

**第5期中長期目標期間  
外部評価報告書  
(令和4年度 年度評価)**

令和5年6月

**国立研究開発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**

第5期中長期目標期間 外部評価について .....	1
---------------------------	---

1. 分野評価委員会 年度評価

評価一覧 .....	5
委員講評 .....	8
No. 1 電磁波先進技術分野 .....	8
No. 2 革新的ネットワーク分野 .....	12
No. 3 サイバーセキュリティ分野 .....	19
No. 4 ユニバーサルコミュニケーション分野 .....	23
No. 5 フロンティアサイエンス分野 .....	26
No. 6 Beyond 5Gの推進分野 .....	31
No. 7 分野横断的な研究開発その他の業務分野 .....	32

2. 総括評価委員会 年度評価

委員講評 .....	38
------------	----

別紙1 委員名簿及び担当する評価 .....	40
------------------------	----

別紙2 評価軸及び評価区分 .....	49
---------------------	----

## 第5期中長期目標期間 外部評価について

### 1 外部評価とは

外部評価は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 28 年 12 月内閣総理大臣決定）に基づき実施するものであり、第 5 期中長期目標期間（令和 3 年度から令和 7 年度までの 5 年間）では、表 1 に示すとおり、令和 3 年度と令和 4 年度（今回）に年度評価、令和 5 年度に中間評価と年度評価、令和 6 年度に見込み評価と年度評価、令和 7 年度に期間実績評価と年度評価を実施することとしている。

表 1 第5期中長期目標期間中の評価

時期	令和 3 年度	令和 4 年度	令和 5 年度	令和 6 年度	令和 7 年度
	令和 3 年 12 月～翌年 1 月 令和 4 年 4 月	令和 4 年 12 月～翌年 1 月 令和 5 年 4 月	令和 5 年 11 月～12 月頃 令和 6 年 4 月頃	令和 6 年 11 月～12 月頃 令和 7 年 4 月頃	令和 7 年 11 月～12 月頃 令和 8 年 4 月頃
実施内容	分野評価委員会 『年度評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）	分野評価委員会 『年度評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）	分野評価委員会 『中間評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）  『年度評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）	分野評価委員会 『見込評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）	分野評価委員会 『期間実績評価』 ※コメント評価 + 評点評価（S～Dの5段階）
	総括評価委員会 『年度評価』 ※見解書	総括評価委員会 『年度評価』 ※見解書	総括評価委員会 『年度評価』 ※見解書	総括評価委員会 『見込評価』、 『年度評価』 ※見解書	総括評価委員会 『期間実績評価』、 『年度評価』 ※見解書

なお、各評価は、当該年度の 12 月前後に開催する「分野評価委員会」と、翌年度 4 月頃に開催する「総括評価委員会」で構成し、実施する。

### 2 評価要領

#### (1) 評価対象期間

令和 4 年度の 1 年間

#### (2) 評価対象

表 2 に示す分野の各項目を評価対象とする。

※以下の3つの研究活動等（研究開発成果を最大化するための業務等）を評価対象とする。

- ① 運営交付金により機構職員が実施する研究活動等
- ② 共同研究や外部資金により機構職員が実施する研究活動等
- ③ 委託研究により機構外の受託者が実施する研究活動等

表2 評価項目

調書No.	分野	中項目
No.1	1. 電磁波先進技術分野	(1)リモートセンシング技術
		(2)宇宙環境技術 機構法第14条第1項第4号
		(3)電磁環境技術 機構法第14条第1項第5号
		(4)時空標準技術 機構法第14条第1項第3号
		(5)デジタル光学基盤技術
No.2	2. 革新的ネットワーク分野	(1)計算機能複合型ネットワーク技術
		(2)次世代ワイヤレス技術
		(3)フォトニックネットワーク技術
		(4)光・電波融合アクセス基盤技術
		(5)宇宙通信基盤技術
		(6)テラヘルツ波ICTプラットフォーム技術
		(7)タフフィジカル空間レジリエントICT基盤技術
No.3	3. サイバーセキュリティ分野	(1)サイバーセキュリティ技術
		(2)暗号技術
		(3)サイバーセキュリティに関する演習
		(4)サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成
		(5)パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査
No.4	4. ユニバーサルコミュニケーション分野	(1)多言語コミュニケーション技術
		(2)社会知コミュニケーション技術
		(3)スマートデータ利活用基盤技術
No.5	5. フロンティアサイエンス分野	(1)フロンティアICT基盤技術
		(2)先端ICTデバイス基盤技術
		(3)量子情報通信基盤技術
		(4)脳情報通信技術
No.6	2. 分野横断的な研究開発その他の業務	1. Beyond 5Gの推進
No.7		2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化
		(1)社会実装の推進体制の構築
		(2)社会課題・地域課題解決に向けた産学官連携等の強化
		(3)機構の技術シーズを活用したベンチャーの創出・育成
		3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出
		4. 知的財産の積極的な取得と活用
		5. 戦略的な標準化活動の推進
		6. 研究開発成果の国際展開の強化
		7. 国土強靱化に向けた取組の推進
	8. 戦略的ICT人材育成	
	9. 研究支援業務・事業振興業務等	

### (3) 評価方法

(1) 評価対象期間に示す期間の評価対象の内容について、以下のとおり評価を行う。  
なお、各委員会の委員名簿を別紙1に示す。また、各項目に設定した評価軸及び評定区分を別紙2に示す。

#### ① 分野評価委員会

##### ・委員長

担当分野に対して、コメント評価を行う。

##### ・委員

担当中項目に対して、設定した評価軸毎に、S,A,B,C,Dの5段階で評定評価を行うとともに、コメント評価を行う。

#### ② 総括評価委員会

各分野の業務実績について、研究活動等の計画や進捗の確認を行ったのち、機構の自己評価の妥当性についてコメント評価を行う。

## 3 実施状況

### 分野評価委員会

分野	中項目	開催日
No. 1 電磁波先進技術分野	(1)リモートセンシング技術 (2)宇宙環境技術 機構法第14条第1項第4号 (4)時空標準技術 機構法第14条第1項第3号	令和4年 12月12日
	(3)電磁環境技術 機構法第14条第1項第5号 (5)デジタル光学基盤技術	令和4年 12月8日
No. 2 革新的ネットワーク分野	(1)計算機能複合型ネットワーク技術 (7)タフフィジカル空間レジリエント ICT 基盤技術	令和4年 12月26日
	(2)次世代ワイヤレス技術 (5)宇宙通信基盤技術 (6)テラヘルツ波 ICT プラットフォーム技術	令和4年 12月22日
	(3)フォトニックネットワーク技術 (4)光・電波融合アクセス基盤技術	令和4年 12月27日
	(1)サイバーセキュリティ技術 (2)暗号技術 (3)サイバーセキュリティに関する演習 (4)サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成 (5)パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査	令和4年 12月14日

(次ページへ続く)

分野	中項目	開催日
No. 4 ユニバーサルコミュニケーション分野	(1)多言語コミュニケーション技術 (2)社会知コミュニケーション技術 (3)スマートデータ利活用基盤技術	令和4年 12月8日
No. 5 フロンティアサイエンス分野	(1)フロンティア ICT 基盤技術 (2)先端 ICT デバイス基盤技術	令和4年 12月16日
	(3)量子情報通信基盤技術 (4)脳情報通信技術	令和4年 12月23日
No. 6 Beyond 5G の推進分野	2-1.Beyond 5G の推進	令和4年 12月9日
No. 7 分野横断的な研究開発 その他の業務分野	2-3.戦略的・機動的な研究開発ハブの形成による オープンイノベーションの創出 2-7.国土強靱化に向けた取組の推進 2-8.戦略的 ICT 人材育成	令和4年 12月26日
	2-2.オープンイノベーション創出に向けた産学官連携 等の強化 2-4.知的財産の積極的な取得と活用 2-5.戦略的な標準化活動の推進	令和5年 1月10日
	2-6.研究開発成果の国際展開の強化 2-9.研究支援業務・事業振興業務等	令和5年 1月12日

#### 総括評価委員会

令和5年4月17日 開催

#### 4 情報通信研究機構役職員

理事長	徳田 英幸
理事	増山 寛 中沢 淳一（令和5年3月30日まで） 門脇 直人（令和5年3月31日まで） 矢野 博之 茨木 久 新田 隆夫（令和5年4月1日から） 安井 元昭（令和5年4月1日から）
監事	佐藤 健治 土井 美和子
執行役	新田 隆夫（令和5年3月31日まで） 安井 元昭（令和5年3月31日まで） 中沢 淳一（令和5年4月1日から） 盛合 志帆（令和5年4月1日から）
経営企画部長	木俵 豊

**国立研究開発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  
分野評価委員会**

**評定一覧**

分野名	中項目名	評価軸	評価結果					
			委員A	委員B	委員C	委員D	委員E	委員F
No. 1 電磁波先進技術分野	(1) リモートセンシング技術	科学的意義	A	A				
		社会的価値	S	A				
		社会実装	A	A				
	(2) 宇宙環境技術 機構法第14条第1項第4号	科学的意義	A	A				
		社会的価値	A	S				
		社会実装	B	A				
	(3) 電磁環境技術 機構法第14条第1項第5号	科学的意義	A	A				
		社会的価値	A	S				
		社会実装	A	S				
	(4) 時空標準技術 機構法第14条第1項第3号	科学的意義	A					
		社会的価値	A					
		社会実装	S					
	(5) デジタル光学基盤技術	科学的意義	A	A				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	S	S				
No. 2 革新的ネットワーク分野	(1) 計算機能複合型ネットワーク技術	科学的意義	S	A				
		社会的価値	S	S				
		社会実装	A	A				
	(2) 次世代ワイヤレス技術	科学的意義	A	A				
		社会的価値	S	A				
		社会実装	S	A				
	(3) フォトニックネットワーク技術	科学的意義	S	S	S	S		
		社会的価値	S	A	S	S		
		社会実装	S	B	A	B		
	(4) 光・電波融合アクセス基盤技術	科学的意義	A	S	S	S		
		社会的価値	A	A	S	A		
		社会実装	A	A	A	A		
	(5) 宇宙通信基盤技術	科学的意義	S	S				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	A	A				
	(6) テラヘルツ波ICTプラットフォーム技術	科学的意義	A	A				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	A	B				
	(7) タフフィジカル空間レジリエントICT基盤技術	科学的意義	A	A				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	A	A				

1. 分野評価委員会 年度評価

分野名	中項目名	評価軸	評価結果					
			委員A	委員B	委員C	委員D	委員E	委員F
No. 3 サイバーセキュリティ分野	(1) サイバーセキュリティ技術	科学的意義	S	S				
		社会的価値	S	S				
		社会実装	S	S				
	(2) 暗号技術	科学的意義	S	S				
		社会的価値	S	S				
		社会実装	S	S				
	(3) サイバーセキュリティに関する演習	社会的価値	S	A				
		社会実装	S	A				
		人材需要への対応	S	A				
		対応能力強化	S	A				
	(4) サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成	社会的価値	A	S				
		社会実装	B	A				
		人材需要への対応	A	S				
		対応能力強化	A	A				
	(5) パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査	社会的価値	A	S				
対応能力強化		S	S					
No. 4 ユニバーサルコミュニケーション分野	(1) 多言語コミュニケーション技術	科学的意義	A	A	A			
		社会的価値	S	A	A			
		社会実装	A	A	S			
	(2) 社会知コミュニケーション技術	科学的意義	S	S	S			
		社会的価値	A	A	A			
		社会実装	A	A	A			
	(3) スマートデータ利活用基盤技術	科学的意義	S	A	S			
		社会的価値	A	A	A			
		社会実装	A	A	A			
No. 5 フロンティアサイエンス分野	(1) フロンティアICT基盤技術	科学的意義	A	A	S	S	A	S
		社会的価値	A	A	A	A	A	A
		社会実装	B	B	A	A	A	A
	(2) 先端ICTデバイス基盤技術	科学的意義	A	S				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	B	A				
	(3) 量子情報通信基盤技術	科学的意義	S	S				
		社会的価値	A	S				
		社会実装	S	S				
	(4) 脳情報通信技術	科学的意義	S	S				
		社会的価値	A	A				
		社会実装	A	B				
No. 6 Beyond 5Gの推進分野	2-1. Beyond 5Gの推進	B5G取組強化	S	A				
		公募型プログラム	A	A				



1. 分野評価委員会 年度評価

分野名	中項目名	評価軸	評価結果					
			委員A	委員B	委員C	委員D	委員E	委員F
No. 7 分野横断的な研究開発 その他の業務分野	2-2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化	イノベーション創出	A	B				
	2-3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出	B5G取組強化	A	A				
		テストベッド構築	A	A				
	2-4. 知的財産の積極的な取得と活用	成果利用	B	A	B			
		知財活用人材	A	A	B			
	2-5. 戦略的な標準化活動の推進	標準化	A	A	B			
	2-6. 研究開発成果の国際展開の強化	国際展開	A	B				
	2-7. 国土強靱化に向けた取組の推進	産学官連携	A	A				
	2-8. 戦略的ICT人材育成	人材需要への対応	A	A				
2-9. 研究支援業務・事業振興業務等	国際交流・情報通信サービス創出	B	B	B				

## 委員講評

## No. 1 電磁波先進技術分野

## (1) リモートセンシング技術

委員長	ローカルおよびグローバルセンシングともに、各項目が持つ長期の研究開発課題の中で、それぞれのフェーズの違いがあるため、学術的意義から具体的な実装まで異なる観点ではあるが、ほぼ順調な進展である。FPGA 調達などの遅れによる試作遅延も一部あるが、今後調整により吸収できるとしており、アウトカム達成へ向けての着実な進展がみられる。ローカルセンシングでは、豪雨予測ノウハウ精度向上やセンシングデータの共有などに、AI の導入効果は大きく、計画の前倒しもあるなど、科学的意義、社会実装いずれも高く評価をしたい。また将来のドローン観測や多地点計測によるモニタリングの効率化、精度向上などを意図したハードウェア製作と低廉化は、運用や社会実装面での寄与が大である。一方、衛星を駆使した広域グローバルセンシングは、長期データ集積、統計解析も含め NICT の得意で特徴的分野であるが、アルゴリズム構築から EarthCARE 運用開始を意識した準備まで、順調に進めている。
委員 A	細航空機搭載合成開口レーダー (Pi-SAR X3) やマルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー (MP-PAWR) に代表されるローカルセンシング技術、EarthCARE と GAW の 2 つの衛星ミッションに取り組むグローバルセンシング技術の両方について、着実に研究成果を挙げていることが高く評価できる。研究開発スケジュールを守って着実に推進している。一部の遅れは半導体部品の供給遅れなどの外部要因によるものなので、評価を下げる要因ではない。開発した新技術を天気予報などに積極的に展開して社会への貢献を目指す姿勢も高く評価できる。現在の中長期計画中には社会実装の具体化がさらに進むと期待される。
委員 B	マルチパラメータ・差分吸収ライダー (MP-DIAL) 用に、水蒸気観抽出に必要な精度の波長制御が可能な安定性を持つシードレーザーを内製に成功し、地上における水蒸気が多地点観測網への展開が期待できる。マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダー (MP-PAWR) によるレーダーデータと機械学習を組み合わせ、微細構造を含めた降雨の短時間予測に成功したことは高く評価できる。地上デジタル放送波の水蒸気観測網のデータ共有システムを構築し、線状降水帯のメカニズム解明に貢献できる体制となった。日欧共同衛星計画 EarthCARE では、ドップラー機能を持つ雲レーダや、従来より高機能なライダーなどを搭載した雲・エアロゾル・放射観測が行われるが、地上の高感度型雲レーダによる観測データの蓄積が順調に進んでいることと打ち上げ後の地上校正に用いる能動型レーダ校正機の改修と実験が実施できたことは評価できる。降水レーダの後継ミッションである AOS に利用される予定の新しいドップラー速度観測手法の検証を、電子走査型雲レーダに航空機 SAR のアルゴリズムを適用することで実施したことは、新たな衛星技術の評価手法となりえるので進展に期待したい。以上のように技術水準は非常に高いレベルにあるといえる。

