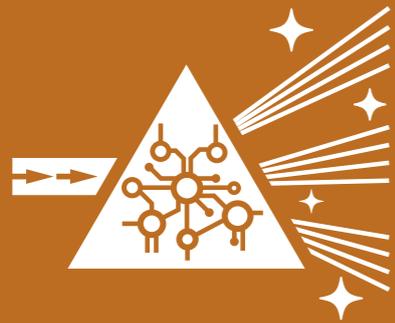


社会にインパクトある研究

D. 世界から敬愛される国づくり



D3 情報価値学



超巨大情報量時代に向けた

情報の質と価値の科学技術

～情報質インフォーマティクスの創造～

プロジェクト理念



再現性と普遍性を追究して厳格な法則性を見いだそうとする自然科学と、固有性と特異性を尊重しながら事象の総体が生み出すリアリティについて考究して価値付けようとしてきた人文系の諸学問は、並走しながら人類の知を継承・発展させてきた。一方で、テクノロジーは自然科学の資産に依拠しながらも、その作法にとらわれることなく人間活動や社会の効率化に貢献してきた。

ビッグデータ解析によるイノベーションや課題解決が優先される時代は、いわゆるAIに代表されるような、系統的な知識を前提としないテクノロジーが先導している。これは伝統的なアカデミズムが明快な解を持たない領域を対象としたことでテクノロジーの遍在化を促進することになったが、同時に、**課題解決が生み出す知識が非構造的であり系統的な知識構造として共有・継承されることは困難**となった。さらに、人類がさらされる情報量は急激な拡大を続けており、これによって、**既存技術のテクノロジーの延長では情報の記録・演算・通信などの通常の処理さえも困難**になり、また**重要な情報、信頼できる情報の選択も著しく非効率**となる事態が生じている。

プロジェクト理念



本研究では、この事態に対処するために、拡大し続ける**情報の「質」および「価値」**を、**再帰的に更新される知識構造を参照して判断し、優先付けして、課題解決を実現する新しい情報学**を開拓する。具体的には、人文社会科学・情報科学・理工学の知を連携させることで、**AI・テクノロジーによってもたらされる知識を構造化して知識構造を更新するとともに、それに基づき、情報の「質」および「価値」の判断を行う新しい情報学**を目指す。

これらは、来るべき超巨大情報時代において、**誰もが、必要とする情報をその価値と共に自由に享受できる社会を実現するために解決すべき最重要課題**である。その解決の道筋を示すことは、わが国の優れた情報通信技術の新たな地平を開くことにつながり、この分野での日本のプレゼンスのさらなる向上がもたらされることになるであろう。また、伝統的なアカデミズムとAI・テクノロジーが協働してイノベーションを実現する枠組みの未来形を与える。

プロジェクト概要



1 社会的課題

人類が作り出す情報量は日々増加している。その処理には、AI に代表されるような、体系的な知識を前提としないテクノロジーが頻繁に利用され、**生み出される知識が共有・継承されることは困難**となっている。また、過剰な情報によって**情報の記録や演算、通信が困難**になり、さらに**意思決定や理解が阻まれて知的生産性を損なう情報のオーバーロードに直面**している。このため、大量情報の中においてもより豊かな知性を生み出す情報環境の構築が求められている。

2 解決の方法

本プロジェクトでは情報の量ではなく「質」に注目する。**人文社会科学・情報科学・理工学が連携して情報の価値づけと優先選択を行う「情報質インフォマティクス」を構築**することで、オーバーロードを解決することを目指す。具体的には、情報の価値を判断して優先付け（トリアージ）する技術を開発し、価値の高い情報へのアクセシビリティ向上を実現する。また、価値基準となる知識体系である、「知識構造」の構築手法を開発する。情報の価値基準は主体や対象に合わせて多元化し、公共性を重視した価値基準を提案する。

3 東北大学の強み

東北大学では情報科学・哲学、論理学の分野や人間社会科学の分野において、脳科学と連携した**人間の認知・行動モデリング**など学際的な研究を展開している。情報通信分野においても**光・無線通信や半導体デバイス等、先進的な研究**を展開してきた。また、すでに**文理連携の国際研究開発拠点を構築**し、情報の量と質を扱うための「情報質インフォマティクス」構築に取り組んでいる。

4 プロジェクトの効果

情報処理の無駄を最小化して**情報通信基盤を強化**し、情報処理コスト削減と円滑な情報利活用によって**知的生産性の高い社会**を実現する。また、トリアージの過程で**多様な価値観を創出し**、人々の質の高い生活の実現に貢献する。これらを通じて情報オーバーロードを乗り越え、大量情報を活用できる超スマート社会を構築する。

5 組織体制

東北大学が認定する学際研究重点拠点である**ヨッタインフォマティクス研究センター**が中心となり、三つの部門を通じて研究開発を展開する。このセンターは学内8部局の分野を超えた研究者、国内外の研究者と協力し、効率的な知識の集約を進める。

