

時間帯別運賃設定の目的と方法

杉山 武彦

序

電力や輸送のように、需要に時間的な変動があり、かつ、いわゆる即時財の性格を有するサービスに関しては、ルイス (W. A. Lewis) およびハウタッカー (H. S. Houthacker) 以来、時間帯別料金ないし運賃の設定が研究されてきている。時間帯別料金ないし運賃の設定を試みる理由は一つには限られないが、従来の研究の中で最もよく知られているものは、スタイナー (P. O. Steiner) [12] およびウィリアムソン (O. E. Williamson) [18]、さらにはハーシュレイファ (J. Hirschleifer) [2] による定式化であろう。これらの定式化は、分析の仮定と結論の解釈などにおいて若干の相違を示すが、

社会的な余剰の最大化を目的として最適設備容量および時間帯別価格を決定するというフレームワークにおいては共通であり、一般に、時間帯別価格形成ないしピークロード・プライシングという表現が用いられるときには、それはこの社会的余剰の最大化を目的とする価格設定を意味していることが多いように思われる。(ただし、本稿では、後に示す理由により、これを狭義のピークロード・プライシングまたはスタイナー流のピークロード・プライシングと呼んで、ピークロード・プライシング一般とは区別することとする。)

しかしながら、このスタイナー流の定式化は、当該サービスの需要関数、および限界資本費用と限界運営費用という二種類の限界費用の情報を前提とするが、それら

の把握は通常はきわめて困難である。そこで、とりあえず需要の側面は無視して、現実の総費用を異なる時間帯別に配分し、その配分された費用額をもって価格形成のベースとする方法——すなわち費用配賦の方法——が、現実的にはしばしば検討の対象となってきた⁽²⁾。

本稿の目的は、まず第一に、上述の狭義のピークロード・プライシングのもつ意味合いを確認することである。系譜をたどれば、それは輸送サービスよりも、もともと、電力供給をより強く念頭に置いた定式化であると考えられる⁽³⁾。そこで、これを輸送サービス——とくに都市鉄道サービス——に適用する場合に、どのような問題点が生じるか、また生じうるか、を検討する。第二の目的は、同様に、費用の時間帯別配賦の方法を吟味し、それを上述の社会的余剰最大化のためのピークロード・プライシングがもつ性格と比較してみることである。費用配賦の方法は往々にして、不本意な代替物——すなわち、本来は余剰最大化を目的とする定式化から導かれる運賃を正確に算定したいのにもかかわらず、それが不可能であるために、やむをえず採用される代替的な計算方法——であると考えられやすい。しかし、以下に検討するように、

費用配賦の方法によって導かれる時間帯別の原価——運賃のベース——は、狭義のピークロード・プライシングの解が示す運賃とは性格を異にする。すなわち、費用配賦の方法は社会的余剰の最大化とは無関係のものである。とすれば、われわれは費用配賦の方法をいったい何のために行っているのかを考えてみなければならぬ。第三の目的は、その第一および第二の点に関する検討の結果を踏まえて、時間帯別運賃設定の目的と方法との対応関係を整理することである。本稿で検討の対象としない種類の時間帯別運賃形成の方法をも含めて、それらの位置づけを明確にする必要があるであらう。

(1) 北〔¹⁰〕, pp. 248—257.

(2) 都市交通研究所〔13〕〔14〕、運輸省〔15〕〔16〕。

(3) ルイスの時間帯別料金の考え方は、ホプキンソンによって示唆されグリーンあるいはライトによって提唱されたところの、電力供給における二部料金制への批判に源を発している。北〔3〕参照。

一 社会的余剰の最大化

スタイナーあるいはウィリアムソンによる定式化は、サービスに対する各時間帯ごとの需要関数、限界資本費

用——以下では、より具体的に限界設備費用と呼ぶ——および限界運営費用を既知として、全体としての社会的余剰の和が最大となるように各時間帯の運賃を設定するものである。この定式化およびそれから得られる解は本節末の注(1)にその要約を示すこととする⁽¹⁾。ここではその解が意味するところを次の(1)―(3)によって確認し、それらをもって議論の出発点としたい。

(1)需要が現存する設備容量の限界に達するような時間帯のサービスタについては、限界容量費用と限界運営費用との和をもって価格とし、その他の時間帯のサービスタについては、限界運営費用の額をもって価格とする。ただし、需要が設備容量の限界に達する時間帯が複数あるときは、それらの時間帯の需要が限界設備費用を分割して負担しあうこととなる。前者がいわゆる固定ピークのケース、後者が移動ピークのケースに相当する。

(2)設備容量の一部がオフピーク時に遊休するような場合、その設備が現に存在していることを前提としてオフピーク時の輸送サービスタの供給を考えれば、その時の設備の費用は埋没費用である。同じことをピーク時需要の側から表現すれば、かりにオフピークの需要が消滅した

