

＜基本計画書＞

ミリ波帯による高速移動用バックホール技術の研究開発

1. 目的

現行の新幹線や、建設が進められているリニアモーターカーは移動速度が～500km/hと大きく、また、1000人程度の乗客が一列車に集中することから、公衆網を利用した既存の移動体通信システムでは、乗客が満足する回線速度を実現する事は困難な状態にある。今後、スマートフォンやクラウドコンピューティングが社会基盤として益々重要性を増してくるため、高速鉄道の中でも安定したブロードバンド環境の供給は必須である。

また、高速鉄道上で Gbps 級の高速通信を実現するためには、マイクロ波帯に比較して広帯域な周波数割り当てが行われているミリ波帯の利用を検討すべきであるが、一方で周波数が高い分、伝搬減衰が大きくなるためミリ波帯だけで中・長距離の通信システムを構成するのは現実性に欠ける。

これらの状況を受け、高速鉄道が一定の軌道の上を移動するという点を利用し、軌道に沿って敷設した既存の光ファイバ網と、指向性・広帯域性に優れたミリ波帯の電波資源を組み合わせる事により、高速移動体に向けたブロードバンド接続手段を実現するための基盤技術を確立し、周波数ひっ迫緩和と高い周波数の利用を促進する。

2. 政策的位置付け

- ・日本再興戦略（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）

「4. ④世界最高レベルの通信インフラの整備」において「圧倒的に速く、限りなく安く、多様なサービスを提供可能でオープンな通信インフラを有線・無線の両面で我が国に整備することで、そのインフラを利用するあらゆる産業の競争力強化を図る」旨の記載あり。

- ・世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 閣議決定）

IV 利活用の裾野拡大を推進するための基盤の強化

4. 研究開発の推進・研究開発成果との連携

上記項目において、世界最高水準の IT 社会を実現し、維持・発展させるために、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進することが必要であると記載されている。

- ・電波有効利用の促進に関する検討会報告書（平成 24 年 12 月）
第 1 章 電波利用環境の変化に応じた規律の柔軟な見直し

1. 電波有効利用を促進する柔軟な無線局の運用

(3) 周波数再編の加速

②電波有効利用技術の活用

上記項目において、電波の有効利用を一層推進する観点から、新たなニーズに対応した無線技術をタイムリーに実現することが必要であると記載されている。

3. 目標

90GHz 帯等の複数のミリ波帯による高速移動用バックホール技術を確立し、移動速度 200km 以上の列車内に対し 1Gbps 伝送環境を実現する。また、時速 500km で走行するリニアモーターカーに対しても、200km/h 速度域での走行実験の結果やシミュレーションから 1Gbps 伝送環境の実現可能性を検討する。

さらに、本研究課題で創出される技術成果を基に、IEC 等の国際標準規格への提案を行い、システムの国際的な普及の観点から APT などアジア域内の国際標準化組織でも開発技術の紹介を積極的に行う。

4. 研究開発内容

(1) 概要

新幹線等の高速移動体に向けたブロードバンド接続手段実現の為に、以下の課題(ア)(イ)(ウ)に関する基盤技術開発を行う。具体的には

(ア) 90GHz 帯等の複数のミリ波帯と光ファイバを利用した分布アンテナシステムを組み合わせた無線伝送技術 (イ) 分布アンテナシステムに適した RoF 技術、光信号・ミリ波信号の切り替え技術 (ウ) 鉄道システムに適用するためのシステム統合技術及び鉄道環境試験技術に関して研究開発を実施する。

(2) 技術課題および到達目標

技術課題

ア 高速移動用バックホール実現のための無線技術の開発

高速移動用バックホール実現のためのデジタル無線通信の信号は、ギガビット／秒クラスの転送速度であるため、その変調信号の占有帯域幅は従来の通信方式に比較して極めて広大なものである。また、キャリア周波数が非常に高く波長の短い 90GHz 帯の信号を取り扱う必要がある。これらの特性から、精度を維持しながら通信の品質を担保することはきわめて困難である。ここでは従来の LTE 等では達成できない 1Gbps 以上の速度を扱える運用機器としての無線設備を高精度に構築すると共に、機器性能の確認や伝搬特性の確認を行うためベースバンド I/Q / 中間周波数 / 90GHz 間の周波数変換を行う専用の周波数変換システムの開発が必要となる。

また、高速移動体を対象としつつも高ビットレートのデータ伝送することにより、従来のハンドオーバー技術では時間オーバーヘッドの増大や装置コストの大幅な増大を招くことから、新たなアクセス制御方法の構築が必要である。

