

JGN2利用状況と分析について

2007年7月31日

独立行政法人 情報通信研究機構
連携研究部門 テストベッド推進グループ

目次

1. JGN2ネットワーク概要
2. 研究プロジェクト活動状況
3. 研究開発プロジェクトの促進
4. JGN2利用に伴う成果
5. 研究成果活用における課題
6. 利用者によるサービス評価
7. JGN2への接続状況
8. 今後の利用意向・期待
9. JGN2による地域活性化効果
10. JGN2による人材育成効果

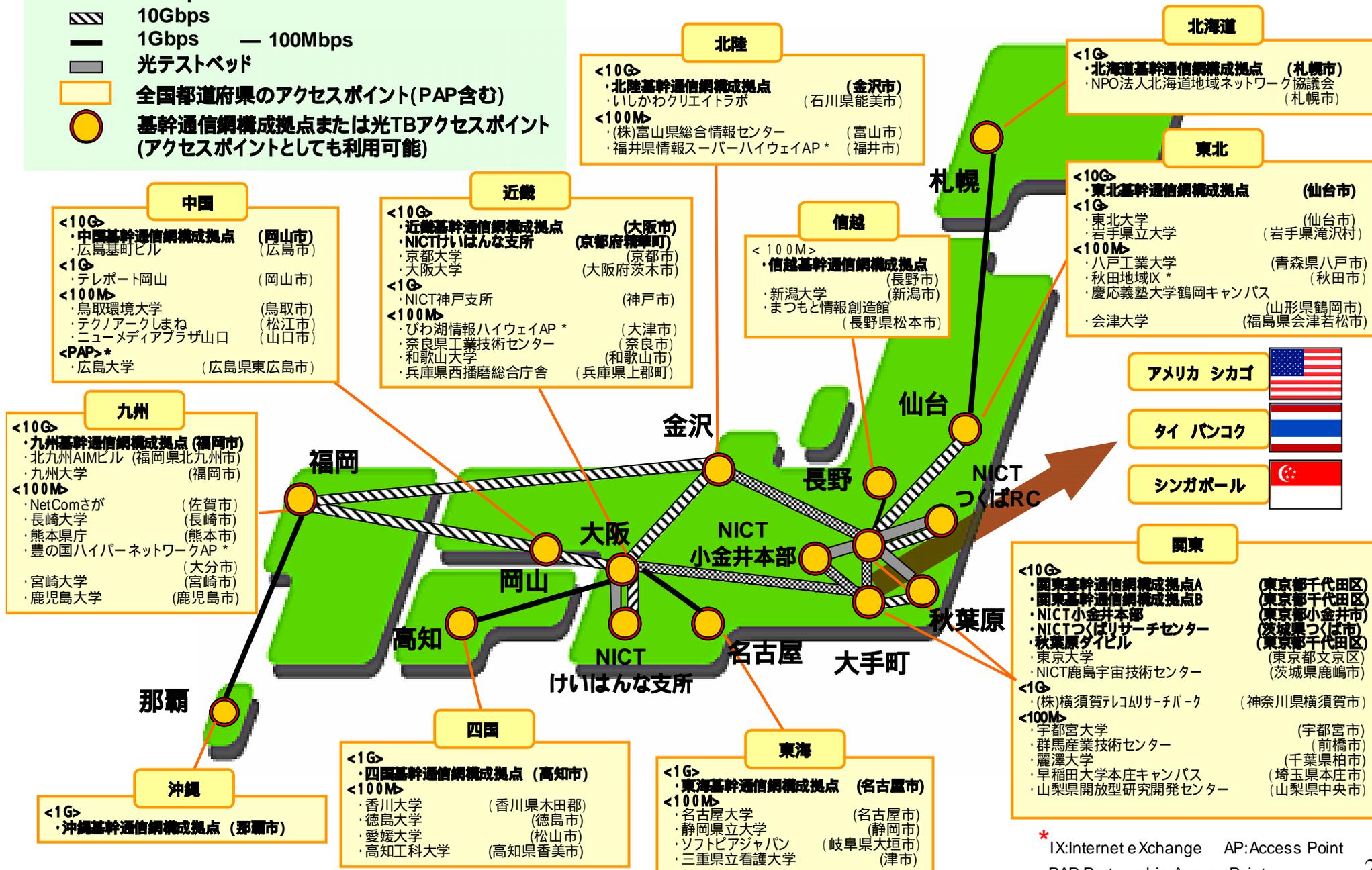
1. JGN2ネットワーク概要

[凡例]

-  20Gbps
-  10Gbps
-  1Gbps
-  100Mbps
-  光テストベッド

 全国都道府県のアksesポイント(PAP含む)

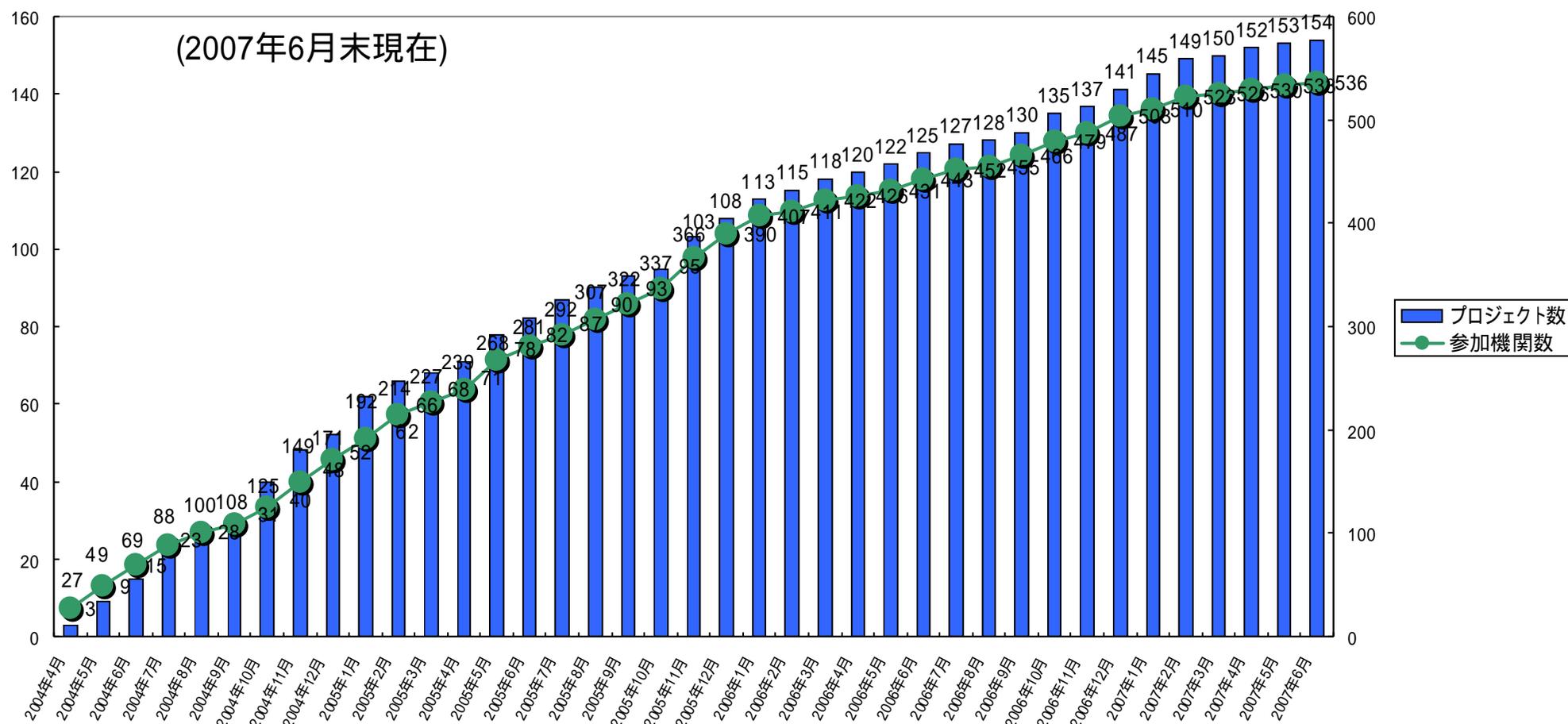
 基幹通信網構成拠点または光TBアクセスポイント
(アクセスポイントとしても利用可能)