としてもそれは避けることのできないいわゆる回避不能な費用であり、すなわち、その費用の負担の責任は、ピーク時の需要にあると考えられることになる。したがって、(1)に述べられた運賃設定のルールは、その意味において公平なものである。いいかえれば、上述のルールは費用負担の公平化に貢献するものである⁽²⁾。

(3)想定される需要曲線が右下がりであることから、上述の運賃設定——ピーク時に高運賃、オフピーク時に低運賃——により、一方でピーク時の需要が減少して必要な設備の水準が下がり、他方で、オフピーク時の需要は逆に喚起させられる。かくして、この運賃設定のルールは、需要の平準化を通して、設備の膨張を抑制すると同時に、現存する設備の有効利用をも促進する。

以上が、通常、スタイナー流の社会的余剰最大化の帰結に対して与えられる解釈である、(1)―(3)に見る限りではこの運賃設定ルールは好ましい効果ばかりを有するかに思われるが、それに関しては、次に述べるようないくつかの点に注意しておかなければならない。

第一に、しばしば指摘されるように、ここに示された設備費用の負担の仕方が公平であるか不公平であるかは、

(41) 時間帯別運賃設定の目的と方法

ここでの設備の性格をどのように考えるかによって異なる。すなわち、もしも当該サービスに対するピーク時の需要が「必需品に対する需要」であり、逆にオフピーク時の需要に必需品としての性格が明らかに少ないとするならば、そのときには、その設備はもともとピーク時需要に対してこそ施設されたものであると考えてもよいであろう。そして、その設備は、その有効利用のためにオフピーク時にも提供されているものと考えることができらるであろう。朝夕のピーク時にはほとんど通勤と通学客が乗車しオフピーク時の需要はほとんどがレジャー客であるようなケースが、これに相当する。そのような場合であれば、たしかにオフピーク時の需要が設備費用を負担することは正当でないかもしれない。しかしながら、ピーク時の需要とオフピーク時の需要とが上に述べたような性格をつねにもち分けているわけではない。もし需要の質が時間を通じて分散し一定であるならば、オフピーク時のサービスの供給も、もともとそれ自体のために供給されているものと考えなければならぬ。そうであれば、かりにピークが存在しなくともオフピーク時需要に見合う必要設備の費用はオフピーク時にとって回避不

可能であり、それは少なくとも部分的にはオフピーク時需要が負担することこそ正当であろう。要するに、社会的余剰の最大化から導かれるスタイナー流の時間帯別運賃の設定は、事実認識の相違によって——すなわち、当該サービスがピーク時のためのものという性格を有していると認めるか否かによって——公平とも不公平とも考えられることになる⁽³⁾。

第二の点は、いわゆる混雑現象に関わるものである。まず、スタイナー流の社会的余剰最大化の定式化において、設備容量はどのような単位によって測られているかに留意する必要がある。それは、各時間帯の中で同一水準でサービスが供給されるものとして、その場合に、供給可能な最大量として表現されている。すなわち、一つの単位時間内では一定水準で需要が発生するものとすれば、ピーク時に必要な設備容量はピーク時の単位時間当り需要量に等しく決定され、オフピーク時に必要な設備容量はオフピーク時の単位時間当りの需要量に等しく決定される。したがって、ピーク時の需要がオフピーク時の需要の2倍であれば、ピーク時の設備容量も自動的にオフピーク時のそれの2倍とされる。このことは必ずし

もピーク時とオフピーク時の輸送の同質性を意味するものではないが、すくなくとも、この考え方の下では、ピーク時において混雑現象という要素が分析の中にはいり込む余地はない。すなわち、スタイナー流のピークロード・プライシングの定式化は、混雑現象をまったく想定していない。これに対して、現実の輸送に見られるピーク時の混雑現象を考えれば、一般にピーク時とオフピーク時の輸送とはまったく質的に異なるサービスであるのみなきなければならぬ。したがって、この定式化は、ピーク時とオフピーク時とに供給されるサービスが実際にはほぼ同質的であるようなときには——たとえば電力の場合には——適切であっても、輸送サービスに対しては、定式化の前提が妥当しないのである。したがって、同質であるとの前提に基づいたモデルから導かれる価格を、現に同質でないサービスに適用することはむしろ不適切であろう。

そこで、もしも混雑現象を考慮するとすれば、その場合の分析の枠組みは、いわゆる混雑料金ないし混雑税の理論を用いることとなるであろう。その場合には、たんにサービス供給者にとってのサービス供給の費用だけで

