

ICT分野の技術戦略・研究開発推進方策について

平成30年6月7日

1) 背景動向

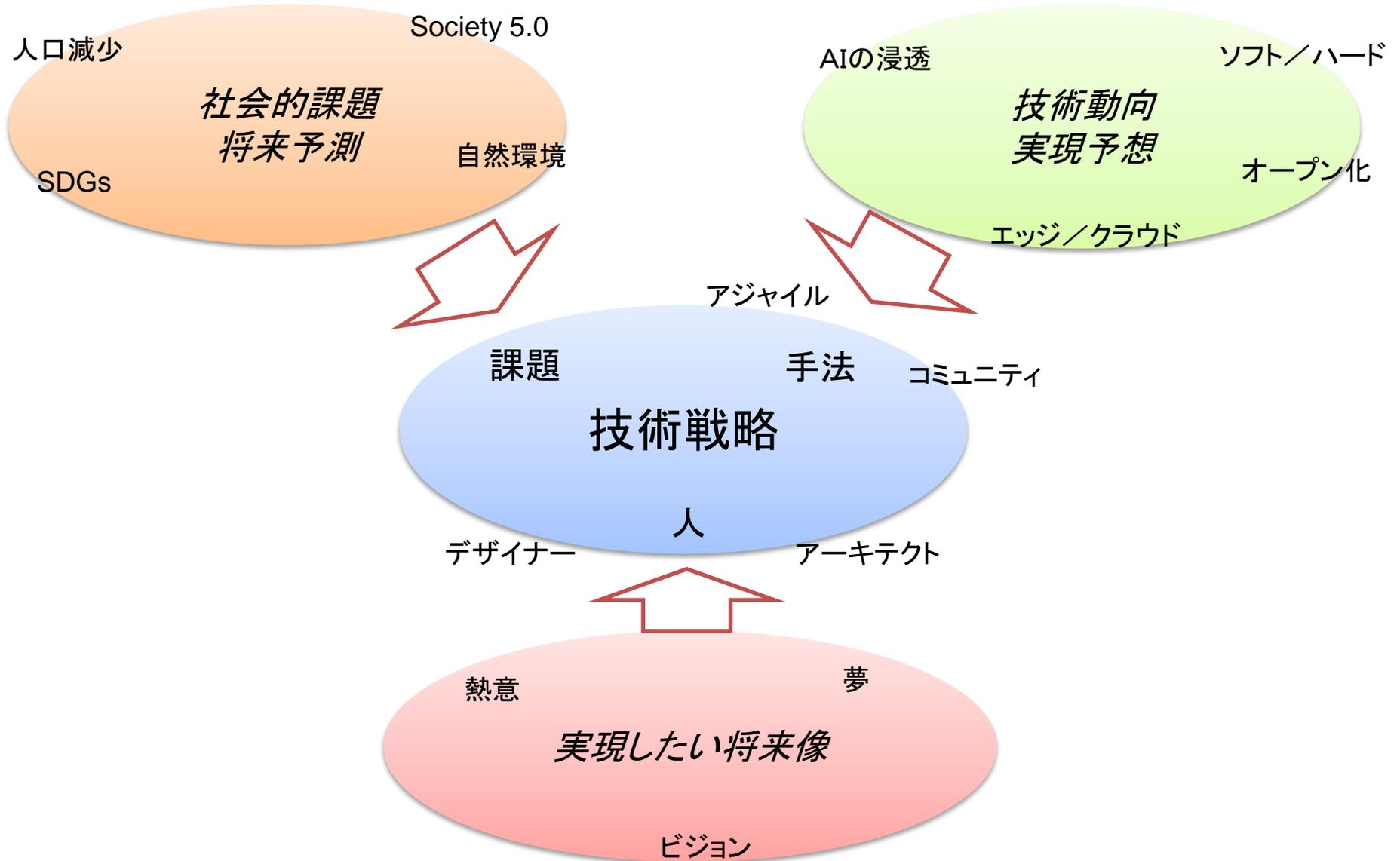
(ICT分野における技術動向、研究開発アプローチの変化等)

2) 新たな技術戦略の在り方について

3) 具体的な推進方策

1) 背景動向

ICT分野における技術動向、研究開発アプローチの変化等



人口

世界の人口：70億（2011年）→96億（2050年）*1
 その約70%が都市に居住（2050年）*1
 日本の人口：1.3億（2010年）→1億人割れ（2055年）*2
 6割の居住地域の人口が2010年比で50%以下
 2割の居住地域の人口が0に（2050年）*3

高齢化率(65歳以上)

OECD諸国：15%（2010年）→25%以上（2050年）*1
 日本：23%（2010年）→38%（2050年）*2

資源・環境

世界のエネルギー需要は2010年比で80%増（2050年）*1
 温室効果ガスは2010年比で50%増（2050年）*1
 世界平均気温は産業革命前と比べ3-6°C増（21世紀末）*1

経済成長

世界の経済規模:2016年の約2倍超（2050年）*4
 日本のGDP順位: 世界4位（2016）→8位（2050年）*4
 （購買力平価ベース。中、印、米、インドネシア、ブラジル、ロシア、メキシコの次）

*1 OECD環境アウトック2050(2012)、*2 2017年版高齢化白書(2017)
 *3 国土交通省予測(2017)、*4 PwCレポート(2017)

