

○奥津祥子, 鈴木正太郎, 立瀬剛志 (北陸先端科学技術大学院大)

## 1. 研究の背景

大学法人化や産学連携の活性化, 学際研究の推進等により, 大学理工系研究室における研究環境はますます多様で複雑なものとなっている。また大学発ベンチャーなど, 大学の研究成果を活かしたビジネスチャンスも多くなってきている。このような状況のなか, 必ずしも目標の一致しない学術の研究とビジネスを共存させるためには, 自らのイニシアチブで研究環境をマネジメントする能力が必要になってくる。一案として, 産業界におけるプランニングや評価など, 産業界のマネジメントの手法を取り入れることも考えられる。また近年技術経営への関心が高まっているが, その主対象は大学で理科系の教育を受けた技術者である。このようなことから, 大学理工系研究室は, 将来産業界で活躍すると考えられる人材を輩出する機関として, 自ら研究を立案・計画・実行し, 必要であれば研究チームをマネジメントできる人材の育成が期待されている。

本研究は, このようなニーズを前提として考案された, 大学理工系研究室に所属する学生のための研究計画立案支援の枠組みを対象として, アクションリサーチを通してその有用性を検証したものである。

## 2. 大学理工系研究室とマネジメント

大学理工系研究室が直面する現状を鑑み, マネジメント手法導入の潜在的期待はあると考えられる。しかし, 産と学ではその社会的機能が異なることは事実である。つまり学術研究は企業における研究開発と異なり, 短期的な収益や製品化を目指しているものばかりではない。さらに, 学は教育的側面も有していることから, 個人の研究を恣意的に管理することには懸念が生じる。また, 創造的で萌芽的な研究であれば, 前もって計画をたてることは難しいであろう。つまり産業界で培われたマネジメント手法を大学に適用する際には, 安易に取り入れるのではなく, その利点や学術にそぐわない点を熟慮して, 適宜成型された上で適用される必要がある。

## 3. 大学理工系研究室における研究立案支援の試み

### 3.1 アカデミックテクノロジーロードマッピング (ATRM)

大学理工系研究室に所属する研究者 (学生を含む) を対象とした過去の試みとして, 大学理工系研究室のテクノロジーロードマップの作成を行った。アクションリサーチがある[1][2]。これは産業界で研究立案・進捗管理のために利用される「テクノロジーロードマップ」の枠組みを, ステークホルダー (この場合は研究立案をする研究者とその同僚, 指導教官や他教員, 共同研究者など) の参加型プロセスにより運営する仕組みであった。この先行研究により, 産業界のマネジメントツールを用いて第三者が大学理工系研究室に介入する場合, 次のような要件が明らかになった。

#### (要件1) 方法論について

ーコミュニケーションの促進と恣意的なコントロールを回避する意味でも, ステークホルダーの参加によるディスカッションベースの方法論がふさわしい。

#### (要件2) ステークホルダーについて

ー各人にとってメリットがあり, ゴールの見える参加プロセスであることが重要である。

#### (要件3) アウトプットについて

ー可視化されていて, 計画内容の継続的な更新が必要である。  
 また, ロードマップはオーナーの用途や目的に応じてカスタマイズされる必要がある。

つまり要件を総括すると, 大学理工系研究室に所属する学生の研究立案および進捗管理を支援するためには, ディスカッションベースの方法論で, ステークホルダーを募り, アウトプットは可視化されているとよい, ということになる。

### 3.2 課題ばらし手法の適用

前述した先行研究では, テクノロジーロードマッ

プを適用していたが、産業界で生み出された、優れた研究計画立案支援の方法論やアプローチはこればかりではない。そこで、2004年に著者らが現在所属する北陸先端科学技術大学院大学においても、産業界の知恵を活用すべく、学内の研究室に所属する学生を対象としたマネジメントを試みる運びとなった。様々なマネジメント手法のなかから、学内のニーズを考慮して、現状把握や問題設定に関する諸問題を扱う創造技法として開発された「課題ばらし手法」を採用し、研究計画立案支援が試みられた。「課題ばらし手法」は、日本能率協会（JMAC）により考案されたものであり、日常業務（コンサルタント）で実際に用いられている。そこでこの手法を習得している共同研究者に協力を仰ぎ、材料科学専攻の学生を対象としたアクションリサーチが行われた。その結果から、大学理工系研究室のマネジメントに対する次のような示唆が得られた[3]。

