

IT 関連先進技術の制度政策動向調査 レポート 2020（欧米編）

2021年1月6日

独立行政法人情報処理推進機構
社会基盤センター イノベーション推進部
（調査委託先：みずほ情報総研株式会社）

目次

はじめに	1
米国及び欧州における IT 関連先進技術制度政策動向	2
1. 技術制度政策動向の全体像	2
1.1 米国における技術制度政策の動向	2
1.2 欧州における技術制度政策の動向	4
1.3 OECD における技術制度政策の動向	7
1.4 デジタル技術を活用した新型コロナウイルス感染症に対する取組み例	9
2. 主要な技術政策の動向	11
2.1 AI 関連制度政策動向	11
2.2 IoT 関連制度政策動向	24
2.3 ブロックチェーン関連制度政策動向	30
2.4 量子コンピュータ関連政策動向	34
3. まとめ	39

はじめに

IPA ではこれまで、急速に進歩している IT に関する技術の動向を紹介するための事業の一つとして、AI 白書、情報セキュリティ白書等を刊行してきた。ここでは、大学や民間研究機関での研究開発のみならず、そこで紹介されている各種技術を製品開発に結びつけ、社会に実装していくための、各国政府による研究開発の促進策、社会実装のための制度改革及び社会への実装の推進政策が、各白書の分野ごとに紹介されている。

ただし、現在の科学技術、特に IT は、それぞれの分野、技術が密接に結びついており、社会への実装という観点では個別分野の制度政策を見るだけでなく、全体を俯瞰した動きにも注目する必要が出てきている。特に技術政策に関しては、大きな目標を立てた上で、個別の技術分野の制度に割り付けている例も多くみられるため、各国の技術政策を俯瞰的に把握したうえで各分野の動向の把握していくことは、それぞれの分野にとっても有用であると思われる。

そこで、IPA では、2020 年度事業として、世界各国の IT に関する主な新技術の研究開発の推進、社会実装に係る制度、政策動向の調査を行い、動向を整理した。その内容を速やかに提供するため、今回これを公開する。

本調査では、まず、日本、欧米、中国の 3 地域それぞれにおいての、IT 関係の新技術に関する各国政府の制度・政策動向を調査した。それに加えて、今後注目される主な個別技術として、AI、IoT、ブロックチェーン及び量子コンピューティングを選び、それらについての各国の制度・政策動向を掘り下げた。

各分野別の詳細の動向は、今後も各報告で紹介されていくことになるが、まずは、今回の報告が、全体像の俯瞰的把握の一助となることを祈念するものである。

米国及び欧州における IT 関連先進技術制度政策動向

1. 技術制度政策動向の全体像

1.1 米国における技術制度政策の動向

米国では、情報通信分野における省庁横断型の研究プログラムとして、1991 年より”Networking and Information Technology Research and Development”（ネットワーキング及び情報技術研究開発プログラム；NITRD）が実施されている。NITRD は High Performance Computing Act of 1991 に基づき立ち上げられた（当時は High performance Computing and Communications Program）。1992 年の予算は 638.3 百万ドルであったが、2021 年には約 6,500 百万ドル規模と 30 年で約 10 倍へと増大している¹。

2020 年 8 月 14 日付で公表された”Supplement To The President’s FY2021 Budget”（2021 年度大統領予算に対する補足資料）²によると、2021 年度、NITRD では 11 の PCAs（Program Component Area、研究対象領域）が設定され（表 1）、11 の IWGs（Interagency Working Groups、省庁間作業部会）が設置される（表 2）予定である。IWGs では IT 関連研究開発、技術移転、R&D インフラ整備、コミュニティ形成などが検討される。PCAs と IWGs の関係性を図 1 に示す。全てが 1 対 1 対応しているわけではなく、例えば PCAs CHuman 及び EdW には個別の IWG が設置されていない。また、IWG のうち HITRD は健康情報技術に関する研究開発を所管しているが、個別の PCA と対応していない。なお、量子コンピューティング、量子通信等に関しては、PCAs の研究対象領域として明示されていないが、同資料²によれば、IWGs の HEC、LSN の対象であることが言及されている。

表 1 NITRD で設定された研究対象領域（PCAs）

No.	研究対象領域
①	Artificial Intelligence (AI) R&D
②	Computing-Enabled Human Interaction, Communications, and Augmentation (CHuman)
③	Computing-Enabled Networked Physical Systems (CNPS)
④	Cyber Security and Privacy (CSP)
⑤	Education and Workforce (EdW)
⑥	Enabling R&D for High-Capability Computing Systems (EHCS)
⑦	High-Capability Computing Infrastructure and Applications (HCIA)
⑧	Intelligent Robotics and Autonomous Systems (IRAS)
⑨	Large Scale Data Management and Analysis (LSDMA)
⑩	Large Scale Networking (LSN)
⑪	Software Productivity, Sustainability, and Quality (SPSQ)

出典：” Supplement To The President’ s FY2021 Budget” ²をもとに作成

表 2 NITRD における省庁間作業部会（IWGs）

No.	作業部会名称
①	Artificial Intelligence R&D (AI)
②	Big Data
③	Computing-Enabled Networked Physical Systems (CNPS)
④	Cybersecurity & Information Assurance (CSIA)
⑤	High End Computing (HEC)
⑥	Health Information Technology R&D (HITRD)
⑦	Intelligent Robotics and Autonomous Systems (IRAS)

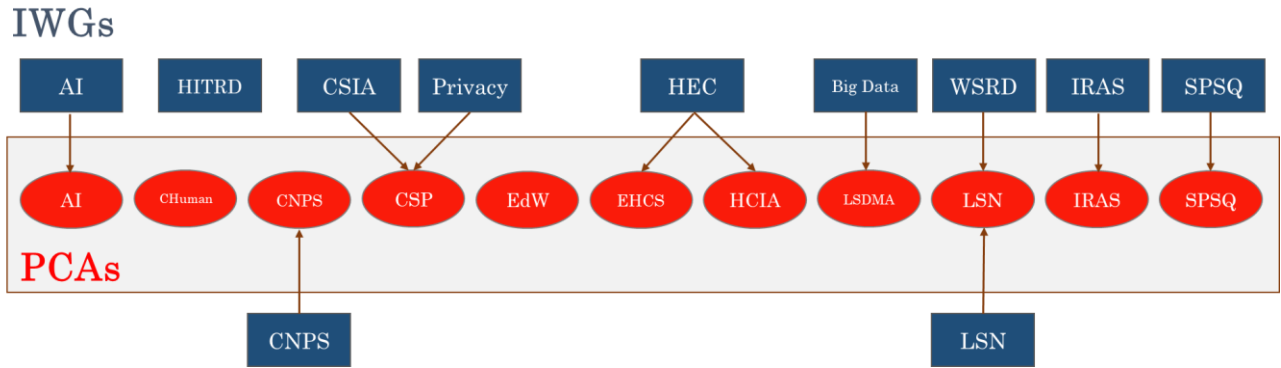
¹ <https://www.nitrd.gov/about/index.aspx>

² <https://www.nitrd.gov/pubs/FY2021-NITRD-Supplement.pdf>

⑧	Large Scale Networking (LSN)
⑨	Privacy R&D (Privacy)
⑩	Software Productivity, Sustainability, and Quality (SPSQ)
⑪	Wireless Spectrum R&D (WSRD)

出典：” Supplement To The President’ s FY2021 Budget”²をもとに作成

図 1 研究対象領域 (PCAs) と省庁間作業部会 (IWGs) の関係



出典：” Supplement To The President’ s FY2021 Budget”²をもとに作成

米国連邦政府は、AI と量子情報科学の研究開発の振興を重視している。2020 年 7 月に公表された大統領科学技術諮問会議 (Presidential Advisory Council on Science & Technology; PCAST) による”Recommendations for Strengthening American Leadership in Industries of the Future” (未来の産業における米国のリーダーシップを強化するための提言) と題したレポートでもその強化が提言され、同レポートでは、AI、量子情報科学、先進製造、先進通信、バイオテクノロジーの各分野において、政府機関、産業、アカデミアが協力し、基礎研究のアウトカムを早期に応用へつなげるにより、米国の未来の産業を強化するための施策が提示されている。この中で、AI に関しては、研究所の設置、AI テストベッドの設置、大規模データの共有、有能な研究者を惹きつける国際ジョイントプログラムなどが提言されている。量子情報科学に関しては、民間企業の参画を得て、量子コンピューティング、量子通信の分野において、量子計算施設、研究所の設置等を行うことが提言されている。

2021 年度政府予算では、AI と量子情報科学の非軍事予算を 2022 年までに倍増させることが示され、2020 年 8 月には、大統領府科学技術政策局 (Office of Science and Technology Policy; OSTP)、国立科学財団 (National Science Foundation; NSF)、エネルギー省が、AI と量子情報科学に今後 5 年間で合計約 10 億ドルを投資することを発表している³。

このうち AI については、NSF 予算 1.4 億ドル、2021 年以降は他の連邦政府機関予算から約 3 億ドルを投入し、農務省との提携によりマサチューセッツ工科大学、コロラド大学、テキサス大学、オクラホマ大学、カリフォルニア大学デービス校、イリノイ大学などを拠点とする AI を専門とする 7 つの研究センターが新設される予定である。

また、量子情報科学については、5 年間で 6 億 2500 万ドルの資金援助を行い、エネルギー省傘下のブルックヘブン、アルゴンヌ、フェルミ、ローレンス・バークレー、オークリッジにある 5 つの国立研究所に量子情報科学の研究センターの新設を目指している。

³ <https://www.whitehouse.gov/articles/trump-administration-investing-1-billion-research-institutes-advance-industries-future/>

サイバーセキュリティに関する研究開発にも連邦政府として積極的に取り組んでいる。大統領行政府が 2019 年 8 月に公表した”FY 2021 Research and Development Budget Priorities Memorandum” (2021 年度研究開発予算優先事項覚書)⁴の優先事項や目的を推進するため、国家科学技術会議 (National Science and Technology Council; NSTC) は 2019 年 12 月 10 日に”Federal Cybersecurity Research and Development Strategic Plan” (連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画) を公表した⁵。本計画では、「AI」、「量子情報科学」に加え、「信頼性のある分散型デジタルインフラストラクチャー」、「プライバシー」、「セキュアなハードウェア/ソフトウェア」等の分野を研究開発の優先分野としている。

デジタル技術に関連する安全保障に関連する施策の動向に注目すると、中国企業による製品の調達・利用に対する規制が施行されている。トランプ政権は、2019 年 8 月より、国防総省 (Department of Defense; DoD)、連邦調達庁 (General Service Administration; GSA)、航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration; NASA) において、華為技術 (ファーウェイ) 等を含む中国系メーカー⁵ 社からの調達・取得または契約の延長、更新を禁止する規則を施行⁶した他、2020 年 7 月には、DoD、GSA、NASA より、指定企業の製品を利用している企業と契約を行うことを禁止する規制案⁷を公表した。さらに、2020 年 8 月には、商務省産業安全保障局 (Bureau of Industry and Security; BIS) により、ファーウェイと関連企業に対し、米国製の技術・ソフトウェアへのアクセス制限の強化を発表⁸する等、規制を強化する動きが見られる。

1.2 欧州における技術制度政策の動向

欧州連合 (European Union; EU) は、デジタル技術の活用による EU 域内の基盤統合及び競争力強化等に向け、2015 年より”Digital Single Market” (デジタル単一市場) 戦略を進めている。デジタル単一市場とは、EU 加盟国間で分断されているデジタル市場の統合を目指すもので、電子商取引 (e コマース) 簡便化に関する統一ルールのほか、個人情報保護、サイバーセキュリティ、オンラインプラットフォーム等、デジタル市場形成のための環境整備が進められている⁹。

Digital Single Market 戦略の背景には、デジタル関連市場における GAF¹⁰に代表される米国系企業優位への危機感がある。EU から”Why we need a Digital Single Market”¹¹が公表され、その中で EU 内のデジタル市場で米国系企業のシェアが 54%と EU 内企業の合計シェア 42%より高いことが述べられている。この一因として EU 加盟国間の制度の違いによる弊害が指摘され、その緩和策として EU におけるデジタル単一市場を形成することが提言された。

Digital Single Market 戦略は以下の 3 つの柱から構成される。

1. アクセス (域内全体のデジタル商品やサービスへの消費者や企業のアクセス向上)

⁴ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/08/FY-21-RD-Budget-Priorities.pdf>

⁵ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/12/Federal-Cybersecurity-RD-Strategic-Plan-2019.pdf>

⁶ https://www.acquisition.gov/FAR-Case-2019-009/889_Part_B

⁷ <https://www.federalregister.gov/documents/2020/07/14/2020-15293/federal-acquisition-regulation-prohibition-on-contracting-with-entities-using-certain>

⁸ <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2020/08/commerce-department-further-restricts-huawei-access-us-technology-and>

⁹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_15_4919

¹⁰ Google、Apple、Facebook、Amazon の 4 社の頭文字をとった略語で、米国の IT 大手企業を表す。

¹¹ https://ec.europa.eu/commission/publications/why-we-need-digital-single-market_en

2. 環境（デジタルネットワークと革新的なサービスが繁栄する市場環境を整備）
3. 経済と社会（デジタル経済の成長ポテンシャルを最大化）

具体的な取組みとなる 16 のアクションを表 3 に示す。

表 3 欧州の Digital Single Market 戦略における取組み

1. アクセス	
(1)	国境を越えた電子商取引を容易にするルール整備
(2)	消費者保護制度の迅速かつ一貫性をもった強化
(3)	宅配サービスの効率化と低価格化
(4)	地理的な要因に起因する不利益の排除
(5)	欧州における電子商取引市場に関する不正競争の調査
(6)	より近代的な欧州の著作権法整備
(7)	衛星及びケーブルに関する指令の見直し
(8)	加盟国間で異なる付加価値税による負担の軽減
2. 環境	
(9)	欧州の電気通信規制の見直し
(10)	視聴覚メディアの規制の見直し
(11)	市場におけるオンラインプラットフォームの包括的な分析
(12)	個人データなどに関わるデジタルサービスの信頼とセキュリティ強化
(13)	オンラインネットワークにおけるサイバーセキュリティ関連業界との協力
3. 経済と社会	
(14)	"European free flow of data initiative"の提案
(15)	重要領域での標準化と相互運用性の優先順位の定義
(16)	市民がインターネットの機会をつかみ、就職の可能性を高めるスキルを持つデジタル社会の推進

出典：EC ウェブサイト "A Digital Single Market for Europe: Commission sets out 16 initiatives to make it happen"⁹を
もとに作成

