

# 第2期中期目標期間 研究グループ 期末評価 外部評価報告書

平成23年2月

独立行政法人情報通信研究機構

新世代ネットワーク技術領域評価委員会  
ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会  
安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会



## 目次

第2期中期目標期間の研究グループの期末評価(外部評価)について.....	1
委員名簿.....	4
新世代ネットワーク技術領域評価委員会 評価.....	7
新世代ネットワーク研究センター.....	9
ネットワークアーキテクチャグループ.....	9
超高速フォトニックネットワークグループ.....	10
先端 ICT デバイスグループ.....	11
量子 ICT グループ.....	12
光・時空標準グループ.....	13
新世代ワイヤレス研究センター.....	14
ユビキタスマバイルグループ.....	14
医療支援ICTグループ.....	15
宇宙通信ネットワークグループ.....	16
未来 ICT 研究センター.....	17
バイオ ICT グループ.....	17
ナノ ICT グループ.....	18
ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会 評価.....	19
知識創成コミュニケーション研究センター.....	21
音声翻訳プロジェクト.....	21
言語基盤グループ.....	22
言語翻訳グループ.....	23
音声コミュニケーショングループ.....	24
知識処理グループ.....	25
旧ユニバーサルシティグループ.....	26
ユニバーサルメディア研究センター.....	27
超臨場感基盤グループ.....	27
超臨場感システムグループ.....	28

<b>安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会 評価</b> .....	<b>29</b>
<b>情報通信セキュリティ研究センター</b> .....	<b>31</b>
インシデント対策グループ.....	31
トレーサブルネットワークグループ.....	32
セキュリティ基盤グループ.....	33
防災・減災基盤技術グループ.....	34
<b>電磁波計測研究センター</b> .....	<b>35</b>
電波計測グループ.....	35
環境情報センシング・ネットワークグループ.....	36
宇宙環境計測グループ.....	37
EMC グループ.....	38

## 第2期中期目標期間の研究グループの期末評価(外部評価)について

独立行政法人情報通信研究機構の研究活動に関する外部評価委員会では、平成22年度に、第2期中期目標期間の各研究グループの研究成果の期末評価を実施し、その評価結果を報告書としてとりまとめました。

情報通信研究機構においては、本評価結果を踏まえ、平成23年4月から開始される第3期中期目標期間において新たに設定される目標の達成に向け、研究開発に取り組んでいくこととしています。

### 1 外部評価の目的

情報通信研究機構において、外部評価を行う目的は次のとおりです。

独立行政法人情報通信研究機構は、情報通信分野を専門とする我が国で唯一の公的な研究機関として、自ら実施する研究開発や外部との協力等を通じて、我が国の情報通信技術分野における競争力を高めるとともに、国の情報通信政策に寄与することを使命としています。

この使命のもとで、より質の高い研究成果の創出とその社会への還元を目的として情報通信技術の研究開発を推進していくため、外部有識者・外部専門家による「独立行政法人情報通信研究機構の研究活動等に関する外部評価委員会」を設置し、情報通信研究機構が自ら実施する研究について、その実施計画、進捗状況及び成果に関して外部評価を実施しています。

外部評価においては、次の事項を目的としています。

- ① ピアレビュー形式を採用し、研究活動の進捗や成果についての評価・アドバイスを受けることにより、研究者をエンカレッジするとともに、研究の方向性や手段等の修正・最適化につなげる。
- ② 客観的な見地、国際的な見地等に立った評価を行うことにより、社会・経済情勢、政策ニーズの変化等に柔軟に対応した研究開発課題の見直しや、メリハリの利いた研究資源配分につなげる。

### 2 外部評価の時期

中期目標期間の開始時に「期首評価」、その中間時点で「中間評価」、その終了時に「期末評価」をそれぞれ行うこととしています。平成22年度は、第2期中期目標期間の最終年度に当り、「期末評価」を実施しました。

### 3 外部評価体制

独立行政法人情報通信研究機構の研究活動等に関する外部評価委員会は「新世代ネットワーク技術領域」、「ユニバーサル・コミュニケーション技術領域」、「安心・安全のための情報通信技術領域」の3つの技術領域ごとに、次に掲げる外部評価委員会において、各研究グループの研究活動・成果の評価を行いました（各評価委員会の委員リストは、4～5ページを参照してください。）。

- ・新世代ネットワーク技術領域評価委員会
- ・ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会
- ・安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会

### 4 平成22年度の開催状況

平成22年度は、第2期中期目標期間の「期末評価」について、下記の日程により、各委員会を開催しました。

委員会		第1回会合	第2回会合
新世代ネットワーク技術 領域評価委員会	第1分科会	平成22年 12月21日(火)	平成23年 1月17日(月)
	第2分科会	12月 9日(木)	
	第3分科会	11月11日(木)	
ユニバーサル・コミュニケーション技術領 域評価委員会		12月14日(火)	1月24日(月)
安心・安全のための情報通信技術領域 評価委員会		12月22日(水)	1月14日(金)

なお、新世代ネットワーク技術領域評価委員会の第1回会合においては、評価対象の研究グループ数が多いことから、上表のとおり3つの分科会ごとに開催しました。

### 5 評価の方法

研究センター長及びグループリーダーから、第2期中期目標期間における当該グループの研究成果について説明を受け、これに対して外部評価委員が質疑等を行い、「社会的な貢献」、「学術面の成果」、「研究の計画性」の3つの評価軸について、評点(S、A、B、Cの4段階評価)とコメントによる評価を行いました。

各評価軸のS、A、B、Cの4段階のレベルは下記のとおりです。

① 社会的な貢献

研究グループの研究成果が、産業面、社会面、国民生活面等で、どの程度の実用化や利活用が見込まれ、貢献が期待できるか。

S: 具体的な実用化や利活用が想定される成果であり、産業面、社会面、国民生活面等での貢献が見込まれる。

A: 将来実用化や利活用が想定される成果であり、産業面、社会面、国民生活面等での貢献が期待される。

B: 実用化や利活用が期待されるが、さらなる研究の継続が必要である。

C: 実用化や利活用は困難で、貢献が期待できない。

② 学術面の成果

研究グループの研究成果が、世界的なレベルの中で、どのようなポジションに位置づけられるか。

S: 世界トップレベルの成果を挙げており、当該分野の発展に大きく寄与している。

A: 世界レベルの成果を挙げており、当該分野の発展に寄与している。

B: 世界レベルの成果はないが、我が国の当該分野の研究開発の発展に貢献している。

C: 当該分野における国内外の研究を牽引する成果は挙げられていない。

③ 研究の計画性

研究グループの研究活動が的確かつ効果的な研究計画の下で行われているか。予算、研究体制、研究手段、スケジュール等が妥当であるか

S: 優れた研究計画の下で研究が推進されている。

A: 妥当な研究計画の下で研究が推進されている。

B: 概ね妥当な研究計画の下で研究が推進されている。

C: 研究計画に不十分な部分があり、改善が必要である。

**委員名簿**  
**新世代ネットワーク技術領域評価委員会 委員名簿**

委員名	所属	担当分野	担当研究センター・担当研究グループ
<b>&lt;第1分科会&gt;</b>			
植之原 裕行	東京工業大学 精密工学研究所 准教授	ネットワーク分野	新世代ネットワーク研究センター ・ネットワークアーキテクチャグループ ・超高速フォトニックネットワークグループ
佐藤 博彦	NTT ソフトウェア株式会社 取締役 経営企画部長		
村上 健一郎 (委員長)	法政大学 大学院 イノベーション・マネジメント研究科 イノベーション・マネジメント専攻 教授		
市村 厚一	株式会社東芝研究開発センター フロンティアリサーチラボラトリー 研究主幹	光・量子通信分野	新世代ネットワーク研究センター ・量子 ICT グループ ・先端 ICT デバイスグループ
乗松 誠司	京都大学 大学院情報学研究科 通信情報システム専攻 准教授		
平野 琢也	学習院大学 理学部物理学科 教授		
杉山 和彦	京都大学 大学院 工学研究科 電子工学専攻 准教授	時空分野	新世代ネットワーク研究センター ・光・時空標準グループ
内藤 隆光	アマノ株式会社 理事・横浜事業所副所長		
<b>&lt;第2分科会&gt;</b>			
大谷 進	日本電気株式会社 顧問	無線通信分野	新世代ワイヤレス研究センター ・ユビキタスマバイルグループ ・医療支援ICTグループ
眞田 幸俊	慶応義塾大学 理工学部 准教授		
小林 英雄 (副委員長)	三重大学 工学研究科長 教授	宇宙通信分野	新世代ワイヤレス研究センター ・宇宙通信ネットワークグループ
水池 健	KDDI 株式会社 技術統括本部 技術渉外本部 技術標準フェロー		
<b>&lt;第3分科会&gt;</b>			
谷藤 学	理化学研究所 脳科学総合研究センター 認知脳科学研究グループ 脳統合機能研究チーム チームリーダー	バイオ分野	未来ICT研究センター ・バイオICTグループ
難波 啓一 (副委員長)	大阪大学 大学院生命機能研究科長 教授		
染谷 隆夫	東京大学 大学院 工学系研究科 電気系工学専攻 教授	ナノ分野	未来ICT研究センター ・ナノ ICT グループ
藤巻 朗	名古屋大学 大学院工学研究科 量子工学専攻 教授		

\* 分野毎50音順、敬称略



### ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会 委員名簿

委員名	所属	担当分野	担当研究センター・担当研究グループ
武田 一哉	名古屋大学 大学院 情報科学研究科 メディア科学専攻 教授	言語処理分野	知識創成コミュニケーション研究センター ・言語基盤グループ ・言語翻訳グループ ・音声コミュニケーショングループ
徳永 健伸	東京工業大学 大学院 情報理工学研究科 計算工学専攻 教授		
永田 昌明	NTTコミュニケーション科学基礎研究所 協創情報研究部 言語知能研究グループ グループリーダー		
佐藤 真一	国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授	知識処理分野	知識創成コミュニケーション研究センター ・知識処理グループ
高野 明彦 (副委員長)	国立情報学研究所 連想情報学研究開発センター長 教授		
佐藤 一郎	国立情報学研究所 アーキテクチャ科学研究系 教授	ユビキタス分野	(旧ユニバーサルシティグループ) 新世代ワイヤレス研究センター ・医療支援 ICT グループ 知識創成コミュニケーション研究センター ・音声コミュニケーショングループ
中小路 久美代	株式会社 SRA 先端技術研究所 リサーチディレクター		
亀山 研一	株式会社東芝 研究開発センター ヒューマンセントリックラボラトリー 研究主幹	超臨場感分野	ユニバーサルメディア研究センター ・超臨場感基盤グループ ・超臨場感システムグループ
中嶋 正之 (委員長)	東京工業大学 大学院 情報理工学研究科 計算工学専攻 教授		
吉川 浩	日本大学 理工学部電子情報工学科 教授		

### 安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会 委員名簿

委員名	所属	担当分野	担当研究センター・担当研究グループ
市川 啓一	株式会社レスキューナウ 取締役会長	セキュリティ分野	情報通信セキュリティ研究センター ・インシデント対策グループ ・トレーサブルネットワークグループ ・セキュリティ基盤グループ ・防災・減災基盤技術グループ
尾形 わかは	東京工業大学 大学院 イノベーションマネジメント研究科 准教授		
佐々木 良一	東京電機大学 未来科学部 情報メディア学科 教授		
佐藤 亨	京都大学 大学院 情報学研究科 通信情報システム専攻 教授	リモセン分野	電磁波計測研究センター ・電波計測グループ ・環境情報センシングネットワークグループ
安岡 善文 (委員長)	国立環境研究所 理事		
大村 善治	京都大学 生存圏研究所 中核研究部 生存科学計算機実験分野 教授	宇宙天気分野	電磁波計測研究センター ・宇宙環境計測グループ
藤高 和信	独立行政法人放射線医学総合研究所 名誉 研究員		
鹿子嶋 憲一 (副委員長)	茨城大学 工学部 メディア通信工学科 教授	EMC分野	電磁波計測研究センター ・EMCグループ
和田 修己	京都大学 大学院 工学研究科 電気工学専攻 教授		

