

# 総務省における研究開発施策について

---

平成29年10月3日

総務省 国際戦略局

技術政策課長 布施田 英生

## 人口

## 世界の課題・日本の課題

世界の人口：70億 (2011年) → **96億** (2050年)

その**約70%**が都市に居住 (2050年)

日本の人口：1.3億 (2010年) → **1億人割れ** (2055年)

**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)

## 高齢化率 (65歳以上)

OECD諸国：15% (2012年) → **25%以上** (2050年)

日本：23% (2010年) → **38%** (2050年)

## 世界の課題・日本の課題

### 資源・環境

世界のエネルギー需要は2010年比で**80%増** (2050年)

温室効果ガスは2010年比で**50%増** (2050年)

世界平均気温は産業革命前と比べ**3-6°C増** (21世紀末)

### 経済成長

世界の経済規模:2016年の約**2倍超** (2050年)

日本のGDP順位: 世界**4位** (2016) → **8位** (2050年)

(中、印、米、インドネシア、ブラジル、ロシア、メキシコの次)

人口

高齢化率(65歳以上)

資源・環境

経済成長



## ICT国際・技術戦略施策

### 世界・日本の課題解決に貢献する海外展開・国際連携を推進

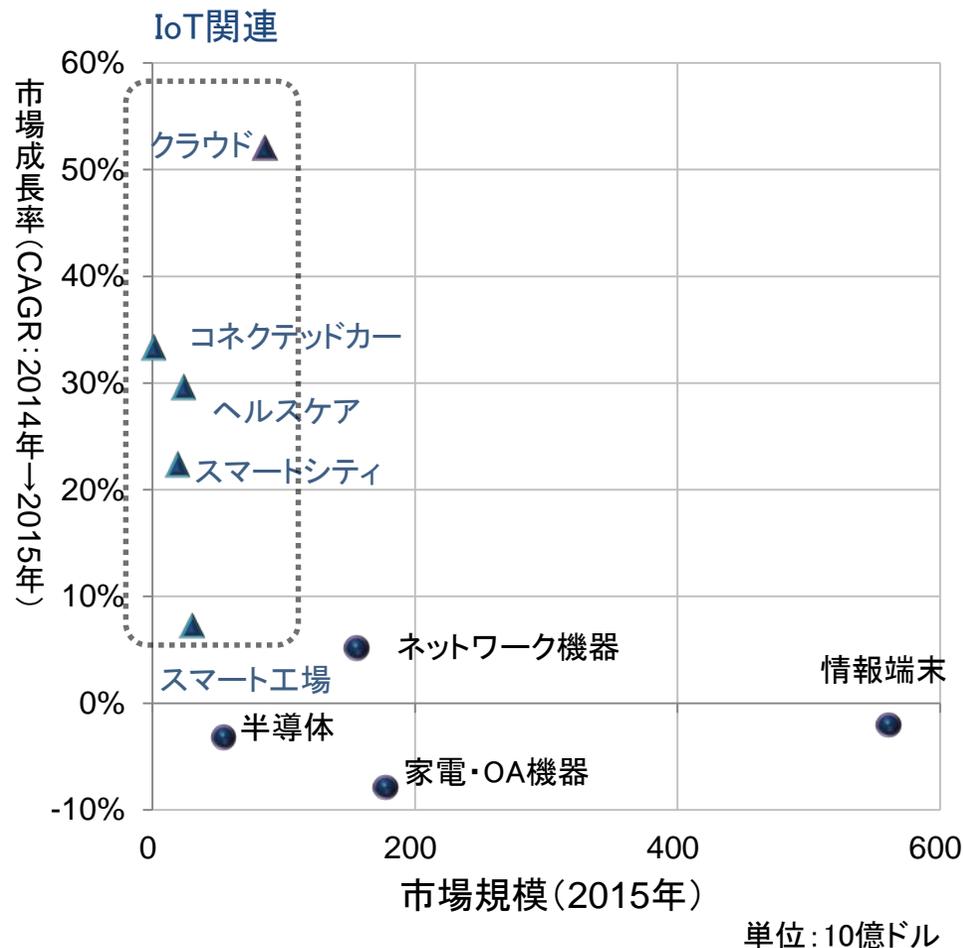
- ・ICT国際競争力強化パッケージ支援事業
- ・JICT(海外通信・放送・郵便事業支援 機構)の活用 等

