

我が国と世界の構造変化と 第4次産業革命による変革の方向性

平成28年2月

経済産業省

1-1.我が国の潜在成長率の現状

- 日本の潜在成長率は足下で1%以下に低迷。TFP（全要素生産性）もK（資本投入量）もL（労働投入量）も伸び悩み。

日本の潜在成長率の長期推移

1981～1990	1991～2000	2001～2010	2011～2014	足下 (2014年)
4.4%	1.6%	0.8%	0.7%	0.6%

2020	
経済再生 ケース	2.2%
ベースライン ケース	0.8%

(出典)内閣府

(出典)中長期の経済財政に関する試算
(内閣府 平成28年1月)

国際比較と寄与度分解（2001年～2007年）

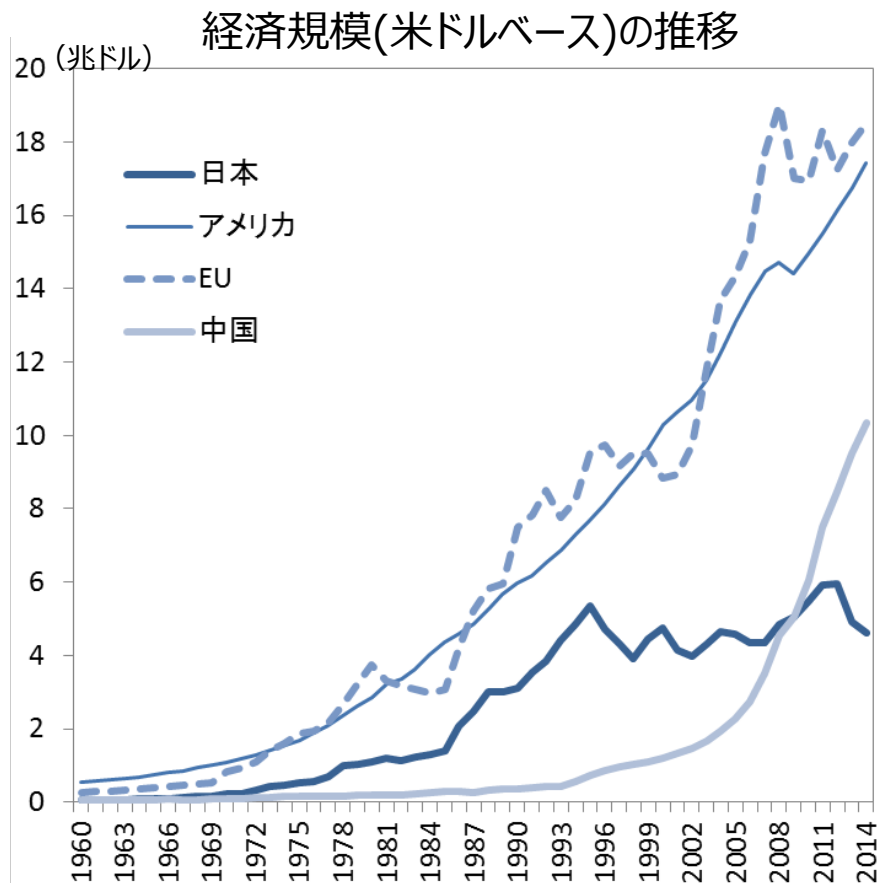
		日本	米国	英国	ドイツ
潜在成長率		0.9	2.3	2.9	1.7
寄与度 分解	TFP	0.7	0.9	0.8	0.9
	K	0.5	1.3	1.6	1.0
	L	-0.2	0.1	0.5	-0.2

(出典)経済財政諮問会議資料（EU KLEMS、各国統計等により作成）

<TFP(全要素生産性)>
 他の先進国とほぼ同じ成長率
 <K(資本投入量)>
 他の先進国より低い成長率
 <L(労働投入量)>
 人口減を背景に独と共にマイナス成長

1-2.入れ替わった世界経済の重心

- かつては経済規模世界第二位であった日本経済も、足下では、経済統合を進めたEU、急成長を遂げた中国に続くポジションに。
- さらに将来を見据えると、世界経済の重心がシフトし、中国・インド・ASEAN諸国など新興国で4割弱となり、日本経済のGDPシェアは5%未満となる。
- 急成長する新興国は、取り込めれば魅力的な市場である反面、我が国の産業競争力を揺るがし、グローバル市場で付加価値を取り合う強力なライバルでもある。



(出典) 世界銀行

経済規模予測 (GDPシェア)

	1990 (日・米・EUで約70%)	2014 (日・米・EUで約50%)	2050 (日・米・EUで約30%)
日本	13.8%	5.7%	2.8%
ASEAN (※)	1.3%	2.1%	6.0%
韓国	1.3%	1.7%	1.5%
インド	1.4%	2.5%	10.1%
中国	1.8%	12.5%	19.3%
米国	26.5%	21.0%	14.9%
カナダ	2.6%	2.2%	1.3%
中南米	5.3%	-	-
EU	31.5%	22.1%	13.3%
ロシア	-	2.5%	2.4%
中東・北アフリカ	2.7%	-	-
サブサハラ	1.5%	-	-

※2014、2050のASEANはインドネシア、マレーシア、タイ、ベトナムの合計

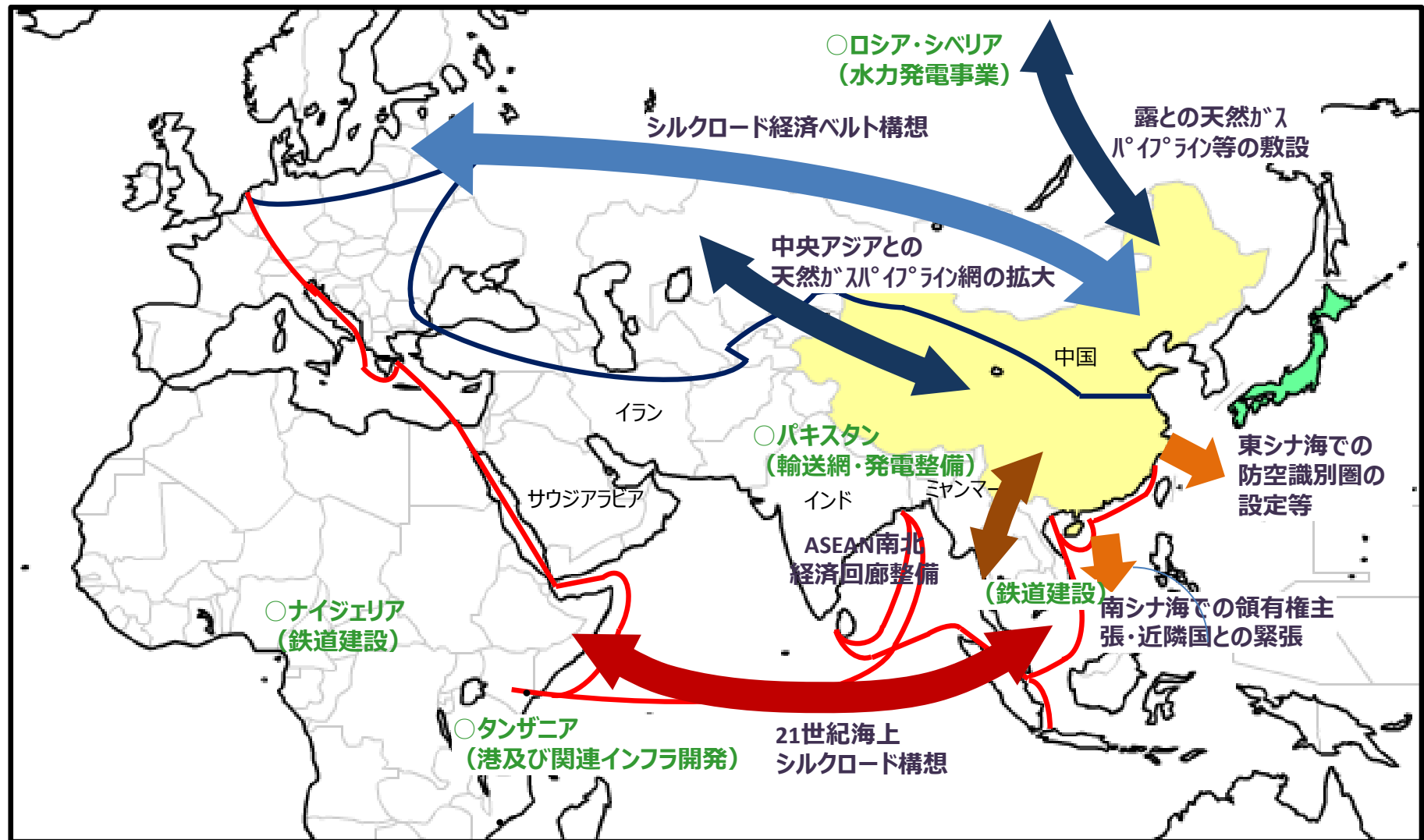
※予測値には2014年ドル価格を使用

(出典) IMF/PWC(2050)

