

# 21世紀日本新生に向けた イノベーション創出能力の強化策 ～イノベーション牽引エンジンとしての 大学の役割を考える～

**柘植綾夫**

芝浦工業大学学長

三菱重工業(株)特別顧問

日本工学アカデミー副会長・政策委員会委員長

# 背景認識：我が国の危機的様相

## 第Ⅰ章 第3期科学技術基本計画のイノベーション創出の視座からの評価と課題

## 第Ⅱ章 21世紀イノベーター日本像 ～何を描いたか？ 何を実行しているか？～

## 第Ⅲ章 持続可能なイノベーション創出能力強化に向けた提言・・・日本型イノベーション牽引エンジンにおける大学への期待

参考文献：日本工学アカデミー「21世紀日本新生に貢献する科学技術政策の提言」2009. 11. 19

## 背景認識：我が国の危機的様相

1. 産業の収益力低下と雇用問題、確実に予測される少子高齢化と労働人口の急減・・・**脆弱な社会経済体質に劣化**
2. 教育面：**科学技術分野の人材育成が初等・中等および高等教育全体にわたり劣化の傾向**
3. 900兆円にもものぼる公財政赤字の健全化に向けたイノベーション政策が弱い・・・**2大イノベーションだけでは日本はもたない！**
4. 世界の各国・地域のナショナル・イノベーションの強化戦略、科学技術駆動型イノベーションの猛烈な進展  
我が国としては、競争と協調の両輪の下で**科学技術駆動型イノベーション創出の強化が焦眉の課題**

5. 一方、このような危機感のもとで我が国の科学技術関連人材育成の現状を見ると、従来の縦割り型学術ディシプリンの枠内の教育と研究に重きを置く余り、科学技術的知を活用し、社会的・経済的価値を創造するという、**イノベーション創出の視点からの人材育成に向けた教育が決定的に欠けている。**

極めて憂慮すべき事態は、知の創造を社会経済価値創造に具現化するイノベーションプロセスに不可欠な、**統合型能力人材(Σ型)の育成のメカニズムが崩壊していることである。**

**21世紀日本新生に貢献する科学技術政策を！**

**持続可能なイノベーション創出能力の強化を！**

**勝負はこの10年！ 改革は今！**

# 第 I 章 第3期科学技術基本計画の イノベーション創出の視座からの 評価と課題

# 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

<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

[Global Innovation Ecosystem]

[National Innovation Systems]

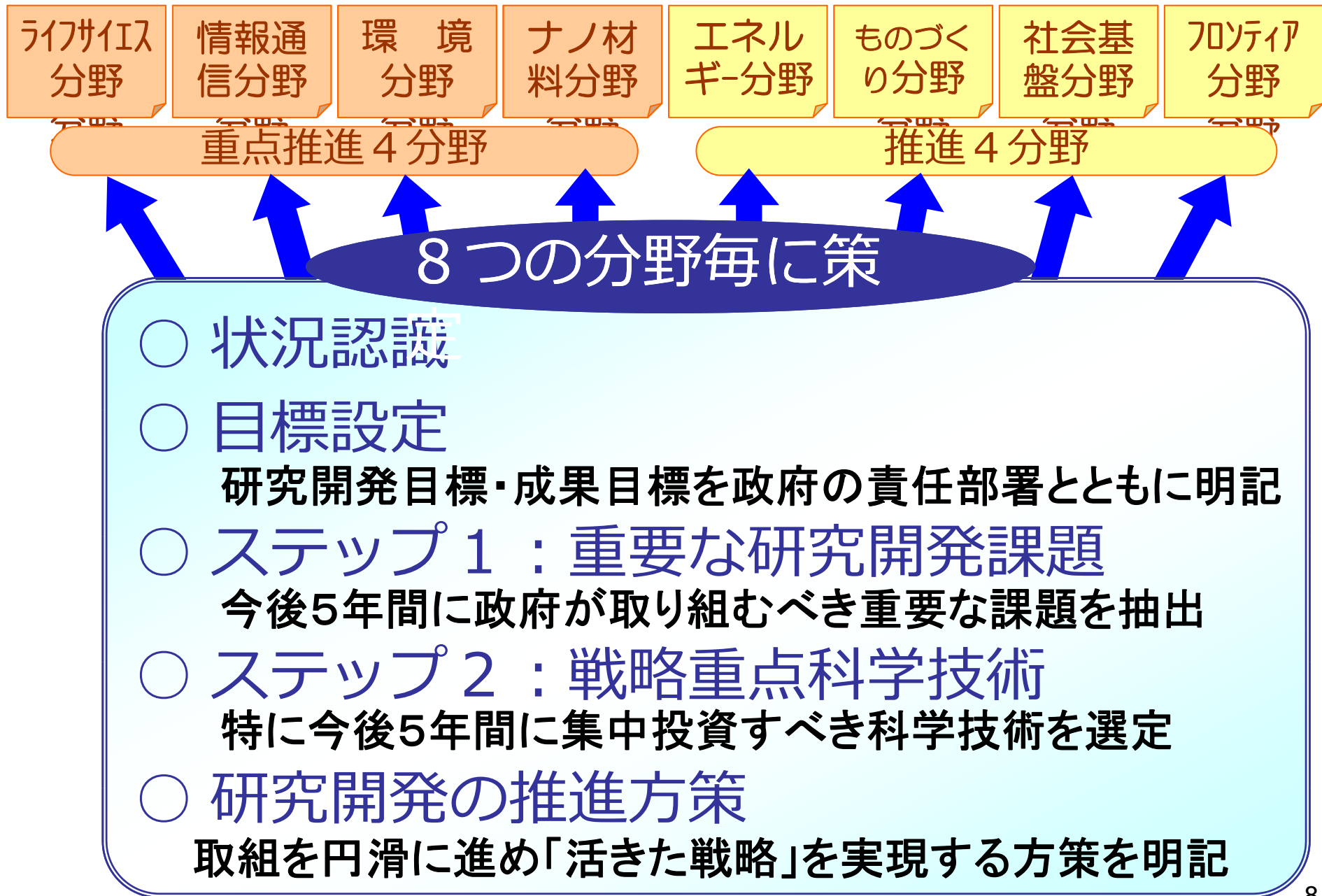


# 第3期科学技術基本計画が実現を狙うイノベーション

理念	大政策目標	中政策目標	個別の政策目標
<p>＜理念1＞ <b>人類の英知を生む</b> (((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>＜理念2＞ <b>国力の源泉を創る</b> (((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く産業競争力の強化</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>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実現</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実現</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>＜理念3＞ <b>健康と安全を守る</b> (((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





