

# ネットワーク仮想化技術の研究開発

## 基本計画書

### 1. 目的

センサやスマートフォン等から集まる多種多量データ（ビッグデータ）の進展など通信サービスの多様化によりネットワーク上のトラフィック特性が、よりダイナミックに変化するようになったことに伴い、従来の電気通信事業者が運用するコア網及びアクセス網の公衆網（以下同じ概念で「公衆網」という。）におけるネットワーク構築、制御技術では迅速に対応することが困難な状況が生じつつある。これに対応するため、ネットワークの構築や制御を柔軟に可能とするネットワーク仮想化技術（以下「ネットワーク仮想化技術」という。）を、公衆網に導入できるレベルの機能と性能で実現するための研究開発に取り組む。

また、当該ネットワーク仮想化技術の早期導入に向けて、研究開発成果を広く公開することで、産学官による取り組みを推進し、また国際的な標準化活動等を推進する。

これらの取り組みを通じて、ネットワーク仮想化技術に対応した機器市場やビッグデータ関連サービス等の情報通信利活用の新サービス市場を創出し、我が国主導の同市場における国際競争力を強化するとともに、同市場を支えるネットワーク仮想化の基盤技術等の確立を図る。

### 2. 政策的位置付け

総合科学技術会議が取りまとめた「第4期科学技術基本計画」（平成23年8月19日閣議決定）において、「我が国が直面する重要課題への対応」として「我が国の産業競争力の強化」を掲げており、「新産業の創出とともに、経済社会システム全体の効率化を目指し、次世代の情報通信ネットワークの構築、信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術に関する研究開発を推進し、これらの幅広い領域での利用、活用を促進する」とされている。

同会議科学技術イノベーション政策推進専門調査会「平成25年度重点施策パッケージの重点化課題・取組」（平成24年7月19日公表）において、「大規模情報（ビッグデータ）の利活用の基盤技術の開発・標準化・普及促進」することとされている。また、「日本経済再生に向けた緊急経済対策」（平成25年1月11日閣議決定）では「成長による富の創出」を実現するための具体的方策として、総務省が「イノベーションを創出する情報通信技術の利活用推進・強固な基盤整備」に取り組むこととしており、これに基づき総務省は平成24年度補正予算案及び平成25年度予算概算要求において「ビッグデータの利活用推進」として「急速に普及するスマートフォンやSNS、多様

なセンサから収集される多種多量データ（ビッグデータ）の利活用を可能とする情報通信ネットワーク基盤技術の確立に向けた研究開発等を実施し、「ビッグデータ関連市場の創出に貢献」することとしている。

### 3. 目 標

#### （1）政策目標（アウトカム目標）

クラウドサービス利用の拡大、スマートフォンの普及、センサ情報の活用の進展等に伴うネットワーク利活用環境の変化や、これらを活用した情報通信サービスの多様化が進んでいる。ネットワーク上のトラヒック特性が、よりダイナミックに変化するようになったことに伴い、ネットワークへの要求条件も変化している。この変化に対し、従来のネットワーク構築、制御技術ではこれに迅速に対応することが困難な状況が生じつつあるため、より柔軟なネットワーク構築及び制御を実現する必要性が高まっている。

このため、ネットワーク上の多種多量なデータ（ビッグデータ）の流通を柔軟に制御できるようにするとともに、これらのデータを活用した新たなサービスを支える多種多様なネットワークを迅速に構築できるようにするために、新たなネットワーク構築や制御の基盤技術である「ネットワーク仮想化技術」を、公衆網に導入できる機能と性能で実現するための研究開発に取り組み、2020（平成30）年までには2010（平成22）年時の約35倍に増加すると言われるデジタル情報を処理可能なネットワーク仮想化技術を確立する。

また、ネットワーク仮想化技術に対応した機器市場及びビッグデータ関連の新サービス市場を創出し、我が国主導による同市場における国際競争力を強化する。

#### （2）研究開発目標（アウトプット目標）

本研究開発では、公衆網に導入できる機能や性能を有するネットワーク仮想化技術の研究開発に取り組む。

具体的には、1000台規模のノードの公衆網におけるネットワーク資源を管理、設定、運用し、合わせて迅速にネットワークの監視と制御を可能とする技術を、IPパケット転送、トランスポート、光伝送等のノードに適用及び連携を可能としたプラットフォームを実現する。またそれに必要となるプラットフォームソフトウェアは、イノベーションの創出を推進するために公開を前提とする。