* IX:Internet eXchange AP:Access Point
PAP:Partnership Access Point

2. 研究プロジェクト活動状況

プロジェクト数 / 参加機関数の推移



2. 研究プロジェクト活動状況

JGN 2 における人材育成

参加研究者数	1624人
参加研究機関数	536機関
・大学・高専	248機関
・企業等	146機関
・政府系研究機関・自治体	99機関
・海外研究機関	38機関
・その他（協議会など）	5機関

（各数値は延べ数）

海外プロジェクト

海外プロジェクト数 21件

米国、タイ、シンガポールの研究機関の他、他のネットワークを経由して、欧州や東アジア地域の機関とも連携した研究開発を実施。

JGN 2 における地域情報化

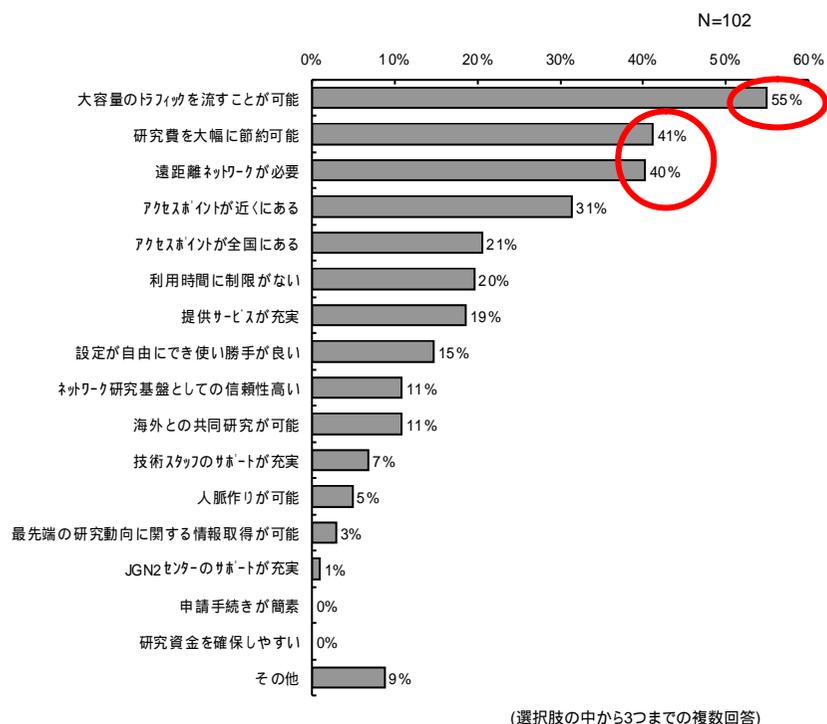
地区	プロジェクト数	デモ利用数	地区	プロジェクト数	デモ利用数
北海道	2	3	東海	8	7
東北	16	28	近畿	11	21
関東	87	85	中国	5	19
信越	1	1	四国	9	27
北陸	2	5	九州・沖縄	13	23
			合計	154	219

プロジェクトリーダー所属機関の所在地でカウント

3 . 研究開発プロジェクトの促進

JGN2を利用する理由

JGN2を利用する理由



JGN2を利用する理由

接続のオープン性

- ・ 「SINETは大学内に情報センターがないと接続できない。JGN2は縛りが無い」
- ・ 「(共同研究の相手である)民間企業や自治体も接続できる」
- ・ 「キャリアのネットワーク利用では立ち入りさえできないエリアの機器に触れ、実際に接続作業を行うことは、(ネットワーク機器の)開発者にとって貴重な経験となった」

事業者中立性

- ・ 「先進的なネットワークを利用した実証実験にはキャリアの協力が必要。協力先への導入見込みが前提となるため、必然的に特定キャリア向けの仕様となってしまう。このことが、海外展開の足かせになることがある。JGN2ならば事業者にも中立な開発が可能」

L2までの自由度

- ・ 「L2レベルで利用することが可能であり、研究の自由度が高い。L3での研究においても、下の層のL2を自分の研究に合わせて固定できる意味は大きい」

占有可能な広帯域回線

- ・ 「遠隔地間で共同研究する上で密度の高いコミュニケーションは不可欠。JGN2の回線を利用した高画質なTV会議システムのおかげで円滑に研究を推進できた」

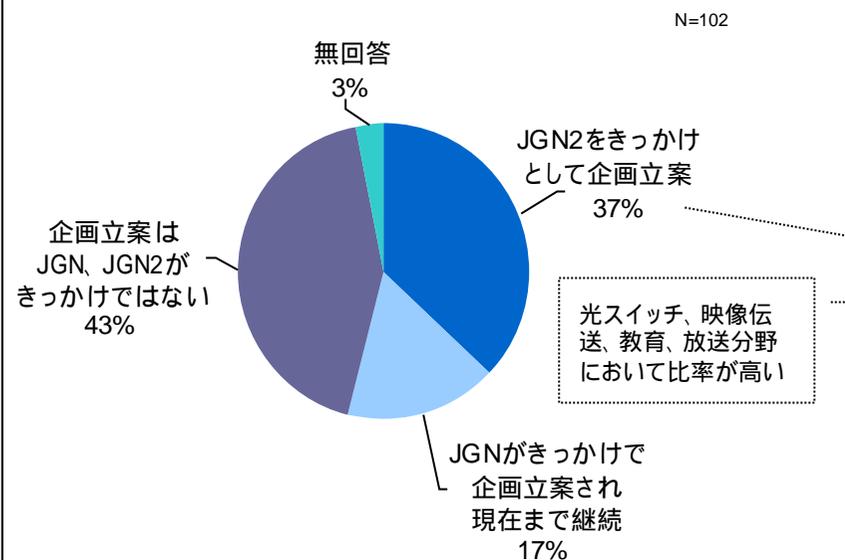
資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

3. 研究開発プロジェクトの促進

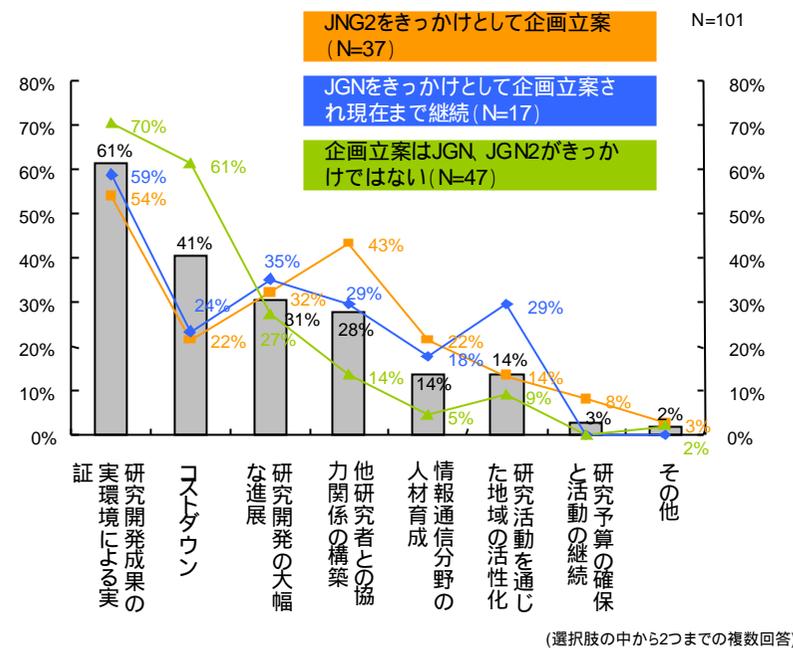
JGN2が研究開発プロジェクトに与えた影響

「JGN2をきっかけとして企画立案」されたプロジェクトは全体の37%。
 JGN2が研究開発プロジェクトに与える成果・効果として大きいのは、「研究開発成果の実環境による実証」と「コストダウン」。

研究開発プロジェクトにおけるJGN2の位置付け



JGN2が研究開発プロジェクトに与える成果・効果



資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

3 . 研究開発プロジェクトの促進

JGNとJGN2の比較

JGNとJGN2の大きな違いは研究テーマ領域の変化

研究開発プロジェクト数

研究テーマ領域

研究投資

JGN

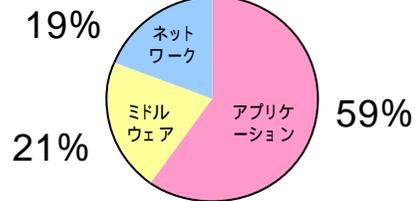
155件

(開始後3年経過時点 / 2001年12月)

