



高い目標を達成するイノベーション志向経営の展開

2008年4月23日

社団法人経済同友会

『高い目標を達成するイノベーション志向経営の展開』目次

基本認識：イノベーションによる世界への貢献不足 (絶え間の無いイノベーション創出の仕組みを)	1
---	---

- (1) 課題先進国の我が国が世界に先駆けてイノベーションに挑戦
- (2) 世界的に高まるイノベーションの潮流
- (3) 研究開発成果を国際的な競争力強化・プレゼンス向上に繋げることが不十分
- (4) 研究開発リニアモデルの限界と新たなイノベーション・モデルの必要性
- (5) システム的思考のイノベーション・マネジメントの追求

提言1：『科学技術立国』実現に向けたトップの積極的な行動	3
------------------------------	---

- (1) 我々が目指すのは「開かれた社会・多様性のある社会・夢のある社会」
- (2) イノベティブな文化・マインドの醸成
- (3) バックカスティングによる高い目標設定

提言2：産が学・官と連携するイノベーション志向経営（IOM）の展開	5
-----------------------------------	---

- (1) 科学技術立国を支える産の役割と学・官の新しい姿
- (2) イノベーション・コンバージェンス：高い目標に向けて新規と既存の取組み・仕組みを融合
- (3) イノベーション・サイクル：シーズとマーケットニーズを
合致させ産業化への方策と過程を循環
- (4) イノベーション・チェーン：複数の成果の相互作用でさらなる革新を連鎖

提言3：イノベーションを加速するインフラの整備	8
-------------------------	---

- (1) 科学技術関係予算のP D C Aサイクルの改善
- (2) 各分野に共通する基盤的技術の継続的な研究開発
- (3) 新たなサイエンスの推進
- (4) 標準規格の国際化の戦略展開と知的財産制度の国際調和の推進

高い目標を達成するイノベーション志向経営の展開

2008年4月23日

社団法人経済同友会

基本認識：イノベーションによる世界への貢献不足（絶え間の無いイノベーション創出の仕組みを）

（1）課題先進国の我が国が世界に先駆けてイノベーションに挑戦

我が国は、先進諸国でも最も深刻な財政状況にある中で、少子高齢化が加速し、人口減少社会に突入した。一方で、経済活動は益々グローバル化し、新興国の急激な経済発展も相俟って、資源・エネルギー・食糧など第一次産品の制約を強く意識せざるを得ない。加えて、1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）の議長国である我が国は、地球温暖化問題に積極的に対応しつつ、持続的に経済成長を遂げていくことが求められている。以上のように、我が国は国内問題も含めて山積する課題に直面しており、いわば課題先進国である。

こうした局面を打開するためには、イノベーション、すなわち『科学技術の変革が、社会・経済・産業活動に大きな影響を与え、距離・時間・場所の概念を変え、新たな価値を創生すること』に果敢に挑戦し、課題の解決に積極的に取り組むべきである。特に、世界共通の課題や人類の存続さえも脅かしかねない問題で、我が国が先駆的な成果を挙げられれば、それをグローバルに展開することで、世界に大きく貢献できる可能性がある。

（2）世界的に高まるイノベーションの潮流

イノベーションを巡っては、近年、欧米をはじめとする世界各国で積極的な取り組みがみられる。特に、米国の“*Innovate America*”（2004年）や“*American Competitiveness Initiative*”（2006年）、欧州の“*EU新リスボン戦略*”（2005年）や“*Creating Innovative Europe*”（2006年）などは、技術開発や人材育成等のみの個別の政策を講じるのではなく、イノベーション関連の政策を国家的戦略の柱として積極的に展開しようとするものである。

我が国においては、1995年に科学技術基本法が制定され、翌年度から科学技術基本計画が実施されている。2006年度からの第3期の5カ年計画では、①社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術、②人材育成と競争的環境の重視、を基本的な姿勢として明記している。また、昨年に取り纏められた長期戦略方針「イノベーション25」でも“人口減少下でも技術革新、新しいアイデア、ビジネスなどによるイノベーションで持続的成長と豊かな社会を実現する”という基本的考え方を表明するなど、国家として科学技術・イノベーションを積極的に推進する姿勢を示している。

(3) 研究開発成果を国際的な競争力強化・プレゼンス向上に繋げることが不十分

我が国における研究開発の現状を客観的にみると、主要国の中で、GDPに占める研究開発費の割合は約3%^{*1}、労働人口1万人当りの研究者数は約122名^{*3}と最も多く、権利者国籍別の特許新規登録は約20万件/年^{*2}と米国に次いで多くなっている。

産は、我が国の研究費の約70%（約12兆円）を支出している。学は、1980年代を通じて拡大してきたが、研究開発投資額に占める割合は1991年をピークに近年は6%程度で推移している。また、1998年にTLO法（大学等技術移転法）が制定され承認TLOは48機関に達し、2001年に経済産業省が掲げた大学発ベンチャー1000社計画では既に1500社以上が開業した。さらに、2003年の国立大学法人法制定で、教育と研究に加え、研究成果の社会還元がその役割として位置づけられた。官は、厳しい財政状況の下でもメリハリをつけて科学技術関連予算は増額基調を維持している。1996年度から始まった科学技術基本計画では、第1期17兆円、2期24兆円、3期25兆円の予算を投入している。

このような状況にあるにもかかわらず、グローバル経済の進展による競争激化に伴って、日本発のイノベーションが、社会に大きなインパクトを与えると同時にグローバル・マーケットを捉え、世界経済の発展に大きく寄与している事例に乏しくなっている感は否めない。また、WEFの2007年版世界競争力調査によれば、海外直接投資・技術移転は58位である。これらの状況から、科学技術に対する投資は国内中心であり、研究開発の成果は国際社会における貢献やプレゼンス向上に十分活かされているとは残念ながら言えない。

*1 2004年、出典：OECD「Main Science and Technology Indicators」

*2 2002年、出典：WIPO「INDUSTRIAL PROPERTY STATISTICS」、特許庁「特許行政年次報告書(2005年版)」

*3 2006年、出典：文部科学省「科学技術白書(2007年版)」

(4) 研究開発リニアモデルの限界と新たなイノベーション・モデルの必要性

戦後、我が国の経済が成長発展する過程において、技術革新は極めて重要な役割を果たしてきた。また、これまでの日本発の技術や製品には、世界中の人々の生活を豊かにし、社会の発展に大きく貢献してきた多くの実績もある。

