

「産業競争力強化と Society 5.0 の実現に向けて」

ー 第7期科学技術・イノベーション基本計画に向けた JEITA 第一次提言概要

2025年1月22日

一般社団法人 電子情報技術産業協会
技術戦略部会

エグゼクティブサマリ

- ・ 現在は、政治、経済、社会、技術のあらゆる観点で「時代の転換期」。新時代の岐路に立つ重要な時期。
- ・ 科学技術・イノベーション、中でもデジタル技術は、世界、地球規模に拡大する社会課題の解決、経済成長を達成する Society 5.0¹実現の原動力であり、With AI 時代を迎える社会への科学技術・イノベーションの実装は、これから本格化、勝負所を迎える。今後の産業構造の転換/クロスインダストリー化を見据えた Society 5.0 の取組みが必要。
- ・ 産業競争力強化に資する Society 5.0 の具体的な実現戦略を考えると、日本および日本企業が、今後、本格期を迎える With AI 時代の Society 5.0 のアーキテクチャ上、どこで、どのように国際競争力を獲得し、将来のエコシステムの中核的位置を占めるか、Society 5.0 でのプラットフォームとしての基本戦略立案が極めて重要であり、戦略検討においては、グローバル競争における日本の強み・特長を活用する視点が必要。
- ・ 次の四半世紀の日本の針路（国際競争力の強化とグローバルへの貢献）を握る、第7期科学技術・イノベーション基本計画においては、以下が重要。
 - 日本の変革（DX、GX、SX²）のスピード感をもった実行
 - 変革のための基盤の確立と強化
 - ◇ AI や半導体など、経済安全保障時代の先端技術力、新産業基盤、社会実装力の強化
 - ◇ 技術革新や産業構造の変革に即応する、アジャイル・ガバナンス文化の確立と新ルールの形成力向上
 - ◇ 社会実装を加速する新イノベーションスタイル（エコシステム型オープンイノベーション）の確立と定着
 - ◇ VUCA の時代に立ち向かうリスクテイク型デジタル人材（イノベーションの起点となる強く、柔軟な個）、ダイバーシティに富んだ人材（若手、女性、外国人など）の開発、およびこれらの人材の量的確保、一人ひとりの能力の向上

¹ * Society 5.0：サイバー空間とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会 [1]

² DX：Digital Transformation、GX：Green Transformation、
SX：Sustainability Transformation

- ・ 日本企業の強み、特長を活かした変革を強化、迅速に推進し、グローバルに向けて Society 5.0 の価値を提供。
- ・ 産官学金³による科学技術・イノベーションへの戦略的な中長期投資の拡大により、日本にダイナミズムと創造力を取り戻し、日本の国際競争力を強化へ。

³ 産学官金：産業界、大学・学会等のアカデミア、政府・地方公共団体、金融界

1 はじめに ～環境認識

- ・ 現在は、政治、経済、社会、技術のあらゆる観点で「時代の転換期」。次の 20-30 年の岐路に立っている。
 - 政治： 地政学リスク顕在化、多極化/グローバルサウス、民主主義 vs 権威主義
 - 経済： 日本経済は失われた 30 年/デフレからの転換、経済安全保障、経済格差
 - 社会： 少子高齢化、人生 100 年時代、社会保障制度維持、地方創生、教育格差、気候変動・自然災害・パンデミック、インフラ老朽化、ネット社会/デジタルネイティブ
 - 技術： 技術革新の加速・質的な転換（生成 AI/AGI⁴、データ駆動、ソフトウェア化、6G 等の次世代通信技術、次世代モビリティなど）、先端技術へのガバナンス（ELSI⁵、既存法制度の空白地帯・グレーゾーンへのガードレール）の確立
- ・ 科学技術・イノベーション、中でもデジタル技術は、VUCA⁶時代においても、世界各地、地球規模に拡大する社会課題の解決、経済成長の原動力であり、Society 5.0 実現の鍵を握る。
- ・ 中でも、少子高齢化がもたらす様々な負の影響（働き手の不足、技術継承、消費・需要の減退、社会保障コスト負担、等）を軽減し、克服するために、科学技術・イノベーションが果たすべき役割は大きい。
- ・ AI は、今後の科学技術・イノベーションでの革新、社会、産業の本格的構造転換、産業競争力強化で重要な鍵を握ると目されるが、With AI 時代を迎える社会、産業への科学技術・イノベーションの実装は、まだ緒についたばかりである。科学技術の進化、イノベーションの実装は、これから本格化、勝負所を迎える。
- ・ 米中への立ち位置で日本と類似する EU でも、競争力の将来に関する報告書（2024 年 9 月） [2]を策定している。
- ・ 第 7 期科学技術・イノベーション基本計画（以下、第 7 期基本計画）の策定とそれに基づく戦略的な中長期投資の拡大は、次の四半世紀の日本の針路（国際競争力の強化とグローバルへの貢献）と将来の成否をも握る。

