

平成23年度 新規委託研究課題
「新世代ネットワークを支える
ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発」
研究計画書



1. 研究開発課題

『新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発』

課題ア 統合管理型ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

課題イ サービス合成可能なネットワークプラットフォームの研究開発

課題ウ 新世代ネットワークアプリケーションの研究開発

2. 研究開発の目的

今日の情報通信ネットワークは、電子商取引、動画配信等、様々なサービス提供の為に利用され、社会インフラとしての重要性が増している。さらに今後新しく、高い要求条件を必要とするサービスが出現することが予想されており、将来のネットワークはこれらの要求条件を満たすインフラストラクチャとして機能しなければならず、超高精細な映像伝送から、微少だが膨大な量のセンサーデータ等までの幅広い種類のデータ伝送に対応する必要があると考えられる。現在の情報通信ネットワークの基盤であるインターネットは、TCP/IP に代表されるインターネットアーキテクチャ(情報伝送の仕組み)に立脚したデータ伝送機能をユーザに提供しているが、将来の多様な“サービス”(本計画書でいう“サービス”はいわゆる商用としての役務提供ではなく、提供される機能一般を指す)からの要求条件をすべて満足できるとは限らない。そのため、それぞれのサービスに対し、サービスからの要求に応えることのできる適切なネットワークアーキテクチャを持つネットワークを構築することにより、より低コストにサービスを提供する方法が検討されている。

このため、本研究開発課題では、ネットワークを介して提供されるサービスに応じて、必要な資源や機能を有するサービス提供環境を動的に生成し、ユーザに提供するシステムを研究開発し、このサービス提供環境を複数同時に仮想的に構成提供可能な情報通信基盤を実現することを目的とする。具体的には、ネットワーク資源、コンピュータ資源、ストレージ資源等といった様々な資源を統合管理し、提供するサービスやアプリケーションに応じて、通信方式、速度、品質、及び機能を柔軟に設定可能な、サービス指向仮想化基盤を構成する技術の研究開発する。

特に、サービスを提供するためのネットワーク環境を、サービスに応じて仮想的に合成可能であり、またさらにサービス自体を様々な機能コンポーネントにより合成可能な、サービス指向仮想化基盤は、他に類を見ない世界最高峰の情報通信基盤であり、本研究開発課題ではその基本技術を実現する。なお、本研究開発課題は、その成果を機構が運営する新世代ネットワークテストベッド JGN-X 上で実証し、JGN-X に導入され、他の研究者の為に新世代ネットワークの新たなテストベッドとして活用されることを目的に含む。また、上記基盤を実現することにより、サービス品質やネットワークセキュリティ等の現在のネットワークが抱える様々な課題を解決し、国民の誰もが安心して使用できる将来の情報通信基盤の基礎を実現する。

3. 採択件数、研究開発期間及び予算

研究開発期間：契約締結日から、各個別課題に応じ、平成 24 年度までの2年間または平成26年度までの4年間。

予算：平成23年度は総額 1, 200百万円を上限とする。必要に応じて、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。

体制：単独での提案も可能であるが、産学官連携等による複数組織の研究グループ体制を推奨する。これは、インターネットが多数のネットワークの相互接続の集大成であり、その研究においても複数機関の連携が重要と考えられるからである。海外組織との連携をより推奨するが、海外組織への研究資金の提供は行わない。このため、連携海外組織は、自己資金による研究であるか、研究開発プログラム（既に実施中か、実施の決定がなされているもの）であることを条件とする。

本研究開発課題は、個別研究開発課題毎に公募する。

個別研究開発課題

課題ア 統合管理型ネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

採択件数：1件。

研究開発期間：契約締結日から平成26年度までの4年間。

予算：平成23年度は、650百万円を上限、
平成24年度は、750百万円を上限、
平成25年度は、700百万円を上限、
平成26年度は、200百万円を上限として提案を行うこと。

課題イ サービス合成可能なネットワークプラットフォームの研究開発

採択件数：1件。

研究開発期間：契約締結日から平成26年度までの4年間。

予算：平成23年度は、250百万円を上限、
平成24年度は、100百万円を上限、
平成25年度は、80百万円を上限、
平成26年度は、80百万円を上限として提案を行うこと。