## (2) 宇宙環境技術

委員長	重要であるが、科学分野の技術とされていた宇宙環境の把握と予測が、5G, B5G へ
-----	---

	と通信の必要性が認識され、GEO, LEO なども NTN ネットワークとして活用する状況へ進んでいる。衛星コンステレーションの Starlink などの事故を通して、社会生活への影響が現実のものとなるとともに、政府、一般の方にも、宇宙天気予報の重要性が浸透してきた。研究者にとっては、長年に亘る学術成果の周知、社会価値の可視化への努力の時代から、安心安全、経済性そして迅速さも含めた社会実装の責務の時代へと変わろうとしている。研究開発スケジュールにおいて将来に学術予測（物理解明）と予報業務（定常業務）との進化・連携を行うことが示されているが、両者は責任の質、評価の指標も異なるので、新しい展開を先取りした、体制強化も含めた準備が重要となるであろう。BigData 解析に AI などを取り込んだ技術はこれまでにない予測の効率化、迅速化をもたらすが、判定の説明（ブラックボックスだけではない）が可能な形の AI 化が望まれる。
委員 A	全体を通して着実に計画を遂行していると共に、優れた科学研究と社会貢献を行っていることは高く評価できる。今後は様々な社会活動や事業体での実利用に向けたよりきめ細かい宇宙天気予報の実現に向けた研究開発への進展を期待したい。
委員 B	5 年間の計画スケジュールでは、終盤において磁気圏環境予測シミュレーションと GAIA データアッシミレーションを実際の宇宙天気予報業務に組み入れて行くことを予定している。これは非常に高い目標であって評価できる。計画期間の 2 年目では GAIA へのデータアッシミレーションと実際の衛星事故への結果の反映という点で良い実績が得られた。またひまわり衛星搭載の環境センサー開発は NICT の宇宙環境技術に携わる研究グループが衛星観測に直接に携わる契機として重要である。ICAO による航空機被ばくへの対応、総務省文書の作成や宇宙天気サービスユーザーへの働きかけも十分に行われており評価できる。

### (3) 電磁環境技術

委員長	CPS においてセンシングと情報伝達の役を担う駆動力としての電磁波の、人間社会への活用の基礎となる計測手段の構築・安全基準策定、ひいては SDGs に謳う持続性を ICT 技術から担保する活動であり、十分な成果を挙げている。世界で初めて、あるいは世界をリードする高周波計測サービス、電磁波吸収を模擬する小児人体モデル、次世代無線通信で主力となるテラヘルツ帯入射電力高速測定、教室内電波暴露レベルのモニタリングなどは、過去の学術研究のフェーズを経て 2022 年度がまさに実装、社会貢献へ移行する時期にあると判断できる。成果の国際標準化や技術基準への採択は、長年に亘る持続的な卓越した取り組みの証であろう。今後 IoT 機器などの爆発で重要となる都市や学校での俯瞰的電波環境モニタリングは SDGs に謳われるエネルギー課題や長期的な安全性、持続性と密接に関係するが、国研 NICT としての重要な先行研究である。科学的動機から社会への貢献までの研究活動経緯も強く発信することを期待する。
委員 A	電磁環境技術は、Society 5.0 社会を支える無線通信・計測・制御技術において、目立たないがきわめて重要で必要不可欠なものである。無線通信及び生体影響の観点から、多種多様な要素技術の研究開発において着実に成果が上がっている。各要素技術において科学的意義・社会的価値・社会実装のバランスを取りつつ、実測データに基づいた一般的・普遍的な基礎原理を明らかにするとともに、様々な側面が含まれる電磁環境

	技術を体系的に整理しながら、研究開発を進めていただきたい。また一般市民へ電磁環境技術の重要性や面白さを、科学的正確さを持って発信していただくことも重要であると考える。
委員 B	中長期目標に沿って、高精度な電磁環境計測技術及び電波の人体ばく露評価技術の研究開発を実施するとともに、標準化活動等の推進による技術基準策定、ならびに校正業務等をいずれも高い水準で実施し、顕著以上の成果を創出した。特に 110-330GHz における計測器を校正可能としたことは、我が国のテラヘルツ波帯の電波利用技術の国際的な優位性を確保し、将来的に B5G/6G 無線システムへの特別な成果の創出が期待される。モビリティの高い無線機が急速に普及する社会での電波環境として、雑音帯域幅と測定分解能帯域幅の定量的測定条件を明確にして学術的根拠を与えた意義も高い。また教室内の電波ばく露レベルの定量化や、小児数値人体モデルの開発と公開は、電波防護の研究分野に加えて医療応用等幅広く社会展開できよう。若年層や一般市民へ電波への好奇心を啓発した効果も高い。電波ばく露レベルと地理情報データとを基準地域メッシュ (1km <sup>2</sup> ) に着目して関係づけたことは、社会実装と並んで社会的にも高い価値を持つ。今後も遅滞なく安定的に校正業務を実施しつつ、世界を牽引する電磁環境技術の更なる創出に努めて頂きたい。

## (4) 時空標準技術

委員長	電磁波研究所の掲げる CPS の最も基本となる時空標準の高精度化・高安定化を継続して追求しており、令和 4 年度は、世界に先駆け、日本標準時への光格子時計の導入、国際原子時計の歩度調整への貢献を成し遂げた。学術的、社会貢献の両方で高く評価できる成果である。予定される、秒の再定義、うるう秒調整への準備も整えている。遠隔における時刻比較に成功、実用上重要となる分散的配置の時計同期に一つの目安を与えた。ITU-R の国際モバイル通信調査の場で、NICT 発の「時空間同期」の Word と 3 つの概念 (CLIFS, Wi-Wi, クラスタ時系) を 6G ビジョンへ反映できたことは、将来の標準化参画へのスタートとして高く評価したい。また、総務省委託でのコンソーシアム (6 大学 7 企業) を主導し、時空間同期の活用を目指し、これを ITU 国際地上系無線通信技術勧告への寄与を行い、標準化の場へデビューできたが、これは日本の産業発展の基礎固めとして、国研ならではの重要な責務を果たしたことになる。
委員 A	今年度は、光格子時計の安定的な運転とその実証実験が着実に進展しており、NICT の光時計技術の高さを示すものである。科学史上のイベントである秒の再定義に向けて科学的な貢献が顕著であるとともに、将来の光周波数標準の実装に向けた行程も順調である。また、産官学の連携によって、独自に開発した時空間同期技術 (CLIFS, Wi-Wi 等) の小型化・量産化を目指した研究開発を展開するなど、NICT 発の基盤技術を広く社会に還元していく姿勢が高く評価できる。さらに、法令に基づく業務である国家標準の安定供給においては、台風や地震など突発的な事態に迅速に対応された現場のご努力に敬意を表したい。 今後、重力計測による地球科学の進展や基礎物理定数の時間変化の検証など、原子周波数標準が超高精度な計測手段として基礎科学に貢献する可能性にも期待する。
委員 B	

## (5) デジタル光学基盤技術

委員長	<p>古典的な波動解析・制御の学術的研究を、HOE という NICT 独自の手法とデジタル技術を駆使して、工学（光学）的な展開を行い、産業的な応用を勢いをもって開拓している。デジタル光学基盤技術として NICT 内組織として独立的な位置を確立している。反射型に合わせ透過型ホログラムも力点が置かれ始めると、産業化にはずみがつくと思われる。通信分野および画像の光学測定が主たる展開分野であるが、学術的、組織的にもまとまりの良いコンパクトな領域での活動が伺える。後者の画像応用分野は一般にも分かり易く、他の技術分野に比べ、社会実装への過度なプレッシャーに晒されることなく活動が進められている。ただ工学応用が結実し、大きな産業的貢献となるには、技術移転、新たなユースケースの発見などにおいて企業戦略の中に組み込まれることが必要であろう。前者の通信分野への応用は要素技術の段階で成熟度は低いが、接続施工の自由度の向上など通信システム設計に大きな貢献が期待できる。こちらも、通信関連の企業と連携した研究開発が望まれる。</p>
委員 A	<p>主要な 4 項目の研究課題（ホログラム光学素子技術、ホログラム光学素子の光通信分野への応用、光ニューラルネットワークを用いたホログラム光学素子の作製、自然光によるデジタルホログラフィ）について、有力誌への論文掲載、特許出願、受賞など、十分な成果を上げている。メガネ不要の 3 次元動画画像システムを開発してプレス発表を行い、自然光で奥行き数十メートル規模の風景をホログラム撮影・再構成できることを世界で初めて実証するなど、社会的なインパクトも示している。特に、ホログラム光学素子によるヘッドアップディスプレイについては、自動車部品メーカーとの共同研究を精力的に継続しており、高く評価できる。これまで反射型ホログラム素子をターゲットとしていたが、共同研究で必要となった透過型ホログラム素子にも迅速に対応し、研究開発の幅を大きく広げている。エンドユーザーのニーズの検討も始めており、近い将来の実用化が期待できる。</p>
委員 B	<p>ホログラムプリンターによる高機能ホログラム素子の作成技術は世界トップレベルであり、MTF 特性評価や 3D 映像デモンストレーションなどを通じて、高精度の記録技術を実証している。また透過型と反射型を容易に記録可能となったことで適用範囲が大幅に拡張することから、社会的価値も一層高まった。国内企業との共同研究では、実用面での実践的課題への確にに取り組んでいる。当該分野での社会実装の推進は、自動車以外への応用にも大きな波及効果があるため、社会実装に向けた成果は特に顕著と評価できる。今後の発展が予想される空間光通信素子への応用も、確固としたビジョンの下で着実に検討が進み、実験的検証がなされている。デジタルホログラフィーに関しては、国際的に権威ある英文学術誌への論文掲載や受賞などの科学的成果に加え、実用に向けた企業との検討が進んでおり、超スマート社会における高機能 IoT 画像センサとしての活用など、具体的な社会実装での優位性を示すことができるとと思われる。機械学習による自動設計技術についても技術の特質や実用化における課題を意識して研究を進めていることから、今後は実応用を明確にした成果が大いに期待できる。</p>

## No. 2 革新的ネットワーク分野

## (1) 計算機能複合型ネットワーク技術

委員長	<p>(1)著名な論文誌や国際学会に採択されるなど、学術的にレベルの高い成果が多くあることを評価します。</p> <p>(2)分散型の Open Source MANO (MANagement and Orchestration) は、必須社会インフラたる通信ネットワークの安定・安全運用と言う社会課題に対する 1 つの解決・改善方策として評価します。</p> <p>(3)ITU 等の国際標準化、IETF・IRTF のような実装ベースの標準化活動は、社会実装に向けた出口戦略の 1 つとして高く評価します。Open Source Software 化の方針も評価します。継続した活動が望まれます。</p> <p>(4)ICN ベースの遅延保証型ルータについて、装置ベンダーと共同して進めていることを評価します。</p> <p>(5)情報特性指向型ネットワークは、従来型の IP ルーティングネットワークが抱える様々な課題に対して抜本的な解を与える可能性があります。分散情報処置機能や情報特性ベースの経路制御技術など、着実な成果を評価します。</p>
委員 A	<p>論文や標準化寄書の両面で顕著な成果が出ている。特に長い間取り組んできた、テレメトリフレームワーク IETF RFC 9232、ネットワーク運用管理intent分類手法 IRTF RFC 9316、マルチキャストプロトコル拡張が IETF RFC 9279 (Proposed Standard) が認定されたこと、並びに ICN 名前解決要件(IRTF RFC 9236)、ネットワーク内符号化要件(IRTF RFC 9273)、ネットワーク内キャッシュ探索機構(IRTF RFC 採番待ち)が認定されたことから、ユーザ網の設計だけでなくコントロールプレーンの設計手法を革新することができるのではないか。</p>
委員 B	<p>令和4年度に国際標準化提案が計6件認められ、これらの中には著名海外ベンダとの共同提案も含まれ今後の普及が期待できる点で、社会的価値は非常に大きい。この過程では標準化団体内での国際的コミュニティ作りから技術内容を積み上げていくまでの地道な作業が求められ、1件だけでも高く評価できるところを6件も認められており、特筆すべき顕著な成果である。また、新しいネットワークアーキテクチャである Information Centric Network に対し、基礎的研究にとどまらずスイッチ設計など実用化に向けた形へと研究内容を連携させながら発展させている点は科学的意義として高く評価できる。さらに、ネットワーク管理技術やスイッチ設計などの面で、実用レベルでの目標を適切に設定したうえで今年度の成果を計画どおり具体的に挙げている点でも、課題設定と年度進捗が適切にマネージされている。学術的にも、著名国際会議での実行委員長を務め、チュートリアルを実施するなど、国際的なプレゼンスを示しており、高く評価できる。総合的にみて、先を見据えたビジョンに基づいた研究マネージメントが行われており、着実に顕著な成果をあげていることから、今年度成果は高く評価できる。</p>

## (2) 次世代ワイヤレス技術

委員長	<p>(1) 高難易度の論文誌や国際会議に採録され、論文賞等も獲得するなど、アカデミックにレベルの高い数多くの研究成果が認められます。</p> <p>(2) 異なるサービス間で無線周波数を動的に共用する技術を 2.3GHz 帯の電波制度</p>
-----	--

	<p>整備に結び付けたことを高く評価します。</p> <p>(3) サイバーとフィジカルを連携させた無線評価システムは、無線システムの空間デジタルツインに向けて、大事な成果であると言える。デジタルツイン空間を充実させ、システム間干渉評価などの技術面に加え、周波数割当方針、無線局免許など制度面でも活用される「公器」「原器」としての信頼性・納得性・説明性の向上にも期待します。</p> <p>(4) 低遅延・低ジッタと言う技術目標に対して、サイバネティック・アバターを具体的なターゲットとして明確に定めて、低遅延・低ジッタ無線の研究を進めていることを評価します。</p> <p>(5) 深層学習を用いた無線環境予測は、可能性の高い研究として評価します。データセットのあり方、AI モデルの品質評価と説明性についても意識しながら進めることを期待します。</p> <p>(6) 端末間通信関連の研究は、自動運転やドローンの普及に伴い、重要度が飛躍的に高くなると考えます。</p>
委員 A	<p>ワイヤレスエミュレータによる統合型システムの開発プロジェクトにおいて、実利用シナリオの検討・ワイヤレスエミュレータへの実装・適用エリアやシナリオの拡張を推進したこと、また、FPU 用として割り当てられている 2.3GHz 帯に対して、4G/5G 用周波数として携帯事業者への追加割り当てができる動的周波数共用技術を開発・制度化（令和 4 年 2 月）して社会導入したこと、さらに、NICT の無線安定化技術を組み込んだ実製品が国内大手自動車メーカーの実工場に導入されたことは、高く評価できる。また、「製造現場における無線通信トラブル対策事例集第二弾」を公開し一般に利用できるようにしたこととも評価できる。仮想環境における実無線機の高精度模擬のための実装技術開発成果等は、通信産業分野のパラダイムシフトを促すことが期待でき、NICT の優れた要素技術開発成果を、早期に社会実装できるよう、産学官のより有機的な連携強化を強く望む。</p>
委員 B	<p>非常に多くの技術を開発していることに加えて、B5G での展開が予定される分野に対して一早く研究開発を進めている点が評価される。また、B5G における重点項目である上空ネットワークについてもドローンを想定した電波エミュレータなど、検討をしており評価できる。中長期計画 2 年目としては十分な研究成果であると判断される。ただし、この研究の流れは B5G の流れとの連携が重要であり、その観点では、特に NTN との実現を地上系ネットワークの視点から対応することが求められている。そのためには、地上ネットワークと NTN の連携において、単にネットワークが 3 次元になればよいわけではなく、特に上空利用で求められる高信頼性の部分を含めて、地上と NTN がどのような連携をとらなければならないのかを追求する必要があると考えられる。したがって、早急に、地上と NTN を連携させた全体像から、ネットワーク全体としてはどのような機能開発が必要なのか、その中で地上ネットワークがどのような技術的要件に対処すべきかを洗い出す必要があると考えられる。</p>

