

# 「国創りに結実する科学技術創造を目指して」

- I 第3期科学技術基本計画は何を目指すのか
- II 科学技術創造を国創りに結実させる技術融合戦略

総合科学技術会議議員

柘植 綾夫

# I 第3期科学技術基本計画は何を目指すのか

# 科学技術政策の沿革

## 基本法以前

1995年(平成7年) 科学技術基本法の制定

1996年～2000年 第1期科学技術基本計画

- ・5カ年 17兆円(実績17.6兆円)

2001年(平成13年) 省庁再編成一総合科学技術会議発足

《 総合科学技術会議の使命 》

- ・総理のリーダーシップの下、科学技術政策推進の司令塔
- ・各省間の縦割りを排し、先見性と機動性を持った運営
- ・世界に開かれた視点、人文社会科学とも融合した「知恵の場」
- ・科学技術の両面性に配慮、科学技術に関する倫理の確立

2001年～2005年 第2期科学技術基本計画

- ・5カ年 24兆円(実績見込み約21兆円)
- ・「重点化」と「システム改革」

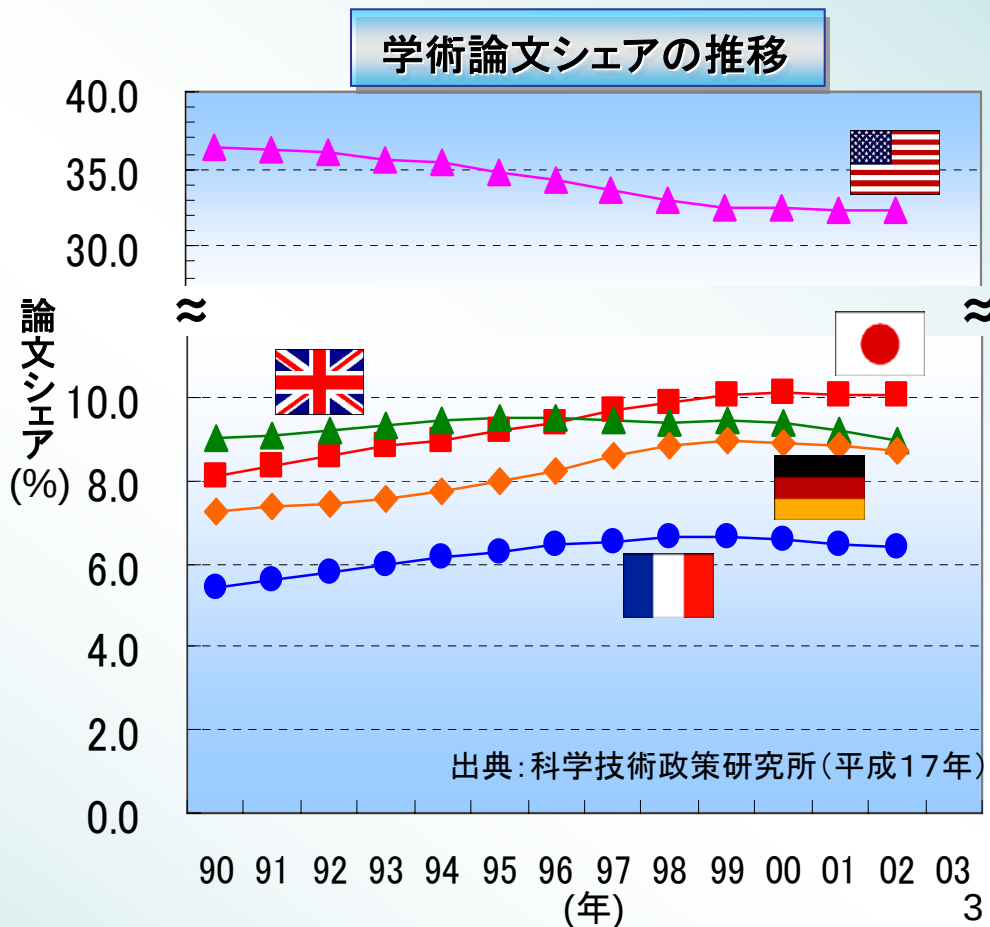
# 改革の成果(第1,2期計画により、科学技術創造立国の基礎固め)

## ●研究水準は着実に向上、世界をリードする研究成果が出現

- ◆ 科学技術投資は、成果の結実までに多年度を要するが、公的支援により、我が国独自の研究成果が大きく育ち、新たに数千億円以上の市場を形成しつつあるものもあり
- ◆ 5年前と比較して、多くの分野で、対米・対EUの研究開発水準が向上
- ◆ 米国に次ぎ、世界第2位の論文発表数

## ●大学・研究機関の改革や産学官連携が進展

- ◆ 国立大学や国立試験研究機関等の法人化
- ◆ 産学共同研究実施件数及び大学発ベンチャー企業数が増加

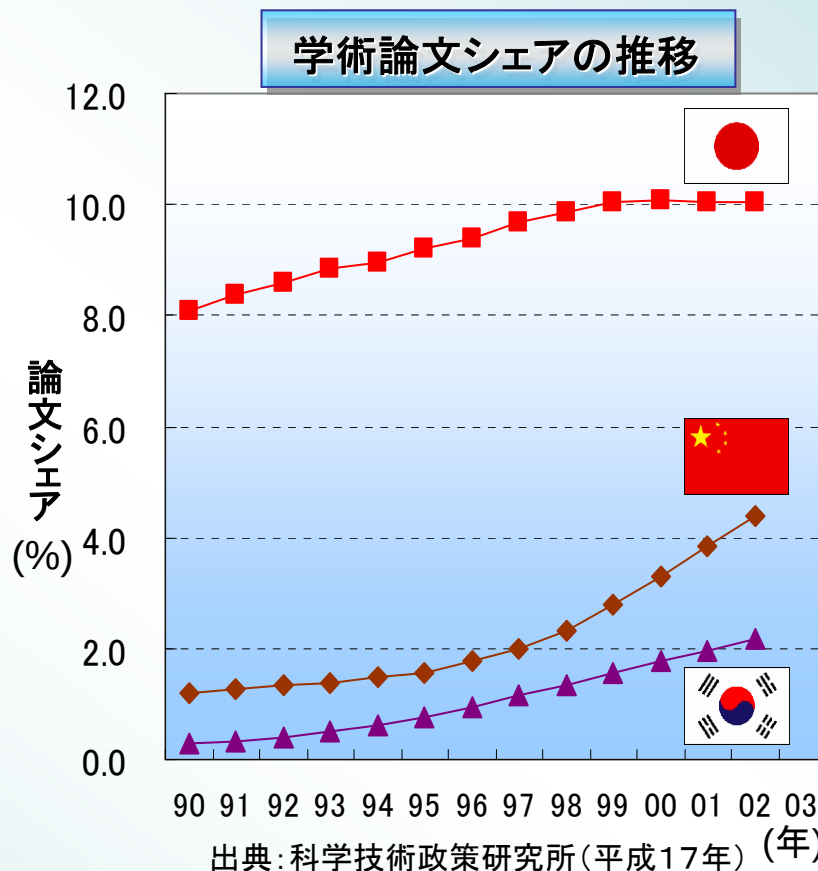
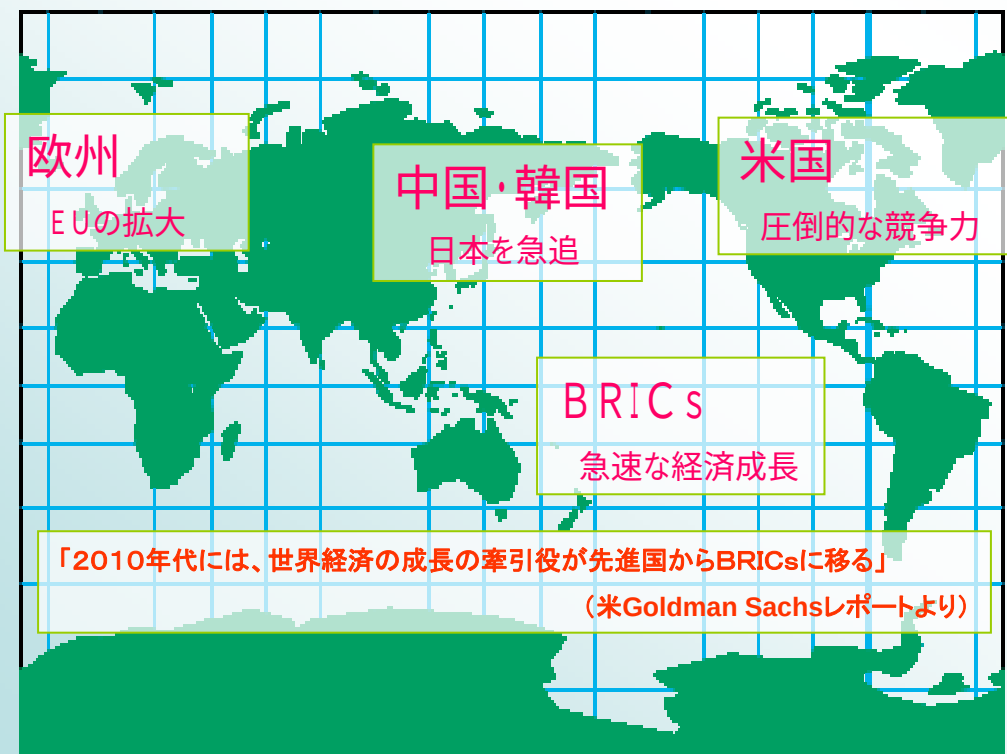