課題ウ 新世代ネットワークアプリケーションの研究開発

採択件数：最大7件程度。

研究開発期間：契約締結日から平成24年度までの2年間。（但し、平成26年度までの2年間の契約延長有り。）

研究継続条件：中間評価段階で平成25年度以降の研究開発計画の再提出を求める。中間評価時までの成果及び提案技術が実証フェーズへ移行可能

かを評価し、契約延長の可否を判定する。契約延長が認められた提案については、平成26年度まで契約を延長する。終了の場合は2年目の平成24年度で終了とする。延長は3件程度とする。

予算：平成23年度は、総額300百万円を上限とする。（全採択提案の総額。1件当たり上限50百万円。）

平成24年度は、対前年度比で16.6%削減した金額を上限として提案を行うこと。

平成25年度及び平成26年度は、総額150百万円を上限（全採択提案の総額。1件当たり上限50百万円。）として提案を行うこと。平成25年度以降の契約延長が認められた課題については、提案額を精査の上、調整する。

表1：研究開発フェーズ及び予算計画(平成24年度以降は予定)

	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	
課題ア： ネットワーク仮想化基盤	研究開発フェーズ	→		実証フェーズ JGN-Xにて検証	
	(650百万円)	(750百万円)	(700百万円)	(200百万円)	
課題イ： ネットワークプラットフォーム	研究開発フェーズ	JGN-X既展開 仮想化基盤での検証評価 ▲	→		実証フェーズ JGN-Xにて検証
	(250百万円)	(100百万円)	(80百万円)	(80百万円)	
課題ウ： ネットワークアプリケーション	研究開発フェーズ	延長審査のための 中間評価 ▲	→	実証フェーズ JGN-X上にて検証	
	(300百万円)	(250百万円)	(150百万円)	(150百万円)	

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。

課題ア、イ、ウのそれぞれに対して、同一の法人から同時に提案することができる。また課題ウについては、同一の法人から同時に2件以上提案することができる。同一の法人から同時に複数提案する場合には、研究体制が完全に別であること。

なお、提案書は、課題ごとに独立に作成すること。課題ウでは、下記目標ウー1～目標ウー6のいずれかひとつ、または複数の目標を達成するための提案を行うこと。なお、提案で達成する目標数の多少は評価に影響しない。

課題ウについての提案においては、延長期間を含めた平成26年度末までの研究開発計画を示すこと。採択評価は、延長期間を含めた提案を対象に実施する。

5. 研究開発の到達目標

課題ア：統合管理型ネットワーク仮想化基盤の研究開発

課題イによって規定されるエンドユーザ向けのサービスを記述したサービス仕様に基づき、そのサービス仕様を満たす単一ネットワークドメイン（同一の管理機構）におけるネットワークサービス環境を構築する技術を研究開発する。平成26年度においては、開発したネットワーク仮想化基盤を JGN-X へ導入しシステム検証を実行する計画であり、平成25年度末までに、検証のための装置として、仮想化ノード及び仮想化ゲートウェイそれぞれを4台以上製作すること。

目標アー1：統合管理型ネットワーク仮想化基盤のアーキテクチャの確立

統合管理型ネットワーク仮想化基盤の全体像を明らかにし、その構成要素である仮想化ノード、仮想化ゲートウェイ等のアーキテクチャを確立すること。

目標アー2：ネットワークドメイン内ネットワークサービス管理機能の実現

様々な資源を仮想的に管理し、その管理した仮想資源より、エンドユーザ向けのサービスを提供するために必要なネットワークドメイン内仮想サービス環境を、サービス毎に構築・提供・管理可能なネットワークサービス管理機能を研究開発する。

● サブ目標アー2-1：ネットワークドメイン内資源仮想管理機能の実現

ネットワークドメイン内に存在する多様なネットワーク資源、具体的にはパスネットワーク、パケットネットワーク、光・電気ネットワーク、ノード内の計算機やストレージ等を用いたルーティング制御コンポーネント、及びユーザが登録するネットワーク機能コンポーネント資源等、想定される様々な資源を統合的にネットワークサービス機能コンポーネントとして管理可能な機能を研究開発する。なお、将来想定される性能、或いはインタフェース等も考慮した仕様を想定した研究開発をする。

その結果、ネットワークドメイン内に存在する様々な資源を管理し、各物理資源の粒度のみならず、仮想的に設定した粒度毎にネットワークサービス機能コンポーネントとして各種資源を仮想的に管理・制御可能な機能を実現する。