### (3) フォトニックネットワーク技術

委員長	<p>(1) 標準外径 4 コア光ファイバの伝送で、世界トップの 20THz バンド幅の 1 ペタビット／秒を超える大容量伝送を実証達成していること、55 モードの超多モード 1.5 ペタビット／秒伝送を成功させたことを高く評価します。</p> <p>(2) 著名な論文誌や国際学会に採択されるなど、学術的にレベルの高い成果が多くあ</p>
-----	--

	<p>ることを評価します。</p> <p>(3) 標準外径ファイバは、社会導入の可能性が高く、ラボ試験に加え、15 モード約 50km のフィールド伝送を実証したことを評価します。また標準化と現実の実装におけるさまざまな課題の洗い出しを外部機関と連携して行っていることを評価します。</p> <p>(4) ネットワークのオーケストレーション機能に関して、複数機関の装置の相互連携制御機能を産業界と大学との連携で実証したことを評価します。</p> <p>(5) 障害予兆やサイレント障害を早期に検知しそれに対処することは、実ネットワークにおける最重要課題の 1 つであり、迅速な切り替えやレストレーションの可能性を示したことを評価します。</p> <p>(6) 異種事業者間を高度に連携することの重要性は、災害時に留まらず重要な課題です。ブロックチェーンによる第三者仲介のシナリオについて、方式検討による成果とプラットフォームでの実証を評価します。</p>
委員 A	<p>標準外径 4 コア光ファイバでの広帯域 WDM 伝送、55 モード伝送、共に素晴らしい成果だと思えます。これらが達成できた結果として、一般社会にとってどんなことが可能になってくるのか、こども上手くアピールしては如何でしょうか？</p>
委員 B	<p>世界で初めての 1 ペタビット/秒以上の伝送成果やマルチモードファイバ伝送でのフィールド実証など世界最高の水準の達成など、科学的意義としてすばらしい成果を挙げている。また、産学との連携による研究を積極的に推進していることは、本分野における我が国の科学技術力を牽引するものであり、社会的価値も高く評価できる。今後、さらに社会生活の向上に著しく貢献できるような展開を期待する。一方で、成果の実用化についての道筋の明確化には至っていない。世界最高水準の成果からの事業化への展開を、委託研究先の企業・学外機関などに任せているだけでなく、戦略的な知的財産獲得や、コンソーシアムなどでの標準化活動の牽引など、世界初の成果を実用化につなげる戦略的な取り組みと進展を期待する。Beyond 5G や 6G では、大容量と同時に低消費電力の観点からオール光ネットワークが期待されている。是非、実用化に向けて、必要不可欠なキーポイントとして電力消費削減の観点での検討も並行して進めていただくことを期待する。</p>
委員 C	<p>標準外径 4 コア光ファイバによる毎秒 1 ペタビットを超える伝送容量の拡大、15 モード多重信号のフィールド伝送の実証、55 モード光ファイバ伝送は世界をリードする研究成果であり、またこれらの伝送技術はラマン増幅とツリウム添加ファイバ増幅、波長選択スイッチによる光交換機、空間多重光スイッチなど世界最先端のデバイス技術を用いて実現され、順調に研究開発が進展していることが認められる。波長多重 600km 伝送の実証、遠隔コントローラによる異常検知のスイッチポート制御が実証され、光資源の効率的な利用技術が示されている。さらに光ネットワークの障害予兆検知や機能復旧技術に対応する異種事業者間連携の検討は、NICT が中心となって進展すべき研究開発項目であると考えられる。社会の基盤であるフォトニックネットワークの超高速、大容量、柔軟性、信頼性を世界最先端の技術開発で発展させ、社会へ還元していくことが一層求められる。</p>
委員 D	<p>光ファイバ伝送、光交換ノードの技術から光ネットワークアーキテクチャ、運用技術に至る幅広い分野で、着実な成果を上げていることが確認できた。その中でも、マルチコアファイバ伝送やモード多重伝送に関しては、国際的に高い注目を集める業績を達成している。特に、海外でのフィールド実証を行うなど、他機関との連携の取り組みが進展している点</p>



	は大いに評価したい。今後も、他機関との共同研究などを通してフォトニックネットワーク分野の研究開発において高いリーダーシップを期待する。
--	---

## (4) 光・電波融合アクセス基盤技術

委員長	<p>(1) 著名な論文誌や国際学会に採択されるなど、学術的にレベルの高い成果が多くあることを評価します。</p> <p>(2) 波長分離をせずに WDM 信号を検出する PD アレイによる伝送実証は、ファイバ系光通信技術の空間光伝送技術との連続可能性を示すもので、その先導性と発展可能性を高く評価します。</p> <p>(3) 1つのPDアレイでコヒーレント信号を復調する位相回復受信技術は、非線形現象を活用している独創性から高く評価します。</p> <p>(4) 短距離向けの標準外径の8コア、12.8Tbps、1km 伝送のトップデータ実証を評価します。</p> <p>(5) シリコンフォトニクス集積回路において、温度依存性の少ない安定した量子ドットDFBレーザ光源をメーカーと共同で研究開発したことは、社会実装に向けて高く評価します。</p> <p>(6) 100GHz 帯の低位相雑音の基準信号発生技術の成果を評価します。標準測定法や基準器・原器といった分野は、実産業発展の要でありかつ国研のテーマとしてふさわしいので、そのような方向の活動にさらに積極的に展開されることを期待します。</p>
委員 A	素晴らしい研究成果が得られている。一方で、数字目標と成果との間で尺度が異なっていること、目標が達成できるとどう嬉しいのか、というゴールの可視化等があると、よりアピールに繋がるのではないのでしょうか。
委員 B	光と電波を融合した技術開発において、シリコンフォトニクス集積回路における高実装密度の達成、量子ドットを用いた DFB レーザの高温動作実証、110GHz 超光変調器の実現、多段リンクによる光・電波送受信の実証など、世界最先端の光デバイス技術が示され、当初の目標に対して順調に研究が進展していると認められる。また WDM、マルチコアファイバによる毎秒 12.8T ビットの伝送実証、自己ホモダイン受信器を用いたコヒーレント伝送が実証され、光通信の高速・大容量性が示された。さらに車載光ネットワークでの光信号伝送の実証、光配線用コネクタの低損失接続が実証された。ヒトや移動体が社会と接続するネットワークの構築は、多種多様なインターフェースが求められ、そして超高速・大容量・低消費電力・フレキシブル拡張できる光・電波融合デバイス技術が求められるが、これらを満たす基盤技術の開発が今後も進展していくことが期待できる。
委員 C	毎秒 10 テラビットを超える短距離向けの伝送や、高密度実装技術など、世界的に科学的に大きなインパクトを与えるなど素晴らしい成果を挙げている。また、短距離光通信向けの光コヒーレント伝送方式など、将来の社会的課題の解決に貢献し、新たな社会的価値を生み出す研究を推進している点など高く評価できる。さらに、研究早期からの産学連携及び知財確保を行うなど、研究の科学的意義を高めると同時に、社会実装を進めるための出口戦略を示して進めている点も高く評価できる。社会実装パートナーとの共同研究や技術移転・製品化など、実績をあげている点は素晴らしく、産学との連携による研究を積極的に推進し本分野における我が国の科学技術力を引き続き牽引されることを期

	<p>待する。</p> <p>Beyond 5G や 6G では、アクセス網での光・電波融合による大容量・低消費電力化と同時に、エンドツーエンドでの低遅延も求められることから、低遅延の観点からの検討も進めていただくことを期待する。</p>
委員 D	<p>光と電波を融合したアクセス基盤技術や短距離向けリンク技術などにおいて、NICT が有する高度な集積デバイス技術・高周波デバイス技術に基づき、注目度の高い成果が多数達成されており、着実に研究が進展している。さらに、オリジナリティの高い通信方式技術、信号処理技術に基づき、多くの優れた業績を創出していることが認められる。また、大容量車載光ネットワーク技術に関しては、産学官連携による研究開発・標準化の取り組みを推進している点も評価したい。いずれも今後さらなる発展が予想される分野であり、国際的に競争の激しい中で、日本の貢献を広くアピールする成果を今後も期待したい。</p>

## (5) 宇宙通信基盤技術

委員長	<p>(1) 著名な論文誌や国際学会に採択されるなど、レベルの高い成果が多くあることを評価します。</p> <p>(2) 光衛星通信における光子係数測定と予測に関する研究、衛星量子鍵配送方式における大気揺らぎや追尾誤差に関する研究など、量子通信分野の成果として高く評価します。</p> <p>(3) 衛星による大気伝搬特性の実測や大気揺らぎに対する光学系の補償技術は、光 NTN における基本技術であり、その成果を評価します。</p> <p>(4) WDM ベースの 2Tbps 小型高速光通信機器の開発や、ETS-9 用搭載機器の開発と地球局を含む設備構築を順調に進めていることは、国プロへの貢献、技術蓄積の観点から評価します。</p> <p>(5) 国内外の研究機関・大学・事業者・企業等と様々な共同活動、スペース ICT 推進フォーラムのような枠組みでの活動の体制を評価します。宇宙基本計画工程など国の政策への提言を意識して活動されることを期待します。</p> <p>(6) 3次元統合 B5G に向けては、光衛星間リンクを搭載した大規模衛星コンステレーションの商用サービス開始を受け、衛星や HAPS などの非地上網を地上網の補完と捉えるのではなく、地上ファイバー網に比べ低遅延なネットワークとして捉える時代となった。地上フォトニックネットワーク・デバイスの優れた成果と光空間伝送の成果を併せて、全光空間ネットワークに向けて研究開発を加速することを期待します。</p>
委員 A	<p>全体的には、適切に高度な研究開発が進められている。衛星システム、HAPS、地上携帯システムの連携に関しては、様々なレベルの事業者間連携を想定した研究が開始段階にあり、今後の成果が期待される。さらに、システム間周波数共用の在り方に関して、新たな発想に基づく干渉調整、周波数割り当てへの取り組み、ITU 等での成果に期待したい。技術試験衛星 9 号機関連では着実に担当搭載機器の開発、運用制御システムの開発が進められており、今後の衛星実験、実証実験を通じて、新たな社会価値創生への寄与が期待される。また、小型衛星や HAPS に搭載可能な超小型 WDM 光通信端末の開発、衛星量子鍵配送システム実現に向けた基礎研究、月地球間での光通</p>

	信を見据えた機器の研究開発に果敢に取り組んでおり、光通信分野では世界的に極めて優れた研究開発が行われていると認められる。なお、研究成果の出口戦略に関しては、様々な状況、様々な状況変化に対処しうる更にきめ細かな検討が望まれる。
委員 B	地上のみならず宇宙までを網羅した国の通信研究機関としての観点から様々な高度のプラットフォームとの通信を実現するためのコア技術の研究開発に積極的に取り組み、着実に成果を挙げているものといえる。現在のところ、特に高度を意識した Point-to-Point のリンクを確立する電波および光通信における要素技術の研究成果が顕著であるが、これらの成果を基に、各々の特長を活かした 3 次元ネットワークに繋げた研究開発が進むものと言える。また、産学官のみならず国際連携における取組も活発で、次年度以降の、ETS-9 での実験などを通して、科学的な成果のみならず、新たな社会的価値をもたらす社会実装が進むものと期待できる。

## (6) テラヘルツ波 ICT プラットフォーム技術

委員長	<p>(1) Si CMOS での 300GHz 帯の QPSK 1Gbaud 伝送、5kW 高出力 1.5THz 光発振、低位相雑音発振器をはじめとして、テラヘルツ帯に向けた先進的な成果を高く評価します。</p> <p>(2) テラヘルツ帯のリモートセンシングは先導的活動であり、さらに月面資源探査というフロンティアな分野への適用はチャレンジングで高く評価します。</p> <p>(3) 300GHz 帯周波数標準器の研究開発は、電波監理の基礎となるべき国研として大事な成果であり、高く評価します。テラヘルツ帯の社会実装に必須な標準測定法やさまざまな標準器の研究開発がさらに充実することを期待します。</p> <p>(4) 衛星観測による大気汚染物質の観測に対して、スマホカメラによる測定を併用する手法は、巨大な数の集合知を利用し AI にも繋がる適切なアプローチとして評価します。</p> <p>(5) テラヘルツ帯を現実に使用できるようにするためには、技術開発と制度整備を両輪で進める必要があり、その根本である ITU や各種標準化団体での着実な貢献を高く評価します。</p>
委員 A	テラヘルツ帯は未開拓な要素が多いなかで、テラヘルツ波 ICT 計測評価基盤技術では、デバイス・システムの開発、電波伝搬、材料のテラヘルツ特性など基盤となる技術から、標準化やユースケース検討に関する先導的な活動まで連動して、NICT ならではの科学的にも社会的にも大きな成果をあげていることは高く評価できます。テラヘルツ波の宇宙利用では、国際的な競争力が重要になってくる月資源の探査や、月の知識を一般に広める活動など、また、大気汚染観測の全国レベルで有効な手法の確立など、これも NICT ならではの成果であり高く評価できます。
委員 B	テラヘルツ技術の宇宙利用は世界的にもフロンティアであり、電波工学や通信に関する基盤技術を有する NICT がこの分野を牽引していることは、コミュニティの大きな期待に答えるものです。通信とリモートセンシングという異なる応用分野を両輪として推進していることは、先進的な技術を近隣分野間でフィードバックすることを可能にするものであり、大いにメリットがあります。テラヘルツ波技術の宇宙利用は萌芽的な研究分野であることから、短いスパンでの社会実装を意識しすぎずに長期的視点で着実に研究を進めていただくのが良いと考えます。

