

## 総務省における研究開発(課題指定型)の成果(案)

研究開発プロジェクト名	実施期間
グリーンネットワーク基盤技術の研究開発	H22
マルチバンドISDB-Tシステムの研究開発	H22
ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発	H20～H22
低消費電力型通信技術等の研究開発(エコインターネットの実現)	H21
セキュアクラウドネットワーキング技術の研究開発	H21
眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発	H21
超高速光伝送システム技術の研究開発	H21
消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発	H21
情報漏えい対策技術の研究開発	H19～H21
経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する研究開発	H18～H21
次世代バックボーンに関する研究開発	H17～H21
情報家電の高度利活用技術の研究開発	H18～H20
ナノ技術を活用した超高機能ネットワーク技術の研究開発	H16～H20
ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発	H15～H20
アジア・ユビキタスプラットフォーム技術に関する技術開発	H17～H19
次世代型映像コンテンツ制作・流通支援技術の研究開発	H17～H19
ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する研究開発	H17～H19
電子タグの高度利活用技術に関する研究開発	H16～H19
ユビキタスネットワーク技術の研究開発	H15～H19
高度ネットワーク認証基盤技術に関する研究開発	H16～H18
モバイルフィルタリング技術の研究開発	H16～H17
次世代GISの実用化に向けた情報通信技術の研究開発	H15～H17
タイムスタンププラットフォーム技術の研究開発	H15～H17

# グリーンネットワーク基盤技術の研究開発

実施研究機関 : NEC  
 研究開発期間 : H22年度(1年間)  
 研究開発費 : H22 10.8億円

## 1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】近年のインターネット上のトラフィックが飛躍的に増加しており、ノードの消費電力増大、機器設置スペースの不足が顕在化すると考えられる。また、ノードは今後大きな成長が見込める市場であるが、現状では海外企業による寡占状態となっている。以上のような背景から、ノードの構成を抜本的に見直し、消費電力低減と同時に高速処理を実現する技術の研究開発を実施する必要がある。

【政策目標】現行の集中型のノード構成を見直し、データ転送に特化した多数の高性能・低消費電力スイッチと制御機能を集約したサーバからなる分散型の構成とすることで、数百Gbpsを超えるスイッチング容量を持つハイエンドルータと比較して、10倍以上の高速処理と25%以上の消費電力低減を実現する。

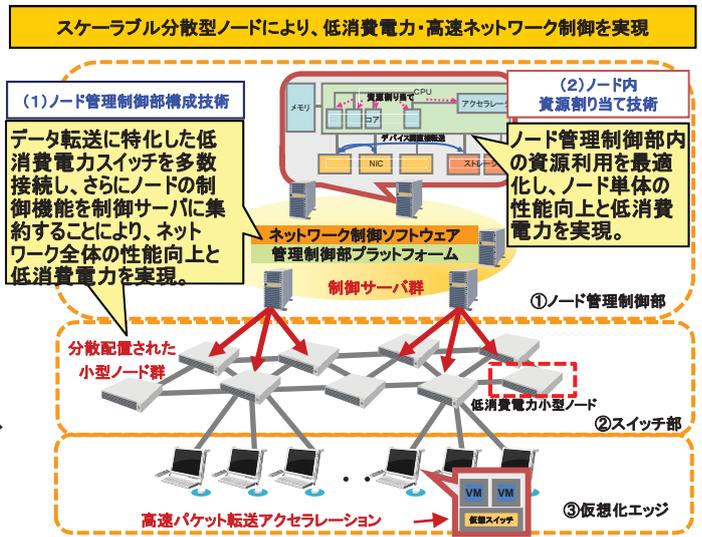
従来は、

本来ノードとしては機能しない部分、必要とされない部分が含まれているため、電力を不必要に消費している。



研究成果により

ノードの機能分離により、ネットワークの消費電力の低減と高速ネットワーク制御を両立する技術を確立



## 2. 創出された主な研究成果

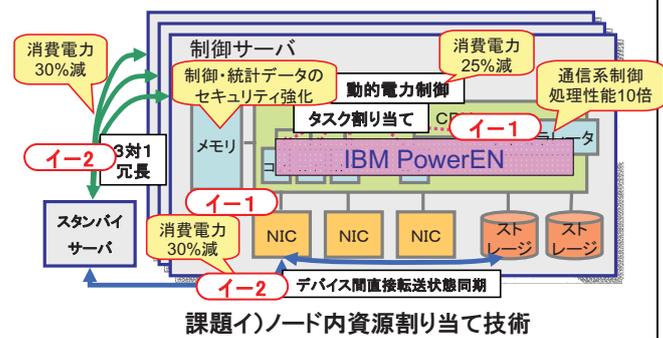
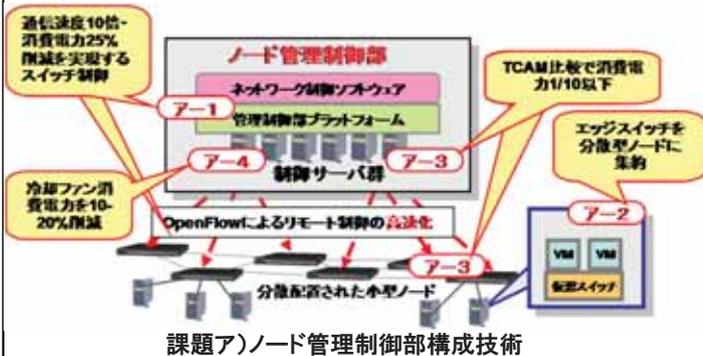
### (1)ノード管理制御部構成技術

- 仮想化エッジ技術により、エッジスイッチを分散型ノードに集約
- TCAM(\*)相当性能・消費電力1/10以下のフロー検索を実現
- 冷却ファンの消費電力を50%削減する熱輸送技術を開発

### (2)ノード内資源割り当て技術

\* TCAM (Ternary Content Addressable Memory)

- パケットの経路計算などの処理を行う場合に、ネットワークの処理負荷に応じてコアを動的に割り当て、定型処理ではアクセラレータを利用し、小型制御部内の演算資源利用を最適化
- メモリのセキュリティ強化によって、制御サーバ間の制御・統計データの一貫性を維持
- 従来用いられている1対1冗長構成を、動的リソース割り当て技術により性能を落とさないまま、N対1の冗長構成化を実現。3対1冗長時に30%以上の消費電力の削減を実現



【計画修正、発生課題への対処】終了評価検討会において、社会的な周知活動や世界的な展開のための多様な方策の実行が必要との指摘があったことから、国際的なクラウドシステム間の連携を進める団体である「グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム」やデファクト標準を目指す団体「OpenFlow Consortium」等を活用し、成果の発信や標準化等を積極的に行う予定である。



# マルチバンドISDB-Tシステムの研究開発

実施研究機関 : ピクセラ、富士通セミコンダクター  
 研究開発期間 : H22年度(1年間)  
 研究開発費 : H22 9.8億円

## 1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】 今後、地上デジタル放送日本方式(ISDB-T)採用の可能性があるアフリカ・アジア諸国では、地上TV放送のチャンネル幅として7MHz/8MHzが使用されているため、我が国や南米諸国の6MHz用の機器をそのまま使用出来ない。また、インフラ未整備地域や災害の多い地域においては、低消費電力で緊急警報放送等に対応した受信機のニーズが高まっている。そこで6/7/8MHzのマルチバンドに対応し、低消費電力かつ緊急警報放送及び緊急地震速報に対応する低廉な受信機(STB及びワンセグ端末)を実現するための研究開発を行う必要がある。

【政策目標】 ISDB-T採用国で円滑な導入等に資するとともに、地デジ放送方式未決定国に対しても、採用を促すための好材料になる。また、ISDB-T採用国の増加に伴う市場拡大により、より低廉な受信機の流通に貢献できる。さらには、ISDB-T採用を契機に、文化的交流やデジタル放送以外の分野での協力や連携につなげることも出来る。

これらの実現により、我が国メーカー等の積極的な海外進出の足がかりとし、我が国経済の活性化や技術の国際競争力強化に資する。

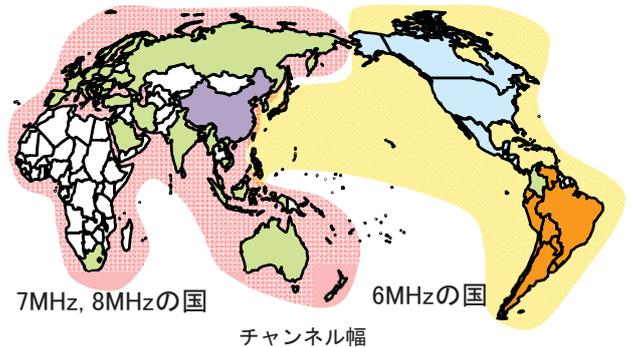
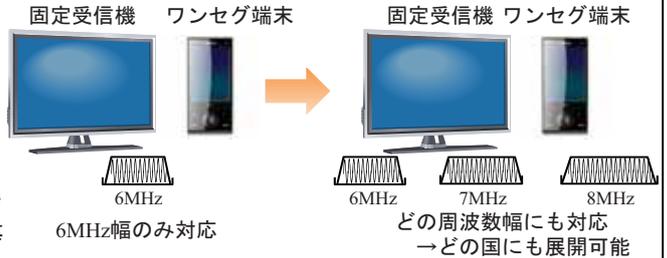
従来は、

- 日本や南米諸国の放送受信機は、アフリカ・アジア諸国ではそのまま使えない
- 低消費電力で緊急警報放送等に対応した受信機がない



研究成果により

- ★世界中で日本のデジタル放送方式を展開可能に
- ★低消費電力の受信機の実現及び効果的な緊急警報の伝達が可能に



## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 6/7/8MHzマルチバンドISDB-Tシステム技術

マルチバンドでも、受信可能なシリコンチューナ及び各帯域用のクロック周波数を自動生成するOFDM復調LSIを開発。これらを一体化し、緊急警報放送(EWBS)にも対応したモジュールを搭載した受信機(STB)を試作し、新たに開発したマルチバンド制御ソフトウェアを用いて動作することに成功した。

【要素技術】 マルチバンド高速チャンネルスキャン技術

### (2) 移動端末向け放送サービスに対応するワンセグ技術

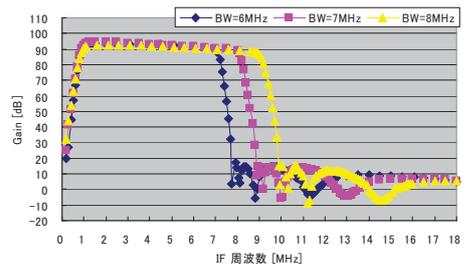
0.45MHz離調で70dBの抑圧比を持つ急峻なフィルターを開発。これと上記のLSIを用いて、マルチバンドに対応した小型省電力ワンセグモジュールおよび携帯電話型ワンセグ端末を開発した。

【要素技術】 マルチバンド対応ローパスフィルタ技術

### (3) 低価格・省電力ISDB-T受信機技術

外部必要メモリ数半減(2個→1個)、実装基板層数半減以下(4層以上→2層)等による低コスト化および省電力用ソフトウェア技術等を導入したデコーダLSIを開発。本LSIを用いることで、従来比\$3.5程度の価格低減と、1/3程度の低消費電力化を実現した。

【要素技術】 メモリバンド幅削減アルゴリズム 基板伝送路解析 Deep Stand by機能



マルチバンド対応ローパスフィルタ技術



マルチバンド対応  
ワンセグモジュール ワンセグ端末

### 【計画修正、発生課題への対処】

官民一体となった更なる展開に向け取り組むべきとのコメントを受け、引き続き活動を進めていく予定。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ① 6/7/8MHzマルチバンドISDB-T技術の実証実験

マルチバンド対応のISDB-T信号発生器を使用して、今回開発したSTB、ワンセグ端末（USB型、携帯電話型）の、伝送路主要特性（マルチパス、フェージング等）を評価し、従来の6MHz版と同じ性能が得られていることを実証した。

###### ② 緊急警報放送実証実験

ペルー共和国にて、H22年12月5日にペルー国营放送が同局の放送波にEWBS信号を多重して、緊急警報放送の受信実験を実施した。その結果、受信機が自動起動、警報ブザー鳴動、自動サービスチャンネルへの切替に成功し、南米で初めてとなるISDB-T方式の緊急警報放送受信の正常動作することを実証した。また、エクアドル共和国においても、H23年2月18日に同実証実験を実施し、正常動作することを実証した。

本研究開発の成果により、日本以外のISDB-T採用諸国でも問題なく緊急警報放送の運用が行え、有効に利用できることを実証した。

##### ○ 標準化

6MHzではないISDB-Tの混信保護比の値を国際標準化するため、地デジ各方式の混信保護比が規定されているITU-R勧告BT.1368の改定を目指し、H23年6月のITU-R SG6（放送業務）関連会合であるWP6Aへ寄与文書を提出した。

#### (2) 現状（H22年度末）

本研究開発成果を、更なるISDB-T採用に向け、チャンネル幅が8MHzである国（アンゴラ、ボツワナ）で実施中の試験放送受信機として使用している。

また、本研究開発成果を、H22年9月に南アフリカのISDB-T試験放送セミナーで、また、H23年3月にチリでISDB-T採用各国が集まるISDB-T international forumにおいても説明・紹介を行った。

本研究開発で得られたマルチバンド対応のISDB-Tチューナーモジュールの展開を開始している。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

本研究開発で得られたマルチバンド対応のISDB-Tワンセグ端末を用いて、アフリカ・アジア諸国で試験放送を行い、更なるISDB-T採用を狙う。また、6MHzではないISDB-Tの混信保護比の値を国際標準化するため、ITU-R関連会合において、継続的な寄与文書の提出等の対応を行う。

本研究で開発した成果については、本研究で開発した成果については、ISDB-Tの海外普及活動に活用し、グローバルな市場への幅広い展開を行っていく。



緊急警報放送受信実験状況



ISDB-T international forum



試験放送 受信機使用状況

#### 関連情報

(株)ピクセラ 報道発表資料

<http://www.pixela.co.jp/company/news/2010/20101213.html>

富士通セミコンダクター(株) 報道発表資料

<http://jp.fujitsu.com/group/fsl/release/20110331-1.html>

#### お問い合わせ先

総務省情報流通行政局  
放送技術課

03-5253-5784

## ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発

実施研究機関：(1)ATR、大阪大学、沖電気工業、慶應義塾大学、東京大学、パナソニック、KDDI研究所、NEC、NTT

(2)日立製作所、パナソニックシステムネットワークス、KDDI、NTTドコモ

(3)三菱電機、パスコ、日立製作所、横須賀テレコムリサーチパーク

研究開発期間：H20年度～H22年度(3年間)

研究開発費：H20 15億円、H21 12.8億円、H22 10.3億円 計38.1億円

### 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 電子タグやセンサーの社会への導入が進む中、これらを利用した情報通信システムが目的別・機能別にバラバラに構築されている現状があり、国民が広くその恩恵を享受できる状況には至っていない。

**【政策目標】** 以下の技術を確立することで、社会に導入が進みつつある電子タグやセンサーから、利用者が希望する情報を容易に入手することができる情報通信システムの構築を可能にし、もってユビキタスネットワーク社会を実現する。

- ① ユビキタスサービスプラットフォーム技術
- ② ユビキタス端末技術
- ③ ユビキタス空間情報基盤技術



従来は、

●電子タグやセンサーを利用した情報通信システムが目的別・機能別にバラバラに構築されていた。



研究成果により

★電子タグやセンサーから、利用者が希望する情報を容易に入手することが可能に。

### 2. 創出された主な研究成果

#### (1) ユビキタスサービスプラットフォーム技術

様々な電子タグやセンサー等から情報を収集して、利用者に応じたサービスとして提供するための技術。

**【要素技術】** ユビキタスセンサー情報透過技術、状況情報生成処理技術、状況情報サービス連携技術

#### (2) ユビキタス端末技術

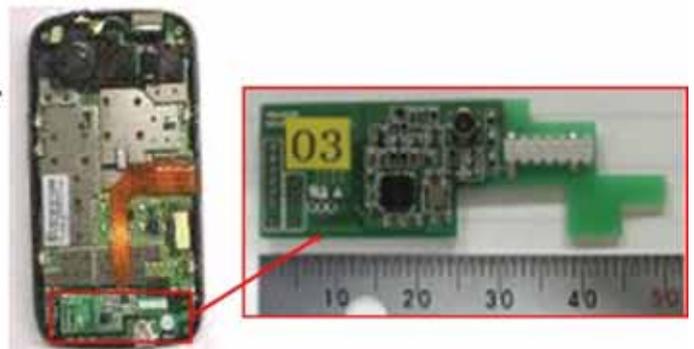
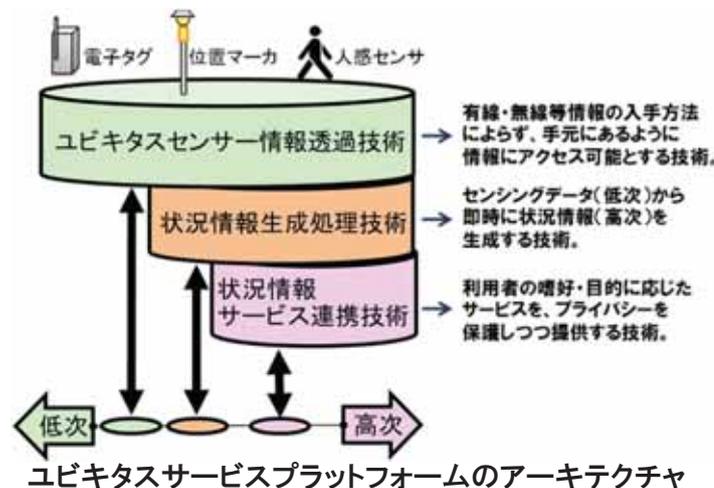
身近な携帯電話端末に電子タグ読み書き機能(R/W)を融合した「ユビキタス端末」を実現する技術。

**【要素技術】** 小型・低消費電力電子タグR/Wモジュール技術、端末機能連携基盤技術

#### (3) ユビキタス空間情報基盤技術

屋内外を問わず、利用者の位置や場所に関する情報を、いつでも、どこでも容易に利活用可能とする技術。

**【要素技術】** 空間コードの体系化、複数位置検出方式の統合利用技術、場所情報取得技術、場所表現変換技術



ミドルウェアを実装した電子タグR/Wモジュール

**【計画修正、発生課題への対処】** 採択評価においてユビキタスサービスプラットフォーム技術について、受託9機関の研究開発がお互いに独立した作業とならないよう、注意すべきとの指摘を受けて、汎用的かつ低コストなプラットフォームを構築することを目標に、3つの連携技術を軸にサブワーキングを構成し、各機関の技術成果を連携させる活動を行った。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ◆ 高齢者見守りサービス（北海道岩見沢市）

ユビキタス端末と位置マーカの役割を果たすアクティブタグを、高齢者等に配布し、高齢者見守りサービスを提供。

1プッシュで、サポートセンターに対し緊急電話の発呼及び位置情報の通知を行う緊急通報機能を提供。（期間H22年12月～H23年2月）

###### ◆ 空間情報基盤の実証実験（千葉県柏市）

携帯電話ナビゲーション（屋内での位置検知に基づく案内）、公物管理（道路上の設置物の管理）等に関する実証実験を柏市で実施し、開発成果であるユビキタス空間情報基盤の有効性を検証。

##### ○ 標準化

###### ◆ 屋内地図データモデルの標準化

地理情報の国際標準化団体OGC(Open Geospatial Consortium) の3次元都市モデル仕様CityGMLの仕様策定WGに参画し、屋内ネットワークモデル追加の提案。

#### (2) 現状（H22年度末）

◆ 株式会社ネクスコ東日本エンジニアリングが、空間情報基盤を活用することにより、高速移動するメンテナンスカーから高速道路のトンネルや橋梁、のり面を効率的に保守・点検するシステムを運用開始。

◆ KDDIが、ユビキタス端末を活用したビジネス向けサービスを商用展開中。

◆ 様々なシステム間でのセンサー情報やユーザが置かれた状況等の情報のやりとりを可能にするユビキタスサービスプラットフォーム技術について、それぞれの研究成果を標準的な仕様やミドルウェアの形にとりまとめ、民間フォーラム等を通じて広く公開した。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

◆ ユビキタス端末技術の研究成果は、業務用途の電子タグシステムソリューション、高齢者・児童見守りサービス、公物管理等のビジネス向けサービスで使用される見込み。

◆ ユビキタス空間情報基盤技術の研究成果は、屋外に加え屋内（建物内や地下街など）での目的地への案内・誘導、災害時の避難誘導、物流管理、自治体での設備管理など様々な位置情報サービスの基盤として利用される見込み。



高齢者見守りサービス（北海道岩見沢市）



携帯電話ナビゲーション

公物管理

#### 夢シス [ユビキタス道路メンテナンス情報収集システム]



#### 関連情報

ユビキタスサービスプラットフォーム技術 ウェブサイト  
<http://www.cubiq.jp>  
 ユビキタスネットワークフォーラム  
<http://www.ubiquitous-forum.jp>

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
 03-5253-5730

# 低消費電力型通信技術等の研究開発 (エコインターネットの実現)

実施研究機関 : 日立製作所、富士通  
 研究開発期間 : H21年度(1年間)  
 研究開発費 : H21 4.7億円

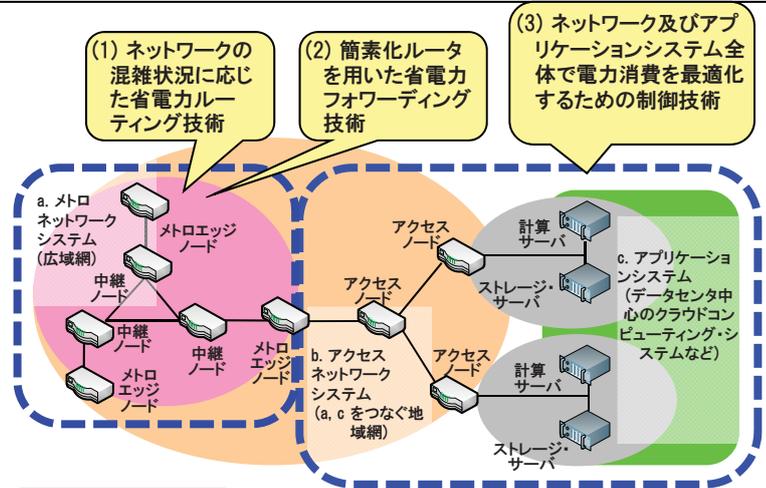
## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** ICTの活用が、広く産業界におけるCO2排出量の削減に貢献するものと期待されていることから、ネットワーク全体の消費電力の増大を抑制し、ICT利活用の阻害要因を排除することは緊急かつ重要な課題である。

**【政策目標】** 省電力でCO2排出の少ないエコインターネットを実現する。

従来は、

- ネットワーク内のルータや、データセンター内のサーバが常に一定以上の電力を消費し続けていた。
- ネットワーク規模が拡大するとバッファリングやルーティング処理が増大し、電力消費も増大していた。



研究成果により 研究開発の適用範囲

- ★ 通信路やサーバの集約により、冗長なネットワーク経路部分のノードを停止させ、ネットワークとデータセンターを組み合わせた全体で省電力化
- ★ 中継ノードのバッファリングとルーティング処理を簡素化して省電力化

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ネットワークの混雑状況等に応じた省電力ルーティング技術

品質影響を許容範囲に抑えネットワーク機器の省電力機能のスリープ効果を最大化する経路を特定について、基本方式を確立した。また、トラフィック変動に追従して省電力を実現できる省電力経路制御方式を確立した。

**【要素技術】** 省電力ネットワーク構成技術、省電力経路設計アルゴリズム、集約、スリープ

### (2) 簡素化ルータを用いた省電力フォワーディング技術

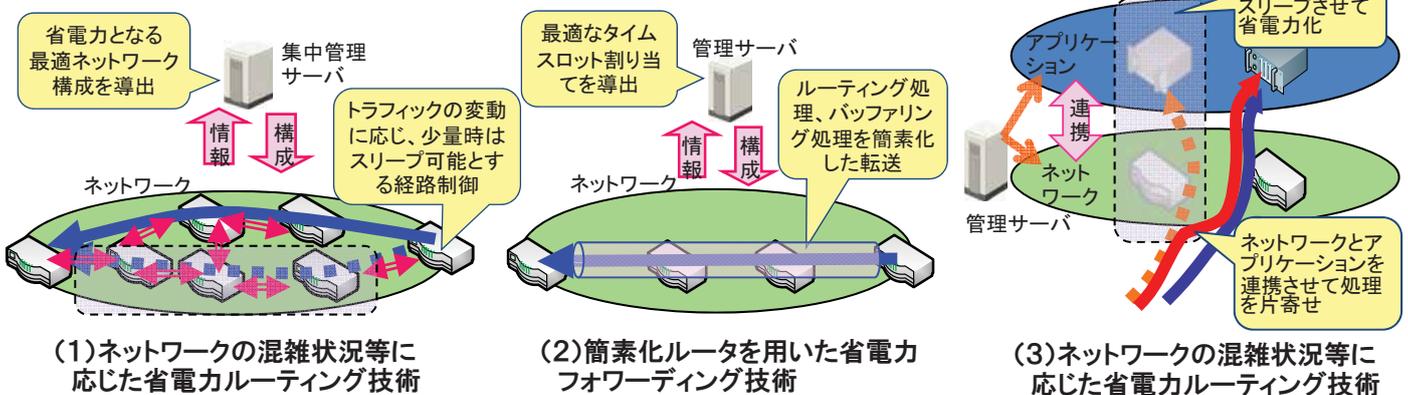
現実的な計算時間でタイムスロットを効率的に割り当てるアルゴリズムを検討し、基本方式を確立した。また、中継ノードでタイムスロットを識別するラベルによりスイッチングを行う転送技術の基本方式を確立した。

**【要素技術】** 省電力タイムスロット転送技術、擬似タイムスロット割り当て制御技術

### (3) ネットワーク及びアプリケーション全体で電力消費を最適化するための制御技術

複数の仮想ネットワークの切替により、ネットワーク及びアプリケーションシステム全体として電力消費を低減する技術について基本方式を確立した。

**【要素技術】** 仮想ネットワーク、仮想マシン (VM)、電力・処理量の予測・最適化



**【計画修正、発生課題への対処】** 事業の重要性や国家関与の必要性があるとの指摘を受け、H22年度より、通信トラフィック量の変化に追従してネットワーク全体の電力消費をリアルタイムかつきめ細やかに最適化する技術の研究開発(※クラウドサービスを支える高信頼・省電力ネットワーク制御技術の研究開発(環境対応型ネットワーク構成シグナリング技術))を実施している。※H23年度から「最先端のグリーンクラウド基盤構築に向けた研究開発」に名称を変更

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

現時点では受託社の研究設備内での技術検証を実施中。今後、技術的な目途がついた段階で普及展開を目的としてテストベッド等を活用した大規模な実証実験を行う予定である。

##### ○ 標準化

###### ① 標準化活動

- a) ITU-T SG13配下のFGFN(Focus Group on Future Networks)にて、ネットワークの省電力化技術に関するガイドライン文書を作成(H21年11月～H22年3月)
- b) FGFN終了後、FGFNでのアウトプットを取りまとめ、ITU-T SG13配下のQ.21にて、標準化提案(H23年1月)

###### ② GICTFを通じた普及展開活動

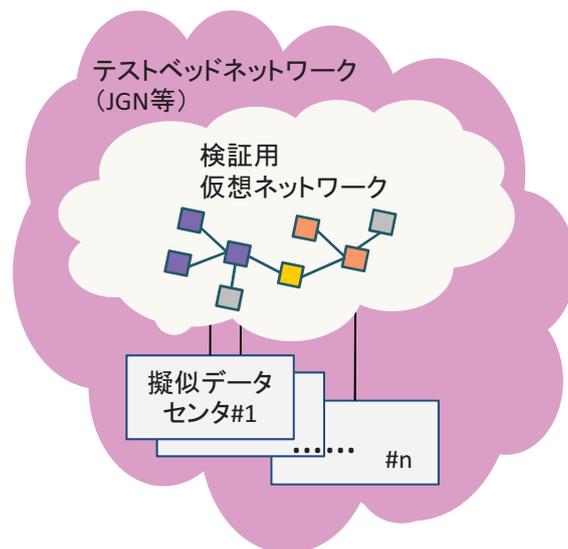
複数データセンタ/WANを踏まえた網全体での電力最適化に必要な省電力指標を、GICTF(Global Inter-Cloud Technology Forum；グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム)等を通じ議論していく。

