

事務局説明資料 (革新的環境イノベーションへのファイナンス)

2020年5月28日

経済産業省

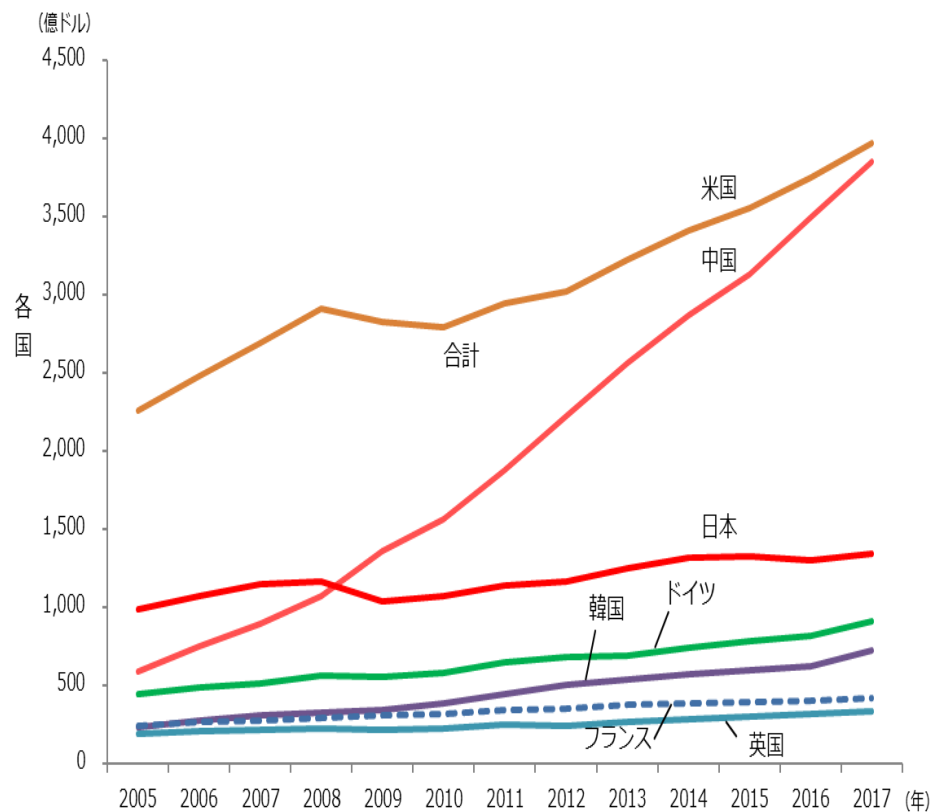
1. 環境イノベーション に対するファイナンスの現状

(1) 研究開発費における環境・エネルギー分野の状況

研究開発費の各国比較

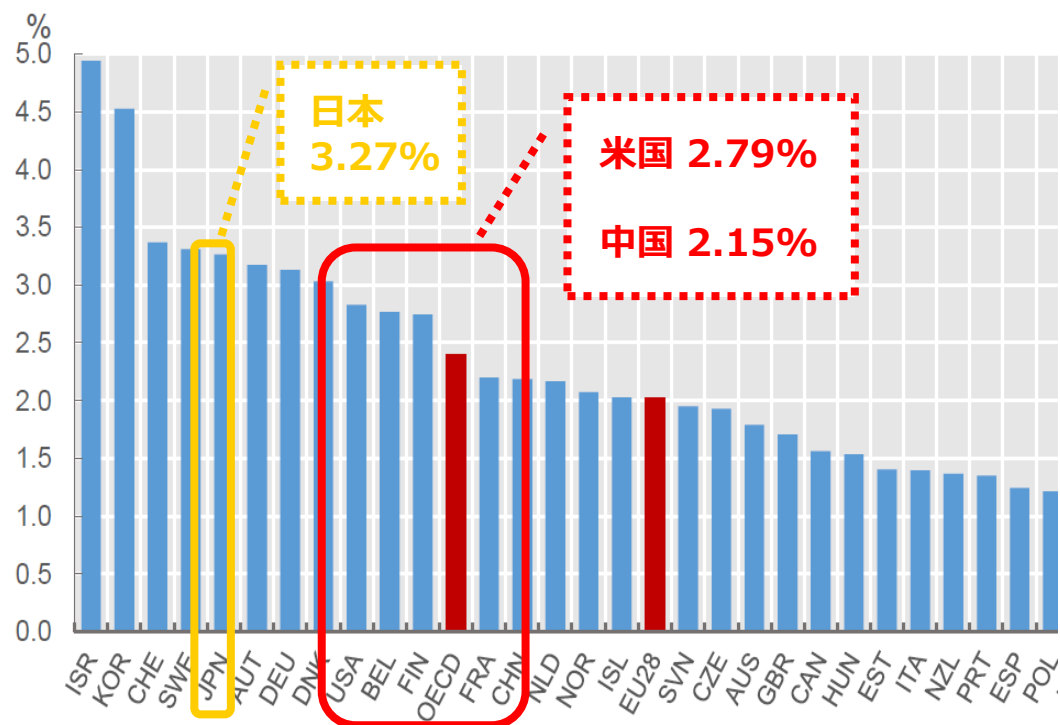
- 近年、中国の研究費が大幅に増加しており、米国に迫る勢い。日本は世界3位。
- 一方、研究費の対GDP比率で見れば、日本は米中よりも高い状況。

研究開発費総額の推移



(出典) OECD Science and Technology Indicators /Business Enterprise Expenditure on R&D - BERD (Current PPP \$)(2019年4月18日時点)を基に経済産業省作成。

研究費の対GDP比率 (2018年)

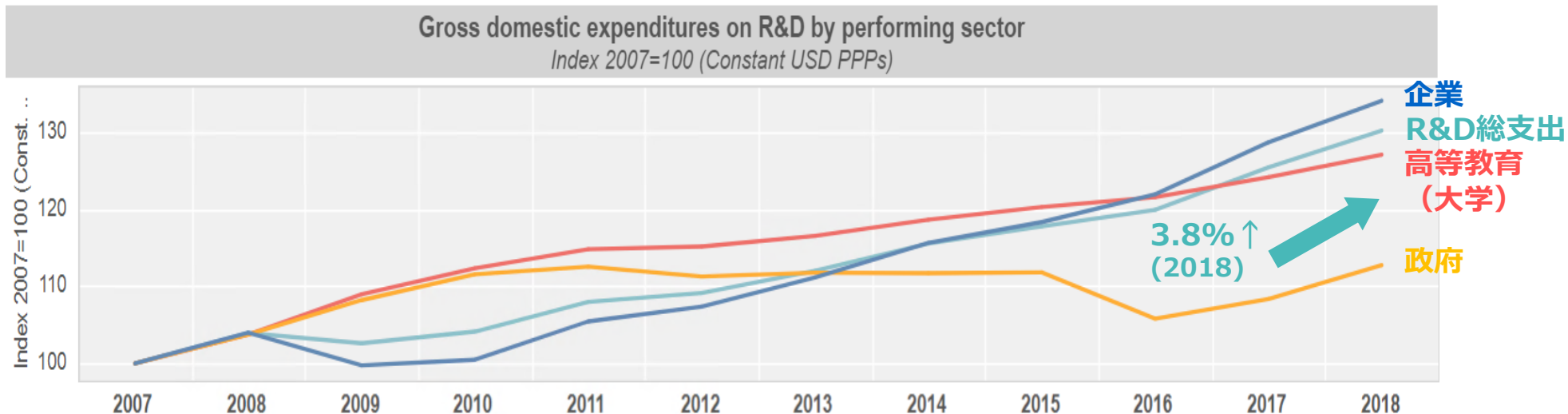


(出典) OECD (2020). "OECD Main Science and Technology Indicators. R&D Highlights in the February 2020 Publication", Directorate for Science, Technology and Innovation. (www.oecd.org/sti/msti2020.pdf.)

セクター別の研究開発費の状況

- 2018年のOECDにおけるR&D支出は、前年度比3.8%増加。その75%以上が企業のR&D支出増(前年度比4.2%)によるもの。R&D総支出では、企業部門が71%を占めている。
- 政府も前年度比4.0%上昇し、2009年以来最高の伸び率を記録。ただし、金融危機以前からは13%の増加にとどまっており、R&D総支出の10%未満しか占めていない。

セクター別の研究開発パフォーマンスの推移 (2007-2018)

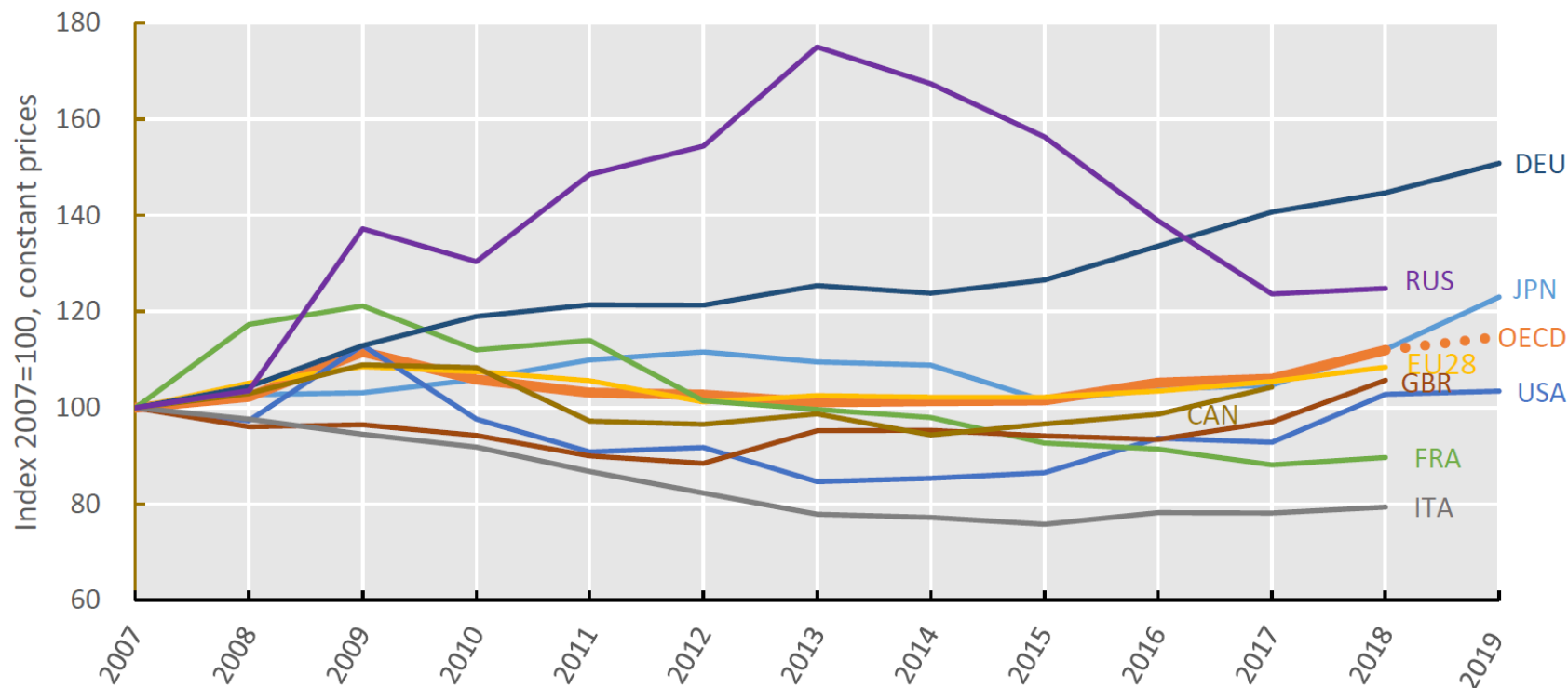


(出典) OECD (2020). "OECD Main Science and Technology Indicators. R&D Highlights in the February 2020 Publication", Directorate for Science, Technology and Innovation.

主要国政府の研究開発予算の推移

- 2018年の各国政府のR&D予算は、実質ベースで5.6%増え、**2009年以来最高の増加**。内訳は、主にドイツ、日本、英国、米国での研究開発予算が上昇。
- 日本は、**2019年も引き続き政府のR&D予算を増やしている**。

政府のR&D予算の推移（2007-2019）



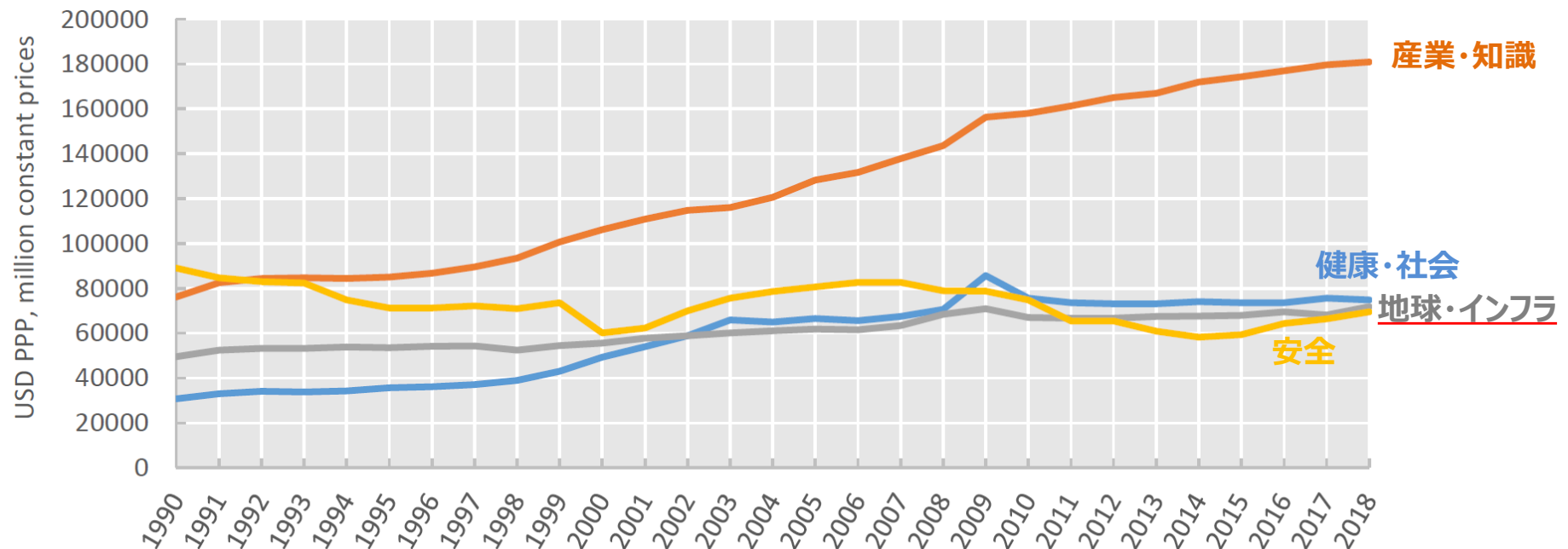
（出典）OECD (2020). "OECD Main Science and Technology Indicators. R&D Highlights in the February 2020 Publication", Directorate for Science, Technology and Innovation.

