

## アルゴリズムと特許

—その5. カーマーカー特許に対する異議申立て—

今野 浩

【カーマーカー特許上陸】 前回報告したとおり、特許庁は9月6日の特許公報 [1]で、カーマーカー氏とA T & Tから出されていた「最適資源割当て方法」に関する特許申請を「公告」した。これは特許庁が審判の結果、同申請への特許付与を認めたもので、公告後3カ月以内に異議申立てがない場合には、カーマーカー特許が日本にも成立することになる。

筆者にとっては予想外の逆転審判であったが、これまでの経過から見て十分予想された事態であった、と受け止める特許関係者も少なくないようである。たとえば、東芝の北口秀美氏は、本年5月の時点で、米国で成立した特許が日本で成立しない、ということは日米関係の現状から見て考えにくく、したがってカーマーカー特許はいずれ日本でも成立する、と予測している[2]。筆者自身も、通産省の不可解な助成金取消し事件(10月号参照)や、完敗したはずのA T & T関係者が意外に元気(?)だという噂、そして特許庁審査官のこの問題に対するきわめて慎重な発言[3]など、気惑りなことがないわけではなかった。しかし、特許成立を予想した人々といえども、今回のような内容のものが公告されると考えていた人は、少なかったのではないだろうか。

そこで今回は、公告された特許の問題点を指摘し、今後の対応について述べることにしたい。

## 7. カーマーカー特許の問題点

【公告の概略】 今回合格とされた申請は、アフィン変換法を用いた線形計画問題の解法と、その最適資源配分への応用に関するもので、1988年に米国で成立した3件の特許のうちの1つ(8月号参照)と、本質的に同じ内容のものである。しかし米国特許に比べると、その記述は大幅に改善されている。具体的には、出発解 $x^0$ 、スケールン行列D、またステップ・サイズ $\alpha$ の決め方が今回はきちんと記されており、この分野の標準的な知識をもつ

人ならば、この内容をもとにして、一応のプログラムが書けるようになっている(ただし、このままで超大型の問題を解くための効率的なプログラムが書けるか、と言えばそれは全く別問題である)。また収束性の判定についても、前回のやや手軽な基準と違って、双対ギャップをもとにした、より厳粛な方法を採用している。さらにこの方法の応用に関する記述も、米国特許に比べるとかなり詳細である。日本特許庁が91年に拒絶した申請は、米国特許のコピーそのものであったから、審判の過程で大幅に内容が改善されたことは確かである。

しかし、われわれ数理工学部の専門家の目から見ると、今回の内容も依然として拒絶審査を覆すに足るものとは言い難い。そこで以下では、前号までの繰り返しをなるべく避けながら、この判断の理由を述べることにしよう。

【杜撰な公告文書】 まず第1は、記述が改善されているが、その内容がかなり杜撰だ、という事実である。たとえば、アフィン変換法の核心部分に当たる方向ベクトルPの式(8月号参照)が間違っている、という信じられないミスがあること(公告に示された公式を使うと、線形計画問題の最適解はおろか、実行可能解すら得られない!)をはじめ、添字や人名にも誤記が多く、学会水準を大きく下回る内容のものである。

公告文書は、申請原本を元に印刷業者が作成したもので、これにミスがあるからといって、直ちに特許取消しになるという性質のものではないが、公文書たるもの、もっときっちりした内容チェックを行なってもらいたいものである(もし原本に誤りがあれば大問題である)。

【新規性の問題】 次は、より本質的な“発明の新規性”に関する問題である。すなわちここで記述されているアフィン変換法は、8月号でも述べたとおり、1967年にディキンが提案した方法と同じものであり、新規性を欠くという事実である。確かに、この特許が申請された1986年3月の時点で、カーマーカー氏がディキン論文の存在を知っていたという可能性は少ない。しかし、専門家の間で、1988年にはこの事実が常識となっていたことを考えるとA T & Tがこれを知らなかったはずはない。した

がって、A T & Tは91年の審判請求を見合わせるべきであった。

そこで、この事実を裏書きするために、88年当時 *Mathematical Programming* 誌の編集長を務めていた、コーネル大学のトッド (M. Todd) 教授が、ディキン論文を詳細に検討した上で、この分野の指導的研究者たちに送った、1988年2月9日付の手紙の内容を紹介しよう：

……ここにソ連の数学者ディキン氏から送られた手紙の写しと、*Doklady* 誌に掲載された原論文、およびその解法の収束性の証明が記述された、*Controllable System*誌掲載の論文を同封します。ここで明らかになったことは、現在カーマーカー法の一変形版として知られるアフィン変換法が、ディキン氏によって20年前に提案されていた、という事実です。……このことより、今後アフィン変換法の提案者としては、ディキン氏の名前に言及されるべく、お知らせする次第です。

