

○光畑 照久 (科学技術政策研究所)

1. まえがき

技術知識の減衰関数を用いて特許ストック関数を定式化した。この式と減衰係数の長期的特性¹⁾をプロトタイプ化した減衰係数の長期モデルを用いて特許ストックのシミュレーションを試みた結果について述べる。

2. 特許ストック

特許ストックとは、ある時点における登録特許件数の総和である。

時点 t における特許ストック $P(t)$ は、

$$P(t) = \sum_{t_j=t-14}^{t-3} r(t_j)G(t, t_j) + \sum_{t_j=t-2}^{t-1} r(t_j) \dots \dots \dots (1)$$

で与えられる。

ここで、 $r(t_j)$ は時点 t_j における初年度の特許登録件数であり、 $G(t, t_j)$ は減衰関数である。

減衰要因は t_j 以後に発生した特許登録件数 $r(t)$ の一種類のみとしよう。このとき減衰関数 $G(t, t_j)$ は、

$$G(t, t_j) = \exp[-\kappa(t, t_j)\{S(t-\nu) - S(t_j)\}] \dots \dots (2)$$

で与えられる^{2, 3)}。

ここで、 $\kappa(t, t_j)$ は減衰係数、 $S(t)$ は特許登録件数の累積、 ν はタイムラグである。簡単化のために、 $0 \leq \nu < 3$ とした。

式(2)を式(1)に代入すれば、特許ストック $P(t)$ は、

$$P(t) = \sum_{t_j=t-14}^{t-3} r(t_j) \exp[-\kappa(t, t_j)\{S(t-\nu) - S(t_j)\}] + \sum_{t_j=t-2}^{t-1} r(t_j) \dots \dots \dots (3)$$

となる。

3. 減衰係数の長期モデル

図1に特許ストックの算定に用いる減衰係数の長期モデルを示す。図1において、△印は1970年特許法改正前に出願された登録特許に関する減衰係数であり、減衰開始時点あるいは減衰係数の変化時点における減衰係数である。□印は1970年特許法改正後に出願された登録特許に関する減衰係数であり、減衰開始時点の減衰係数である。

簡単化のために、外部環境の変化による減衰係数の変化時点として、1954年(経済復興による影響)、1960年(1959年特許法改正/1960年施行による影響)、1975年(1970年特許法改正/1971年施行による影

響)を設定した¹⁾。

図1左側の第一減衰係数系列(Δ 印)において¹⁾、減衰係数のデータ値が複数の時点の減衰係数はそれらの平均値とした。1948年以前および1968年～1975年の減衰係数値は外挿により求めた。1948年～1968年の間で減衰係数値がない時点の減衰係数値は内挿により求めた。特許登録後第4年次の初めの登録更新時における初期減衰は1951年登録特許までは続くものとした。

図1右側の第二減衰係数系列(\square 印)において¹⁾、1975年以降の減衰係数値は各計測値の近くを通る直線で近似した。権利存続期間の後半になると特許料の段階的上昇による減衰効果が現れてくるので、特許料の段階的上昇による減衰係数はその前の減衰係数の1.65倍で計算した。その時点は1975年～1980年登録特許に対しては登録後第13年目、1981年以降の登録特許に対しては第10年目とした。

図1におけるa、b、cは特許ストック算定のための減衰係数の経路パターンの典型例を示す。

まず、aの場合は1948年に減衰が開始され、一定の減衰係数値を保って3年経過した時点、すなわち1951年で初期減衰が起こりより低い減衰係数値に変化する。この減衰係数値を保ったまま1954年に到れば経済復興によってより低い減衰係数値に変化する。この減衰係数値を保ったまま1960年に到れば1959年特許法改正(権利侵害に対する権利者救済規定)の影響によりさらに低い減衰係数値に変化する。この減衰係数値を保ったまま1963年に到り15年間の権利存続期間を完了する。

bの場合は、1968年に減衰が開始され、一定の減衰係数値を保って1975年に到ったとき、1970年特許法改正(出願公開制度)の影響により新しい減衰要因の発生による減衰が開始されるため第二減衰係数系列の最高値の減衰係数まで変化する。1975年以降は第二減衰係数系列の減衰要因が量的に優勢であるため、減衰の大勢は第二減衰係数系列の減衰要因によって決まる。その後は権利存続期間まで持続する。

cの場合は、1979年に減衰が開始され、一定の減衰係数値を保って1991年に到ったとき、即ち特許登録後13年目のとき、特許料の段階的上昇による減衰効果が現れ、減衰係数はその前の減衰係数の1.65倍高い水準まで変化する。その後は権利存続期間まで持続する。