内訳

一般応募	民間企業、大学等の研究機関による研究開発	93件
公募利用	ギガビットネットワーク活用研究開発制度による研究開発	47件
直轄研究	TAOがリサーチセンターを通して自ら行う研究開発	15件
参考		
ギガラボ研究	共同利用型研究開発施設(ギガラボ)における研究活動	76件
イベント利用	デモンストレーション、講演会等の一時的な利用	49件

注) 研究開発プロジェクト数: ギガラボ研究、イベント利用を除く



アプリケーション関連技術

1	教育・コミュニケーション	19%
2	医療・福祉	14%
3	エンターテインメント	14%
4	産業・科学研究基盤	12%
5	その他	1%

資料)「研究開発ギガビットネットワーク事業評価調査報告書」H14.4
注) 研究プロジェクトには複数の分野に属するものがある。

約37～76億円

投資推計

ケース : 36.8億円
* アンケート有効回答集計値
ケース : 75.8億円
* 研究プロジェクト全体の推計値

注) アンケートによる有効回答率が、機器費用に関する項目50.0%、人員に関する項目38.9%であった。JGN全体の研究投資を推計する際には設備投資、人件費をそれぞれ有効回答率で割り戻し推計

JGN2

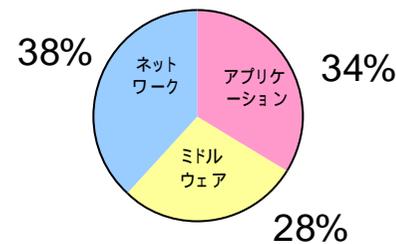
152件

(開始後3年経過時点 / 2006年12月)

内訳

一般応募	民間企業、大学等の研究機関による研究開発	137件
直轄研究	NICTがリサーチセンターを通して自ら行う研究開発	15件
参考		
イベント利用	デモンストレーション、講演会等の一時的な利用	185件

注) 研究開発プロジェクト数: イベント利用を除く



アプリケーション関連技術

1	教育	11%
2	科学	7%
3	放送	7%
4	医療	6%
5	災害対策	4%
6	その他(アプリケーション関連)	3%

資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月
アンケート未回答プロジェクトについては、各種資料より分類
注) アプリケーション関連技術の比率は、関連するプロジェクト数合計値212に対する割合(研究プロジェクトには複数の分野に属するものがある)

約37～80億円

投資推計

ケース : 36.5億円
* アンケート有効回答集計値
ケース : 79.8億円
* 研究プロジェクト全体の推計値

注) アンケートによる有効回答率が、機器費用に関する項目69.6%、人員に関する項目74.5%であった。JGN2全体の研究投資を推計する際には設備投資、人件費をそれぞれ有効回答率で割り戻し推計

3 . 研究開発プロジェクトの促進

JGN2における研究開発の特徴

研究領域別の関連プロジェクト件数注 (件)	
ネットワーク関連技術	81
ミドルウェア関連技術	59
アプリケーション関連技術	72
N=212	

注) アンケート未回答プロジェクトについては、共同研究進捗報告書及び研究計画書をもとにNRIが分類。

プロジェクト代表者の属性注 (件)			
大学	65	高専	3
民間	35	大学(大学病院)	1
NICT	26	その他	9
自治体	5		
N=144			

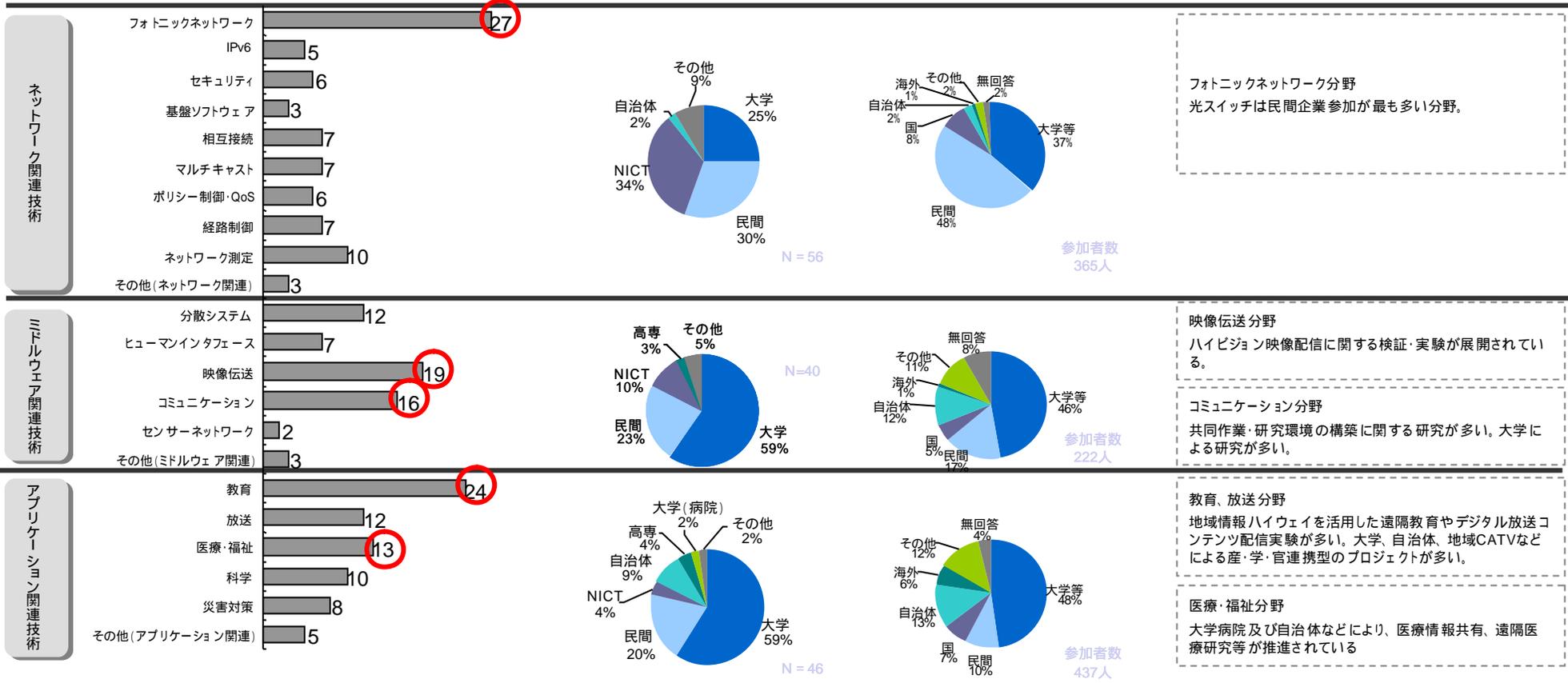
注) アンケート未回答プロジェクトについては、共同研究進捗報告書及び研究計画書をもとにNRIが分類。

プロジェクト参加者の属性 (人)			
大学	462	海外	54
民間	256	その他	92
国	71	無回答	41
自治体	92		

注) アンケート未回答プロジェクトは含まない

主な研究領域におけるプロジェクトのトピックス

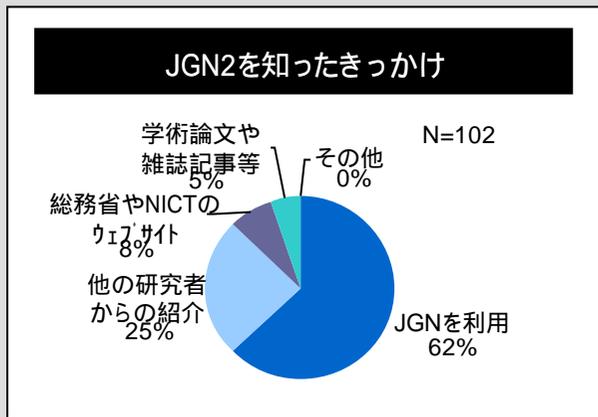
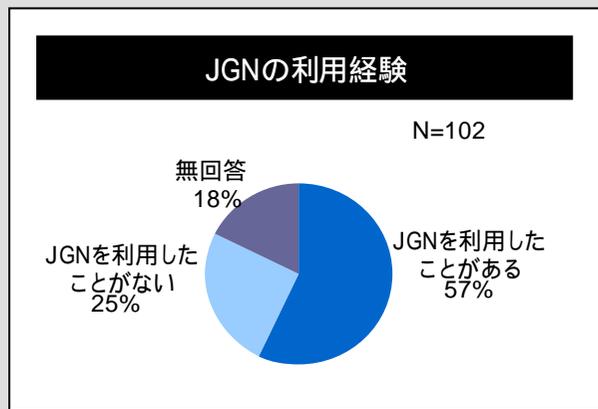
資料) JGN2利用者アンケート調査平成18年12月



