

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：13302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23530463

研究課題名(和文) 暗黙知普及のためのシステムアプローチの研究開発

研究課題名(英文) Research and Development of Systems Approach to Disseminate Tacit Knowledge

研究代表者

吉田 武稔 (YOSHIDA, TAKETOSHI)

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・教授

研究者番号：80293398

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円、(間接経費) 1,140,000円

研究成果の概要(和文)：組織成員らの創造力と洞察力を育むために、システム方法論を利用するメカニズムについて理論的に検討した。まず組織的知識創造プロセスに沿うシステム方法論を構築した。そして社会システム論の文脈に沿って、そのようなシステム方法論の成果物がコミュニケーション・メディアとしての役割を果たすことについて示した。そして製品開発や組織変革等の問題解決に、問題領域の適応的熟達者と共働し、システム方法論を適用しながら、問題解決経験を繰り返すことにより、組織成員らの創造力と認識力を育成できることを、脳科学における長期記憶のメカニズムを参照しながら示した。

研究成果の概要(英文)：In order to cultivate creativity and insight of organization members I theoretically examined the mechanism of the use of systems methodologies. First, I constructed a systems methodology which follows the organizational knowledge-creating process. Second, following the context of the social system theory, I showed that the output from the systems methodology would play a role of communication media. Then, I showed that we could cultivate knowledge of organization members for organizational knowledge creation and disseminate such knowledge in the organization by repetition of having rich experiences of product development or organization changes working together with adaptive experts in the problem domains.

研究分野：システム方法論

科研費の分科・細目：経営学・経営学

キーワード：システムアプローチ 暗黙知 ナレッジマネジメント

### 1. 研究開始当初の背景

組織的知識創造の鍵は、例えば開発技術者らが、メンタルモデルを作り、それらに対話により共通の信念としてコンセプトへと仕上げる過程で依拠している暗黙的認識力にある。しかし、そのような認識力は暗黙的で個人的な能力であり、特段の着眼点とはなっていなかった。さらに、組織的知識創造の実践プロセスを説明する SECI モデルの内面化でも、そのようなコンセプト創造に関わる暗黙的認識力の育成に注目した議論はなく、そのことが組織内で知識普及のための有効なナレッジマネジメントのやり方が不明であるという現状を招いていた。

### 2. 研究の目的

本研究では、組織成員らの暗黙的認識力に着目し、そのような暗黙的能力を育み、組織内へ普及させるための媒体となるソフトシステムアプローチを考案し、その実践と教育・訓練が不可分なシステムアプローチの特徴を明確にすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

既存の研究成果のサーベイと吟味をもとに、組織的知識創造プロセスを表す SECI モデルに関する論理的整合性を考慮し、それを特に実在との対応は意識しない、組織的知識創造プロセスのひとつの理念型とみなし、諸活動が形式的・論理的には理念型に沿うソフトシステムアプローチを考案した。そして目的とする暗黙的能力の効果的な育成と普及のために、ここで提案する方法論の教育・訓練と実践が不可分であるという仮説のもと、主にリーダーシップ論及び内発的動機付けによる持続性の観点から、それらの体系を設計・実装し、主に観光活性化を応用対象として検証した。

### 4. 研究成果

#### (1) はじめに

イノベーション・プロセスとしての組織的知識創造プロセスでは、新製品を表すコンセプトの創造や、鍵となる技術の発見が求められる<sup>7)</sup>。その際、開発者にはそのような創造や発見の暗黙的な能力（身体知）が求められる。例えば、家庭用パン焼き器の事例では、開発成功の直接的な要因は、失敗や試行錯誤を経ながらもパン生地練りの技能である「ひねり伸ばし」という特徴的な動作を発見したことである。しかしもっと大事なことは、開発者らがそのような発見能力を備えていたことである。新車開発の事例では、開発者らが従来の車の設計概念を否定しながら、新しいコンセプトを創造した能力を備えていた。

本研究では、複雑で常に変化している現実世界での組織変革等を、組織的知識創造の対象とする。このような状況に対処するひとつの方策としてシステム方法論の適用がある。システム方法論のユーザは、そのような状況