EU ではデジタル技術を含む科学技術全般の研究開発とイノベーション促進のフレームワークとして”Horizon 2020”¹²が実施されてきた。Horizon 2020 では、2014 年から 2020 年までの 7 年間にわたり、科学技術分野の研究開発等に対し約 800 億ユーロの助成がなされるとともに、民間からの投資の呼び込みも行われてきた。Horizon 2020 では、「第 1 の柱：卓越した科学基盤の強化」、「第 2 の柱：産業技術におけるリーダーシップの発揮」、「第 3 の柱：社会的課題への取組み」の 3 つの柱が設定され、世界最先端の研究課題から市民の日常生活に根差した社会問題に取り組む研究まで幅広い分野を網羅し、基礎研究から市場展開までの全ての過程にわたって支援を行っている。また、これらとは別に以下に示す 4 つの注力分野を設定し、2018 年から 2020 年の 3 年間で約 70 億ユーロの予算を計上している。

1. Building a low-carbon, climate resilient future
2. Connecting economic and environmental gains – the Circular Economy
3. Digitizing and transforming European industry and services
4. Boosting the effectiveness of the Security Union

注力分野 3.は欧州の産業及びサービスのデジタル化と変革を目指すものであり、3 年間で 18 億ユーロ、2020 年分として欧州の自動運転ソリューションへの 5,000 万ユーロ、ヘルスケアソリューション

¹² <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

ンへの AI 適用への 1 億 1,000 万ユーロを含む 6 億 4,910 万ユーロの予算が計上されている¹³。

Horizon 2020 に続くプロジェクトとして、Horizon Europe が 2021 年から 2027 年までの 7 年間実施される予定である¹⁴。本プログラムは、Horizon 2020 の中間評価で課題として取り上げられていた「ブレイクスルー・イノベーションの支援」、「ミッション指向と市民関与を通じたより大きなインパクトの創生」、「国際協力の強化」、「オープンな体制の強化」、「ファンディングの合理化」、「参画の促進」の 6 つの反省点を改善した、インパクトのあるオープンなプログラムを目指している。Horizon 2020 と同様に 3 つの柱が設定されており、それぞれ「第 1 の柱：エクセレント・サイエンス」、「第 2 の柱：グローバルな課題と欧州の産業競争力」、「第 3 の柱：イノベティブな欧州」である。予算規模は Horizon 2020 が約 800 億ユーロであったのに対し、Horizon Europe では 1,000 億ユーロの規模となる見込みである。

EU では科学技術政策と並行してデジタル技術の活用を促進するための施策にも取り組んでいる。欧州委員会（European Commission; EC）は 2020 年 2 月にデジタル化推進の要となるデータ活用を欧州全体で促進するための戦略、「A European strategy for data」（欧州データ戦略）¹⁵を発表した。また同戦略と同時に「Shaping Europe’s digital future」（欧州のデジタルの未来を形成する）¹⁶、「White Paper of Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust」（AI 白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ）¹⁷を発表し、デジタル化推進政策が目指す社会、AI 活用に対する基本的な考え方を示している。「欧州データ戦略」では、欧州域内の企業や公共機関が生成するデータの活用が不十分であることから、データによる変革を促進し、企業や市民にもたらす恩恵を拡大するため「データの単一市場」である「共通欧州データ空間」を創設することを目標としている。同戦略の概要を表 4 に示す。その内容は、「共通欧州データ空間」創設のため横断的なデータガバナンスフレームワーク、データアクセスと共有を実現するためのインフラストラクチャの強化、個人データの保護、人材育成、中小企業の活用促進に加え、戦略的セクターにおける欧州共有データ空間の整備等、欧州におけるデータ活用を促進するための総合的な取組みから構成される。同戦略では、産業データの共有が示された点も注目され、GAFA 等、米国の巨大 IT 企業や中国企業による個人データの寡占化が懸念される中、欧州の企業が産業データを共有できる仕組みを構築し、産業データ活用による欧州企業等の競争力を高めようとする動きの一つと見られる。

また、「AI 白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ」では、AI に関するリスク評価等に対する考え方等、データ活用の推進と課題への対処の考え方が総合的に検討していく方針が示されている。

表 4 欧州データ戦略の概要

No	計画の柱	計画概要
1	共通欧州データ空間の創設のための横断的なデータガバナンスフレームワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州における共通データ空間のガバナンスに関する法的枠組みの検討・提案 ・ 公共部門の価値が高いデータセットを対象としデータ利用（API の標準化、無料化） ・ 横断的なデータ共有のインセンティブを提供する立法措置（データ法）の必要性の検討（公共利益のための企業と政府間のデータ共有、企業間データ共有の支援（産業データ等）、データの責任ある利用のためのルール、公正、透明、合理的条件下でのデータアクセス、データアクセス促進のための IPR フレームワーク

¹³ <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/cross-cutting-activities-focus-areas>

¹⁴ https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en

¹⁵ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf

¹⁶ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273

¹⁷ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf

		<p>検討、データ分析と機械学習のためのデータプールに向けた方策、買収等によるデータ蓄積の競争への影響精査)</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタル経済におけるデータの重要性分析とデジタルサービス法における既存政策枠組みの見直し
2	データへの投資、及びデータのホスティング、処理、仕様、相互運用性に関するヨーロッパの機能とインフラストラクチャの強化	<ul style="list-style-type: none"> データアクセスと共有を実現するためのクラウドインフラへの投資（40～60億ユーロの共同投資を行うためのデータ共有アーキテクチャ、ガバナンスメカニズム、高エネルギー効率なクラウドインフラへの投資） クラウド連携に関する加盟国覚書、EU市場におけるクラウドサービスプロバイダーのEU規制への遵守 「クラウドルールブック」の策定（セキュリティ、エネルギー効率、サービス品質、データ保護、データポータビリティ） 公共調達におけるルールブックに沿ったデータ処理サービスの欧州共通の基準、要件 欧州におけるクラウドサービスマーケットプレイスのローンチ Horizon Europe プログラムにおけるプライバシー保護技術、産業・個人データ空間を支える技術開発支援
3	個人のエンパワーメント、スキルと中小企業への投資	<ul style="list-style-type: none"> 一般データ保護規則（General Data Protection Regulation; GDPR）20条にもとづき、個人のポータビリティ権利の強化等、市民の自己データの管理による個人データ保護体制の完成 デジタル分野の専門家の育成、デジタルリテラシーの向上、デジタル教育におけるデータへのアクセス、利用強化 中小企業に対するデータアクセスの改善、新サービス、アプリケーション開発機会の創出
4	戦略的セクター及び公共分野における欧州共通の分野別データ空間の整備	<ul style="list-style-type: none"> 戦略的経済セクター及び公共利益の領域における欧州共有データ空間の発展 セクターにおけるデータプール、データ利用・交換技術、インフラ、ガバナンスの仕組み、水平的（セクター間）枠組み 対象は、①製造業（非個人データ）、②環境・気象（グリーン・ディール）、③交通、④健康・医療、⑤財務・金融、⑥農業、⑦エネルギー、⑧行政機関向けデータ、⑨スキルデータ
5	オープンかつ積極的な国際的アプローチの採用	<ul style="list-style-type: none"> EU市民の個人データ、商業上の重要データへのアクセスへの欧州価値観、法的枠組みの遵守を前提としたデータ移転と流通 欧州内、欧州と他地域間のデータフローの測定、経済価値評価のためのフレームワーク EUの効果的なデータ規制・政策枠組みを活用した他国・地域からのデータ保管・処理の誘致 アフリカにおけるデータ経済の支援

出典：総務省「令和2年版情報通信白書¹⁸」をもとに作成

なお、欧州では、EUでの取組みと並行して欧州主要国もIT関連技術制度政策に取り組んでいる。各国の取組みに関しては、2.2節「主要な技術政策の動向」において分野別の取組みを概説する。

1.3 OECDにおける技術制度政策の動向

欧米を中心に進められてきたデジタル政策は、各国個別の取組みにとどまらず、国際間の連携促進にも繋がっている。経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development；OECD）は、経済及び社会におけるデジタルトランスフォーメーションの実践プロジェクト”Going Digital”¹⁹を始動し、通信インフラの展開、オンラインデータの利活用、デジタルデバイド等、デジタルトランスフォーメーションを構成する領域に対する検討を行っている。以下では、関連政策として”Digital Transformation and the Futures of Civic Space to 2030”と”OECD Principles on Artificial Intelligence”（AI原則）を示す。

¹⁸ <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf/index.html>

¹⁹ <http://www.oecd.org/going-digital/>

1.3.1 Digital Transformation and the Futures of Civic Space to 2030

OECD は 2020 年 6 月 10 日、“Digital Transformation and the Futures of Civic Space to 2030”²⁰（デジタルトランスフォーメーションと市民空間の 2030 年に向けた将来）を発表した。本報告書では、デジタルトランスフォーメーションは市民空間を急速に変化させており、市民社会が持続可能な開発に貢献できる環境を構築することが重要であると述べられている。本報告書の目的は、開発援助委員会（Development Assistance Group ; DAC）加盟国とその他の開発協力提供国が、市民空間の将来像を今日の政策に統合していくことを支援することである。この目的のために、デジタルトランスフォーメーションという観点で市民空間の方向性を決定する可能性のある変数（現在のトレンド、変化の推進要因、不確実性）の概要を提供し、これら変数の相互作用から生じる 4 つの妥当な将来像（①市民空間の崩壊（Civic Space Collapses）、②市民空間の繁栄（Civic Space Flourishes）、③市民空間自身による変容（Civic Space Transforms Itself）、④市民空間の分解（Civic Space Breaks Apart））を特定している。それぞれの将来像に対して対応方針が提示されており、デジタルトランスフォーメーションがもたらす機会を最大限に活用しつつリスクを軽減するための開発協力政策立案の支援に資するものとなっている。

1.3.2 AI に関する OECD 原則

2019 年 5 月、OECD に加盟する 36 カ国とアルゼンチン、ブラジル、コロンビア、コスタリカ、ペルー、ルーマニアの 6 カ国は AI に関する理事会勧告として“OECD Principles on Artificial Intelligence”（AI に関する OECD 原則）²¹を採択した。本原則は、①信頼に十分な AI に対する責任ある管理運用の原則、②信頼に十分な AI に関する国内政策及び国際協調、の 2 つの節で構成される。その内容は以下のとおりである。

1. 信頼に十分な AI に対する責任ある管理運用の原則

- (ア) AI は、包摂的成長と持続可能な発展、暮らし良さを促進することで、人々と地球環境に利益をもたらすものでなければならない。
- (イ) AI システムは、法の支配、人権、民主主義の価値、多様性を尊重するように設計され、また公平公正な社会を確保するために適切な対策が取れる—例えば必要に応じて人的介入ができる—ようにすべきである。
- (ウ) AI システムについて、人々がどのようなときにそれと関わり、結果の正当性を批判できるのかを理解できるようにするために、透明性を確保し責任ある情報開示を行うべきである。
- (エ) AI システムはその存続期間中は健全で安定した安全な方法で機能させるべきで、起こりうるリスクを常に評価、管理すべきである。
- (オ) AI システムの開発、普及、運用に携わる組織及び個人は、上記の原則に則ってその正常化に責任を負うべきである。

2. 信頼に十分な AI に関する国内政策及び国際協調

- (ア) 信頼できる AI のイノベーションを刺激するために、研究開発への官民投資を促進する。
- (イ) デジタルインフラとテクノロジーで AI エコシステムとデータと知識の共有メカニズムの

²⁰ <http://www.oecd.org/publications/digital-transformation-and-the-futures-of-civic-space-to-2030-79b34d37-en.htm>

²¹ <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>

利便性を高める。

(ウ) 信頼できる AI システムの普及に道を開く政策環境を創出する。

(エ) 人々に AI に関わる技能を身につけさせるとともに、労働者が偏りなく転職できるよう支援する。

(オ) 情報を共有し標準を開発し、責任ある AI の報告監督義務を果たせるように、国際的、産業部門横断的に協力する。

本原則の策定後、OECD は 2019 年 11 月にデジタル経済政策委員会 (Committee on Digital Economy Policy; CDEP) を開催し、同原則の履行に係るプラクティカル・ガイダンス案について議論を行うとともに、AI 政策に関するオブザーバトリ (OECD.AI) のデモンストレーション、非公式の専門家ネットワークの目的や運用方針等について議論が行われた。

さらに、2020 年 2 月には、OECD 関連委員会や OECD 以外の政策立案者が、AI 政策の課題、解決策及び計測方法に対応し、AI に関する取組みの情報共有を進めるためのプラットフォームである OECD.AI²²がローンチされ、AI 政策促進での活用が期待されている。

1.4 デジタル技術を活用した新型コロナウイルス感染症に対する取組み例

世界中での感染が拡大した新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 対策として、AI 等のデジタル技術を活用する取組みが見られる。以下では、欧米における官民によるデジタル技術を活用した新型コロナウイルス感染症対策の取組み例を示す。

1.4.1 COVID-19 Open Research Dataset

米国の OSTP は、2020 年 3 月にアレン AI 研究所 (Allen Institute for AI: AI2)、Facebook 創始者のザッカーバーグ氏等による慈善団体チャン・ザッカーバーグ・イニシアティブ (Chan Zuckerberg Initiative; CZI)、ジョージタウン大学の Center for Security and Emerging Technology (CSET)、Microsoft 社、米国国立医学図書館 (National Library of Medicine; NLM) と共同で COVID-19 Open Research Dataset²³ (新型コロナウイルスに関する研究データセット; CORD-19)²³の公開を発表した。

CORD-19 は、OSTP の要請により複数の研究組織が共同構築した、新型コロナウイルス感染症、新型コロナウイルス、コロナウイルス群に関連する学術文献のデータセットである。2020 年 3 月時点で、2 万 9,000 件以上のデータマイニング・テキストマイニングが可能な機械可読の論文情報、1 万 3,000 件以上の文献のフルテキストの情報が含まれている。データセットは、AI2 の AI に関する研究プロジェクトページの”Semantic Scholar”から利用可能で、新しい研究がアーカイブサービスや査読付きの出版物で公開された場合に更新されるようになっている。

1.4.2 COVID-19 に対する AI ロボティクスイニシアティブ

EC は、2020 年 3 月より、新型コロナウイルス感染症の予防、診断、治療に役立つ情報を収集するため、”AI-ROBOTICS vs COVID-19 initiative of the European AI Alliance” (COVID-19 に対する AI ロボティクスイニシアティブ)²⁴を開始した。本取組みの実施にあたり、EC は、医療技術・デジタルツール・AI を使用した新しいソリューションの迅速な展開のために 5,600 万ユーロの予算要求を

