

平成 13 年度調査報告書

主要科学技術分野の研究開発に関する動向調査

情報通信技術の経済的効果、社会的影響等について
の研究動向調査

平成 14 年 3 月

内 閣 府

株式会社 三菱総合研究所

目 次

1	調査の方法	1
1.1	調査の目的	1
1.2	調査の流れ	2
2	情報通信技術の与える影響の全体像	5
3	経済的波及効果	7
3.1	情報通信技術関連市場への経済的波及効果	8
3.1.1	市場の分類	8
3.1.2	市場規模	14
3.2	雇用創出等の経済的効果	17
3.2.1	雇用への効果	17
3.2.2	IT 投資の効果	21
3.3	まとめ	24
4	社会的影響	27
4.1	社会的影響の抽出	27
4.2	社会的課題の現状	30
4.2.1	我が国での現状	30
4.2.2	諸外国での現状	33
4.3	社会的課題への対策の現状と今後必要な対策	35
4.3.1	社会的課題毎の対策の現状と今後必要な対策	35
4.3.2	技術と対応する社会的課題	41
4.4	社会的課題に関する研究動向	42
4.5	まとめ	44

別表 1 情報通信技術の技術分野と市場の対応

別表 2 情報通信技術の市場規模

別表 3 情報通信技術の社会的課題の現状

別表 4 情報通信技術の社会的課題への対策の現状と今後必要な対策

別表 5 情報通信技術の社会的課題に関する研究論文

目 次

図 1-1	調査の流れ	2
図 2-1	情報通信技術の与える影響の伝播経路.....	5
図 2-2	社会的基盤への影響の全体像.....	6
図 3-1	経済的波及効果の関係.....	7
図 3-2	IT 資本の経済成長への寄与	21
図 3-3	主要国の IT 投資による GDP 実質伸び率への寄与.....	22
図 4-1	対象者別の情報通信技術の社会的影響.....	28
図 4-2	社会的課題の対策の種類による分類と今後の課題.....	44

表 目 次

表 3-1	技術分野の特定	10
表 3-2	検討対象とする技術分野の整理	11
表 3-3	情報通信技術の市場に関する調査対象文献	12
表 3-4	情報通信技術の市場分類	13
表 3-5	情報通信産業の雇用者数	18
表 3-6	情報通信技術関連産業の雇用者数	18
表 3-7	雇用削減、創出の効果	19
表 3-8	成長率の高い市場	24
表 4-1	社会的影響に関する調査対象文献	29
表 4-2	技術と対応する社会的課題	41
表 4-3	情報通信技術の社会的課題に関する研究論文数	42
表 4-4	情報通信技術の社会的課題に関する文献数	43

1 調査の方法

1.1 調査の目的

科学技術基本計画では、我が国の目指すべき国の姿として「知の創造と活用・国際競争力と持続的発展・安心・安全で快適な生活」の実現を掲げている。情報通信は、「人々が自らの潜在能力を発揮し自らの希望を実現する可能性を高める」ための基盤である。

研究開発の推進戦略においては、社会的に優先すべき対策を選定して推進戦略を立案することが必要である。すなわち、総合科学技術会議の責務においてイニシアティブを確保すべく、政策立案を検討するための基礎となる国内外の研究状況や各国の検討状況等に関する情報を網羅的に調査することが重要である。そこで、研究開発の推進戦略立案の資とするため、情報通信技術利用における経済的効果や雇用創出効果、また負の社会的影響(課題)とその対策等に関して、日本及び諸外国の現状を調査することを目的とする。

1.2 調査の流れ

本調査は、図 1-1 に示す流れに従って実施した。

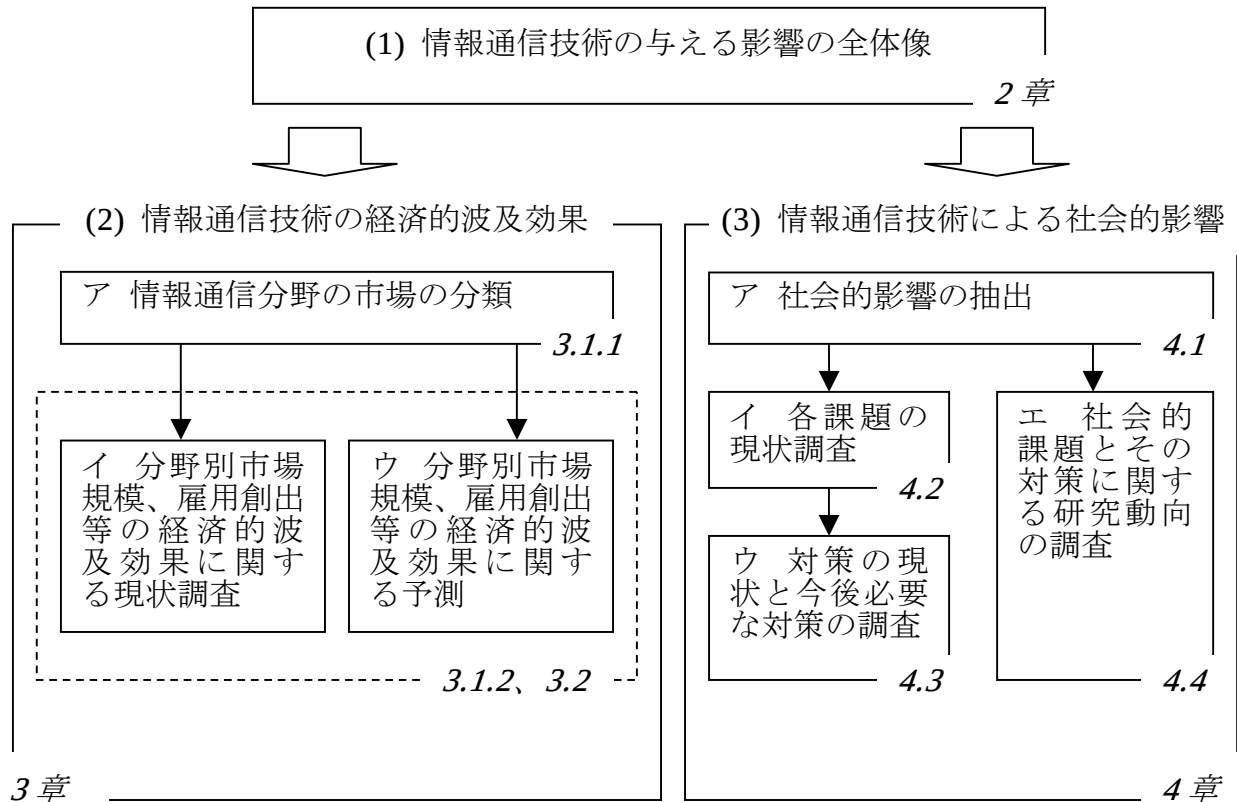


図 1-1 調査の流れ

(1) 情報通信技術の与える影響の全体像

情報通信技術が社会経済全般に与える影響の全体像を整理し、個別の影響の検討方法を示した。

(2) 情報通信技術の経済的波及効果

ア 情報通信分野の市場の分類

情報通信分野の技術の種類に着目して市場を分類した。

着目する技術としては、総合科学技術会議で決定した情報通信分野の研究開発推進戦略で示されたものを基本とした。

この調査は、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

イ 分野別市場規模、雇用創出等の経済的波及効果に関する現状調査

我が国及び諸外国(米国及びその他)での技術分野に応じた各市場の現在の規模についてのデータを既存の文献から収集し、市場分野と規模及びその他市場に特有な補足事項(存在する場合)に関する一覧表を作成した。

また、情報通信技術によってもたらされる雇用数等への経済的波及効果を既存の文献から調査した。

既存の文献としては、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

ウ 分野別市場規模、雇用創出等の経済的波及効果に関する予測

我が国及び諸外国(米国及びその他)での技術分野に応じた各市場の将来の規模についての予測データを既存の文献から収集し、市場分野と規模及びその他市場に特有な補足事項(存在する場合)に関する一覧表を作成した。

また、情報通信技術によってもたらされる雇用数等への経済的波及効果を既存の文献から調査した。

将来の範囲としては 2010 年までを基本とするが、文献で示された予測年がこれと異なる場合には、その文献の予測年までとした。

既存の文献としては、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

(3) 情報通信技術による社会的影響

ア 社会的影響の抽出

情報通信技術全般の進展に伴って出現している社会的影響と期待される効果を既存の文献から抽出した。

社会的影響及び期待される効果を抽出する観点としては、次のものを基本とした。

- ・ 社会の公平性
- ・ 社会の治安、風紀
- ・ 国民の権利

既存の文献としては、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

イ 各課題の現状調査

我が国及び諸外国(米国及び韓国)での負の社会的影響(社会的課題)の現状を既存の文献から調査し、課題による影響の種類(対象者)及びその影響の現状に関する一覧表を作成した。

既存の文献としては、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

ウ 対策の現状と今後必要な対策の調査

抽出した社会的課題に対して、我が国及び諸外国(米国及び韓国)での政府等の対策の現状と今後必要な対策として現在認識されているものを既存の文献から調査し、課題による影響の種類(対象者)、その影響への対策の現状及び今後必要な対策に関する一覧表を作成した。

既存の文献としては、政府及び外郭団体の発行している文献資料(白書等)、HP 上で得られる資料等を利用した。

エ 社会的課題とその対策に関する研究動向の調査

抽出した社会的課題に対して、我が国及び諸外国(米国及びその他)での現状と対策について研究した我が国の文献を収集し、我が国における研究動向を整理した。

整理方法としては、課題の種類、タイトル、著者と所属機関、発行年等に関する文献の一覧表を作成するとともに、課題の種類毎の文献の件数を集計した。文献の検索に当たっては、JICST¹での論文検索及び国会図書館のデータベースでの文献検索を利用した。

¹JICST は、科学技術振興事業団(JST)が運営する JOIS(JST Online Information System)に含まれるデータベースの一つであり、科学技術(医学を含む)全分野に関する文献情報のデータベースである。世界 50 数か国の情報を含む。<http://pr.jst.go.jp/db/jois/index.html> からインターネットを通じてアクセスすることが可能である。

2 情報通信技術の与える影響の全体像

情報通信技術の与える影響をその伝播経路から考えると、影響は直接的な利用分野である情報通信産業、情報通信産業を応用して各種のサービスを生み出す応用分野(教育、金融、行政等)、それらの基盤として社会全体を支える社会的基盤(社会的秩序、社会的利便性等)へとつながっている。この関係を整理したのが図 2-1 である。

