

# 我が国における介護支援ロボット技術の戦略的開発 —産学官連携の推進—

長 江 庸 泰\*

## Abstract:

An analysis undertaken by NUPRI (Nihon University Population Research Institute) indicates that the number of Japanese households able to provide care for the elderly, that is, households containing a woman aged 40 to 59 and an elderly person, have been, since 2005, among the lowest in the world, and this trend is expected to continue for fifty years from 2022 onwards.

By reconsidering support technology for the physically weak, that is, the elderly, the ill, and children, it is possible, through cooperation among industry, academia, and government, to develop a new field of industry, a “life function support industry”, that will provide all citizens with a basic level of security.

The two main points that will be examined are as follows.

1. Driving forward with business-academia-government collaboration.
2. The possibility of the creation of a new industry, through cooperation among industry, academia, and government, with the development of robot technology for care support at its core.

## キーワード：

介護支援ロボット技術、戦略的開発、介護問題、産学官連携、技術経営 (MOT)

## 1. 研究の背景と問題の所在

スイス・ローザンヌにある有力ビジネススクール（経営大学院）のIMD（経営開発国際研究所）が発表した「世界競争力年鑑」の2010年版<sup>1)</sup>では、首位のシンガポール（前年からの推移、以下同：3位→1位）をはじめ、アジア太平洋の国・地域がトップ10の半数を占めた。米国（1位→3位）や英国（21位→22位）、日本（17位→27位）が順位を落とす一方、躍進する中国（20位→18位）は順位を上げた。

世界競争力センター所長で、「世界競争力年鑑2010年版」の共同執筆者を務めたステ

ファン・ガレリ教授は、「史上初めて、発展途上諸国が自立した経済圏を築いてきている。今や発展途上諸国は、10年前にはなかった資金や市場、技術、世界的ブランドを手に行っている」と指摘する。アジア勢の好調のなか、欧州諸国が巨額の財政赤字の削減に手を焼き、米国は依然として高失業率に苦しんでいるのに対し、新興諸国の多くは世界同時不況を巧みに乗り切り、景気を回復軌道に乗せている。同ガレリ教授は、「以前なら海外に投資していた新興国の投資家が、自国内の投資機会を検討するように転換している。欧米諸国は、もはや海外から資金が流れ込んでこ

\*佐野短期大学 総合キャリア教育学科（旧経営情報科）

ないことを認識する必要がある」と結んでいる。

特に、IMD は日本を“The largest “old” industrialized nation”と表現し、日本が急降下した第1原因を財政赤字と指摘し、「経済状況(24位→39位)」、「社会基盤(5位→13位)」、「民間部門の効率性(18位→23位)」という急降下のさなか、「科学インフラのみが2位」と面目を維持しているものの、“debt-stricken nations may suffer severe losses in competitiveness and standards of living”(「負債にみまわれている国は、競争力や国民の生活水準を著しく損失させる可能性がある」)ことを警告している。

ここで我が国における技術戦略の展開を俯瞰すると①「戦後復興期(1945年～)の重点産業育成事業」、②「高度成長期(1960年～1970年)の輸出拡大」、③「北米生産開始(1980年～)のホンダ、トヨタ自動車」、④「水平分業モデルの台頭(1990年～)による台湾受託生産、米シリコンバレー」、⑤「シャープ亀山工場での技術垂直統合を筆頭とするブラックボックス戦略(2000年～)」、⑥「新オープン化の時代(2010年～)」という変遷を辿っており、この戦略的課題は“オープンイノベーション”の政策的展開であるといえる。

現在、「100年に一度の信用収縮の津波」のなかで健闘するグローバル経済下において、我が国の政策的展開となる産学官連携の動向は、①産業競争力会議(官中心:1999年)、②緊急産学官連携プロジェクト「動け!日本」(2002年)、③イノベート・ジャパン・プロジェクト(産業界中心:2003年)の提言、④2005年4月「21世紀ビジョン」に関する経済財政諮問会議の専門調査会による政策提言(「開かれた文化創造国家」)を公表、同5月「新産業創造戦略2005」を公表、⑤官邸主導による「イノベーション25(H19<2007>.5.25)」、⑥イノベーション・ジャパン2007大学見本市、⑦DESIGN INNOVATION FORUM

2007、⑧第6回産学連携推進会議(2007年6月16～17日)、⑨第7回産学官連携推進会議(2008年6月14～15日)、⑩第8回産学官連携推進会議(2009年6月20～21日)、という胎動を辿っている。

本論は、福祉技術を、高齢者・病人・幼児などの「身体的弱者向けの支援技術」として再考し、その上で、産学官連携により「生活機能補完産業」という新たな産業分野に発展させることにより、国民全員に基礎的な安心感を与えることが可能となるイノベーションの観点<sup>2)</sup>から、①「産学官連携の推進」<sup>3)</sup>と②「介護支援ロボット技術」開発を中核とした、産学官連携による「新産業創出の戦略」の2点に課題解決を絞り込み、検証を行うものである。

## 2. 研究の方法と手続き

本論は、MITのスローン・スクール(Management of Technology program of the MIT Sloan School)に端を発する技術経営(MOT: Management of Technology)<sup>4)</sup>の手法(図1、参照)を活用することにより、米国“Innovation America [2004]<sup>5)</sup>”の重点戦略をベンチマーキング(benchmarking)として、課題解決を①「産学官連携の推進」と②「介護支援ロボット技術」による「新産業創出の戦略」の2点に焦点を絞りつつ、ベスト・プラクティス(best practice)としての東京大学IRT研究機構を事例に「介護支援ロボット技術の戦略的開発」の検証を試みるものである。

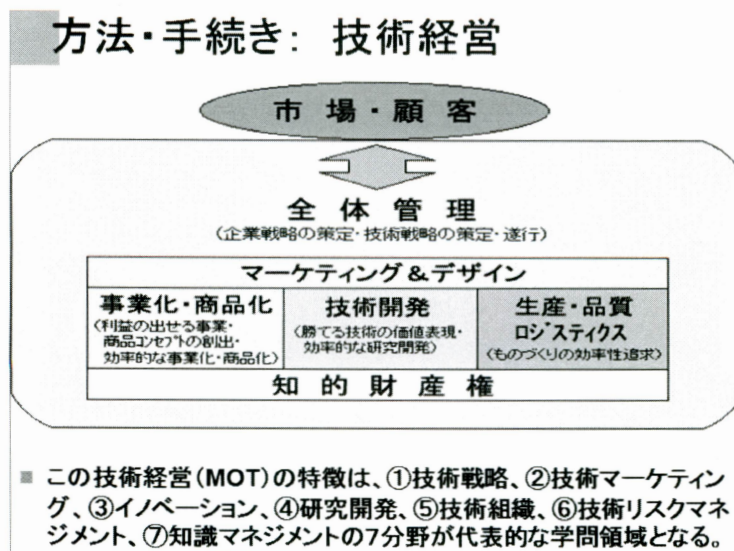
## 3. 結果

### (1) 産学連携推進会議等の推進

①第5回産学連携推進会議等(2006年6月10～11)

