24年度に採択したテーマについて、研究を継続した。
- (ア) バイオマス専用粉砕方式による既設微粉炭焚きボイラでの混焼技術の実用化開発  
バイオマスペレット専用粉砕と石炭との混合粉砕それぞれにおいてミルが受ける影響を確認し、改良バーナによる木質原料の安定燃焼を確認した。また燃焼システムについては、原料の成分と排ガス成分に与える影響を確認し、運転時の課題と対応策を検討した。
- (イ) 乾式メタン発酵技術における主要機器の低コスト化並びに効率的なバイオガス精製技術及びガス利用システムの実用化に関する研究開発  
乾式メタン発酵技術の低コスト化のため、(1) 乾式メタン発酵設備の建設費及び維持管理費の削減、(2) バイオガスの前処理としての硫化水素の低減、(3) バイオガスのメタン濃度の平準化の検討を1年間継続的に実施し、全てにおいて実用に耐える性能を確認した。
- (ウ) 馬鈴薯澱粉製造時に発生する廃水・廃棄物をモデル原料とする水熱可溶性技術を組み合わせたコンパクトメタン発酵システムの研究開発  
馬鈴薯澱粉製造時に発生する廃水・廃棄物をバイオマス原料とし、浸漬膜分離システム、多段膜分離システム、水熱可溶性システム、コンパクトメタン発酵システムを平成23～24年度に設置し、今年度は改造を施した後、実証試験を実施した。
- (エ) 地域共同有機マス（コ・フェルメンテーション）を用いたエネルギー最適回収方法及びエネルギー最適利用方法の確立  
グリセリン混合のメタン発酵技術の開発および生物脱硫システムの開発を行い、平成24年度に実証プラントを設置した。平成25年度は当該実証プラントを用いて、牛糞尿・食品生ゴミ・グリセリンの投入条件の最適化を行った。

- (オ) 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  
ガス化炉のバイオマス用の運転条件最適化および高効率ターボ改質炉の仕様検討のための試験を実施するとともに、メタネーション効率や触媒耐久性向上のための検討を進めた。
  - (カ) 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  
未利用間伐材由来のチップ（破碎チップ）を用いた乾燥試験を実施し、通常のチップ（切削チップ）に比べて乾燥速度が速い事を見だし、最適な乾燥装置の検討を行った。また収集効率化のため、専用機材の開発を行い林地での実地試験を開始した。
  - (キ) 原料の生産・調達、ペレット燃料製造の研究開発  
農業残渣の発生時期に合わせて、小規模の天日乾燥試験を開始し、主に雨季の乾燥データを取得し、原料毎に開発課題を整理した。また、粗粉碎設備、成型用ダイス、ペレット成型設備の仕様を検討し、製作に着手した。
  - (ク) 省エネルギー型下水汚泥・し尿汚泥固形燃料化システムの開発  
下水汚泥・し尿汚泥の高性能化の為にバインダー用原料の選定とその配合を確立した。また、熊本大学（再委託先）での連続燃焼試験を実施し、粒状固形燃料の燃焼システムを開発した。
- 研究開発項目③バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業 [平成25年度～平成28年度]  
平成25年度に公募を実施し、以下の研究開発を実施した。
- (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  
木質系バイオマス由来パルプの糖化に最適なセルラーゼの成分酵素の組成を明らかにし、可溶性糖質源培養による大規模培養技術の開発に着手した。
  - (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  
これまでの基盤技術の成果を引継ぎ、糖化酵素の高機能化、糖化酵素の工業用生産菌の構築、糖化酵素の安価な大量生産技術の開発を行い、商用機スケールでの酵素糖化プロセスの技術開発を実施した。
  - (3) 有用微生物を用いた発酵生産技術の研究開発  
遺伝子操作による多機能微生物によるエタノール発酵生産能力向上の開発を行い、2020年の商用機スケールでの効率的な糖化発酵生産の技術の開発に着手した。
  - (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  
バイオ燃料用に適した形質に関与するDNAマーカーの獲得と育種への応用、大面積土壌評価システムの開発、3Dレーザースキャナーによる大面積バイオマス評価システムの開発に着手した。

## (d) 海洋エネルギー発電

### [中期計画]

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》 風力等自然エネルギー技術研究開発(うち、海洋エネルギー技術研究開発) [平成23年度～平成27年度、中間評価：平成25年度]

### [25年度計画]

波力や潮流等の海洋エネルギーを利用した発電技術の確立を目的に、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①海洋エネルギー発電システム実証研究

水槽試験や発電システムの基本設計等の結果を踏まえ、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を継続する。実証候補地の地元関係者協議会等を開催するなどして地元の合意形成に努め、実証海域を確定する。また、実証海域の詳細調査の結果を反映させ、実証機の設計・製作を開始する。

#### 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

シミュレーション技術の開発、実海域の自然条件等の調査、国内外調査、事業性の評価手法の検討を継続する。要素技術開発において、発電装置の高効率化及び耐久性の向上、メンテナンス性の向上等に関する研究開発を実施したうえで、水槽試験等による発電装置等の発電性能や信頼性等の試験・評価を行う。

### [25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、国立大学法人横浜国立大学名誉教授 亀本 喬司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。

#### 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、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。また、実海域ヘド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

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、成果の妥当性を評価した。また、スケールモデルによる性能試験等を開始した。

## (e)再生可能エネルギー熱利用

### [中期計画]

再生可能エネルギーの利用拡大に向けては、発電のみならず熱利用を促進することが重要である。これまでは地熱に関する技術開発を中心に行ってきたが、今後は地熱に加え太陽熱や雪氷熱等にも取り組み、再生可能エネルギー熱利用を進めていくことが重要である。

第3期中期目標期間においては、地熱発電技術の高度化を図り、導入目標の達成を図るべく、発電技術の小型化・高効率化に向けた技術開発を行うとともに、小規模地熱や熱利用の促進を図るべく、新たな媒体や腐食等対策に係る技術開発や、地熱発電促進のための課題等抽出に向け、必要な調査を行う。また、低コストな熱計測技術の開発、実証を行うとともに、地熱以外の熱に関する必要な調査等を行う。

### 《1》再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業 [平成23年度～平成25年度]

#### [25年度計画]

太陽熱利用設備、地中熱利用設備及び雪氷熱利用設備において、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を確立することを目的に、以下の研究開発を実施する。

##### 研究開発項目①太陽熱利用計測技術

平成23年度、平成24年度に設置した太陽熱利用設備114件を対象に、構築した計測システムの改良等を行うと共に、使用熱量及び外気気象等のデータを引き続き取得する。積算熱量計による基準の計量と機器内部センサー等による簡易計測の熱量を比較する事で、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を確立する。

##### 研究開発項目②地中熱利用計測技術

平成23年度に設置した地中熱利用設備11件を対象に、構築した計測システムの改良等を行うと共に、使用熱量及び外気気象等のデータを引き続き取得する。高精度機器による基準計測と、低コストで管外からの計測等の簡易計測の熱量を比較・検討し地中熱利用設備の地中より取り出した熱量と居住空間等で消費される熱量の関係を明らかにする。また、取得したデータを元に、熱量を推定する手法の検討も行い、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を確立する。

##### 研究開発項目③雪氷熱利用計測技術

平成23年度に設置した雪氷熱利用設備1件を対象に、平成24年度に得られた誤差の要因の対策として、構築した計測システムの改良等を行うと共に、使用熱量及び外気気象等のデータを引き続き取得する。高精度機器による基準計測と、低コスト機器による計測等の簡易計測の熱量を比較・検討し雪氷熱利用設備の貯蔵空間で使用される冷熱量の検証を行う。また、取得したデータを元に、熱量を推定する手法の検討も行い、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を確立する。

#### [25年度業務実績]

太陽熱利用設備、地中熱利用設備及び雪氷熱利用設備において、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を確立することを目的に、各種熱利用設備を対象に、構築した簡易計測システムの改良等及び使用熱量及び外気気象等のデータの収集、解析等、以下の研究開発を実施した。

##### 研究開発項目①太陽熱利用計測技術

太陽熱利用設備(113件)を対象にデータの収集、解析を実施し、基準となる高価な積算熱量計等による計量と機器内部センサー等による簡易計測の熱量を比較する事で、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を構築した。

##### 研究開発項目②地中熱利用計測技術

地中熱利用設備(11件)を対象に高精度機器による基準計測と、低コストで管外からの計測等の簡易計測の熱量を比較・検討し、地中熱利用設備の地中より取り出した熱量と居住空間等で消費される熱量の関係を明らかにした。また、ヒートポンプの消費電力と性能値から熱量を推定する手法の検討も行い、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を構築した。また、各種施設における長期間のデータ蓄積と誤差の検証結果を基に、簡易計測手法の計測指針を作成した。

##### 研究開発項目③雪氷熱利用計測技術

雪氷熱利用設備(1件)を対象に高精度機器による基準計測と、低コスト機器による計測等の簡易計測の熱量を比較・検討し雪氷熱利用設備の貯蔵空間で使用される冷熱量の検証を行い、使用される熱量を低コストかつ20%未満の誤差で計測する技術を構築した。また、建物の熱収支から利用熱量を推定する手法の検討も行い、夏季と冬季の気象条件の違いや貯蔵物の熱収支量が推算結果に影響を与える可能性が示唆された。

## 《2》 地熱発電技術研究開発 [平成25年度～平成29年度]

### [25年度計画]

地熱発電の導入拡大に貢献することを目的に、公募を行い、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①環境配慮型高機能地熱発電システムの機器開発

風致景観や生物多様性など環境に配慮した、タービン、発電機、冷却塔等の機器の小型化等に資する研究開発を行う。

研究開発項目②低温域の地熱資源有効活用のための小型バイナリー発電システムの開発

未利用の温泉熱を利用するため、スケール対策、腐食対策等の技術の確立、二次媒体の開発、小型バイナリーサイクルの高効率化、発電システムの低コスト化等を図る。

研究開発項目③発電所の環境保全対策技術開発

ガス漏洩防止等に係る安全対策技術の確立する。また、精度の良い硫化水素拡散予測シミュレーションモデルを開発し環境アセスの円滑化を図る。

### [25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、以下の研究開発に着手した。

研究開発項目①環境配慮型高機能地熱発電システムの機器開発

地熱複合サイクル発電システムの開発について、複合サイクル最適化の検討として、複合サイクルにおける効率算出用のシステム計算モデルを構築し、低沸点媒体の候補媒体の評価を行った。

研究開発項目②低温域の地熱資源有効活用のための小型バイナリー発電システムの開発

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、無給油型スクロール膨張機の一次試作機を設計、製作し、単体試験を開始した。

炭酸カルシウムスケール付着を抑制する鋼の表面改質技術の開発について、浸漬サンプルのスケール付着試験および熱水輸送管に付着したスケールを分析し、スケール成長過程を理解した。

温泉の蒸気と温水を有効活用し、腐食・スケール対策を施したハイブリッド型小規模発電システムの開発について、ハイブリッド型小規模発電システムの模擬プラントのうち温泉水発電部を製作し、実証地における発電試験で予定出力3kWを達成した。

研究開発項目③発電所の環境保全対策技術開発

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、過去の地熱発電所における環境影響の調査書等から、硫化水素の拡散挙動に影響する因子を抽出した。

地熱発電所に係る環境アセスメントのための硫化水素拡散予測数値モデルの開発について、風洞実験による冷却塔排気の上昇・拡散過程の検討を行い、実験模型を用いた現象説明およびデータベース整備を行った。

研究開発項目④その他 上記①～③以外で地熱発電の導入拡大に資する革新的技術開発

上記①～③以外で地熱発電の導入拡大に資する革新的技術開発の基本設計を行うため、以下の研究開発を実施した。

低温域の地熱資源有効活用のためのスケール除去技術の開発について、磁気分離による温泉水内シリカ除去のための磁気シーディング工程の評価を実施し、磁気フロックの生成方法と磁気分離方法の設計指針を示した。

地熱発電適用地域拡大のためのハイブリッド熱源高効率発電技術の開発について、ハイブリッド熱源発電システムの成立性評価として、バイオマス関連設備・機器の概略システム構成や蒸気過熱器仕様を検討した。

## (f) 系統サポート

### [中期計画]

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。

### [25年度計画]

新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に加え、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。

電出力予測システム等具体的な技術の開発に向け、当該技術の俯瞰等調査や必要な検討を行う。

### [25年度業務実績]

風力発電等の不安定な出力である再生可能エネルギーについて、発電出力予測システム等の開発に向けて、欧米での系統対策技術や発電側における電力安定化対策等について調査し、検討を行った。検討の結果から、平成26年度新規事業「電力系統出力変動対応技術研究開発事業」を立ち上げた。

## (g) 燃料電池・水素

### [中期計画]

燃料電池は、燃料となる水素と空気中の酸素を直接化学反応させて電気と熱を同時に取り出すため、エネルギー効率が高くかつ発電・発熱時には温室効果ガスを発生しないため、我が国における省エネルギーや地球温暖化対策の観点から重要な技術である。また、東日本大震災以降、災害に強い分散型エネルギーシステムへの重要性が増している点からも、分散型電源の一翼を担う燃料電池に対する期待が高まっている。

第3期中期目標期間においては、家庭用燃料電池の普及拡大と業務用・発電事業用燃料電池の実用化・事業化を図るため、家庭用燃料電池の一層の低コスト化及び耐久性9万時間等の達成、業務用・事業用発電システムの確立に向け、必要な技術開発等を行うとともに、SOFCの大型化及びガスタービンとの連携技術の開発を行い、発電効率60%、耐久性9万時間等を目指す。また、標準化等に資する取組を行う。加えて、固体高分子形燃料電池、固体酸化物形燃料電池等の従来型燃料電池と異なる次世代燃料電池の開発及び従来型燃料電池の新たな用途の実用化・事業化、商品性の向上、低コスト化等に関する技術開発を行う。

また、燃料電池自動車の普及拡大と水素供給インフラの整備促進に向け、自動車用燃料電池の低コスト化及び耐久性5,000時間の達成等に向けた技術開発を行うとともに、将来的に水素ステーションのコストを2億円(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》 固体高分子形燃料電池実用化推進技術開発 [平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

固体高分子形燃料電池(PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cell)の普及に必要な要素技術等を確立することを目的に、山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター長 教授 渡辺 政廣氏(1)、同志社大学 理工学部機能分子・生命科学科 教授 稲葉 稔氏(3)、横浜国立大学 工学研究院 グリーン水素研究センター 特任教授 太田 健一郎氏(5)、技術研究組合FC-Cubic 専務理事 長谷川 弘氏(6)、大同大学 客員教授 大丸 明正氏(7)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基盤技術開発

平成24年度に実施した中間評価結果を適切に反映し、平成26年度の最終目標の達成に向けて以下の項目について研究開発を行う。また、(2)については、高濃度CO耐性アノード触媒及びCO選択メタン化触媒のさらなる高性能化等を図ることを目的に、公募を行い研究開発を行う。

- (1) 劣化機構解析とナノテクノロジーを融合した高性能セルのための基礎的材料研究
- (2) 定置用燃料電池システムの低コスト化のためのMEA (Membrane Electrode Assembly) 高性能化
- (3) 低白金化技術
- (4) カーボンアロイ触媒
- (5) 酸化物系非貴金属触媒
- (6) MEA材料の構造・反応・物質移動解析
- (7) セル評価解析の共通基盤技術

#### 研究開発項目②実用化技術開発

蓄電池の充放電回路を含む電力変換装置の試作及び蓄電池のパッケージへの組込を行った燃料電池システムの試作を行い、停電時の燃料電池システムの起動評価ならびに蓄電池の充放電制御と蓄電池放電時のインバータ出力制御の応答性などを確認する。

また、燃料電池の更なる普及拡大に資する新規テーマを公募する。

#### 研究開発項目③次世代技術開発

2020年以降の燃料電池自動車等の本格商用化に求められるPEFCの格段の高信頼性化・低コスト化のために、現状技術の延長にない次世代技術に関して、新規テーマを公募する。

### [25年度業務実績]

山梨大学 燃料電池ナノ材料研究センター長 教授 渡辺 政廣氏(1)、同志社大学 理工学部機能分子・生命科学科 教授 稲葉 稔氏(3)、横浜国立大学 工学研究院 グリーン水素研究センター 特任教授 太田 健一郎氏(5)、技術研究組合FC-Cubic 専務理事 長谷川 弘氏(6)、大同大学 客員教授 大丸 明正氏(7)をプロジェクトリーダーとして、以下の研究開発を実施した。研究開発項目②、③については追加公募を実施した。

#### 研究開発項目①基盤技術開発

- (1) 劣化機構解析とナノテクノロジーを融合した高性能セルのための基礎的材料研究  
電解質膜に関しては、新型炭化水素系電解質スルホン酸化ポリケトン膜の加速劣化試験を行い、親水部構造の酸化分解生成物を同定し、劣化機構を明らかにした。
- (2) 定置用燃料電池システムの低コスト化のためのMEA (Membrane Electrode Assembly) 高性能化

メタルハニカム基材の構造と触媒コーティングプロセスの適正化を図り、メタルハニカム触媒の初期性能を大幅に向上できた。

- (3) 低白金化技術  
平均粒径4.2nmのPdAu合金コアの作製に成功し、標準触媒の約8倍の質量活性が得られた。
- (4) カーボンアロイ触媒  
カーボンアロイ触媒の微粒化に取り組み、粒子径が100nm以下の触媒を作製することに成功し、同触媒のMEA試験を実施した。
- (5) 酸化物系非貴金属触媒  
酸化物粒子の微細化に成功し、10nmレベルの酸化物粒子を高分散させた酸化物系触媒の作製が可能となった。
- (6) MEA材料の構造・反応・物質移動解析  
燃料電池性能を向上させるキーとなるプロトン伝導性への影響要因（電解質膜内の水の状態とプロトン伝導との相関性、電解質ポリマー構造とプロトン伝導性の関連性等）を明らかにした。
- (7) セル評価解析の共通基盤技術  
発電性能を適切に評価するために、新規材料（4）で開発されたカーボンアロイ触媒、産業界・他大学で開発されたコアシェル触媒、カーボン系非貴金属触媒、炭化水素系電解質膜等12種類のMEA作製時の課題を明確にし、改良したMEA作製仕様を決定した。

#### 研究開発項目②実用化技術開発

停電時の起動および燃料電池と蓄電池による発電時の供給電力の拡大を図った燃料電池システムを開発した。

#### 研究開発項目③次世代技術開発

- (1) 車載用革新的フッ素系新規電解質膜材料に関する研究開発

高不純物耐性電解質膜の開発では、金属不純物を不活化する添加剤のスクリーニングを、ガスバリア性を有する電解質膜の開発では、ガスバリア性を有する添加剤のスクリーニングを行い、それぞれプロトタイプの電解質膜を開発した。

## 《2》 地域水素供給インフラ技術・社会実証 [平成23年度～平成27年度]

### [25年度計画]

水素供給インフラ等の実用化に向けた課題を解決することを目的に、以下の研究開発を実施する行う。

#### 研究開発項目①技術・社会実証研究

- (1) 70MPa水素充填技術の実証

平成24年度に導入した通信充填設備について、その健全性を確認するための充填試験を行い、通信状態、充填性能、操作性等に問題がないことを確認する。また課題の抽出とその対応を行うとともに、要求スペックの再検証と国際標準化への提案等の取り組みを行う。

- (2) 低コスト化ステーション技術の実証

直接充填方式、差圧充填方式に係る耐久性、利便性の検証を行う。ユーザーの利便性を損なうことなく、ステーションに求められる最低限の性能を満たした低コストステーションの仕様及び設置形態の検討等を行う。

- (3) 高頻度運転、高稼働運転

2015年に商用化が期待されるFCV（Fuel Cell Vehicle：燃料電池自動車）及び水素ステーションの高頻度運転、高稼働運転の実証を行う。

- (4) トータルシステム技術

外気温、水素トレーラに搭載された蓄圧器の初期圧、充填速度等を変動因子とした充填試験を実施し、安全で効率的な充填システム構築のためのデータを取得する。

- (5) その他

都内ステーションと山梨ステーション、日光ステーション間の広域実証走行等を行う。

#### 研究開発項目②地域実証研究

- (1) 福岡県・佐賀県における実証研究

北九州・九州大学・鳥栖の3ステーションを利用しての地域連携実証を継続する。また、福岡県・佐賀県におけるFCV普及見通し、水素需要量想定に基づき将来の地域水素供給インフラ導入モデルの検討を行う。

- (2) 山梨県における実証研究

移動式水素ステーションを使用して実証と山梨県内での水素ステーション整備に関する検討を進める。また、山梨県におけるFCV普及見通し、水素需要量想定に基づき将来の地域水素供給インフラ導入モデルの検討を行う。

### [25年度業務実績]

#### 研究開発項目①技術・社会実証研究

- (1) 70MPa水素充填技術の実証

70MPa充填技術の実証において、通信充填装置を国内導入し、充填プロトコル技術、プレクール技術との連携により、目標性能を実証した。

(2) 低コスト化ステーション技術の実証

CFRP製蓄圧器についての実用性・耐久性を実証するとともに、2つの方式（差圧充填および直接充填）を2カ所のステーションに導入し、実用性・耐久性を実証した。

(3) 高頻度運転、高稼働運転

FCV・FCバスのフリート走行により、ステーションの稼働率を向上させるとともに、各ステーションの運用実態に応じて、圧縮機や水素製造装置の耐久性を実証した。

(4) トータルシステム技術

45MPa水素トレーラーを製作するとともに、トレーラーを受け入れ可能な水素出荷設備を建設、大規模な水素供給の実証を達成した、また、商用モデル3ステーションを新設し、用地選定、設計、建設から運用までの一連の総合実証を達成した。

(5) その他

充填、水素性状、水素計量等に関わる実証等を達成し、成果の普及に関連する活動を展開した。

研究開発項目②地域実証研究

(1) 福岡県・佐賀県における実証研究

2015年を契機とする北部九州におけるFCV及び水素供給インフラの初期普及を推進するためのデータ・課題を整理し、「北部九州燃料電池普及促進構想」の策定及び推進を実現できた。

(2) 山梨県における実証研究

FCV・水素ステーションの実証を通じて、ステーション設備設計ならびに運用に関するデータを得ることが出来た。

本事業では平成26年1月17日の中間評価委員会にて、最終的な目的を達成したとの評価を得ており、また、水素ステーションの設置は民間のビジネスへとフェーズが移行してきていることから、平成25年度をもって事業を終了した。

### 《3》 水素利用技術研究開発事業 [平成25年度～平成29年度]

#### [25年度計画]

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、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①FCV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

FCV及び水素供給インフラのコスト削減や性能の目標達成に向け、規制の適正化、国際基準調和、国際標準化に資する研究開発等を行う。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確立等を実現させるための研究開発等を行う。FCV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②FCV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

水素エネルギーの導入・普及のためには、機器単体及び要素技術レベルにおいて高性能化、軽量化、効率向上及びコスト低減が不可欠である。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、ユーザーの立場を考慮した高性能化、コスト低減、長寿命化及びメンテナンス性向上のため、以下の研究開発を行う。また、FCV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③CO<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

水素インフラの市場導入及び普及のためには、国内外における政策・市場・研究開発動向の調査が必要である。また、CO<sub>2</sub>フリー水素への関心が高まってきており、その実現のため、CO<sub>2</sub>フリー水素の製造、輸送に係る技術動向等について調査を進め、水素のCO<sub>2</sub>フリー化実現に向けたシナリオを構築するとともに、構築したシナリオに沿って研究開発等を進める。

#### [25年度業務実績]

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（PL）として、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目①FCV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

・圧縮水素運送自動車用複合容器の安全弁、圧縮水素運送自動車用複合容器の上限温度の緩和、液体水素による貯蔵・水素スタンド規制・基準の整備、緊急時の蓄圧器脱圧方法については技術基準案を作成した。

・水素燃料電池自動車の世界統一基準（HFCEV-gtr）のPhase2に向け、以下、(1)(2)の成果を得た。

(1) 車載された高圧水素容器の局所火炎暴露試験について、試験法で定められた温度プロファイルで制御可能となる試験用のバーナを開発し、信頼性の高い局所火炎暴露試験を実施するための詳細手順を導いた。

(2) 現行基準で定められている衝突試験時の車室内水素濃度測定では、水素濃度計測は風や衝突台車などによる影響を受け、試験の再現性がない。そこで、各車両における漏れ量と濃度の関係を調べ、濃度計測に依らない漏れ量による手法を見極めた。

研究開発項目②FCV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

・材料の低コスト化の観点から、高圧水素下（常用圧力8.2MPa）で使用される樹脂製部品（水素充填ホース、シール、複合容器蓄圧器）の適正材料選定のため、高圧水素の材料物性への影響評価を実施中である。またプロセスの低コスト化の観点から複合容器蓄圧器について最適製造プロセスを検討した。

研究開発項目③CO<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

・IEA/HIA（国際エネルギー機関／水素実施協定）における水素利用の市場性分析において、日本の市場分析を支援した。IPHE（国際水素燃料電池パートナーシップ）における日本の議長活動の支援および第20回IPHE・SC会議開催（於福岡市）支援を行い海外、国内（NEDO、METI、自治体）、産学界の協力体制強化に寄与した。

## 《4》 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]

### [25年度計画]

固体酸化物形燃料電池（SOFC：Solid Oxide Fuel Cell）に関して、家庭用燃料電池の普及拡大と業務用・発電事業用燃料電池の実用化を図るため、以下の研究開発を実施する。

研究開発項目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

公募を行い、下記（1）～（4）の研究開発を実施する。

- （1）材料評価・性能評価・解析技術の高度化と劣化機構解明の迅速化
- （2）劣化進展モデルの検討
- （3）耐久性迅速評価法の開発
- （4）セルスタック耐久試験の実施

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

提案公募により、数～数100kW級中容量SOFCシステムの実負荷条件下での実証試験や導入効果の検証、技術課題の抽出等を行い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

