

## 第9章 日本企業による設備投資と無形資産投資、中国企業のTFP及びIT投資、R&D投資の効果<sup>1</sup>

乾 友彦<sup>2</sup>

### 【要旨】

近年の日本のGDP成長率は停滞しているが、各投入要素およびTFP上昇率による寄与を成長会計の手法によって分解すると資本投入の寄与が特に弱く、中でも資本の質の向上がほとんど見られなかった。企業レベルのTFP上昇率を生産性のダイナミクス手法で分解してみると、企業自身の内的なTFP上昇率の鈍化が経済全体の生産性低下の主要因であることが分かった。そこで、設備投資や無形資産投資、イノベーションなどの変化について様々なデータを用いて国際比較してみると、生産性の向上に重要な役割を果たしていると指摘される研究開発やソフトウェアの導入といった無形資産の投資が伸びておらず、そのため特に無形資産の資本年齢が他の先進国に比して高齢化していることが見て取れる。

様々な統計を確認した結果、日本は産業全体として見ると、企業内部でTFPを改善させるような様々な取り組み、例えば資本財の高度化や労働者の高度化、無形資産の蓄積、あるいはイノベーションの実現に関して積極的に取り組んでこなかったことが観察できた。一方、中国では企業が積極的にICT投資、R&D投資を行ったことで成長している可能性が示唆された。このことを踏まえると、日本においても資本投資の重要性を再認識するとともに、より活発な有形および無形資産への投資が求められる。

### 1. はじめに

本稿では最初にJIPデータベース2021<sup>3</sup>などを使い、GDPの成長会計の結果及び資本の状況について確認する。また、参考として、資本の状況を見ながら生産性について考える中で、近年生産性を高く伸ばしている中国企業についても言及する。

<sup>1</sup> 本章の作成に当たって、経済産業研究所張紅詠上席研究員、神奈川大学枝村一磨准教授、立正大学 石川貴幸特命准教授にはデータの提供、整理に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表す。

<sup>2</sup> 学習院大学国際社会科学部教授

<sup>3</sup> 本報告後の2023年5月にJIPデータベース2023へ改定する予定である。例えば、リースなどの資本を推計する際にGDP統計の基準が所有者主義から使用者主義へ変更となる。つまり、リースとして使っている資本を、改定前はリース産業の資本としてカウントしていたが、改訂後はそれぞれ実際に使用している産業、借りている産業での資本としてカウントするようになる。

## 2. 日本の成長と資本投資

### (1) 成長会計

先述の通り、2021年改定のJIPデータベースを用いて付加価値ベースのGDP成長率を示したものが図表1である。これは成長会計による分析を行っているものであり、1995年から2018年のデータを使用している。日本経済全体のGDPの統計とは異なり、住宅・分類不明部門を除いて計算していることに留意されたい。まず、赤い括弧で囲った最新年までの変化に目を向けると、2010-2018年のGDP成長率は、住宅・分類不明部門を除くと0.83%（年率換算、以下同様）であり、成長会計の手法によって生産要素等に寄与度をみると、労働投入の寄与が0.18%、資本投入の寄与が0.13%、そしてTFPの寄与は0.52%となっており、TFPの伸びは他の要素に比べて堅調であるが、労働供給の減少に伴って労働投入が低迷しており、加えて資本投入も低迷しており、資本の寄与が最も低いものになっている。もう少し長い期間の成長率を見たものが右側の1995-2018年の欄である。GDP成長率は0.71%であるのに対して、労働投入の寄与は先ほどより更に低く0.01%程しかない。労働投入の増加はマンアワー（労働の量）の増加と労働の質の向上という2つの形に分解できるが、特にマンアワーが-0.26%と減少しているものの、労働の質が0.27%向上したことで補って、全体としてはプラスになっている。資本投入の寄与は0.35%と2010-2018年と比較してやや大きく寄与しているものの、資本の量の増加は0.26%もある一方で、質の向上は0.09%に限られることから、なかなか資本の質の向上が進んでこなかったことが分かる。TFPの寄与も0.35%と伸びが高くないものの、資本の低迷が近年（2010-2018年）のGDP成長率の主要な要因になっていることが見てとれる。

図表1 成長会計による経済成長の推移（マクロ）（年率換算）

マクロ(住宅・分類不明を除く)

	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2018	2000-2010	2010-2018	1995-2018
GDP成長率	1.34%	0.88%	-0.28%	0.97%	0.59%	0.30%	0.83%	0.71%
労働投入増加の寄与	0.03%	0.00%	-0.28%	0.06%	0.38%	-0.14%	0.18%	0.01%
マンアワー増加	-0.39%	-0.46%	-0.60%	-0.06%	0.55%	-0.53%	0.17%	-0.26%
労働の質向上	0.42%	0.46%	0.32%	0.12%	-0.17%	0.39%	0.01%	0.27%
資本投入増加の寄与	0.98%	0.28%	0.15%	0.07%	0.22%	0.22%	0.13%	0.35%
資本の量の増加	0.72%	0.25%	0.05%	0.07%	0.20%	0.15%	0.11%	0.26%
資本の質向上	0.26%	0.03%	0.11%	0.00%	0.03%	0.07%	0.01%	0.09%
TFPの寄与	0.33%	0.60%	-0.15%	0.85%	-0.02%	0.23%	0.52%	0.35%

(注1) 住宅・分類不明部門を除いて計算。

(注2) GDPはラスパイレス連鎖指数、労働投入及び資本投入はディビジア指数を利用。寄与はコストデータによる。

(出所) JIPデータベース

次に、公的部門を除いた市場経済がどのような推移（図表2）となっているのかを確認する。これは主に企業の生産状況を表しているのだが、2010-2018年のGDP成長率は0.77%（年率換算、以下同様）、労働投入が0.13%で、資本の投入が最も低くて0.12%の寄与となってい

る中で、TFPの寄与がやや高く0.52%になっている。さらに細かく見ていくと、資本投入の増加寄与率0.12%のうち、資本の量の寄与は0.1%と低いながらも伸びているが、資本の質は0.02%とほとんど伸びていないことがわかる。このことから、日本の場合、経済成長が低迷している要因の一つとして資本が伸びていないことがよく指摘されることではあるが、ただ伸びていないというだけではなく、資本の質がほとんど向上していないことが経済成長率の低迷の要因として考えられる。

図表2 成長会計による経済成長の推移（公的部門を除く市場経済）（年率換算）

市場経済	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015	2015-2018	2000-2010	2010-2018	1995-2018
GDP成長率	1.19%	0.89%	-0.51%	0.90%	0.54%	0.19%	0.77%	0.61%
労働投入増加の寄与	-0.16%	-0.43%	-0.57%	-0.07%	0.46%	-0.50%	0.13%	-0.21%
マンパワー増加	-0.58%	-0.91%	-0.91%	-0.31%	0.59%	-0.91%	0.02%	-0.51%
労働の質向上	0.41%	0.48%	0.34%	0.24%	-0.13%	0.41%	0.10%	0.30%
資本投入増加の寄与	0.92%	0.28%	0.19%	0.03%	0.27%	0.24%	0.12%	0.35%
資本の量の増加	0.59%	0.20%	0.04%	0.02%	0.24%	0.12%	0.10%	0.22%
資本の質向上	0.34%	0.08%	0.16%	0.01%	0.03%	0.12%	0.02%	0.13%
TFPの寄与	0.43%	1.03%	-0.13%	0.94%	-0.19%	0.45%	0.52%	0.47%

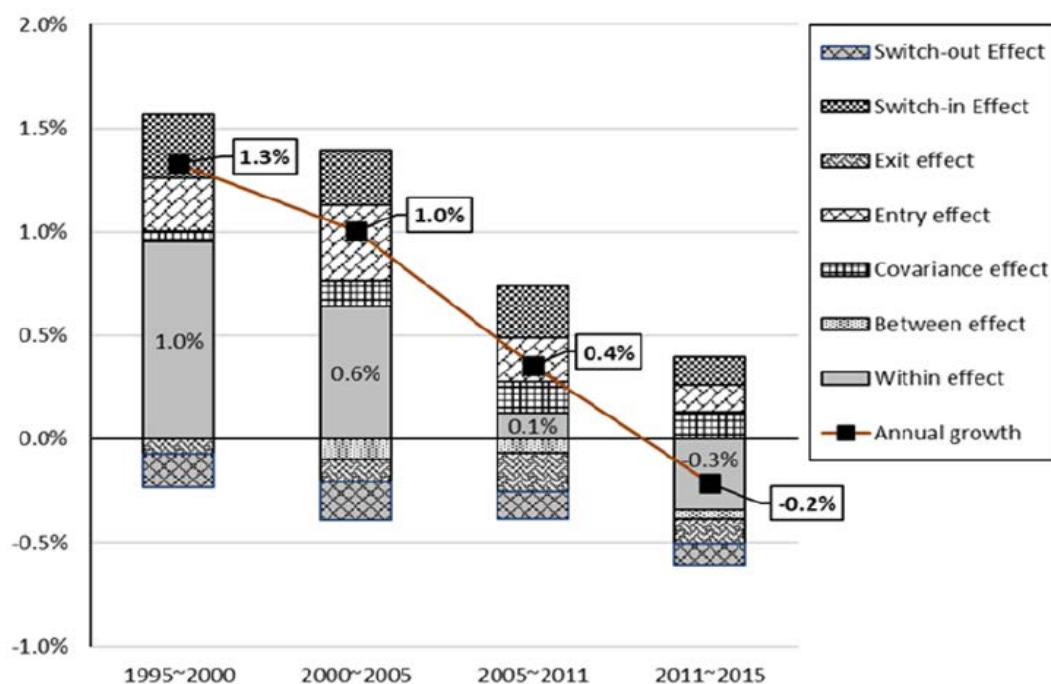
（注1）GDPはラスパイレス連鎖指数、労働投入及び資本投入はディビジア指数を利用。寄与はコストデータによる。