内閣府科学技術政策特命担当大臣の松田岩夫氏(当時役職)は、講演「イノベーション加速に総力結集～新しい日本の科学技術戦略～」のなかで、日本の科学技術政策の基本

図 1



を説明し、科学技術創造立国に向けた科学技術基本法（平成7年・1995年制定）に基づく第3期基本計画の概要を説明し、さらに、2007年実施の「知のオリンピック」「日本科学オリンピック」構想を発表した。

#### ②産学官連携における実務上の課題とその解決に関する調査報告

経済産業省近畿経済産業局は、2006年7月28日、「産学官連携における実務上の課題とその解決に関する調査報告～課題別研究会開催結果の報告について～」を提示し、①産学連携の出発点となる大学のシーズと企業のニーズとの円滑なマッチングのための企業側リエゾン機能の強化、②大学・企業間でのミッション・貢献度の相違克服、③現状を踏まえた産学連携に関するポリシーの明確化、契約やルールの柔軟性とバリエーション、教員の知財意識向上とリエゾン職員の育成問題、④大学間の連携、TLO（技術移転機関）、LLP（有限責任事業組合）、大学発ベンチャー等の外部機関の活用等、の4点を指摘した。

③第6回産学連携推進会議（2007年6月16～17日）

重点課題として、①国・産業界、企業、大学、研究室、個人において、個々の立場を明確にしたイノベーションが重要課題である、②「Innovation」と「Improvement」の違いを意識した議論が必要である、③人材育成の必要性について「どういうモデルで、どういう人材を育成するのか」という議論が必要である、④日本人は「何のために生きているのか」その観点から海外貢献を考えることが必要である、⑤心と経済価値をつなげるような新しい社会モデルが必要である、の5点が論点となり、イノベーションに関する重点課題について、①テーマの共有と問題設定の整合性、②構想・企画・計画の明確化、③産学連携での成果の意味（補完なのか相乗効果なのか）、を明確化すべき点が議論された。

④第7回産学官連携推進会議（2008年6月14～15日）

重点課題として、①科学技術による地域イノベーション：1) 中小企業自身による「つ



なぎ力」の強化、2) 地域主体のイノベーション戦略の策定、3) 国による各種連携を誘導する仕組みの構築による「地域イノベーション能力」の向上、②産学官連携のグローバル展開：1) 日本のポテンシャルは非常に高いので、中途半端に内向きになることを打破すること、2) 外部資源を利用（アウトソースではなく、チームへ）すること、3) はじめから世界標準を狙うこと、4) 本当に「選択と集中」をすることが必要か自問すること、③国際競争力強化のための知財戦略：1) 産学官の組織連携に加え、研・資・弁・経という役割連携を強化すること、2) 研究開発戦略と知財戦略の両面からのプロデュース機能を向上させること、3) 研究開発と事業化の橋渡し機能を強化し、連携をスムーズに推進することが必要である、④科学技術施策の社会的還元の加速化：1) 基礎研究から製品化までの各ステージにおいて、a. 次のステージに最適な目標を設定し、b. 責任のあるプロジェクトマネージャーを置き、c. 関係者が密接に情報交換（under one roof）し、d. 連携のPDCAサイクルの向上（特区制度の活用）、2) 人材流動化・育成や産学官による地域活性化の必要性、の4点が議論された。

#### ⑤第8回産学官連携推進会議（2009年6月20～21日）

技術の高度化・複雑化及びグローバル競争の激化に伴い、地球規模で最先端の技術や知識を組合せることにより新たな価値を生み出す「オープンイノベーション」<sup>6)</sup>の重要性に焦点を絞り込み、産学官連携のモデルにおいて、従来のリニアモデル（学の技術シーズ起点の産学連携）に加えて、①産業の出口戦略起点、②イノベーション・シナリオ起点、③課題解決起点の産学連携モデルの重要性が高まることを示唆し、横軸に「産学官連携のオープンイノベーション促進型モデルへの進化」を、縦軸に「資源・環境制約などの諸課

題への対応と成長の確保」をとりながら、産学官連携を担う第一線のリーダーや実務経験者などの関係各者の提言を取りまとめた。

#### (2) 産業技術調査（大学発ベンチャーに関する基礎調査）

①経済産業省産業技術環境局大学連携推進課は、平成18年<2006>1月23日、「大学発ベンチャーの成長支援に関する調査」報告書を提示し、大学発ベンチャーの課題として、1) 人材の確保・育成、2) 資金調達、3) 販路開拓、の3点を指摘した。

②「平成19年度産業技術調査（大学発ベンチャーに関する基礎調査）」において、大学発ベンチャーは、その特徴として「技術に起因する脆弱性」や「人材に起因する脆弱性」を有することが指摘され、そのための今後の具体的な課題としては、「資金面」、「人材面」、「販路面」の強化、また、フェーズとしては、特に創業早期（アーリー）段階での支援の重要性が提言された。こうしたなかで、大学発ベンチャーの特徴を十分に踏まえ、大学も含めた関係各者が連携して大学発ベンチャーを支援していくことの重要性が指摘された（図2参照）。

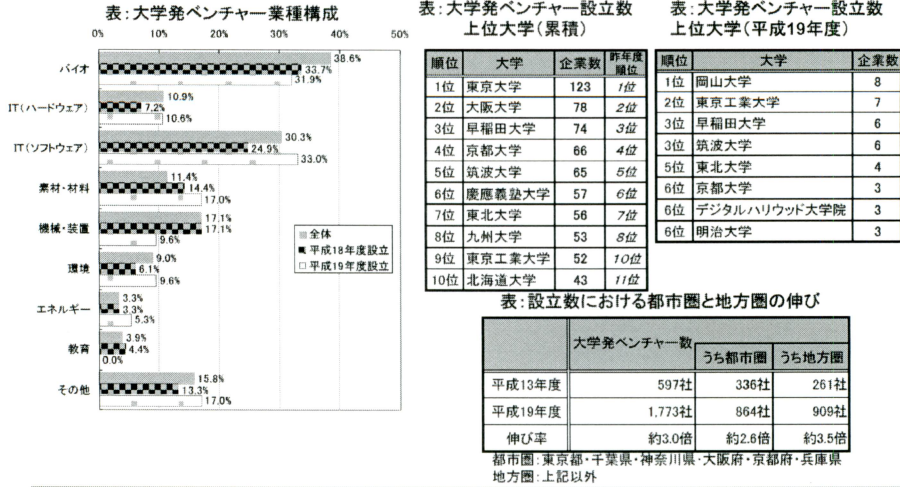
③経済産業省は2009年5月18日に「平成20年度産業技術調査（大学発ベンチャーに関する基礎調査）」を公表、同基礎調査（合計2,649社のベンチャー企業を調査）によると、平成20年度（2008年度）2月～3月時点（調査期間）で、事業活動を行っている大学発ベンチャー企業は1,809社であり、この1,809社による直接効果として市場規模が約2,700億円、雇用者数が約1万7,000人と見積もられると報告した。この波及効果としては4,803億円、雇用誘発効果は約3万3,000人と推定できるとしている（図3参照）。



