

国土交通省 国土交通政策研究所 政策課題勉強会(第212回)

複雑社会における 意思決定・合意形成を支える 情報科学技術

～戦略プロポーザルのご紹介～

2018年5月9日

科学技術振興機構(JST) 研究開発戦略センター(CRDS)

フェロー 福島 俊一



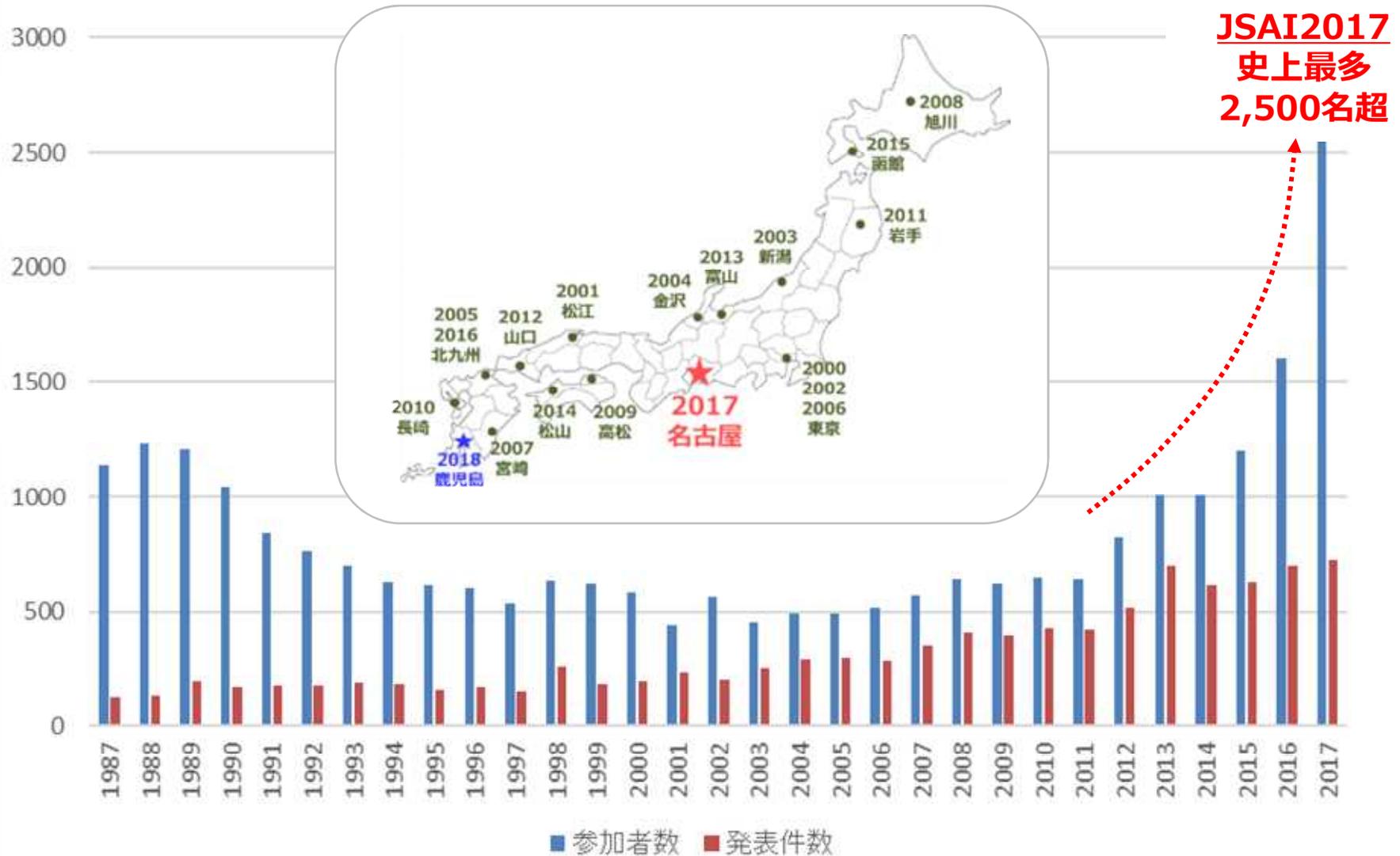
国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

自己紹介

- 1982年東京大学理学部物理学学科卒業、NEC入社。
- NEC中央研究所にて、自然言語処理、Webサーチエンジン等の研究開発・事業化、および、人工知能・ビッグデータ研究開発戦略の立案等に従事。
- 情報処理学会論文賞、坂井記念特別賞、オーム技術賞等を受賞。工学博士。
- 2005年～2009年NEC中国に出向(NEC中国研究院副院長)。
- 2011年度～2013年度は東京大学大学院情報理工学研究科客員教授を兼任。
- 2016年4月からJST CRDSに出向。
- 2015年6月～2017年6月 人工知能学会理事、人工知能学会第31回全国大会(JSIAI2017)実行委員長。

【参考】

人工知能学会全国大会の参加者数推移





科学技術振興機構

国 (文科省等)

中期目標・戦略目標等

研究開発戦略の立案

～未来を共創する研究開発戦略を立てる～



- ✓ 俯瞰報告
- ✓ 戦略プロポーザル
- ✓ ワークショップ など

研究開発戦略センター ほか

- システム・情報科学技術ユニット
- 環境・エネルギーユニット
- ナノテクノロジー・材料ユニット
- ライフサイエンス・臨床医学ユニット
- 科学技術イノベーション政策ユニット
- 海外動向ユニット

提言

科学技術イノベーションのための戦略プログラムの運営

～知を創造し、経済・社会的価値へ転換する～

未来社会創造事業

戦略的創造研究推進事業

- CREST (国の戦略目標へチーム型研究)
- さきがけ (総括助言下での個人独立研究)
- ERATO (卓越リーダー下の独創的研究)
- ACCEL (成果の実用化・権利化推進)
- ACT-C (先導的物質返還領域)
- ALCA (先端的低炭素化技術開発)
- RISTEX (社会技術研究開発) ほか

革新的研究開発推進プログラム ImPACT

科学技術イノベーションのための基盤整備

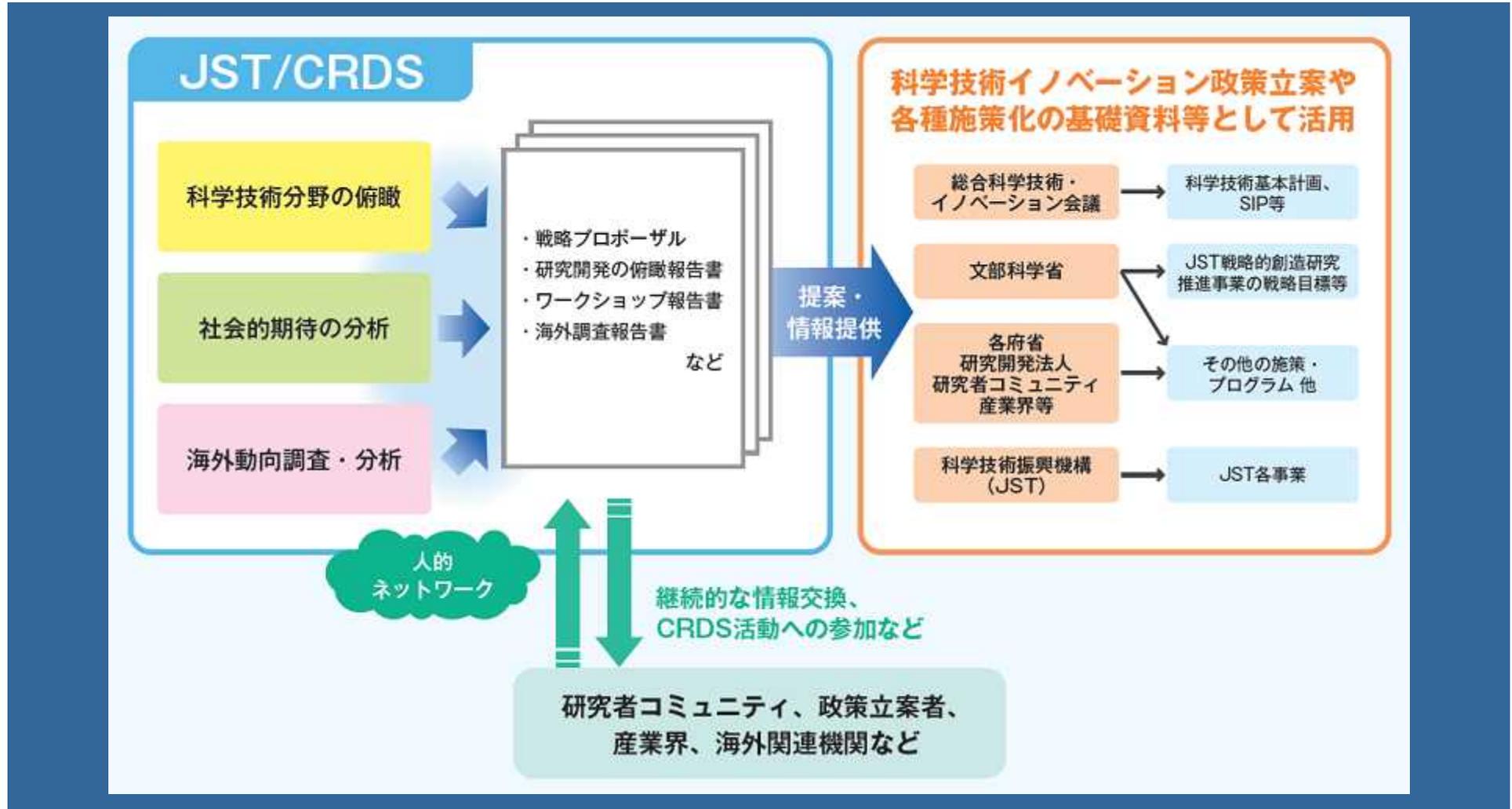
～社会との対話を推進し、人材を育成する～

データベースやツールの提供
(J-GLOBAL、J-STAGE、NBDC、researchmapほか)

次世代人材の育成
(スーパーサイエンスハイスクール、科学の甲子園、JREC-INほか)

情報発信・コミュニケーション
(日本科学未来館、サイエンスアゴラ、サイエンスポータルほか)