#### (2) 現状(H22年度末)

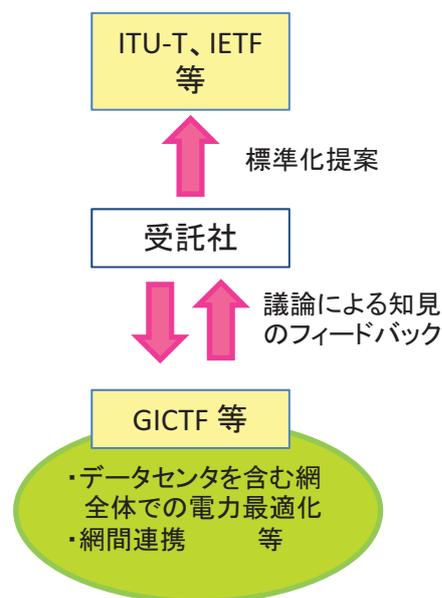
研究成果について、現時点では基本方式の確立が終わった段階であるため、さらに実用化に向けて関連研究会及び通信事業者や電力事業者のフォーラム等を通じて議論し、本技術の認知、普及、展開を行っている。

#### (3) 今後の計画(H23年度～)

- ① 基本技術の発展と事業化推進  
基本方式をベースに機能拡張や、省電力制御機能の高精度化を図り、製品化に向けた検討を進める。
- ② 開発技術普及啓発および標準化提案活動  
継続的に对外発表等を通じて開発技術の普及啓発活動を行うとともに、通信事業者等と意見交換しながら製品化に向けた検討を進める予定である。また、ITU-T、IETF等の国際標準化団体に提案して国産技術の普及展開を図る。
- ③ 特許の取得を推進し、技術展開の下地を作る。



テストベッドを活用した実証実験イメージ



今後の普及展開活動について

#### 関連情報

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/100825\\_43.pdf](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/100825_43.pdf)

#### お問い合わせ先

総務省総合通信基盤局データ通信課  
03-5253-5854

セキュアクラウドネットワーキング技術の研究開発

実施研究機関：(1)NEC、KDDI研究所、東京大学、(2)NTT、東京大学、NTTデータ、NTTコミュニケーションズ、  
 (3)日立製作所、慶應義塾大学  
 研究開発期間：H21年度(1年間)  
 研究開発費：31億円

1. 研究開発概要

【必要性・ニーズ】

急速に普及しつつあるクラウドコンピューティングサービスが抱える安全性・信頼性等の課題を解決し、新たな価値を創造する社会基盤となるネットワークインフラを実現するために、本研究開発を早急に実施する必要があります。

【政策目標】

高品質・高信頼で、省電力かつ使い勝手の良い次世代のクラウドサービスを実現することで、我が国ICT産業の発展と国際競争力強化を図る。



研究開発の全体像

従来は、

●ユーザとクラウドサービス事業者で取り決めたサービスレベルが、インターネットのサービスレベル(ベストエフォート)に依存。

研究成果により

★ユーザとクラウドサービス事業者の間で、サービスレベルを自由に設定可能に。

2. 創出された主な研究成果

(1)クラウド同期型次世代IPネットワーク基盤技術

広域に分散する多様なネットワークリソースを動的に仮想化、抽象化、再構成することによって、ネットワークインフラとクラウドサービスの容易な連携を可能にする革新的なネットワークノードシステムを試作検証し、有効性を確認した。

【要素技術】

クラウド同期型ネットワークトラフィックフロー監視基盤技術、クラウド同期型ネットワークノード自律運用制御基盤技術、クラウド毎に独立して最適化が可能なネットワークノードシステム制御基盤技術、クラウド同期型高機能ネットワークノード動的再構成技術、クラウド収容スケラブルネットワークノードシステム技術

(2)クラウドサービス連携技術

それぞれの事業者が異なるポリシーで運営する複数のクラウドが、自クラウドの状況を監視し、必要に応じて、他クラウドと相互に連携してリソースを融通しあい、自クラウドのリソースを再構成するアーキテクチャを考案し、プロトタイプにより有効性を確認した。

【要素技術】

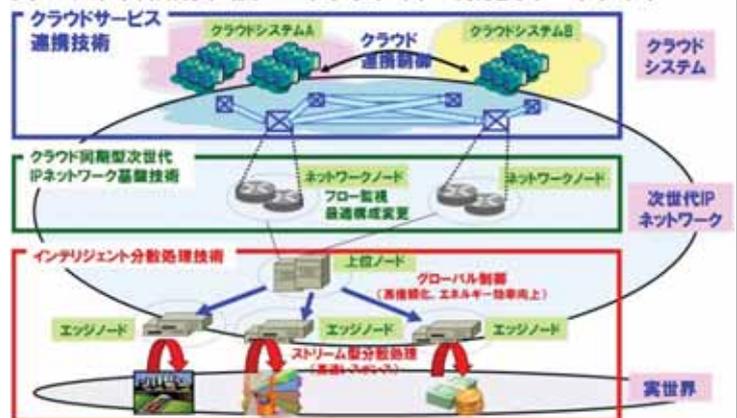
クラウドシステム環境動的再構成技術、クラウドリソース最適化ネットワーク管理技術、クラウドシステム構成追従監視・制御技術、クラウドシステムプロビジョニング効率化技術

(3)インテリジェント分散処理技術

ネットワーク上に分散配置したネットワークノードをインテリジェント化し、高速にセンサ情報を処理するプロト機を作成し、その有効性を確認した。

【要素技術】

広域分散インテリジェントセンシング/フィードバック技術、リアルタイム解析・リフレクティブ制御技術、実世界情報処理システムの管理・制御技術



各課題間の関係

【計画修正、発生課題への対処】当初3か年計画だったところ、1年で発展的なプロジェクトに移行することとなったことから、基本計画書の一部について研究開発を行った。また、H21年度新規課題に係る採択評価会において、今後の発展性を考えるとより多くの発表等が望まれるとの指摘を受けて、H22年3月に「クラウドネットワークシンポジウム ～「セキュアクラウドネットワーキング技術の研究開発」成果の可能性～」を開催するなどし、成果の公開普及に努めた。

### 3. 研究成果の社会展開 (政策目標の達成状況)

#### (1) これまでの取組み (~H22年度)

##### ○ 標準化、フォーラム活動等

##### (1) グローバルクラウド基盤連携技術フォーラムの運営

- ・受託組織であるNTTが主軸となり、グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム(GICTF/会長:慶應義塾大学 青山友紀教授)を設立し、国内外を問わず産学官の機関とクラウド間連携技術に関するオープンな議論を行なう場を設けた。

【会員:76企業】(H23.4現在)

NTT、KDDI、NEC、日立、富士通、東芝ソリューション、リコー、IBM、Microsoft、Oracle、Cisco、IJJ、BIGLOBE、VMware、NICT、NII、有識者(大学教授等38名)等



GICTF ホワイトペーパー

##### (2) クラウド間連携の標準化

- ・GICTFを通じて海外クラウド標準化団体等へ技術提案、リエゾンを行い、クラウド間連携インターフェイスの技術オープン化に向けた推進を行なった。
- ・GICTFを通じてクラウド間連携に関するユースケースと機能要件に関するホワイトペーパーをまとめ、公開した。  
[http://www.gictf.jp/doc/GICTF\\_Whitepaper\\_20100902.pdf](http://www.gictf.jp/doc/GICTF_Whitepaper_20100902.pdf)
- ・ITU-T Focus Group on Cloud Computingへの提案をH22年6月から継続的に実施中。



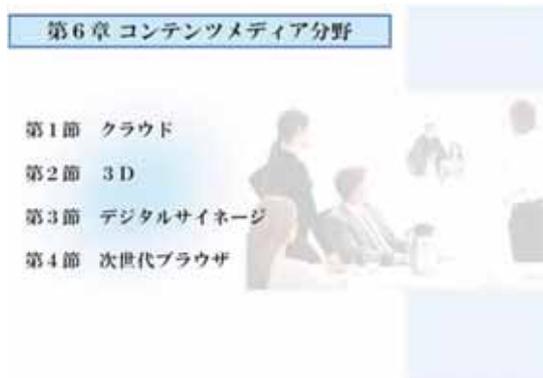
GICTFを通じたクラウド海外団体との連携・交流

#### (2) 現状(H22年度末)

- ・H22年度からは「最先端のグリーンクラウド基盤構築に向けた研究開発(旧課題名:クラウドサービスを支える高信頼・省電力ネットワーク制御技術の研究開発)」の「高信頼クラウドサービス制御基盤技術」としてクラウド間連携技術の研究開発を継続。
- ・GICTFを通じて、知的財産戦略本部に対しクラウド間連携技術を用いた、日本のクラウド競争力強化・国際標準化に対する戦略案を提案。(H23年1月)
- ・受託機関における自社クラウドサービス等へのクラウド間連携技術の利活用の検討を行なっている。

#### (3) 今後の計画(H23年度~)

本研究開発、クラウド間連携技術の研究開発、及びGICTFの活動により、世界に先駆けて、複数のクラウドを自由自在に連携させて大規模なクラウドを上回る高信頼性や多様な高度サービスを提供する技術の実現を目指す。



GICTFを通じた知的財産戦略本部へのクラウド間連携技術の提案

#### 関連情報

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/jigyuu\\_ichiran\\_h21\\_5.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/jigyuu_ichiran_h21_5.html)

#### お問い合わせ先

総務省総合通信基盤局電気通信技術システム課  
03-5253-5858

# 眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発 (次世代・究極3次元映像技術)

実施研究機関:NICT、JVCケンウッド、シャープ、東芝、東芝モバイルディスプレイ  
 研究開発期間:H21年度(1年間)  
 研究開発費:H21 5.7億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 3次元映像技術は、実用化が急速に進んでおり、将来的にはテレビ放送、テレワーク、遠隔医療等様々な分野において利用されることが期待されている。しかしながら、現状では特殊な眼鏡を必要としており、利用者にかかる負担が大きい。

**【政策目標】** 次世代の3次元映像(裸眼大画面)及び究極の3次元映像(ホログラフィ方式)を実現するための技術の研究開発を緊急に実施するとともに、民間による3次元映像技術の研究開発を促進する支援技術の開発を行う。同時に、コンテンツクリエイター等の3次元映像に関わる国内の人材や企業の育成を目指す。

従来は、

- 3D映像視聴には特殊な眼鏡が必要
- 小さく低画質なカラー動画ホログラフィ



研究成果により

- ★特殊な眼鏡を必要としない3D映像の表示技術を確立
- ★カラー動画ホログラフィを高精細に



### 眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発 (次世代・究極3次元映像技術)

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 次世代3次元映像表示技術

#### ①世界初、200インチ裸眼立体ディスプレイの実現

大画面で高画質な3D映像が表示できる裸眼3Dディスプレイ実現のため、プロジェクタアレイとスクリーンからなる構成を提案し、世界で初めて200インチサイズで自然な裸眼立体映像表示を可能とした。

**【要素技術】** プロジェクタアレイ、ホログラフィック拡散シート、モアレ軽減

#### ②マルチスクリーン型裸眼立体ディスプレイの実現

マルチスクリーン型ディスプレイにおける3次元動画映像表示技術、3次元映像を同期撮影するための多眼撮像技術を確立し、これらの技術を実装したシステムを世界で初めて実現した。また、地面を合わせて表示する効果など、主観評価実験により臨場感に与える影響を明らかにした。

**【要素技術】** マルチスクリーン型ディスプレイ、等身大表示、地面効果

#### ③全方向多視差裸眼立体ディスプレイの実現

裸眼3Dディスプレイを試作し、観察者の位置を検出するセンサを組み合わせ、観察方向に応じた画像をリアルタイムに表示し、上下左右120度の範囲で3D映像の観察を可能とした。

**【要素技術】** インテグラルイメージング方式、高精度レンチキュラーシート、リアルタイムレンダリング

### (2) 究極3次元映像技術

電子ホログラフィ技術について、カラー化技術、高画質化のための妨害光除去技術等を開発するとともに、超高精細表示デバイスを用いて高画質なカラー動画電子ホログラフィ表示を世界で初めて実現した。

**【要素技術】** 電子ホログラフィ、カラー化技術、妨害光除去技術、超高精細液晶デバイス

プロジェクタアレイ 200インチスクリーン (拡散フィル本集光レンズ)



裸眼立体ディスプレイの概観

マルチスクリーン型裸眼立体ディスプレイ



ホログラフィ表示像の例

**【計画修正、発生課題への対処】** ①終了評価において、国際市場の獲得及び新産業の創出を目指すべきとの指摘を受け、全方向多視差裸眼立体ディスプレイについては、H22年末に、世界初の3DTVとして製品販売を開始した。②終了評価において、H22年度以降にも成果の積極的アピールをすべきとの指摘を受け、学会発表等9件、報道発表6件、CEATEC展での3Dテレビ製品発表会と装置展示等を行い、成果アピールに努めた。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ◆ 究極3次元映像技術（電子ホログラフィ）

本研究開発終了後、本研究開発で試作した表示装置に、NICT自主研究で開発した視域拡大技術を適用し、対角4.2cm、視域角15度のカラー動画ホログラフィ表示を世界で初めて達成して、報道発表を行った（2010年9月28日、関連新聞掲載3件）。さらに、GEATEC JAPAN 2010において一般公開展示し、3000人以上が見学した。

##### ○ 標準化

###### (1) MPEG-3DVの標準化活動

任意視点3D映像表現のための、視点映像+Depth Map（および補助情報）の符号化・伝送技術は、将来多眼3D映像関連機器での利用が見込まれるため、MPEGで標準化活動を行っている。

###### (2) 立体ディスプレイ計測法の標準化活動中

裸眼式立体ディスプレイの使用環境や用途を考慮し、人間工学的視点から性能指標と測定法を確立するため、標準化委員会（ISO-TC159（人間工学専門委員会）の国内対策委員会（Japan Ergonomics National Committee）等）に参画し、立体ディスプレイ計測法などの標準化活動を行っている。

#### (2) 現状（H22年度末）

###### ◆ 次世代3次元映像表示技術

東芝により、裸眼3DTV（商品名：グラスレス3D<sup>TM</sup>REGZA<sup>TM</sup> 20GL1、12GL1の2機種）をH22年12月に世界初の製品化。H23年中に40インチ超の裸眼3D-TVを製品化することを表明。また、東芝モバイルディスプレイより、21型裸眼式立体表示ディスプレイを商品化。



裸眼3D-TV製品HP（抜粋）



21型裸眼式高精細立体表示ディスプレイ

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

##### (1) 次世代3次元映像表示技術

- ① 超大画面裸眼立体ディスプレイについては、専門家だけでなく、一般利用者からの評価を受け、超大画面裸眼立体ディスプレイの効果を検証することで、実用化を目指す。
- ② 本研究成果による多視点の裸眼立体表示技術は、その応用として医療、教育、テレワーク、デザインレビュー、パブリックビューイング、更にはデジタル3Dサイネージ等が想定される。今後はアプリケーションに応じて、これら周辺技術の研究開発を進めていく。
- ③ 合成・符号化技術については、MPEG-3DV規格制定が2013年頃になる予定で、ここで「眼鏡の要らない立体視」のインフラ基盤が確立される。そのため、この時期をターゲットに研究開発を進める。

##### (2) 究極3次元映像技術（電子ホログラフィ）

今後さらに表示サイズおよび視域角の拡大、画質向上などを進めていく。当面、2015年に表示サイズ対角5インチ（約12cm）、視域角20度の動画ホログラフィ表示の実現を目指して研究開発を進める。

#### 関連情報

裸眼3D-TV製品HP

[http://www.toshiba.co.jp/regza/option/gl1/index\\_j.htm](http://www.toshiba.co.jp/regza/option/gl1/index_j.htm)

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5731

# 眼鏡の要らない3次元映像技術の研究開発 (3次元映像支援技術)

実施研究機関: NICT

研究開発期間: H21年度(1年間)

研究開発費: H21年度 2.5億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】**3次元映像技術の機能・性能向上を図る上で問題となっている評価用標準映像等のコンテンツおよびコンテンツ制作技術の欠如を解消する必要がある。さらに、3次元映像が人に与える影響を評価する必要がある。

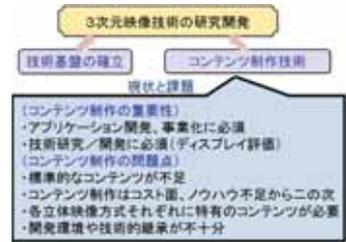
**【政策目標】**3次元映像コンテンツを効率良く自在に生成できる機材やソフトウェアに関する基盤技術を確認し、標準コンテンツを制作する。さらに、人が3次元映像により感じる臨場感(包囲感、質感等)を客観的・定量的に測定できる評価手法を確認し、評価装置を試作する。

従来は、

- 3D映像コンテンツを制作する際の技術が確立されていない。
- 3D映像が人に与える影響が明らかでない。

研究成果により

- ★3Dコンテンツ制作及び3Dディスプレイに関する研究開発等の際の基本的な指針ができた。
- ★3D映像が脳に与える影響を定量的に測定可能に。



fMRI 脳活動計測



心理物理実験

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 3Dコンテンツ制作技術

映像コンテンツ制作における中核技術である3D映像撮影技術を確認し、世界最高水準の各種3Dカメラを開発製作した。

これらのカメラを用いて、「4K3D超高精細3D映像コンテンツ」、「高精度奥行きデータ付3D映像コンテンツ」、「高密度水平垂直視差映像コンテンツ」を制作した。また、高精細CGモデルをベースにした「高精細3DCGコンテンツ」を制作した。これらの3Dコンテンツは、現在、広く一般に公開配布している。

**【要素技術】** 超高精細映像撮影技術、高精度測距技術、高密度スキャン技術、高精細CGモデル、3Dコンテンツ制作技術

### (2) 3Dコンテンツ変換技術

2D映像から3D映像を効率よく変換生成する技術を確認し、その成果として、「2D/3D映像変換ソフトウェア」を完成した。

3次元CGモデルから多視点CGデータを効率よく変換生成する技術を確認し、その成果として、「3DCGフォーマット変換ソフトウェア」を完成した。このソフトウェアにより、メガネなし3Dディスプレイ用CGコンテンツの制作が容易にできるようになった。

**【要素技術】** 2D/3D映像変換技術、3DCGフォーマット変換技術、多視点映像表示技術

### (3) 3次元映像評価装置の開発

3D映像が脳に与える効果を客観的に測定・評価するための3D映像評価装置を開発し、MRI(磁気共鳴撮像)装置の高磁場・狭空間の環境において、広視野(水平視野角100°)・高画質(HD画質)3D映像の観察時における脳活動の定量的な測定・評価を世界で初めて可能にした。

**【要素技術】** 脳活動計測技術、fMRI(機能的磁気共鳴撮像法)、広視野3D映像提示技術

### (4) 3次元映像評価手法の開発

異なる3D映像提示方式(2眼/多眼)により人が感じる質感(光沢感)の違いを評価する心理物理評価手法を開発し、裸眼(多眼)の3Dディスプレイが人に与える影響の定量的評価を実現した。

**【要素技術】** 多眼3Dディスプレイ技術、心理物理評価手法、質感評価技術



4K3Dコンテンツ制作の様子



(2D映像の奥行き推定)

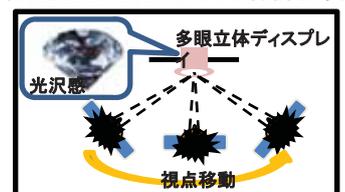


(奥行き推定結果から生成された左右両眼別映像)

2D/3Dコンテンツ変換の例



脳活動計測による3次元映像評価装置



異なる3D映像提示方式の定量的評価手法

**【計画修正、発生課題への対処】** ①終了評価において脳活動計測と心理評価との関連づけを今後進めてほしいとの指摘を受け、人が感じる質感(光沢感)に関して、心理物理評価実験とfMRI脳活動計測を実施。②終了評価において今後のさらなるアピールを期待との指摘を受け、標準テストコンテンツについて、学会研究会での発表、関連委員会での報告、国際標準化組織への提供等を実施。

### 3. 研究成果の社会展開 (政策目標の達成状況)

#### (1) これまでの取り組み (~H22年度)

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ◆ 4K3D超高精細3Dコンテンツ-WINDS伝送実験(世界初、H22年11月2日)

本研究開発の成果である4K3D超高精細3次元カメラ、NICTが研究開発している「マルチチャンネル映像伝送システム」、超高速インターネット衛星WINDSを用いて、平城遷都祭会場の4K3D超高精細3次元映像をNICTけいはんな研究所へライブ伝送する実験に世界に先駆けて成功した。

###### ◆ 脳活動評価の実証実験

広視野3D映像評価装置を用いて、映像が脳に与える効果を測定し、視野角の増加により後頭野の視覚皮質が広範囲に賦活し、3D映像ではさらに頭頂野にかけての領野が賦活することを定量的に捉えることに成功した。

###### ◆ 異なる3次元映像提示方式の評価実験

異なる3次元映像提示方式の心理物理評価手法を開発し、人が感じる質感(光沢感)の定量的評価実験を行い、2D、2眼3D、多眼3Dの条件で人が感じる光沢感が順次増加することを定量的に測定することに成功した。

##### ○ 標準化

###### ◆ 3D映像の国際標準化

今回制作した3Dコンテンツを、以下の国際標準化団体等に提供し、国際標準化活動を促進支援している。

- ・ITU-R VQEG (ビデオ映像品質専門家グループ)
- ・JPEG/JPEG2000
- ・韓国映画振興委員会
- ・米国SMPTE

###### ◆ 評価手法の標準化

今後、3D映像評価手法の定式化を進め、国際標準化団体(ITU-R/SG6/WP6C等)に対する提案を目指していく。

#### (2) 現状(H22年度末)

制作したコンテンツ/ソフトウェアを広く一般に公開配布している。これまでの累計配布件数は約500件に達している。

本研究開発で得られた研究成果を国内学会(VR心理学研究会等)・国際学会(IDW2009, 3DSA等)・フォーラム(URCFセミナー等)各種イベント(けいはんな情報通信研究フェア等)にて発表・デモ展示を実施するとともに、3次元映像評価装置に関する報道発表(H22年11月1日)を行い、新聞等で幅広く報道された。

#### (3) 今後の計画(H23年度~)

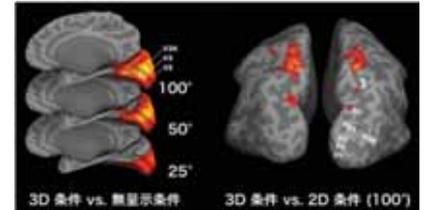
引き続きコンテンツ/ソフトウェアの配布を継続し、累計配布件数1,000件を目標とする。また開発製作したコンテンツ制作カメラ/機材を、NICTオープンテストベッドに組み入れ、来年度から貸し出す。URCFのコンテンツ制作、実証実験等に活用する。

超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムURCFにおいて、今回制作したコンテンツを検証評価し、これらをベースにした実用/商用コンテンツを制作する。

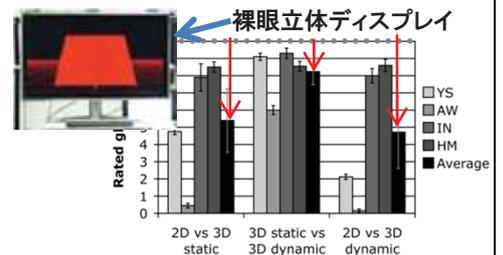
今後は、研究開発した3次元映像評価装置・評価手法を用いた脳活動・心理物理実験により客観的・定量的な評価データを集積するとともに、3Dコンソーシアム等の関連機関とも積極的に連携を図り、各種3D評価手法の定式化・標準化を進めていく予定である。



WINDSを用いた4K3D超高精細映像のライブ伝送実験の撮影現場の様子



広視野3D映像が脳に与える効果



異なる3次元映像提示方式の定量的評価



高精度高精細測距3Dカメラ



けいはんな情報通信研究フェアにおける展示 (H22年11月4日)



URCF立体映像WGセミナーにおけるパネルディスカッション (H22年11月26日)

### 関連情報

3Dコンテンツ公開配布URL

<http://3d-contents.nict.go.jp/>

3次元映像評価装置の報道発表資料:

<http://www2.nict.go.jp/pub/whatsnew/press/h22/101101-02/101101-02.html>

### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局

技術政策課研究推進室

03-5253-5731

超高速光伝送システム技術の研究開発 (デジタルコヒーレント光送受信技術)

実施研究機関: NTT、NEC、富士通、三菱電機、NICT  
 研究開発期間: H21年度(1年間)  
 研究開発費 : H21 37.2億円

### 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 今後予想されるネットワークを流通する情報量及び通信機器が消費する電力の大幅な増加に対応するため、高速・高品質な信号伝送を実現するための光通信技術および、ネットワークの省電力化を可能とする技術の研究開発を実施する必要がある。

**【政策目標】** 大容量の情報を超高速・低消費電力で処理する次世代のネットワークインフラ技術の標準方式として、光が持つ波としての性質とデジタル信号処理を組み合わせ、1チャンネル当たり毎秒100ギガビット(100Gbps)の伝送を可能とするデジタルコヒーレント光送受信技術を確立する。

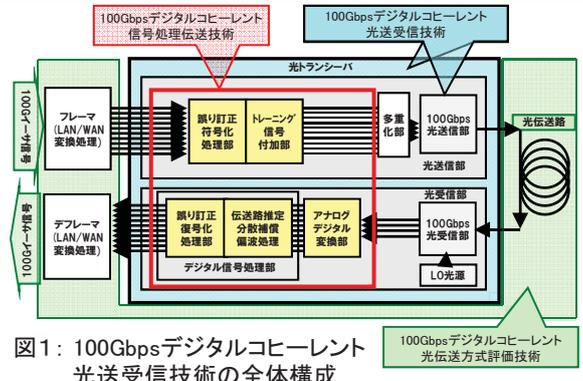


図1: 100Gbps デジタルコヒーレント光送受信技術の全体構成  
 ※本研究開発では、複数の企業が各々の得意分野を持ち寄り、互いを補完することで一つの技術を確立するオープンイノベーションを推進。

従来は、  
 ● 通信トラフィック量の大幅な増加により、ICTネットワークの大容量化、高速化、高効率化等が必要とされている。



研究成果により  
 ★ 基幹ネットワークを10倍高速化する技術を確立し、国民が安心かつストレスなく利用できるネットワーク基盤の構築に貢献

### 2. 創出された主な研究成果

#### (1) 100Gbps デジタルコヒーレント光送受信技術

デジタルコヒーレント伝送用光送受信モジュール及び光トランシーバ等の要素技術の研究開発  
 → モジュール試作による技術検証を実施し、100Gbps信号の送受信を実現する要素技術の確立

**【要素技術】** 光フロントエンド、PLC、LN変調器光トランシーバ

#### (2) 100Gbps デジタルコヒーレント信号処理技術

100Gbpsで光送受信される信号のリアルタイム処理に必要なデジタル信号処理アルゴリズムの研究開発  
 → シミュレーション評価等により、100Gbps信号のリアルタイム処理の可能性を実証

**【要素技術】** 分散推定、分散補償、PMD補償、誤り訂正、デジタル信号処理

#### (3) 100Gbps デジタルコヒーレント光伝送方式評価技術

(1)、(2)で開発した100Gbps デジタルコヒーレント光伝送方式の評価技術の研究開発  
 → 光伝送システムとしての総合的な評価を実施し、100Gbps信号の伝送能力を有することを確認

**【要素技術】** 100Gbpsイーサネットクライアント信号、フレームマッピング・デマッピング

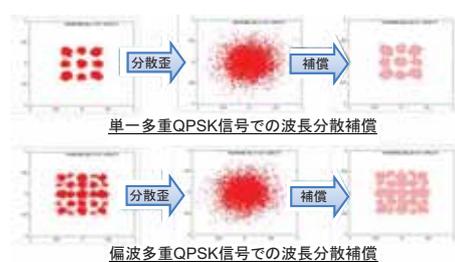


図2: 100Gbps信号の波長分散補償技術の確立

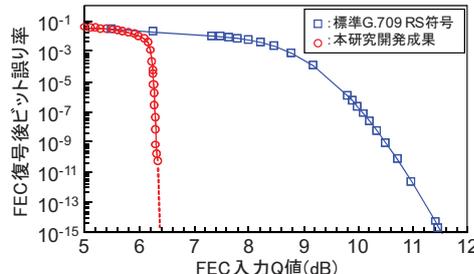


図3: 高精度誤り訂正技術の確立



図4: 送受信システムの試作評価

**【計画修正、発生課題への対処】** ①研究開発目標を早期に達成したため、実施期間を短縮。②終了評価において、研究開発成果の実用化に向け、国からのなお一層の後押しが必要との指摘を受け、後継施策として「超高速光エッジノード技術の研究開発」を実施。③終了評価において、商品化に向けては、今後多数の壁が存在するとの指摘を受け、商品化に向けてプロジェクト終了後も各社連携して研究開発を推進するとともに、国際標準化の推進、展示会等における研究開発成果の発信等を積極的に実施。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

