

(参考資料) 1-1. 要素技術の解説 (1/4)

テクノロジーマップ上にマッピングされている要素技術の概要は以下のとおりです。

技術類型	概要
カメラ (画像・動画・衛星画像)	静止画や動画を取得する機器。画像センサを使って可視光を検出し、その情報を電子信号に変換して記録や表示に使用する。画像・動画の取得に用いられ、衛星画像等の取得も含む。
マイク (音声)	音波を取得する機器。音波を電子信号に変換して記録・増幅するために使用する。人間の音声等の取得に用いる。
GNSS測位計 (GPSデータ)	地球上の特定の位置を求めるために利用される機器。衛星からの電波を受信し、その信号の遅延と位置関係を解析することで位置特定が行われる。GPS (Global Positioning System) データ等の取得に用いる。※GNSS (Global Navigation Satellite System)
光・電磁波センサ (レーザー計測、放射線)	光の強さや特定の波長の光を検出するために使用されるセンシングデバイス。光の吸収や反射を利用して、光の強さや明暗の変化、色の識別を行う。赤外線、可視光、紫外線、X線、ガンマ線、マイクロ波等を含む、様々な波長帯の光を用いたセンサが該当する。レーザー、LIDAR (Light Detection And Ranging)、レーザーによる位置計測や、分光技術による物質の同定等様々な用途に用いられる。(可視光による画像・動画の取得は、技術類型「カメラ」として別枠で整理)
化学センサ (化学成分量)	特定のガス・化学物質の存在や濃度を検出するために使用されるセンシングデバイス。特定の化学物質と相互作用して電気信号を発生させ、その信号を分析することにより目的の化学物質を検知する。水質の分析や、取得したサンプルの化学成分量分析等に用いられる。
熱センサ (温度)	物体の温度の変化や熱エネルギーの流れを検知するために使用されるセンシングデバイス。物質や生体等の温度の計測に用いられる。
電気・磁気センサ (電流、電圧、磁気)	電気信号の測定、および周囲の磁場を検知するために使用されるセンシングデバイス。電流や電圧等の測定、また地磁気の方向や磁性体の位置検出、近接検知、角度や位置の計測等、様々な応用に使用される。
機械量センサ (振動、加速度)	物理的な変化や力、変位、速度等の機械的な量を検出するために使用されるセンシングデバイス。振動、圧力、速度、加速度等の計測に用いられる。
音響・超音波センサ (音波)	音や超音波を検知するために使用されるセンシングデバイス。音響を用いて変化や異常を検知したり、超音波の反射等を用いて物体の位置や内部構造を計測したりする。生体の検査 (エコー) や、物体の位置計測・非破壊検査等に用いられる。(音声の取得は、技術類型「マイク」として別枠で整理)
オンライン手続き (入力情報)	インターネットを利用して、資料や情報の入力等により手続きを行う技術。書類の提出や申請、電子的な支払い等に用いられる。
電子文書作成 (電子文書)	電子形式で文書を作成する技術。作成された電子文書は、保存、編集、共有するために使用される。
オンラインテキストコミュニケーション (電子メール、チャット履歴)	インターネットを介して複数人が相互に文字を介してコミュニケーションを取るための技術。電子メール、チャット、掲示板、Wiki等が該当し、オンラインテストやe-learning、Webアンケート等の技術も含む。
オンライン会議 (会議履歴)	インターネットを介して複数の参加者が会議やコミュニケーションを行うために使用される技術。地理的な制約を超えた共同会議、面談、オンライン教育等に用いられる。
オンライン行動・遠隔操作 (アクセスログ)	インターネット上での個人々の活動、インターネットを通じた遠隔による機器等の操作を記録する技術。記録内容はブラウザによるインターネット情報閲覧や、システムの操作等が該当する。
台帳・データベース作成 (属性情報)	個人や組織に関する特定の属性情報や登録情報を収集・管理するためのデータベースを作成する技術。個人や企業・団体の属性情報の記録や、各種登録情報の記録等に用いられる。
無人航空機・ドローン	自律飛行する無人航空機。人力では困難である高所や広範囲を飛行しデータ収集を行うために使用され、写真・動画撮影、土地測量、災害監視、農業のモニタリング等の移動手段として使用される。
巡回ロボット	設定された経路を自律的に移動して任務を遂行するロボット。人的リソースを節約し、定期的で効率的な監視や業務を実行するために使用され、製造工場や倉庫の巡回監視、セキュリティパトロール、清掃作業等に用いられる。

(参考資料) 1-2. 要素技術の解説 (2/4)