### 世界・日本の課題解決に必要なICT基盤の技術開発・標準化を推進

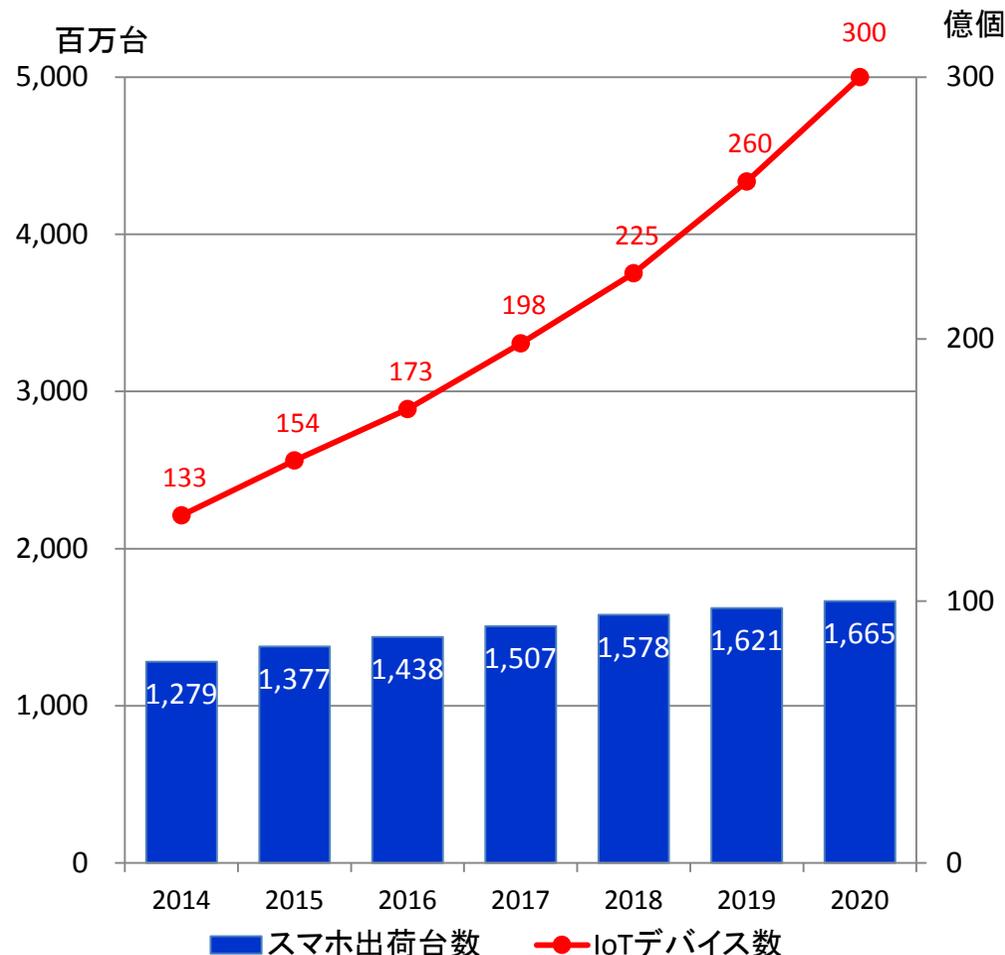
- ・省電力、高速化を実現する光ネットワーク技術の開発
- ・ネットワークを柔軟に制御する基盤技術の開発
- ・IoTの社会実装を推進する産学官連携体制の構築
- ・少子高齢化社会を支える対話エージェント技術の開発 等