## (7) タフフィジカル空間レジリエント ICT 基盤技術

委員長	<p>(1) 高精度時刻同期技術による遅延保証通信や秘匿通信は、独創性に優れた研究として評価します。更なる発展を期待します。</p> <p>(2) 自然環境計測としてインフラサウンドセンサーデータの解析手法を前進させた研究を評価します。</p> <p>(3) 廃炉作業ロボットの無線制御は大きな社会課題に向けての研究として期待します。カメラ映像と電磁界解析計算を併用して、移動先の伝搬損失を予測する手法は多くの可能性を示していますが、廃炉作業という重要課題に向けては映像以外の活用も含めて課題解決されることを期待します。</p> <p>(4) 非再生中継によるネットワーク制御型の低遅延リピーターを LTE ベースで実証したことを高く評価します。この種のリピーターは、路-車-車間通信をはじめとして応用範囲が広いので、産業界との連携をさらに強化することを期待します。</p> <p>(5) 火山観測を対象とした映像観測システムやインフラサウンドセンサーデータ解析など自然環境計測分野は、住民の生命安全に直接かわる大きな社会的価値を有するもので、その実践的な活動を高く評価します。イベント発生頻度が低く不規則であることもあり、専用観測装置の充実に加え、スマホ等を含む超多数の IoT デバイスと AI による集合知の活用のようなより広範なアプローチにも期待します。</p>
委員 A	<p>タフフィジカル空間における情報通信基盤の構築とレジリエントな自然環境計技術の双方において、基盤となる技術の研究開発が進み、全体として顕著な成果を上げている。昨年と比較して、基盤や基礎技術の確立に向けた取り組みが厚くなり、成果に結びついてきていると評価できる。これらの成果は、廃炉作業、防災・減災、あるいは将来の B5G/6G の実現といった社会的課題の解決への貢献が期待でき、安心・安全な社会の創出に向けた研究開発として貢献が期待できる。社会実装に関しては、地方自治体での成果の導入、企業への技術移転の推進、特許出願や 3GPP における標準化活動などが進められている。これまでに個々の基盤技術の構築が進められてきた印象であるが、今後、全体としてレジリエンスの向上に具体的に繋げていくことが重要である。また、一般にも分かりやすくアピールできるよう進めていただくことを期待する。</p>
委員 B	<p>我々人類の重要課題である災害の予測と対策について、科学的な見地からシステムを構築し企業等との共同研究・開発を通して社会実装から検証までを行なっている。短期間で構築から検証までを実施し確実に成果を上げている。科学的な成果についても大きな期待ができる。</p> <p>火山・地震・津波だけでなく雷や極域の棚氷の分離・崩壊、航空機などの人工的な音源など、地球大気には様々な音源が存在している。これらの音波（インフラサウンド）は地表から中間圏界面までの領域を伝播しているだけでなく、音波の一部は熱圏大気にまで伝播している。様々な音波から必要とする音波だけを取り出す技術は未解決である。情報通信研究機構がこの分野に果敢に取り組み成果を上げつつある。今後の更なる成果を期待できる。</p>

## No.3 サイバーセキュリティ分野

## (1) サイバーセキュリティ技術

委員長	データ駆動型サイバーセキュリティ技術に関して、観測・可視化・分析・対策など幅広い側面から、技術の高度化と成果利用の拡大を精力的に推進するとともに、新たに社会に登場するエマージング技術についても、その評価や実証を着実に実施していると判断いたします。特に、次世代 STARDUST の利用環境がさらに効率化されるとともに、利用機関も着実に増加し実証実験につながっていることは、社会的価値・社会実装両方の観点から特に顕著な成果であると評価いたします。さらに国際共同研究により、脆弱な ICS リモート管理システムの実態解明及び設置組織への通知・対策の試みが行われたことは、科学的意義・社会的価値両面から大きな成果であり、今後のさらなる発展が期待できると考えます。
委員 A	NICT は少ない人的リソースで効率的に最大限の研究成果が得られるように、強いリーダーシップのもとで研究員一丸となって研究開発を行っていることが評価できる。特にデータ駆動型サイバーセキュリティ技術に対する AI 技術の利用やエマージング技術に対応したネットワーク技術における新しく抽出された研究課題は今後の研究期間における研究成果と課題解決が大いに期待できる。蓄積された知見やサイバーセキュリティに関連した情報も有効活用されていることも高く評価できる。
委員 B	それぞれの要素技術の研究開発およびその社会実装の進展に関して大きな成果が得られていると評価する。特に NIRVANA シリーズを始めとするサイバー攻撃の可視化関連技術の研究開発を通じて、サイバーセキュリティの現状に対する啓発の効果が高まり、それが本分野の重要性への認知を高め、より高度なサイバー攻撃対策・検出技術の研究開発につなげられるという好循環を産んでいると評価できる。さらに最近発展が目覚ましい AI 技術についても適切に取り入れられ、攻撃の検出・防御にかかる技術の精度を高めることで最も社会的需要が高いマルウェア対策およびネットワーク防護に関する技術の高度化に資する研究成果が目覚ましいことを高く評価した。AutoPiyokango のような、キュレーションという裾野効果の高い技術の開発も興味深い。今後もより高度なサイバー攻撃検出・分析・対策および可視化技術の開発と、その社会実装を進めていただきたい。

## (2) 暗号技術

委員長	暗号技術をもちいた安全なデータ利活用技術においては、外部機関との実証実験を精力的に推進し、また暗号の安全性評価に関しては、世界トップレベルの研究成果を次々に創出するなど、その成果は顕著であると判断いたします。特に、DeepProtect を活用した複数金融機関連携による不正取引検知の実証実験は、社会的にきわめて大きな意義をもつものであり、社会的価値・社会実装両方の観点から特に顕著な成果であると評価いたします。また基礎研究においても、検索可能暗号や盗聴通信路での情報理論的鍵共有、さらには量子計算機による暗号安全性評価など、暗号研究のフロントランナーである NICT にふさわしい科学的意義が高い成果が数多く生まれていると評価いたします。
委員 A	情報システムを安心安全に利用できるようにするサイバーセキュリティ技術をささえる根幹となる技術が暗号技術である。このため国研たる NICT が責任をもってこの基礎研究を支

	えてリードしていく意義はおおきい。この点からしても少ない研究員が地道に研究を積み上げ十分な成果をあげている。また金融機関やヘルスケア情報など大学などの高等教育機関や民間企業が扱えないような重要な実データを対象とした研究課題にも挑戦しており、国研としての NICT が担うべき役割も果たしている。以上より大いに高く評価できる成果をあげている。
委員 B	NICT の暗号技術研究は世界最先端と言って良く、科学的価値が高いのはもちろんであるが、特に社会的な関心が高まっている高機能暗号について積極的に民間企業と連携の上、実装を進めてその実用性を着実に実証している点は特に高く評価ができる。クラウド処理におけるプラットフォームからのデータ機密性確保や、複数のステークホルダからの情報の集積を要する AI や統計処理の際のプライバシー問題の解決のために高機能暗号が活用可能であることは理論的な提案としては従来からあったが、社会実装を通じてその有用性を証明している例はまだ少なく、社会的価値は高い。さらに、CRYPTREC のように広く参照されるガイドラインへの貢献、とりわけ高機能暗号や耐量子暗号のような高度で難解とされている技術の一般向けガイドラインは広い社会実装に繋がるという意味で高く評価できるものである。このように暗号分野における高い貢献は、科学的にも社会的にも高い評価に値する。

## (3) サイバーセキュリティに関する演習

委員長	実践的サイバー防護演習 CYDER については、新型ウイルス感染症の影響が依然大きい中、オンライン入門コースの新設や、未受講自治体解消を目的とした出前・サテライト演習の提供など関係者の多大な努力により、本年度すでに集合演習で 3 0 0 0 人、オンライン演習で 4 0 0 人をそれぞれ上回る受講申し込みに至ったことは、顕著な成果であると判断いたします。また若手セキュリティイノベーター育成プログラム SecHack365 については、3 年ぶりのオフラインでの集合イベントを開催するとともに、対面・遠隔のそれぞれのメリットを生かし効果的なフィードバックを実施するための工夫がなされたことを評価いたします。また海外のコンペティションに参加、優秀な成績をおさめたことは、人材育成が着実に進んでいることを示す成果として高く評価したいと思います。
委員 A	もっとも抜本的かつ重要なサイバーセキュリティ対策は、サイバーセキュリティを良く理解した上で分野全体をリードできる指導的な人材を育成することである。その人材は不足しており人材不足の解決は、わが国全体として目標を持ち人材育成に取り組むべき重要課題である。この課題に中立的な立場で取り組むことができるのは大学等の高等教育機関もあるが、NICT が持つ知見やノウハウを活かし、大学などとは異なる立場や役割や特性をもって人材育成に取り組むのは、その課題解決に有効な効果が生じるだろう。実際に CYDER を用いる大規模な演習や高度な最新技術を扱う演習、実際の攻撃データを活用する演習は大学などで実施することは容易ではない。その意味でも NICT が将来にわたり継続的に取り組むべき重要な事業である。実際に NICT は少ない人数で大きな成果をあげ、さらにコロナ禍において事業の実施方法の工夫を行い良い対応を行っており高く評価することができる。
委員 B	セキュリティ人材育成は常に課題とされているが、その課題に対する国の取組の中で NICT が設けている各人材育成プログラムの社会的プレゼンスは大きく、そのことだけをとっ

	でも高く評価できる。各人材育成プログラムのブランディングや受講者・修了生のネットワーク形成は着実に進んでおり、これだけでも人材育成の成果として評価可能であると考えられる。特に SecHack365 の修了生が互いにネットワークを形成しつつ各分野での活躍を始めていることは、次の世代を担う人材の育成プログラムとして成功しつつあることを示しており、今後も若手を中心としたプログラムの推進を強く期待する。
--	---

## (4) サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成

委員長	サイバーセキュリティに関する情報分析・人材育成等の産学官連携の中核的拠点としての CYNEX 構想は、我が国のサイバーセキュリティ対応能力向上の点から社会的に極めて重要なものであり、その基盤が構築されたことは顕著な成果であると評価いたします。すでに各 Co-Nexus 領域への参画組織数は当初の予定を大幅に上回っており、今後の本格運用に向けてアライアンス体制構築準備が着実に進められているものと判断いたします。さらに国産セキュリティ製品の運用・検証環境が提供され、すでに製品化前あるいは製品化済み技術に対して長期検証ならびに検証結果のフィードバックが開始されていることは、特筆すべき成果であり、これにより製品評価のノウハウの蓄積ならびに国産セキュリティ製品の高度化が大いに期待できると考えます。
委員 A	CYNEX のように産学官の枠組みを超えて研究開発を行う枠組みは NICT が先導してつくっていくべきであり、実際にそのための取り組みを始めていること、当初から注目を集めていること、さらにサイバーセキュリティの産業育成のための共通基盤として役に立てるといふ目的設定は適切であり、わが国の今後の競争力の向上に資することが期待できる。事業計画終了後の自走体制も含めて考慮されており、非常に良い計画となっている。
委員 B	セキュリティ製品・サービスに関してはカントリーリスクやサプライチェーンリスク問題の回避のために、一定の国産化が必要であり、安全保障問題にも関わる諸課題の解決のために産学官が一丸となって取り組むことが求められている。一方でセキュリティ技術に関する連携は高い秘匿性を求められる情報を交換する必要がある性質上、相互の信頼関係が形成されていることが大前提である。そのような困難がある中で、産学官連携 CYNEX の活動を通じ、NICT の立ち位置、人的資源、設備および技術シーズをうまく生かした産学官連携拠点の形成が急速に進んでいると認められ、その活動は全体として高く評価できる。この立ち上がりの速さは、サイバーセキュリティ分野における NICT のプレゼンスの高さが大きく作用したと思われ、これまでの関係者のご努力に敬意を表すると共に、今後のさらなる成果を期待する。

## (5) パスワード設定等に不備のある IoT 機器の調査

委員長	サイバー攻撃に悪用されるおそれのある IoT 機器、ならびにマルウェアに感染している IoT 機器の特定並びに ISP への注意喚起を継続的に実施することで、注意喚起対象数が減少するという成果に結びついています。また新たなプロトコルでの調査を開始した結果、多数の脆弱な機器を発見し、ISP との連携により対処を行ったことは特筆すべき顕著な成果であると評価いたします。これら特定アクセスの実施は民間での実施は困難で、国研の NICT だからこそ実現できたものであり、我が国の IoT 機器のセキュリティ向上に極めて大きな役割を果たしていると言ふべきものであると考えます。
-----	--

委員 A	従来までにされてきた調査に加えて本来は Web ブラウザ経由で設定を行うログインフォームを備えた機器についても調査に挑戦しており、これを行うにはいくつかの技術的な課題を解決する必要がある。また他では実施していない国研としての NICT しかできない研究開発を伴う大規模な調査でありシステム構築も簡単でない。わが国としても必要とされる調査であり、現状の制約のなかでかなりの成果をあげているものと評価することができる。
委員 B	Mirai 事案で明らかになった IoT 機器による分散 DoS 攻撃は潜在的には国の重要インフラたる通信網に対する重大な脅威であると言えるが、この脅威を先んじて取り除こうとする NOTICE の取組は我が国のサイバーセキュリティ対応能力を予め高めておく上で非常に重要な取組であると評価している。今後もこの取組に継続して取り組まれることを期待すると共に、この枠組みで得られた知見を国や関係団体と共有することで、安全な IoT 機器の設計実装のあり方、パスワード初期設定や脆弱性対応、サポート切れ通知などに関して IoT 機器の適切な法的規制のあり方などについて社会的コンセンサス形成の一助となることを期待する。



## No. 4 ユニバーサルコミュニケーション分野

## (1) 多言語コミュニケーション技術

委員長	<p>多言語データの収集を計画どおり進めており、それに応じて着実に翻訳精度、対象言語の拡大を実現している。対象言語をインドで使われる複数の言語に拡大した点は国策的な観点から重要である。今年度に関して特筆すべきはウクライナ情勢の悪化に即応し、自動翻訳のウクライナ語への対応を半年以下で実装し、実用に供した点である。NICTの社会実装能力の高さを示す証左である。</p> <p>同時通訳の技術は国際的にみても新規性が高く、未開拓の分野に挑戦し、すでに一定の成果を出している点は高く評価できる。今後、現在のアプローチの利点・欠点を人間の通訳と比較して深く考察し、「同時通訳の科学」の開拓を目指して欲しい。</p> <p>エンドユーザ向けの翻訳アプリ(VoiceTra)、新しい技術である同時通訳のデモシステム、シンポジウムなどのアウトリーチ活動を通して研究開発の成果を着実に社会に還元している。企業への積極的な技術移転も継続してさらに拡大して欲しい。</p>
委員 A	<p>ウクライナ語への緊急対応など、これまでの研究成果を発展させる形で着実に成果を出しており、研究グループとして高く評価できます。新たな研究課題への取り組みにおいても萌芽的な成果が見られ、研究グループの総合力を活かせば、大きな成果に結びつけられる可能性があります。今後さらに多様な言語や対象領域に技術を適用することは、公的研究機関の重要な役割です。コーパスを基にした研究分野であることから、研究には相当の資源が必要と思われます。さらなる社会貢献のためにしっかり研究資源を確保してさらに研究を発展させてください。</p>
委員 B	<p>音声コミュニケーション技術については、緊急対応としてウクライナ語の実用レベルの音声認識モデル化を達成し、多言語音声翻訳アプリ VoiceTra において実用化したことは、これまでの開発技術の成果を社会へ還元するプロセスを示すものとして評価できる。また、自動同時通訳技術については、通訳課題文入力と異なるレベルの被験者による通訳結果と、入力・出力の対を基に判定するスコアをデータ化するという着眼点が新しい技術アプローチとして認められる。さらに、多言語翻訳アプリ VoiceTra の公開・改良については、計画通り順調に進んでおり、技術ライセンス提供や民間サービスへの展開についても着実に進められている。</p>
委員 C	<p>現場のニーズを踏まえた研究開発を実施し、その成果を迅速にサービスや製品化に結び付ける体制が整っていて、科学的にも重要な成果を上げています。また基礎研究において、同時通訳の品質評価という課題に世界に先駆けて取り組み、基盤となるデータを構築したことは、コミュニティに対する大きな貢献として注目できます。</p> <p>ウクライナ語への対応を短期間で成し遂げたことは、社会的なメッセージ性が高く、また技術力の高さや開発チームの強さを示すものといえます。協議会、シンポジウム、展示会等を通じた広報・連携促進の取り組みは重要で、今後も社会実装と基礎研究をつなぐ要としての役割が期待されます。</p> <p>音声コーパス、翻訳バンク、辞書など、多言語・多ドメインに対応するユニバーサルな翻訳の実現に向けて資源構築・拡充に精力的に取り組んで成果を上げています。活動が多岐に渡るため、データ・ライセンス戦略の方針が俯瞰できると、より理解しやすいと感じます。</p>