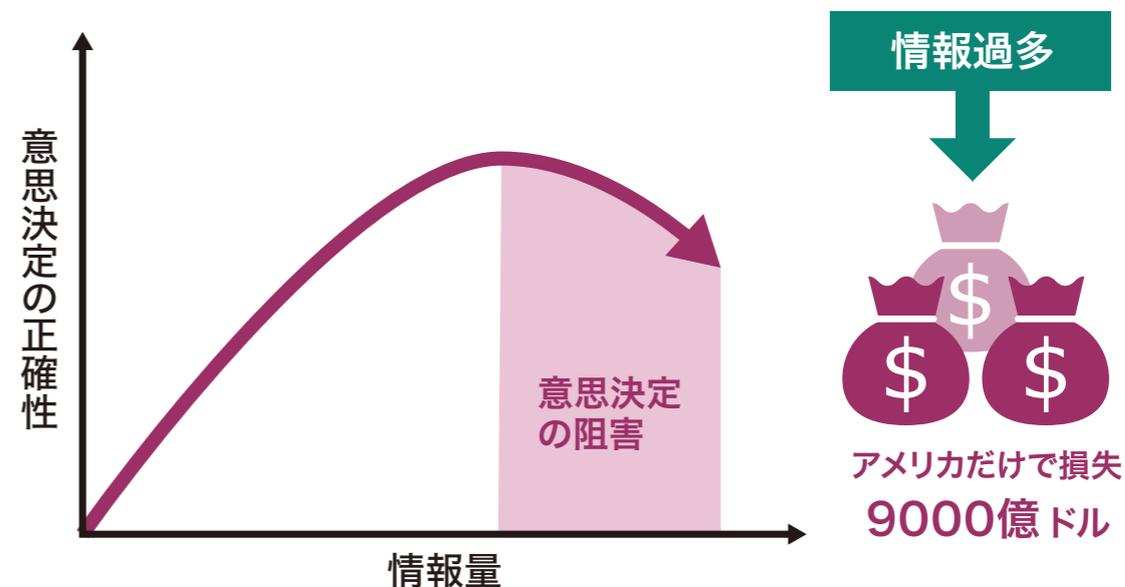
情報過多時代の課題



量的オーバーロード

容量やネットワークに負荷がかかり、演算が困難になる
保存や管理に多大なコストがかかり、情報を蓄積することができない

(参考) 2030年の生成情報量の予測である1ヨタバイト (10^{24}) の保存に必要なコスト
価格 ≒ 500兆円 消費電力 ≒ 東京都の総消費電力 (5万円/100TBのHDD 100億台の場合)



参照 | Eppler, M. J. & Mengis, J. "The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines," *The Information Society*, 20, 2004, pp. 325-344.
Spira, J.B. & Burke, C. "Intel's War On Information Overload : A Case Study" *Basex.*, 2009.

知的オーバーロード

必要な情報を選択したり、有用な情報を検索するのが困難になる
論理的に複雑なため意思決定や本質的理解が妨げられる
過剰な情報による知的生産性の低下は米国だけで年間9千億ドルの損失

より豊かな知性を生み出す情報環境の構築が必要

解決のシナリオ

情報質インフォーマティクスの創造

人文社会科学・情報科学・理工学の知を連携させることで、系統的な知識を前提としないAI・テクノロジーによってビッグデータから得られる情報を構造化し、その知識構造に基づいて情報の「質」および「価値」の判断を行う新しい情報学を開拓

➡ 情報を優先付けし、より豊かな知性を生み出す情報環境の構築へ

情報トライージ手法開発

知識構造を基準に情報の価値を判断して優先順位付け (=トライージ) する技術を開発

➡ 価値の高い情報のアクセシビリティ向上

知識構造に基づく価値基準の構築手法開発

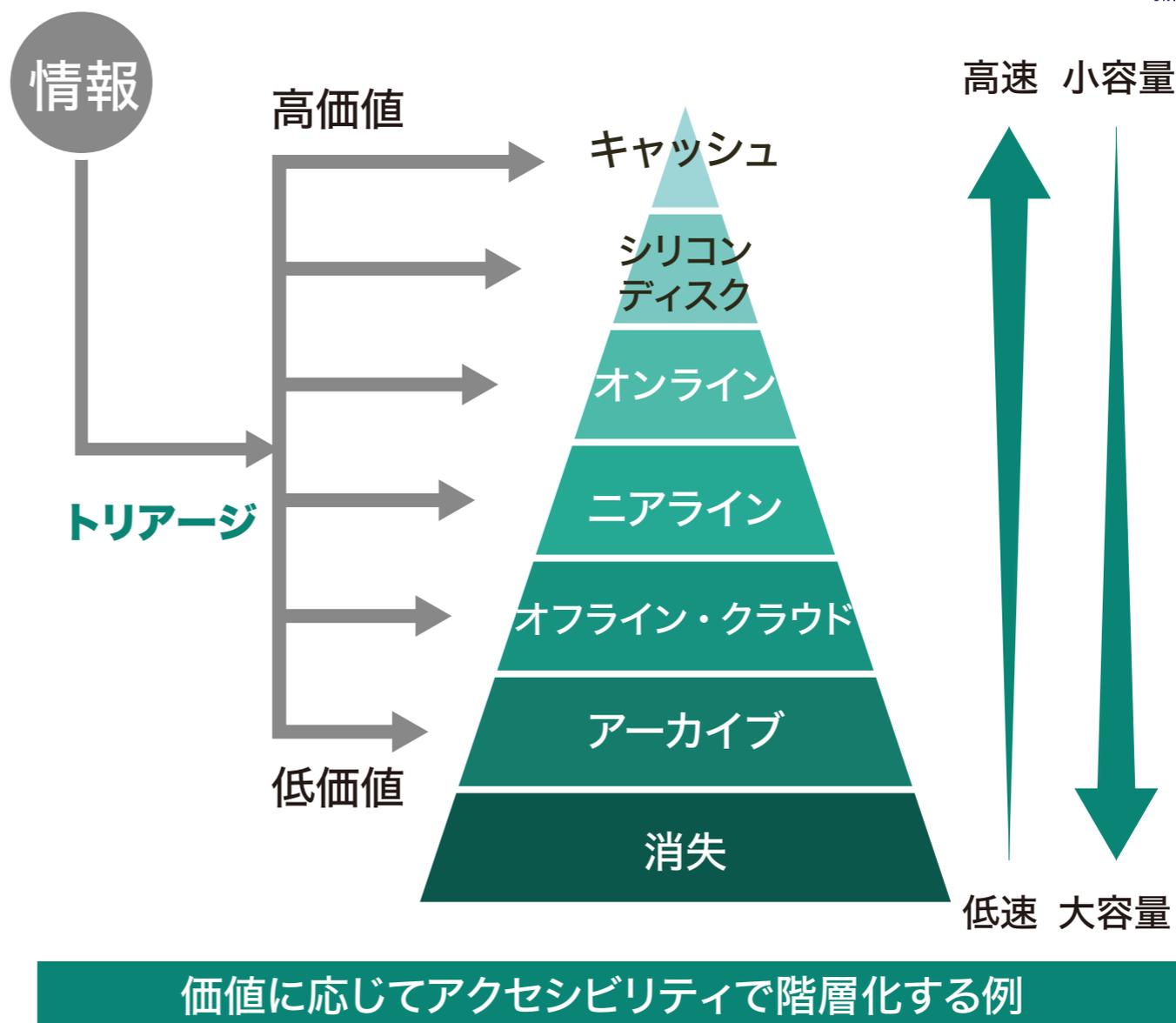
目的や分野に合わせて情報を体系化し、再帰的に更新する「知識構造」の創造技術を開発