図 2

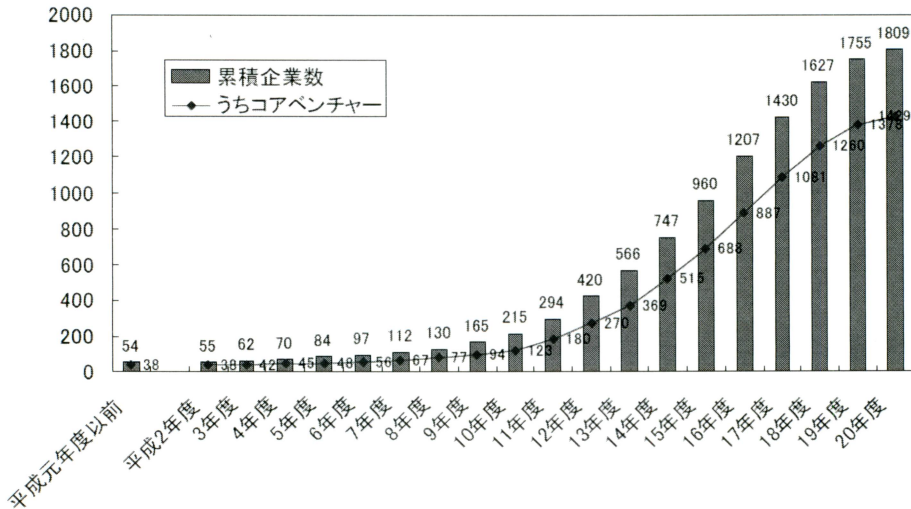
### 大学発ベンチャーの現況と課題(業種等)

- ベンチャーの業種構成は、バイオ系4割、IT系(ソフト)3割。
- 地方圏での設立数の伸びが全体の伸びを上回っている。
- 平成19年度の大学発ベンチャーを新規創出した大学においても、地方圏の大学の健闘が目立っている。



出所: 平成19年度大学発ベンチャー調査

図 3



注: コアベンチャーとは、前頁の大学発ベンチャーの分類整理の中で、「大学で生まれた研究成果を基に起業したベンチャー」と「大学と深い関連のある学生ベンチャー」を足したものである。

出典: 平成20年度経済産業省委託調査「大学発ベンチャーに関する基礎調査」実施報告書(平成21年3月株式会社 日本経済研究所)

(3) 東京大学 IRT 研究機構 [Information and Robot Technology (IRT) Research Initiative at the University of Tokyo]<sup>7)</sup>

我が国の少子高齢社会は、約16年後中国においても問題となる社会現象である。2055年の日本の総人口は8,993万人、高齢者率は41%になると考えられ、少子高齢化自体は人口動態からほぼ確定している日本国の未来であり、同様に世帯構成も変化し、標準的なファミリーは減り、単身要介護が増加する社会問題も発生する。こうした課題に対し、東京大学 IRT 研究機構は、インフォメーション・テクノロジー(IT)とロボットのテクノロジー(RT)を融合し、東京大学元総長である小宮山宏氏の持論である「課題先進国・日本」として、「新しい生活の質を向上させる産業育成」をはかるためにIRTプロジェクトを平成18年からスタートさせた。

このプロジェクトのミッションは以下の3点である。

①少子高齢社会の課題解決に貢献するIRTイノベーションを創出する：

世界の先陣を切って直面する我が国の少子高齢社会の課題解決に貢献し、我が国の持続的繁栄をもたらす原動力となる自動車、コンピュータに続く新たな基幹産業として期待されるロボット産業の発展のために、IRT [ITとRT(Robot Technology)の融合技術]イノベーションの創出を強力に推し進めることのできる、知と人と設備を備えた研究拠点を東京大学に設立する。

②研究の初期段階から大学と企業が対等な立場で協働し「死の谷」を克服する、産学連携の新たなモデルを実現する：

産業の出口を見据えて基礎的段階から産学が協働することで、「死の谷」を克服して新たな先端技術の開発を目指す科学技術振興調

整費のプログラムとして、総長のリーダーシップのもと必要な制度改革に取り組み、東京大学と企業が対等な立場で協働する新たな産学連携のモデルを実現する。

③細分化された専門領域を結びつけ、課題解決を実現する能力を備えた人材を育成する：

博士課程を修了した国内外の若手研究者をプロジェクト推進の中核に据え、より細分化、複雑化が進む学問領域を結びつけ、事業化や製品化に必要な知識を取り入れながら出口を見据えて進むプロジェクトを実践することで、課題解決に必要な高度な能力を備えた人材の育成をはかる。

以上のミッションをもとに、少子高齢社会下での持続的繁栄のために、社会と人とを支援するIRTイノベーションを、対等な産学協働で先端融合的に創出し、産学協働の障害を除くため、総括責任者である東京大学総長のイニシアティブのもとに、3年後には、「産学連携支援システムの改革」を完了して、プロジェクト管理や知財管理システムにかかわる「研究開発フェーズに応じた支援体制」を整え、7年後には「人事・給与・年金システムの改革」と「大学院教育システムの改革」を完了して、人材流動、人材育成にかかわる「人の流動による迅速なイノベーション移転体制」を整え、10年後には、自動車、コンピュータに続く、国際競争力のある「1兆円規模の新産業の創出」を目指す戦略を提示している。

#### 4. 考察及び結論

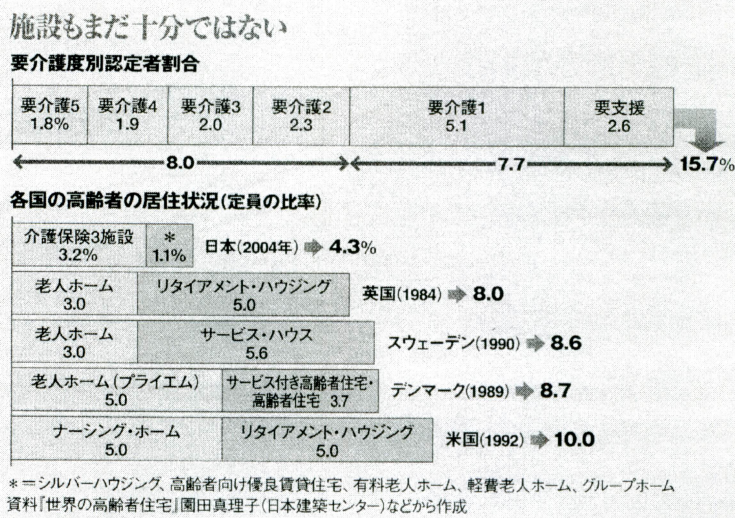
我が国の厚生労働省のデータによれば、介護保険を導入した2000年から介護を必要とする人の数は、約2倍の461万人となり、2009年現在、55歳の人々が75歳を迎える2030年頃には、75歳以上の人口は現在の約1.8倍の2,266万人に膨らむ。こうした人口



構成の推移に対し、現段階での介護を必要とする人の割合である、29.8%を当てはめてみても約20年後には、675万人が介護予備軍となることが試算できる。この試算に対し、2007年度日本全国で介護に従事する人口は150万人程度（相談員等も含む）であり、この状態で推移した場合、2025年には少なくとも270万人の介護従事者が必要となる。こ

