

情報爆発と新たなネットワーク社会の創造

第1回 情報爆発とイノベーションの形態変化

須藤 修

東京大学大学院情報学環教授

Osamu Sudoh

Professor, Ph.D.

The University of Tokyo

※:このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。



OECDの国際会議、パリ、2006年5月

- ✓ 学生の理工系離れが進行しているといわれる。
- ✓ 情報産業の経済的影響力は衰退しつつあるのか？
- ✓ 情報に関する科学技術は社会にとって影響力を失いつつあるのか？

ICT産業関連データ

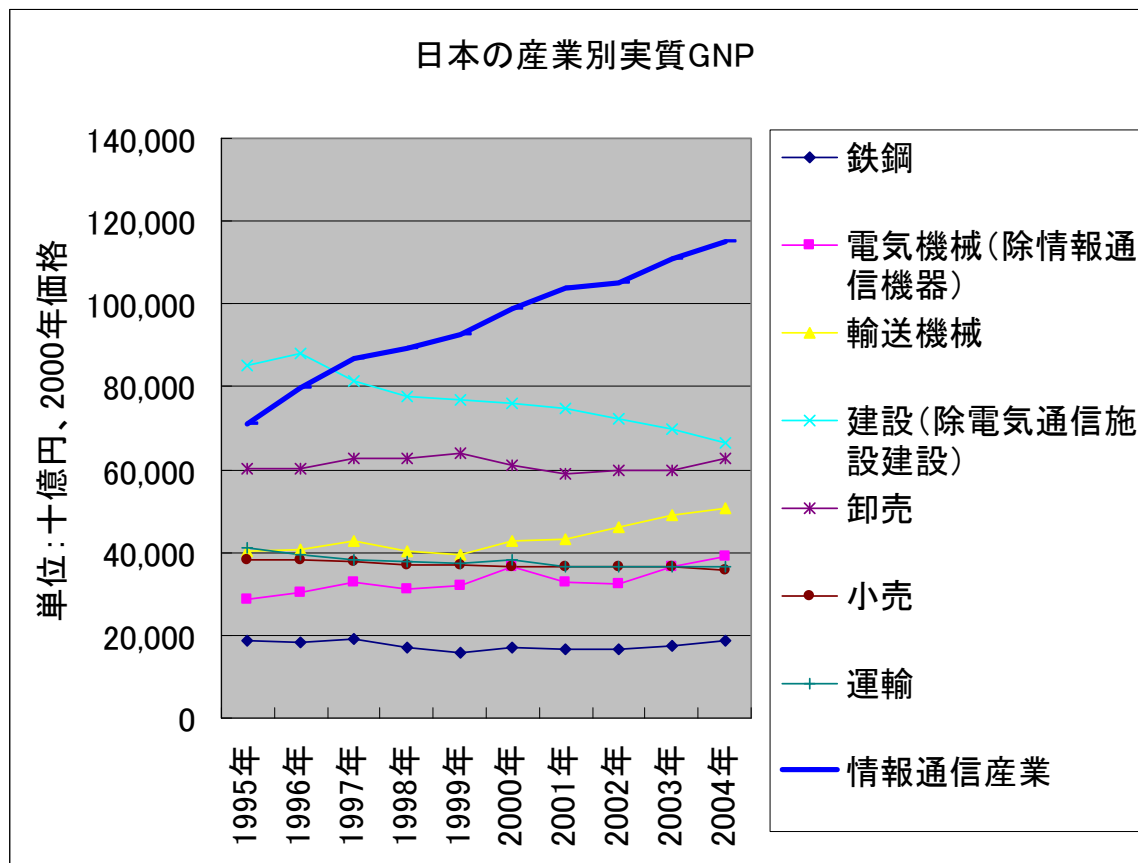
資料:

- 情報通信白書2006
- OECD Information & Technology Outlook 2006

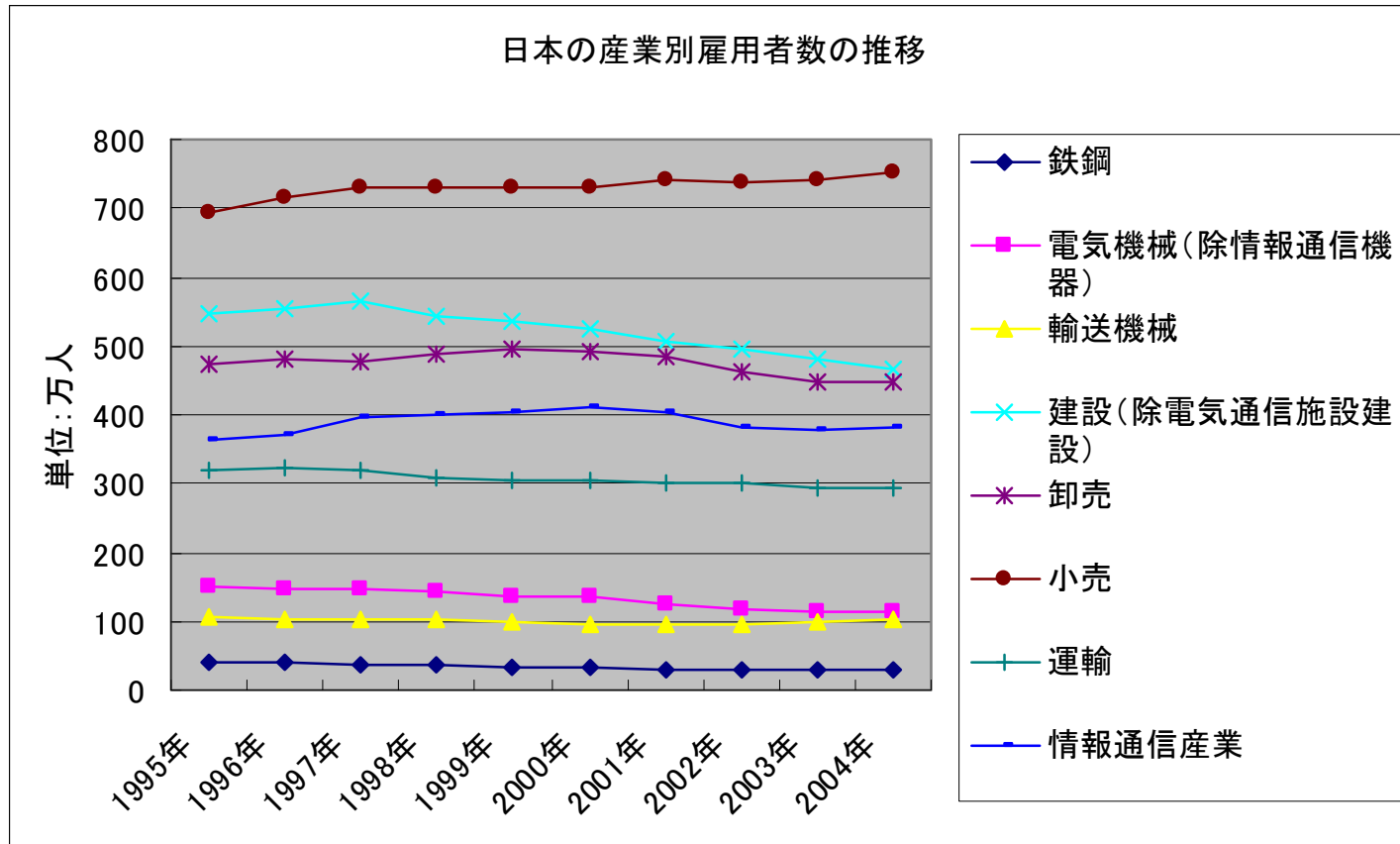
作成:

2007年6月

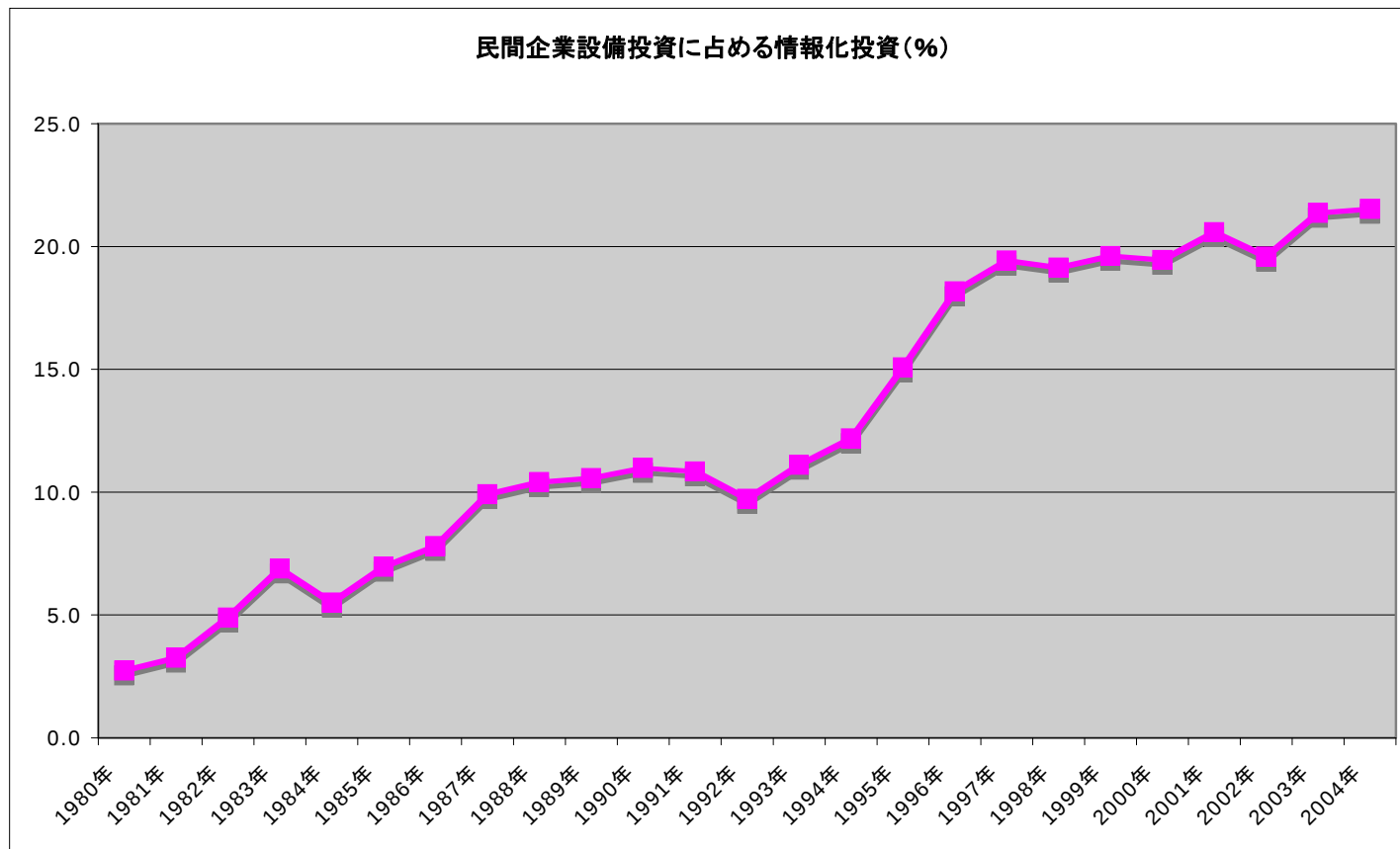
日本の産業別実質GNP



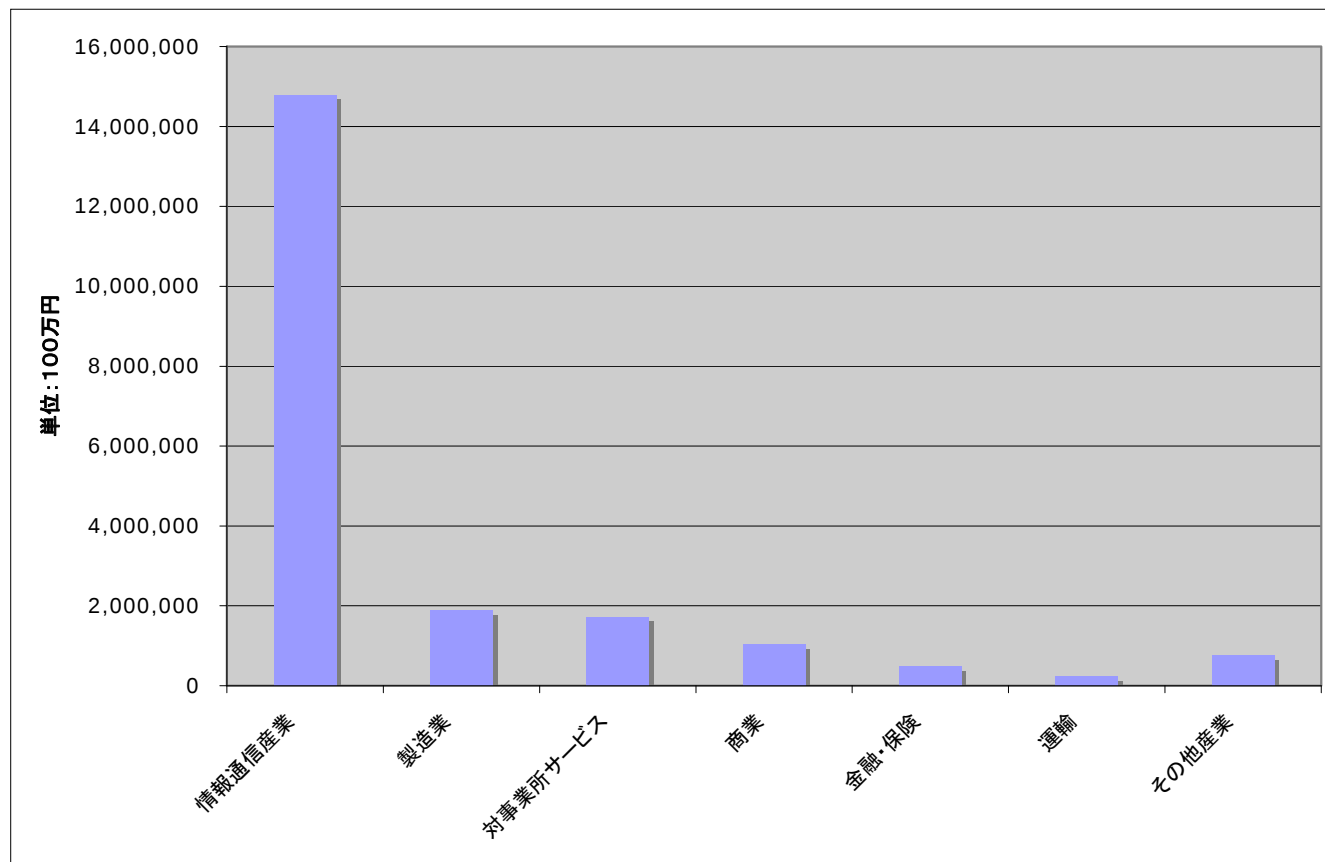
日本の産業別雇用者数の推移



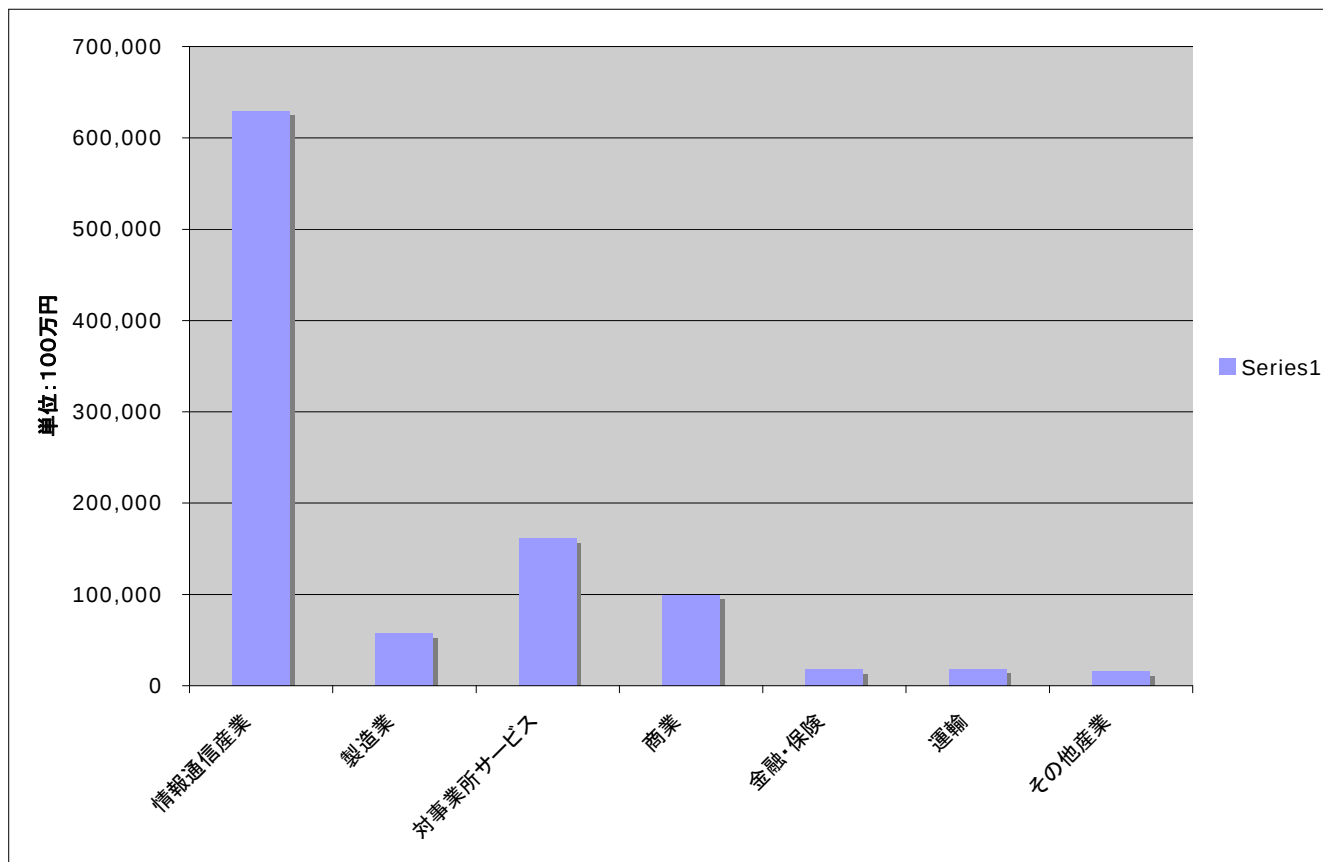
民間企業設備投資に占める 情報化投資



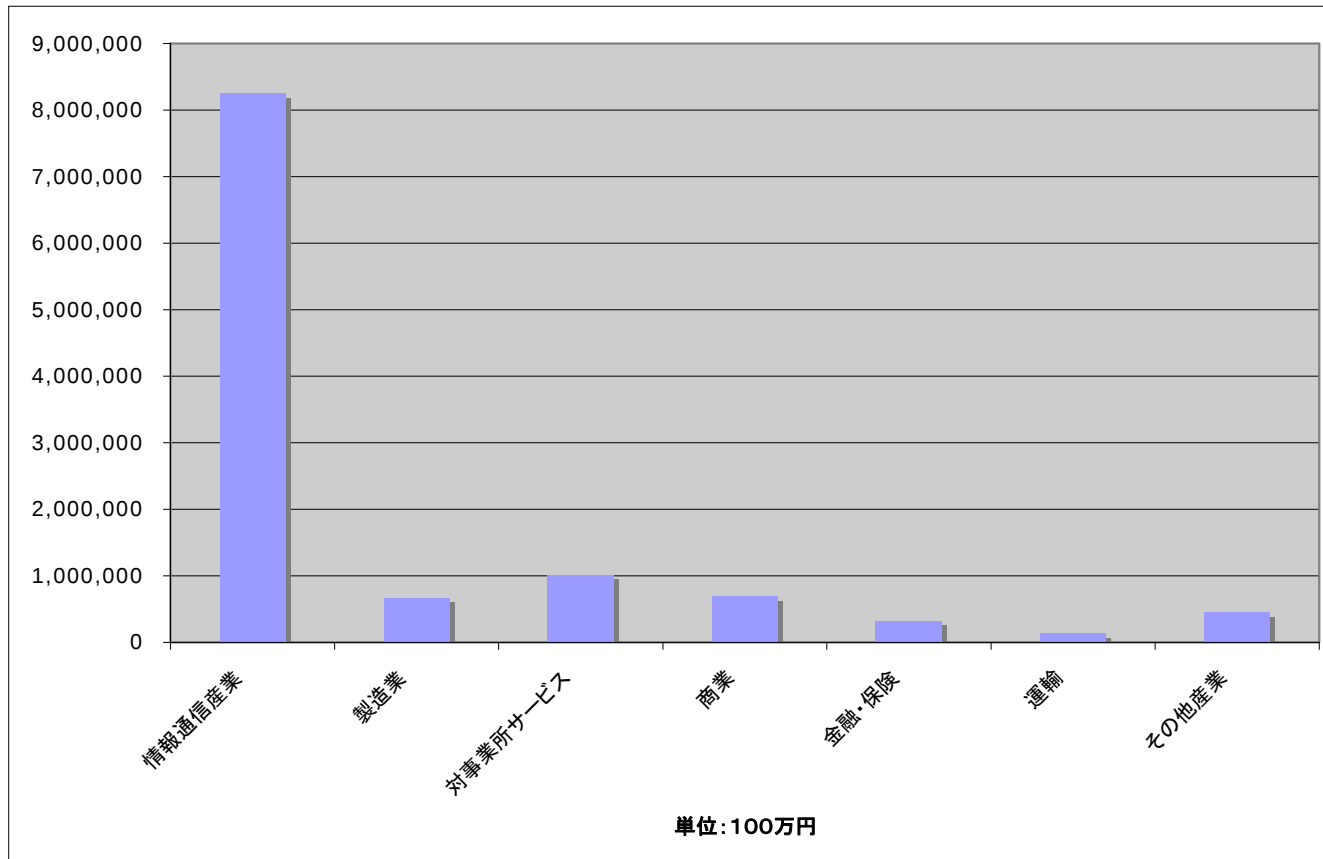
産業誘発額



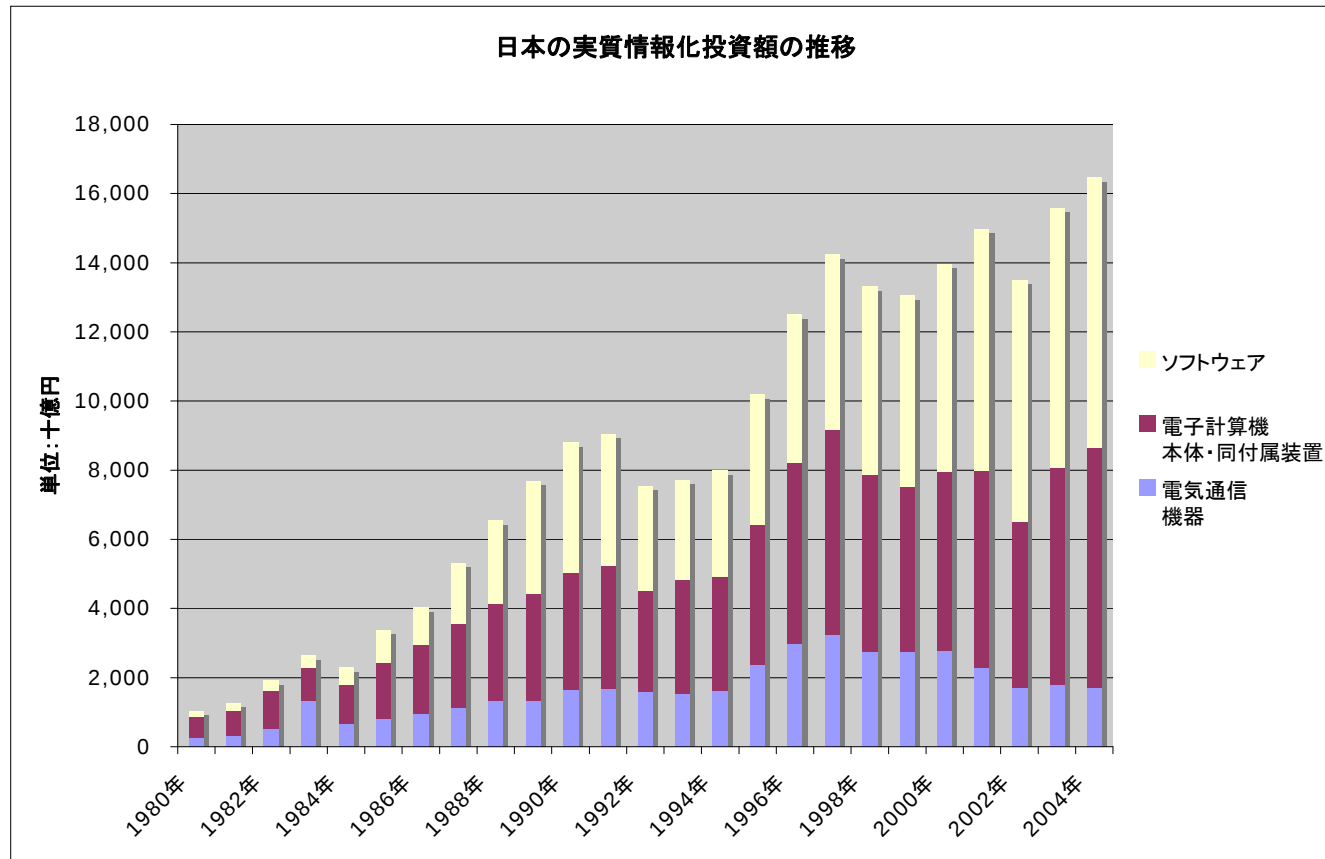
雇用者誘発額



GDP誘発額



日本の実質情報化投資額の推移



主要ICT企業の売り上げ: セクター別

重要セクター: ITサービス

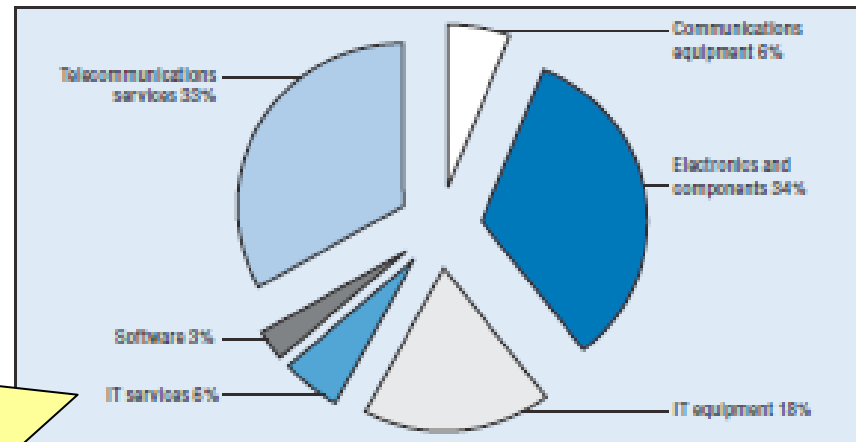
ASP
(Application Service
Provider)

SaaS
(Software as a Service)

SOA(Service Oriented
Architecture)の構築

**Java、
J-Rubyなどのオープンソー
スによる開発**

† Figure 1.7. Top 250 ICT firm revenue shares by sector, 2005
Percentages



† Preliminary 2005 data are based on financial year reported in 2005 or most recent four quarters.
Source: OECD, Compiled from annual reports, SEC filings and market financials.