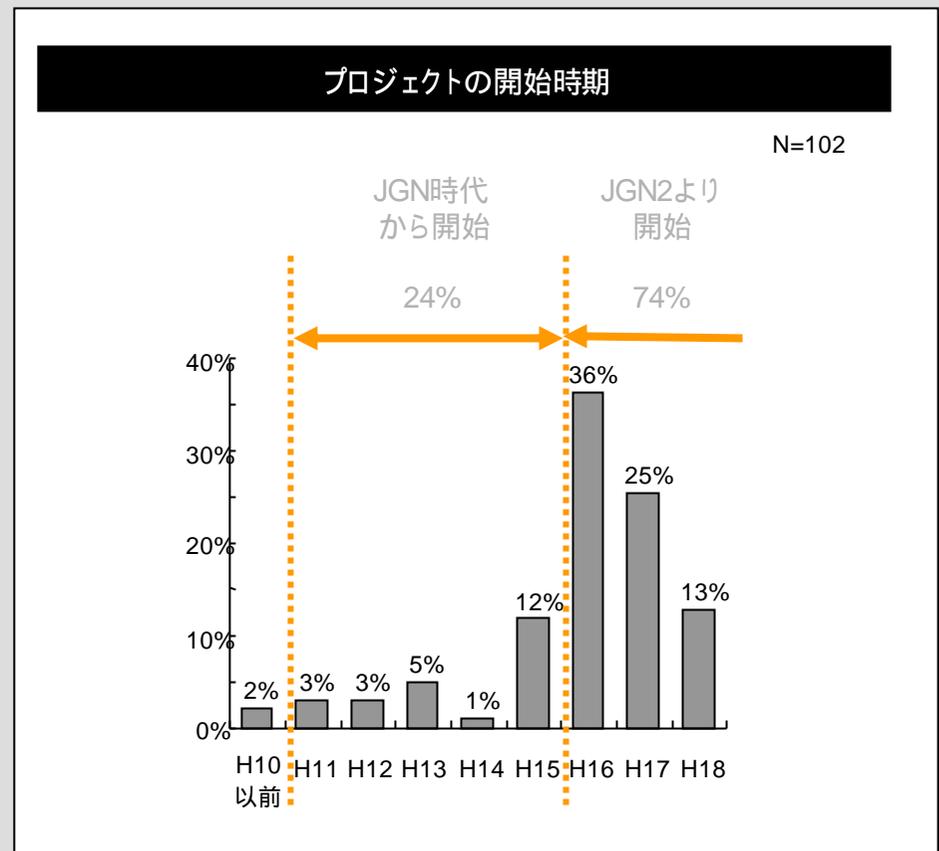
3 . 研究開発プロジェクトの促進

JGN2利用のきっかけ

「JGNの利用経験」、「JGN2を知ったきっかけ」から、約6割がJGN利用者。
全体の約1/4がJGN時代からの継続プロジェクト。



資料)JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月



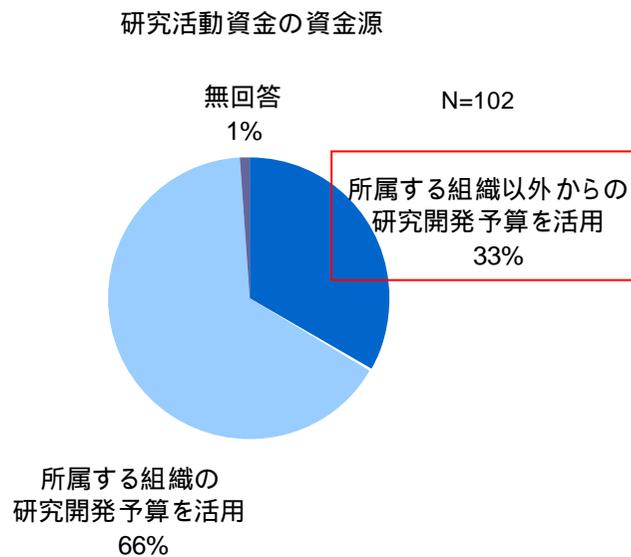
資料)JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

3 . 研究開発プロジェクトの促進

研究活動資金

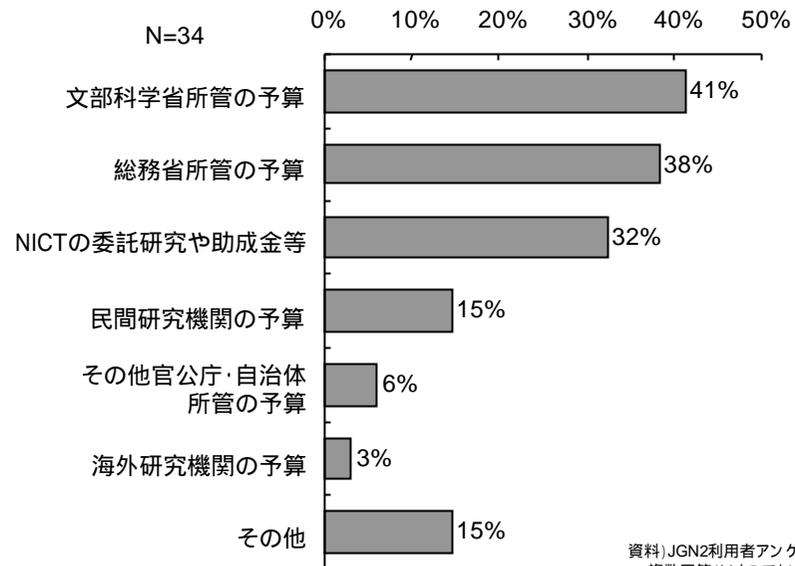
研究活動資金を所属する組織以外から確保しているプロジェクトは全体の3割。
所属する組織以外の資金源を見ると、文部科学省と総務省の予算が多い。

研究活動資金の資金源



資料)JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

所属する組織以外からの研究開発予算を活用している回答者の資金源



資料)JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月
複数回答(いくつでも)による集計値。

3 . 研究開発プロジェクトの促進

国際接続

JGN2国際回線の存在を認知している回答者は92%、実際に利用している回答者は17%。
 現在利用しておらず、今後「利用したい」とする回答者は全体の8%、「条件によっては利用したい」とする回答者を加えると、
 新たな利用意向を持つ回答者は全体の22%。

国際接続の利用状況と今後の利用意向

今後の国際接続の利用意向

N=102

国際接続の利用状況

	利用したい	条件によっては利用したい	利用する予定はない	総計
存在を知っており、利用している	17%	0%	0%	17%
存在は知っていたが、利用したことはない	7%	13%	56%	75%
存在を知らなかった	1%	1%	6%	8%
総計	25%	14%	62%	100%

今後、JGN2国際回線を「利用したい」または「条件によっては利用したい」とした回答者の、国際回線を利用する際に求める条件

■ 希望する接続先の国名(複数回答)

接続先	回答数
北米	15
アジア	3
韓国	2
マレーシア	1
フィリピン	1
インドネシア	1
タイ	1
アジア地域	2
欧州	1
スイス	1
フィンランド	1
欧州	1
その他	1
計	30

