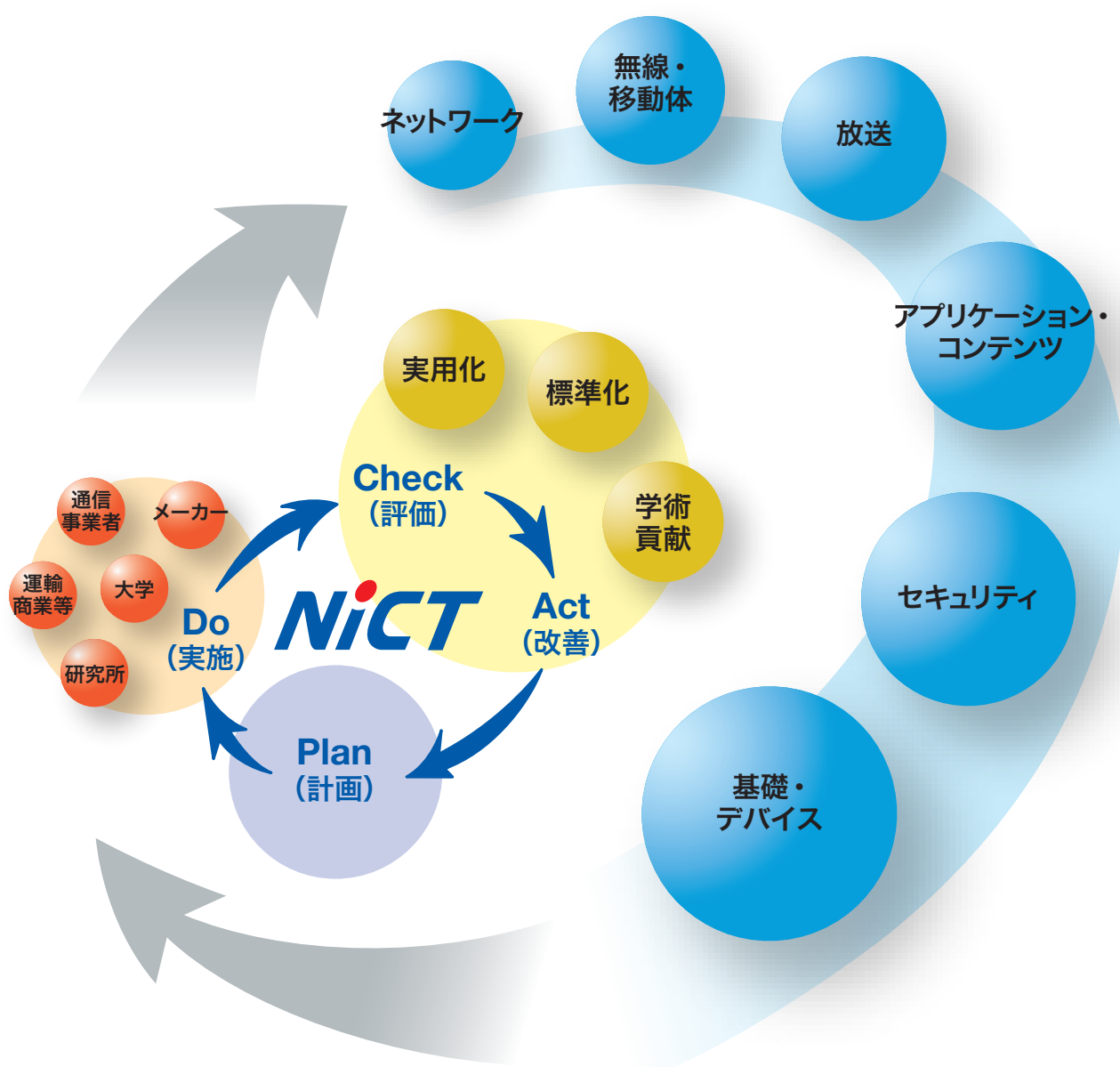


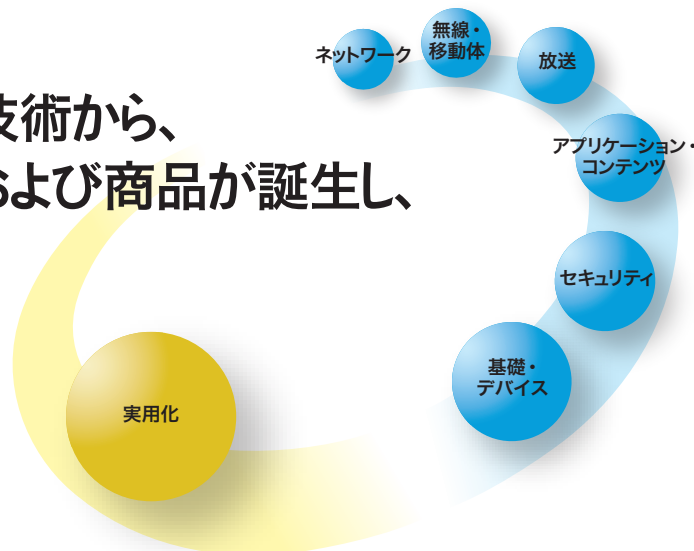
# TAO/NICT 委託研究グループ 追跡調査・アウトカム報告

研究期間 平成8年 - 平成15年度



情報通信研究機構の委託研究事業は、  
日本の情報通信分野の研究開発を支援し、  
成果を社会に還元することを目指します

# 委託研究事業により開発された技術から、 125件、数千億円規模の実用および商品が誕生し、 身近なところで利用されています



情報通信研究機構の委託研究事業で開発された技術のうち、多くの技術が実用化・商品化されています。

平成17年12月時点の実用化件数は125件に達し、その広がりには多種多様な分野に渡っています。

実用化された技術の中には、製品化されているものも数多くあります。特に無線・移動体通信分野、ネットワーク分野、放送分野等において多くの技術が製品化され、それぞれの分野

における重要な役割を担うとともに、その経済的効果は数千億円規模に達すると見込まれています。