➡ 「知識構造」に基づき情報の価値基準を構築

情報質インフォーマティクスにより知的生産性を向上

情報トライアージとは

- 情報の質と目的、知識構造に基づいて**情報にどれほど価値があるのかを判断し、優先順位付け**すること。
- トリアージの結果、価値に合わせて情報へのアクセスしやすさが階層的に割り振られ、**価値ある情報が蓄積**される。
- 本プロジェクトでは**主体と対象に合わせた価値基準を構築**する。



トライアージによりオーバーロードを解決する

情報の価値基準の転換

これまでの情報の価値基準

機械的評価

アクセス頻度など

一元的な主観的評価※

容易なアクセス (情報の取り出し易さ)

リアルタイム (情報の新しさ)

フットプリント (波及効果の広さ)

変革的 (影響力の大きさ)

シナジー (上記のうち複数の特徴を持つか)

➔ 価値基準が商業主義的で限定的

➔ 社会の多様性を反映していない



本プロジェクトの価値基準

多元的な価値基準の提案

利用する主体や対象情報に合わせ、情報の質を多次元化

公共性の重視

価値判断に普遍性が求められる公共性の高い主体を重視し、人文社会系の知恵 (人の評価) を取り入れた価値基準を提案

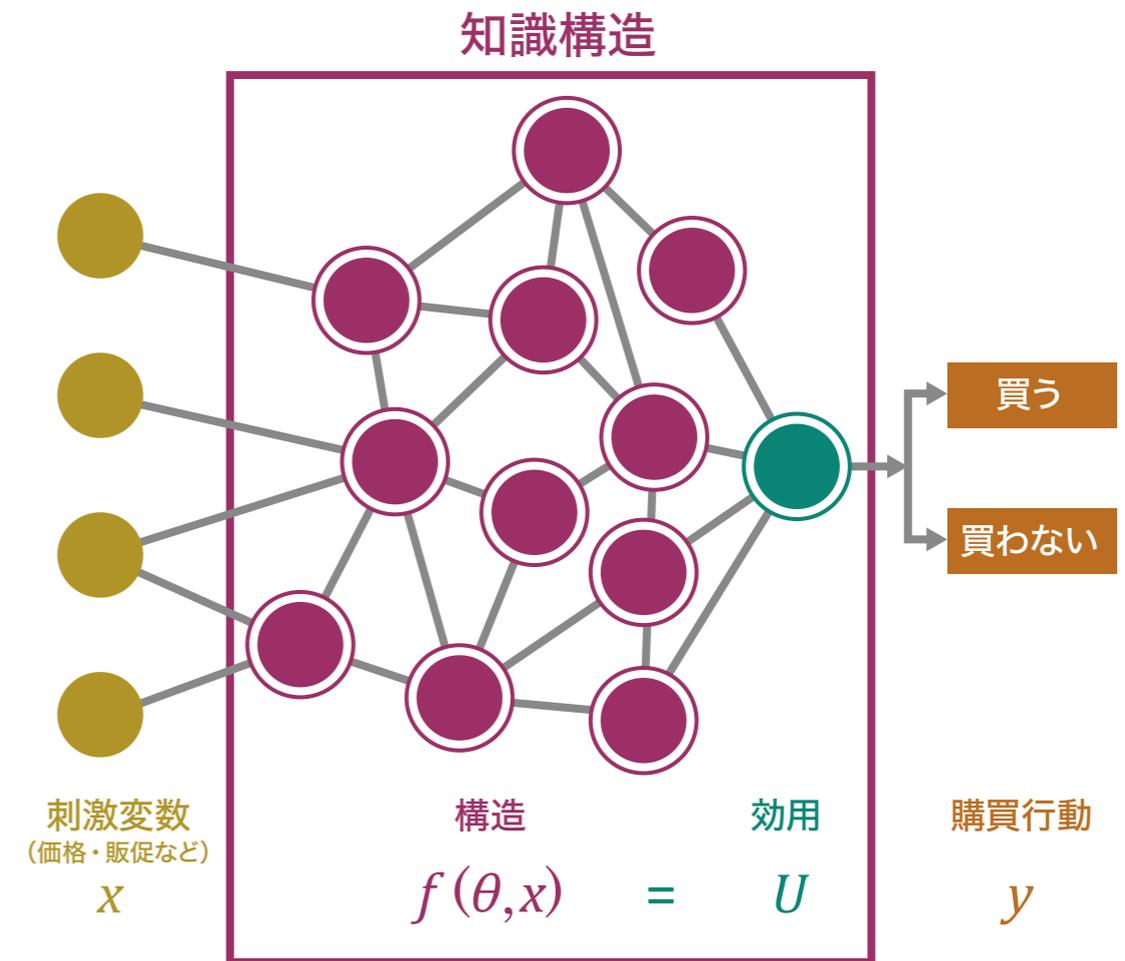


※ 参照 | IDC "High Value data" <https://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/high-value-data.htm> (2017年5月31日アクセス)

社会の多様性に合わせ多元的な価値基準を提案

知識構造とは

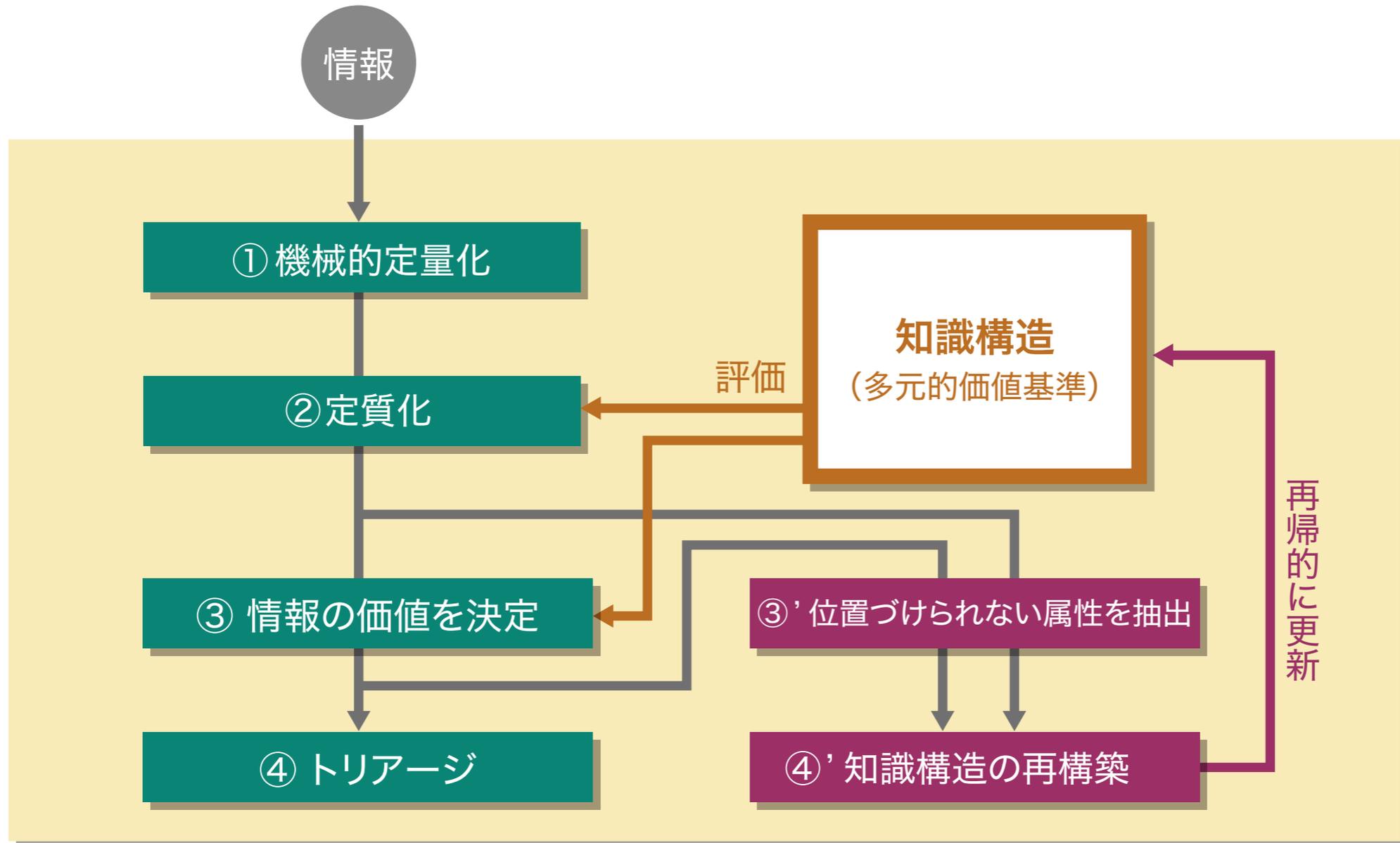
- 教育、防犯、学術研究などの公共性の高いものやマーケティングなど、様々な目的ごとに構築する**情報の質と価値との関係性を示す知識構造体**のこと。
- 事例に関わる学校・行政機関、学術団体などの専門家の意見などに基づいて構築・更新される。
- トリアージの際の**情報の価値の評価基準**となる。主体と対象に合わせて構築されるため、**多面的な評価基準**が生じる。



