

平成22年度「次世代ネットワーク(NGN)基盤技術の研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

各々異なる特性を持つモバイル網・ホーム網と相互接続されたNGNにおいて、1億超の端末(ヒト・物)から多種多様な情報(映像・音声・データ)の受発信を、ユーザが端末や環境を意識することなく、同時に多種多様なサービスを運用しながらリアルタイム・高品質・高信頼に実現するICTプラットフォーム

2. 研究開発の背景

国家のICT戦略として、いつでも、どこでも、誰でも、何でもがブロードバンドサービスにアクセス可能な「ユビキタスネット社会」の実現が望まれている。本ユビキタスネット社会では、音声、データ、映像などの様々なコンテンツを、自由に、低コストで、高品質で、安全に流通させる技術が必要であり、このため、高い柔軟性・拡張性を有するIP技術をベースとしつつ、マルチメディアコンテンツの流通においてQoSやセキュリティの確保が可能な次世代ネットワークの実現のための基盤技術の研究開発が必要とされている。

次世代ネットワークは、サービス関連機能が転送関連技術とは独立なパケットベースで高い拡張性・柔軟性を有するネットワークを実現し、QoS制御可能なIP網をベースに様々なマルチメディアサービスを提供し、固定だけでなく移動体にも対応するネットワークであり、更に異種ネットワーク間の高度な接続性の実現を目指している。この次世代ネットワーク実現に向けては多くの達成すべき技術が存在している。

また、ブロードバンドの普及等で世界的にも先陣を切る我が国の技術力を活かし、世界の標準化を先導し、我が国の優位性を確保すると共に、世界に貢献する必要がある。

3. 研究開発の概要と期待される効果

次世代ネットワークにおける基盤技術として、次世代コアネットワークを構成する技術とネットワークを高度に相互接続するための技術が重要である。次世代コアネットワーク構成技術確立のための技術として①機能分散型トランスポートネットワーク制御統合技術、②高度トランスポートサービス処理マウント技術、③大容量分散データ流通技術、④分散サービス間コラボレーション技術の研究開発を行う。また、ネットワーク間高度接続技術確立のための技術としては⑤FMCシームレス制御技術、⑥キャリア間高性能・高信頼相互接続技術、⑦自律分散QoS制御技術、⑧キャリアネットワーク構成機器相互接続技術の研究開発を行う。

図3-1、図3-2に、本研究開発の全体イメージを示す。

本研究開発により、リアルタイム・高品質・高信頼なアプリケーションを実現するICTプラットフォームが構築できる。これらを実現するための各課題は、従来技術では実現が困難なものであるが、新たな世界を先導できる方式を提案する。

4. 研究開発の期間及び体制

平成18年度～平成22年度(5年間)

NICT委託研究(日本電信電話株式会社、日本電気株式会社、株式会社日立製作所、株式会社KDDI研究所、沖電気工業株式会社、エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー株式会社)

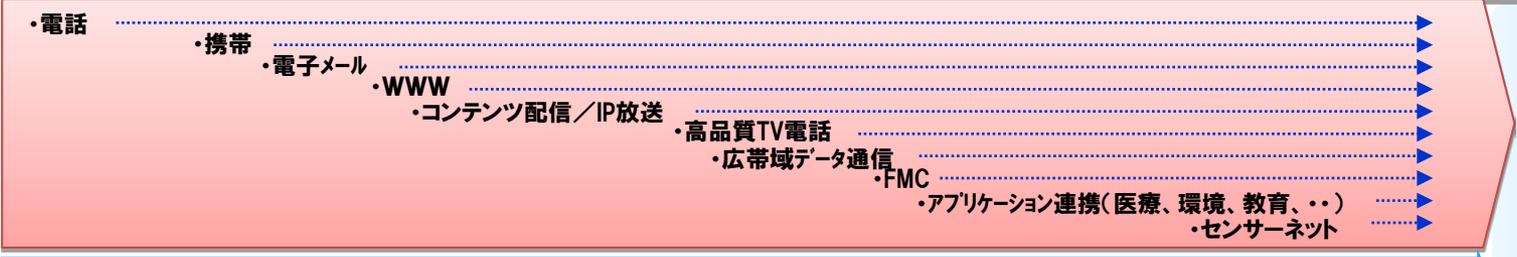
「次世代ネットワーク(NGN) 基盤技術の研究開発」の全体イメージ(図3-1)