（出所）JIPデータベース

## (2) TFP上昇の分解

次に、企業活動基本調査のデータを用いて生産性のダイナミクスを分析した金・乾（2021）を参照しながら資本の質を考えていく。本稿のTFPの分解手法は、第7章（宮川報告）と類似の手法を用いているが、調査対象は企業活動基本調査で調査されている比較的規模の大きい企業を中心としており、第7章の東京商工リサーチ(株)のデータを用いて包括的なマクロの状況を捉えようとした点とは異なる。

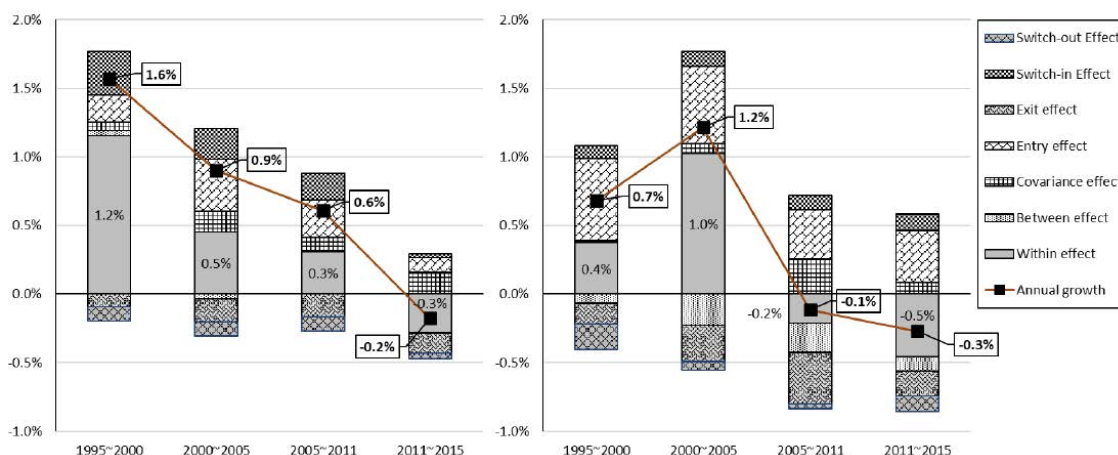
図表3 企業のTFP 上昇率の分解（全産業、1995年 - 2015年）



（出所）金・乾（2021）より引用

図表3から分かるように、比較的規模の大きな企業で見ても、内部効果（Within Effect）、すなわちその企業自体の生産性が落ちていることが生産性低減の大きな要因だと考えられる。具体的に見ていくと、1995-2000年、2000-2005年、2005-2011年、そして2011-2015年と、折れ線で引いてあるものが企業全体のTFP上昇率の平均の値を表しているのだが、その値は1995-2000年の1.3%（年率換算、以下同様）から1.0%、0.4%、-0.2%と低下していくさまが観察できる。その主要な要因を占めているのは、棒グラフの中でも内部効果であり、これは企業自身の生産性成長の寄与を表すが、それがそれぞれの期間において1.0%、0.6%、0.1%、-0.3%と大きく減少してきたことが分かる。これは第7章の結果とカバレッジこそ大きく異なるものの、類似の結果が得られた。

図表4 企業のTFP 上昇率の分解（製造業（左）と非製造業（右）、1995年 - 2015年）



（出所）金・乾（2021）より引用

同様の分析を製造業と非製造業についてそれぞれ行った結果が図表4である。特に製造業では棒グラフのグレー部分にあたる内部効果が1.2%（年率換算、以下同様）、0.5%、0.3%、-0.3%と減少しており、これが製造業の生産性低迷の背景にあると考えられる。非製造業では他の要因も大きいものの、内部効果は0.4%、1.0%、-0.2%、-0.5%と推移するのに伴って、マクロの生産性の動きがかなり規定されるので、この内部効果についてより考えていく必要があるだろう。

内部効果の減少が主要因であれば、内部効果がなぜ減少したのかを考える必要がある。この点に関して、Syverson（2011）は、内部効果が減少する要因について、質の高い設備投資や無形資産投資が低迷したり、イノベーションが起きなかったりすることが一因だと指摘している。そこで、資本の質や無形資産投資について様々な統計から包括的に観察していく。

### (3) 資本投資の推移

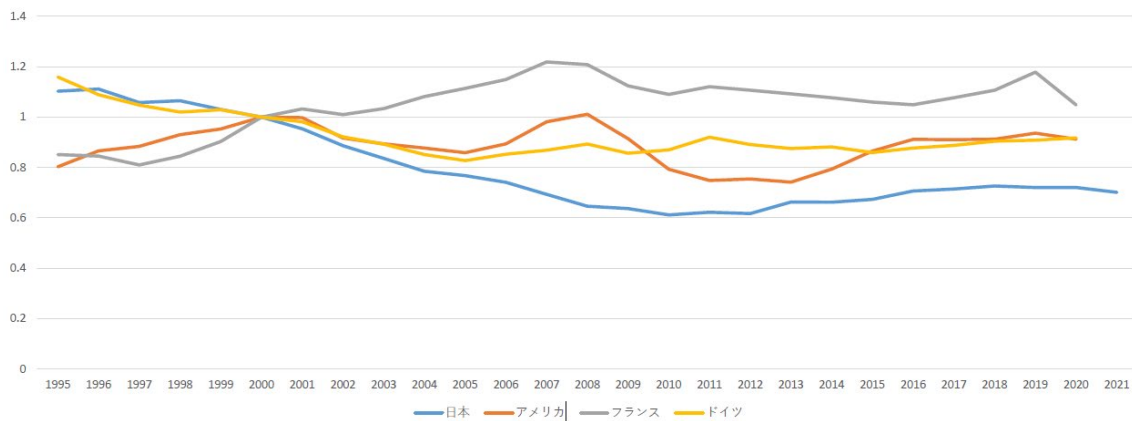
内部効果を考えるに際して、資本の質について見ていきたいのだが、残念ながら既存のミクロ統計は資本の質を必ずしもうまく捉えることができていない。また、設備投資額全体に関する統計であれば存在するが、資産を細かく分類している統計がない。そこで、産業全体でGDPを推計するには資産別の資本ストックの作成が必要であり、その際に細かな分類の資本投資の推計を行っているので、その統計を利用して産業全体としてどのような資産投資が行われているかを簡単に比較していく。

ここからは、資産別投資の内訳として、建物・構築物、輸送用機械、情報通信機器、その他の機械・設備、研究開発とソフトウェアの推移について見ていく。推移を確認するに当たり、水準を比較せずに、伸び率だけを比較するため、2000年の値を1とした相対値を用いていく。なお、全て実質値のフローを比較している。さらに、JIPデータベースやEU KLEMSデータベースに収録されている、人材投資に関する推計についても確認していく。

## ① 建物・構築物

まず、全産業における建物・構築物の推移（図表5）を見ていくと、日本はやや低迷しているものの、アメリカ、ドイツもあまり伸びておらず、フランスが少し高く伸びている程度である。図表6で製造業と非製造業の推移をそれぞれ見てみると、製造業は概ねどの国も似たような感じで推移しており、建物・構築物への投資に積極的ではない。非製造業に関しては、フランスだけが積極的に増加させており、他の国は大差ない推移となっている。