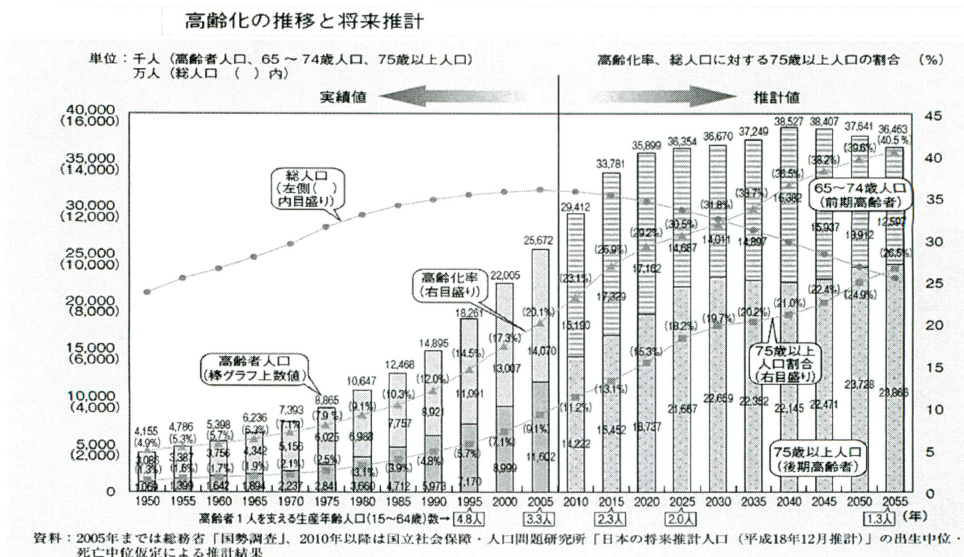
うした問題に関し、2009年2月、日本の全産業の有効求人倍率の平均が0.59倍であったのに対し、介護関連業種での有効求人倍率の平均が2.07倍であったにも関わらず、厳しい労働条件と高い離職率が逆風となっているのが日本の社会的課題である（図4・図5参照）。

図4



出所：厚生労働省

図5



出所：平成21年版 高齢社会白書4頁



図6

産学連携ファンドのタイプ		投資対象の特徴	長所
特定大学	特定大学指向型	・特定大学から創出されたVBが対象の中心	・大学発VBの創出母体である大学と密接な関係を有し案件発掘を図ることが可能
	産学連携一般型	・広く大学・国研等の研究開発型のVBを対象	・有望な投資先を広く探索・発掘ができるため、様々なポートフォリオ構築が可能
大学非特定型	特定分野型	・特定技術や分野に関するVBを対象	・VCの専門性を活かして目利き・濃密なハンズオンを実行
	地域連携型	・特定地域に属するまたは関係するVBを対象	・地域内所在の連携機関を通じた情報収集等によるきめ細かな案件発掘やハンズオン支援等可能

出典：日本経済研究所（2008）「技術移転促進のための大学連携型IPファンド形成可能性調査」

こうした課題解決に対し、産学連携のタイプロジー（typology）から「特定大学指向型」に類型化<sup>8)</sup>（図6参照）される、東京大学IRT研究機構（国立大学法人東京大学とトヨタ自動車株式会社、オリンパス株式会社、株式会社セガ、凸版印刷株式会社、株式会社富士通研究所、パナソニック株式会社、三菱重工業株式会社による協働機構）は、文部科学省が公募する科学技術振興調整費「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」事業に参画し、「少子高齢社会と人を支えるIRT基盤の創出」というプロジェクトテーマで協働し、10年～20年後の「イノベーション創出」を目指す日本のベスト・プラクティスであるといえる（図7参照）。

最後に本論の結論として、我が国の国家主導で実施された57の大型プロジェクトの評価分析<sup>9)</sup>による10の「国家研究開発プロジェクトにネガティブな影響を与える要因〔1）不明瞭な基本計画、2）目的の多様性、3）全体目標と要素別目標の乖離、4）曖昧な評価基準、5）基本計画変更による混乱、6）情勢変化への対応の遅れ、7）関連・競合技術の

動向把握の欠如、8）参加者の連携不足、9）実用化・産業化の視点の欠如、10）プロジェクトリーダーの不在」という制約条件下での課題解決に邁進しながら、以下の5点から迅速な国家戦略の策定・実施が必要である。

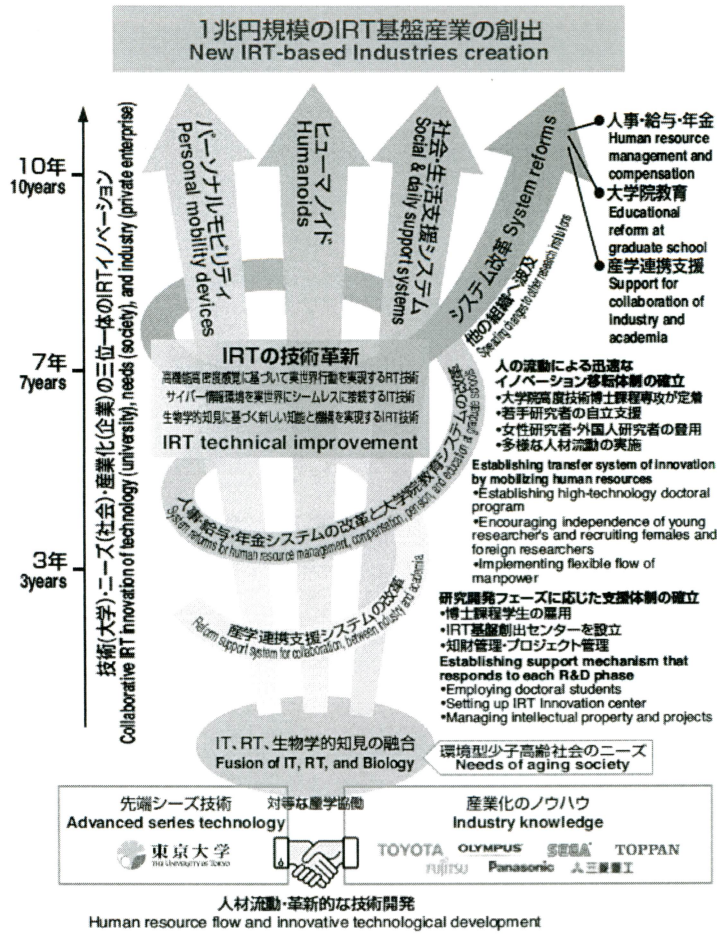
#### ①国家的なイノベーション戦略の課題

国家的なイノベーション戦略を産学官民で、効果的かつ迅速に実施しながら、その成果を産学官民で共有する戦略である。このフローチャートが図8であり、このチェックポイントは、1）戦略的イノベーション開発計画の策定、2）SWOT分析、3）Balanced Scorecardコンセプトの活用<sup>10)</sup>（図9参照）、の3点である。

#### ②イスラエルのテルアビブ大学（Tel Aviv University）モデルの活用

イスラエルのテルアビブ大学モデルをもとに世界の第一線で活躍する学者が「技術の目利き」に徹し、研究開発段階から投資を行い、IPからのロイヤリティ収入と販売によって投資回収を図るなどの知財戦略<sup>11)</sup>である（図10参照）。

図 7



出典：東京大学 IRT 研究機構 (<http://www.irt.i.u-tokyo.ac.jp/>)