4. 特許ストックのシミュレーション

図1に示した減衰係数 κ の長期モデルにおける減衰係数の経路パターンに沿って、表1に示した特許登録件数の累積 $S(t)$ を用い、 $\nu=0$ および1の場合について、式(3)により特許ストック $P(t)$ の推移を算定した結果を図2に示した。

図2から分かるように、 $\nu=1$ の場合の特許ストックは、推定現存率あるいは特許現存率⁴⁾から算定した特許ストック(\circ 印)とほぼ一致していることが確かめられた。(特許庁年報における推定現存率あるいは特許現存率の記載は19

79年以降である。)

$\nu = 0$ および $\nu = 1$ の場合は共に、1975年～1980年の期間において、特許ストックの停滞ないし微減が生じ、1980年代前半から再び増大する傾向を示している。この特許ストックの停滞ないし微減は、減衰係数の長期モデルにおいて減衰係数の経路が第一減衰係数系列から第二減衰係数系列へ移行することに基づくものである。これは、1970年代の後半から始まった導入技術から自主技術開発への移行および自主技術開発強化の状況下において出願公開制度(1970年特許法改正、1971年1月1日施行)による技術知識の早期公開(1972年7月1日以降)が、既存技術分野での技術開発競争を加速し、創造された新技術知識が既存技術知識の陳腐化・交代を促進した結果によるものであると考えられる。

5. まとめ

技術知識の減衰関数を用いた特許ストック関数により算定した特許ストックは、推定現存率あるいは特許現存率⁴⁾から算定した特許ストックとほぼ一致していることから、減衰関数を用いた特許ストックの算定方法の妥当性が確認された。

すでに、技術知識ストックの伸び率(研究開発活動の投入側の時系列データによる観測)は、第一次石油危機(1973年)よりも前から低下がみられ、1980年度および1981年度を底とし、1980年代前半から高くなる推移を示すことが知られている⁵⁾。また、研究開発投資の収益率は1970年代後半から1980年代前半において低下していることが観測されている⁶⁾。

今回、ほぼ同じ時期である1970年代後半から1980年代前半において、特許ストックの停滞ないし微減の後、1980年代前半から再び増大する傾向が見いだされたが、特許ストックのように研究開発活動の産出側(研究開発成果の時系列データ)において観測されたことに意義があろう。

参考文献等

1. 光畑照久、「技術知識の減衰係数の長期的特性」、第10回研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集、(1995)。
2. 光畑照久、「技術知識の減衰要因分析(権利者区分別)」、第9回研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集、pp27-32(1994)。
3. 知的財産の経済効果に関する調査研究、(財)産業研究所、委託先(財)知的財産研究所、平成7年6月、p44。
4. 特許庁年報、日本国特許庁発行
5. 和田 肇、春日義之、「最近のわが国企業の研究開発動向－高度な技術立国となるために－」、調査、日本開発銀行、No.204, JUL. 1995.
6. 後藤 晃、本城 昇、鈴木和志、滝野沢 守、「経済分析 No.103」、経済企画庁経済研究所、昭和61年10月11日発行。

表 1 特許登録件数およびその累積の年次推移

暦年	特許登録 件数 $r(t)$	$r(t)$ の累積 $S(t)^*$	暦年	特許登録 件数 $r(t)$	$r(t)$ の累積 $S(t)^*$
1945	2,340	158,663	1970	30,879	500,306
1946	2,404	161,067	1971	36,447	536,753
1947	1,056	162,123	1972	41,454	578,207
1948	1,885	164,008	1973	42,328	620,535
1949	3,940	167,948	1974	39,626	660,161
1950	4,272	172,220	1975	46,728	706,889
1951	6,269	178,489	1976	40,317	747,206
1952	5,486	183,975	1977	52,608	799,814
1953	5,806	189,781	1978	45,504	845,318
1954	7,070	196,851	1979	44,104	889,422
1955	8,557	205,408	1980	46,106	935,528
1956	9,430	214,838	1981	50,904	986,432
1957	9,813	224,651	1982	50,601	1,037,033
1958	9,972	234,623	1983	54,701	1,091,734
1959	10,278	244,901	1984	61,800	1,153,534
1960	11,252	256,153	1985	50,100	1,203,634
1961	20,946	277,099	1986	59,900	1,263,534
1962	15,703	292,802	1987	62,400	1,325,934
1963	23,303	316,105	1988	55,300	1,381,234
1964	23,700	339,805	1989	63,301	1,444,535
1965	26,905	366,710	1990	59,401	1,503,936
1966	26,315	393,025	1991	36,100	1,540,036
1967	20,773	413,798	1992	92,100	1,632,136
1968	27,972	441,770	1993	88,400	1,720,536
1969	27,657	469,427	1994	82,400	1,802,936

