

# 工学教育の実質化と 実践型技術者育成力強化に向けて

芝浦工業大学学長  
前内閣府総合科学技術会議議員  
柘植綾夫

# 何故工学教育の実質化が必要か？

1. 21世紀の今、日本は第三の国創りの重大変革期にある・・・科学技術駆動型イノベーション創出能力の強化の必要性・・・持続可能なイノベーション創出能力が必須！
2. 個別の科学的知の創造と同時に、科学的知の創造を統合し、社会経済的価値の創造に具現化する人材の育成を！
3. 科学技術創造立国を標榜する日本の科学技術政策は、この視座からのイノベーション創出政策との接続性が弱く、かつこれを担う人材育成が遅れている
4. 持続可能なイノベーション創出能力強化には、工学の原点に立った工学教育の実質化と実践型技術者育成能力の強化が喫緊の課題

# 社会のための科学について～工学の原点を考える～

- 日本学術会議はその憲章において、科学を「**人類が共有する学術的な知識と技術の体系**」と定義し、その活動を担う科学者は「**新たな知識の発見と技術を開発し、公共の福祉の増進と、地球環境と人類社会の調和ある平和的発展に貢献する**」と宣言している。
- この宣言は、第三期科学技術基本計画における「**イノベーション**」の定義：「**科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、新たな社会・経済的価値を生み出す革新**」に照らすと、科学技術の役割を「**知の創造**」と「**社会・経済的価値の創造**」の両方に軸足を置くと同時に、「**両者の創造活動の相互連関**」の重要性も謳っていると言える。

# イノベーション

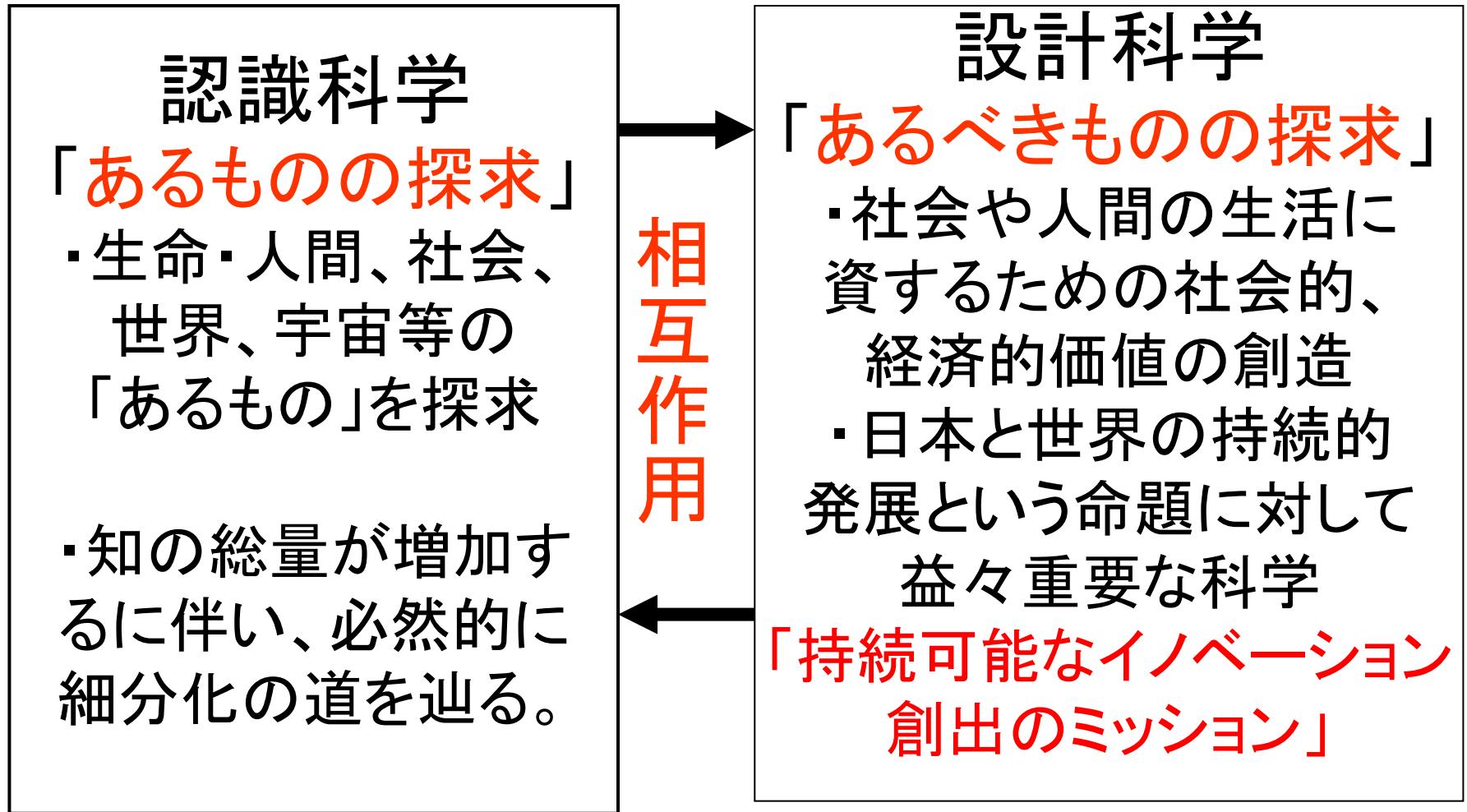
科学的発見・技術的発明を洞察力と融合・発展させ、  
新たな社会的価値・経済的価値を生み出す革新