下記（1）～（2）の研究開発を実施する。

- （1）SOFCセルスタックの開発
- （2）SOFC-ガスタービン連携技術の開発
- （3）導入可能性の調査
- （4）実証システムの基本設計

研究開発項目④次世代技術開発

提案公募により、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技術開発を行う。

### [25年度業務実績]

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) 材料評価・性能評価・解析技術の高度化と劣化機構解明の迅速化  
中温筒状平板形では、都市ガス燃料2000h運転の2009年度機、LPG燃料1000h運転の2011年度機を対象にフィールド実証機の解体分析を開始した。高温円筒横縞形では、前プロジェクトで評価したセルスタック（Type V）を更に長期運転し累計2万時間運転の実績データを取得した。
- 2) 劣化進展モデルの検討、耐久性迅速評価法の開発  
熱力学的解析では各セルスタックの劣化挙動解明に向けSIMS・ラマン分光分析を中心に解体・分析を開始した。空気極被毒の加速試験は実機に近い条件で開始した。化学的解析ではSTEMを活用し各スタックの劣化要因解明に取り組んだ。
- 3) セルスタック耐久試験の実施  
スタック性能劣化解析とその高度化では、第1、2グループ（第1グループ：中温筒状平板形セルスタック、高温円筒横縞形セルスタック、第2グループ：低温小型円筒形セルスタック）の1～2万時間耐久性データの取得を目的とした長期試験を開始した。第3グループ（中温平板形セルスタック、中温筒状横縞形セルスタック、中温一体焼結形セルスタック）各社スタックの性能評価試験方法の確立を図った。

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

- 1) 固体酸化物形燃料電池を用いた5kW級業務用システムの実証評価  
発電効率48%超、総合効率90%を目標としたシステムを製造、設置して、耐久評価を開始した。その結果、累積で年度目標の1000時間を越える発電において、目標達成のために必要な機器の精度や、運転パラメータ設定などの課題を抽出した。
- 2) 円筒形SOFC-ガスタービンハイブリッドシステムの実用化に向けた運転技術実証  
SOFC-MGT（マイクロガスタービン）複合発電システムの初期導入促進に向けた課題抽出と導入促進のための規制緩和のため、下記内容を実施した。  
(i) 業務用燃料電池の規制緩和項目の検討、(ii) 業務用燃料電池の関連法規とハイブリッドシステム的设计への反映状況の整理、(iii) ハイブリッドシステムのハザード分析・評価、(iv) ハイブリッドシステム実証機の運転試験

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

S O F C の発電試験では、1.5 M P a G の運転で、常圧に対し、電圧が10%上昇、電流密度が2倍になることを確認した。量産化技術では、低コスト化材料を適用しセルを試作し、従来セルと同等の性能を確認した。

研究開発項目④次世代技術開発

可逆作動セルのための耐久性、高効率化を実現する燃料極電極の開発を主にN i を基材とするサーメット電極を用いて検討を行った。その結果、過電圧を低減できる条件を確認した。

## (h) 国際

[中期計画]

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。

[25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ことが重要である。

平成25年度においては、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、I E A (International Energy Agency) や I R E N A (International Renewable Energy Agency) 等を通じた情報収集や人材育成事業等を行う。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・地域における新たな技術実証事業を行うべく、必要な検討等を行う。

[25年度業務実績]

I E A (International Energy Agency) の太陽光・バイオマス・燃料電池・水素等の各種協定に参加し、技術情報の収集を行った。

また、I R E N A (International Renewable Energy Agency) との共同事業で、再生可能エネルギーの普及拡大が今後見込まれる新興国から参加者を募り、アブダビ、大阪、東京において、太陽光発電を中心とした技術研修事業を行った。

I P H E (International Partnership for Hydrogen and Fuel Cells in the Economy) においては、議長国として福岡県において第20回運営会議を開催し、燃料電池・水素に係る技術開発、基準・標準化、政策等の情報交換を行った。

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～]

[25年度計画]

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25年度は、平成25年度に研究開発を開始するテーマの採択を行い、実施するとともに、継続分のテーマを実施する。また、実用化を見据えたハンズオン支援等を実施する。

政府予算等の成立を条件として、平成26年度新規採択に係る公募を平成25年度内に実施する。

[25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25年度は、平成24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11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7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24年度にフェーズB(基盤研究:委託)を実施した15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5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、申請のあった101テーマについて厳正に審査した上で、10テーマ(うちフェーズA:6テーマ、フェーズB:4テーマ)を採択しついて研究を実施した。

平成25年度にフェーズAを実施した6テーマ及びフェーズBを実施した11テーマのうち、16テーマを対象にス

ターゲット評価を行い、10テーマ（うちフェーズB：4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、5回実施した。



## (ii) 省エネルギー分野

[中期計画]

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。

以下の分野に大別し、それぞれの分野の特性を踏まえながら技術開発を実施する。なお、核となる課題設定型助成事業については、事後評価に付議される案件の8割以上が合格の評価を得ることを目標とするとともに、完了した実用化開発及び実証研究フェーズの案件について事業化に係る調査を毎年行い、省エネルギー効果の総量を公表することとする。

### (a) 産業分野

[中期計画]

産業部門では、エネルギー効率向上によるコスト削減は競争力に直結する課題であり、省エネルギーかつ低コストで低炭素型製品等のものづくりが進められており、我が国は世界有数のエネルギー生産効率を達成している。今後は、エネルギー消費比率上位の産業を中心として、更なる効率改善を図るため、燃焼利用の最小化や熱利用工程の高効率化等に係る技術開発の実施、エクセルギーの損失を最小化する産業プロセスやシステムの改善等に取り組んでいく。

### (b) 家庭・業務分野

[中期計画]

家庭・業務部門のエネルギー消費は我が国でも増加傾向にあるが、特に発展途上国を中心に急激に増加している。住宅や業務用ビルの省エネルギーを推進するため、住宅・建築物躯体の断熱・蓄熱性能の向上、照明・空調・電子機器等の効率向上及び無駄な電力（電力変換ロスや待機電力）の削減技術、未利用エネルギーの活用、住宅・建築物間でのエネルギーマネジメント等の促進技術の開発に取り組んでいく。

### (c) 運輸分野

[中期計画]

運輸部門では、エネルギー消費量の大部分を乗用車及びトラックが占めておりその効率向上が重要であるが、自動車単体対策（燃費向上、高効率モーター等の開発）に加えて、交通流対策等にも資するITS（Intelligent Transport Systems）技術の活用の検討等にも取り組んでいく。

### (d) 横断的分野

[中期計画]

各部門に共通する技術は部門横断として捉え、具体的には、空調、給湯、乾燥、冷凍冷蔵、カーエアコンなど様々な分野でその適用が拡大している「ヒートポンプ」、また、様々な分野において使用される電気電子機器に備わる電源の高効率化を支える「パワーエレクトロニクス」、更には、熱利用が想定される分野のエネルギー消費用途の概ね50%を占める熱の有効利用や、次世代送配電ネットワークの構築（高温超電導線材を活用した高機能電力機器等を含む）に不可欠であり、都市や街区レベルでのエネルギー利用最適化を図るエネルギーマネジメント技術に資する「熱・電力の次世代ネットワーク」等に係る技術開発に取り組んでいく。

## 《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]

[25年度計画]

「省エネルギー技術戦略2011」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、また、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技術開発を実施する。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

バージ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。

技術領域別に設けた会議体(コンソーシアム等)は、省エネルギー技術に係る技術革新を促進し、効率的な技術開発及び制度の実効性を確保することを目的に設置し、関係機関及びユーザー等の外部有識者にて構成される。また設置にあたっては、NEDO内だけでなく外部機関も有効に活用する。同会議体を活用することで、省エネルギー技術における重要な技術開発課題に係る検討を行うとともに、横断・融合領域の創出、外部環境への影響や社会変革への働きかけ、海外展開の可能性などといった総括的な議論を行い、内外に発信していく。

また、上記の議論も取りまとめつつ、「エネルギー基本計画」の改定などの政策的な動きも十分視野に入れ、国内外の技術動向を踏まえつつ、経済産業省と協力の上、我が国における「省エネルギー技術戦略」の見直しなどを行う。

さらに、必要に応じ、新たな切り口や着想に基づいた省エネルギーに係る技術の発掘、将来の革新的な省エネルギー技術開発に資するための検討や制度の効果評価のための調査等を行う。

#### [25年度実績]

平成25年度の公募においては、8テーマ(応募総数48件、倍率6.0倍)(※)を採択した。公募に際しては、特に産業、家庭・業務、運輸部門それぞれで適用範囲が広く横断的な取り組みが期待される技術等の4つの「重要技術」について「特定技術開発課題」を設定した。

事業の実施に際しては、外部有識者による技術委員会を開催し、進捗確認や課題解決に向けたアドバイスをを行った。また、5月には平成24年度に採択したインキュベーション研究開発フェーズの7件のテーマについてステージゲート審査を行い、1テーマが「継続」、6テーマが「中止」と評価された。2月には、平成24年度に採択した22件のテーマおよび平成25年度に採択した2件のテーマについての中間評価およびステージゲート審査を実施した。中間評価においては、20件中13件が「継続」、4件が「条件付き継続」、3件が「中止」、ステージゲート審査では4件中2件が「継続」、2件が「中止」の評価と評価された。「継続」、「条件付き継続」となったテーマについては、評価委員によるコメント等を事業運営に適切に反映した。

また、エネルギー基本計画の改訂等の情勢変化を踏まえつつ、重要技術の見直しの検討を開始した。

(※) インキュベーション研究開発フェーズ2テーマ、実用化開発フェーズ4テーマ、実証開発フェーズ2テーマ。インキュベーション研究開発フェーズは他フェーズとの一体提案によるもの。また、実用化開発フェーズは、実証開発フェーズとの一体提案によるものも含む。

## 《2》超電導技術研究開発 [平成19年度～平成25年度]

#### [25年度計画]

電力の一層の安定的かつ効率的な供給システムの実現に資することを目的に、研究開発項目ごとにプロジェクトリーダーを置き、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①高温超電導ケーブル実証プロジェクト [平成19～25年度]

公益財団法人東電記念財団 常務理事 原 築志氏(前-東京電力株式会社 フェロー)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) 高温超電導ケーブルの総合的な信頼性研究

平成23年度に開始した実用超電導ケーブル向けのブレイトン冷凍機開発について、開発した冷却システムに模擬の熱負荷を組み合わせて、長期運転性能及び負荷変動対応のための制御性の検証を行う。ケーブル大電流化は、発電機引き出し線をターゲットに短尺ケーブル及び端末を試作し、電気的、機械的な評価を行う。また、引き続き実証試験を通じて、事前に作成した運転マニュアル、異常時対応マニュアルについて、季節性の環境変動など新たな負荷変動要因に対する運転管理の妥当性を確認する。

平成24年度に実証場所である東京電力株式会社旭変電所において開始した超電導ケーブルの実系統継続運転を継続し、運転状態を把握するための各種データの収集により、系統、超電導ケーブル、冷却システムを一体とした超電導ケーブルシステムとしての解析を行い、長期実証運転時の安定性、信頼性、制御性等について検証を行う。また、冷却システムについても、事前検証で定めた手順、スケジュールに基づいて、液体窒素循環ポンプなどもシステムの運転を止めずにメンテナンスできることを検証する。

##### (2) 超電導ケーブルの適用技術標準化の研究

IECにて検討される超電導ケーブルの試験法に関して、本プロジェクトの試験結果や運転状況について、情報を提供する。新潟大学との共同研究を継続し、交流損失の最終目標である $1\text{W}/\text{m}/\text{pk}$  @  $3\text{kA}$ を短尺ケーブルにて検証する。

#### [25年度実績]

#### 研究開発項目①高温超電導ケーブル実証プロジェクト [平成19～25年度]

電力の一層の安定的かつ効率的な供給システムの実現に資することを目的に、平成25年6月30日までは、公益財団法人東電記念財団 常務理事 原 築志氏(前-東京電力株式会社 フェロー)を、平成25年7月1日からは、東京電力株式会社 技術統括部 技術開発センター 超電導技術グループ マネージャー 本庄 昇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した。

##### (1) 「高温超電導ケーブルの総合的な信頼性研究」

実用超電導ケーブル向けの冷却システムとして、高性能ブレイトン冷凍システムを開発し、77Kにて冷却容量5kW、COP(冷却効率) = 0.1の目標性能が得られることを確認した。また、

3週間の連続運転を行い、長期運転性能、負荷変動への制御性が良好であることを確認した。

ケーブル大電流化は、発電機引出線をターゲットに22kV、12kA級の単心型大電流ケーブルを試作し、12kAの連続通電、交流損失の把握を行う等、電氣的、機械的な評価を行った。また、端末については、電流リードの構造を検討し、実際に12kAの通電を行い、その侵入熱、発熱について計測し、設計通りであることを確認した。これらの結果、大電流ケーブル、端末の基本設計を完了した。

運転マニュアル、異常時対応マニュアルについては、マニュアルに沿って、ケーブル部の点検、冷凍機やポンプ等のメンテナンスを実施し、運転を中断するようなトラブルを発生しないことで運転管理の妥当性を確認した。

平成24年10月29日から、実証場所である東京電力旭変電所にて超電導ケーブルの実系統接続運転を開始したが、平成25年度も引き続き運転を継続し、1年間にわたり運転状態を把握するための各種データ収集を行い、超電導ケーブルシステムとしての長期実証運転時の安定性、信頼性、制御性について検証して平成25年12月25日に運転を終了した。

冷却システムについては、冷凍機の摩耗部の交換や真空引き等を、システムの運転を止めずにメンテナンスを実施できることを確認した。

#### (2)「超電導ケーブルの適用技術標準化の研究」

本プロジェクトの試験項目、内容等について、CIGRE(※1)へ提供した。また、試験法の国際規格化に向けて、IEC(※2)にて協議されることになっているが、その準備会に情報を提供した。

1W/m/ph@3kAの短尺ケーブルの検証については、低交流損失タイプのビスマス系線材を用いて、4層導体、2層シールド構造をもつケーブルコアを作成し、3kAを通電した状態で交流損失を測定し、その値が最終目標である1W/m/ph以下であることを確認した。

※1 CIGRE：国際大電力システム会議

※2 IEC：国際電気標準会議

## 《3》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、中間評価：平成25年度]

### [25年度計画]

以下の研究開発項目①～③について、引き続き中間目標の達成に向けた研究開発を実施するとともに、事業の最終目標に向けた設計やシミュレーション等の事前検討を行うための公募を必要に応じて実施する。なお、詳細は別途設定する。

#### 研究開発項目①高性能断熱材の開発

開発している真空断熱材の耐久性評価を行うと共に、真空断熱材を用いた大型の複合断熱パネルの試作等を行う。また、真空断熱材の革新的連続生産プロセス確立のため、各種要素技術の検討を行う。

#### 研究開発項目②高機能パッシブ蓄熱建材の開発

間欠空調において暖房等の空調エネルギーを20%程度削減する潜熱蓄熱建材の試作及び評価手法を検討するとともに、長期耐久性を確認する促進試験、燃焼性試験、数値計算と実測値の整合性確認を実施する。

#### 研究開発項目③戸建住宅用太陽熱活用システムの開発

住宅の現行省エネ基準(平成11年度基準)に適合した実験住宅において、システム評価及び検討を行うとともに、課題の抽出、改良等を通じて実用化に向けた検討を行う。

### [25年度実績]

以下の研究開発項目①～③について、引き続き研究開発を実施して中間目標を達成するとともに、事業の最終目標達成に向けて、後半の実証事業に適用する高性能断熱材等の評価を行うための公募を実施した。また、プロジェクトとしての中間評価を実施した。

#### 研究開発項目①「高性能断熱材の開発」

##### (a)VIP複合断熱パネルに関する研究開発

真空断熱材を用いた複合断熱パネルの実物大試作を行い、断熱性に関する目標値を達成した。また、同パネルの各種物性試験を実施し、建築用断熱パネルとしての使用が可能であることを確認した。

長期安定性について、ガス拡散理論を取り入れた熱伝導解析モデルに基づく寿命予測手法を作成し、恒温恒湿機を用いた加速条件での評価により同手法の検証を行った。

断熱材周囲の熱橋に関して実測および伝熱シミュレーションによる評価を行い試作実験によらない製品設計を可能とした。これらの検討により最終目標を達成した。(特許4件出願済み)

##### (b)高耐久超断熱材に関する研究開発

平成24年度からプロジェクトに参画し、ナノ多孔体セラミックス粒子をコア材とする真空断熱材の革新的連続生産プロセス確立のため、粒子封入等の各種要素技術について検討を行い、一部のプロセスについて試作装置の設計と製作を行った。また、使用環境を想定した長期耐久性の検証方法を考案し、耐久性促進試験や想定条件確認のためのシミュレーションを実施し、封止フィルムのガス透過メカニズムなどの評価・検討を行った。

真空断熱材の革新的連続生産プロセス確立のため、導入した試験機による試作及び粒子の断熱性能向上等の各種要素技術の検討を行なうと共に、試作品での劣化促進試験を実施して長期耐久性について評価・検討した。また、実際の建築物内での温熱環境を測定し、長期耐久性評価方法の条件を設定した。これらの検討により最終目標を達成した。(特許2件出願済み)

#### 研究開発項目②「高機能パッシブ蓄熱建材の開発」

##### (a) 潜熱蓄熱建材に関する研究開発

潜熱蓄熱材のマイクロカプセルについては、熱耐久性の高い組成を確立した。また、連続生産プロセスによるスケールアップ実験を実施し、前記組成での連続生産が可能であることを確認した。

潜熱蓄熱建材については、暖房負荷削減効果について、次世代省エネ基準の環境で20%という中間目標を数値計算で確認するとともに、12mm厚さの建材を実物大で試作し、実験棟においても効果を確認した。また製造時の歩留まり及びVOC放散量についても計画目標を達成した。

連続空調において暖房負荷を20%程度削減する潜熱蓄熱建材の試作及び評価手法を検討すると共に、長期耐久性を確認する促進試験、燃焼性試験、数値計算と実測値の整合性確認を実施した。これらの検討により最終目標を達成した。(特許出願予定)

#### 研究開発項目③「戸建住宅用太陽熱活用システムの開発」

##### (a) 太陽熱フル活用型暖房・冷房・給湯・マネジメントシステムに関する研究開発

集熱部、除湿冷却部の基礎実験を重ねることで開発仕様を検討し、冬季朝室温の改善等の仕様案を開発した。実験棟3棟を準備し、それぞれの断熱気密性能が同じことを実測で確認した上で、各棟に集熱システム等を取り付け、夏期・中間期・冬期(12月まで)のシステム評価及び検討を行い、エネルギー削減目標を達成できる太陽熱フル活用型システムを開発した。これらの検討により最終目標を達成した。(特許出願予定)

##### (b) 全館空調方式戸建住宅の太陽熱利用に関する研究開発

実験住宅へのパッシブ・アクティブソーラーシステムの導入検討(集熱部位、蓄熱部位、制御)を行った。シミュレーションにより、平成11年度次世代省エネ基準の住宅に比べてLow-eガラス仕様のモデルで約62%の暖房負荷削減結果を得た。同時に、設計法及び設計ツールの開発、試作を行った。

建築した実験住宅において目標省エネルギー削減率の検証、シミュレーション精度の確認、実使用状況での課題の抽出、改良等を通じて実用化に向けた検討を行った。これらの検討により最終目標を達成した。

##### (c) 住宅における太陽エネルギー利用拡大技術に関する研究開発

試作した各システム(カスケードソーラーシステム・デシカントシステム・蓄冷ユニット)の個別での評価を行うとともに、実験棟を建設して、各システムを設置した。

実験棟の前年度プレ評価により抽出した改良案をもとに一部機器の交換を行い、当初計画した目標の達成を確認した。これらの検討により最終目標を達成した(特許1件出願済み)

## 《4》次世代型ヒートポンプシステム研究開発 [平成22年度～平成25年度]

### [25年度計画]

「Cool Earth-エネルギー革新技术計画」の目標に資する超高効率な「次世代型ヒートポンプシステム」の開発(現状と比べて効率1.5倍以上の向上)を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 宗像 鉄雄氏をプロジェクトリーダーとして、下記2テーマについて、引き続き平成25年度に現状システム比1.5倍以上の効率向上を目指した実証を行う。

#### 研究開発項目③産業用次世代型ヒートポンプシステムの開発

下水熱利用及び都市間の排熱融通により実運用上の効率向上ができるシステム、及び地域冷暖房等における熱搬送の効率化を行うシステムの構築を目的とした以下の研究開発を行い、現状システム比1.5倍以上の効率向上を実証する。

(a) 都市域における下水管路網を活用した下水熱利用・熱融通技術の開発として、耐久性の高い熱交換器の開発を継続し、さらに夾雑物対策を強化する。それらを組み込んだ下水熱利用・熱融通の効果実測を行うことによって、長期運転による課題を抽出し、解決を図る。

(b) 高密度冷熱ネットワークの研究開発として、性能安定性の高い氷混入システム/配管システムの構築、及びこれらを組み合わせた冷熱ネットワークシステム全体制御システムの実証データを積み重ねることで、長期運転による課題を抽出し、解決を図る。

#### 研究開発項目④効率評価方法等に関する検討

平成24年度に策定した性能評価ガイドラインの試用を更に進めながらブラッシュアップを図る。また、必要に応じて検討に資する調査を実施する。

### [25年度実績]

「Cool Earth-エネルギー革新技术計画」の目標に資した超高効率な「次世代型ヒートポンプシステム」の開発(現状と比べて効率1.5倍以上の向上)を目的に、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 宗像 鉄雄氏をプロジェクトリーダーとして、下記2テーマについて、引き続き平成25年度に現状システム比1.5倍以上の効率向上を目指した実証を行った。

#### 研究開発項目③産業用次世代型ヒートポンプシステムの開発

下水熱利用及び都市間の排熱融通により実運用上の効率向上ができるシステム、及び地域冷暖房等における熱搬送の効率化を行うシステムの構築を目的とした以下の研究開発を行い、現状システム比1.5倍以上の効率向上を実証した。

(a) 都市域における下水管路網を活用した下水熱利用・熱融通技術の開発として、耐久性の高い熱交換器の開発を継続し、さらに夾雑物対策を強化した。それらを組み込んだ下水熱利用・熱融通の効果実測を引き続き行い、長期運転による課題を抽出し、解決を図ることに技術の実用性を検証して、実証試験を予定どおり完了した。(特許8件出願済み)

なお、国土交通省が策定を進める下水熱利用プロジェクト推進ガイドラインに、国内の先進事例として具体的なデータ等本開発成果の一部を提供した。

(b) 高密度冷熱ネットワークの研究開発として、性能安定性の高い氷混入システム、配管システムおよび統合制御システムを開発し、これらを組み合わせた冷熱ネットワークシステムを構築した。

また、長期間の運用実証を行うことで、課題を抽出し、解決を図って予定どおり研究開発を終了した。

#### 研究開発項目④効率評価方法等に関する検討

平成24年度に策定した性能評価ガイドラインの試用を更に進めながらブラッシュアップを図った。また本ガイドラインの活用に向けた検討として、NEDOにおける研究開発マネジメントでの具体的な適用方法の検討などを行った。

### (iii) 蓄電池・エネルギーシステム分野

#### (a) 蓄電池

[中期計画]

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2012年7月に定めた「蓄電池戦略」でも、2020年に世界全体の市場（20兆円）の5割のシェアを我が国関連企業が獲得することが目標に掲げられており、今後も市場の拡大が想定される成長産業と位置付けられている。

第3期中期目標期間においては、国際的な競争が激化しつつある蓄電産業について、引き続き我が国が競争力を確保するため、用途に応じて高性能・高安全性・高信頼性・低コストの蓄電池を実用化・事業化していくことが必要であり、今後大きな成長が望め、かつ我が国の優位性を活かすことができる分野における蓄電池に注力して技術開発を実施する。

車載用については、既に実用化・事業化されているリチウムイオン電池の出力・エネルギー密度を他国に先行して飛躍的に向上させるとともに、低コスト化を実現し、次世代自動車市場を確保していく。また、2030年の実用化・事業化が期待されるポストリチウムイオン電池の実現を目指し、産官学の英知を結集して最先端の技術開発に取り組むことによって、我が国の中長期的な競争力の確保を目指す。

大型蓄電池については、電池の種類に捉われず、低コスト化・長寿命化が期待できる蓄電技術を開発するとともに、システムの制御・運用に係る技術実証を行い、実用化・事業化を促進することで比較的新しい本技術の市場を確保していく。

また、産学の技術進展を加速する共通基盤技術として、蓄電池材料の評価手法の確立等に取り組む。

さらに、IECやISO等における国際標準の制定・見直しの場に、必要に応じてプロジェクトで得られた成果を提供し、我が国主導による国際標準化を促進する。

#### (b) スマートグリッド、スマートコミュニティ

[中期計画]

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、中間評価：平成25年度]

[25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として、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（放射光や中性子）技術等を用いた世界最先端の蓄電池計測技術や電池現象解析技術（核磁気共鳴や計算科学手法）による蓄電池計測システムを構築する。

研究開発項目②電池反応解析

高電位（4V超）正極活物質の劣化機構及び劣化抑制機構を解明し、高エネルギー材料の設計指針に反映させる。負極は、被膜を解析するためのその場測定系の開発を行い、解析結果を炭素系負極の高耐久化に反映させる。また、各種パラメータ（電極電位や反応温度等）と電解質の分解挙動の相関を明らかにし、新規電解液への設計指針を提案する。

研究開発項目③材料革新

高容量正極及び負極の開発を進め、小型セル評価で300Wh/kg以上のエネルギー密度を実証する。また、被覆法及び電解質について、副反応抑制要因を解明し、正極/電解質界面の高度安定化に資する材料革新の指針を提案する。

研究開発項目④革新型蓄電池

金属空気電池については、小型電池を試作し、その特性評価と課題抽出を行う。

ナノ界面制御電池については、材料探索を進めるとともに、正極と負極の整合条件や電解液組成を検討する。

[25年度実績]

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した。

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反応解析用その場測定技術の研究開発を進め、軽元素解析技術の高度化を行い、局所構造から反応分布までの蓄電池現象の解明を進めた。