\* 分野毎50音順、敬称略



**新世代ネットワーク技術領域  
評価委員会 評価**



新世代ネットワーク技術領域評価委員会		ネットワーク分野
新世代ネットワーク研究センター	ネットワークアーキテクチャグループ	原井 洋明※

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>ネットワークがすみずみまで行き渡る社会を目指し、ペタビット級のバックボーン及び 10Gbps 級のアクセスネットワークを高信頼・高品質で提供しつつ効率的に運用するネットワークを実現するためのアーキテクチャを研究する。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>オールJapanでの取り組みのコアとなって共通設計図(アーキテクチャ)を描き、将来の方向性を指し示す。さらに、大学や産業界と協力してテストベッドで評価し、NGNリリース3以降の標準化を先導する。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1)新世代ネットワークアーキテクチャ設計の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新世代ネットワーク(NWGN)の設計原理を核とし、概念設計を実施し、概念設計書(日英)を公表した。</li> <li>・機器識別子(ID)と位置識別子(ロケータ)の分離機構により、異種網通信と移動通信を簡易にし、ネットワーク構造と管理も簡素にすることを証明した。アクセス系ネットワークの多様性をロケータで吸収し、固定系との連携を行いながら全体としてIDによる透過的・統一的な通信を提供する技術を実現した。</li> <li>・光パケット・光パス統合ネットワーク及びセンサ無線アクセスネットワークの詳細設計と初期試作を実施した。</li> <li>・有無線統合のため、基地局の最適配置やトラヒックエンジニアリングによる資源利用の最適化検討を実施した。</li> <li>・NWGN やアプリケーションを同時並列して実証できるネットワーク仮想化基盤をテストベッド CoreLab として国内外に展開した。</li> </ul>		
<p>(2)グローバルパスネットワークアーキテクチャ技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザからの要求に対し、パスネットワークを提供する、分散型の連携制御システムを開発した。</li> <li>・複数のドメインにおける光ネットワークで、他ドメインの空き波長を推定して波長パスを設定するシステムを開発した。</li> <li>・認証・権限移譲・課金の一つである Diameter プロトコルの RFC に準拠する認証基盤ソフトウェアを開発し、無償で公開した。</li> <li>・光パスをアプリケーションが直接要求できる機構 socket API 拡張、及び帯域保証 Web クライアントシステムを構築した。</li> <li>・センター内連携により、光パケット・光パス統合ネットワーク技術を開発し、世界初の実装を実現した。</li> </ul>		
<p>(3)大規模ネットワーク制御・管理技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10GbpsEthernet/OTN についての標準化提案は ITU のサブプリメント G.Supp43 として文書化した。一部は 40Gbps 階層へのクライアント信号として勧告 G.709 へ採用された。</li> <li>・SC09 において光テストベッド及び JGN2plus、Internet2 を利用したアジア圏では初となる DCN 国際間接続に成功した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<p>○新世代ネットワーク概念設計書(日本語版、英語版)を開示して、世界に先駆けて新世代ネットワークへのビジョンを示しただけでなく、積極的な標準化活動や、デモによる実現性のアピール、広報活動など、高く評価できる。</p> <p>○新世代ネットワークの実験環境を整備し、広く世界の研究者に提供する準備を進めている点も評価できる。</p> <p>○研究活動を更に強化するためのポイントや、研究の進め方、対外的なアピール方法等、ノウハウのドキュメント化が望まれる。</p>
学術面の成果	S	<p>○ID・ロケータ分離技術及び光パケット・パス統合技術を世界に先駆けて考案、提唱し、無線/有線を含む下位レイヤプロトコルと上位レイヤプロトコルとの多様な共存を将来にわたって可能とする道を開いた。報道発表、国際会議、論文等によりプロジェクトのプレゼンスを高めた。</p> <p>○多種多様な研究テーマを進めるためにも、先端技術の検証、評価ができる場として、共通的なネットワークテストベッドの提供の継続が望まれる。</p>
研究の計画性	A	<p>○ゼロからスタートして、ビジョンの策定、確立、具体化及び成果のデモンストレーションまで進んだことは、計画以上の成果を上げたと認められ、十分に評価できる。</p> <p>○大学や産業界、機構内の研究グループ等と連携して研究を推進し、成果を上げている。この体制が、今後更に充実されることに期待する。</p> <p>○アーキテクチャ分野でのキーマン育成も重要である。</p>

※当該グループのグループリーダー(以下、同様)

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		ネットワーク分野
新世代ネットワーク研究センター	超高速フォトニックネットワークグループ	和田 尚也

<p align="center"><b>≪第2期中期計画期間の目標≫</b></p>		
<p>2015 年以降の実用化をめざし、トラヒック増に伴うボトルネックフリーの高効率(省エネ、省光帯域)、高スケーラブル、高信頼光ネットワークのシステム構成技術を確立し、次世代ペタビット級ネットワークの大容量・超高速情報転送基盤の下支えとなる技術を提供する。</p>		
<p align="center"><b>≪本グループの研究開発の特色≫</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・2003 年の国際会議にて初めて光パケットスイッチの動態展示を行って以来、世界の光パケットスイッチ技術の研究を牽引し、学術成果アピールのみならず産業界にもインパクトを与え続けている。</li> <li>・本グループには、多数の高効率光通信実験機材があり、JGN2plus ダークファイバNWにも実験室からアクセス可能といった研究環境を活かし、提案方式についての実験室では得られない評価測定が可能という点で優位である。</li> </ul>		
<p align="center"><b>≪成果の概要≫</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・スタックド光ラベル多重処理技術を新たに開発し、処理可能なラベル数を中期計画目標の 1000 個 (2 の 10 乗程度) より大幅に増加(最大で 2 の 50 乗)できる可能性を実験実証した。本技術を導入した光パケットスイッチングネットワークを用い、4K 及び 2K デジタルシネマの非圧縮同時配信フィールド実験に成功した。また、10Gbps Ethernet を複数ユーザ収容可能な世界初の光符号分割多重アクセスシステムプロトタイプを開発し、国際会議での動態展示やフィールド伝送に成功した。なお、同システムは、ほぼ全ての面で世界最高の性能を有している。</li> <li>・超低消費電力ノードシステムとして、世界最速インタフェース速度(最速電気ルータの 32 倍)の、光バッファを有する 1.28Tbps/port 光パケットスイッチプロトタイプ開発に成功し、毎秒 1 ビット当たりのスイッチングに要する消費電力を、数百ピコ W/bps(最速電気ルータの 1/40)にまで低減した。また、光パケット交換と光パス交換とを統合した世界初の光パケット・光パス統合ノードシステムの開発に成功した。</li> <li>・6bit/symbol 以上の多値実時間復調技術、全光多重分離技術では、光位相雑音除去法とデジタル歪補償技術を開発し、光情報伝送帯域を従来の 1/6 に圧縮したファイバ伝送・実時間復調に成功した。また、30Gbps、64QAM (6bit/symbol) の伝送実験に成功し、64QAM としての世界最高速度記録を達成し、樹立から 1 年間に渡り保持した。</li> <li>・光通信インフラの飛躍的な高度化のための光イノベーション技術(EXAT)に関して、研究会を主催し2度の報告書を取りまとめた。また、マルチコアファイバの設計ツールとして標準的に使用可能なシミュレータの開発に成功した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>≪評価結果≫</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○光パケット・パス統合ネットワークを世界トップレベルで実現、動作させ、多くの技術移転を行い、日本の産業の活性化に貢献している。</li> <li>○最先端の光パケットスイッチ及び光パケット・パス統合ネットワークの大容量・低消費電力化の可能性を継続的に実証し続けている成果は高く評価され、これらの研究開発の先導は世界への大きな貢献として認められる。</li> <li>○関連ハードウェアの製品化につながり始めている点も評価できる。</li> <li>○今後の課題も整理されており、国内企業の活性化、国際競争力強化のため、引き続き高い観点からの取組が期待される。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○光パケットスイッチの開発、更に世界初の光パケット・パス統合システムの開発に成功し、世界トップレベルの成果を十分に上げ、一層高度な光ネットワークシステムの研究へと研究のレベルを上げた。</li> <li>○ペタビット級光ネットワークに向けて、重要な要素技術の開発に成功した。</li> <li>○100 報以上の研究論文、500 件を超える国内外の研究発表、50 を超える特許出願等、国内外に大きなプレゼンスを確保した。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○各課題とも順調に研究成果を上げており、光ラベル処理等、計画以上の進捗、成果を上げたものも多数あり、高く評価できる。</li> <li>○国内外の研究機関の活動を有効に利用し、連携による優れた研究戦略が実行され、研究の加速と充実した成果の両方が得られている。</li> <li>○大容量伝送方式については、今後の課題が多くあると思われ、その具体化に向けた今後の取組に期待する。</li> </ul>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		光・量子通信分野
新世代ネットワーク研究センター	先端 ICT デバイスグループ	寶迫 巖

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>情報通信メディアの基盤としての光と無線について、イノベティブなハイエンド基盤技術を創出し、新世代ネットワーク応用に資するハードウェア技術として具現化した。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>2001 年国際会議の高速光集積回路に関する発表以来、光伝送システムの最重要デバイスである光変調技術研究を国内外においてリードし、偏波多重併用で一光波あたり 200Gbps 以上可能なデバイスを実現。NICT 内及び国内外研究機関との連携により 25.6Tbps 世界最大容量伝送をはじめ、デバイス単体の強みを最大限生かしたシステム実験を多数実施し、学会・産業界にインパクトを与えている。ミリ波デバイス分野では可搬性と大容量性の両立を限られた電波資源の中で実現することを目指して、高速電子デバイスに関する研究を行い、InP 系、GaN 系高速トランジスタで世界最高動作速度の報告を多数行う等、ICT 技術の要素技術で世界トップレベルである。未開拓周波数分野では、テラヘルツ(THz)帯の量子カスケードレーザ・量子井戸型検出器、光ファイバ通信技術に基づく超短パルス光源、可搬型実時間カメラ、データベース等の技術基盤を実現。THz 技術実用化に向けて踏み出した。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速光変調技術では、高速性と高精度を両立した光波制御技術の開発により、320Gbps 級多値光変調を達成した。</li> <li>・超広帯域光源技術では、安定短パルス発生技術、ファイバ非線形技術の組合せにより、100THz を超える広帯域光発生を達成した。</li> <li>・量子ナノ発光デバイスに関し、高密度量子ドット技術により、200nm を超える帯域での発光を可能とする材料の開発に成功した。</li> <li>・テラヘルツ量子カスケードレーザ技術では、発振閾値での入力電力 1W 程度以下の素子や、ピークパワーで数十 mW 級の素子の開発に成功した。また、電気による直接変調では kHz 程度の変調が実際にかかる事を確認し(見込み)、超高速変調が可能な外部パルス光注入では、入力光の波長依存性や応答速度を評価し、実際の超高速変調への道筋を付けることに成功した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○生体物質検出、煙霧等で視界が効かない環境下でのイメージング、絵画の非破壊分析など、医療、人命救助等に関わる切実な課題や文化財保護等の重要な課題に対して社会貢献が期待できる点は素晴らしく、産学官連携の下で、テラヘルツ帯電磁波の利活用に関する具体的な実用化が見込まれる成果があがっており、高く評価される。</p> <p>○ベクトル光変調器は既に超高速フォトニックネットワークや電波天文台等で利活用される等、具体的な実用化が見込まれる成果があがっており、高く評価される。</p> <p>○フォトニックデバイスラボ、テラヘルツオープンラボの外部公開、積極的な特許出願等、我が国の競争力向上へ寄与しており、社会的な大きな貢献である。</p> <p>○ウェブサイト等を通じた詳細情報の公開により、より一層利活用が促進されることが期待される。</p>
学術面の成果	A	<p>○世界最高速を達成した 25.6Tbps 伝送実験等、多数の優れた学術的成果を上げ、論文投稿、学会発表、特許出願も積極的に行っており、当該分野の発展に寄与している。</p> <p>○革新的な新技術の創成に必要なハイリスクな研究にも、少しのリソースをさいて着手し、新原理提案に関して著名誌への論文掲載が見られるようになると更に素晴らしい。</p>
研究の計画性	A	<p>○中期目標を達成するために的確な計画のもとで研究活動を行い、所期の目標を達成し、外部とも上手く連携し、実用化に近いところまで研究開発が進んでいる。</p> <p>○今後も、国の研究所として推進すべき要素技術を選択し、集中した研究を行うことで、世界をリードする研究成果を上げ、我が国の情報通信分野の発展に貢献することが期待される。</p> <p>○光と電波の領域が同じグループにあるため、融合分野に関する研究の実施が望まれる。</p> <p>○計画的な研究遂行、早期実用化や、諸外国との競争で打ち勝つためには、必要な装置を研究開発の進展に合わせて導入、利用することが重要であり、装置導入においては、補正予算等の外的要因だけでなく、予め立てた計画があれば、必要な時期に必要な装置を導入できる様な仕組みについて、機構として検討が必要である。</p>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		光・量子通信分野
新世代ネットワーク研究センター	量子 ICT グループ	佐々木 雅英

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>光の量子効果を利用し、従来の ICT の伝送容量限界と情報安全性の限界を打破する量子情報通信の基盤技術を確立する。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>基礎研究を中心とした NICT 自ら研究を進める一方で、量子暗号ネットワークの実用化やその関連技術の開発を目指す NICT 委託研究、さらには総務省の SCOPE プロジェクトの関連チームとの密接な産学官連携を進めている。特に、量子 ICT 運営会議を核として、関連研究チームや総務省による All Japan での戦略策定、研究開発を推進中。その成果は世界的にも高く評価されている。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・高速光変調技術では、高速性と高精度を両立した光波制御技術の開発により、320Gbps 級多値光変調を達成した。</li> <li>・超広帯域光源技術では、安定短パルス発生技術、ファイバ非線形技術の組合せにより、100THz を超える広帯域光発生を達成した。</li> <li>・量子ナノ発光デバイスに関し、高密度量子ドット技術により、200nm を超える帯域での発光を可能とする材料の開発に成功した。</li> <li>・テラヘルツ量子カスケードレーザ技術では、発振閾値での入力電力 1W 程度以下の素子や、ピークパワーで数十 mW 級の素子の開発に成功した。また、電気による直接変調では kHz 程度の変調が実際にかかる事を確認し(見込み)、超高速変調が可能な外部パルス光注入では、入力光の波長依存性や応答速度を評価し、実際の超高速変調への道筋を付けることに成功した。</li> <li>・量子暗号ネットワーク(Tokyo QKD Network)を構築し、秘匿 TV 会議システムを開発した。これを用いて、動画伝送のワンタイムパッド暗号化を世界で初めて実現した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<p>○量子暗号による秘匿 TV 会議システムのフィールド試験(Tokyo QKD Network)で実演された量子暗号技術は実用化レベルに達したものであり、将来、極めて高い秘匿性を要する通信への活用が想定される。</p> <p>○Tokyo QKD Network を成功させ、記者発表、会議開催等で量子暗号に関する社会への認知度を向上させたことは、非常に大きな社会的貢献である。</p> <p>○他機関との連携等による国内のボトムアップに寄与しており、今後も継続して国内技術向上への寄与が期待される。</p>
学術面の成果	S	<p>○中期目標期間中、「Nature Photonics」等の被引用期待値の高い論文誌に論文が掲載されており、世界トップレベルの成果を上げている。</p> <p>○今後も国際社会におけるプレゼンスをさらに高めるため、継続した研究が期待される。</p> <p>○伝送容量限界の打破についても、研究の継続を期待する。長期的かつハイリスクな研究(常識に反した画期的な提案で従来の限界を打破し、遠い将来であっても人々の豊かな生活に貢献できる研究)を、小規模でも検討し続けることが、リスクの高い最先端研究を行うことができる NICT の使命の一つであると考えます。</p>
研究の計画性	A	<p>○量子 ICT の将来像を見通して研究計画を立案するとともに、研究の進展に応じて各課題の位置付けの見直しを行っており、的確かつ効果的な研究計画の下で研究活動が行われていると認められる。</p> <p>○将来の量子通信の要素技術・基盤技術の開発という観点から、戦略的に重要な技術開発を長期的な観点で継続するとともに、ターゲットに向けた具体的な目標を定め、適宜見直しながら研究を推進することが望まれる。</p>



