

革新的情報通信技術研究開発委託研究

Beyond 5G 機能実現型プログラム

基幹課題 研究計画書

課題 067

Beyond 5G 宇宙ネットワーク向け

未利用周波数帯活用型の無線通信技術の研究開発



## 1. 研究開発課題

『Beyond 5G 宇宙ネットワーク向け未利用周波数帯活用型の無線通信技術の研究開発』

## 2. 目的

近年、通信の対象が人からモノへと拡大している中、Beyond 5G（以下 B5G）時代においては非居住地域や上空、海上等を含むあらゆる領域で B5G の利用ニーズが高まると想定される。これらの領域から発生されるトラフィックを収容するためには、従来の陸上移動体通信ネットワークだけではカバーできず、グローバルカバレッジ、すなわち、これまでの地表面の領域に高度を加えた全球的な領域をカバーする、三次元的なネットワークの構築が必須となる。そのため、地上系ネットワークと衛星等を活用した宇宙ネットワーク（宇宙 NW）をシームレスに接続し、航空機、船舶等の移動体への通信にも展開可能なシステムを実現することが必要であり、民間フォーラムにおいてもそのアーキテクチャなどの議論が行われているところである。

この宇宙 NW の基幹網として、従来から使用されてきた静止軌道（GEO：GEostationary Orbit）衛星に比べ、遅延が少なく高速・大容量通信が可能となるという特徴を有する、地表から高度数百 km の低軌道を周回する低軌道周回（LEO：Low Earth Orbit）衛星群によるコンステレーションが重要な役割を果たすと期待されており、近年海外事業者による新たな市場参入がなされると同時に、多くの計画が存在している。しかし、軌道上の衛星をメッシュに接続するための衛星間通信、並びに地上と衛星間のサービスリンク及びフィーダーリンクに多くの周波数資源を消費することから、将来的な周波数の割当てが困難となり、今後の円滑なネットワーク構築に支障を来すおそれがある。特に LEO コンステレーション向けの周波数需要の増加や HTS（ハイスループット衛星）の活用に伴い、広帯域な衛星通信に現在使用されている Ku 帯、Ka 帯の周波数資源の枯渇が懸念されており、Ku 帯、Ka 帯よりも高い周波数である Q 帯、V 帯、W 帯の周波数の利用が世界的に検討されている。既に Q 帯、V 帯については、ITU-R に多数のファイリング（衛星通信網の国際周波数調整のために ITU-R に提出する資料）が提出されており、我が国の周波数権益を確保していく観点からも、これらの周波数帯への移行を促していくことが必要である。

Q 帯、V 帯における衛星通信は、Ku 帯、Ka 帯に比べより高い周波数であり広帯域であるため、受信系においては低雑音の増幅器、送信系においては高い電力効率及び増幅器の線形性の確保といった課題がある。また、今後の衛星通信においては、周波数の利用効率の向上及び他のシステムとの共用を図るため、従来のアナログ信号処理に代わり、デジタル技術を活用したビームフォーミングや信号処理を行うことが主流となることから、これらの要素技術について、Q 帯、V 帯に対応する技術の確立とともに、将来の衛星利用の拡大に備え、より高い周波数帯（W 帯）の活用についても検討しておくことが必要である。更に今後の小型衛星への利用を考えると、送受信系のデバイスやユニットの省電力化も必要となる。

以上の背景を踏まえ、本研究開発課題では、Beyond 5G 宇宙 NW 向け未利用周波数帯活用型の通信技術を研究開発する。具体的には、

- Q 帯、V 帯における高機能デジタルビームフォーミング（DBF）送受信技術
- Q 帯、V 帯における高性能送受信機器技術
- W 帯衛星搭載機器の基盤技術

を研究開発する。なお、国際競争力確保の観点から、いち早い市場投入を目指し、衛星搭載を前提とした研究開発を実施することとする。本研究開発により、B5G ネットワークのグローバルカバレッジ実現に寄与するとともに、高い周波数への移行が促進されることで、衛星通信用無線周波数のひっ迫を緩和することも可能となり、ひいては電波の有効利用に資することを目的とする。

なお、本研究開発課題は、「Beyond 5G 研究開発促進事業 研究開発方針」（令和4年6月10日総務省）における「3. 研究開発項目」の「① Beyond 5G 機能実現型プログラム」（p.3）の中で、ア）開発目標（数値目標等）を具体的かつ明確に定めた基幹課題として、国立研究開発法人情報通信研究機構（以下「機構」という。）が公募を実施する。

