

AI / IoT / ビッグデータ / サイバーセキュリティの統合的活用による具体的課題解決

参考 5

(Vision)
将来像

ヘルスケア

オーダーメイドの医療
・先制医療の実現
健康・医療データの
連携による、生活習慣
予防等サービスの実現

エネルギー・マネジメント

エネルギー生産・消費
量データを基にした、最適
なエネルギー需給の実現
多様なエネルギー源に
対する、自由アクセスの
実現

製造・物流

市場のニーズに応じて、
最適な変種・変量生産を
実現
データを収集・分析し、
効率的な保守点検や
生産性向上が実現

モビリティ

自動走行による安全・
効率的・快適な移動サー
ビスの実現
多様なモビリティやイン
フラに応じた、効率的な
交通管制システムの実現

(Data Platform)
プラットフォーム

次世代プラットフォーム構築 / 革新的AI技術開発 (統合アプリケーションプラットフォーム、解析・可視化ソフトウェア等)

<システム像>

膨大な医療・健康情報
・データ等を自動分析し、
個人に応じた個別医療や
健康・生活管理法を提示

<システム像>

電力や熱利用データ等
を一元的に統合・管理し、
エネルギー需給を自動
制御・最適化

<システム像>

設計、生産、販売まで
をつなげ、個別化設計や
生産ラインの運用・管理
等を自動最適化

<システム像>

自動車・交通情報等を
基に、自動走行を支援
するとともに、交通管制
システムを最適化

(Big Data)
ビッグデータ

膨大な情報・データ量(ビッグデータ)の収集、蓄積、処理、解析技術 (ネットワーク基盤技術、次世代データベース技術、サイバーセキュリティ等)

<情報・データ例>

- ・ 生体・生活情報
(コホートデータ等)
- ・ ゲノム・遺伝子データ
- ・ 医療情報(電子カルテ)

<情報・データ例>

- ・ 発電量
- ・ 電力使用量
- ・ エネルギー効率
- ・ 気温・湿度・気象データ

<情報・データ例>

- ・ 顧客ニーズ
- ・ 製品(設計)データ
- ・ 生産・販売・流通数量
- ・ 製造プロセスデータ

<情報・データ例>

- ・ 地図データ
- ・ 自動車制御情報
- ・ 車両情報、交通量
- ・ 事故関連情報

(IoT)
センシング

高性能・超小型センサデバイスの活用

<センサデバイス例>

- ・ バイタルセンサ
- ・ ウェアラブル機器
- ・ ヘルスケア機器 等

<センサデバイス例>

- ・ 電力センサ
- ・ 環境・熱センサ
- ・ 高効率デバイス 等

<センサデバイス例>

- ・ 画像処理
- ・ 製品検査・測定
- ・ 温度・振動センサ 等

<センサデバイス例>

- ・ 画像認識・処理
- ・ 運転制御
- ・ 交通センサ 等

1. 将来ビジョン

1 (2) 3年後、5年後、10年後の姿 (何ができるようになるのか) を描いてほしい。

2 (1) 研究開発の全体像と時間軸、各省の分担を具体的に示してほしい。

- e 研究開発を実施する研究分野毎の3年後(短期)・5年後(中期)・10年後(長期)の成果 / 目標値は何か
- h 本プロジェクトの具体的な開発スケジュール(線表)を示してほしい