これらの実用例の中から、特に大きな成果をあげているものを中心に取り上げ、ご紹介します。

情報通信研究機構では、今後も委託研究事業の推進を通じて、将来的な実用化に結びつくような技術開発を支援していきます。

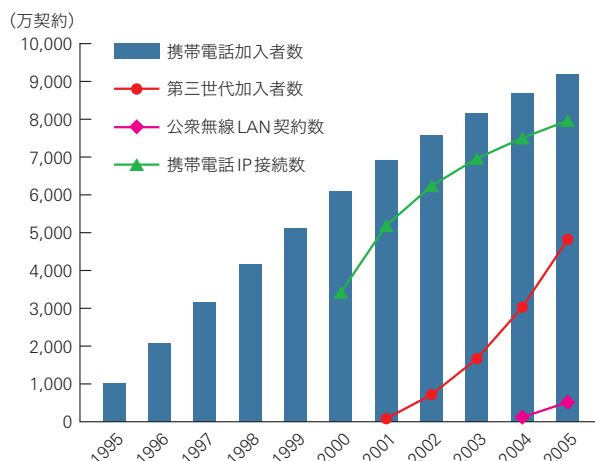
## 実用化貢献分野トピック

### 無線・移動体通信分野の動向とNICTの貢献

携帯電話の加入者数は、既に固定電話の約1.6倍の規模に達しています。

また無線分野では、2002年4月以降、公衆無線LANサービスが本格化し、急速に普及が進んでいます。今後は、WiMAX技術等の発展と利用も期待され、さらに普及が広まることが予測されています。これらの分野における委託研究事業の成果としては、移動体通信分野において、第三代携帯端末のキラアプリケーションの一つである動画配信に関する技術や、モバイル決済の技術等が開発され、標準化・実用化されています。

また、無線通信分野においては、IPv6対応無線LANシステムや、高速でのハンドオーバーを行うための技術、無線LANを利用した長距離動画電送技術等が開発され、実用化されています。

