

独立行政法人情報通信研究機構

平成 24 年度業務実績に関する  
項目別評価調書(案)



= 目次 =

評価調書 No.	中期計画の該当項目		ページ	
1	I 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	
2	II 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	1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化	21	
3		2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施	49	
		3 その他		
4	III 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画		69	
	IV 短期借入金の限度額			
	V 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			
	VI 前号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			
	VII 剰余金の使途			
5	VIII その他主務省令で定める業務運営に関する事項		81	
6	別添 研究開発 課題	1 ネットワーク基盤技術	(1) 新世代ネットワーク	93
7			(2) 光ネットワーク	101
8			(3) テストベッド	109
9			(4) ワイヤレスネットワーク	117
10			(5) 宇宙通信システム	125
11			(6) ネットワークセキュリティ	133
12		2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術	(1) 多言語コミュニケーション	145
13			(2) コンテンツ・サービス基盤	153
14			(3) 超臨場感コミュニケーション	163
15		3 未来 ICT 基盤技術	(1) 脳・バイオ ICT	171
16			(2) ナノ ICT	177
17			(3) 量子 ICT	183
18			(4) 超高周波 ICT	189
19		4 電磁波センシング基盤技術	(1) 電磁波センシング・可視化	195
20			(2) 時空標準	205
21			(3) 電磁環境	213



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>I 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</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 業務運営の一層の効率化</li> <li>2 地域連携・国際連携の重点化</li> <li>3 契約の点検・見直し</li> <li>4 保有財産の見直し</li> <li>5 自己収入の拡大</li> <li>6 内部統制の強化</li> </ol>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>II 業務運営の効率化に関する事項</p> <p>1 効率化目標の設定等</p> <p>(1) 運営費交付金を充当して行う事業については、新規に追加されるもの、拡充分等は除外した上で、一般管理費は毎年度平均で3%以上、事業費は毎年度平均で1%以上の効率化を達成する。</p> <p>(2) 人件費については、「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」（平成18年7月7日閣議決定）に基づき、人件費改革の取り組みを平成23年度まで継続するとともに、政府における総人件費削減の取り組みを踏まえ、適切に対応する。</p> <p>(3) 給与水準については、国家公務員の給与水準も十分考慮し、その適正化に計画的に取り組む。</p> <p>2 地域連携・国際連携の重点化</p> <p>(1) 地方拠点（リサーチセンター）については、研究開発における地域連携の重要性も踏まえ、ネットワークからアプリケーションまでを統合的に実証していくための情報通信実証基盤として真に必要な機能に重点化した推進を行う。</p> <p>(2) 海外拠点については、研究開発における国際連携の重要性がますます高まっていることを踏まえつつ、アジア研究連携センター、ワシントン事務所及びパリ事務所については、事務所スペースの縮減、他法人等の事務所との共用化を検討するなど、経費の削減を図る。</p> <p>(3) タイ自然言語ラボ、シンガポール無線通信ラボについては、現在実施中のプロジェクトが終了するときに廃止する。</p> <p>3 契約の点検・見直し</p> <p>「随意契約等見直し計画」に基づき、競争性のない随意契約や一者応札・応募に関する点検・検証を継続的に行い、契約の一層の適正化を図る。</p> <p>4 保有資産の見直し</p> <p>「IV 財務内容の改善に関する事項」に示すとおり、民間基盤技術研究促進業務、出資業務及び通信・放送承継業務に係る保有資産の評価を行い、不要資産を国庫返納する。</p> <p>5 自己収入の拡大</p>	

保有する知的財産について、保有コストの削減を図るとともに、技術移転活動の活性化により、更なる実施許諾収入の増加を図る

## 6 内部統制の強化

- (1) 平成 20 年 7 月に設置された「リスク管理委員会」において、引き続き、機構の業務に係るリスクを組織横断的に管理し、年度計画である「コンプライアンス推進行動計画」を策定して職員のコンプライアンス意識醸成のための取り組み（講習会等）を進めるとともに、公益通報制度を活用したリスクの早期発見及び早期対応に取り組む。
- (2) 内部評価を実施し、業務上の問題点を把握するとともに、職員の問題意識を把握できる機会を継続的に確保する。

### ▣ 中期計画の記載事項

## I 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 業務運営の一層の効率化

#### (1) 一般管理費及び事業費の効率化

運営費交付金事業のうち新規に追加されるもの、拡充分等を除き、一般管理費について、毎年度平均で 3%以上の削減を行う。また、事業費について、毎年度平均で 1%以上の効率化を達成する。

#### (2) 人件費に係る指標

「経済財政運営と構造改革に関する基本方針 2006」（平成18年7月7日閣議決定）に基づき、国家公務員の人件費改革を踏まえた取り組みを平成23年度においても継続するとともに、各年度において国家公務員の給与改定を踏まえ、適切に対応する。

給与水準については、国家公務員の給与水準を考慮しつつ、研究機構全体の給与水準の検証を行った上で適正化に取り組むとともに、検証結果や取り組み状況を公表する。

### 2 地域連携・国際連携の重点化

地域連携や国際連携に係る活動については、効率的かつ効果的な業務の推進に配慮し、必要となる機能について重点化を図る。

#### (1) 地方拠点の重点化

第2期中期目標期間中において、所期の目的を達成したと認められる地方拠点を大幅に整理し、廃止したところであるが、本中期目標期間においても、研究開発における地域連携の重要性を踏まえ、ネットワークからアプリケーションまでを総合的に実証していくための情報通信基盤として真に必要な機能に重点化して業務を推進する。

#### (2) 海外拠点の運営の効率化

海外拠点について、研究機構が行う国際連携及び研究開発の海外活動展開に対する支援機能の重点化を図るとともに、他法人等の事務所との共用化を行うなどにより経費の削減を図るものとする。

### 3 契約の点検・見直し

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」（平成 21 年 11 月 17 日閣議決定）を踏まえて策定した「随意契約等見直し計画」に基づき、競争性のない随意契約や一者応札・応募に関する点検・検証を継続的に行い、契約の一層の適正化を図る。

**4 保有財産の見直し**

V 記載のとおり。

**5 自己収入の拡大**

研究機構の知的財産等の研究開発成果について、社会で活用される可能性や研究機構のミッションにおける重要性を勘案して特許取得・維持に関する判断をより適切に行い、保有コストの削減を図るとともに、技術移転活動をより効果的に実施することにより、実施許諾収入の増加を図る。

**6 内部統制の強化**

**(1) 内部統制の充実・強化**

中期計画を有効かつ効率的に達成するため、職員に研究機構のミッションの重要性と自らの役割を再認識させ、中期計画の達成を阻害するリスクを組織全体で管理し、対応していく。また、コンプライアンス推進のための体制を整備するほか、年度計画である「コンプライアンス推進行動計画」を策定し、研修や講演会等の役職員の意識向上を図る取り組みを通じて内部統制の強化を図る。

**(2) リスク管理の向上**

各種の啓発活動を通じて職員のリスク管理に関する意識向上を図る。また、公益通報制度や研究機構内に設置されたリスク管理委員会を活用し、リスクの早期発見・排除に向けた施策を推進する。

**(3) 研究費の不正使用防止**

研究費の不正使用防止の観点から、職員の意識の向上を図る取り組みを実施する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
1 業務運営の一層の効率化 (1) 一般管理費及び事業費の効率化	←————→				
	一般管理費について、毎年度平均で 3%以上の削減				
(2) 人件費にかかる指標	←————→				
	事業費について、毎年度平均で 1%以上の削減				
	←————→				
	国家公務員の 人件費改革に 準じた取り組み				
	←————→				
	適切な人件費管理、給与水準の適切性の検証・公表				

2 地域連携・国際連携の重点化					
(2) 地方拠点の重点化	← 研究開発における地域連携の重要性を踏まえ、地方拠点の重点化を図る →				
(2) 海外拠点の運営の効率化	← 機構内外の要求、効率性等を考慮した国際連携に対する支援機能の重点化及び経費の削減 →				
3 契約の点検・見直し	← 契約の適正化に向けた継続的な点検・見直し →				
4 保有財産の見直し	← 資産の現物確認及び減損の兆候調査による保有資産の利用状況の把握 →				
5 自己収入の拡大	← 自己収入の拡大に向け各種取組を推進 →				
6 内部統制の強化	← 知的財産権の適切な管理により保有コストの低減 →				
(1) 内部統制の充実・強化	← 年度計画に基づく施策の推進 →	← 年度計画に基づく施策の推進 →	← 年度計画に基づく施策の推進 →	← 年度計画に基づく施策の推進 →	← 年度計画に基づく施策の推進 →
(2) リスク管理の向上	← 公益通報制度の活用等によるリスク管理 →				
(3) 研究費の不正使用防止	← 規程・ガイドラインの整備・周知、研究費の適正使用に関する説明会の実施等 →				

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
<b>I 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</b>	<b>I 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</b>	
<b>1 業務運営の一層の効率化</b> (1) 一般管理費及び事業費の効率化	<b>1 業務運営の一層の効率化</b> (1) 一般管理費及び事業費の効率化 運営費交付金事業のうち新規に追加されるもの、拡充分等を除き、一般管理費について、前年度比3%以上の削減を	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般管理費及び事業費を圧縮して配賦するとともに、予算執行状況の詳細を会計システムにより把握するよう指導したことや、費用認識と節約意識の向上を図る等の取り組みを行った結果、一般管理費について、前年度比 3%以上の削減目標に対し 5.9% (1.3 億円)、事業費について、前年度比 1%以上の削減目標に対し 2.7% (7.8 億円) の削減を達成した。</li> </ul>



目指す。また、事業費について、前年度比1%以上の効率化を目指す。

(管理部門の職員が占める割合を抑制することで、非管理部門の人的リソースの重点配分を行うことは重要である。)

(業務運営の効率化が研究活動や国際連携に支障を生じないか適宜チェックを行っているか。)

(より柔軟な財政マネジメントの構築に向けた検討がなされているか。)

(2) 人件費に係る指標

(2) 人件費に係る指標

役職員の給与については、国家公務員の給与改定を踏まえ、適切に対応する。

給与水準については、国家公務員の給与水準を考慮しつつ、手当を含めて適切性を検証し、必要に応じて適正化を図り、その結果等を公表する。

(人件費については、平成23年度においては目標が達成されておらず、引き続き削減努力を行ったか。)

※「国家公務員の給与の改定及び臨時特例に関する法律」に準じた役員報酬規程の特例及びパーマネント職員給与規程の特例に基づく削減分を控除すると、一般管理費については3.0% (0.7億円)、事業費については1.9% (5.5億円) を達成。

・管理部門業務のアウトソーシング等を進め、人的リソースの重点化配分に努めている。

・研究者の意見集約の仕組みを設け、問題点の早期発見・早期解決を図っている。一例として、研究者からの要望を受け、外国人研究者の受け入れに係る事務手続き情報の整備、規程等の英語翻訳を一部実施した。

・適切な法人経営に向けて、プロジェクト原価計算による業務コストの分析や中長期を見据えた計画的な施設整備の検討を行っている。

・給与水準・制度については、国家公務員に準じて決定している。  
 ・研究機構の給与水準（対国家公務員指数）及びその適切性についての説明(後述)をホームページに掲載し、公表（6月末予定）することになっている。

○平成24年度法人の給与水準（ラスパイレス指数）

(事務・技術職員 (109人))

対国家公務員 (行政職(一))	104.2 (対前年比	△2.7ポイント)
対他法人	97.5 (対前年比	△3.3ポイント)

(研究職員 (254人))

対国家公務員 (研究職)	92.2 (対前年比	△1.0ポイント)
対他法人	92.4 (対前年比	△0.9ポイント)

○研究機構全体（全職員数363人（事務・技術員109人、研究職員254人））では95.8と、国家公務員の給与水準を下回るものとなっている。

・国家公務員の給与の臨時特例に基づく給与の減額支給措置を踏まえ、研究機構においても国家公務員に準拠した給与制度とするため、必要な措置を講じ、平成24年度当初から同様の措置を実施している。  
 ・また、役職員の退職手当についても、国家公務員の支給水準の引き下げと同様の措置を講じ公表した。

・平成23年度に達成すべきであった平成17年度の人件費に対し6%以上の削減を目標として、超過勤務の縮減、新たな外部への出向ポストの獲得、研究職員の外部機関への転籍等による人材流動化の促進等に取り組み、平成24年度においては目標を達成した（対平成17年

(給与水準について、国家公務員と比べて高い理由及び講ずる措置について説明されているか。)

(福利厚生費について必要な見直しが行われているか。)

(国と異なる諸手当及び法人独自の諸手当を支給する理由やその適切性について検証したか。)

度人件費△6.5%)。

- ・給与水準の適切性について、事務・技術職員と研究職員を合計した法人全体の対国家公務員指数は100を下回っていることを公表資料において説明している。
- ・また、地域を勘案した場合の事務・技術職員の対国家公務員指数が高い理由については、大多数の職員が勤務する小金井市の比較対象である国の地域手当に係る級地(4級地)に所在する官署が比較的小規模な支所、事務所等が多く、役職者の職務の級や人数が大規模官署に比べて低くなっていることによるものではないかと考えられる旨の説明を行っている。
- ・なお、研究機構の本部が比較的大規模官署が集中する1級地(東京都区内)に所在するものと仮定した対国指数は95.8となっている。
- ・前中期目標期間中に、その支出が国民の理解を得られるかという観点でその適切性についての検証を行い、必要な見直し(個人旅行の補助、職員の家族の葬儀の際に行っていた生花の贈与の廃止、永年勤続表彰の副賞を国家公務員相当のものとしたほか、食堂の業務委託の廃止・契約方法の変更)を行ってきたところであり、引き続き国民の理解が得られない可能性のある法定外福利費の支出は厳にこれを行わないこととしている。
- ・前中期目標期間において、国と異なる諸手当及び法人独自の諸手当について、給与水準の適正化の観点から、支給理由やその適切性の検証を行い、職責手当の上限額の引き下げ、出向手当の廃止に取り組んできたところであり、引き続き国に準拠した給与制度を維持している。

**2 地域連携・国際連携の重点化**  
**(1) 地方拠点の重点化**

**2 地域連携・国際連携の重点化**  
**(1) 地方拠点の重点化**

研究開発における地域連携の重要性を踏まえ、ネットワークからアプリケーションを統合的に実施していくための情報通信実証基盤としての機能に重点化した地方拠点について、拠点間連携を促進する等、より一層効率的かつ効果的に業務を推進する。

- ・情報通信実証基盤としての機能に重点化を図り、4地方拠点(テストベッド研究開発推進センター(東京都大手町)、北陸StarBED技術センター(石川県能美市)、つくば連携実験施設(茨城県つくば市)、白山ネットワーク実験施設(東京都文京区))において、以下の通り、地域連携等を図りより一層効率的かつ効果的に業務を推進した。
- ・新世代ネットワークの実現に向け、テストベッド研究開発推進センター(東京都大手町)においては、大規模な試験ネットワーク(JGN-X)を、また、北陸StarBED技術センター(石川県能美市)においては、大規模エミュレーション環境を構築・運用・高度化し、地域、産学官、テストベッド間の有機的連携を図って研究開発及び実証実験を実施している。各センターにおいては、ネットワーク関連の研究開発を実施している大学等との共同研究や、NICT内での連携プロジェクトを推進し、効率化を図りながら研究開発力を強化してきた。地域近隣の大学等から、高度な知識や経験を有する研究者を招へいし、研究の高度化・効率化に関しての助言、支援及び研究開発活動を行っていただく等、地域リソースを有効に活用している。
- ・つくば連携実験施設では、JGN-Xを活用し、地震、火災等の災害時に自治体の行政情報システムが損傷した場合にも、クラウド技術を用いて、行政情報の消滅を防ぎ、住民への迅速な災害関連情報の提供を可能にする研究開発を近隣の自治体、大学との共同研究により推進した。白山ネットワーク実験施設では、JGN-Xを活用し、近隣の大学、企業とネット

(2) 海外拠点の運営の効率化

(3) 海外拠点の運営の効率化

各海外拠点において、地域の技術トレンドや社会的ニーズ等を把握して、研究機構の戦略に適合した国際連携及び研究開発活動を効率的に支援する。また、他法人等の事務所との共用化を行うなどにより経費の削減を図る。

(海外拠点について、勧告の方向性や見直しの基本方針における廃止、共用化等の、またはそれに向けた検討の必要性についての指摘に沿った取組が適時適切に実施されているか)

(海外拠点の役割について、必ずしも先進的技術開発の枠にとらわれることなく、むしろ新興国向けニーズ分析、ひいては新興国が有する巨大な将来市場への進出に結びつく意味での調査研究などへの役割の見直しの必要性について検討したか)

ワーク仮想化に関する研究を連携して実施した。

- ・各海外連携センターでは、現地新聞や各種メディアから地域の技術トレンドや社会ニーズ等の情報を収集し研究機構内の関係者に随時情報提供等を行うほか、研究機構内の要望に基づき、最新の研究開発情報をグローバルな視点から収集・分析し、これらをいち早く研究機構内関係者に対し情報提供を行っている。平成24年度は脳情報通信、バイオICT、耐災害ICT、ビッグデータ利活用、サイバーフィジカルシステム等のテーマについて計画的に調査を実施した。
- ・欧州連携センター(パリ)は平成23年度より独立行政法人日本原子力研究開発機構との事務所の共用化を実施している。また、各海外連携センターの通信費・事務機器保守費等の業務運営における経費について、支払い方法を改善し削減した。
- ・引き続き更なる他の法人との共用化について検討を行う。

平成24年度は特にアジア連携センターにおいて東南アジアの新興国との国際連携を重視した取組を進めており、中でも民政化の進展するミャンマーとの国際連携を視野に総務省主催による「日本・ミャンマーICTワークショップ(H25.1.22-23 於ミャンマー)」において個別的な国際連携の提案を行い、同国の大学との間で多言語翻訳の分野における新たな研究連携が構築される運び。

また、平成24年9月より、アジア連携センターについて、その求められる役割の再点検や機能強化のための検討に着手。これまで、同センターを中核としたアジア地域での国際連携の取組みについて機構内の実施状況と今後の計画を分析し、同センターの活動がより効果的なものとなるような体制・機動性の確保の方策を検討した。これを踏まえ、同センターの体制等について平成25年度中に改善策を取りまとめることとしている。

- ・平成24年度の契約については、「随意契約等見直し計画」に基づき、仕様内容の点検・見直しや公告期間の延長措置を講じて応札(応募)者の拡大に努めるとともに契約の適正化に取り組んだ。
- ・競争性のない随意契約については全体として必要最小限の41件(昨年比△2件)となっている。

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)を踏まえて策定した「随意契約等見直し計画」に基づき、契約方式、契約事務手続き、公表事項等に関する規程類(契約事務細則等)について業務運営の適正性・透明性を確保し、国と同様の基準とするために必要な改正を平成21年度に実施している。これにより規程類は、独立行政法人における契約の適正化により講ずる措置を満たすものとなっている。

3 契約の点検・見直し

3 契約の点検・見直し

「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成21年11月17日閣議決定)を踏まえて策定した「随意契約等見直し計画」に基づき、競争性のない随意契約や一者応札・応募に関する点検・検証を継続的に行い、契約の一層の適正化を図る。

(契約方式、契約事務手続き、公表事項等、契約にかかる規程類について、必要な改正を行ったか。また、その整備内容の適切性について検討を行ったか。)

平成 24 年度においては、随意契約のできる範囲について検討を行い、契約監視委員会の審議を経て、契約事務細則の改正を行ったほか、入札公告の期間については、平成 22 年 1 月から従来の 10 日間以上を 15 日間以上に実効上運用してきたが、同細則を平成 25 年 1 月 7 日に改正し規定化するなどの整備内容の適切性の確保を図った。

(契約事務に係る執行体制について、下記事項の検証を行ったか。

- ・ 執行体制の適切性。
  - ・ 随意契約の見直しによる随意契約から競争契約への移行に伴い、事務手続量が増加したため、平成 19 年 10 月に組織を見直し、再編を行った。
  - ・ 平成 23 年 4 月の組織改正にあわせて調達契約の執行管理、契約の適正性及び合理性確保に係る指導・調整に関することを所掌とする「契約管理グループ」を立ち上げ、契約における一者応札の改善、仕様内容の明確化を目的とした仕様書作成に関する説明を含む調達説明会を効果的に実施している。
  - ・ 平成 24 年度においては、契約監視委員会の意見「外部の目を入れることで、仕様内容の公正性・公平性を確保する。」を踏まえ、民間での調達経験者を有期雇用職員として採用し、調達仕様の内容確認作業等にあたらせ執行体制の公平性・公正性を確保している。
  - ・ 「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づき、平成 21 年 12 月 18 日に監事及び外部有識者により構成される「契約監視委員会」を設置し、審査体制の強化を図った。
  - ・ 平成 24 年度においても契約監視委員会による点検・見直しを実施するとともに、監査室・監事・会計監査人によるチェックを実施している。
- ・ 内部審査体制や第三者による審査体制の整備方針（整備していない場合は整備しないこととした方針）。
  - ・ 一般競争入札における一者応札の改善のため、仕様要件が過度の制約とならないよう、仕様書作成に関する説明を含めた調達説明会を定期的（年 2 回）に実施し、仕様内容の適正化を図っている。
  - ・ また、平成 21 年度から入札公告の期間を 10 日間以上から 15 日間以上（総合評価落札方式にあっては 20 日間以上）に延長したほか、平成 22 年 10 月から入札公告のメール配信サービスを開始している。
  - ・ 平成 24 年度においては、公募公告の期間についても従来の 10 日間以上から 15 日間以上に延長し、参入業者の拡大に努めている。
- ・ 契約事務の一連のプロセス。
  - ・ 審査機関としては、契約手続きの決裁過程において財務部及び契約担当理事が入札・契約条件の適正性の審査を行い、事後においては監査室及び監事が監査を行うことにより、執行機関に対してけん制している。
- ・ 執行・審査の担当者（機関）の相互けん制。
  - ・ 監査室から理事長に対して、内部監査報告が行われ、審査体制の実効性が確保されている。
  - ・ 監事・会計監査人から理事長に対して、監査結果の報告が行われ、審査体制の実効性が確保されている。
- ・ 審査機関から法人の長に対する報告書等整備された体制の実効性確保の考え方。

・ 監事による監査は、これらの体制の整備状況を踏まえた上で行ったか。）

（「随意契約見直し計画」の実施・進捗状況等について、計画の実施・進捗状況や目標達成に向けた具体的取り組み状況について把握した上で検証を行ったか。また、計画通りに進んでいない場合、その原因を把握・分析したか。）

（随意契約の金額、件数及びこれらの割合の対前年比の増減。増加している場合は要因分析を行ったか。）

（契約の第三者委託の必要性について、契約の競争性・透明性の確保の観点から検証を行ったか。）

（一般競争入札における一者応札について、その原因を検証するとともに、改善策の検討を行ったか。）

（関連公益法人との間で随意契約、落札率が高いもの、応札者が1者のみであるものなどについて、契約における競争性・透明性の確保の観点から、監事によるこの契約の合規性等に係るチェックプロセスが適切に実施されてい

・ 監事による監査は、随意契約の見直し及び競争契約における一者応札・応募の縮減が実効性のあるものとなるよう、監査報告及び監事自らが参加する契約監視委員会等上記審査体制の状況を踏まえ、契約方式、事務手続き、規程類等について実施している。

・ 平成 21 年度の契約監視委員会において、随意契約事由の妥当性を検証し、競争性のある契約への移行について点検・見直しを行い「随意契約等見直し計画」を策定した。平成 24 年度においては、「随意契約等見直し計画」に基づき取り組みを進めるとともに、平成 23 年度の契約監視委員会の点検結果を踏まえ改善に取り組んだ。

・ 監事監査において、契約実績の調査、分析、評価を行うとともに、契約監視委員会における点検・見直し結果の確認等により計画の実施・進捗状況及び目標達成に向けた具体的取り組みについて把握したうえで検証を行った。

・ 継続的な建物の賃貸借契約や当該建物に付随する光熱水料、信書に係る郵便料金の後納及び震災の影響による緊急対応や安全の確保等を除き、競争性のない随意契約案件は、一般競争入札等に移行している。

・ 平成 24 年度における競争性のない随意契約は 41 件、件数としては前年度実績から 2 件減少している。新規案件については、震災による影響を受けた電力需給、緊急対応や安全の確保などに基づくものであり、真にやむを得ないものとして必要最小限となっている。

・ 第三者に再委託された例はない。

・ 契約監視委員会において、一般競争入札における一者応札の原因について、契約方式、仕様書、応募資格要件、公告期間等の適切性・妥当性を検証するとともに、改善策について点検・見直しを実施した。

・ 監事監査において一般競争入札における一者応札の状況について、契約データの調査・分析・評価を行うとともに、一者応札の原因及びその改善策について所管部署へのヒアリング、契約監視委員会における点検・見直し結果の確認等により、原因の検証及び改善策の検討を行った。

・ 契約監視委員会による点検・見直しの結果を反映した「随意契約等見直し計画」（平成 22 年 4 月 30 日）として、研究機構 Web サイトに掲載して公表している。

・ 競争契約の適正化に向けた取り組みを研究機構内に周知のうえ、仕様内容の適正化、一般競争入札における質の確保、調達情報の充実、契約事務の適正化を実施している。

・ 関連公益法人との契約実績はない。

るか。)

(公益法人等に対する会費の支出について、「独立行政法人が支出する会費の見直しについて」(平成 24 年 3 月 23 日行政改革実行本部決定)で示された観点を踏まえた見直しを促しているか)

(平成 23 年度会計検査院指摘事項への対応について)

・三菱電機の不適切請求問題を受けた対応

・NTT アドバンステクノロジー社に係る契約額の変更を適切に行わなかったため、契約額が過大となっていた事案についての対応

#### 4 保有財産の見直し

4 保有財産の見直し  
V 記載のとおり。

(保有資産について利用実態を把握するとともに、その必要性や規模の適切性等についての検証が適切に実施されているか)

(実物資産の活用状況が不十分な場合

・行政改革実行本部決定を踏まえ、全ての部署に対し、平成 24 年度に予定する公益法人等への会費の支出について調査を行った上で、個々の支出について真に必要なか、必要最低限額となっているか等の観点で精査すべき旨、全ての部署に周知を行った。  
・監事は、個々の会費支出について、行政改革実行本部決定の見直し方針の趣旨を踏まえ、精査を行った。

・三菱電機(株)による不適切請求問題を受け、機構内に対策本部を立ち上げ、過払い額の算定や再発防止策を策定するとともに、研究開発の遂行に支障が生じないように研究計画の見直しを行う等、適切に対応している。

・なお、過払い額については、三菱電機から返還を受け国庫に返納した。

<主な再発防止策>

工数付替えによる過大請求を防ぐために、会計検査院の指摘も踏まえ、再発防止策を策定。

◇ 制度調査の実施(制度調査・原価監査専任の担当者を配置、等)

◇ 原価監査の充実・強化(原価監査実施要領の整備、公認会計士の活用)

◇ 企業側提出資料の信頼性確保(抜き打ち調査の実施、等)

◇ 虚偽の見積りに対する違約金の増額。

・会計検査院の指摘を受け、契約履行状況の確認、適切な契約変更手続きの徹底を図る等の再発防止に努めた。

・なお、過大となっている支払額については、NTT アドバンステクノロジー社から返還を受け国庫に納付した。

・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)を踏まえて策定した中期計画に基づき、基盤技術研究促進勘定に係る保有財産の評価を行い、国庫納付できる不要財産を算定し、国庫納付を行った。(平成 24 年 12 月納付額:基盤技術研究促進勘定 50.0 億円)

・稚内電波観測施設跡地については、境界画定など関係機関との調整に時間を要したことから平成 25 年度以降に国庫納付(現物納付)することとなった。

・定期的な資産の現物確認及び減損の兆候調査を実施することにより保有資産の利用状況を把握し、必要性や規模の適正等について確認をしている。

・保有資産については、減損兆候調査により、業務実績、使用範囲、業務環境の変化を確認

<p>は原因が明らかにされているか。)</p>	<p>している。 なお、現状において実物資産の不十分な活用はない。</p>
<p>(資産管理の効率化に係る取組がなされているか。)</p>	<p>・効率的な現物確認を実施するために QR コード付きの資産管理ラベルをハンディターミナルで読み込む方法で現物確認を実施している。</p>
<p>(以下の観点に沿い、保有の必要性について検証したか i) 法人の任務・設置目的との整合性、任務を遂行する手段としての有用性・有効性等、 ii) 事務・事業の目的及び内容に照らした資産規模の適切性 iii) 現在の場所に立地する業務上の必要性等 iv) 資産の利用度等 v) 経済合理性 また、上記検証結果を踏まえ、有効活用可能性や効果的な処分について検討し、取組を行ったか。)</p>	<p>・平成 24 年度は、単年度では整備が出来ないような大型研究施設について、有用性、資産規模の適切性、立地の妥当性、利用度等の観点から、平成 23 年度の検討を受けて今中期計画全体にわたる維持・更新計画を策定し、実際の整備を行った。</p>
<p>(基本方針において既に個別に措置を講ずべきとされた施設等以外の建物、土地等における、以下の事項について検証を行ったか i) 利用実態の把握状況 ii) 利用実態を踏まえた保有の必要性等)</p>	<p>・保有資産について上記のとおり検証している。</p>
<p>(利用率が低調な施設等について、勧告の方向性や見直しの基本方針で示された廃止、国庫納付、共用化等の方針に沿った取組を行ったか。)</p>	<p>・該当なし。</p>
<p>(職員宿舎について、「独立行政法人の職員宿舎の見直し計画」(平成 24 年 4 月 3 日行政改革実行本部決定)で示された方針等を踏まえた見直しを促しているか)</p>	<p>・該当なし。</p>
<p>(「独立行政法人の職員宿舎の見直しに関する実施計画」(平成 24 年 12 月 14</p>	<p>・該当なし。</p>

日行政改革担当大臣決定。以下「見直し実施計画」という。)を踏まえた見直しを促しているか)

(見直し実施計画で廃止等の方針が明らかにされている宿舎以外の宿舎及び福利厚生を目的とした施設について、法人の自主的な保有の見直し及び有効活用の取組みを行っているか)

・該当なし。

## 5 自己収入の拡大

### 5 自己収入の拡大

研究機構の知的財産等の研究開発成果について、社会で活用される可能性や研究機構のミッションにおける重要性を勘案して特許取得・維持に関する判断をより適切に行い、保有コストの削減を図る。

また、特許フェア等の主要な展示会に出展して研究開発成果をアピールするなどの活動や、技術移転担当部署と研究所・研究者が一体となって特許等の活用を促進する活動を実施することにより、実施許諾収入の増加を図る。

(知財戦略について、支出超過改善の観点から不断の見直しを行っているか。)

(自己収入の拡大について、引き続き産業界への技術移転を通じ、イノベーションの実現に貢献しているか。)

・特許の審査請求、中間処理、特許料納付等の各段階において、その要否判断をより適切に行うため、平成 23 年度から開催している理事・研究所長をメンバーとする「特許検討会」を親会とし、社会還元促進部門内でより詳細な要否判断の議論を行う子会の 2 階層構造をとることで、要否判断を効率性と適切性の両面から判断できる体制を確立した。重要案件については前者で議論し、通常案件については後者でより高い頻度で議論することとしている。また、平成 23 年度に改訂した知的財産ポリシーに沿った的確な特許取得・維持及び活用を推進するため、知的財産取扱規程を改正するとともに、知的財産ガイドブックの作成及び知的財産研修会を開催した。

・平成 23 年度末から準備を進めていた外国特許料の期限管理及び支払いの一元化委託を平成 24 年 4 月から開始し、納付 1 件当たりの保有コストの削減を実現した。

・展示会や交流会等の主要なイベントに参加しての研究開発成果アピールや、実用化に近い技術の戦略的支援、個々の研究活動を通して引き合いのあった企業に対する研究者との連携による売り込み等を進め、研究開発成果の技術移転活動をより効果的に実施し、実施契約の増加を図った結果、過去 2 番目の実施許諾収入を得た。

・平成 24 年度の特許等の実施許諾は 54,432 千円となり、契約件数は 28 件となった。

・特許の審査請求、中間処理、特許料納付等の各段階において、その要否判断をより適切に行うため、「特許検討会」を平成 23 年度から開催しており、加えて平成 24 年度は上述のような 2 階層体制をとり、効率的かつ詳細な検討が行えるように見直しを実施した。

・発明発掘からライセンスまで一気通貫の知財管理体制を整備するため、プロジェクトチームを平成 24 年 1 月に発足させ全 5 回にわたって検討を行った結果、特許の出願時におけるチェック体制の整備やこれにともなう発明届のフォーマット変更等についての方向性を得た。平成 25 年度中に規程類の改正を実施する予定である。

・平成 24 年 3 月に改訂し公表した、機構の知的財産ポリシーを実務に反映させるべく、同年 7 月に知的財産権取扱規程を改正した。

・あと一步で実用化が見込める技術を発掘し、組織的に支援することで実用化の促進を図り技術移転を進めことで、ライセンス契約やケーススタディ集の公開、製品化などを進めた。

・企業が NICT の新技術を導入する際のリスクと障壁を低減させることによって技術移転を促進するため、有償での知財実施許諾契約前に、技術評価等を目的とし、一定期間、知財を無償で許諾する「お試し利用」制度を(平成 24 年 12 月)創設した。



6 内部統制の強化

(1) 内部統制の充実・強化

6 内部統制の強化

(1) 内部統制の充実・強化

職員個人が業務達成に向け策定する目標を、業績評価のみならず、組織のミッションの重要性や自らの役割を再認識させるためのものと位置づけ、中期計画を有効かつ効率的に達成させるための意識向上を図るとともに、年度計画である「コンプライアンス推進行動計画」に基づく施策の推進により、役職員の意識の向上を図りつつ、組織全体のリスクの管理と低減化に取り組む。

・内部統制の充実・強化に向けた取組みとして、

- 法人のミッションについて、中期計画、年度計画の作成を行い、全職員に周知・徹底を図っている。
  - 機構幹部で構成する内部評価を通じて、毎年度、業務運営の実施状況の把握、課題の洗い出し等を行い評価し、必要な事項について指示を徹底するとともに、評価結果等を翌年度の計画や予算配分に反映させることにより、組織全体のミッションの達成を図っている。
  - 監事監査を実施し、改善を要する事項を指摘し、改善を図ることで、法人の長のマネジメントに留意しつつ、内部統制の向上を図っている。
- 等を実施。さらに、年度計画に基づいて、以下の取組みを実施した。

- ・個人の業務の目標設定やその達成度を評価する際に実施する個人面談等の機会を年2回実施し、組織のミッションの重要性や職員一人ひとりの役割を再認識させる場とし、職員の意識向上を図っている。
- ・研究機構のミッション達成を阻害するリスクのうち、優先的に取り組むべき事項について理事長を長とするリスク管理委員会で定めた「平成24年度コンプライアンス推進行動計画」において明確にし、計画的・効率的に施策を推進した。
- ・施策の推進に当たっては、平成23年度に専担の組織として総務部に設置した「コンプライアンス推進室」を中心として実施。
- ・具体的には、以下の取り組みを行った。

○平成24年度コンプライアンス推進行動計画の実施状況

(1) コンプライアンス意識の浸透

- ・全職員を対象とするコンプライアンス研修（e-learning）の実施（平成24年11月）  
※平成23年度においても実施したが、受講率、正答率ともに改善が見られ（受講率91%→94%、正答率89%→90%）職員の意識、理解が高まっている。
- ・職員を講師とした講演会の実施（平成24年12月）
- ・外部有識者（弁護士）によるコンプライアンス講演会の実施（平成25年2月。参加者180名（注））  
※実施後の職員のアンケートにおいては「有益であった」との意見が多数（91%）。また、「コンプライアンスの考え方が理解できた／変わった」との意見も多数寄せられており、職員一人ひとりのコンプライアンス意識を高める上で有効な手段であった。

(2) 適正な会計処理の確保

- ・コンプライアンス推進室による契約事務、委託・助成事業に関する監査の支援  
※コンプライアンス推進室の職員が監査の支援を行うことで、会計処理の事後チェックを充実させることができた。
- ・適正な派遣/請負契約のための講演会の開催（平成25年3月。参加者88名（注））
- ・契約事務に関する説明会等の開催  
※会計処理を行う上で特に問題となりそうな事項について、講演や説明を行うことで事務を担当する職員の理解を深めることができた。

(3) メンタルヘルス対策の着実な実施

(法人の長のマネジメント  
法人の長がリーダーシップを発揮できる環境は整備されているか。

内部統制の充実・強化に向け、法人の長はどのような取組を行っているか。

法人のミッションを役職員に対し、具体的に周知徹底しているか。

法人のミッション達成を阻害する課題（リスク）のうち、組織全体として取り組むべき重要なものについて把握し、対応しているか。また、それを可能とするための仕組みを適切に構築しているか。

法人の長は、内部統制の現状を適切に把握しているか。また、内部統制の充実・強化に関する課題がある場合には、当該課題に対応するための

- ・外部相談窓口を常設するとともに、メンタルヘルスカウンセラーによる相談を毎月実施
- ・メンタルヘルス及びハラスメント防止講演会の実施（平成 24 年 11 月。参加者 59 名（注））
- ・ハラスメント相談員向け研修の実施（平成 25 年 1 月）  
※不調者の円滑な職場復帰支援を含め、これまでに実施してきたメンタルヘルス対策の取組を通じ、研究機構の長期病休者の割合は、全国平均（人事院調査）の 1.26% に対し、0.13%にとどまっている。  
（注）当日参加できなかった職員のために機構内イントラネットに講習会の模様を撮影したビデオおよび資料等を掲載し周知徹底を図っている。
- ・このほか、リスクの早期発見、解決に努めるべく公益通報制度に基づく窓口を設置している。
- ・理事長がリーダーシップを発揮できる環境として、業務運営に関する重要な事項については、理事会を、理事会での決定事項を含め職員が共有すべき情報については推進会議を定期開催している。
- ・内部評価においても理事長自らが研究所長等のヒアリングを実施し、状況の把握や必要な指示を行うとともに、評価結果を次年度の予算や年度計画等に反映させている。
- ・第三期中期計画の作成とともに、理事長主導のもとに NICT 憲章を新たに制定し、法人の長のビジョンについて全職員に周知・徹底を図っている。
- ・内部評価において、理事長自らが研究所長等から業務の実施状況についてヒアリングを行い、中期計画・年度計画の達成状況、課題、リスクを把握した上で評価をするとともに必要な事項を指示し、評価結果を次年度の予算、計画等に反映させている。
- ・リスク管理委員会において「コンプライアンス推進行動計画」を定め、法人として重点的に取り組む事項を明確にした上で、コンプライアンスの推進に向けた取り組みを進め、その実施状況についてフォローアップを行っている。
- ・NICT 憲章及び NICT 行動規範を定め、研究機構のミッションを理事長から役職員へ周知徹底している。
- ・理事長を長とする「リスク管理委員会」において、「コンプライアンス推進行動計画」を策定し、これに沿って重点的に取り組む事項を明確にした上で、法令遵守リスクへの対応としてコンプライアンス意識の浸透等の施策に取り組んだ。また、災害等緊急事態への対応として、業務継続計画（BCP）の策定、本部における災害用備蓄品の見直し・整備を行ったほか、平成 23 年度に導入した電子メールや Web を活用した安否確認システムを用いた安否確認訓練を実施した。
- ・内部評価において理事長自らが内部統制を含めた業務運営上の問題を把握して、職員の問題意識を吸い上げる機会を設けている。判明した問題点に関しては迅速に対処を行っている。

計画が適切に作成されているか。) (内部統制：法人の長のマネジメントに係る推奨的な取組

マネジメントの単位ごとのアクションプランを設定しているか (評価指標の設定を含む)。

アクションプランの実施に係るプロセス及び結果について、適切にモニタリングを行い、その結果を次のアクションプランや予算等に反映させているか。)

(内部統制：監事の活動

監事監査において、前述の法人の長のマネジメントについて留意したか。

監事監査において把握した改善点等については、必要に応じ、法人の長、関係役員に対し報告しているか。(報告のみならず、対応状況まで)

(内部統制の充実・強化に向けた法人・監事・評価委員会の積極的な取組状況)

(業務改善のための具体的なイニシアティブが効果的に行われているか。)

- ・ 研究所・部門・研究室等ごとに、次年度の計画を策定し、内部評価で評価を受けるとともに、研究機構としての年度計画にも反映している。評価に当たっては、研究を重点化・継続・縮減したり、予算を増減させる等の評価指標を設定している。

- ・ 業務の実施状況について、秋から冬頃に外部評価委員会を開催し、研究の実施計画・進捗状況・成果を、外部の専門家・有識者によるヒアリングの実施を通じて、研究の進捗状況等をモニタリングしている。また、年度末(2~3月)に内部評価を実施し、次年度の予算配分や組織見直し等に反映させている。
- ・ 重要案件については、幹部が直接該当部署と意見交換する場を設けている。

- ・ 監事監査において、法人の長のマネジメントに留意して内部統制向上に向けた取組みについて監査を実施した。今年度は、理事長を長とするリスク管理委員会が「平成24年度コンプライアンス推進行動計画」として、「コンプライアンス意識の浸透」、「適正な会計処理の確保」、「メンタルヘルス対策の着実な実施」を重点的に取り組む事項として定め、具体的な施策に沿って、講演会や説明会の開催及び全職員を対象とするコンプライアンス研修(e-learning)を実施するなど、内部統制や役職員のコンプライアンス意識の向上に向けた取組みを推進しており、重要な役割を果たしていることを確認した。

- ・ 監事監査において把握した改善を要する事項等を取りまとめ、理事長及び理事に報告している。対応状況としては、コンプライアンスに関する講演会・研修の継続実施、安全衛生管理体制の強化への取組、研究費の不正使用防止に関する講演会・研修等の実施、公的研究費の適正使用に関する説明内容の充実や説明会の実施のあり方の検討などを指摘し、改善が図られている。

- ・ 中期計画、年度計画の作成を行い、法人のミッションを明確に示すとともに、内部評価を通じて実施状況、課題の把握等を行い、翌年度の計画の策定に反映させる仕組みを構築している。また、毎年度「コンプライアンス推進行動計画」を策定し、コンプライアンスの意識向上に向けた取組みを推進している。
- ・ 監事の取組については上記記載のとおり。

- ・ 研究所長、部門長等は担当理事と密接に情報共有を図り、業務の問題点の洗い出しと改善に常に努めている。
- ・ 年度末に、役員が参加する内部評価・予算実施計画ヒアリングを行い、その結果を次年度予算の配算、用務体制などに反映し、効果的な研究開発に努めている。

(2) リスク管理の向上

(2) リスク管理の向上

職員の意識向上を図るため、研修会等を開催する。また、公益通報制度の活用により、リスクの早期発見を図るとともに、研究機構内に設置されたリスク管理委員会を活用し、重点的に取り組むべき事項を明らかにした上で、計画的にリスク排除に向けた施策を推進する。

- ・個人の業務の目標設定やその達成度を評価する際に実施する個人面談等の機会を、組織のミッションの重要性や職員一人ひとりの役割を再認識させる場とし、職員の意識向上を図った。
  - ・研究機構のミッション達成を阻害するリスクのうち、優先的に取り組むべき事項を理事長を長とするリスク管理委員会で定めた「平成 24 年度コンプライアンス推進行動計画」において明確にし、計画的・効率的に施策を推進した。
  - ・施策の推進に当たっては、平成 23 年度に専担の組織として総務部に設置した「コンプライアンス推進室」を中心として実施。
  - ・具体的には、以下の取り組みを行った。
- 平成 24 年度コンプライアンス推進行動計画の実施状況
- (1) コンプライアンス意識の浸透
- ・全職員を対象とするコンプライアンス研修 (e-learning) の実施 (平成 24 年 11 月)  
※平成 23 年度においても実施したが、受講率、正答率ともに改善が見られ (受講率 91% → 94%、正答率 89% → 90%) 職員の意識、理解が高まっている。
  - ・職員を講師とした講演会の実施 (平成 24 年 12 月)
  - ・外部有識者 (弁護士) によるコンプライアンス講演会の実施 (平成 25 年 2 月。参加者 180 名)  
※実施後の職員のアンケートにおいては「有益であった」との意見が多数 (91%)。また、「コンプライアンスの考え方が理解できた/変わった」との意見も多数寄せられており、職員一人ひとりのコンプライアンス意識を高める上で有効な手段であった。
- (2) 適正な会計処理の確保
- ・コンプライアンス推進室による契約事務、委託・助成事業に関する監査の支援  
※コンプライアンス推進室の職員が監査の支援を行うことで、会計処理の事後チェックを充実させることができた。
  - ・適正な派遣/請負契約のための講演会の開催 (平成 25 年 3 月。参加者 88 名)
  - ・契約事務に関する説明会等の開催  
※会計処理を行う上で特に問題となりそうな事項について、講演や説明を行うことで事務を担当する職員の理解を深めることができた。
- (3) メンタルヘルス対策の着実な実施
- ・外部相談窓口を常設するとともに、メンタルヘルスカウンセラーによる相談を毎月実施
  - ・メンタルヘルス及びハラスメント防止講演会の実施 (平成 24 年 11 月。参加者 59 名)
  - ・ハラスメント相談員向け研修の実施 (平成 25 年 1 月)  
※不調者の円滑な職場復帰支援を含め、これまでに実施してきたメンタルヘルス対策の取り組みを通じ、研究機構の長期病休者の割合は、全国平均 (人事院調査) の 1.26% に対し、0.13% にとどまっている。
- ・このほか、リスクの早期発見、解決に努めるべく公益通報制度に基づく窓口を設置している。
- (以上、再掲)

(自然災害等に関係するリスクへの対

- ・自然災害やサイバーテロ等により機構の業務遂行能力が低下した場合に、必要な業務資源

<p>(3) 研究費の不正使用防止</p>	<p>応について、法令や国等からの指示・要請に基づくもののほか、法人独自でどのような取組を行っているか)</p> <p>(3) 研究費の不正使用防止 研究費の不正使用防止の観点から、職員の意識の向上を図る取り組みを実施する。</p>	<p>を速やかに確保して重要な業務・システムを実施・継続・復旧するための業務継続計画 (BCP) を策定した。また、非常時用の備蓄品を見直し、整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度に導入した、メール・Web を活用した「安否確認システム」を用いた安否確認訓練を実施した。</li> <li>・「独立行政法人情報通信研究機構における研究費不正防止計画 (平成 21 年 10 月 30 日)」等「独立行政法人情報通信研究機構における研究費の運営・管理に関する規定」を踏まえて研究費の適正使用に関する説明会 (平成 24 年 9 月、平成 25 年 2 月)、研究不正防止講演会 (平成 25 年 2 月)、e-Learning 研修 (平成 25 年 2 月) を実施し、機構職員の研究費の不正使用防止に対する意識向上に努めた。</li> <li>・研究費の使用ルールについての相談窓口の設置、事務処理手続き等に関する情報のホームページでの公開などにより、不適正な使用の防止に努めた。</li> </ul>	
<p>論文数</p>	<p>—</p>	<p>特許出願数</p>	<p>—</p>
<p>当該業務に係る事業費用</p>	<p>16.1 億円の内数</p>	<p>当該業務に従事する職員数</p>	<p>—</p>



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	I 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
<input checked="" type="checkbox"/> 当該項目の評価	A
<p><b>【評価結果の説明】</b></p> <p>以下の通り、業務運営の効率化は概ね計画通り進捗しているものと評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 業務運営の効率化に関する数値目標は、以下の通り達成できた。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>・給与特例法による削減効果を勘案しなかった場合においても一般管理費は前年度比3.0%減（目標は3%以上）、事業費は前年度比1.9%減（目標は1%以上）の効率化を達成した。これは、予算執行状況の詳細を会計システムにより把握できるよう改善するなど、節約意識が徹底されたためであると評価できる。特に会議のペーパーレス化などが大きな経費削減効果をもたらした。</li> <li>・人件費については、平成17年比で人件費マイナス5%以上という平成23年度に達成できなかった目標を平成24年度に一年遅れで達成することができた（マイナス6.5%）。これは、外部への出向ポストの獲得、勸奨退職等による人材の流動化などによる。また、給与水準の適切性についての説明のホームページでの公表など、国家公務員の人件費改革を踏まえた取組を継続している。今後は、研究・開発力が劣化することのないよう研究開発法人として必要な人材を確保しながら、一層の効率的な運営に向けた取組が引き続き求められる。</li> </ul> </li> <li>○ 4つの地方拠点においては、情報通信実証基盤としての機能に重点化を図りながら近隣自治体、大学、企業等との共同研究、実証実験を実施するなど効率的かつ効果的に業務が推進されている。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>海外拠点では、各種メディアから地域の技術トレンドやニーズを把握しながら、今後のNICTの研究戦略に適合した国際連携や研究開発支援が効果的に行われている。なお、欧州連携センター（パリ事務所）について日本原子力研究開発機構との共用化を行うことで経費が節減されているが、更なる節減に向けて他法人との共用化の可能性を検討している点も評価できる。</li> </ul> </li> <li>○ 契約の点検・見直しでは、「随意契約等見直し計画」に基づき仕様内容の適正化や公告期間等の延長措置（10日から15日に）が講じられ随意契約は前年度より2件減少し必要最小限の41件となった。</li> <li>○ 平成23年度に生じた企業による不正請求問題については、過払い額の返納を受け国庫に返納するとともに、会計検査院の指摘も踏まえ、再度こうした事案が起らないよう防止策を策定した。</li> <li>○ 保有財産の見直しについては、基盤技術研究促進勘定に係る保有財産を評価し不要と認められる財産（50億円）を国庫納付した。他方、稚内電波観測施設跡地については、境界画定など関係機関との調整に時間を要したため、平成25年度に国庫納付される予定である。</li> <li>○ 自己収入の拡大については、特許の要否判断の適切化、外国特許の保有コストの削減化を進めた。また、NICTの知財を一定期間無償で許諾する「お試し利用」制度の創設など利用促進にも力を入れている。知財の平成24年度の特許等の知財収入は54,432千円（23年度は78,765千円）と前年より減少したが過去2番目の高い水準となっている。引き続き産業界への技術移転を通じ、イノベーションの実現に貢献していくことを期待したい。</li> <li>○ 内部統制面では、平成24年度の「コンプライアンス推進行動計画」に基づき職員の意識向上を図っている。併せて、研究費の不正使用防止など様々な取り組みが進められ、問題となるような事例は発生しなかった。具体的には、NICTに勤務する全ての職員を対象にコンプライアンス講習会の中で「研究不正防止講演会」を開催し、研究費の不正使用防止について職員の意識及び知識等の把握を行い、それらの向上等を図った。</li> </ul> <p>「必要性」：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 一般管理費・事業費の効率化目標の達成は、節約意識の醸成等のため、今後も継続していく必要がある。</li> <li>○ 人件費が削減される中、研究開発力を維持・強化するため不可欠な人材を確保する上で、適切な人件費管理は不可欠である。</li> </ul>	

- 地方拠点における情報通信実証基盤は、多くの企業・自治体・大学の期待も大きく、地域社会のイノベーションに結び付けていく上で必要である。
- 契約の点検・見直しは、事業費等の削減に寄与し、自己収入の拡大は財政基盤の強化に必要である。そのため、各研究所と連携し特許等の活用を促進することで研究成果を社会還元に関与することが必要である。
- 法令遵守、業務の内部統制の強化、不正請求の再発防止策は、公的機関として必要不可欠である。

## 「効率性」：

- 研究開発力を維持しつつ、一般管理費は前年度比で3%以上、事業費1%以上の効率化目標を達成する一方、昨年目標を達成できなかった総人件費についても一年遅れで目標を達成した。事務・技術職員のラスパイレズ指数は104.2、研究職員の指数は92.2と、共に前年度より低下した。
- その他、平成24年度における以下の取り組みは効率的な業務運営に資するものと考えられる。
  - ・ 地方拠点の機能の重点化と産学官連携の強化
  - ・ 欧州連携センター（パリ）の他法人との事務所の共用化のさらなる拡大に向けた検討
  - ・ 契約の点検・見直し及び保有資産の見直し
  - ・ 特許の要否判断の適切な実施及び利用促進に向けた取り組みの強化

## 「有効性」：

- 適切な人件費の管理は、機構の予算管理、人事管理の両面に有効であり、給与水準の適切性の公表、説明は社会からの理解を得る上で有効である。
- 地方拠点の機能の重点化は、限られたリソースの最適配分を行う上で有効である。
- 競争性のない随意契約や一者応札・応募に関する点検・検証が継続的に行われることは契約の一層の適正化に有効である。また、企業からの不正請求事案に対する再発防止策は同様の事案を繰り返さないためにも有効である。
- 展示交流会、「お試し利用」制度の創設など保有知財の利用促進に向けた取り組みは知財収入を増加させ、研究成果を社会に還元していく上で有効である。
- 内部統制を強化し、リスク管理が推進されることは、役職員の適正な業務の遂行に有効な手段である。また、コンプライアンスの推進に関する各種の取り組みも機構の社会的地位の維持・向上の観点からも有効性が認められる。
- 職員一人ひとりの研究費の不正防止に対する意識向上はNICTの社会的信頼の維持につながるため、研究費の不正使用防止の観点での講習会の実施、研究費の使用ルールの相談窓口の設置等は有効である。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>Ⅱ 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</p> <p>1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化</p>
<p>▣ 中期目標の記載事項</p>	
<p>Ⅲ 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事項</p>	
<p>1 研究開発業務</p>	
<p>研究開発業務については、研究成果の社会還元促進、我が国の国際競争力の強化、他の研究機関との連携・協力による相乗効果や無駄な重複排除の観点で踏まえ、機構が持つ強みを活かすことで、社会的課題解決やイノベーションの創出への貢献が期待されるテーマに重点化を図る。 また、委託研究については、自主研究との一体的な実施により効率化が図られる場合に限定し、テーマの一層の重点化を図り実施する。</p>	
<p>(1) 効率的・効果的な研究開発の推進</p>	
<p>ア 研究開発の重点化</p>	
<p>平成27年度までの第3期中期目標期間においては、「グリーン」「ライフ」「未来革新技術」の3分野に重点化し、以下のような重点プロジェクト（概要は別添のとおり）を推進する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 脳活動の統合的活用による情報通信技術、脳の仕組みを活かしたイノベーション創成型研究開発</li> <li>・ 新世代ネットワーク基盤技術</li> <li>・ いつでもどこでも接続可能なブロードバンドワイヤレス技術</li> <li>・ フォトニックネットワーク技術</li> <li>・ 革新的な3次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術</li> <li>・ 最先端ネットワークセキュリティ技術</li> <li>・ 防災・減災対策に貢献する衛星通信技術</li> <li>・ 革新機能創成技術</li> <li>・ ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術</li> </ul>	
<p>イ 研究開発業務の効果の最大化</p>	
<p>機構の強みを生かした研究開発推進のため、技術的親和性の高さを重視した研究開発体制に見直すとともに、特定の課題に対して組織横断的かつ機動的に取り組む仕組み（連携プロジェクト）を活用することで分野横断的な成果創出の促進を図る。 共同研究等による相乗効果を期待し、外部の研究機関との積極的な連携によるリソースの有効利用を図る。</p>	
<p>ウ 客観的・定量的な目標の設定</p>	
<p>機構が取り組む研究開発の実施に当たり、客観的・定量的指標による管理を推進するため、その研究内容を踏まえた適切な指標を設定する。また、アウトプットを中心とした目標に加え、国民に分かりやすい成果を上げるという観点から、費用対効果や実現されるべき成果といった視点による目標を設定する。</p>	
<p>エ 効率的・効果的な評価システムの運営</p>	

内部評価及び外部評価（部外の専門家及び有識者による評価）の実施に当たっては、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成20年10月31日内閣総理大臣決定）に準じ、評価が戦略的な意思決定を助ける重要な手段であることを念頭に置きつつ、活用され変革を促す評価となるよう、だれがどのように評価結果を活用するかについてあらかじめ明確にした上で、当該研究開発に係る政策目標を踏まえた評価項目・評価基準の明確かつ具体的な設定に努めるとともに、成果の社会還元の意識を高め、優れた成果創出に繋ぐことに主眼を置いた効果的な研究評価の実施を図る。

また、評価の結果については、個々の研究開発課題の取組及び成果に対する評価に加え、その成果の普及及び実用化の状況、他の研究機関における取組の状況等を把握・分析し、研究開発の見直しに活用する。

あわせて、評価制度を活用することにより、研究開発期間中においても、重点化を図る3分野との関連が明確ではない研究開発課題、所期の目標を達成できる見込みである研究開発課題、又は、社会環境の変化等から必要性がなくなったと認められる研究開発課題については、廃止又は縮小する方向で不断の見直しを行う。

## (2) 国民のニーズを意識した成果の発信・展開

我が国が強みを持つ技術を持続的に創出し、着実にその社会還元や国際展開を図っていくため、社会的ニーズを踏まえて、研究成果の利活用や社会還元の意識を強くもって研究開発を進めるとともに、研究環境のグローバル化を進め、研究開発の早い段階から、産学官連携、海外の研究機関等との連携・協力を推進するなど、技術マネジメントの面にも注力する。

### ア 成果の積極的な発信

個々の研究成果について、その科学的・技術的知見や意義などを知的財産権の実施許諾、民間企業等への技術移転、学術論文の公表、広報活動などの方法により、広く社会に公表することや情報通信政策に反映させることなどによって、社会経済のニーズに対応した成果を意識した分かりやすい情報の積極的な発信に努めるため、広報戦略の策定を検討し、研究開発成果のみならず、機構の活動全体が効果的に社会に認知される仕組みの強化を図る。

また、研究開発で得られた各種データ等の研究成果については、機構の重要な財産であるとの認識の下、これまでの研究成果の蓄積による知的財産や知的共通基盤を産学官で有効活用するための機能強化を図る。

### イ 国際標準化への寄与

我が国発の情報通信関係の国際標準を積極的に獲得するため、技術的優位にある分野における国際標準化活動について主導性を発揮するとともに、標準化活動に的確に対応できる人材の育成を行う。

### ウ 知的財産の活用促進

知的財産権の適切な確保と、確保した知的財産権の有効活用により、機構の研究成果の社会への移転を推進する。

特に、技術移転事務については、関係する部署間の連携強化を図り、より効果的な技術移転を推進する。

### エ 産学官連携強化及び研究環境のグローバル化

将来の社会を支える情報通信基盤のグランドデザインを提示するとともに、その具現化を図る研究開発を、産学官でビジョンを共有して推進する機能の強化を図る。

機構が有するテストベッド等の実証プラットフォームのより一層の有効活用を図る。

国際展開の促進のために、国際的な人材交流、共同研究等の強化を図る。

**(3) 職員の能力発揮のための環境整備**

**ア 戦略的な人材獲得等による業務運営の高度化**

(ア) 戦略的な人材獲得

国家公務員法等にとられない採用制度により、研究開発戦略に即した機動的な人材獲得を行う。また、若手、女性、外国人研究者の採用を積極的に進める。

(イ) 人材の交流と育成

柔軟な人事制度を活用し、職員の能力向上を目的に、産業界や海外の有力研究機関等との間で優れた人材の派遣や招へいなどの人事交流を積極的に行う。

(ウ) 弾力的な兼業制度の活用

民間企業等への技術移転などに積極的に取り組むため、弾力的な兼業制度の活用を推進する。

(エ) 弾力的な勤務形態の利用促進

多様な職務とライフスタイルに応じたより弾力的な勤務形態の利用を促進し、より自主性・自律性の高い業務・組織運営を図る。

**イ 職員の養成、資質の向上**

(ア) 能力主義に基づく公正で透明性の高い人事制度の確立

創意工夫により新たな価値を生み出すためには、人事における健全な競争の促進と公正さの担保が必要であり、能力主義に基づく公正で透明性の高い人事システムを確立する。また、研究者の採用において、公募等の開かれた形で幅広く候補者を求め、性別、年齢、国籍等を問わない競争的な選考を行う。さらに、職員の処遇において、能力や業績を的確にかつ多面的に評価し、優れた業績に対して積極的に報いる。

(イ) 人材の効果的な活用

職員の適性と能力に合わせた多様なキャリアパスを設定し、様々な能力を有する人材の効果的な活用を図る。また、男女共同参画に配慮した職場環境の整備を進めていくとともに、意欲と能力のある女性職員の活用に積極的に取り組む。

また、研究活動の活性化を維持するため、有期雇用の積極的な活用に努めるとともに、更新可能な有期雇用を行うことなどにより人材の流動性を高める。

さらに、知的財産を戦略的に活用できる人材や研究開発を効果的に市場価値に結実させることができる人材など、我が国のイノベーション創出を支える人材、プログラムオフィサー等研究開発のマネジメントを効率的・効果的に実施する人材、研究者・技術者と社会との間のコミュニケーションを促進する役割を担う人材等の育成を行う。

**ウ 総合的な人材育成戦略の検討**

人材の獲得・育成や、多方面で活躍できるキャリアの構築等を含めた総合的な人材育成戦略を検討する。

▣ 中期計画の記載事項

**II 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**

**1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化**

**(1) 社会ニーズに応え、イノベーション創出を図る研究推進**

**ア 研究開発の重点化と効果の最大化**

現代社会の様々な場面でクローズアップされている環境問題などの地球規模の課題、医療・教育の高度化、生活の安心・安全等の国民生活の向上のため

の課題及び中長期的取り組みによるイノベーション創出等による国際競争力強化のための課題を重視し、研究機構が自ら行う研究及びそれと連携した委託研究によって、これら課題の改善、解決に確実に貢献することを基本とした研究開発を推進する。研究課題の設定においては、中期目標で示された「グリーン」、「ライフ」及び「未来革新技術」の重点 3 分野における重点プロジェクトの考え方を反映し、現在のネットワークやコミュニケーションに顕在化している諸課題の解決に確実な貢献をしていくための戦略的視点、研究機構が長年培ってきた基盤的研究開発を着実に成長させていく視点及び未来の情報通信の糧を創出する革新的視点を重視する。また、東日本大震災が明らかにした ICT における種々の課題を克服し、震災からの復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現するため、災害に強い ICT インフラ構築技術や被災した ICT インフラを補完する技術、被災状況を速やかに把握し被災地域の支援・復旧に多面的な貢献を行うための技術の研究開発を推進する。

以上の考え方をもとに、研究機構が持つ強みや、第 2 期中期目標期間までに達成した研究成果及び技術の蓄積、今後さらに向上が求められる技術レベルなどを考慮し、本中期目標期間におけるチャレンジとして、別添に示す個別研究課題を設定する。

これらの個別研究課題の推進に当たっては、各研究開発において世界水準を確保していく研究開発力強化のため、技術的親和性の高い課題をまとめた効率的な研究マネジメントとそれによる体系的な成果創出を重視した体制を構築するとともに、社会の高度化に伴って複雑化する諸課題に適時かつ適切に対応するため、個別研究課題を社会的課題に応じて最適に組み合わせた成果創出を行っていくための組織横断連携を促進する仕組みを構築する。

このような考え方から、別添の個別研究課題を、以下の 4 つの領域に集約の上、効率的・効果的に研究開発を推進する。

#### (ア) ネットワーク基盤技術

現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。

これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。

#### (イ) ユニバーサルコミュニケーション基盤技術

真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等に貢献することを目指して研究機構が培ってきた音声・言語・知識に係る研究成果や映像・音響に係る研究成果を踏まえて、多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤、超臨場感コミュニケーションの個別研究課題を集結し、それらを融合的にとらえたユニバーサルコミュニケーション技術の研究開発を推進する。

これにより、ネットワーク上に構築される膨大な情報資源や高度な臨場感を伴う遠隔医療などを平時・災害時を問わず利活用可能な、人と社会にやさしいコミュニケーションの実現を目指す。

#### (ウ) 未来 ICT 基盤技術

未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオ ICT 及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノ ICT、量子 ICT、超高周波 ICT の個別研究課題を設定、それらの革新的機能の実現・実証を通じて、ネットワーク全体のエネルギー効率の改善など、未来の情報通信にイノベーションをもたらす情報通信基盤技術の研究開発を進める。

#### (エ) 電磁波センシング基盤技術

研究機構が通信省電気試験所、郵政省電波研究所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、時空標準、電磁

環境、電磁波センシングの個別研究課題における革新機能創成を目指すとともに、社会を支える基盤技術としての高度化・高信頼化及び災害対応の強化を図っていく。

これにより、高度なネットワーク技術やコミュニケーション技術の進展とともに成長し、複雑化していく社会を未来に亘って高精度に支えていくとともに、安心して安全な社会の構築に不可欠な、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出し、利用促進を図っていく。

また、社会的課題への対応のために組織横断連携が必要な研究開発の推進においては、社会的課題に応じて、必要な研究開発領域の個別研究課題を連携させて効果的かつ効率的な研究開発を推進する連携プロジェクトによる柔軟な研究開発を行うことにより、実用技術の創出を加速し、成果の社会還元を促進する。特に、防災・減災技術の発展や災害復旧・復興に貢献することが期待される研究開発課題については、連携プロジェクトの仕組みをも活用して実用化プロセスを加速する。さらに、外部機関が持つ実績や知見を活用し、研究機構自らの研究と一体的な実施を行うことで効率化が図られる場合には、委託研究や共同研究の促進によって外部の研究能力等のリソースを有効活用する等、効果的かつ効率的な研究開発を推進する。

## イ 客観的・定量的な目標の設定

研究開発の実施に当たっては、客観的・定量的指標による管理を推進するため、その研究内容を踏まえた適切な指標を設定する。また、アウトプットを中心とした目標に加え、国民に分かりやすい成果を上げるといった観点から、費用対効果や実現されるべき成果といった視点による目標を設定する。

## ウ 効果的な研究評価の実施

評価が戦略的な意思決定を助ける重要な手段であることを念頭に置きつつ、活用され変革を促す評価となるよう、誰がどのように評価結果を活用するかについてあらかじめ明確にした上で、当該研究開発に係る政策目標を踏まえた評価項目・評価基準の明確かつ具体的な設定に努めるとともに、成果の社会還元の意識を高め、優れた成果創出に繋ぐことに主眼を置いて、内部評価システム及び外部評価システムの活用を図る。

また、評価の結果については、個々の研究開発課題の取組及び成果に対する評価に加え、その成果の普及及び実用化の状況、他の研究機関における取組の状況等を把握・分析し、研究開発の見直しに活用する。

これらの評価結果を有効に活用しつつ、社会的課題の変化等に柔軟に対応した研究開発課題の見直しを行い、毎年度効果的・効率的な研究資源配分を実施することを通じて、より優れた研究開発を行うための環境作りに努めるとともに、研究開発期間中においても、4つの領域との関連が明確ではない研究開発課題、所期の目標を達成できる見込みである研究開発課題、又は、社会環境の変化等から必要性がなくなったと認められる研究開発課題については、廃止又は縮小する方向で不断の見直しを行う。

## (2) 社会的ニーズを踏まえた研究開発成果の社会還元の強化

研究機構の研究開発成果を着実に社会へ還元し、国際的にも展開していくため、研究開発成果の利活用や社会還元の意識を強くもって研究開発を進めるとともに、研究環境のグローバル化を進め、研究開発の早い段階から産学官連携、海外の研究機関等との連携・協力を推進する。

## ア 成果の積極的な発信

### (ア) 学術的成果の社会への発信

ICTにおける世界トップレベルの研究開発機関を目指すべく、研究開発成果を質の高い論文としてまとめ、年間論文総数 1000 報以上の掲載を目指す。

### (イ) 広報活動の強化

国民に対する説明責任をこれまで以上に果たし、研究機構の活動実態や成果に対する関心や理解を促進するとともに、研究機構の活動全体が社会的に

認知されるようにするために、広報活動を戦略的に見直し、強化する。

- ・ 社会・国民に理解されるようにわかりやすく情報発信し、最新の研究開発成果等に関する報道発表については第3期中期目標期間中200回以上行うことを目指す。
- ・ 研究機構の活動を深く認知してもらうため、動画配信サイト等の国民が身近に利用する双方向性、即時性に優れたメディアの活用や、研究発表会の開催により、情報提供機会を充実する。
- ・ 次世代を担う研究開発の人材育成に寄与するよう、講演会、出張講座、施設一般公開等、情報通信分野への興味を喚起する機会を積極的に提供する。