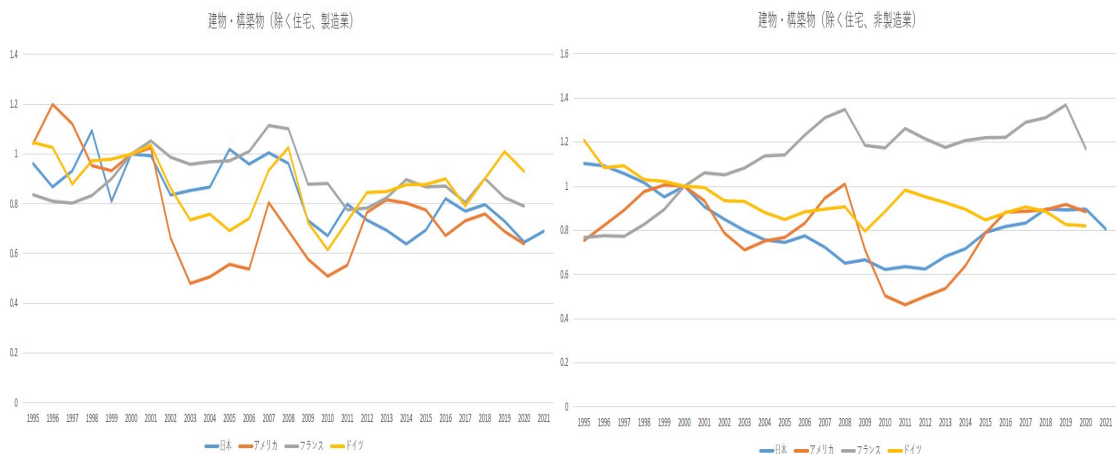
図表5 資産別投資（建物・構築物）の推移、全産業（2000年=1）



（注）住宅を除く。

（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表6 資産別投資（建物・構築物）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）



（注）住宅を除く。

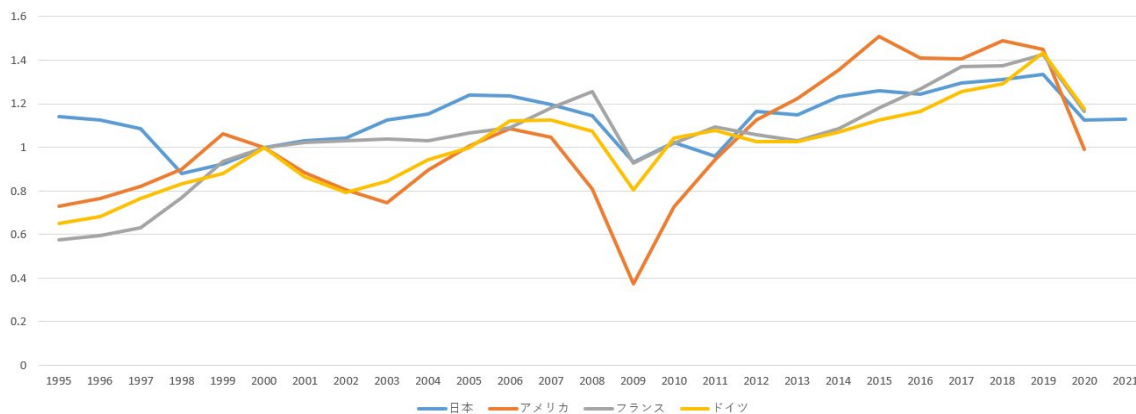
（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

## ② 輸送用機械

輸送用機械は、全産業で見ると（図表7）、日本、アメリカ、フランス、ドイツはほぼ同じような動きをしており、これは製造業・非製造業に分けてみても同様である（図表8）。

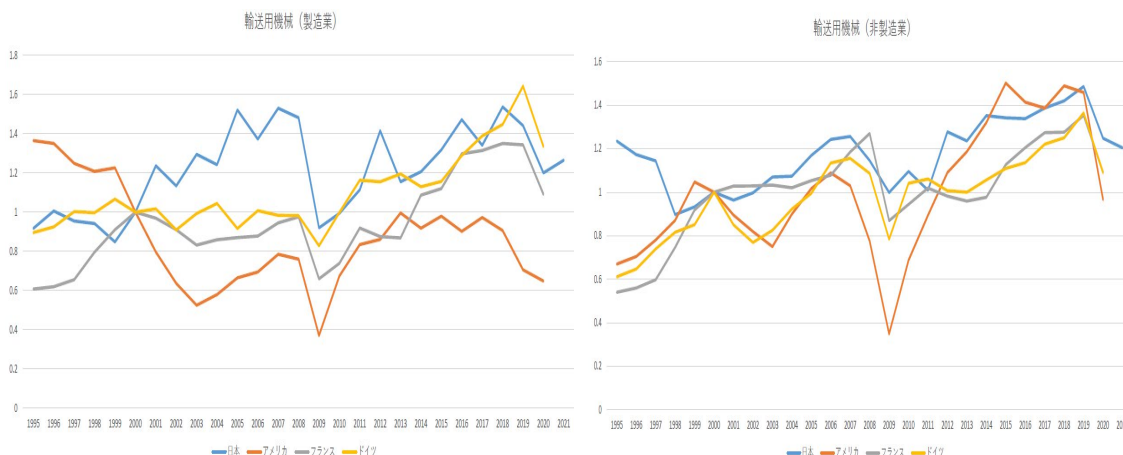
日本とドイツは他の国に比べると製造業が活発ということもあり、輸送用機械の資産投資の推移は低迷しておらず、堅調であると言えよう。

図表7 資産別投資（輸送用機械）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表8 資産別投資（輸送用機械）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）



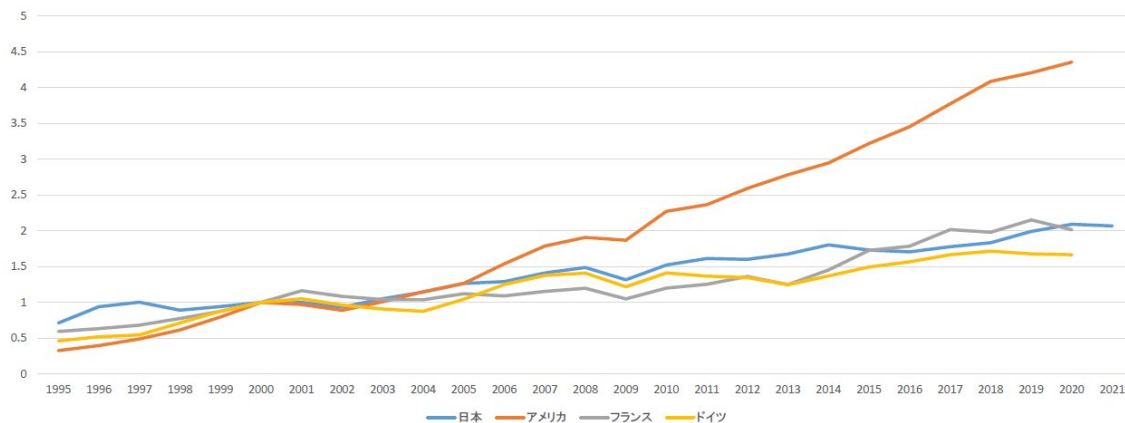
（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

### ③ 情報通信機器

各国の推移が非常に異なっているのはここからである。情報通信機器は資本コストも高く（質が高い投資として評価される）、先ほどのJIPデータベースでは質の向上に貢献する設備投資として分類されるものであるが、全産業における情報通信機器投資の推移を表した図表9を見てみると、アメリカは非常に高く伸びている一方、日本、フランス、ドイツではそれほど伸びていない。図表10の製造業に関しても同じような動きが見られ、やはりアメリカが非常に高く伸びている。日本はアメリカに比べると低いものの、ドイツと同程度に比較的堅調に伸びている。一方、低迷しているのはフランスである。非製造業で見てもやはりアメリカの伸びが顕著である。日本とフランス、ドイツは伸びこそしているものの、アメリカ

に比して伸び率が著しく低いことが見てとれる。

図表9 資産別投資（情報通信機器）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表10 資産別投資（情報通信機器）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）



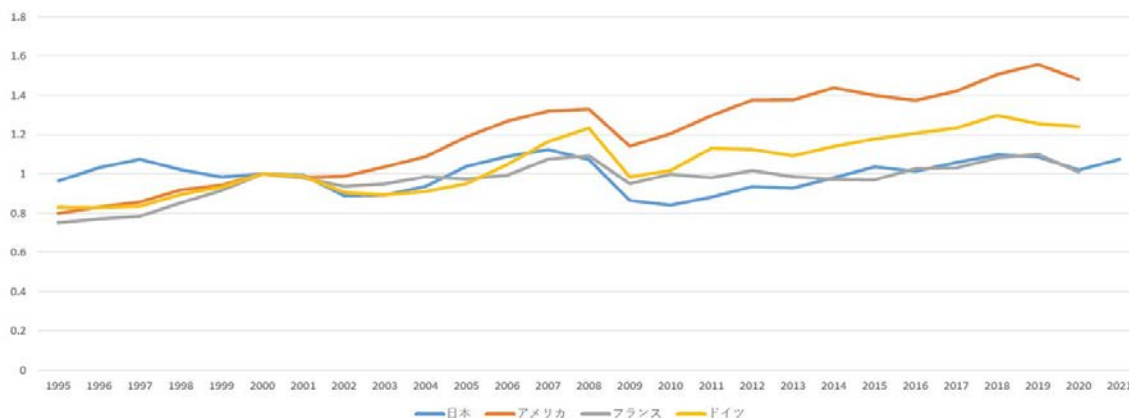
（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

