

平成30年度 委託研究

課題196

欧州との連携による  
**Beyond 5G先端技術の研究開発**

研究計画書



## 1. 研究開発課題

### 『欧州との連携によるBeyond 5G 先端技術の研究開発』

(Joint research on enabling technologies for beyond 5G)

## 2. 研究開発の目的

本研究開発課題は、欧州との連携により研究開発の促進が期待できる領域について、欧州委員会（EC:European Commission）と連携して公募(共同公募)を行い、欧州委員会とともに共同で実施するプログラムである。

具体的には、ミリ波やサブミリ波の周波数帯における無線のバックホール/フロントホールのリンクや、275GHz以上の新しい周波数の利用といった、100Gb/s以上の超高速アプリケーションを収容可能な5Gのモバイル技術をさらに進展させる先進的な光技術と無線技術を用いる通信システムとネットワークの共同研究を行う。

本共同公募は、Beyond 5G先端技術課題の基盤技術の研究において、特に欧州連合（EU: European Union）との連携により研究開発の促進が期待できる領域について、欧州委員会が実施するHorizon 2020と連携して行うものである。日欧双方の強みを戦略的に組み合わせることで、将来の情報通信基盤の基礎となる同分野の研究開発について、国際標準化を睨んだ研究開発力の強化や国際実証環境の構築を軸とした共同研究開発に取り組むことにより、情報通信基盤の共通化を通じた豊かな社会への貢献が期待される。

## 3. 採択件数、研究開発期間及び予算

採択件数 : 1件

研究開発期間：平成30年から平成33年までの36か月の予定。

研究開発経費：1件当り総額62百万円/12か月（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。）

研究開発体制：本公募は、日欧共同での研究開発プロジェクト（以下、「共同プロジェクト」という）に委託する。日本側の体制については、単独の提案も可能であるが、産学官連携等による複数の研究グループ体制を推奨する。なお、欧州側の体制は欧州委員会の規則に則ること。

課題の日欧対応：本公募は、欧州委員会のHorizon 2020に対応している。

その他 : 本公募は、平成30年度予算成立前に開始するものであるため、予算成立後に課題名称、研究開発期間、研究開発経費、公募内容等に変更があり得ることをあらかじめご了承ください。

#### 4. 提案に当たっての留意点

後述する達成目標を実現するための具体的な研究課題を設定し、且つそれら研究課題を担当する機関の役割分担を明確化して提案すること。

各提案には、本公募の「7. 参考」などを参照して、最新技術動向を反映させることを求める。また、本公募は日欧共同公募であるため、次の事項に留意すること。

- 欧州委員会Horizon 2020への提案者との共同プロジェクトとして提案すること。提案者は、情報通信研究機構（以下「機構」という。）（日本側）及び欧州委員会（EU側）のそれぞれに対し、必要な応募書類をそれぞれ提出すること（日本側、或いはEU側の片側だけに対する提案は受け付けません。）。
- 機構は共同プロジェクトの日本側研究機関に研究を委託し、欧州委員会は欧州側研究機関に対して研究資金の提供を行う。
- 採択に関する評価は、日欧共同（機構及び欧州委員会）で行う（詳細は応募要領を参照）。
- 採択後、研究開発の実施過程において、日本側研究機関は欧州側研究機関と共同して活動すること。
- 提案にあたっては機構の「欧州との連携によるハイパーコネクテッド社会のためのセキュリティ技術の研究開発」及び「欧州との連携によるBeyond 5G先端技術の研究開発」の応募要領とともに、欧州委員会の Horizon 2020 Work Programmeを参照すること。
- 提案書のうち、研究開発の内容に係る部分については様式を欧州委員会と共通化しており、英語で記述すること。

#### 5. 研究開発の到達目標

##### **Specific Challenge**

The next phase of 5G activities running during the 2018-20 period covers both in EU and in Japan, technologies and systems demonstrations and trials. The challenge is hence to demonstrate technologies and system interoperability for 5G applications of interest in the two regions in early version of the IMT-2020 standards, but also to go further to address long-term challenges beyond 5G.

The overall goal is to evaluate in real setup innovative end-to-end 5G systems built on the outcomes of previous phases of 5G R&I. The optimisation of the frequency bands and their usage with different coverage requirements as well as the validation of geographic interoperability are key targets.

## **Scope**

### **Joint research on enabling technologies for beyond 5G:**

5G mobile technology is expected to handle a fully mobile and connected society. The demands for this are characterized by the tremendous growth in connectivity and data traffic density/volume as well as the required multi-layer densification to enable this. Beyond 5G should further support such trend.