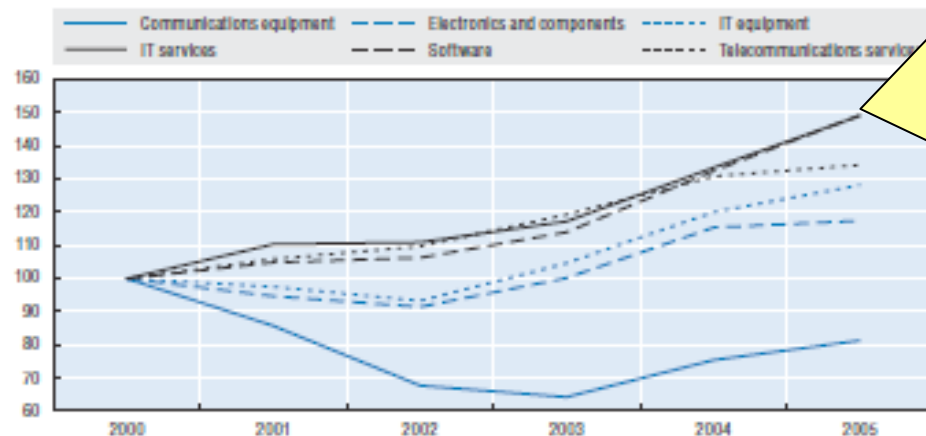
StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/350131873778>

Information and Communications Technologies OECD
Information Technology Outlook 2006:
(Complete Edition - ISBN 9264026436)
Science & Information Technology, ©OECD, 2006

主要ICT企業の売り上げ推移

†

Figure 1.8. Top 250 ICT firm revenue trends by sector, 2000-05
USD current prices, index 2000 = 100



Note: Preliminary 2005 data are based on financial year reported in 2005 or most recent four quarters.
Source: OECD, Compiled from annual reports, SEC filings and market financials.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/450640348023>

Information and Communications Technologies OECD
Information Technology Outlook 2006:
(Complete Edition - ISBN 9264026436)
Science & Information Technology , ©OECD, 2006

重要セクター: ITサービス

ASP
(Application Service
Provider)

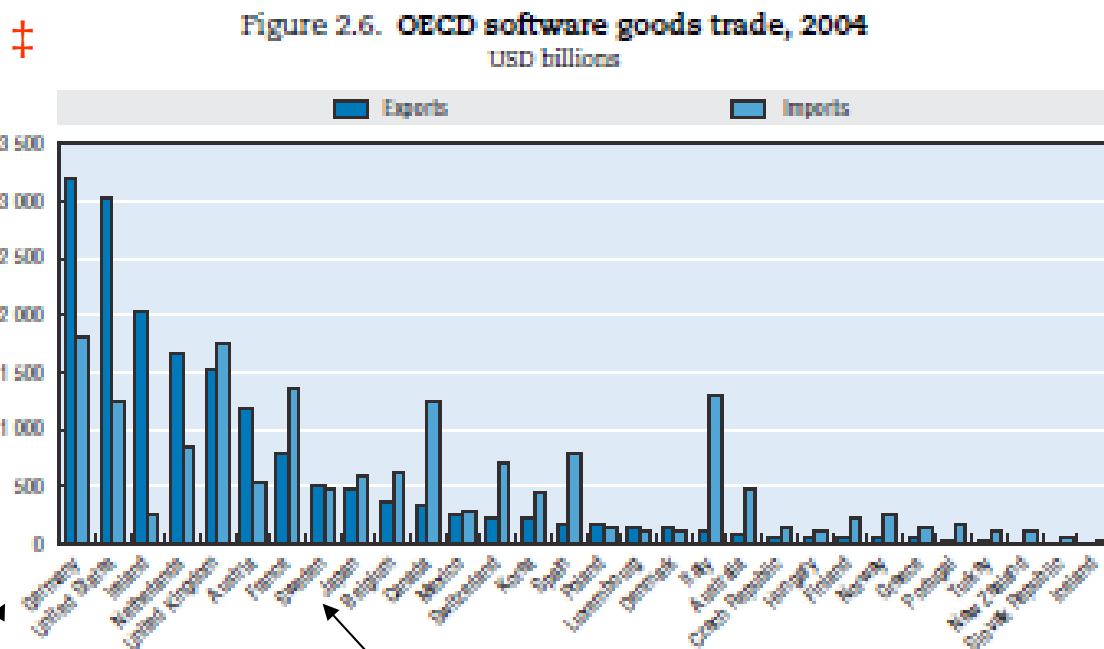
SaaS
(Software as a Service)

SOA (Service Oriented
Architecture) の構築

Java、
J-Rubyなどのオープンソー
スによる開発

Osamu Sudoh 2007

OECD諸国 ソフトウェア関連製品の輸出入



Source: OECD ITS database.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/150782758630>

ドイツ

日本

Information and Communications Technologies OECD
Information Technology Outlook 2006:
(Complete Edition - ISBN 9264026436)
Science & Information Technology , ©OECD, 2006

「この15年間で世界は貧しくなっている！」

Prof. Joseph E. Stiglitz

Prof. Stiglitz (Columbia Univ.) 東京にて、2007年10月撮影
2001年ノーベル経済学賞受賞

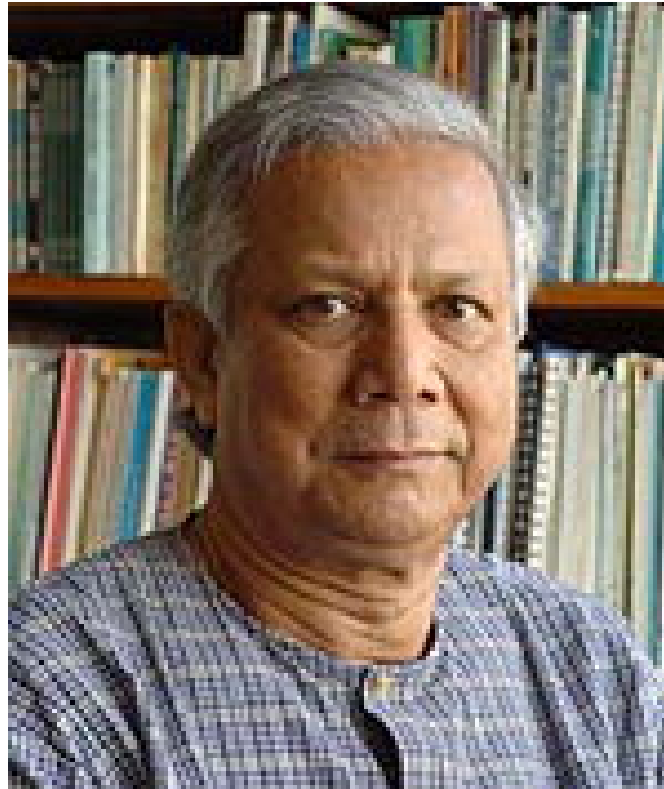
ここに挿入されていた写真は
著作権処理の都合上、
削除されました。



ニューデリー市内(2005年12月撮影)

Osamu Sudoh 2007

ソーシャル・イノベーション グラミン銀行創設、Micro Finance



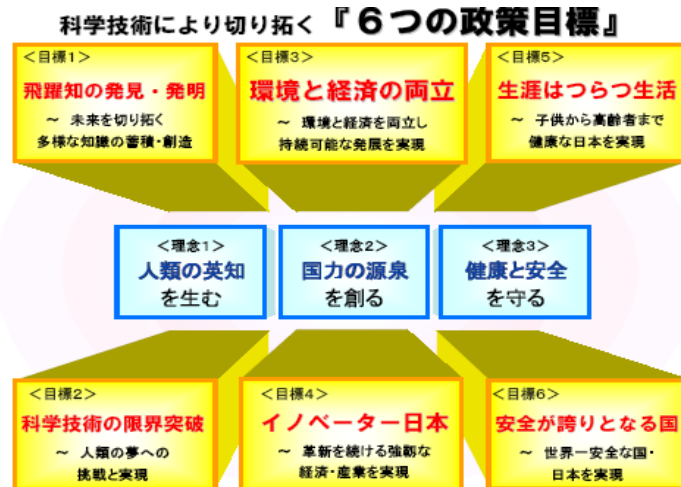
Wikipediaより

ムハマド・ユナス教授(2006年ノーベル平和賞受賞)、2007年4月撮影、北京にて

Osamu Sudoh 2007

市場経済の新たな発展方向は？

ICT、バイオ、ナノテク、地球環境科学を軸にした、
新たな発展が模索されるべきである。



出所：総合科学技術会議

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu11/siryo/05080501/001.pdf, p3(4枚目)

技術-社会パラダイム(Techno-Social Paradigm)

◆第1段階(18c後半-19c前半)

鉄道インフラ(鉄鋼、蒸気機関)

◆第2段階(19c末-20c前半)

道路インフラ(電力、内燃機関)

◆第3段階(20c後半-21c)

情報通信インフラ(デジタル情報処理、半導体)

◆第4段階(21c)

地球環境科学: ナノテク、バイオ、ICTが発展の基盤に!

イノベーションとは何か？

- イノベーションとは、経済活動の中で生産手段や資源、労働力などを今までとは異なる仕方で新結合して価値を生み出すことである。
- ✓ Joseph A. Schumpeter, *The Theory of Economic Development*, 1926

競争とはなにか？

- 「競争とは、機械と人間の技能のある結合方式を他の結合方式と競合させる仕組みのことである。ある結合方式が成功するのは——つまりある技術が飛躍するのは——必ずしもそれがもっとも優れているからというのではなく、そのときにちょうど条件が整っていたからなのである。」
- ✓ M. J. Piore and C. F. Sabel, *The Second Industrial Divide*, 1984
- 複数の技術開発の回路を常に持っていることが必要である。

オープン・イノベーション

- オープン・イノベーションとは、内部資源のみを活用したイノベーションとは異なり、ネットワークを基盤にして外部資源を有効に活用し、複数の主体が協働して行うイノベーションである。
- 選択：個別の特異性（個性）確保の戦略
- 連結：情報の連結の仕方が重要になる。
- 競争：Network-versus-Network Competition
- オープン・イノベーションは、ひとつの非凡なる才能によって価値を生み出すのではなく、潜在的に創造力と協働する力を有した複数の主体が、＜参加のアーキテクチャ＞によって各主体の相互作用を活性化させ、それによって価値を生み出すことを意味している。

イノベート・アメリカ (Innovate America)

