

Title	大学における創造的研究支援のための方法論に関する研究
Author(s)	岩瀬, 信雄; 立瀬, 剛志
Citation	知識創造場論集, 1(2): 9-15
Issue Date	2005-03
Type	Research Paper
Text version	publ isher
URL	http://hdl.handle.net/10119/5086
Rights	
Description	北陸先端科学技術大学院大学 21世紀COE プログラム 「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」

大学における創造的研究支援のための方法論に関する研究

岩瀬 信雄¹ 立瀬 剛志²

キーワード： 課題ばらし 創造技法 KC ボード

はじめに

産業界同様、大学も変革期を迎えている。近年の急速な技術革新、産業構造の変化に伴い、これまで以上に先端科学技術の分野を中心に、独創的で高度な教育研究の推進が求められている³。これは産業競争力の向上のための産学連携の推進や科学技術基本法制定による大学院教育重点化などの国策等にみられるように社会における科学技術の役割が今まで以上に増加していることに拠ると考えられ、今後の科学技術立国、知識社会の創生に大いに期待されるものである。

このように国を支える人材の育成を国策レベルで強化を図っている一方、民間企業の大学院新卒採用者の資質が期待を下回る理由に「教員の補助的な作業が多くみずからの研究経験が不足している」が挙げられている⁴。これは科学技術の開発・事業化プロジェクト等への大学の参画増加が一因と考えられ、個人の課題意識や知的好奇心に基づく研究へのエフォートの減少等が危惧される。これらは教育のみならず大学の研究面においても科学技術発展のための個人、組織（研究室・大学等）の学問の自由の擁護及び研究における創意（科学者憲章）の衰退の危険性も憂慮される問題となっている。

このような流れから、研究推進、産学連携の重点化のみならず特に大学院に重点を置いて人材養成に努めていくことが重要であるとされている⁵。がしかし、実際の人材育成においてどのような課題が浮き彫りにされ、どのような解決策が現場レベルで示されているに関する統一見解は見当たらない。

ここで一度、大学における教育研究の実態を産業界における研究方法との比較をマネジメントという視点で行い、大学研究のあり方を検討する。また、産業界と比して、より創造的といわれる大学研究の支援の方法論を構築するとともに、創造性の高い研究の特色を探り、その手法及び方法論を社会に還元する。これらにより科学技術立国創生に向けた具体的な研究支援の方法を提案していく所存である。

¹北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科博士課程前期

²北陸先端科学技術大学院大学 科学技術開発戦略センター拠点形成研究員

³学術研究の動向と大学 鳥居 泰彦 1999 財団法人大学基準協会

⁴『研究の方法』日本科学者会議編 2004 リベルタ出版

⁵科学技術会議（1996）「科学技術基本計画について（答申）」

1. 大学の研究と創造手法

ここで産業界いわゆる企業との比較により大学における研究の特徴を捉えてみると、大学院に限らず大学の研究は個人研究が主体であり、目標も予め明確になっていないものが多い。いわゆる目標を探索しながらの研究活動が主であるといえる。企業の研究はあくまで営利を追及し、自由競争に打ち勝つために、企業目的を明確化し、組織的な取組による技術開発・製品開発に傾注しなければならない。

しかし双方において円滑な研究活動を推進する際に計画立案は必要不可欠である。本学においても研究活動の一環として研究の初段階に RP（リサーチ・プロポーザル）を作成している。研究計画を立案する際には、現状把握、目標設定を行いそれらのギャップ（問題提起）を計画書にまとめることが望まれるのは産業界と同じと推定される。

またこれら現状把握、問題設定に関しての諸問題を解決する手段として、日本創造学会が提唱する問題解決を行うための創造手法に関する先行研究を参照すると、1979 年創設以降 26 年間で約 400 種類以上それら手法が誕生し、現在も研究され続けている。