⁴ Artificial General Intelligence：汎用 AI

⁵ Ethical, Legal and Social Implications/Issues。倫理的・法的・社会的な課題

⁶ Volatility（変動性）、Uncertainty（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性）の頭文字

2 第7期基本計画の基本コンセプトへの提案

- ・ 第5期基本計画において、世界に向けて日本が提唱した Society 5.0(※)は、産業にとどまらず、2030年頃の社会全体のデジタル変革(DX)を見据えたもので、国連のSDGsの考え方も整合し、その概念には先進性があった。
- ・ 第6期基本計画においては、持続可能性、レジリエンス/経済安全保障の観点からの Society 5.0 のコンセプトの一定の更新はなされたが、その後の、政治、経済、社会における環境の急激な変化や、AI、ネットワーク等の急速な技術進化、With AI 時代へのパラダイムシフトを踏まえたとき、まだ、十分とは言えない。
- ・ 2040年代以降、グローバル/地球規模での課題の深刻化・長期化、本格的デジタル(With AI)時代における産業構造の転換/クロスインダストリー化を見据えた Society 5.0 の取り組みが必要である。
- ・ 社会・産業における変化・技術進化も踏まえた、産業競争力強化に資する Society 5.0 の実現には、
 - 目的、目標・方向性
 - アーキテクチャ (System of Systems)
 - デジタル技術の社会実装 (AI 利活用/AI 間分散協調とそれを支えるデータ連携基盤/デジタルツイン、ネットワーク)
 - セキュリティ、トラスト、レジリエンス
 - ガバナンス、ルールメイキング、協調領域と競争領域の観点からの具体的な戦略や実行案の明確化(新しい社会・産業の分野別に解像度向上、実現へのロードマップ)が必要である。
- ・ 特に、産業競争力視点で具体的な戦略を考えると、クラウドプラットフォームや、AI 半導体ベンダーが強力な支配力を発揮しているデジタル産業分野において、日本および日本企業が、今後、本格期を迎える With AI 時代の Society 5.0 のアーキテクチャ上、どこで、どのように国際競争力を獲得し、その将来のエコシステムの中核的位置を占めるか、Society 5.0 でのプラットフォームとしての基本戦略の立案が極めて重要である。
- ・ また、Society 5.0 の社会実装の推進のためには、マルチステークホルダーによる検討と合意、グローバル連携が必須である。

3 産業競争力強化に資する Society 5.0 の実現へ向けての重要課題

3.1 日本の変革 (DX、GX、SX)⁷

3.1.1 日本の国際競争力強化のための変革

日本は、かつては輸出主導で経済発展を遂げ、貿易・サービス収支は長らく黒字であったが、近年は赤字基調となっている。特に、サービス収支ではデジタル分野等の先端的分野での赤字（いわゆるデジタル赤字）が拡大している [3]。

産業のデジタル化、ソフトウェア化の構造的な大転換期を迎える今、デジタル敗戦、デジタル小作人状態とまで揶揄される今の状態から脱却し、再び、ダイナミックに発展する輝く日本を取り戻すためには、ギアチェンジをしてスピード感をもった変革の実行と、日本の強みと特長を活かし、新たな競争軸を導入する戦略的なゲームチェンジに挑み、産業競争力を強化することが必須である。

- ・ 日本産業の強みと日本企業の特長を活用した変革
 - 高い世界シェアを有し、層の厚い部品材料・装置産業のデジタル進化
 - 質の高いリアルデータ/長期に蓄積した産業ディープデータの活用
 - 世界ブランドのコンテンツ IP とデジタル技術の融合による新たなエンタテイメント体験やビジネスの創出、ソフトパワーの強化
 - AI 活用による、現場力・組織力を活かしたアジャイルイノベーションの強化、実世界における AI とロボティクスの融合 (AI ロボティクス)
 - 中小企業への DX 拡大：匠（職人）の技（暗黙知）のアセット化・伝承
- ・ グローバルアジェンダでの日本の価値提供
 - GX、SX での課題解決の実現と制度設計でのグローバルリーダーシップの発揮を通じた、グリーンイノベーション先進国、レジリエンス先進国「日本」の実現