イ 高速移動用バックホール実現のための RoF 技術の開発

中央局舎で発生させた多チャンネル高速光信号を、光ファイバネットワークを介して線路側装置に分配した後、効率的にミリ波帯電波信号(以下、ミリ波信号)へ変換するためには、光領域での高度な変復調をシステム要求仕様にあわせて実現することが課題になる。また、線路側装置への配信光信号を適応的に切り替え、光信号・ミリ波信号を効率的に変換するためには、光チャンネル切り替え技術・相互変換技術等の要素技術のみならず、光信号配信方式の検討も必要になる。さらに、線路側装置から中央局舎への上り信号系では装置の小型化に加え、環境負荷の小さい要素技術および装置の実現が課題となる。

ウ 高速鉄道環境でのシステム統合技術及び鉄道環境試験技術の開発

地上と 200km/h 以上の速度で走行する列車との間で Gbps オーダーの大容量のデータ伝送を行うシステムの設計・開発を進めるうえで、地上～移動体間の電波伝搬特性(減衰特性、フェージング、遅延プロファイル等)と、無線伝送品質(ビット誤り率、フレーム損失率、伝送遅延等)を把握する必要があるが、これまで 90GHz 帯における対移動体電波伝搬特性や伝送品質を鉄道環境で実測した例は無い。また、対列車通信システムのサービスエリアは、線路幅方向が十数 m 程度であるのに対して線路方向には数十 km～数百 km と極端に細長いため、多数の地上局が線状に並ぶ形態となり、移動局を追跡して確実に接続するためのネットワーク制御技術が必要である。さらに、今後の携帯電話・スマートフォンの進展を考えると、列車内でも 60GHz 帯等のミリ波帯を使用した乗客への情報伝送も普及すると考えられる。列車内空間におけるミリ波の電波伝搬に関しては未だ本格的な検討が行われていないのが現実であるため、実利用状態でのミリ波の伝搬現象を把握することも必要となる。

到達目標

ア 高速移動用バックホール実現のための無線技術の開発

鉄道環境で安定的な通信を可能にするアンテナ・送受信機、及びそれらの信号品質を評価するシステムを開発する。鉄道環境固有の耐振動性、耐候性を満足するハードウェア要件や設置条件を明確にし、試作するハードウェアに適用する。下記の研究課題①RF・BB回路の研究と①の成果を評価するための②伝送品質評価技術の研究、更には③移動アクセス制御方式の三研究課題を組み合わせる事で、高速鉄道に適した柔軟なネットワーク構成を実現するための基本技術を開発する。

① 車載無線装置・線路側無線装置用のRF・BB回路部の研究

高速移動体と基地局間の安定な無線接続を実現するためのアンテナを含むRF回路部を開発する。車載側の無線装置では1Gbpsの高速伝送に適したBB回路部を実現する。また、線路側の装置では課題イで実現される光ネットワークからの信号とのI/Fを実現する。車載側線路装置、線路側線路装置共に、現実の使用条件に耐える環境性能や設置条件についても検討し基本技術を確立する。

② 車載無線装置・線路側無線装置用の伝送品質評価技術の研究

広帯域でGbps級の高速無線伝送を、高速移動体を対象として行うためには、無線伝送品質の評価技術から構築する必要がある。無線部の周波数特性を補償する信号生成技術や受信信号の同期検出・復調・複合を高速で行うアルゴリズムを開発し信号品質評価技術を確立する。

③ 移動アクセス制御技術に関する研究開発

近距離高速通信に向けて開発が進んでいる60GHz帯のミリ波通信規格(IEEE802.15.3c, IEEE802.11ad等)は室内閉空間に端末が面状に配置される事を想定している。これらのミリ波規格を拡張・発展させ、線状に端末(線路側無線装置と移動する車載側装置)が配置される場合への適用を検討し高速移動体でのアクセス制御技術を確立する。

イ 高速移動用バックホール実現のための RoF 技術の開発

光ファイバ通信技術と高速モバイル通信技術は普及が進んでおり、毎秒 100 メガビット程度までのモバイル通信では基地局への光配信技術が実用化されている。しかしながら、毎秒 1 ギガビットを超えるようなミリ波無線信号に対しては十分であるとは言えない。本研究開発では、システム総容量 10Gbps 以上の高速移動用バックホールの実現性実証を目標とし、特に、高速多値変復調技術、大容量ミリ波信号光配信技術、広帯域光＝ミリ波変換技術の開発に注力し、下記①②③④技術課題を統合した光ネットワークを介したミリ波信号配信技術を開発する。