（注）中国は、比較可能なR&D予算データが入手できず、本データベースに含まれていない。

環境・エネルギー分野への政府の研究開発予算の推移

- OECD加盟国の政府R&D予算の推移を4つのSDGs関連群に分けた場合、**「産業・知識」関連が最も増加率が高い**。また、**近年、「安全」に関するR&D予算(防衛費)も増加傾向**。
- 一方、**環境・エネルギー分野を含む「地球・インフラ」に関するR&D予算は、ほぼ横ばい**。

SDGs関連群別の政府R&D予算の推移
(1998-2018)



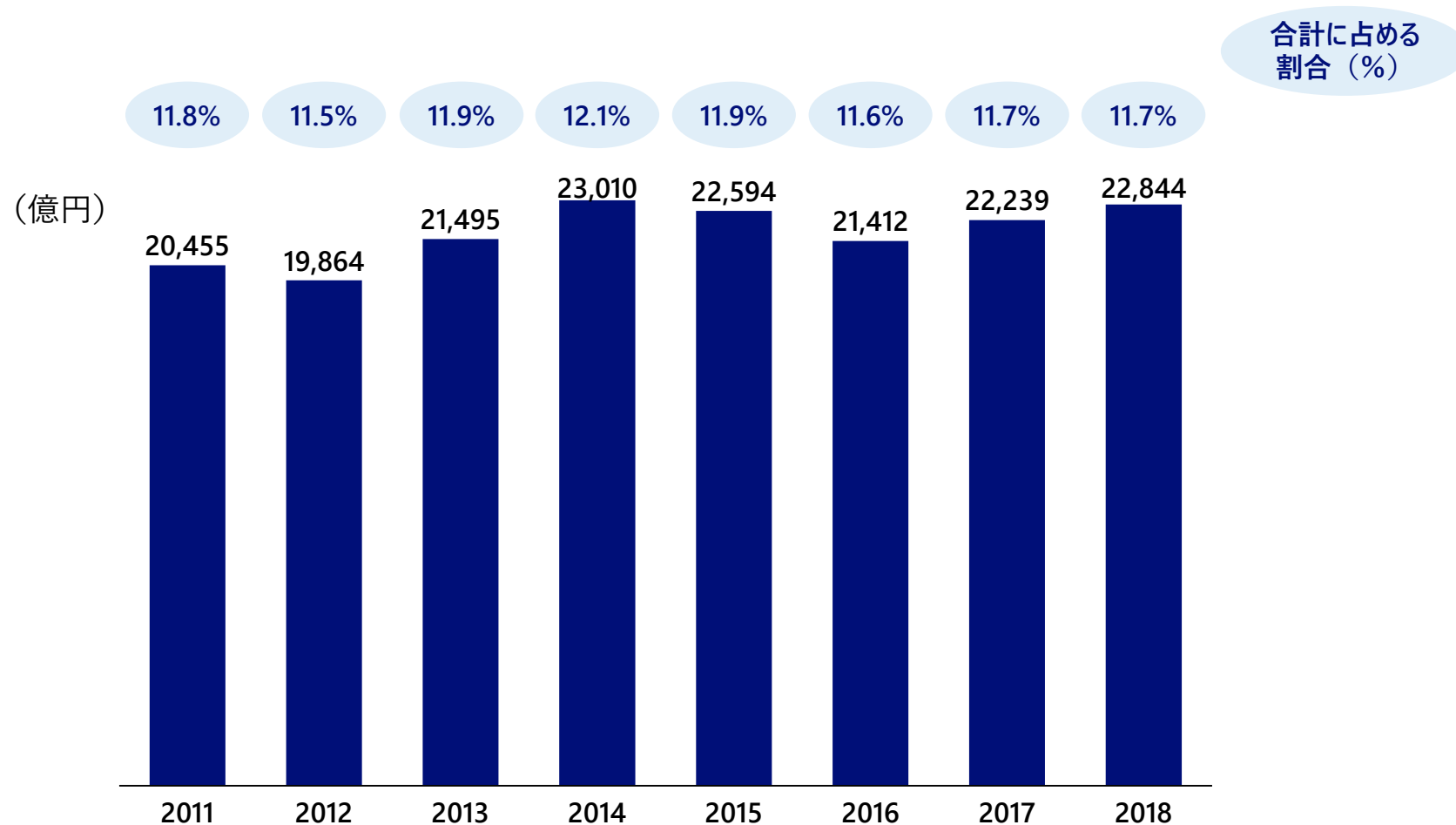
(出典) OECD (2020). "OECD Main Science and Technology Indicators. R&D Highlights in the February 2020 Publication", Directorate for Science, Technology and Innovation.

(注) 「産業・知識」群には、"Industrial production and technology", "General advancement of knowledge: R&D related to Natural sciences, Engineering and technology, Social sciences, and Humanities and the arts" as well as indirect government support through R&D tax incentives、「地球・インフラ」群には、"Exploration and exploitation of the Earth", "Exploration and exploitation of space", "Transport, telecommunication and other infrastructures", "Environment", "Energy", "Agriculture", and "General advancement of knowledge: R&D related to Agricultural and veterinary sciences"、が含まれている。

日本の環境・エネルギー分野への研究開発費の推移等

- 2018年度の日本の環境・エネルギー分野の研究開発費は2兆2,844億円であり、**研究費全体の11.7%**を占める。**2009年度以降、概ね同じ割合（1割強）で推移。**

国内の環境・エネルギー分野の研究開発費用

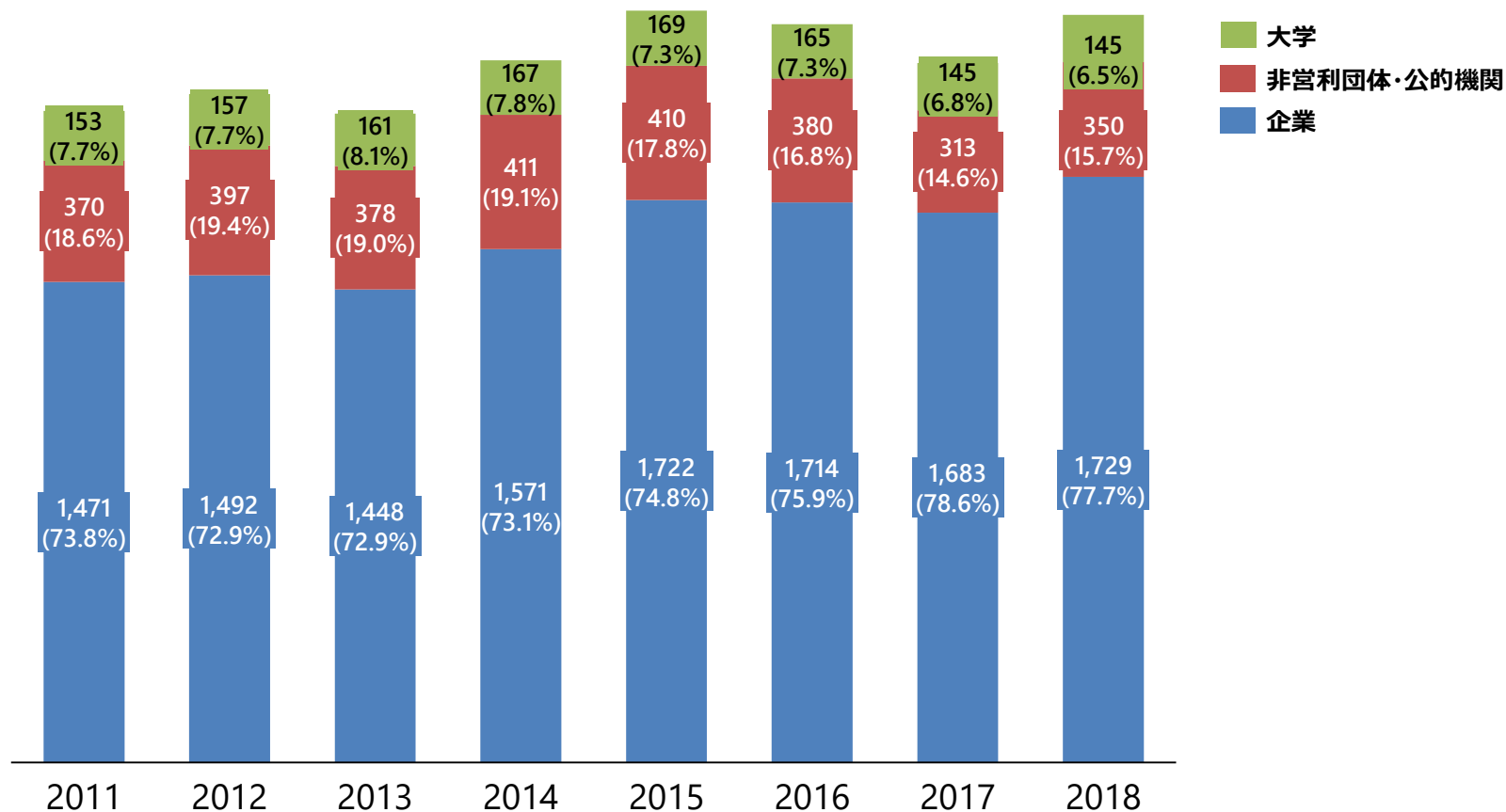


日本の環境・エネルギー分野への研究開発費の担い手

- 環境・エネルギー分野の研究開発費のうち、全体の7割以上を企業が占めている。

日本の環境・エネルギー分野の研究開発費の推移

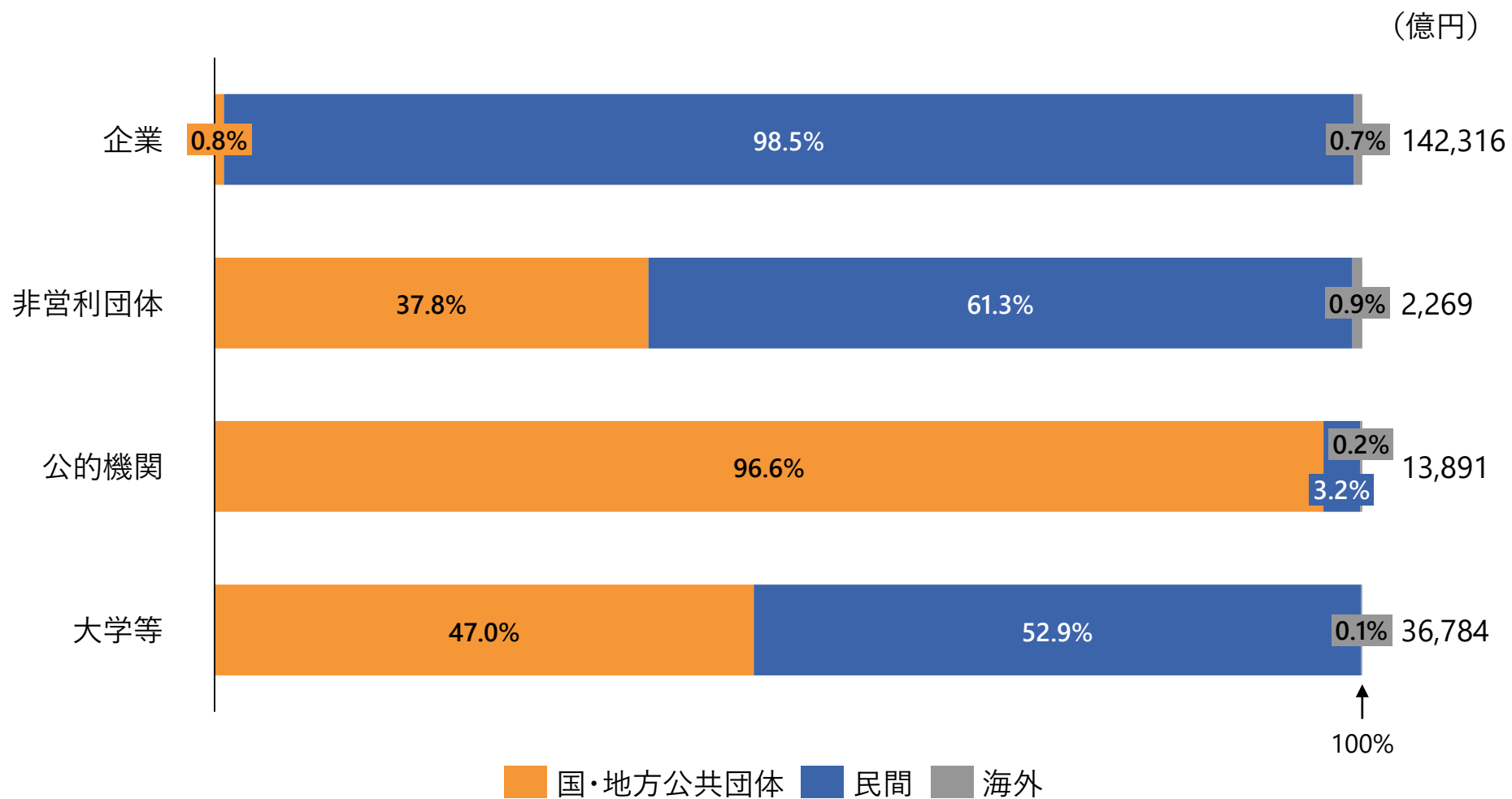
(単位：10億円)



