産業技術ユニット

文部科学省　科学技術・イノベーション政策の
展開にあたっての課題等に関する懇談会

国際競争力の強化のためのアンブレラ産業の創造・育成

－アンブレラ産業を創造・育成するための国の「能力」－

2009年2月18日

JST研究開発戦略センター 産業技術ユニット
安藤 健、嶋林 ゆう子

Picture: http://www.pref.ishikawa.jp/siro-niwa/new/ivent/yukituri.htm

アンブレラ産業とエレメント産業の定義

◆アンブレラ産業

部品や材料を組み合わせ、システムとして構築したもの、あるいはそれらハード技術と、全体システムとして最適な機能を発揮するためのソフトウェア技術とを組み合わせ、付加価値の大きなシステムを構築し、産業連関的にも、社会的・経済的にも大きな価値を生み出すシステムを生産する産業。

◆アンブレラシステム

アンブレラ産業が生産する製品。場合によってはヒューマンウェアと組み合わせ、より多様な価値を創出することができる。

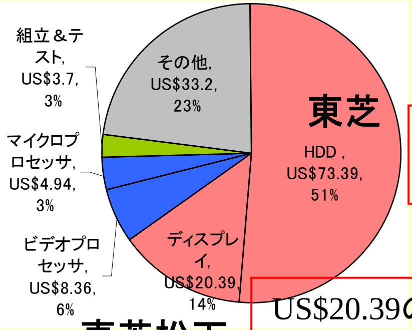
◆エレメント産業

アンブレラシステムに組み込まれる構成要素としての部品・材料や、独立性の強いソフトウェア技術をエレメントと定義し、それらを生産する産業。

Picture: http://www.pref.ishikawa.jp/siro-niwa/new/ivent/yukituri.htm

アンブレラ産業が弱くエレメント産業が強い日本

iPod



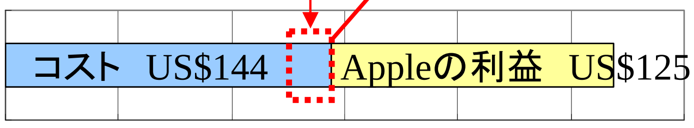
← iPod第5世代1台コスト内訳（合計US$144）

US$73.39のうち日本企業の利益：US$19.45（26.5%）

東芝松下ディスプレイテクノロジー

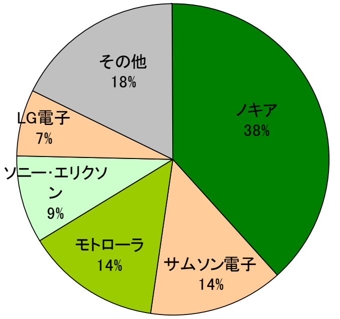
US$20.39のうち日本企業の利益：US$5.85（28.7%）

日本企業の利益の合計：US$25.3（Appleの利益の20%）

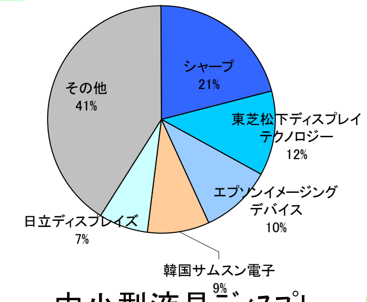


西岡幸一,「グローバルなイノベーション・システムの中で誰が価値を獲得しているか」,日経マイクロデバイス 2007.8, p191

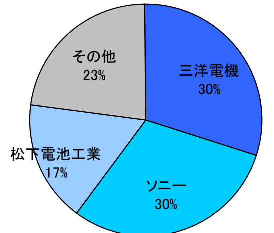
携帯電話



携帯電話 世界シェア
総販売台数11億4410万台　米IDC 2007年



中小型液晶ディスプレー



リチウムイオン電池

電子部品 世界シェア（青は日本企業）

電子部品：日経新聞2008.1.1より、携帯電話：日経新聞2008.1.31より

水

現状

日本企業の海外受注実績はほとんど無し

日本企業の海外受注は年間数千億円

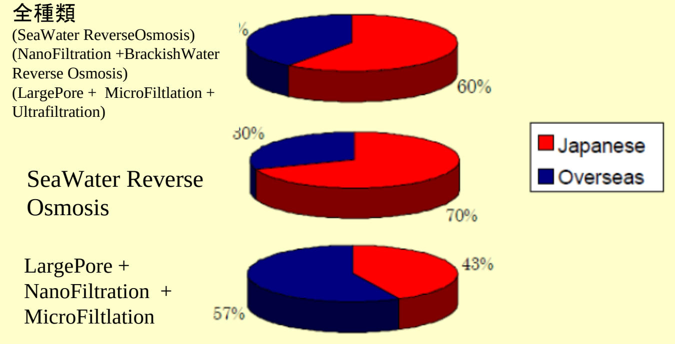
日本企業のシェアは高いが、海外受注は年間約1千億円

	海外	日本
資産所有	公共事業	公共事業
運転維持管理		
建設	仏ヴェオリア、仏スエズ、米GE、独シーメンス	三菱重工業、東洋エンジニアリング
エンジニアリング		荏原、栗田工業、オルガノ
設備機器		
薬品	米GE、米ダウ・ケミカル	
ポンプ		酉島製作所、クボタ
膜	米GE、米ダウ・ケミカル	東レ、日東電工、旭化成、三菱レイヨン、東洋紡