● サブ目標アー2-2：ネットワークドメイン内仮想サービス環境構築機能の実現

課題イの機能から提供される、エンドユーザ向けのサービスとして記述されたサービス仕様を満たすネットワークドメイン内仮想サービス環境を、サブ目標アー2-1の成果として提供される仮想統合的に管理した様々なネットワークサービス機能コンポーネントを合成し提供可能な機能を研究開発する。

その結果、ネットワークサービス機能コンポーネントを合成することにより、パケットベースの仮想サービス環境、或いはパスベースの仮想サービス環境といった、多様なネットワークドメイン内仮想サービス環境を構成・提供できる機能を実現する。

- サブ目標アー2-3：仮想サービス環境監視制御機能の実現

サブ目標アー2-2で構成したネットワークドメイン内仮想サービス環境が、課題イの機能として提供されたサービス設計仕様を満たして動作しているかを計測等により監視し、且つ仕様通りに維持する機能を研究開発する。

その結果、ネットワークドメイン内仮想サービス環境毎にサービス設計仕様通りに仮想サービス環境を維持し、且つ障害が発生した場合は、仮想サービス環境毎の責任分解を明確化可能な機能を実現する。

目標アー3：仮想化ノード機能の実現

エンドユーザ向けネットワークサービスに合わせてパス方式、パケット方式等の伝送方法を柔軟に構成でき、且つ伝送データに対して所望のデータ処理を実行可能な仮想化ノード機能の研究開発を行う。

- サブ目標アー3-1：カスタマイズ伝送機能の実現

提供するエンドユーザ向けのサービスに合わせて、動的且つ柔軟にデータ伝送方式を構成できるカスタマイズ伝送機能を研究開発する。

その結果、目標アー2で管理されているネットワークサービス機能コンポーネントを合成することにより、提供するエンドユーザ向けのサービスに合わせてカスタマイズしたデータ伝送、例えばパス方式によるデータ伝送、或いはパケット方式によるデータ伝送等を構成でき、且つその上位のプロトコルもサービスに合わせて柔軟に構成可能な機能を実現する。

- サブ目標アー3-2：カスタマイズデータ処理機能の実現

提供するエンドユーザ向けサービスに合わせて、動的且つ柔軟にデータ処理を実行可能な機能を研究開発する。

その結果、目標アー2で管理されているネットワークサービス機能コンポーネントを合成することにより、提供するエンドユーザ向けのサービスに合わせて伝送途中の任意のノードにおいてデータに対するデータ処理、例えばパスによるデータ伝送途中においてデータの複製を作成し複数のパスにデータを複製伝送するといった、所望のデータ処理を実行可能な機能を実現する。

- サブ目標アー3-3：ネットワークサービス資源ポータビリティの実現

エンドユーザ向けネットワークサービスを実際に実行する為に必要な物理資源を仮想ネットワーク内で移動できる機能、ネットワークサービス資源ポータビリティの研究開発を行う。これはネットワークサービスの実現に必要な各種リソースを仮想ネットワーク内で自由に配置できることを目指しており、特定のノード停止時の他のノードでのサービス代替や、サービス拡張時のユーザの収容替え等を実現するための機能である。

目標アー4：仮想化ゲートウェイ（GW）機能の実現

伝送するデータ仕様に合わせた適切な伝送方式でデータを伝送する機能の研究開発を行う。

- サブ目標アー4-1：ユーザデータ収容に関する動的変更機能の実現

端末より送信されたユーザデータを、目標アー2で示した仮想サービス環境へ接続伝送するための動的なゲートウェイ機能を研究開発する。

その結果、端末から送信された様々なデータ形式に対して、仮想サービス環境で使用するデータ形式への変換やデータの加工処理をするための機能を、状況に応じて動的かつ変更可能に行え、且つ端末より配信されたユーザデータを、接続先である仮想サービス環境で伝送するためのデータへ高速に変換処理して接続伝送する機能を実現する。

- サブ目標アー4-2：仮想化ゲートウェイ間連携機能の実現

複数の仮想化ゲートウェイが連携することにより分散処理や迅速なサービス提供を可能とする機能を研究開発する。

その結果、接続端末等の動的な変化に高速に対応可能、且つ大規模なアクセスネットワークにおいても実行可能な、スケーラブルな仮想化ゲートウェイ間連携機能を実現する。

目標アー5：ネットワーク仮想化に対応するサーバ・端末機能の実現

目標アー2で実現するネットワークサービス統合管理機能と連携し、エンドユーザ向けのサービスが要求する適切な仮想サービス環境に参加するための制御設定を自動的に行うことが可能なサーバ・端末機能を研究開発する。

