

# 周波数管理に応用可能な経済的指標の試算<sup>1)</sup>

元通信経済研究部研究官

現電気通信局電波部移動通信課システム企画係長 石田 隆章

### 【要約】

情報通信技術の急速な発展と情報通信需要の高度化・多様化を背景としてわが国の移動体通信市場の競争が急速に進展する中、事業運営に必要な生産要素の一つである周波数資源について社会的な関心が高まってきており、公共的あるいは技術的視点が中心であった周波数資源の管理のプロセスの中に周波数の経済的な価値を反映させるべきという意見が強くなってきている。周波数資源の開発・分配・割当の各段階において経済的な視点を適切な形で考慮することができれば、現在の周波数利用形態を改善し、経済的により効率的な資源配分を達成できる可能性がある。

本稿では、周波数分配計画策定にGDPへの定量的波及効果を反映させる場合、さらに周波数割当に免許賦与及び電波監視コストを反映させる場合のそれぞれにおいて利用可能な経済的指標の試算を行った。その結果、携帯電話及びPHSの加入者増に対応する付加価値の増分に、大きな開きが見られないこと、また周波数の割当を受けた者が受益者負担の観点から負担すべき費用（価格）についても一定の推計結果を得た。

もちろん、考え方、試算方法、あるいは採用した諸仮定については改善の余地が多く残され、算出された各数値についても確定的なものとは言い得ない。情報化の進展が周波数資源の需要を増大させ、有限希少な周波数資源を経済的効率性にも配慮しつつ利用しなければならぬ状況が継続するとすれば、本稿のような試みは周波数管理当局の今後の新たな課題となろう。

## 1 はじめに

無線局が発射する電波は共有の空間を占有するため、混信排除の観点から、技術的・公共的観点

からの種々の利用制約が課されてきた。

近年、電波利用の形態が公共的な利用から、私人的利用に急激にシフトが進み、また、移動体通信市場の競争が急速に進展する中、事業運営に必要

<sup>1)</sup> 本稿は、Jitsuzumi, T and Ishida, T. (1999): "Preliminary approach to calculating economic indicators for spectrum management" をベースにして構成されている。本稿の作成にあたっては、(株)三菱総合研究所システム工学研究センター柏崎主任研究員、高谷研究員の協力を得た。ここに掲載する研究内容や意見は、執筆者個人に属し、郵政省あるいは郵政研究所の公式見解を示すものではない。もちろん本稿に関するありうべき誤謬などは全て執筆者の責任である。

不可欠な生産要素の一つである周波数資源について社会的な関心が高まってきた。そのため、周波数利用技術の開発（資源利用の効率性）を巡る議論とともに、周波数資源への経済的な価格を付け、あるいは価値を算出し、その指標を活用することによって、国民の効用の総体が最大となるような資源配分を実現すること（資源配分の効率性）が必要であるという議論が生じてきている。とりわけ、周波数資源を無償で分配してきたことからくる資源配分の歪み、あるいは価値ある生産要素である周波数資源を無償で特定の事業者利用させ利潤を稼得させていることに対する分配面での不公平性について関心が集まっている。また、周波数の利用に際して社会的にはコストが発生しているにも関わらず、その負担が適切な形でなされていない状況であるのであれば、各免許人が過大な生産要素の投入を行って非効率な水準のサービス提供を行うことを容認しているに他ならない。また、アナログからデジタルへの転換期を迎え、急速に利用可能な技術の選択肢が広がっているが、周波数有効利用技術の導入は、利用分野、利用者によって不均一であり、最適な技術が適切な時期に導入されなければ、その不公平性について同様の議論がなされる結果となるであろう。

諸外国においては、従来の比較審査に替わる周波数分配・割当方法としてオークション方式等が導入あるいは検討されている。わが国において周波数資源の管理の責任を有する郵政省においても、1996年度の「電波資源の有効活用方策に関する懇談会」で、オークション方式を含め各種割り当て方式の検討等が実施され、電波の経済的価値を考慮した周波数の有効利用方策が今後の検討課題として取り上げられる等、鋭意検討を行ってきたと