## (2) 社会知コミュニケーション技術

委員長	<p>深層学習のアーキテクチャが Transformer 一択の状況であることに対応し、従来から評価の高かった RaNNC にテンソル並列化の機能の取り入れたことは高く評価できる。学習データの拡大については、単にデータ量を拡大するのではなく、因果関係や独自に分類した質問タイプなどのデータの特徴を考慮しながら学習用データを収集している点は重要である。これを使うことにより汎用の大規模事前学習言語モデルの性能を上回ることを期待したい。</p> <p>大規模な実証実験で収集した高齢者と対話システムとの対話データは貴重なデータである。さまざまな観点から分析をおこない、システムへのフィードバックを期待したい。また、実証実験を通して一部の介護の効率化の実績をあげており高く評価できる。</p> <p>従来から各自治体と協力して普及している SOCDA の商用サービスや試用をさらに拡大させており、今後も継続的に利用拡大が見込めそうである。</p>
委員 A	<p>国際的に日本が遅れているとされている技術分野で、日本語コーパスを充実させ、最先端技術の日本語処理性能をベンチマークするなど、日本語に関する関係技術について先導的な研究を進められておられることを高く評価します。多くの自治体が利用する防災アプリに採用されるなど、社会実装の観点からも高く評価できます。</p>
委員 B	<p>自動並列化深層学習ミドルウェアの並列化手法と高度化に関する研究成果については、高い精度と性能を実現しており実用化に期待が持てる。意味的関係知識を活用した対話技術については、対話に対する視点と仮想人格の定義、入力分とそのキーワードに関連した仮説を生成する手法が評価できる。</p> <p>社会的価値としては、意味的関係知識を活用した対話技術における反論提示システム、高齢者介護支援マルチモーダル音声対話システムにおける評価実験の手法および実験結果が評価できる。また、高齢者介護支援マルチモーダル音声対話システムの携帯端末のためのシステム開発や実装、防災チャットボットの長期実証実験と商用サービス移行検討については、社会実装の可能性を示している。</p>
委員 C	<p>明確なゴール設定のもとで研究開発に取り組み、多くの成果を出された点が素晴らしいと思います。特に日本語について、質の高い大量のテキストを収集して大規模言語モデルを事前学習し、さらに世界一最大規模となるデータを用いてモデルを訓練して、実用化を可能とする高い性能を上げたことは、大きな貢献として評価できます。なお学術的な成果については、今後時期をみて、積極的な対外発表を期待します。</p> <p>データやモデルのパラメタ数で国際的にみても最大規模級の質疑応答システムや雑談対話システムを実現し、実用レベルの性能を上げたことは社会的にも価値が高い成果です。一方で、設備の管理、データの更新・維持などにも多くの労力や予算が必要なので、安定した運用基盤が長期的に保証されることを期待します。幅広い応用が考えられるため、ライセンス形態などを類型化して整理できるとよいと思います。今後とも、卓越したデータやモデルのスケール感を活かした展開を期待しています。</p>

## (3) スマートデータ利活用基盤技術

委員長	<p>画像とテキスト間の相関分析をおこなう新しい手法「クロスモーダル Attention モデル」を提案し、ACM Multimedia Grand Challenge on Detecting Cheapfakes に参</p>
-----	---

	<p>加して優秀な成績を上げ、手法の有効性を示している。また、個々のセンシングモジュールから得られたデータを効率よく学習する枠組みを提案している。今後実証実験を通してその有効性が実証されることが期待できる。</p> <p>総合テストベット DCCS をユーザの使いやすさの観点からモジュール化し、従来から開発している xData プラットフォームとの整合性を高めることによって利用拡大を目指している点は高く評価できる。今後、一層の利用拡大をはかることを期待したい。</p> <p>運送業分野においてリスクイベントの予測に関する実証実験をおこない、今後期待できる結果を得ている。収集するセンサーデータの範囲を拡大し実用化を目指して欲しい。</p>
委員 A	<p>実際のフィールドを持って実用を見据えた研究開発を進め、それらの知見に基づいてマルチモーダルなデータ処理の基礎的な技術で国際的な成果を上げておられることは高く評価できます。研究所が強みとしている信号処理、言語処理などの関連技術を活用することで、さらに成果を生み出すことが期待されます。</p>
委員 B	<p>異種データを連携分析してイベント予測する研究課題については、事象関係レベルの相関予測を実現するためのモデル化を検討しており、実証実験および評価タスクにおいてその有効性を示している。また、マルチメディアセンシングを利用した運行業務管理支援の社会実装については、業務分析に基づく実用的なアプリケーションを提案しており、実証実験およびフィードバックが適切に実施されている。特に、運転用ドライブレコーダーの新規機能として環境データや健康データを利用したリスク要因分析手法については、その着眼点が評価できる。</p>
委員 C	<p>画像とテキストの情報を横断的に活用するモデルを新たに提案して国際的な共通タスクで好成績をおさめるなど、研究開発で優れた学術的成果を上げています。実際に収集したデータに基づく評価やプライベートデータに配慮した連合学習方式の提案など、社会実装に向けた研究開発も順調に進んでいて、社会実証・サービスの実現に向けて戦略的に研究開発が進められている点も評価します。</p> <p>また環境モニタリング分野で事業者への技術移転を進め、応用実証における技術支援に積極的に取り組んでいることは、実証から得られた課題を研究開発にフィードバックするという観点からも、特筆すべき成果だと思います。情報資産の改良や利用者の活用スキルの向上などにも取り組み、クラウドサービス上で活用事例を積み重ねて行く体制を構築するなど、1年目の基礎検討を受けて当初の計画以上に研究開発が進んでいます。今後のさらなる展開に期待いたします。</p>

## No. 5 フロンティアサイエンス分野

## (1) フロンティア ICT 基盤技術

委員長	<p>未来社会 Society 5.0 の根幹を支える ICT システムは、大容量、超高速性、超高秘匿性、省電力など極めて高度な技術が要求される。それに応えるため、集積型超伝導回路技術、ナノハイブリッド基盤技術、超高周波基盤技術等に加えて、さらにその先を見据えたバイオメテックス等による新たな ICT システムの創出に向けた研究開発を進めており、本年度の研究進展は順調である。</p> <p>特に、高感度光子検出において SSPD システムの多チャンネル化を実現する新規な技術革新、窒化物材料による超伝導量子ビット、EO ポリマ (EOP) による 375 GHz 帯直接光変調、ショウジョウバエの脳における記憶形成過程のニューロン内のリアルタイム観察など多くの科学的意義の高い研究成果を上げている。また、LiDAR やスマートグラスなどへの応用が期待できる可視光 EOP を用いた光フェーズドアレイの高速駆動の成功や食、医療などへの応用が期待できるバイオセンシングに関する計測系の構築など社会実装につながる社会的価値の高い成果も多く得ている。</p>
委員 A	<p>総じて高水準の研究活動を維持していると高く評価する。超高速光制御デバイス関連の成果は学術的・社会的インパクトも高い。</p>
委員 B	<p>未来 ICT 研究所の各領域に関して新規の技術開発が順調に進捗している。とくに自然知規範型情報通信基盤技術やバイオ ICT 基盤技術に関して、国内の他の研究室には見られない独自の技術開発が進んでいる点は特筆すべき点である。一方、ユニークなラボ同士の連携について、とくに若手研究者同士の交流が、さらに次世代のイノベーションに繋がることを想定して、さらに進めていただくことが望ましい。</p>
委員 C	<p>超伝導やバイオ、高周波、EO ポリマーなど、それぞれ分野は異なるものの、どのテーマでもオリジナルの技術を単に磨くだけではなく、社会的な価値の拡大や社会実装を適度なバランスで展開している点が評価できる。それぞれの領域を牽引しうる学術的な成果を挙げていること、また、いくつかの成果が企業等への展開が図られていることも確認できた。新しい技術領域であるため、サイエンスとしての魅力を自ら高めつつ、積極的な領域横断的活動を期待したい。</p>
委員 D	<p>いずれの研究グループでも、学術的に特徴があり高い競争力を持つ基盤研究が実り、他研究機関では実現できないような科学的成果及び社会実装に向けた展望が開けつつある。特に最先端の学術的成果を出すのみならず、実デバイスや応用展開にあたって必要と想定される周辺技術も積極的に開拓しており、社会的貢献を意識した研究体制がとられている点は有意義である。一例としてナノハイブリッド基盤技術では、EO 分子の詳細な基盤研究の成果が結実し、すそ野の広いデバイス開発及び共同研究が行われている。O バンド帯に着目した点も、単に数値性能を目指すのではなく、社会的意義と長期的展望に基づくものとして評価できる。プロセス技術は社会実装に向けての重要な鍵となる反面、学術論文化しにくく特許の有効性も低いなど、研究業績を出しにくいにもかかわらず、プロセス技術開発も着実に進めており、国の研究機関として有意義な役割を果たしている。</p>
委員 E	<p>基礎科学から、デバイス開発、社会実装までつながる可能性まで、質の高い研究を行っていることが高く評価できます。集積型超伝導回路基盤技術やナノハイブリッド基盤技術</p>

	<p>では科学的意義に加えて、デバイス形成に必要な高い基盤技術も確立しながら進めている。今後、応用に向けてデバイスや回路に必要な特性が具体的に高性能化が求められると思いますが、引き続きレベルの高い研究と成果を期待します。超高周波基盤技術では、科学的意義に加えて、5G/B5Gなどの社会的要求に応じて社会的価値を生み出し社会実装に貢献する成果も認められます。引き続き、さらなる高周波化などの基盤技術の進展や、評価技術などの一層の社会貢献を期待します。自然知規範型情報通信基盤技術、バイオ ICT 基盤技術も独創的なアイデアで科学的意義の大きな研究を進めており、医療応用の可能性など社会的価値もある成果も認められます。</p>
委員 F	<p>基盤技術・基礎研究に関わりながら、しっかりと社会実装に向けて研究を進めておられることに感銘を受けました。基盤技術であればこそ、社会的価値や社会実装の成果が重要です。</p> <p>(1) 社会的価値としては、当該技術がカーボンエミッションの削減にどれだけ貢献するのか、高齢化社会の課題をどの側面から解決するのか、といった大きな物語を常に意識し、その文脈に位置付けて成果を語っていただくことが大切と思います。</p> <p>(2) 社会実装は原理検証研究とて例外ではありません。ここでも提案する新技術の近未来社会の絵（夢）をしっかりと提示することが大切です。その上で、開発された原理検証評価技術そのものも、適切な時期に、しっかりと知財を確保した上で、夢と共に世界に公開して仲間を増やすことが大切です。これが基盤技術の、もう一つの社会実装でありましょう。</p> <p>(3) 社会実装についてはもう一点、社会インフラ、国際標準（政治）との連携が非常に重要です。そのような文系的要素と連携についてもし動きや進捗があれば、ぜひ伺いたいと思いました。</p> <p>(4) グループ間の研究交流も為されているようです。そうした中から生まれてきた成果があれば、ぜひお聞きしたいと思いました。VUCA の時代を生き抜くには、各専門分野の努力だけでは限界があります。異分野間のケミストリーこそが危機を打開するのですから、国の研究機関こそ、率先してそのような組織の在り方を探索すべきと思います。</p>

## (2) 先端 ICT デバイス基盤技術

委員長	<p>次世代 ICT システムへの活用や幅広い産業応用を見据えて、酸化ガリウム半導体デバイスと深紫外光源の基盤技術について精力的に先端研究を展開しており、前者は NICT 発の技術である酸化ガリウムによる高周波デバイスや、高耐環境性を活かした極限環境下の ICT デバイス、高効率パワーデバイス等の基盤技術の確立に向け着実に成果を上げている。特に、ドレイン電流の低減や短チャンネル効果の解消のための新しいバックバリア層の導入や表面ダメージ回復のための窒素ラジカル照射法は大きなブレークスルー技術である。開発者（グリーン ICT デバイス研究室長）が権威ある市村賞を受賞したことは、その先見性が高く評価された結果である。</p> <p>後者は、内部光吸収の抑制に直結する p-GaN フリーオーミックコンタクトや次世代深紫外レーザを視野に高反射率の超格子分布ブラッグ反射鏡構造を提案するなど先端的成果を上げている。加えて、光出力が 8 W を超える深紫外 LED ハンディ照射モジュールの開発は、ウイルスの殺菌など環境衛生公共部門にパラダイムシフトを誘発する画期的な</p>
-----	--

	<p>成果である。</p> <p>以上、本年度の研究成果は特に顕著である。</p>
委員 A	<p>この分野では、未来 ICT 研究所の中でも競争的資金の導入が進み、社会的価値を見出してきている分野だと思います。これからの社会では SDGs の価値を無視して社会活動を進めることはできません。人間の文化的生活を支えるインフラを支える省電力デバイス、過酷環境で動作可能なデバイス、公衆衛生の安心安全を担保するデバイス、Beyond 6G とも言える利用シーンの通信デバイスなど、SDGs の価値を担保する環境に資する技術が多く、非常に興味深い研究内容でした。先端でありながら価値が明らかになっている分野で、益々の発展を期待しています。</p>
委員 B	<p>酸化ガリウム電子デバイスと紫外線光デバイスのいずれにおいても、非常に高い結晶成長およびデバイス形成の技術を開発し、これを背景にデバイス特性の課題を的確に押さえてクリアしながら順調に進んでいると判断され、科学的価値の顕著な成果が得られている。高出力紫外線 LED ハンディモジュールの開発と殺菌効果実証は社会的価値も大きな成果である。今後、酸化ガリウムデバイスにおいては実際の応用展開とそのためデバイス構造や特性、および、シリコンとの新たなヘテロ接合形成などでの基礎的知見の深化やデバイス応用の探索、また、紫外線光デバイスにおいては、今回得られた窒化アルミニウムガリウムのコンタクト層や高反射多層膜によりさらなる LED 高性能化および新たな光デバイス実現などを考えていくことになると思われるが、それぞれで引き続き大きな成果が期待できる。</p>

## (3) 量子情報通信基盤技術

委員長	<p>宇宙空間も含めて、各種情報の伝送、保存システムにおける完全秘匿性（安全性）を実現するために、量子セキュアネットワーク技術と完全量子ネットワーク実現のための量子ノード技術の研究開発を行い、基盤技術から社会実装まで幅広く研究成果を得ている。量子セキュアネットワーク技術では、例えば、全ゲノムデータの安全な伝送・保管・解析をリアルタイムで実施できるシステムの世界初の開発や ISS 搭載用物理レイヤ暗号の送信機や鍵蒸留装置の開発など、各分野における社会実装に繋がる成果や宇宙空間を含めたグローバルネットワークの実現を期待させる先端的・先導的研究成果を上げている。量子ノード技術では、NICT 独自の技術として全窒化物超伝導量子ビットによるグローバル磁場不要の超伝導磁束量子ビットや量子誤り訂正に必要とされる高度な量子ビット制御技術、複数イオンを用いた光子時計動作による精密光周波数生成など量子コンピュータ等に直結する成果を上げている。</p> <p>以上、本年度の研究進捗は順調である。</p>
委員 A	<p>量子セキュアネットワーク技術、量子ノード技術、共に高い成果をあげていることが確認できた。量子セキュアネットワーク技術はこれまで積み上げてきた QKD 技術を宇宙利用や量子セキュアクラウドという新たなシステムの中核技術として構築している。宇宙利用では ISS 搭載用機器の構築に目途をつけた。また、量子セキュアクラウドはゲノム解析の PoC として社会実装を目指し完成度をあげた。高速秘密分散技術では取り扱えるゲノムデータ容量と解析スループットにおいては学術的にも高い成果として示している。社会実装に必須となる標準化でも ITU-T 勧告 2 本の成立に成功した。量子ノード技術では、複数</p>