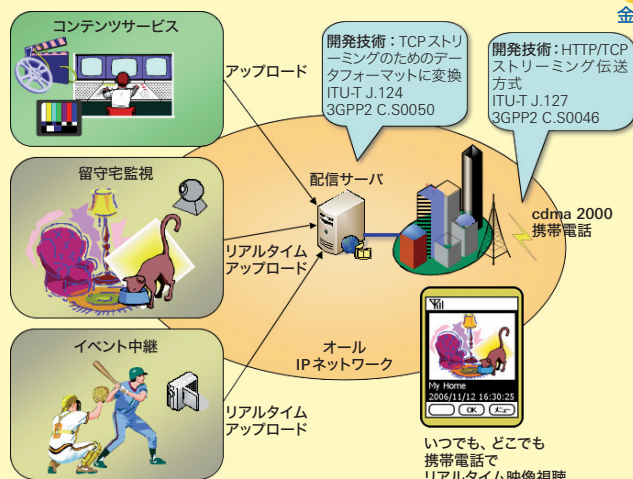


### 携帯ムービー、ムービーメール、モバイルモニターで広く活用

携帯電話向けビデオストリーミングシステムのデータ符号化／復号化方式およびパケット生成／配信／蓄積方式を確立し、国際標準化を達成。

**標準採択：**ITU-T J121, J123, J124, J127,  
ISO/IEC (MPEG4) 14496-7, 3GPP2 C.S0046,0050  
**実用化状況：**実用化・商用化済み。携帯電話端末に搭載。

**開発者コメント：**当時困難と思われていたオールIPパケットでのリアルタイム通信の基本方式を確立したのが技術的ブレークスルーでした。時代のニーズにマッチした公募テーマを与えてくださったNICTに感謝しています。



金賞

### バックボーンスイッチングルータ製品の商品化

安全で大容量、かつ、各種トラフィックを柔軟に収容可能な経路制御プロトコル技術を確立。

特許取得：1件

実用化状況：バックボーンスイッチングルータとして実用化、商用化済み。同機能をもとにさらなる商品展開をはかる。



銀賞

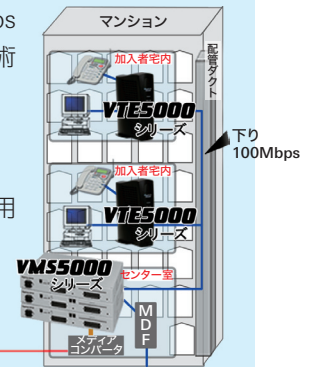
### 集合住宅への光ブロードバンド導入時に必須となるVDSL製品の商品化

光アクセス回線から、既存のビル内メタリック電話線を用いて数十Mbpsの高速伝送を可能にするVDSL技術の開発をし、国際標準化を達成。

標準採択：ITU-T G993.1,G994.1

実用化状況：VDSL製品として実用化、商品化済み。

100/1000Mbps  
光ファイバ(FTTB)

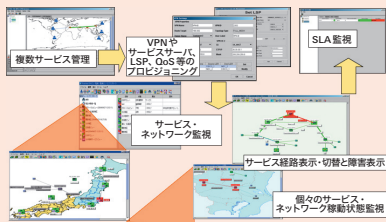


銀賞

### トータルデジタルネットワーク構築技術の実用化

マルチドメイン・マルチベンダ・マルチテクノロジー環境において、環境の差異をオペレータやユーザに意識させない形で、総合的な構成管理、障害管理、VPN管理、QoS管理等の機能・サービスを一元管理する技術を実用化。

実用化状況：大規模ネットワーク向けの運用管理システムとして実用化、商品化済み。

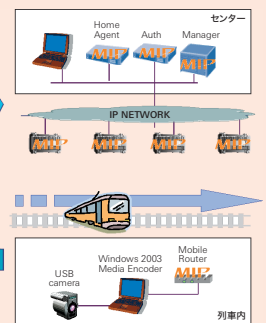


銅賞

### 強固なセキュリティ機能・高速走行対応モバイルルータ・無線基地局等の販売

高速ハンドオーバー機能を有する、IPv6対応無線LANシステムを開発(時速260kmでの動作を実証)。QoS管理等、各種機能・サービスの一元管理を可能とした。

実用化状況：香港において列車内の監視システムの一部に利用されている。



銅賞

### IPv6ネットワークの基盤システムの実用化、OSのIPv6対応を推進

ネットワークの基盤となるDNSシステムのIPv6化や、IPv6基本プロトコルスタックの実装レベルの研究開発を達成。FreeBSDやLinuxのIPv6化を通して、幅広い製品のIPv6化にも貢献。IPv6 Ready Logo活動を開始し、IPv6機器の互換性に関する世界的な民間標準化機関として活動。