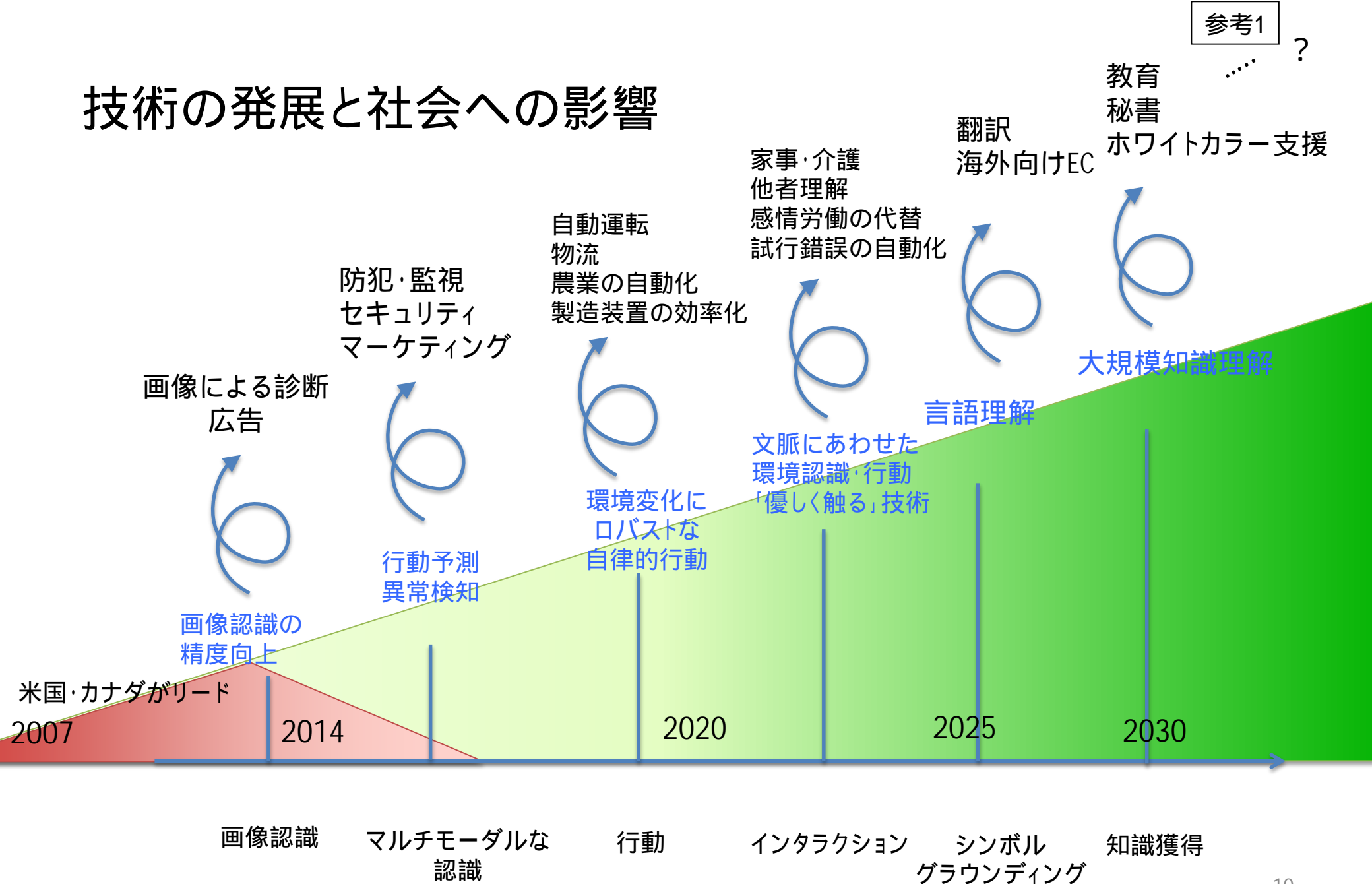
従来、人間が広範に関与することで実現が可能と思われていた分野 (例：ライフサイエンスにおける科学研究と発見、革新的な医療・ヘルスケアの実現、環境・エネルギーの最適な制御を通じて高度な防災機能が発揮される都市機能の整備) に人工知能技術・ビッグデータ解析技術の適用が進むことが想定される。

具体的な3～10年後の研究開発目標については、3省での検討やAIP推進委員会における議論や、産業界も交えた多方面からの検討なども踏まえて精査を行い、今後任命されるAIPセンターのセンター長とともに詳細に決定することになる。

概算要求時点においては、一つの目安として、

- ・ 3年後までに、動画像認識・自然言語解析等個別の分野の研究での技術を確立する、
- ・ 5年後までに、大規模なデータを扱った統合的な解析による成果を出し、例えば、多様な生体センターから収集された莫大な情報の統合的な解析による各個人に具体的改善策を提案する個人最適化ヘルスケア・医療を実現する、
- ・ 10年後までには、新たな知識の発見や仮説の生成と検証等を可能とし、例えば我が国の保有するコホートデータ、生命科学・臨床医学における多様なデータ等をもとにした生命の基本原理の解明に資する成果や医療への応用に資する革新的研究やその応用による成果を創出する、
としたものを想定している。

技術の発展と社会への影響



Deep LearningをベースとするAIの技術的發展

【静止画像、個別の情報の認識】

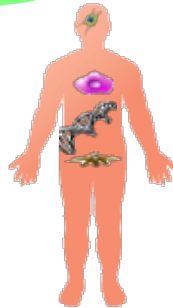
画像認識によるレントゲン画像の診断が人工知能により可能となり、診断支援、医療事故の削減や遠隔医療が加速。



【動画の認識、時系列情報の解析】

動画認識による監視カメラ画像の「怪しい動き」()の判別が人工知能により可能となり、犯罪や事故を未然に防げる防犯・監視システムが実現。

ディープラーニング技術により、人工知能が「怪しい」という事象の「特徴的な量」を抽出し、その判断が可能となる。



【多様な情報のリアルタイムでの統合的な解析】

多様な生体センサーから収集された莫大な情報の統合的な解析が人工知能により可能となり、各個人に具体的改善策を提案する個人最適化ヘルスケア・医療が実現。

【知識発見、仮説生成・検証、創造性を備えた人工知能】

新たな知識の発見・仮説の生成と検証が人工知能により可能となり、我が国の保有するコホートデータ、生命科学・臨床医学における多様なデータ等をもとにした生命の基本原理の解明や医療への応用に資する革新的研究成果が創出。