SDGs 持続可能な 開発目標

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



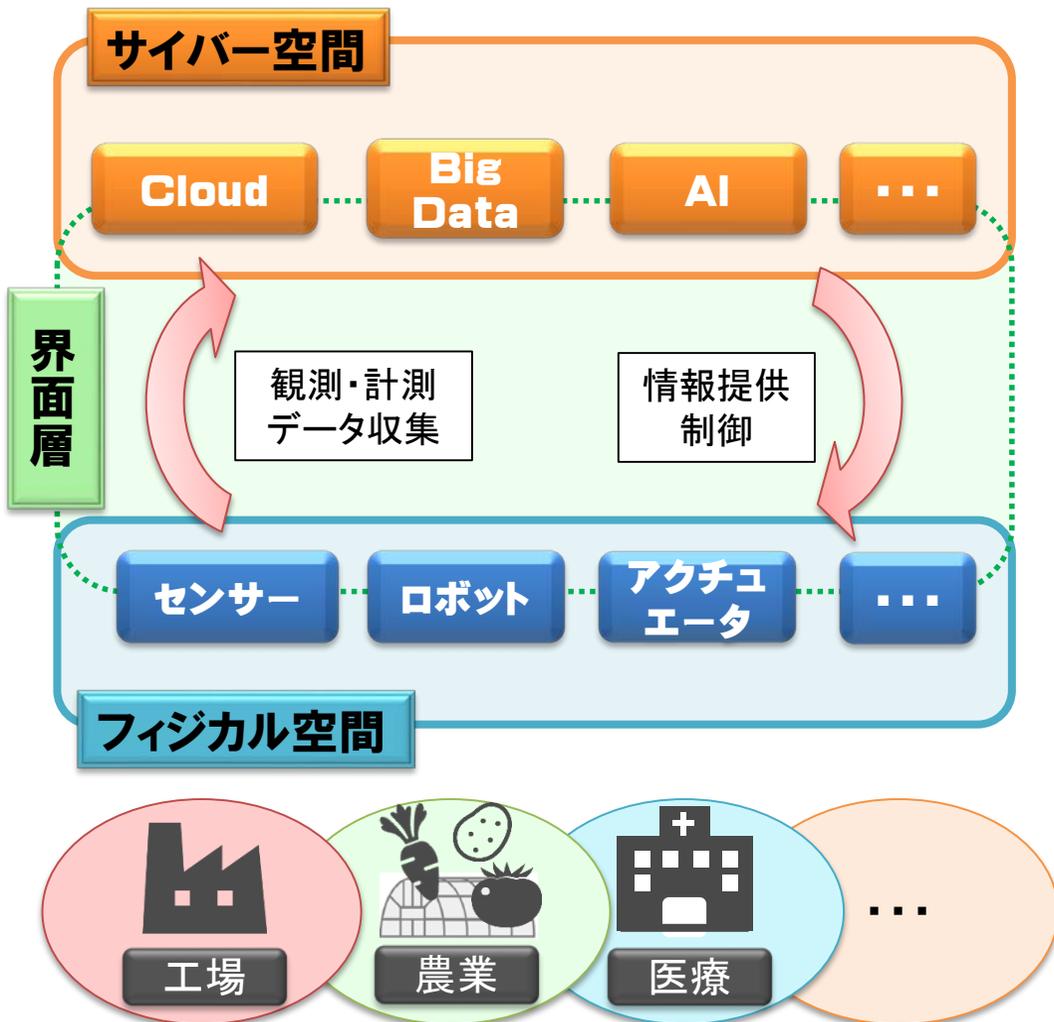
ICTの活用による課題解決に向けて

ICTを最大限に活用して社会的課題の解決と経済的発展の両立を図ることが必要

<ICTによる解決が期待される社会的課題の例>

- 人口減少、高齢化
- 労働人口需給ギャップ
- 食料需給ギャップ
- インフラ維持管理の限界
- エネルギーや資源の需給ギャップ

Society 5.0・・・ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間(現実世界)とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。(第5期科学技術基本計画)



- サイバー空間とフィジカル空間を結ぶネットワークに対して、高度なサービスを実現するために通信速度や遅延等の要求条件がより高度化、多様化。それらに応える 社会インフラを構築するための情報通信ネットワーク技術の開発・標準化に取り組むことが必要。
- 多分野でのICT活用を促進し、データを活用したビジネスを発展させるために、データの収集、流通や分析のための基盤的技術・プラットフォームの開発・標準化等に取り組むことが必要。

技術課題例

～ネットワーク技術分野～

- ・ 省電力、高速化を実現する光ネットワーク技術
- ・ ネットワークを柔軟に制御する基盤技術

～データ収集・流通・分析を支える技術分野～

- ・ 言語分野におけるデータ収集、意図解析技術
- ・ 対話プラットフォームの高度化
- ・ ワイヤレス工場を実現する無線利用技術
- ・ 宇宙データの活用を促進する技術

1) ソフトウェア VS ハードウェア

- ソフトとハードは両輪で技術進展をもたらす
 - 例えば、通信NW分野では、ハードに牽引される性能の向上と、ソフトで実現される機能の高度化が両輪となり、新しい通信サービスを実現
 - AI・機械学習分野では、ディープラーニングの進展に見られるように、比較的リニアに向上するハード（計算機）の性能がある一定点を越えた時に、新しいソフト（アルゴリズム）の実装が可能になり、不連続な技術進展が現れる
- ハードの性能向上は、「専用機器」から「汎用機器＋ソフト」への機能提供の形態変化ももたらしている
 - ただし、本質は機能実装の方法の違いではなく、プログラム可能性との指摘もある
 - 通信(Communication)と情報処理(Computing)の融合、「プログラマブル」なシステム構築への対応など、新たな可能性を生み出す
- ソフト化はオープン化を容易にし、技術開発等のアプローチにも変化をもたらしている
 - これまで一定規模の設備投資等が必要であった技術開発のハードルが下がり、個人の活躍の場が広がる
 - 個人で参画可能なオープンな形態での開発活動の場「開発コミュニティ」が増加し、一定の影響力
 - 求められる場や能力、必要な人材等にも新しい形が求められている

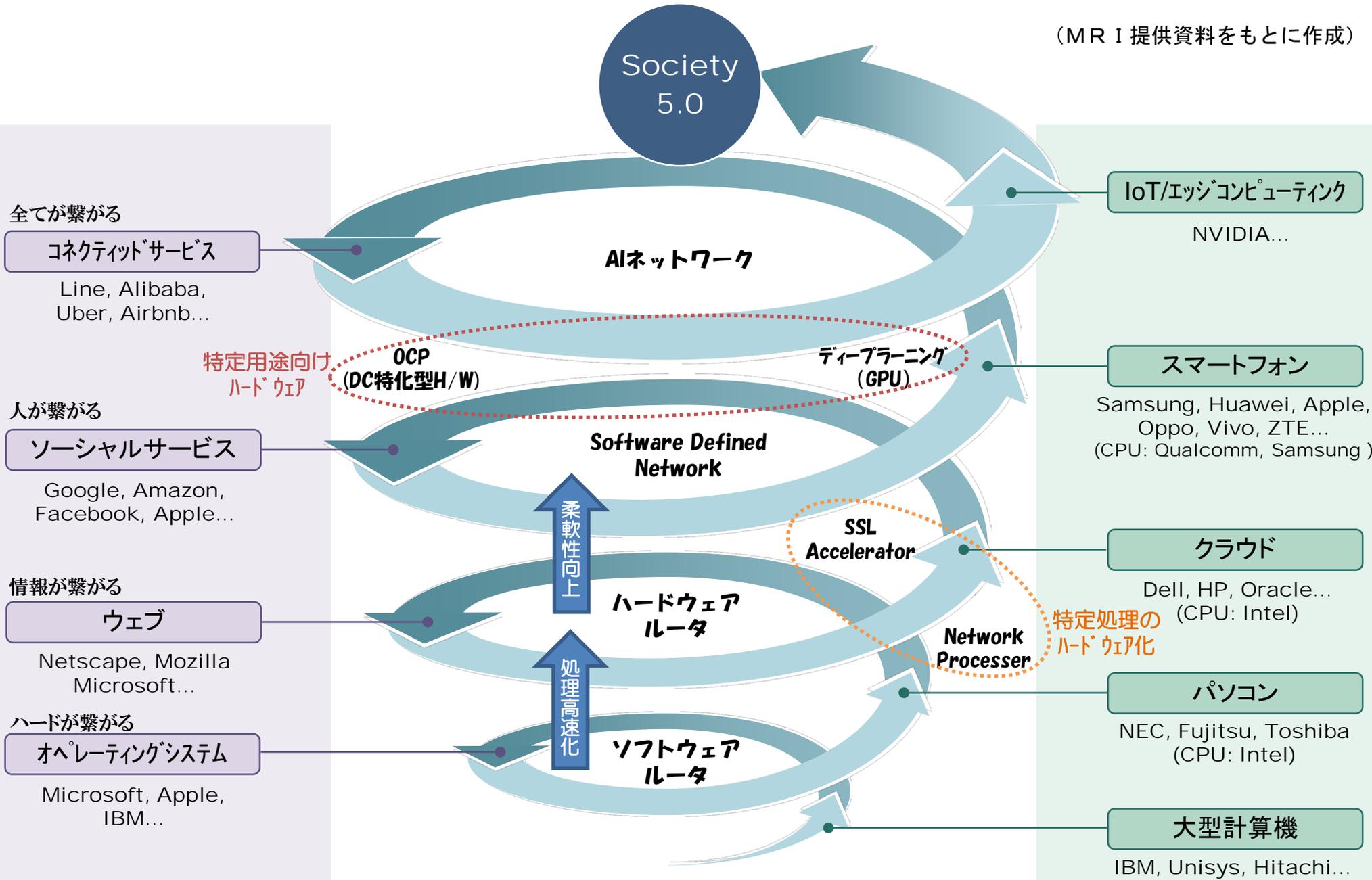
2) 分散 VS 集中／集約

- 通信ネットワークにおいて、データの処理や機器の制御等をどこ(エッジ、クラウド等)で実行するかはその時々々の技術トレンドやサービスの要求条件、コスト制約等によって変化
- ハード性能の向上により、エッジでの処理が可能になり、分散化が可能となる一方で、分散された機能の協調をするために集中的な制御が必要となるなど、今後も分散化と集約化は多層的・複合的に進むと想定
- 機器の性能向上、機能増加により、技術的な自由度が高まりネットワークの利用可能性が一層広がる中で、新しいサービス、アプリケーション(ユースケース)を実現するために新しい技術課題が研究されている
 - 協調的自律移動を実現するモバイルエッジコンピューティング分野など