テクノロジーマップ上にマッピングされている要素技術の概要は以下のとおりです。

技術類型	概要
物理セキュリティ・ネットワークセキュリティ (ファイヤーウォール、VPN、暗号化)	物理セキュリティは、装置を利用して建物や施設、機器等の安全性を担保する技術。ドアアクセス制御、カードキーシステム、防犯カメラ、セキュリティゲート等が用いられる。 ネットワークセキュリティは、ネットワーク上の情報や機器を保護し安全にアクセスすることを目的として、不正な操作や外部からの侵入を防ぐための技術。ファイヤーウォール、VPN (Virtual Private Network)、暗号化等の技術が用いられる。
プライバシー向上技術・PETs (個人情報匿名化、秘密計算)	個人のプライバシーや組織のデータを保護するための技術。 データ保存時・通信前にデータを処理することで個人情報を削除する「個人情報匿名化」、データにノイズを加えることで処理結果からプライバシーの推測を不可能にする「差分プライバシー」、データやモデルを秘匿したまま処理演算が可能な「秘密計算」等が該当する。 ※PETs(Privacy-enhancing technologies)
利用者の認証 (多要素認証、生体認証、eKYC)	利用者がシステムやサービスへのアクセス時に正当な権限を持っていることを確認するための技術。複数の要素 (パスワード、SMS (ショートメッセージサービス)、指紋等) を組み合わせて認証を行う多要素認証や、指紋、顔、虹彩等の生体情報を使用して認証を行う生体認証、顔認識や写真付きIDの提出等個人の身元確認をオンライン上で容易に行うeKYC (electronic Know Your Customer) 等の技術が用いられる。
情報の真正性の証明・責任追跡性 (電子署名、電子透かし、NFT)	電子文書の真正性や信頼性を保証するための技術。電子契約や電子文書の法的な証明に用いられ、電子文書の改竄や冒用を防ぎ、送信者の身元を確認して信頼性を高めることができる。 デジタル文書に署名を付けることで、文書の真正性や完全性を保証し、署名者の身元を証明する技術である「電子署名」、デジタルメディアに視認できないマークや情報を埋め込む技術である「電子透かし」、ブロックチェーン技術を使用してデジタル情報の一意性と所有権を証明する技術である「NFT (ノンファンジブルトークン)」等が該当する。
近接無線技術 (NFC、Bluetooth、無線LAN)	近距離でのデバイス同士の無線通信を可能にする技術。 具体的にはNFC (Near Field Communication) やBluetooth、無線LAN等の技術があり、デバイス間のデータ転送やモバイル決済等に使用される。
有線通信 (公衆回線、光ファイバー網)	ケーブルを使用してデバイス同士を接続し通信を行う技術。事業所やデータセンター等のネットワーク構築に用いられる。有線ネットワークは高い安定性と大容量のデータ転送を可能にし、高速な通信を必要とする業務やデータ共有のために使用される。 電話回線や光ファイバー等が該当する。
遠隔無線通信 (衛星・電波通信、LPWA、5G)	無線技術を使用してデバイス間で遠距離の通信を行う技術。具体的には携帯通信や衛星通信等の技術があり、モバイル通信やインターネット接続、リモートコントロール等、場所や距離の制約なく情報を伝送するために使用される。 低消費電力で遠距離通信が可能な無線通信技術「LPWA (Low Power Wide Area)」や、大容量のデータ転送や高度な通信要件 (超低遅延、多数同時接続) に対応できる「第5世代高速無線通信技術 (5G)」等が含まれる。
ストレージ (クラウドストレージ、オンプレサーバ)	電子データを保存・管理するための技術。プログラム・アプリケーションの実行やデータのバックアップ等に用いられる。 インターネットを介してデータを保存・管理するクラウドストレージ、企業や組織が自社内でデータを保存・管理するオンプレサーバ等が存在する。

(参考資料) 1-3. 要素技術の解説 (3/4)