出所：東レの資料などを基に本誌作成

水処理用膜供給における日本の膜メーカー・シェア

（注）AMST DATA 2007（IDA Inventory Report 2006で一部修正）
日本には、日東電工（ハイドロ）、旭化成（ポール）を含む



調査方法：膜供給会社（膜協会協力企業14社の提供データ）＋公開資料
膜分離技術振興協会2007年調査結果

左図：日経ビジネス2008.6.30、左図コメントおよび右図：産業競争力懇談会（COCN）、「水処理と水資源の有効活用技術」

日本の産業界で胎動しはじめたアンブレラ産業

海外市場をもターゲットとしたアンブレラシステムを開発し、アンブレラ産業として、個々のエレメント産業だけでは獲得できない、より大きな付加価値を獲得し、国際貢献をも果たそうとする産業界の動きの例

1. 水処理用膜および水処理部品・機械といった日本の優れたエレメント製品を組み込み、プラント建設から水道の運営管理も含めて付加価値を高めようとする水ビジネス。企業連合体方式。

2. 日本企業を中心とした小型旅客機の開発。

3. 超深海の石油・天然ガス田探鉱を目的とする超深海掘削船事業。

CRDSアンブレラ産業を推進する意義

1. GDPの増大
   付加価値を大きくし、GDPを伸ばし、持続的な経済成長による国民の生活水準の維持・向上
2. 世界貢献
   - 地球規模課題の解決への貢献
   - オープン・イノベーションの誘発
3. 新たな科学技術のフロンティアの拡大
   - エレメント技術
   - システム化技術
   - ハード技術とソフト技術の組み合わせ
   - 科学技術分野の新興
   - 複数の学問分野や領域の融合

「CRDSアンブレラ産業」創出の条件

1. 地球規模課題の解決を指向したものであること
2. その産業を創造するには、科学技術イノベーションを必要とすること
3. 社会的・経済的価値が大きく、日本のGDP向上に大きな貢献ができるものであること
4. 日本が創造することが世界的にも優位で、日本はそのポテンシャルを有し、世界からも期待されていること

CRDSアンブレラ産業とイノベーションの関係

- CRDSアンブレラ産業の科学技術課題の位置は、「ダーウィンの海」*を越える前。
- 基本原理の解明や新原理の探索、それらを通した仮説構築能力、その検証能力、さらにプロトタイプを練り上げ、プラットフォーム構築の道筋をつけるフェーズにある。
- 中心となって課題解決に取り組まなくてはならないのは、大学や公的研究機関。

*NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST), Between Invention and Innovation(2002)

産業の国際競争力を支える「能力」および産業環境

企業の能力	産業界の能力	国の能力
✓ 経営理念・企業風土 ✓ 経営戦略 ✓ CSR ✓ コンプライアンス ✓ 事業戦略 ✓ 人材獲得（育成、採用） ✓ マーケティング ✓ 研究・技術開発 ✓ 製造（生産）・物流 ✓ ブランド力 ✓ 職務制度 ✓ 福利厚生制度 ✓ 関係省庁との連携	✓ EHS（環境・健康・安全）課題対応（国内、グローバル） ✓ コンプライアンス（国内、グローバル） ✓ 人材獲得（育成、採用） ✓ 標準化対応（国内、グローバル） ✓ 関係省庁との対応 ✓ 社会とのコミュニケーション	● 政策基盤 ✓ 科学技術・イノベーション政策 ✓ 金融政策 ✓ 労働関係法制度 ✓ ビジネス税制 ✓ 社会保障制度 ✓ 国際社会への貢献（政府開発援助、国連など国際機関への貢献、非政府組織による活動） ●産業基盤 ✓ 高等教育（イノベーションを推進できる人材創造） ✓ 大学・公的研究機関（イノベーション推進、プラットフォーム構築） ✓ 技術者・技能者の再教育機関（産業構造変化に対応した新たなスキルの付与） ● 社会基盤 ✓ 金融システム ✓ 情報通信システム ✓ 物流システム ✓ アクセッサビリティー（労働者の通勤の便宜、世界への/世界からのアクセスの便宜） ✓ グローバルに活躍できるリーダー育成に合った基盤能力教育（幼児・小学期から） ✓ 魅力ある生活環境（外国人も含む多様な人が満足できるまちづくり）