- サブ目標アー5-1：仮想サービス環境へ参加可能なサーバ機能の実現

目標アー2で示した仮想サービス環境へ参加し、サービスを提供可能なサーバ機能を研究開発する。

その結果、複数の仮想サービス環境へ同時に参加可能であり、目標アー2で示したネットワークサービス統合管理機能と連携し、仮想サービス環境へ参加するため

の設定を自動的に行うことが可能、また参加した仮想サービス環境毎に使用する資源が、提供サービスに応じて動的に制御可能且つ分離管理され、更に提供するネットワークサービス機能コンポーネントの登録や削除が可能なサーバ機能を実現する。

- サブ目標アー5-2： 仮想サービス環境へ参加可能な端末機能の実現

目標アー2 で示した仮想サービス環境へ参加し、ユーザ向けのサービスを安心・安全に複数享受可能な端末機能を研究開発する。

その結果として、複数の仮想サービス環境へ同時に参加可能であり、目標アー2 で示したネットワークサービス統合管理機能と連携し、仮想サービス環境へ参加するための設定を自動的に行うことが可能、且つ GUI (Graphical User Interface) により参加した仮想サービス環境毎にサービス利用が可能であり、また参加した仮想サービス環境毎に使用する資源が動的に構成可能且つ分離管理され、安心・安全に複数のエンドユーザ向けサービスを享受可能な端末を実現する。

課題イ：サービス合成可能なネットワークプラットフォームの研究開発

ネットワーク仮想化基盤が提供するネットワークサービス機能コンポーネントを組み合わせて利活用することで、様々なアプリケーションを開発・実行できるようにするネットワークプラットフォームを実現する。本課題では、これまでに機構が JGN2Plus および JGN-X 上に展開しているネットワーク仮想化のためのテストベッド(旧仮想化基盤)上での動作を前提とした研究開発を H24 年中頃までに行い、H24 年度末までに、JGN-X 上での動作を検証すること。また、同時に H25 年度末までに構築される課題アによる新仮想化基盤に導入し、H26 年度に検証を行うことから、新旧仮想化基盤それぞれで使用できるよう無駄のない研究開発を行うこと。旧仮想化基盤とのインタフェースに関しては、機構と秘密保持契約を締結の上開示する。

目標イー1：サービス合成可能なネットワークプラットフォームの全体アーキテクチャ

サービス合成可能なネットワークプラットフォームのグランドデザインを行い、全体アーキテクチャを明らかにすること。

目標イー2：ネットワーク仮想化基盤のユーザ向けサービスプログラミング機能の実現

課題アのネットワーク仮想化基盤が提供するネットワークサービス機能コンポーネントを合成してユーザ向けのサービスを開発するためのプログラミング機能を実現する。

- サブ目標イー2-1：サービス設計仕様記述機能の実現

ユーザ向けにサービスが提供する機能群とそれらを利用するためのインタフェース、ネットワークサービス機能コンポーネントを合成して各機能を実装するための手続き等を記述するための、サービス仕様設計記述言語とその解釈プログラム（インタプリタ）を提供する。解釈プログラムの出力は、サブ目標イー4-2で実現する仮想サービス環境構築機能に入力可能なものとする。

- サブ目標イー2-2：ネットワークサービス機能 API の実現

サービス仕様設計記述言語から利用可能な、ネットワークサービス機能の呼び出しインタフェース（API: Application Programming Interface）を提供する。同 API は、ネットワークサービス機能コンポーネントに対する命令や関数の集合、およびそれらを利用するためのプログラム上の手続きを定めた規約の集合から構成される。多くのサービス仕様設計が共通して利用するネットワークサービス機能をまとめて提供することで、個々の開発者は規約に従ってその機能呼び出すだけで、自らネットワークサービス機能コンポーネントを直接制御することなくネットワークサービス機能を利用したユーザ向けサービスを作成できるようにする。

