

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：34506

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26780232

研究課題名(和文)産学連携成果の実用化・事業化プロセス：組織内部マネジメントの在り方

研究課題名(英文)The commercialization process with outcomes of industry-academia-government collaboration:the management of the within organization

研究代表者

高 永才(KOH, YOUNGJAE)

甲南大学・マネジメント創造学部・准教授

研究者番号：40508561

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、産学連携の成果を実用化・事業化に結びつけるマネジメントの在り方を明らかにすることを目的とした。具体的には、成果の組織内部への移転と補完企業を巻き込む実用化・事業化プロセスの在り方を分析した。

分析の結果まず、産学官連携を背景にしたシステムの研究・開発がモジュール化され、実行されたことでその成果の企業への取入れと最終的なシステムの連結が容易となったことが明らかになった。次に、国際的に標準化されたインタフェースを採用することで、開発したシステム間の連携が単純化され、成果の実用化・事業化に必要な補完技術のイノベーションが様々なレベルで刺激されたことも明らかになった。

研究成果の概要(英文)：This research focus on the commercialization process with outcomes of industry-academia-government collaboration. Specially, this research analyzed the organization management and the stimulation factors that promoted commercialization of the outcomes of industry-academia-government collaboration.

As a result of the analysis this research found two issues. First, the joint research on the process of industry-academia-government collaboration have promoted separately depending on the themes and the manufacturing of systems have modularized among companies. Second, it reveals that modularization of systems based on the standard interface also stimulated complementary technology innovation at various levels.

研究分野：イノベーション・マネジメント、組織論

キーワード：産学官連携 成果の実用化・事業化 システムのモジュール化 標準インタフェース 補完技術のイノベーション

1. 研究開始当初の背景

産学官連携を背景とした共同研究が増えつつある。しかし、依然、これらの共同研究は二つの課題を抱えている。一つは、実用化・事業化への道筋の不明慮さであり、もう一つは組織だった産学官連携体制と技術移転体制の欠如である。こうした課題は、産学官連携そのものを共同研究による技術の確立までとして来たため生じている。しかし、産学官連携はその定義からして、本来の目的は成果を通じた社会貢献である。そのため、産学官連携の成果を用いた実用化・事業化に対するマネジメントに注目する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、産学官連携の成果を実用化・事業化に結び付けたマネジメントの在り方を明らかにすることである。

注目したのは、共同研究を通して得た知識や技術を社内に取り込む方法と、補完企業を巻き込み様々なレベルでのイノベーションを刺激する方法である。

3. 研究の方法

産学官連携の成果を実用化・事業化に結び付けることが出来たマネジメントの在り方を明らかにするために、企業インタビューを行った。特に、2010年度～2015年度において「次世代エネルギー・社会システムの実証プロジェクト」に参画した企業へのインタビューを実施している。この実証プロジェクトは、政府の補助金と参画企業、団体の資金が用いられている産学官連携である。

4. 研究成果

(1)背景:「次世代エネルギー・社会システムの実証プロジェクト」は、2010年4月～2015年3月まで横浜市、豊田市、けいはんな市、北九州市において実施された。その目的はCO₂削減と再生可能エネルギーの効率的な需給である。具体的な背景には、1997年に開催された第3回気候変動枠組条約締約国会議(COP3)において採択された京都議定書が存在する。

京都議定書には、日本を含む先進国が2010年度までに削減すべき温室効果ガスの目標値が記載されていた。日本には1990年度比で6%の削減目標が課され、この目標を達成するために様々な取り組みが行われた。その一つが、再生可能エネルギーの活用であった。

しかし、再生可能エネルギーによる電力の出力は不安定であり、制御も難しい。そのため、再生可能エネルギーが大量に導入されると、一時的な電力の供給不足や電圧変動の問題が生じる可能性がある。これらの問題を解決して、再生可能エネルギーの普及を促進するには、電力の需給状況を広範囲かつ継続的に把握し、速やかに需給調整を行い、安定的な電力供給を確保するシステムの構築が必要とされた。さらに、エネルギーの有効利用

