

第4期科学技術基本計画レビュー

(Ⅲ.2 (2) ii) わが国の強みを活かした新たな産業基盤の創出)

平成26年3月14日

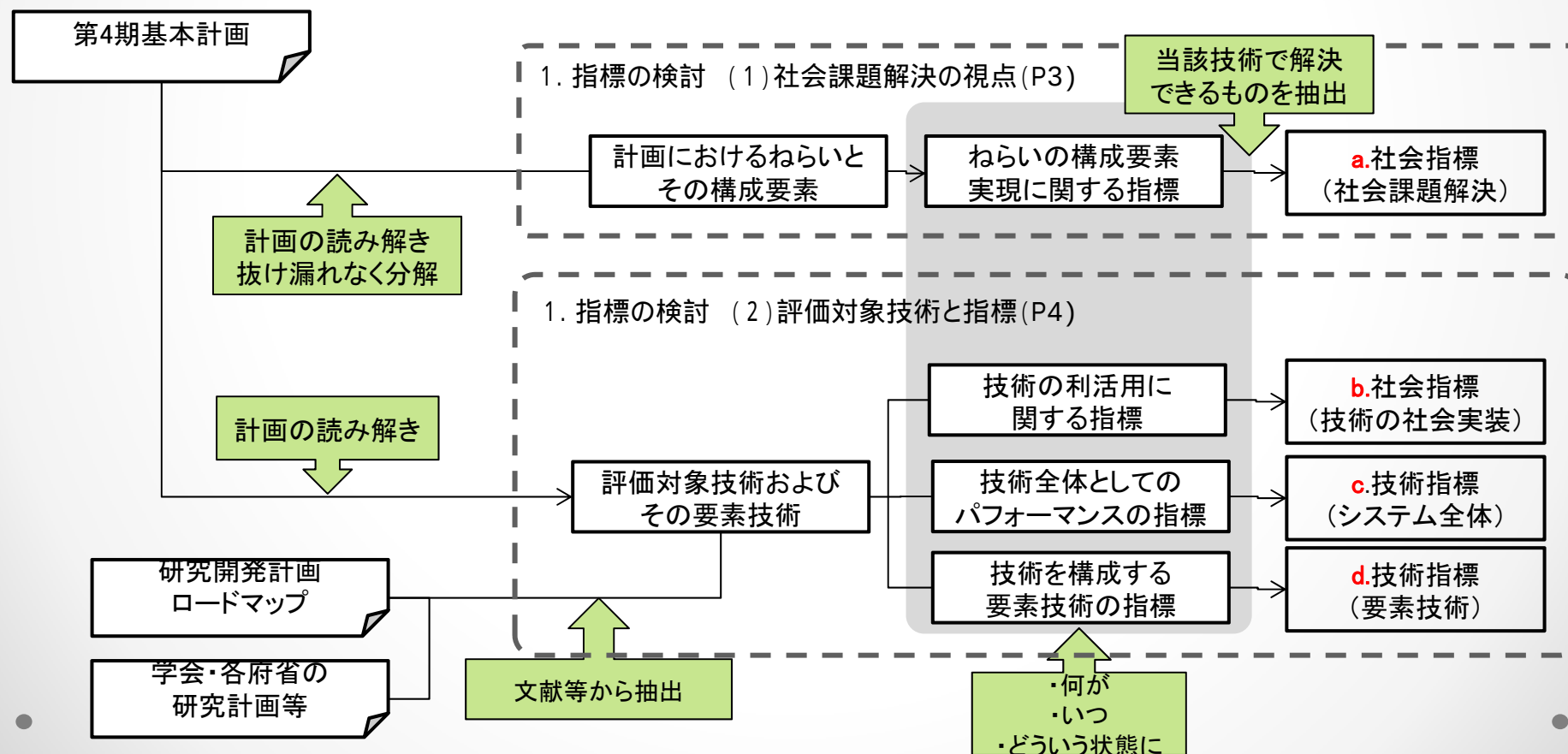
I C T - W G 事務局

レビューの手順（第2回WG資料より）

- ◆ 第4期基本計画を読み解き、計画のねらいとそれ達成するための構成要素を抜け漏れがないように明らかにするとともに、課題領域に対応した評価対象技術を特定する。
- ◆ ねらいの構成要素を実現する指標や、評価対象技術の利活用や、技術そのもの（全体、要素技術）に関する指標を収集して、評価のための指標とする。
- ◆ 社会指標・技術指標とも指標値（目標）は当該技術において公式なロードマップがあればそれを適用する。
- ◆ ロードマップがない場合は、学会、各府省（とその会議体）における研究計画を収集し、設定する。

情報源

指標の設定



本領域における個別課題

- ◆ ICT-WGが「わが国の強みを活かした新たな産業基盤の創出」においてレビューを進める個別課題は、“統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開（とりまとめ）”、“次世代の情報通信ネットワークの構築”、“信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術”である。