1-3.新興国の動向

- 新興国の台頭により、これまでの各国間パワーバランスは、政治・経済的に大きく変化。

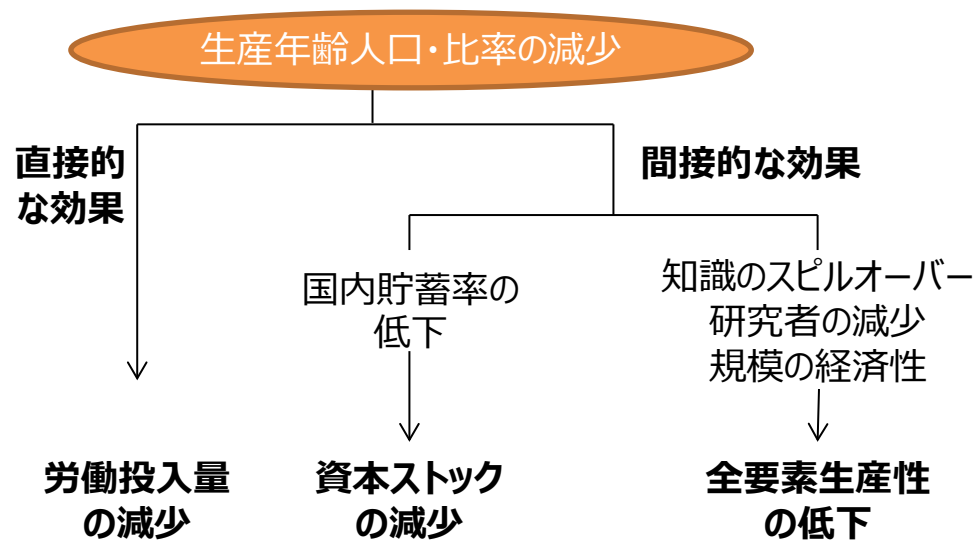
中国の動向



1-4.生産年齢人口の低下に伴う負の経済効果

- 生産年齢(15-64歳)人口の減少は、単純な労働投入量減少による低成長のみならず、貯蓄不足による投資の低迷、経済規模がもたらす各種経済性の低下を通じ、更なる負の経済効果をもたらすおそれ。

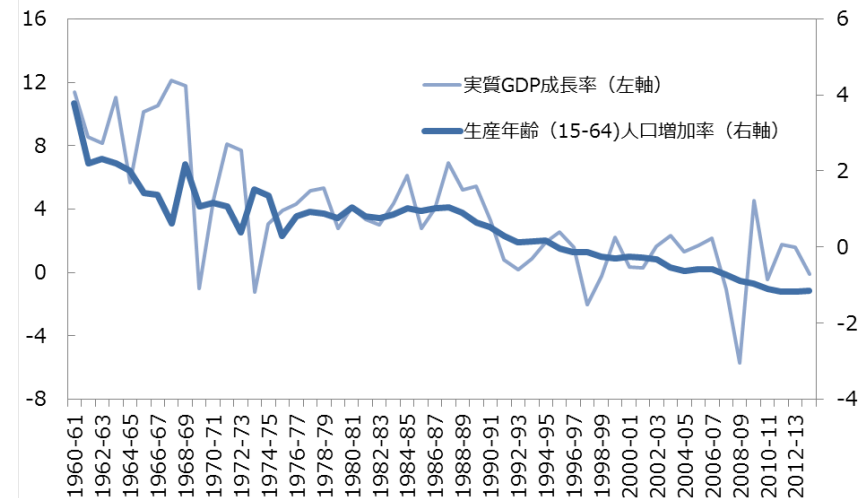
生産年齢人口減少がもたらす影響



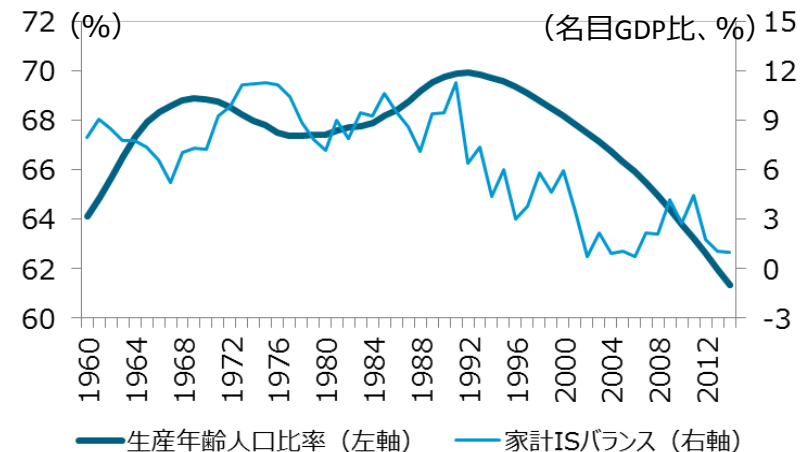
経済規模と経済成長の関係

研究	概要
Alesina, Spolaore, Wacziarg (2005)	- 国の規模（GDP、人口）が大きくなれば、長期の一人あたりGDPに対してプラス。 1%の規模拡大は、一人あたり経済成長率を0.3～0.6%ほど押し上げ
加藤（2009）	- 人口規模が大きくなると、技術進歩率（TFP等）にプラス。 - 一方、65歳以上人口比率は技術進歩率にマイナスの効果。 1%の人口規模拡大は、技術進歩率を0.0～1.2%押し上げ。

日本の経済成長率と生産年齢人口増加率



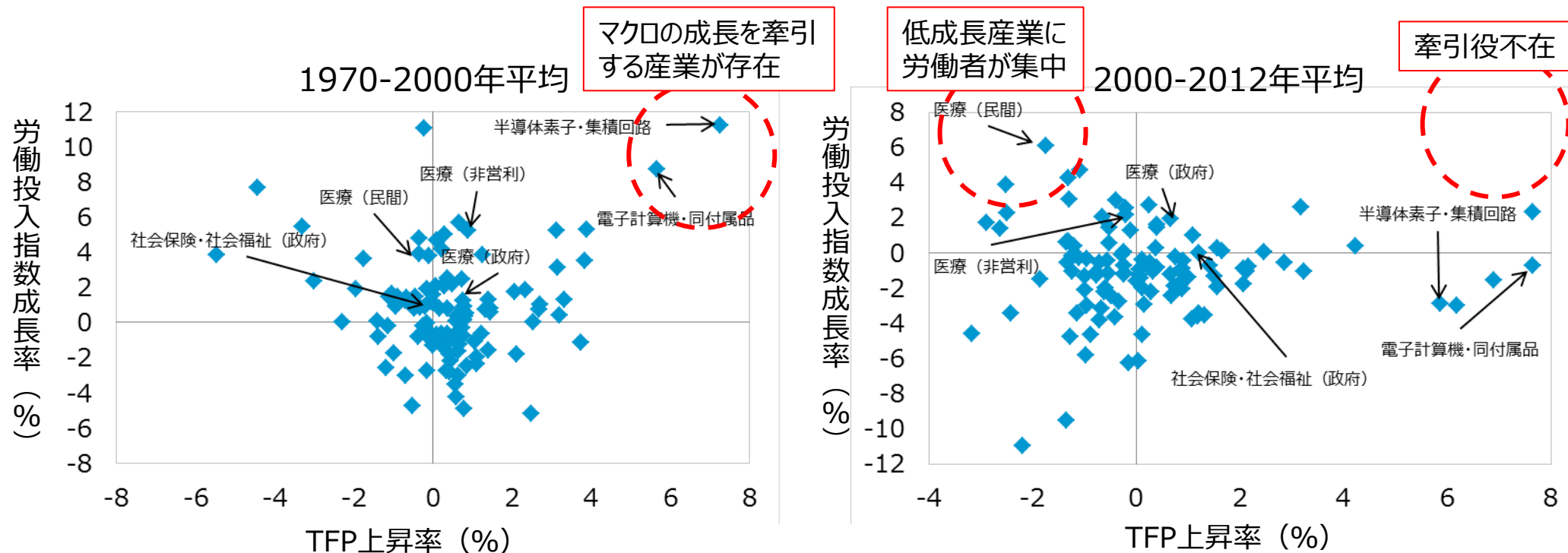
日本の生産年齢人口比率と家計純貯蓄



1-5.成長を牽引する産業の不在

- かつては、エレクトロニクスなど生産性・労働投入成長率が共に高いマクロの経済成長を牽引する産業が存在していたが、2000年以降、そのような産業はほぼ消失。
- 高齢化は生産性が必ずしも高くない社会保障分野への労働投入を高め※1、内需の需要構造に強く依存する場合、マクロの成長力低下が深刻化するおそれ。

産業別TFP上昇率と労働投入成長率



※1 各産業の規模が需要構造に制約を受ける場合、生産性上昇率の高い分野（製造業など）の財・サービスが価格下落をもたらし、結果として生産性上昇率の低い分野（サービス業など）に生産要素投入が移動し、マクロの成長率が低下する現象はボームの病（ボーム効果）と呼ばれる。