研究開発戦略の立案・展開



戦略プロポーザル原文へのリンク

<http://www.jst.go.jp/crds/report/index.html>

CRDS JST 国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

CRDSの方法論 報告書等 デイリー

JSTトップ > 研究開発戦略センター (CRDS) > 報告書等

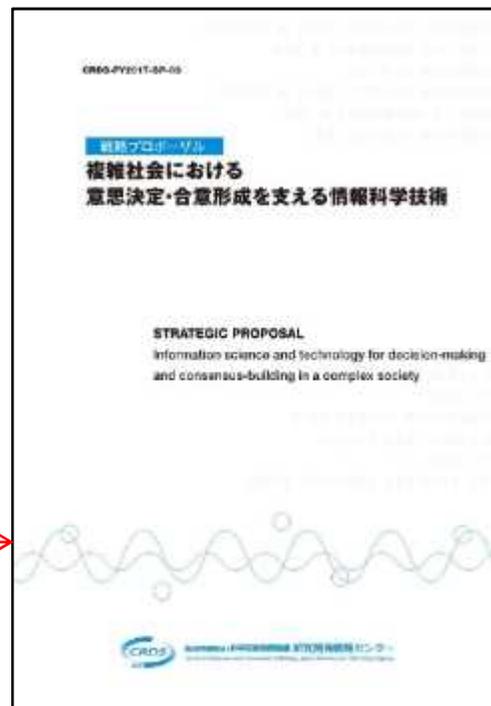
カテゴリ

- 戦略プロポーザル
- 研究開発の進展報告書
 - 海外の科学技術・イノベーション政策
 - 国際比較調査
 - 海外調査報告書
 - 海外トピック情報
- 各種報告書
 - 調査報告書
 - ワークショップ報告書
 - その他報告書
 - 書籍
- CRDS活動全般
 - CRDS年度成果報告書
 - 戦略プロポーザルカタログ

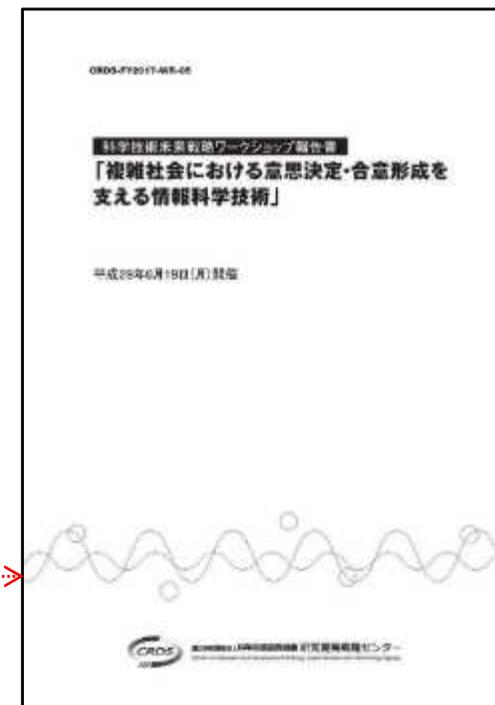
報告書等

CRDSで発行した報告書を掲載しています。各報告書についてサマリーや関連する報告書を記載した。

- 戦略プロポーザル
- 研究開発の進展報告書
 - 海外の科学技術・イノベーション政策
 - 国際比較調査
 - 海外調査報告書
 - 海外トピック情報
- 各種報告書
 - 調査報告書
 - ワークショップ報告書
 - その他報告書
 - 書籍
- CRDS活動全般
 - CRDS年度成果報告書
 - 戦略プロポーザルカタログ



<http://www.jst.go.jp/crds/report/report01/CRDS-FY2017-SP-03.html>



<http://www.jst.go.jp/crds/report/report05/CRDS-FY2017-WR-05.html>

「複雑社会における意思決定・合意形成を支える情報科学技術」

検討過程

2016年5月

検討チーム発足
(JST内でメンバー募集)



約2年間
10~12名で活動

2016年度

2017年6月

科学技術未来戦略
ワークショップ開催



2017年度



2016年10月~2017年11月
有識者インタビュー

計45名



2018年3月
戦略プロポーザル
発行

「複雑社会における意思決定・合意形成を支える情報科学技術」

本日の講演のアウトライン

問題：複雑化する社会における個人・集団の**意思決定の困難化**(意思決定ミスを起こすリスクの増大)



ビジョン：複雑社会において、個人・集団が**主体性や納得感を持って意思決定**できるような、情報科学技術を活用した**より良い仕組み**の実現



- ① **Why** なぜ取り組むべきなのか？
- ② **What** 何を研究開発すべきなのか？
- ③ **How** どのような作戦・施策で推進すべきか？



① Why

なぜ取り組むべきなのか？

意思決定の国難化が起きている

(意思決定ミスを起こすリスクが増大している)

企業の業績悪化
・競争力低下



国の経済停滞
・国民生活悪化



世論形成・投票に
おける集団浅慮

等が引き起こされている

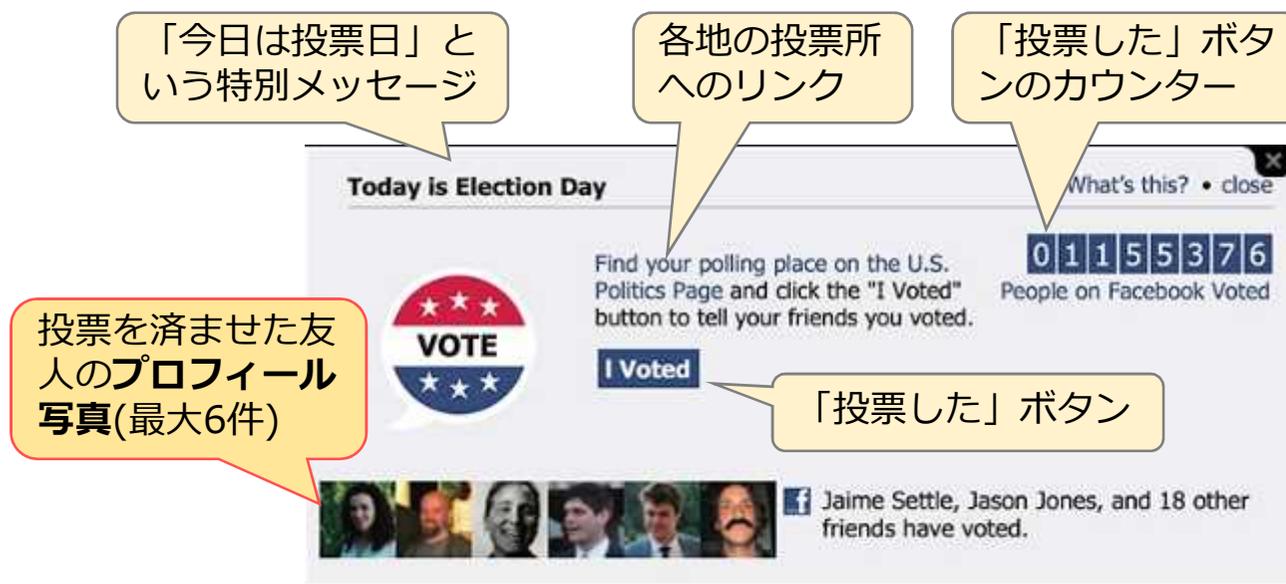


- (1) 個人の意思決定シーン
 - (2) 企業経営・政策決定の意思決定シーン
 - (3) 自治体・地域コミュニティの合意形成シーン
- }
- 各シーンにおける問題例

(1)個人の意思決定シーンにおける問題例

Facebookによる感情伝染実験

- SNSのタイムライン表示を操作することで、選挙に行くとい
う行動を喚起することが可能だということを示した



2010.11.2 米中間選挙の際、有権者ユーザー約6100万人を対象に特別メッセージを表示

無作為の60万人には友人のプロフィール写真なし、別の60万人には特別メッセージを非表示

それらの比較結果から、投票した友人の写真が、投票行動の喚起に効果あり

<https://www.nature.com/articles/nature11421>

「社会的影響と政治的動員に関する6100万人の実験」(NATURE、2012.9.12)

https://www.huffingtonpost.jp/kazuhiro-taira/facebook_b_5562503.html

「フェイスブックはアルゴリズムを操作して選挙結果も動かせるのか」(ハフィントンポスト、2014.7.9)

(1)個人の意思決定シーンにおける問題例

Facebook実験から派生する懸念

- Facebookのユーザープロフィールを解析すれば、そのユーザーの興味や主義、支持政党も推定できるかもしれない。ならば、特定の政党を支持しそうなユーザーのみに投票行動を喚起する表示もできてしまうのではないか？
- そもそもFacebookユーザー層には偏りがあり、そのユーザー層の投票行動喚起は、特定政党に有利に働くのではないか？

Facebookは、気づくのが遅すぎた、選挙に関する干渉や偽情報を防止することが重要課題だとして、「ソーシャルメディアが選挙と民主主義に与える影響に関する研究を募る独立した選挙研究委員会」の設立を発表

<https://japan.cnet.com/article/35117455/>

「ソーシャルメディアが選挙に与える影響、Facebookが研究を支援へ」(CNET Japan、2018.4.10)

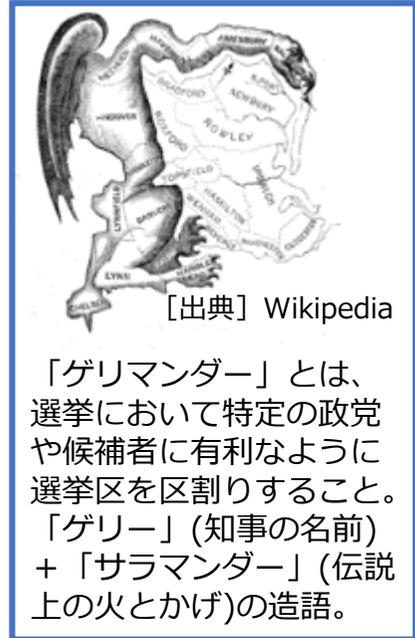
<https://www.facebook.com/zuck/posts/10104797374385071>

Mark Zuckerberg氏自身のFacebook投稿(2018.4.9)

(1)個人の意思決定シーンにおける問題例

デジタルゲリマンダーの脅威

- デジタルゲリマンダーとは、ソーシャルメディアを用いた政治操作を行う行為のこと
- 2016年の米国大統領選挙の際には、フェイクニュースやフェイク広告が用いられ、選挙結果が左右されたとも言われる



FAKE NEWS ローマ法王がトランプ支持を公式に表明した

FAKE NEWS 民主党候補のヒラリー・クリントンは、テロ組織IS (自称イスラム国) に武器を売却した

FAKE NEWS 児童性愛の地下組織がワシントンDCのピザ屋に存在し、ヒラリーが関与している 発砲事件まで発生

FAKE AD

Facebook上に、銃規制、同性婚、移民問題等、米国社会の分断をおおるような政治広告を掲載 (個人別なので追跡困難)