目標イー3：サービスコンポーネントの登録管理・実行機能の実現

目標イー4 のネットワークサービス仮想統合管理機能が提供するネットワークサービス機能を利用してアプリケーションを開発する際に頻繁に必要とされる、汎用的なサービス機能や設計モデル、典型的な処理パターンなどをまとめてサービスコンポーネントとしてプラットフォームに登録できるようにする。サービスコンポーネントはアプリケーションの土台として機能し、個々の開発者がコンポーネントを利用して独自に必要なとされる部分だけを開発することで、効率的にアプリケーションを実装できるようにする。こうしたサービスコンポーネントに登録・管理し、これを効率よく実行する機能を実現する。なお、課題ウで実現される各種ネットワークサービスを開発する際に使用するサービスコンポーネントを、既定コンポーネントとしてサービスプラットフォームにあらかじめ登録しておく。

目標イー4：ネットワークドメイン間ネットワークサービス仮想統合管理機能の実現

複数のネットワークドメイン内のネットワーク資源、及びそれらネットワークに接続された複数の計算機資源及びストレージ資源等といった資源を仮想的に統合管理し、その管理した仮想統合資源により、ユーザ向けのサービスを提供するために必要な複数のネットワークドメインに跨って構成するネットワークドメイン間仮想サービス環境を、サービス毎に構築・提供・管理可能なネットワークサービス統合管理機能を研究開発する。

- サブ目標イー4-1：ネットワークドメイン間資源仮想統合管理機能の実現

複数のネットワークドメインに存在する様々な資源、例えば、ネットワークドメイン内に存在するネットワーク資源、それらネットワークに接続された計算機資源、ストレージ資源等、想定される様々な資源を統合的にユーザ向けサービス機能コンポーネントとして管理可能な機能を研究開発する。なお、将来想定される性能、或いはインタフェース等も考慮した仕様を想定した研究開発をする。

その結果、複数のネットワークドメイン内に存在する様々な資源を統合的に管理し、各物理資源の粒度のみならず、仮想的に設定した粒度毎にネットワークサービス機能コンポーネントとして各種資源を仮想統合的に管理・制御可能な、ネットワークドメイン間資源仮想統合管理機能を実現する。

- サブ目標イー4ー2：ネットワークドメイン間仮想サービス環境構築機能の実現

課題イー2 の機能より提供される、ユーザ向けのサービスとして記述されたサービス仕様を満たすネットワークドメイン間仮想サービス環境を、サブ目標イー4ー1の研究開発として実現する仮想統合的に管理した様々なユーザ向けサービス機能コンポーネントを合成し提供可能な機能を研究開発する。

その結果、ネットワークサービス機能コンポーネントを合成することにより、パケットベースの仮想サービス環境、或いはパスベースの仮想サービス環境といった、多様なネットワークドメイン間仮想サービス環境を構成・提供できる、ネットワークドメイン間仮想サービス環境構築機能を実現する。

- サブ目標イー4ー3：ネットワークドメイン間仮想統合サービス環境監視制御機能の実現

サブ目標イー4ー2で構成したネットワークドメイン間仮想サービス環境が、課題イー2 の機能として提供されたサービス仕様を満たして動作しているかを監視し、且つ仕様通りに維持する機能を研究開発する。

その結果、ネットワークドメイン間仮想サービス環境毎にサービス仕様通りに仮想サービス環境を維持し、且つ障害が発生した場合は、仮想サービス環境毎の責任分解を明確化可能な機能を実現する。

課題ウ：新世代ネットワークアプリケーションの研究開発

機構が提案する新世代ネットワークビジョンおよびその技術戦略に沿って、JGN-X上に既に展開された仮想化基盤課題や課題アのネットワーク仮想化基盤で提供されるネットワークや計算機などの資源、および課題イで提供されるサービスプラットフォームを用いることを前提条件とし、(a) これまでのインターネットとは異なるアーキテクチャや転送方式を持つことで、既存のインターネットでは提供困難なネットワークアプリケーションを実現し、(b) その実現されたネットワークアプリケーション

を用いて実証実験を行うことを目標とする。また、(c)提案するネットワークアプリケーションを実現するネットワーク機能をネットワークサービスモジュールとして課題イのサービスプラットフォームに組み込み、課題アのネットワーク仮想化基盤と連携し、トータルとして動作するネットワークアプリケーションの研究開発を行うことを目標とする。なお提案時にはそれぞれのアプリケーションにより達成される効果をできる限り数値的に表現すること。

目標ウー1：新世代センサーネットワークアプリケーション

膨大なセンサーから発信される微少で大量のセンサー情報を、高速かつスケラブルに収容・蓄積し、それらを活用できるネットワーク機能を実現し、そのネットワークを活用したアプリケーションを提供する。