3.1.2 DX：AI 戦略とデータ戦略がデジタル戦略の両輪

DX のための二本柱は、AI とデータであり、AI 戦略とデータ戦略がデジタル戦略の両輪となる。

- ・ AI： Innovation of AI と Innovation by AI

生成 AI 市場の世界需要額は、年平均 53.3% で成長、2030 年には 2,110 億ドルに達し、2023 年の約 20 倍となる見込みである。また、生成 AI の利活用分野はより一層広がる見込みで、特に製造分野の伸長が著しく、年平均 54.6% で成長、2030 年には 507 億ドルへと拡大する見通しである [4]。すなわち、これから、本格的な市場成長期を迎えると言える。

⁷ DX：Digital Transformation、GX：Green Transformation、SX：Sustainability Transformation

競争力のある AI の技術開発 (Innovation of AI) とともに、日本は、AI の社会、産業における変革においての先進的、徹底的な活用 (Innovation by AI) を強化すべきである。

- With AI 時代における AI の社会、産業のあらゆる分野への浸透の推進
 - 国土強靱化、MI(マテリアルズ・インフォマティクス)、創薬などでのデータと AI 活用 (× AI) の推進
 - テクノロジーからビジネスレベルまでの構想力と展開力の醸成と戦略シナリオに見合う先行投資の大型化
 - AI を活用した人間の創造性の向上によるイノベーションの促進
 - 文化・知財の蓄積が AI 技術革新 (イノベーション) を促進し、AI 技術が文化創造 (クリエイション) を発展させる好循環の実現
 - AI の活用を進めるためのリテラシーの醸成
- ・ データ： データの民主化 (分野内/分野間データ連携)、データ基盤
 - 良質で大量のデータが価値提供力の高い、競争力のある AI を育成
 - 適切な保護を担保しながら、社会 (政府・公共保有データ、健康・医療データ等) 及び産業の様々なデータを活用できる日本の実現、データ連携におけるトラスト確保の要となる企業 ID、国民 ID などのベースレジストリのシステム整備・利用ルールの明確化
 - グローバルサウスをはじめとする国際社会と連携したデータベース整備

3.1.3 GX：DXを支える電力の安定かつ経済的確保と気候・環境問題への適応

デジタル社会、産業の到来により、データセンターをはじめ、ICT 機器に電力消費量の急激な拡大が見込まれている [5]。そのため、DX を支える電力の安定、かつ経済的確保が重要となっている。また同時に、それら電力は、地球規模で気候・環境問題へ適応したエネルギーからの供給であることが求められる。

- データセンターをはじめとした電力問題の解決に資する低消費電力技術 (エッジ処理技術や光電融合技術など) の社会実装の推進
- 安定・安価な電力確保のため、多様な道筋を追求していく前提のもと、十分な量の安定・安価な追加性のある多様な電源の確保に向けたデジタル技術の活用、イノベーションの推進
- グローバル/地球規模アジェンダでのリーダーシップ
- 環境価値 (非財務価値) の経済価値化
脱炭素の取組が企業の収益向上につながるサイクルの確立に向けた活動、ESG 投資視点での企業選択に直結するような価値可視化の仕組み、及び、その国際ルール化が必要 [6] [7] [8]。

- ▶ 持続可能な社会の実現に向け、サーキュラーエコノミーへの移行の加速。サーキュラーエコノミーを推進するための、上流、下流のサプライチェーンを含めた動静脈データ連携基盤の構築

3.1.4 SX：持続可能性のためのレジリエンス、セキュリティ、トラスト

デジタル社会、産業は、多様かつ、破壊的なリスクに常に晒されている。例えば、レジリエンス視点での主要リスク対象には、気候変動・自然災害、パンデミック、エネルギー・経済安全保障がある。また、セキュリティ・トラスト視点で対処すべき主要リスクには、様々なサイバー攻撃、マインドハックや分断、ガバナンスの脆弱性、技術へのリテラシー不足があり、これらのリスクに対して戦略的かつ適切に備え、いざという時には、機動的に対処することが、持続可能な社会の実現にとって不可欠である。

- ▶ 国土強靱化、防災・減災でのレジリエンス向上のためのデジタル技術の活用とイノベーションの推進
- ▶ With AI 時代のネット社会への備え（AI リテラシー、AI ガバナンス、サイバー攻撃、マインドハック・分断などへの対応）
- ▶ 持続可能性に関する社会的価値（非財務価値）の経済価値化

3.2 経済安全保障時代の先端技術力、新産業基盤、社会実装力の強化

デジタルが社会、産業の大規模な構造変革、再定義が進行する中、一方で、地政学的リスクへの対処や持続可能性へ危機感の高まりにより、経済安全保障が強く求められる時代に突入している。デジタル社会、産業の根幹となる、先端技術力、新産業基盤、社会実装力の強化が求められる。