#### (ウ) 中立的・公共的立場による知的共通基盤の整備・提供

過去からの知的・技術的蓄積及び研究機構の中立性・公共性を活かし、国民の社会・経済活動を支える業務を着実に実施するとともに、知的共通基盤の整備・提供及びそれらを構築・高度化するための研究開発を引き続き推進する。具体的には、周波数標準値の設定・標準時通報・標準電波発射業務、電波の人体への影響分析モデルの整備・提供、多言語翻訳用辞書データベースの整備・提供、電磁波計測関連データベースの整備・提供及びそれらの構築・高度化を進めるための研究開発を行う。

#### (エ) 研究開発施設・機器等の外部への共用

我が国における科学技術の水準の向上及びイノベーションの創出、産学との研究連携を促進するため、施設・機器等の外部に対する共用を推進する。

### イ 標準への反映

(ア) 標準への反映を念頭においた研究開発を推進し、その成果を国際標準化機関や各種フォーラムへ寄与文書として積極的に提案する。

(イ) 専門的な知見を有する中立的な立場という観点から、標準化に係る各種委員会への委員の派遣等を積極的に行うとともに、標準化活動をより効果的に推進するために必要な人材の育成を行う。

(ウ) 研究開発成果の国際標準への反映を通じた我が国の国際競争力の強化に向け、標準化に関するフォーラム活動、国際会議等の開催を支援する。

### ウ 知的財産の活用促進

研究開発成果が確実に社会で役立つよう、知的財産等の研究開発成果の技術移転活動をより効果的に実施して、成果の民間での実利用の促進等を通じた社会への還元を推進・強化する。

- ・ 社会で活用される可能性や研究機構のミッションにおける重要性を検討して特許取得・維持を適切に行う。
- ・ 保有している知的財産の件数に対する、実施契約された知的財産ののべ件数の割合が、第3期中期目標期間終了時点で10%以上となることを目指し、成果の社会への還元の強化を図る。

### エ 産学官連携における中核的役割の強化及び研究環境のグローバル展開

産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となり、委託研究、共同研究等の多面的な研究開発スキームにより戦略的に研究開発を促進するとともに、国際共同研究や海外との人材交流を通じて研究開発環境のグローバル化、国際市場を見据えた標準化戦略等を推進する。また、東日本大震災の被災地域等を中心として官民の関連研究機関が集積し形成される研究開発イノベーション拠点においては、産学と連携し、ICT領域における研究開発イノベーションの推進を通じて、被災地域の復興、再生や新たな産業の創生に貢献する。

#### (ア) 統合的テストベッドの活用による横断的成果創出機能の強化

- ・ 研究機構の各研究領域における研究開発及び産学官連携による研究開発に共通的な基盤として、エミュレーションから実装による実験までを統合的に

実施するテストベッドを構築する。これにより、組織横断的実証実験を推進し、研究開発へのフィードバックによる技術の高度化のサイクルを強化するとともに、実証された研究開発成果を導入し、テストベッドを更に高度化・機能強化していくことで、新世代ネットワークのプロトタイプとしての機能・構造を確立する。

- ・ テストベッド等を効果的に構築・活用する体制を構築し、新規技術開発やアプリケーション検証等を通じて研究成果の展開を加速化するとともに、国際連携の強化を図る。

#### (イ) 産学官連携の推進

産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となって研究開発を戦略的に実施し、あわせて研究開発人材を育成するため、産学官連携の推進に積極的に取り組む。

- ・ 将来の社会を支える情報通信基盤のグランドデザインの具現化を図るため、産学官でビジョンを共有し、連携して研究開発を実施する。
- ・ 外部の研究リソースの有効利用による効率的・効果的な研究開発を推進するため、第3期中期目標期間中に250件以上の外部研究機関との共同研究の実施を目指す。
- ・ 連携大学院制度に基づく大学との連携協定を活用することにより、大学院生等が研究経験を得る機会を確保するとともに、研究機構の研究者を大学へ派遣することにより、学界との研究交流を促進させる。
- ・ 外部研究者や大学院生等を年間平均250名程度受け入れ、研究機構の研究開発への参画を通じて経験を積ませることで、研究開発のリーダーとして育成する。
- ・ 研究機構が実施する研究開発に関する情報や各種の産学連携制度に関する情報を外部に対してわかりやすく周知することを目的に、ホームページや各種情報媒体を通じた情報発信を行う。

#### (ウ) 研究開発環境のグローバル化の推進

海外の研究機関等との連携を一層推進することにより情報通信分野における我が国の国際競争力を強化していくため、海外にある拠点をも活用しつつ研究開発環境のグローバル化を積極的に推進する。

- ・ 国際的な研究協力体制を構築するため、海外の研究機関との研究協力覚書等のもとでの国際共同研究を実施する。
- ・ 海外の研究機関から専門的な研究者やインターンシップ研修生を受け入れるなど、海外との研究交流及び研究活動の連携を促進させる。
- ・ 研究機構の研究者を海外の研究機関等に長期的に派遣することにより、グローバルな視点を有する研究人材の育成を図る。
- ・ 研究機構の国際的な認知度の向上及び研究開発成果の理解の促進のため、効果的・効率的な運営に配慮しつつ、国際広報活動に積極的に取り組む。
- ・ 海外拠点において海外の研究開発に関する情報を収集・分析し、研究機構の研究開発の推進に資する。

### (3) 職員の能力発揮のための環境整備

#### ア 人材の確保と職務遂行能力の向上

研究機構が達成すべきミッションの遂行に必要な人材の確保及び研究マネジメント能力などの職務遂行能力の向上に努める。

##### (ア) 戦略的な人材獲得

- ・ 将来の研究機構を牽引する人材を確保するため、若手、女性、外国人の優秀な研究者の採用に努める。
- ・ 研究者の採用において、公募により幅広く候補者を求め、競争的な選考を行う。

##### (イ) 人材の育成

- ・ イノベーションを創出し、成果を確実に社会に還元していくため、研究マネジメントや知財・産学連携業務において、OJTなどの活用により継続的な

人材の育成に努める。また、若手研究員がグローバルに活躍できるよう、育成に努める。さらに、大学等への長期派遣等を活用し、研究人材の育成に努める。

- ・ 研修制度を効果的に運用するとともに、より一層効果的なものとするための改善や充実について検討する。また、職務を遂行する上で必要な資格の取得や知識・技能の向上を奨励・支援する。

(ウ) 多様な人材が活躍できるようにするための環境整備

- ・ 男女・国籍の別なく職員の能力を発揮できる環境を実現するため、共同参画を推進する。
- ・ 外国人研究者が働きやすい生活環境を整備するための方策を検討し、実施する。
- ・ より効果的に研究成果の社会還元活動に取り組めるようにするため、弾力的に兼業制度を活用する。
- ・ 多様な職務とライフスタイルに応じ、より弾力的に勤務形態の利用を促進する。

**イ 職員の能力発揮に資する人事制度の構築**

イノベーションの創出を指向する研究活動、研究成果の社会還元の加速につながる研究活動、研究マネジメント活動等に対する職員の能力発揮を目的とした能力主義に基づく公正で透明性の高い人事制度を構築する。

(ア) 業績評価の実施

業務の更なる実績向上に向けて職員の意欲を高め、優れた業績を生み出すことを目的として、個人業績評価を実施する。その際、能力や業績を的確にかつ多面的に評価するとともに、各職員に対する目標達成へのフォローアップ等を通じて、当該評価の効果的な活用を図る。

(イ) 評価結果の適切な反映

- ・ 直接的な研究活動のみならず、研究成果の社会還元活動など研究機構が達成すべきミッションへの貢献や、研究マネジメント業務や知的財産関連業務など専門的な業務に対する貢献をより適切に評価する。
- ・ 職員が携わる業務の性格等を勘案した上で、個人業績評価を勤勉手当、昇格等へより適切に反映させるよう、人事制度の見直しを行うとともに、職員の能力や実績をこれまで以上に給与に適切に反映するよう検討する。

(ウ) 人材の効果的な活用

- ・ 意欲と能力のある職員の活用に積極的に取り組む。
- ・ 研究活動の活性化を維持するため、有期雇用職員の積極的な活用に努める。

**ウ 総合的な人材育成戦略の検討**

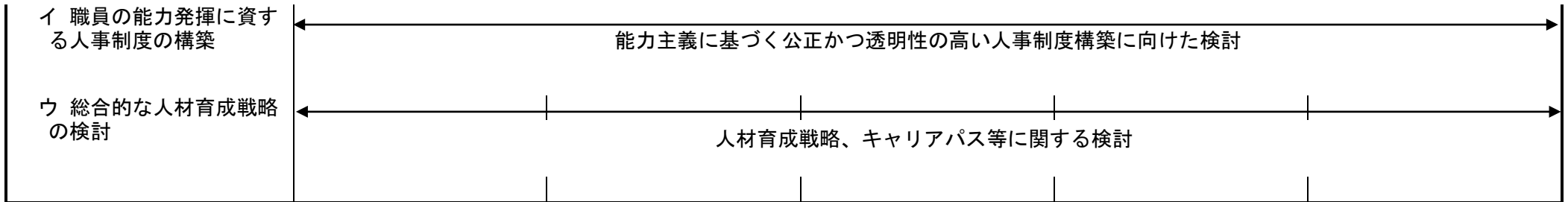
職員が自らの能力を最大に発揮できるよう、人材の獲得・育成や多方面で活躍できるキャリアの構築等を含めた総合的な人材育成戦略を検討する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化					



(1) 社会ニーズに応え、イノベーション創出を図る研究推進 ア 研究開発の重点化と効果の最大化	←	連携プロジェクトの実施	→
	←	アウトカムの視点も重視した目標設定	→
	←		→
(2) 社会的ニーズを踏まえた研究開発成果の社会還元強化 ア 成果の積極的な発信	←	施設等供用制度の運用及び周知を実施	→
	←	報道発表の随時実施	→
	←	動画配信サイト、Web サイト等を活用した情報発信	→
	←	講演会、出張講座、オープンハウス等の開催	→
	←	国際標準化機関や標準化に関する各種フォーラム等を通じて標準化活動を積極的に実施	→
イ 標準への反映	←		→
ウ 知的財産の活用促進	←	知的財産の活用促進に向け各種取組を推進	→
エ 産学官連携における中核的役割の強化及び研究環境のグローバル展開	←	共同研究・委託研究・受託研究・研究者交流の促進、産学連携制度の情報発信	→
(3) 職員の能力発揮のための環境整備 ア 人材の確保と職務遂行能力の向上	←	戦略的な人材確保	→
	←	出向制度の活用や研修による人材の育成	→



○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
<p><b>1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化</b>                      (1) 社会ニーズに応え、イノベーション創出を図る研究推進  <b>ア 研究開発の重点化と効果の最大化</b></p>	<p><b>1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化</b>                      (1) 社会ニーズに応え、イノベーション創出を図る研究推進  <b>ア 研究開発の重点化と効果の最大化</b>                      現代社会においてクローズアップされている社会的課題の解決及び国際競争力強化となるイノベーション創出を踏まえ、技術的な親和性の高さを基本とした4つの技術領域(ア)ネットワーク基盤技術、(イ)ユニバーサルコミュニケーション基盤技術、(ウ)未来ICT基盤技術、(エ)電磁波センシング基盤技術を設定し、計画に沿った研究開発を推進する。また、個別研究開発課題を社会的課題に応じて最適に組み合わせる成果創出を行っていくための組織横断的連携及び産学官連携を促進する連携プロジェクトによる課題解決型の研究開発を継続し、新世代ネットワーク、脳情報通信等における連携研究開発を推進する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究課題を中期計画において4つの技術領域に集約し、それぞれ計画を進め、成果を創出した。(詳細は後述)</li> <li>個別研究課題を社会的課題に応じて最適に組み合わせる成果創出を行っていくものでは、戦略的観点からトップダウンに課題を設定し研究を実施する案件(5件)と自発的にボトムアップで提案され幹部審査を経て採択された案件(15件)を連携プロジェクトで実施。</li> <li>年度末には平成25年度開始の連携プロジェクトについて新規案件と継続案件を同じ基準にて審査し、実施案件を決めた。</li> </ul>

また、東日本大震災が明らかにしたICTの課題を克服し、ICTによる持続的な成長と社会の発展を実現するため、災害時に発生する通信の輻輳状態を軽減できるネットワークの構築技術、災害に強いワイヤレスメッシュネットワークを実現する技術、災害時にも適切かつ迅速な状況把握を支援する情報配信基盤技術等の研究開発を推進する。

(被災者支援及び復旧・復興対応について、法人のミッションに沿って取り組んでいるか)

(効率性、生産性等の向上による業績の推進や国民に対するサービスの質の向上を目指し、適切な取り組みを行っているか)

#### (ア) ネットワーク基盤技術

現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究開発課題の研究開発及びそれらを結集した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性などに配慮してテストベッドの整備を進める。さらに、新世代ネットワークの実証方法について検討した上で、テストベッド上への実装を目指して、研究開発成果として得られた要素技術をシステム化した実証システムの構築を進める。

(新世代ネットワーク技術領域の研

NICT 自らの活動(研究開発や外部との様々な連携)を通じて、災害に強いICTの研究開発を推進するとともに、震災からの復興や再生に積極的に貢献していくことを基本的な考え方とし、中期計画を変更し、災害時のネットワークの信頼性向上や被害状況の迅速な把握への貢献などの研究開発課題を明確化している。平成24年度は具体的には以下の取り組みを実施した。

- ・連携プロジェクトの活用により、防災・減災や災害からの復興に役立つ研究開発を実施した。
- ・平成24年4月1日付で耐災害ICT研究センターを発足し、平成23年度第3次補正予算を活用した東北テストベッドの構築作業を進めた。
- ・上記のとおり、中期計画の変更により明確化された震災に対応するNICTのミッションを踏まえた研究開発等を実施した。
- ・NICTが実施する業務については、目標(経費の3%削減)を定め効率化を実施したうえで、国民に対するサービスの質の向上につながる取り組みを行っている。

- ・新世代ネットワークの基本構造を構築する基盤技術の確立に向けて、複合サービス収容ネットワーク基盤技術の成果の一部をJGN-X上で前倒して公開、米国ProtoGENIとの相互接続の成功等を実施した。
- ・12コアのマルチコアファイバによって、ファイバ1本あたりの伝送の世界最高記録1Pbpsを実現し、伝送距離についても7コアファイバで6,160kmを実現した。また、光バッファを実装した光パケット・光パス統合ノードにより、光パケットダブルリング交換を行い、5ホップ244kmの安定伝送に成功するとともに、世界初の可変長対応32パケット光バッファの開発に成功。ファイバ無線による80Gbps級ミリ波データ伝送に成功。
- ・テストベッドネットワークにおいて、複数の異なる特徴を持つ仮想ネットワークをテストベッド上に統合し構築したのは世界初。また、実無線機器とエミュレーションの複合による高度な無線エミュレーション環境の構築技術を前倒して試作。
- ・広域スケラブルワイヤレスネットワークのIEEE802.22規格に準拠した無線機の開発及びホワイトスペースにおけるIEEE802.11af暫定規格に準拠したブロードバンド通信とともに世界初で成功した。また、自律分散ワイヤレスネットワークについてワイヤレスメッシュネットワークの公開実証実験を実施した。
- ・ブロードバンド衛星通信のための移動しながら通信が可能な小型車載地球局及び専門家でも運用可能なフルオート可搬型地球局を開発した。
- ・サイバー攻撃観測網について観測規模を約21万アドレスに拡大するとともに海外数か国の協力機関へも展開した。また、観測網を利用した攻撃アラートシステムや大規模ネット可視化システムの商用の提供を開始した。

究開発業務について、行政刷新会議による事業仕分け(第2弾)における「事業規模の縮減・ガバナンスの強化」との評価の結果を受け、委託研究課題の精査等を行ったが、事業仕分け等の評価結果を踏まえ、適切な取り組みを行っているか)

(イ)ユニバーサルコミュニケーション基盤技術

真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等に貢献することを目指して研究機構が培ってきた音声・言語・知識に係る研究開発成果や映像・音響に係る研究開発成果を踏まえて、多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤、超臨場感コミュニケーションの個別研究開発課題の研究開発及びそれらを融合的にとらえたユニバーサルコミュニケーション技術について、前年度の研究開発成果を踏まえて引き続き研究開発を推進する。

(ウ) 未来 ICT 基盤技術

未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオICT及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノICT、量子ICT、超高周波ICTについて、前年度の研究開発成果を踏まえて引き続き研究開発を推進する。

- ・多言語コミュニケーションにおいては、音声翻訳技術を民間5社へライセンスするとともに、23言語対応、5人同時会話可能な音声翻訳アプリ VoiceTra4U-M を実現した。また、高精度化した特許翻訳技術に基づき、特許抄録の自動翻訳システムを1.5年弱前倒しで実現し、民間2社に技術移転した。
- ・コンテンツ・サービス基盤においては、言語パターン間の言い換え等を1.6億ペア以上、精度80%以上で抽出する技術を新規開発し、次世代情報分析システム WISDOM2013 の稼働を開始した。相関検索エンジン「Cross-DB Search」による WDS 科学データの横断検索技術が ICSU CODATA Data Citation 標準化報告書に掲載された。
- ・超臨場感コミュニケーションにおいては、200視点ハイビジョン画像の1/5以下のデータ量への低減、4K解像度の素子16枚による電子ホログラフィの表示サイズ対角8センチへの拡大を実施した。眼鏡あり2眼立体映像の安全性評価技術と国際標準機関への寄与、立体音響実験システムの構築や心理物理実験等の研究開発を実施した。
- ・脳・バイオ ICT においては、意識化される時にのみ特徴的に現れる脳活動成分の特定、既存技術の80%程度の空間分解能精度を維持しながら時間分解能30msecでの脳情報抽出の実現を実施した。細胞・生体機能分子については、DNA支持体上にタンパク質分子を実装した分子システムの動作を確認し、さらに分子システム構成による活性変化も確認した。
- ・ナノ ICT においては、EOポリマーだけによる高効率なチャンネル型光導波路の作成、光機能性分子の配向制御膜による双極型光検出器構造の作製、世界初の4ピクセル超伝導単一光子検出器アレイのクロストークフリー動作の実証等を実施した。
- ・量子 ICT においては、量子鍵配送ネットワークの動作安定度の着実な改善を実施し、さらに4光子同時計測率の世界記録を達成した。また、量子重ね合わせ状態を用いた信号増幅転送技術を利用3倍で達成し、さらにスピン-光量子もつれ状態の生成に世界初で成功した。
- ・超高周波 ICT においては、窒化ガリウム系トランジスタや酸化ガリウム系デバイスの高性能化、3THz帯域の光周波数コム発生技術の開発、東日本大震災被災家屋のテラヘルツ帯域を含む「電磁波計測ケーススタディ集」の提供等を実施した。

(エ) 電磁波センシング基盤技術

研究機構が通信省電気試験所、郵政省電波研究所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、時空標準、電磁環境、電磁波センシングの個別研究開発課題の研究開発について、前年度の研究開発成果を踏まえて引き続き研究開発を推進する。

さらに、組織横断的かつ機動的に取り組むことにより社会的に重要な課題等へ対応するための仕組み(連携プロジェクト)により、柔軟な研究組織運営による課題解決型の研究開発を推進する。特に、防災・減災技術の発展や災害復旧・復興に貢献することが期待される研究開発課題については、連携プロジェクトをも活用して実用化プロセスを加速する。

また、外部研究機関との連携体制の強化に努め、外部機関が持つ実績や知見を活用し、研究機構自らの研究と一体的な実施を行うことで効率化が図られる場合には、外部の研究リソースの有効利用による効率的・効果的な研究開発を推進する。

(電源喪失なども含む震災時に発生した様々な事象や体験を十分に踏まえ、研究開発を進めているか。)

- ・電磁波センシング技術においては、海洋レーダや合成開口レーダの高度化を推進した。合成開口レーダでは、地上処理システムの機能を機上処理装置にも導入し、従来の10倍以上(1km四方の偏波カラー画像作成が5分程度)の高速化を実現。また、高精度宇宙天気数値予想モデルのプロトタイプ的设计を完了し、スーパーコンピュータ上で試験運用を開始した。
- ・時空標準技術においては、セシウム原子時計を超える次世代光周波数標準技術の研究開発において、光標準2方式(Ca+イオントラップ、Sr光格子時計)の計測結果を報告し、国際諮問委員会 CCTF で評価・承認され、CCTF 推奨の原子周波数の更新に反映された。衛星時刻比較やテラヘルツ周波数計測においても大幅な計測精度の向上を達成した。
- ・電磁環境技術においては、省エネ機器として普及する LED 照明からの広帯域電磁雑音の測定とモデル化及びデジタル放送のビット誤り率の評価を実施した。長波～ミリ波において数値人体モデルの改良のためのアルゴリズムの検討、110～170GHz の電力標準の研究開発を推進し、325GHz までの必要機材の整備を着実に実施した。
- ・戦略的観点からトップダウンに課題を設定し研究を実施する案件として新世代ネットワーク戦略プロジェクト、脳情報通信融合研究プロジェクト、テラヘルツプロジェクト等を選定し実施した。
- ・自発性を重んじボトムアップで提案された案件から15件を実施させ、社会的に意義の高い成果の創出に努めた。  
例えば、光ネットワーク研究所と電磁波計測研究所に関する連携として、情報通信・地球環境モニターの高度化に向けた光周波数標準技術の応用研究について、線幅の狭い光通信帯の光源、外部共振器型半導体レーザの開発を実施した。
- ・防災・減災技術の発展や災害復旧・復興に貢献することが期待される研究開発課題について、連携プロジェクトにおいてトップダウンに課題を設定し研究を実施する案件として耐災害 ICT 研究プロジェクトを実施。
- ・東北大学との包括協定(平成24年1月19日締結)に基づき、東北大学を拠点とした東北テストベッドを構築するとともに、大学や企業とも連携し耐災害 ICT 研究を推進している。
- ・この他、フランス国立宇宙研究センター、タイ国チェンマイ大学等との連携を推進している。
- ・災害に強い情報通信の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目指す耐災害 ICT 研究プロジェクトにおいては、電源喪失なども含む震災時に発生した様々な事象や体験を十分に踏まえ、産学官連携による研究開発を推進した。そのため、耐災害 ICT 研究センター内に現地の通信事業者等を委員とするアドバイザリ委員会を設置し、震災後の時間経過とともに必要とされた技術課題の抽出や対策技術の検討を行った。
- ・産学官間の連携・協力推進により研究成果の早期実用化を目指す耐災害 ICT 研究協議会を設立。平成25年3月25日-26日仙台にて、耐災害 ICT 研究シンポジウム及びデモンストレ

**イ 客観的・定量的な目標の設定**

**イ 客観的・定量的な目標の設定**

内部評価・外部評価を実施して、評価結果を研究所等にフィードバックするとともに、中期目標・中期計画の達成と研究成果の社会還元を行うことができるようにするため、評価結果を平成25年度計画を策定する際の適切な目標の設定に役立てていく。その際には、アウトプットを中心とした目標に加え、成果を国民に分かりやすく伝えるという観点から、費用対効果や実現されるべき成果といった視点も重視した目標設定を行う。

ーションを共催。

- ・連携プロジェクトであるテラヘルツプロジェクトについては、超高速無線やテラヘルツ非破壊検査法の新領域への展開などの社会還元についての目標設定を行い、研究開発を推進した
- ・標的型攻撃等の新たなサイバー攻撃の根本的な解決を目指した連携プロジェクトサイバー攻撃対策総合研究プロジェクトでは、新たなサイバー攻撃への実践的かつ根本的な対策技術の確立とともに研究開発成果の速やかな社会展開及び国際連携の観点から目標を設定。

**ウ 効果的な研究評価の実施**

**ウ 効果的な研究評価の実施**

適切かつ明確な評価項目を設定し、これに基づき第3期中期目標期間2年度目の進捗ヒアリング(外部評価)を実施するとともに、平成24年度の研究開発成果についての内部評価を実施する。これらの評価結果を有効に活用し、効果的・効率的な研究開発資源配分の実施を通じて、より優れた研究開発を行うための環境作りに努めるとともに、研究開発課題の達成見込みと社会環境の変化等による必要性の見直しを行い、効率的、効果的な研究開発の実施に寄与する。

- ・研究活動の基本単位である研究室ごと等に外部評価、自己評価、内部評価の順で評価を実施し、その結果を踏まえた研究開発や効果的・効率的な予算配分等を実施した。
- ・具体的には、外部評価においては、平成24年度の外部評価が第3期中期目標期間の2年度目に当たることから、昨年度の計画評価から一步踏み込み、内容評価まで実施した。具体的には、研究開発が効果的・効率的、かつ適切に進んでいるか等について、①重点的かつ的確に評価が行われるよう評価項目を「推奨できる点」、「改善を要する点」の二点に絞り実施し、②個別評価の機会を活かし、より実効性のある評価を実施するため、できる限り研究現場への視察を取り入れ、③評価時における意見交換等の時間をできる限り確保する等、評価者と被評価者との双方向のコミュニケーション向上に努めた。その結果、評価者・被評価者から、より一層の実態を踏まえた評価の実施に大変参考になったとの意見が寄せられ、評価内容もいわゆる「良い点」(例えば、限られたリソースの中で高い成果をあげている。機構内外との連携が活発に展開されている。等)や「悪い点」(例えば、情報発信において努力し適切に行われているが、一般社会へ向けた更なる努力を期待。等)が遠慮なく明確に指摘されるなど、外部評価の実施が効果的・効率的な研究開発の実施に寄与してきた。

また、進捗ヒアリングや平成24年度の研究開発成果の内部評価の実施を通して、各研究開発課題について、研究開発の進捗状況に加え、投入する研究開発資源に見合った成果の創出やその普及・実用化の状況等の把握・分析を行い、成果の社会還元の意識を高め、優れた成果創出に繋ぐフィードバックをより良く行うことができるよう、第3期中期目標

- ・なお、外部評価の結果は、報告書として取りまとめを行い、研究機構 Web サイト上に公表した(平成25年2月)。
- ・内部評価では、外部評価の結果や研究室等が自らが行った自己評価などをもとに、平成24年度の研究等の実施状況及び平成25年度の研究計画の評価を実施し、これらに基づく効果的・効率的な資源配分(予算配分等)を行ったところである。予算配分に当たっては、研究の継続性に留意しつつも、優れた評価結果を得た研究室については、重点的に予算配分をする等の予算配分にメリハリを付けるなど、内部評価の実施が効果的・効率的な研究開発の実施に寄与している。更に、評価者(幹部)から出された具体的な指摘については、(従来「評価結果表」に加えて)より適切に実施されるよう「指摘事項一覧」として、とりまと

期間における内部評価・外部評価を含めた総合的な評価システムの不断の改善に取り組む。

め各部署に提示し適切な取組を促している。なお、当該取組状況については、そのフォローが必要不可欠なことから次期評価時等において適宜チェックする体制をとっている。

・なお、各評価においては、研究開発課題ごとに、投入したリソースや、論文・特許・標準化寄与数等の成果に関するファクトデータ及び想定する主な社会還元の見通し等を整理することで、研究成果の創出状況や普及・実用化の状況等について効果的・効率的な評価を実施している。

また、評価においては、各評価で用いる資料の利活用化、タブレット端末の利用等を行うことで、過重な作業負担を軽減等し、機動的で効率的な評価を実施している。

(2) 社会的ニーズを踏まえた研究開発成果の社会還元の強化

ア 成果の積極的な発信

(2) 社会的ニーズを踏まえた研究開発成果の社会還元の強化

ア 成果の積極的な発信

(ア) 学術的成果の社会への発信

研究開発成果をとりまとめた論文を著名な論文誌に積極的に投稿すること等を促進し、本年度中、論文総数 1,000 報以上の掲載を目指す。

・機構の総合的な成果としての論文報告数は 1,454 報（研究論文：384、小論文：42、収録論文：1,012、外部機関論文誌：16）であった。また、インパクトファクタ 5.0 以上の学術雑誌への論文掲載数は 22 報（18 誌）であった。

・平成 22 年度から運用開始した新成果管理公開システムを利用し、研究者紹介ページの充実及び研究者の登録促進に取り組んだ。特に、研究者紹介ページにおいては、研究者自身の論文発表リストのみならず、研究の内容、所属する学会、自己アピールなどについても積極的に記述し、外部発信した。

(イ) 広報活動の強化

研究機構の活動実態や成果に対する関心や理解を促進するとともに、研究機構の活動全体が社会的に認知されるようにするために、広報活動に戦略的に取り組む。

・第三期中期計画に先立って策定した「NICT 広報の方針及び具体的な施策」について、引き続き戦略的な広報活動を推進するため、中期計画開始後 2 年間の達成状況等を踏まえ、その一部見直しを行った。

・最新の研究開発成果等に関する報道発表を 58 件実施し、第 3 期中期計画における目標の年度平均（40 件）を上回った。

・専門家ではない一般の方に研究機構の活動に対する理解を深めていただけるよう、報道発表資料や月刊情報誌「NICT ニュース」掲載記事について、可能な限りわかりやすい表現に努めるとともに、研究機構の研究成果が国民生活や経済社会活動にどのように役立っているのか、役立つ可能性があるのかについて理解が促進される内容となるよう努めた。

・よりわかりやすい報道発表を行う観点から、発表案件に応じて記者説明会（説明会形式の報道発表）を 14 件（昨年度は 7 件）実施した。海外への発信が効果的な案件については、英文の報道発表も実施した（10 件）。また、様々な媒体への発信に取り組んだことにより、報道メディアからの取材対応が 217 件に増加した（昨年度は 144 件）。

・上記の取組の結果、新聞紙上にのべ 641 件（昨年度は 610 件）の記事が掲載され、全国紙等 8 紙※への掲載も 261 件となった。特に、一般社会への影響力が大きい TV／ラジオ放送での報道については、きめ細かな取材対応等の結果、105 件（昨年度は 58 件）に大幅に増加した。また、雑誌掲載についても、一般業界誌から小中学生向けの雑誌まで幅広い層を対象に 74 件の雑誌掲載があった。

（※朝日新聞、産経新聞、東京新聞、日刊工業新聞、日経産業新聞、日本経済新聞、毎日

・研究機構の活動全体が社会・国民に理解されるようにわかりやすく情報発信し、最新の研究開発成果等に関する報道発表について、個々の内容に応じて効果的に行う。

・研究機構の活動を深く認知してもらうため、最新の研究内容や研究成果を総合的に紹介するイベントを開催するとともに、研究開発内容に適した展示会に効果的に出展を行う。また、研究機構のWebサイ

トについて、最新の情報が掲載されるように努めるとともに、動画配信サイト等について、コンテンツの充実を図ることによりアクセスの拡大を図る。

- ・次世代を担う研究開発の人材育成に寄与するよう、研究機構の特徴を活かしたイベント、施設一般公開、学生・社会人の見学等の受け入れ、出張講義や講演会等、幅広いアウトリーチ活動を企画・実施する。

(「研究成果を国民により分り易く説明する」点について、個々の研究開発成果の専門的知見を、一般社会向けに如何に表現するののかについての工夫をはじめ、経済社会にどのようなイノベーションを起こし、その結果、どのような国造りに貢献しようとしているのかについて、NICT憲章の内容をより分り易く、具体化した表現への取組を行ったか。)

新聞、読売新聞)

- ・本部での施設一般公開をリニューアルし、地方研究拠点の成果を含めて研究機構の最新の研究成果を講演、デモ・展示で一堂に紹介する NICT オープンハウス 2012 (11~12 月) を開催し、研究成果を広く一般向けにアピールした。来場者からは、「説明が丁寧でわかりやすかった」、「オープンハウスの方が詳しくてわかりやすい」、「楽しかった、面白かった」、「来年も来たい」等の意見が寄せられ好評であった。
- ・ネットワーク系の最新技術の展示会である Interop Tokyo 2012 (6 月) において、新世代ネットワーク技術やネットワークセキュリティ技術、テストベッド高度化技術など幅広い展示を行った。その他、ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2012 (7 月)、国際ナノテクノロジー総合展・技術会議 (1~2 月)、震災対策技術展 (2 月) など研究内容に適した展示会に効果的に出展し、研究機構の研究成果をアピールした。
- ・研究機構の活動状況をタイムリーに広く外部に周知するため、研究機構 Web サイトに研究成果やイベント開催情報などの最新の情報を掲載した。6, 522 万件の研究機構 Web サイトへのアクセスがあり、研究機構の活動状況を広く周知した。
- ・動画配信サイト (YouTube) を活用し、動画で紹介するにふさわしい研究成果を積極的に発信した。平成 24 年度は、YouTube の NICT チャンネルに新たに 56 本の映像コンテンツを公開し、トータルで 55, 641 件のアクセスがあった (昨年度は 46, 487 件)。
- ・第三期中期計画における研究機構の研究活動等をわかりやすくビジュアルにとりまとめた NICT 紹介ビデオ (日本語/英語) を作成し、Web サイトに掲載するとともに、展示室や外部イベントなどで活用した。
- ・研究機構の研究活動を研究者の顔が見える形でわかりやすくまとめた書籍「情報通信の未来をつくる研究者たち」を発行し、一般向けに親しみやすい形で研究活動の周知に努めた。内容は、Web サイトにも掲載した。
- ・定期刊行物について、研究機構の活動をタイムリーで紹介する情報誌「NICT ニュース」を毎月発行するとともに、研究成果を研究分野ごとにとりまとめた季報・ジャーナルを 2 回発行した。また、年間の活動報告をとりまとめた年報を発行した。
- ・うるう秒挿入に伴う特別イベントを本部で開催 (7 月) することで、研究機構が行う日本標準時の決定・維持・供給業務について広く社会・国民に周知した。報道機関を含めて 1, 500 人の参加があった。
- ・本部「夏休み特別企画」を含め、5ヶ所の研究拠点で施設一般公開を開催し、研究機構の活動に対する理解を深めていただけよう努めた。研究機構全体で約 4, 830 人 (昨年度は約 3, 770 人) の方に来場いただいた。
- ・次世代を担う研究開発の人材育成に寄与する観点から、「子ども霞が関デー」(8 月)「青少年のための科学の祭典」(9 月)、「科学・技術フェスタ」(3 月)に参加・出展するとともに、サマーサイエンスキャンプ (7 月) や科学技術系高校での特別講義 (4 回) などのアウトリーチ活動を行った。
- ・上記の活動のほか、本部を含めた各研究拠点において、学生、社会人の見学者を積極的に受け入れ、研究機構全体で 290 件、3, 619 人 (昨年度は 299 件、3, 098 人) の方に見学していただいた。
- ・展示室をリニューアルし、最新の研究内容に加え、研究の歴史やこれまでの研究成果がどのように発展し社会の中に還元されてきたかについても展示するなど、研究機構の活動について理解を深めていただけよう展示内容を充実した。



(ウ) 中立的・公共的立場による知的・技術的共通基盤の整備・提供

研究機構の過去からの知的・技術的蓄積及び研究機構の中立性・公共性を活かし、国民の社会・経済活動を支える業務を着実に実施するとともに、知的共通基盤の整備・提供及びそれらを構築・高度化するための研究開発を引き続き推進する。

具体的には、周波数標準値の設定・標準時通報・標準電波発射業務、電波の人体への影響分析モデルの整備・提供、多言語翻訳用辞書データベースの整備・提供、電磁波計測関連データベースの整備・提供及びそれらの構築・高度化を進めるための研究開発を推進する。

(エ) 研究開発施設・機器等の外部への共用

研究機構の保有する研究施設・機器等を研究機構の研究開発に支障のない範囲内で外部研究者に有償供与する制度を運用し、施設・機器等の外部に対する共用を推進する。

(電波暗室等研究施設の外部研究者等への活用は図られているか。)

- ・国際科学会議 (IGSU: International Council for Science) の知的共通基盤構築の取組である「世界科学データシステム (WDS: World Data System)」の国際プログラムオフィス公式開所式を総務大臣、文科政務官、IGSU 会長、日本学術会議会長などの参加を得て開催して(2012年5月9日、東京)、オフィス運営等に関する協力文書を同日締結した。また、同オフィスのスタッフを雇用し、正式に活動を開始し、地球観測に関する政府間会合 (GEO)、国連 RIO+20 サミットなどに公式参加。学術会議と密な連携のもとで、国内学会・分野間調整に着手した。
- ・ビッグデータ科学研究基盤としてサイエンスクラウドの安定性および信頼性向上・セキュリティ対応・運用体制整備と科学研究利活用環境整備を進めた。13 研究テーマでの利用がありクラウドを活用した 20 件の科学研究および技術開発術論文が発表された。
- ・けいはんなコンテナストレージにて NICT 観測 DB などを一部稼働させる動作試験準備を実施。異分野連携解析の試行ツールを開発、新たなデータ処理手法の研究などを行った。
- ・日本標準時の供給関連では、各種供給で安定に運用を実施した。テレホン JJY では平成 24 年度は常時月間 14 万アクセスを超え、公開 NTP サービスは 1 日あたり 1.7 億アクセスとなった。
- ・標準電波送信に関しては、福島第一原発事故の影響により、警戒区域となったおたかどや山標準電波送信所一帯は、平成 24 年 4 月 1 日に避難指示解除準備区域に変更された。国による除染活動が進められている中、昨年からの一時立入の繰り返しと遠隔操作運用により安定運用を果たした。はがね山標準電波送信所では、送信設備の老朽化対策として設備更新に着手した。
- ・WDS の改組に伴い電離圏世界資料センターを新たに “World Data Center for ionosphere and space weather” として申請し受理された。
- ・電離圏世界資料センターの過去データのうち海外観測データ等の保存方法を検討、比較的安価で高品質で保存可能なリボンスキニング方式を採用する方針を固め一部のデータを試験的に実施した。
- ・平成 24 年度の電波の人体への影響分析モデルのデータ提供は、12 件 (無償含む) 2,145 千円 (昨年度は 19 件 5,040 千円)、多言語翻訳用辞書データベースの提供は、14 件 4,568 千円 (昨年度は 20 件 10,600 千円) (平成 25 年 4 月 1 日現在) となっている。

- ・研究機構の保有する研究開発施設・機器等を研究機構の研究開発に支障のない範囲内で外部研究者に有償供与する制度 (施設等供用制度) の運用を行い、4 件の申請に対して遅滞なく対応した。なお、平成 24 年の利用実績の内訳は、V/UHF 帯 6 面電波暗室が 4 回で、温湿度制御機能付電波暗室及び RFID ワークベンチの利用はなかった。

(ア) 各種国際標準化機関やフォーラム等の活動状況に関して、研究現場のニーズに即した動向の把握を行うとともに、研究機構の成果が適切に反映されるよう、関連する研究現場とタイアップして標準化活動を推進する。

(イ) 標準化に関する各種委員会への委員の派遣や国際標準化会議への専門家の派遣を積極的に行うとともに、国際標準化で活躍することを目指した人材の育成を行う。

(ウ) 標準化に関するフォーラム活動、国際会議等の我が国での開催支援などにより、我が国の研究開発成果の国際標準への反映を通じた国際競争力の強化に貢献する。

- ・ (1) 新世代ネットワークの推進に貢献する「将来網における識別子のフレームワークに関する勧告 (ITU-T Y. 3031)」、(2) 低コスト、低消費電力で動作可能なことから電子タグや小型センサー等の分野での暗号利用の実現に貢献する「軽量暗号の技術要件および分類 (ISO/IEC 29192-1)」、(3) 電波の適切な利用に貢献する「ネットワークオペレータ作業者の商用周波数電磁界ばく露基準値への適合性確認のための評価方法および運用手順 (ITU-T K. 90)」及び、「電磁界の人体ばく露に対するモニタリングおよび評価の手引 (ITU-T K. 91)」、(4) スマートメータ等のスマートグリッドを構成する機器間の相互通信を実現する「スマート・メータリング・ユーティリティ用無線ネットワーク標準規格 (IEEE 802. 15. 4g)」及び「メディアアクセス層の拡張に関する標準規格 (IEEE 802. 15. 4e)」等、研究機構の研究開発成果が反映された国際標準が成立した。

- ・ 標準化に関する各種委員会、ITU、APT、ISO/IEC、IEEE 等の国際標準化機関の標準化会議等に研究機構職員を派遣し、研究開発成果の標準への反映、議長等の役職を務める（延べ 20 ポストに 14 名就任）ことなどにより、標準化活動を積極的に推進した。あわせて、標準化動向等について、情報収集・意見交換を実施し、結果を内部 Web に掲載等して研究機構内における情報共有を実施した。また、研究機構における標準化活動に関する基本的な方針を明確化するため、標準化ポリシーを策定（平成 24 年 7 月）し、同ポリシーに基づき、災害対応、医療/健康等の分野における研究機構のニーズオリエンテッドな標準化活動を強化した。

- ・ 無線分野における調査研究、標準化等に関する研究機構職員の活動を一層強化するため、一般社団法人電波産業会との間で連携・協力の推進に関する協定を締結（平成 25 年 3 月）した。

- ・ 研究機構職員が、ITU における無線通信分野の標準化・周波数分配等に関する活動への参加・貢献に対して日本 ITU 協会賞功績賞（平成 24 年 5 月）を、サイバーセキュリティ分野における標準化の推進に対して日本 ITU 協会賞国際活動奨励賞（平成 24 年 5 月）を、FN (Future Network) に向けたネットワークアーキテクチャの標準化の推進を行ったことに対して TTC 情報通信技術賞功績賞（平成 24 年 6 月）をそれぞれ受賞した。

- ・ 研究機構職員が国際標準化に関する最新の動向を入手するとともに、標準化の専門家との情報交換・意見交換を図る場として、研究機構職員を対象とする NICT 標準化勉強会を 4 回開催した。

- ・ 標準化に関するフォーラム活動（新世代ネットワーク、次世代 IP ネットワーク分野）への支援、国際標準に関連する各種シンポジウム等（量子情報通信技術分野、音声言語技術分野、ネットワークセキュリティ分野）の開催支援を行った。

- ・ 光ネットワーク技術の国際標準に基づく情報通信インフラの国際展開の一環として、トルコ共和国において光ネットワーク及び関連ソリューションに関するワークショップ（平成 24 年 12 月）を共催し、研究機構の光ネットワーク技術を紹介した。

- ・ ITU-T の標準化に関する会議として、災害対応 FG (Focus Group on Disaster Relief Systems, Network Resilience and Recovery) の日本における開催（平成 25 年 2 月）を支援した。あわせて、耐災害に関する ICT 研究への国際的な理解を深めるために研究機構耐災害 ICT 研究センターや被災地における通信網の被災状況等についての視察を企画し、実施した。

## ウ 知的財産の活用促進

## ウ 知的財産の活用促進

研究機構の知的財産等の研究開発成果について、社会で活用される可能性や研究機構のミッションにおける重要性を勘案して特許取得・維持に関する判断をより適切に行う。

また、特許フェア等の主要な展示会に出展して研究開発成果をアピールするなどの活動や、技術移転担当部署と研究所・研究者が一体となって特許等の活用を促進する活動を実施することにより、実施許諾収入の増加を図る。

これらの活動を通じて、保有している知的財産の件数に対する、実施契約された知的財産ののべ件数の割合が、第3期中期目標期間終了時点で10%以上となることを目指し、成果の社会への還元の強化を図る。

(特許権等の知的財産について、出願・活用の実績及びそれに向けた次の取組を行っているか。

- i) 出願に関する方針の策定
- ii) 出願の是非を審査する体制の整備
- iii) 知的財産の活用に関する方針の策定・組織的な活動
- iv) 知的財産の活用目標の設定
- v) 知的財産の活用・管理のための組織体制の整備 等)

(知的財産を有効かつ効率的に活用する観点から、特許等の保有の必要性についての検討状況や、検討の結

- ・特許の審査請求、中間処理、特許料納付等の各段階において、その取得・維持に関する要否判断をより適切に行うため、平成23年度から開催している理事・研究所長をメンバーとする「特許検討会」を親会とし、社会還元促進部門内でより詳細な要否判断の議論を行う子会の2階層構造をとることで、要否判断を効率性と適切性の両面から判断できる体制を確立した。重要案件については前者で議論し、通常案件については後者でより高い頻度で議論することとしている。また、知的財産ポリシーに沿った的確な特許取得・維持及び活用を推進するため、知的財産ガイドブックの作成及び知的財産研修会を開催した。
- ・INTEROP TOKYO 2012 においてはネットワークセキュリティ研究所、国際放送展においてはワイヤレスネットワーク研究所、国際ナノテクノロジー総合展においては未来 ICT 研究所と連携する等 11 件のイベントにおいて、イベントの目的に応じて各研究所と連携し、社会還元が期待される研究開発成果の展示・PR を行った。
- ・オープンハウスにおいては、最近の売り出し技術を中心に、社会還元の観点からの展示を研究所と連携して取り組んだ。結果として、音声翻訳関連技術についてライセンスの交渉が開始された。
- ・あと一歩で実用化が見込める技術を発掘し、組織的に支援したことにより実用化促進を図り、ライセンス契約やケーススタディ集の公開、製品化などを進めた。
- ・企業が NICT の新技術を導入する際のリスクと障壁を低減させ、技術移転を促進するために、有償での知財実施許諾契約前の技術評価等を目的とし、一定期間知財を無償で許諾する「お試し利用」制度を創設した。
- ・特許の評価・分析を効果的に行い、社会還元候補の発掘や優先付けを行い特許等の活用を促進する活動を促進した。また、利活用が見込めない特許については、断念、放棄の判断を行い、特許に要する経費として、前年度とほぼ同額の 1.82 億円を支出した。
- ・知的財産の活用促進に努めた結果、特許等の実施許諾収入は、54,432 千円となった。
- ・知的財産の実施化率は、17.4% となっており、第 3 期中期目標期間の終了時点の目標値を上回っている。

- i) ~ iv) 平成 24 年 3 月に改訂された知的財産ポリシーにおいて明確化するとともに、同ポリシーを実務に反映させるべく、同年 7 月に知的財産権取扱規程を改正した。
- v) 知的財産の活用・管理の業務を効率的に行えるよう、平成 24 年 4 月 1 日付で旧成果知財展開室と旧技術移転推進室を統合し、知的財産推進室を発足させた。

- ・知的財産戦略を明確にする目的で、研究機構の知的財産ポリシーを平成 24 年 3 月に改訂し公表するとともに同ポリシーを実務に反映させるべく、同年 7 月に知的財産権取扱規程を改正した。

果、知的財産の整理を行うこととなった場合の取組状況や進捗状況等を踏まえた法人における特許権等に関する見直しをしているか。）

**エ 産学官連携における中核的役割の強化及び研究環境のグローバル展開**

**エ 産学官連携における中核的役割の強化及び研究環境のグローバル展開**

産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となり、委託研究、共同研究等の多面的な研究開発スキームにより戦略的に研究開発を促進する。

さらに、国際共同研究、研究人材交流などの国際連携を通じて研究機構の研究ポテンシャルを向上させ、研究開発環境のグローバル化を推進するとともに、国際市場を見据えた標準化活動を戦略的に推進し、我が国発の国際標準の獲得に努める。

また、東日本大震災の被災地域に設置する耐災害 ICT 研究センターを産学官連携の拠点として、災害に強い ICT の研究開発イノベーションの推進を通じて、被災地域の復興、再生や新たな産業の創生に貢献する。

**(ア) 統合的テストベッドの活用による横断的成果創出機能の強化**

組織横断的実証実験の推進及び研究開発へのフィードバックによる技術の高度化のサイクル強化を目指すため、研究機構の各研究開発領域における研究開発及び産学官連携による研究開発に共通的な基盤として、理論のシミュレーションから実装を用いた実験までを統合的に実施するテストベッドの構築を進める。

さらに、実証された研究開発成果

- ・産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となり、共同研究 328 課題（産業界 125、大学・大学院等 208、国・その他 74）、委託研究 27 課題（産業界 30、大学・大学院等 17、国・その他 3）、受託研究 40 課題（産業界 19、大学・大学院等 21、国・その他 39）等多面的な研究開発スキームにより戦略的に研究開発を促進した。共同研究の内、委託付共同研究（平成 23 年度創設）は 12 課題（産業界 1、大学・大学院等 15）、資金受入型共同研究は 8 課題（産業界 5、大学・大学院等 1、国・その他 2）となっている。
- ・国際市場を見据えた標準化活動については、「1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化」の「(2)社会的ニーズを踏まえた研究開発成果の社会還元強化」の「イ 標準への反映」に記載。
- ・平成 24 年 4 月 1 日災害に強い情報通信の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目指す世界トップレベルの研究拠点「耐災害 ICT 研究センター」を、東北大学片平キャンパス内に設置した。東北大学との連携協力のもと、同大学キャンパス内に、ロバストネットワーク、ワイヤレスメッシュネットワーク、情報配信基盤技術に係る実証実験を実施するためのテストベッドを構築するとともに、産学官の研究連携・協力による耐災害 ICT 研究を開始した。また平成 24 年 5 月 30 日産学官間の連携・協力推進のための耐災害 ICT 研究協議会（主催：総務省、NICT、東北大学）を設立。同日、第 1 回耐災害 ICT 研究シンポジウム「レジリエントな情報通信ネットワークの実現に向けて」を東京八重洲にて開催した。271 名の参加者があった。
- ・研究成果の発信と早期実用化に向けた利用者開拓のため、平成 25 年 3 月 25 日及び 26 日に仙台において耐災害 ICT 研究シンポジウム及びデモンストレーションを、耐災害 ICT 研究協議会及び東北大学との共催により開催。両日で 530 名以上の参加者があり当初予想以上の反響があった。

- ・国内外の研究ネットワークと相互接続した大規模かつ先端機能を実装する試験ネットワーク（JGN-X）の構築・運用を継続しつつ機能の高度化を図り、NICT 内の研究所間、国内外の研究機関、産学官との連携を図って、新世代に向けたネットワーク技術の研究開発及び実証実験を効率的かつ効果的に実施した。
- ・2013 年 3 月末時点で、JGN-X を活用したプロジェクトは 81 件、参加機関 181 機関、参加研究者 723 人に達しており、JGN-X を核とした、国内外の研究者・研究機関との協同体制や、研究機構の研究所間の連携体制を構築し、新世代ネットワークに向けた関連研究開発・実証実験を促進した。
- ・また、大規模エミュレーション基盤である StarBED<sup>3</sup> を活用し、ネットワークエミュレーション分野の研究も推進しており、2013 年 3 月末時点で、実施プロジェクト 33 件、参加機関 72 機関、参加研究者 161 人に達し、エミュレーション基盤の運用・高度化を図りつつ、エ

の一部導入を試行し、テストベッドの更なる高度化・機能強化、新世代ネットワークのプロトタイプとしての機能・構造の確立のための課題を検討する。

また、テストベッド等を効果的に構築・活用する体制をいくつかの技術を対象として先行的に構築し、新規技術開発やアプリケーション検証等を通じた研究開発の成果展開の加速化のための課題を抽出するとともに、国際連携強化を図るためのプロジェクトを実施する。

#### (イ) 産学官連携の推進

産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となって研究開発を戦略的に実施し、あわせて研究開発人材を育成するため、産学官連携の推進に積極的に取り組む。

- ・ 将来の社会を支える情報通信基盤のグランドデザインの具現化を図るため、産学官でのビジョンの共有を促進する。

ミュレーションによる新世代のネットワーク技術のスケラビリティの検証に貢献する等、同基盤の利活用を促進した。

- ・ 以上のように、JGN-X 及び StarBED を構築・運用・高度化し、エミュレーションから実ネットワークでの検証まで行える新世代に向けたネットワーク技術の統合的なテストベッド環境として、NICT 内の研究所間、国内外の研究機関、産学官が連携した利用を促進した。
- ・ JGN-X の機能として、OpenFlow/SDN (Software Defined Network)、仮想化ノード、DCN (Dynamic Circuit Network) を新世代ネットワークプレーンとして実装・展開し、運用によるフィードバックを行った。特に、OpenFlow/SDN 機能を広域に適用したテストベッド「RISE (Research Infrastructure for large-Scale network Experiments)」では、複数ユーザによる同時利用を可能にするマルチユーザ化を実現し、これを安定的に運用・提供することで、国内外の同分野の研究開発を促進した。
- ・ StarBED<sup>3</sup>については、ワイヤレスエミュレーション、CPS (Cyber Physical System) エミュレーション、耐災害エミュレーション等、社会的ニーズを踏まえたエミュレーション基盤技術の高度化を段階的に推進した。
- ・ これら JGN-X 及び StarBED<sup>3</sup>の利活用に向けては、「テストベッドネットワーク推進WG」を核とし、地域の ICT 関連団体や総合通信局とも連携した活動を通じて、産学官の利活用ニーズの発掘と促進を行った。
  - ・ 開発技術の成果展開の加速化に向けては、Open Networking Summit 2012, SC12<sup>※1</sup>, APAN<sup>※2</sup>, Interop 東京 (スポンサー出展部門でグランプリ受賞)、さっぽろ雪祭りイベント等での各種アプリケーションと連携したデモ、自治体と連携した実フィールド (岩手県遠野市) での実証等、各種システムの適用性を国内外の様々な場面で実検証し、課題の抽出と開発へのフィードバックを行った。
- ・ 国際連携強化に向けては、上記の各種デモにおける協同に加え、SDN のテストベッド連携研究 (インディアナ大学等)、APAN での FIT<sup>※3</sup> Workshop の開催、海外からの研修生の受け入れ等を通じ、我が国主導による 研究連携・テストベッド連携を推進した。
  - ※1 SC12 : Supercomputing 2012 (The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis)
  - ※2 APAN : Asia-Pacific Advanced Network
  - ※3 FIT : Future Internet Testbed

- ・ 産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となって研究開発を戦略的に実施し、あわせて研究開発人材を育成するため、以下のとおり、産学官連携の推進に積極的に取り組んだ。

- ・ 将来の社会を支える情報通信基盤のグランドデザインの具現化を図るため、関係省庁、有識者及び委託研究の受託者と会合を持ち、我が国の情報通信基盤構築における研究開発の位置付け、重要性など、ビジョンの共有を促進した。

- ・ 外部の研究リソースの有効利用による効率的・効果的な研究開発を推進するため、今年度50件程度の外部研究機関との共同研究の実施を目指す。
  - ・ 連携大学院制度に基づく大学との連携協定を活用することにより、大学院生等が研究経験を得る機会を確保するとともに、研究機構の研究者を大学へ派遣することにより、学界との研究交流を促進させる。
  - ・ 外部研究者や大学院生等を今年度250名程度受け入れ、研究機構の研究開発への参画を通じて経験を積ませることで、研究開発のリーダーとして育成する。
  - ・ 研究機構が実施する研究開発に関する情報や各種の産学連携制度に関する情報を外部に対してわかりやすく周知することを目的に、ホームページや各種情報媒体を通じた情報発信を充実させる。
- ・ 外部の研究リソースの有効利用による効率的・効果的な研究開発を推進するため、今年度328件の共同研究を実施した。このうち、新たに開始した共同研究は97件で、目標の50件を大幅に上回って達成した。
  - ・ 連携大学院制度に基づく大学との連携協定数は18件。協定を締結している大学院から53名の大学院生を受け入れ、研究経験を得る機会を確保するとともに、研究機構の研究者38名を講師として大学院へ派遣することにより、学界との研究交流を促進させた。
  - ・ 研究機構の研究開発への参画を通じて経験を積ませることで、研究開発のリーダーとして育成するため、外部研究者や大学院生等を今年度は267名受け入れ、目標の250名程度を達成した。
  - ・ 産学との連携により実施中の課題の概要・研究計画、委託研究成果や新規課題の公募情報等、研究機構が実施する研究開発に関する情報や委託研究等各種の産学連携制度に関する情報を外部に対してわかりやすく周知することを目的に、研究機構のホームページで紹介するとともに、当部門の業務概要をまとめたパネル等を作成しNICTオープンハウス等で紹介した。  
また、委託研究による最新の研究開発成果の社会への還元と産学連携による更なる研究開発の促進を目的として、「NICT産学連携フォーラム」を初めて開催し、平成23年度に終了した14プロジェクトの研究開発成果について講演による発表、機器展示及びパネル展示を実施し、約170名の参加があった。
  - ・ 産学官連携推進会議（内閣府等主催）の「若手研究者による科学・技術説明会」において、研究機構の研究者2名が発表を行った。

(ウ) 研究開発環境のグローバル化の推進

新たな研究の視点や新たな価値を創出するために、世界の有力研究機関・研究者との連携を強化するとともに、研究開発成果の国際的な展開も視野に入れた研究開発環境のグローバル化を推進する。

- ・ 東南アジア諸国との国際連携を重
- ・ 情報通信分野における有力な研究機関を中心に新たに国外15機関と研究協力覚書を締結し

視して包括的研究協力覚書のもとでの国際共同研究に積極的に取り組む。

- ・ 人材交流面での国際連携を継続的かつ確実に推進するため、包括的研究協力覚書を締結した機関を中心として専門的な研究者やインターンシップ研修生を受け入れる。
- ・ 国際的研究リーダーを目指す有能な若手研究者を海外の有力研究機関等に派遣し、研究人材のグローバル化及びグローバルな人的ネットワークの構築を図る。
- ・ 国際的なシンポジウムの開催と展示会への出展により、研究開発の成果発信を効果的・効率的に推進する。
- ・ 海外の拠点において、現地でなければ収集しがたい研究開発に関連する情報をリアルタイムに収集・分析し、研究機関の研究開発の推進に資する。

**(3) 職員の能力発揮のための環境整備**

**ア 人材の確保と職務遂行能力の向上**

ア 人材の確保と職務遂行能力の向上  
 職員の採用はもとより、多様な人材の受入れ制度を用いて、積極的に内外から優秀な人材を確保していく。また、研修や出向制度を活用し、職員の職務遂行能力の向上に努める。

た。その際、東南アジア諸国との国際連携を重視し、マレーシアマイクロ電子システム研究所、チュラロンコン大学（タイ）、チェンマイ大学（タイ）との研究協力覚書を締結するとともに、シンガポールおよびマレーシアで国際研究集会を開催して国際共同研究に積極的に取り組んだ。また、今後 ICT 分野における我が国からの協力が期待されるミャンマー一国について、総務省主催による「日本・ミャンマーICT ワークショップ（H25.1/22-23 於ミャンマー）」に参加し、具体的な研究連携の提案を行った。

- ・ 研究協力覚書を締結している 10 機関から 13 名のインターンシップ研修員を受け入れるとともに、多くの外国人研究者が研究機構で研究開発活動をしており、国際的な人材交流が着実に進展した。
- ・ 現在の職務あるいは将来担うことが予想される職務に必要な知識及び技能を習得するため、新たに 3 名のパーマネント職員を有力な国外の大学、研究機関、標準化機関等へ派遣し、人材のグローバル化及びグローバルな人材ネットワークの構築を図っている。
- ・ シンガポール、マレーシア、英国及び米国において研究交流集会を開催するとともに、広報部、研究所等とも連携し、タイ科学技術博や IBC 国際放送展といった大規模な国際展示会に研究機構の先端的技术開発成果を出展し、効果的・効率的な国際広報活動を積極的に実施した。特に、平成 24 年 6 月に英国で開催した国際ワークショップは、研究機構の音声自動翻訳技術の国際連携を世界規模で開始する契機となったことから、研究機構にとって初となる海外でプレスリリースを実施（9 か国で報道）し、国際的なアピールを行った。
- ・ 海外連携センターにおいて、現地新聞や各種メディアからの最新情報の収集・分析を行うとともに、研究機構内からの要望に基づき最新の研究開発情報をグローバルな視点から調査・分析し、その結果を関連する研究機関の研究者にいち早く提供することによって、研究機構の研究開発の推進に寄与した。

- ・ 平成 24 年度においては、人件費の制約の範囲内でパーマネント職員 4 名（研究職 4 名）を採用した。また、有期雇用職員の採用を毎月実施したほか、「専門研究員」、「専門調査員」の制度に基づき、民間企業等からの出向者を受け入れている。（平成 25 年 3 月 31 日現在、有期研究員等 387 名、専門研究員 28 名、専門調査員 35 名が在籍）
- ・ 職員の職務遂行能力の向上に資するため、階層別研修として管理監督者研修及び中堅リーダー研修を実施したほか、能力開発として、英語プレゼンテーション研修を実施した。
- ・ 管理監督者研修については、評価者として必要な知識の付与を充実させる目的で、従前 1

(ア) 戦略的な人材獲得

将来の研究機構を牽引する人材を確保するため、若手、女性、外国人の優秀な研究者の採用に努める。

また、研究者の採用において、公募により幅広く候補者を求め、競争的な選考を行う。

(管理職に占める女性の比率の改善に努めているか。)

(イ) 人材の育成

研究マネジメントや知財・産学連携業務については、プロフェッショナルの育成に向け、中長期にわたるOJTを念頭に置いた人事配置を行う。また、海外の機関への派遣制度を活用し、グローバルに活躍する若手研究員の育成に努めるほか、研究機構の職員の身分を保有したまま他機関での活躍の場を提供する出向制度や派遣制度を積極的に活用し、研究人材の育成に努める。

日間であったものを2日間にわたり実施。

- ・ 出向制度（研修出向）を活用し、2名の職員を内閣府等へ派遣している。（平成25年3月31日現在）
- ・ 職員の採用に関して、研究職パーマネント職員については、女性や外国人を含めた優秀な人材を採用するため、研究機構のウェブサイトに加え、科学技術振興機構が提供する「研究者人材データベース」を活用したほか、学会誌（電子情報通信学会、情報処理学会）への求人広告を掲載。
- ・ 総合職パーマネント職員の採用については、従来、国家公務員試験合格者であることを応募の条件としていたが、これに加え、SPI総合検査（民間企業が実施する適性検査）を受検することを条件として大学卒業者であれば応募を可能とし、研究機構のウェブサイトのほか、主要大学への求人票や公務員予備校への求人広告を掲載する等、門戸を広げつつ広く公募を実施し、競争的な選考を実施した。
- ・ 有期雇用職員の採用は、ハローワークの活用に加え、有期研究員等にあってはパーマネント研究職員と同様、「研究者人材データベース」の活用や学会誌への求人広告掲載等、幅広い公募による競争的な選考を実施した。
  - ・ 平成24年度中の採用活動（公募）により、平成25年4月1日までの間に研究職5名、総合職2名、有期雇用職員133名が採用に至っている。
- ・ 研究機構においては、若手、女性、外国人の優秀な研究者の確保に努めており、平成24年度においては、若手研究者147名（パーマネント33名、有期雇用114名（研究者全体の28.38%））、女性研究者41名（パーマネント26名、有期雇用15名（研究者全体の7.42%））、外国人研究者87名（パーマネント15名、有期雇用72名（研究者全体の16.80%））の研究者が在籍している。（平成25年3月31日現在）
- ・ 平成24年度においては、3名の若手パーマネント職員を採用した。
- ・ 平成23年度末現在は4名であった女性の管理職は、平成25年3月末現在、6名となっており、今後も女性の登用に努めていくこととしている。
- ・ 研究マネジメントや知財業務や産学連携業務におけるプロフェッショナルの育成に向けた取り組みとして、各研究所の企画室内に研究開発サポートを行うポストを設け、研究マネジメント等の業務に関するOJTを通じて専門性のある人材を育成できるような人事配置を行っている。
- ・ 知的財産担当部署において、官庁や企業等から招いた専門家を機構職員の間配置して共同で実務を行うなど、中長期にわたるOJT実施を念頭に置いた人事配置を実施している。
- ・ 他機関の業務経験を通じた人材育成の観点から、出向制度及び海外派遣制度を積極的に活用した。平成24年度においては出向者が11名（うち、在籍出向者2名）、海外機関へ派遣した職員が3名である。
- ・ 能力開発研修として英語プレゼンテーション研修（受講者30名）を実施。前年度から、プレゼンテーションの内容を仮想のものから、より実践的なものとなるよう実際の研究成果発表に改善し、研修の質を向上させている。



(ウ) 多様な人材が活躍できるようにするための環境整備

共同参画に資する既存の制度の利活用に向けた周知活動や、必要に応じた制度改善の取り組みを実施する。

また、外国人研究者が働きやすい環境の整備に向けた検討を行い、可能なものから随時実施していくほか、高度人材に対するポイント制による外国人の出入国管理上の優遇制度の活用についても検討する。

さらに、研究成果の社会還元活動の一環として兼業制度を積極的に活用するとともに、多様な職務と職員のライフスタイルに応じ、裁量労働制や在宅勤務等、弾力的な勤務形態の利用を促進する。

**イ 職員の能力発揮に資する人事制度の構築**

**イ 職員の能力発揮に資する人事制度の構築**

イノベーションの創出や研究成果の社会還元等の研究開発活動や研究マネジメント活動等に対して職員が能力を発揮するための人事制度について引き続き検討する。

(ア) 業績評価の実施

業務実績が更に向上し、優れた業績を生み出すために意欲を高めるためのフォローアップを行うとともに、業績評価基準の見直し等を検討する。

- ・ 職員の資格取得の促進に関して、「資格取得奨励規程」に基づき奨励及び支援を実施している。平成 24 年度は 9 名が各種資格を取得（外 7 名が取得予定）している。（人数表記は、いずれも平成 25 年 3 月 31 日現在）

- ・ 男女共同参画に資する各種制度の利活用を促進するため、部内 Web を通じた周知を行うとともに、次世代育成支援対策として定めた「一般事業主行動計画」に基づき、休暇の取得促進や超過勤務の縮減、職場の環境改善等の施策を推進している。
- ・ 外国人研究者の受け入れを円滑に進めるため、来日する際の事務手続き情報を充実させると共に、有期研究員の雇用条件について分かり易くまとめた概要集を日本語・英語で整備した。
- ・ 機構の研究成果や職員が職務上得た知見を社会へ還元することを目的として設けている「成果普及型兼業」の制度を積極的に活用し、平成 24 年度においては、42 名が研究機構の業務の成果普及に資する兼業等に従事した（平成 25 年 3 月 31 日現在 企業等の役員を兼業（役員兼業）している者 3 名、役員以外の企業等の業務を兼業（一般兼業）している者 5 名、公共機関、学校等の業務を兼業（公共兼業）している者 34 名）。
- ・ 弾力的な勤務形態の下、独創的な研究活動の促進に資するため、パーマナント研究職員には裁量労働制を、有期雇用研究職員にはフレックスタイム制を適用している。
- ・ 職員のライフスタイルに応じた弾力的な勤務をより一層推進するため、前年度に導入した在宅勤務制度に加え、平成 24 年度からは総合職（パーマナント職員）及び技術員（有期雇用職員）もフレックスタイム制による勤務が選択できるよう制度改正を行った。
- ・ 海外からの研究者サポートの充実として、外国人研究者の受け入れに係る事務手続き情報の整備や規程等の英語翻訳を一部実施した。
- ・ 新たな協力研究員制度とその知財の扱いについて改訂を行い、外部の多様な人材を活用できるようにした。

- ・ 個人業績評価において、直接的な研究開発のみならず、研究成果の社会還元活動や研究マネジメント、知的財産関連業務など専門的な業務に対する貢献を適切に評価するよう、評価者にこれらの観点を評価に加味することについて周知をおこなっている。
- ・ 優れた研究者が特に顕著な成果をあげ、更にその成果の発展・応用が期待される場合、イノベーションの創出や研究成果の社会還元等を効率的かつ加速的に推進するための研究プロジェクトの設置についての環境整備を行った。