	個のイオンを用いた光周波数生成に成功するなど、次世代インフラへ向けた基本的な成果を挙げている。量子コンピュータの演算シーケンスに関する優れた理論的な成果もあげた。
委員 B	<p>量子セキュアネットワーク技術においては、昨年度までに引き続いて量子セキュアクラウドの実用性を向上させることが実現されている。セキュア性を担保する理論をベースとしたシステムを高速実装することで、基礎理論での科学的意義を生かしたうえで、高い社会的価値を持った技術を確立し、社会実装にまで展開させていることは、たいへん顕著な成果であるといえる。国際標準での活動も、その成果をさらに増強して技術的優位性を研究から確立し、我が国のセキュアな社会実現への貢献するところが大きい。空間通信でも展開も、ISS 搭載用物理レイア暗号装置の開発につながるもので、宇宙区間での活用につながる成果である。</p> <p>量子ノード技術においては、新型超伝導量子ビットの実現に向けて、量子制御面での最適制御理論の活用法を導く成果とともに、全窒化磁束量子ビットの開発を世界に先駆ける成果としてあげており、将来における独自の優位性確立が期待できる。量子計測標準技術については、イオントラップシステムの軸に着実な進展を見せており、十数個のカルシウムイオンを用いた光時計の動作に成功している。また、量子光源評価に向けた量子状態推定の新手法も提案することができている。将来のイオンを活用した量子ノード技術として、我が国の基盤を強固にする研究を継続して推進することで、大きな貢献となることが期待できる。</p>

## (4) 脳情報通信技術

委員長	<p>脳は微小エネルギーで非常に複雑な情報処理や信号伝送（情報通信）ができるという意味において究極の ICT システムであるが、情感、意思等「心」をつかさどる機能については科学技術的には未解明なものが多い。これらの解明に向け、認知・感覚・運動に関する脳活動の研究を精力的に進め、多くの先端的、先導的な研究成果を上げている。例えば、認知・運動機能を支える脳内ネットワークの機能や構造変化の解明、7T MRI による扁桃体 BOLD 信号の定量的なデコーディングの成功、小脳・皮質下の認知情報の定量化など世界の先陣を切る科学的意義の高い研究成果や低コストの 3 次元超音波イメージングの開発、MRI 画像から筋骨格形状を自動認識する AI の開発、脳波からメンタル状態を推定するモデルの構築など社会的価値の高い取組などが上げられる。また、特許出願や企業との共同開発研究も精力的に進めており、加えて、金曜サイエンスサロンの定期的開催や ELSI シンポジウムなど社会実装に繋がる活動を積極的に進めていることも高く評価できる。</p>
委員 A	<p>包括的な全脳の情報処理モデル CiNet Brain の構築という高い目標を掲げて、7T fMRI を用いた高度な脳活動計測技術や日常生活での脳波計測技術等を活用しつつ、科学的価値の高い基礎的研究から研究成果の社会実装まで幅広い活動を推進し、分野のトップレベル論文誌での発表や特許出願を含む、世界をリードする顕著な成果を多数継続的に創出していることは高く評価できる。また、脳情報通信研究の基盤となる、研究から収集されたデータの安全な利活用のためのプラットフォームを構築・整備し、データを公開する活動を継続的に進展させていることも高く評価する。今後も、脳情</p>

	<p>報通信技術研究の拠点として、独創的な基礎研究に軸足を置きつつ、社会課題解決や社会実装に向けた取組み、成果の普及のための広報や人材・コミュニティ育成の取組みをバランスよく実施してゆくことを期待する。</p>
委員 B	<p>脳の大きな部分を占めているのは大脳と小脳である。大脳が認知的な機能に関係していることは多くの研究により明らかにされてきた。これに対して、小脳の研究はその運動における役割にフォーカスされてきた。しかし、小脳の中で運動機能に関わっているのはごく一部であることが知られている。それ以外の部位は、何らかの意味で認知的な機能に関わっていると考えられているが、その実体はほとんどわかっていない。脳情報工学研究室では、これまで大脳で進めてきたアプローチを小脳に拡張し、小脳において認知情報がどのように表現されているかについて示唆に富む研究成果を上げた。この研究を端緒に小脳の認知機能について飛躍的に理解が進むと期待される。</p> <p>さて、このようなヒトの脳の機能の研究に欠かせないのが機能 MRI (fMRI)による脳活動の計測である。この技術は、脳活動に伴って起こる血液の酸化状態の変化を計測する手法である。具体的には、神経細胞の活動によって、一時的に血液中の酸素の量が減少し、それを補うために鮮血が脳活動領域周辺に過剰に流れ込んでくる。初期の減少に比べて後期の鮮血の流入量は格段に大きいので、fMRI では後期の過剰に流入する鮮血の成分を計測する。しかし、初期の反応の方が時空間的により神経活動にマッチするはずだ。NICT ではその一つのミッションの一つとして脳機能計測技術の高度化を進めてきて、その成果として、今期、初期の反応の計測から大脳深部の扁桃体の活動を捉えることに成功した。世界的にも、初期反応の fMRI の計測例は極めて少なく、この技術進展によって認知機能の理解が飛躍的に進むことが期待される。</p> <p>人の行動と脳を含む生体の機能情報に AI を適用して実生活に応用する技術は、社会の産業基盤の一つになっていくことが予想される。この技術革新は、人間の本質に関わる部分を含んでいるので、倫理的な規範をどう構築するかが極めて重要になる。それを専門に扱う部署を CiNET 内に設置し、この問題を専門的に扱うようにしたことは、極めて重要な取り組みである。</p>



## No. 6 Beyond 5G の推進分野

## 2-1. Beyond 5G の推進

委員長	<p>全体として期待通りの成果を得ている。ホワイトペーパーの作成、短期間でスタートアップ、大学を巻き込んだ公募型研究開発プログラムを立ち上げたことを評価したい。望むなら以下。</p> <p>スペース X のスターリンクは 2021 年の大ヒットだ。その成功例がカバーされていない。このままで行くと彼らは、第 2 のエリクソンになる。自社内のインタフェースをクローズドにして外側にオープンなインタフェースを開く。それに対して、ホワイトペーパーにはその絵が描けていない。</p> <p>特許戦略を深耕する必要がある。数だけではない。インタフェースのオープンクローズ戦略を複数シナリオでもつべきだ。</p> <p>特許の書き方を教えるべき。大学の研究室レベルでは、論文と同じ書き方をする。</p> <p>標準化必須特許と実装特許を峻別して、デバイスメーカーを交えて、日本国としてどこをとるかを明確にすべき。</p> <p>OPEN RAN という反攻作戦が日本で進んでいる。基地局と基地局制御局の間の標準化をオープン化する。これには、エリクソン、ノキアが反対してきた。これに対抗できるよう、つまり、インタフェースのオープン化を米国と協調して進めるべきだ。</p>
委員 A	<p>オープンコラボレーションの活性化を唱えられ、必要かつ重要な戦略並びに実施の柱をきちんと漏れなく立てられて、多彩多様な活動を限られた期間・リソースで Beyond 5G を推進されていることを高く評価したいと思います。公募活動においても、これまでになく大規模な公募に関し、しっかりとした支援体制を構築し、ステージゲート評価も設けられるなど、効率的かつ実効性のある取り組みを進められてきたことが認識できました。今後本推進活動が最後に発散することなくうまく集約され、我が国の競争力をグローバルに発揮できる Beyond 5G 技術の開発、標準化、実用化、知財に繋げていっていただくことを願っております。</p>
委員 B	<p>次の 3 点についてとくに顕著な成果が認められました。</p> <p>1 点目は、Beyond 5G アーキテクチャーに関する検討を進めホワイトペーパー第 3 版を公開し、その成果を広く情報発信し標準化団体にもインプットしたことです。2 点目は、フィンランド、ドイツをはじめ海外との連携に力を入れたことです。早い時期から積極的なグローバル展開を行うことで日本の存在感が高まると思います。3 点目は、社会実装に向けてコラボレーション体制を構築したことです。自前での環境整備が難しいベンチャー企業や大学のためのテストベッド活用、連携オフィサーや知財化・標準化アドバイザー等による支援、アイデアソンやワークショップの開催などが実施されました。</p> <p>一方で、社会実装に近づけるためには、ユーザー企業を巻き込んだユースケースの想定と要素技術のシステム化、知財・標準化活動における戦略的な取り組みをさらに強化する必要があると考えます。</p>

## No. 7 分野横断的な研究開発その他の業務分野

## 2-2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化

委員長	社会実装に繋がるシーズ 143 項目を調査し、市場調査やビジネスモデル設計利用可能企業などの整理まで実施していることはオープンイノベーションをニーズ面とのマッチングで進めることにもなり、NICT の取組みを世界の事態に合致するような方向に導く結果につながり、着実な実績に結びついている。
委員 A	具体的な活動の中で NICT と外部とのオープンイノベーションの連携が進捗していることを評価します。特に、これまでの活動から得られた知見をまとめ、新しい取り組みへフィードバックすることでオープンイノベーション活動を活性化する取り組み、情報通信以外の研究開発分野との連携を拡大する分野横断的な取り組みによりさらに連携を広げる活動などに進捗が見られている点の評価します。研究課題を広く知ってもらうことにより、連携を推進する枠組み作りの取り組みが成果を上げてきていますので、個々の取り組みを連携させることで、より効率的に産学官連携強化を進めていくことを期待します。
委員 B	計画、実績とも、ポイントを整理して、資料、プレゼンテーションとも錬磨いただくと良いと思いました。前期でも指摘されていた通り、デジタルのリーダーである NICT らしく、アフターデジタルのオープンイノベーションのビジョンを示していただくと良いです。ケーススタディから見出した 4 つの要因の仮説検証と深耕、外部発信の更なる拡大を期待しています。

## 2-3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出

委員長	研究開発ハブを象徴するテストベッドは、本来広く民間を含めた投資も期待したいところであるが、昨今の国内情勢は民間の努力の不安定性があり、国研が率先して実行することが一層重要になっており、NICT が進めている方向は極めて意義ある内容となっている。特に B5G は日本が 4G で劣後した状況を巻き返す正念場であり、そのためにはテストベッドをベースに共同研究等の外部連携を通じた循環進化が発展すれば大いに有用であろう。さらに Tokyo QKD Network の拡張整備を実施したことも高く評価できる。この量子暗号分野は標準化を含め日本が世界をリード出来るテーマでありさらなる成果が期待出来る。
委員 A	Beyond 5G の実現及び社会実装には、多くの立場の利用者が参画する必要があり、そのためには利用者の声を広く聞く必要がある。今年度は、利用者の活動状況の調査を行ったり、利用者の要望を聞く機会を多く設け、利用者の立場に沿った技術開発を行ったことは高く評価できる。また、オープン化やソフトウェア化により、Beyond 5G の研究開発を利用者が進められるようにしたことも高く評価できる。さらに、国際的な賞を受賞するなど国際社会において技術力をアピールし、国際化に力を入れたことも高く評価できる。現在、情報通信技術は、一般の人々が生活において必要とするものとなっているので、テストベッドも情報通信の専門家だけではなく、情報通信とは直接関係の無い業種の人達も扱うことが期待されている。そのように広い業種の人に活用されることが今後の課題として考えられる。
委員 B	B5G への展開を考える場合、利用者がネットワークシステムにまで制御できた場合いかなるアプリケーションを創造できるかが鍵と考える。オープン化技術・ソフトウェア化技術がそのために必要な技術と考えるが、「高信頼・高可塑 B5G/IoT テストベッド」、DCCS、海外

	連携の緊密化等、着実に進展している。NICT 内部や NICT の委託研究での利用も進み、国家的研究のための基盤プラットフォームとしての価値が上がっている。
--	--

## 2-4. 知的財産の積極的な取得と活用

委員長	知的財産の取得と活用は、研究成果の増進にも寄与することであり、その共通認識を研究者が持つことに知財戦略の重要性がある。NICT での取組みはリソースの不足も見られるが、そうした観点を踏まえた知財戦略となっている。今後は経済安全保障問題など、知的財産関連の観点もさらに厳しくなるので、一層の動機付けが必要となろう。
委員 A	知的財産を取得、活用するための着実な活動が実施されてきています。今後重要となる、Beyond 5G 関連の取組みについて戦略的な知的財産の取得に向けたフレームワークを制定しており、今後の体系的な取得に向けて準備を進めています。また、活動を活性化するため、いくつかの新しい取組みを進めていることは今後の知財取得、Beyond 5G の知財戦略への貢献が期待できます。今後は、Beyond 5G のフレームワークを活用し、具体的な戦略を策定、推進していくことが大きな課題となることから、これまでの取組みに加え、新たな活動方法が考案されることも期待します。
委員 B	「知的財産戦略委員会」等の知財戦略を立案する体制を構築し、戦略立案に取り組みられたことは2年目として順調に進捗していると思う。その最優先戦略として、Beyond 5G 標準必須特許の戦略的取得にターゲットを定めたことも評価できる。 一方、研究現場主体の体制を構築したのは、迅速性の観点から良いと考えるが、次のステップで知財の価値を最大化するには、現場に任せるだけではなく知財戦略に則ったトップダウンの施策も重要である。特に、戦略的に重要な特許（Beyond 5G 関連）では、基本コア特許と周辺応用特許の組み合わせが大事である。基礎・応用の融合という意味では、NICT 単独出願に加えて外部機関との共同研究の成果として特許出願にも力を入れるべきと考える。 また、Beyond 5G のみならず、IETF やオープン（デファクト）標準化に係る知財により注力することが重要である。単体知財の価値に加えて、戦略的なライセンス獲得など標準化戦略にも通じる。 また、各企業間の知財部門の情報交流は、事業連携の可能性を含むことから比較的盛んである。知財人材の育成には、公的研究機関である NICT もコミュニティに積極的に関与する価値はあると思う。
委員 C	NICT が「知的財産の積極的な取得と活用」を評価軸とするのは当然だが、一方で権利化だけが評価される環境では、先進技術を必要としない社会課題解決は難しい。例えば既存技術を少し変更して、従来適用が想定されなかった別の分野で社会課題を解決しても権利化できなければ評価されない。例えば海底ケーブルを少し改良して陸上に転用した例では権利化はされなかったが、社会課題解決に大きな成果をあげた例がある。 別の評価軸に「競争力強化」があるが、最近投資ファンドが持続可能性への寄与（いわば協調力）を評価している。標準化の講評で触れた"connect the unconnected"というグローバルな社会ニーズの充足には、協調力が求められる。日本はその力を有する稀有な国であり、その日本の国研 NICT には"Unconnected"を放置することからくる甚大な社会損失を防ぐ役割を果たして欲しい。 知財、標準化に共通するが、競争的研究リソースの一部を、地球規模の社会的ニーズ