さらに、本研究開発成果の社会実装を加速するため、早期に実施、成果展開する枠組みとして以下の区分により研究開発を実施する。

##### I. ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

ネットワーク仮想化技術を早期に公衆網へ適用するために公衆網のうち、コア網及び固定アクセス網を対象とする基盤技術の研究開発

##### II. ネットワーク仮想化統合技術の研究開発

ネットワーク仮想化技術を公衆網全体に適用していくため、Iで研究開発し

た領域に加えて、すべてのアクセス網を含めた多種多様なコア網及びアクセス網に適用し、それらを統合する技術の研究開発

## 4. 研究開発内容

### I. ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

ネットワーク仮想化技術の社会実装の加速化に向け、ネットワーク仮想化技術を早期に公衆網へ適用する基盤技術を確立するため、公衆網のうち、コア網及び固定アクセス網に適用を優先し研究開発を実施する。

#### (1) ネットワーク管理制御プラットフォーム技術

##### ① 概要

電気通信事業者が運用する公衆網がビックデータのようなトラフィックの増大や多種多量なデータの流通にも柔軟にネットワークを構築し、運用することを可能とするため、ネットワークを抽象化し、管理し、制御するプラットフォーム技術の研究開発を行う。

従来技術では、単一のデータセンターネットワークにおける 100 台規模のルータやスイッチにより構成される物理ネットワークの上に、数 10 程度の仮想ネットワークの管理と制御に範囲が限定されている。

本研究開発では、公衆網における 1000 台規模のパケット (IP、非 IP) や光通信機器により構成される物理ネットワークの上に、品質等種別が異なる通信を論理多重化可能とする仮想ネットワーク (以下「仮想ネットワーク」という。) を管理、制御することが可能な技術の研究開発を行う。

##### ② 技術課題

ネットワーク仮想化技術を公衆網に拡大し適用するためには、電気通信事業者が運用する規模の公衆網を収容し、かつ光ネットワークなど物理レイヤに対応させることが不可欠となる。

本研究開発では、電気通信事業者が運用する公衆網の規模で、電気通信事業者が要求する通信品質で管理、制御することが可能なネットワークの管理、制御プラットフォーム技術を確立する。

具体的には、ネットワーク機器を制御する機能、ネットワークの資源を抽象化する機能、ネットワークの資源を管理する機能の実現と各機能を実行するためのプラットフォームに係るハードウェア・ソフトウェア連携システムを構築する。

##### ③ 到達目標

固定コア網及びアクセス網を想定した、1000 台規模のパケット (IP、非 IP) や光通信機器により構成される物理ネットワークの上に、100 以上の品質等種別が異なる通

信を論理多重化した仮想ネットワークの設定や変更を分単位で実現可能とするネットワークの管理、制御プラットフォームを実現する。

## (2) ネットワーク連携制御技術

### ① 概要

仮想ネットワークを公衆網に適用するには、階層化されたネットワーク（レイヤ）間の連携、既存ネットワークを含む他ネットワークとの相互連携、既存ネットワークから仮想ネットワークにシームレスなマイグレーションを実現することが不可欠である。

本研究開発では、複数レイヤの資源を管理統合可能とする統合資源管理制御技術、仮想ネットワーク間及び既存ネットワークとの相互接続、連携を可能とするネットワーク間相互連携管理制御技術、既存サービスを継続したまま仮想ネットワークに移行可能とするネットワーク移行管理制御技術の研究開発を行う。

### ② 技術課題

#### ア 統合資源管理制御技術

電気通信事業者が運用するネットワークはパケット、光等の階層化されたネットワーク（レイヤ）で構築されている。パケットネットワークと光ネットワークのレイヤ間を連携した管理を行うためには、パケット及び光ネットワークの資源を仮想的に統合して管理と制御を行い、プログラマビリティを提供することが不可欠である。

本研究開発では、複数レイヤのネットワークを仮想化した資源を統合、管理し、電気通信事業者が要求する高信頼性、スケールアウト性を実現する技術、パケット多重ノードや光ノード等からなる既存ネットワークを管理制御するマネージャ間の資源調停を行う技術を確立する。