ここで重要なことは、トッド教授の判定は、この分野のすべての専門家によって追認されたものであって、専門的な見地からは反論の余地がないこと (ちなみに、この方法の核心である方向ベクトルの公式は、 $x^0$ ,  $D$ ,  $\alpha$  の決め方を除けば両者とも全く同一である)、また1967年には原論文の英訳が *Doklady* 誌に掲載されていたという点である。

【特許侵害の範囲】 特許法は、

特許出願前に日本国内、または国外において配布された刊行物に記載されたもの

は、特許にならないものと規定している。したがって、もし特許庁が、ディキン論文の存在を知りながら、カーマーカー特許に新規性ありと認めたとすれば、その意味するところは重大である。それは、特許庁が自ら(数学)アルゴリズム特許を審査する能力を欠いているということを知る結果となるか、さもなければ、専門家が基本的同一と判断する程度の内容であっても、特許対象となることを認めたかのいずれかだ、という論理的帰結である。

もし後者であるとすれば、カーマーカー以後のあらゆるアフィン変換法の改良版 (たとえばステップ・サイズ  $\alpha$  や、スケーリング行列  $D$  に少々の改善を施したもの) はもとより、OB1に組み込まれた主・双対内点法や、NUOPTに使われている内点法などは、すべてカーマーカー特許とは独立であって、特許侵害とはならないこ

とを意味する。

数理計画法の世界では、たとえ公式自体は基本的に同一であっても、その細部に工夫を加えることによって、計算効率がいちじるしく改善されることが立証されれば、独創性があるものとして専門誌に採択される場合がある。したがって、仮りにカーマーカー特許が成立したとしても、上で述べた規準において独創性があるアルゴリズム (すなわち  $x^0$  と  $D$  および  $\alpha$  の決め方が違っているもの) を使用した場合には、カーマーカー特許の侵害にならない、ということがはっきりすれば、この特許がもたらすマイナスの影響は局限されたものとなるであろう。

【恫喝の材料に使用される危険性】 繰り返すが、88年にディキン論文の存在が明らかになった以上、A T & Tは審判請求を取り下げるべきであった。また審判の過程で審判官は、数理計画法の専門家に対して意見聴取を行なうべきであった。筆者はわが国におけるこの分野の専門家集団 RAMP (日本OR学会数理計画法研究部会) の主査を務める関係上、専門家に対するヒアリングがあったとすれば、これを知る立場にあったが、そのような事実は、現在にいたるまで報告されていない。

米国においては、不幸なことにディキン論文発見と相前後して、カーマーカー特許が成立してしまった。そして現在、ほとんどの研究者が、アフィン変換法特許は無効であると考えているが、裁判費用と研究活動への支障を考えると、とても裁判には踏み切れないのが実情である。したがって、米国では発効日から17年間、すなわち西暦2005年までこの特許は生き続けるであろう。

実際、ことが明らかとなった後も、A T & TはOB1から売り上げの5%を取り立てることに成功している(10月号参照)。これについてOB1の開発者の1人であるジャノ教授は、「裁判で争えば、OB1がA T & T特許を侵害していないという主張が通ると思うが、裁判になった場合の費用と、その期間OB1の販売が差止めになる可能性を考えると、和解に応じた方が得策であると判断した」と述べている。

わが国の場合でも、1億円単位の裁判費用に加えて、敗訴した場合のダメージを考えると、中小ソフトウェア会社は、A T & Tから特許侵害の疑いありとの通告を受けた段階で、直ちに和解交渉に応じざるを得ないであろう。この意味で、裁判に耐えられるのは大企業のみということになる。ところが、大企業はA T & Tとはクロス・ライセンス契約を結んでいるケースが多いから、結局

裁判は行なわれないうまま、A T & Tは次々と和解金を手にする可能性が高い。この和解金はOB1の場合は5%で済んだが、相手次第でどのような数字をもち出してくるかわからないのが無意味なところである。

**【拒絶審査の妥当性】**すでに述べたとおり、特許庁は、1991年3月にこの申請を“純粋に数学である”，という理由で拒絶している。これに対してA T & Tは、電話回路網という資源の最適配分問題のリアル・タイム処理、という技術的課題を解決するものと主張したが、当時は受け入れられなかったという。