産業環境
✓ 市場（付加価値獲得に必要な需要環境。国内、国外） ✓ 国際規約（EHS関連、WTOなど貿易関連、他国のビジネス税制国際標準など） ✓ 国内外の周辺関連産業（国内だけでなく国外も考慮した産業連関）

産業技術ユニット

日本の産業の国際競争力の特徴

- 自動車や機械関連などの一部のアンブレラ製品が、世界シェアを優位に占め、国際競争力が強い
- 日本の素材・材料・部品は国際競争力が極めて強く、日本のみならず世界のアンブレラ製品の中に組み込まれ、それらの国の製品の付加価値向上に大きく寄与している

◆輸出額、貿易収支に寄与しているトップ製品

自動車関連製品、機械関連製品、電子・通信・情報関連製品、化学製品を含む材料関連製品など

◆直近7年で輸出額の上昇モーメンタムが大きい製品

プラスチック製品（機能性プラスチック）、ゴム製品（タイヤ）、ガラス・ガラス製品（光学ガラスを中心とした機能性ガラス製品）、特殊産業機械など

◆大きな世界シェアを占める製品

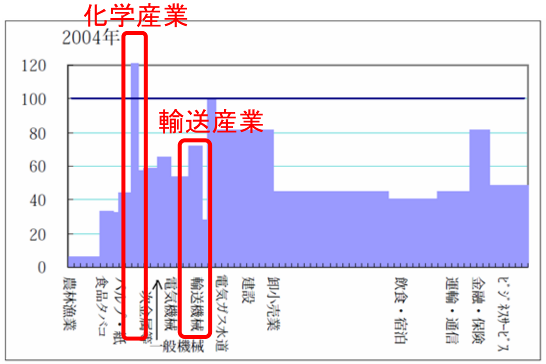
自動車用鋼板、FPDやLiイオン2次電池などに使用される機能性有機材料、ICなどに使用される機能性ｾﾗﾐｯｸｽ、多関節ﾛﾎﾞｯﾄ