代表的な創造手法は、以下の 4 つに分類される。

- ・発散技法（発散思考を用いて事実やアイデアを出すための思考法）
- ・収束技法（発散思考で出した事実やアイデアをまとめあげる技法）
- ・統合技法（発散と収束をくり返してゆくところに特徴を持つ技法）
- ・態度技法（問題解決に即用いず、主に創造的態度を身につけるためのもの）

これら創造手法の実態としては、産業能率大学の竹村らの研究開発・技術部門における活用実態調査によると「創造手法は思ったほど有効なアイデアが得られない」、「具体的なアイデアが得られない」、「技法展開の効用がはっきりしない」などの創造技法活用に対して懐疑的な認識が強いことから実際にはあまり定着してない事実が報告されている⁶。

そして、これら技法の活用がすぐに解決策をもたらすという誤解や過度な技法への依存をあらため、技法を使いこなしていくための実践的な教育が必要であるとも訴えている。

また一方で、実用的な創造技法の開発は意欲的に行われている。今回その代表事例として 1984～1987 年に産学共同で日本能率協会コンサルティング（通称、JMAC）（岡田）と東京工業大学（黒澤、坂本）により技術 KI 計画（Knowledge Intensive Staff Innovation Plan）「技術者の知的生産性」の共同研究により生まれた、KIS というツールの流れを追うこととする。

この KIS 導入の流れは、1996 年トヨタ自動車による導入、単に自動車メーカーだけでなく、部品メーカーなど関連企業を含めた自動車業界全体に普及している。新製品開発の際につくられるプロジェクト・チームの運営を円滑にして、成果につなげることを狙いとし

⁶ 研究開発マネジメント 太田大作ら 2001 アーバンプロデュース

て、キャノン開発センターでもKISを導入している⁷。

さらに、機械系ほど改革・改善に慣れていない化学系や素材系が、少しずつ導入し始め、現時点までに、150社1万人のマネージャーに対して実施され、提唱されている。

今回の研究においてはこの流れを汲みつつ、企業の現場で活用されている創造技法「課題ばらし手法」の大学院研究における応用可能性を探究することとした。この技法がどのような意味において実践的な創造技法であるのか、またこの創造技法は大学等の創造性の高い研究にどのように応用できるかが大きな課題となる。

2. 「課題ばらし手法」の概要

KISより、実践的でさらに汎用性の高い研究開発マネジメントとして提唱されている手法を『課題ばらし手法』⁸という。これは日本能率協会JMACが理論に偏重することを避け実用性の高いものを目指し考案した手法である。全体を俯瞰できる「テーマの位置づけ」と「チェック機能」を付加しているのが特徴である。

「課題ばらし手法」の導入の流れとしては、前述の1984～1987年JMACと東京工業大学との産学協同研究である「技術KI計画」における「見える化」という課題より生み出された手法であり、1996年トヨタ自動車に導入、その後キャノン開発センターなどで実践され現在でも研究現場で用いられている。

「課題ばらし手法」の基本的な考え方は次の通りである。

既存の問題解決をする際の創造技法が現状把握から原因追及という手順を踏む「現状型」に対して、課題ばらし手法は理想設計を行った後に現状把握を行う「理想型」である。基本プロセスは、以下の5つである。

0. 研究の目的を再確認する
1. アウトプットを具体化する
2. アウトプットを分析する
3. 課題解決のシナリオを描く
4. 計画にする

本研究の目的は、第一にKISより実践的でさらに汎用性の高い手法として提唱されている『課題ばらし手法』を大学（本稿の事例では北陸先端科学技術大学院大学）に導入し、学術研究に応用・再構築を試みることである。『課題ばらし手法』修得者である外部協力者（日本能率協会コンサルティング JMAC）の支援の下、科学技術開発戦略センターの研究員及び大学院生の個人研究における研究計画立案のための支援を行った。