##### ① 112Gbps偏波多重QPSK信号80km伝送実験

デジタルコヒーレント光伝送システムの基幹となる光送受信部の対向試験及び80kmのファイバ伝送路を用いた特性評価（光信号対雑音比耐力の評価等）を実施し、112Gbpsの伝送速度を達成。

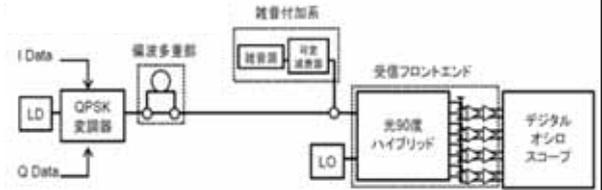


図5: 112Gbps偏波多重QPSK信号送受信系

##### ② デジタルコヒーレント信号処理回路によるリアルタイム伝送

本研究開発にて確立したデジタル信号処理アルゴリズム、光・電気デバイス／光トランシーバ等の基本技術を基に試作を行い、100Gbpsリアルタイム伝送の実証実験を実施。



図6: デジタルコヒーレント信号処理回路

##### ○ 標準化

##### ① 研究開発成果の国際標準化

- ・ITU (International Telecommunication Union)  
研究開発成果のマルチレーン同期確立法をITU-TのSG15に提案し、ITU-T勧告G.798として採択することに合意。(H21年10月)
- ・OIF (Optical Internetworking Forum)  
研究開発成果のアナログデジタル変換器への入力振幅値をOIFのPLL-WGに提案し、IA (Implementation Agreement) のAppendixに併記することを合意。(H21年10月)

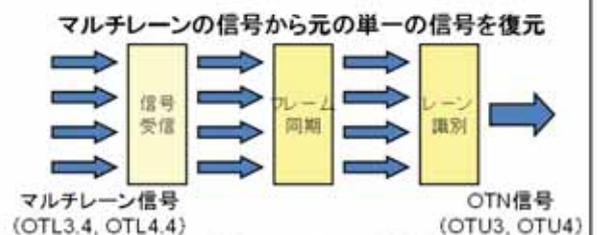


図7: ITU-T勧告G.798として採択されたマルチレーン同期確立法の概念

#### (2) 現状 (H22年度末)

H22、23年度の総務省委託研究「超高速光エッジノード技術の研究開発」において研究開発成果を発展させ、最新の半導体製造技術よりデジタル信号処理回路を実際に試作し、リアルタイム処理による100Gbps伝送に世界で初めて成功。

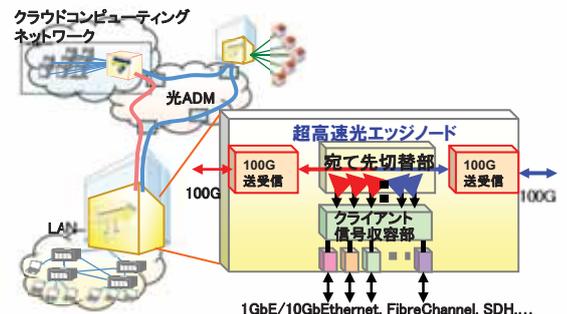


図8: ネットワークの高速化・低電力化要望に応える超高速光エッジノードの研究開発

#### (3) 今後の計画 (H23年度～)

本研究開発において構築したオープンイノベーションの仕組みを活用し、研究開発成果である最先端のデジタル信号処理集積回路及び光デバイス等を搭載した100Gbps光伝送システムを製品化し、実ネットワークでの活用及びグローバル市場で普及を目指す。

本研究成果を利用した100Gbps光伝送システムにより、ネットワークの大容量化・低消費電力化を実現が可能となり、ICTを活用した遠隔医療／教育／行政／ビジネスが促進されることで、利便性が高く、安全・安心な社会を実現すると同時に、社会全体の消費電力削減が期待される。

また、ネットワークが大容量化されることにより、激甚災害等においても、十分な容量を有する予備通信路（迂回路）の確保が可能となり、通信ネットワークの高耐力化に寄与する。

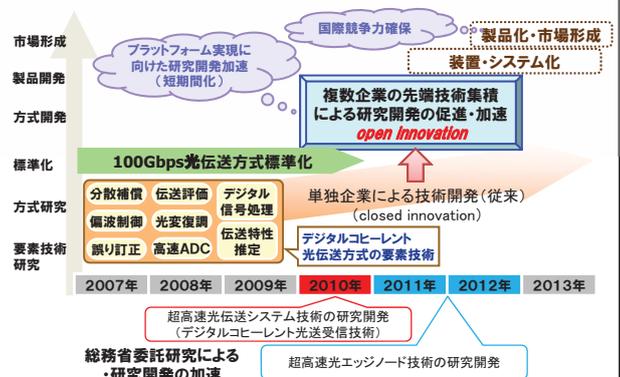


図9: 研究開発成果の実用化に向けた取組み

### 関連情報

- ・NTT Technical Review, March 2011 Vol. 9 No. 3  
<https://www.ntt-review.jp/archive/2011/201103.html>
- ・NTT技術ジャーナル, March 2011 Vol. 23 No. 3  
<http://www.ntt.co.jp/journal/1103/index.html>

### お問い合わせ先

総務省 情報通信国際戦略局  
技術政策課 研究推進室  
03-5253-5731

超高速光伝送システム技術の研究開発（イーサネット向け超高速省電力光伝送技術）

実施研究機関：日立製作所、NTT、三菱電機  
 研究開発期間：H21年度（1年間）  
 研究開発費：H21 11.8億円

1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】 今後予想されるネットワークを流通する情報量及び通信機器が消費する電力の大幅な増加に対応するため、高速・高品質な信号伝送を実現するための光通信技術および、ネットワークの省電力化を可能とする技術の研究開発を実施する必要がある。

【政策目標】 現在、毎秒100ギガビット（100Gbps）級の大容量通信を実現するアクセスネットワークの通信方式として標準化されている100Gbpsイーサネット（IEEE802.3b）の省電力化・高度化を実現する技術を確立する。

表：100Gbpsイーサネットの規格

世代	消費電力 (W)	モジュールサイズ (cc)	電気インターフェース	光インターフェース
1	20	150	10G × 10ch	25G × 4ch
2	7	75	25G × 4ch	25G × 4ch
3	5	75	25G × 4ch	100G × 1ch

研究開発対象領域

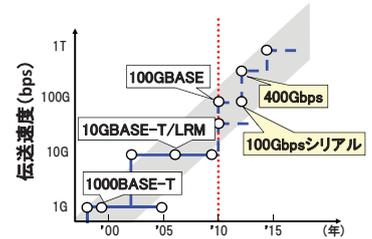


図1：イーサネットの高速化

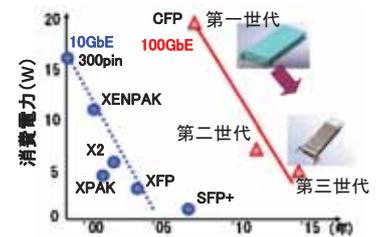


図2：100Gbpsイーサネットの消費電力

従来は、

- 通信トラフィック量の大幅な増加により、ICTネットワークの大容量化、高速化、高効率化等が必要とされている。



研究成果により

- ★ 100Gbpsイーサネットの高度化・省電力化を実現する技術を確立し、国民が安心かつストレスなく利用できるネットワーク基盤の構築に貢献

2. 創出された主な研究成果

(1) パラレル100Gb-LAN 向け高速省電力信号伝送技術

- ・パラレル光伝送の消費電力を約25%に削減可能な、高速低消費電力パラレル伝送制御方式を開発。
- ・28Gbps電気インターフェース技術を開発し、世界最高レベル12.5mW/Gbps/chの伝送効率を達成。
- ・25Gbpsモノリシック集積光電気サブシステムと実装技術を開発し、消費電力を40%、サイズを1/3に削減。

【要素技術】 高速低消費電力パラレル伝送制御方式、高速電気インターフェース技術、サブシステム化技術、光・電気融合設計

(2) シリアル100Gb-/パラレル400Gb-LAN向け高速省電力信号伝送技術

- ・シリアル光伝送の消費電力を約25%に削減可能な、高速低消費電力シリアル伝送制御方式を開発。
- ・15Gサンプル/秒のADC・DACを4回路インターリーブして60Gサンプル/秒を実現する回路方式を開発。
- ・20Gサンプル/秒動作のDAC向けアナログMUX回路方式を開発。

【要素技術】 高速低消費電力シリアル伝送制御方式、光多値変復調方式、送受信信号処理方式、高速ADC・DAC技術

(3) 100Gbps 光インターフェース技術

- ・25Gbps × 4chのレーザダイオード(消費電力0.06W/ch)を開発し、体積を従来比の1/5 (1.5cc)、消費電力を従来比1/4 (0.78W) の100Gbps光送信インターフェースを開発。
- ・25Gbps × 4chのフォトダイオードを開発し、体積を従来比の1/5 (1.3cc)、消費電力を1/4 (0.7W) となる100Gbps光受信インターフェースを開発。

【要素技術】 100Gbps光送信インターフェース技術、100Gbps光受信インターフェース技術

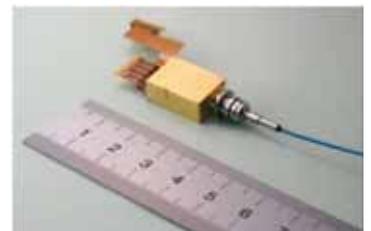


図3：100Gbps光インターフェース

【計画修正、発生課題への対処】 終了評価において、受託各社は、連携関係を維持しつつ、得られた成果を加速的に商品化に結びつけることが必要との指摘を受けて、連携関係を維持するとともに、国際標準化の推進及び国際学会等における研究開発成果の発信等、実用化に向けた研究開発を引き続き実施。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

##### ① 28Gbps電気インターフェース実証実験

第二世代電気インターフェースをCMOS回路で試作し、ビット誤り率 $10^{-12}$ で28Gbpsでの動作を実証。実現した電力効率是世界最高水準であり、省電力制御方式を組み合わせることで、消費電力を第一世代の1/3に低減。

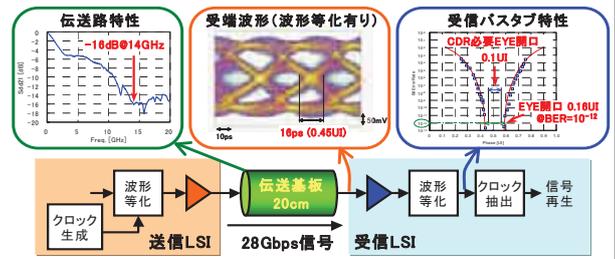


図4：28Gbps電気インターフェース実証実験

##### ② 小型光送信部プロトタイプの実証実験

体積を従来の1/3以下に削減した光送信部プロトタイプを用いて、100Gbps伝送に成功。また、ファイバ余長処理が不要なため、実質占有面積を約1/10に削減。

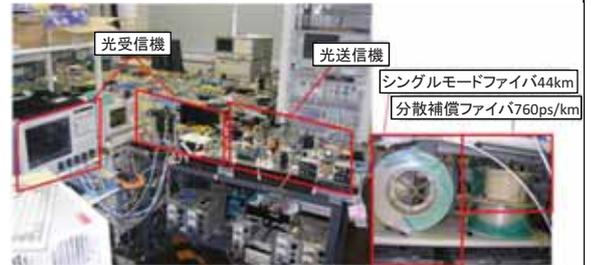


図5a：第三世代100Gbpsシリアル伝送方式実証実験

##### ③ 第三世代100Gbpsシリアル伝送方式実証実験

16値振幅位相変調信号により、107Gbpsの44km伝送実験に成功し、100Gbpsシリアル伝送方式の実用性を世界で初めて実証。なお、構成の簡素な単一偏波・直接検波方式を用いた多値数16値伝送（従来は8値）は世界初。

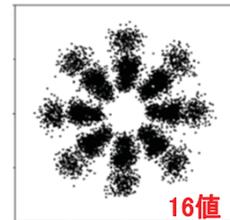


図5b：第三世代100Gbpsシリアル伝送後のコンスタレーション

##### ○ 標準化

##### イーサネットの標準化

本研究開発成果を基にしたチャネル等に関する仕様をOIF Common Electrical I/Oへ提案し、規格化に成功。

さらに、100Gbps光伝送システムを次世代イーサネットとされる400Gbps光伝送サブシステムとして利用することを想定し、400Gbpsイーサネットについても国際標準化を推進。

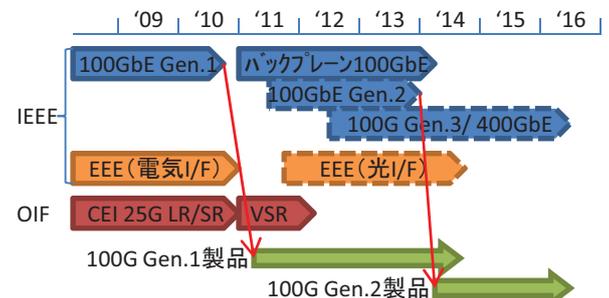


図6：標準化動向と製品時期

#### (2) 現状（H22年度末）

本研究開発で得られた各種成果は、製品化に向け各社において製品化に向け開発を推進

- ・光トランシーバについては、プロトタイプの前製及び実用化開発を推進中。
- ・電気インターフェースについては、標準化及び試作と並行し、低消費電力回路技術の実用化を検討中。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

本研究開発で得られた第二世代向け高速省電力信号伝送技術は、100Gbイーサネット規格標準化等を経て、情報通信機器装置として製品化を図る。本製品は、既存10Gbps製品の2倍以上の伝送速度密度を実現可能であるため、高速・大容量化要求と共に既存品の置換えも含めた需要を見込む。

また、第三世代100Gbpsシリアル伝送方式は、国際学会での発表及び試作・標準化を実施して有効性をアピールし、次世代短中距離用伝送方式として実用化を図る。

#### 関連情報

100Gbps光送信／受信インタフェース広報発表  
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/news-data/2010/pdf/0311.pdf>

#### お問い合わせ先

総務省 情報通信国際戦略局  
 技術政策課 研究推進室  
 03-5253-5731

# 消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発

実施研究機関：関電工、NTT、ATR、 沖電気工業、KDDI研究所、富士通長野システムエンジニアリング、三菱電機

研究開発期間：H21年度

研究開発費：5.0億円

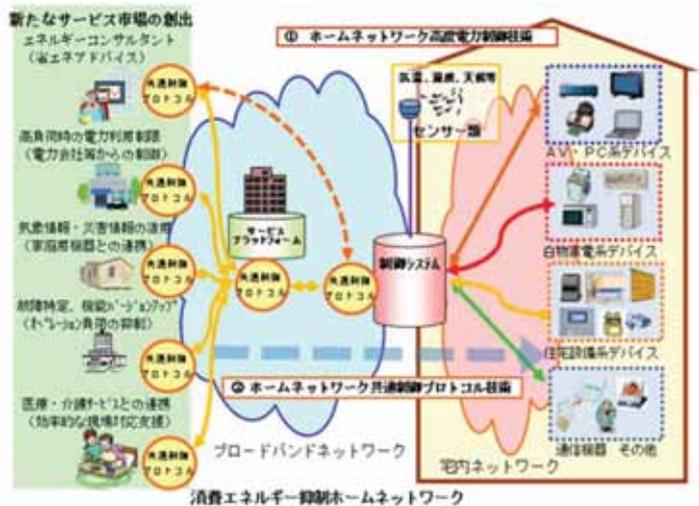
## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 消費エネルギーの抑制をはじめとする新しい家庭向けサービスへの需要が高まっているところ、様々な新しい家庭向けサービスを実現するため、ネットワークを介して様々な規格の家電や住宅設備をセンサー等と連携制御するホームネットワーク技術の確立が必要とされる。

**【政策目標】** 世界的な課題となっている地球温暖化問題の解決に向けて、家庭部門の消費エネルギーの抑制効果を最大化する。また、同時に、ホームネットワーク向けに様々なサービスを提供するためのプラットフォームを実現することにより、国民生活の豊かさの向上を図るとともに、新しいサービス市場の創出を目指す。さらに、これらの成果をホームネットワークの国際標準に反映していくことにより、我が国のICT分野の国際競争力の強化に資する。

従来は、

●家庭内の機器は様々な通信規格が混在しており、これらを統合的に管理・制御できず、新たなサービスの普及・展開が難しい。



研究成果により

★様々な規格の家電やセンサーなどをプラットフォーム上で連携制御することが可能に。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ホームネットワーク高度制御技術

ホームネットワークにより接続された多種多様なセンサーからの膨大な情報を効率的に管理・分析し、端末や住宅設備の制御をするための技術。

**【要素技術】** ホームネットワークセンシングミドルウェア技術、ホームネットワークデバイス自動検出・設定・プロフィール技術、ホームネットワーク需給連携高度電力制御技術

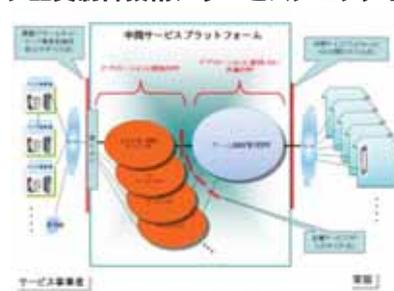
### (2) ホームネットワーク共通制御プロトコル技術

多数のサービス事業者がブロードバンドネットワークを介して、各家庭のホームネットワークに対して、省エネ、快適、安心、安全など様々なサービスを提供できるようにするために必要な共通のプラットフォームを実現する技術。

**【要素技術】** サービス提供プラットフォーム技術、ホームネットワーク品質制御技術、サービスプロフィール構成技術、ホームネットワーク遠隔マネジメント技術



実証実験住宅「i-House」外観



ホームネットワーク共通制御プラットフォームのコンセプト

**【計画修正、発生課題への対処】** ①H22年の終了評価において、構築した研究基盤を活用した更なる研究開発の推進に期待するとの指摘を受けて、研究開発成果を活用して実用化に向けた活動を実施。②国際競争力の育成や標準化を前提とした実現可能性という視点での応用研究に期待するとの指摘を受けて、国内の標準化団体を中心に国際標準化を推進。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

H22年3月4日に「次世代ホームネットワーク公開サービス実験2010」のホームネットワーク高度実証実験施設「iハウス」(実験ハウス)を活用し実証実験を行った。一般参加者や、サービス事業者、通信、放送事業者および家電・通信機器メーカー等の業界団体へ具体的なサービスモデルを提示し、その有用性の検証を行った。



次世代ホームネットワーク公開サービス実験2010概要

##### ○ 標準化

ホームネットワークの機器構成特定プロトコルの機能要件について、ITU-T SG15にてH22年6月に合意された。情報通信技術委員会で定めたプロトコルの国際標準化についても、H22年6月のSG15大会で標準化を進めることとなり、H23年に合意予定。

#### (2) 現状(H22年度末)

- ・ 本プロジェクトの成果は、H21年度第2次補正予算「ネットワーク統合制御システム標準化等推進事業」の一部に活用された。
- ・ 国際貢献を目指し、JICA経由で各国政府関係者に技術プレゼン、デモを実施。
- ・ 事業化として、研究成果を含めたホームゲートウェイ及び関連装置の実用化を推進。
- ・ 次世代IPネットワーク推進フォーラム・新世代ネットワーク推進フォーラム・宅内直流アライアンス・TTC等において技術検討を複数メーカ等で実施。
- ・ その他、対外活動として、以下を実施。

- AHNC (Asia Home-Network Council Korea; 日本、中国、韓国) H23年2月チェジュ会議で研究成果を発表
- エコーネットコンソーシアムが開催したフォーラム(H23年3月)において研究成果を紹介(参加:約40社)
- H23年2月開催のENEX展にて研究開発概要をパネルにて紹介
- (財)石川県産業創出支援機構第10回ホームネットワーク研究会(H22年12月)において研究開発概要を紹介
- 電子情報通信学会・建築学会・電気設備学会等へ発表。



対外発表風景

#### (3) 今後の計画(H23年度～)

標準化を進展させ、当該標準化インターフェースを持つサーバ、デバイス類を今後市場に流通させることにより、消費エネルギー抑制に資するサービスなどを展開する。

##### 関連情報

新世代ネットワーク推進フォーラム  
<http://forum.nwgn.jp/>

##### お問い合わせ先

総務省通信国際戦略局通信規格課  
03-5253-5762

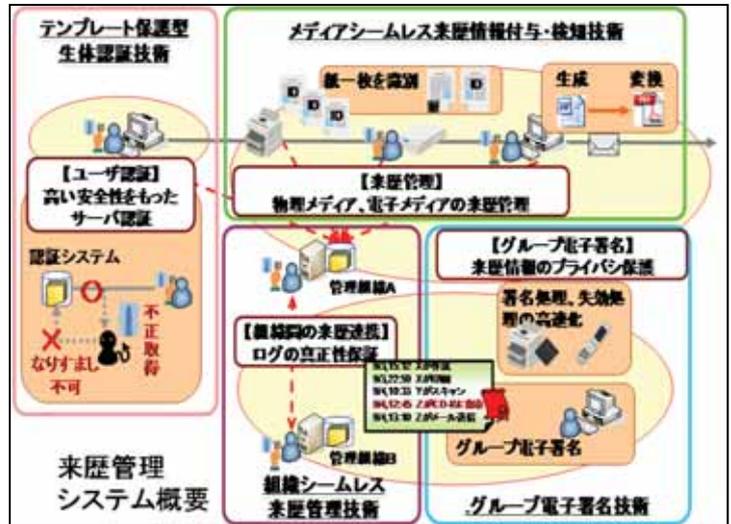
# 情報漏えい対策技術の研究開発 (情報の来歴管理等の高度化・容易化に関する研究開発)

実施研究機関 : 早稲田大学、岡山大学、日立製作所、NEC、NECシステムテクノロジー  
 研究開発期間 : H19年度～H21年度(3年間)  
 研究開発費 : H19 4.4億円、H20 2.5億円、H21 2.5億円 計9.4億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 情報漏えい被害が顕在化しているところ、情報の無断持ち出しや不正流用などに起因する情報漏えいを抑止・防止し、被害を防止するため、情報の来歴を管理するための基盤技術の確立を早期に進める必要がある。

**【政策目標】** 情報の流通経路を正確かつ容易に把握可能とする技術確立し、悪意の情報漏えい行為を抑止するとともに、必要以上の情報開示を防止する技術により、開示情報の悪用を防止し、適切な情報流通を促進する。また、来歴管理技術の相互接続性・運用性を確保するように、技術仕様の共通化・標準化を実現することを目指す。



従来は、

- コピー・変換された書類は、漏洩しても追跡できない
- 指認証は自社内でしか使えない



研究成果により

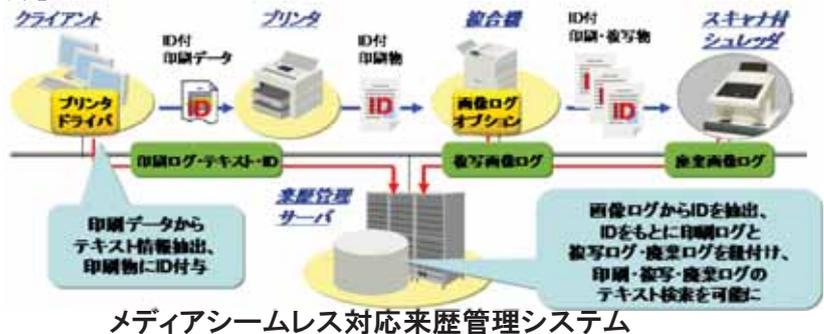
- ★ 書類のコピーや変換の履歴が追跡可能に
- ★ なりすましの心配なくどこでも認証

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) メディアシームレス対応来歴管理技術

正しく文書の来歴を追跡することを可能とするため、電子ファイル、紙媒体を複数回行き来するようなメディア変換後でも、誤識別率100万分の1以下を達成した。

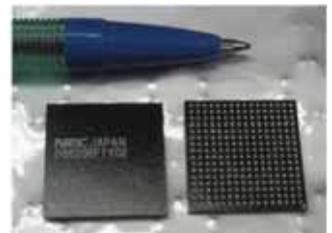
**【要素技術】** 電子透かし技術、仮想プリンタドライバ技術、エージェント技術、統合ログ管理技術



### (2) グループ電子署名技術

携帯電話等、計算パワーの小さい可搬デバイスでのグループ電子署名生成・検証を可能とするために、主となる処理装置を補助するコプロセッサの役割を果たすグループ電子署名演算チップを開発した。

**【要素技術】** グループ電子署名、プライバシー保護、暗号プロトコル



グループ電子署名用ASIC

### (3) テンプレート保護型生体認証技術

生体情報を暗号化したまま照合が可能なキャンセルラブル生体認証に基づいて認証の際にやりとりされるデータを盗聴して不正な認証を試みるリプレイアタックへの対策技術、及び組織間をまたがってテンプレートを安全に利用する技術を確立した。

**【要素技術】** テンプレート保護型生体認証技術、キャンセルラブル生体認証技術、バイOMETリック暗号技術

**【計画修正、発生課題への対処】** ①H20年度に、生体認証技術の研究課題を追加した一方、一部のサブテーマの間で機能を再利用することができたため片方のサブテーマを削除するなど重点化を行った。②IETFやITU以外の標準化にも展開すべきとの指摘を受けて、グループ署名に関してISO/IEC JTC1における標準化活動に着手した。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

開発個別技術の有効性検証ならびに、それらを組み合わせさせた統合システムとしての有効性検証を実施した。

期間： H21年12月1日～3日（11月30日 記者会見）

場所： 早稲田大学 キャンパス内

規模： クライアントPC、サーバー、スマートフォン、複合機など計20台規模。来場者数 約80名

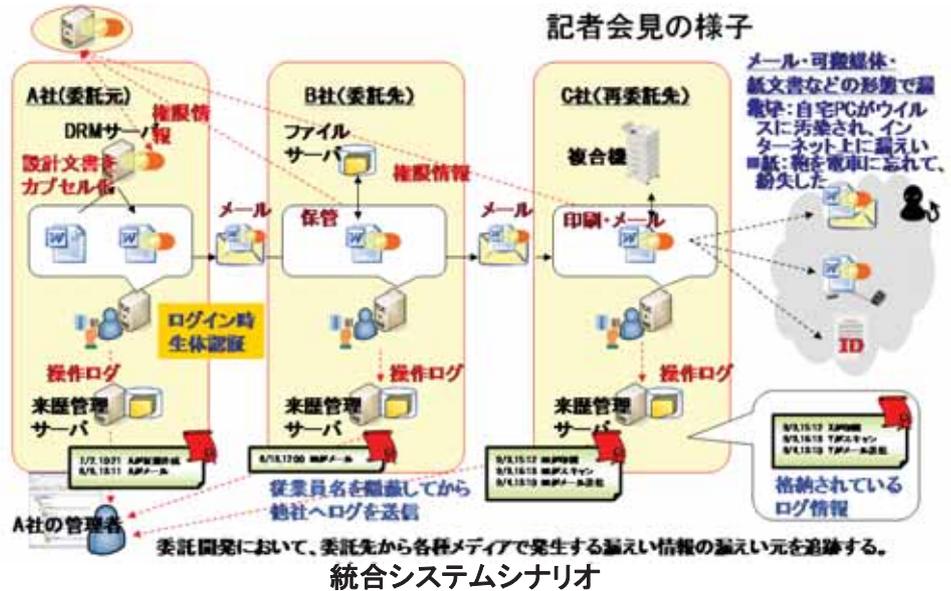


##### ○ 標準化

以下の技術については、今後世界的に活用される可能性があることから標準化を重点的に進めてきている。

◆テンプレート保護型生体認証技術の安全性評価について、ITU-T SG 17に提案し、標準化項目として採択（H21年9月）。草案第2改訂版を発行した。（H22年12月）

◆グループ電子署名技術及び匿名認証フレームワークについて、ISO/IEC JTC1 SC27 WG2.5にて標準化進行中（H22年10月）、欧州からも強い関心がある。