資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月。

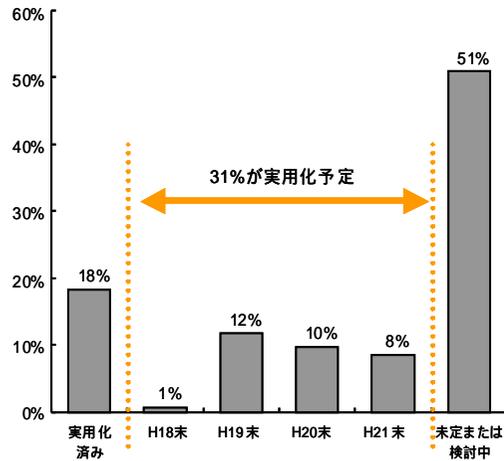
4 . JGN2利用に伴う成果

研究成果の実用化について、約3割のプロジェクトで「今後3年以内の実用化」が見込まれている。一方、「未定または検討中」は約半数。
 合計677本の論文 (H17年までに開始されたプロジェクトを対象とした「進捗報告書」(H18.3)より集計)が発表されている。
 「UNS戦略プログラム(総務省 H17.7)」に位置づけられる10の研究分野のうち、4つの分野で半数のプロジェクトが「貢献している」と回答されている。「新世代ネットワークアーキテクチャ」、「高度コンテンツ創造流通」、「超臨場感コミュニケーション」の3分野では、約3割のプロジェクトが「大きく貢献」と回答している。
 特許申請件数は19件(うち一般研究17、リサーチセンターによる直轄研究2。平成17年までに開始されたプロジェクトを対象とした「進捗報告書」より集計)。

JGN2の主な成果

研究成果の実用化見込み

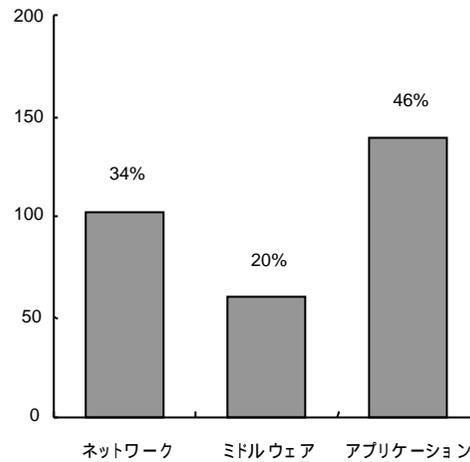
約3割のプロジェクトで
3年以内に実用化が見込まれる



資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

N=153

発表論文数

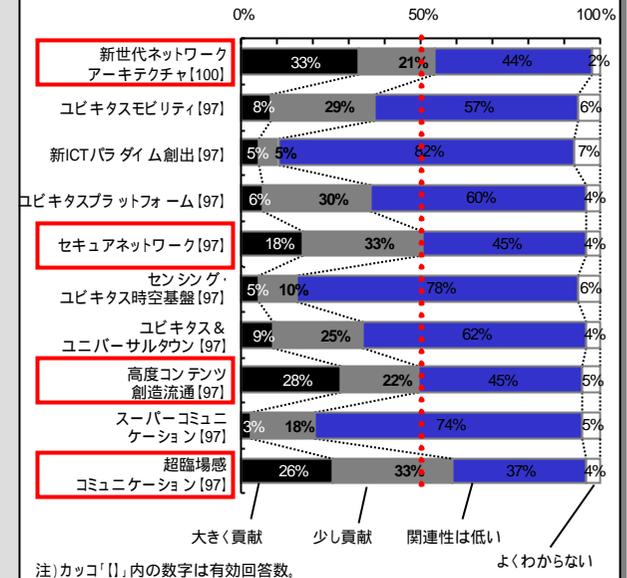


N=301

注)なお、平成17年度までに開始されたプロジェクトを対象とした「進捗状況報告書」による統計においては、2006年2月時点において677件(一般応募616件、直轄研究61件)。

UNS戦略プログラムへの貢献

4分野で半数が貢献

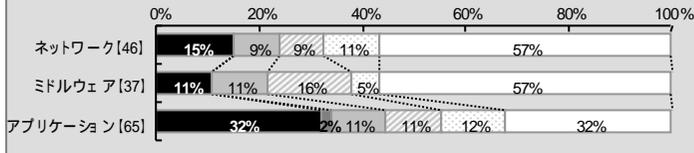


注)カッコ「[]」内の数字は有効回答数。

研究者アンケート(H18.12)より

4 . JGN2利用に伴う成果

研究成果の実用化見込み

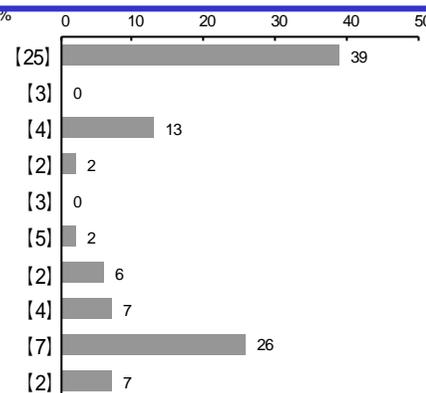
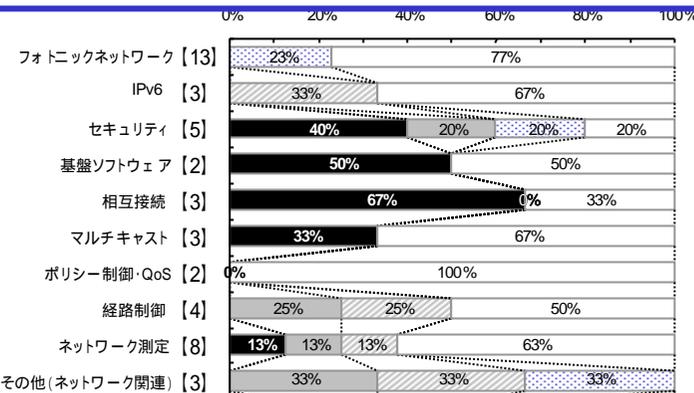


論文発表数

ネットワーク	102
ミドルウェア	59
アプリケーション	140

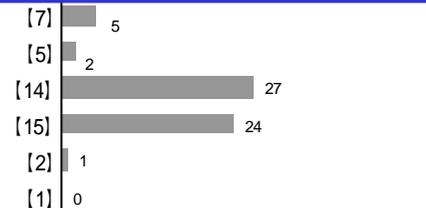
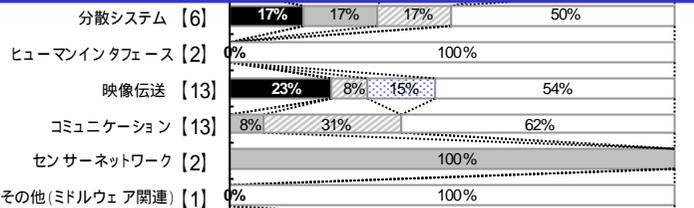
研究領域別の研究成果トピックス

ネットワーク関連技術



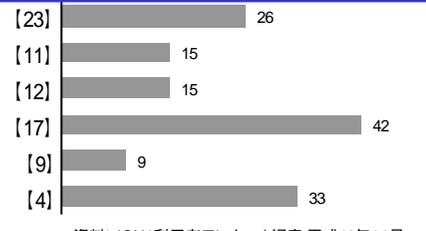
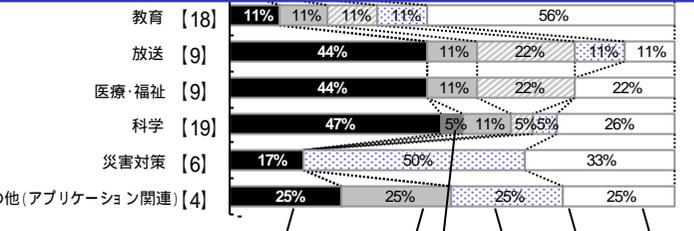
- ・ フォトニックネットワーク
 - JGN2という、実フィールドでの検証結果は世界的に見て貴重であり、国際学会でも高く評価されている。
 - 次世代の通信機器市場における日本の国際競争力向上への寄与が期待できる。
- ・ ネットワーク測定
 - 実フィールドでの検証の過程で必要となる測定機器・システムも一部実用化に向かっている。
- ・ 相互接続、経路制御等
 - 国際接続が大きく進展した。GMPLSによる10Gクラスの相互接続、経路制御が実環境で検証された。
 - 日本がネットワーク面でもアジアのゲートウェイとしての役割を果たす方向で機能している。