# 新たな課題(世界各国は優れた頭脳を巡り激しく競争)

## ●欧米のみならず、中国、韓国も含めた「知の大競争」が激化

例: EU、中国では優秀な自国研究者の本国への呼び戻し政策を開始

## ●環境と経済の両立、エネルギー等の地球規模の課題克服などが急務



# 第3期基本計画のポイント(基本政策専門調査会)

## ～日本が生きる道は、科学技術創造立国による国際競争力強化～

1. 社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術
2. 投資の選択と集中の徹底
3. モノから人へ、機関における個人の重視  
ー科学技術人材の育成・強化ー
4. 世界最高の科学技術水準を目指す構造改革  
ー絶えざるイノベーションの創出ー
5. 総合科学技術会議の司令塔機能の強化

# 社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術

- 科学技術投資は何を目指すのか
  - ー 政策目標(6の大目標、12の中目標)の明確化
- 総合科学技術会議が政策目標に向けた施策展開と説明責任の強化を主導

## <理念1> 人類の英知を生む

### <大目標1>

#### 飛躍知の発見・発明

～未来を切り拓く多様な知識の蓄積・創造

- (1) 新しい原理・現象の発見・解明
- (2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

### <大目標2>

#### 科学技術の限界突破

～人類の夢への挑戦と実現

- (3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引

## <理念2> 国力の源泉を創る

### <大目標3>

#### 環境と経済の両立

～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現

- (4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服
- (5) 環境と調和する循環型社会の実現

### <大目標4>

#### イノベーター日本

～革新を続ける強靱な経済・産業を実現

- (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現
- (7) ものづくりナンバーワン国家の実現
- (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

## <理念3> 健康と安全を守る

### <大目標5>

#### 生涯はつらつ生活

～子供から高齢者まで健康な日本を実現

- (9) 国民を悩ます病の克服
- (10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現

### <大目標6>

#### 安全が誇りとなる国

～世界一安全な国・日本を実現

- (11) 国土と社会の安全確保
- (12) 暮らしの安全確保

## 投資の総額規模

- 5力年間の政府研究開発投資の総額の規模は、約25兆円とする。

(注:計画期間中に対GDP比率1%、名目GDPの平均成長率が3.1%となることを前提としたもの)

- ー 毎年度の予算編成に当たっては、厳しさを増している財政事情を踏まえ、財政構造改革に十分配慮した上で必要な経費を確保する。
- ー 計画の実施に当たっては、成果目標の設定、評価の仕組みの確立、研究費配分の無駄の排除などの諸改革を徹底的に実行し、投資効果を最大限高める。



## 投資の選択と集中の徹底(1)

- メリハリをつけて投資し、限られた財政資源を有効に活用
  - 多様な知と革新をもたらす基礎研究は、一定の資源を確保して着実に推進
  - 重点推進4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)に対し、選択と集中の上、引き続き優先的に資源配分
  - 推進4分野(エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア)に対しても、選択と集中を徹底

## 投資の選択と集中の徹底(2)

- とりわけ、5年間に予算を重点配分する対象(=「戦略重点科学技術」)を絞り込み、投資を集中
  - ① 安全と安心への対応など、急速に高まった社会・国民のニーズに対応すべきもの
  - ② 今後5年間の投資が国際競争上不可欠なもの
  - ③ 国主導の長期・大規模のプロジェクトで集中投資が必要なもの
- 特に、上記③は、「国家基幹技術」として精選、厳正な評価等を実施

