

○高橋 徹（東工大社会理工学），佐伯とも子（東工大イノベーションマネジメント）

## 1. 背景

科学・技術によるイノベーションによって経済成長を図るためには、製品に用いられる技術の革新性が重要な因子であると考えられる<sup>1,2)</sup>。革新性を備えた技術は、一般的に複数の異種技術の知識を結合された形態を有しており、知識の結合の組合せが新規なほど革新性が高いと言われている<sup>3-6)</sup>。そのため、技術に内在する知識の新たな結合の存否・多少を把握することは、イノベーション進展を図る技術マネジメントにとって重要な項目の一つであると考えられる。

基礎研究から事業化・製品の普及に向けた技術進展のプロセスにおいて創造される技術は、通常、技術的思想である発明と把握される。そのため、発明の中には技術に内在する知識の新たな結合が表れていると考えられる。

さらに、発明は、特許として独占排他的権利として保護され、ライセンス等により第三者にも活用されることも可能である。そのため、発明を特許として保護し、それを活用し、さらに産業の発展に寄与することを目的とする知的財産マネジメントの観点から、特許発明として表われた技術に内在する知識の新結合を把握し、それを一要素として捉えたマネジメント活動を行う必要がある。

しかし、これまで特許発明に着目して、技術に内在する知識の新たな結合について研究した事例は少なく、特に技術進展プロセスの中で創造される技術を抽出してそれに関する特許発明を分析した研究事例は見受けられない。

今回、技術に内在する知識の新たな結合の多さを、光触媒酸化チタンおよびハードディスク技術に関して評価することを試みたので報告する。まず、それぞれの技術分野の特許発明に着目して、知識の新たな結合を定量分析する手法を提案し、これを用いて分析を行った。さらに、分析結果に基づいて、それぞれの技術の知識の新たな結合の頻度・推移について検討を行った。

## 2. 知識の新結合の分析方法

### (1) 定量化のための手法

図1に特許発明を構成する技術の関係についての概念図を示す。特許発明は、特許を受けることができた発明であるから、特許要件である産業上利用性、新規性および進歩性を兼ね備えた発明であり、その意味では新たな技術と捉えることができる。図1に示すように、特許発明は、複数の要素技術から成り立っており、それぞれの要素技術が発明という技術的思想を構成するために、相互に自然原理・法則によって結合されていると考えられる<sup>4)</sup>。

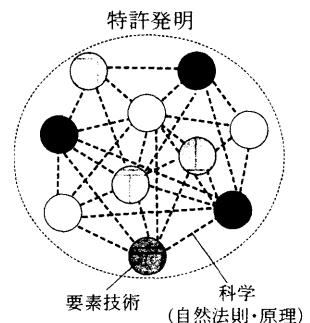


図1 特許発明の技術構成のモデル図

特許発明の要素技術はそれぞれ知識であり、それらの結合の組合せとしての新しさを評価すれば、知識の新たな結合として示すことができると考えられる。

特許発明には、国際統一技術分類 IPC(International Patent Classification)が付与されている。発明を技術分類するためのものである。そのため、IPC は、それぞれが、ある特定の技術知識の集合体と

して扱うことができると考えられる。そこで、特許発明の要素技術は、IPC と対応することから、特許発明の要素技術として IPC を用い、特許発明の分析を行った。以下に、その手法を説明する。

まず、ある技術分野の特許発明 A に付与されている IPC を  $i, j, k, \dots$  としたとき、その特許の出願以前における  $i$  に対する  $j$  との組合せ頻度  $E_{i,j}$  は、

$$IPC\ i\ に対する\ j\ との\ 組合せ\ 頻度\ E_{i,j} = \frac{\text{特許出願以前における}IPC\ i\ と\ j\ を\ 含む\ 特許出願件数}{\text{特許出願以前における}IPC\ i\ を\ 含む\ 特許出願件数} \quad \dots (1)$$