- ・ 職員の個人業績評価を年 2 回着実に実施した。
- ・ 管理監督者研修等の機会を通じて、評価を職員の能力開発や成果向上のための検証活動と捉えるよう、評価者の意識向上を図っている。
- ・ 業務成果の評価において、評価者と被評価者との間で評価結果や翌年度の取組の方向性などについて面談を通じてフィードバックすることにより、さらに意欲を高められるような

<p>ウ 総合的な人材育成戦略の検討</p>	<p>(イ) 評価結果の適切な反映 直接的な研究開発活動のみならず、研究所が達成すべきミッションへの貢献や専門的な業務に対する貢献等をもより適切に評価し、個人業績評価を給与に適切に反映する等の評価の具体化を引き続き検討する。</p> <p>(ウ) 人材の効果的な活用 意欲と能力のある職員の活用に積極的に取り組むとともに、有期雇用職員の積極的な活用に努める。</p> <p>ウ 総合的な人材育成戦略の検討 人材の獲得から育成、職員の志向や適性に応じたキャリアの構築等を含めた総合的な人材育成戦略について引き続き検討する。</p>	<p>フォローアップを実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>直接的な研究活動のみならず、研究所が達成すべきミッションへの貢献や専門的な業務に対する貢献等もより適切に評価し、勤勉手当や期末手当等に適切に反映している。</li> <li>被評価者の一層の力量向上につながるよう、評価結果を適切に被評価者にフィードバックした。</li> <li>意欲と能力のある職員を重点化した研究プロジェクトのリーダーに登用するなど、職員の積極的な活用に努めている。</li> <li>優れた資質を持つ有期研究員を研究リーダーに登用するなど有期雇用職員の積極的な活用を行なっている。</li> <li>有期技術員へのフレックスタイム制の導入など、有期雇用職員の職場環境・処遇の改善について実施した。</li> <li>職員の志向や適性を確認しつつ人事的な判断を行うため所属長や経営企画部長が個別に面談を行うことなど、職員のキャリア構築を含む総合的な人材育成に向けた検討を進めた。</li> <li>研究支援業務などを行う専門的なスタッフに対して、処遇の改善を行うなどキャリアアップの形成に努めている。</li> </ul>	
<p>論文数</p>	<p>—</p>	<p>特許出願数</p>	<p>—</p>
<p>当該業務に係る事業費用</p>	<p>57.2 億円の内数</p>	<p>当該業務に従事する職員数</p>	<p>—</p>

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>II 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すべき措置 1 我が国の活力強化に貢献する研究開発の重点化</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <p>以下の通り、研究開発の重点化と効果の最大化、研究成果の社会還元や発信が着実に進められているものと評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究開発の重点化と効果の最大化については、平成 24 年度においても中期計画の 4 つの技術領域（ネットワーク基盤技術、ユニバーサルコミュニケーション基盤技術、未来 ICT 基盤技術、電磁波センシング基盤技術）に研究課題を集約し、トップダウン型の案件とボトムアップ型の案件を効果的に組み合わせながら研究開発が推進された。なお、東日本大震災を踏まえ、中期計画を変更し、災害時のネットワークの信頼性向上等に研究開発課題を明確化したうえで、平成 24 年 4 月に「耐災害 ICT 研究センター」を発足させ、補正予算を活用した東北テストベッドの構築作業が推進された。これらはネットワークのレジリエンスを高め、国民の安全・安心につながる取組として評価できる。</li> <li>○ 効果的な研究評価としては 4 つの技術領域毎に外部評価委員会を設置し評価を行うとともに、これを参考に理事長・理事による幹部ヒアリング（内部評価）を行い、評価結果を次年度の研究開発資源の配分に反映させる仕組みが確立している。</li> <li>○ 研究開発成果の社会への発信としては、論文報告数が 1,454 報と目標の 1,000 報を大きく超えた。また、研究開発成果の報道発表は 58 件と前年の 70 件は下回ったものの年平均目標の 40 回は上回った。記者説明会、取材対応件数、新聞掲載件数、TV・ラジオ放送件数についてはいずれも前年度を大きく上回った。併せて、NICT オープンハウス、Interop Tokyo 2012(6 月)等への研究成果の出展、Web サイトや動画配信サイトの活用、各研究拠点の施設一般公開（5 回開催）、うるう秒挿入に伴う特別イベントなど情報発信にも積極的に努めている。こうした取り組みは、若年層を含め、社会全体の科学に対する関心を高め、科学技術予算に対する理解を深めるうえでも重要であるが、NICT の活動は国民に十分認知されているとは言えず、引き続きわかりやすい情報の発信に努めていく必要がある。</li> <li>○ 研究開発施設・機器等の外部への供用に関しては、供用対象施設のうち V/UHF 帯 6 面電波暗室については 4 回（前年は 1 回）の利用があったものの、ほかの 2 施設は全く供用されなかった。利用者のニーズを踏まえ、対象施設の見直し等も必要となろう。</li> <li>○ ICSU との覚書の下で、日本学術会議と連携し世界科学データシステム（WDS）の国際プログラムオフィスを開所して活動を開始し、国際的に貢献すると共に認知度を得ている。</li> <li>○ ITU 等の国際標準化に関しては、NICT は以前より重要な役割を果たしてきたが、平成 24 年度においても研究開発成果を反映した国際標準化への貢献が行われた。また、議長等のポストを 14 名が務めている他、国際標準化機関の標準化会議等への派遣などを行い、日本 ITU 協会の功績賞などを受賞した。併せて、標準化に関するシンポジウムの開催や国際会議の開催支援などの活動も行われた。他方、こうした標準化活動が日本の産業競争力強化に結びついているのかについても検証が必要であろう。</li> <li>○ 知的財産の活用促進に関しては、特許取得等の要否判断の適切化を厳格に行うための体制が確立されるとともに、Interop Tokyo 2012(6 月)、国際放送展等 11 のイベントを活用し社会還元が期待される研究開発成果の PR が行われた。この結果、特許の実施許諾収入は 5,443 万円と前年（7,877 万円）と比較して下回ったものの、実施化率は目標の 10%を超える 17.4%を達成した。もっとも、実施化率 10%という目標は 9 割は実施化されないことを前提としている。知財の取得・維持には平成 24 年度で 1.82 億円かかっていることを念頭に置けば、研究開発独法としての知財のあり方は再検討の余地があるのかもしれない。</li> <li>○ 産学官連携においても大きな役割を果たしており、共同研究 328 課題、委託研究 27 課題、受託研究 40 課題を実施するなど、産業界、大学等の研究ポテンシャルを結集する核となって研究開発が戦略的に行われた。このうち新たに開始した共同研究は 97 件と前年度（117 件）は若干下回ったが目標の 50 件を大幅に上回るものであった。また、「耐災害 ICT 研究センター」が東北大学内に設置（平成 24 年 4 月）されたが、災害に強い ICT の研究開発イノベーションの産学官連</li> </ul>	

携の新たな拠点として期待される。

このほか、連携大学院制度（18件）に基づく大学院生の受け入れ（53名）と研究員の講師派遣（38名）、外部研究者等の受け入れ267名（目標は250名程度）をはじめ、研究開発成果の社会への還元と産学連携による研究開発促進を目的とするNICT産学連携フォーラムの初めての開催など研究開発成果の社会還元に力を入れている。こうした社会還元への取組は、第4期科学技術基本計画以降わが国が進めている「科学技術イノベーション政策」の方向性に合致するものであり、引き続き注力する必要がある。

- 研究開発のグローバル化としては、平成24年度に新たに国外の15の機関との間に研究協力覚書を締結するとともに、研究協力覚書が締結されている海外の10の研究機関から計13名（昨年度は11名）のインターンシップ研修員を受け入れるなど、海外との研究交流及び研究開発環境のグローバル化が促進された。特に、最近では東南アジアとの連携を重視していることは評価できる。また、人材ネットワークの構築のため新たに3名のパーマナント職員の海外研究機関の派遣も行われた。更に、研究成果を国際的にアピールするため、初となる海外でのプレスリリースも実施された（9か国で報道）。
- 人材の確保に関しては、厳しい人件費の制約の中で、4名のパーマナント研究職職員の新規採用を行った（前年度は研究職採用は1名）。優秀な人材確保に努め、広く公募による競争的な選考を実施している。また、民間企業からの出向者も積極的に受け入れた。職務遂行能力の向上に向けては裁量労働制やフレックスタイム制、在宅勤務制度の適用・拡大なども図られている。兼業制度も積極的に活用されており、42名が業務の成果の普及に資する兼業等に従事している。

「必要性」:

- 限られたリソースの中で、社会のニーズに応えた研究開発を行う上で、重点化は必要である。中期計画の4つの技術領域および災害に強いネットワークの実現に向けた技術開発は、NICTに対する社会からの期待が特に強い分野といえる。
- 資源の多くを税で賄っている国の研究開発機関として、成果の社会還元の加速や社会への発信は必要である。
- 国際連携の推進と研究環境のグローバル化は、情報通信分野における日本の国際競争力強化のために必要である。

「効率性」:

- 重点化は中期目標および震災後の見直しに沿った形で着実に進められている。
- 4つの技術領域毎に内部評価と外部評価を効果的に組み合わせた研究評価が行われている。
- 産学官連携に力を入れているが外部機関の知見を活用して研究開発が推進されることは、研究リソースを有効利用するという観点から効率的である。

「有効性」:

- 成果の社会への発信・還元面でも前述のとおり、設定した目標を全て達成している。
- NICTの研究成果を活用した標準化動向活動は有効である。
- JGN-Xを核として国内外の研究者・研究機関との共同体制や機構内の研究所間の連携体制の構築は、研究の推進、産学官・国際連携、人材育成等の多様な観点から有効である。
- 耐災害 ICT 研究センターを拠点として推進する研究開発は、災害に強い情報通信の実現と被災地域の経済活動再生にタイムリーかつ有効である。
- 産学官連携の推進による多面的な研究開発は、戦略的な研究開発や研究開発人材育成の観点から有効である。
- 厳しい人件費制約の中で、優秀な人材確保に努め、新たに4名のパーマナント研究職職員の新規採用を行ったことは、社会の期待に応える研究を進めるうえで有効である。また、企業の出向者の受け入れは研究開発力の強化のみならず、成果の社会還元という観点からも有効である。

独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>II 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</p> <p>2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施</p> <p>3 その他</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p><b>II 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事項</b></p> <p><b>2 研究支援業務・事業振興業務</b></p> <p>研究支援業務・事業振興業務については、国の政策目的達成のために必要なものに限定しつつ、引き続き効率的かつ効果的に実施していく。 また、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成 22 年 12 月 7 日閣議決定）を踏まえた各業務の必要性、業務内容、実施主体等に関する検討結果に適切に対応する。 各業務における支援対象の選定に当たっては、第三者委員会の設置など適切な方法により評価を行い、透明性の確保に努める。</p> <p><b>(1) 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援</b></p> <p><b>ア 高度通信・放送研究開発に対する助成</b></p> <p>高度通信・放送研究開発に対する支援として、当面の間、「国際共同研究助成金」及び「高齢者・チャレンジ向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」の交付を行う。 国際共同研究助成金については、助成による研究交流又は共同研究の進展の具体的内容などを定量的な指標として定めるものとする。 高齢者・チャレンジ向け通信・放送サービス充実研究開発助成金については、助成終了後 3 年以上経過した案件の通算の事業化率 25%以上を目標として、助成先に研究開発成果の事業化に努めるよう働きかけを行う。</p> <p><b>イ 海外研究者の招へい等による研究開発の支援</b></p> <p>高度通信・放送研究開発を促進するとともに、我が国の情報通信技術の研究レベルの向上を図るため、「海外研究者の招へい」及び「国際研究集会の助成」を行う。 本業務の実施に当たっては、Ⅲ 1(1)に示す分野を対象にするものとする。 助成による研究交流又は共同研究の進展の具体的内容などを定量的な指標として定めるものとする。 海外研究者の招へいについては、ウ（イ）の「国際研究協カジャパントラスト事業」との運用面での一体的実施を図る。</p> <p><b>ウ 民間における通信・放送基盤技術に関する研究の促進</b></p> <p>（ア）基盤技術研究の民間への委託に関する業務</p> <p>民間のみでは取り組むことが困難なリスクの高い技術テーマについて、民間の能力を活用して機構が資金負担を行うことによりその研究開発を推進するため、財政投融資特別会計からの出資金を原資として実施してきた「民間基盤技術研究促進業務」については、委託研究の継続案件に限り、着実に実施する。 当該業務に係る繰越欠損金の解消に向け、事後評価終了後も定期的に追跡調査を行うとともに、事後評価の結果を踏まえ、事業化の促進を図ることなど、売上（収益）納付に係る業務の着実な実施に努める。</p>	

**(イ) 基盤技術研究者の海外からの招へい業務**

民間の研究機関における通信・放送基盤技術に関する研究レベルの向上を図るため、民間の公益信託の運用益等を原資として、海外から優秀な研究者を招へいする「国際研究協カジャパントラスト事業」を着実に実施する。

助成による研究交流又は共同研究の進展の具体的内容などを定量的な指標として定めるものとする。

また、実施に当たっては、イの「海外研究者の招へい」との運用面での一体的実施を図る。

**(ウ) 通信・放送承継業務**

財政投融资特別会計からの出資金等を原資として実施している通信・放送承継業務について、貸付金の適切な管理及び効率的な回収を行い、平成 24 年度末までの業務の完了に努め、業務が完了したときは、通信・放送承継勘定を廃止する。

**(2) 利便性の高い情報通信サービスの浸透支援**

次世代の情報通信サービスのシーズを生み出す情報通信ベンチャー企業の事業化、民間電気通信事業者等による投資が困難な地域におけるブロードバンドサービス、チャレンジド向けの情報通信サービスの普及に対する支援等を行う。

これらの業務の実施に当たっては、情報提供の充実や標準処理期間の明示等により利用者に利便性の高い業務となるよう努めるとともに、政策目標に関連した具体的かつ定量的な目標の達成度に応じて、事業の見直しを行いつつ、着実に進めることとする。

**ア 情報通信ベンチャー企業支援**

次世代のより豊かで多様な情報通信サービスを実現するため、独創的な技術のシーズを有し、かつ、資金調達が困難な情報通信ベンチャー企業に対し、情報提供及び交流事業、出資、債務保証等の支援を行う。

情報通信ベンチャーに対する情報提供及び交流事業については、実施の結果、ベンチャーの創業や事業拡大にどの程度の貢献があったかといった成果を明らかにする客観的かつ定量的な指標により成果を把握しつつ行い、この成果を踏まえて廃止を含めて事業の在り方を検討する。

財政投融资特別会計からの出資金を原資として実施してきた出資業務のうち、投資事業組合を通じた出資業務については、平成24年末をもって終了する。また、当該業務に係る繰越欠損金の解消に向け、配当金又は分配金の着実な受取に努める。

信用基金の運用益によって実施している債務保証業務については、現在保証中の既往案件を適切に管理するとともに、ニーズ等を踏まえつつ適切に実施する。

**イ 情報通信インフラ普及支援**

ICT を国民生活や経済活動の全般に組み込むことにより、経済社会システムの抜本的効率化やイノベーションを生み出す基盤の構築及び当該基盤の利活用の促進並びに情報格差（デジタル・ディバイド）の是正等に向けて、以下の政策目標の達成に資するため、地域通信・放送開発事業に対する利子補給、情報通信インフラストラクチャーの高度化のための債務保証等の支援を行う。

(ア) 2011 年（平成 23 年）7 月 24 日の地上アナログテレビ放送終了後は、採算の取れない山間辺地を中心とする難視地域に中継局を整備し、全国どこでも地上デジタルテレビ放送の受信ができるような環境を整備

(イ) 2015 年（平成 27 年）頃を目途に超高速ブロードバンドの全ての世帯での利用を実現

信用基金の運用益によって実施している地域通信・放送開発事業に対する支援（利子補給）業務については、適用利率の適正化を図るとともに、ニーズ等を踏まえつつ適切に実施する。

信用基金の運用益によって実施している情報通信インフラストラクチャーの高度化のための債務保証業務については、ニーズ等を踏まえつつ適切に実施する。

高度電気通信施設整備基金により実施してきた電気通信基盤充実のための施設整備事業に対する助成（利子助成）業務については、既往案件の助成期間終了まで着実に実施する。

### ウ 情報弱者への支援

誰もが等しく通信・放送役務を利用できる情報バリアフリー環境の実現を図るため、次の事業を実施する。

(ア) 国が定める「視聴覚障害者向け放送普及行政の指針」（平成19年10月策定）に規定する普及目標（平成29年度までに、字幕放送については対象の放送番組のすべてに字幕付与、解説放送については対象の放送番組の10%に解説付与する等）を実現すること等により、視聴覚チャレンジの放送を通じた情報アクセス機会の均等化の実現を図るため、国庫補助金を原資として、字幕番組等の制作を行う放送事業者等に対する助成を実施する。

なお、助成については、普及状況を踏まえて番組制作の助成対象を必要最小限とするとともに、放送事業者の規模や財務状況等を踏まえて助成率を必要最小限とするなど助成率の適正化を図るものとする。

(イ) チャレンジの通信・放送役務の利用利便の増進を図るため、国庫補助金を原資として、チャレンジ向け通信・放送役務の提供・開発を行う者に対する助成等を実施する。助成に当たっては、助成終了2年後における継続実施率が70%以上となることを目標とする。

(ウ) 散在化・狭域化しているNHKの地上テレビジョン放送の難視聴地域を減少させるための業務について、国から受託した場合には、適切に実施する。

### 3 その他

電波利用料財源による業務、型式検定に係る試験事務、情報収集衛星に関する開発等について、国から受託した場合には、適切に実施する。

## ■ 中期計画の記載事項

### II 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

#### 2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施

研究支援業務・事業振興業務については、国の政策目的達成のために必要なものに限定しつつ、ニーズを適切に踏まえて効率的かつ効果的に実施する。

その際、複数の候補からの選択を要する支援業務の実施に当たっては、第三者委員会の設置など適切な方法により評価を行い、透明性の確保に努める。

また、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年12月7日閣議決定）を踏まえた業務の必要性、業務内容、実施主体等に関する検証結果に適切に対応する。

#### (1) 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援

##### ア 高度通信・放送研究開発に対する助成

先進的な情報通信技術の研究開発を支援するため、当面の間、「国際共同研究助成金」及び「高齢者・チャレンジ向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」の交付を行う。

(ア) 採択案件の選定に当たっては、外部の専門家・有識者による厳正な審査・評価を行う。また、採択した助成先について公表する。

(イ) 助成した研究開発の実績について、知的資産（論文、知的財産等）形成等の観点から評価を行い、結果をその後の業務運営の改善に反映させるとともに、助成対象事業終了時の成果の評価（事後評価）を公表する。

(ウ) 研究開発成果については、ホームページによる公表や成果発表会を開催するなど、その周知に努めるとともに、「国際共同研究助成金」は、各助成対象事業における国際共著論文の執筆・投稿を、また、「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」は、事業終了後 3 年間以上経過した案件の通算の事業化率 25%以上を目標として、助成先に研究開発の成果達成に努めるよう働きかけを行う。

## イ 海外研究者の招へい等による研究開発の支援

高度情報通信・放送研究開発を促進するとともに、我が国の情報通信技術の研究開発レベルの向上やアジア諸国等の研究者との人的なネットワークの強化を図るため、海外の研究者の招へい及び研究集会に対して助成を行う。海外研究者の招へいについては、第三者委員会の設置など適切な方法による評価により支援対象を選定するに際して、当該招へいによる研究交流又は共同研究の進展の具体的内容などを定量的な指標として定め、さらに基盤技術研究者の海外からの招へい業務と運用面で一体的に実施する。

## ウ 民間における通信・放送基盤技術に関する研究の促進

(ア) 基盤技術研究の民間への委託に関する業務

民間のみでは取り組むことが困難なリスクの高い技術テーマにつき、民間の能力を活用して研究機構が資金負担を行うことにより継続案件に係る研究開発を推進するとともに、終了案件に係る業務を着実かつ効率的に推進する。

- ・ 委託研究開発課題の終了後に、外部の有識者によって構成された評価委員会により、数値化された指標に基づく客観的な評価を実施し、その評価結果を公表する。また、事後評価が終了した案件について、事業化により売上が計上される率を 100%とすることを目標とし、事後評価終了後も定期的に追跡調査を行うとともに、事後評価の結果を踏まえ、収益性を最大限確保するため事業化の促進を図る。
- ・ 研究開発の成果の普及状況、実用化状況等を継続的に把握・分析して、適宜公表する。

(イ) 基盤技術研究者の海外からの招へい業務

民間が実施する通信・放送基盤技術の研究を支援するため、海外の通信・放送基盤技術に関する博士相当の研究能力を有する研究者を招へいする。第三者委員会の設置など適切な方法による評価により支援対象を選定するに際して、当該招へいによる研究交流又は共同研究の進展の具体的内容などを定量的な指標として定め、海外研究者の招へいによる研究開発の支援業務と運用面で一体的に実施する。

(ウ) 通信・放送承継業務

通信・放送承継業務について、貸付金の適切な管理及び効率的な回収を行い、平成 24 年度末までの業務の完了に努め、業務が完了したときは、通信・放送承継勘定を廃止する。

## (2) 利便性の高い情報通信サービスの浸透支援

### ア 情報通信ベンチャー企業支援

情報通信分野における我が国の中長期的な産業競争力強化を図る政策的観点から、情報通信ベンチャーの起業努力を支援するため、次の事業を実施する。



**(ア) 情報通信ベンチャーに対する情報及び交流機会の提供**

リアルな対面の場やオンライン・メディアを活用しつつ、情報通信ベンチャーの事業化に役立つ情報及び交流の機会を提供することにより、情報通信ベンチャーの有する有望かつ新規性・波及性のある技術やサービスの事業化などを促進する。その際、次の点に留意する。

- ・ 有識者やサポーター企業による情報の提供、助言・相談の場を提供するとともに、情報通信ベンチャーによるビジネスプランの発表会や商品・サービス紹介などのイベントを通じたマッチングの機会を提供する。  
また、全国のベンチャー支援組織・ベンチャー団体等との連携の強化により、効率的・効果的な情報の提供や交流の機会の提供を図る。
- ・ これらの取り組みにより、イベントを毎年20件以上開催し、特に、事業化を促進するマッチングの機会を提供するイベントは、その実施後1年以内において具体的なマッチング等商談に至った割合が50%以上となることを目指す。
- ・ イベントについて、参加者に対して「有益度」に関する調査を実施し、4段階評価において上位2段階の評価を得る割合を7割以上得ることを目指すとともに、得られた意見要望等をその後の業務運営に反映させる。
- ・ インターネット上に開設したウェブページ「情報通信ベンチャー支援センター」について、情報内容を含め、そのあり方を検討する。

**(イ) 情報通信ベンチャーへの出資**

民間と共同出資して設立した投資事業組合を通じた出資について、配当金又は分配金の着実な受取りに努めつつ、組合契約の期限である平成24年末をもって終了する。

また、透明性を高める観点から、研究機構のウェブページにおいて、契約期間中の投資事業組合の財務内容（貸借対照表、損益計算書）を毎事業年度公表する。

さらに、過去に旧通信・放送機構が直接出資した会社について、出資目的に沿った事業の状況や経営状況を把握するなど適切に管理して資金回収の最大化に努めることとし、経営改善の見込まれない場合などは、出資会社の経営状況を踏まえ、関係者とも協議しつつ、可能な限り早期の株式処分を図る。

**(ウ) 通信・放送新規事業に対する債務保証**

現在債務保証中の案件を適切に管理するとともに、ニーズを踏まえつつ、効率的かつ適切に実施する。

**イ 情報通信インフラ普及支援**

世界最先端のICT国家を目指して我が国における情報通信インフラストラクチャーの充実及び高度化を支援するため、次の事業を実施する。

**(ア) 電気通信基盤充実のための施設整備事業に対する助成**

過去に助成の決定を行った既往案件について、利子助成期間終了の2018年（平成30年）まで助成金の支払を適切に行う。

**(イ) 地域通信・放送開発事業に対する支援**

総務大臣の定める実施方針に照らして、地域的なレベルにおける通信・放送開発事業に対して、適用利率を含め適時適切な利子補給を行う。

**(ウ) 情報通信インフラストラクチャーの高度化のための債務保証**

ウェブページ等を通じて、制度の周知を図るほか、利用者にとってわかりやすい説明に努めるとともに、ニーズを踏まえつつ、効率的かつ適切に実施する。

## ウ 情報弱者への支援

誰もが等しく通信・放送役務を利用できる情報バリアフリー環境の実現を図るため、総務大臣の定める基本方針等を踏まえつつ、次の事業を実施する。

### (ア) 字幕・手話・解説番組制作の促進

チャレンジドがテレビジョン放送を視聴するための字幕や手話が付いた放送番組、チャレンジドがテレビジョン放送を視聴するための解説が付いた放送番組の制作を助成することにより、字幕放送番組等の放映時間数拡充に貢献する。

また、助成に当たっては、普及状況等を勘案して、助成対象や助成率の見直しを行う等、適切に実施する。

### (イ) 手話翻訳映像提供の促進

チャレンジドがテレビジョン放送を視聴するための手話が付いていない放送番組に合成して表示される手話翻訳映像の制作を助成することとし、その際、次の点に留意する。

- ・ 手話翻訳映像提供促進助成金について、ウェブページ等を通じて、制度周知を行い、利用の促進を図る。
- ・ 採択案件の選定に当たっては、外部の専門家・有識者による厳正な審査・評価を行う。また、採択した助成先について公表する。

### (ウ) チャレンジド向け通信・放送役務の提供及び開発の促進

チャレンジドの利便増進に資する事業を適時適切に助成する観点から、有益性・波及性において優れた事業計画を有する事業に助成金を交付することとし、その際、次の点に留意する。

- ・ チャレンジド向け通信・放送役務提供・開発推進助成金について、ウェブページ等を通じて制度周知を行い、利用の促進を図る。
- ・ 採択案件の選定に当たっては、外部の専門家・有識者による厳正な審査・評価を行う。また、採択した助成先について公表する。
- ・ 毎年度、採択案件の実績について事後評価を行い、次年度以降の業務運営に反映させる。
- ・ 助成に当たっては、助成終了2年後における継続実施率が70%以上となることを目指す。

### (エ) 情報バリアフリー関係情報の提供

チャレンジドや高齢者を含む誰もがインターネットを利用しやすい情報バリアフリーの実現に資するための情報を提供することとし、その際、次の点に留意する。

- ・ インターネット上に開設したウェブページ「情報バリアフリーのための情報提供サイト」について、チャレンジドや高齢者のウェブ・アクセシビリティに配慮しつつ、チャレンジドや高齢者に直接役立つ情報その他の情報バリアフリーに関する実践的な情報、用語集等の適時適切な掲載・定期更新を行うほか、研究機構の情報バリアフリーの助成金の制度の概要やその成果事例を広く情報提供する。
- ・ 研究機構の情報バリアフリーの助成金の交付を受けた事業者がその事業成果を発表できる機会を設け、成果を広く公表するとともに、チャレンジドや社会福祉に携わる団体等との交流の拡大を図る。
- ・ 「情報バリアフリー関係情報の提供サイト」及び成果発表会について、参加者に対して「有益度」に関する調査を実施し、4段階評価において上位2段階の評価を得る割合を7割以上得ることを目指すとともに、得られた意見要望等をその後の業務運営に反映させる。

### (オ) NHKの地上波テレビジョン放送が良好に受信できない地域の難視聴解消の促進

NHKの地上波テレビジョン放送が良好に受信できない地域において、衛星放送の受信設備を設置する者に対して、その経費の一部を助成する事業について、国から受託した場合には、関係機関と協力しつつ、効率的かつ適切に実施する。

3 その他

電波利用料財源による業務、型式検定に係る試験事務等の業務を国から受託した場合及び情報収集衛星に関する開発等を国から受託した場合には、電波利用技術等の研究開発能力を活用して効率的かつ確実に実施する。

前中期目標期間中に終了した事業のうち、そのフォローアップや管理業務等を行う必要があるものについて、適切にそれらの業務を実施する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)					
小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施					
(1) 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援					
ア 高度通信・放送研究開発に対する助成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 厳正・的確な審査・採択を実施。</li> <li>・ 事業化率 25%以上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国への円滑な移管</li> <li>・ 適正な事後処理</li> </ul>			
イ 海外研究者の招へい等による研究開発の支援		応募の拡大と研究成果の周知強化を図りつつ国際共同研究助成を推進			
ウ 民間における通信・放送基盤技術に関する研究の促進		国際交流プログラムによる海外研究者招へい、国際研究集会開催を推進			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 委託研究開発課題の終了後に、外部の有識者による数値化された指標に基づく客観的な評価を実施（平成 23 年度に限る）</li> <li>・ 事後評価終了後の定期的追跡調査の実施</li> <li>・ 事業化の促進を働きかけ、100%の事業化率を目指し、収益性を最大限確保</li> <li>・ 成果の取りまとめ、分析し、展示会への出展等するほか、適宜公表</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信・放送承継業務は、貸付金の適切な管理及び効率的な回収を実施</li> <li>・ 通信・放送承継勘定中、管理業務等の必要経費を除く不要資産について国庫返納等実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信・放送承継業務は、貸付金の適切な管理及び効率的な回収を実施しつつ業務終了に努める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通信・放送承継勘定閉鎖</li> </ul>		

	ジャパントラストによる海外研究者の国内民間企業への招へいを実施		
(2) 利便性の高い情報通信サービスの浸透支援			
ア 情報通信ベンチャー企業支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビジネスプラン発表会等のイベントを年 20 回以上開催</li> <li>・ マッチングの機会を提供するイベントについて、その実施後 1 年以内にマッチング等商談に至った割合を 50% 以上</li> <li>・ アンケート調査での 7 割以上の肯定的評価を目指した情報の提供や交流機会の提供</li> </ul>		
イ 情報通信インフラ普及支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 利子助成業務は、既往案件について助成期間終了の平成 30 年まで助成金の支払いを適切に実施</li> <li>・ 利子補給業務は、地域の通信・放送開発事業に対して、適時適切な利子補給を行う</li> <li>・ 債務保証業務は、ウェブページ等により制度周知等を図るほか、ニーズ等を踏まえつつ適切に実施</li> </ul>		
ウ 情報弱者への支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 字幕番組等助成事業は、厳正な審査・を実施。また、効果的、有効的な助成となるよう運営。</li> <li>・ チャレンジド助成事業は、厳正な審査・を実施。事業成果の利用の促進、事業継続率 70% 以上を目指す。</li> <li>・ 情報バリアフリー関係情報提供は、適時適切な掲載・定期更新し、4 段階評価において上位 2 段階の評価を得る割合を 7 割以上とする</li> </ul>		
3 その他	← → 難視聴地域の解消について効率的かつ適切に実施		
・ 情報収集衛星の開発	委託開発実施		
・ 終了した事業	前中期目標期間中に終了した事業のうち、必要のあるものについて適切なフォローアップや管理業務を実施		

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施 (1) 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援	2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施 (1) 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援	

ア 高度通信・放送研究開発に対する助成

ア 高度通信・放送研究開発に対する助成

(ア) 平成24年度においては、「国際共同研究助成金」は、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成22年12月閣議決定)等を踏まえ新規募集は行わず、既往案件を着実に実施する。また、「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」は、上記基本方針等を踏まえ、事業を実施しない。

(「国際共同研究助成金」及び「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」の2事業については、国の判断・責任の下で実施する事業として整理・検討しているか。)

(本制度の必要性について、我が国の情報通信施策との整合性、国際的な発展などを考慮した特段の議論を行うなど、必要性について検討を行っているか)

(本助成制度と類似した他省庁における同様の制度との連携を視野に入れたNICT独自の助成支援制度の在り方(海外ベンチャーへの適用も考慮)を再構築する必要性について検討を行っているか。)

(イ) 助成した研究開発の実績について、「国際共同研究助成金」については、助成事業者に対し、知的資産(論文、知的財産等)形成状況の継続報告を求める。さらに、評価委員会で示された評価の概要等の事後評価結果をホームページで公表する。また、「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」について

- ・「国際共同研究助成金」については、平成24年度は新規募集を行わず、継続案件6件への助成を実施し、円滑に事業を終了した。
- ・「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」については、基本方針を踏まえ、平成24年度から実施していない。

- ・「国際共同研究助成金」については、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成22年12月7日閣議決定)の指摘を踏まえ、国の判断・責任の下で平成24年度を以って研究機構としての事業を終了した。
- ・「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」については、本制度の必要性について、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成22年12月7日閣議決定)における指摘等を踏まえて検討を行い、平成23年度をもって交付業務を終了し、平成24年度以降の交付業務は、国の判断・責任の下で実施することとなった。

- ・「国際共同研究助成金」については、年度末等に論文執筆状況の報告を求めており、また、平成20年度から評価委員会で示された評価の概要等の事後評価結果をホームページで公表している。
- ・「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」については、平成23年度採択7事業に対する外部有識者による評価委員会の助成対象事業終了時の成果の評価(事後評価)について、研究機構Webサイトを通じて公表を行った。

- ・「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」については、国際福祉機器展(HCR2012)において、出展ブースを設け、平成23年度に採択した助成7事業者及び平成22年以前に採択した2事業者による成果発表会やデモ展示を実施するとともに

は、平成23年度採択案件について、事業終了時の成果の評価（事後評価）を公表するとともに、研究開発成果について、ホームページによる公表や成果発表会を開催するなど、その周知に努める。

- (ウ) 研究開発成果について、「国際共同研究助成」については、助成先に対し、対象事業における国際共著論文の執筆・投稿により研究開発の成果達成に努めるよう働きかけを行う。また、「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」については、平成23年度までの採択案件について、事業終了後3年間以上経過した案件の通算の事業化率25%以上を目標として、助成先に研究開発の成果達成に努めるよう働きかけを行う。

に、平成23年度までに採択した案件のうち、延べ52件について、成果に関する資料を研究機構Webサイトを通じて公表した。

- ・「国際共同研究助成金」については、共同研究者との共著論文の執筆・投稿を募集要項等において要請しており、平成24年度に助成を行った6件の研究に基づいて、平成25年3月末において20件（平成23年度9件、平成24年度11件）の国際共著論文の執筆がなされている。
- ・「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」の助成終了後3年以上経過した案件の通算の事業化率は約31%（28件/90件）であり、目標（25%）を達成した。

#### イ 海外研究者の招へい等による研究開発の支援

#### イ 海外研究者の招へい等による研究開発の支援

高度情報通信・放送分野に関し、研究者の国際交流を促進することにより、最新の技術及び研究情報の共有、技術水準の向上並びにアジア諸国等の研究者との人的なネットワークの強化に寄与するとともに、研究開発の推進及び国際協力に貢献することを目的として、海外の研究者の招へい及び国際研究集会開催に対する支援を行う。海外研究者の招へいについては、基盤技術研究者の海外からの招へい業務と運用面で一体的に実施する。また、招へいによる研究交流又は共同研究に関する共著論文の執筆・投稿や外部研究発表等を目標として、具体的な成果の創出に

- ・平成24年度においては、国際交流プログラム海外個別招へい制度により、12名の海外研究者の招へいを行い、研究者の国際交流を促進した。
- ・そのうちアジア諸国からの招へいは8名であり、アジア諸国との人的なネットワークの強化を行った。
- ・また、国際交流プログラム海外個別招へい制度と国際研究協力ジャパントラスト事業について、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」（平成22年度12月7日閣議決定）を踏まえ、平成23年度から実施部門の統一化、両審査委員会の統合化並びに合同での周知を行うなど、効率的な運営を図った。
- ・平成23年度の募集から、招へい期間中及び終了後の共著論文の執筆・投稿や外部研究発表等について、募集要項等で要請しており、平成24年度の招へいにおいて、平成25年3月末において7件の共著論文の執筆及び11件の研究発表が行われている。
- ・国際交流プログラム国際研究集会については、平成23年度に規程改正を行った関係で、平成24年度下期分のみでの公募となったが、8件の応募があり、このうち7件について支援を行った。

努めるよう招へい者受入先に働きかけを行う。

(「国際研究協カジャパントラスト事業」と運用面での一体的な実施を図り、効率化を図っているか)

(海外研究者の招へいについては、海外から参加し易い内容となっているかどうかの再検討が行われているか。)

(外国人の研究者に対して情報通信研究機構(NICT)の認知度をアップするための周知方法について、格段の工夫を行っているか。)

(海外研究者の招へいに対して、積極的な広報内容の充実や広報体制の早急な見直しを行っているか。)

(我が国が戦略上重要視するアジア太平洋地域のニーズを踏まえた国際共同研究・海外研究者招へいなどへの支援、産業の活性化に直接結び付く国際標準化活動への支援など、日本の将来像から生じるニーズに応えるため、既存事業の見直し等の検討をしているか)

(国際共同研究の実施、海外研究者の招へいなどは、米・英・フランスなどの同様な制度と比較してどのような水準にあるかの精査したか。

アジア太平洋諸国の人材に対して、より積極的にそれらの地域で必要になる技術の共同研究や研究者の招へいの水準をあげてもよいのではないか。)

・上記のとおり、一体的な実施・効率化を図っている。

・海外研究者招へいについては、平成23年度の総務省独法評価委員会の指摘を踏まえ、渡航費の立替払いの負担をなくすため航空券現物支給を選択可能とすることや年度またがりの招へいを可能とすることなど海外から参加しやすい制度に変更し、24年度から運用し、実際に利用されている。

・国内で開催される国際研究集会において周知を強化する他、海外の研究機関に対して募集案内を送付する、英語のホームページを充実するなどの周知の強化を行ったことなどから、平成20年度から22年度までの3年間の応募件数21件(採択16件)に比し、平成23年度から平成24年度までの2年間の応募件数が27件(採択19件)に増加している。

・これまでに国際交流プログラムを利用したことのある国内の研究機関に対し、制度の改善点や要望についての調査を行い、渡航費の立替払いの負担をなくすため航空券現物支給を選択可能とする等の既存事業の見直しに努めており、アジア地域からの招へい研究者が増加している。

・東南アジア諸国との国際連携を重視して包括的研究協力覚書を締結するとともに各国と国際研究集会を開催し、国際共同研究に積極的に取り組んだ。また、今後ICT分野における我が国からの協力が期待されるミャンマー国について、具体的な研究連携の提案を行った。

・標準化に関する各種委員会、APT等の国際標準化機関の標準化会議等に研究機構職員を派遣し、研究開発成果の標準への反映、議長等の役職を務めることなどにより、標準化活動を積極的に推進した。

・海外からの研究者招へいについては、平成24年度にフランス及びイギリスにおける研究者の招へい制度について調査を行ったところ、フランス(情報通信科学技術分野における研究協力プログラム:外務欧州省、フランス国立科学技術研究センター等が主催)では年間2万ユーロ(約250万円)、イギリス(ニュートン国際フェロシップ計画:英国王立アカデミー及び王立協会による共同運営)3.4万ポンド(約500万円)が1研究者に対する支援額の上限であり、国際交流プログラムにおいては、約700万円である。

・アジア地域からの招へい拡大のため、アジア連携センターから直接タイ国内の研究機関へ周知を行うなど、周知活動を強化したことにより、招へい研究者も拡大している。具体的には、平成20年度から平成22年度の3年間のアジア地域からの招へい者が5名であったが、

ウ 民間における通信・放送  
基盤技術に関する研究の促進

ウ 民間における通信・放送基盤技術  
に関する研究の促進

(ア) 基盤技術研究の民間への委託に  
関する業務

- ・ 終了した研究開発59課題について、事業化により売上が計上される率を100%とすることを目標とし、追跡調査を行うとともに、必要なアドバイス等を行うことにより事業化の促進を図る。
- ・ 研究開発の成果については、その普及状況、実用化状況等を継続的に把握・分析し、研究機構のホームページに掲載するなどにより公表する。

(イ) 基盤技術研究者の海外からの招  
へい業務

民間が実施する通信・放送基盤技術研究を支援するとともに、国際研究協力を積極的に促進するため、博士相当の研究能力を有する外国人研究者を企業に招へいする。なお、本業務は海外研究者の招へい業務と運用面で一体的に実施する。また、招へいによる研究交流又は共同研究に関する共著論文の執筆・投稿や外部研究発表等を目標として、具体的な成果の創出に努めるよう招へい者受入先に働きかけを行う。

(ウ) 通信・放送承継業務

貸付金の適切な管理及び効率的な回収を行い、平成24年度末までの業務の終了に努める。

平成23年度から平成24年度の招へい研究者が9名に増加している。

- ・ 平成22年度より新規採択は行っていないため、既往案件の管理業務等を行った。
- ・ 全59案件について、事業化動向に精通したコンサルタントを活用しつつ実地ヒアリング(追跡調査)等のフォローアップを実施し、調査の結果を踏まえ事業化に向けたアドバイス等を行い、事業化の促進を図った。
- ・ 事業化により売上が計上された研究開発課題については、新たに4課題増え(累計30課題数)、事業化により売上が計上される率は平成24年度末現在50.8%に上昇した。
- ・ 研究開発課題の成果及び成果を活用した製品化事例を全案件について最新情報を取りまとめた成果集(冊子)を作成し、CEATEC JAPAN等において配布し研究開発成果のPRに努めた。また、研究機構のホームページにも掲載し積極的な公表に努めた。
- ・ CEATEC JAPAN(平成24年10月)、Interop Tokyo(平成24年6月)やNICTオープンハウス(平成24年11月)において研究開発成果の展示を行い、成果の発信とビジネスマッチングに努めた。

- ・ 平成24年度においては、国際研究協力ジャパントラスト事業により、博士号を有する外国人研究者2名の招へいを行った。
- ・ 国際交流プログラム及び国際研究協力ジャパントラスト事業による海外研究者の招へいについては、「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成22年度12月7日閣議決定)を踏まえ、実施部門の統一化、両審査委員会の統合化並びに合同での周知を図るなど、効率的な運営を行っている。
- ・ 募集要項において、招へい期間中及び終了後の共著論文の執筆・投稿や外部研究発表等について働きかけを行っているが、平成25年3月末においてはまだ、国際共著論文が執筆されていない。引き続き執筆状況について、調査を行う。

- ・ 承継時46社38億円であった貸付残高は、回収を進めた結果、平成24年3月末現在で3社32百万となり、平成24年度はこれら3社に貸付金の適切な管理及び効率的な回収を行い、平成24年度末までに業務を終了した。
- ・ 承継融資債権の回収は、正常債権の2社については、約定償還計画に基づき債権を適正に管理し、9月で完済となった。
- ・ 破産更生債権(実質破綻先)で約定償還延滞中の1社については、平成23年度と同額のま



(2) 利便性の高い情報通信サービスの浸透支援  
 ア 情報通信ベンチャー企業支援

(2) 利便性の高い情報通信サービスの浸透支援  
 ア 情報通信ベンチャー企業支援

(ア) 情報通信ベンチャーに対する情報及び交流機会の提供

リアルな対面の場において、有識者やサポーター企業により情報を提供し、助言・相談の場を提供することにより、有望かつ新規性・波及性のある技術やサービスの事業化などに取り組む情報通信ベンチャーの発掘をする。

- ・情報通信ベンチャーによるビジネスプランの発表会や商品・サービス紹介などのマッチングの機会を提供するイベントを充実させる。
- ・全国のベンチャー支援組織・ベンチャー団体等と連携し、情報通信ベンチャーの発掘・育成に取り組むこととし、地域発ベンチャーに対する情報の提供や交流の機会の提供を図る。
- ・イベントについては、年間20件以上開催し、特に、事業化を促進するマッチングの機会を提供するイベントについては、その実施後1年以内において具体的なマッチング等商談に至った割合を50%以上となるよう、関係企業の参加を積極的に募るとともに、その後の状況を定期的に把握する。
- ・イベント参加者に対して「有益度」に関する調査を実施し、4段階評価において上位2段階の評価を得る割合を7割以上得ることを目指すとともに、得られた意見要望等とその後の業務運営に反映させる。

ま内入れを継続させ、その履行状況を監督しつつ、業況に注視しながら回収額の最大化に向け取り組むとともに、平成24年度末までの業務終了のため、業務方法書の規定に基づき入札により、平成24年12月に債権回収会社に売却を行った。

- ・ベンチャー・キャピタル、インキュベーター及び事業会社等、ICTベンチャー業界のプロフェッショナルにより構成している「ICTメンタープラットフォーム」のメンターを昨年度より増員（14名から16名）し、ICTベンチャーへの助言等の態勢を充実した。
- ・地域の有望なICTベンチャーの発掘・育成を目的として、大学、地方公共団体及び地域のベンチャー支援機関等との連携を拡大し、地域におけるICTベンチャー発掘イベントを充実。これらには、「ICTメンタープラットフォーム」のメンターも参画し、発掘したICTベンチャーに対するメンタリング等も実施した。
- ・地域から発掘したICTベンチャーが販路拡大等を目的としてビジネスプランを発表する「情報通信ベンチャービジネスプラン発表会（平成25年3月）」の開催、当該ベンチャーに対する「CEATEC JAPAN（平成24年10月）」への出展機会の提供等、ビジネスマッチングの機会を提供するイベントを充実した。
- ・将来のICTベンチャーの担い手となる高専学生、大学生等の若手人材の発掘・育成を目的として、「ICTメンタープラットフォーム」のメンターも参加の上、各地の大学等と連携してビジネスプランコンテスト等の若手人材の発掘イベントを昨年以上に実施するとともに、選抜学生による全国コンテストとして「起業家甲子園（平成25年3月）」を開催した。
- ・「情報通信ベンチャービジネスプラン発表会」、「起業家甲子園」、地域イベント等を含め、講演会・セミナー等、目標を達成する年間24件のイベントを開催した。
- ・平成23年度に実施した事業化を促進するマッチングの機会を提供するイベントにおける実施後1年以内の具体的なマッチング等商談に至る状況について、6か月後、1年後のアンケートを実施した結果、目標を上回る75%の社が新規取引先の開拓、新規資金の調達等につながっている。また、24年度については、今後アンケートを実施することとしている。
- ・イベント毎に行った参加者への「有益度」に関する調査では、目標を大きく上回る96.6%の回答者から4段階評価において上位2段階の評価を得た。アンケートから得られた意見要望については、今後、業務運営やイベントのテーマ等に反映させることにしている。

・インターネット上に開設したウェブページ「情報通信ベンチャー支援センター」について、引き続き、情報内容を含め、そのあり方を検討する。

(情報通信ベンチャーに対する情報提供及び交流に関して、取り組みとその成果の把握を行い、調査結果を踏まえ今後の事業の在り方について検討しているか。)

(イ) 情報通信ベンチャーへの出資

民間と共同出資して設立したテレコム・ベンチャー投資事業組合に対して、配当金又は分配金の着実な受取りに努めるとともに、出資者総会等を通じて、保有株式の売却等に際しては、収益の最大化を図るよう要請する。また、研究機構のウェブページにおいて、同組合の貸借対照表、損益計算書を公表する。

さらに、過去に旧通信・放送機構が直接出資した会社の経営状況を把握するとともに、事業運営の改善を求める。

(出資・助成については、低リスクの出資だけでなく、ハイリスク・ハイリターン型のベンチャー企業への出資が可能となる助成・支援制度として機能することも含めた検討がなされているか。)

(ウ) 通信・放送新規事業に対する債務保証

債務保証業務については、現在債務保証中の案件を適切に管理する。また、利用者にとってわかりやすい

・「情報通信ベンチャー支援センター」では、昨年度に引き続き ICT ベンチャーに有益な情報提供の充実を図るべく、Facebook ページを活用した適時の情報発信・情報共有に努めるとともに、ビジネスプラン発表会発表者をフォーカスすべく、新たに「注目ベンチャーインタビュー」記事を掲載する等、HP の改善に努めた。

・情報通信ベンチャーに対する情報及び交流機会の提供に関しては、上記アンケート調査等により取り組みとその成果の把握を行い、当該調査結果を踏まえ今後の事業の在り方について検討した。検討の結果「ベンチャー育成に関する意欲的な取り組みであり、アイデアを活かした良い活動が動き出している」、「日本のベンチャー支援は、米国に比して遅れているので、引き続きトライすべき」等の必要性、有効性は十分認められることから、25 年度以降もこれまで蓄積したノウハウを活用しつつ効率的に事業を実施する。

・平成 24 年末に組合契約終了。同組合からの決算報告において、業務執行組合員に対し組合保有株式の適宜適切な売却や、最大限の回収努力を求めるとともに、出資金以外の保有資産の早期分配についても要請した結果、平成 24 年度は 2 回（計 29 百万円）の分配が実施された。

・組合契約期間中、55 社（79 件）に出資し、うち 4 社が上場を果たした。

・また、同組合の貸借対照表及び損益計算書については、機構ホームページで公表し、透明性の確保に努めた。

・旧通信・放送機構が直接出資し当研究機構が承継した法人の内、株式保有中の 2 社については、前年度に引き続き中期経営計画、累損解消計画及び年度事業計画の策定等について指導したほか、取締役会議案等事業経営に重要な影響がある事項の事前協議や議事録の提出を求めるなど監督強化を行った。

・また、会計・経理規程等社内規定における不備の是正を求めると共に、役員報酬水準の適正化や不要な設備投資の抑制、不適切な手当支給の改善を求め経営の適正化を要請した。

・その結果、今期においても 2 社とも黒字を計上し、着実に累積損失額が縮小している。

・テレコム・ベンチャー投資事業組合については、業務執行組合員に対し、組合契約期間を延長することなく、投資先会社の企業価値の上昇が見込めない場合には、当初期限通り契約を終了するように求めたところ、予定どおり平成 24 年 12 月 31 日をもって同組合は清算した。

・なお、独法の事務・事業の見直し基本方針（平成 22 年 12 月 7 日 閣議決定）に基づき、同組合 24 年度の分配資産（29 百万円）は不要財産として国庫納付することで関係機関との調整を開始した。

・債務保証を実施している 2 件について、代位弁済協議中の 1 社を除き、財務状況等の実地調査を実施するなど、債務保証業務の適正な管理に努めた。

・研究機構 Web サイトにおいて、制度の概要・Q&A 等を掲載し、利用者にとってわかりやすい

**イ 情報通信インフラ普及支援**

説明に努めるほか、事業者や金融機関に対して、ウェブページ等を通じて周知するとともに、ニーズを踏まえつつ、業務を効率的に実施する。

**イ 情報通信インフラ普及支援**

(ア) 電気通信基盤充実のための施設整備事業に対する助成  
過去に助成を行った既往案件について、適切な利子助成を行う。

(イ) 地域通信・放送開発事業に対する支援

事業者や金融機関に対して、ウェブページ等を通じて周知するとともに、支援に当たっては、総務大臣の定める実施方針に照らして、地域的なレベルにおける通信・放送開発事業に対して、適用利率を含め適時適切な利子補給を行う。

(ウ) 情報通信インフラストラクチャーの高度化のための債務保証

利用者にとってわかりやすい説明に努めるほか、ウェブページ等を通じて周知するとともに、ニーズを踏まえつつ、業務を効率的に実施する。

**ウ 情報弱者への支援**

**ウ 情報弱者への支援**

(ア) 字幕・手話・解説番組制作の促進

聴覚障害者がテレビジョン放送を視聴するための字幕や手話が付いた放送番組、視覚障害者がテレビジョン放送を視聴するための解説が付いた放送番組の制作を助成する。

また、助成に当たっては、普及状況等を勘案して、助成率の見直しを行う等により、効果的な助成となるよう適切に実施する。

説明に努める等 効率的に実施した。

・事業仕分けを踏まえ、平成 21 年度秋以降は、新規利子助成は中止したことから、平成 24 年度は、既往分について、CATV 事業者 1 件の光ファイバ等ブロードバンド整備事業に対して、利子助成を実施した。

・平成 24 年度は新規貸付 1 件、既往分も含めて 47 件 (22 社) に対して、総額 20,040 千円 (前年度 25,340 千円) の利子補給 (ケーブルテレビの光化、広帯域化、エリア拡大等の整備事業に 26 件 (10 社)、地上デジタル放送中継局整備事業に 21 件 (12 社)) を実施しており、これにより、地方におけるブロードバンドの整備やケーブルテレビの普及に貢献するとともに、ケーブルテレビの地上デジタル対応を含め、地上デジタル放送のカバーエリアの拡大に貢献した。

・研究機構 Web サイトにおいて、制度の概要・Q&A 等を掲載し、利用者にとってわかりやすい説明に努める等、効率的に実施した。

・平成 24 年度の債務保証については、新規案件はなし。

・平成 24 年度は全国 104 社の放送事業者等に対して、54,109 番組 (字幕番組 43,668、生字幕番組 8,441、解説番組 782、手話番組 1,218 番組) 総額 387 百万円助成した。

・在阪準キー局の字幕番組に対しての助成率を 1/4 から 1/6 に見直した。

・解説番組、手話番組に対して、優先的に予算配分を行い効率的な助成を実施した。

(予算規模の縮減や事業の在り方の見直しを行なっているか)

(イ) 手話翻訳映像提供の促進

聴覚障害者がテレビジョン放送を視聴するための手話が付いていない放送番組に合成して表示される手話翻訳映像の制作を助成する。公募に当たっては、ウェブページ等を通じて周知を行い、採択案件の選定に当たっては、外部の専門家・有識者による厳正な審査・評価を行う。また、採択した助成先の公表を行う。

- ・平成 24 年度は 1 社に対して、183 番組総額 10 百万円助成した。
- ・採択にあたっては、7 名の評価委員により厳正な審査・評価を行い決定し、採択した助成先については公表した。
- ・ウェブページにおいて、制度の紹介、公募の周知を行った。

(ウ) チャレンジド向け通信・放送役務の提供及び開発の促進

身体障害者の利便増進に資する事業を適時適切に助成する観点から、有益性・波及性において優れた事業計画を有する事業に助成金を交付する。公募に当たっては、ウェブページ等を通じて周知を行い、採択案件の選定に当たっては、外部の専門家・有識者による厳正な審査・評価を行う。また、採択した助成先の公表を行う。

- ・公募予定時期について、公募説明会、「情報バリアフリーのための情報提供サイト」の登録者へのメール配信及び報道発表により、事前周知に努めた。また、公募に際して、研究機構 Web サイトへの掲載及び情報通信ベンチャー支援センターのニュース配信等を通じて、情報通信ベンチャー企業等に情報提供した。
- ・平成 24 年度は、10 件の申請があり、7 件の採択を行った。(参考 平成 21 年度 7 件、平成 22 年度 8 件、平成 23 年度 7 件)
- ・「チャレンジド向け通信・放送役務提供・開発推進助成評価委員会」の委員として学識経験者を 1 名増員し、評価体制を充実した。
- ・評価委員会の開催に当たり、応募者からのプレゼンテーション、ヒアリングを実施し、採択案件の選定に当たっては、厳正な審査・評価を行い決定した。
- ・応募状況及び採択結果について、研究機構 Web サイトで情報公開を行った。
- ・通信・放送役務(サービス)利用者の増減とその要因等、定量的・具体的な評価資料を対象事業者に求め、客観的な審査・評価を実施した。
- ・第 2 期中期計画期間中の助成終了 2 年後の継続実施率は約 88%。

さらに、採択案件の実績について事後評価を行い、次年度以降の業務運営に反映させる。

(エ) 情報バリアフリー関係情報の提供

インターネット上に開設したウェブページ「情報バリアフリーのための情報提供サイト」について、障害者や高齢者に直接役立つ情報その他の情報バリアフリーに関する実践的な情報、用語集等の適時適切な掲載・月一回程度の定期更新をウェブ・アクセシビリティに配慮しつつ行う。

- ・「情報バリアフリーのための情報提供サイト」においては、障害者や高齢者などの Web・アクセシビリティに配慮したコンテンツの充実及び年間 12 回の記事更新を行うとともに、研究機構の情報バリアフリーに向けた施策と貢献について、更新案内メールにより周知を行った。その結果、平成 24 年度の年間アクセス数は約 49 万件(23 年度 50 万件)となった。
- ・また、「情報バリアフリーのための情報提供サイト」に、チャレンジド向け通信・放送役務提供・開発事業に対する助成事業者に対する事業運営等に関する相談対応等のサポートを行うための相談窓口を引き続き整備したほか、助成事業者の成果事例をサイトの中でわかりやすく提供するために動画を導入するなど、サイトを通じた有益な情報提供に努めた。
- ・国際福祉機器展(HCR2012:平成 24 年 9 月)において、助成事業者による成果発表会やデモ展示を実施、「情報バリアフリーのための情報提供サイト」で紹介するなど成果を広く公

また、研究機構の情報バリアフリ

一の助成金の制度の概要やその成果事例についての情報提供を行う。

さらに、研究機構の情報バリアフリーの助成金の交付を受けた事業者が障害者や社会福祉に携わる団体等に対して、その事業成果を広く発表できる機会を設ける。

あわせて、研究機構の情報バリアフリーに向けた施策と貢献について情報発信する。また、「情報バリアフリー関係情報の提供サイト」及び成果発表会について、参加者に対して「有益度」に関する調査を実施し、4段階評価において上位2段階の評価を得る割合を7割以上得ることを目指すとともに、得られた意見要望等をその後の業務運営に反映させる。

(オ) NHKの地上波テレビジョン放送が良好に受信できない地域の難視聴解消の促進

NHKの地上波テレビジョン放送が良好に受信できない地域において、衛星放送の受信設備を設置する者に対して、その経費の一部を助成する事業については、平成24年度は国が公募を実施しないことから、受託の予定がない。

### 3 その他

電波利用料財源による業務、型式検定に係る試験事務等を国から受託した場合には、効率的かつ確実に実施する。さらに、情報収集衛星に関する開発等を国から受託した場合には、電波利用技術等の研究開発能力を活用して効率的かつ確実に実施する。

(無線設備の機器の試験に係る事業について、総務省が実施する一般競争入札において民間事業者が応札した場合には、当該民間事業者の継続的な受託

表。デモ展示来場者は、3日間で約1,500名(成果発表会約200名)であった。

- ・成果発表会についてアンケート調査を行い、回答者の9割以上から4段階評価において上位2段階の評価を得た。
- ・情報バリアフリー関係情報の提供についてアンケート調査を行い、全ての回答者から肯定的評価を得た。
- ・利用者の要望を踏まえ、情報提供サイトの内容を充実させた。

- ・平成24年度は、国の制度廃止に伴い、受託がなかった。

- ・電波利用料財源による業務として、電波資源拡大のための研究開発など11件を受託し、効率的かつ確実に実施した。
- ・無線機器の型式検定に係る試験21件を確実に実施した。
- ・国等から受託した情報収集衛星のミッション系に関する研究開発業務を、これまで蓄積した電波利用技術等の研究開発能力を活用して適切に実施した。

平成24年度分については総務省の行った公募に対し、NICT以外の応募は無かったためNICTが受託した。次年度以降、民間事業者等の応募があった場合には、総務省において、当該民間事業者の継続的な受託能力の状況等を踏まえ、翌年度以降の入札への参加を取りやめることにしている。

### 3 その他

能力の状況等を踏まえ、次年度以降の入札を取りやめることをしているか。）

（無線設備の機器の較正に係る事業について、引き続き民間参入を促進し、指定校正機関の校正用機器を除き、民間実施を図っているか。）

（無線設備の機器の試験・較正に係る事業について、民間委託等、業務の効率化に向けた取り組みを行っているか。）

（無線設備の機器の試験・較正に係る事業について、標準処理期間の設定、処理日数の縮減、手続きの電子化等、利用者の利便性向上に向けた取り組みを行っているか。）

（無線設備の機器の試験・較正に係る事業について、受益者負担の水準やコストに占める割合等を明らかにしているか。）

また、前中期目標期間中に終了した事業のうち、そのフォローアップや管理業務等を行う必要があるものについて、適切にそれらの業務を実施する。

- ・民間事業者で実施可能な較正依頼に対しては受理をせず NICT 以外でも可能の旨を回答して民間実施の促進を図った。NICT においては指定較正機関の較正用機器、指定較正機関や民間事業者では取り扱わない機器、極めて高精度な較正を要求する機器の場合に限って較正を実施した。

- ・無線設備の機器の試験は、電波法等に基づき実施している。また、機器の較正については、電波法、計量法等に基づき実施している。
- ・手数料は電波法関係手数料令で規定等している。
- ・これら業務の事務フローや手数料については、処理日数の短縮のための作業手順の見直しを行っており、また手続きや手数料を WEB により公表するなど利用者の利便の向上を図っている。

- ・「通信・放送融合技術開発助成金」（平成 21 年度終了）について、平成 23 年度中の企業化状況について助成対象事業者からの報告を取りまとめた結果、事業終了後 3 年以上経過した案件にかかる通算の事業化率は 54.2%（26 事業/48 テマ）を達成した。
- ・「先進技術型研究開発助成金（テレコムインキュベーション）」（平成 22 年度終了）について、平成 23 年度中の企業化状況について助成対象事業者からの報告を取りまとめた結果、事業終了後 3 年以上経過した案件にかかる通算の事業化率は 38.3%（70 事業/183 テマ）を達成した。
- ・通信・放送新規事業助成金（平成 21 年度終了）について、助成対象事業者に対し企業化状況報告を求めた。15 事業（14 事業者）のうち 13 事業（12 事業者）が企業化達成。

論文数	—	特許出願数	—
当該業務に係る事業費用	6.3 億円の内数	当該業務に従事する職員数	84 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>II 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                  2 ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施                  3 その他</p>
<p>□ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>

【評価結果の説明】

本項目の中で実施された研究支援・事業支援業務は、以下を総合的に判断した結果、所期の目標を十分に達成しているものと評価できる。

- 「高度通信・放送研究開発に対する国際共同研究助成金」は、政府の方針に従い新規募集は行わず、過去の助成先に対し研究開発成果としての論文の執筆・投稿の働きかけを積極的に実施して、国際共著論文数の増大につなげており、評価できる。
- 「高度通信・放送分野における海外研究者招へい」は、制度の改善や周知活動の強化等の実施と予算の拡充により、応募者数、実績共に前年度の2倍以上の伸びを示した。特に、近年、アジア地域からの伸びが著しく（12名の招へい中8名）、域内の人的ネットワークの構築に寄与するものと評価できる。
- 「基盤技術研究者の海外からの招へい業務」は、2件と前年並みの実績であった。しかし、毎年応募が2～3件にとどまっており、受け入れる企業側のニーズに合致した制度となっているのか、十分な周知が行われているのか等の検証とともに、制度自体の前向きな見直しが必要であろう。
- 「高齢者・チャレンジ向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」は、政府の方針に従い今年度から新規助成は行わず、過去の助成先に対し、事業化を働きかけている。助成終了後3年以上経過した案件の通算の事業化率は約31%と、目標の25%を上回る事業化率を達成している。
- 通信・放送承継業務については、破産更生債権の1社を入札で債権回収会社に売却することで、計画通り平成24年度末までに業務を終了した。
- 「基盤技術研究の民間への委託」については、事業化により売上が計上された課題数が平成24年度末で、59課題のうち51%と前年度末より2%増加した。ただし、計画の100%からは程遠く、事業化に向けたアドバイスを強化していく必要がある。
- 「情報通信ベンチャーに対する情報及び交流機会の提供」では、ICT業界のプロフェッショナルで構成されるメンターの2名増員や事業化を促進するマッチングの機会を提供するイベントの開催（年間目標20件に対し24件開催）など、ソフト面での支援が強化された。また、イベントでのマッチング率は目標の50%以上に対し75%であった他、アンケート回答者の96.6%が4段階評価で上位2段階の評価（目標は70%以上）となるなど、参加者に有効な機会を提供していると評価できる。このような結果を踏まえ、事業の在り方について検討がなされているが、こうした活動はフォローアップが重要であり、事業化に向け参加者がその後直面している障害を理解するとともに、NICTの持つリソースやネットワークを更に活用する余地がないのか、事業の継続を含め、今後も不断の検討が必要であろう。わが国はベンチャーの育成では欧米に大きく後れをとっており、ICT分野のベンチャーの育成に今後とも一定の役割を果たすことが期待される。
- 「情報通信ベンチャーへの出資」では、テレコムベンチャー投資事業組合関係ではこれまでに、計55社に出資して、上場したのは4社である。また、直接出資した法人のなかで2社の株式保有が行われているが、いずれも累積損失を解消するに至っていない。ベンチャーの目利きは難しく成功率も低いなか、資金面でのベンチャー支援事業から撤退し、ソフト面での支援に軸足を移したのは正しい判断である。既出資分・債務保証分については、引き続き適切な管理を行いながら最大限の回収努力を継続する必要がある。
- 「情報弱者への支援」として、字幕番組・解説番組等への支援を行っている。平成24年度は、助成率の見直し等により、全体の助成額を前年並みにしながら、助成番組数は前年度比46%増の5万4千件となった。手話翻訳映像提供の促進事業、チャレンジ向け通信・放送役務提供・開発推進助成事業、情報バリアフリー関係情報の提供等を含め、独法ならではの社会的意義のある事業と考える。特に情報提供については、利用者の9割が有益と評価している（目標は7割以上）。
- 総務省における「ICT」に関する各種研究会（ICT成長戦略会議など）では、利用者視点の高い付加価値を創出するICT利活用の多角的な検討が進められていることに鑑み、NICT事業に関連の深いものとして、独法ならではの「高齢者等の情報弱者が気軽に安心して活用できる高度なICTの実現」をはじめ、「イノベ

ション創出につながる情報通信ベンチャーの育成支援」、「ICTに関わるグローバルなチャレンジ型人材の養成、人的ネットワークの構築・強化」などがあり、NICTにおける研究開発、社会実装、人材育成等を有機的に連携させた研究支援・事業振興策としての新たな支援制度、枠組みの創設、見直しも必要であろう。

- 無線設備の機器の試験や校正については、法令に基づき適切に実施している。手数料は電波法関係手数料令で規定等され、事務フローなどは Web 上に公開されており、利用者の利便性向上を図っている。

「必要性」:

- 「高度情報通信・放送分野の海外研究者の招へい等」は、研究者の国際的な人的ネットワークの強化と受け入れ先である大学の研究のグローバル化に寄与するものであり、また、「情報弱者への支援事業等」は、民間だけでは不十分となりがちな取組みを側面から支援するという意味で、いずれも独法に相応しい必要性の高い事業といえる。さらに、ベンチャー支援は、優れたICT技術（シーズ）をイノベーションにつなげていく上で必要性がある。

「効率性」:

- 「高度通信・放送分野における海外研究者招へい」は、制度の改善と予算の拡充により、前年度の2倍以上の実績の伸びを示した。
- 「高齢者・チャレンジド向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」は、助成終了後3年以上経過した案件の通算の事業化率は約31%と、目標の25%を上回る高い事業化率を達成した。
- 通信・放送承継業務については、計画通り平成24年度末までに業務を終了できた。
- 「基盤技術研究の民間への委託」については、事業化により売上が計上された課題数が平成24年度末で、59課題のうち51%と前年度末より2%増加したが、計画の100%からは程遠いのが現状である。
- 「情報通信ベンチャーに対する情報及び交流機会の提供」では、事業化を促進するマッチングの機会を提供するイベントの開催（年間目標20件に対し24件開催）、イベントでのマッチング率は75%（目標は50%以上）であった他、アンケート回答者の96.6%が4段階評価で上位2段階の評価（目標は70%以上）となった。
- 「情報弱者への支援」として、字幕番組・解説番組等への支援については、全体の助成額を前年並みにしながら、助成番組数は前年度比46%増の5万4千件となった。情報バリアフリー関係情報の提供については、利用者の9割が有益と評価している（目標は7割以上）。  
以上の通り、平成24年度の各種数値目標等は概ね達成されており、限られたリソースの中で効率的な事業運営がなされたものと評価できる。

「有効性」:

- 上記「効率性」で述べた通り、各種数値目標は概ね達成されたことから、平成24年度の事業は有効であったと評価できる。
- 高度通信・放送分野における海外研究者招へいで、特にアジアからの人材が増加していることは、域内での日本のプレゼンスを高め、人的ネットワークを形成していく観点から有効性が高いと言える。
- ベンチャー支援については、独法自らが高い投融資リスクを負うべきではなく、従来の資金面での支援から、ソフト面の支援に切り替えつつあることは有効といえる。
- 「社会的弱者への支援」については、民間任せにできない独法ならではの事業であることから、有効性が高い。