**= 科学技術創造を国創りに結実すること**

・工学の原点はイノベーション創出を  
目的とした創意工夫の学術！

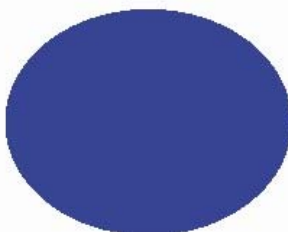
・工学教育においても、**個別の工学知**の習得  
だけでなく、社会経済的価値との連関に対す  
る理解力・**統合能力**も重視する必要がある。

# 「社会のための科学」としての工学の原点

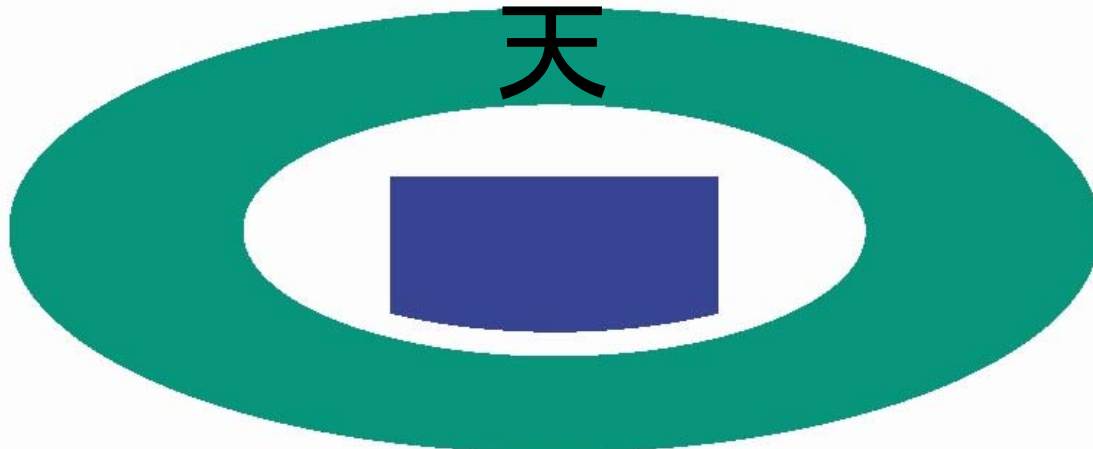


工学の原点は、認識科学と相互作用の設計科学

工学は科学に ● 裏打ちされた実学

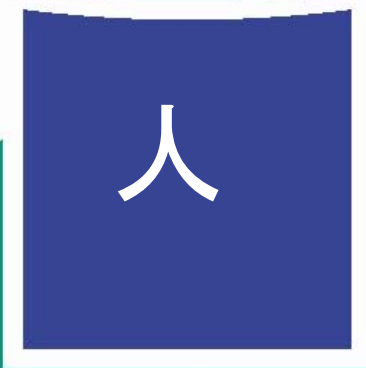