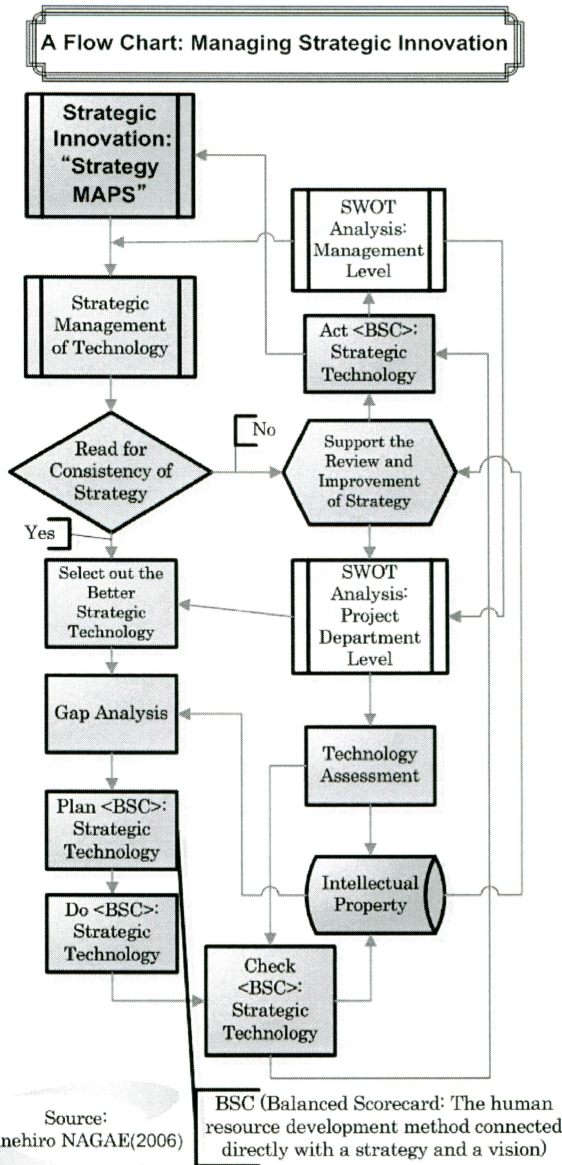
③ I P キャピタル・ファンドの整備

I P キャピタル・ファンドを整備し、効果的な起業・I P O等を支援する組織基盤の育成問題であり、この課題解決には「N P O型分散研究システム」<sup>12)</sup>の活用が一つの解決策であると考えられる。この組織特性は、「第三者評価機構としてのN P O」と「産学官の研究組織や研究者」が自律分散的にネットワーク化された、研究目標を達成するための「自律分散型のシステム」であり、1) ビジョンドリブン性、2) 自律分散性、3) 協働性、4) オープン性、5) 競争と淘汰、6) 低制約性、の6つの特徴を有する組織体である。

④ 我が国における「政府研究開発投資」の課題 (図 11 参照)

我が国の 2000 年以降の第 2 期基本計画(24 兆円、図 12 参照、以下同)、第 3 期基本計画(25 兆円)の研究開発投資の目標設定の考え方(最終年度に対 GDP 比 1%達成)やこれまでの投資実績、並びに諸外国との比較に関し、日本国政府研究開発投資や高等教育機関に対する公財政支出が低い現状にあり、諸外国との格差は年々拡大し、近年、中国、韓国を筆頭に EU 諸国、米国の科学技術関連投資<sup>13)</sup>が大幅な拡充傾向にあるのに対し、我が国は横ばい状態で推移しており、この点で緊

図8



急な対策が講じられなければ、日本の「ガラパゴス化」<sup>14)</sup>は確実なものとなる。

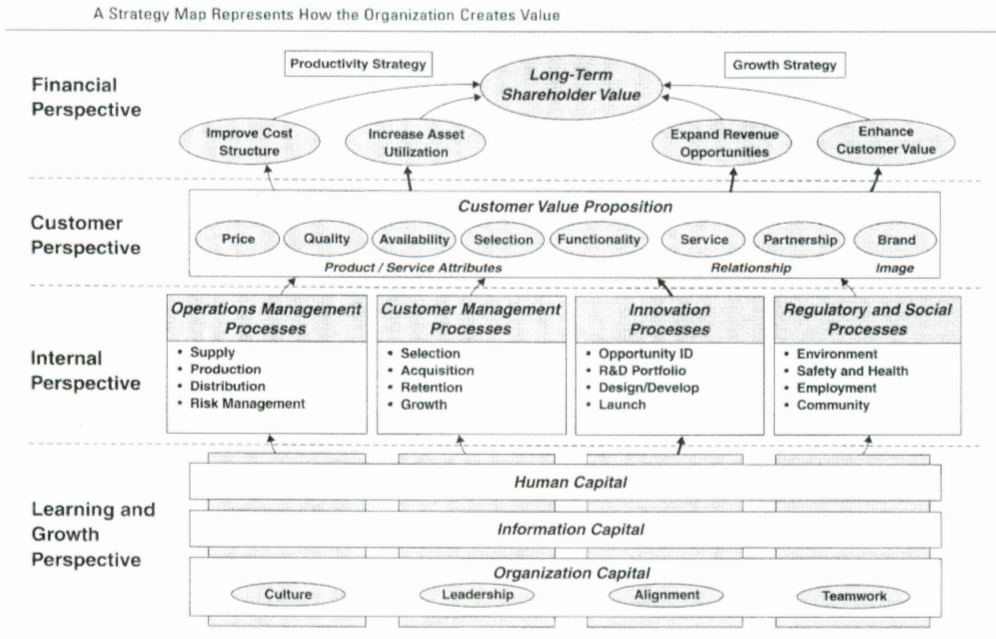
⑤オープンイノベーション<sup>15)</sup>に関する課題

日本政府をはじめ産学官の関係者が「ものづくり技術は世界一」と口をそろえるなかで、次世代の製造技術を支えるナノテクノロジー（超微細技術）分野では、日本企業の帝人が

本年7月16日、米国のナノテクベンチャー、ナノグラム（カリフォルニア州）を買収<sup>16)</sup>するなど日本国大手メーカーは、戦略的に米国ナノテクベンチャーとの技術連携を展開している。日本企業は、優秀な頭脳と斬新なアイデアを持つ米ベンチャー企業（VB）との連携に活路を見いだしているのが実情である。



図 9



注：(以上の4つの視点 (Perspective) として、①財務 (Financial)、②顧客 (Customer)、③業務プロセス (Internal)、④学習と成長 (Learning and Growth) をコア・コンピタンス (Core Competence) としている点の特徴である)