**(優位点)**

- 研究内容の可視化ができる
- 研究の位置づけを客観的に俯瞰することができる。
- 全体像の可視化により、研究の将来性を見据えた議論ができる。

**(改善点)**

- ステークホルダーとのスケジュール調整
- 計画差異によるリアルタイムの更新
- 外部協力者などの第三者からの評価

また、この「課題ばらし」のプロセスでは、指導教官にも参加してもらい、意思疎通の様子を観察した。コミュニケーションの問題として、相手と自分の認識は一致するものと暗黙的に解釈し、そのずれにより障害が生じる場合がある。そのような場合にも、まとめた状態で可視化しておけば、大幅なずれは生じない。当該研究実施時にも、課題ばらしを行った学生と指導教官の間でコミュニケーションの促進に寄与した様子が観察された<sup>2</sup>

3.1のATRMと同様、課題ばらしによるアクションリサーチにおいても、可視化の有用性と、ステーク

ホルダーや継続的更新の重要性が問題点に指摘された。このことから、大学理工系研究室の研究を支援する場合は、研究内容の可視化とステークホルダーの調整、継続的更新の補助が重要であると考えられる。

**4. コラボレーションボードの考案**

以上のような試みから得られた知見を反映して、大学理工系研究室に所属する学生を対象とした研究計画立案枠組みが考案された[3]。「コラボレーションボード」と名づけられたその枠組みは、二つのパネルから構成される。一つは前述した時系列の研究計画（研究シナリオ）、もう一つは課題ばらしを効率的に行うためのパネルである。

コラボレーションボードを利用する主な対象者として想定されたのは、材料科学研究科の学生であったため、当該学科で用意している2年（博士前期課程/修士）ないしは3年（博士後期課程/博士）の研究計画書書式を参照し、時系列の研究計画パネルには、短期、中期、長期の目標を書くこととした。この三段階の目標に沿って、研究課題を遂行するための作業を「アクション」として書き込む（図1）。

コラボレーションボードのもう一つのパネルは、研究の詳細情報をまとめたものを掲示するものである。詳細情報は、研究室の研究テーマ、自分の研究テーマ、近隣・関連領域、所属学会名など、研究の背景情報に触れたもの（図2左部）、先行研究、研究設備や学外協力者、研究の特徴など、研究の内容についての情報（図2右部）に大別される。

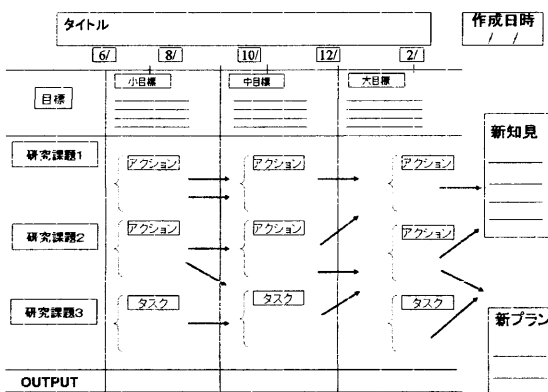


図1. コラボレーションボード(1)  
(時系列の研究計画)

<sup>1</sup> 課題ばらしとは、テーマの策定・テーマ遂行の際に用いるもので、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、計画の策定という一連の作業促進の手法である。付箋紙に研究計画の要素を書き下し、各要素の分割や統合、配置を繰り返して、一枚の模造しに構造化する。