⁷ キャノン高収益復活の秘密 日本経済新聞社

⁸ 課題ばらしとは、テーマの策定、テーマ遂行をする際に用いる創造技法であり、研究の目的→目標の具現化→目標の分析→課題解決のシナリオ→計画にするという一連の作業を促進するためのツールである。

第二に、学術用にカスタマイズされた『課題ばらし手法』を基に、課題ばらし手法のシステム化を図る上で有用であると考えられるツールとして KC ボード（ナレッジ・コラボレーションボード）を提唱する。

3. 研究の流れ

第一の目的では、大学院生の個人研究において実践（アクションリサーチ）を行った。

課題ばらし手法習得者である外部協力者（一名）と材料科学研究科博士後期課程の個人研究者（一名）に対して実践を行った。

その後、課題ばらし手法習得者である外部協力者（一名）補佐の下、知識科学研究科博士前期課程の個人研究者（一名）に対して実践を行った後、ディスカッション形式によるインタビュー調査から、「課題ばらし手法」を用いた時の優位点、改善点が挙げられた。

優位点は、以下の3点である。

- ・ 課題ばらし手法を行うことで研究内容の可視化が行える
- ・ 研究の位置づけを客観的に俯瞰することが出来る
- ・ 全体像の可視化により、将来性を見越した方向性の議論が行える

改善点は、以下の3点である。

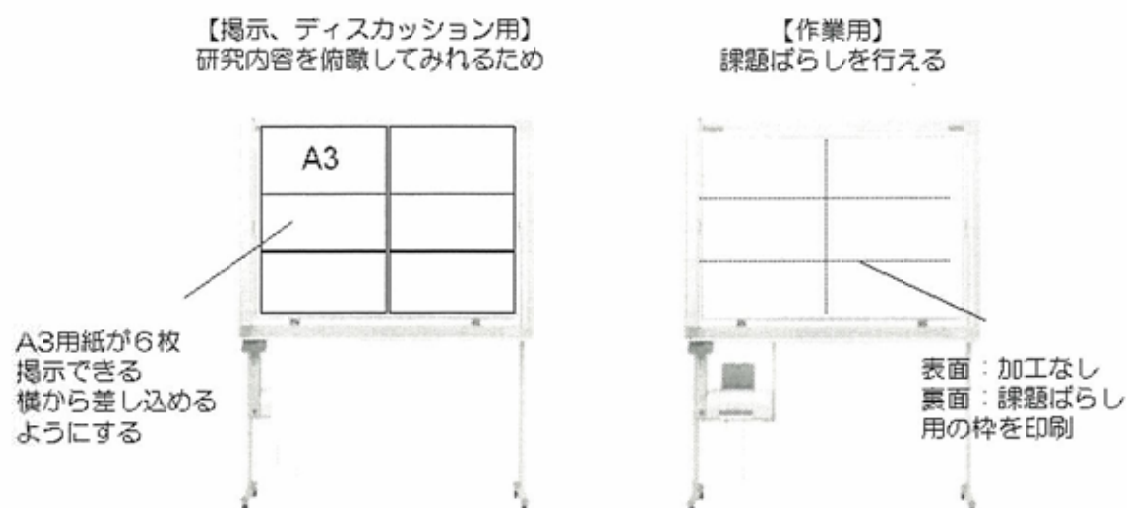
- ・ 研究室における教授などの指揮者がその場に居合わせないと後日確認をとるなどの重複が生じる
- ・ 計画立案後、進捗して計画にズレが生じた場合に計画の練り直しを行う必要性あり、リアルタイムな更新が行えない
- ・ 外部協力者、他研究者などの第三者から評価の必要性

それらの改善を行うために第二の目的として、学術用にカスタマイズされた『課題ばらし手法』を基に、課題ばらし手法の可視化、定着化を図る上で有用であると考えられるツールとして KC ボード（ナレッジ・コラボレーションボード）を提唱し、今後その活用手法を理論・実践双方から構築する。

