



# 未来技術2025-2034 全産業編



- 監修・著者：生天目 章  
(東京理科大学上席特任教授、防衛大学校名誉教授)
- 著者：井上 孝司 (テクニカルライター) ほか15名
- 2024年12月27日発行
- レポート：A4判、約600ページ
- 価格
  - 書籍とオンラインサービスのセット：990,000円 (10%税込)
  - 書籍のみ：660,000円 (10%税込)
- 発行：日経BP

## ビジネスの将来を左右する 「新興技術」100件超を世界の 産官学研究から探索。 可能性と課題、主要産業への インパクトを独自に評価。

未来を変える「新興技術(クリティカル&エマージング・テクノロジー)」を100件超探し出し、将来性を独自に評価したレポートです。様々な技術テーマごとに、今後10年間、あるいはその先を展望したとき、実用化によって社会やビジネスに大きなインパクトがもたらされるシーズを選んでいきます。こうした技術シーズは「すでに起っている未来」と言えます。技術でビジネスをする企業は現行の事業や所属する業界にこだわらず、多様な技術シーズに目配りする必要があります。取り上げた技術テーマは「サイバーフィジカルシステム」「人間増強・ハプティクス」「次世代半導体」「バイオ」「ライフサイエンス」「サステナビリティ」「海洋」など18領域を展望しています。探索先として、米DARPA(国防高等研究計画局)のように国が主導し、巨額の投資をしているシーズに注目、米国だけではなく中国やEUが取り組む技術シーズも視野に入れていきます。企業単独では投資できないこうしたシーズから、イノベーションが起きることがあるからです。技術の評価軸は4点。活用される市場の広がり示す「市場性」、経済安全保障にかかわるデュアルユースの可能性を含む「機微度」、間もなく使えるのか研究開発の段階が続くのかを示す「成熟度」、その技術が他の技術と組み合わせやすいかどうかを表す「技術融合性」です。2023年2月に発刊した『未来技術2023-2032 全産業編』に比べ、技術テーマを拡大し、評価軸をより詳しくし、その技術の特徴と可能性を一望できる図表を加えており、解説文はすべて刷新しています。

### 未来技術2025-2034 全産業編 [目次]

※目次は変更になる場合があります。

#### 第0章 本レポートの使い方

- 0-1 未来技術の定義と評価
- 0-2 未来技術の探索

#### 第1章 技術融合が開く未来

- 1-1 技術融合の意義
- 1-2 技術融合を起こす7つの基軸

#### 第2章 データ・IoT・通信

あらゆるもののデータをとり、集め、分析する。至るところにAIが入り、データから学び、人を支援します。ブロックチェーンがデータの保護に使われます。

- 2-1 プログラムブルネットワーク
- 2-2 エッジAI
- 2-3 AIoT(Artificial Intelligence of Things)
- 2-4 ブロックチェーン・データ保護
- 2-5 ブロックチェーン・サプライチェーン
- 2-6 WBAN(Wireless Body Area Network)
- 2-7 光通信
- 2-8 オープンIPプロセッサー

#### 第3章 サイバーフィジカルシステム

ITと物理機構の能力を結びつけ、両者を協調させる。米DARPA(国防高等研究計画局)が生んだこのコンセプトはDXやデジタルツインの源流といえます。

- 3-1 サイバーフィジカルシステム
- 3-2 ミッション・エンジニアリング
- 3-3 デジタルツイン
- 3-4 モデルベース開発
- 3-5 LVC(Live,Virtual,and Constructive)
- 3-6 ソフトウェア自動検証

#### 第4章 身体を活用

IoB(Internet of Bodies/Behaviors)、身体や人の動きをデータとしてとらえ、それらを集約する技術が登場しています。身体から直接、機器を制御することも可能になります。

- 4-1 ウエアラブルグラス
- 4-2 身体センシング・制御技術
- 4-3 IoB(Internet of Bodies/Behaviors)
- 4-4 BMI(Brain Machine Interface)
- 4-5 メタバース・デジタルツイン融合