に介入し、そこでの懸念、課題や問題を俯瞰し、多元的に見渡し、状況の改善を繰り返しながら組織変革を目指す。ここでは、このようなシステム方法論のひとつであるソフトシステム方法論<sup>6)</sup>を研究の出発点として採用し、組織的知識創造の視点から理論的に考察し、ソフトシステムアプローチを構築した。そして社会システム論<sup>2)</sup>の立場からナレッジマネジメントについて考察した。

以下では、まずメンタルモデルと暗黙的認識の観点から暗黙知について考察し、本研究での暗黙知の考え方を明確にする。次に、ソフトシステム方法論におけるコンセプト創造の位置づけについて明確にする。そして社会システム論<sup>2)</sup>を導入し、知識創造企業の本質がコミュニケーションの連鎖から創発されるダイナミクスであることを示し、最後にコミュニケーションメディアの観点から考察する。

#### (2) 暗黙知とは

組織的知識創造理論<sup>7)</sup>における暗黙知は、メンタルモデル<sup>5)</sup>に代表される認知的暗黙知と、暗黙的認識<sup>3)</sup>に代表される身体知としての技術的暗黙知の2種類が定義されており、そのことを念頭に、ナレッジマネジメントに関連する文献内での暗黙知の役割について精査し、考察した。

例えば家庭用パン焼き器の開発事例<sup>7)</sup>では、開発技術者らは、開発プロセスにおいて最後まで不明であった鍵となる技術要素として、「パン生地練りのスキルであるひねり伸ばし」を発見した。その際、技術者らは自身が思い浮かべたメンタルモデルを言葉や動作で示しながら、他の技術者と議論することにより、そのような鍵となる技術要素を発見した。そこでの認知的暗黙知とは技術者が思い浮かべたメンタルモデルであり、技術的暗黙知とは、技術者らがメンタルモデルを思い浮かべ、最終的に技術開発の鍵となる「ひねり伸ばし」技術であるという結論に至る際に適用した能力、即ち身体知を指している。

本研究では、組織成員らが各自の技術的暗黙知（暗黙的認識）を発揮しながら思い浮かべた認知的暗黙知（メンタルモデル）を、コミュニケーションとコラボレーションによりプロジェクトチームの信念へと創りあげていくメカニズムに注目し、そのような能力を育成し、組織に普及させるためのナレッジマネジメントについてのひとつの方法論を考案した。

本研究での独自の観点として、実践による意味記憶（陳述記憶）と手続き記憶（非陳述記憶）<sup>4)</sup>の組み合わせパターン化の関係性に注目した。意味記憶と手続き記憶の相互関係に関する考え方により、暗黙的認識という哲学的考察<sup>3)</sup>におけるヒトが備える機能的構造と現象的構造を、それぞれ前頭葉と海馬に置き換えることにより、科学的な考察が可能となることを示した。ヒトの前頭葉の機能は、記

憶を連合し、推論、意思決定などを行うことであり、そのような機能はおよそ20歳頃に完成し、成長が止まると言われている。よって創造力を伸ばすためにできることは、主に長期記憶を増やすことにある。

これにより、従来は単に内面化に依存するという以上の理論的考察が困難であった暗黙知の育成について、脳の長期記憶を促進するという観点から議論できるようになった。そのような長期記憶の促進には、問題解決に向かう組織成員らのモチベーションを高めるリーダーシップが要求されることを長期記憶の観点から主張できることを示した。

### (3) 組織的知識創造プロセスの理念型

組織的知識創造プロセスのモデルであるSECIモデルは、事例研究からの含意として、組織的知識創造の特徴を、共同化、表出化、連結化、内面化という4つのフェーズで表現したものである<sup>7)</sup>。このモデルの理解において注意すべき点としては、これが表しているのは現実の組織的知識創造プロセスそのものではなく、現実を議論するときに参照する理念型を表しているということである。すなわち現実の組織的知識創造活動では、表出化において、時として誤ったコンセプトを表出することがある。一方、SECIモデルでは、表出化の成果物であるコンセプトや鍵となる技術は、必ず真であり、形式知と呼ぶことができる。内面化については2つの内面化が作用している。ひとつは開発者らが知っている専門知識を適用した際の、手続きを向上させる(陳述記憶と手続き記憶のパターン化)ものである。もうひとつは、共同化から表出化に至るコミュニケーションやコラボレーションも含めた組織的知識創造プロセスの内面化(思考のフレームワークの学習)である。