実践者及び支援者からのインタビューによる KC ボード（ナレッジ・コラボレーションボード）の有用性は、以下の3点に集約された。

- ・ 研究者自身の考え方が整理され、研究を進める上での課題がクリアになる
- ・ 研究指導者との議論が促進され、より適切なアドバイスが得られる

- ・ 他研究者との研究内容の理解、共有が図られ、ディスカッション、意見交換が促進される



KC ボードのイメージ図

これらの有用性を踏まえた上、本 KC ボードの仕様は、ベースとなる「可視化」のコンセプトの他「研究内容を俯瞰して見るため」（掲示、ディスカッション用）と、「課題ばらしを行うスペース」（作業用）の二点に注力し設計を試みた。

まず、掲示、ディスカッション用のボードは、A3 用紙で作成したものがボードの横から差し込み、計 6 枚掲示ができるもの。

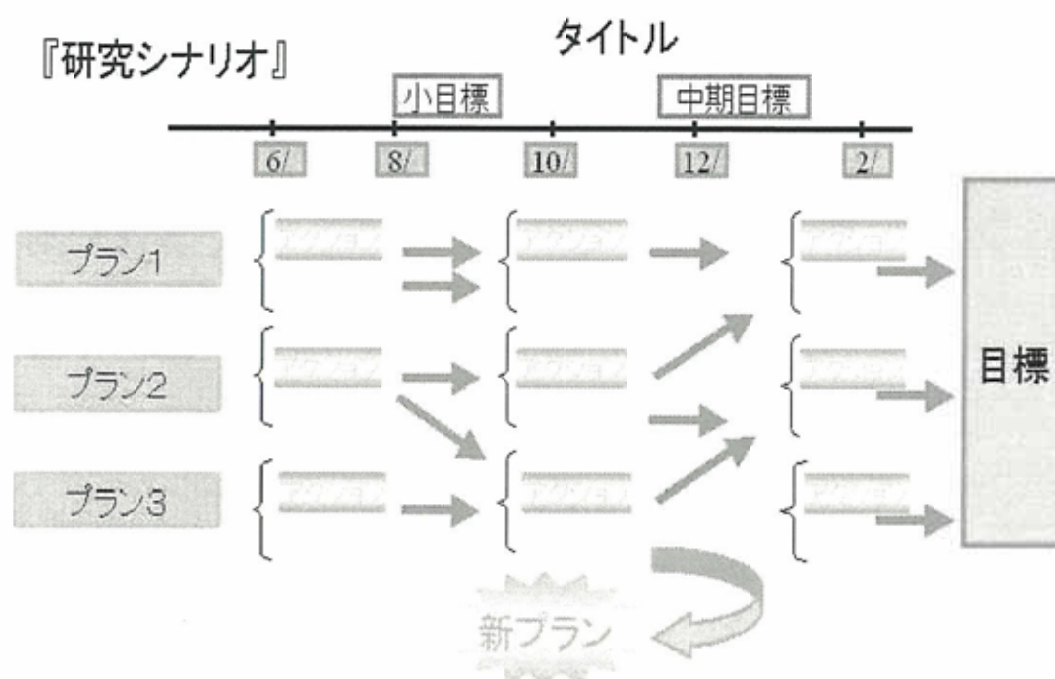
枠組みの詳細に関しては、本学の RP（リサーチ・プロポーザル）で求められている要素及び、計画に必要な要素を「課題ばらし手法」の実践を踏まえた上で抽出した 6 つの枠組み、キーワードを以下に述べる。

- ・ 「研究の概要」：
研究背景、先行研究、目的
- ・ 「成果を評価する視点」：
有効性（貢献性、研究価値）、
実現性（研究方法、研究者のスキル、研究時間、仮説を否定する要素）
- ・ 「個人の研究目標」：小目標、中目標、大目標
目先の成果だけでなく、自身の研究が以後どのように発展していくのかというありたい姿を大目標として、中目標、小目標と少しずつ的を絞っていく