◆アンブレラ製品として世界シェアの掌握を逸しているが、それらの部品・材料として世界シェアを占める製品

携帯電話端末のｾﾗﾐｯｸ･ｺﾝﾃﾞﾝｻｰ、ﾘﾁｳﾑｲｵﾝ電池、水晶部品、有機薄膜

アップル社iPodのHDD、ﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ

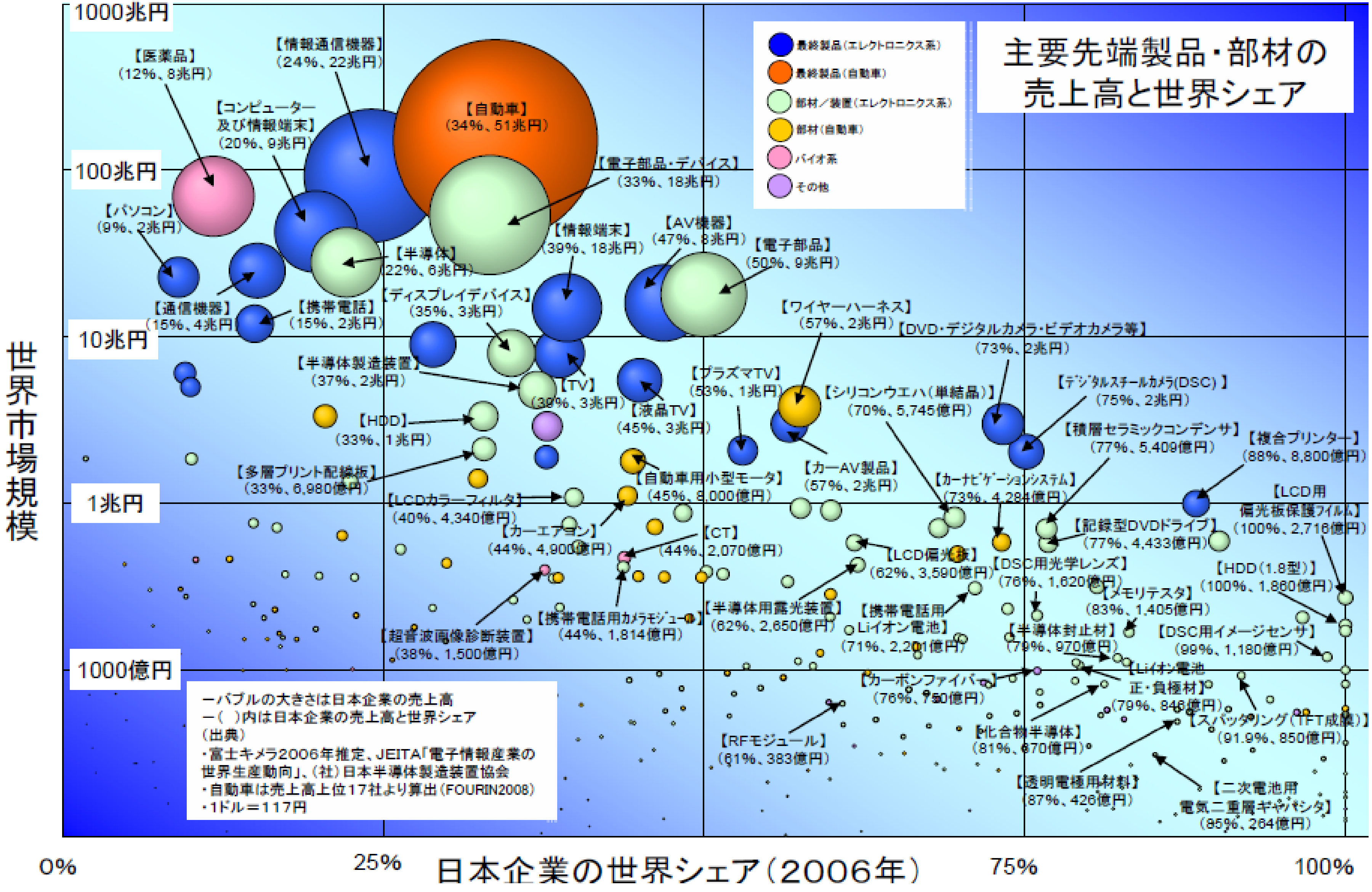
◆アメリカの労働生産性と比肩する化学産業と輸送産業



原田泰「国際価格で評価した産業別労働生産性計測の試み」大和総研、2007年5月15日

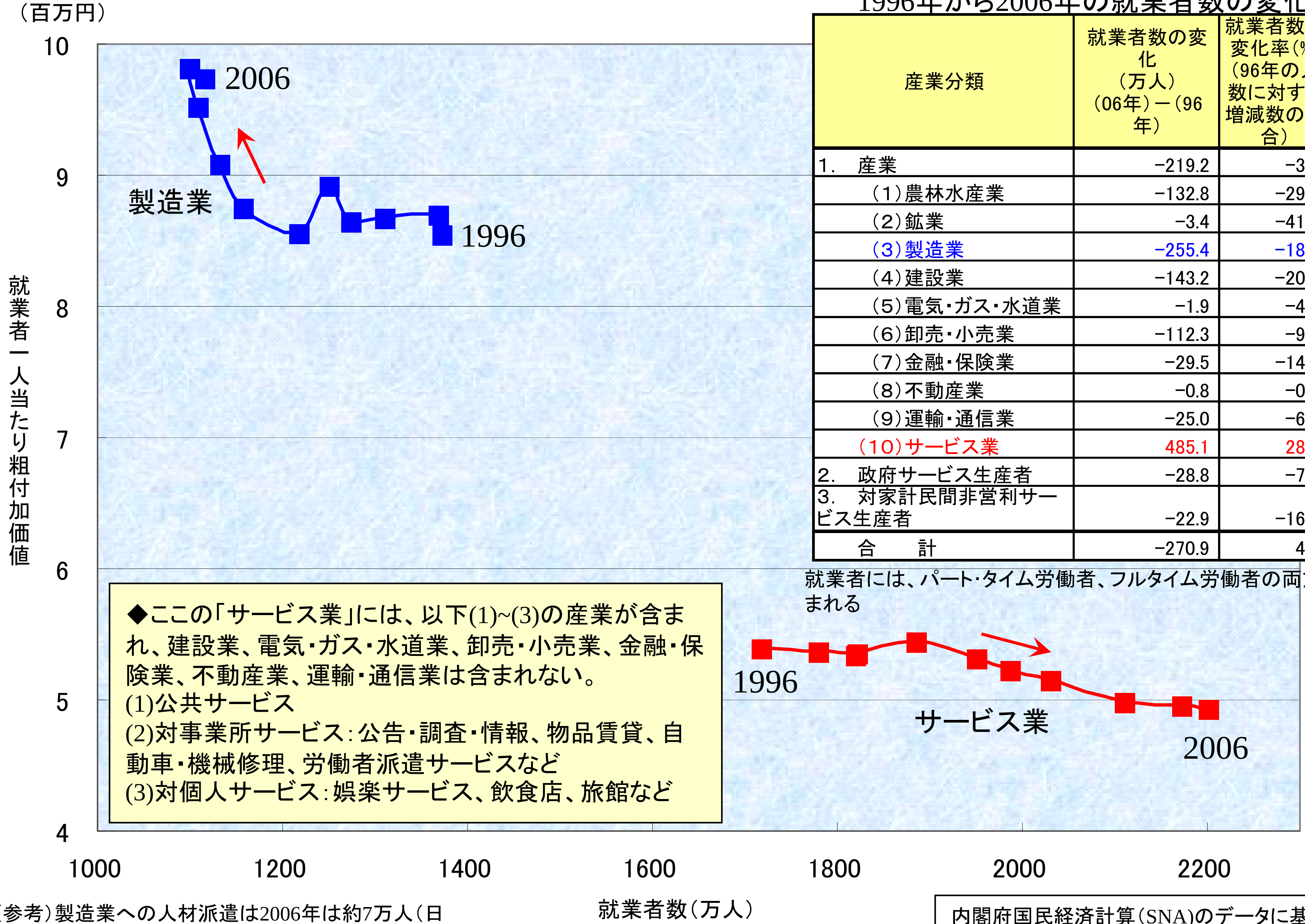
輸出額 ／ **世界シェア** ／ **生産性**

産業の国際競争力の指標



経済産業省研究開発課、産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会（第23回）−配付資料5

製造業とサービス業における就業者一人当たり粗付加価値と就業者数の推移(1996-2006)



1996年から2006年の就業者数の変化

産業分類	就業者数の変化（万人）（06年）ー（96年）	就業者数の変化率(%)（96年の人数に対する増減数の割合）
1.　産業	−219.2	−3.6
（1）農林水産業	−132.8	−29.0
（2）鉱業	−3.4	−41.0
（3）製造業	−255.4	−18.6
（4）建設業	−143.2	−20.6
（5）電気・ガス・水道業	−1.9	−4.2
（6）卸売・小売業	−112.3	−9.5
（7）金融・保険業	−29.5	−14.4
（8）不動産業	−0.8	−0.8
（9）運輸・通信業	−25.0	−6.3
（10）サービス業	485.1	28.3
2.　政府サービス生産者	−28.8	−7.7
3.　対家計民間非営利サービス生産者	−22.9	−16.0
合　　計	−270.9	4.0