	充足、あるいは協調的開発に振り分ければ、収益は得にくくても、いつか来る甚大な社会損失を回避できる。
--	---

## 2-5. 戦略的な標準化活動の推進

委員長	<p>個別的には、ITU-T における QKD の標準化活動（勧告成立）、ITU-R における時空間同期（超低遅延、位置測位）の項目盛り込みなど、量子時代の通信（暗号やセンサー）に画期的に反映される活動を行った成果は極めて高く評価出来る。さらに、IETF におけるネットワークテレメトリの RFC 成立などデファクト標準化に対しても貢献していることを評価したい。</p> <p>一般的には、かつてより日本の（特に民間会社の）標準化活動への実働が減っていることは世界の動向、特に中国との対比において極めて憂慮されることであるが、NICT が（リソース問題はありながら）鋭意取り組んでいることを大きく評価したい。</p>
委員 A	<p>標準化の戦略をアクションプランとして設定し、国際標準化の取り組みにおいて幅広く標準策定への寄与をしていること、標準化団体においても重要なポストについて活動している点など標準化活動を推進していることを評価します。オープンイノベーションを推進する他の活動と連携して、戦略的な標準化活動を推進するとともに、NICT のみならず日本の標準化活動全体を牽引する取り組みを期待します。</p>
委員 B	<p>NICT が ICT に関する国の唯一の研究機関として、ITU や 3GPP における標準化活動は最も重要であると考えられる。このような標準化機関において、量子鍵配送技術、テラヘルツ、時空間同期等の NICT における世界をリードする最先端技術成果を認知度向上させた成果は大きい。今後もこのリードを維持していくために、さらなる知財確保と合わせて、標準化活動を推進することが重要である。</p> <p>一方で、オープン標準（O-RAN など）やデファクト標準の重要性が高まっている。それらの進化は早く、その変化に戦略的に追従する必要がある。一例であるが、最近のスマートホームの IoT 標準規格である Matter は、Amazon, Google, Apple が相互接続することを目指しているもので、適用デバイス数を考えると全世界に一気に普及する可能性がある。最先端技術の標準化を狙いつつも、我々の身近な生活の革新に繋がる技術のオープン/デファクト標準もフォローして貢献することも期待する。</p>
委員 C	<p>NICT は最近の事情として以下を重く受け止める必要がある。</p> <p>① 新 ITU 事務総局長と 新 TSB 局長が第一声で共に “connect the unconnected が重要”と宣言したこと</p> <p>② 通信は SDG s に最も重要な技術ファクタだという認識が広がっていること</p> <p>この時期、通信に関する日本唯一の国研 NICT が標準化活動を進めるにあたっては、SDG s に対して“connect the unconnected”が非常に重要であることを理解する必要がある。そして中長期目標として、戦略的かつ重点的な標準化活動を実現する方向で、「国際的な社会ニーズとしての“connect the unconnected”への貢献に繋がる研究成果の標準化を重点的に進める」という方向を提案したい。</p> <p>TSB 局長には、ITU が新技術の覇権争いの場に留まることなく、真の国際的な社会ニーズに応える技術を標準化する場となるよう NICT からの ITU-D/SG2 副議長とも連携して牽引していただきたい。これは局長の強いリーダーシップとそれを支える十分なサポートがなければ難しい。日本が擁立した TSB 局長に、NICT 標準化部門を軸に日本政府筋、</p>

	諸外国との密な情報交換機能を含むサポート体制を組み、任期中しっかりした人材を（私設秘書として？）ジュネーブに送り込むべきと考える。
--	---

## 2-6. 研究開発成果の国際展開の強化

委員長	以前から「安全保障輸出管理マニュアル」を作成し、R4 年度は第三版を発行したことは来年度に向けても一層有用なことになる。先進国から新興国まで、さらに ASEAN との ICT Virtual Organization など、幅広い取組みは NICT ならではの成果と言えよう。コロナ禍にめげずリアルな対応も含めて健闘したことを高く評価したい。
委員 A	COVID-19 など国際間の交流を進めにくい環境にありながら、順調に国際展開の活動が進捗していると言えます。特に、NICT が主導的に推進してきた ASEAN 地域での連携において、活動の成果が具体化されてきている点、参加国からも本活動への積極的な参画を得ているなど国際におけるオープンイノベーションのフレームワーク作りが着実に進んでいると思います。また、人材交流を推進しそれにより構築した関係が共同研究や各国との間で協力関係を推進するチャンネル作りにつながっている点、安全保障に関わる技術輸出ガイドラインを着実に維持管理されている点、など計画が順調に進んでいると理解しました。今後は、NICT の研究開発成果の国際への社会実装に向けて、各国の要望を理解し、各国の事情に合う形で成果展開の方法を検討し国際展開活動を推進されることを期待します。
委員 B	SEAにおける活動を評価しています。また、今後についても期待したいです。リード、キャッチアップ等、いくつかの視点から、それぞれの地域での活動に優先度を付けて、ダイナミックなシフトも視野に入れていただくと良いと思いました。

## 2-7. 国土強靱化に向けた取組の推進

委員長	国土強靱化は国全体として一層重要な課題としての位置付けが高まっており、その中で耐災害 ICT の果たす役割は大きい。とりわけこの課題は、産学官連携・地域連携・国際連携の強化が大切であり、NICT の活動はそれを踏まえた内容の進展が見られ高く評価出来る。レジリエント ICT 研究センターとしてそうした視野の広い連携や共同研究・実証実験を重ねていることは、今後さらに重要となる経済安全保障問題にも大いに寄与することになるであろう。
委員 A	NICT が民間企業と連携して研究開発し、地方自治体との連携により実証実験を重ねてきた研究成果である NerveNet の社会実装を、自治体が主導する形で実現し、これをグッドプラクティスとして他の自治体等への事業展開支援等にまでつなげたことは高く評価できる。また、基盤的防災情報流通ネットワークである SIP4D とのデータ連携を通信途絶領域においても利活用できるポータブル SIP4D の開発を完成させたことも高く評価できる。耐災害 ICT 技術の理解と展開の促進を目標とした展示、広報等を着実に進めたことも評価できる。なお、ロシアのウクライナへの軍事進攻に起因する国際情勢の緊迫化により、我が国の安心安全への脅威が一層高まっており、自然災害だけでなく人的災害に対する国土強靱化・通信インフラへのレジリエント化の研究開発にも、NICT が積極的に取り組むことを強く望む。
委員 B	国土のレジリエント ICT の実現に向けて、地方公共団体や公共セクタ、地方大学、民間企業と連携しながら、社会的に実効性のある研究や実装に取り組み多くの成果を達成し

	ている点や国際的にもリーダー的な標準化活動はN I C Tの中でも特徴ある研究部門の一つと考えられます。特に NerveNet を代表として、これまでの研究成果を、地方自治体が目指すデジタル田園都市構想の実現のためのデジタル基盤として採択され社会実装（Type1）されている点は、全国的にも標準モデルとして災害対応のみならず、他のサービス等（観光、交通、環境、農林水産業サービス等）のD X推進に展開出来るものと高く評価出来る。
--	--

## 2-8. 戦略的 ICT 人材育成

委員長	コミュニケーション、コンピューター、センシングという今後の ICT の主軸となる分野の基本として量子技術は必須となりつつあるが、NICT Quantum Camp などによって、「公開セミナー」「体験型プログラム」「探索型プログラム」を体系化し、協力研究員、研修員、招聘専門員という間口の広いやり方で、外部を含めた人材育成に取り組んでいることは高く評価出来る。大学生・院生などの若者から社会人のリスクリングまで大きく寄与できる可能性もあり、益々の発展が期待される。
委員 A	戦略的 ICT 人材育成の活動は順調に進捗していると評価します。特に、近年注目されている量子分野の人材育成について、NICT を核として、量子分野の研究開発の活動と、それを活用し社会課題の解決に取り組む活動の両者をつなげるコミュニティづくりが順調に進み、順調に進展している点を高く評価します。この取り組みがさらに広がるための工夫と、特に多くの外部の活動との連携が広がることで日本の量子技術にかかわる人材育成への貢献が進むものと期待します。また、この取り組みのフレームワークをオープンイノベーション推進のノウハウとしてとらえて、他の分野の活動の推進に活用することで ICT 分野での日本の研究開発力の向上を期待します。
委員 B	大学・大学院ばかりではなく、企業、高専に対象を拡げて人材育成に取り組む、新しい「型」造りに期待したい。テック系スタートアップとも連携していくと良いと思う。

## 2-9. 研究支援業務・事業振興業務等

委員長	ICT メンターという外部人材の協力も得て、ベンチャー企業家支援、地域におけるスタートアップ発掘や助言、相談などを実施していることは、NICT という立場に相応しい業務であり、そのマッチング率やイベント参加の有益度指標の成果も着実に維持されていることは高く評価される。また、身体障害者向け放送の充実、助成なども極めて有意義なことである。
委員 A	研究支援業務及び事業振興業務は継続的かつ着実に遂行されていると判断します。新型コロナウイルス感染症拡大の影響が緩和されたことでもあります。令和4年度の海外研究招へい及び国際研究集会開催支援、それぞれの実施件数が回復したのは周知活動の強化によるものと評価します。今後、招へいによる得られた研究成果が定量的に示されるように、支援を継続されることを期待します。ベンチャー支援と情報弱者支援に関わる業務も、従前通りに堅実に実施されております。当該事業に割り当てられる予算や人的リソースに限りがあるとは思われますが、支援の拡大につながるような施策の実現を期待します。
委員 B	海外からの研究者招聘や国際研究の集会開催において、開催形態や招聘期間を工夫するなどして、対前年 2 倍以上の実施成果を生んだことを評価したい。またスタートアップ

	<p>地域イベントにおいては、90%のマッチング商談に至り、有益性について高い評価を得られた。今後は技術分野を特定するなどして、さらに NICT らしさを出すことを期待したい。</p>
委員 C	<p>近年の先端技術の進歩は劇的であるが、実際の現場における活用は限定的であり、したがって人員の労働による事業コストが継続的に嵩むことになり、結果として ICT/DX/AI 活用が進展しない状況を是としている。しかし、将来を鑑みると ICT/DX/AI の活用は必須であるため、そういった先端技術を活用している評価軸も導入し、事業全体を誘導していく必要が強く感じられる。</p> <p>またこの分野の日本語環境の場合は特に、音声テキスト変換のコア技術を開発し公開し、それを利用できる体制も予算規模対効果を向上させる一案となる。</p>

## 国立研究開発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 総括評価委員会

### 委員講評

全体を通して

- ・ 全体的に大きな成果が出ている。組織としても社会実装への意識が高まっている。
- ・ 急速な社会情勢や技術の変化に柔軟に対応して欲しい。
- ・ 女性と外国人を含む多様な人材確保とともに国立研究開発法人として若者が将来研究者になりたいと思わせるプロモーションに取り組んで欲しい。
- ・ 標準化人材も含めて、ICT 分野で必要となる人材育成方法について、機構として貢献出来ることを引き続き検討して欲しい。

#### No. 1 電磁波先進技術分野

- ・ 自己評価 A は妥当である。時空標準技術において、Sr 光格子時計を参照した国際原子時の歩度評価結果が国際度量衡局（BIPM）に提供されていることは、非常に大きな成功である。リモートセンシング技術において、線状降水帯が問題となっている中で機械学習の利用により降雨のナウキャストの精度を向上させたことは、今後リモートセンシングにおけるビッグデータの活用が非常に重要であることを示す成果である。宇宙環境技術が取り組む宇宙天気予報に関しても、優れた成果が得られている。宇宙天気予報は人工衛星の運用にも欠かせない重要なインフラであり、今後のさらなる発展を期待する。

#### No. 2 革新的ネットワーク分野

- ・ 自己評価 A は妥当である。中長期計画 2 年目において、技術の応用展開のシーズとなる論文や世界トップデータ、技術の普及に大きく寄与する標準化やオープン化、国立研究開発法人として求められるネットワークに関連する国の制度への貢献など、数々の優れた成果が得られている。競争が激しくなる次世代の超低遅延オール光グローバルネットワークに向けて、本分野に関わる部門間が連携し、それぞれの部門が持つ技術を生かして欲しい。本分野の技術変化が激しいことを考慮した柔軟な対応を行い、令和 5 年度も活躍して欲しい。

#### No. 3 サイバーセキュリティ分野

- ・ 自己評価 S は妥当である。サイバー攻撃誘引基盤 STARDUST を高速化させたこと、プライバシー保護連合学習技術 DeepProtect を活用した不正利用検知エンジンを銀行内でテスト運用を開始したこと、実践的サイバー防御演習 CYDER において地方公共団体への訪問やオンライン入門コースの新設等により幅広い ICT 人材育成に貢献したこと、パスワード設定等不備のある IoT 機器の調査についても注意喚起対象機器を ISP に通知し削減させていること等、いずれも、大学・民間企業等では成しえない国立研究開発法人ならではの取り組みを、限られたリソースの中で十分に進められている。今後は、国際的な視野を持ちながら研究も進めることも期待する。



## No. 4 ユニバーサルコミュニケーション分野

- ・自己評価 S は妥当である。社会情勢への迅速な対応として自動翻訳のウクライナ語対応を非常に短期間に成し遂げたことや、学習を高速に、かつコンパクトに行えるプラットフォームである自動並列化深層学習ミドルウェア RaNNC を数千億パラメータ規模のニューラルネットワークに対応できるように拡張したことなどは大いに評価できる。

ユニバーサルコミュニケーション分野は、ChatGPT の登場以来、世の中が変わってきている。制度的な問題や ELSI 的な問題もあるが、現在の研究をオープンな場に広げ、そこからフィードバックを得られる仕組みを作ることには国立研究開発法人でなければいけないと思われるため、そのような方向性を検討して欲しい。

## No. 5 フロンティアサイエンス分野

- ・自己評価 A は妥当である。フロンティア ICT 基盤技術及び脳情報通信技術において、科学的解明とともに一部は社会的応用にもつながる成果も出ており研究の進展は順調である。先端 ICT デバイス基盤技術及び量子情報通信技術については、酸化物半導体デバイスと深紫外光源の基盤技術について非常に精力的に先端研究を展開し実用目前にまで達しており、量子鍵配送ネットワークで 80GB ゲノムデータ高速分散の改良等を企業と連携して世界で初めて成功する等、基盤技術から次世代 ICT システムへの応用又は幅広い産業を見据えた実用化目前の研究成果も出ている。

## No. 6 Beyond 5G の推進分野

- ・自己評価 S は妥当である。国の研究機関として、非常に透明性の高いビッグピクチャをホワイトペーパーという形で発信し、Beyond 5G の方向性を示していること、また示した方向性に基づいて、Beyond5G のエコシステムが育っていない中で非常に短期間に、新たに 29 件もの公募テーマを選んだことを大いに評価する。

ビッグピクチャの中に、日本としてどの領域で勝っていくのかといった点を加えること、また、公募型研究開発プログラムとして、ステージゲートで案件をふるいにかけるだけでなく、どのようにプログラムを推進していくのか、支援していくのかが問われるため、その点への対応を、今後期待している。

## No. 7 分野横断的な研究開発その他の業務分野

- ・自己評価 B は妥当である。分野横断業務に携わっている人たちは、いわば「縁の下の力持ち」である。彼らへのインセンティブ維持に配慮して欲しい。社会実装に向けた取組みが素晴らしいが、オープンイノベーションについて日本は、ベンチャーのサポートや取り込みが全体として弱い。アジリティを高めスピードアップしていくためにはうまく活用していくことが重要である。出口戦略等と連携し、社会実装を進めるため、民間との協力体制を強化して欲しい。

第5期中長期目標期間 国立研究開発法人情報通信研究機構 外部評価委員会  
令和4年度委員名簿及び担当する評価

\* 技術単位毎 50 音順、敬称略

## 【総括評価委員会】

## 委員長

酒井 善則	東京工業大学 名誉教授
-------	-------------

## 委員

委員名	所属	備考
安藤 真	東京工業大学 名誉教授	電磁波先進技術分野委員長
飯塚 久夫	一般社団法人 量子 ICT フォーラム 総務理事	分野横断的な研究開発その他の業務分野委員長
栄藤 稔	大阪大学 先導的学際研究機構 教授	Beyond 5G の推進分野委員長
太田 勲	兵庫県立大学 顧問	フロンティアサイエンス分野委員長
國井 秀子	芝浦工業大学 客員教授	
徳永 健伸	東京工業大学 情報理工学院 教授	ユニバーサルコミュニケーション分野委員長
松井 充	三菱電機株式会社 開発本部 役員技監	サイバーセキュリティ分野委員長
安浦 寛人	国立情報学研究所 副所長	
渡辺 文夫	Fifth Wave Initiative 代表	革新的ネットワーク分野委員長