はなく、需要者が自ら負担するところの「苦痛」という要素も、なんらかの方法によって評価したうえで、分析の中に含められなければならない。この点は、道路混雑の場合の最適料金決定の分析と形式的にはまったく同様である。ただし、自動車道路における道路混雑では、混雑費用は「時間費用」として比較的把握が容易であるのに対し、「苦痛費用」ないし「不快費用」という鉄道サービスにおける混雑費用は、はるかに計測が困難であろう。さらに、かりに計測が可能であるとしても、その分析の結果として導かれる時間帯別運賃は、もはやスタイナー流のピークロード・プライシングとは異質の性格のものであることに注意しなければならない。⁽⁴⁾ 両者は、ともに社会的余剰の最大化を目的とするが、前者は社会的費用を含めた上での余剰の最大化である点が異なっている。

かくして、以上の検討に基づいて、スタイナー流のピークロード・プライシングが必ずしも費用負担の公平化を導かないケースがありうること、また、社会的余剰の最大化を目的とする時間帯別運賃の定式化は必ずしもスタイナー流のモデルに限られるわけではないこと——す

(43) 時間帯別運賃設定の目的と方法

なわち、混雑料金理論もその一つの方法たりうることを指摘しうるであろう。

(1) スタイナーあるいはウィリアムソン流のピークロード・プライシングの内容は、以下のように要約される。

一日のサービス供給時間を均等な長さの n 個の単位時間にわけ、第 i 単位時間の需要量を q_i 、その価格を p_i とする。需要関数の逆関数は、次のように示される。

$$p_i = p_i(q_i) \quad i=1, \dots, n$$

ただし $q_i p_i / q_i < 0$

目的は社会的余剰を最大化することとされ、目的関数は次のように示される。

$$\sum_{i=1}^n \int_{q_i}^{q_i^*} p_i(q_i) dq_i - b \sum_{i=1}^n q_i - \beta K$$

ここで、 b は需要一単位当りの限界運営費用、 β は一日当りの限界設備費用である。後に見るように、一日当りではなく一単位時間当りの限界設備費用を定義しても、分析にはさしつかえない。また、設備容量 K は、一単位時間における可能最大生産量と定義される。各単位時間においてサービスの消費量は可能最大供給量を越えることはできないから、

$$q_i \leq K \quad i=1, \dots, n$$

を制約としてラグランジュ形式を作れば、

$$\phi = \sum_{i=1}^n \int_{q_i}^{q_i^*} p_i(q_i) dq_i - b \sum_{i=1}^n q_i - \beta K - \sum_{i=1}^n \lambda_i (q_i - K)$$

が得られる。そこで、この条件付最大化問題を解いて

$$\begin{aligned} \partial \phi / \partial q_i \cdot q_i &= 0, & \therefore p_i &= b + \lambda_i \\ \partial \phi / \partial \lambda_i \cdot \lambda_i &= 0, & \therefore \lambda_i (q_i - K) &= 0 \\ \partial \phi / \partial K &= 0, & \therefore \beta &= \sum_{i=1}^n \lambda_i \end{aligned}$$

が導出される。

以上より、もし $\lambda_i < 0$ であるような i が一つならば、その i について $p_i = b + \beta$ となり、その他の i については $p_i = b$ となる。もし $\lambda_i < 0$ である i が二つ以上あれば、それらの i について $p_i = b + \lambda_i$ (ただし、 $\sum \lambda_i = \beta$) となる。

(2) この点を、都市交通研究所「14」は「ふつう、ピークロード・プライシングが費用負担の公正化に貢献するといわれる理由は、ピーク時間帯とオフピーク時間帯に、それぞれサービスの産出費用を反映した運賃が形成されるからである」(p. 46)と述べている。しかし、本文中に後述するように、必ずしもそのような理由は主張しえないであろう。

(3) あるサービスが、本来、ピーク時のために供給されているのか、それともオフピーク時のために供給されているのかについての判断は、ピーク時の輸送需要(たとえば、主として通勤・通学などの、いわゆる拘束トリップ)とオフピーク時の輸送需要(たとえば、ショッピングなどのトリップ)との間の相対的重要性の判断に影響されるであろう。したがって、その意味では、それは多少の価値判断を含み、純粹な事実認識とはいえないかもしれない。

(4) 混雑による苦痛という費用はもとと乗客が負担して

いるのであるから、その乗客が示す需要——混雑を前提とした需要——に基づいている以上、スタイナー流のピークロード・プライシングは依然として有効なものではないかという反論が予想される。しかし、混雑は外部不経済の代表的な事例であって、混雑の社会的限界費用を明示的に分析の中にとりいれない限り、社会的余剰の最大化は導かれな

二 費用配賦の方法

時間帯別運賃の算定は、すでに、関連する研究機関等において、しばしば試みられてきているようである。その様子は、たとえば都市交通研究所〔14〕あるいは運輸省〔15〕〔16〕などから知ることができる。このような実践上の計算において用いられているアプローチは、共通して、費用配賦の方法である。⁽¹⁾ 実際の試算のためにはそれしか方法がないということが、その基本的な理由であろう。ここで問題としたい点は、序においても述べたように、費用配賦の方法によって時間帯別費用ないし運賃が算出された場合、どのような性格をもった数値がそこで算出されたのかに対しては、まったく関心が向けられないことがないということである。そこでは、スタイナ