ころである。しかしながら、現在までのところ、周波数の効率的な配分において基準となるような定量的指標（周波数の価格など）の算出には至っていない。

本研究は「周波数の利用」の経済的な価値を評価し、周波数資源の管理・利用についての経済的効率性を実現するための指標を見出すことを目的に具体的には以下の二つの課題について検討を行う。

1. マクロ経済的な観点からの周波数利用分野毎の経済的価値の試算
2. 個別の免許事業者が無線局免許、周波数の割当に際して課されるべき価格の試算

本稿の構成は以下のとおりである。まず次節でわが国の周波数資源管理の仕組みについて略述し、第3節で試算の考え方について議論を展開する。引き続き、第4、第5節では具体的な試算作業を行い、最後の第6節で本稿で示された推計の限界や今後の課題などについて指摘する。

## 2 わが国における周波数資源管理

わが国における周波数資源の管理主体は国である。わが国の電波利用を規律する電波法第一条においては、周波数資源の公正かつ能率的な利用の確保の観点から管理を行うことによって、公共の福祉の増進を図ることを目的として示している<sup>2)</sup>。公平な利用のため周波数の利用者への配分にあたっては、利用する物の地位や法人団体の性格、規模で区別せず、あるいは早い者勝ちに配分するのではなく、電波の利用目的や必要性を重視され、電波が不要不急なものに使われたり、能率の悪い使い方にならないよう配慮がなされる。実際、電波法には、「電波の公平な利用」、「電波の能率的

<sup>2)</sup> 1900年に制定された電信法、1914年に制定された無線電信法においては一般国民が電波を利用することを厳しく制限しており、電波の利用は原則として国自らであった。

な利用」の確保のために次のような諸規定が設けられている。

- 1．一定の条件を満たす者だけに、無線局を開設し電波の利用を認める「免許制度」
- 2．電波の効率的な利用を確保し、他の無線局等への混信妨害を排除するとともにその無線局開設の目的を達成するための技術的条件を定めた「無線設備規則」
- 3．一定の技術的、運用的な能力を求めるための資格制度を定めた「無線従事者規則」
- 4．無線局の能率的な運用を確保し、他局への妨害を排除するための「無線局運用規則」

具体的な周波数資源の管理手続きは図表1のとおりに執行されている。

周波数の利用は国境などの地理的限界を超えて影響を及ぼすものであるから、周波数管理にあたっては国際的な調整も必要である。特に「周波数の分配」に関しては国際電気通信連合（ITU）の世界無線通信会議（WRC：World Radiocommunication Conference）等において審議され、無線通信規則（RR：Radio Regulation）として国際周波数分配表に記載された周波数帯毎の利用目的に従った管理が行われている。また、「周波数の割当」は、分配された各周波数帯域についてどの使用者に利用機会を与えるかを周波数割当当局

が決定する作業である。具体的には、利用希望者からの申請に基づき、電波法令及び電波法関係審査基準により審査が行われ、個々の無線局に対して割当が実施されており、割り当てた周波数に関しては、「日本無線局周波数表」として公開されている。

加えて、利用秩序を維持するため、不法無線局の監視等が実施され（「周波数の監視」）、あるいは、需要の変遷や技術の発展に対応する目的で既存利用区分の見直し（「周波数の整理」）も適宜実施されている。

### 3 周波数管理において考慮すべき経済的評価

#### 3.1 経済的指標に関する考え方

##### 3.1.1 資源配分の効率性からのアプローチ

周波数資源の効率的配分のためには、現在実施されている周波数管理手続きの中に周波数資源の経済的価値に着目した視点を加味することが求められる。

まず、「周波数資源の開発」の段階では、それがもたらすであろう経済的な効果を予測し、開発に要するであろうコストがその効果と比較して過大であるか否かが検討される必要がある。現在までのところ、周波数資源の供給者である国、あるいは大手の周波数利用者（NTTなど）を中心と

図表1 周波数資源の管理手続き

Step 1	周波数資源の開発	周波数資源全体の需要に応じて、未利用周波数帯の開発、既利用周波数帯を高密度に利用する技術の開発等を行う <sup>3)</sup> 。
Step 2	周波数の分配	利用用途毎の需要に応じつつも、文化・国防等の非経済的側面への配慮を加味して周波数の使用目的を定める。
Step 3	周波数の割当	利用希望者からの申請に応じて、電波法等に基づく審査の上、一定の周波数帯の使用許諾を与える。