新世代ネットワーク技術領域評価委員会		時空分野
新世代ネットワーク研究センター	光・時空標準グループ	小山 泰弘

《第2期中期計画期間の目標》		
世界最高レベルの精度・安定度の周波数・時空標準を確立し、あまねく便利に供給する。これにより、科学、産業、社会の基盤である周波数、時刻、位置情報を全ての人が目的に応じ容易に利用できる環境を実現する。		
《本グループの研究開発の特色》		
産業と社会生活に密着した日本標準時の高精度発生と絶え間ない供給を基礎に、ア)光技術、量子エレクトロニクスを駆使した先端的原子標準、イ)VLBI 技術に基づく空間基準座標系構築技術 ウ)空間計測技術と時刻認証技術を活用した時空統合標準技術、などの先端的な研究開発を実施する。		
《成果の概要》		
(1)時空統合標準技術の研究開発:時刻・位置情報認証技術の研究開発を進め、標準電波のリピータの開発等時空情報配信技術の研究開発を行った。また、リアルタイム国際 VLBI 実験により UT1 を $2\mu\text{s}$ の精度での計測に成功し、極運動で $40\text{mas}$ (milli-arc-second) の精度での計測を実現する目処を得た。超小型 VLBI システムの開発により、測位における距離基準計測システムを開発した。		
(2) 時空計測技術の研究開発:複信号衛星双方向時刻比較方式と VLBI 時刻比較方式により $200\text{ps}$ 以下の精度での計測を実現した。光通信帯の周波数較正の基礎技術として、精度 $10^{-14}$ 台の光コム技術の絶対周波数測定領域拡張を行い、光通信網を利用した標準信号の高精度供給方法を研究開発した。衛星搭載原子時計との精密時刻比較実験や測位衛星等における時刻・位置の高精度計測技術の研究開発を行った。		
(3) 次世代時刻周波数標準技術の研究開発:カルシウムイオンの単一イオン捕獲方式による光周波数標準とストロンチウム中性原子の光格子時計の研究開発を行い、 $10^{-15}$ 台レベルの確度と安定度を達成した。また、 $10^{-17}$ 台の精度で光周波数計測を行うことのできる光周波数コム装置の研究開発を行った。		
(4) 日本標準時の高度化の研究開発及び供給:時刻変動誤差として $5\text{ns}$ を大きく下回る高精度・超高安定な標準時系を確立した。また、標準時を維持し、正確な時刻情報を標準電波等により供給するとともに、周波数標準値を設定し高品質な周波数較正サービスを提供している。さらに、協定世界時への平均寄与率では目標を大きく上回る $10\%$ 以上を維持し、日本の標準機関としての国際的責務を果たした。		
《評価結果》		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○日本標準時を維持・高度化し、国際原子時(TAI)への寄与率世界2位の達成、電子時刻認証の ITU-R における国際標準化、周波数・時刻校正の拡大の推進等、標準機関として国内外に大きく貢献しており、今後の時空統合標準技術の確立に大きく寄与するものと確信している。</p> <p>○原子泉方式による定常的な国際原子時への貢献は大きな評価に値し、今後更に不確かさ <math>10^{-16}</math> 台での貢献が期待される。</p> <p>○時代に即した新しい形態の時刻供給や認証のあり方の検討を進めており、国内外に貢献している。</p>
学術面の成果	A	<p>○NICT が考案した単一 <math>\text{Ca}^+</math> 光時計が国際度量衡委員会の周波数及び長さの推奨リストに採択され、Sr 光格子時計も立ち上がり、光時計の研究は第2期中期目標期間で世界レベルに達し、特にそれらを支える狭線幅レーザと光コムは世界トップレベルにまで達している。これらの技術を結集、発展させ、光による秒の再定義において主体的な役割を果たすことが期待される。</p> <p>○光ファイバを用いた光周波数の遠距離直接伝送による比較については、今後不確かさを低減できれば基礎物理学への貢献も期待できる。</p>
研究の計画性	S	<p>○中期計画通り、あるいはそれ以上の成果を出しており、高く評価される。</p> <p>○日本標準時の供給から最先端研究まで幅広い活動を行っており、純粋な研究へのリソース配分は必ずしも容易でなかったことが想定されるが、結果として高水準で両立しており、高く評価される。</p>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		無線通信分野
新世代ワイヤレス研究センター	ユビキタスマバイルグループ	原田 博司

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>高信頼可変無線通信技術、シームレスネットワーク連携技術、広域無線通信技術について世界のトップを狙える技術を開発し、標準化や産業界に貢献する。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>高信頼可変無線通信技術、シームレスネットワーク連携技術、広域無線通信技術について世界のトップを狙える技術を開発し、標準化や産業界に貢献する。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1) 超高速無線ネットワーク技術の研究開発: 物理層で最大伝送速度 3Gbps 以上を達成するミリ波帯超高速無線 PAN/LAN システムの物理層、MAC 層方式の方式提案を行うとともに、当該方式を IEEE802.15.3c/11ad 規格にも提案し、標準方式として採択された。さらに、実機によりその実現可能性を証明した。</p>		
<p>(2) 高信頼可変無線通信技術の研究開発: 電波利用状況に応じて、必要な周波数、時間リソースを確保するコグニティブ無線技術を用いた高信頼可変無線端末の開発に世界で初めて成功した。400MHz-6GHz 帯で対応可能な広帯域デバイスの開発に世界で初めて成功した。この無線機の構成は、IEEE1900.4,IEEE1900.6 規格に提案され、標準方式として採択された。</p>		
<p>(3) シームレスネットワーク連携技術の研究開発: コグニティブワイヤレスクラウドを提案し、無線システムの回線切替えが 10ms 以下の制御方式を実現した。藤沢市周辺に広域コグニティブ無線テストベッドを構築し、シームレスな無線アクセス環境の提供と地域全体のスループット向上が可能な地域無線インフラの構築可能性を世界初で実証した。提案技術は IEEE 1900.4 等に提案、採択され、これを基に開発したコグニティブ無線ルータは、複数の民間企業に技術移転、商品化された。</p>		
<p>(4) 広域無線通信技術の研究開発: 陸上高度交通システム用車間ワイヤレス通信ネットワーク、及び海上高度交通システム用船舶間ワイヤレス通信ネットワークの開発に成功した。船舶間ワイヤレス通信ネットワークはシンガポール国立研究所 I2R と共同研究を行い、その成果は標準化団体 ITU に日本、シンガポール共同で標準化寄与分書として提出された。200MHz 帯等の VHF 帯を利用し、帯域幅 35MHz をもつ公共系利用を想定した VHF 帯ブロードバンド移動通信システムの開発を行い、通信距離数 km の通信エリアでも、パケット損失率が 1/100 以下になることを確認した。その仕様は電波産業会の標準化方式として提案され、現在最終仕様として採択されつつある。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○限られた周波数リソースの中で無線の持つメリットを活かした研究開発を行い、実機検証まで実施しており、産業界への貢献は高い。</p> <p>○(IEEE1900、IEEE802.11、IEEE802.15 等)多数の標準化活動を遂行し、5年間で 670 件以上の寄与文書を提出するなど、日本のプレゼンスを高めることに顕著な貢献をしている。また、特許出願も 145 件にのぼり、国内産業の保護及び国際協調の上で重要な役割を担っている。</p> <p>○それぞれの研究テーマで企業間連携が行われており、企業を通じた社会貢献も期待される。特にコグニティブワイヤレスクラウドについては、藤沢市周辺における実証実験を実施し研究成果の実証に努め、技術の民間移転も行われている。</p> <p>○ワイヤレスクラウドの今後の研究については、世界的には ADSL レベルの伝送路しか持たない国が多い中、ビジネス機会の増加も見込まれる地上アクセス網をも含めた研究が望まれる。</p>
学術面の成果	S	<p>○研究成果は世界トップレベルであり、当該分野の発展に与える寄与は著しく大きい。</p> <p>○(コグニティブ無線、ミリ波無線技術、広域無線通信技術など)それぞれの研究テーマにおいて、世界初となる技術を開発し、複数の無線通信分野を牽引している。</p> <p>○5年間で 90 件を超える論文誌論文を公刊し、国内外の多数の会議において発表しており、その成果は様々な賞の受賞等、国内外で高く評価されている。</p>
研究の計画性	S	<p>○ほぼすべての中期計画項目において、世界初の研究成果が得られ、所期の目標以上の成果を達成しており、優れた研究計画の下で研究が推進されている。</p> <p>○国外の研究員の適用や英語の公用化などグローバル化の先端体制をとっていることは、本研究の優れた成果を創出する要因の一つと思われ、評価できる。</p> <p>○(今後の研究において「Smart Grid」を念頭に置いた新しい展開を目指し、)常に新規分野の開拓を目指す姿勢は高く評価され、更なる研究の推進を期待する。</p>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		無線通信分野
新世代ワイヤレス研究センター	医療支援ICTグループ	浜口 清

<p align="center"><b>≪第2期中期計画期間の目標≫</b></p>		
<p>健康で豊かな社会の実現を目的として、新しい医療 ICT システムのための、生体内広帯域電波伝搬モデルや通信方式など生体内及び生体外近傍での無線伝送の基礎技術の研究を行う。また、この基礎技術を踏まえて、ICT を活用した医療現場・健康管理を支援するワイヤレスシステムの研究開発や、利用促進を目指した国際標準化への寄与を実施する。</p>		
<p align="center"><b>≪本グループの研究開発の特色≫</b></p>		
<p>産学官連携の医療 ICT コンソシアム結成によるウェアラブル BAN・インプラント BAN 等の実用化のための研究開発と BAN 国際標準化 IEEE802.15.6 の提案と議事主導、外部医療機関との密な連携、EMC-G、宇宙 NW-G との連携、総務省との連携による産業貢献、アジア・欧州との連携による医療 ICT の国際貢献を遂行する。</p>		
<p align="center"><b>≪成果の概要≫</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・超小型アンテナ技術について、電磁界解析ツールを用いたアンテナ設計及び試作、液体ファントム等を用いた実験を行い、人体近傍のアンテナ設計技術を獲得した。</li> <li>・広帯域電波伝搬モデルについて、静的及び動的な人体に対する電波伝搬特性の取得、解析及びモデル構築を実施、IEEE802 伝搬モデルに採用され、また、COST2100 報告書への掲載が決定した。総合的に電波伝搬事象を整理して結果をとりまとめたのは世界的に見て NICT が最初と思われる。</li> <li>・インプラント機器を対象とした生体内外の電波伝搬特性について、FDTD 解析に加え、付属病院の協力による人体実験により理論解析結果との比較を実施して FDTD 解析の妥当性を確認した。</li> <li>・通信方式(変復調)について、GFSK 系による狭帯域伝送、IR およびチャープ方式による UWB 広帯域伝送の両方式とも、試作によるフィージビリティ検証を実施。一部成果を IEEE 標準化に提案して採用されている。</li> <li>・通信方式(MAC)について、TDMA をベースとした競合あり/なし混在 MAC やビーコン信号による端末への時間情報伝送方式等を提案し、試作による動作検証を実施。一部成果を IEEE 標準化に提案して採用された。</li> <li>・医療 ICT コンソシアムでの議論、及び実用化を目的とした民間会社との共同研究を実施した。</li> <li>・公的機関としての成果展開のため、通常の学術発表以外に、報道発表、展示会出展、セミナー、招待講演、IEICE 医療情報通信技術時限研専設立、国際シンポジウムISMICTおよびCJKワークショップ企画運営等の Publicity を積極的に実施した。</li> <li>・UWB 法制度改正のための電波利用料技術試験事務「UWB 高度化技術」を受託した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>≪評価結果≫</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○高齢化に伴い、医療への ICT 導入の社会的意義は非常に大きく、国民生活そのものに直結する研究である。</li> <li>○120 件を超える標準化寄与文書の提出、約 90 件の特許出願等、新しい研究領域において国内産業の保護及び国際協調の上で重要な役割を担っている。</li> <li>○中期計画は基礎的研究が主体だったが、特に後半において研究成果が明確な形で提示されるようになり、今後開発した技術の民間移転が進むものと予想される。</li> <li>○大学・病院・企業との連携を図っており、業界全体の技術発展に対する貢献は高い。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○UWB 高度化のための調査検討および検討成果の公表など、無線周波数の新しい利用方法に対して学術的に多数の顕著な実績を残すとともに、生体内広帯域電波伝搬モデル、同通信方式等、新しい領域において無線伝送の基礎技術の研究開発を行っている。</li> <li>○5年間で約 40 の論文誌論文を公刊し、多数の国内外の会議に研究成果を発表するとともに、受賞等、国内外で高く評価されている。</li> <li>○人体への ICT 導入は明らかに今後の重要テーマであり、国内外の機関と連携して研究を進めており、それぞれの研究テーマにおいて今中期計画は達成されたと思われ、評価できる。</li> </ul>
研究の計画性	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ほぼすべての中期計画項目において世界初の成果が得られ、所期の目標以上の成果を達成し、優れた研究計画の下で研究が推進されている。</li> <li>○新規の領域にもかかわらず、少ないリソースで研究を実施してきたことは評価に値する。</li> <li>○今後複数のプロジェクトが予定されており、基礎研究及び実用化に向けて更なる成果が期待でき、更に諸外国をリードする成果の創出を期待している。</li> </ul>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		無線通信分野
新世代ワイヤレス研究センター	宇宙通信ネットワークグループ	鈴木 龍太郎