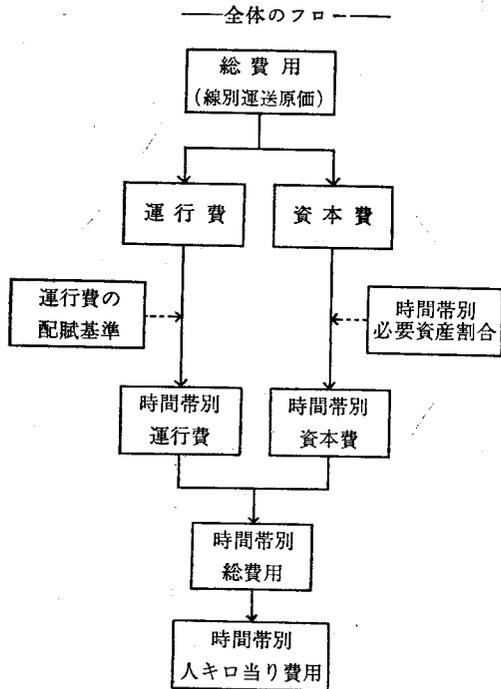
一流の解に相当する数値が粗い方法によって算出されたと理解されているのかもしれない。この点に関して検討を加えるためには、費用配賦の方法から導かれる時間帯別運賃を、狭義のピークロード・プライシングの解との比較が可能になるような形で表示する必要がある。しかし、その作業は次節にゆずり、本節では、それに先立って、まず費用配賦の方法の内容自体を明らかにしておくこととする。

費用配賦の方法としては、総費用を構成する個々の項目の金額を、しかるべき配賦基準を適用しつつ、それぞれピーク時とオフピーク時に配分していく積上げ計算と、費用データを全体として処理する統計分析的な方法とが考えられる。従来の方法は、もっぱら前者に限定される。それらは、細部において配賦基準に多少の差異はあるものの、基本的な手続きはほぼ以下に(1)―(4)として述べるようなものである。また、最も粗い形で計算の流れを概念的に示したものが、図1および図2である。

(1) 分析対象となっているサービスの供給に要した総費用を、ある特定期間——ふつうならば、一年間——について確認する。通常、いわゆる線別運送原価がこれにあ

(45) 時間帯別運賃設定の目的と方法

図1 費用配賦の概略



た。 (ロ)線別運送原価を運行費と資本費とに分ける。運行費には人件費と経費、資本費にはそれ以外の項目——減価償却費、諸税、金利など——が含まれる。

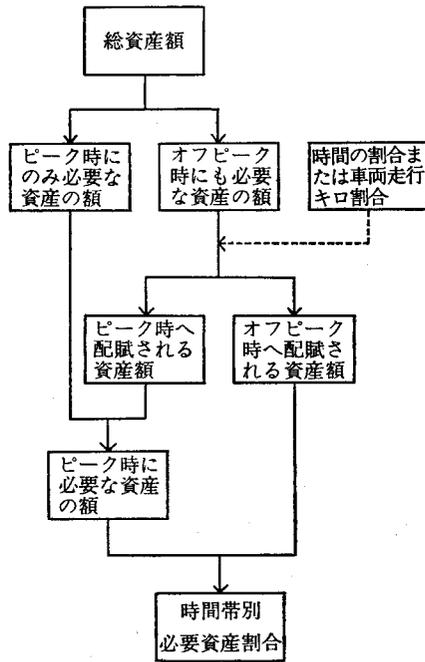
(ハ)分けられた資本費および運行費を、適当と思われる配賦基準を設けて時間帯別に配賦する。時間帯の区分はまえもって定めておかなければならない。運行費の配賦基準としては、運行費を構成する各項目の性格に応じて、

時間帯別車両走行キロ割合(たとえば、線路保存費に対して)、時間帯別列車走行キロ割合(たとえば、運転費に対して)、時間帯別輸送重量割合(たとえば、線路保存費に対して)、時間帯別使用電力量割合(たとえば、動力費に対して)などがよく用いられる。一方、資本費の配賦基準としては、各時間帯別必要資産割合が用いられる。この時間帯別必要資産割合の算出を示したものが図2である。すなわち、まず現行のダイヤに基づき、

オフピーク時にも必要な車両数、変電所容量、信号機数のおおの全体に占める割合を把握する。そして、それらの割合を種々の資産項目の金額に対して適宜あてはめ、それによりオフピーク時にも必要な資産の全額——すなわち、ピーク時とオフピーク時に共通の資産の全額——を算出する。この共通資産額をピークとオフピーク別の営業時間割合あるいは車両走行キロ割合で各時間帯に分割し、それにより資産額の間帯別配分が終了する。