天



社会・経済的

価値の創造



人



地

サイエンス

イノベーション創出のための実学

# 第3の国創り: 何故今“イノベーション”か？

- ① 確実に予測される少子・高齢化、人口減少社会での  
国力の持続的発展

**National Innovation 能力(国と地域)**

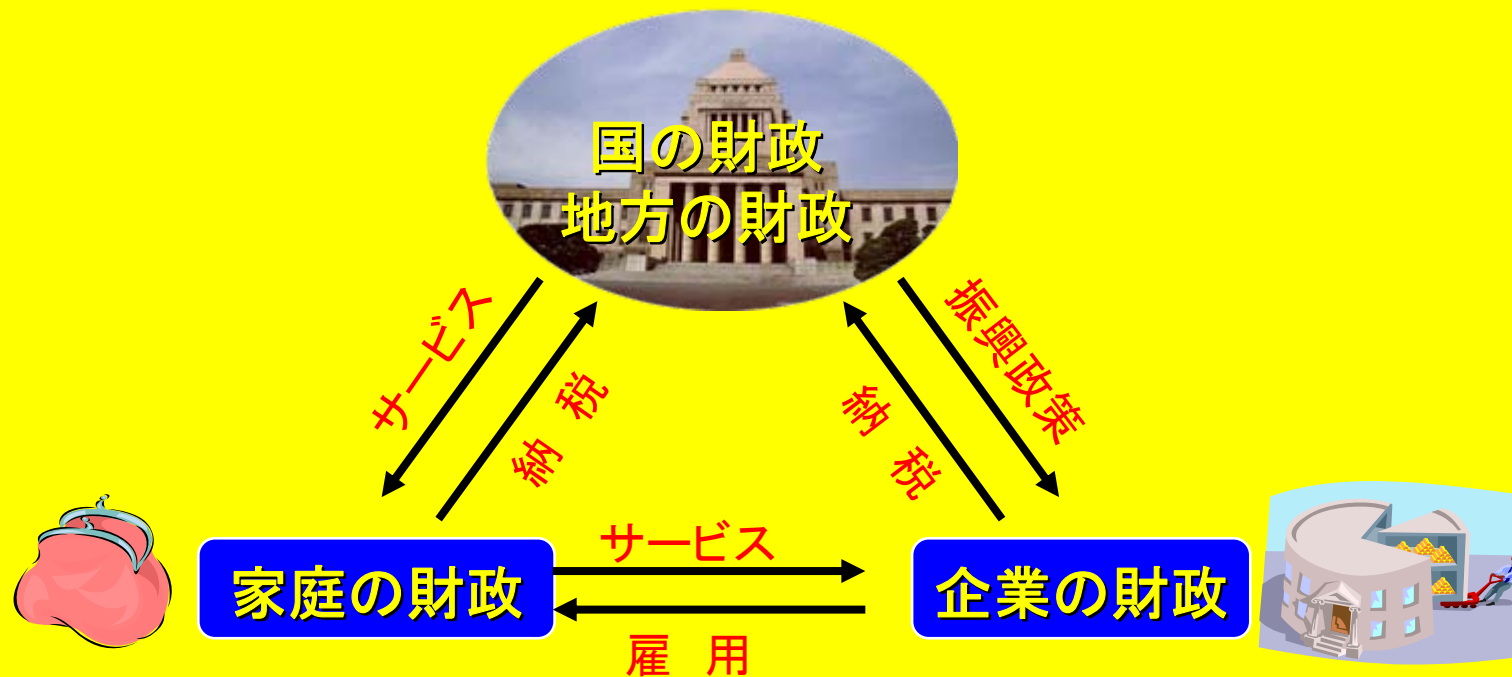
- ② 迫り来る地球的規模の危機(3E問題、水と食料問題  
等)の解決に貢献: **Global Sustainable Innovation  
能力(地球的イノベーション)**