例：実世界とのインタラクションを実現する、拡張現実を実現するネットワーク機能と、アプリケーション

目標ウー2：新世代コンテンツ配信アプリケーション

コンテンツ配信に適した効率的な転送方式やプロトコル、またはネットワークに配備された新たな機能等を用いて、コンテンツを効率よく配信できるネットワーク機能を実現し、その機能を活用したアプリケーションを提供する。

例：大容量、効率的かつ広範囲な配信を実現する、高精細映像配信ネットワーク機能と、そのアプリケーション

目標ウー3：新世代付加価値提供アプリケーション

ネットワーク内に流れる様々な情報から、ユーザに役立つ情報を取り出し、ネットワークに新たな付加価値を提供するネットワーク機能を実現し、その機能を活用したアプリケーションを提供する。

例：異種ネットワークに流れる情報の知識化を実現する、知識配信ネットワーク機能と、そのアプリケーション

目標ウー4：新世代トラスタブルネットワークアプリケーション

異常が発生した場合でも残存リソースを有効に活用することにより継続的に動作可能にしたり、サービスや端末毎に必要なセキュリティレベルをネットワーク側で判断し最適なセキュリティ設定を可能にするなどのトラスタブルなネットワーク機能を実現し、その機能を活用したアプリケーションを提供する。

例：障害を内包しながらも継続動作を実現する、高信頼通信ネットワーク機能と、そのアプリケーション

目標ウー5：超低消費電力指向ネットワークアプリケーション

ネットワーク使用電力量の低減を目標関数とし、ネットワーク機器が休止中でも動作する既存プロトコルに替わるネットワークプロトコルやネットワーク機能を用い、低消費電力なネットワーク機能を実現し、その機能を活用したアプリケーションを提供する。

例：生活環境に応じた最適なネットワーク運用を実現する、省電力ホームネットワーク機能と、そのアプリケーション

目標ウー6：新世代ネットワーク時代に必要となる新たなネットワークアプリケーション

目標ウー1 から目標ウー5 に含まれない新世代ネットワークが実現する時代に有用となる斬新なネットワークアプリケーションの研究開発を行う。この目標に応募する場合は、研究提案書に以下の点を追記すること。1. 提案ネットワークアプリケーションの社会的要求に関する考察(提案アプリケーションが必要となる将来の社会情勢に関する記述)、2. 提案アプリケーション分野の国際的な研究開発動向(我が国の社会問題を解決するための技術か、世界的な課題を解決するための技術、またそれらの解決のための研究開発動向等)。

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一体として推進することを目的として、機構は必要に応じて月に1回から数回程度、課題間の連携(たとえば課題ア-課題イ)を議論する会合を開催する。これには必ず出席し、課題間の調整を図ること。必要に応じて、課題調整会議の議長を各課題の受託者から選出する場合がある。

研究開発に当たっては、機構が自ら行っている研究(自主研究)と密接に連携を踏めるため、年に4回程度の打ち合わせを行うものとする。さらに、平成24年度に中間評価、平成26年度に事後評価を行う。

7. 参考

新世代ネットワークは、高度なユーザニーズに応えるサービス・アプリケーションを、大規模・多様なネットワークと高機能・多様な端末により提供する新しいネットワークであり、この新世代ネットワークにより、深刻化するエネルギー問題などの社会的課題の解決や新しい価値観の創造が期待されている。機構では、機構内外の研究者を集結し産学官連携体制の下、この新世代ネットワークの実現を目指し、新世代ネットワーク戦略プロジェクトを平成22年度より開始している。

新世代ネットワーク戦略プロジェクトでは、自主研究で開発された最先端の技術を核に、外部研究機関との共同研究等による産学官連携による研究開発や、実用化に向けた委託研究等様々なスキームを駆使して研究開発を推進している。(本研究開発課題も当該プロジェクトの一部となる。)また、研究開発成果の実証のためのテストベッ

トを同時に整備し、実証結果を研究開発にフィードバックすることにより、競争力の高い研究開発を目指している。さらに、諸外国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している。

機構は、新世代ネットワークに関する研究を戦略的に推進するため、報告書「新世代ネットワークビジョンと技術要件¹」を発売している。この報告書では、知識社会への変革や各種社会課題の解決において ICT が果たすべき役割を抽出し、それらを可能にするために必要な新しい技術要件を新世代ネットワークへの技術要件として整理した。このビジョンの実現に向けて報告書「新世代ネットワーク技術戦略²」を発売し、新世代ネットワークが持つべき機能や性質をより具体化し、実現すべき五つのネットワーク像、“新世代ネットワークターゲット”を提唱し、これに将来のネットワークにおける基盤技術領域である“新世代ネットワークファンダメンタルズ”を含めて研究開発することを提言している。