# 科学技術が実現を目指すイノベーションと重点推進分野との関連例

理念	大政策目標	中政策目標	個別の政策目標
<p>&lt;理念1&gt; 人類の英知を生む (((第2期基本計画))) 知の創造</p>	<p>&lt;目標1&gt; 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</p> <p>&lt;目標2&gt; 科学技術の限界突破 ～夢への挑戦と実現</p>	<p>(1) 新しい原理・現象の発見・解明 ～新たな技術革新の源泉となる</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> <ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>②異分野融合による新たな知識の創出</li> <li>③知識の統合による新たな知識体系の確立</li> <li>④人類的課題解決のための知識の創造</li> </ol>
<p>環境</p>	<p>&lt;目標3&gt; 環境と経済の両立 ～環境と経済を両立し持続可能な社会の実現</p>	<p>エネルギー問題</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①先端研究施設・設備を活用する限界の突破</li> <li>②宇宙・海洋・地球科学の限界領域の探求</li> <li>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</li> </ol>
<p>情報通信</p>	<p>&lt;目標4&gt; イノベーション ～革新を続ける強靱な経済の実現</p>	<p>ユビキタス社会の構築</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>②温暖化ガスを効果的に排出削減する技術の実用化</li> <li>③世界を先導する省エネルギー社会の実現</li> <li>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</li> <li>⑤水素利用社会に向けた燃料電池の本格導入</li> <li>⑥世代を超えた安全な原子力の利用</li> </ol>
<p>ナノテク・材料</p>	<p>&lt;目標5&gt; 生涯はつら ～子供から高齢者まで健康な生活の実現</p>	<p>国家の競争力強化</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>③持続可能な生態系の保全と利用</li> <li>④健全な水循環と持続可能な水利用</li> <li>⑤環境と調和する化学物質のリスク管理</li> </ol>
<p>ライフサイエンス</p>	<p>&lt;目標6&gt; 安全が誇りとなる ～世界一安全な国・日本を実現</p>	<p>安全確保</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>③ライフスタイルに革命をもたらす次世代ロボットの実現</li> <li>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</li> <li>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実現</li> <li>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</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>①ナノテクノロジーを駆使するものづくり革命</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>①国際競争力ある航空・宇宙利用・海洋利用技術の実現</li> <li>②日本と世界の食卓に提供される食料・食品づくり</li> <li>③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</li> <li>④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</li> </ol> <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>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>①ゲー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</li> <li>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</li> <li>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</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>③失われた人体機能を補助・代替・再生する医療の実現</li> <li>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</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>①災害に強い新たな減災・防災技術の実用化</li> <li>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</li> <li>③安全で快適な新しい交通・輸送システムを構築</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>⑥資源・燃料の安定供給</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>①新興・再興感染症の克服</li> <li>②食の安全と信頼の確保</li> <li>③深刻化する犯罪から国民を守る新たな技術の実用化</li> <li>④堅固な情報セキュリティシステムの実現</li> </ol>

科学技術的  
知の創造を  
社会経済的  
価値に  
結合する  
推進役？

\*ユビキタスネットワーク社会：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



# 科学技術が実現を目指すイノベーションと推進4分野との関係例

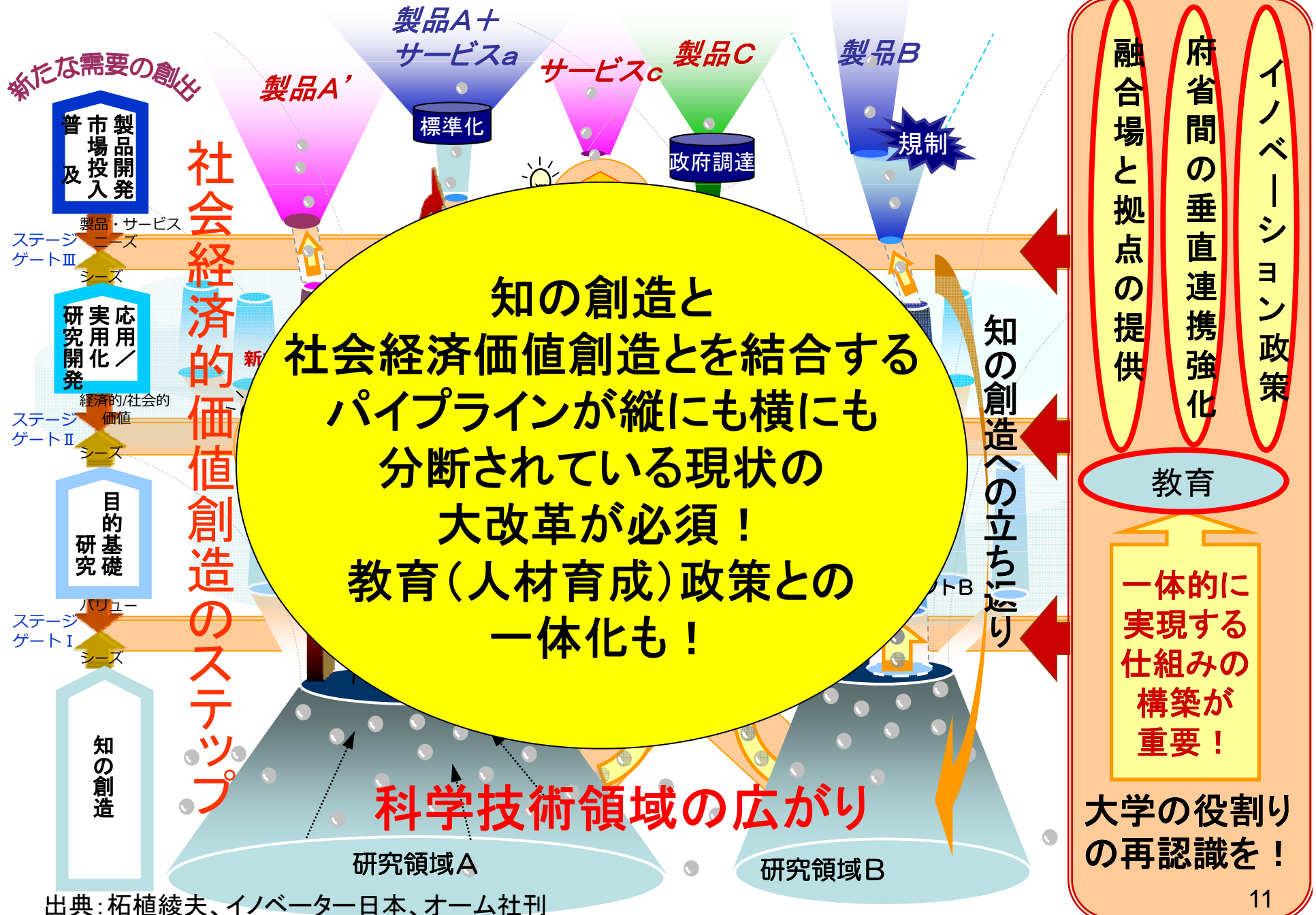
理念	大政策目標	中政策目標	推進4分野
<b>&lt;理念1&gt;</b> <b>人類の英知を生む</b> <small>((第2期基本計画))</small> 知の発見・創出	<b>&lt;目標1&gt; 飛躍知の発見</b> ~未来を切り拓く多様な知	<b>飛躍知の発見・創出</b> 飛躍知の発見・創出	<b>基礎研究</b> 世界的な競争の中で以下のような研究成果を創出 ①研究者の発見に基づく基礎研究による多様な知識の創出 ②異分野融合による新たな知識の創出 ③知識の統合による新たな知識体系の確立 ④人類的課題解決のための知識の創出
<b>エネルギー</b>	<b>&lt;目標2&gt; 科学技術の発展</b> ~科学技術の発展	<b>科学技術の発展</b> 科学技術の発展	①先端研究施設・設備を活用する限界の突破 ②宇宙・海洋・地球科学の限界領域の探求 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
<b>&lt;理念2&gt;</b> <b>国力の躍進</b> <small>((第2期基本計画))</small> 国際競争力があり持続的発展ができる国の実現	<b>&lt;目標3&gt; 環境</b> ~環境と経済を両立	<b>環境</b> 環境と経済を両立	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 ②温暖化ガスを効果的に排出削減する技術の実用化 ③世界を先導する省エネルギー社会の実現 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 ⑤水素利用社会に向けた燃料電池の本格導入 ⑥世代を超えた安全な原子力の利用
<b>ものづくり</b>	<b>&lt;目標4&gt; イノベーション</b> ~革新を続ける強靱な経済・産業	<b>イノベーション</b> 革新を続ける強靱な経済・産業	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 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 ③持続可能な生態系の保全と利用 ④健全な水循環と持続可能な水利用 ⑤環境と調和する化学物質のリスク管理
<b>フロンティア</b>	<b>&lt;目標5&gt; 生涯健康</b> ~子供から高齢者	<b>生涯健康</b> 子供から高齢者	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 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 ③ライフスタイルに革命をもたらす次世代ロボットの実現 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 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実現 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
<b>社会基盤</b>	<b>&lt;目標6&gt; 安全</b> ~安全な国・社会	<b>安全</b> 安全な国・社会	①ナノテクノロジーを駆使するものづくり革命 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 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
			①国際競争力ある航空・宇宙利用・海洋利用技術の実現 ②日本と世界の食卓に提供される食料・食品づくり ○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 ○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 (○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) 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 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 ③バイオテクノロジーやITやナノテクノロジーを融合した新たな医療の実現
			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 ②脳科学の進歩によりこころとからだの健康を保ち、自立しはつらつとした生活を実現 ③失われた人体機能を補助・代替・再生する医療の実現 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
			①災害に強い新たな減災・防災技術の実用化 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 ③安全で快適な新しい交通・輸送システムを構築 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 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 ⑥資源・燃料の安定供給
			①新興・再興感染症の克服 ②食の安全と信頼の確保 ③深刻化する犯罪から国民を守る新たな技術の実用化 ④堅固な情報セキュリティシステムの実現