「国際水準」:

- 「ニーズを適切に踏まえた研究支援業務・事業振興業務の実施」という項目に相当する各業務が、国際的にどのような水準にあるのかを把握しておくことは重要と考える。
- 海外からの研究者招へいについて、フランス及びイギリスの研修制度調査を行ったところ、1研究者に対する支援額はいずれの制度よりも上回っている。また、日本にとって戦略上重要なアジア地域の応募者数等の伸びが著しい。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>Ⅲ 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画                  Ⅳ 短期借入金の限度額                  Ⅴ 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                  Ⅵ 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                  Ⅶ 剰余金の使途</p>
<p>▣ 中期目標の記載事項</p>	
<p><b>IV 財務内容の改善に関する事項</b></p> <p><b>1 一般勘定</b>                  運営費交付金を充当して行う事業については、「Ⅲ 業務運営の効率化に関する事項」で示した事項について配慮し、特許料収入等の適正な自己収入を見込んだ上で、中期計画の予算及び収支計画を作成し、当該予算及び収支計画による運営を行う。                  また、競争的資金等の外部資金の増加に努める。                  その他、保有資産について、不断の見直しを行う。</p> <p><b>2 基盤技術研究促進勘定</b>                  本勘定に係る繰越欠損金の解消に向け、委託対象事業の事業化計画等に関する進ちょく状況や売上状況等の把握、把握したデータ等に基づく売上納付・収益納付に係る業務を着実に実施する。                  また、保有国債などの資産のうち、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除き、不要資産は国庫納付する。</p> <p><b>3 債務保証勘定</b>                  各業務の実績を踏まえるととも今後のニーズを十分に把握し、基金の規模や運用の適正化を図る。                  債務保証業務については、財務内容の健全性を確保するため、債務保証の決定に当たり、資金計画や担保の確保等について多角的な審査・分析を行い、保証範囲や保証料率については、リスクを勘案した適切な水準とする。                  また、業務の継続的实施のために信用基金を維持する観点から、保証債務の代位弁済及び利子補給金の額は同基金の運用益及び剰余金の範囲内に抑えるように努める。                  なお、これらに併せて、信用基金の運用益の最大化を図る</p> <p><b>4 出資勘定</b>                  本勘定に係る繰越欠損金の解消に向け、配当金又は分配金の着実な受取に努める。</p> <p><b>(1) 投資事業組合の財産管理</b>                  投資事業組合を通じた出資については、平成 24 年末の組合解散時まで、繰越欠損金の解消に向けて可能な限り財産の最大化を図るべく、株式新規公開の実現や、組合保有株式の適時適切な売却や着実な配当の受け取りを行うよう、業務執行組合員に要請する。                  なお、透明性を高める観点から、投資事業組合の財務内容を毎事業年度公表する。</p> <p><b>(2) その他の出資先法人の財産管理</b>                  ア 毎年度の決算、中間決算の報告等を通じて、各出資先法人の経営内容の把握に努め、経営状況に応じて、毎月の収支状況、資金の推移を求めるなどより</p>	

的確に経営状況の把握を行い、経営健全化計画を提出させる等、事業運営の改善を求める。

イ 事業運営の改善が見られず、経営状況の一層の悪化が見込まれる法人については、関係府省及び他の出資者とも協議しつつ、可能な限り早期の株式処分を図る。

また、保有国債などの資産のうち、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除き、不要資産は国庫納付する。

## 5 通信・放送承継勘定

保有国債などの資産のうち、不要な資産を業務の終了予定年度より前倒しして国庫納付する。

## ▣ 中期計画の記載事項

### Ⅲ 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画

予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画については、次のとおり。

予算の見積りは、運営費交付金の算定ルール等に基づき中期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。

予算計画

収支計画

委託研究の受託、内外の競争的資金の獲得、特許実施料の収納等により、自己収入の増加に努める。

資金計画

#### 1 一般勘定

運営費交付金を充当して行う事業については、「Ⅰ 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとすべき措置」で示した事項に配慮し、特許料収入等の適正な自己収入を見込んで中期計画の予算及び収支計画を作成し、運営を行う。また、競争的資金等の外部資金の増加に努める。

その他、保有資産について、不断の見直しを行う。

#### 2 基盤技術研究促進勘定

本勘定に係る繰越欠損金の解消に向け、委託対象事業の事業化計画等に関する進ちょく状況や売上状況等について、外部リソース等を活用しつつ適切に把握するとともに、把握したデータ等を分析し、適切にフィードバックすること等により、売上納付・収益納付に係る業務を着実にを行う。

また、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除いた資産について、為替レート等市況の状況等を踏まえつつ、不要資産を国庫納付する。

#### 3 債務保証勘定

債務保証業務及び利子補給業務の実績及び申請状況等を踏まえつつ、基金の規模や運用の適正化を図る。

債務保証業務については、債務保証の決定に当たり、資金計画や担保の確保等について多角的な審査・分析を行い、保証料率等について、リスクを勘案した適切な水準とする。

また、保証債務の代位弁済及び利子補給金の額については同基金の運用益及び剰余金の範囲内に抑えるように努める。

これらに併せて、信用基金の運用益の最大化を図る。

#### 4 出資勘定

本勘定に係る繰越欠損金の解消に向け、配当金又は分配金の着実な資金回収に努める。

##### (1) 投資事業組合の財産管理

投資事業組合を通じた出資について、平成 24 年末の組合解散時まで、株式新規公開の実現、組合保有株式の適時適切な売却や着実な配当の受取りを行うよう、業務執行組合員に要請する。

なお、透明性を高める観点から、投資事業組合の財務内容を毎事業年度公表する。

##### (2) その他の出資先法人の財産管理

ア 毎年度の決算、中間決算の報告等を通じて、各出資先法人の経営内容の把握に努める。

また、経営状況に応じて、毎月の収支状況、資金の推移を求めるなど、よりの確に経営状況の把握を行い、経営健全化計画を提出させる等、事業運営の改善を求める。

イ 事業運営の改善が見られず、経営状況の一層の悪化が見込まれる法人については、関係者とも協議しつつ、可能な限り早期の株式処分を図る。

また、保有国債などの資産のうち、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除き、不要財産を国庫納付する。

#### 5 通信・放送承継勘定

保有国債などの資産のうち、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除き、不要資産を業務の終了予定年度より前倒しして国庫納付する。

#### IV 短期借入金の限度額

年度当初における国からの運営費交付金の受け入れが最大限3カ月遅延した場合における研究機構職員への人件費の遅配及び研究機構の事業費支払い遅延を回避するため、短期借入金を借り入れることができることとし、その限度額を17億円とする。

#### V 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

民間基盤技術研究促進業務、出資業務及び通信・放送承継業務に係る保有財産の評価を行い、国庫納付できる不要財産を算定し、国庫納付を行う。また、稚内電波観測施設跡地等の不要財産を国庫納付する。(別表 4)

#### VI 前号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

なし。

#### VII 剰余金の使途

- 1 重点的に実施すべき研究開発に係る経費
- 2 広報や成果発表、成果展示等に係る経費
- 3 知的財産管理、技術移転促進等に係る経費
- 4 職場環境改善等に係る経費

5 施設の新営、増改築及び改修等に係る経費 等

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
2 基盤技術研究促進勘定		50.0 億円返納			
4 出資勘定	19.8 億円返納				
5 通信・放送承継勘定	150.9 億円返納・払戻し		勘定閉鎖		

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
<b>Ⅲ 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画</b>	<b>Ⅲ 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画</b> <b>1 予算計画</b> 予算計画 <b>2 収支計画</b> 委託研究の受託、内外の競争的資金の獲得、特許実施料の収納等により、自己収入の増加に努める。 <b>3 資金計画</b> (当期総利益又は当期総損失の発生要因が明らかにされているか。また、その要因分析を行い、当該要因が法人の業務運営に問題等があることによるものかを検証したか。) (繰越欠損金が計上されている場合、妥当な解消計画が策定されているか。また、計画に基づいて解消が進められているか。策定されていない場合、その妥当な理由が述べられているか。)	<ul style="list-style-type: none"> <li>当期総利益は一般勘定（904 百万円）、基盤技術研究促進勘定（17 百万円）、債務保証勘定（69 百万円）、通信・放送承継勘定（2 百万円）の 4 勘定において計上している。主な要因は、一般勘定において臨時利益として環境整備引当金の戻入益があったこと、基盤技術研究促進勘定において研究開発委託を終了したことにより業務費が勘定の事業収入及び運用収入を下回ったこと、債務保証勘定において業務費が信用基金の運用収入を下回ったこと、通信・放送承継勘定において業務費が勘定の収益を下回ったことである。</li> <li>当期総損失は出資勘定（1 百万円）において計上している。主な要因は、投資事業組合出資損を計上したことである。</li> <li>繰越欠損金は基盤技術研究促進勘定（57,410 百万円）、出資勘定（2,814 百万円）、通信・放送承継勘定（78 百万円）の 3 勘定において計上している。主な要因は、基盤技術研究促進勘定において基盤技術円滑化法第 7 条第 1 項に掲げる業務に使用した政府出資金と、これまでに収益として納付のあったものとの差額、出資勘定において特定通信・放送開発事業実施円滑化法第 6 条第 2 号に掲げる業務に必要な資金に充てるため、旧通信・放送機構から承継した政府出資金のうち、回収不可能なものがあること、通信・放送承継勘定において、旧通信・放送機構から承継した政府出資金及び民間出資金のうち、回収不可能となっているものがあること等である。</li> </ul>

- ・破産更生債権は一般勘定（19 百万円）、基盤技術研究促進勘定（314 百万円）の 2 勘定において計上している。主な要因は、一般勘定において旧通信・放送機構から承継した貸倒懸念債権について、平成 18 年度に調査の結果、回収不能であることが判明したため破産更生債権に変更したこと、基盤技術研究促進勘定において平成 19 年度以降、毎年度の調査において回収不能な状況であるため、平成 21 年度に長期未収入金から破産更生債権に変更したものである。
- ・当期の財務収益は一般勘定（89 百万円）、基盤技術研究促進勘定（33 百万円）、出資勘定（2 百万円）、通信・放送承継勘定（17 百万円）である。収益の主なものは各勘定における資本金等を満期保有目的債券（国債、社債等）により運用して得られたものである。

（いわゆる溜まり金の精査における、下記のような運営費交付金債務と欠損金等との相殺状況に着目した洗い出し状況

- i) 運営費交付金以外の財源で手当てすべき欠損金と運営費交付金債務が相殺されているもの
- ii) 当期総利益が資産評価損等キャッシュ・フローを伴わない費用と相殺されているもの

- ・該当なし。
- ・該当なし。

（年金、基金、共済等の事業運営のための資金運用について、法人における運用委託先の選定・管理・監督に関し、下記事項の取組状況

- ・ 事業用金融資金の管理・運用に関する基本方針の策定状況及び委託先の選定・評価に関する規定状況
- ・ 運用委託先の評価の実施状況及び定期的見直しの状況
- ・ 資金管理機関への委託業務に関する管理・監督状況

- ・該当なし。
- ・該当なし。
- ・該当なし。

1 一般勘定

1 一般勘定

運営費交付金を充当して行う事業については、「I 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」で示した事項に配慮し、特許料収入等の適正な自己収入

- ・運営費交付金を充当して行う事業については、特許料収入等の適正な自己収入を見込んで年度の予算及び収支計画を作成し運営した。
- ・外部資金獲得の支援を行うための説明会を開催するなど、外部資金増加のための取り組みを行った。
- ・機構内手続きの簡素化により、外部資金に、より応募しやすくなるようにした。

**2 基盤技術研究促進勘定**

を見込んで年度の予算及び収支計画を作成し、運営を行う。また、競争的資金等の外部資金の増加に努める。  
 その他、保有資産について、不断の見直しを行う。

**2 基盤技術研究促進勘定**

本勘定に係る繰越欠損金の解消に向け、委託対象事業の事業化計画等に関する進捗状況や売上状況等について、外部リソース等を活用しつつ適切に把握するとともに、把握したデータ等を分析し、適切にフィードバックすること等により、売上納付・収益納付に係る業務を着実に実行する。

また、既往案件の管理業務等の経費に掛かる必要最小限の資産を除いた資産について、為替レート等市況の状況等を踏まえつつ、不要資産を国庫納付する。

(繰越欠損金に関して、更なる効率化を図るための検討がなされているか。)

**3 債務保証勘定**

**3 債務保証勘定**

債務保証業務については、債務保証の決定に当たり、資金計画や担保の確保等について多角的な審査・分析を行い、保証料率等について、リスクを勘案した適切な水準とする。

また、保証債務の代位弁済及び利子補給金の額については同基金の運用益及び剰余金の範囲内に抑えるように努める。これらに併せて、信用基金の運用益の最大化を図る。

- ・減損の兆候調査により、業務実績、使用範囲、業務環境の変化について確認している。なお、現状において実物資産の不十分な活用はない。
- ・保有資産について、不断の見直しを行うとともに、監事による研究機構の保有資産の見直しの状況に関する監査が実施された。

- ・全 59 案件について、事業化動向に精通したコンサルタントを活用しつつ実地ヒアリング(追跡調査)等のフォローアップを実施し、調査の結果を踏まえ事業化に向けたアドバイス等を行い、事業化の促進を図った。

- ・事業化により売上が計上された研究開発課題については、新たに 4 課題増え、事業化により売上が計上される率は平成 24 年度末現在 50.8% (平成 23 年度末 49.0%) に上昇した。

- ・民間基盤技術研究促進業務に係る経費を見直し、不要財産として 50 億円を認定し、国庫納付した。

- ・平成 22 年度より新規採択は行っておらず、継続案件については平成 23 年度で終了した。
- ・追跡調査を拡充し、受託者の状況を把握して適切なアドバイス等を行い、事業化の促進を図るなど、売上(収益)納付に係る業務の着実な実施に努めた。

- ・平成 24 年度の債務保証については、新規案件はなし。利子補給金等の額については、運用益及び剰余金の範囲内に抑制。

**4 出資勘定**

**(1) 投資事業組合の財産管理**

**4 出資勘定**

**(1) 投資事業組合の財産管理**

投資事業組合の財産管理について、業務執行組合員に対し、組合保有株式の適宜適切な売却や着実な配当の受け取り及び新規株式公開について、決算・中間決算の報告時等の機会を捉え要請する。

なお、投資事業組合の財務内容を毎事業年度公表する。

- ・平成 24 年末に組合契約終了。同組合からの決算報告において、業務執行組合員に対し組合保有株式の適宜適切な売却や、最大限の回収努力を求めるとともに、出資金以外の保有資産の早期分配についても要請した結果、平成 24 年度は 2 回（計 29 百万円）の分配が実施された。
- ・また、同組合の貸借対照表及び損益計算書については、機構ホームページで公表し透明性の確保に努めた。

**(2) その他の出資先法人の財産管理**

**(2) その他の出資先法人の財産管理**

その他の出資先法人の財産管理について、毎年度の決算、中間決算の報告等を通じて、各出資先法人の経営内容の把握に努める。また、経営状況に応じて、毎月の収支状況、資金の推移を求めるなど、よりの確に経営状況の把握を行い、事業運営の改善を求める。

- ・旧通信・放送機構が直接出資し当研究機構が承継した法人の内、株式保有中の 2 社については、前年度に引き続き中期経営計画、累損解消計画及び年度事業計画の策定等について指導したほか、取締役会議案等事業経営に重要な影響がある事項の事前協議や議事録の提出を求めるなど監督強化を行った。
- ・この結果、2 社とも黒字を継続し、着実に累積損失額が縮小している。

**5 通信・放送承継勘定**

**5 通信・放送承継勘定**

必要最小限の資産により既往案件の管理業務等を行いつつ、年度内の業務終了に努める。

- ・貸付金の適切な管理及び効率的な回収を行い、平成 24 年度末までに業務を終了した。
- ・承継融資債権の回収は、正常債権の 2 社については、約定償還計画に基づき債権を適正に管理し、9 月で完済となった。
- ・破産更生債権（実質破綻先）で約定償還延滞中の 1 社については、平成 23 年度と同額のまま内入れを継続させ、その履行状況を監督しつつ、業況に注視しながら回収額の最大化に向け取り組むとともに、平成 24 年度末までの業務終了のため、業務方法書の規定に基づき入札により、平成 24 年 12 月に債権回収会社に売却を行った。

**IV 短期借入金の限度額**

**IV 短期借入金の限度額**

年度当初における国からの運営費交付金の受け入れが最大限 3 カ月遅延した場合における研究機構職員への人件費の遅配及び研究機構の事業費支払い遅延を回避するため、短期借入金を借り入れることができることとし、その限度額を 17 億円とする。

- ・短期借入金の借り入れはなかった。

**V 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**

**V 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**

る場合には、当該財産の処分に関する計画

は、当該財産の処分に関する計画

民間基盤技術研究促進業務に係る保有財産の評価を行い、国庫納付できる不要財産を算定し、国庫納付を行う。また、稚内電波観測施設跡地等の不要財産を国庫納付する。  
(別表4)

(固定資産等の活用状況等について、検証を行ったか

- ・ 独立行政法人整理合理化計画で処分等することとされた資産について処分等の取組み状況が明らかにされているか
- ・ 保有財産の見直し状況について、主要な固定資産についての固定資産一覧表等を活用した監事による監査などにより適切にチェックされているか
- ・ 減損会計の情報等について適切な説明が行われたか
- ・ 減損またはその兆候に至った固定資産について、減損等の要因と法人の業務運営の関連の分析

VI 前号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

VI 前号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

- ・ 民間基盤技術研究促進業務に係る保有財産の評価を行い、50.0億円を国庫納付した。(再掲)。
- ・ 稚内電波観測施設跡地等については、所管財務事務所との調整に時間を要したことから、平成25年度以降に国庫納付(現物納付)することとなった。
- ・ 保有資産の見直しについては、土地、建物等の実物資産の一覧を作成し、不要又は処分が必要となっている資産がないかの確認を実施した結果、不要資産に該当するものはなかった。なお、整理合理化計画で処分することとされた資産はない。
- ・ 保有資産の見直しの状況について確認するため、監事に固定資産一覧表等を提出し、監事による研究機構の保有資産の見直しの状況に関する監査が実施され、問題ないとの監査報告を受けた。
- ・ 独立行政法人会計基準等に基づき減損状況を調査し、固定資産にかかる減損状況を把握し、財務諸表において減損処理の概要を公表した。
- ・ 平成24年度においては、今後使用が見込まれなくなった研究用機器について減損処理を行った(なお、研究活動の進展に伴うものであり、研究機構の業務運営に特に影響を及ぼさない)。
- ・ なし。



<p><b>VII 剰余金の使途</b>  <b>1 重点的に実施すべき研究開発に係る経費</b>  <b>2 広報や成果発表、成果展示等に係る経費</b>  <b>3 知的財産管理、技術移転促進等に係る経費</b>  <b>4 職場環境改善等に係る経費</b>  <b>5 施設の新営、増改築及び改修等に係る経費 等</b></p>	<p><b>VII 剰余金の使途</b>  <b>1 重点的に実施すべき研究開発に係る経費</b>  <b>2 広報や成果発表、成果展示等に係る経費</b>  <b>3 知的財産管理、技術移転促進等に係る経費</b>  <b>4 職場環境改善等に係る経費</b>  <b>5 施設の新営、増改築及び改修等に係る経費 等</b></p>	<p>・なし。</p>	
<p>論文数</p>	<p>-</p>	<p>特許出願数</p>	<p>-</p>
<p>当該業務に係る事業費用</p>	<p>7.0 億円の内数</p>	<p>当該業務に従事する職員数</p>	<p>63 名の内数</p>



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>Ⅲ 予算（人件費の見積りを含む）、収支計画及び資金計画                  Ⅳ 短期借入金の限度額                  Ⅴ 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                  Ⅵ 前号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                  Ⅶ 剰余金の使途</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 24 年度の当期総損益は、一般勘定 904 百万円、基盤技術研究促進勘定 17 百万円、債務保証勘定 69 百万円、通信・放送承継勘定 2 百万円の当期総利益を計上した。出資勘定に当期総損失（1 百万円）を計上しているが、投資事業組合出資損を計上したためである。一般勘定の当期総利益が前期比 717 百万円大幅に増加したのは、環境整備引当金 824 百万円の戻入として臨時利益を計上したことによる。法人全体では、大幅な当期総利益を計上している。</li> <li>○ 基盤技術研究促進勘定は、研究開発委託事業の事業化計画の進捗状況等を調査し、事業化による売上計上を着実にいった。また、民間基盤技術研究促進業務に係る保有財産のうち、不要と認められる財産（50 億円）を国庫納付した。</li> <li>○ 債務保証勘定は、新規の保証がなかったことによる保証債務損失引当金繰入額の減少と保証債務残高の減少に伴う引当金戻入による利益増である。</li> <li>○ 通信・放送承継勘定は、平成 24 年度末までにすべての業務が完了した。</li> <li>○ 出資勘定はテレコムベンチャー投資事業組合の組合契約が終了した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各勘定別及び法人単位の財務諸表等は、独立行政法人会計基準に準拠して財政状態、運営状況、キャッシュフローの状況及び行政サービス実施コストの状況、各勘定の損益状態等を適正に表示するものであり、ホームページ等で公開し、情報をディスクローズすることは必要である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 当期総利益は、一般勘定、基盤技術研究促進勘定、債務保証勘定、通信・放送承継勘定の 4 勘定に計上し、当期総損失は出資勘定に計上しているが、法人全体では大幅な当期総利益を計上し、適切な収支計画、資金計画のもとに運営している。また、一般管理費は前期に比し 129 百万円減少（5.9%減少）し、事業費は同じく 775 百万円減少（2.7%減少）しており、経費の削減努力によるものと考えられる。</li> <li>○ 大幅な当期総利益計上の要因として、過年度の土壌汚染に係わる環境整備引当金の残額の戻入れ益があることに留意する必要がある。これは、関係機関との協議の結果、当初想定していた整備費用が大幅に下回ったことによるものである。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各勘定の損益状態を正確に財務諸表等に計上し、ホームページ等で公開し、財政状態、運営状況等を国民に開示し、研究開発機関としての事業内容について国民の理解を得ることは有効である。</li> <li>○ 資金については、独立行政法人通則法第 47 条に基づき、国債、社債等で適正に財務収益を計上しており資金の調達は無効である。</li> </ul>	



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p><b>V その他業務運営に関する重要事項</b></p> <p><b>1 施設及び設備に関する計画</b>          安全で良好な研究環境を提供するため、長期的な展望に基づき、アウトソーシングなどを活用しつつ、適切に自主営繕事業を推進し、業務の実施に必要な施設及び設備の計画的かつ効率的な整備に努める。</p> <p><b>2 業務・システムの最適化の推進等</b>          機構の電子処理システムを高度化すること等により、業務・システムの最適化を進める。          また、政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、適切な情報セキュリティ対策を推進するとともに、利用者の利便性の向上を図る。</p> <p><b>3 業務運営上の安心・安全の確保</b>          (1) 事故及び災害の未然防止等の安全確保策を推進する。          (2) 職員の健康増進、女性・外国人研究者にも配慮した適切な職場環境の確保に引き続き努める。          (3) メンタルヘルス、人権等の労務問題への効果的な対応を図る。          (4) 庁舎のセキュリティの確保に引き続き努める。          (5) 災害や緊急事態に即応可能な危機管理体制を構築する。</p> <p><b>4 省エネルギーの推進と環境への配慮</b>          研究活動に伴う環境影響に配慮するとともに、環境負荷低減に向けたエネルギーの有効利用促進に引き続き積極的に取り組む。</p> <p><b>5 情報の公開・保護</b>          公正で民主的な法人運営を実現し、法人に対する国民の信頼を確保するという観点から、情報の公開及び個人情報保護に適正に対処する。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項</b></p> <p><b>1 施設及び設備に関する計画</b>          中期目標を達成するために必要な別表5に掲げる施設・設備の更新・更改を適切に実施する。</p> <p><b>2 人事に関する計画</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 業務の質の向上のため、能力主義に基づく公正かつ透明性の高い人事制度を構築する。</li> <li>・ 研究者の適性に合わせたキャリアパスを設定し、適切な配置、処遇を行う。</li> <li>・ 機動的な研究開発プロジェクトの推進や効率的・効果的な業務の遂行のため、人員配置の重点化に努める。</li> </ul>	

### 3 積立金の使途

- (1) 中期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、広報や成果発表、成果展示等に係る経費、知的財産管理、技術移転促進等に係る経費、職場環境改善等に係る経費、施設の新営、増改築及び改修等に係る経費等に充当する。
- (2) 第2期中期目標期間終了までに自己収入財源で取得し、第3期中期目標期間に繰り越した固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。
- (3) 第3期中期目標期間において債務保証業務における代位弁済費用が生じた場合に必要となる金額に充当する。

### 4 業務・システム最適化の推進

研究機構の情報システム全体を統括する体制の整備を行い、業務の電子化、調達等の事務の効率化、手続きの迅速化等、情報の効率的な利用を推進するとともに、集約された情報を経営戦略立案及び意思決定に活用する。

#### (1) 情報基盤の高度化の推進

研究機構の情報システムの一層の高度化を行い、利用者の利便性の向上を図るとともに、先進的な研究を支えうる情報基盤を整備し、最適化を図る。

#### (2) 情報セキュリティの確保

政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、適切な情報セキュリティ対策を推進する。また、セキュリティに関する訓練などを通じてセキュリティに関する啓発を行い、組織全体としての情報セキュリティ意識を一層向上させる。

### 5 その他研究機構の業務の運営に関し必要な事項

#### (1) 職場安全の確保

事故や災害を未然に防止するため、職場の安全点検を実施するほか、安全衛生委員会を活用して計画的に安全対策を推進する。

#### (2) 職員の健康増進等、適切な職場環境の確保

長時間労働者の健康障害防止のためのケア等、必要な対策を講ずるとともに、超過勤務の縮減に努める。  
また、女性・外国人にも配慮した安全衛生教育を通じて職員の安全衛生に対する意識の向上を図り、適切な職場環境の確保に努める。

#### (3) メンタルヘルス・人権等の労務問題への対応

メンタルヘルスカウンセリングの活用等、産業医等の協力のもとに健康管理を実施する。  
また、各種ハラスメントを未然に防止するため、啓発活動を通じて職員の意識向上に努める。

#### (4) 施設のセキュリティの確保

セキュリティ設備の機能を保持し、施設におけるセキュリティの確保に努める。

#### (5) 危機管理体制の構築

災害や緊急事態において迅速かつ適切に対処するため、緊急連絡網を用いた情報伝達訓練の実施等を通じて実効ある危機管理体制を構築する。

### 6 省エネルギーの推進と環境への配慮

研究機構全体としてのエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の把握、分析を行う。  
 また、分析結果を活用し、エネルギー使用設備等の高効率機器への置き換えや、同機器の導入を行い、省エネルギー化の推進及び温室効果ガス排出量の抑制を図る。

**7 情報の公開・保護**

社会への説明責任を果たし、研究機構に対する国民の信頼を向上させるために必要な情報を適時、適切に公開するとともに、情報の開示請求に対し、適正かつ迅速に対応する。

また、研究機構の保有する個人情報について、適切な取り扱いを徹底する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
1 施設及び設備に関する計画	←年度計画に基づく老朽化対策等の実施→				
2 人事に関する計画	←マスタープランに基づく施設整備→				
3 積立金の使途	←業務の質の向上に資する人事制度の検討・構築→				
	←研究者のキャリアパスの設定と適切な配置、処遇→				
	←機動的、効率的かつ効果的な研究開発に資する人事配置の重点化→				
4 業務・システム最適化の推進	←使途について厳格なチェックを行い、適切に管理→				
(1) 情報基盤の高度化の推進	←情報基盤の高度化の推進→				
(2) 情報セキュリティの確保	←情報セキュリティの確保→				
5 その他研究機構の業務の運営に関し必要な事項					
(1) 職場安全の確保	←安全点検、安全衛生診断の実施及び安全衛生委員会の定期的実施による安全対策の推進→				

(2) 職員の健康増進等、適切な職場環境の確保	超過勤務の縮減及び長時間労働者に対する面接指導等の実施 安全衛生教育の実施			
(3) メンタルヘルス・人権等の労務問題への対応	メンタルヘルスカウンセリング、ハラスメント相談窓口の運用 ハラスメント講演会の実施			
(4) 施設のセキュリティの確保	研究本館展示室移設に伴うセキュリティゲート設計の実施	研究本館展示室移設に伴うセキュリティゲート設置工事の実施	セキュリティ設備機能の維持管理の実施	
(5) 危機管理体制の構築				
6 省エネルギーの推進と環境への配慮	エネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の把握、分析の継続実施による省エネルギー化の推進			
7 情報の公開・保護	適時、適切な情報の開示、個人情報保護の推進			

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
<b>Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項</b> <b>1 施設及び設備に関する計画</b>	<b>Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項</b> <b>1 施設及び設備に関する計画</b> (1) 建物・設備の老朽化対策が必要な未来 I C T 研究所電話交換設備等更新工事、本部実験研究棟各所老朽化対策工事等別表 5 に掲げる施設設備の更新・更改を実施する。また、地方拠点等の各所老朽化工事についても、中長期計画を策定し整備計画に反映する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物・設備の老朽化対策のため、年度計画に基づき、未来 ICT 研究所（神戸）電話交換設備等の付帯設備更新工事、本部実験研究棟各所老朽化対策工事の設計等を実施した。</li> <li>・東日本大震災で被災した鹿島宇宙通信技術センターの災害復旧工事を実施した。</li> <li>・災害に強い情報通信の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目指す世界トップレベルの研究拠点「耐災害 ICT 研究センター」の建設に着手した。</li> <li>・我が国が強みを持つ情報通信分野におけるイノベーション創出に資するため、以下の施設整備に着手した。                         <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 超高速光通信技術の研究基盤施設</li> <li>&gt; モバイル・ワイヤレステストベット</li> <li>&gt; 情報セキュリティ技術の研究開発・実証実験施設</li> <li>&gt; 宇宙環境観測設備</li> </ul> </li> </ul>



<p><b>2 人事に関する計画</b></p> <p><b>2 人事に関する計画</b></p> <p>(1) 業務の質の向上のため、能力主義に基づく公正かつ透明性の高い人事制度構築に向けた検討を行う。</p> <p>(2) 研究者の専門性、適性、志向等を考慮したキャリアパスを設定し、適切な配置、処遇を行う。</p> <p>(3) 研究開発を機動的、効率的かつ効果的に推進するため、研究者の負担軽減にも配慮しつつ人員配置の重点化を推進し、より効果的・効率的な業務運営に努める。</p> <p>(人件費の制約の中で、研究・開発力が劣化することのないよう、引き続き努力しているか。)</p> <p>(有期雇用職員の適切な登用と、成果に応じた昇給等のインセンティブ向上につながる制度の検討をしているか。)</p> <p><b>3 積立金の使途</b></p> <p>(1) 中期計画の剰余金の使途に規定されている重点的に実施すべき研究開発に係る経費、広報や成果発表、成果展示等に係る経費、知的財産管理、技術移転促進等に係る経費、職場環境改善等に係る経費、施設の新営、増改築及び改修等に係る経費等に充当する。</p> <p>(2) 第2期中期目標期間中までに自己収入財源で取得し、第3期中期目標期</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マスタープランに基づき、MRI実験棟を竣工した。</li> <li>・ 優れた業績を上げた有期雇用職員に対する特別昇給の制度を創設。平成24年5月から実施し、平成24年度においては5名の有期雇用職員が特別昇給した。</li> <li>・ 専門性の高い職員の処遇を見直すなどのキャリアアップの形成に努めた。</li> <li>・ 業績評価のための区分を実態に合わせて柔軟に運用し、キャリアパスの可能性を広げた。</li> <li>・ 新たな研究開発課題に対して、機動的、効率的かつ効果的に研究開発を実施するため、兼務発令や有期雇用職員の活用、産学との人事交流などを含め、効果的・効率的な業務運営に留意した人事配置を行っている。</li> <li>・ 連携することによりプロジェクトのさらなる推進が期待できる研究室間で兼務発令を行うなど、全体を通じて研究プロジェクトが効果的・効率的に推進できる運営に努めている。</li> <li>・ 組織全体の人件費総額を抑制しつつ、新たな研究センター立ち上げに伴う人的リソースの割り当て等にも柔軟に対応できるよう、有期雇用職員の活用を検討した。</li> <li>・ 外部資金による有期雇用を活用することで、運営費交付金によらない研究開発への人的リソースの確保を行った。</li> <li>・ 共同して研究を行う特別研究員・研修員の知財の扱いを含む制度見直しを行い、共同研究に寄与するインセンティブ向上に努めた</li> <li>・ 有期技術員へのフレックスタイム制を導入した。</li> <li>・ 第2期中期目標期間中までに自己収入財源で取得し、第3期中期目標期間に繰り越した固定資産の減価償却に要する経費等について、前中期目標期間繰越積立金から228百万円の取り崩しを行った。</li> <li>・ 債務保証業務における代位弁済費用等、剰余金の使用はなかった。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4 業務・システム最適化の推進**

間に繰り越した固定資産の減価償却に要する費用等に充当する。

(3) 第3期中期目標期間において債務保証業務における代位弁済費用が生じた場合に必要となる金額に充当する。

**4 業務・システム最適化の推進**

研究機構の情報システム全体を統括する体制のもと、業務の電子化、調達等の事務の効率化、手続きの迅速化等、情報の効率的な利用を引き続き推進するとともに、集約された情報を経営戦略立案及び意思決定に活用する。

(機構全体の視点から事務業務間の連携を図り、効率化を推進しているか。)

**(1) 情報基盤の高度化の推進**

**(1) 情報基盤の高度化の推進**

利用者の利便性向上と運用コスト削減による業務の効率化等を実現するため、仮想環境を用いた業務系システム統合および機能拡張を段階的に実施する。

また、機構内情報基盤の整備を進め、各研究所の高度な研究活動を支援する。

**(2) 情報セキュリティの確保**

**(2) 情報セキュリティの確保**

不正ソフトウェアの侵入等の不正アクセスから研究機構を防護するため、機構全体を保護するファイアウォールを更新し、十分なセキュリティ強度を有するセキュリティシステムを維持する。

また、情報セキュリティに関するeラーニング及び自己点検を実施し、職

- ・研究機構の情報システム全体を統括する体制を整備し、従来各部署で独立して開発・運用していた業務システムを統括することにより業務の電子化、調達等の事務の効率化、手続きの迅速化等、情報の効率的な利用の推進を行った。また、サーバの台数を減らすことで保守費用を削減した。
- ・さらに、集約された情報を、上記に加え経費の効率的な運用を踏まえた研究機構全体の予算計画策定等の経営戦略立案及び情報システムの運用に関する意思決定に活用した。

- ・業務の効率化、運用コスト削減を実現するため業務系システムの統合設計を進め、新規構築の勤務管理システムと既存システム（共用スケジューラ、電子決裁システム）を仮想化技術により平成25年3月に統合し、リソースの有効活用によって全体効率化の推進を行った。
- ・本部においてネットワークの柔軟な利用を可能とする共用無線LAN環境を整備し、全建物においてペーパーレス会議等を可能にして資料の印刷等を不要にすることにより会議運用の省力化・効率化を進めた。
- ・新設された研究拠点である、脳情報通信融合研究センター、耐災害ICT研究センターのネットワーク構築および共通基盤整備を行い、NICTと他大学・他研究機関など、複数の組織に所属する職員がそれぞれのセキュリティポリシーに準じて円滑なネットワーク利用ができる環境を整備し研究活動を支援した。

- ・機構全体を外部からの攻撃に対して防御するファイアウォールを更新し、セキュリティ向上に資した。
- ・研究機構内に設置したセキュリティチェック装置及びファイアウォールからの情報を常時監視し、365日24時間監視体制を維持運用することにより、不正アクセスによる障害発生を防ぎ、また、最小限の被害に抑えた。特に不正アクセス遮断装置の新規導入により、外部向けウェブサーバへの攻撃を自動遮断し、サーバーの設定不良を検出し是正した。
- ・外部向けサーバーの脆弱性チェックを定期的実施し、研究部門でのネットワーク実験、成果公開のセキュリティ維持に資した。

員の情報セキュリティ意識の向上を図る。

- ・情報セキュリティポリシーの啓発のため、全職員等を対象としたセキュリティ研修（eラーニング方式）を平成 24 年 12 月、および自己点検を平成 24 年 8 月に実施し、個々のセキュリティ意識の向上を図った。
- ・全職員を対象として標的型メール訓練を平成 24 年 12 月、および平成 25 年 2 月に実施し、標的型メール攻撃に対する意識及び対応の効果（不審メールの添付ファイルを開ける職員の比率が 1/3 に減少）が見られた。
- ・NIRVANA や DAEDALUS 等の研究部門の最新成果を機構内ネットワークに活用し、セキュリティの向上を図った。
- ・平成 24 年 5 月 1 日に Web サイトの一部が不正アクセスにより改ざんされる事案が発生したことから、直ちに当該 Web サーバーを停止し、原因追究、迅速な対策を実施した。さらに、Web ページの変更自動検知システムの導入、Web サーバの一元的な把握等による管理体制強化等の再発防止策を実施した。なお、本件による他サーバへの侵入及び保有する個人情報等のデータの漏えいは発生していなかった。
- ・情報セキュリティインシデントに対して迅速に対応する CSIRT (Computer Security Incident Response Team) の体制整備を進めた。

**5 その他研究機構の業務の運営に関し必要な事項**

**5 その他研究機構の業務の運営に関し必要な事項**

**(1) 職場安全の確保**

**(1) 職場安全の確保**

職場の安全点検や外部専門家による安全衛生診断を実施するほか、安全衛生委員会を定期的に開催し、計画的な安全対策の推進に努める。

- ・衛生管理者の資格取得を進め、有資格者である職員による職場巡視を毎週実施し、職場安全の確保に努めた。
- ・このほか、安全点検を 2 回/年（平成 24 年 7 月、平成 25 年 3 月）、外部専門家による安全衛生診断（平成 25 年 2 月）を実施した。
- ・外部専門家による安全衛生診断における指摘事項への対応方法等についてのマニュアルを整備し、部内に周知するとともに、前年度までの指摘事項をもとにした職場における自己点検チェックリストを作成し、安全衛生対策の強化を図った。
- ・安全衛生委員会を毎月開催し職場の安全対策について討議し、職場安全の確保等に努めた。

**(2) 職員の健康増進等、適切な職場環境の確保**

**(2) 職員の健康増進等、適切な職場環境の確保**

健康診断実施細則に基づき、長時間労働者の健康障害防止のための措置や、産業医等による面接指導を実施するとともに、超過勤務の縮減に努める。

- ・長時間労働者に係る部署の管理監督者あてに注意喚起を実施するとともに、必要に応じ産業医の面談勧奨を行ったほか、定時退社日の実施を含めた超過勤務の縮減対策を実施した。
- ・採用者及び転入者を対象とした外部専門家による安全衛生教育を 2 回実施（平成 24 年 7 月及び 12 月）した。
- ・外国人向けには、部内 Web サイトに英語版の「新入者のための安全衛生」を掲載し、安全衛生に対する理解増進に向けた啓発を行っている。
- ・女性の健康への配慮として、平成 24 年度からは希望者に対してマンモグラフィ検査を受けられるようにした。

また、女性・外国人にも配慮した安全衛生教育を実施する。

**(3) メンタルヘルス・人権等の労務問題への対応**

**(3) メンタルヘルス・人権等の労務問題への対応**

心と体の健康保持のため、メンタル

- ・「外部メンタルヘルス相談窓口」を設置、職員等が相談しやすい方法（電話、対面及び Web

	<p>ヘルスカウンセリングの活用や、産業医等との連携により健康管理を行う。 また、各種ハラスメントを未然に防止するため、講演会を開催し、職員の意識向上を図る。</p>	<p>を選択可)でカウンセリングが受けられるようにするとともに、産業医の健康相談を毎月1回実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各種ハラスメントを防止するため、研究機構内に「NICT セクシュアル・ハラスメント相談員」を配置するとともに、外部の相談窓口を設置しているほか、ハラスメント防止のための講演会の開催(平成24年11月。参加者75名)やNICT セクシュアル・ハラスメント相談員に対する研修も実施した(平成25年1月)。なお、相談事例はあったものの、特段問題となる事例はなかった。</li> </ul>
<p><b>(4) 施設のセキュリティの確保</b></p>	<p><b>(4) 施設のセキュリティの確保</b> セキュリティ設備の機能を保持し、施設におけるセキュリティの確保に努める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究本館は、一般来訪者が訪問先への入退出通路として使用されることから、階段及びエレベータからの研究本館居室への目的外訪問される可能性があり研究本館全体のセキュリティ対策の強化が急務である。そのため、一般来訪者を対象として展示室及びトイレ以外への館内移動を制限するためにICカード読み取り式のセキュリティゲート等を研究本館ロビー内に設置した。</li> </ul>
<p><b>(5) 危機管理体制の構築</b></p>	<p><b>(5) 危機管理体制の構築</b> 電子メールやウェブを活用した「安否確認システム」を用いた情報伝達訓練を実施し、災害や緊急事態の発生に備える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>防災訓練の一環として、前年度に導入した安否確認システムを用いた情報伝達訓練を実施した(平成24年11月)。これまでに実施してきた周知、啓発活動により、前年度の実施時に比べ、安否確認応答率が向上(59%→91%)</li> <li>本部(小金井)で地震が発生した場合等を想定し、その際の初動対応、優先的に取り組むべき重要な業務及び業務の継続に必要な資源の確保について、業務継続計画(BCP)を策定。より実効性の高いものとするための震災発生を想定したBCPの発動訓練も実施した。</li> <li>本部に続き、本部以外の事業所に係る業務継続計画(BCP)も策定した。</li> </ul>
<p><b>6 省エネルギーの推進と環境への配慮</b></p>	<p><b>6 省エネルギーの推進と環境への配慮</b> 研究機構全体としてのエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の把握、分析を行う。 また、分析結果を活用し、エネルギー使用設備等の高効率機器への置き換えや、同機器の導入を行うとともに、平成23年度に増設した太陽光発電設備の運用実績を分析し、各種の再生可能エネルギーの導入に向けての検討を行うなど、省エネルギー化の推進及び温室効果ガス排出量の抑制を図る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究機構全体としてのエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の把握のための調査を行い、未来ICT研究所(神戸)において照明器具の交換工事に調査結果を活用した。</li> <li>また、本部は、東京都の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」に基づき、平成22年度から平成26年度までの5年間で、温室効果ガス排出量の総量から8%の削減が義務付けられていることから、各種対策の計画、検討を行った。</li> </ul>
<p><b>7 情報の公開・保護</b></p>	<p><b>7 情報の公開・保護</b> 研究機構に対する国民の信頼を確保し、理解を増進するため、必要な情</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成24年度においては、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律に基づく法人文書の開示請求はなかった。</li> </ul>

報を適時、適切に公開するとともに、法人文書の開示請求に対して適切かつ迅速に対応する。  
また、研究機構の保有する個人情報について、適切な取扱いを徹底する。

((法律、政府方針等を踏まえた取組みに加えて、) 法人の業務に係る国会審議、会計検査、予算執行調査等の指摘事項等について、適切な取組みを行ったか。)

- ・研究機構の保有する個人情報の適切な取扱いを徹底するため、コンプライアンス研修において個人情報保護に関する出題を行い、正答の解説を行うことで職員の理解増進を図った。
- ・平成24年12月に実施した「情報セキュリティセミナー」において、個人情報に関する講演会を行い、個人情報の適切な取扱いに向けた職員の理解増進を図った。
- ・全ての請負契約に個人情報の秘密保持条項を盛り込んでいるほか、全ての労働者派遣契約においては個人情報の秘密保持条項とともに、違反した場合の契約解除及び損害賠償条項を盛り込んでいる。

- ・三菱電機(株)による不適切請求問題を受け、機構内に対策本部を立ち上げ、過払い額の算定や再発防止策を策定するとともに、研究開発の遂行に支障が生じないように研究計画の見直しを行う等の適切な取組を行っている。
- ・なお、過払い額については、三菱電機から返還を受け国庫に返納した。

<経緯>

- ◇ NICTは、平成24年2月3日に、三菱電機(株)から、NICTとの契約において、不適切な作業実績の計上(工数の付け替え)による費用の請求を行っていたとの報告を受け、同社に対して同日付けで指名停止措置を実施。
- ◇ NICTは、事実関係の全容解明と過払い額算定のために、三菱電機に特別調査を実施し、また、再発防止策の検討を行い、その結果を平成24年12月21日に公表。  
(不正が認められたのは、情報収集衛星の開発に関するもののみで、これ以外の研究・開発に係る契約及び三菱電機関連会社との契約において不正は認められなかった。)
- ◇ 三菱電機(株)からの過払金等は国庫に納付。三菱電機(株)の指名停止期間を平成25年1月18日までとした。

論文数	—	特許出願数	—
当該業務に係る事業費用	34.0億円の内数	当該業務に従事する職員数	101名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	Ⅷ その他主務省令で定める業務運営に関する事項
□ 当該項目の評価	A
<p>【評価結果の説明】</p> <p>以下の通り、特段問題となる事項はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設及び設備に関する計画は年度計画に基づき建物・設備の老朽化対策等が必要な工事、設計等を予定通り実施した。</li> <li>○ 人事に関する計画では、能力主義に基づく人事制度として優れた業績を上げた有期雇用職員の特別昇給制度を創設し、5名が昇給した。こうした取り組みは不安定な地位におかれている有期雇用職員の処遇の見直しにつながり、士気の向上に役立つものと評価できる。また、産官人事交流や有期雇用職員の活用等を通じ、新たな研究課題に機動的に対応できる人事配置を行った</li> <li>○ 積立金の使途は、固定資産の減価償却に対応する費用を取り崩した他に充当等はなく、特段の問題はなかった。</li> <li>○ 業務・システム最適化に関しては、各部署で開発・運用していた業務システムの運用・開発の統括化を進めたことで情報基盤の高度化が推進され、研究拠点のネットワークの構築を行うことで、業務の効率化、効果的な運用の実現とともに、サーバーの台数を減らすことで保守費用も削減できた。また、共用無線LAN環境等の整備によりペーパーレス会議が可能となり、会議運営の効率化や経費の節減が図られた。 また、CSIRTの体制整備、意識の向上やファイアーウォールの更新などによりセキュリティの強化が図られ、ホームページの改ざん等のインシデントはあったが、情報漏えい等の深刻な被害は発生しなかった。</li> <li>○ 職場安全の確保やメンタルヘルス等に対しメンタルヘルス、セクハラ的外部相談窓口が設置されているなど、必要な対策が取られている。セクハラについては相談事例はあるものの問題となるような事例はなかった。</li> <li>○ 女性への健康、外国人向けにウェブサイトを活用し安全衛生に対する理解を増進するための啓発を行った。</li> <li>○ 危機管理体制としては、地震の発生を想定したBCPを策定し、発動訓練も実施された。防災訓練の一環として、安否確認システムを用いた訓練も実施された。</li> <li>○ 省エネについては、機構全体としてのエネルギー使用量及び温室効果ガス排出量の把握・分析に着手し、東京都の条例に基づく温室効果ガスの削減に向けた対策が実施されている。</li> <li>○ 個人情報の保護については、研修、セミナーを通じ職員の理解増進に努めている。</li> <li>○ 三菱電機株式会社の不適切請求の事案を受け、過大請求を防ぐため原価監査の強化等、再発防止策が策定された。</li> </ul> <p>「必要性」：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 職場の安全確保、メンタルヘルス対応等の業務は、健全な職場環境の維持上必要である。</li> <li>○ 施設・設備の適切な維持は研究開発の円滑な継続と効率化に必要である。</li> <li>○ 人事の適切な配置・処遇・評価は、職員のモチベーションを向上させ、業務の生産性を上げるのに必要である。また、従来各部署が縦割りで運用していたシステムを統一化する体制にシフトしたのは業務の生産性を上げるのに必要である。</li> <li>○ 個人情報保護、セキュリティ対策、企業の不適切請求事案への再発防止策等は組織の健全な運営のために不可欠である。</li> </ul> <p>「効率性」：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設及び設備に関する事項は計画通りであり、施設・設備の適切な維持は、研究開発の円滑な継続実施と効率化に必要である。</li> <li>○ NICT のミッションを達成するためには、パーマネント職員もさることながら、有期雇用職員の能力を最大限に発揮することが肝要である。能力主義に基づく</li> </ul>	

人事制度として優れた業績を上げた有期雇用職員の特別昇給制度を創設はインセンティブ向上につながる制度である。

- 職員の健康増進、安全管理等の業務は、法令又は組織運営上当然に必要と認められる事項である。
- 業務・システムの運用・開発の統括化を進めたことで、業務の効率化、効果的な運用の実現に寄与するものである。

「有効性」：

- 独法には人件費に対する厳しい制限が課せられており、その中で成果を上げていくためには、リソースの効率的な活用が必要である。能力主義に基づく人事制度はそのために有効である。
- 民間との人事交流や専門性の高い人材の登用を推進することは、研究開発の基盤の強化に有効である。
- 業務システムの運用・開発の統括化は経費節減にも有効である。
- 職員が安全かつ健康で働く環境を整備することは、最大のリソースである人材の維持において有効であり、職場の安全確保、メンタルヘルス対応等の業務は有効である。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添 1-(1) 新世代ネットワーク技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>新世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発</b>          信頼性やセキュリティ等の現在のネットワークが抱える様々な課題を解決し、柔軟で環境に優しく、国民の誰もがどんなときでも安心・信頼できる将来の社会基盤のネットワークとして、インターネットの次の新たな世代のネットワークを 2020 年頃の実現することを目指し、産学官の力を結集して基盤技術の研究開発を推進する。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>1 ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p><b>(1) 新世代ネットワーク技術</b>          新世代ネットワークの実現に向け、光、ワイヤレス、セキュリティ分野の各要素技術の有機的な融合等によるシステム構成技術や多様なネットワークサービスを収容するプラットフォーム構成技術等を実現し、それらの統合化を図るとともに、テストベッド等を活用してそれら技術の実証を進めることにより、災害発生時等の情報トラヒックの変化や情報通信インフラの一部機能不全に対してネットワーク構成を柔軟に再構築できるロバスト性をも有する新世代ネットワーク基盤技術を確立する。</p> <p><b>ア 新世代ネットワークの基本構造の構成技術に関する研究開発</b>          新世代ネットワークの実現に向け、将来の社会インフラとして求められるセキュリティ要件や耐災害性等を考慮し、アプリケーションレイヤを含めた新世代ネットワークの基本構造を構成する基盤技術を確立する。          また、伝送速度や信頼性、接続端末の規模など要求条件の異なるネットワークサービスを同時に可能とするため、多様な通信サービスを一つのネットワークで提供可能な仮想ネットワークノードについて、ネットワークリソース（帯域等）分離を容易に実現できるパケット・パス統合ネットワーク上で新たに実現するとともに、仮想ネットワークを無線アクセス回線に拡張する無線アクセス仮想ネットワーク構築技術の研究開発し、災害救援時を含め、必要となる様々な情報を共用できるシステムを情報に応じて適切な伝送方式により仮想ネットワーク上で構築可能とする仮想ネットワーク基盤技術を確立する。</p> <p><b>イ 複合サービス収容ネットワーク基盤技術の研究開発</b>          利用者ごとに異なる必要なリソース（ネットワーク帯域、ストレージ、演算能力等）をネットワーク上で動的に確保し、個々の利用者がそれぞれ求めるネットワークサービスを柔軟に実現可能とするため、リソースの追加割当等の調整機能を有する複合サービス収容ネットワーク基盤について、将来の新世代ネットワークの利活用シーンを想定した実証実験を行いつつその基盤技術の確立を図る。</p>	

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 新世代ネットワークの基本構造の構成技術に関する研究開発	基礎設計 基礎検討	詳細検討・開発 基礎実証・評価	フィールド実験 テストベッド展開	プロトタイプ構築 (システム統合)	プロトタイプ検証
イ 複合サービス收容ネットワーク基盤技術の研究開発	基礎検討 初期プロトタイプ	高度化方式検討 フィールド実証プロ トタイプ構築  プラットフォーム I/F 検討 テストベッド検証	フィールド評価  プラットフォーム I/F 検討 テストベッド展開	統合基盤システム プロトタイプ構築	統合基盤システム プロトタイプ検証

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(1)新世代ネットワーク技術  ア 新世代ネットワークの基本構造の構成技術に関する研究開発	別添 1-(1)新世代ネットワーク技術  ア 新世代ネットワークの基本構造の構成技術に関する研究開発 平成 23 年度成果である、新世代ネットワークに関わるグランドデザインに基づいたシステムの詳細設計を行う。伝送速度や信頼性、接続端末の規模などの要求条件が異なるネットワークサービスを同一の物理ネットワーク上で提供可能とする仮想ネットワークの検討としては、光パケット・パス統合ネットワークの導入に関わる詳細設計を行い、	<ul style="list-style-type: none"> <li>高速で安価なサービスと低遅延で低データ損失なサービスの提供を可能とする光パケット・パス統合ネットワークについて、光パス ID/光パケット ID と OpenFlow のフローID の間でマッピングを行うことにより、OpenFlow によって制御されるエッジネットワークと光パケット・パス統合ネットワークで構成される基幹ネットワークの連携制御のためのアーキテクチャを設計した。そのうち VLAN ID を OpenFlow のフローID として光パスや光パケットの回線にデータを流すための連携制御のための機構を実装した。これにより、データセンターのトラフィックなどを光の基幹ネットワークに容易に收容する技術を確立した。</li> <li>また、電気パケット・光パスについては、平成 23 年度に開発したトランスポートネットワーク管理制御システムを光パスへ拡張し、光パスおよびマルチレイヤパスを対象としたトランスポートネットワーク制御管理の基本機能動作確認を完了した。また、トランスポートネットワークコントローラ (TNC) における光クロスコネクタ装置の制御 API 機能、制御コマンドの発行機能の検討および実装を完了した。</li> </ul>

- ・ネットワーク仮想化コアノードについて、プログラマ内部の 10GbE 化などネットワーク I/O 性能向上のための検討を行い、試作および検証を完了した。ノード機能オフロード機能の一種であるスイッチ機能を拡張し、IP アドレスによるスイッチング機能を実装・評価し、第一段階としてスイッチング速度 1Gbps 以上の性能を確認し、更なる性能向上に対する研究に着手した。
- ・ネットワーク仮想化エッジノードについて、プログラム性とパフォーマンス性を両立するために、メニーコアプロセッサに仮想化技術を適用した小型・省電力のエッジノードを開発し、JGN-X 上の NW 仮想化テストベッドを用いて広域ネットワーク実験を実施した。
- ・上記に加え、テストベッド上での実験および国際展開を加速するために、さっぽろ雪祭りにて複数種類の SDN 切替えによる放送配信・運用実験を実施し、アプリケーション実証を行ったほか、仮想化ノードを米国ユタ大学に設置し、米国テストベッドの ProtoGENI プロジェクトとの相互接続に成功し、日米をまたぐ大きな仮想ネットワークが実用レベルで構築できることをデモンストレーションした。これにより、今回開発したネットワーク仮想化技術の上で実現できるアプリケーションをそのまま海外で利用することができるため、ユーザの取り込みが容易となる。
- ・平成 23 年度に編成した主要通信事業者 2 社、主要通信機器製造事業者 2 社、1 大学機関に NICT を加えた計 6 機関による産学官連携アーキテクチャ設計プロジェクトにおいて、遍在する移動情報源(端末等)が送出する、時々刻々と変化する情報の流通に資するネットワークの機能アーキテクチャに関しての詳細設計を実施するとともに、ユーズケースを明確にした。平成 24 年 4 月に出版のホワイトペーパー「時間変動する情報流通ネットワークアーキテクチャ設計書 Version1.0 (2012. 4. 25)」を英語化して公開した。
- ・ID・ロケータ分離ネットワークにおいて、通信の信頼性を確保するため、階層型信頼認証構造を用いて、機器情報の登録・削除や、通信相手情報取得を安全にする方式をソフトウェア実装した。これにより、端末が接続するネットワークを頻繁に変更するネットワーク環境における通信の信頼性確保を可能にした。
- ・新世代ネットワークにおける膨大な機器数を考慮した場合、使わなくなった機器に関する認証情報の無効化のスケラビリティ向上を達成する必要があるとあり、この要求を達成する認証技術「Revocable IBE/IBS」を開発し、これを新世代ネットワークに接続する機器へ容易に組み込むためのライブラリ実装を行った。
- ・データリンク層仮想化の詳細設計を行い、特定のサービスに専用化された無線インタフェースを仮想的に構成する仮想無線インタフェース技術を開発した。これにより、サービス専用の基地局(仮想基地局)を動的に構成できる仮想化対応 WiFi 基地局を実現した。また空間的な無線リソース制御方法の詳細設計を行い、特定の通信フローをサービスを停止させることなく、物理的場所が異なる仮想基地局間でハンドオーバーさせる、仮想基地局間ハンドオーバー技術を開発して、動作実証を行った。また、仮想基地局間ハンドオーバー技術とサービス提供サーバー機能の仮想化と移動技術の連携により、無線から有線の領域までが一体的に制御されるネットワーク仮想化を実証し、仮想基地局を利用する通信サービスについて、疎通率と遅延特性が改善されることを実証した。更に、仮想化対応 WiFi 基地局と Information-Centric Networking (ICN) 技術を連携して、特定のサービス専用の仮想基地局上に配置されたコンテンツを各コンテンツから利用者までのホップ数から算出される「近傍性」に基づいて選択し取得する技術を開発した。

また、仮想ネットワークを無線ネットワークまで拡張する無線アクセス仮想ネットワーク構築技術としては、データリンク層仮想化に加えて、空間的な無線リソース制御方法についての詳細設計を行う。

## イ 複合サービス收容ネットワーク基盤技術の研究開発

## イ 複合サービス收容ネットワーク基盤技術の研究開発

将来のネットワーク利活用シーンとして、広域に散在する超大規模数の情報・コンテンツを低エネルギーで流通する機構を前提とした複合サービス收容ネットワーク基盤技術について、概念設計に基づいた部分実証システムの構築に着手する。

- 平成 25 年度以降に実施する予定であった、サービス資源の移動及び有線ネットワークの仮想化と連動した無線アクセス資源の仮想化動作が可能であることを実証した。
- 広域に散在する 10 兆におよぶ超大規模数のセンサーが発生するデータに対し、アプリケーションからアクセス可能とするためのネットワークサービス基盤技術の検討およびプラットフォーム化を進めた。特に、異種・膨大な数のセンサーデバイスやセンサーネットワークから連続的に発生されるセンサーデータを効率的に検索、収集可能とするための、自律分散型の構造化オーバレイネットワークに基づいた広域センサーネットワークプラットフォームの設計と実装を進めた。シミュレーション評価により、センサーネットワーク数に対し、センサーデータ取得処理にかかる負荷が対数オーダに抑えられること、ならびに、センサーデータの配信にかかる負荷が分散されることを確認した。また、開発したシステムを JGN-X 上のテストベッドとして公開を開始した。
- 情報サービスによるネットワークの制御技術の研究開発においては、アプリケーションからネットワーク設定を自動化して行うための Service-Controlled Networking (SCN) ミドルウェアの試作版を開発し、部分実証システムの構築に着手した。情報サービス連携に連動した OpenFlow と P2P ネットワークの動的制御技術の実証に成功した。また、フィールド実験の前倒しとして JGN-X 上での評価実験を行った。その結果、処理時間の増加抑制に効果があることを確認した。テストベッド展開に向け、仮想化ノード基盤上への SCN ミドルウェアの実装に着手した。
- 平成 23 年度に検討したトイブロックアーキテクチャに基づく GUI インタフェースの設計ツールを開発、サービスに必要なブロックを多数のノードから成るスライス上に展開し、サービスを実行するためのサービス配置・実行ツールを開発・検証した。また、サービスを利用する端末のスライス利用状況によって、スライス内でサービスを構成する機能ブロックや仮想サーバを切り替える方式を実装、評価した。JGN-X 上の仮想化基盤だけでなく、ProtoGENI・ORCA・PlanetLab など、制御手法の異なる他の仮想化基盤との間での仮想インフラ資源の流通（フェデレーション）を実現し、高度でプログラマブルなサービス流通の範囲を拡大した。
- 超大規模数の情報・コンテンツを低エネルギーで流通する機構として、M2M に対応し Data-centric な消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムのプロトタイプ開発に着手した。このシステムでは、パケットパス統合システムを前提として、エネルギー最適化アルゴリズムと連動したコンテンツ転送に成功、ネットワーク API の有効性を確認した（最適化率が 20%程度向上）。また、経路情報の低減等を実現するネットワーク仮想化基盤の環境構築を行い、端末エミュレータによる中規模実験により有効性を実証した（経路情報 80%削減。通信遅延 33%減、トラフィック負荷 64%削減）。
- 静的大容量コンテンツの流通について、ネットワーク誘導を利用した”Breadcrumbs”と呼ばれる技術をベースとした、コンテンツの発見、転送及び配信プラットフォーム構築技術の開発に着手し、キャッシュを効率的に運用できるマッピング技術、コンテンツ側から積極的に要求を誘導する技術等を開発し、上記方式を実現するプラットフォームへの実装（仮想化テストベッド上で 4 ノードによる簡易動作検証）を完了した。
- 平成 26 年度からの実施を予定している各プロジェクト成果の統合化を前倒しして実施し、

	<p>複合サービス収容ネットワーク基盤の核となる、高度センサー情報集約・解析プラットフォームを開発し、インタロップ2012で動態展示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新世代ネットワークの研究開発の成果を平成21年より継続的にITU-Tに提案し、審議に積極的に貢献した。Y.3001に続く枠組文書として、識別子に関する標準(Y.3031)の勧告化(平成24年5月)をサポートした。ITU-T(SG13)における将来網関連の課題について、活動基盤の強化に努めた。具体的には、平成25年からの新会期において、詳細技術の標準化のため、活動強化をNICTから提案した。その結果、従来の1課題が再編され、新規3課題にした。また、ICN(Information centric network)に関連して、IRTFでの議論に参加し、IRTFとITU-T(SG-13)間のリエゾンを目指した活動に着手した。</li> <li>・研究開発成果の国際展開を目指し欧州、および米国と連携して研究開発するプログラムの枠組みを整備した。欧州との連携については、日欧での共同研究開発を目指し、共同公募(三テーマ)を実施。日欧コンソーシアム作りのためのミニワークショップを2回開催し、3件の採択枠数に対して3テーマ合計13件の応募を得た。平成25年4月1日より研究開発は開始される。第3回日米将来ネットワークワークショップを主催し、日米共同研究第一弾(7プロジェクト)を完了し、第二弾に向け“Beyond Trillions”をテーマに共同公募及びMOU締結に向けた議論を開始した。</li> </ul>		
論文数	190 報	特許出願数	31 件
当該業務に係る事業費用	16.8 億円	当該業務に従事する職員数	43 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 1 ネットワーク基盤技術 (1) 新世代ネットワーク</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>AA</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <p>本研究開発は、産官学の連携プロジェクトを積極的に推進する公的研究機関 NICT の存在価値を立証し、その中立性を最大限に生かせるテーマであり、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を大幅に上回っており、加えて平成 26 年度以降の計画を前倒しするなど、多様なネットワークサービスの実用化を見据えた特筆すべき成果を数多く創出していることを評価し、AAとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 複合サービス収容ネットワーク基盤技術の確立を目指した概念設計に基づく部分実証システム構築に着手する計画の実施に加えて、平成 25 年度以降に計画されているフィールド実験を前倒して JGN-X 上で評価実験行い、JGN-X 上でのオープンテストベッドとして公開するなど目標を大きく上回ったと評価できる。</li> <li>○ 無線アクセス仮想ネットワーク構築技術において空間的な、無線リソース制御方法の詳細設計を行う計画の実施に加えて、平成 25 年度以降に実施する予定のサービス資源の移動及び有線ネットワーク仮想化と連動した無線アクセス資源の仮想化動作の可能性を実証したことは目標を大幅に上回ったものと評価できる。</li> <li>○ 仮想ネットワークの検討では基本構造の構成技術に関して、グランドデザインに基づく詳細設計を行う計画の実施に加えて、米国ユタ大学に仮想化ノードを設置し米国テストベッドの ProtoGENI プロジェクトとの異種ネットワーク相互接続に成功、日米をまたぐ大きな仮想ネットワークが実用レベルで構築できることをデモンストレーションするなど目標を大幅に上回ったものと評価できる。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICT 社会の進展と共にネットワークインフラの将来性、安全性、効率性が課題となっている現状において、新世代ネットワークは持続発展を可能とするネットワーク仮想化技術やその上でのコンテンツ配信等の重要なサービスを効率的に提供可能にする重要なアーキテクチャである。このような重要な社会インフラという観点で新世代ネットワーク技術の研究開発を国策として実施すべきである。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NICT 内での重複を排除した研究開発の効率的な投資を実施していると評価できる。</li> <li>○ 産学連携の推進によって、NICT 自らだけで実施するより効率的な研究開発を実現できていると評価できる。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新世代ネットワークの実現に向けた要素技術の有機的な融合等によるシステム構成技術や多様なネットワークサービスを収容するプラットフォーム構成技術等を研究開発し、テストベッドでの要素技術の実証・検証の実施などで多様な有効性を確認している。</li> <li>○ 研究開発の成果を査読付き論文や著名な国際学会雑誌等に多数採録されていることも有効性を示すものであると評価する。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 積極的な国際標準化 (ITU-T) への取組により、前年度の将来ネットワークに関わる 3 件の勧告承認に続く枠組み文書として識別子に関する標準 (Y.3031) の</li> </ul>	

勧告化サポートの意義は大きい。

- 光パケット・光パス統合ネットワークとネットワーク仮想化に関しては国際的に優位な状況にある。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 1-(2) 光ネットワーク技術</p>
<p>▣ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>フォトリックネットワーク技術の研究開発</b>          各家庭に光通信を低エネルギーで提供する光ネットワーク制御技術、光ファイバの容量を飛躍的に向上させる革新的光多重技術、オール光ルータを実現するための技術、量子情報通信技術などの研究開発を実施する。</p>	
<p>▣ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>1 ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p><b>(2) 光ネットワーク技術</b>          光パケットと光パスを統合的に扱うことのできる光ネットワークのアーキテクチャを確立し、研究開発テストベッドを活用した実証等を進めつつ、利用者の利便性の向上、省エネルギー化の実現、信頼性や災害時の可用性の向上等を目指して、自律的なネットワーク資源調整技術やネットワーク管理制御技術等を確立する。          また、光ネットワークの物理層における限界を打ち破るフォトリックネットワークシステムの基盤技術を確立するため、物理層の制約を取り払い、機能と効率を最大限伸ばす物理フォーマット無依存ネットワークシステムの要素技術や、マルチコアファイバー等を用い飛躍的な通信容量の増大を可能とする伝送と交換システムの要素技術、光信号のまま伝送や交換を行うことができる領域をさらに拡大するための技術を確立する。          さらに、光ネットワークの持続発展を支える光通信基盤技術を確立するため、チャネルあたりの伝送速度の高速化技術及び多重化のための新規光帯域を開拓する技術を開発する。また、あらゆる環境でブロードバンド接続を実現しつつ環境への影響も小さい ICT ハードウェアを実現するため、用途が万能で環境に対して循環的、すなわちユニバーサルな光通信基盤技術を確立する。</p> <p><b>ア 光ネットワークアーキテクチャの研究開発</b>          光パケット・光パス統合ネットワークの基本アーキテクチャ構成技術について、研究開発テストベッドを用いた実証等を行いつつ、その確立を図る。また、この統合ネットワークにおいてアプリケーションからの要求を満たしつつ大幅な省エネルギー化等を実現するため、光電気変換を行う場合に比べエネルギー消費を 1/10~1/100 程度まで効率化可能な光パケット交換機能を実現するとともに、ネットワークの一部における通信状態等からの推計によりネットワーク資源全体の逼迫回避や災害時の緊急的な通信需要を確保するための資源調整等の制御が可能なネットワーク資源調整技術を確立する。          さらに、通信データの集中による過負荷や機器故障等によるネットワークの通信障害等に備え、信頼性向上のために複数の通信経路を設けるマルチホーム型接続環境を実現するため、経路制御情報を大幅に集約できる構造を持つアドレス体系を構築するとともに、自律的にアドレス割り当てを行う自動アドレス構成技術やマルチホーム対応のためのネットワークの管理制御技術を確立する。</p>	