ミドルウェア関連



- ・ ヒューマンインタフェース・映像伝送
 - 4K非圧縮デジタルシネマ伝送実験に成功。
 - DVクオリティでCATV事業者間のリアルタイム配信を実現
 - 映像伝送実験等の実証により、実環境下にてIPv6による放送マルチキャストを実証。
 - 地方・中小企業の技術・意識レベルを底上げ。

アプリケーション関連



- ・ 教育・コミュニケーション
 - 開発した商品をユーザーに実際に利用してもらうことにより、ユーザーニーズの発掘、機器性能の評価に関する情報を確保し、商品開発活動を促進。
- ・ 放送
 - 地域のCATV会社(映像技術)、大学などの通信技術の専門家が互いの技術や評価基準を共有。
 - 地域発の映像情報発信に関する実験が可能なのはJGN2のみ。実証や経験を重ねることにより、地域企業に各種ノウハウが蓄積。

資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月
カッコ「[]」内の数字は有効回答数。

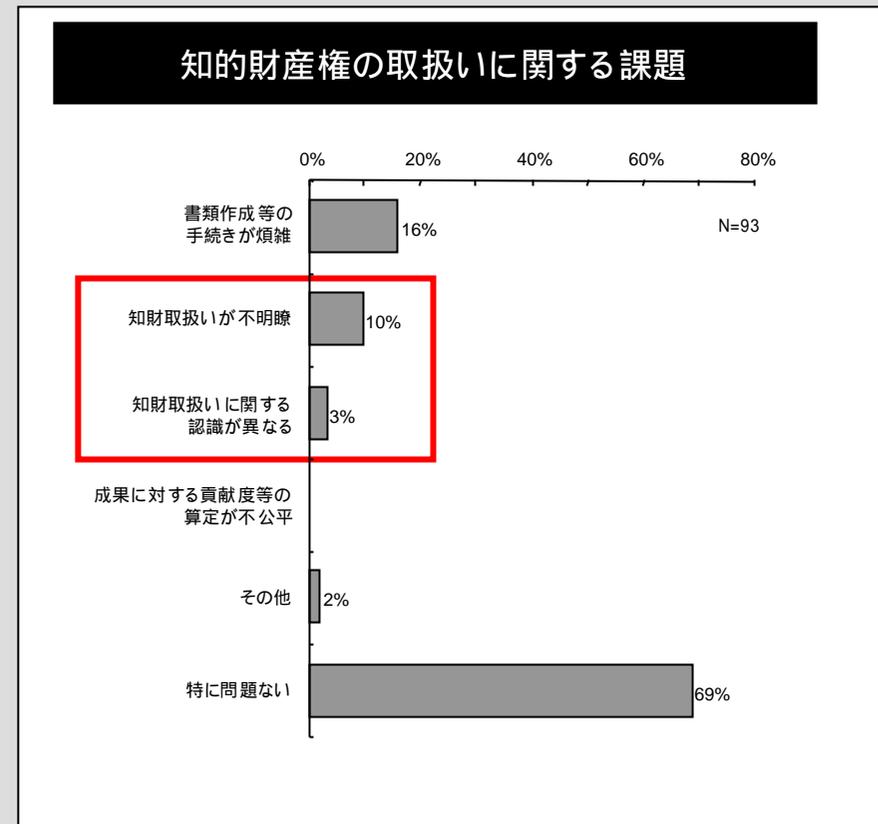
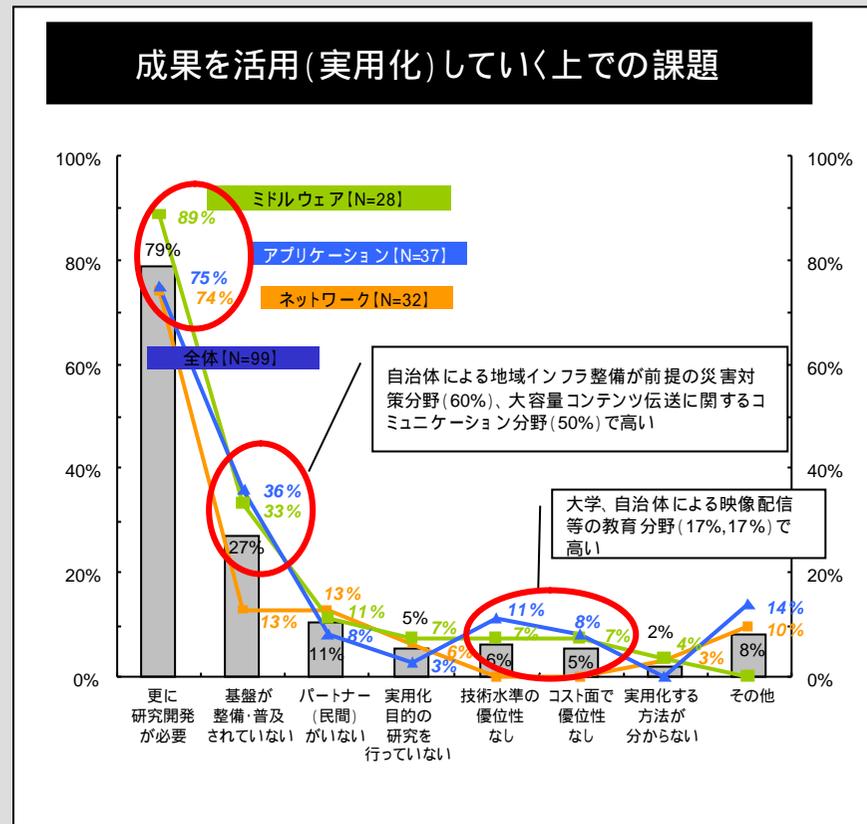
資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月
カッコ「[]」内の数字は有効回答数。

5 . 研究成果活用における課題

成果を活用(実用化)していく上での課題としては、「更なる研究開発が必要」とする回答者がもっとも多い(79%)。

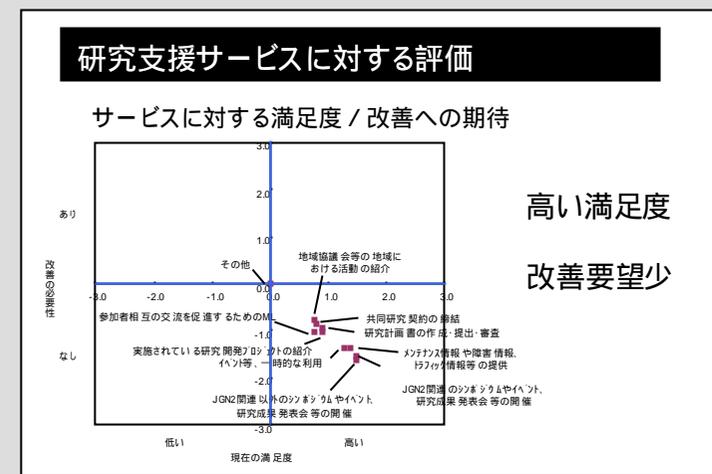
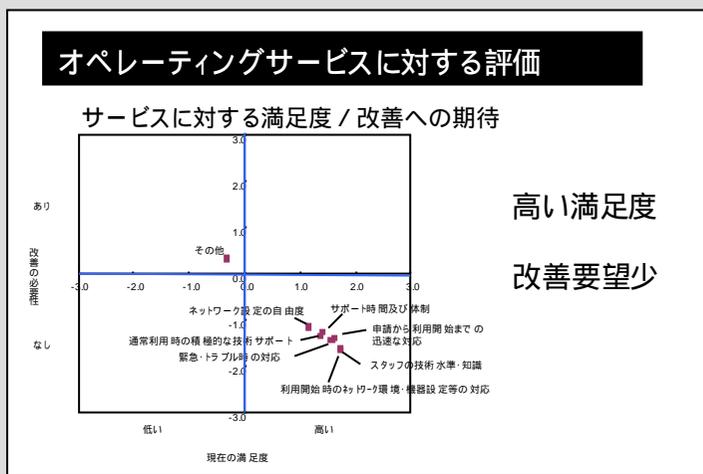
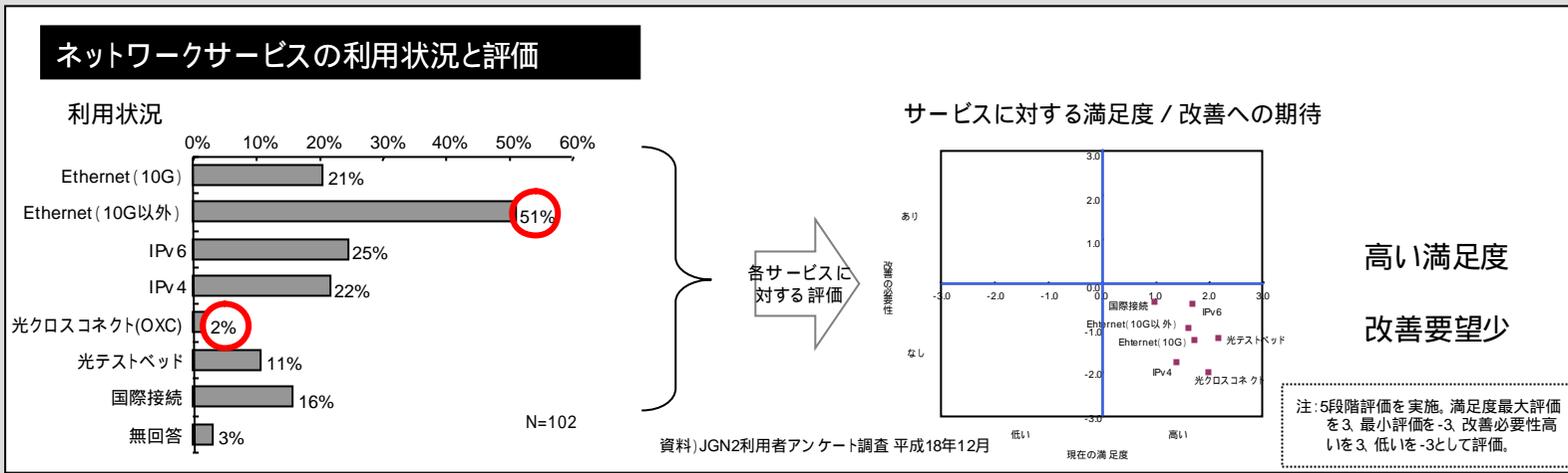
共同研究契約における知的財産権の取扱いに関しては、「特に問題ない」が69%で多いが、「書類作成等の手続きが煩雑」(16%)、「知財取扱いが不明瞭」(10%)、「知財取扱いに関する認識が異なる」(3%)等の課題が挙げられている。

