

## 国土交通政策研究所 第212回政策課題勉強会 概要

日 時：平成30年5月9日(水)12時30分～14時00分

講 師：福島 俊一 氏

(国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター フェロー)

テーマ：「戦略プロポーザル: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」

### (講演のアウトライン)

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)の問題に対して、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がビジョンで、この状況に対してICT活用によって多少なりとも改善する。そういう世の中にしたいたいというのが主旨で講演は以下の3部構成となっている。

#### 【1】 Why なぜ取り組むべきなのか？

意思決定が難しくなっており、意思決定ミスを起こすリスクが増えている。

失敗すると企業の業績悪化・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る。

#### 【2】 What 何を研究開発すべきなのか？

(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

(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

(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

#### 【3】 How どのような作戦・施策で推進すべきか？

(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

(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

(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

#### 1. Why なぜ取り組むべきなのか？(必要性・問題意識)

意思決定の困難化が起きていて(意思決定ミスを起こすリスクが増大している)、失敗すると企業の業績悪化・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る。以下の各シーンにおける問題例を示す。

## (1) 個人の意思決定シーン

### ① Facebookによる感情伝染実験とFacebook実験から派生する懸念

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。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。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？

### ② 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

### ③ 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(自分に心地よい情報空間)が作られやすい。この状況では、情報の真偽は気かけないまま、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。「確証バイアス、エコーチェンバー」というのは、内容を丁寧に読まず、一次情報も確認せずに反射的に支持表明し、自分の価値観に合った情報ばかりが集まり、自分と異なる意見は聞かない/聞こえない状況である。

## (2) 企業経営・政策決定の意思決定シーンにおける問題例

### ① 意思決定に関わる要因・影響の膨大化

昔に比べて、要因・影響の様々な可能性を考えねばならなくなっている。

### ② 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・影響を見落とししてしまうリスクが高まっており、企業経営における意思決定の失敗は企業の業績悪化・競争力低下を招き、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。

## (3) 自治体・地域コミュニティの合意形成シーンにおける問題例

### ① 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する。(公共性の高いシステム・施策の影響が及ぶ範囲・規模が拡大し、様々なシステム・制度が複合的に関係し、ソーシャルメディアでの情報操作、意見の二極化が起こる。)また、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、地域に不満が蓄積する。

### ② 意思決定・合意形成の【定義】に関して、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。

- ③ 意思決定の困難化の背景・理由として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。その原因としては、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こと(\*原因1)と、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こと(\*原因2)である。
- ④ ビジョンとして、AIによるタスクの自動化が進展しても、何でもAIに任せるのではなく、その上位の意思決定(タスクの定義・実行、結果の評価等)を行うのは人間であり、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、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である。
- ⑤ Society 5.0(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))への貢献として、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で、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である。
- ⑥ 国としてのアクションの必要性であるが、既に好ましくない使われ方が始まっており、野放しは「思考誘導、AIが談合を学習?、デジタルグリマンダー、集団浅慮」といった「負の面」拡大が懸念される。意思決定力の優位性が様々な国際競争力になるので、意思決定力を強化する方向は競争環境において必然であり、様子見していると手遅れになる。

## 2. What 何を研究開発すべきなのか?

- (1) 研究開発課題(原因との関係)であるが、\*原因1を解決するのが、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(\*研究開発課題1)であり、\*原因2を解決するのが悪意・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(\*研究開発課題2)であり、\*研究開発課題1、2を支える基礎技術が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)である。
- (2) 研究開発課題1とその社会実装イメージの個人・集団に寄り添うエージェントとは\*原因1を解決する\*研究開発課題1であり、意思決定支援のシーン、合意形成支援のシーンにおいて意思決定に関わる様々な要因や影響に関して人間が取りこぼしている可能性まで探索して、有効な選択肢をアドバイスするものである。

- (3) \*研究開発課題1の技術シーズとして、WISDOM X (因果関係推論)は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」を補完し得るもので、自動交渉エージェント (AIプログラム)は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プログラムで、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が成約は限定的である。
- (4) 研究開発課題2とその社会実装イメージとして、意見集約のためのプラットフォームは\*原因2を解決する\*研究開発課題2であり、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は、意見発信・収集(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)、議論・交渉(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)、選択・投票(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)といった機能がある。
- (5) \*研究開発課題2の技術シーズとして、「言論マップ」は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・整理して提示し、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技術であり、「フェイクニュース判別」はFacebookの「釣り見出し」を基準にフェイクニュースを排除(クリック後の滞在時間、記事に対する反応(いいね!、コメント等)、見出しと本文の一致性等を分析して判別する)技術や、Googleのアルゴリズムと人力の組み合わせで対処する技術(誤解を招く情報、悪意のある情報、根拠のない陰謀説等を例示したガイドラインを用意し、検索品質評価者に配布、検索品質評価者やユーザーからのフィードバックを分析して、検索結果のランキングアルゴリズムに反映)である。