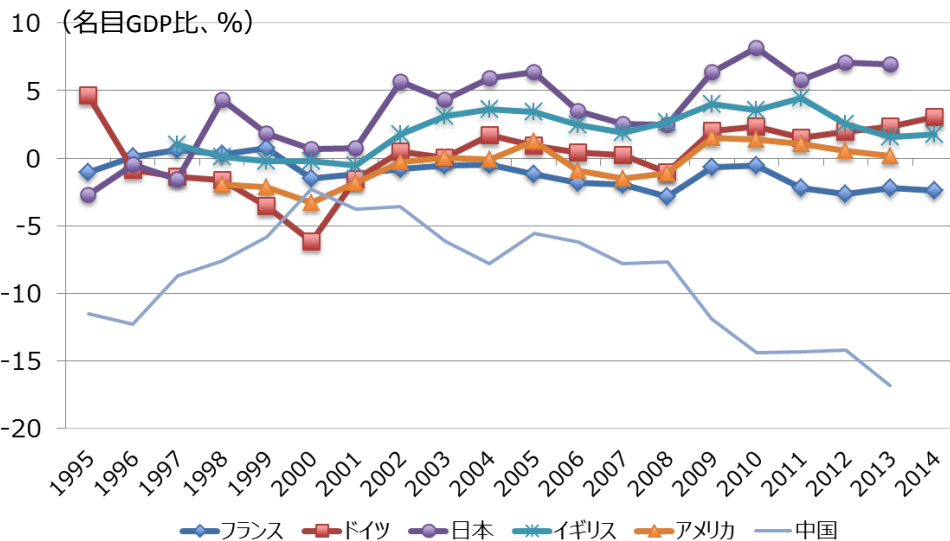
（参考文献）深尾京司(2009)「生産性研究報告－生産性 中韓が追い上げ」2009年5月8日 日本経済新聞「経済教室」

（グラフ出所）RIETI「JIPデータベース2015」

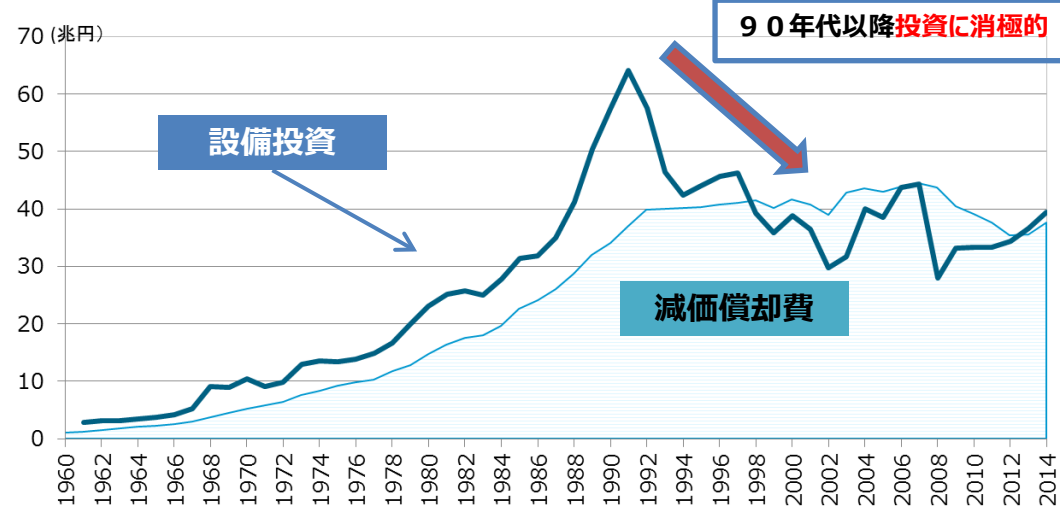
1-6. 低迷する企業投資

- 日本の企業部門は90年代後半より主要先進国の中でも高い水準で貯蓄超過状態。
- バブル経済崩壊後、我が国企業による債務圧縮の過程で、国内の設備投資は大きく落ち込み、減価償却の範囲内でしか行われていない状況が継続。
- 積極的な企業投資が行われなかった理由は様々考えられるが、人口減少のため国内需要の成長が見込めないことが大きな要因と考えられる。

企業部門貯蓄投資バランスの推移

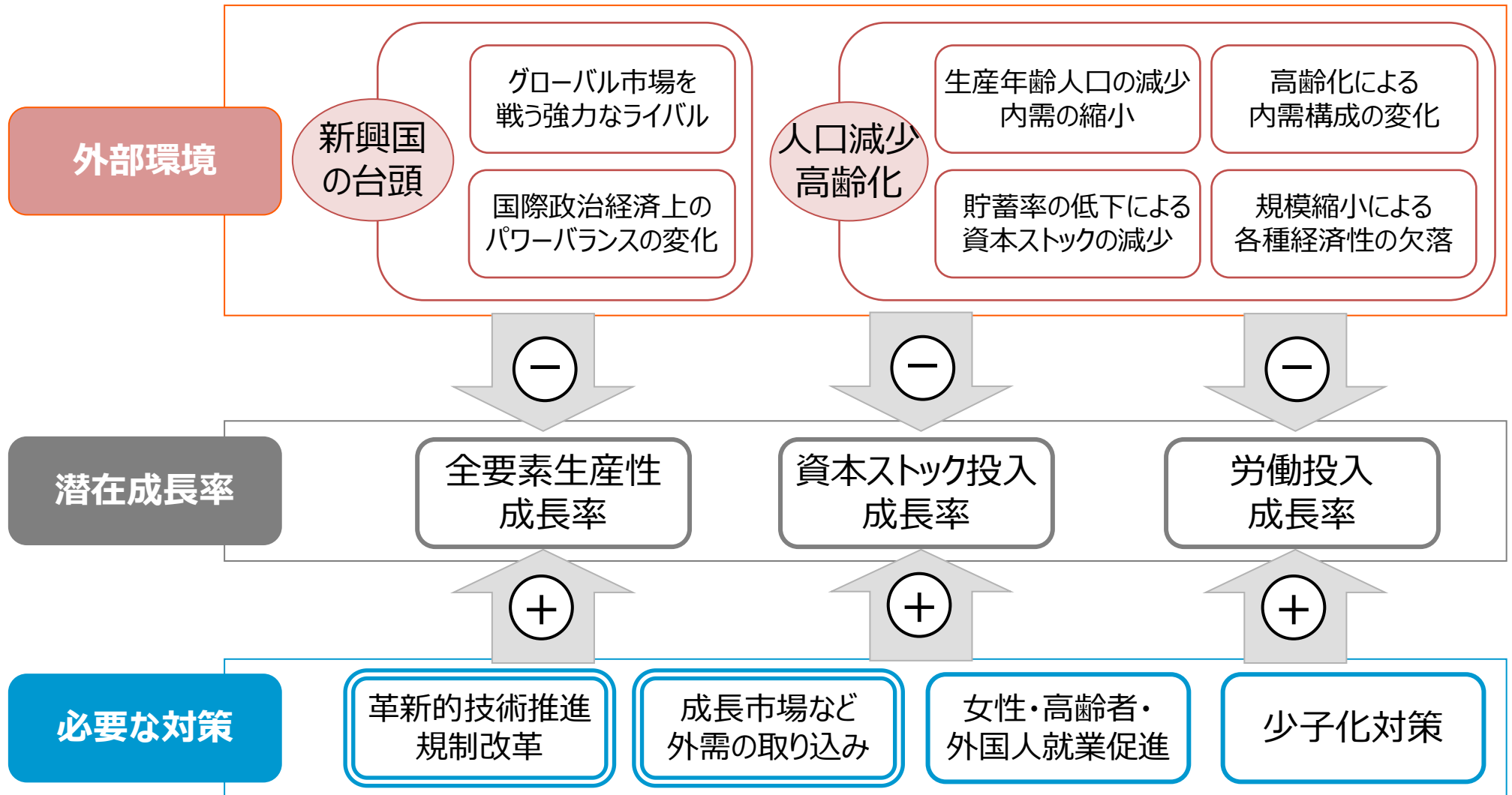


設備投資の推移



1-7.我が国が持続的に成長していくために必要な戦略

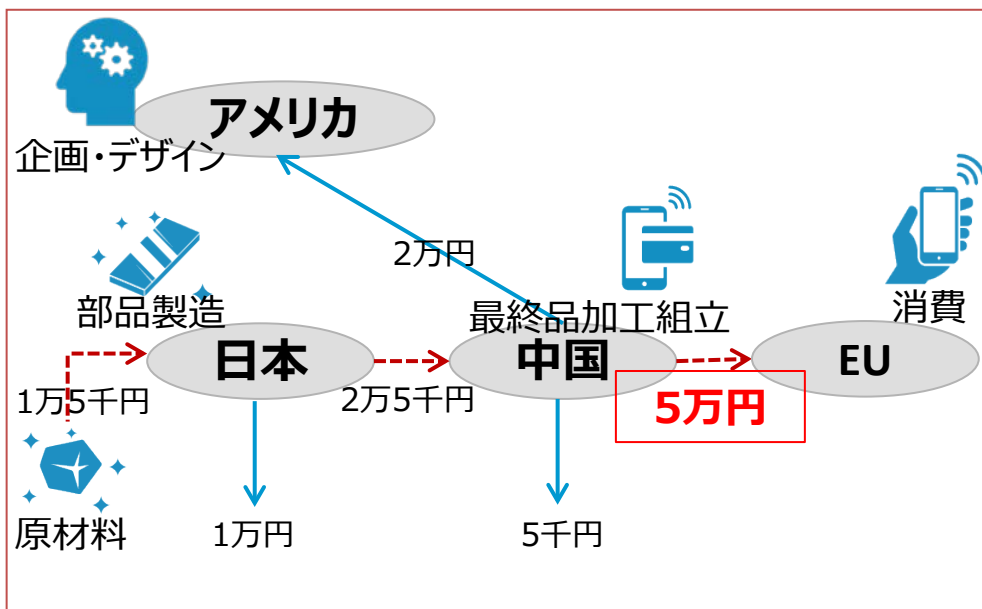
- 新興国の台頭、人口減少・高齢化は、我が国の高成長を支えた環境を揺るがし、潜在成長率は低迷。
- 少子化対策等による労働力等の維持という長期的な戦略に加え、革新的技術の積極的な活用による生産性向上、外需の取り込みによる内需制約の打破、などの戦略が必要。