²² <https://oecd.ai/>

²³ <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/call-action-tech-community-new-machine-readable-covid-19-dataset/>

²⁴ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/join-ai-robotics-vs-covid-19-initiative-european-ai-alliance>

行っている。

1.4.3 COVID-19からの回復

ECは、2020年5月、持続的かつ包括的な欧州回復のための予算案を”The Role of Research and Innovation in Europe’s Recovery”²⁵（欧州の回復における研究とイノベーションの役割）として提示した。Horizon Europeの予算は135億ユーロ増であり、ヘルス・クラスターはコロナウイルス・パンデミック対応、気候エネルギー・モビリティクラスター、デジタル産業・宇宙クラスターはR&I（Research & Innovation）のためのリソース拡大や企業等が必要とする技術・データへのアクセシビリティ向上への資金投入を想定している。2020年6月には、ECは欧州の回復を加速させ、デジタルトランスフォーメーションを推進する”Digital Europe Program”²⁶（デジタル・ヨーロッパ・プログラム）を提案した。予算規模は82億ユーロであり、内訳はスーパーコンピューティング24億ユーロ、AI22億ユーロ、サイバーセキュリティ18億ユーロ、先進デジタルスキル（advanced digital skills）6億ユーロ、デジタル技術の普及12億ユーロとしている。

²⁵ https://ec.europa.eu/info/news/role-research-and-innovation-europes-recovery-2020-may-29_en

²⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/europe-investing-digital-digital-europe-programme>

2. 主要な技術政策の動向

2.1 AI 関連制度政策動向

2.1.1 米国

米国では、オバマ政権下の 2016 年に、連邦政府から AI に関連する三つの報告書が公表されたことを契機に、表 5 に示す主な政策文書や取組みをはじめ、AI の社会実装に向けた具体的な検討が進められている（表 5：①～③）。2017 年 1 月のトランプ大統領就任後、連邦政府としての具体的な動向はみられなかったが、2018 年 5 月に米国産業のための AI サミットを開催する（表 5：⑤）と、それ以降は各分野において AI 活用に向けた取組みが本格化している。

2016 年以降に発表された米国の AI 政策の特徴として、研究開発だけではなく人材育成（表 5：④、⑧、⑩）や国防（表 5：⑨、⑪）など、研究開発だけでなく幅広い領域で AI に関する政策文書が公表されていることが特徴となっている。また、2019 年 3 月には AI 関連のイニシアティブや情報を集約したポータルサイト「AI.gov²⁷」を開設しており、連邦政府における取組みの情報発信や共有も進められている。

表 5 2016 年以降に発表された、主な AI 関連政策文書、及び AI 関連の取組み

No	発行年月	分野	発行・実施機関	名称
①	2016 年 10 月	研究開発	NSTC・NITRD	The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan ²⁸ (国家 AI 研究開発戦略計画)
②	2016 年 10 月	全体	NSTC	Preparing for the Future of Artificial Intelligence ²⁹ (AI の未来に備えて)
③	2016 年 12 月	全体	ホワイトハウス	Artificial Intelligence, Automation, and the Economy ³⁰ (AI・自動化と経済)
④	2017 年 6 月	人材育成	ホワイトハウス	Executive Order Expanding Apprenticeships in America ³¹ (米国における実習を拡大する大統領令)
⑤	2018 年 5 月	全体	ホワイトハウス	Summary of the 2018 White House Summit on Artificial Intelligence for American Industry ³² (米国産業のための AI サミット)
⑥	2018 年 7 月	研究開発	国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency; DARPA)	Artificial Intelligence Exploration program ³³ (AI 探索プログラム)
⑦	2018 年 9 月	研究開発	DARPA	AI Next Campaign ³⁴ (次世代 AI キャンペーン)
⑧	2018 年 12 月	人材育成	NSTC	5-Year STEM Education Strategic Plan ³⁵ (STEM ³⁶ 教育戦略五カ年計画)
⑨	2019 年 2 月	安全保障	DoD	Harnessing AI to Advance Our security and Prosperity ³⁷ (AI 戦略)
⑩	2019 年 2 月	全体	ホワイトハウス	Executive Order on Maintaining American

²⁷ <https://www.whitehouse.gov/ai/>

²⁸ https://www.nitrd.gov/pubs/national_ai_rd_strategic_plan.pdf

²⁹ https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

³⁰ <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/12/20/artificial-intelligence-automation-and-economy>

³¹ <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/3245/>

³² <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/05/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf>

³³ <https://www.darpa.mil/news-events/2018-07-20a>

³⁴ <https://www.darpa.mil/work-with-us/ai-next-campaign>

³⁵ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf>

³⁶ Science, Technology, Engineering and Mathematics の頭文字で、科学・技術・工学・数学の教育分野を表す。

³⁷ <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF>

				Leadership in Artificial Intelligence ³⁸ (AI における米国のリーダーシップの維持に関する大統領令)
⑩	2019年3月	研究開発	DARPA	DARPA AI Colloquium ³⁹ (AI コロキウム)
⑪	2019年6月	研究開発	NSTC・NITRD	The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update (国家 AI 研究開発戦略計画 ⁴⁰ (2019年改訂版))
⑫	2019年8月	研究開発	国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology; NIST)	A Plan for Federal Engagement in Developing Technical Standards and Related Tools ⁴¹ (技術標準と関連ツールの開発に係る連邦計画)
⑬	2019年9月	全体	ホワイトハウス	Summary of the 2019 White House Summit on Artificial Intelligence ⁴² (政府部門での AI 活用に関するホワイトハウスサミット)
⑭	2019年10月	人材育成	NSF	NSF's AI Research Institutes Program ⁴³ (国立 AI 研究所プログラム)
⑮	2019年11月	研究開発	NSTC	2016-2019 Progress Report: Advancing Artificial Intelligence R&D ⁴⁴ (AI 研究開発における進捗報告)
⑯	2019年11月	研究開発	米国大気海洋庁 (National Oceanic And Atmospheric Administration; NOAA)	NOAA Artificial Intelligence Strategy ⁴⁵ (AI 戦略)
⑰	2020年1月	全体	ホワイトハウス	Draft Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Applications ⁴⁶ (AI アプリケーションに係る規制のためのガイドライン案)
⑱	2020年2月	安全保障	DoD	Ethical Principles for AI ⁴⁷ (AI 倫理ガイドライン)
⑲	2020年2月	全体	ホワイトハウス	Artificial Intelligence Initiative: Year One Annual Report ⁴⁸ (AI イニシアティブ第1年次報告)

出典：みずほ情報総研作成

次に、近年公表された主な政策文書や取組みの概要を示す。

(1) AI における米国のリーダーシップの維持に関する大統領令

2019年2月、トランプ大統領は”Executive Order on Maintaining American Leadership in AI”

(AI における米国のリーダーシップの維持に関する大統領令) に署名した³⁸ (表 5: ⑩)。同大統領令は、AI にかかわる国際的なリーダーシップと国際競争力において、米国が優位性を保持し続けることを目的としている。大統領令では、「研究開発」、「AI リソースの開放」、「AI のガバナンス標準の策定」、「AI 人材の育成」、「国際協調と優位性の確保」の5つが重点項目として示されている。

³⁸ <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/>

³⁹ <https://www.darpa.mil/news-events/artificial-intelligence-colloquium>

⁴⁰ <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>

⁴¹ <https://www.nist.gov/topics/artificial-intelligence/plan-federal-engagement-developing-ai-technical-standards-and-related>

⁴² <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/09/Summary-of-White-House-Summit-on-AI-in-Government-September-2019.pdf>

⁴³ https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=299329&org=NSF&from=news

⁴⁴ <https://www.nitrd.gov/pubs/AI-Research-and-Development-Progress-Report-2016-2019.pdf>

⁴⁵ <https://nrc.noaa.gov/LinkClick.aspx?fileticket=0I2p2-Gu3rA%3D&tabid=91&portalid=0>

⁴⁶ <https://www.federalregister.gov/documents/2020/01/13/2020-00261/request-for-comments-on-a-draft-memorandum-to-the-heads-of-executive-departments-and-agencies>

⁴⁷ <https://www.defense.gov/Explore/News/Article/Article/2094085/dod-adopts-5-principles-of-artificial-intelligence-ethics/>

⁴⁸ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/02/American-AI-Initiative-One-Year-Annual-Report.pdf>

2020年2月には本大統領令に基づく一連の取組みに対する第1年次報告として”American Artificial Intelligence Initiative: Year One Annual Report”が公表された⁴⁸ (表5: ㉔)。本報告書では、重点項目における進捗状況が以下のように整理されている。

- 研究開発：国家 AI 研究開発戦略計画を更新するとともに (表5: ㉒)、連邦政府全体の非国防 AI 研究開発支出に関する初の報告書として”2016-2019 Progress Report: Advancing Artificial Intelligence R&D”⁴⁴ (表5: ㉖) を公表した。また、トランプ大統領は 2021 会計年度予算案において、今後 2 年間で非国防分野の AI 研究開発を倍増することを要求した。
- AI リソースの開放：行政予算管理局 (Office of Management and Budget; OMB) は、各連邦政府機関に対して、連邦政府のデータやモデルへのアクセスを増やす新しい機会を特定するための情報提供依頼書を 2019 年 7 月に発出⁴⁹した。また、連邦政府機関がデータを使用・管理する方法に関する運用原則とベストプラクティスの枠組みとして、”Federal Data Strategy” (連邦データ戦略) を公表した⁵⁰。
- AI のガバナンス標準の策定：ホワイトハウスは、AI 規制政策として”Draft Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Applications” (AI アプリケーションに係る規制のためのガイドライン案) を策定した⁴⁸ (表5: ㉘)。また NIST は、AI 技術標準の策定における連邦政府の戦略として”A Plan for Federal Engagement in Developing Technical Standards and Related Tools”を公表した⁴¹ (表5: ㉓)。
- AI 人材の育成：全ての連邦政府機関に対し、AI 関連の実習や職業訓練プログラム等の機会創出を優先的に取り組むように指示し、NOAA をはじめ、連邦政府機関における AI 戦略の策定 (表5: ㉗) 等を推進した。また NSF は、研究開発の重点化と AI 人材育成を目的とする”NSF’s AI Research Institutes Program” (国立 AI 研究所プログラム) を発表した⁴³ (表5: ㉑)。
- 米国の AI イノベーションを支援する国際協調の推進：OECD の AI 原則²¹ の策定に貢献するとともに、G7 及び G20 の各国とも連携し、同様の AI 原則の採択に貢献した。
- 政府のサービスとミッションのための信頼できる AI の導入：OMB は、AI を組織に取り込む場合のベストプラクティスを連邦政府各機関が判断できるよう、AI Center of Excellence⁵¹ を設立した。

(2) 国家 AI 研究開発戦略 (2019 年改訂版)

2019 年 6 月、米国の AI 研究開発戦略として”The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 Update” (国家 AI 研究開発戦略計画 (2019 年改訂版)) が策定された⁴⁰ (

表5: ㉒)。同戦略は、2016 年にオバマ政権下で策定された”The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan” (国家 AI 研究開発戦略計画) (表5: ㉑) のアップデートである。2019 年版では、2016 年版で示されている「AI 基礎研究への長期投資」、「人と AI の協

⁴⁹ <https://www.federalregister.gov/documents/2019/07/10/2019-14618/identifying-priority-access-or-quality-improvements-for-federal-data-and-models-for-artificial>

⁵⁰ <https://strategy.data.gov/action-plan/>

⁵¹ <https://coe.gsa.gov/coe/artificial-intelligence.html>

調」、「倫理・法律」、「安全・安心」、「データ」、「標準化」、「人材」の7つの戦略を改訂し、新たに「官民連携」が追加された。

2019年9月に公表された”2016-2019 Progress Report: Advancing Artificial Intelligence R&D”⁴⁴

(表5:⑩)では、同期間における非国防分野におけるAI研究の進捗報告が取りまとめられ、2016年から2019年までのAI研究開発予算が、上述の8分野への投資戦略に沿って投資された結果、連邦政府機関の幅広い領域において深い恩恵をもたらした。米国における経済成長、安全性、セキュリティ、生活の質の向上に繋がっていることが示された。

一方、国防分野におけるAI研究開発は、DARPAを中心に取組みが進められている。2018年7月に採択から18ヶ月以内に新たなAIの概念を確立する可能性がある萌芽的な研究を対象とする助成プログラム Artificial Intelligence Exploration program (AI探索プログラム)³³を公表したほか、2018年9月にはAI Next Campaign³⁴として、DoDの注力分野である「新たな機能」、「堅牢性」、「耐障害性の強化」、「性能の向上」、「次世代型のアルゴリズム」をはじめ、新たなプロジェクトと既存のプロジェクトに対し、複数年にわたって20億ドル以上を投資することが掲げられている(表5:⑥、⑦)。2019年3月には、”DARPA AI Colloquium”³⁹が開催され、AI Next Campaignに採択された研究テーマに関する発表や、AI技術の進歩と倫理に関するパネルディスカッション、研究者間の交流を目的とするポスターセッションなどが実施された(表5:⑪)。

(3) 政府部門でのAI活用に関するホワイトハウスサミット

ホワイトハウスは、2019年9月にホワイトハウスサミットを開催し、報告書として”Summary of the 2019 White House Summit on Artificial Intelligence”⁴²を公表した(表5:⑭)。本サミットは2018年5月に開催された”Summit on Artificial Intelligence for American Industry”³²(表5:⑤)に続くもので、政府関係者、産業界、学界からの専門家ら175名が参加し、AI導入による政府サービスの改善に向けた取組みについて議論が行われた。本サミットを通じて、「産官学連携を通じたAIの使用に関するベストプラクティス」、「パートナーシップ醸成に向けた取組み」、「連邦政府における、AIに関与する労働者の雇用・育成・再訓練」について、今後注力していくことが確認された。

(4) AIアプリケーションに係る規制のためのガイドライン案

ホワイトハウスは2020年1月に、”Draft Guidance for Regulation of Artificial Intelligence Applications”(AIアプリケーションに係る規制のためのガイドライン案)を公表した⁴⁸(表5:⑱)。本ガイドライン案は、AIにおける米国のリーダーシップの維持に関する大統領令に基づき、AIによって促進あるいは実現される技術や産業セクターに対する規制的及び非規制的アプローチを各連邦政府機関が作成する際の指針を提供するものである。各連邦政府機関は、「AIに対する公衆の信頼」、「公衆の参加」、「科学的公正性と情報品質」、「リスクの評価と管理」、「便益とコスト」、「柔軟性」、「公正性と非差別」、「開示と透明性」、「安全性とセキュリティ」、「機関間の調整」の10原則を踏まえたアプローチを検討の上、AIアプリケーションの規制措置に関する計画をOMBへ提出することが求められている。