#### 【参考】技術俯瞰図

意思決定に関する基礎科学として、意思決定過程の理解(意思決定に関わる脳科学、認知科学、行動経済学、社会心理学)と意思決定のELSI問題(意思決定支援に関わる倫理的・法的・社会的問題)があり、基礎研究としては、この視点も重要である。

- (6) 意思決定問題の分類としては、価値観が共有されている状況下(評価関数が定められる状況下)では人工知能技術(機械学習・最適化)に基づく論理性・合理性のアプローチが適するが、社会的価値観やさまざまな人間の価値観が混在している状況下では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となり論理性・合理性だけでなく、人間の多様な価値観の間の相互作用を想定したモデル・理論が必要、人文社会科学と連携不可欠である。
- (7) 自動意思決定か意思決定支援かに関して、AIによる問題解決は、より価値の高い処方的分析へ発展するが、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。
- (8) 機械学習・最適化による自動意思決定として、強化学習による運転制御があるが、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)。また、強化学習では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する。例としては車の運転制御、産業用ロボットの制御、囲碁(AlphaGo)等がある。

(9) \* 研究開発課題3の位置付けであるが、\* 研究開発課題3は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であるので、論理性・合理性(≈AI的な最適化)だけで決まるわけではない。また、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。

(10) \* 研究開発課題3の技術シーズとしては「行動経済学や脳科学の知見」、「仮想現実の活用」がある。仮想現実の活用では、仮想現実(Virtual Reality)技術を用いて、相手の立場を体験し、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。また、「拡張満腹感(Augmented Satiety)」というのは、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、食事量が変化することである。

### 3. How どのような作戦・施策で推進すべきか？

(1) 情報科学技術分野の基礎研究としての特性を考慮して、以下、推進上の留意点がある。

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。異なる要素技術を用いた複数通りの解法に関する研究開発を並行実行する「問題解決型」が適している。ステージゲート方式のファンディングスキームでは、筋のよいアプローチを見極め、それらを組み合わせた統合的な解法へ発展させ、ビジネスモデルが見えれば産業界からの投資へ移行させるのである。

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

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、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、具体的な問題に対する定式化の段階から取り組む。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。

#### (2) Howに関わる現状

① 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・提案が課題である。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

② 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な問題の設定に向けた、研究コミュニティへの働きかけが必要。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る予定。

- 【Q1】 合意形成をはかるための技術開発に関して「Face to Face」みたいな部分をカバーできる事が期待されているのか？
- 【A1】 置き換えようというやり方ではない。従来型でうまく出来ることはそのままにして、限界が出ているところは支援出来る。難しくなっている所に対して、ITで考えて問題を定義し直してやると別の姿(解法)が見えてくるのではないか
- 【Q2】 人間の思考は無限と思うが、対象として発散せずに出来るというのがピンとこないが
- 【A2】 すべて機械が決めるのではなく人間が見落とししているところを支援してやるという考え方。ゲームの世界だけでなく基準が決められたものはある程度AIや機械学習に任せることが出来る。AIに任せられるか、AIに見落としや選択肢を教えてもらって人間が判断するかは、基準が決められるかどうか大きい。
- 【Q3】 地方集落の合意形成では高齢者ばかりで新しいことを封じ込めてしまって動かない場合があるが、合意形成を超えて支援するアプローチはないか？
- 【A3】 地域の人だけでなく、広い視点の方の色々な価値観を混ぜ込んでいくことが重要
- 【Q4】 問題解決型アプローチで適用していく問題を絞り込んでいくと言うが、どういったものがふさわしいのか？そのような議論をされているのか？
- 【A4】 問題を設定する方法論をまだ十分議論できていない。そのあたり、米国は分野を絞って課題設定を行っている。ちょっと頑張ると解けるところへ問題を落とし込んで課題設定することが上手い。国からのトップダウンで課題設定しチャレンジさせる事を上手く出来る人材が重要だが、日本ではまだ上手く出来ていない。

以上