

機関番号：17102

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2010

課題番号：21730305

研究課題名（和文） 企業間の知識マネジメント：自動車エレクトロニクス技術の開発分業

研究課題名（英文） Inter-firm Knowledge Management: Knowledge Partitioning on Development of Automobile Electronic Devices

研究代表者

朱 穎 (ZHU YING)

九州大学・経済学研究院・准教授

研究者番号：50334610

研究成果の概要（和文）：

自動車エレクトロニクス技術の開発における社会的技術的要因の確定、および技術開発の不確実性に対して、システムインテグレーターの自動車メーカーとしてどのように認識しているのか、という二つの問題について考察を行った。技術革新の社会的要因について、既存研究の中で技術の社会構成論が取り上げられているが、こうした議論が広範であるため、イノベーション発生の特定要因を分析するには限界がある。それに対しては、本研究ではテクノロジカル・フレームという分析視点を導入し、技術革新における関連社会集団の認識枠組みの構造とその相互作用に注目した。さらに、自動車技術の電動化が企業能力に与えるインパクトについて、非連続的イノベーションの文脈から考察した。既存企業が新規技術に対応できる原因について、組織ルーティンと経営資源の依存性という既存研究に加えて、マネジメント認識という認識フレームの重要性に注目した。イノベーションの非連続性という文脈から企業能力の重要性を考える際に、経営資源の蓄積という従来のリソースベース・ビューがもつ静的観点ではなく、経営資源の「探索」活動と「活用」活動を両立できるような動的観点が重要である。

研究成果の概要（英文）：

This research is one attempt to unpack the social technological factors on R&D development in green technology innovation within the background of automobile industry. Specifically, with the aims of addressing the cognitive frames on players, this research conducts an analysis to explicate the social political dynamics within multiple actors.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900000	270000	1170000
2010年度	700000	210000	910000
年度			
年度			
年度			
総計	1600000	480000	2080000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学・経営学

キーワード：企業間分業、知識マネジメント、グリーン・イノベーション、非連続的イノベーション

1. 研究開始当初の背景

企業として何をみずから手がけ、何を外部の組織に任せるのかという問題は、企業間関係のマネジメントにおいて考えなければならない重要な問題である。特に、複雑な技術システムを有する製品を開発する場合、完成品メーカーはこれまで蓄積されてきた経営資源のみならず、外部の協力パートナーが有している知識も積極的に利用しなければならない。こうした協力関係は企業間における知識学習を促進し、新しいイノベーションを引き起こす能力を向上させる効果を持っている (Powell et al, 1996)。一方では、企業間関係に伴うリスクも指摘されている。安易な分業体制は競争優位や、イノベーションの喚起に結びつかない可能性があり、むしろ企業間分業においては知識管理の重要性が論じられてきた (Fine and Whitney, 1998; Takeishi, 2002)。業務分業 (task partitioning) において取引や業務活動の面で外部のサプライヤーに依存しながらも重要な知識については内部で蓄積する、いわゆる知識分業 (knowledge partitioning) が競争優位の維持には重要である (Brusoni and Prencipe, 2001; Takeishi, 2002)

しかしながら、企業間関係は重要な研究テーマであるにもかかわらず、企業はいかなる状況でどのように企業間分業のマネジメントに取り組むのかという問題について、まだ解明されていないところがある。特に、漸進的イノベーションとは異なり、これまで試されていなかった新規性の高い技術開発を目指すイノベーションの場合、企業間関係は大きく変化する。例えば、自動車産業を対象とする近年の研究では、自動車メーカーは新しい技術革新を取り入れる場合、個々の部品技術のみならず、そうした部品を統合し、相互に結びつけ、一貫性のあるシステムへと仕上げていく知識、いわゆる「統合知識」も必要である。本研究はこうした既存議論を踏まえて、自動車エレクトロニクス技術の開発協業を分析題材として、知識をベースとする分業関係のあり方について検討する。