科学技術政策とイノベーション政策と一体的な推進機能？

イノベーションパイプラインネットワーク構築の重要性

\*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

# イノベーション・パイプライン・ネットワーク構築の重要性





# 教育と研究とイノベーションのパイプラインが断絶！



教育と研究とイノベーションの三位一体で推進する日本型イノベーション牽引エンジン構築を！

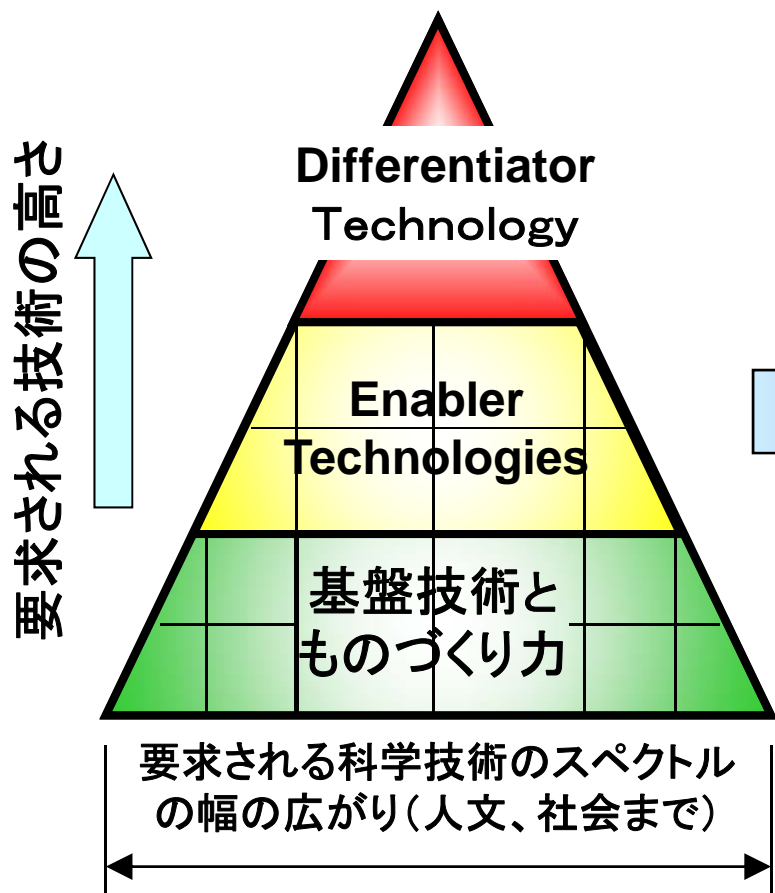
科学技術領域の広がりに伴って

出典：柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社刊

# 科学技術駆動型イノベーション創出に必須な多様な人材像

## 科学技術駆動型イノベーション構造

### 育成すべきイノベーション人材像



Type-D : Differentiator科学技術創造人材

Type-E : Enabler技術創造人材

Type-B : 幅広い基礎技術と基盤技術・技能を有する人材

**Type- $\Sigma$**  : イノベーション構造の縦・横統合による社会経済的価値創造人材・・・すり合わせ型イノベーション構造に必須！

# イノベーション人材育成の現状分析と課題

現状、科学技術政策の重点化によって、Type-D  
Type-E型人材育成に重点を置く傾向

問題1. Type-B: **技術者・技能者教育**が崩壊している！

問題2. **工学教育**はType- $\Sigma$ 能力を教育出来ていない！

Type-B、Type- $\Sigma$ 型人材の育成には、  
教育と研究とイノベーションの  
三位一体的な推進が必須！



# 教育の欠陥から生じている社会全体の 負のスパイラル構造

1. 初等・中等教育における理数教育と技術教育・社会学習との乖離
  - ・教育指導要領の欠陥・・・科学と技術と社会の連関教育
  - ・理数教員の資質不足・・・技術と工学への指向が貧弱
2. 生徒の工学への進学意欲の低下
3. 工学の学部教育における教育効果の低下
4. 工学の大学院における教育研究の質低下・・・  
博士の資質低下、ポスドク問題の顕在化等
5. 社会人の科学技術と工学リテラシーの低下・・・子ども達への負のスパイラル構造