(ニ)時間帯別に分けられた運行費と資本費

図2 費用配賦の概略
—必要資産割合の算出—



をピーク時、オフピーク時別に合計し、時間帯別総コストを算出する。

(b) 時間帯別総コストを時間帯ごとの輸送人キロで割って人キロ当りコストを導き、これをもって運賃ベースとする。

以上が、積上げ計算による費用配賦の概略である。むしろ、計算の個々の段階においては、計算の内容をより説得的なものにするための種々のくふうがなされている。しかし、それらの詳細については、都市交通研究所〔14〕

を α とすれば、費用関数は

$$Y = f(X; \alpha)$$

という関係で表わされる。そこで、ピークが存在しない場合、すなわち需要が現在のオフピーク時の水準で一定して推移する場合の供給輸送力を Y 、その場合の α を $\bar{\alpha}$ とすれば、これらを用いて、

$$Y = f(X; \bar{\alpha})$$

を計算することができる。この $\bar{\alpha}$ は、上に仮定されたような状況に対してサービス供給者がその設備や要員など

あるいは運輸省〔16〕にゆずらなければならぬ。

すでに述べたように費用配賦の方法は、上に述べた積上げ計算によらなくとも、統計的な方法によって処理することも可能である。次には、その一つの方法を、やや一般的な形で示しておくこととする。

輸送サービスの一定期間の供給輸送力を X 、それに要する総費用を Y 、ピーク時における供給輸送力の供給輸送力全体に占める割合(すなわち、ピーク時への集中度)

(47) 時間帯別運賃設定の目的と方法

を最適に対応させたと考えるとき、その状況での輸送活動から生じる総費用を意味する。したがって、 Y_1 がピークの存在のために生じた増分費用であると考えられる。

次に、 θ のうちオフピーク時に配賦されなければならない分を、次のように算出する。

$$Y_1 = Y(1 - \theta)$$

ここで、 θ は Y_1 というコストをピーク時にふりわけたための割合であり、積上げ計算の場合と同様に、サービス供給時間全体に占めるピーク時間の割合、あるいは、車両走行キロ全体に占めるピーク時車両走行キロの割合、などを用いることが適切であろう。そこで

$$Y_2 = Y - Y_1$$

を算出すれば、 Y_1 と Y_2 がそれぞれ、オフピーク時とピーク時にわりふられる総費用ということになる。これらを各時間帯の輸送入キロで割ることにより、積上げ計算の場合と同様に、人キロ当たり費用が運賃ベースとして求められる。

いうまでもなく、この方法には諸々の問題点がある。さしあたって二点を挙げれば、まず第一に、ここで費用

関数と呼んでいる関数 f の性格に問題がある。サービス供給のための総費用は、輸送力の指標としての列車キロや車両キロなどによって統計的によく説明されるが、アウトプット指標としての人キロによってはさきほど十分に説明されないのが普通である。しかし、説明変数として前者を採用している以上、得られる関係式 f は、厳密には費用関数とはいいいにくい。また、さらにそれ以前の問題として、現実の設備容量がそれぞれの供給者において果たして費用最小のものとなっているのかどうかも疑問の多いところである。第二に、集中度 α のデータ上の制約がある。利用可能な統計資料からは必ずしもここに必要とされる集中度のデータは求められない。このように、これら二点を含めて、統計的分析にはまだ多くの問題点が残されていると考えなければならない。しかし、それらの問題点が適当な工夫によって克服されるならば、統計的方法と積上げ計算とは費用配賦の実践において、相互によい補完物となりうるはずである。

以上から判明するように、費用配賦の方法はきわめて単純かつ直接的な方法である。そして、個々の配賦基準が十分に説得的であるか否かの問題は残るにせよ、基本

的な意図は、つねに最も自然で公平と考えられる費用配賦を追求することである。ここでは、社会的余剰の最大化はむろんのこと、需要の平準化も、少なくとも直接的には、まったく考慮されない。

- (1) 都市交通研究所〔13〕・〔14〕も運輸省〔16〕も、ともに、費用配賦による時間帯別コストの分析という程度の表現にとどめ、配賦された費用をもって運賃とみなす姿勢——すなわち、費用配賦による直接的な運賃設定の意図——を示しているわけではない。しかし、本稿で費用配賦の方法というとき、それは費用分析を意味するものではなく、あくまでも意図は運賃設定にあるものと考えられる。上記の両研究とも、最終的な意図はやはり同様であろう。
- (2) ただし、線路資産については、全部を「オフピーク時にも必要な資産」の側に含める。

三 費用配賦に基づく時間帯別運賃

時間帯別運賃の目的と方法の整理(次節)とともに、本稿のもつ一つの目的は、費用配賦の方法と狭義のピークロード・プライシングの結果の性格の相違を確認することである。すでに述べたように、データあるいは計測上の制約から狭義のピークロード・プライシングに完全