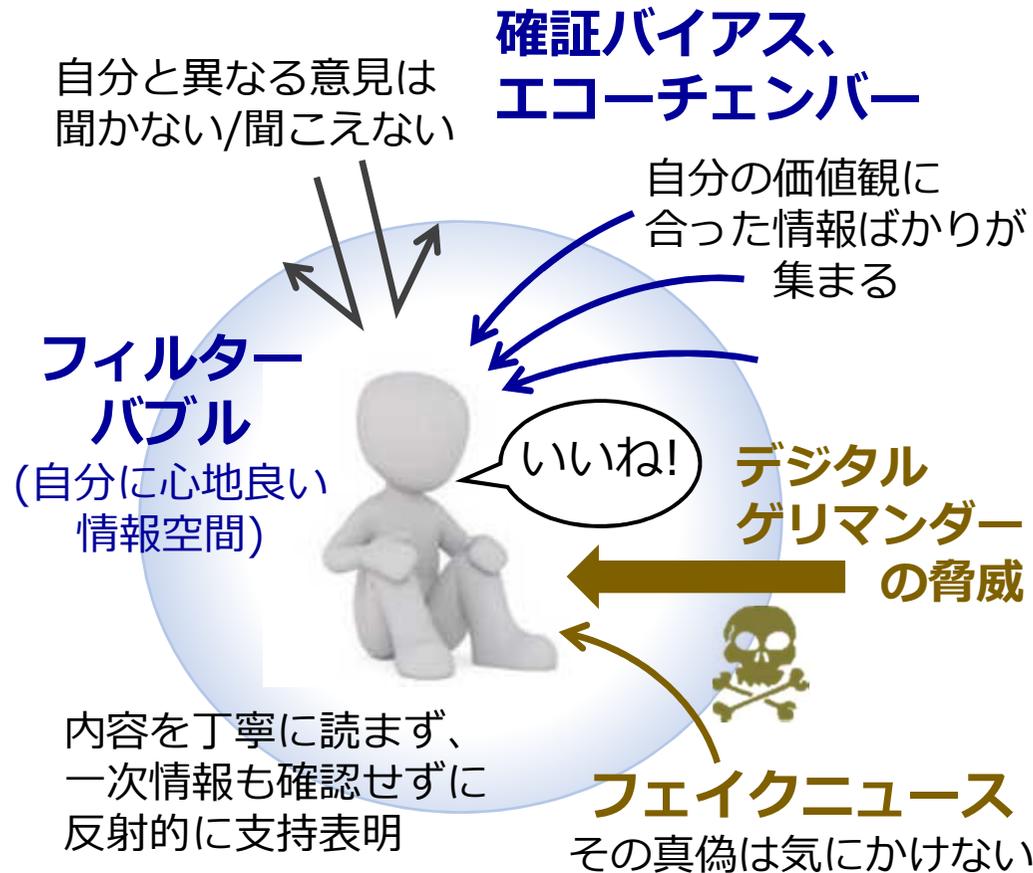
<https://seiji-yama.jp/article/news/nws20161202.html>
 湯浅塾道「「デジタル・ゲリマンダー」SNSによる選挙介入の実態」(政治山、2016.12.2)

<https://wired.jp/2017/11/25/russia-fake-online-ads/>
 「ロシア関連のフェイク広告は、こうして米国を混乱させた」(WIRED、2017.11.25)

<http://gendai.ismedia.jp/articles/-/50786>
 「ただのデマが「ニュース」になり、世界を狂わせてしまう時代の恐怖」(現代ビジネス、2017.1.25)

(1)個人の意思決定シーンにおける問題例

思考誘導が容易になってしまう背景

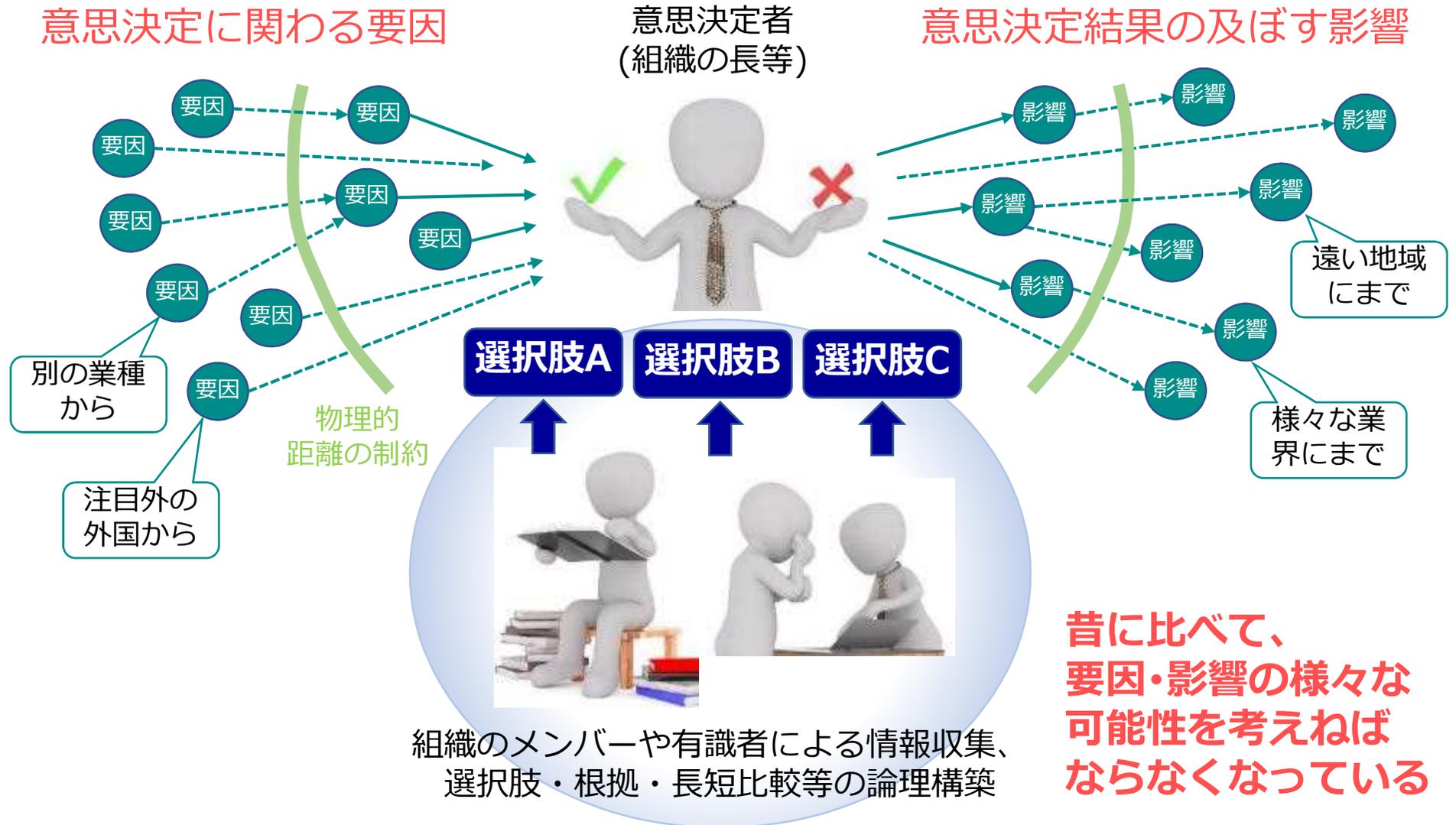


- ソーシャルメディアではフィルターバブルが作られやすい
- この状況では、情報の真偽は気にかけないまま、フェイクニュースが受け入れられる傾向が生じ、デジタルゲリマンダーや思考誘導が容易になってしまう

判断スキル・熟慮の不足が**個人生活の様々なリスク**を高め、**世論形成・投票等における集団浅慮**という形で**社会の方向性さえも左右する**

(2) 企業経営・政策決定の意思決定シーンにおける問題例

意思決定に関わる要因・影響の膨大化



(2) 企業経営・政策決定の意思決定シーンにおける問題例

クリティカルな要因・影響の見落とし

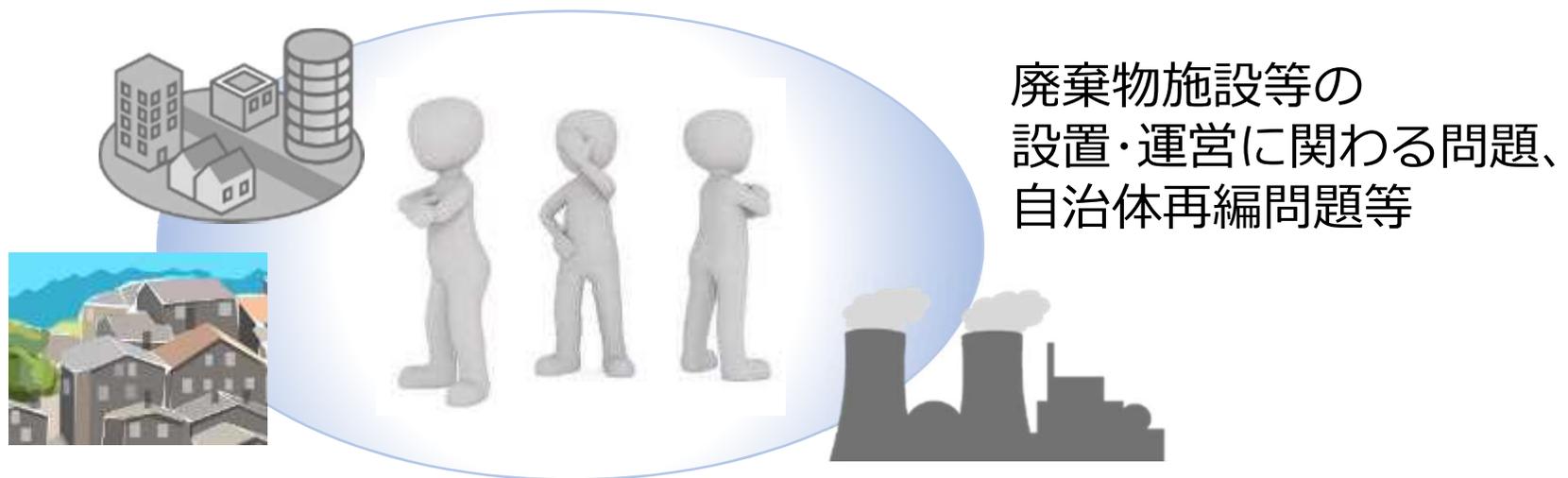
- 要因・影響に様々な可能性が生じ、人間に考えられる程度を超え、クリティカルな要因・影響を見落としてしまうリスクが高まっている