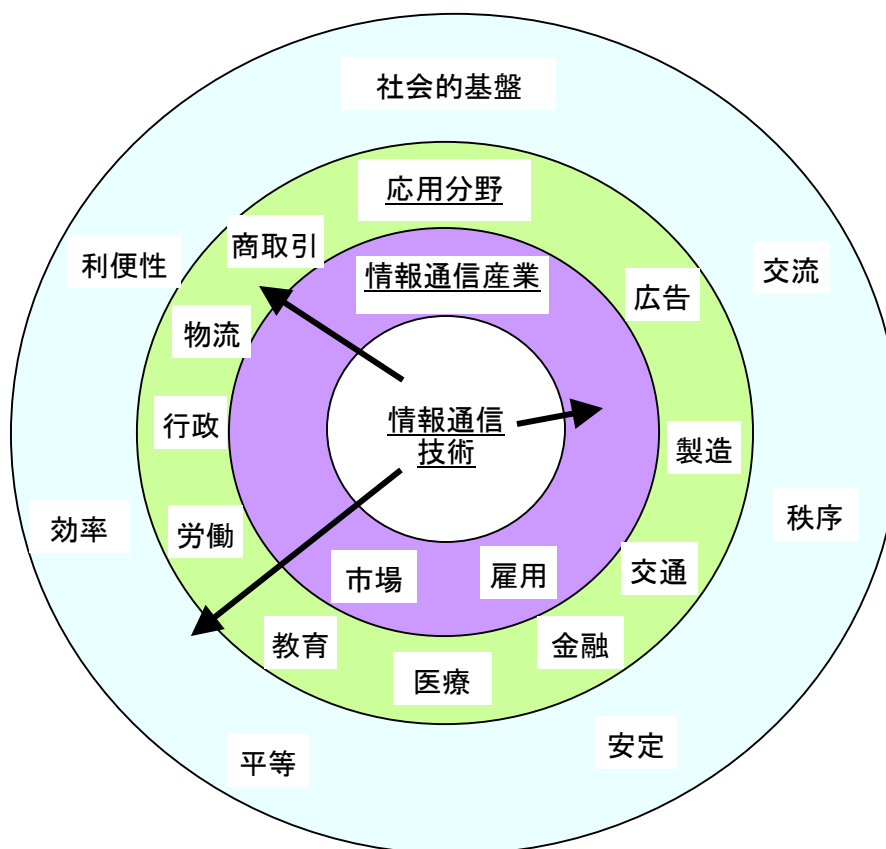


図 2-1 情報通信技術の与える影響の伝播経路

図 2-1 に示す情報通信産業及び応用分野については、市場規模等の経済的側面からの定量的評価が可能である。このため、経済的波及効果として3章で検討する。

社会的基盤については、定性的側面から個別の事象毎に把握していく必要がある。そこで、この社会的基盤への影響を、白書、政府外郭団体資料等の文献調査を基に抽出し、メリットとデメリットに分けて整理した。社会的基盤

への影響の全体像を図 2-2 に示す。なお、情報通信技術が個々人の身体に与える影響にも着目し、身体機能という観点も加えている。

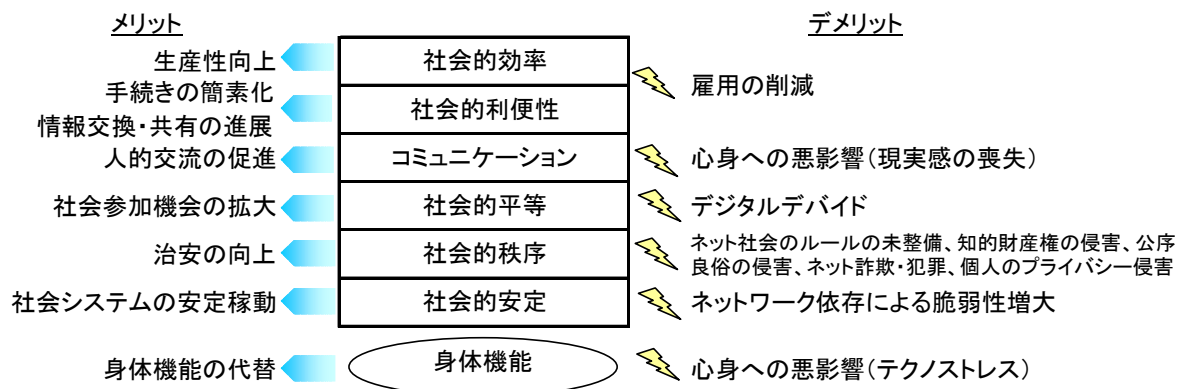


図 2-2 社会的基盤への影響の全体像

図 2-2 のうち、生産性向上及び雇用の削減は、経済的波及効果の一部として捉えられる。また、手続きの簡素化及び情報交換・共有の進展は、利用者の満足度を高めるとともに、生産性の向上につながるものである。生産性向上及び雇用の削減については、経済的波及効果の一部として 3 章で検討する。

その他の社会的基盤への影響を社会的影響と定義し、4 章で検討する。

3 経済的波及効果

情報通信技術は、それらの技術を用いた関連市場を開拓するという効果の他、企業等の経済主体が情報通信技術に関する設備資本(IT 資本)に投資することによって生産性の向上、競争力の向上へと波及する効果がある。これらの結果、マクロ経済に経済成長や雇用数の変動という形で影響を与えている(図 3-1)。

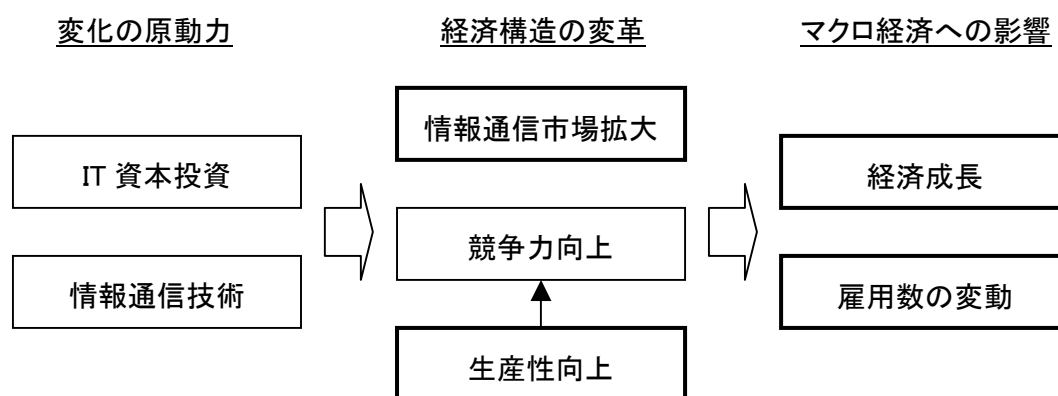


図 3-1 経済的波及効果の関係

これらの経済的波及効果のうち、まず、情報通信技術の関連市場への経済的波及効果を市場規模で整理し、その他の経済的波及効果(雇用創出、経済成長及び生産性向上)を整理した。

3.1 情報通信技術関連市場への経済的波及効果

3.1.1 市場の分類

経済的波及効果を検討するにあたり、情報通信技術の種類に着目して市場を分類した。その後、各技術分野に対し、技術と市場とをマッピングした。

具体的手順は次の通りである。

- ① 関連技術の整理：検討対象とする技術を抽出した。特に対応する具体的な技術が明確でない技術分野については、技術分野の特定を行った。その際、研究レベルの概念であり、特定の市場に結びつかない技術は検討対象からはずした。
- ② 市場の抽出と分類：既存の情報通信市場の分類を基に、これらの技術分野に関連すると思われる市場を抽出し、分類した。
- ③ 技術分野と市場の対応付け：技術分野を②で抽出した市場に対応付けた。対応付けにあたって、必要であればその他の関連市場も抽出した。

(1) 関連技術の整理

総合科学技術会議が平成 13 年 9 月 21 日に決定した情報通信分野の研究開発推進戦略では、今後 5 年間の研究開発目標として、下記のような技術が研究開発の推進対象とされている。

情報通信分野の研究開発推進戦略

5 年間の研究開発目標

(1) 高速・高信頼情報通信システム

- ・ 数十メガビット／秒級の無線アクセス、10 テラビット／秒の全光網、IPv6 による超大規模な接続（ノード）と高品質実時間伝送、1 ギガヘルツ級の高速・高機能で 1 週間充電不要な携帯端末の実現等
- ・ 10 万人規模の同時アクセスが可能なデータベース、暗号・認証技術の高度化、ソフトウェアの信頼性・生産性向上の開発手法の確立、デジタル権利管理システムの実現等

(2) 次世代情報通信技術等：状況を判断して利用者の意図を理解する技術、比較的短距離での量子暗号鍵配布、次世代インターネットを用いた高度 ITS、ギガビット級の高速インターネット宇宙通信の実現等

(3) 研究開発基盤：科学技術情報の電子化と検索システム、国の研究機関及び大学で統合し共通化したスパコンネットワークの実現等

このうち、今後 10 年程度での実用化を見込んでいる技術は、基本的には、高速・高信頼情報通信システム技術であるため、これを本調査の調査対象とする。

高速・高信頼情報通信システム技術は、具体的には、以下のようなものを含んでいる。

- ・超高速モバイルインターネットシステムを実現する技術(光／無線)
- ・高機能・低消費電力デバイス技術(半導体プロセス技術、システム LSI 技術、平面ディスプレイ技術等)
- ・利便性のための技術(データベース高度化技術、大容量ストレージ技術、デジタルデバイド解消技術等)
- ・安全性(セキュリティ)・信頼性のための技術(不正な接続の排除、情報の秘密の保持、障害発生時の迅速な復旧技術等)
- ・システムの拡張性・継続性の確立、ソフトウェアの信頼性・生産性及びコンテンツ制作・流通支援のための技術

しかし、高速・高信頼情報通信システム技術として示されている技術の中には、技術分類として要素技術が明確となっていない抽象的なものがある。具体的には、「デジタルデバイド解消技術、システムの拡張性・継続性の確立、ソフトウェアの信頼性・生産性及びコンテンツ制作・流通支援のための技術」である。

このため、まずこれらの技術の内容を特定し、検討対象とする技術を抽出した。

ア 技術分野の特定

下記の 4 つの技術の種類に対して、白書類、政府外郭団体レポート及びインターネット情報を用いて関連技術を収集し、技術分野一下位項目として技術分野を特定した。この結果を表 3-1 に示す。

- ・デジタルデバイド解消技術
- ・システムの拡張性・継続性の確立のための技術
- ・ソフトウェアの信頼性・生産性のための技術
- ・コンテンツ制作・流通支援のための技術

表 3-1 技術分野の特定

技術種類	技術分野	下位項目
デジタルデバйд解消	低コスト情報通信インフラ	マイクロブロードバンド
		DSL
		光ファイバ
		移動体通信
	低コスト機器	情報端末
		通信機器
	人間に優しいインタフェース	多言語対応
		非文字インタフェース
		自然言語処理
		ウェブのアクセシビリティ
		音声認識・入力、音声合成
		手書き文字認識
	バリアフリー	障害対応機能のネットワーク制御・自動調整・配信
		視覚障害者遠隔支援
		字幕制作・付与
		聴取補助、手話認識・翻訳
システムの拡張性・継続性の確立	クラスタ化技術	クラスタ・サーバ
		GRID
	オープン化技術	標準言語(Java, XML等)
		EAI
	エージェント技術	インタフェースエージェント
		モバイルエージェント
		知的エージェント
ソフトウェアの信頼性・生産性	フォールト・トレラント技術	冗長化、故障診断
	計測・評価技術	計測・評価ツール
	開発支援技術	CASE、デザインパターン
	ソフトウェアのコンポーネント化技術	オブジェクト指向技術
コンテンツ制作・流通支援	制作・編集・加工・変換技術	デジタル化・映像構造化技術
		コラボレーション制作・編集技術、ネットワークスタジオ
		メディア変換、デフォルメ変換、コンテンツ要約技術
		コンテンツのインタラクティブ化、インタフェース技術
	集積・検索・ポータル技術	デジタルアーカイブシステム技術
		映像オブジェクト検索・類似検索技術
		映像ポータル・映像ディレクトリ技術
		映像要約技術
	伝達・流通・課金決済技術	機器認証・個人認証・コンテンツ認証・コンテンツID技術
		スクランプリング・暗号化技術
		電子透かし技術・カプセル化技術
		著作権管理技術、端末・プレイヤーでのタンパーレジスト(複製不可)技術
		次世代インターネット技術、IPネットワーク技術
		符号化・データ圧縮・通信・セキュリティ・品質管理技術
	制作機器技術	小型高性能カメラ
		小型高性能マイクロフォン