2-1. バリューチェーンのグローバル化がもたらす成長機会

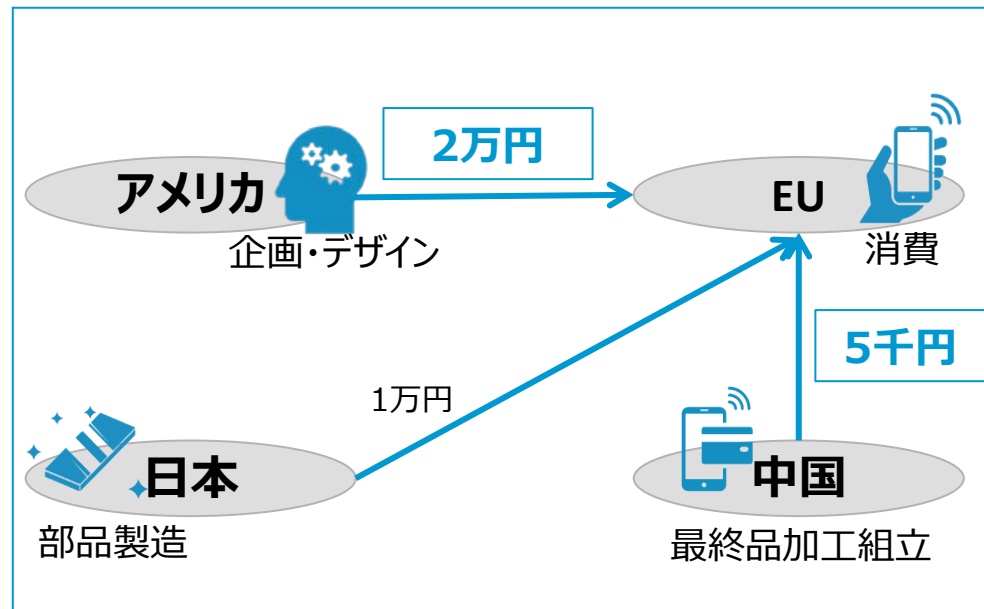
- 世界的な生産活動は、輸送技術・情報技術の進化を背景に、バリューチェーンのグローバル化が進展。どの財を作るかではなく、一連のバリューチェーンのうち、どの企業活動で付加価値を取るかがより重要に。
- ある国のある商品の最終需要に起因した付加価値が、どの国のどの産業（企業活動プロセス）が創出したかを示す「グローバルバリューチェーン所得（以下、GVC所得）」に着目した戦略が必要。

財の取引で見ると



中国はEUに携帯電話を輸出し、**5万円**の貿易黒字になっている

付加価値の取引で見ると

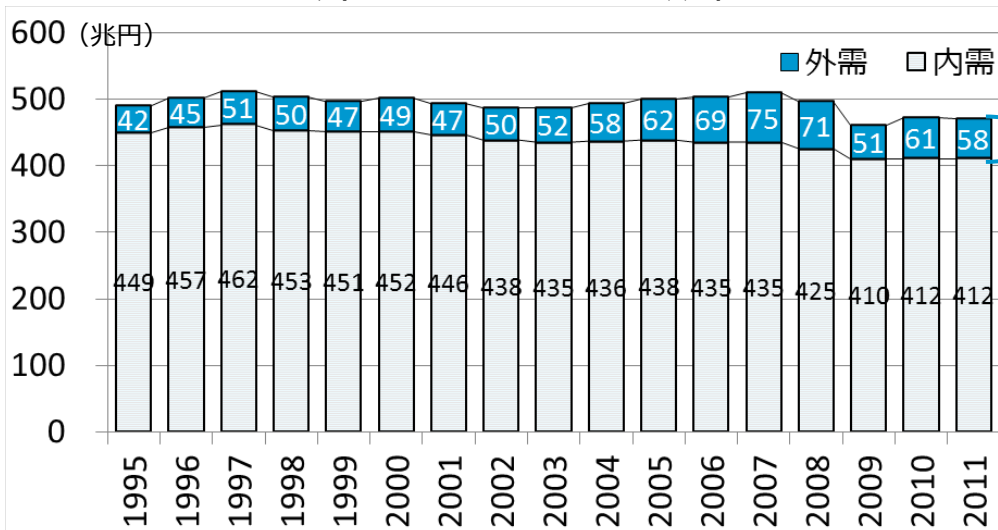


中国の所得は**5千円**に止まっており、アメリカが**2万円**の所得を得ている

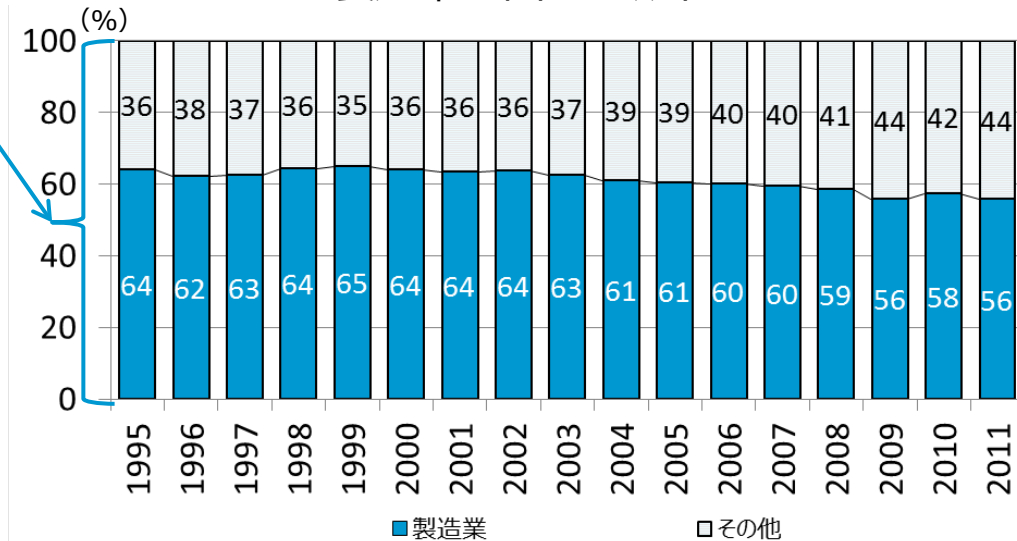
2-2. 外需の中核を担う製造業起因GVC所得

- 海外需要に起因する外需のGVC所得は足下で約60兆円。
- そのうち、製造業の最終財需要に起因するGVC所得（製造業起因GVC所得）の割合は約6割と、外需起因のGVC所得の中核を担っている。
- 以降、製造業起因GVC所得の分析を通じて、我が国の強み・弱み、第4次産業革命がもたらす影響とその対応策について検討する。