研究開発項目②電池反応解析

高電位正極と黒鉛負極、難燃性溶媒等について反応解析を進めた。特に、電位に対する状態変化、Liイオンとの相互作用、電位分布等の解明を進めた。

研究開発項目③材料革新

高容量正極についてサイクル劣化機構を解明し、サイクル特性が最大となる組成と合成法を見出した。高容量負極について可逆容量とサイクル容量保持率が向上する組成・電極形成手法に関する指針を提示した。正極/電解質界面での劣化を抑制する被覆法を開発し、被覆パラメータや電解質との組合せ等に関する指針を提示した。

研究開発項目④革新型蓄電池開発

亜鉛空気電池の研究では、300Wh/kgの亜鉛空気電池特性を満たすための課題抽出及び可能性検証を進めた。ナノ界面制御電池の研究では、正極、負極に適合する電解液候補について研究を行った。

なお、平成25年7月に実施した中間評価では、「プロジェクトリーダーの強力な指揮のもと、グループリーダーが着実にグループをまとめ、研究を効率的に進める体制ができており、プロジェクト全体を着実に運営している。」と評価された。

## 《2》次世代蓄電池材料評価技術開発 [平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

高性能蓄電池材料評価に関する課題とそれに対するアプローチ手法を明確化することにより、的確かつ迅速な新材料評価手法を確立するため、以下の民間企業等が実施する実用化開発を支援する。

新材料の適合性及び製造工程間の相互影響の解析を踏まえた共通的な性能評価方法の確立については、従来のコイン形、標準ラミネート形電池に加え、大形ラミネート形電池の製造仕様書を策定する。また、手動塗工装置やグローブボックス等の簡易な設備で試作が可能な小型ラミネート電池を用いた評価基準書の策定に着手する。さらに、標準ラミネート形電池を対象として、電池の安全性・信頼性を評価する過充電試験及びホットプレート試験の評価手順書を策定する。評価シミュレーション技術の開発では、前年度取得した基礎データを用いて、標準電池モデルNo. 5に適用する評価シミュレーションプログラムを開発する。また、標準電池モデルNo. 1～No. 4について、モデル作成やシミュレーション結果の妥当性検証に必要な基礎データを取得する。

次世代蓄電池用の部材提案と実用化研究については、リチウムイオン電池材料評価研究センターの組合員企業から提供される新規材料について、本事業で策定した評価基準書を適用して電池試作と評価を行う。

### [25年度実績]

#### 研究開発項目①新材料の共通的な性能評価方法の確立

自動車用途にも対応できる5Ah級の大型ラミネート蓄電池の製造仕様書を策定した。平成24年度に策定した評価基準書に従って、容量、構成材料等が異なる種々のラミネート蓄電池の性能評価を行い、小型蓄電池の評価結果から大型蓄電池の特性を予測する手法、容量と電圧の関係から電極劣化の有無を非破壊で推定する手法を開発した。また、電極表面被膜や電解液等の有機材料の組成変化と蓄電池の劣化度合いに相関性があることを見出した。蓄電池の安全性試験のうち、過充電試験及びホットプレート試験の手順書を策定した。また、安全性に関する支配因子を推定するために、材料の熱特性や発生ガス分析等の基礎データを収集する設備を整えた。

#### 研究開発項目②評価シミュレーション技術開発

収束イオンビーム走査電子顕微鏡を使用して、電極の空隙、導電ネットワーク、バインダー分布等の3次元構造を解析した。その解析結果に基づいて、電極の構造変化を推定するシミュレータを開発した。

#### 研究開発項目③次世代蓄電池用の部材提案と実用化研究

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の組合員企業から提供された材料について、本事業で策定した評価基準書を適用して54件の蓄電池試作と性能評価を行った。

## 《3》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、

中間評価：平成25年度]

### [25年度計画]

市場規模が大きくなることが予想される系統安定化用蓄電システム向けに、余剰電力貯蔵や短周期周波数の変動抑制を目的とした蓄電システムを開発する。具体的には、徹底した低コスト化、長寿命化、安全性を追求した蓄電システムの実用化に向けて、以下の研究開発を実施する。

#### 研究開発項目①系統安定化蓄電システムの開発

系統安定化用蓄電システムとして、セルの試作を行った上で、性能評価、寿命評価、安全性評価により課題を抽出し、更なる低コスト化及び高性能化を図るとともに、一部テーマではシステムの制作及び実証運転の実施することで、システムとしての課題を抽出し、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②共通基盤研究

高電圧タイプや大電流タイプのモジュールを作製し、それらの周波数応答解析を行うとともに、モジュールを複数接続したアレイについて過渡応答解析を行い、蓄電システムの劣化部位の推定手法を確立する。また、蓄電池システムの配置箇所単位での充放電プロファイルを作成するシステムのプロトタイプを開発する。

#### [25年度実績]

##### 研究開発項目①系統安定化用蓄電システムの開発

系統安定化用システムの要素技術に関して、セルなどの要素技術開発を行い、課題の抽出及び、解決を図った。また、一部テーマにおいては実証試験を開始し、短期周波数変動の抑制に対する蓄電システムの効用を明らかにすると共に、システムの課題を抽出し、その解決を図った。

##### 研究開発項目②共通基盤研究

高電圧タイプや大電流タイプのモジュールを作製し、モジュールを複数接続したアレイについて過渡応答解析を行い、蓄電システムの劣化部位の推定手法を確立すると共に、蓄電システムの充放電プロファイル作成システムのプロトタイプを開発した。

また、大規模蓄電システムに应用可能である簡便な内部インピーダンス推定技術を確立した。

なお、平成25年7月に実施した中間評価では、「プロジェクトはそれぞれの実施者で計画通り進んでおり、中間目標を達成している。さらに最終目標へ達成が見通されている。」と評価された。

### 《4》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]

#### [25年度計画]

2020年またはそれ以降にリチウムイオン電池の用途の主力と目される電気自動車（EV：Electric Vehicle）、プラグインハイブリッド自動車（PHEV：Plug-in Hybrid Electric Vehicle）の市場における日本の優位性を確保するとともに、多用途展開による新規市場の創出及びコスト低減による蓄電分野の競争力を強化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高性能リチウムイオン電池技術開発

高エネルギー密度、高出力密度、低コストのリチウムイオン電池の実現に向けて、高容量、高電位の正極活物質、高容量の合金系負極活物質、耐高電位の電解液等、各種材料の最適組成及び合成方法の検討を行うとともに、電池パックの設計基本仕様の検討を行う。

##### 研究開発項目②リチウムイオン電池応用技術開発

港湾設備を中心とした産業用機械の電動化に向けて、マイクロEVを用いた実車走行試験により実負荷でのモジュール劣化特性を把握する。また、高性能化した正極材を用いてハイレート（大電流）電池セルの試作を行い、大型セルの作製プロセスを決定するとともに、大型モジュールの構造設計を行う。

#### [25年度実績]

##### 研究開発項目①高性能リチウムイオン電池技術開発

高容量の正極活物質として固溶体系や高電位系材料の検討を行い、負極活物質としてシリコン系材料等の検討を行った結果、それぞれ現行の活物質に比べ、正極で約2倍、負極で約4倍の容量を示す材料を見出した。これら材料を適用し、高容量の電池開発を行い、8Ahラミネートセルにおいて、現在実用化されているマンガンスピネル系正極を使ったリチウムイオン電池の約1.7倍となる、エネルギー密度271Wh/kgを達成した。

また、現在実用化されている正負極材料と、硫化物系固体電解質とを組合せ、小型の全固体電池を試作した。

##### 研究開発項目②リチウムイオン電池応用技術開発

5Ah、20Ahのラミネートセルを開発し、高い充放電レートでの使用が可能な活物質の改良に加え、サイクル寿命向上、発熱低減等の対策と電池特性の劣化モデルの検討を行いハイレート型セルの仕様を決定した。開発したセルを用いてヤードクレーン及びトラクターヘッド等に適用する2kWhのモジュールを試作した。

### 《5》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]

#### [25年度計画]

先進リチウムイオン電池及び革新電池に用いられる新規材料の性能・特性を的確かつ迅速に評価できる材料評価手法



の確立に向け、以下の項目について公募を行った上で研究開発を実施する。

(1) 電池モデルの策定

新規材料の電池としての商品化・実用化の課題を的確に把握できるよう、新規材料を組み込む電池モデルの構造、形状寸法、材料構成、電気出力・容量等を電池の種別や用途別（定置用、車載用、汎用等）に策定する。

(2) 電池モデルの作製仕様書の策定

上記（1）で策定した各電池モデルに適用する正極・負極の構造、電池組立に関連する部品・材料、作製プロセス等を策定する。

(3) 性能評価手順書の策定

上記（1）で策定した電池モデルの性能評価に適用する試験条件（雰囲気温度、充放電時間・速度等）、試験方法、試験手順等を策定する。

(4) 新規材料の評価

上記（1）～（3）の成果を用いて、民間企業が開発した新規材料や大学等が開発した新規材料を評価する。評価結果を工業的視点で分析して実用化の課題を抽出し、新規材料の開発者にフィードバックする。

[25年度実績]

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 璋 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。

先進リチウムイオン電池については、（1）電池モデルの策定、（2）電池モデルの作製仕様書の策定、（3）性能評価手順書の策定、（4）新規材料の評価に向けて、正極活物質（固溶体系、高電位系）及び負極活物質（シリコン系、黒鉛系）の粉体特性を調べた上で、塗料作製条件、塗工条件、プレス条件等を検討し、電極作製の基本仕様を決定した。また、性能評価手順書の策定のため、コインセルを用いて電池容量及び出力特性等のデータ蓄積を進めた。

革新電池については、（1）電池モデルの策定に向けて、全固体電池の知見を有した学識者、企業の専門家で構成される検討体制を構築し、評価セルの試作条件・方法について検討を進めた。また、評価セルの試作環境の整備を行った。

## (iv) クリーンコールテクノロジー（CCT）分野

### [中期計画]

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 I step 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認する。

### 《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26年度]

#### [25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

##### (1) CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCC技術開発 [平成20年度～平成25年度]

財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部長 小野崎 正樹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。平成24年度までに「送電端効率42%（HHV基準、CO<sub>2</sub>回収後）を実現させる基盤技術」が確立したことを踏まえながら、次フェーズ研究計画を商用化に向けた効果的なステップとすべく、CO<sub>2</sub>予熱設備などを追設した小型ガス化炉によりO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>ガス化反応促進効果を追加的に検証する。また、基本ガス化反応検討により数値解析手法を高精度化し、それを用いた実機規模ガス化炉解析等を実施する。それらの研究を実施することで平成26年度以降の具体的実施項目やその詳細内容の検討へ反映する。また商用化を見通すために、キー要素となるガスタービン部分においては、これまでに抽出したガスタービン基礎燃焼特性の検討を行う。

##### (2) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明 [平成19年度～平成25年度]

鹿児島大学工学部生体工学科 教授 大木 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。石炭中の微量分析手法（産総研法）について、これまでに発行されたISOガイダンスを踏まえ、ラウンドロビンテスト等のJIS化の作業を仕上げ、JISC（石炭・コークス規格委員会）での規格化審議にかける。その中でコールバンク新規試料炭3炭種について産総研法による微量分析を行い、微量データベースを計118炭種とともに、水銀のクロスチェックを継続し、データベースの質的向上を図り、公開に向けた準備作業を行う。ガス状セレンの分析手法の標準化について、実績を有する外部組織へ一部外注し引き続き推進する。また、石炭燃焼試験炉における挙動把握試験と、ガス状微量成分発生装置や燃焼試験装置等を用いた基礎検討から、プラント内挙動に影響する因子を検討する。

##### (3) 次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査 [平成24年度～平成25年度]

これまで研究された低温石炭ガス化技術をいかに、現在開発中のIGCC（石炭ガス化複合発電）、IGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電システム）の効率を凌駕する全体システムの最適化の調査を行う。

##### (4) CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用システム可能性調査 [平成24年度～平成25年度]

CO<sub>2</sub>回収を導入した場合、既存の微粉炭火力では発電効率が30%程度に落ち込むが、導入後も発電効率を維持すべく、CO<sub>2</sub>分離回収工程を不要とする高効率な発電システムの調査を行う。

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>等による地球環境及び地域環境問題への対応、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開発等先導調査及びその他CCT推進事業、IEAの各種協定に基づく技術情報交換を実施する。

研究開発項目③革新的CO<sub>2</sub>回収型石炭ガス化技術開発 [平成22年度～平成25年度]

電源開発株式会社 若松研究所長 笹津 浩司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。次期IGCCに最適なCO<sub>2</sub>分離回収技術実証試験研究として、物理吸収法を採用した総合試験運転等及び新規CO<sub>2</sub>分離回収技術の調査、有望技術の実ガス試験を実施するとともに、試験設備の主要箇所について材料劣化調査を実施する。また物理吸収法におけるサワーシフト反応最適化研究を実施する。

[25年度業務実績]

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した。

研究開発項目①ゼロエミッション石炭火力基盤技術

(1) CO<sub>2</sub>回収型次世代IGCC技術開発 [平成20年度～平成26年度]

財団法人エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部長 小野崎 正樹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。平成25年度は、CO<sub>2</sub>加温装置等小型ガス化炉設備を改造し、試験条件の拡大を図るとともに、CO<sub>2</sub>ガス化反応機構の解明とO<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>ガス化における反応モデルの適応性評価を実施した。さらに、高CO濃度条件での脱硫プロセスの適正運転条件において、石炭ガス化炉からの実ガスによる乾式ガス精製の最適化実験により、実用化に向けた評価と課題抽出を行った。ガスタービン基礎燃焼については、導入した基礎燃焼試験装置により、酸素可燃性ガス当量比、希釈剤、燃焼組成の影響を実験で調べ、燃焼性(燃焼効率)を確認した。

(2) 微量成分の高精度分析手法の標準化に資するデータ蓄積と燃焼プロセスにおけるプラント内挙動の解明 [平成19年度～平成25年度]

鹿児島大学工学部生体工学科 教授 大木 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した。JIS C石炭・コークス規格委員会の指導のもと、ISO 23380翻訳をベースに、ラウンドロビンテスト結果を入れ、JIS規格案を作成した。新規炭種3炭種を受け入れ、標準試料を作成のうえ分析データを取得し、年度末で計118炭種とした。産総研法(非フッ酸法)による石炭中微量成分のICP分析を実施するとともに、水銀についてはJISの加熱気化法と比較を行い、JIS化、ISO化に向けて産総研法の汎用化の検討を行った。ガス状セレンのJIS化はK0083の新様式の原案を作成した。ISO化はDraft International Standardsを作成し、メンバー国に回付した。石炭燃焼試験炉を用いた試験により、ホウ素やセレンの灰への吸着温度域や灰中のアルカリ分や未燃分による挙動への影響因子を明らかにした。

(3) 次世代高効率石炭ガス化技術最適化調査 [平成24年度～平成26年度]

冷ガス効率向上のため、ガス化剤を酸素から一部水蒸気に置換するガス化炉の性能の解析及び水蒸気によるガス化反応促進効果を調査した上で、IGCCシステム全体の性能解析を行った。

(4) CO<sub>2</sub>分離型化学燃焼石炭利用システム可能性調査 [平成24年度～平成26年度]

物質収支と熱収支を解析のうえ、システム概念設計を行うとともに、発電原価を試算した。プラント規模を小さくするためには、チャーのガス化を促進するキャリア粒子の反応性向上が課題であることを明らかにした。

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]

IGFC向けの石炭ガスにおける不純物について、測定方法や濃度等の基礎調査を実施するとともに、低品位炭を合成天然ガスや水素等に変換する事業について、市場規模とともにビジネスモデルの構築について検討を行った。また我が国の一次エネルギー供給に対する石炭導入のシナリオを検討の上、CCT開発の状況を踏まえて、CCT技術ロードマップの見直しを行った。

研究開発項目③革新的CO<sub>2</sub>回収型石炭ガス化技術開発 [平成22年度～平成26年度]

電源開発株式会社 若松研究所長 中静 靖直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。物理吸収法について、COシフト系統条件変化試験、CO<sub>2</sub>吸収再生系統条件変化試験、総合試験運転を実施した結果、「回収CO<sub>2</sub>の純度98%以上」を達成した。物理吸収法によるCO<sub>2</sub>分離回収実証試験では、化学吸収法に比べて「CO<sub>2</sub>分離回収システムのエネルギーロスの10%低減」を達成した。物理吸収法におけるサワーシフト反応については、触媒の反応特性と性能評価を行った。CO<sub>2</sub>分離回収装置を含む主要箇所について材料劣化調査を実施しており、より詳細な分析のため平成26年6月まで期間延長した。

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

度]

[25年度計画]

CO<sub>2</sub>発生量を大幅に削減する、環境に調和した革新的な製鉄プロセス技術の確立を目的に、平成25年度に公募を行い、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

10m<sup>3</sup>規模の試験高炉の計画、設計を完了させ、製作に着手し、水素還元最適な原料性状装入方法について検討を行う。

(2) コークス炉ガス(COG)改質技術の開発

30Nm<sup>3</sup>/hr規模の実ガス試験設備を用いて、反応条件の最適化検討を行うとともに、最適処理形式の検討結果を踏まえた新規試験装置の設計を行う。また改質ガスへの品質要求を踏まえ、部分酸化法などの方式検討も含むCOGの総合的な改質技術のプロセス検討を行う。

(3) コークス改良技術開発

水素還元に適したコークス反応性を検討する。

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

CO<sub>2</sub>分離エネルギー・コストの削減のため、再生温度の大幅低減(未利用排熱の利用拡大)、化学吸収液を検討するとともに、物理吸着法の大型化・高効率化の課題検討を行う。

(2) 未利用排熱活用技術の開発

未利用排熱集約のための基礎技術として排熱回収用熱交換器等の調査、開発を行い具体的なシステム設計を行う。

[25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 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

10m<sup>3</sup>規模試験高炉の基本設計を付帯設備も含め完了させ製作に着手した。還元ガス吹込位置や条件を変化させた場合のラボレベルの還元試験を実施した。還元ガスのシャフト吹込の場合に原料の高炉への装入物分布を最適化するための試験装置の設計を完了し製作に着手した。

(2) コークス炉ガス(COG)改質技術の開発

30Nm<sup>3</sup>/hr規模の実ガス試験設備(BP1)を用いて、反応条件の最適化検討及び再生条件の最適化検討を行った。また、連続的に安定した水素増幅率を確保する技術を確認させるための実用化に向けたベンチプラント(BP2)の基本設計を行った。高炉への吹込ガスとしての品質要求を踏まえたCOGの総合的な改質技術のプロセス検討として、COG中メタンの酸化的改質反応のラボ実験装置の設計・製作と、立ち上げを行った。

(3) コークス改良技術開発

種々の配合による高性能粘結材を利用した高強度コークスを製造し、配合によるコークス強度及び反応性・反応後強度の変化を評価した。

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

再生温度の低減のため、CO<sub>2</sub>吸収量の温度依存性に着目した高性能な新吸収液を探索、検討し、基礎データを取得した。また、分離回収エネルギーの低減として、非水系媒体等を用いた新規吸収液系の探索及び検討を実施した。物理吸着ベンチスケール試験設備に想定実機と同じ吸着層高をもつ二段型新規吸着塔を設置し、基本特性を確認した。

(2) 未利用排熱活用技術の開発

製鉄所内の未利用排熱源のガスの温度、流量、圧力、組成、ダスト量及びそれらの変動量の調査を行った。また、高効率熱交換器の開発・設計のための効率推定モデルを作成し、熱交換試験を行う試験装置の設計に反映させ製作を行った。製鋼スラグ顕熱回収についてはプロセスシミュレータを用いて蒸気回収システムの基本設計を行い、スラグ温度の経時変化、処理量変動など基本的なケーススタディを実施した。

## (v) 環境・省資源分野

### (a) フロン対策技術

#### [中期計画]

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、中間評価：平成25年度]

#### [25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に、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、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 環境企画委員長 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

低温室効果冷媒を適用するための主要な要素部品(熱交換器、圧縮機等)の試作及び性能評価を行うとともに、それらを組み込んだシステム全体の性能評価を実施することにより、低温室効果冷媒適用時の空調機器の効率低下を抑制する要素技術について実用化の見通しを得る。

##### 研究開発項目②高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発

新低温室効果冷媒の合成試作及び特性評価を行い、新冷媒を選定するとともに、その新冷媒のサイクル特性評価を実施することにより、空調機器適用時の機器効率低下が抑制された新低温室効果冷媒の実用化の見通しを得る。

##### 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の性能評価及び安全性評価を実施することにより、公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、冷媒の性能、安全性評価のための項目・指針の見通しを得る。

#### [25年度業務実績]

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

低温室効果冷媒を適用するための主要な要素部品(熱交換器、圧縮機等)の試作及び性能評価を行うとともに、それらを組み込んだシステム全体の性能評価を実施することにより、要素部品の基本仕様を確立し、本技術実用化の見通しを得た。

##### 研究開発項目②高効率かつ低温室効果の新冷媒の開発

新低温室効果冷媒の合成試作及び特性評価を行い、新冷媒を選定するとともに、その新冷媒のサイクル特性評価を実施することにより、新冷媒の実用化の見通しを得た。

##### 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の性能評価及び安全性評価に資するデータを取得し、公共的な見地から国際的標準化を注視しつつ、冷媒の性能、安全性評価のための項目・指針の見通しを得た。また中間評価において、微燃性冷媒の燃焼性に関する研究は世界的に見ても極めて高いレベルにあるとの評価を得た。

事業全体の中間目標は概ね達成しており、中間評価結果の反映として、研究開発項目①及び②については、次年度以降は実証フェーズへ移行し、一方、目標達成見込みが立っていないテーマについては、本年度で中止することとした。研究開発項目③においては、冷媒評価の早期高精度化を図るとともに燃焼性評価の測定項目を追加することとした。

## (b) 3 R分野

### [中期計画]

製品からのレアメタル含有部品の回収については、技術的基盤は概ね構築されつつあるが、対象鉱種や対象製品に応じて個別に効率化や低コスト化のための技術の開発・実証が必要な状況である。一方、レアメタル含有部品からのレアメタル抽出・精製プロセスについては、効率化や環境負荷低減を実現する新技術の開発の可能性があり、長期的に取り組む必要がある。また、最終処分場の逼迫は長期的課題として解決が求められている。

第3期中期目標期間においては、特に資源確保の観点から、レアメタル等の希少資源に関するリサイクルシステムの構築に向けた技術開発を実施する。そのうち次世代自動車からのレアアース磁石のリサイクルに関しては、国内で年間130トン以上の磁石を回収可能な技術を構築する。これにより、代替材料の開発・普及に要するリードタイムを補い、供給源の多様化による資源リスクの低減を目指す。

また、リサイクル産業の海外新興国における技術の開発・実証については、マテリアルリサイクル率や処理後物の品位等、開発する技術ごとに適した指標を設定し、日本国内（又は他の先進国）と同等以上の水準を達成することを目指す。そして、最終処分場の逼迫への対応については、技術的観点からの課題の有無を整理し、必要な技術開発等の取組を行う。

### 《1》使用済みモーターからの高性能レアアース磁石リサイクル技術開発 [平成24年度～平成26年度]

#### [25年度計画]

我が国におけるネオジム及びジスプロシウムの安定供給確保を目指し、レアアース磁石を使用しているモーター類を対象に、使用済み製品からレアアース磁石をリサイクルするための技術を開発するとともに、実際の使用済み製品を対象とした実証研究に基づく検証・改良を行い、市中からの使用済み製品回収等を含めたリサイクルシステムに適応した技術を確立することを目指す。平成24年度の成果に基づき、リサイクルシステムに適応した磁石回収及びレアアース抽出技術を開発するとともに、回収可能なレアアースの量を拡大するため、リサイクル対象製品の拡充を行う。民間企業等を対象に、平成25年度新規公募を助成にて実施する。

#### [25年度業務実績]

- ・継続テーマについては、前年度に確立した要素技術を基に、使用済み製品から効率的、経済的にレアアース磁石を分解、回収する設備を開発し、実際の使用済み製品から回収した磁石を用いた実証試験を行った。磁石の回収率、品位等の向上のため、設備の改良と条件の最適化を行った。
- ・新規公募により新たなレアアース磁石リサイクルの体制を構築し、ハイブリッド自動車やエレベータの駆動用モーターに使用されるレアアース磁石の回収技術や、回収済みの磁石からの新しいレアアース抽出技術の基盤を開発するとともに、使用済み製品の回収等を含めたリサイクルシステム全体の構築にむけた検討を行った。

## (c) 水循環分野

### [中期計画]

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。

### 《1》省水型・環境調和型水循環プロジェクト [平成21年度～平成25年度]

#### [25年度計画]

我が国が強みを持つ膜技術を始めとする水処理技術を強化するとともに、こうした技術を活用して、省水型・環境調和型の水循環システムを構築し、さらに、水処理関連の技術動向及び国内外の水資源等の市場動向・事業展開戦略に関する検討を実施し、水循環システムにおける省エネ、産業競争力の強化に資することを目的に、東洋大学 常勤理事松尾 友矩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省エネ型膜分離活性汚泥法（MBR）技術の開発

実下水を用い、MBRシステム全体の消費エネルギー削減効果の実証確認を行い、従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として30%以上削減するための研究開発を実施する。

#### 研究開発項目②有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

抽出・沈澱・吸着手法により、従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、汚泥の削減により汚泥処理・処分エネルギーをプロセス全体として80%以上削減するための研究開発を実施する。

研究開発項目③高効率難分解性物質分解技術の開発

難分解性化学物質分解及び新機能生物利用により従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、排水に含まれる難分解性物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体として50%以上削減する。また、窒素除去に係わるエネルギーをプロセス全体として50%以上削減するための研究開発を実施する。

[25年度業務実績]

東洋大学 常勤理事 松尾 友矩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。

研究開発項目①省エネ型膜分離活性汚泥法(MBR)技術の開発

実下水を用い、MBRシステム全体の消費エネルギー削減効果の実証確認を行い、従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、膜洗浄の曝気エネルギー等をプロセス全体として40%以上削減することに成功。当初の研究開発目的を達成した。

研究開発項目②有用金属・有害物質の分離・回収技術の開発

抽出・沈澱・吸着手法により、従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、汚泥の削減に資する技術の研究開発を実施した。