<sup>3)</sup> 従来、周波数は公共的分野で利用されるケースが大半で、周波数資源の開発についても国、電信電話公社等が主な推進主体であった。例えば、デジタルマイクロ波通信技術、衛星通信技術、携帯電話サービス等の基礎技術である移動体通信技術については、電信電話公社時代からNTTが研究を進めてきたところである。郵政省においても、周波数資源の安定的な供給を図るため、通信総合研究所を中心として、基礎的でハイリスクな研究開発、公共性が高い研究開発等を中心に、未利用周波数帯の開発、周波数有効利用技術の実用化等を進めてきている。

して、周波数資源の開発が実施されてきている。国が主体となって実施している開発のコストは税金に基づく一般財源によって確保されている。開発に要する費用は周波数資源の利用量とは無関係な固定費であり、さらに開発の成果は広く民間に開放されており、その利益は最終的には広く国民全体に及ぶものであることを考えれば、そういったコスト負担の方法には合理性が認められる。

「周波数の監視」についても、それが周波数資源全般の利用の安全性・確実性を担保するものであると考えれば、「開発」と同様の考慮を加えることが必要である。但し、「開発」「監視」の受益者が特定され、受益者毎の費用の切り分けが合理的に可能であれば、受益者負担の原則に従い、当該周波数帯域の利用者がコストを共同で負担するといった選択肢の方がより公平であると考えることができる。周波数管理に必要な行政的経費の増大、周波数利用目的に占める私的割合のシェアの増大が進む中で、専ら周波数利用者を受益者とする事務処理に要する経費を従来通り一般財源で賄うことが周波数利用者と一般国民の間の費用負担の不正を拡大することとなり適当でないという意見も傾聴に値する。

周波数資源の利用用途を定める「分配」行為自体には特別な費用は発生しないようにも見えるが、一定の利用用途を定めることは他の用途への利用を禁じることであるから、その意味で機会費用は発生している。また、マクロ経済的な視点を導入するとすれば、一定の分配計画のもとで達成される経済規模と他の分配計画の下で達成される経済規模の比較等を行い、当該分配計画の適正性を検討する一つの指標として活用することが考えられる。

「周波数の割当」については、当該行為が周波

数利用希望者（＝企業あるいは個人）からの申請に基づいて開始されるために、基本的に国が行為主体となる他の段階とは別の考慮が必要である。すなわち、この段階においては企業や個人が経済的に見て効率的な量の周波数利用申請を行うためにどのような形でシグナルを送るのが適当かを検討する必要がある。理論的には、限界生産物の価値が生産要素の価格に等しくなるレベルに生産要素の投入量を調整することで、企業は利潤を最大化し、私的な効率性を達成する<sup>4)</sup>。従って、この段階における問題は周波数利用の価格をどのように設定するのが効率的であるかという論点に集約できよう。周波数の分配計画が所与であるとすれば、監視システムの構築・維持費用や免許手続きに要する費用などに基づいて価格シグナルを設計することが適切であると思われる。監視システムや免許手続きを処理するシステムの運営コストは固定費が大半を占めることが考えられ、さらに、公平性の観点からは周波数関係事務の収支均衡が求められるとすれば、免許手続きに要する費用に関しては、免許申請単位を分母として算出された平均費用に基づく価格設定が適当である。一方、監視業務において必要とされる電波監視設備、運営費等のコストは監視すべき地域の面積や地勢、監視対象の数に比例して増大する。地勢等を所与とすれば、平均費用の算出単位としては、無線局数ではなく、現実の監視対象として取り扱われている周波数の一単位（以下、「情報伝送路（CP：Communications Path）」と称する）の数が適当であろう。

また、無線局免許が純粋に周波数の使用許可を与えるものか、あるいは、特定地域における当該周波数の排他的利用許可を併せて付与するものかを明確にし、周波数の割当が排他的に行われ、無