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>地上ネットワークを補完する宇宙基盤のネットワークを実現し、防災対策やアジア・太平洋諸国一帯において広く利活用を目指す衛星通信実証実験を行い、また衛星通信をより大容量・高速化し、さらに早期に先進技術を軌道上で実証するための研究開発を実施する。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>高速インターネットを実現する超高速衛星通信技術、超小型地球局からアクセスできる高度移動体衛星通信技術、さらなる通信速度向上が可能なミリ波や光による衛星通信技術の開発を行う。また小型衛星による新技術の軌道上実証を迅速に行うシステムの構築や軌道の監視・制御技術等の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1) 災害対策等で使用可能な技術： 移動体衛星通信プロジェクト(ETS-VIII)において、新規開発した衛星携帯端末や超小型メッセージ端末を用いて自治体が発行する防災訓練での実証実験を継続的に実施し、衛星通信システムの有効性を示した。また、ヘリコプターから災害状況を撮影した画像を直接衛星へ送るヘリコプター通信システムによる画像伝送実証実験を行い、有効性を実証した。</p>		
<p>(2) 大容量・高速化・高機能化する技術： 高速衛星通信プロジェクト(WINDS)において、衛星搭載交換機による VSAT フルメッシュ接続を実現するとともに、世界最高速の 1.2Gbps サテライトスイッチド TDMA 方式の高速変復調装置を開発し、大容量・高速化・高機能化技術を確立した。</p>		
<p>(3) 軌道上で早期に実証するための技術： 先進衛星技術実証プロジェクト(SmartSat)において、小型衛星を用いた早期宇宙技術実証手段及び諸条件を明確にするるとともに、宇宙実証ミッションとして衛星搭載遠隔検査用カメラ及び再構成通信機搭載モデルを完成させた。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○国の重要なインフラ設備である次世代宇宙通信システムの実現に向けた先進的な基盤技術の研究開発と試験衛星を用いた実証試験を精力的に実施しており、研究成果の社会的な貢献度は非常に大きい。</p> <p>○本プロジェクトを通じて、独自技術による宇宙インフラや社会インフラの構築能力及び世界トップレベルの技術力が確保されており、今後も更なる取組の強化が望まれる。</p> <p>○成果のアピールや報道発表に加えて、稼働中の衛星を積極活用し、実用に近い準定常利用や長期の試行サービスを、他の関連機関と連携して実施することにより、成果の社会貢献を一層効果的にアピールできると考えられる。</p>
学術面の成果	S	<p>○民間による研究開発が困難であるが国として将来的に整備すべき宇宙通信システムの性能改善を目的とする要素技術の研究開発を数多く実施しており、学術的な成果は非常に大きい。</p> <p>○第2期中期目標期間の研究開発及び実証実験の成果は、いずれも世界最先端の衛星通信技術であり、学術的に非常に優れている。</p> <p>○研究論文発表及び報道発表の積極的な実施は十分な実績であり、この成果を元に、特許出願及び標準化活動も一層の実績向上が期待できる。</p>
研究の計画性	A	<p>○第2期中期目標、中期計画で掲げている広範な研究開発項目に対して、7つの研究プロジェクトを設置し、限られた研究者数で計画的かつ効率的に研究が推進され、目的とする要素技術に所期の成果が得られており、目標達成度は充分である。(公的インフラを含めたシステム技術への展開と活用シナリオの強化が、次期中期計画で具体化されることが望まれる。)</p> <p>○基盤技術の研究開発については、長期的な国家戦略の下で的確に実施されており、計画性が特に優れている。一度中断すると新たな立上げが実質不可能な技術分野を重視した取組みの継続性が重要である。</p> <p>○衛星通信の広域性を活かし、次期中期計画の当初から発展途上国を含む近隣諸国を視野に入れたグローバルな観点の研究計画をたてることにより、技術競争力のさらなる向上が期待できる。</p>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会	バイオ分野
未来 ICT 研究センター	バイオ ICT グループ 今水 寛

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>情報通信の新概念につながる技術の実現を目指して、人間の脳機能や生物の生体機能を解析し、脳情報の利用技術や超低エネルギーで高機能なバイオ型の分子利用通信技術、状況・環境の変化を自律的に判断し柔軟に情報通信を行なうことができる生物に学ぶ(バイオインスパイアード)アルゴリズムなどの萌芽的な要素技術の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>生体分子から脳まで、生物の階層性を意識した研究体制を持つ。基礎生物分野において培ってきた高い研究能力と研究材料に関する知見。大きいインパクトを持つ論文を数多く発表、被引用率の高い論文を発表してきた実力と世界的知名度の高さが特徴。最先端の測定システムを構築・改良・活用することで、特徴のある研究の展開が可能。また、神戸研究所内のナノテクノロジーや情報科学の研究開発部門と領域横断的研究開発を行うことができる。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1)脳情報通信技術の研究開発:脳磁界計測法(MEG)と機能的磁気共鳴画像法(fMRI)との統合解析法の精度向上に関し、脳磁界計測法信号源の階層変分ベイズ推定により、脳活動状況の測定から10mm単位の空間分解能、数十msの時間分解能で推定できることを検証した。2010年度中に時間分解能5ms以下を検証予定である。情報の受け手の情報理解の評価技術では、言葉の意味理解等に基づく評価技術を開発した。感情・感性の観点からの脳への影響などの情報ストレスの評価技術では、客観評価指標付の情動音声刺激セットを開発し、情動的な脳活動反応を解明した。送り手の意図を脳情報として復号化では、人間が見ている文字や図形を脳活動から再構成することに成功し、手先の動きを脳活動から再構成するための解析手法を開発した。</p> <p>(2)分子通信技術の研究開発:生体分子機能構造体について、構成分子の三次元配置と協同的挙動を同定した。単一生体分子の機能解析では、顕微計測技術を高精度化し、動作機構の要となる新知見を獲得した。分子通信システム構築では、自律的なシステム構築及びモデル系の伝達特性の解析、提案で、発展への道筋を見いだした。細胞・分子間相互作用による自律的情報伝達技術では、細胞内の情報処理システムとのインターフェイスの作成に成功した。細胞・分子イメージングの高度化では、電顕・光顕を融合させたライブクレンジング法を開発し、ナノメートルの空間解像度を達成した。</p> <p>(3)生物アルゴリズムの研究開発:アルゴリズム可変ネットワーク(ATN)は、既存のノイマン型計算モデルでは達成し得なかったアルゴリズム探索のための新しい枠組みを提示した。細胞等の観測・計測手段の高度化では、電顕・光顕融合技術により生細胞内の分子観察の空間分解能を大幅に改善した。遺伝情報の読出し制御機構に関し、遺伝子発現を精度よく測定するDNAマイクロアレイ技術を開発した。外部刺激による遺伝子発現等での自己調整機構の過程に関し、「Nature」「Science」「Cell」等の論文誌に複数の論文が採録された。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○脳情報通信:MEGとfMRIの統合解析法の予想以上の精度向上により、実用的なブレインマシンインタフェースの実現に着実に近づいていることがうかがえ、高く評価される。</p> <p>○脳機能計測法の高度化、情動の読出しも社会的貢献が見込まれる分野だが、実用化に至るには更なる基礎研究の継続が望まれる。</p> <p>○分子通信・生物アルゴリズム:産業面・国民生活面等での貢献には距離があるが、関連分野での成果の利用や技術移転への注力等、基礎研究としての貢献度は極めて高い。</p>
学術面の成果	S	<p>○脳情報通信:脳情報からの知覚画像の復号化、手先運動の実時間再構成、情報の受け手の理解内容の評価が実現する等、極めて質の高い研究成果が続々と得られている。</p> <p>○細胞・分子通信:トップクラスの国際学術誌に多数の論文を発表しているだけでなく、成果の質も高く、生物アルゴリズムの実用化に向けた研究開発も推進されており、その成果は高く評価できる。</p>
研究の計画性	S	<p>○限られたリソースの中で十分計画性を持って研究が進められ、成果も計画通りかそれ以上の高いものであり、研究の独創性、発展性については今後も高い期待を持てる内容である。</p> <p>○プレスリリースだけではなく、目に見える社会的な発信をしていくことが望まれる。</p> <p>○復号化、生物アルゴリズムの研究開発など実用化を指向した研究開発と、基礎研究開発とに区分し、それらを並行して進めることにより、目標を具体化できるとともに、大きなブレークスルーに繋がる成果が得られることに期待したい。</p>

新世代ネットワーク技術領域評価委員会		ナノ分野
未来 ICT 研究センター	ナノ ICT グループ	王 鎮

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>新たな原理・概念に基づく未来の情報通信の創出を目指し、分子・超伝導などの新たな材料を用いて、量子特性の高度な制御技術や低エネルギー化に導く光子レベルの情報制御技術、原子・分子レベルの構造制御・利用技術などの基礎技術の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>超伝導材料の高品質薄膜作製技術や微細加工技術などの超伝導デバイス作成技術、機能分子の合成技術、ナノスケールでの構造加工・制御技術、計測・評価技術など、世界的にも優れた技術水準を有している。また基礎材料からデバイス応用まで、研究開発に関する幅広い知見を有する。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1) 極微情報信号制御技術の研究開発：          ・厚さ4nm、線幅100nmの超伝導単一光子検出器(SSPD)素子作製技術を確立した。マルチチャンネル単一光子検出システムを開発し、世界最高性能を達成した。量子暗号鍵配送フィールド実験、東京 QKD ネットワークライブデモを世界初で成功した。          ・NICT 独自の高真空対応高 NA 光学システムを開発し、高感度単一分子光子相関測定法を確立した。世界トップレベルのフォトリソニック共鳴構造による発光制御技術を開発し、有機分子の発光制御と高効率発光を実証した。</p>		
<p>(2) 極低エネルギー情報制御技術の研究開発          ・NICT 独自の極低温動作通信波長帯 InGaAs MSM フォトダイオード(PD)を開発し、極低温動作光入力モジュールを提案・開発した。光パルスから超伝導単一磁束量子回路への光入力動作実証を世界初で成功した。          ・超集束構造の設計手法を確立した。光子エネルギーレベルでの分子間エネルギー移動、光ロジック基本動作を実証した。</p>		
<p>(3) 高機能センシング技術の研究開発          ・NICT 独自の溶液中高分解能ナノプローブ技術を開発した。液中で DNA のストランド構造(3 nm)が識別できる世界最高レベルを達成した。          ・表面磁気光学トラップ装置を開発した。ルビジウム原子の捕獲数を約2倍向上することに世界初で成功した。単一分子の光ゲート特性を観測した。ハイブリッド粒子を反映した微分コンダクタンスの超周期構造を世界初で観測した。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○積極的に国際会議を主催し、優れた学術面での成果を発信している。</li> <li>○国内外の研究機関、大学、民間企業との連携を積極的に進めている。</li> <li>○単一光子検出システムや分子微結晶薄膜作製手法など、実用化、あるいは産業化に繋がる可能性の高い成果が上がっている。</li> <li>○実用化については、総務省や NICT 内部で議論して世界標準となるような開発が望まれる。</li> <li>○技術的な難しさ、将来の必要性は認識しているが、分子を扱う技術を今後国民にどのように還元していくのかを十分議論しておく必要がある。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○分子フォトリソニックプロジェクト、超伝導デバイスプロジェクトのいずれも世界レベルの優れた研究成果を挙げており、SSPD、有機電気光学材料の開発等、世界トップレベルの業績も目立っている。</li> <li>○超伝導デバイスプロジェクトの成果は、通信システムの実験にまで活用され、世界最長伝送距離かつ世界最高鍵伝送レートを達成しており、特筆に価する。</li> <li>○国内外の多くの研究機関と協力して研究開発を実施している点も、グローバル化の時代にあった効率的な研究スタンスと評価できる。</li> </ul>
研究の計画性	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○リソースが最大限に活用されるように ICT 分野における基盤技術について、3つの重要テーマを中心に研究開発が進められ、その中で計画を上回る成果も得られており、計画が優れていたと評価できる。</li> </ul>

**ユニバーサル・コミュニケーション技術領域  
評価委員会 評価**





ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	言語処理分野
知識創成コミュニケーション研究センター	音声翻訳プロジェクト 中村 哲