# 第3期基本計画における戦略的重点化のイメージ

～ 分野別推進戦略における重要な研究開発課題の選定と「戦略重点科学技術」の絞り込み ～

「重点推進4分野」

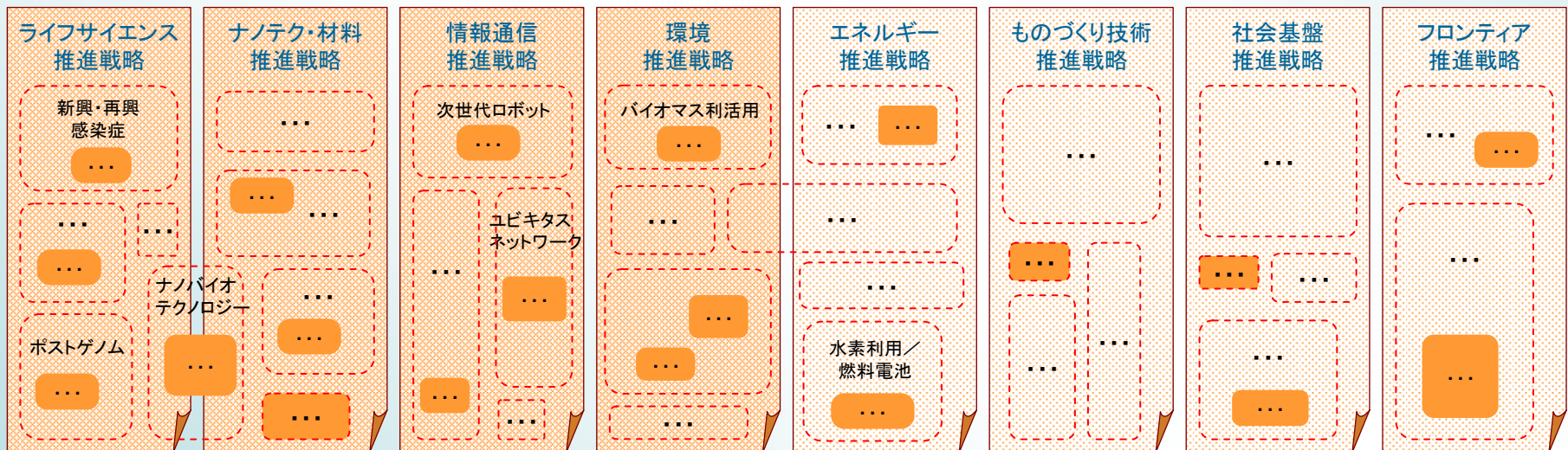
引き続き重点化

「推進4分野」



各分野内においても「選択と集中」を徹底

注)本イメージでは、科学技術連携施策群の課題名を例示的に列記しているが、重要研究開発課題や戦略重点科学技術の選定について、今後の議論に何ら予見を与えるものではない。



重要な研究開発課題

戦略重点科学技術

- ① 社会的課題を早急に解決するために次期5年間に集中投資する必要があるもの
- ② 国際的な科学技術競争に勝ち抜くために次期5年間に集中投資する必要があるもの
- ③ 国家的な基幹技術(「国家基幹技術」)として次期5年間に集中投資する必要があるもの

## モノから人へ、機関における個人の重視

### ➤ 若手研究者の活躍の促進

- 優れた若手に自立した研究機会を与える仕組み、若手対象の競争的資金の拡充

### ➤ 女性研究者の活躍機会の拡大

- 自然科学系全体で25%の採用目標を設定

### ➤ 優れたシニア研究者の活用

### ➤ 競争的環境の強化

- 競争的資金の拡充、研究者間の競争・組織間の競争を促進

## 世界最高の科学技術水準を目指す構造改革

- 大学の更なる改革と競争力の強化
  - ー 重点投資の推進により世界トップクラスの拠点・30程度の形成を目指す
- 大学を中心とする地域活性化
  - ー 「地域の知の拠点再生プログラム」(地域再生本部と連携)
- 公的研究機関の改革徹底による機能強化
- 府省横断的データベースの構築を含む改革により、研究費の不合理な重複や過度の集中を排除
- 産学官連携の深化
  - ー 産業界の参画による先端的な融合領域研究拠点の形成

## 総合科学技術会議の司令塔機能の強化

- 府省を超えた主導性を発揮  
(戦略性・総合性の発揮と説明責任の強化)
- 府省や研究機関を連携させ、総合力を活かす  
「活きた戦略」の推進
- 円滑な科学技術活動と成果還元のため、各種  
制度改革等の構造改革の推進

# 第51回総合科学技術会議(平成17年12月27日)

## 柘植議員発言要旨

- 大変、中身の濃い基本政策が出来たと思う。特に、科学技術予算を国力強化に対する投資として明確に位置づけ、国民に新しい価値を提供する、いわゆる“イノベーション創出をコミット”したことは、科学技術政策として画期的といっても良い。
- これからの重要課題は、このイノベーション能力を如何に強化するかである。ざっと数えたら、38箇所にイノベーションという言葉盛り込んである。心強いと思うと同時に、なんとしてでも投資に応えるイノベーション実現に注力したい。
- そのためには、我が国の科学技術経営力の一層の強化と改革が必要。

続

- 我が国のイノベーション能力の強化において、一番効果がある強化策は、文部科学省が中核を担う基礎研究活動と、経済産業省、総務省、国交省など研究成果の実用化を担う行政活動とを、それぞれ太いパイプで結びつける改革である。

具体的には、二つの観点からのパイプ構築にある。

- 第一のパイプは、これまでの第一期、第二期計画の基礎研究成果をこれからの5年から10年で社会的価値・経済的価値にまで結びつけるパイプの強化。
- 第二のパイプは、これからの第三期計画で始める目的基礎研究の“入り口”を、10年—15年先のイノベーション実現と言う“出口”への道筋に結びつけるパイプの構築。

以上、関係府省の参加を得て、科学技術投資の入り口と出口を結ぶ、謂わば“イノベーションのパイプライン”を出来るだけ多く作る、その構造改革を総合科学技術会議が主導して実現していきたい。



## Ⅱ 科学技術創造を国創りに 結実させる技術融合戦略 ーイノベーション能力強化を目指してー

# 1. はじめに

- ・ 国を挙げて科学技術創造立国への活動が進む中、益々シャープエッジ化する先端科学技術群と、それを社会に還元する融合技術とのギャップが広がっている。
- ・ 社会と国民に支持され、成果を社会に還元する科学技術政策の原点に立って、科学技術革新を社会的価値、経済的価値に変えるイノベーション力強化に向けた産学官連携について考える。