- 企業経営における意思決定の失敗は**企業の業績悪化・競争力低下**を招く
- 政策決定における意思決定の失敗は**国の経済停滞や国民の生活の悪化**を招く

価値観の多様化・対立傾向が強まる

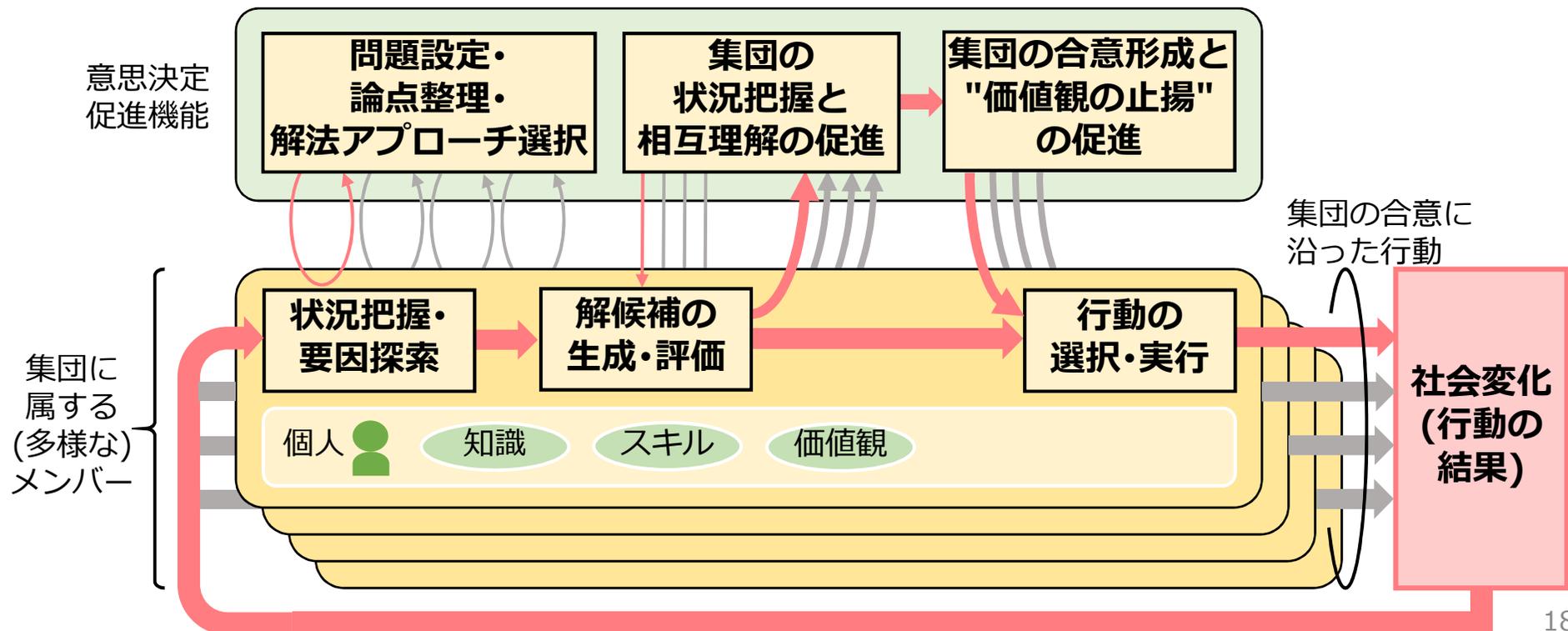
- 従来から厄介なNIMBY問題(Not In My Back Yard)であることに加えて、関係者が増加して厄介さが増大
 - ・公共性の高いシステム・施策の影響が及ぶ範囲・規模が拡大
 - ・様々なシステム・制度が複合的に関係
 - ・ソーシャルメディアでの情報操作、意見の二極化



公共性の高いシステム・施策について関係者の合意形成で難航、**住民の納得感が低下、地域に不満が蓄積**

意思決定・合意形成とは

- **意思決定**は、個人や集団がある目標を達成するために、考えられる複数の選択肢の中から1つを選択する行為である。
- このとき、選択の拠りどころとなるものは個人の価値観であるが、関係者全員の価値観が必ずしも一致するとは限らない。関係者間で選択肢に関する意見が分かれたとき、その一致を図るプロセスが**合意形成**である。



意思決定の困難化の背景・理由

- 情報科学技術の発展は、効率性・利便性・快適性を生んだ一方、人間の十分な熟慮・熟議を妨げるような状況も招いた



熟慮・熟議が困難な事態が
たびたび発生

原因

情報科学技術による
解決へのアプローチが
必要かつ有効

原因1：意思決定に関わる要因の可能性や意思決定結果の影響の可能性が膨大化し、人間の頭では考えられないほどになってしまった

原因2：悪意・扇動意図を持った、他者の意思決定に作用する情報操作が容易になってしまった



情報科学技術の発展

(情報爆発・ボーダーレス化、ソーシャルメディアの出現・普及)

ビジョン

問題：複雑化する社会における個人・集団の意思決定の困難化(意思決定ミスを起こすリスクの増大)



ビジョン：複雑社会において、個人・集団が主体性や納得感を持って意思決定できるような、情報科学技術を活用したより良い仕組みの実現



- ✓ AIによるタスクの自動化が進展しても、その上位の意思決定(タスクの定義・実行、結果の評価等)を行うのは人間
- ✓ 必ず人間が行わねばならない意思決定において、人間が主体となって熟慮・熟議をしつつ、より適切かつ迅速にできるように

Society 5.0への貢献



サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)

http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html
内閣府「Society 5.0」

■ 技術発展が生む「光の面」だけでなく「影の面」(弊害)にも目を向けて解決していくことが必要

■ 個人・集団の主体性や納得感を持った意思決定を可能にすることが、人間中心社会の実現に不可欠

国としてのアクションの必要性

■ 既に好ましくない使われ方が始まっている

→ 野放しは「負の面」拡大の懸念

■ 意思決定力を強化する方向は競争環境において必然

→ 様子見していると手遅れに



① Why のまとめ

Before

企業の業績悪化
・競争力低下

国の経済停滞
・国民生活悪化



世論形成・投票に
おける集団浅慮

現状：意思決定の困難化（意思決定ミスを起こすリスクの増大）が起きている

**熟慮・熟議が困難な
事態がたびたび発生**

原因

原因1：意思決定に関わる要因の可能性や意思決定結果の影響の可能性が膨大化

原因2：悪意・扇動意図を持った、他者の意思決定に作用する情報操作が容易に

情報科学技術の発展

（情報爆発・ボーダーレス化、
ソーシャルメディアの出現・普及）

After

情報科学技術の健全な発展による
Society 5.0 の実現



ビジョン：複雑社会において、個人・集団が主体性や納得感を持って意思決定できるような、情報科学技術を活用したより良い仕組みの実現

実現

研究開発課題：

② What

解決

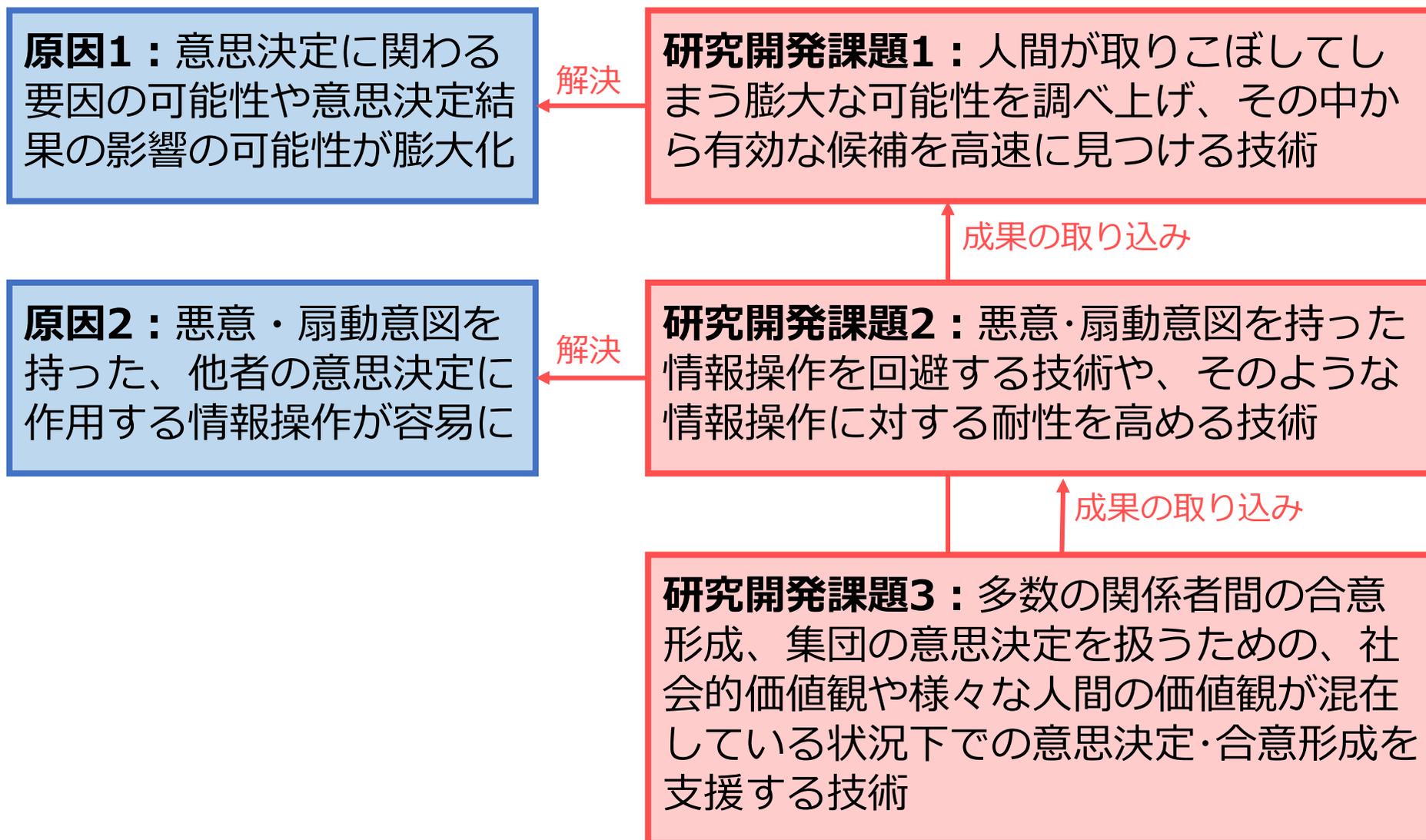
解決



②What

何を研究開発すべきなのか？

研究開発課題(原因との関係)