と表せる。上記式より、特許発明に付与されている IPC における全組合せの頻度の平均  $\bar{E}$  の逆数を特許発明 A における新結合の度合いとして表すことができる。この新結合の度合いをカップリングと定義することとした。カップリングは以下の式より算出する。

$$\text{特許発明}A\ \text{の}\ \text{カップリング}\ K_A = \frac{1}{\bar{E}} = \sum \frac{n}{E_{i,j}} \quad \dots (2)$$

### (2) カップリングによる分析の適用

光触媒酸化チタン関連特許を事例としてカップリングの算出方法を以下に説明する。

特許第 3266535 号(発明の名称；光触媒性浸水部材およびその製造方法並びに光触媒性親水性コーティング組成、出願人；東陶株式会社)を用いる。この特許に係る発明を以下本特許発明という。

表 1 に本特許発明の IPC の一覧、図 2 に本特許発明実施例および IPC の位置づけの図、図 3 にカップリングの概念図を示す。図 2 に示す実施例は、基材の上に、光触媒粒子(酸化チタン)を含むコーティング層、タングステン(WO<sub>3</sub>)を含むコーティング層が順次積層されている構造となっている。

表 1 特許第 3266535 号の IPC 一覧

| No. | IPC        | 技術内容              |
|-----|------------|-------------------|
| 1   | C09K3/00   | コーティング材           |
| 2   | B01J 23/30 | タングステン            |
| 3   | B01J 35/02 | 化学的・物理的方法による触媒    |
| 4   | C03C 17/34 | 組成の異なる2種の被膜を有するもの |
| 5   | C09D 1/00  | 無機物質に基づくコーティング組成物 |

式(1)を適用して、本特許発明の出願以前におけるそれぞれの IPC の組合せ頻度を求める。この際、特許出願件数の抽出には、特許電子図書館 (IPDL、特許庁ホームページ、現独立行政法人工業所有権情報・研修館ホームページ) のデータベースを用いて行った。次に、式(2)より、本特許発明のカップリング値を求め、結果 54.1 と算出した。

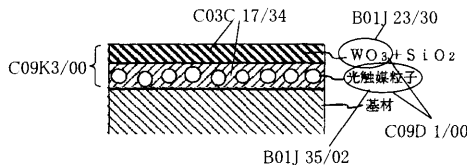


図 2 特許第 3266535 号実施例と IPC 位置づけ

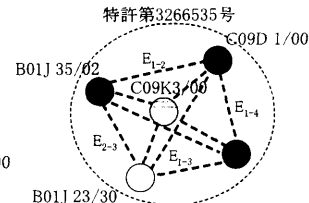


図 3 カップリング体系の概念図

## 3. 分析対象技術

### (1) 分析対象の技術分野

光触媒酸化チタンおよびハードディスク技術の分野について、1990 年以降に出願され特許された発明を対象にカップリングの分析を行った。

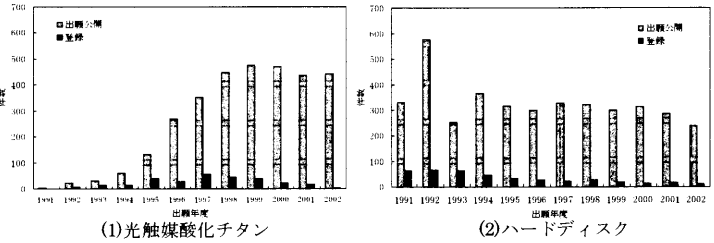
光触媒酸化チタン技術は、産業環境、生活環境等の環境改善の社会ニーズを背景に、1990 年代中に事業化に成功し、その後急激に成長した技術分野である<sup>7)</sup>。

一方、ハードディスク技術は、1980 年代に事業が開始され、1990 年以降 IT 情報化社会の拡張に伴い、堅調に成長した技術分野である<sup>8)</sup>。