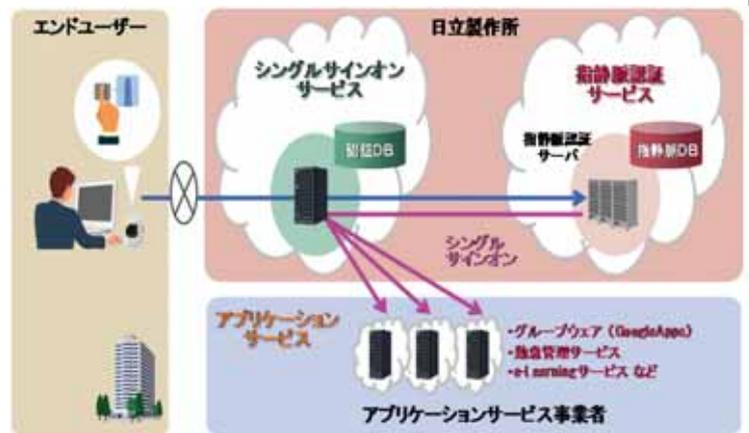
#### (2) 現状（H22年度末）

◆ 複合機ベンダとの連携による成果展開推進  
研究開発成果であるメディアシームレス来歴管理を、BMLinkSが策定する情報マーキング機能（複合機で実現する「紙文書セキュリティ機能」）と連携させ、H24年2月を目標に標準仕様を策定する。各メーカーが上記仕様を満たす複合機を販売する予定。

- ・BMLinkS: JBMIAのプロジェクト活動で、オフィス機器メーカー11社が参加。
- ・オフィス機器（複合機、プリンタなど）の標準仕様を策定

##### ◆ 生体認証技術のサービス適用

テンプレート保護型生体認証を適用した指静脈認証サービスをクラウドサービスとして展開



テンプレート保護型生体認証のクラウド適用

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

◆ 開発技術をセキュリティソリューションの拡充と社会インフラサービスへの提供を通じて社会展開を行う。そのステップとして、各開発技術ごとに下記を推進する。

- ・メディアシームレス対応来歴管理技術 → OA機器（複合機等）への実装検証
- ・グループ電子署名技術 → 携帯電話等、可搬小型装置への搭載検証
- ・テンプレート保護型生体認証技術 → 生体認証システムへの実装検証

#### 関連情報

#### お問い合わせ先

総務省情報流通行政局情報セキュリティ対策室  
03-5253-5749

# 情報漏えい対策技術の研究開発

(ネットワークを通じた情報流出の検知及び漏出情報の自動流通停止のための技術開発)

実施研究機関 : 日立製作所、NEC

研究開発期間 : H19年度～H21年度(3年間)

研究開発費 : H19 4.9億円、H20 8.2億円、H21 6.3億円 計19.4億円

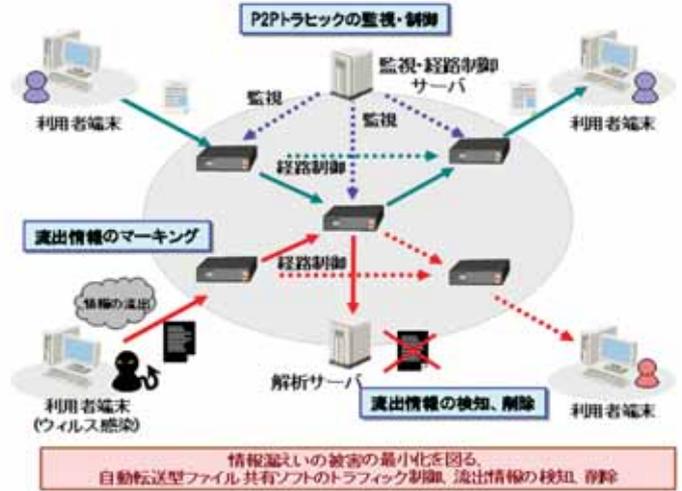
## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】**自動転送型ファイル共有ソフトに起因する情報漏えい被害が社会問題として顕在化しているところ、自動転送型ファイル共有ソフトが持つ情報流通に係わるコスト削減や負荷分散などの有用な特長を損なうことなく情報通信ネットワークを通じた情報流出の検知技術、及び当該漏出情報の自動流通停止技術を確立する必要がある。

**【政策目標】**自動転送型ファイル共有ソフトによって漏えいした情報について、トラフィック制御や漏えい情報の削除を可能とする基盤技術を早期に開発し、安心・安全なネットワーク利用環境を実現する

従来は、

- 通信内容が暗号化されており、P2P通信の検知・制御が困難であった。
- ウイルス感染によるユーザの意図していないファイルアップロードにより、情報漏えいが発生していた。
- 一度P2Pネットワークに流出してしまった情報は無制限に拡散し、その制御が困難であった。



研究成果により

- ★P2P通信の検出、帯域制限などの動的な制御が可能になった。
- ★意図しないファイルアップロードの検知が可能になった。
- ★流出してしまった情報の流通抑止が可能になった。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1)自動転送型ファイル共有ソフトトラフィック制御技術

- ・P2Pソフトの通信プロトコルや接続の張り方などの特徴を解析し、すべてのトラフィックの中からP2Pソフトのトラフィックを検出可能とする技術及び事前に設定した制御ポリシーなどに従ってトラフィックを動的に制御(帯域制御、遮断など)する技術を確立。
- ・8種のP2Pソフト(Winny, Winnyp, Share, LimeWire, Cabos, BitTorrent, WinMX, perfect dark)の通信検知モジュールを実装、国内P2Pソフト利用者カバー率90%以上を実現 ※1。

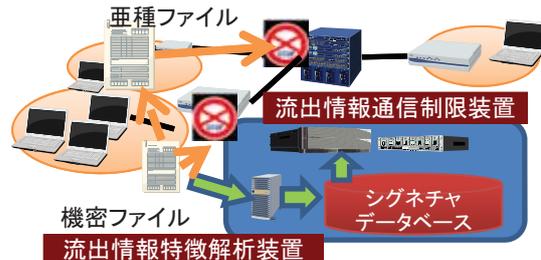
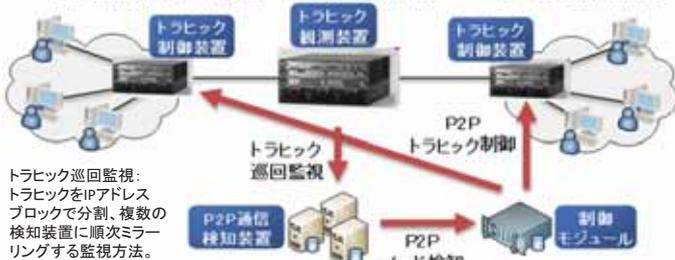
※1 社団法人コンピュータソフトウェア著作権協会がH21年に実施したP2P利用者アンケート結果に基づいて算出

**【要素技術】 自動転送型ファイル共有ソフト通信検知技術、動的トラフィック制御技術**

### (2)流出情報の検知・削除技術

- ・利用者端末において、流出を意図していないファイルが流出しそうになるなどの異常状態を検知し、その端末から送出する情報に保護マークを付与する技術及び保護マークが付与された通信を制御する技術を確立。
- ・アクセス網や基幹ノードとの接続部に流れる多量の packets を解析し、P2Pネットワークに流出したファイル(変化してしまった亜種ファイルを含む)を検知する技術を確立。

**【要素技術】 情報マーキング技術、マーク付き情報検知・削除技術**



**【計画修正、発生課題への対処】**H19年度継続評価において、具体的な社会展開を想定した活動強化をすべきとの指摘を受け、H20年度における研究発表について、当初目標の10件に対し22件を実施し、普及活動を積極的に行い、それ以降も継続した普及活動を展開している。

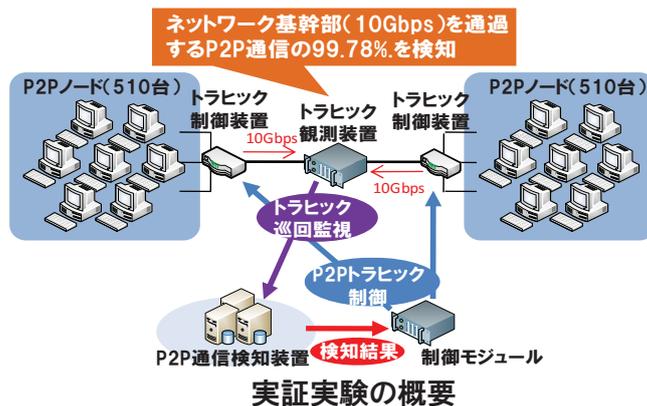
### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ① StarBEDを活用したシミュレーション環境の構築

情報通信研究機構北陸リサーチセンターが運用する大規模汎用テストベッドであるStarBEDを利用し、実際のインターネット環境を模擬した実験環境を構築（1020台のノードからなるP2Pネットワークを構築）。インターネットを模した環境下でスループットの測定、性能評価を行い、ほぼ100%近い精度で8種類のP2Pソフトのトラフィックを検知できることを確認、開発技術の有効性を検証した。



実証実験の概要

##### ○ 標準化

###### ① 標準化活動

開発技術の標準化に向けた取り組みとして、国内の学会や国際会議等において対外的な研究発表を積極的に行っている。

###### ② 安心・安全インターネット推進協議会「P2P研究会」の設立

通信事業者およびセキュリティ技術やP2P技術に精通した関連ベンダ等との情報共有を進め、連携を強化することを目的として、安心・安全インターネット推進協議会内に「P2P研究会」を設立（H19年12月）。情報セキュリティセミナーの開催など、研究成果、開発技術の普及・発展を図っている。



P2P研究会 情報セキュリティセミナー

#### (2) 現状（H22年度末）

- ・株式会社日立製作所、アラクサラネットワークス株式会社にて、本研究で得られた成果のうちP2Pトラフィックの帯域制御技術に関するノウハウを、トラフィック制御機能および仮想ルーティング(Virtual Routing and Forwarding)機能との連携機能に活用、AX6600Sシリーズで製品化されている。
- ・日本電気株式会社にて、本研究で開発したP2Pのデータ転送を抽出する機能を搭載可能な、高速パケット処理装置の製品化を検討中である(マルチサービストランスポートスイッチCX2800/200シリーズの機能としてリリースを検討中)。
- ・独立行政法人情報処理推進機構(IPA)にて、本研究で得られた成果のうち、意図しない情報流出の防止技術を利用した「情報漏えい対策ツール」を配布している。



AX6600Sシリーズ



CX2800/200シリーズ

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

自動転送型ファイル共有ソフトの利用や著作権侵害に関する注意喚起などの対外的な情報発信を進めていくとともに、関連する団体(財団法人日本データ通信協会テレコムアイザック推進会議やサイバークリーンセンターなど)との連携を図っていく予定である。

##### (参考) 受賞

Japan-Cambodia Joint Symposium of Information Systems and Communication Technology (JCAICT 2011)にて、流出情報の検知・削除技術に関する研究成果について発表し、Best Paper Awardを受賞。(発表タイトル:「Development of Malicious Activity Notification Function by Packet Marking」)

#### 関連情報

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/jigyousu\\_ichiran\\_h19\\_1\\_0.pdf](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/jigyousu_ichiran_h19_1_0.pdf)

#### お問い合わせ先

総務省総合通信基盤局データ通信課  
03-5253-5853

# 経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する研究開発

実施研究機関：NTTコミュニケーションズ、NTT

研究開発期間：H18年度～H21年度(4年間)

研究開発費：H18 1.7億円、H19 1.8億円、H20 1.8億円、H21 1.6億円 計6.9億円

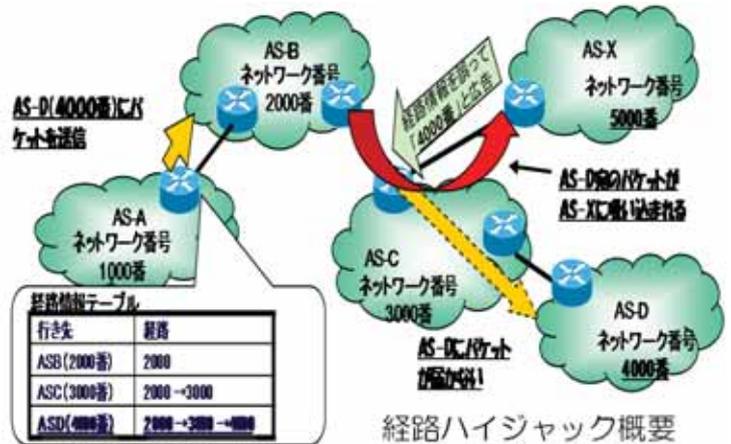
## 1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】 インターネットにおける経路情報に誤りが生じたことによる通信障害(以下「経路ハイジャック」という)の発生が顕在化しているところ、経路ハイジャックの速やかな検知、自律的な回復、経路情報の信頼性向上を実現するために必要な技術の研究開発を早期に進める必要がある。

【政策目標】 インターネットの安全性、信頼性の向上を図り、利用者が安心・安全にインターネットを利用できる環境を実現する。

従来は、

- インターネット経路情報の誤り広告等、不正利用により生じた通信障害が数時間～数日間続き、回復に時間を要していた。



研究成果により

★インターネット経路情報の不正利用を数分で検知・回復する技術を確立し、経路情報データベースの信頼性が向上した。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 経路ハイジャック検知技術

- ・日本国内約600AS(自律システム)を監視可能な分散経路監視技術の確立(全エージェントからの経路ハイジャックの検知結果の通知が1分以内に完了することを確認)
- ・ISPの経路/IRR(Internet Routing Registry)(インターネット経路情報データベース)運用から生じる経路ハイジャック誤検知に対する診断技術の確立

### (2) 経路ハイジャック回復技術

- ・経路ハイジャック被害範囲推定方式の確立。
- ・経路再広告による暫定回復処置方式の確立。
- ・悪意ある加害者を切り離すための不正AS切り離し方式の確立

【要素技術】 経路ハイジャック診断分析技術、経路ハイジャック回復実行管理技術

#### ■回復

所要時間の短縮、及び専門家のノウハウを活用したオペレーション支援の実現

- (ア) 診断分析
- (イ) 回復実行管理

#### ■検知

多数エージェントによる画一的監視の実現

- (ア) エージェント分散型経路監視
- (イ) エージェント間情報連携

#### ■予防

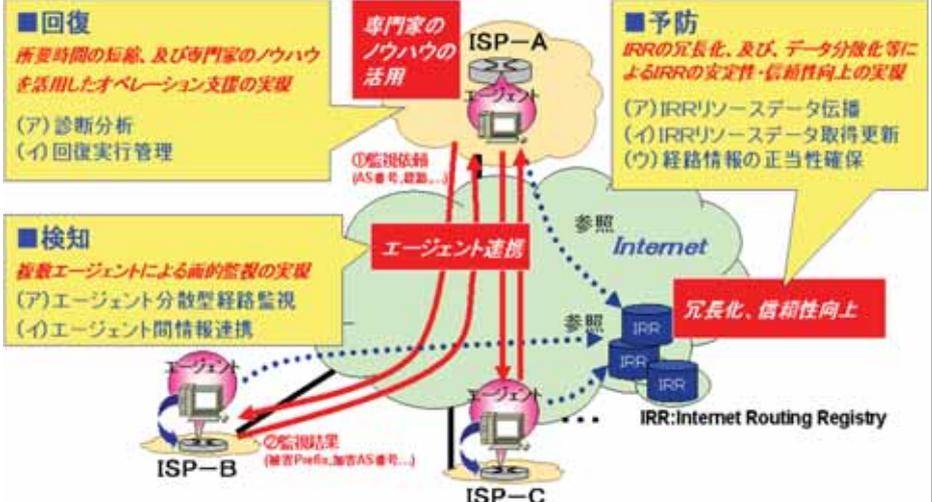
IRRの冗長化、及び、データ分散化等によるIRRの安定性・信頼性向上の実現

- (ア) IRRリソースデータ伝播
- (イ) IRRリソースデータ取得更新
- (ウ) 経路情報の正当性確保

### (3) 経路ハイジャック予防技術

- ・IRRシステムの冗長化技術方式の確立
- ・IRRシステムのセキュア化技術の確立
- ・IRRを利用した自律的な経路制御における正当性確保技術の確立

【要素技術】 セキュアなIRRリソースデータの伝播技術、セキュアなIRRリソースデータの取得・更新技術



経路ハイジャックの検知・回復・予防に関する技術の実現イメージ

【計画修正、発生課題への対処】 H20年度継続評価において、ISP間での連携を必要とする重要な技術開発要素であり、継続実施とともに、早期に実運用への移行を進めていくことが望ましいとの指摘を受け、H22年度からISP事業者向けルーティングソリューションにIRRを利用した経路ハイジャック予防技術を搭載した。(3. 研究成果の社会展開(政策目標の達成状況)における(2)現状(H22年度末)を参照)

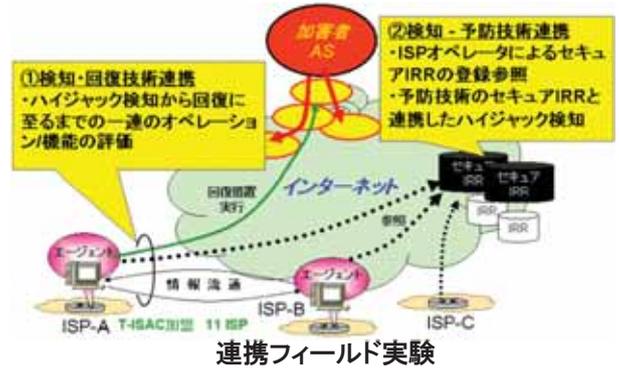
### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

##### ① Telecom-ISAC、JPNICとの連携実験

財団法人日本データ通信協会テレコムアイザック推進会議、社団法人日本ネットワークインフォメーションセンターと連携し経路ハイジャック検知・回復・予防技術個々の技術ならびに、技術間相互連携の総合評価国内主要ISPと共同実験を実施し、実用化に向けた最終評価を実施。



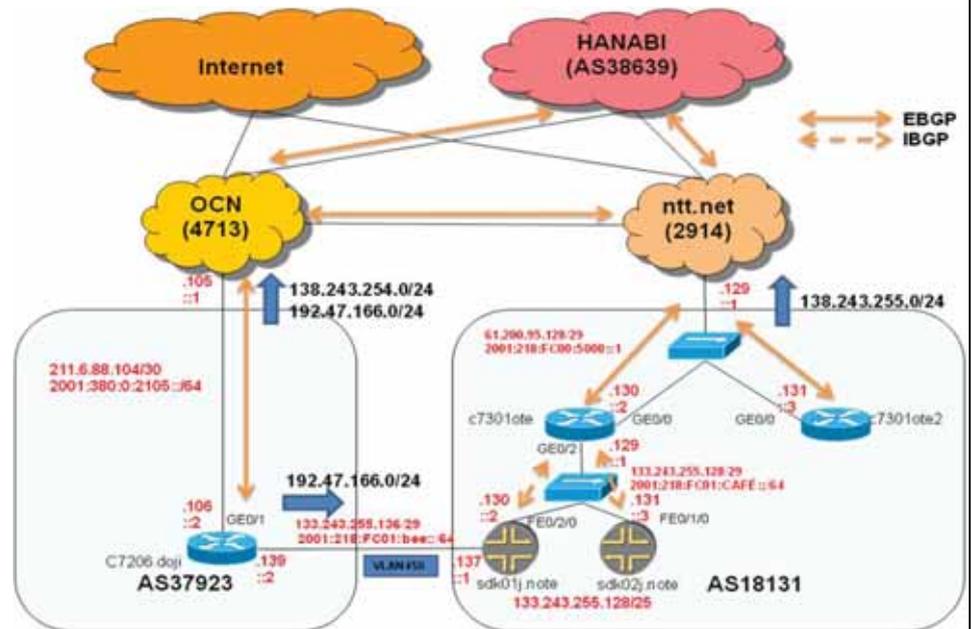
連携フィールド実験

##### ② 予防フィールド実験

インターネットのBGP制御が行われている実環境において、東京・大阪拠点をまたいだ広域なBGP環境を構築し、経路ハイジャック予防機能の評価実験を実施。

Interop2009の会場ネットワークにおいて、会期中（5日間）に本機能の評価を実施。

Internetフルルートを予防ルータへ伝搬し、ルータよりJPIRRデータベースを参照し、ハイジャック被疑状態発生時の検出と制御が可能かを評価。会期中に合計3件のハイジャック被疑状態を検出。



予防フィールド実験

##### ○ 標準化

IETFにおけるSIDR (Secure Inter-Domain Routing) WGにて標準化を推進し、経路情報の正当性検証方式を規定したインターネットドラフト「draft-pmohapat-sidr-pfx-validate-07」へ反映を行い、本技術開発メンバーがContributorとして連名し、標準化への取り組みが前進。

#### (2) 現状 (H22年度末)

- ・ジュニパーネットワークス株式会社（以下ジュニパー社）の「Partner Solution Development Platform」を活用し、H21年からジュニパー社製OS (JUNOS®) に経路ハイジャック予防機能を搭載。
- ・株式会社ACCESSの米子会社IP Infusion Inc. が提供するISP事業者向けルーティングソリューション「ZebOS® Internet Route Server」にH22年からIRRを利用した経路ハイジャック予防技術を搭載。

#### (3) 今後の計画 (H23年度～)

- ・IRRの要素ソフトウェア whois-server の冗長化技術開発とRIPE NCC (ヨーロッパIPリソースネットワーク調整センター) に対する技術提供を推進。
- ・業界団体Telecom-ISACと共同実験を実施し、得られた参加企業各社に対し検知・回復技術の仕様開示を実施。

#### 関連情報

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/jigyou\\_ichiran\\_h18\\_2\\_0.pdf](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/pdf/jigyou_ichiran_h18_2_0.pdf)

#### お問い合わせ先

総務省総合通信基盤局データ通信課  
03-5253-5853

## 次世代バックボーンに関する研究開発

実施研究機関：NTTコミュニケーションズ、NTT、NTT東日本、NEC、日立製作所

研究開発期間：H17年度～H21年度(5年間)

研究開発費：H17 20.0億円、H18 18.0億円、H19 16.2億円、H20 13.0億円、H21 10.2億円 計77.3億円

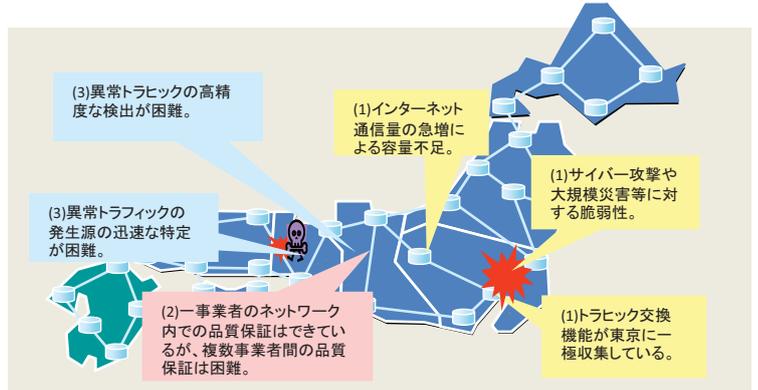
### 1. 研究開発概要

#### 【必要性、ニーズ】

ユビキタスネット社会の早期実現を図るためには、今後のトラフィックの一層の増大に対応すべく、バックボーンに係る技術上の課題を克服し、社会インフラであるネットワークの安定運用を図る必要がある。そのため、本研究開発を早急に実施する必要がある。

#### 【政策目標】

インターネットの基幹通信網(バックボーン)の強化に必要な技術の研究開発を推進し、国民が高品質・高信頼なインターネットサービスを楽しむ環境を実現する。



技術課題の概要

従来は、

- トラフィックの交換地点が東京に一極集中
- サービス別のトラフィック情報把握不能
- 異常トラフィックの検出・制御不能
- 速度面・電力面で限界

研究成果により

- ★地域に閉じるトラフィックを当該地域で交換するようトラフィックを制御
- ★サービスに応じ最低限必要となる帯域の複数事業者間での確保
- ★インターネット全体の安定運用を確保
- ★ナノ技術を活用し、ネットワークの高速化と低消費電力化を両立

### 2. 創出された主な研究成果

#### (1) 分散バックボーン構築技術

- ・中小規模な故障の際には2分以内、大規模故障の際には2時間以内で最適なネットワークに再構成することを実現。
- ・グローバルアドレス/プライベートアドレスが混在する複数網間連携でのQoS技術を実現。

【要素技術】 地域間トラフィック交換・管理技術、分散型バックボーン高信頼化技術、分散型バックボーン容量拡張技術、分散型バックボーンノード自律的再構成技術

#### (2) 複数事業者間の品質保証技術

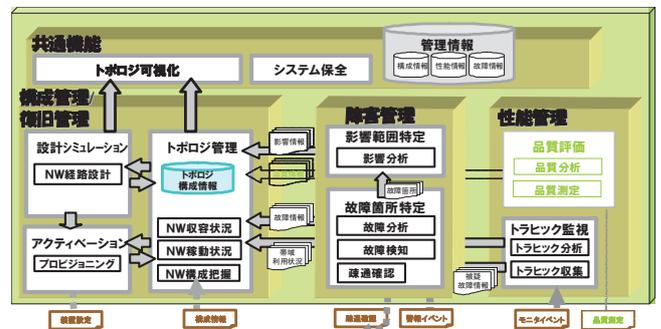
- ・品質劣化箇所の推定において計測トラフィック量を1/100、推定精度を10倍に高める方式を確立。
- ・セッション毎の高速な通信品質計測方法と、オーバレイネットワークで効率的に品質情報を流通させる方法を確立。

【要素技術】 複数事業者間品質情報流通技術、上位レイヤを考慮したセッション間品質計測・制御技術、新たなアプリケーションの登場等に適応可能な品質制御基盤技術

#### (3) 異常トラフィック検出・制御技術

- ・異常トラフィックの監視・分析・制御の高度化を実現。特に監視面では広域なDDoS攻撃監視機能に加え、局所的なDoSの高速検知機能や1000万セッションのアプリケーション監視機能との連携により、複数情報源による網羅的な異常監視を実現。

【要素技術】 大規模トラフィック監視技術、異常トラフィックの検出・分析技術、異常トラフィックの制御技術



障害復旧システムの機能ブロック

【計画修正、発生課題への対処】 終了評価会において、異常トラフィックに関しては、実ネットワークを踏まえた検証が必要であるとの指摘を受けたが、これについては実ネットワークに近い環境として、北陸RCのStarBEDにて、マイグレーションを想定して従来型の技術と混在した状態で検証を行っている。

### 3. 研究成果の社会展開 (政策目標の達成状況)

#### (1) これまでの取組み (~H22年度)

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### (1) StarBEDとJGN2plusなどを活用したシミュレーション環境の構築

情報通信研究機構と共同研究契約を締結し、NICT北陸リサーチセンターにある大規模インターネットシミュレータ「StarBED」を用い、課題技術のスケラビリティを評価するとともに、課題間の技術連携検証を行い、より統合的な技術の確立に努めた。(H20年度~H21年度の2年間)



NICTとの連携検証体制



Exp Ether Consortiumの概要

##### ○ 標準化、フォーラム活動等

###### (1) ExpEtherコンソーシアムの設立

ExpEtherの普及とデファクト標準化のため、H20年11月にExpEtherコンソーシアムを設立。デバイスベンダー、ボード・システム開発ベンダーなどを中心に、現在では日本、米国あわせて25の団体が参加。

###### (2) ITU-TやIETFでの標準化活動

ITU-TやIETF等にて37本の国際標準を提案。Y.2111やRFC5982等の標準の策定に貢献。

#### (2) 現状 (H22年度末)

##### 【事業導入】

分散型バックボーン高信頼化技術では、障害を検知してから回復措置を行うための一連の機能(障害部位特定、影響範囲特定、迂回経路設計、装置設定)を、NTTコミュニケーションズの国内IPバックボーン事業に適用。

##### 【製品化】

- ・ネットワークアドレス変換装置を、日立製作所でH21年度に製品化。
- ・品質情報の複数事業者間流通技術では、ネットワークの内部状態を推定する技術を、NECでH20年度に、IPネットワーク保守試験ソリューションとして製品化。エンタープライズ向けソリューション事業に適用。



LSNボードの実装イメージ  
(日立製作所)



「NEQPAS」(NEC)

#### (3) 今後の計画 (H23年度~)

- ・ExpEtherコンソーシアムを基盤にデファクト化、標準化
- ・「異常トラフィックの検出・制御技術」の監視アーキテクチャ技術について、IETFへの国際標準化活動
- ・研究開発成果の製品化推進

### 関連情報

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/051020\\_2\\_3\\_2.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/051020_2_3_2.html)