**科学技術創造立国創りが砂上の楼閣！**

# 教育・科学技術・イノベーションの三位一体的 推進の視点からの政策の現状評価

- ・①教育の質の向上への政策と、②科学技術政策と、  
③イノベーション政策が、各々個別に推進されている。
- ・持続可能な科学技術駆動型イノベーション創出能力を構築・強化するためには、「**教育と科学技術とイノベーションという国創りの三大要素の三位一体推進の構造**」が必要。現在の日本はこの視座に立った**国策に欠けている**と言わざるを得ない。
- ・欧米や発展途上国の国策には、この三位一体推進構造が陰に陽に組み込まれている。この視座に立った第4期科学技術基本計画の策定が極めて重要である。

## 第Ⅱ章

21世紀イノベーター—日本像

～何を描いたか？

何を実行しているか？～

**What!**

# 科学技術駆動型イノベーションで実現する 21世紀の日本の姿

## 1. 第3期科学技術基本計画における日本の姿

(H18.3.28閣議決定)・6つの大政策目標、12の中政策目標

- ・60余の個別のイノベーション目標の明示と詳細な分野別戦略
- ・25兆円の投資目標の明記

2. 日本学術会議「科学者コミュニティーが描く未来の社会」(H19.1)・・・日本が目指すべき社会と推進すべき9項目の日本が実現すべきイノベーション像の提示

## 3. 政府の長期戦略指針「イノベーション25」

(H19.6.1閣議決定)・・・2. に基づくイノベーション像と、第3期科学技術基本計画を活かした技術革新戦略ロードマップ策定

# 新成長戦略

基本方針H21年12月30日、戦略H22年6月18日閣議決定

1. グリーン・イノベーションで環境・エネルギー大国を目指す
2. ライフ・イノベーションで健康大国を目指す

問題1. **いつもPlan作り！ Check／Actionの時！**

問題2. この2大イノベーションで**21世紀の日本の持続可能な発展を支える**ことができるか？・・・長期戦略指針「イノベーション25」の方が、この広い視座を持つ！

実現すべきイノベーションと日本像は十分描いた！  
第4期科学技術基本計画は、第3期計画の成果を  
もとに、イノベーション創出能力強化の視点で  
再構築・強化すべき！

## 第Ⅲ章

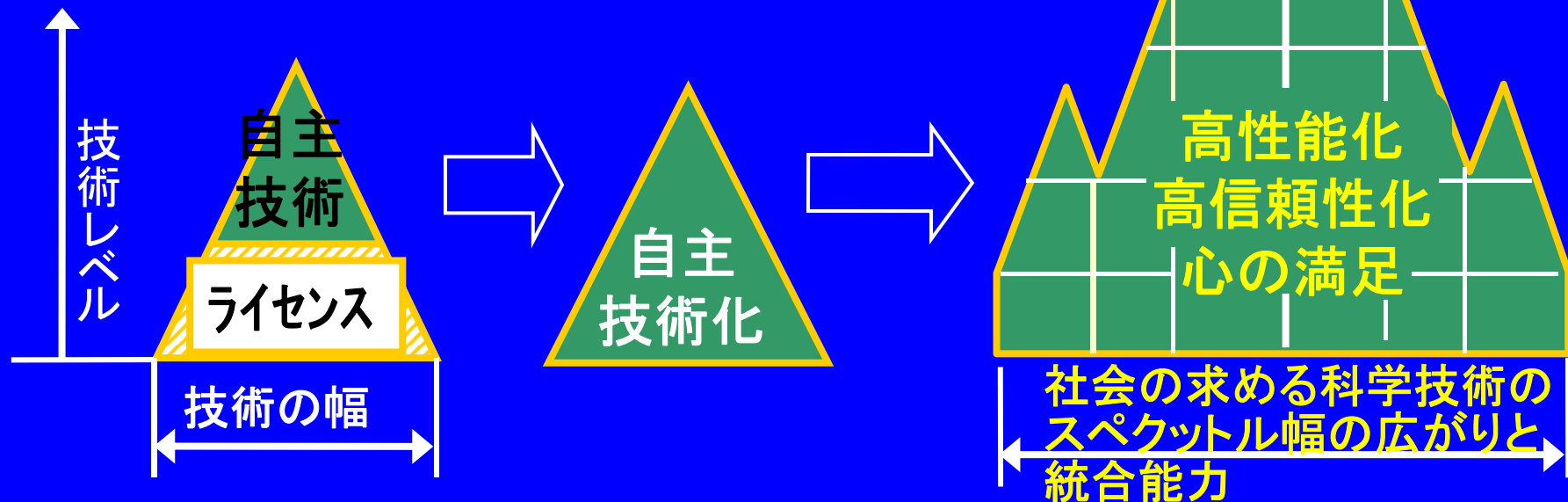
# 持続可能なイノベーション創出能力強化 に向けた提言 ～日本型イノベーション牽引エンジンに おける大学への期待～



# 21世紀のイノベーション創出の難しさ

21世紀: フロントランナー型

20世紀: キャッチアップ型



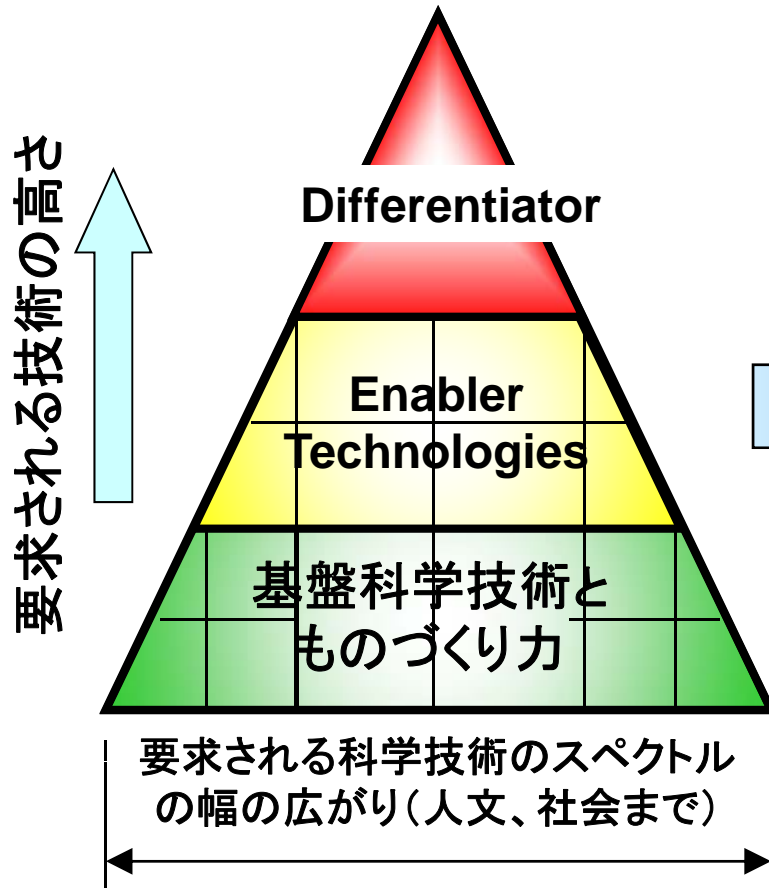
フロントランナー型イノベーション創出 = 巨大複雑系の  
社会経済システムの「個別先端科学・技術創造」と  
その「統合化能力」の両方の能力が不可欠