テクノロジーマップ上にマッピングされている要素技術の概要は以下のとおりです。

技術類型	概要
文字認識 (OCR)	OCR (Optical Character Recognition: 光学文字認識) と呼ばれる、カメラやスキャナ等で取得した画像データから文字を読み取ってデジタルデータに変換する技術。手書きの文字や活字等からのテキスト抽出を行い、情報の管理や検索を容易にするために使用される。
音声認識 (Speech-to-Text、音響分析)	音声をテキストに変換する技術。音声入力を受け付けテキストデータに変換し、そのテキストデータを使ってタスクの自動化や応答を行うために使用される。人間の発話をテキストに変換するSpeech-to-Textや、音声に含まれる成分の分析を行う音響分析等の技術が用いられる。会話の文字起こしや、議事録の自動生成、発話者の特定等に用いられる。
画像認識 (物体認識・物体検出・セグメンテーション・顔認識)	カメラやセンサから得られる画像データを解析し、画像内の物体を識別・分類する技術。物体認識や物体検出は、画像内の物体の自動的識別や、位置を抽出する場面で使用される。セグメンテーションは、画像内の各部位を分割する技術で、顔認識は画像内の顔を識別するために使用される。医療等での画像診断や外観検査、自動運転における動的な物体認識等に用いられる。
文章解析 (形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析)	テキストデータを解析し、意味や文法を理解する技術。形態素解析は単語や形態素の分析を行い、構文解析は文の構造を解析する。意味解析は文章の意味を理解し、文脈解析は文脈に基づいて解釈を行う。自由記述の分析や、検索や翻訳等の前処理等で活用される。
検索・翻訳	検索は大量のデータの中から特定の情報を効率的に取り出す技術。キーワードやクエリに基づいて情報を取得し、関連性やランキングに基づいて結果を提供するために使用される。機械翻訳は自然言語を別の言語に翻訳する技術。翻訳知識や統計的なモデルを使用してテキストを自動的に翻訳し、異なる言語間でのコミュニケーションを実現するために使用される。
集計・統計・数理解析	データの集計や統計的な分析を行い、数学的手法やモデルを使用して問題を解析する技術。大規模統計の作成や、数学的な手法を用いたリスク計算等に用いられる。
3Dモデリング (点群データ、デジタルツイン)、シミュレーション	3Dモデリングは、仮想的な3次元オブジェクトを作成する技術。リアルなオブジェクトの再現や仮想空間の構築、建築や製品デザインの可視化を目的として使用される。具体例として、計測された点の集合で3次元空間における物体を表現する「点群データ」、現実存在する製品や建築物等をコンピュータ上で仮想的に再現する「デジタルツイン」等が該当する。シミュレーションは、現象やシステムを仮想的に再現して実験や予測を行う技術。気候変動、交通、災害、経済、生態系等、様々な用途でシミュレーションが活用される。
分類 (亀裂検出、異常検出、情報自動ラベル付け)	データを異なるクラスやカテゴリに分類するための技術。画像やテキストデータ等の特徴を学習して予測モデルを構築し、未知のデータに対して適切なカテゴリを割り当てるために使用される。建築物の亀裂検出や、製品製造や機械の稼働における異常の検知、テキスト・画像等のラベル付け等に用いられる。
予測 (経年劣化予測、故障予測)	過去のデータを基に未来の値や結果を予測するための技術。統計的な手法や機械学習を使用して、未来に発生する事象やパターンの予測を行うために使用される。建築物や機械等の経年劣化状況や故障タイミングの予測に用いられる。
自動制御・モニタリング・フィードバック	センサによって収集された情報を基に装置やシステムを自動的に監視・制御する技術。環境や挙動からのフィードバックを通じて目標に近づくための適切なアクションや操作を実行し、機器の効率性や安全性を向上させるために使用される。環境の変化やセンサ不具合等の検知と対応により適切な情報を継続して取得する技術や、危険を検知した際のシステムの自動停止等が含まれる。
画像生成・動画生成	機械学習や画像処理技術を使って画像や動画を自動的に生成する技術。入力された単語や文章に即した画像等を生成することができる。文章に即したビジュアルエフェクトの生成、製品デザイン案の生成、仮想現実の作成等に使用される。
文章生成・要約	機械学習や自然言語処理の技術を使って文章を自動的に生成または要約する技術。個別の入力項目に応じた通知文章の自動生成や、通知情報の要約としての重要項目の列挙等に使用される。
強化学習	環境との相互作用を通じて最適な行動を学習する技術。行動結果や予測結果等に対する報酬やペナルティを通じて学習を進め、最適な行動や予測モデルを獲得するために使用される。シミュレーションの高度化や、自動運転システムの効率化等に用いられる。
オンライン学習	動的なデータセットに対して逐次的に学習モデルを更新する技術。新しいデータが入手可能な場合にモデルを自動的にアップデートし、最新の情報を処理するために使用される。環境が変化した際の自動運転のモデル更新や、オンライン広告やリコメンデーションの最適化、設備の異常検知モデルの継続的な精度改善等に用いられる。

(参考資料) 1-4. 要素技術の解説 (4/4)

テクノロジーマップ上にマッピングされている要素技術の概要は以下のとおりです。

技術類型	概要
電子的な情報通知 (デジタルサイネージ、xR、スマートグラス、メタバース)	テキストメッセージ、電子メール、アプリ通知、インターネットを介した情報掲示等を用いて情報を配信・表示する技術。迅速な情報提供やコミュニケーションの効率化を目的として使用され、事象の通知、重要な情報の共有等に用いられる。 電子メールやインターネット上での情報掲示に加えて、デジタルサイネージ、xR(VR・AR)、メタバース空間等での情報通知等も含む。
オンライン証明書の発行	インターネットを介してデジタル形式で証明書や資格を発行・提供する技術。迅速な証明書の発行を目的として使用される。 人間の能力証明や、設備や環境の安全性を証明するための証明書の発行等が該当する。
リアルタイムモニタリング・緊急通報	センサやカメラを使用して緊急事態や異常状況を監視し、リアルタイムで通報する技術。迅速な通報や対応のための早期警戒を支援し、安全性やセキュリティを強化するために使用され、設備・機器の遠隔監視、防犯監視や救急医療、災害対策等に使用される。
システムの遠隔制御	遠隔地の機器やシステムの制御や監視を行う技術。 リモートデバイスの制御、ロボットの遠隔操作等に用いられる。

(参考資料) 2. その他の情報

テクノロジーマップ・要素技術に関する詳細は、下記デジタル庁ホームページに掲載しています。

[テクノロジーマップ・技術カタログに関する取組 | デジタル庁 \(digital.go.jp\)](https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechmap#regtechmap)

<https://www.digital.go.jp/policies/digital-extraordinary-administrative-research-committee/regtechmap#regtechmap>