#### ④ その他の機械・設備

その他の機械・設備は、全産業で見るとアメリカが高く、各国はどこも同様の推移をしているものの、日本はやや低迷しているように見受けられる（図表11）。製造業について見ると比較的堅調なもの、非製造業について見ると、各国と日本はほぼ同じ推移を見せている（図表12）。

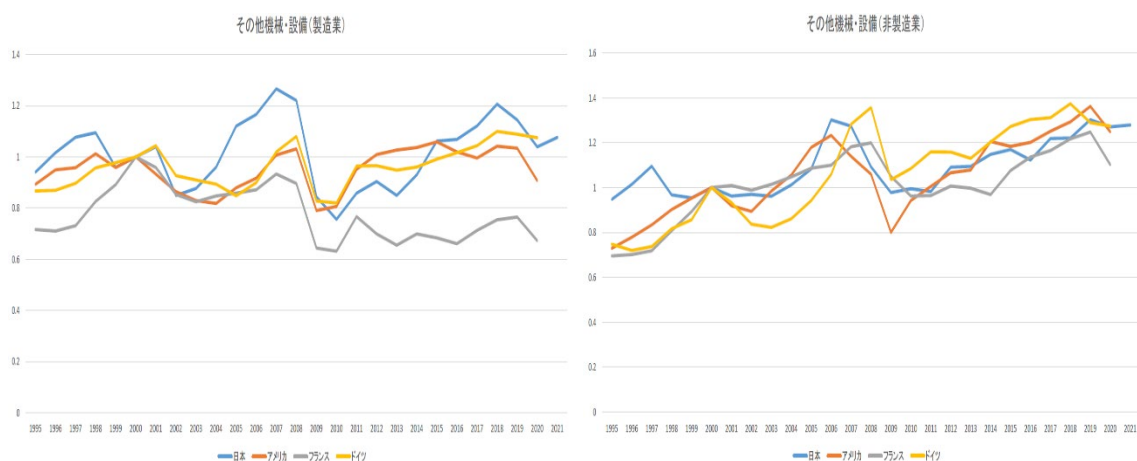


図表11 資産別投資（その他の機械・設備）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表12 資産別投資（その他の機械・設備）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）

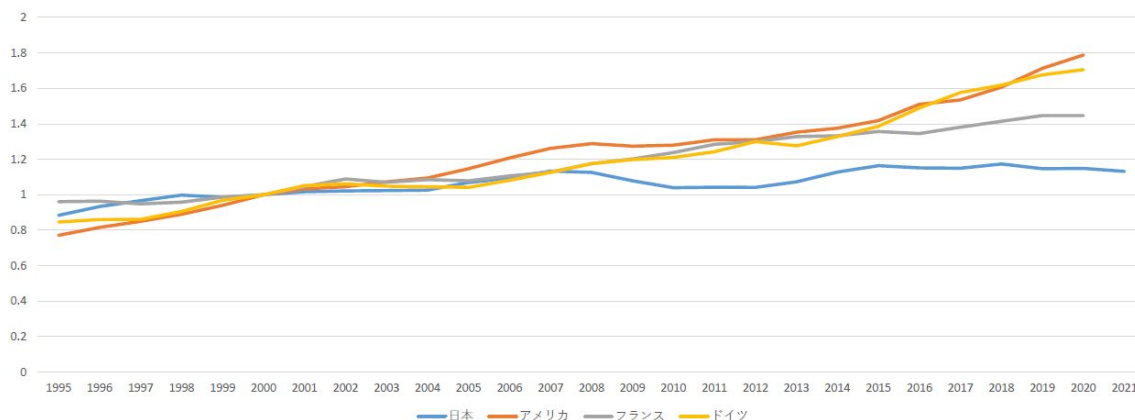


（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

## ⑤ 研究・開発

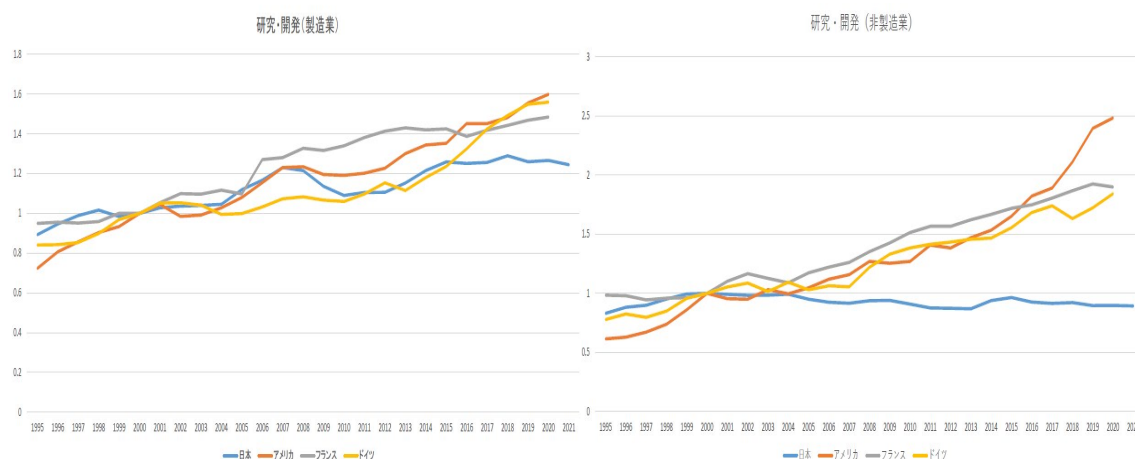
研究・開発は先ほど確認した情報通信機器よりも更に対照的であり、アメリカ、ドイツ、フランスはやや低いながらも、堅調に伸びているのに対して、日本は2000年以降あまり大きな変化がない状況になっている（図表13）。図表14で産業ごとに確認すると、研究開発の主要な投資元である製造業においても、アメリカ、ドイツ、フランスに比べて日本はやや伸び悩んでいる姿が窺われる。非製造業に関して日本は全く伸びていない。そのような中で、アメリカ、フランス、ドイツは非常に堅調に研究開発を伸ばしていることが見てとれる。

図表13 資産別投資（研究・開発）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表14 資産別投資（研究・開発）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）

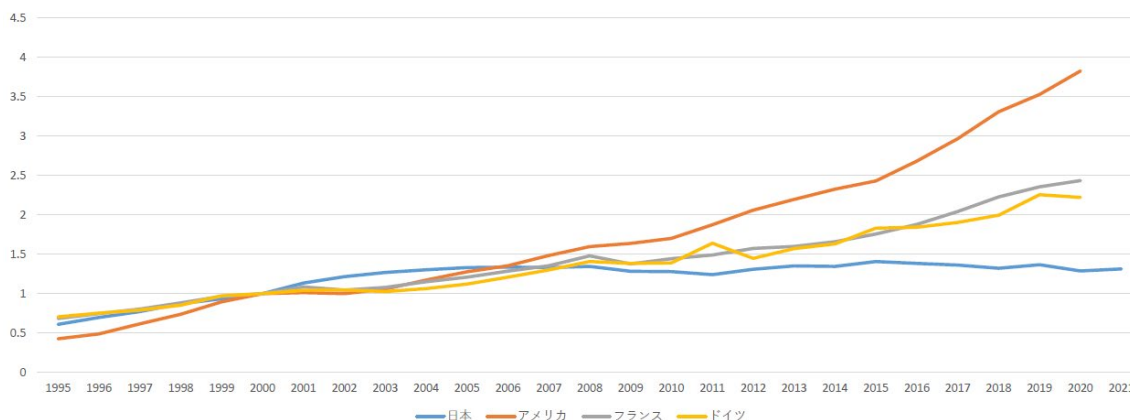


（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

## ⑥ ソフトウェア

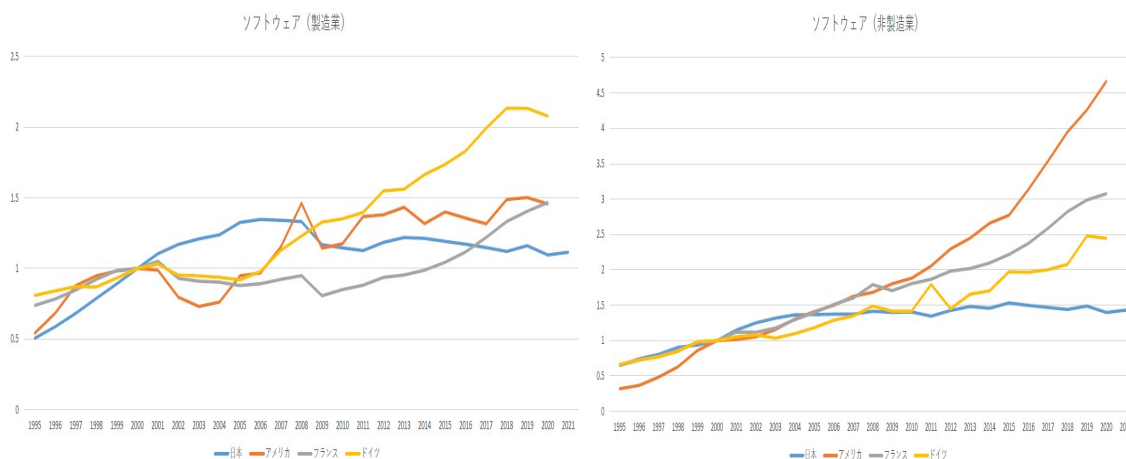
ソフトウェアも、IT化の中でより重要な役割を果たすことが知られており、今までは情報通信機器が大事な役割を果たしていたが、最近ではむしろソフトウェアの方が生産に重要な貢献をしているという指摘もある。全産業で見たソフトウェアの推移（図表15）は研究開発と同様に、アメリカは顕著に伸び、フランス、ドイツが堅調な中で、日本はほぼ横ばいの状況になっている。製造業に関しては、ドイツが大きく伸ばしており、アメリカ、フランスも堅調である中で、日本はむしろ最近低迷してきている（図表16）。非製造業は、全産業で見たときと同じように、アメリカが大きく伸びている中で、フランス、ドイツが堅調で、日本はやはり横ばいで進んでいる。