**イ フォトニックネットワークシステムの研究開発**

物理信号フォーマットがシステム毎に固定されず、サービスに応じて最適なネットワーク物理層資源を選択し、柔軟かつ効率的に機能提供可能とする物理フォーマット無依存ネットワークシステムの実現に向け、光交換ノードにおいて、データ粒度、データレート、変調方式、帯域、偏波のそれぞれに対する無依存化を図るための個別要素技術を確立し、システムアーキテクチャを確立する。

マルチコアファイバー伝送システムを実現するためのファイバ設計技術と総合評価技術、またマルチコア伝送された光信号をネットワークノードにおいて交換処理するためのマルチコアクロスコネクタ技術とスイッチング技術を確立する。さらに、コア間干渉雑音耐性向上技術等、多値変調と空間多重を複合した超多重伝送方式や、モード制御を実現するための基盤技術を確立する。

光信号を電気信号に変換することなく伝送可能となる領域を従来技術の 10 倍以上に拡大するための光伝送技術を確立する。また、多様化・流動化するトラヒックに柔軟かつ動的に適応できる光ネットワーク技術を確立し、突発的なトラヒックパターンの変動への対応やネットワーク障害などによる生活情報の寸断の回避が可能な、可用性の高い光通信ネットワークを実現する。

**ウ 光通信基盤の研究開発**

データ伝送における 400Gbps 級の光変復調と低消費電力化、データ交換におけるテラビット級多重信号切り替え、高速 ICT 計測精度の 1 桁向上、新規波長帯域 (1μ 帯) の開拓などを実現するための基盤要素技術を確立する。

光波、高周波数領域の併用・両用技術を取り入れた、災害発生時等のファイバ敷設が困難な様々な環境下でも 10Gbps 以上のブロードバンド接続を確保するための技術、持続発展可能なネットワーク実現のための低消費電力・低環境負荷 ICT ハードウェア技術、高速伝送技術と高速スイッチング技術の融合技術を確立する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 光ネットワークアーキテクチャの研究開発	省エネ光統合機構基礎設計		省エネヘッダ処理機構		統合&評価、 改編
	自律境界制御管理機構			統合&評価、 とりまとめ	
	マルチホーム機構 自動アドレス設定		トラヒック制御 高信頼化		
	名前等解決機構自動化				
イ フォトニックネットワークシステムの研究開発	・物理フォーマット無依存 NW システム技術に関し、粒度、変調方式、偏波それぞれの無依存化	・物理フォーマット無依存 NW システム技術に関し、帯域、レートそれぞれの無依存化技術に着	・物理フォーマット無依存 NW システム技術に関し、変調方式、偏波、帯域、レートそれぞれの無	・物理フォーマット無依存 NW システム技術に関し、資源共有型カラーレス、トランスパレント、	・物理フォーマット無依存 NW システム基盤技術統合実証デモ、動的物理資源共有型、光バッファ

ウ 光通信基盤の研究開発	<p>技術に着手. 光パケット・光パス統合 NW に関し伝送基礎特性を解析 ロバスト光統合 NW 計画立案</p> <p>・マルチコアファイバーとそのNW応用技術に関し、7コア超多重伝送、空間結合、モデル化手法探索、増幅器計画立案、モード多重の各技術に着手</p>	<p>手. 光パケット・光パス統合 NW に関しフィールド伝送試験を実施 ・ロバスト光統合 NW 基盤テストベッド整備</p> <p>・マルチコアファイバーとそのNW応用技術に関し、超多重伝送コア数増設の可能性検証、空間結合コア数可変結合装置、超多重モデルの解析的検証、増幅器基本設計、モード多重 MCF 伝送の各技術に着手</p>	<p>依存化技術実験実証. 光パケット・光パス統合 NW に関し物理資源共有化技術に着手 ・ロバスト光統合 NW 有線系連携実証実験実施 ・マルチコアファイバーとそのNW応用技術に関し、超多重伝送メトロ NW 規模の長距離化、コア間干渉評価技術設計、超多重数値モデル検証、増幅器プロトタイプ、モード多重 MCF 伝送のチャネル数拡大</p>	<p>等方性各光交換ノード基盤技術開発. 光バッファ搭載光パケット・光パス統合 NW 実証. ロバスト光統合 NW 無線系連携実証実験実施 ・マルチコアファイバーとそのNW応用技術に関し、超多重伝送コア NW 規模の長距離化、コア間干渉評価技術試作、超多重数値モデルと実験比較検証、増幅器利得改善、モード多重 MCF 伝送の伝送距離延伸に着手</p>	<p>搭載光パケット・光パス統合 NW 実証 ・ロバスト光統合 NW 有線系連携実証実験実施</p> <p>・マルチコアファイバーとそのNW応用技術総合評価実験、モード多重 MCF 伝送のフィージビリティ評価</p>
	伝送・スイッチング要素技術開発		伝送・スイッチング性能評価・改善		統合&評価とりまとめ
	ユビキタス材料、極限環境ブロードバンド接続要素技術開発		ユビキタス材料・極限環境ブロードバンド接続技術性能評価・改善		

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(2) 光ネットワーク技術 ア 光ネットワークアーキテクチャの研究開発	<p>別添 1-(2) 光ネットワーク技術</p> <p>ア 光ネットワークアーキテクチャの研究開発</p> <p>・光パケット・光パス統合ノード基本ノードに接続でき、数個の光パケットを保持できる光パケットバッファ、省エネルギー化に資する高速パケットヘッダ処理機構、自律分散型の光パス制御機構及び波長資源調整機構を開発する。</p> <p>・光統合ネットワークの信頼性を向上す</p>	<p>・最大 3 パケットまで保持できる光バッファを開発し、光パケット・光パス統合ノード装置に組み込み、長さの異なる光パケットをそれぞれ 5 ノードでスイッチし、計 244km 伝送する実験で ITU 勧告を上回るパケット誤り率 <math>10^{-4}</math> 以下の性能を達成した。</p> <p>・産学との連携によりバースト信号対応の L3 光パケットヘッダ処理用ボードと省エネメモリを開発し、階層型自動アドレス構成機構 (HANA : Hierarchical Automatic Number Allocation) のアドレス構造に適用できるネットワークの光パケットヘッダ処理装置を開発した。</p> <p>・光パスの使用状況に応じて光パケットと光パスの波長資源を自動で調整する自律分散型制</p>

るために、制御信号損失や経路障害による光パス制御機構の異常状態の早期解消技術を提案する。

- ・適切な規模の論理構造からなるマルチホームネットワークを構成する技術を開発するとともに、マルチホームネットワークにおいてネットワーク内で故障や輻輳がおきたときや、繋ぐネットワークを変更するとき、すばやく他方の通信回線でデータを送る安全で安定した通信を図る技術を開発し、実装する。
- ・全国規模のマルチホーム型ネットワークを構築するとともに、検証を誰もが簡単にこなせる環境をつくるため、マルチホームネットワークシミュレータを開発する。
- ・ユーザインターフェイスに関するマルチエージェントシステムの実装・確認、パケットヘッダ電子的処理のLSI製作、光プリアンプの試作等を行う。

#### イ フォトニックネットワークシステムの研究開発

- ・物理フォーマット無依存ノードシステムの基盤技術実現に向けた個別要素技術研究として、データレート、帯域無依存化の研究に着手するとともに、光パケット・光パス統合ノード及び伝送能力の向上に関する研究を推進する。
- ・100Gbps 級光パケット転送を可能とする光電子融合型パケットルータの構成要素となる各デバイスの設計と作

御機構について、時系列情報を用いた自動境界制御アルゴリズムを開発した。

- ・光パスネットワーク障害の早期解消技術として、光パケット・光パス統合ノード装置からの障害自動通知を受け、障害パスの削除や障害情報を管理する光パス制御機構を開発し、実装した。
- ・ID・ロケータ分離機構(HIMALIS : Heterogeneity Inclusion and Mobility Adaptation through Locator ID Separation)において、端末が複数のマルチホーム接続している場合に、複数の経路から適切な経路を選択できる機能を実装した。
- ・HIMALIS と HANA の名前・ロケータ割当機構や名前解決等の制御プレーンを統合し、統一的なシステムとして運用できる基盤を実装した。Interop2012 では、可搬型無線基地局(NerveNet)も合わせたネットワークを構築し、デモを行った。また、国内 ISP の先端オペレータが集結する「JANOG 第 31 回会合」会場のアクセス回線に HANA を提供し、通常復旧まで数分必要とされる回線断でも 10 秒程度で復旧することをデモにより実証成功した。
- ・ITU-T SG13 において ID・ロケータ分離技術に関する標準化をコエディタとして主導し、Y. 3031 の勧告化を達成し、1 件の勧告作業を実施した。
- ・全国規模のテストベッド JGN-X で、HANA 機能を移植した IP ルータを用い、マルチホームの動作実証試験に成功した。
- ・HANA や HIMALIS の技術の更なる向上と普及を目指し、シミュレータやエミュレータ上で容易に技術検証できる環境を整えた。その一部を利用し、大規模エミュレーション環境 StarBED<sup>3</sup>において、インターネット規模(36,000 ネットワーク)の HANA エミュレーションを行い、HANA がインターネット全体に適応できる技術であることを実証した。
- ・HANA に基づいて光パケットヘッダ処理を行う経路表メモリ LSI を開発し、同一条件下で従来技術 LSI (TCAM: Ternary Content Addressable Memory) の 1/20 以下の消費電力を達成した。

変調方式無依存とデータレート無依存の原理実証として、16QAM の多値光変調信号と光パイロットキャリアを一括生成可能にする集積型 LN 変調器を開発し、従来困難であると言われていた多値光パケット信号の生成とバースト受信に世界で初めて成功した。さらに、変調方式・データレート・偏波無依存光スイッチと、バースト信号のみならず動的トラフィック変動でも適切な増幅を行う新型オールバンド光増幅器を開発し、世界初の多値(16QAM)光パケットスイッチング実験に成功した。これにより、電気パケットスイッチングでは不可能な、変調方式とデータレート無依存の光パケットスイッチングを実証した。また、世界初となる可変長対応 32 パケット光バッファの開発にも成功し、著名な国際会議で報告した

世界初の光パケット・光パス統合リングネットワークシステムに対し、小規模ながら安定した光バッファを実装し、バースト伝送特性も強化した。これにより、世界初の光パケットダブルリングネットワークで 244km の伝送に成功した。

製技術の構築、高度化を進める。

- ・エラスティックな光リンク技術、高信頼なアグリゲーション技術を確立するための検討に着手する。
- ・長尺・低損失の7コア以上のマルチコアファイバーを製造するための基盤技術を確立する。
- ・マルチコアファイバーを基盤とした光増幅、光分波・合波のためのデバイス試作とその特性評価に取り組む。
- ・超多重伝送技術実現に向けた空間多重増設のための基盤技術研究を行う。

・先鋭的かつ困難な原理実証実験を自ら研究にて先導しつつ、要素技術を産学にアウトソースし、産学連携による大容量伝送や長距離伝送の早期実現を牽引した。また、19コア光ファイバを用いて、1つのコアを復調用チャネルとする独自の多値伝送システムにおいて、簡便・安価な光トラポン構成でも安定した通信が可能であることを初めて実証した。

・従来の光ネットワークと連携してスイッチング実験が行えるマルチコアファイバ及び結合装置を製作し、世界初のマルチコアファイバを用いた空間・時・波長多重光ネットワークを構成し、スイッチング実証実験を行った。著名な国際会議である ECOC (European Conference on Optical Communication) 2012 の最高峰論文であるポストデッドライン論文として採択された。

・光電子融合型パケットルータ技術として、100G(25G×4)動作可能とする様々な光・電子デバイスの作製・評価を引き続き実施して、各デバイスの高速度動作を実証した。

・光信号を電気信号に変換することなく伝送可能な領域を10倍以上に拡大する技術として、適応変復調技術、非線形補償信号処理方式技術、誤り訂正/適応線形等化技術等の開発を進めた。誤り訂正技術では、世界最高性能の符号化利得 12.0dB @BER=1E-15 を達成できる見込みを得た。

・性質の異なる複数のトラヒックを効率よく集約し、メトロ・アクセス系を統合したエラスティックなフォトニックネットワークを実現することを目的とし、プログラマブルな光送受信器やエラスティック光スイッチなどの光リンク技術と、OLT 内や OLT 間の動的割り当て機能などのアグリゲーション技術の開発を進めた。

・産学との連携により多様なマルチコアファイバを同時並行的に試作開発し、優れたファイバをいち早く実験評価する体制を構成した。その結果、12 コアファイバによる伝送容量世界記録 1Pb/s 超、53km 伝送を達成、7 コアファイバによる 6,160km 長距離伝送成功等の成果をおさめた。これらの成果は、著名な国際会議である ECOC2012 の最高峰論文であるポストデッドライン論文として採択された。

## ウ 光通信基盤の研究開発

### ウ 光通信基盤の研究開発

- ・高速データ伝送実現に向けた 100Gbaud 級信号評価、高密度時間周波数多重、新規光帯域による高密度伝送、マルチモード・新規帯域対応スイッチング素子の基盤技術開発、光検出器周波数特性測定装置の実用化・技術移転を進める。

・個別部品の特性の実測定に基づくシミュレーションを新たに採用し 100Gbaud 級信号評価、光コムを用いた高密度時間周波数多重の変復調技術に関する研究開発を行った。

・新規光帯域による高密度伝送に関し、Tバンド、Oバンドの広帯域信号発生および高度な変調方式の適用に成功した。広帯域性を生かしたルーティング、スイッチングの基礎検討を実施した。また、量子ドットによる超広帯域 1.3 ミクロン帯狭帯域光源の実用プロトタイプを試作した。

・マルチモード伝送や新規光帯域への適用を目指して量子ドットなどの新材料を用いたスイッチ素子開発を実施し、特性の基礎検討を行った。

・光検出器周波数特性測定装置に関して、技術移転活動を推進するとともに、核となる変調技術では 16 値/36 値/64 値 QAM に対応した可変変調技術開発に成功した。

- ・ファイバ無線技術による 50Gbps 級有線無線両用信号発生、多数のアンテナをファイバで接続するリニアセル技術の基礎検討を行う。また、低環境負荷 ICT を目指した新規 ICT 材料の検討を行う。
- ・デジタル PLL システムの復調器開発のための評価装置の評価・開発、高純度の EO ポリマーの大量合成技術の開発を行う。
- ・光通信技術と無線技術を融合した実用的な通信システムの開発を目指し、ファイバ無線技術によるミリ波帯無線送受信機などの開発に着手する。

- ・ IEC(International Electric Commission) TC103、ASTAP(Asia-Pacific Telecommunity Standardization Program)において国際標準化活動を引き続き実施した。
- ・様々な環境下でブロードバンド接続実現に向けて、高速有線無線両用伝送技術の開発を進めた。これにより、年度計画 50Gbps を大幅に超えた 80Gbps 級ミリ波 (90GHz 帯) データ伝送を実現し、また、リニアセル技術を利用した高速通信システムの構成や信号形式などの概念検討を開始した。
- ・産学との連携により、デジタル PLL システムの復調器開発のための高速デジタル信号処理部を持つフィードバック回路を開発し、安定した位相同期を実現した特性評価装置を開発し、20Gb/sQPSK 信号を用いてデジタル光 PLL の原理検証に成功した。
- ・低消費電力、低環境負荷 ICT ハードウェアに向けた、カーボンナノチューブなどのユビキタス材料によるデバイス作製技術の開発を行った。また、有機 EO ポリマー技術による低消費電力・高速光スイッチングデバイスに関して、電極構造最適化による高周波特性の向上や大量合成に適した工程の検討、大量合成技術や導波路技術などの開発と基本特性の確認を行った。
- ・産学との連携により、光ファイバ伝送と W 帯 (75~110GHz) 無線伝送を柔軟に切り換える通信方式のための要素技術を開発した。

論文数	377 報	特許出願数	193 件
当該業務に係る事業費用	32.9 億円	当該業務に従事する職員数	75 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 1 ネットワーク基盤技術 (2) 光ネットワーク</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p style="text-align: center;">A A</p>
<p>【評価結果の説明】 本研究開発は、多様なネットワークサービス基盤を具現化するための光ネットワーク技術の先進的・先導的な研究テーマであり、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を大幅に上回っており、公的研究機関 NICT が主導する産官学の有機的な連携によって実用化に直結する世界最先端の成果を数多く創出していること、さらには NICT の果たすべき役割の重要性を評価し、A Aとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ マルチコアファイバとそのネットワーク応用技術に関して、12 コアファイバによるファイバ1本あたりの世界最高伝送記録 1Pbps や7コアファイバによる6,160km 長距離伝送の早期成功など、計画を大幅に上回る特筆すべき成果である。</li> <li>○ 光パス・光パケット統合ネットワークの開発に関して、5ホップ244km の光パケットの安定伝送に初めて成功し、全光可変長対応 32 パケット光バッファ動作も初めて実証するなど、目標を大幅に上回ったと評価できる。</li> <li>○ 高速有無線両用伝送技術の開発では、年度計画 50Gbps を大幅に超えた 80Gbps 級ミリ波データ伝送を実現しており、計画を大幅に上回る成果と評価できる。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 情報通信ネットワークは今や必要不可欠な社会インフラであり、様々なサービス要求により通信量の飛躍的な増大に対応しつつ、利用者の利便性向上、消費エネルギーの最小化、信頼性向上、災害時の可用性確保など多様な課題に対応できるネットワークが期待されている。このような社会的期待に対して、高速大容量のネットワーク基盤技術である光ネットワーク技術の研究開発は極めて重要であり、民間企業では難しいリスクの高い研究は国策として実施すべきである。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 限られた研究人員、研究予算という環境下で JGN-X, StarBED3 などを有効活用して実インターネット環境を模擬した実証や産学連携、海外研究機関との連携により目標を大きく上回る様々な成果を出していることより、効率性が高いと評価できる。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 世界初となる光パケットダブルリングネットワーク化で 244km 転送実験の成功は実用化に向けて有効である。</li> <li>○ 世界初の多値光パケットスイッチングの成功は光パケットスイッチの有効性を示した。</li> <li>○ マルチコア伝送では多数の組織連携による伝送容量、長距離伝送の記録を更新し、マルチコアスイッチング技術の原理確認実験により本分野での日本の最高技術力維持を証明した。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 光パケット・光パス統合ネットワーク開発ではシステム性、安定性で世界をリードするポジションにあり、ID・ロケータ分離機構はデジュール標準をリードし、国際的に最高水準レベルにあると評価できる。</li> <li>○ 光波制御技術では圧倒的な世界最高水準の成果を出している。量子ドット作成技術も世界トップであり、日本の光技術が世界を先導していることを示してい</li> </ul>	

- る。
- 競争の激しい光通信分野で主要国際会議の招待講演や多数の論文採択など国際的に高い評価を得ている。



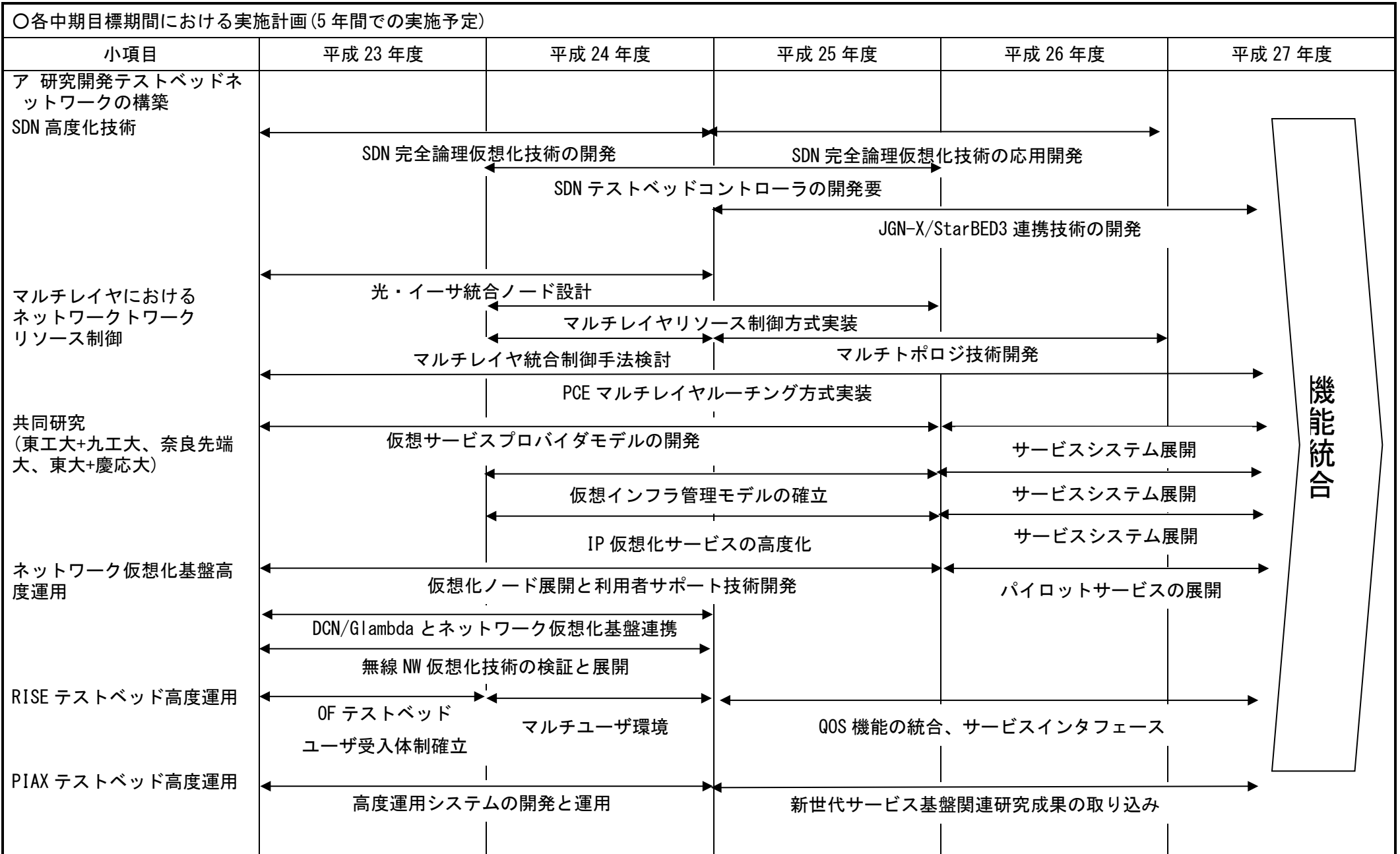
独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

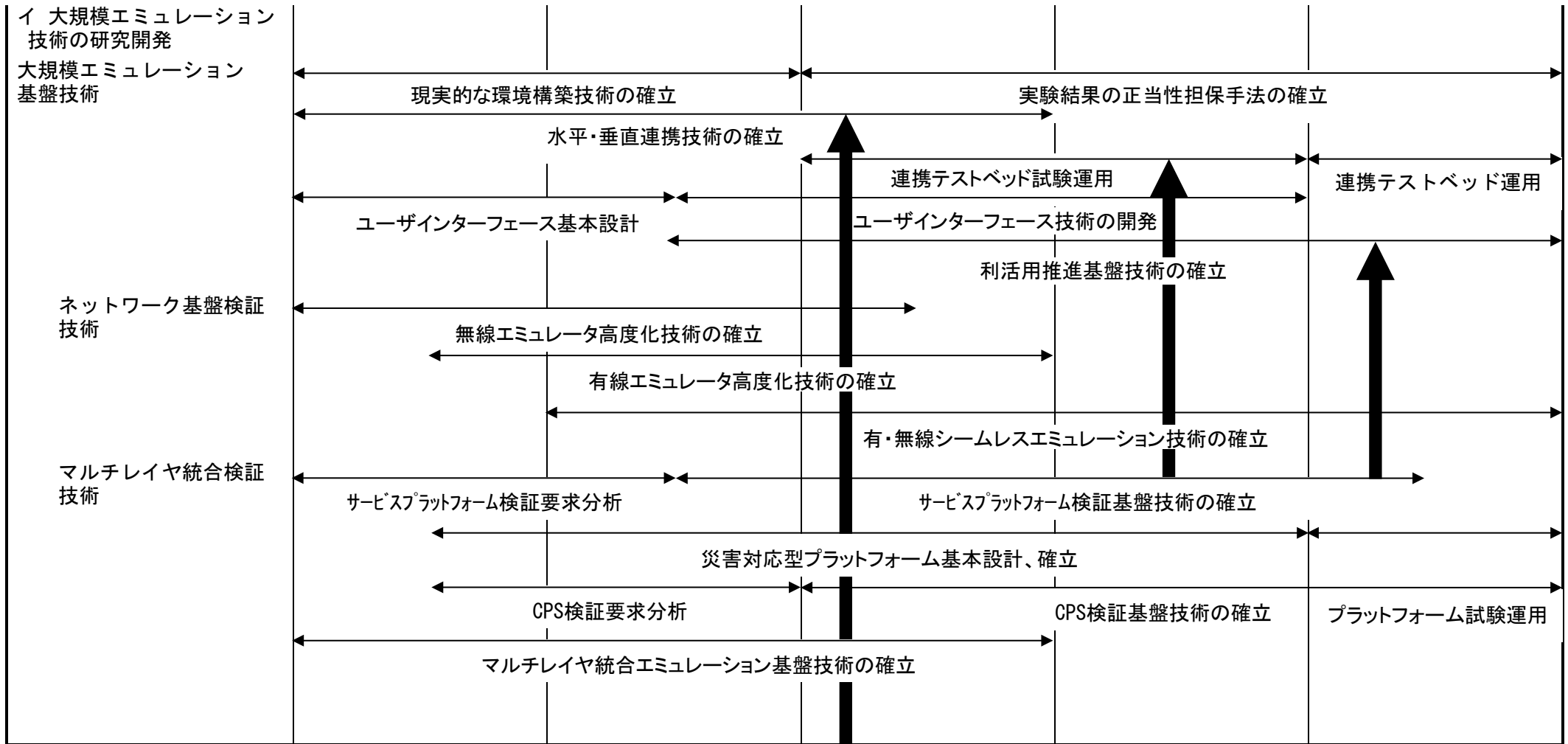
<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 1-(3) テストベッド技術</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p><b>Ⅲ 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項</b></p> <p><b>1 研究開発業務</b></p> <p><b>(2) 国民のニーズを意識した成果の発信・展開</b></p> <p><b>エ 産学官連携強化及び研究環境のグローバル化</b>          将来の社会を支える情報通信基盤のグランドデザインを提示するとともに、その具現化を図る研究開発を、産学官でビジョンを共有して推進する機能の強化を図る。          機構が有するテストベッド等の実証プラットフォームのより一層の有効活用を図る。          国際展開の促進のために、国際的な人材交流、共同研究等の強化を図る。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>1 ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p><b>(3) テストベッド技術</b>          情報通信分野における基礎研究から応用・実用への円滑な展開を図るため、研究機構において研究開発した各種要素技術を統合する大規模なテストベッドを、研究開発テストベッドネットワークや大規模計算機エミュレータ等を用いて構築するとともに、新たなネットワークの運用管理技術やテストベッドの効率的な管理・運用を行うための管理運用技術確立する。また、テストベッドを広く産学官に開放し、新しいアプリケーションのタイムリーな開発を促進する。さらに、海外の研究機関等との相互接続により、戦略的国際共同研究・連携を推進する。</p> <p><b>ア 研究開発テストベッドネットワークの構築</b>          ネットワーク技術を持続進化させるイノベーションを促進するため、最先端の光ネットワークや災害に強く平時にきめの細かいサービスを実現できる無線ネットワークを取り入れた物理ネットワークと、その上位層に仮想化技術等を用いて構成される多様な仮想ネットワーク群からなる論理ネットワークを一体的に稼働できる大規模な研究開発テストベッドネットワークを構築する。さらに、多種多様なネットワークや計算資源が相互接続され、有線・無線、実・仮想が混在したネットワーク環境全体の管理運用の省力化、エネルギー効率の改善、大規模災害時の可用性向上等を実現するため、個別のネットワークの管理運用機能を仮想化・連結し、統合的に管理運用するためのメタオペレーション技術確立する。</p>	

**イ 大規模エミュレーション技術の研究開発**

災害に強く、低消費エネルギーで環境にも優しい新たなネットワーク関連技術のエミュレーションや機能・性能評価に資するため、有線・無線が混在し、データリンク層からアプリケーション層までのネットワーク環境をエミュレーションする技術の研究開発を実施し、災害時を含めてネットワークの実現可能な構成を検討可能とするエミュレーションを実現するとともに、エミュレーション資源の割り当ての高効率化や他のテストベッドとの連携を実現することにより、現状の3倍程度に匹敵するエミュレーションの規模や複雑さを実現することを目指す。

また、様々なネットワーク関連技術の各開発段階における検証を柔軟かつ簡易に受け入れ可能とするため、大規模エミュレーション管理運用技術の研究開発を行い、現状で数十分から数時間程度かかる検証受け入れ処理を、検証受け入れユーザインタフェースの強化と検証環境の半自動割り当てを実現することで、数分のオーダーまで簡易化することを目指す。さらに、この技術を応用し、サーバやネットワークを別の環境に移動する技術を研究開発し、被災したICTシステムを受け入れ可能な基盤としてもテストベッドを利活用可能とすることを目指す。





○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(3) テストベッド技術 ア 研究開発テストベッドネットワークの構築	別添 1-(3) テストベッド技術 ア 研究開発テストベッドネットワークの構築 ネットワーク技術を持続進化させるイノベーションを促進するため、光ネットワーク及び災害に強く平時	・ JGN-X の物理ネットワーク基幹網における仮想インフラサービスである IP 仮想化サービスにおいて、上位仮想ネットワークの柔軟な収容モデルを検討した。 IP 仮想化サービスの運用を通じて、IP 仮想化サービスの管理仮想化ルータが提

にきめの細かいサービスを実現できる無線ネットワークから構成される物理ネットワークの基幹網及びその上位層に仮想化技術等を用いて構成される多様な仮想ネットワーク群からなる論理ネットワークを一体的に稼働できる研究開発テストベッドネットワークについて、一部稼働を開始し、課題を抽出し、その解決方法を検討する。

さらに、多種多様なネットワークや計算資源が相互接続され、実・仮想が混在したネットワーク環境全体の管理運用の省力化、エネルギー効率の改善、大規模災害時の可用性向上等を実現するため、個別のネットワークの管理運用機能を仮想化する仕組みを導入し、管理運用するためのメタオペレーション技術に求められる要素技術について試作する。

## イ 大規模エミュレーション技術の研究開発

### イ 大規模エミュレーション技術の研究開発

災害に強く、低消費エネルギーで環境にも優しい新たなネットワーク関連技術の各開発段階における検証を柔軟かつ簡易に受け入れ可能とするための大規模エミュレーション環境のユーザインターフェイスについ

供する仮想化機能においてユーザ環境の論理的な隔離が不十分であるという課題を抽出し、より強固な隔離を実現するユーザインタフェースによる解決を検討し、プロトタイプ実装、一部稼働を実施した。

- ・上位仮想ネットワークとして、OpenFlow/SDN、仮想化ノード、DCN (Dynamic Circuit Network) を新世代ネットワークプレーンとして展開し、OpenFlow/SDN と DCN についてはテストベッド機能として一般にサービス提供を実施した。OpenFlow/SDN テストベッドは、複数のユーザによる同時実験のサポート機能を拡張すると共に、米国の OpenFlow/SDN ネットワークサービス OS<sup>3</sup>E との相互接続の取り組みを開始した。仮想化ノードについては、ネットワークシステム総合研究室と連携し、仮想化ノード運用チームに参画し、仮想化ノードの JGN-X 上への展開、実証実験のサポートを行った。
- ・上位仮想化ネットワークにおける柔軟なサービスを実現する技術として、OpenFlow/SDN の規模拡張性を大きく改善する OpenFlow の論理仮想化手法、DCN の PCE (Path Computation Element) においてポリシーベースの経路選択を実現する高度化手法について検討した。

- ・メタオペレーション技術として、JGN-X の物理および仮想ネットワークの管理運用機能を仮想化し一体的に稼働するためのリソース管理モデルを実現する要素技術として、Rspec をベースとしたリソースと制約の記述方式およびリソース管理最適化手法を検討し、初歩的なプロトタイプを実装した。
- ・メタオペレーション技術として、上位仮想ネットワークをユーザの要求に従って動的に構築するネットワークコントロールモデルを確立するために、サービスプロバイダ、仮想ネットワークプロバイダ、インフラプロバイダからなる三層モデルの間の連携について検討し、試作を用いた実証を行った。
- ・上記の成果を、国内では、Interop12、雪祭りでの実証実験、海外では、SC12、APAN 会合等の機会を活用し、積極的にデモを実施し、我が国主導による海外機関とのテストベッド連携・研究連携の取り組みにつなげた。特に、雪祭りにおいて、上位仮想ネットワークの柔軟な利用を実現するために、基幹ネットワーク上に展開された異なる特性を有する SDN 環境をユーザの要求に従って高速に切り替える手法を開発し、放送局の商用映像の伝送に利用可能なレベルでの実証を行った。SC12 では、日米間での SDN テストベッド相互接続、DCN による NSI 標準での国際機関相互接続と状態を反映したパス選択、日米間シミュレーションデータ伝送、SDN による映像伝送の最適経路選択等の実証を行った。

- ・ユーザの利用モデルに応じたユーザインターフェイスとして、昨年度開発した SpringOS (StarBED の制御ソフトウェア群) の API を活用し、コマンドラインでのノード間のシナリオ同期まで含む詳細な制御が可能なインターフェイスと、構成図に基づいて容易に環境構築できるインターフェイスの 2 種類を試作した。
- ・テストベッド間の水平連携に関しては StarBED~DETER セキュリティテストベッドを連携させ、その上で両方にまたがった実験を試行することで、その有効性

て利用モデルに応じたユーザインターフェイスを試作し、StarBED～JGN-X 間の垂直連携方式の基本設計上の課題を明らかにし、昨年度試作したStarBED～DETERセキュリティテストベッド間の水平連携方式について有効性を検証する。

また、有線・無線が混在する新たなネットワーク関連技術の機能や性能評価に資するため、無線エミュレータに関してモビリティ対応を含む高度化の基本設計を完成し、また、災害時を含めてネットワークの実現可能な構成を検討可能とするためのエミュレータの基本設計に着手する。

さらに、データリンク層からアプリケーション層までの複数の層にわたるネットワーク環境をエミュレーションする技術の研究開発として、複数のデータセンターに跨がるクラウドコンピューティング環境等のサービスプラットフォームに関して検証方式の概念設計を行い、また、サイバーフィジカルシステムの検証技術の方式の基本設計に着手する。

を確認した。さらに、StarBED～JGN-X 間の垂直連携方式について、設計に着手した。

- ・様々なネットワーク環境への対応として、無線エミュレーションを高度化するために、WiMAX のエミュレーション技術を試作した。また、実無線機器とエミュレーションの複合による高度な無線エミュレーション環境 (AirBED) の構築技術を試作した。
- ・災害時を含めたネットワークのエミュレーションを実現するために、災害シナリオに対応した障害のエミュレーションへの導入手法を検討し、ある特定の環境での災害時やその復旧時のインフラの状況をエミュレーションするプロトタイプを試作した。

- ・様々なエミュレーション対象への対応として、CPS (Cyber Physical System) の一つとしてホームネットワーク関連技術の検証を可能とするために、シミュレーションのためのデータの収集蓄積システムを試作し、それに基づくシミュレーションの数学的モデルを試験構築し、さらに数学的解析とシミュレーションモデルを組み合わせた検証環境を試作した。
- ・複数のデータセンターにまたがる実験環境の構築と運用を通じて、DC 間ネットワークやクラウドに関する検証技術・手法の検討にも着手した。

論文数	17 報	特許出願数	—
当該業務に係る事業費用	37.6 億円	当該業務に従事する職員数	25 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 1 ネットワーク基盤技術 (3) テストベッド</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <p>本研究開発は、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を十分に達成しているものと評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究開発テストベッドネットワーク JGN-X は、異なる特徴を持つ仮想化ネットワーク実現手段を一つのテストベッドとして整備・運用管理が行われ、本テストベッドの機能を最大限に活用した実証実験を自らも実行しネットワーク仮想化技術の確立・検証を行っており、当初の目標を十分に上回る成果を実現している。</li> <li>○ 大規模エミュレーション環境 StarBED は、世界に類を見ないエミュレーション環境を管理運用し、多くのシステム検証に活用されている点、また、実環境と融合したエミュレーションによりサイバーフィジカルシステムの検証が行える環境を提供するなど、当初の目標を達成し、それを上回る成果を上げている。</li> <li>○ 今後とも、特徴のあるテストベッドとして他のテストベッドと効率的に連携することで大規模なトライアルや JGN-X, StarBED の連携強化や仮想化ノードなど新たな仮想化技術の導入により質の高いテストベッドを提供するための研究開発が期待できる。特に、無線エミュレーション環境 (AirBED) を構築し、災害時における通信インフラを強靱化するための研究に着手したことは大いに評価できる。</li> </ul> <p>なお、こうしたエミュレーションから開発・実証まで行える総合的かつ大規模なテストベッド環境の構築は、タイムリーなアプリ開発等、利活用技術の開発には不可欠の要素であり、民間で構築することの困難性に鑑み、公的研究機関の NICT に相応しい研究開発テーマに位置づけることができる。今後ともテストベッドを広く産官学に積極的に開放するなど、日本のネットワーク基盤技術研究の主導的な立ち位置にある NICT が果たすべき役割は大きいと考える。</p> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 具体的なネットワークの活用方法から将来のネットワークのあるべき姿を議論することは重要であり、本テストベッドがそのための様々なトライアルを行うための環境を提供することは、情報通信発展のために必要不可欠である。この環境に新たに研究開発された仮想化環境を統合することでさらなる発展が期待される。</li> <li>○ 最新のテスト環境を発展的に維持運用することが必要であり、インフラの提供のみならず、テストベッドを活用するための管理運用技術をあわせて研究開発することで、最新のネットワークにおける問題点を整理し定式化することが必要であり、本テストベッドの取り組みは運用管理の面でも高く評価できる。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 実ネットワークとしてのテストベッドである JGN-X とエミュレーション環境である StarBED を組み合わせることで柔軟に検証環境が構築可能となるテストベッドとなっており、リソースを効率的に活用し、かつ、サイバーフィジカルシステムの解析に適用できる点は評価できる。</li> <li>○ オペレーションツールを有効に活用し、リソースを必要とする運用管理において、少人数でサービスを提供できるよう努めている点も評価できる。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ネットワーク仮想化機能を様々な形で活用し、仮想化プラットフォームの検証、仮想環境を用いた新たなネットワーキング手法のテスト環境に活用することができる柔軟性の高い構造となっており、幅広い用途のテストベッドとして多くのプロジェクトで有効に活用されている点は高く評価できる。</li> </ul>	

- ネットワークプロトコルのみならず、ネットワークを活用したアプリケーションを含めた多面的なトライアルが新世代ネットワークの実証には重要であり、本テストベッドでは、NICT の様々なアクティビティと連携して、ネットワーク仮想化、光パス・光パケット、セキュリティ検証、ネットワークシステム開発など、新世代ネットワークにかかわる多くの観点でのトライアルを行っており、一つのテストベッドを有効に幅広く活用されている点が評価できる。

## 「国際水準」:

- StarBED についてはオープンなエミュレーション環境としては世界的なレベルにあるといえる。
- JGN-X が有する多面的な仮想化ネットワークは、仮想化ネットワークを様々な形で活用するトライアルができる点において、GENI/US Ignite 等の取組と遜色がない。
- 他テストベッドとの接続性については米国の規模には劣っており、アジア域内でのテストベッド接続を含め他テストベッドとの接続を進めることを期待したい。
- より多くのトライアルが行えるような基盤の整備、利用者サポートを充実することで、テストベッドの質的な意味での世界トップの水準を維持する努力を期待したい。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 1-(4) ワイヤレスネットワーク技術</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>いつでもどこでも接続可能なブロードバンドワイヤレス技術の研究開発</b>          屋内外を問わず超高速・大容量接続が可能な光ファイバ級の移動通信システム、コードの要らないワイヤレスブロードバンド家電の実現に向けた超高速移動通信システム技術、超高速近距離無線伝送技術等の基盤技術の研究開発を行うと共に、ホワイトスペース等の更なる電波の有効利用技術の研究開発等を実施し、その早期導入を図る。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>1 ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p><b>(4) ワイヤレスネットワーク技術</b>          飛躍的に増加する端末を収容し、クラウド系のネットワークと協調しながら、平時・災害時における様々な利用シーンに合わせて無線リソースの制御を行い、無線ネットワークを柔軟に構成可能とするスケラブルワイヤレスネットワーク技術を確立する。          また、ブロードバンドから低速まで柔軟なワイヤレス伝送を実現するため、利用状況や利用条件等に応じて適切に無線パラメータを変更させ、再構築可能な無線機間ネットワークを確立するブロードバンドワイヤレスネットワーク技術を確立する。          さらに、劣悪な伝搬条件下における干渉、遮蔽やマルチパス等の制約、山間部、海上等従来の無線インフラでカバーできない地理的な制約を克服し、環境の変化に対してフレキシブルに対応可能な、インフラに依存しない自律分散ワイヤレスネットワーク技術を確立する。</p> <p><b>ア スケラブルワイヤレスネットワーク技術の研究開発</b>          環境負荷を低減する社会を実現するための環境の監視や制御をワイヤレスネットワークにより実現するに当たり、数百万オーダの多数の環境モニターから生じるそれぞれ数 100kbps から数 Mbps オーダの速度の膨大な情報を輻輳や遅延がなく伝送するスケラブル無線機構成技術に関する研究開発を行う。この無線機は、VHF や UHF 帯からマイクロ波帯程度までに対応し、かつ利用状況に合わせて拡張可能な構成である無線機ハードウェアと汎用 OS 上で動作する無線機構成に特化したソフトウェアコンポーネントにより構築する。          また、広域に存在する多数の環境モニター等に取り付けられた小型スケラブル無線機からの情報を効率よく収容することを可能とする広域スケラブル無線アクセス技術の研究開発を行う。この無線アクセス技術では、半径 5km 以上の範囲内に存在する各種環境モニターからの情報を数 Mbps から数 10Mbps の範囲内で速度を変化させながら、消費電力等に応じて、通信方式や通信プロトコルを適応的に変化させた無線ネットワークを介してサーバに集約、あるいはサーバから制御可能とすることを目指す。</p>	

**イ ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術の研究開発**

最大数 100m 程度の中域以内に存在する無線機器間において、VHF 帯以上の周波数を利用し数 10Mbps から最大 10Gbps までの伝送速度を達成する無線技術を用い、様々な利用状況や利用条件等に合わせて適応的に無線ネットワークを構築する無線機器間再構築可能ブロードバンド通信ネットワーク技術を確立するとともに、高周波領域のアンテナや各種デバイス、回路の開発を行い、実証システムを構築する。

**ウ 自律分散ワイヤレスネットワーク技術の研究開発**

無線ネットワークにおける低遅延接続や基幹網の負荷軽減、カバーエリアの拡大、回線品質確保、耐災害性などの高機能化を実現するため、特定の基地局、アクセスポイントに依存せず、多数の端末類間同士が自律的かつ多動的に接続し、適応的に通信経路を確立する自律分散ワイヤレスネットワーク技術を確立する。そのために必要なアンテナや各種デバイス、回路の開発、及び実証システムの構築やそれを用いた検証を行い、高効率な通信制御や協調機能を有し、数 10m ~ 数 100km の広域に分布する 10~ 数 100 の移動端末類（航空機、車両、携帯端末等）間でパケット当たりの通信成功率 90%以上を達成する。また、数 cm~ 10m 程度の範囲に分布する小型端末類（回路デバイス、センサデバイス等）間でパケット当たりの通信成功率 80%以上を達成する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア スケーラブルワイヤレスネットワーク技術の研究開発					
スマートワイヤレスユーティリティネットワーク(SUN)の研究	物理層、MAC 層スペックの開発、標準化	機器一次試作、ホワイトスペース対応、NW 層の開発	機器二次試作、WRAN, MAN との融合検討		
スマート WRAN/WMAN の研究	物理層、MAC 層スペックの開発、標準化	機器一次試作、ホワイトスペース対応、NW 層の開発	機器二次試作、WSUN との融合検討	統合機器一次試作、標準化終了	総合実証試験、成果社会展開
イ ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術の研究開発					
スマート WPAN の研究	ミリ波ブロードバンド化検討、テラヘルツ伝搬実験準備	ミリ波ブロードバンド試作、テラヘルツ伝搬実験	テラヘルツ通信システム基礎試作、ミリ波ブロードバンド2次試作	テラヘルツ通信システム2次試作、標準化検討	総合実証試験
スマート WLAN の研究	ホワイトスペース伝搬試験、スマート WLAN 仕様検討	スマート WLAN 一次試作、標準化検討	スマート WLAN 二次試作、標準化終了	複数周波数統合検討、三次試作	総合実証試験

ウ 自律分散ワイヤレスネットワーク技術の研究開発	移動ノード対応マルチホップメッシュ型自律分散無線通信システム	(400MHz 帯マルチホップ BAN) 基本設計	一次試作・評価	二次試作・評価	建物内フィールド実証・改良 (80%以上の通信成功率実証)
	ショートレンジを対象としたボディエリアネットワークおよびシート媒体通信	(耐災害重層ネットワーク) 基本設計	試作・評価	設備被災環境フィールド実証・改良 (90%以上の通信成功率実証)	
UWB 無線技術の応用	(UWB による多チャネル生体情報通信)	基本設計	一次試作・評価	二次試作・評価	生体モデル室内実証・改良 (80%以上の通信成功率実証)
	(シート媒体による生体情報通信・ワイヤレス給電)	基本設計	一次試作・評価	二次試作・評価	フィールド生体実証・改良 (80%以上の通信成功率実証)
その他派生技術	(車内ネットワーク) メーカーと連携した基本検討		一次試作・評価	二次試作・評価	車内環境フィールド実証・改良 (80%以上の通信成功率実証)
	(生体検知レーダ) 基本設計		一次試作・評価	二次試作・評価	フィールド生体実証・改良 (80%以上の通信成功率実証)
	(高効率画像符号化技術) 一次試作・評価		二次試作・評価	フィールド実証 (超小型非圧縮カメラ等)	

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(4) ワイヤレスネットワーク技術	別添 1-(4) ワイヤレスネットワーク技術	
ア スケーラブルワイヤレスネットワーク技術の研究開発	ア スケーラブルワイヤレスネットワーク技術の研究開発 半径数 100m の範囲内に存在する各種環境モニターからの情報収集やモニターの制御を行うため、電波資源監視機能を持つ UHF 帯を用いた最大数	・スマートワイヤレスユーティリティネットワーク (SUN) として、UHF 帯(920MHz/950MHz 帯)を用いて半径数 100m の範囲内に存在するガス、電気メータ、放射線量計等の各種環境モニターからの情報収集、制御が可能な省電力スマートユーティリティネットワーク用ワイヤレスネットワークシステムの技術仕様を策定し、IEEE802. 15. 4g/4e 標準化にお

100kbps で伝送可能なメッシュ型スマートユーティリティネットワーク用無線機及び広域で再構築可能な通信システムをそれぞれ実機により構築する。

さらに、このメッシュ型スマートユーティリティネットワークに接続可能な半径 5km 程度のカバーエリアと数 Mbps の伝送速度を持つ VHF/UHF 帯で動作可能な広域無線ネットワークの一次試作を行う。

**イ ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術の研究開発**

**イ ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術の研究開発**

電波資源監視機能を持つ UHF 帯やマイクロ波帯を用いた最大数 10Mbps まで伝送可能な最大数 100m 程度の中域内に存在するユーザを収容可能な無線 LAN として利用可能な無線システムの一次試作を行う。

いて標準化仕様を発行させ、この仕様を推進する Wi-SUN アライアンスを国内外民間企業 7 社とともに立ち上げ、当該技術の相互接続法の策定を行った。(アライアンスは国内外 30 社以上のメンバーまで拡大) また、この技術仕様に基づく小型無線機 (2cm×4cm 程度) を開発し、実機により実現可能性の確認を行った。さらに、この無線機のさらなる小型化を目指し MAC 部の集積化を行った。

- ・ホワイトスペースにおける SUN を実現するために IEEE802. 15. 4m、及び米国 TIA において IEEE802. 15. 4g をベースにした TIA TR-51 を新規に立ち上げ、副議長等の役職を務めている。
- ・開発した IEEE802. 15. 4e プロトコルスタック (ソフトウェア) を 3 社以上に技術移転した。

・平成 24 年度開発 SUN 用無線機を他社製造の SUN 用無線機と相互接続させるための試験仕様を策定。その仕様に基づき、異企業間相互接続試験に成功

・広域無線ネットワークとして、通信距離 40km 程度までサポートをする IEEE802. 22 規格準拠の UHF 帯地域無線ネットワークの開発に世界初で成功した。

・802. 22 規格にさらなる小型化汎用化を進めるために、UHF 帯を利用した最大 10Mbps まで適応する無線アクセスの基礎仕様設計を行い、IEEE802. 22b 標準化グループに提案を行った。特に MAC 部に関しては、基礎仕様設計のみならず実機による評価システムの構築に成功した。

・IEEE802. 22 標準化参加者と共に立ち上げた業界標準団体ホワイトスペースアライアンスにおいて、当該技術の標準化を推進した。

・VHF 帯、UHF 帯のみならず、一次利用者 (免許利用者) と周波数共用しながら通信を実現する (ホワイトスペース通信) ために、一次利用者と二次利用者間の干渉監視を行うホワイトスペースデータベース (WSDB) の開発に成功した。また、WSDB のコアシステムは民間会社に技術移転

・ホワイトスペースを利用した無線 LAN システム間で周波数の運用調整を行う、RLSS (Registered Location Secure Server) の開発に成功した。

・WSDB における一次、二次利用者通信エリアの決定方法、干渉領域決定法、運用調整法として米国 FCC、英国 OFCOM 制定のものだけでなく NICT オリジナルのものも開発した。

・スマートワイヤレス LAN システムとして、電波利用状況を検知し、利用されていない周波数 (ホワイトスペース) や利用可能な既存無線システムを自動的に探しだし、数 Mbps の通信システムを自動的に供給するコグニティブ無線 LAN の仕様を設計し、物理層、MAC 層方式、無線 LAN システム間の共存方式をホワイトスペース無線 LAN の標準化 IEEE802. 11af に提案し、最終標準ドラフト方式として採択された。また、このドラフト標準に基づく無線機の開発に世界で初めて成功した。

・ホワイトスペースを利用する二次利用者間共存方式を IEEE802. 19. 1 標準化グループに提案し、最終標準ドラフト方式として採択された。これらの標準に準拠した無線機の開発を世界で初めて成功した。さらに、海外でも利用可能なホワイトスペース無線機用データベースの開発に世界で初めて成功した。そして、この技術を民間企業に移転した。

ウ 自律分散ワイヤレスネットワーク技術の研究開発

さらに、ミリ波においては、1.7Gbps 以上まで適応して伝送可能でかつ見通し外でも 1.7Gbps 程度伝送可能な無線システムの一次試作を行う。

ウ 自律分散ワイヤレスネットワーク技術の研究開発

平成 23 年度の研究成果にもとづき、ネットワークの一部が被災した場合や伝搬特性の劣悪な環境にも耐えうる自律分散ワイヤレスネットワークの実現を図るため、移動体環境を含む伝搬測定を実施し、伝搬モデルを確立する。

また、機器内や人体周辺などの条件下における端末間協調による高信頼通信技術に関し、伝搬モデルを確立するとともに、物理層から MAC 層やネットワーク層における統合シミュレーション評価と試作評価を進める。

さらに、実フィールドに展開する自律分散ワイヤレスネットワークの設計・開発を行うとともに、それを用いた基本実証試験を実施し、ネットワークの一部が被災した場合のネットワークのディペンダビリティについて基本評価を行う。

- ・スマートパーソナルエリアネットワーク (WPAN) として、ミリ波における見通し外通信時の電波伝搬モデルを確立し、最大 1.7Gbps までの伝送速度が実現可能な IEEE802.11ad/15.3c 準拠の通信システム並びに、見通し外においても通信パスを探索可能なビームステアリングアンテナの開発を引き続き行い、さらに、これらの上で動作する LDPC 符号化装置 (1 Gbps 以上で動作) の開発を行い、これらを融合させた見通し外伝送方式を世界で初めて実証した。
- ・テラヘルツ通信システムに関する研究開発のための環境整備を実施中、300GHz 帯アンテナのシミュレーション・設計を行った。

- ・移動ノード (車両や航空機等) を含むメッシュ型自営網による災害時にも壊れにくいメッシュ型ネットワークおよび無人航空機を活用した孤立地域との無線ブリッジの設計を行い、東北に評価用のテストベッドプロジェクトを立ち上げ、仙台において 2 日間にわたる公開実証評価実験を成功させた。またインフラ不要な端末間での通信システムの技術開発を国際的に主導するため、標準化グループの IEEE802.15.8 を立ち上げ標準化に着手した。
- ・伝搬特性のよい 1GHz 以下の周波数による建物内など厳しい伝搬環境での信頼性の向上と通信距離の長距離化、およびそれによる将来の建物内ロボット制御等への応用を目指した通信方式設計を行ってこれを 400MHz 帯と 900MHz 帯を使ったプロトタイプ試作機に実装し、端末間でマルチホップ伝送が可能な試作機を開発した。

- ・UWB (Ultra Wide Band) 技術については、新たな応用分野として GPS 信号が届かない室内における測位システムとビッグデータ収集への応用を検討し、その初めのステップとして視覚障がい者の室内歩行支援システムに応用するとともに、大型商業施設等への適用についての検討に着手した。また UWB 技術による生体情報 (脳情報など) 伝送システムについて、機構内の脳情報通信融合研究プロジェクトと連携、およびオーストラリア大学病院との連携による評価実験を行い、その解析を進めた。
- ・柔軟なシート媒体を介した近接場通信技術による脳情報や胎児心拍情報等の伝送と体内センサへのワイヤレス給電技術を行う場合のシート媒体及び小型カプラーの新規開発とその性能評価を行った。(奈良先端大等との連携)
- ・自動車内でのボディ情報やビデオ情報、運転者の生体情報の伝送に、閉空間でのデッドスポットが生じにくく、広帯域伝送が可能な UWB を応用したシステム的设计に関し、車体モデル構築と伝搬シミュレーションに着手した。
- ・UWB をレーダに応用した場合の生存者探査・ヘルスケアシステムにおける MIMO 化による高精度化と探索範囲の広域化のシミュレーションを行い、プロトタイプ試作機を開発した。

- ・内視鏡用として提案した低ひずみかつ低消費電力を実現する高効率画像符号化方式について、国内メーカーとの共同研究によって、低ひずみ・誤り訂正能力を具備し、低消費電力符号化処理が可能な方式を開発した。ボタン電池 2 個で 8 時間処理可能な符号

	<p>化器及び毎秒 10 フレームのリアルタイム復号が可能な復号器を実現し、国内メーカーによる内視鏡としての実用化に目途をつけた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通信信号と電力の双方を伝送し、シートに接触したデバイスとの間で通信や充電を可能とする伝送シートに接触する物体や周囲環境への電磁界漏洩を抑制しつつ伝送電力を最大化するサーフェイス通信システムの設計法を確立した。また、スマートデスクトップを実現するための伝送シート仕様を明らかにした。</li> <li>・柔軟性のなかった従来材料に対し、応用範囲の拡大が見込まれる低コストで柔軟かつ実用的な材料を用いて、700mm x 100m のロール状のサーフェイス通信システム用伝送シートを作製した。</li> <li>・表面に厚い保護層シートを有する通信用近接カプラおよび電力伝送用カプラの開発に成功した。</li> <li>・60cm 角の通信媒体に複数箇所から給電することで 10W 供給した場合において、一般環境での局所 SAR の基準を満たす安全性が確保できることを確認した。</li> </ul>		
論文数	83 報	特許出願数	62 件
当該業務に係る事業費用	7.2 億円	当該業務に従事する職員数	64 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題                  1 ネットワーク基盤技術                  (4) ワイヤレスネットワーク</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <p>本研究開発は、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を十分に達成しているものと評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 広域ワイヤレスネットワークにおいて、世界で初めて標準規格に準拠した広域無線装置開発に成功し実用化へ向けてのめどを立てた点、ホワイトスペースの活用に向けた無線 LAN システムの標準ドラフトに採択された点、その標準ドラフトに基づく無線機を世界で初めて開発した点、ミリ波におけるギガビット級通信の実証に世界で初めて成功した点など、当初設定の目標を十分に上回った成果を出している。</li> <li>○ 標準化活動も積極的に進め、研究開発成果の社会還元に取り組んでいる点、様々な関連プロジェクトと連携して研究開発を進めている点など、成果を効率よく生み出すことに努力しており評価できる。</li> <li>○ 無線については耐災害性を向上するために有効な手段である。震災を経験した日本の研究開発拠点として、被災時の経験やノウハウを研究開発成果として形にし、今後の震災を含む大規模災害対策へ適用可能にしていく研究開発活動を行っており、その意義および有効性を評価する。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワイヤレスネットワークはアクセスネットワークの重要な要素であり社会基盤としての重要性が増大している。耐災害性を高める手段としても重要な要素であり、ワイヤレスネットワークの研究開発は社会的に重要な研究課題の一つである。</li> <li>○ センサネットワークや人体通信などの新たな無線活用の方法を適用する分野も広がっており、この分野の実用化へ向けた研究開発の取り組みは必要性がある。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NICT 内の他プロジェクトとの連携を行うことで研究リソースの効率的な活用に努力している点を高く評価する。</li> <li>○ 広範な研究テーマをカバーし、研究開発と並行して標準化活動を積極的に行い、成果の社会還元を努めている点を評価する。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ スケーラブルワイヤレスネットワークでは標準化技術にもとづく装置を世界で初めて開発しフェージビリティを示した点、業界のアライアンス標準規格を策定し相互接続性を検証するなどの成果をあげており、これらは無線リソースの有効活用において重要な成果である。</li> <li>○ 耐災害に対応するための自律分散型メッシュネットワークの研究開発では、常時だけでなく非常時へもシームレスに対応可能なネットワークの研究開発成果の有効性が十分実証されており、今後の実用化に向けた基盤技術の早期確立を期待できる。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 積極的な標準化活動を通じて研究成果の世界的な普及を図るとともに、標準化活動での要職も担務するなどの状況から、NICT の研究活動が国際的にみても先導的かつ高い技術力を有していることを裏付けている。</li> <li>○ 耐災害という観点で様々なワイヤレスネットワークの技術要素について研究を行っていることは世界的にも他に類を見ない。また、未曾有の被災を経験した</li> </ul>	

日本がその経験をもとに耐災害のための新たな ICT 技術として、世界の多くの人々が活用できるよう研究を進めている点は大きく評価できる。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 1-(5) 宇宙通信システム技術</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>防災・減災対策に貢献する衛星通信技術の研究開発</b>          被災地でもブロードバンド通信を利用可能とする災害時等の通信需要の変化に対応できる衛星通信技術、観測画像等の災害情報を迅速に収集、提供する光ワイヤレス技術等の研究開発を行う。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>1 ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p><b>(5) 宇宙通信システム技術</b>          海上や宇宙空間までの広い空間に災害時等にも利用可能なネットワーク環境を展開するため、電波による広域利用可能な通信システム、光による広帯域伝送・地球規模の情報安全性を実現する通信システムなどに関する研究開発を推進する。          これらの研究に必要なマイクロ波～光領域のアンテナや各種デバイス、回路の開発、及び実証システムの構築やそれを用いた検証を行う。</p> <p><b>ア ブロードバンド衛星通信システム技術の研究開発</b>          地上・海洋・上空・宇宙を含む 3 次元空間のどこにいても 1 ユーザあたり数 10Mbps 以上の伝送容量を実現するネットワークを構築するため、衛星あたりの通信容量 Tbps クラスの実現に必要なブロードバンドモバイル衛星通信技術に関する研究開発を行う。これに必要な高速フィーダリンク技術の開発、災害時の被害状況の把握や観測データ伝送のために高速移動体や洋上船舶等との間の過酷な環境においてもブロードバンド通信を可能にするモバイル地球局技術の開発、オンボードプロセッシングの研究、衛星軌道光学観測精度の向上などを行う。          また、日本国内及び排他的経済水域を対象とする通信を確保するための、大型展開アンテナの高機能化技術や干渉軽減技術、通信を阻害する電波の波源推定技術などの研究開発を行う。さらに、同技術を活用して、地上ネットワークや衛星ネットワークの区別を意識することなく災害時等にシームレスに利用可能な小型携帯端末システムを実現するための要素技術の研究開発を行う。</p> <p><b>イ 超大容量光衛星/光空間通信技術の研究開発</b>          災害時の被災状況の把握にも極めて有効な高精細・大容量の観測衛星のデータを衛星-地上間、及び衛星間で伝送するために、光通信装置の小型化、数 10Gbps 級の大容量化、及び多元接続に関する技術を研究開発する。          また、地球規模の情報安全性を確保するための空間量子鍵配送基礎技術の研究開発を行い、ファイバと連携した空間伝送距離 1km の量子もつれ鍵配送を達成する。</p>	

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)					
小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア ブロードバンド衛星通信システム技術の研究開発	WINDS 定常運用		WINDS 後期利用 (予定)		
WINDS 利用実験	モバイル衛星通信用地球局の開発		WINDS を使用したブロードバンドモバイル衛星通信実験 (数 10Mbps の実現)		WINDS 実験とりまとめ
次期通信衛星の研究	ブロードバンドモバイル衛星通信システム概念検討		ブロードバンドモバイル衛星用搭載中継器等検討		ブロードバンドモバイル衛星用搭載中継器部分試作等評価
ETS-VIII 利用実験	移動体通信実験	センサネットワーク実験 ETS-VIII 実験とりまとめ			
干渉低減・波源推定技術の研究	大型アンテナ評価	電気性能評価技術 (ヌルビーム) 検討・干渉低減・波源推定技術の検討	電気性能評価技術 (サイドローブ低減) 検討・干渉低減改良・波源推定アルゴリズム検討	電気性能評価技術 (ビーム指向制御) 検討改良・波源推定方式開発	電気性能評価技術総合評価・波源推定方式評価
衛星センサネットワークの研究	センサ局基礎試作 ETS-VIII 利用実験	ETS-VIII 利用実験 災害時におけるセンサネットワークシステムの検討	災害時におけるセンサネットワークシステムの試作	災害時におけるセンサネットワークシステムの評価	災害時におけるセンサネットワークシステムの次期通信衛星への導入
イ 超大容量光衛星/光空間通信技術の研究開発 小型衛星用光通信装置の開発	小型光通信装置製作 光地上局の検討	地上対向試験 打ち上げ準備 符号技術検討 光地上局の構築	衛星-地上間光通信実験 量子鍵配送基礎実験 符号技術検討 光地上局の運用・ネットワーク化	データ評価 理論モデルシミュレータ 符号技術検討・構築 光地上局の運用・ネットワーク化	小型衛星実験取りまとめ

数 10Gbps 級光衛星通信技術の研究	次期光通信装置予備設計	次期光通信装置部分試作・評価	次期光通信装置改良試作・評価	次期光通信装置とりまとめ
空間量子鍵配送基礎技術の研究（連携プロジェクト）	空間量子鍵配信の実施	空間量子鍵配信の実施	量子もつれ鍵配送機能を空間光通信装置へ搭載・短距離実験	ファイバと連携した空間伝送距離 1km の量子もつれ鍵配送を実施
小型衛星用地球局 TT&C 系と精密軌道技術の研究	地上 TT&C 系検討 電波・光高速フィーダリンク検討 光学望遠鏡の整備	地上 TT&C 系開発 電波・光高速フィーダリンク検討 観測システム開発・精度検証	地上 TT&C 系改良 小型衛星運用 電波・光高速フィーダリンク検討 軌道決定システム開発	地上 TT&C 系改良 小型衛星運用 電波・光高速フィーダリンク評価 観測システムの総合評価

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(5) 宇宙通信システム技術  ア ブロードバンド衛星通信システム技術の研究開発	別添 1-(5) 宇宙通信システム技術の研究開発 地上・海洋・上空・宇宙を含む三次元空間のブロードバンドモバイル衛星通信を確立するため、移動体 1 ユーザあたり数十 Mbps 以上のネットワーク構築が可能なブロードバンドモバイル衛星網システムの概念設計の検討、WINDS 定常運用段階における高速衛星通信網実験（多地点高速衛星通信など）を実施すると共に、MPLS/SVC の実装、移動体用フルオート地球局の開発を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3次元空間のブロードバンドモバイル衛星通信を実現するため、WINDS を使用して世界最高性能の移動体地球局として 26Mbps 通信が可能な小型車載地球局および船舶地球局を開発した。</li> <li>・災害時等に専門家でなくても運用可能なフルオート可搬型地球局ならびにハブとなりうる大型車載地球局を開発した。</li> <li>・WINDS 実験としては、東京消防庁防災訓練へ参加し、訓練（江東区）の様子を可搬局から WINDS 経由で東京消防庁（大手町）へ動画伝送した。また、APAA の可動範囲端であるハワイに地球局を設置し、APAA の特性を確認した。さらにハワイとおきなわクリニカルシミュレーションセンターを接続し、医療教育に関する実験を実施した。</li> <li>・地上系のメッシュ型ワイヤレスネットワークとの接続実験等を実施した。</li> <li>・航空機地球局アンテナ部を完成させ、飛行機の位置情報を得るための位置情報装置も入手した。周波数変換装置開発や IDU の移動体対応にも着手した。</li> </ul>

また、ETS-VIII後期利用実験において、衛星センサネットワーク実験を実施し、ETS-VIII実験のとりまとめを行う。

さらに、大型アンテナ技術関連の電気性能評価技術や干渉低減技術の検討を行うと共に、シームレス小型携帯システムについて検討する。

・技術試験衛星Ⅷ型「きく8号」(ETS-VIII)については、平成22年度から実施してきた大型展開アンテナの軌道上における特性変動測定技術の実証実験、衛星搭載機器の定期性能試験、航空移動衛星通信実験等の各種実験結果について、後期利用実験報告書としてとりまとめた。また、DTN プロトコルによる陸上移動データ通信実験を航空自衛隊と共同で実施した。センサネットワーク実験では基本特性の取得及び5機関（高知高専、東大地震研、日立造船（株）、JAXA、NICT）の共同研究により津波の早期検出を目指した海上ブイからのデータ伝送実験を実施し、将来の津波早期検出に利用可能なことを示した。