に沿った計算が困難であることは事実であるが、しかし、たとえば固定ピークのケースについてならば、その解の数値を試算することは決して不可能なわけではない。すなわち、限界費用の算定が困難であるならば、まず増分費用という形で設備および運営の費用を把握し、その上でそれをアウトプット一単位当たり平均すればよい。その方法は積上げ計算の場合とまったく同じである。しかし、そのようにしたからといって、狭義のピークロード・プライシングが意味する内容と費用配賦の方法とが同じになるわけではない。その点を確認するために、スタイナー流のピークロード・プライシングの中で行われる設備費用の配分と費用配賦法による設備費用の配分の仕方を比較してみることとしたい。

費用配賦の方法は、ピーク時の輸送のために発生する増分費用はすべてピーク時需要に負担せしめ、ピーク時とオフピーク時に共通に稼動する——あるいは使用される——と考えられる設備の費用については、それを時間ないし供給輸送力の割合でこれを分割しようとするものである。ここでは、さしあたり時間の長さを共通部分の分割の基準として議論をするものとする。いま、輸送サ

(49) 時間帯別運賃設定の目的と方法

1ピスの供給時間が全体で n 単位時間、それをピーク時間帯とオフピーク時間帯に区分したとき、ピーク時間帯の占める割合を θ とする。すなわち、ピーク時間帯には $n\theta$ 個の単位時間が含まれるものとする。また q_1 と q_2 はオフピークおよびピーク時間帯の単位時間当り需要量、 K_1 はピークとオフピーク時間帯の共通部分の設備容量、 K は現在の——すなわち、ピーク時間帯の需要に対応するべき——設備容量とする。設備容量は第一節の注の定式化におけると同様、単位時間に生産可能な最大量をもって表現する。ただし、費用配賦の方法においては、狭義のピークロード・プライシングの場合と異なり、設備容量は決定の対象ではなく所与であるから、必ずしも $q_1 \parallel K_1$ かつ $q_2 \parallel K$ という関係はない。すなわち、 $q_1 = a_1 K_1$ であり、 $q_2 = a_2 K$ である。ここで a_1 と a_2 は任意の定数であり、 $a_1 \parallel a_2 \parallel 1$ ならば、所与の設備容量の下で混雑現象の生じないことを意味する。もしピーク時に混雑があるとすれば、 a_2 が少なくとも1より大であると考えればよい。また、オフピーク時とピーク時の設備容量の比率 K_1/K を b としておく。

これらの記号を用いて表現すれば、

オフピーク時総費用

$$Y_1 = n(1-\theta)\beta K_1 + n(1-\theta)bq_1$$

ピーク時総費用

$$Y_2 = n\theta\beta K_1 + n\theta(K - K_1) + nbq_2$$

となる。 β は単位時間当りの限界設備費用、 b は需要單位当りの限界運営費用である。ここで β の定義は単位時間当りの限界設備費用であり、それは第一節の注(1)における β の定義——一日当たりの限界設備費用——とは異なっている。定義を変更したのは、それによって費用配賦の方法との比較が容易になるからにすぎない。この定義の仕方は、ウィリアムソンのモデルに対応する。前者と後者の設備費用の部分を合計すれば、回収すべき総設備費用 $n\beta K$ となる。よって、収支均等だけを考える限り、運賃はこれらの総額が回収されるように設定されればよいから、

$$p_1 = Y_1/n(1-\theta)q_1 = \beta + b$$

$$p_2 = Y_2/n\theta q_2 = (1/\theta)(1 - b + \theta b)\beta + b$$

となる。ただし、ここでは $a_1 \parallel a_2 \parallel 1$ として考える。これに対し、すでに見たように狭義のピークロード・プライシングの結果は (β) の定義の変更を考慮すれば)

$$p_1 = \beta$$

表 1 設定される運賃の比較

ケース 1: $n=10, \theta=0.2$

(10 単位時間のうち 2 単位時間がピーク)

	オフピーク運賃	ピーク運賃
ウィリアムソン・モデル	b	$5\beta'+b$
費用配賦法		
(i) $k=0.5$	$\beta'+b$	$3\beta'+b$
(ii) $k=0.8$	$\beta'+b$	$1.8\beta'+b$

ケース 2: $n=10, \theta=0.4$

(10 単位時間のうち 4 単位時間がピーク)

	オフピーク運賃	ピーク運賃
ウィリアムソン・モデル	b	$2.5\beta'+b$
費用配賦法		
(i) $k=0.5$	$\beta'+b$	$1.75\beta'+b$
(ii) $k=0.8$	$\beta'+b$	$1.3\beta'+b$

$$p_2 = \frac{1}{\theta} \beta' + b$$

$$Y_1 = n(1-\theta) \log_1$$

$$Y_2 = n\beta'K + n\theta \log_2$$

である。この対比の一例を示すと表 1 のようになる。これらの比較からも、両者の性格の差異は明らかであろう。狭義のピークロード・プライシングでは、社会的余剰の最大化が基本にあり、その目的に沿うように設備費用の