研究開発項目③高効率難分解性物質分解技術の開発

難分解性化学物質分解及び新機能生物利用により従来法に比べ、処理性能を維持・向上しつつ、排水に含まれる難分解性物質の分解に要するエネルギーをプロセス全体として60%以上削減することに成功。また、窒素除去に係わるエネルギーをプロセス全体として50%以上削減することにも成功。当初の研究開発目的を達成した。

## (d) 環境化学分野

[中期計画]

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・サステイナブルケミストリー(GSC)への取組が活発に行われている。具体的には、これまでのエネルギー大量消費・廃棄型生産プロセスから脱却して、持続的な生産が可能なクリーンなプロセスによる供給体制を構築しようとするものである。

第3期中期目標期間中においては、将来にわたっても持続的に化学製品を製造するために必要なGSCプロセスの技術開発を引き続き行う。具体的には、資源生産性を向上できる革新的プロセスを開発すべく、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℃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 $2 \times 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{l} / (\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 、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]

[25年度計画]

国際的な技術開発動向、市場動向等を踏まえて、技術戦略ロードマップ等を活用し、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

(1) 触媒を用いる革新的ナフサ分解プロセス基盤技術開発 [平成21年度～平成25年度]

エネルギー多消費である石油化学プラントの大幅な省資源化、省エネルギー化を可能にするナフサ接触分解技術の確立を目的に、北海道大学大学院工学研究院 教授 増田 隆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。

最終目標値の収率及び触媒寿命を有するナフサ接触分解ゼオライト触媒開発について、触媒の改良や触媒の反応・再生評価を引き続き実施するとともに、触媒の大量合成方法及び成型方法の検討を進める。また、触媒評価データに基づき、実証規模プロセスの概念設計を行い、省エネ効果・経済性評価を実施する。

(2) 規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発 [平成21年度～平成25年度]

化学・石油関連産業においてエネルギー多消費である蒸留プロセスの大規模な省エネルギー化を達成するための膜分離技術の開発を目的に、早稲田大学理工学術院 教授 松方 正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。「分離膜製造基盤技術及び分離膜評価技術の開発」については、結晶成長過程、透過挙動の解析により高性能な膜の合成指針を得る。多チャンネル型支持体の製膜技術検討を行う。さらに、膜の工業的製法の確立を行う。「分離膜用セラミックス多孔質基材の開発」工業的製法の確立を行う。「モジュール化技術の開発」については、構造設計及び高効率化の検討を行う。「試作材の実環境評価技術の開発」については、エンジニアリングデータ等を収集する。さらに、膜分離システムを組み込んだプロセスの最適化を検討する。

(3) 副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発 [平成21年度～平成25年度]

各種化学プロセス等から発生するCO<sub>2</sub>等の副生ガスを高効率・低エネルギーで分離回収し、回収ガスから有用な化学品の合成をすることを目的に、京都大学大学院理学研究科 教授 北川 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。

副生ガスの分離・精製材料開発においては、PCP（多孔性配位高分子）の分離吸着メカニズムの解明及びPCP構造の最適化を図り、最終目標を達成するPCPを開発する。さらに、PCPの耐久性及びコスト試算評価を実施し、実用化レベルの基盤技術の確立を目指す。CO<sub>2</sub>から含酸素化合物を効率的に合成するPCP複合触媒については、触媒性能評価及び構造解析等を継続し、高性能な複合化触媒の設計指針の最適化を図り、実用化検討を可能なレベルの合成プロセスの試設計を行う。

(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]

廃水中の有機物を微生物が分解する際に生ずる電気エネルギーを効率よく取り出し、廃水処理システム自体の運転に活用し、併せて汚泥の大幅削減を図るための微生物燃料電池の実用化に必要な基盤技術の開発を目的に、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、以下の研究開発を実施する。

廃水処理性能の向上を目指し、各要素技術の開発として、「触媒の開発」「カソードの開発」「アノードの開発」「微生物制御技術の開発」「効率化システムの開発」を引き続き行い、これら技術を組み合わせ平成26年度以降の本格実証試験で使用する1m<sup>3</sup>サイズの廃水処理設備の各パートの仕様を確立する。

[25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

(1) 触媒を用いる革新的ナフサ分解プロセス基盤技術開発

北海道大学大学院工学研究院教授の増田隆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した。最終年度のため、従来のプロジェクト目標に加え、実用化を目指した自主開発目標を掲げて開発を実施した。高性能ゼオライト触媒の開発では、基本骨格構造をZSM-5に絞り込み、反応成績や触媒劣化抑制等の総合的観点で評価し、C<sub>2</sub>+C<sub>3</sub>オレフィン生成用とC<sub>2</sub>～C<sub>4</sub>オレフィン+BTX生成用の最終触媒を1種類ずつ選定した。この触媒を大量製造し、実用化に即した粒状触媒として評価し、プロジェクト目標及び自主開発目標の達成を確認した。また、この触媒を用いた反応機構、コーク生成機構の解析、反応速度・再生速度解析を実施し、劣化を抑制する反応・再生条件を検討した。さらに、ZSM-5を安価に合成し、触媒の活性点分布を制御する構造規定剤の検討や活性劣化抑制のための触媒結晶サイズの検討等を実施した。触媒成形技術開発では、賦孔剤を検討し、触媒強度を確保して触媒劣化抑制に影響のあるメソ孔の成形条件を検討し、成果を触媒反応評価に反映した。プロセス設計では、最終触媒の反応データに基づき収率シミュレータをアップデートし、経済性を評価するパラメータの検討を実施した。

(2) 規則性ナノ多孔体精密分離膜部材基盤技術の開発

早稲田大学理工学術院先進理工学研究科教授の松方正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した。「分離膜製造基盤技術及び分離膜評価技術の開発」では、結晶成長過程の解明、透過挙動の解析によって高性能な膜の合成に対する合理的指針を検討し、多チャンネル型支持体の製膜技術検討を行った。さらに、再現性の向上等、膜の工業的製法について検討した。「分離膜用セラミックス多孔質基材の開発」では、基材の高性能化及び熱・機械的特性と多チャンネル型支持体の改良により、工業的製法を検討した。「モジュール化技術の開発」では、マルチエレメント型モジュール構造設計及び高効率化の検討を行い、高濃度領域へのIPA濃縮が可能であることを検証した。「試作材の実環境評価技術の開発」では、連続試験200時間超と膜性能の最終目標値である透過度 $2 \times 10^{-7} \text{ mol l} / (\text{m}^2 \text{ s Pa})$ 、分離係数200以上を実環境試験で達成し、膜性能に関するエンジニアリングデータ等を収集した。得られたエンジニアリングデータを用いた性能解析を行い、膜分離システムを組み込んだプロセスの最適化を検討した。

(3) 副生ガス高効率分離・精製プロセス基盤技術開発

京都大学大学院理学研究科教授の北川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した。分離・精製用PCP材料の開発では、アカデミアによって見出された耐水性の決定因子をPCP構造設計へ反映させた。各企業では混合ガス系において候補PCPを用いた耐久性評価を継続し、実用化に向けたPCPの量産化検討、吸着性能を維持した形態付与の検討、低コスト化に向けたプロセス設計等を実施し、それぞれの企業が目標とする最終目標を達成した。PCP複合触媒の開発では、CO<sub>2</sub>からの選択率（電流効率）が80%以上で、シュウ酸、ギ酸等の含酸素化合物を効率的に生産



するPCP複合触媒を開発するという最終目標に対し、分子触媒とPCPとの複合触媒の反応条件を最適化により選択率95%を達成した。また、CO<sub>2</sub>を原料とした化学プロセスの試設計に関して、工業化を視野に入れたPCP複合触媒の作製方法を検討し、得られたPCP複合触媒を用いたメタノール製造プロセスを検討した。

#### (4) 微生物触媒による創電型廃水処理基盤技術開発

東京大学先端科学技術研究センター教授の橋本和仁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。カソード触媒については大量製造法を確立して白金系触媒に対する優位性を明らかにし、さらに高性能なカソード触媒の開発に成功した。また、カソード電極に撥水性を付与し、実用的なカソード電極の製法を確立した。アノード電極では、安価で実用的な材料を開発し、従来のカーボン系材料と同等レベルの発電性能・処理性能を確認した。アノード電極及びカソード電極については、更なる製造コストの低減が可能な新規作成方法の開発に着手した。微生物制御技術の開発では、実証用の工場廃水中の主要有機物について、発電に関わる微生物種と代謝経路を特定した。効率化システムの開発では、クーロン効率を向上できる装置改良方法を確認した。また、膜分離法の適用可能性を小型装置で確認した。実証試験については、安価で実用的なセパレーター及び集電体を開発し、装置設計に向けた検討を開始した。実証試験で使用する工場の実廃水でも、模擬廃水と同等の発電が起ることを確認した。

### (e) 民間航空機基盤技術

#### [中期計画]

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。

#### [25年度計画]

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。

#### [25年度業務実績]

搭載装備品開発（ハードウェア及びソフトウェア）、各機器レベル／サブシステム・レベルでの機能試験、実機搭載装備品を用いたシミュレーション試験、統合リグ試験等を実施したことにより、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コックピット・システム及び操縦システムの成立性・有効性を確認することができた。

## (vi) 電子・情報通信分野

### [中期計画]

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、パワー半導体の分野では、社会的にニーズの高い低損失化を目指して、従来のシリコン（Si）への代替が期待される炭化シリコン（SiC）、窒化ガリウム（GaN）等の半導体について、6インチウエハの成長技術、従来のSiと比べて電力損失が1/100となるデバイス製造技術、高温動作（200℃以上）でも使用可能な抵抗器・コンデンサ等受動部品の開発等を推進する。

半導体の実装技術についても注力する。半導体の微細加工技術も限界が近づいてきていることから、三次元実装技術等を開発し、チップ配線長の大幅な短縮化、データ伝送量の増大を図ることで、高速処理、多機能集積化、低消費電力化が可能となるデバイスを開発する。

## 《1》低炭素社会を実現する超低電圧ナノエレクトロニクスプロジェクト [平成21年度～平成26年度]

<低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト [平成22年度～平成26年度]>

### [25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、以下の技術開発を実施する。

研究開発項目①ロジック集積回路内※1 1次メモリを対象とした、高集積・高速特性・高書き換え耐性などの機能を有する超低電圧・不揮発デバイスの開発

- ・デバイス製造プロセスの改善を図り、デバイス形状ばらつき15%以下を実現する。また、4値の多値動作※2に適したデバイス構造を決定する。

- ・プロセスや構造等に対する信頼性評価を実施し、信頼性を確保できる製造プロセスの条件出しを行う。

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

- ・書き換え回数 $10^6$ 回以上、周囲温度（Ta）100℃以上でのデータ保持特性の見通しを示す。

- ・メモリセル面積 $4F^2$ のクロスポイント型メモリアレイ※3を評価するためのメガビット級TEG（Test Element Group）の設計及びマスク起版を行い、試作評価を開始する。

研究開発項目③配線切り換えを可能とするスイッチを対象とした、低電流・高速書き換え、高オン・オフ抵抗比、小面積などの機能を有する超低電圧・不揮発スイッチデバイスの開発

- ・SRAMスイッチ※4を用いた再構成可能回路と比較し、電力1/4以下、面積1/4以下の達成に向けた課題を明確化する。

- ・原子移動型スイッチの加速試験により、動作環境（周囲温度（Ta）85℃、電圧0.4Vから1.0V）における寿命予測を行う。

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

- ・微細幅の多層グラフェンにおいて、低抵抗化に向けた技術検討を進め、最終目標の抵抗値への見通しを示す。

- ・カーボンナノチューブ（CNT）の品質向上・側壁成長抑制・CMP※5・電極接合等の開発を行う。

研究開発項目⑤CMOSトランジスタの超低電圧動作、及びリーク電流抑制を同時に実現するための、低しきい値ばらつきトランジスタを集積化するための技術開発、並びに、この技術を用いた高集積機能素子における

#### 低電圧動作実証

- ・新規に導入した選択エピタキシャル成長装置を用いて、製造ロット間のばらつき低減や歩留まり等の改善を行う。また、オン電流※6、リーク電流※7、寄生容量※8などを最適化するデバイス構造とプロセスの改良を実施する。
- ・CPUコアと周辺回路を含む実証アプリケーションチップの試作評価を行い、センサーノード※9を想定したモジュールプロトタイプ作製の検討を開始する。
- ※1 ロジック回路：数値演算などデータの加工・処理を担う回路のこと
- ※2 多値動作：ひとつの場所に多くの情報を記録すること。通常は、「0」「1」の2値動作である。
- ※3 クロスポイント型：縦横にクロスした配線の間にある「クロスポイント」に記憶素子を配置する構造。
- ※4 SRAM：Static Random Access Memory の略。電力供給がなくなると記憶内容が失われる揮発性メモリの種類。
- ※5 CMP：Chemical Mechanical Polishing の略。半導体製造における化学機械研磨のこと。
- ※6 オン電流：トランジスタがオン状態の時に流れる電流のこと。
- ※7 リーク電流：トランジスタでの意図しない場所・経路での電流の漏れ出しのこと。
- ※8 寄生容量：半導体の物理的な構造により発生する意図しない容量成分のこと。
- ※9 センサーノード：センサーとデータ処理機能や無線機能を実装した装置のこと。

#### [25年度業務実績]

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した。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した。

研究開発項目①ロジック集積回路内1次メモリを対象とした、高集積・高速特性・高書き換え耐性などの機能を有する超低電圧・不揮発デバイスの開発

- ・形状ばらつき15%(3 $\sigma$ )以下を実現した。
- ・プロセス、構造などと、信頼性の関係を明確にして、信頼性のマージン設計を行った。
- ・磁性変化デバイスの応用展開として、100 $\mu$ A以下の精度によるCu配線の電流センシング動作を実証するとともに、集積化の可能性を提示した。

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

- ・書き換え回数10<sup>6</sup>回以上を達成した。さらに、デバイスの動作環境温度85 $^{\circ}$ C以上でのデータ保持の見通しが有ることを示した。
- ・メモリセル面積4F<sup>2</sup>（F：最小加工寸法）のクロスポイント型メモリアレイを試作評価し、書き換えに要する電流密度などのデバイス動作条件を取得した。さらに、GeTe/Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>超格子膜の信頼性や低電力動作を評価するためのメガビット級TEGを設計し、マスクの起版を行い、試作評価を開始した。

研究開発項目③配線切り換えを可能とするスイッチを対象とした、低電流・高速書き換え、高オン・オフ抵抗比、小面積などの機能を有する超低電圧・不揮発スイッチデバイスの開発

- ・10k論理ゲート規模の再構成可能回路の試作および評価を実施した。また、動作時電力および回路面積はそれぞれ1/3とすることができ、最終の目標である電力および回路面積1/4を達成するための課題を抽出した。
- ・信頼性に関して、スイッチ素子のプログラム電流と保持温度、および保持時間から、故障率を予測するモデルを構築し、85 $^{\circ}$ Cの動作環境温度における10年後の故障率は1ppm以下となる予測値を得た。

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

- ・グラフェン微細幅配線の層数・側壁ラフネス等の依存性の検討により、側壁ラフネスの低減が微細線幅での抵抗低減に有効なことを示した。また低抵抗化に適した構造を提示した。更に、低温CVDグラフェンに用いる触媒や成長条件の最適化検討を進め、結晶品質（G/D比）や膜被覆性の向上を進めた。これらの実験結果と理論検討に基づいて最終目標とする微細幅抵抗値への見通しを示した。
- ・ビア集積に対応したCNTの品質向上、CMP・電極接合等のプロセス依存性の検討を行った。300mm基板上での導通特性を確認した。CNT成長条件により抵抗変化を確認した。

研究開発項目⑤CMOSトランジスタの超低電圧動作、及びリーク電流抑制を同時に実現するための、低しきい値ばらつきトランジスタを集積化するための技術開発、並びに、この技術を用いた高集積機能素子における低電圧動作実証

- ・平成24年度に導入した選択エピタキシャル成長装置を用いて、量産性の判断が行えるレベルでエピタキシャル成長工程の安定化を検討し、エピタキシャル成長膜厚のウエハ面内均一性が5%未満と十分小さい水準となることを実証した。
- ・評価モジュールを用いて実証アプリケーションチップ初版を評価し、0.4V以下の超低電圧で動作し、従来より大幅に優れた消費電力効率が実現することを示した。

## 《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26年度]

### [25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26年度]

IT機器や直流・交流変換機器の大幅な省エネルギー化を実現するため、従来のSi（シリコン）に比べて1/100以下の電力損失や数kVの高耐圧性など優れた性能を持つSiC（炭化珪素）を用いたパワー半導体デバイス関連技術として、独立行政法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクスセンター長 奥村 元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。

##### (1) 高品質・大口径SiC結晶成長技術開発

- ・昇華法では、6インチでの低転位化技術、高速成長技術を高度化し、パラメータの最適化を図る。
- ・革新的結晶成長法では、2インチ・厚さcm級の4H-SiC単結晶を得た上で、その電気特性や転位密度等の特性評価を進める。

##### (2) 大口径SiCウエハ加工技術開発

- ・3インチ結晶で検証した切断・研削・粗研磨・仕上げ研磨の高度化を進めて、各要素プロセス装置実用化に繋げる。
- ・6インチインゴットを用いた一貫加工プロセス開発に着手する。

##### (3) SiCエピタキシャル膜成長技術

- ・6インチプロセスとしてSi面、C両面における均一度及び表面欠陥密度の向上を行う。
- ・4インチ高速成長装置を本格稼働させ、当該エピタキシャル膜の特性評価を進めて、表面欠陥密度低減、点欠陥密度低減を目指す。

##### (4) SiC高耐圧スイッチングデバイス製造技術

- ・プレーナMOS構造、ダブルトレンチ構造、スーパージャンクション構造等の新構造を用いた高耐圧SiC-MOSFET※1において、耐圧3kV以上、特性オン抵抗 $15\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ 以下を実現する。
- ・大容量SiC-MOSFET、SiC-SBD※2を適用した3kV以上のフルSiC電力変換器モジュールを試作する。

##### (9) 高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発

- ・高耐熱環境下で動作する受動部品のコンデンサ、抵抗、メタライズ放熱基板及び配線基板について、実装構造の設計仕様に基づき部品開発を行うとともに、試作部品を実装技術側に提供し評価を行うことで最終仕様を決定する。
- ・各受動部品の接合と組立後の信頼性評価について、実装側と部品開発側と共同で進め、最終年度に評価するモジュール設計と評価仕様を決定する。併せて、高耐熱部品に関する国際標準化に関する調査も行う。

※1 MOSFET：Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor の略。半導体構造の一種で、金属酸化物膜を利用した電界効果トランジスタのこと。

※2 SBD：Schottky Barrier Diode の略。ダイオードの一種。

### [25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22年度～平成26年度]

IT機器や直流・交流変換機器の大幅な省エネルギー化を実現するため、従来のSi（シリコン）に比べて1/100以下の電力損失や数kVの高耐圧性など優れた性能を持つSiC（炭化珪素）を用いたパワー半導体デバイス関連技術として、独立行政法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクスセンター長 奥村 元氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を実施した。

##### (1) 高品質・大口径SiC結晶成長技術開発／革新的SiC結晶成長技術開発

- ・昇華法では、富津、彦根の両拠点にて40mm以上の長尺SiC結晶を完成させ、それぞれ加工グループへインゴットを供給した。
- ・革新的結晶成長法では、3インチで0.6mm/hの成長速度において30mmの長尺成長を実現した(ガス法)。また溶液法では2インチ×11mmの安定成長を実現し、さらなる長尺化の可能性を示した。

##### (2) 大口径SiCウエハ加工技術開発

- ・ワイヤー送り速度を従来機の4倍に当たる2500mm/minに高速化して所用時間9.5時間の無断線切断を実証した。これによりトータル加工時間24時間以内の目処を付けた。

##### (3) SiCエピタキシャル膜成長技術

- ・みなし6インチ配置で表面欠陥密度 $\sim 0.7$ 個/cm<sup>2</sup>（最終目標0.5以下）を達成した。
- ・均一性（膜厚 $\pm 4\%$ 、濃度 $\pm 15\%$ ）を保持しつつ100mm/hの高速エピ成長を実現した。また、ハライド法では従来法の10～20倍成長の可能性を得た。

##### (4) SiC高耐圧スイッチングデバイス製造技術

- ・トレンチMOSFETを試作し、耐圧3.3kVでオン抵抗 $15\text{m}\Omega\cdot\text{cm}^2$ を達成した。
- ・電流密度100A/cm<sup>2</sup>のSiC-MOSFET※1を用いて鉄道車両用フルSiCインバータを実現した。

(9) 高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発

- ・実装基盤グループからの評価結果を受け、部品開発グループから改良1次/2次モジュール部品を実装基盤グループに供給した。
- ・部品・部材の標準化アイテムの国際標準化戦略を検討し、薄膜基板の破壊靱性試験法のプレラウンドロビン試験を行った。

※1 MOSFET: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor の略。半導体構造の一種で、金属酸化化物膜を利用した電界効果トランジスタのこと。

### 《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、 中間評価:平成25年度]

[25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関連評価技術、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 渡邊 久恆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(Blank Inspection: BI)技術開発

- ・操作性、生産性等の向上によりhp※1 16nm世代の量産に適用できるBI装置技術を完成させる。
- ・hp 16nm世代に検出が必要となる位相欠陥の定義を行うとともに、hp 11nm世代で考慮が必要な位相欠陥の予測を行う。

(2) EUVマスクパターン欠陥検査(Pattern Inspection: PI)技術開発

- ・欠陥検出動作の実証と欠陥検出効率の向上によりhp 16nmにおけるPI装置技術を完成させる。
- ・hp 16nm世代に検出が必要となるパターン欠陥の定義を完了させ、hp 11nm世代で考慮が必要なパターン欠陥の予測を行う。

(3) EUVレジスト材料技術開発

- ・LWR※2、感度、アウトガス※3の合否基準を策定し、それらの基準を満足するhp 16nm対応のEUVレジスト材料をレジストプロセスを含め開発する。
- ・EUV光、及び電子ビーム照射時におけるアウトガスの影響に関するデータベースを構築する。
- ・hp 11nmにおけるレジストアウトガスに対する課題をまとめ、評価手法及び基準に対する指針を提示し、hp 11nm以細のレジスト技術開発を開始する。

※1 hp: half pitchの略。LSIの配線層のピッチで最小のもの1/2。

※2 LWR: Line Width Roughnessの略。半導体製造時のバラツキの一種。

※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。

[25年度業務実績]

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関連評価技術、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 渡邊 久恆氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を実施した。

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(Blank Inspection: BI)技術開発

- ・操作性、生産性等の向上によりhp※1、16nm世代の量産に適用できるBI装置技術を完成させ、一連の搬送動作を含めて動作を行い実用レベルにあることを確認した。また、繰り返し動作時にパーティクルの発生がないことを確認した。
- ・hp 16nm世代に検出が必要となる位相欠陥の定義を行うとともに、hp 11nm世代で考慮が必要な位相欠陥の予測を行った。

(2) EUVマスクパターン欠陥検査(Pattern Inspection: PI)技術開発

- ・欠陥検出動作の実証と欠陥検出効率の向上によりhp 16nmにおけるPI装置技術を完成させ6インチ角マスクで実証した。
- ・hp 16nm世代に検出が必要となるパターン欠陥の定義を完了させ、hp 11nm世代で考慮が必要なパターン欠陥の予測を行った。

(3) EUVレジスト材料技術開発

- ・LWR※2、感度、アウトガス※3、の合否基準を策定し、それらの基準を満足するhp 16nm対応のEUVレジスト材料をレジストプロセスを含め開発した。
- ・EUV光、及び電子ビーム照射時におけるアウトガスの影響に関する相関グラフを作成し、各EUVレジストでのデータベースを構築した。
- ・hp 11nmにおけるレジストアウトガスに対する課題をまとめ、評価手法及び基準に対する指針を提示し、hp 11nm以細のレジスト技術開発を開始した。

※1 hp: half pitchの略。LSIの配線層のピッチで最小のもの1/2。

※2 LWR: Line Width Roughnessの略。半導体製造時のバラツキの一種。

※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。

## 《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]

### [25年度計画]

低炭素かつ安全な車社会基盤を整備するため、「①自動車運転に際しての動画認識、自動制御高度化による安全運転支援を実現するためのセンシングデバイスの技術開発」、「②車載センサーからの情報を車内及びネットワーク上で処理するための次世代プロセッサの開発」を行う。平成25年度は、公募を行い、委託先及び助成先を選定し開発に着手する

### [25年度業務実績]

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した。なお、プロジェクトリーダーは置かず、テーマ毎にテーマリーダーを設置した。

#### 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」:

シミュレーション及び予備試作を基に、三次元半導体の実現に向け開発項目のリストアップ及び基本仕様の策定を行うと共に、TSV (through-silicon via, シリコン貫通電極。シリコン製半導体チップの内部を垂直に貫通する電極)加工技術、検査技樹など、三次元積層技術の実現性に関する見直し判断を行った。

#### 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」:

##### (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

画像意味理解プロセッサとして電力性能比およびメモリスループットが専用設計に匹敵する汎用型の用意周到型アーキテクチャ等の設計を開始した。

##### (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

車両周辺監視アプリケーションソフトウェアの基礎検討として、対象物の認識・衝突予測ロジック等の検証を開始した。

#### 研究開発項目③ 「プローブデータ処理プロセッサの開発」:

三次元積層型プロセッサに対応する要素技術として、SI (Signal Integrity, 信号品質)/PI (Power Integrity, 電源品質)の基本設計、基板厚さバラツキ抑制技術、冷却等考慮したレイアウト設計技術等について検討した。

## (b)家電 (ディスプレイ、有機トランジスタ、照明等)

### [中期計画]

家電分野においては、低消費電力化、軽量化、低コスト化等を目指した技術開発を行う。

ディスプレイ分野では、今後もスマートフォン、タブレット等中小型ディスプレイの市場拡大が予想されることから、従来の液晶ディスプレイよりも消費電力が1/2以下かつ重量が1/2以下で、さらに入力やセンシング機能も兼ね備えたインタラクティブな有機ELディスプレイ等の開発を進める。