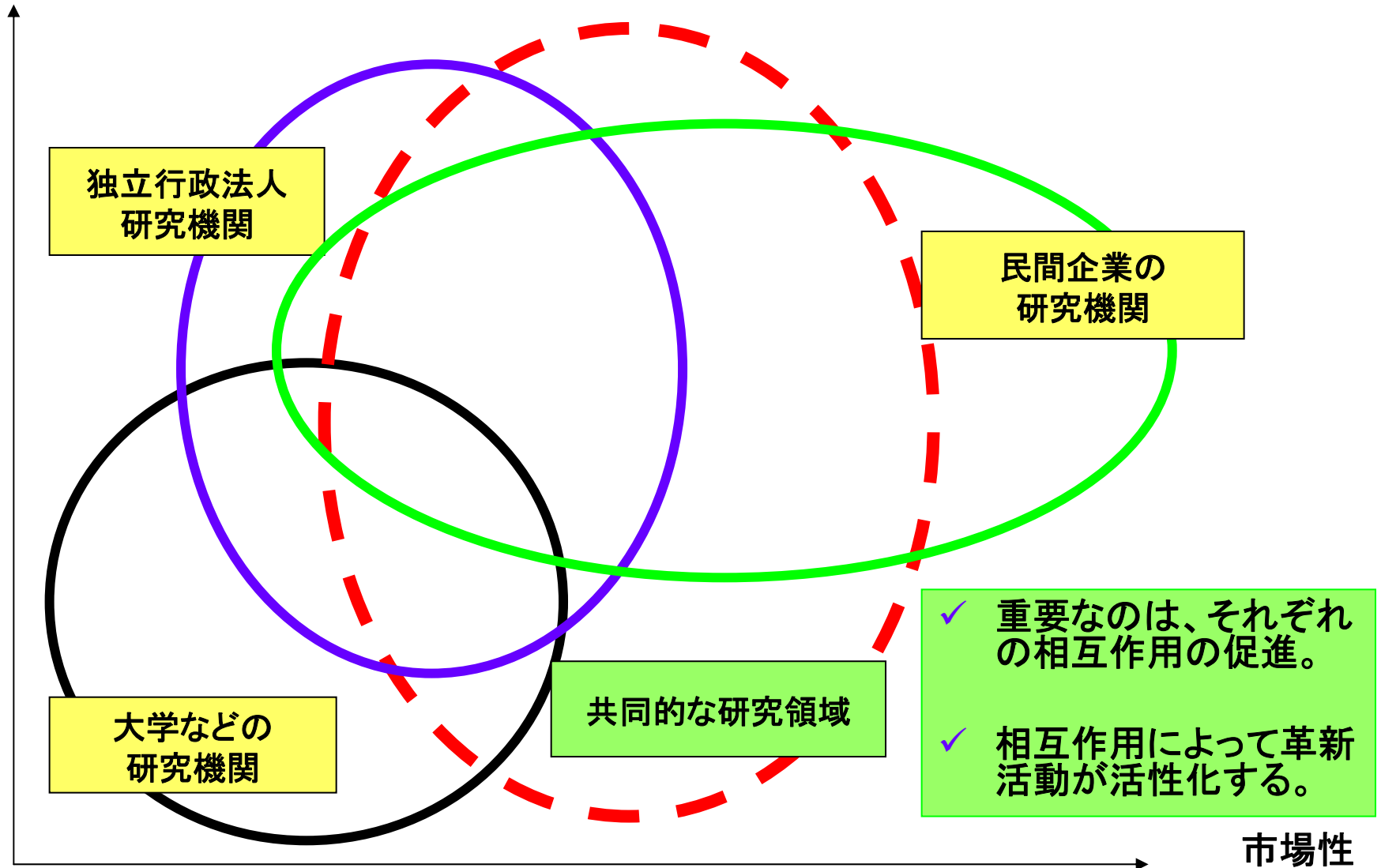
■イノベーションの活性化

- 科学と工学の深掘り
- 異なった知識の相互交流を促進
- 協働的創造性の支援
- 世界的規模での基盤構築

- Council on Competitiveness USA 2005

研究開発の分業関係

応用研究



基礎研究

Osamu Sudoh 2007

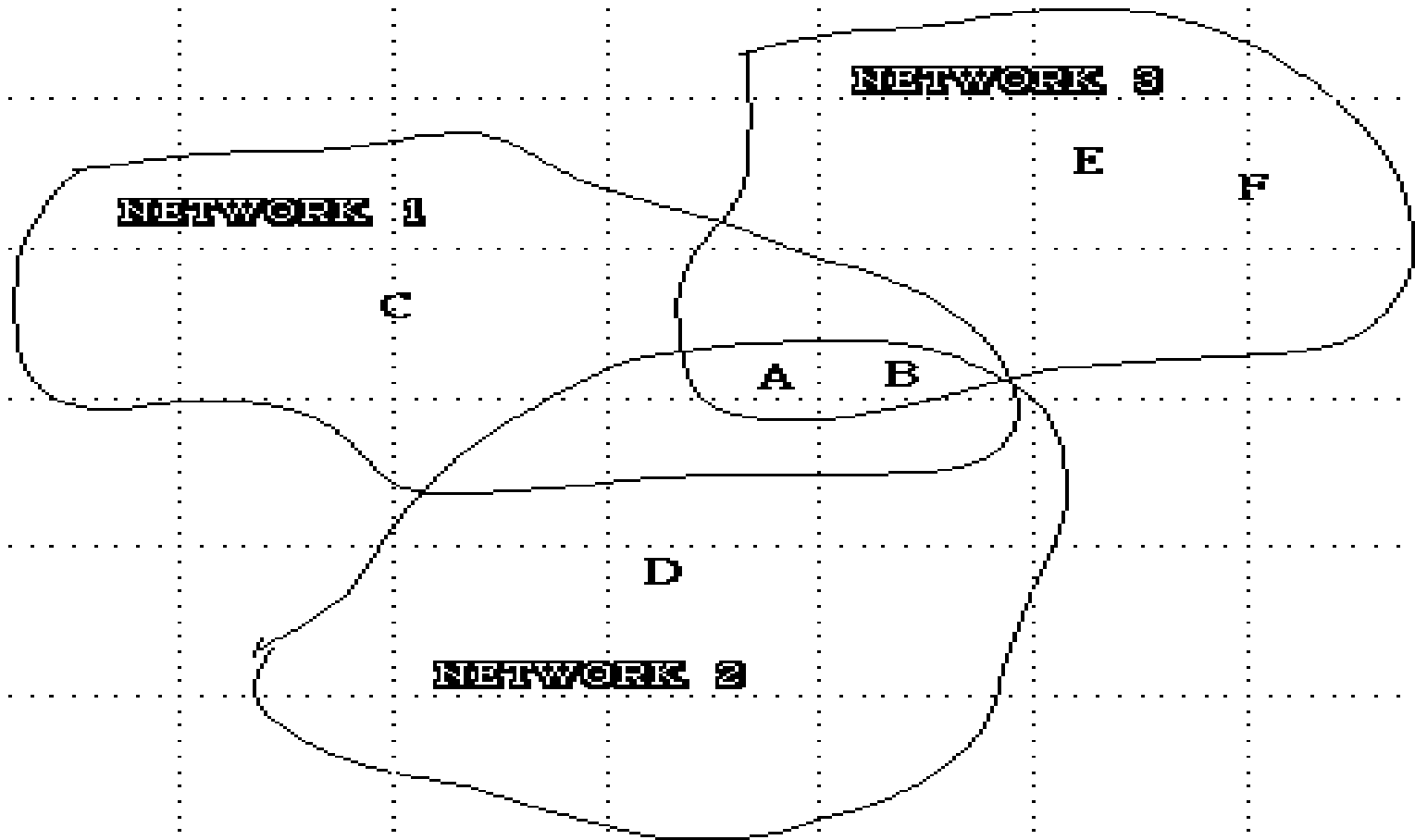
創造的破壊

- 「パラダイム破壊型イノベーション」
 - 「パラダイム持続型イノベーション」
 - ✓ 山口栄一『イノベーションー破壊と共鳴』NTT出版、2006年
-
- われわれは＜パラダイム破壊型オープン・イノベーション＞を志向する。

創造力

- 人は、それぞれ異なった複数の活動領域をもち、それらの活動領域の情報(要素)をそれぞれ特有の仕方に関係づけることによって統合している。
 - 個性は、重複参加している複数の活動領域の特性に規定され、さらに複数の活動領域から得られるさまざまな情報(要素)に関係づける様式によって発現する。
 - このような個性の存立構造を前提にして能動的に複数の異なった活動領域の情報を関係づけ、さらには関係づける様式そのものを変化させる行為特性として創造性が発揮される。
- ✓ 須藤修『複合的ネットワーク社会』1995年