外需・内需別 GVC所得

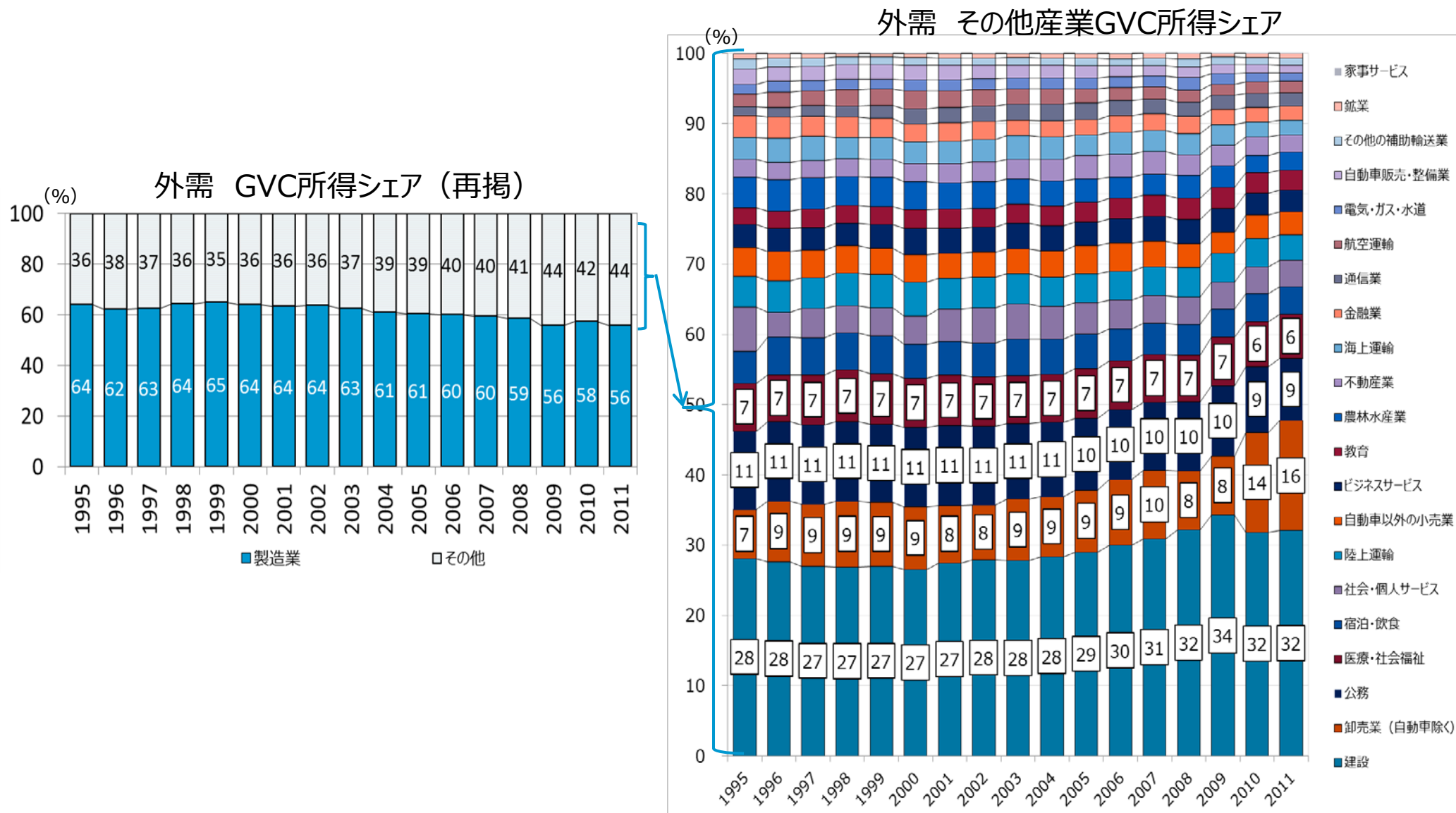


うち製造業起因GVC所得シェア



(参考) 製造業以外の外需最終需要に起因するGVC所得のシェア

- 製造業以外の外需最終需要に起因するGVC所得のシェアは、建設、卸売業（自動車除く）が大きく、また、拡大傾向。

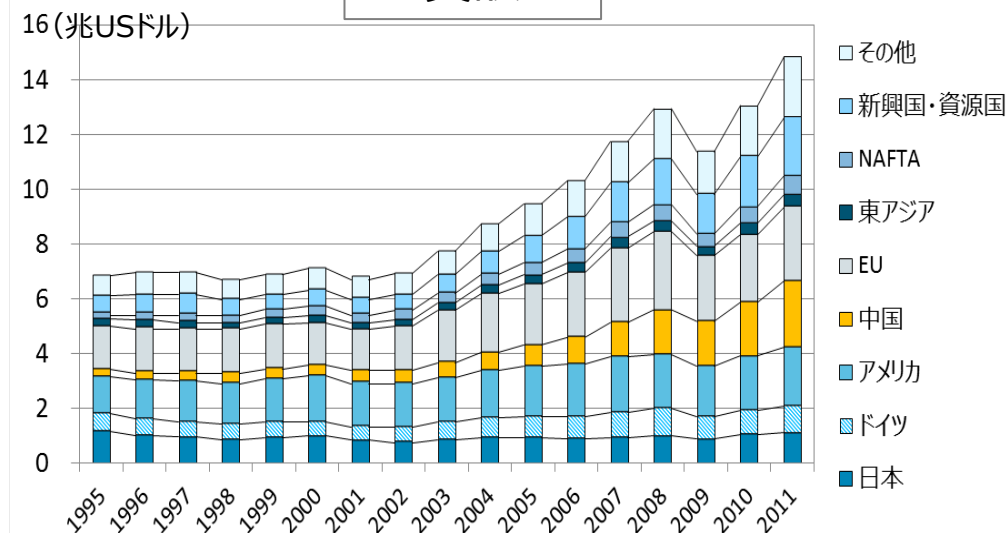


2-3.新興国の成長に取り残される日本

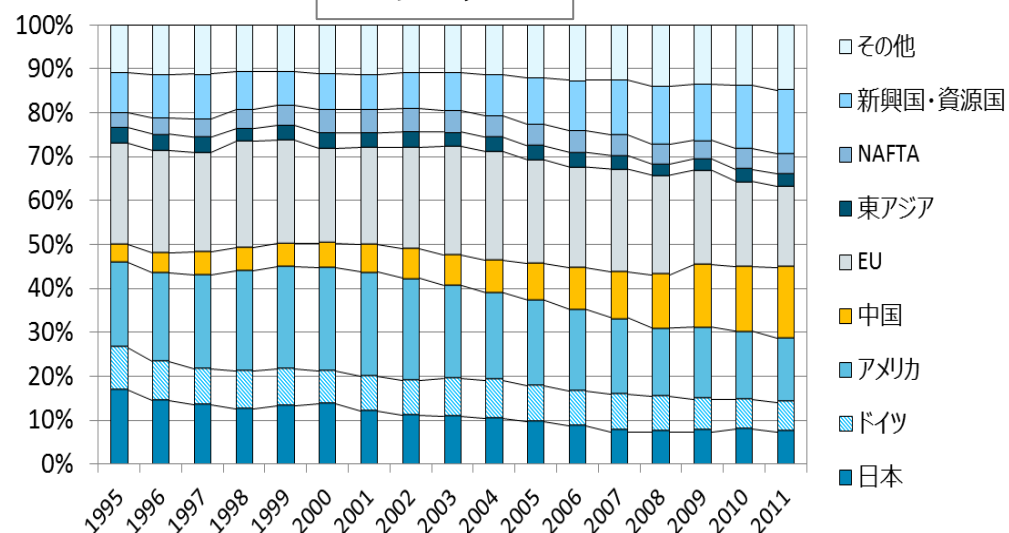
- 経済成長の著しい新興国、特に中国の製造業起因GVC所得が大きく拡大しシェアも拡大。
- 先進国、特に日本は内需の低成長により製造業起因GVC所得の伸びが低迷しており、急成長する魅力ある外需としての新興国市場を取り込めていない。

製造業起因GVC所得

実額



シェア



	1995		2008		2011	
	兆USD	シェア	兆USD	シェア	兆USD	シェア
日本	1.2	16.9%	1.0	7.5%	1.1	7.3%
ドイツ	0.7	9.7%	1.0	8.0%	1.0	6.8%
アメリカ	1.3	19.3%	2.0	15.2%	2.1	14.5%
中国	0.3	4.1%	1.6	12.4%	2.4	16.2%
EU	1.6	22.9%	2.9	22.4%	2.7	18.3%

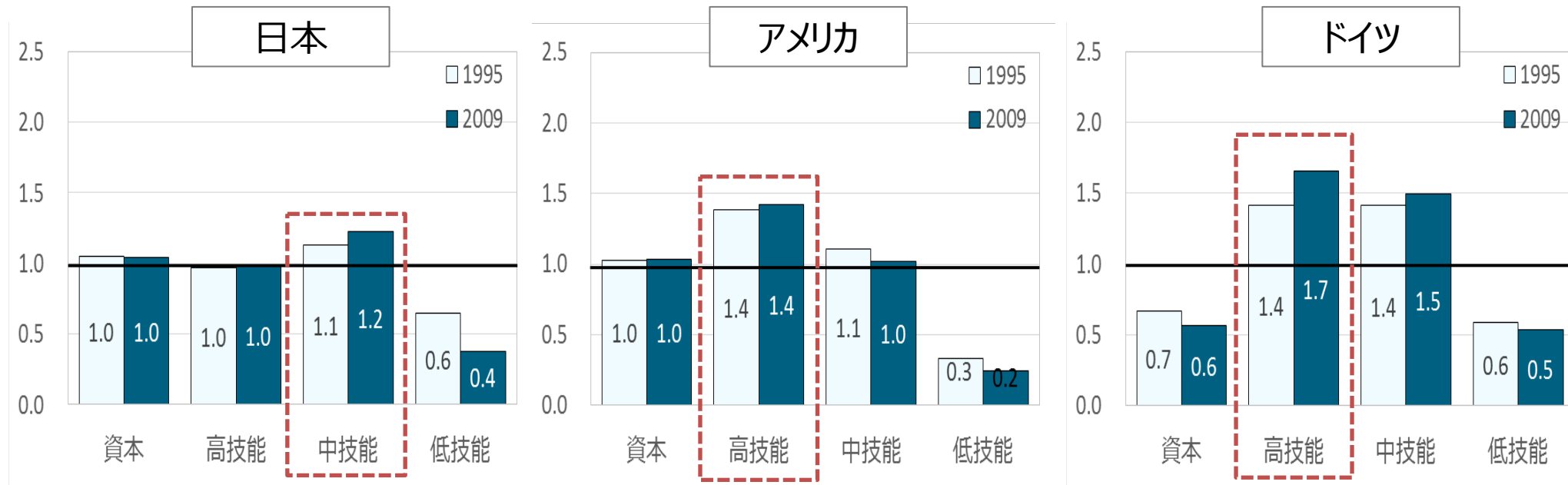
	1995		2008		2011	
	兆USD	シェア	兆USD	シェア	兆USD	シェア
東アジア	0.2	3.6%	0.4	2.8%	0.4	3.0%
NAFTA	0.2	3.5%	0.6	4.6%	0.7	4.6%
新興国・資源国	0.6	9.2%	1.7	13.1%	2.1	14.5%
その他	0.7	10.8%	1.8	14.1%	2.2	14.8%

●新興国・資源国：ブラジル、ロシア、インド、インドネシア、オーストラリア、トルコ ●東アジア：韓国、台湾 ●NAFTA：カナダ、メキシコ ●EU：ドイツを除くEU加盟国26か国、