研究開発費の大半が自己資金

- さらに、**企業**の研究開発費の**ほとんどが民間支出**でまかなわれている。

各研究主体の研究開発費の支出源



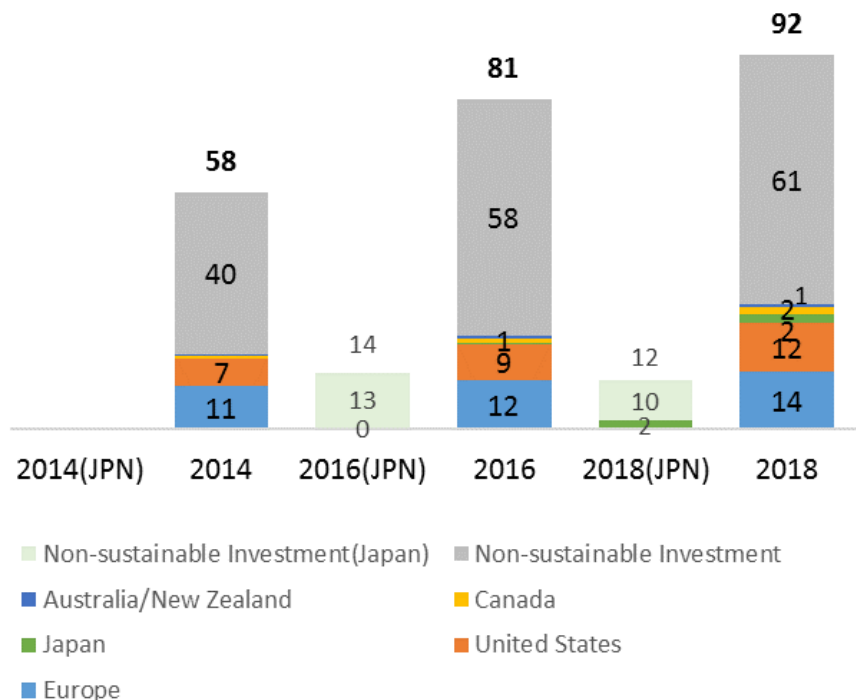
(出典) 2019「科学技術研究調査結果」(総務省統計局) (2019年12月13日)より経済産業省作成。

(2) 環境・エネルギー分野における民間投資の状況

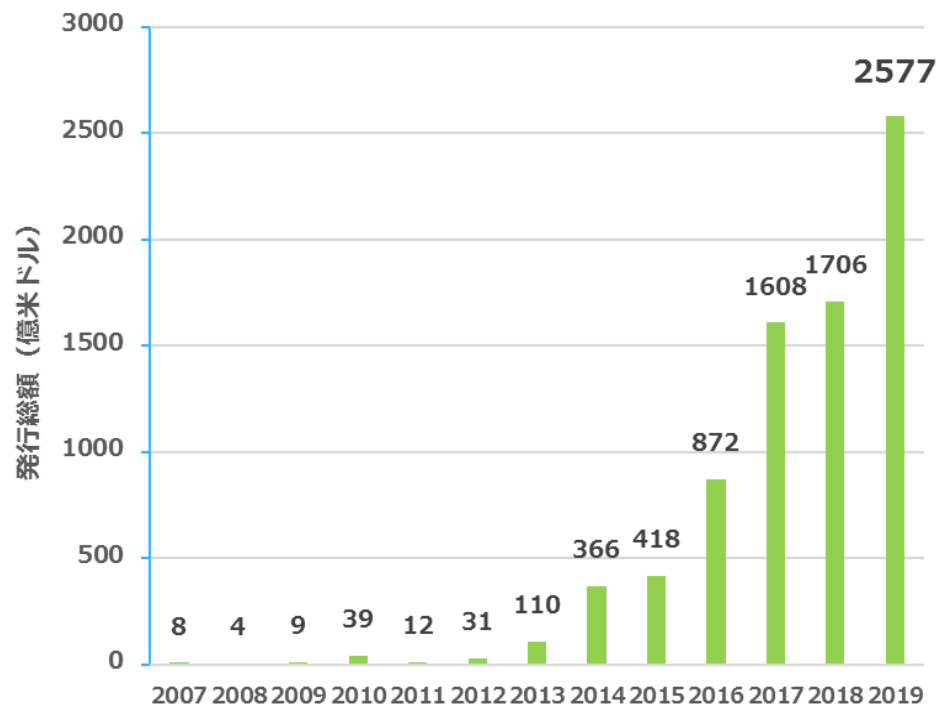
ESG投資等による環境分野への資金供給の増加

- **ESG投資**の世界全体の総額は、2018年には、**30.7兆ドル**まで拡大。投資市場の約3分の1をESG投資が占める状況。日本は欧州・米国に続く世界第3位のESG投資残高国（**336兆円¹⁾**）。
- **世界のグリーンボンド発行額**は、2019年度に**2,577億ドル**（27兆円）を突破し、過去最高。前年比**51%増**。

投資市場全体に占める
ESG投資額の推移（兆ドル）



世界のグリーンボンド発行額の推移



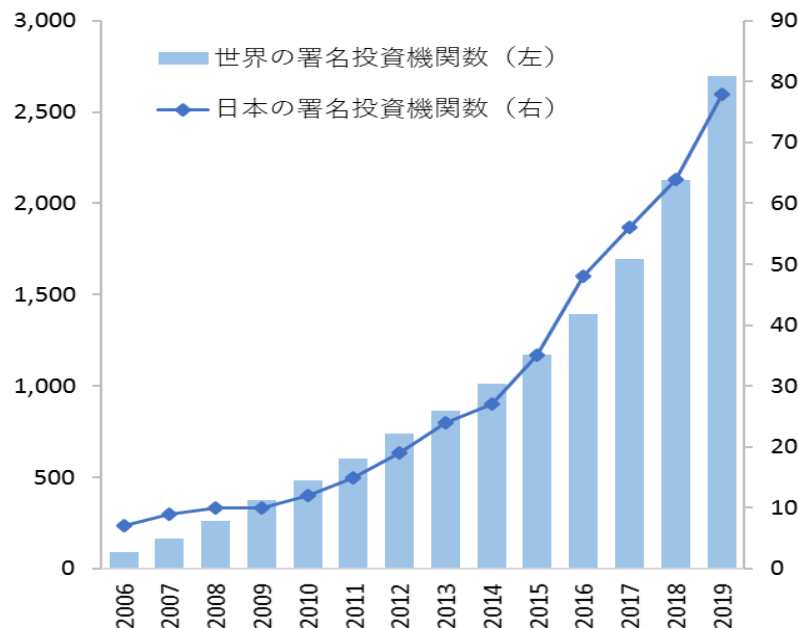
< 出典 > Global Sustainable Investment Review 2016、2018より作成
(注1) 2019年度末時点

(出典) 環境省作成

機関投資家のESG投資への関心の高まり

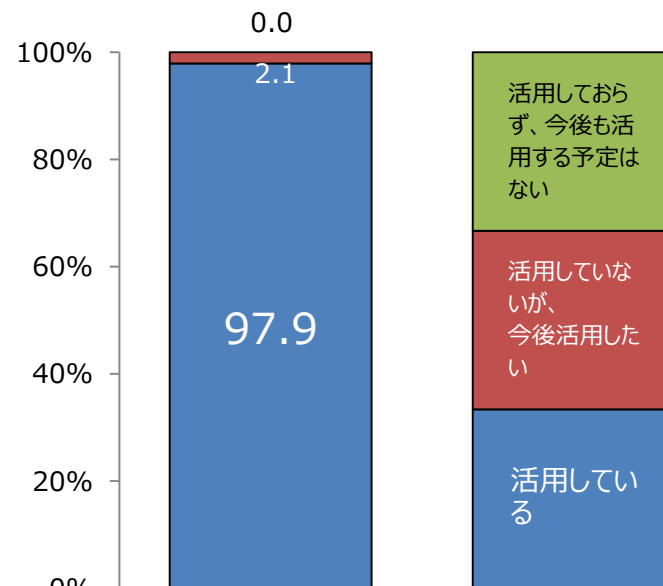
- 長期的な投資を行う機関投資家を中心に、投資判断において、**投資手法にESGを組み入れる取組が進展**。「国連責任投資原則（PRI）」の署名機関数・規模も、近年**大きく増加**。
- 我が国においては、運用機関の97.9%がESG情報を投資判断に活用。

国連責任投資原則（PRI）
署名機関数の推移



(出所) PRIウェブサイト

我が国の運用機関の約98%が
ESG情報を投資判断に活用



(出典) 経済産業省「ESG投資に関する運用機関向けアンケート調査」
(2019年12月)

アセットオーナーの変化にも期待

- 本年3月の「日本版スチュワードシップ・コード」の再改訂では、規模や能力などに応じて活動することなどが盛り込まれ、投資先企業とのエンゲージメントなどを負担に感じていた企業年金等のアセットオーナーが、ESG投資に取り組みやすくなる。
- 今後、運用資産が国内で100兆円近い企業年金に、ESG投資が本格的に普及することが期待。

「日本版スチュワードシップ・コード」再改訂

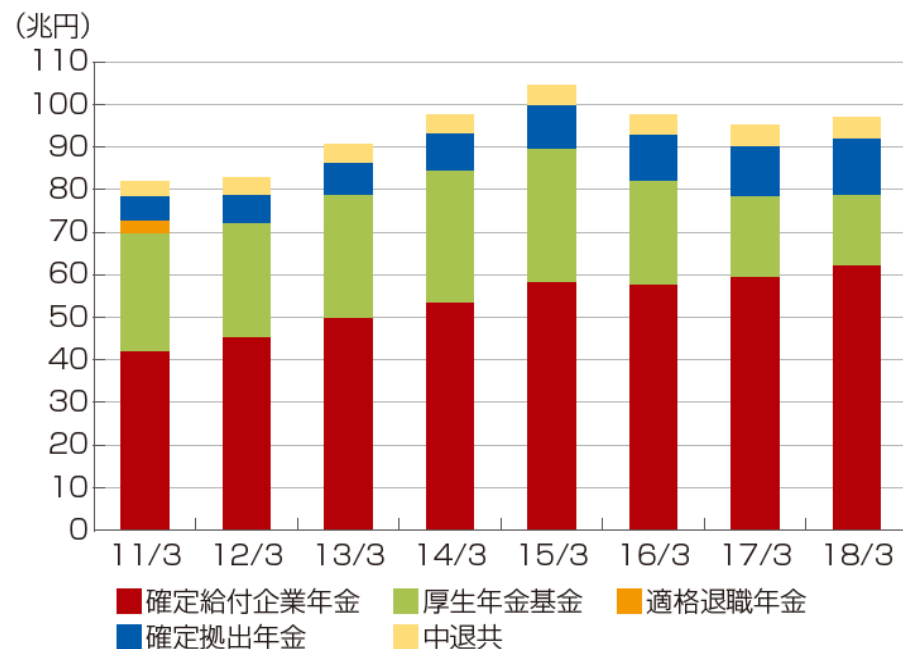
【指針1-3.】

アセットオーナー^{9,10}は、最終受益者の視点を意識しつつ、その利益の確保のため、自らの規模や能力等に応じ、運用機関による実効的なスチュワードシップ活動が行われるよう、運用機関に促すべきである¹¹。アセットオーナーが直接、議決権行使を伴う資金の運用を行う場合には、自らの規模や能力等に応じ、自ら投資先企業との対話等のスチュワードシップ活動に取り組むべきである。

11 アセットオーナーである企業年金が直接、議決権行使を伴う資金の運用を行わない場合は、まずは運用機関に対して本コードの対応状況を確認するなどの、自らの規模や能力等に応じた取組みを行うことが想定されている。特に対話（原則4）及び議決権の行使と行使結果等の公表（原則5）については、必ずしも企業年金がこれらを行うことを想定したものではない。

<上記赤字が改訂箇所>

企業年金の資産残高



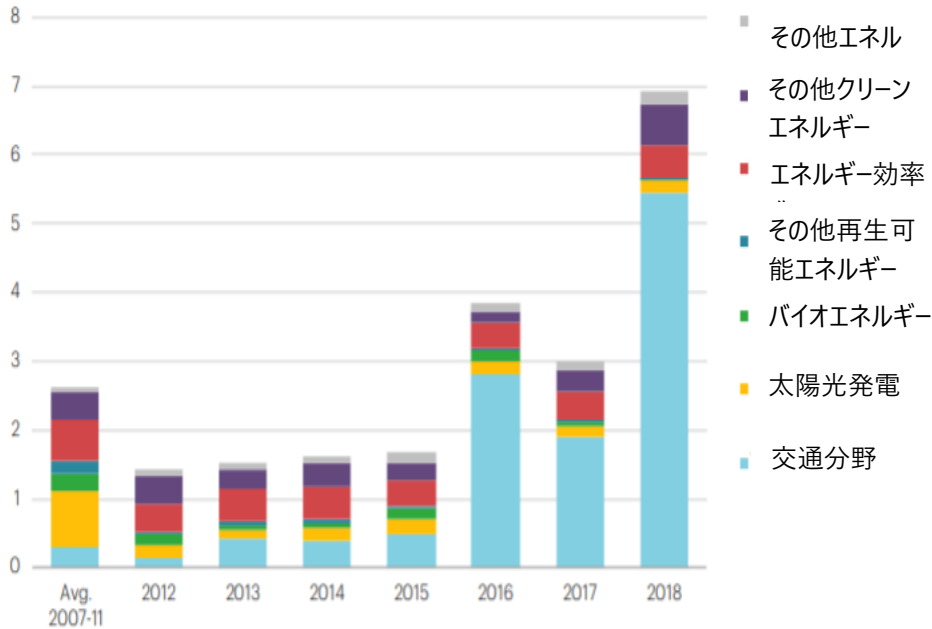
(注) 確定拠出年金には個人型を含む

世界のベンチャーキャピタル等の本分野への投資状況

- 世界のベンチャーキャピタル(VC)によるクリーンエネ関連スタートアップ企業への投資額は、**2018年は69億ドルと前年から倍増**。分野別では、**EV技術・サービス企業への投資が増えている**。
- クリーンエネ関連スタートアップ企業への投資は、ICT・電子など**他セクターからのCVCが多い**。