#### イ ネットワーク間相互連携管理制御技術

仮想ネットワークが、公衆網における多種多量のビッグデータの伝送手段に利用されるためには、仮想ネットワーク間及びIPネットワークなどの既存のプロトコルで動作する多種多様な種別の既存ネットワークとの間で相互接続や連携を可能とすることが必要である。しかしながら、従来の相互接続や連携の方法では、ゲートウェイへの制御機能の設計、設定、制御が複雑であり連携することが困難であった。

本研究開発では、既存ネットワークを含む他ネットワークを相互接続し両ネットワークの相互連携した管理と制御を可能とする技術を確立する。

#### ウ ネットワーク移行管理制御技術

ネットワーク資源の利用効率向上や障害対応の高度化に向け、従来の様々な制御アーキテクチャによるネットワーク（MPLS、広域イーサネット、SDH等）からインテリジェントな制御設定を実現する仮想ネットワークへ円滑に移行することが不可欠である。

本研究開発では、エミュレーション等により既設のネットワークから仮想ネットワークへ段階的に移行するための技術を確立する。

### ③ 到達目標

#### ア 統合資源管理制御技術

1000 台規模のノードで構成される光伝送装置及びパケット転送装置の通信環境において、高信頼かつ高スケーラビリティなコアネットワークの管理制御を実現し、複数レイヤを連携した設定を 10 分以内に完了することを実現する。

#### イ ネットワーク間相互連携管理制御技術

1000 台規模のノードで構成される仮想ネットワークの環境において、既存ネットワークを含む他ネットワークとの相互接続を実現し、連携したネットワーク構成の変更を 10 分以内に完了することを実現する。

#### ウ ネットワーク移行管理制御技術

1000 台規模のノードで構成されるネットワークの環境において、提供サービス、制御ポリシー、障害管理機能等が停止することなく、段階的に既設ネットワークから仮想ネットワークへ移行することを実現する。

### (3) 仮想ネットワーク対応ノード技術

#### ① 概要

ビッグデータのような多種多量のリアルタイムデータやクラウドサーバ間のデータ流通による更なるダイナミックなデータ流通に対応するため、多種多様なサービス要求に応じて、公衆網を構成するネットワークノードを統一的に管理、制御することが必要となる。

本研究開発では、複数の物理ネットワークを制御するためのハードウェア及びソフトウェアノード技術、並びにそれらを管理するためのドライバ技術の研究開発を行う。

具体的には、ソフトウェアノード制御及びドライバ技術、光コアノード制御及びドライバ技術、パケットトランスポートノード制御及びドライバ技術の研究開発を行う。

#### ② 技術課題

##### ア ソフトウェアノード制御及びドライバ技術

アクセス網と接続するエッジスイッチは、帯域、遅延、優先度など特性が異なりかつ地理的、時間的にも動的に変化する多種多様なトラフィックを収容し、トラフィック特性に応じて適切な帯域の割当や転送経路の設定をオンデマンドに行う必要がある。また、従来のソフトウェア制御可能なスイッチでは困難であった、性能とフロー設定数の両立を実現し、大容量トラフィックを柔軟に制御可能とすることが不可欠である。

本研究開発では、ソフトウェアスイッチ単体性能の向上また分散処理等によって、スイッチ高速化及びフロー設定数拡大を両立して実現する技術、アクセス網と接続するためのトンネリング処理など通信機能を追加するためのスイッチ機能プラグインに関する技術、仮想ネットワークとして設定可能とする制御及びドライバ技術を確立する。

#### **イ 光コアノード制御及びドライバ技術**

光ネットワーク上で様々な伝送プロトコルを運用する環境では、異なる特性のデータリンクを効率的に収容する必要がある。

本研究開発では、広域イーサ等のパケットと光ネットワーク、及びSDH等の回線と光ネットワークを統合して、転送されるパケットデータの属性に応じて、回線またはパケットに振り分け、収容転送、切り替えを行う光コアノード技術、仮想ネットワークとして設定可能とする制御及びドライバ技術を確立する。

#### **ウ パケットトランスポートノード制御及びドライバ技術**

パケット多重ネットワーク（IP、MPLS、広域イーサネット等）において、多種多様なサービスレベルを有する仮想ネットワークをオンデマンドで構築可能とする必要がある。