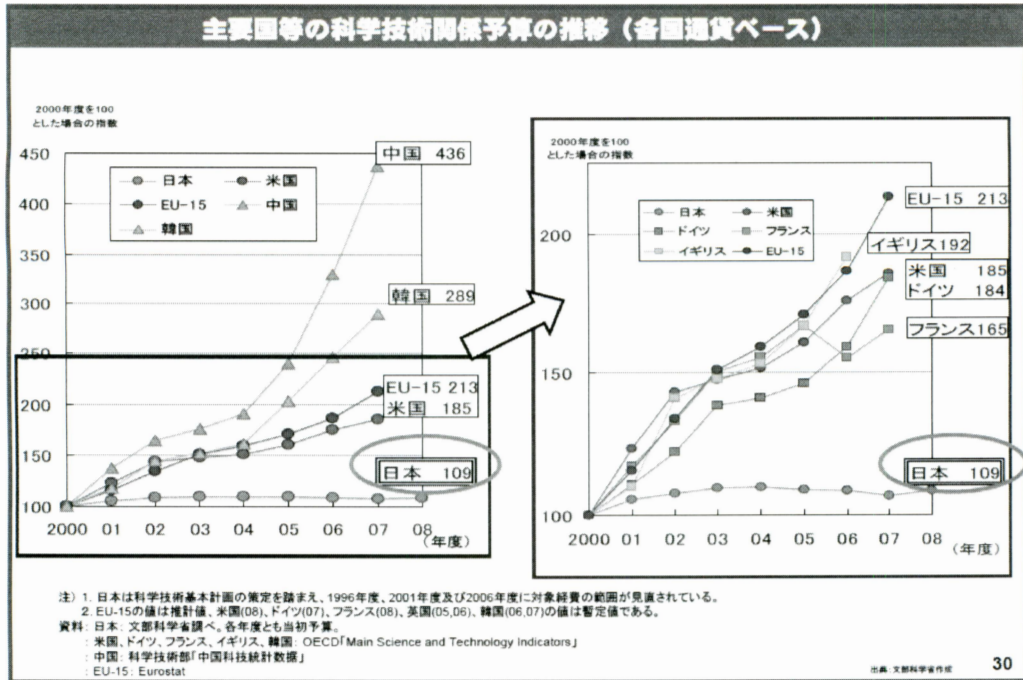
出典：R. S., Kaplan and D. P., Norton, (2004), pp11.

図 10

## IPファンドの課題

- ◆案件リソースの確保
  - ・大学・研究機関・企業等との幅広い情報交換による有望案件の発掘が必要。
  - ・研究開発成果への投資の実現性について検討が必要。
- ◆研究開発成果に対する評価の困難さ
  - ←評価の質とコストのトレードオフ関係
- ◆LP(投資家)候補の洗い出し
  - ・LPを集めるためにはIP投資に対する投資家の理解が不可欠。
  - ・投資家に提示できる合理的な収益性モデルの構築が必要。
  - ・IP拠出元(大学・研究機関・企業等)からの資金募集を検討。
- ◆収益性の検討
  - ・優れた目利き確保やマーケティングにかかるコスト負担への対応の必要性。
  - ・投資対象の拡大、事業投資も併せて行うことが不可欠。

図 11



出典：文部科学省

結論として、今後の日本のオープンイノベーションの展開において、『リバース・イノベーション (reverse innovation)』戦略が不可欠であることを指摘する。

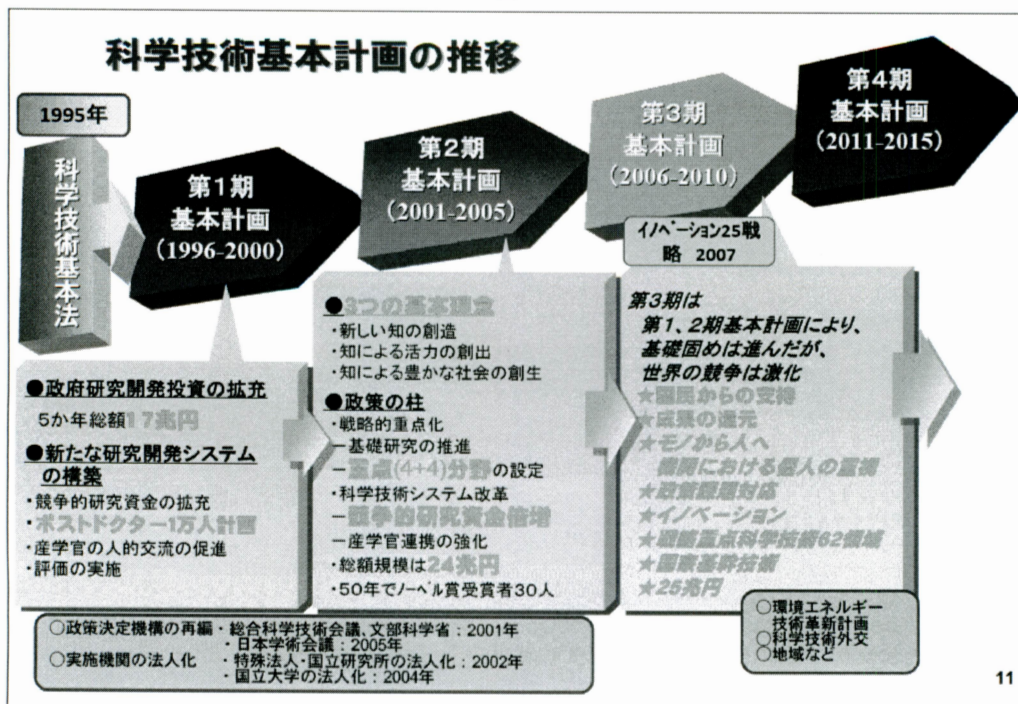
グローバル企業にとってベスト・プラクティス (best practice) となる米国ゼネラル・エレクトリック (GE) 社には、「1000ドルの携帯型心電計 (ECG)、そしてノートパソコンを利用する、1万5000ドルという低価格のコンパクト超音波診断装置の2つがある。これらが画期的なのは、小型で低価格であるという理由だけではない。そもそも新興経済の市場向け— ECGはインドの農村向け、超音波診断装置は中国の農村部向け—に開発されたものだが、現在ではアメリカ国内でも販売され、新たな利用法も生まれつつあるという点でも特別なのである。我々GE社では、これら2つの機器の開発とグローバル化のプロセスを『リバース・イノベーション』と呼んでいる<sup>17)</sup>。従来、新興国向けの製品は、「先

進国向けに開発された製品にマイナーチェンジを加えカスタマイズして行く」、これが現在までのグローバルビジネス下での基本戦略であったようである。しかし、日本企業の建設機械コマツが、中国において盗難防止や作業の効率アップを目的に開発したGPSシステムは、その後グローバル市場にも投入され、日本にも逆上陸されている。このコマツの『リバース・イノベーション』戦略<sup>18)</sup>は、リーマンショック以前から急激に展開する先進国から新興国への世界経済の主役交代問題に一石を投ずるとともに日本国の今後のオープンイノベーション展開の試金石となりうるベスト・プラクティスであるといえる。

参考文献

長江庸泰 (2008a) 「日本型イノベーション戦略の変遷」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 19. , pp 293-302.  
 長江庸泰 (2008b) 「日本型イノベーション

図 12



出典：文部科学省 科学技術・学術政策局 柿田 恭良、「科学技術基本計画について - 第3期の概要と第4期の展望 -」、2009年11月26日。

戦略の探究 — 産学官連携の推進 —」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 21. , pp 269-281.

長江庸泰 (2009) 「日本型イノベーション戦略の探究 — 大学発ベンチャー・ビジネス —」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 25. , pp 249-262.

松井憲一 (2005) 「ビズテック講座1—製品が優れているだけではベンチャーに勝ち目はない」松井憲一、日経ビズテック No. 005-MOT (Management Of Technology) を極める技術経営戦略誌、pp. 148-153.