購買行動予測の知識構造の例

価値の評価基準となる知識構造を構築

情報質インフォーマティクスによる判断フロー

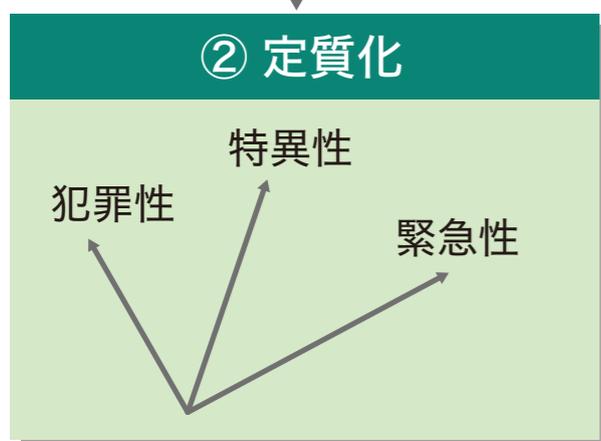
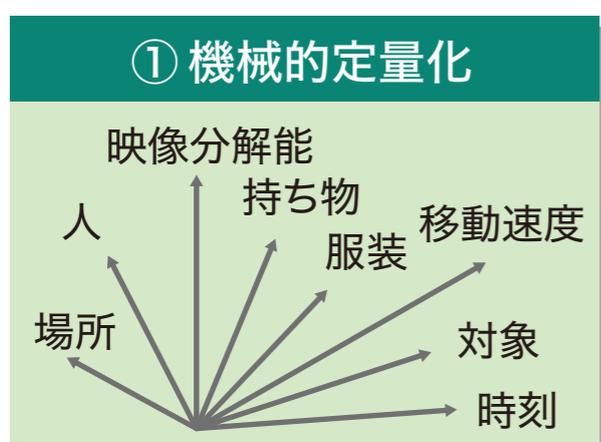


