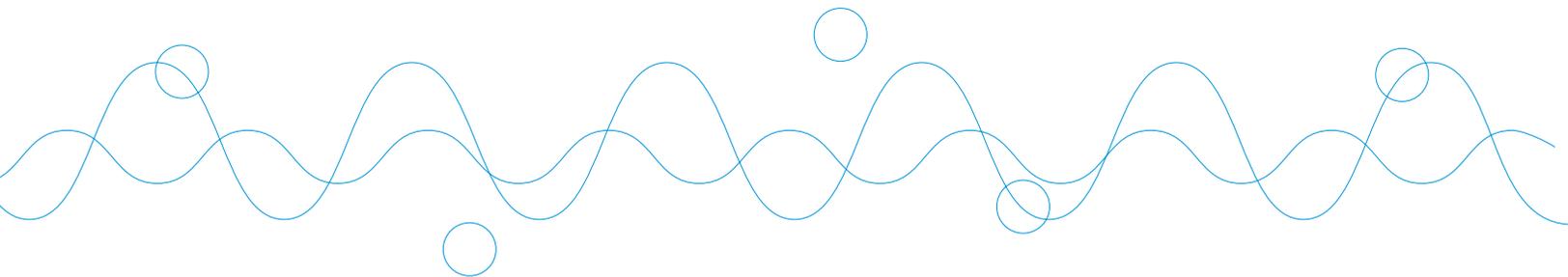


ATTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT  
CTC GCC AATTAATA  
TTAATC A AAGA C CTAAC T CTCAGACC  
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC  
TGA C CTAAC T CTCAGACC

# 戦略プログラム 組織における知識創造支援に関する 理論と技術の構築

0101 000111 0101 00001  
001101 0001 0000110  
0101 11  
0101 000111 0101 00001  
001101 0001 0000110  
0101 11  
00110 11111100 00010101 011



## Executive Summary

社会が工業化、情報化の時代を経て、知識基盤社会へとシフトしつつある。知識基盤社会では、高度な価値がモノや情報よりも「知識」に認められ、価値ある知識の生産・活用が競争力の源泉となる。こうした知識基盤社会へ向けた科学技術のあり方を検討し、2008年2月に戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦」において、人文科学と情報科学、認知科学の融合した新しい科学の構築を提案した。

本戦略プログラムでは、その具体化のため、イノベーションの源泉ともいべき新しい知識を組織として生み出すことに焦点をあて、組織における知識創造支援に関する理論と技術を体系的に構築するための、具体的研究開発課題と研究開発の推進方法を提案する。

具体的研究開発課題としては、観察と分析、モデル化と評価、場の設計と運用、支援技術などに関する課題が挙げられる。例えば、観察と分析では、カメラ画像による会議中の参加者の行動分析といった課題、モデル化では、知識共有プロセスのモデル化や知識創造プロセスの個人モデルと組織モデルの関係性のモデル化といった課題、場の設計では、創造性を刺激するオフィスデザインのあり方といった課題、支援技術では、直感的に理解や操作が可能な感覚的入出力支援、気づきの支援、メタ認知的言語化の支援、協調学習による知識の共有化支援といった課題がある。

いくつかの現場を想定し、情報科学の研究者、認知科学の研究者、経営学の研究者などからなる混成チームを現場毎に構成し、そこにITツールや手法、理論を持ち寄り実際の現場で適用しつつ研究開発を推進する。また、統括チームを設け、各チームに共通する課題の検討や体系化の議論を実施する。また、本格的な研究プログラムを実施する前段階として、研究者コミュニティの醸成を図るべくワークショップやフィージビリティスタディを実施する。

組織における知識創造という知識基盤社会での中核的活動を求心力にして、情報工学、統計数理科学、経営学、心理学、認知科学、教育学等の分野の融合を進めることで世界に先駆けて知識の科学の構築を先導し、日本発の理論体系を発信し、この分野で世界のリーダーシップを発揮するとともに、科学の発展に貢献する。

上記戦略イニシアティブで提案した「知識を生産・活用するための科学を構築する」という大きな目標に向かって研究者を結束させる明確なディシプリンはまだ存在しない。ディシプリンが存在しない目標への挑戦は、個別具体的な課題を設定し、未踏の分野を切り拓かんとする研究者の知識と志を結集する試行錯誤を繰り返す以外に手だては無い。本戦略プログラムは、その第一歩を踏み出すことを具体的に提案するものである。

# 目 次

1. 提案の内容	1
2. 研究投資する意義	5
3. 具体的な研究開発課題	7
4. 研究開発の推進方法	11
5. 科学技術上の効果	13
6. 社会・経済的效果	15
7. 時間軸に関する考察	17
8. 検討の経緯	19
9. 国内外の状況	21
付録 参考文献等	25
専門用語説明	27

## コラム目次

コラム1：戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦」 の概要	3
コラム2：SECIモデル	7
コラム3：具体的研究のイメージ	10

# 1. 提案の内容

「組織における知識創造支援に関する理論と技術の構築」とは、社会活動を進めるために構成される複数人からなる組織（会社、地域コミュニティなど）において、その目的にとって有用で新しい知識の創造について、これまで組織を構成する人間の経験と勘に基づいて行われてきたプロセスに科学的手法を導入し、既存の効果的な知識創造支援手法の共有を促進するとともに、新しい知識創造支援手法を開拓するための理論と技術を構築することである。

本戦略プログラムに先立ち、我々は戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦」を2008年2月に提案した（コラム1参照）。そこでは、知識生産・活用に関する人文社会科学的アプローチと情報技術からのアプローチの融合により知識基盤社会を支える新たな技術体系を構築するための科学を創出することを提案した。