しかしながら、昨今の世界に於ける評価は低下している。この要因としては、現在のグローバル市場が、従来の供給サイド中心型から需要サイド（消費者主導）へと転換しており、この短期間の大きな変化に対して、従来の「自前主義」や「研究開発リニアモデル（基礎→応用→開発）」などが限界に直面していることが考えられる。

したがって、イノベーションの創出から社会還元までを視野に入れた21世紀に相応しい新たなモデルの検討が急務である。

(5) システム的思考のイノベーション・マネジメントの追求

研究開発力は世界トップ水準にあり、科学技術振興やイノベーション推進の政策も分野毎に精緻な検討が行われている。それにもかかわらず、我が国はイノベーションが絶え間なく起こる状況に至っていないことを冷静に認識すべきである。

この背景には、①政策や企業経営の方針決定等において、トップダウンの欠如とそれに

伴う分野横断の高い目標設定の欠如、そしてリーダーシップと当事者意識が弱いこと、②創造的人材と組織間（産学、産官、産産等）の連携の不十分さ、更には企業間、業種間、各種プロジェクト間の連携が不十分なこと、③革新的成果の創出・活用にシステムの思考が不足していることがある。

したがって、我々が目指すべき社会の姿を描き、社会を変える原動力になるイノベーションを大きなシステムとして捉え、多くの人々の参画を得て展開することが求められる。

以上の基本認識のもとに、我が国は絶え間なくイノベーションが起こる『科学技術立国』の実現を目指し、イノベーションのシステムを構築する必要がある。そのために最も重要な要素である「トップの役割」「産学官の連携」「インフラの整備」「人材」について、以下に提言する。

提言 1：『科学技術立国』実現に向けたトップの積極的な行動

（1）我々が目指すのは「開かれた社会・多様性のある社会・夢のある社会」

昨年、経済同友会は提言『日本のイノベーション戦略』を取り纏めた。そこでは、我々は、開かれた社会をつくり、多様性のある社会をつくり、夢のある社会をつくることを明確に示し、あらゆる分野からのイノベーションを促すことを指摘した。さらに、これを実現するために、トップ自身に対して2つのアクションを求めている。

第1は、進むべき方向性を示すことであり、危機感の醸成、選択と集中、抵抗勢力の除去・遮断である。第2は、行動を変える仕組みをつくることであり、徹底したニーズ志向、多様でオープンな組織、挑戦の奨励とフォローアップである。

このような“トップがコミットし、自ら実行する”ことは、企業経営トップのみならず、政府や自治体、大学等のトップにも強く期待したい。

（2）イノベティブな文化・マインドの醸成

最前線でイノベーションを推進する人々を含めて組織内、ひいては広く国民の間でイノベティブな文化やマインドを醸成することが不可欠である。

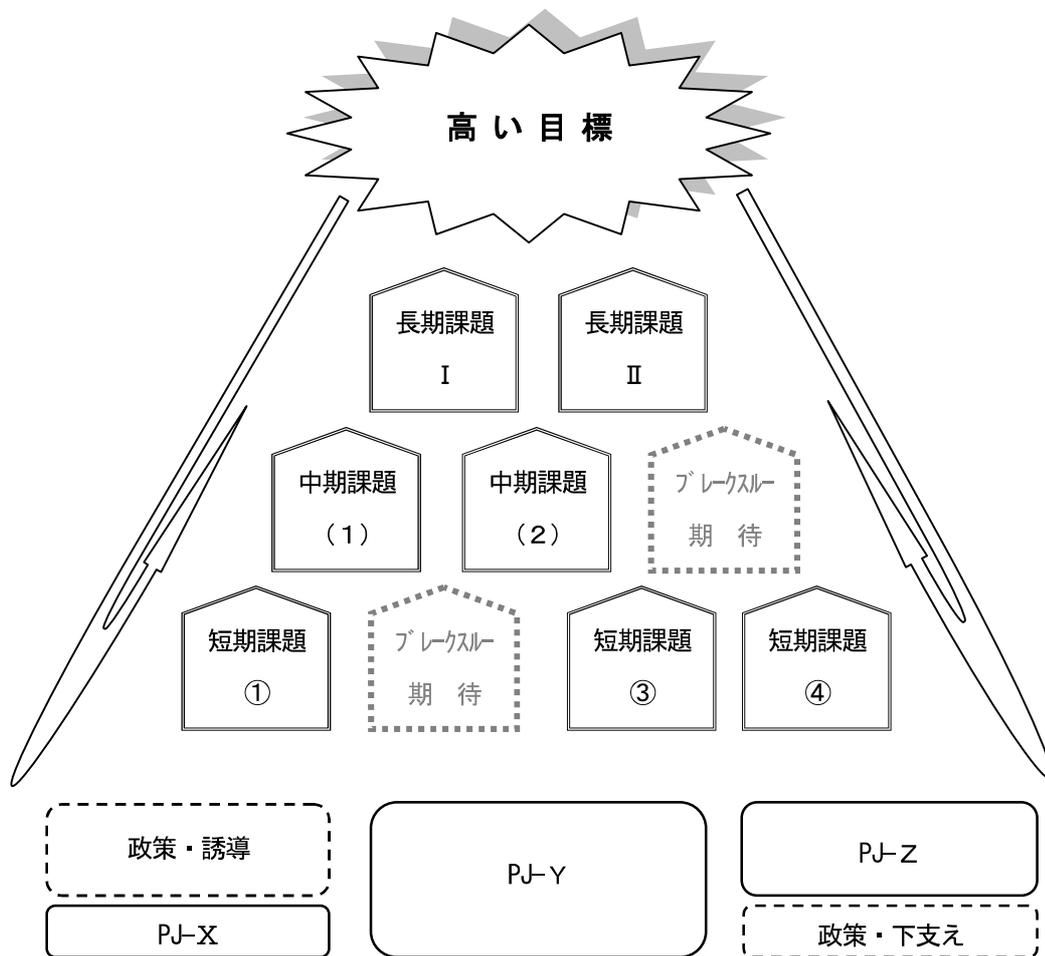
文化やマインドを醸成する上で最も影響力を持つのはトップであり、トップ自身が日常的にメッセージを発信し多くの人に浸透させるとともに、イノベティブな取り組みや成果を称えることが重要である。トップの強いリーダーシップによって組織や社会に、以下のマインドセットを根付かせることが必要である。

- グローバル社会に適応し、グローバル社会に貢献する
- あらゆる場面において、オープン・マインドで英知を結集する
- 自らの強みを一層磨き、他者の強みから謙虚に学ぶ
- リスクに果敢に挑戦し、将来に憂いを残さない
- 競争こそがイノベーションを加速する