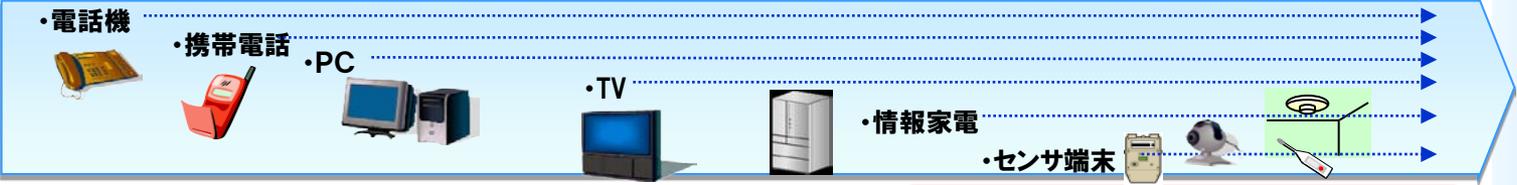
「次世代ネットワーク(NGN) 基盤技術の研究開発」の全体イメージ(図3-2)

新世代ネットワーク

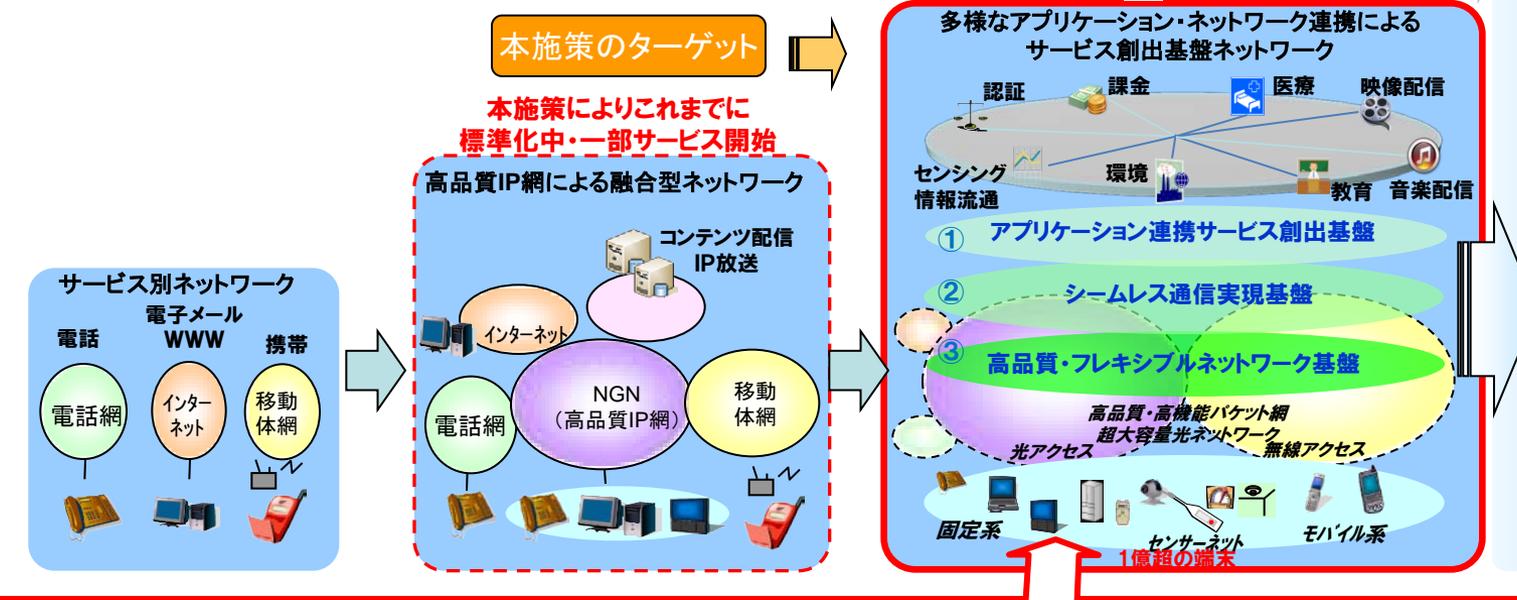
サービス
アプリケーション
の多様化



端末の
多様化



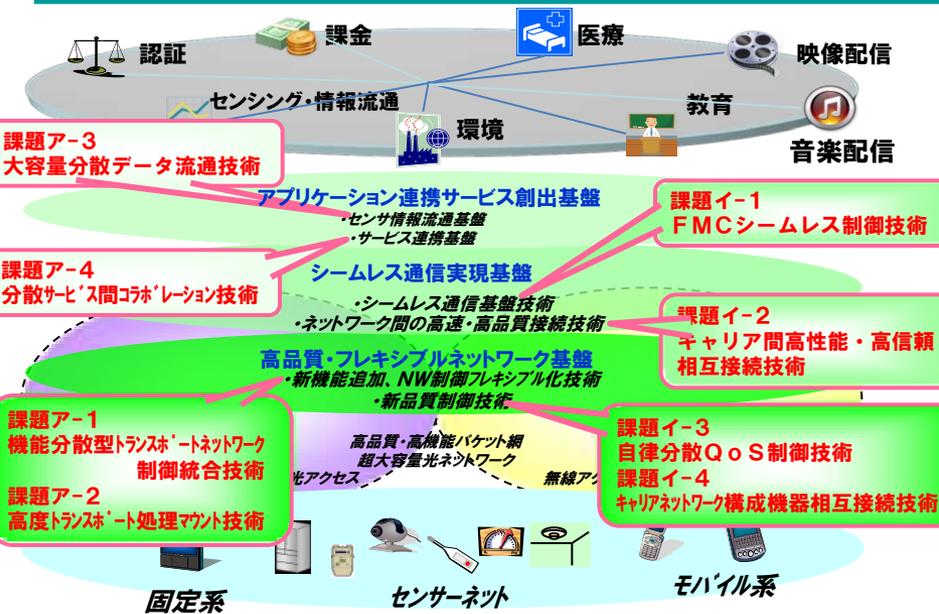
サービス創出基盤
& ネットワークの
多様化・高度化



新世代ネットワークにつながるネットワーク基盤研究の取り組み

- ①ネットワーク端末・アプリケーションの多様化を支える技術
多数の端末やアプリケーションを柔軟に連携させた融合サービス創生環境の実現
- ②ネットワークのシームレス化を支える技術
多様なサービスネットワークやアクセス手段を自由に連携活用できる通信環境の実現
- ③ネットワークのフレキシブル化、高品質・高信頼化を支える技術
最新技術の取込みが容易な柔軟で高品質 & 高信頼ネットワーク基盤の実現

課題ア 「次世代コアネットワーク構成技術の研究開発」の主な成果



課題ア-3 大容量分散データ流通技術

- (1) 1億台の情報発信源のコンテンツをリアルタイムに発見/特定するという最終目標を達成。また、仮想化によるネットワークやトラフィックの動的な変化が生じて、コンテンツの更新情報の配信遅延を一定値以内に維持する技術を確立。