世界のVCの投資額推移 (クリーンエネ分野)

(単位：10億ドル)

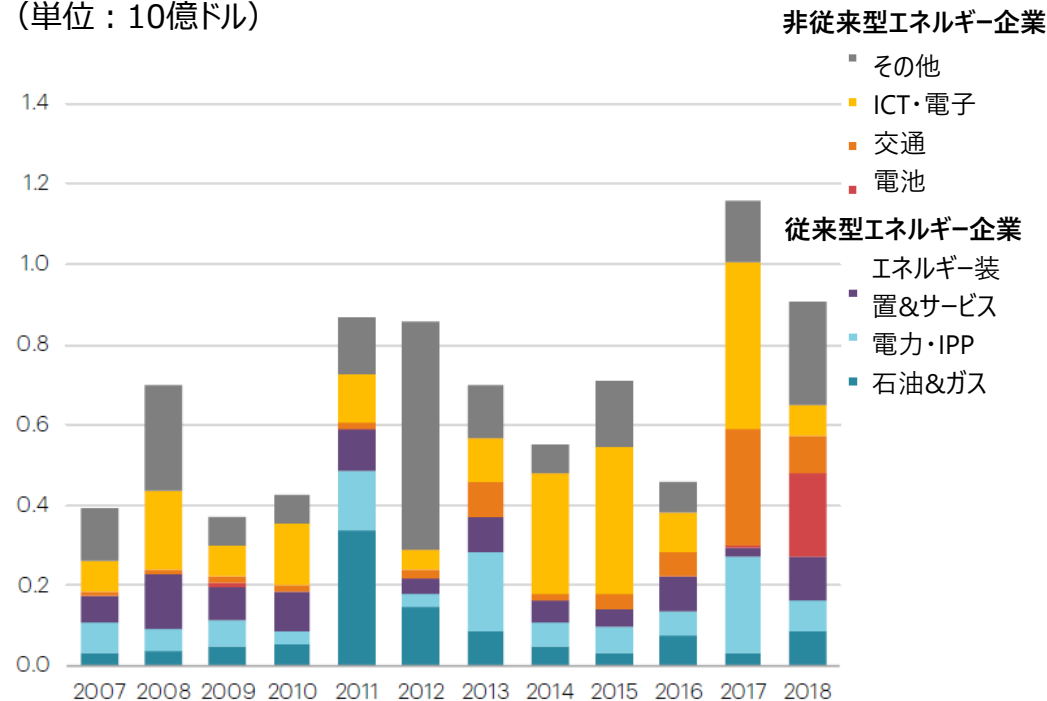


(出典) IEA World Energy Investment 2019

(注) 「交通分野」には代替パワートレインと燃費が含まれ、シェアモビリティ、ロジスティクス、自動運転は含まれていない。「その他エネルギー」には、化石燃料掘削・使用が含まれている。

セクター別CVCの投資額推移

(単位：10億ドル)

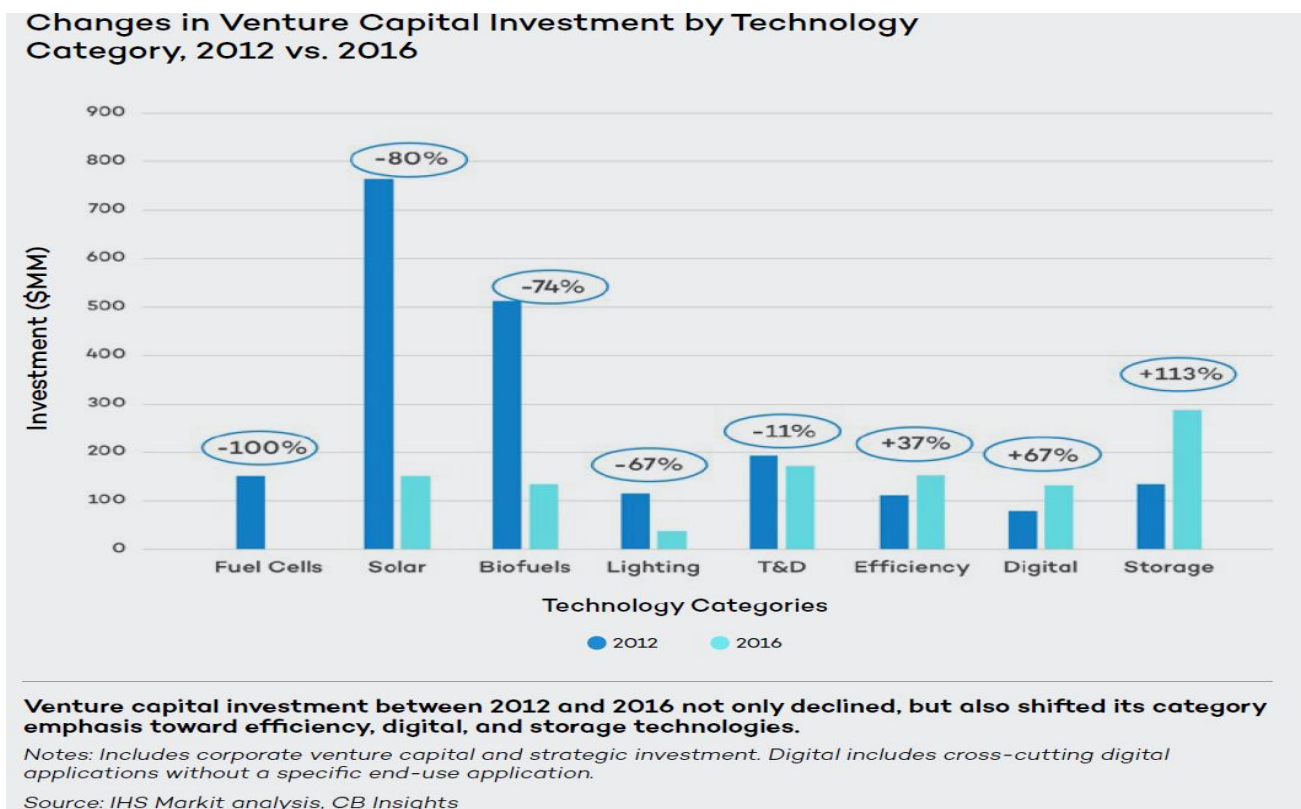


(出典) IEA World Energy Investment 2019

(参考) 米国のクリーンテックに対するVCの動向分析結果

- クリーンテックへのVC投資は、2012-2016年で燃料電池、太陽光、バイオ燃料への投資関心が下がる一方、省エネ、デジタル、蓄電は増加。
- 長期かつ大規模な投資（ペイシエント・マネー）が必要なハードウェアから、ソフトウェアベースのイノベーション投資に転換する傾向が見られる。

ベンチャーキャピタル投資先技術の変化（2012 vs.2016）

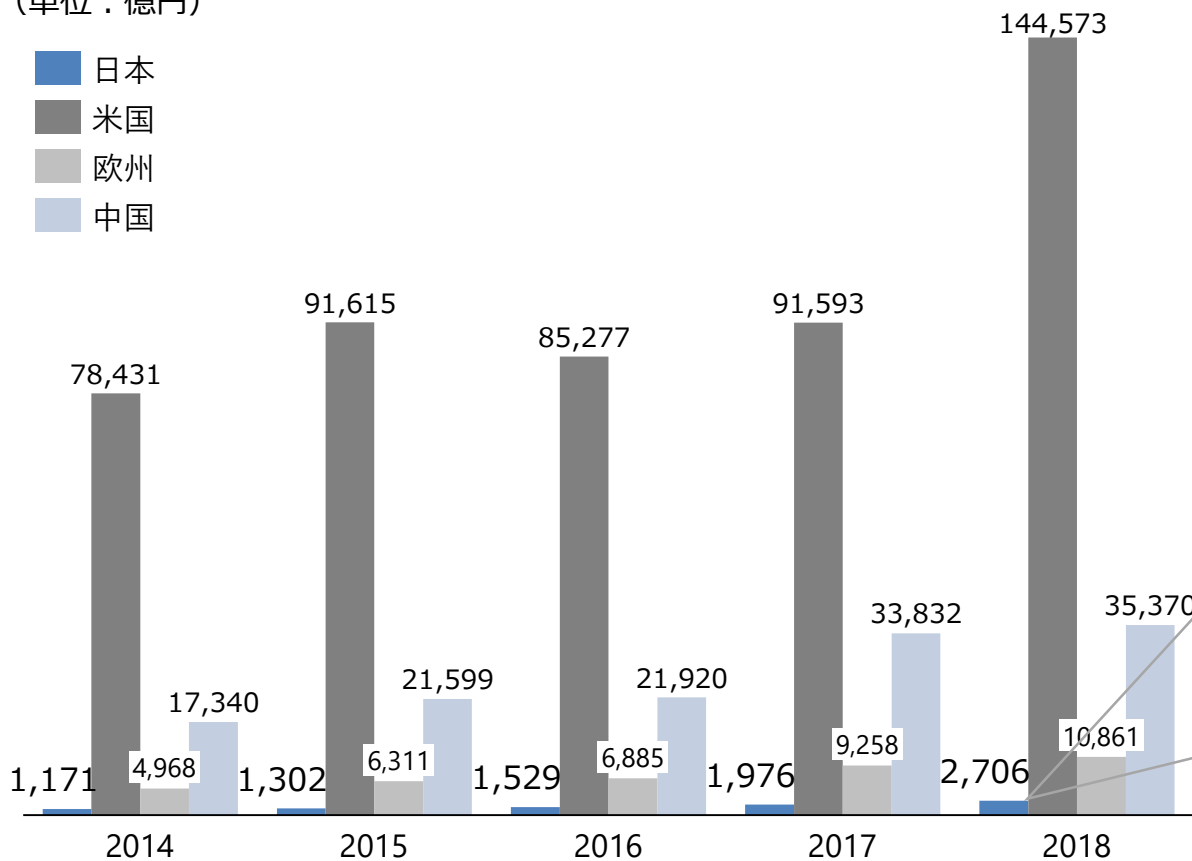


世界における日本のVCの投資額・投資先セクター

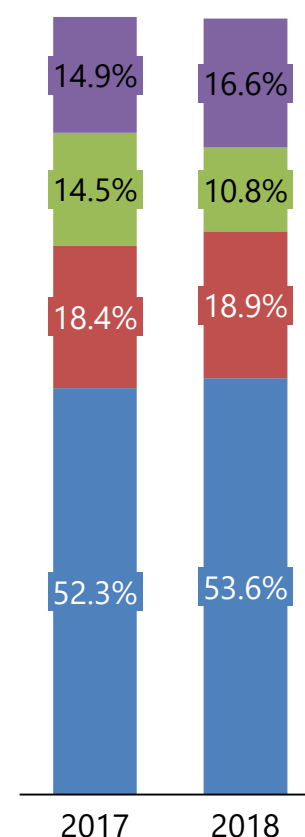
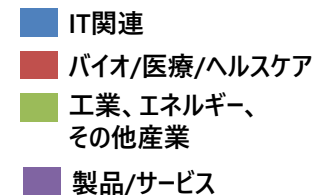
- 日本のVCの2018年投資総額は、2,706億円（うち国内投資額は1,640億円）。年々伸びているが、国際比較すると少額にとどまっている。
- 投資先を業種別でみると、IT関連が投資先の半数以上を占め、次いでバイオ/医療が多い。

ベンチャーキャピタルの投資額国際比較

(単位：億円)



投資先業種別構成比 (日本のVC)

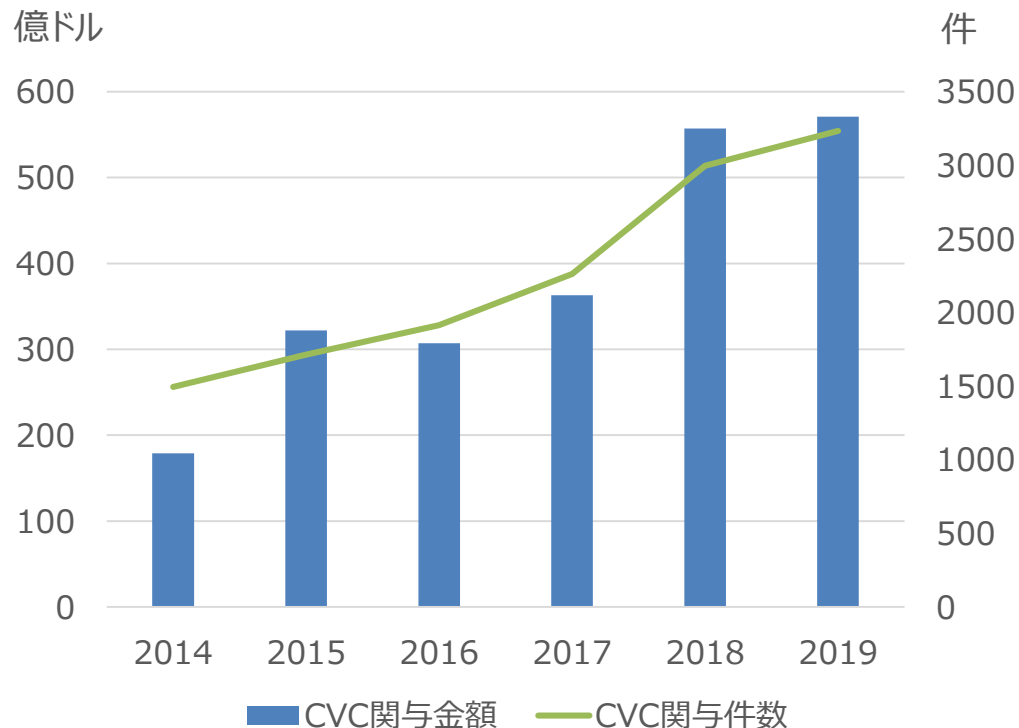


(出典) ベンチャーキャピタル等による投資動向2019より経済産業省作成。

CVCによるベンチャー投資の動向

- 近年、世界のCVCによる投資は増加傾向。
- **Amazon、Microsoftなど、世界のトップ経営者が気候変動ファンドを立ち上げ、環境・エネルギー関連技術企業へ積極的に投資する動きが出てきている。**