図表15 資産別投資（ソフトウェア）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表16 資産別投資（ソフトウェア）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）



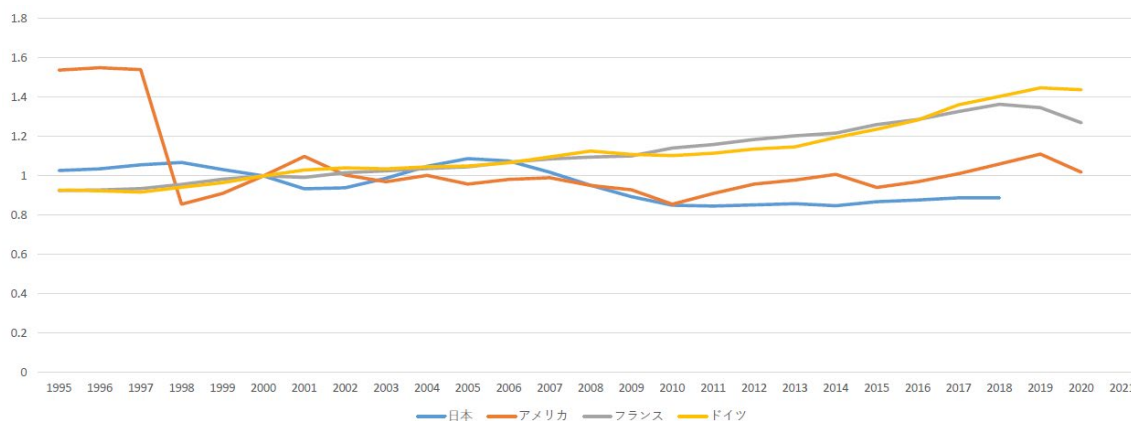
（出所）日本は「国民経済計算」より、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

このように、設備投資全体でも日本は大きな伸長が見られないだけでなく、特に生産性向上のドライバーとして考えられている情報通信機器投資や、研究開発、ソフトウェアといった無形資産投資が日本では非常に停滞していることが観察できた。

## ⑦ 人材投資

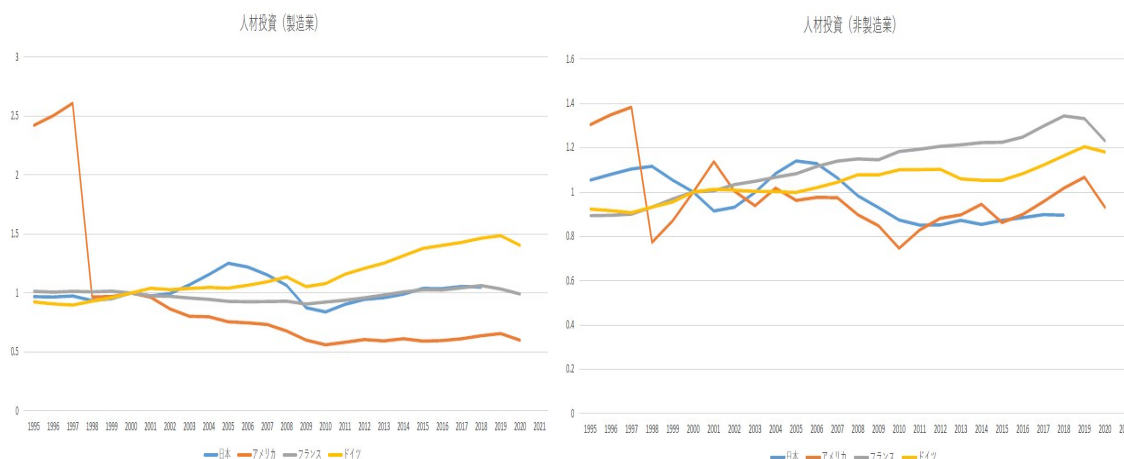
さらに、人材投資に関する各国の推移（図表17）も確認していく。ここで人材投資とは、どれぐらい従業員に研修を行っているかを指し、日本とアメリカが低迷していて、フランス、ドイツは比較的堅調に伸びているのが見てとれる。図表18の製造業では、日本はほぼ横ばいであるものの、アメリカはむしろ減少傾向にある。非製造業に関しても、日本とアメリカがあまり良くない中で、フランス、ドイツは、強い伸びではないものの、比較的堅調に伸びていることが観察できる。

図表17 資産別投資（人材投資）の推移、全産業（2000年=1）



（出所）日本はJIPデータベースより、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

図表18 資産別投資（人材投資）の推移、製造業（左）、非製造業（右）（2000年=1）



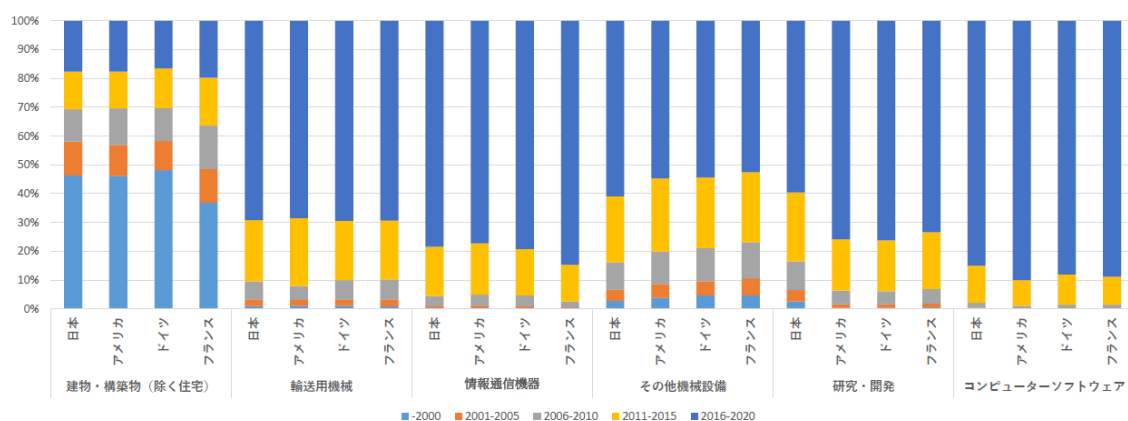
（出所）日本はJIPデータベースより、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

人材投資はストックが推計されていないものの、それ以外の資本に関してはストックが推計されているため、データから資本の年齢を計測することができる。資本の年齢は若いほうが新しい技術を体化しているものと考えられ、特に近年は無形資産が重視されていることもあり、その資本年齢の若さが重要性を増している。逆に、研究開発やソフトウェアの資本年齢が高くなるとその効果をあまり発揮できなくなる危惧がある。実際に、全産業における資本の年齢を2000年以前、2001-2005年、2006-2010年、2011-2015年、2016-2020年と分けてみたものが図表19である。特に一番上の濃い青色で表される2016-2020年の投資が最も若く、新しい技術を体化していると考えられるため、これに注目して見ていくと、建物・構築物や輸送用機械は各国であまり差がない。情報通信機器について、日本はアメリカ、ドイツと同程度である中で、フランスがやや2016-2020年のシェアが高くなっている。その他の機械・設備に関しては日本の優位が見られるがあまり大きな差はないと考えられる。一方、大きく差が出ているのは研究開発である。日本のシェアを見てみると、最近におけるフローの金額

の停滞を反映して2016-2020年のシェアが非常に少なくなっていて、アメリカ、ドイツ、フランスに比べて無形資産の年齢が高くなっていることが分かる。研究開発ほどではないにせよ、コンピュータソフトウェアについても日本の資本年齢が若干高いことが見て取れる。