本戦略プログラムでは、その具体化のため、組織における知識創造支援に関する研究開発課題として、観察と分析、モデル化と評価、場の設計と運用、支援技術などに関する課題を提案する。例えば、観察と分析では、カメラ画像による会議中の参加者の行動分析といった課題、モデル化では、知識共有プロセスのモデル化や知識創造プロセスの個人モデルと組織モデルの関係性のモデル化といった課題、場の設計では、創造性を刺激するオフィスデザインのあり方といった課題、支援技術では、直感的に理解や操作が可能な感覚的入出力支援、気づきの支援、メタ認知的言語化の支援、協調学習による知識の共有化支援といった課題がある。

研究推進方法としては、以下を提案する。いくつかの現場を想定し、情報科学の研究者、認知科学の研究者、経営学の研究者などからなる混成チームを現場毎に構成し、そこにITツールや手法、理論を持ち寄り実際の現場で適用しつつ研究開発を推進する。さらに統括チームを設け、各チームに共通する課題の検討や体系化を実施する。また、本格的な研究プログラムを実施する前段階として、研究者コミュニティの醸成を図るべくワークショップやフィージビリティスタディを実施する。

ここでいう知識は、表出化された形式知と人に内在する暗黙知の両方をさす。組織における知識創造の形式的成果の例（形式知）としては、新製品のコンセプト企画書、特許明細書、生産ラインの改善提案書、営業ノウハウ集、論文、研究報告などがある。また、組織における知識創造の暗黙的成果の例（暗黙知）としては、企業文化、企業風土、リーダーシップ、やる気、人脈、議論の仕方などがある。

組織における知識創造の土台には、全世界の膨大な量のデータ・情報が存在する。この膨大なデータ・情報から個人が目的に応じて知識を獲得し、内

面化し、組織の中でのコミュニケーションを通じて、組織としての新しい知識を創造していく。組織における知識創造の支援には、これらの活動を円滑に進めることを支援するためのITツールや、会議の進め方や、議論の場のデザインといった多様な要素が含まれると考えられる。適切なITツールを使って考えることで、全体像の把握が容易になる場合や、新しい刺激を感知しやすくなる場合がある。また、複数人が適切な方法論や環境で考えることで、見落としの少ない多角的な視点を確保したり、偏見を排除したり、又は思考の連続性を保ちやすくなる。しかし、こうした要素を一体的に扱う理論と技術の体系は現在のところ存在しない。

Knowledge Management Toolと呼ばれるようなITツールによる支援、ビジネススクール等で訓練されるクリティカルシンキング、会議のファシリテーション技法、KJ法<sup>1</sup>などは、一部に属人的な能力依存性を含みながらも、一定の普遍性を持って発展を遂げてきている事実がある。こうしたツールや手法の有用性と組織における人間の特性との因果関係を探究し、さらに効果的なツールや手法の合理的な開発に挑戦するための研究を強力に推し進める。それにより、組織にとって有効な知識創造支援の方法論やツールが整備されていくことを目指す。

---

<sup>1</sup>下線は、巻末に専門用語説明を記載していることを示す。

## コラム1 戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦」の概要

社会が工業化、情報化の時代を経て、知識基盤社会へとシフトしつつある。知識基盤社会では、高度な価値がモノや情報よりも「知識」に認められ、価値ある知識の生産・活用能力が競争力の源泉となる。

近年、情報ネットワークで接続された高速な情報インフラが社会に広く普及し、多様で大規模なデータへのアクセスやその活用が容易になってきている。しかし、現在の情報インフラは、情報を高速に伝達する方向で発達してきたものであり、人間にとって実際の価値を持つ知識を生産・活用するために設計されてはいない。従って、知識基盤社会を支えるためのものとしては未熟である。知識基盤社会では、それらの情報インフラに加えて、価値ある知識の効果的生産と円滑な活用という高次のプロセスを活性化するしくみが求められる。そして、そのしくみを実現するための新たな技術体系の構築が必要である。

知識生産・活用に関するこれまでの研究には、二つの大きな流れがある。一つは、組織における集団的な知識の創造とその活用に関する人・組織を対象とした研究である。もう一つは、計算機を使った情報処理により、センサデータ、シミュレーション結果、ウェブ情報等から有用な計算結果や示唆を得ようとする機械学習、データマイニング、統計数理科学等の研究である。

知識生産・活用に関する研究は、技術的手段の高度化とそれを使いこなす人・組織に関する考究のシナジーによって推進されるべきである。情報インフラの整備が進みつつある今こそ、技術的手段とその手段を使いこなす人間の関係にまで視野を広げ、知識を生産・活用するための科学構築へ挑戦する好機である。

このイニシアティブは、知識生産・活用に関する二つの大きな研究の流れを融合し、知識基盤社会を支える新たな技術体系を構築するための科学を世界に先駆けて創出することを提案するものである。

戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦」(CRDS-FY2007-SP-09)より



## 2. 研究投資する意義

組織における知識創造支援に関する研究に投資する意義としては次の3つがある。

### (1) 組織における知識生産・活用の活性化

知識の生産・活用とりわけ知識創造は、知識基盤社会におけるイノベーションの原動力である。個別の現場に局在する知識創造のためのノウハウや技術が、科学的に体系化され、組織、あるいは社会の中で共有されることで、合理的な知識生産・活用が実現する。この結果、産業から日常生活にわたる様々な知識生産・活用の現場で、人・組織の知識生産・活用が新しい技術によって活性化される。

知識生産・活用が高度化され効率化されることにより、国際的な産業競争力が維持・強化されるだけでなく、時間を有効に利用した活気ある生活が可能になる。

本プロポーザルが提案する研究の成果は、社会の隅々にまで影響を与えうる波及効果の大きいものである。しかし、その内容は新たな科学の創造という極めて挑戦的なものであり、個々の企業、大学等において自発的に進展することは期待できない。国が明確な意図を持って研究投資を行い推進する必要がある。