また、高機能材料、印刷技術及びエレクトロニクス技術の融合を図り、省エネ・大面積・軽量・薄型・フレキシブル性を実現する薄膜トランジスタの連続製造技術及びその実用化技術の確立を目指す。具体的には、A4サイズのトランジスタアレイを連続50枚生産可能な製造プロセスの技術、生産タクトは1平米あたり90秒以下を実現する技術等を確立する。

照明分野では、短・中期的な市場のニーズを見据えたLED照明技術の開発と、中・長期的な市場のニーズを見据えた有機EL照明技術の開発を進める。LED照明については、GAN基板生成等の技術開発を進め、LEDチップで蛍光灯を超える発光効率や蛍光灯と同レベルの低コスト化等を目指す。有機EL照明については、発光効率の向上や輝度半減寿命の長時間化、低コスト化等についても技術開発を行う。これらの技術開発は、LED照明や有機EL照明の国際標準化の動きを考慮しつつ、関係機関と連携して推進する。

## 《1》次世代プリントエレクトロニクス材料・プロセス基盤技術開発 [平成22年度～平成27年度、中間評価:平成25年度]

### [25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 (TF T) 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、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

- ・標準一貫製造ラインを用いてばらつきの少ないA4サイズのTF Tアレイを試作する。
- ・試作したTF Tアレイを用いて、タクト90sを連続して実現するための課題抽出を行い、より高速・高解像度なTF Tシートを試作する。

(2) TFTに特有の特性評価に係る技術開発

(1) で作製されるTFTアレイの印刷プロセスに対して、物性標準評価法を確立する。

研究開発項目②高度TFTアレイ印刷製造のための材料・プロセス技術開発

デバイスの高動作速度化構成部材の開発として、印刷TFT素子において遮断周波数0.3MHz以上を示す材料・プロセス技術を開発する。同時に、フィルム基板上に印刷で形成するフレキシブルシートTFTアレイにおいて、位置合わせ精度 $\pm 20\mu\text{m}$ 、 $150^\circ\text{C}$ 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。

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

フィルム基板上に反射率50%以上、対角6インチのカラーパネルを試作する。

(3) 大面積軽量単色電子ペーパーの開発

完全印刷法を用いてA4サイズのフィルム基板上に対角11インチ、120ppiの解像度を持つTFTアレイを連続50枚、10分/枚で製造する技術を確立する。

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

- ・A4サイズ内で構成層間アライメント精度 $50\mu\text{m}$ 内、素子の特性ばらつき $\sigma < 10\%$ を達成する大面積TFTシートの製造技術を開発する。
- ・作製されたシートを用いて圧力センサーシートを試作する。

[25年度業務実績]

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した。

なお、中間評価での指摘を踏まえ、フレキシブルデバイスおよび印刷製造プロセスの実用化技術開発を目的とする研究開発を平成28年度から平成30年度に追加実施することとし、実施期間を3年間延長した。

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

- ・標準一貫製造ラインを構築し、 $\text{on}$ 電流の面内ばらつきが $\sigma \leq 10\%$ 以下のスペックを持つTFTアレイを作製した。
- ・50枚以上の連続印刷製造を検証可能にする技術要素の抽出を行い、高精度連続印刷法の開発、ならびにタクト90秒以下でA4サイズのフレキシブル基板上高精度印刷技術を開発した。

(2) TFTに特有な特性評価に係る技術開発

印刷プロセスで作製するTFTアレイを構成する、導体、半導体、絶縁体各層の性能評価に関する標準評価法を定め、標準評価書を作成した。

研究開発項目②高度TFTアレイ印刷製造のための材料・プロセス技術開発

印刷で製作するTFT素子の構成部品の開発を行い、印刷TFT素子の遮断周波数0.3MHz以上での動作を実現した。また、 $120^\circ\text{C}$ 以下の温度で配線、絶縁体を印刷形成する技術、及び精度 $\pm 20\mu\text{m}$ 以下で位置合わせするフィルム基板制御技術を開発した。

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

PETフィルムへの成膜条件の改善を図りながら、対角6インチのカラーパネルを作製し、中間目標である反射率50%以上、色数64以上(26万相当)のフレキシブルなアクティブ表示デバイスを開発した。また、対角10インチの成膜および加工に向けた課題を抽出した。

(3) 大面積軽量単色電子ペーパーの開発

露光等を全く用いず印刷法だけで120ppi、対角10.7インチ、XGA(1024×768)のフレキシブルTFTアレイを作製した。TFTアレイを電子ペーパー前面板に貼り合わせ、フレキシブル電子ペーパーの駆動に成功した。フレキシブル電子ペーパーは良好に表示され、16階調の階調表示も達成した。また、A4電子ペーパーパネルの重量は最終目標である40g以下を達成した。印刷技術としては連続50枚、5分/枚の技術を確立した。実用的配線材料を用いたTFTアレイは連続10枚、5分/枚まで実現し、最終目標に向けた技術課題を抽出した。

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

A4サイズ内で構成層間アライメント精度 $20\mu\text{m}$ 以内での有機TFTアレイ形成を行い、特性ばらつき $\sigma < 10\%$ となるA4サイズの圧力センサーシートを開発した。

## 《2》次世代照明等の実現に向けた窒化物半導体等基盤技術開発 [平成19年度～平成25年度]

[25年度計画]

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発 [平成21年度～平成25年度]

照明機器の省エネルギー化を目的に、現在の蛍光灯の約2倍の発光効率かつ同程度の低コスト化を実現するLED照明及び有機EL照明の実現、並びにこれら次世代照明の早期普及に向けた取組として、主に以下の技術開発を実施する。

- (1) LED照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発  
欠陥の少ない窒化物等結晶成長手法を確立するとともに、LEDデバイスとして、電流値350mA以上で発光効率200lm/W以上かつ平均演色評価数80以上※1を達成する。
  - (2) 有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発  
発光面積100cm<sup>2</sup>以上で発光効率130lm/W以上、平均演色評価数80以上、輝度1,000cd/m<sup>2</sup>以上、輝度半減寿命4万時間以上の有機EL照明光源を実現する。同時に、0.3円/1m・年以下の低コスト化を実現する。
  - (3) 戦略的国際標準化推進事業
    - (ア) LED光源並びにLED照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発  
標準化動向調査を行い、光の強さ、色、寿命等、LED照明の性能を正しく試験評価するために必要な技術開発に取り組む。同時に現在、IEA SSL Annex※2でのLED照明実証試験に参加し、日本のLED照明の試験を実施する。
    - (イ) 有機EL照明に関する国際標準化  
国際照明委員会(CIE)の技術委員会での議論に向け、有機EL照明光源の経時劣化の実証実験を行い、基礎測定データの蓄積及び最適な光源寿命測定方式の提案・問題点・課題・制約事項の抽出を行う。
    - (ウ) 次世代照明を用いた評価検証  
LED照明、有機EL照明に関して、生体安全性、作業効率への影響等を含む付加価値性、特異性について調査・評価検証等を行う。
- ※1 平均演色評価数：基準光と比較してどれだけ忠実に色を再現しているかの指標。100に近いほど良く再現できていることを表している。
- ※2 IEA SSL Annex：国際エネルギー機関(IEA)に設置されたLED照明の国際標準化を進めるための分科会の名称

[25年度業務実績]

研究開発項目①次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発 [平成21年度～平成25年度]

- (1) LED照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発  
LEDデバイスの高効率化の実現に必要とされる大口径GaN結晶成長技術に取り組み、その結果、生成したGaN結晶基板により電流値20mAで発光効率200lm/W、平均演色評価数80を達成した。
- (2) 有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発  
有機EL照明の高効率化のため、青色燐光材料開発及び光取り出し技術開発、光学構造設計に取り組み、その結果、発光面積1cm<sup>2</sup>で発光効率131lm/W、平均演色評価数87、輝度1,000cd/m<sup>2</sup>以上、輝度半減寿命15万時間以上の有機EL照明光源を実現した。
- (3) 戦略的国際標準化推進事業
  - (ア) LED光源並びにLED照明器具の性能評価方法の国際標準化に係る研究開発  
標準化動向調査を行った上で光の強さ、色、寿命等、LED照明の性能の測定技術開発を行った。本技術開発結果は国際照明委員会(CIE)TCにて平成26年度より標準化の提案活動に反映する予定。なおIEA SSL AnnexでのLED照明実証試験においては、日本も参加してLED照明の試験を完了した。
  - (イ) 有機EL照明に関する国際標準化  
国際照明委員会(CIE)の技術委員会での議論に向け、有機EL照明光源の経時劣化の実証実験を行い、基礎測定データの蓄積及び最適な光源寿命測定方式の課題・制約事項の抽出を行った。
  - (ウ) 次世代照明を用いた評価検証  
LED照明、有機EL照明に関して主観評価に関して実証検証を行った。

《3》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29年度]

[25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ための製造技術を開発する。また、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の向上等により低消費電力化を実現する。平成25年度は、公募により助成先を選定し、開発に着手する。

[25年度業務実績]

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ための製造技術を開発及び有機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の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した。

- ・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、デバイス構成とそれを製造するためのプロセスについての基本的な方針を検討した。
- ・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、材料やプロセス設計の検討を着手した。
- ・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技術を確立するために、シミュレ



- ーションによる検討を着手した。
- ・有機EL材料の発光効率を向上させるための基礎調査を着手した。
- ・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概念検証を行った。
- ・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わせの検討を行った。
- ・コスト競争力を強化するために歩留まり改善のための検討を着手した。

## (c) ネットワーク／コンピューティング

### [中期計画]

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は高速動作の限界に近づきつつあることから、光と電子のハイブリッド技術により現状電気配線に比べ3割の省電力かつ高速化を実現する技術等を開発する。

また、システムとしての低消費電力性能（電力当たりの処理性能）を10倍にするため、集積回路内の電力消費を制御しノーマリーオフ化を実現する新しいコンピューティング技術等を開発する。

## 《1》 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、中間評価：平成25年度]

### [25年度計画]

不揮発性素子を用いるIT機器・システム（センサーネットワーク、モバイル情報機器、ヘルスケア機器等）において、事業開始時の10倍の電力消費性能（消費電力1/10）を実現することを目的に、主に以下の技術開発を実施する。

#### 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

- ・STT-MRAM用※1MTJ素子※2の電力効率をさらに上げるための素子の改良を行い不揮発キャッシュメモリを作製する。
- ・プロセッサシミュレータを用いて、プロセッサの消費電力が従来の1/10以下となる見込みを示し必要条件を明確にする。

##### (2) スマートシティ・センサーネットワーク低電力化技術

- ・電力プロファイル取得機構を立ち上げるとともに、通信を除くセンサーノードにおいて、従来比1/10のノーマリーオフ低電力化性能に到達可能かを推定する。
- ・上記効果を確認するため、システムボードの1次試作を行う。

##### (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

試作開発及びシステムレベル評価を実施し、システムとして電力消費性能を10倍としうる見込みを示す。

#### 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

##### (1) ノーマリーオフ評価基盤・プラットフォームの研究開発

実機評価ボードへ、電力評価エミュレーション環境を適用し、研究開発項目②(3)の有効性を確認する。

##### (2) 超高速不揮発メモリを活用するノーマリーオフメモリシステムプラットフォームの研究開発

マルチコアにおける多様なメモリ階層に超高速不揮発メモリを適用した場合の詳細評価環境を構築する。

##### (3) ノーマリーオフコンピューティングシステム設計方法論の研究開発

研究開発項目②(1)の評価基盤を用いて、センサーノード応用において電力効率10倍を達成するためのノーマリーオフ最適化技術を策定する。

研究開発項目②(2)のシミュレーション環境を用いて、①で開発する不揮発キャッシュメモリを活用した低消費電力プロセッサを設計し、電力効率10倍以上を理論的に実証する。

※1 STT-MRAM: Spin Transfer Torque-Magnetoresistive Random Access Memory の略。磁気の向きの違いによる抵抗値変化を利用した不揮発メモリの種類。

※2 MTJ素子: Magnetic Tunnel Junction の略。磁気を利用した記憶素子の一種。

### [25年度業務実績]

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活かした新市場創出を目的に、東京大学大学院情報理工学系研究科 中村宏教授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。

不揮発性素子を用いるIT機器・システム（センサーネットワーク、モバイル情報機器、ヘルスケア機器等）において、事業開始時の10倍の電力消費性能（消費電力1/10）を実現することを目的に、主に以下の技術開発を実施した。

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

- ・STT-MRAM用※1MTJ素子※2で高速・低消費電力(2ns, 50μA)の書き込み動作を実現し、DRAM/MRAMハイブリッド回路にて従来の約1/3の消費電力を実現した。
- ・実用上の動作時間/待機時間の分析により、不揮発キャッシュメモリの平均消費電力は、従来の10分の1以下を得た。

(2) スマートシティ・センサーネットワーク低電力化技術

- ・電源制御技術と評価プログラムを組み合わせ、通信を除くセンサーノードの10倍の低電力化性能達成可能性評価し、技術課題の明確化・対策検討を実施した。
- ・上記効果を確認するため、システムボードの1次試作を行った。

(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

FerRAM (Ferroelectric RAM: 強誘電体メモリ) 搭載の生体センサーLSIを用いたシステムで従来比5倍の低消費電力性能を実現し、さらに消費電力を10分の1以下にするための課題を抽出し、その実現の見込みを示した。

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

(1) ノーマリーオフ評価基盤・プラットフォームの研究開発

項目②(3)のタスクスケジューリング技術の評価を可能とする評価ボードの改良設計を実施し、電力評価のためのエミュレーション機能をノーマリーオフ実機評価環境に実装した。

(2) 超高速不揮発メモリを活用するノーマリーオフメモリシステムプラットフォームの研究開発

使用環境に近い状態で、プロセッサ電力・性能を評価することが可能なシミュレーション環境を構築し、求めるプロセッサの動作条件を示すことが可能になった。

(3) ノーマリーオフコンピューティングシステム設計方法論の研究開発

研究開発項目②(1)の評価基盤を用いて、ノーマリーオフ最適化技術の評価を可能にするとともに、センサーネットワーク・マイコンシステムで従来比8割減の低電力化を達成。

研究開発項目②(2)のシミュレーション環境を用いて、ハイブリッドキャッシュメモリのアーキテクチャ手法を開発し、約7割の低電力化を示した。

※1 STT-MRAM: Spin Transfer Torque-Magnetoresistive Random Access Memory の略。磁気の向きの違いによる抵抗値変化を利用した不揮発メモリの種類。

## 《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29年度]

### [25年度計画]

情報通信機器の大幅な低消費電力化と高機能化を目指し、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、電子機器の電気配線を光化する光配線技術を開発し、それらと電子回路技術を融合させた光エレクトロニクス実装システム技術の開発を行う。

### [25年度業務実績]

光配線による情報通信機器の低消費電力化等を目的に、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した。

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」

- ・各種伝送方式に必要な要素光素子の試作評価、プロセス開発等を行い、基本特性把握等を行うとともに、駆動電子回路と要素光素子を一体化して所望の伝送特性が得られることを確認した。
- ・光エレクトロニクスインターフェース技術に関し、省電力DSP (Digital Signal Processor)-LSI、狭線幅光源モジュール、集積コヒーレント送受信光モジュールを試作した。
- ・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盤技術開発を進めた。

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開発に関し、各種特性評価からCPU間光インターコネクタのための仕様を決定した。
- ・ボード間接続機器、筐体間接続機器のシステム化技術に関し、集積光トランシーバのAOC (Active Optical Cable) への適用条件を明確にした。
- ・データセンタ間接続機器のシステム化技術開発に関し、要素技術、回路や実装等の検討を進め、小型デジタルコヒーレントトランシーバ実現の目的を付けた。
- ・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の実証に向けた技術課題の抽出を完了した。
- ・開発技術の国際標準化活動に関し、OIF (Optical Internetworking Forum) において、小型光トラ

ンシーバ等に関する寄書提案を7件行った。

## (vii) 材料・ナノテクノロジー分野

### [中期計画]

鉄、非鉄、化学をはじめとする材料産業は、世界的に高い技術を有しており、我が国製造業全体を支える重要な産業となっている。

また、物質の構造をナノ領域（ $10^{-9}\text{m}$ ）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きている。このナノテクノロジーを活用した材料として、カーボンナノチューブやグラフェンなどこれまでにない優れた特性を持つ新材料も登場しており、今後の産業への応用が大きく期待されている。また、自動車や電子機器等の製品性向上のためには、希少金属が使用されているが、希少金属は世界での産出地域が限定されているため、需給状況によって価格が変動し、使用する産業が影響を受ける可能性がある。このため資源セキュリティの観点から希少金属の代替技術や使用量低減技術も重要性を増している。

第3期中期目標期間中では、我が国の産業構造の特徴を生かし、川上、川下産業の連携、異分野異業種の連携を図りつつ、革新的材料技術・ナノテクノロジーや希少金属代替・使用量低減技術等の課題について重点的に取り組むこととし、以下の技術開発を推進する。

### (a) 革新的材料技術・ナノテクノロジー

#### [中期計画]

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革新的カーボンナノチューブ複合材料開発プロジェクト

[平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

単層カーボンナノチューブ（CNT）の実用化に向けた開発及びグラフェンの産業応用の可能性を見極めるため、産業技術総合研究所ナノチューブ応用研究センター 副センター長 湯村 守雄氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を行う。

#### (1) 単層カーボンナノチューブ基盤研究開発

研究開発項目①単層CNTの形状、物性等の制御・分離・評価技術の開発

- ・後工程処理等により、電気、熱、機械特性を向上させる。
- ・高収量・連続合成技術を開発し、サンプル提供活動を行う。
- ・炭酸ガスレーザー蒸発法で得られるCNTのサンプル提供活動を行う。

研究開発項目②単層CNTを既存材料中に均一に分散する技術の開発

- ・単層CNTをゴム・樹脂・金属中に均一に分散し複合化する技術開発を継続するとともに、CNT樹脂複合材料、CNT金属複合材料の開発を実施する。
- ・単層CNTの分散手法・複合化手法などの技術を用途開発企業に技術移転し、用途開発を実施する。
- ・単層CNTを用いた複合材料のサンプル提供を継続し、希望者の仕様に合わせた複合材料の開発を実施する。

研究開発項目③ナノ材料簡易自主安全管理技術の確立

細胞（in vitro）試験※1、CNT作業環境計測、複合材料加工時の飛散性評価などを実施し、評価事例・測定データを蓄積するとともに、技術普及を行う。

#### (2) 単層CNT応用研究開発

研究開発項目④高熱伝導率単層CNT複合金属材料の応用開発

金属と単層CNTを複合化することによって得られる高熱伝導率複合金属材料を用い、ヒートシンク等の放熱部材に応用するための技術開発を実施する。

研究開発項目⑤導電性高分子複合材料の開発

ゴム、樹脂等の高分子材料と単層CNTを複合化し、本来の物性を保持しつつ、新機能を有する材料を開発し、実用に耐えうることを確認する。

研究開発項目⑥単層CNT透明導電膜の開発

I TO代替透明導電膜を、単層CNTを用いて開発する。

#### (3) グラフェン基盤研究開発

研究開発項目⑦グラフェン研究基盤開発

- ・大面積かつ単結晶のグラフェンを作製する技術を開発し、グラフェンの特性（電気抵抗、熱伝導、ガスバリア性等）を産業応用の観点で評価する。

※1 in vitro 試験：試験管や培養器などの中でヒトや動物の組織を用いて、体内と同様の環境を人工的に作り、薬物の反応を検出する試験

#### [25年度業務実績]

単層カーボンナノチューブ（CNT）の実用化に向けた開発及びグラフェンの産業応用の可能性を見極めるため、産業技術総合研究所ナノチューブ応用研究センター 副センター長 湯村 守雄氏をプロジェクトリーダーとし、以下の技術開発を行った。

##### （1）単層カーボンナノチューブ基盤研究開発

研究開発項目①単層CNTの形状、物性等の制御・分離・評価技術の開発

スーパーグロース法およびe-DIPS法の後行程処理等の最適化を行い、1mmを超える長尺、直径がそろったCNTの合成、量産技術開発に成功し、それを用いた複合材料において電気、熱、機械特性が向上した。炭酸ガスレーザー蒸発法で作製したCNTは、サンプル提供先での評価において導電性能が達成できなかった。

研究開発項目②単層CNTを既存材料中に均一に分散する技術の開発

単層CNTをゴム・樹脂・金属中に均一に分散し複合化する技術開発を行い、分散した部材の加工や、形状変化等の課題を解決することができた。分離手法において、半導体型CNTを迅速に高純度で分離できる技術を開発し、そのインク化、デバイス化に成功した。これらにより、企業におけるサンプル提供を促進できた。

研究開発項目③ナノ材料簡易自主安全管理技術の確立

細胞（in vitro）試験、CNT作業環境計測、複合材料加工時の飛散性評価などを実施し、評価事例・測定データを記載した手引き書を成果としてプレスリリースなどで公開し、技術の普及を図った。

##### （2）単層CNT応用研究開発

研究開発項目④高熱伝導率単層CNT複合金属材料の応用開発

アルミと単層CNTを複合化することによって得られる高熱伝導率複合金属材料を用い、ヒートシンク等の放熱部材に応用するための技術開発を行い、熱伝導性の優れた複合材の開発に成功した。また、本複合材加工時の形状の課題も解決し、実用化へ大きく前進した。

研究開発項目⑤導電性高分子複合材料の開発

ゴム、樹脂等の高分子材料と単層CNTを複合化し、除電や繰返使用の耐性が高い複合材料の開発に成功した。

研究開発項目⑥単層CNT透明導電膜の開発

I TO代替透明導電膜を、単層CNTと高分子との複合材料を用いて開発し、企業におけるサンプル提供、評価を行い課題抽出を行った。

研究開発項目⑦グラフェン研究基盤開発

5mm角で、良質な単結晶相当のグラフェン膜作製に成功し、目標とした光透過率、電気抵抗、熱伝導の特性を達成できた。

## 《2》次世代材料評価基盤技術開発 [平成22年度～平成29年度]

#### [25年度計画]

化学産業の材料開発効率を向上・加速化させることを目的に、有機EL材料及び有機薄膜太陽電池材料に関する共通的な評価基盤技術を開発するために、以下の技術開発を実施する。研究開発項目①については、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、実施する。研究開発項目②については、平成25年度に公募により委託先を選定し、実施する。

研究開発項目①有機EL材料の評価基盤技術開発 [平成22年度～平成27年度、中間評価：平成25年度]

性能及び寿命の評価・解析のツールとして、前年度までに確立したガラス基板に加え、フレキシブル基板に白色基準素子を設計し、バッチプロセスでの作製手順書を作成する。ガラス基板基準素子を用いた寿命評価については、各層及び界面の劣化への寄与を明らかにする非破壊評価手法を確立する。水蒸気バリア性に関しては、原理の異なる評価法との相関を明確にし、客観的評価が可能な $10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{day}$ レベルのバリア性の評価手法として確立する。

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 [平成25年度～平成29年度]

性能及び寿命の評価・解析ツールとして、ガラス基板基準素子を設計し、バッチプロセスでの作製法を決定する。決定したガラス基板基準素子については材料評価用素子としての有効性を確認した上で、その作業手順書を作成する。ガラス基板基準素子を用い、有機薄膜太陽電池を構成する個々の材料を評価する手法を抽出する。

#### [25年度業務実績]

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した。なお、研究開発項目②については、平成25年度に公募を行い、委託先1件を選定した。

研究開発項目①有機EL材料の評価基盤技術開発 [平成22年度～平成27年度、中間評価：平成25年度]

フレキシブル基板に白色基準素子を設計し、バッチプロセスでの作製手順書を作成した。ガラス基

板単色・白色基準素子を活用し、光束維持特性の駆動寿命を短期かつ高精度で予測する手法を開発するとともに、フレキシブル基板基準素子を用い、フレキシブル基板特有の機械的性能評価等を追加した。

ガラス基板基準素子を用いた寿命評価に向けて、和周波発生分光法、インピーダンス分光法を用い、薄膜層及び界面の状態変化を特定する非破壊評価法を開発した。

水蒸気バリア性評価に関しては、 $10^{-4} \text{ g/m}^2/\text{day}$ レベルの客観的評価技術を開発した。

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]

ガラス基板基準セルの設計指針を得て、複合劣化手法開発の課題の抽出を行った。

測定原理の異なる3つ以上の装置で、バリアフィルムの酸素透過度測定における技術課題の抽出を行った。

基礎物性評価技術の開発として、エネルギー順位状態評価技術開発および電荷トラップ状態評価技術開発の課題抽出、過渡吸収分光を用いたキャリア種の同定等の要素技術の確立を行った。

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

[25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、非可食性バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスを構築し、石油由来化学品と比較して、性能が同等以上かつコスト競争力のある化学品を開発する。平成25年度は、委託先及び助成先を選定し、開発に着手する。

[25年度業務実績]

平成25年度に公募を行い、委託先2件・助成先2件を選定し、以下の研究開発を実施した。

研究開発項目①

(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

バイオトランスポリイソプレン製造法の基礎検討として、高純度化方法について検討し、スケールアップに必要な基礎的な知見の採取を開始した。

(2) 非可食性バイオマス由来フルフラール法THF(テトラヒドロフラン tetrahydrofuran)製造技術開発

フルフラール製造プロセス改良のための基礎的なデータ収集を開始した。また粗フルフラールの精製工程や脱CO反応条件について、シミュレーションやモデル試験を行った。

研究開発項目②

(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

機械的・熱的損傷の少ないナノ解繊技術の開発および耐熱性の向上に有望な化学修飾の開発に着手した。二軸混練機でPA6(ナイロン6)およびPP(ポリプロピレン)との複合化を行い、機械的性質を評価した。

(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

3年後の第一中間目標達成に向け、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の要素技術開発に着手した。

### (b) 希少金属代替・使用量低減技術

[中期計画]