イ 検討対象とする技術の抽出

アを踏まえて、高速・高信頼情報通信システム技術を整理し、検討対象とする技術を抽出した。その際、関連技術として近年特に関心の高い技術であるクラスタサーバ及び **GRID** を取り上げた。

検討対象とする技術分野を整理した結果を表 3-2 に示す。

表 3-2 検討対象とする技術分野の整理

技術種類	技術分野
超高速モバイルインターネットシステム技術	光通信技術
	無線技術
	次世代インターネット技術
高性能・低消費電力デバイス技術	半導体プロセス技術
	システム LSI 技術
	平面ディスプレイ技術
利便性のための技術	データベース高度化技術
	大容量ストレージ技術
	人間に優しいインタフェース技術
	バリアフリー技術
セキュリティ技術	不正アクセス対策技術
	暗号・認証技術
	攻撃追跡技術
システム信頼性技術	ネットワーク信頼性管理技術
システムの拡張性・継続性確立のための技術	クラスタ化技術
	オープン化技術
	エージェント技術
	フォールト・トレラント技術
ソフトウェアの信頼性・生産性	計測・評価技術
	開発支援技術
	ソフトウェアのコンポーネント化技術
コンテンツ制作・流通支援	制作・編集・加工・変換技術
	集積・検索・ポータル技術
	伝達・流通・課金決済技術

(2) 市場の抽出と分類

関連技術が情報通信技術全般に渡り、コンテンツまで視野に入れていることを考慮し、情報通信関係全般の市場を最終製品・サービスを中心として抽出した。

分類に当たっては、まず、OECD の情報通信白書(OECD Information Technology Outlook 2000)での分類を参考に、情報市場(ハードウェア、ソフトウェア及びサービス)と通信市場に分けた。ただし、通信機器と情報機器との融合が進み、区別が難しいことから、通信機器及びインフラ(ケーブル等)もハードウェアに含めた。また、情報市場と通信市場には含まれない情報通信利用分野とその他を追加した。その後、調査した文献での市場分類を参考として各市場を抽出、分類した。調査対象文献を表 3-3 に示す。

分類に当たっては、表 3-2 で示す技術分野との関連性を考え、関連性の薄い市場は対象から除いた。抽出及び分類した市場は表 3-4 の通りである。

表 3-3 情報通信技術の市場に関する調査対象文献

区分	著 者	文献名	備 考
白書等	総務省	情報通信白書 平成13年版	(2001.7)
	OECD	OECD 通信白書 2001	(財)国際通信経済研究所(2001.8)
	経済産業省	2001 年版 通商白書	関連記述なし
	デジタルコンテンツ協会(DCAJ)	デジタルコンテンツ白書 2001	(財)デジタルコンテンツ協会(2001.8)
	データベース振興センター	データベース白書 2001	(財)データベース振興センター(2001.5)
	情報サービス産業協会(JISA)	情報サービス産業白書 2001	コンピュータ・エージ社(2001.4)
	日本情報処理開発協会(JIPDEC)	情報化白書 2001	コンピュータ・エージ社(2001.6)
	インターネット協会	インターネット白書 2001	インプレス(2001.7)
	文部科学省	平成13年版 科学技術白書	関連記述なし
政府及び外郭団体文献	総務省 IT 推進有識者会議報告	誰もがITを利用できる社会の実現を目指して	(2001.7)
	経済産業省	H13 年度電子商取引に関する市場規模・実態調査	(2002.2)
		技術調査レポート第1号 ディスプレイ市場の今後について	(2002.2)
	産業構造審議会新成長政策部会	資料4 IT産業の現状と今後の展望	(2001.1)
	情報サービス産業協会(JISA)	わが国の情報サービス産業 2002	(2002.2)
		2001 年版情報サービス産業基本統計調査	(2001.12)
		セキュリティビジネスの動向に関する調査	(2000.3)
	電子情報技術産業協会(JEITA)	情報端末装置に関する市場調査報告書	(2001.3)
		モバイル IT 分野関連市場に関する調査	(2001.9)
	電気通信技術審議会・次世代移動通信方式委員会	委員会報告	(1999.9)
	モバイルコンピューティング推進コンソーシアム(MCPC)	モバイルコンピューティング需要予測	(2001)
	モバイルオフィス推進協議会(MOPA)	国内におけるモバイル情報機器およびサービスの 2005 年までの将来市場予測	(2001.5)
その他	根津利三郎(DSTI/OECD 局長)	ニューエコノミー: 日本は如何にして出遅れたか	(2001.4)
	日本経済新聞社／三菱総合研究所	大予測 21 世紀の技術と産業	日本経済新聞社(1999.5)
	青木利晴	みらいネットの潮流	オーム社(1999.9)
	野村総合研究所	IT 市場ナビゲーター2006	野村総合研究所(2001.12)
	(株)ハイパーメディア	2020 年の世界市場規模ランキング	
	IDG Japan	市場レポート	(2000.6)
	大学病院医療情報ネットワーク(UMIN)	高齢化社会における情報通信の在り方に関する調査研究会報告書	(1995.1)
	Global Information, Inc.	Games - Management Report	(2001.8)

注：白書等以外については、調査したものの関連記述のなかった資料を割愛している。

表 3-4 情報通信技術の市場分類

大分類	中分類	小分類
IT ハードウェア	ハードウェア	PC
		モバイルコンピュータ
		携帯電話・PHS 端末
		ITS 機器・インフラ
		光交換機
		光ファイバ
		半導体(集積回路)
		LAN
		サーバ
		ルータ
		ディスプレイ
		磁気記憶装置
		光ディスク装置
	通信インフラ	基幹系ネットワーク
		固定通信装置
IT ソフトウェア及びサービス	ソフトウェア	固定通信装置
		基地局通信装置
		受注ソフトウェア
		ソフトウェアプロダクト
		ヒューマンインタフェース用ソフト(翻訳等)
	サービス	エージェント機能ソフト
		セキュリティ(暗号、認証等)
		情報処理サービス
通信	通信サービス	システム等管理運営委託
		データベースサービス
		ASP
情報通信利用機器製造	情報家電	移動体通信
		高速インターネット接続
		専用線、IP-VPN
		住環境(ホームネットワーク)
		健康(電子健康チェック等)
情報通信利用サービス	E ビジネス	エネルギー(燃料電池等)
		食システム(ネット冷蔵庫等)
		インターネット白物家電
		電子認証
		ISP
	コンテンツ	インターネット広告
		電子商取引
		ITS サービス
		ゲーム
		音楽配信
	放送	出版
		映像配信
		デジタル放送、CATV

(3) 技術分野と市場の対応

各技術の経済的波及効果を見るため、(1)で整理した技術分野と(2)で抽出した市場とを対応付けた。対応付けに当たっては、直接的な効果と特に関連の深い間接的な効果に分けて行った。2次的、3次的な間接的効果は非常に広範囲に渡るため、扱っていない。この結果を別表1に示す。

3.1.2 市場規模

表 3-4 で示した市場分類毎に市場規模の現状及び予測に関する情報を収集し、整理した。この結果を別表 2 に示す。

以下に別表 2 で示した数値を用いて、我が国における各市場の概況を述べた。

(1) 全般

情報通信産業全体の市場規模(実質国内生産額)は、108.9 兆円であり、全産業に占める割合は 10.4%となっている。建設業 83.8 兆円、輸送機械産業 42.4 兆円と比較しても規模で上回っている(1999 年、「平成 13 年度情報通信白書」より)。

(2) ハードウェア

ハードウェア産業は、情報通信市場の基盤となる産業である。ハードウェア市場は、コンピュータ、周辺機器、デバイス、通信機器・インフラ等から構成され、その市場規模(情報通信機器製造業：電気通信機器、ケーブル等を含む)は 284,450 億円(1999 年)と、情報通信産業 9 部門の中で最大の規模を持つ(「平成 13 年度情報通信白書」より)。

特に、モバイルインターネットに関連する市場は今後拡大が見込まれており、PDA・携帯情報端末は 756 億円(1999 年度)から 7,741 億円(2005 年度)(MOPA より)と 6 年間で約 10 倍、モバイル IT 用ハイエンド・ミッドレンジサーバは 1,008 億円(2000 年)から 6,733 億円(2006 年)(JEITA より)で約 7 倍になることが予想されている。

(3) ソフトウェア

ソフトウェア産業は、情報処理内容の高度化に伴って重要性を増している産業である。ソフトウェア市場は受注ソフト、ソフトウェアプロダクトから構成され、市場規模はそれぞれ 57,070 億円、9,882 億円(2000 年)となっている(「我が国の情報サービス産業 2002(特定サービス産業実態調査)」より)。

今後の技術開発に伴い注目されるのがヒューマンインタフェース用ソフト、エージェント機能ソフト、セキュリティソフトであり、2010 年にはそれぞれ 13,969 億円、3,900 億円、7,641 億円(「21 世紀の技術と産業」より)の市場規模に成長すると予想されている。

(4) サービス

情報サービス産業は、計算等の情報処理サービス、システム等管理運営委託、データベースサービス等から構成される。2000年時点での市場規模は、情報処理サービスが16,110億円、システム等管理運営委託が7,956億円、データベースサービスが2,916億円となっている。

近年注目を浴びているサービスがASP(Application Service Provider)であり、その市場規模を見ると、60億円(2001年)から569億円(2006年)に急拡大することが予想されている(「IT市場ナビゲーター2006」より)。

(5) 通信

通信産業は、主として固定通信及び移動体通信から構成される。電気通信部門の市場規模は、200,209億円(1999年)となっている(「平成13年度情報通信白書」より)。

通信としては、長らく固定電話回線が主流であったが、既に回線の契約数では移動体通信が上回っており、今後も拡大が予想される。移動体通信による電気通信事業収入は、6.78兆円(2001年度)から8.80兆円(2006年度)となると予想されている(「IT市場ナビゲーター2006」より)。

(6) 情報家電

情報家電は、デジタル家電、ネットワーク家電ともいい、近年の情報通信技術の発展に伴い新たに登場した概念である。従来から家電製品にも組み込みチップとして情報機器が搭載されてきたが、これに通信機能を付けネットワークに接続して遠隔操作等の高度な機能を持たせようというものである。ホームネットワーク、電子健康チェック、ネット冷蔵庫等がその一例である。これから立ち上がる市場であり、2005年には約3.5兆円、2010年には約6兆円の規模に達すると予想されている(松下電器産業調べ)。

(7) Eビジネス

Eビジネスは、情報通信技術を応用したビジネスであり、その代表的なものが電子商取引である。

経済産業省の調査(平成13年度電子商取引に関する市場規模・実態調査)によれば、電子商取引全体(BtoB(企業間)及びBtoC(企業－消費者間))の市場規模は355,110億円(2001年)から1,417,270億円(2006年)へと拡大する。中でも、BtoG(企業－行政間)が同期間に約1,000倍、モバイルBtoCが同約27倍に成長すると予想されている。