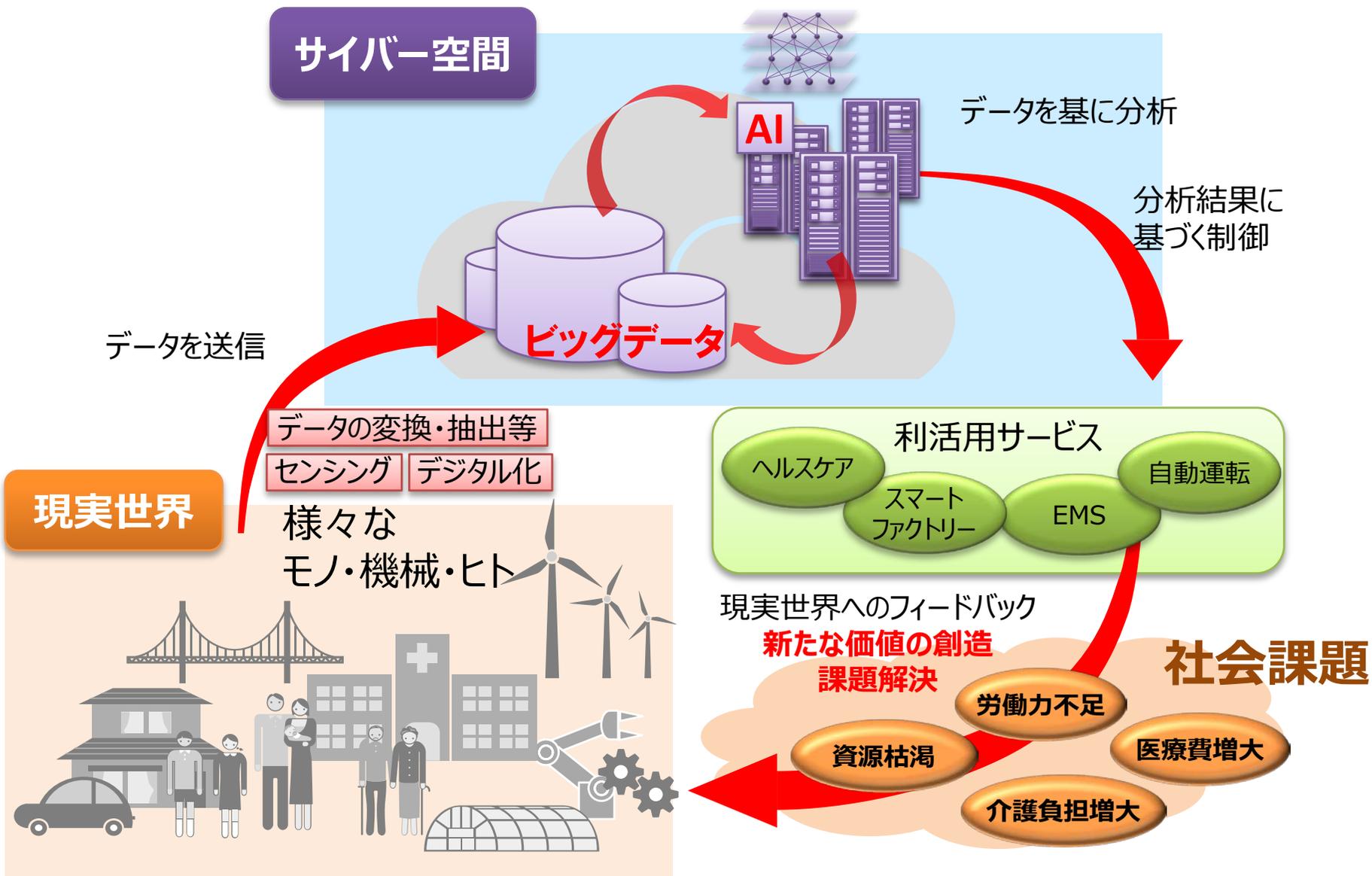
- IoT関連市場は、既存のICT関連機器と比べ、市場規模こそ大きくはないが、市場成長率が高い。
- スマートフォン出荷台数の伸びは鈍化。他方で「モノ」がインターネットにつながるIoTデバイス数が急増し、2020年時点で300億個に達する見込み。

## 世界の市場規模と市場成長率



## 世界のIoTデバイス数とスマホ出荷台数の推移及び予測





『次世代AI』  
||  
『葉』



NICTの最先端の自然言語処理技術、音声認識技術、脳情報通信技術等の社会実装方策を検討

→ 次世代人工  
智能社会実  
装戦略

→ ユーザ企業等のIoTデータ利活用

→ 脳内空間のデータ利活用

→ 言語空間のデータ利活用

→ 宇宙空間のデータ利活用

『ICTデータ利活用環境』  
||  
『根』

ICTデータ利活用環境の推進

# 人工知能(自然言語処理)技術の研究開発

- **WISDOM X**は膨大なインターネット上の文字データ（40億ページ以上、原稿用紙220億枚相当）から構築した世界最大級の知識ベースによって、**仮説の推論や質問の提案まで行うことができる世界トップレベル・国内唯一の高性能な自然言語処理・AIシステム**  
<http://wisdom-nict.jp/>
- 民間企業へのライセンスも近日中に締結予定
- 音声で膨大な知識にアクセスできる対話システムへの拡張を検討中

## 大規模Web情報分析システム **WISDOM X** (一般公開中)

質問「東京オリンピックで何を心配すべきか？」

WISDOM X 検索結果【38件】

質問を入力 回答を表示

- 資材高騰
- 建設費増加
- 宿不足
- コミケ開催
- 関西の地盤沈下
- その他、猛暑による選手の体調不良、台風、放射能等の回答
- 工事費増
- 詐欺(架空の土地取引)
- 地方から関東への人材流出
- 人手不足
- 物流の支障

検索エンジンでは、埋もれてしまう情報が発見できる。

質問「地球温暖化が進むとどうなる？」

WISDOM X おすすめの質問 - 地球温暖化が進むとどうなる?