本領域における本WGの個別課題

課題領域	個別課題
ii) 我が国の強みを活かした新たな産業基盤の創出	交通・輸送システムの高効率化・高度化(次世代自動車、鉄道、船舶、航空機)による社会課題解決と産業競争力強化
	次世代交通システムの統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開等
	スマートグリッドの統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開
	統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ)
	次世代の情報通信ネットワークの構築
	信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術

指標の構成と評価の視点

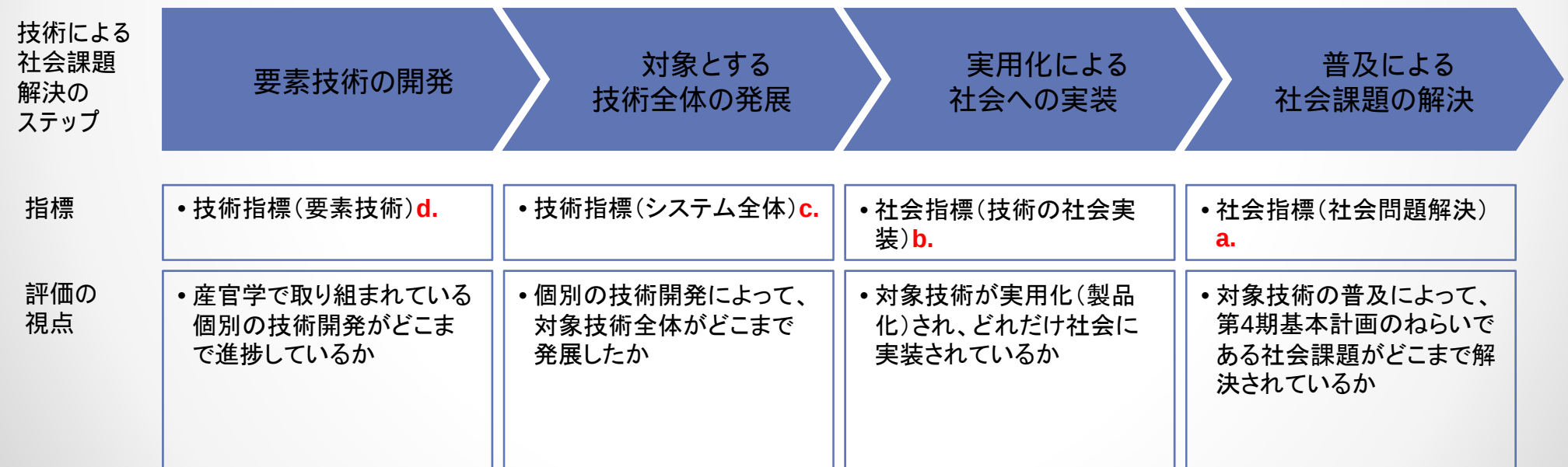
◆ 指標の構成

- 指標の種類と、導出の考え方については1ページに示した通りであるが、技術による社会課題解決のステップに沿って再度整理すると下図の通りとなる。

◆ 評価の視点

- 要素技術の進捗のみならず、要素技術がシステム全体の発展にどこまで貢献できているのか、システム全体が社会にどこまで普及しているのか、さらにはシステム全体の普及によって社会課題がどれだけ解決できているのかという視点で評価を行う。

指標の構成



1. 指標の検討 (1) 社会課題解決の視点

- ◆ 本課題領域「ii)我が国の強みを活かした新たな産業基盤の創出」に関する基本計画の「ねらい」は、「新たな付加価値を獲得できる分野の創出・育成」「新たな産業基盤の創出」であると考えられる。
- ◆ 「新たな付加価値を獲得できる分野の創出・育成」「新たな産業基盤の創出」の結果を測るための要素としては全要素生産性や国際競争力ランキングの向上といったものが考えられる。
- ◆ また、このような結果を得るためには起業活動、すなわち、「新たな付加価値獲得のためにシーズとニーズを新たにマッチングし市場投入を試みることを」活性化させる必要がある
 - 新たな付加価値の獲得は、「供給側のシーズ」と「具体的な需要」が結び付き、不断の「新結合*」と価値創造が実現することであるとしている(1)。

課題領域

(第4期基本計画より:下線追記)