<sup>2</sup> 後日行われた立瀬による関係者へのインタビュー（平成17年7月実施）で明らかにされた。

<b>研究領域</b>	<b>研究環境</b>
研究室	情報(先行研究)
	インフラ(設備)
	アクター(協力者)
個人	<b>成果(研究結果)</b>
	科学性(先端性・差別性)
	社会性(貢献性・有用性)
	創造性(学習性・継続性)
近接/関連領域・学会	<b>現時点の発見・課題</b>

図2. コラボレーションボード(2)  
(研究の詳細情報)

### 5. コラボレーションボードによる研究計画立案支援—材料科学研究科の学生を対象としたアクションリサーチ—

4 で述べたように、課題ばらしと研究計画書書式を基盤としているコラボレーションボードだが、その骨格が決まったところで学生の研究へ適用し、有用性を検証することとなった。

コラボレーションボードのオーナーには、材料科学研究科の博士後期課程3年生とした。修士学生や博士後期を始めたばかりの学生の場合、研究内容が明確にされていないことがあり、コラボレーションボードに記述するプロセスで生じた問題が、枠組みから派生したものであるのか判断が難しくなる。博士後期課程3年であれば、集大成として研究成果をまとめる時期にあるため、これまでの成果に基づいて課題と最終目標の設定が可能であり、枠組みの利点や脆弱性を判定しやすいと考えられる。

#### 5.1 コラボレーションボードの記述

マネジメント手法を導入する場合、導入時はその手法を熟知した専門家による適切な指導があるが、専門家から引き継いで自立的に利用し始めると困難を生じることがある。それは、マネジメント手法の使い方や応用は属人的なスキルであり、訓練と経験が不可欠だからである。コラボレーションボードの対象は大学理工系研究室であり、個人の研究テーマが記載内容となることから、枠組みの応用や運用には自立性が求められる。そこで、今回のアクションリサーチは、ステークホルダーは著者らのみとし、(1)オーナー(鈴木: コラボレーションボードを記述する)、(2)司会(立瀬: 記述を誘導する)、(3)記録員

察(奥津: アクションリサーチの参与観察を行い、記録する)、という役割分担で行った。

コラボレーションボードのオーナーは、博士学位論文作成のために、これまでの研究成果とこれからの追加実験をいかにまとめ挙げるかという課題を有していた。しかし、材料科学という専攻の性質上、研究室のテーマと大幅にかけ離れた課題に取り組むことは通常なく、これまでコラボレーションボードの内容に匹敵するような詳しい計画立案はたてたことがなかった。

そこで研究の詳細情報のみ予め記述してもらい、時系列の研究計画から三者による試行を開始した。小目標、注目表、大目標と進むにつれ、計画として見込みや予測が増えてくる。つまり、小目標はある程度実現可能な内容を記述することができるが、実施が未来になればなるほど、その内容を具体的な行動に落とし込むことが難しくなる。今回のオーナーは、計画を細かくたてて実験をしていくというよりは、結果や必要に応じて研究を行ってきたため、このような予測に基づく計画立案は、極めて難しい挑戦であった。

中盤では記述が滞り始めたため、司会による誘導を開始した。これは、研究内容に踏み込むものではなく、「何のためにその実験を行うのか」「次に進むためには、何が必要か」といった簡単な質問を通して、漠然としたイメージをより細かく具体的な内容に落とし込むという目的があった。

今回、司会者は材料科学の知識を有していなかったため、材料を専攻する学生や関係者であれば自明のものとして質問されないような内容にも言及せざるを得なかった。そのため、4時間を越える長時間の取り組みとなった。図3は司会の誘導により進められるコラボレーションボード記述の様子、図4は完成した研究計画である。