450件の回答

- 海水温が上がる
- 台風が巨大化する
- プランクトンが減る
- 被害総額年100兆円

石燃料使用の増大で地球温暖化が進み異常気象が発生する...

低地のために地球温暖化が進むと深刻な被害を受けると...

進み、激しい気候変動から大規模災害がますます増えると...

類のせいで地球温暖化が進んで環境破壊になってますが...

回答5: 地球温暖化が進んで海面上昇が続き...

このまま地球温暖化が進んでいけば、..うに深刻な山火事がより頻繁に起こるようになるでしょう。

地球温暖化が進むと、..ある場所は雨が降らなくなったりして、食糧の生産に大きな悪影響が出ると...

あとメタンハイドレード

回答10: 地球

科学者も想定していなかった仮説的シナリオを提示。その後、同趣旨の論文が発表された。

## 例：車内対話ロボット

ロボット：今日の一番のニュースは英国がEUから離脱することです…

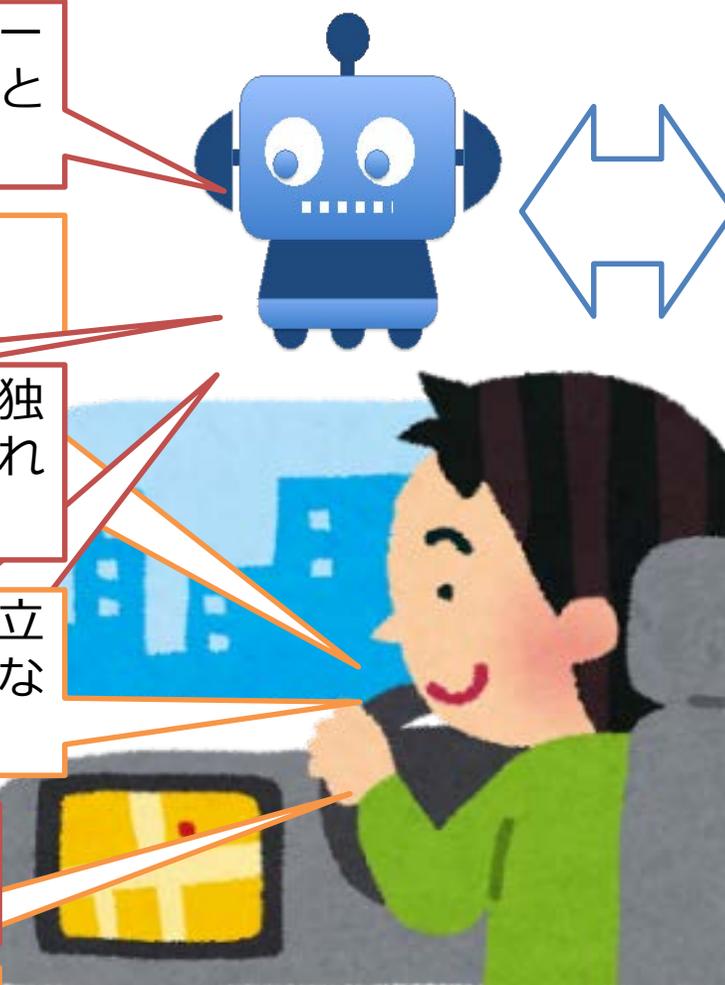
運転者：それでどうなるの？

ロボット：スコットランドが独立するようです。雇用も失われる見込みです。

運転者：スコットランドの独立かあ… 何が起こるか分からないねえ。

ロボット：経済ではポンド、イギリス株に打撃があります

運転者：イギリス株を売らないと。証券会社に電話して。



通勤中に一人ブレインストーミング

### WISDOM X

膨大なインターネット上の文字データ（40億ページ、原稿用紙220億枚相当）をもとに、質問に対する回答や新たな仮説を提供するシステム（一般公開中）

質問「東京オリンピックで何を心配すべきか？」

回答を表示

- 資材高騰
- 建設費増加
- 宿不足
- コミケ開催
- 関西の地盤沈下
- その他、猛暑による選手の体調不良、災害リスク、テロ行為、台風、放射能等の回答を表示
- 工事費増
- 詐欺(架空の土地取引)
- 物流の支障
- 地方から関東への人材流出
- 人手不足