2. 重要課題達成のための施策の推進

(2) 我が国の産業競争力の強化

東日本大震災は、我が国の経済を支える産業活動に対し、直接的被害に加え、電力不足、サプライチェーンの寸断等による間接的影響など、被災地のみならず全国規模で、極めて深刻な影響をもたらした。我が国として、震災からの復興、再生を遂げるために、産業活動の活性化が不可欠であり、民間企業の研究開発能力と生産能力の再生に向けて、官民一体で取り組む必要がある。アジアを中心として新興国の存在感が高まる中、我が国が持続的な成長を遂げていくためには、国際競争力を有し、我が国の経済成長を支える産業を強化するとともに、**新たな付加価値を獲得できる分野を創出、育成し**、アジア、さらには世界との連携を強化していくことが重要である。こうした観点から、我が国におけるものづくりを更に強化しつつ、**新たな産業基盤の創出**に向けて、多くの産業に共通する波及効果の高い基盤的な領域において、世界最高水準の研究開発を推進し、産業競争力の一層の強化を図っていく必要がある。このため、国として、具体的には以下に掲げる重要課題を設定し、大学や公的研究機関、産業界との連携、協力の下、これらに対応した研究開発等の関連施策を重点的に推進する。

）我が国の強みを活かした
新たな産業基盤の創出

課題領域に関するねらい

- ・ 新たな付加価値を獲得できる分野の創出・育成
- ・ 新たな産業基盤の創出

ねらいの構成要素

- ・ 新たなシーズと潜在的なニーズのマッチングを行い、製品化し市場投入をすることで価値創造を試みる
- ・ 市場に受け入れられ、価値として結果的に、我が国経済へ貢献を果たす。さらに、国際社会全体の中で競争力を上昇させることで、産業基盤となる

社会指標(社会課題解決)(a)

- 【指標:起業活動率】
新結合の実施活動を図る関連指標である
- 【指標:全要素生産性】
労働力等の投入以外の付加価値を示す経済的な指標である
- 【指標:国際競争力ランキング(イノベーション)】
総合的な国際競争の中で継続的に新産業を生み出していく力を示す指標である

1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

◆ 課題解決のためにICTが貢献可能なこと

- 起業活動を活性化させるためには、ニーズとシーズの新結合をより一層様々な分野で促すことが必要である。そのための機会をふやし、これを実行する際のリスクやコストを低減し、さらにマッチングの質を高めることがICTとして貢献できることである。
- 近年のITの発展は目覚ましく、情報通信白書(1)等で指摘されるように、自動車、家電、スマートフォン等にセンサーが搭載され、また、消費者が様々な局面でネットを利活用することで、ニーズやシーズのデータが収集可能となり、そのビッグデータの流通量は東京大学生産技術研究所(2)等が示すように、膨大となっている。
- このような中で、ニーズとシーズの新結合を促し価値創造するために、ICTは以下のようなことで貢献が可能である。
 - ・ より一層多種多様な様々な機器や消費者、サービスがネットワークに接続しニーズ・シーズのデータ発信量を増加させる基盤
 - ・ 発信されたビッグデータを滞りなく流通させる基盤
 - ・ 流通しているニーズ、シーズのデータを統合的に融合させることで、様々な新結合を実験的に実現する基盤

◆ 個別課題に対応する技術

- 本課題領域での個別課題は2ページに記した3点であり、前述のICTの貢献にそれぞれ次のように対応している
 - ・ 統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開（とりまとめ）：流通しているニーズ、シーズのデータを統合的に融合させることで、様々な新結合を実験的に実現する基盤
 - 具体的には「テストベッド技術」を対象とする。
 - ・ 次世代の情報通信ネットワークの構築：発信されたビッグデータを滞りなく流通させる基盤
 - 具体的には「次世代ネットワーク技術」「フォトニックネットワーク技術」「ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術」「超高速ショートレンジワイヤレス技術」を対象とする。
 - ・ 信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術：より一層多種多様な様々な機器や消費者、サービスがネットワークに接続しニーズ・シーズのデータ発信量を増加させる基盤
 - 具体的には、「ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術」「クラウド間連携技術」「大規模分散処理技術」を対象とする。

(1) 平成24年度、平成25年度 情報通信白書

(2) 電子情報通信学会誌 Vol.94 情報爆発のこれまでとこれから 喜連川 優

1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

◆ 前ページで示した個別課題に対応する技術の進展を評価するための代表的な指標は以下の通りである

計画に例示された 個別課題	個別課題に対応する技術	指標			出所
		b.社会指標(実装)	c.技術(システム全体)	d.技術(要素技術)	
統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ)	テストベッド技術	・テストベッド利活用数	・－	- 開発状況 - 有線・無線、実・仮想ネットワーク統合管理運用技術 - 大規模エミュレーション技術	情報通信審議会
次世代の情報通信ネットワークの構築	次世代ネットワーク技術	- ビッグデータ流通量 - オープンデータインデックス	- フォトニックネットワーク伝送速度 - ブロードバンドワイヤレス(携帯)速度 - ブロードバンドワイヤレス(ショートレンジ)速度	- 開発状況 - ネットワーク仮想化技術 - 動的リソース制御技術 - 超大規模情報流通技術	
	フォトニックネットワーク技術			- 開発状況 - 高速・大容量光伝送技術 - 長距離・多分岐次世代FTTH技術 - 光・無線融合技術 - 光配線技術 - 光ネットワーク運用・管理技術 - 光メモリ技術	
	ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術			開発状況	
	超高速ショートレンジワイヤレス技術			開発状況	