## 2. 科学と技術の役割を再確認

明治維新、敗戦後の戦後復興に次ぐ**国づくりの第三の重大革新期**に入っている。

第一、第二ともに、“**どのような国を創るか**”のビジョンが明確にあって、“**技術はその実現の手段**”としての重要な役割を果たした。

第三の重大変革期の真っ只中の今、第一期、第二期  
科学技術基本計画の成果と教訓を活かし、第三期  
基本計画の実行計画を立てねばならない。

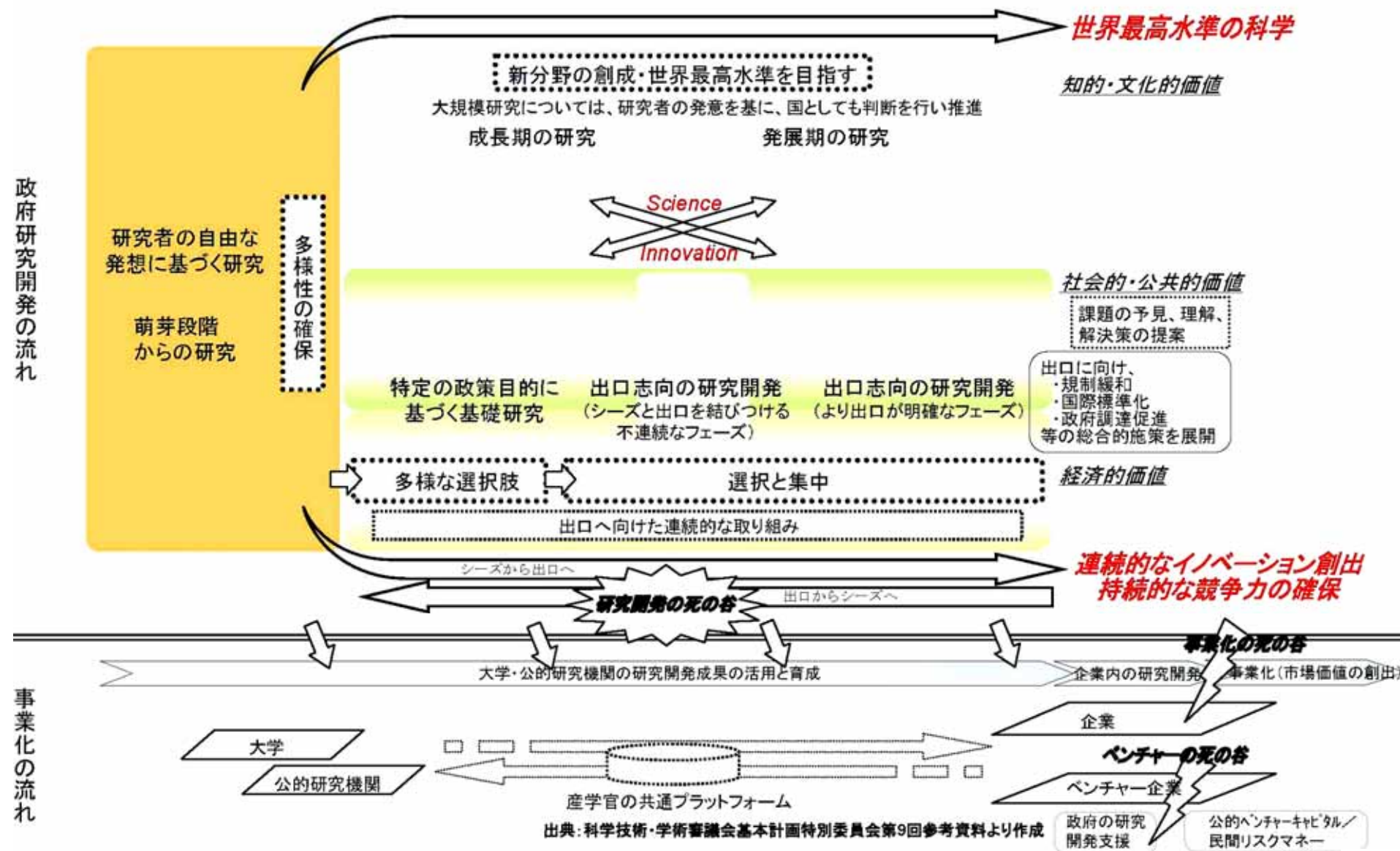
“科学技術創造立国”という国を挙げての活動が本当  
に21世紀の日本づくりに結びつく道を歩んでいるか、  
産学官一体となって点検し、科学と技術それぞれの  
振興投資を改革する極めて重要な節目を迎えている。

科学と技術に対するパラダイムの再確認によって**21世紀の日本をつくる道**が見えてくる。

- ①科学は文化創造。科学すること自体が目的そのもの。 文化的な国創りに必須。
- ②技術は文明をつくる手段。 徹底した科学的な思考に基づいた明確な目標を持った技術革新が世界大競争に勝ち残るために必須。

# 科学技術白書における科学と技術の発展の考え方

## 科学の発展と連続的なイノベーションの創出



### 3. 21世紀の日本の姿と科学と技術 の目標

- ① 少子・高齢化社会のもと、安全で安心な社会、そして豊かな精神生活（文化）と豊かな物質生活（文明）をおくることが出来る国
- ② 世界の国から尊敬される文化を持ち、同時に世界の国の文化と文明の進化に貢献をする国



# 科学技術により切り拓く **6つの政策目標** と国民・社会・世界への貢献

～3つの理念を実現するための6つの政策目標：「科学技術は何を目指しているのか」についての国民への説明責任～

<理念1> **人類の英知**を生む

<目標1>

## 飛躍知の発見・発明

～未来を切り拓く多様な知識の蓄積・創造

- (1) 新しい原理・現象の発見・解明
- (2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

<理念2> **国力の源泉**を創る

<目標3>

## 環境と経済の両立

～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現

- (4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服
- (5) 環境と調和する循環型社会の実現

<理念3> **健康と安全**を守る

<目標5>

## 生涯はつらつ生活

～子供から高齢者まで健康な日本を実現

- (9) 国民を悩ます病の克服
- (10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現

<目標2>

## 科学技術の限界突破

～人類の夢への挑戦と実現

- (3) 世界最高水準のプロジェクトによる  
科学技術の牽引

<目標4>

## イノベーター日本

～革新を続ける強靱な経済・産業を実現

- (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現
- (7) ものづくりナンバーワン国家の実現
- (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

<目標6>

## 安全が誇りとなる国

～世界一安全な国・日本を実現

- (11) 国土と社会の安全確保
- (12) 暮らしの安全確保

地球規模で深刻化する**人口問題**、**環境問題**、**食料問題**、**エネルギー問題**、**資源問題**や

我が国で急速に進展する**少子高齢化**に対して

政策目標1～6を達成することにより...

(((科学技術による**世界**への貢献)))

- ★人類共通の課題を解決
- ★国際社会の平和と繁栄を実現

(((科学技術による**社会**への貢献)))

- ★日本経済の発展を牽引
- ★国際的なルール形成を先導

(((科学技術による**国民**への貢献)))

- ★国民生活に安心と活力を提供
- ★質の高い雇用と生活を確保



- ・ 第三期基本計画の具体的内容の策定においては、**政策目標1. 純粋科学と政策目標2. ビッグサイエンス**を堅持しつつ、
- ・ 第二期の重点4分野（**ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテク・材料**）の更なる**重点推進分野**絞込みと同時に、
- ・ もともと“**国の存立にかかわる重要基盤技術**”と定義されている“**推進4分野**”である**エネルギー、ものづくり技術（旧製造技術）、社会基盤、そして宇宙利用、地球・海洋等のフロンティア分野**でも、21世紀の日本創りに必須な領域に絞って重点投資を行い、
- ・ **社会的価値、経済的価値創造：イノベーション実現を推進することが肝要と考える。**