## 脳が感じ理解する仕組みを解明

- 脳にやさしい情報通信
- 心地のよいコミュニケーション
- 次世代人工知能



## 脳に学ぶ情報ネットワーク

- 災害や故障に強い情報ネットワーク
- 省エネ情報ネットワーク
- 解りやすい情報検索
- IoT



## 脳情報通信融合研究センター



## BMIによる脳機能の強化 支援

- 脳活動から意図を推定しパソコンやロボットを操作
- 運動、コミュニケーション障がい者のリハビリ



## 最先端脳活動計測

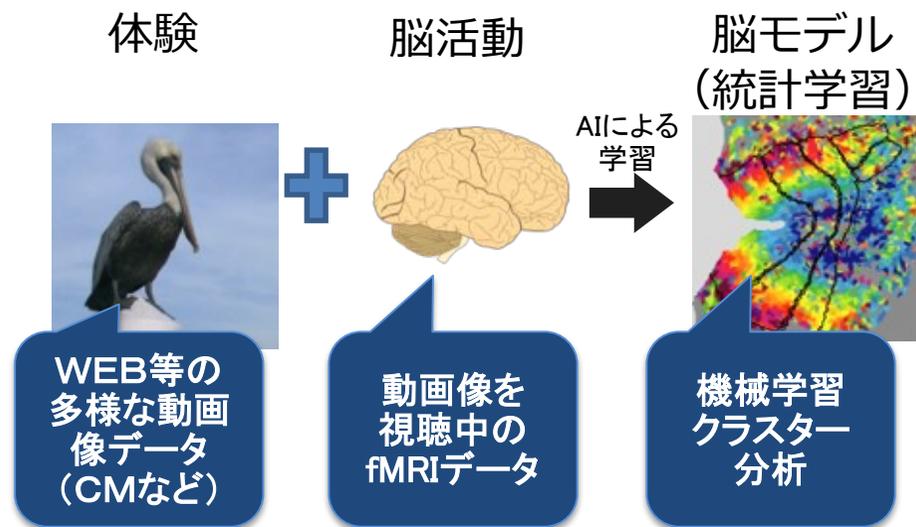
- 世界最先端の脳活動イメージング技術
- スパコンによるビッグデータの解析

7T-fMRI



スーパーコンピュータ“京”との連携

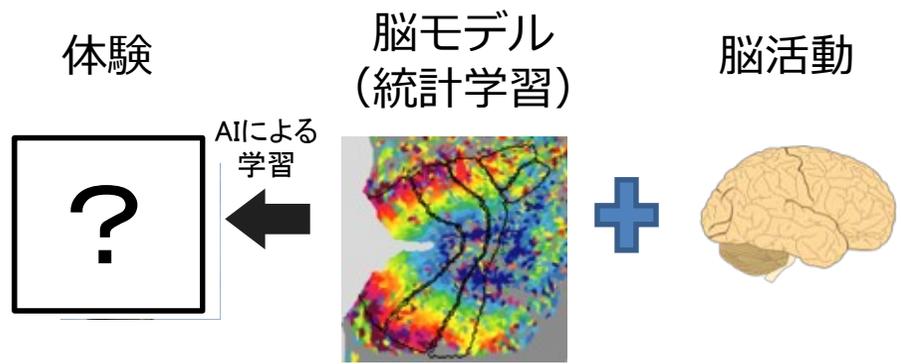
## (1) 人工脳訓練フェーズ



## 脳活動の解読で知覚体験の映像化に(一定精度で)成功



## (2) 脳活動解読フェーズ



## CM評価に応用(2016年度商用化予定)

被験者が見ていた動画	脳活動から推定した知覚意味内容		
	名詞	動詞	形容詞
	女性 男性 髪	着る 着ける 被る	若い 鋭い 短い
	文字 ラテン アルファベット	咲く 読める 書く	黄色い 白い 美しい
	海 広大 一帯	眺める 囲む 面す	深い 数多い 狭い

(品詞別トップ3)

- 将来の応用: 画像を空想している時の脳活動から空想内容を推定  
想起脳活動に基づくGoogle画像検索 (Naselaris et al., 2015 *NeuroImage*)



既存のAI技術を利用

## 感性情報処理 マーケティング

脳活動から知覚内容の  
映像化、言語化を実現  
↓  
CM等の印象評定サービス  
実用化 サービス開始

## 脳型情報処理 システム

脳情報に学ぶAI  
汎用化AI

## 社会行動予測

SNSの表現、ストレスと  
脳活動の特徴の対応  
↓  
社会行動の予測  
うつ病の予測

## 医療応用

痛み、精神疾患の  
脳活動特徴を抽出  
↓  
慢性疼痛、統合失調症  
予防(バイオマーカーの  
発見)  
医療応用へ飛躍  
(阪大医学部と共同)