2. 研究の目的

企業の境界線 (the boundary of the firm) がどのように引かれるのかという問いかけは古くから取引コストを鍵概念とする理論が展開されてきた (Coase, 1937; Williamson, 1975)。近年「知識」を鍵概念として企業の存在理由を探っていく研究 (Knowledge based view) は注目されている (Foss, 1993; Kogut and Zander, 1992)。本研究の趣旨も「企業の境界線」を考えると、大きな問題意識の下にあることはい

までもないが、知識をベースとする境界線問題を実証的に明らかにし、「知識融合の有効性」という側面から企業の境界線の問題について考察する。

知識管理のマネジメントは実践的には重要な意味を持つ。多様な要素から構成される、複雑な技術システムの開発のみならず、多様な地域にまたがる技術開発 (例えば、多国籍企業の場合) の問題にも示唆を与える。異なる組織間に分散されている知識、異なる地域 (国) 間に跨る研究開発を、いかに付加価値の高い製品へと仕上げていくのか、その作業はまさに競争優位の源泉である。本研究はこうした知識マネジメントのあり方について明らかにしたい。

3. 研究の方法

本研究は自動車エレクトロニクス技術の開発を事例とする。自動車の開発生産は多様な部品から構成されており、自動車メーカーと部品メーカーの分業関係なしには成立しない。特に自動車エレクトロニクス技術の開発において、自動車メーカーにとってエンジン工学知識と異なる知識領域をベースとする、エレクトロニクス技術の開発が余儀なくされ、「非連続的イノベーション」にいち早く取り組む必要があった。また、システムとしての商品を考える際に、こうした個々の部品技術を単に取り入れるだけではなく、部品と部品とのリンケージにも目を配らなければならない。このように、複雑な技術体系を有する産業において、知識統合を必要とする開発協業をいかに効率よく実行していくのか、という問題はまさに多くの日本企業が直面しており、それを分析することは競争力の源泉を理解する格好の材料である。

本研究は具体的に事例分析に当たって、自動車メーカーと部品メーカーとの分業関係に焦点を当て、資料分析とヒヤリング調査を中心に分析を進めた。

4. 研究成果

自動車エレクトロニクス技術の開発における社会的技術的要因の確定、および技術開発の不確実性に対して、システムインテグレーターの自動車メーカーとしてどのように認識しているのか、という二つの問題について考察した。前者について、特に自動車エレクトロニクス技術開発の歴史経緯を明らかにし、技術革新におけるタイムラグの問題を考察した。自動車エレクトロニクス技術の開発は 1970 年代の排ガス規制を契機に強化されるようになった。技術強制型規制 (technology-forcing regulation) が先行し、機械技術を主な領域としていた自動車メーカーは、周辺技術 (触媒、電子制御) への開発に取り組まなければならなかった。エンジ

ン・モディフィケーション、酸化触媒、三元触媒という三つのそれぞれの開発段階において、自動車メーカー以外に、エレクトロニクスメーカー、電装メーカーなど様々なプレーヤーが登場した。自動車エレクトロニクス技術の登場は既存の企業間関係に大きな影響を与え、その開発協業において、自動車メーカー安易な外注という選択ではなく、社内でそうした知識を管理できる内製 R&D 組織を構築していった。一方では、90年代におけるエレクトロニクス中核部品の開発—プリウスの事例において、次の特徴がみられた。短期間の開発が強制され、しかも技術的不確実性が高いため、通常の新車開発と異なる進め方のパターンが形成された。ハイブリッドシステムの開発と車両開発を同時に進める必要があったため、徹底した開発工程の同期化が行われた。開発期間短縮のため、フロントローディング（問題解決の前倒し）の考え方が徹底され、コンピューターによる早期シミュレーションも活用された。バッテリー、電子エレクトロニクスコントロール部品の開発において、トヨタは前述の70年代同様、社内開発を行っていた。