(3) バックキャストによる高い目標設定

トップは自らのビジョンに基づき、将来的に達成すべき目標を掲げ、組織や社会をリードしていかなければならない。

過去の趨勢、現在の状況のもとに、将来を線形的に外挿するフォアキャストによる目標設定であれば、漸進的に手堅く目標に到達できる可能性は高い。反面、ボトムアップ的な発想に陥りがちで、個別の研究開発プロジェクト毎に完結し、目標を超える大きな成果は期待しにくい面がある。むしろ、トップダウンで、チャレンジングではあるが**高い目標を決定し、さかのぼって長・中・短期の目標を定め、ヒト・モノ・カネを効率的に活用し、素晴らしい成果を期待するバックキャスト**（図表1）が、イノベーションの推進に相応しい手法である。



図表1：バックキャストによる高い目標設定

また、バックキャストによる高い目標に向かってロードマップを描き、研究開発の各ステージに応じたマネジメントが必須になる。その際、研究開発プロジェクト毎に現有の技術・人材と設定目標との乖離が著しく大きければ、そのギャップを埋めるために大きな技術革新（ブレークスルー）を伴うイノベーションに期待する部分が明確になる。

提言 2：産が学・官と連携するイノベーション志向経営（IOM）の展開

革新的成果を絶え間なく創出し、社会に還元し続けるためには、体系的な思考が必要になる。ここでは、まず、産・学・官の役割を明確にする。続いて、イノベーションのコンバージェンス（Innovation Convergence）で高い目標に向けて既存の取組み・仕組みを融合、サイクル（Innovation Cycle）でシーズとマーケットニーズを合致させ、産業化への方策と過程を循環、チェーン（Innovation Chain）で複数の成果の相互作用でさらなる革新を連鎖、すなわちこの「3つのIC」によって、イノベーション志向経営（Innovation Oriented Management）を展開することを提言する。

（1）科学技術立国を支える産の役割と学・官の新しい姿

産は、自由な発想をもとに、創意工夫を繰り返し、競争を通して鍛えられることで、効率的な開発・事業化を担う。基礎的研究開発は、市場との対話の中からニーズを先取りし、技術・製品の出口を見据えつつ、学や官と積極的に連携を図る。このように、高い付加価値と新たな付加価値を創造し、知的財産権の対応や国際標準化を意識しつつ、グローバルな経済社会の発展に貢献する。

学は、創造性に溢れ世界に通用する人材を教育する場、真理の探究や理論の構築と体系化などの研究する場として、引き続き重要な役割を担う。加えて、開かれた知の創造（オープン・コラボレーション）と研究成果の社会還元によって、イノベーション推進に貢献する学となることが期待される新しい姿である。

官は、規制改革、税制や予算などの政策を手段として駆使し、イノベーションを強力に推進する。民間主導の経済社会において最も重要なのは、国際競争力を意識しつつ、社会的に価値あることを経済的インセンティブへと転換する役割を官が担うことであり、これが官の新しい姿である。

具体的に、規制改革はその撤廃・緩和による産や学の参入促進をはかって、研究開発の加速や成果の活用可能性の拡大が期待できる。他方、研究活動や事業化の推進に対する社会的受容性を高めるために、安全・安心に関わる社会的規制を適切に運用する必要がある。

税制面では、企業に対する研究開発投資優遇税制、個人投資家に対するエンジェル税制等で研究開発や事業化を促進する。また、法人実効税率の引き下げや関連税制の簡素化によって、企業の負担軽減、競争力強化を図ることが必要である。

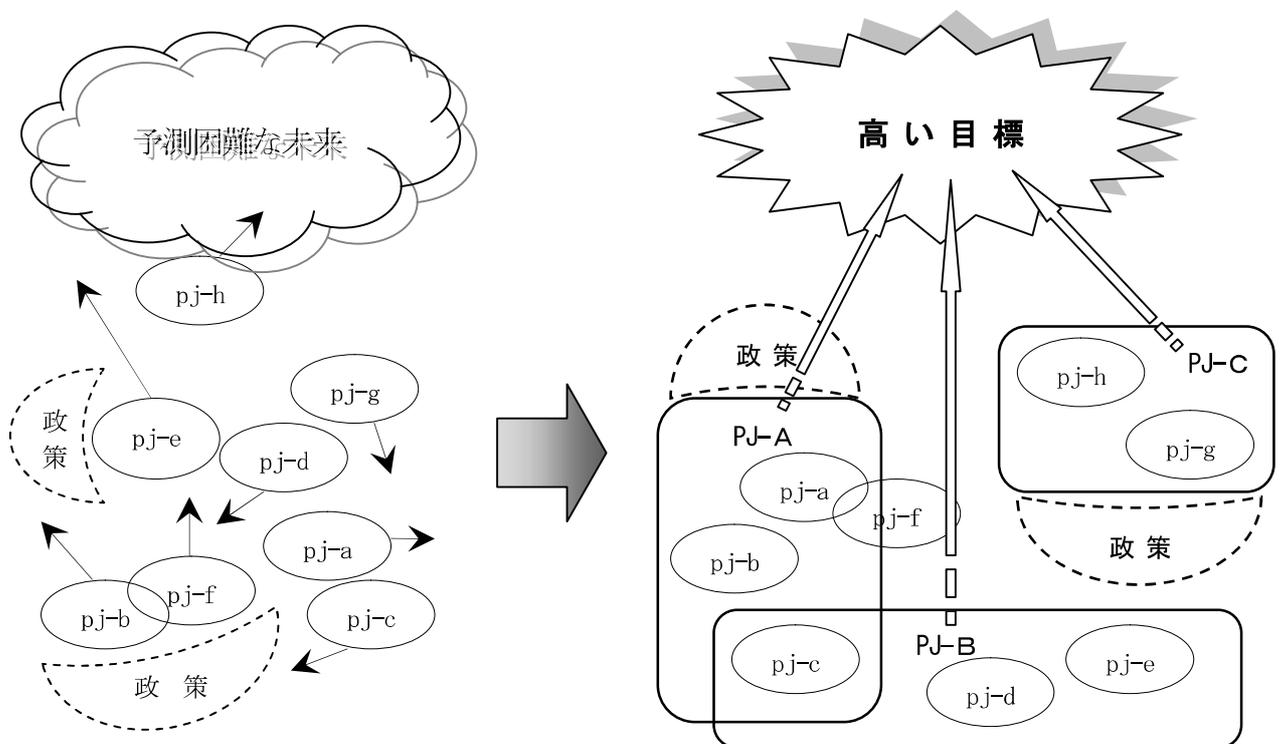
予算面では、知の創造と活用を促進する基盤に対して、科学技術立国に相応しい水準に維持する必要がある、インフラへの投資は継続的に行う必要がある。事業化の初期段階では、市場を育成する視点から、政府が、率先して調達あるいは購入時に補助するなど、時限的な実施をすることも考えられる。