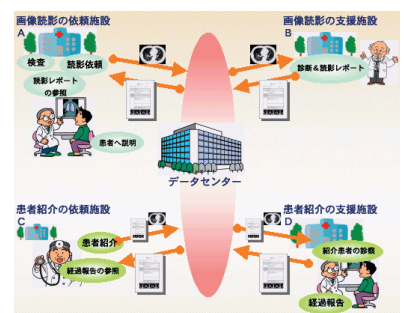
実用化状況：世界中のIPv6対応したインターネット基盤で利用されている。MacOS等に研究成果が導入され、OSを含む商用ソフトウェアや機器類のIPv6化にも少なからぬ影響を与えている。



### 全体的遠隔医療ネットワークの実用化

大容量の医療画像、電子カルテ、診療情報の病院間リアルタイムコラボレーションセキュアシステムを開発し、実用化。

実用化状況：四国50以上の医療機関を結ぶ遠隔医療ネットワークが実稼働。さぬき市で在宅健康管理システムとして実用化。



# 委託研究事業を通じて多くの論文が発表され、 9000件を超える論文発表、被引用数も3000件以上と、 学術方面において広く成果を上げています

学術貢献

情報通信研究機構の委託研究事業を通じて、9000件を超える論文が執筆され、発表されています。

これらの論文は、ただ発表されたというだけでなく、多くの人に読まれ、参考とされることで、さらなる成果の広がりをもたらされています。

論文の評価には、他の論文から引用された件数を表す「被引用数」が主として使われますが、今回の調査では、100回以上

引用されている研究テーマが、11件あることが分っています。

特にデバイスの分野において多くの論文が発表、引用されています。なかでも、今後の光通信ネットワークの中核を担うと期待されるフォトニック技術の開発等が、学術貢献の高いプロジェクトとしてあげられます。

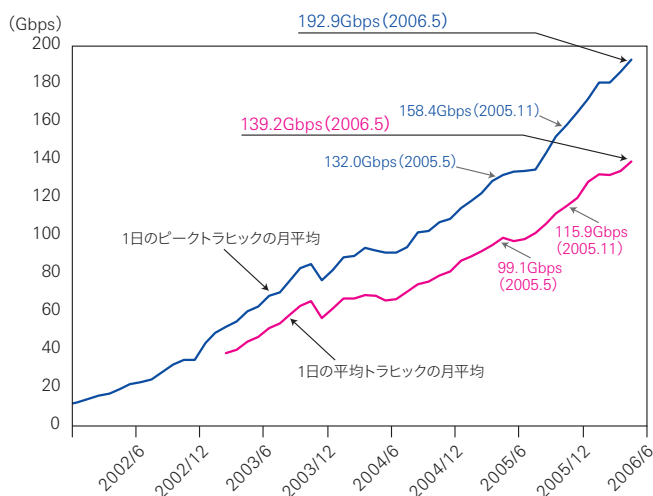
これらの中から、特に引用件数が多いテーマを中心に、ご紹介いたします。

## 学 術 貢 献 分 野 ト ピ ッ ク

### 基礎・デバイス分野の動向とNICTの貢献

ブロードバンドの利用は最近5年間で急速に伸び、誰もがネットワークを使う時代となりました。そのため、インターネットのトラフィックは増加の一途をたどっており、更なる高速化が求められています。現在では、ADSLや光ファイバよりもさらに効率性の高いネットワークのための次世代デバイスも求められはじめており、2010年から2015年頃を見据えた技術開発が行われています。委託研究事業は、次世代ネットワーク技術の基幹となるフォトニック結晶技術等の開発を行っており、今後のネットワークの発展に貢献しようとしています。