1 新世代ネットワークにおけるビジョンと技術要件（第二版）

「URL= <http://nwgn.nict.go.jp/report/NWGN-Vision-NICT-Report-V2-2009.pdf>」

2 新世代ネットワーク技術戦略 中間報告書

「URL= <http://nwgn.nict.go.jp/report/NWGN-RD-Strategy-NICT-Report-V1-2009.pdf>」

第3期中期（H23～27年度）において、これまで取り組んできたパケット・パス統合技術とネットワーク仮想化技術を組み合わせ、新世代ネットワークを構築するための基盤を構築する。

<研究開発の重要性>

欧州においては、FP7（Framework Program 7）プロジェクトの一部により、仮想ネットワークを実現するためのアーキテクチャ研究等が推進されている。また米国においては、GENI（Global Environment for Network Innovations）プロジェクトにより、新たなネットワークを研究・検証するための環境である、全米規模的な仮想ネットワークテストベッド構築に着手しており、今後仮想ネットワーク技術はますます重要になると考えられる。

このような状況で、今後の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、我が国の強みである光ネットワーク技術を活用することが重要であり、且つサービスの品質を最大限に引き出すために、ネットワークを介して提供するサービスに合わせたサービス提供環境を柔軟に構成可能な、サービス指向仮想化基盤技術を早急に確立する必要がある。また本開発により、サービス品質やネットワークセキュリティ等の現在のネットワークが抱える様々な課題を解決し、国民の誰もが安心して使用できる将来の情報通信基盤の基礎を早急に実現する必要がある。

<サービス指向な仮想化基盤の概要>

図1にサービス指向な仮想化基盤の概略構成を示す。本基盤は三層より構成される。下位レイヤーは物理ネットワークおよび資源を仮想化するネットワーク仮想化基盤により構成され、中位レイヤーは、エンドユーザへ提供するアプリケーションの実体となるサービスを論理的に構成するネットワークプラットフォームにより構成され、また上位レイヤーは、実際にエンドユーザへ提供されるアプリケーション層により構成される。

上位の新世代ネットワークアプリケーション層は、エンドユーザへ提供されるアプリケーションであり、ここで使用されるネットワーク機能、あるいはネットワークサービスはコンポーネント化され、下位層のネットワークプラットフォームへ登録される中位にあるネットワークプラットフォームでは、エンドユーザ向けのサービスコンポーネントを登録管理し、且つ必要に応じてサービスコンポーネントの連結合成することも可能である。さらにアプリケーションで必要となるサービス仕様に対し、下位レイヤーのネットワーク仮想化基盤へ伝達する。下位レイヤーのネットワーク仮想化基盤は、ネットワークプラットフォームより受信したアプリケーションの仕様に基づき、必要な資源確保を行い、ネットワークプラットフォームへ提供する。

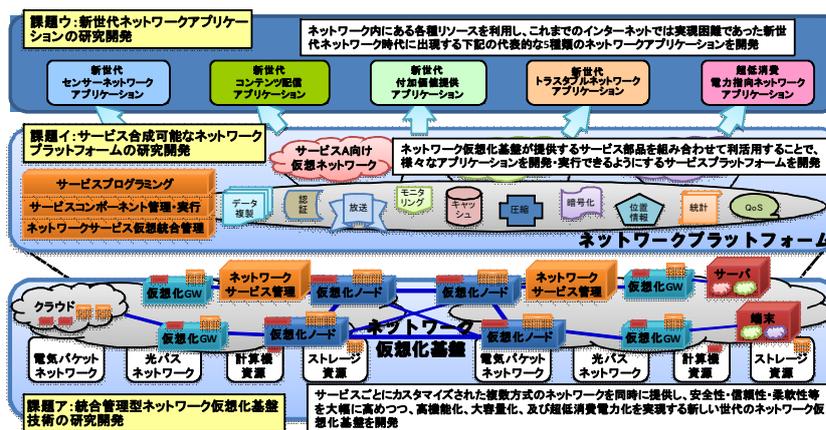


図1：サービス指向なネットワーク仮想化基盤の構成