この他、インターネット広告、ITSサービス等、今後の急成長が見込まれる分野が数多く含まれる。

(8) コンテンツ

コンテンツ市場のうち、情報通信技術が関連するのはコンテンツの制作－流通－消費の各段階でのデジタル化であり、デジタルコンテンツ市場が成立しつつある。ただし、現段階では 400 億円～500 億円程度(オンラインデータベースを除く)であり、本格的な市場はこれから形成されると予想される。ゲーム、音楽配信、出版、映像配信の 4 分野で 2006 年には 5,500 億円程度に成長すると予測されている(「IT 市場ナビゲーター2006」より)。

(9) 放送

情報通信技術の進展に伴い、放送市場では、従来のアナログ放送から、デジタル放送への移行が進められている。CS デジタル放送は 1996 年に、BS デジタル放送は 2000 年に既に放送が開始されており、2003 年からは東京、大阪、名古屋圏で地上波でのデジタル放送も開始される予定である(なお、米国では既に 1998 年に地上デジタル放送を開始している)。

このため、2001 年時点では 3,773 億円にとどまるデジタル放送及び CATV 市場が BS デジタル放送及び地上デジタル放送での伸びを背景に 2006 年には 13,099 億円に拡大すると予想されている(「IT 市場ナビゲーター2006」より)。

3.2 雇用創出等の経済的効果

3.2.1 雇用への効果

情報通信技術による雇用への波及効果は様々な形態をとる。

第一は直接的な効果であり、情報通信技術が情報通信産業の需要に波及し、それに伴って雇用者数が増加する。

第二は情報通信技術が情報通信産業以外の産業へ波及する効果である。業務効率化による雇用の削減がある一方、情報通信技術を活用することで創出される需要が雇用を創出する効果がある。

上記の二点から、雇用への効果をまとめた。

(1) 情報通信産業の雇用数

平成 13 年度情報通信白書によれば、情報通信産業の雇用者数は 1999 年時点で 393.4 万人となっている。しかし、情報通信産業の部門別の雇用者数を見ると、郵便が含まれていること、全体の 3 割近くを占める情報関連サービスに新聞、出版等が含まれていることから、情報通信技術に関連する産業分類となっているとはいえない。

一方、平成 13 年版労働経済白書で示す情報通信技術関連産業の雇用者数(1999 年に 338.2 万人)は、米国商務省「デジタル・エコノミー2000」の定義に沿って算定しており、情報通信技術に関連した産業に限定しているため、より実態に則していると思われる。この数字を用いれば、全産業(公務を除く)の雇用者数 4,564.6 万人の約 7.4% を占めることになる¹。米国では、情報通信技術関連産業雇用者数が 516 万人、民間雇用者に占める割合 4.9%(1998 年、「デジタル・エコノミー2000」による)であるのに比べると、我が国の方が雇用における情報通信産業の比重が大きいといえる。

なお、経済産業省の特定サービス産業実態調査では情報サービス産業の雇用数を 53.5 万人(1999 年)としている。

このように、資料によってそれぞれ情報通信産業の範囲が異なるが、過去の雇用者数の推移からは、ソフトウェア及び情報サービス関係の雇用の伸びが大きいと言える。

参考として、表 3-5 に平成 13 年度情報通信白書における情報通信産業の雇用者数、表 3-6 に平成 13 年版労働経済白書における情報通信技術関連産業の雇用者数を示す。

¹ 従業者(雇用者、個人業主、無給の家族従業者及び有給役員)としては、情報通信技術関連産業が 364.4 万人、全産業(公務を除く)が 5,380.7 万人で情報通信技術関連産業の占有率は 6.8%である。

表 3-5 情報通信産業の雇用者数

単位:千人

部 門	雇用者数	
	1995 年	1999 年
郵便	199.9	196.9
電気通信	360.1	345.1
放送	69.1	68.0
情報ソフト	443.2	619.4
情報関連サービス	1,120.8	1,206.0
情報通信機器製造業	561.9	511.1
情報通信機器賃貸業	83.8	92.8
電気通信施設建設	48.5	81.8
研究	793.9	812.6

出典：平成 13 年度情報通信白書

表 3-6 情報通信技術関連産業の雇用者数

単位:千人

区分方式	区 分	雇用者数	
		1994 年	1999 年
日本標準産業分類	建設業	126	145
	製造業	1,638	1,421
	運輸・通信業	233	199
	卸売・小売業、飲食店	743	676
	サービス業	885	941
デジタル・エコノミー2000 の分類	ハードウェア	1,898	1,865
	通信機器	393	377
	ソフトウェアとサービス	1,369	1,551
	通信サービス	300	265

注：デジタル・エコノミー2000 の分類に対応させると、ハードウェア及びソフトウェアとサービスの両者に分類される産業があるため、デジタル・エコノミー2000 の分類での合計は日本標準産業分類での合計と一致しない。

出典：平成 13 年版労働経済白書より MRI 作成

(2) 全産業の雇用数

経済産業省の「IT 革命がもたらす雇用構造変化」では、主要 9 産業(情報通信産業、製造業、建設業、電力・ガス、運輸、流通業、金融、サービス及びその他)を対象として情報化による雇用削減量、創出量の合計値を推計している。雇用削減、創出の効果としては表 3-7 のものを扱っている。

表 3-7 雇用削減、創出の効果

雇用創出	電子商取引による創出	105 万人
	IT 活用型新製品・サービス事業による創出	68 万人
	情報通信産業による創出	76 万人
雇用削減	今後の企業内情報化による過剰雇用削減	－53 万人
	電子商取引の社内業務効率化による過剰雇用削減	－10 万人
	電子商取引の中抜きによる過剰雇用削減	－17 万人
	電子商取引により職務内容に影響を受ける雇用	－83 万人
合 計		86 万人

出典：経済産業省「IT 革命がもたらす雇用構造変化」

この結果、情報化により 1999 年から 2004 年までの雇用数は 86 万人の純増となると結論付けている。なお、情報化以外の雇用数変動要因(情報化以外による雇用創出 118 万人、今後の生産額減少による過剰雇用削減 72 万人、抱え込み過剰雇用の削減 119 万人)を考慮すると、同期間に雇用数が 13 万人の純増となるとしており、情報化が雇用創出のけん引役になっていることが示されている。

一方、平成 13 年版労働経済白書では、1990 年から 1999 年までの累計で 200 万人以上の雇用者数の増加があったとしている。1990 年代の初期では雇用削減効果と雇用創出効果がほぼ等しいが、1994 年以降は雇用創出効果が上回っているとしている。なお、考慮している効果は、下記の通りとなっている。

- ・雇用者所得を通じた効果
- ・情報通信技術提供部門への需要増に伴う雇用増
- ・情報通信技術活用部門への需要増に伴う雇用増
- ・労働生産性の向上による雇用減

また、経済社会総合研究所が実施した「IT が経済社会に及ぼす影響に関するエコノミストアンケート調査」(H14.1)の中で、「IT と労働市場」につ

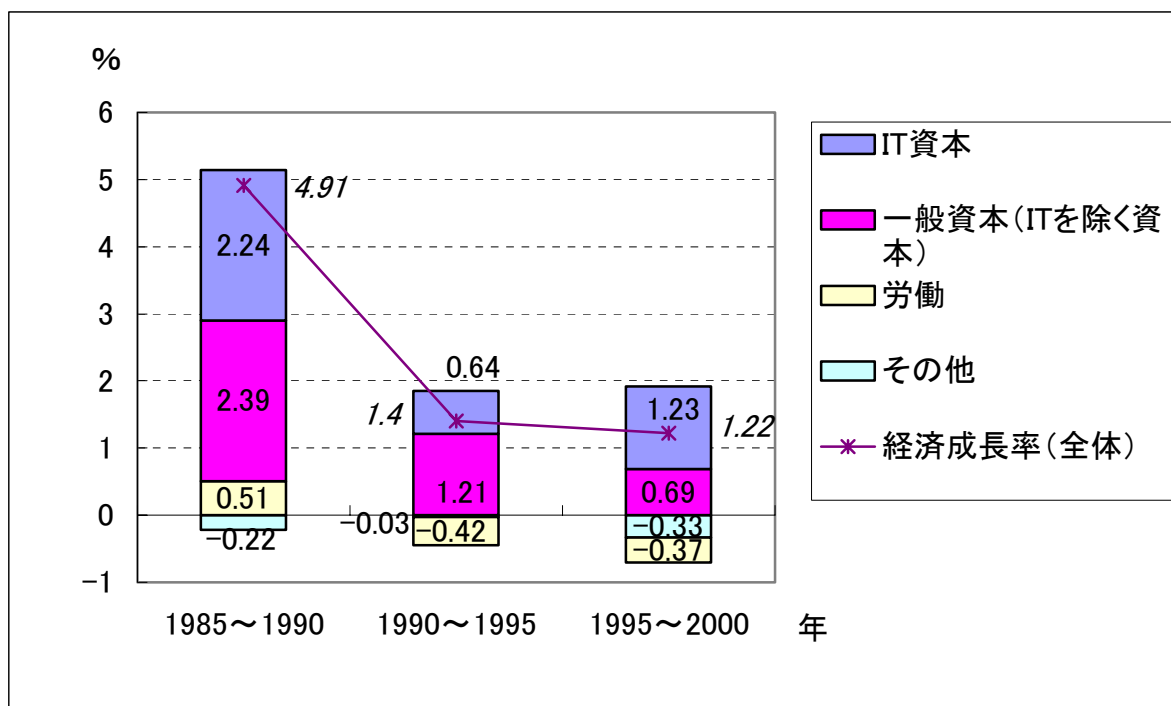
いてエコノミストにアンケート調査を実施している。この結果、プラスの影響が大きいという認識が全体の半分強を占めており、経済の活性化による需要増の効果の方が業務効率化による雇用削減効果を上回ると見られている。