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>本研究プロジェクトは、内閣府社会還元加速プロジェクトに認定され 5 年間の計画を進めている。5 年間の研究目標は、実旅行シーンで観光スポットの固有名詞を含む平均 10 単語の発話の日英中の音声翻訳を状況を加味した技術を開発すること、簡単なマニュアルで音声翻訳を利用できるインタフェースを実現すること、実証実験を行い、それらを通して、社会生活、産業活動への寄与の予測、商用サービスに向けた制度的な課題の整理を行うこと、自動音声翻訳システムの有効性を確認することである。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>本プロジェクトは、内閣府主導で関係府省および関連企業が連携して進めていく体制となっており、進捗に関しては月報および 3 ヶ月に一度の総合科学技術会議議員をリーダーとするタスクフォース会合において議論、修正が適宜行われる。また、必要な活動については、タスクフォースメンバーの企業と速やかな連携がとれる体制となっている。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国で大規模な音声翻訳実証実験を実施し、20 万発話のログデータを取得。ログデータのフィードバックにより翻訳性能の向上を確認した。</li> <li>・多言語音声翻訳アプリケーション VoiceTra 全世界で無料公開し、31 万ダウンロード、320 万アクセスを達成した。</li> <li>・ITU-T においてネットワーク型音声翻訳技術の勧告化を達成した。</li> <li>・高度言語情報融合フォーラム (ALAGIN) を設立し、言語の壁、情報の量の壁、情報の質の壁という 3 つの壁を乗り越える技術について議論するとともに、産学官の協力体制を構築した。また、ALAGIN の活動を通して、MASTAR プロジェクトの成果である、音声・言語資源の配布、カスタム単語集作成サポートサービスの提供、オープンソース「高精度中国語係り受け解析器」の公開等を実施した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実証実験やダウンロードアプリの配布等、技術の普及、性能評価、データ収集を一体的に行うことで社会に大きなインパクトを与えた点は高く評価できる。</li> <li>○早くから取り組んできた携帯端末上での音声翻訳の研究が実を結び、iPhone 向けの多言語音声翻訳アプリケーションを実現したことは大きなインパクトを与えた。</li> <li>○極めて短期間で国際標準の策定に成功しつつあること、国内外の関連機関の組織的協調を先導していることも高く評価できる。</li> <li>○今後は実証実験による収集データの分析を行い、システムや各グループの成果へのフィードバックが機能するよう発展させることが望まれる。</li> </ul>
学術面の成果	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○予備的利用を通じて得た実環境データを、システム性能の改善につなげるという組織立った方法論を見出しつつあり、応用領域間の移植技術を大きく進歩させた点は高く評価される。</li> <li>○利用ログの分析による翻訳モデルの改良や、会話内容の分析による実用的な音声翻訳サービス等、必要かつ重要な機能を明確にした点や、標準化の推進は高く評価できる。</li> <li>○実証実験を通じたデータの解析手法などにおいて学術的な貢献が期待でき、この点に留意したプロジェクトの推進が望まれる。</li> </ul>
研究の計画性	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○常に新しい課題に取り組みながら、実用化に向けて着実に実証実験を積み重ねており、高く評価される。</li> <li>○今後本計画の遂行を通じて音声翻訳技術の社会還元が十分期待される計画であるが、新しい応用システムに手を広げるよりも収集したデータを分析し、システム、手法の改良に注力することが望まれる。</li> <li>○入力手段について、手書き入力など音声以外の方法の検討や、現在の音声翻訳技術を旅行会話以外の対象領域へ適用するための技術やコストについての検討が望まれる。</li> </ul>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	言語処理分野
知識創成コミュニケーション研究センター	言語基盤グループ 鳥澤 健太郎

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>・言語の壁の克服に向けて、多言語機械翻訳技術の確立を目指す。（機械翻訳は言語翻訳グループへ移管、言語基盤は大規模言語資源、基本ツールの構築と配信に集中）</p> <p>・文化的な背景を考慮したコミュニケーションを成立させ、異文化間における言語資源、言語処理機能のアクセシビリティ、ユーザビリティを飛躍的に向上させるために、10 言語程度を対象に、既存の言語資源や言語処理機能を利用するための連携技術及びシステム化技術の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>・日本最大級の言語処理研究グループとして、言語学・言語処理に関する先端的研究を推進している。大規模言語データに基づく手法を用い、世界最大級の言語資源を構築・公開している。</p> <p>・多文化共生・国際交流活動を支援するための基盤システムを構築するために、民・産・官・学の連携協力体制を作り、システム設計の初期から NPO の参加も含めたユーザ参加型の開発を行っている。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<p>(1) 言語処理・複数言語翻訳技術の研究開発:</p> <p>・1000 万文規模の用例ベースについては、言語翻訳グループと共同でこれを大幅に上回る用例ベースを構築した。Wikipedia 対訳コーパスなど、知財処理が終わったものはすでに公開している。</p> <p>・40 万語規模の大規模言語辞書に関しては、これを遥かに上回る対訳辞書及び概念辞書を構築した。特に、この概念辞書は Web から自動構築したもので、現在 250 万語をカバーし、日本語だけでなく、中国語、英語、韓国語の開発も開始した。また、これらデータの一部はすでに ALAGIN 等で公開しており、概念辞書の自動構築ツール自体も公開を開始した。</p> <p>・概念辞書自動構築技術を発展させた汎用音声質問応答システム「一休」を開発。これはシステムの介在の意識を軽減しつつ、誰もが必要な情報に容易にアクセス可能とする基盤技術である。</p>		
<p>(2) 言語グリッド技術の研究開発:</p> <p>・文化的な背景を考慮したコミュニケーションの成立については、異文化コラボレーション支援ツールフレームワーク「言語グリッド Toolbox」を開発し、現場のニーズと環境に適応させるための多言語コミュニケーション支援機能と言語サービスのカスタマイズを実現した。特に、オープンソースプロジェクトで開発することで、大学等が参加し 15 種の支援機能が実現した。</p> <p>・10 言語程度を対象にした言語資源や言語処理機能の連携技術では、これを大幅に上回る 20 言語 92 言語サービスの共有と連携を実現した。タイ NECTEC との言語グリッドの連邦制運営の実現により、アジアの言語やユーザの拡大を推進した。</p>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○中期計画を上回る規模で大規模言語資源を構築することにとどまらず、高度言語情報融合フォーラム ALAGIN の設立、これを通じた産業界・学界への言語資源の配信等も行っており、高く評価できる。今後も継続的に拡張することが望まれる。</p> <p>○言語グリッドについては、異文化コラボレーション支援の観点からの社会貢献については必ずしも十分ではなかったが、多くの協力者を得て地道に活動の幅を広げており、評価できる。</p> <p>○日本企業の新興国進出の機運が高まっていることから、異文化コラボレーション支援の研究は、今後さらに評価が高まると思われる。</p>
学術面の成果	S	<p>○言語処理関連の国際会議に多くの論文を発表し、プレゼンスを十分に示しており、高く評価できる。</p> <p>○研究だけでなく、中国語の係り受け解析ツールや上位下位関係抽出ツールなどのプログラムを公開している点は、学術的に高く評価できる。</p> <p>○先端研究成果を多言語に展開する研究戦略により、NICT の本分野における国際的な卓越性の確立に大きく貢献した。</p>
研究の計画性	A	<p>○中期計画を大幅に超える規模の言語知識基盤を構築しており、今後は構築した知識資源の有用性を評価、広報する努力の継続が望まれる。</p> <p>○言語グリッドプロジェクトについては、異文化コラボレーションへの寄与、国際標準の策定といった長期的課題に対して、残された課題を明確にした上で研究を発展させることが望まれる。</p> <p>○日本語処理に関して、今後、大規模テキストから獲得した言語知識を利用した情報分析の研究の中で、より高度な言語解析・推論技術を確立する道筋を描くことが望まれる。</p>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	言語処理分野
知識創成コミュニケーション研究センター	言語翻訳グループ 隅田 英一郎

《第2期中期計画期間の目標》		
日本と世界の間にある言語の壁の克服に向けて、多言語・多分野の高精度翻訳システムを社会へ提供する。 ①(言語基盤Gと共同で)対訳コーパス構築の自動化やコミュニティとの協業によって 1000 万文の対訳コーパスを構築し、②この対訳コーパスを用いて学習型翻訳技術の混合によって高精度翻訳を実現する。		
《本グループの研究開発の特色》		
(1) 音声認識、OCRなど多様な入力を処理できる翻訳技術を研究開発する。 (2) 社会のニーズで分野を決定し対訳コーパスを構築し、これに基づいて作成した翻訳システムの実証実験を経て、技術移転を実現する。 (3) All Japan の取り組みで多分野・多言語翻訳の実現を目指す。 (4) 国際的な翻訳技術比較ワークショップを積極的に主催し世界水準の翻訳技術の研究開発を推進する。 (5) 外国籍研究員の割合を高くした国際的チーム編成をとる。		
《成果の概要》		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対訳コーパス構築について、Web からの自動獲得手法などを開発することにより、当初目標である 1000 万文を超える世界最大規模 2800 万文の対訳コーパスを構築した。</li> <li>・ 翻訳アルゴリズムについて、日本語と英語など異なる体系の言語間の高精度翻訳を可能とする手法を提案し、ソフトウェアとして実現した。</li> <li>・ 多言語翻訳のために、対訳コーパスに基づく単語分割手法、固有名詞翻訳手法をソフトウェアとして実現した。</li> <li>・ 翻訳支援サイトを構築し、翻訳者と自動辞書引き、自動翻訳との協調の実践を開始した。</li> </ul>		
《評価結果》		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○統計的手法に基づく多言語音声翻訳技術を確立し、MASTAR プロジェクトの根幹となる技術を提供したこと、実証実験やダウンロード配布を通じて翻訳技術を広く社会に提供したことは、高く評価できる。</li> <li>○翻訳者支援サイト「みんなの翻訳」は、多くの翻訳者に利用されており、対訳コーパスの収集という当初の目標を超えて、アムネスティ・インターナショナル・ジャパン等の NGO にも採用される等、評価できる。</li> <li>○タイ自然言語ラボラトリーは東南アジア地域の言語処理技術基盤の構築に貢献しており、今後の日本企業の東南アジア進出拡大を考慮すると、非常に重要な存在である。</li> </ul>
学術面の成果	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○コンペティション型の会議への参加、評価型国際ワークショップの主催や、MASTAR プロジェクトにおける実証実験等の活動を行っており、NICT は音声翻訳の分野で圧倒的な存在感を示し、高く評価できる。</li> <li>○構文制約のような形式的知識と確率に基づく統計的知識を統合する翻訳方法を研究し、翻訳誤り率の削減、翻字・換言性能の改善を達成したことは高く評価できる。</li> <li>○今後は、語順が大きく異なる言語間で長文翻訳を可能にする、革新的な翻訳モデルの提案が期待される。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○「人間・機械の協調によるスパイラル」という戦略の下、短期間で翻訳性能の向上と多言語化に成功し、中期計画を大幅に上回る規模のデータを収集し、世界最大規模のコーパスを構築したことは、高く評価できる。</li> <li>○言葉の壁を越えるコミュニケーションの実現という点では、言語基盤グループの言語グリッドプロジェクトとの連携が、必ずしも十分ではなかったように思われる。</li> <li>○当初の計画を大幅に越える規模の対訳コーパスを収集しており、良い意味で、見積りが甘かったと考えられる。</li> </ul>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	言語処理分野
知識創成コミュニケーション研究センター	音声コミュニケーショングループ 河井 恒

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>誰が、いつ、どこで、どのような表現で、何語で話そうとも、音声や身振り・手振りなどの人間にとって自然な言語・非言語表現によって情報を補いながら、息の合ったコミュニケーションを実現するナチュラル言語コミュニケーションの構成技術確立し、プロトタイプ開発、実証実験を介して実用化を行なう。具体的には、音声・マルチモーダル対話技術を核としたプロアクティブなビジネスアシスタントシステムをターゲットとした目的指向型の研究開発を行なう。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>1) 目的指向型研究プロジェクトに優れた実績を有すること、2) 多言語音声処理、非言語情報処理、話し言葉言語処理、音声言語コーパス技術が現在世界最高レベルであること、3) 多言語の話し言葉を対象に言語、非言語を統合的に扱う技術開発は世界初であること、4) プロトタイプ構築、実証実験を通して実用レベルの技術を開発し、民間への技術移転、共同開発を目指すこと、5) 国内で活躍する研究者が参画しオールジャパンとしての体制であり、さらに多くの外国人研究者が共同して本研究開発に携わる国際的研究開発体制であること。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>(1) 音声対話:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 音声処理と画像処理を統合した対話システムを開発し、非言語情報の有用性を確認した。</li> <li>・ 画像処理により利用者属性推定、興味推定、システムの誤応答に対する反応の検出を行う技術を開発した。</li> <li>・ 統計的対話制御モデルを用いて対話制御を行うことにより、人間の対話を模した自然な対話を実現した。</li> <li>・ 観光スポットに関するユーザの選好評価構造にもとづいてスポットを推薦するシステムを開発した。</li> </ul>		
<p>(2) 音声翻訳(言語翻訳グループと共同):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全国で大規模な音声翻訳実証実験を実施し、20 万発話のログデータを取得。ログデータのフィードバックにより翻訳性能の向上を確認した。</li> <li>・ 多言語音声翻訳アプリケーション VoiceTra 全世界で無料公開し、31 万ダウンロード、320 万アクセスを達成した。</li> <li>・ ITU-T においてネットワーク型音声翻訳技術の勧告化を達成した。</li> <li>・ 信頼度を用いた音声認識用音響モデルの自動学習手法を開発し、実利用データで有効性を確認した。</li> <li>・ 韓国語の音声認識システム・音声合成システムを試作し、世界レベルの性能を達成した。</li> <li>・ ネットワーク上の音声コンテンツから音声合成用音響モデルを自動構築するシステムを試作し、有効性を確認した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 音声翻訳の実証実験を可能とする音声認識技術を MASTAR プロジェクトへ提供したことは高く評価できる。</li> <li>○ 研究成果を統合し、マルチモーダル対話システムを実装・公開している点は高く評価できる。</li> <li>○ 今後は、システムを通じて収集したデータの分析を行い、それをシステムにフィードバックすることや、蓄積した音声データを有効に活用する方法を検討することが望まれる。</li> <li>○ CEATEC での出展等、積極的なアウトリーチ活動は評価できる。</li> </ul>
学術面の成果	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 統計的手法に基づく音声合成技術における独創的な成果は、音声認識の性能改善にも寄与するものであり、応用領域に依存せず高い性能を発揮する音声処理手法が完成したことは、高く評価できる。</li> <li>○ 非言語表現と言語表現を統合した音声対話の研究や、統計的な対話制御の研究は、それぞれの学術的成果に加えて、分かり易く魅力的なデモとして統合している点が高く評価される。</li> <li>○ ロボカップなどコンペティション型会議に参加して優れた成績を納めている点は評価できるが、この成果の位置づけが不明確であり、学術的な貢献についてもう少し強調した説明が望まれる。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「音声翻訳」という具体的な応用の中にいち早くコーパスベースのアプローチを位置付け、一貫して世界をリードする研究成果を創出してきたことから、本中期計画は先見性を持つ卓越した計画であったと評価できる。</li> <li>○ 中期計画を達成し、音声翻訳の大規模な実証実験により実用化を推進している点は高く評価できる。</li> <li>○ 統計対話とルールとをハイブリッドした対話制御は面白いアイデアであるが、まだ完全にハイブリッド化されておらず、残りの期間での完成が期待される。</li> </ul>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	知識処理分野
知識創成コミュニケーション研究センター	知識処理グループ 木俣 豊