① 大容量多値変復調技術の開発

限られた周波数帯域で高速な信号伝送を行うための高周波数利用効率信号（周波数利用効率 2 bit/s/Hz 以上）の発生・復調を行う技術を開発する。「③光＝高周波相互変換技術の開発」で開発した技術を利用し、変換されたミリ波信号の変復調技術の検証もあわせて行う。また、ミリ波帯で広帯域動作特性に優れた、多値変復調技術へ適用可能な光変調技術およびミリ波から光信号への変換技術の開発も行う。

② 光信号分配ネットワーク技術の開発

光ネットワークを介して高速移動体へミリ波信号を配信するためには、中央局側装置で高速移動体の位置を把握して光配信する技術が必要となる。そこで、配信光を複数の線路側装置へ向けて高速（100 ミリ秒以下）に切り替える技術、および、複数（2 つ以上）のミリ波帯周波数チャンネルを切り替える技術の開発を行う。また、「③光＝高周波相互変換技術の開発」を利用するミリ波信号光分配ネットワーク構成の検討とその実現性を検証する。

③ 光＝高周波相互変換技術の開発

多数の線路側装置へ独立した光信号を配信するために、多チャンネル光信号を収容可能な、光周波数帯域 10THz 以上を有する光増幅技術の開発を行う。また、複数（2 つ以上）のミリ波周波数帯を同時変換するためのマルチバンド信号対応高繰返し光パルス光源技術や多波長光源技術、90GHz 超の周波数応答を有する光検波技術を確立する。特に光デバイスの集積化に加え全般的に耐環境性に優れたデバイス技術の開発を行う。

④ 光逡倍による通信技術の開発

線路側装置は数が膨大となることから、低コストでの実現が必要となっている。レーダー等で用いられている逡倍方式は安価かつ容易にミリ波を送信でき、送信機の構造が簡素であることから低コストで実現可能であるが、複雑な無線信号を送信することができない。そこで低コストかつ高度な変調方式を可能と

する技術の確立を行う。

ウ 高速鉄道環境でのシステム統合技術及び鉄道環境試験技術の開発

200km/h 以上の速度で移動する高速移動体に乗車したユーザーと地上間で 1Gbps オーダーの高速通信システムの実証を行うためには、地上局と列車間及び列車内での電波伝搬特性を明確にする事が重要になる。さらに高速鉄道に固有のアクセス制御方式の実現も必要になる。下記の研究課題①と②で伝搬特性の研究を行い、多数のアンテナが線状に並んだエリアを高速に列車が通過する状況においても、列車を追跡して確実に接続するための研究課題③を組み合わせシステム統合技術を構築する。

① 対列車伝搬特性

対列車通信システムを構築するためには、鉄道環境における対移動体の電波伝搬特性ならびに雑音・干渉環境を考慮して回線設計を行う必要がある。そこで本課題では、(1) 鉄道環境における対移動体電波伝搬特性の把握、(2) 無線回線設計を支援するためのシミュレーション技術の開発、(3) 標準無線回線設計案の検討、(4) 実際の鉄道線路を利用した実験による回線設計の妥当性と伝送品質の確認を行う。

② ユーザー向け列車内伝搬特性

列車内の座席や通路における利用を想定し、超高速なビデオオンデマンドやインターネットアクセスを提供する無線通信システムを実現する。超高速通信が可能な 60GHz 帯および比較的伝搬特性の良い 2.4G/5GHz 帯の列車内アクセスポイントを用いて最適な列車内エリア構築を行う必要がある。これらシステムの開発により、実車走行試験にて実証する。

③ ネットワーク制御

高速で移動する列車を追跡し、確実に接続するためにはネットワーク制御技術の確立が必要である。具体的には、高速ハンドオーバー(経路切替/位置登録)、アプリケーション毎の接続方式、閉塞制御方式、移動局管理方式、無線制御方式などについて適用検討を行い、実運用に耐えうる制御方式の確立を行う。