創造力



課題 1

- 経済・社会に関する高度な知識とICTに関する高度な知識の両方を有する人材はきわめて少ない。
- 多くの組織はICTを使いこなすことができてはいない。

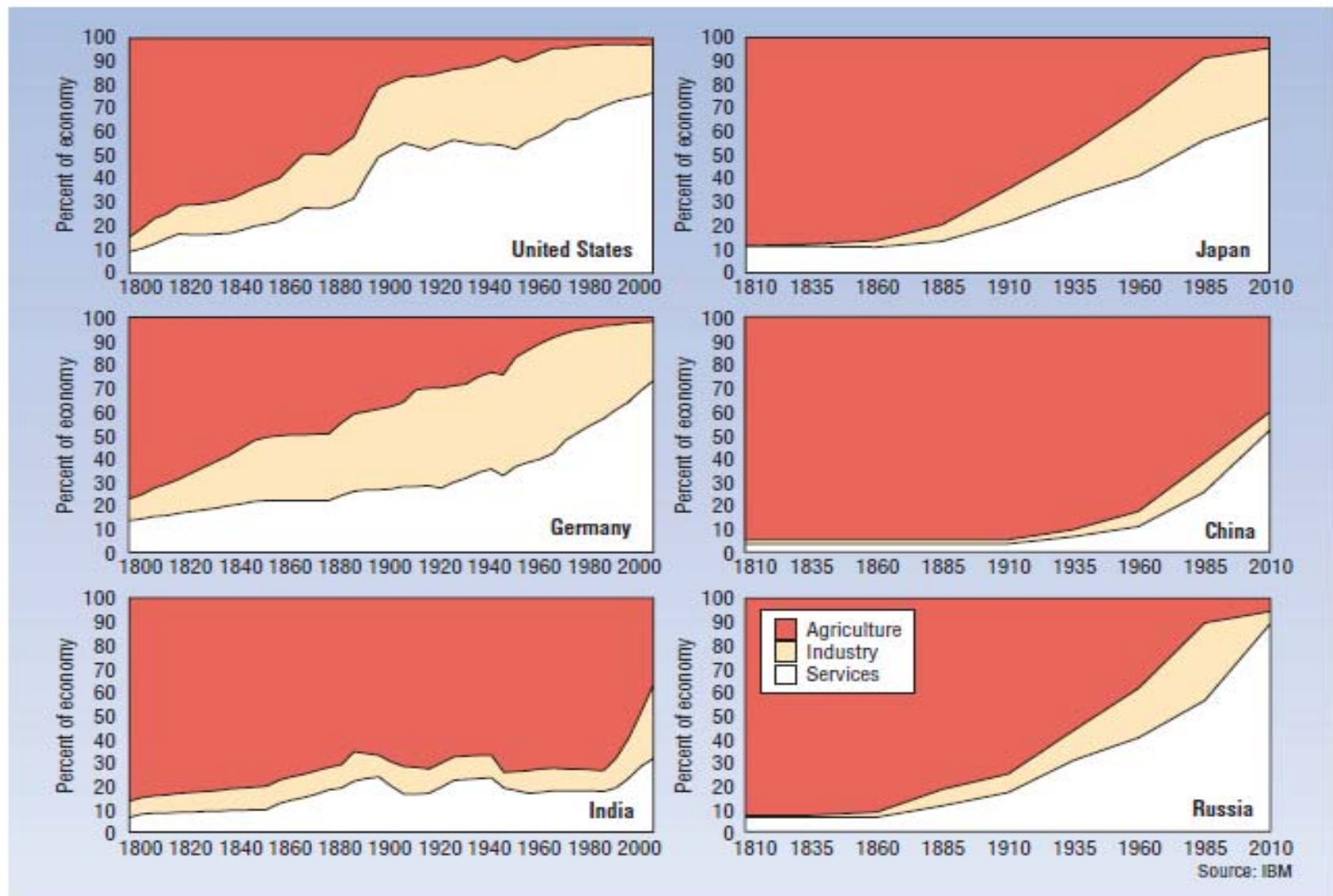


Figure 1. Services represent a growing segment of the developed and developing worlds' economies.

出所: Paulson, *Services Science : A New Field for Today's Economy*, IBM Web Site

サービスイノベーション研究会

東京大学産学連携本部
研究推進部

1 研究会発足の背景

- サービス産業の比重増大→ GDP比70%
- パルミザーノ レポート(米国競争力評議会)
複合領域研究の推進 ⇒ サービスサイエンスの重要性
計算機科学、産業技術、数学、管理工学、社会科学、法学などの知恵を集め
ビジネスと技術のイノベーションを進める方策を研究すること
→2007年8月 米国競争法(America COMPETES Act.*)が議会通過
政府がサービス科学に戦略的に対応出来るよう一年以内にNSAが
施策を提言

(*The Creating Opportunities to meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act.)

- 欧米での産学連携研究の立ち上がり
UCバークレイ、MIT、
テキサス大、ノースキャロライナ大
オックスフォード(Grand Challenges in Services)
- 第二のコンピュータ サイエンス？

正式WG発足に向けて

第7回 科学技術交流フォーラム

- 2006年10月13日に開催
- 準備会のメンバーによるオープンフォーラム
- テーマ “価値を共創するサービスモデリング”
- パネル討議によるサービス科学論議
サービスに科学はあるのか？

・参加者 180人

サービス業	41%
製造業	38%
教育	7%

- ・アンケート結果
- サービスに対する科学的アプローチは意味あるか？

肯定的	56%
否定的	7%
分からない	38%

第7回科学技術交流フォーラム
「価値を共創するサービスモデリング」

2006年10月13日(金)
13:00~18:00
東京大学 弥生講堂一条ホール

フォーラムの目的
本フォーラムは産学連携の場となり、近未来の社会・経済にとって「鍵」を出すべき技術領域に対して、専門分野・産業界を横断したチームが形成され、産学連携活動を企画・実行し、その課題解決が図られることを目指しています。

プログラム

前日合点 海老野 征雄 (産学連携本部 Research推進部研究推進課長)

開会挨拶 藤田 隆史 (産学連携本部)

基調講演 13:30~14:00
武市 正人 (情報理工学系研究科 教授)
「サービスを科学すること」

講演 14:05~14:35
宮田 秀明 (工学系研究科 教授)
「サービス業の全体最適経営システムー実践的な試みー」

講演 14:40~14:55
上田 光次 (工学系研究科 システム工学科 教授)
「サービスのモデリングと共創」

講演 15:00~15:15
日高 一 郎 (日本経済大学 経営学系 教授)
「サービス・サイエンスの最新動向」

午 休 15:20~15:35

パネル討論 15:40~17:00
「サービスはサイエンスになれるか？」
司会 高谷 倫 (情報理工学系研究科 教授 産学連携推進課長)
パネリスト 新井 良夫 (工学系研究科 教授)
古田 一雄 (工学系研究科 教授)
杉原 厚吉 (情報理工学系研究科 教授)
須藤 修 (工学系研究科 教授)
笠原 裕 (日本電気株式会社 ソリューション事業部 部長)
赤津 道晴 (株式会社日立製作所 システム開発部 部長)
丸山 文宏 (株式会社富士通 研究開発本部 部長)

特別講演 17:10~17:30
藤本 隆宏 (経済学系 教授・そのほかの各界実業家等)
「ものづくりとサービス」

閉会挨拶 17:35~18:00
太田 与洋 (産学連携本部 産学連携推進課長)

18:00~18:30 交流会

2006年10月13日(金)
13:00~18:00
東京大学 弥生講堂一条ホール

主催 東京大学産学連携本部研究推進部
協賛 東京大学産学連携本部研究推進部
後援 東京大学産学連携本部研究推進部
協賛 東京大学産学連携本部研究推進部
後援 東京大学産学連携本部研究推進部

2 研究会 発足と概要

- ・名称 UCRーWG “サービスイノベーション研究会”
- ・目的 企業側のニーズ分析のもと学側の先端科学を含むマルチデシプリナリーなアプローチによりサービス学の中核となる新しいサービスモデリングの手法、方法論を産学協同で研究する。
さらに具体的な産学共同研究を起こすことにより日本のサービス産業、事業及び社会システムの革新に貢献を図る
- ・活動内容
次のようなサービス学を研究ドメインに設定し サブワーキンググループ体制のもと 課題解決型の産学連携研究を行う
 - 1) サービスの可視化
 - 2) サービスの最適化
 - 3) サービスの創造
- ・本研究活動により 具体的共同研究に進むことを前提とする
- ・設置期間 一年
- ・マルチデシプリナリーな人材育成のための検討は長期的視野で検討する。

運営委員会メンバー

- ・ 委員長 情報理工学系研究科 武市正人教授
- 副委員長 人工物工学研究センター長 上田完次教授
- ・ 委員 学側 工学系研究科 宮田秀明教授
工学系研究科 新井民夫教授
工学系研究科 古田一雄教授
情報理工学系研究科 杉原厚吉教授
情報理工学系研究科 室田一雄教授
情報学環 須藤 修教授
先端科学技術研究センター 南谷 崇教授
- 企業側 富士通 上原三八取締役(富士通研究所)
NEC 笠原 裕支配人(中央研究所)
日本IBM 日高一義部長(東京基礎研究所)
日立 赤津雅晴部長(システム開発研究所)