研究開発推進に関する主な課題



6 . 利用者によるサービス評価

ネットワークサービスで最も利用者が多いのはEthernet(10G以外) (51%)、光クロスコネク(OXC)は少数の研究者のみ (2%)に利用されている。
 いずれのサービスにおいても、回答者の満足度は高く、高い評価を得ている。

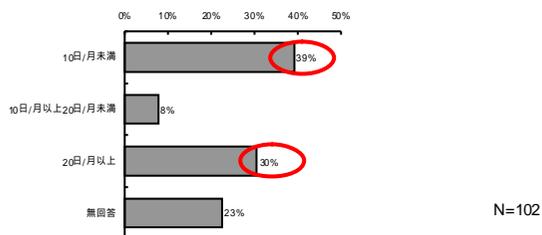


7 . JGN2への接続状況

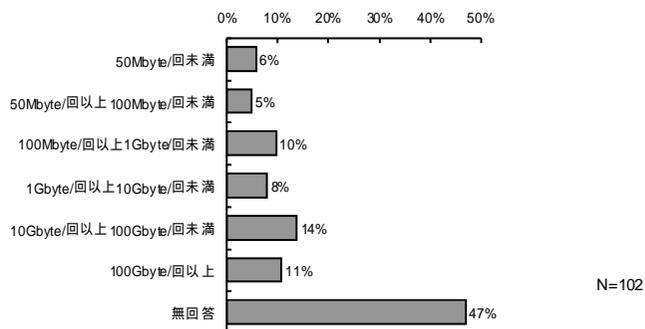
JGN2回線の利用状況を利用頻度で見た場合、10日 / 月末満の利用者と20日 / 月以上の利用者に二分化している。
 JGN2への接続回線は、JGN2以外の研究機関や自治体のネットワーク回線が多い(約7割)。また、回答者の4割が1Gbps以上の高速回線をJGN2への接続に利用している。

JGN2回線の利用頻度とデータ転送量

JGN2回線への利用頻度

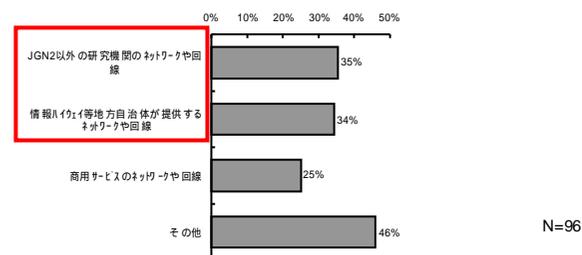


JGN2回線利用一回あたりのデータ転送総量

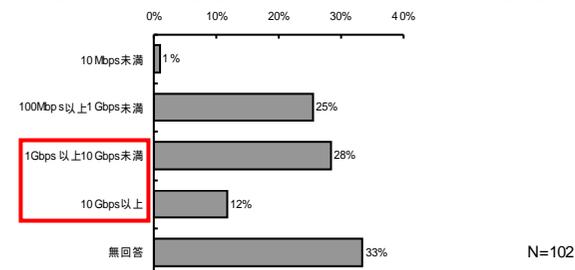


JGN2への接続回線

JGN2へ接続するために利用している回線



JGN2へ接続するために利用している主要な回線の回線速度(注1)



資料) JGN2利用者アンケート調査 平成18年12月

(注1) ノードの接続点の速度であり、LANの回線速度等を回答している場合が含まれると思われる。そのため、JGN2との間の回線のすべての部分で、上記の帯域が確保されているのではない。

8 . 今後の利用意向・期待

今後の利用意向(アンケート結果より)

JGN2の必要性 : yes 96%

今後の利用意向: yes 81%

国際接続利用 : 利用したい 25%
条件によっては利用 14%

研究領域別の今後の利用意向(アンケート結果より)

領域 大分類	領域 小分類	利用意向あり	利用意向なし	無回答	有効回答数
ネットワーク関連技術	フォトニックネットワーク	11	2	0	13
	IPv6	2	0	0	2
	セキュリティ	4	0	0	4
	基盤ソフトウェア	1	0	0	1
	相互接続	1	2	0	3
	マルチキャスト	1	0	0	1
	ポリシー制御・QoS	2	0	0	2
	経路制御	2	0	0	2
	ネットワーク測定	2	0	0	2
	その他(ネットワーク関連)	1	0	0	1
	計		27	4	0
ミドルウェア関連技術	分散システム	5	0	0	5
	ヒューマンインタフェース	0	0	0	0
	映像伝送	11	1	0	12
	コミュニケーション	6	1	2	9
	センサーネットワーク	0	1	0	1
	その他(ミドルウェア関連)	1	0	0	1
	計		23	3	2
アプリケーション関連技術	教育	9	3	0	12
	放送	0	0	0	0
	医療・福祉	8	1	0	9
	科学	1	0	0	1
	災害対策	0	0	0	0
	その他(アプリケーション関連)	10	5	0	15
	計		28	9	0
総計		78	16	2	96

注) JGN2利用者アンケート調査より算出。「今後もJGN2のような研究開発ネットワーク基盤が必要」とする回答者のうち、「今後さらに研究開発ネットワーク基盤を活用する研究開発プロジェクトを立ち上げる意向あり/なし」の回答者を集計

- 大学・研究機関からの意見
 - 光通信研究テストベッドとしての展開を期待。
 - テストベッドであるからには、先端性の高い研究開発を推進する基盤として機能すべき。
 - 最低限の機器更新費用を予算化すべき。
- 民間企業からの意見
 - 機器・サービスの実用化評価・商用準備段階において、知的所有権の所在が不明確であるリスクが大きく積極参加しにくい。今後は、新たな契約形態が必要。
 - 地方企業にとって、JGN2を契機とした大学との共同研究は貴重な機会。地域企業の技術高度化・蓄積のために必要。同時にマーケティングニーズを把握する場としての意味も大きい。
- 自治体からの意見
 - 地域情報ネットワーク間を結ぶ媒体としてJGN2は必要不可欠。他地域との情報交流活動の基盤。