### 3. 内容

本研究開発課題では、2030年頃のB5Gを支える宇宙NWの構築に必要な通信技術の要素技術として、未利用周波数帯であるQ帯、V帯における高機能デジタルビームフォーミング（DBF）送受信技術及び高性能送受信機器技術を研究開発する。

なお、機器の開発に当たっては、2026年度に実証可能となる仕様を考慮し提案することとし、宇宙実証モデルにて宇宙環境耐性を確認できるよう宇宙航空研究開発機構（JAXA）の共通技術文書（JMR/JMRG）等を参照し、有識者を含む設計審査会を設け、コスト及び品質等を総合的に勘案し適切な宇宙環境耐性基準について議論すること。

また、将来的に利用が見込まれるQ帯、V帯より高い周波数であるW帯について、本研究開発後にも迅速に移行できるよう、W帯における衛星搭載機器の実現に向けた基盤技術の研究開発を行う。

なお、宇宙実証等で必要となる周波数調整等の手続き等は受託者で行うこと。周波数調整にあたっては、研究開発後の運用も想定したものとし、ファイリングを積極的に行うなど、我が国の周波数権益確保の観点を考慮したものとすること。

#### ・研究開発項目1 Q帯、V帯における高機能デジタルビームフォーミング（DBF）送受信システム技術の研究開発

本研究開発項目では、ビームの形状や位置を軌道上で柔軟に変更可能であり、ビームが十分離れた場所では同じ周波数を繰り返し利用できるなど、周波数の利用効率の向上や、超高速大容量通信を柔軟かつ機動性のある形で実現可能なDBF技術について、Q帯、V帯における衛星通信に適用する技術の確立を目的に、以下の4つの研究開発を推進する。なお、本技術の開発にあたっては、高密度に実装が可能な大きさとなるように留意すること。

##### a) Q帯、V帯に対応したデジタル信号処理技術及び送受信機構成の研究開発

Q帯、V帯におけるDBF送受信機の実現に向け、高密度に素子を実装するための、排熱処理技術やアンテナ素子毎に必要な送受信機の小型化を実現するデジタル信号処理部及びアンテナ素子毎のRF送受信モジュールとデジタル信号処理部間の送受信機構成の研究開発を行う。また、当該構成に適したデジタル信号処理技術を開発する。

## b) 超小型 Q 帯、V 帯 RF 送受信モジュールの研究開発

DBF 機能を実現するには、それぞれのアンテナ素子について、独立した信号の入出力が可能な RF 送受信モジュールを並べる必要があり、Q 帯、V 帯の電波の波長は 5mm~1cm 程度と短いことから、素子間隔に対応する RF 送受信モジュールの幅に関しては、1cm 以下で実現する必要があり、極めて高い集積度が求められる。

項目 a) で開発した技術を採用した送信系・受信系の IC (集積回路) 及び送信系スプリアス除去用 RF フィルタ、受信系アンチエリアシング用 RF フィルタの試作を行うとともに、高密度実装を実現する送受信モジュールを開発し、その機能試験を行う。IC の試作では、CMOS プロセスのほか、宇宙環境に適したプロセス・回路として、SOI CMOS や SiGe BiCMOS 等の適用についても検討することとし、排熱処理や耐放射線特性を含めた実証試験を行う。

## c) 大規模 DBF を実現するアンテナ技術の研究開発

極めて高い集積度が求められる制約を踏まえつつ、64 以上のアンテナ素子を搭載した Q 帯、V 帯に対応するアンテナを実現する研究開発を実施し、また、項目 a) 及び b) で開発した技術や試作品を組み合わせ、アンテナ放射特性等の特性を確認し、Q 帯、V 帯における高機能 DBF 送受信技術を実証する。なお、64 以上のアンテナ素子は 2 次元平面上でひと続きとなるように配置し、縦、横それぞれに 4 つ以上の素子が並ぶようにすること。

## d) DBF 通信システムの検討・設計・評価

項目 a) から c) で開発する機器等に関して、システム設計を行い、項目 a) から c) に対して、仕様を明示するとともに、各項目で開発した技術や試作品に対して、通信システムの観点から評価を行う。システム設計等に際しては、通信オペレータ等と連携することで、2030 年頃の Q 帯、V 帯における宇宙 NW 向け送受信システムのユースケースやビジネスモデルを想定し、