## ヘルスケア

高齢者の  
行動・認知アシスト  
歩行アシスト用  
デバイス開発

オープン化

社会実装

元気な社会を創出

新たな経済活動を創出

## 『次世代AI』



## 『葉』

### 次世代AIの社会実装

意思決定ができるAI

文脈理解を行うAI

行動生成ができるAI

意味理解を行うAI

ヒトの感性を理解するAI

NICTの最先端の自然言語処理技術、音声認識技術、脳情報通信技術等の社会実装方策を検討

→ **次世代人工知能社会実装戦略**

## 次世代AI×ICTデータビリティ

- ・データの取扱い等に関するスキル不足
- ・データを付加価値に変える知見の欠如 等

→ **ユーザ企業等のIoTデータ利活用**

- ・脳情報モデル、生体情報の使い勝手の良い利用環境の欠如
- ・データフォーマット、匿名化手法の検討
- ・ビジネス分野とのマッチング機会の不足 等

→ **脳内空間のデータ利活用**

- ・対訳データ、対話データの収集
- ・オープンな日本語の次世代対話プラットフォームの検討 等

→ **言語空間のデータ利活用**

ユーザ×IoT

脳×ICT

言語×ICT

宇宙×ICT

- ・宇宙データの使い勝手の良い利用環境の欠如
- ・ビジネス分野とのマッチング機会の不足 等

→ **宇宙空間のデータ利活用**

### ICTデータ利活用環境の推進

## 『ICTデータ利活用環境』



## 『根』

→ **スマートIoT推進フォーラム、宇宙×ICT懇談会とも連携し、技術戦略委員会で検討**

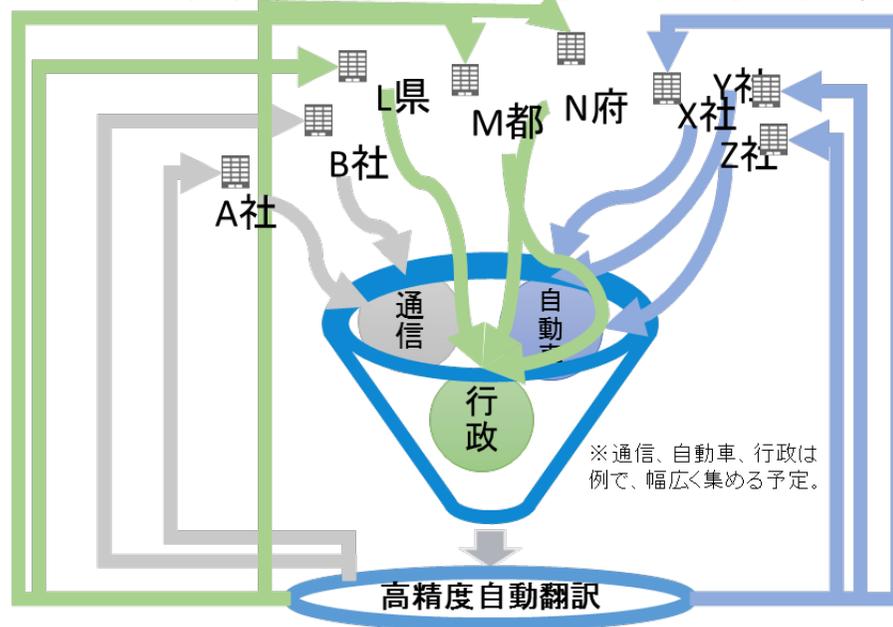
# 言語分野のデータ利活用

## 言語×ICT

- 官民に蓄積された様々な対訳・対話データを収集するために、データ提供側にインセンティブが生まれるような仕組みの構築が適当。
- また、翻訳システムへのディープラーニングの導入は、多くのデータから特徴を抽出することが可能なディープラーニングの性質を応用し、単語や文の「意図」や「主旨」を抽出し、翻訳モデルとして構成可能。我が国においてディープラーニング技術の導入に十分な計算機資源の増強による開発環境を充実させることが必要。

## 取組例：翻訳バンクプロジェクト

- 翻訳データ収集と高精度自動翻訳技術の提供
  - 高精度な多言語翻訳技術の開発をめざして、企業に眠る翻訳データを集積する。
  - 収集したデータを用いて、各分野の文書を高精度に翻訳できる機械翻訳技術を開発して、提供先に翻訳サービスとして提供する。