・大型アンテナの電気的性能評価技術では、大型展開アンテナのシミュレーションを実施し、アンテナ鏡面を意図的に歪ませることにより、鏡面の熱変形を模擬し、サイドローブの上昇を評価した。その後、DBF パラメータの適切な制御により、サイドローブを抑え、鏡面変形制御や干渉波除去に有効であることを示した。  
 ・シームレス小型端末通信システムについては、東日本大震災等の経験を踏まえ、ユーザの緊急通話や重要通信を確保するための検討を進め、重要通信優先チャネル枠設定によってチャネル使用率が改善されることを示した。  
 ・ITU-R とアジア・太平洋電気通信共同体 (APT)における APT Wireless Group (AWG)にそれぞれ東日本大震災の災害対応についてレポートの改定と、災害時の衛星利用について寄与文書 (ITU-R S. 2151-1, AWG-12/TMP-10, APT/AWG/REP-34) を提出し標準化に貢献した。

## イ 超大容量光衛星/光空間通信技術の研究開発

## イ 超大容量光衛星/光空間通信技術の研究開発

災害時の被災状況の把握にも極めて有効な高精細・大容量化する観測衛星のデータを衛星-地上間、及び衛星間で伝送するため、次期観測衛星を視野に入れて、光通信機器の初期設計を行う。加えて、小型衛星のシリーズ実証を視野に入れ、小型衛星用の光トランスポンダのプロトタイプモデルの耐宇宙環境試験を実施し、長距離の光通信地上伝搬試験を実施すると共に、符号技術検討や光地上局の検討を行う。

・小型衛星搭載用の小型光トランスポンダ (SOTA) の開発を進め、EFM (Engineering Flight Model) の開発を進め、機能性能試験および宇宙環境試験を実施した。電子情報通信学会の衛星通信研究会から、衛星通信研究賞を受賞した。  
 ・SOTA の EFM と対向する光地上局機能を構築し、望遠鏡の新設に伴う作業を進めた。また、距離約 1km 間の光通信試験を行い、大気ゆらぎの影響下における光学的な捕捉追尾機能および通信機能の動作を確認した。  
 ・符号技術については、データ伝送速度と大気の影響とを考慮した検討を行い、SOTA に適する符号パラメータを抽出した。次期光通信技術の光受信機能の一つとして重要と考えられる低ノイズ光増幅器を用いた自動レベル制御装置の試作を進めた。  
 ・数 10Gbps の高速データ伝送を行う光通信装置を車両に搭載できるよう改造し、走行する車両と地上固定局との間で行う光通信実験を実施した。  
 ・SOTA や高速光通信装置の開発は、地上の光通信で主流の波長帯 (1.5 $\mu$ m 帯) を採用しているため、地上の光ファイバ通信網とのシームレスな接続が可能であり、部品や評価システム等を共通化することにより効率的な技術開発が可能となる。さらに、1.5 $\mu$ m 帯は本分野で今後の利用中心となる波長帯であり、この波長帯で衛星-地上局間光通信実験を実施することは、大気の影響を把握する基礎データとして重要であり意義がある。

さらに、空間量子鍵配信装置へ追尾機能を追加すると共に、光と電波を用いたマルチフィードリンクの要素技

・空間光通信による量子鍵配送技術については、量子鍵配送を行う送受信装置それぞれを開発した駆動架台に搭載し、建物間での光リンク形成試験を実施した。取得データの解析を行い、量子鍵配送を行う光送受信システムへの要求や、システム構築時に考慮すべき項目

術の検討を行う。

また、光通信等の宇宙実証のための小型衛星管制用に必要なテレメトリコマンド (TT&C) 地上系の検討や、低軌道衛星に対応した精密軌道決定のための観測システムを開発し、観測精度の検証を行うことで小型衛星管制用の軌道決定技術に資する。

の抽出と整理を実施した。

- ・昨年度架台を交換した 35cm 望遠鏡を用いて低軌道衛星の追尾試験、及び主焦点部に接続した CCD カメラによる撮像テストを実施した。さらに、光トランスポンダを用いた軌道決定の実験に向けて、衛星からのレーザー光の波長に対する補正レンズ系の透過率の調査も行った。これらと平行して、SLR 技術やキャリア信号を用いた受動測距による軌道決定技術の開発も継続した。
- ・地上 TT&C 系の検討として光・ミリ波のハイブリッドフィーダリンク技術について概念検討を進めた。また、ミリ波衛星通信の共同研究について ISAP2012 において The Best Presentation Award を受賞した。再構成通信機のダイレクト変復調については、750Mbps16APSK 方式をさらに周波数多重し WINDS 衛星回線において 16APSK-OFDM 方式で世界最速の 3.2Gbps を目指し準備を進めた。
- ・重量 1kg の小型軽量の光通信機と波長多重技術を用いた広帯域映像信号伝送装置を用いて非圧縮 4K60P 映像信号伝送実験を行った。同じ光通信機を用いて、4 波の波長多重技術を用いて 40Gbps の光信号伝送実験を屋内で実施した。また、JAXA と共同で波長 1.064  $\mu$ m のレーザービームを距離 500m にわたって伝送する実験を実施し、50% 以上のエネルギー伝送効率が達成できることを示した。
- ・IOAG や ASTAP において、SOTA の研究開発や、小型光通信機器による大気の伝搬データについて標準化寄与文書 (IOAG. T. OLSG. 2012. V1, ASTAP20/INP-65) へ貢献した。

論文数	46 報	特許出願数	3 件
当該業務に係る事業費用	11.5 億円	当該業務に従事する職員数	28 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 1 ネットワーク基盤技術 (5) 宇宙通信システム</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】                  本研究開発は、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を十分に達成しているものと評価できる。                  ○ 広帯域のモバイル通信として、移動性を高めかつ災害時利用などを考慮した可搬型地球局の開発、また衛星を活用して構成するセンサネットワークの実証確認を行うなど宇宙空間利用の実用化に向けた取組は、目標を十分上回った成果を創出している。                  ○ 耐災害など具体的な社会的課題を設定した研究開発と、具体的なフィールドでの実証を行っている点を評価する。</p> <p>「必要性」：                  ○ 通信衛星が災害時の通信機能として有効であり、災害時に誰もが容易に活用することができるようにするための研究開発に取り組むことは重要である。                  ○ 衛星を用いたネットワークにより海上など従来の通信手段でカバーすることが難しいエリアとの通信を可能とすることで、地球環境、災害状況などのデータを広域に効率的に収集することが可能となる。さらに、集められたデータを他のセンサデータとマッシュアップすることでより有益な情報として活用が期待されるため、本研究開発の必要性は高い。</p> <p>「効率性」：                  ○ 小型衛星などを活用し研究開発におけるリスクを抑えるための取組を行っている点、宇宙通信における取組についてはNICTの光通信の技術との連携などで取り組んでおり、リスク並びにコストを低減するべく研究を効率的に進めている。                  ○ 宇宙空間の活用は広がり大きな分野であり、かつ、関連する技術分野を牽引できる分野であり、宇宙空間利用技術の研究開発力を維持するためにも日本の研究開発機関での有機的な連携による取組体制による効率化を期待したい。</p> <p>「有効性」：                  ○ 自動可搬型地球局のように簡易に衛星通信を活用できる環境は、被災直後の迅速な通信環境の復旧時に外部との通信手段のハブとして、被災地で用いる様々な通信端末と外界をつなぐ手段として有効であり本研究開発活動の意義は高い。                  ○ 海上ブイからのデータ伝送技術のように、これまでの通信手段が適用しにくいエリアをカバーすることで、とくにセンサーネットワークなどの情報収集手段として有効であり、前述した災害時の活用と両輪で活用することで、平時、非常時のシームレスな活用が期待できるため本研究開発の有効性は高い。</p> <p>「国際水準」：                  ○ 衛星通信における、広帯域性やリアルタイム性において世界でもトップクラスの性能を実現している点、宇宙空間での光通信においても世界に先駆けて実験が行える技術を確立している点から、十分な成果を上げていると評価できる。</p>	





独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添 1-(6) ネットワークセキュリティ技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>最先端ネットワークセキュリティ技術に関する研究開発</b>          世界最先端のサイバー攻撃観測・分析・対策・予防技術、セキュアネットワークの設計・評価と最適構成技術、次世代暗号基盤技術等、理論と実践を高度に融合させたネットワークセキュリティ技術の研究開発を行う。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p>1 <b>ネットワーク基盤技術</b>          現在のネットワークに顕在化し始めている諸課題の改善、解決に貢献するとともに将来に亘ってネットワークの基盤を支えていくために、研究機構が推進してきた新世代ネットワークの戦略を踏まえて、光ネットワーク、ワイヤレスネットワーク、宇宙通信システム、ネットワークセキュリティの個別研究課題を集結するとともに、それらを融合した新世代ネットワーク技術に関する研究開発を推進する。また、その検証手段としてテストベッドを整備し、その上に実装されていく新技術で構成されるシステムによる実証を進める。これにより、環境負荷低減に向けた高効率性や、高度な信頼性・安全性・耐災害性など、真に社会から求められる要素を具備し、様々なアプリケーションを収容しつつ、平時・災害時を問わず社会を支える重要なインフラとなる新世代ネットワークの実現を目指す。</p> <p>(6) <b>ネットワークセキュリティ技術</b>          情報通信ネットワークを誰もが安心・安全に利用でき、かつそれを支えるセキュリティ技術の存在を利用者に意識させない世の中の実現を目指し、現在志向の研究と未来志向の研究を両輪で推進する。          現在志向の研究では、日々高度化・巧妙化を続けるサイバー攻撃を日本全国レベルの大局的な視点で捉え対抗するための研究開発に取り組み、即効性のある成果展開を行う。          未来志向の研究では、中長期的な視点に立ち、ネットワーク自身のセキュリティを高め、攻撃に強いネットワークの実現を目指して、セキュリティ設計を根本から見直し、あらゆる人やネットワーク機器に最適なセキュリティ機能を自動選択・自動配備する等のセキュリティアーキテクチャの研究開発や、計算機能力の向上や解読手法の進歩による暗号アルゴリズムの危殆化から脱却し、長期に渡り高度な安全性を担保可能な次世代の暗号・認証技術の研究開発を行う。          また、大規模災害等の社会的危機に際しても迅速な情報収集や情報の信頼性の確保、柔軟かつ簡便な個人認証等を実現するセキュリティ技術の研究開発を行う。          なお、研究開発課題の設定に際しては、中期計画の策定時点で可能な限り普遍的な課題設定を行うとともに、中期目標期間中に新たに生じる世の中の状況変化（例えば、新たなサイバー攻撃手法の出現等）に対しても、柔軟に研究開発課題に取り込む。</p> <p>ア <b>サイバーセキュリティ技術の研究開発</b>          進化を続けるサイバー攻撃やマルウェアに能動的・先行的に対抗するため、観測範囲を 30 万アドレス程度に倍加させた世界最大規模のサイバー攻撃観測網を構築するとともに、災害時には当該観測網によって得られた観測情報をネットワーク障害の迅速な把握等に活用するための研究開発を行う。Web や SNS 等を利用した新たな脅威に対する観測技術及び分析技術の研究開発を行い、サイバー攻撃を観測する各種センサからの多角的入力やデータマイニング手法等を用いたサイバー攻撃分析・予防基盤技術を確立する。          また、IPv6 等の新たなネットワークインフラのセキュリティ確保に向けて、IPv6 環境等のセキュリティ検証及び防御技術の研究開発を行う。          さらに、研究機構の中立性・公共性を活かして収集した攻撃トラフィックやマルウェア検体等のセキュリティ情報の安全な利活用を促進し、我が国のネット</p>	

ワークセキュリティ研究の向上に資するため、セキュリティ情報の外部漏洩を防止するフィルタリング技術やサニタイジング技術等を研究開発するとともに、それらの技術を組み込んだサイバーセキュリティ研究基盤を構築し、産学との連携の下で実運用を行う。

**イ セキュリティアーキテクチャ技術の研究開発**

クラウドやモバイル等の先進的なネットワーク及びネットワークサービスにおいて適材適所にセキュリティ技術を自動選択し最適に構成するためのセキュリティアーキテクチャの研究開発、モバイル機器やクラウドサービスにおいて新たに必要となるセキュリティ要素技術の研究開発を行う。

また、災害時における情報の信頼性、プライバシーの確保等の情報管理や災害時のネットワーク形態におけるセキュリティ確保をも考慮しつつ、新世代ネットワークにおけるセキュリティを確保するためのアーキテクチャ及びプロトコルの設計・評価技術を確立する。

これらの技術については、我が国の電子政府推奨暗号に対応した、認証プロトコルを始めとする暗号プロトコルの評価、暗号プロトコルの技術ガイドライン策定等にも適用する。

**ウ セキュリティ基盤技術の研究開発**

量子技術と現代暗号技術を融合させ実用可能な量子認証技術及び量子プロトコルを開発し、より汎用的で柔軟な量子セキュリティネットワーク構築のための研究開発を行う。

また、長期に渡り強固な安全性を保証するため、長期利用可能な暗号アルゴリズム技術の研究開発を行う。

さらに、現代暗号理論の高度化と攻撃手法など実用的暗号技術の確立等、暗号技術の安全性評価に関する研究開発を行う。

これらの技術については、我が国の電子政府推奨暗号の暗号アルゴリズムの評価及び電子政府推奨暗号リスト改訂、暗号技術の移行に関して必要な検討や作業等にも適用する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア サイバーセキュリティ技術の研究開発	←				→ 基盤技術研究開発
		←	実験運用、技術移転		→
	← 標的型攻撃対策技術、ダークネット観測網災害応用技術 基礎技術研究開発、方式高度化 →				
			←	実験運用、技術移転	→
	← ドライブ・バイ・ダウンロード攻撃対策フレームワークの研究開発 →				



	サイドチャネル	攻撃耐性実装技術		
	電子政府推奨暗号の安全性維持・評価・運営			
			次期電子政府推奨暗号	リスト策定

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 1-(6) ネットワークセキュリティ技術 ア サイバーセキュリティ技術の研究開発	別添 1-(6) ネットワークセキュリティ技術 ア サイバーセキュリティ技術の研究開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>サイバー攻撃の能動的な観測・分析・対策を実現するための基盤技術として、サイバー攻撃を観測するセンサと観測情報を集約及び分析するセンサとが連動して観測モード（応答の可否、OS バージョン等）の柔軟な変更を可能とする新型観測網のプロトタイプを開発する。また、外部機関との連携を促進し、ダークネット（未使用 IPv4 アドレス）の観測規模を現状の約 18 万から約 21 万程度に拡大する。さらに、ダークネットの観測結果を、災害時のネットワーク障害の把握に活用するため、ダークネットトラフィックから稼働中のネットワークを推定するための基盤技術の開発を行う。</li> <li>Web を利用した新たな脅威（ドライブ・バイ・ダウンロード攻撃）に対抗するため、Web ブラウザ上のユーザの挙動を観測・分析する技術と、Web ブラウザにアクセスブロック等の対策を自動展開する技術のプロトタイプ開発を行う。また、SNS を利用した新たな脅威について、観測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイバー攻撃観測用センサの柔軟かつ動的な配置を実現する能動的サイバー攻撃観測網の構築に向け、複数組織に分散配置した仮想センサ群（仮想化技術を用いたトンネリングノード）と、センサ側に設置した動作モードの異なる種々のセンサの動的スイッチングを組み合わせた観測システムのプロトタイプ開発を行い、ブラックホールセンサ（無応答型センサ）とハイインタラクションハニーポット（高対話型センサ）の動的切り替えの動作検証を行った。</li> <li>また、外部組織への nictar センサの展開を進め、ダークネット観測規模を約 21 万アドレスに拡大するとともに、サイバーセキュリティ分野における国際連携の一環として、同センサの海外展開を進めた。また、ダークネットで観測される DDoS 攻撃の跳ね返りであるバックスキッタの分析を進め、バックスキッタの分類手法の提案を行った。さらに、大規模ダークネット観測の災害時応用技術の確立に向け、マルウェア感染ホスト群からのダークネットへのアクセスを逆用して、被災地周辺のネットワークの死活状況の推定を行うシステム ACTIVATE（Active Connection Tracer for Internet Vitality AuTo-Estimation）の基礎検討を進め、ダークネットトラフィックから送信元ホストが所属する AS（自律システム）を特定するための技術検討及び複数の送信元ホストからの情報を統合してネットワーク広域の死活状況を把握するための技術検討を行った。</li> <li>Web を利用したドライブ・バイ・ダウンロード攻撃に対する根源的な対策技術を確立するため、Web ブラウザにプラグインする形式のセンサをユーザに大規模展開し、ユーザ群の巨視的な挙動をセンサ側で観測・分析することで、マルウェアダウンロードサイト等の不正サイトを検出するとともに、ユーザの不正サイトへの Web アクセスの先行的なブロックを可能にするドライブ・バイ・ダウンロード攻撃対策フレームワークの技術検証及び複数種の Web ブラウザに対応したプラグイン型センサ等のプロトタイプ開発を進めた。</li> <li>また、平成 26 年度より予定している実証実験内容の具体化や、ユーザからの収集情報に関</li> </ul>

技術及び分析技術のプロトタイプ開発を行う。

- ・サイバー攻撃分析・予防基盤技術の確立に向けて、サイバー攻撃に関するマクロ・ミクロ相関分析の高度化（入力情報の多角化）を更に進めるとともに、サイバー攻撃予測アルゴリズムの基礎検討を継続し、数時間オーダの予測を実現する基本アルゴリズムを確立する。また、標的型攻撃対策技術として、マルウェアに感染したコンピュータからの情報流出に対処する技術の基礎検討とプロトタイプ開発を行う。
- ・民間企業等との連携の下、IPv6 セキュリティ検証環境で 40 種類以上の攻撃シナリオを実行した結果得られた知見を踏まえ、それら攻撃に対する防御技術についてプロトタイプ開発を行う。
- ・マルウェア検体や攻撃トラフィック等のセキュリティ情報の安全な利活用を促進するため、サイバーセキュリティ研究基盤（NONSTOP）に、仮想化技術を応用したマルウェア解析機能を付加するなどの高度化を行うとともに、大学等との連携の下で試験運用を行う。
- ・第 2 期中期目標期間に開発した nictar アラートシステム（DAEDALUS）と実ネットワーク可視

する法的問題の検討を行った。さらに、ブラウザプラグイン型センサと組織内に設置されたゲートウェイ型センサの収集情報を突合することで、組織内のマルウェア感染ホストを検出する手法を新たに提案した。

- ・また、SNS におけるセキュリティ技術を確立するため、SNS をユーザアカウント間及びそれらアカウントに関連したリソース間のリンク構造によって表現するモデル化手法を提案するとともに、SNS のプライバシー問題に関する基礎検討を行った。さらに、SNS 観測技術及び分析技術のプロトタイプ開発を行った。
- ・サイバー攻撃分析・予防基盤技術の確立に向け、ブラックホールセンサや各種ハニーポット、Web クローラ、スパムメール、マルウェアの動的解析結果等からの多角的入力情報を用いて各種のサイバー攻撃間の相関性を明らかにするためのマルチモーダル分析について、情報ソースとして FTP ハニーポットを追加するとともに、これら実データを用いた分析を実施した。その結果、攻撃者が悪性 Web サーバやボットの指令サーバ（C&C サーバ）、さらには Web コンテンツ改竄のための不正アクセスの中継点等として、単一のホスティングサービスを利用している等、攻撃の実態が明らかになった。また、サイバー攻撃予測の基礎検討を進め、ダークネットトラフィックからボットによる人為的・突発的なトラフィック増の影響を除外し、ワーム型マルウェアによる感染活動のトレンドのみを抽出するため、データマイニングを用いたボットトラフィックの検出手法を新たに開発した。標的型攻撃対策技術として、組織内の通信から異常を検出する分析エンジンと、組織内から組織外への通信から異常を検出する分析エンジンのプロトタイプ開発を行い、研究機構内ネットワークで実証実験を実施した。
- ・研究機構と OS ベンダ、通信事業者、ネットワーク機器ベンダ等とで設立した IPv6 技術検証協議会において、IPv6 セキュリティ検証環境下で実施した 40 通りの攻撃シナリオと、それらの攻撃シナリオに対する 100 通りの防御策について最終報告書としてまとめ、一般公開を行った。検証結果や防御策については、ITU-T SG17 Q2 (X.ipv6-secguide) の寄与文書として国際ガイドラインへの入力を行った。また、防御策の一部についてプロトタイプ開発を行った。
- ・サイバーセキュリティ研究基盤（NONSTOP）の機能強化を行い、マルウェア検体を扱う仮想マシン内にデバッグ機能を追加し、共用のマルウェア解析機能として利用可能とした。また、国内 3 大学と連携し、NONSTOP の試験運用を行い、ネットワークセキュリティを研究する学生を中心に、nictar が収集したセキュリティ情報の利活用を進めた。
- ・nictar の研究開発成果の社会還元を進め、実ネットワーク可視化・分析システム NIRVANA を国内システムインテグレータ経由で一般販売し、国内の複数の企業等への導入を進めた。
- ・nictar アラートシステム DAEDALUS の可視化エンジン DAEDALU-VIZ を新規開発し、サイバ

化・分析システム（NIRVANA）については、平成 24 年度中の運用外部化や技術移転等を目指して民間企業等との調整を進める。

## イ セキュリティアーキテクチャ技術の研究開発

## イ セキュリティアーキテクチャ技術の研究開発

- クラウドやモバイル等の先進的なネットワーク及びネットワークサービスに、最適なセキュリティ機能を展開するアーキテクチャを実現する技術として、ネットワークにおけるセキュリティ確保に必要な知見を集めたセキュリティ知識ベースと、セキュリティ知識ベースをもとに過不足のないセキュリティ対策を導出するセキュリティ分析エンジンの研究を行う。セキュリティ知識ベースにおいては、既存の脆弱性データベースの拡張を行うとともに、分析に必要な他のデータベースの設計を行う。セキュリティ分析エンジンにおいては、セキュリティにおける SLA（Service Level Agreement）のための理論を確立するとともに、ネットワーク利用におけるリスク値の分析理論と分析手法を確立する。

- クラウドから省リソースデバイスを含めた認証・プライバシー保護を行う技術として、平成 23 年度に構築したプロトコルの性能向上と、階層的認証のセキュリティモデルの確立を行う。

- 一セキュリティの可視化技術に関する最高峰国際会議 VizSec 2012 に採録された。
- DAEDALUS のアラート情報を外部利用する仕組みを整備し、国内企業が nictcr の大規模データネットワーク観測結果を活用した商用アラートサービスを開始した。
- nictcr の観測結果を広く公開する nictcrWeb を安定稼働させるとともに、センサ設置組織向けに機能強化版の nictcrWeb premium を開発し、限定公開を開始した。

- セキュリティアーキテクチャの中心となるセキュリティ知識ベース・分析エンジン REGISTA の構築を行った。その中で、「セキュリティ知識ベース」として、特に優先度の高い、エンタープライズ（企業向け）ネットワークと、リモートアクセスを対象として、既存の脆弱性データベースの拡張を行うとともに、セキュリティ要求データベース、形式化手法によって安全性が確認済みのセキュリティ対策技術を集めたホワイトリストデータベースを構築した。その上で、このデータベースを利用したリスク分析の有効性と処理性能を、StarBED 上にエンタープライズネットワークを再現して検証を行い、十分な処理性能を有することを確認した。

- また、国際的に分散されたセキュリティ関連のデータベースを 1 つのセキュリティ知識ベースとして利用するようにするための情報交換システムを、すでに ITU-T で標準化を完了した CYBEX をベースとして構築した。さらにその実装仕様を IETF において標準化を進めている。

- REGISTA の分析エンジンとして、形式化手法による暗号プロトコル検証ツールである ProVerif を拡張し、暗号プロトコルだけでなくセキュリティ対策技術の組み合わせを評価可能とする分析エンジンを構築した。この分析エンジンは、上述のホワイトリストデータベースの構築にも利用した。また、この分析エンジンを含めたシステム全体の性能評価を StarBED を用いて実証し、十分な処理性能を有することを確認した。

- REGISTA を内閣官房情報セキュリティセンターの政府機関統一基準の改定の際に政府システムで利用できるようにする要請があり、社会的な重要度の認知も得た。

- ネットワークレベルのリスク分析を実施する際に課題となる利用環境情報に関するプライバシー保護を実現するため、プライバシー保護型リスク分析エンジンの構築と評価を実施し、簡易サーバを用いて現実的な設定で 6 秒以内にリスク分析を完了し、現実的な性能を有しながら、プライバシー保護が実現できることを実証した。（エストニアの研究機関 Cybernetica との共同研究）

- リスク分析結果を利用者端末に表示するリスク可視化システム「Risk Visualizer」を作成し、展示会 Interop、国際会議 SOUPS2012 などで公開した。

- セキュリティ分析エンジンで行う技術的な分析と、ICT システムにおいて利用者が意識するセキュリティ要件との翻訳を行うための、セキュリティ SLA の構築を行い、セキュリティ知識ベースに格納するとともに、セキュリティ SLA をネットワーク利用者とネットワーク事業者の間で合意するためのプロトコルを構築した（フィンランド・タンペレ工科大学との共同研究）

- ・クラウドで流通する情報におけるプライバシー保護方式として、平成 23 年度に確立した匿名認証と部分秘匿認証を同時に行える認証方式の高速化を行い、共通的に利用できる暗号ライブラリとして実装した。この結果は、暗号のトップカンファレンス AsiaCrypt, PKC などに採録された。また、SNS におけるプライバシー保護が可能になる秘匿集合演算方式についても、高速化とライブラリ実装を行った。上記 2 方式についてはアプリケーションへの実装を見据えたプロトタイプシステムの実装も実施した。
- ・M2M ネットワークを見据え、RFID タグなどの暗号処理のための回路が限定されるデバイスにおいても安全な認証を行える方式として、PUF（物理的複製困難関数）を利用した場合の認証方式の安全性を世界で初めて実証した（報道発表も実施）。
- ・RFID を使った認証とプライバシー保護方式について、現実の RFID タグにおける実装の可能性について、産学と連携しながら研究を実施。
- ・総務省「スマートフォン・クラウドセキュリティ研究会」報告書を受け、スマートフォンアプリケーションの解析を 5,000 アプリケーションに対して実施し、その成果をデータベース化するとともに、総務省に報告した。
- ・新世代ネットワークにおけるセキュリティアーキテクチャの設計として、災害時におけるセキュリティ要件を考慮しつつセキュリティ知識ベース・セキュリティ分析エンジンと新世代ネットワークとの連携方式の検討を行う。
- ・10 兆個のデバイスが接続されることを想定する新世代ネットワークにおいて、スケーラビリティ上の問題となる、利用しないデバイスの認証の無効化処理について、デバイス数に関して従来の log オーダーの時間で処理が可能な「Revocable ID ベース署名」方式を開発し、新世代ネットワークでの実装に向けたライブラリ実装を行った。上記の成果は、特に使えなくなるデバイスが多数発生する災害発生時に、認証に必要な運用コストを低下させる効果が大きい技術である。
- ・新世代ネットワークにおけるセキュリティ要件の分析を行い、セキュリティ知識ベースの一部として格納した。
- ・上記の検討の結果得られた知見を CRYPTREC 等における暗号プロトコル等の安全性評価に適用し、情報通信システムにおける暗号の安全な利用方法の技術指針を示す。
- ・暗号プロトコルの安全性に関する検証の知見を SSL/TLS, IPsec, DNSSEC や KDF における暗号利用方法に適用し、「CRYPTREC リストガイド 2012」を作成し、安心安全な電子政府の利用方法に関する情報の社会還元を行った。
- ・電子政府推奨暗号リストの選定において、評価対象のエンティティ認証プロトコル「ISO/IEC9798」について、形式的手法を用いた検証を実施し、脆弱性と修正方法を発見し、その修正を ISO の規格に対して実施し、修正を完了した。また、CRYPTREC における暗号選定のプロセスを議論する暗号運用委員会に委員として参画し、システムセキュリティに関する知見を選定基準に反映した。
- ・暗号プロトコルの安全性評価の制度的運用について、「標準化調査委員会」に参画し、将来の日本におけるプロトコル安全性評価制度についての提言を行った。
- ・プロトコルの実装における安全性を解析・検証する手法として、形式化手法を用いる方式を確立するとともに、内部の構造が不明な状況でもテストが可能なブラックボックス解析技術を確立した。
- ・ネットワーク上で構築される隠蔽通信路について、検証を行う手法として TCP Reply を用いる方法、および形式化手法を用いる方法を確立しテストベッドを用いた実装を行った。
- ・1 チップのパッシブ RFID タグに適した軽量暗号プロトコルについて、状況に応じたセキュリティレベル制御のための基本仕様と、1 チップ実装のための実装技術の確立と、暗号方

## ウ セキュリティ基盤技術の研究開発

### ウ セキュリティ基盤技術の研究開発

- 量子セキュリティネットワーク構築に向けて、前年度基礎設計を行った認証機能付き秘密分散方式の機能拡張、及び安全性検証を行う。また、(A)量子秘匿雑音通信方式と(B)量子鍵配送方式と現代暗号を組み合わせた方式の安全性検証、あるいは安全性を検証可能な方式の構築を行う。
- 長期利用暗号技術においては、平成 23 年度に基礎設計を完了した格子理論と符号理論をベースにした方式の実装性能、及び安全性評価を行う。さらに、実装性能・安全性向上を行うための方式拡張を行う。
- 多様な利用環境に合わせた安全性を提供する実用的な暗号技術開発を目指す実用セキュリティにおいては、平成 23 年度に設計を完了した暗号技術「サイドチャネル攻撃に対して安全な ID-based 暗号」の機能拡張・実装性能の評価を行う。
- 軽量暗号に求められる実装性能等を評価するための技術ガイドラインの策定を目指す。
- 暗号の安全性評価の高度化においては、離散対数問題を使った暗号の強度について評価を行う。具体的には鍵長 920 ビット超の暗号が解けることを計算機シミュレーションに

式の選定を行った。

- 量子セキュリティネットワーク構築に向けて、前年度基礎設計を行った認証機能付き秘密分散方式の機能拡張、及び安全性検証を行い、クラウド上の複数サーバにデータを分散して保存する際に、各サーバが攻撃を受けデータが流出したとしても、サーバが結託しない限り情報漏洩のない安全性の高い新方式を東工大と共同で構築、国際標準化提案に向けての検討を開始した。さらに、複数のユーザを一度に認証する量子同時複数認証方式を実現し、電子情報通信学会英文論文誌に採録された。また、秘密分散方式において、従来よりも多くの秘密情報を分散可能な複数閾値複数秘密分散法を提案し、国際会議において発表を行った。また、R&D アドバイザーや量子 ICT 研究室関係者と定期的なセミナーを実施し、(A)量子秘匿雑音通信方式と(B)量子鍵配送方式と現代暗号を組み合わせた方式の安全性検証や安全性を検証可能な方式の構築検討を進め、連携を深めた。
- 長期利用暗号技術については、平成 23 年度外部評価での指摘を反映し、格子理論に基づく方式に集中して検討を開始した。特に LWE (Learning with Errors) 問題に基づく、より安全性の高いプロキシ再暗号化方式の基本設計を行った。さらに、完全準同型暗号の実装評価を行い、外部専門家を招へいしセミナーを開催するなど実装性能・安全性向上に向けた取り組みを行った。
- 格子暗号の安全性評価に関して、格子暗号の安全性の根拠である最短ベクトル問題の難しさの評価を行った。この問題に対する最も有効なアプローチである BKZ 2.0 アルゴリズムの実装を行い、高速化のための改良を行った。この成果をドイツダルムシュタット工科大が主催する暗号解読コンテスト TU Darmstadt lattice challenge に適用し、これまでの世界記録であった Chen-Nguyen の記録を上回る 825 次元の問題を解くことに成功し、報道発表を行った (平成 25 年 1 月)。
- 実用セキュリティ技術において、平成 23 年度に設計を完了した暗号技術「サイドチャネル攻撃に対して安全な ID-based 暗号」に関して機能拡張を行った結果が国際会議 ACNS2013 に採録された。また Python 等で実装性能の評価を行っており、論文誌への投稿を予定している。
- センサに実装可能な超軽量暗号を、クラウド上で高速復号処理する実装法を世界で初めて開発し、軽量暗号がローエンドデバイスにおける小型ハードウェア実装での優位性のみならず、ハイエンドプラットフォームの高速ソフトウェア実装でも優位性をもつことを示し、暗号技術の実装に関する最高峰の国際会議 CHES2012 で採録され発表を行った。さらに、軽量暗号に求められる安全性・実装性能等の要件を規定した国際標準 ISO/IEC29192-1 の規格化をコエディタとして主導的に進め、平成 24 年 5 月に出版された (国際規格開発賞受賞)。
- 暗号の安全性評価の高度化においては、離散対数問題ベースの公開鍵暗号方式 (ペアリング暗号) の安全性を評価するための解読実験を九州大学、富士通研究所と連携して行い、923 ビットの離散対数問題を解くことに世界で初めて成功した。ペアリング暗号はクラウドコンピューティング等でのプライバシー保護機能が期待されている次世代の暗号である。この結果は国際会議 ASIACRYPT2012 で採録されたほか、平成 24 年 6 月に報道発表も行い、



より示す。

- ・ CRYPTRECにおける電子政府推奨暗号リスト改訂に伴い、安全性評価、事務局運営等を、必要に応じて外部機関との連携しつつ実施する。

(社会還元を意識した研究開発計画になっているか)

NICTのプレゼンス向上に貢献した。また、RSA暗号についても、サイドチャネル攻撃に対する安全性評価(東大との共同研究)やCoppersmithによる攻撃法の検討を行い、国際会議PKC2013, ACISP2012で発表を行った。

- ・ インターネット上で世界中のX.509公開鍵証明書を収集したSSL Observatoryのデータをもとに、RSA暗号の秘密鍵が複数で共有され、脆弱な状態になっている実態を把握するための可視化システムの構築を開始した。約400万のX.509公開鍵証明書を分析し、平成22年時点で120万のRSA公開鍵証明書で共有が起きており、日本でも8000弱の共有が起きていたことが把握できた。

- ・ CRYPTREC活動において、特に暗号方式委員会事務局として電子政府推奨暗号リスト改定に必須となる評価対象暗号アルゴリズムの安全性評価を行い、技術的根拠として提示するなど、平成25年度のリスト改定に学術面・事務局運営面双方から多大な貢献を行った。その他、パブコメ対応やCRYPTREC暗号リスト発表に際してのCRYPTREC統一Webページ改定、CRYPTRECシンポジウムの企画・準備・開催について、総務省・経産省・IPAと連携しながら主導的に務めた。その他、計算機能力ワーキンググループ事務局として、近年研究が進んでいる離散対数問題や格子問題の調査を行った。

- ・ NIRVANA及びDAEDALUSの技術移転、nicterWEBの一般公開、IPv6のセキュリティ技術検証の報告書、nicterの研究開発で得られた技術・データの成果展開を進めるフォーラム設置などを行い社会還元を努めている。

- ・ 公的研究機関として世界最先端の暗号安全性評価技術を維持し、電子政府等で使われる暗号技術の安全性評価を中立公平な立場から継続的に実施している。また、研究成果をCRYPTREC活動を通じて電子政府等の安全性向上や平成24年度の電子政府暗号リスト改定に役立てることで社会還元を行っている。

論文数	119報	特許出願数	11件
当該業務に係る事業費用	8.5億円	当該業務に従事する職員数	60名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題                      1 ネットワーク基盤技術                      (6) ネットワークセキュリティ</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p style="text-align: center;">A A</p>
<p><b>【評価結果の説明】</b>                      本研究開発は、公的研究機関 NICT の中立性を最大限に生かせるテーマであり、以下を総合的に判断した結果、当初の目標を大幅に上回り、実用化を見据えた特筆すべき成果を数多く創出していると評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究成果（ネットワークリアルタイム可視化システム NIRVANA）を技術移転し商用利用されるなど具体的に実環境で活用されている点、M2M ネットワークを見据えて大量の小型デバイスに対応可能な認証方式の実証、非常に強度の強い長期利用可能暗号技術において世界記録を達成するなど、当初の目標を大幅に上回る成果を創出している。</li> <li>○ 実際のフィールドでの問題を対象に実践的な研究開発と先行的な研究開発がバランスして進められている点を評価する。また社会への還元も積極的に行っており、喫緊の課題であるサイバーセキュリティにおいて成果が実用化につながっている点を高く評価する。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ネットワークにおけるセキュリティ確保は社会的課題であり、これらについて、体系化した研究開発と具体的な対策方法を提示することは重要であり、特に公的研究機関として中立な立場で取り組むことは重要である。</li> <li>○ セキュリティ対策は各個人、各企業などの ICT に関わる場面での対応が求められるものであり、広く危険性の啓発、また、対処の方策について情報を提示していくことは重要であり、本研究開発課題に取り組む意義は大きい。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 外部機関との連携を密に行うことで観測拠点を拡大している点、標準化活動を通しセキュリティに関する情報交換を行いながら研究開発を進めている点など様々な情報収集が必要となるセキュリティ研究において、外部連携を活用し効率的に研究開発を推進している点を評価する。</li> <li>○ 自らが実装を進めることで、技術実証を少ないリソースながら効率的に進める研究開発を行っている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 研究成果をもとに商用のアラートサービスが開始されている点、セキュリティ状況の可視化・分析システムが複数の企業で導入されている点などは、本研究開発の成果が十分に実用性があることを示しており、有効に研究成果が活用されている点は高く評価できる。</li> <li>○ 暗号プロトコルの評価についても取り組み、暗号化方式の利用方法のガイドラインの作成に寄与、また、セキュリティアーキテクチャにおける残存リスクの評価技術などの研究開発を通じ、成果が有効に社会活動へフィードバックされ、活用されている点を評価する。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 世界でも最大規模のダークネット観測能力を維持管理し国際連携を行うことで継続的に観測網を広げるなど、世界規模での取り組みを実施している点は大きく評価できる。</li> </ul>	

- サイバー攻撃における異種の検知システムの統合、IPv6 における実践的なセキュリティ確保技術、仮想化環境を活用して安全で活用しやすいサイバーセキュリティ研究基盤の提供など、世界的な研究開発活動においても先進的な取り組みを行っている点は評価できる。

独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調査

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 2-(1) 多言語コミュニケーション技術</p>
<p>回 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発</b>          コミュニケーションのグローバル化が進む中、言語・文化にかかわらず、また、システムの介在を意識することなく、いつでも、どこでも、だれもが必要な情報に容易にアクセスして、その内容を分析し、互いの円滑なコミュニケーションを可能とするため、音声・言語コミュニケーション技術の研究開発及び実証実験を行うとともに、研究開発成果のデモンストレーション（PR）を実施することにより、アジア諸国における成果の活用促進及び言語基盤の強化に貢献する。</p>	
<p>回 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術</b>          真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等に貢献することを目指して研究機構が培ってきた音声・言語・知識に係る研究成果や映像・音響に係る研究成果を踏まえて、多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤、超臨場感コミュニケーションの個別研究課題を集結し、それらを融合的にとらえたユニバーサルコミュニケーション技術の研究開発を推進する。          これにより、ネットワーク上に構築される膨大な情報資源の平時・災害時を問わない利活用や高度な臨場感を伴う遠隔医療など、人と社会にやさしいコミュニケーションの実現を目指す。</p> <p><b>(1) 多言語コミュニケーション技術</b>          日本語と複数の他の言語との間で、話し言葉を自動的に翻訳する「自動音声翻訳技術」の高精度化を行うべく、まずは観光分野において実利用に供することを可能とすることを目標に、音声認識のための音声コーパス、テキスト翻訳のための対訳コーパスの充実・高度化、構文解析技術利用翻訳の高度化及び中間言語を挟んだ翻訳技術の開発などを行うとともに、複数分野での実利用を可能とするための多分野適用技術の高度化と、「文」だけでなく「段落」も考慮した翻訳技術の研究開発に着手する。併せて、文化的背景を踏まえた補足情報を自動的に追加提示するための基本技術開発を行う。          具体的には、インターネット上の情報などを活用しコーパスを自律的に成長させる技術、構文解析技術を利用した翻訳の高品質化、長文への対応技術、英語を仲介とした翻訳技術、翻訳知識の多分野への適応技術、翻訳対象となる文だけでなく周辺の文や段落も考慮して翻訳する技術、観光分野における案内システムの設計自動化技術などの基本技術の研究開発を行う。</p> <p><b>ア 音声コミュニケーション技術の研究開発</b>          音声コーパスの自律成長的収集技術の高度化を図ることにより、現在 1000 時間レベルの音声コーパスを 5 倍に大規模化する。          日本語とアジアを中心とした 3 つ程度の言語との間で、10 語程度の文について逐語通訳を実現する「自動音声翻訳技術」の研究開発を行い、観光分野における利用については実用可能となるよう高精度化を図るとともに、大規模災害時の復旧・復興のための国際的な協調やビジネス上の会議の場においてもある程度の語学力を有する者の支援に活用可能なレベルへの到達を図る。          また、「同時通訳技術」の基礎として、文化的な背景を踏まえて補足情報を自動的に追加提示するための基本技術の確立を図るべく、観光分野における音声案内システムの設計自動化技術などの基本技術を確立する。</p> <p><b>イ 多言語コンテンツ処理技術の研究開発</b></p>	

対訳コーパスの自律成長的学習技術の高度化を図ることにより、特定分野の翻訳を高精度化するための対訳コーパスを短期間に収集する方法を確立し、特に観光分野については、現在の 5 倍の特定地域用対訳コーパスを収集し実用レベルの翻訳を実現する。

また、話し言葉について 10 語程度、正しい文法に基づいて記述された書き言葉については 20 語程度の文であれば逐語訳が可能となるよう、翻訳アルゴリズムの高度化を図る。

また、多言語化・多分野対応化が容易となるよう、多言語処理技術、英語を仲介とする翻訳技術、翻訳知識の多分野への適応技術を開発するとともに、翻訳対象となる文だけでなく周辺の文や段落も考慮して翻訳する技術の研究開発に着手する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 音声コミュニケーション技術の研究開発	音声翻訳システム要素技術の高度化			評価・改良	
	医療交流支援分野への音声翻訳の展開				
				ビジネス分野への音声翻訳の開発	
	音声インデキシング基本技術開発			音声アーカイブからの情報抽出・分析システム構築	
	対話コンテキスト分析技術の研究開発			異言語対話システムの設計自動化技術	
	イ 多言語コンテンツ処理技術の研究開発	自動評価技術			
固有名詞、専門用語の対訳作成技術					
構文利用技術					
文脈利用技術					

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 2-(1) 多言語コミュニケーション技術	別添 2-(1) 多言語コミュニケーション技術	

<p><b>ア 音声コミュニケーション技術の研究開発</b></p>	<p><b>ア 音声コミュニケーション技術の研究開発</b></p> <p>音声コーパスの自律的成長収集技術の高度化において、英語音声を中心とした放送音声アーカイブシステムの構築を行い、平成23年度に続き1000時間の音声データを収集する。</p> <p>また、音声検出、話者、言語識別等の音声インデキシング技術の研究を推進し、収集された音声に対して適用及び、精度向上を図る。</p> <p>さらに、長文音声認識に対応するため、より長いコンテキストを用いた音声認識モデルの構築に関する研究開発を推進する。</p> <p>音声案内システムに関して、観光案内対話システムの多言語化とともにポータビリティを高めるために、対話システムに必要なデータベース等の要件を整理し京都以外の場所でのシステム構築に着手し、対話システムの設計方法の定式化を進める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・YouTube ニュース動画、講演動画 TED、MIT 講演動画の英語音声約 1000 時間を収集、学習データとして整備を開始した。</li> <li>・(音声翻訳アプリ)VoiceTra を用いた音声翻訳実証実験で会話音声約 600 万文(約 5000 時間)を収集・整備した。</li> <li>・音声認識結果を用いた教師無し学習による音声コーパス自立成長的収集手法の高度化を進めた。</li> <li>・上記教師無し学習を用いて、VoiceTra の単語正解率について、日本語(71.1%→83.4%)、英語(55.4%→61.0%)、中国語(67.5%→77.6%)と大幅に性能改善した。</li> <li>・VoiceTra で収集した音声データより日、英、中、韓の4ヶ国語の音声認識モデルの開発を行い、高度言語情報融合フォーラム(ALAGIN)よりリリースした。</li> <li>・NICT の主導する U-STAR (23 ヶ国 26 研究機関が加盟)が ITU-T にて国際標準化した通信プロトコルを用いた多言語音声翻訳アプリ (VoiceTra4U-M) システムを構築し、平成 24 年 7 月より実証実験を通して音声データの収集を開始した。</li> <li>・VoiceTra の実利用データを用いて背景音声雑音に頑健な特定話者発話区間検出法を研究開発した。</li> <li>・複数言語モデルの共通する表現を混合する WFST (Weighted Finite-State Transducer, 重み付き有限状態トランスデューサ)に基づく言語モデル構築手法を提案し、音声認識性能を改善した。</li> <li>・大規模 WEB コーパスから特定の発話スタイルの文章を自動抽出する技術を開発し、音声認識性能を改善した。</li> <li>・評価型国際ワークショップ IWSLT2012 に参加し、英語講演ビデオ:TED (Technology Entertainment Design)を対象に単語正解精度 89.4%を達成し、世界トップクラスの参加者の中で首位を獲得した。</li> <li>・NICT 独自の言語彙追加アルゴリズムを用いた WFST に基づく音声認識システムを研究開発し、10 倍の語彙サイズの認識で速度を保ちつつ従来手法に対して単語正解精度を 30%改善した。そして、民間企業である ATR-Trek に技術移転を行った結果、NTT ドコモのしゃべってコンシェルに採用された。</li> <li>・音声対話システムのドメイン移植技術に関する研究を推し進め、日本語観光案内音声対話システムを元言語とし、統計的機械翻訳手法を利用して言語理解部を多言語移植する手法を確立した。</li> <li>・上記研究において、シンガポール国立情報通信研究院 (I2R) との共同研究 (平成 23~25 年)を実施し、データの要件整備を行うことで、シンガポール観光案内システムを試作し、言語・場所に関して、汎用化が可能であることを確認した。</li> <li>・NICT 独自技術である WFST に基づく対話制御に基づく対話制御システムの構築ツール WFSTDMビルダーを開発し、民間 2 社 (HIMS、ATR-Trek) に技術移転を行った。</li> </ul>
------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

イ 多言語コンテンツ処理技術の研究開発

イ 多言語コンテンツ処理技術の研究開発

従来困難であった長文の翻訳を可能にするため、話し言葉について、処理時間の削減を目指して入力途中から遅滞なく翻訳する五月雨処理の研究に着手し、書き言葉については、文長の長さがその特徴である特許文を中心に、文分割、複合語認識や語順制御の高度化によって翻訳誤りの削減を実現していく。

多言語化に関しては、日本にとって重要なアジア言語を中心に、対訳コーパスの構築と必要な前処理、翻訳処理の高度化によって、高精度な多言語翻訳の基盤を構築していく。併せて、英語を仲介とする翻訳技術も多言語化に資するように進める。

- ・産学との連携により、外国人患者と日本人医療関係者、医療通訳者のそれぞれにとってスムーズなコミュニケーションをサポートするシステム構築のため、医療交流用多言語コーパスの構築、医療交流支援実証実験システムの試作、シナリオシミュレーション実証実験を開始した。
- ・また、東大病院との共同研究により、医療交流用に書籍等や実務会話の収録から医療用日英中対訳コーパスの構築に着手、計 4, 118 文例を整備した(昨年度からの累計 10, 245 文例)。

- ・平成 20~24 年度の計画で実施した内閣府社会還元加速プロジェクトの旅行向け「短文」の音声翻訳は事業化の進捗が高く評価され 1 年前倒しで平成 23 年度末に終了したので、平成 24 年度は、「長文」の翻訳の分野にリソースを集中し研究を加速した。

1) 話し言葉の「長文」について、処理時間の削減を目指して入力途中から遅滞なく翻訳する漸次(五月雨)処理の研究に着手した。関連研究の代表的研究者を招待して、国際会議 Workshop on Future Directions in Translation Research (WFDTR) を開き、漸次処理の課題を検討した。また、International Workshop on Spoken Language Translation (IWSLT) を開催し、既存アルゴリズムの「長文」翻訳性能の比較検討を行い課題抽出を行った。また、「長文」の漸次処理研究の基礎データとして、「長文」を同時通訳者が翻訳するプロセスを模擬した対訳コーパスを構築した。

2) 書き言葉の「長文」については、文長の長さがその特徴である特許文を中心に、文分割、複合語認識や語順制御の高度化によって翻訳誤りの削減を実現してきた。特に、入力文を構文解析して、自動抽出した規則で出力言語の語順に変換する語順制御のための新しい手法を提案した。

同手法で、中日、日英、英日で、平均約 25 語の特許データに関する翻訳率で、従来法に大きく優る 80%、70%、85%の高精度を実現した。このことによって、特許抄録の自動翻訳システムの実現を 1.5 年弱前倒しすることが出来た。本技術は直ちに民間 2 社に技術移転された。

平成 24~25 年に NICT 主催で実施中の特許翻訳に関するコンペ型ワークショップ NTCIR/PatentMT には、米国の研究機関 SRI インターナショナルと民間の研究開発企業レイセオン BBN テクノロジーズ、ドイツの RWTH アーヘン大学、フランスの民間企業 SYSTRAN に加え、中国 7 チーム、日本 7 チーム、台湾 1 チーム、カナダ 1 チーム、アイルランド 1 チームで合計 21 チームが参加し、現時点の最高の技術を比較している。本会議は、日本国特許庁(JPO)、欧州特許庁(EPO)、中国国家知識産権局(SIPO)などの各国政府機関からも注目されている。

- ・多言語化に関しては、国際研究共同体と仲介言語による手法に注力した。
- 1) 当機構の提案の ITU-T の標準勧告を普及し多言語音声翻訳を効率的に実現するために、アジア・ヨーロッパを中心とした代表的な音声・言語処理の研究機関からなる国際研究共同体 U-STAR を拡張した(23 カ国の 26 機関)。U-STAR は平成 24 年の 7 月より、23 言語に対応し、世界人口の 95%と 5 人同時対話可能な音声翻訳アプリ VoiceTra4U-M を開発し全世界規模での音声翻訳の実証実験を実施している。

この過程で、ミャンマー語・シンハラ語・モンゴル語・ネパール語・ウルドゥ語・ハン



ガリー語等日本にとって重要な言語と日本語の対訳を追加し 31 言語対応のコーパスを構築した。

これらの多言語対訳コーパスを使って、必要な前処理について、汎用手法と言語依存した手法の研究を進めた。

また、固有名詞を翻訳するために音を保存する字の翻訳（翻字と呼ばれる）の多言語に適用可能な言語非依存の手法が重要である。翻字の新手法を提案し、当該分野の世界のトップの学会である計算言語学会（ACL）主催の国際競争型ワークショップ NEWS において 15 言語対中 12 対で 1 位という好成績を達成した。このように、翻訳処理の高度化によって、高精度な多言語翻訳の基盤を構築した。

2) 多言語化に資するように仲介言語を用いる翻訳技術において、仲介言語としての英語と非英語の選択条件の研究を行った。

また、統計的翻訳モデルにおいて数詞をクラス化し、アラビア数字を仲介言語とする翻訳方式を 21 言語で実装した。これにより多言語翻訳システムにおいて数値の翻訳誤りが大幅に削減された。

・平成 22 年 8 月から、音声翻訳アプリ VoiceTra を公開し実証実験を実施し、平成 25 年 3 月 31 日の時点で、発話数が 11,136,285 件、ダウンロード数が 857,257 件に達した。この過程で、音声翻訳システムの改良を実現し、さらに、無償公開して使ってもらおうという低コストの新方式で（従来の 20 倍規模の）8,000 時間の音声データを取得した。本音声データの認識の性能向上に対する有効性を確認し、本音声データに基づいて構築した高精度音響モデル・言語モデルは日本の研究開発に資するために今年度末に ALAGIN フォーラムを通じて公開。

VoiceTra は、集魚灯のように、音声翻訳技術の活用を考える組織を NICT に結びつけた。例えば、5 社に及ぶ音声翻訳技術のライセンス（さらに 3 社に及ぶテキスト翻訳技術のライセンス）、聴覚障害者のためのコミュニケーション支援のプロジェクト、医療向け音声翻訳の共同開発プロジェクトなどに繋がり、NICT の音声翻訳技術の社会還元に大いに貢献した。

論文数	59 報	特許出願数	14 件
当該業務に係る事業費用	9.4 億円	当該業務に従事する職員数	65 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題                  2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術                  (1) 多言語コミュニケーション</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p style="text-align: center;">A A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 計画 1,000 時間の音声データ収集に対し、WEB アプリを利用した効率的収集により 5,000 時間の音声データ収集を行い音声認識を高度化したことは目標を大幅に上回ったものと評価できる。</li> <li>○ 高精度化が評価され、音声翻訳技術並びに書き言葉翻訳技術が民間企業に技術移転されたことも高く評価できる。その際、特許抄録自動翻訳システムの実現が当初計画より 1.5 年前倒しとなったことも目標を大幅に上回ったものと評価できる。</li> <li>○ 評価型国際ワークショップの音声認識コンテストで首位となったことは、研究のレベルが世界水準に十分達していることと考えられる。</li> </ul> <p>上記の 3 点に関して、プロジェクト目標を大幅に上回ったことを評価し、A A とした。</p> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 話し言葉の自動音声翻訳は、日本語という比較的マイナーな言語を使用する日本にとって必須の技術である。</li> <li>○ 専門分野向け高精度自動翻訳システムを実現できる技術は、社会経済的に日本にとって必須である</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 音声翻訳アプリの WEB 上でのオープン化によりこれまでの研究室レベルの音声収集から格段に効率的にデータが収集できるようになった。当初目標が 1,000 時間であったものが、5,000 時間の収集を行ったことは、低コストで良質のデータを収集できるため、効率性の面から高く評価できる。</li> <li>○ 特許抄録の自動翻訳システムの実現を 1.5 年前倒し、技術が民間 2 社に移転したのも効率性が高いと評価できる。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 高精度化により評価され、開発された音声翻訳技術ならびに書き言葉翻訳技術が民間企業に技術移転されているため、有効性が高いと考えられる。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ U-STAR という国際共同研究を展開しており、世界的なレベルに達していると考えられる。</li> <li>○ 音声対話技術について、成田空港といった国内観光案内だけでなく、シンガポールとの共同研究で、シンガポール観光案内対話システムを試作している。</li> <li>○ 評価型国際ワークショップの英語音声認識で首位を獲得したことは世界水準に達していると考えられる。</li> </ul>	



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 2-(2) コンテンツ・サービス基盤技術</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発</b>          コミュニケーションのグローバル化が進む中、言語・文化にかかわらず、また、システムの介在を意識することなく、いつでも、どこでも、だれもが必要な情報に容易にアクセスして、その内容を分析し、互いの円滑なコミュニケーションを可能とするため、音声・言語コミュニケーション技術の研究開発及び実証実験を行うとともに、研究開発成果のデモンストレーション（PR）を実施することにより、アジア諸国における成果の活用促進及び言語基盤の強化に貢献する。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術</b>          真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等へ貢献することを目指して研究機構が培ってきた音声・言語・知識に係る研究成果や映像・音響に係る研究成果を踏まえて、多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤、超臨場感コミュニケーションの個別研究課題を集結し、それらを融合的にとらえたユニバーサルコミュニケーション技術の研究開発を推進する。          これにより、ネットワーク上に構築される膨大な情報資源の平時・災害時を問わない利活用や高度な臨場感を伴う遠隔医療など、人と社会にやさしいコミュニケーションの実現を目指す。</p> <p><b>(2) コンテンツ・サービス基盤技術</b>          インターネット上でアクセス可能な膨大なテキスト、音声、画像、センサデータなどの情報コンテンツや、情報コンテンツの一種と見なす事ができる情報サービスを 1000 万個の言語表現、すなわち語、フレーズからなる辞書で扱える範囲において深く意味的に分析し、それらの価値ある組み合わせや分類を発見する情報分析技術を開発する。また、実際に分析対象として、40 億ページ相当の Web サイトを含む情報コンテンツを収集し、それらを管理する技術を開発した上で情報分析技術を適用し、様々な情報サービスも含めた情報コンテンツを組み合わせ、ユーザの要求に対して、広い観点に立った、効率の良い意思決定を支援する情報利活用基盤を開発する。</p> <p><b>ア 情報分析技術の研究開発</b>          テキスト、音声、画像を対象とした情報分析技術、すなわち、テキスト中の文、フレーズを意味的に分類してそれらの間の意味的關係を認識する意味的言語情報分析技術、多数のコンテンツに分散して書かれた複数の文、フレーズを組み合わせる価値ある仮説を生成する分析仮説生成技術、音声、画像をテキスト中の語、フレーズ、文とリンクする異種メディアリンケージ技術について開発を行う。これにより、災害時においては、災害関連の膨大な情報・風説の分析や生活支援に資する情報の利活用を可能とする。          また、そのためのメディア解析基盤技術（構文解析技術等）、さらに情報分析に必要な 1000 万個の語、フレーズからなる言語資源を含めた基盤的情報資源の開発を行う。</p> <p><b>イ 情報利活用基盤技術の研究開発</b>          大量かつ多様なテキストやセンシングデータから構築された大規模情報資産の管理技術を開発する。さらに、大規模情報資産を利用する情報サービスの検索や管理を行い、適切な連携をすることでユーザの要求を満たす複数のサービスを発見し、それらのサービスを適切に組み合わせる効果的に実行させる情報利活</p>	

用基盤技術を開発する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 情報分析技術の研究開発		文・フレーズの意味的処理技術の開発		文フレーズ間の意味的関係認識技術を次期 WISDOM で活用	意味的関係認識技術、仮説生成技術、異種メディアリンク技術を次期 WISDOM で活用
		仮説生成技術の開発			
		WISDOM と概念辞書技術を統合し、次期 WISDOM を開発			WISDOM2015 を公開
		基盤的言語資源の構築			
		メディア解析基盤技術の開発		異種メディアリンク技術の開発	
	イ 情報利活用基盤技術の研究開発	情報サービス連携技術および情報資産管理技術の基礎検討と機能設計		ユーザ定義情報資産の管理およびサービス連携機能の開発	
ユニバーサルコミュニケーションを対象とした情報資産構築と情報サービステストベッドの開発			参加型テストベッドに向けた情報サービステストベッドの拡張機能の開発		情報サービステストベッドの実証実験と、評価及び改良

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 2-(2) コンテンツ・サ	別添 2-(2) コンテンツ・サービス基盤	

ービス基盤技術  
ア 情報分析技術の研究開発

技術  
ア 情報分析技術の研究開発

これまでに開発したテキスト中の文、フレーズ間の意味的分類技術、意味的關係認識技術、分析仮説生成技術の改良を進め、その成果を質問応答システム一休、情報分析システム WISDOM の技術を統合して開発する次世代情報分析システムのプロトタイプに導入する。

- ・まず、これまでに開発したテキスト中の文、フレーズ間の意味的分類技術、意味的關係認識技術、分析仮説生成技術のそれぞれに対して以下に述べるような改良を加え、平成 24 年度稼働を開始した次世代情報分析システム WISDOM 2013 に導入した。  
この WISDOM2013 は Web ページ最大 20 億ページに対して質問応答、評価情報分析等の様々な情報分析モジュールを統合して利用可能にするものである。
- ・テキストの意味的分類技術の一種である評価情報抽出システムは、あるキーワードに関して「良い（肯定）」又は「悪い（否定）」のいずれかの評価情報を Web 上のテキストから抽出できるシステムであり、このシステムによってユーザから与えられたキーワードに関する Web 上の意見をユーザに提示するのが前中期計画期間に公開した情報分析システム、旧 WISDOM における主要な機能であった。  
平成 24 年度は、この評価情報抽出システムの精度改善と、情報分析システム全体での位置づけの変更を行った。前者は学習データの増強、機械学習アルゴリズムの変更である。後者に関して述べると、旧 WISDOM では評価情報抽出システムはユーザからキーワードを入力された後オンラインで実行されていたが、平成 24 年度、収集されたすべての Web 文書に対して、収集直後に評価情報抽出システムをオフラインで適用するよう変更した。その適用の結果は専用の検索エンジンに格納され、ユーザに対して評価情報を提供するのには検索エンジンでの検索のみで可能となり、旧 WISDOM で計算パワーによって制限されていた評価情報分析対象のページ数の上限（ユーザの入力に対して最大 1,000 ページ）が撤廃され、より広範な評価情報が取得できるようになった。
- ・意味的關係認識技術の改良として、「A が B を引き起こす」⇒「A が B の原因となる」といったように、言い換え／含意関係を持つパターン対、あるいは「A に B を接続する」⇔「A から B を外す」といった矛盾関係を持つパターン対を自動抽出するアルゴリズムを新たに開発した。言い換え／含意関係では 1.6 億対以上のパターン対を精度 80% で獲得できること、また、矛盾関係では 75 万対以上のパターン対を精度 80% で獲得できることがわかった。これらは世界的に見ても例をみない規模、精度であり、これまでに開発してきた言語資源や、平成 23 年度提案した述語の分類「活性／不活性」を有効活用することで初めて実現できたものである。特にこうしたパターン対は WISDOM 2013 の質問応答で活用されている。
- ・分析仮説生成技術の改良として、Web より平成 23 年度 100 万件自動抽出した因果関係を組み合わせ、新たな因果関係の仮説を生成するシステムを開発した。例えば Web より自動抽出された「少子化が進行する⇒労働力人口が減少する」「労働力人口が減る⇒GDP が下がる」「GDP が低下する⇒エネルギー使用量は減る」といった 3 つの因果関係から「減少する⇔減る」などの言い換えも考慮して、「少子化が進行する⇒エネルギー使用量が減る」といった新たな因果関係、あるいは将来の可能なシナリオを生成することが可能になった。精度など改善の余地はあるが、「少子化が進行するとどうなるか？」といった回答が難しい質問に対して、Web に直接書かれていない仮説も含め多様な回答を出力することを可能にする技術であり、今後さらなる改善を図っていく予定である。

次いで、そうした成果を利用し、災害関連情報の分析システムの開発を

- ・以上のような成果を活用しつつ、現在、対災害情報分析システムと称している、災害関連情報の分析システムの開発も平成 23 年度に引き続き実施した。東日本大震災の被災地等で

進める。

自治体、NPO、その他救援団体、20 団体以上にヒアリング、100 名以上の救援者にアンケートを行い、それらをもとに災害時に重要な 300 種類の質問、例えば「どこでガスが復旧していますか」といったものを作成し、それらの質問に対して東日本大震災時の twitter 情報、約 5,000 万件から網羅的に回答を発見できるようにシステムの改良を行った。

- ・この結果、人手でキーワード検索を利用し、長時間をかけて発見した回答（質問を元にキーワードを定めた検索の結果の上位 1,000 件の tweet を目視で確認して得られた回答）の内 76%を発見することに成功し、その際、一つの質問あたり平均で約 1,900 件の回答を得ることができ、また、その出力された回答中で正解と判定されるものは平均で約 56%であった。これらの数値は平成 26 年度中を予定している一般公開までにさらに改善を行うが、キーワード検索上位 1,000 件から長時間をかけて人手で発見した回答の約 3/4 がほぼ瞬時に取得できるこの段階でも一定の有用性は確保されている。このシステムはスマートフォンで利用可能であり、また回答を地図上に表示することや、回答を意味的に分類した上で表示するなどの機能も持ち、多数の回答が発見されても必要な回答をその中から容易に発見することが可能となっている。さらに要望・問題、対応策の抽出エンジンといった新機能も利用可能となった。このエンジンの詳細は後述するが、「宮城県で挙がっている問題は何ですか」といった質問に対して「水道が止まっている」「粉ミルクが不足している」などの回答がその対応策（例：「粉ミルクを配布している」）とともに一覧表示されるようになっている。こうした処理は単純なキーワード検索では不可能であり、また、被災地におけるヒアリング時に「あまり考えなくても一目で被災状況がわかるシステムが欲しい」との要望に基づいて開発された機能でもあり、大規模災害時に高い有用性が期待される。今後、被災時に大量の問い合わせ、情報を処理できるよう大規模な並列化を実施する。このシステムについては、Google/Twitter 主催の東日本大震災ビッグデータワークショップに参加した他、産経新聞大阪版一面トップ、Yahoo ニュース、テレビニュース等の多数の報道で取り上げられた。
- ・災害関連情報の分析システムの開発の一環、さらに新規な意味的分類技術、意味的關係認識技術、分析仮説生成技術を統合したシステムとして、災害時に発生する要望・問題を示す表現、例えば「粉ミルクが不足している」といった表現を twitter 上の情報、つまり tweet から抽出し、またそれに対する対応策、例えば、「粉ミルクを配布」「粉ミルクを送った」といった表現も抽出し、抽出元の tweet に記載の地名等も考慮して、要望・問題と対応策のマッチングを抽出するシステムを開発した。これにより、被災地からの要望・問題の報告を一括して認識して被災地支援を効率化するとともに、すでに対応策が取られている要望・問題を支援の対象から効率的に除外するといった作業が可能になる。システムの精度は未だ改善の余地があるものの、平成 23 年度提案した述語の分類「活性／不活性」による性能向上が確認されており、平成 25 年度に言語処理分野における世界最高の国際会議である ACL においてフルペーパーが発表されることとなっている。

さらに、現在一般公開している情報分析システム WISDOM のアーキテクチャを Web 20 億ページが扱えるものに変更し、また上記次世代情報分析システムをその上で稼働させる。現在 WISDOM で使用しているメディア基盤

- ・年度計画に記載の「WISDOM のアーキテクチャの変更」について述べると、まず、上述した次世代情報分析システム WISDOM 2013 は、プロトタイプとは言え、定常的稼働を開始しており、最大で 20 億ページの Web ページに対して上述した言い換え／含意関係を用いる質問応答、評価表現抽出システムを用いた評価情報分析等の様々な情報分析サービスを利用可能にするものである。毎日 1,000 万ページから 2,000 万ページの Web 文書を収集しており、平成 24 年度末時点で、分析対象は実際に収集された 4.5 億ページである。一方で前中期目



解析技術の改良も行い、一般公開に備える。

標期間に公開した旧 WISDOM の分析対象は最大で 1 億ページであり、分析対象数だけをみても大幅な強化となる。こうした強化を可能にするにあたっては、アーキテクチャの大幅な変更が必要であり、平成 24 年度、そうした変更を実施した。より具体的には、旧 WISDOM でユーザから入力を与えられた後オンラインで行っていた様々な処理を Web 文書収集直後にオフラインで実施し、その結果を各種データベースに格納することで高速な分析機能をより大量の文書を対象にして実現した。また、現有の計算機クラスタ上でこのような大規模なオフライン処理を効率的かつ継続的に行うには、構文解析器などのメディア解析基盤技術に関しても起動時のオーバーヘッドを減らすためのサーバー化、ファイル転送の効率化などの多数の改良が必要であり、そのような改良も行い、一日あたり 1,000 万ページ以上の処理を行っている。

- ・ 質問応答や評価情報分析などの各種情報分析サービスはサービス連携基盤というミドルウェアの上で容易に並列化、連携が行われるように設計されており、例えば、質問応答の回答各々に評価情報分析を行ったり、「アトピーに効くのは何か？」という質問の後、その各々の回答に関して「〈回答〉を含むものは何か？」といった更なる情報の深堀を行う質問を一括で問うといった機能が実現できている。今後、例えば「少子化が進むとどうなるのか？」という質問によって、シナリオを生成した後、さらに「各シナリオの内、特定の国の動きに依存するのはどれか？」といった複雑な質問を問う、といった高度な情報分析が容易に実現可能になると期待している。さらにサイバーフィジカルシステム (CPS) の枠組みなどで、センサー情報などテキスト以外の情報とこれまでに述べた各種テキストに関する情報分析との連携も容易に実装可能となっている。また、こうした各種情報分析サービスを連携させるにあたっては、分析の妥当性を確認できるよう、各分析の根拠となったオリジナルのテキストは常に提示可能になるよう実装を進めている。