**この10年が21世紀の国創りの勝負!**

**~これを逃すと日本の国力・地域力は衰える~**

**この危機に対する産学官民の認識が希薄!**

# National Innovation: 21世紀の日本の国創りの要⇒3つの財政強化の連立方程式の解の追求



科学技術革新による社会・経済的価値創出  
 =イノベーション創出が鍵。科学技術革新への歳出はコストではなく、  
 “3つ財政立て直し・強化”への“投資”である。

“投資”であることへの認識が学术界と教育界に弱い！



真の科学技術創造立国＝「**科学技術駆動型イノベーション創出立国**」の具現化が大命題！

「科学技術的知の創造」と「社会経済的価値の創造」の結合能力：「**持続可能な科学技術駆動型イノベーション創出能力**」の強化が必須……  
第3期科学技術基本計画のPDCA実行と第4期基本計画策定に向けた課題

**工学教育の実質化**の視座においても！

# 第三期基本計画の新機軸：知の創造を社会的価値化へ ～イノベーション創出と人材育成～

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

<理念2> **国力の源泉**を創る

<理念3> **健康と安全**を守る

<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

<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

<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

[Global Innovation Ecosystem]

[National Innovation Systems]

# 第3期科学技術基本計画が実現を狙うイノベーション

理念	大政策目標	中政策目標	個別の政策目標
<p>＜理念1＞</p> <p><b>人類の英知を生む</b></p> <p>(第2期基本計画)) 知の創造と活用により世界に貢献できる国の実現</p>	<p>＜目標1＞ <b>飛躍知の発見・発明</b> ～未来を切り拓く多様な知識の蓄積・創造</p> <p>＜目標2＞ <b>科学技術の限界突破</b> ～人類の夢への挑戦と実現</p>	<p>(1) 新しい原理・現象の発見・解明</p> <p>(2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の創造</p> <p>(3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引</p>	<p>世界的な競争の中で以下のような研究成果を創出</p> <p>①研究者の発意に基づく基礎研究による多様な知識の創造</p> <p>②異分野融合による新たな知識の創出</p> <p>③知識の統合による新たな知識体系の確立</p> <p>④人類的課題解決のための知識の創造</p> <p>①先端研究施設・設備を活用する限界の突破</p> <p>②宇宙・海洋・地球科学の限界領域の探求</p> <p>③超高温環境の克服により未来のエネルギー源となる安定な核融合反応の実現</p>
<p>＜理念2＞</p> <p><b>国力の源泉を創る</b></p> <p>(第2期基本計画)) 国際競争力があり持続的発展ができる国の実現</p>	<p>＜目標3＞ <b>環境と経済の両立</b> ～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現</p> <p>＜目標4＞ <b>イノベーター日本</b> ～革新を続ける強靱な経済・産業を実現</p>	<p>(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服</p> <p>(5) 環境と調和する循環型社会の実現</p> <p>(6) 世界を魅了するユビキタスネット社会*の実現</p> <p>(7) ものづくりナンバーワン国家の実現</p> <p>(8) 科学技術により世界を勝ち抜き産業競争力の強化</p>	