2-4. 中技能労働者に強み、高技能労働者に弱みを示す日本

- 製造業起因GVC所得について生産要素（資本及び高・中・低技能労働者※¹）の貢献度※²から見ると、我が国が他の先進国と比べて、中技能労働者の貢献度が高い一方、高技能労働者の貢献度が低い。
- 逆に、アメリカ及びドイツでは、高技能労働者の貢献度が最も高い。

製造業起因GVC所得の生産要素別貢献度



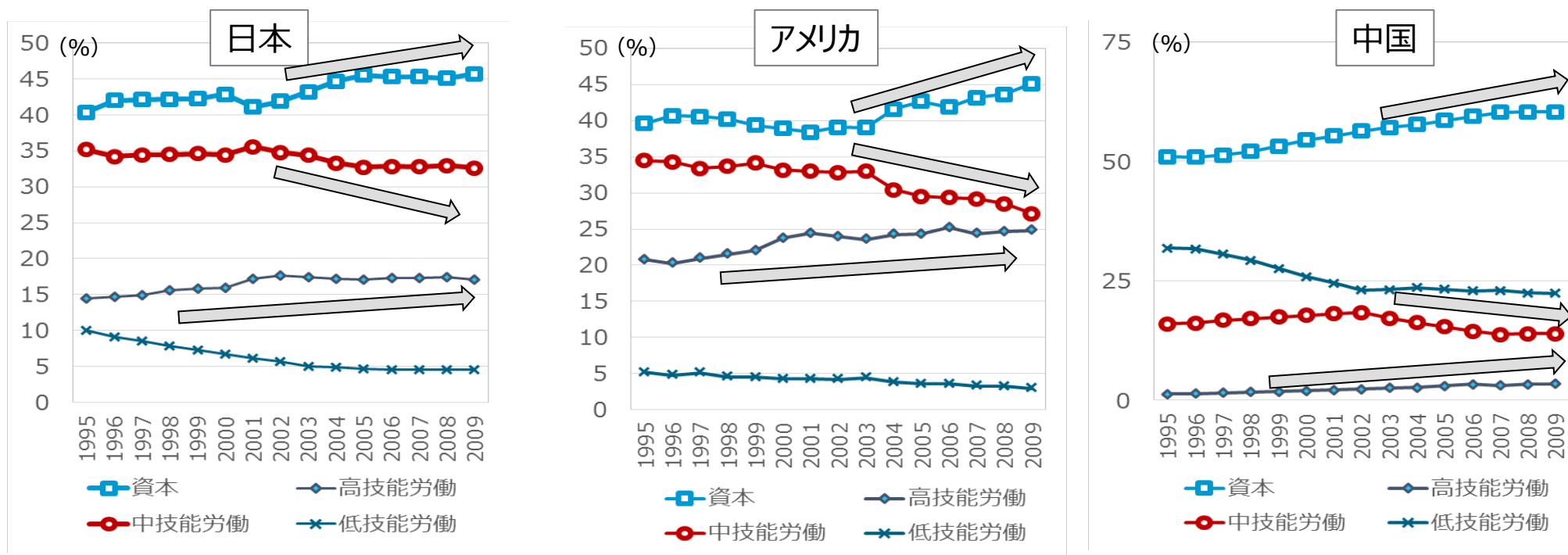
※ 1 ここでの技能度は教育水準を示し、高技能は4年制大学卒以上、中技能は短大・高卒程度、低技能はそれ以外を示す。

※ 2 ここでの貢献度は、生産要素の製造業バリューチェーン所得分配率の特化係数（＝各国の生産要素別バリューチェーン所得分配率÷世界全体の生産要素別バリューチェーン所得分配率）を用いている。この指数が1より大きいということは、その生産要素分配率が世界全体の生産要素分配率より大きいことを意味する。

2-5.機械に代替される中技能労働者

- 情報技術の進化・深化等による生産要素需要の変化を背景に※¹、高技能労働分配率の上昇が進み、2000年以降では中技能労働分配率の減少と資本分配率の上昇が同時に進展。
- 情報技術の進化などの変化は、既に、機械など資本ストックへの需要を高め、その反面、中技能労働者に対する需要を低下させている。

製造業起因GVC所得の生産要素別分配率

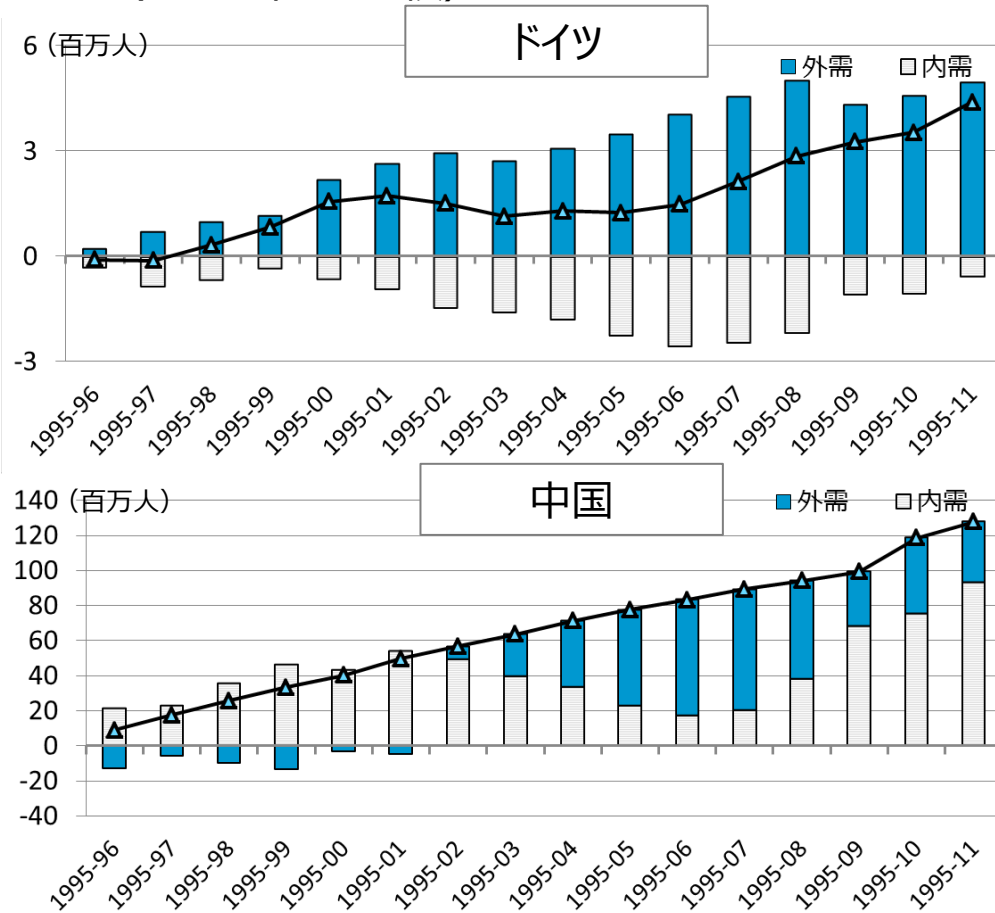
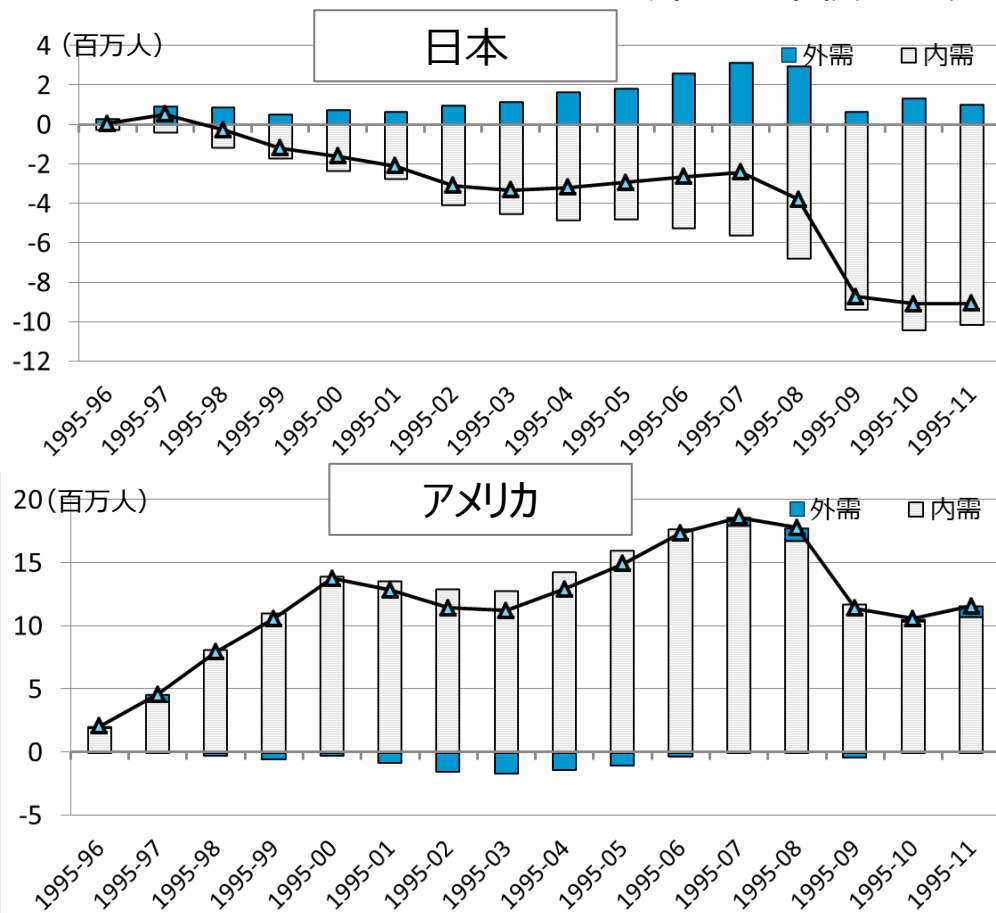