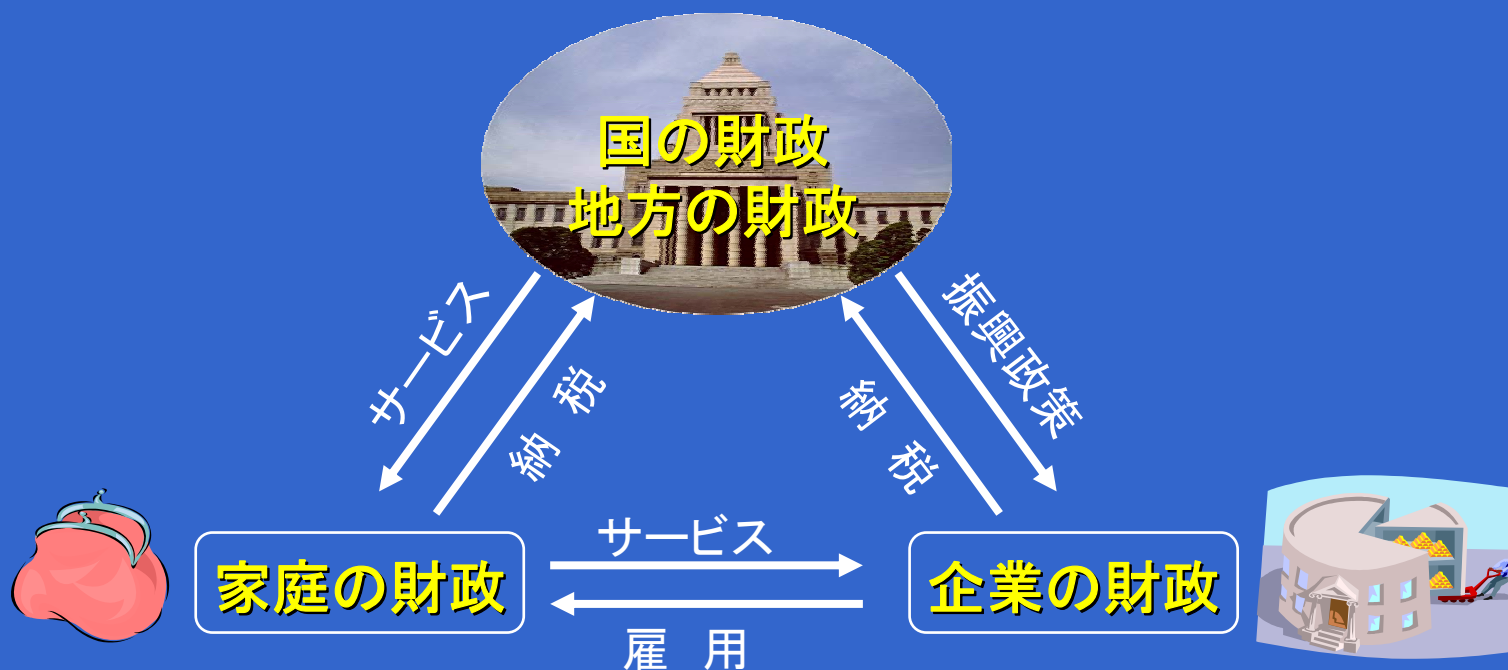
- 本講演の後半では、科学技術創造を国創りに結実させる技術融合戦略について考察する。
- その基本には、  
国交省が提唱する社会的技術<sup>(注)</sup>及び  
横幹連合(吉川弘之会長)の目指す  
横断型基幹科学技術の役割がある。

注: 添付参考資料参照

## 4. 21世紀の豊かな日本を築く道と 価値創造型もの創り力強化を

# 21世紀の豊かな日本に再生する道

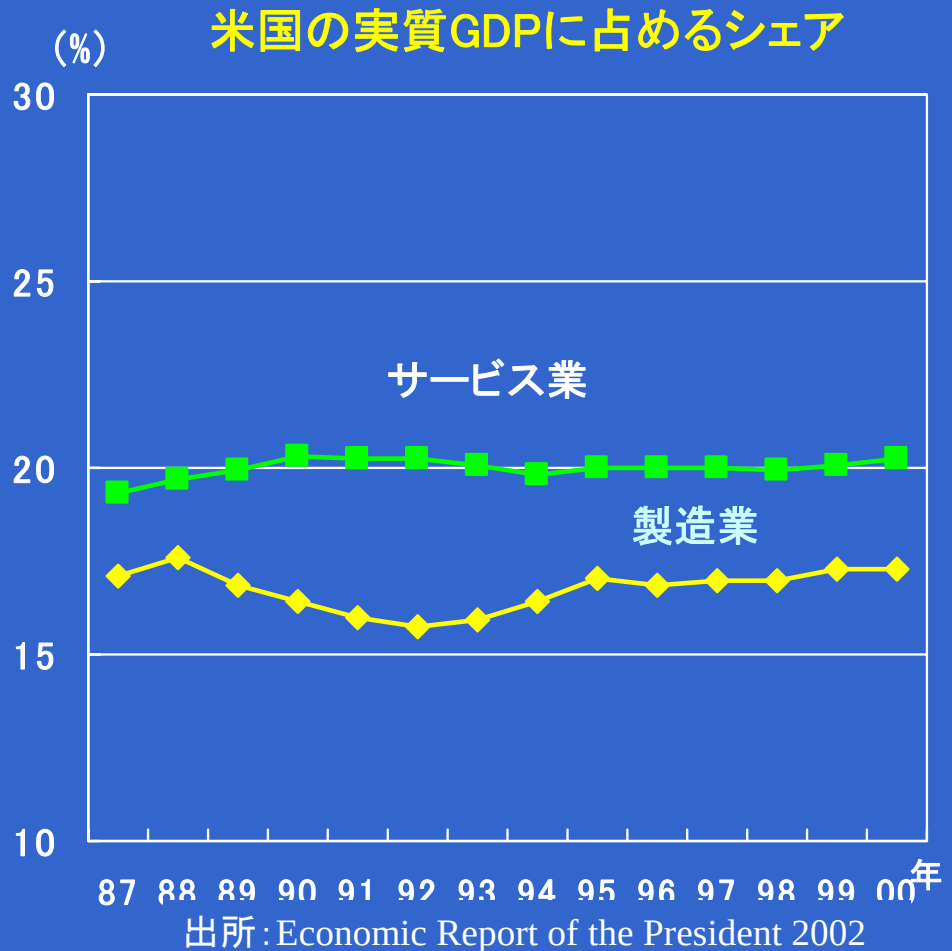
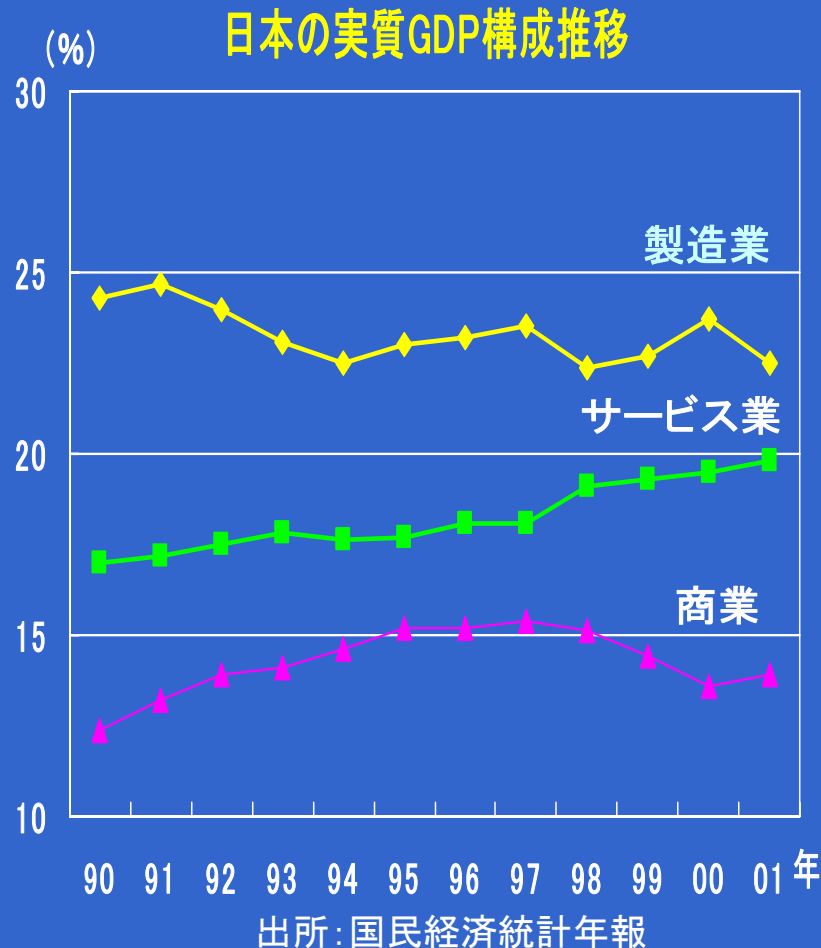
⇒ 3つの財政立て直し連立方程式