世界のCVCによるベンチャー投資推移



(出典) CB INSIGHTS “The 2019 Global CVC Report”に基づき経済産業省作成。

アマゾンの気候変動対策向け 1兆円超基金

2020年2月、アマゾンのベゾスCEOが地球温暖化防止ファンドとして100億ドル（約1兆1000億円）の「ベゾス・アース・ファンド」を立ち上げると宣言。



マイクロソフトの 気候イノベーションファンド

2020年1月、マイクロソフトは1975年創業以来排出してきた全てのCO2を2050年までに回収すると発表。2030年までにカーボンネガティブを実現するため、「気候イノベーション・ファンド」を新設し、今後4年間にわたって10億ドルをCO2削減・除去技術関連企業へ投資する。

(出典) Bloombergに基づき経済産業省作成。

今後数年間で大きく変わる中心世代 ～「ミレニアル世代」

- 世界最大の機関投資家は世界の経営者に対して、今の**若い世代（ミレニアル世代）**が社会で指導的地位に就くのに伴い、気候変動などの新たな課題への対応を求めてきており、今後数十年間で、世界のサステナビリティに対するアプローチが変化していくことについて、書簡を発信。
- **今後5年間で、消費者・労働者の約半数を占めるようになる**と言われており、こうした世代にアピールする魅力的な製品や金融商品の提供、持続可能な経営を、今後、企業や投資家は考えていく必要がある。

ブラックロック・インク ラリー・フィンク会長兼CEO書簡 (2020年1月31日) <一部抜粋>

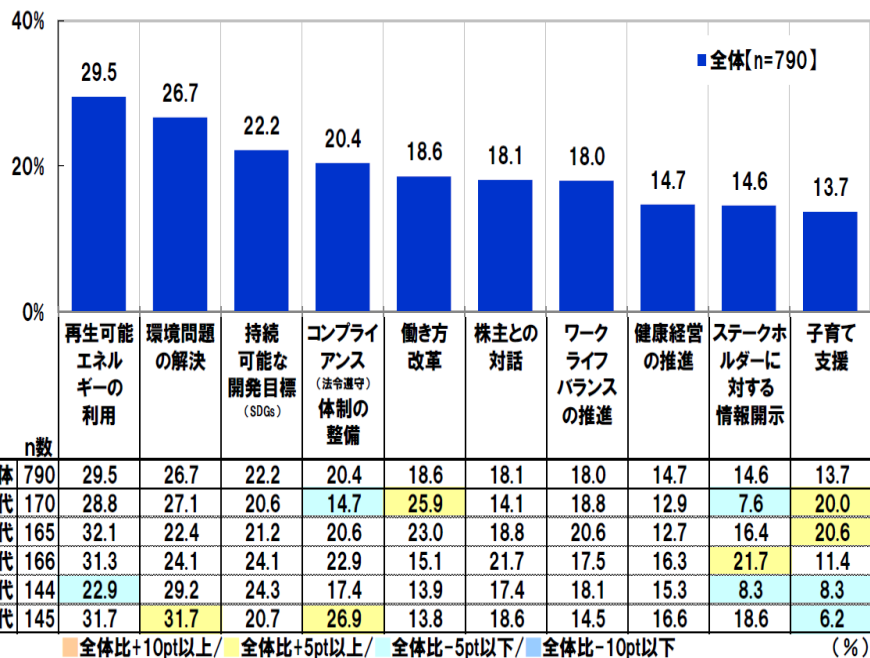
世界中のお客様との対話を通じて、ますます多くのお客様がサステナブルな運用戦略に資金を再配分することを検討していることが明らかになっています。…（中略）そして、**今の若い人々の多くがいずれ政府や企業で指導的な地位に就くのに伴い、その勢いは増すでしょう。現に若者が先頭に立つ形で、弊社を含む機関投資家に対して気候変動に関連した新たな課題への対応を求めています。彼らは、透明性の確保と実際の行動という観点から企業や政府にますます多くを求めるようになっていきます。今後数十年間でミレニアル世代へ数兆ドル規模の富の移転が進む一方で、こうした世代がCEOやCIO、政策立案者や国家の指導者になるにつれて、世界のサステナビリティに対するアプローチはさらに大きく変化することになるでしょう。**

（出典）ブラックロック・インク ラリー・フィンク会長兼CEO書簡（2020年1月31日）、GPIF・経団連・東大レポート「ESG投資の進化、Society 5.0の実現、そしてSDGsの達成へ」（2020年3月）に基づき経済産業省作成。

個人投資家のESG投資への関心の高まり

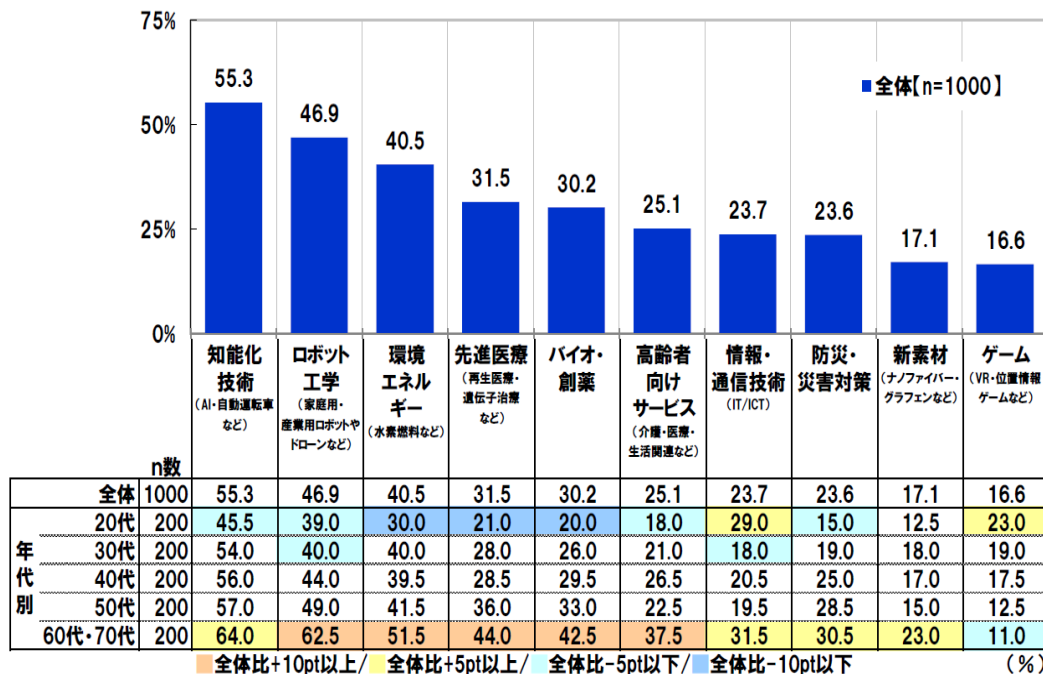
- 現役投資家(790名)を対象にしたアンケート調査によると、**ESG投資の中で、環境への取り組みに積極的に取り組んでいる企業を投資対象として評価したい、と考えている投資家が多い。**
- 特に、60代・70代では、「環境問題の解決」が、他の年代と比べて高い傾向。
- 投資家1000名に聞いた、**今後、長期的成長が期待できる分野（市場）**に関する質問では、**3位に「環境エネルギー（水素燃料など）」（40.5%）**がランクイン。

◆投資意欲が高まるのは、どのようなことに取り組んでいる企業か [複数回答形式] 対象:現役投資家 ※上位10位まで表示



(出典) スパークス・アセット・マネジメント調べ(2019年12月)

◆「今後、長期的に成長の期待が持てそうだ」と感じる市場(産業) [複数回答形式] ※上位10位まで表示



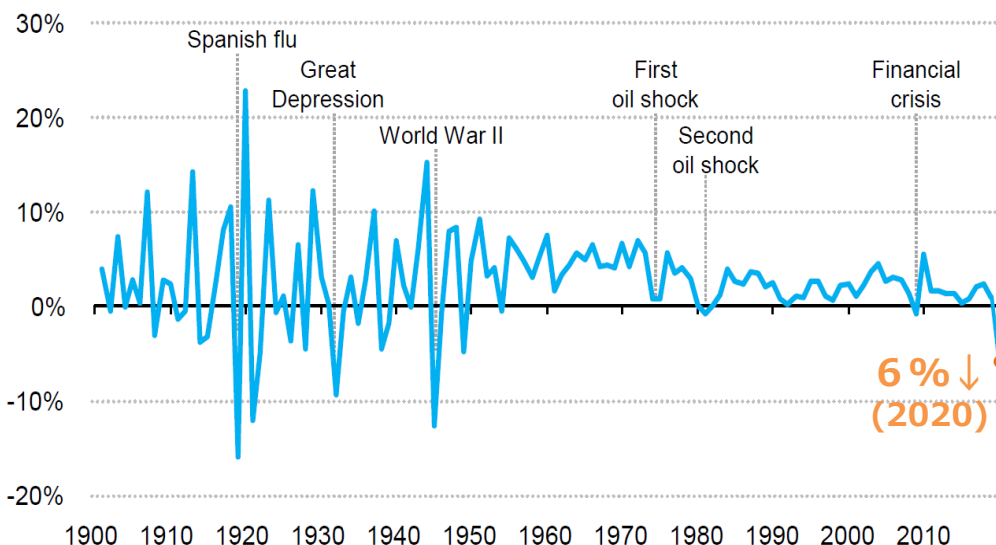
(出典) スパークス・アセット・マネジメント調べ(2019年12月)

(3) 新型コロナ等による投資環境に対する影響の可能性

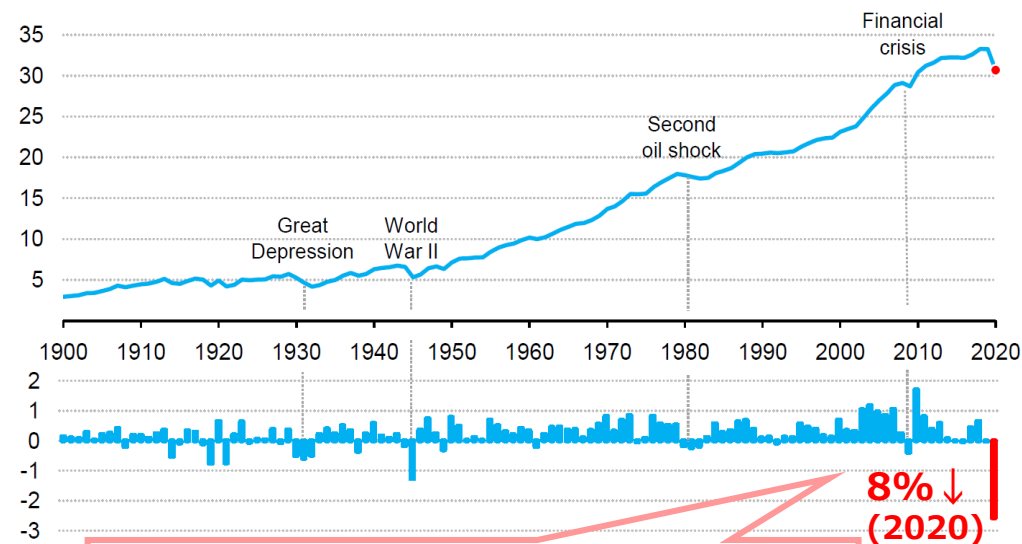
新型コロナ・ウイルスによるエネルギー産業への影響

- IEAは、本年4月30日、COVID-19危機が世界のエネルギー需要とCO2排出に与える影響をまとめた「グローバル・エネルギー・レビュー2020」を公表。
- COVID-19危機は、直近70年間でエネルギー需要に最も大きな影響を与え、世界のエネルギー需要は、金融危機時の7倍にあたる6%も下落したと試算。
- エネルギー産業バリューチェーン全体にも、2度の打撃（①石油、ガス、石炭、電力等の製品需要の低下、②これらの製品価格の低下(石油価格の急落等)）を与え、収支が悪化。今後、数年にわたって、クリーンエネルギーへの移行や投資にも大きな影響を与える見込み。

世界のエネルギー需要の変化 (1900-2020)



世界のエネルギー関連CO2排出量の変化 (1900-2020)



(出典) IEA Global Energy Review 2020に基づき経済産業省作成。

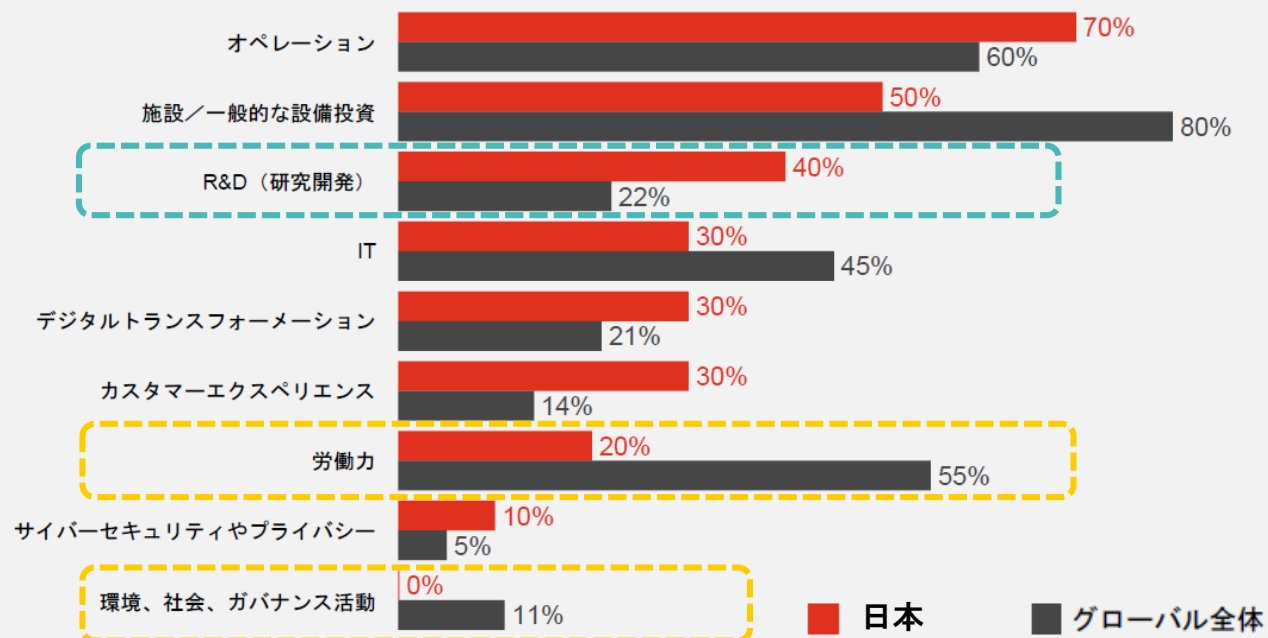
CO2排出量は10年前のレベルになると予測。前年比のCO2削減量は、金融危機時の6倍と最大。