日々生成する情報を知識構造に位置づけていく

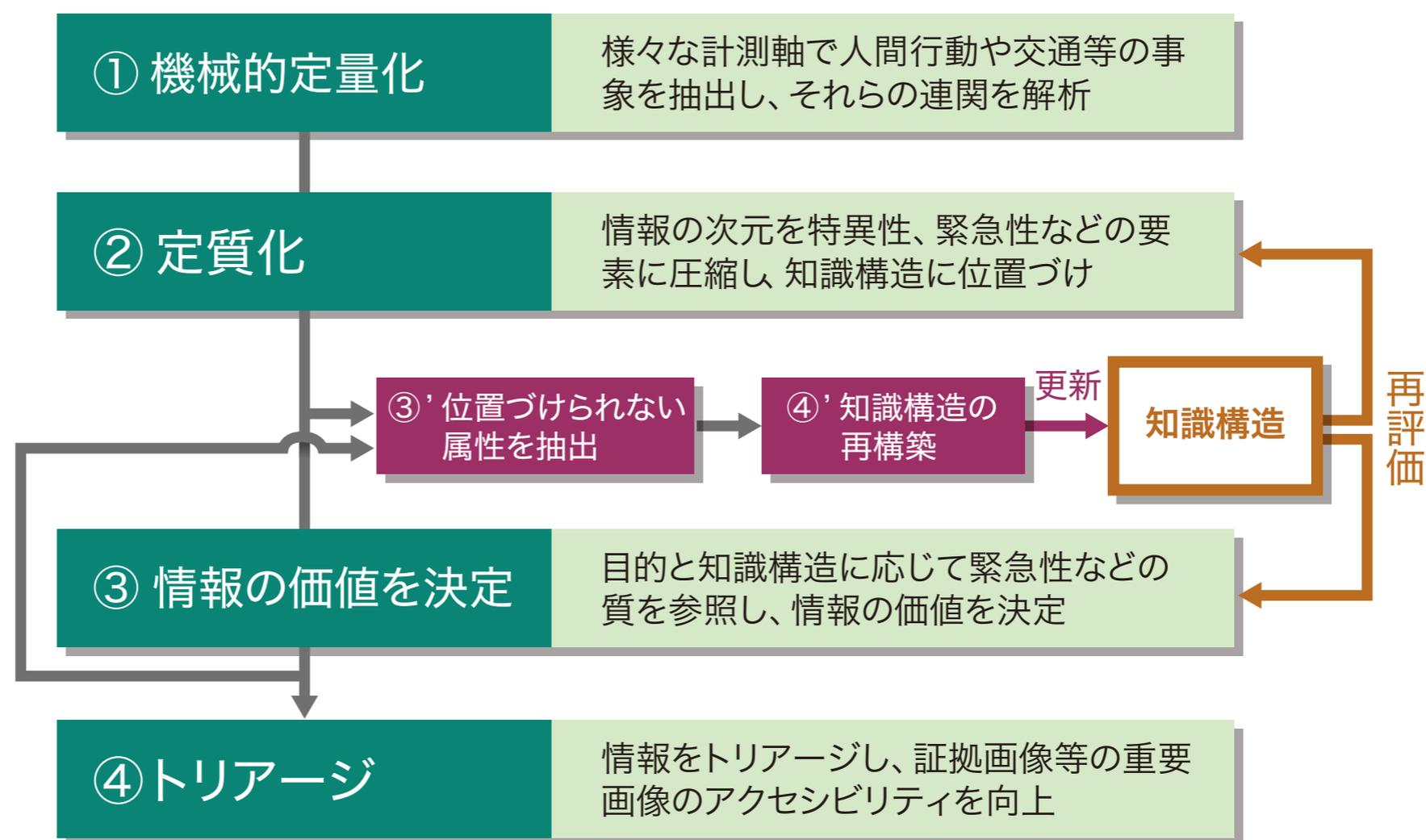
セキュリティ管理での利用例

カメラ画像からセキュリティ管理のため異常やリスクを検知することを目的としたトライアージの例

※動画・画像データは日本のビッグデータ流通量の58.4%を占めるため、トライアージのターゲットとして重要 参照 | 総務省2015『平成27年版情報通信白書』



③情報の価値を決定
④トライアージ



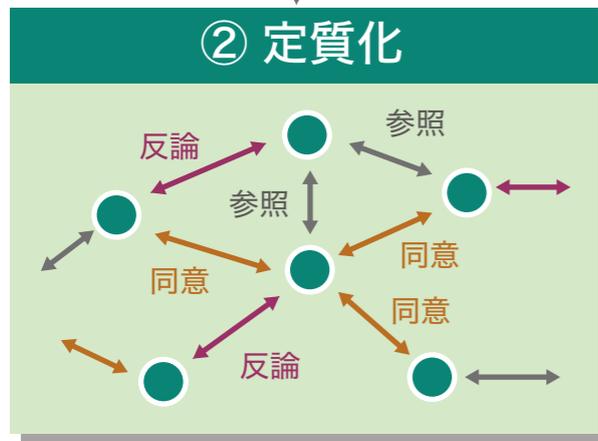
価値の高い情報の消失防止・必要な情報の優先的処理

Web 情報の信頼度の利用例

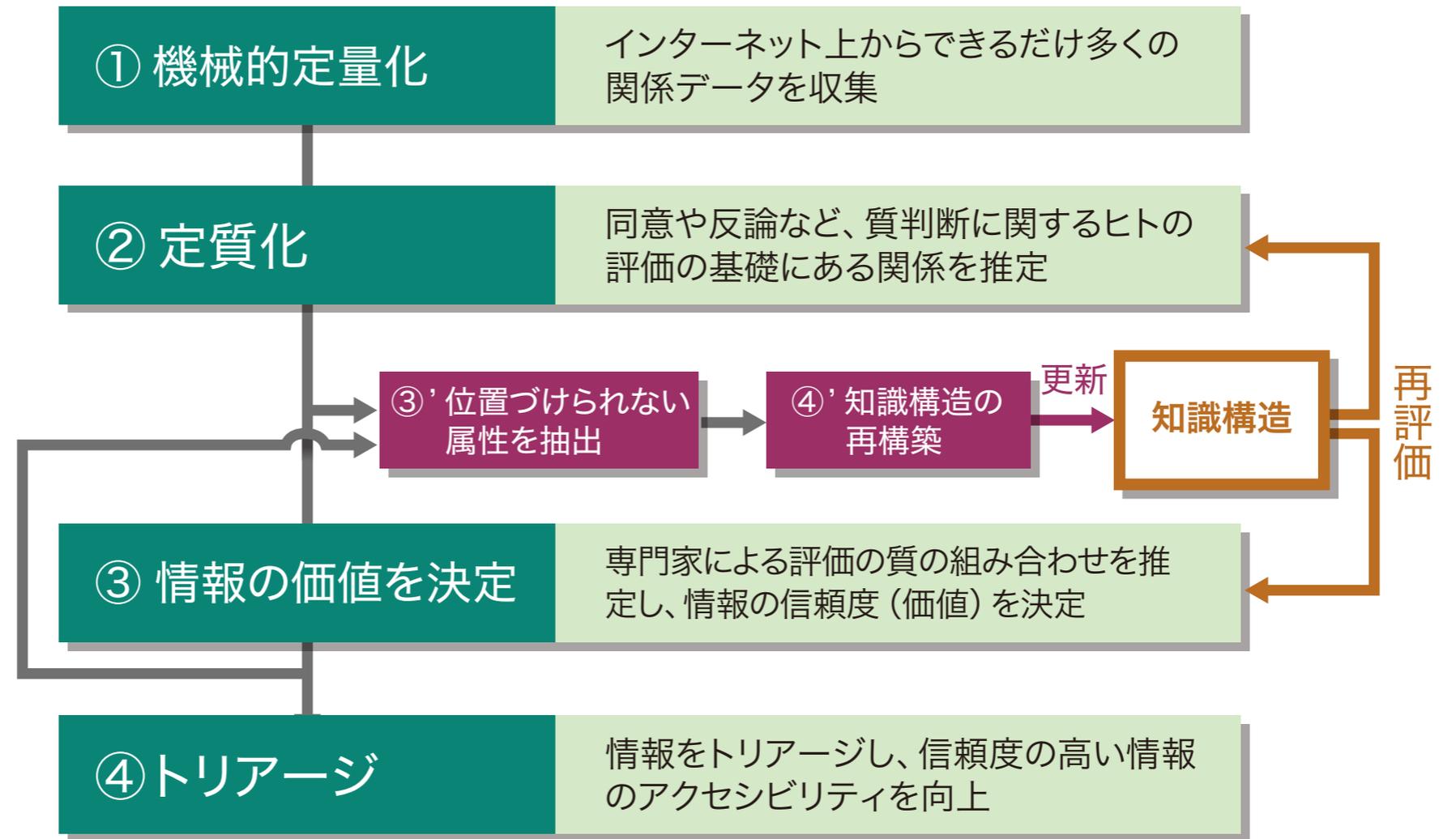
インターネット上の情報から信頼度の高い情報を抽出することを目的としたトリアージの例