#### 第5章 人工知能(AI)

AIが最も力を発揮する領域として、情報システムの設計や開発があります。情報システムもAIもバーチャルの世界にあり、融合しやすく、すでに実践が始まっています。

- 5-1 基盤モデル
- 5-2 マルチモーダルAI
- 5-3 汎用AI
- 5-4 AIによるシステム開発
- 5-5 AIによるコード生成
- 5-6 AIによる設計支援
- 5-7 大規模言語モデルの活用

#### 第6章 人間増強・ハプティクス

人間そのものを強化する技術の開発も進みます。体を増強するパワードスーツ、認知を高める技術、五感を補う技術、ハプティクス(触覚を与える技術)が研究されています。

- 6-1 パワード・スーツ
- 6-2 体内増強
- 6-3 認知操作
- 6-4 認知補完
- 6-5 五感技術

#### 第7章 脳・ニューロ

脳は残されたフロンティアです。脳へのインターフェースは一部の医療現場で使用され、コンピューターとのサイレントコミュニケーションや自律ロボットの制御へと発展します。

- 7-1 BCI(Brain Computer Interface)
- 7-2 脳波センシング
- 7-3 脳波によるロボット制御
- 7-4 脳・神経科学の応用

#### 第8章 ロボット・自律システム

人手不足の解消、現場の自動化といった要求は根強く、ロボットあるいは自律によって動くシステムは研究から実用に入りつつあります。

- 8-1 ヒューマノイド・ロボット
- 8-2 追従型ロボット
- 8-3 医療・応急治療自律ロボット
- 8-4 家庭用ロボット
- 8-5 レーザー遠隔伝送・充電システム

#### 第9章 セキュリティー

サイバー攻撃が激しくなり、情報システムや制御システムを守らなければなりません。技術が生み出す問題は技術で解く、デバイスや通信をセキュアにする取り組みが進みます。

- 9-1 トラストドマイクロエレクトロニクス
- 9-2 セキュアネットワークシステム
- 9-3 生成AI・セキュリティー
- 9-4 コグニティブセキュリティー
- 9-5 ブロックチェーン・サイバーセキュリティー

#### 第10章 量子

量子関連技術の研究開発に米国、中国、EUがしのぎを削っています。米国は量子センシングやコンピューティングに積極投資します。中国は量子通信など新興産業を育成中です。

- 10-1 量子技術
- 10-2 量子レーダー
- 10-3 量子ラジオセンサー
- 10-4 量子シミュレーター
- 10-5 量子ネットワーク
- 10-6 量子暗号
- 10-7 量子インターネット

#### 第11章 先端製造

3D/4DプリンターにデジタルツインやAIなどを組み合わせ、開発・製造時間の短縮、コスト低減、品質と安全性の向上、データに基づく改善・改良・維持管理を可能にします。

- 11-1 デジタル・ファブリケーション
- 11-2 フレキシブルマニュファクチャリング
- 11-3 クラウド製造
- 11-4 3D/4Dプリンター
- 11-5 半導体製造

#### 第12章 次世代半導体

通信機器の発達、電気自動車の出現により、高出力・高集積の半導体が望まれ、有機半導体、カーボンナノチューブ半導体などの研究が活発です。光利用への取り組みも進みます。

- 12-1 チップレット
- 12-2 フォトニック集積回路
- 12-3 カーボンナノチューブ半導体
- 12-4 高出力RFデバイス
- 12-5 ダイヤモンド半導体
- 12-6 有機半導体

#### 第13章 先進材料

環境の悪化、エネルギー問題を受け、ハイレベルの材料が世界規模で求められ、複合材料(構造材料)、耐熱材料、バイオプラスチックなど、様々な研究が行われています。

- 13-1 マテリアルズ・インフォマティクス
- 13-2 先端材料
- 13-3 複合材料(構造材料)
- 13-4 多孔性金属錯体
- 13-5 エンジン材料・耐熱材料
- 13-6 二次元半導体材料
- 13-7 バイオプラスチック