という観点からは、未利用の熱エネルギー活用や交通システムの整備を含む、全体的な都市計画が必要であった。

このような考えから経済産業省は次世代エネルギー・社会実証のための公募を行った。事業費用の2/3は国の補助金で賄い、残りの1/3を参画企業が出資するという形であった。選考は、実現可能性、実証事項の適用可能性、先進性等の基準をもとに、提案主体からのヒアリングを参考にして、次世代エネルギー・社会システム協議会の有識者による採点によって行われた。

具体的にはネットワークシステム(スマートグリッド)の開発と新たな構築のための実証実験であり、そのためにシステム開発企業、インフラストラクチャー企業、大学、地方自治体の協力が必要となった。

(2)分析内容と結論:これらのプロジェクトを実施するために、上述の各自治体と参画企業、団体は共に「推進協議会」を設立し、共同研究を大きく四つのWorking Group(以下、WG)に分けた。それらは、Community Energy Management System(以下、CEMS)、Home Energy Management System(以下、HEMS)、Building Energy Management System(以下、BEMS)、蓄電池を用いて電気を蓄積し自動車や家庭に供給するElectric Vehicle(EV)の四つとなる。各システムは、CEMSと繋がり各地域の電力の需給を担う。

各システムの開発は、これらを実際に活用し、地域のエネルギーの需給とエネルギーピーク時の電力削減が可能かどうかを調べるためのものであった。具体的に、DR(Demand Response)の実証実験を複数回各地域で実行しその実用性を検討している。

電力の需要は一定ではなく、時間によって大きく変動する。例えば、電力の出力量はエアコンを使用するため夏期に増え、春期と秋期には減る。一日の中では、日中から夕飯時の時間にかけて需要はピークとなり、夜間は需要が大幅に減る。この変動に対して供給側はピーク電力に合わせて供給能力を準備し、需要変動に対応して、火力発電を中心とした出力調整を行う。こうした状況の中で、出力制御が難しい再生可能エネルギー由来の電力が大量に入ってくると、需給調整が極めて複雑になる。もしくは、再生可能エネルギー由来の電力の出力変動に対応して、バッファーとしてこれまで以上に既存電源を用意しなければならなくなる。これでは効率的な電力供給はままならない。

そこで、きめ細かい電力需要の予測、電力の効率的な利用による需要抑制、さらに、供給能力に合わせた需要調整である。これまで、電力の需給調整は基本的に供給側で行って来たのであるが、需要側の制御も今後、必要になるため、これらの実証実験が進んだ。

需要側での調整は、なるべく広い需要家の範囲で行う方が効率的であるが、調整範囲が広くなればなるほど、そのプロセスは複雑に

なる。そこで、需要調整は階層構造を選択するのが通常である。そのためにまずは、家庭部門（HEMS）、業務部門（オフィス内、その他商業施設等、BEMS）、運輸部門のそれぞれで、調整のシステム、つまり、エネルギーマネジメントシステムを構築し、次にこれらのシステムを、地域全体のエネルギーマネジメントシステムである CEMS と連携させる。

システム全体からすると個別システムの開発に加え、各システムを CEMS に連携させなくてはならない。そのため、一見、複雑な開発プロセスを辿る産学官連携であるように見える。しかし、四つの WG (Working Group) がそれぞれ個別システムの開発を行い、それらを連結させる形の開発が進んだ。結果、いずれかの WG に属した個別企業は、それぞれのペースでシステム開発を進めることが可能であった。もちろん、最終的な納期や機能や性能面での要求は存在した。だが、企業が一斉に調整を繰り返しながらシステム開発を行うよりは調整コストの削減ができる状況であった。さらに、それぞれの個別企業が開発したシステムは、国際標準のインターフェースで連携できるように事前に協議が行われていた。

このように事前の調整は産学官連携における共同研究の企業間調整コストの削減と各企業の強みを生かしたシステム開発を可能にした（ただし、事前の調整がインターフェースの決定のみで終わったわけではなかった。技術が安定するまで、何度も協議を重ね、ある程度、実用化・事業化が見込めた状況においてモジュラー的にシステム開発を行った）。さらに、標準化されたインターフェースを用いたシステム開発は、技術開示を躊躇する補完企業の積極的な参画と柔軟な研究開発を促す結果となった。加えて、標準化されたインターフェースの存在は、各システムのモジュール化を可能にしたため、共同研究成果の社内への移転をより容易にした。これは、すでに社内存在する資源と共同研究の成果の結合可能性を示唆しており、産学官連携が知識の活用可能性を広げたことを意味している。