※グラフは総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握」資料より抜粋。国内主要IXで交換されているトラフィックの推移をまとめたもの。



	被引用数	論文数	委託期間	テーマ	研究機関
金賞	486	70	H9-11	3次元フォトニック結晶とその回路技術の研究	東北大学
銀賞	441	132	H11-15	高い温度安定性と光学利得を持つIII-V-N系長波長半導体レーザの研究	北海道大学
銅賞	225	683	H8-17	トータル光通信技術の研究開発	沖電気、住友電工、日本電気、大阪大学、電気通信大学、SCAT 他
	186	145	H9-13	光波と未開拓電磁波の超高速変換・制御の研究	東北大学
	185	63	H9-13	超伝導光—テラヘルツ波変換素子の開発とその室内通信応用	大阪大学

# 委託研究事業によって開発された技術は、 国際標準化機関を中心に、約300件の標準化提案が行われ、 既に65件が標準に採択されています

標準化

情報通信研究機構の委託研究事業では、多くの技術が国際標準を取得しています。

無線・移動体通信や、情報セキュリティ、ネットワーク管理、放送分野等について、併せて300件近くの標準化提案が行われ、そのうち合計65件が、国際機関の公的標準、国際デファクト標準、国内標準に採択されています。

**国際機関の公的標準—28件** ITU-R、ITU-T、ISO/IEC、CCL 等  
**国際デファクト標準—30件** IETF、W3C、IVS 等  
**国内標準—7件** ARIB、JIS

## 国際標準を取得することの重要性

経済のグローバル化に伴って、国境を越えた人や物の流通は、かつて無いほど盛んになっています。

日本の技術をベースとして国際標準を取得することは、日本の製品が海外を含む世界規模の市場でいち早く製品化され、シェアを獲得することに役立つばかりでなく、日本の企業・大学等が保有する知財の価値を世界に対して最大化するためにも重要なことです。

このため、総務省や内閣官房知的財産戦略本部等では、今後の日本の国際競争力強化のために、日本の技術が国際標準に採択されることを重視し、推進しています。

このような技術の標準には、ISOやITU等の国際標準化機関が定めているデジュール標準と、IETFやW3C等の民間団体によるデファクト標準があります。

しかし、一概に、デジュール標準がデファクト標準よりも優れていると言うことはできません。例えば、VHSやDVDのように標準を取得せずに世界的に利用されるようになった例や、

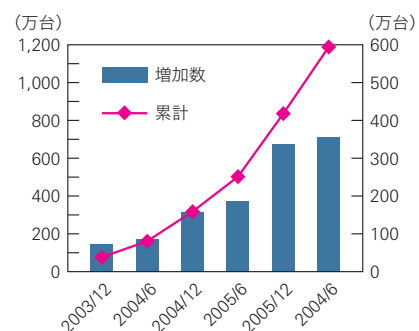
TCP/IPのようにデジュール標準であるXシリーズ勧告よりも広範囲に普及して、事実上の標準となった例が数多くあります。特に情報通信分野では、IETF等、デファクト標準が実質的にデジュール標準と同等の効力を持つ組織が複数存在しています。

また、国際標準をとるためには、デジュール標準であれ、デファクト標準であれ、世界中の技術者との間で議論、調整を行う必要があります。このことから、国際標準化活動の推進は、人材の育成にも繋がるものと期待されています。