# 育成すべきイノベーション人材像

柘植2006. 7

## 世界をリードするイノベーション

## 育成すべきイノベーション人材像



Type-D : Differentiator 科学技術  
創造人材

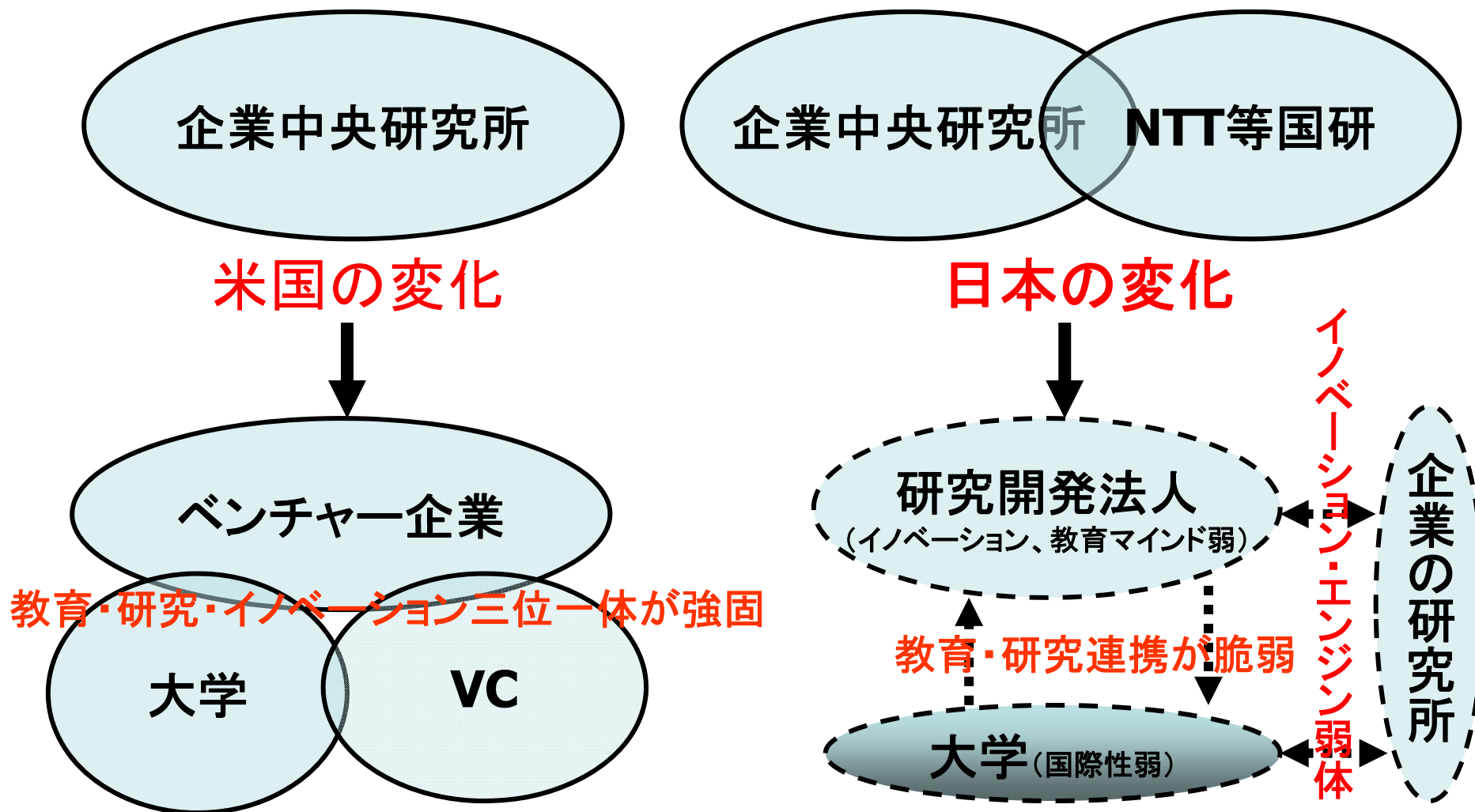
Type-E : Enabler 技術創造人材

Type-B : 幅広い基礎技術と  
基盤技術・技能を有する人材  
**科学技術リベラル・アーツ教育の重要性**

Type- $\Sigma$  : 知の結合による社会的  
経済的価値創造能力人材  
**(イノベーション構造の縦・横の統合能力)**

**Type-Bと $\Sigma$ 型人材育成の仕組み強化が必要！**

# 日米のイノベーション牽引エンジンの変化



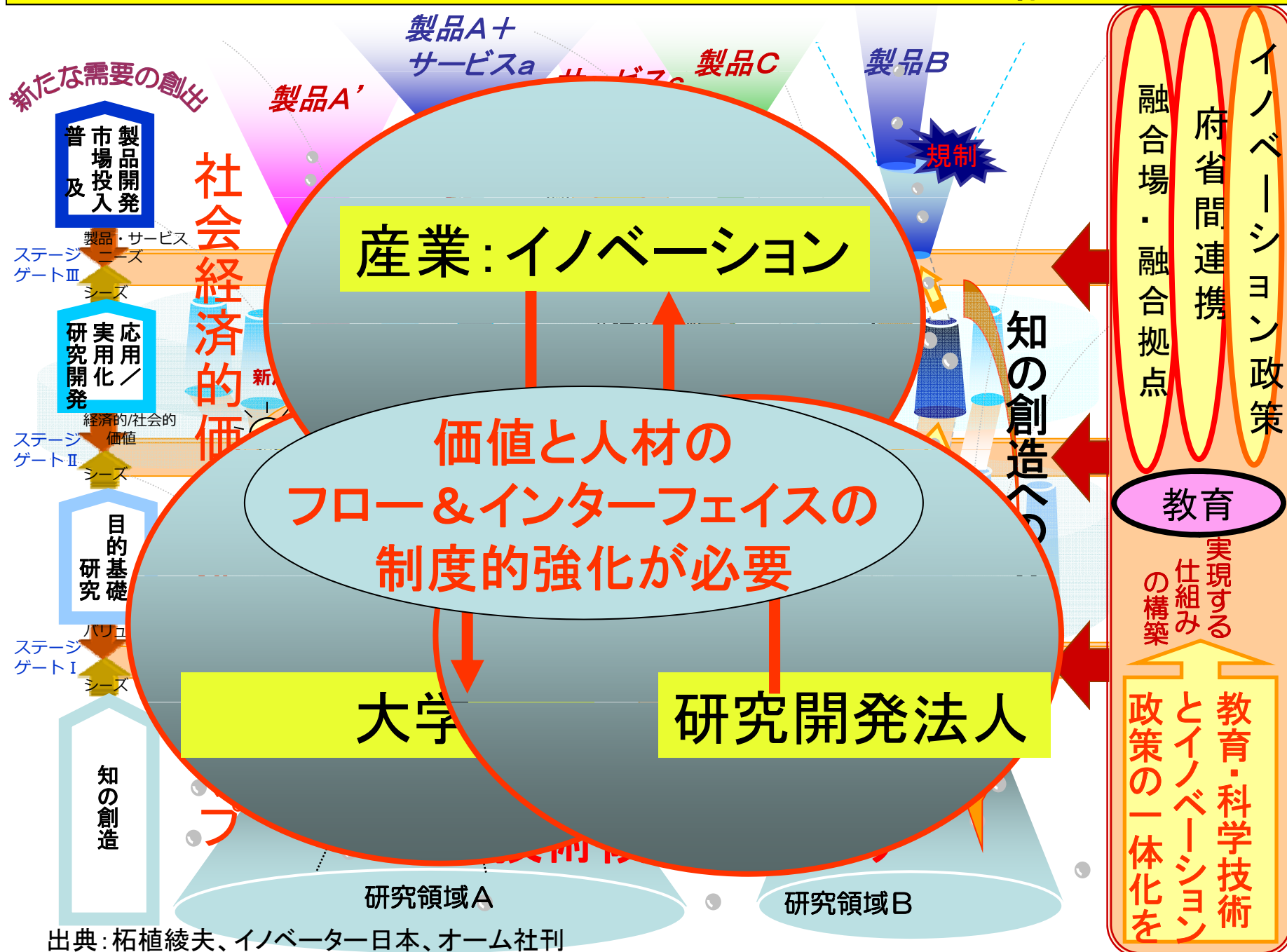
日本のイノベーション牽引エンジンは脆弱！

# 持続可能なイノベーション牽引エンジン構築に 必須のパイプライン・ネットワーク強化を！



出典：柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社刊

