

中央大学理工学部 学生員 ○布施 正暁

中央大学理工学部 正 員 谷下 雅義

中央大学理工学部 正 員 鹿島 茂

1. はじめに

社会の発展は技術革新の影響が大きいことは言うまでもない。これまで我々は問題に直面したとき、その一つの解決方法として技術革新がなされてきたし、今後も必要である。本研究は、技術革新は技術・経済・社会との相互作用により盛衰する動態メカニズムを持つと考え、その解明をめざす。具体例として、1970年代に日本で米国マスキー法の影響を受け成立した排ガス規制を期に実際に起きた自動車産業での排ガス低減技術に関する技術革新をとりあげ、その技術革新メカニズムを実証的に分析し、その計量モデル化を試みる。

2. 排出ガス低減技術における技術革新メカニズム

本研究の分析の枠組みを図1に示す。なお、分析対象は自動車産業、期間は1965年から1983年である。

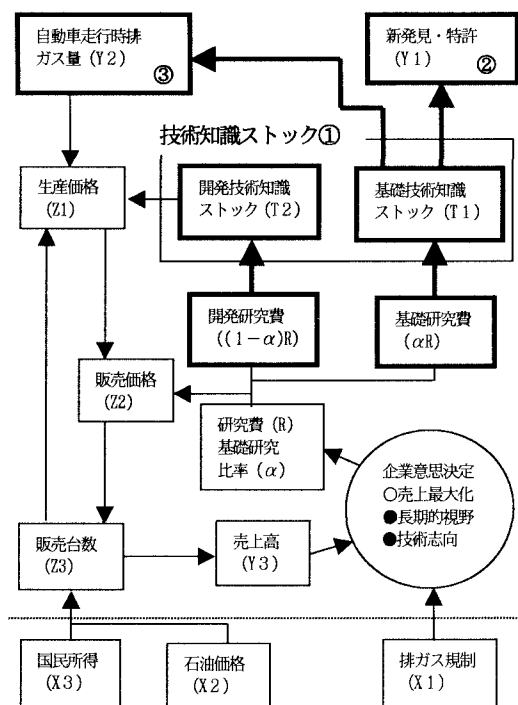


図1. 分析の枠組み

3. 使用データ

研究費 (R) (=基礎研究費+開発研究)

参考文献[1]の社内使用研究費支出額を使用した。(経済企画庁「国民経済計算」のGDPデフレーターで実質化した。)

基礎研究費 (αR)

新技術・新製品を目的とした基礎的研究費用、今回、排ガス低減技術に関する研究に使用されたと仮定した。参考文献[1]の基礎研究費と応用研究費を足したものをを使用した。

開発研究費 ((1-α)R)

生産性向上、システム効率化を目的とした研究費用。参考文献[1]の開発研究費を使用した。

新発見・特許 (Y1)

排ガス低減技術に関する特許出願件数。特許庁「公開特許(出願人分類)」の完成車メーカー11社の技術分類51の内燃機関に関する特許出願件数を使用した。特許制度上の問題より1971年以前は入手困難である。

自動車走行時排ガス量 (Y2)

運輸省「自動車諸元表」からトヨタカローラ (KE型) の走行10モードのNOx量を使用した。しかし1973年以前は入手困難より(社)自動車工業会「豊かな環境を次の世代に」1999から排ガス規制値のNOx量を代用した。

4. 技術革新メカニズムの計量化

①技術知識ストック (T) の推計

毎年の研究費は研究活動により、あるリードタイムを経て、技術へと転化し、企業の知的財産として蓄積される。この知的財産を技術知識ストックと呼ぶ。また技術知識ストックは技術進歩に伴って陳腐化し、その価値が減少する。これを(1)式で表現する。

$$T_t = R_{t-m} + (1-\rho)T_{t-1} \quad (1)$$

$$T_0 = R_{1-m} / (g + \rho)$$

T_t : t期の技術知識ストック、 R_t : t期の研究費

m : リードタイム、 ρ : 陳腐化率

g : 研究費の計測初期段階における平均伸び率

◎動態陳腐化率・リードタイムの計測

技術革新の進展(技術知識ストックの増加)は新技術の陳腐化を速め、また、その対応のための研究活動の効率化からリードタイムの短縮が考えられる。陳腐化率、リードタイムを、次のように表す。

$$\rho_t = \rho(T_t) = A \rho_0 e^{(T_t/T_0)^A} \quad (A: \text{スケール係数})$$

$$m_t = m(\rho_t) = \frac{\ln R_0 / T_0 - \ln(\rho_t + g)}{\ln(1 + g')}$$

$$g' = g + \varepsilon \quad (\varepsilon: \text{微調整値})$$

本研究は、渡辺（1996）^[2]が日本の製造業をもとに出した下の式を用いる。

$$\rho_t = 0.03e^{(T_t/T_0)^{0.15}} \quad \text{..... (2)}$$

$$m_t = -4.54 \ln(g + \rho_t) - 2.88 \quad \text{..... (3)}$$

以上を参考にして日本の自動車産業の基礎・開発研究の動態陳腐化率・リードタイムを計測する。

最初に（1）式に平均陳腐化率 ρ （通産省「科学技術白書」による特許の平均寿命から推定した産業別自動車10.5%を用いる。）・リードタイム m （任意値2年）を用いて研究費から技術知識ストックを求め、それを（2）式に代入して動態陳腐化率を求める。また、それを（3）式に代入して動態リードタイムを求める。リードタイムは、1年以上の短縮が見られなかったので、基礎・開発研究ともに2年と固定した。