松井憲一 (2006) 「技術系ベンチャーのイノベーション評価法」著、ダイヤモンド社刊。

Burgelman, R., A. C., M., Christensen, and S. C., Wheelwright (2004). *Strategic Management of Technology and Innovation*, McGraw-Hill Irwin.

Henry W. Chesbrough, (2003). *Open*

*Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.

Katz, Michael L., Shapiro, Carl, (1987). "R&D rivalry with licensing or imitation," *American Economic Review* 77(3), p402-420.

Kline S, and Nathan Rosenberg, (1986). *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, National Academy Press, Washington, DC.

Kline S, (1991). *Japanese /American Technological Innovation*, Elsevier, New York.

Nagae, Tsunehiro and Horauchi, Yoshitsugu (2003). "The Challenge to Establish a Recycling-Based Society and Environmental Management



- Engineering: The Engineering Skills and Strategy for the Sustainable Development," *The Journal of Korean Association of Modern Japanology*, vol.7, 2003.12., p63-75.
- Nagae, Tsunehiro and Horauchi, Yoshitsugu (2005). "The Strategic Environmental Management of Technologies: Utilization of Technology Road-mapping and Technology Roadmap," *The Journal of Korean Association of Modern Japanology*, vol.10, 2005.5.
- Nagae, Tsunehiro and Horauchi, Yoshitsugu (2005). "The Strategic Environmental Management of Technologies: Corporate Sustainability Management in Japan and Korea." *The Journal of Korean Association of Modern Japanology*, vol.10, 2005.5.
- Schumpeter, J. A. (1926) *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, 2. Aufl.
- Schumpeter, Joseph. 1934. *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge.
- Reinganum, Jennifer F., (1983). "Uncertain innovation and the persistence of monopoly," *American Economic Review* 73(4), p741-748.
- Reinganum, Jennifer F., (1985). "Innovation and industry evolution," *Quarterly Journal of Economics* 100(1), p81-99.
- Richard Schonberger and Edward Knod, (1994) *Operations Management*, Boston: Irwin.
- Robert S. Kaplan and David P. Norton, (2000). *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*, Harvard Business School Press.
- Robert S. Kaplan and David P. Norton, (2004). *Strategy MAPS*, Harvard Business School Press.
- Toyama, D. and Niwa. K., (2001). "Evaluating Japanese National R&D Projects Using A Lifecycle Model," PICMET' 01 Proceeding, CD-ROM.
- Watts, R.J. and Porter, A.L. (1997). "Innovation forecasting," *Technological Forecasting and Social Change*, v56 p25-47.
- Wilson, B. (1990). *Systems: Concepts, Methodologies and Applications (2nd ed.)*. John Wiley.

#### 関連 Web サイト

- 大学発ベンチャーの成長支援に関する調査報告書 (2006.1.23 プレス発表)  
[http://www.meti.go.jp/policy/innovation\\_corp/whatsnew/puresu060123.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/whatsnew/puresu060123.pdf)
- [http://www.meti.go.jp/policy/innovation\\_corp/whatsnew/houkokusho060123.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/whatsnew/houkokusho060123.pdf)
- 第6回産学官連携会議 <http://www.congre.co.jp/sangakukan/top.html>
- GIES (Global Innovation Ecosystem) ポータルサイト <http://crds.jst.go.jp/GIES/>
- GIES2007 <http://www.gies2007.com/>
- 科学コンテスト「ExploraVision Awards」  
<http://www.exploravision.org/>
- 経済産業省「平成16年度大学発ベンチャーに関する基礎調査」結果について (確報)  
<http://www.meti.go.jp/press/20050609003/20050609003.html>
- 経済産業省近畿経済産業局 産学官連携における実務上の課題とその解決に関する

- 調査報告～課題別研究会開催結果の報告について～ <http://www.kansai.meti.go.jp/2giki/houkokusyo/kadai/kadai.html>
- 「経産省近畿経済産業局、「産学官連携の実務上の課題」を3つの研究会で討議」(2006/07/29) <http://innovation.nikkeibp.co.jp/etb/20060729-00.html>
  - 経済産業省 有限責任事業組合 (LLP) 制度の創設について [http://www.meti.go.jp/policy/economic\\_organization/llp\\_seido.html](http://www.meti.go.jp/policy/economic_organization/llp_seido.html)
  - 三菱UFJ技術育成財団 <http://www.mutech.or.jp/index.html>
  - 内閣府「イノベーション25」 <http://www.cao.go.jp/innovation/index.html>
  - 内閣府、予算総額25兆円の第3期科学技術基本計画を閣議決定 <http://innovation.nikkeibp.co.jp/etb/20060331-00.html>
  - 日本大学人口研究所 <http://www.eco.nihon-u.ac.jp/contents/research/nuprihp/nupri.htm>
  - NSTA (National Science Teachers Association) <http://www.nsta.org/>
  - 文部科学省 科学技術基本計画について [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/kihon/06032816/001.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/06032816/001.htm)
  - 文部科学省 科学技術基本計画 第3期科学技術基本計画について [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/kihon/main5\\_a4.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/main5_a4.htm)
  - 首相官邸「イノベーション25」 <http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/index.html>
  - 東京大学 IRT 研究機構 <http://www.irt.i.u-tokyo.ac.jp/>
  - 長期戦略指針「イノベーション25」閣議決定 <http://www.kantei.go.jp/jp/>

[innovation/saishu/070601.html](http://innovation/saishu/070601.html)

- 「全国大学発ベンチャービジネスモデルコンテスト」 [http://www.hkd.meti.go.jp/hokif/bp\\_contest/pamph.pdf](http://www.hkd.meti.go.jp/hokif/bp_contest/pamph.pdf)

## 注

1) Bloomberg Businessweek: [http://www.businessweek.com/globalbiz/content/may2010/gb20100519\\_766709.htm](http://www.businessweek.com/globalbiz/content/may2010/gb20100519_766709.htm)

2) 以下参照。

Schumpeter, J. A. (1926) *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, 2. Aufl.  
Watts, R.J. and Porter, A.L. (1997). "Innovation forecasting," *Technological Forecasting and Social Change*, v56 p25-47.

Henry W. Chesbrough, (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.

3) 以下参照。

長江庸泰 (2008a) 「日本型イノベーション戦略の変遷」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 19. , pp 293-302.

長江庸泰 (2008b) 「日本型イノベーション戦略の探究 — 産学官連携の推進 —」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 21. , pp 269-281.

長江庸泰 (2009) 「日本型イノベーション戦略の探究 — 大学発ベンチャー・ビジネス —」、韓国日本近代学会『日本近代学研究』、vol. 25. , pp 249-262.

4) 以下参照。

Wilson, B. (1990). *Systems: Concepts, Methodologies and Applications (2nd ed.)*. John Wiley.

Burgelman, R., A., C., M., Christensen, and S.C., Wheelwright (2004). *Strategic Management of Technology and*

*Innovation*, McGraw-Hill Irwin.

松井憲一 (2005) 「ビズテック講座1—製品が優れているだけではベンチャーに勝ち目はない」松井憲一、日経ビズテック No. 005-MOT (Management Of Technology) を極める技術経営戦略誌、pp. 148-153.