<sup>4)</sup> 私的な効率性を達成した状況が企業に正の利潤を生んでいるか否かは、固定費の大きさに依存する。

線局免許が最終生産物市場における独占権の賦与に等しいとみなされる場合については、免許申請者が考慮すべき価格にはそういった独占権の価値も包含される必要がある。事実、PCS等に関して米国・豪州で実施されたオークションにおいてはこの意味で導き出された価値を入札の最高限度額として進行していったものと考えられる。情報通信ニーズを満たすための媒体は周波数のみではない。周波数資源を情報伝送媒体として積極的に捉え、他の有線等の情報伝送媒体との利用コストの比較を行うことができるのであれば、周波数を利用する通信システムの経済的な優位性を数値化し説明することが可能となる。代表的な選択肢としては、①事業的な周波数利用者が提供するサービスを利用、②有線他の媒体を利用、③自らが周波数を使用する情報伝達システム（自営通信システム）の構築等が考えられるが、それらの利用コストの差は利用者にとっての周波数の価値を示す一指標ともいえよう<sup>5)</sup>。

「周波数の整理」については、分配、割当について既存の計画を見直し、最適化を図るものであり、分配及び割当と同様の取り扱いが必要である。

### 3.1.2 資源利用の効率性からのアプローチ

周波数資源の利用者は、電波法に定める技術基準、運用に関する規則に従い無線局が運用されている限り能率的な周波数の利用を行っているものとみなされる。また、必要な周波数の量が付与されている限り、自らの意思で周波数の有効利用技術を開発し、積極的な導入を図るという意味においてインセンティブは発生し得ない<sup>6)</sup>。アナログから、デジタルへの転換期を迎え、急速に利用可

能な技術の選択肢が広がっているが、周波数有効利用技術の導入は、利用分野、利用者によって不均一であり、最適な技術が適切な時期に導入される必要がある。不均一である状況が定量的に評価でき、また、その解消のためのコストを評価することができれば、それを解消し、最適化するための一指標を得ることが可能となる。

### 3.2 本稿での試算対象

以上の観点を踏まえ、本稿においては、次の二つの経済的価値の試算を行う。

まず、効率的な周波数分配計画を策定する際の指針となるであろう「ある周波数分配計画がGDPに与えるであろうインパクト」の定量的評価を試みる。しかしながら、本指標はGDPに対する貢献度の評価は社会的便益・コストのうち金銭的に客観評価できる部分のみを取り出したものであり、分配計画策定の段階で考慮されるべきひとつの要素に過ぎないことに注意する必要がある。

次に、免許申請者に提示することを通じて適切な量の周波数帯域の申請に誘導するために用いられる周波数価格の算出を試みる。まず、免許手続きに要する費用見合いで定められている免許申請手数料について解説する。さらに、当該免許を安定的に活用できるような監視システムの構築・維持・更改に要する費用を受益者負担の観点で負担するという考え方から単位「情報伝送路（CP）」当たりの料金設定を試みる。

### 4 周波数分配計画がGDPに与えるインパクトの試算（粗付加価値ベースの価値）

特定の周波数分配計画がGDPに与えるインパ

<sup>5)</sup> ③により情報伝送システムを構築するために開設される無線局の多くは、「無線局（放送局を除く。）の改正の根本基準」により、①、②の利用と比較して能率的かつ経済的であることが条件とされている。

<sup>6)</sup> ただし、①事業的な周波数利用の展開局面において、周波数利用者がサービス利用者の獲得などの目的達成、②自営的な周波数利用の局面においても必要な通信目的が配分される周波数数量では達成できない場合においては、結果的に自ら周波数利用に関する技術開発を実施するという状況が生まれることがある。

クトについては、粗付加価値ベースの価値及び情報通信ストック蓄積の効果の二つの観点から評価を行うことができる。

#### 4.1 粗付加価値ベースの価値の算出手法<sup>7)</sup>

周波数の粗付加価値ベースの価値(経済的価値)は、当該周波数を利用する産業が産み出す付加価値であると定義可能であり、それはさらに「直接的付加価値」と、その付加価値が国民に分配されそれが消費を喚起して副次的に創出する「間接的付加価値」の2つに大別できる。