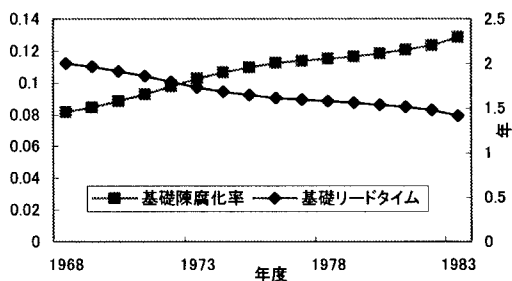


図2. 基礎研究の動態陳腐化率・リードタイム

◎基礎・開発技術知識ストックの計測

計測した動態基礎・開発研究の陳腐化率・リードタイムを（1）式に代入し技術知識ストックを計算した。

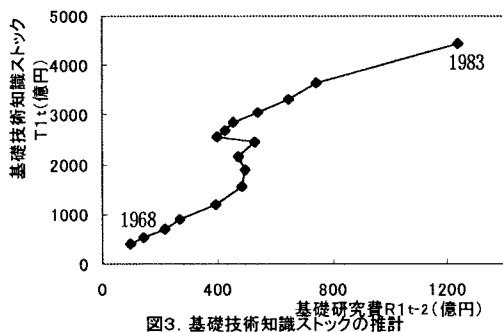


図3. 基礎技術知識ストックの推計

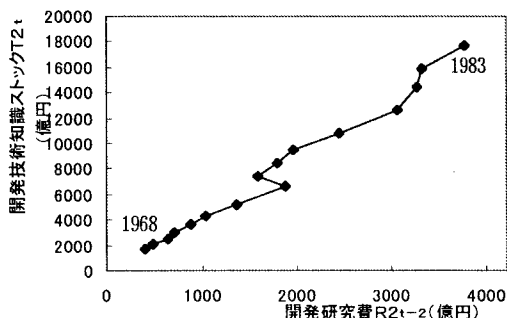


図4. 開発技術知識ストックの推計

②特許件数（Y1）の推計

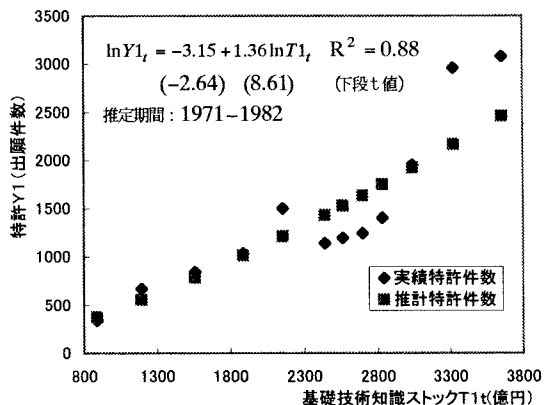


図5. 特許件数の推計

③自動車走行時排ガス量（Y2）の推計

基礎技術知識ストックは2年のタイムラグを経て自動車の走行時の排ガス量に影響を与えると考えた。

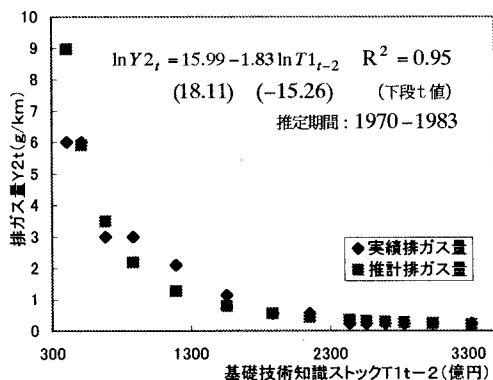


図6. 自動車走行時排ガス量の推計

5. おわりに

1960年代後半から1970年代後半に起きた日本の自動車産業における排ガス低減技術における技術革新について、基礎研究費が2年かかって基礎技術知識ストックに転化し、その年の新発見（特許件数）と、2年後の自動車走行時排ガス量に影響を与える関係が示された。今後は、規制やそれ以外の要因が、基礎研究費の決定にどう影響を与えるかについて検討し技術革新メカニズムの構築を試みる予定である。

参考文献

- [1] 「科学技術研究調査報告」 総務庁統計局 1965-1983
- [2] 「技術ストック形成のリードタイム及び陳腐化率の動態分析」 渡辺千尋 第11年次研究・技術計画学会講演要旨集 1996
- [3] 「技術革新の動態メカニズムの計量モデル化へのアプローチ」 渡辺千尋 第12年次研究・技術計画学会講演要旨集 1997
- [4] 「技術経済論」 渡辺千尋他 日科技連出版社 1998/11/6