【環境全体のリアルタイムでの統合的認識と学習による判断が可能な人工知能】

臨機応変に状況に合わせた対応や学習による判断が人工知能により可能となり、秘書や教師のような業務を含む様々なホワイトカラー業務を支援・一部を代替。



各種の基盤技術と、その統合プラットフォーム化による応用例

医療・生命科学の研究や異常の検知など、従来、人間の守備範囲と思われていた分野への適用が進み、将来的に、さまざまな形で「人智」を超えた活用がされていく。

これまで

5年後

10年後

画像認識

一部の限られた用途で画像認識が実用化(文字認識、顔認識等)。
複雑な画像の正確な理解には至らず。

大規模な動画・静止画像から実世界で生じる事象を実時間内で特徴を抽出して検出。

- ・医療: 医療画像から異常部位の検知、レントゲン画像診断の自動化、医療事故の削減。
- ・セキュリティ: 監視カメラによるテロ対策・防犯。
- ・介護: 高齢者の異常状態の検知と通報。
- ・交通: 車載カメラからの危険予測。
- ・建築: 大規模構造物の自動検査。

実世界情報(画像等)と、構造化知識(言語等)の結合により、統合的に学習する最適アルゴリズムを自動生成。

サービスの飛躍的高度化、専門家の業務支援・代替、能動的な対話学習(製品保守、金融、ヘルスケア、ライフサイエンス、交通、環境、マテリアル等)を実現。

自然言語処理

形態素解析と構文解析により、自動翻訳の不完全ながら提供。
文脈・意味の完全な理解には至らず。

様々な文書から構造化された大規模な知識を自動獲得。

- ・科学: 書誌データの科学技術情報の自動的体系化により仮説の生成。
- ・医療: 構造化された医療知識による診断の補助。
- ・セキュリティ: 通信される全文章をリアルタイムで解析し、文脈の理解と警報の発出。

- ・医療: CT/MRI/PET等の画像から自動的に病変を発見するだけでなく、構造化された医学等の知識と多様なセンサー情報等を解析し、人間の専門家を超越する高度な自動診断。がん検診等の自動化。

機械学習

データからの知識抽出により、限られた領域で実用化(検索エンジン、スパムメール検出)。
アルゴリズムの自律学習には至らず。

最適なアルゴリズムを自動的に選択するとともに、アルゴリズム中のパラメータを自動的に最適化。

- ・科学: 実験機械の動作を飛躍的に向上。
- ・医療: 医療機器・診断機器の高精度化。
- ・セキュリティ: アルゴリズムの自動選択により最適な防護。

- ・交通: 道路状況のみならず人間や社会に関する知識を総合的に活用した危険予知の実現による高度な運転支援。
- ・高齢者支援: 危険の前兆となる現象を察知し、推論による適切な生活アドバイスによるQOLの向上。

研究開発ロードマップの考え方の例

翻訳

防犯・監視
セキュリティ
マーケティング

行動予測
異常検知

自動運転
物流
農業の自動化
製造装置の効率化

環境変化に
ロバストな
自律的行動

家事・介護
他者理解
感情労働の代替
試行錯誤の自動化

教育
秘書
ホワイトカラー支援
大規模知識理解

【映像、センサーなどのマルチモーダルなデータから特徴量を抽出しモデル化】

【行動と観測のデータをセットにして、特徴量を抽出】

【言葉とのひもづけ(シンボルグラウンディング)言語からの知識獲得】



・多数の人工知能モジュールを結合・統合した大規模複合学習を実現
・モジュール間インターフェースの整備と実時間スケジューリングの確立

・人工知能モジュールが大規模データベース、解析ソフトウェア、可視化ツール等を連動するプラットフォームプロトタイプの実現

・人工知能モジュールのさらなる整備
・部分脳認知機能を融合させた全体脳認知アーキテクチャの実現

多分野で活用可能な高度な汎用人工知能が搭載されたプラットフォームの実現

・「京」、ポスト京を活用する70万コア以上の超々多コアディープラーニング技術の研究開発・実装

・低電圧、エラー許容型アーキテクチャの設計、評価
・エラー許容型計算手法の開発、シミュレーション
・半導体回路設計、検証

・ポスト「京」を活用した研究開発

高度な汎用人工知能を高速低エネルギーで駆動

・各種の人工知能モジュールの高速深層学習計算の実現に最適な超々高並列アーキテクチャ開発、シミュレータによる検証
・FPGA上に実装

・脳レベル規模(100億ニューロン、100兆シナプス)で脳以下のエネルギーレベル(10W)で実現する革新的学習可能脳レベルニューラルプロセッサの実現

・最先端のディープラーニング技術者、データサイエンティスト、サイバーセキュリティ人材をそれぞれ5000人輩出

・統合ビッグデータ処理のための高機能・高可用性・高処理性能を確保した並列分散・ストリーム処理基幹技術の開発
・人工知能技術の他分野への発展を支える人工知能技術者、棟梁レベルのデータサイエンティスト、高度なセキュリティ知識と管理能力を持つサイバーセキュリティ人材を年間500名育成

最先端のディープラーニング技術者、データサイエンティスト、サイバーセキュリティ人材をそれぞれ5000人輩出