さらに、産学連携を目指す中小企業・地元企業に対して公設試験研究機関がアドバイスすることは今後とも必要である。また、市民・NPOと連携して、国や地域レベルでの実証実験等の企画実施、成果活用へのコンセンサス醸成などを担うことも求められる。

(2) イノベーション・コンバージェンス：高い目標に向けて新規と既存の取組み・仕組みを融合

現時点でも、固有の目的・目標を持った多数の研究開発プロジェクト (pj) が、産・学・官が様々なかたちで関わり合いながら進行している。しかしながら、全体を俯瞰すると重複・縦割・細分化などにより、政策立案、高い目標の設定、実行計画、予算策定あるいはプロジェクトの成果評価等の段階で、産・学・官のリソースが十分効率的に活用されていない可能性がある。従来の仕組みを越えて、総合科学技術会議、産・学・官の連携、第三者機関の参加などを含めた仕組みが必要である。

こうした新たな仕組みの下で高い目標を設定することにより、関係する各 pj が目指すべき大きな方向性を明確にする。そして、類似・近接する pj 同士を新たな適切なプロジェクト (PJ) に融合・再編成 (図表 2) する。同時に、個別 pj に対する政策措置も PJ に応じて適切に融合・再編成する。さらに、国際連携も早い時期から視野に入れ、効果的に活用するべきである。



図表 2：イノベーション・コンバージェンス

(3) イノベーション・サイクル：シーズとマーケットニーズを

合致させ産業化への方策と過程を循環

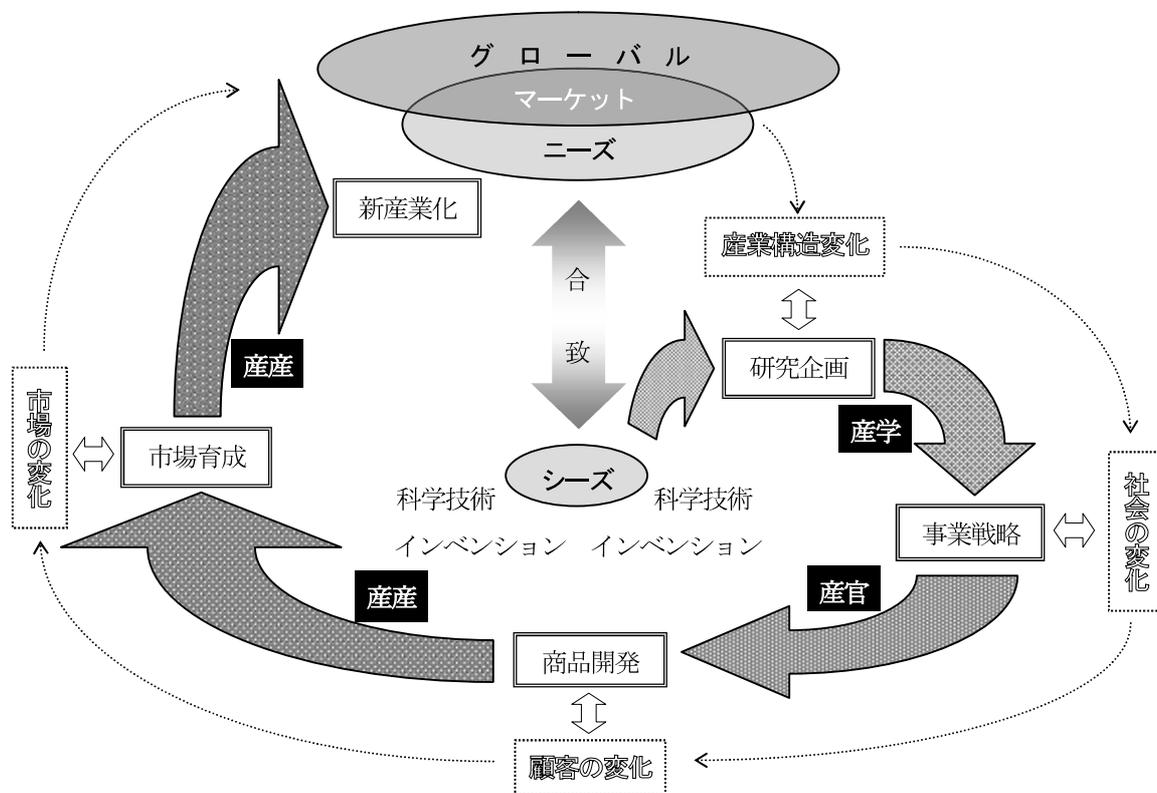
科学技術からのシーズとグローバルな社会や市場のニーズを適切に捉え、産業化までを視野に入れた PJ は、産がイニシアチブをとって推進するべきである。また、PJ の活動期間を通して、社会との接点を意識し、市場との対話を繰り返し、PDCAサイクルを回していかなければならない。

PJ の各段階では、自らの強みを活かして推し進める部分と外部資源を利用して取り組む

部分とを意識し、競争と協調による国内外の産・学・官それぞれとの連携を検討する。

産での連携は、同業種と異業種を戦略的に展開する。学での連携は、従来の共同研究にとまらず、広範な分野での協力助言や研究者の交流も含めた大学との産学連携包括提携も重要な選択肢である。官での連携は、基礎的な科学から市場形成まで長期間を要する研究開発PJに取り組む場合には、インセンティブ付与、国際連携、規制改革などの目的で協力することが国益にも適う。

以上のような方策を駆使し、PJの目標を達成し、新たな事業を創造し、採算を確保し、新たな産業を創造していく好循環をつくり出す（図表3）ことが重要である。そして、過去の経験、これから経験するであろう各種PJを目的に適うように効果的に整理し、テンプレート化（暗黙知と経験知の形式知化・デジタル化）して共有するとともに、各PJの主体・目的・分野・進捗などに応じて行程を管理・チェックする仕組みを整備するなど、あらゆるPJが効率的に遂行できるようにしなければならない。