松井憲一 (2006) 「技術系ベンチャーのイノベーション評価法」著、ダイヤモンド社刊

<sup>5)</sup> 米国 “Innovation America” [2004] の重点戦略 (1) 人材：イノベーションにとって最も重要な要素 [①多様性に富み革新的で熟練した労働力の創出のために国家的イノベーション教育の戦略を構築する、②次世代のイノベーターを育成する、③グローバルな競争にさらされる労働者支援策を構築する]。

重点戦略 (2) 投資：①先進的・分野横断的な研究を活性化させる、②アントレプレナーシップのある経済主体を増加させる、③リスクを積極的にとった長期的投資を強化する。

重点戦略 (3) インフラストラクチャー：①イノベーションを通じた成長戦略について国家的なコンセンサスを醸成する、②知的財産権に関する制度を整備する、③規格の統一等米国の生産能力強化のインフラを整備する、④医療分野をモデルとしてイノベーションのためのインフラ整備をケーススタディとして実施する。

<sup>6)</sup> 以下参照。

Henry W. Chesbrough, (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press.

<sup>7)</sup> 以下参照。

<http://www.irt.i.u-tokyo.ac.jp/>

Address: Eng. bldg. 2, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656, JAPAN  
Information and Robot Technology

Research Initiative

TEL: +81-3-5841-1625 FAX: +81-3-3818-0835

<sup>8)</sup> 以下参照。

日本経済研究所 (2008) 「技術移転促進のための大学連携型 I P ファンド形成可能性調査」

<sup>9)</sup> 以下参照。

Toyama, D. and Niwa, K., (2001). “Evaluating Japanese National R&D Projects Using A Lifecycle Model,” PICMET’ 01 Proceeding, CD-ROM.

<sup>10)</sup> 以下参照。

Robert S. Kaplan and David P. Norton, (2000). *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*, Harvard Business School Press.

Robert S. Kaplan and David P. Norton, (2004). *Strategy MAPS*, Harvard Business School Press.

<sup>11)</sup> 以下参照。

日本経済研究所 (2008) 「技術移転促進のための大学連携型 I P ファンド形成可能性調査」

<sup>12)</sup> 以下参照。

石黒周 (2004) 「N P O 型分散研究システムのマネジメント：新たな産学官連携研究システムの研究」、『経営情報学会誌』 Vol. 13, No. 3, pp. 79-95.

<sup>13)</sup> 以下、日米比較の一例を示す。

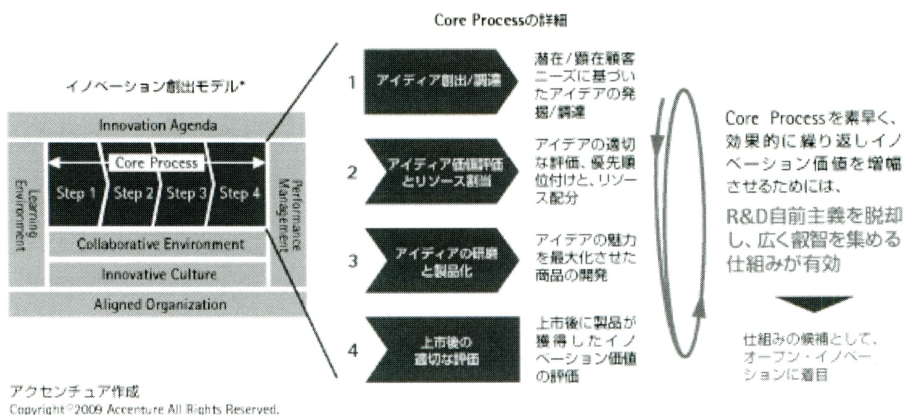
①米国、2008～2009年度予算案における省・機関を超えた優先プログラム (額は AAAS による分析)

- ・国土安全保障研究開発 2009 年度予算案：55 億ドル (対前年度比 5 億 1200 万ドル)
- ・ネットワークング・情報技術研究開発 2009 年度予算案：35 億 6600 万ドル (前年度予算額比 33 億 7200 万ドル)



- ・ ナノテクノロジー研究開発 2009 年度予算案 15 億 3200 万ドル（前年度予算額 14 億 9700 万ドル）
  - ・ 気候変動研究開発 2009 年度予算案 20 億 1500 万ドル（対前年度比 1 億 7700 万ドル）
  - ・ 海洋研究・バイオマス研究開発  
備考：2008 年度研究開発予算総額：1430 億 6300 万ドル（科学技術予算総額：619 億 2900 万ドル）  
（注：上記は省・機関を超えたプログラムであり、個々の省・機関の重点プログラムは含まれない）
- ②日本国、科学技術基本計画「重点推進 4 分野」および「推進 4 分野」の予算：1 兆 7465 億円（平成 20 年度）
- 重点推進 4 分野  
ライフサイエンス：3315 億円、情報通信：1613 億円、ナノテクノロジー・材料：865

- 億円、環境：1228 億円
- 推進 4 分野  
エネルギー：4598 億円、ものづくり技術：356 億円、社会基盤：3044 億円、フロントィア：2446 億円
- 備考：科学技術関係予算総額：3 兆 5708 億円（大学等の基盤的経費、科学研究費補助金等の基礎研究：1 兆 4720 億円）
- 14) 世界の流れとは全く違う方向に発展すること。大陸からは隔絶された環境にあって、動植物が独特の進化を遂げた南太平洋のガラパゴス諸島になぞらえてこのように呼ばれている。
- 15) 企業内部（自社）のアイデア・技術と外部（他社）のアイデア・技術とを有機的に結合させ、価値を創造すること。
- 引用元：ヘンリー・チェスブロウ著・大前恵一朗訳「OPEN INNOVATION」(2004) 下図、参照。



出典：：[http://www.accenture.com/Countries/Japan/Research\\_and\\_Insights/By\\_Subject/Strategy/Open\\_Innovation.htm](http://www.accenture.com/Countries/Japan/Research_and_Insights/By_Subject/Strategy/Open_Innovation.htm)

- <sup>16)</sup> 以下参照。「自前主義から脱却 大手製造業、米ナノテクV Bに活路」、日本経済新聞 電子版、2010/9/3 7:00。

<http://www.nikkei.com/tech/ssbiz/article/g=96958A9C93819696E0E4E2E2978DE1E2E2EAE0E2E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E0E5E2E3E0E2E3E2E1EAE4E2>

- <sup>17)</sup> 『Harvard Business Review』(2010年1月号より引用)、2009年5月にGEが医療分野において従来とは正反対のプロセスでグローバルな製品開発、販売を行っていく『リバース・イノベーション』戦略を掲載した。

- <sup>18)</sup> コマツが開発したKOMTRAX(コムトラックス)という機械稼働管理システム:建設機械にGPS(全地球測位システム)や各種センサーなどを取り付けることによって、機械の現在位置、稼働時間、稼働状況、燃料の残量、消耗品の交換時期などの情報を収集し、販売代理店や顧客に提供する。簡単にいえば、車両に取り付けたセンサーでデータを集め、ネットワークを経由して、コマツのサーバーに取り込み、顧客や代理店に提供するというシステム構成である。