3.2.2 IT 投資の効果

情報通信技術の経済的波及効果には、雇用の創出以外にも、IT 投資による各種の効果が含まれる。ここでは、IT 資本の経済成長への寄与と生産性の向上を取り上げた。

(1) IT 資本の経済成長への寄与

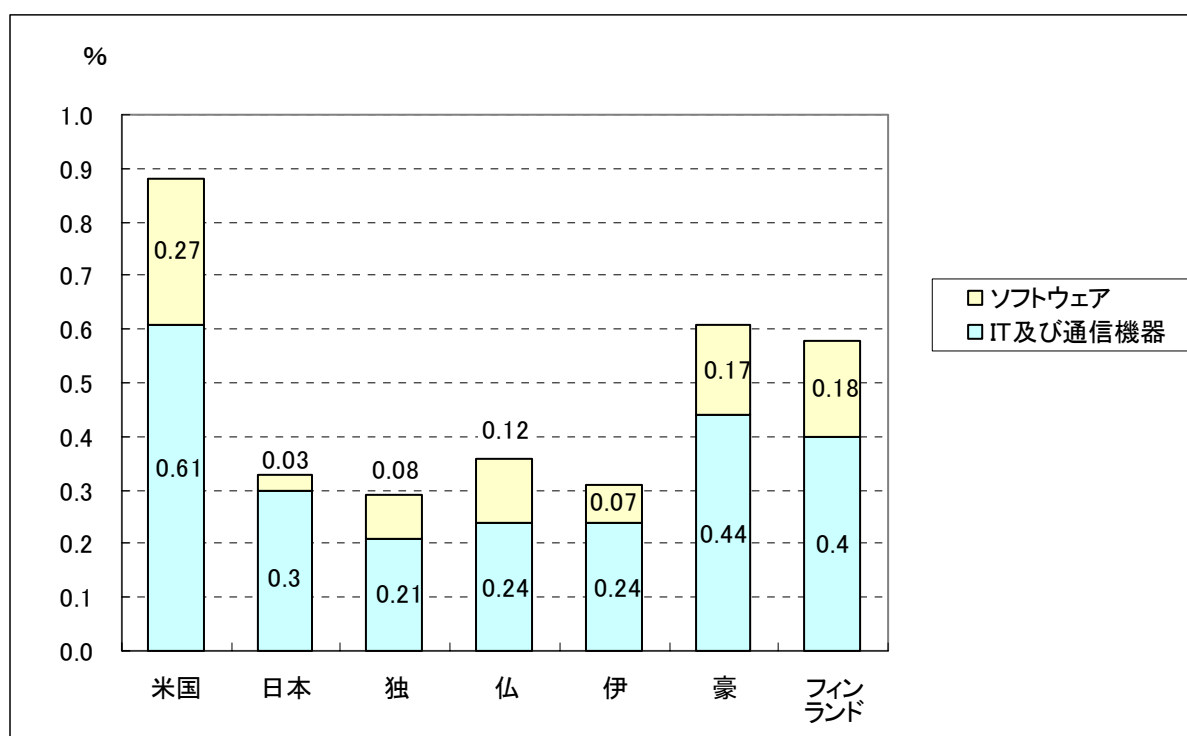
IT 資本(電気通信機器、電子計算機本体・同付属装置及びソフトウェア)の経済成長への寄与については平成 13 年度情報通信白書で分析されている。それによると、IT 資本の経済成長率への寄与は、1985～1990 年が 2.24%、1990～1995 年が 0.64%、1995～1999 年が 1.23%と推移しており、継続的な上昇は観察されていない(図 3-2)。しかし、1995～1999 年の経済成長率が 1.22%であることを考えると、経済成長自体が大きく減速している中、寄与率が高くなっているといえる。



出典：平成 13 年度情報通信白書（「IT の経済分析に関する調査」）

図 3-2 IT 資本の経済成長への寄与

なお、この IT 資本と経済成長の関係の国際比較を、OECD プロジェクトの研究論文「ニューエコノミー：日本は如何にして出遅れたか」の中で行っている。同論文によると、1995～1999 年の IT 投資(IT 設備、通信設備及びソフトウェア)による GDP 実質伸び率への寄与は、米国が 0.88%、我が国が 0.33%と、IT 投資が 0.5%以上の GDP 成長率格差を生んでいる。主要国の IT 投資による GDP 実質伸び率への寄与を図 3-3 に示す。



出典：根津「ニューエコノミー：日本は如何にして出遅れたか」より MRI 作成

図 3-3 主要国の IT 投資による GDP 実質伸び率への寄与

(2) 生産性向上への寄与

情報通信技術(IT)の生産性向上への寄与については、長らく議論されてきたが、1990 年代初頭までは、膨大な資本投資に関わらず生産性の向上が統計上に現れていない(生産性パラドックスが存在する)という見方が一般的だった。しかし、1990 年代後半に入り製造業での生産性向上が確認され、さらに IT 関連産業(コンピュータ、コンピュータ関連機器、ソフトウェア、通信機器、通信サービスの製造・提供)全般に対しても生産性の向上が実証できるという見方が広がっている。

サービス業等の非 IT 関連産業については、いまだ統計的な生産性向上効果が現れていないという見方もあるが、経済社会総合研究所が実施した「IT が経済社会に及ぼす影響に関するエコノミストアンケート調査」(H14.1)によれば、専門家の間では IT が非 IT 関連産業の生産性向上にもつながっていると認識されている。OECD プロジェクトの研究論文「ニューエコノミー：日本は如何にして出遅れたか」でも、日米を含む多くの国では IT により IT 利用産業(金融、通信、流通等)の生産性が大きく向上しているとしている。

また、IT を生産性向上につなげるための条件についての研究が進んでおり、経済企画庁のアンケート調査によれば、「IT 化が進むと同時に、人的資本のレベルが高く、企業組織のフラット化が進んだ企業こそが、相対的に高い生産性を享受する可能性が高い」¹としている。

¹ 経済企画庁「政策効果分析レポート No.4：IT 化が生産性に与える効果について ―日本版ニューエコノミーの可能性を探る―(要約)」 p2

3.3 まとめ

3.1 及び 3.2 をもとに、市場、雇用、マクロ経済という観点から情報通信技術の経済的波及効果の現状と今後の課題をまとめた。

(1) 市場

「平成 13 年度情報通信白書」によれば、情報通信技術の関連市場規模は既に 1999 年時点で 100 兆円を超えており、建設業、輸送機械産業の規模を上回っている。現在では、ハードウェア、通信サービスの規模が大きいですが、これから急激な伸びが期待されているのは、コンテンツ、E ビジネス等の情報通信利用サービスである(表 3-8)。このため、これらの成長市場に寄与する技術の研究開発を促進する必要があると考えられる。

表 3-8 成長率の高い市場

成長率区分※	市場分類	
100 倍以上	コンテンツ	音楽配信 モバイルコンテンツサービス
10 倍以上	E ビジネス	ネット広告 決済サービス 電子商取引(B to C)
	コンテンツ	出版 映像配信
5 倍以上	ハードウェア	PDA・携帯情報端末 ルータ
	ソフトウェア	エージェント機能ソフト
	サービス	ASP
	通信サービス	モバイルデータ通信 高速インターネット接続
	E ビジネス	電子認証 ITS サービス
	コンテンツ	ゲーム
	放送	BS デジタル放送

※5 年換算成長率(現状から予測年まで市場規模が定率で拡大したとした時の 5 年間の成長率)

研究開発を促進すべき技術開発を市場という観点から具体的に選定するためには、各技術の将来市場への貢献を定量化し、優先順位をつけることが有効である。しかし、本調査では手法とデータの不備からそれが達成できなかった。

手法の問題とは、各技術が市場にどのような影響を持つかの関連性が十分にわかっていないことである。定性的には、別表 1 のように技術分野と市場との関係を示すことができるが、定量的に表すことは困難であるため、各技術の関連市場規模を比較することができない。

データの問題としては、市場データが十分に標準化された形で整備されていないことが挙げられる。業界団体等の作成する個々の市場データは、個別の目的のために独自に定義された分類に従っているため、データ相互の分類は整合しておらずデータの欠落も多い。これらから特定の技術に関連する市場の全体像を把握するのは困難である。一方、産業分類に応じた生産額では、体系的に市場データが揃うが、個別の商品に応じた市場にまで細分化することは困難である。

また、継続的なデータが揃っていない場合もあること、予測範囲が 5 年先程度までであり、中長期的な予測にはなっていないことから、中長期的な研究開発課題を睨んで将来市場規模を比較できないことも問題である。

以上より、今後、研究開発を促進すべき技術開発を市場という観点から具体的に選定するため、次のような課題に取り組むことが求められる。

- ・手法

- － 技術の市場への影響範囲、規模を測定する手法を整備すること

- ・データ

- － 標準的な市場分類を作成し、業界団体等の作成する個々の市場データを整理すること
- － データのない市場分類のデータを調査し補完すること
- － それらのデータを継続的に整備していくこと
- － 中長期的な将来予測を行っていくこと

(2) 雇用

平成 13 年度情報通信白書及び平成 13 年版労働経済白書によれば、情報通信産業自体の雇用者数は 1999 年時点で 300 万人を上回り、全産業の中でも大きな比重を占めている。情報通信産業は他産業への波及効果も大きく、経済産業省の調査によれば、今後、情報通信技術の進展が、全産業の雇用数を増加させると予想されている。

しかし、雇用数については、産業分類に応じたデータがあるのみで、現状及び予測の両方について市場分類に対応したデータが存在しない。このため、個別の技術、個別の市場が雇用数に与える影響を把握することが出来ない。今後、国としての情報通信技術の研究開発課題を雇用数から考えるならば、個別の市場と雇用数との関係を分析し、(1) で課題となった

技術と市場の関係についての知見を用いて、技術と雇用数との関係を明らかにする必要がある。

(3) IT 投資の効果

IT 投資のマクロ経済への効果は幅広く認められるようになってきているが、生産性向上への寄与はサービス業等ではまだ十分確認されていない。IT 投資の意義を把握するためにも、実証的研究により IT 投資の効果を明らかにする必要がある。

また、個別の企業の IT 投資を促進するためには、企業レベルのデータを整備し、どのような条件でどのような IT 投資をすれば生産性向上等の効果が現れるかを分析していくことが有益である。

4 社会的影響

本章では、情報通信技術の社会的影響を検討するため、まず関連する社会的影響の種類を抽出した。次に社会的影響のうちデメリットとして生じる社会的課題の現状とそれらの課題への対策を整理した。また、社会的課題に対する研究動向を把握し、今後必要な対策と研究をまとめた。

4.1 社会的影響の抽出

図 2-2 で示すような情報通信技術の社会的影響は、影響の種類毎にその対象者が異なっている。例えば、デジタルデバイドは、通信回線未整備エリア居住者、経済力のない人、地方在住者、高齢者、障害者に主として見られる現象であり、万人に共通に現れるわけではない。一方で、ネット詐欺・犯罪のように、万人に共通な現象も存在する。また、個人に与える影響と企業に与える影響は内容的に異なっている。

このため、社会的な影響の対象者をまず企業と個人に分け、個人についてはそれらの影響を与える原因となる障壁(精神、行動、距離、回線、機器及び言語)を基に対象者を分類した。これらの分類に基づく対象者別の情報通信技術の社会的影響を図 4-1 に示す。図 4-1 の作成に当たっては、表 4-1 に示す文献を参考とした。

		その障壁→										
対象者		企業	万人に 共通	精神 青少年	行動 女性	回線 通信回線 未整備エ リア居住者	回線・機器 経済力 のない人	距離 地方 在住者	行動 障害者	行動 高齢者	言語・距離 外国人	
種 類	細 目											
デ メ リ ット	デジタルデバイド	情報・交流・教育・労働・レジャー・行政 サービス・金融等			○	○	◎	○	◎	◎		
	知的財産権の侵害	不正コピーによる著作権侵害、商標(ドメ インネーム)紛争、ビジネスモデル特許等	◎	○	○							
	公序良俗の侵害	わいせつ画像掲載・販売、薬物・銃取引、 自殺ほう助、出会い系メディアによる犯罪 誘発、誹謗中傷、名誉毀損、流言蜚語、差 別表現等	○	○	◎	○						
	ネット詐欺・犯罪	不正アクセス、サイバーテロ、通販詐欺、 クレジットカード偽造等	◎	◎	○							
	個人のプライバシー侵害	個人情報の流出等	◎	◎	○	○						
	ネット社会のルールの未 整備	ネチケット、ウィルス、スパムメール、人為 的妨害等	◎	○	○							
	ネットワーク依存による脆 弱性増大	災害、回線故障等	◎	○								
	心身への悪影響	現実感の喪失、テクノストレス等		○	◎							
メ リ ット	身体機能の代替	テキスト/音声変換等							◎	◎		
	社会システムの安定稼働	機械的処理、データのバックアップ	◎	○								
	治安の向上	自動警報装置、犯罪者DB	○	○		○						
	社会参加機会の拡大	テレワーク、在宅学習、電子投票等			○	◎		○	◎	◎	◎	
	人的交流の促進	パソコン通信、メール、リスト、HP、 BBS、E-mail、TV電話、TV会議等	○	◎		◎		◎	◎	◎	◎	
	情報交流・共有の進展	情報検索・収集、DB化、電子書籍等	◎	○		○		○	○	○	○	
	手続きの簡素化	行政のワンストップサービス、電子決済等	◎	◎		○			○	○	◎	
	生産性向上	業務効率の向上	◎	○								