以上のように、開発者らが主観的に思い浮かべた認知的暗黙知(メンタルモデル)を言葉で議論し、全員の信念に到達し、さらにそれを真にする一連のプロセスの特徴は、SECIモデルにより、認知的暗黙知を技術的暗黙知により形式知へと変換するプロセスの理念型として表現されていることを示した。

### (4) ソフトシステムアプローチの構築

システムとは、全体性を創発する要素の集まりとして定義される。システム思考とは、全体性を特徴とする「システム」概念をもとに秩序づけられた思考である。このようなシステム思考を基盤とするソフトシステム方法論(SSM: Soft Systems Methodology)<sup>8)</sup>を、本研究のナレッジマネジメントのツールを考える出発点とする。

SSMは、学習プロセスとして説明される。現実世界をいろいろな価値観でモデル化し、それらのモデル(プロトタイプ)を現実と比較検討することにより、最終的な実践案を作り、それらを実践することにより現状を変えていき、同時に思考のフレームワークを学習

していくための方法論である。なおプロトタイプを現実と比較検討する際の学習はシングルループ学習であり、思考のフレームワークの学習はダブルループ学習とみなせる<sup>1)</sup>。

SSMは現状の把握、課題等の抽出、システム(実践する行為の集まり)の基本定義、システムの概念モデル作成、モデルと現実との比較検討、実践案(行為)の決定、実践という7つのステージを基本としている。

本研究では、SECIモデルに倣い、SSMにおける抽出された課題を解決するようなシステムの定義に先立ち、そのコンセプトを決定するステージを設ける。これによりSSMの第1ステージと第2ステージが共同化に相当し、新たに追加された課題等を打開するコンセプトを創造するステージが表出化に相当する。その後、基本定義を決定する第3ステージから第6ステージの行為の導出までが連結化に相当し、第7ステージの実践が内面化に相当する。このようにして、ソフトシステム方法論を形式的には組織的知識創造プロセスとなるよう修正し、ナレッジマネジメントのツールとして位置づけ、次節以降で示すように、その役割について考察した。

### (5) 社会システム論としての組織的知識創造プロセスの位置づけ

社会システム論<sup>2)</sup>では、オートポイエシスの考え方に倣い、コミュニケーションが自己参照的に産出され続ける連鎖から創発される秩序を、社会システムと定義した。このシステムの要素はコミュニケーションのみである。

コミュニケーションは、情報の選択、伝達の選択、理解の選択から成る。これら3つの選択は主観的であり、送り手と受け手の双方に偶発性(ダブル・コンティンジェンシー)が伴う。このような環境のもと、情報、伝達、理解が統一され自己産出された個体はコミュニケーションと呼ばれる。このようなコミュニケーションには3つの不確かさが存在する。第1に、自我が、他我の意味していることを理解する際の不確かさである。このような理解には誤解も含まれる。第2に、コミュニケーションの受け手への伝達の不確かさである。特に、送り手と時間と場所を共有していない受け手への伝達の不確かさが問題となる。第3に、コミュニケーションの成功に関する不確かさである。受け手が情報と伝達を理解したからと言って、それが受け手の行動の前提となるとは限らない。

コミュニケーションの不確かさを縮小する役割を果たすものをメディアと呼ぶ。第1の不確かさを縮小するメディアは符号としての言語である。第2の不確かさには、手書きされた文書、印刷された文書、それに放送や通信を使った伝達のメディアが対応する。第3の不確かさには、個人に特殊化されたものではない、社会での理解共有性を備えた象徴的に一般化されたメディアが対応する。

コミュニケーション・プロセスに内在する不確かさと、そのような不確かさを克服し、確かなものへとするメディアが、社会システムの構築を規定すると言われる。そしてそのような不確かさやメディアに依存したコミュニケーションの連鎖が、社会システムまたは単に社会と呼ばれるダイナミクスを創発する。