本研究開発では、利用時間と帯域等サービス品質の指定に基づいた多種多様のデータ伝送を実現するためのパケットトランスポートノード技術、サービス品質に基づいた仮想ネットワークを構築可能とし、ネットワーク資源全体を統合的に管理した論理ネットワークの制御からパケットトランスポートノードの制御に変換して設定を可能とする制御及びドライバ技術を確立する。

### **③ 到達目標**

#### **ア ソフトウェアノード制御及びドライバ技術**

1 インタフェースあたり 10Gbps を超える大容量トラヒックを収容し、100 万フロー（従来比 10 倍）の特性の異なるトラヒックに対して、適切な転送経路の設定をオンデマンドに行うことが可能なエッジスイッチを実現する。

#### **イ 光コアノード制御及びドライバ技術**

複数ユーザのパケット信号として供され、かつ、10Gbps を超えるパケットトラヒックに対して、その速度やサイズの属性に合わせて約 1Gbps 粒度の回線、光ネットワークへの振り分け、収容、転送、切替えを可能とする光コアノードを実現する。

#### **ウ パケットトランスポートノード制御及びドライバ技術**

100Gbps のインタフェースを有し、利用時間や帯域等 10 種類以上のサービス品質条件を指定してデータ伝送可能なパケットトランスポートノードを実現し、またネットワーク設定を従来比 1/10 の時間（数分以内）で実現する。

## II. ネットワーク仮想化統合技術の研究開発

ネットワーク仮想化技術を公衆網全体に適用していくため、Iで研究開発した領域に加えて、すべてのアクセス網を含めた多種多様なコア網及びアクセス網に適用し、それらを統合する技術の研究開発を行う。

### (1) 統合ネットワーク管理制御プラットフォーム技術

#### ① 概要

電気通信事業者がネットワークを一元的に運用するためには、多種多様なコア網及びアクセス網を仮想化し、統合して、管理や制御をすることが必要となる。

本研究開発では、電気通信事業者が運用するすべての種別の物理ネットワーク上で、1000台規模の多種多様な通信機器により構成される物理ネットワークの上に論理多重化した仮想ネットワークを管理と制御することが可能な統合ネットワークの管理、制御プラットフォーム技術の研究開発を行う。

#### ② 技術課題

本研究開発では、多種多様なコア網及びアクセス網を対象とした、ネットワーク資源抽象化、ネットワーク資源管理及びネットワーク制御を統合して実行可能な、統合ネットワークの管理、制御プラットフォーム技術を確立する。

#### ③ 到達目標

固定や無線の種々のアクセス網及びコア網を統合したネットワークにおいて、1000台規模の多種多様な通信機器により構成される複数種別の物理ネットワークの上に、100以上の品質等種別が異なる通信を論理多重化した仮想ネットワークの設定や変更を分単位で実現可能とする統合ネットワークの管理、制御プラットフォームを実現する。

### (2) 仮想ネットワーク運用管理技術

#### ① 概要

ビッグデータを利活用する多種多様なアプリケーションサービスの異なる要求に応えるためには、仮想ネットワークの性能、品質、信頼性をリアルタイムに運用、管理することが必要である。

本研究開発では、アプリケーションサービスに対応する仮想ネットワーク毎にそれぞれがエンド・ツー・エンドで最適な品質を保証するマルチレイヤ及びグローバルネットワーク監視制御技術、トラヒックを仮想ネットワーク毎にリアルタイムモニタリングし異常を検知する仮想ネットワークトラヒック管理技術、仮想ネットワークの設計を検証することにより信頼性を確保する仮想ネットワーク信頼性管理技術の研究開発を行う。

## ② 技術課題

### ア マルチレイヤ及びグローバルネットワーク監視制御技術

複数のレイヤが統合管理された仮想ネットワークが運用される環境において、多様なサービス品質を提供、管理し、障害による仮想ネットワークの運用停止を防止するため、マルチレイヤで監視や制御を行うことが不可欠である。

本研究開発では、マルチレイヤでグローバルな仮想ネットワーク全体の監視を行い、仮想ネットワークにおける障害箇所の特定制と、エンド・ツー・エンドの利用時間や必要帯域等のサービス品質指定に基づいたサービス品質を保証したサービス継続を実現するための技術を確立する。