### (2) 知識の科学の構築に向けた研究のさきがけ

知識生産・活用という知識基盤社会での中核的活動を求心力にして、情報科学、統計数理科学、経営学、心理学、認知科学、教育学等の分野を融合した新しい研究を進めることができる。結果として、世界に先駆けて知識の科学の構築を先導し、日本発の理論体系を発信し、この分野で世界のリーダーシップを発揮するとともに、科学の発展に貢献する。

### (3) 知識基盤社会で活躍できる人材の育成

現場に入り込む研究により、単に形式知だけを学習した人材ではなく、文字通り暗黙の経験知を身に着けた人材、他者とのコラボレーション能力により暗黙知を広められるような人材が育成される。こうした人材が核となり、企業組織、地域コミュニティ、研究組織等における知識の生産・活用が活性化され、さらに新しい人材が育成されることにより、やがて社会全体の知識創造の活性化が図られる。



### 3. 具体的な研究開発課題

これまで組織における知識創造に関する研究には、いろいろなアプローチがとられてきている。例えば、組織論的アプローチでは、野中らのSECIモデルによるものがある（コラム2参照）。また、オフィスデザインやファシリテーションなど、知識創造を活性化するための場に関する研究や創造支援に関するITツールの研究も多くなされている。本プログラムでは、これらの知見を以下の課題に統合的に適用し、体系化を試みる。

ここでは、具体的研究開発課題を、現場の観察と分析、モデル化と評価、場の設計と運用といった知識創造プロセス全体に関わる課題と、個別の知識創造支援ツールに関わる課題に分けて考える。そして、知識創造支援ツールに関する研究課題はSECIモデルに基づき、表出化の支援、連結化の支援、内面化の支援、共同化の支援に分類する。

ただし、SECIモデルに代わるような新しい知識創造モデルも研究課題の有力候補であり、本提案で示す研究開発課題は一例である。

#### コラム2 SECIモデル

SECIモデルは、野中らが日本企業の競争力の源泉を探る過程で得られた、企業組織における知識創造プロセスのモデルである。このモデルによると、組織の中での知識創造は4つの知識変換モードで表現される。各変換モードの頭文字をとって、SECIモデルと呼ばれている。

各知識変換モードとはすなわち、(1) 個人の暗黙知からグループの暗黙知を創造する「共同化 (Socialization)」、(2) 暗黙知から形式知を創造する「表出化 (Externalization)」、(3) 個別の形式知から体系的な形式知を創造する「連結化 (Combination)」、(4) 形式知を暗黙知へ体化する「内面化 (Internalization)」である(\*1)(\*2)。

上記モデルは、松下電器のホームベーカリー開発プロセスや、ホンダの新車種開発プロセス等多数の事例研究を通じて汎化され、構築されたものである。

(\*1) 野中郁次郎+竹内弘高著、「知識創造企業」東洋経済新報社、1996.

(\*2) 野中郁次郎、「イノベーションの本質」日本学術会議総会 第150回特別講演 2007年4月 発表資料より抜粋。

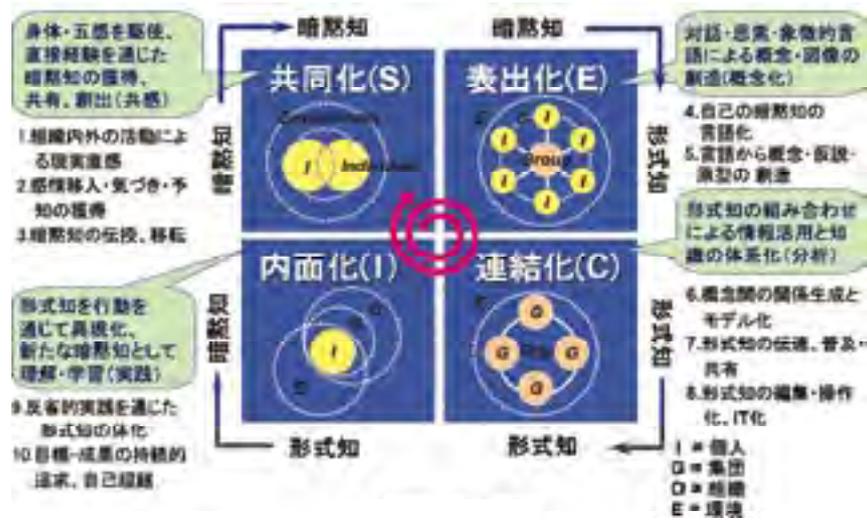


図1 組織的知識創造の基本原則(\*2)

### 3.1 知識創造プロセス全体に関わる課題

#### (1) 観察と分析

知識創造プロセスのモデル化を行ったり、仮説を立てるためには、現場を観察し分析することが重要となる。野中らは現場へ入り込みインタビューなどを実施し、分析しSECIモデルを提案するにいたっている。また、知識創造コンサルタントと呼ばれるような人達も、まずは現場の観察から実施する。

最近ではITの発展により、多様なデータが採取可能になってきている。これまでブラックボックスとして扱うしかなかった部分の分析を可能とする技術を研究開発する。

#### <具体的研究課題の例>

- ・ モーションキャプチャー、RFID(Radio Frequency Identification)などを利用した人の行動分析
- ・ 視線計測による人の興味分析
- ・ カメラ映像による会議における集団行動分析
- ・ エスノグラフィーによる人の行動観察と分析

#### (2) モデル化と評価

知識創造プロセスの全体あるいは部分をモデル化する。可能なかぎり定量的評価が可能となるようなモデルの構築を目指す。

#### <具体的研究課題の例>

- ・ 知識共有プロセスのモデル化
- ・ 協調学習のモデル化
- ・ 知識創造プロセスの個人モデルと組織モデルの関係性のモデル化
- ・ 創造活動の認知科学的手法による評価
- ・ 知識デザインのツールとしてのパターンランゲージの構築