※¹ Autorらは、IT資本が非定型で複雑な問題解決業務と補完的であり、ルーティン的な業務と代替的であるということを指摘している。David H. Autor, Frank Levy, and Richard J. Murnane, 2003, "The Skill Content Of Recent Technological Change: An Empirical Exploration," The Quarterly Journal of Economics, 118, 4 (November), 1279-1333

3-1.対応策① グローバルバリューチェーンを活かした外需取り込み

- 日本とアメリカでは内需の動きに合わせてGVC労働者※¹が変動しているが、ドイツ及び中国は外需を取り込みながら労働者が増加。
- ドイツのように日本と同様人口減少に直面している国であっても、グローバルバリューチェーンを活用し、外需を取り込むことによる成長が可能であることを示している。

内需・外需別累積GVC労働者増減（1995年との比較）



※¹ GVC所得を生み出すに関わった労働者のこと。

3-2.対応策② 高付加価値サービスの取り込み

- 日本及びアメリカは第二次産業・第三次産業両セクターで製造業起因GVC労働者数が減少。
- 一方、ドイツは製造現場（第二次産業）の労働者は減少したが、本社機能（研究開発・情報・その他ビジネスサービス）等のサービス産業（第三次産業）の労働者数が拡大し、製造業起因GVC労働者数が増加。
- また、日本のビジネスサービス※の製造業起因GVC所得のシェアは、ドイツ、アメリカの約半分の水準。
- AI・IoTの進展により製造業のサービス化が進行していく中、グローバルバリューチェーン全体の中で製造プロセスだけでなく、高付加価値部分を取っていく戦略が必要。

製造業起因GVC労働者数の増加率(1995年→2011年)

	第二次産業	第三次産業	全体
日本	-40.7%	-16.6%	-33.4%
ドイツ	-15.0%	49.9%	4.6%
アメリカ	-31.8%	-18.5%	-26.1%

ドイツは第三次産業の従事者が大きく増加

製造業起因GVC所得に占めるビジネスサービス※のシェア

	1995	2011	増減
日本	4.5%	6.9%	2.4%
ドイツ	10.6%	14.0%	3.4%
アメリカ	11.4%	12.8%	1.5%

日本のビジネスサービスの付加価値シェアはドイツ・アメリカの約半分

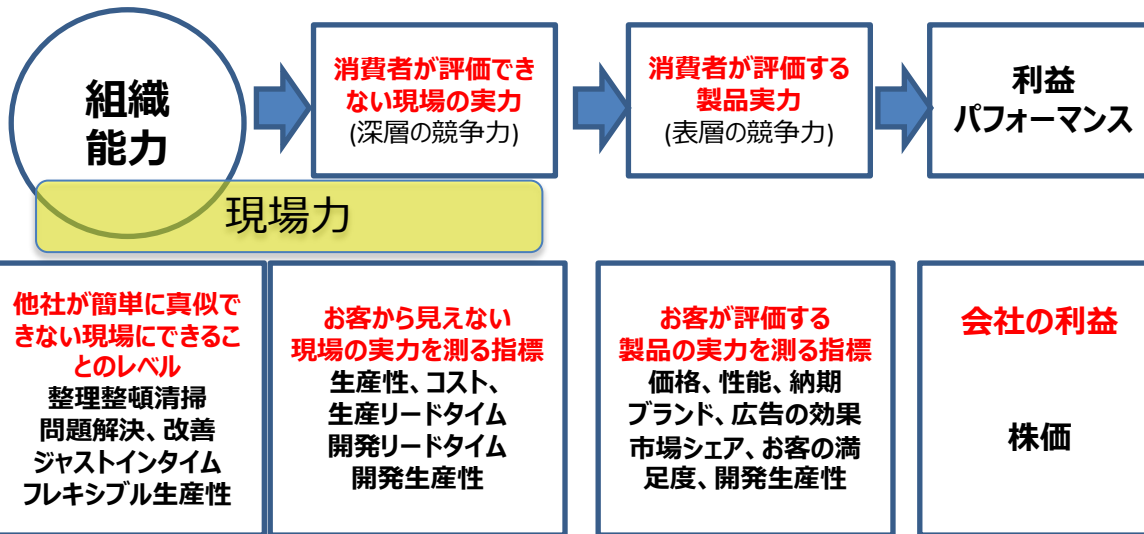
※ ここでのビジネスサービスは、研究開発、情報サービス、物品賃貸、コンサルタントなど専門ビジネスサービスを含む。

(出所) World Input-Output Database 「World Input-Output Tables ,November 2013」 及び 「Socio Economic Accounts, July 2014」

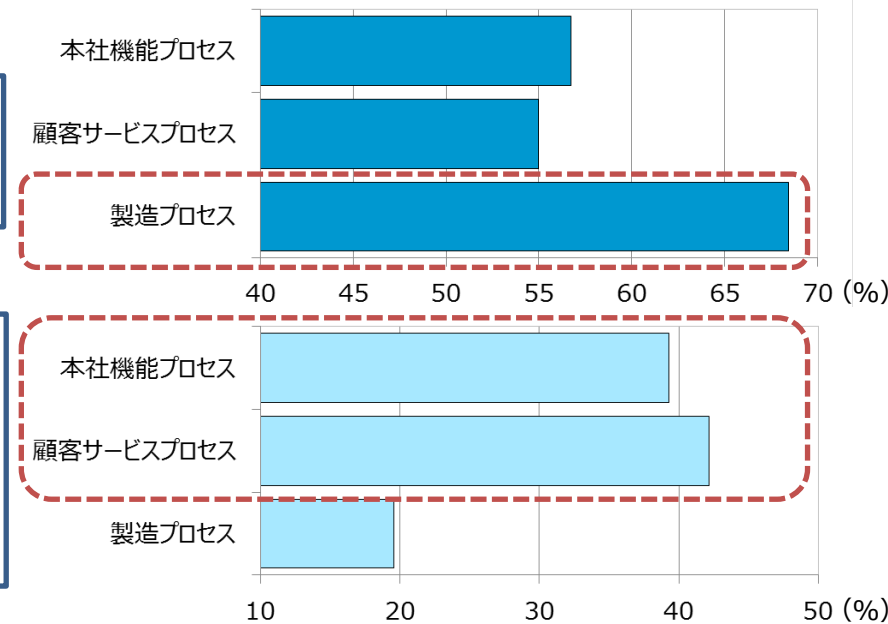
3-3.対応策③ 高技能労働の競争力強化

- 企業全体のパフォーマンスは、消費者が評価する製品実力（表層の競争力）と消費者が評価できない現場実力（深層の競争力）に分けることができる。
- 中技能労働に強みを示していた我が国経済は、消費者が評価できない中技能労働を中心とした現場実力が高かったと考えられるが、**第4次産業革命は、AI・IoTにより製造プロセスの労働の重要性を低下させる（現場実力のシステム化）**ため、これまでの強みはもはや強みではなくなるおそれ。
- **中技能労働から高技能労働に強みを転換し**、消費者が評価する製品実力といった商品企画や顧客サービス等の競争力を高めることが必要。

企業のパフォーマンスモデル



機能別に見た中(上)・高(下)技能労働者比率 (2009年)



※上記の比率は、WIODの産業分類のうちビジネスサービスを「本社機能プロセス」、卸売(自動車除く)を「顧客サービスプロセス」、製造業全体を「製造プロセス」とし計算。