言語資源としては、語、フレーズを含む 600 万語規模のものに拡大する。

- ・ 言語資源の拡大に関しては、上述したパターン間の意味的關係等の自動抽出手法の出力は、新たに 220 万パターンを含んでおり、平成 23 年度までの約 404 万語、フレーズを含む言語資源に加えて、624 万個の語、フレーズ、パターンを含む言語資源が構築でき、年度目標に記載以上の規模の言語資源が構築できた。
- ・ 意味的關係認識技術の多言語対応の一環として、中国語、英語を対象に新たな学習データを作成することなく、精度 80%以上でそれぞれ 10 万対のフレーズ間の言い換え（両方向の含意関係）を抽出することに成功した。これについてはトップカンファレンスの NAACL でフルペーパーが採択されている。
- ・ WISDOM 2013 には組み込まれていないが、意味的關係認識技術の改良として、平成 23 年度に引き続き「なぜ津波が起きるのか？」といったいわゆる Why 型質問に対して、Web 6 億ページより回答となるテキストを抽出するアルゴリズムの開発を行った。こうした Why 型質問への回答は文、あるいは文章であって、IBM の Watson などが得意とする名詞一つを回答とする質問とはタイプが異なり、言語処理分野においては非常に難しいタスクとして認識されてきた。このタスクに対して、我々のテストデータの質問のうち、確信度が高い回答を発見できた 25%の質問に対しては 80%以上の高精度で回答できるアルゴリズムを開発した。これは平成 23 年度の精度に比較して 20%以上向上しており、世界的に見ても例のない高精度である。今後さらに改善を加えより広範な質問に対して同様の精度を達成する予定である。なお、この技術は平成 23 年度提案した述語の分類「活性／不活性」を活用しており、その分類の有効性を示すものであるが、言語処理分野における世界最高の国際会議で

**イ 情報利活用基盤技術の研究開発**

**イ 情報利活用基盤技術の研究開発**

これまでに開発した情報資産管理技術を改良し、Web アーカイブやセンシング情報等を実世界の事象（イベント）レベルの相関に基づいて横断的に統合・検索する技術を開発する。また、多言語翻訳、多言語音声対話の情報サービス化を行うとともに、インタラクションを含む情報サービス連携を効率よく実行するための技術を開発する。

さらに、知識・言語グリッドの研究開発者向け試用版を開発し、ユニバーサルコミュニケーション研究所の情報資産を組み合わせる災害関連情報アプリケーション等を研究開発者が自ら開発できるテストベッドを構築する。

ある ACL において、活性／不活性の分類の効果が高く評価され、フルペーパーが平成 25 年度に発表されることとなっている。

- ・また、こうした成果を社会展開する場と位置づけている高度言語情報融合フォーラム (ALAGIN) において新規な言語資源もしくはツールを 4 件配信し、すでに配信済みの言語資源 9 件に関してアップデートを行った。また、ALAGIN フォーラムでの情報分析関連リソースに関しては、平成 23 年度末に 458 件であった利用許諾契約件数が 588 件へと 130 件増加した。会員数は同じく、正会員 84 社、特別会員 161 名から正会員 95 社、特別会員 168 名へとそれぞれ 11 社、7 名増加した。この結果、ALAGIN の会員は正会員と特別会員を合計して 263 主体となった。
- ・トップカンファレンスの EMNLP、COLING、NAACL において計 4 本のフルペーパーを発表した。
- ・厚生労働省科研費の支援のもと、放射能被害を念頭に食品の安全性等に関する Web 上の情報分析結果も保健を取り扱う国の組織（国立保健医療科学院）に提供した。
- ・情報資産管理においては、47 種類、2.4PB 規模を超える情報資産を知識・言語グリッド上に構築した。特に、物理センサーから SNS による社会センシングまで、様々なセンシング情報をインターネット等から収集するセンサー情報収集解析基盤 (CPSenS) を開発し、19 種類、396 億レコード規模のセンシング情報資産を構築した。また、世界規模の科学データベース (World Data System, WDS) からメタデータ (元データ推定 35PB) を収集し情報資産に加えた。これら Web アーカイブや科学データベース、センサー情報等から成る情報資産を横断的に検索・統合する相関検索エンジン (Cross-DB Search) を開発した。Cross-DB Search は、時空間相関、オントロジ相関、参照相関を複合的に組み合わせ、異種・異分野の情報資産から相関の高いデータセット群を発見することを可能にする。この複合相関検索技術は、データ工学系の国際会議 (IMMM2012) で最優秀論文賞を受賞し、学術的にも高い評価を得ている。また、自然災害など実世界の事象（イベント）を対象に、これらの情報資産から時空間的かつ意味的に相関のあるデータを検索しクラスタリングを行うデータベース管理システム及び可視化ツール (STICER 3D) を開発した。これらの研究開発により、異種・異分野情報資産の横断的利活用技術の概念実証 (proof of concept) を達成した。
- ・知識・言語グリッドの研究開発者向け試用版 (α 版) を JGN-X5 拠点から成るテストベッド上に構築した。また、平成 23 年度開発した Web アーカイブ、情報分析、超臨場感インタラクション等のユニバーサルコミュニケーションサービスに加え、平成 24 年度は多言語翻訳、VoiceTra (多言語音声対話) のサービスを知識・言語グリッド上に開発した。これらの情報サービスをプログラム可能なネットワーク基盤 (OpenFlow など) の上で連携させ、サービス連携の要求に連動してノード検索やパス構成、状態監視などのネットワーク制御を行う Service-Controlled Networking (SCN) 技術を開発した。SCN により、サービス間のインタラクション増加に伴う処理時間の悪化抑制に効果があることを評価実験で確認し、サービス連携を効率よく実行できることを示した。
- ・上記で開発した情報資産及び CPSenS や Cross-DB Search 等を使って、主に自然災害や健康被害の分野を対象に、研究開発者が自らセンサー情報を集め、各種情報資産を横断的に検索し、それらを組合せて新たな情報資産を開発できる Data Curation システムのプロトタイプを、知識・言語グリッドテストベッド α 版上に構築した。これにより、災害関連情報

	<p>アプリケーション等に必要の情報資産を研究開発者が自ら収集、整理、統合しインタラクティブに開発できるようにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これらの研究成果をベースに、NICTの各種重要案件に貢献した。NICTがIPOを務めるWDSのデータを使ってCross-DB Searchのデモ展示を行い、WDS親組織のICSUが主催するCODATA国際会議等を通じWDSへの技術的貢献をアピールした。また、同CODATA Data Attribution and Citation Task Groupに参画しデータ参照技術の標準化報告書に研究成果の一部を盛り込むなど、国際標準化の面でも貢献した。また、平成23年度MoUを締結した米国標準技術院(NIST)と連携を具体化すべく、NICT-NIST合同ワークショップを主催し、連携分野であるCyber-Physical Cloud Computingのホワイトペーパーを共同作成した。さらに、新世代ネットワーク連携プロジェクトにおいても、SCNミドルウェアを新世代ネットワーク基盤上に実装し、同基盤のアプリケーション開発実行環境としてINTEROP等でデモ展示を行った。</li> <li>産学との連携により、情報通信技術(ICT)を活用して、生活者が利便性を失わずかつ意識することなく確実に消費電力削減ができるようにするために、開発した電力制御ソフトウェア、各種計測センサやスマートタップ等のハードウェア、ならびにホームネットワークとインターネットを接続するホームゲートウェイを用い、実際の住宅を用いてエネルギーの最適割り当てを行うシステムの生活実証実験を実施、各技術の有効性を確認した。</li> </ul>		
論文数	35 報	特許出願数	29 件
当該業務に係る事業費用	7.0 億円	当該業務に従事する職員数	64 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術 (2) コンテンツ・サービス基盤</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 新規アーキテクチャを持つ次世代情報分析システム WISDOM 2013 が定常稼働を開始したことは評価できる。</li> <li>○ 多様な情報資源を横断的に検索・統合する相関検索エンジンや多様なセンシング情報を収集するセンサー情報収集解析基盤の開発も目標を達成したと評価できる。</li> <li>○ 情報サービス開発のためのテストベッドを JGN-X 基盤上に開発した点も目標を達成したと考えられる。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ いわゆるビッグデータと呼ばれる WEB 上に存在する時事ニュースや中継映像などの諸情報を分析し、適切な情報を抽出する技術は、国民が正しい判断を行うために必須の技術である。</li> <li>○ 特に、今後の国家戦略の 1 つとして、高い情報分析能力を有することは、国家にとっての死活問題であり、必要不可欠である。</li> <li>○ 多様なセンシング情報を収集するセンサー情報収集解析基盤は、多様性のある検索エンジンのために必須だと考えられる。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 日常的に 6 億以上の WEB ページを処理できるのは効率性の表れと考えられる。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 情報分析技術は、高度言語融合 (ALAGIN) フォーラムを通して民間にも配布され平成 24 年度 130 件の利用許諾契約があった。</li> <li>○ ユニバーサルコミュニケーション技術にもとづく情報サービスを情報資産に含めることで、分野横断相関検索や多言語翻訳なども可能となり、非常に有効である。</li> <li>○ What 型だけでなく Why 型の質問にも対応できる点は利点が大きいと考えられる。</li> <li>○ 平成 26 年に公開予定の対災害情報分析システムは、南海地震が予想される中、開発が急がれる。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 世界のトップカンファレンスにフルペーパーを 4 件採択されており、国際水準に達していると考えられる。</li> <li>○ 米国標準技術院 (NIST) との研究協力を実施し重要案件に貢献していることは世界水準に達している表れである。</li> </ul>	



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添 2-(3) 超臨場感コミュニケーション技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新的な3次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術</b>          医療等の応用を実現するために必要となる多感覚の情報を統合した応用システム化技術の研究開発、電子ホログラフィ視域角拡大のための狭ピッチなデバイスの開発及びそのデバイスを使用した電子ホログラフィシステム構成技術等の開発を行う。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術</b>          真に人との親和性の高いコミュニケーション技術を創造し、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等に貢献することを目指して研究機構が培ってきた音声・言語・知識に係る研究成果や映像・音響に係る研究成果を踏まえて、多言語コミュニケーション、コンテンツ・サービス基盤、超臨場感コミュニケーションの個別研究課題を集結し、それらを融合的にとらえたユニバーサルコミュニケーション技術の研究開発を推進する。          これにより、ネットワーク上に構築される膨大な情報資源の平時・災害時を問わない利活用や高度な臨場感を伴う遠隔医療など、人と社会にやさしいコミュニケーションの実現を目指す。</p> <p><b>(3) 超臨場感コミュニケーション技術</b>          視差を利用した立体映像技術については、同時に提示する視差数に比例して伝送すべき情報量が増加することから、視差間の類似性などに着目した圧縮方式を開発するとともに、多様な提示方式が存在することを念頭に置いた効率的な伝送方式の開発を行う。          また、人が臨場感を感じる仕組みの解明を目指し、臨場感を定量的・客観的に評価するための技術開発を行う。          これに併せ、上記研究開発に必要な情報取得・提示用装置のうち、市販品が存在しないものについては当該装置の製作も行う。          また、究極の立体映像表示方式である「電子ホログラフィ」については、その実現に向け、表示サイズ及び視野角の拡大を図るとともに、撮像技術の研究開発に取り組む。</p> <p><b>ア 超臨場感立体映像の研究開発</b>          立体映像について、視差間の類似性や奥行き情報に着目した圧縮を行うことで、単純に各映像を並送した場合に比べ、2 倍の圧縮効率を持つ情報源符号化方式を開発する。          また、リアルタイムの立体映像通信の実現を念頭に、符号化・復号化に要する処理時間を半減する情報源符号化方式の開発も行う。          また、多様な立体映像の提示方式が併存していることから、様々な提示装置が、送付された多様なデータを適切に変換し、最適な提示を行うことを可能とするための伝送方式の開発を行う。          さらに、災害時の状況把握等にも活用可能な、遠隔地において多数の視点から撮影した映像を基に立体的に空間を構築する技術の開発を行う。          なお、これらの開発に当たっては、プロトタイプの提示装置を用いた実証実験を通じて、専門家だけでなく、一般利用者からの評価も受けるものとする。          また、究極の立体映像表示方式である「電子ホログラフィ」については、2030 年までに A6 サイズ（対角7インチ）据え置き型のホロディスプレイを実現することを目標に、2015 年までに表示サイズ対角 5 インチ、視域角 20 度の表示の実現を目指すとともに、その撮像技術を開発する。</p>	

**イ 多感覚技術・臨場感評価技術の研究開発**

立体映像、音響、触覚、嗅覚により、人が臨場感を感じる仕組みの解明を目指し、それぞれ単独及び複数の提示により、人がどのような反応を示すのかについて、心理物理的実験及び脳活動計測実験を行い、臨場感を定量的・客観的に評価するための技術開発を行う。

立体映像については、メガネあり 2 眼式立体映像が人に及ぼす疲労感・違和感の定量評価、裸眼立体映像における運動視差の細やかさによる臨場感向上の定量評価、広視野立体映像が及ぼす没入感に対する定量評価などを行い、人が臨場感を感じるメカニズムの解明を図るとともに、立体映像にかかる安全規格確立に必要なデータを収集する。

音響については、映像上認識される音源位置と、立体音響により再現される音像位置のズレがどの程度許容可能であるかの評価を通じ、人が知覚できる音像精度を評価するとともに、立体音響技術に求められる技術的要件の定義を行う。

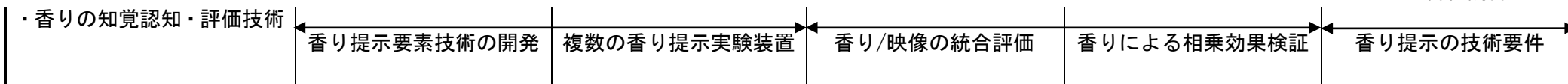
触覚については、触覚提示デバイスが示す位置と立体映像が示す位置にズレが生じるなど、空間的・時間的な不一致が生じた際の許容範囲を評価し、触覚情報と他の感覚情報を統合提示することによる相乗効果について定量評価を行うとともに、遠隔教育・診断・訓練・共同作業等において快適な触覚通信を実現するための技術的要件の定義を行う。

嗅覚については、香りの強さや種類を変えつつ、立体映像・音響・触覚と組み合わせて提示することで、香り提示が他の感覚に与える相乗効果について定量評価を行い、香りの提示が他の感覚を補完できる可能性について分析を行う。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
<b>ア 超臨場感立体映像の研究開発</b> ・電子ホログラフィ (含：超臨場感音響) ・委託研究(究極立体映像用表示デバイス研究開発) ・多視点立体映像	表示素子複数枚装置試作 視域拡大法基礎検討 複数距離カメラ方式検討	表示光合成光学系試作 合成系対応視域拡大法 最大方向音響放射試作	合成光学系改善 視域拡大法検証 3 距離カメラ系検証	新デバイス適用装置試作 表示要素技術改善 3 距離カメラ装置試作	5 インチ・20 度実現 表示に対応する撮像実現 複数音源再現の実現
	基礎検討・要素技術開発	デバイス・回路試作	デバイス・表示装置製作		
	圧縮符号化方式提案 3D カメラ提案・一部製作 実証実験システム構築	圧縮方式検証実験 空間情報取得技術 実証予備実験	圧縮性能評価と改善 空間情報構築技術 実証プロトタイプ導入	符号化装置試作 空間モデル精度改善 実証実験	圧縮効率 2 倍・時間半減 伝送方式開発 総合実証実験
<b>イ 多感覚技術・臨場感評価技術の研究開発</b> ・映像の知覚認知・評価技術 ・音響の知覚認知・評価技術 ・感触の知覚認知・評価技術	大規模 3D 映像評価分析 質感の心理生理評価	3D コンテンツ要因評価 運動視差の心理評価	3D コンテンツ要因解析 包囲感の心理生理評価	3D 個人差要因解析 包囲感・立体感の解析	3D 映像の安全規格化 臨場感向上の技術要件
	音像位置の知覚精度測定	音響実験システムの評価	音響・映像統合実証実験	個人に適した音響再生	立体音響提示の技術要件
	把持感覚等実験装置開発	感触/映像空間配置解析	感触/映像の遅延解析	操作感の自然さ解析	感触提示通信の技術要件





○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
<p>別添 2-(3) 超臨場感コミュニケーション技術</p> <p>ア 超臨場感立体映像の研究開発</p>	<p>別添 2-(3) 超臨場感コミュニケーション技術</p> <p>ア 超臨場感立体映像の研究開発</p> <p>超多視点立体映像の圧縮符号化技術に関しては、実写の多視点静止画像などを用いたシミュレーションにより、平成 23 年度に提案した圧縮方法を原理検証するとともに、その改善を図る。また、圧縮符号化実験に必要なとなる超多視点動画の撮影に関して、効率的な圧縮に必要な撮影画像の補正技術を開発するとともに、それを用いた撮像実験装置を試作する。</p> <p>ランダムに配置されたカメラによる空間情報の構築技術においては、ランダムな多視点で撮影された距離画像群をもとに、空間情報を構成する基礎実験を行う。</p> <p>電子ホログラフィについては、表示サイズ拡大技術の確立に向け、表示デバイス数を 9 素子から 16 素子に増加</p>	<p>平成 24 年度計画に対する実施結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多視点立体映像の圧縮符号化方式について、奥行き情報とともに視差画像間の類似性も考慮し、画像間の差分や剰余情報を画像間の視差量に応じて最適に適用する情報低減方法（SECOND-MVD 方式）を考案した（特許 4 件出願）。提案方式の原理検証として、200 視点の視差画像を用いて、画質評価のシミュレーションを行った。その結果、200 視点のハイビジョン画像を 1/5 以下のデータ量に低減しても、実用的な画質（再生画質は PSNR 35dB 以上）が実現できることを確認した。また、本方式のハードウェア実装の実現方法を検討し、詳細設計にも着手した。本研究は、この分野の最先端の専門研究機関と共同研究を行い、外部連携により効率的に研究推進を図った。</li> <li>・多視点映像撮影のため、専用の小型ハイビジョンカメラユニットを開発し、200 台マルチカメラシステムを開発した。各カメラにダイナミックな視差画像の補正処理回路を実装することで、各視点画像間の特性を個別に精度良く補正・調整できる仕組みを開発した。これにより、リアルタイムの撮像・表示を実現した。本システムを使用し、屋外での多視点映像撮影テストを行い、今までにない高精細な超多視点映像を撮影し、圧縮符号化方式や実証実験の評価動画として活用できる多視点映像データを取得できた。</li> <li>・ランダムに配置されたマルチカメラや距離カメラにより、空間情報を取得する方法を検討した。距離カメラ 1 台を用いて任意視点からのカラー画像と距離画像の撮像実験を行い、評価用画像を取得し、幾何学歪の補正や 3 次元モデルの構成方法を検討した。また、多視点映像から 3 次元モデルを生成し、200 視点の任意視点画像を作成し、裸眼立体ディスプレイに表示し、3D モデリング精度と再生画質の関係などを確認した。今後は、距離情報を加えモデリング精度を向上するとともに、動画像に対しての検証を行う予定である。本件は、外部企業と共同研究のもとで進めた。</li> <li>・裸眼立体映像の社会実証実験に向け、200 インチ裸眼立体ディスプレイの視点数を約 60 から約 200 に増加させ、視域を従来の 3 倍に拡大した。また、表示スクリーン・プロジェクタ配列などの改修により、表示画像の画質向上を図った。平成 24 年度中に、実証実験場所であるうめきたに、機器を搬入・設置し、実証実験の環境を整えた。</li> <li>・電子ホログラフィの重要課題である表示サイズ拡大について、平成 23 年度には、複数の表示デバイスからの光を 1 つの立体像として合成する光学系を考案した（特許出願）。また、この光学系を含み、800 万（4K）画素の表示デバイスを縦横に 3 枚ずつ（合計 9 枚）持つ</li> </ul>

させた表示装置を試作し、平成 23 年度に提案した表示光合成技術を適用して、その検証と改善を行う。また、合成光学系に適用可能なカラー化方法と視域拡大方法について基礎検討を行う。

電子ホログラフィ用撮像技術として、3 視点の距離画像カメラ出力の変換によりホログラムを生成する提案手法について、静止画撮影による基礎検証を行うとともに、変換計算の高速化を図る。また、超臨場感映像用音響技術の基礎研究として、音源の水平方向の放射指向性の収録・再現に向けた要素技術の検討・評価を行う。

表示装置（7200 万画素）を試作した。平成 24 年度は、この装置の光学系の調整方法の検討及び表示するホログラムの生成等を行った。また、カラー表示と視域拡大表示のための基礎検討として、RGB の 3 光源、および光源の位置を時分割で切り替える方法を検討した。さらには、表示デバイスを縦横に 4 枚ずつ（合計 16 枚）持つ表示装置（1 億 2800 万画素）を試作し、対角 8cm のホログラフィ立体像表示を確認した（9 枚では対角 6 cm、中期計画目標は 12 cm）。

- ・電子ホログラフィ用撮像技術として、平成 23 年度に、水平方向に並置した 3 視点程度の距離画像カメラ情報を統合的に処理することで、視差再現、調節再現に加えて、オクルージョンも再現できるホログラムの生成方法を考案した（特許出願）。平成 24 年度は、この方法でホログラムを生成し、前中期で開発した電子ホログラフィ装置で表示して有効性を確認した。また、この手法の高速計算化のため、他の研究機関との共同研究を通して並列計算法の開発に着手し、まずは 1 視点の距離カメラデータにおいて、約 4 倍の高速化と使用メモリ約 1/4 を実現した。
- ・超臨場感映像用音響技術の開発に関しては、音源の放射方向を球面調和関数により滑らかに補間する音響制御技術を開発し、球形スピーカを用いて録音した音を任意の方向にリアルタイムで回すことに成功した。けいはんな情報通信フェアにも出展し、高い評価を得た。
- ・広視域の立体再生像再生を電子ホログラフィで実現するために開発を進めている超高精細スピン注入型空間光変調器（スピン SLM）について、狭画素ピッチ 1 μm の一次元スピン SLM の構造評価および電気特性評価を実施し、SLM の画素毎でのスピン注入磁化反転動作を実証した。また、広回折角に対応した磁気光学特性評価技術を開発し、一次元スピン SLM（画素ピッチ：1 μm、画素数：1×10）による回折光の観察と回折光強度の外部磁場依存性の測定に成功した。
- ・立体映像のリアルタイム伝送のために、3 台の HDTV カメラにより構成される撮影・校正作業支援システムを設計し、仮想視点合成を考慮した奥行データ推定方式を策定した。こうして得られる 3 視点+3 奥行映像を対象として、エンコーダとデコーダを試作し、VOD サーバを介して接続して、リアルタイムに動作することを確認した。また、3DV 符号化方式について、基本レベルでの方式策定を完了した。
- ・複数のデプスカメラ・カラーカメラをオンラインで幾何学的キャリブレーションする技術を開発するとともに、カラーカメラによって撮影される色情報による領域分割処理と、各分割領域に対応するデプスカメラからのデプス情報を組み合わせた立体形状推定法を考案し、基礎実験により有効性を確認した。この立体空間を遠隔から近接まで段階的に自由視点で視聴できるインタフェースを設計した。
- ・最終目標の、画素ピッチ 4 μm 未満、総画素数 1 億 2000 万以上（デバイス 4 並列配置）の超高密度・超多画素空間光変調デバイス実現に向け、LCOS（シリコン液晶デバイス）の新たな画素回路方式・駆動方式を組み込んだ、画素ピッチ 3.5 μm、画素数 885 万の検証用小規模デバイスを製造して特性を評価した。この新たな方式により最終デバイスを実現できる可能性が高いという知見を、製造を通して得た。

イ 多感覚技術・臨場感評価技術の研究開発

イ 多感覚技術・臨場感評価技術の研究開発

立体映像の評価技術に関しては、よ

・立体映像の知覚認知・評価技術に関しては、12 歳～19 歳の未成年 133 名を対象とした（眼

り広い年齢層のユーザを想定した立体映像の評価実験等を実施し、メガネあり 2 眼立体映像の安全規格策定に向けた取組みを推進する。また、広視野の立体映像が与える包囲感の脳活動計測実験等、立体映像の好影響を定量的・客観的に捉えるための評価実験を実施する。

立体音響の評価技術に関しては、大画面立体映像用の音響実験システムを構築し、映像と音響を提示した時の音像定位の知覚精度を定量的に測定する評価実験を実施する。

感触の評価技術に関しては、感触と立体映像が空間的に一致しない時の知覚特性や通信遅延に伴う時の違和感を定量的に評価する実験を推進する。また、多感覚技術の応用に向けて、医療・遠隔操作等の実験システムを構成し、感触・操作感の評価実験に着手する。

香りの評価技術に関しては、4 種類以上の香りを切り替えて提示できる香り実験装置を開発するとともに、このような実験装置を用いて香りと映像が与える臨場感の相乗効果を定量的に明らかにする評価実験を実施する。

鏡あり) 3D 映像の疲労評価実験を産学官フォーラムと連携し実施した。また、成人 (20 歳~69 歳) 500 名を対象とした大規模な (眼鏡あり) 3D 映像の疲労評価実験の結果を取りまとめて、国際標準化団体 ITU-R に寄与文書を提出し、平成 24 年 4 月に採択された。

- 立体映像が人に与える臨場感 (ポジティブな効果) の定量的評価に関しては、超広視野立体映像による脳活動計測実験装置を用いて、映像と立体音響を統合したときの効果を明らかにする fMRI 脳活動計測実験を実施し、特定の脳部位 (側頭平面周辺) において、視野角が狭い映像を見せた場合でも、立体音を聞かせると脳活動が持続することが示され、立体音による補完効果が示唆された。

- 立体音響の知覚認知・評価技術に関しては、大画面立体ディスプレイの上下にスピーカアレイを配置した音響実験システムを構築し、Multiple-Vertical-Panning 方式により立体音響を生成し、映像と音響を統合した時に人が知覚する音像定位の精度を心理物理実験により測定した。その結果、映像が提示される条件では、音響だけが提示される条件と比較して、音像がより正確に定位することを検証した。

- 感触の知覚認知・評価技術に関しては、立体映像と感触の 3 次元空間内の不一致が操作感に与える影響を明らかにする心理物理実験をさらに進め、操作が容易になる条件が手と映像の位置を反転させた状況でも成立することを見出し、この条件の一般性が示された。また、遠隔地との多感覚情報の通信に向けて、2 台の多感覚システムをネットワークで接続し、物体の感触情報を他者と共有することに成功した。さらに、災害復興時に人が入れない場所での建設機械を用いた遠隔作業 (無人化施工) の効率を向上させるために、独立行政法人土木研究所との共同研究を開始し、建設機械の遠隔操作の操作性に関する評価実験の実験計画の策定に着手した。

- 香りの知覚認知・評価技術に関しては、6 種類の香りを瞬時に切り替えて提示できる香り提示実験装置を開発した。本装置を用いると、映像と同期して、異なる香りを組み合わせて噴射することができる。また、香りと映像を統合したときに、人が感じる情感の変化を定量的に捉えるための実験を実施した。さらに「香りの心理・技術・社会展開」シンポジウムを産学官フォーラムと共催で企画・実施、研究機関と産業界の連携関係の強化に向けて寄与した。

- 五感に対する情報を提示するための多種類のデバイスを開発し、これらの要素技術を統合して、視覚、聴覚、触覚、嗅覚、前庭感覚刺激の提示が可能実験システムを開発した。各モダリティの時空間解像度の違いの考慮、および複数感覚同時受容時の非線形性や相乗効果を利用することによる、感覚情報の近似的な表現、動作・操作の近似解釈の基礎概念を提示した。

- 立体映像と音像位置のずれの影響を評価するためには、音場を正確にシミュレーションするリアルタイム音響技術を開発して正確に音を提示する必要があるが、デジタルフィルタを用いて壁面反射率に任意の周波数特性を組み入れるデジタル境界処理技術を確立することにより、7,050m<sup>3</sup>の音響空間を 40kHz サンプリングでレンダリングすることに成功した。

- 音や映像の特徴量と臨場感との関係性を評価し、音響再生方式の違いにより臨場感が低下する場合でも、その空間印象の劣化が、視覚刺激の存在、特に映像の動きによって補償されることを明らかにした。また、振動情報の与える影響の時空間的な側面を評価し、コンテ

	<p>ンツに依存せず、「臨場感」は提示される身体振動刺激の物理量の大小に強く依存することが明らかとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔地と同じ場所にいるかのような感覚で共同作業できる超臨場感テレワークシステムの要素技術として、周囲に雑音が存在していても目的エリアの音だけを実時間に収録するシステム、および複数の映像とデプスを3次元空間に逆投影して疑似3Dモデルを形成するGPU支援の映像モデリングエンジンを開発するとともに、感性評価を実施して、テレワークシステムに関する重要評価項目を抽出した。</li> </ul>		
論文数	117 報	特許出願数	50 件
当該業務に係る事業費用	14.0 億円	当該業務に従事する職員数	66 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題                  2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術                  (3) 超臨場感コミュニケーション</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 200 視点ハイビジョン画像の伝送に関して、情報低減方法を考案し、目標として圧縮率 2 倍であったものを圧縮率 5 倍と目標を大幅に上回った。</li> <li>○ 昨年度対角 6cm であった表示装置に関して、4K 解像度の素子 16 枚による表示装置を構築し、対角 8cm のホログラフィー立体表示を実現したことも評価できる。</li> <li>○ 成人を対象とした 3D 映像の疲労評価実験結果が国際標準となったことは目標を達成したものと考えられる。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電子ホログラフィは究極の立体映像方式であるが、研究のリスクが高く国の研究機関が行う必要性が高い。</li> <li>○ 多視点立体映像伝送技術は、高度な遠隔対話システムのためには必須であり、多くの分野での応用が期待できる。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 産学連携を行い開発の効率化を進めている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 空間情報、多視点映像の取得・伝送・表示の社会実験にむけ、200 インチ裸眼立体ディスプレイやマルチカメラシステムを実証実験場所に設置して有効性を確認している。</li> <li>○ 人に不快感を与えない 3D 映像のガイドラインは、世界標準となり、今後の開発指針に対して非常に有効である。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ホログラフィは、世界最高の性能である。</li> <li>○ 多視点画像伝送技術も世界最高水準と考えられる。</li> </ul>	



## 独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添3-(1) 脳・バイオICT
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>脳活動の統合的活用による情報通信技術、脳の仕組みを活かしたイノベーション創成型研究開発</b>  NIRS-EEGオンライン脳活動推定アルゴリズムの開発・高度化、高齢者・障がい者（チャレンジド）の社会参加に際して考えられる利用シーン（例：車いすの動作の制御、タイピングによるコミュニケーション、お手伝いロボットへの指示）等状況に応じたきめ細やかなBMIサービスを実現するため、基盤技術の研究開発を行う。また、脳や生体における情報処理の特徴を解明し、人間の意味理解に関係する脳内プロセスを理解する研究や前提として必要とされる基盤技術の研究開発を行う。</p> <p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b>  超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確立する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>3 未来ICT基盤技術</b>  未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオICT及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノICT、量子ICT、超高周波ICTの個別研究課題を設定し、それらの革新的機能の実現・実証を通じて、ネットワーク全体のエネルギー効率の改善など、未来の情報通信にイノベーションをもたらす情報通信基盤技術の研究開発を進める。</p> <p>(1) <b>脳・バイオICT</b>  脳内での情報処理の手法を解明すべく、高次脳情報の利用技術のためのデータベースを構築するとともに、人が「理解」する際の脳内メカニズムの解明に取り組む。  また、脳活動信号を十分な時間分解能をもって計測する技術の開発を行う。極めて複雑な人間の感覚を遠隔地で再現するために必要な入力インターフェイスとして、「生体材料を用いたセンサシステム」の研究開発を行い、そのプロトタイプシステムを提示する。これにより、予期しない状況下においても生体に作用する物質や刺激を検出するための基盤構築を図る。</p> <p><b>ア 脳情報通信技術の研究開発</b>  将来のテラーメイド情報提示技術や脳情報インターフェイス技術の実現に向けて、モノや文字に対する視覚理解や言語理解の基礎となる情報の脳内神経表象の解析をfMRI、MEG等を用いて行い、情報要素間の主観的距離の行動学的調査データと合わせて、将来的な高次脳情報の利用技術のためのデータベース（10程度のカテゴリーとそこに含まれる概念群で構築され、脳活動データ等の周辺情報とのクロスリファレンスができるもの）を構築する。  また、情報の理解（わかり）が成立するときの脳内処理メカニズム解明に取り組み、理解の成否において意識化される情報と無意識にとどまる情報に関連した神経表象とその活動パターンについて解析を進め、将来の脳情報インターフェイス技術の汎用化に求められる送り手の意図した情報のみを送る技術の科学的基礎を築く。さらに、脳内処理メカニズムの解析をより深めるために、脳内情報処理ネットワークに関する基礎的なモデル構築を進める。</p>	

高次脳情報と関係する脳活動信号を十分な時空間分解能で計測するために、異なる計測法を統合的に活用する技術や、信号処理・解析手法を開発することにより既存技術と同等の空間分解能を維持しつつリアルタイム（認識機能については数 100msec、運動機能については数 10msec の時間分解能）で脳情報を抽出できる技術を確立する。

**イ バイオ ICT の研究開発**

化学物質や力学刺激など多種多様な情報を検出するセンサシステムのグランドデザインを検討し、それを基に検出対象である化学物質や力学的刺激に反応するように、細胞ないし生体機能分子を操作・調整する技術を創る。さらにこれらの機能を保持したまま微小空間に配置するために、基板上にナノメートルサイズの微小空間を作るナノ加工技術や、ナノメートルの周期で細胞や生体機能分子を配向させて数マイクロメートルに及ぶ規則構造を作るためのナノ構造構築技術を確認する。これにより、細胞や生体機能分子を多数配向させた刺激検出部の構築に必要な要素技術を確立する。

微小空間に配置された細胞ないし生体機能分子の、刺激に対する構造変化や機能変化の計測・評価に必要な技術を検討し、生体材料を用いたセンサシステムにおける、検出信号の増幅及び処理、解析に関する基盤技術の開発を行う。

複数の刺激検出部からの信号を処理することで検出対象を同定する信号処理アルゴリズムを生体機能から学び取り、このアルゴリズムを用いた信号処理部を構築する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 脳情報通信技術の研究開発		脳内表象のデータベース化			
	複数単語の意味的関係性を導くための行動学的調査	行動学的調査データによる脳内の情報表象を取り出す手法の構築	複数単語の意味的関係性を導く脳活動データの蓄積	脳活動データを用いた脳内概念表象の解析	将来的な高次脳情報利用技術に資するデータベースの構築
		情報理解の脳内メカニズム及びネットワークモデル構築			
	情報理解と関連する脳活動の特定  脳活動のネットワーク科学的解析の着手（簡単な視覚刺激）	意識化される場合と無意識下にとどまる脳活動成分の特定	高次野脳活動を含む脳活動のネットワーク科学的解析の着手	情報理解と関連する脳部位間相互作用の特定	送り手の意図した情報と無意識にとどまる情報を区別する脳活動信号特性の解析  脳内情報処理ネットワークの基礎モデル構築



イ バイオ ICT の研究開発	高次脳情報の利用技術のための基礎				高次脳情報に関する脳情報抽出のリアルタイム化
	fMRI 計測における画像ゆがみ克服技術の検討	異なる計測法を統合的に活用する技術の開発	脳情報の計測・解析手法の高精度化（分解能向上等）の検討	脳情報の計測・解析手法の高機能化（新計測原理等）の検討	
	・生体材料を支持体とした生体要素配置法の設計原理検討 ・細胞内導入マテリアルの作成と評価	・支持体への生体要素実装技術の検証 ・生体構造の自己組織化反応の誘導・評価	・生体要素のシステム化技術の構築 ・情報入力から出力へ至るプロセスの構成	・生体要素システムの構造・機能評価 ・情報入力から出力へ至るプロセスの高度化	
生体材料調整・配置技術の構築				高次脳情報に関する脳情報抽出のリアルタイム化	
・生体分子・細胞による情報検出機能の評価と検討	・分子・細胞機能計測要素技術の作成 ・生体の信号抽出要素の検討	・分子・細胞機能計測要素技術の複合化 ・複数要素による信号抽出能の検証	・生体信号計測・評価法の検証 ・生体システムの信号処理モデルの構築		
生体信号抽出・評価法の構築					
・生体分子・細胞による情報検出機能の評価と検討	・分子・細胞機能計測要素技術の作成 ・生体の信号抽出要素の検討	・分子・細胞機能計測要素技術の複合化 ・複数要素による信号抽出能の検証	・生体信号計測・評価法の検証 ・生体システムの信号処理モデルの構築	・生体信号計測・評価法の最適化 ・信号処理モデルの最適化	

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 3-(1) 脳・バイオ  ア 脳情報通信技術の研究開発	別添 3-(1) 脳・バイオ  ア 脳情報通信技術の研究開発 情報理解の基礎となる脳内の情報表象の研究に関して、行動学的データから脳内の情報表象を取り出す手法を構築する。  また、脳活動計測から、意識化及び無意識下の脳活動成分を特定する。  加えて、既存技術の 50%程度低い分解能を維持しつつリアルタイム（運動機能について数 10msec の時間分解能）で脳情報を抽出する技術を確立す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・言語概念は素性の集合で構成されると予想し、哺乳類、鳥類、魚類の 3 カテゴリーに含まれる動物種名の単語について、素性の有無を判断させる行動実験データを用いて、多次元尺度法等の統計解析により言語概念に関する脳内の情報表象を低次元空間で可視化させる手法を構築した。そして、単語間の意味距離を定量化させた。</li> <li>・両眼に整合する視覚情報を与えたとき（この場合、両眼の情報が意識化される）と矛盾する視覚情報を与えたとき（この場合、片眼の情報が無意識下にとどまる）の脳活動を脳磁波計測法により計測したところ両眼の情報が意識化される時のみ特徴的に現れる脳活動成分と無意識下にとどまっている場合でも現れる脳活動成分を特定した。</li> <li>・既存のオフラインでの脳活動データからの運動機能再構成の 80%程度の空間分解能を維持しながら、時間分解能 30msec で指の運動をオンラインで再構成した。</li> <li>・大規模な産学連携として脳情報通信融合研究を推進した。</li> </ul>

イ バイオ ICT の研究開発

る。

イ バイオ ICT の研究開発

生体材料調整・配置技術の構築に関して、生体材料支持体への生体要素実装技術の検証を行う。また、生体構造の自己組織化過程の人為的誘導と評価を行う。

生体信号抽出・評価法の構築に関して、細胞機能を検出する要素技術として、回折限界を超えた分解能での顕微測定法の開発を進める。また、生体素子のシステム解析法の検討を行う。

- ・ 生体材料支持体への生体要素実装技術の検証に関し、顕微計測法によって、DNA 支持体上にタンパク質分子を実装して構成した生体分子システムの動作を検証し、これが生体内と同様の活性を示すこと、および分子の構成によってシステムの活性が大きく変わることを確認した。これにより、DNA 支持体-タンパク質分子複合体形成技術の有効性を確認した。この成果は国際誌「米国科学アカデミー紀要 (PNAS)」に掲載され、報道発表も行い、新聞にも多数掲載された。
- ・ 生体構造の自己組織化過程の人為的誘導と評価に関し、運動性タンパク質によって基板平面上で駆動されるタンパク質フィラメントに対するマイクロメータスケールの人為的操作を行うことにより、自己組織的にミリメータスケールの規則的構造形成が誘導されることを示し、その形成条件を評価し数理モデルを構築することに成功した。これにより、生体分子システムの自己組織構造形成の制御につながる知見を得た。
- ・ 回折限界を超えた分解能での顕微計測法の開発に関し、光の回折限界を超えた分解能を発揮する 3D-SIM (Three Dimensional Structured Illumination Microscopy) 高分解能蛍光顕微鏡法の多色観測システムの開発を進めた。これにより、細胞内の複数種類の要素を同時に見ることで、その位置関係を高分解能解析することを可能にした。
- ・ 生体素子のシステム解析法の検討に関し、生細胞内の染色体の特定部位を認識する制御分子を可視化する手法を作成し、制御分子と染色体によって構成される生体素子システムの挙動を解析することを可能にした。これにより、遺伝情報の確実な継承戦略の解明につながる知見を得た。この成果は国際誌「Science」に掲載され、報道発表も多数行った。

論文数	87 報	特許出願数	6 件
当該業務に係る事業費用	12.6 億円	当該業務に従事する職員数	103 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 3 未来 ICT 基盤技術 (1) 脳・バイオ ICT</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 脳情報通信技術の研究開発において、年次計画に示した情報理解の基礎となる情報表象の研究に関して、言語概念を低次元空間で可視化する手法を確立した。また、既存のオフラインでの脳活動データからの運動機能再構成の 80%程度の空間分解能を維持しながら、時間分解能 30msec で指の運動をオンラインで再構成するなど目標を十分に達成した。</li> <li>○ バイオ ICT の研究開発では、DNA を支持体として構成したタンパク質分子システムが動作することを確認し、この技術の有効性の検証に成功した。さらに、分子の構成によってシステムの活性が大きく変わることを確認し目標を十分に達成した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 脳 ICT/バイオ ICT は、空間・時間の制約を取り除く有望な技術だと考えられるが、ハイリスクであり、国の研究機関が行う必然性がある。</li> <li>○ 脳情報通信技術の研究開発において、NICT が研究装置、研究資源および国内外の研究人材を集約した戦略的研究拠点を構築し維持することは必要である。</li> <li>○ 脳内メカニズム解明には、脳活動のリアルタイム測定は必須と考えられる。</li> <li>○ バイオ ICT の研究開発において、生体が分子情報をセンシングするメカニズムを抽出し、再構築する技術の創成のために貢献している。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 脳情報通信融合の大規模な産学連携を行い、NICT が研究拠点として、研究の効率化を進めている。</li> <li>○ 研究成果が複数の著名雑誌に掲載され、一般向けには新聞報道を行うなど、研究活動の効率が高い。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ オンラインでの脳情報の抽出を実現したことにより、リハビリ等への実用化が明確になり、有効性を示すことができた。</li> <li>○ DNA 支持体とタンパク質複合体の作製と活性が確認できた成果は、手法の有効性を示すものであり、応用面への一里塚的意義がある。</li> <li>○ 生体材料を活用したセンシングシステムの生体プロセスの解明は、人間を中心とした情報通信技術の構築へつながら、ユーザーフレンドリーな情報通信の実現にとって有効である。</li> <li>○ 年度計画通りに進んでいるようであるが、行動学的データから脳内の情報表象をとりだす際、素性を基本としており、どの程度有効か比較がないため若干判りづらい。</li> <li>○ 整合又は矛盾する視覚刺激を用いた脳活動成分の特定についても、全体的な研究開発の実施計画において当該研究成果がどの程度有効か判りづらい。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BMI (Brain Machine Interface) の研究においては、統合的技術を有しており世界でも類を見ない研究である。</li> <li>○ 脳情報通信、特に脳計測基盤技術の研究開発ではトップレベルの成果を収めている。EEG では、ドライ電極の性能は世界最高水準である。</li> </ul>	

- 独自に開発した生体機能解析技術は、世界で高い評価を受けている。
- Science、PNAS 等の国際科学誌に研究論文が掲載されるなど国際的に高い評価を得ている。

独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添3-(2) ナノICT
<p>▣ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b>          超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確立する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>▣ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>3 未来ICT基盤技術</b>          未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオ ICT 及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノ ICT、量子 ICT、超高周波 ICT の個別研究課題を設定し、それらの革新的機能の実現・実証を通じて、ネットワーク全体のエネルギー効率の改善など、未来の情報通信にイノベーションをもたらす情報通信基盤技術の研究開発を進める。</p> <p><b>(2) ナノICT</b>          低消費エネルギー化、低コスト化、循環利用可能な汎用資源活用等により環境負荷を抑制しつつ情報通信の高速高効率化を可能とするために、高い光・電子機能性を有する有機分子材料や超伝導材料などの新規材料を用い、ナノ構造構築技術を応用することで光・電子機能を効果的に発現させる研究開発を行い、堅牢で低消費エネルギーのネットワークの構築の基盤となる超高速光変調技術や高効率な単一光子検出技術などの確立を図る。          また、光・電子制御機能をさらに高める新材料の開発やナノスケールの光・電子機能複合化技術、高次ナノ構造作製・応用技術の研究開発により、通信の要素技術である、光検出、光変調/スイッチング、電磁界センシング等に革新をもたらす基礎技術の研究開発を総合的に推進する。</p> <p><b>ア 有機ナノ ICT 基盤技術の研究開発</b>          環境負荷を抑制しかつネットワークの革新的な高速化を可能にするため、有機化合物の高効率な電気光学機能を利用した光変調技術を開発し、既存技術では達成し得ない 100GHz 以上の高速光変調を実現し実用化に目処をつけるとともに、耐久性向上やオンチップ化など実利用を目指した研究開発に取り組む。          また、既存技術を超える超小型光変調器や光スイッチ、高機能電磁界センサなどを実現するために、有機化合物の多様な光・電子機能の高効率化と、ナノ構造や分子配列による電磁場制御機能の高精度化を図ることで、ナノ構造デバイスにおける光制御機能の高効率化効果を実証し、革新的 ICT 基盤技術を構築する。</p> <p><b>イ 超伝導 ICT 基盤技術の研究開発</b>          安心・安全で低消費エネルギーのネットワークを実現するために、巨視的量子現象である超伝導を利用した高効率な単一光子検出システムや光・超伝導インターフェイスを開発し、半導体技術では達成できない高速・高感度光検出技術と低消費エネルギー情報通信システムの基盤技術を確立する。</p>	

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)					
小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 有機ナノ ICT 基盤技術の研究開発	有機 E0 デバイス作製基盤 光重合性ポリマーの合成 有機 E0 光変調器構造作製	E0 ポリマー組成の検討	光損失や耐熱性などの実用性能の改善		光変調周波数 100GHz 以上を低消費電力で達成
	端面加工技術の確立	光変調器構造の試作	光伝搬損失改善	高速化	
	有機無機ハイブリッドによる革新的光制御技術 配列制御、加工条件最適化 ナノフォトニック光制御 素子の設計試作	配列制御、加工条件高精度化	革新的機能素子試作		光制御機能の高機能化 効果実証
	超伝導単一光子検出器 (SSPD) の高性能化 光キャビティ構造の導入	アレイ化素子の検討	アレイ化素子の実装技術		システム検出効率 50% を達成
イ 超伝導 ICT 基盤技術の研究開発	単一磁束量子回路設計、NbN 集積回路作製技術		SSPD 読み出し回路の設計・試作		SSPD アレイ信号処理の 実現
	作製プロセスの検討	SSPD 読み出し回路の設計・試作			
	光/磁束量子インターフェース高速動作確認 高速動作評価用冷凍機システムの構築	高速動作試験	光/磁束量子インターフェース冷凍機実装技術 信号入出力を含めた冷凍機実装		単一磁束量子・光信号 処理システムプロトタイプ の構築

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 3-(2) ナノ ICT ア 有機ナノ ICT 基盤技術の	別添 3-(2) ナノ ICT ア 有機ナノ ICT 基盤技術の研究開発	

**研究開発**

有機電気光学変調器構造作製に向けて、有機電気光学ポリマー組成や光変調器構造加工条件などの最適化の検討を行い、光変調器構造の試作を行う。

また、ナノ構造デバイスにおける光制御機能の高効率化実現のための技術基盤として、光機能性分子のナノスケールでの配向・配列制御技術やナノ微細加工技術の更なる高精度化により、ナノスケールデバイスの低損失化や光機能化をすすめ、光結合効果などの光制御機能特性を評価する。

- ・有機電気光学（E0）変調器作製に向けた基盤技術として、デバイス作製に適した有機 E0 ポリマー組成の最適化の検討を行い、2種類の E0 分子の組成比により導波路のコア及びクラッドそれぞれに適した屈折率と抵抗率を調整できることを見出し、光導波路構造でも単層膜と同等の高い E0 効果を得ることに成功した。
- ・また、有機 E0 ポリマーの光導波路加工条件の最適化の検討を行い、溶媒耐性の高い架橋性 E0 ポリマーの特徴を生かしてシリコン系フォトレジストを使用した加工プロセスを確立し、E0 ポリマーだけで構成される高効率なチャンネル型光導波路構造の作製に成功した。
- ・ナノ構造デバイスにおける光制御機能の効率化実現のための技術基盤として、光機能性分子のナノスケール配向・配列制御基盤技術の開発に取り組み、光第 2 高調波の干渉法を用いて光機能性生体膜中の分子が極性配向していることを確認した。
- ・光機能性分子の配向・配列制御の基本技術を獲得した上で、配向制御膜のパターンニングにより生体視覚機能を模した双極型光検出器構造を作製し、素子レベルのエッジ検出機能の確認に成功した。
- ・また、シリコンフォトニック結晶光制御構造の高精度作製技術の開発に取り組み、ナノ微細加工プロセスの最適化により、直角度  $90^\circ \pm 1^\circ$  以下の高精度化を実現した。
- ・さらに、光ファイバーとシリコンナノ構造素子との光結合損失を低減する新規な有機・シリコンハイブリッドインターフェース構造を考案・作製し、1dB 以下の世界最高水準の光結合損失を達成した。

**イ 超伝導 ICT 基盤技術の研究開発**

**イ 超伝導 ICT 基盤技術の研究開発**

超伝導光子検出器の計数率向上を目指して素子のアレイ化を検討し、デバイス作製技術の開発、超伝導臨界電流や検出効率等の特性均一性の評価を実施する。冷凍機システムに実装した光／磁束量子インターフェースモジュールの高速動作試験を実施する。

- ・超伝導単一光子検出器（SSPD）のさらなる応答速度を目指し、アレイ化作製技術の開発を行い、SFQ 回路による後段の信号処理を含めて、世界で初めて 4 ピクセル SSPD アレイのクロストークフリー動作を実証した。
- ・また、将来的なパラレルバイアス供給を実現するために重要となる臨界電流均一性を、4 ピクセル SSPD アレイにおいて評価し、 $\pm 3\%$ 以内であることを確認した。
- ・光／磁束量子（SFQ）インターフェースモジュールの高速動作評価として、平成 23 年度に構築した冷凍機システムにおいて、SFQ 変換回路のタイミングジッタ評価を実施した。
- ・その結果、測定系のジッタを含めても 30 psec 程度のジッタであることを確認し、10 GHz を上回る高速動作が可能であることが確認された。
- ・また、NbN（窒化ニオブ）を用いた集積回路では、OR ゲート、TFF ゲート等の基本ゲートを含む小規模 SFQ 回路の完全動作の実証に成功した。

論文数	42 報	特許出願数	7 件
当該業務に係る事業費用	4.0 億円	当該業務に従事する職員数	28 名の内数





平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 3 未来 ICT 基盤技術 (2) ナノ ICT</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 有機電気光学（E0）機能利用の光変調技術の開発、光制御機能の高効率化の実証、高効率な単一光子検出システムの開発などの開発目標をいずれも十分に達成している。</li> <li>○ E0 変調器作製に向けた基盤技術として、ポリマーの組成の検討を行い、光導波路構造でも単層膜と同等の高い E0 効果を得ることに成功した。光導波路加工条件を検討し E0 ポリマーだけで構成される高効率なチャンネル型導波路構造の作製に成功した。</li> <li>○ ナノ構造デバイスにおける光制御機能の効率化実現のための基盤技術として、光機能性分子のナノスケール配向・配列制御基盤技術の開発に取り組み、配向制御膜のパターンニングにより生体視覚機能を模した双極型光検出器構造を作製し、素子レベルのエッジ検出機能の確認に成功した。</li> <li>○ 超伝導単一光子検出器（SSPD）のさらなる応答速度を目指し、アレイ化デバイス技術の開発を行い、SFQ 回路による後段の信号処理を含めて、世界で初めて 4 ピクセル SSPD アレイのクロストークフリー動作を実証した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 我が国の持続的な発展の維持のため、また世界を先導する省エネルギー国であるために、高い省エネルギー性をもった新材料と革新的デバイスの研究開発が必要である。</li> <li>○ 情報通信システムのさらなる低コスト化や省力化を推進するため、既存の技術限界を突破するための新原理や、それにもとづく新素材の開発は国の研究機関が主導的に行うべき分野であり、高速性及び省エネルギー性において優れている有機 E0 材料やそれを用いた光制御デバイスの開発が必要である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 基盤研究を NICT が行い、デバイスメーカーやシステムコンポーネントメーカーとの産学連携により研究開発を推進することは、効率的で効果的である。プロジェクトを推進する中で特許化、技術移転なども積極的に行っている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 有機 E0 材料とそれを用いた光制御デバイスは、大容量化と消費電力の削減のために有効であり、有機 E0 材料と Si ナノフォトニック構造のハイブリッド型光制御素子は、情報処理の高速化の実現に有効である。</li> <li>○ 将来の ICT 技術の創成への貢献、さらに新産業の種としての展開が期待できる。</li> <li>○ 2 種類の E0 分子の組成比により導波路構造に適した屈折率と抵抗率に調整し、有機 E0 ポリマーだけで構成されるチャンネル型光導波路構造の作製に成功し、これにより高効率な導波路が可能になった。</li> <li>○ 配向制御膜のパターンニングによる生体視覚機能を模した双極型光検出器の機能確認に成功した。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p>	

- 有機 E0 ポリマー材料やそれを用いた光制御デバイスの実用化については、まだ他の競合機関も材料研究レベルの段階であり、実用的なデバイスは開発途上である。NICT では、材料からデバイスまでの研究を統合的に進めており、他の競合機関に対して競争優位にある。
- 世界ではじめて 4 ピクセル SSPD アレーのクロストークフリー動作を実証した。
- NICT の SSPD は検出率、暗計数率、カウントレート等で世界トップレベルである。

独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添3-(3) 量子ICT</p>
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b>          超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確立する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p> <p>● <b>フォトニックネットワーク技術の研究開発</b>          各家庭に光通信を低エネルギーで提供する光ネットワーク制御技術、光ファイバの容量を飛躍的に向上させる革新的光多重技術、オール光ルータを実現するための技術、量子情報通信技術などの研究開発を実施する。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>3 未来ICT基盤技術</b>          未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオ ICT 及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノ ICT、量子 ICT、超高周波 ICT の個別研究課題を設定し、それらの革新的機能の実現・実証を通じて、ネットワーク全体のエネルギー効率の改善など、未来の情報通信にイノベーションをもたらす情報通信基盤技術の研究開発を進める。</p> <p><b>(3) 量子ICT</b>          究極の物理法則“量子力学”に基づいて、絶対安全な量子暗号通信や従来理論の容量限界を打破する量子情報通信の開発を推進する。</p> <p><b>ア 量子暗号技術の研究開発</b>          将来技術でも破れない、いわゆる情報理論的に安全な通信を実現する量子鍵配送ネットワーク技術に関して、将来のユーザ数の増加に伴う暗号鍵の需要増大に対応するために、量子リンクの鍵生成速度を従来比 10 倍に向上させるとともに（損失 10 分の 1 の通信路において 1Mbps 程度）、効率的な鍵リレーやルーティング機能を搭載した量子鍵配送ネットワークを構築する。さらに、量子ビット誤り率を 3%以下に保って安定に鍵生成を行うためのアクティブ制御技術を開発するとともに、都市圏敷設ファイバ環境での暗号化性能の定量的評価技術を開発し、実運用に必要な安定動作及び安全性評価試験を行う。          既存の光ファイバ通信技術と親和性の高い量子暗号ネットワークを低コストで構築する技術として、コヒーレント状態とホモダイン検波を用いた実装技術の研究開発を進め、フィールド環境での動作試験を行う。          これらの量子暗号技術をフォトニックネットワークに組み込んで効率的な鍵管理を行うためのアーキテクチャの研究開発を進め、プロトタイプのフィールド実証試験を行う。</p> <p><b>イ 量子ノード技術の研究開発</b>          与えられた光送信電力の下で最大容量の通信を実現する技術として、光信号をノード内で量子的に処理し最大情報量を復号する量子デコーダの設計理論と</p>	

基本回路技術の研究開発を行う。特に、高純度量子光源と、毎秒 100 個以下の暗計数で高感度かつ高速性に優れた光子検出器を組み込んだ光量子回路を開発する。さらに、回路の集積化に向けて、固体素子と光量子状態のインターフェイスやメディア変換技術の研究開発を行う。これらの研究開発で必要となる光子や原子の極限的測定技術も合わせて開発し、計測応用への実証を進める。

量子もつれ相関をネットワーク上で利活用することで、従来の ICT では不可能だった安全で公正な情報通信の新プロトコルと、その実現に必要な基盤技術を開発する。特に、有無線統合の量子リンク上で量子もつれ相関を直接的に使った次世代の量子鍵配送システムと、その実現に必要な光源及び光子検出器の開発を行う。

さらに、量子もつれ相関を壊すことなく中継し、広域ネットワークで利用するための量子もつれ中継技術の研究開発を行う。特に、量子メモリと小規模量子プロセッサを開発して、損失で劣化した複数の量子もつれ状態から理想的な量子もつれ状態を純粋化する操作を実証する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 量子暗号技術の研究開発	効率的な管理アーキテクチャと安全性評価技術				フィールド実験
	委託研究「セキュアフォトリックネットワーク技術」				
イ 量子ノード技術の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tokyo QKD Network の試験運用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 新しい鍵リレーやルーティング機能の搭載</li> <li>• アプリケーションの拡張とインターフェイスの開発</li> </ul> </li> <li>• ホモダイン検出器に基づく実装技術の開発</li> </ul>				
	委託研究「量子もつれ中継技術」				遠隔量子メモリ間での量子もつれ生成と誤り耐性の実証
	光源・検出器の性能改善		有無線統合量子リンクへの展開		
	量子デコーダの回路設計		組み立て、動作試験		伝送実験
	高効率な光量子インターフェイスの材料探索			デバイス構造の最適化	
	イオン共同冷却技術	量子論理分光技術		光周波数標準へ展開	

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 3-(3) 量子 ICT	別添 3-(3) 量子 ICT	
ア 量子暗号技術の研究開発	<p><b>ア 量子暗号技術の研究開発</b></p> <p>都市圏敷設ファイバ環境において量子鍵配送ネットワークの安定動作試験を進め、実装時に生じるサイドチャネルを洗い出し、安全性の定量的評価に必要な評価項目を明らかにするとともに、量子鍵配送を用いたノード認証技術など新たな応用を創出する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産学連携により、都市圏敷設光ファイバ環境に構築してある Tokyo QKD(Quantum Key Distribution) Network を用いて、量子鍵配送のデータを蓄積して安定動作試験を進め、装置変動や気象データとの相関解析により、特性変動の主要因を解明し動作の安定度を向上させた。</li> <li>種々のサイドチャネル攻撃の危険度を解析し、危険度の高い明光照射攻撃（強い光を照射することで光子検出器を動作不能にして、気付かれずに盗聴を行う攻撃）について攻撃実験を実施して問題点を分析し、有効な解決策（光子同時計数ユニットの追加）を開発して、その効果を実証した。産学連携により、安全性の定量的評価に必要な評価項目として、送信機の変調器特性の変動幅、復調干渉系の温度変化、半導体検出器のバイアス点変動、及び受信機に入り込む背景光の光量が重要であることを明らかにした。さらに、年度計画を上回る成果として、サイドチャネル攻撃の影響を低減できる量子もつれ鍵配送方式の基本設計を行うとともに、光源のスペクトル純度を向上させ将来の量子ネットワークの長距離のリレー機能実現に必要な 4 光子同時計数の計数率を従来比 30 倍以上に改善し世界記録を達成した。</li> <li>量子鍵配送を用いたノード認証技術などの新たな応用の創出やセキュリティ機能拡張に向けた研究開発として、拠点間通信を制御するレイヤ 3 スイッチの上で、ペイロードとユーザ IP アドレスを量子鍵配送により暗号化し、さらに最新の現代暗号技術（ユニバーサルハッシュ関数）を組み合わせることで情報理論的に安全なメッセージ認証及びデータ秘匿化を同時に実行できる新しいセキュリティ技術を考案し、Tokyo QKD Network 上で実装した。さらに、年度計画を上回る成果として、QKD の秘密鍵をスマートフォンへ供給し、ネットワーク上の重要情報にアクセスする際のマルチユーザ認証やアクセス権限のマルチ階層化に利用して、データ保存時及び閲覧時の安全性を向上させる技術を開発した。</li> <li>Tokyo QKD Network の運用について、45km~90km をカバーする都市圏ネットワーク上で世界最高速の量子暗号ネットワークを運用し、新しいアプリケーションの実証的研究まで行っているのは NICT の産学官連携プロジェクトのみである。</li> </ul>
イ 量子ノード技術の研究開発	<p><b>イ 量子ノード技術の研究開発</b></p> <p>量子デコーダの基盤技術として、量子信号処理回路と超伝導単一光子検出器を用いて通信波長帯用の受信回路を構築するとともに、量子重ね合わせ状態を用いた信号増幅転送技術の開発、導波路型スクィーズド光源の高品質化、光子数識別器の高感度化と低損失光結合技術の開発に取り</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>量子デコーダの基盤技術として、量子信号処理回路と超伝導単一光子検出器とを組み合わせた通信波長帯の受信回路を構築した。特に、小型化に向けた開発を前倒しで進め、将来有望と考えられるシリコン導波路基板による回路構築を実現した。さらに、リング型導波路の非線形効果も新たに活用することにより、量子信号処理における利得増強に有用な量子相関（2 光子同時計数）の検出に成功して、年度計画を上回る成果を達成した。</li> <li>量子信号処理の利得増強のため、量子重ね合わせ状態を用いた量子テレポーテーションにより利得 3 倍の信号増幅転送技術の開発に成功した。産学連携により量子中継の要素技術として、半導体素子を用いてスピン-光子量子もつれ状態を生成することに世界で初めて成功し国際的著名誌 Nature で発表した。</li> </ul>

組む。極限計測技術として複合イオン間の相関測定技術を開発する。

- ・導波路型スクィーズド光源を高品質化するとともに、その特性を高精度で検出するためのホモダイン検出器の最適化手法を確立した。
- ・光子数識別能力を持つ超伝導転移端センサの高感度化を行い、20光子までの広範囲で明瞭な光子数識別に成功し、スクィーズド光との低損失結合技術を開発した。
- ・極限計測技術において、インジウムイオン時計遷移の読み出し法として従来の相関測定技術よりも簡便なマクロ振動励起法を独自に考案し予備実験に成功するとともに、真空紫外光出力の従来比3倍の高出力化と独自手法による周波数安定化実装に成功した。

論文数	69 報	特許出願数	10 件
当該業務に係る事業費用	7.6 億円	当該業務に従事する職員数	44 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 3 未来 ICT 基盤技術 (3) 量子 ICT</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 都市圏敷設光ファイバ環境に構築してある Tokyo QKD Network を用いて、安定動作試験を進め動作安定度を着実に改善した。サイドチャネル攻撃耐性を抜本的に向上させる次世代技術「量子もつれ鍵配送方式」の基本設計を行い、量子光源スペクトル純度を向上させ 4 光子同時計数の世界記録を達成する（4 光子同時計数率を従来比 30 倍以上に改善）など、年度計画を大幅に上回る成果を得た。</li> <li>○ 量子デコーダの研究開発において、超伝導単一光子検出器と組み合わせた通信波長帯の受信回路を構築した。さらに、2 光子生成過程まで取り入れた回路構成を行い、今後の量子信号処理に必要な量子相関（2 光子同時計数）の検出に成功するなど、年度計画を大幅に上回る成果を得た。</li> <li>○ 産学連携により、量子もつれ中継の要素技術として、半導体素子を用いてスピン-光子量子もつれ状態の生成に世界で初めて成功し、Nature 誌で発表した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 19 世紀に確立された物理法則に基づく現在の情報通信技術は、暗号解読の危機や容量限界を迎えており、量子力学に基づく量子暗号通信技術を確立し、絶対安全な通信路の確保や容量限界の打破は急務である。</li> <li>○ 量子暗号技術の研究開発は、リスクが大きく、専用回線が必要であることなどから、産学官での連携を取りながら戦略的に推進する必要がある。そのためには国の研究機関が主導的に推進すべきであり、実証システム Tokyo QKD Network テストベッドを推進している NICT で行うべきである。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ NICT が有する Tokyo QKD Network テストベッドを中核として、All Japan の産学官連携や国際連携プロジェクトなど効率良く研究を進めている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 光子同時計数率を大きく改善し、量子ネットワーク長距離リレー機能の実現に大きく前進した。</li> <li>○ 量子信号処理回路と超伝導単一光子検出器とを組み合わせた通信波長帯の受信回路を構築し、量子信号処理における利得増強に有用な量子相関の検出に成功し、量子信号処理の実現に大きく前進した。</li> <li>○ 実利用への課題、従来技術にない秘匿化と改ざん防止実現技術の開発、QKD の秘密鍵をスマートフォンへ供給し安全性を向上させる技術の開発など社会要請に対する有効性を示した。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4 光子同時計数率を従来比 30 倍以上に改善し、世界記録を達成した。</li> <li>○ スピン-光子量子もつれ状態の生成に世界で初めて成功し、Nature 誌で発表した。</li> <li>○ 量子暗号技術の研究開発では、45km~90km をカバーする世界最高速の量子暗号ネットワークを運営し、応用の実証実験まで行っているのは世界で NICT の産学官連携プロジェクトのみであり、民生用の量子暗号通信技術では、世界をリードしている。</li> </ul>	

- 量子ノード技術では、粒子性のほか、光の波動性も同時に制御する点で独創性がある。小型化技術にも着手し実用化に向けて世界をリードしている。
- 量子計測技術では、NICT 独自方式の次世代技術を提案・開発、大陸間光周波数比較計画を立案するなど世界をリードしている。



## 独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添3-(4) 超高周波 ICT
<p>▣ 中期目標の記載事項</p> <p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b>          超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確認する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>▣ 中期計画の記載事項</p> <p><b>3 未来 ICT 基盤技術</b>          未来の情報通信の基礎となる新概念を創出し、情報通信技術の新たな道筋を開拓していくため、脳活動の統合的活用や生体機能の活用により情報通信パラダイムの創出を目指す脳・バイオ ICT 及び革新的機能や原理を応用して情報通信の性能と機能の向上を目指すナノ ICT、量子 ICT、超高周波 ICT の個別研究課題を設定し、それらの革新的機能の実現・実証を通じて、ネットワーク全体のエネルギー効率の改善など、未来の情報通信にイノベーションをもたらす情報通信基盤技術の研究開発を進める。</p> <p><b>(4) 超高周波 ICT</b>          超高速無線通信や非破壊非接触計測に重要な未開拓電磁波領域のテラヘルツ・ミリ波等の超高周波領域に関して、欧米との開発競争が始まっている中、その利用技術を確認するため、技術基盤となる光源、検出器、増幅器、変復調器、光電変換器、アンテナなどの制御機器も視野に入れ、2015 年頃までに超高周波領域の基盤技術の研究開発を進める。また、災害時を含む幅広い使用に耐える計測センサシステム、非破壊検査システム、無線通信システム、標準信号源システム等の要素技術、各種システムを統合した超高速無線、超高速信号計測、知的基盤技術（計測に必要な標準（周波数、パワー）、物質の分光特性にかかるデータベース、測定手法の標準化）等の研究開発及び標準化を推進する。</p> <p><b>ア 超高周波基盤技術の研究開発</b>          100Gbps 級の超高速無線通信やテラヘルツ波を用いた高精度な（現状より 1 桁高い周波数分解能を持つ）非破壊非接触計測を 2020 年頃までに可能にするために、超高周波領域での光源、検出器、増幅器、変復調器、光電変換器、アンテナなどの各要素技術を開発し基盤技術を確認する。</p> <p><b>イ 超高速無線計測技術の研究開発</b>          超高速無線通信や超高速信号計測を 2020 年頃までに実現するシステム開発に資するため、100Gbps 級無線通信、リアルタイム計測による非破壊非接触センサ技術、及び超高周波帯での計測に必要な標準（周波数、パワー等）を定めるための技術を確認する。</p> <p><b>ウ 超高周波応用センシング技術の研究開発</b>          有害物質の分析、社会インフラ・建造物等の経年劣化や災害によるダメージ診断等に利用可能であり、被災状況の迅速な把握や救助者の二次被害防止も可能とするテラヘルツ帯近傍の周波数帯によるセンシング技術を確認するとともに、従来からのセンシング技術と併せたセンシングシステムを開発し、従来技術の</p>	