- ・ 経済安全保障を踏まえて、日本の先端技術の競争力の定期的なベンチマーキング、技術の戦略的重要度を踏まえた各技術の自給率、調達状況の点検（ヘルスチェック）が必要である。
- ・ その上で、重要基盤技術、先端技術の基礎研究に対しては、長期的戦略投資の確保、国益に関わる技術領域での、安定的な調達、産官学の役割分担、産業界での協調と競争のバランスの明確化、レジリエントなサプライチェーンの確立・最適化が必要である。
- ・ 国レベルの研究開発、技術開発の投資にあたっては、目的・方向性を明確に定めたいうで戦略的なテーマ選定と、予期せぬイノベーションの可能性を残した創発的なテーマや知的好奇心に基づく自由な発想と独創的な基礎研究テーマの選定とのバランスが重要である。ノーベル賞級の成果は後者から生まれる傾向があるとの分析もある [9]。
- ・ 新産業基盤においては、Software Defined（AI、ネットワーク、自動車、等）の

潮流への備えとして、エンジニアリング力、ソフトウェア力の強化への投資、人材開発が必要である。これらが、研究開発、技術開発からイノベーションの社会実装までのスピードを左右し、競争力に直結する。

- ・ 社会実装 by Design
SIP 第三期のフレームワーク [10]のように、社会実装に向けた戦略の作成と指標（TRL (Technology Readiness Level) に加え、BRL (Business～)、SRL (Social～)、GRL (Governance～) の活用、及び 総合知（例：包摂共生型価値獲得チーム [11]）による社会実装の推進が重要である。
- ・ 社会実装の加速に向けた法規制の緩和や手続きの簡略化、実証ための環境整備も併せて重要である。
- ・ イノベーションの恩恵を社会があまねく享受するためには、デジタル格差、技術アクセスの格差、技術理解度の差などを解消し、誰一人取り残さないインクルーシブな環境の構築も社会実装において重要である。

3.3 アジャイル・ガバナンス文化とルール形成力向上

生成 AI に見られるように、先端技術は社会、産業へ破壊的影響力を持つとともに、既存の法制度の枠組みを超え、ガバナンスの空白地帯やグレーゾーンでの利活用が先行する場合もあり、予期せぬ影響やリスクを社会にもたらす可能性がある。一方で、これらの影響やリスクに対して、過度に抑制的に対応すると、イノベーションの芽を早期に摘むこととなる。イノベーションとガバナンスとの両立が重要であり、取るべきリスクは適切かつ迅速にとる、リスクテイク型マインドの醸成と文化の確立が、日本に求められる。

- ・ 先端技術分野におけるアジャイル・ガバナンス⁸
 - イノベーション促進・産業競争力、スタートアップ育成・活用視点を踏まえたアジャイル・ガバナンスの確立（ハードローとソフトローとの組合せ）
 - イノベーション戦略企画段階からのガバナンスの仕組み、標準化戦略の組み入れ（By Design）
 - 技術革新サイクルに合わせた定期的、機動的な見直し
- ・ アーキテクチャ設計とルールメイキングにおける日本のリーダーシップ
 - AI（広島 AI プロセス）、データ（DFFT(Data Free Flow with Trust)）、気候変動（GX）、レジリエンス（SX）において日本がガバナンスイノベーションの先進国となり、グローバルルールメイキングを推進

⁸ サイバー・フィジカル融合時代において、イノベーションを牽引するための機動的で柔軟なガバナンスのモデル（経済産業省、新たなガバナンスモデル検討会、2022年1月）参考）<https://www.meti.go.jp/press/2022/08/20220808001/20220808001-a.pdf>

3.4 新イノベーションスタイル

課題発見から、アイデアの着想、研究開発、技術開発を経て、社会実装に至るまでのイノベーション実現のスピードが競争力に直結する時代である。これらのサイクルを早期に回すためにも、マルチステークホルダーの知を有機的、かつ機動的に結合する新しいイノベーションスタイルの確立と定着が求められる。