なお、上記の目標を達成するに当たっての年度毎の目標については、以下を想定している。

ア 高速移動用バックホール実現のための無線技術の開発

<26年度>

- ・送受信機のシステム要件を確定すると同時に、原理試作用の IF/RF 周波数変換器を試作する。
- ・近距離超高速無線技術と RoF 技術を効率的に融合させて運用する為、両者の特徴を生かした新しい移動アクセス制御技術の基本アーキテクチャを開発する。
- ・高速移動による大きなスペクトラム変動の予想される信号測定精度向上のため、パケット信号の同期方式検出アルゴリズムの精度向上（トレーニング期間の最適化等）および等価方式精度向上（MMSE 受信等価により静止時での変調精度 3%台目標）を計る。

<27年度>

- ・ミリ波通信端末とアクセスポイントを用いて、端末移動時の基本パラメータを取得する。
- 各種無線パラメータの変更設定が容易な信号発生機器を用い、移動時の伝搬特性の取得、同期補足品質の測定、パケット誤り率の測定から、高速移動体特有の課題を抽出する。
- ・伝搬パラメータ抽出自動化ツールおよびアンテナダイバーシティのソフトウェア処理（非実時間）を実現する。
 - ・実測した高速移動時の電波伝搬特性をミリ波無線評価システムにも導入し、無線区間切替時の挙動の動態掌握の精度を向上させる。

<28年度>

- ・試作無線機（1対向）を利用し通信実験を年度前半に行い、年度内に課題ウと連携し在来線（もしくは同等の伝搬環境を模擬できる実験環境）において通信実験を行う。
 - ・伝搬特性の実時間計測の実現の為に BER/PER の計測をハードウェア統計処理で行える環境を構築する。
- 処理アルゴリズムの FPGA 化または GPU アクセラレータによる高速信号計測処理で、次年度以降の計測評価に備える。
- ・計測用 RF の集積度を向上させ、可搬形の車載型プロトタイプとし伝搬状況掌握の為に走行伝搬計測を行う。

<29年度>

- ・課題イで開発された光信号配信技術を活用し、複数の線路側装置での連携検証を実施する。
- ・機器劣化特性の抽出と等価補正項を提供し信号補正や等価により性能の向上を可能とする。
- ・周波数多重方式（チャンネル・ダイバーシティを含む）や無線区画間周波数再利用方式のリソースの有効利用率向上を研究する。

<30 年度>

- ・29 年度までに作成したハードウェアの耐候・耐振動性能の実証データを取得する
- ・課題イ、ウと連携して走行実験で信号品質の評価を行う

イ 高速移動用バックホール実現のための RoF 技術の開発

<26 年度>

- ・高い周波数利用効率を実現する光信号の発生・復調の検討を行う。具体的にはミリ波帯において 1GHz 帯域幅以下で 1Gbps を超える容量を実現する光変復調技術の原理実証を行う。
- ・ギガビット級ミリ波通信を効率的に実現するための広い光周波数帯域で変調動作が可能な光変調デバイスの材料構造等設計および評価を行う。
- ・中間周波数下方変換形態信号による光信号配信ネットワーク構成の検討を行う。30GHz 帯ミリ波信号を周波数上方・下方変換することにより 90GHz 帯ミリ波信号と接続するため周波数変換技術の設計と 2 セル構成以上での基礎原理の実証を行う。
- ・マルチバンドミリ波帯信号を収容する光配信トポロジの検討を行う。
- ・光周波数帯域幅 10THz 以上を達成する光＝ミリ波変換デバイスのための材料検討および設計を行い、試作・評価を行う。
- ・90GHz 以上の周波数差を高精度かつ 0.1dB 以下の高安定に生成する多波長光キャリア光源技術の設計を行う。
- ・90GHz 超高速高感度光＝ミリ波変換器の基本設計と試作半導体プロセス検討を実施する
- ・通倍に適したミリ波帯位相変調信号生成の技術開発

<27 年度>

- ・波長多重信号配信へ向けた多チャンネル大容量光信号発生の原理検証を行う。光周波数利用効率 2 bit/s/Hz 以上を実現する 8 チャンネル以上の光多チャンネル光信号の発生を検証し、総容量毎秒 10 ギガビット以上を実現する。
- ・広帯域動作向けに設計された材料構造等を用いた光変調要素技術の試作と、