負担が決定される。したがって、負担の公平化はあくまでも結果的に生じたり生じなかったりすることとなる。また、ピーク時の需要一単位当りの運賃は全体に占めるピーク時間の長さによって異なる。一方、費用配賦による方法では、ピーク時とオフピーク時の費用負担の関係は、ピーク時間帯の長さだけでなく、ピーク時間帯とオフピーク時間帯の設備容量の相対的比率によっても変化するのである。

なお、上述の比較は $\theta = \frac{1}{n}$ の場合についてであった。もし、 $\theta < \frac{1}{n}$ かつ $\theta > \frac{1}{n}$ すなわち、オフピーク時は定員以下の輸送、ピーク時は定員を超える輸送——の場合には、 $\frac{1}{\theta} \beta' + b$ となる可能性が出てくることに注意する必要がある。

(1) いままで報告されている費用配賦の試算結果にも、実際にこうした状況が見られる。したがって、もしも人キロ当り費用をそのまま運賃として設定するとすれば、オフピーク時必要の運賃の方が相対的に高いものとなってしま

四 時間帯別運賃設定への諸アプローチ

前節までの検討の結果として判明した事柄を繰り返して列挙すれば、おおよそ、以下の如くである。第一に、社会的余剰の最大化を目的とするスタイナー流の時間帯別運賃設定の定式化の解は、必ずしも費用負担の公平化という目的に貢献するものではない。とすれば、その場合、社会的余剰の最大化には関わりなく、費用負担の公平化を直接の目的とする時間帯別運賃形成のアプローチにも存在の意義がありえよう。もともと、社会的余剰最大化という目的は、その目的が達成されているか否かの確認がきわめて困難であるだけに、より直接的に費用負担の公平化が目的とされることはむしろ自然であるとも考えられる。第二に、スタイナー流の定式化では、混雑現象の生じないことが分析の前提となっているが、それを積極的に考慮するような時間帯別運賃設定のアプローチも、すくなくとも理論上は考えられるはずである。そして、現に、混雑料金理論は、同じく社会的余剰の最大化を目的とする一種の時間帯別運賃設定として位置づけられるであろう。第三に、費用配賦に基づく時間帯別運賃形成は、スタイナー流の価格形成ないし算定の実用上の代替物と考えられるべきものではない。それは費用負

担の公平化を直接の目的とする異なる方法である。さらに、第四の点をあらたにつけ加えると、前節の最後の指摘から判明することであるが、負担の公平化の目的に沿う時間帯別運賃は、需要の平準化の目的に反する場合も考えられる。いうまでもなく、それは混雑現象の結果として生ずる事態である。

以上の諸点をあわせて考えれば、スタイナー流の定式化だけが時間帯別運賃形成ではなく、異なる目的に奉仕する異なる複数のアプローチを認識する必要のあることが明らかであろう。

そこで、以下に、時間帯別運賃が貢献しうるところの目的——いいかえれば、時間帯別運賃を正当化する理論的根拠——について若干の整理をしておくことが適当であろう。一般に、運賃設定がなう目的には、収入目的、資源配分目的、所得分配目的、の三つがあると考えられる⁽¹⁾。したがって、時間帯別運賃についても、基本的にはこれらの目的を対応させて考えることが適切であろう。第一の収入目的は、第二と第三の目的がいわば経済的目的であるのに対し、経営上の目的である。すなわち、当該サービスを供給する企業の採算の維持ないし向上を

目的とする時間帯別運賃が考えられる。したがって、これを利益目的ないし採算目的といひ換えてもよいであろう。こうした目的に沿った時間帯別運賃の設定の分析はたとえば、Bailey〔1〕に見られる。採算目的ないし利益目的といつても、純粹に利益最大化をめざす時間帯別運賃制度は社会的には容認されないから、あくまでも、利益率に関する規制の下での利益最大化、あるいは、フルコスト規制の下での利益最大化のための時間帯別運賃設定である。

第二の資源配分目的とは、いうまでもなく資源配分の効率化、いいかえれば社会的余剰の最大化の目的である。この目的に沿った時間帯別運賃設定のアプローチには二通りの方法が考えられる。文献〔14〕は、これらを、(狭義の)ピークロード・プライシング理論に基づく時間帯別運賃制度と混雑料金理論に基づく時間帯別運賃制度とに区別している。⁽³⁾これら両者は、ともに社会的余剰の最大化を目的とする運賃設定であり、根本的な差異は、すでに第一節に述べたように、それらの定式化における費用の把握の相違にある。前者は当該サービスの供給者にとってのサービス供給費用のみを問題にするのに対し、