- ・ エコシステム型オープンイノベーション
 - 企業間垣根を超えるダイナミックなリソース・アセット連携による民間のオープンイノベーション促進
 - 企業の多様な連携、異業種企業間の連携のための仕組み、デジタル技術活用による実現支援、特に、部品材料・装置産業において、それぞれの強みを活かしたオープンイノベーション・総合知の活用
 - 政策による民間でのオープンイノベーション促進の支援政策
 - 専門性、スピード、ダイナミズムを興すスタートアップの支援、活用強化
 - グローバルチャンピオン企業の戦略的創出政策
- ・ 研究力向上と戦略的研究テーマ設定
 - 目的・方向性を明確に定めたうえで戦略的なテーマ選定と予期せぬイノベーションの可能性を残した創発的なテーマの選定とのバランス
(「選択と集中」からの脱却、イノベーションは多様性、周辺から生まれる)
 - 大型研究開発 PJ リーダーへのグローバル人材の採用
 - 萌芽的先端研究、グローバルチャレンジ研究への研究開発投資

 - 技術の価値分類に基づく研究開発戦略の策定
(価値分類例: ゲームチェンジ技術、ギアチェンジ技術、フロンティア技術、経済安全保障観点を含めた海外依存率が高い重要基盤技術)
- ・ 多様性促進のための、社会における人材流動性の強化・促進。大学・産業界間での人材交流の強化と交流時の適切な業績評価・処遇制度の確立

3.5 リスクテイク型デジタル人材開発、総合知のための人材開発

人材こそ、日本の成長発展、国際競争力の源泉であり、学のみならず、産官民が積極的、継続的に投資を増大すべきである。

- ・ リスクテイク型デジタル人材を育成・開発の強化
 - 個の力（強い意志と柔軟な発想）がイノベーションの起点
破壊的イノベーションの DNA として、イノベーションに取り組む勇気（成功する可能性は低くても成功した時に報いが大きなテーマに挑戦する気概）が必要。

- アーキテクト人材の育成
- 走りながら考える文化・マインドの醸成
- ・ トップ人材（博士、等）、国際連携の視点を持ったグローバル人材の育成、および海外からの人材の呼び込み
 - 育成：グローバルリーダーを見据え、早期からの海外での活躍機会の提供、経済的支援
 - 獲得：魅力のある挑戦機会の提供、適切な処遇
- ・ With AI 時代での社会全体でのデジタル活用に向けたリテラシー向上
 - 初等段階からの AI 教育の推進、産業界の AI・DX 教育への貢献
- ・ 少子化、人口減少が想定される中、国内の科学技術・イノベーションに携わる人材の量的確保と、一人ひとりの能力を高めることが必要。
 - 国際的な視点でイノベーションを興すような高度人材を育成していくための初等教育からの施策
 - 海外大学の誘致や海外からの人材の呼び込み
 - 高等専門学校への支援
 - ジェンダーバイアスの解消や若手人材の登用の推進
 - アカデミアにおける研究者・技術者の研究成果に応じた処遇改善
 - 株式報酬などの柔軟な報酬制度の整備
 - 魅力的な研究開発の内容・インフラ整備の推進
 - 生活環境を含めた環境づくりの推進
 - AI 活用による個別最適化されたインクルーシブ教育の推進
- ・ 総合知の活用、そのためのダイバーシティ強化（若手、女性、外国人など）

イノベーションの起点は強い個にあるが、そのシーズを組織力で大きく実装にまでつなげるためには、総合知（多様な知、経験の結合）が重要。また、それをファシリテートする、複数分野の専門性/視点を持つ越境型人材の育成が必要。

4 重要基盤技術の強化

経済安全保障時代の先端技術力・新産業基盤の強化のために必要な重要基盤技術として下記の6つの戦略分野の技術を対象に、その強化の方向性を提案する。これらの重要基盤技術の強化戦略に関しては、それぞれの技術革新の速度に合わせて、機動的な更新（点検評価、見直し）が必要である。中でも、AIは、今後の科学技術・イノベーションでの革新、社会、産業の本格的構造転換、産業競争力強化、等の鍵を握る極めて重要な基盤技術であり、JEITAでもその取組みを加速、強化している。

- ・ AI： DXにおける最重要基盤技術
- ・ データ： データ駆動型社会・産業において AIとともに両輪となる重要基盤技術、データなくしてAIなし
- ・ 量子技術： AIに続き、次の革新を社会、産業にもたらす重要基盤技術
- ・ 半導体、材料・デバイス： デジタルプラットフォームを支える重要基盤技術、日本が強みをもつ分野としての重要基盤技術
- ・ 遠隔技術、デジタルツイン、メタバース： サイバー空間/バーチャル空間の活用、経済化を支える重要基盤技術
- ・ 宇宙・海洋技術： 経済安全保障と戦略的な新ビジネス領域として重要な基盤技術