- (2) 小型センサなど低電力低性能デバイスにも適用可能な、従来に比べ処理負荷1/100、接続制御情報交換に要する帯域が1/10のセッション接続制御技術を確立。
- (3) データセンター内の大容量分散格納技術(USC)、複数データセンターを統合し広域情報交換機構(NUSC)を実現。最終目標である10万規模の同時配信をモデル検証。新世代ネットワーク技術と連携して国際展開を実施。

(1) 高速マルチレイヤ分散ディレクトリ技術
イベント通知技術(分散ディレクトリ)によるデータ所在管理

ファイルシステムインターフェースによる透過的アクセス

新世代ネットワーク技術連携による通信経路分離

(3) 大容量分散格納・大規模同時伝送技術
大容量分散格納技術によるデータの分散管理(USC, NUSC)



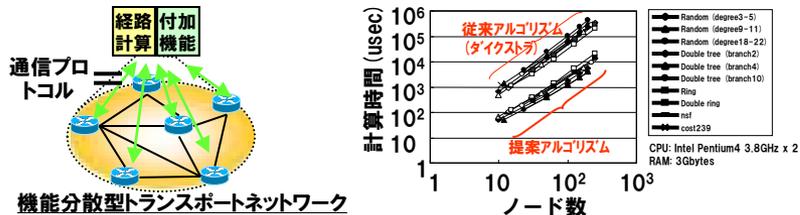
(2) スケラブル端末シームレス接続技術
センサ端末などの低スペックデバイスからセンシングデータを収集

課題ア-1 機能分散型トランスポートネットワーク制御統合技術

- 経路計算処理を集約化し、冗長演算の効率化や演算力強化を行い、大規模網でも従来並みの計算時間を維持して、障害時対応の遅延時間の増大を防ぐ。
- 最終目標とする「従来アルゴリズムの1/10」の計算時間を達成
- 提案アーキテクチャ、通信プロトコルの標準化を推進
 - ・標準化達成 4件(RFC3件、ITU-T承認文書1件)