以上のような社会システム論の観点から組織的知識創造プロセスについてみると、指摘するまでもなく、必然的にコミュニケーションが存在し、知識創造企業の本質とはそのようなコミュニケーションの連鎖から創発されたダイナミクスであると考えられる。コミュニケーションの産出において、それに関連する受け手と送り手が時間・空間を共有するとき、そのようなコミュニケーションの連鎖は社会システムの類型化のひとつとしての相互作用システムと呼ばれる。野中ら<sup>7)</sup>はこの共有された時間・空間を「場」と呼んだ。組織的知識創造プロセスの SECI モデルにおける共同化から表出化までの連続的なプロセスに関連するコミュニケーションの連鎖を、相互作用システムと呼ぶことができる。

もうひとつの類型は組織システムである。これは組織成員らに関連するコミュニケーションの連鎖から創発されるダイナミクスを持つシステムである。これには、場の共有がない場合も含む。一方、SECI モデルの内面化については、主に人の内面の問題であり、人の意識の連鎖として定義される心的システムとして取り扱われる。この心的システムはコミュニケーションの連鎖から創発される秩序をシステムと定義する社会システムからみると環境要素である。

組織成員は意識の連鎖から選択的に包括的存在<sup>3)</sup>としてのメンタル・モデルを言語により表現する。送り手が産出した包括的存在の遠位項だけが受け手には情報として観測できるのみであり、これは受け手に有益な情報の候補として選択肢のひとつである。情報の送り手は、そのような情報を発話などにより受け手へ伝えようとする。受け手がその情報と伝達を自分に向けられたものとして選択し、理解してはじめて、社会システム内でひとつのコミュニケーションが産出されることになる。以上のコミュニケーションの産出には、送り手と受け手の双方に、ある目的に沿った候補の中からの選択におけるダブル・コンティンジェンシーが伴う。この偶発性のある存在は、自身の行為が相手の行為に依存する状況の存在に起因するものと考えられる。なお、象徴的に一般化されたメディアとしての知識ビジョンの導入により、偶発性を軽減できる。

このようにコミュニケーションの産出には不確かさが伴い、そのような不確かさを縮小する役割がメディアである。このように考えると、コミュニケーションに内在する不確かさと、それらを克服し確かなものにするた

めのメディアが、組織的知識創造プロセスの特徴を規定することになる。すなわち、そのような不確かさの役割やメディアの役割を考えることは、ナレッジマネジメントの実践にとって意義深いものと考えられる。

以上の議論を踏まえて、本研究では知識創造企業について次のように考える。知識創造企業は、組織的に知識創造を持続する。コミュニケーションの連鎖が知識を創造する秩序(知識創造企業のダイナミクス)を創発し、そのようにして創発されたダイナミクスが知識創造のためのコミュニケーションの自己産出を繰り返す。本研究ではこのコミュニケーションの連鎖から創発されるダイナミクスをシステムと定義する。そして、そのようなシステムから創発されたダイナミクスを知識創造企業の本質とみなす。なお、組織成員は知識創造企業が成り立つためには必要不可欠であるが、知識創造企業という組織システムの要素ではない。

#### (6) 環境要素としての組織成員

社会システム論では人を意識の連鎖からなる心的システムと定義する。これは、社会システムからみると環境の要素である。本節では、心的システムという考え方を超えて、Polanyi<sup>3)</sup>の観点も交えて組織成員について考える。例えば、組織成員は共同化から表出化までの連続したプロセスで、社会システムからの影響を受けながら目的達成に向けて意識を連鎖させ、メンタル・モデルを包括的存在として産出する。これは情報として何らかのメディアにより伝達が試みられ、社会システムに影響を与える。同時に、社会システムを観測し、影響を受けながら内面化を繰り返し、自我を成長させたり、他我に内在化したりする。これらの結果は次なる意識の連鎖を促進する。なお、包括的存在は入力を変換して出力として産出されるのではない。人は自身の内部に潜む近位項を自己参照的に統合し、包括的存在を自己産出するのである。