### イ 仮想ネットワークトラフィック管理技術

従来のトラフィック監視では、確率的にサンプリングされ収集した限定的なトラフィック情報から音声、データ、映像など数種類のアプリケーションの種別毎にトラフィック特性を計測、監視していた。仮想ネットワーク環境においては、100 程度のサービスアプリケーション種別をリアルタイムに識別しつつ、各々のトラフィック特性を計測、監視し、トラフィックを可視化することが不可欠である。

本研究開発では、仮想ネットワークの種別をフローで識別し、フロー毎のトラフィック状況をリアルタイムに収集し、サイバー攻撃等に起因するトラフィック異常をリアルタイムに分析するトラフィックの管理技術を確立する。

### ウ 仮想ネットワーク信頼性管理技術

ネットワーク仮想化技術におけるネットワーク設計は、ソフトウェアにより行われ、多種多様なネットワークを迅速かつ柔軟に構築することが可能になる。一方で、通信到達性やネットワーク設定状態の一貫性を保証し、ネットワークの信頼性を確保することが不可欠である。

本研究開発では、物理ネットワークのノードに設定する仮想ネットワークの設計情報を分析、検証し、信頼性を担保する技術を確立する。

## ③ 到達目標

### ア マルチレイヤ及びグローバルネットワーク監視制御技術

パケット多重ネットワークにおいて、サービス品質指定に基づいたマルチレイヤかつグローバルな制御を可能とするとともに、仮想ネットワーク全体に対してのモニタリング及びトラフィックエンジニアリングを実現する。また、障害時に、サービス品質指定に基づき仮想ネットワークを再構築可能とし、複数レイヤにおける多重障害からの復旧を従来比 1/10 の時間（10 秒程度）で実現する。

### イ 仮想ネットワークトラフィック管理技術

1000 台規模の物理ネットワーク上で、仮想ネットワーク上の 100 以上のサービスアプリケーション種別を識別するトラフィック管理方式に関し、1 トラフィック情報収集処理及び 1 トラフィック異常分析処理の 10 倍高速化（5 分単位の監視周期を 30 秒

単位以下に改善) を実現する。

#### ウ 仮想ネットワーク信頼性管理技術

1000 台規模の物理ネットワーク上で論理多重化される仮想ネットワークを対象とし、ソフトウェアによるネットワーク設計検証の自動化により、従来、8 時間を要していた検証作業時間の 90%削減を実現する。

### (3) 仮想ネットワーク対応ノード技術

#### ① 概要

ビッグデータに対応するため、公衆網であるアクセスネットワークからコアネットワークをデータの特性に合わせて最適化し仮想化するとともに、マルチレイヤで連携させることが不可欠である。また、ビッグデータの情報源や処理機能となるセンサやカメラなどが接続される多様な方式のローカルネットワーク（ヘテロネットワーク）と公衆網を統合して仮想化し、データ伝送に最適化する必要がある。

本研究開発では、多様な方式のローカルネットワークとアクセス網との相互接続と仮想化を可能とするヘテロネットワーク連携ノード及びドライバ技術、コアネットワークにおけるデータ属性に対応した転送最適化を可能とするマルチレイヤノード制御技術の研究開発を行う。

#### ② 技術課題

##### ア ヘテロネットワーク連携ノード及びドライバ技術

ビッグデータを利活用するサービスでは、ビッグデータの発信源が接続される多様な方式のローカルネットワークと公衆アクセス網上にわたり仮想ネットワークを構成する必要がある。

本研究開発では、多様な方式のローカルネットワークと公衆アクセス網を統合して仮想ネットワーク化するヘテロネットワーク連携ノード技術、異なる種類のネットワーク間で仮想ネットワークを実現するドライバ技術を確立する。具体的には、異種無線間、光―無線間、異種パケット間でのネットワークの相互連携を可能とするノード技術、仮想ネットワークとして管理、制御を可能とするドライバ技術を確立する。

##### イ マルチレイヤノード制御技術

大量のリアルタイムデータやクラウドサーバ間のデータなど様々な速度やサイズを持つデータの属性（低速長期継続、高速短期継続、高速長期継続など）に合わせてパケット、回線や光ネットワークから最適なレイヤを選択してデータを転送する通信基盤が必要となる。