### (2) 対象技術分野の特許発明の出願・登録動向

図 4 に光触媒酸化チタンおよびハードディスク技術の特許出願・登録件数の推移を示す。

図4より、光触媒酸化チタン技術は、1992年から出願公開件数が増加し、1999年以降若干減少傾向である。また、登録件数は、出願公開件数と同様に、1992年以降増加し、1997年を境に若干減少している。



(1)光触媒酸化チタン (2)ハードディスク  
図4 特許出願・登録件数の推移

ハードディスク技術においては、1990年以降出願公開件数は、1992年を除き、約300件で一定であった。登録件数は、年々減少傾向である。

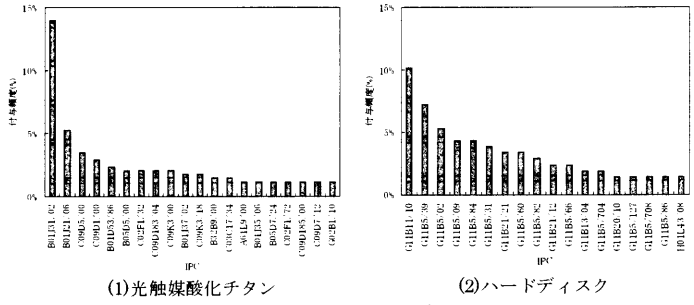
(3) 関連技術の特許発明の抽出

関連技術の特許発明の検索には、特許電子図書館のデータベースを用いた。検索は、公報テキスト検索によって行った。キーワードとしては、光触媒酸化チタン技術では「光触媒」、「チタン」、またハードディスク技術では「磁気記録」、「ディスク」を用いて検索し、関連技術の特許公報として抽出した。カップリングの分析に用いた特許発明は、抽出した特許公報から不作為に100件選択したものをを用いた。なお、検索範囲は、1995年以降に特許公報として発行されたものである。

4. 結果および考察

(1) 各技術の特許発明での付与IPC

図5に各技術における特許発明に付与されているIPC付与頻度、図6に特許発明に付与されているIPC付与数を示す。



(1)光触媒酸化チタン (2)ハードディスク  
図5 IPC付与頻度

図5(1)より、光触媒酸化チタン技術は、特許発明にB01J31/02のIPCが付与頻度が多く、他のIPCに比べ約3倍多い。B01J31/02は、メインクラスB01Jの「化学的または物理的方法」のうち「配位錯体または有機化合物からなる触媒」に関するものである。また、図5(2)より、ハードディスク技術では、G11B11/10が最も付与頻度が高い。G11B11/10は、メインクラスG11B「記録担体と変換機との間の相対運動に基づいた情報記録」のうち「磁化および消磁により記録」に関するものである。

図6より、光触媒酸化チタン技術は、ハードディスク技術に比べ、付与されるIPCの種類が多い傾向があり、平均値は光触媒酸化チタン技術が4.7、ハードディスク技術が2.1であった。

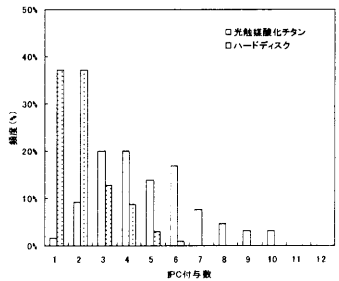


図6 IPC付与数の頻度分布

(2) カップリングの頻度分布

図7に特許発明のカップリングの頻度分布を示す。

図7より、両技術ともに、カップリングの頻度分布のピーク値は10~20で、この範囲における特許発明が最も多いことがわかった。しかし、カップリング値20を超えた特許発明は、光触媒が全体の件

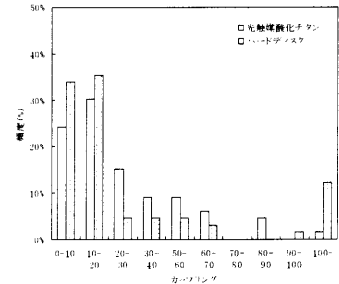


図7 カップリングの頻度分布

数の44%であるのに対して、ハードディスク技術は31%であった。

### (3) カップリングの推移

図8に各特許発明における出願年に対するカップリング、図9にカップリング値20以上の特許発明の出願割合の推移を示す。

図8および図9より、光触媒酸化チタン技術は、1994年以前においてはカップリング値20以上の特許発明は出願されな

かったが、事業化が開始され始めた1994年からカップリング20以上の特許発明が出願され始めた。一方、ハードディスク技術においては、特許発明全体の10~30%の変動幅で出願されている。