9 . JGN 2 による地域活性化効果 (ヒアリング調査より)

JGN2と地域情報ネットワークとの接続が進展

ITによる地域内連携の推進、地域間交流の活発化、地域の知名度向上など、地域活性化に貢献

JGN と地域情報ネットワークとの接続(予定を含む)

ITによる地域内連携の推進

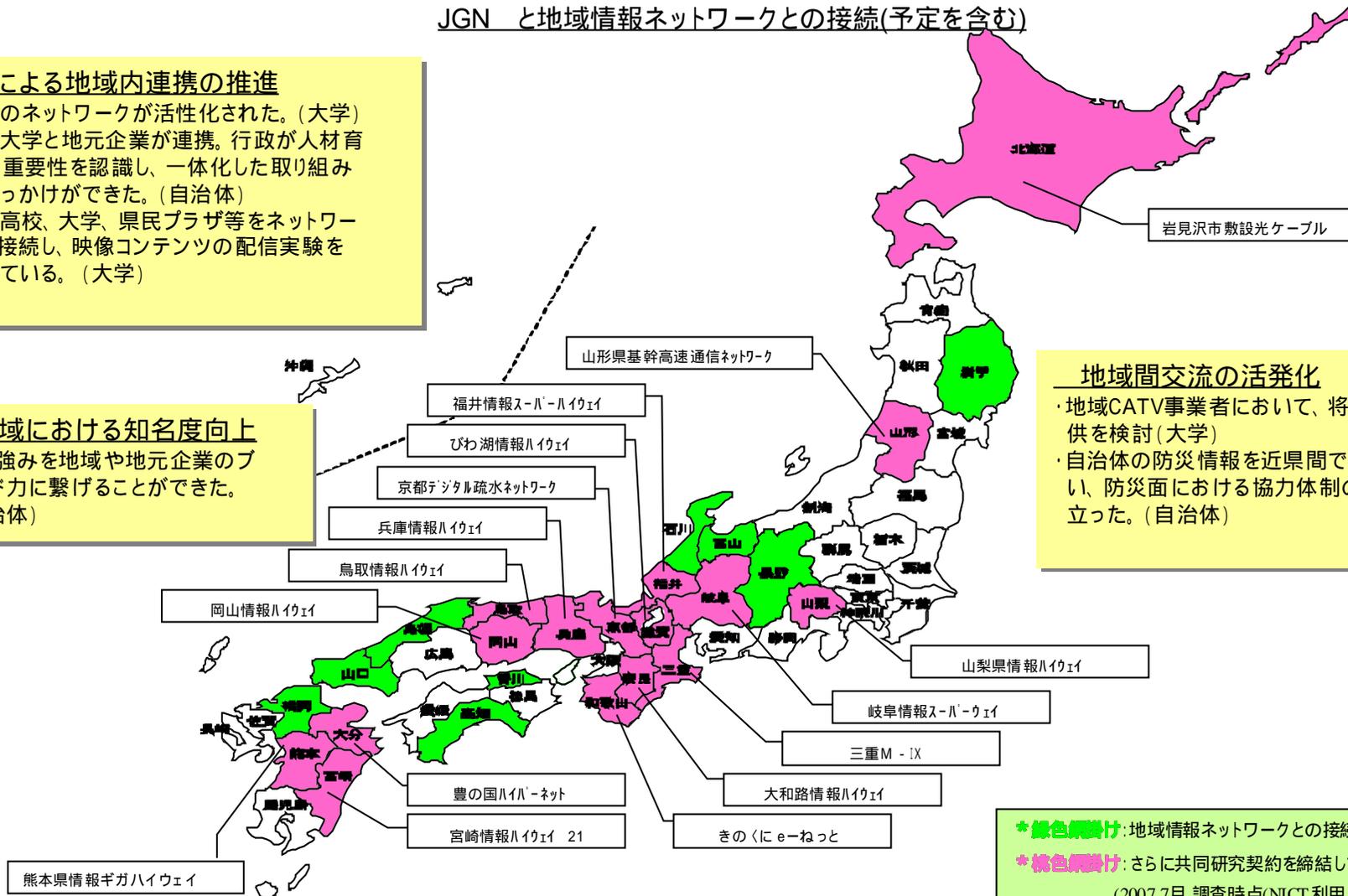
- ・県内のネットワークが活性化された。(大学)
- ・地元大学と地元企業が連携。行政が人材育成の重要性を認識し、一体化した取り組みのきっかけができた。(自治体)
- ・県立高校、大学、県民プラザ等をネットワークで接続し、映像コンテンツの配信実験を行っている。(大学)

地域における知名度向上

- ・ITの強みを地域や地元企業のブランド力に繋げることができた。(自治体)

地域間交流の活発化

- ・地域CATV事業者において、将来的なサービス提供を検討(大学)
- ・自治体の防災情報を近県間で共有する実験を行い、防災面における協力体制の構築の検討に役立った。(自治体)



* 緑色網掛け: 地域情報ネットワークとの接続有(予定を含む)
 * 桃色網掛け: さらに共同研究契約を締結している機関(自治体)
 (2007.7月 調査時点(NICT 利用申請情報より))

10. JGN2による人材育成効果(ヒアリング/アンケート調査より)

研究活動における中核的人材が育成、他機関・他分野とのコラボレーションにより研究活動が活性化
地域住民や地域の産業における人材育成にも貢献

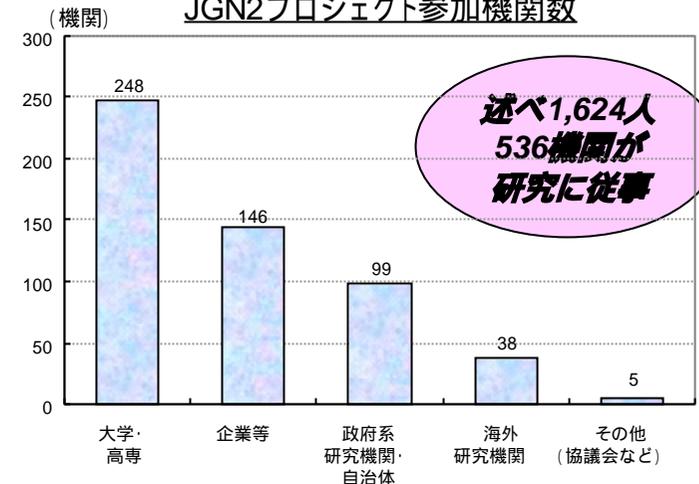
研究活動の中核的人材の育成

- ・研究者のネットワーク機器に関する設定・接続の技術スキルが向上した。また、JGN2のプロジェクトで得られたネットワーク関連の知見を基に、社内のネットワーク担当としても会社に知見をフィードバックできた。
(システムインテグレータ)
- ・JGN2プロジェクトで培った高精細映像の伝送装置開発に関わるノウハウや、大学・CATV事業者等との人脈を通じ、これまで交流がなかった2つの自治体間の連携を推進し、地域相互の情報交換、市民交流、個別事業の拡大等を目的としたJGN2の新規プロジェクトの立ち上げに貢献した。
(伝送機器メーカー)

他機関・他分野とのコラボレーションによる研究の活性化

- ・キャリアや代理店など、他機関との交流が増え、特に若い技術者にとって刺激になった。ルータやスイッチなどネットワーク機器の利用方法、接続のスキルなどが蓄積できた。
(システムインテグレータ)
- ・大学との共同研究によって、大学の先生から専門家としての評価や映像伝送機器の新しい利用方法に関するアイデアを得られた。また、大学の学生にも企業の開発現場を見てもらうことができた。大学間でも研究発表等を頻繁に実施していることから、大学生にはプレゼンテーションスキルの向上という副次的な効果もあった。
(伝送装置メーカー)
- ・日頃、他機関と接することが少ない技術担当同士が映像配信に関する技術の情報交換を行う貴重な機会が得られた。また、通信分野の専門であるネットワーク事業者に対して、映像評価に関する放送事業者としての知見をフィードバックできた。
(CATV事業者)

JGN2プロジェクト参加機関数



注) 各数値は延べ数、対象期間は2004.4～2007.6

JGN2プロジェクトにおける発表論文数