① 機械的定量化

- イソジンを飲めば甲状腺がんを防げる
- ヨウ素を含むうがい薬” 飲まないで” (NHKニュース)
- イソジンの件はデマです。放射線研究所のHPを見て!
- イソジンを飲んではいけません
- ...



③情報の価値を決定
④トリアージ



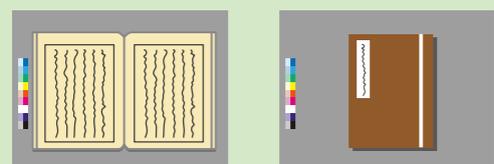
価値の高い情報の効率的検索・必要な情報の優先的処理

古典籍情報の研究への可用性の利用例

膨大な古典籍の中から研究目標に合った情報を抽出することを目的としたトライアージの例

① 機械的定量化

古典籍 30万点の全冊画像データ (国文研)
(源氏物語・二十一代集・仁義禮智信等)

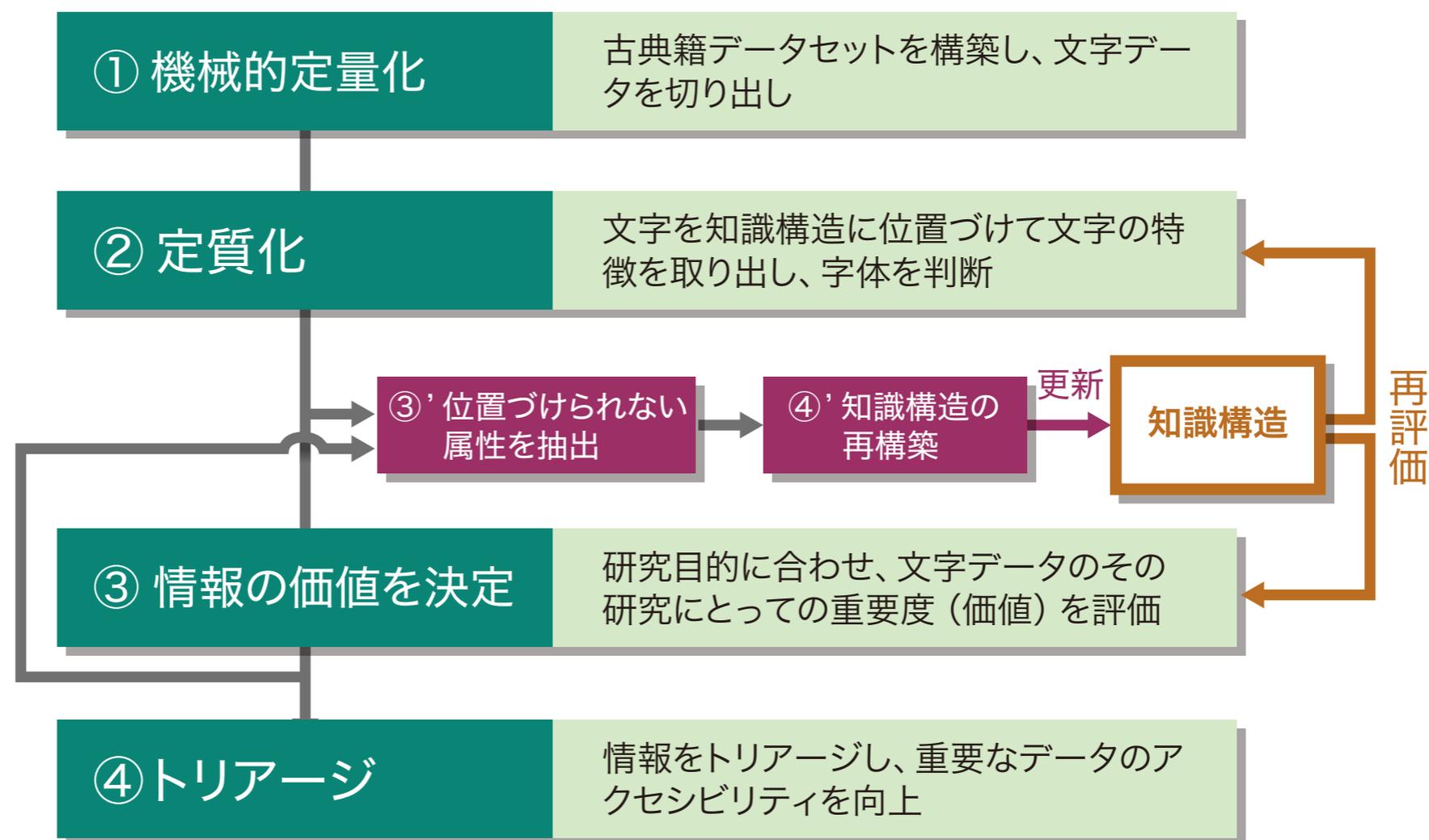


② 定質化

同一文字 同一書体

諸 値
諸 類
諸 牛

③情報の価値を決定
④トライアージ



価値の高い情報の効率的検索・必要な情報の優先的処理

東北大学の強み

東北大学学際研究重点拠点

文理連携 国際研究開発拠点

情報質インフォマティックス
の創成



デバイス技術にインフォマティックスを加え、質・価値に基づく新しいICTを開拓する

情報科学・ 哲学・論理学

情報科学、科学哲学、科学技術倫理の
観点からの情報概念分析
(文学研究科、電気通信研究所、情報科学研究科など)