個人・集団に寄り添うエージェント

原因1：意思決定に関わる要因の可能性や意思決定結果の影響の可能性が膨大化

解決

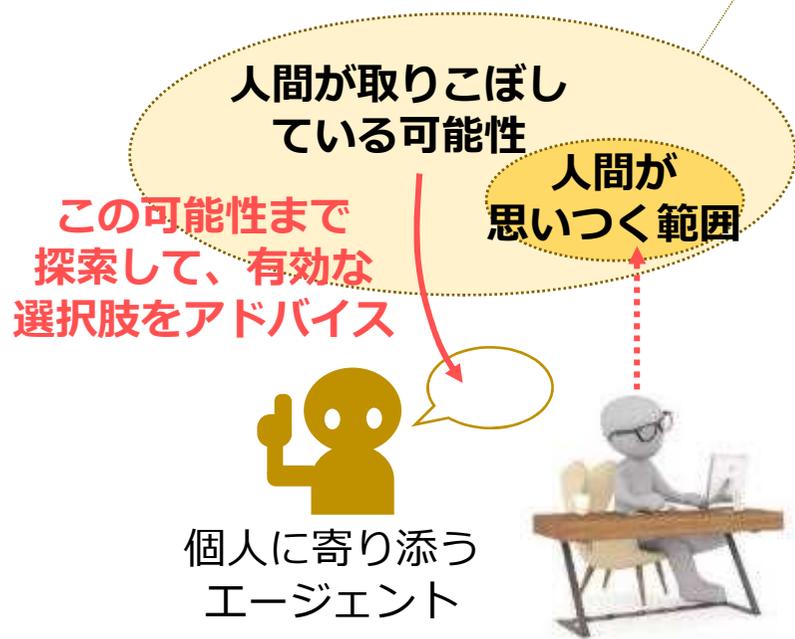
研究開発課題1：人間が取りこぼしてしまう膨大な可能性を調べ上げ、その中から有効な候補を高速に見つける技術

(a)意思決定支援のシーン

(b)合意形成支援のシーン

意思決定に関わる
様々な要因や影響の候補

関係者間の交渉における
合意点の可能性の候補



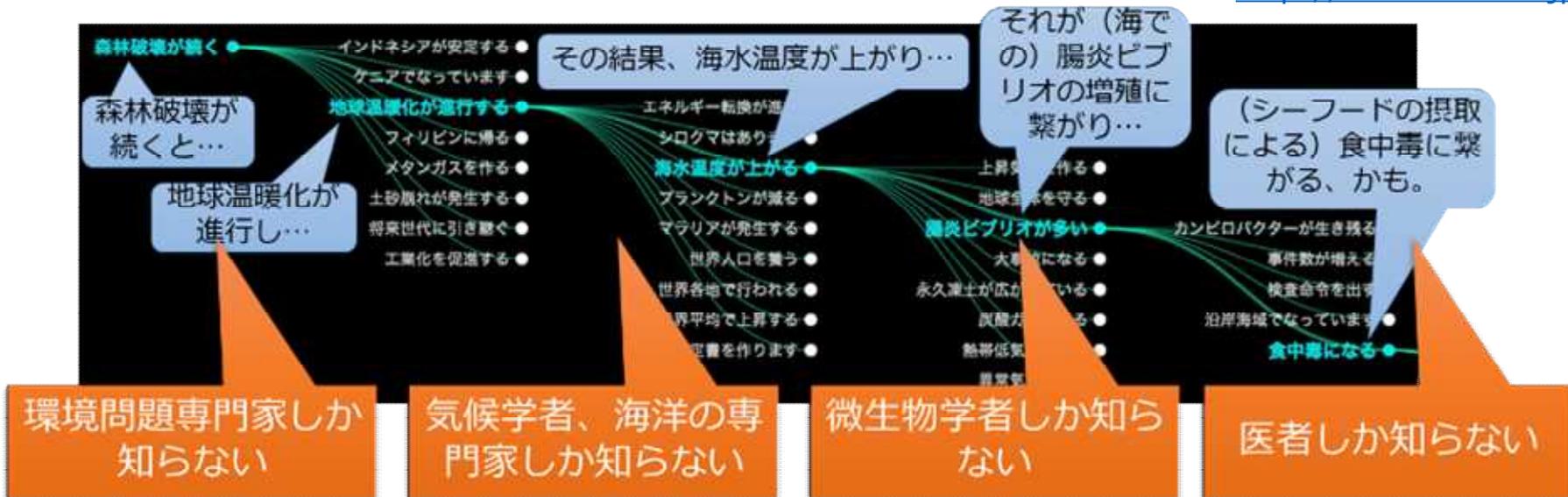
WISDOM X (因果関係推論)

- 40億ページ以上のWeb情報を収集・分析した結果を知識として用いて、自然言語による質問に回答
- 原因・理由を尋ねる「なぜ?」タイプ、結果・影響を尋ねる「どうなる?」タイプのような因果関係推論技術を発展させることで、人間の「取りこぼし」を補完し得る

※WISDOM Xはこの2タイプの他に「なに?(いつ/どこ/だれ)」タイプと「それなに?」タイプの質問も可能

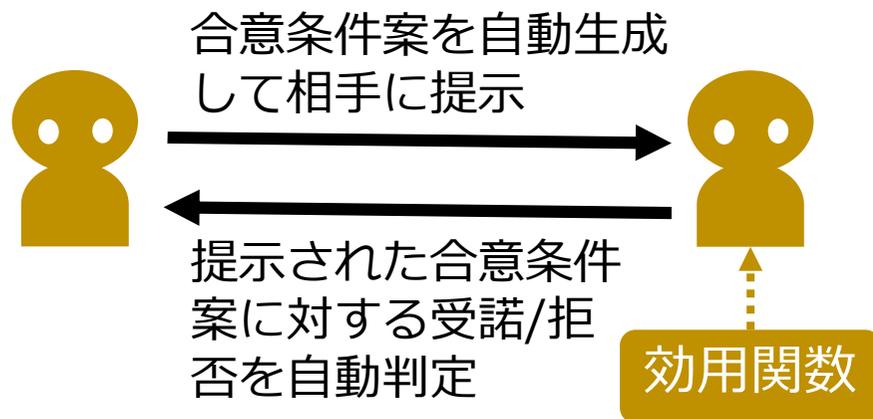
WISDOM Xでの「どうなる?」タイプの質問結果の例

<http://wisdom-nict.jp/>

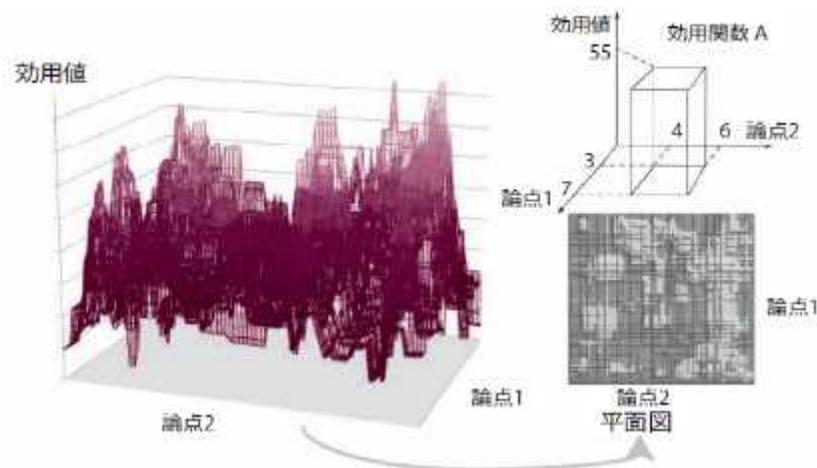


自動交渉エージェント

- 合意形成に向けた交渉を人間に代わって超高速に実行する、ある種のAIプログラム



- ✓ 国際自動交渉エージェント競技会 ANAC: 2010年から毎年開催
- ✓ 産業競争力懇談会COCN: 2016年から「AI間の交渉・協調・連携」の Protokol 策定・標準化等の政策提言活動
- ✓ Facebookの深層学習を用いた自動交渉技術が人間と互角以上(2017年6月)



- 現状の自動交渉エージェントにおいて、効用関数(判断の拠り所 = 価値観)は、事前に与えて固定
- 人間の場合、相手とのやり取りの中で価値観自体が変化して、合意に至ることもある

意見集約のためのプラットフォーム

原因2：悪意・扇動意図を持った、他者の意思決定に作用する情報操作が容易に

解決

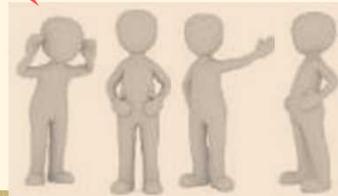
研究開発課題2：悪意・扇動意図を持った情報操作を回避する技術や、そのような情報操作に対する耐性を高める技術

意見の根拠も追跡・確認する

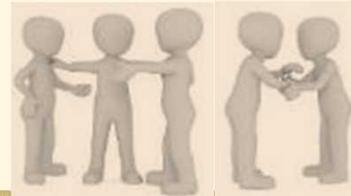
声の大きい意見だけでなく公平に意見を集める、異なる立場の意見も示す

フェイクニュース、デマ等による扇動・印象操作等を検知・排除する

不正直な申告や裏工作の効果がなくなる(正直申告が最良となる)メカニズムにする



意見発信・収集



議論・交渉



選択・投票

健全な意見集約のための機能を持ったプラットフォーム

研究開発課題2の技術シーズ

言論マップ

- Web上の大量テキストの自然言語処理によって、ある言明に対する賛成意見・反対意見やその根拠等を分析・整理して提示

うがいは風邪予防に効果的だ

http://stmap.naist.jp/results_general/20110508-153630/index_mod.html

Google

賛成意見 117文

風邪の予防はバランスのよい食事、規則正しい生活、うがい手洗いの励行につざる ugai top

2003. 4. 5 集団生活とカゼ

風邪の予防には昔からうがい、手洗い、マスクが推奨されています ugai top

ワンポイントアドバイス選取

次の3件

反対意見 11文

うがいは、風邪やインフルエンザの予防における効果を科学的に証明されているわけではありません ugai top

うがい「政治経済ニュース」

うがいにはもうひとつ口を閉じて口中をブクブクすすぐ「ブクブクうがい」がありますが、これは虫歯予防などの歯科衛生には有効ですが風邪の予防としては不十分です ugai top

ほけんだより050117

次の3件

根拠 17文

確かに普段の風邪予防には水だけのうがいでもよさそうですが、乾燥した場所や人ごみの中に長時間居た後などはノドへの細菌の付着の可能性があるため、やはり薬液を使ったうがいの方が効果的だと考えられています ugai top

健康・医療のページ

風邪のウィルスは口にも、のどにもついているのでうがいをさせるのは効果的です ugai top

かぜの予防法

次の3件

根拠 4文

風邪のウィルスは食物などを介して口に入り、のどの粘膜について発症する場合も多いので、うがいだけでは不十分で、手洗いを行うことが重要です ugai top

水戸大学のMMZ11 > 風邪やインフルエンザの予防の...