① 過去の蓄積の利活用	② 新規翻訳時に同時収集
組織内翻訳部門や翻訳会社に格納されているWORDファイルを収集	翻訳支援ツールを介して翻訳と同時に提供

## 脳×ICT

- NICTの脳情報通信融合研究センター(CiNet)を中心とした脳情報データの利活用を目指した産学官連携を推進し、脳情報の大規模データ取得と高度な脳活動計測技術の確立により、脳情報に基づく分析サービスの実現を図ることで、サービス開発企業と連携した様々な分野の市場創出を図ることが適当。

### <産学官の連携イメージ>

コミュニケーション  
感性  
睡眠  
ストレス  
温度  
環境  
思考  
等

研究開発（基礎研究）  
脳情報を読み取り操作



CiNet

外部機関

データベース構築・管理  
データ解析



大阪大学  
データビリティ  
フロンティア  
機構

ビジョンの作成や成果共有等の  
密接な連携

コンソーシアム  
ビジョン 戦略 企業間調整



企業



社会実装

# 宇宙分野のデータ利活用

## 宇宙×ICT

■ NICTにおいて、宇宙データと多様なデータの連携が可能なオープンなテストベッド環境を提供し、産学官で宇宙データ利活用モデルの実証を推進することが適当。

**日本上空を観測する静止衛星データ**



GEO KOMPSAT /GEMS    ひまわり8号 /AHI

**欧州Copernicus衛星データ**



Meteop/IASI    SMR    OSIRIS

**米国 NASA, NOAA 衛星データ**



Aura/OMI    Aura/TES    Aura/MLS