高周波特性および広帯域動作特性の基礎的な評価を行う。光変調素子と増幅器等を集積した光集積デバイス構造の検討も併せて行う。

- ・ 複数周波数にまたがるマルチバンドの信号を効率的に分配・伝送するための高精度な光局発信号の発生技術の検討を行う。周波数確度 100ppm 以下、レベル確度 0.1dB 以下を目標とする。
- ・ 直接無線周波数変換形態を利用する光信号配信ネットワークの検討を行う。光信号から 90GHz 帯ミリ波を直接変換・発生するネットワークの回線設計と 2セル構成以上での原理実証を行う。
- ・ 検討・設計した光周波数帯域幅 10THz 以上を達成する半導体材料を用いる光増幅デバイス構造の設計を行い、試作・評価を行う。90GHz 以上のビート周波数を有する高精度多波長レーザの原理評価を行う。
- ・ 高速高感度光＝ミリ波変換素子を試作し基本特性の取得を行い、90GHz 超の帯域が得られる最適構造の設計指針を得る。
- ・ 遜倍に適したミリ波多値変調信号生成の技術開発

<28 年度>

- ・ 総容量毎秒 10 ギガビットを実現する光・ミリ波信号伝送向け多チャンネル・多値変復調技術の検討を行う。
- ・ 上り信号系にも適用可能な高効率変調技術の検討を行う。
- ・ 高効率光変調デバイスの設計と試作および高周波特性等の評価、および、超高周波直接光変調デバイスの検討を行う。併せて、耐環境性能を考慮した光デバイス実装方式の検討を行う。
- ・ 直接無線周波数変換および中間周波数下方変換形態信号を両用する光信号配信ネットワークの設計を行う。
- ・ 列車移動に伴う適応的な周波数・波長割り当てを行うため、高コヒーレンシを保つ周波数・波長の変換技術の開発を行う。
- ・ 波長空間における光周波数利用効率の向上を目指した、高速な光周波数切り替え技術の開発を行う。具体的には、適応する無線搬送波に対応した周波数間の切り替えをマイクロ秒オーダーで行う技術の開発を行う。
- ・ 光周波数帯域幅 10THz 以上を達成した光増幅デバイス構造について、耐環境性能を評価し、改善するためのパラメータを抽出する。
- ・ 90GHz 以上のビート周波数を有する高精度多波長光源技術の簡易化・小型化のための設計を行う。
- ・ 広帯域化検討を反映させた高速高感度光検出素子を試作し評価を行う。90GHz 超においても高感度特性が得られるよう最適構造の設計指針を得る。
- ・ 光遜倍器を用いた通信方式の検証

<29 年度>

- ・ ミリ波信号伝送技術の更なる大容量化の検討を行う。周波数横断が可能なマルチバンド変復調技術を設計し、90GHz 帯で 10Gbps、30GHz 帯で 1Gbps を実現する高効率変復調技術の検討を行う。
- ・ 40GHz 級の広帯域特性を有するミリ波直接光変調デバイスの試作と実装を行う。高周波特性および広帯域特性評価をもとに材料と構造の最適化の検討も併せて行い最適設計の指針を得る。
- ・ 光信号切り替え技術を用いたセル追跡の実証を行う。具体的には隣接セル間への光信号配信を保ちつつ 100 ミリ秒以下での 8 セル適時切り替えを実証する。
- ・ 変換後周波数揺動が原信号と同等もしくは周波数揺動が 100ppm 以下である技術を開発する。
- ・ 光周波数帯域幅 10THz 以上および耐環境特性を有するデバイスを相互変換システムへ実装し、問題点の抽出とその改善を行う。小型化した 90GHz 以上のビート周波数を有する高精度多波長光源技術の試作及び評価を行う。
- ・ 光＝ミリ波変換素子の特性改善および 90GHz 超で高変換効率・高出力化が得られる実装技術の設計および開発を行う。
- ・ 光逓倍器によるミリ波通信システムの構築

<30 年度>

- ・ 更なる大容量化へ向けた多バンド高効率変復調技術の開発を行う。多数の周波数バンドと空間多重化技術を用いることにより 40Gbps を超える大容量通信の原理実証を行う。
- ・ ギガビット級光＝ミリ波通信用光変調デバイスのモジュール試作と動作試験を行う。
- ・ 光周波数帯域幅 10THz 以上、耐環境特性を有するデバイスについてシステムに組み込みその性能を評価する。小型化した 90GHz 以上のビート周波数を有する高精度多波長光源をシステムに組み込みその評価を行う。
- ・ 高速高感度光＝ミリ波変換素子の特性改善および耐環境特性の取得を行う。
- ・ 統合システムとの連携実証を行う。
- ・ 光逓倍ミリ波通信システムの実証試験