### (3) 場の設計と運用

知識創造には「場」が必要である。ここでいう「場」は、物理的な場所だけではなく、特定の時間と空間、あるいは「関係」の空間を意味している。知識創造における「場」の本質は、相互関係である。場の設計に関する方法論や、場の運営（ファシリテーション）に関する方法論、サポートツールを研究開発する。

<具体的研究課題の例>

- ・創造性を刺激するオフィスデザインのあり方（クリエイティブオフィスデザイン）
- ・創造を誘発するような会議の進め方（ファシリテーション）

## 3.2 知識創造支援ツールに関わる課題

### (1) 表出化の支援

個人が持っている暗黙知を形式知へと変換をすることを支援する。暗黙知を第三者にわかりやすく表現し、参加しているメンバーとの共有を図らなければならない。対話におけるメタファーやアナロジーを利用して、言葉になっていないアイデアやコンセプトに形を与え、概念同士の関連づけによって、表出化を促進する。単に言葉だけでなく、絵や図形、造形により、伝えられることもある。ITツール、方法論、入出力機器を研究開発する。

<具体的研究課題の例>

- ・直感的に理解や操作が可能な感覚的入出力支援
- ・協同で創作を行うときの協調作業支援（インタラクショナルデザイン）
- ・デッサンによる創造的情報創出のためのナレッジインタラクショナルデザイン
- ・知識の言語化のためのセマンティックエディタの開発

### (2) 連結化の支援

表出化された形式知が連結化されることにより、組織としての形式知となる。データを組み合わせて提示することで、予め想定されない発見やコンセプトの進化を支援する。

<具体的研究課題の例>

- ・気づきの支援（チャンス発見、連想検索）
- ・情報のスクリーニング（コンテキスト依存検索、リコメンデーション技術）
- ・インタラクティブシミュレーションによる製品デザイン

### (3) 内面化の支援

頭で理解した形式知を、行動を通じて自己の中に暗黙知として再び取り込むことを支援する。

<具体的研究課題の例>

- ・日々の行動や感覚の言語化（メタ認知的言語化）
- ・メタ認知と科学的計測を併用する方法論

- ・シナリオ創発の認知科学的裏づけ（言語化と現象学的知覚の共促進構造）

#### （４）共同化の支援

経験を共有することによって、他者のもつ暗黙知を獲得することを支援する。企業では、OJT（On the Job Training）として、ノウハウや技術の継承が行われるような部分であり、ITツールや方法論でどこまで支援できるかについては、非常にチャレンジングである。

##### <具体的研究課題の例>

- ・協調学習のプロセスにおける知識獲得支援
- ・メタ認知の言語化による暗黙知確認支援
- ・場の設計が暗黙知の伝達に与える影響

### コラム3 具体的研究のイメージ

防災計画の策定という現場において、防災計画策定会議のメンバーによる地域防災計画という知識の創造プロセスを例に具体的研究のイメージを記す。

防災計画策定を支援するツールとして、会議席上で地域の地図をスクリーンに写しだし、防災関連の施設を強調表示したり、各人が防災の注目点にマーク表示する（表出化支援）。想定災害エリアをポイントすると、道路状況、断水や停電エリアのシミュレーション表示を行う（連結化支援）。計画策定メンバーは、日ごろ携帯端末を持ち歩き、災害時に注意すべき地点を入力する（内面化支援）。この携帯端末から、会議上のスクリーンに注意地点が表示される。防災計画策定メンバーは、時として交代する場合があるが、前任者からの引継ぎは協調学習によってスムーズになされる（共同化支援）。

防災計画策定の会議をビデオカメラで撮影し、どのような表示形式のとき注目が集まったかなどを分析する（観察と分析）。防災計画策定のための各人のインタラクションをモデル化し、発言パターンや新しいアイデアの発言がおきる流れを分析する（モデル化と評価）。当然、会議室のレイアウトや会議の進め方、ネットワーク上での会議の方法についても研究対象となる（場の設計と運用）。

## 4. 研究開発の推進方法

研究推進のために、チーム型研究を実施する。それぞれのチームには、社会科学、認知科学、経営学、情報科学、心理学、数理統計学など複数の分野の研究者が参加する。

また、地域商店街の活性化、地方自治体での防災計画の策定、マーケティングなどの具体的現場において、現場提供者としての企業、地方公共団体、国などと協力して研究を推進する。

推進体制は、以下の通りとする。

- (1) いくつかの現場でそれぞれチームを構成する。現場の特質により、数種類の現場を選択する。
- (2) 各研究チームとは別に、統括チームを設け、そこでは共通課題、プラットフォーム化、体系化の議論を実施する。
- (3) 統括チームは、各チームを3ヶ月に1度集め、それぞれの進捗を確認しあい、体系化可能な知見と今後の課題について議論を継続していく。
- (4) 統括チームは、このプロジェクト自身を研究対象とし、知識創造の場としての情報共有、議論の場を構築する。(図2)