ところが、今回A T & Tは、Diamond対Diehr 判決（9月号参照）において、米国最高裁が数学アルゴリズムを特許認定した事例があることを取り上げ、この発明が“物理システムを構成あるいは動作するために、現実使用されるべき最適値をリアル・タイムで提供することにある”という理由で、特許となりうるという主張を行ない、特許庁もこれを認めた模様である。またA T & Tはこの方法の適用範囲として、電話回路網の制御のほか、産業プロセスの制御、商業商品を製造するための原料の配分、製油製品の混合、複数のユーザーへのコンピュータ資源の割当て等、最適資源配分すべてにこの特許の範囲が及ぶことを主張している。したがって、この特許が成立すれば、物理システムを伴わない応用（たとえば、最小絶対偏差あてはめなどの資源配分を伴わない応用や、ポートフォリオ最適化などの人為的な取決めをもとに行なう最適化など）を除く、線形計画法の広範な応用分野に対する権利をカバーすることになる。線形計画法は、組合せ最適化や、非線形最適化を含むあらゆる最適化の基礎となるものであり、これから先も思いもかけない応用分野が出現する可能性もある。ここで想起されるのは、Gottschalk対Benson裁判（9月号参照）で、米国最高裁が2進10進変換法に対する特許を棄却した際の、誠に説得力のある判決内容である。その判決文の「2進10進変換」を「線形計画法」に置き換えた文章をここに再録して、筆者の主張に代えよう：

ここで述べられているプロセスはきわめて抽象的であり、線形計画法に関わる既知、未知の使用法をすべてを網羅するものである。この利用法は、

- (i) 石油精製法から産業プロセスの制御、商業商品を製造するための原料の配合、複数ユーザーへのコンピュータ資源の割当て等、最適資源配分に関するすべての分野をカバーする可能性があり、
- (ii) 現存する機械、もしくは将来発明されるであろう

機械、さらには何の装置も使用することなく実施されるものである。

**【アルゴリズム特許でK氏は金持ちになれるか？】**10月号では、アルゴリズム特許に対する代表的な賛成・反対意見を紹介し、併せて筆者の個人的な意見を披露した。ここでは、数理計画法の研究者であるK氏が、ある物理システムの最適化を効率的に実現することができる、革新的なアルゴリズムを“発明した”場合を想定して、アルゴリズム特許の虚しさを説明しよう。

学術的な名誉よりも金銭的報酬を重視するK氏が、学会での発表もそこそこに、特許申請を行なうことを決意し、必要な60万円の費用を用意したものとしよう。そして有能な弁護士と審査官に援けられて、いくつもの異議申請を蹴飛ばしてめでたくこれが特許になったものとしよう。誰もこのアルゴリズムを使用してくれなければ、60万円は丸々損失となるのは当然として、他人が使用した場合はどうだろうか。K氏が収入を得るためには、まず使用した事実を確認することが必要である。しかし、ソフトウェアの大半は、注文主対ソフトウェア会社の間の契約にもとづく単品生産であるから、外部からこれを確認するのは容易なことではない。自らこの作業を行なおうとすれば、研究・教育活動に支障をきたすから、これは実行不可能である。だからといってこれを他人（弁護士等）に依頼すれば、得られるとも限らない収入の代償として、かなりの手数料を取られるに違いない。というわけでK氏は、コスト負担に耐えられる大ソフトウェア会社に、この特許を売り渡すか共同申請することになるが、買う側も実際収入源となる特許は1000に3つ程度であることを熟知しているから、K氏が手にする収入は知れたものであろう。かくしてK氏の努力は、期待するほどには報われない結果に終わる公算が大きいのである。

一方、ソフトウェアを作成し販売する側から見ても、アルゴリズム特許はきわめて不都合なものである。なぜなら、5000行のプログラムはおそらく10万の部品（アルゴリズム）でできているから、この中に特許侵害に当たるものがあるか否かを調べるのは大変な手間である。しかも、このための検索ファイルが整備されていないことからして、ソフトウェア作成は地雷原を歩くようなものとなる可能性がある。大半の特許侵害は不発弾のようなもので、破裂する可能性は小さいが、特許侵害に伴うペナルティーを考えれば、3つの特許を侵害するだけで、すべての利益が吹き飛んでしまう可能性がある。