### ⑧ 資産年齢

図表19 資産別資本年齢構成、全産業

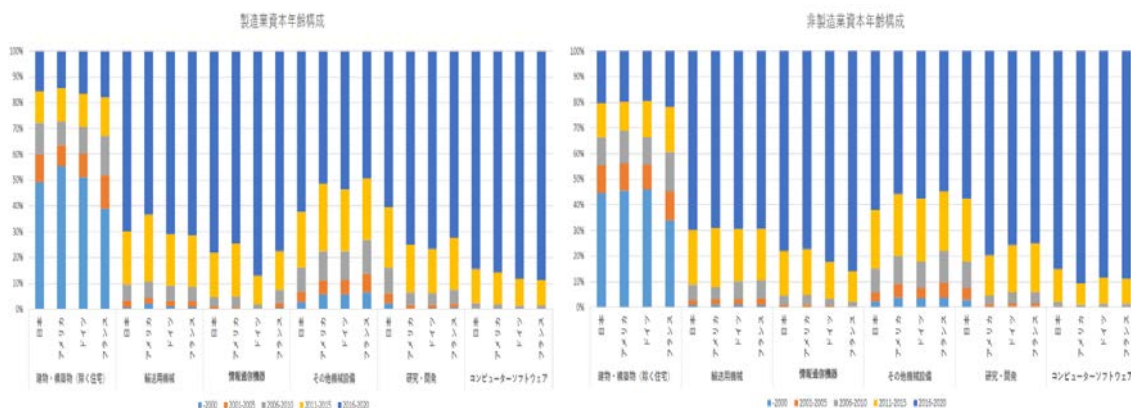


(出所) 日本はJIPデータベースより、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

製造業の資本年齢構成も全産業で見たときと同じような傾向があり、建物・構築物、輸送用機械、情報通信機器、その他機械・設備は大きな差がないものの、研究開発に関して、日本は資本年齢の若い2016-2020年のシェアが低い。一方、ソフトウェアは全体とほとんど差がないため、特に研究開発に大きな差があることが分かる。

非製造業に関して、やはり研究開発で非常に大きな差があり、ソフトウェアも他国に比べるとやや年齢が高くなっていることが窺え、各国と比較したとき、日本は特に無形資産の更新遅れという形で資本の質があまり高まっていなかったことが分かる。

図表20 資産別資本年齢構成、製造業（左）、非製造業（右）

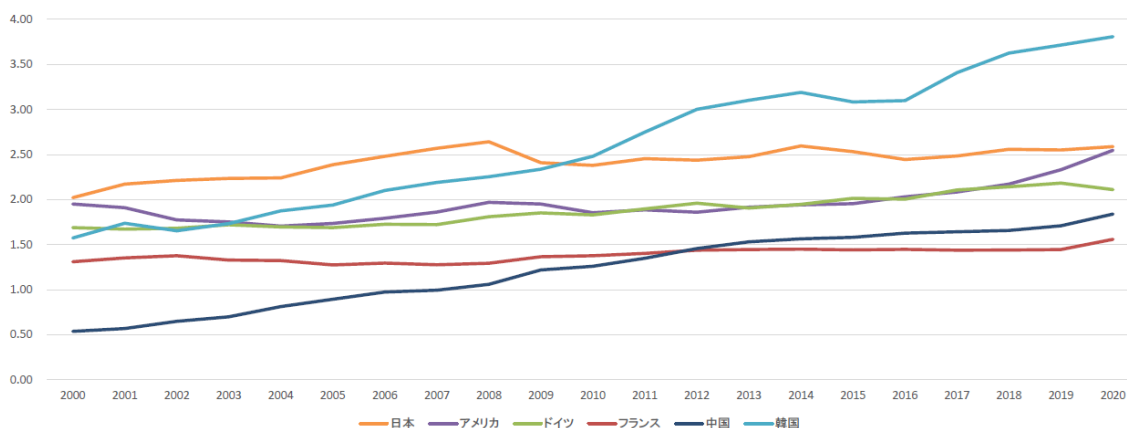


(出所) 日本はJIPデータベースより、アメリカ・フランス・ドイツはEU KLEMSより石川貴幸作成

## ⑨ 企業部門の研究開発費

研究開発に関してはミクロのデータもあるため、次はこれを見ていく。図表21は文部科学省の科学技術指標のデータを用いて企業部門研究開発費の対GDP比の推移を示したものであり、一番高く伸びているのが韓国で、2000年に1.5%強だったのが4.0%近くまで伸びている。日本は、水準で言うと2000年時点では一番高く2.0%、それから2.5%程度に上昇し、それ以降あまり動いていないことが見て取れる。アメリカは2000年時点の2.0%から少し下がってきたものの、2000年代後半には回復して今は日本と同じぐらいになっている。ドイツは緩やかではあるものの対GDPの比率を伸ばしており、フランスも若干ではあるが伸びがある。そして、一番下の中国は0.5%から1.5%程度まで企業の研究開発投資を大きく増やしていることが観察できる。

図表21 企業部門研究開発費対GDP比の推移

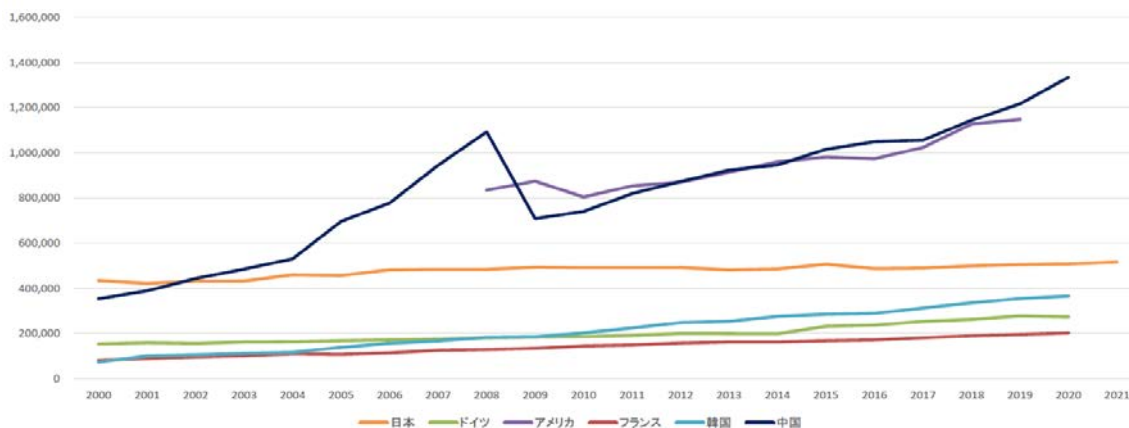


(出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所, 科学技術指標2022, 調査資料-318, 2022年8月より筆者作成

## ⑩ 企業部門の研究者数

図表22は専従換算した企業部門の研究者数を示している。紫色の線で表されるアメリカは、2008年以降のデータしかないものの高い水準にある。アメリカと同じぐらい高い水準にあるのが中国で、非常に急激に研究者の数を増やしてアメリカを抜くほどの研究者数になっている。日本は、先ほどのGDP比の支出と同じように研究者数は横ばいである。人数は少ないながらも、韓国やドイツ、フランスは、非常にゆっくりだが数を伸ばしている傾向にある。

図表22 企業部門研究者数（専従換算）の推移

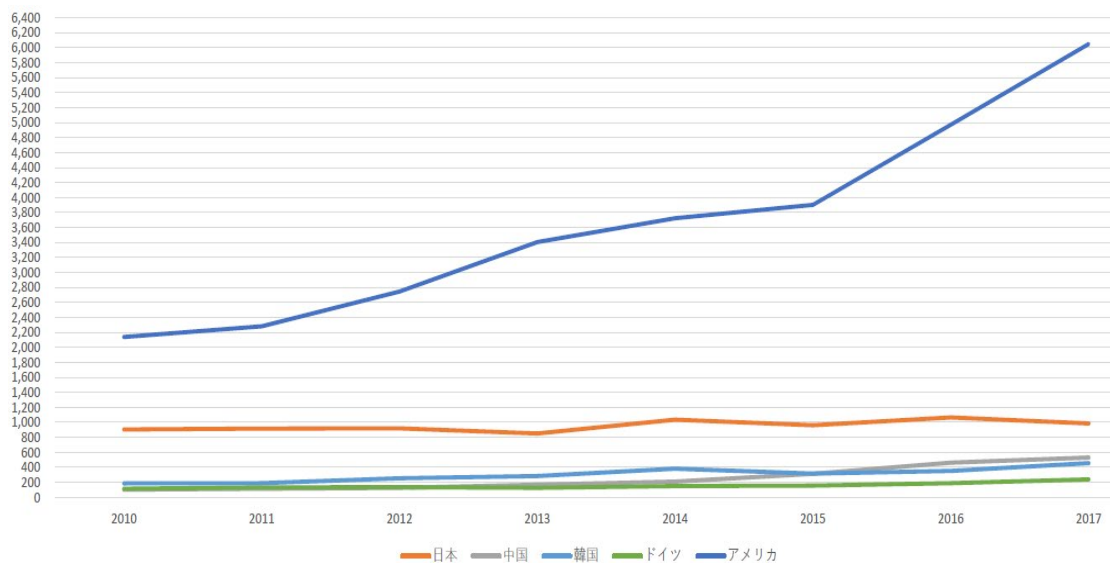


(出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所, 科学技術指標2022, 調査資料-318, 2022年8月より筆者作成