2.1.2 EU

EUのAI政策は、2018年4月に欧州25カ国がAI分野における域内連携を推進する宣言⁵²への調印を皮切りに、活発な検討が進められている。2018年以降に発表された主なAI関連政策を表6に示す。

2018年4月には、包括的なAI戦略として”Communication Artificial Intelligence for Europe”（欧州のAI）が公表⁵³（表6：②）され、（1）官民によるAIに対する投資の拡大、（2）AIがもたらす社会経済的な変化への準備、（3）倫理的・法的枠組みの確保という3つのアプローチが提案されている。

EUにおけるAI政策の特徴としては、倫理的・法的課題を重視していることが挙げられる。「欧州のAI」の（3）に基づき、2018年6月にAIに関するハイレベル専門家グループ（High-Level Expert Group on Artificial Intelligence; AI HLEG）と呼ばれる委員会が設立された（表6：③）。その後、2019年4月には”Ethics Guideline for Trustworthy AI”（信頼できるAIのための倫理ガイドライン）がECとAI HLEGから公表され（表6：⑥）⁵⁴、2019年6月から本ガイドラインの試行運用が開始された。その後、試行運用の結果を踏まえ、2020年7月に”Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence for self-assessment”（信頼できるAIのための自己評価リスト）が公表された⁵⁵（表6：⑨）。

表6 2018年以降に発表された、主なAI関連政策

No	発行年月	発行・実施機関	名称	概要
①	2018年4月	各国政府	AIに関する協力宣言 ⁵²	Digital Day 2018において、当時のEU加盟国24カ国とノルウェーが、AI分野における域内連携を推進する宣言へ署名
②	2018年4月	EC	Communication Artificial Intelligence for Europe ⁵³ （欧州のAI）	AI分野の研究開発支援や投資強化、並びに倫理的・法的な課題への取組み方針を示す政策文書。研究開発支援や投資の強化として、”Horizon 2020”の枠組みで15億ユーロの研究開発資金を拠出するとともに、官民パートナーシップを活用し、25億ユーロの資金を拠出する計画を発表。
③	2018年6月	EC	AIに関するハイレベル専門家グループ（AI HLEG）の設立	「欧州のためのAI」の倫理的・法的な課題への取組みの一環として、AIの開発・運用に関するガイドラインの策定を目的に設立。
④	2018年6月	EC	Digital Europe Program ²⁶	2021年から2027年までの研究及びイノベーションへの助成プログラム”Horizon Europe”に基づき、”Digital Europe Program”を提案。プログラムの総額は92億ユーロで、高性能のスーパーコンピュータやデータ処理のプロジェクトに27億ユーロ、欧州共通のアルゴリズムを通じたAIの普及に25億ユーロを割り当てることなどを計画。
⑤	2018年12月	EC	Coordinated Plan on Artificial Intelligence ⁵⁶ （AI協調計画）	「欧州のAI」を踏まえ、EU加盟各国、ノルウェー、スイスとECが①投資の拡大、②データの利用可能性の促進、③人材育成、④信頼性の確保、の4分野において連携を深めることを定める。
⑥	2019年1月	EC	AI4EU ⁵⁷	欧州域内の研究機関や企業が関連するAI資源へ

⁵² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-day-2018-eu-countries-commit-doing-more-together-digital>

⁵³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe>

⁵⁴ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

⁵⁵ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-atai-self-assessment>

⁵⁶ https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/coordinated-plan-artificial-intelligence-com2018-795-final_en

⁵⁷ <https://www.ai4eu.eu/>

				アクセスできる「AI オンデマンド・プラットフォーム」の構築を目指すプロジェクト。3年間で2,000万ユーロの予算を確保し、AIの専門知識やアルゴリズム、ツールやリソースを一体的に利用者へ提供し、研究やビジネスにおける協働を促進
⑦	2019年4月	EC AI HLEG	Ethics Guidelines for Trustworthy AI ⁵⁴ (信頼できるAIのための倫理ガイドライン)	個人のデータ保護や透明性など、AIの基本原則を示すガイドライン。 法律の遵守義務、②倫理的原則の履行義務、③頑健性の義務をフレームワークとし、重要要件として(1)人間の主体性と監督、(2)技術的な頑健性と安全性、(3)プライバシーとデータのガバナンス、(4)透明性、(5)多様性、非差別、公平性、(6)社会福祉、環境福祉、(7)説明責任の7項目が示された。
⑧	2019年6月	AI HLEG	Policy and investment recommendations for trustworthy Artificial Intelligence ⁵⁸ (信頼性を備えるAIのための政策と投資の提言)	「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」を踏まえ、AIがもたらす効用を実現するために公表された提言。提言は33項目からなり、AIによる好影響が期待される①人間と社会全般、②民間部門、③公共部門、④研究開発、の4分野に焦点をあて、そのために必要な⑤データの可用性とインフラ、⑥適切なスキルとAIのための教育、⑦適切なガバナンスと規制、⑧資金調達、について言及。
⑨	2020年2月	EC	White Paper of Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust ¹⁷ (AI白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ)	欧州全体のデジタル政策の方針を示す政策指針の具体的な施策の一環として公表。欧州における「信頼性」及び「安全性」を備えたAIの発展を実現するための政策オプションを示すことを目的とする。
⑩	2020年7月	EC AI HLEG	Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence for self-assessment ⁵⁵ (信頼できるAIのための自己評価リスト)	「信頼できるAIのための倫理ガイドライン」における「AIの信頼に関するガイドライン」に示される、AIの信頼性実現のために遵守すべき要件について、自己評価を行うためのチェックリスト。

出典：みずほ情報総研作成

次に、近年公表された主な政策文書や取組みの概要を示す。

(1) AI白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ

2020年2月、ECは“White Paper of Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust” (AI白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ)を公表した¹⁷ (表6:⑨)。本文書は、デジタル政策の方針を示した政策指針“Shaping Europe’s digital future” (欧州のデジタルの未来を形成する)の具体的施策として、“A European strategy for data” (欧州データ戦略)と同日に公表された。

「AI白書：優越と信頼に向けた欧州アプローチ」の冒頭では、「欧州は安全に利用・応用できるAIシステムの世界的リーダーになるべき」とあり、民間と公共の連携を通じ「卓越したエコシステム」を構築し、中小企業を含めてAIを活用するインセンティブを設定することや、人間の尊厳やプライ

⁵⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/policy-and-investment-recommendations-trustworthy-artificial-intelligence>

プライバシー保護といった基本的権利や消費者保護について、欧州全体で共通化された規制の策定を通じて「信頼あるエコシステム」を構築することの重要性が述べられている。

「卓越したエコシステム」の項では、AIの発展を支える卓越したエコシステムを構築するステップとして「加盟国との協力」、「研究とイノベーションの組織的努力への注目」、「技能」、「中小企業への注目」、「民間企業との連携」、「公共機関によるAI採用の促進」、「データへのアクセスとコンピュータインフラの確保」「国際的観点」が挙げられ、アクションプランが示されている。

「信頼あるエコシステム：AIのための規制枠組み」は「問題の特定」、「AIに関する既存のEU法制枠組みの改正の可能性」、「将来的なEUの規制枠組みの範囲」、「要件の種類」、「受領者」、「法令遵守とエンフォースメント」、「非ハイリスクAI適用のための自主的なラベリング」、「ガバナンス」で構成される。本章では、AIの導入に伴うリスクに注目する「リスクベースアプローチ」に従い、AI導入がハイリスクとなるヘルスケア、交通、エネルギー等の分野や、生体認証等の目的で使用されるAIについて、新たな規制の導入の必要性が提言されている。

(2) 信頼できるAIのための自己評価リスト (ALTAI)

2020年7月、ECとAI HLEGは”Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence for self-assessment” (信頼できるAIのための自己評価リスト)を公表した(表6: ⑩)⁵⁵。本リストは、2019年4月に公表された”Ethics Guideline for Trustworthy AI”(信頼できるAIのための倫理ガイドライン)で示された、信頼できるAIのための7つの要件を満たしているかを自己評価するためのチェックリストと位置づけられている。

本チェックリストは、「基本的権利」及び「AIの信頼に関するガイドライン」で示された「人間の主体性と監督」、「技術的な頑健性と安全性」、「プライバシーとデータのガバナンス」、「透明性」、「多様性、非差別、公平性」、「社会福祉、環境福祉」、「説明責任」で構成される。チェック項目は表7のとおりである。

表7 信頼できるAIのための自己評価リストにおけるチェック項目

No	分野	項目
1	基本的権利	<ul style="list-style-type: none"> ・AIシステムが潜在的に人々を差別していないか ・AIシステムが子どもの権利を尊重しているか ・AIシステムがGDPRに沿って個人データを保護しているか ・AIシステムは表現の自由、集会や結社の自由を尊重しているか
2	人間の主体性と監督	<ul style="list-style-type: none"> ・AIシステムと人間の自律性 ・人間の監督
3	技術的な頑健性と安全性	<ul style="list-style-type: none"> ・攻撃に対する復元性と安全性 ・一般的な安全性 ・精度 ・信頼性、フォールバック・プラン、再現性
4	プライバシーとデータのガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・プライバシー ・データガバナンス
5	透明性	<ul style="list-style-type: none"> ・トレーサビリティ ・説明可能性 ・コミュニケーション
6	多様性、非差別、公平性	<ul style="list-style-type: none"> ・不公平なバイアスの回避 ・アクセシビリティとユニバーサルデザイン ・ステークホルダー参画
7	社会福祉、環境福祉	<ul style="list-style-type: none"> ・環境福祉 ・作業・技能への影響

		・社会全体または民主主義への影響
8	説明責任	・監査機能 ・リスク管理への取り組み

出典：Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence for self-assessment⁵⁵をもとに作成

2.1.3 英国

英国における AI 政策として、“AI Sector Deal” が 2018 年 4 月に発表された。これは、2017 年 11 月に公表された“Industrial Strategy: building a Britain fit for the future”⁵⁹（産業政策：未来の英国の構築のために）に基づいている。

産業政策では、国の持つ技術や人材等の強みを基盤として、生産性を高め将来の経済成長を実現するためにアイデア、人材、インフラ、ビジネス環境、コミュニティの 5 つの基盤の強化が進められている。本政策ではさらに、分野横断的な研究開発基金“Industrial Strategy Challenge Fund”（産業戦略チャレンジ基金）を利用し、4 つの“Grand Challenge”（重点課題）に取り組むことが示された。重点課題はそれぞれ“AI and Data Economy”（AI 及びデータ経済）、“Clean Growth”（クリーン成長）、“Aging Society”（高齢化社会）、“Future of Mobility”（モビリティの未来）であり、このうち「AI 及びデータ経済」は 2030 年までに少なくとも英国に 232 億ポンド（約 3.4 兆円）の経済効果をもたらすことを目標として重点的に取り組まれている。

さらに、これらの 4 つの重点分野についてはそれぞれ投資のためのコミット（Deal）を作成することが示され、AI 分野における Deal として 2018 年 4 月に“AI Sector Deal”が策定された。以下では、この AI Sector Deal 及び近年の動向について記載する。

(1) AI Sector Deal

2018 年 4 月、英国政府より、AI Sector Deal⁶⁰が公表された。Deal では、国内外の優秀な人材や企業を英国に呼び込み、イノベーションの中心地とするほか、AI の恩恵を英国全土に普及させることを目的として、民間からの投資も含め 10 億ポンド以上の投資が行われる計画が示された。主な内容として、①2018 年度に設立された AI 庁（Office for AI⁶¹）及び政府デジタルサービス（Government Digital Service; GDS⁶²）による公共部門の AI やデータの活用、②2018 年度に設立されたデータ倫理イノベーションセンター（Center for Data Ethics and Innovation⁶³）による研究推進、③アラン・チューリング研究所等における AI 人材の育成支援等となっている。

AI Sector Deal が公表された一年後の 2019 年 5 月には、取り組みの成果を示す報告書として“AI Sector Deal One Year on”⁶⁴が公表された。報告書では、AI Sector Deal に基づき実施された①公共部門や民間部門における AI の研究開発・利活用の促進に向けた資金援助の取り組み、②新たな人材育成プログラムの実施内容、③AI の技術革新に繋がる公正・倫理的かつ安全なデータ共有を促進させる取り組み事例、④AI を活用したビジネスエコシステムの構築に向けた支援、⑤地域社会の担い手の AI 活用に向けた取り組み、などがまとめられている。

⁵⁹ <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future>

⁶⁰ <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal>

⁶¹ <https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-artificial-intelligence>

⁶² <https://gds.blog.gov.uk/>

⁶³ <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-data-ethics-and-innovation>

⁶⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal-one-year-on>

(2) Guidelines for AI procurement

英国政府は2020年6月に、「Guidelines for AI Procurement⁶⁵」（政府調達におけるAIガイドライン）を公表した。本ガイドラインは、公共部門がAIソリューションを導入してサービスの改善を行う際の基本原則や、調達にあたって発生する可能性のある課題への対応策を示すものと位置づけられ、世界経済フォーラムの「Unlocking public sector AI」プロジェクトを通じて作成された。

AIの調達に係る基本原則と、公共部門でのAI調達における固有の課題として、表8に示す項目が示されている。

表8 政府調達におけるAIガイドライン項目

AIの調達に係る基本原則		
1	AI導入を戦略に含めること	
2	多様かつ学際的なチームによる意思決定	
3	調達プロセスの開始前のデータ評価の実施	
4	AI導入のメリットとリスクの評価	
5	効率的な市場への関与	
6	市場への正しいルートの確立と、個別の解決策にとらわれずに課題解決に注目すること	
7	ガバナンスと情報保障の計画の策定	
8	アルゴリズムのブラックボックス化とベンダーロックインの回避	
9	AI応用の技術的及び倫理的な制限に対処する必要性を評価の焦点とする	
10	AIシステムのライフサイクルマネジメントを考慮する	
公共部門でのAI調達における固有の課題		
(1)	準備・計画段階	学際的なチームによる検討、データアセスメントとガバナンス、AIによる影響評価、予備的な市場参加、調達アプローチの検討
(2)	公募段階	仕様書案の作成
(3)	採択・評価	(細目なし)
(4)	契約の実施と継続的な管理	プロセスベースのガバナンスと監査、モデルのテスト、引継ぎ・運用に関するトレーニング、契約の終了

出典：Guidelines for AI Procurement⁶⁵をもとに作成

(3) AIとデータ保護のガイダンス

英国の情報コミッショナーズオフィス（Information Commissioner's Office; ICO）は、2020年7月に、「Guidance on AI and Protection⁶⁶」を公表した。本ガイドラインは、AIの設計やAIシステムの実装にあたり、データを保護するためのベストプラクティスを示すことで、AIアプリケーションを監査し、個人データを公正に処理するための方法が示されている。