バリアフリー社会の進展

図 4-1 対象者別の情報通信技術の社会的影響

表 4-1 社会的影響に関する調査対象文献

区分	著者	文献名	備考
白書等	内閣府	青少年白書 平成 13 年版	(2001.8)
		障害者白書 平成 13 年版	(2001.12)
		平成 13 年版 高齢社会白書	(2001.6)
	総務省	情報通信白書 平成13年版	(2001.7)
	OECD	OECD 通信白書 2001	(財)国際通信経済研究所(2001.8)
	経済産業省	2001 年版 通商白書	関連記述なし
	文部科学省	平成13年版 科学技術白書	関連記述なし
	厚生労働省	平成13年版 労働経済白書	(2001.7)
	警察庁	平成十三年版 警察白書	(2001.10)
	法務省	平成 12 年版 犯罪白書	関連記述なし
	インターネット協会	インターネット白書 2001	インプレス(2001.7)
	(財)日本情報処理開発協会	情報化白書 2001	コンピュータ・エージ社(2001.6)
政府及び外郭団体文献	韓国電算院	韓国インターネット白書 2001	ソフトバンクパブリッシング(2001.10)
	総務省	誰もが IT を利用できる社会の実現を目指して～総務省 IT 推進有識者会議報告～	(2001.7)
	IPA セキュリティセンター	情報セキュリティの現状 2000 年版	情報処理振興事業協会(2000)
	World Internet Project Japan	インターネットの利用動向に関する実態調査報告書 2000	(2001.1)
	教育分野におけるインターネットの活用促進に関する懇談会	子どもたちがもっと自由にインターネットを活用できる環境づくりを目指して提言 H10 年	(1998.6)
	総務庁青少年対策本部	情報化社会と青少年 H8(第 3 回)	(1997.5)
	郵政研究所	知的障害者・要介護高齢者に優しい情報通信の在り方に関する調査研究報告書	(1999.8)
	人権擁護推進審議会	人権救済制度の在り方について(答申)	(2001.5)
その他	経済社会総合研究所	IT が経済社会に及ぼす影響に関するエコノミストアンケート調査結果報告	(2002.2)
	赤堀侃司	身に着けたいパソコン活用能力	教育開発研究所(2001.9)
	加藤春恵子、津金澤聰廣	女性とメディア	世界思想社(1992.6)
	郵政省通信政策局情報企画課	共生型情報社会の展望	NTT 出版(1996.11)
	(社)情報処理学会	情報処理 2000 年 6 月号 VOL.41 NO.6 通巻 424 号 別刷	(2000.6)
	JD プロジェクト	パソコンボランティア	日本評論社(1997.8)
	福祉労働編集委員会	季刊 福祉労働 92 号 2001.9 月	現代書館(2001.9)
	会津泉	アジアからのネット革命	岩波書店(2001.6)

4.2 社会的課題の現状

社会的影響のうち、メリット(効果)については、既に多くの応用分野の中で扱われているため、ここでは副次的効果として出現する社会的課題に焦点を当てて社会的影響の現状を調査した。この結果を別表 3 に示す。

以下、我が国及び諸外国での現状を概観した。

4.2.1 我が国での現状

各社会的課題の内容と、社会的課題毎の我が国での現状を示す。

(1) デジタルデバイド

デジタルデバイドは、情報通信技術の利用能力及び機会の有無によって情報機会及び経済的格差が拡大するという現象を指しており、1998 年頃から米国で話題になり、現在では我が国でも問題となっている。

デジタルデバイドが生じる対象者は女性、通信回線未整備エリア居住者、経済力のない人、地方在住者、障害者、高齢者と様々であり、回線や機器へのアクセスの問題、行動上の障壁、距離の(地理的な)問題が原因となっている。このうち、大きな格差が生じているのが地方格差及び年齢間格差である。

総務省「インターネット利用格差に関する調査」(2000 年)によると、パソコンからのインターネット利用率は南関東地域(埼玉、千葉、東京、神奈川)で 34.8%に対し、東北地域では 15.9%となっている。また、同調査から、インターネット利用率(パソコン、携帯・PHS 含む)は 20 代で 79.4%に対し、70 歳以上では 13.0%となっている。

なお、年齢による格差は米国及び韓国でも見られる現象であるが、性別格差は韓国では見られるものの米国では見られず、文化的背景の影響を示唆している。

(2) 知的財産権の侵害

情報通信技術の発達にともなうデジタル化により、情報のコピーが容易になったため、知的財産権の侵害が以前より容易になり、問題となっている。

ソフトウェアの不正コピー、その技術の流布、音楽ソフトの不正デジタル配信等が著作権法違反の代表的な例である。警察庁によると、ネットワーク利用犯罪中、著作権法違反の検挙件数は 28 件(2001 年)であり、1999 年の 21 件から増加している。

この他、情報通信技術に伴って新たに発生した課題として、商標(ドメインネーム)やビジネスモデル特許に関する紛争がある。

(3) 公序良俗の侵害

情報通信技術、特にインターネットの発達によって情報の配布が容易になった結果、わいせつ画像、薬物情報等の有害情報が蔓延する兆しを見せている。ネットワーク利用犯罪中、わいせつ物頒布の検挙件数は 103 件で、ハイテク犯罪の 1 割強を、児童売春・児童ポルノ法違反の検挙件数は 245 件で、ハイテク犯罪及びネットワーク利用犯罪の約 3 割を占めている(2001 年)。これは、1999 年時点でのわいせつ物頒布の検挙件数 147 件と比較すると減少しているが、児童売春・児童ポルノ法違反の検挙件数が 9 件だったことを考えると激増している(以上、警察庁調べ)。

この他、ネットワークの匿名性から言論に対する抑制が小さくなるため、誹謗中傷による名誉毀損も多い。ネットワーク利用犯罪中、名誉毀損の 2001 年での検挙件数は 42 件と、1999 年の 12 件の 3 倍以上となっている他、相談件数では 2,267 件(2001 年)に登っている(以上、警察庁調べ)。

(4) ネット詐欺・犯罪

ネットワークの匿名性は情報の流用による詐欺にもつながっている。ID やカードナンバーの盗用、通販やオークションでの詐欺が発生しており、ネットワーク利用犯罪中、詐欺の検挙件数は 103 件(2001 年、警察庁調べ)、インターネットショッピングの相談件数は 1,932 件(2000 年、国民生活センター調べ)に達している。なお、詐欺の検挙件数は 1999 年には 23 件(警察庁調べ)だったため、2 年間で 4 倍以上の伸びを示している。

また、企業情報等に対する不正アクセスも頻発しており、JPCERT/CC(コンピュータ緊急対応センター)が報告を受けたインシデント¹レポートは 2,232 件(2000 年)に達している。これは、1997 年時点での 492 件に比べ、4 倍以上に増加しており、米国の約 1/10、韓国とほぼ同水準である。

なお、ハイテク犯罪中、不正アクセス禁止法違反の検挙件数は 35 件、不正アクセス及びウイルスの相談受理件数は 1,335 件(2001 年、警察庁調べ)である。

この他、コンピュータウイルスも大きな問題となっており、ウイルス被害報告件数は 2000 年に 11,109 件に達している(IPA 調べ)。これは、1995 年の 668 件の約 17 倍になっている。

¹ インシデント：法律で規定する不正アクセスよりも広い概念。侵入を試みないポートスキャン等も含まれる。

(5) 個人のプライバシー侵害

情報通信技術は情報の流通を容易にする結果、これまで守られてきた個人情報に意図せず流通してしまうという危険性が指摘されている。実際、企業のイントラネットやサービス申し込みのホームページ等から、故意に、あるいは過失によって大量の個人情報が流出する事件や、マスメディアでは詳細を伏せて報じられている重大事件の少年被疑者の氏名や顔写真が、インターネット上で流出するといった現象がたびたび起きている。

(6) ネット社会のルールの未整備

社会のネットワーク化は、新たな社会的ルールの確立を必要としているものの、まだその整備が追いつかないことによる混乱が起きている。スパムメール、インターネットからの国際電話自動接続の問題等がその代表例である。NTT ドコモが受信するメール 9 億 5 千万通のうち、実在しない宛先不明メールが約 8 億通(2001 年 11 月 6 日、NTT ドコモ調べ)に達している。

これらの人為的要因による混乱以外にも、テレワークにおける労働者のモラル維持の問題等、新たな社会様式に伴う問題も存在する。

(7) ネットワーク依存による脆弱性増大

社会のネットワーク化は、情報交換の面で大幅に利便性を増大させた一方、社会が過度にネットワークに依存した結果、社会の脆弱性を増大させているという問題が生じてきている。例えば、火災や地震等の災害時に回線が切断されると、情報ネットワークを通じて制御されている通信システムやライフライン、その他の業務用情報システム等が遮断され、災害救助活動や通常の社会活動が困難になる。2000 年にコンピュータシステムが誤動作するとして警戒された 2000 年問題は、実際には大きな混乱を引き起こすことはなかったものの、社会的に大規模な対策を必要とする問題となった。

(8) 心身への悪影響

社会のネットワーク化は、距離や時間を超えた新たなコミュニケーションの形を生んでいる一方、対面コミュニケーションの比重を低下させており、現実感の喪失につながるという弊害も生んでいる。

また、テクノストレスと呼ばれるコンピュータの使用に伴うストレス症状も広がっている。コンピュータの使用の増大は、様々な形で人体へ影響してくる。長時間コンピュータに向かうことにより、運動不足になるとと

もに、眼精疲労になる人が増加する。労働省の「技術革新と労働に関する調査結果」(1999年7月26日発表)によると、パソコンやモバイル使用者の77.6%の人が身体的な疲労・自覚症状を訴えている。また、コンピュータの使用は精神的な疲労にもつながっており、同調査によれば、パソコンやモバイル使用者の36.3%が精神的疲労やストレスを感じている。

4.2.2 諸外国での現状

我が国での現状と対比するため、情報通信技術が発達しそれによる社会的影響が明確になっている米国と、ブロードバンドインターネットが普及するとともに我が国と社会文化的な背景を共有している韓国をとりあげ、特徴的な事例を紹介する。

(1) 米国

米国は情報通信技術が最も発達するとともに、その利用が進んでいる国であり、我が国での現象を先取りする現象がしばしば起きている。

デジタルデバイドが最初に問題とされたのが米国であり、所得格差(インターネット利用率格差が年収7.5万ドル以上と1.5万ドル未満で51.2%)及び学歴格差(コンピュータ保有率格差が大卒以上と高校中退で約56%)は大きい。都市の規模や年齢による格差も大きい、性別による格差はあまりない(以上、2000年10月通信情報庁調べ)。

知的財産権の問題で関心を集めたのが、Napsterによる音楽ソフトの交換である。Napsterは無料の音楽ファイル交換サイトであり、それ自体が知的財産権を侵害しているわけではないが、個人で持つ音楽ファイルには知的財産権を侵害したものが数多く存在し、それらが容易に交換できることにより、サービス開始から1年でユーザーが2,000万人に達し、音楽業界の被害が拡大した。このため、米レコード協会が差し止めを申請し、最終的にNapster側の敗訴が確定した。この問題は、デジタル社会での知的財産権保護の問題をクローズアップした。