インフルエンザ予防にうがいを奨励しているサイト、テレビ番組がありますがウィルスは喉に入ると僅か10分で粘膜の中に入り込むそうなので、うがいは風邪のウィルスには効果は無いそうです ugai top

うがいで、効果あるの? -OKWave

次の1件

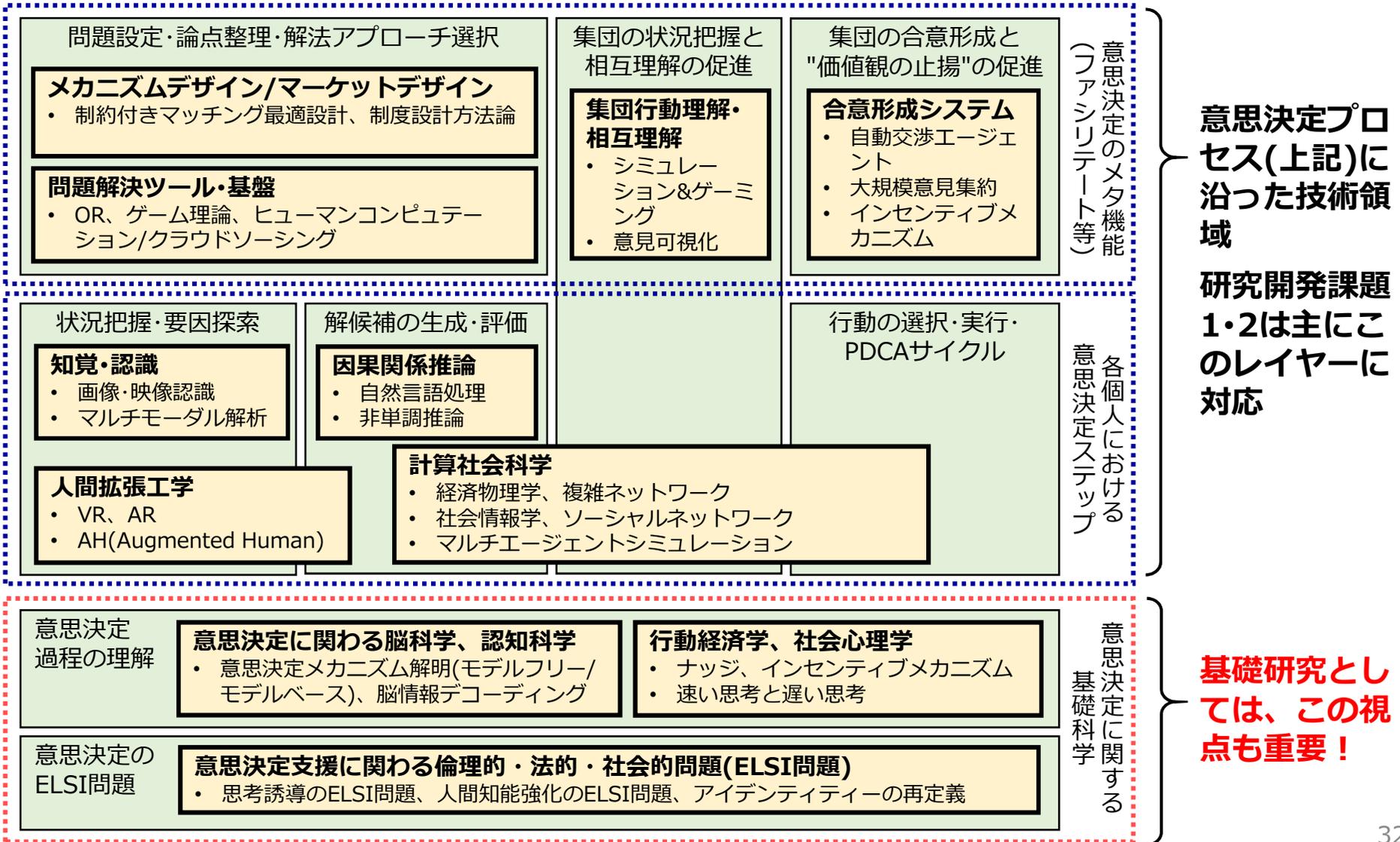
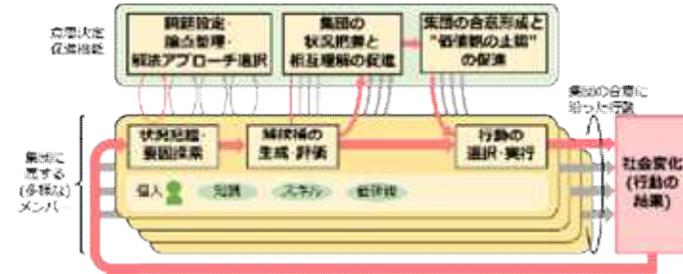
一部反対 16文

うがいは、のどが乾いとさだけでなく、いつも、外出から帰った後には必ずやっておけば、「カゼ」の予防にもなるはずす

意見の信憑性判断を助け、コミュニティの分断・二極化の回避にも役立つ

【参考】

技術俯瞰図



意思決定問題の分類

意思決定に関する基礎科学からの取り組みの必要性

情報科学技術として
新しいタイプの問題への取り組みが必要



自動意思決定 vs. 意思決定支援

■ AIによる問題解決は、より価値の高い処方的分析へ発展

- Gartnerはデータ分析の発展ステップを4段階に分けている

- ① 記述的分析：何が起こったか？
- ② 診断的分析：なぜそれが起こったか？
- ③ 予測的分析：これから何が起こるのか？
- ④ 処方的分析：では何をすべきなのか？

- Gartnerによれば、処方的分析には「自動意思決定」と「意思決定支援」の2タイプがある

■ 「自動意思決定」か「意思決定支援」かは問題の性質の違いによる

- 前頁と対応付けるならば、「自動意思決定」が可能になるのは、「解が一つに定められる問題」

機械学習・最適化による自動意思決定

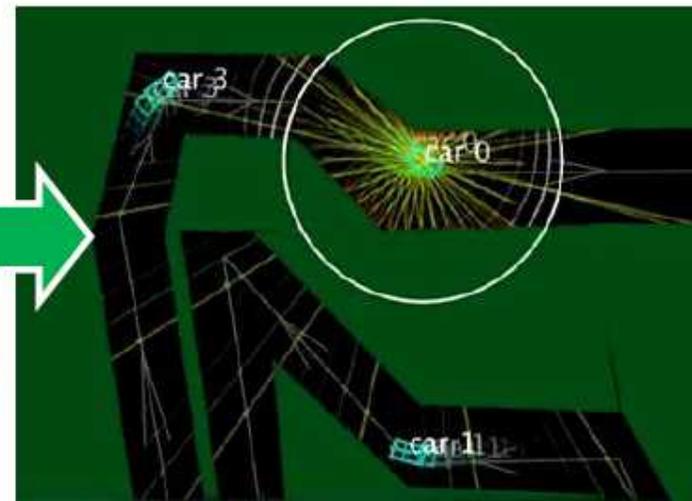
強化学習による運転制御

- 正解(評価関数)が定められるタイプの問題には、大量事例から最適ルールを学習するアプローチが用いられる
 - 評価関数：コスト削減、売上向上、期間短縮、的中率向上等
- **強化学習**：アクションの結果に応じて報酬が得られ、その繰り返しを通して、より多くの報酬が得られる方策を学習
 - 車の運転制御、産業用ロボットの制御、囲碁(AlphaGo)等



速い速度で進む → 報酬を与える
壁や車にぶつかる → 罰を与える

<https://youtu.be/JGaHwOubY4Q>



アウト・イン・アウトという
コーナーの走りを自然に学習

研究開発課題3の位置付け

原因1：意思決定に関わる要因の可能性や意思決定結果の影響の可能性が膨大化

解決

研究開発課題1：人間が取りこぼしてしまう膨大な可能性を調べ上げ、その中から有効な候補を高速に見つける技術

成果の取り込み

原因2：悪意・扇動意図を持った、他者の意思決定に作用する情報操作が容易に

解決

研究開発課題2：悪意・扇動意図を持った情報操作を回避する技術や、そのような情報操作に対する耐性を高める技術

成果の取り込み

- ✓ 論理性・合理性(≈AI的な最適化)だけで決まるわけではない
- ✓ 意思決定に関する基礎科学の知見を活かすだけでなく、ソフトウェアとして実装できるレベルまで具体化する

研究開発課題3：多数の関係者間の合意形成、集団の意思決定を扱うための、社会的価値観や様々な人間の価値観が混在している状況下での意思決定・合意形成を支援する技術

研究開発課題3の技術シーズ

行動経済学や脳科学の知見



ダニエル・カーネマン教授
2002年ノーベル経済学賞
(写真はWikipediaから)

「ファスト&スロー」

システム1	システム2
速い思考	遅い思考
直観的	論理的

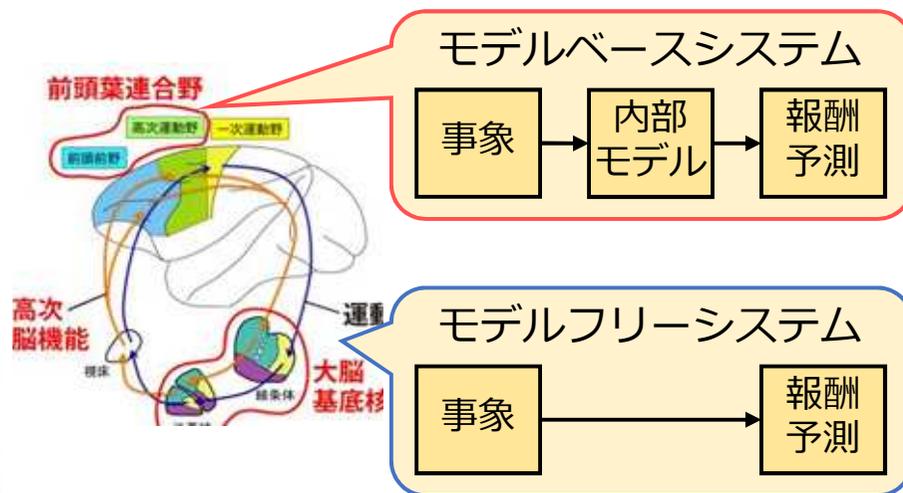


リチャード・セイラー教授
2017年ノーベル経済学賞
(写真はWikipediaから)

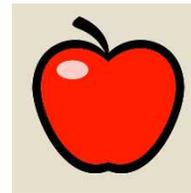
「ナッジ」(nudge) 理論

肘で軽くつつくような後押しで人間の行動を良い方向に向ける(罰・報酬でも強制でもない)

最近の脳科学の研究成果



税金滞納者に「あなたが住んでいる地域のほとんどの人が期限内に納税を済ませた」という事実を伝える(納税率向上)



学校で可愛くデザインされたバッジを子供に与えたら、弁当にリンゴを持ってくる子供が増えた(食事バランス改善)



男性用トイレに小さい蝇のシールを貼り付けた(清掃費用削減)