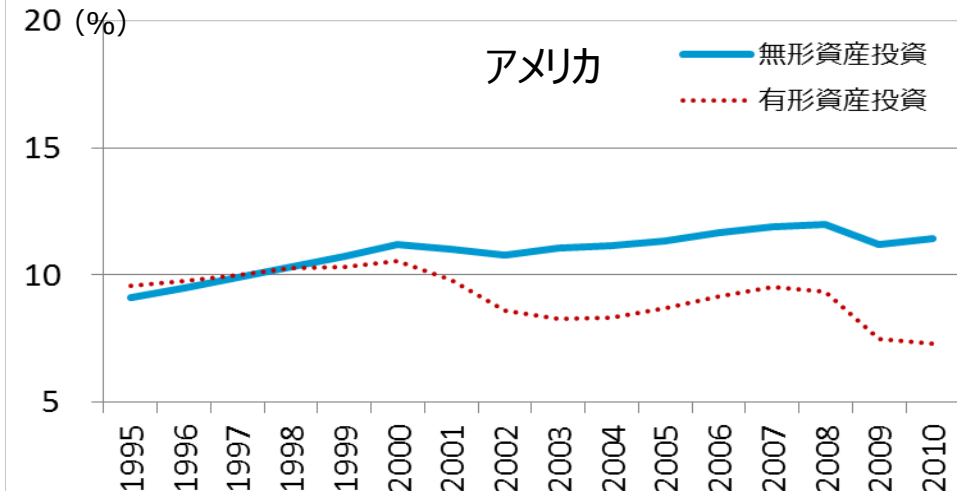
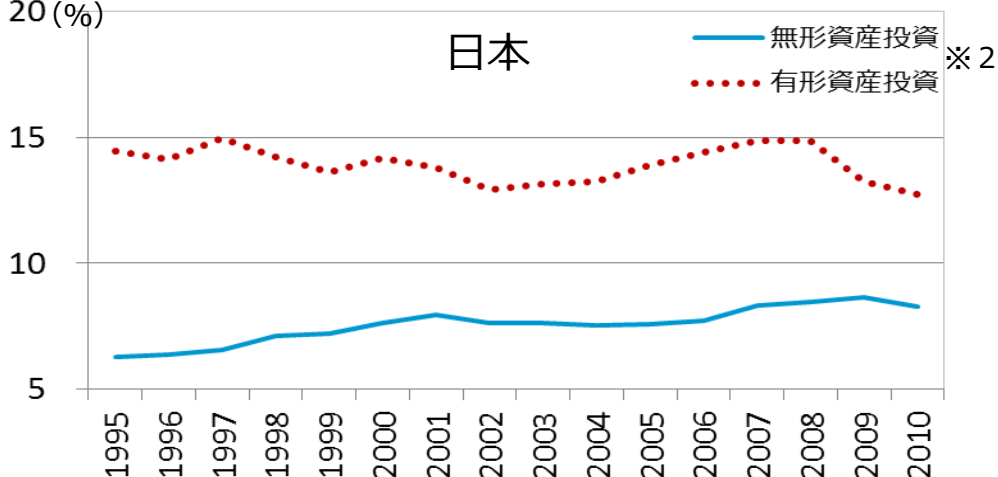
3-4.対応策④ 無形資産投資とイノベーション、生産性向上の好循環

- 第4次産業革命への対応、革新的技術の創出、新技術を活用できる企業組織への変革等、企業のイノベーションを支える投資として無形資産投資が重要であり※1、アメリカでは無形資産投資の水準が既に有形資産投資を上回る規模に拡大。
- イノベーションによる生産性向上は成長の鍵であり、**無形資産投資とイノベーション、生産性向上の好循環の形成**が必要。

＜無形資産の3分類＞ （参考）「産業別無形資産投資と日本の経済成長」 宮川・比佐（2013）

情報化資産	革新的資産	経済的競争力資産
・受注及びパッケージソフトウェア ・自社開発ソフトウェア	・科学およびエンジニアリング研究開発 ・鉱物探査 ・著作権及び商標権 ・その他の製品開発、デザイン及び研究開発	・ブランド資産 ・企業固有の人的資本 ・組織改編

＜日米の無形資産投資（対GDP比）の比較＞



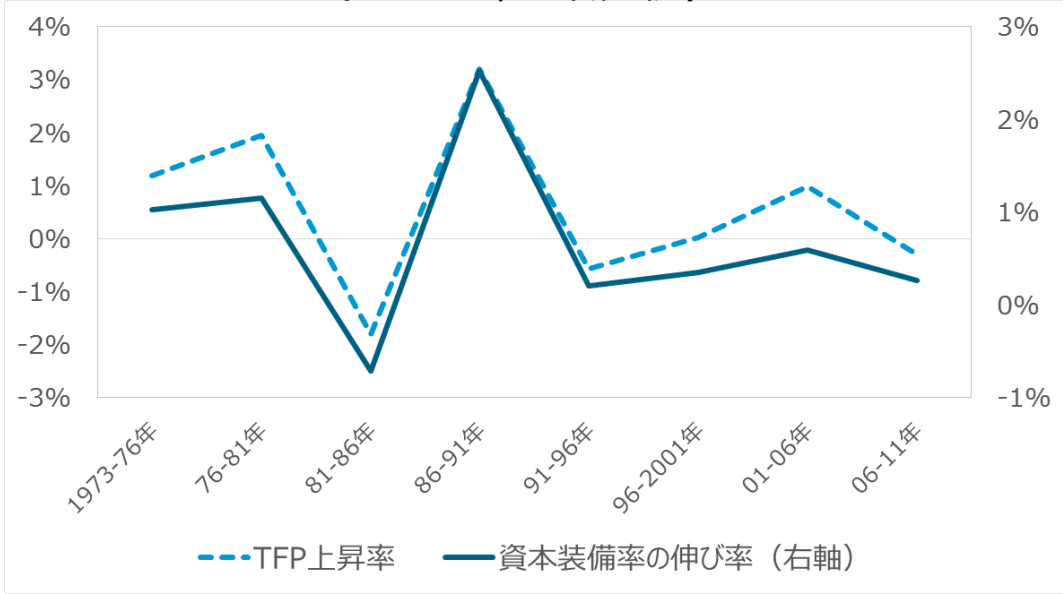
※1：Corradoらの研究では、1990年代から2000年代初頭にかけて、アメリカの生産性上昇率の3分の1が無形資産投資によるものと推計されている。Corrado, Hulten, Sichel (2005), "Intangible Capital and U.S. Economic Growth." Review of Income and Wealth 55, pp.658-660

※2：有形資産投資は民間部門の総固定資本形成（住宅を除く）。

3-5.対応策⑤ 生産性向上と設備投資の好循環

- TFP上昇率と資本装備率の伸びの間には、幅広い産業で強い正の相関関係が存在。
- 第4次産業革命という生産性上昇の機会を最大限に活かす積極的な投資を促進し、**生産性向上と設備投資の好循環を形成**する必要。

TFP上昇率と資本装備率の伸び率の推移
(一般産業機械の例)



※：値は各期間の平均値。
資本装備率の伸び率は、資本分配率を一律1/3として計算。

TFP上昇率と資本装備率の伸び率の相関
(1991年以降)

産業分類	相関係数
農林水産業	0.66
鉱業	0.98
製造業	0.81
建設業	0.97
電気・ガス・水道	0.74
卸小売業	0.96
金融・保険業	0.73
不動産業	-0.64
運輸・通信業	0.56
サービス業	0.83
政府サービス	0.47
対家計民間非営利サービス	0.83

※：産業分類はSNA経済活動分類「大分類」による（但し、住宅・分類不明を除く。）。
相関係数は産業分類に含まれる個別部門毎の相関係数の平均値。

4.まとめ 第4次産業革命に適した産業構造への変革

第4次産業革命のインパクト

- 輸送技術・情報技術の進化を背景に、バリューチェーンのグローバル化が進展。どの財を作るかではなく、一連のバリューチェーンのうち、どの企業活動で付加価値を取るかが重要に。
- 第4次産業革命は、AI・IoTにより製造プロセスの労働の重要性を低下させる（現場実力のシステム化）ため、中技能労働を中心とした現場実力に強みを示していた我が国経済は、これまでの強みが無くなるおそれ。



5つの対応策

① グローバルバリューチェーンを活かした外需取り込み

グローバルバリューチェーンを活用し、外需を取り込むことによる成長が必要。

② 高付加価値サービスの取り込み

グローバルバリューチェーン全体の中で製造プロセスだけでなく、高付加価値部分を取っていく戦略が必要。

③ 高技能労働の競争力強化

消費者が評価する製品実力といった、高技能労働が行う商品企画や顧客サービス等の競争力を高めることが必要。

④ 無形資産投資とイノベーション、生産性向上の好循環

イノベーションによる生産性向上は成長の鍵であり、無形資産投資とイノベーション、生産性向上の好循環の形成が必要。

⑤ 生産性向上と設備投資の好循環

第4次産業革命という生産性上昇の機会を最大限に活かす積極的な投資を促進し、生産性向上と設備投資の好循環を形成する必要。

5.産業・就業構造の試算について

- 第4次産業革命による産業・就業構造の変革の姿を踏まえて、経済モデルによる試算を行う。
- 具体的には、我が国が現状を放置し、第4次産業革命への対応に失敗した場合の「現状放置ケース」と、政策実現により第4次産業革命に適切に対応した場合の「改革ケース」の二つのケースについて、2030年までのマクロ経済動向及び2030年時点の産業・就業構造を試算する。

現状放置ケース

- 高付加価値部門が海外に流出し、低技能労働者が増加。加えて、人工知能など情報技術ストックと競合する労働者の賃金は低下し、経済が縮小していく。

改革ケース

- 高付加価値部門が国内に立地し、外需を積極的に獲得。人にしかできない高技能労働者や、人工知能など情報技術ストックと補完的な労働者が増加し、経済が成長していく。

<試算する産業・就業分類（案）>

産業分類
粗原料及びエネルギー源
プロセス型製造
顧客対応型製造
ネットワーク（インフラ）
ネットワーク（仲介・斡旋）
役務・技術提供型サービス
体験・経験提供型サービス

職業分類		
技術開発者（IT技術者を除く）	事務従事者（一般事務員除く）	農林漁業作業者
IT技術者	営業職	生産工程従事者
専門的職業従事者（その他）	販売従事者（営業職除く）	輸送・機械運転従事者
クリエイティブ職	介護サービス職業従事者	建設・採掘従事者
管理的職業従事者	サービス職業従事者 （介護サービス職業従事者を除く）	運搬・清掃・包装等従事者
一般事務員	保安職業従事者	