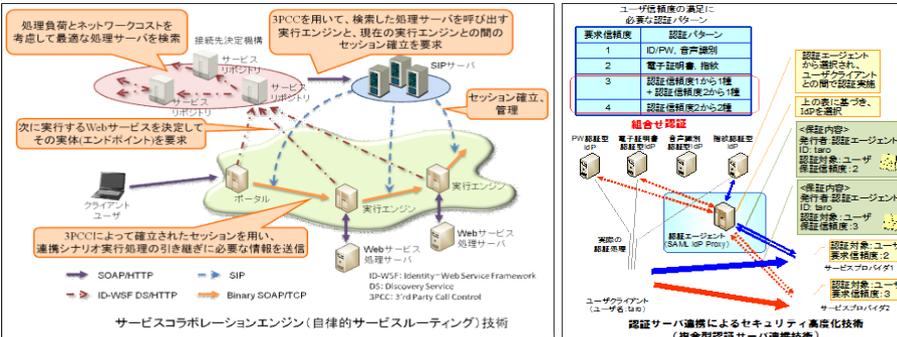
課題ア-2 高度トランスポートサービス処理マウント技術

- 付加機能を外付け装置で集約的に実現することで、スピーディーな新サービス提供を可能とする。(市中プロセッサでの性能確保が課題)
- 市中プロセッサで目標とする10Gbps性能を達成



課題ア-4 分散サービス間コラボレーション技術

- サービスコラボレーションエンジン技術
 - サービス層を構成するSCF (Service Control Function) とサービスを提供するサーバ間の連携を、現行技術の100倍超の同時アクセスを許容して実現可能とするコラボレーションエンジン技術を研究開発
 - また、単一障害点となるサービス連携制御機能を仮想化し、あたかもネットワーク上に分散するサービス機能要素が自律的に連携しているように制御する自律的サービスルーティングを研究開発
- 認証サーバ連携によるセキュリティ高度化技術
 - サービスプロバイダは、サービス提供に必要なユーザ認証の保証レベル (LoA) を認証基盤上の認証エージェントに設定するだけで、認証エージェントで最適なID提供者 (IdP) をNW上から選択し、国際標準仕様 (SAML) で認証を要求 (複合型認証サーバ連携技術)
 - 複合型認証サーバ連携技術を拡張し、複数のIdPの認証を組み合わせることで、より高いLoAを達成する組合せ認証フレームワークを実現。ITU-T SG17にて標準化推進中



課題イ 「ネットワーク間高度接続技術の研究開発」の主な成果

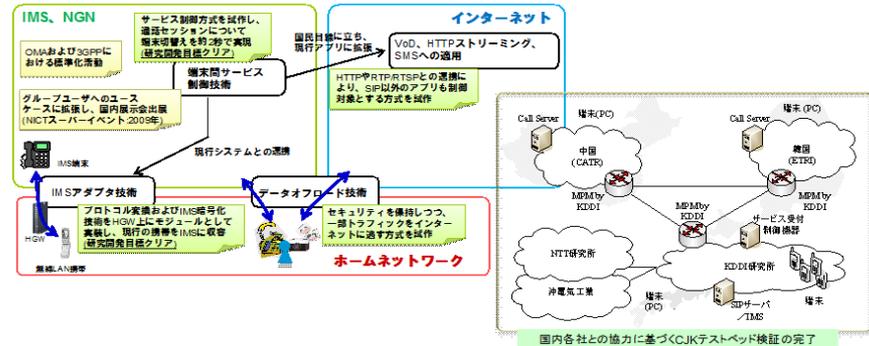
課題イ-1 FMCシームレス制御技術

(1) FMCシームレスサービス制御技術

- 端末、NW、アプリ等のリソースをIMSプロトコル準拠方式で動的に変更するサービス制御方式の考案・試作
- OMA、3GPP (TR23, 893 盛り込み) 等の標準化活動、国内外の展示会への出展
- 無線LAN携帯をIMSに収容可能とする方式をHGW上で試作。IMS端末との相互接続。研究賞の受賞

(2) 異種ネットワーク間セッション制御技術

- RTP/RTCPを活用した端末間QoS/E/QoSの向上を図るセッション管理技術を考案。実機検証やITU-T動告化。
- 標準化活動を含めて中日韓で連携。テストベッド構築や各種検証を実施。成果の報道発表や展示会出展。