本研究開発では、データの属性に対応したレイヤ間連携、レイヤ選択、レイヤ統合による転送最適化技術、レイヤ統合された論理ネットワーク制御を回線や光ネットワーク制御へ変換する技術を確立する。

### ③ 到達目標

#### ア ヘテロネットワーク連携ノード及びドライバ技術

無線、有線の複数規格における 10 種類以上のローカルネットワークと 10Gbps の公衆アクセス網を相互接続し、これらのネットワーク間でデータ流通の相互連携及び仮想ネットワークとして管理と制御を可能とするノード技術を実現する。

#### イ マルチレイヤノード制御技術

ソフトウェア定義のプログラマビリティを活用しながらデータの属性に応じて最適なレイヤ上での効率的なデータ転送を実現するためのマルチレイヤノード向けの制御方式を確立する。これにより、従来数 10 分を要してパケットネットワークと回線や光ネットワークをそれぞれ独立して手動設定した場合に対して、10 分以内でのネットワーク設定を実現する。

## 5. 研究開発期間

区分Ⅰについては、平成 25 年度

区分Ⅱについては、平成 25 年度から平成 27 年度までの 3 年間

## 6. その他 特記事項

### (1) 契約にあたっての留意点

下記区分Ⅰ、Ⅱは別々の契約となるが、提案者は両方の区分に提案することができる。

Ⅰ. ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

Ⅱ. ネットワーク仮想化統合技術の研究開発

なお、区分Ⅱの研究開発の受託者は、区分Ⅰの研究開発内容を踏まえ、当該研究開発受託者と連携、協力して研究開発を行うこと。

### (2) 提案及び研究開発にあたっての留意点

① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標に対する達成度を評価することが可能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とともに、目標を達成するための研究方法、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、及び達成度を客観的に評価するための実証実験の方法について具体的に提案書に記載すること。

② 本研究開発成果を確実に展開し、アウトカム目標を達成するため、事業化目標年度、事業化に至るまでの実効的な取組計画（標準化活動、体制、資金等）についても具体的に提案書に記載すること。

- ③ 複数機関による共同研究を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に行えるよう参加機関の役割分担を明確にし、研究開発期間を通じて継続的に連携するための方法について具体的に提案書に記載すること。
- ④ 本研究開発成果の公衆網への実装を促進するため、可能な限り特定の機器及び技術への依存を排除し、オープンな技術を採用することを検討すること。また、国内外の電気通信事業者が運用する公衆網が採用する技術や、異なる電気通信事業者間の連携を踏まえ、既存ネットワークからのマイグレーション方策を提案すること。
- ⑤ 技術開発動向や市場動向を踏まえ、本研究開発成果を活用した製品やサービスの国際的な普及と展開に向けた、国際的な標準化活動を提案すること。
- ⑥ 研究開発成果の実証実験の実施、評価及び改良等を可能な限り行う提案とすること。また、研究開発成果の組み合わせや改良を第三者が自由に行えるような成果提供方策(デファクト推進コミュニティやオープンソースコミュニティに対する技術文書の開示、オープンソースコードの提供、リファレンスモデルの提供、相互接続試験の実施等)、及び研究開発終了後にも研究開発成果の継続的な改善を可能とする方策を提案すること。
- ⑦ 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、将来的な利用者となる企業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、将来的な利用者となる企業等を参画させること。
- ⑧ 本研究開発は総務省、文部科学省及び経済産業省における関連施策の研究開発と連携して進めるため、総務省が受託者に対して指示する、研究開発に関する情報及び研究開発成果の開示、関係研究開発プロジェクトとのミーティングへの出席、シンポジウム等での研究発表、共同実証実験への参加等に可能な限り応じること。

### (3) 人材の確保及び育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要である。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。
- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。これらの取組予定の有無や計画について提案書において提案すること。

### (4) 研究開発成果の情報発信

- ① 本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、実用に向けて必要と思われる研究開発課題への取組も実施し、その活動計画や方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、総務省としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該

提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行う旨を提案書に記載すること。

- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、ウェブサイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の『ネットワーク仮想化技術の研究開発』による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に明記すること。