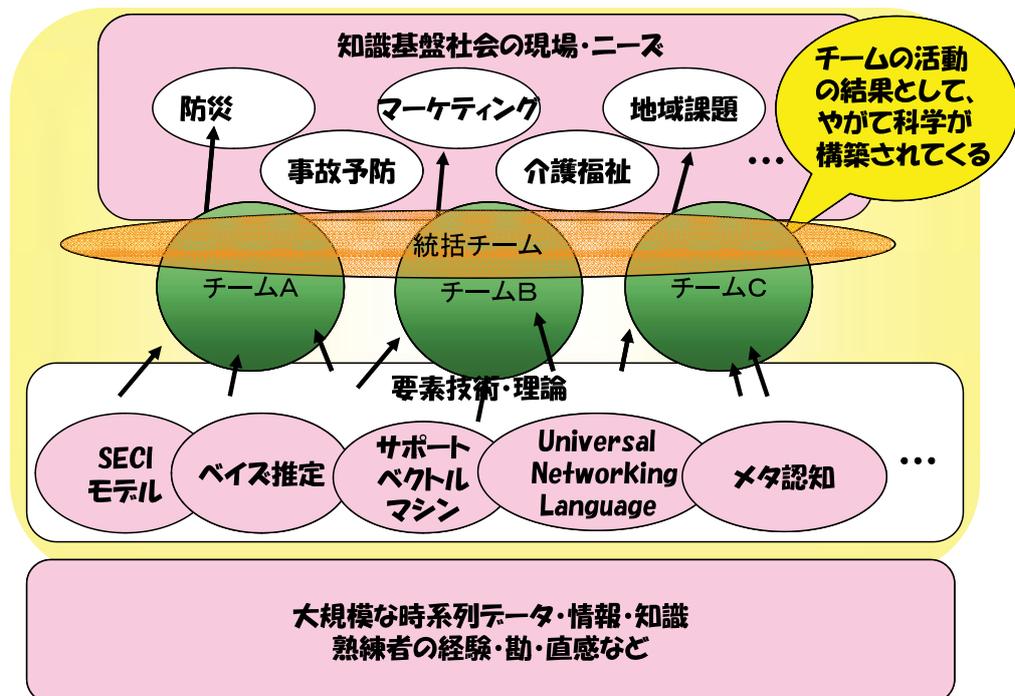


図2 研究推進のイメージ

研究開発の推進には、①現場の観察と問題の把握、②モデル化と仮説の作成、③支援対象と支援技法の選択、④システム構築、⑤システムの運用、⑥システムの評価、といったフェーズが想定される。これらのフェーズを個別に行うのではなく、チームとしてすべてのフェーズを一貫して実施し、それを何回か繰り返しながら検討を重ねることで、理論および技術の体系化を目指す。

前章で掲げた研究開発課題の中には、これまで個別に取り組みられてきたものも多い。しかしここでは、個別の取り組みに留まることなく、各チームでの研究成果が相互に活用されるような複合的な研究推進となるように留意する。例えば、ある研究成果を具体的な現場のシステム構築に活用する、あるいは、システムの評価結果を問題把握フェーズやモデル化フェーズでの研究課題に反映させ取り組む、といった形での研究を実施する。

具体的現場の候補としては、例えば下記がある。

#### **(1) 新製品開発における知識創造**

企業において、新製品を開発し世に出す場合、設計、マーケティングなど様々な場面で、アイデアやコンセプトが求められる。そうしたアイデアやコンセプトを組織として生み出し練り上げていく現場が想定できる。

#### **(2) 地方自治体における防災計画の策定のための知識創造**

地域の防災に関して、役所、病院、消防署、警察、自治会など複数のステークホルダーによる議論や、その地域の道路や住居、人口分布、人の流れなど各種データから得られる情報などを総合して防災計画を作成するといった現場が想定できる。

#### **(3) 地域コミュニティでの課題解決のための知識創造**

地域商店街の活性化、ごみ処理問題など、地域の課題について、新しいアイデアを生み出し、いろいろな可能性を想定して解決策を案出していく現場が想定できる。

## 5. 科学技術上の効果

### (1) 知識の科学の構築に向けた研究が進展

知識創造に関する研究は、理工学、人文・社会科学の諸分野で個別に取り組みが行われてきた。例えば、知識創造に関わる情報技術は、これまで様々な現場（マネジメント、R&D、生産・製造現場、教育、ビジネス、日常生活、各学術分野等）で成果を挙げてきた。しかしながら、人間や組織をもスコープに入れた科学的なアプローチは多くの不確定要素を含み、困難である。従って、知識生産・活用のプロセス全体のうち容易にモデル化可能な部分のみを効率化するととどまらざるを得ず、実用となる応用場面が限られてきた。とくに、知識生産・活用システムの中に存在する人や組織に関する科学的な考究が不十分であった。この結果、知識生産・活用プロセスそのものを全体的にとらえるという観点からは、挑戦的な研究テーマが豊富に存在し、知識の科学の構築に向けた研究の進展が期待できる。

### (2) 個別研究分野がさらに発展

これまで個別に研究していた研究者が、プロジェクトチームとして、現場で共同作業することで、互いによい刺激を受け、自分の分野の研究としてもよい成果をあげられる。例えば、人の認知プロセスを扱う研究手法がいくつが開発されることにより、同様に人を扱う研究分野（例えばサービスサイエンスなど）への、技術の波及が期待できる。

### (3) 科学の新しい方法論の試行

知識を生産・活用するための科学の構築は、人間と技術が渾然一体となった知識生産システム全体をとらえた新しい方法論の追究でもある。研究の方法や研究の評価に関していろいろなアプローチが試される。

### (4) 日本発の知識の科学の構築で世界をリードし科学のフロンティアを拡大

我が国産業の現場には、「カイゼン」などで世界に知られるような知識生産・活用の高い潜在能力がある。個別の現場に局在していた知識生産・活用のための高度なノウハウや技術を科学的に体系化し、日本発の知識の科学として世界に発信していくとともに、科学のフロンティアの拡大に貢献する。



## 6. 社会・経済的効果

### (1) イノベーションの源泉である知識創造活動の活性化に貢献

知識生産・活用プロセス全体の科学的な理解に基づく知識生産・活用システムが社会に実装されることで、高い潜在能力をもつ日本の組織的な「現場力」がイノベーションの源泉として活性化される。