- ① Q 帯、V 帯の LEO 衛星 (又は GEO 衛星) のペイロード基本要件 (所要データレートに対する所要衛星 EIRP、衛星 G/T、ビーム数、帯域利用の策定等) 及び解析
- ② LEO 衛星の場合について、Q 帯、V 帯の LEO コンステレーションの基本要件 (機数、プレーン数、高度、カバレッジ、軌道傾斜角等) 及び解析
- ③ 周波数に関するいわゆるファイリング手続や国際調整、国内における免許手続に必要なパラメータの整理及び解析
- ④ 地上局などを含めた衛星通信システム全体の検討

等を行い、それらの検討結果を十分に踏まえ作業を進めること。

また、項目 a) から c) で開発する DBF 通信システムについて、開発したシステムの再現性、安定性等を検証するために、実利用を念頭においた宇宙実証モデルを相当数作成し、その特性を評価するとともに、低コスト化・量産化の可能性等について検証すること。

## ・研究開発項目2 Q 帯、V 帯における高性能送受信システム技術の研究開発

本研究開発項目では、2030 年頃の B5G の宇宙 NW において、Q 帯、V 帯の利用を可能とする衛星搭載用高性能送受信機器技術の確立を目的に、以下の 3 つの研究開発を推進する。

a) Q 帯、V 帯に対応する受信系機器（低雑音増幅器、周波数変換器等）の高性能化に関する研究開発

現状、Ka 帯、Ku 帯に比べ Q 帯、V 帯においては、低雑音増幅器 (LNA) や周波数変換器 (Conv) といった受信系機器の性能が十分とは言えず、Ka 帯、Ku 帯と同等の受信出力を得ようとするより大きい送信電力が必要となるが、衛星の電力の制約条件が厳しく、受信系機器の高効率化が課題となっている。

このため、Q 帯、V 帯に対応する LNA や Conv の受信系機器に関して、雑音指数、線形利得や線形性に係る更なる高性能化、低消費電力化を実現する技術の研究開発を行う。

b) Q 帯に対応する送信系機器（固体増幅器、進行波管増幅器）の研究開発

衛星通信において Q 帯、V 帯を利用するためには、電力の制約条件の関係から受信系機器の効率化に加え、Q 帯に対応する増幅器の高効率化も重要となる。

このため、Q 帯に対応する固体増幅器 (SSPA) 及び進行波管増幅器 (TWTA) の送信系機器の更なる高効率化技術について研究開発を行う。

c) Q 帯、V 帯における高性能送受信システムの検討・設計・評価

項目 a) 及び b) で開発する機器等に関して、衛星・軌道、アンテナ構成、通信サービス内容を含めた検討、システム設計を行い、項目 a) 及び b) に対して、仕様を明示するとともに、各項目で開発した技術や試作品に対して、通信システムの観点から評価を行う。システム設計等に際しては、通信オペレータ等と連携することで、2030 年頃の Q 帯、V 帯における宇宙 NW 向け送受信システムのユースケースやビジネスモデルを想定し、①Q 帯、V 帯の LEO 衛星（又は GEO 衛星）のペイロード基本要求（所要データレートに対する所要衛星 EIRP、衛星 G/T、ビーム数、帯域利用の策定等）及び解析、②LEO 衛星の場合、Q 帯、V 帯の LEO コンステレーションの基本要求（機数、プレーン数、高度、カバレッジ、軌道傾斜角等）及び解析、③周波数に関するいわゆるファイリング手続や国際調整、国内における免許手続に必要なパラメータの整理及び解析、④地上局などを含めた衛星通信システム全体の検討等を行い、それらの検討結果を十分に踏まえ作業を進めること。

また、項目 a) 及び b) で開発する機器等について、開発した技術の再現性、安定性等を検証するために、実利用を念頭においた宇宙実証モデルを相当数作成し、その特性についても評価するとともに、低コスト化・量産化の可能性等について検証すること。

・研究開発項目 3 W 帯衛星搭載機器の基盤技術の研究開発

本研究開発項目では、将来的に利用が見込まれる Q 帯、V 帯より高い周波数である W 帯について、送受信機のキーデバイスとなる送信増幅器に関して、その基盤技術の研究開発を実施する。具体的には、小型低軌道衛星への搭載を想定し、W 帯に対応する GaN 高出力増幅器 (HPA) の研究開発を行う。開発に当たっては、海外動向を含めた技術調査を行い、その技術動向を十分踏まえること。