#### 第14章 エネルギー

サステナビリティという大テーマのために、新たな電力源や二酸化炭素の回収技術の研究開発に投資が集まります。

- 14-1 核融合
- 14-2 次世代二次電池
- 14-3 エネルギー貯蔵炭素繊維
- 14-4 二酸化炭素の軌道上メンテナンス・組み立て
- 14-5 水素の製造・輸送・貯蔵
- 14-6 SAF(Sustainable Aviation Fuel)

#### 第15章 バイオ

生物を利用するバイオテクノロジーの研究開発は多岐にわたります。センシング、医療、食料など応用先も広範囲です。

- 15-1 バイオセンシング
- 15-2 AIバイオテクノロジー
- 15-3 遺伝子工学
- 15-4 バイオ医薬品製造
- 15-5 サイボーグトンボ
- 15-6 バイオマスエネルギー
- 15-7 合成生物学
- 15-8 オルガノイド
- 15-9 多病原体ワクチン
- 15-10 爆発物発見バイオセンサー

#### 第16章 ライフサイエンス

人の寿命や健康に直結する医療や治療法はクリティカルな技術領域であり、産官学により、多様な研究開発がなされています。

- 16-1 スキンパッチバイオセンサー
- 16-2 筋肉・骨・神経迅速再生
- 16-3 集中持続力を高める栄養剤
- 16-4 核酸医薬
- 16-5 mRNA医薬
- 16-6 マイクロバイオーム活用
- 16-7 幹細胞治療(再生医療)
- 16-8 オプトバイオロジー
- 16-9 人間の寿命延長

#### 第17章 サステナビリティ

気候変動への対応、生物多様性の担保、いずれも難問ですが、それらを支援するテクノロジーが用意されつつあります。ここでも技術が生んだ問題は技術で解く必要があります。

- 17-1 地球環境のリモートセンシング
- 17-2 気候変動予測
- 17-3 生物多様性の評価・予測
- 17-4 気象データの高解像度化
- 17-5 プラスチックリサイクル

#### 第18章 海洋

海洋も残されたフロンティアの一つです。食料危機への対策として沖合養殖の実用化が始まっています。海洋を生かすためにデジタル技術やロボットが駆使されます。

- 18-1 海洋のデジタル化
- 18-2 沖合養殖
- 18-3 海洋ネットワーク
- 18-4 水中通信
- 18-5 水上ロボット
- 18-6 水中ロボット
- 18-7 スワーム型海洋ロボット
- 18-8 アクアバイオロボット
- 18-9 Ocean of Things

#### 第19章 宇宙・航空

情報通信やセンサーなど電子機器、制御ソフトの研究開発が進んでおり、そこから分野に影響を与えるイノベーションが出てくる可能性があります。

- 19-1 GNSS抗堪性向上・代替
- 19-2 無人機の自律制御・群制御・近接飛行
- 19-3 人工衛星の軌道上メンテナンス・組み立て
- 19-4 小型・超小型衛星
- 19-5 小型ロケットによる人工衛星迅速打ち上げ
- 19-6 衛星間光通信
- 19-7 大気圏内光通信
- 19-8 ゼロカーボン航空機
- 19-9 極超音速
- 19-10 再使用型極超音速
- 19-11 宇宙太陽発電

#### 第20章 産業別インパクト

- 20-1 産業変化のメカニズム
- 20-2 電機・電子・機械産業への影響
- 20-3 通信業への影響
- 20-4 農林水産業への影響
- 20-5 小売・物流業への影響
- 20-6 化学産業への影響
- 20-7 防衛・セキュリティー産業への影響
- 20-8 資源・エネルギー産業への影響
- 20-9 ヘルスケア産業への影響
- 20-10 ライフサイエンス産業への影響

#### 第21章 グローバルイノベーション時代の技術戦略

- 21-1 ブレークスルー型シーズ研究
- 21-2 新興技術開発力の国際比較
- 21-3 先端技術と国際標準化競争
- 21-4 経済安全保障の要請
- 21-5 中国の技術標準化戦略
- 21-6 中国の技術戦略
- 21-7 ゲームに勝つためのルール