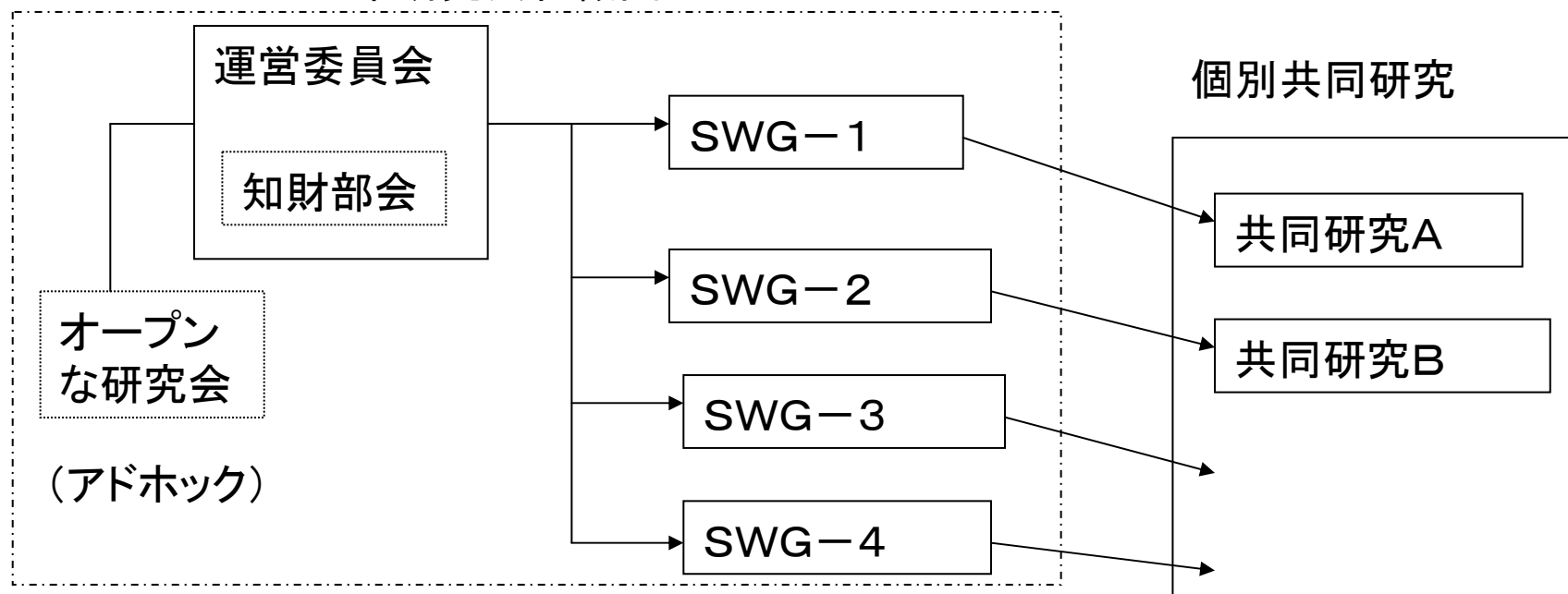
注) 企業側は 代表メンバー

- ・ 事務局 産学連携本部研究推進部
Proprius21プログラムオフィサー 海老野征雄

研究会の組織と運営

	イニシアティブ企業	リーダー(学側)
SWG-1	日立	須藤教授
SWG-2	IBM	古田教授
SWG-3	富士通	室田教授
SWG-4	NEC	上田教授

本研究会組織図

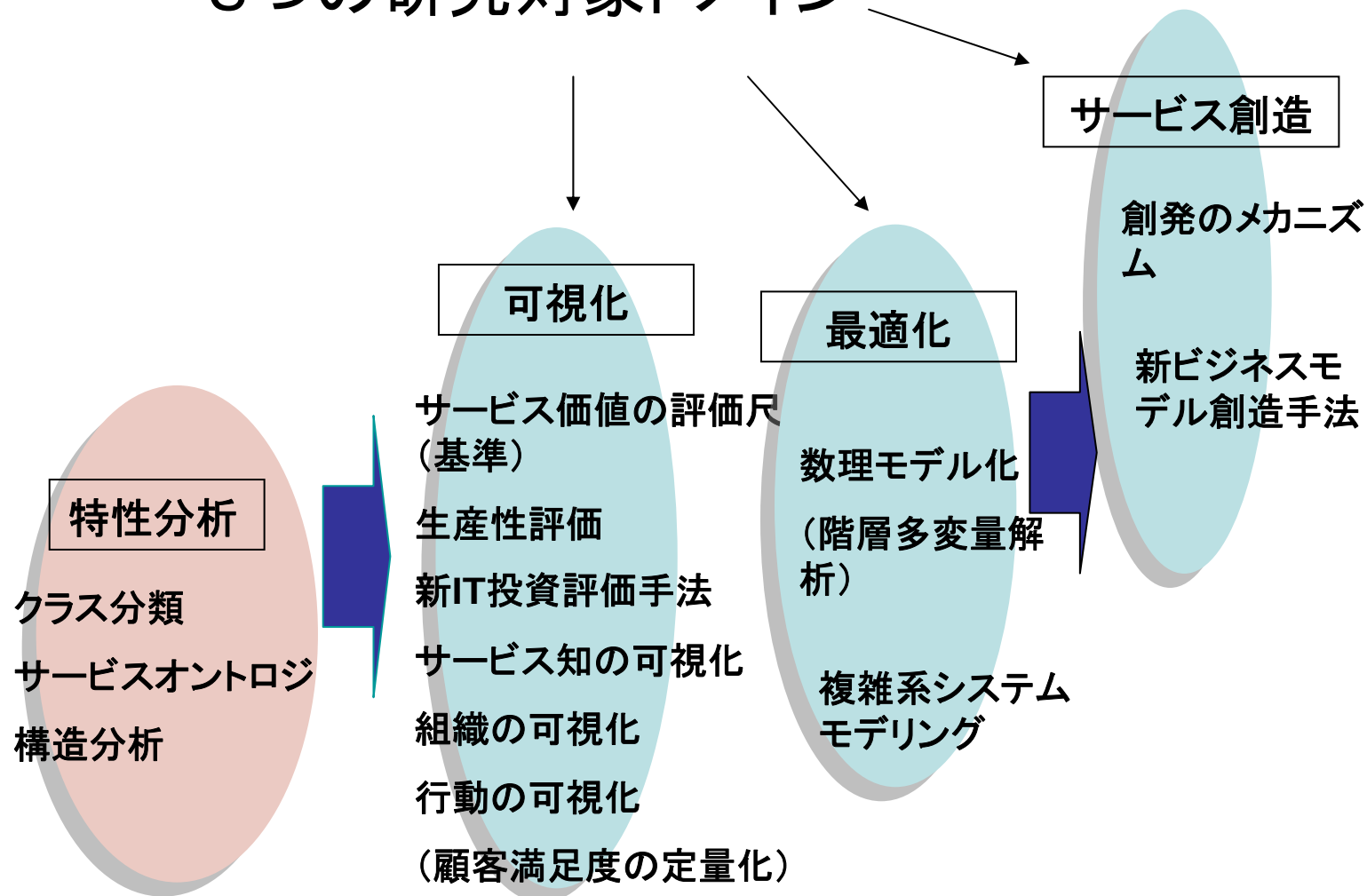


研究会の特徴

- 研究会型共同研究モデル(骨太研究志向)
研究会型から共同研究契約型へ
- 4大ITベンダーの参加
NEC、富士通、日立、日本IBMのR&D部門
- 学は複数部局の参加
工学、情報理工学、経済、研究センターの研究部門
- “価値を創出するサービスモデリング”
数理科学、工学をベースにしたマルチデシプリナリ
- ケーススタディによる実証を重視
主としてパブリック(大学等)環境でのケーススタディ

応用
分野

3つの研究対象ドメイン



基礎的
分野

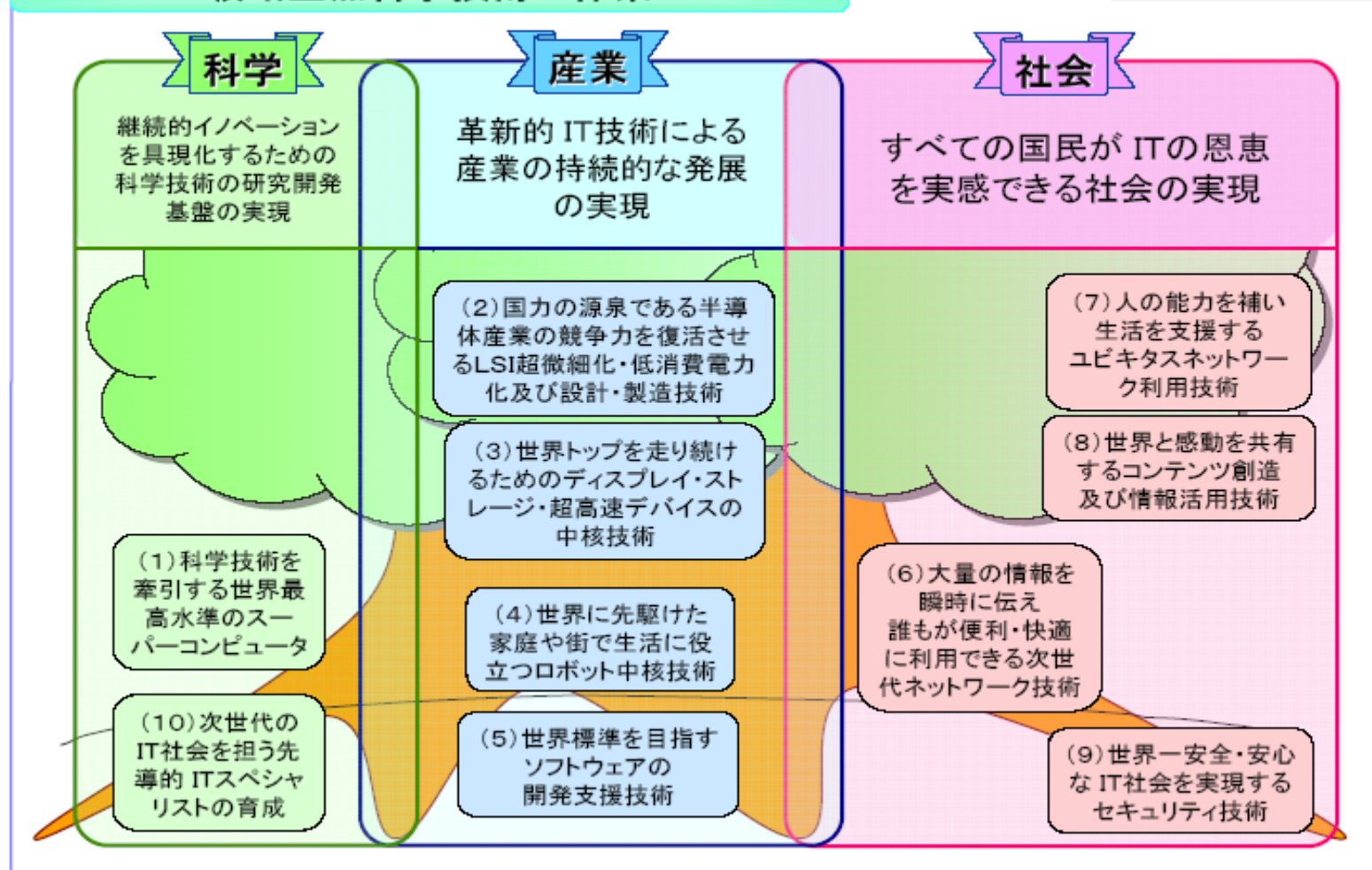
探索研究の流れ →

課題 2

- ICTの将来はどうなるのか？
- ネットワーク社会の将来はどうなるのか？

科学と産業・社会を
どのようにして
結合させるのか？

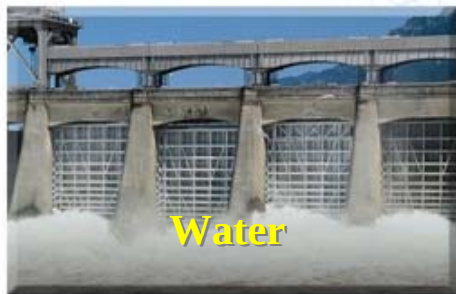
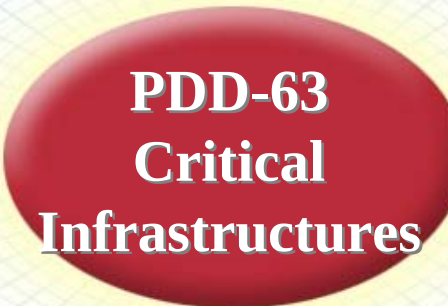
戦略重点科学技術の体系