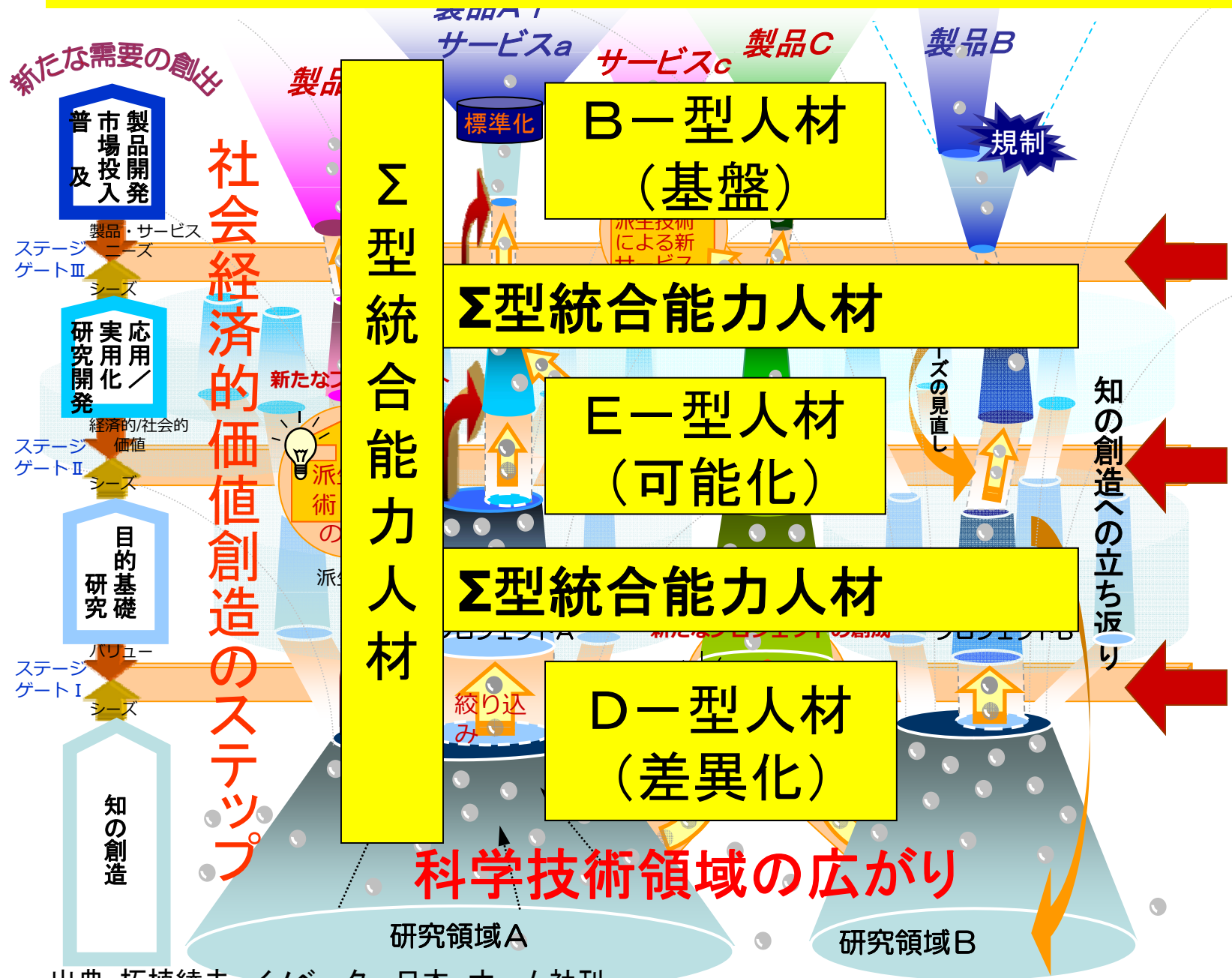
# 日本の強みを活かしたイノベーション牽引構造強化を



出典: 柘植綾夫、イノベーター日本、オーム社刊



# イノベーション創出人材の育成と役割の概念図



科学技術・イノベーション政策と教育政策とは不可分である



# 持続可能なイノベーション創出能力強化には 人材育成強化に向けた 国を挙げた改革が必要

## 提言1. 初等中等教育改革

「科学」と「技術」の両輪関係を体系的に教える理科・数学・技術の一体的な教育体系の再構築を行い、それを担う教員の養成システムの再構築を行う。

その実現のために、現状の理科・数学教育を担う教員資格を工学修士・博士課程終了者にも取得しやすい制度改革を行う。

## 提言2. 科学技術創造立国の底上げ

初等中等教育から「人間・社会・世界」に対する理解と、それを支える「科学」と「技術」の役割を、各学年のレベルに応じて繰り返し体感させ、さまざまな社会的選択肢から自分の適性に合った道を選ぶ科学技術リベラルアーツ教育の再生を図る。