仮想現実の活用

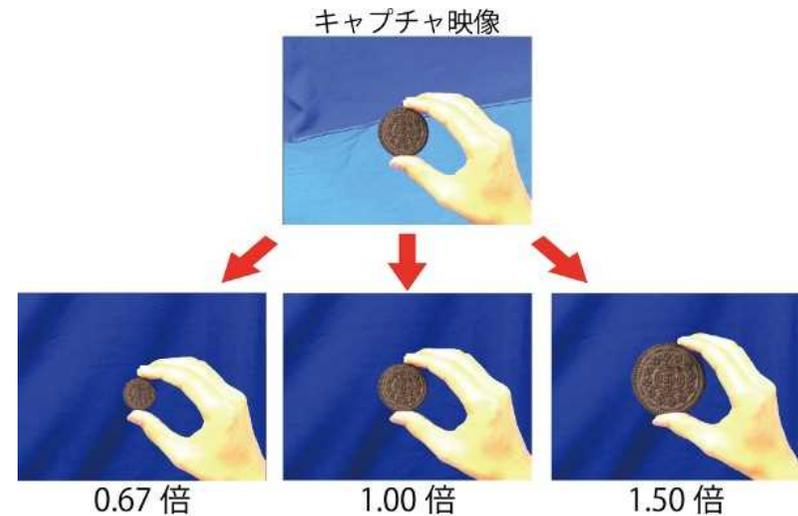


相手の立場を追体験

仮想現実(Virtual Reality)技術を用いて、相手の立場を追体験し、理解することで、自分の価値観が変化し、合意形成を促進できる

拡張満腹感 Augmented Satiety

HMDを通してリアルタイムに食べ物のサイズを変更して見せた結果、食べた量が同じでも満腹感が変化し、食事量が変化



<http://www.cyber.t.u-tokyo.ac.jp/~narumi/augmented satiety.html>

②What のまとめ

Before

企業の業績悪化
・競争力低下

国の経済停滞
・国民生活悪化



世論形成・投票に
おける集団浅慮

現状：意思決定の困難化（意思決定ミスを起こすリスクの増大）が起きている

熟慮・熟議が困難な
事態がたびたび発生

原因

原因1：意思決定に関わる要因の可能性や意思決定結果の影響の可能性が膨大化

原因2：悪意・扇動意図を持った、他者の意思決定に作用する情報操作が容易に

情報科学技術の発展

（情報爆発・ボーダーレス化、
ソーシャルメディアの出現・普及）

After

情報科学技術の健全な発展による
Society 5.0 の実現



ビジョン：複雑社会において、個人・集団が主体性や納得感を持って意思決定できるような、情報科学技術を活用したより良い仕組みの実現

実現

研究開発課題1：膨大な可能性を探索し、有効な候補を高速に見つける技術

研究開発課題2：悪意・扇動意図のある情報操作への対策技術（回避、耐性向上）

研究開発課題3：多様な価値観が混在した状況下での意思決定・合意形成技術

解決

解決



③ How

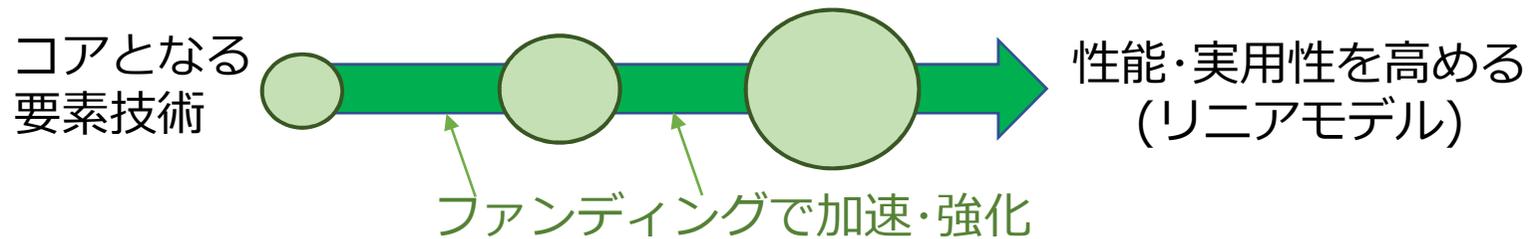
どのような作戦・施策で推進すべきか？

情報科学技術分野の基礎研究としての特性を考慮

推進上の留意点(1)

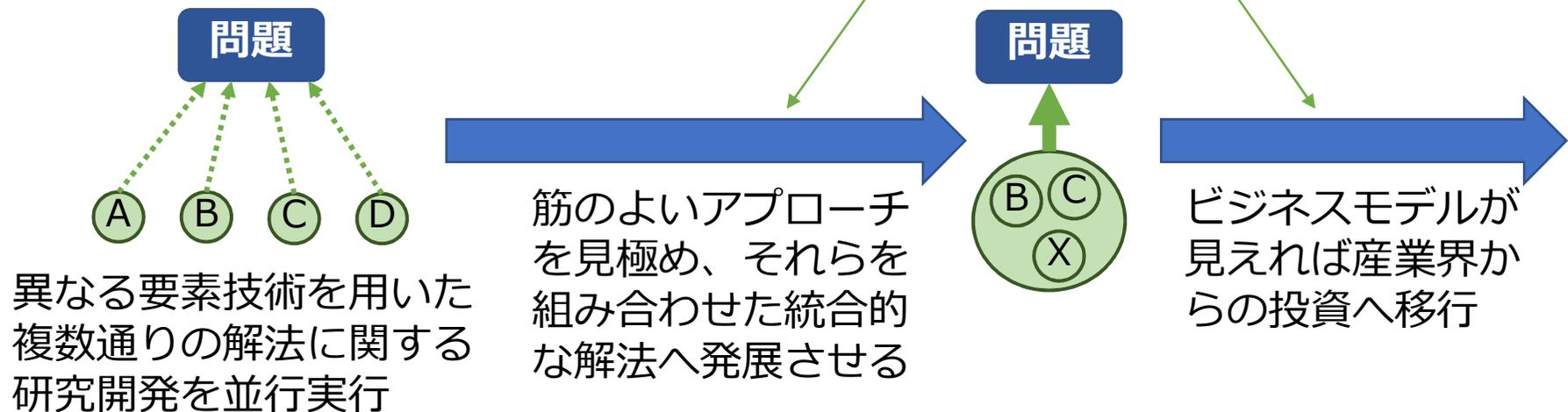
- シーズプッシュ型ではなく、問題解決型の基礎研究としての推進体制やファンディングスキームをとることが望ましい

【シーズプッシュ型】 → 適さない



【問題解決型】 → 適する

ステージゲート方式のファンディングスキーム



情報科学技術分野の基礎研究としての特性を考慮

推進上の留意点(2)

- 実社会の具体的な問題への適用によって社会からのフィードバックを受けるプロセスを、短いサイクルで回していくのが効果的である

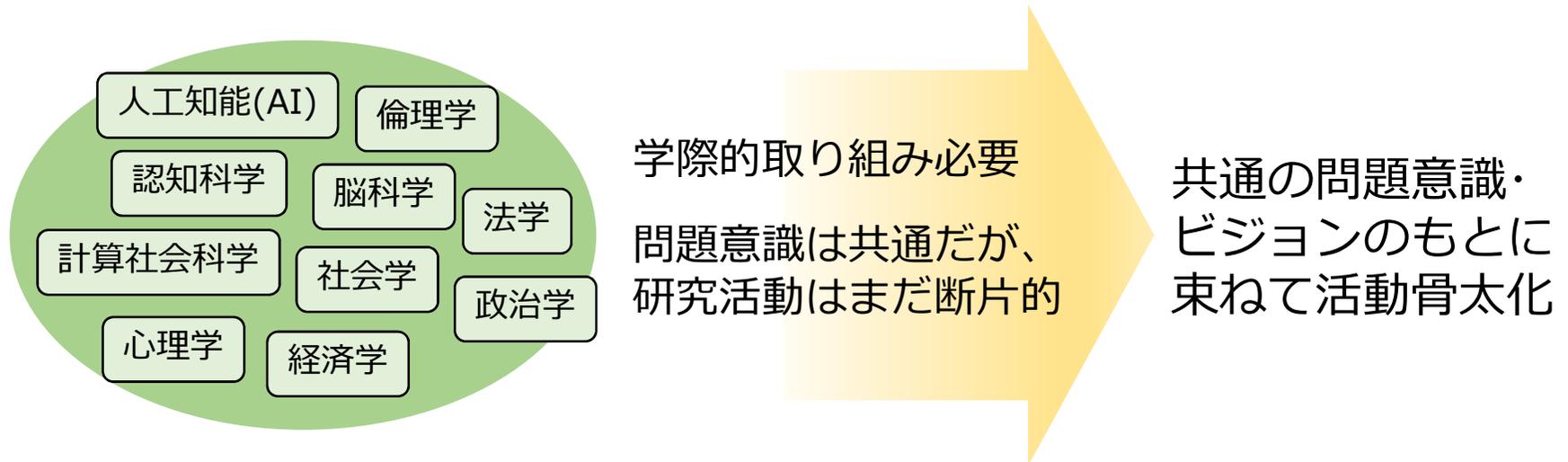


- ✓ 短いサイクルで回すことで、効果や筋の良し悪しの見極め、「影の面」の懸念を早期発見・対策検討
- ✓ 社会実装の内容・プロセスは原則公開とし、様々な視点から議論・対策、社会受容性を高める
- ✓ 実験的取り組み促進のため、特区等の施策工夫

情報科学技術分野の基礎研究としての特性を考慮

推進上の留意点(3)