<p>①世界で取組む地球観測と正確な気候変動予測と影響評価の実現</p> <p>②温暖化ガスを効果的に排出削減する技術の実用化</p> <p>③世界を先導する省エネルギー社会の実現</p> <p>④世界で利用される新たな環境調和型のエネルギー供給の実現</p> <p>⑤水素利用社会に向けた燃料電池の本格導入</p> <p>⑥世代を超えた安全な原子力の利用</p> <p>①我が国発のバイオマス利用技術による生物資源の有効利用</p> <p>②3R(発生抑制・再利用・リサイクル)による資源の有効利用と廃棄物の削減</p> <p>③持続可能な生態系の保全と利用</p> <p>④健全な水循環と持続可能な水利用</p> <p>⑤環境と調和する化学物質のリスク管理</p> <p>①光・モバイル・情報家電の強みを活かし世界を先導する次世代ネットワークの実現</p> <p>②モノとモノを情報でつなぎ便利に利用する電子タグの実用化</p> <p>③ライフスタイルに革命をもたらす次世代ロボットの實現</p> <p>④誰でもストレスなく簡単に使えるやさしいコミュニケーション技術の実用化</p> <p>⑤現在の半導体の動作限界を打ち破る革新的デバイスの實現</p> <p>⑥世界を惹き付けるデジタルコンテンツの制作・流通の加速化</p> <p>①ナノテクノロジーを駆使するものづくり革命</p> <p>②革新部材、バイオテクノロジーやITを駆使する先端ものづくりの実現</p> <p>③材料から製品・サービスまでの産業集積の強みを活かすものづくりの進化</p> <p>①国際競争力ある航空・宇宙利用・海洋利用技術の実現</p> <p>②日本と世界の食卓に提供される食料・食品づくり</p> <p>○最小の資源・エネルギーと環境負荷で最大の付加価値を生む製品・サービスの実現</p> <p>○バイオテクノロジーを駆使する医薬と医療機器・サービスの実現</p> <p>(○印は、大政策目標4以外の政策目標の成果が国際競争力を確立するもの)</p>
<p>＜理念3＞</p> <p><b>健康と安全を守る</b></p> <p>(第2期基本計画)) 安心・安全で質の高い生活のできる国の実現</p>	<p>＜目標5＞ <b>生涯はつらつ生活</b> ～子供から高齢者まで健康な日本を実現</p> <p>＜目標6＞ <b>安全が誇りとなる国</b> ～世界一安全な国・日本を実現</p>	<p>(9) 国民を悩ます病の克服</p> <p>(10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現</p> <p>(11) 国土と社会の安全確保</p> <p>(12) 暮らしの安全確保</p>	<p>①ゲノム情報を活用した生体機能の解明により生活習慣病や難病を克服</p> <p>②免疫メカニズムの解明による免疫・アレルギー疾患の克服</p> <p>③バイオテクノロジーとITやナノテクノロジーを融合した新たな医療の実現</p> <p>①予防医学と食の機能性を駆使する生涯健康な生活を実現</p> <p>②脳科学の進歩によりこころからの健康を保ち、自立しはつらつとした生活を実現</p> <p>③失われた人体機能を補助・代替・再生する医療の実現</p> <p>④年齢や障害に関係なく楽しめるユニバーサル生活空間・社会環境の実現</p> <p>①災害に強い新たな減災・防災技術の実用化</p> <p>②既存のインフラや建物を活かした安全で調和のとれた国土・都市の実現</p> <p>③安全で快適な新しい交通・輸送システムを構築</p> <p>④各種テロを予防・抑止するための新たな対応技術の実用化</p> <p>⑤様々な海外からの脅威の侵入を事前かつ的確に監視・捕捉する技術の実用化</p> <p>⑥資源・燃料の安定供給</p> <p>①新興・再興感染症の克服</p> <p>②食の安全と信頼の確保</p> <p>③深刻化する犯罪から国民を守る新たな技術の実用化</p> <p>④堅固な情報セキュリティシステムの実現</p>

\*ユビキタスネット社会：あらゆるヒトやモノが、いつでも、どこでも情報通信技術で思い通りにつながることで、便利に安全・快適に暮らせる社会

# 第3期科学技術基本計画の個別分野別推進戦略

ライフサイエンス分野

情報通信分野

環境分野

ナノ材料分野

エネルギー分野

ものづくり分野

社会基盤分野

70年代分野

重点推進4分野

推進4分野

8つの分野毎に策定

○ 状況認識

○ 目標設定

研究開発目標・成果目標を政府の責任部署とともに明記

○ **ステップ1：重要な研究開発課題**

今後5年間に政府が取り組むべき重要な課題を抽出

○ **ステップ2：戦略重点科学技術**

特に今後5年間に集中投資すべき科学技術を選定

○ **研究開発の推進方策**

取組を円滑に進め「活きた戦略」を実現する方策を明記