需給変動の大きい希少金属について継続的に需給状況等の調査を行いつつ、我が国産業にとって、優先度が高い希少金属については、その代替・使用量低減についての技術開発を推進する。具体的には、我が国産業にとって重要な排ガス浄化向け白金族(Pt)は製品における使用量のうち50%以上、蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム(Tb・Eu)は同様に80%以上の低減といったように鉱種毎に目標を設定し技術開発を行う。

### 《1》希少金属代替材料開発プロジェクト [平成20年度～平成27年度]

[25年度計画]

希少金属の代替/使用量低減を通じて、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等を目的に、研究開発項目毎に研究開発責任者(テーマリーダー)を設置し、以下の技術開発を実施する。

(1) 委託事業

研究開発項目⑥排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発

研究開発項目⑥-1 遷移元素による白金族代替技術及び白金族の凝集抑制技術を活用した白金族低減技術の開発

- ・DOC(酸化触媒)、LNT(リーノ $\text{NO}_x$ トラップ触媒)、DPF(ディーゼルパーティキュレートフィルター)の触媒性能評価と耐久性能評価を行う。また、DOCとDPFを一体化した際の課題を明確にし、触媒性能評価と耐久性能評価を行う。
- ・プラズマを使った反応促進手法として、最適な触媒材料及びプラズマ触媒システムを示す。

研究開発項目⑥-2 ディーゼル排ガス浄化触媒の白金族使用量低減化技術の開発

- ・メソ孔拡大シリカ添加アルミナ担体について、メソ孔径が大きく、かつシリカ添加率が安定したアルミナの量産化生産技術の確立及びミスト燃焼性能の向上に有効なマクロ孔を付加する検討を行う。
- ・パイロットプラントでの大量合成が可能な白金族使用量を低減した高活性酸化触媒を開発する。
- ・白金-パラジウム構造化複合ナノ粒子触媒の調製量のスケールアップを図り、大型ハニカム触媒を作製し評価に供する。
- ・開発した各触媒を大型トラックエンジン用のハニカム及びDPFにコーティングし、大型トラックエンジンにより評価・改良を行い実用化の目処を立てる。

研究開発項目⑧ 蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発／高速合成・評価法による蛍光ランプ用蛍光体向けTb（テルビウム）、Eu（ユウロピウム）低減技術の開発

- ・ランプ用部材作製技術、蛍光材料を改良し性能向上を図る。
- ・ガラス等の混合した市中回収用廃蛍光体を有効に分離処理するためのプロセスを開発する。
- ・LED製品の急速な普及への対応のため、確立した高速合成、評価手法を用い、Eu使用量を低減（含有率が6mol%以下）した、量子効率が0.5以上の蛍光体評価を行う。

(2) 助成事業

- ・平成24年度に引き続き、タングステン使用量低減に向けた実用化開発を推進する。
- ・希少金属の使用量低減を加速するため、産業界で取り組まれている希少金属代替・削減技術の実用化開発で、事業終了後数年に実用化することが期待される優れた技術に対して実用化に向けた助成事業を行う。なお、公募により助成先を選定し、実施する。

[25年度業務実績]

希少金属の代替／使用量低減を通じて、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等を目的に、研究開発項目毎に研究開発責任者（テーマリーダー）を設置し、以下の技術開発を実施する。

研究開発項目⑥ 排ガス浄化向け白金族使用量低減技術開発及び代替材料開発

研究開発項目⑥-1 遷移元素による白金族代替技術及び白金族の凝集抑制技術を活用した白金族低減技術の開発

DOC（酸化触媒）、LNT（リーンNO<sub>x</sub>トラップ触媒）、DPF（ディーゼルパーティキュレートフィルター）における白金族使用量低減技術に成功し、当初の低減目標を上回る70%の白金族を低減できた。プラズマシステムについてはモデルガス試験において、82%まで白金族の低減を達成できた。波及効果として、本開発触媒をガソリンエンジン用排ガス触媒に適用したところ、従来に比べて90%の白金族を低減できた。

研究開発項目⑥-2 ディーゼル排ガス浄化触媒の白金族使用量低減化技術の開発

メソ孔拡大シリカ添加アルミナ担体について、メソ孔径が大きく、かつシリカ添加率が安定し、有効なマクロ孔を触媒開発を行い、さらに触媒形成時の新しい還元製造工程の開発に成功した。これにより低減目標を達成し、触媒性能を維持した大型ハニカム触媒を作製できた。選ばれたハニカム触媒を大型トラックエンジンにより評価し、大型トラック用の新しい排ガス触媒として実用化へ向けて前進できた。

研究開発項目⑧ 蛍光体向けテルビウム・ユウロピウム使用量低減技術開発及び代替材料開発／高速合成・評価法による蛍光ランプ用蛍光体向けTb（テルビウム）、Eu（ユウロピウム）低減技術の開発

ランプの内側に用いる部材作製技術、蛍光材料を改良し、蛍光体の低減を行いながら、ランプ性能の発揮に成功した。ガラス等の混合した市中回収用廃蛍光体から、ランプに使用ができる蛍光物質の効率的な分離手法を確立し、実用化を加速できた。これらの技術を統合的に用い、当初の80%低減には届かなかったものの、約70%の低減が実現できた。

(2) 助成事業

- ・平成24年度に引き続き、タングステン使用量低減に向けた実用化開発を推進し、切削工具、ダイスの実用化を加速した。一部のものは上市へ向けた製品群の開発を行うことができた。
- ・希少金属の使用量低減を加速するため、産業界で取り組まれている希少金属代替・削減技術の実用化加速、重層化/多様化の視点で、公募により助成先を新たに3件（ハンダ用Bi、難燃剤用Sb、振動子用Ta/Ga/La）選定し、実用化助成事業を開始した。

## (viii) バイオテクノロジー分野

### (a) バイオシステム分野

#### [中期計画]

資源に乏しく、少子高齢化が進む我が国が、長期にわたって持続的な経済成長を実現するためには、知識集約型・高付加価値経済への転換が必要であり、製薬産業は知識集約型・高付加価値を代表する重要な産業である。しかしながら、我が国の製薬産業では、近年新たな医薬品の創出が伸び悩み、輸入超過の傾向が大きくなってきている。

また、細胞を利用して組織や臓器の機能を回復させる「再生医療」について、我が国は技術開発においては世界のトップを走っているが、実用化・事業化においては世界的にも黎明期にあり各国による熾烈な競争が行われている。

このような背景の下、第3期中期目標期間では、ゲノム情報・制御関連技術及び細胞機能解明・活用技術への取り組み、これをもって革新的医薬品創出や個別化医療の実現、再生医療の産業化の促進に資することとする。

ゲノム情報・制御関連技術においては、創薬の標的となるゲノム情報や膜タンパク質等の生体分子の構造情報等を高感度・高精度に解析する技術、これらの機能を解明し制御するための技術等を開発する。さらには、これらに加えてIT等の新しい技術の活用によって、創薬基盤技術を確立することで、がんやアルツハイマー病等の重篤な疾患等に適応する革新的医薬品創出や個別化医療の実現につなげる。

細胞機能解明・活用技術においては、我が国が強みを有する「ものづくり力」を活かし、有用天然化合物の効率的かつ安定的な生産技術の開発とライブラリーの整備を進める。また、バイオ医薬品等の製造基盤技術の開発を行うとともに、バイオ医薬品開発の中核となるベンチャー企業支援を併せて行うことで実用化・事業化の促進を図る。

また、我が国が技術開発において世界をリードするiPS細胞をはじめ、ES細胞や間葉系幹細胞等のヒト幹細胞を安定的かつ大量に供給可能とする自動培養技術等の開発、ヒトiPS・ES細胞を用いた創薬スクリーニング技術を開発することで、再生医療の産業化を実現し、さらには世界的に優位な産業として成長させていく。具体的には、再生医療への応用を可能とする品質レベルで管理されたヒト幹細胞を、安定的に大量供給可能とするシステムを確立する。

### 《1》 ヒト幹細胞産業応用促進基盤技術開発 [平成20年度～平成27年度]

#### [25年度計画]

研究開発項目①ヒト幹細胞実用化に向けた評価基盤技術の開発 [平成23年度～平成27年度、中間評価：平成25年度]

ヒト幹細胞の産業利用を促進することを目的に、京都大学iPS細胞研究所特定拠点 副所長教授 中畑 龍俊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) ES細胞領域

培地添加物として有効性が確認された化合物について構造の最適化に着手する。培養基質及び培養基材の開発では細胞増殖に適した増殖支持体材料を同定し、浮遊培養基質では大量培養方法への適合性検討を行う。自動培養装置試作機にて細胞培養試験を開始し、イメージング装置試作機では画像情報と評価パラメータを検討する。複数のヒトES細胞について品質解析を実施し、モニタリング及び品質評価用の検査解析システムを構築する。新規ヒトES細胞株について、分化能評価を実施する。

#### (2) iPS細胞領域

自動培養装置、凍結保存装置及び画像解析装置の3者を機械的に連結させ、京都大学iPS細胞研究所の培養プロトコルに従ってiPS細胞を自動的に培養できるようにする。また、各モジュールの小型化に関する予備検討を開始する。さらに高機能型ラミネ活性化フラグメントの開発も行い、より効率的にiPS細胞を培養できる手法の開発も行う。

#### (3) 滑膜由来間葉系幹細胞領域

培養基材の検討を新たに加えながら微小重力あるいは浮遊大量培養法の確立を目指す。他方、海外培養装置による検討も併せて行い、幹細胞大量培養の早期実現を目指す。一方、大量培養された細胞の品質を評価する細胞マーカーを探索するとともに、細胞の安全性、有効性の確認を行い、再生医療の実現に向ける。

#### (4) Muse細胞領域

臨床応用に適した性質をもつMuse細胞の品質評価指標の確立を目的として、遺伝子発現解析技術やプロテオーム解析技術を用い、品質評価指標となる候補因子の探索及び培地・細胞密度・継代培養数・培養法等の組み合わせの検討を継続し、臨床応用に適した性質を持つMuse細胞の大量精製・培養プロトコルの確立と自動装置化への検討を行う。

#### (5) 間葉系幹細胞領域

細胞増殖・未分化性維持と密接に関係すると考えられる因子を幾つか見出してきたが、これらの因子が細胞の品質管理に有用であることを実証するとともに細胞培養系にこれらを添加した場合の細胞増殖パターンの変化や未分化性の維持状態を複数の異なった間葉系幹細胞を用いて検討する。

研究開発項目②ヒトiPS細胞等幹細胞を用いた創薬スクリーニングシステムの開発 [平成20年度～平成25年度]

ヒト幹細胞の産業利用を促進することを目的に、東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授 安



- 田 賢二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) ヒト i P S 細胞等幹細胞から心筋細胞への高効率な分化誘導技術の開発  
遺伝性 Q T 延長 (L Q T) 症候群の症例から i P S 細胞を樹立し、これらの細胞から心筋細胞を分化誘導し、解析等を実施する。
  - (2) ヒト i P S 細胞等幹細胞を活用した創薬スクリーニングシステムの開発  
心毒性検査指標を総合的に評価できるかを明らかにするため、引き続き細胞ネットワークチップ、計測システム及び自動解析評価ソフトウェアを用い、心毒性評価法の国際評価を推進する。また、実用化簡易計測装置及び 2 D シート電極プレートを用い、既知催不整脈薬剤を含む評価化合物データベースの完成を目指す。さらに、開発した評価システムの外部評価バリデーションを実施する等により、ヒト i P S 細胞等幹細胞を用いた心毒性評価スクリーニングシステムの実用性を検討する。

[25年度実績]

研究開発項目① ヒト幹細胞実用化に向けた評価基盤技術の開発 [平成23年度～平成27年度、中間評価：平成25年度]

ヒト幹細胞の産業利用を促進することを目的に、京都大学 i P S 細胞研究所特定拠点 副所長教授 中畑 龍俊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。

なお、日本医療研究開発機構創設に向け、医療分野における研究開発関連予算が一元化されたことにより、平成25年度をもって本研究開発項目を終了する。

- (1) E S 細胞領域  
培地添加物として有効性が確認された化合物について、至適濃度の決定と適応可能な E S 細胞株の確認を行った。培養基質及び培養基材の開発では細胞増殖に適した増殖支持体材料を同定し、浮遊培養基質では大量培養方法への適合性を確認した。自動培養装置試作機にて細胞培養試験を開始した。イメージング装置試作機では画像情報と評価パラメータの因果・相関を検討した。複数のヒト E S 細胞について品質解析を実施し、品質評価用検査解析システムの信頼性確認を実施した。新規ヒト E S 細胞株について、ディッシュ培養/浮遊培養における分化能評価を実施した。
- (2) i P S 細胞領域  
自動培養装置、画像解析装置及び凍結保存装置の連結が可能となった。これにより培養、不要細胞の除去、凍結保存、解凍・再培養の一連の作業が半自動的に行えるようになった。また、多量の i P S 細胞を必要とする神経細胞及び心筋分化に向けて培養用量の増大を目指した自動培養装置内部の見直しを行った。新規国産培地と活性型ラミニンフラグメントを用いた i P S 細胞の培養成績をこれまでの培地を用いた成績と比較したところ、新たな培地系では遙かに良好な培養成績を示した。ラミニンに関しては保存性の問題が残されていたが、界面活性剤的な作用を有する既知物質 X を添加することで、少なくとも 1 年間活性が維持されることが分かった。
- (3) 滑膜由来間葉系幹細胞領域  
低重力培養装置のプロトタイプを試作すると共に、従来より検討を進めていたフィルム基材を用いた培養法をこの装置で検証したところ、従来の培養法に比べて優れた培養成績が得られた。このことから、今後の同種移植を対象とした滑膜細胞の大量培養法では低重力培養装置とフィルム基材を用いた培養法で対応することとなった。また、培地に関しては生物由来成分を完全に含まない培地への改良が行われた。一方、細胞の品質を保証しうるマーカーの探索を行ってきたが、複数のマーカー候補を見出すことが出来た。
- (4) M u s e 細胞領域  
M u s e 細胞の品質評価指標として、遺伝子発現解析およびプロテオーム解析により、複数のマーカー (候補因子) を見出した。培養時の細胞密度及び培養法の組合せについて検討し、より簡便な M u s e 細胞採取方法を確立した。
- (5) 間葉系幹細胞領域  
細胞の品質、特に未分化性、増殖性、分化指向性等を評価出来る細胞マーカーの探索を行った。D N A マイクロアレイ及びレクチンマイクロアレイを用いた技術を導入し、数種のマーカーを見出した。これらのマーカーに対する特許調査を行ったところ、先行特許がないため産総研を中心に特許申請を行った。これら新規に見出したマーカーの有用性を検討するために複数の由来の異なる間葉系幹細胞を対象としたバリデーション試験を行ったところ、その有用性を確認することが出来た。

研究開発項目② ヒト i P S 細胞等幹細胞を用いた創薬スクリーニングシステムの開発 [平成20年度～平成25年度]

ヒト幹細胞の産業利用を促進することを目的に、東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授 安田 賢二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。

- (1) ヒト i P S 細胞等幹細胞から心筋細胞への高効率な分化誘導技術の開発  
遺伝性 Q T 延長 (L Q T) 症候群 3 疾患の各症例から i P S 細胞を樹立し、これらの細胞から心筋細胞を分化誘導し、解析等を実施した結果、疾患特有の表現型を確認した。
- (2) ヒト i P S 細胞等幹細胞を活用した創薬スクリーニングシステムの開発  
心毒性検査指標を総合的に評価できるかを明らかにするため、引き続き細胞ネットワークチップ、計測システム及び自動解析評価ソフトウェアを用い、H E S I グループとも連絡を取って心毒性評価法の検証を進めた。また、実用化簡易計測装置及び 2 D シート電極プレートを用い、既知催不整脈薬剤を含む 1 4 剤の評価データを取得し、開発した評価システムの外部評価バリデーションを実施した。

解析ソフトウェアの構築と検証を含め、ヒト i P S 細胞等幹細胞を用いた心毒性評価スクリーニングシステムとして実用化の詰めを行っている。

## 《2》後天的ゲノム修飾のメカニズムを活用した創薬基盤技術開発 [平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

後天的ゲノム修飾の効果的・効率的な解析手法の開発により、画期的な診断技術や新薬コンセプトの創造につなげる創薬基盤とすることを目的に、東京大学先端科学技術研究センター 教授 油谷 浩幸氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究を実施する。

#### 研究開発項目① 後天的ゲノム修飾解析技術開発

癌組織のDNAメチル化を1塩基レベルで解析するとともに、DNA脱メチル化の網羅的解析法を確立する。ヒストンH3/H4テールの修飾組み合わせ解析のさらなる高感度化と、SRM定量法の高精度・高感度化を行う。RNA-seq解析パイプラインによる新規ノンコーディング転写産物の予測法の改良に取り組む。

#### 研究開発項目② 後天的ゲノム修飾と疾患とを関連づける基盤技術開発

胃・肺・肝・胆膵癌など60例程度(累積計150例)の検体を採取する。RNA-seq解析により、非コードRNAとエピゲノム関連複合体との相互作用・機能阻害解析を行う。450Kエピジェノタイピングアレイにより癌組織に特異的な異常メチル化マーカーの同定を行い、血液検体における診断マーカーを探索する。shRNAを用いて癌細胞株の解析を行い、新たな創薬診断の標的候補分子を同定する。

#### 研究開発項目③ 探索的実証研究

細胞周期に依存したヒストンH3及びH4テールの修飾組み合わせの高精度検出技術を確立する。さらに、低分子化合物スクリーニング系を確立し、得られた活性化化合物については共結晶化、培養細胞ベース、xenograftなどのモデル動物ベース、その他研究開発項目②で新たに開発された機能評価系をベースとした評価系を用いて、標的として選抜した標的候補分子の妥当性を検討する。

### [25年度実績]

後天的ゲノム修飾の効果的・効率的な解析手法の開発により、画期的な医薬品や診断技術の創造につながる基盤技術を確立することを目的に、東京大学先端科学技術研究センター 教授 油谷 浩幸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。

#### 研究開発項目① 後天的ゲノム修飾解析技術開発

ヒストン修飾解析等に必要となる多種類の解析用抗体からなる抗体パネルを作成し、後天的疾患に由来する複数種類の癌のヒト臨床サンプル及び代表的なヒト正常細胞を対象として、多種類のヒストン修飾や修飾因子を系統的にマッピングする技術を開発した。

また、質量分析法等を用いて、後天的ヒストン修飾の組合せコード(アセチル化、リン酸化、メチル化修飾の組合せを判定)を測定するための解析基盤技術を構築するとともに、解析に必要な検体の微量化を実現する高感度解析技術を開発した。

#### 研究開発項目② 後天的ゲノム修飾と疾患とを関連づける基盤技術開発

どのような後天的ゲノム修飾の変化によってどのような後天的疾患が発生するか、疾患と後天的ゲノム修飾の関連づけを行った。

解析対象となる複数種類のがんのヒト臨床サンプルを効率的に収集し、上記研究開発項目①で開発される後天的ゲノム修飾解析基盤技術等も活用して、後天的ゲノム修飾の組合せの解析等により得られる情報基盤を用いて疾患と正常の比較分析を行うことにより、疾患発症に関わる後天的ゲノム修飾異常を引起す原因因子等を探索するとともに、新たな創薬・診断の標的候補分子を同定した。

#### 研究開発項目③ 探索的実証研究

後天的ゲノム修飾解析基盤技術をベースとして、標的分子に対する後天的ゲノム修飾を再現性よく定量的に解析する手法を開発するとともに、多数の試験サンプルに対して適応可能な、高感度かつ高精度な経時的ハイスループットアッセイ法及び培養細胞ベースのアッセイ系を構築した。

更に、後天的ゲノム修飾と癌を関連づける複数の創薬・診断標的候補分子に対し、これらの標的候補分子を制御する化合物を高感度かつ高精度な定量的アッセイ法を用いて探索し、腫瘍細胞を用いた機能評価、エピゲノム修飾に与える影響の検討を次世代シーケンサーにより迅速化して標的としての妥当性を効率的に検証することによって、本事業で開発した後天的ゲノム修飾に着目した創薬基盤技術の有用性を実証した。

## (b) 医療システム分野

### [中期計画]

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を組み合わせて、医療機器・システムの改良・開発を行うとともに、疾病の発症から診断、治療、リハビリ等の予後管理まで含めた領域をパッケージとし、新たな価値を創出し、利便性を提供するソリューションサービスの技術の開発・実証及びそれらに必要なヘルスケア・医療機器の開発を行う他、先制医療、慢性疾患、精神疾患、在宅医療等、病院と生活の場がより密接に関わる領域で必要となる機器・システムの開発や、ロボット工学等、世界をリードする医工学を活用した機器・システムの開発を行う。

福祉用具の実用化開発については、「福祉用具の研究開発及び普及の促進に基づく法律」に基づき、福祉用具実用化推進事業及び福祉機器情報収集・分析・提供事業を実施する。福祉用具実用化開発助成事業においては、実用化促進を進め、助成事業終了後3年以上経過した時点での実用化達成率50%以上を目指す。特に、第3期中期目標期間中には、住宅、自動車、家電、スポーツ等の異業種との連携を深め、用途や販路の多様化、異業種企業との技術連携、実証フィールドの提供等、福祉用具の産業化を一層促進する視点での事業運営に注力する。また、ロボット介護機器等、日本の高度なロボット技術の福祉用具への展開についても検討する。

## 《1》がん超早期診断・治療機器の総合研究開発 [平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

がんによる死亡率を低下させることを目指し、がん性状・位置等の情報を正確に得るための超早期高精度診断機器システムと、その情報に基づく低侵襲な治療の可能性を広げる超低侵襲治療機器システムの開発を目的に、NEDOプログラムマネージャー（山口大学 名誉教授）加藤 紘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 超早期高精度診断システムの研究開発

##### (1) 画像診断システムの開発

悪性度の高いがんをより早期に診断するために必要な診断システム及び分子プローブ等の開発を行うため下記項目を実施する。

##### (ア) 高機能画像診断機器の研究開発

##### (イ) がんの性状をとらえる分子プローブ等の研究開発

##### (2) 病理画像等認識技術の研究開発

病理医の負担を軽減し、高効率で信頼性の高い病理診断技術の確立に必要な病理画像のデジタル化やデータベース化、及び蛍光粒子を用いた病理画像検出技術の開発を行うため下記項目を実施する。

##### (ア) 病理画像等認識基礎技術の研究開発

##### (i) 定量的病理診断を可能とする病理画像認識技術

##### (ii) 1粒子蛍光ナノイメージングによる超高精度がん組織診断技術

##### (イ) 病理画像等認識自動化システムの研究開発

##### (i) 定量的病理診断を可能とする病理画像解析システム

##### (ii) 1粒子蛍光ナノイメージングによる超高精度がん組織診断システム

##### (3) 血液中のがん分子・遺伝子診断を実現するための技術・システムの研究開発

血中に遊離したがん細胞の高精度検出に必要な、検体処理プロセスの信頼性向上を実現するとともに、がん細胞の高精度検出技術や遺伝子診断の基盤技術の開発を行うため、下記項目を実施する。

##### (ア) 血中がん分子・遺伝子診断のための基礎技術の研究開発

##### (イ) 血中がん分子・遺伝子診断自動化システムの研究開発

#### 研究開発項目② 超低侵襲治療機器の研究開発

##### (2) 高精度X線治療機器の研究開発

X線出力を向上する技術や効率的な治療計画の作成及び治療検証補助技術の開発を通じて、より効率的なX線治療装置等のトータルシステムの開発を行うため、下記項目を実施する。

- (ア) 小型高出力X線ビーム発生装置の開発
- (イ) 動体追跡が可能な高精度X線照射装置の開発
- (ウ) 治療計画作成支援技術の開発
- (エ) 治療検証技術の研究開発

#### [25年度業務実績]

平成25年度は、NEDOプログラムマネージャー（国立大学法人山口大学名誉教授）加藤 紘氏をプロジェクトリーダーとし、以下研究開発項目①、②を実施した。

また、平成25年度は、がんの診断・治療の革新を一体の課題として捉え、多様な治療法選択が可能となり早期のステージのがんに対して、その状態に関するより正確な情報を取得するための診断機器システムと、得られた診断情報に基づく侵襲性の低い治療を可能とする治療機器システムの開発を総合的に行い、がんによる死亡率低下に資するという目的に対し、更にプロジェクトの機能向上を図るため、以下項目について公募を行い、研究を追加した。

#### 1) がんの発症を予測するシステムの開発

がんの疾患情報と遺伝情報との関連に係るデータベースを構築する。構築されたデータベースに基づき、がんのなりやすさを発症前に高精度に判別するシステム又は発症初期に判別するシステムを開発する。

#### 2) 放射線治療の低侵襲性及び治療効果を高める放射線増感剤の開発

がんの治療に用いられるX線等の放射線治療機器と組み合わせることにより、放射線の被曝量を低減し、治療効果を高めることが可能となる放射線増感剤を開発する。

また、「がんの性状をとらえる分子プローブ等の研究開発」において、当初はプロジェクト終了後に予定していたPET薬剤の臨床研究を前倒し実施するため、放射線遮蔽設備等の整備費用として開発成果創出促進財源を追加し、臨床研究準備を進め、研究のスピードアップを図った。「1粒子蛍光ナノイメージングによる超高精度がん組織診断技術」において、これまでに開発された、がんの病理診断の際に用いる蛍光診断薬について、事業化を進める中で、病理検査の試薬としての用途以外にもニーズが見込めると判断したため、開発成果創出促進財源を追加し、他への展開に関する検討を行った。

#### 研究開発項目① 超早期高精度診断システムの研究開発

##### (1) 画像診断システムの研究開発

###### (ア) 高機能画像診断機器の研究開発

原理検証機で得られた知見を基に、プロトタイプ機用の検出器、信号処理基板、データ収集基板及びデータ収集・処理ソフト、ガントリ稼働機構の開発を行った。

###### (イ) がんの性状をとらえる分子プローブ等の研究開発

これまでに、前立腺がん、膵がん、肺がん、乳がんを標的としたプローブ開発を実施し、特に前立腺がん、膵がんに対して有効な化合物の創製に成功した。平成25年度はそれらの臨床研究に向けた標識合成法の確立、有効性と安全性の前臨床試験を行うとともに、院内臨床研究に向けての施設整備、体制作りにも着手した。