新型コロナ・ウィルスの影響に関するCFO調査

- 本年4月上旬に実施したCOVID-19の影響に関する民間企業によるCFO調査によれば、日本のCFOが延期又は中止を検討している投資上位は、①オペレーションコスト(70%)、②一般的な設備投資(50%)、③R&D(研究開発)(40%)。
- 日本は、グローバル全体の回答と比較すると、R&Dへの投資を控えると回答した割合が相対的に高く、ESG活動や労働力への投資を控える意欲は相対的に低い。

COVID-19の影響により延期・中止を検討している投資

Q. 新型コロナウイルス(COVID-19)により、計画されていた投資の延期または中止を検討していると選択された方に伺います。検討されている投資の種類は次のうちどれですか。該当するものをすべて選択してください。

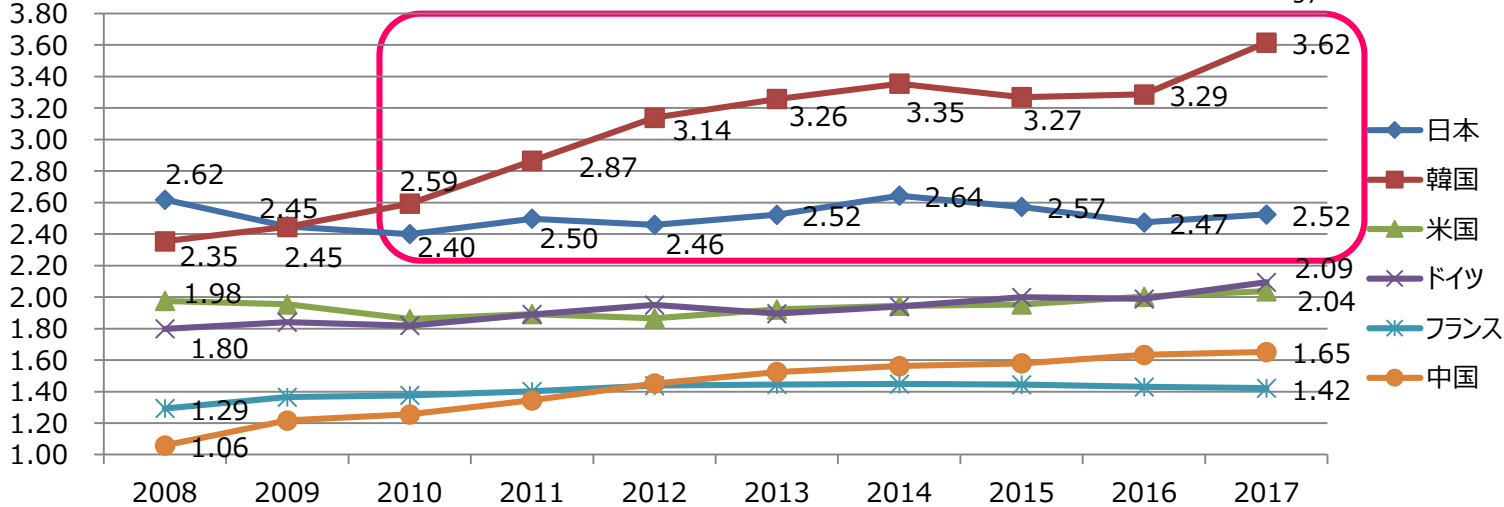


(出典) “PwC’s COVID-19 CFO Pulse Survey Japan Edition” (2020年4月) に基づき経済産業省作成。
(注) 2020年4月6日の週に、日本を含む21の国と地域における824名のCFOを対象に調査を実施。うち、日本のCFOは21名。

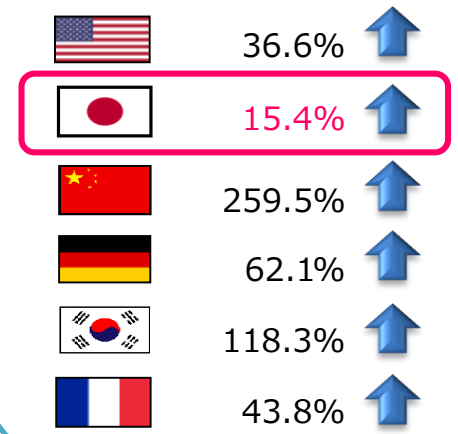
(参考) 民間企業の研究開発投資の現状 (国際比較)

- 我が国は平成22年度（2010年度）に対GDP研究開発投資比率で韓国に抜かれ、その差はますます拡大。民間企業の研究開発投資量でも、中国に抜かれ、3位に低迷。
- また、リーマンショック後の研究開発費は、主要国の中では日本の伸び率が最小。

【民間企業の対GDP研究開発投資比率の推移】 (出典) OECD「Main Science and Technology Indicators」



リーマンショック後の研究開発投資の伸び率 (2008年→2017年)



【民間企業における研究開発投資の上位6カ国】 (Million USD)

順位	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1位	290,681	282,393	278,977	294,092	302,251	322,528	340,728	355,821	374,685	397,064
2位	116,688	135,687	156,745	187,684	222,508	255,971	286,453	312,902	349,685	384,821
3位	107,043	104,053	107,594	114,205	116,716	125,287	131,840	132,294	129,752	134,662
4位	56,159	55,820	58,346	64,758	68,327	69,137	74,124	78,353	81,739	91,019
5位	33,091	34,150	39,025	44,680	50,560	53,574	57,181	59,643	62,550	72,243
6位	29,212	30,623	32,153	34,290	35,581	37,689	38,551	39,279	40,098	42,006

(出典) OECD「Main Science and Technology Indicators 2012/2」 ※購買力平価換算

2. 環境イノベーションへの ファイナンスに関する各国動向

米国のBreakthrough Energy (BE) の動き

- 米民間組織のBreakthrough Energy*は、米国のグリーンエネルギー・イノベーションの現状・課題・今後の展望を分析したレポートをとりまとめ（前DOE長官が共同議長）。
- **23の潜在的な技術**について、**短・中・長期（2025年・2035年・2050年）におけるR&D活動や商業化の初期目標をマッピング**している。

*Breakthrough Energy Coalition: 2015年に設立。気候変動問題を解決する技術への投資にコミットする、個人・金融機関・グローバル企業等の投資家グループ。当コアリション・メンバーのファンドが、ビル・ゲイツ率いるBreakthrough Energy Ventures（運用資産規模：10億米ドル（約1,200億円）。再エネに限らず、CCUSやDirect Air Capture等に投資）。

革新的技術のショートリスト



蓄電池技術



先進的な原子炉



脱炭素化が困難なセクターとしての産業及び建物としての技術的応用

- 水素
- 先進的な製造技術
- ビル・エネルギー技術



システム：送電網の近代化とスマートシティ



ディープ脱炭素化：大規模な炭素マネジメント

- 大規模なCCUS
- 太陽光の燃料転換（Sunlight to fuels）
- 生物学的隔離（Biological sequestration）

革新的技術の短・中・長期ロードマップ （例：炭素マネジメント）

2025年・2035年・2050年までのR&D活動等をマッピング

Application Area & Technology	Near Term (2025)	Intermediate Term (2035)	Longer Term (2050)
Large-Scale Carbon Management			
Terrestrial Sequestration		Sub-surface CO ₂ management at gigaton scale; mineralization	
Biological Sequestration	Research and field testing of alternative approaches for innovative, large-scale, biological sequestration approaches		
CO ₂ Utilization			Large-scale CO ₂ utilization alternatives (including conversion to fuels or products such as polymers and carbon fibers)



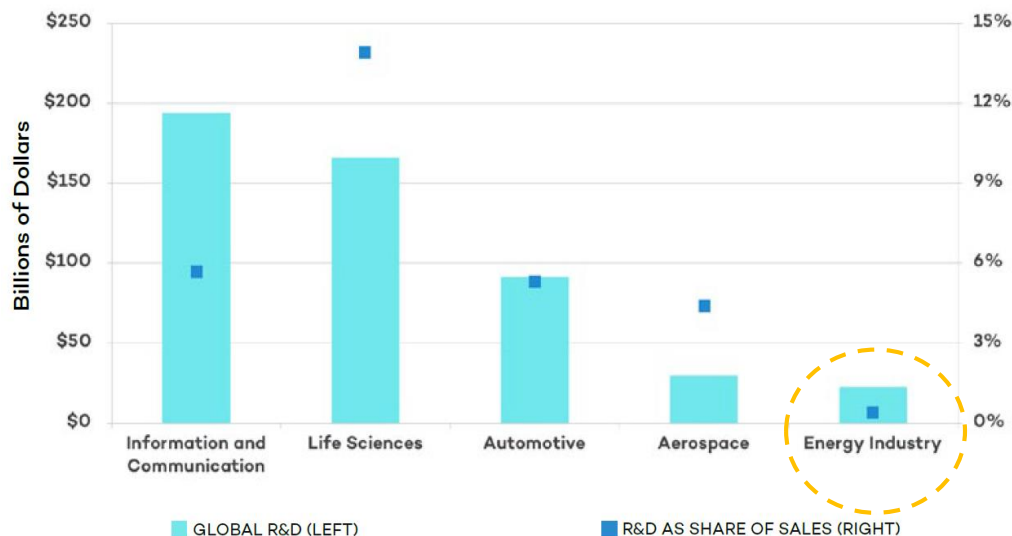
(参考) 米国レポートが指摘するイノベーション投資上の課題



- エネルギー産業は、売上げに占める研究開発費率が、イノベーションによる産業変化が継続的に起きている情報産業やライフサイエンス産業（平均6%、14%）に比べて、平均1%と低調。
- 高資本集約型、コモディティビジネス、高い安全性・リスク低減要求(レピュテーションコスト) などのエネルギー産業特性が、イノベーションへの民間投資を低調にしている可能性。

グローバル産業セクター別のR&D支出と売上げに占める割合(2015)

Global Industry Private R&D and R&D as Percentage of Sales, 2015



Global private R&D spending in the energy industry is substantially lower, both in dollars and in share of revenue, than in other major industries.

Source: IHS Markit analysis³⁷

(出典) Breakthrough Energy (2019) "Advancing the Landscape of Clean Energy Innovation, Quartz (2018) "Bill Gates-led \$1 billion energy fund makes first investments", に基づき経済産業省作成。

エネルギー産業の特性

- 高資本集約型産業（製造資本、複雑かつ拡張的なサプライチェーン）
- エネルギー最終製品の差別化は比較的無く、コモディティ化しやすい
- 信頼性と安全性が根本的な価値
→高い財務コスト及びレピュテーションコスト
- 米国の化石燃料コスト低下
→グリーンエネルギーのコスト優位性の確立
がより困難な環境
- 硬直的な顧客基盤
- 複雑な規制・不確実な政策環境

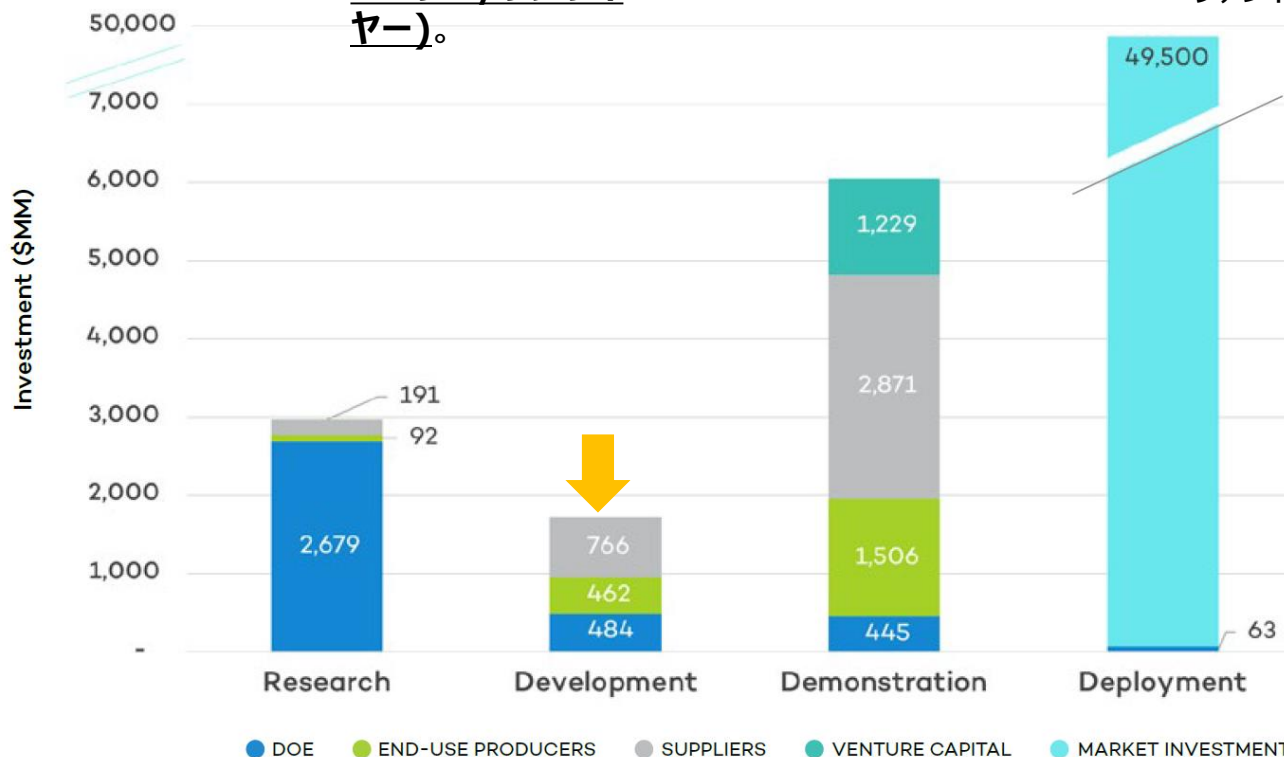
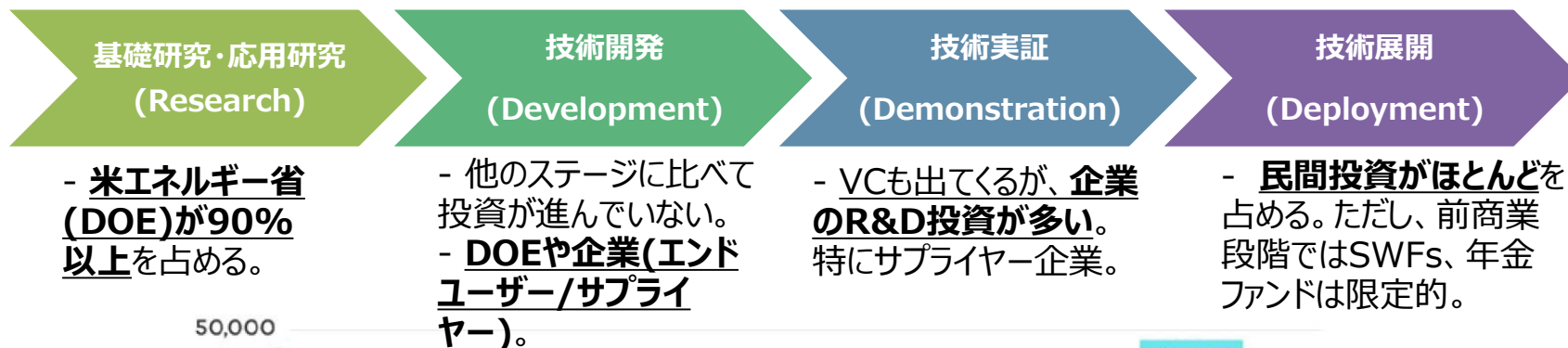
ビル・ゲイツ氏へのインタビュー記事(抜粋)