#### 4. アウトプット目標・アウトカム目標

##### ・研究開発項目1 Q帯、V帯における高機能デジタルビームフォーミング（DBF）送受信技術の研究開発

2026年度末におけるアウトプット目標（最終目標）

2024年度までに決定して搭載する衛星バス、軌道、アンテナ構成、DBFアンテナの仕様に基づき、Q帯、V帯で帯域2GHz以上、64素子からなるDBFアンテナユニットと、このアンテナユニットと信号処理を行うデジタル信号処理部とからなるDBF送受信機を開発し、64素子のDBFアンテナとしての動作検証を実施する。また、開発期間中に宇宙実証の機会を検討し、可能な限り宇宙実証を目指す。

DBF技術により、空間を分割して使うことが可能となるため、同じ周波数の電波を用いながら、同じアンテナ利得及び送信電力で1ビームを発射する従来構成と比較し、2倍程度の周波数効率を実現する。

2024年度末におけるアウトプット目標

搭載する衛星バス、軌道、アンテナ構成、DBFアンテナの仕様を決定する。

この仕様を参考に、Q帯、V帯で帯域2GHz以上、4素子からなるDBFアンテナユニットと信号をやりとりするデジタル信号処理部とからなるDBF送受信機を開発し、動作実証実験を実施する。また、試作したSi RFICに関しては、低軌道で5年間の宇宙環境を模擬した放射線試験を実施する。

アウトカム目標

2027年 搭載可能な衛星が確保できた場合、その衛星規模に合わせたDBF素子数分のICなどの部品製造を実施。

項目1-c)において検討した①～③等の結果を踏まえ、開発した機器に関する周波数のファイリング、国際調整等の手続きを実施。

2028年 DBF素子数分の送受信モジュールの製造とDBFアンテナへの実装を実施。

2029年 DBFアンテナ全体としての地上試験を行った後、衛星に搭載し、宇宙での実証実験を開始。

2030年 衛星を用いた基本的な実証実験を完了（実証実験は打ち上げ後5年間を想定。）。

2031年 開発した成果を製品化。

2032年 グローバルマーケットでのビジネス展開。

##### ・研究開発項目2 Q帯、V帯における高性能送受信システム技術の研究開発

2026年度末におけるアウトプット目標（最終目標）

a) Q帯、V帯に対応する受信系機器（低雑音増幅器、周波数変換器等）の研究開発

・LNAやConv等の受信系機器の開発を実施し、Q帯、V帯に対応する高性能な受信系機器を実現する。なお、開発する機器の目標値は以下のとおりとする。

## (a-1) V帯に対応するLNA

周波数 : 47.2~52.4GHz

雑音指数 : 3dB以下

線形利得 : 45dB以上

消費電力 : 3W以下

## (a-2) Q帯、V帯に対応するConv

入力周波数 : 47.2~52.4GHz

出力周波数 : 37.5~42.5GHz

線形利得 : 30dB以上

線形性(出カインターセプトポイント) : +28dBm以上

消費電力 : 11W以下

- 宇宙実証モデルに対し宇宙実証を前提とした環境試験を実施し、宇宙空間での動作及び衛星への搭載可能性を検証する。また、開発期間中に宇宙実証の機会を検討し、可能な限り宇宙実証を目指す。

## b) Q帯に対応する送信系機器(固体増幅器、進行波管増幅器)の研究開発

- Q帯に対応するSSPAの開発を実施し、Q帯に対応する高性能なSSPAを実現する。また、Q帯に対応するTWTAの詳細設計を実施し、Q帯に対応する高効率なTWTAが実現可能であることを試作モデルの特性評価等を実施することで検証する。なお、開発する機器の目標値は以下のとおりとする。

## (b-1) Q帯に対応するSSPA

周波数 : 37.5~42.5GHz

出力電力 : 40W以上(飽和出力)

電力付加効率 : 20%以上

線形性特性 : Noise Power Ratio &gt;18dB(10W出力時)

## (b-2) Q帯に対応するTWTA

周波数 : 37.5~42.5GHz

出力電力 : 80W以上(飽和出力)