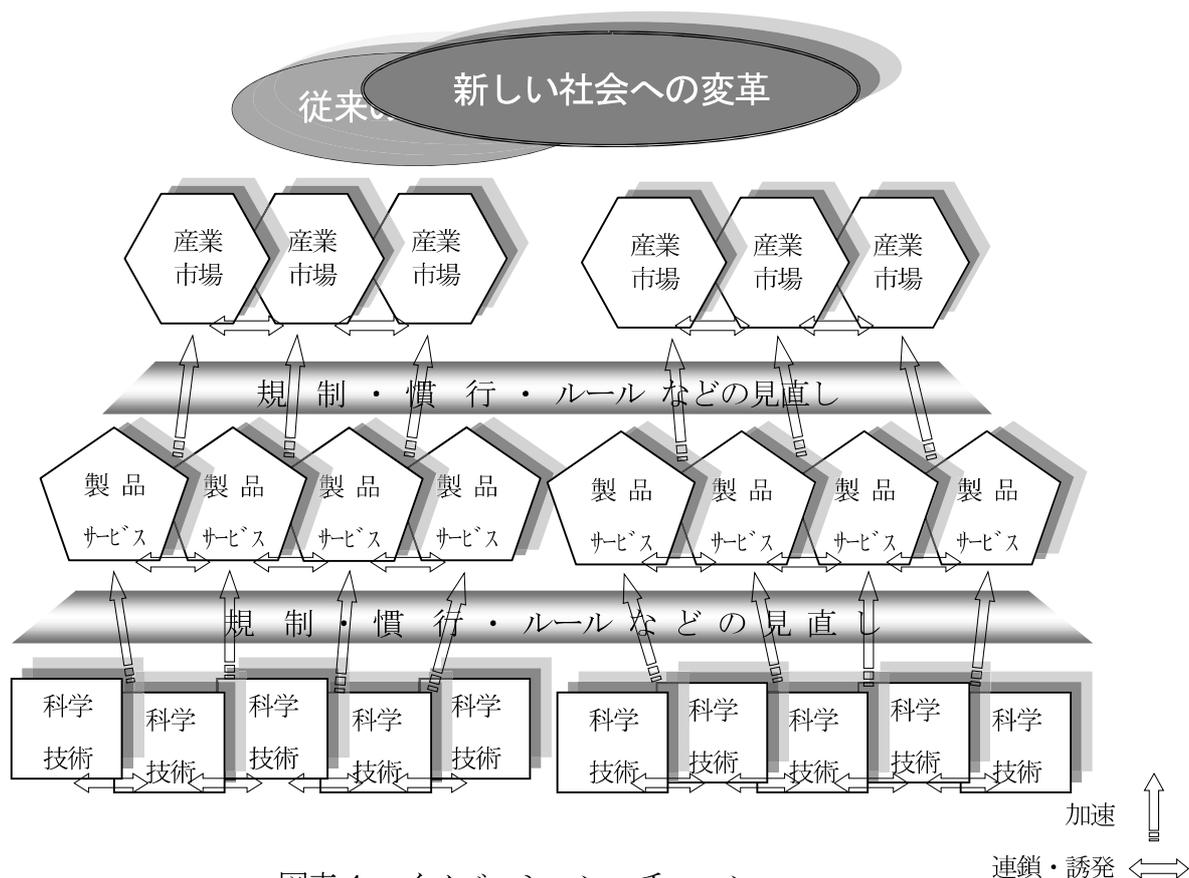


図表3：イノベーション・サイクル

(4) イノベーション・チェーン：複数の成果の相互作用でさらなる革新を連鎖

高い目標が共有されていれば、あるPJで起こったイノベーションをきっかけに、他のPJでイノベーションを連鎖的に誘発・加速できる可能性が高くなる。

イノベーションの連鎖（図表4）は、技術・製品・サービスの各レベルで水平・垂直に起こすことができる。さらに、規制・ルール・慣行の見直しを進めて、市場や産業を革新していくことは、社会を変革するために必須の取り組みである。各種イノベーションのトップダウン経営の重要なポイントである。



図表4：イノベーション・チェーン

提言3：イノベーションを加速するインフラの整備

(1) 科学技術関係予算のPDCAサイクルの改善

1990年代後半以降、厳しい財政下でも予算のメリハリをつけて、科学技術の振興は充実・強化してきている。具体的には、総合科学技術会議が、科学技術の戦略的な重点化、研究開発成果の着実な創出、成果の社会や国民への還元に向けてPDCAサイクルを回しながら取り組んでいる。

政府が予算措置して長期視点で取り組む基礎的研究などは、評価が大変難しいとはいえ、研究開発プロジェクト・テーマのコンバージェンス（融合・再編成）などを含めたPDCAサイクルの不断の改善に努めていかなければならない。これは、世界に発信できるイノベーションをトップダウン的に行うために大切な機能である。

なお、イノベーションを加速するために各分野に共通する新規あるいは基盤的な技術等への取り組みは、政策的に継続していくことが肝要である。

(2) 各分野に共通する基盤的技術の継続的な研究開発

科学技術全般に関わる基盤的な技術は、科学技術それ自体の進歩に大きな影響を与える。したがって、基盤的技術に関しては、長い目で見た投資が必要であると同時に、必要に応じた技術情報の共有も重要である。更に公開が可能な技術情報については、有効な段階で

データベース化することも大切な課題である。

例えば、1桁優れた研究開発成果を目指す場合、更に1桁優れた計測技術がなければ、目標を達成することはできない。このように計測技術は特に重要であり、科学技術のフロンティアを拡大していくためには、より多様な条件下で、より精度の高い計測や観測を可能にする技術の開発に継続的に取り組んで行かなければならない。また、計量や計測の基準となる度量衡の標準について、更なる高精度化研究や国際連携等も重要である。

(3) 新たなサイエンスの推進

科学は実験と理論を両輪として進歩してきたが、近年のコンピューターならびにネットワーク技術の劇的な進化に伴って、サイエンスの新たな地平が拓きつつある。

ネットワークに繋がったコンピューターを連携・活用するグリッド・コンピューティング、観測データをリアルタイムで連携させるセンサーネットワークなどは実用化の加速が期待される。同時に、飛躍的に増加する観測・計測データをより高速で蓄積・検索・分析するハード・ソフトの開発も不可避である。また、既存のサイエンスデータベースや学術コンテンツを連携し、知的財産は適切に保護した上で上手くオープン化するなど、知の創造と融合のためのインフラの充実を図り活用することも必要である。

(4) 標準規格の国際化の戦略展開と知的財産制度の国際調和の推進

基礎・応用・開発の各段階でデジュール標準、デファクト標準の獲得を目指した活動を強化する必要がある。研究開発や経済活動は、まさにグローバル化しており、国際標準の獲得は、国家戦略、経営戦略そのものであることを改めて強く認識するべきである。国際標準づくりをリードすべく、産・学・官の協力・役割分担等のあり方と体制整備が急務である。