### お問い合わせ先

総務省総合通信基盤局電気通信技術システム課  
03-5253-5858

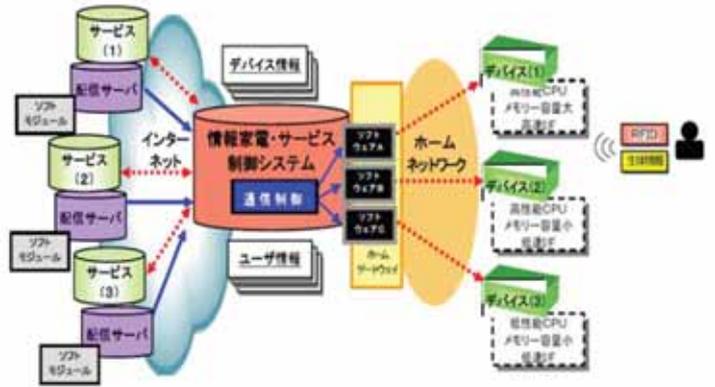
# 情報家電の高度利活用技術の研究開発

実施研究機関 : NTTコミュニケーションズ、三菱電機  
 研究開発期間 : H18年度～H20年度(3年間)  
 研究開発費 : H18 1.0億円、H19 2.4億円、H20 2.1億円 計5.5億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** あらゆる人やモノがネットワークに繋がりが、いつでも、どこでも、誰でも欲しいサービスが利用できるユビキタスネットワーク社会の実現が期待される。ホームネットワークへの外部からの安全な接続を可能にし、ネットワーク接続機能が搭載されたすべての家庭電化製品を自在に制御することができる技術の確立が必要がある。

**【政策目標】** 情報家電の高度利活用の基盤となる技術の確立することにより、家庭内の各種情報家電向けの高度なサービスを自在に利用できる安心・安全で快適な生活の実現に資することを目的とする。さらに次世代のIT社会の基盤となるITの研究開発の推進を図るとともに、本分野における国際的な技術開発競争において我が国のイニシアティブを確保する。



研究開発概要

従来は、

- 高度認証機能を持つ情報家電とその機能を持たない情報家電が混在。
- 情報家電のデバイスソフトウェアは必ずしも利用環境に最適となるようにカスタマイズされていない。

研究成果により

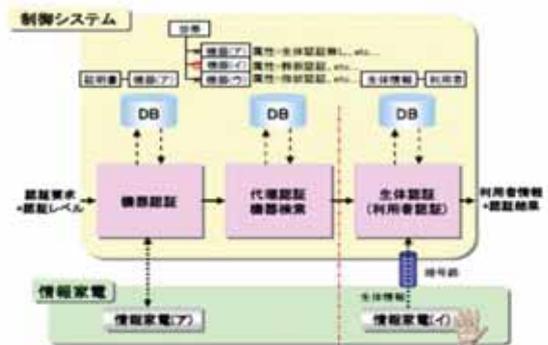
- ★ 高度認証機能を持つ情報家電でも信頼性の高い認証を行うことが可能に。
- ★ ユーザが高度な設定を行うことなく情報家電の機能追加や交換を行うことが可能に。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 自動認証型マルチデバイス管理・連携・最適化技術

能力に差異のある情報家電において、生体認証・電子タグ認証等複数の異なる認証方式等をネットワークと一体となって管理・制御し、サービス情報やユーザ情報と連携させることで、求められる一定のセキュリティレベルを維持しながら確実なアクセスコントロールを実現する技術。

**【要素技術】** マルチプロフィール管理技術、デバイス間ユーザ認証連携技術、マルチデバイス管理・制御技術

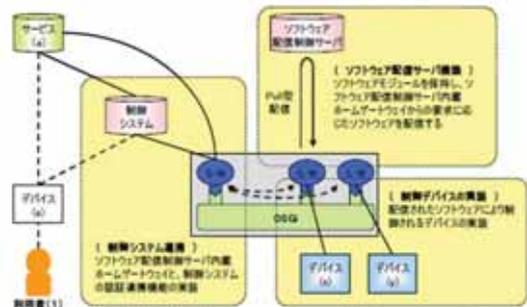


デバイス間ユーザ認証連携

### (2) スケーラブル対応型ソフトウェア制御技術

通信の制御、認証、セキュリティ確保等に必要なソフトウェアを個々のデバイスの能力差異や状況に適用してネットワーク側からダウンロードすることを可能とする技術。

**【要素技術】** デバイスソフトウェアの配信技術、デバイスソフトウェアの最適化技術、分散モジュールセキュア配信技術



制御システム連携ソフトウェアのモジュール化配信技術

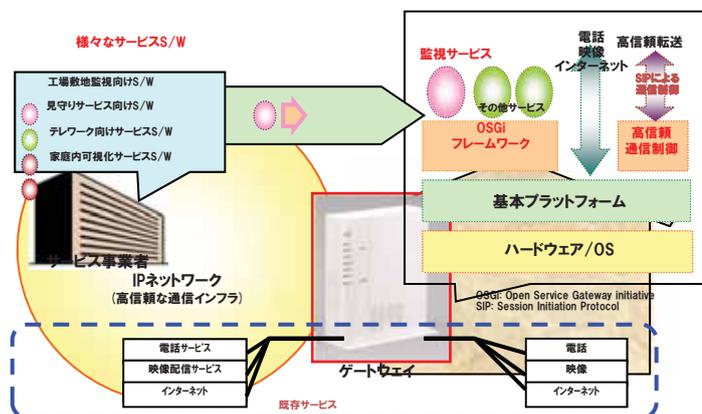
**【計画修正、発生課題への対処】** H18年の継続評価において、サービスイメージをより明確にして開発を進めるのが望ましいとの指摘を受け、通院履歴の閲覧やネットショッピング等、不正利用を防止するための高度認証が必要となる分野に対してサービスを提供するためのプラットフォームを実現する技術開発目標を設定。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

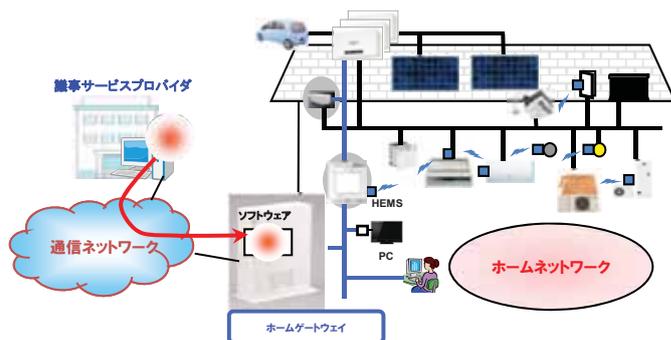
#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

情報家電の制御は、家庭内での稼働状況・環境により対象とする家電や制御方法が変化する。この情報家電の制御方法の検討には実環境を用いての検証が必要であると考え、三菱電機・大船地区に居住可能な実験住宅を構築。住宅内に家電・センサー等を設置するとともに、ネットワーク環境を配備することで、実際のホームネットワークを想定した検証が可能となる機器を構築した。また、本設備内で、ホームゲートウェイ等を利用し、宅内情報の可視化、ホームネットワーク内の家電制御の検証を行うことで、より実環境に近い想定での実証実験を行った。



大船実験住宅での実証実験①



大船実験住宅での実証実験②

##### ○ 「ネットワーク統合制御システム標準化等推進事業」への活用

NTT・武蔵野地区のテストベッド環境で、家庭を想定した実証実験を実施。家庭内の端末機器情報の可視化・制御、太陽光パネルの発電量可視化を行った。

##### ○ 標準化

研究開発内容のアピールのため、電子情報通信学会をはじめとした学会や、CEATEC等の展示会で発表を実施。



成果展示会の風景

#### (2) 現状（H22年度末）

- ・ 制御システム認証連携クライアントソフトウェアを製作した。それを「次世代IPネットワーク推進フォーラム」の会員企業の協力によりそのソフトウェアの汎用性評価を実施し、汎用性が高いことを確認した。また、技術の展開のため、ソフトウェアの配布を行った。
- ・ デバイスソフトウェアの最適化技術において利用したプラットフォームをマニュアル化した。さらに、技術の展開のため、そのプラットフォームの上で動作するソフトウェアについての製作ガイドブックを作成・冊子化し、展示会等にて幅広く配布した。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

ネットワークなどを介してソフトウェア部品をやりとりすることで様々な機器の機能を容易に変更することを目指したプラットフォーム技術を今後のホームゲートウェイやその他通信機器に取り入れ、製品の柔軟性・拡張性を高める。

受託企業のスマートハウスを用いた技術の検証、対応する家電の種類増加による適用領域の拡大、家電制御以外のサービスに向けた適用の検討を行う。

#### 関連情報

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局通信規格課  
03-5253-5762

# ナノ技術を活用した超高機能ネットワーク技術の研究開発

実施研究機関：東京大学、大阪大学、富士通、NEC

研究開発期間：H16年度～H20年度（5年間）

研究開発費：H16 1.4億円、H17 1.4億円、H18 1.4億円、H19 1.2億円、H20 1.2億円 計6.5億円

## 1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】 情報通信ネットワークにおける通信トラフィック量の爆発的増大に対応するため、大容量化、高速化、高効率化等、ネットワークの高機能化が不可欠。

【政策目標】 伝送速度、処理能力、省電力、小型化等において飛躍的な性能向上が期待できるナノ技術を活用した高効率中継・伝送技術、ノード・ナノインターフェース技術を確立する。

従来は、

- 通信トラフィックの大幅な増加により、ネットワークの大容量化、高速化、高効率化等が必要とされている。

研究成果により

★ ナノ技術を活用して超高機能・小型デバイスに関する要素技術を確立し、光通信ネットワークの高度化に貢献。

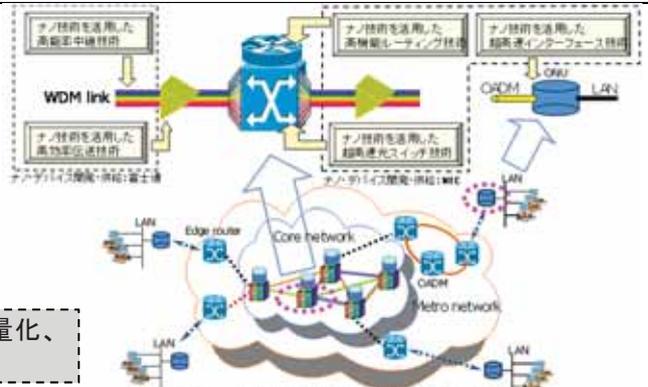


図1 本研究開発の概念図

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ナノ技術(量子ドット)を活用した高能率中継技術・高効率伝送技術

- ・量子ドット波形整形素子により、再生中継システムのビットレートあたりの消費電力を従来の1/100以下に低減
- ・量子ドット狭線幅レーザを用いたデジタルコヒーレント送受信機を実現し、多値PSK及びQAM信号の変復調技術を確立するとともに、高いスペクトル利用効率を実証

【要素技術】 量子ドットSOA、量子ドットレーザ、コヒーレント光回路、デジタル信号処理、QPSK、16QAM

### (2) ナノ技術(フォトニック結晶、表面プラズモン)を活用したノード・インターフェース技術

- ・ピラー型フォトニック結晶のスローライト効果<sup>※1</sup>を利用した超微小光制御光スイッチ、微小光パケットOADM<sup>※2</sup>フィルタ、高集積光遅延素子を作製し、光パケットスイッチの大規模集積化、超高速化及び低消費電力化の実現可能性を実証。また、これらの技術を用いることで、光パケットルータの消費電力を数十分の1に低減可能であることを実証。
- ・表面プラズモンアンテナ<sup>※3</sup>技術による40Gbps垂直光入射型フォトダイオードを開発し、ナノ光電変換の基本技術を開発。また、入射光の偏波に依存しない光アンテナを開発。

【要素技術】 ピラー型フォトニック結晶、スローライト、光制御光スイッチ、光パケットOADM、表面プラズモンアンテナ

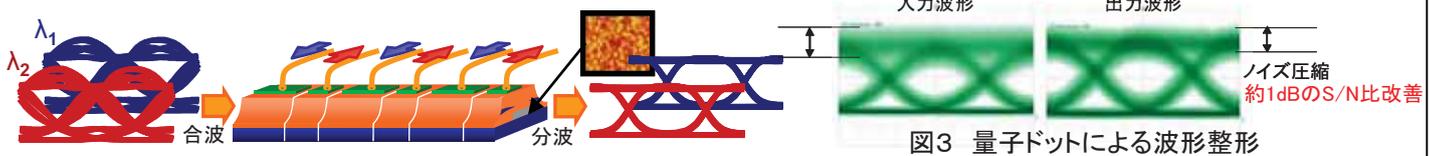


図2 利得・吸収領域多段接続量子ドット波形素子

図3 量子ドットによる波形整形

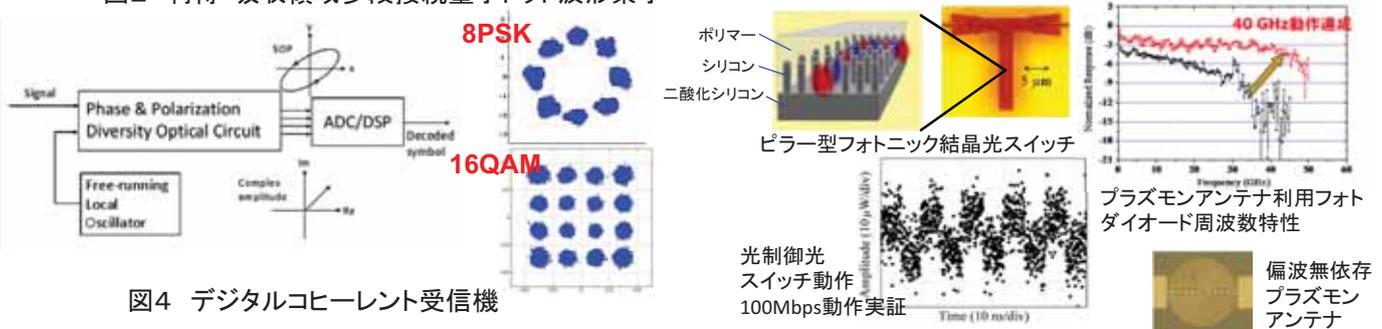


図4 デジタルコヒーレント受信機

図5 ナノノード・ナノインターフェース要素技術

※1: 特殊な構造や材料の媒質中で、光の伝搬速度が真空中と比較して極端に遅くなる効果

※2: 波長多重された伝送路において、特定の波長の光信号を挿入・分岐させる装置

※3: 微細加工された金属膜の表面上に生成されるプラズマを利用した高速性・高効率性・小型化を同時に実現する受光素子

【計画修正、発生課題への対処】 ①ネットワークの全体の超高機能化を効果的に行うため、インターフェース技術に係わる研究課題をH17年度より追加。②終了評価において、商品化、事業化への道のりは長く、今後とも積極的な研究開発が望まれるとの指摘を受け、製品化に向けた研究開発及び市場調査等の継続的な実施に加え、特許出願及び成果発表等を積極的に推進。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

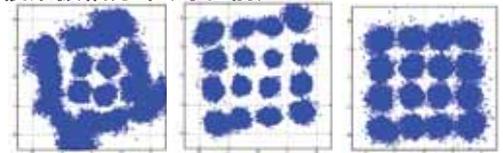
###### ① 高効率伝送実証実験

量子ドット狭線幅レーザを用いたデジタルコヒーレント送受信機を実現し、多値PSK及びQAM信号の変復調技術を確立することで、伝送速度40Gbps、16QAM信号の1,000km伝送実験に成功。レーザの狭線幅特性により、スペクトル利用効率2bps/Hz（従来の3倍以上、次世代の高効率伝送方式として有望）達成の見通しを得た。

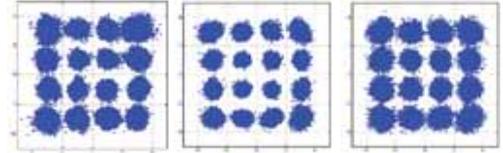
###### ② 10Gbps光パケットOADM動作実証実験

フォトニック結晶OADM素子とシリコン(Si)細線光遅延素子を用いて、10Gbps光パケットでの基本動作を実証。これらの成果により、光パケットルータを従来方式の1/1,000となる大幅な小型化を可能とし、将来の光分岐ノードで求められる機能高集積化等の基盤技術を確立。

複素振幅分布(等化前)



複素振幅分布(等化後)



電力：-2dbm      -6dbm      -10dbm  
図6 16QAM信号の1,000 kmの伝送結果

#### (2) 現状(H22年度末)

- ・ 富士通と三井物産のベンチャーキャピタル資金を活用してH18年に設立したベンチャー企業「(株)QDLレーザ」において、本研究開発の成果である量子ドット技術に基づく光デバイスの製品化を目指し、市場情報の調査を実施中。
- ・ H21年度総務省委託研究「超高速光伝送システム技術の研究開発(デジタルコヒーレント光送受信技術)」及びH22、23年度総務省委託研究「超高速光エッジノード技術の研究開発」において、本研究開発成果の一部を活用し、大容量の情報を超高速・低消費電力で処理する次世代のネットワークインフラ技術の標準方式であるデジタルコヒーレント方式の研究開発を実施。最新の半導体製造技術よりデジタル信号処理回路を実際に試作し、リアルタイム処理による100Gbps伝送に世界で初めて成功。

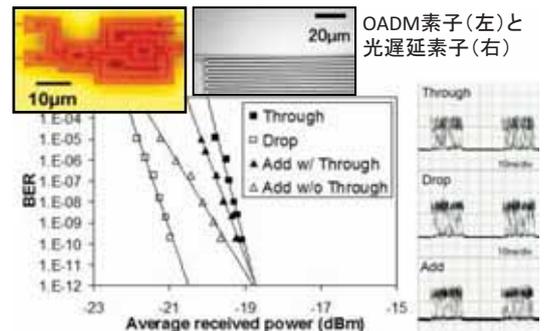


図7 10Gbps光パケットOADM動作実験結果

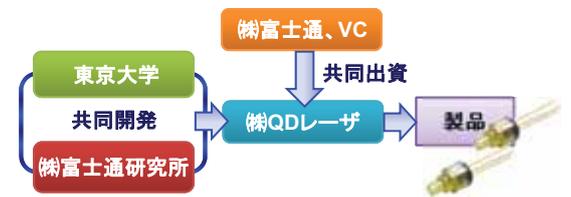


図8: 本研究成果(量子ドットデバイス)の展開

#### (3) 今後の計画(H23年度～)

本研究開発で確立されたナノ技術を活用した超高機能・小型デバイスの実用化に向けて、Siフォトニクスによる光スイッチの開発を進めており、数年以内に次世代ROADM※4製品への適用を計画している。また、光スイッチの更なる機能高集積化を進めるため、本研究開発成果のSiベースフォトニック結晶や表面プラズモンアンテナについても、H27年頃の製品への適用を目指し、調査を進めている。

また、QPSK変調技術及びデジタルコヒーレント技術はITU-T G.696.として、多方路ROADM技術はITU-T G.680として標準化される見込みであることから、今後、本研究成果を生かし、適切な時期に標準化提案を行う予定。

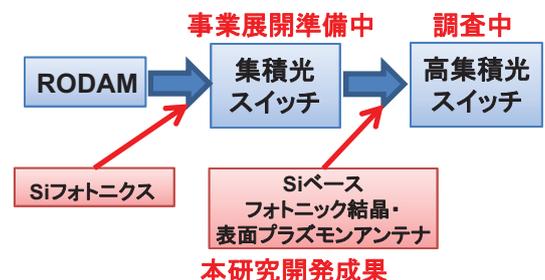


図9: 本研究成果(Siフォトニクス)の展開

※4: Reconfigurable OADM. 挿入・分岐させる波長を自由に組み替え可能なOADM

#### 関連情報

<http://www.nec.co.jp/press/ja/0809/2402.html>  
<http://www.qdlaser.com/japanese/index.html>

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局  
技術政策課 研究推進室  
03-5253-5731

# ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発 (携帯電話等を用いた多言語自動翻訳システム)

実施研究機関 : ATR  
 研究開発期間 : H15年度～H17年度(3年間)  
 研究開発費 : H15 3.0億円 H16 2.3億円 H17 1.0億円 計6.3億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 音声翻訳の研究はさまざまな手法でアプローチされてきたが、実用化のためには①専用端末を使用する方式が多い、②定型句を用いる翻訳に限られる、③翻訳処理に時間がかかる、④誤訳が多い、⑤雑音の多い環境では音声認識自体ができない等の問題を解消する必要がある。

**【政策目標】** ①汎用携帯電話端末を用いることで普及を図る、②音声・対訳のためのデータベースを充実させて翻訳可能な文の範囲を広げる、③ネットワーク型音声翻訳システムを採用して高速化を図る、④複数モデル統合型音声認識技術等を採用して認識性能を向上させる、⑤小型雑音抑制技術を用いて雑音対策を施す等の研究開発を行い、携帯電話を用いた多言語音声自動翻訳システムを実現する。

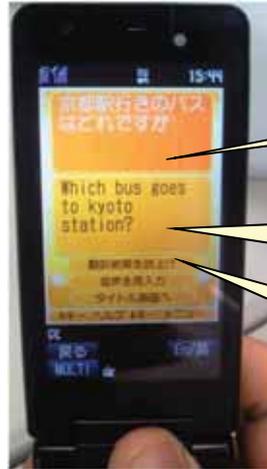
従来は、

- 音声翻訳用の専用端末が必要であった。
- 翻訳の精度が低く実用的ではなかった。



研究成果により

★専用端末ではなく、汎用携帯電話端末を用いた精度の高い音声翻訳を実現した。



①日本語発話入力  
→音声認識結果表示

②英語出力の  
ディスプレイ表示

③合成音声による  
翻訳結果の読み上げ

本研究開発で実現した携帯電話による音声翻訳  
(現在商用サービスが行われている「しゃべって翻訳」)

## 2. 創出された主な研究成果

### 成果概要

#### ④ネットワークを活用した翻訳処理技術

- 【要素技術】**
- ・ストレスの少ない自動翻訳環境実現
  - ・多様な入力方法への対応
  - ・サーバ・クライアント間の処理分担の最適化
  - ・複数の認識・翻訳エンジンによる認識・翻訳の高精度化



音声翻訳実現を支える要素技術

#### 【要素技術】

#### ①多言語音声認識技術



認識  
変換

～までの道を教  
えてください。

- ・複数エンジンによる音声認識
- ・多言語音声データベース

#### ②多言語翻訳技術

～までの道を  
教えてください。

翻訳

Please let me  
know the way  
to～

- ・複数エンジンによる言語翻訳
- ・大規模対訳コーパス構築

#### ③翻訳内容の最適出力技術

Please let me  
know the way  
to～

変換



- ・高品質高速音声合成
- ・大規模音声データベース

### (1)多言語音声認識技術

小型雑音抑制技術により、雑音が多い環境でも正しく音声認識できる音声認識の前段階処理の高精度化を実現した。

また、上記技術に加えて、多言語音声データベース、複数モデル統合型音声認識技術、認識結果信頼度評価技術等を組み合わせることにより、高い音声認識率を達成した。具体的には、雑音下の認識率の性能として、A特性※の騒音レベル65dB環境下、S/N比5dBにおいて日本語認識率90.8%を実現した。また、外国語入力の場合には同様の騒音レベル環境下で、S/N比30dBにおいて英語81.1～92.3%、中国語73.9～83.9%を達成した。

**【要素技術】** 多言語音声データベース、複数モデル統合型音声認識技術、認識結果信頼度評価技術、小型雑音抑制技術



マイクロホンアレイを利用した  
小型雑音抑制技術搭載端末

※人間の聴覚感度を反映して補正した値

## (2) 多言語翻訳技術

多言語大規模対訳データベース、ネットワーク翻訳技術、複数エンジン言語翻訳技術を組み合わせることにより、日英翻訳能力はTOEICの650点相当(日常生活+ビジネス会話可能レベル)、日中翻訳能力はHSK(漢語水平考試)のMADが4級(文科系の大学に入学できるレベル)を達成した。

【要素技術】 多言語大規模対訳データベース、ネットワーク翻訳技術、複数エンジン言語翻訳技術

## (3) 翻訳内容の最適出力技術

大規模音声データベースと高品質高速音声合成技術を確立し、自然な合成音出力を実現した。

【要素技術】 大規模音声データベース、高品質拘束音声合成技術

## (4) ネットワークを活用した翻訳処理技術

サーバ・クライアント間の処理分担を最適化することによりストレスの少ない自動翻訳環境を実現した。

【要素技術】 サーバ・クライアント間の処理分担最適化技術

【計画修正、発生課題への対処】 終了評価において利用者が多いかどうか、すなわち価値を認めて使ってもらえるかが重要である、との指摘を受けた。研究終了後に性能向上のための改良を重ね、現在、携帯電話においてサービスを商用化している(累計利用者数は約400万人)。適用範囲の拡大とさらなる性能向上に向け話文の収録を継続的に行っている。

# 3. 研究成果の社会展開 (政策目標の達成状況)

## (1) これまでの取組み(～H22年度)

### ○ 実利用に向けた実証実験

#### 総務省「地域の観光に貢献する自動音声翻訳技術の実証実験」

本研究を実施した株式会社国際電気通信基礎技術研究所の関連会社である株式会社ATR-Trekが、H21年度に総務省「地域の観光振興に貢献する自動音声翻訳技術の実証実験」において関西地域担当として実証実験を実施した。

### ○ 標準化

#### 音声翻訳モジュールプロトコル等の標準化

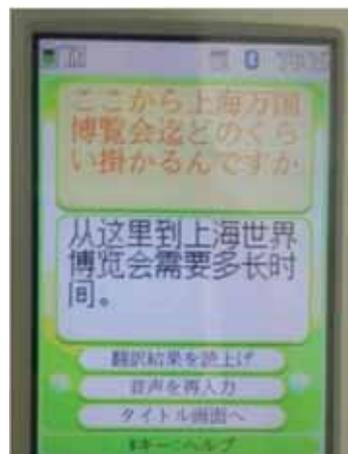
H18年にアジア・太平洋電気通信標準化機関(ASTAP)に Terms of Reference4 (the ASTAP-Expert Group on Speech and Natural Language Processing)を提出し、音声翻訳モジュールのプロトコルやデータフォーマットの標準化を目指すエキスパートグループ(EG)の設置に貢献した。



ATR-Trekが実施した総務省「地域の観光に貢献する自動音声翻訳技術の実証実験」(関西国際空港における実験風景)

## (2) 現状(H22年度末)

株式会社 ATR-Trek が、H 19年に携帯電話による日英・英日音声翻訳サービス「しゃべって翻訳」(NTT ドコモ i モードアプリ)を商用サービスとして開始。引き続き、北京オリンピックが開催されたH20年に、日中・中日版のサービスも開始し、現在に至っている(現在までの累計利用者数は約400万人)。



日英・英日音声翻訳に引き続き、日中・中日版「しゃべって翻訳」もサービスを開始(H20年)

## (3) 今後の計画(H23年度～)

株式会社ATR-Trekにおいて音声対話技術の携帯電話端末への積極的な搭載を進めている。また、今後ホテルフロント等での利用拡大を目指して、タブレットタイプの端末を利用した音声翻訳サービス展開を目指している。

### 関連情報

株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 <http://www.atr.jp/>  
株式会社 ATR-Trek <http://www.atr-trek.co.jp>

### お問い合わせ先

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

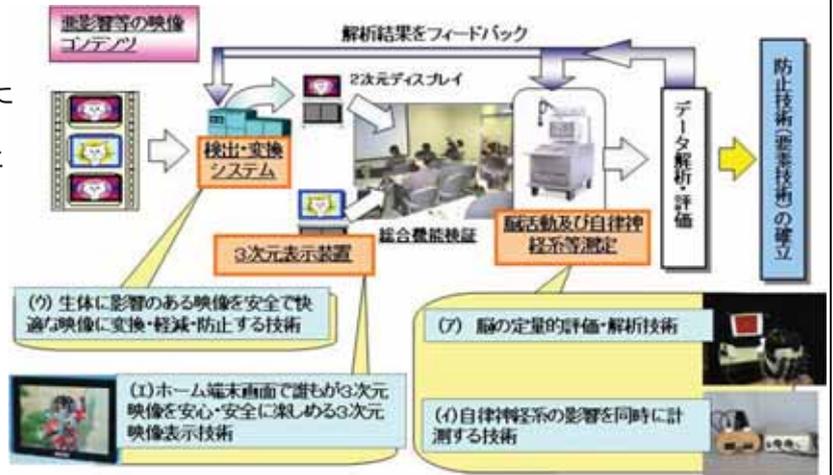
# ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発 (映像が生体に与える悪影響を防止する技術)