その一環において、先端科学者のロールモデルと併せて、社会システムを創る技術者・工学者のロールモデルも見せて、科学者と技術者への憧れと社会的地位の向上を図る。

**提言3. 大学教育の大衆化に対応して、工学の学部教育に「社会を支える理工学と技術への理解力」、すなわち「理工学リベラルアーツ」教育の面でカリキュラムの再構築を図る。**

**解説: 現状の工学の学部教育は「伝統的な一般教養教育」と「専門教育」の二元的なカリキュラム編成が多い。科学技術が社会に深く浸透した知識基盤社会における工学の学部教育においては、「伝統的な一般教養教育」と「専門教育」との谷間に橋を架ける役割を担う「理工学リベラルアーツ教育」の重要性が増している。**

## 提言4. イノベーション創造人材：「 $\Sigma$ 型統合能力人材」の育成強化に向けて、工学系大学は産業と研究型独立行政法人の参加・協力を得て、抜本的な工学教育研究改革に挑戦すべきである。

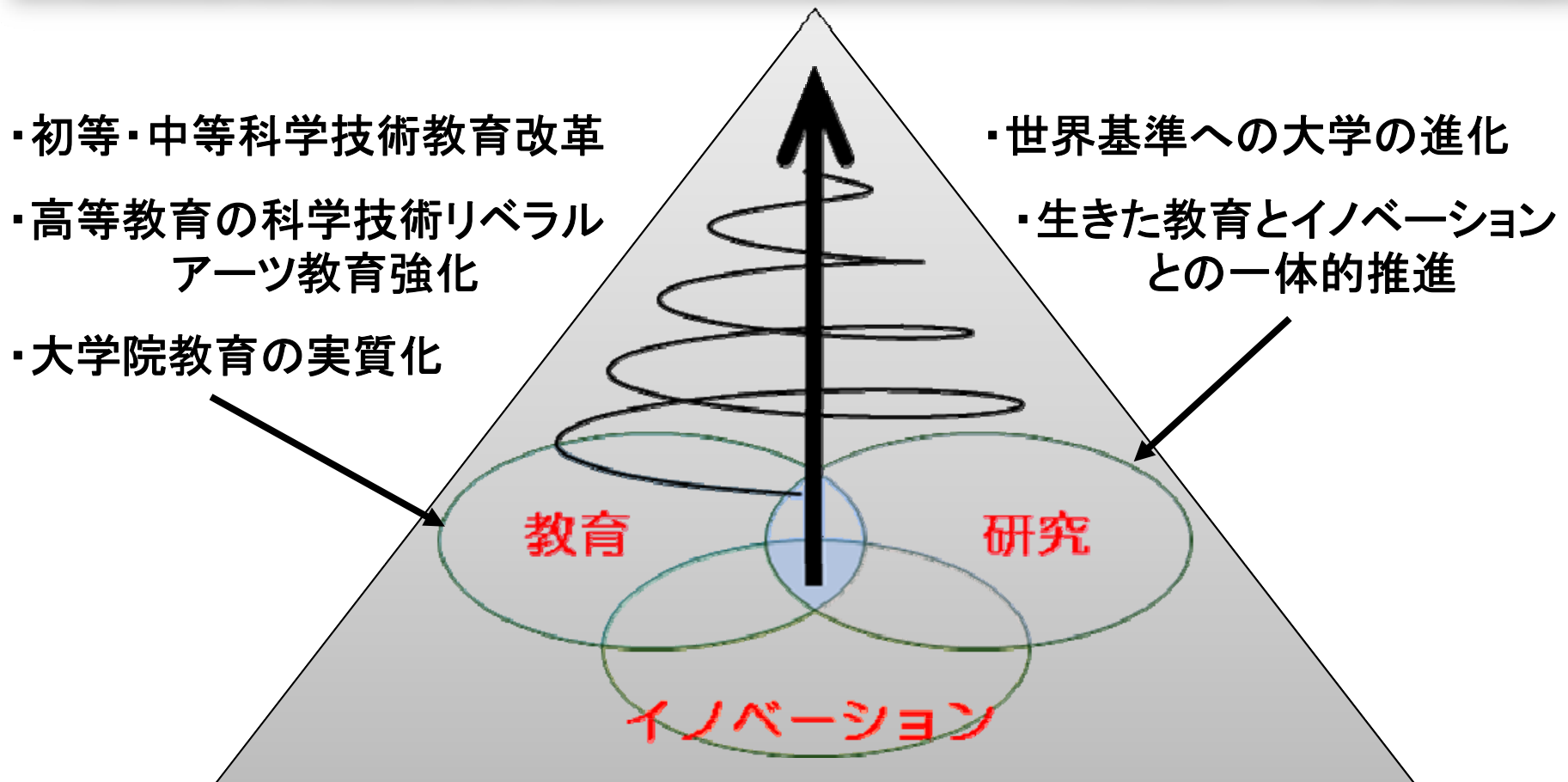
解説：工学教育の現状は、細分化する学術の潮流に影響されて、工学教育研究現場もますます細分化され、その結果工学を学ぶ学生は細分化した学術に消化不良を起こすか、視野の狭い技術者に育っている傾向にある。

学部における「理工学リベラルアーツ教育」段階において、「知の統合化による社会経済的価値創造」の視点も加えて、「その統合化能力を有する $\Sigma$ 型統合能力人材」に対する選択肢を理解させる。

並行して修士課程、博士課程において、従来の「差異化科学技術創造人材：D型人材」、「可能化科学技術創造人材：E型人材」育成とは別に、創造された知を体系化・統合化し、それを利活用して社会的課題解決に向けた処方箋を設計し、実践する統合能力人材：「 $\Sigma$ 型統合能力人材」育成に向けた大学院教育との複線化を行う。