1. 指標の検討 (2) 評価対象技術と指標

◆ 前ページで示した個別課題に対応する技術の進展を評価するための代表的な指標は以下の通りである

計画に例示された 個別課題	個別課題に対応する技術	指標			出所
		b.社会指標(実装)	c.技術(システム全体)	d.技術(要素技術)	
信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術	ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術	・クラウド利用率	・クラウド基盤技術(M2M接続数)	・開発状況	情報通信審議会
	クラウド間連携技術		・－	・開発状況	
	大規模分散処理技術		・－	・開発状況	

2. 指標値の検討

第4期基本計画における課題領域				指標区分	評価指標		指標値						定性的な開発 目標	補足(出典等)			
							～2005	2010	2012	2013	2015	2020～					
2. 重要課題達成のための施策の推進	(2) 我が国の産業競争力の強化	)	我が国の強みを活かした新たな産業基盤の創出	統合的システムの構築や運用・保守までを含めた体系的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ)	社会指標	全要素生産性 上昇率(過去5年)	目標	0.8%							OECD		
							実績	1.8%	0.6%								
						起業活動率	目標	12.4%	7.6%	12.8%				Global Entrepreneurship Monitor			
							実績	2.2%	3.3%	4%							
						国際競争力 ランキング(イノベーション)	目標	1					1				
							実績	2	4	5		5					
						ビッグデータ流通量	目標	100ebyte							情報通信白書		
							実績	2.2ebyte							I情報通信白書		
						オープンデータイン デックス	目標										
							実績	19位							WWW Forum		
						クラウド利用率	目標	64%		70.6%				情報通信白書			
							実績	26.1%		42.4%				I情報通信白書			
						テストベッド利活用	目標							ネットワーク統合管理			
							実績	81社									
						信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術	技術指標	有線・無線、実・仮想ネットワーク統合管理運用技術	目標	基盤技術の研究開発 製品開発・市場展開							情報通信審議会
									実績								
								大規模エミュレーション技術	目標	基盤技術の研究開発 製品開発・市場展開							情報通信審議会
									実績								
				ネットワーク仮想化技術	目標			基盤技術の研究開発 製品開発・市場展開						1000台規模のノード 公衆網の管理	情報通信審議会		
					実績												
				超大規模情報流通技術	目標			基盤技術の研究開発 製品開発・市場展開							情報通信審議会		
					実績												
				動的リソース制御技術	目標			基盤技術の研究開発 製品開発・市場展開							情報通信審議会		
					実績												

8

2. 指標値の検討

第4期基本計画における課題領域				指標区分	評価指標		指標値						定性的な開発 目標	補足(出典等)
							~2005	2010	2012	2013	2015	2020~		
2. 重要課題達成のための施策の推進	(2) 我が国の産業競争力の強化	我が国の強みを活かした新たな産業基盤の創出	統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ) 次世代の情報通信ネットワークの構築 信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術	技術指標	フォトニックネットワーク伝送速度	目標	リンク100Tbps I/F 10Tbps							ICT共通基盤技術検討懇談会
						実績	40Gbps100Gbps							
					高速・大容量光伝送技術	目標	基盤技術の研究開発				実証・評価	製品開発 市場展開		情報通信審議会
						実績								
					長距離・多分岐次世代FTTH技術	目標	基盤技術の研究開発				実証・評価	製品開発 市場展開		情報通信審議会
						実績								
					光・無線融合技術 光配線技術	目標	基盤技術の研究開発				実証・評価	製品開発 市場展開		
						実績								
					光ネットワーク運用・管理技術	目標	基盤技術の研究開発				実証・評価		情報通信審議会	
						実績								
					光メモリ技術	目標	40Gbps × 16ビット						100Gbps × 64ビット (2030)	情報通信審議会
						実績	40Gbps × 6ビット 40Gbps × 4ビット*							
					ブロードバンドワイヤレス(携帯)速度	目標	1Gbps10Gbps							ICT共通基盤技術検討懇談会
						実績	75Mbps75Mbps							
					ブロードバンドワイヤレス(ショートレンジ)速度	目標	数Gbps数Gbps							ICT共通基盤技術検討懇談会
						実績	450Mbps450Mbps							