⑪ A.I.関連特許出願件数(USPTOベース)

図表23は、研究開発の結果である特許について、アメリカ特許商標庁(USPTO:United States Patent and Trademark Office)にA.I.関連の特許出願をした人数の推移である。各国の特許制度が異なるため単純な比較は難しいが、アメリカが一番大きな市場であることを踏まえると、ここに出願された特許はかなり重要で戦略的なものと考えられる。実際に推移を見てみると、青線のアメリカが一番多いのだが、橙線の日本は横ばいである。下のほうにある韓国などは水準が小さいため見えにくくなっているが、特に中国がアメリカに対する特許出願を大きく伸ばしてきている。これはAIに関連する特許である。最先端の技術に関する特許について、アメリカは非常に伸ばしている中、日本は国内ではAIに関連する特許を出しているがアメリカでは出願していないことが分かる。

図表23 USPTO特許出願者所在国の推移

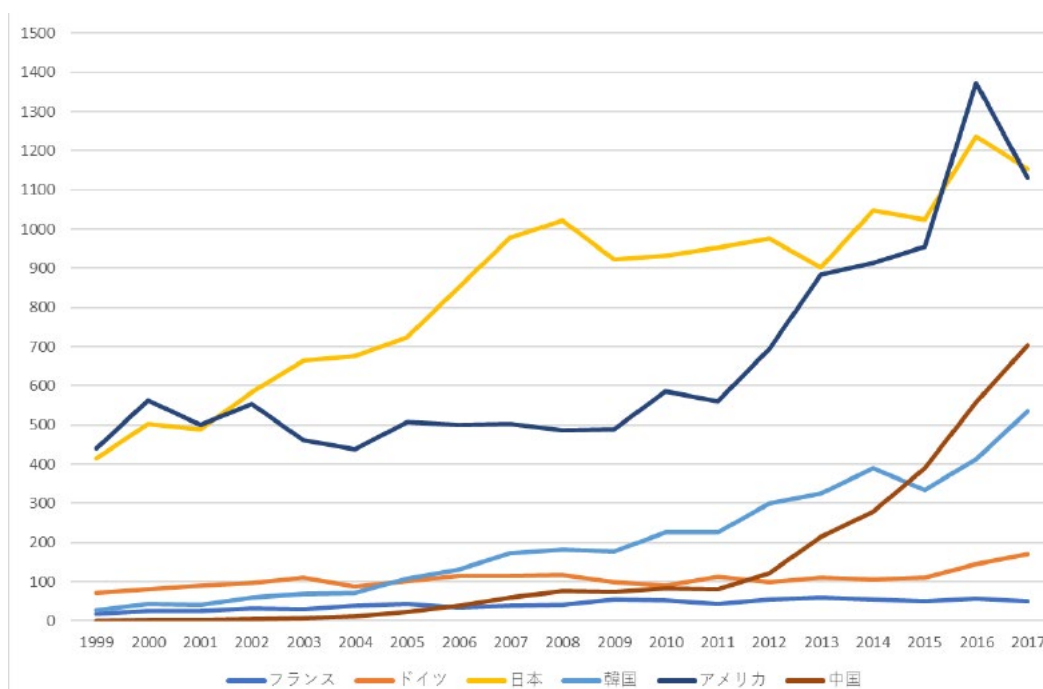


(出所) OECD Patent Statistics より筆者作成

## ⑫ A.I.関連特許出願件数(WIPOベース)

世界知的所有権機関（WIPO: World Intellectual Property Organization）の所管する特許協力条約（PCT: Patent Cooperation Treaty）に基づく国際特許出願制度とは、単一の出願手続きで複数国に同時出願することを可能にする制度であり、その出願者数の推移を示したものが図表24である。AIに関して日本は2000年代以降高い水準にあったが、2000年代後半に失速し、最近ではアメリカが非常に伸びて最近では同程度の水準になっている。また、先ほど言及したように中国と韓国が世界市場を目指して著しい増加が観察される。

図表24 WIPO特許出願者所在国の推移



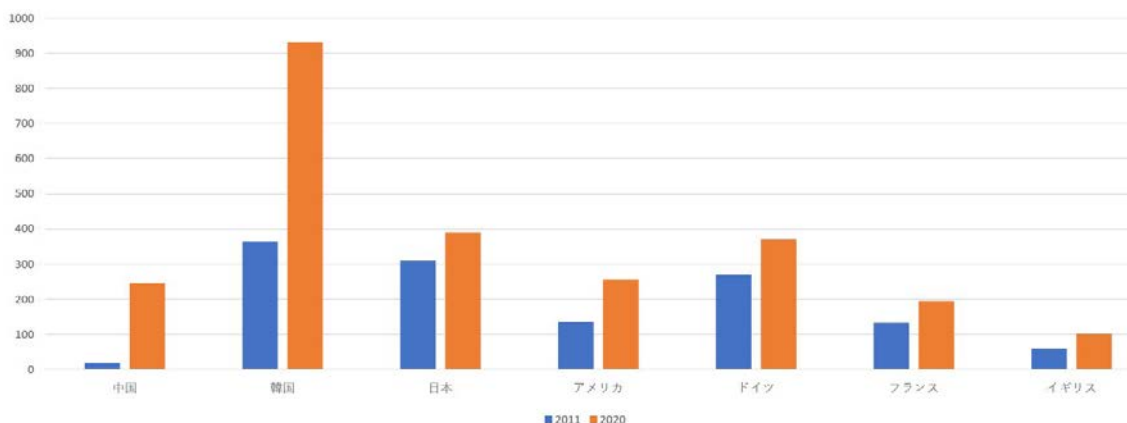
(出所) OECD Patent Statistics より筆者作成

## ⑬ ロボットの集約度

もう1つ、新しい技術に関心が高いのはロボット化であろう。図表25は労働者1万人当たりの多目的産業用ロボットの台数だが、左端の中国やその隣の韓国は集約度を急速に伸ばしている。一方日本は、高い水準ではあるものの、その伸びが緩やかになっている。アメリカやドイツは、日本より水準は下回るが伸びは大きいことが見て取れる。



図表25 各国製造業におけるロボット集約度（Robot Density）（2011年、2020年）

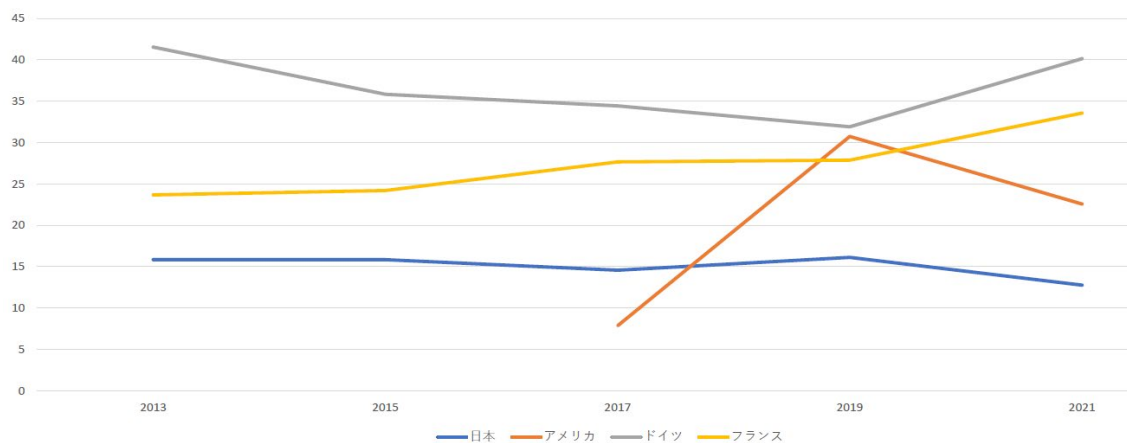


（出所）World Robotics 2021 Industrial Robot より筆者作成

## ⑭ イノベーション

図表26はプロダクトイノベーションの状況であり、OECD統計のInnovation indicatorsを用いてプロダクトイノベーションを実現した企業の割合を見ている。アメリカのデータは2017年、2019年、2021年しかない点に留意しつつ見ていくと、2017年の値は低いものの、19年、21年は比較的高い位置にある。日本でプロダクトイノベーションを起こしている企業は15%程度で、ドイツ、フランスに比べて低い水準を横ばいで推移している。