また、産の視点から知的財産権関連制度の国際的な調和を図ることや、知的財産の適正な流通・活用を一層円滑化するためのインフラ整備も進める必要がある。

提言4：世界から人が集まり、世界に通用する人が育つ環境を整備

(1) グローバルな人材獲得競争への抜本対策が必要

世界的に高まるイノベーションの潮流の特徴の1つは、各国とも豊かな将来を確保すべく、人材の育成と獲得に対する意識が高まっており、それがイノベーション政策に反映されていることである。また、中国等では、優秀な人材を確保するために、欧米への留学者経験者等を厚遇するなど、積極的な取り組みも行われている。

一方、我が国の現状は、若年人口の減少が著しいことに加え、魅力的な研究環境を求めて優秀な研究者等が海外に流出する事例も珍しくない。また、海外からの留学生が卒業後、長期間にわたって日本社会で活躍しているとは必ずしも言えない。

グローバルな人材獲得競争が激化しているなかで、我が国の将来を担う人材を育成・獲得するために、抜本的な対策が必要である。

(2) チャレンジングな機会の提供と評価システムの明確化

科学技術立国を目指す我が国に、多くの人々が集まり研究開発活動が活性化するための環境を整える必要がある。

若手あるいは最前線で活躍する研究技術者にとって魅力的なことは、高い目標に向けて、自分を試すあるいは能力を存分に発揮するテーマに取り組めることである。勿論、それに加えて、目標を達成した場合には、公正な評価制度に基づき経済的にも報われる仕組みが用意されていることが不可欠である。企業のみならず大学等においても実績評価をより重視する人事報酬政策を充実させる必要がある。

(3) 世界に通用する若者・創造性溢れる人材は教育制度のあり方から検討

近年の若者の理科離れは深刻で、子供たちの科学技術への関心は、成長に伴って徐々に低くなる傾向にある。理工系大学生の基礎学力・専門能力の低下が懸念されるなど、科学技術立国を目指す我が国としては、**大変な危機に直面している**といっても過言ではない。

子供たちや若者が、科学技術に興味を持ち、夢を抱き、自信を持って研究技術者への道を進めるような環境づくりに国を挙げて取り組む必要がある。

グローバルに活躍できる人材の育成には、短期、中長期的な視点から**教育制度のあり方からの検討**が不可欠であり、また、**高等教育の実施における産業界との連携強化策、高度専門教育を受けた人材の積極活用策**などの具体論も今後の重要検討課題である。

具体事例：地球温暖化対策分野におけるイノベーション志向経営の展開
—綺麗な地球・美しい地球のために『うまくつくり、うまくつかう』

◇具体事例提示の目的

「科学技術立国」を目指すわが国は、トップの強いリーダーシップの下で、産・学・官が「イノベーション志向経営」を実践して課題を解決するとともに、それを世界に発信し、貢献していくべきである。

今回、我々は「イノベーション志向経営」を提言のみに止めるのではなく、これを核とした新たなイノベーション・モデルを適用した具体事例として提示する。この目的は、①イノベーション志向経営に対する理解を促進すること、②当該具体事例を参考に各分野でイノベーションを誘起することにある。以下に示すのは、あくまで事例ではあるが本提言内容を活用した様々な展開を期待している。

◇地球温暖化対策分野を取り上げる理由

具体事例として、地球温暖化対策分野を取り上げる。地球温暖化への取り組みに関しては、科学技術に対する国民の関心度・期待度が極めて高く、「世界的課題解決に貢献する社会」を目指す政府の長期戦略指針「イノベーション25」にも即している。

さらに、ベースになる環境関連分野では、世界最高水準の技術力を有しており、今後とも我が国がトップランナーとしてリードし、世界に大きく貢献できる可能性が高い。本提言の基本認識である「絶え間のないイノベーション創出」が、まさに期待される分野である。

○「科学技術と社会に関する世論調査」(内閣府：2007年12月)		
科学技術が貢献すべき分野に関する上位3項目の回答は以下の通り。		
第1位	72.8%	「地球環境や自然環境の保全」
第2位	71.4%	「資源・エネルギーの開発、有効利用やリサイクル」
第3位	48.5%	「廃棄物の処理・処分」

(1) トップの役割

本年7月に北海道洞爺湖サミットが開催されるが、サミットで大きな注目を集めているのが、地球温暖化問題である。政府は国際社会に向けて発信した「Cool Earth 50」の中で、世界全体で温暖化ガスの排出量を現状から2050年までに半減することを提案している。

「Cool Earth 50」の実現は、様々な革新的技術を開発し、全ての人々の生活や仕事のスタイルをも変革していかなければ、極めて難しい。

産・学・官のトップに、今、期待されているのは、地球温暖化問題の克服という方向性を示し、行動を変える仕組みをつくることである。そして、安全・安心は与えられるものではなく、皆の努力で勝ち取るべきものであるというメッセージを発信し、意識やマインドを醸成していくことである。

(2) バックキャストिंगによる高い目標設定

①高い目標は『低炭素化の技術と活用で世界一』

近年、地球の平均気温は上昇しており、既に、これに伴う様々な変化が観測されている。地球温暖化問題を克服し、綺麗な地球・美しい地球を将来の世代へ引き継ぐためには、長期的に温暖化ガスの排出を大幅に削減することが不可避である。将来に憂いを残さないためには、直ちに思い切った対策を打ち出し、行動に移すことが求められている。

トップは、トップダウンによるバックキャストिंग方式で、まず「低炭素化の技術と活用で世界一」を目指すといった高い目標を掲げて、目標に向かいヒト・モノ・カネを効率的に活用し、素晴らしい成果へと導くことが重要な役割になる。世界一を目指すことで多くのイノベーション、世界への発信を期待している。

世界が直面する地球温暖化の危機に対応していくために、「低炭素化の技術と活用で世界一」を目指すことと捉えれば、産にとっては更なる事業成長、学にとっては新たな研究分野へ挑戦するチャンスとなろう。なお、官においては、本年3月に取り纏めた『Cool Earth — エネルギー革新技術計画』の中で“21のエネルギー革新技術”を選定（図表5）するなど具体的な動きもある。

これら産・学・官の挑戦によって素晴らしい成果が得られれば、我が国は、更なる経済成長が可能になり、国際社会におけるプレゼンスを向上させることも期待できる。

— 重点的に取り組むべきエネルギー革新技術 —

エネルギー源毎に、供給側から需要側に至る流れを俯瞰しつつ、効率の向上と低炭素化の両面から、CO₂大幅削減を可能とする「21」技術を選定。



※EMS : Energy Management System, HEMS : House Energy Management System, BEMS : Building Energy Management System