The focus should be towards the enormous capacities foreseen to be needed in the backhaul and fronthaul networks to carry the traffic, as fibre-optic networks, may not be an option everywhere. A viable alternative in such cases is to use radio-based backhaul/fronthaul links in the millimeter or sub-millimeter wave bands to support super high rate applications, > 100 Gb/s, and targeting use new of very high frequency, notably spectrum > 275 GHz.

The goal is for an alternative transmission system occupying bandwidths as large as several tens of GHz to allow the realization of such high data rates with less complexity in the baseband.

Communication system and networks using both of advanced optical/photonics technologies and radio technologies should be expected for Beyond 5G.

### **Expected impact**

- Open new prospects for wireless technologies in terms of applications and use of novel spectrum.
- Relevant results for wireless links in the millimeter or sub-millimeter wave bands in support of the identification of frequency bands above 275 GHz for use by administrations for the land-mobile and fixed services applications for WRC-19 agenda item 1.15.

## **6. 研究開発の運営管理及び評価について**

- 本研究開発課題における個別課題を日欧共に一体として推進することを目的に、機構は必要に応じて課題間あるいは日欧間の連携を議論・調整する会合を開催する場合がある。受託者はこれらに必ず出席し、連携の推進を図ること。

- 研究開発に当たっては、機構の自主研究との連携を図ること。また、連携を図るため、受託者は連絡調整会議を定期的に設定すること。本公募の性質上、これらの会合は欧州にて開催される場合がある。
- 欧州委員会と機構が共同で行うイベントの例として、合同キックオフ会合（平成30年秋頃を予定）、研究開始から約14か月後及び約26か月後に実施する中間評価（Review）及び研究終了後から約2か月後に実施する終了評価（Review）があり、開催場所は日本と欧州で均等を基本として開催される。
- 機構は、研究開発終了後に追跡評価（成果展開等状況調査を含む）を行う場合がある。
- 機構は、上記以外にも研究開発の進捗状況等を把握するために、ヒアリングを実施することがある。

## 7. 参考

5Gモバイルシステムでは、マルチレイヤによる高密度化と接続性の改善、及びデータトラヒックの大容量化が実現される見込みである。5Gモバイルシステムの次の世代のモバイルシステムとなるBeyond 5Gでは、これらのトレンドがさらに進展すると考えられる。膨大な通信容量と小規模セル化を支えるために、RoF(Radio on Fiber)技術を核とした光ネットワーク技術とミリ波サブミリ波による大容量無線通信を協調させた統合ネットワークの構築により、Beyond 5Gを支える情報通信ネットワーク基盤を実現する必要がある。

ミリ波サブミリ波を大容量無線通信に活用するための活動のひとつとして、無線通信の相互接続規格で事実上の世界標準となっているIEEE802標準委員会（注7-1）では、「100Gbps級のビーム切り替え可能な無線リンク(100 Gbit/s over beam switchable wireless point-to-point links)」の標準化について、2017年中に規格が最終承認される予定で作業が進められている。また、世界的な無線周波数の割り当てを協議している国際電気通信連合 無線通信部門（ITU-R: International Telecommunication Union Radiocommunication Sector）（注7-2）では、3～4年ごとに開催される世界無線会議（WRC: World Radio Conference）の次回2019年の議題のひとつとして、「受動業務と能動業務間の共用両立性検討及びこれら業務へのスペクトラム要求に関するITU-R研究の結果を考慮に入れて、受動業務の保護を維持しながら、275-450 GHzの周波数範囲で運用する陸上移動業務応用と固定業務応用へ特定の検討を主管庁の使用のために行い、かつ適切な措置を講じること」が挙げられている。

国内では、総務省「電波資源拡大のための研究開発」（注7-3）のなかで、平成23年から「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発」として、300GHzに対応した化合物半導体デバイス、シリコンCMOS集積回路、進行波管電力増幅器などの研究開発を実施し、基盤となるデバイス技術の開発は着々と進展している。今後はこれらの技術に加え、ネットワークとの情報のインターフェース技術、光

ネットワークとの連携技術を開発し、応用展開の道筋をつけることが急務である。

以上の状況を鑑み、今後日本が国際的な競争において優位な位置を占めるためには、基礎技術のみならず業界横断的な応用技術の研究開発、更に海外研究開発機関の活動と成果を戦略的に組み合わせ、国際標準化を睨んだ研究開発力の強化や国際実証環境の構築を軸とした研究開発を推進していく必要がある。本公募においては、これまで得られた研究開発成果を発展すると共に、欧州の先進的な研究グループと連携することにより、世界の主要プレーヤーと競争協調しながら研究開発を推進する。

(注7-1) IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee

<http://www.ieee802.org/>

(注7-2) International Telecommunication Union Radiocommunication Sector

<http://www.itu.int/en/ITU-R/>

(注7-3) 総務省「電波資源拡大のための研究開発」

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/fees/purpose/kenkyu/>