2. 指標値の検討

第4期基本計画における課題領域				指標区分	評価指標		指標値						定性的な開発目標	補足(出典等)	
							-2005	2010	2012	2013	2015	2020～			
2. 重要課題達成のための施策の推進	(2) 我が国の産業競争力の強化	)	我が国の強みを活かした新たな産業基盤の創出	統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ)	技術指標	クラウド基盤技術(M2M接続数)	目標	兆単位							
							実績								
						クラウド間連携技術	目標	基盤技術の研究開発 実証・評価 製品開発・市場展開							情報通信審議会
							実績								
						大規模分散処理技術	目標	基盤技術の研究開発 実証・評価 製品開発・市場展開							情報通信審議会
							実績								

3.総合分析

(1) 統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開（とりまとめ）

① 指標に対する貢献度評価

- 社会指標「テストベッド利活用」に対しては、技術指標総務省「JGN-X」の利用プロジェクトが81件に達し、さらに今後も利用が見込まれている。
- 技術指標「有線・無線、実・仮想ネットワーク統合管理運用技術」に対しては、シスコやHP等（Unified wired-WLANモジュール等）の海外企業は製品として2013年に発表されているものの、我が国からはいまだ製品発表はされていない（H26.2現在）
- 技術指標「大規模エミュレーション技術」に対しては、NICT等において、連携テストベッド試験運用が開始された。2015年の製品運用フェーズに向かって開発が進んでいる。

② 今後取り組むべき項目

- 有無線の統合的な管理運用技術については、製品化において海外と比較しても出遅れている。今後は研究開発を加速すると同時に製品としての投入に力をいれる必要がある。
- 大規模エミュレーションの運用については、順当に製品フェーズに向かっているが、今後は、海外のテストベッドネットワークと連携することで、より国際競争力の強化につながる利活用を推進する必要がある。そのためには、製品化もさることながら、その前の段階から海外ネットワークとの連結を試みる必要がある。
- 今後は、テストベッドの利活用を推進することが必要である。そのためには、ダイナミックに研究と一体化した運用が必要であり、また、地域ネットワークと連携をすることにより裾野を広げる必要がある。また、その際は、テクノロジー・サイエンスだけでなく、人文・社会科学的な要素も含めた、社会重要性を高めていく研究の推進が必要である。

3.総合分析（２）次世代の情報通信ネットワークの構築

① 指標に対する貢献度評価

- 技術指標「ネットワーク仮想化技術」、「動的リソース制御技術」「超大規模情報流通技術」に対しては、通信事業者、サービスプロバイダなどによる研究開発プロジェクトが立ち上がり、広域SDNの研究開発が開始された。
- 技術指標「フォトニックネットワークの伝送速度」に対しては、NTT等の研究によりフォトニックネットワークでは1ペタbpsの伝送にも成功しており、これは2020年の目標をも上回っており、大きく貢献している。
- 技術指標「光メモリ技術」は、総務省情報通信審議会資料によれば2012年において40Gbps級、6ビットの性能を達成しているほか、公表されている成果ではNICT「光RAMサブシステムに関する研究開発」が40Gbps級、6ビットの性能を達成している。また、総務省「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」において省電力・小型の光メモリの試作に成功している。
- 技術指標「高速・大容量光伝送技術」は、2014年までを基盤技術の開発期間としている。総務省「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」において、平成23年度に光信号の疎通状態の試験が行われているほか、24年度にファイバ1本当たりの世界最高伝送記録1Pbpsの伝送に成功しており、基盤技術の開発に貢献している。さらに、400Gbps伝送を低消費電力で実現するために必要な要素機能について アルゴリズムの検討を行い、動作検証を完了した。また、総務省「超高速光エッジノード技術の研究開発」開発された技術規格はITU-Tの勧告にも反映されており、国際標準化を通じて将来の社会実装、普及に貢献している。
- 技術指標「長距離・多分岐次世代FTTH技術」についても2014年までを基盤技術の開発期間としている。総務省「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」において、平成24年度にファイバ1本当たり6,160kmの長距離伝送、5ホップ244kmの安定伝送に初めて成功しており、基盤技術の開発に貢献している。
- 技術指標「光・無線融合技術」「光配線技術」「柔軟な光ネットワーク運用・管理技術」についても2014年までを基盤技術の開発期間としている。総務省「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」において、光信号の疎通状態を試験した結果、全ての状態に対して50ミリ秒以下で安定して自動設定できることを実証している。
- 技術指標「ブロードバンドワイヤレス（携帯）の速度」には、NTTドコモではLTEAdvancedの研究により、1.2Gbpsの走行伝送速度の実験に成功しており、これは2015年の目標をうわまわっており、大きく貢献している。
- 技術指標「ブロードバンドワイヤレス（ショートレンジ）の速度」には、東工大の542GHzのテラヘルツ周波数帯の技術において、数Gbpsの通信速度が実現しており、これは2015年の目標をうわまわっており、大きく貢献している。