図表5 : 『Cool Earth — エネルギー革新技術計画』の“21の技術”（経済産業省）

②全ての人が「つかうひと」としてかかわる部門は業務と家庭

京都議定書に定められた温暖化ガス排出削減の中でCO₂に着目すると、1990年度に比べて3割以上増えているのは業務部門と家庭部門（図表6）である。業務と家庭は仕事や生活の場であり、全ての人々が当事者であることから、この部門の意識改革を促すことで社会全体のマインドを醸成し、低炭素社会の実現に向けて大きく弾みがつくことを期待している。勿論、業務と家庭の意識改革によって両部門からの排出量を大幅削減するためには、エネルギー転換・産業・運輸の各部門である産業側（「つかうひと」であり「つくるひと」）との連携協力が欠かせない。

換言すれば、業務と家庭は、多くの「つかうひと」が存在する部門であるといえる。当然、単に「つかうひと」の問題だけではなく、「つくるひと」たちも「つかうひと」の要求を的確に捉えて応えるという相互作用の中で、よりエネルギー消費を削減するための革新的技術が求められる。この領域は各種イノベーションの余地が極めて大きい。

単位:百万トンCO₂

	1990年度	増減率	2006年度	目標までの削減率	2010年度目安としての目標
産業(工場等)	482	-5.6% ↓	455	-4.1% ↓	435
運輸 (自動車・船舶等)	217	+17.0% ↑	254	-2.0% ↓	250
業務その他 (オフィスビル等)	164	+41.7% ↑	233	-41.3% ↓	165
家庭	127	+30.4% ↑	166	-22.9% ↓	137
エネルギー転換	68	+11.3% ↑	76	-9.6% ↓	69

図表6：部門別エネルギー起源二酸化炭素排出量の推移と2010年目標（環境省）

③キーワードは『うまくつくり、うまくつかう』

「低炭素化の技術と活用で世界一」を目指すには、多くの「つかうひと」に着目した「うまくつくり、うまくつかう」といった発想の転換も必要になる。ここで「うまく」、「つくり」、「つかう」は、以下のように幅広い意味をもつ言葉として捉えている。

○「うまく」… 効率的に 効果的に 速く 早く 巧みに

○「つくり」… 開発する 製造する 提供する 整備する 確立する 育成する

○「つかう」… 消費する 利用する 活用する 実施する 管理する 維持する

このキーワードには、「つくるひと」と「つかうひと」たちの間で双方向の理解と協力が進化していくことへの期待を込めている。即ち、「つくるひと」はつるく立場で対策と効果

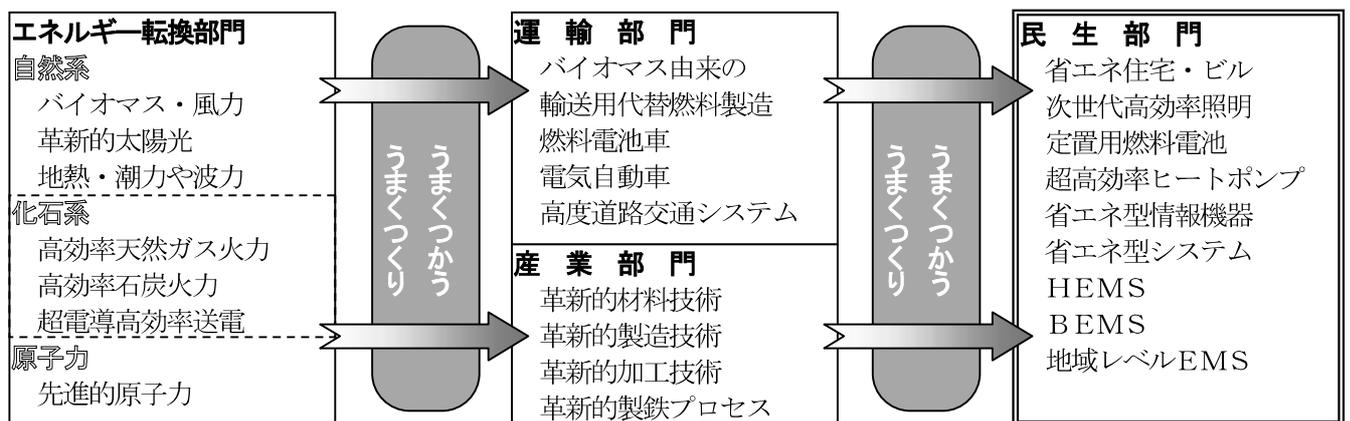
を考えるとともに、より優れたつかい方を「つかうひと」に提案する。同様に「つかうひと」もつかう立場で対策と効果を考えるとともに、より優れたつかい方ができるように「つくるひと」に提案することが重要である。幅広い分野で、その目的に合致して、このキーワードが使われることを期待している。

(3) 産が学・官と連携するイノベーション志向経営（IOM）の展開

①イノベーション・コンバージェンス：

既存のプロジェクト・新規プロジェクトをネットワーク化し低炭素化研究開発の推進を
 ここでは、日本のエネルギー消費の約3割を占める民生部門（業務と家庭）に着目する。民生部門では給湯を含めた空調・動力・照明による消費が中心であるが、この部門がエネルギーを「うまくつかう」ためには、エネルギー転換や産業や運輸の各部門である産業側が「うまくつくり、うまくつかう」ことをリレーすることが重要になる。すなわち、産業側が「低炭素化の技術と活用で世界一」を目指すという高い目標のもとに、必要なPJの融合・連携を更に具体的に実行していくことである。

現在、インターネットに代表される情報通信の分野では、既にグローバルなネットワークが形成されているが、今後は、住宅やオフィス、運輸や交通、地域コミュニティーなどにおける様々な活動等がネットワークで繋がり、さらに進化したIT社会が到来する。加えて、それぞれの部門に於ける状況が適切に把握でき、ネットワークを介した情報交換のレベルも大きく進展する。それらに対応した最適なエネルギー供給体制の構築を含めて、CO₂排出を最小化するために各種研究開発プロジェクトを融合・再編成すれば、相乗効果も期待できる。



図表7：民生部門に着目した「うまくつくり、うまくつかう」のリレー

②イノベーション・サイクル：炭素ニュートラルなエネルギーとITの徹底活用を

新たなエネルギー源である再生可能エネルギーは、研究開発ならびに活用余地が大きい分野である。これは「低炭素化の技術と活用で世界一」を目指すために重要であり、シーズ側としてのエネルギーの供給を「うまくつくり」、ニーズ側であるマーケット（利用者）の需要、すなわち、分散されて「うまくつかう」ニーズにマッチさせることが必要になる。