みでは困難な実時間非破壊非接触センシング応用技術の研究開発を進める。第3期中期目標期間の半ばまでに、様々な非破壊検査用途に応用するためのベースとなる可搬型イメージングシステムを試作し、2020年頃からの産業応用を目指して、材料・物質の周波数特性にかかるデータベースを2015年までに実利用に目処がつくレベルまで整備するとともに、測定手法の標準化を進めるための技術を2015年までに確立する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 超高周波基盤技術の研究開発	各種デバイスの 220GHz までの特性を実測評価できる技術を開発		各種デバイスの 325GHz までの特性を実測評価できる技術を開発		各種デバイスの 500GHz までの特性を実測評価できる技術を開発
イ 超高速無線計測技術の研究開発	100Gbps 級の超高速無線通信や超高周波を用いた非破壊非接触計測を 2020 年頃までに可能にするため各種デバイス・サブシステムの開発				
	1THz 付近のテラヘルツ周波数コムを発生できる技術を開発	3THz 付近までコムを拡張できる技術を開発		テラヘルツ周波数コムによりテラヘルツ帯量子カスケードレーザをロックした高輝度高安定狭線幅の光源技術を開発	
ウ 超高周波応用センシング技術の研究開発	超高速無線通信や超高速信号計測を 2020 年頃までに実現するシステム開発を推進し、100Gbps 級無線通信や、非破壊非接触センサ技術と超高周波帯での計測に必要な標準（周波数、パワー等）を定めるための技術を確立				
	分光用標準資料開発	分光システム評価法の確立	材料評価法の標準化	テラヘルツ分光手引書作成・公開	
	スペクトルデータベースの拡充		データベースの国際協力体制の確立		
	建造物非破壊検査の実現可能性検討	建造物非破壊センシング技術の開発			
	テラヘルツ帯におけるバイオ系物性研究				

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 3-(4) 超高周波 ICT	別添 3-(4) 超高周波 ICT	
ア 超高周波基盤技術の研究開発	<p><b>ア 超高周波基盤技術の研究開発</b></p> <p>ミリ波、テラヘルツ波帯利用技術確立を目的とした超高速・高出力デバイス技術、システム技術に関連する研究を行う。特に、窒化ガリウム系トランジスタおよび酸化ガリウム系トランジスタ等について高性能化を行う。また、220GHz までのデバイス特性計測が可能な超高速信号測定技術を開発する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窒化ガリウム系トランジスタについて、高周波回路に適したノーマリオフ動作や、半導体層構造の材料を工夫し従来構造に比べ 1.5 倍の電流値を達成した。</li> <li>・酸化ガリウム系デバイスについて、2 インチ径の単結晶基板を開発し、MOS（金属-酸化物-半導体）ダイオードを試作、特性評価した。さらに、ショットキーダイオードを試作し、高いデバイス特性を実現した。</li> <li>・インジウムリン系トランジスタについて、量子閉じ込め効果（2次元電子）を考慮したモンテカルロ計算によって、シミュレーションを精緻化し、ゲート長を 20 nm 程度まで微細化することで世界最高速トランジスタを実現出来る可能性を示した。</li> <li>・テラヘルツ帯量子カスケードレーザについて、高温動作化実現に向けて縦光学モード（LO）フォノンと電子の相互作用によるレーザ準位のブロードニングが阻害要因の一つであることを見出し、その対策として 2 井戸型構造、新規材料系を提案し、第一原理計算により有効性を確かめた。</li> <li>・システム技術に関し、ネットワークアナライザと周波数エクステンダにより 220GHz までの導波管部品計測環境とともに、オン・ウエハ・プロービング計測環境についても整備を完了し、測定精度について評価を開始した。</li> </ul>
イ 超高速無線計測技術の研究開発	<p><b>イ 超高速無線計測技術の研究開発</b></p> <p>1THz 付近のテラヘルツ帯周波数コムの実現を目指し、前年度開発した光パルス光源の短パルス化を行う。特に、通信波長帯半導体レーザを用いた変調器ベースのパルス光源と 1μm 帯のファイバーベースパルスレーザの短パルス化（&lt;数百 fs）を目指す。また、コム用の光・テラヘルツ変換部の開発に着手し、コム発生を実現する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信波長帯半導体レーザを用いた変調器ベースパルス光源については、ブロードバンド化を行い、3THz に及ぶ光周波数コムの発生に成功した（世界で NICT のみ実現可能）。</li> <li>・1THz 付近のテラヘルツ帯周波数コムのためのコンパクトな光パルス光源開発において、1 μm 帯のイッテルビウムドープファイバー（YDF）レーザと YDF 増幅器によりパルス幅約 100fs かつ平均出力 50mW 以上のモードロック発振に成功した。</li> <li>・前述の光パルス InAs バルク半導体に入射し、1THz 程度のテラヘルツコムの発生を確認した。</li> <li>・テラヘルツ帯変換素子として、周期分極反転型ニオブ酸リチウム（PPLN）導波路の設計・試作を行った。変換効率向上のために重要な低損失（&lt;0.5dB/cm@1.55 μm）の導波路損失を実現した。</li> <li>・産学との連携により超小型テラヘルツ波プローブを開発し、検出可能周波数について従来マイクロ波帯までであったものを 3THz まで検出可能であることを示し、その成果が新聞や雑誌に掲載された。</li> </ul>
ウ 超高周波応用センシング技術の研究開発	<p><b>ウ 超高周波応用センシング技術の研究開発</b></p> <p>データベースに関しては、分光手法の確立を進め、スペクトルデータベースの拡充に不可欠な他機関の参加を</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テラヘルツ波帯を用いた分光装置のバリデーション法（測定結果の妥当性確認法）を確立するため、NICT が選定した標準試料および、プロトコルを用いて産業技術総合研究所、理化学研究所との国内ラウンドロビンテスト（同一の標準試料と測定手順による巡回測定試</li> </ul>

促す。

また、被災建造物等の経年劣化診断技術の構築を目指し、ミリ波帯を中心とする超高周波電磁波による非破壊センサの開発を開始する。

さらに、可搬型イメージングシステムに向けたカメラの試作を始める。

験)を行なった結果を解析し、各機関での誤差要因を明らかにした。また、理化学研究所と共同で開発したテラヘルツ波帯のスペクトルデータベースの登録用インターフェースを改良し、外部からの参加を容易にし、国際的に参加を促すための基盤を確立した。

- ・産学との連携により、木造家屋及びその基礎やコンクリート構造物など、多様な被災建造物の内部の破壊状況を把握するとともに経年劣化診断にも適用可能な非破壊診断技術確立のため、ミリ波帯高周波電磁波による非破壊センシングのコアとなるセンサ開発を開始した。
- ・産学との連携により、東日本大震災による被災家屋を 5GHz、100GHz、1THz、近赤外光のそれぞれの周波数で計測した“電磁波計測ケーススタディ集”を報道発表し、一般への提供を開始した。
- ・産学との連携により、超高周波電磁波を用いた被災家屋診断システムの開発を開始し、アンテナ設計、木材の映像化の可能性の把握、コンクリート構造物への適用性検討を行った。
- ・産学との連携により、2次元ロックインアンプを用いた赤外線による表面画像診断システムのプロトタイプを開発した。壁紙等で隠された背後の壁面の微細なヒビ割れ等の傷の検出に成功した。
- ・産学との連携により、高感度画素の開発を開始し、約 2.5THz において、センサ特性（雑音等価電力）が約 2.5 倍向上した。約 0.6THz においてもセンサ特性が向上し、低周波数化が可能であることを確認した。VGA-THz カメラの要素技術開発を完了し、VGA 映像が途切れることなく表示されることを確認した。さらに、320X240 画素パッシブカメラ用の F/0.7 レンズを開発し、従来パッシブ画像に比べ画質を大幅に改善した。模擬災害または模擬セキュリティの状況下において検出部のアレイセンサ各画素に入射するパワーを計算した。

論文数	30 報	特許出願数	12 件
当該業務に係る事業費用	4.9 億円	当該業務に従事する職員数	83 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 3 未来 ICT 基盤技術 (4) 超高周波 ICT</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 超高速信号測定技術において、GaN 系トランジスタにおいて高周波回路に適したノーマリオフ、従来構造に比べ 1.5 倍の電流値を達成した。Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> デバイスについては、2 インチ径の単結晶基盤を開発し、MOS ダイオードを試作し特性を評価するなど当初の目標を十分に達成した。</li> <li>○ 超高速無線計測技術においては、波長 1 μm 帯での短パルス光源の開発とそれをを用いた 1THz 程度のテラヘルツ波の発生を確認した。通信波長帯における変調器ベースパルス光源の広帯域化を行い、3THz に及ぶ光周波数コム発生に成功するなど、目標以上の成果を達成した。</li> <li>○ 建造物の非破壊診断について、2 次元ロックインアンプ赤外線診断システムのプロトタイプを完成させた。また、東日本大震災による被災家屋を 5GHz、100GHz、1THz、近赤外光のそれぞれの周波数で計測し、「電磁波計測ケーススタディ集」の一般への提供を開始し、目標を十分に達成した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ テラヘルツ帯は、超高速無線技術、非破壊検査、ケミカル／バイオセンシング等への応用が期待できる分野であるが、計測技術や個別要素技術が発展途上のため、欧米の様に国が主体となって開発する必要があり、NICT が一体的・包括的に研究開発できる機関である。</li> <li>○ 高周波電磁波を用いた建造物の非破壊技術は、被災建物やインフラの劣化などに利用でき、我が国の安心・安全の確保のための技術として必要である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平成 24 年にテラヘルツ研究センターが発足し、技術の集約できる体制が構築された。産学官連携、国内外の大学等研究機関との連携を推進し、論文発表、特許出願、技術移転などを行っており、効率性は高い。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ テラヘルツミリ波周波数帯における非破壊検査は、構造物、食品パッケージ、文化財などの非破壊検査に活用できる。</li> <li>○ 高周波電磁波を用いた建造物非破壊診断技術は、将来の総合的インフラ劣化診断への活用が期待される。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 200GHz 超の特性計測技術は、世界で NICT が先導する立場にある。</li> <li>○ 光通信波長帯におけるテラヘルツ帯周波数コム発生は、NICT の技術によってのみが実現可能である。</li> <li>○ 可搬型テラヘルツカメラの性能は、世界トップレベルである。</li> <li>○ 電磁波センシング実績において世界最先端の実用実績を持っている。基礎技術から実用化能力まで、最先端の能力を持つ。</li> </ul>	



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添 4-(1) 電磁波センシング・可視化技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b></p> <p>超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確認する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>4 電磁波センシング基盤技術</b></p> <p>研究機構が通信省電気試験所、郵政省電波研究所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、時空標準、電磁環境、電磁波センシングの個別研究課題における革新機能創成を目指すとともに、社会を支える基盤技術としての高度化・高信頼化及び災害対応の強化を図っていく。</p> <p>これにより、高度なネットワーク技術やコミュニケーション技術の進展とともに成長し、複雑化していく社会を未来に亘って高精度に支えていくとともに、安心で安全な社会の構築に不可欠な、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出し、利用促進を図っていく。</p> <p><b>(1) 電磁波センシング・可視化技術</b></p> <p>地球温暖化等のグローバルな気候変動問題、風水害や地震等の自然災害、航路上の物体や状況等、様々な空間・時間スケールにおける人間活動を脅かす諸課題に関し、安心と安全の確保をより確実なものにしていくため、太陽や地球近傍の宇宙空間から生活圏までの様々な現象や物質、物体等の状態を高精度に実時間計測するリモートセンシング技術及びデータ伝送、利用等に関する基盤技術の確立を目指す。計測対象の特性や計測装置の運用形態等に応じた柔軟かつ高安定な運用を可能にするため、周波数帯域の開拓及び計測系と情報伝送系の安定融合等のための基盤技術を研究開発するとともに、電離層から大気環境までの様々な観測データを統合的に管理、利用する大規模データベース統合技術や科学情報可視化技術等に基づくセンシング情報利用高度化のための基盤技術を研究開発する。</p> <p><b>ア 高周波電磁波センシング技術の研究開発</b></p> <p>将来の地球観測光学衛星等の限られた衛星リソース上において、高精度アクティブセンシングと情報伝送を同一機器で行うことで、衛星軌道上などにおける通信断絶や障害に対応する複数通信手段の確保等が可能な情報通信を実現するための要素技術として、特に近年の地球観測において利用が進みつつある光領域において、計測と通信の品質確保を同一機器で行うための基礎となる光波制御及び出力安定化等の基盤技術を確立する。</p> <p>また、高周波を用いた <math>^{13}\text{CO}</math>、<math>\text{CO}</math>、<math>\text{HDO}</math>、<math>\text{H}_2\text{O}</math> の同位体比検出等、微量物質や各種パラメータのリモート計測に適した周波数のシステム構成を可能にするとともに、将来の種々の目的に応じた情報伝送に必要な周波数の利用を可能にするため、その両面に応用可能な高周波発振技術、媒質中伝播の解析技術、信号検出技術及び信号処理技術の研究開発を行う。受信機構成技術において量子限界の 10 倍以内の受信機雑音温度を実現する等、ヘテロダイン検波等における高精度化を実現する要素技術を確立する。</p> <p><b>イ リージョナル電波センシング技術の研究開発</b></p>	

同一空間内に存在する豪雨等の現象や航空機等の物体等の超高速 3次元観測を可能にする技術を確認し、空間内における事故防止等の安心・安全確保の向上に資するため、10km 程度の空間内の物体や大気の状態等を 10 秒以内で 3 次元スキャンする次世代ドップラーレーダ等の先端的レーダシステム構築技術を確認するとともに、その検証等を踏まえたさらに高速なデータ取得・処理基盤技術を確認する。

また、広範囲の地上の状況を上空から瞬時に把握し、災害時等における建物や車等の状態の精密分析を可能にすることで、災害復旧作業の最適化等に資するため、航空機搭載高分解能 SAR（合成開口レーダ）における 30cm 分解能による応用検証を行うとともに、発展的な観測手法の開発を目指して地上や海上の移動体の速度計測技術等の先導的な研究開発を行う。さらに、観測データと実際の地形画像とを迅速に照合し、判読するため、現在数日要している解析作業を半日程度に短縮する技術を確認する。

これらの先進的なレーダ送受信方式及び信号処理技術等の研究開発を行うことにより、100km 程度までのリージョナルスケールにおける空間情報や災害情報等のデータのきめ細かさ（時間・空間分解能等）を飛躍的に向上させ、安全で安心な社会のための的確で迅速な対応に結びつく実用化に向けた基盤技術を確認する。

### ウ グローバル電波センシング技術の研究開発

衛星搭載レーダの確実な開発とドップラー観測などの新しい観測に対応したアルゴリズム開発及び検証活動によって、EarthCARE 衛星の実現による雲情報の新たな知見を取得し、GPM 衛星のレーダによる 0.2mm/h 程度の降水検出性能を確保するための基盤技術の確認及び降水粒子推定手法の研究開発を行う。

これらの先進的な人工衛星搭載の電波センサと検証手法の研究開発によって、地球規模の環境情報を高精度に取得可能とし、地球温暖化や水循環の問題等の国際社会における我が国のイニシアティブの確保に貢献する。

### エ 宇宙・環境インフォマティクス技術の研究開発

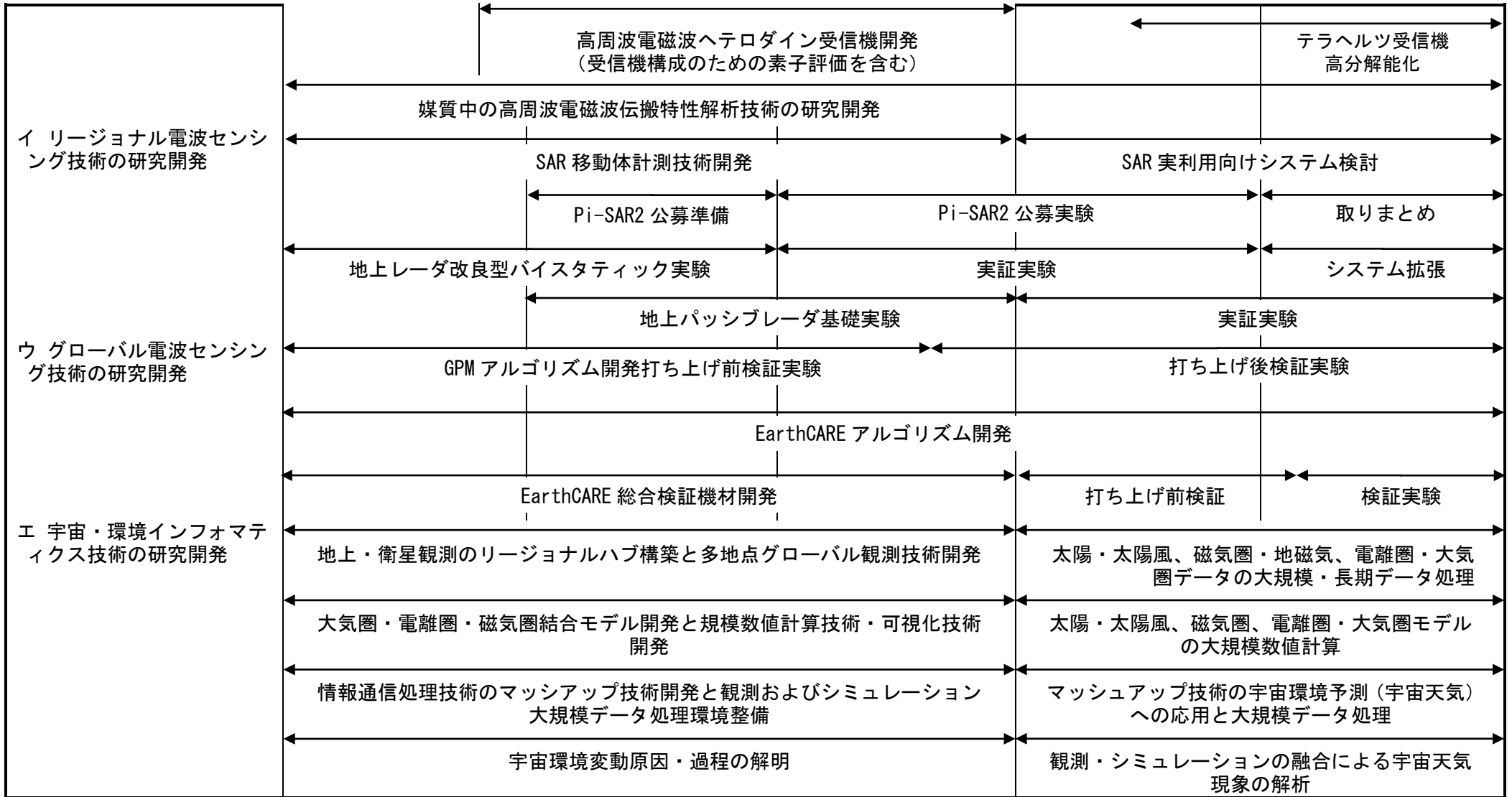
人類活動の対象となる地球圏宇宙空間の電磁環境、電波利用等の宇宙・地球環境に関する研究開発を行う。特に、アジア・オセアニア域を中心に構築する国際的で多種多様な宇宙・地球環境の観測及びデータ収集・管理・解析・配信を統合的に行う体制整備し、宇宙環境のみならず地上での災害等対応も視野に入れた広領域・大規模データをリアルタイム収集・処理するためのインフォマティクス技術を確認する。

これらの技術と宇宙・地球環境の基礎的知見を組み合わせることで、①衛星測位等に影響を与える電離圏擾乱を緯度・経度で 0.5 度以下の空間分解能で予測、②静止軌道衛星等の障害原因となる電磁環境及び高エネルギー粒子到来を 1 度以下の空間分解能で予測などの宇宙・地球環境の現況把握と予報の高精度化を達成し、大規模可視化を含むサービスプラットフォームより情報発信を行う。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 高周波電磁波センシング技術の研究開発	風/CO2 ライダーモバイル実証システムを開発 2μm レーザ波長制御技術、繰返し周波数制御の高度化		フィールド実証試験及びシステム改良		総合実証実験 宇宙搭載基礎性能確立
	3 テラヘルツ量子カスケードレーザの開発 ホットエレクトロンボロメータ (HEBM) の開発		同位体解析のための基本性能実験	高周波スペクトル解析 センサ試験実証システムの高度化	総合実証実験 宇宙搭載基礎性能確立





○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 4-(1) 電磁波センシング・可視化技術	別添 4-(1) 電磁波センシング・可視化技術	

## ア 高周波電磁波センシング技術の研究開発

### ア 高周波電磁波センシング技術の研究開発

波長 2 ミクロン周辺の赤外領域において、高精度アクティブセンシングシステムを限定リソース上で安定かつ高品質に動作させる機構の実証を行っていくプラットフォームを構築するためのモバイル制御部の開発を開始するとともに、短時間オペレーションによる情報取得効率の向上を目指すための高繰返しレーザ光源技術において、レーザの高出力安定化を進め、3ワット級のパルスレーザ発振を目指す。

また、3THz において連続波発振する THz-QCL (量子カスケードレーザ) の高性能化を進めるとともに、3THz に最適化された HEB (ホットエレクトロンボロメータ) ミキサデバイス技術の開発を進め、受信機雑音の更なる改善 (目標: 受信機雑音 (DSB) 3000K) を目指す。さらに、ミリ波による対流圏上層の大気微量成分検出技術の確立を目指し、190GHz 帯高感度受信部評価技術の開発を開始する。

加えて、JEM/SMILES によって得られたデータなど、宇宙からの高周波電磁波センシングデータの解析技術の高度化及び利用促進を進めるとともに、THz 電磁波減衰率公開ホームページを一般に公開する。

- ・波長 2 ミクロンのレーザを用いた移動体 (航空機等) 搭載型ライダー (高精度アクティブセンサ) モバイルシステムのパルスレーザヘッドの基本仕様を決定し、パルスレーザ発振部及び光学部の開発を開始した。高繰返しレーザの開発においては、連続発振 (CW) レーザの発振試験において 5W の出力を確認し、パルスレーザ発振において 3W クラスの出力を確認した。

- ・3THz 近傍において連続発振するテラヘルツ量子カスケードレーザ (THz-QCL) の開発及びその高性能化を進めるとともに 3THz において応答する広帯域平面アンテナ (スパイラル・ログペリオディック) を持つ HEBM の試作及び評価を進めた。これらの HEBM と THz-QCL を組み合わせて、THz-QCL の 3THz 信号の HEBM を含む受信機システム試験を行い、光学系による付加雑音を含めた性能として受信機雑音温度の性能 2800K を確認した。これにより、最終目標の受信機雑音温度 1,000K を早期に達成する可能性がより高まった。

- ・国際宇宙ステーション搭載 JEM/SMILES によって観測されたデータをはじめとする地球観測データに関するスペクトル解析を進め、科学的成果導出を進めた。これにより、高層大気中の塩素系の微量成分など、従来のセンサでは検出困難であった物質が有意に検出されたことを実証した。それらの結果について、招待講演を含む複数の国際会議で報告を行い、広く成果の普及のための活動活性化を進めた。

- ・大気中における THz 電磁波減衰率について、テラヘルツ領域の実測データに基づく計算方法を確立し、ホームページ上で計算結果を提供するシステムを一般に公開した (<https://smiles-p6.nict.go.jp/thz/jp/decay.html>)。

- ・NICT が開発したドップラーライダープロトタイプを用いて、ゲリラ豪雨解明を目的とした関東地域及び関西地域の諸機関との連携を進めた。

- ・NICT 研究者が代表である最先端・次世代研究開発支援プログラム (内閣府) 「衛星アイソトポマー観測による地球環境診断」について、サブミリ波帯における小型センサ概念検討及び部分試作実験を進めた。宇宙からの次世代のスペクトル解析センサに関して国内外の諸機関との協力関係を強化した。

- ・次世代のミリ波～サブミリ波による宇宙からの計測技術の基盤を確立することを目的に、

## イ リージョナル電波センシング技術の研究開発

## イ リージョナル電波センシング技術の研究開発

次世代ドップラーレーダのシステム開発及びデータシステムの開発を完了し、検証実験を行う。

また、デジタルビームフォーミングを使用したバイスタティックレーダの信号処理技術を発展させ、パッシブレーダ開発に向けた基礎実験を行う。

さらに、航空機搭載高分解能 SAR の高次解析手法等の高速化に向けた技術開発を行う。これと並行して、SAR の解析結果を各種調査等に活用する応用技術の開発を開始する。また、新機能の移動体計測機能については、平成 23 年度の評価検証と追実験による課題抽出を行う。

(SAR などの優れた技術は、災害時にすぐに利用できる体制がとられているか。)

具体的評価実験可能な周波数を 190GHz、350GHz、500GHz、650GHz に拡張し、実験のためのテストベッド整備を進めた。

- ・デジタルビームフォーミングによるバイスタティックレーダの信号処理技術の開発として、海洋レーダを用いたバイスタティック実験を実施し、複数の台湾の海洋レーダをソースとして与那国での 2 次元のレーダ画像を得る信号処理に成功した。
- ・高分解能 SAR を各種調査等に活用する応用技術の開発を進めるため Pi-SAR2 を用いた外部機関との共同研究を実施することとし、課題の公募と選定を行った。この課題による研究は 3 か年を予定している。
- ・航空機搭載高分解能 SAR については、アンテナの一つを前後に分割し、受信機を増設することにより実現した移動体計測機能の実験の解析を進め課題を整理した。
- ・航空機搭載高分解能 SAR にすでに搭載されている機能であるクロストラック干渉およびポラリメトリ機能について、ルーティン化した処理システムの精度検証を行い、判読に十分役立つことを確認した。
- ・地上処理システムで実現していた 10 倍以上の高速化の成果を機上処理装置にも導入し、5 分程度で 1km 四方の偏波カラー画像を作成することが可能になった。これらの成果により、災害時に迅速に被害箇所等を判読するのに容易なデータを提供できるめどがたつた。
- ・また、東日本大震災被災地の事後観測による検証、さらに今後発生する地震被害の比較判読が可能となるよう、国内の沿岸地域を中心としたデータ取得を行った。
- ・航空機 SAR については、東日本大震災時には、地震発生 14 時間後には観測を開始し、観測後には一部のデータ提供を行っており、観測に対する体制はすでに整備済みである。平成 23 年の火山噴火被害、地震津波被害および豪雨被害の観測時には、処理能力の制限によりデータ提供は観測の一部のみに限定されていたが、SAR の処理システムの高速化を実施しすべての観測データを迅速に提供することのできる準備を進めた。
- ・次世代ドップラーレーダについては、ゲリラ豪雨など極端に変化する気象に伴い発生する水害などに対処することを目的として産学との連携により開発を進め、計画通りの開発を完了した。
- ・送信 24ch、受信 128ch の 1 次元フェーズドアレイアンテナおよびレーダ制御・処理システムを完成した。大阪大学に設置し検証試験を実施した結果、設計通りの性能を得ることができた。また、グランドクラッタおよびアンテナサイドローブを低減するためのアダプティブアレイ信号処理手法の有効性を確認した。
- ・平成 24 年 8 月にプレスリリースを実施し、研究開発の成果が国民の関心事としてテレビニュース、新聞で大きく取り上げられた。

**ウ グローバル電波センシング技術の研究開発**

**ウ グローバル電波センシング技術の研究開発**

GPM 衛星搭載二周波降水レーダについては、レーダ校正装置の開発を完了する。また、地上検証装置の開発は継続する。EarthCARE 衛星搭載用雲レーダについては、レーダ校正装置の開発を完了させる。また、地上検証用装置の開発を継続する。

これらの衛星におけるデータ処理アルゴリズム開発及び検証データの収集を継続して行う。

(衛星による地球観測の研究開発は、他機関との相補的協力関係の発展に留意して進めているか。)

- 衛星による地球環境計測計画の実施については、国内および海外の関係機関との協力体制のもと、NICT の強みである電磁波計測技術で世界トップレベルの開発を続けている。GPM 衛星搭載二周波降水レーダは、平成 25 年の打ち上げに向けてフライトモデルの開発を終了し NASA に送った。また、地上検証用装置を用いた打ち上げ前の検証実験を実施し、アルゴリズム開発のための検証データを収集した。
- EarthCARE 衛星搭載雲レーダについては、平成 27 年度の打ち上げを目標としたスケジュールに沿ってセンサーの地上検証モデル (EM) の開発を進め、EM の試験をレーダ校正装置を用いて実施した。その結果に基づきサブシステムレベルまでの詳細設計を完了した。
- 地上検証用レーダは高精度レーダ開発および W バンドのフェーズドアレイ技術の試作の 2 種のレーダ開発であり、部分試作の性能検証を実施した。
- EarthCARE 衛星搭載雲レーダの生データから工学値を求めるレベル 1 アルゴリズムの開発を終了し、Clausat を用いた検証データの解析を通して、0.2mm/h 程度の降水検出性能を確保することを目指して、物理量を求めるレベル 2 アルゴリズムの開発をすすめている。
- 上に記載のとおり、衛星による地球環境計測計画の実施については、国内および海外の関係機関との協力体制のもと、NICT の強みである電磁波計測技術で世界トップレベルの開発を続けている。例えば JEM/SMILES による中層大気解析データは、JAXA と共同で公開された。また GPM 衛星搭載二周波降水レーダは、NASA と共同で衛星搭載に向けて開発を進めている。その他、国連宇宙空間平和利用委員会への参加など行っている。

**エ 宇宙・環境インフォマティクス技術の研究開発**

**エ 宇宙・環境インフォマティクス技術の研究開発**

アジア・オセアニア域の電離圏・ジオスペース観測及びデータ・情報交換を推進し、予測モデルの基盤を構築する。まず、観測仮想化ネットワークを構築し、国内外の観測拠点監視とデータ自動収集の試験運用を行う。これらの基盤を元に、経験的放射線帯粒子予測モデルの試験運用と三次元詳細変動モデルの開発、太陽風感応実験データベース構築と大規模可視化技術開発、高精度宇宙天気数値予報モデルのプロトタイプ設計を行う。また、プラズマバブルの発達・伝播予測に向け、下層大気の影響を含めた電離圏予測モデルの試作と長期電離圏変動数値計算、GPS-TEC データ作成・収集と TEC マップ作成・公開・配布、赤道異常とプラズマバブル伝播に関するデータ

- 観測仮想化ネットワークとして、国内電離圏観測、アジアオセアニア域の電離圏観測、北極域の磁力計および HF レーダ等の監視およびデータ収集のシステムを構築し試験運用を開始した。
- 経験的放射線帯粒子予測モデルの試験運用を開始、従来のモデルより高い予測精度が得られることを確認し、Web を用いて公開した。また三次元詳細変動モデルとして、現状静止軌道上のみの適用範囲を放射線帯領域全体に広げる研究開発を進めている。また“バーチャルオーロラ”と呼ぶ可視化ソフトウェアを開発し、太陽風観応実験データベースを構築した。
- スーパーコンピュータを更新し、1000 年に一度の極端現象を計算可能な高精度宇宙天気数値予報モデルのプロトタイプ設計を行い初期結果を出した。
- プラズマバブルの発達・伝播予測に向け、地表から電離圏までを統一的に扱うことが可能な数値モデルを開発し、長期電離圏変動の数値計算を行った。成層圏の温度が春先に突然上がる「成層圏突然昇温」と同時期に生じる熱圏の降温現象について、大気圏・電離圏結合モデルを用いてその成因を検討。成層圏突然昇温が直接関係することが解明された。
- 世界中の GPS データを自動収集するシステムを構築、GPS から導出した TEC のマップを作成し 4 次元地球儀 Dagik によって可視化を行い、地震時の電離圏での波動伝搬などをわかりやすく表示した。

処理を行う。

論文数	87 報	特許出願数	1 件
当該業務に係る事業費用	11.9 億円	当該業務に従事する職員数	72 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 4 電磁波センシング基盤技術 (1) 電磁波センシング・可視化</p>
<p>☐ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3THz 量子カスケードレーザの開発においては、最高性能で受信機雑音温度 2,800K を確認した。これにより、最終目標の受信機雑音 1,000K を達成する可能性が着実に高まったことは、将来の宇宙ミッションや地球環境の高精度診断のための基盤技術として、高く評価できる。</li> <li>○ 台湾の複数の海洋レーダ局から発せられる電波の受信のみで2次元のレーダ画像を得るバイスタティック信号処理に成功した。</li> <li>○ 地上処理システムの機能を機上処理装置に導入し、従来の 10 倍以上の高速化を実現。1km 四方の偏波カラー画像作成を5分程度で達成した。</li> <li>○ GPM 衛星搭載二周波降水レーダについては、フライトモデルの開発を終了した。</li> <li>○ スーパーコンピュータを更新し、1,000 年に一度の極端現象を計算可能な高精度宇宙天気数値予報モデルのプロトタイプ設計を行い、初期結果を出した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 気象変動予測や防災のために大気現象の高精度な計測は重要な課題である。特に重要性が高い風の計測について、2<math>\mu</math>m 帯でアクティブセンシング技術を研究開発することは重要である。テラヘルツ帯はその基盤技術は世界的に開発途上で、日本が先頭を走ることは、将来の応用・産業利用の優位性を得るためにも重要である。</li> <li>○ Pi-SAR2 のように全天候で地表面が観測できることは、災害時や被害予測に必要である。</li> <li>○ 温暖化に関して、EarthCARE や GPM の社会的必要性は大きい。</li> <li>○ 赤道域の電離層観測網は、電波伝搬障害の一因であるプラズマの生成・発達・伝搬を解明するために必要である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ドップラーライダー技術、CO2 計測、テラヘルツ受信機などの技術は NICT が世界的競争力を持って世界を牽引している。</li> <li>○ レーダの信号処理技術について、衛星搭載、航空機搭載、地上設置について共通基盤を共有することで効率のよい研究を行っている。又、産学の連携や公募による共同研究により効率的に開発、実証を行なっている。</li> <li>○ 東南アジア電離層圏観測網の構築では、国内外の大学や機関と協力し、装置の分担を行うなど効率的に研究を進めている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 開発した波長 2<math>\mu</math>m のレーダは広範囲の3次元風を高精度で観測できるだけでなく、様々な目的とシステムの実現に有効に活用できる。NICT が独自に開発した冷却レーザは将来の衛星搭載などの可能性があり、この技術の有効利用が期待される。</li> <li>○ Pi-SAR2 の災害時利用の有効性については、平成 23 年の東日本大震災での活動で明らかである。</li> <li>○ 地上気象レーダの信号処理によるリアルタイム観測は、集中豪雨の被害予測に有効である。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p>	

- 波長  $2\mu$  のレーザセンサ技術、高出力レーザ、地上観測の実用化、宇宙搭載品の実現については、NICT が世界最先端の技術を保有している。
- 航空機 SAR については、ドイツと競合関係にあるが、実用を目指したシステムという点では、NICT が先行している。
- EarthCARE や GPM の衛星搭載機器開発では、NASA や ESA と比肩して国際的トップグループに入っている。
- GPS 信号を用いた世界最高の空間時間分解能の電離圏全電子数マップを始め、電離圏と中性大気の統合モデル構築に関しては、国外の機関と比べて高い水準にある。



独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添4-(2) 時空標準技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b>          超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確立する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>4 電磁波センシング基盤技術</b>          研究機構が通信省電気試験所、郵政省電波研究所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、時空標準、電磁環境、電磁波センシングの個別研究課題における革新機能創成を目指すとともに、社会を支える基盤技術としての高度化・高信頼化及び災害対応の強化を図っていく。これにより、高度なネットワーク技術やコミュニケーション技術の進展とともに成長し、複雑化していく社会を未来に亘って高精度に支えていくとともに、安心で安全な社会の構築に不可欠な、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出し、利用促進を図っていく。</p> <p><b>(2) 時空標準技術</b>          無線通信における利用周波数帯の拡大や、光通信技術の開発と導入による超大容量化等が進む情報通信システムの維持・発展を支えるとともに、時刻の定義や広範な精密物理計測の基盤となっている周波数標準の一層の高精度化、高信頼化等を図り、この分野における国際競争力を一層強化することを目的として、テラヘルツ帯など現在実現されていない新たな領域の周波数標準を確立することなどの高度利用技術、従前のマイクロ波領域に代わる光領域の周波数標準の開発及びその評価のための時空計測技術の高度化等の研究開発を行う。</p> <p><b>ア 時空標準の高度利用技術の研究開発</b>          テラヘルツ帯の通信システムやセンサの開発の進展を踏まえ、当該周波数帯の測定機器等の較正のために必要とされるものの、現在は実現されていない 1THz 前後の較正用周波数標準について、利用者ニーズを踏まえ <math>10^{-5}</math> 程度の精度で実現するための基礎技術を開発する。また、研究機構が運用する日本標準時システムの精度と信頼性・耐災害性の向上のため、時系構築技術の高度化により安定度と確度を改善するとともに、信頼性向上のため、現在小金井で集中管理している時系の分散管理・供給手法の研究開発を行う。さらに、安定的かつ継続的な標準電波の発射及び標準時の通報のため、標準電波送信システムについて、監視・制御系を冗長化するとともに、システムの遠隔操作を可能とする。</p> <p><b>イ 次世代光・時空標準技術の研究開発</b>          現在広く利用されているセシウム原子時計に代わり、新しい原子種と高安定光源による光領域の周波数標準器を開発することにより、従来の限界を 1 桁上回る <math>10^{-16}</math> 台の高精度化と、1 日程度への平均化時間の短縮を実現する。</p> <p><b>ウ 次世代光・時空計測技術の研究開発</b></p>	

光領域の周波数標準器の高精度評価を実現するため、従来用いられてきた衛星双方向時刻比較技術や VLBI 時刻比較技術などの更なる高度化により、時空間の標準を一体として高精度に計測することを実現し、大陸間規模の周波数標準の相互比較において、1 日程度の平均化時間でこれまでの精度を 1 桁上回る  $10^{-16}$  位の精度で評価する技術を確立する。

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)

小項目	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
ア 時空標準の高度利用技術の研究開発	標準時分散管理のための局整備・アルゴリズム開発			実証実験を通じた精度・信頼性向上	
	標準時の高度化に向けた高周波計測システム開発			光周波数標準の活用技術開発	
イ 次世代光・時空標準技術の研究開発	THz 精密周波数計測基礎技術の開発		各種方式実証実験	THz 周波数標準の構築 ・3 桁の計測精度 ・5 桁の計測精度	
	要素技術開発 ・Ca <sup>+</sup> In <sup>+</sup> 共同冷却技術 ・In <sup>+</sup> クロックレーザー ・Sr 冷却システム	In <sup>+</sup> 光標準器・Sr 冷却光格子同型の開発 ・In <sup>+</sup> 時計遷移検出 ・Sr 時計遷移検出		ハイブリッド時計の開発 ・統合化技術開発 ハイブリッド構築・評価	
ウ 次世代光・時空計測技術の研究開発	新しい精密時刻比較技術の開発・実証 ・準天頂衛星時刻管理技術実証 ・ファイバリンクによる周波数相互評価			国際原子時構築への貢献 VLBI 等周波数・時刻比較で 10ps 実証 国際原子時構築における実用化	
		VLBI 等周波数・時刻比較で 30ps 達成	・周波数確度国際比較で 16 桁精度の評価	VLBI 等周波数・時刻比較で 10ps 実証	国際原子時構築における実用化

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果

小項目	平成 24 年度計画	平成 24 年度計画に対する実施結果
別添 4-(2) 時空標準技術 ア 時空標準の高度利用技術の研究開発	別添 4-(2) 時空標準技術 ア 時空標準の高度利用技術の研究開発	

テラヘルツ周波数標準に関しては、sub-THz 帯 cw 光源を開発し、その周波数をテラヘルツコムを利用して 10 桁程度の精度で決定できる計測技術を確立する。

また、日本標準時システムの精度と信頼性・耐災害性の向上のため、未来 ICT 研究所での副システム構築のための環境整備を進めるとともに、日本標準時に同期した時系の生成を開始し最適な時系アルゴリズム構築を進める。加えて、時系構築技術の高度化のため、高周波数マルチチャンネル計測システムを開発する。

さらに、標準電波を用いた周波数遠隔校正のための遠隔地実証実験を継続し校正不確かさ評価のためのデータを取得する。加えて、季節や環境などによる影響について検討を行う。

・テラヘルツ周波数標準に関しては、校正用サブ THz-cw 光源をマイクロ波標準逡倍と光からの差周波発生で独立した 2 つの方法で開発することに成功した。また、光伝導アンテナとフェムト秒ファイバーレーザーによる、テラヘルツコムの開発を実施し、0.3THz の周波数計測精度が、目標を大きく上回る  $1e-16$  台であることを確認した。理論面からは、冷却 CaH<sup>+</sup>分子イオン(遷移周波数 43.4THz)に魔法波長のアイデアを適用し、 $e-16$  台の確度が達成できるテラヘルツ標準を提案した (M.Kajita et al., J. Phys. B 45, 185401, 2012)。

・日本標準時の発生関連では、引き続き安定に定常運用を行った。セシウム一次標準器に関しては、新方式を組み込んだ 2 号機 (NICT-CsF2) において 1 号機と同程度の  $10^{-15}$  台の確度を確認し、より高確度の実現を目指して調整を続けている。国際協力としては、国際度量衡局が進める Rapid UTC 構築について、引き続き時計データ及び時刻比較データの即日提供を行い、協力体制を維持した。また 7 月 1 日には 3 年半ぶりの閏秒挿入があり、事前の機器確認や非常時体制などを準備した上でつつがなく実施した。関連する取材対応など多数を、所内関係各部と協力連携して実施した。

・標準時発生関連の課題では、標準時分散管理システム構築のため、神戸の未来 ICT 研究所内で施設改修工事を実施し、恒温恒湿室や非常用発電機設備の設置など環境構築を進めた。標準時アルゴリズム基礎研究として、神戸において標準時同期時系の発生実験を行い、 $\pm 15\text{ns}$  程度の同期に成功し基本システムの初期性能を確認した。遠隔地に分散した原子時計を合成してリアルタイムな連続時系を作る試みは世界初である。時系構築技術の高度化に関する計測システムの高周波化においては、信号配信のためのケーブル敷設工事を完了し、高周波数マルチチャンネル計測システムの一部である高精度比較用 1GHz→5MHz ダウンコンバータを開発した。

・日本標準時の供給関連では、各種供給で安定に運用を実施した。テレホン JJY では平成 24 年度は常時月間 14 万アクセスを超え、公開 NTP サービスは 1 日あたり 1.7 億アクセスとなった(12 月現在)。日本工業規格 JIS X 5094 として平成 23 年度に標準化した日本のタイムスタンプ認定制度における時刻配信・監査方法を、国際標準化機構 (ISO) において ISO/IEC 18014 part4 として制定するため情報セキュリティに関する副委員会 (ISO/IEC SC27) に提出し採択された作業文書が、委員会原案となり投票の結果反対はなかった。タイムスタンプに関しては、次世代ネットワーク共有ファイルシステム (Gfarm) においてクラウド上のファイルの信頼性をより高めるため、高速・大容量を対象としたタイムスタンプシステムについて改良を進めている。

・標準校正の国際相互承認に関するプロセスを整理して標準化ドキュメントを作成し、他の機関へのアドバイスを行うとともにアジア地域の国際会議技術委員会でも当該資料が正式採択されるなど、アジア諸国の関連技術の向上に大きく貢献した。

・標準電波を用いた周波数遠隔校正に関しては、平成 23 年度の沖縄及びサロベツにおいて実施した受信電界強度測定の結果を受け標準電波受信システムを改良した。さらに沖縄、金沢及びサロベツに実際にシステムを設置し、データ取得を開始、日変動や季節変動に伴う受信状況の変化に対応するためのソフトウェアの改良に着手した。

・標準電波送信に関しては、福島第一原発事故の影響により、警戒区域となったおたかどや山標準電波送信所一帯は、平成 24 年 4 月 1 日に避難指示解除準備区域に変更された。

イ 次世代光・時空標準技術の研究開発

イ 次世代光・時空標準技術の研究開発

イオントラップ型と光格子型双方において高精度化を進める。イオントラップ型については、 $\text{In}^+$ イオンをトラップしてその時計遷移の検出をする。光格子型については、冷却真空チャンバー内にて Sr 原子をレーザー冷却し極低温原子を光格子ポテンシャルに捕捉する。各方式で開発した実機における周波数確度を評価し、国際諮問委員会 CCTF への報告を行う。

国による除染活動が進められている中、昨年からの一時立入の繰り返しと遠隔操作運用により安定運用を果たした。はがね山標準電波送信所では、送信設備の老朽化対策として設備更新に着手した。

- 国際活動としては、閏秒対応議論が平成 27 年世界無線通信会議 (WRC-15) 議題になったことに伴い WP7A のみならずアジア・オセアニア地域無線通信連合 WRC 準備委員会 (APG-15) に参加するなど対応を強化した。

- H23 年度から開始した  $\text{In}^+$ イオントラップ型においては、要素技術開発の工程がほぼ計画どおり進捗している。具体的には、2 個の  $\text{Ca}^+$  で 1 個の  $\text{In}^+$  を共同冷却し安定化する手法を確立し、クロック遷移基本波レーザー (946nm) 初期周波数安定化を完了、二段階第二高調波発生による安定なクロック遷移励起光 (237nm) 生成を完了した。
- H23 年度に安定動作を確認した Sr 光格子時計 1 号機に関しては、グループ内に光領域の標準周波数の供給を開始した。また、H23 年 3 月に実施した東大 Sr 光格子時計とのファイバリンク実験の成果が、応用物理学学会論文賞を受賞した (H24 年 9 月)。さらに信頼性の高い周波数リファレンスとして機能するようにシステム全体をブラッシュアップ中である。冷却機構を備えた新型 2 号機開発においては、計画を進める過程で更に確度向上が見込める新方式が見えてきたため、難易度は上がるが新方式を採用する方向でシステムを再設計し、低温環境を実現する真空チャンバーを開発中である。
- 2 方式それぞれの実機における評価としては、 $\text{Ca}^+$  単一イオン時計と Sr 光格子時計双方で、TAI (国際原子時) リンクで制限される  $10^{-15}$  台の確度で絶対周波数を確定した。加えて超高精度な独立異種の光標準を持つ強みを活かし、この 2 機を光領域で直接比較することで  $\text{Ca}^+/\text{Sr}$  の周波数比を高い信頼度で確定した。これらの結果は主要論文誌に掲載されるとともに (K. Matsubara et al., Opt. Express 20, 22034 (2012)、9 月に開催された国際諮問委員会 CCTF でも評価・承認され、 $\text{Ca}^+$ 、Sr 双方において CCTF の推奨する原子周波数の更新に反映された。光周波数標準間の周波数比については、国際委員会でも今後勧告がなされる方向であり、NICT の実験はこの流れを加速する貢献をした。
- また、米国 NIST 等主要研究機関から中心的な研究者を招聘して光周波数標準に関する国際ワークショップを NICT にて開催し、現状の情報共有と将来方向に関する意見交換を行った。

ウ 次世代光・時空計測技術の研究開発

ウ 次世代光・時空計測技術の研究開発

衛星双方向周波数時刻比較については、複疑似雑音方式の実証実験を海外局と実施するとともに、搬送波位相による超高精度周波数比較の精度評価を行う。

- 衛星双方向に関して、複疑似雑音時刻比較については、狭帯域信号で問題となる送信波間の干渉軽減を計った。当初予定していた台湾が装置の不具合で観測できなかったため、国内で最長基線であり、海外局の台湾や韓国に基線長が匹敵する沖縄との間で精度検証を行い、短期で GPS 搬送波方式の 2.5 倍の精度が得られる事を確認した。また、搬送波位相方式ではシステム評価を進め、時計の安定度に制限されないコモンクロック測定によりシステム自身の計測精度として現用よりも 2 桁以上高い世界最高水準の  $4 \times 10^{-16}$ @10000 秒を実現。また長基線 (小金井-沖縄) で測定を開始し、短基線とほぼ同じ短期精度 0.5ps を達成した。

また、超小型 VLBI システムを用い

- 超小型 VLBI システム等を用いた実証実験に関しては、前中期で開発した広帯域薄弱放射

た光周波数標準の VLBI 周波数比較実験を実施する環境を整備し、評価実験を開始する。さらに、VLBI 広帯域受信系の試作機による天体受信を実施するとともに VLBI、GNSS 等の宇宙測地データを統合的に解析するソフトウェアの性能評価を行う。

測定システムも活用して電波干渉調査と対策を行い、試験観測に必要な1偏波分の広帯域受信機を整備した。また、鹿島—小金井間の11mアンテナを使った評価実験により、観測帯域幅の拡大が精度向上に有効であることを確認した。また、3-15GHzの4つの1GHz帯域幅の信号を周波数変換なしに取得する新しいダイレクトサンプリング方式の高速サンプラを試作し、技術実証実験の準備を整えた。VLBI 広帯域受信系に関しては、2-15GHzの電波環境調査を複数地点で行ない、電波干渉などを考慮して実用的な観測周波数配列4バンドを決定し、これに適合する34mアンテナ用広帯域フィードを数値シミュレーションにより設計した。また広帯域受信系の一部である小型アンテナで観測試作系を組み、天体の実地観測を実施して現状でのシステム評価を行った。

- ・統合解析ソフトウェアに関しては、VLBI データ、SLR（衛星レーザー測距）データ、及び地上測量データを統合解析する機能実装が実現し、地殻変動の事例解析において、VLBI と SLR の個々の解析による時系列に比較して誤差を軽減しつつ明瞭な時間変動検出に成功した。さらに GPS 解析機能もほぼ開発完了しテスト中である。
- ・光ファイバ伝送技術では、2つの通信帯波長の光をある光標準に安定化して伝送し、伝送先でのそれらの和周波生成により遠隔地での光標準利用が可能となる。その二波長伝送の実現に向けて光源の準備を進めている。
- ・ニュートリノ速度検証に関して、高エネルギー加速器研究機構と共同研究を締結し、二周波 GPS 受信機のインストール・データ解析支援を行うとともに、精密タイミング計測システムを大強度陽子加速器施設 J-PARC、神岡に設置し測定を行っている。
- ・また、東芝、阪大、NICT が共同で開発している協調制御型レーダーシステムで必要な高精度ローカル信号供給装置の開発を行った。
- ・対外活動として、VLBI 懇談会シンポジウム（平成 24 年 12 月 17-20 日）を開催した。また、韓国国土地理情報院 (NGII) との MOU に基づき、韓国測地 VLBI 局の立ち上げの技術支援を行なっている。

論文数	21 報	特許出願数	—
当該業務に係る事業費用	3.9 億円	当該業務に従事する職員数	32 名の内数



平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 4 電磁波センシング基盤技術 (2) 時空標準</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ テラヘルツ周波数標準においては、目標値 10 桁の精度を大幅に上回る 16 桁の精度を達成した。未来 ICT 研究所での日本標準時副システムに関しては、日本標準時に同期した時系の生成を開始するという目標に対して、15ns 程度での同期実験に成功し基本システムの初期性能を確認できた。これは世界初のことであり、目標を大幅に上回った成果を上げている。</li> <li>○ 光周波数標準の開発では、Ca+イオントラップおよび Sr 光格子時計の双方に関して、その絶対周波数を確定するとともに、直接比較により Ca+/Sr の周波数比を高い信頼度で確定し、国際諮問委員会 CCTF に報告した結果、委員会で承認を受けた。Ca+、Sr 双方において CCTF の推奨する原子周波数の更新に寄与するとともに今後の勧告の流れを加速する大きな貢献となった。</li> <li>○ 標準時についてアジア諸国の研究機関の研究者のトレーニングを行うなど、最先端機関としてリーダーシップを発揮し国際貢献を行ってきている。</li> <li>○ 複疑似雑音方式では、短期の平均時間で GPS 搬送波方式に 2.5 倍の精度を確認した。また、搬送波位相方式でも、現用よりも 2 桁高い世界最高水準の <math>4 \times 10^{-16}</math> 計測精度を確認するなど成果を得ている。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 正確な時間・周波数の空間位置を定めて供給することには、社会生活から先端的学術研究に至るまでの極めて重要な、国の研究機関でなければできない基盤であり、光周波数標準などの技術によってその確度と精度をさらに追及していくことが必要である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 最先端の研究開発と定常業務を分離せずに行うことで、実用を見据えた最先端標準の実機開発、最先端技術に乗り遅れない標準業務の双方を効率的に実現することができている。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 国際的な標準時の構築や IT 社会のための計測制御技術の基盤として有効活用されている。1.7 億アクセス/日の NTP サービスによる標準時刻の提供など、社会に大きな貢献を行っている。高精度時刻比較技術に関しては、ニュートリノ実験への協力依頼が来るなど有効に活用され、認知されてきている。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 周波数標準開発は、トップクラスの確度を実現している。光標準の計測結果は、Ca<sup>+</sup>イオンの絶対周波数確定で NICT の結果が CCTF に承認され、周波数公称値の更新に反映されたなど、国際的に高く評価されている。</li> <li>○ 開発中の衛星双方向搬送波移送方式では、現用よりも 2 桁以上高い世界最高水準の計測制度を実現した。</li> </ul>	





## 独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

中期計画の該当項目	別添 4-(3) 電磁環境技術
<p>☐ 中期目標の記載事項</p>	
<p>● <b>革新機能創成技術の研究開発</b></p> <p>超伝導、機能分子やバイオ材料など新規材料の優れた特性や最先端物理計測手法をいかすことで、新たな原理・概念に基づく革新的な情報通信技術を創出し、新世代の高度情報通信ネットワークの構築に必要な要素技術を確認する。また、テラヘルツ波無線通信によって、超高速・大容量無線を実現し、大容量情報へのアクセス利便性を格段に向上させるとともに、超高速特性を活かした瞬時接続による低消費電力化を実現する。また、広帯域電磁波による実時間センシングおよび分光分析の実現とバイオ・医療・工業分野等への応用展開により、生活を脅かす災害・犯罪・事故の防止と対処を可能とする。</p>	
<p>☐ 中期計画の記載事項</p>	
<p><b>4 電磁波センシング基盤技術</b></p> <p>研究機構が通信省電気試験所、郵政省電波研究所時代から長年にわたり蓄積し、発展させてきた電磁波計測の技術と知見を活かして、時空標準、電磁環境、電磁波センシングの個別研究課題における革新機能創成を目指すとともに、社会を支える基盤技術としての高度化・高信頼化及び災害対応の強化を図っていく。</p> <p>これにより、高度なネットワーク技術やコミュニケーション技術の進展とともに成長し、複雑化していく社会を未来に亘って高精度に支えていくとともに、安心して安全な社会の構築に不可欠な、電磁波を安全に利用するための計測技術及び災害や気候変動要因等を高精度にセンシングする技術等を創出し、利用促進を図っていく。</p> <p><b>(3) 電磁環境技術</b></p> <p>電子機器、再生可能エネルギー機器、省エネルギー機器等から漏えいする電磁波が情報通信機器・システムに与える影響や、情報通信機器等から発する電磁波が人体や他の電子機器等に与える影響をより正確に測定・評価する技術、ミリ波・テラヘルツ波等の極めて高い周波数の電磁波をより正確に測定する技術、無線機器の試験・較正に関する技術の研究開発を行い、国内外における電磁環境保護に係る規格制定に寄与することにより、国民が継続的に安心・安全に電磁波を利用できる環境の確保に資する。</p> <p><b>ア 通信システムEMC技術の研究開発</b></p> <p>省エネルギー機器や高周波利用設備、無線機器等により引き起こされる電磁干渉障害の発生機構を解明し、干渉の原因となる電磁波の伝搬特性を 50MHz 以上の帯域幅で評価する手法や、複数かつ同時に存在する干渉要因にも対応できる統計的識別評価法を確認する。また、これらに関連した国内技術基準、国際標準の策定に寄与する。</p> <p><b>イ 生体EMC技術の研究開発</b></p> <p>ミリ波帯までの電波曝露評価のための数値人体モデルの開発及び長波からミリ波までの周波数帯における生体組織の電気定数データベースの構築等を行い、電波利用システムに対する電波の安全性評価技術を確認する。また、電波防護指針への適合性を評価する手法等の検討を行い、IEC（国際電気標準会議）等の国際標準化活動への寄与文書提案を通じて、国内技術基準及び国際標準の策定に寄与する。</p> <p><b>ウ EMC計測技術の研究開発</b></p> <p>スプリアス測定の高速度化や簡便化等に向けて、無線機器の新たな試験法を確認する。また、テラヘルツ帯までの電磁波の精密測定技術を確認し、特に 300 GHz までについては、較正の基盤技術を確認する。さらに、18GHz までの EMC 測定用アンテナの較正に対して国際規格に適合した較正業務を実施する。</p>	

○各中期目標期間における実施計画(5年間での実施予定)					
小項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
ア 通信システムEMC技術の研究開発	エネルギー機器 電磁干渉発生機構			干渉測定法・対策法 国内外技術基準への寄与	
	複合干渉分析アルゴリズム 部分試作・実証			電磁環境特性化システム	
イ 生体EMC技術の研究開発	長波～マイクロ波ばく露量評価システムの開発			ミリ波帯曝露量評価システム開発	
	新電波利用機器の電波防護指針適合性評価技術				
ウ EMC計測技術の研究開発	NICTにおける電波防護指針適合性確認用測定システムの較正業務(SAR較正の改良等) 周波数拡張(6または10GHzまで)				
	300GHzまでの精密電力測定法の確立 大型電波暗室の性能評価			300GHzまでの較正法基盤の確立	
	EMC測定用アンテナの較正法の確立、較正品目の拡大			周波数拡張	
	国際標準対応試験法の確立			試験業務の確実な実施	

○各事業年度又は中期目標の期間における小項目ごとの実施結果		
小項目	平成24年度計画	平成24年度計画に対する実施結果
別添4-(3) 電磁環境技術 ア 通信システムEMC技術の研究開発	別添4-(3) 電磁環境技術 ア 通信システムEMC技術の研究開発 省エネルギー機器からの電磁雑音によるマルチメディア放送等への影響の推定と、電磁雑音の実測結果との	・省エネルギー機器からの広帯域電磁妨害波による通信・放送への影響について、LED照明器具の広帯域電磁妨害波によるマルチメディア放送・地上デジタル放送への干渉評価を行い、電磁雑音による放送波のビット誤り率への影響と雑音の統計量からの推定値との比較

比較検討を行う。複数干渉要因の識別分離法については、アルゴリズム・解析パラメータの最適化及び実験装置の構築、広帯域伝搬特性測定法の検討については、実測による性能検証を行う。また、広帯域伝導妨害波測定方法の検討及び APD 許容値導入プロジェクトを推進し、CISPR 等の国際標準化活動及び国内標準の策定に寄与する。

- により、雑音統計量による方法が従来法よりも的確な測定法であることを実証した。
- ・複数干渉要因の識別分離法については、実験系の設計検討および実験装置の構築を完了し、さらにアルゴリズム・解析パラメータの検討を実施した。
- ・広帯域伝搬特性測定法の検討については、遅延時間分解能改良を検討し、室内実験によりその有効性を実証した。さらに本技術のパッシブレーダーへの応用についても検討を始めた。
- ・IEC TC77 国際標準化会議において、広帯域妨害波測定法の不確かさに関する基本規格の草稿作成に大きな寄与を行った。また電磁雑音の妨害波測定法 (APD) について、CISPR 国際標準化会議において製品規格への導入プロジェクトを主導し、投票用委員会原案 (CDV) が発行された。APD 測定器仕様の国際規格 (NICT 主導) に準拠した多周波 APD 測定器の市販が開始された。エミッション/イミュニティ測定法国際規格である IEC61000-4-20 及び 4-22 の国内標準草案作成に寄与した。
- ・電磁干渉防止のための CISPR や IEC/TC77 国際標準化活動へ国際エキスパート、国内審議団体を通じて貢献した。

## イ 生体 EMC 技術の研究開発

### イ 生体 EMC 技術の研究開発

長波からミリ波帯までの周波数領域において、生体組織の電気定数データベースを構築し、数値人体モデル等を用いた詳細な電波ばく露量評価を実施する。また、医学・生物実験のためのばく露装置開発やばく露評価に関する検討を行い、電波防護指針の根拠となる知見を得る。さらに、新しく標準化された電波防護指針適合性評価の不確かさ評価を行い、評価手法の信頼性向上に貢献するとともに、新しい無線システムの電波防護指針適合性評価方法の国際標準化活動等に貢献する。

- ・長波からミリ波帯までの周波数領域において、生体組織の電気定数測定システムの開発と改良のための理論的検討等を行い、データベース構築に反映した。
- ・長波からミリ波帯までの各周波数領域のための数値人体モデルを開発・改良するためのアルゴリズムを検討し、詳細な電波ばく露量評価数値計算を実施した。
- ・医学・生物実験用の複数周波数同時ばく露を可能とする反射箱型ばく露装置の詳細な不確かさ評価を行い、電波防護指針の根拠となるデータを取得した。
- ・小児の携帯電話使用と健康影響に関する国際疫学調査に参加し、電波ばく露量計測専用端末を用いた若年者の電波ばく露量調査を実施した。
- ・新しく標準化された側頭部以外の人体に近接して使用する携帯無線端末の SAR (Specific Absorption Rate : 比吸収率) 測定方法について、スマートフォンや LTE 信号を対象とした不確かさ評価を理論的に行い、評価手法の信頼性向上のための課題について検討した。
- ・第 4 世代携帯電話や無線電力システム等の新しい無線システムのための電波防護指針適合性評価方法に関する IEC や ITU 等の国際標準化活動に対して、国内審議団体委員長・幹事および国際エキスパート等として積極的に参画し、関連国際標準規格の策定に貢献した。

## ウ EMC 計測技術の研究開発

### ウ EMC 計測技術の研究開発

30MHz 以下の放射妨害波測定に必須となるアンテナ較正法及び測定場の評価法について検討を行う。また、較正業務を確実に実施しながら、各較正法の改善を行う。さらに、300GHz までの精密電力測定のための機器整備を進めるとともに、テラヘルツ波帯の電力測定に関して海外標準機関との情報交換を開始する。無線機器の試験法に関しては、チャープレーダー等に

- ・30MHz 以下の放射妨害波測定に必要なループアンテナの較正について、従来法の問題点を定量的に明らかにするとともに、SI 基本単位へのトレーサビリティを有する新しい高精度な較正方法を開発した。また、同妨害波測定場の評価方法に関して、大型電波暗室並びに屋外測定場による測定結果、及び、数値シミュレーションの結果を比較評価し、CISPR 国際標準化会議に寄与を行った。
- ・30MHz~1,000MHz における広帯域アンテナの自由空間値の較正法確立をめざし、基本となる標準ダイポールアンテナに対する理論値・測定結果の比較を行い、妥当性を検証した。
- ・較正業務を確実に実施しながら、最近の無線通信システムに対応するために電力計較正システムの測定範囲等の改善を着実にを行った。
- ・電力較正業務として実施している周波数の上限である 110GHz を超える周波数領域における

対応した改良ソフトウェアの検証を行う。

較正の実現に向けて、110～170GHz の電力標準（熱量測定による国家計量標準）の開発を産総研と共同で実施するとともに、原理が異なる NICT 独自の方法（3 ミキサ法により変換損失を確定した周波数変換器を用いる方法）について研究開発を行い、110GHz 以上の電力測定に使えることを世界で初めて実証した。また、較正業務の開始に向けて市販の電力計を較正するシステムを組み上げた。また 300GHz までの精密電力測定のため、ベクトルネットワークアナライザおよびミリ波モジュール（325GHz まで）の整備を着実に実施、220～325GHz 用の標準ゲインホーンの利得較正法について研究を行い、技術課題を明らかにした。さらにテラヘルツ波帯の電力測定に向けて海外標準機関（PTB）との情報交換を行った。

- 無線機器の試験法に関し、チャープレーダー等に対応したソフトウェア改良のための検証、試験場（海上）の被測定ボディの反射特性の改良を行った。

論文数	70 報	特許出願数	2 件
当該業務に係る事業費用	1.8 億円	当該業務に従事する職員数	25 名の内数

平成 24 年度独立行政法人情報通信研究機構の業務の実績に関する項目別評価調書

<p>中期計画の該当項目</p>	<p>別添 研究開発課題 4 電磁波センシング基盤技術 (3) 電磁環境</p>
<p>▣ 当該項目の評価</p>	<p>A</p>
<p>【評価結果の説明】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LED 照明からの広帯域電磁妨害波によるデジタル放送のビット誤り率への影響を定量的に明らかにした。さらに、雑音統計量による推定との比較を行い、従来方式よりの確かな雑音評価法であることを実証したことから目標を上回る成果を得た。</li> <li>○ 長波からミリ波帯までの各周波数領域のための数値人体モデルを開発・改良するためのアルゴリズムを検討した。</li> <li>○ 電力較正業務では、110～170GHz の電力標準の開発について原理が異なる 2 方式について研究開発を行い、110GHz 以上の電力測定に使用できることを世界ではじめて実証した。325GHz までの精密電力測定用の機材の整備を実施した。</li> </ul> <p>「必要性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 複雑化・高密度化する電磁環境において、妨害波測定技術や電磁干渉の評価技術の研究開発は必要である。</li> <li>○ 電磁波の多様化と周波数拡大が進む中で、長波からミリ波までの電波の人体への影響を評価することは安心・安全な利用のために必要である。</li> <li>○ ミリ波・THz 帯の超高周波電磁波の利用が急速に進む中で、その精密測定技術や電力較正技術は、重点的に進めるべき課題である。</li> </ul> <p>「効率性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電波利用技術動向や国際標準化を踏まえた研究であり、論文発表、特許出願・技術移転がなされるなど効率よく研究がすすめられている。</li> <li>○ 国が担うべき電波較正業務と最先端の研究開発を分離せずに行うことで、将来必要になる最先端技術開発と業務の双方を効率的に実現することができている。</li> <li>○ EMC 分野における NICT 独自の研究が国際標準化会議で採用されるなど、国際規格として世界中で利用されていることは、成果の社会還元として効率的である。</li> </ul> <p>「有効性」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電磁雑音の妨害測定法と無線通信への広帯域電磁干渉評価技術の研究開発を世界に先駆けて行い、CISPR 国際標準化会議において製品規格への導入プロジェクトを主導していることは高く評価できる。</li> <li>○ 電波による人体への影響評価技術に関しては、総務省委託研究により 100GHz 超の生体組織電気定数データベースを構築するなど、世界トップクラスの成果を上げている。また、国際非電離放射線防護委員会メンバーの一員として、国際ガイドラインの策定に貢献している。人体モデルの実利用についても非営利研究及び営利研究目的（累積で 153 件と 20 件）に利用されている。</li> <li>○ 無線機器の較正については、110GHz までの減衰器、ホーンアンテナの利得の較正の不確かさを半減させる改良を達成し、世界トップレベルの較正システムを構築している。</li> </ul> <p>「国際水準」:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電磁干渉評価技術では、IEEE EMC 最優秀論文賞を受賞するなど世界トップレベルである。また、IEC/CISPR 等への国際標準化会議への参加・寄与実績も豊富である。</li> </ul>	

- 数値人体モデルで世界トップレベルを維持している。国際標準化活動においてはスイス連邦工科大学研究所と競合するものの、医学・生物研究においては NICT が優位性を維持し、国際電気標準委員会の推奨モデルとなっている。
- 我が国の基準試験機関として 50 年の実績を持つ。110GHz までの較正が可能な世界で数少ない機関である。