3.総合分析（２）次世代の情報通信ネットワークの構築

② 今後取り組むべき項目

- フォトニックネットワーク、ブロードバンドワイヤレス、光空間通信などの個別の技術分野では、フォトニックネットワーク伝送速度指標やブロードバンドワイヤレス伝送速度指標はすでに高く、世界初のとりくみや世界最高速の実現はなされており、100ギガビット級光伝送用信号処理チップの世界市場の普及など、すでに、我が国の強みとなっている。
- 今後は、この強みを活かし、新産業創出のための利活用を推進していく必要がある。特に、このような各種のネットワークを統合的にマネジメントする技術は開発途上であり、今後重点的に取り組む必要がある。そのためには、狙う標準化を明確にする必要がある。
- また、国際競争力強化をうながすためにも、国際標準化活動の加速や、これを国際的に社会実装していくための道筋についても明確にすることに重点を置くべきである。一方で、再編の激しい企業動向の中で、参加すべき企業を見直すなど、成果の世界的な普及に最適な体制を構築する必要がある。特に、日本と近く、成長力や人口の観点でも有望であるアジアにおけるリーダーシップを重視し、これらの海外のメジャープレーヤを入れた普及促進の枠組みの検討も必要である。
- また、現在持っている光通信技術の強みをさらに強化するためには、ネットワークの中核を握る基幹デバイスのスイッチ（ネットワークプロセッサ）にも取り組むことも重要と考えられる。そのためには海外の有力システムLSIベンダとの連携が国の施策下できる枠組み等を構築の検討も必要である。

3.総合分析

(3) 信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術

① 指標に対する貢献度評価

- 技術指標「クラウド基盤技術（M2M接続数）」に対しては、ワイヤレスM2Mコンソーシアムが結成され研究開発が立ち上がっているほか、民間企業により、現状の技術をベースとしたクラウドサービスとして提供が始まっており、現状の貢献は少ないながらも今後の貢献に期待できる。
- 技術指標「クラウド間連携技術」に対しては、ITU-T、IEEE、ISO、ETSI等の複数団体への標準化勧告をすでに行っている。
- 技術指標「大規模分散処理技術」に対しては、大規模情報処理技術基盤については、米国のGoogle社などが先行しているが、我が国においても政府・民間（楽天など）のそれぞれにおいて独自の取り組みが進んでいる。
- 社会指標「クラウド利用率」に対しては、情報通信白書によれば、日本と米国の差は、約1.7倍あり、日本は低いままにとどまっている。

② 今後取り組むべき項目

- ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術分野では、M2M接続数指標の向上のために、さらに異業種間のコラボレーションにより、促進される必要がある。各省庁や民間企業単体で行うのではなく、コンソーシアムの動きなどを加速していく必要がある。そのためにも、関連する連携三省以外の省庁やユーザーなど現場、ベンチャー企業など知見・フィードバックを保てるような形を作る必要がある。
- 特に、ワイヤレスM2Mについては、様々な機器間やシステム間をつなぐためにも、M2Mフレームワークにのっとり、上位アプリケーション、ネットワーク、センサーノードの相互連携のためのインタフェース等の技術開発が必要である
- 今後は、流通するビッグデータを、起業活動や生産性向上活動につなげる方法において、我が国の強みを形作るためにも、独自の処理技術基盤への投資が重要である。
- また、この流通するデータそのものをオープンで信頼のおけるものとする必要がある。そのためにも、プライバシー・暗号化技術、データの信頼性・価値づけ技術、異分野・異種データ統合技術、時系列データからの将来予測などの技術開発が必要となる。