3) AIの進展

- ディープラーニング技術の進展により第三次AIブーム。定型的判断、異常の兆候発見等で活用が期待。
- 我が国が比較的強みを持つ実装やインタラクションの部分での技術開発力の強化などが課題。
- 長期的には、インターネットネイティブに続く「AIネイティブ」が世界を形作っている姿を想像していく必要。

(MRI 提供資料をもとに作成)



- 従来は専用ハードウェアにより実現されていたネットワーク機能を、汎用ハードウェア上にソフトウェアプログラムにより実現するネットワーク機能仮想化(NFV)技術や、ネットワーク制御をソフトウェアで実現する技術(SDN)など、通信ネットワーク分野においてソフトウェアの比重が大きく増加。
- ネットワーク構築や運用管理のコスト削減等にとどまらず、通信と情報処理の融合が進み、データ解析等との組み合わせが進む中で新たなサービス創出などの可能性も広がっている
- また、ソフトウェア領域の拡大に伴い、オープンソースソフトウェア(OSS)の活用も進展(別頁参照)

専用ハードウェア

ハードウェアの用途が限定的で、予備品等の共通化も困難
事業拡大には専用ハードウェアを調達する必要
動作は高速、高信頼

汎用ハードウェア+仮想化

ハードウェアの用途が限定されず、予備品の共通化が可能
迅速な事業拡大が可能
性能面の差は縮小してきているが、ソフトウェアバグによる不具合発生の可能性

ソフトウェア化が推進する新たなネットワーク技術分野(例)

エッジコンピューティング

ネットワーク機能とデータ処理機能が同一のプラットフォームに共存し、リソースの最適化だけではなく、超低遅延通信やデータ地産地消が可能となる

モバイルデータアナリティクス

膨大なモバイルデータの解析からユーザーの行動や意図を推測し、最適な制御を実現

網内深層機械学習

深層機械学習など高度な機能をデータプレーンに実装することにより、制御の自動化

応用例

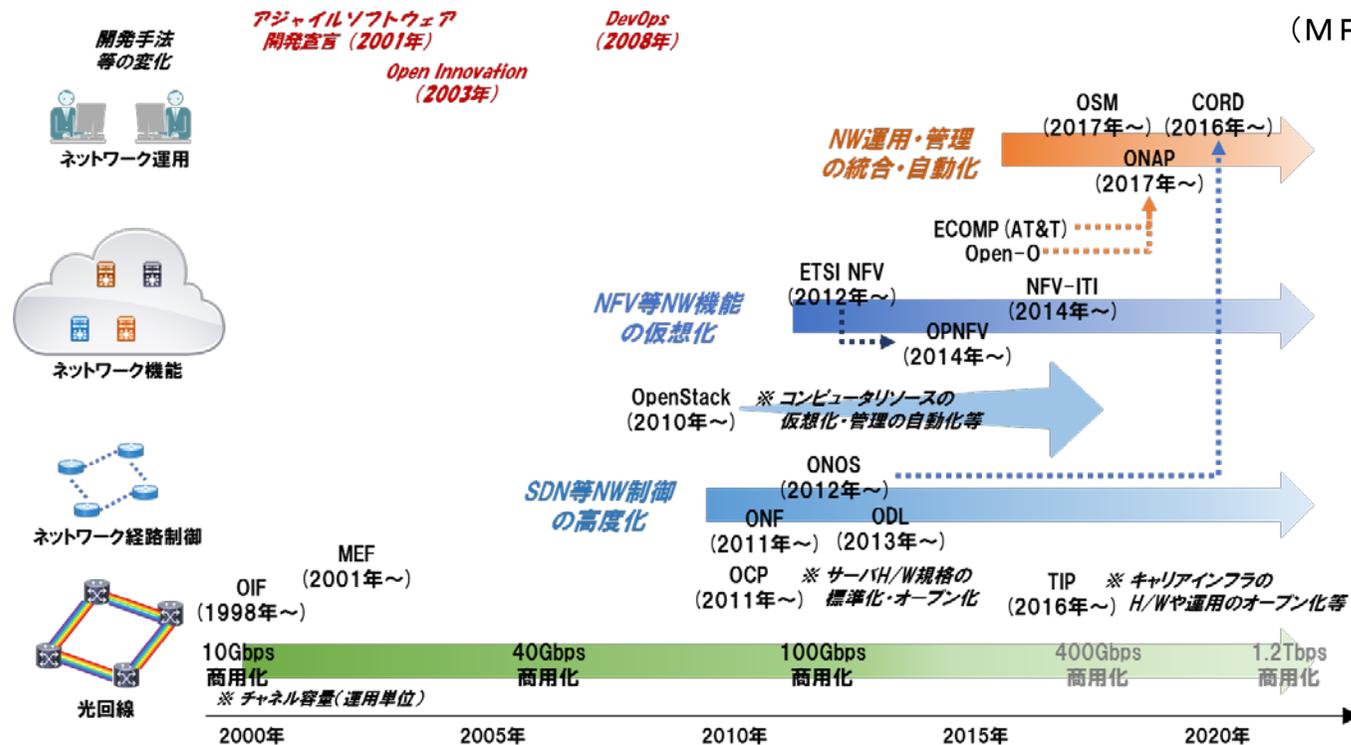
自動運転の進化形として、交差点・都市部において、複数車両に対し、超低遅延での位置取得・調停・制御をする「協調運転」
超低遅延通信、エッジでのデータ処理が必須