また、コンピュータへの不正アクセスは非常に多く、CERT/CC(コンピュータ緊急対応センター)への不正アクセス報告件数は21,756件(2000年、CERT/CC調べ)と我が国の約10倍に達している。空港管制システムの破壊や国防総省のシステムサービスの停止等、様々な被害が起きている。

(2) 韓国

韓国では近年インターネットの利用が急拡大しており、2001年12月時点で利用者が2,438万人と、7歳以上の総人口の56.6%に達している(韓国

インターネット情報センター調べ)。これは我が国の 39.2%(2002 年 2 月、Nielsen//NetRatings 調査)と比較しても多く、世界の最高水準となっている。また、ブロードバンドの導入が急速に進んでおり、2001 年 3 月時点で 509 万人がブロードバンド(ケーブルモデムと DSL)でインターネットを利用している。これは、米国の 800 万人と比べても人口比(韓国：10.8%、米国 3.0%)で上回り、我が国の 85 万人と比べると絶対数でも大幅に上回っている(以上、数字は「インターネット白書 2001」)。

このようなインターネットの普及を背景として様々な社会的な影響も生じている。社会的な負の影響としては、有害情報、デマの流通、不正アクセス、プライバシーの侵害、ネット犯罪等、我が国での影響と同様のものが存在している。

この中で韓国独自なのは、プライバシーの侵害に関する問題である。韓国には住民番号制度があり、13 桁の番号で住民が行政事務において管理されている。このため、住民番号を盗用し他人のふりをしてウェブサイトに参加する等の事例が多発している。2000 年 4 月～12 月の個人情報の侵害申告件数は 2,297 件であり、このうち住民番号の盗用を主たる構成要素とする他人による個人情報毀損及び盗用は 956 件に達した(韓国情報保護センター調べ)。

また、ネットワークに過度に依存したネット依存症というべき症状もあらわれており、仮想世界へ傾倒した結果、ネットワークゲームの対戦相手に復讐するといった症例も存在する。

なお、韓国でも不正アクセスによるハッキング事故は多く、2000 年に 1,943 件報告されている。海外から海外へのハッキングの経由地として利用されるケースも 261 件あった(韓国情報保護センター調べ)。

4.3 社会的課題への対策の現状と今後必要な対策

4.2 で述べた社会的課題の現状への対策を制度的対策と技術的対策に分け、別表 4 にまとめた。また、あわせて別表 4 に今後必要な対策をまとめた。

以下に、まず、社会的課題の種類毎の制度的対策と技術的対策の現状及び今後を概説した。基本的には、我が国の対策を記述し、必要に応じて諸外国での対策を補足した。その後、技術的対策を整理し、技術とそれが有用な社会的課題とを対応付けた。

4.3.1 社会的課題毎の対策の現状と今後必要な対策

(1) デジタルデバйд

国による制度面での対策として、一般向けの無料の IT 基礎技能講習、障害者・高齢者向けの「障害者・高齢者等情報処理機器アクセシビリティ指針」の策定、パソコンボランティアの指導者育成等を行っている。また、技術的な対策として、地方でも利用できる衛星通信の利用、情報バリアフリー型通信・放送システムの研究開発等を行っている。

なお、韓国では国民が利用するための公共施設でのインターネット環境整備を推進するとともに、低所得世帯の学生に対する学費の全額支援、成績優秀者に対するパソコンの無償配布とインターネット使用料の 5 年間免除等を行っている。

また、今後の対策としては、以下のような動きがある。

デジタルデバйдの原因には、情報機器等の利用能力と利用機会の格差があるが、利用機会の中でもインフラ面での格差は特に社会的な対策が必要である。このため、総務省内の懇談会を中心に高速ネットワークインフラの普及の格差是正を目的とした検討が進められている。

また、障害者・高齢者対策としては、電気通信サービスに関する現行の指針及びガイドラインに対するニーズの反映、ウェブデザインに関する指針の実効性の検証、分かりやすさの向上、技術開発の推進等が求められている。

この他、IT の専門的技術を安価に習得する場の整備、公共施設での利用環境の整備等が必要とされている。

(2) 知的財産権の侵害

制度面での対策としては、著作権法によるソフトウェア保護に加え、ソフトウェアの不正コピー防止のため 1999 年に「プログラムの著作物に係る登録の特例に関する法律」が改正され、コピープロテクション等技術的保護手段の回避が規制された。また、ビジネスモデル特許については、2000 年 12 月、特許庁が「コンピュータ・ソフトウェア関連発明の審査基準」を改訂し、「内蔵装置のみならずソフトウェア単体でも保護の対象とする」に加え、「媒体に記憶されていないコンピュータ・プログラムを物の発明として扱うこと、ソフトウェアの創作を特許法上の発明に該当すること」を明示した。

技術的な対策としては、インターネットを通じたデジタル音楽の違法コピー防止等を目的として、著作権情報、秘匿情報等を埋め込む情報ハイディング技術が研究されている。また、情報ハイディング技術を用いた電子透かしの利用が実用化されつつある。

また、今後の対策として、音楽ソフトのデジタル配信については、音楽著作物のインタラクティブ配信については使用料規定を定め利用できるようにしているが、これに含まれているのは日本音楽著作権協会(JASRAC)が管理する作詞・作曲家の著作権に対する使用許諾だけで、それ以外の実演家やレコード会社等著作隣接権者の許諾が含まれていないため、それらの許諾を包括的に得るためのルールが必要となっている。

なお、Napster の後を受けて米国で主流となったピアツーピア型のファイル交換ソフトであるグヌーテラに対しては、著作権侵害の訴えを起しにくく、対策が求められている。

(3) 公序良俗の侵害

有害情報に対する制度面での対策として、1999 年に「風俗営業時の規制及び業務の適正化に関する法律」(風適法)の改正が施行され、「映像送信型性風俗特殊営業」(インターネット等を利用してポルノ映像を見せる営業)が規制対象に加えられた。また、同年に「児童買春、児童ポルノに係る行為等の処罰及び児童の保護等に関する法律」が施行され、インターネットで 18 歳未満を被写体とした児童ポルノ画像を頒布・販売・業として貸与する行為等が罰則付きで禁止された。

また、他人の権利利益の侵害に対しプロバイダ等が対応できるよう責任を明確化するため、「特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示に関する法律」が 2001 年に成立した。

米国では、有害情報から児童を保護するため児童オンライン保護法が策定されたが、言論の自由との関連が問題となり、現在も裁判が続いている。

韓国では、不健全情報を遮断するソフトウェアの無料配布、政府に対する違法・有害情報の取り締まり権の付与や情報通信倫理委員会の設置等の積極的な対策をとっている。

技術的な対策では、受信者側の対策としてフィルタリング技術が開発・導入されている。現在は多段階レイティング方式が主流となりつつある。フィルタリングソフトがファイアウォールと一体化、連携したタイプも製品化されており、ファイアウォールと同時に導入されるケースも増えている。

なお、今後の対策として、ラベリングやフィルタリングの法律の義務化は難しいと考えられているため、自主的な取り組みが主体となると考えられる。

(4) ネット詐欺・犯罪

不正アクセスに対する制度的な対策としては、2000年に「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」が施行された。同法では、無権限使用、無権限アクセス、コンピュータ侵入等不正アクセス自体、またそれを助長する行為を禁止し、罰則を設けている。また、1996年に通産省は「コンピュータ不正アクセス対策基準」を策定し、機密情報の保護・漏洩防止対策をまとめている。

電子商取引における詐欺の防止策としては、官公庁がブラウザで電子商取引サイト等を閲覧して点検し、法令違反が判明すれば電子メールで警告する「インターネットサーフデイ」、審査により適正と認めたEC(電子商取引)事業者にマークを付与する「オンラインマーク制度」を実施している。

コンピュータウイルスに対する制度的対策としては、通産省の「コンピュータウイルス対策基準」、警察庁の「情報システム安全対策指針」が示されている。

なお、米国では、1996年に合衆国連邦法(USC1030条、コンピュータ犯罪法)が改正され、金融機関や合衆国政府への不正アクセスを処罰の対象とし、最大20年の禁固刑が科された。接続の試みは含まれないが、無権限アクセスからコンピュータ侵入、侵入後の妨害・破壊行為等の不正使用までが処罰の対象となる。また、コンピュータウイルスを投入する行為自体が

犯罪とされた。故意又は過失によりプログラム、情報、コードもしくはコマンドを送信し、保護されているコンピュータに損害を発生させるもの、実行しようと試みた者に対しても処罰の対象としている。

韓国でも、ウイルスの伝達・流布を法律で禁止する予定である。

オンラインマーク制度は米国、韓国でも運用されている。

技術的な対策としては、次のようなものが挙げられる。

不正アクセス防止策としては、IDS(侵入検知システム)、ファイアウォール、ネットワークポリシーサーバの利用が行われている。

ID やカードナンバーの盗用防止策としては、偽造防止のためオフライン系の電子決済では IC カード化が進展中である。また、確実な本人認証のため指紋や掌形スキャナによるバイオメトリクスが一部実用化されている。

コンピュータウイルス対策としては、ウイルス対策ソフトの利用が中心であるが、ネットワーク経由のウイルス感染防止のため、ファイアウォールとの連携やメールサーバ上での利用が可能なゲートウェイ型が増えている。

今後の対策としては、以下のような動きがある。

不正アクセス防止策として、不正アクセスの発信源の追跡・特定が必要である。また、確実な本人認証のため、公開鍵暗号方式による認証基盤(PKI)、バイオメトリクスの活用が必要である。このため、現在、それらの研究が推進されている。

オンラインマーク制度については各国で整備されているが、国際連携のためには、最終的に制度の相互承認が必要である。そのための前段階として、トラブル防止のための裁判外紛争処理制度の確立が必要とされている。

また、情報漏洩により金銭の授受等が行われれば収賄等で罰することができるが、現在、情報漏洩自体を罰する法律がないため、整備が必要となっている。

ウイルスによって業務を妨害した場合には、刑法違反となるが、現在、ウイルスの投入・配布・転送・流布については犯罪とならないため、米国と同様に法の整備が必要となっている。

(5) 個人のプライバシー侵害

制度的対策としては、2002 年 3 月現在、個人情報保護法の成立に向けて政府案が国会に提出されている。また、民間での個人情報保護促進のため、プライバシーマーク制度が運用されている。

技術面では、公開鍵暗号方式による認証基盤(PKI)を用いた電子署名により、情報漏洩を防ぐ対策がとられている。

なお、米国では、公的機関における個人情報保護をプライバシー法(1974年)で規定している。民間部門については、ケーブル通信、データ通信等分野毎の法律を制定している他、事業者の自主規制によっているが、全体的な法規制を求める動きがある。米国でも、プライバシーマーク制度が運用されている。

また、EU では個人情報保護に関する適切な保護措置が講じられていない EU 域外への EU 域内の個人情報の移転を禁じているため、米国とは個人情報保護のためのセーフハーバー協定を結んでいる。

今後の対策としては、プライバシーマーク制度の相互承認、個人情報保護に関する EU との協定締結等が必要である。

(6) ネット社会のルールの未整備

スパムメールへの制度的対策としては、経済産業省が迷惑メールの件名に「!広告!」と明記すること等を義務付ける「特定商取引に関する法律施行規則の一部を改正する省令」を 2002 年 2 月より施行した。また、テレワークに伴うモラル維持等の問題に対応するため、厚生労働省ではテレワーク導入マニュアルの作成、テレワーク相談センターでの相談等を行っている。