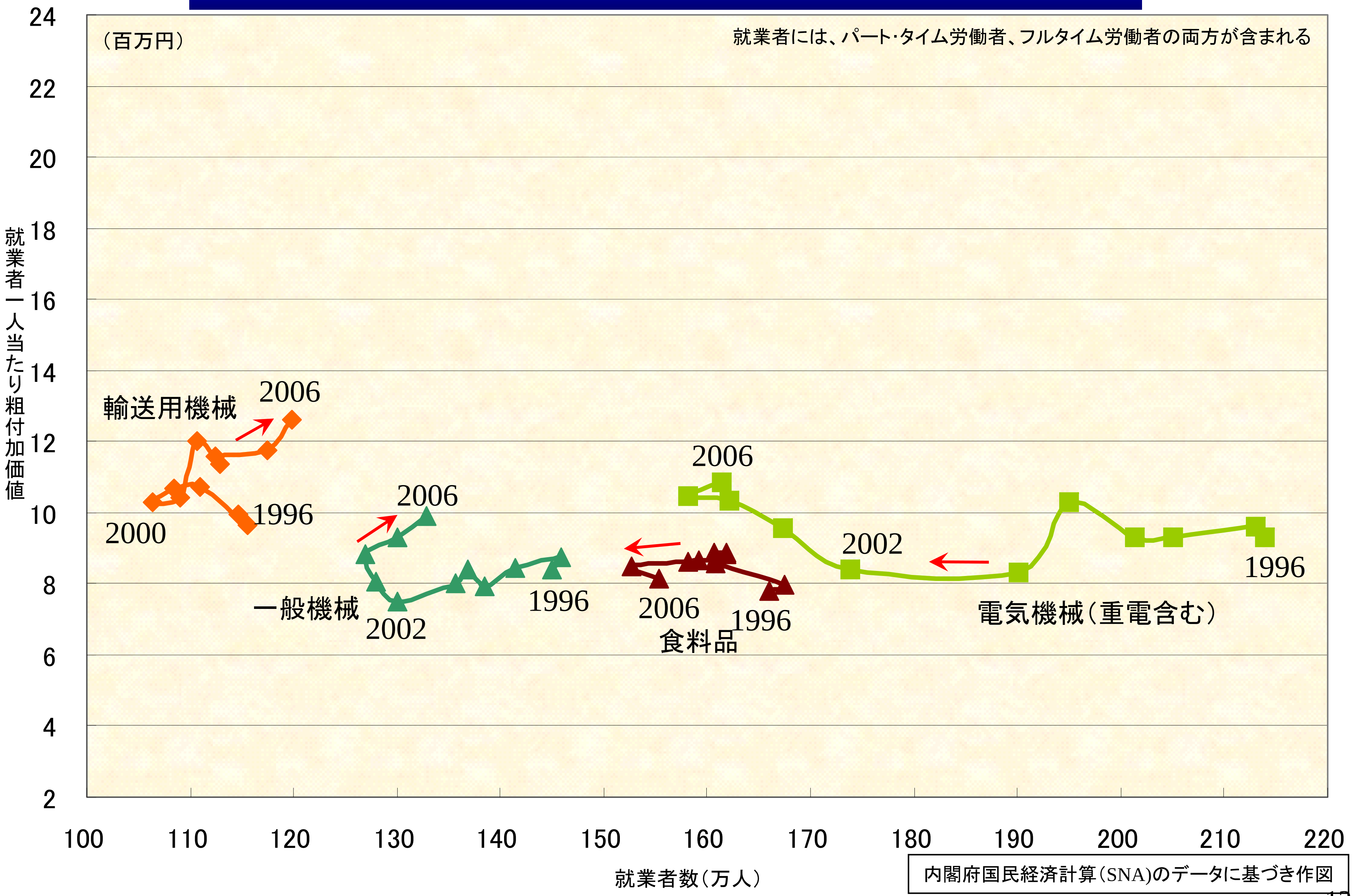
就業者には、パート･タイム労働者、フルタイム労働者の両方が含まれる

◆ここの「サービス業」には、以下(1)~(3)の産業が含まれ、建設業、電気・ガス・水道業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸・通信業は含まれない。
(1)公共サービス
(2)対事業所サービス：公告・調査・情報、物品賃貸、自動車・機械修理、労働者派遣サービスなど
(3)対個人サービス：娯楽サービス、飲食店、旅館など

