

Title	技術革新のタイムラグ：自動車エレクトロニクスの開発事例
Author(s)	朱, 穎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 112-113
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9256
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

技術革新のタイムラグ —自動車エレクトロニクスの開発事例

○朱穎（九州大学 経済学研究院）

技術革新の段階説によれば、基礎研究から技術の実用化までには長いタイムラグが存在し、要素技術の進歩はこうしたタイムラグの解消には重要であると論じられている。本発表の目的は自動車エレクトロニクス技術の開発を事例に取り上げ、既存産業の周辺分野で起こる技術革新、さらにそれに伴う知識のスピールオーバーは技術革新のタイムラグを解消するメカニズムを明らかにすることにある。

技術革新は技術と市場の可能性を認識する、具体的なコンセプトを創造する、それをテスト可能な実物に具現化する、といったいくつかの段階を経て進んでいくという捉え方がある。この考え方は基礎研究から技術開発、生産、販売へと一方向的に技術革新が展開する状況が示されており、技術のリニアモデル (Linear model) とも呼ばれている (Kline and Rosenberg, 1986)。この考え方の生みの親とも言われているヴァネヴァー・ブッシュは 1945 年にアメリカ政府に対して書いた報告書の中で、科学への資金投入はそれなりの期間を経てテクノロジー的成果につながると主張し、基礎研究は技術革新の創出にはきわめて重要であると強調している。その後この考え方は社会レベルでも企業レベルでも当面具体的な目標につながらないとしても研究開発活動に重点的に資源配分を行うことの正当性として政策的注目を浴びてきた (Godin, 2006)。基礎研究から得られた知識は将来における新規技術を生み出すことにつながるとの認識は一般的である (Hounshell, 2004)。一方では、こうした段階説におけるタイムラグがいったい何によって決まるのかという問題になると、なかなか満足のいく説明が見当たらない。

技術革新におけるタイムラグの問題は、企業戦略上だけではなく、社会レベル及び政策レベルでも重要な意味合いをもつ。たとえば、研究開発における R&D 投資はどのようなタイミングにおいてもっと投入すべきなのか、新規参入を試みるアントレプレナー型企業にとっては、どのような時期で市場参入を試みればより成功の確率を高めていくのか。こうした実践的な問題への対応として、技術のタイミングの発生メカニズムを理解しないといけないのである。

これまでは技術進歩は科学研究とは独立的に行われており、多くの産業において科学的発見は技術の商用化まで長いタイムラグが存在することが検証されている (Kline and Rosenberg, 1986, Mansfield 1991)。タイムラグに触れる少ないいくつかの研究によれば、補完部品・技術の進歩が重要であり、特に技術の相互依存性の観点からサブシステム（補完部品）における技術進歩はタイムラグの解消には重要である (Mowery and Rosenberg, 1998; Rosenberg, 2009)。また、こうしたコア部品における技術進歩は新規技術を必要とする場合が多く、既存技術の延長線上では解決できないボトルネックの問題を解決する必要がある。特に技術の非連続性を伴うイノベーションの場合、こうしたタイムラグの問題が顕著である。たとえば、コンピューター技術の歴史からわかるように、“Low-cost”と High-performance”という二つの次元を同時に満たすコンピューターの実現は高性能の電気部品を必要としていた。Charles Babbage が発明した最初の機械からその後の低価格・高性能のコンピューターの出現までには 100 年以上の歳月が流れていた。そのプロセスの中で真空管とトランジスターの出現は不可欠であった。ここで重要なのは、特にパラダイムシフトを伴う、ラディカルなイノベーションにおいては、こうしたコア部品の進歩は周辺産業から起こる場合が多い。

たとえば、コンピューターの低コストと情報処理速度の倍増に大きく寄与したトランジスター技術は、そもそもラジオ受信機の分野から生まれた技術革新であった。マイクロチップは PC の技術進歩には決定的に重要であるが、それがそもそも計算機の分野で生まれたイノベーションであった。また LCD 技術はラップトップコンピューターと PDA にとっては不可欠な補完部品であるが、しかしその技術革新は携

带式計算機とデジタル時計の市場によって牽引されていた。こうした産業間におけるスピールオーバーは知識の再循環を促進するフィードバック効果が期待される(Orsenigo, Pammolli and Riccaboni, 2001)。

以上の問題意識から本発表は自動車エレクトロニクス技術の開発を事例に取り上げる。自動車技術における電動化の動きは、政府規制への対応だけではなく、周辺産業の波及効果によりそれまで「実現不可能」とされていた基幹部品の性能が急速に向上したことが挙げられる。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。本研究は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解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イ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と考え。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。

主要参考文献

Godin B.(2006) ‘The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework’, *Science Technology & Human Values*, 31 (6), 639-667.

Hounshell D.(2004), “Industrial Research, Commentary,” in Grandin, K., Wormbs, N., Widmalm,

Kline, S., Rosenberg, N.(1986), An overview on Innovation. In: Landau, R., Rosenberg, N(Eds.,) *The Positive Sum Strategy*. National Academy Press, Washington, DC.

Orsenigo L., F. Pammolli and M. Riccaboni (2001), ‘Technological Change and the Dynamics of Networks of Collaborative Relations. The Case of the Bio-pharmaceutical Industry’, *Research Policy*, 30, pp. 485 – 508.

Rosenberg, N.(1969), The Direction of Technological Change: Inducement Mechanisms and Focusing Devices, *Economic Development and Cultural Change* 18 (1): 1-24.