3.総合分析（４）全体

① 今後取り組むべき項目

- ◆ 社会指標「全要素生産性」「国際競争力ランキング」「起業活動率」について
 - ◆ 社会指標「全要素生産性」「国際競争力ランキング」は、それぞれ世界的に見ても低い水準である。つまり、新しい価値の創出を示す結果指標であるこれらが低いということは、結果として新しい価値は生み出せていないことを示している。
 - ◆ 社会指標「起業活動率」は同様に低い水準である。起業活動は、新しい価値を創造するために必要なプロセスである。つまり、結果としての社会指標が低い背景は、そもそも、プロセスである起業活動があまり行われていないことが原因として考え得られる。ICTは、冒頭の構成要素でも述べたように、この起業活動を活性化させるため、つまり、つまりその機会を増やすことと、質を増やすための双方での貢献が可能である。
- ◆ 社会指標「ビッグデータ流通」「クラウド利用率」「オープンデータインデックス」について
 - ◆ 社会指標「ビッグデータ流通」「クラウド利用率」は、世の中に存在する、シーズやニーズの情報流通を増加させることで、起業活動の機会を増やすことに貢献する。今回の分析によれば、流通量は大きく成長しているものの、「クラウド利用率」の指標は、海外と比べてもまだ低いままにとどまっている。
 - ◆ 社会指標「オープンデータインデックス」は、政府や企業の中に眠っていたデータの流通量を測る指標であり、流通する情報の中でもその質の向上に寄与するものである。つまり、これまでは流通し得なかった様々なデータが流通することを差している。世界的な順位はまだ低くとどまっており、こちらはまだ向上の余地があるだろう。特に政府に存在するデータについては、早急なデジタル化とオープン化の取り組みを行う必要がある。
- ◆ 上記の社会指標を向上させる個別課題について、「次世代の情報通信ネットワークの構築」については、技術指標の各通信技術の伝送速度に示されているとおり、世界を先導している。この強みをさらに強化するために、さらに国際競争力を強化に向けた、海外企業の巻き込みや、プロセッサへの投資促進なども考えられる。一方で、個別課題「統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開」については、まだ有無線統合の商品化では海外が先導するなど、課題は多い。さらには、人文分野などのプレーヤーの巻き込みが必要であり、利活用の推進をさらに進める必要がある。個別課題「信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術」については、我が国独自の分析基盤や技術、プライバシー技術など、を確立していくための活動が必要となっている。つまり、個別の通信技術において、より、多くのデータ流通を可能にさせる取り組みは進んでいるものの、実際にデータ流通を行わせる利活用や、我が国独自の分析基盤などについては、まだ検討の余地が大きいと考えられる。
- ◆ さらには、社会指標「起業活動率」を向上させるためには、上記個別課題に示した、ICTとして貢献できる情報流通の量の増加、質の向上だけでは不十分であり、人、もの、カネをなどを投入するための様々な取り組みが必要である。そのため、今後、ICTはこれらを投入するために貢献できることをさらに検討する必要がある。また、ICTではすでにこれらに貢献できる技術や取り組みがあるものの、特に、資金や人材については、制度面で課題となっているところが多数ある。例えば、投資に関連した金融商品取引法における登録要件の緩和や、整理解雇の要件の緩和といった解雇規制の緩和など、また、特区などを用いた特例の検討などが必要である。

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

個別課題: 統合的システムの構築や運用・保守までを含めた一体的なサービスの実証実験及び国際標準化、海外展開(とりまとめ)

取組	これまでの成果
ICT 国際連携推進研究開発プログラム (H24重点施策PKG、H25重点施策PKG) (総務省 + N I C T)	• 新世代通信網テストベッドJGN-X (総務省 + N I C T) • 新たなネットワーク技術の実証・評価を可能とする大規模な試験ネットワーク (JGN-X) を構築・運用し、実証・評価を通じ、2015年頃までに新たなネットワーク技術の基本技術に目途をつける • 24年度実施プロジェクトは、81件 (参加機関181機関, 参加研究者723人) に達した

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

個別課題：次世代の情報通信ネットワークの構築

取組	これまでの成果
ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた 基盤整備（H25重点施策PKG） （総務省＋経産省＋文科省）	○平成24年度 400Gbps伝送の実現に向け、適応変復調伝送技術、線形適応等化技術、適応誤り訂正・適応非線形信号補償技術、低消費電力信号処理回路技術等の要素技術について、アルゴリズム検討及び動作検証を完了。 リアルタイム解析性能開発基盤のプロトタイプ設計を行い、1,000qps（200qps×5台）の処理性能を実現。 ○平成25年度（見込み） 適応変復調伝送技術、線形適応等化技術、適応誤り訂正・適応非線形信号補償技術、低消費電力信号処理回路技術等の400Gbps伝送の要素技術を確立。また、それらの要素技術を統合した400Gbps伝送用デジタル信号処理回路を設計。 電気通信事業者の1,000台規模のノードで構成されるネットワーク網における、ネットワーク資源管理、設定及び運用技術、迅速なネットワーク制御技術、パケットトランスポート、光伝送への適用及び連携を可能としたネットワーク仮想化プラットフォーム技術等を開発。 リアルタイム解析性能開発基盤の高速化及び評価実験を行い、10,000qps（1,000qps×10台）の処理性能を実現。 データセンター事業者と連携し、データセンターの電源、冷却等のファシリティをデータセンター外部から監視し制御する機構を実現。 異なる目的で収集されたデータから意味ある情報を抽出する必要不可欠な技術（データベース連携技術、アルゴリズム、異分野データのマイニング技術、安全性保証・検証技術等）及び人材育成のフィージビリティスタディを実施。
光空間通信技術の研究開発	試作機の評価・改良、移動体（トラック、係留気球）を用いた実証実験を行い、光空間通信により大気ゆらぎの存在下において移動体との間で40Gbps以上の通信速度を達成した。 「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」において、「実施計画より大幅に効率的に実施され、世界最先端の成果も含め予想以上の成果が得られたことは総じて高く評価できる」と評価を得た。
新世代ネットワーク基盤技術の研究開発	平成27年度までの計画で新世代ネットワーク技術の詳細検討・開発、基礎実証・評価を行う予定であったが、平成26年度以降に計画していた一部成果について、（テストベッド上での公開、研究成果の融合による統合システム開発、テストベッドの構築作業、及び米国との連携体制の確立等）平成25年度までに前倒して実施した。国際標準化活動の継続的な実施を行い、ITU-Tでは、平成23年5月に日本主導で将来網に関する世界初の標準Y.3001の勧告化を行い、さらに、他5件の標準化勧告も実現した（平成26年3月現在）。
ワイヤレスネットワーク技術の研究開発	スケーラブルワイヤレスネットワーク技術として、メッシュ型SUN(Smart Utility Network)用仕様がIEEE 802.15.4g/4eとして標準方式に採用されるとともに、SUN無線機を世界に先駆けて開発。また、Wi-SUNアライアンスを立ち上げ、IP層、認証を含めたWi-SUN仕様を内外41社と共同で策定し、当該仕様が次世代スマートメータ用無線通信規格として採用。 ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術として、利用状況や利用条件等に応じて適切に無線パラメータを変更させるコグニティブ無線機を開発し、被災地でも運用。また、世界初のミリ波ギガビットブロードバンド通信に成功。 自律分散ワイヤレスネットワーク技術として、分散型アーキテクチャによる耐災害ワイヤレスメッシュネットワークのコンセプトを検証し、テストベッドプロジェクトを立ち上げ、整備した耐災害メッシュネットワーク及び小型無人飛行機による無線中継システムの公開実証実験に成功。