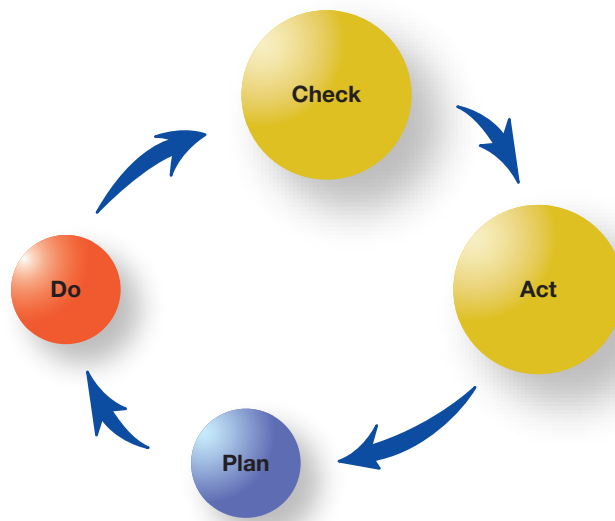
## 標準化貢献分野トピック

### 放送分野の動向とNICTの貢献

放送分野では2011年の地上波アナログTV放送終了に向けて、地上波デジタルTV放送への切り替えが進んでいます。委託研究事業はこの分野において、デジタルテレビ放送規格や、放送送信設備における高能率伝送技術等を開発し、貢献しています。



	提案数	採択数	委託期間	テーマ名	提案機関名	採択標準
金賞	49	16	H13-15	放送型電子透かし技術に関する研究	松下電器産業(株)(東京大学)	ISO/IEC13818 (MPEG2) -1、4、5 ISO/IEC14496 (MPEG4) -1、4 等 DVB-CPT-704、719
銀賞	27	7	H12-14	IPNW上の音声・動画像配信(Webcasting)におけるQoS制御に関する研究開発	(株)KDDI研究所	ITU-T J.121、123、124、127 ISO/IEC14496 (MPEG4) -7AMD 3GPP2 C.S0046、0050
銅賞	12	4	H13-16	携帯端末向けグラフィックスフォーマットの研究開発	(株)KDDI研究所	W3C Mobile SVG Profiles W3C SVG 1.1 Specification W3C XML Binary



**委託研究と追跡調査について**

情報通信研究機構の委託研究事業は、研究開発の効果を一層高めるため、民間企業等の設備や研究者の能力を活用することを旨とし、研究開発を民間企業等に委託して行う事業です。

この事業では、国際的に優れた研究開発の実施を後押しするため、委託実施されたそれぞれの研究開発プロジェクト毎に、複数の総合的な評価を行っています。その評価作業の一環として、研究開発終了後、一定期間をおいてから、研究開発成果に関する追跡調査を実施しています。

**追跡調査の対象**

今回、追跡調査の対象としているのは、情報通信研究機構(NICT)の前身組織である通信・放送機構(TAO)当時の平成8年から始まった高度通信・放送研究開発委託研究(以下委託研究という)、情報通信分野に置ける基礎研究推進制度(以下公募研究という)、更に平成10年度から始まった成果展開等研究開発委託型(以下成果展開という)の3種類です。

これらの委託研究事業によって行われたプロジェクトのうち、平成15年度までに終了した合計463テーマについて調査を行いました。

**追跡調査の時期・方法**

追跡調査は2段階に分けて行いました。

**1) 第1段階**

まず、2004年7月から2005年3月にかけて、調査対象期間の全委託研究プロジェクトについて、技術の実用化、商品化、標準化、学術的な貢献等の観点から、調査票をEメール送付することにより、概要追跡調査を行いました。

**2) 第2段階**

次に、概要追跡調査の結果をもとに、研究成果が実用化、製品化されているテーマを選び出し、2005年10月から12月にかけて詳細追跡調査票を郵送するとともに、面談調査を行いました。この際の評価基準として、下の基準を用いています。

概要追跡調査回答数 354  
 詳細追跡調査回答数 56

**追跡調査の観点**

この調査では、下記の3つの観点をもとに、追跡調査を行いました。

**学術的貢献**

委託研究テーマに関する論文の数と、その論文が他の論文によって引用された件数(被引用数)をもとに評価をしています。特に被引用数を重視しています。

**標準化貢献**

委託研究によって開発された技術について、国際標準化機関や国内標準化機関等への標準化提案数と、標準に採択された件数をもとに評価しました。特に標準に採択された件数を重視しています。今回は特に標準化機関によって差をつけることはしていません。

**実用化、商品化による産業貢献**

委託研究によって開発された技術をもとに、実用化・商品化された件数、及び、商品化による経済効果をもとに評価しています。特に経済的な効果をどの程度もたらした(もたらそうとしている)のかという点を重視しています。