**IoTデータ**

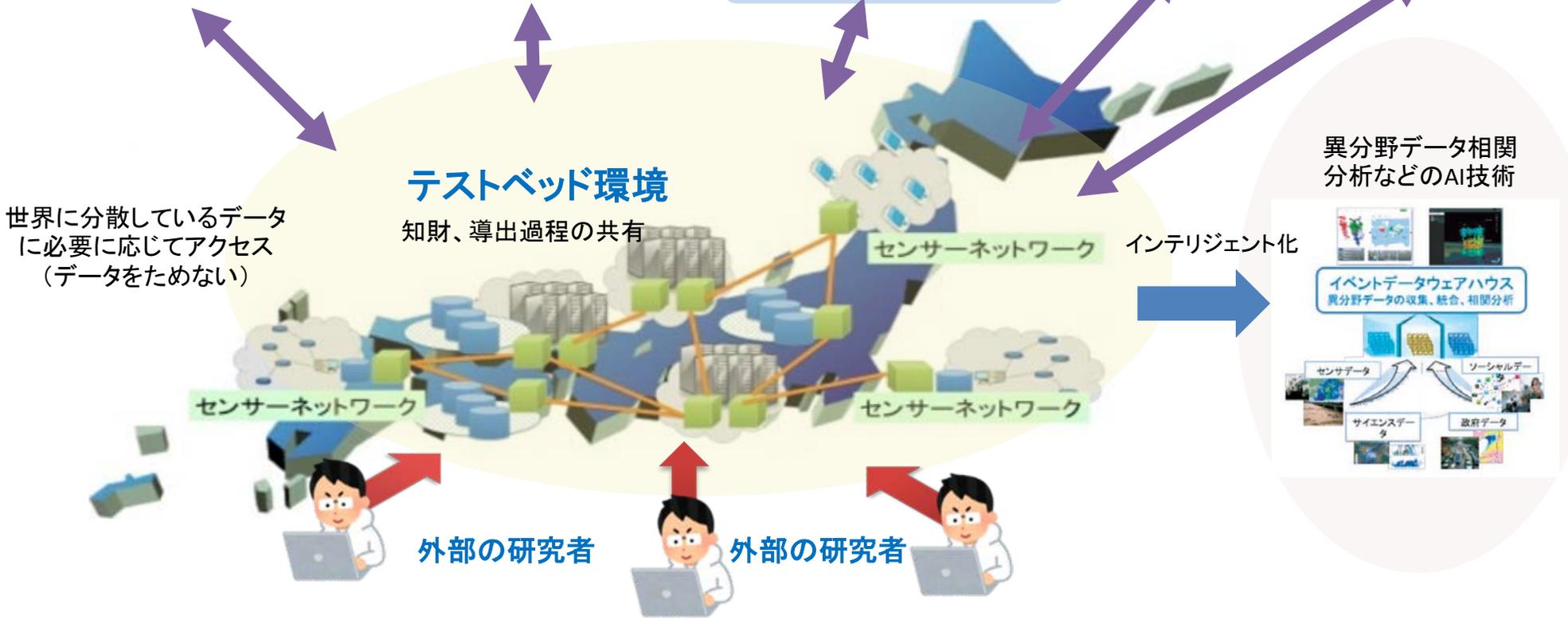


小型PM2.5センサ

**地上データ**



ライダー SKYNET等





## ① ICT重点技術の研究開発プロジェクト

実用化に向け、あらかじめ研究課題、目標等を設定した上で、研究を委託

課題指定型

## ② 競争的研究資金

(戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)等)

研究テーマも含めて公募を行い、研究を委託

課題公募型

## ③ 国立研究開発法人情報通信研究機構による研究開発

総務省が示す中期目標に基づく研究開発を、運営費交付金により実施

共同研究等



国立研究開発法人  
情報通信研究機構

総合科学技術・  
イノベーション  
会議

科学技術基本計画

科学技術イノベー  
ション総合戦略

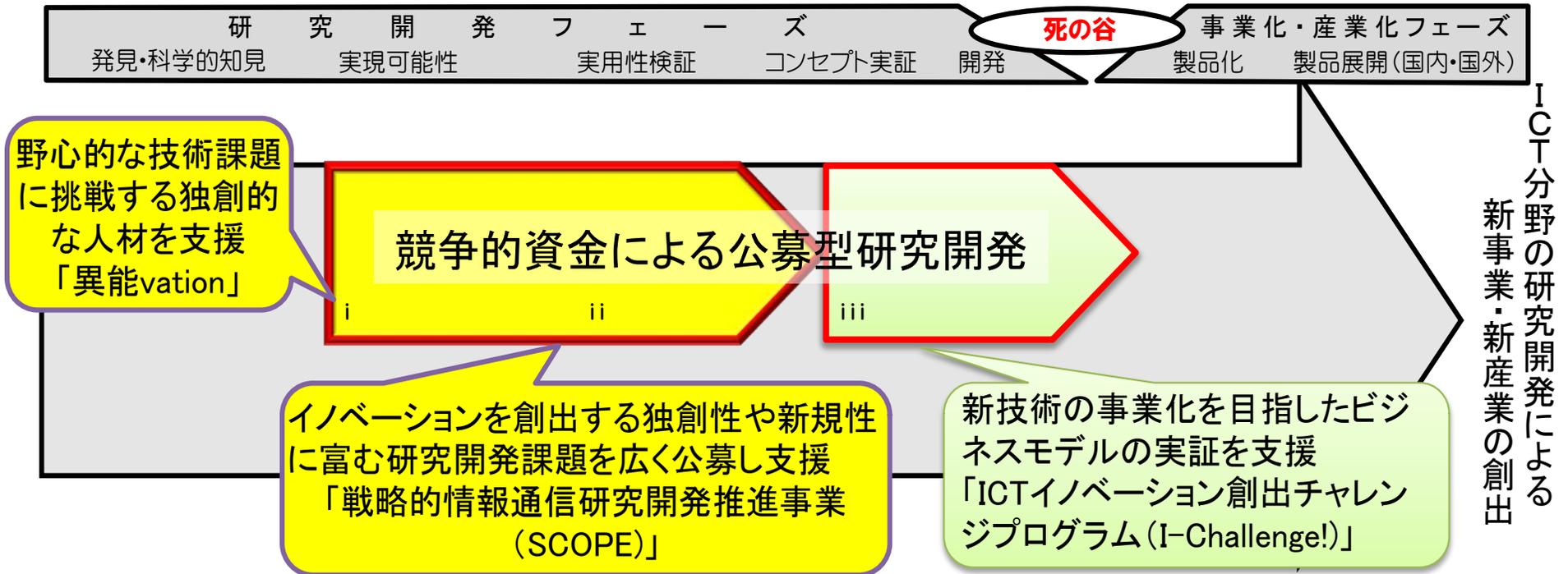
IT総合戦略本部

IT総合戦略

企業・  
大学等

- 我が国発のイノベーション創出に向け、新規性に富む研究開発課題を広く公募し支援する「戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)」に加え、ICT研究課題への独創的な挑戦の支援(異能vation)、事業化への「死の谷」を乗り越える支援(I-Challenge!)を平成26年度から開始。

## ICT分野のイノベーション創出に向けた仕組み



ご清聴ありがとうございました。