課題イ-2 キャリア間高性能・高信頼相互接続技術

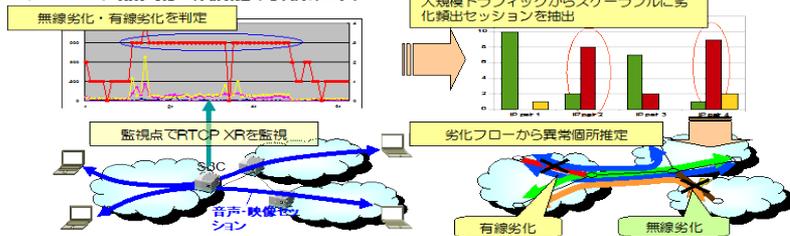
- 接続事業者が数百社の場合にも1シャーシにおいて、20μsecオーダーでの遅延時間を実現
- 10Gbpsインタフェースを備えたブレードを開発し、実行スループットを目標以上に向上させた
- Codec変換時の遅延を10msecオーダーに抑えることに成功した。
- 品質推定及び要因の切り分けについて、1万セッションに対して20秒間隔での推定結果の更新を実現。
- 海外展開への足がかりをつかむべく、P&T Expo COMM China 2010への出展 (SBC)、及びITU-T IOTでのテストベッドに参加 (IPTV)

(1) セッションボーダーコントローラーの開発(最新成果)

＜開発＞
Codec変換時の遅延を10msecオーダーに抑えることに成功
キャリア網間のマルチメディア通信対応プロトコル(MSRP)の開発

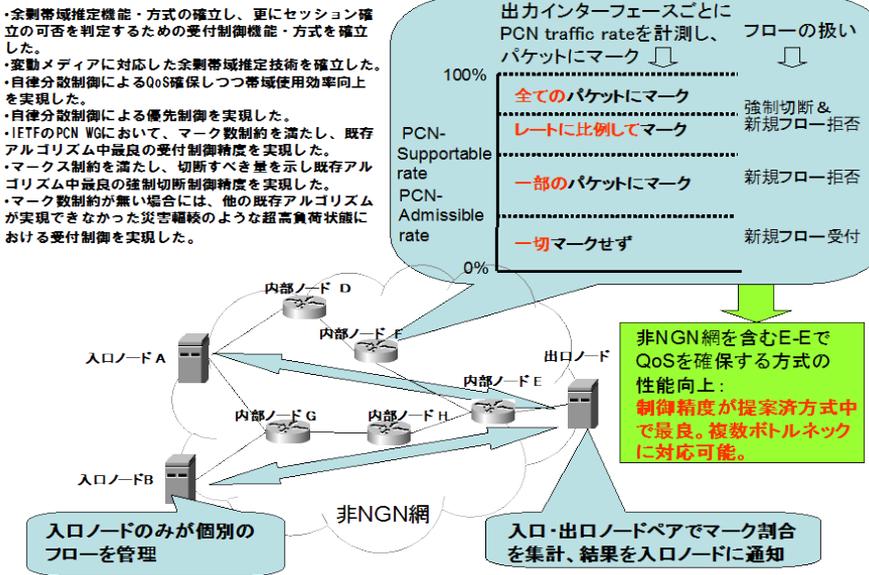
＜事業化＞
P&T Expo COMM China 2010にてSBCを用いた動態展示を実施し、中国キャリア及びベンダに対して、NICT研究開発の成果をアピール実施。また、ITU-T IOTでのテストベッドに参加。

(2) ネットワーク品質診断機能(最新成果)