<b>《第2期中期計画期間の目標》</b>		
世の中に流通する多種多様の情報から、信頼できる「知の情報」を取り出し、誰もが自在にコンテンツの創成・編集・流通等、多様かつ柔軟な利活用ができる生活環境の実現。		
<b>《本グループの研究開発の特色》</b>		
自然言語処理分野、データベース分野、人工知能分野などの多様な研究者が集まり、言語処理技術や情報検索技術、知識処理技術、分散データ管理技術、時空間データ管理技術などをコアコンピタンスとする。また、けいはんな情報通信オープンラボやけいはんな大学院研究所連携プログラム等を活用して産学官連携による研究開発を進める。		
<b>《成果の概要》</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 知識の構造化に関しては、意味の数学モデルをベースとして、気候変動問題の分析をターゲットに、意味的相関及び時空間相関に基づく相関分析手法を開発して、約 400 個の知識ベースに基づく分析を達成した。</li> <li>・ 情報の信頼性評価については、定常クロウリングに基づく 6 億ページ規模の Web アーカイブを構築し、言語処理技術を中心とした情報分析技術を駆使した情報分析システム WISDOM を開発して、定常運用を開始し、我が国の標準的な Web 情報分析システムの構築を達成した。また、WISDOM は当初の予定よりも半年前倒しで試験公開を行い、2010 年 8 月に実用的なシステムとして一般公開を果たす成果を得た。</li> <li>・ ナレッジクラスタ形成技術については、世界的なナレッジグリッドネットワークを構築し、異分野の知識ベースを連携させる技術を開発することによって、新しい情報分析基盤を構築した。更に、具体的な利用例として e-Science 分野への応用について専門家と共同で研究を進め、宇宙天気予報のデータと新聞記事や理科年表、シミュレーション結果等との相関分析を実現する手法を実現した。</li> </ul>		
<b>《評価結果》</b>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○情報信頼性プロジェクトについては、情報信頼性分析エンジン WISDOM を完成度高く実現し、一般公開に至ったことは、大きな社会貢献であり、高く評価できる。</li> <li>○WISDOM の有効性評価は、現状ではユーザへのアンケートによる主観評価に留まっているが、プロユーズによるケースステディや、特定タスクに対する達成度評価等、より深い評価を行い、本技術の有効性を実証することが望まれる。</li> <li>○ナレッジクラスタ形成プロジェクトについては、ナレッジグリッドの国際拠点を増やし、適用分野を拡大したことは評価できるが、早期に成功例を示すことが望まれる。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○情報信頼性プロジェクトについては、情報コンテンツの信頼性分析のための様々な手法について、大学等との共同研究を適切に進めており、当該分野の研究において世界をリードする成果を上げている。</li> <li>○情報信頼性に関する国際ワークショップの連続開催、トップクラス国際会議での論文採択、言語情報融合フォーラムでのアーカイブ提供、ツール配布等、大きな学術面の成果、貢献が認められる。</li> <li>○ナレッジクラスタ形成プロジェクトについては、世界的なナレッジグリッドを構築し、多様な専門的データの意味的・時空間的関連性を分析できる手法を開発したことは評価できる。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○適切な研究計画のもと、妥当な研究成果が上げられている。</li> <li>○両プロジェクトとも、最新の情報技術を手取り取り入れて実用規模のプロトタイプシステムを構築した点は、高く評価できる。</li> <li>○プロトタイプの実用性評価手法についても、精度の高い科学的な方式を追求しながら研究を推進することが望まれる。</li> </ul>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会		ユビキタス分野
知識創成コミュニケーション研究センター	旧ユニバーサルシティグループ	
知識創成コミュニケーション研究センター	音声コミュニケーショングループ	河井 恒
新世代ワイヤレス研究センター	医療支援 ICT グループ	浜口 清

<b>《第2期中期計画期間の目標》</b>		
だれにでも優しい次世代の知的環境、生活環境を実現するため、子ども・高齢者などの見守り、コミュニケーション活動支援、屋外活動支援、生涯学習支援などができる社会の実現を目指し、ユニバーサルインタフェース技術、地域適応型通信基盤技術の研究開発を行う。		
<b>《本グループの研究開発の特色》</b>		
専門知識や国籍が異なる多彩な研究者が集まり、様々な異なる観点からの問題分析・解決に取り組んでいる。特にセンサー技術、通信・ネットワーク技術、パターン認識・画像処理技術にコアコンピタンスを有する。また、けいはんな情報通信オープンラボやけいはんな連携大学院・ユニバーサルコミュニケーションコース、海外との共同研究等を活用して産学官連携による研究開発を進めている。		
<b>《成果の概要》</b>		
(1) 非言語情報処理の研究開発： ・音声処理と画像処理を統合した対話システムを開発し、非言語情報の有用性を確認した。 ・画像処理により利用者属性推定、興味推定に対する反応の検出を行う技術を開発した。		
(2) 二次元通信技術の研究開発： ・二次元通信の実システムを開発し、信号伝送技術及び電力伝送技術のフェジビリティ検証を行った。 ・安全安心な電磁波利用のため、二次元通信シートの漏洩電界分布の理論的・実験的な調査・分析を実施した。		
(3) ホームネットワークを構成する技術・標準化活動： ・情通審 ITU-T 部会 WG、次世代 IP ネットワーク推進フォーラム WG、新世代ネットワーク推進フォーラム WG、外部機関（TTC、CIAJ、HATS 推進会議）活動を中心に産業界と連携して標準化を推進した。		
<b>《評価結果》</b>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	○音声コミュニケーション担当部分については、デモを通して実際の場面を体験してもらいながら成果の普及を図っており、社会的な貢献が期待できる。 ○二次元ネットワークについては、コンソーシアムを組織化し、企業などから技術要求や応用提案を集めていることは評価できる。国民生活に直結するテーマで高い貢献が期待できるが、現時点での社会貢献度を評価するには時期尚早であり、当面は基礎研究として位置付けるのも一つの方向性であると思われる。 ○ホームネットワークについては、フォーラム活動での参加者募集や、広く標準化へ向けたアプローチを取っており、社会的な貢献へ向けた十分な成果を上げた。ただし、標準化後の展開が不明確であり、標準化戦略の充実が望まれる。
学術面の成果	A	○音声コミュニケーショングループ担当部分では、対象者が非拘束な状態で、高速かつロバストに顔の向きや視線等を認識する技術を開発したことは、学術的な成果として世界的に認知される様なものではないが、特定の応用場面における技術として成果を上げていると思われる。 ○二次元通信については、プロトタイプシステムを構築し、デモが出来るまでに発展させたこと、電力供給の最適化手法を確立したことは学術的に評価できるが、今後は二次元ネットワークの将来発展可能性を見据えた研究が望まれる。 ○二次元通信、ホームネットワーク共に、実用化や社会的貢献に指向した研究であり、学術面で評価を受けることが難しい側面があるが、対外発表等、評価すべき成果を上げている。
研究の計画性	B	○研究の状況を見ながら当初の計画を変更していくことは適当だと思われるが、中期目標期間の早い段階で、中期計画と実際の研究内容に齟齬が発生していたことを鑑みると、研究計画の妥当性は必ずしも高くない。 ○二次元通信の重要性や将来性は高く評価できるが、より将来を見据えた研究の推進が望まれる。 ○ホームネットワークについては、公的研究機関主導という体制の妥当性には疑問があり、標準化でも、より家電メーカーへの影響力が強い標準化団体をターゲットとすることが適当だったと思われる。

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	超臨場感分野	
ユニバーサルメディア研究センター	超臨場感基盤グループ	栗田 泰市郎

<p align="center"><b>〈第2期中期計画期間の目標〉</b></p>		
<p>これまでになくリアルさで「見る」「聞く」を再現するための要素技術の確立を目指す。ホログラフィによるカラー実写立体像をリアルタイムで表示する基礎検証用装置の開発・試作、これらとの一体化も考慮した新しい三次元音響技術の開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>〈本グループの研究開発の特色〉</b></p>		
<p>映像・音場の物理的に忠実な再現を目指す。このために、現在はまだ技術的に確立していないホログラフィの電子化や音響新技術などの克服すべき課題の多い目標にチャレンジする。また世界に先駆け、広い視域を持ち実写動画画像表示が可能な試作装置の開発をめざす。</p>		
<p align="center"><b>〈成果の概要〉</b></p>		
<p>・立体映像情報のリアルタイム再現技術について、インテグラル・フォトグラフィ(IP)方式で撮影した画像から、リアルタイムでホログラムに変換する手法を開発するとともに、それをを用いた撮像・変換・表示システムを開発することにより、電子ホログラフィの大きな課題の一つであった、自然光照明下で取得した実写動画立体像情報のリアルタイムカラー動画ホログラフィ表示を世界で初めて実現した。(報道発表: 2008年11月17日)</p> <p>・電子ホログラフィの最大の課題である視域角と表示サイズの拡大について、水平方向視域拡大手法を開発するとともに、それと画素ピッチ 4.8<math>\mu</math>m、3300万画素の超高精細表示デバイスを用いた表示システムを開発することにより、電子ホログラフィとして世界初となる対角4.2cm、視域角15度のカラー動画ホログラフィ表示を達成した。これにより、従来よりも見やすい動画ホログラフィ表示を実現した。(報道発表: 2010年9月28日)</p> <p>・3次元高臨場感音響技術について、世界で初めて、4<math>\pi</math>全方向に異なる放射指向性を持つ26ch球形立体音響システム、および157ch箱形立体音響システムを開発した。26ch球形スピーカの評価実験を行い、従来のスピーカより物理的な立体音響表現が優れていることを実証するとともに、その課題が音源の動きの再現性であることを明らかにした。この課題を解決するため、当初目標とした64chよりも62chの方が最適配置可能であることを見出し、62ch球形スピーカを開発した。これにより、世界で初めて演奏者の滑らかな動きの立体音響表現を実現した。(報道発表: 2010年9月29日)</p>		
<p align="center"><b>〈評価結果〉</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<p>○電子ホログラフィについては、実用化にはまだ相当の年数を要するが、IP撮像からホログラフィ映像提示に至るまでの各要素技術を開発・統合し、デモできるレベルにまで達する等、ホログラフィの可能性を示した。</p> <p>○3次元音響については、多くの人々が使用する本当の社会貢献には至らなかったが、実用的なスピーカが完成し、多数の引合いがある等の点で、高臨場感を求める様な音響分野で社会貢献がなされたと言える。新トランスデューサについては継続した研究を期待する。</p>
学術面の成果	S	<p>○電子ホログラフィについては、現在入手可能な最高レベルの8K(3300万画素)での表示システムを実現し、カラー一時分割方式により、より見やすい装置を構築しており、画素数・視域とも世界トップで、画質も極めて高いレベルにあり、高く評価される。奥行き画像からのホログラム計算速度については、まだ改善の余地があると思われる。</p> <p>○3次元音響については、異方位立体音響生成デバイスとしての球形スピーカは、これまでになく音場生成技術を開発した点で高く評価される。</p>
研究の計画性	S	<p>○第2期中期目標期間の前半では3次元音響面での成果が、後半では開発に時間のかかるホログラフィの成果が多く出ており、所期の計画をバランスよく十分に達成しており、優れた研究計画であると言える。</p> <p>○3次元音響については、スピーカの数を増やすだけでなく、性能とスピーカ数のバランスを取ることも検討していることは良い方向である。</p> <p>○今後、プロジェクトの理想ともいえる電子ホログラフィと3次元音響の両技術を融合させたコモン・リアリティなシステムの構築が望まれる。</p>