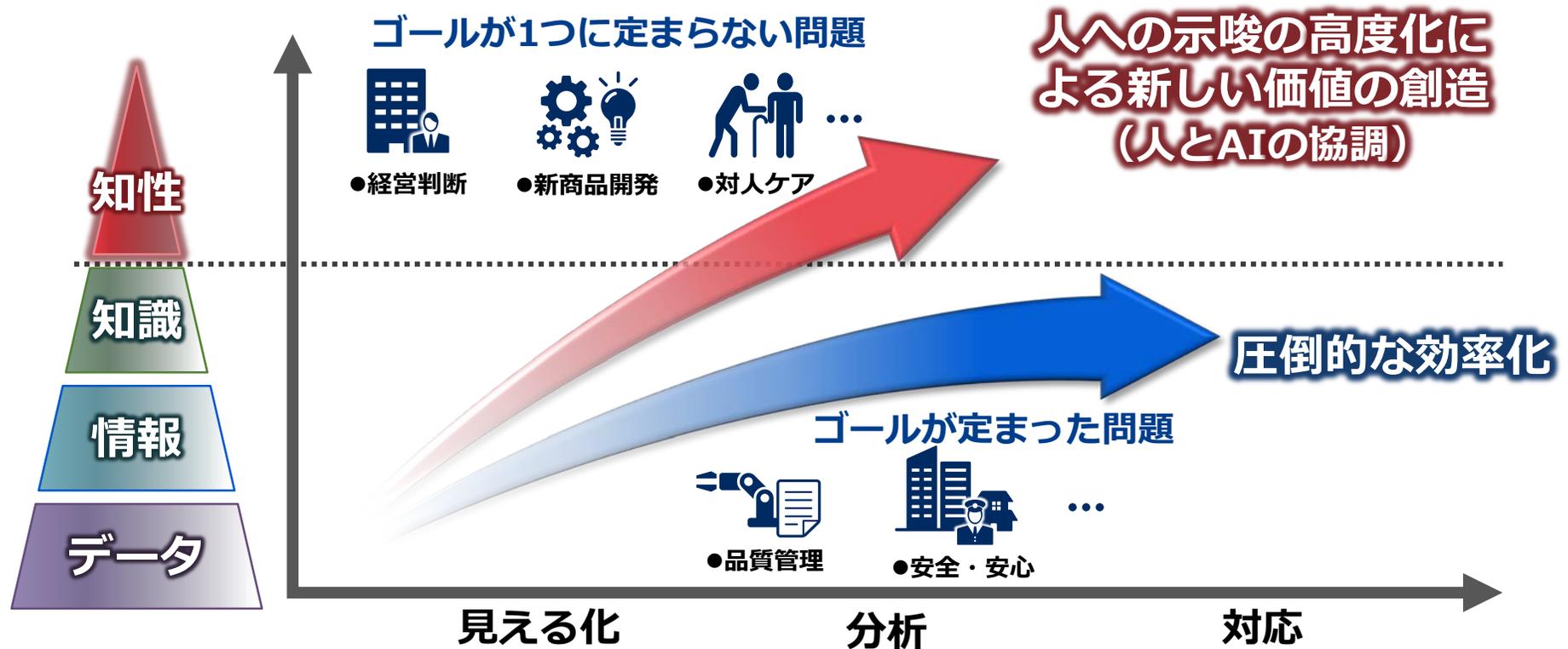
協調運転により交差点から信号がなくなる

オープンソース化の進展

- オープンソースソフトウェア(OSS)の利用はクラウド系サービス分野で先行していたが、近年、ネットワーク領域においても、制御、運用、管理等の分野にOSSを利用する動きが拡大。
- OSS活用には、ベンダーロックインの回避、調達コスト削減、ネットワークとクラウドの融合サービス提供による市場拡大などのメリットが考えられるが、クオリティや保守継続性等に課題がある。
- ネットワーク系のOSSコミュニティが数多く設立され、通信キャリア、ネットワーク機器ベンダー、管理システムベンダーなどが参画し、開発促進とデファクト化を狙って活動している。
- 研究開発プロジェクト実施にあたってOSSをどのように活用していくかの検討が必要。



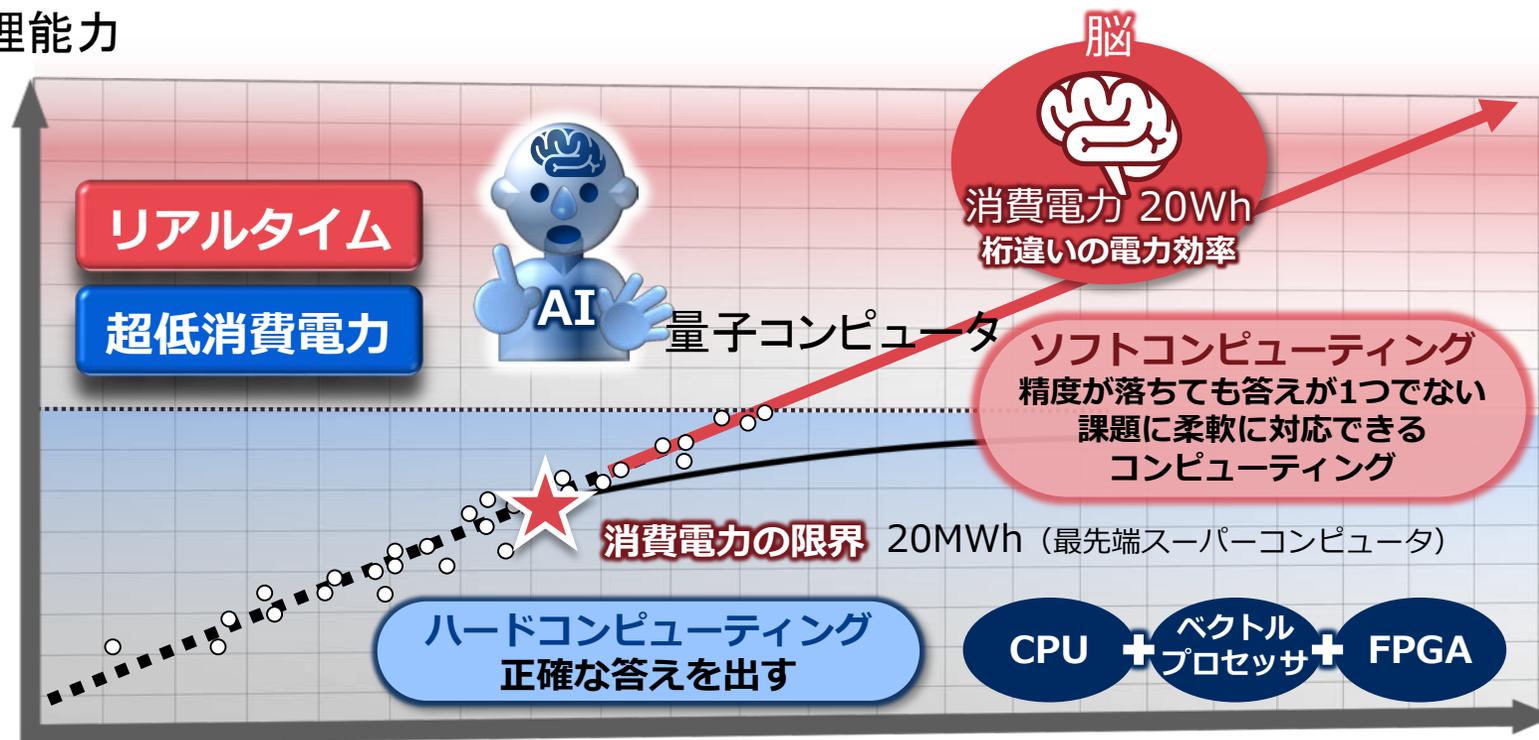
- データなどの収集・分析などによる品質管理等、ゴールが定まった問題への対応については、AIが圧倒的な効率化に効果を発揮する。他方で、経営判断や新商品の開発、対人ケアといったゴールが1つに定まらない問題については、知性が必要とされる領域となり、人とAIの協調による新たな価値の創造が期待される。



(NEC提供資料をもとに作成)

- これまでは正確な答えを出すための処理能力の向上に向けて“ハード”なコンピューティングにおける能力向上を追求してきたが、それとともに消費電力も右肩上がりとなり、限界を迎えつつあると言われている。
- 今後、超低消費電力やリアルタイム性などがAIに求められていく中では、例えば人間や生物の脳の構造を参考に情報処理回路やネットワークを構築するなど、ハードウェア依存ではない“ソフト”なコンピューティングの機能向上を図っていくことも必要。

処理能力



時間経過

(NEC提供資料をもとに作成)

ソフト化がもたらす技術開発へのインパクト

ソフトウェアで実現・制御される領域の拡大

NW技術のもたらす新たな可能性

- ・ ネットワーク機能とデータ処理機能を同一プラットフォームに実装し、アプリケーションに最適なネットワークの機能や性能を実現
- ・ エッジコンピューティングによる超低遅延通信や、膨大なモバイルデータの解析による最適制御などが期待

オープン化等の進展、OSS／コミュニティ

- ・ 技術開発のハードルが下がり、組織だけでなく「個人」が活躍可能に
- ・ パーツ化、コモディティ化が進展
- ・ 迅速、柔軟なシステム開発が可能
(コードファースト、サービスファースト)

- ・ 技術開発や標準化においてオープンな形態の活動が増加(コミュニティ)
(例)ネットワーク領域でのOSS活動
- ・ コミュニティ活動においては、熱意、ビジョンへの共感が人を動かす