ガイドラインは4つの節で構成され、「データ保護影響評価を含むAIの説明責任とガバナンス」、「合法的な基盤、AIシステムのパフォーマンスの評価と改善及び潜在的な差別の緩和」、「データの最小化とセキュリティ」、「自動意思決定に関連する権利を含む個人の権利の遵守」について記載されている。

2.1.4 ドイツ

ドイツでは、2011年に国家戦略としてIndustry 4.0が掲げられ、製造業とデジタル技術の融合が取り組まれてきた。2016年には長期的なデジタル戦略として、「Digital Strategy 2025⁶⁷」が公表され、デジタル化を進める上で直面する問題や、課題に対応する施策や提言が示されている。

⁶⁵ <https://www.gov.uk/government/publications/guidelines-for-ai-procurement>

⁶⁶ <https://ico.org.uk/for-organisations/guide-to-data-protection/key-data-protection-themes/guidance-on-ai-and-data-protection/>

⁶⁷ <https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.html>

このようなデジタル戦略の中で、AIは同国のイノベーションを支える重要な要素技術の一つとして位置づけられ、AIの研究開発や実装が進められてきた。AIに関する戦略として、2018年11月に”Strategie Künstliche Intelligenz”（AI国家戦略）⁶⁸が発表された。本戦略は、技術開発やビジネス活用への支援のほか、データ保護、労働世界の変動に対応できる仕組みの構築を骨子としており、デジタル振興策及びリスク対応策を盛り込んだ内容となっている。以下では、AI戦略の詳細及び近年公表された主な政策文書や取組みの概要を示す。

(1) Strategie Künstliche Intelligenz（AI国家戦略）

2018年11月に公表されたAI国家戦略では、連邦政府の目標として①ドイツと欧州を先進的なAI拠点とし、将来にわたってドイツの競争力を維持する、②責任を持ってAIを開発して公益のために利用する、③社会において幅広い対話を持ち、積極的に政策を実行していくことにより倫理的、法的、文化的、構造的にAIを社会へ取り込む、の3点が掲げられている。さらに本目標に対する目標として、14分野の目標と、目標を実現するための具体的な取組みとして、表9に示す項目が示されている。

⁶⁸ <https://www.ki-strategie-deutschland.de/>

表 9 AI 国家戦略の目標と具体的な取組み

目標	小目標	取組み
①先進的な AI 拠点開発による、将来にわたるドイツの競争力の維持	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究成果の包括的かつ迅速な実用化と行政の刷新による世界トップクラスの AI 拠点の構築 2. AI の活用がドイツの中堅企業にとって追い風となるような機会の提供と適正な枠組みの構築 3. 国内外のトップクラスの専門家の集積と、AI 分野の職業訓練能力の向上 4. 個人から社会全体まで注目し、AI の活用による価値創造に適した枠組みの設定 5. セキュリティを考慮した特定データの共有による AI 基盤のビジネスモデルの開発 6. リアルタイムのデータ通信・解析を実現するスマートインフラの拡張 7. 高度な IT セキュリティによる安全性の保証 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の研究機関の拡充と新たな研究センターの設立、それらの応用ハブからなるナショナルネットワークの構築 ・AI 分野の若手研究者の育成と教育のプログラム、及び 100 以上の教授ポストの設立 ・独仏研究・イノベーションネットワークの創設 ・欧州の AI イノベーションクラスターの設立による研究協力の支援 ・試験設備の立ち上げによる企業の支援 ・研究からのスピノフを支援する EXIST プログラムの予算拡充 ・ベンチャーキャピタルやベンチャー向け融資の公的な支援プログラムの拡充 ・企業に関する包括的なコンサルティング・支援の拡充 ・データ共有に関する枠組みやインセンティブの改善と、クラウドプラットフォームをベースとする信頼のおけるデータ・解析インフラの構築
②責任を伴う公益のための AI 開発と利用	<ol style="list-style-type: none"> 8. AI の開発・応用・実用化におけるドイツ連邦共和国の基本秩序に基づく倫理・法的原則の遵守 9. 欧州レベルで経済・価値・社会構造に適したデータ基盤のビジネスモデルや価値創造手法の探索 10. 開発者から最終利用者に至る全員に対する AI の利活用における倫理的・法的限界の周知 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内における AI の監視機関の設立と、欧州及びグローバルなレベルでの同等の監視機関の設立の提言 ・欧州域内、欧米間における、職場での人間中心の AI に関する対話の企画 ・労働者が幅広く能力研鑽に励める仕組みとしての国家継続教育計画の考案 ・AI の導入と利活用に関する、労働者の企業における参画の機会の保証 ・職場への AI の実用化を推進するための企業における試験設備の導入支援 ・環境保全や温暖化防止のための AI 利活用の推進と評価基準の策定、及び本分野における 50 の先進的応用事例の実現
③社会における幅広い対話と積極的な政策実行による倫理的、法的、文化的、構造的な AI の社会的受容の実現	<ol style="list-style-type: none"> 11. 人間中心の AI 開発と利活用の推進と、多様性に配慮した労働参画の実現 12. 全ての市民を対象とする AI による効率性と持続可能性の改善、及び社会的・文化的参画、行動の自由及び自己決定の促進 13. 2030 アジェンダで掲げる持続可能な開発に向けた AI の利用 14. AI の応用に関して、多様性を保持し、文化・メディアの自由を保障する枠組みの設定 	<ul style="list-style-type: none"> ・データ保護監督機関と経済団体とのラウンドテーブルの消臭と、データ保護法に準拠した AI システムの開発と応用に関するガイドラインの策定 ・市民のプライバシー保護ならびに自己決定、社会的・文化的な参画を支える革新的な AI の利活用方法の開発支援 ・「労働及び社会におけるデジタル化-未来基金-」の啓蒙と、多分野にまたがる技術活用方法の支援 ・学習型システムプラットフォームの AI 全般への拡張と、産官学及び市民との対話の企画

出典：AI 国家戦略⁶⁸をもとに作成

また、本戦略公表から 1 年後の 2019 年 11 月には、AI 国家戦略における各取組みの進捗状況の報告書として”ZWISCHENBERICHT EIN JAHR KI-STRATEGIE”⁶⁹が公表された。報告書では、成果として①AI 戦略公表後の主な指標（論文出版数、特許出願数等）のデータのほか、表 10 に示すよう

⁶⁹ <https://www.bmbf.de/de/ein-jahr-strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung-10194.html>

な各省庁の取組みなどが示されている。また連邦政府は、現在の研究開発の進捗状況やニーズの変化を考慮し、AI 戦略の見直しや修正を検討している。

表 10 中間報告で示された主な実施項目

項目			
1	AI に関するイノベーションのための研究開発の強化	7	公共セクターでの AI 利用
2	AI 技術のビジネスへの転用	8	利用データの質・量の拡充
3	競争的イノベーション	9	規制枠組みの見直しと法的確実性の確保
4	スタートアップ育成への投資の推進	10	標準の設定
5	労働や労働力市場への影響	11	国内・国際ネットワーキング
6	AI 専門家の獲得と人材育成	12	AI に関する継続的対話

出典：ZWISCHENBERICHT EIN JAHR KI-STRATEGIE⁶⁹をもとに作成

(2) 国家産業戦略 2030

ドイツの連邦経済・エネルギー省（Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; BMWi）は 2019 年 2 月に”Altmaier Stellt Nationale Industriestrategie 2030 vor”⁷⁰を公表した。本戦略は、今後、ドイツ及び欧州の製造業の競争力と経済・技術面の優位性を維持するための産業政策策定指針と位置づけられている。

本指針の特徴として、「デジタル化」と「AI 活用」が最も重要な基本的イノベーションであると述べつつ、ドイツ及び欧州の企業の競争力が失われている要因として、米国や中国のプラットフォーム企業の躍進を指摘している。AI 活用における重要分野として「自動運転」と「医療診断」を挙げ、基礎研究に強いドイツは、応用分野での強みの発揮が課題であると指摘している。解決策として、既存の強みである製造業において技術を主導する立場に立つことが重要と述べている。

また、国外企業による企業買収についても言及されており、国による介入は必要最小限であることを原則としつつも、蓄電池生産、AI、自動運転等、政府が注視している分野において、国の経済や安全保障に大きな損失を与えうる企業買収に対しては、政府による一定期間の買収などの介入を行う姿勢も打ち出した。

(3) Project GAIA-X

2019 年 10 月、ドイツのドルトムントで開催されたデジタルサミットに於いて、BMWい のペーター・アルトマイヤー大臣は”Project GAIA-X”⁷¹を公表した。本プロジェクトは新しい欧州クラウド・データインフラ構想として、欧州エコシステムの成長の源泉となる、使いやすく、競争力のある、安全で信頼できる連合データインフラの整備を目標としており、表 11 に示す 7 つの原則を掲げている。

表 11 GAIA-X の原則

項目			
1	欧州のデータ保護	5	自由な市場アクセスと欧州の価値創造
2	開放性と透明性	6	モジュール性と相互運用性
3	真正性と信頼	7	使いやすさ
4	デジタル主権と自己決定		

出典：Project GAIA-X ウェブサイト⁷¹をもとに作成

⁷⁰ <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20190205-altmaier-stellt-nationale-industriestrategie-2030-vor.html>

⁷¹ <https://www.data-infrastructure.eu/GAIA-X/Navigation/EN/Home/home.html>

Project GAIA-X は、ドイツ政府のほか、フランス政府や EU、民間企業が参画を表明しており、ブリュッセルに本プロジェクトを推進する非営利組織 Gaia-X Foundation が設立された。民間企業では Bosch や Deutsche Telekom、Deutsche Bank、Siemens 等の参加が明らかとなっている。

(4) KI in der Industrie 4.0

BMWi は 2020 年 7 月に”KI in der Industrie 4.0”⁷²と題したレポートを公表した。本レポートは、工業生産において AI を導入した際に期待される有効性や、想定される課題や影響について記載しており、工業生産における使用例として「スマートな製品開発」、「システム設計」、「人間と機械の協調」、「自動ピックアップロボット」、「自己最適化レーザー切断」、「その他の適用例」が示されている。

本レポートの公表に先立ち、2019 年 3 月には、産業分野における AI の利用可能性や業務の自動化の分類、利活用に向けた議論の促進を図る文書として、“Künstliche Intelligenz in der Industrie 4.0”⁷³が公表されている。AI の活用に向けて、別の委員会では、セキュリティの観点からの検討を取りまとめた “Künstliche Intelligenz in Sicherheitsaspekten der Industrie 4.0”⁷⁴が 2019 年 4 月に、セキュリティに関する議論のうち、特に説明可能性に係るリスクについて述べた “Umgang mit Sicherheitsrisiken industrieller Anwendungen durch mangelnde Erklärbarkeit von KI-Ergebnissen”⁷⁵が 2019 年 10 月に、それぞれ公表されている。また、2019 年 5 月に法律の観点からの検討を取りまとめた “Künstliche Intelligenz und Recht im Kontext von Industrie 4.0”⁷⁶も発行されている。

2.1.5 フランス

フランスでは、AI の研究・産業化に関する国家戦略として 2017 年 2 月に”France IA”⁷⁷（フランス AI）が公表され、研究活動や人材育成、研究成果の産業分野での応用、社会・経済的な影響の 3 つの観点から提言が行われた。本提言を踏まえ、政府は 2017 年 9 月に数学者で議員でもある Cédric Villani 氏を中心とする科学者グループに AI 社会の進展のあり方に関する提言の作成を依頼した。2018 年 3 月にフランスで開催された国際会議 “AI for Humanity”⁷⁸において “Cédric Villani’s report”⁷⁹（ビラニ報告書）が発表されると、マクロン大統領は “Intelligence artificielle: faire de la France un leader”⁸⁰（AI 国家戦略）を発表した。同国の政策の特徴として、「フランス AI」において最重要課題と指摘された「研究及び人材育成」の分野への注力が挙げられる。2018 年 11 月には、“Stratégie nationale de recherche en IA”⁸¹（国家 AI 研究戦略）を公表しているほか、2019 年 4 月には、ドイツ及び日本と「AI 分野に関する共同研究に関する書簡」⁸²に合意している。

⁷² <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/ki-in-der-industrie-4-0-orientierung-anwendungsbeispiele-handlungsempfehlungen.html>

⁷³ <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/KI-industrie-40.html>

⁷⁴ <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/KI-in-sicherheitsaspekten.html>

⁷⁵ <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Umgang-mit-Sicherheitsrisiken.html>

⁷⁶ <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/kuenstliche-intelligenz-und-recht.html>

⁷⁷ <https://www.economie.gouv.fr/France-IA-intelligence-artificielle>

⁷⁸ <https://www.aiforhumanity.fr/>

⁷⁹ https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf

⁸⁰ <https://www.gouvernement.fr/argumentaire/intelligence-artificielle-faire-de-la-france-un-leader>

⁸¹ <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid36231/strategie-nationale-de-recherche-en-intelligence-artificielle.html>

⁸² <https://anr.fr/en/call-for-proposals-details/call/call-for-projects-trilateral-call-for-proposals-france-germany-japan-on-artificial-intelligence/>

また、近年のフランスの AI 政策では、2020 年 6 月に設立された Global Partnership on AI (GPAI)⁸³の立ち上げに関与する等、積極的な国際協調姿勢も特徴となっている。
以下では、近年の主な政策文書や取組みの概要を示す。

(1) Intelligence artificielle: "faire de la France un leader"

2018 年 3 月に策定されたフランスの AI 戦略は、(1) フランス及び欧州における AI エコシステムの強化、(2) データのオープン化政策の促進、(3) AI に関する研究プロジェクトやスタートアップ企業への投資、(4) AI の倫理的課題と政策的課題、の 4 点を柱としており、総額 15 億ユーロの予算規模となっている。

(2) Stratégie nationale de recherche en IA

大統領が公表した AI 戦略に基づき、政府は 2018 年 11 月に“Stratégie nationale de recherche en IA”（国家 AI 研究戦略）を公表した。本戦略はフランスが AI 分野でトップ 5 に位置し、欧州において AI 研究のリーダーとなることを目的としており、(1) フランス国立情報学自動制御研究所 (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique; INRIA) が主導する国家 AI 研究プログラムの展開、(2) 人材の発掘と育成プログラムの実施、(3) フランス国立研究機構 (Agence Nationale de la Recherche; ANR) における AI 研究の促進、(4) 計算機資源の強化、(5) 産業界との連携強化、(6) 欧州及び国際間での協力強化、の 6 つの軸で構成される。