## 【分野評価委員会】

## No.1 電磁波先進技術分野

## 委員長

安藤 真	東京工業大学 名誉教授
------	-------------

## (1) リモートセンシング技術 委員

委員名	所属	担当部署
岡本 創	九州大学 応用力学研究所 所長・主幹教授	電磁波伝搬研究センター リモートセンシング研究室
山本 衛	京都大学 生存圏研究所 所長	

## (2) 宇宙環境技術 委員

委員名	所属	担当部署
草野 完也	名古屋大学 宇宙地球環境研究所 教授	電磁波伝搬研究センター 宇宙環境研究室
山本 衛	京都大学 生存圏研究所 所長	

## (3) 電磁環境技術 委員

委員名	所属	担当部署
八木谷 聡	金沢大学 理工研究域 電子情報通信学系 教授	電磁波標準研究センター 電磁環境研究室
山口 正洋	東北大学 未来科学技術共同研究センター 開発研究部 特任教授(研究)	

## (4) 時空標準技術 委員

委員名	所属	担当部署
立川 真樹	明治大学 理工学部 物理学科 教授	電磁波標準研究センター 時空標準研究室
日置 幸介	北海道大学 名誉教授	

## (5) デジタル光学基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
伊藤 智義	千葉大学 大学院 工学研究院 教授	電磁波先進研究センター デジタル光学基盤研究室
山口 雅浩	東京工業大学 工学院 情報通信系 教授	

## No.2 革新的ネットワーク分野

## 委員長

渡辺 文夫	Fifth Wave Initiative 代表
-------	--------------------------

## (1) 計算機能複合型ネットワーク技術 委員

委員名	所属	担当部署
浅見 徹	株式会社国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長	ネットワークアーキテクチャ研究室
山本 幹	関西大学 システム理工学部 教授	

## (2) 次世代ワイヤレス技術 委員

委員名	所属	担当部署
笹瀬 巖	慶應義塾大学 名誉教授	ワイヤレスネットワーク研究センター ワイヤレスシステム研究室
三瓶 政一	大阪大学 大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 教授	

## (3) フォトニックネットワーク技術 委員

委員名	所属	担当部署
大柴 小枝子	京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授	フォトニック ICT 研究センター フォトニックネットワーク研究室 レジリエント ICT 研究センター ロバスト光ネットワーク基盤研究室
佐野 明秀	立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授	
下村 和彦	上智大学 理工学部 機能創造理工学科 教授	
浜本 貴一	九州大学 大学院 総合理工学府 教授	

## (4) 光・電波融合アクセス基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
大柴 小枝子	京都工芸繊維大学 電気電子工学系 教授	フォトニック ICT 研究センター 光アクセス研究室・フォトニックネットワーク研究室
佐野 明秀	立命館大学 理工学部 電気電子工学科 教授	
下村 和彦	上智大学 理工学部 機能創造理工学科 教授	
浜本 貴一	九州大学 大学院 総合理工学府 教授	

## (5) 宇宙通信基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
篠永 英之	東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科 元教授	ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室
山田 寛喜	新潟大学 工学部 工学科 教授	

## (6) テラヘルツ波 ICT プラットフォーム技術 委員

委員名	所属	担当部署
浅田 雅洋	東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 教授	Beyond5G 研究開発推進ユニット テラヘルツ研究センター
今村 剛	東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 教授	

## (7) タフフィジカル空間レジリエント ICT 基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
重野 寛	慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 教授	ネットワーク研究所 レジリエント ICT 研究センター
渡部 重十	北海道情報大学 副学長・経営情報学部 システム情報学科 教授	

## No.3 サイバーセキュリティ分野

## 委員長

松井 充	三菱電機株式会社 開発本部 役員技監
------	--------------------

## (1) サイバーセキュリティ技術 委員

委員名	所属	担当部署
上原 哲太郎	立命館大学 情報理工学部 教授	サイバーセキュリティ研究室
小出 洋	九州大学 情報基盤研究開発センター 副センター長	

## (2) 暗号技術 委員

委員名	所属	担当部署
上原 哲太郎	立命館大学 情報理工学部 教授	セキュリティ基盤研究室
小出 洋	九州大学 情報基盤研究開発センター 副センター長	

## (3) サイバーセキュリティに関する演習 委員

委員名	所属	担当部署
上原 哲太郎	立命館大学 情報理工学部 教授	ナショナルサイバートレーニングセンター
小出 洋	九州大学 情報基盤研究開発センター 副センター長	

## (4) サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成 委員

委員名	所属	担当部署
上原 哲太郎	立命館大学 情報理工学部 教授	サイバーセキュリティネクサス
小出 洋	九州大学 情報基盤研究開発センター 副センター長	

## (5) パスワード設定等に不備のあるIoT機器の調査 委員

委員名	所属	担当部署
上原 哲太郎	立命館大学 情報理工学部 教授	ナショナルサイバーオペレーションセンター
小出 洋	九州大学 情報基盤研究開発センター 副センター長	

## No.4 ユニバーサルコミュニケーション分野

## 委員長

徳永 健伸	東京工業大学 情報理工学院 教授
-------	------------------

## (1) 多言語コミュニケーション技術 委員

委員名	所属	担当部署
相澤 彰子	国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授	先進的音声翻訳研究開発推進センター・先進的リアリティ技術総合研究室
角谷 和俊	関西学院大学 総合政策学部 メディア情報学科 教授	
武田 一哉	名古屋大学 未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 モビリティサービス研究部門 副総長	

## (2) 社会知コミュニケーション技術 委員

委員名	所属	担当部署
相澤 彰子	国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授	データ駆動知能システム研究センター
角谷 和俊	関西学院大学 総合政策学部 メディア情報学科 教授	
武田 一哉	名古屋大学 未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 モビリティサービス研究部門 副総長	

## (3) スマートデータ利活用基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
相澤 彰子	国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系 教授	統合ビッグデータ研究センター
角谷 和俊	関西学院大学 総合政策学部 メディア情報学科 教授	
武田 一哉	名古屋大学 未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 モビリティサービス研究部門 副総長	

## No.5 フロンティアサイエンス分野

## 委員長

太田 勲	兵庫県立大学 顧問
------	-----------

## (1) フロンティア ICT 基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
浅田 雅洋	東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 教授	神戸フロンティア研究センター 小金井フロンティア研究センター 量子 ICT 協創センター
臼井 博明	東京農工大学 大学院 工学研究院 応用化学部門 教授	
大隅 典子	東北大学 副学長・教授	
末光 眞希	東北大学 学際科学フロンティア研究所 シニアアドバイザー	
野地 博行	東京大学 工学研究科 教授	
萬 伸一	理化学研究所 量子コンピュータ研究センター 副センター長	

## (2) 先端 ICT デバイス基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
浅田 雅洋	東京工業大学 科学技術創成研究院 未来産業技術研究所 教授	神戸フロンティア研究センター 小金井フロンティア研究センター 量子 ICT 協創センター
村山 浩二	株式会社村田製作所 技術・事業開発本部 新規技術センター センター長	

## (3) 量子情報通信基盤技術 委員

委員名	所属	担当部署
今井 浩	東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授	神戸フロンティア研究センター 小金井フロンティア研究センター 量子 ICT 協創センター
萬 伸一	理化学研究所 量子コンピュータ研究センター 副センター長	

## (4) 脳情報通信技術 委員

委員名	所属	担当部署
麻生 英樹	産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 人工知能研究センター 招聘研究員	脳情報通信融合研究センター
谷藤 学	早稲田大学 先進理工学部 生命医科学科 客員教授	

## No.6 Beyond 5G の推進分野

## 委員長

栄藤 稔	大阪大学 先導的学際研究機構 教授
------	-------------------

## 2-1. Beyond 5G の推進 委員

委員名	所属	担当部署
大橋 正良	福岡大学 工学部 電子情報工学科 教授	Beyond5G 研究開発推進ユニット Beyond5G デザインイニシアティブ オープンイノベーション推進本部 総合プロデュースオフィス イノベーション推進部門 デプロイメント推進部門
砂田 薫	国際大学 グローバル・コミュニケーション・センター 主幹研究員	

## No.7 分野横断的な研究開発その他の業務分野

## 委員長

飯塚 久夫	一般社団法人 量子 ICT フォーラム 総務理事
-------	--------------------------

## 2-2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化 委員

委員名	所属	担当部署
高原 厚	NTT エレクトロニクス株式会社 参与	ソーシャルイノベーションユニット 戦略的プログラムオフィス イノベーション推進部門 イノベーションデザインイニシアティブ デプロイメント推進部門 オープンイノベーション推進本部 総合プロデュースオフィス
保科 剛	株式会社 T 代表取締役	



## 2-3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出 委員

委員名	所属	担当部署
浅見 徹	株式会社国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長	ソーシャルイノベーションユニット総合テストベッド研究開発推進センター イノベーション推進部門
荒川 薫	明治大学 総合数理学部 学部長・教授	

## 2-4. 知的財産の積極的な取得と活用 委員

委員名	所属	担当部署
宇佐見 正士	一般社団法人日本ケーブルラボ 専務理事	イノベーション推進部門 知財活用推進室
岡村 治男	株式会社グローバルプラン 代表取締役	
高原 厚	NTT エレクトロニクス株式会社 参与	

## 2-5. 戦略的な標準化活動の推進 委員

委員名	所属	担当部署
宇佐見 正士	一般社団法人日本ケーブルラボ 専務理事	イノベーション推進部門 標準化推進室・知財活用推進室
岡村 治男	株式会社グローバルプラン 代表取締役	
高原 厚	NTT エレクトロニクス株式会社 参与	

## 2-6. 研究開発成果の国際展開の強化 委員

委員名	所属	担当部署
高原 厚	NTT エレクトロニクス株式会社 参与	グローバル推進部門 広報部
保科 剛	株式会社T 代表取締役	

## 2-7. 国土強靱化に向けた取組の推進 委員

委員名	所属	担当部署
笹瀬 巖	慶應義塾大学 名誉教授	ネットワーク研究所 レジリエントICT 研究センター
柴田 義孝	岩手県立大学 研究・地域連携本部 特命教授	

## 2-8. 戦略的 ICT 人材育成 委員

委員名	所属	担当部署
高原 厚	NTT エレクトロニクス株式会社 参与	イノベーション推進部門 量子 ICT 協創センター
保科 剛	株式会社 T 代表取締役	経営企画部 ソーシャルイノベーションユニット 戦略的プログラムオフィス

## 2-9. 研究支援業務・事業振興業務等 委員

委員名	所属	担当部署
千種 康民	東京工科大学 メディア学部 メディア学科・大学院メディアサイエンス専攻 准教授	デプロイメント推進部門
古長 由里子	日本アイ・ビー・エム株式会社 戦略コンサルティング&デザイン 統括 理事	
山崎 達也	新潟大学 工学部 工学科 教授 (ビッグデータアクティベーション研究センター長)	

## 評価軸について

### 【基礎研究領域等（サイバーセキュリティ分野を除く）に共通する評価軸】

【評価軸】 ○科学的意義 ○社会的価値 ○社会実装

#### ○科学的意義

研究開発等の取組・成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。

#### ○社会的価値

研究開発等の取組・成果が社会課題・政策課題の解決につながるものであり、または、それらが社会的価値の創出に十分に貢献するものであるか。

#### ○社会実装

研究開発等の成果を社会実装につなげる取組（技術シーズを実用化・事業化に導く等）が十分であるか。

### 【基礎研究領域等（サイバーセキュリティ分野）の評価軸】

【評価軸】 ○科学的意義 ○社会的価値 ○社会実装 ○人材需要への対応 ○対応能力強化

#### ○科学的意義

研究開発等の取組・成果の科学的意義（独創性、革新性、先導性、発展性等）が十分に大きなものであるか。

#### ○社会的価値

研究開発等の取組・成果が社会課題・政策課題の解決につながるものであり、または、それらが社会的価値の創出に十分に貢献するものであるか。

#### ○社会実装

研究開発等の成果を社会実装につなげる取組（技術シーズを実用化・事業化に導く等）が十分であるか。

#### ○人材需要への対応

取組が ICT 人材の需要に対応できるものとして適切に実施されたか。

（「サイバーセキュリティに関する演習」及び「サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成」の評価時に使用）

#### ○対応能力強化

取組が我が国全体のサイバーセキュリティ対応能力強化に貢献するものとして計画に従って着実に実施されたか。

（「サイバーセキュリティに関する演習」、「サイバーセキュリティ産学官連携拠点形成」及び「パスワード設定等に不備のある IoT 機器の調査」の評価時に使用）

### 【分野横断的な研究開発その他の業務の評価軸】

【項目】 2-1. Beyond 5G の推進

【評価軸】 B5G 取組強化、公募型プログラム

#### ○B5G 取組強化

Beyond 5G の実現に向けた取組の強化につながっているか。

#### ○公募型プログラム

公募型研究開発プログラムを適切に実施したか。

【項目】 2-2. オープンイノベーション創出に向けた産学官連携等の強化

【評価軸】 イノベーション創出

#### ○イノベーション創出

取組がオープンイノベーション創出につながっているか。

【項目】 2-3. 戦略的・機動的な研究開発ハブの形成によるオープンイノベーションの創出

【評価軸】 B5G 取組強化、テストベッド構築

### OB5G 取組強化

Beyond 5G の実現に向けた取組の強化につながっているか。

### ○テストベッド構築

Beyond 5G の実現やハイレベルな研究開発を行うためのテストベッドが構築され、テストベッドが有益な技術実証・社会実証につながっているか。

【項目】 2-4. 知的財産の積極的な取得と活用

【評価軸】 成果利用、知財活用人材

### ○成果利用

取組が研究開発成果の利用につながっているか。

### ○知財活用人材

知的財産の活用に係る専門人材の確保・育成に取り組んでいるか。

【項目】 2-5. 戦略的な標準化活動の推進

【評価軸】 標準化

### ○標準化

取組が標準化につながっているか。

【項目】 2-6. 研究開発成果の国際展開の強化

【評価軸】 国際展開

### ○国際展開

取組が研究開発成果の国際展開につながっているか。

【項目】 2-7. 国土強靱化に向けた取組の推進

【評価軸】 産学官連携

### ○産学官連携

取組が耐災害 ICT 分野等の産学官連携につながっているか。

【項目】 2-8. 戦略的 ICT 人材育成

【評価軸】 人材需要への対応

### ○人材需要への対応

取組が ICT 人材の需要に対応できるものとして適切に実施されたか。

【項目】 2-9. 研究支援業務・事業振興業務等

【評価軸】 国際交流・情報通信サービス創出

### ○国際交流・情報通信サービス創出

取組が国際的な研究交流の促進や情報通信サービスの創出につながっているか。

## 評価区分について

評価区分	
<b>S</b>	それぞれの評価軸において、特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。
<b>A</b>	それぞれの評価軸において、顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。
<b>B</b>	それぞれの評価軸において、成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。(標準)
<b>C</b>	それぞれの評価軸において、より一層の工夫、改善等が期待される。
<b>D</b>	それぞれの評価軸において、抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。
—	それぞれの評価軸において、該当する実績が認められない。(該当なし)