一方では、自動車エレクトロニクス技術の開発におけるタイムラグはなぜ生じたのかという問題について、イノベーション研究の観点から分析を行った。電気自動車の歴史は長くその誕生は1873年まで遡ることができる。1886年に登場するガソリンエンジンとのシェア争いでも当初トラスミッションと始動動力が必要ではないという簡単な構造と取扱いの容易さから注目されていた。これは自動車の揺籃期に当たる1895年当時のアメリカでは、電気自動車が500台は普及しており、それに対してガソリン車というのはわずか300台にしかすぎなかった。さらに1899年電気自動車がガソリン車より先に時速100キロの壁を突破し、性能面でも勝っていた。しかしながら、バッテリーの航続距離と耐久性の問題が解決されないまま、市場への普及には高性能のバッテリーの出現まで待たなければならなかった。さらに1908年の「フォード・モデル T」(T型フォード)の登場によって状況が一変、T型フォードによって、ガソリン車の大量生産が始まりガソリン車の価格は安くなって爆発的に普及した。結果として、ガソリンエンジンに多額の研究開発費を投入するようになったため、エンジン技術が急速に向上した。ガソリンと電気自動車との価格差が広がり、遂にディーラーの店舗から電自動車が消えてしまった。その後1990年代のカリフォルニア規制を契機に電気自動車の二度目の浮上が注目されたが、結局それも高性能のコア部品が実現できないままいつの間にか世間から関心が薄れていた。

自動車の電動化技術におけるこうしたタイムラグの問題を説明することを念頭に、自動車の周辺分野で起こる技術革新と、それに対する既存プレーヤーの対応に焦点を当て、異なる産業間における知識のスピールオーバー、さらに既存企業による戦略的行動は、技術革新のタイミングを促進する可能性があるかと考察した。こうした産業間における知識のスピールオーバーをいかに促進するかは産業政策の重要な課題であり、また知識の創出・伝播にかかわる企業側にとっては、いかに知識の「探索」活動と「活用」活動を両立するかは競争優位の源泉を維持するための重要な課題である。

さらに、技術開発の不確実性に対して、システムインテグレーターの自動車メーカーとしてどのように認識しているのかという問題について、新たな理論枠組みの構築と実証研究に取り組んだ。イノベーション研究の中で古くから技術の社会構成という議論があり、技術進歩における社会関連集団の決定的影響力に注目した。しかしこうした研究は社会的要因を広範に取り上げたため、技術進歩の方向づけと具体的タイミングについて説明できない欠点が残されている。それに対して、本研究では自動車メーカー及びその周辺プレーヤーの認識枠組み (technological frame) に注目し、技術に対する異なる認識枠組とその相互作用が技術進歩に与える影響を明らかにした。なお、この研究はアメリカ経営学会 (Academy of Management) 2011年次大会の OMT (Organization Management Theory) 部門に採択され、2011年8月に発表される予定である。

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3件)

① Ying Zhu “Technological Frame on the Timing of Innovation; Automotive Emission Control in the 1970s” Paper Proceedings of Academy of Management 2011 Annual Meeting. 査読あり、1-22 ページ。

② Ying Zhu “Management Cognition on Entrepreneurial Opportunities: Vertical Disintegration in Semiconductor Industry and Japanese Firms' Responses,” *Proceedings of the 7th Asia Academy of Management Conference, 2010*. 査読あり、1-17 ページ。

- ③ 朱穎「技術的強制型規制と戦略的企業間分業：自動車排気浄化技術の開発事例」『研究技術計画』,Vol. 23. No.3, pp.212-219, 2009.03.査読なし。

[学会発表] (計4件)

① Ying Zhu "Management Cognition on Entrepreneurial Opportunities: Vertical Disintegration in Semiconductor Industry and Japanese Firms' Responses," Paper presented at the *7th Asia Academy of Management Conference, 2010.12. Macao.*

② Ying Zhu "Toyota's Corporate Restructuring through Eco-Innovation and Its Implications: Case of New Business Launch Including Hybrid cars", Industrial Restructuring and Corporate Rebound Strategies for Korea toward Post-Global Crisis, Seoul (KIET),2009.11

③ 朱穎「技術革新のタイムラグ：自動車エレクトロニクス技術の開発事例」, 技術研究計画学会2010年次大会, 亜細亜大学. 2010年10月9日

④ 朱穎「サステナビリティ・イノベーションと企業能力：非連続的イノベーションの文脈からの考察」組織学会九州支部会、九州大学。2010年11月27日。

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

朱穎 (Zhu Ying)

九州大学・経済学研究院・准教授

研究者番号：50334610

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：