特に、知識創造支援に関する科学の体系化により、一部の分野ばかりでなく、生産性の低い分野にもその適用が可能となり、社会全体の活性化が期待できる。

### (2) 知識生産・活用の高度化・効率化への貢献

ビジネスの現場では、90年代以降、情報技術関連インフラへの多額の投資がなされ、現場の「情報化」が極めて急速に進行したが、知識の生産性が上昇しているとはいえない。これは、日々発展する技術と、人・組織とのインタフェースに関する考究が不十分であることから、人・組織を視野に入れた全体的解決策を科学技術が提示できないことも一因と考えられる。

個別の現場に局在していた知識生産・活用のための高度なノウハウや技術が、科学的に体系化され、組織、あるいは社会の中で共有されることで、合理的な知識生産・活用が実現する。この結果、産業から日常生活にわたる様々な知識生産・活用の現場で、人・組織の知識生産・活用が新しい技術によって活性化される。

### (3) 現場に入りこむ研究により、ニーズとのシナジーが図られ、社会の発展に貢献

知識を生産・活用するための科学の構築は、知識生産現場に新しい知識生産・活用システムを実際に構築しながら進められる。この研究体制は、大学や国立研究所の研究室の中ではなく、日々知識生産・活用が行われている社会の個別の現場に埋め込まれる。こうした研究開発体制は、刻々と変化する多様な社会ニーズの中で行われることにより、社会ニーズを充足するために新しいシステムを生み出すだけでなく、生み出された新しいシステムにより、新しい社会ニーズ（サービス）を誘発し、新しい価値を創造していくという相互作用を引き起こす。この結果、進取の精神に富む日本の知識生産・活用の現場を活性化し続けるとともに、高度な価値の創造を支援し続けることが可能となる。

#### (4) 知識基盤社会で活躍できる人材の育成

現場に入り込む研究により、単に形式知だけを学習した人材ではなく、文字通り暗黙の経験知を身に着けた人材、他者とのコラボレーション能力により暗黙知を広められる人材が育成される。こうした人材が核となり、企業組織、地域コミュニティ、研究組織等における知識の生産・活用が活性化され、されに新たな人材が育成されることにより、やがて社会全体の知識創造の活性化が図られることになる。

こうした活動から、現在日本で不足していると思われる知の集約や異分野交流をデザインできる人材、知識プロデューサーや知識デザイナーとも呼ぶべき人材の育成が期待される。

## 7. 時間軸に関する考察

### (1) コミュニティの醸成

このプログラムに参加可能な研究者は、現在別々のコミュニティで研究を行っている。従って効果的な研究推進のためには、新しいコミュニティを醸成していく必要がある。

研究者コミュニティの醸成をはかるため、本格的な研究プログラムの実施前に、十分な準備フェーズを設ける。その期間として、少なくとも1年～2年必要である。

この期間にワークショップや関連学会等で、課題の設定や研究推進方法について議論する機会を設ける。また、必要に応じてフィージビリティスタディを実施し、推進方法で述べたチームでの活動の実効性を判断する。

プログラムに参加する研究チーム又は研究者が現場の要請に合致した研究実施体制を準備するための期間にも配慮が必要である。現場で研究を実施するためには、個別の現場で承認を得るための様々な努力が必要となるからである。

上記準備段階を通じて、核となる研究者コミュニティが構成されうる。

### (2) 本格的な研究プログラムの実施

フィージビリティスタディを通じて、いくつかの先行的なモデルの構築が確認されたら、このモデル群を基礎として、規模の大きな研究プログラムを実施する。プログラムの実施期間は、5年～7年程度が想定される。

4章の研究開発推進方法で述べたように、現場ごとにチームをアサインし、統括チームによる検討により研究を実施する。これによりいくつかの現場での知見が蓄積され、体系化が期待できる。現場によって多少ばらつきはあるが、少なくとも1年ごとに新しいツールや方法論が試され、システムの評価が行われるサイクルの中で、検討を深化させていく。

### (3) 次のステップへの展開

研究プログラムの実施により蓄積され、体系化された知見を他の現場へ拡大していくための仕掛け作りを実施する。それはとりもなおさず、研究者と現場担当者のコミュニティ活動の維持と拡大を目指すものとなる。それにより知識創造支援のマーケットが形成され、マーケットからの資金と、長期的課題に対する公的資金により研究開発が持続的に発展していくステップへと移行していく。



## 8. 検討の経緯

戦略イニシアティブ「知識を生産・活用するための科学構築への挑戦～知識基盤社会を支える知識生産・活用システムの実現を目指して～」(2008年2月発行)を受け、当戦略イニシアティブの提案をより具体化することを目指し、「知的生産活動支援」というテーマ設定により2008年4月に活動を開始した。

当初は、知的生産の対象を個人、集団に限定することなく広く捉えていたが、検討をすすめる中で、「組織における知識創造支援に関する理論と技術の構築」へと対象を絞り込み、研究推進方法の提案を中心とした戦略プロポーザルとして取りまとめることとした。ここで組織とは、ある目的のために行動する組織であり、また、知識生産・活用の中でもよりチャレンジングなテーマである知識創造に焦点を絞った。

具体的には、以下の方々との議論により、執筆に至った。

知識創造支援の研究という観点から、堀浩一教授（東大）、大澤幸生准教授（東大）、認知科学の立場から三宅なほみ教授（東大）、諏訪正樹教授（慶応大）、グループウェアなどITツールの立場から、宗森純教授（和歌山大）、國藤進教授（北陸先端大）、経営学的観点からは、野中郁次郎名誉教授（一ツ橋大）、妹尾大准教授（東工大）、企業での実践の立場からは、野村恭彦氏（富士ゼロックス）にそれぞれご意見を伺った。