実施研究機関 : NHKエンジニアリングサービス、東京大学、神奈川大学、日立製作所、シャープ、東芝  
 研究開発期間 : H15年度～H17年度(3年間)  
 研究開発費 : H15 1.5億円、H16 1.2億円、H17 0.5億円 計3.2億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 家庭用テレビの大画面化や携帯電話等による映像視聴などの視聴環境の多様化は、私たちに様々なメリットをもたらす反面、映像が生体に及ぼす影響にも量と質の両面で変化を与えると予想される。そこで、映像が生体に与える影響を客観的に評価し、映像が生体に与える影響を未然に防止する技術の開発を早期に進める必要がある。

**【政策目標】** 様々な映像メディアにおいて、子供から高齢者まで安全かつ安心して映像を視聴可能とするため、脳の定量的評価・解析技術、自律神経系の影響を同時に計測する技術、生体に悪影響のある映像を安全で快適な映像に変換・軽減・防止する技術、ホーム端末画面で誰もが3次元映像を安心・安全に楽しめる3次元映像表示技術を開発する。



- (ウ) 生体に影響のある映像を安全で快適な映像に変換・軽減・防止する技術
- (イ) ホーム端末画面で誰もが3次元映像を安心・安全に楽しめる3次元映像表示技術
- (ア) 脳の定量的評価・解析技術
- (イ) 自律神経系の影響を同時に計測する技術

従来は、

- テレビの標準観視条件のみ対象としていたため、様々な映像メディア、表示装置、視聴環境において想定外の生体影響が生じる懸念があった。
- 光感受性発作を除き、映像による生体影響を客観的に評価する手法が確立されていなかった。

研究成果により

★誰もが安全かつ安心して映像をみることを可能とする技術を確立した

## 2. 創出された主な研究成果

### (ア) 脳の定量的評価・解析技術

大脳皮質の広い領域を同時に測定し、映像構成要素と脳活動・自律神経系生体信号の因果関係の評価・解析を行う技術を開発

**【要素技術】** 自律神経変動同時計測システム 120ch光トポグラフィ装置 標準的信号処理ソフトウェア

### (イ) 自律神経系の影響を同時に計測する技術

2次元/3次元映像を対象とした映像要素と瞳孔、縮瞳率、回旋、眼球運動、血圧・心拍等の生理指標間の相関解析を行う技術を開発

**【要素技術】** マイヤーウェーブアナライザ インテリジェント瞳孔計 多人数同時計測映像要素と生理指標 (t-ρ max) の間の相関解析

### (ウ) 生体に悪影響のある映像を安全で快適な映像に変換・軽減・防止する技術

様々な映像コンテンツや視聴環境に応じて、未然防止のために、影響を及ぼす可能性のある映像を検出し、個人特性に応じて安全な映像に変換する技術を開発

**【要素技術】** 映像酔いが生じる映像の特徴の評価 光感受性発作および映像酔いが生じる映像の検出変換



・インテリジェント瞳孔計は、ゴーグル状の前眼部撮影装置を装着するだけで、被験者の映像視聴時の瞳孔、縮瞳率、回旋、眼球運動を同時に計測できる。

・マイヤーウェーブアナライザは、小型(デューコラー部: 65mmX120mmX23mm)で装着容易な心電及び脳波の計測装置であり、映像を視聴する多数の被験者から、血圧と心拍に関連する情報を同時に計測できる。

## (エ)ホーム端末画面で誰もが3次元映像を安心・安全に楽しめる3次元映像表示技術の開発

あらゆる人が、通常の座位姿勢で利用できる、自然で見やすく疲れにくいホーム端末用3次元映像表示技術を開発

【要素技術】 インテグラルイメージング、レンズアレイ、多視差、駆動回路、ホーム端末

【計画修正、発生課題への対処】 終了評価において医学等の分野との協調体制が不十分ではないか、との指摘を受け、眼精疲労に関して、大学医学部とも連携して基礎検討を行った。

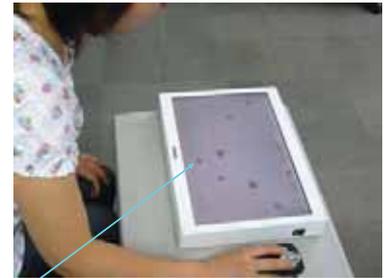
## 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

### (1)これまでの取組み（～H22年度）

#### ○ 実利用に向けた実証実験

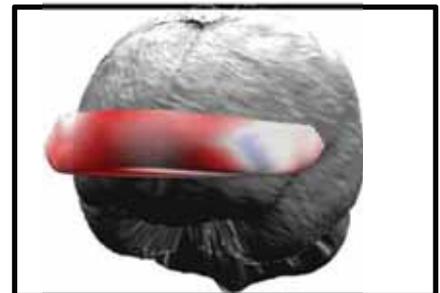
##### ① 立体映像の安全性評価試験

立体映像と生体影響の関係について医学的観点も含め引き続き基礎検討を試み、安全性を確認した。眼精疲労や映像酔い等の症状のない、安全で誰もが見やすい立体映像の実現を図ることができた。



矢印(ポイント)

#### 医療用訓練機器応用の例



#### 新解析プラットフォームの 脳活動マップ表示

##### ② 医療用訓練機器への応用検討

視機能回復のための訓練機器への応用を検討した。

#### ○ 光トポグラフィ※新解析プラットフォームの開発

##### ① 新解析プラットフォーム

※微弱な近赤外光により非侵襲で脳活動を計測する技術

本プロジェクトで開発した解析プラットフォームを発展させて、仕様とコードを普及の観点から全面的に見直し、新解析プラットフォームを開発した。新解析プラットフォームには、標準脳上に活動マップを描画する機能を実装した。

##### ② 携帯型装置への適用

上記新解析プラットフォームをもとに、日常に近い環境で脳機能計測を行うための携帯型光トポグラフィ装置に対応したソフトを開発した。

#### ○ 標準化

##### ① 立体映像の標準化に貢献

ISOにおける国内標準化委員会（JENC等）に参画し、立体ディスプレイ計測法などの標準化活動を行っている。

##### ② 映像安全に関わる委員会に貢献

総務省主催の委員会※や、JEITA（電子情報技術産業協会）等の映像安全性に関与する委員会に参画し、立体映像の安全性について検討。 ※グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース・3Dテレビに関する検討会

### (2)現状（H22年度末）

- ・「光感受性発作を防止する検出変換手法」については特許出願、NHKにおいて本手法を用いた検出変換装置を試作する際に、本技術を有償で提供。
- ・新解析プラットフォームのβ版は、光トポグラフィ装置のユーザに無償配布している。
- ・本研究開発でハードウェアの試作を行った方式（インテグラルイメージング方式）を用いた裸眼3D-TVについて、H22年12月に2機種を製品化した（H22年10月CEATECにて、H22年中の裸眼3D-TVの製品化を発表。）。

### (3)今後の計画（H23年度～）

光トポグラフィに関しては、新解析プラットフォームを一般公開して、光脳機能計測の研究の裾野を広げるとともに、応用を促進する。

3次元映像表示技術については、裸眼3D-TV以外に医療や学習分野といった分野への展開を図る。

#### 関連情報

[http://www.toshiba.co.jp/regza/option/gl1/index\\_j.htm](http://www.toshiba.co.jp/regza/option/gl1/index_j.htm)  
[http://www.toshiba.co.jp/about/press/2011\\_01/pr\\_j0501.htm](http://www.toshiba.co.jp/about/press/2011_01/pr_j0501.htm)

#### お問い合わせ先

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

# ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発(ネットワークロボット技術)

実施研究機関:ATR、東芝、NTT、三菱重工業、松下電器産業(現在パナソニック)

研究開発期間:H16年度~H20年度(5年間)

研究開発費:H16:2.7億円、H17:2.5億円、H18:2.8億円、H19:2.1億円、H20:2.1億円

計12.2億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 高齢化の進展により、生活支援や介護支援等において誰もが容易に利用できる機器が望まれていることから、インタフェースとしてロボットを利用し、人に物を尋ねる感覚でロボットとの対話を実現する技術の研究開発を早急に進める必要がある。

**【政策目標】** 少子高齢化社会に対しても安心、安全な生活の実現と次世代産業としてのロボット新市場開拓を目指して、我が国のフラグシップ・テクノロジーであるユビキタスネットワークとロボットが融合する「ネットワークロボット」の実現に向け、ネットワークロボットに関する基盤技術を確立する。

従来は、

- ロボットが周辺環境を認知できず、状況にあった動作ができない。
- それぞれのロボットが単一目的にしか利用できない



研究成果により

★様々な機能を持つロボットやセンサーがネットワークを介して連携することにより、多目的に利用でき、状況にあったフレンドリーなコミュニケーションのできるロボットを実現



ネットワークロボットの研究課題とコア技術

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ロボットPlug & Play技術

通信インタフェースを共通化することにより様々なロボットやセンサを容易に接続できるようにするロボットPlug & Play技術を確立した。この技術により、様々なタイプのロボットとセンサー、ユーザ認証システム、行動認識システム、高度対話システムなどを連携させたロボットサービスのためのシステム(図1)の容易な構築を可能とした。

### (2) 高度対話行動技術

人同士の対話行動を分析することにより、ユーザの状況や人間関係に応じて異なる対話行動を選択する、高度対話行動選択技術を確立した。本技術を用いることで、人がロボットと相互作用した回数によって対話行動を変化させて「顔見知り」感を与えることや、対話する人々の人間関係(グループ関係など)を利用して人々に対する呼びかけ方を適切に変化させること(図2)が可能となる。

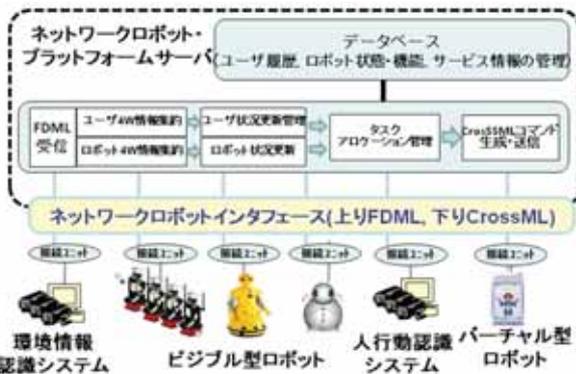


図1 ロボットPlug & Play技術を用いたロボットサービスのためのシステム構成

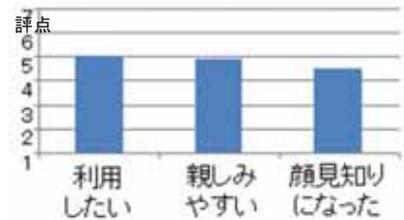


図2 高度対話行動技術によるグループとの対話の様子(左)と本技術によるロボットとの対話に関する利用者の評価(右)

**【計画修正、発生課題への対処】** 中間評価において、論文発表のみでなく標準化や海外特許などにも取り組んでいくべき、との指摘を受け、国際標準化団体OMGにて、ロボットサービスに必須である位置情報の国際標準化を達成した。また、ISOやITU-Tでも標準化活動を開始している。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

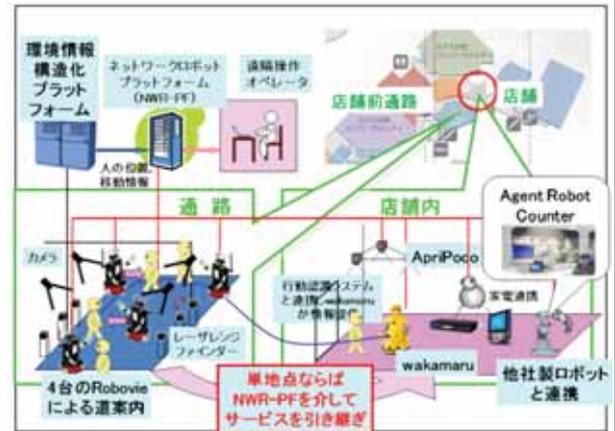
#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ① 商業施設での大規模ロボット連携実証実験

商業施設でビジブル型ロボット7台、アンコンシャス型ロボット16台、バーチャル型ロボット1台を連携し、店舗案内などを行うロボットサービス実験を実施。(H20/12)

##### ② 他社製ロボットとの連携サービス実証実験

ネットワークロボット・プラットフォーム(NR-PF)を利用してイタリア聖アンナ大学院大学のDustBotやホンダASIMOといった国内外の他社製ロボットとATRのロボット(Robovie)との連携サービス実験を実施(H20/12, H21/1)。



大規模ロボット連携実験のシステム構成

#### ○ 標準化

##### ① ロボットサービスに関する標準化

国際標準化団体Object Management Group(OMG)にて、ロボットサービスに必須である位置情報の国際標準化を達成。OMGの標準をISOへ持ち込むためのリエゾン締結成立(H22/1)。ISO/TC211で標準化活動開始(H22/5)。また、ロボット連携のためのプラットフォームに関する標準化の提案を、ITU-T(SG16)で実施。

##### ② ネットワークロボットフォーラムの運営

ネットワークロボット技術の普及促進を目的とし、ネットワークロボットフォーラム(NRF)を設立(H15/9)。現在の会員数は137会員(H23/3)。国内の関連組織と連携して標準化活動を推進するとともに、ネットワークロボット技術の動向調査等を実施。



ホンダASIMOとRobovieの連携によるロボットカフェ実験

#### (2) 現状 (H22年度末)

事業展開はH23以降を計画。海外への波及としては、IEEEロボット関連ソサイエティにネットワークロボット技術委員会が設置され(H16)本プロジェクト関係者がCo-chairを務めているほか(H19～)、韓国(H16)・欧州(H18)においても国家プロジェクトとしてネットワークロボットに関する研究開発が開始。国内でも、本研究開発成果を活用したプロジェクトとして、多地点でのロボットサービス連携(総務省)、ユビキタス特区(総務省)のほか、他省ファンドへの展開も進んでいる。また、本研究の成果として得られたネットワークロボットプラットフォームの仕様を広く一般に公開している。

#### (3) 今後の計画 (H23年度～)

ネットワークロボット技術の研究成果は、さらなる発展的な研究開発として、6つの新しいプロジェクトに波及している。また、店舗での商品推薦サービスや購買前行動情報の取得への展開、遠隔操作型のロボット通信端末への開発技術の適用を計画。

#### (参考) 受賞

情報通信月間推進協議会会長表彰 志田林三郎賞 (H21年6月1日)、ACM/IEEE HRI2009 Best Paper Award(H21年3月12日)ほか



海外への波及

#### 関連情報

- ネットワークロボットフォーラム: <http://www.scat.or.jp/nrf/>
- OMG Robotics DTF: <http://robotics.omg.org/>

#### お問い合わせ先

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

# アジア・ユビキタスプラットフォーム技術に関する研究開発

実施研究機関：横須賀テレコムリサーチパーク

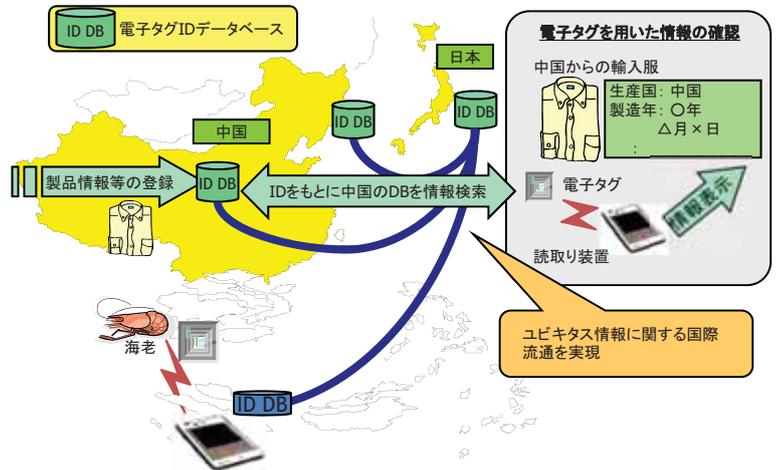
研究開発期間：H17年度～H19年度（3年間）

研究開発費：H17 2.8億円 H18 2.7億円 H19 1.9億円 合計7.4億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 電子タグシステム等を使った物流管理などが世界中に広がりを見せる中、誰もが安心して国際取引などで利用できるよう、電子タグ等を活用した場合の共通プラットフォームが期待されている。

**【政策目標】** 電子タグシステムやユビキタスネットワークの国際展開を図るため、アジア諸国と連携しつつ、流通管理のみならず、生産から販売等までのトレーサビリティを確保する等、多様なアプリケーションに適用可能であり、国際的に広域分散したユビキタスネットワークによる高速かつ安全、高品質な情報配信の実現を目指す。



従来は、

- 国際間の物流取引などにおいて、商品に関する必要かつ正確な情報を入手するのに時間がかかる。



研究成果により

- ★国際間の物流取引において電子タグを用いたトレーサビリティを実現することにより、瞬時に必要かつ正確な情報を入手することが可能。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ユビキタスネットワークにおける国際的な広域情報配信の高速・高信頼化技術

アジア地域での国際認証に利用可能な電子証明書を従来の3分の1以下の296バイトまでコンパクト化、電子タグとリーダーの通信回数を3分の1まで削減し、これによりID取得から認証を含め、トータル5秒以内という高速なPKI電子認証を実現した。

**【要素技術】** 情報配信の高速化技術、情報配信のセキュア化技術

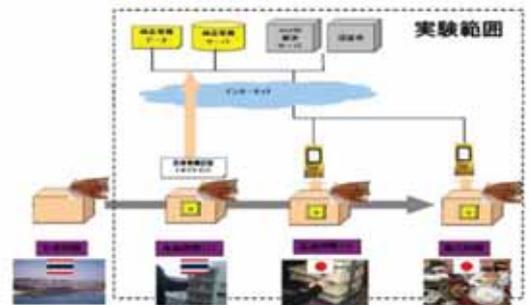
### (2) ユビキタスネットワークにおける国際的な広域情報配信の高品質化技術

電子タグに格納されているIDが国際間で異なる体系であっても、IDを読み込み時に、その差異についてどのローカルIDであるかを解釈し、必要な情報を補完し、これによりの確な情報配信を実現した。

**【要素技術】** 情報配信の最適化技術、ID補完技術



商品(左)とセキュリティカードを用いて認証、商品購入様子(右)



タイと日本における海老の物流実験

### 【計画修正、発生課題への対処】

- ① 技術仕様に関しては、特許をとらずT-Engine Forum / Ubiquitous ID Center (<http://www.uidcenter.org/ja/spec>) を通じて仕様書を公開している。
- ② 公開された仕様をもとに、UCテクノロジ(株)において住宅部品や医薬品のトレーサビリティシステムの実用化事例などを紹介し、実用化を促進。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ① 「洋服の青山スーツの流通・販売」実証実験

スーツ生産工場（中国）からスーツの販売店舗まで、ucode を用いたトレーサビリティシステムの実証を実施。また、洋服の青山の池袋総本店において、顧客への情報提示システムを展示。

期間：H18年2月17日から2週間程度

場所：スーツ生産工場である中国／無錫市、海上コンテナ輸送（上海港・神戸港）、商品流通センター（大阪）、洋服の青山（東京）

###### ② その他

ショッピングモール応用実証実験（日本・韓国）、食品トレーサビリティ実証実験（日本・タイ）を実施。

##### ○ 標準化

① H18年からITU-Tの標準化会議に積極的に参画し、ネットワークベースのID (NID) 標準化に関するワーキンググループを立ち上げ、F.771/H.621の勧告化を実現。

H20年度から22年度まで、NIDの具体的な標準化を継続して実施。ID体系等の標準化を推進。

###### ② T-Engine フォーラム / ユビキタスIDセンターの運営

「ユビキタスIDセンター」において、ucodeを格納可能なRFIDタグの認定、ucodeの管理割当、ucode解決サーバの運用等を実施。

さらに、台湾ユビキタスIDセンター、復旦大・UID/RFIDオープンラボ、T-Engine Forum China/中国ユビキタスIDセンター、TEADEC、TESA などアジアを中心に拠点を設立。H21年度に台湾にT-Engine/ユビキタスIDショールーム開設、H23年度はフィンランド等の欧州諸国にもユビキタスIDセンターを設立予定。



「洋服の青山スーツの流通・販売」  
実証実験



ベターリビング「住宅部品トレーサビリティシステム」



TRON 電腦住宅「u-home」

#### (2) 現状（H22年度末）

本研究開発により得られた技術は、現在、トレーサビリティシステムや場所情報サービスにおいて実用化。

###### ① ベターリビング「住宅部品トレーサビリティシステム」

火災報知器の設置が義務化されることに対応するため、火災報知器のトレーサビリティシステムを整備する一環で本研究で開発した技術を採用。実運用されているucode(ID)の数は200万以上であり、現在も(財)ベターリビングが認定した火災報知器の全てに装着。

###### ② TRON 電腦住宅「u-home」

本技術にコンテキストウェア技術を応用したシステムとして台湾にH21年9月にオープンした。未来型住宅として台湾の企業と連携して販売先を開拓していく予定。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

ITU-T ならびにISO/IECにおける標準化を継続して実施。また、T-Engine Forum/ユビキタスIDセンターをフィンランド等の欧州諸国に設立予定。

#### 関連情報

T-Engineフォーラム  
<http://www.t-engine.org/japanese.html>

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局通信規格課  
03-5253-5762

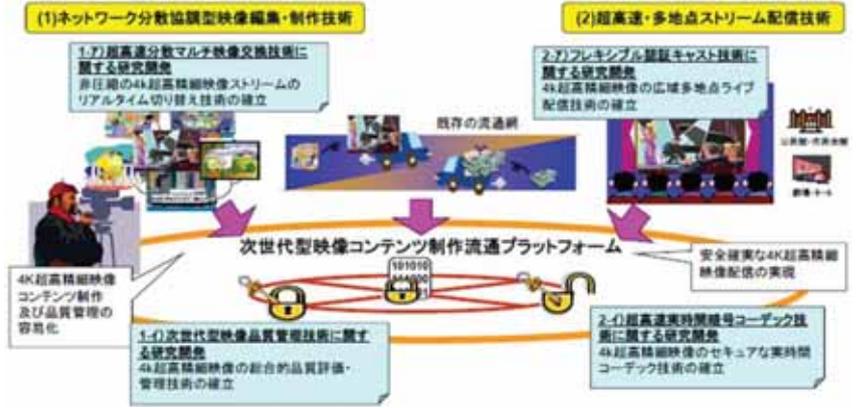
# 次世代型映像コンテンツ制作・流通支援技術の研究開発

実施研究機関 : NTT、NTTコミュニケーションズ、慶應義塾大学、東京工科大学、三菱電機  
 研究開発期間 : H17年度～H19年度(3年間)  
 研究開発費 : H17 1.4億円、H18 1.4億円、H19 1.3億円 計4.2億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** デジタルシネマの普及に伴い、世界各地でカメラ撮影やCG合成された大量のデジタル映像素材を効率的にネットワークで集約し、すぐに映像制作を行い配信に結びつけられる制作流通支援技術が必要とされた。また、次世代型映像配信方式の策定に関して、早い段階から我が国の主導的立場を確保し、本分野における国際競争力の強化及びコンテンツの高度な利活用の促進に貢献する。

**【政策目標】** 超高精細映像(4K映像)の編集・配信等をネットワークを活用してセキュアかつ効率的・効果的に行なうための基盤技術確立する。



デジタルシネマの高度利活用社会を実現する技術の確立

従来は、

●ファイルベースで転送、データを集約してから映像制作の編集作業に着手し、完了後に配信していたのでは、大容量ストレージが必要となる上に転送の待ち時間による作業効率の低下が問題であった。

研究成果により

★超高精細映像の編集・配信をネットワークを活用して安全かつ効率的に行うことが可能になった

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ネットワーク分散協調型映像編集・制作技術

4K超高精細映像※コンテンツ制作及び品質管理の容易化を実現するために、評価用コンテンツを制作すると共に、これを4K非圧縮映像として多地点から伝送しIPネットワーク上でシームレスに切り替える技術確立。

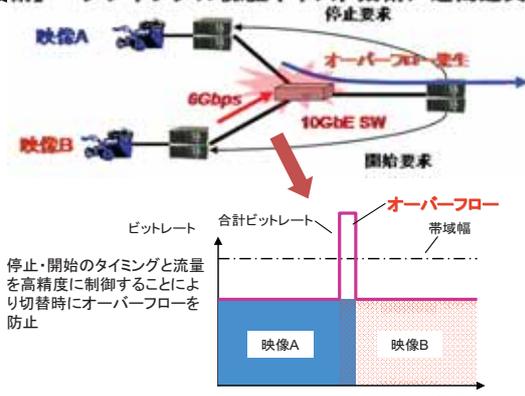
※解像度800万画素、画素データ12bit/色×3RGB以上の映像

**【要素技術】** 4K映像7Gbpsの超高速IPストリームのリアルタイム切替技術、Visually Lossless 品質管理パラメータの確定とその客観評価尺度の導出等による4K超高精細映像の総合的品質評価・管理技術

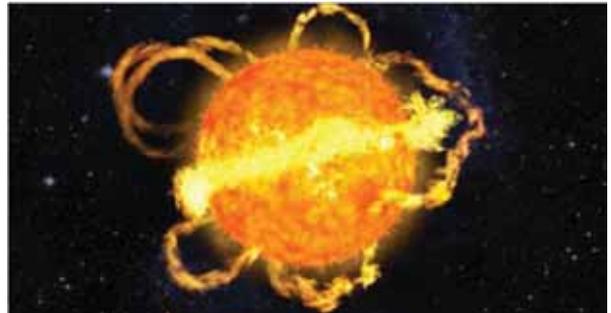
### (2) 超高速・多地点ストリーム配信技術

安全確実な4K超高精細映像広域多地点ライブ配信を実現するために、認証された正しい目的地のみに多地点配信を行う技術と、圧縮4K映像を暗号化して伝送し、受信側で実時間復号・再生する技術確立。

**【要素技術】** フレキシブル認証キャスト技術、超高速実時間暗号コーデック技術



非圧縮4K超高精細映像のスイッチ技術



制作した評価用4K超高精細コンテンツの例

**【計画修正、発生課題への対処】** 終了評価において世界の標準化をリードする展開が期待されるとのコメントを受け、現在4K映像配信技術の標準化活動を行っている。今後様々な主体と連携しながら活動を進めていく予定。

### 3. 研究成果の社会展開 (政策目標の達成状況)

#### (1) これまでの取組み (~H22年度)

##### ○ 実利用に向けた実証実験

##### ① 4K映像の協調制作・配信の連携実証実験 (H18)

遠隔の4地点からの2K(HD)映像※をNW上で合成することで4K映像をリアルタイムに制作し、これをリアルタイム圧縮して10地点に多地点配信することで、超高速・多地点ストリーム配信技術と4K映像の協調制作・配信の連携技術を検証した。※縦1000×横2000画素

##### ② 研究開発内容の検証のための統合実証実験 (H19)

京都賞授賞式・講演を遠隔伝送素材に用い、日米欧にまたがる2大洋横断の7Gbps大容量ライブ配信、ネットワーク上でのリアルタイム編集、圧縮4K映像の1,000地点を想定した多地点分岐配信、セキュアストリーム配信の実証実験と報道発表を実施。



研究開発内容の検証のための統合実証実験

##### ○ 標準化

##### ① 4K映像配信技術の標準化

開発技術の利活用のために基本構成・インターフェースを共通仕様書にまとめ、NW技術者とコンテンツ制作者が集うCineGridコンソーシアムで活動を継続。

##### ② DCTFフォーラム、クリエイティブコンソーシアムの運営

デジタルシネマ推進協議会 (DCTF) での研究発表、クリエイティブコンソーシアムでのコンテンツ公開を通じ4K技術の普及を図った。

#### (2) 現状 (H22年度末)

本研究開発の受託者以外の国内メーカーとも協力し、DCTFを通じて4K映像技術の普及啓発を行った結果、4K映像対応機器の商品化の機運・ニーズが高まり、本研究開発で性能を検証したFEC(前方誤り訂正)を搭載した4Kコーデックや三菱電機製4K-LCDディスプレイが製品化されたほか、SONYの4Kプロジェクタ、シャープ、アストロデザイン、東芝の4K液晶ディスプレイ等、多くの4K映像対応機器が実用化された。映画館においては、SONY製の4Kプロジェクタを用いたデジタルシネマ上映館がそれまでの2K(HD)上映館に代わり増加し、国内では75館に達している (SONY製プロジェクタの累計出荷台数はH22年12月末で6500台)。



実用化された国内メーカー製4K機器の例

#### (3) 今後の計画 (H23年度~)

4K映像デジタルシネマ上映は機材も含めて商用化が進んだが、コンテンツ制作面では作業の遠隔コラボレーションによる次世代型映像制作支援技術の必要性が顕在化していることから、その課題解決のためCineGrid等のコンソーシアムと協力した更なる研究推進を行っていく。