- 初期段階から分野横断で研究者を共通の問題意識・ビジョンのもとに束ねる 研究開発マネジメントによって、研究者層の厚みと技術の国際競争力を高める

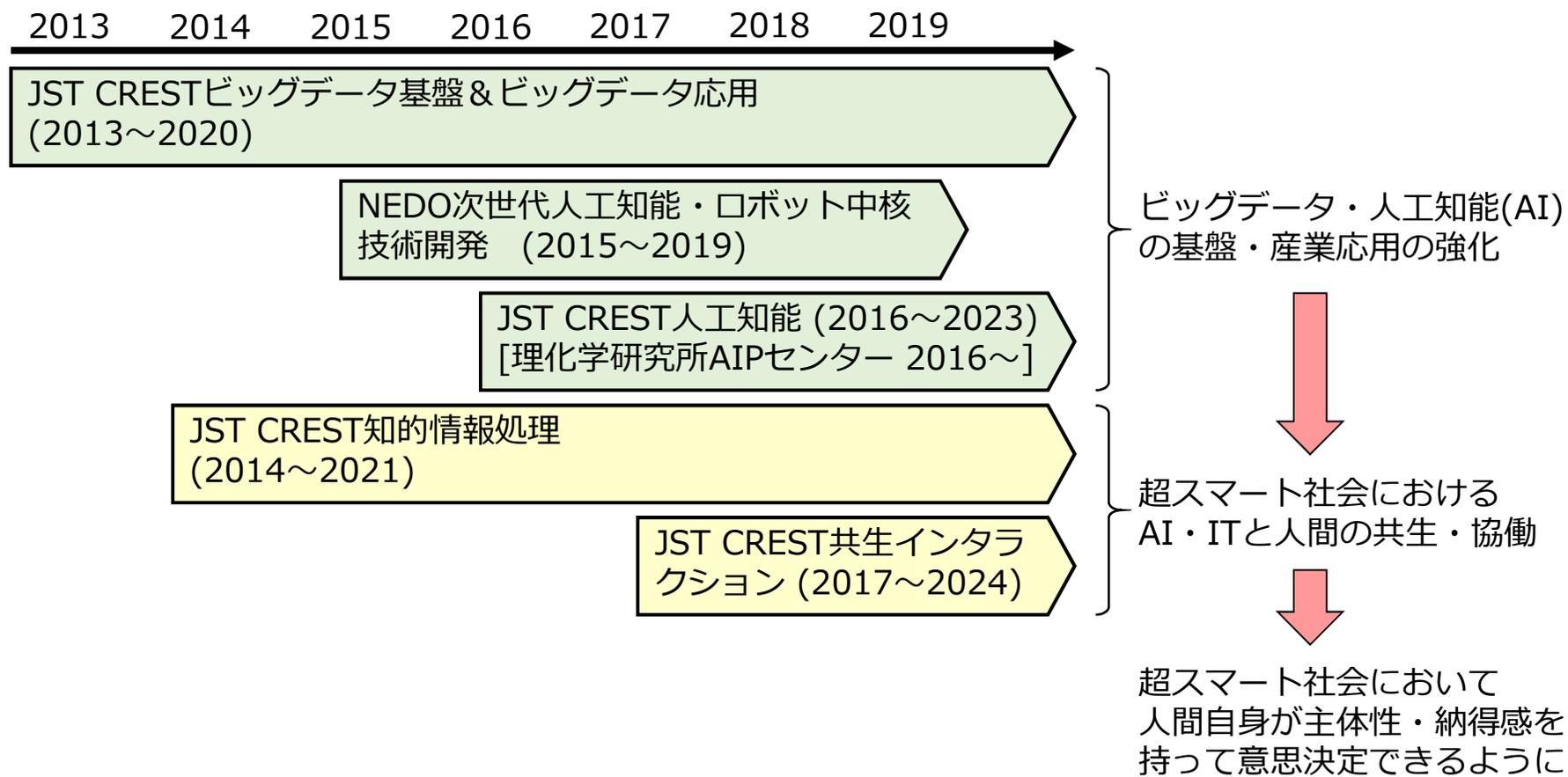


情報科学技術分野と人文・社会科学分野の連携は、具体的な問題に対する定式化の段階から取り組む

- 情報科学技術で扱いやすい問題設定をしたり、人文・社会科学の視点で後から駄目出しをしたりではなく
- 社会実装で生じる様々な制約事項を、アルゴリズム・原理のレベルで扱うのか、運用上の制約(法規制等)で扱うのかによって、技術的アプローチは異なってくる

過去の政策からの流れ

- ビッグデータ・AIの研究強化は、より人間主体の方向へ
- AIの重点投資を、周辺分野との掛け合わせで骨太化へ



③How に関わる現状

- 情報科学技術分野の基礎研究としての特性を考慮した推進策の設計・提案が課題
 - 現状の枠組みはシーズプッシュ型が主流で、問題解決型の基礎研究推進の枠組みが十分に整備されていない
 - 本プロポーザルに対する研究コミュニティの関心は高いが、旧来のファンディングの枠組みからすると異色と見られている
- 分野横断での問題意識・ビジョンの共有と、重点ターゲットとすべき実社会の具体的問題の設定に向けた、研究コミュニティへの働きかけ
 - そのための打ち手の1つとして、人工知能学会全国大会(2018年6月)において、本プロポーザルに関するオーガナイズドセッションを立ち上げ



END

**本プロポーザルに関する感想・アドバイス等
いただけると幸いです**

【参考】戦略プロポーザル（2018年3月発行）

革新的コンピューティング

課題・潮流

- ・ムーア則の終焉
- ・ビッグデータ・AI・IoT
計算ニーズの高まり

超スマート社会を支えるコンピューティング基盤の創出

ホーム	工場・オフィス	エネルギー	車	健康・医療	金融
見守りロボット 介護、VR	3Dプリンティング 産業ロボット	スマートメータ スマートグリッド	自動運転 AI	ウェアラブル 遠隔医療	自動取引 FinTech

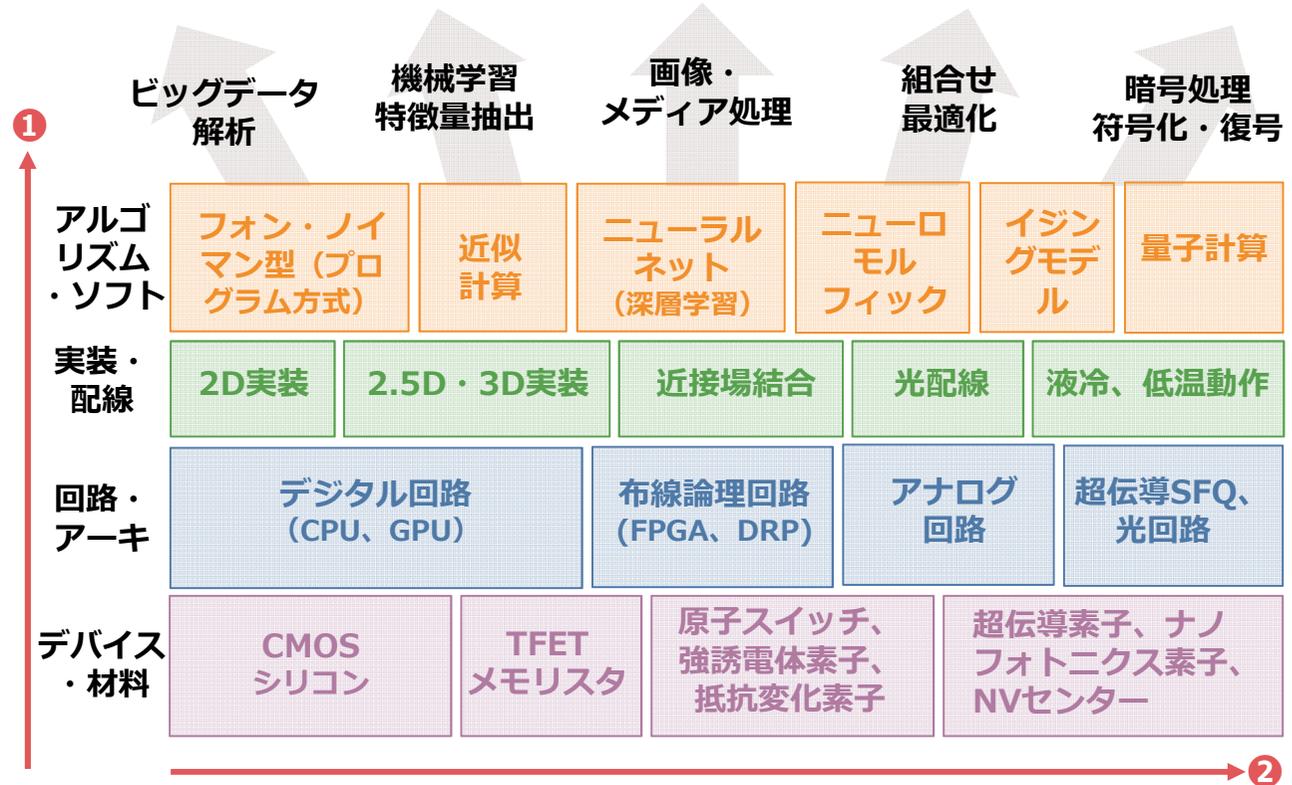
本提案のアプローチ

① ドメイン志向の ソフト・ハード 垂直統合技術開発

- ・エッジ用のドメイン志向の新アーキテクチャ
- ・クラウド用アクセラレータ技術開発
- ・アーキテクトによるマネジメント

② 新しい計算原理の探索

- ・新たな共通基盤技術の体系化
- ・各技術レイヤーの強化
- ・レイヤーに跨る人材育成

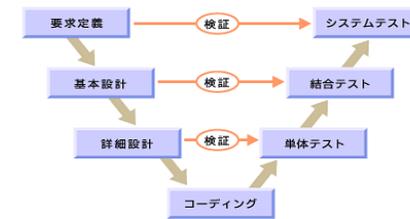
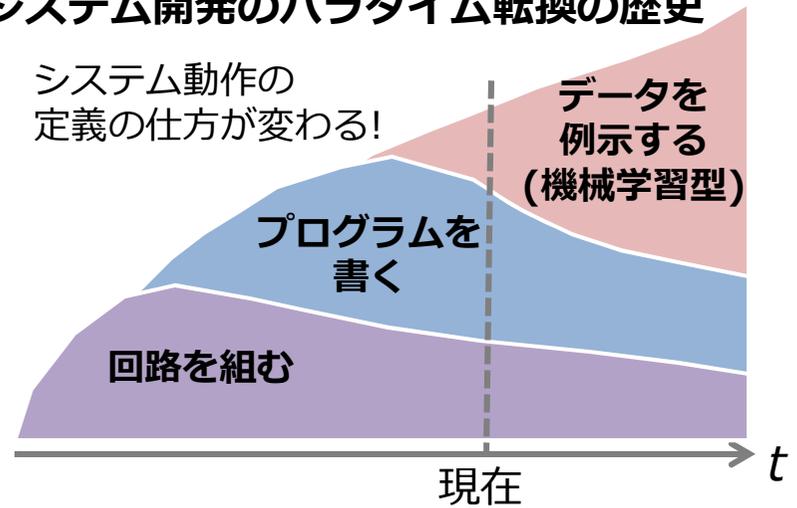


【参考】戦略プロポーザル検討中（2018年度発行予定）

AIソフトウェア科学 （機械学習型システム開発技術）

- 人工知能(AI)の第3次ブームを牽引しているのは機械学習技術の進化である。深層学習(Deep Learning)に代表される最先端の機械学習技術により、画像認識・医療診断・機器制御等のAI応用システムで、人間を上回る精度や高度プロセスの自動化が実現可能になってきた。
- しかし、機械学習型システム開発は、データの例示によってシステム動作を定義するため、従来のソフトウェア開発法が役に立たない。ブラックボックスで動作保証困難、誤認識誘発攻撃、差別・偏見学習等の問題が指摘されている。
- そこで、従来のソフトウェア工学に代わる新しい基本原理・理論体系・技術体系を創出し、AI応用システムの安全性・信頼性を確保するため「AIソフトウェア科学」の研究推進策を検討する。

システム開発のパラダイム転換の歴史



V字モデル型の開発法は使えない

ソフト・SI産業の競争力が失速!



深層学習の脆弱性
(誤認識誘発攻撃)

安全性・品質が保証できず社会問題化!