受賞実績

文部科学大臣表彰、科研費特別
推進、CREST、ドコモ・モバイル・
サイエンス賞、日本学術振興会
賞、電子情報通信学会論文賞

人間 社会科学

人間の認知・認識・行動のモデリング
及び価値観の人文社会科学、アート、
経済、典籍
(文学研究科、経済学研究科など)

受賞実績

日本統計学会賞、日本学術振興
会賞、岡崎義恵学術研究奨励賞、
地中海学会ヘレンド賞

情報通信

先端ICTデバイスシステム技術開発
情報ストレージ | 垂直磁気記録
コンピューティング | 微細化・アーキテクチャ
コミュニケーション | 高周波化・広帯域化
物性、デバイス | スピントロニクス
(電気通信研究所・工学研究科・医工学研究科など)

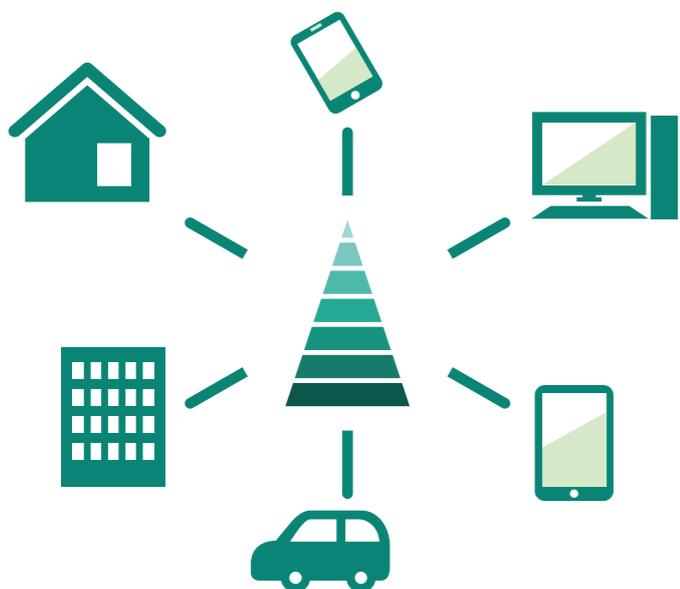
受賞実績

IEEE Fellow、文部科学大臣表
彰、基盤研究S、LSI IP Design
Award、JJAP Paper Award、
SSDM Paper Award、最先
端・次世代研究開発支援プログ
ラム

情報通信技術、社会科学、人間科学の一体的研究が可能

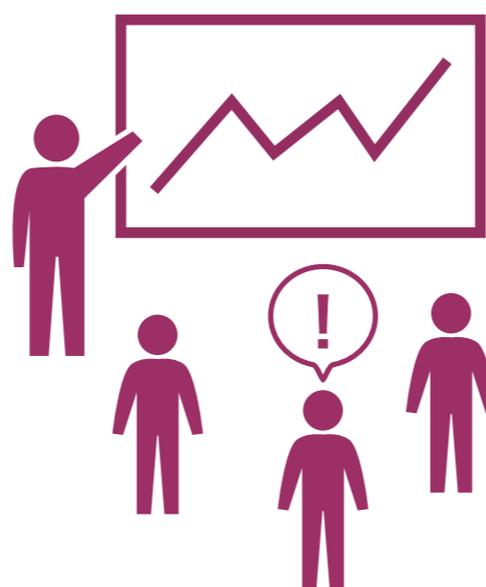
プロジェクトの効果

情報通信基盤の強化



必要十分な情報データセットを扱うことで余剰情報処理の無駄を最小化

知的生産性の向上



情報処理コストの削減と円滑な情報利活用を通じて、ものづくり・ことづくりの競争力を向上

多様な価値観の創出



網羅的信息キュレーションに基づき多様な価値観を創出し、質の高い生活を実現

必要とする情報をその価値と共に享受できる超スマート社会※へ

組織体制



東北大学 ヨッタインフォマティクス研究センター

センター長 村岡 裕明 (電気通信研究所)
 副センター長 行場 次朗 (文学研究科)
 鈴木 陽一 (電気通信研究所)

プロジェクト全体の統括

推進室

研究推進、新しい情報学の開拓

情報クオリティ基盤研究部門

情報の定質化とトリアージ手法の開拓

部門長 塩入 諭 (電気通信研究所)

情報定質化概念設計分野・情報処理分野

情報クオリティ応用研究部門

情報質評価の確立と分野別汎化

部門長 照井 伸彦 (経済学研究科)

社会経済情報分野・文化情報学分野

情報クオリティICT展開研究部門

情報質処理エンジンのICT展開

部門長 本間 尚文 (電気通信研究所)

情報コンピューティング分野
 情報ストレージ分野・情報通信分野



今後のマイルストーン