(3) 日独仏の三国間における AI 研究の強化に関する基本合意書

2019 年 4 月 23 日、アニヤ・カルリチェック独連邦教育科学大臣の訪日にあわせ、日本の科学技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency; JST)、ドイツの研究振興協会 (Deutsche Forschungsgemeinschaft; DFG) 及び ANR の三機関が「AI 分野に関する共同研究に関する書簡」(Letter of Intent) に合意した。日独仏の三国は 2018 年 11 月に「AI に関する日独仏合同シンポジウム」を開催し、研究開発分野における連携を深めてきたことが背景となっている。本合意を踏まえ、2019 年 10 月に AI に関する三カ国のプロジェクト公募も開始された。

2.2 IoT 関連制度政策動向

2.2.1 米国

米国では IoT という用語も使われているが、Cyber Physical System (CPS) という言葉で参照されていることも多い。定義は諸説あるが、IoT はあらゆるモノがインターネットにつながる世界のことであり、インターネットを介した情報活用を指す。一方、CPS はセンサーデータなどリアルな情報を集めてサイバー空間で分析・解析し、機械や人・社会に反映させる概念である。

IoT を含むデジタル技術に関しては NITRD が中心となり連邦政府が実施する研究開発の調整を行っている。IoT などのデジタル技術が普及した際に課題となるサイバーセキュリティに関する研究開発も並行して進められており、基礎的な技術開発から産業界への普及、セキュリティ対策まで包括的な取り組みがなされている。

⁸³ <https://www.gouvernement.fr/en/launch-of-the-global-partnership-on-artificial-intelligence>

(1) NITRD

NITRD に設置されている 11 の IWG のうち Computing-Enabled Networked Physical Systems (CNPS) IWG は、サイバー空間／情報と物理空間、人間世界を統合するシステムに関する連邦政府の研究開発の調整を担っている。本 IWG への参画機関は表 12 以下に示す 22 機関である²。

表 12 CNPS IWG に参画する政府機関

No.	略称	正式名称
1	Air Force	空軍
2	Army	陸軍
3	BLS	労働省労働統計局 (U.S. Bureau of Labor Statistics)
4	DARPA	国防総省国防高等研究計画局 (Defense Advanced Research Projects Agency)
5	DHS	国土安全保障省 (Department of Homeland Security)
6	DOE	エネルギー省 (Department of Energy)
7	FAA	運輸省連邦航空局 (Federal Aviation Administration)
8	FDA	保険福祉省食品医薬品局 (Food and Drug Administration)
9	FHWA	運輸省連邦高速道路局 (Federal Highway Administration)
10	ITA	商務省国際貿易局 (International Trade Administration)
11	ITS JPO	運輸省 ITS ジョイントプログラムオフィス (Intelligent Transportation Systems Joint Program Office)
12	NASA	国家航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration)
13	Navy	海軍
14	NIFA	農務省米食品・農業研究所 (National Institute of Food and Agriculture)
15	NIH	保健福祉省国立衛生研究所 (National Institutes of Health)
16	NIOSH	保険福祉省国立労働安全衛生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health)
17	NIST	商務省国立標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology)
18	NRC	原子力規制委員会 (Nuclear Regulatory Commission)
19	NSA	国防総省国家安全保障局 (National Security Agency)
20	NSF	国立科学財団 (National Science Foundation)
21	NTIA	商務省国家電気通信情報庁 (National Telecommunications and Information Administration)
22	OSD	国防総省国防長官府 (Office of the Secretary of Defense)

出典：” Supplement To The President’ s FY2021 Budget”²をもとに作成

CNPS IWG における戦略的優先事項は「複雑な CNPS 技術のための基礎研究開発」、「安全性とセキュリティが重要となる信頼性の高いアプリケーションへの支援 (特に AI 技術の応用)」、「スマートシティとそのコミュニティの支援」、「アカデミアから産業界への CNPS 技術移転の促進」、「CNPS 理論と方法論を統合したカリキュラム作成を通じた包括的な教育・労働力の開発促進」である。

(2) OSTP による検討

2019 年 5 月、OSTP は”Emerging Technologies And Their Expected Impact On Non-Federal Spectrum Demand”⁸⁴を公開した。2018 年 10 月 25 日の The Presidential Memorandum “Developing a Sustainable Spectrum Strategy for America’s Future”に対応するため検討されたものであり、Emerging Technologies として 5G 無線技術、5G 派生技術、Wi-Fi 技術を取り上げている。これら技術の活用によりスマートホーム、スマートビルディング、スマートシティ、精密農業、自動運転、ウェアラブルなどの IoT の世界が可能になるとしている。

⁸⁴ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/05/Emerging-Technologies-and-Impact-on-Non-Federal-Spectrum-Demand-Report-May-2019.pdf>

(3) 連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画

NSTCは2019年12月10日、サイバーセキュリティ研究開発（R&D）戦略計画を4年毎に作成・維持・更新することをNSTC及びNITRDに義務付けたCybersecurity Enhancement Act of 2014に準拠して、“Federal Cybersecurity Research and Development Strategic Plan”⁵（連邦サイバーセキュリティ研究開発戦略計画）を発表した。本計画は、サイバーセキュリティR&Dの目標として、①サイバーセキュリティの人的側面の理解、②有効かつ効率的なリスク管理の提供、③有害サイバー活動の回避・対抗を目的とした有効かつ効率的な手段の開発、④安全性・セキュリティ・プライバシーに関する総合的枠組み及び手段の開発、⑤持続可能なセキュリティに向けたシステム開発・運用の改善、の5点を挙げている。

2.2.2 EU

EUではHorizon 2020を中心にIoTに関連する技術開発を進めている。特にデジタル化については4つの注力分野のうちの一つとして取り上げており、EUとして注力していることがうかがえる。直近の予算としては、2020年に欧州の自動運転ソリューションに5,000万ユーロ、ヘルスケアソリューションへのAI適用に1億1,000万ユーロを含む6億4,910万ユーロが計上されている¹³。

また、ECによりIoTを推進するためのコンソーシアムが立ち上げられ、サイバーセキュリティ認証の枠組みを決めるための欧州サイバーセキュリティ法が制定されるなど、欧州全体として活発な取り組みがなされている。

(1) Alliance for Internet of Things Innovation (AIOTI)

2015年、欧州のIoTプレイヤー間の対話促進、動的な欧州IoTエコシステムの構築を目的としてECによりAIOTIが立ち上げられた⁸⁵。IoTに関する研究開発や標準化、IoTを推進するためのEC支援などを担っている。AIOTIには表13に示すWGが設置されており、研究開発、標準化、分野特定課題の検討などが行われている。また、テーマを横串にする2つのWG（Distributed Ledger Technologies及びSME Interests）も設置されている。

表13 AIOTIに設置されているワーキンググループ

No.	ワーキンググループ名	No.	ワーキンググループ名
WG1	IoT Research	WG9	Smart Mobility
WG2	Innovation Ecosystems	WG10	Smart Water Management
WG3	IoT Standardisation	WG11	Smart Manufacturing
WG4	IoT Policy	WG12	Smart Energy
WG5	Smart Living Environment for Ageing Well	WG13	Smart Buildings and Architecture
WG6	Smart Farming and Food Security	WG	Distributed Ledger Technologies
WG7	—	WG	SME Interests
WG8	Smart Cities		

出典：AIOTI ウェブサイト” Working Group”⁸⁶をもとに作成

AIOTIは世界中の様々なIoT関連機関とMOU（Memorandum of Understanding）を締結しており、欧州内では欧州「未来の工場」研究協会（European Factories of the Future Research Association；EFFRA）、5Gインフラ官民協力体制（The 5G Infrastructure Public Private Partnership；5G-PPP）、

⁸⁵ <https://aioti.eu/>

⁸⁶ <https://aioti.eu/working-groups/>

ビッグデータ価値組合官民協力体制 (Big Data Value Association Public Private Partnership ; BDVA PPP)、ハイパフォーマンスコンピューティングのための欧州技術プラットフォーム (European Technology Platform for High Performance Computing; ETP4HPC)、欧州域外では IoT Acceleration Consortium (ITAC、日本)、Alliance of Industrial Internet (AII、中国)、IoT Chamber (ブラジル) と関係を構築している¹³。Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)において、対象となるセクター (Smart Living、Smart Manufacturing など 10 分野)、研究トピックス・チャレンジとして Digital Service Transformation、From Software-Centric to Human-Centric Services など 10 項目を提示している。

(2) Horizon Europe

Horizon Europe は Horizon 2020 の後継として 2021 年より 7 年間実施される予定のプログラムである。EC の資料によると、Horizon Europe の予算規模は 2021 年から 2027 年の期間で約 1,000 億ユーロである。Horizon Europe で第 2 の柱として掲げられている「グローバルな課題と欧州の産業競争力」には

表 14 に示す 6 つのクラスターが含まれている。

表 14 Horizon Europe 第 2 の柱で設置される 6 つのクラスター

No.	クラスター名	対象分野	
1	Health	<ul style="list-style-type: none"> ・生涯を通じた健康 ・非感染性疾患と希少疾患 ・個別化医療を含むヘルスケアのためのツール、技術、デジタルソリューション 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境的健康及び社会的健康の決定要因 ・貧困に関連した疾患及び顧みられない疾患 (neglected disease) を含む感染症 ・ヘルスケアシステム
2	Culture, creativity and inclusive society	<ul style="list-style-type: none"> ・民主主義とガバナンス ・社会・経済変革 	<ul style="list-style-type: none"> ・文化、文化遺産、創造性
3	Civil security for society	<ul style="list-style-type: none"> ・災害に強い社会 ・保護とセキュリティ 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバーセキュリティ
4	Digital, Industry and space	<ul style="list-style-type: none"> ・製造技術 ・先進材料 ・次世代インターネット ・循環型産業 ・地球観測を含む宇宙分野 	<ul style="list-style-type: none"> ・量子技術を含むキーとなるデジタル技術 ・AI とロボティクス ・アドバンスドコンピューティングとビッグデータ ・低炭素・クリーンな産業 ・実現可能な先端技術
5	Climate, Energy and Mobility	<ul style="list-style-type: none"> ・気候科学とソリューション ・エネルギーシステムとグリッド ・コミュニティと都市 ・輸送における産業競争力 ・スマートモビリティ 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー供給 ・エネルギー大転換における建物と産業用施設 ・クリーン、安全でアクセス可能な輸送とモビリティ ・エネルギー貯蔵
6	Food, bioeconomy, natural resources, agriculture and environment	<ul style="list-style-type: none"> ・環境観測 ・農林業と農村地域 ・循環システム ・フードシステム ・生物多様性と天然資源 	<ul style="list-style-type: none"> ・海、大洋、内海 (Seas, oceans and inland waters) ・欧州におけるバイオベースのイノベーションシステム ・バイオエコノミー

出典：” Horizon Europe - THE NEXT EU RESEARCH & INNOVATION INVESTMENT PROGRAMME (2021-2027)”⁸⁷をもとに作成

⁸⁷ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/presentations/horizon_europe_en_investing_to_shape_our_future.pdf 27

”Digital, Industry and space”とデジタルに注目したクラスターが設置されるほか、”Health”クラスターにおいてヘルスケア向けのデジタルソリューションが取り上げられるなど、他のクラスターにおいてもデジタル技術の活用が期待されている。

(3) EU Cybersecurity Act

ECは欧州サイバーセキュリティ法（EU Cybersecurity Act⁸⁸）を2019年6月に施行した。同法は欧州初の統合されたサイバーセキュリティ認証の枠組みであり、欧州のICT製品、サービス等のセキュリティ認証規格を制定するためのものである。サイバー攻撃への抵抗能力のレベルは「basic」、「substantial」、「high」の3段階に区分される。EUの1つの加盟国で得られた認証は全加盟国で有効となる。なお、同法の中では、「例えばIoTの分野では、水平的なサイバーセキュリティの問題への一貫した包括的なアプローチは存在しないようである。既存のスキームは製品の適用範囲、保証のレベル、実質的な基準、実使用の点で重大な欠点と差異を示しており、EU内での相互承認メカニズムを妨げている」との課題が示されている。

2.2.3 英国

英国における科学技術・イノベーション政策を主として所管しているのは2016年7月に新設されたビジネス・エネルギー・産業戦略省（Department for Business, Energy & Industrial Strategy；BEIS）である。BEIS傘下には研究資金助成機関である英国研究・イノベーション機構（UK Research and Innovation；UKRI）があり、産業界や企業におけるイノベーション活動を支援するInnovate UKや、分野ごとの基礎・応用研究の支援を行う研究会議などを所管している。UKRIの2019年度予算は74億ポンドであり、Innovate UKには12億5,580万ポンドの予算が措置されている。

(1) 産業戦略

2017年11月、BEISは産業戦略（Industrial Strategy）⁵⁹を発表した。同戦略では生産能力を支える5つの基盤として「アイデア（Ideas）」、「人材（People）」、「インフラ（Infrastructure）」、「ビジネス環境（Business environment）」、「地域（Places）」を挙げている。その中で政策目標として2027年までに研究開発投資をGDPの2.4%に引き上げる、STEM教育に4億600万ポンド、デジタル技術・建築技術の教育に6,400万ポンド、デジタルインフラに10億ポンド以上（5Gに1億7,600万ポンド、地域のフルファイバーネットワーク化推進に2億ポンドを含む）の投資が掲げられている。

(2) Digital Catapult

Innovate UKのもと、特定の技術分野において英国が世界をリードするための技術・イノベーション拠点構築を目指すカタパルト・プログラムが実施されている。2020年時点で10の技術分野でカタパルト拠点が設置されている。そのうちの1つ、ロンドンに設置されているDigital Catapult⁸⁹はAI、次世代ネットワーク（5G、IoT）、没入型技術（AR、VR等）、分散システム（ブロックチェーン含む）を対象分野とした拠点である。2020年5月には中小企業向け5G Testbed Accelerator Programmeの公募を開始するなど、IoTに関連した研究開発を推進している。同プログラムに参加することで、5G

⁸⁸ <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj>

⁸⁹ <https://www.digicatapult.org.uk/>

テストベッド施設の利用が出来るほか、5G 技術開発の支援、ビジネスメンタリングを受けることが出来る。

2.2.4 ドイツ

ドイツにおける科学技術・イノベーション政策を主として所管しているのは連邦教育研究省（Bundesministerium für Bildung und Forschung ; BMBF）や BMWi であり、連邦政府における研究開発政策の調整・立案を行っている。

(1) ハイテク戦略 2025 (High-Tech Strategy 2025)