4.1 AI

「AIの高度化」と「消費電力の削減」を最適化するハード・データセンターの産業基盤、計算資源の確保と、ソフト・生成AI開発力向上とが、設計プロセスを通じて相互円滑に機能していくためのエコシステム作りこそが、今後の産業の国際競争力にとっては不可欠。グローバルサウスを始めとする国際社会との連携を強化し、より社会課題解決を視野に入れた研究開発・利活用の議論を推進することが必要。また、学習AIから推論AIへ、クラウドAI型からエッジAI型への今後の潮流変化・裾野の拡大に際し、日本の産業競争力視点から戦略的に取組むことが極めて重要である。

- ・ 基盤資源の確保： 計算資源、データ資源、AI人材（トップ人材/データサイエンティストに加え、平均的教育水準の高い日本の人的資源を生かしたAI利活用人材の拡大）
- ・ 基礎研究/Innovation of AI： 大学・国研、企業、スタートアップ主体
スケーリング則を超えた新たな競争軸の獲得
分散連携型AI
- ・ 応用研究/Innovation by AI： 企業主体、産業応用、科学的発見への応用
エッジAI
- ・ 国際社会との連携を強化し、社会課題解決を視野に入れた研究開発・利活用

- ・ 人間の創造性の強化と国民の AI リテラシーの強化
- ・ 日本が強みを持つ製造現場などの高品質なリアルデータを活用したロボティクスやモビリティ領域と AI の融合
- ・ AI ガバナンスの醸成と確立 (3.3 参照)

4.2 データ

今後のデータ駆動型社会・産業、データエコノミーにおいては、質の高いデータを多く獲得・蓄積し、それを広範に連携して、活用できることが競争力の源泉となる。

- ・ 基本データ戦略（包括的データ戦略）の定期的更新
協調領域として、組織を超えたデータ連携、業界レベル、業界の垣根を超えたデータ連携実現のための具体化戦略とロードマップ
参考) 欧州共通データスペース
- ・ データの相互運用性の確立に向けた政策、環境整備
法制度における相互運用性
組織・プロセスにおける相互運用性
語彙・メタデータ（セマンティック）における相互運用性
データ授受・交換における技術の相互運用性
- ・ 産業データ連携の促進
特に、協調領域として、業界毎に、組織・プロセス、語彙・メタデータの相互運用性を高めるアクションが必要。国際競争力に直結する産業基盤の強化であることを鑑み、自助、共助に加え、適切な公助や促進政策が必要。
- ・ データのグローバル連携、DFFT における日本のリーダーシップ
国境を超えるデータ連携の仕組みとガバナンスの確立が必要であり、データの種類に応じた適切な対応と自由な連携による活用のための国際ルールが必要。

4.3 量子技術

量子技術は、日本が国際競争力を有する重要技術分野である。複数の有力技術候補がひしめき、まだ、本命が見通せないが、将来産業へのインパクトの大きい、ハイリスクの重点分野（量子コンピュータ、量子センサ、量子デバイス、量子暗号通信、等）として、基礎研究と応用研究の両輪での推進が重要である。双方の視点から、国としての戦略的長期投資が求められる。

- ・ ユースケース開発と実装の推進
- ・ ソフトウェアオープンプラットフォームによる市場創出と継続的投資による戦略的強化

- 誤り訂正機能付き大規模量子コンピュータ (FTQC⁹)
- スケーラブルな新量子ビット技術、
- 2030-40年代の応用と技術からのバックキャストによる戦略策定、人材育成
- ユースケースにむけた量子コンピュータとスパコンのハイブリッドによる早期展開

4.4 半導体、材料・デバイス

DX や GX などの鍵を握るのが半導体である。半導体はデジタル社会の実現はもとより、経済安全保障や国家安全保障を確立する上でもキーコンポーネントであり、主要各国・地域の政府による自国の半導体産業への大型支援や企業誘致など、半導体の国内生産率の向上や安定供給を目的としたサプライチェーンの構築・強靱化などが世界中で強力に推進されている。日本においても、政府主導で、半導体・デジタル戦略に基づき、半導体産業の戦略的強化を推進しているところであるが、国際競争力の確立には、産業界を含めた中長期での戦略的、継続的取組み、国の投資拡大と支援が必要である。強い産業クラスターを作るための支援と強化が必要な項目は、下記の通りである [12]。