**【アルゴリズム特許と技術進歩】** ここで、1980年代初頭に、ワープロにかかわるすべてのアルゴリズムが特許指定された上に、ワープロ自体が890万円で売られていた事態を想定しよう。この場合、クロス・ライセンス契約を結んだ大企業以外はワープロの改良に乗り出すことはできず、いままも初期の高価で性能が悪いワープロが生き続けていた可能性がある。日本の大電機メーカーはモラルが高いから、このようなことになったとは思わないが、もしAT&Tが1984年にはじめてワープロを発明していたとすれば、これは十分にありえた話である。特許は完全な独占権を発明者に与えるものであって、その使用を他人に許可するもしないも発明者の自由である。発明者が他人にその使用を認めずに、いままも10年前のワープロがマーケットを覆っていたとしたらどうであろうか。それと同様、カーマーカー特許が成立したために、誰も内点法ソフトウェア開発に取り組みず、いままも890万ドルのKORBXが内点法を窒息させていたかもしれないのである。

**【特許庁の審査能力】** 今回の特許公告で明らかになったことは、数学アルゴリズムに関する特許庁の審査能力の限界である。筆者は、日本の審査官は米国の審査官よりはるかに能力が高い人々の集まりであるものと信じているが、かねてより、ソフトウェア／アルゴリズム特許の審査に関しては、構造的欠陥をもつのではないかと危惧していた。なぜなら、ごく最近までソフトウェアやアルゴリズムが特許の対象外であったことからわかるとおり、この分野に通曉した審査官はきわめて少数だ、と考えられるためである。

特に審判請求を審査する審判官は、少なくとも15年以前に審査官になった人々であるため、この中でソフトウェアをアルゴリズム開発の実態に通じている人々は、きわめて例外的な存在であろう。したがって今後もいったん拒絶された申請が、審判に回ったところで逆転成立するケースが続発する可能性が高い。これこそ、まさにカーヒン (B. Kahin) が指摘した状況[4]、すなわち、いったん拒絶された特許が、連邦巡回区控訴裁判所に控訴されると、その60%以上が成立する、という米国での状況の到来を予想させるに十分である。審判プロセスにおいて、AT&T側の主張を聞くだけでなく、ソフトウェア／アルゴリズム専門家の意見を汲み上げていけば、このような新規性のない特許が成立することはなかったはずであるが、専門家からこのような批判に、裁判官はどのように答えるのであろうか。

## 8. 今後に向けて

**【異議申立て】** 新聞報道によれば、今回の公告に対しては、特許庁も多くの異議申立てがあることを予想しているというが、筆者も、以下の4点からこの特許に対する異議申立てが可能であると考えている。

- (1) 公告の内容に関する基本的誤り
- (2) アルゴリズムの新規性に関する疑問
- (3) 数学アルゴリズムに対する特許付与の妥当性に関する疑問
- (4) 数学アルゴリズムに限らず、非数学的アルゴリズムを含む、すべてのアルゴリズムの特許付与の妥当性に対する疑義

このうち(1)と(2)に関しては、関係者すべてが異議申立てに賛成するものと思われるが、(3)以下については(日経新聞アンケートやACMアンケートで見るとおり)専門家の間でも意見が割れるであろう。しかし、これまで述べてきたような疑問点が多くの人々の知るところとなれば、(3)の立場からの異議申立てに賛同する人が増えてくれるものと期待したい(楽観的過ぎるであろうか)。

筆者は、数理計画法の専門家数名と連名で、早急に(1)と(2)の立場から異議申立てを行なうことを考えているが仮りにこれによって特許が無効になったとしても、(3)と(4)の問題は残ることになる。

### 【腫瘍を良性のままに閉じ込めることは可能か】

現在の状況を病気にたとえれば、数理計画法あるいは数理学の分野で、1つの腫瘍が検出された状況に相当するであろう。もしカーマーカー特許が無効となれば、腫瘍はいったん摘出されたことになる。しかし、この腫瘍はきわめて悪性なものに転化する可能性をはらんでいる。実際AT&Tはカーマーカー特許に関連する6件の特許を日本特許庁に申請中であると言われており、このうちの1つが9月13日に公告されている[5]。これは、カーマーカー・アルゴリズムを用いて、大学での時間割編成の効率化を行なう方法に関するもので、公告文書を読んだ限りでは、新規性のないものである。またわが国でも、好機到来とアルゴリズム特許を歓迎する数理科学者がいるのも事実である。

このように腫瘍はすでに体内の数カ所に転移を始めている。本来は、このような病気に罹らないためには日頃の摂生が肝要であることはいうまでもない。しかしこの病気は米国で発生し、不幸なことに日本でもすでに発病してしまっただけである。はたしてこの腫瘍を完全除去す

るか、さもなくば良性のまま閉じ込めることは可能であろうか。このためには、誰かが勇気をふるって訴訟を起こし、裁判所での公開討論によって決着をつけることが必要とされる。その時間も資金もない研究者としてはアルゴリズム専門家、ソフトウェア専門家に対して事態の重大さを訴え、より多くの人々がこの問題を真剣に考えることを期待するしかないのは誠に残念なことである。