## 9. 国内外の状況

これまでの研究開発プロジェクトや、現在進行中の研究開発プロジェクトの中で、この提案と関連したものを記載する。

### (1) 国内の状況

関連する学術的な取り組みとしては、2005年から約5年間喜連川らが推進中の特定領域研究<sup>2</sup>がある。情報爆発時代に向けた先進的なIT基盤技術の構築を目指して、多様な取り組みがなされている。また、拡大していく情報の海の中で日本発のモデルサービスを提案していこうという経済産業省のプロジェクト「情報大航海プロジェクト」<sup>3</sup>も推進中である。また、情報大航海プロジェクトとともに科学技術連携施策群<sup>4</sup>「情報の巨大集積化と利活用基盤技術開発」を構成する総務省のプロジェクト「電気通信サービスにおける情報信憑性検証技術に関する研究開発」、文部科学省のプロジェクト「革新的実行原理に基づく超高性能データベース基盤ソフトウェアの開発」も推進中である。

2008年度からは、文部科学省の戦略目標「多様で大規模な情報から『知識』を生産・活用するための基盤技術の創出」にもとづき、(独)科学技術振興機構の戦略創造事業「さきがけ」にて「知の創生と情報社会」がスタートした<sup>5</sup>。ここでは、大規模データを処理するための革新的な技術、統計数理科学を応用した分析・モデル化技術、あるいは実社会から得られる多様なデータを構造化・分析して知識を抽出する技術、センサによる情報取得やシミュレーション結果等の複数のリソースから新たな知識を創出する技術などの基盤技術に加えて、獲得した知識を実社会に適用するために必要とされる、シミュレーション、データの可視化、新しい情報社会の仕組みを支える応用技術などに関する研究が含まれている。

すでに終了した関連研究開発プロジェクトは、下記の通りである。

知識獲得に関する研究は、1991年から約4年間大須賀らによって推進された重点領域研究<sup>6</sup>により、計算機を用いた推論や学習等について、人間によるものと機械によるものの双方から追究がなされた。

<sup>2</sup> 情報爆発時代に向けた新しいIT基盤技術の研究、文部科学省科学研究費補助金特定領域研究(代表者:喜連川優),平成17年度~平成21年度

<sup>3</sup> <http://www.igvpj.jp/index.php>

<sup>4</sup> <http://www.jst.go.jp/renkei/index.html>

<sup>5</sup> <http://info.jst.go.jp/index.html>

<sup>6</sup> 知識科学における概念形成と知識獲得に関する研究、文部省科学技術研究費重点領域研究(代表者:大須賀節雄),平成3年度~平成5年度

1998年から約3年間有川らによって推進された特定領域研究<sup>7</sup>により、「発見」という人間の知的営みについて情報学的考究がなされ、「発見科学」という新しい研究領域が生み出された。この研究の流れは、元田らに受け継がれ、2001年度から4年間にわたって推進された特定領域研究<sup>8</sup>、計算機科学を中心とした推論技術、機械学習技術等を実社会に応用するしくみづくり(アクティブマイニングプロジェクト)が試みられ、一定の成果を挙げている。

2001年から約5年間、安西らの特定領域研究<sup>9</sup>を通じて、情報学分野全体への幅広い投資も行われ、研究開発が盛んに行われてきた。この研究開発の流れは、実質的に、前述の喜連川らが推進中の特定領域研究に受け継がれている。

文部科学省リーディングプロジェクト「e-Society基盤ソフトウェアの総合開発」(2003~2007)において、全世界の膨大なWeb情報の中から最新のものを自動的に収集・検索する技術を開発する「インターネット上の知識集約を可能にするプラットフォーム構築技術」、個々のWeb情報の関連性と時系列変化を解析する技術を開発する「先進的なストレージ技術およびWeb解析技術」が行われている。

以上のように、関連分野に継続的な研究開発投資が続けられてきており、技術的な蓄積と、一定数の研究者コミュニティの形成がなされている。本提案の推進により新しい展開が期待できる。

## (2) 米国の状況

2006年8月から、NSF (National Science Foundation) ではCISE(Computer & Information Science & Engineering) 局の中のファンディングテーマに、“CreativeIT”がある。創造活動 (Creativity) に関する学際的なアプローチで、コンピュータサイエンス、インフォメーションテクノロジー、認知科学や工学、教育が関連する。創造プロセスの新しいモデル、創造性を活性化する教育、創造のプロセスを含む革新的研究、人間の創造活動を支援する新しい技術などをテーマとしている。2008年3月現在59件のプロジェクトが採択されて研究を進めている。

学際的なねらいは、本プロポーザルと共通するところであるが、CreativeITでは、芸術的創造など個人としての創造に関するプロジェクトが多く、組織を対象とした知識創造という観点に絞られていない。

<sup>7</sup> 発見科学：巨大学術社会情報からの知識発見に関する基礎研究，文部科学省科学研究費補助金特定領域研究（A）（代表者：有川節夫），平成10年度～平成12年度

<sup>8</sup> 情報洪水時代におけるアクティブマイニングの実現，文部科学省科学研究費補助金特定領域研究（代表者：元田浩），平成13年度～平成16年度

<sup>9</sup> ITの深化の基盤を拓く情報学研究，文部科学省科学研究費補助金特定領域研究（代表者：安西祐一郎），平成13年度～平成17年度

### (3) 欧州の状況

近年、知識創造の場としてのFuture Centerの活動が欧州で盛んになってきている。Future Centerとは、Innovation Center（ベルギー）、Mind Labs（デンマーク）、Creativity House（スウェーデン）などの呼称を持つ各国施設の総称で、様々な公共の課題に対する革新的解決を目指す官と民の共同創造の場である。そこでは、人々が通常の組織内では育成できない関係を社会資本として形成することをねらっている。創造性を触発する仕掛けや環境のセッティングがなされている。Future Centerの特徴は以下のようなものである。