図表26 プロダクトイノベーション実現企業の割合の推移

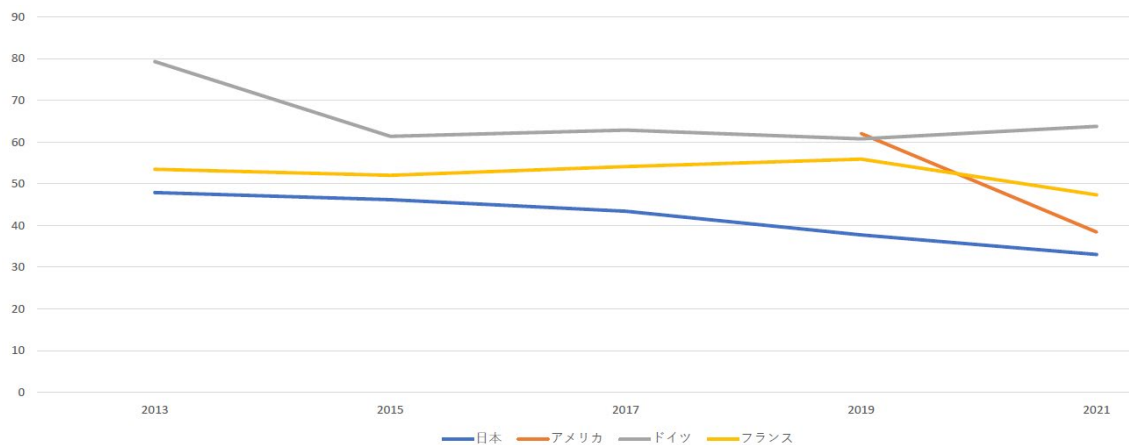


（注）アメリカのデータは3年分のみ（2017年、2019年、2021年）。

（出所）OECD Statisticsより枝村一磨作成

そして、プロダクト、プロセス、組織、マーケティングのいずれかでイノベーションを実現した企業の割合を示したものが図表27である。ドイツやフランスと比べて日本のイノベーションは少なく、かつ、何らかのイノベーションを起こしたと考えている企業の割合は徐々に減ってきているような状況になっている。

図表27 イノベーション実現企業の割合の推移



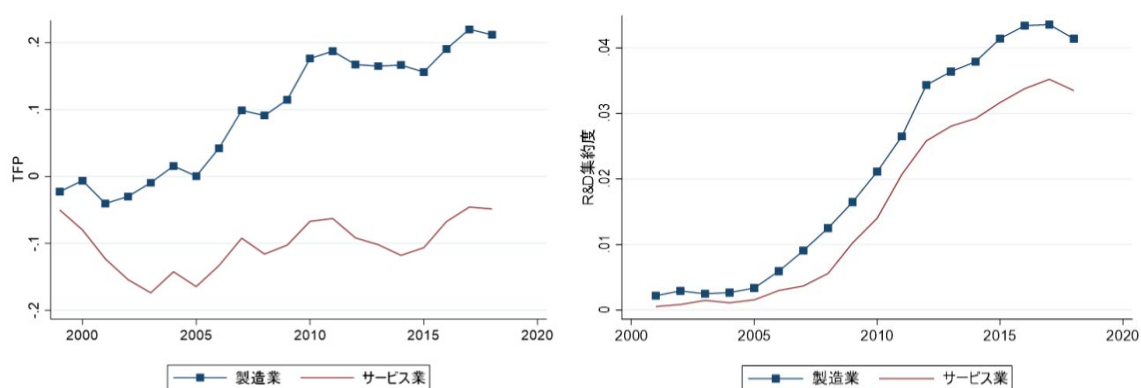
(注) アメリカのデータは2年分のみ (2019年、2021年)。

(出所) OECD Statistics より枝村一磨作成

### 3. 中国の成長と資本投資

成長著しい中国の上場企業のTFPやR&D、特許出願件数がどのようになっているかを紹介しておく。図表28が中国上場企業のTFPである。製造業が非常に高く上昇していることが分かるだろう。サービス産業は低迷しているけれども、インプットはどちらも非常に盛んであり、R&D集約度は製造業もサービス業も急速に伸びている。

図表28 上場企業のTFPの推移 (左) と上場企業のR&D集約度の推移 (右)

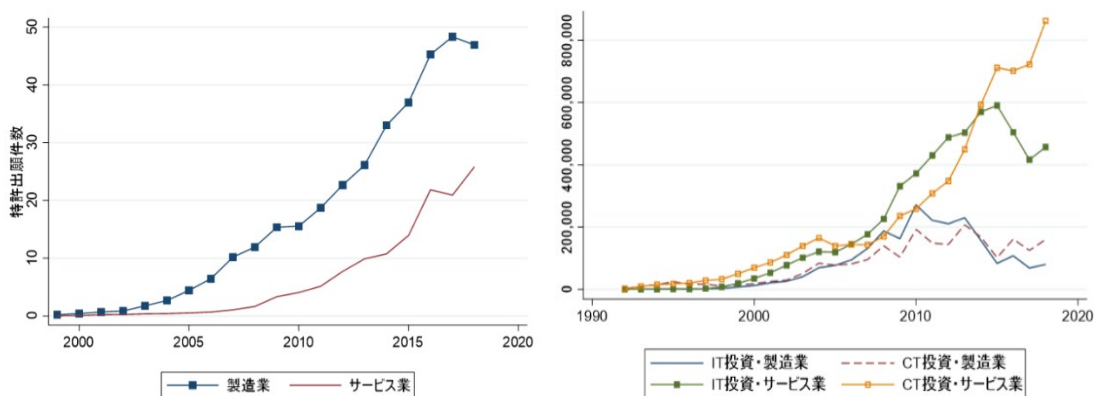


(出所) CSMARおよびWINDデータベースより張紅詠作成

そして図表29から、特許出願件数も、製造業・サービス業ともに大幅に伸びていることが見て取れる。産業別ICT投資を見てみると、製造業においてはやや低迷しているが、サービス業においては、IT投資もCT (Communication Technology) 投資も非常に伸びている状況で

ある。

図表29 特許出願件数（平均）（左）と産業別ICT投資の推移（右）



(注) 右図について、単位は百万元、2000年価格の実質値。

(出所) 左図はCSMARおよびWINDデータベース、右図はCIPデータベースより張紅詠作成

最後に、簡単にICT投資とR&D投資がTFPに与える影響を見てみると（図表30）、ICT投資とR&D投資がTFPに対して非常にプラスの影響を与えている。製造業とサービス業で分けてみると（図表31）、サービス業の2010-2018年においてICT投資が統計的には影響を与えていないような結果が得られたものの、概ね中国企業ではICT投資、R&D投資が積極的に行われてTFPが伸びている可能性があると考えられる。

図表30 ICT投資とR&D投資がTFPに与える影響（全産業）

	(1)	(2)	(3)
TFP	2001-2018	2001-2009	2010-2018
ICT投資	0.0105*** (0.00161)	0.0146*** (0.00285)	0.00404*** (0.00154)
R&D投資	0.00965*** (0.00163)	0.00476** (0.00219)	0.0120*** (0.00174)
Firm FE	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes
N	30868	9653	21052
R-sq	0.786	0.689	0.892

(出所) CSMARおよびWINDデータベース等より張紅詠作成

図表31 ICT投資とR&D投資がTFPに与える影響（製造業・サービス業）

TFP	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	製造業			サービス業		
	2001-2018	2001-2009	2010-2018	2001-2018	2001-2009	2010-2018
ICT投資	0.0139*** (0.00194)	0.0197*** (0.00354)	0.00527*** (0.00204)	0.00950*** (0.00264)	0.0104** (0.00418)	0.00229 (0.00238)
R&D投資	0.00258 (0.00176)	0.00106 (0.00219)	0.0110*** (0.00215)	0.00995*** (0.00301)	0.00525 (0.00533)	0.0120*** (0.00297)
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	20912	6253	14558	9956	3400	6494
R-sq	0.762	0.694	0.839	0.721	0.596	0.890

（出所）CSMARおよびWINDデータベース等より張紅詠作成

#### 4. まとめ

TFPが上昇しないからイノベーションに向けての投資が起きないのか、イノベーションに向けての投資が起きないからTFPが上昇しないのかは明確ではないが、これまで見てきたように、日本は産業全体として見ると、企業内部でTFPを改善させるような様々な取り組み、例えば資本の高度化や労働者の高度化、それから研究開発やソフトウェアの導入といった無形資産の蓄積に、あまり積極的に投資が行われていなかったことが観察できた。先進国へのキャッチアップ段階にある中国では、企業が積極的にICT投資、R&D投資を行ったことでTFPが上昇している可能性が示唆されたことを踏まえると、日本においても先端技術に対する有形及び無形資産への投資の重要性を再認識するとともに、イノベーション実現に向けての投資の阻害要因を分析し、これを解消していくことが求められる。

#### 参考文献

- 金榮慤・乾友彦（2021）「IT化と生産性、国内外の企業内資源配分」, RIETI, Discussion Paper Series, 21-J-013
- Chad Syverson (2011) “What Determines Productivity?”, *JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE*, Vol. 49, No. 2, pp. 326-365