求められる場や人材

試す、失敗できる環境

- ・ 何をしたいのかの課題発見力と、試行錯誤しながら解決する力が重要
- ・ すぐにやめず継続的支援が必要

アーキテクト/デザイナー

- ・ ツールを組み合わせるシステム、サービス等をアジャイルに組み立てる／新しい市場を創造する能力が求められる

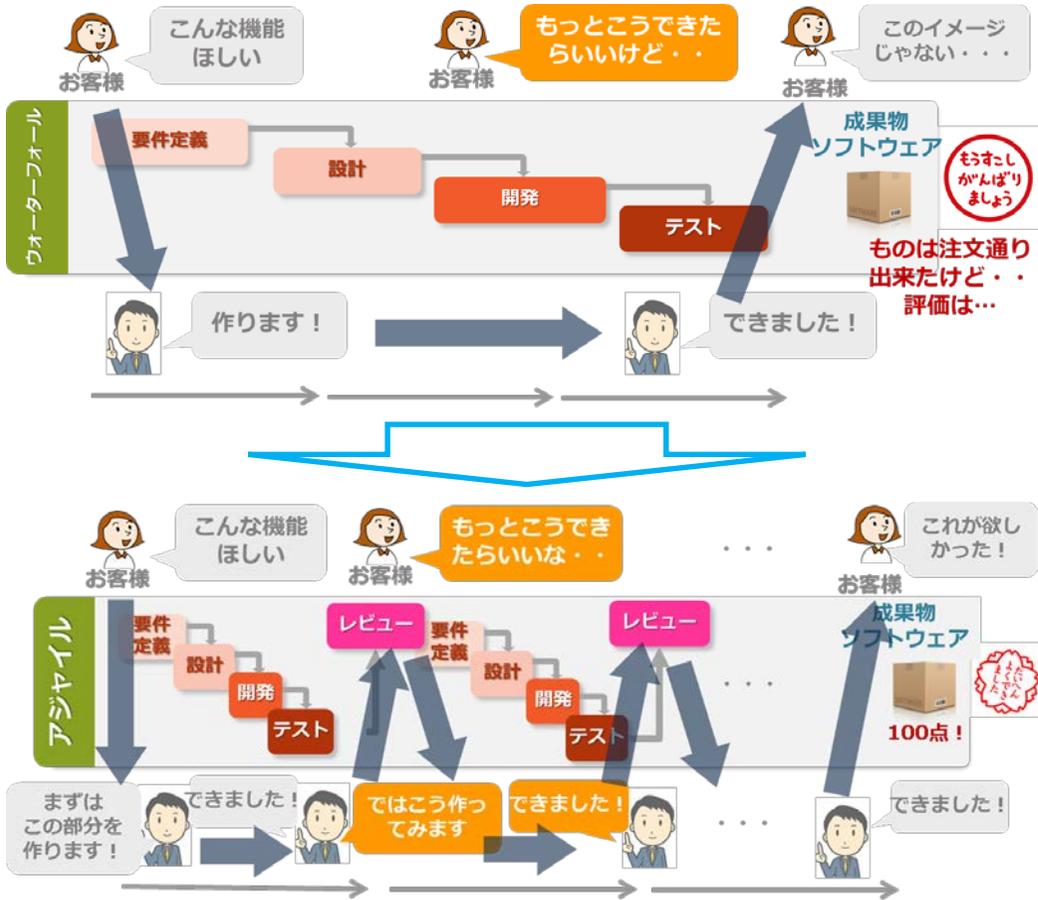
やりたいことを持つ

- ・ 熱意、想い、ビジョン等を持って、将来に実現したい姿を描くことが重要

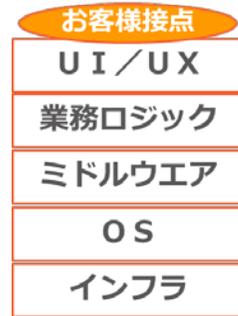
技術開発手法の転換事例

- 近年、市場変化スピードの急激な上昇、ソフトウェアが強い企業の優勢等から日本企業の危機感が高まり、ソフトウェア力強化、アジャイル開発の導入が進んでいる。
- クラウドの出現で、相対的にインフラ領域からUI/UXに近い領域の開発比重がさらに高まる中で、アジャイル開発と相性がよい反復型のサービス企画手法(デザイン思考)等のさらなる洗練が必要。

アジャイル開発へのシフト



UI/UX・デザイン思考の洗練



クラウドの高機能化に伴いインフラから上位レイヤに向かって抽象化(利用領域の拡大)が進み、相対的にUI/UXに近い領域の開発比重が高まっている。またエンジニアとデザイナーの垣根が低くなっており、エンジニアもUI/UXのノウハウを学習する必要がある。



デザイン思考とアジャイル開発は相性が良い。片方だけではなく両方を実践する。



2) 新たな技術戦略の在り方について

- 技術のトレンドがソフトとハード、ネットワークの分散と集中、AIの進展など時代とともに変化しており、今後のトレンドの変化を予測するだけでなく、未来を自らが創造していく時代となっている。
- 未来の創造には、研究開発から社会実装までの広い視野、ICTによる分野の融合による人材や技術の多様性、さらには、これまでの常識を覆すような発想の転換も必要となっている。

Design

- 既知の市場主導でも単なる技術主導でもなく、ユーザ理解から価値を創造
- システム全体を設計する力が必要

Disruption

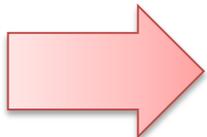
- 破壊的な創造を継続的に起こす
- 不連続なイノベーションを生み出す「芽」が重要

Diversity

- 人材の多様性、アイデアの多様性
- 多様なアプローチを認めることが重要

Dream

- 新しい社会実現の夢、個人のわくわく感などが強い推進力を産む
- ビジョン共有によるチーム形成



これらの方向性のもとに、研究開発、人材育成、社会実装を一体的に推進

技術開発と人材育成の一体的推進

- 研究開発プロジェクトを通じて人材交流、全体に見えるアーキテクトとしての素養を鍛錬（プラットフォーム型研究開発、テストベッド）
- 国際的なチーム経験を通じて、グローバルに通用する人材への成長を促す（国際共同研究）

多様なアイデアを育む環境

- 課題解決へのアプローチの多様性を前提とし、競争的資金などの手法を活用した技術シーズを幅広く育成（SCOPE等）
- 将来のイノベーションの種となる独創的な技術課題を見つけ、野心的な挑戦を支援（異能ベーション）
- 多様なアイデアの源泉となる研究開発国際連携を推進（国際共同研究）
- 新しいアイデアや技術を試せる環境を整備（テストベッド）

社会実装の加速

- 失敗を恐れずにシーズ技術の実用化・事業化に挑戦し、迅速かつグローバルに展開（スタートアップチャレンジ）
- 基盤技術と平行した利活用技術のカーブアウト等により技術開発成果の社会への実装を加速（プラットフォーム型研究開発）

実用化

開発分野

基礎研究

数年程度で解決を目指す課題

- 推進形態 : リビングラボ型
- 目的
社会課題解決、人材育成
- 実施テーマイメージ
人口減少、高齢化、働き方改革等、直近で解決すべき社会課題

- 推進形態 : 産官学連携での研究開発
- 目的
必須基礎的技術の開発・保有
人材交流・育成
- 実施テーマイメージ
量子コンピュータ、AI、セキュリティ等

- 推進形態 : 切磋琢磨型
- 目的
未来社会の実現、人材育成
- 実現社会イメージ
分身ロボット、信号のない社会、自律的地球等、2050年以降の世界

- 推進形態 : NICT中心の研究開発
- 目的
革新的技術の開発・保有
- 実現社会イメージ
脳や宇宙に関する基礎および実用技術、通信やAI分野の革新的技術など