“ゲイツ氏は以前から多くの環境問題に対処するエネルギー関連のスタートアップに投資を行ってきましたが、その過程で「エネルギー関連ベンチャーへの投資は、ソフトウェアベンチャーへの投資とは違う」ということに気づきました。エネルギー関連で革新を起こすには大きなブレークスルーが必要であり、長期間にわたり莫大な投資を行い、ようやく「タフな技術」を得ることができるとのこと。”

(参考) 米国レポート ～イノベーションへのファイナンス供給主体～



- 米国におけるクリーンエネルギー・イノベーションへのファイナンス供給主体は、技術開発段階によって異なっているとの調査結果。





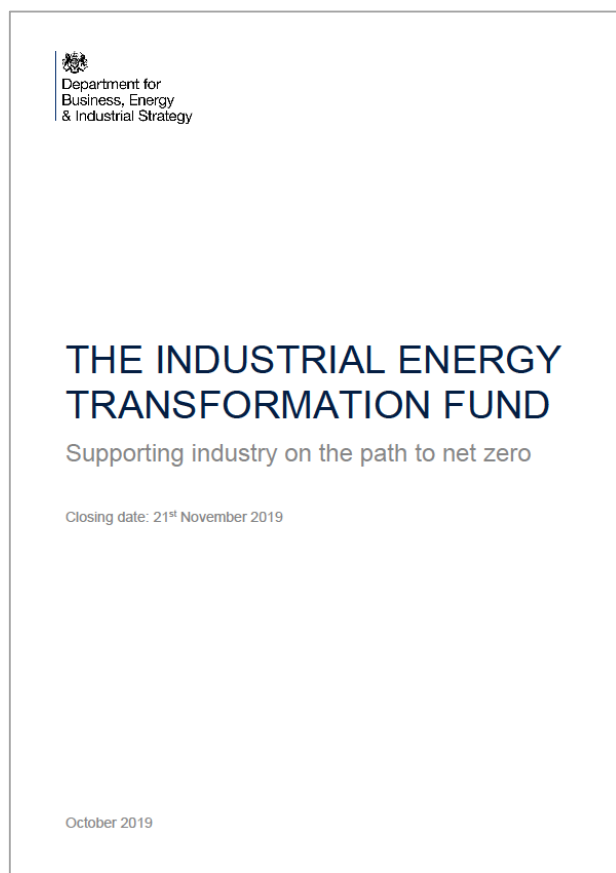
- 欧州委員会では、革新的な技術の研究開発段階から実装までを一貫してサポートするための資金供給支援策を整備。



ファンド名	①Horizon Europe	②Innovation Fund	③Invest EU	④InnovFin	⑤Breakthrough Energy Ventures -Europe
設立年	2021～2027 [フェーズ II]	2019	2021～2027	2014～2020	2019
ファンド規模	1,000億ユーロ	100億ユーロ (EU-ETSの課徴金を活用)	475億ユーロ	240億ユーロ以上	1億ユーロ (欧州投資銀行とBEVで5千万ユーロずつ折半)
資金使途	<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎化学支援 ● グローバルチャレンジ・産業競争力（社会課題の解決） ● イノベティブ欧州（市場創出の支援） ● Horizon Programmeへの参加国拡大及び欧州研究圏（ERA）の強化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 低炭素社会に必要な技術創出、欧州企業の競争力を目的に、プロジェクトの追加費用、運転コストの最大60%までを資金支援【補助金】 ● 対象分野は革新的な低炭素技術、CCUS、再生可能エネルギー、エネルギー貯蔵 ● 対象領域はパイロット段階から実証段階 	<ul style="list-style-type: none"> ● 持続可能なインフラストラクチャ ● 研究・イノベーション、デジタル化 ● 中小企業事業 ● 社会的投資及び関連するスキル ● 他柔軟に対応する分野 	<ul style="list-style-type: none"> ● 様々な金融商品を整備 <ul style="list-style-type: none"> -アリーステージ向け金融商品 -中小企業向け保証 -企業向け -科学研究向け -テーマファイナンス（エネルギー、災害、プラットフォーム） ● 投資業務に加え、アドバイザリーサービスも提供 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下の5分野について、GHG排出削減に貢献する研究開発プロジェクトを支援。 <ul style="list-style-type: none"> - 電力 - 交通機関 - 農業 - 産業プロセス - 建物

- 英国は、「産業エネルギー転換ファンド（Industrial Energy Transformation Fund : IETF）」を立ち上げ、2020年夏から申請受付予定。
- 産業プロセス全体のエネルギー効率化・需要削減、産業用の炭素回収技術や低炭素燃料への切り替えなど大規模な実証等を支援。

IETFコンサルテーション書類（10/10/2019）



ファンド名	IETF
設立年	2018
ファンド規模	合計：3億1500万ポンド（2020～2023/24） フェーズI：3000万ポンド（2020～） フェーズII：2億8500万ポンド（2021～）
資金使途	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>エネルギー効率化に資する技術の普及</u> 産業プロセス全体を通じたエネルギー効率化及びエネルギー需要の削減を促す技術の展開を支援 ● <u>脱炭素関連技術の実証</u> 産業用の炭素回収技術や低炭素燃料への切り替え及び資源効率性の向上に資する大規模な実証を支援 ● <u>実現可能性調査及びエンジニアリング・設計の研究</u> 上記2つの技術を活用するプロジェクト等の技術的及び経済的評価を支援し、意思決定者に十分な情報を提供 ● <u>キャパシティービルディング</u> 企業が実現可能性等調査やプロジェクトを実施するために必要な技術的専門知識を欠いている場合に支援

その他の国の動き（フランス・中国）

- 近年、仏、中など他国において、産業政策として、ポテンシャルの高い技術やイノベーションの有望市場を特定し、優先的に研究開発・市場育成拡大のために、資金投入・支援を検討する動きが出てきている。

仏政府の動き

- 仏政府は、2025-30年にエコロジー・エネルギー移行に対応する非連続テクノロジーの開発とともに、大きな雇用創出が期待できる5つのテーマを2019年秋に特定。
- 専門家グループに対して、仏が競争力を持ちうる10の有望市場を特定するよう要請。
- 本年2月7日に提出された報告書には、10の戦略的市場として、エネルギー・システム向け水素、産業の脱炭素化（製鉄・セメント産業用の脱炭素化技術、CCUS、電動化）、「高性能」複合材料の低環境負荷生産が含まれている。
- 今後、仏政府は同報告書を踏まえて優先的に支援する技術市場を決定し、支援措置と合わせて発表予定。

中国政府の動き

- 中国政府は、2015年5月、重点10産業等を選出した「中国製造2025」を策定し、10年間で総額8兆元（約130兆円）の資金投入を計画。
- 2015年以降、政府出資を受けた「中国製造2025」に基づく産業投資ファンドが急増。
- さらに、2018年1月には、国内外の技術革新や製造業の変化を踏まえた更新版を公表。重点10産業を23分野に細分化（省エネ・新エネ車等を更新）するとともに、2020年・2025年・2030年までのロードマップを策定。

3. 我が国における 課題と議論の方向性

革新的環境イノベーション分野への民間投資を促進する上での課題認識と議論の方向性

＜投資家から見た「革新的環境イノベーション戦略」の意味と課題＞

政府として、「革新的環境イノベーション戦略」を公表し、今後重点を置くべき技術分野を特定して、政府の研究開発費やリソースを分配することや、戦略の進捗を確認するPDCAを回すことは、民間投資の不確実性を減少させると評価する声がある。

他方、現状の「革新的環境イノベーション戦略」の情報だけで、投資判断するのは難しいとの声もある。投資家は、個社の取組を自らの視点で分析・評価するのが基本ではあるが、本分野に民間投資を促していくためには、市場が未発展であるが故に、環境イノベーションに挑戦する企業、金融機関、政策立案者が協力して、環境整備していくことが重要ではないか。

＜本分野に民間資金を拡大するための課題＞

本研究会においては、第二回研究会やスモール・ミーティングでの委員との意見交換や、事務局においては金融機関等からのヒアリングを実施。

これらの結果等も踏まえると、革新的環境イノベーション分野に対する民間投資を促進する上での課題としては、以下の①及び②に手を打つことで、③を実現していくことが必要ではないか。

- ① (環境対策や技術戦略を越えた) **事業会社のビジネス戦略の発信の必要性**
- ② **長期資金に関する民間資金の出し手の育成及び参入促進**
- ③ **環境イノベーションの有望市場を共有した上でのペイシエント・マネーの量の拡大**

環境・エネルギー分野における民間投資を促進する上での課題認識と方向性

課題1 (環境対策や技術戦略を越えた) 事業会社側のビジネス戦略の発信の必要性

環境負荷の低減など技術のポテンシャルや実用化に向けた技術課題等の議論はされるが、どのプレイヤーが、どのような成長ストーリーでマネタイズするかなどのビジネス戦略の発信が不足しているのではないか。また、日本の企業が環境イノベーションに取り組んでいることの海外への発信も弱いのではないか。

<投資家等からの主な声>

- ・金融サイドとしては、各イノベーションの意義やインパクトを横比較できるようなものがあると、投融資を選択しやすい。(機関投資家)
- ・ゼロエミ・チャレンジのデータベースについて、定量的な情報、例えばCO2排出量の削減効果、廃棄物、水使用量の削減効果、2030年、2050年の目標値と、その目標までのプロセスと達成度合いなどが、分かり易く示してあることが望ましい。(機関投資家)
- ・「いつ事業化できるか分からない」では投資できない。何年で事業化するという計画を示してくれば、投資するという判断もある。(機関投資家)
- ・世界の削減目標に日本企業がどれだけ貢献しているか、技術やCO2削減量の見える化だけでは不十分。
- ・どれだけのマーケットがあり、キャッシュフローにどれだけ影響があるか、といった情報が欲しい。(機関投資家複数、PEファンド)
- ・企業は、イノベーションにチャレンジし、2030年、2050年にどう稼いでいくかのパスを見せていくべき。TCFD開示はそのための有効なツール。(債券投資家)

<課題解決の方向性>

- ー 下記のように、環境イノベーションに取り組む企業の「見える化」を進めていくべきではないか。
 - ・個社に対して、気候変動への取組やビジネス戦略について、TCFDに基づく開示をさらに促してはどうか。
 - ・国としては、CO2削減ポテンシャルに加えて、分野毎に、①経済性・市場性、②技術導入シナリオ、③プレイヤーのマッピング等を示して、民間投資が判断しやすい、情報ツールを整備すべきではないか。
 - ・これらの取組は、経団連の「チャレンジ・ゼロ」と連携して、政府・経済界で、「ゼロエミ・チャレンジ企業」として、国内外の投資家に発信してはどうか。

環境・エネルギー分野における民間投資を促進する上での課題認識と方向性

課題2 長期資金に関する民間資金の出し手の育成・参入促進

IT等の分野と異なり、本分野でブレークスルーを導くには、設備投資等も伴った大規模かつ長期間にわたる投資が必要。現状は、自社の自己資金や政府の研究開発費が主軸となっており、米中と比べても、資金の量が不足。民間の資金の出し手の中でも、VC、CVC、PE等は投資期間が約5年間であることを踏まえると、10年を越えるような長期投資の担い手が不足しているのではないか。

<投資家等からの主な声>

- ・PEは一般的に投資5年、回収5年（3年～長くて6年でエグジット）。エクイティでは10-15%、PEでは20%のリターンが必要。（PEファンド）
- ・アセットマネージャーは、投資期間は一般的に5年程度。2030年ですら長く感じる。（機関投資家）
- ・日本は、米国のようなクロスオーバー投資家がない。PEは小さく、VCは保守的。投資家の層の厚みを増やす方が先決ではないか。（元機関投資家CIO）
- ・VCは満期が短い。生保は10年ほどの投資期間で出資できるので、patientマネーの出し手として向いているのではないか。（生保）