ドイツの科学技術・イノベーション政策は 2006 年 8 月に発表されたハイテク戦略（High-tech Strategy）を基本計画として推進されており、2018 年 9 月には第四期となるハイテク戦略 2025⁹⁰が BMBF により発表された。本戦略では重点技術領域として機械学習、ビッグデータ、サイバーセキュリティ、ヒューマン・マシン・インターフェイス、ロボット、VR、通信システム、5G 通信技術など IoT に関連する技術が多数掲げられている。

(2) デジタル戦略 2025 (Digital Strategy 2025)

BMWi は 2016 年 3 月にデジタル戦略 2025 を発表した⁶⁷。そこでは 2025 年までにギガビット級の光ファイバーネットワークの全国規模での整備、投資とイノベーションを加速するための規制の枠組み構築、データセキュリティの強化などが目標として掲げられている。

(3) 2030 Vision for Industrie 4.0

BMWi は Platform Industrie4.0 の専門家と協働で 2030 年のビジョン 2030 Vision for Industrie 4.0 を作成し、2019 年 3 月に発表した⁹¹。本ビジョンでは「自律性 (Autonomy)」、「相互運用性 (Interoperability)」、「持続可能性 (Sustainability)」を 3 つの柱となるコンセプトとし、柔軟でグローバルにネットワーク化された価値創造システムにおける競争力の確保、デジタルトランスフォーメーションを通じた生活の質の向上を目指している。

(4) Smart Services Worlds

Smart Services Worlds⁹²は BMWi が実施するプロジェクトである。2016 年から 2019 年までは Smart Services Worlds I が実施され 20 プロジェクトに資金が提供された。テーマは 4 つのクラスターに分類されており、「生産（産業用プラントの可視化・最適化等）」、「モビリティ（データ収集、アプリと車両の統合等）」、「生活（水管理サービス等）」、「医療（患者と医師のコミュニケーション等）」である。その後継として Smart Services Worlds II が 2018 年から 2021 年の期間で実施されており 18 プロジェクトに資金が提供されている。テーマは「建設と雇用（建設現場の最適化、技能継承等）」、「住宅と生活（高齢者支援、デジタルサービス等）」、「エネルギー（パワーグリッド等）」、「医療（ス

⁹⁰ <https://www.hightech-strategie.de/en/index.html>

⁹¹ <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/News/Actual/2019/2019-04-01-vision2030-for-industrie40.html>

⁹² https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/EN/ProgrammeProjekte/AktuelleTechnologieprogramme/Smart_Service_Welt/smart_service_welt.html

マート手術室、スマートテキスタイル等)」である。

(5) 連邦経済エネルギー省のデジタル関連プロジェクト

BMWはデジタル技術に関連した様々なプロジェクトを実施している。以下にプロジェクト例を示す⁹³。

- ✓ Secure Digital Identities
- ✓ Smart data Economy
- ✓ PAiCE(Platforms/Additive Manufacturing/Imaging/Communication/Engineering)
- ✓ Smart Data
- ✓ Smart Services Worlds
- ✓ Forum Digital Technologies
- ✓ Smart Home
- ✓ Autonomics for Industry 4.0
- ✓ ICT for electric mobility
- ✓ Trusted Cloud

その他、戦略的なプロジェクトとして「CultLab3D（文化財の3Dデータ化）」、「motionEAP（生産プロセス支援システム）」、「Smarter Privacy（スマートグリッド上でのデータプラットフォーム）」なども実施している。

2.3 ブロックチェーン関連制度政策動向

2.3.1 米国

米国では産業界と大学等研究機関による技術開発が盛んであるが、政府の取組みは金融関連分野における規制が中心である。連邦政府のレベルではブロックチェーン技術を規制もしくは利用促進を行うような大きな動きは見られない一方、州政府のレベルでは、ブロックチェーン技術に関する法規制を施行または整備しつつある。幾つかの州政府は公共サービスや民間サービスに利用できる可能性について期待を寄せ、ブロックチェーン技術の利用を推進する法の策定・施行を目指す動きがみられる。

(1) デラウェア州

デラウェア州では、2016年5月に Delaware Blockchain Initiative を立ち上げ、ブロックチェーン技術の州政府及び民間における普及と技術発展に積極的に取り組んでいる。2017年8月に発効した Delaware General Corporation Law（デラウェア一般企業法）では株式元帳を含む企業の記録をブロックチェーン上に作成し、株式の所有権の追跡と検証を行うことができるようになった。デラウェア州は全米の中でも多くの企業が本社を置いており、同州の会社法は他の州に比べ進歩的で、経営者に大きな裁量権が与えられている。また、多くの企業活動関連訴訟の判例を有する州高等裁判所があり、新規株式公開企業の8割、フォーチュン500社の6割以上が、デラウェア州で設立されており、企業活動が行いやすい州である。

⁹³ https://www.digitale-technologien.de/DT/Navigation/EN/ProgrammeProjekte/AktuelleTechnologieprogramme/aktuelle_technologieprogramme.html

(2) イリノイ州

イリノイ州では、2017年に Illinois Blockchain Initiative を立ち上げ、ブロックチェーン技術を公共サービス及び民間サービスにおけるデータ共有と透明性、信頼性の向上に役立てることを目指している。2019年には Blockchain Business Development Act. (ブロックチェーン事業開発法) と Blockchain Technology Act (ブロックチェーン技術法) を施行している。

(3) アリゾナ州等のブロックチェーン化されたデータの法的効力に関する動き

アリゾナ州では、2017年3月にアリゾナ州下院法案 2417 (Arizona House Bill 2417) でブロックチェーンとスマートコントラクトを法的に定義し、ブロックチェーンに関連付けられたすべてのデータは正式な電子記録とみなされるようになった。バーモント州、アーカンソー州でも同様にブロックチェーン化されたデータを法的効力のある正当な記録として承認する法が施行されている。

(4) コネチカット州

コネチカット州では2019年1月に、2020年10月までに州行政機能をより効率的にするためブロックチェーン技術を利用する計画を策定する法案を可決している。

(5) DoD

技術開発では DoD が 2019 年 7 月に発表した情報資源を管理するための計画である Digital Modernization Strategy⁹⁴の中で、将来必要となる技術の一つとしてブロックチェーン技術を挙げている。軍事用の新技術開発及び研究を行う DoD の機関である DARPA では、Galois 社と Guardtime Federal 社 (エストニアの Guardtime 社の米国支社) と 2016 年 9 月に新たな情報通信処理プラットフォームの技術としてブロックチェーン技術の検証に関する契約を行っている (契約金額は 180 万ドル)。検証では Guardtime 社のブロックチェーン技術である Keyless Signature Infrastructure (KSI) を用い、ブロックチェーンベースの通信の完全性監視システムの検証を行った⁹⁵。プラットフォームは、軍の本部と部隊との間、もしくは DoD と諜報部員との通信を想定したものである。また、SIMBA Chain 社は、DARPA が Indiana Technology and Manufacturing Companies (ITAMCO) とノートルダム大学に拠出した助成金から 2017 年に設立された会社であり、ハッキングできないメッセージ送信及び取引プラットフォームの開発をおこなっている⁹⁶。

2.3.2 EU

EU ではブロックチェーンによるイノベーション促進のための組織が設立され、概念検証、パイロットプロジェクトが積極的に取り組まれている。また、EU 内統一のデジタル公共サービス提供基盤の一つとしてブロックチェーン技術によるサービス基盤の整備も進められている。

(1) EU Blockchain Observatory and Forum

EU では EU Blockchain Observatory and Forum が 2018 年 2 月に設立され、EU 内のブロックチ

⁹⁴ <https://media.defense.gov/2019/Jul/12/2002156622/-1/-1/1/DOD-DIGITAL-MODERNIZATION-STRATEGY-2019.PDF>

⁹⁵ <https://galois.com/news/galois-guardtime-formal-verification/>

⁹⁶ <https://simbachain.com/about/>

チェーン技術によるイノベーションの促進と EU 内のブロックチェーンエコシステムの構築を目指し活動を行っている。活動は、EU 内のブロックチェーン技術への取り組みのモニター、ブロックチェーン技術に関する知見の集約、情報と意見の共有のためのフォーラム開催、提言活動などを行っている。また、"Blockchain and the GDPR"、"Governance of and with blockchains"などのブロックチェーン技術に関するレポートも発表しており、"Blockchain use cases in healthcare"、"Convergence of Blockchain, AI and IoT"、"Blockchain and cyber security"などの利用分野別のレポートも発表している⁹⁷。

(2) Joint Research Centre

ブロックチェーンに関する提言は EU の科学分野の提言を行う共同研究センター (Joint Research Centre) からも発表されている。2019 年 7 月に発表された "Blockchain Now And Tomorrow"では、パフォーマンスとスケーラビリティ以外の取り組むべき課題としてレガシーインフラとの統合やシステム間の相互運用を上げている。

(3) ブロックチェーン技術の研究開発

ブロックチェーン技術の研究開発のために 2019 年時点で既に 1 億 8,000 万ユーロ⁹⁸が投資されており、Horizon 2020 では最大 3 億 4,000 万ユーロの資金割り当てがある⁹⁹。2019 年時点での投資先の分野別の割合を図 2 に示す。Healthcare、Cybersecurity、IoT が大きな投資先分野となっている。最近では概念検証、パイロットプロジェクトに積極的に取り組んでいる。また、AI とブロックチェーン技術関連のスタートアップ企業への投資として、2020 年に 1 億ユーロのファンドが設定された¹⁰⁰。この投資ファンドは欧州のこれらの分野のスタートアップへの投資が米国やアジアに比べ少ないというギャップを埋めるという目的で設定され、特に金融へのアクセスが困難である中央ヨーロッパ、東ヨーロッパ、南東ヨーロッパで有効であるとしている。

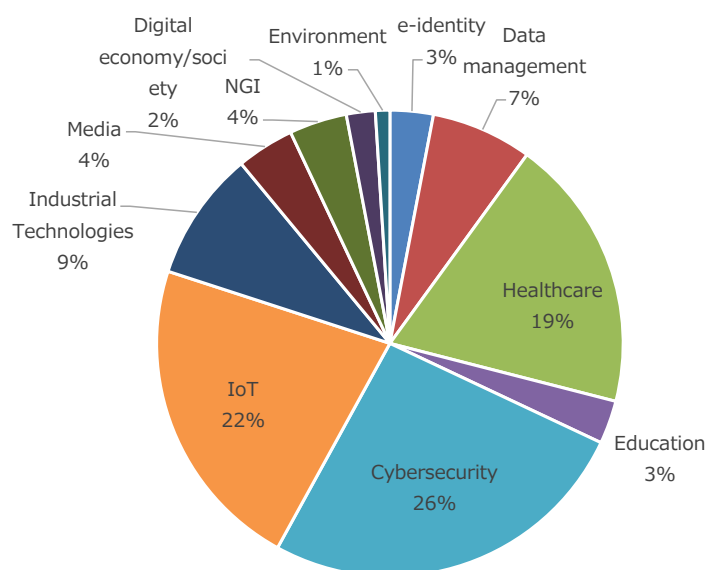
⁹⁷ <https://www.eublockchainforum.eu/reports>

⁹⁸ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-funded-projects-blockchain-technology>

⁹⁹ https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_scalability_06_03_2019.pdf

¹⁰⁰ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-artificial-intelligence-and-blockchain-investment-fund-invest-100-million-euros-startups>

図 2 ブロックチェーン技術に関する分野別の研究開発投資割合



出典：EC ウェブサイト“EU-Funded Projects in Blockchain Technology”⁹⁸ より作成

(4) European Blockchain Partnership (デジタル公共サービスの提供)

2018年4月、EU加盟国21か国とノルウェーは European Blockchain Partnership を作成する宣言に署名し、国境を越えたデジタル公共サービスの提供を支援する European Blockchain Services Infrastructure の実現に協力することを合意した¹⁰¹。その後8か国が追加で参加しており、現在30か国が署名している。ブロックチェーン技術によりデジタル公共サービスを検証可能、かつ永続的な方法で記録することで、高い信頼性と個人データ保護を促進することが狙いであり。国境を越えたデジタル公共サービスの実現は、欧州の目指す“Digital Single Market”を実現するための一つの柱となっている。

(5) European Blockchain Services Infrastructure (デジタル公共サービスのためのブロックチェーン)

European Blockchain Services Infrastructure (EBSI) は欧州全体にノード分散した公共サービスのためのブロックチェーンである。ノードは国レベルで運営され、現在25のノードが設置され、11のノードが準備段階である。2019-2020年に年間400万ユーロの予算が割り当てられ、2019年には4つのユースケース¹⁰²でEBSI上でのアプリケーション構築が進められている。また、今後EBSIを利用してアプリケーションを提供することを目指す事業者に open market consultation という支援活動も行っている。この支援活動の一環として2020年4月には公開形式のコンサルティングイベントが行われている¹⁰³。

EBSIはEUが共通デジタルサービス市場のために提供するための再利用可能な基本機能（フレームワーク、標準、ソフトウェア、SaaS）である CEF (Connecting Europe Facility) Building Blocks¹⁰⁴

¹⁰¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>

¹⁰² "公証"、"卒業証書"、"欧州内 ID"、"税関、税務データ共有"

¹⁰³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-blockchain-pre-commercial-procurement>

¹⁰⁴ <https://ec.europa.eu/cefdigital/wiki/display/CEFDIGITAL>

の一つとなっている。

(6) International Association for Trusted Blockchain Applications（民間との連携）

European Blockchain Services Infrastructure は公共サービスに焦点を当てたものであるが、民間との協力体制として International Association for Trusted Blockchain Applications（INATBA）が 2019 年 4 月に発足した。分散台帳技術のサプライヤ及びユーザと、政府代表者及び標準設定機関の代表者の連携を図るもので、ブロックチェーンの透明性のあるガバナンス、相互運用性、法的確実性、サービスの信頼性などを高めることを目的としている。

2.3.3 ドイツ

ドイツ政府は 2019 年 9 月にブロックチェーン技術に関する政府戦略である "Blockchain Strategy of the Federal Government"¹⁰⁵ を発表した。政府のブロックチェーンに対する包括的な戦略を示している。以下の 5 つの分野で具体的な戦略を示している。