挑戦的目標

数年後

社会実装の時期

数十年後

高い

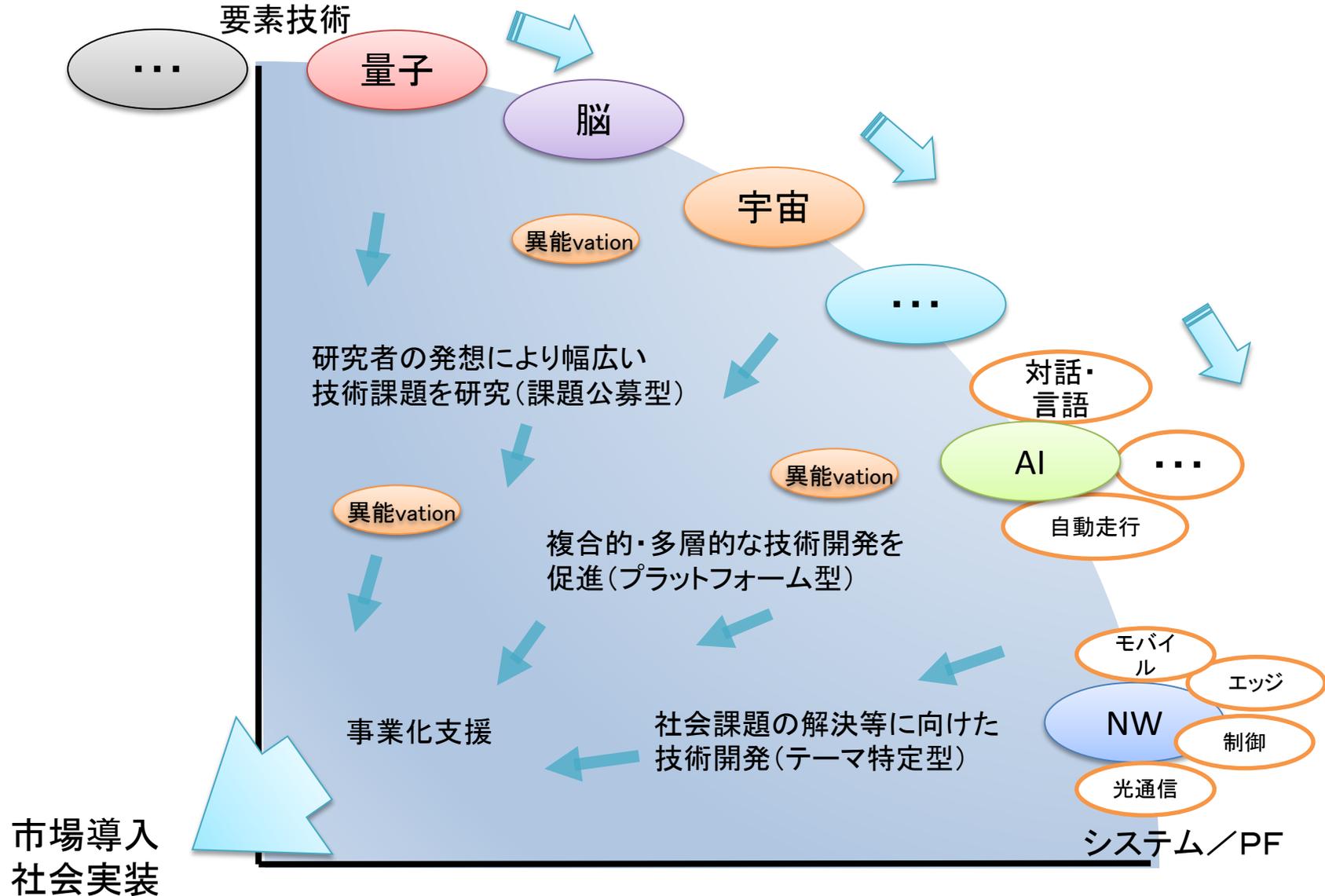
実現性

低い

(不透明)

研究開発分野と推進方策の在り方(2)

- ICT分野は、基礎技術、要素技術的なものから、システム、プラットフォーム的性格の大きいものまで多岐多彩
- 技術の多様性に応じ、社会実装、市場導入への促進にも多様なパスがある



3) 具体的な推進方策

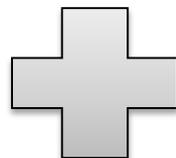
- Society5.0の実現に向けては、サイバー空間とフィジカル空間を結ぶネットワークに対して、高度なサービスを実現するための要求条件が、より高度化かつ多様化。
- これらに応える社会インフラとしての情報通信ネットワーク技術や、データの収集・分析・活用・流通等を支える基盤技術・プラットフォームの開発等が不可欠。
- 情報通信分野における技術競争力の源泉が、ハードウェアからソフトウェアに拡大し、オープンソースソフトウェア等の活用が急速に進展する中、基盤技術の開発と並行した利活用技術の開発や、挑戦的なテーマ・目標の達成を競う研究開発を推進していくことが必要。

これまでの研究開発推進方策

新技術の
社会実装・実用化支援

重点的な研究開発課題に
対する委託研究

長期的視点での基礎研究



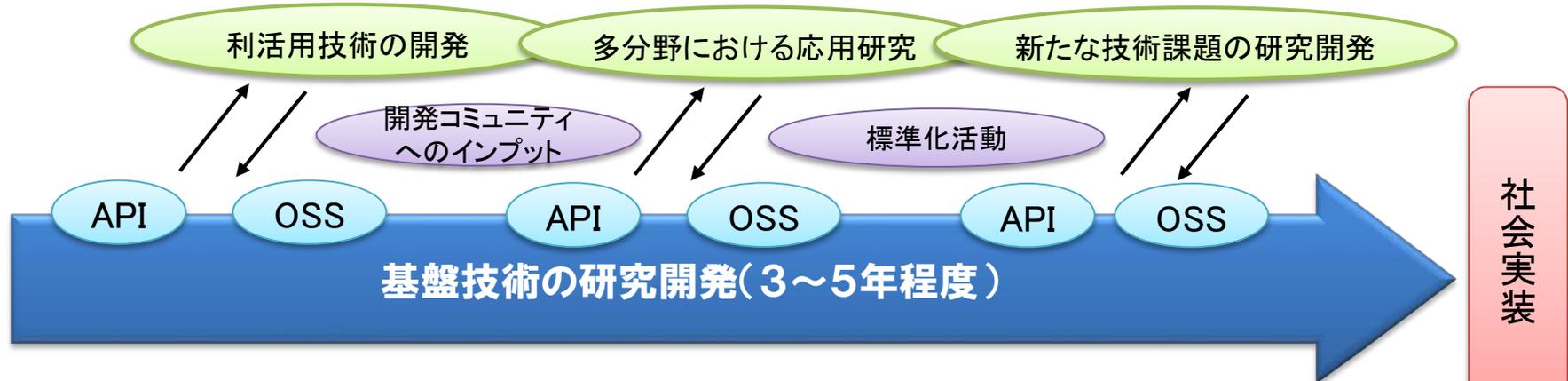
基盤技術の開発から
利活用技術の開発までの
一体的なプロジェクト推進方策

挑戦的なテーマ・目標の
達成を競う研究開発推進方策

- ・ベンチャー企業と大企業、大学等の分野横断の連携によるチームイノベーション(オープンイノベーション)促進
- ・民間活力(資金、人材等)も活用したプロジェクト実施
- ・プロジェクトを通じた人材の相互交流、人材活性化

先駆的な研究開発・プロジェクトを通じた人材育成の推進

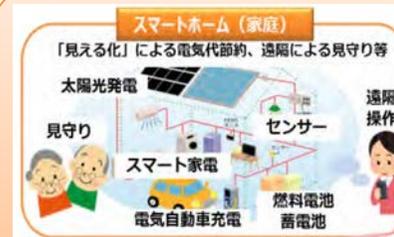
- Society5.0の実現に向けては、サイバー空間とフィジカル空間を結ぶネットワークに対して、高度なサービスを実現するための要求条件が、より高度化かつ多様化。
- これらに応える社会インフラとしての情報通信ネットワーク技術や、データの収集・分析・活用・流通等を支える基盤技術・プラットフォームの開発等が不可欠。
- 技術競争力の源泉が、ハードウェアからソフトウェアに拡大する中、基盤技術の開発と並行して利活用技術の開発を実施する「プラットフォーム型の研究開発」(仮称)を推進し、技術開発成果の早期社会実装による社会基盤化を目指す(2019年度の研究開発プロジェクトから順次着手)。



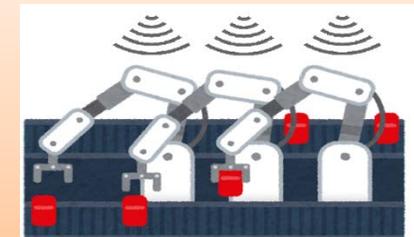
<基盤技術の開発課題例>

- IoTネットワーク基盤技術
- AIによるネットワーク最適制御技術
- ... 等

<利活用技術の開発課題例>



多数の機器をネットワークに収容するスマートホーム



柔軟なネットワーク制御・超低遅延通信技術による遠隔制御

- ICT分野における技術の進展は目覚ましく、また、技術の利活用においても多種多様な分野において、潜在的な可能性が見込まれている。
- そのような状況の中、共通のテーマ設定の下で複数のチームが競い合いながら研究開発に取り組むような仕組みが有効な推進方策の1つとして考えられる。
- また、挑戦的なテーマや目標を設定し、官民の多種多様なプレーヤを巻き込んだプロジェクトとするなど、技術・社会の進展に応じて柔軟な仕組みを構築することも一案。