<課題解決の方向性>

ー 下記のように、民間金融の育成や参入促進のための環境整備を図るべきではないか。

- ・投資・回収期間のズレがあるため、民間金融のみでは本分野への投資が進まない状況であり、政府系金融機関等が呼び水的な投資を行い、民間プレイヤーの参入を促し、担い手の厚みを増やすような仕掛け（例：官民による環境イノベーションファンド創設）を検討すべきではないか。
- ・民間金融が投資しやすいような、情報の見える化やインセンティブも含めた環境整備が必要ではないか。
- ・環境意識が高く、意思を持った個人投資家等の資金が本分野に入ってくるための仕掛け（例：クラウド・ファンディングとの連携やこうした分野に挑戦する企業の指数化等）を検討することが必要ではないか。

環境・エネルギー分野における民間投資を促進する上での課題認識と方向性

課題3 環境イノベーションの有望市場を共有した上でのペイシエント・マネーの量の拡大

現行の「革新的環境イノベーション戦略」では、CO2削減ポテンシャルを提示したが、投資家にとってみると、環境イノベーションの有望市場の特定はできておらず、民間投資がどの分野で可能かは判断がつかないとの声もある。課題1の「見える化」の取組を行った上で、政府として、重点領域についての戦略的ロードマップや財源的裏付け等を示すことで、国内外の投資家からの資金がより流れる仕組みを構築していくことが必要ではないか。

<投資家等からの主な声>

- ・「この技術は日本の脱炭素及び経済成長に必要」といった技術の重点領域を特定できないか。（ベンチャー企業経営者）
- ・国は、企業の将来ストーリーを支える戦略や財源的裏付けを示すことが重要。この事業領域に投資してください、という方向性を示すべき。（シンクタンク）
- ・超長期のR&Dへの投資は難しく、向こう5年で実装化しないといけない領域・技術が明らかになると投資しやすい。（投資銀行）
- ・研究開発に対する民間資金を誘導するためには、時間軸だけでなく、投資家にとって、投資リターンが見込める技術分野の特定とその確度が重要。（証券会社）
- ・「テクノロジーの発達には時間がかかる」という価値観を社会システムで共有していくべき。
炭素循環をどのような時間軸で解決していくのか、社会システム全体で共通認識化できていない。（企業CFO）

<課題解決の方向性>

- ー 各国政府で実行しているような環境イノベーションの有望分野の特定し、官民で共通認識化するとともに、実際のペイシエント・マネーを拡大するための仕掛けが必要ではないか。
 - ・「革新的環境イノベーション戦略」の39テーマに関して、「グリーン・イノベーション戦略推進会議」等において、官民でイノベーションの有望分野に関する共通認識を図っていくことが必要ではないか。
 - ・EUや英国が創設しているファンドの事例が、日本においても適応可能か、検討を深めるべきではないか。

(ご議論頂きたい論点)

✓ 事務局から提示した3つの課題と解決の方向性に関して、どのように考えるか。

課題1 (環境対策や技術戦略を越えた) 事業会社のビジネス戦略の発信の必要性

課題2 長期資金に関する民間資金の出し手の育成及び参入促進

課題3 環境イノベーションの有望市場を共有した上でのペイシエント・マネーの量の拡大

✓ 【資料7】のマッピング案に関して、どのような要素が考慮されると、投資家等にとって活用可能なものとなるか。

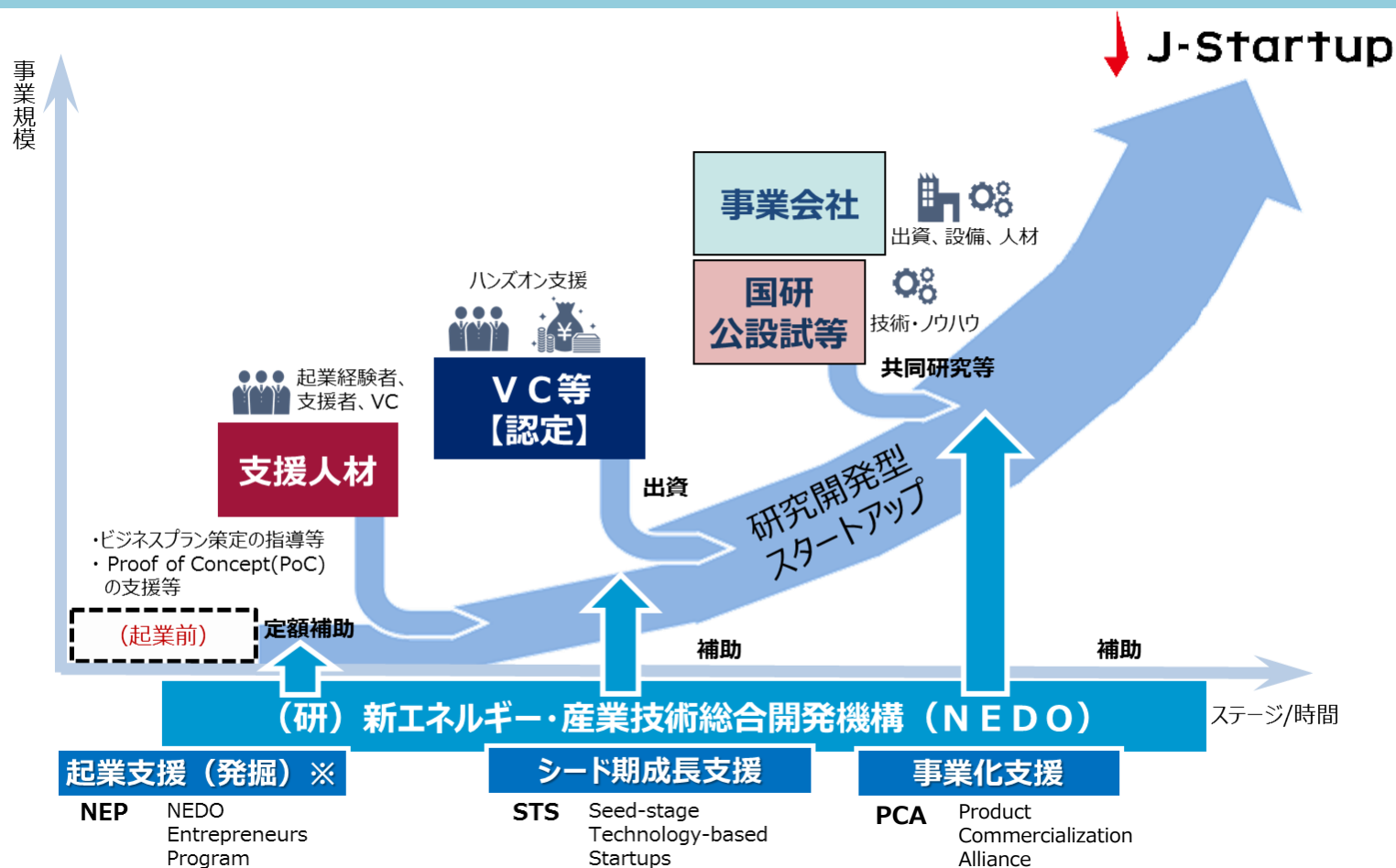
✓ 「ゼロエミ・チャレンジ」の骨子案に関して、より良い制度設計にするために、どのような点を考慮していくことが必要か。

✓ その他、環境イノベーションの創出から社会実装・普及を加速させるために有効な資金供給スキームや政府の支援策(民間投資に対するリスク軽減・インセンティブ政策など)とは具体的に何が考えられるか。

參考資料

↓ J-Startup NEDOを活用した研究開発型スタートアップ支援

- 研究開発型スタートアップは、初期段階からまとまった研究開発投資が必要となる一方、事業化までの研究開発に長期間を要するなど事業化リスク大。
- そのため、研究開発型スタートアップは、第4次産業革命下でのイノベーションの担い手としてグローバルに注目される一方、我が国では起業の担い手、資金の出し手(VC等)ともに限定的であり、成功事例も一部に留まる。
- 本事業では、事業段階毎に各ステークホルダーのコミットメントの下で研究開発の支援を実施。成功モデルの創出とVC等の育成により、スタートアップの創出・成長が自律的に繰り返される「エコシステム」を構築する。



起業家候補人材への支援（NEP）

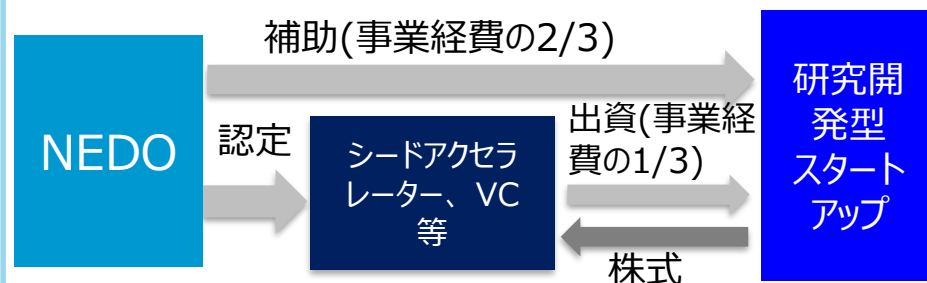
- 技術シーズを活用した事業構想を持つ起業家候補に対し、スタートアップ立ち上げ活動を支援



VCコミットによる支援（STS）

- シード期の研究開発型スタートアップを支援する国内外のベンチャー・キャピタル等（※）を公募、認定。
- 認定VCより出資を受けるスタートアップの中からNEDO審査を経た企業に対し事業費の2/3を補助。

※NEDO認定のVC・アクセラレータ（34社＜令和元年9月時点＞）。



研究機関等との連携等による事業化支援

- 技術シーズを活用した事業構想を持ち、研究機関等（※）との共同研究等を実施しているスタートアップに対し、事業費の2/3を補助。

※NEDO登録の大学、公設試、国立研究機関（185機関＜令和元年9月時点＞）および事業会社等。



<参考> 研究開発型スタートアップ支援事業の採択事業例

- 採択された研究開発型スタートアップの中には、今後更なる成長を遂げ、将来的には次のスタートアップにヒト・カネを環流させることが期待される案件も登場。

トリプル・ダブリュー・ジャパン社

↓ J-Startup

- 排泄の悩みや負担を軽減するソリューション『DFree』企画・開発・販売
- 超音波で膀胱の大きさを捉えて、スマホに排尿タイミングを通知
海外50か国以上から引き合い

【採択事業 (STS)】

排泄予知ウェアラブル機器
「DFree」の開発

排泄予知ウェアラブル機器の製品小型化や排泄予知精度の向上



ピクシーダストテクノロジーズ社

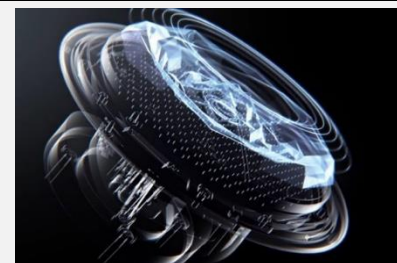
↓ J-Startup

- 音・光・電磁波などの波動を巧みに操ることにより、広い分野に応用できる波動制御技術を開発



【採択事業 (STS)】

波動コントロール技術による
焦点スピーカー及び派生
製品の開発



音、光などの波動のホログラム合成によるコントロール技術開発により焦点スピーカーや空中映像製品などを提供

メルティンMMI社

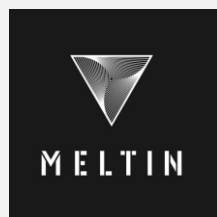
↓ J-Startup

- 生体信号とロボット技術の活用により、肉体的な制限のない世界を創造するための技術開発

【採択事業 (STS)】

危険環境下で作業代替を行う人型
ロボットハンドモジュール/シス
テムの開発

危険環境下でのロボットによる作業代替のための人の手のように汎用的な機能を持つ人型ロボットハンドの開発



WHILL社

↓ J-Startup

- パーソナルモビリティの生産・販売。電動車いすWHILLを開発。
- 日本、北米、欧州で事業を展開

【採択事業 (SCA)】

小型移動体に技術革新をもたらすOmni
Drive Unitの開発

電動車いす前輪のギヤおよび小型のモーターを内蔵するOmni Drive Unitの開発



SCA連携体制

(参考) これまでの主なスタートアップ政策

意識

起業

事業化

成長

日本ベンチャー大賞

ロールモデルとなるような、インパクトのある新事業を創出したベンチャー企業等を表彰

起業家教育

初等・中等教育における、起業体験授業などのモデル事業の実施・普及

起業家活動指数

起業活動に関する意識調査を実施

始動 Next Innovator

次世代のイノベーションを担う人材をシリコンバレーに派遣

創業スクール

地域における創業予備軍の掘り起こし及び創業希望者の基本的知識の習得、ビジネスプランの策定支援

未踏人材発掘・育成

突出した才能を持つITクリエイターや、産業界を牽引・リードするIT等のトップ人材を発掘・育成

スタートアップビザ

地方公共団体から起業支援を受ける外国人起業家に対し、最長1年間の入国・在留を認める制度

研究開発型ベンチャー支援事業

認定したVC等から出資を受ける研究開発型ベンチャー企業等に対し、事業化に係る費用などを補助

創業・事業承継促進補助金

新需要を創る商品・サービスを提供する創業者に補助

創業者向け低利融資

新たに事業を始める者、創業初期の会社に対する融資

エンジェル税制

創業初期の会社に出資する個人に対する優遇税制

規制改革に関する制度

「グレーゾーン解消制度」、「新事業特例制度」、「サンドボックス制度」による事業化支援

飛躍Next Enterprise

ベンチャー企業等を世界のイノベーション先端地域に派遣し、ネットワーキング等を実施

産業革新機構の出資

成長性・革新性を有するベンチャー企業や民間ベンチャーファンドへの出資

中小機構の出資

中小企業・ベンチャー企業を支援するファンドに出資

ストックオプション税制拡充

ストックオプション税制の優遇について、社外の人材に対象を拡大

スタートアップファクトリー

スタートアップのプロダクト量産化支援

ベンチャー投資ガイドライン

ベンチャー投資の発展のため、組合契約例及び主たる留意事項についてとりまとめ

オープン・イノベーション促進税制

事業会社等からスタートアップに対する投資を促進し、スタートアップの成長を促す

J-Startup

各種施策の優遇

J-Startup Supportersによる支援

J-Startupツアー

グローバルアクセラレーションハブ

J-Startup Conference

J-Startupサロン