資料：総合科学技術会議情報通信プロジェクトチーム2006年3月

<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/bunyabetu/jyoho/4kai/siryo2.pdf>

最も重要な社会基盤 Critical Infrastructures



ネット中心主義

Net-Centricity

■ リスク管理の重要性

- 重要な社会インフラの統合的管理が必要。

■ 可視性の確保

- 見えなければ管理できない。
- Unstructured Dataのネットワーク管理

ここに挿入されていた画像は
著作権処理の都合上、
削除されました。

社会インフラとユビキタス・ネットワーク 1

■ グローバルな情報流の増大はグローバルな物流の増大を招く。

- ✓ 小ロットの物財輸送拡大
- ✓ 納期の厳守

→ 空港の整備・高規格道路の整備

→ ITS等の交通ネットワーク高度化

■ GPS、高度センサー自動車（ロボット化）など

■ ユビキタスネット（RFID）とロボット（Sensor Chip）を活用した自動車の運転者責任と製造者責任は？

■ 道路管理者責任は？

社会インフラとユビキタス・ネットワーク 2

- ユニバーサル社会インフラ（自律支援インフラ）と介護ロボット
- ユビキタスネット（RFID）とロボット（Sensor Chip）を活用した住宅や街づくり
- 製造物責任は？
- 行政責任は？
- 個人情報の活用と保護の関係は？
- リスク管理と保険料率算出は？

ここに挿入されていた画像は
著作権処理の都合上、
削除されました。

深刻化するセキュリティ・リスク

■ ボット(bot)ネット攻撃

- ボットによる組織的攻撃

■ ゾンビ攻撃

- 形跡を残さないで端末に侵入するスパイウェア

■ 経路ハイジャック



Wikipedia より

ここに挿入されていた写真は
著作権処理の都合上、
削除されました。

- ◆「中国サイバー軍はアメリカへの進軍の準備を進めている」とペンタゴンは語っている。
(China's cyber army is preparing to march on America, says Pentagon.)

September 8, 2007.

<http://technology.timesonline.co.uk/>

- ◆「最大の脅威は中国」と指摘。電子諜報戦の米軍責任者エルダー司令官は、新設される電子戦争対策本部責任者に任命されている。司令官は「中国は電子戦争で米国より優位に立つ意思を示している唯一の国だ」と主張。

2007.06.14, CNN/REUTERS

◆ 5日付の英紙ガーディアンは、政府高官筋の話として、複数の英政府機関のコンピューターネットワークが中国軍によるとみられる侵入を受けていたと報じた。中国が「攻撃元」とされるサイバー攻撃は最近、米国防総省やドイツ政府機関でも相次いで発覚している。(ロンドン9月5日時事通信)

◆ フランス首相府直属の情報機関、国防事務局(SGDN)のドロン事務局長は、複数の仏国家機関のコンピューターシステムが中国を「攻撃元」とするハッカーの侵入を受けた形跡があることを明らかにし、「重大な事件だ」と警告した。

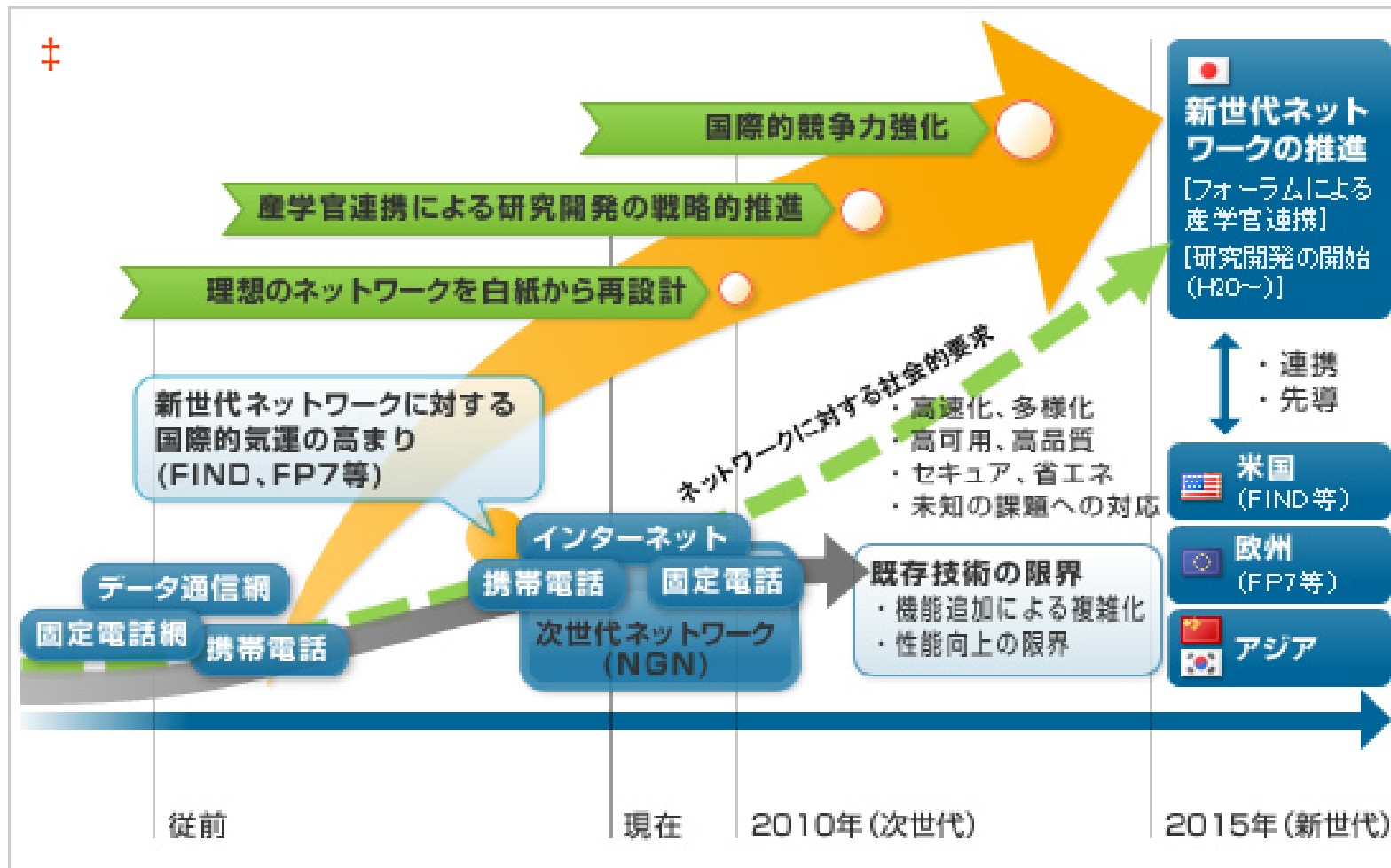
LE MONDE | 08.09.07 | 12h55

相次ぐサイバーアタック

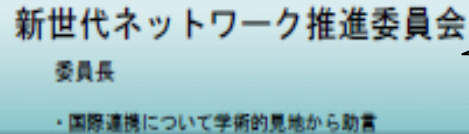
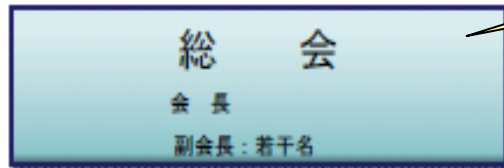
- ✓ 米国国防総省、英国政府、ドイツ政府、フランス政府、オーストラリア政府、ニュージーランド政府への中国によると思われるアタック(スパイウェア)が相次いで発覚している。
- ✓ 日本政府へのアタックは報道されていない。しかし、アタックがないとはいえない。
- ✓ デジタル・フォレンジックスなど追跡・検出技術の実装が重要！

「新世代ネットワーク推進フォーラム」始動！

- ・ インターネットの限界
- ・ ポスト・インターネットの研究開発の必要性



会長：齊藤忠夫名誉教授（東京大学）



委員長：
青山友紀教授
（慶応義塾大学）

幹事会

研究開発戦略ワーキンググループ

・基礎研究から応用までの研究開発戦略の検討（方針、ロードマップ）

村田正幸教授
（大阪大学）

アセスメントワーキンググループ

・新世代ネットワークの社会・経済的側面の検討

須藤修教授
（東京大学）

テストベッドネットワーク推進ワーキンググループ

・テストベッドネットワーク、実証実験等の推進

井上友二氏
（情報通信技術委
員会）

企画推進ワーキンググループ

・新世代ネットワークのビジョン共有・発信、啓発活動

徳田英幸教授
（慶応義塾大学）

庶務：総務省（電気通信技術システム課、技術政策課研究推進室）、情報通信研究機構