- 雇用(家計)と納税(国／地方の財政)を支える**企業の財政**
- 技術革新による**イノベーション**創出
- 価値創造型産業力構築が豊かな日本に再生する道: **ポスト産業資本主義経済** (東大岩井克人教授) 下での活路設計を

# 価値創造型もの創り産業は国力の柱 —高付加価値サービス産業を生む金の卵—

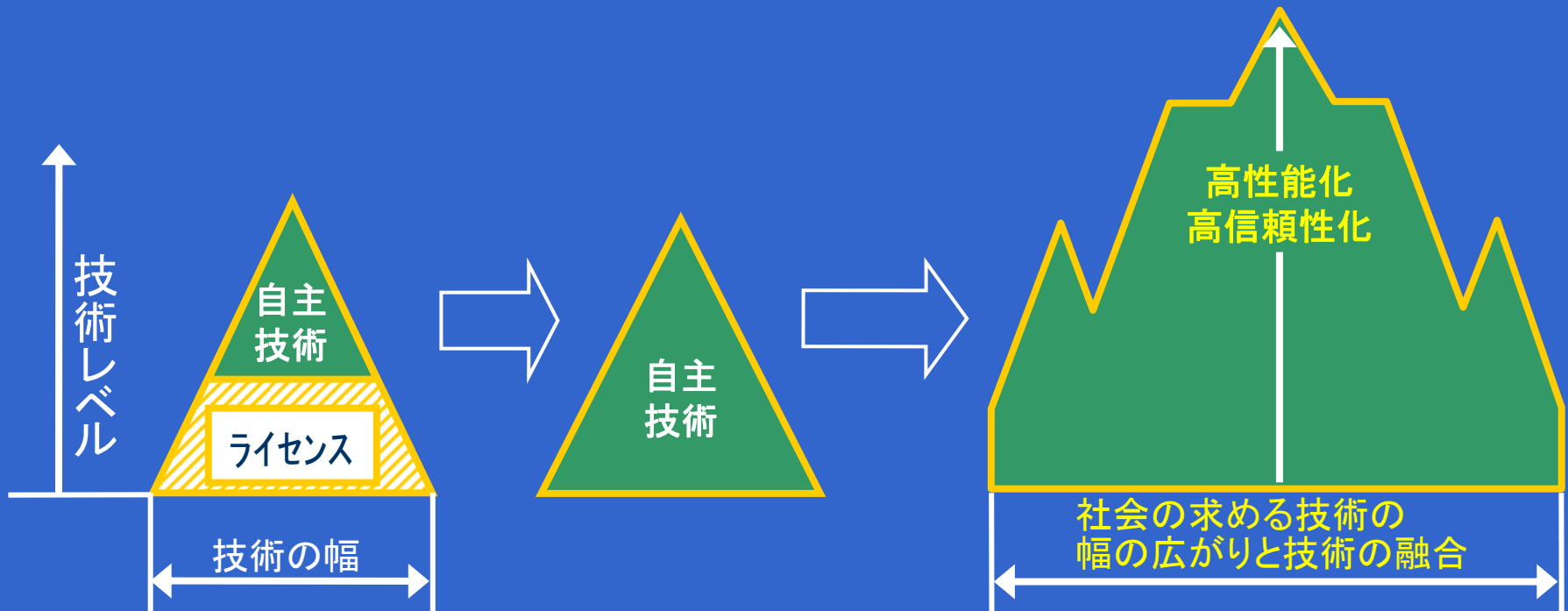
- 日本のGDPに占める製造業の比率は減少傾向にあるが、20%台を堅持。
- 米国の製造業の比率は、90年度前半から増大傾向にある。



[20世紀]  
キャッチアップ型

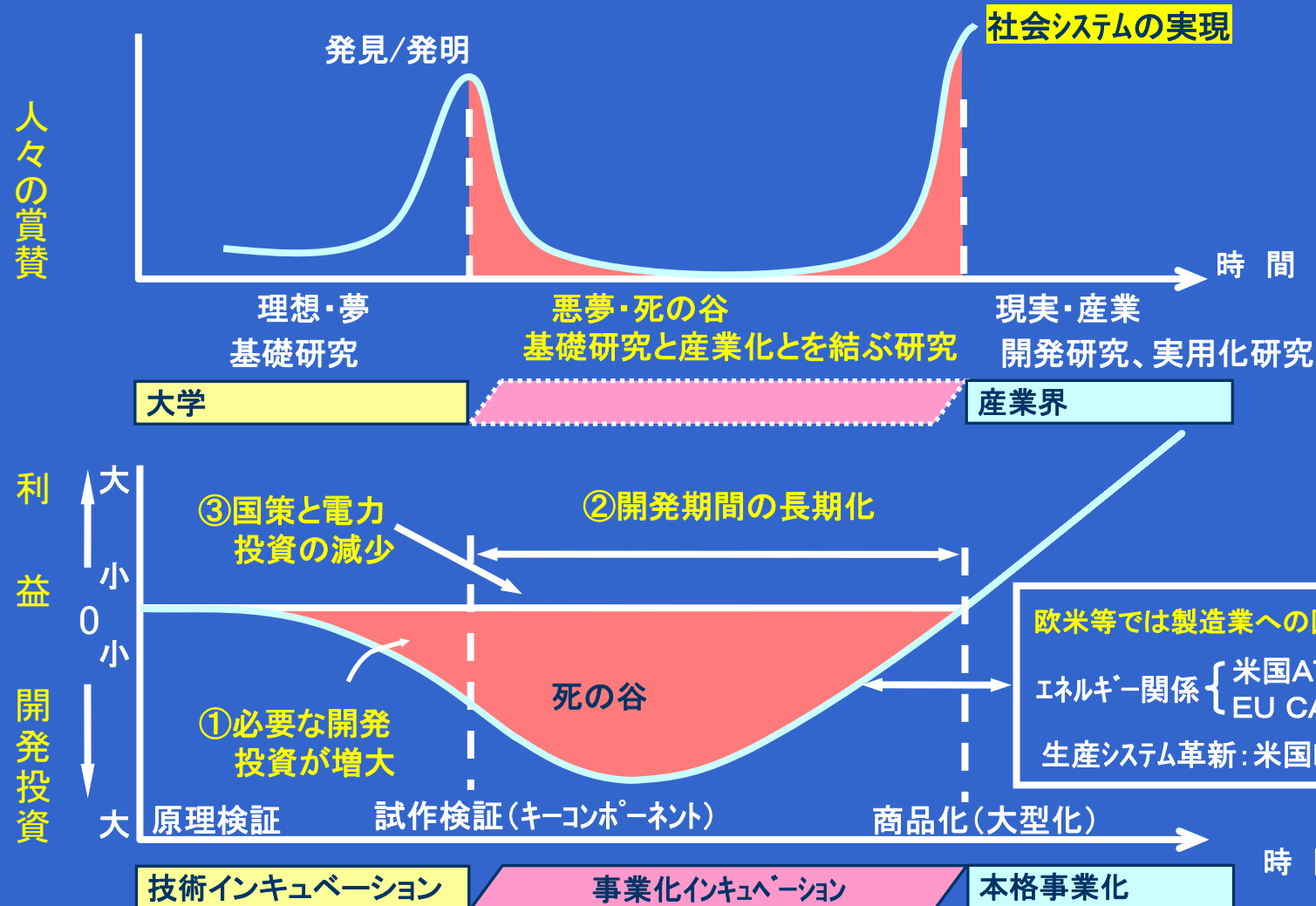


[21世紀]  
フロントランナー型



フロントランナー型技術とハード・ソフト融合システムは、基礎から応用まで技術の幅の広がりと融合が必須で、かつ社会の要求する高性能化、高信頼性化への要求が益々高まる→国を挙げた産学官連携投資が不可欠