##### (参考) 受賞

- ・“CENIC 2008 Innovations in Networking Award in Experimental/Developmental Applications” (H20/3)
- ・H21年度高柳記念奨励賞受賞「デジタルシネマ研究開発」(藤井東京都市大教授 (当時NTT) 他)



次世代型映像コンテンツ・シネスの発展イメージ

##### 関連情報

デジタルシネマコンソーシアム

<http://www12.ocn.ne.jp/~d-cinema/>

##### お問い合わせ先

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

# ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する研究開発

実施研究機関：松下電器産業 パナソニックシステムソリューションズ社、三菱電機  
 研究開発期間：H17年度～H19年度(3年間)  
 研究開発費：H17 4.0億円、H18 3.0億円、H19 2.1億円 計9.1億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** あらゆる人やモノがネットワークに繋がり、いつでも、どこでも、誰にでも欲しいサービスが利用できる社会の実現に向けて、状況に即して最適な情報通信サービスを提供可能にする技術が求められている。

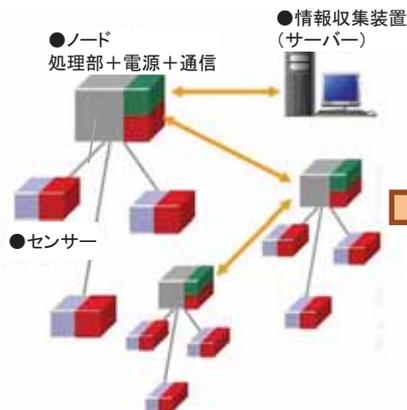
**【政策目標】** 人・モノの状況やそれらの周辺環境等をセンサーが認識し、センサー同士の自律的な情報の流通を実現する以下の技術を確立することで、状況に即して最適な情報通信サービスが提供される社会を実現する。

- (1) ユビキタスセンサーノード技術
- (2) センサーネットワーク制御・管理技術
- (3) リアルタイム大容量データ処理・管理技術

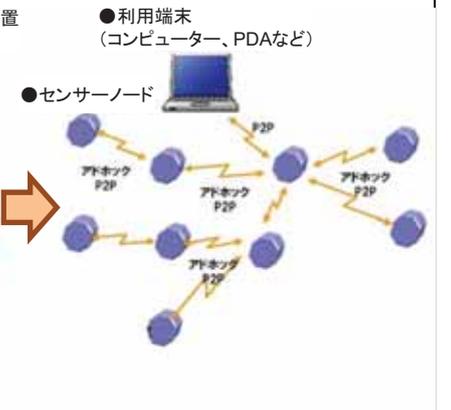
従来は、

●センサーをサーバー側で一括管理・制御しているため、柔軟なシステムの構築が難しかった。

現在のシステム



ユビキタスセンサーネットワーク



研究成果により

★センサー間での自律的な通信により、高度なアプリケーションを実現することが可能に。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ユビキタスセンサーノード技術

多数のセンサーから発信される情報の衝突を防止するとともに、センサー同士の同期を行う技術。

**【要素技術】** アンチ・コリジョン技術、時刻同期技術

### (2) センサーネットワーク制御・管理技術

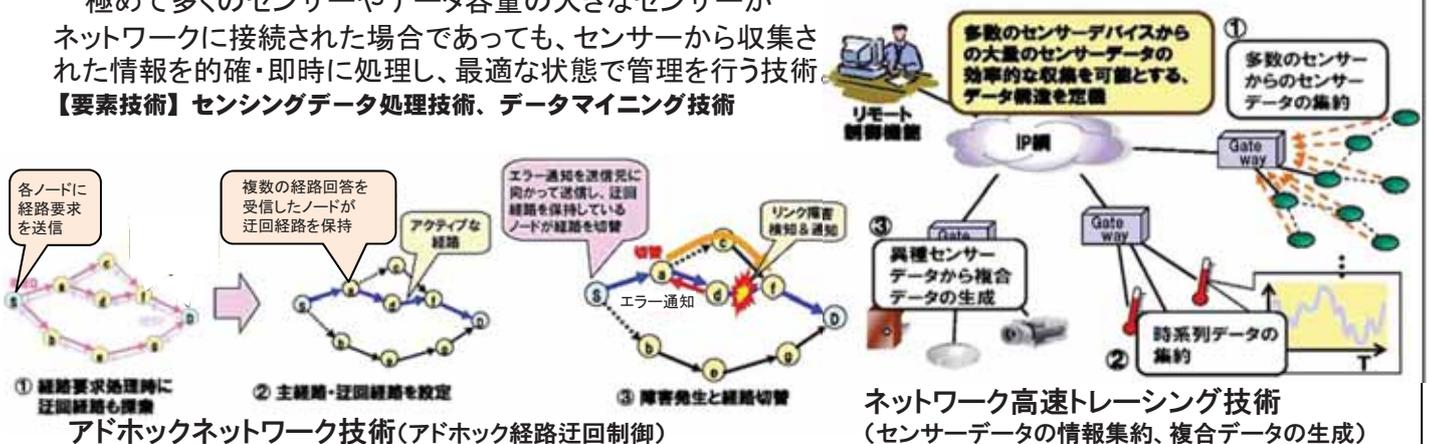
設置したい場所にセンサーを設置するために、多数のセンサーが自律的にネットワークを構成し、センサー自身の位置同定や遠隔保守管理を可能とする技術。

**【要素技術】** アドホックネットワーク技術、センサー位置同定技術、遠隔保守管理技術、ネットワーク高速トレーシング技術

### (3) リアルタイム大容量データ処理・管理技術

極めて多くのセンサーやデータ容量の大きなセンサーがネットワークに接続された場合であっても、センサーから収集された情報を的確・即時に処理し、最適な状態で管理を行う技術。

**【要素技術】** センシングデータ処理技術、データマイニング技術



**【計画修正、発生課題への対処】** 継続評価において、ネットワーク全体のアーキテクチャを明らかにして研究開発を進めるべきとの指示を受け、要素技術の汎用的な接続の実現に向けたネットワークアーキテクチャの検討を行った。また、そのアーキテクチャに則ったシステムを構築して、展示会等の場で公開した。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ◆ 児童見守りシステム実証実験（2学校）

児童が電子タグを携帯し、カメラの前を通過した際に、タグID、時間、場所及び静止画の情報を自動的に収集し、一元化・提供するシステム。実証実験終了後も継続運用中であり、かつ、導入事例も増加。（現在、55箇所）

###### ◆ 街頭防犯カメラシステム実証実験

警察の抱える人員不足、プライバシー懸念という課題を払拭する新たな防犯カメラシステム（50台）を川崎市内に設置。日常と異なる事象を検知した際にアラーム通知。迷子や犯人検索のための事後検索機能も具備。

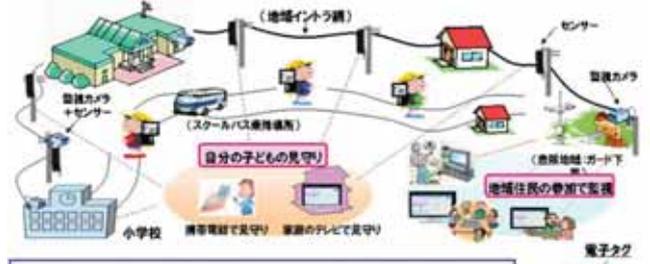
##### ○ 標準化

###### ◆ 見守りシステム仕様の標準化

システム標準仕様書、運用規定等を作成中。今後、総務省HPに掲載予定。

###### ◆ 街頭防犯カメラの標準仕様等の公表

「警察が設置する街頭防犯カメラシステムに関する研究会」において、技術検証と効果検証を踏まえたシステム標準仕様、運用規定、効果測定手法等をガイドラインとして公表予定。



- ① 校門にカメラ+センサー、通過時にセンサー、危険地域にカメラを設置
- ② 児童に電子タグ配布
- ③ 地域イントラ網を活用し、見守り情報の収集
- ④ 見守り情報を保護者や学校へ携帯電話、PC、TVを通じて提供
- ⑤ 危険地域は静止画像情報を提供

見守りシステム



街頭防犯カメラ機能イメージ

#### (2) 現状（H22年度末）

##### ◆ 児童見守りシステム

本研究開発の過程で検討したセキュリティガイドラインに基づいて、北海道岩見沢市において、児童見守りシステムを、地域の防犯・防災情報の窓口機能にも拡充して運用中。また、岩見沢市近隣の滝川市及び夕張市との共同利用型システムを構築中。更には、同様の実施を要望する他の自治体からの引き合いもあり、現在、提案活動中。



広域連携見守りシステム(例)



新興国向けセンサーネットワーク防災(イメージ)

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

防災業務機能（水位センサー・水流センサー等）や道路保全業務機能（橋梁センサー等）を開発中であり、今後、新規市場の開拓を実施していく。また、国内のみならず、新興国への防災・防犯インフラの輸出も視野に入れる。

### 関連情報

### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

## 電子タグの高度利活用技術に関する研究開発

実施研究機関 : NTTコミュニケーションズ、東芝、日本IBM、横河電機、NEC、NTTデータ  
 研究開発期間 : H16年度～H19年度(4年間)  
 研究開発費 : H16 7.0億円、H17 6.3億円、H18 6.0億円、H19 4.5億円 計23.7億円

### 1. 研究開発概要

【必要性、ニーズ】世の中に流通する様々な商品・物品に付けられ、生産から廃棄までのライフサイクル管理を可能とする電子タグの広範な適用がもたらす便利で安心できる社会の実現が求められている。

【政策目標】電子タグの高度利活用に必要な以下の技術を確立し、電子タグの広範な利用がもたらす便利で安心できるユビキタスネットワーク社会を実現する。

- (1) 相互変換ゲートウェイ技術
- (2) シームレス・タグ情報管理技術
- (3) セキュリティ適応制御技術



研究開発課題のイメージ

従来は、

●電子タグは、一部の業務用途等の限られたシステム内でのみしか利用できなかった。



研究成果により

★電子タグをネットワークと連携させて、様々な分野で利活用することが可能に。

### 2. 創出された主な研究成果

#### (1) シームレス・タグ情報管理技術

電子タグの属性情報が分散配置された異なるプラットフォーム間において、プラットフォームのキャッシュの利用や、情報の記述方法に関する差異の吸収を行うことにより、多種多様で大量のデータ流通を効率的に行う技術を確立した。

【要素技術】最適分散配置技術、電子タグ属性情報の相互運用技術

#### (2) 相互変換ゲートウェイ技術

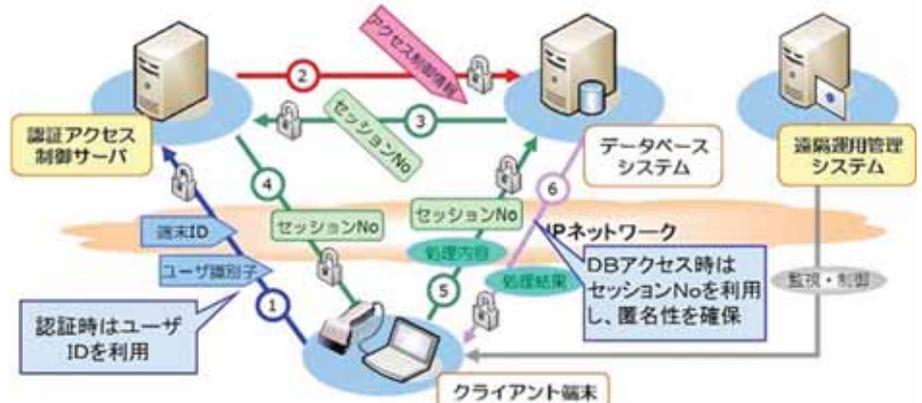
高機能電子タグが物理的に移動しても通信を可能にするモビリティ技術を確立した。また、計算資源が限定された電子タグ読み書き装置(R/W)に対しても適用可能なネットワーク自己構成技術を確立した。

【要素技術】電子タグネットワーク技術、分散型メタデータ検索・管理技術、ネットワーク自己構成技術の研究開発

#### (3) セキュリティ適応制御技術

ユーザの認証後は、ユーザIDを伏せてデータベースとのやりとりを可能とする証技術を確立した。また、電子タグの属性情報について、ユーザと電子タグR/Wの組合せに応じて、閲覧可能な情報の範囲を制限する技術を確立した。

【要素技術】電子タグ情報の暗号化技術、電子タグ属性情報のアクセス制御技術、電子タグシステムの秘匿化技術



セキュリティ適応制御技術

【計画修正、発生課題への対処】継続評価において、対外的にアピールできるような、分かりやすく他には見られない実証実験を行うべきとの指摘を受け、他の研究要素と組み合わせた新たな利用形態の提唱と研究開発成果の検証を目的に、「ネットワークロボット技術の研究開発」と連携して、簡易健康診断をテーマとした一般参加型の実証実験を実施した。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ◆ 児童見守りサービス実証実験

登下校中に児童が電子タグをかざすことにより、先生・保護者等適切な見守り者により児童の動態情報を安全に開示する実証実験

- 実施期間：H18年2月、3月
- 実験フィールド：岡山県倉敷市
- 協力機関：倉敷市大高小学校、倉敷市役所
- 実験規模：児童1500人、保護者1500人 参加

###### ◆ 食肉の高度トレーサビリティ実証実験

食肉の流過程（農場、加工、卸、小売）において、業者間で異なる管理体系の電子タグのIDを連携、シームレスな情報共有を可能にし、消費者への食の安心・安全を提供するための実証実験

- 実施期間：H18年2月、3月
- 実験フィールド：岐阜県高山市
- 協力機関：岐阜県畜産研究所、JAひだグループ、飛騨食肉センター、財団法人ソフトピアジャパン
- 実験規模：肉用牛20頭、消費者300人 参加



児童見守りサービス実証実験



食肉のトレーサビリティ実証実験

※ IETF (Internet Engineering Task Force)  
：インターネット技術の標準化を推進する任意団体

##### ○ 標準化

###### ◆ 低計算資源機器での認証方式における課題の標準化

計算資源の限られた機器同士の相互認証を可能にすることで、これらの機器同士の安全な通信を確立する方式（軽量化したKerberos認証）をIETF※に提言し、標準化された（H18年3月）。

###### ◆ ユビキタスネットワークフォーラム 電子タグ高度利活用部会利活用実証実験専門委員会の運営

日本における電子タグ活用の実験例を「ベストプラクティス集」としてまとめ、各企業・業界が参考として活用。掲載事例は、H16～H19年度で延べ84件。

#### (2) 現状（H22年度末）

◆ NTTコミュニケーションズがH17年度に実施した「児童見守りサービス実証実験」の実施ノウハウを活用し、パッシブ型タグを利用した「ASP型児童見守りシステム『キッズパス』」のサービスを、そのグループ企業が東京都小平市の公立小学校19校に展開した。3,000名超の児童が利用中。

本サービスを提供する上で、学校側に設置が必要な機器（電子タグリーダーや配線）等の設置・保守業務等を地元業者が担っている。

◆ 横河電機は、電子タグ等組込み機器に最適化されたKerberos認証技術に基づくセキュリティ機能を製品（ペーパーレスレコーダ）に適用し発売している。

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

NECとNTTデータは、電子タグを活用したシステムの他分野への適用を模索中（例：医療分野）。



ASP型児童見守りシステム「キッズパス」



Kerberos認証技術に基づくセキュリティ機能のペーパーレスレコーダ（組込み機器）への実装

※ INDIN (International Conference on Industrial Informatics)  
：米国電気通信学会 (IEEE) の主要な国際会議の一つで、産業界における情報技術を扱う。

### 関連情報

ユビキタスネットワークフォーラム ベストプラクティス集  
<http://www.ubiquitous-forum.jp/documents/index.html>

### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

# ユビキタスネットワーク技術の研究開発

実施研究機関：(1)横須賀テレコムリサーチパーク (2)NTT、大阪大学、東京大学、日立製作所  
(3)KDDI研究所、九州工業大学、慶應義塾大学、東京大学、富士通、NEC

研究開発期間：H15年度～H19年度(5年間)

研究開発費：H15 25.0億円、H16 31.1億円、H17 26.0億円、H18 21.0億円、H19 18.3億円 計121.4億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** 新たな産業の創出や、安心で利便性の高い社会生活の実現に資する、全ての機器が端末化する遍在的なネットワークの構築を可能にする技術が求められている。

**【政策目標】** 以下の技術を確立することで、全ての機器が端末化する遍在的なネットワークを構築し、ネットワークがすみずみまで行き渡った社会を実現する。

- (1)超小型チップネットワーキング技術
- (2)ユビキタスネットワーク認証・エージェント技術
- (3)ユビキタスネットワーク制御・管理技術



従来は、

●様々な機器が端末化する遍在的なネットワークを活用したサービスは存在しなかった。



研究成果により

★ネットワークをすみずみまで行き渡らせるための基盤技術が確立された。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1)超小型チップネットワーキング技術

○100億個のモノにかかる属性情報などの膨大な情報を分散して保管するとともに、モノに貼付された超小型ICチップに埋め込まれたIDを用いることで、そのモノの情報を1秒以内に収集、提示可能とする技術。

**【要素技術】** 超小型チップシステム技術、超小型チップ大量ノード管理技術

### (2)ユビキタスネットワーク認証・エージェント技術

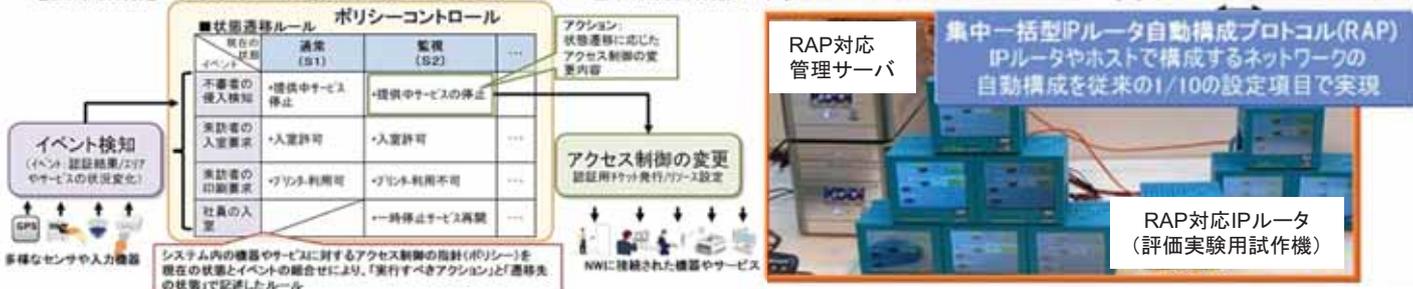
- ①10億個の移動する端末の認証を、多数のサーバーの分散処理で1秒間で完了可能とする技術。
- ②ユーザや場所ごとに変更が必要となる機器の設定・変更を、どこからでも0.数秒以内で自動的に完了する技術。
- ③ユーザ認証・権限チェックを、機器がネットワークにつながってから0.1秒以内で完了可能な技術。

**【要素技術】** 大量モビリティ対応認証技術、分散型認証制御技術、自律分散ノード認証技術

### (3)ユビキタスネットワーク制御・管理技術

- ①100万台のルータを協調させ、ネットワーク全体の通信状況を把握する技術。
- ②当時求められていた設定項目の1/10の設定項目で端末をネットワークに接続可能とする技術。
- ③端末の分割收容により、通信経路検索を従来より1万倍高速化する技術。
- ④接続するネットワークに変動があったときでも、情報の損失率を0.1%以下、転送遅延0.1秒以下の品質を保証する技術。

**【要素技術】** ネットワーク計測技術、ネットワーク自己組織化技術、ネットワークサービス制御技術、ネットワーク経路制御技術



アクセス制御ポリシー自動構成技術(分散型認証制御技術)

集中一括型IPルータ自動構成プロトコル

**【計画修正、発生課題への対処】** 終了評価において、国際標準化活動への積極的参加等が重要であるとの指摘を受け、IETF、OASIS、Liberty Alliance等の標準化団体に対して本研究開発の成果を踏まえた寄与を行った結果、IETFで、RFC3963として標準化された。

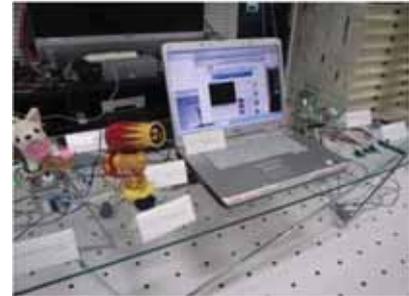
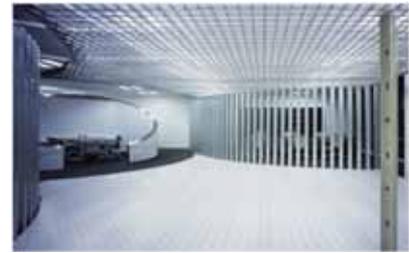
### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### 秋葉原実証実験スペースの一般公開

- 秋葉原の実験拠点において、サーバが半自動でIPルータをまとめて設定する技術等、研究成果のデモ展示を行った。一般公開は計14回実施し、約600人の参加者を得た。（H19年度）



秋葉原実証実験スペース

##### ○ 標準化等

###### NGNにおけるコンテキストウェアネス能力に対する基本要件条件の標準化（ITU-T SG13）

- ◆ユーザが置かれた状況に即したサービスをネットワークが提供するために必要な機能（コンテキストウェアネス能力）をとりまとめ、NGN（Next Generation Network）が持つべき基本能力の1つとしてITU-Tに提案、勧告化された（勧告Y.2201（NGNリリース1要求条件））。

###### P2Pミドルウェアのオープンソースとしての公開

- ◆ユビキタス環境やクラウド環境など非常に大規模な端末（各種デバイスやサーバ）同士が、スケーラブルかつ効率的・有機的に連携可能とする、P2Pミドルウェアをオープンソースとして公開。H21年からH22年までの2年間で約2,900件のダウンロードを達成。

#### (2) 現状（H22年度末）

- ◆ID認証・管理技術によって、厳格に著作権管理された映像コンテンツを宅内機器に蓄積した上で、登録したモバイル機器を用いて宅外からも視聴を可能とする映像配信システムを、国内の電気通信事業者が開発中。

- ◆ネットワークの障害を検知する技術が、KDDIのバックボーンネットワークに導入され、障害の早期発見により信頼性が向上された。

- ◆ルータ等のネットワーク機器の設定項目を大幅に削減し、ネットワークの構成を支援するプロトコルについて、当該プロトコルを用いたネットワーク開通試験ツールが運用現場において実利用中。

- 宅内コンテンツを宅外でも視聴可能なロケーションフリー映像配信サービス
  - ID管理サーバは、宅内および宅外からのユーザアクセスを統合的に認証
  - 映像配信サーバとID管理サーバが連携し、コンテンツへのアクセスを制御



ID認証・管理技術による映像配信システム

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

- ライフログなど、センサーやセンサーネットワークを活用したアプリケーションの構築や提供に必要なハードウェア、ソフトウェア、通信、サービス、コンテンツ等に本研究開発の成果の活用が期待される。



- 複数のサーバがネットワークの障害を効率的に監視
  - 障害箇所を迅速に特定
- ネットワーク障害の検知

### 関連情報

ユビキタスネットワーク制御・管理プロジェクト  
<http://www.ubila.org/>

### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5730

# 高度ネットワーク認証基盤技術の研究開発 (認証機能を具備するサービスプラットフォーム技術)

実施研究機関 : 日立製作所、KDDI研究所、インターネットイニシアティブ、NTTコミュニケーションズ、NEC、富士通、KDDI

研究開発期間 : H16年度～H18年度(3年間)

研究開発費 : H16 6.7億円 H17 4.2億円 H18 2.9億円 計13.9億円

## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** インターネットが商取引に利用されるようになったが、通信事業者やサービス提供者から顧客情報が流出する事件、さらには流出した個人情報が悪用される事件など、安心・安全に利用できる環境からは程遠い状況となっている。ITの利活用を推進するためには、それを支える社会基盤として安心・安全なインターネット利用環境を整備することが不可欠である。

**【政策目標】** 本人確認の処理等、高度なセキュリティ機能をプラットフォーム側に集中的に配備したネットワーク基盤を構築することにより、高度ネットワーク認証基盤技術を確立し、電子商取引を始めとする様々な社会・経済活動を安心・安全に、しかも簡単に行えるようにするための環境を整備する。

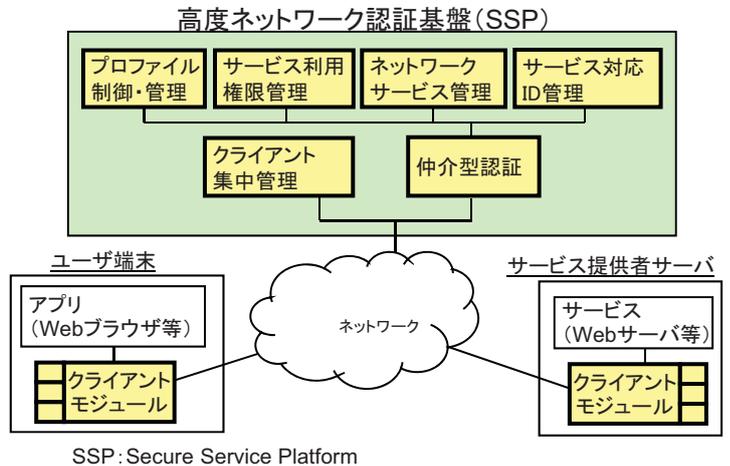
従来は、

- なりすましやフィッシングサイトなどをユーザが容易に識別できない
- サービス提供者が個人情報管理などを自ら行う必要があり、サービスに注力できない



研究成果により

- ★ サービス基盤を利用することで信頼できるユーザ、サービスのみと通信可能に
- ★ 個人情報もサービス基盤で管理可能に



SSP: Secure Service Platform

高度ネットワーク認証基盤システム概要

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) ネットワーク仲介型認証技術

煩雑な設定なしに、ユーザが誰で、どのIPアドレスを使用しているかを認証基盤が認証し、サービスとの接続を確立する技術

**【要素技術】** IPアドレス管理と仲介型認証技術、サービス対応ID生成管理技術、クライアント管理技術、サービスプラットフォームにおけるWebサービス構築・運用技術

### (2) リアルタイム適応アクセス制御技術

なりすまし・不正アクセス防止のため、認証基盤に未許可や権限のない通信を防止する技術

**【要素技術】** リアルタイム適応プロフィール管理技術、リアルタイム適応プロフィール制御技術、サービス利用権限の高度な管理・認証技術

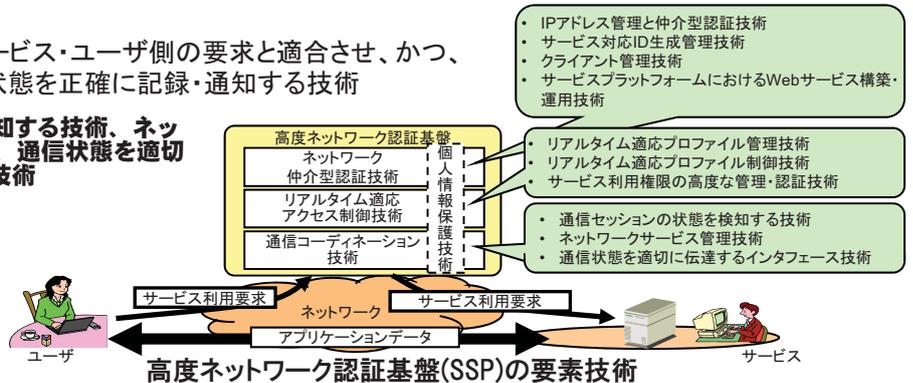
### (3) 通信コーディネーション技術

通信に使用するネットワーク回線をサービス・ユーザ側の要求と適合させ、かつ、ユーザ・サービス間の通信セッションの状態を正確に記録・通知する技術

**【要素技術】** 通信セッションの状態を検知する技術、ネットワークサービス管理技術、通信状態を適切に伝達するインタフェース技術

### (4) 個人情報保護技術

利用したサービスからユーザのプライバシーが侵害されることのないように個人情報を保護する技術



高度ネットワーク認証基盤(SSP)の要素技術

**【計画修正、発生課題への対処】** 終了評価会における関係者での意見交換の積極的な実施など、目標達成に向けた努力は認められるが、実証実験で判明した技術的課題・成果等を整理すべきとの指摘に対し、引き続き、安全・安心インターネット推進協議会にて技術、ビジネスモデルにおける議論実施。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実インターネット環境を用いた実証実験