1. 金融セクター（安全性の確保とイノベーションの刺激）

電子証券への法律対応と暗号通貨による資金調達を規制する法律の制定

2. プロジェクトの推進と規制サンドボックス（イノベーションを成熟に導く）

ブロックチェーンベースのエネルギー施設のリンクデータの公開、高等教育の資格認証への適用

3. 透明で、信頼性の高い利用環境（投資を可能にする）

ブロックチェーンとデータ保護に関する会議の実施

4. デジタル行政サービス（技術の適用）

デジタル ID の試験的利用

5. 知識の流通のための知識、ネットワーク、協力（情報の配信）

ブロックチェーン技術に関する意見交換会の実施

2.3.4 エストニア

エストニアは IT 産業が盛んで、電子政府の実現にも積極的に取り組んでおり、2000 年代以降、投票、納税、住民登録、会社登記などの様々な分野でデジタル公共サービスを推進している。デジタル公共サービスのため各省庁が保有しているデータを P2P で相互参照ができるネットワークインフラとして X-Road を構築している。X-Road には Guardtime 社のブロックチェーン技術である KSI が利用されている。

2.4 量子コンピュータ関連政策動向

2.4.1 米国

米国では、量子コンピュータだけでなく、量子通信、量子センシングを含む量子情報科学(Quantum Information Science; QIS)の研究開発に関する政策が推進されている。

政府全体における取組みとして、量子情報科学における 10 年間の目標と優先順位を定める "National Quantum Initiative Act"¹⁰⁶ が 2018 年 12 月に制定された。本政策では、NSTC の下に、NIST と NASA をメンバーとする下位の委員会を設立すること、National Quantum Initiative Advisory Committee を設立することとともに、NIST の活動として測定技術、標準、サイバーセキュ

¹⁰⁵ <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/blockchain-strategy.html>

¹⁰⁶ <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/6227>

リティ、その他の量子科学の活動推進、コンソーシアムの設立を実施すること、NSF の活動として基礎研究、教育、グラント (Multidisciplinary Centers for Quantum Research and Education の設置)、エネルギー省 (Department of Energy; DoE) の活動として基礎研究、National Quantum Information Science Research Centers の設立と運営を推進することが定められた。2020 年 2 月には、OSTP に設置された National Quantum Coordination Office が” A STRATEGIC VISION FOR AMERICA’S QUANTUM NETWORKS”を公表した。この文書では、主要コンポーネントの技術とプラットフォームの開発、光や通信で用いる波長域からマイクロ波等への量子状態の変換、量子もつれ状態の生成・伝送・制御・測定、光による量子ビットと適合できる量子メモリ・小規模量子コンピュータ、長距離で接続された量子コンピュータ間の量子もつれを利用した新しいアルゴリズムと応用の探索、地上もしくは宇宙での量子もつれの分配の技術の探索、の 6 点の研究開発の推進が推奨されている¹⁰⁷。

また、PCAST が 2020 年 7 月に発表したレポート”RECOMMENDATIONS FOR STRENGTHENING AMERICAN LEADERSHIP IN INDUSTRIES OF THE FUTURE”では、2020 年から 2025 年の間に 20 億ドル以上を投資することとともに、1,000 量子ビット以上の量子プロセッサの開発、現状より 100 分の 1 以下のエラー率を実現するとしている。

さらに、NITRD の”Supplement To The President’s FY2021 Budget” (2021 年度大統領予算に対する補足資料)²では、High End Computing (HEC) の IWG において量子コンピューティングを含む先進的計算技術によりムーアの法則を超えること、Large Scale Networking (LSN) の IWG では、量子通信、量子ネットワークにおける先端技術の開発が言及されている。

以下に、各機関における取組みを記載する。

(1) DoE

2020 年 8 月には、米国政府は AI と量子情報科学に 10 億ドルを投資し、12 の研究所を設立することを発表した³。そのうち量子情報科学関係の 5 か所の研究所 (QIS Research Center と呼ばれている) は DoE のアルゴンヌ、ブルックヘブン、フェルミ、オークリッジ、ローレンス・バークレーの国立研究所に設立され、5 年間で 6 億 2,500 万ドルの予算が計画されている。また、IBM、Google、Intel 等の民間、アカデミアから 3 億ドルがこれらの研究所へ拠出される予定である。

(2) NSF

NSF は、2018 年 12 月に” Building the Future: Investing in Discovery and Innovation - NSF Strategic Plan for Fiscal Years (FY) 2018 - 2022”を公表し、6 種類挙げている戦略的機会の一つとして「量子跳躍」を挙げている。2020 年 7 月には、5 年間で 7,500 万ドルを投資して、量子センシング、異種分散量子計算、量子プロセッサと理論に関する 3 つの研究所を設立することが発表された¹⁰⁸。

2.4.2 EU

EU では、2018 年 10 月から Horizon 2020 の FET (Future and Emerging Technologies) Flagships の一つとして Quantum Flagship を推進している。FET Flagships は、10 年間継続される予定の大型プロジェクトであり、参加国の多くの研究所、アカデミア、企業における研究開発活動を連携させ

¹⁰⁷ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/A-Strategic-Vision-for-Americas-Quantum-Networks-Feb-2020.pdf>

¹⁰⁸ https://www.nsf.gov/news/special_reports/announcements/072120.jsp

強化することを目指すものである。Horizon 2020 終了後も、Horizon Europe と Digital Europe の取組みとして継続予定である¹⁰⁹。

(1) Quantum Flagship

EU では、2018 年 10 月から FET Flagships の一つとして Quantum Flagship を推進している。Quantum Flagship では、量子コミュニケーション、量子コンピュータ、量子シミュレーション、センシング・計測の 4 つの領域を戦略研究課題と定めている。量子コンピュータ、量子シミュレーションについては表 15 に示す研究開発が実施されている。2021 年以降も Horizon Europe 及び Digital Europe で継続予定である¹⁰⁹。

表 15 Quantum Flagship における量子コンピュータ、量子シミュレーションのプロジェクト
(2018 年 10 月~2021 年 9 月)

No	名称	予算	概要
①	OpenSuperQ ¹¹⁰	1033 万ユーロ	<ul style="list-style-type: none"> ・スケーラブルなハードウェア構成を持つ 7 超伝導量子ビットのマシンを開発済み。 ・2 量子ビットゲートで 99% の fidelity (忠実度) を達成。 ・現在 100 量子ビットのシステムを開発中。
②	AQTION ¹¹¹ (Advanced quantum computing with trapped ions)	958 万ユーロ	<ul style="list-style-type: none"> ・イオントラップ方式の量子コンピュータで 50 量子ビットマシンの開発を目指している。
③	Qombs ¹¹²	933 万ユーロ	<ul style="list-style-type: none"> ・光格子にトラップされた冷却原子を用いた量子シミュレーションシステムを開発。 ・量子カスケードレーザーによる周波数コム量子シミュレーションに利用し、より良い量子カスケードレーザーの設計に活用することを目標としている。 ・周波数コム非古典的エミッションやモード間の量子もつれが計算可能なシステムとしている。
④	PASQuanS (Programmable Atomic Large-Scale Quantum Simulation) ¹¹³	925 万ユーロ	<ul style="list-style-type: none"> ・光格子にトラップされた冷却原子方式もしくはイオントラップ方式の量子シミュレータを開発 ・500 原子以上の規模のプログラマブルなシミュレータを目標としている

出典：みずほ情報総研作成

また、Quantum Flagship は、2020 年 3 月に、“Strategic Research Agenda”^{114, 115}を公表し、Horizon Europe と Digital Europe における取組みの予定について公表している。10 年後までのロードマップとして、量子コンピュータでは、エラー訂正に基づく量子コンピュータの実現が期待され、量子シミュレーションでは、プログラマブルで制御性の高い計算が可能となり、量子化学等の応用が期待できるとしている。

¹⁰⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/quantum-technologies-flagship>

¹¹⁰ <https://opensuperq.eu/>

¹¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/aqtion-advanced-quantum-computing-trapped-ions>

¹¹² <https://www.qombs-project.eu/index.php/Home>

¹¹³ <https://pasquans.eu/>

¹¹⁴ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/new-strategic-research-agenda-quantum-technologies>

¹¹⁵ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=65402

2.4.3 英国

英国では、2014年から National Quantum Technologies Programme¹¹⁶を実施している。大学を中心に量子技術に関する産学連携のプロジェクトを推進する目的に開始された。現在、表 16 に示す 4 大学が Quantum Technology Hub と呼ばれる拠点となっている。

表 16 Quantum Technology Hub

No	名称	拠点	概要
①	UK National Quantum Technology Hub in Sensors and Metrology	Birmingham 大学	・センシング及び測量に関する拠点。
②	UK Quantum Technology Hub for Quantum Communications Technologies	York 大学	・量子コミュニケーションに関する拠点。 ・量子鍵配送 (QKD) 技術を利用した安全な通信、及び商業化を実現することを目的としている。
③	The Networked Quantum Information Technologies Hub (NQIT)	Oxford 大学	・量子コンピュータ・量子シミュレーションに関する拠点。 ・「ハードウェア」、「アプリケーション」、「アーキテクチャ」を研究。
④	The UK Quantum Technology Hub in Quantum Imaging (QuantIC)	Glasgow 大学	・イメージング、計時、及び光源・検出器に関する産学連携プロジェクトを実施。

出典：Quantum Technologies Programme¹¹⁶をもとに作成

UK Research and Innovation は、2018年から Commercializing Quantum Technologies Challenge を実施している。Industrial Strategy Challenge Fund (ISCF)から 1 億 5300 万ポンドの拠出、産業界から 2 億 5000 万ポンドを得て、量子センサーによる地中埋設物の検知、原子時計、量子暗号の分野のプロジェクトを実施している¹¹⁷。2020年6月には、総額 7000 万ポンドの予算で 38 の新しいプロジェクトを開始した。量子コンピュータ分野では、量子計算用ソフトウェアを開発する Riverlane 社と ARM 社が連携して、様々なハードウェアに横断的に対応するソフトウェアを開発している¹¹⁸。

2.4.4 ドイツ

ドイツでは、ハイテク戦略 2025¹¹⁹の中で、量子シミュレーションシステムが重点技術の一つと位置づけられている。また、BMBF は、”Quantum technologies – from basic research to market”¹²⁰において、量子コンピュータ、量子通信、量子測定、その他量子システムを可能にする技術の 4 領域に研究開発をフォーカスしていくことを定めている。2017年には、QUTEGA (Quantentechnologie - Grundlagen und Anwendungen)の中で、イオントラップ光格子時計を開発するプロジェクトを開始している¹²¹。

¹¹⁶ <http://uknqt.epsrc.ac.uk/>

¹¹⁷ <https://www.ukri.org/innovation/industrial-strategy-challenge-fund/quantum-technologies/#pagecontentid-0>

¹¹⁸ <https://www.gov.uk/government/news/70-million-funding-to-secure-uk-position-as-a-world-leader-in-quantum-technology>

¹¹⁹ https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/The_High_Tech_Strategy_2025.pdf

¹²⁰ https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Quantum_technologies.pdf

¹²¹ <https://www.opticlock.de/info/>

2.4.5 フランス

2020年1月に、「Quantum: the technological revolution France fully intends to embrace」¹²²というレポートが議会に提出された。この中では、下記の6つの戦略を推進していくことが発表された。

1. 研究及び産業向けの最先端の量子コンピューティングインフラストラクチャの展開
2. 野心的な研究開発プログラムの立ち上げ
3. 「量子チャレンジ」プログラム : 量子コンピューティング、量子センシングの応用分野における競争力強化のためのプログラム
4. 量子センターの設立による効率的なイノベーション環境の構築
5. 適切な情報保護
6. 効率的なガバナンスの確立

このレポートを受けて、原子力・代替エネルギー庁 (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives; CEA)、国立情報学自動制御研究所 (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique; INRIA)、国立科学研究センター (Centre national de la recherche scientifique; CNRS) の3か所の研究所と、公的投資銀行 (Banque publique d'investissement; BPI)、投資事務局 (Le Secrétariat général pour l'investissement; SGPI) の代表をメンバーとするタスクフォースが開始されている。

¹²² <https://www.gouvernement.fr/en/quantum-plan>

3. まとめ

欧米ではデジタル技術によるイノベーションが産業競争力の強化や社会課題の解決の鍵であるとの認識のもと、先端的なデジタル技術の研究開発や実証にとどまらず、デジタル技術を効果的に活用するための基盤作りや新たな制度・ルール形成等の技術制度政策を推進している。

米国では、情報通信分野の省庁横断型の研究プログラムである NITRD が継続実施され、主要デジタル技術を含む情報通信分野の技術開発政策が推進されている。技術分野別には、AI と量子情報科学の連邦政府の研究開発予算の大幅増額や研究拠点の新設等が計画され、最新の大統領科学技術諮問会議のレポートでは、その成果による産業競争力強化に向けた取組みが提言されている。また、AI に関しては研究開発に加え、連邦政府機関向けの AI 活用施策に関するガイドラインや AI 技術標準を公表する等、AI 活用促進に資する取組みが進められている。

EU では、欧州におけるデジタル市場の統合を目指す”Digital Single Market”（デジタル単一市場）戦略が推進され、EU 加盟各国の制度的な違いによる制約の緩和、個人情報保護、サイバーセキュリティ、オンラインプラットフォーム等、EU におけるデジタル市場形成のための環境整備が進められている。また、データ活用を欧州全体で促進するための戦略として”A European strategy for data”（欧州データ戦略）が発表され、今後、「共通欧州データ空間」構築に向けた仕組みや基盤づくりの取組みが本格化される。また、EU における科学技術全般の研究開発とイノベーション促進の政策”Horizon 2020”において、自動運転やヘルスケアへの AI 活用等、欧州の産業及びサービスのデジタル化と変革を目指した取組みや量子情報科学の研究開発が行われてきた。2021 年からは、Horizon 2020 を継承したプロジェクトとして、Horizon Europe が開始され、デジタル技術の研究開発やイノベーション促進の取組みが推進される予定である。

欧米における主要な技術分野の政策に関しては、量子情報科学等の先端技術の研究開発に加え、AI、IoT、ブロックチェーン分野では、先端技術の産業応用や実証、活用促進のための基盤整備や制度づくりの取組みが行われる等、デジタル技術の社会実装を目標に、技術的な成熟度に応じた政策が取り組まれている。また、AI 分野では、多様な分野での AI 活用の広がりや社会的インパクトを踏まえ、AI 開発におけるガバナンスやルール策定の取組みも活発に進められている。さらに、AI に関する OECD 原則が採択される等、国際的枠組みでのルール形成も取り組まれている。

米国や EU では、AI 等デジタル技術を活用した新型コロナウイルス感染症対策に対する取組みを開始しており、デジタル技術の社会課題への対応の取組みとして注目される。

IT 関連先進技術の制度政策動向調査レポート 2020（欧米編）

2021 年 1 月 6 日 発行

監修者 独立行政法人情報処理推進機構
社会基盤センター

発行人 片岡 晃

発行所 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）
〒113-6591

東京都文京区本駒込二丁目 28 番 8 号
文京グリーンコート センターオフィス

URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

Copyright 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター 2021