これまで、産学官連携は社外との共同研究であり、その結果としての新たな知識や技術の獲得、活用と位置付けられていた。だが、今回の調査では、社内存在する資源と共同研究の成果の結合と位置づけられ、新たな事業展開の可能性も含む連携と位置付けられるケースも複数あった。

本研究が取り上げた四つの WG に関わったいくつかの企業は、このプロジェクトに参画する前にすでに類似のビジネスに参画していた。しかし、事業の拡大は不透明であった。こうした状況下で、これらのプロジェクトに参加することで今後の事業可能性を検討することが可能となった。さらに、この産学官連携は、関連する補完企業のイノベーシ

ョンも含めた、既存事業の展開の在り方を新たに考えるきっかけとなっている。

(3)示唆：これまでのイノベーションの議論では、モジュラー型のシステムであれ、インテグラル型のシステムであれ、システムの技術基盤となるプラットフォームを構築する企業が必要であることが述べられていた。それに対し、この研究で取り上げた産学官連携は、特定企業のプラットフォーム企業が必ずしも存在しないことが示された。これは、複数の企業がモジュラー型のシステムを開発し、それを組み合わせ一つの新たなシステムを構築する形態があること、それを可能にするのが政府の関与による関連企業の国際標準インターフェースの採択であることが示された。さらに、プラットフォーム技術に補完的にシステムや部品を提供するニッチ企業（補完企業）のイノベーションも市場の拡大可能性を示す事によって進む可能性があることを示した。

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 2 件)

高 永才、ニッチ企業のビジネス・エコシステムへの参画プロセス：次世代エネルギー・社会システム実証事業の参画企業に対する事例研究に基づく要因分析、商学研究、査読有、第 10 号、pp.17-32、2016、日本商学研究学会。

高 永才、産学官連携に対するマネジメント：「次世代エネルギー・社会システム実証実験」における主体間調整、商学研究、査読有、第 9 号、pp.1-17、2015、日本商学研究学会。

〔学会発表〕(計 6 件)

Youngjae Koh, Factors Influencing the Establishment of Industry-University-Government Collaboration: A Case Study of Next Generation Energy and Social Systems Demonstration in Japan, Institute of International Business and Governance Research Seminar, 2017/03/13, The Open University of Hong Kong, HK(招待講演)。

Youngjae Koh, Influencing Factors and Processes Involved in the Commercialization of the Industry-University-Government Alliance Outcomes, IICSEEHawaii 2017, 2017/01/07, Hawaii Convention Center, Hawaii, U.S. (査読有 Proceeding: The IAFOR International Conference for Sustainability, Energy and the Environment Hawaii 2017,

http://papers.iafor.org/papers/iicseehawaii2017/IICSEEHAWAii2017_33603.pdf).

高 永才、産学官連携を通じた新市場形成への道のりと課題：次世代エネルギー社会システム実証事業の事例を通して、大阪経済大学『経営・ビジネス法情報センター』の経営・ビジネス法に関する研究会、2016/07/29、大阪経済大学、大阪府。

高 永才、ニッチ企業のビジネス・エコシステムへの参画プロセス：次世代エネルギー・社会システム実証事業の参画企業に対する事例研究に基づく要因分析、第 12 回 日本商学研究学会、2016/06/18、大分県 大分大学。

Youngjae Koh, Factors Influencing Establishment and Changes to the System Architecture of Industry-University-Government Alliances, 2016/03.13, South Korea, Seoul, (査読有り Proceedings: *Journal of Economics, Business and Management*, Vol.4, No.5, May.2016).

高 永才、産学官連携に対するマネジメント：「次世代エネルギー・社会システム実証実験」における主体間調整、日本商学研究学会、第 11 回全国学術大会、2015/7/4、玉川大学、埼玉県、

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高 永才 (KOH, Youngjae)

甲南大学 マネジメント創造学部・准教授

研究者番号：40508561