電力付加効率 : 45%以上

- (b-1)のSSPAの研究開発については、宇宙実証モデルに対し宇宙実証を前提とした環境試験を実施し、宇宙空間での動作及び衛星への搭載可能性を検証する。また、開発期間中に宇宙実証の機会を検討し、可能な限り宇宙実証を目指す。
- a)及びb)の研究開発により、Q帯、V帯において、利用可能帯域については従来技術と比較し25%程度増加となる5GHzを実現し、また、LNA、Convの消費電力については10%程度低減となる3W(LNA)、11W(Conv)を実現する。

## 2024年度末におけるアウトプット目標

## a) Q帯、V帯に対応する受信系機器(低雑音増幅器、周波数変換器等)の研究開発

- LNAやConvの受信系機器の詳細設計を実施し、Q帯、V帯に対応する高性能な受信

系機器の実現可能性を解析、部分試作等を通じて検証する。

b) Q 帯に対応する送信系機器（固体増幅器、進行波管増幅器）の研究開発

- SSPA の詳細設計を実施し、Q 帯に対応する高性能な SSPA の実現可能性を解析、部分試作、部品評価等を通じて検証する。
- TWTA の基本設計を実施し、Q 帯に対応する TWTA の目標性能の妥当性を解析、部分試作等を通じて検証する。

#### アウトカム目標

2027 年 LNA、Conv、SSPA のグローバルマーケットにおけるフライトモデル受注獲得

TWTA の搭載性実証のための環境試験完了

項目 2-c) において検討した①～③等の検討結果を踏まえ、開発した機器に関する周波数のファイリング、国際調整等の手続きを実施。

2028 年 TWTA のフライトモデル受注獲得

2029 年 グローバル市場でのシェア拡大及び後継機種の開発実施

#### • 研究開発項目 3 W 帯衛星搭載機器の基盤技術の研究開発

2026 年度末におけるアウトプット目標（最終目標）

W 帯で目標値として周波数帯域 5GHz 以上、P1dB 27dBm 以上、効率 25%以上の GaN 送信増幅器を開発し、3年間の宇宙環境を模擬した放射線試験を実施する。

2024 年度末におけるアウトプット目標

W 帯で P1dB 27dBm 以上、効率 25%以上の送信増幅特性を有する送信増幅器用 GaN トランジスタを開発し、外部の整合回路により、その特性が得られていることを確認するとともに、3年間の宇宙環境を模擬した放射線試験を実施する。

#### アウトカム目標

2027 年 W 帯 GaN SSPA 開発開始

2028 年 W 帯 GaN SSPA プロトタイプ試作完了

2030 年 W 帯高出力化 GaN トランジスタの開発完了

2031 年 W 帯高出力化 GaN SSPA の開発完了

2032 年 W 帯高出力化 GaN SSPA のグローバルマーケットでのビジネス展開開始

#### 5. 採択件数、研究開発期間及び研究開発予算等

採択件数 : 研究開発項目ごとに 1 件

研究開発期間: 契約締結日から 2026 年度まで（継続評価により継続の必要性等が認められた場合のみ、次年度も継続可能。）。

研究開発予算: 各年度、研究開発項目 1、研究開発項目 2 及び研究開発項目 3 を合わせて総額



2,000 百万円（税込）を上限とする（提案の予算額の調整を行った上で採択する提案を決定する場合がある。継続評価や Beyond 5G 研究開発促進事業の後年度予算の状況等により、各年度の研究開発予算を変更する場合がある。）。