##### (2) 病理画像認識技術の研究開発

###### (ア) 病理画像等認識基礎技術の研究開発

###### (i) 定量的病理診断を可能とする病理画像認識技術

超早期診断を目的とした症例病理画像データベースの開発、病理診断マーカー評価法の確立、画像認識・数量化技術の開発、画像高精度化技術の開発、アルゴリズムの臨床的評価を行った。

###### (ii) 1粒子蛍光ナノイメージングによる超高精度がん組織診断技術

超高輝度・超耐光性蛍光性ナノ粒子の研究開発については、ヒト乳がん組織切片での課題抽出とその対応、蛍光ナノ粒子特有の非特異的吸着抑制技術の構築、抗体活性を低下させない標識材料表面修飾技術を確立した。また、実用化のための製品仕様、品質を検証した。

がん病理組織ナノイメージング基礎技術の研究開発については、輝点計測アルゴリズム検討、ヘマトキシリン・エオシン染色（HE染色）と蛍光免疫染色との同時観察のための画像処理技術の開発、輝点計測の効率化による病理ワークフローの改良を行った。

##### (3) 血中がん分子・遺伝子診断を実現するための技術・システムの研究開発

###### (ア) 血中がん分子・遺伝子診断のための基礎技術の研究開発

###### (i) 癌マーカー細胞群の濃縮・検出・培養技術の確立とその診断応用

CTC（血中循環がん細胞）計数及び分離について、臨床検体を用いての検討を肺がん及び乳がんを中心に実施し、従来法と同等以上の検出感度を示唆する結果を得た。血液にスパイクしたがん細胞株を用いての治療標的となる遺伝子変異の検出においては、特異的PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）法及び次世代シーケンサーを用いた検出方法を確立した。臨床検体から回収したCTCを用いた遺伝子変異検出を実施し、他社製品でCTCを検出できない症例からの検出に成功した。

###### (ii) がんの発症を予測するシステムの開発

小型診断用質量分析装置の開発によるエクソソーム診断

大腸がん、膵がんなどの早期診断を可能にする血液中エクソソームの解析を実施した。大腸がんについては、ステージⅠの早期発見が可能であることを証明した。また、免疫アッセイ一体型小型診断用質量分析装置のプロトタイプ作成に着手し、設計及び部品モジュールの作成を開始するとともに、一部評価の必要な部品についての要求基準評価を行った。また、評価用プロトタイプを組

み上げ、装置性能を含めてモデルサンプルの測定を行った。大腸がん特異的エクソソーム・マーカー候補であるCD147に対するモノクローナル抗体の作製に着手した。

乳がん感受性評価システムの研究開発

健常者の血液検体をPCR解析し、データベース構築、対象CNV（コピー数多型）（7か所）より2か所に絞り込みを完了した。

Taqman-probeによるCNV定量を確認し、Taqman-probeとQprobeが同等の増幅曲線が得られる条件を見出した。このCNV値を検証し、Qprobeの測定試薬を構築した。

(イ) 血中がん分子・遺伝子診断自動化システムの研究開発

(i) 血中循環がん細胞検出技術の研究開発

平成24年度までに構築した血液前処理（密度勾配遠心法）及びがん細胞検出・採取プロトコルを用いて、臨床測定を開始した。乳がん患者14症例全てでCTCの可能性のある細胞を検出した。検出した細胞の採取及び採取した1細胞ごとの遺伝子増幅に成功した。細胞採取の自動化装置の試作を完了した。

(ii) 血中がん遺伝子診断の検体処理自動化システムの研究開発

試作機（1号機）を用いて健常人検体のがん細胞株をスパイクした添加回収試験を実施し、既存CTC検出システムであるCellSearchでは検出が困難なEpCAM抗体の低発現細胞も高発現細胞と同等の検出能を確認した。反応系の制御精度やスループットの向上、非特異染色された細胞との識別能を向上したプロト機（2号機）を立ち上げた。

(イ) 病理画像等認識自動化システムの研究開発

(i) 定量的病理診断を可能とする病理画像解析システム

肝細胞がんの自動検出システムの研究開発において、解析機能をシステムに組み込み、評価を行った。また、システム入出力管理機能の検討を行った。

(ii) 1粒子蛍光ナノイメージングによる超高精度がん組織診断システム

がん病理組織ナノイメージング実用化検討においては、ナノイメージングシステム試作検証、標本染色、蛍光画像取得、輝点数計測を一体化したシステム開発検討、市販顕微鏡に対する本技術の適応性検討、既存自動染色装置への適応性検討を実施した。

また、システム臨床価値検証においては、がん病理組織での染色、画像取得、輝点数計測による臨床価値の検証、定量化データの分類基準構築、予後や抗がん剤奏効性データを用いた臨床価値検討、診断薬のキット化へ向けた問題点の洗い出しと改良を行った。

研究開発項目② 超低X線治療機器システムの研究開発

(2) 高精度X線治療機器の研究開発

(ア) がんの超早期局在診断に対応した高精度X線治療システムの開発

(i) 小型高出力X線ビーム発生装置の開発

(a) 大電力小型加速管電子銃の開発

加速管の最適化の計算と機械設計を実施した。また、ロボットへの搭載時における加速器の性能を調査した。併せて、関連規格の調査と仕様を策定した。

(b) 大電力マグネトロンと高周波回路の開発

現有製品（外国製）と同程度の大きさ、重量の大電力マグネトロンの出力安定化を実施した。JIS、ISO等の関連規格試験を実施した。

(c) 連続可変変形X線ビーム発生装置の開発

X線ビーム発生装置が製品仕様を満たすか試験を実施した。

(d) 小型X線ヘッドの開発

X線ヘッドの軽量化を実現し、X線ビーム発生装置を搭載した。

(ii) 動体追跡が可能な高精度X線照射装置の開発

(a) 高速駆動ハイブリッド型フラットパネルディテクタ（FPD）の開発と動体追跡装置への応用  
ハイブリッド型FPDを実装した動体追跡装置、ロボット治療機及び治療計画装置を統合した。

(b) 高精度X線照射装置（ロボット型X線治療装置とロボット型治療台）の開発

定位照射、マルチプルゲーティング照射を行える治療台、ロボットシステムを完成させた。

(iii) 治療計画作成支援技術の開発

(a) 治療計画装置の基盤的フレームワークの研究開発

放射線治療の専門家による機能評価の実施及び機能の修正、新規追加機能のソフトウェア開発を実施した。

(b) 4次元治療計画用補助技術の研究開発

4次元計算モジュールの精度検証を実施した。また、フレームワークとの統合を開始した。

(c) ナロービーム顕微鏡手術的X線治療計算ソフトの研究開発

フレームワークとのデザイン及び操作性の一致を確認した。また、入出力処理のスピードを向上させた。線量計算における計算精度、計算速度の強化を実施した。

(d) X線ナロービームを用いた顕微鏡手術的放射線治療の研究

モンテカルロシミュレーションによる物理特性のシミュレーションとフィルム法による実測を行った。放射線治療における線量をフィルム法及び4次元ファントムを用いて検証した。

(iv) 治療検証技術の研究開発

- (a) 治療位置検証基盤技術の確立  
マルチプルゲーティング機能を実装した動体追跡装置と検証システムとの統合及び機能を検証した。
- (b) 治療線量検証基盤技術の確立  
治療領域への治療線量のリアルタイム検証技術の確立と照射ビーム検出機構の治療装置への統合、位置検証システム、線量測定システムとの統合、機能検証、マルチプルゲーティング機能を実装した動体追跡装置と治療線量検証システムの統合を実施した。
- (v) 高精度X線治療システムの試作開発  
本装置システムを臨床で使用可能とするための整備を完了させた。また、製品として製造可能なレベルへ到達させ、平成26年度に薬事申請の試験を行うための準備を整えた。
- (イ) 放射線治療の低侵襲性及び治療効果を高める放射線増感剤の開発  
イヌ腫瘍に対する放射線増感剤候補化合物の有効性評価を開始した。

## 《2》次世代機能代替技術の研究開発 [平成22年度～平成26年度]

### [25年度計画]

従来の医療技術では根治に至らない疾患の治療を可能とするため、生体内で自己組織の再生を促すセルフリー型再生デバイス、少量の細胞により生体内で自律的に成熟する自律成熟型再生デバイス、及び、長期在宅使用が可能な小柄な患者用の植込み型補助人工心臓の実用化を目的に、東京女子医科大学 教授 岡野 光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① 次世代再生医療技術の研究開発

生体外での細胞培養を行わずに、生体内において幹細胞の分化誘導等を促進して組織再生を促すデバイス等の研究開発を行うため下記項目を実施する。また、この再生医療技術の有効性・安全性に関する評価手法を確立するとともにこれらの標準化を図ることで、再生医療の産業化を促進する。

- (1) 生体内で自己組織の再生を促すセルフリー型再生デバイスの開発
  - (ア) セルフリー型再生デバイスの基盤研究開発
  - (イ) セルフリー型再生デバイスの実用化研究開発
- (2) 少量の細胞により生体内で自己組織の再生を促す自律成熟型再生デバイスの開発
  - (ア) 自律成熟型再生デバイスの基盤研究開発
    - (i) 生体内で自律的に成熟する臓器再生デバイスのための基盤研究開発
    - (ii) Mu s e細胞を用いた in situ stem cell therapy の基盤研究開発
  - (イ) 自律成熟型再生デバイスの実用化研究開発
    - (i) 生体内で自律的に成熟する臓器再生デバイスのための実用化研究開発
    - (ii) Mu s e細胞を用いた in situ stem cell therapy の実用化研究開発
- (3) 有効性・安全性評価技術等の開発

#### 研究開発項目② 次世代心機能代替治療技術の研究開発

小柄な体型にも適用可能な小型製品とし、血栓形成や感染を防ぎ、長期在宅使用が可能な植込み型補助人工心臓を開発するため下記項目を実施する。加えて、本プロジェクト終了後に臨床試験の実施が可能な装置を完成させることを目標とし、機械的・電氣的・生物学的有効性及び安全性を検証する。

- (1) 小柄な患者に適用できる植込み型補助人工心臓の開発
- (2) 有効性及び安全性の評価

### [25年度実績]

平成25年度は、東京女子医科大学 副学長・教授 岡野 光夫氏をプロジェクトリーダーとして、以下研究開発項目①、及び②のとおり実施した。

また、平成25年度はプロジェクト4年目にあたり、これまで得られた成果を絞り込み、より事業化が加速する内容にシフトした。

具体的には、1) プロジェクト終了後、製品開発を担うことが想定される企業を実施体制に追加、2) 開発成果の有効性検証を行うため、臨床研究実施機関を体制に追加、3) 医療機器メーカーの協力を得て、開発成果検証に必要なデバイスの提供体制を構築した。

更に、開発成果創出促進財源を利用し、平成26年度に予定していた動物実験を前倒し実施した。

#### 研究開発項目① 次世代再生医療技術の研究開発

- (1) 生体内で自己組織の再生を促すセルフリー型再生デバイスの開発
  - (ア) セルフリー型再生デバイスの基盤研究開発  
これまで同定した幹細胞ニッチを構築する細胞外マトリックス分子について、幹細胞の増殖活性等を in vitro で評価した。幹細胞誘導因子について、幹細胞誘走活性を指標に、候補分子の絞り込みを行った。更に、これら候補分子を組み合わせて、心不全モデル動物での心機能改善効果を検証するとともに、徐放特性の最適化を行った。  
本デバイスで誘導された幹細胞や再生組織の病理学的評価を行い安全性の検証を平行して進めた。
  - (イ) セルフリー型再生デバイスの実用化研究開発  
セルフリー型再生デバイスの実用化に向け、引き続き物性試験や動物試験により、デバイスの材料、基本骨格、滅菌方法などの製造工程を検討した。またデバイスの品質安定性を向上した。更に、デバ

- イスの生物学的安全性評価と平行して、材料や製造工程の絞り込みを行った。
- (2) 少量の細胞により生体内で自己組織の再生を促す自律成熟型再生デバイスの開発
- (ア) 自律成熟型再生デバイスの基盤研究開発
- (i) 生体内で自律的に成熟する臓器再生デバイスのための基盤研究開発
- PuraMatrix を基調としたゲルを用いた自律再生デバイスの至適濃度、至適配合を確定し、更に、成長因子の至適濃度、成長因子徐放性マイクロカプセルの至適条件を検討し、成長因子徐放化システムを検討した。このような自律再生デバイスにブタの間葉系幹細胞 (MSC)、Tissue Engineered Construct (TEC) を投与し、ミニブタの関節欠損部に移植し、軟骨の自律再生を確認した。また、 $\beta$ -tri-calcium phosphate (TCP) と中空糸を併用した細胞培養モジュールにおいて、中空糸の本数及び配置を検討し、要求項目の耐加重性能やゲルの流動の抑制を考慮した中空糸の強度試験を実施した。
- (ii) Muse細胞を用いた in situ stem cell therapy の基盤研究開発
- マウスにおいて、ハイドロゲルに遊走因子を染み込ませた徐放化投与により、Muse細胞の遊走を確認した。アゴニストの徐放化投与については継続して検討を進めた。また、評価しやすい疾患モデルを用いた遊走因子投与による治療効果を確認した。これら物質の作用機序解明や、他の遊走因子候補化合物の探索を継続した。
- (イ) 自律成熟型再生デバイスの実用化研究開発
- (i) 生体内で自律的に成熟する臓器再生デバイスのための実用化研究開発
- 自律再生を実現する足場素材ハイドロゲル、中空糸、細胞の非臨床安全性試験 (GLP準拠) の評価項目を検討した。更に、中空糸モジュールを用いて前培養を2週間行うことにより、中空糸モジュールの有効性及び安全性を検討した。また、 $\beta$ -TCPと中空糸を併用した細胞培養モジュールの設計製造を実施して、製造上の問題点を把握し改善試験を実施した。中空糸の検査方法の検討と中空糸の固定方法の検討を行い、試験用モジュールの製造を実施した。足場素材ハイドロゲルの構成物となるPuraMatrix (RADA) に関し、医療機器としての国内製造販売承認申請を行った。PuraMatrix (PRG) に関して、GMP製造のための各種バリデーションを進めた。
- (ii) Muse細胞を用いた in situ stem cell therapy の実用化研究開発
- 脳梗塞モデルにおいて、Muse細胞の局所投与、心筋梗塞モデルでは、Muse細胞の静脈投与により有効性を確認した。遊走因子の投与について、カテーテルを用いた方法等の検討を進めた。また、白斑症治療を目指して、Muse細胞由来の色素細胞活用の検討を進めた。
- (3) 有効性・安全性評価技術等の開発
- 培養細胞 (MSC、TEC)、中空糸、中空糸モジュール、などの安全性を検討した。培養細胞に関しては、in vitro 試験、ヌードマウス移植による非腫瘍化試験で安全性、有効性の検討を行った。中空糸に関しては、透水量の確認、モジュール内での前培養における機能性、強度を評価した。製品安全性の評価ガイドラインの作成に着手した。また、経産省、厚労省、(独)医薬品医療機器総合機構、NEDO及び再生医療製品開発企業、更に国際軟骨修復学会 (ICRS) のレギュラトリーサイエンス専門家と、世界におけるガイドラインの現状と問題点、そして今後の国際的な標準化のための課題について議論を行った。

#### 研究開発項目② 次世代心機能代替治療技術の研究開発

- (1) 小柄な患者に適用できる植込み型補助人工心臓の開発
- 1次試作機の体内埋込みスペースの最小化を目的とした流入部形状の設計変更、試作を行った。主要部品について事業化以降も含めた調達安定性の検討を行い、調達安定が確保された部品への設計変更、変更部品によるポンプの試作、性能評価を行った。調達安定性が確保されたポンプ、駆動装置による電気的安全性・電磁環境両立性試験への対策、耐性強化に着手した。
- (2) 有効性及び安全性の評価
- 体内埋込みのために必要なスペースを最小化するために、流入部の形状を変更した修正モデルの設計を行い、基本的な流体工学的性能を実現できることを実験的に確認した。本試作機に血液適合性に関して、血液破壊試験並びに動物実験による検討を開始した。また、小柄患者の血行動態を再現できる耐久性試験装置の構成部品に関する検討を行い、スペックを確定した。また、血小板機能を経時的に測定できるモニタリングシステムに関する検討を行った。駆動装置に関しては、試作機を使用した安全性試験・電磁両立性試験を実施した。生物学的安全性試験に関しては、生物学的安全性試験を評価するための構成部品の試作を行い、試験を一部完了した。

### 《3》福祉用具実用化開発推進事業 [平成5年度～]

優れた技術や創意工夫ある福祉用具実用化開発を行う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2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25年度新規採択に係る公募を年度内に実施する。さらに、その開発成果について、広く社会への普及啓発を図るため、助成事業終了後、10事業者以上を展示会等のイベントを通じて広く社会へ紹介する。

[25年度実績]

平成25年度は以下の内容で中小企業を対象として2回公募を実施し、外部有識者及びNEDOによる審査を経て、合計8件を採択し、福祉用具実用化開発費助成金を交付した。また、平成24年度からの1件の継続テーマについて当

助成金を交付した。

<公募内容>

①助成額 1件当たり全期間で30百万円以内

②助成率 助成対象費用の2/3以内（ただし大企業の出資比率が一定比を超える事業者については1/2以内）

③助成期間 3年以内

④募集対象 以下の要件を満たす福祉用具の実用化開発を行おうとする民間企業等。

- ・研究開発の対象となる機器が「福祉用具」であること、全く同一の機能、形態の製品が存在しないという新規性、技術開発要素を持っていること。
- ・その事業が、利用者ニーズに適合し、研究開発要素を有する等、助成金交付の目的に適合するものであること。
- ・その福祉用具の実用化開発により、介護支援、自立支援、社会参加支援、身体代替機能の向上等具体的な効用が期待され、かつ一定規模の市場が見込まれ、更にユーザーからみて経済性に優れているものであること。
- ・その事業が、他の補助金、助成金の交付を受けていないこと。



## (ix) ロボット技術分野

### [中期計画]

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

#### [中期計画]

サービスロボットの実用化・事業化を図るため、引き続き、生活支援ロボット安全検証センターを中核としたサービスロボットの国内安全基準等の開発や試験・認証体制の整備を進める。また、特に、介護分野へのロボット技術の利用については、平成24年11月に、経済産業省と厚生労働省が「ロボット技術の介護利用における重点」として4分野のロボット介護機器を指定したことを受け、経済産業省等によるロボット介護機器開発パートナーシップの取組と連携し、重点分野に係るロボット介護機器の各種標準化や開発・導入支援に取り組む。

### (c) 災害対応ロボット・無人システム

#### [中期計画]

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》生活支援ロボット実用化プロジェクト [平成21年度～平成25年度]

### [25年度計画]

生活支援ロボットとして産業化が期待されるロボットを対象に関係者が密接に連携しながら安全に係る試験を行い、安全性等のデータを取得・蓄積・分析し、具体的な安全性検証手法の研究開発を実施することを目的に、引き続き独立行政法人産業技術総合研究所知能システム研究部門 研究部門長 比留川 博久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生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発

##### 1) 生活支援ロボットの安全性検証方法の開発

4タイプのロボット毎に、標準リスクアセスメントシートを示すとともに、試験方法と手順、安全性評価基準値に関する国際規格原案を策定する。またロボット毎に、総合的な評価試験の実施手順を策定する。さらに、策定した手順に基づいて試験を実施し、各々のロボットについて評価基準に対する適合性データを得る。

##### 2) 安全性基準に関する適合性評価手法の研究開発

4タイプの生活支援ロボットの安全性に関する認証モジュール及び各ロボットの特性に適した適合性評価基準及び安全関連系の機能安全に関する適合性の評価方法を確立する。

##### 3) 安全性に関する情報の蓄積・提供手法の研究開発

データマイニングシステムやリスクアセスメントデータベース、各試験データシステムの改良を行い、安全関連安全評価データベースを完成させる。また、ISO標準化提案について提案内容詳細検討を行う。

#### 研究開発項目②安全技術を導入した移動作業型（操縦が中心）生活支援ロボットの開発

安全技術を搭載した試作ロボットの安全性試験及び実証試験を実施する。またこれらの試験で得られた知見を研究開発項目①の実施者へ提供する。早期の安全性認証取得に向け安全性基準適合性評価を研究開発項目①と連携して進める。

研究開発項目③安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発

安全技術を搭載した試作ロボットの安全性試験及び実証試験を実施する。またこれらの試験で得られた知見を研究開発項目①の実施者へ提供する。早期の安全性認証取得に向け安全性基準適合性評価を研究開発項目①と連携して進める。

研究開発項目④安全技術を導入した人間装着（密着）型生活支援ロボットの開発

安全技術を搭載した試作ロボットの安全性試験及び実証試験を実施する。またこれらの試験で得られた知見を研究開発項目①の実施者へ提供する。早期の安全性認証取得に向け安全性基準適合性評価を研究開発項目①と連携して進める。

研究開発項目⑤安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発

安全技術を搭載した試作ロボットの安全性試験及び実証試験を実施する。またこれらの試験で得られた知見を研究開発項目①の実施者へ提供する。早期の安全性認証取得に向け安全性基準適合性評価を研究開発項目①と連携して進める。

[25年度実績]

生活支援ロボットとして産業化が期待されるロボットを対象に関係者が密接に連携しながら安全に係る試験を行い、安全性等のデータを取得・蓄積・分析し、具体的な安全性検証手法の研究開発を実施することを目的に、独立行政法人産業技術総合研究所知能システム研究部門 研究部門長 比留川 博久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。

研究開発項目①「生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発」

「対人安全試験」、「走行安定性試験」、「耐衝撃試験」、「強度試験」の安全検証手法を確立して、ISO/TC184/SC2/WG7の国内対策委員会に、国際標準の素案として提案した。無線通信に関する安全性・信頼性試験方法の開発（電磁環境試験を含む）については、ロボットタイプ別の試験治具を開発するとともに、電磁妨害印加方法や電磁妨害量に基づく安全機能への影響を評価する判定基準を開発した。また、耐環境試験として温湿度サイクル試験と複合振動試験の方法と判定基準を開発した。そして、騒音試験として通過騒音試験と搭乗者暴露騒音試験の方法、表面温度試験方法を開発するとともに、感電試験手順をまとめた。さらに4タイプの生活支援ロボットの安全性に関するリスクアセスメントひな形シートを作成して、認証モジュールの策定し、各ロボットの特性に適した適合性評価方法を策定した。上記のように、検証手法を総合試験法として手順化するとともに、第三者検証機関による安全検証事業の体制案を策定して、事業化の準備を整えた。プロジェクトが草案を提出して規格化を進めてきたISO13482が2014年2月1日に正式発行となった。

研究開発項目②「安全技術を導入した移動作業型（操縦が中心）生活支援ロボットの開発」

介助支援型ロボットシステム「リショーネ」に関しては、設定した安全技術開発項目をすべて完了し、世界初の生活支援ロボット国際安全規格ISO13482の認証を取得した。

研究開発項目③「安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発」

配送センター内高速ビークル（無人搬送車）の安全技術「エリア管理システム」が、ISO13482の認証を取得した。

研究開発項目④「安全技術を導入した人間装着（密着）型生活支援ロボットの開発」

ロボットスーツHAL（医療用）についてはCEマークを取得した。リズム歩行アシストに関しては、安全試験、実証試験を行い、認証に関して設計コンセプト部分を完了させた。

研究開発項目⑤「安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発」

3Dセンサを搭載した電動車いす、ゴルフカート、および立ち乗り型ロボットは、それぞれ安全試験、実証試験を行い、リスクアセスメントにおける保護方策を充実させた。また、認証に関して設計コンセプト部分を完了させた。

## (x) 新製造技術分野

[中期計画]

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》次世代素材等レーザー加工技術開発プロジェクト [平成22年度～平成26年度]

[25年度計画]

本プロジェクトは、我が国におけるレーザー技術を集積することによって高出力・高品位半導体ファイバーレーザー技術の開発を推進し、他国に先駆けて革新的なものづくり基盤技術として、軽くて強いが加工難易度が極めて高い炭素繊維複合材料等の先進材料の加工や、次世代製品の短時間で高品質な低コスト製造を実現する加工技術の確立を目的に、技術研究組合次世代レーザー加工技術研究所 研究総括理事 尾形 仁士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①CFRP切断加工技術の開発

レーザーの高性能化及び加工機構システム等の要素技術開発を継続して行う。さらに、当初予がなかった開発したレーザーを用いた評価試験を実施し、次年度の加工評価に用いるブースターレーザーの仕様を決定するとともに、各種CFRP材の切断加工の適否等について系統的な加工実験データを取得する。ユーザー連携等による加工評価が可能な体制を構築し、評価結果の早期フィードバックによる加工性能の更なる向上を図る。

研究開発項目②大面積表面処理技術の開発

当初目標を達成した開発レーザーと加工システムを統合し、加工（表面処理）システムの性能評価・信頼性試験棟を一年前倒しにて実施し、早期の上市のため、ユーザーの協力もとパネル評価試験を検討。

研究開発項目③粉末成形技術の開発

昨年度制作した粉末成形実用サイズプラットフォームに開発した複合レーザーを搭載し、複合レーザー照射機構等の機能評価や加工品の評価を実施し、実用装置で必要となる性能を明らかにする。

[25年度実績]

ユーザーニーズの高まっている「高出力・高品位」で「低コスト」な半導体パルスファイバーレーザー発振技術及びそれを利用した加工技術の開発、並びに次世代製品に向けたレーザー加工の基盤技術を確立するため、技術研究組合次世代レーザー加工技術研究所 研究総括理事 尾形 仁士氏をプロジェクトリーダーとし、以下の研究開発を行った。