実フィールドでのフィジビリティ確認と、高度ネットワーク認証基盤のコンセプト普及・啓発を目的として、都内6ヶ所で実証実験を実施

実験期間：H19年1月15日～19日

実験参加者：約200名

##### ○ 標準化と協業

以下の技術については、今後世界的に活用される可能性があり標準化を推進し、同時に協業による事業展開を推進している。

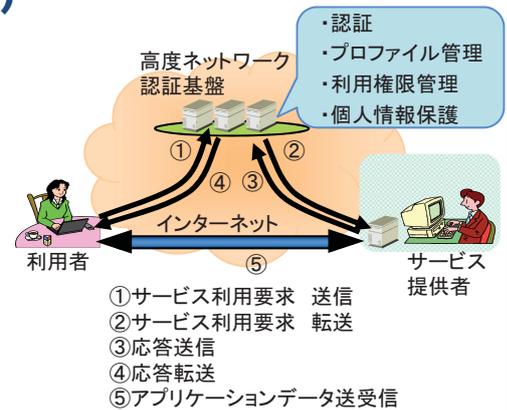
##### ◆ ITU-T SG17会合でSSPを提案

1) SG17-COM217, “Proposal on updates for the draft Recommendation X.sap-2” (H19年9月)

2) SG17-COM238, “Proposal on updates of the description in regard to ID management for the draft Recommendation X.sap-2” (H19年11月)

この結果、X.1152 “Secure end-to-end data communication techniques using trusted third party services”が勧告化。(H20年5月)

3) 上記勧告に関連して日立製作所のSCP(Secure Communication Platform)とHP社IceWallシステムとの連携ソリューションを共同開発(H19年12月)



実験システム概要



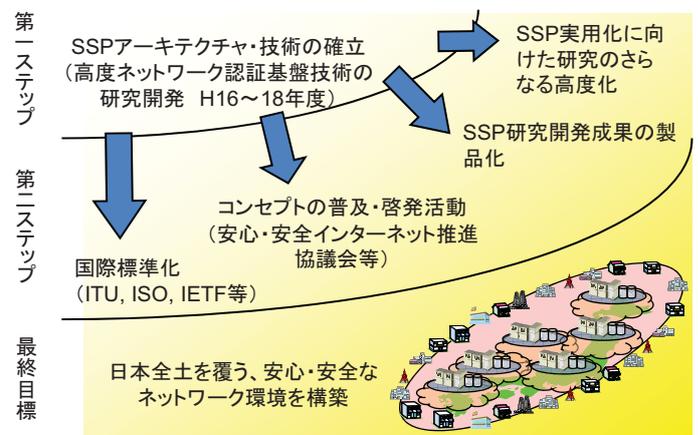
実証実験風景

#### (2) 現状(H22年度末)

◆ 本研究開発で確立した要素技術については、セキュア通信基盤ソリューション(日立製作所)、利用権限管理ソリューション(NEC)を製品化済みであり、さらに事業化に向けても検討中である。一方で、本技術の有用性の認識を浸透させ、社会インフラとしての必要性にまで高めることを狙い、普及啓発活動を引き続き行い事業化への準備を進める。一部、日立製作所のSCP(Secure Communication Platform)とHP社IceWallシステムとの連携ソリューションを共同開発し、現在拡販活動中。

#### (3) 今後の計画(H23年度～)

- ◆ 開発技術のエンハンスと事業化推進  
開発技術のエンハンスを進め、製品化、事業化に向けた検討を進める。
- ◆ 開発技術普及啓発および標準化提案活動  
継続的に対外発表等を通じて開発技術の普及啓発活動を行うとともに、製品化に向けた検討を進める予定である。また、ITU-T、IETF等の国際標準化団体に提案して国産技術の普及展開を図る。
- ◆ 特許の取得を推進し、技術展開の下地を作る。



今後の展開

#### 関連情報

【研究成果の7者連名プレスリリース】

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2006/12/1211b.html>

#### お問い合わせ先

総務省情報流通行政局情報流通振興課  
03-5253-5494

# 高度ネットワーク認証基盤技術の研究開発 (オンデマンドVPN技術)

実施研究機関 : NTTデータ

研究開発期間 : H16年度～H18年度(3年間)

研究開発費 : H16 2.0億円 H17 1.2億円 H18 0.9億円 計4.1億円

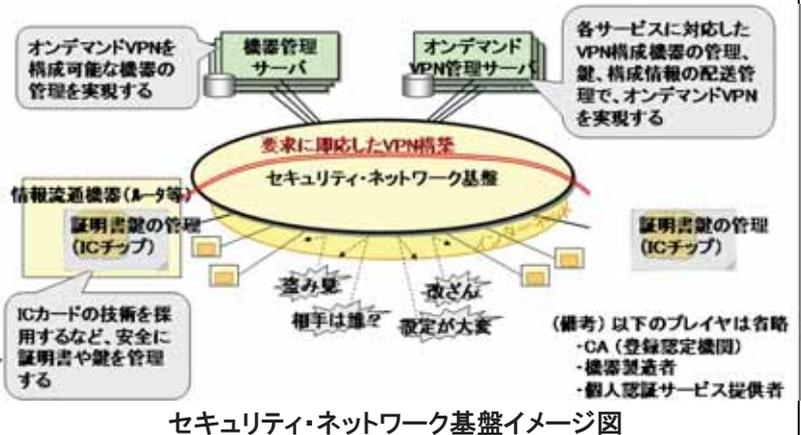
## 1. 研究開発概要

**【必要性、ニーズ】** インターネット上のなりすましによる被害が社会問題として顕在化している中で、高度な認証機能を誰もが簡単に利用できる基盤の構築を早期に進める必要がある。

**【政策目標】** ネットワーク自体の安全性・信頼性を向上させる認証機能を有するネットワーク基盤構築技術の確立を行い、e-Japan重点計画に掲げる高度情報通信ネットワーク社会の基盤を確立するとともに、国際的な標準化活動において優位性を確保し、現在米国を中心とする諸外国に席卷されているインターネット関連の技術・製品において我が国の国際競争力を強化する。合わせて、重要インフラたるインターネット上のセキュリティ確保において国産技術の確立を図る。

従来は、

- 機器やサービスの登録、利用時には厳密な確認が必要。



研究成果により

- VPN(インターネットによる仮想私設系図)が電話と同等レベルの取り扱いで利用可能に。
- 高度なネットワークの知識を必要とせずに、安全にサービスを利用可能に。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 構成機器管理技術

機器に搭載したICチップの2階層PIK認証機能、個人認証用PKIカードとの連携を用いて、「機器」、「VPNサービス」、「人」を独立して管理する仕組みを開発。

### (2) 構成情報生成技術

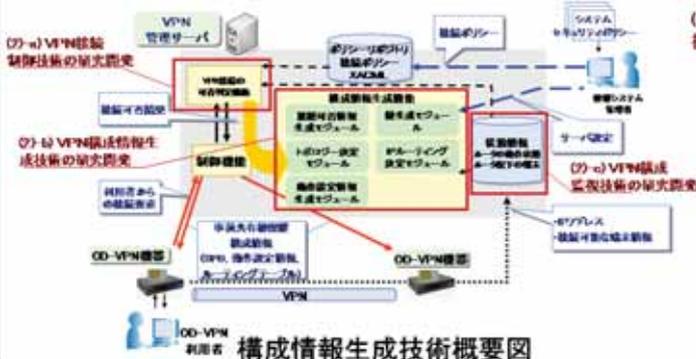
VPNをオンデマンドで実現するために必要なポリシーによる接続制御、構成情報を動的生成する技術を開発。

### (3) 相互接続技術

管理体系の異なるVPN管理サーバ配下の機器同士を、接続可能とする、効率的な接続制御、構成情報生成、証明書交換方式・プロトコルを開発。

### (4) 鍵配送管理技術

様々なネットワークポロジリーに応じた鍵の配送方式、高速な鍵配送、管理方式を開発。



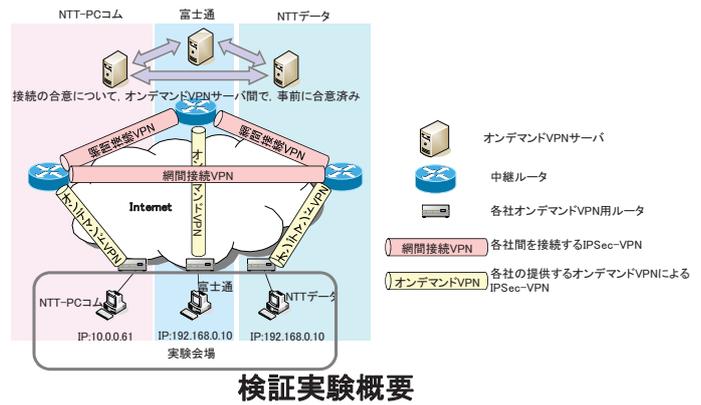
**【計画修正、発生課題への対処】** ① 終了評価会において、商用化の適用分野が医療分野のみとなっているという指摘を受け、ユースケースを十分に検討し、実用化の際の市場性、タイミングを鑑みて研究開発を行うよう、今後の政策に反映することとした。② 海外への展開へ活かされなかったという指摘を受け、海外展開を当初から視野に入れた研究開発とするよう、今後の政策に反映することとした。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

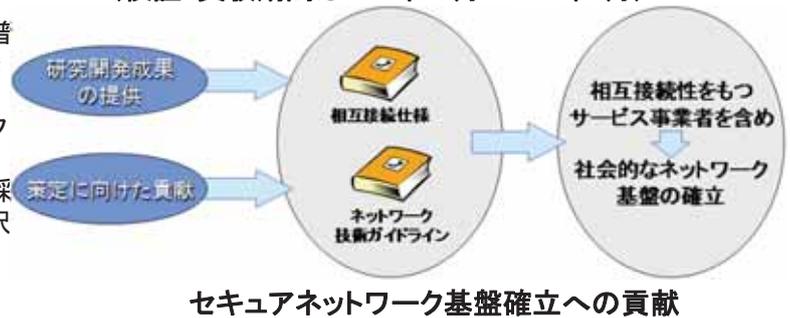
##### ○ 実利用に向けた実証実験

類似サービスを行っている、NTT-PCコミュニケーションズ、富士通との研究連携における相互接続実験で、複数企業による相互接続性を確認したことにより、接続手続きの違いがあっても通信できることが確認され、ヘルスケア分野での安全なネットワーク基盤の普及・促進が可能になった。



##### ○ 標準化

保健・医療・福祉情報セキュアネットワーク基盤普及促進コンソーシアム(HEASNET)で相互接続仕様作成、検証、ガイドライン作成活動を実施。また、HEASNETにおいて、医療機関におけるネットワークのセキュリティ分析と共に利用技術として、ISO TC215のTR(Technical Report: 技術報告書)として採択されるように標準化活動を実施、H21年度に採択された。



#### (2) 現状(H22年度末)

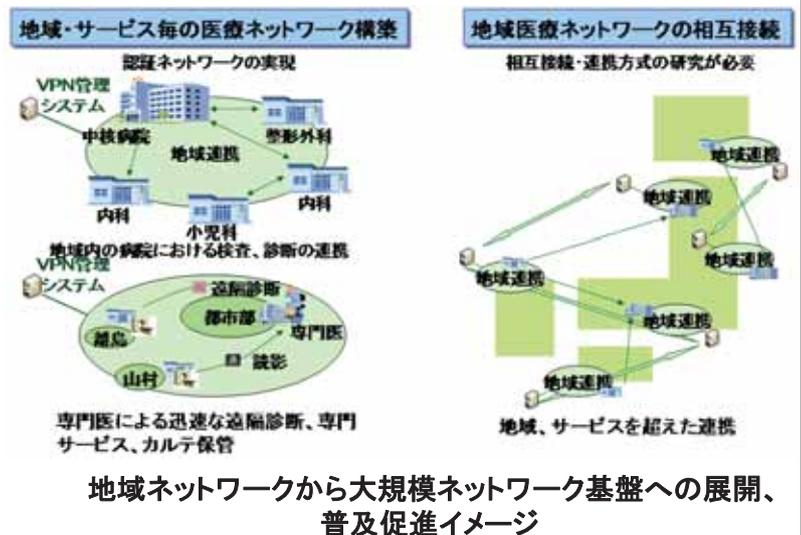
セキュアなネットワーク基盤として、医療業界に対する働きかけを行っており、具体的にはNTTデータの医療分野事業部において医療機関向けレセプトオンライン接続サービス(H20年9月サービス開始)が開始されており、社会保険診療報酬支払基金のIPsec+IKEサービス提供事業者として指定されるなど、社会的に認知されつつあるものと考えられる。(市場規模を現状28億円、今後の見込みとして約46億円と見積もっている。)



医療機関向けレセプト オンライン接続サービスパンフレット

#### (3) 今後の計画(H23年度～)

研究成果は上記例のように社会的に認知されつつあるものの、医療業界を含め認知度があげ、基盤技術として活用範囲を広げていくため国内の標準化の動きを広める活動や業界団体活動などを通して浸透を図ったり、他のソリューションと組み合わせるなど、普及展開を図っていくことを検討している。



#### 関連情報

保健・医療・福祉情報セキュアネットワーク基盤普及促進コンソーシアム  
<http://www.heasnet.jp/>

#### お問い合わせ先

総務省情報流通行政局情報セキュリティ対策室  
 03-5253-5749

# 次世代GISの実用化に向けた情報通信技術の研究開発

実施研究機関 : 三菱電機、NTTドコモ、パスコ  
 研究開発期間 : H15年度～H17年度(3年間)  
 研究開発費:H15 2.9億円、H16 1.5億円、H16 0.9億円 計5.3億円

## 1. 研究開発概要

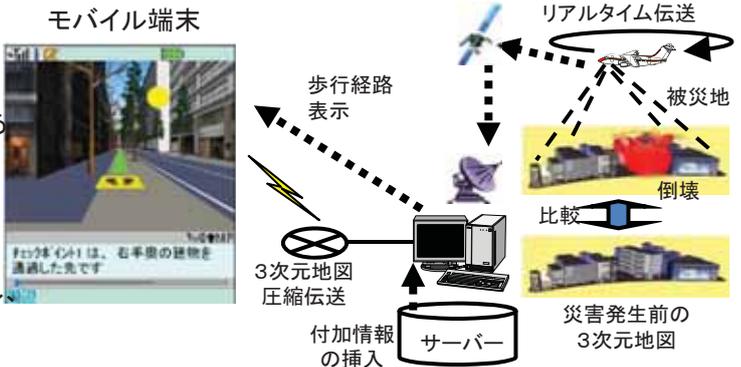
**【必要性、ニーズ】** 3次元GISは、災害対策、都市計画、流通等広範な分野での利用が期待されており、一部で既に実用が進められつつあり、移動体においても利用可能とすることにより活用される範囲が飛躍的に拡大する。しかしながら、3次元GISでは取り扱うデータ量が膨大であり、データ処理も複雑であることから、伝送容量や性能に制約がある移動体端末等における技術を確立し、実用化を図る必要がある。

**【政策目標】** 3次元の地理的空間データを、移動体を含む多様な利用環境において利用可能とすることを目的とし、空間データの伝送、蓄積、検索などの技術の研究開発を行い3次元地理情報システムの基盤技術を確立する。

従来は、

取り扱うデータ量が膨大かつデータ処理も複雑であることから移動体端末等では3次元GISが利用されていない。

### 研究開発成果の適用イメージ



研究成果により

世界で初めてモバイル環境における3次元地図利用技術を確立

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 航空機計測データの圧縮技術

航空機で計測した3次元データをその場で5分の1以下に圧縮する技術を確立した。災害発生時に迅速に計測データを地上に伝送し被災状況を把握することが可能となった。

**【要素技術】** リモートセンシング技術、空間データ圧縮技術

### (2) モバイル端末への3次元地図の圧縮伝送技術

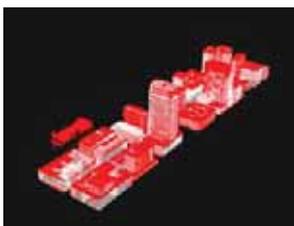
3次元モデルを用いた景観表示において、景観のシルエット等重要な情報が欠落しないようにデータを削減し、少ないデータ量で周辺の状態を把握しやすい表示が可能な方式を開発した。

**【要素技術】** 空間データ管理技術、空間データ伝送技術

### (3) モバイル端末を用いた3次元歩行経路案内技術

3次元地図と、案内テロップや360度パノラマ動画を組み合わせることにより、短時間で経路把握が可能な案内を、モバイル端末に提供する技術を開発した。

**【要素技術】** メディア複合技術



圧縮伝送した計測データに基づく倒壊箇所抽出例



モバイル端末への3次元地図表示例



**【計画修正、発生課題への対処】** 継続評価において、個々の技術開発の推進と共にヒューマンインターフェースについて検討が必要との指摘を受け、携帯電話の3G移行に伴う動画配信の増加に鑑み、動画を用いた歩行経路の全体を把握させるためのプレビュー表示、所在地確認のための360°パノラマ景観表示について検討を行った。

### 3. 研究開発の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### ・店舗案内を想定した実証実験

H17年2月7～10日に東京丸の内地区において、3次元地図を用いた店舗案内の実証実験を実施した。丸の内地区を訪れた人に対し地区内の店舗までの経路を案内するというシナリオのもと、103名の被験者の参加を得てモバイル端末を用いた実験を行った。その結果、3次元地図を用いた店舗案内の有効性が確認できた。

###### ・災害時の歩行経路案内を想定した実証実験

H18年1月31日～2月2日に東京丸の内地区において、3次元地図を用いた災害時の歩行経路案内の実証実験を実施した。災害発生時に避難所または自宅まで徒歩で移動するというシナリオのもと、97名の被験者の参加を得てモバイル端末を用いた移動実験を行った。その結果、3次元地図を用いた経路案内は2次元地図による経路案内と比べて、より正しく経路を把握可能であることが確認できた。また、道路の通行可否など被災情報の提供が有効であることがわかった。



Copyright(C) 2005 PASCO CORP & INCREMENT P CORP All rights reserved.

実証実験エリア

#### (2) 現状（H22年度末）

災害時にヘリコプターから映像を地上に伝送し被害状況を把握するシステムを使用している自治体の一部において、災害前の3次元地図を用いて倒壊状況を推定する機能が実用化されている。

また、携帯電話において、交差点の景観を3D表示したり、実写画像に案内情報を重畳するなど、3次元地図を用いたナビゲーションのサービスが提供されるようになり、販売中の携帯電話の大部分で利用が可能となっている。



ヘリ映像のリアルタイム伝送表示システム

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

スマートフォンの普及や通信環境の進歩によりモバイル端末における3次元地図の利用環境は整いつつあり、今後、業務用途、民生用途を問わず、更に多くのモバイルアプリケーションで3次元地図が活用されていくことが期待される。



スマートフォン対応3Dナビ

#### 関連情報

ヘリ映像のリアルタイム伝送表示システム  
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/land/watch/>

#### お問い合わせ先

総務省情報通信国際戦略局技術政策課研究推進室  
03-5253-5726

# タイムスタンプ・プラットフォーム技術の研究開発

実施研究機関 : NICT  
 研究開発期間 : H15年度～H17年度(3年間)  
 研究開発費 : H15 2.5億円、H16 1.5億円、H17 0.9億円 計4.9億円

## 1. 研究開発概要

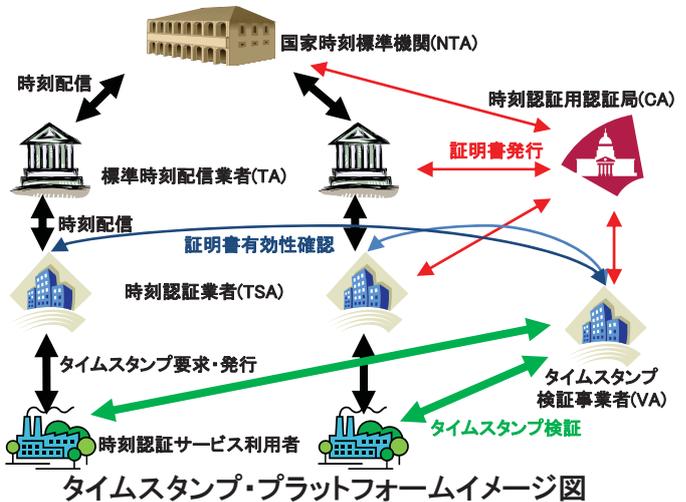
**【必要性、ニーズ】** 高度情報通信社会の進展に伴い、ネットワーク上での行政手続きや電子商取引をはじめとした様々な場面において、時刻の安全かつ正確な把握及び時刻情報の原本性の証明が重要になっている。

**【政策目標】** 日本標準時を利用して正確かつセキュリティの高いタイムスタンプを付与可能な「タイムスタンプ・プラットフォーム技術」を確立する。

※タイムスタンプ：電子文書が「ある日時に存在していたこと」及び「その日時以降に改ざんされていないこと」の証明を可能にする仕組み

従来は、

- 電子文書がいつ作成されたか、作成されてから改ざんされていないかを検証できない。



タイムスタンプ・プラットフォームイメージ図

研究成果により

- ★日本標準時を利用して正確かつ安全性の高い方法で原本性の確認・作成時刻の把握が可能になった。

## 2. 創出された主な研究成果

### (1) 高精度時刻配信技術及び高信頼時刻認証技術

日本標準時を利用して、タイムスタンプ発行まで全国レベルでも1秒以内の誤差で時刻を配信し、時刻の配信経路や誤差情報を取得できる仕組みを構築した。また配信時に改ざんやなりすましを防ぐための配信方式を検討し実用化した。また、研究開発を通じて企業の枠を超えて時刻配信・検証を行うための協力体制が構築でき、認定制度の礎となった。

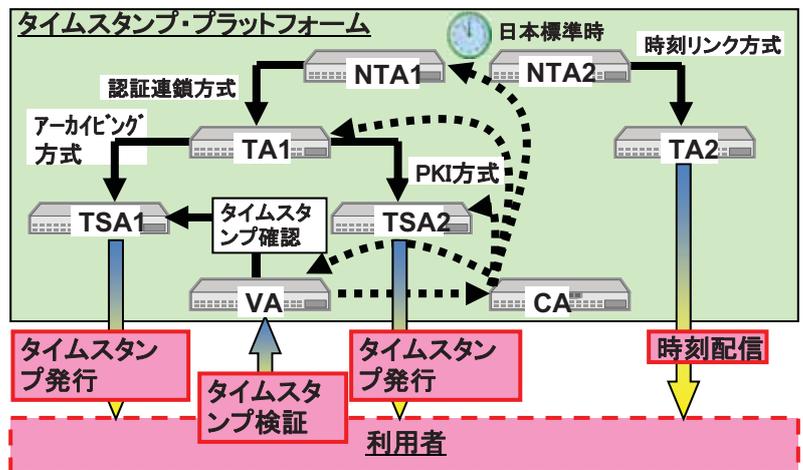
**【要素技術】** セキュア時刻配信：認証連鎖方式（時刻監査証）、時刻リンク方式（時刻認証子）

### (2) 高速時刻認証技術

研究開発開始前の処理速度（毎秒数件程度）のボトルネックの検証とそれを解決するための技術開発を実施、毎秒100件程度まで速度を向上させた。また、現在実用化されているアーカイブ方式（PKIを必要としない方式）の実証を行った。

**【要素技術】** 高速PKI方式、アーカイブ方式

- \* NTA 国家時刻標準機関
- \* TA 標準時刻配信事業者
- \* TSA 時刻認証事業者
- \* VA タイムスタンプ検証事業者
- \* CA 時刻認証用認証局
- \* PKI 公開鍵基盤



タイムスタンプ・プラットフォーム全体図

**【計画修正、発生課題への対処】** タイムスタンプシステム全体のセキュリティ要件の明確化及び開発した方式に関するセキュリティ面からの妥当性の検証をすべきという意見を受け、タイムスタンププラットフォームシステム全体のセキュリティ評価を実施したほか、実利用を想定した環境で実証実験を実施し、セキュリティや処理速度等の性能を検証した。

### 3. 研究成果の社会展開（政策目標の達成状況）

#### (1) これまでの取組み（～H22年度）

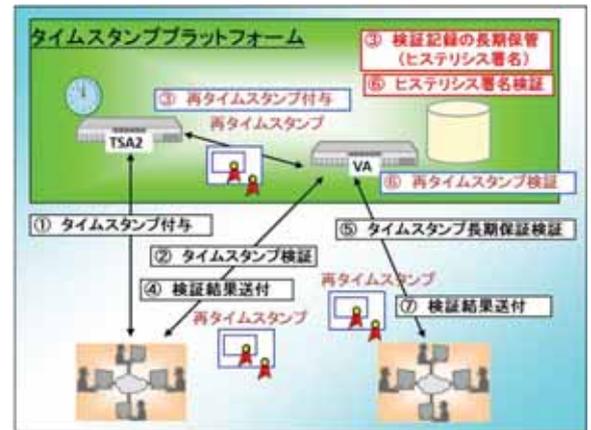
##### ○ 実利用に向けた実証実験

###### (1) 技術実証実験

技術実証実験として、電子契約実証実験、ログサーバ実証実験、アーカイビング方式による長期保証実験などを広域で実施した。

###### (2) 稼働プラットフォームのセキュリティ分析

実用化の観点から、実証実験中のプラットフォームシステムにおいて、ISO/IEC 15408(セキュリティに関する国際標準)の考え方にに基づきプラットフォームシステムそのもののセキュリティ評価を実施し、認定制度の参考とした。



例：タイムスタンプ検証事業者による長期保証実証実験

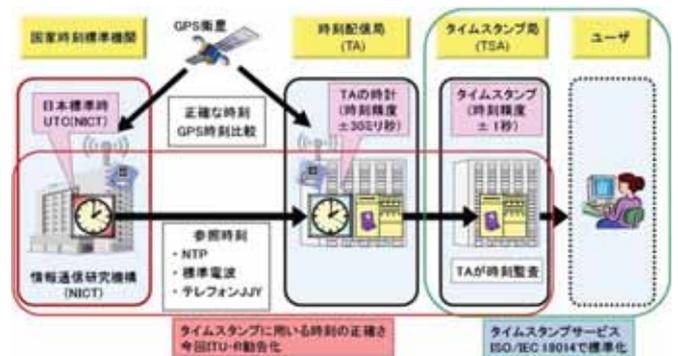
##### ○ 標準化

###### (1) 時刻配信・検証の標準化

標準時を利用してタイムスタンプを発行するための信頼できる時刻配信方式をRec. ITU-R TF.1876で勧告化、またJIS X 9054としてH23年5月に制定

###### (2) タイムビジネス協議会の運営協力

タイムビジネスを推進するための民間主体のタイムビジネス協議会にNICTが幹事会員として参加、技術開発や標準化などを推進。



勧告 ITU-R TF.1876の適用範囲

#### (2) 現状（H22年度末）

研究開発の結果は総務省及びタイムビジネス推進協議会を通じ、タイムビジネス信頼・安心認定制度の制定に大きく貢献。研究開発に協力した企業とNICTが一体となってタイムビジネスを推進する基盤（タイムビジネス協議会）を設立した（現在、4社が時刻配信業務認定事業者として、5社が時刻認証業務認定事業者としてそれぞれ認定）。また、タイムスタンプ検証事業者による長期保証についても、共通検証ツールの開発を進めている。

	H14	H15	H16	H17	H18
総務省	タイムビジネス研究会（1-6月）		『タイムビジネスに係る指針』制定（11月）		
NICT			タイムスタンプ・プラットフォーム技術の研究開発		
協議会活動	6月発足	・ガイドライン制定 ・『タイムビジネス』	・各種調査研究 ・『タイムスタンプ技術・運用ガイドライン』		6月解散 タイムビジネス協議会 7月発足
タイムビジネス認定センター					タイムビジネス信頼・安心認定制度発足（2005年2月）

タイムビジネス関連団体の関わり

#### (3) 今後の計画（H23年度～）

知財管理や医療などの分野を中心にタイムスタンプの重要性が社会的に認知されつつあり、今後もタイムビジネス推進協議会を中心に普及を進めていく。

##### (参考) 標準化文書名

- ・勧告 ITU-R TF.1876 “Trusted Time Source for Time Stamp Authority”, 2010-04
- ・JIS X 9054 「UTCTレーサビリティ保証のためのタイムアセスメント機関（TAA）の技術要件」, H23-5月



勧告 ITU-R TF.1876

##### 関連情報

タイムビジネス協議会  
<http://www.dekyo.or.jp/tbf/>

##### お問い合わせ先

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室  
 03-5253-5730