（参考）製造業への人材派遣は2006年は約7万人（日経新聞、2008.7.12　日本人材派遣協会まとめ）

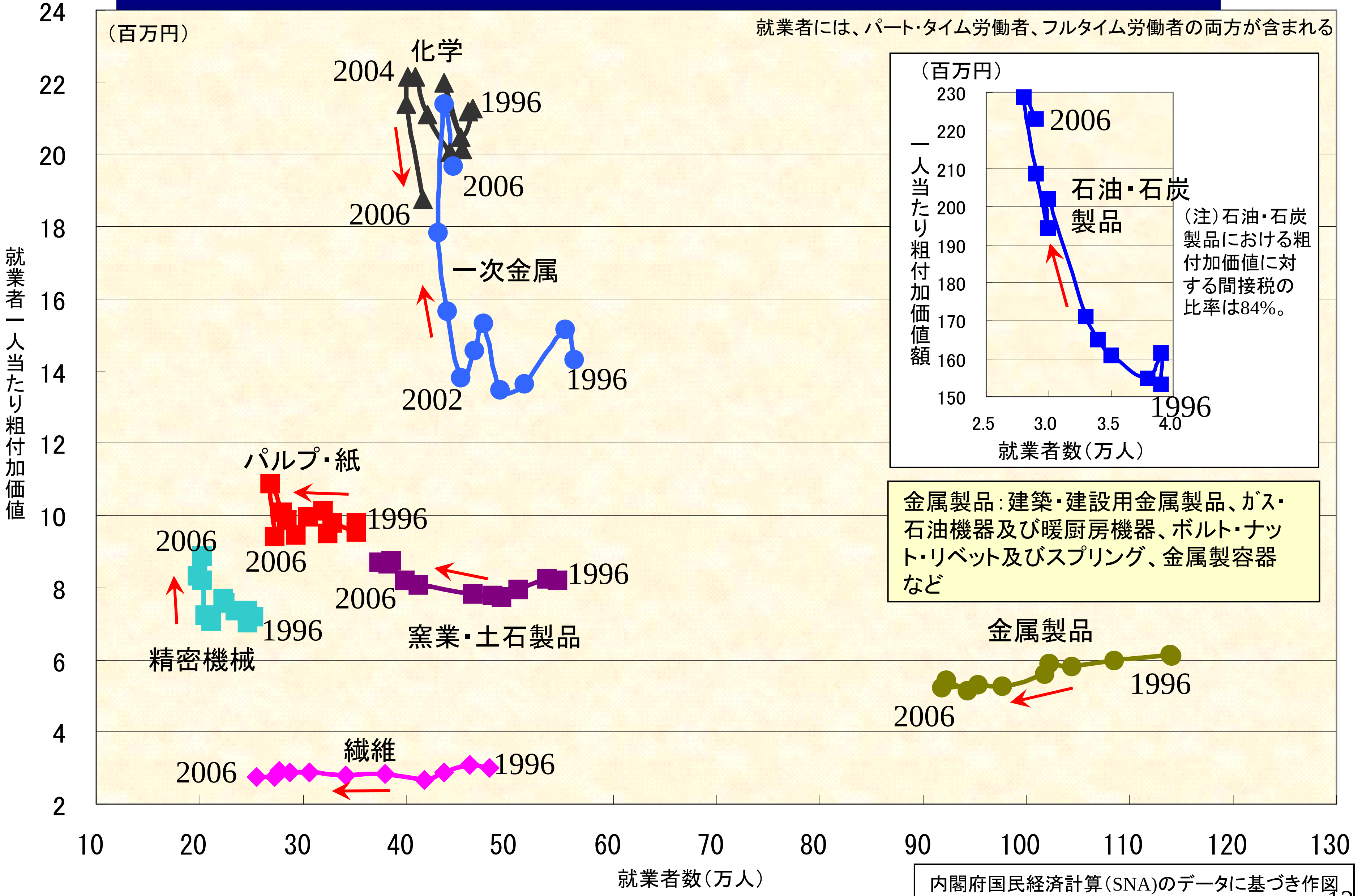
内閣府国民経済計算（SNA)のデータに基づき作図

食料品、一般機械、電気機械、輸送用機械における就業者一人当たり粗付加価値と就業者数の推移(1996-2006)



内閣府国民経済計算（SNA)のデータに基づき作図

繊維、パルプ・紙、化学、窯業・土石製品、一次金属、金属製品、精密機械における就業者一人当たり粗付加価値と就業者数の推移(1996-2006)



内閣府国民経済計算（SNA)のデータに基づき作図

国の能力としての科学技術・イノベーション政策に関連する能力

① 科学技術イノベーションを巡る世界情勢の把握・分析能力

アンブレラ産業を実現するための計画を立案したり政策・施策を策定したりするため、経済活性化のためのイノベーション誘発を前提とした世界各国の動向を、把握する能力。さらに、これらの情報を分析する能力。

②科学技術イノベーションを実現する計画の立案能力

CRDSアンブレラシステムを実現できる、具体的で実行可能な計画を描く能力。

③科学技術・イノベーション政策・施策の策定および事業実施能力

CRDSアンブレラ産業を実現するために、研究支援システムを構築、運営し、科学技術課題の解決に取り組む研究開発を支援する政策・施策を策定し、事業を現実に実施する能力。

④科学技術イノベーション推進能力

CRDSアンブレラ産業の実現に向けた研究開発に取り組む、組織の能力。すなわち、アンブレラ産業の実現を目指して、基本原理の解明や新原理の探索、それらを通した仮説構築能力、その検証能力、さらにプロトタイプを練り上げ、プラットフォーム構築の道筋をつける、組織としての能力。

科学技術イノベーションを巡る世界情勢の把握・分析

科学技術政策における重点分野の各国比較（日本・EU・米国・中国）(1)

日本			EU	アメリカ	中国
第3期 科学技術基本計画	技術戦略マップ 2008(METI)		ETP	2009年度 連邦政府研究開発方針	国家中長期 科学技術発展計画
情報通信 （重点推進分野）	情報通信	半導体 ストレージ・メモリ	European Nanoelectronics Initiative Advisory Council (ENIAC)	先進的ネットワーキングIT	超大規模集積回路の製造技術の取得(重大特定プロジェクト)
		コンピュータ	Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems (ARTEMIS)		
		ネットワーク	Mobile and Wireless Communications (eMobility)		次世代ブロードバンドとモバイル技術の開発(重大特定プロジェクト)
			Networked and Electronic Media (NEM)		情報技術（インテリジェント・センシング、自己組織ネットワーク、バーチャルリアリティー）(先端技術)
			Networked European Software and Services Initiative (NESSI)		
			Integral Satcom Initiative (ISI)		
		ユーザビリティ	European Platform on Smart Systems integration (EPoSS)		情報産業の発展とサービス業の近代化(重点領域)
		ソフトウェア	Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems (ARTEMIS)		高度な汎用チップとソフトウエアの開発(重大特定プロジェクト)
ライフサイエンス （重点推進分野）	バイオテクノロジー	創薬・診断	Innovative Medicines Initiative (IMI)	複雑な生物体系の解明	新薬の開発(重大特定プロジェクト) エイズやウイルス性肝炎などの伝染病の予防と治療(重大特定プロジェクト) 蛋白質の研究　(重大科学研究)
		診断・治療機器 再生医療 ガン対策等に資する技術	Nanotechnologies for Medical Applications (NanoMedicine)		バイオテクノロジー(先端技術)
		生物機能活用	Plants for the Future (Plants) Forest based sector Technology Platform (FTP)		
			Food for Life (Food)		遺伝子組換え技術による生物製品・新品種の育成(重大特定プロジェクト) 農業の発展による三農問題の解決(重点領域)
			Global Animal Health (GAH)		
					発育及び生殖の研究(重大科学研究) 人口と健康問題の解決(重点領域)