* $S(t)$ は明治18年からの累積を表す

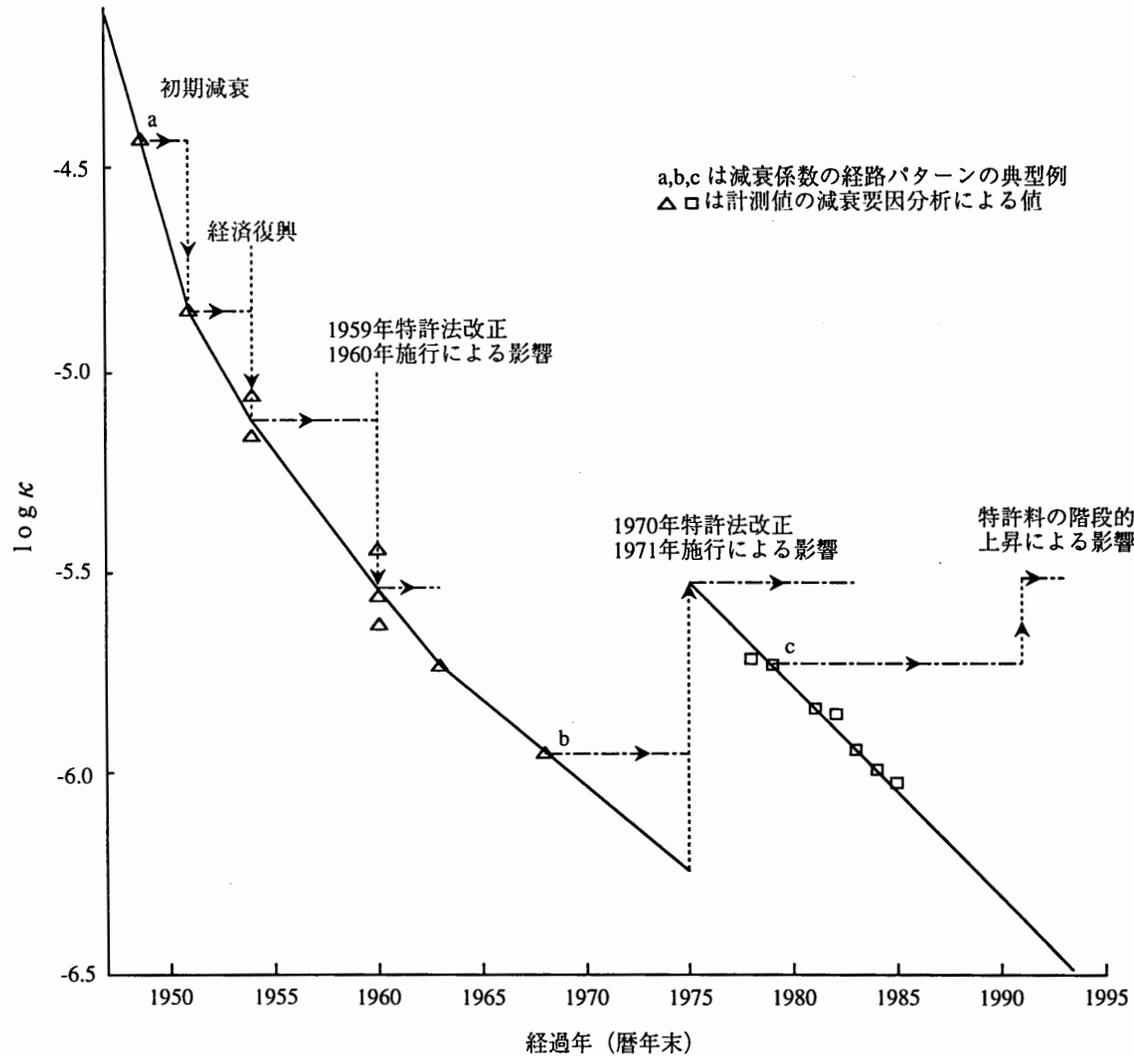


図1 減衰係数 κ の長期モデル