- ・ 新時代のサプライチェーン構築やカーボンニュートラル、次世代計算基盤の確保に向けての支援
 - 今後のデジタル化、カーボンニュートラル化に向けた支援
 - 日本が競争力のある半導体（メモリ、マイコン、パワー半導体・センサ/イメージセンサーを含むアナログ）、製造装置、部素材への支援
 - 同盟国との国際連携によるサプライチェーンの強靱化
 - サイバーセキュリティ対策へのサポート、セキュリティクリアランス制度の確立
- ・ 国際的な半導体支援策の潮流への対応
 - 主要国・地域の補助金に比肩する支援
 - 半導体など（我が国の）経済安全保障に不可欠な産業支援に対する国民の理解の醸成
- ・ 新たな時代の研究開発体制と支援、次世代半導体の研究開発体制
 - 日本が世界をリードできるユースケースを想定し、各省庁連携の下、5年から10年先を見据えた次世代半導体（メモリ、ロジック、センサ、パワー半導体、化合物半導体、等）の製造装置、部素材研究開発や研究人材の育成を行う産官学連携（日本の既存研究機関、大学、半導体産業）の体制の構築
 - エッジ AI 向けの半導体デバイス、高周波デバイス、化合物半導体等、競争力

⁹ FQTC: Fault-Tolerant Quantum Computer

を確保すべき半導体への支援

- 半導体回路の設計実施にむけた支援
- ・ イコールフットィング（電気代、税制、等）
 - 日本における電気料金や償却資産税などの負担の軽減
 - 水・電気(再生可能エネルギー含む)の安定供給といった半導体の研究開発・製造を支える基盤の強化
- ・ 半導体の人材育成と獲得
 - 初等教育から大学までさまざまな啓発活動、教育活動
- ・ 半導体に関する諮問委員会の設置等
 - 各省庁を跨り日本全体で半導体を議論する場の設置
- ・ 材料、デバイス開発のための AI とデータの活用強化（マテリアルズ・インフォマティクス）

4.5 サイバー空間、バーチャル空間技術

デジタル社会、産業において、サイバー空間/バーチャル空間の活用、経済化とその実空間やリアルエコノミーとの連携は重要である。これらを支える技術が遠隔技術、デジタルツイン、メタバースである。

- ・ 新たな働き方(人間の創造力向上、生産性・効率性の向上)・ユーザー体験の向上、成果物の高品質化
- ・ デジタルツインを利用した産業メタバースは、製造業の競争力強化、生産性向上のためには必須であり、産業用ロボットと人間との連携、共進化が重要。
- ・ 世界ブランドのコンテンツ IP とデジタル技術の融合による新たなエンタテイメント体験やビジネスの創出、ソフトパワーの強化の強化
- ・ 遠隔技術¹⁰を活用、推進していくために必要な、現実世界と仮想世界間の情報伝達の自動化を担うセンシング技術やロボティクスの進化、リアルタイム性を実現するための 6G 等の次世代通信技術の研究開発・社会実装の推進
- ・ オールフォトリクス・ネットワークと光電融合デバイス等を併せた低消費電力環境をデータセンター等で実現する技術、及び、通信負荷を下げるエッジ処理等の技術、の研究開発・社会実装の推進

¹⁰ 医療、教育、建築・施工、エンタメ等において、現場への専門家派遣や本人の移動が経済性、安全性、時間効率等の理由から困難な状況において、遠隔からでも、現場にいるかのような臨場感でオペレーションや操作を可能にする技術

4.6 宇宙、海洋技術

宇宙、海洋領域は、地政学リスク/経済安全保障上において重要な領域であるとともに、フロンティアビジネス領域としての事業開発戦略も必要である [13]。

- ・ 6G 等の次世代通信技術における拡張性に由来する宇宙通信/衛星開発のみならず、宇宙探査技術などの分野でも技術革新が不可欠である。
 - 衛星ネットワーク/コンステレーションによる通信
 - 地上の IoT と広域ネットワークの活用による衛星コンステレーションからの地球環境モニタリング、資源探査、状況把握・監視
 - 新材料・デバイス開発
- ・ 国内宇宙産業の育成、競争力向上のためには、技術革新に加え、法的枠組みの、とりわけ国際競争環境の平準化も踏まえた規制緩和（適切な品質要件規定、など）が必要である。
- ・ 海底ケーブルは、国際間通信ネットワークの 99%を支える重要インフラであるとともに、地震や海底火山変動などの観測用途（センシング）にも有用であり、経済安全保障からも継続的な戦略投資が必要である。
- ・ 世界 6 位の広大な排他的経済水域を有する日本は、重要鉱物資源の確保など、豊富な海洋資源を有効利用するために、海洋ロボティクス、深海探査技術などの先端技術の開発が重要である。