《考え方の例》

問題意識

① 研究開発アプローチの多様性の確保

⇒複数アプローチを許容する
課題・テーマ設定を行えないか。

② 研究開発実施時の競争性の確保

⇒研究開発チームの複数化により
競争性を確保できないか。

③ 挑戦的なテーマ・目標の下での研究開発

⇒数十年先の便利な社会を目指した飛躍的な研究ができないか。

…など

推進方策の例

「共通のテーマ設定の下で複数チームが競い合う仕組み」による研究開発の推進

⇒問題意識①・②への対応

工夫の例

テーマ設定などを工夫することにより、プロジェクト参加者に対するインセンティブを高める

⇒研究開発推進方策の効果を向上

※研究者や専門家の意見を踏まえたアイデア出しも検討

オプション例1

挑戦的なテーマ設定(具体的には...)や、それに見合う予算確保の方策

⇒問題意識③への対応

オプション例X

その他、効果的な実施方策等

競争的資金スキーム(SCOPE事業)の戦略的な運用(案)

- 様々な社会課題や技術課題の解決に向けて、多様なアイデアやアプローチを前提とした推進方策を講じることは、急速に進む技術・社会環境の変化への柔軟な対応だけではなく、革新的な技術のブレークスルーを引き出していく上でも有効な方策の1つ。
- そこから生み出される研究開発の成果を着実に社会実装・実用化に結びつけていくためには、案件形成段階からの産学連携の促進や、研究開発期間中においても必要に応じたサポートが重要。
- 更に、潜在的な技術シーズを掘り起こすための継続的な周知活動や、将来を担う若手研究者等の育成に繋がる取組を積極的に推進することが、研究開発の裾野を広げていく上で重要。

推進方策の方向性(案)

1. 研究開発の支援体制整備

- 外部有識者の活用などにより、案件形成や研究開発のサポートを行う体制の整備

《実施イメージ》

- ・ 外部有識者によるサポーターリング・グループの設置
- ・ 案件発掘・案件形成や採択後の研究活動の支援

2. 研究開発スキームの明確化

- 少額かつ短期間で、様々な多くのアイデアの実現可能性を検証するFS (Feasibility Study)レベルの研究開発を支援するプログラムの拡充
- 基礎・育成型(仮称)及び社会実装推進型(仮称)の2つのプログラムへ集約

3. 政策目標に応じた柔軟な運用

- 技術の進展や政策目標に応じた一定のテーマ設定の下での公募等

《テーマ設定の例》

- ・ 衛星データの利活用の促進等

新たな脳情報通信技術の研究開発・社会実装

- 脳科学と情報通信技術それぞれの技術革新及び両者の融合が、近年、加速的に進展しており、高齢者・障害者支援等の社会課題解決のニーズに応えられる新たな脳情報通信技術が実現可能な条件が整いつつある。
- 日本は脳情報通信技術の基礎研究分野で世界トップレベルの実力を持っているものの、欧米のような莫大な予算補助等の支援体制がないために民間企業が社会実装に踏み出せず、脳情報通信産業の社会への利益還元がいっこうに進まない。
- 社会課題解決に資する成果の社会還元を見込むことのできる、新たな脳情報通信技術分野への重点的な研究開発を行い、脳情報通信分野でのサービス拡大をして脳情報通信産業の裾野の飛躍的な拡大を目指す。

【ニーズ】 高齢者支援等の社会課題解決

・ 脳情報通信産業へのニーズ
(高齢化/高ストレス社会化に伴う
ブレインヘルスケアニーズの高まり、
障害者支援のためのBMI等)



運動機能代替・回復



【技術革新】 脳活動計測/解析技術の進化

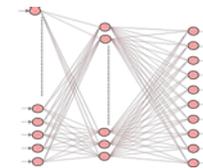
- ・ 脳情報通信技術の進化/多様化
- ・ AI等の脳情報解析技術の進化



fMRI



MEG



AI等の解析技術の発展



感覚体験定量化・最適化



インタフェース



新たな脳情報通信技術
の研究開発・社会実装

社会課題解決の
ブレークスルーの実現

感覚代替



脳機能
トレーニング



脳機能回復



【国際競争力】 国際的な脳情報通信産業の広がり

- ・ 欧米では莫大な予算補助を行い、BMI等、脳情報通信産業の社会実装が進展。
- ・ 基礎研究に強い日本だが、社会実装リスクを取れるだけの予算、体制がない。

・ 米国
⇒ 100億円/年の予算投入



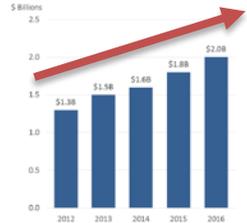
・ 欧州
⇒ 14億ユーロ/10年間の予算投入



- 近年、リモートセンシング衛星による地球観測サービスの市場が急成長。国内においても、平成28年11月の宇宙関連二法案※の成立等を受け、今後の衛星データ利活用ビジネスの活性化が期待。 ※「宇宙活動法」及び「衛星リモートセンシング法」
- それを受け、各府省にて検討や実証事業を推進。一部で事業化が進展しているが実現や付加価値創造、イノベーションの創出には未だ技術的課題が残存している状況。
- そこで、実証事業やニーズから得られた知見を踏まえ、研究開発を競争的研究資金として推進する必要。

背景

- ✓ 世界の地球観測市場の推移(2012-16年) ✓ 安倍内閣総理大臣から、衛星データに関して重点的に取り組むように指示。



年平均成長率 11.4%

出典: 2017 State of the Satellite Industry Report (The Satellite Industry Association (SIA)、平成29年6月)を元に作成。

第16回宇宙開発戦略本部会合(平成29年12月12日開催)

「Society 5. 0」社会を実現する上でも、宇宙利用は大きな可能性を秘めている。準天頂衛星を用いた自動運転、農機・建機の自動化による生産性の革新的な向上、**衛星データを活用した新たなビジネスの創出など、一層積極的な宇宙利用を促す環境整備を進めること。**

- ✓ **衛星データ利活用に関するTF※における検討** ※「4次元サイバーシティの活用に向けたタスクフォース」
平成29年度から、宇宙利用において目指すべき方向性やICTの利活用推進に向けて短期的に取り組むべき方策、特に衛星データ利活用に向けた課題整理を実施。

衛星データ利活用ビジネスの更なる成長のために有効とされる研究開発例

- 将来的・潜在的ニーズを踏まえた衛星データ活用に資する研究開発
 - 衛星データの加工の高度化のための研究開発
- 衛星データの高精度化。
 - レーダセンサのデータ解析時間・コストの低減。
 - 複数データ及び物理モデル等による衛星データの補完。
 - 得られたデータを専門知識無しでも幅広い領域で容易に利用可能とし、有効活用を促進。
- 得られた知見を踏まえ、SCOPEによる研究開発を実施

- ✓ シーズ発ではない、機動的な提案型とすることで、ニーズの多様化や技術進展が激しい衛星データ利活用分野において、真に必要とされる研究開発の実施が可能。
- ✓ ベンチャー企業や若手研究者をも対象とした研究開発の推進により、衛星データ利活用による新たな価値創造や地域の活性化が実現。
- ✓ もって、我が国における衛星データ利活用の市場の形成を実現。