- ・知識創造のサイクルをまわす場所であること
- ・五感を刺激すること（日常モードからの意識の切り替え）
- ・物理的に柔軟なミーティングスペースを備えること
- ・カルティベータ（場の育成者）、ファシリテータ（場の促進者）など、「場のリーダーシップ」がソフト面で求められること
- ・カルティベータ、ファシリテータを支援する機能・設備・什器が求められること
- ・グループワークの場であると同時に、個人作業も可能であること（集中ゾーンの設置）
- ・ライブラリ機能、外部へのインターネットアクセス機能の充実



## 付録 参考文献等

- (1) 野中郁次郎、竹内弘高：「知識創造企業」 東洋経済新報社 1996年
- (2) 紺野登：「知識デザイン企業」 日本経済新聞出版社 2008年
- (3) 堀浩一：「創造活動支援の理論と応用」 オーム社 2007年
- (4) 國藤進：「知的グループウェアによるナレッジマネジメント」 日科技連 2001年
- (5) 野中郁次郎：「イノベーションの本質」 日本学術会議総会 第150回特別講演 2007年  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/iinkai/sokai/kouen150.pdf>
- (6) 「知識工学研究開発のビジョンと戦略」, 日本学術会議 基盤情報通信研究連絡委員会知能工学専門委員会 平成17年6月23日
- (7) 提言：知の統合－社会のための科学に向けて－ 平成19年3月22日 日本学術会議 科学者コミュニティと知の統合委員会
- (8) Networking and Information Technology Research and Development, Supplement to the President's Budget, August 2007.  
[http://www.nitrd.gov/pubs/2008supplement/08Supp\\_FINAL-August.pdf](http://www.nitrd.gov/pubs/2008supplement/08Supp_FINAL-August.pdf)
- (9) European Technology Platform (ETP)  
[http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual\\_en.html](http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual_en.html)
- (10) The Knowledge-based Economy (OECD, 1996)  
<http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>



## 専門用語説明

### ア行

#### エキスパートシステム

特定分野の専門家（エキスパート）が有する経験的知識（主に手続に関するもの）の一部を代替しうるコンピュータシステムの総称。

#### エスノグラフィー

文化や習慣による行動様式を調査・分析する学問のことをさす。

### カ行

#### カイゼン

生産工程における作業効率向上、安全確保、品質管理などの取り組みにおいて、作業者の知恵をボトムアップ式に工程に反映させ、生み出される付加価値を持続的・継続的に向上させていく概念。トヨタ生産方式を構成する基本概念の一つ。

#### 協調学習

複数の学習者が、当該の学習課題に対して協調的に問題解決し合うような学習形態。

#### KJ法

文化人類学者の川喜多二郎博士が、データをまとめるために考案した手法である。ブレインストーミングなどで様々なアイデアを出し合った後、アイデアを統合し、新たな発想を生み出すことなどに利用される。

### サ行

#### サポートベクトルマシン

コンピュータに学習機能を持たせ、パターンを識別する手法の一つ。

識別したいパターン群（例えば手書きの文字や音声など）をベクトルで表現し、あるパターン群とその他のパターン群との識別境界を画定する。この識別境界を決定するベクトルを「サポートベクトル」と呼称されることに由来する。

## シナリオ

本稿では、様々なデータ等を基礎として、目的に応じて生成・抽出される物語、手順等の型（文脈に一貫性がある事象の時系列）をいう。

知識の生産と活用において、不確実性のある事象に対処するために重要な役割を果たす。

## セマンティックエディタ

明示的な意味構造を導入することによってコンテンツの作成コストを低減し品質を向上させるコンテンツ作成支援ツール。

## タ行

### データマイニング

多様で大規模なデータセットから自明でない関連性を発見したり、データの保有者に理解可能で有益な要約データを提供するための解析をいう。

## ハ行

### パターンランゲージ

クリストファー・アレグザンダーが提唱した建築・都市計画にかかわる理論。人々が心地よいと感じる環境（都市、建物）を分析し、253のパターンとした。

### ベイジアンモデリング

確率モデル構築手法の一つ。イギリスの牧師トーマス・ベイズによって発表された確率論の定理（ベイズの定理）に基づく。

モデルのパラメータ数を増やすと、システムを記述する能力は高まるが、パラメータの値による予測結果の変動可能性が高まり、将来の予測能力は低下する。ベイジアンモデリングでは、パラメータを統計分布として表現することで、記述能力と予測能力を兼ね備えたシステムの表現が可能となる。

## マ行

### メタ認知

人間が自らの思考や行動における認知活動を客観的に認知する心の働きをいう。

## 問題空間探索技術

所与の問題を抽象化することによって構成される問題空間を知的に探索するアルゴリズムの設計と解析に関する技術をいう。

## ヤ行

### Universal Networking Language

国連大学高等研究所で研究開発されてきたコンピュータのための人工言語。

提案の内容

研究投資する意義

具体的な研究開発課題

研究開発の推進方法

科学技術上の効果

社会・経済的効果

時間軸に関する考察

検討の経緯

国内外の状況

付録・専門用語説明

■戦略プロポーザル作成メンバー■

勝山 光太郎	フェロー	(電子情報通信ユニット)
嶋田 一義	フェロー	(電子情報通信ユニット)
前田 知子	フェロー	(政策システムユニット)

※お問い合わせ等は下記ユニットまでお願いします。

戦略プログラム

組織における知識創造支援に関する理論と技術の構築

CRDS-FY2008-SP-07

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

平成21年2月

電子情報通信ユニット

---

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地

電話 03-5214-7484

ファックス 03-5214-7385

<http://crds.jst.go.jp>

©2008 JST/CRDS

許可なく複写・複製することを禁じます。  
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

---