太陽光・風力・地熱・潮力や波力などを中心とした自然エネルギーは持続可能であるが、一方で偏在性や不安定性が難点との指摘がある。これを克服するためには、民生・運輸・産業と密接にネットワークで繋ぎ電力エネルギー需要をより正確に把握した上で、広域で最適配電する系統連係システムの実現が不可欠である。また、地域に分散している電力源を有効活用するためには、蓄電システムを高度化していくことも重要である。

さらに、バイオマスは、電気ばかりでなく燃料としても利用可能、貯蓄も容易、地産地消に向いている、京都議定書においてもカーボンニュートラルとされているなど様々なメリットがある。したがって、産学官の連携による研究開発、市民の参画を得た実証プロジェクト、規制緩和、経済特区の設置、実用化初期段階での購入補助など、国家を挙げた取り組みによって産業化できる可能性がある。

なお、こうした取り組みの各段階において、社会のニーズや市場の動向を捉え、短・中・長期の視点から進捗をチェックしPDCAサイクルを回すとともに、グローバルな展開を見据えた国際連携の強化や国際標準の獲得に向けた布石を打っていくことも重要である。

③イノベーション・チェーン：技術・産業・社会を変革し低炭素化で世界に貢献を

低炭素社会に向けて、例えば、バイオマス関連の「対策」が功を奏し、ある地域でエネルギー供給システムのイノベーションが起これば、他地域に拡大するために、蓄電や系統連係の技術開発への投資が加速され、また各地域に適した資源作物の開発を目指した品種改良やバイオマスプラントなどの研究開発が連鎖的に進む。これらを考えただけでも、治山治水や土壌保全、耕作放棄地の活用、地域経済の活性化、食料との競合を避けることで食料・エネルギー価格の安定化など様々な「効果」が期待できる。

他方、情報通信技術を駆使することは不可欠であるが、2025年には動画の送受信などの情報流通量が約200倍になり、その結果、IT機器による消費電力量も5倍になると予想されており、深刻な課題として急浮上する可能性が高い。しかし、こうした予測可能性が提示されることで、大きな技術革新（ブレークスルー）に期待すべき領域が明確になり、単にコンピューターやネットワーク機器の省エネ化にとどまらず、高度なセンサーネットワークシステム、高発光効率ディスプレイ、施設の空調機器、情報負荷に応じたエネルギーマネジメントシステム等のイノベーションが誘発されると考えられる。さらに、消費電力問題を克服し社会が求める情報流通量の需要に対応できれば、自宅やオフィスに居ながらにしてオンデマンドで済ませられる用件も増え、結果的に移動によるCO₂の排出を大幅に削減できる可能性もある。

この様に、低炭素化の研究開発の推進によって、技術・製品サービス・市場のイノベーションを連鎖・誘発し、産業や社会をも変革していくことで、世界に大きく貢献にすることが可能になる。

以上

科学技術・イノベーション立国委員会 名簿

(敬称略)

委員長

篠塚 勝正 (沖電気工業 取締役社長)

副委員長

安西 祐一郎 (慶應義塾 塾長)

内永 ゆか子 (ベルリッツインターナショナル 会長兼 CEO)

荻谷 道郎 (ニコン 取締役社長兼社長執行役員兼 CEO 兼 COO)

鈴木 康夫 (小松製作所 取締役専務執行役員)

深澤 恒一 (セガ 取締役)

吉田 淑則 (J S R 取締役社長)

委員

秋元 勇巳 (三菱マテリアル 名誉顧問)

浅川 一雄 (ノバルティス ファーマ 取締役)

天羽 稔 (デュポン 取締役社長)

荒川 亨 (ACCESS 取締役社長)

伊佐山 建志 (カーライル・ジャパン・エルエルシー 会長)

石井 義興 (ビーコン インフォメーション テクノロジー 創業者 最高顧問)

石角 完爾 (千代田国際経営法律事務所 代表弁護士・弁理士)

石原 滋 (蘭日貿易連盟 名誉代表)

井上 公夫 (PTC ジャパン 社長)

入江 洋樹 (いであ 取締役社長)

梅田 昌郎 (建設技術研究所 相談役)

沖見 勝也 (米輸商事 取締役社長)

小原 之夫 (みずほ情報総研 取締役社長)

貝淵 俊二 (協和エクシオ 相談役)

河合 輝欣 (ユー・エス・イー 取締役会長)

河合 良秋 (太陽生命保険 常勤顧問)

北岡 隆 (三菱電機 相談役)

北島 文雄 (エスイーエス 取締役専務 最高財務責任者)

木村 廣道 (ライフサイエンスマネジメント 取締役社長)

高乗 正行 (チップワンストップ 取締役社長)

小島 啓示 (明電舎 特別顧問)

児玉 幸治 (機械システム振興協会 会長)

佐々木 元 (日本電気 取締役会長)
清水 弘 (アーサー・D・リトル ディレクター)
鈴木 孝 男 (中小企業基盤整備機構 理事長)
竹下 晋 平 (アドバンテスト 取締役会長)
田中 芳 夫 (マイクロソフト 最高技術顧問)
谷口 一 郎 (三菱電機 相談役)
永山 治 (中外製薬 取締役社長)
林 良 造 (帝人 独立社外監査役)
久野 正 人 (ベックマン・コールター 取締役社長)
平尾 光 司 (住友信託銀行 監査役)
平田 正 (協和発酵工業 相談役)
平林 千 牧 (法政大学 総長・理事長)
廣瀬 修 (サーベラス ジャパン 経営諮問会議 副会長)
吹野 博 志 (吹野コンサルティング 取締役社長)
福川 伸 次 (機械産業記念事業財団 会長)
古川 英 昭 (電通国際情報サービス 代表取締役最高経営責任者)
降旗 洋 平 (日本信号 取締役専務執行役員)
程 近 智 (アクセンチュア 取締役社長)
宮内 淑 子 (メディアステック 取締役社長)
森 正 治 (ノバルティス ファーマ 執行役員)
森川 智 (ヤマト科学 取締役社長)
横山 隆 吉 (不二工機 取締役社長)
吉沢 正 道 (ロングリーチグループ 代表取締役)
和田 裕 (日本イノベーション 取締役社長)
渡邊 隆 治 (ニフコ 取締役社長)

以上 54 名

事務局

篠塚 肇 (経済同友会 政策調査 部長)