# キーテクノロジーを国力に結びつける上での死の谷克服の必要性



産総研 吉川理事長  
4/23自民党科学技術  
創造立国調査会資料

- (1) キーテクノロジーを社会システムと産業化に結びつけるまでに横たわる死の谷を克服するためには国策としての開発支援が必要
- (2) これを怠ると科学技術振興国家投資が国力にまで結実しない

- この死の谷を渡る能力を筆者は“価値創造型ものの創り力”と呼ぶ。
- 価値創造型ものの創り力とはどのような構造であるか、それを支える人材と技術の育成策は如何に強化すべきかについて、もっと科学的に掘り下げ、科学と技術振興政策に反映をすべきと考える。
- 第二期科学技術基本計画では、この点の施策が不十分であったとの反省のもと第三期基本計画では充実化を図り、政策目標実現に貢献する科学技術投資にしたい。筆者はこの観点の充実化に、“社会的技術及び横断型基幹科学技術の役割とその重要性”を位置づけたい。



## 5. 価値創造型もの創り能力構造の進化と 社会的技術・横断型基幹科学技術の重要性

ポスト産業資本主義経済における必須能力  
→飽くなきイノベーション能力による価値創造

### ① フェノタイプ能力

(目に見える能力・IT,VR,DE等の徹底活用による  
広義の生産システム革新の飽くなき推進)

### ② ゲノタイプ能力(目に見えない遺伝的能力)

### ③ 絶え間なきフェノタイプ能力化とゲノタイプ能力そのものの進化)

——すり合わせ型アーキテクチャー構築能力  
(東大藤本隆宏教授)の国策的育成を！

# 価値創造型ものの創り能力構造と進化の基本思想

機械工学、材料工学等の  
製造業の基盤技術



伝承と進化

すり合わせ型ものの創りの持つフェノタイプ能力  
とゲノタイプ能力の21世紀型進化の道

第Ⅱ期科学技術基本  
計画成果の最大活用



IT、VR、ナノテク革命等の  
ニューテクノロジーフロンティア

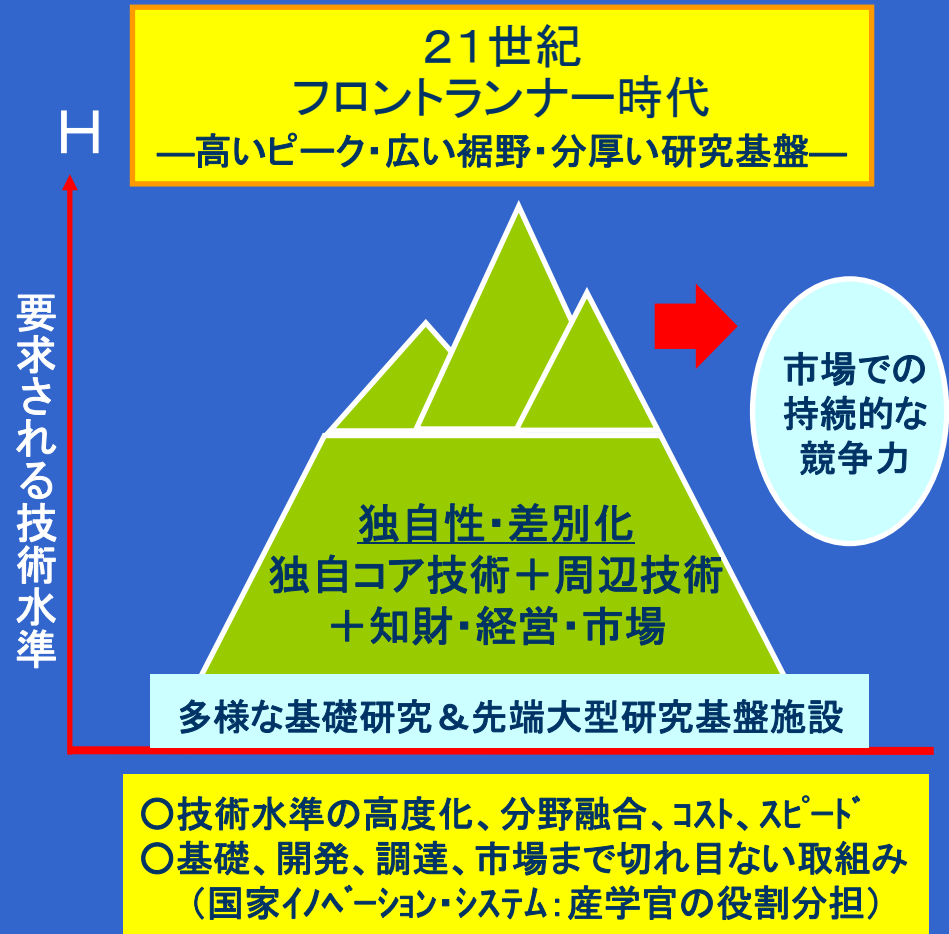
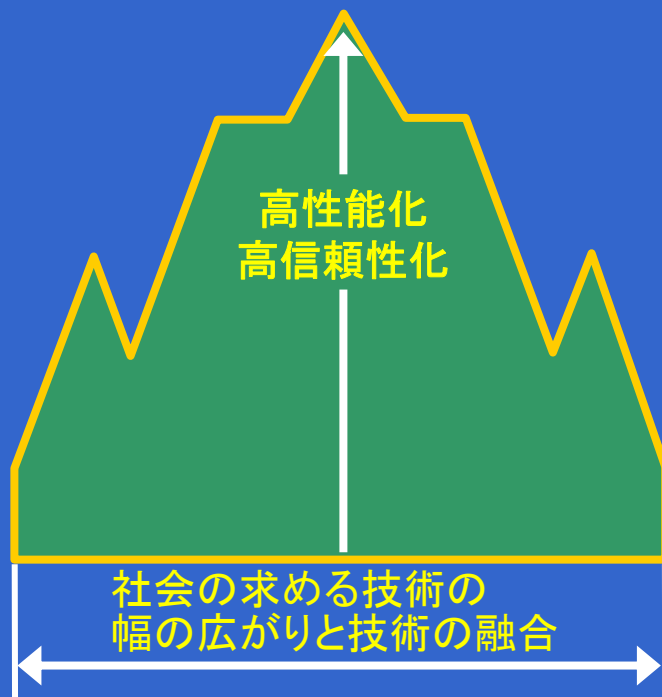