- ・ 「研究仮説」：設定した目標と現状のギャップを埋めるための仮説
- ・ 「研究シナリオ」：設定した仮説を動ける形にするためのシナリオ作り
- ・ 「当面の課題」：全体を俯瞰した上での目先のやるべきこと

また、作業用のボードは通常ホワイトボードを用いて表面に加工はせず、課題ばらしを行うためのガイドラインを予めキーワードとして印字しておく。

研究シナリオを例にとると以下のようになる。



4. 今後の展望

本学科学技術研究戦略センターを拠点に、本大学の知識科学研究科（中森研究室）、材料科学研究科（三宅研究室・寺野研究室）、並びに産業界から日本能率協会（JAMC）の協力を得て考案された KC ボードは、今後より多くの事例の中で運用され汎用的な創造支援ツールへと発展させる。

引き続き、実践されていく中で更なるブラッシュアップが期待される。

また、KCB（ナレッジコラボレーションボード）の目的と活動について、我々は具体的に以下の取り組みを今後推進する所存である。

先ず日本能率協会が提唱する“課題ばらし”手法を応用した KCB の活用によるより効果的な研究推進についての方法論を研究する一方で、実際に研究室での実践を通じて、研究室

の研究推進方法の改善、研究の活性化を図ると共に、KCB の効果、課題を検証する。対象とする研究室は、大きく分けて3つの研究分野を対象とし、社会科学系(文系)研究への適応として知識科学研究科の研究室、理工系(理系)研究への適応として材料科学研究科研究室、分野横断型(学際)研究への適応として COE 研究プロジェクトへの適用を加える。

ここで本活動の目標は、知識科学的研究推進方法論の構築及び、実践における「研究の効率向上」というふたつの側面を持つことに留意されたい。第一の方法論の構築としての目標は、学術研究の特徴である創造性に注力した研究推進方法の構築及び、分野別の研究推進方法の違いとそれぞれに応じた方法論の構築、分野横断研究に対する研究推進法を提案していくことである。第二の研究の効率化としての目標は、知識科学研究科、材料科学研究科、COE プロジェクトにおける研究の質、スピードの向上を目指す。

そして本研究の最も意義のある側面は、実際の研究活動においてコラボボードを実践し研究の効率化を図る活動と、活動内容の観察・分析・考察による研究推進方法論の確立を図る活動という、実践と理論研究が両輪をなす新たな研究法を展開していくことにありと認識される。

5. 結びに代えて（今後の本学 COE 活動における本研究の意義）

本研究は本学 COE プログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」の中で行われているものである。本 COE 研究の柱である知識科学の理論を先端科学技術研究の現場で実践し理論研究にフィードバックするという実践研究を構築することを目的としている。この試みには以下の点において従来にない新たな視点が付与されている。

第一に、今までその内部に関与して観察することがほぼ不可能であった大学の科学技術創造の現場に立会い新たな知見を得ること。第二に観察して得られた知見を分野融合の研究手法に還元し、知識科学という立場から研究室並びに研究マネジメントを実践すること。最後にそれらが理論に還元され科学技術を創造するための方法論として新たな学術研究を創出することである。

これらの手順の中で多くの知見を獲得し、また実践に役立たせることが喫緊の課題である。本研究は材料科学という先端科学技術研究の現場において大きな課題の一つとされる研究計画の立案に着目し、従来講座制に基づく研究室内で、師匠から弟子という形式において一子相伝で行われてきた研究計画立案・PR 作成作業を、知識科学の知見である「暗黙知の形式知化」というプロセスに落とし込むことに最大の意義があると思われる。

今後この課題を汎用性の高い研究支援システム構築の中でより実践的且つ学術的なものに仕上げていくことが課題である。そのために本 COE プログラムが拠点形成のためにその他の研究と密接に連携を取る中で、より多くの視点・観点から研究支援という研究活動を構築していく所存である。