研究開発体制：単独の提案も可能であるが、産学官連携等による複数の実施主体からなる体制とすることを推奨する。その際、社会実装を考慮した体制とすること。

## 6. 提案に当たっての留意点

- 研究開発項目 1、研究開発項目 2 又は研究開発項目 3 のいずれか若しくは複数の研究開発項目に提案することができる。複数の研究開発項目に応募する場合、提案書は一つにまとめること。
- 提案書には、2026 年度まで実施することを仮定し、2026 年度までの計画を記載すること。
- 具体的目標に関しては、毎年度の目標と 2026 年度の最終目標について、定量的に提案書に記載すること。
- 本研究開発の遂行過程で得られるデータについては、広くオープンにするのが望ましいことから、公開できると想定するデータがある場合には、その公開や利活用促進に関する計画（例：公開するデータの種類、公開先、公開方法等）を提案書に記載すること。なお、本項目は採択評価時の評価項目とする。
- 本委託研究で研究開発する技術について、具体的に B5G の実現にあたりどのような分野のどのような知的財産の取得が期待できるのか、何件程度の特許出願を目指すのか、また、知的財産の取得とともに標準化活動の推進も重要であることから、どのような分野のどのような標準の策定が期待できるのか、どのような標準化活動を推進するのか、知財戦略と標準化戦略をどのように一体的に推進しようとしているかについて提案書に記載すること。特に研究開発中からの知財獲得及び標準化の取り組み、並びに衛星通信システムの市場の形成方法等についても提案書に記載すること。なお、本項目は採択評価時の評価項目とする。
- 本課題に関連する研究プロジェクト（B5G 研究開発促進事業の基幹課題・一般課題、あるいは他の事業によるプロジェクト等）や研究機関等との連携で相乗効果が見込める場合には、連携等を行うとともに、通信事業者を中心としたベンダ、アカデミア等との緊密な連携やチーム形成、国内外の標準化への寄与による国内産業の競争力強化を推奨する。
- 外国の民間企業、大学、アライアンス、コンソーシアム等との連携体制が構築できている又は計画している場合には、具体的な連携の方法について提案書に記載すること。なお、本項目は採択評価時の評価項目とする。
- 実施体制については、本研究開発の目的に則した実施体制を構築することとし、それぞれの役割を明記すること。研究開発の推進体制だけでなく、成果の社会実装の推進体制についても記述すること。

- 研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言をいただくとともに、実際の研究開発の進め方について適宜指導をいただくため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。
- 研究開発で必要な周波数調整等にあたっては、海外動向調査、国内他者の Q 帯、V 帯の周波数の利用意向調査、ファイリング（実利用）作業の計画立案を行い、また、必要に応じ、パートナー探索及びパートナー契約（混信検討、ファイリング作業、国際調整、法律事務所、リーガル関係）を結び、ファイリング及び国際調整業務等を行うこと。加えて、持続可能な周波数帯域利用を実現するための調査検討（ユースケース、システムモデル、ビジネスモデル、事業形態等の調査検討）を行うこと。
- 本研究開発成果の社会実装に向けて、到達目標の項目に記載したマイルストーンを意識しつつ、具体的な時期（目標）、体制、方策等を記載すること。その際、持続的に自走するための計画等についても記載すること。
- 研究開発成果の情報発信を積極的に行うこと。

## 7. 運営管理

- 複数の機関が共同で受託する場合には、代表提案者が受託者間の連携等の運営管理を行い、受託者間調整会議を定期的を開催すること。
- 機構と受託者の連携を図るため、代表提案者は、機構の指示に基づき研究開発の進捗状況などについて報告すること。
- 特に本課題に関連する他の基幹課題・一般課題との連携で相乗効果が見込める場合には、研究や運営において積極的に連携などを行うこと。
- 社会情勢や研究環境の変化等、必要に応じて、機構が研究計画書を変更する場合があるので、留意すること。

## 8. 評価

- 機構は、研究開発終了時に終了評価を実施する。毎年度後半、評価委員会による継続評価を実施し、継続の必要性等が認められた場合には、当該年度の翌年度まで委託研究を継続し、2026 年度末に委託研究を終了する。評価の結果、継続性の必要性が認められなかった場合は当該年度末に終了する。
- 機構は、本委託研究終了後に成果展開等状況調査を行い、追跡評価を行う場合がある。
- 機構は、上記以外にも本委託研究の進捗状況等を踏まえて、臨時にヒアリングを実施することがある。
- 研究開発内容については、我が国の ICT 産業が世界市場の一翼を担うことを目的に実施される委託研究課題であり、国産技術を活用している提案を評価する。

## 9. 成果の社会実装等に向けた取組み

- B5G の実現を支える技術として、知的財産戦略及び標準化戦略、さらには製品化と海外市

場への展開戦略を記載するとともに、知財獲得に向けて必要な取組みを視野に入れること。特に衛星サービス事業者及び衛星開発ベンダ等とどのようにパートナーシップを確立するか等、具体的な成果展開の戦略を提案書に記載すること。

- 実用化、事業化、社会実装に向けた出口戦略を明確とすること（委託研究後の事業化等の内容を明確にする）。
- 上記の出口戦略を実現するため、場合によっては本委託研究で得られた成果のオープン化（例えば、成果発表やそれに留まらずコミュニティ先導のための国際ワークショップや国内特別セッション主催、展示、標準化、オープンソース化等）も行う等、成果の社会実装等に向けて必要な取組みを行うこと。