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

取組	これまでの成果
情報分析技術及び情報利活用基盤技術の研究開発	大規模情報分析システムWISDOM 2013稼働開始 約5億ページを対象とする各種の高度な質問応答が稼働開始。Webに書かれている情報だけでなく、Webに書かれていない仮説もユーザに提示。 対災害情報分析システムの開発 救援等に必要な情報を取得する質問応答システムに関しては、東日本大震災時のTwitter情報を対象として、約300個の想定質問とその回答リスト（キーワード検索で得られた1,000件のtweetから人手で作成）に対し再現率76%、適合率56%を達成。新聞一般紙1面等で報道。 センサーデータ、科学データ(WDS)、SNSデータ、Webアーカイブ等から成る71種類・114万データセット、2.5PB超の大規模情報資産を構築。また、これらを対象とした分野横断相関検索・可視化システムを開発 情報資産利活用サービスの開発プラットフォーム（知識・言語グリッド）をJGN-X上にプロトタイプ実装。また、情報サービス要求に連動してネットワーク制御を行うService-Controlled Networking (SCN) 技術を開発
フォトニックネットワーク技術 空間多重光伝送技術を用いた大容量伝送技術 （NTT、フジクラなど）	2012年9月 12個のコア（光の通路）を持つ光ファイバ1本で每秒1ペタ（1000テラ）ビット（ペタは1000兆、テラの1000倍）の超大容量データを52.4km伝送することに成功。
ブロードバンドワイヤレス技術 LTE Advanced、LTE Advanced Evolution （NTTドコモ）	2013年 11月 LTEの次世代通信方式であるLTE-Advanced向けの無線伝送技術「Smart Vertical MIMO」を新たに開発し、世界で初めて基地局アンテナ1本で1.2Gbpsを超える屋外での走行伝送実験に成功
超高速ショートレンジワイヤレス技術 テラヘルツ帯を利用した通信 （東京工業大学）	2012年 5月 542GHzのテラヘルツ周波数帯において、共鳴トンネルダイオードを利用して、3Gbpsの通信速度でのデータ通信に成功

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

個別課題：信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術

取組	これまでの成果
ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術 (新世代M2Mコンソーシアム)	コンソーシアムが立ち上がり、様々な分野を横断する会話の場が設置された
ワイヤレスM2Mセンサークラウド技術 (日立製作所)	下記のような分野で適用例がすでにある HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) 対応, 食品管理 データセンターの温湿度管理 工場・店舗の電力省エネルギー管理
クラウド間連携技術 (グローバルクラウド基盤連携フォーラム)	標準化活動 ITU-T SG13 WG6 でのクラウド標準化 GICTFでの議論をベースにインタークラウド標準に積極的に寄書を提案 ISO/IEC JTC1 SC38 WG3 での標準化 ITU-T SG13 との連携をスタート IETF, IEEE, ETSIなどでも議論がスタート GICTFとデファクト標準団体との連携 DMTF・SNIAとの連携
大規模分散処理技術 (NTT)	システムの実装
大規模分散処理技術 (楽天)	ROMA, Fairy キー・バリュー・ストレージ (KVS) と呼ばれる実装の1つで、Rubyの拡張ライブラリとして開発した。 複数のサーバを仮想的に1つのデータストアのように扱い、従来のデータベースでは実現することが難しかった処理を可能にした。