融合による  
21世紀型技術

自然科学、社会科学、  
人文科学

# 価値創造型もの創り能力構造の考察(1)

## [21世紀] フロントランナー型

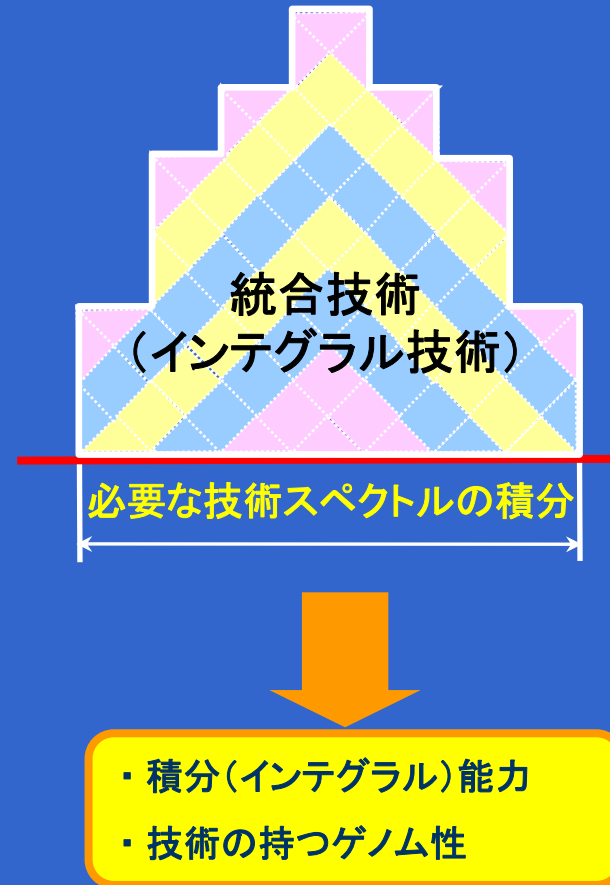
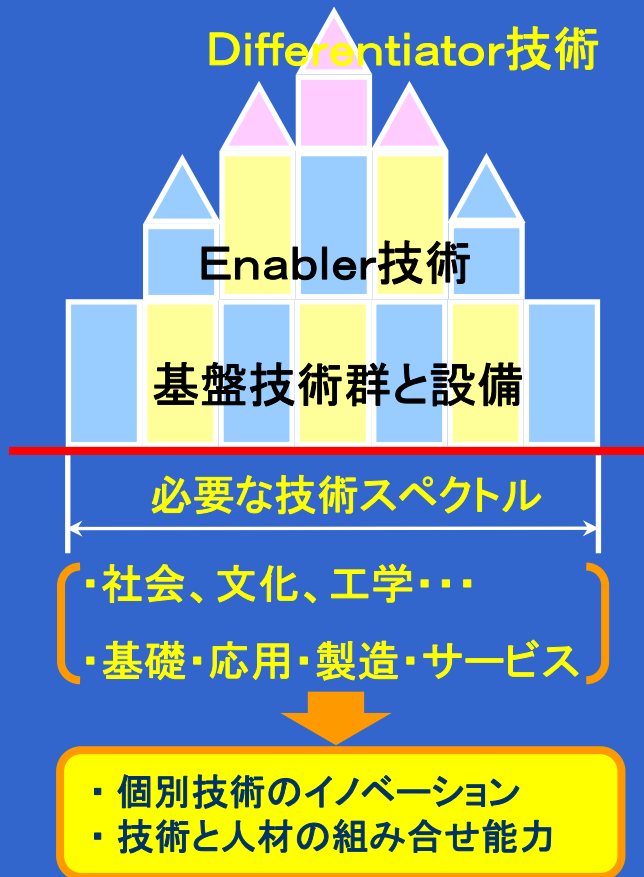


# 価値創造型もの創り能力構造の考察 (2)

モジュラー型  
アーキテクチャー



インテグラル型アーキテクチャー  
(すり合せ型、横断型)



⇒ ポスト産業資本主義経済を生き抜くイノベーション能力とは、この両方のアーキテクチャー構築能力

## 6. 科学技術創造を国創りに結実させる 技術融合戦略

- ・このような、イノベーション構造論における社会的・横断型基幹科学技術の役割に関して、科学的な学術研究と産業側経営者の実践的、経験的経営学との融合が、21世紀の日本の国創りににおける産学連携の大きなテーマであることを提言したい。

- ・この点について、内閣府総合科学技術会議のもとで策定した第三期科学技術基本計画の答申では、従来からの個別分野別推進戦略の策定とその実施に当たり考慮すべき事項として、次の点が盛り込まれた。

## ① 新興領域、融合領域への対応

20世紀における偉大な発明・発見に際して、異分野の知との出会いによる触発や切磋琢磨する中での知の融合が果たした役割は大きい。21世紀に入り、世界的な知の大競争が激化する中、**新たな知の創造のためには、このような異分野間の知的な触発や融合を促す環境を整える必要がある。**8つの分野別戦略を策定する際に、これらの**新興領域・融合領域へ機動的に対応し、イノベーションに適切につなげていくことを十分に配慮して進める。**

## ② 戦略重点科学技術に係わる要配慮事項

- ・社会的課題を早急に解決するために選定する研究開発テーマにおいて、専門化・細分化されている知を、人文・社会科学も含めて横断的に統合しつつ進めることが必要であり、
- ・総合科学技術会議は、このような社会的な技術について横断的な課題解決のための研究開発への取り組みに配慮する。

- ・以上のように、第三期科学技術基本計画において、社会的技術・横断型基幹技術が目指すミッションの重要性を明確に盛り込まれたことは大変意義深い。

- ・各分野別推進戦略を科学技術創造の縦の糸とし、これを国創りに結実させるために、社会的技術・横断型基幹技術を横の糸としたこの第三期基本計画の新基軸を具体化し、掲げられた6つの政策目標実現への道を編み上げることが、科学技術創造を国創りに結実させる技術融合戦略の要である。



# 結び

- 国土交通先端技術フォーラムが国創りに結実する科学技術創造に貢献されることを期待します。

# 参考資料 社会的技術について

# “社会的技術”とは技術開発アプローチの一種

## ①解決すべき課題(目標)の設定

○課題解決すべき対象が国土や交通を対象とした現象

- ・メカニズムを完全に解明することは困難(最終的に100%の課題解決は困難)
- ・要因が複雑に絡み合っている(解決のための手段(アプローチ方法)は多数)

→より高い目標を目指す技術開発  
→コアになる要因の見極めが重要

## ②組合せ・統合、高度化

○課題解決のための基本コンセプトの設計

○既存の要素技術の特性把握

○総合性能を発揮するための全体設計

- ・要素技術に分解
- ・要素技術間のすりあわせ(例:トレードオフの調整)
- ・要素技術の特性を生かした全体の最適化

○各要素技術への性能基準の要求

ニーズとシーズの連携による  
技術のスパイラルアップ



ニーズの提示

シーズの提供

## 要素技術の改良・新開発

●既存の要素技術の改良・高度化

- ・低コスト化
- ・高性能化
- ・多機能化
- ・軽量化
- ・耐久性向上等

●新しい要素技術の開発

- ・材料技術
- ・化学
- ・情報技術等

## ③フィールド実証による改善

- ・国土や都市を対象としているため、実験による検証では不十分
- ・フィールドでの実証を通じて、技術改善や社会経済的な影響を検証

# “社会的技術”の構成