このように社会システムにおいてコミュニケーションとして産出されるものになる情報は、他我の包括的存在を源にしている。自我は、この包括的存在の遠位項のみを観測できるだけである。この理由により、自我にとって、そのような遠位項に相当する部分は情報でしかない。ただし、「場」を共有し、他我に内在化することにより初めて他我の遠位項を手掛かりとして、自我が同様に包括的存在として理解(または誤解)することになる。

#### (7) コミュニケーションメディアとしてのソフトシステムアプローチ

コミュニケーションの連鎖から創発される秩序(ダイナミクス)が社会システムであり、そこでのコミュニケーションメディアが、コミュニケーションにおける3つの不確かさを縮小するという立場をとる。まずソフト

システムアプローチを情報の伝達に関する不確かさを縮小するメディアとしてみてみよう。伝達には2つの場合があることを指摘した。一つは「場」を共有した伝達、もう一つは「場」を共有していない伝達である。まずソフトシステムアプローチのユーザとしての問題解決の当事者たちは、「場」を共有し、成果物を創り出す。この一連の活動でコミュニケーションが自己参照的に創造され、ある秩序をもったダイナミクスが創発される。次に、そのような成果物は、その成果物の産出の「場」を共有しなかったマネジメントにもメディアを介して報告される。成果物は、ソフトシステムアプローチという伝達のメディアを介してマネジメントに伝達可能となり、象徴的に一般化されたメディア（例えば知識ビジョン）の共有により、理解可能となるものと考えられる。

なお、このような社会システムから影響を受けながら、組織成員は内面化を繰り返す。これにより、自我は情報の送り手としての熟練者（他我）に内在化を試みながら、自我として、時に他我として活躍していくものと考えられる。その際、ソフトシステムアプローチの適用に長けた適応的熟達者<sup>8)</sup>は、他の組織成員らの内面化にとって重要である。このような熟達者は他者にとってより豊かな経験を提供でき、そのような経験の内面化（思考のフレームワークの学習）により、組織的知識創造に関わる知識が普及していくのである。

#### (8) おわりに

本研究では、まずソフトシステム方法論にコンセプト創造ステージを導入し、組織的知識創造プロセスとしてのソフトシステムアプローチを構築した。次に、社会システム論の立場から組織的知識創造プロセスをコミュニケーションの連鎖からなるシステムと定義し、そこから創発されるダイナミクスが知識創造企業の本質であるものとした。最後に、コミュニケーションメディアの重要性について考察した。場を共有するときのコミュニケーションメディアと、場を共有しない、特にマネジメントでの意思決定フェーズでのメディアを工夫することは組織的なナレッジマネジメントの成功要因である。このように社会システム論を基盤とした議論の展開は、ナレッジマネジメントの理論構築の枠組みのひとつを与えるものと考えられる。

#### (参考文献)

- 1) Argyris, C.: Double Loop Learning in Organizations. Harvard Business Review, 55(5), pp.115-125, 1977.
- 2) Luhmann, N. (translated by J. Bednarz, Jr, with D. Baecker) : Social Systems. Stanford Univ. Pr., 1995. (原書は1984年)
- 3) Polanyi, M.: The Tacit Dimension.

Reprinted by Peter Smith Pub., 1983.

- 4) Squire, L.: Memory and Brain. Oxford Univ. Press, 1987.
- 5) ジョンソンレアード (AIUEO 訳): メンタルモデル. 産業図書, 1988年.
- 6) チェックランド, スクールズ: ソフト・システムズ方法論. 有斐閣, 1994年.
- 7) 野中, 竹内 (梅本訳): 知識創造企業. 東洋経済新報社, 1996年.
- 8) 波多野編: 学習と発達. 認知心理学5, 東京大学出版会, 1996年.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

- ① Ayako Sawada and Taketoshi Yoshida: Reducing costs of knowledge transfer in tourism development using historical materials. International Journal of Knowledge and Systems Science, 査読有, Vol.4, 2013, 16-25.