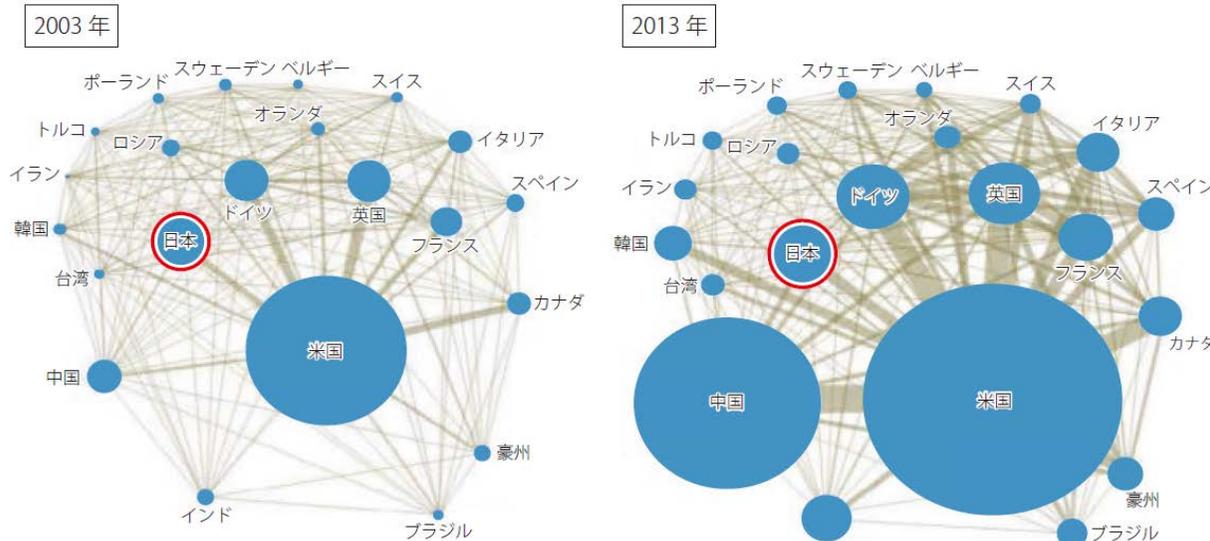
情報通信分野における国際連携の強化

- 国際共同研究によりグローバルなオープンイノベーションや国際的な研究インパクトの向上が期待される。このため、日本の研究ネットワークの国際化をより強化していくことが必要。
- 情報通信分野における国際連携を一層推進するため、国際的な仲間作りの支援や国際共同研究の拡充を図ることが重要ではないか。

世界の中の日本(研究者の国際ネットワーク)

・中国、インド、ブラジル等新興国や欧米を中心に研究者の国際ネットワークが急激に拡大する一方で、日本の伸びは低い。

世界の研究者の国際ネットワーク(共著関係)



※各国の円の大きさは当該国の科学論文(学術誌掲載論文や国際会議の発表録に含まれる論文等)の数を示す。

※当該国を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。

資料: エルゼビア社「スコープス」に基づき科学技術・学術政策研究所作成。

中央教育審議会審議まとめ「未来を牽引する大学院教育改革」参考資料より抜粋。

(通商白書2017より抜粋)

対応例

●国際的な仲間づくりの支援

在外公館、商工会議所、IoT推進団体など既存の国際ネットワークを活用した研究者交流イベントやIoT推進団体間の国際連携を促進する活動に対する支援。

●国際共同研究の拡充

多様なテーマによる国際共同研究の実施

- 世界を牽引する「ICTイノベーション国家」の創造に向けて、破壊的イノベーションを起こすようなシーズ技術の発掘/育成、事業化支援、グローバル展開まで「一気通貫の戦略」が重要。
- ICTの進展は目覚ましく、尖ったシーズ技術を失敗を恐れず次々と事業化し、迅速かつグローバルに展開していくことが世界市場の獲得を目指す鍵。
- これまで各フェーズに応じて実施してきた支援施策の連携を強化し、「シーズ技術の発掘/育成⇒事業化⇒グローバル展開」を一体的に推進。

具体的な推進施策の例

① シーズ技術発掘/育成

- ◆ 破壊的イノベーションの芽生えを支援(例:異能vation)
- ◆ 先駆的なアイデアを具現化するハッカソン
- ◆ 技術シーズのビジネスプランコンテスト、メンタープラットフォーム(例:起業家万博・甲子園)
- ◆ 優秀な技能を有する小中学生の起業等の支援の仕組みの構築

② 事業化支援

- ◆ アイデアやビジネスプランを迅速に具現化する「アジャイル型」開発の促進
- ◆ 独創的な技術・人材と企業とのマッチング促進
- ◆ 新技術の事業化に向けた技術開発・試作検証の支援(例:I-Challenge!)
- ◆ 過去の失敗を踏まえた再チャレンジの奨励

③ グローバル展開

- ◆ トップセールス、現地企業とのマッチング支援
- ◆ 海外主要展示会への出展支援(経産省・JETROとの連携を検討)

- ◆ ICT分野において、人工知能でもできる「正解を探す力」よりも「これまでにない（=人工知能には予想もつかない）課題を発見し未来を拓く力」を発掘。
- ◆ 破壊的な地球規模の価値創造を生み出すために、大いなる可能性がある奇想天外でアンビシャスな技術課題への挑戦を引き続き支援し、「多種多様な」人・発想・技術への展開を推進。
- ◆ 企業とのマッチングを円滑化するマッチングプラットフォームの創設などにより、思いもよらない使い方による革新的な産業の芽を生み出し、技術発掘から地球規模の社会展開までの支援を推進。

発掘 挑戦する雰囲気醸成

課題挑戦

社会展開

褒める・認める・つながる
Innoジェネレーションアワード

＜一歩踏み出す＞

- ・ちょっとした独自のアイデア
 - ・自分で一番良い使い方が分からない尖った技術やモノ
 - ・発見した実現したい何か
- （1万件程度の応募の中から協力協賛企業が表彰）**

地球規模の破壊的イノベーションの種を生む

Inno破壊的挑戦

大いなる可能性がある奇想天外でアンビシャスな技術課題への挑戦を広く支援

※世界的なスーパーバイザーによる評価を経て選考
（目標100人規模、1年300万円上限）

ブレッドボウドモデル作成

Innoマッチングプラットフォーム（仮称）

我が国における地球規模の破壊的イノベーションの種の社会展開を目的に、INNOコミュニティとベンチャー企業・投資家・事業会社とのマッチングを円滑化するための場「異能マッチング・プラットフォーム（仮称）」を創設

Inno協力協賛企業グループ

異能vationに賛同する国内・海外のICTベンチャー企業・投資家・事業会社・団体

Innoシニア人材 へんな人の破壊的技術開発へのまい進を見守りつつ、法制度や営業など企業全体を支援する達観したシニア人材とのマッチングを実施

思いもよらない使い方による革新的な産業の芽

エバンジェリスト設定・AIによる初期スクリーニング・当初から海外を見据えた展開



業務実施機関による運用

総務省

プログラム評価委員会

業務実施機関の評価、審査の適正性評価、スーパーバイザーなど委員会の承認

- ソフトウェア技術を源泉とする新たな技術やサービスがブレークスルーを起こす時代となっている中で、研究開発支援や人材育成の方策も、その流れを踏まえたものとしていくことが必要。
- 人材育成については、研究開発プロジェクトを通じた産学での人材交流の促進や、国際的なチーム経験を積むことができる機会の提供などにより、求められる人材の育成を図っていくことが有効。

1) 人材としての観点の例

若者・学生など	企業人材	シニア人材
<ul style="list-style-type: none">・柔軟な発想力、新たなアイデア・新技術の吸収力、応用力	<ul style="list-style-type: none">・社会人としての経験・実行力、実践力	<ul style="list-style-type: none">・豊富な人生経験 (マネジメント力、交渉力)

2) 研究者・技術者として期待される能力

- 何をしたいのかの課題発見力／熱意や思い、ビジョンを持ち、実現したい姿を描く構想力
- 試行錯誤しながら解決策を導き出す課題解決力／まずはやってみる実践力
- ツールを組み合わせる全体を組み立てるアーキテクト・デザイナーとしての素養

3) 推進方策の例

- 研究開発プロジェクトを通じた人材交流の促進 ⇒ 産学の人材交流、若手人材の育成など
- 国際的なチーム経験を積む機会の提供 ⇒ グローバルに活躍できる人材の育成など
- プロジェクトマネージャやメンター、橋渡しとしての活躍機会の提供 ⇒ シニア人材の活躍機会の提供など