**【ソフトウェア保護のための制度】** アルゴリズム専門家の多くは、アルゴリズム特許に反対していることはすでに述べたとおりである。しかし、アルゴリズム開発者に対して、単なる名誉だけでなく金銭的報酬があってもよい、と考える人々がいることもまた事実である。このような状況の下では、数理計画法学会の「アルゴリズムと法律」委員会が主張するアルゴリズム／ソフトウェア特許全廃を実現することは難しい。では、すべての人々が納得するような、ソフトウェア保護のシステムは構築可能であろうか。現状に流されず発想を転換すれば、いくつかの可能性がすでにいくつか提示されている。

その1つは、前回に紹介したOTAの提案にあるソフトウェア権法の制定であり、もう1つは前田英次郎氏が提唱する、ソフトウェア売上げに比例するアルゴリズム使用料徴集制度である。この提案については別の機会にゆずるが、考え始めればいろいろな知恵が出るものである。カーマーカー特許に対する異議申立ての一方で、特許に替わるべきアルゴリズム／ソフトウェア（開発者）保護の制度に関する模索が始まっている。このようなシステムを具体化するためには、エンジニアだけでなく法律専門家との協力が不可欠であることは言うまでもない。幸い、日本の法学者の中にも、この事態を深刻に憂慮する人々がおられることは心強い限りである。また問題の性質からして、日本国内だけでなく、世界の（特に米国内の）アルゴリズム研究者とのより強い連帯が必要であることを痛感している。

筆者は非力ながら、このような可能性を求めて、微力を尽くしたいと考えている。

## 9. おわりに

5回にわたるアルゴリズム特許についての連載は、今回をもって終了する。筆者はこれまで20数年間にわたって、数理計画法の研究を本業としてきたが、1984年に始まったカーマーカー事件は、文字どおり血湧き肉踊る大ドラマであった。自らは、ついに内点法の研究にたずさわる機会がなかったが、その近傍にあって、舞台を彩っ

た主役たちのほとんど全員と言葉を交わす機会をもてたのは幸運であった。いずれ機会をみて、「ノンフィクション・線形計画法」というタイトルで、この事件を含めて線形計画法にまつさまざまなドラマを再現してみたいと考えている。

これまで述べてきたとおり、筆者はアルゴリズム特許には反対するものであるが、決してソフトウェアの権利保護が現行の著作権で十分であると言っているわけではない、ということを確認しておきたい。なお筆者は、この5月にOR学会の中に設立された、ソフトウェア研究部会の知的財産権分科会の取りまとめ役を引き受けることとなったが、そこでの議論の進展を見て、いずれ再びこのような報告をさせていただく機会がめぐってくることを念じつつ、筆を措くこととする。

## 謝 辞

この原稿をまとめるにあたって、相田義明(特許庁)、北口秀美(東芝)、玉井哲雄(筑波大学)、中川淳司(東京工業大学)、山際和久(日本経済新聞社)、Steven Robinson(ウィスコンシン大学)、Phan Thien Thach(東京工業大学)、および日本OR学会ソフトウェア研究部会の八巻直一(システム計画研究所)、前田英次郎(Terry)をはじめとする諸氏から、貴重な資料およびご意見をいただいた。もとより本文に記述された内容は、すべて筆者の責任に帰すべきものであるが、上記の諸氏にはこの場を借りて、厚くお礼申し上げたい。また、エンジニアの無謀な冒険に対してモラル・サポートを賜った、竹内啓先生(東京大学)をはじめとする、科学研究費重点研究領域「高度技術社会のパースペクティブ」のメンバー諸氏、そしてこのような文章に貴重なスペースを提供してくださった、本誌編集長の森雅夫氏(東京工業大学)に、感謝の言葉を捧げる次第である。

## 参 考 文 献

- [1] 特許公報 (B 2) 平5-61672, 日本国特許庁, 1993年9月6日。
- [2] 北口秀美 “ソフトウェア特許の理想と現実”, 情報処理, 34 (1993) 973-982。
- [3] 相田義明 “ソフトウェア特許に関する質疑応答”, ソフトウェア情報センター, 1993年5月。
- [4] Kahin, B., (今野浩訳) “ソフトウェア特許に反対する”, 第3回RAMPシンポジウム報告集, 132-141, 日本OR学会, 1991。
- [5] 特許公報 (B 2) 平5-63822, 日本国特許庁, 1993年9月13日。