韓国でも、広告メールに対してはメールの配信目的・配信元名称と連絡先等を明記し受信者の意思に反して送付できないように法律を改正した。

スパムメールへの技術的対策としては、携帯電話の事業者により、ネットワークセンターでの大量の宛先不明メールの受信制限システムが導入されている。

今後の対策としては、スパムメール発信者に対する個別の行政処分では十分な効果を挙げられないと予測されているため、さらなる対策が求められている。

(7) ネットワーク依存による脆弱性増大

コンピュータの安全対策については政府内の各省(自治省、総務省、通産省等)で検討されており、各種の安全対策基準が設けられている。

今後個人情報が流通する電子政府の推進に当たっては、地震等の災害やハッカー、ウイルスの侵入をも防ぎ得る堅牢でセキュリティの確保された施設整備が必要とされている。

(8) 心身への悪影響

現在は特に対策が取られていない。

教育の面からはネット上の教育と実体験の学習を組み合わせ、双方を比較することが重要という意見がある。

4.3.2 技術と対応する社会的課題

4.3.1 を基に社会的課題に必要とされる技術をまとめると、表 4-2 のようになる。

表 4-2 技術と対応する社会的課題

技 術	社会的課題	
高速低コストネットワーク	全般	デジタルデバイド
アクセシビリティ(ウェブデザイン等)	障害者・高齢者	
情報ハイディング	全般	知的財産権の侵害
レイティング／フィルタリング	有害情報	公序良俗の侵害
本人認証／PKI	ID ナンバー盗用	ネット詐欺・犯罪
		個人のプライバシー侵害
IDS／ファイアウォール	不正アクセス	ネット詐欺・犯罪
ウイルス対策ソフト／ウイルスウォール	ウイルス	
宛先不明メールの受信制限	スパムメール	ネット社会のルールの未整備

このように、現在では、通信インフラ、インタフェース、情報セキュリティの確保が技術的対策の対象として取り上げられている。

4.4 社会的課題に関する研究動向

(1) 社会的課題に関する研究論文数

社会的課題に関する研究動向を調べるため、JICST データベース(科学技術(医学を含む)全分野に関する文献情報データベース)を用いて論文のキーワード検索を行った。別表 5 にこの結果を示す。

これらの論文を社会的課題の種類毎に集計すると、表 4-3 のようになる。

表 4-3 情報通信技術の社会的課題に関する研究論文数

社会的課題の種類	論文数
全般	8
デジタルデバイド	13
知的財産権の侵害	9
公序良俗の侵害	5
ネット詐欺・犯罪	23
個人のプライバシー侵害	12
ネット社会のルールの未整備	12
ネットワーク依存による脆弱性増大	12
心身への悪影響	8
合計	102
参考	
情報通信技術	965
情報通信	2,372

JICST データベースによる検索結果

このように、科学技術系データベースでの論文という制約はあるが、情報通信の 2,372 件、情報通信技術の 965 件と比較すると社会的課題に関する研究は 102 件と全般的に少ないといえる。

その中でも、セキュリティの問題を扱ったネット詐欺・犯罪関連の論文の比率が高い。また、デジタルデバイドに関しては、情報バリアフリーが、ネット社会のルールに関しては、情報通信倫理が取り扱われている論文が多い。

なお、現在、社会科学系の論文を包括するようなデータベースは存在しない。また、日本社会情報学会という同名の学会が二つあり、相互に独立して関連する研究活動を行っている。これらのことは、科学技術の社会的影響に関する情報へのアクセスを困難にしているため、情報のデータベース化及び研究

者間の連携も今後の課題である。

(2) 社会的課題に関する文献数

(1) では、論文数から見た研究動向に言及したが、参考として、国内で発行された書籍等を収集している国会図書館のデータベースにおける文献数を表 4-4 に示す。なお、表 4-4 に示す社会的課題に関連する文献には、タイトルに情報通信を明示的に含んでいないが、情報通信技術に関連すると思われる文献を含む。

表 4-4 情報通信技術の社会的課題に関する文献数

社会的課題の種類	文献数
デジタルデバイド	2
知的財産権の侵害	7
公序良俗の侵害	1
ネット詐欺・犯罪	52
個人のプライバシー侵害	6
ネット社会のルールの不整備	9
ネットワーク依存による脆弱性増大	13
心身への悪影響	16
合計	106
参考	
情報通信技術	25
情報通信	358

国会図書館 Web-OPAC データベースによる和書(1992-2002 発行)の検索結果

全般的には、社会的課題に関連する文献数(合計 106 件)は、情報通信関連の文献数(358 件)の 3 割程度となっており、表 4-3 で示した社会的課題に関連する論文数の割合(約 4%)と比べれば大きな割合を占めている。これは、情報通信に関する技術的内容を扱った書籍は論文に比べれば相対的に少ないこと、一般向けの書籍も含まれるためコンピュータウイルス等の一般的に話題となりやすいテーマが選ばれやすいこと等による。このため、必ずしも社会的課題に関する研究が盛んであることを示すものでない。実際、コンピュータウイルス等を扱ったネット詐欺・犯罪の件数が 52 件と最も多いが、これらの文献は社会的課題に関連するものの、技術的側面を中心に扱っているものが多く、純粋に社会的な影響に関しての分析を加えたものとは言いがたい。

4.5 まとめ

情報通信技術は、情報伝達の基盤となる技術であり、社会における応用範囲が広く、現代社会の発展に貢献している。一方でデジタルデバイド、公序良俗の侵害等、種々の社会的課題をもたらしている。

このため、これらの社会的課題に対する対策が必要となっているが、そのためには、まず課題の性質を十分に理解し、具体的な対策を検討していく必要がある。また、これらの課題に対しては、その課題の性質に応じて、人文社会学的アプローチと自然科学的アプローチとを組み合わせるのが有効である。このような観点から社会的課題を捉え、今後の課題を整理すると、図 4-2 のようになる。

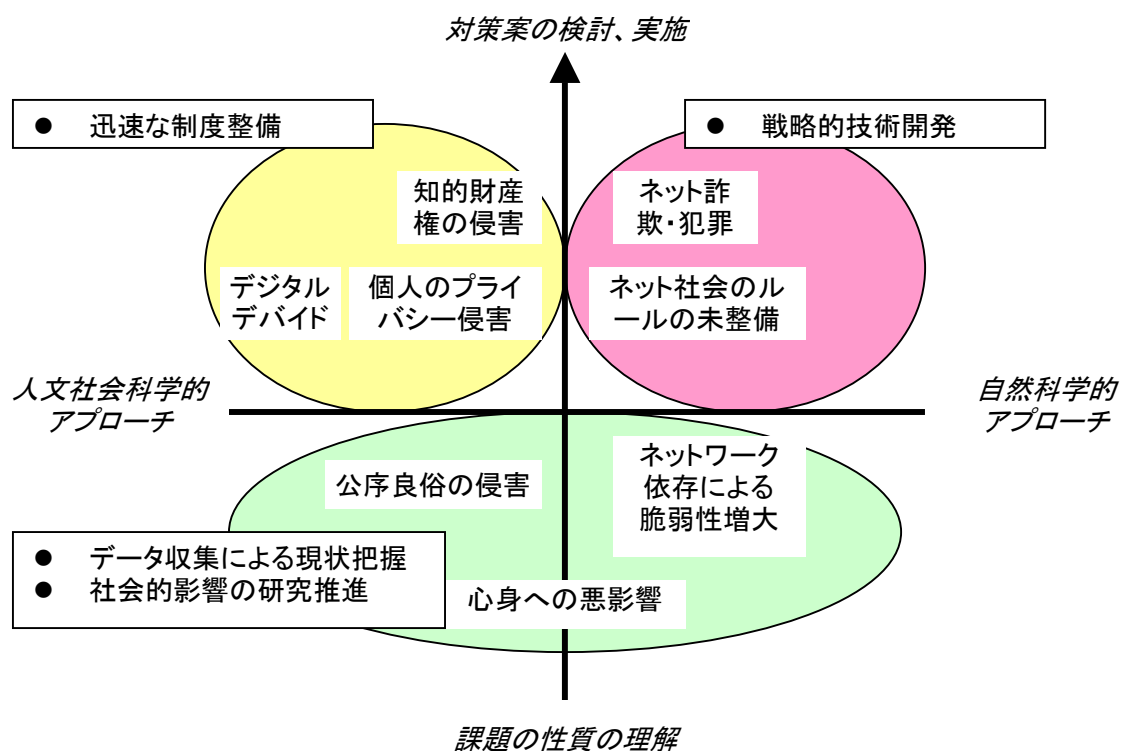


図 4-2 社会的課題の対策の種類による分類と今後の課題

以下、図 4-2 の区分にしたがって今後の課題をまとめる。

(1) データ収集による現状把握と社会的影響の研究推進

公序良俗の侵害や心身への悪影響等に関しては、その影響がわかりづらく、適切な対処方針が定めにくいため、課題の性質に対する理解が重要であるに

も関わらず、関連する研究が少なく、課題の性質への理解がまだ不十分である。課題の性質を十分に理解するためには、データを収集して現状を把握するとともに、現状と影響との関係を理解するために、社会学・心理学等の人文社会科学系の研究を強化していく必要がある。このためには、人文社会科学系の研究を、情報通信技術を社会に展開していくために不可欠な研究として位置づけ、研究情報のデータベース化、研究者間の連携及び技術と人文社会科学とを理解する人材の育成を計っていくことが今後の課題である。また、これらの研究により、新たな技術を導入する際に社会的影響を適切に評価していくことが求められる。

(2) 迅速な制度整備

デジタルデバイド、知的財産権の侵害、個人のプライバシー侵害等は、意味的な解釈、社会ルールの合意形成が必要なため、主として制度的対策により対処する課題である。これらの課題の性質についての理解は進んでいるものの、米韓等の諸外国に比べ、制度の構築が遅れている分野が存在する。この一例として、個人情報保護が挙げられる。EU ではすでに域内での個人情報保護に関する制度整備が進んでいるのに加え、個人情報保護に関する適切な保護措置が講じられていない EU 域外への EU 域内の個人情報の移転を禁じている。米国は早速協定を結び、自国が不利な扱いを受けないよう計らっている。このような状況を見ると、制度構築の遅れは、我が国内部での問題解決の遅れにつながるだけでなく、我が国が国際社会で不利な扱いを受けることにつながりかねない。国際的な産業競争力の確保という観点からも、これらの社会的課題に対する迅速な制度整備が重要となる。その際には、社会的課題を大きなリスクだと捉え、予防原則で対処するという姿勢が必要である。

(3) 戦略的技術開発

ネット詐欺・犯罪、ネット社会のルールの未整備等に伴う問題に関しては、対策に実効性を持たせるための機械的な対処が必要となるので、技術的対策が中心となる。技術的対策は、セキュリティ対策として数多く考案されており、暗号の利用、ウイルス対策ソフトの利用等が挙げられる。しかし、暗号技術、有害情報のレイティング技術等の標準化は米国主導で進んでいることが多い。我が国としても、これらの技術により社会的リスクを減らすとともに、国際的な産業競争力を強化することが重要であることから、社会的応用範囲が広く、今後の標準化が見込まれる技術分野については我が国の標準を世界に広められるよう、戦略的な技術開発を推進することが必要である。