図3. コラボレーションボード記述の様子

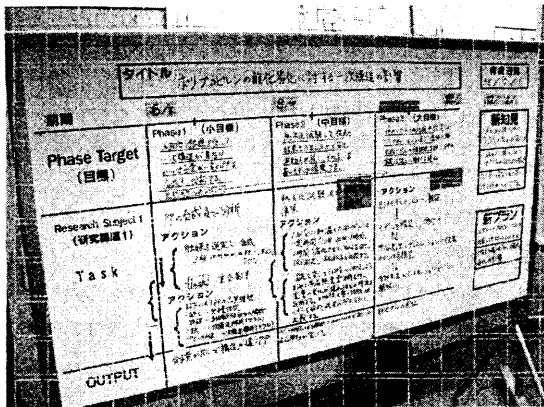


図 4. 完成した研究計画

## 5.2 時系列研究計画の更新

3.1, 3.2 でも指摘されているように、研究計画は立てることそのものよりも、継続的に更新することが重要である。そこで、研究計画を記述した2ヵ月後にその更新を試みた。

更新は計画差異の原因を明らかにし、対策を立てるプロセスであるため、より高度な専門知識と経験が必要とされる。立案時と同様の役割分担で行って見たところ、更新の意義が感じられるほどの変化が見られなかったことから、継続的利用が始まった場合にはステークホルダーの選定が重要になることが示唆された。そこでコラボレーションボードにおける非専門家と専門家の役割について議論した。その結果、更新プロセスにおいては、ステークホルダーとして専門分野に明るい人物の参加が望ましく、司会の果たす役割が最初の研究計画立案とは異なることが分かった。

## 6. 考察と今後の課題

コラボレーションボードの作成には、あえて時間の設定がされていなかった。これは、使用する人の特性や研究内容によって記述にかかる時間が異なるという判断に依拠していた。しかし、いたずらに時間にかかる手順では、広範な導入や継続的な利用が望めない。実際にアクションリサーチにおいても、長時間におよぶ取り組みを必要としたことを鑑みても、コラボレーションボードにおける時間管理は重要な課題であると考えられる。

また、前述の時間に関する問題点にも関るが、司会の役割にも、より一層の工夫が望まれる。特に更新プロセスでの司会の役割は、今回のアクションリサーチを通して得られた改善点であり、今後は司

会の資質や進行のタイミング、質問の仕方などの作法まで、様々な観点から検討が望まれる。異なる背景知識を有する人々のコミュニケーションを調整する役割として「ファシリテーター」を研究する分野があるが、[4]、コラボレーションボードにおける司会の役割にも似た機能がある。つまり、大学理工系研究室においても、産学連携・異分野連携等で今後ますますステークホルダーの多様性が高まることが予想されるため、コラボレーションボードの設計として司会におけるファシリテーション能力についての議論は、必須である。

## 8. 謝辞

本研究は、北陸先端科学技術大学院大学 21 世紀 COE プログラムの一環として行われたものである。日本能率協会 (JMAC) には、コラボレーションボードには不可欠な課題ばらし手法をご教授いただいた。この場を借りてお礼申し上げる。またコラボレーションボードの設計と発展に尽力してくれた北陸先端科学技術大学院大学・材料科学科および知識科学科の卒業生に感謝の意を表し、謝辞としたい。

## 参考文献

- [1]奥津祥子, 大学理工系研究室のテクノロジーマネジメント方法論—ソフトシステム方法論とテクノロジーロードマッピングの融合— (東京工業大学大学院修士論文), 東京工業大学大学院, (2002)
- [2]Okutsu, S., Kijima, K., and Tschirky, H., Bringing Technology management into the Academic Science & Engineering Laboratory Through the fusion of Soft Systems Methodology and Technology Road Mapping, PICMET (Portland International Center for Management of Engineering and Technology), Conference Proceedings (CD-ROM), Portland, Oregon, USA, July (2003)
- [3]岩瀬信雄, 立瀬剛志, 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, 知識創造場論集, 第1巻第2号, 9-13, (2005)
- [4]津村俊充・石田裕久 (編), ファシリテーター・トレーニング, ナカニシヤ出版 (2005)