上記結果より、光触媒酸化チタン技術においては、事業化とほぼ同時期からカップリングが高い特許発明が出願され始めることがわかった。一方、ハードディスク技術では、持続的成長段階においては、ある一定の割合で高いカップリングの特許発明が出願されたといえる。

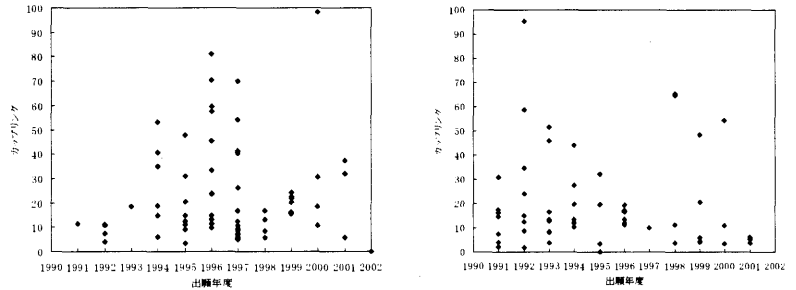
### 5. まとめと今後の課題

以上の結果より、事業化に成功した後急激に成長した分野である光触媒酸化チタンの技術は、事業化時期付近からカップリング値が高い特許発明が多く出願され、商品が普及し、持続的な成長段階に至ると、ある一定の割合でカップリング値高い技術が創造され始めると考えられる。

そこで、技術の調査対象の範囲を広げ、このような事業化成長過程を経た別の技術において、上記と同様の結果が得られるか検討を進める予定である。また、知的財産マネジメントの面からの解析、さらに、効率的なマネジメント手法の提案を行っていきたいと考えている。

### 6. 引用文献

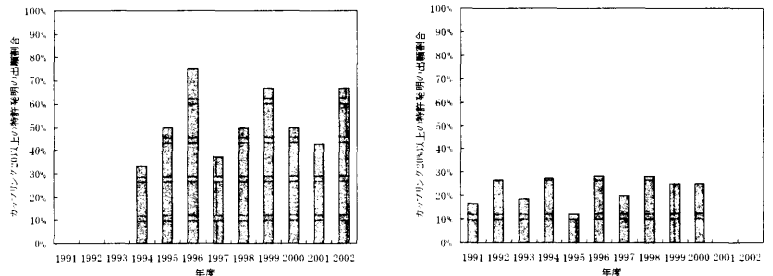
- (1) C.Freeman and L.Soete(1997)"The Economic Industrial Innovation"
- (2) G.Basalla(1988)"The Evolution of Technology"
- (3) Schumpeter 著,塩野谷等翻訳(1939)"経済発展の理論",岩波書店出版
- (4) L.Fleming and O.Sorenson(2004)"Science as a map in technological search",Stra.Mana.J,25, 909-928
- (5) R.M.Hnderson and K.B.Clark(1990)"Architectural Innovation",Administrative Science Quartery,35,9-30
- (6) M.L.Weitzman(1996),"Hybridizing growththeory",AEA PAPER AND PROCEEDING,207-212,
- (7) 特許庁(2005)"平成15年度特許出願技術動向調査報告書光触媒"
- (8) 特許庁(2002)"高記録密度ハードディスク装置に関する特許出願技術動向調査"



(1)光触媒酸化チタン

(2)ハードディスク

図9 各特許発明における出願年に対するカップリング



(1)光触媒酸化チタン

(2)ハードディスク

図9 カップリング20以上の特許発明における出願件数の割合の推移