次世代のコミュニケーションとして、人が自然に使えるICT技術に、各国が着目

日本は食料を対象としていないが、EU、中国は食料に注力

科学技術政策における重点分野の各国比較（日本・EU・米国・中国）(2)

日本			EU	アメリカ	中国
第3期 科学技術基本計画	技術戦略マップ 2008(METI)		ETP	2009年度 連邦政府研究開発方針	国家中長期 科学技術発展計画
ナノテクノロジー・材料 （重点推進分野）	ナノテクノロジー・材料	ナノテクノロジー	European Nanoelectronics Initiative Advisory Council (ENIAC)	国家ナノテクノロジーイニシアティブ	ナノテクノロジーの研究 (重大科学研究)
			Nanotechnologies for Medical Applications (NanoMedicine)		
		部材	Advanced Engineering Materials and Technologies (EuMat)		新材料技術(先端技術)
		ファイバー			
		グリーンサステイナブルケミストリー	Sustainable Chemistry (SusChem)		
環境 （重点推進分野）	環境			環境	環境問題の解決(重点領域)
					水質汚染の抑制と管理体制の確立(重大特定プロジェクト)
		CO_2固定化・有効利用			
		脱フロン対策			
		化学物質総合管理			
		3R			
エネルギー （推進分野）	エネルギー	エネルギー	European Photovoltaics Technology Platform (Photovoltaics)	エネルギー・気候変動技術	エネルギー(重点領域)
			Hydrogen and Fuel Cell Platform (HFP)		先進エネルギー技術(先端技術)
			Zero Emission Fossil Fuel Power Plants (ZEP)		大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設(重大特定プロジェクト)
		超電導技術			

•環境は、各国が注力する分野
•ETPは環境を個別に括り出さず、全ての産業に環境は不可欠という位置づけから、各ETPの中に環境低負荷の視点を入れ込んでいる

エネルギーは、各国が注力する分野

産業技術ユニット

科学技術政策における重点分野の各国比較(日本・EU・米国・中国)(3)

日本			EU	アメリカ	中国
第3期 科学技術基本計画	技術戦略マップ 2008(METI)		ETP	2009年度 連邦政府研究開発方針	国家中長期 科学技術発展計画
ものづくり技術 （推進分野）	システム・新製造	ロボット	European Robotics Platform (EUROP)		
		MEMS			
		設計・製造・加工	Future Manufacturing Technologies (MANUFUTURE©)		競争力のある製造業の育成(重点領域) 先進製造技術(先端技術) 高レベルのNC工作機械と基礎的な製造技術(重大特定プロジェクト)
			European Steel Technology Platform (ESTEP)		
			Photonics for the 21st Century (Photonics21)		
			European Technology Platform on Industrial Safety ETP (ETPIS)		
			Future Textiles and Clothing (FTC)		
フロンティア （推進分野）		航空機	Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE)	次世代航空輸送ｼｽﾃﾑ	大型の航空機の開発(重大特定プロジェクト)
		宇宙	European Space Technology Platform (ESTP)	（研究開発方針には記載なし。ただし省庁別の研究あり。NASAなど）	宇宙技術(先端技術) 有人宇宙飛行と月面探査計画の実施(重大特定プロジェクト) 高度地球観測システム(重大特定プロジェクト)
	ソフト	人間生活技術			
		サービス工学			
		コンテンツ			

日本は、組み込むアンブレラを明確にしないまま、得意なエレメント技術を活かせるロボット、MEMSを取り上げている

航空機と宇宙には、各国が注力

科学技術政策における重点分野の各国比較（日本・EU・米国・中国）(4)

日本		EU	アメリカ	中国
第3期 科学技術基本計画	技術戦略マップ 2008(METI)	ETP	2009年度 連邦政府研究開発方針	国家中長期 科学技術発展計画
社会基盤 （推進分野）		European Construction Technology Platform (ECTP)		
		European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC)		交通運輸業(重点領域)
		European Rail Research Advisory Council (ERRAC)		
		Waterborne ETP (Waterborne)		
		Water Supply and Sanitation Technology Platform (WSSTP)		
				持続可能な都市化による発展(重点領域)
				大規模な油田と炭層ガスの開発(重大特定プロジェクト)
				水資源と鉱物資源の有効利用(重点領域)
				海洋技術
			国家安全保障	レーザー技術(先端技術)
				公共の安全(重点領域)
				国防(重点領域)
				独自のコア技術の確立(重大特定プロジェクト)
				量子コントロールの研究 (重大科学研究)

EU、中国は、日本が対象としていない建設、航空輸送、海上輸送、陸上輸送に注力

日本は資源開発を対象としていないが、中国は化石燃料、水資源、鉱物資源などの資源開発に注力

米国・中国は、国防を強調