ユニバーサル・コミュニケーション技術領域評価委員会	超臨場感分野
ユニバーサルメディア研究センター	超臨場感システムグループ 安藤 広志

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>遠隔地にある情報をあたかもこの場所にあるが如く再現して、自然な遠隔地とのコミュニケーションを実現するため、「見る、聴く、触れる、香る」情報を伝達するための要素技術を開発するとともに、人に最適化された臨場感の提示技術の開発を目指す。具体的には、人間が感じている臨場感を効果的に再現するため、人間の認知メカニズムに基づいた評価指標の確立、多感覚情報を統合伝達できる超臨場感システムのプロトタイプ構築を行い、評価実験を通じて、システムの有効性を明らかにする。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>ユニバーサル・コミュニケーション研究の4研究テーマのうちの一つとして実施する。(1)映像、音響、触覚、香り提示技術などエンジニアリングからのアプローチで研究を進める研究者と、脳科学や心理学のバックグラウンドを有し人の知覚認知メカニズムの解明などサイエンス的なアプローチから研究を進める研究者が、一堂に会して共同して本研究を推進する。(2)外国人研究者と日本人研究者とが共同して本研究開発に携わる。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・臨場感の知覚認知メカニズム・評価技術に関して、人が感じる臨場感を規定する指標・要因を体系化するとともに、心理物理・脳活動計測等の定量的な評価技術、広視野3D 評価装置を開発し、2 眼・多眼の3D 映像評価実験、視覚・聴覚・触覚・嗅覚の多感覚統合評価実験を実施した。</li> <li>・裸眼立体映像技術に関して、超多眼3D 映像提示・取得技術を開発し、世界最高性能の 70 インチ裸眼立体ディスプレイ、世界最大となる 200 インチ裸眼立体ディスプレイのプロトタイプ、および世界に類を見ない箱型、テーブル型裸眼立体ディスプレイを構築した。</li> <li>・立体音響技術に関して、高精度の音場シミュレータを開発し、個人の HRTF(頭部音響伝達関数)を規定する耳介形状のモデル化に成功した。</li> <li>・多感覚技術に関して、立体映像・感触・接触音・香りを統合した、四感覚(視覚・触覚・聴覚・嗅覚)の多感覚インタラクションシステムを開発した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<p>○70 インチ、200 インチの裸眼立体ディスプレイの実現や、個人に適応した音響生成技術の開発といった目標について、達成の見込みが出来たといえるが、実応用や社会的貢献までには至っていない。</p> <p>○多感覚インタフェース技術の開発では、イベントでの使用実績はあったが、使用実績の絶対数がまだ少ないように思われる。</p> <p>○臨場感に関する生理・心理実験は、今後の当分野の産業発展に大いに役立つと思われる。</p> <p>○多くのシステムを試作し、海外でデモを行ったことで、当分野における日本の技術力を示した。</p>
学術面の成果	A	<p>○立体視における視覚特性評価、fMRI を用いた臨場感の客観評価実験系の構築、複数感覚提示における錯覚効果検証などは、学術的価値が高い。</p> <p>○個々のプロジェクトについては、所期の目標を達成し、素晴らしい成果が上がっている。今後は、それらを有機的に組み合わせたデモシステム等を通じて成果を分かりやすくアピールする方法の検討が望まれる。</p>
研究の計画性	S	<p>○個々の研究テーマは、妥当な計画のもとに推進され、中期目標、中期計画を達成、あるいは達成の見込みである。</p> <p>○生体評価関連の研究が若干遅れ気味であるが、計画的に進められており、得られた研究成果からも、5 年間の計画として優れていたと思われる。</p>



**安心・安全のための情報通信技術領域**

**評価委員会 評価**



安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		セキュリティ分野
情報通信セキュリティ研究センター	インシデント対策グループ	中尾 康二

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>インターネットに代表されるサイバー空間の安全性及び信頼性を確保するためのネットワークセキュリティに関わる基盤技術、応用技術の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>(1) 本研究成果は Telecom-ISAC Japan 等の外部機関に活用・導入が期待されている。  (2) イベント分析の研究は世界的に見て単純な統計処理のレベル。本研究による「実時間のイベント分析」技術の確立により、NICT 技術の優位性を示し、本研究の方向性に大きな示唆を与える。  (3) セキュリティに係る大学、ベンダー、専門家と密に連携し、共同研究により高度で実用的な成果の導出を目指す。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>中長期的セキュリティ戦略の核となるネットワークインシデント分析センターnicter の研究開発に取り組み、実用化レベルの技術水準を持つシステムを構築した。特に、マクロ解析システムでは、世界トップクラスの観測網と、リアルタイムでの広域ネットワークインシデントの自動検知エンジン群を開発し、マイクロ解析システムでは、世界に先駆けて高精度なマルウェア自動分析技術を開発した。さらに、マクロ-マイクロ相関分析システムにより、「攻撃トラフィックデータと攻撃元のマルウェアの相関性実時間解析」を世界初で成功させた。ネットワークの安定的な運用にも資するための機能拡張も実施し、ライブトラフィック可視化システム、アラートシステム、応急処置技術等の開発により、インシデント発生時の具体的な対応策を提示することでインシデントの拡大を未然に防ぐことが可能となった。  現状のインターネットだけではなく、近未来を指向した取組みとして、IPv6 環境におけるセキュリティ対策技術の研究開発を推進した。この取組みの一環として、NICT が中心となって IPv6 技術検証協議会を設立し、IPv6 の一般家庭・企業への本格的な普及に先だつ抜本的なセキュリティ対策技術の検討を開始した。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○nicterにおける効果的なインシデント分析を行うだけでなく、分析結果を社会還元する段階にまでできており、十分な社会貢献がある。  ○スパムなど実社会で国民が日々問題に直面している分野であり、ICT リスクを具体的に減少させ、社会が効果を実感できるところまで研究を進めることが望まれる。</p>
学術面の成果	A	<p>○ダークネットを利用し、マクロ解析とマイクロ解析を組み合わせたアプローチは、世界初のものであり、nicter を基盤とした技術が世界レベルで現実的な成果を生み出している。  ○IPv6 のセキュリティについても良い着想でアプローチしている。</p>
研究の計画性	A	<p>○nicter をベースとして、他分野での成果や連携を生み出している。  ○計画通りに進んでおり、特に問題はない。</p>

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		セキュリティ分野
情報通信セキュリティ研究センター	トレーサブルネットワークグループ	高橋 幸雄

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>(1) 100Gbps のネットワークを対象としてサイバー攻撃の発信元を誤検知率 1% 以下で追跡する技術を開発する。</p> <p>(2) 24 時間以内のサイバー攻撃の推移を 30 分以内に解明する技術を開発する。</p> <p>(3) ネットワークのエッジからコアにまたがる広範囲な技術を対象として、追跡機能を付与した装置を開発する。</p> <p>上記(1)～(3)の精度評価並びに実用性評価を 1Gbps にスケールダウンした模擬環境において行う再現ネットワーク技術を開発する。</p> <p>サイバー攻撃下においてトレーサブルネットワーク装置間での通信が 20% の性能劣化ですむようなセキュアオーバーレイ技術を開発する。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>発信元追跡技術の実用化によって、サイバー攻撃・不正アクセスへの迅速な対応を実現。匿名性によって助長されるそれらの脅威に対する抑止力となることが期待される。これまでの NICT の研究成果の活用と、振興調整費やそこで得た協力関係に基づく積極的な外部研究機関との連携を行っている。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<p>(1) 機械学習理論を拡張し、超並列計算技術と組み合わせることにより、100Gbps のネットワークを対象としてサイバー攻撃の発信元を誤検知率 1% 以下で追跡する技術を開発した。</p> <p>(2) 小規模攻撃再現システムとサイバーセキュリティ情報交換フレームワークを開発することにより、24 時間以内のサイバー攻撃の推移を 30 分以内に解明する技術を開発した。</p> <p>(3) IP トレースバック技術、P2P トレースバック技術、サイバーセキュリティ情報交換フレームワークを開発することにより、ネットワークのエッジからコアにまたがる広範囲な技術を対象として、追跡機能の付与に成功した。</p> <p>上記(1)～(3)の精度評価並びに実用性評価を 1Gbps にスケールダウンした模擬環境において行う再現ネットワーク技術を開発した。</p> <p>サイバー攻撃下においてトレーサブルネットワーク装置間での通信が 20% の性能劣化ですむようなセキュアオーバーレイ技術を開発した。</p>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○全体の目的に対する個別の技術の位置付けがやや分かりにくいですが、実用化も進んでおり、評価できる。</li> <li>○実質的にトレーサビリティを上げ、不正者の確認につながるよう、研究を推進することが望まれる。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○標準化、技術移転まで進んでいる技術も複数あり、外部への公開、コミュニティの形成等にも積極的に取り組んでいる。</li> <li>○個別の技術としては、国際学会での受賞等、高いレベルにある。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○誤検知率1%以下、解明 30 分以内などの目標を達成するとともに、中期計画を着実に達成しており、妥当な計画である。</li> <li>○多彩な研究成果があるが、グループ全体としての方向性をもう少し明確にすることが望まれる。</li> </ul>

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		セキュリティ分野
情報通信セキュリティ研究センター	セキュリティ基盤グループ	田中 秀磨

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>暗号・認証技術及びコンテンツ真正性保証技術の研究開発暗号技術の安全性の根拠となる新しい数理原理とそれを用いた暗号方式、暗号プロトコルに関する研究開発を行う。暗号方式・暗号プロトコルに対する新しい強度評価手法・設計手法を開発するとともに、電子政府等において利用される暗号方式・暗号プロトコルの安全性概念と評価手法を確立する。また、権利保護機能など流通情報(コンテンツ)の真正性担保や不正利用の防止・検知のための技術の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>暗号理論、暗号アルゴリズム解析のような基礎研究的な側面を持つ一方、サイドチャネル攻撃の評価実験研究や暗号プロトコルの実装評価を行い、セキュリティ要素技術の設計・安全性評価について多角的な研究を行う。また TEMPEST 実験装置のような特殊な実験装置を整備できない民間や大学では実施できない漏洩電磁波セキュリティの脅威とその対策技術の研究開発を行い、国際標準等への貢献を目標とする。独立行政法人という公平かつ中立な立場から電子政府推奨暗号の評価と技術動向の監視を行い、セキュリティ技術の危殆化に関わる電子政府システムにおける対処方法について政策的なアドバイスをを行う。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<p>(1)暗号・認証技術及びコンテンツ真正性保証技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公開鍵暗号 RSA の安全性に関する予測を、素因数分解アルゴリズムの計算量コストと計算機環境の進化予想からまとめた。</li> <li>・離散対数問題の大きさの限界に挑戦し、676 ビットの問題解決という世界記録を樹立した。</li> <li>・新たな数学的理論を応用した暗号プロトコルを開発。RFID 等の省リソースデバイスで、秘密情報がある程度漏れても安全性が保てる認証プロトコルを世界で初めて実現した。</li> <li>・電子政府推奨暗号の安全性評価で、高階差分攻撃及び線形化攻撃を高度化し、安全性評価の精度を上げた。</li> </ul>		
<p>(2)漏えい電磁波検出・対策技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁波セキュリティにおいては、漏洩電磁波に含まれる情報の定量化理論を構築し、TEMPEST 対策技術を開発しベンチャー企業に技術移転した。対策技術の評価手法の標準化を ITU-T で行った。</li> <li>・電磁波を用いた故障利用攻撃について、暗号モジュールに対する攻撃とネットワークシステムに対する攻撃の両面で行った。ITU-T において評価基準値の策定に取り組んだ。</li> </ul>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<p>○社会的貢献に直結させることが難しい基盤技術の分野であるが、部分的に利活用がなされていることは評価できる。</p> <p>○将来に備えて、特許化、標準化活動にしっかり取り組むことが望まれる。</p>
学術面の成果	A	<p>○外部研究者との共同研究を含め、多くの学術的成果を出している。</p> <p>○CRYPTO 等でも論文が採用されており、技術レベルは高く、更に多くの論文が一流学会で採用されることを期待する。</p>
研究の計画性	A	<p>○不安に思われていた人員不足が少し改善されたように思われる。</p> <p>○計画通り進んでおり、特に問題はない。</p>

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		セキュリティ分野
情報通信セキュリティ研究センター	防災・減災基盤技術グループ	滝澤 修

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>ネットワーク自身及びネットワーク上を流通する情報の安全性・信頼性を確保するためのセキュリティ技術と、大規模災害時にも切れずに防災・減災情報を瞬時に、かつ的確に利用できる技術を併せて、総合的な人間・情報のセキュリティを確保するための技術に関する研究開発を実施する。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>災害時でも切れない通信技術だけでなく、災害に伴う被害の軽減に役立つ通信技術の研究に力点を置く。目的先行である防災・減災の特殊性に鑑み、被害軽減のために必要とされる ICT をまず考え、それを実現するための「ニーズ指向」による研究開発を推進する。そのために、理論面では大学、実践面では防災関連機関等との共同プロジェクトを積極的に推進し、防災・減災 ICT に関する理論と実践の橋渡しをする役割を果たす。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<p>(1)大規模災害時にも切れない通信技術： 通信インフラが機能しない場合にも、RFID や携帯電話端末の情報蓄積機能を利用して情報を運ぶ手法を開発したり、有無線統合アドホックネットワークによる自営通信機能を開発したりすることにより、大規模災害時にも切れない通信技術を達成した。</p>		
<p>(2)防災・減災情報を瞬時に、かつ的確に利用できる技術： 被災地からの詳細情報が届かない段階であっても建物被害を迅速・大まかに推定する手法を開発することにより、防災・減災情報を瞬時に、かつ的確に利用できる技術を達成した。</p>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実用化への道筋が最終年度で明確になった。</li> <li>○災害時の携帯電話の活用、災害対策に役立つ ICT の実現は、防災分野で強く求められていることであり、大いに期待しており、この段階での実現度はやや不足だが、引き続き研究することが望まれる。</li> </ul>
学術面の成果	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○外部機関との連携のもと多くの成果を出しており、災害対策として実用化できる技術にまで研究が急速に進んだことは評価できる。</li> <li>○既存の技術をうまく現実の問題に適用し、問題解決の道筋を付けている。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○計画性にはやや疑問があったが、中期目標期間の最終年度において実用化が大いに進展し、結果的には成果を出すことができた。</li> <li>○5年間の成果として、最終的に「現場で役に立つシステム」に方向転換した点は評価する。</li> </ul>

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		リモセン分野
電磁波計測研究センター	電波計測グループ	浦塚 清峰