5 おわりに

- ・ 次の 20-30 年の日本の針路と将来（国際競争力の強化とグローバルへの貢献）を握る、第 7 期科学技術・イノベーション基本計画においては、2040 年代以降、グローバル/地球規模での課題の深刻化・長期化、本格的デジタル（With AI）時代における産業構造の転換/クロスインダストリー化を見据えた Society 5.0 の取組みが必要である。
- ・ 産業競争力強化に資する Society 5.0 の具体的な戦略を考えると、日本および日本企業が、今後、本格期を迎える With AI 時代の Society 5.0 のアーキテクチャ上、どこで、どのように国際競争力を獲得し、その将来エコシステムの中核的位置を占めるか、Society 5.0 でのプラットフォーマーとしての基本戦略の立案が極めて重要である。
- ・ 基本戦略検討においては、グローバル競争における日本の強み・特長を活用する視点が重要である。
 - 日本産業の強みの活用
 - ◇ 部品材料・装置産業の進化、質の高いリアルデータ/ディープデータ活用、
 - ◇ 世界ブランドのコンテンツ IP とデジタル技術の融合による新たなエンタテインメント体験やビジネスの創出・ソフトパワーの強化
 - 日本企業の特長の活用
 - ◇ AI 活用による、現場力・組織力を活かしたアジャイルイノベーションの強化
 - ◇ ロボティクスをはじめとした実世界における AI 活用
 - ◇ 中小企業等への DX 拡大：匠（職人）の技（暗黙知）のアセット化、伝承
- ・ 基本戦略を踏まえた上で、日本の産業競争力を強化するためには、以下が重要。
 - 日本の変革（DX、GX、SX）のスピード感をもった実行のための政策
 - 変革のための基盤の確立と強化
 - ◇ 経済安全保障時代の先端技術力、新産業基盤、社会実装力の強化
 - ◇ アジャイル・ガバナンス文化とルール形成力向上
 - ◇ 新イノベーションスタイル（エコシステム型オープンイノベーション）
 - ◇ リスクテイク型デジタル人材（イノベーションの起点となる強く、柔軟な個）開発とダイバーシティに富んだ人材（若手、女性、外国人など）、およびこれらを支える人材の量的確保とその一人ひとりの能力の向上
- ・ 科学技術・イノベーションへの産官学金による戦略的な投資拡大により、日本にダイナミズムを取り戻し、中長期での国際競争力強化を実現。
- ・ JEITA は、IT・エレクトロニクスを中核とするデジタル産業界の業界団体として、With AI 時代に向け、マルチステークホルダーによる科学技術・イノベーションの社会への実装に貢献していく。

参考文献

- [1] 内閣府サイト、「Society 5.0」、https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/
- [2] European Commission, “The future of European competitiveness – A competitiveness strategy for Europe”, September 9th, 2024,
https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en
- [3] 財務省、「国際収支から見た日本経済の課題と処方箋」懇談会報告書、
2024年7月2日、
https://www.mof.go.jp/policy/international_policy/councils/bop/20240701140554.html
- [4] JEITA プレスリリース、「生成 AI 市場の世界需要額見通しを発表」、2023.12.21
<https://www.jeita.or.jp/cgi-bin/topics/detail.cgi?n=4724>
- [5] JEITA プレスリリース、「JEITA、カーボンニュートラルの実現に向けて
デジタル分野が貢献する CO₂削減ポテンシャルと世界需要額見通しを発表」、
2021年12月17日、<https://www.jeita.or.jp/japanese/topics/2021/1217-2.pdf>
- [6] 経済産業省、「GX リーグ」、<https://gx-league.go.jp/>
- [7] Green×Digital コンソーシアム 環境活動データ価値化 WG、
https://www.gxdc.jp/pdf/activities_04.pdf
- [8] NEC、三井住友海上プレスリリース、「NEC と三井住友海上が適応ファイナンス
コンソーシアムを設立」、2024年3月15日
https://www.ms-ins.com/news/fy2023/pdf/0315_1.pdf
- [9] 文部科学省、令和元年版科学技術白書、「第1章 新たな知を発見する基礎研究」、
2018年5月、
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201901/detail/1418111.htm
- [10] 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局、「社会実装に向けた戦略の作成と
指標（SIP 第三期）」、2023年4月、
https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai3/postcovid19_1/siryo2.pdf
- [11] 日本学術会議 見解「情報通信分野を中心に据えた産業化追求型（価値獲得型）研
究開発プロジェクトの推進」、2023年9月26日
<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230926-22.pdf>
- [12] JEITA 半導体部会、「国際競争力強化を実現するための半導体戦略 2024年版」、
2024年5月13日、
https://semicon.jeita.or.jp/news/docs/20240513_JEITA-JSIA_teigensyo.pdf
- [13] 月面産業ビジネス協議会、「月面産業ビジョン（Planet 6.0）」、2021年7月、
<https://www.lunarindustryvision.org/>