[学会発表] (計18件)

- ① Ayako Sawada and Taketoshi Yoshida: Analyzing tourist motivation using online hotel reviews: Case study of Yamashiro hot spring. The 14<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, 査読有, Cebu, Philippines, 12月3日~6日, 2013.
- ② 沢田史子, 吉田武稔, 宿泊予約サイトのクチコミデータを利用した旅行者のモチベーション分析, 観光情報学会第7回研究発表大会, 査読無, 熊本, 8月27日, 2013.
- ③ 沢田史子, 吉田武稔, じゃらん.netを利用した旅行者のモチベーション分析, 観光情報学会第10回全国大会, 査読無, 北見, 6月15日~16日, 2013.
- ④ 吉田武稔, ナレッジマネジメントのための参照モデルの構築に向けて, 経営情報学会2013年春季全国研究発表大会, 査読無, 東京, 6月29日~30日, 2013.
- ⑤ Ayako Sawada, Taketoshi Yoshida, et.al., Reducing costs of knowledge transfer in tourism development using historical materials. The 13<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, 査読有, Phuket, Thailand, 12月2日~5日, 2012.
- ⑥ 吉田武稔, 組織的知識創造モデルの理論的側面とシステム方法論, 経営情報学会2012年春季全国研究発表大会, 査読無, 東京, 5月12日~13日, 2012.
- ⑦ 和田初枝, 吉田武稔, 学内情報システム運用における保守活動の分析, 経営情報

- 学会 2012 年春季全国研究発表大会、査読無、東京、5 月 12 日～13 日、2012.
- ⑧ 和田初枝、吉田武稔、学内情報システム運用における保守活動の評価に関する考察、経営情報学会 2012 年秋季全国研究発表大会、査読無、石川、11 月 17 日～18 日、2012.
- ⑨ Taketoshi Yoshida, Role of Soft Systems Approach for Knowledge-Creating Company. The 56<sup>th</sup> Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences, 査読無, San Jose, USA, 7 月 15 日～20 日, 2012.
- ⑩ 沢田史子、吉田武稔、林正治、宿泊予約サイトからのクチコミデータを用いた旅行者モチベーションの分析、情報処理学会第 75 回全国大会、査読無、仙台、3 月 6 日～8 日、2012.
- ⑪ 沢田史子、堀井洋、堀井美里、吉田武稔、歴史資料を用いた新しい地産地消料理の開発、観光情報学会第 9 回全国大会、査読無、盛岡、5 月 25 日、2012.
- ⑫ 沢田史子、吉田武稔、情報システムを利用した歴史資料の観光開発コスト軽減に関する研究、Japan-China Workshop on Production & logistics Systems、査読無、石川、2 月 7 日、2012.
- ⑬ 吉田武稔、ソフトシステムアプローチとナレッジマネジメントに関する考察、第 4 回横幹連合コンファレンス、査読無、石川、11 月 28 日～29 日、2011.
- ⑭ 沢田史子、堀井洋、堀井美里、林正治、吉田武稔、情報システムを利用した歴史資料の観光開発、経営情報学会 2011 年秋季全国研究発表大会、査読無、愛媛、10 月 29 日～30 日、2011.
- ⑮ 和田初枝、吉田武稔、学内情報システム更改プロジェクトの成功要因、経営情報学会 2011 年秋季全国研究発表大会、査読無、愛媛、10 月 29 日～30 日、2011.
- ⑯ Ayako Sawada, Hiroshi Horii, Taketoshi Yoshida, et.al., Using Historical Materials in Tourism Guides for Foreign Visitors. The 12<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference, 査読有, Beijing, China, 10 月 14 日～16 日, 2011.
- ⑰ Taketoshi Yoshida, Theoretical Study of Systems Methodology based on Social Systems. 2011 ISSS Annual Meeting and Conference, 査読無, Hull, UK, 7 月 17 日～22 日, 2011.
- ⑱ 吉田武稔、組織的知識創造の視点からのソフトシステム方法論に関する考察、経営情報学会 2011 年春季全国研究発表大会、査読無、神奈川、5 月 28 日～29 日、2011.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]  
○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]  
ホームページ等

<http://www.jaist.ac.jp/~yoshida>

6. 研究組織  
(1) 研究代表者

吉田 武稔 (YOSHIDA, Taketoshi)  
北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・教授  
研究者番号：80293398

(2) 研究分担者 ( )

研究者番号：

(3) 連携研究者 ( )

研究者番号：