参考：年度毎採択テーマ数

制度	TAO									NICT		合計
	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17		
委託研究	5	4	9	8	8	34	5	5	14	12	104	
公募研究	13	25	47	51	56	45					237	
成果展開→情報家電IPv6			4	41	80	85	9	19	10	11	259	
合計	18	29	60	100	144	164	14	24	24	23	600	

※成果展開は単年度毎の採択であるため、実質継続案件は複数カウントされており、実際の調査テーマ数より多くなっています。

# 情報通信研究機構では、委託研究事業の成果を追跡調査することで、研究開発の効果を高め、研究成果を社会へ還元することを目指します

## アウトカム視点による調査

今回の調査では、通信・放送機構 (TAO) および情報通信研究機構 (NICT) における委託研究事業の実施期間を通じて、はじめに、研究の直接的な成果 (アウトプット) だけではなく、その成果の社会に対する効果・効用 (アウトカム) の観点からの評価を行っています。

アウトカム視点で評価を行う場合には、研究開発によって単に特許を取得した、あるいは論文を書いたと言うだけでは評価になりません。その特許や論文が国民・あるいは社会に対して意味のある場合に、即ち、特許等が実際の製品等の形で実用化され、社会に対して新たな利便性を提供したり、経済効果を生み出しているような場合、あるいは論文が別の研究者によって引用され、新たな研究開発の展開へと結びついているような場合に、初めて評価の対象になります。

## アウトカム結果概要

実用化、商品化による産業に対する貢献としては、実用化件数が125件、商品化による直接売上が2008年までの見込みで数千億円に達することがわかりました。(間接的には更に数兆円規模と推定されています)

標準化に関する貢献としては、提案数が約300件ありますが、そのうち65件が採択されています。デファクトを含めた国際標準化組織における標準採択も58件に達しており、標準化活動を通じて国際的な貢献にも繋がっています。

学術面での貢献としては、論文等の発表件数が9000以上、被引用件数も3000以上と、著しい成果が確認できています。研究開発活動や、標準化活動等による人材育成の効果も報告されており、多様な分野で成果が上がっているといえるでしょう。

このように委託研究事業では、個々のプロジェクトの実施やそのアウトカムの展開を通して、社会に対して様々な効果をもたらしています。また、2001年のIT不況の折り、民間企業が研究開発に資金を割く余裕がない時期に、当時の通信・放送機構 (TAO) の資金によって研究開発を続けることが出来たという側面もあり、情報通信分野の民間企業における技術開発に対しても、大きな意味を持ち続けています。

今回のように情報通信分野でアウトカム視点による多数の追跡調査を行ったのは初めてのことで、今回確認することができた多数のアウトカム事例は、今後委託研究事業を進めていく上で、個々の研究テーマにおける目標設定等に活用できると考えられます。

## アウトプット・アウトカム一覧

分野	小分類	調査対象 テーマ数	特許		標準化		論文		実用化 件数
			出願	登録	提案	採択	発表	被引用	
ネットワーク	光NW・光無線	16	373	31	33	0	1,415	576	3
	汎用NW	3	14	4	28	3	21	0	3
	NW管理等	59	117	7	64	16	718	62	24
無線・移動体		48	390	20	83	15	1,337	155	17
放送		43	274	22	57	21	739	56	7
アプリケーション コンテンツ	NW応用 情報家電	132	227	21	16	4	2,397	432	39
	アプリケーション コンテンツ	72	307	23	63	14	2,221	408	25
セキュリティ		68	292	13	76	21	910	265	23
基礎	デバイス	42	300	41	10	0	2,708	2,242	5
	その他基礎	6	5	2	4	2	59	15	2

※複数の分野に当てはまるテーマについては当てはまる全ての分野に算入しているため、上表の数値は一部重複しています。



独立行政法人情報通信研究機構  
連携研究部門 委託研究グループ  
〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1  
Tel: 042-327-7193 Fax: 042-327-5604  
URL: <http://www.nict.go.jp/>

NICTに関するお問い合わせは総合企画部広報室まで

**総合企画部 広報室**

e-mail: [publicity@nict.go.jp](mailto:publicity@nict.go.jp)  
Tel: 042-327-5392 Fax: 042-327-7587