あわせて、その柔軟な選択を可能にする大学教育の国策的育成を提言する。

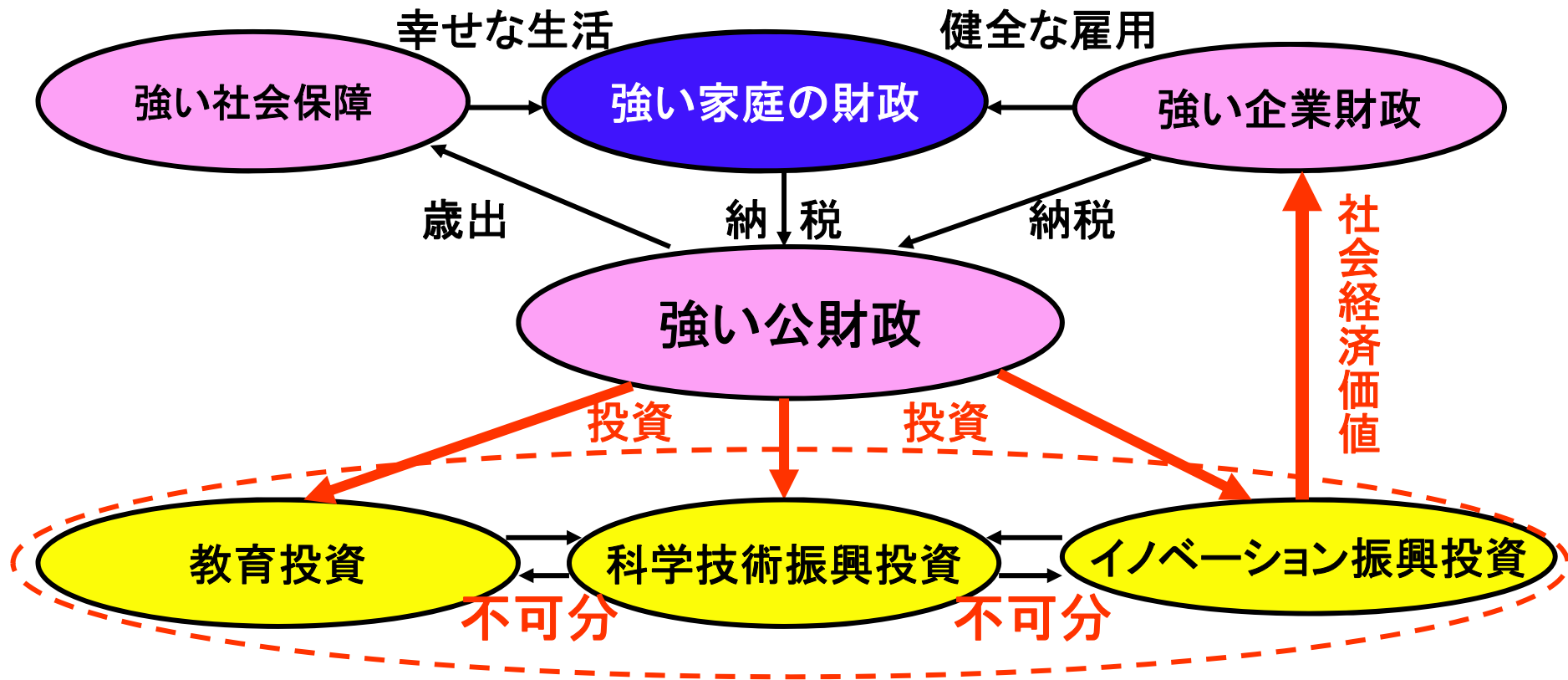
# 教育と研究とイノベーションの三位一体推進



持続可能なフロントランナー型イノベーション創出  
能力構築に絶対不可欠な総合政策！

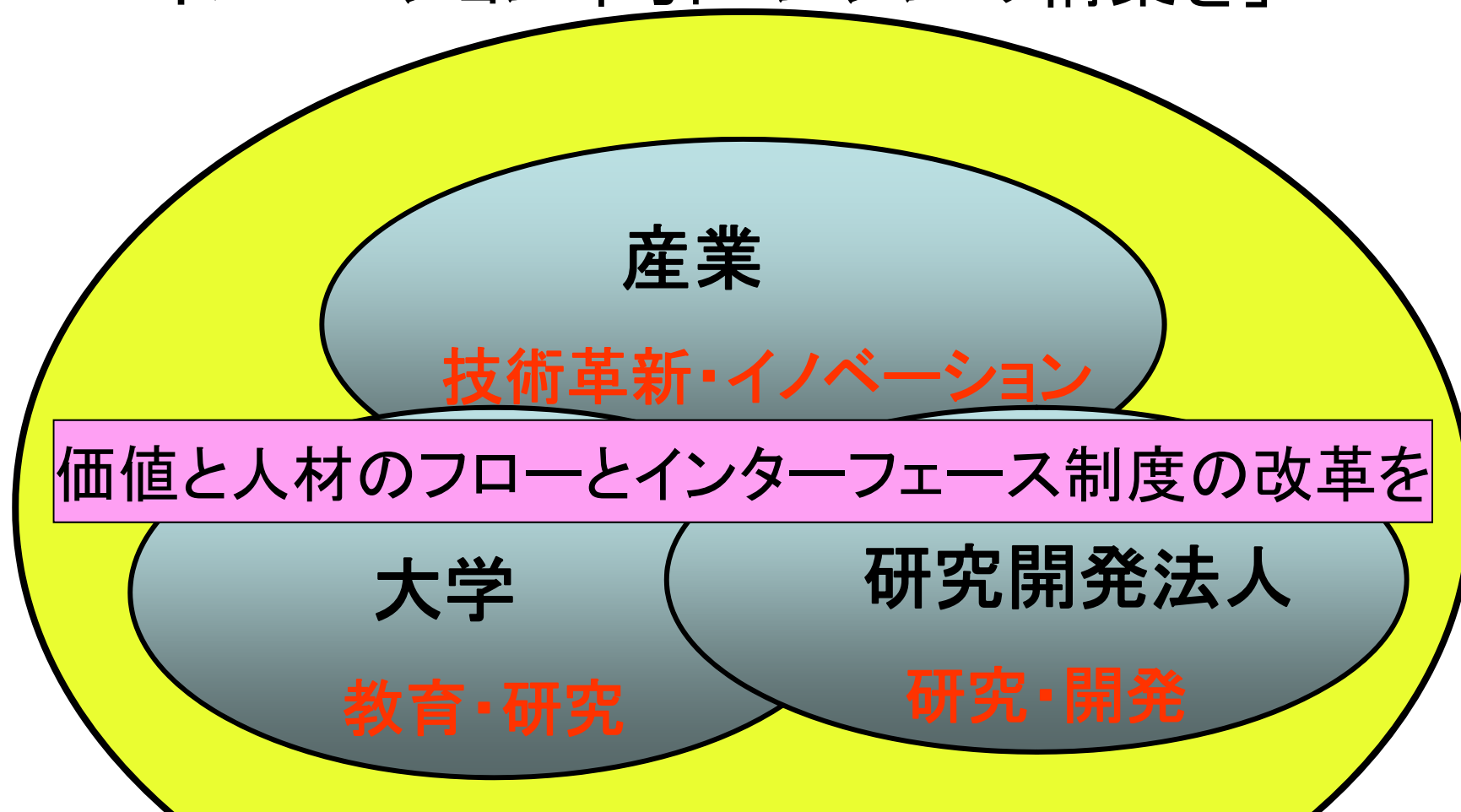
# 持続可能な「強い経済」、「強い財政」、「強い社会保障」の 実現の要＝「持続可能なイノベーション創出能力強化」

A.Tsuge, 2010.7



持続可能なイノベーション創出能力強化には、「教育」と「科学技術」と「イノベーション」の三位一体振興が不可欠！  
「教育投資の削減」は持続可能な成長戦略を破壊する

# 提言5 「日本の強みを活かした イノベーション牽引エンジンの構築を」



国を挙げた教育・科学技術・イノベーション  
一体推進基盤の構築

# 結び

日本の危機的状況から

新生するチャンスは、この**10年**！

**改革は今！**

国を挙げて、**科学技術・イノベーション・教育の三位一体推進**を持続可能にする**イノベーション牽引エンジン**の構築と**一体推進の司令塔**をつくろう！

大学は**教育・研究・イノベーションへの参画**の**三位一体推進機能の強化**を！