研究開発項目①CFRP切断加工技術の開発

レーザーの高性能化及び加工機構システム等の要素技術開発を継続して行った。励起用半導体レーザー開発においては、素子構造の改良により、最終目標を達成できる見通しが得られた。パルス幅ナノ秒ファイバーレーザーおよびサブナノ秒ファイバーレーザーにおいて、シード光および増幅系の改良により本年度目標値を達成し、加工実験に供給した。固体ブースター開発において、冷却系の改良等により出力パワー最終目標値が得られる見通しを得た。次年度の加工評価に用いるビーム結合ファイバーブースタ増幅器について、制御アルゴリズムの改良等により、ビーム結合出力最終目標値が得られる見通しを得た。CFRP加工評価試験で用いるレーザーの仕様を決定した。各種CFRP材の切断加工の適否等について系統的な加工実験データを取得し、平成26年度加工実験へ向けた課題を明確化した。

第三世代QCWファイバーレーザー装置の開発を行い、本年度の平均パワー目標値を達成した。2波長重畳三次元リモート加工システムをつくば拠点に設置し、開発した微いセンサー評価システムを用いて、標準規格に準拠した静的引張圧縮試験や疲労試験を系統的に行った。局所応力場解析装置を活用し、熱損傷抑制型高速加工の実現を目指す系統的な加工データを取得した。ユーザー連携等によ

る加工評価が可能な体制を構築し、評価結果の早期フィードバックによる加工性能の更なる向上を図った。

研究開発項目②大面積表面処理技術の開発

大面積表面処理を実現するためのビーム幅および集光幅における本年度目標値を達成した。開発レーザーと加工システムを統合し、加工（表面処理）システムの性能評価・信頼性試験等を一年前倒しにて実施した。

研究開発項目③粉末成形技術の開発

平成24年度に製作した粉末成形実用サイズプラットフォームに開発した複合レーザーを搭載し、複合レーザー照射機構等の機能評価や加工品の評価を実施した。その結果、50mmサイズ基準パーツにおいて、成形精度と成形速度等の最終目標を達成した。より早期の実用化へ向けて、平成25年7月末をもって本研究開発テーマは終了し、NEDOイノベーション実用化ベンチャー支援事業に移り研究開発を進めた。

## (xi) I T 融合分野

[中期計画]

現在の「医食住インフラ」の多くはその基礎を四半世紀以上前に作られたものであり、社会情勢の変化や災害等に対する脆弱性が増してきている。ハード面のインフラを抜本的に見直すのではなく、追加的なハードの投入を最小限とし、その運用・制御というソフト面からのアプローチでより効率的な社会システムを構築する動きが各国で盛んになってきている。

第3期中期目標期間にはビッグデータを、コンピューティング能力を活用することにより、異種産業が融合したいわゆる I T 融合による新産業の創出を目指し、都市交通分野・ヘルスケア分野・農商工連携分野等において、実証事業等を実施し、実用化・事業化と普及促進を目指す。併せて、I T 融合の実現に必要な、ビッグデータのリアルタイム処理や、モバイルの基盤技術を確立する。

### 《1》 I T 融合による新社会システムの開発・実証プロジェクト [平成24年度～平成28年度]

[25年度計画]

10年後を見据えた持続可能な「医食住インフラ」を支える次世代社会システムの構築及び普及を目的として、都市交通分野6テーマ、ヘルスケア分野6テーマ、農商工連携分野4テーマのシステムの開発・実証を行う。また、I T 融合新産業を支えるデータ処理基盤に関する先導研究として2テーマを推進する。

具体的には、都市交通分野では人の属性、場所、時間情報等に応じたコンテンツ等と融合する新しいパーソナルモビリティシェアリングシステムの開発等を行う。ヘルスケア分野では、アルツハイマー病の超早期診断と正確な診断に基づく先制医療を、高度な I T 技術により脳画像、臨床情報等により可能とする技術の開発等を行う。農商工連携分野では、土壌の状態、農産物品質等の継続的なモニタリングから得られる大規模データ等を利用して、市場競争力のある高品質農作物の生産・出荷を支援するサービスの開発等を行う。データ処理基盤分野では、高度なデータ解析機能を有するリアルタイム処理システム及び当該システムが必要とするデータの高速アクセスを可能とするデータストアの開発等を行う。

[25年度実績]

10年後を見据えた持続可能な「医食住インフラ」を支える次世代社会システムの構築及び普及を目的として、都市交通分野6テーマ、ヘルスケア分野6テーマ、農商工連携分野4テーマのシステムの開発・実証を行った。また、I T 融合新産業を支えるデータ処理基盤に関する先導研究として2テーマを推進した。プロジェクトリーダーは設置せず、テーマ毎にテーマリーダーを設置した。

具体的には、都市交通分野では人の属性、場所、時間情報等に応じたコンテンツ等と融合する新しいパーソナルモビリティシェアリングシステムの開発等、ヘルスケア分野では、アルツハイマー病の超早期診断と正確な診断に基づく先制医療を、高度な I T 技術により脳画像、臨床情報等により可能とする技術の開発等、農商工連携分野では、土壌の状態、農産物品質等の継続的なモニタリングから得られる大規模データ等を利用して、市場競争力のある高品質農作物の生産・出荷を支援するサービスの開発等に関して、システム開発等の要素技術開発及びビジネスモデルの検討を行った。データ処理基盤分野では、1台あたり秒あたり1,000件の解析処理が可能なりアルタイム解析エンジンの要素技術開発等を行った。

なお、国として実施する範囲について見直しを行った結果、平成25年度をもって事業を終了した。

## (xii) 国際展開支援

### [中期計画]

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。

具体的には、対象技術は必ずしも最先端なものにこだわらず、相手国の要求スペックや有効需要に合致した技術を優先するとともに、企業の海外展開戦略に適合した技術であることを重視する。また、関係省庁・機関と協力し、海外展開にかかわる関連施策（事業化可能性調査、人材育成、共同研究、二国間・多国間の政策対話等）との連携を図りつつ、事業内容に応じ相手国における普及支援策の新設や参入障壁となっている制度の改正等を働きかける。技術の実証だけでなく、実証後における我が国の技術・システムによる売上獲得を目指し、もって我が国のエネルギーセキュリティの確保、環境対策の推進、エネルギー産業等の海外展開、市場開拓に結びつける。

### (a) 国際技術実証事業

#### [中期計画]

エネルギー・環境分野については、我が国が推進すべき省エネルギー技術や再生可能エネルギー技術等の実証を行うとともに、水循環やリサイクル、医療機器等、我が国の産業技術力の強化に資する国際研究開発・実証事業を更に推進する。加えて、実証事業等における相手国での地球温暖化問題への貢献を定量的に評価し、我が国のエネルギー・環境技術による貢献とする仕組みの活用につなげる。

なお、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。

### (b) スマートコミュニティ実証事業

#### [中期計画]

ITの活用によって、エネルギー情報を供給側と需要側の双方向で共有し、コミュニティ全体でより効率的にエネルギーを使っていく新たなシステムである「スマートコミュニティ」の構築に関する取組は、先進国のみならず新興国を含めて世界的に取組が広がっており、一時のブーム期を過ぎて、現実の課題として取組が進められている状況にある。第3期中期目標期間においては、日本の優れた技術を核に現地国ニーズにマッチしたソリューションを組み上げ、システムとして展開していく端緒を拓くべく、我が国のエネルギーセキュリティ上重要な国での実証事業を引き続き展開していく。また、これまでの電力技術の側面を中心とした取組に加え、産業競争力強化の視点から、我が国経済を牽引する産業を実証に加えていくとともに、他省庁や関係機関とも連携し、取組の幅と深さを加えつつ、より上流から事業を展開する取組を強化する。加えて、実証参加企業と国際標準化推進企業の整合化を図り、標準化の視点を組み込んだ展開を進める。これにより、実証したスマートコミュニティ関連技術を、実証サイト以外の地域への普及展開につなげるべく、事業を展開する。

## 《1》 国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業（うち、国際技術実証事業） [平成5年度～平成27年度]

### [25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、クリーンコールテクノロジー等とする。本事業は、基礎事業、実施可能性調査、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。

### [25年度実績]

平成25年度においては、「携帯電話基地局エネルギーマネジメントシステム実証事業（インド）」について、8月に事業開始を決定した。また、「焼結クーラー排熱回収設備モデル事業（インド）」、「下水処理場における汚泥等混焼発電モデル事業（中国）」、「都市廃棄物高効率エネルギー回収技術実証事業（中国）」、「産業廃棄物発電技術実証事業（ベトナム）」、「馬鈴薯澱粉残渣からのバイオエタノール製造実証事業（中国）」、「キャッサバパルプからのバイオエタノール

製造技術実証事業（タイ）」、「酵素法によるバイオマスエタノール製造技術実証事業（タイ）」、「省エネビル（ニューヨーク州立大学）実証事業（アメリカ）」、「膜技術を用いた省エネ型排水再生システム技術実証事業（サウジアラビア）」、「大規模太陽光発電システム等を利用した技術実証事業（インド）」については、相手国との調整、設備の建設、運転試験を行うなど事業の進展に努めた。さらに「セメント工場におけるバイオマス及び廃棄物の有効利用モデル事業（マレーシア）」、「熱電併給所高効率ガスタービンコジェネレーションモデル事業（ウズベキスタン）」、「民生（ビル）省エネモデル事業（タイ）」、「製糖工場におけるモラセスエタノール製造技術実証事業（インドネシア）」については、所定の成果を上げ、事業を終了した。

## 《2》国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業（うち、システム実証事業） [平成5年度～平成27年度]

### [25年度計画]

平成25年度においては、米国／ニューメキシコに続き、米国／ハワイ、フランス／リヨン、スペイン／マラガ等における実証事業についても実証運転フェーズを迎える。引き続きこれら実証事業を着実に推進するとともに、新規事業に向けて英国等においてフィージビリティスタディを実施する。こうしたスマートコミュニティに係る実証事業を通じて低炭素化及び経済発展を両立する持続可能な社会システムの構築を目指す。さらに国際標準化によるスマートコミュニティ分野の産業競争力強化のため、フォーラム標準等の提案活動を行う。

### [25年度実績]

インドネシア／ジャワ、イギリス／マンチェスターにおける実証事業に関してMOUを締結したほか、米国／ハワイ、フランス／リヨン、スペイン／マラガにおいて実証運転を開始するなど、各国で実施中の実証テーマを概ね順調に進捗させた。とりわけ、平成24年度に実証事業を開始した米国／ニューメキシコにおいては、日米合同ワークショップを開催し、実証事業の成果の共有、発信を行った。また、同事業における単独運転技術に関する標準化の提案をIEE Eに対しておこない、規格化される見通しを得た。

## 《3》環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト [平成23年度～平成27年度]

### [25年度計画]

我が国の環境・医療分野等の優れた技術を、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、水処理、リサイクル、公害防止、医療機器、生活支援ロボット等とする。

### [25年度実績]

平成25年度においては、「生活支援ロボット事業（ドイツ）」、「東カリマンタン州における廃油等の環境調和型再利用システムの研究開発・実証（インドネシア）」について、事業開始を決定した。また、「人工透析管理システム構築に係る研究開発・実証（中国）」、「インド共和国ムンバイ及び周辺圏における電気電子機器廃棄物の先進的リサイクルシステムに係る研究開発・実証事業（インド）」については、設備の運搬を行うなど、事業を進展させた。さらに「アジアにおける先進的自動車リサイクル研究開発・実証事業（中国）」、「再生・細胞医療技術および製造インフラ最適化の研究開発（タイ）」、「革新的通信技術を用いた内視鏡診断支援システムの海外展開（タイ）」、「豪州における分散型水資源供給システム事業（オーストラリア）」については、所定の成果を上げ、事業を終了した。

## 《4》地球温暖化対策技術普及等推進事業 [平成23年度～平成27年度]

### [25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。同実証事業により削減された温室効果ガスの排出量を、定量的評価手法により見える化することで、我が国のエネルギー・環境技術による貢献として適切に評価できるようにするとともに、相手国との間で二国間オフセット・クレジット制度の検証・改善や、優れた低炭素技術・製品の普及に係る制度整備に資することを旨とする。

25年度は、新たに実証事業を開始するとともに、実証に必要なプロジェクトの発掘・組成等に資するFS調査も実施する。

### [25年度実績]

平成25年度は、実証事業では対象国の増加にともなって一次・二次の2回、FSでは1回公募を行った。実証事業では、モンゴル1件（省エネ送電）についてはMOUを締結し、システム設計から一部輸送までを実施した。ベトナム2件（病院省エネ、ホテルBEMS）、インドネシア3件（プラント運転制御、動力運用最適化、太陽光発電遠隔監視）の5件について、二次公募で採択した。バングラデシュ（MRV適用調査）については契約締結し、MRV体制整備等を実施した。

FSでは、モンゴル1件（住宅）、ベトナム2件（風力、バイオマス）、タイ（空調）、エチオピア・ケニア1件（マ

イクロ水力) 計5件のプロジェクトの発掘/組成調査を実施した。



### (xiii) 境界・融合分野

#### [中期計画]

急速な知識の蓄積や新知見の獲得によって、異分野技術の融合や新たな技術領域が現れることを踏まえ、従来の取組を更に強化し、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つつ、高付加価値の微小電気機械システム(MEMS)技術を用いた超小型センサー及びそれらの制御システムを開発する等、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。

具体的には、第3期中期目標期間中に新しい機能を提供するMEMSデバイスを開発するとともに、MEMSデバイスを活用した新たなサービスの実用化・事業化を図ることとし、この取組によって7種類以上のサービス提供を実現する。

#### 《1》基盤技術研究促進事業 [平成13年度～]

##### [25年度計画]

産業投資特別会計から出資を受けて飛躍的な技術的進歩の達成や新規市場の創造等をもたらす知的資産が形成されるような鉱工業基盤技術に関する試験研究テーマを委託により行う基盤技術研究促進事業について、継続事業1件を実施する。

##### [25年度実績]

産業投資特別会計から出資を受けて飛躍的な技術的進歩の達成や新規市場の創造等をもたらす知的資産が形成されるような鉱工業基盤技術に関する試験研究テーマを委託により行う基盤技術研究促進事業について、継続事業1件を実施した。

#### 《2》イノベーション推進事業(次世代戦略技術実用化開発助成事業、ナノテク・先端部材実用化研究開発) [平成19年度～]

##### [25年度計画]

次世代戦略技術実用化開発助成事業については、民間企業独自の研究開発リソースが十分でない、よりリスクの高い中期の実用化開発を支援する。平成25年度においては、継続分4テーマを実施する。前年度までに終了した8テーマについては、技術的成果、実用化見通し等を評価する事後評価を実施する。なお、事後評価の結果に関しては、第3期中期計画期間中を通して6割以上が「順調」との評価を得ることを目指す。

ナノテク・先端部材実用化研究開発については、革新的ナノテクノロジーの活用により、5分野(情報家電、燃料電池、ロボット、健康・福祉・機器・サービス、環境・エネルギー・機器・サービス)におけるキーデバイスの実現を目的として、6テーマを継続して実施する。なお、各テーマにおいては、先導的研究ステージにおける最終目標の特性を有するサンプルを、企業・大学等に対してラボレベルで提供可能な技術を確立する。

##### [25年度実績]

次世代戦略技術実用化開発助成事業については、民間企業独自の研究開発リソースが十分でない、よりリスクの高い中期の実用化開発を支援する。平成25年度においては、継続分4テーマを実施した。前年度までに終了した11テーマについては、技術的成果、実用化見通し等を評価する事後評価を実施した。なお、事後評価の結果に関しては、第3期中期計画期間中を通して6割以上が「順調」との評価を得ることを目指す。

ナノテク・先端部材実用化研究開発については、継続分6テーマ(全てステージI)を実施した。全テーマにおいて、最終目標を達成。また、一部のテーマについては試作を行い、事業化を行う企業での評価まで実施した。

#### 《3》社会課題対応センサーシステム開発プロジェクト [平成23年度～平成26年度]

##### [25年度計画]

センサーネットワークに使用されるセンサーデバイスの共通的な課題である、無線通信機能、自立電源機能及び超低消費電力機能の搭載を実現する革新的センサーの開発を行い、センサーネットワークの導入による、環境計測やエネルギー消費量等の把握(見える化)及びエネルギー消費量の制御(最適化)により、低炭素社会の実現に寄与することを目的に、技術研究組合NMEMS技術研究機構グリーンセンサーネットワーク研究所 所長 前田 龍太郎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グリーンMEMSセンサの開発

(1) 電流・磁界センサー、(2) 塵埃量センサー、(3) CO<sub>2</sub>濃度センサー、(4) VOC濃度センサー、(5) 赤外線アレーセンサについて、最終目標の面積2cm×5cm以下、平均消費電力100μW以下を目指し、25年度はセンサーを試作し、その評価・検証を行う。

##### 研究開発項目②無線通信機能及び自立電源機能を搭載したグリーンセンサ端末の開発

(1) 超小型高効率ナノファイバー構造自立電源の開発、(2) 超小型高効率低照度環境用自立電源の開発、(3) グリーンセンサ端末機能集積化及び低消費電力無線通信技術の開発、(4) グリーン

センサーコンセンレータの開発について、最終目標の平均出力150 $\mu$ W以上の自立電源、面積2cm $\times$ 5cm以下のセンサー端末及び受信感度-130dBm以下の受信機を目指し、研究開発項目①のグリーンMEMSセンサーを搭載した端末のモジュール化及び高感度受信機の試作・評価を行う。

#### 研究開発項目③グリーンセンサネットワークシステムの構築と実証実験

(1) スマートコンビニのためのグリーンセンサーネットワークシステムの開発、(2) スマートオフィスのためのグリーンセンサーネットワークシステムの開発、(3) スマートファクトリのためのグリーンセンサーネットワークシステムの開発について、センサーの設置場所・個数の最適化、必要なセンサーの詳細仕様抽出を行い、見える化・制御による省エネ効果を実証していく。

#### 研究開発項目④研究開発成果等の他分野での先導的研究

研究開発項目①～③で得られた成果等の応用も睨みつつ、社会インフラ、農業及び健康医療分野等へセンサーシステムの応用を検討する。

#### [25年度実績]

センサーネットワークに使用されるセンサーデバイスの共通的な課題である、無線通信機能、自立電源機能及び超低消費電力機能の搭載を実現する革新的センサーの開発を行い、センサーネットワークの導入による、環境計測やエネルギー消費量等の把握(見える化)及びエネルギー消費量の制御(最適化)により、低炭素社会の実現に寄与することを目的に、技術研究組合NMEMS技術研究機構グリーンセンサーネットワーク研究所 所長 前田 龍太郎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。

#### 研究開発項目①「グリーンMEMSセンサの開発」

##### (1) 電流・磁界センサ

クランプ型電流センサの構造を提案し、本構造を試作・評価した。結果、取付誤差を含め精度 $\pm$ 5%以下で、かつ環境磁気ノイズの影響を1/20に低減できる見込みを得た。無線と自立電源を搭載した端末設計・評価を実施した。IF回路を含むクランプ型電流センサが平均消費電力21 $\mu$ Wで動作して、電流センサに自立電源と無線を接続して動作することを確認した。また、スマートファクトリにおいて上記構造での実証実験を開始して、有線端末で機器の消費電流計測ができることを確認した。

##### (2) 塵埃量センサ

トリガーセンサの試作を行い、想定するセンサ使用環境であるクリーンルームで生じる圧力変化を検出できる感度を実現した。2cm $\times$ 5cmの塵埃量センサ端末を作製し、目標であるクリーン環境下での動作検証を行い、平均消費電力100 $\mu$ W達成のための見通しを得た。

##### (3) CO<sub>2</sub>濃度センサ

平成23、24年度に得たセンサ原理を基に、CO<sub>2</sub>濃度0~3000ppmの範囲において、繰り返しセンシングでのCO<sub>2</sub>濃度に対してインピーダンス値の変化を確認した。また、試薬購入直後のイオン液体の状態と、充放電を十分に繰り返した後のイオン液体の状態で、インピーダンス値の再現性を比較したところ、充放電を繰り返したイオン液体のほうがインピーダンス値のばらつきが大幅に低減されることを確認した。

##### (4) VOC濃度センサ

平成24年度に開発したVOC濃度センサの繰り返しセンシングの再現性評価を終え、VOC濃度センサの実用化の見通しを得た。また、VOC濃度センサと低消費電力回路を搭載した最終形態と同じ形態のVOC濃度センサモジュールを試作し、実用化を想定したVOC濃度センサのセンシングデータを取得した。

##### (5) 赤外線アレーセンサ

平成24年度に開発した赤外線アレーセンサチップを用いて、2cm $\times$ 5cm以下のセンサモジュールを開発。間欠動作・可変フレームレートの機能を搭載することにより、平均消費電力100 $\mu$ Wを実現した。加えて、センサモジュールの信頼性評価を実施し、真空キャビティの経時変化についても、実用上問題なきことを確認した。

#### 研究開発項目②「無線通信機能及び自立電源機能を搭載したグリーンセンサ端末の開発」

##### (1) 超小型高効率ナノファイバー構造光電・熱電変換自立電源の開発

平成25年度開発した有機薄膜太陽電池を用いて、蓄電機能を備えた電源モジュールの開発・改良を進め、最終年度目標である2cm $\times$ 5cm以下のサイズで、室内環境下出力150 $\mu$ W以上の見通しを得た。さらに、開発した電源モジュールを搭載したセンサ端末を試作し、実証環境(スマートファクトリ:植物工場)での動作を確認した。

##### (2) 超小型高効率低照度環境用自立電源の開発

これまでに開発してきたDSCとEDLCとDCDCコンバータ等を用いて、2cm $\times$ 5cmサイズで平均出力130 $\mu$ Wの自立電源(3V出力型)を試作した。自立電源の高出力化においては、DSCの有効発電面積比率の改善(70% $\rightarrow$ 85%@2セル)、及びDC/DC昇圧効率の改善(70% $\rightarrow$ 82%直列DSC $\rightarrow$ 82%@4セル直列DSC)が大きく貢献した。

#### 研究開発項目②「無線通信機能及び自立電源機能を搭載したグリーンセンサ端末の開発」

##### (1) 超小型高効率ナノファイバー構造光電・熱電変換自立電源の開発

平成25年度開発した有機薄膜太陽電池を用いて、蓄電機能を備えた電源モジュールの開発・改良を進め、最終年度目標である2cm $\times$ 5cm以下のサイズで、室内環境下出力150 $\mu$ W以上の見通しを得た。さらに、開発した電源モジュールを搭載したセンサ端末を試作し、実証環境(スマートフ

ァクトリ：植物工場）での動作を確認した。

(2) 超小型高効率低照度環境用自立電源の開発

これまでに開発してきたDSCとEDLCとDCDCコンバータ等を用いて、2cm×5cmサイズで平均出力130μWの自立電源（3V出力型）を試作した。自立電源の高出力化においては、DSCの有効発電面積比率の改善（70%→85%@2セル）、及びDC/DC昇圧効率の改善（70%@2セル直列DSC→82%@4セル直列DSC）が大きく貢献した。

電磁コイル給電が可能となるフレキシブルコイルセンサについては、センサ構造の決定を行い、センサの試作及び要素評価を行った。5cm×2cmのフレキ基板上にスークリン印刷およびマスクレスメッキによりフレキシブルコイルを試作し、量産プロセスの確立を得た。

(3) グリーンセンサ端末機能集積化および低消費電力無線通信技術の開発

平成24年度に試作したグリーンセンサ端末用LSIのチップレベル評価を行い、端末エネルギーマネジメント回路技術、および、高速起動・時分割動作アナログフロントエンド回路技術のシステム低電力化性能を検証した。集積化の取り組みとして、トレンチキャパシタを内蔵したシリコンインターポーザを試作した。大容量キャパシタを試作し、所望の電気的特性（容量・耐圧）が得られた。電気的特性の検証を実施し、超臨界成膜装置の最適化を行い、トレンチ（アスペクト比5.2）へのCu成膜を確認し、最終目標であるボイド発生率10%以下の見通しが得られた。また、これまでのトレンチエッチング条件を元に、加工技術として難易レベルの高いホール形状にてアスペクト比1.0以上のエッチングプロセス開発を行った。さらに、300mmTSVの量産実現に向け、CMP等のプロセス条件最適化を進めた。受信機については、周波数帯域を使用した多値化による低消費電力通信を可能にする受信機を実現し、-130dBmの受信感度の実現の見込みを得た。

(4) グリーンセンサコンセントレータの開発

スマートコンビニ、スマートオフィスの実証テーマに対してグリーンコンセントレータの提供を行った。また、マルチホップ、アクチュエート通信技術の仕様検討、方式設計及びアプリケーションの開発を実施。これら機能をグリーンコンセントレータに実装、各実証テーマへ適用し評価する見込みを得た。

研究開発項目③「グリーンセンサネットワークシステムの構築と実証実験」

(1) スマートコンビニのためのグリーンセンサネットワークシステムの開発

省エネに資する環境情報（室内温度分布、冷蔵・冷凍ショーケースのドアの開閉、店員行動など）の抽出を行い、その情報を電力情報と合わせて取得できるセンサーシステムの仕様を明らかにした。また、次世代スマートコンビニに実装するクランプセンサ（2チャンネル、借電型）の実証実験を行い、その成果をもとにプロトタイプセンサを試作した。

(2) スマートオフィスのためのグリーンセンサネットワークシステムの開発

抽出仕様に基づいて（対象：赤外線アレーセンサ端末とGCON+クラウド）、分析機能と自動制御機能のアルゴリズム開発を行い、クラウドへの実装を進めた。また、試作センサ端末の動作確認を行い、確認結果を端末開発側へフィードバックした。

また、大規模商業ビル3棟にグリーンセンサネットワークシステムを構築し、大規模業務用ビルでの省エネ効果を検証するためのグリーンセンサ端末及びネットワークシステムの仕様を抽出した。

(3) スマートファクトリのためのグリーンセンサネットワークシステムの開発

一般機械、金属製品、食料品等の各種工場において、センサネットワークの構築による省エネ効果の検証を行った。また、スマートファクトリ実現に必要なグリーンセンサ端末の構成・仕様検討及び試作を行った。

研究開発項目④研究開発成果等の他分野での先導的研究

社会インフラ、農業及び健康医療分野へのセンサシステムの応用を検討し、これらの社会課題において寄与し、広く普及するためのセンサシステムに求められる課題を抽出するとともに今後の本格的な研究開発に向けた検討を行った。