後者はそのうえに需要者の負担する非貨幣的な費用をも考慮するものである。混雑の外部不経済を重視しようとするれば、当然、後者のアプローチの重要性が高まることとなる。

第三の目的は、所得分配目的というよりは、費用負担の公平化の目的といいかえるのが適切であろう。ここにいう費用負担の公平化は、いうまでもなく、高所得者と低所得者間についてでなく、單純にピーク時需要者とオフピーク時需要者間についてである。前節に詳細に検討した費用配賦に基づく時間帯別運賃設定は、この目的の下でのアプローチとして理解することが最も自然である。費用配分に基づく時間帯別運賃設定がスタイナー流のピークロード・プライシングの「不本意ながらの代替物」ではないと考える理由もここにある。

最後に、異なる目的の間の関係について触れておかなければならない。ある特定の目的に沿って考えられた時間帯別運賃は、むしろ他の目的に対してもなにごしかの効果をもちうる。しかし、ここまでも確認したように、その効果はつねにプラスのものであるとは限らず、逆にマイナスに作用することさえありうるのである。この点

は、本節の初めの部分において、第四の項目として確認したところである。したがって、ひとくちに時間帯別運賃といっても、何をねらいとしてどのような方法をとろうとしているのか、また、ねらいが複数であるときには、どれを主と考えどれを従と考えるのか、を明確にわきまえる必要があるであろう。これが、上に三つの目的を分けて整理したことの理由である。

(1) たとえば、岡野・山田(9)(pp. 134—135)は、運賃形成の目的として、収入目的、資源配分目的、および政策的目的の三者を挙げている。しかしながら、第三の「政策的」という名称は、収入確保も資源配分の効率化も「政策」であるという点で、やや不適切なものと思われる。

(2) Bailey [1](pp. 115—116)を参照のこと。ベイリーは、peak-load pricing under profit objective という表現を用い、その中に、例として peak-load pricing under rate-of-return regulation と peak-load pricing under markup-on-cost regulation の二つを挙げている。

(3) 都市交通研究所 [14] pp. 45—46.

結

本稿における検討を、ピークロード・プライシングの

定義を試みることによって終えることにしたい。ピークロード・プライシングという言葉については、これに単に時間帯別運賃設定と同義に広く考え、そしてその中に追求される目的およびそのための方法のいくつかのバリエーションがありうると考えることが妥当であろう。すなわち、輸送サービスの領域における時間帯別運賃(すなわち広義のピークロード・プライシング)とは「採算の維持ないし向上、資源配分の効率化、あるいは費用負担の公平化、を目的として、ピーク時とオフピーク時に異なる運賃を設定すること」と理解されうるであろう。そして、異なる目的に沿ってそれぞれ具体的な運賃水準を決定するための諸方法が、本稿において触れた種々のアプローチであるに他ならない。

参考文献

- [1] E. Bailey, *Economic Theory of Regulatory Construction*, Heath, 1973
- [2] J. Hirschleifer, "Peak Loads and Efficient Pricing: Comment", *Quarterly Journal of Economics*, August 1958
- [3] 北久一『公益企業論』東洋経済新報社、昭和四九年。

- [4] T. Kneatsy, *Transportation Economic Analysis*, Heath, 1975
- [5] 丸茂新「ピークロード・プライシングと容量費用の配分——特に通勤鉄道輸送に関連して」『公益事業研究』第二九卷二号、昭和五十二年。
- [6] R. Millward, *Public Expenditure Economics*, McGraw-Hill, 1971
- [7] H. Moring, *Transportation Economics*, Ballinger, 1976
- [8] 岡野行秀編『交通の経済学』有斐閣、昭和五十二年。
- [9] 岡野行秀・山田浩之編『交通経済学講義』青林書院新社、昭和四十九年。
- [10] 奥野信宏『公企業の経済理論』東洋経済新報社、昭和五十年。
- [11] R. Rees, *Public Enterprise Economics*, Weldenfeld and Nicolson, 1976
- [12] P. Steiner, "Peak Loads and Efficient Pricing", *Quarterly Journal of Economics*, November 1957
- [13] 都市交通研究所研究シリーズ No. 9「都市鉄道の時間帯別原価と運賃制度——中間報告——」昭和五十二年二月。
- [14] 都市交通研究所研究シリーズ No. 13「都市鉄道の時間帯別原価と運賃制度」昭和五十二年二月。
- [15] 運輸省大臣官房「定期券割引率に関する研究」昭和五十二年三月。
- [16] 運輸省大臣官房「ピーク時における運賃制度に関する研究」昭和五十四年三月。
- [17] M. G. Webb, *Pricing Policies for Public Enterprises*, Macmillan, 1976
- [18] O. E. Williamson, "Peak-Load Pricing and Optimal Capacity under Indivisibility Constraints", *The American Economic Review*, September 1966

(一橋大学専任講師)