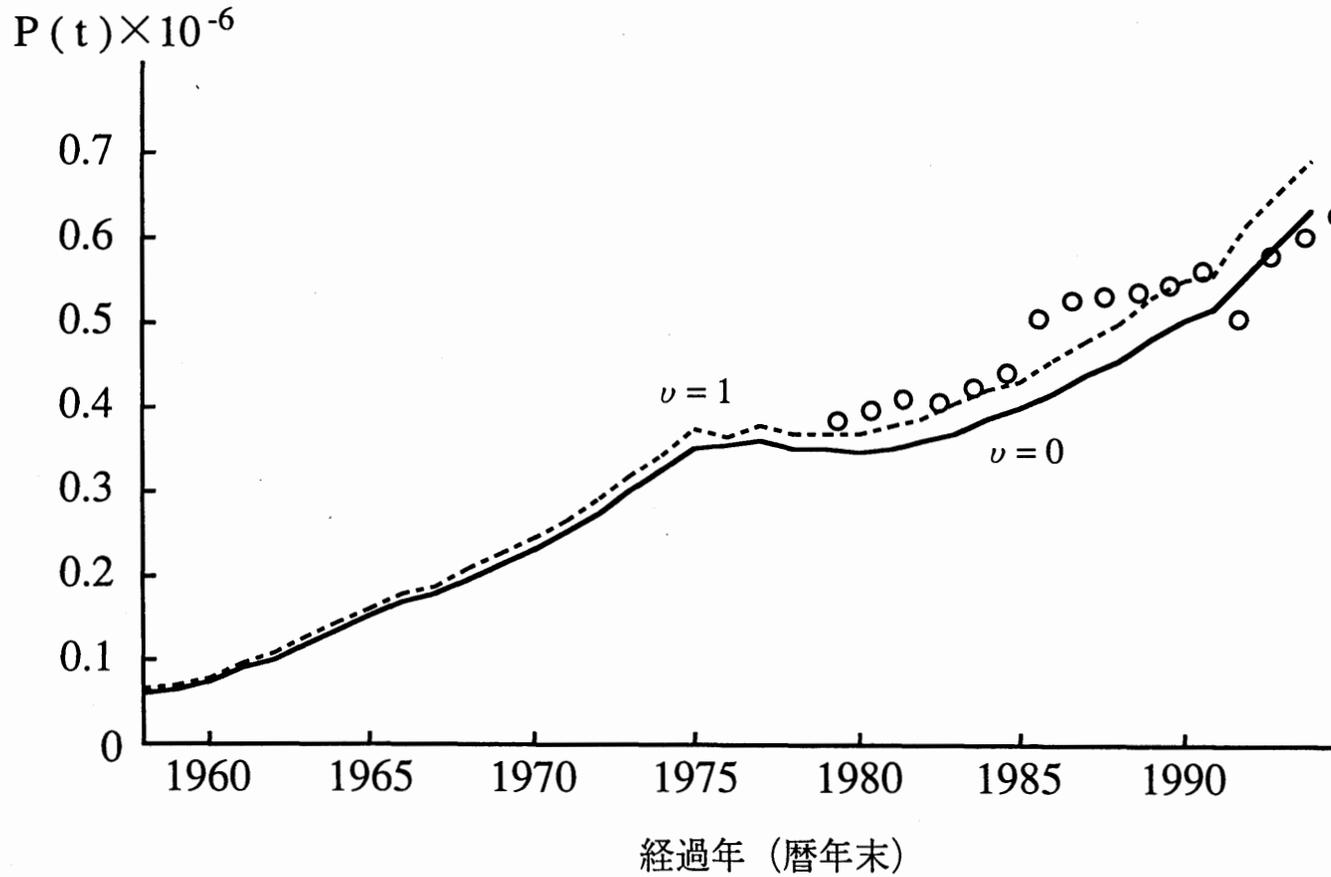


図2 特許ストックの推移

○印は特許庁年報の推定現存率あるいは特許現存率から算定