ウ 高速鉄道環境でのシステム統合技術及び鉄道環境試験技術の開発

<26 年度>

- ・ トンネル以外の区間における無線回線設計作業に適用できる 90GHz 帯用対列車無線通信品質シミュレータを開発し、実験線環境における電波伝搬実験との比較検証を行う。
- ・ 60GHz 帯の列車内伝搬をシミュレーションおよび実測にて評価し、従来の 2.4G/5GHz 帯の Wi-Fi システムと比較して座席利用時におけるスループットが 20 倍以上となるエリア率を 99%以上とするアクセスポイント設置要件を設計する。

- ・統合システムの要件定義を行う

<27 年度>

- ・トンネル内の伝搬モデルを検討し、H26 年度に開発したシミュレータに実装するとともに、実験環境における実験結果との比較検証を行う。
- ・列車内にて 60GHz 帯無線システムと従来の 2.4G/5GHz 帯の Wi-Fi システムとを併用し、ユーザの持ち込み端末の列車内移動に応じて最適に切り替えて通信可能なネットワークシステムの方式を作成する。
- ・ネットワーク制御方式の検討・比較を行う。

<28 年度>

- ・課題アで開発された試作無線機（1対向）を利用し、在来線（もしくは同等の伝搬環境を模擬できる実験環境）において電波伝搬特性および伝送品質の測定試験を行い、シミュレータの検証を行ったうえで、実験結果とシミュレータを用いて基本的な回線設計を行う。
- ・列車内にて 60GHz 帯無線システムと従来の 2.4G/5GHz 帯の Wi-Fi システムとを併用し、ユーザの持ち込み端末の列車内移動に応じて最適に切り替えて通信可能なネットワークシステムを試作し検証する。
- ・高速ハンドオーバー（経路切替/位置登録）、アプリケーション毎の品質目標（上位 NW との接続）、閉塞制御方式、移動局管理方式、無線制御方式、パケットのカプセル化、NW 内ルーティングの影響、ルートの冗長性、階層構成、アドレス体系（IP）の検討を行う。

<29 年度>

- ・課題ア、イで開発された試作無線機ならびにバックホールを利用し、在来線（もしくは同等の伝搬環境を模擬できる実験環境）において電波伝搬特性および伝送品質の測定試験を行い、基地局間ハンドオーバー時間、エンドーエンド間でのスループットを確認するとともに、当該実験線区全線にわたるシミュレーションを実施し、シミュレータと実験結果との比較検証を行う。さらに、シミュレータを用いて、H30 年度に実施する高速走行試験を前提としたプロトタイプシステムの回線設計を行う。
- ・ユーザ向け列車内無線システムを開発し、60GHz 帯モバイル端末を用いてシミュレータや実車走行試験による検証を行う。
- ・シミュレータによるネットワーク制御技術の検証、実車走行試験による検証を行う。

<30 年度>

- ・H29 年度までに開発・統合されたプロトタイプシステムを、新幹線（もしくは 200km/h 以上の速度で移動体が走行できる環境）において電波伝搬特性および伝

送品質の測定試験を行い、システムの実現性を実証する。

- ・高速移動用バックホールとの連携実証を行い、60GHz 帯システムと 2.4G/5GHz 帯の Wi-Fi システムとの最適切替方式によりユーザスループットが 50%以上向上することを検証する。

- ・実車走行試験によるネットワーク制御技術の検証、高速車両による検証を行う。

5. 実施期間

平成26年度から30年度までの5年間

6. その他

(1) 成果の普及展開に向けた取組等

①国際標準化等への取組

国際競争力の強化を実現するためには、本研究開発の成果を研究期間中及び終了後、速やかに関連する国際標準化規格・機関・団体へ提案を実施することが重要である。このため、研究開発の進捗に合わせて、国際標準への提案活動を行うものとする。なお、提案を想定する国際標準規格・機関・団体及び具体的な標準化活動の計画を策定した上で、提案書に記載すること。

②実用化への取組

研究開発期間終了後も引き続き「本研究開発で確立した技術の普及啓発活動」及び平成35年度までの実用化・製品展開等を実現するために必要な取組を図ることとし、その活動計画・実施方策については、提案書に必ず具体的に記載すること。

(2) 提案および研究開発に当たっての留意点

提案に当たっては、基本計画書に記されている目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めること。また、従来の技術との差異を明確にした上で、技術課題及び目標達成に向けた研究方法、実施計画及び年度目標について具体的かつ実効性のある提案を行うこと。

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頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、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。

なお、本研究開発において実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について、研究計画書の中にできるだけ具体的に記載すること。