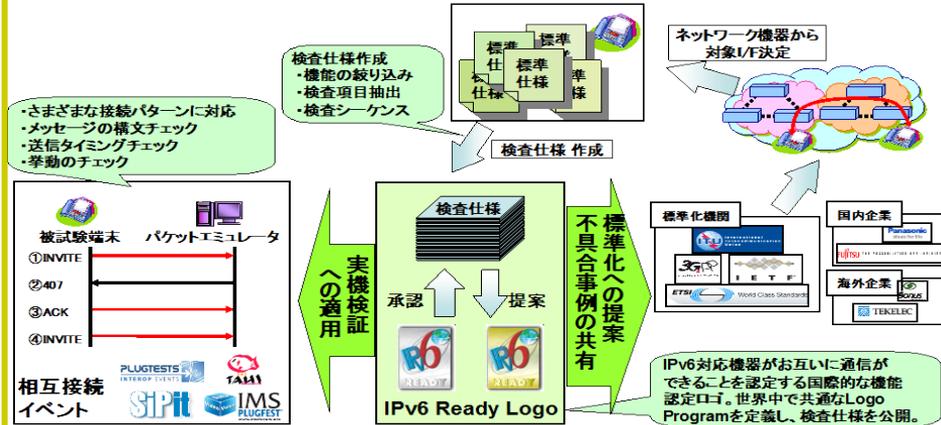
課題イ-3 自律分散QoS制御技術

- 余剰帯域推定機能・方式の確立し、更にセッション確立の可否を判定するための受付制御機能・方式を確立した。
- 変動メディアに対応した余剰帯域推定技術を確立した。
- 自律分散制御によるQoS確保しつつ帯域使用効率向上を実現した。
- 自律分散制御による優先制御を実現した。
- IETFのPCN WGにおいて、マーク数制約を満たし、既存アルゴリズム中最良の受付制御精度を実現した。
- マーク数制約を満たし、切断すべき量を示し既存アルゴリズム中最良の強制切断制御精度を実現した。
- マーク数制約が無い場合には、他の既存アルゴリズムが実現できなかった災害輻輳のような超高負荷状態における受付制御を実現した。



課題イ-4 キャリアネットワーク構成機器相互接続技術

- ネットワーク機器間で規定されている各インタフェースにおいて、高度なレベルでの相互接続性を確保する技術を確立する
- NGNの基盤的な技術となるプロトコルについて相互接続性の確保に必要な機能の明確化および検査仕様の策定を実施。具体的には、セキュリティプロトコル(IPsec等)、IPコネクティビティ保護プロトコル(MLDv2等)、セッション管理プロトコル(SIP等)の検査仕様を策定。
- 検査仕様は、NGNで用いられるIPv6への適用を中心課題とし、IPv6 Ready Logo Committee により運営されるIPv6 Ready Logo Programへ提案。



5. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

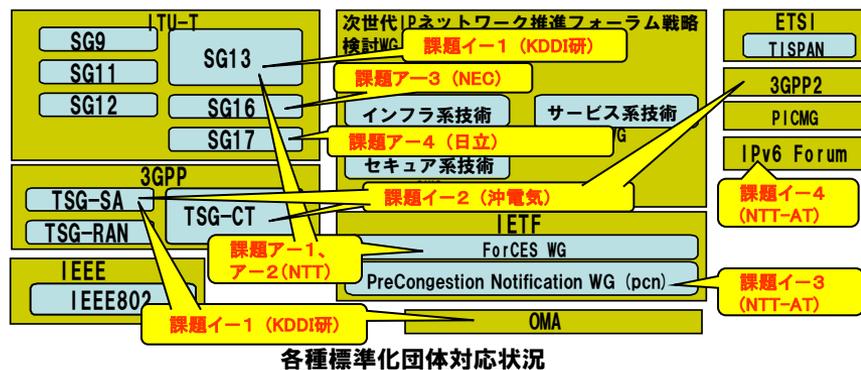
	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	報道発表	展示会	標準化提案
次世代ネットワーク(NGN) 基盤技術の研究開発	100 (23)	45 (9)	25 (5)	144 (24)	8 (3)	16 (9)	88 (25)

()内は平成22年度分

6. 標準化対応・対外連携等について

(1) ITU-T、3GPP、OMA、IETF等を中心に標準化提案活動を推進

CJKテストベッドでの3国間実験での実証結果をITU-Tでの標準化に反映し、ITU-Tでの標準化を牽引した。



(2) 要素技術の連携成果

要素技術を連携した以下の技術を実現し、CEATEC Japan 2009(NICTスーパーイベントブース)へ出展し、研究成果のアピールを行った。

課題ア: 大規模網認証型高速検索コンテンツ配信技術 (NTT、NEC、日立)

課題イ: End-End通信状態に適した符号化方式選択技術 (KDDI研、沖電気)

(3) アジア諸国を中心とした国際展開を推進

今後ブロードバンドの普及が見込まれる中国、インド等、7箇所の地域で開催されたフォーラムや国際会議へ出展しアピールを実施した。

- P&T EXPO COMM CHINA 2010(KDDI研、沖電気、日立の出展)

- IPTV World Forum Asia2010(NTT、日立の出展)、等