<p align="center"><b>《第2期中期計画期間の目標》</b></p>		
<p>天候に左右されずに地震、火山噴火、土砂崩れ等の種々の災害状況を検出し、その情報利用を可能とするために、高精度な合成開口レーダ(SAR)技術と観測データの処理・分析技術及びデータの高速度伝送技術等の地球表面可視化技術の研究開発を行う。これらの技術により、地球表面において1m以下の対象の識別を可能とする。</p>		
<p align="center"><b>《本グループの研究開発の特色》</b></p>		
<p>衛星および航空機 SAR の開発と応用に関する研究実績と経験があり、最先端の SAR の開発を実施できる能力を持つとともに、国内の SAR 研究のリーダーシップを持っている。</p>		
<p align="center"><b>《成果の概要》</b></p>		
<p>災害時に有用な地上情報を取得するために、30cm(目標の1m以下を大きく超える)の分解能を持つ航空機搭載合成開口レーダを開発し、その性能が達成出来ていることを確認した。</p> <p>また、取得したデータを現地等で迅速に活用できるように、準リアルタイムのデータ伝送を可能とするため、大容量のデータを圧縮可能にする機上処理装置を開発した。さらに、宇宙通信ネットワークグループとの共同により、圧縮したデータを ETS-VIII 衛星経由で目的地に伝送し、有効性を実証する見込みである(2011年3月の見込み)。</p> <p>上記技術により、災害時の地上観測について、航空機 SAR の分解能化と機上処理・伝送技術の開発により、災害時に有効なシステム開発を達成した。</p>		
<p align="center"><b>《評価結果》</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○従来の手法を大幅に超える 30cm の高分解能を備えた SAR システムは、災害時の状況把握等への応用においても著しい有効性の向上が期待され、社会的に大きな貢献をなし得ると高く評価される。</li> <li>○データ伝送までを含む実証実験が未実施であるが、残り期間での進捗に期待する。</li> <li>○実用化のためにはユーザー（防災行政を担う政府組織）が容易に利用できるシステムとすることが必要であり、装置の簡略化等が望まれる。</li> </ul>
学術面の成果	S	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中期目標、中期計画を超えて 30cm という世界最高性能の地上分解能を実現し、機上処理、データ伝送までを含めたシステム構築に目処を付けたことを高く評価する。</li> <li>○世界をリードする技術の蓄積に敬意を表するとともに、この水準を我が国が維持することは極めて重要である。</li> </ul>
研究の計画性	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○データ転送試験等を含む実証実験が未完了であるものの、計測からデータの処理、転送までの一貫したシステム構築を計画的に進めたことは評価に値する。</li> </ul>

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		リモセン分野
電磁波計測研究センター	環境情報センシング・ネットワークグループ	村山 泰啓

<p align="center"><b>＜第2期中期計画期間の目標＞</b></p>		
<p>(1) 風速や大気汚染物質等を都市スケールで詳細に立体計測するためのセンサ技術と、計測情報利用技術の研究開発を行う。</p> <p>(2) 雲、降水及び温室効果気体(CO2 等)などを対象とした大気海洋圏の高精度計測のために、光・電波センサ技術及び解析・検証技術等の研究開発を行う。</p>		
<p align="center"><b>＜本グループの研究開発の特色＞</b></p>		
<p>衛星搭載用などの電波・光センサ開発について NICT は国内で唯一これを実施できる技術を持ち、国際的にも NASA、ESA など先進各国の開発技術と一、二を争う。また当グループの研究目標は、CSTP 戦略重点課題に指定されている。大学、研究機関、自治体等と連携の上推進する。</p>		
<p align="center"><b>＜成果の概要＞</b></p>		
<p>(1) センシングネットワーク技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・都市スケールの環境情報を計測する技術として、ドップラーライダー・ウィンドプロファイラレーダについて、大出力レーザ開発、低干渉型システム開発等により、高分解能および稠密配置による立体観測が可能であることを実証した。</li> <li>・フェーズドアレイ気象レーダの研究開発は、2008 年度から5ヶ年の委託研究として実施しており、20110 年度までにシステム設計、送受信モジュール及びアンテナ部の開発を終了した。2011 年度末までにシステム完成、2012 年度に実証実験の予定である。</li> </ul> <p>(2) グローバル環境計測技術の研究開発:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Earth CARE に搭載する雲レーダの研究開発において、ミリ波ドップラー雲レーダ開発では、エンジニアリングモデルの開発を行った。これにより設計の妥当性を確認し、ほぼ全ての雲を観測できる-36dBZ を上回る感度を達成する見通しを得ることができた[2010 年度末までの見込み]。</li> <li>・GPM 主衛星搭載二周波降水レーダの研究開発では、Ka 帯降水レーダ(KaPR)のエンジニアリングモデルの開発、アルゴリズム開発、レーダ校正器開発により、衛星搭載降水レーダ開発技術及び地上校正・検証観測手法を確立した。</li> <li>・CO2 計測ライダー技術では、CO2 を 1%の精度で濃度を計測する差分吸収ライダー技術を研究開発した。</li> <li>・SMILES の開発について、2009 年度に打ち上げ、目標通りの性能での観測を成功させることにより、オゾン層将来予測にも貢献できる大気化学上の測定データ取得を達成した。また、THz 高感度センサの宇宙利用の実証を達成した。</li> </ul>		
<p align="center"><b>＜評価結果＞</b></p>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○都市規模の局所的な環境変化や災害に対応するためのセンシングネットワーク、地球規模の雲、降雨、温室効果ガス等を計測するリモートセンシングシステムの構築は、ともに社会的要請が強く、本グループの成果はこれらの要請に十分応えるものと評価する。</p> <p>○本グループが開発しているセンサは、そのまま世界の利用者に提供される性格のものであり、地球環境計測の分野に世界最高性能の測器を提供することは、我が国にとっても極めて有益な社会貢献である。</p>
学術面の成果	A	<p>○多岐にわたる装置の開発において、すべて世界のトップの性能を維持しており、我が国の多くの旧国立研究機関の中でも際立った高水準の技術レベルにある。</p> <p>○SMILES のみならず、GPM 降雨レーダや EarthCARE 等も、それぞれ完成時には世界最高性能となることが確実であり、投資の継続が極めて重要である。</p> <p>○複数のセンサを組み合わせる効果的な観測、制御システムを構築するという、センシングネットワーク構築の最終目標に向けた取組みが望まれる。</p>
研究の計画性	A	<p>○それぞれのセンサについて、良く立案された計画に基づき研究が進んでいると評価される。</p> <p>○SMILES の研究や複数のセンサを組み合わせたセンシングネットワークの構築については、必ずしも計画通りとはいえず、今後の取組みに期待する。</p> <p>○地球規模の課題と都市規模の課題は、研究の目的、方法が異なることから、別課題として、ともに重点的に研究を進めることが望まれる。</p>



安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		宇宙天気分野
電磁波計測研究センター	宇宙環境計測グループ	村田 健史

<b>《第2期中期計画期間の目標》</b>		
電波伝搬および宇宙環境の観測と予報を行い、電波や地上・宇宙システムの安全な利用に貢献する。		
<b>《本グループの研究開発の特色》</b>		
太陽から地球までの広い領域の専門家を擁し、観測からシミュレーション・予報に至る宇宙環境研究と業務を自ら実施出来る世界的にも希有なグループ。(理学的・地球惑星科学の知識を背景とした宇宙天気予報実現のための組織構成。)		
<b>《成果の概要》</b>		
(1)観測プロジェクト: 東南アジアを軸にアジア・オセアニア域の観測拠点を拡大し、さらに各国とのデータ交換体制を整備した。これにより、アジア・オセアニア域を中心としたデータ処理によるリージョナル(領域的)な宇宙天気データサービスとデータ処理・予報体制を整えた。		
(2)シミュレーションプロジェクト: これまで、独立に開発され、運用されてきた太陽・太陽風、地球磁気圏、地球電離圏・熱圏の宇宙天気シミュレータを統合化し、準セルフコンシステントな統合宇宙天気シミュレータを構築した。さらに、各シミュレータの高精度化・大規模化や下層大気情報の融合などを進め、新しい宇宙天気シミュレータを世界に先駆けて開発している。		
(3)インフォマティクスプロジェクト: NICT サイエンスクラウドの基盤を構築し、グローバル観測データと高精度・大規模数値シミュレーションデータの大規模解析環境を整えた。さらに、大規模可視化環境を構築し、これらのデータの処理や可視化サービスの基盤を構築した。		
<b>《評価結果》</b>		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	○宇宙天気予報へのニーズは今後宇宙利用が進むにつれて増加が予想され、大学や研究機関で行われているフロンティア的研究における観測、シミュレーションデータを集約、アーカイブし、それを利用できる形で社会に提供する体制を整えている点は、高く評価される。 ○NICTの本グループの果たす役割が今後益々増大し、宇宙科学・環境利用における日本の国際的な貢献の中心になることが期待される。 ○宇宙天気は、送電線溶解、宇宙線被ばく、気温変動、放射線被ばく等、多方面で社会貢献をするが、これらの事象を分かり易い言葉で、いかに「宇宙天気」が重要な存在かを強調することが望まれる。
学術面の成果	A	○多くの課題を有機的に結合させ、全体像が浮かび上がるような体系的な研究が推進されており、研究対象となる分野の広大さを考慮すると学術面への貢献は優れており、他に例のないものとして極めて貴重である。 ○電離層擾乱・宇宙電磁環境に関するインパクトのある論文がいくつか発表されているが、職員数を勘案すると決して多い数ではなく、今後、大学や関係研究機関との共同研究体制を築いて、研究活動を活性化していく工夫が望まれる。
研究の計画性	A	○研究の方向性は社会・学界のニーズにも合致しており、今後重点的に推進すべき計画である。 ○一般大衆向けのアウトリーチプログラムとしての情報発信と、研究者向けのデータベース提供という異なる目標を設定し、その中で新しい技術開発や様々な工夫に期待したい。 ○計画は優れたものであるが、各自の研究は全体の目指す方向の一部であり、意識して協力したことを強調することが重要である。

安心・安全のための情報通信技術領域評価委員会		EMC 分野
電磁波計測研究センター	EMC グループ	山中 幸雄

《第2期中期計画期間の目標》		
<p>多様化・高密度化する電波利用環境において、多数の情報通信機器・システムが、電磁波によって、干渉を受けたり情報漏洩することなく、また人体に対しても安心かつ安全に使用可能とするために、各種システムの EMC 等に関する技術の研究開発を行う。</p>		
《本グループの研究開発の特色》		
<p>EMC の総合的な研究開発を実施。特に、行政に密接に関連した測定法・較正法研究と関連業務を実施。これらを通じて、種々の電波利用システムの円滑な導入・運用に資するとともに、我が国の電波行政・国際標準化に寄与する。</p>		
《成果の概要》		
<p>(1) 妨害波測定技術の研究開発: 雑音の振幅確率分布 (APD) を用いた通信品質劣化推定法の開発・実証、電子電気機器による電磁干渉機構の解明、多周波雑音統計量測定法や超広帯域電磁干渉試験法の実現と一部成果の国際標準化を行った。</p>		
<p>(2) 電磁界ばく露評価技術の研究開発: 我が国初の男女成人全身数値人体モデルを開発し、さらに世界初の妊娠女性全身数値人体モデルを開発し、電波の安全性評価の高度化に貢献した。携帯電話の電波による生体影響を避けるための比吸収率 (SAR) 測定方法の国際標準化・国内規制導入に貢献。さらに、国内で利用されている携帯電話の SAR 測定器の較正を行った。</p>		
<p>(3) 漏えい電磁波検出・対策技術の研究開発: PC ディスプレイからの漏洩電磁波に情報が含まれるかの評価法を開発するとともに、ITU-T への提案を行った。ミリ波帯での誘電特性測定に関して、微量液体試料の評価法を開発するとともに、基板材料の誘電特性の温湿度依存性、異方性を明らかにした。標準試験法が整備されていない、1GHz 以上のシールド材料の評価法 (DFFC 法) を開発し、製品化を行った。EMC フィルタの特性評価法 (CISPR17Ed.2) の国際規格を作成した。</p>		
<p>(4) 無線機器等の試験・較正に関する研究開発: レーダースプリアス測定に関して、DSP (Digital Signal Processor) を用いた高速計測と同期技術によるターゲット特定法について提案した (特許出願中)。110GHz までの無線測定機器 (高周波電力計、スペクトラムアナライザ、アンテナ等) の較正法の研究を行い、較正装置を開発して較正業務を開始した。</p>		
《評価結果》		
評価軸	評価	主なコメント
社会的な貢献	S	<p>○デジタル機器の特性を考慮した干渉雑音振幅確率分布 (APD) 測定法を世界に先駆けて開発し、CISPR や ITU-R 等、国際標準化活動へ継続的に貢献するとともに、市販される段階まで APD 測定装置の実用化を達成したことは、高く評価され、今後の世界的な技術を先導するものとして、その寄与度は極めて高い。</p> <p>○NICT で開発した数値人体モデルは、携帯電話をはじめ各種電磁波放射機器の人体への影響を科学的・客観的に評価するための基準として広く用いられ、国際標準化の各種委員会でも主導的立場を確保しており、我が国の電磁波の安全な利用分野における中核的研究所としての役割を十分に果たしている。</p>
学術面の成果	S	<p>○妨害波測定に関して、APD を用いた通信品質劣化推定法を開発し、その有効性を実証した意義は高く、国内外での表彰、受賞を獲得している。</p> <p>○電磁界ばく露評価技術分野における数値人体モデルは、表彰、受賞等、複数の分野で世界的に定評のある成果であり、年齢や性別の異なる場合についてシミュレーションを先導し、精度向上を達成したことは高く評価できる。</p>
研究の計画性	A	<p>○技術毎に分類整理して計画が立てられており、基本的研究開発から国際標準化・産業応用に向かって、適切な年次計画の下で研究を推進し、どの分野とも中期計画通りの目標を達成している。</p> <p>○電磁界ばく露評価技術に関する国際標準化では、国際委員会の調査結果の公表遅れにより結論持ち越しとなっている部分があるが、外部要因であるため致し方ないと考えられる。</p>