直接的付加価値は、携帯電話事業者及びPHS事業者が直接産み出す付加価値に加えて、その事業を運営するために直接的に必要な生産財の生産から産み出される付加価値、及び消費者がそれぞれのサービスを楽しむために必要な機器の生産活動などから生じる付加価値の合計で捉えることが

できる。ただし、推定作業の単純化のために、本稿では、サービスの利用者は全て最終消費者であると見做している<sup>9)</sup>。また、間接的付加価値に関しては直接的付加価値から発生する波及効果として算出できる<sup>10)</sup>。

支出面で捉えた場合の最終サービス事業者の付加価値(GDP貢献分)は、図表2に示すように、

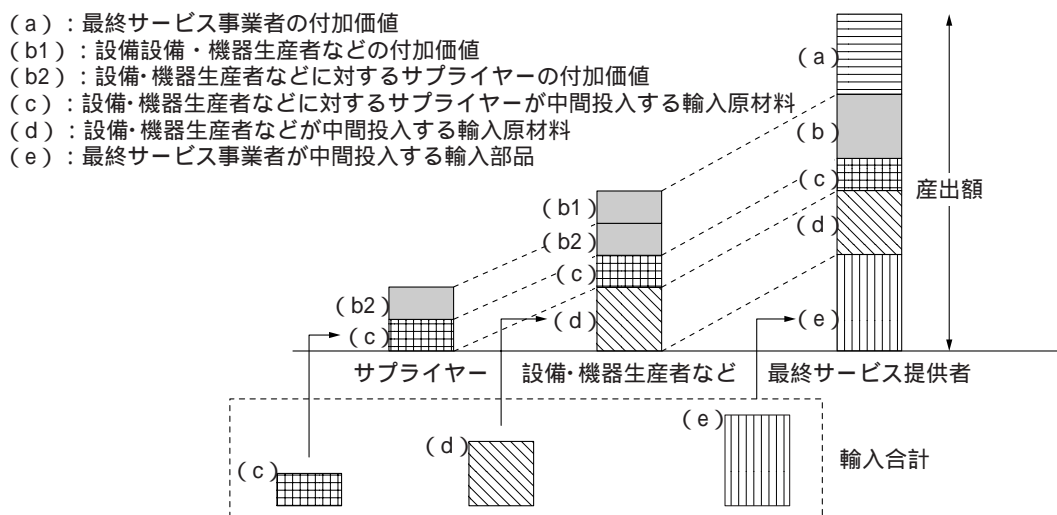
$$\begin{aligned} \text{最終サービス事業者の付加価値 [(a)]} \\ &= \text{最終サービス産出額} - \text{中間消費} \\ &= \text{産出額} - (\text{国内投入分} + \text{輸入}) \end{aligned}$$

で表される。「国内投入分」は設備・機器生産者の産出額に等しく、その付加価値は同様に、

$$\begin{aligned} \text{設備・機器生産者などの付加価値 [(b1)]} \\ &= \text{産出額} - (\text{国内投入分} + \text{輸入}) \end{aligned}$$

と分解される。こうした中間投入の連鎖は何段階にもわたり、日本の産業全体の様々な産業に対し

図表2 経済的価値の産出方法



<sup>7)</sup> Smith System Engineering Ltd. が実施した周波数の価値評価の手法を参考とした。

<sup>8)</sup> 産業の付加価値ベースの経済的価値を算出しようとする場合には、通常、産業連関表に基づく分析が行われる。しかしながら、現時点において利用可能な産業連関表は1990年時点のものであり、それをを用いた経済的価値の推定は、技術革新が著しい分野に対して試みる場合、適当な結果をもたらさない可能性が高いうえに、基準となる産業分類が本稿の目的には適当ではない。電気通信分野に関する産業分類が細かく設定されている郵政産業連関表の採用も考慮可能であるが、最新のものはPHSが登場した1995年版であり本稿の目的には適さない。

<sup>9)</sup> 本稿では、直接的な付加価値部分を構成する周波数を使用する事業者、機器生産者等の関連産業を総称して、それぞれ携帯電話産業、PHS産業と呼ぶ。

<sup>10)</sup> 本稿における間接的付加価値の算出にあたっては、第5次版EPA世界経済モデル(経済企画庁経済研究所編、1995)で算出された公共投資乗数2.13を使用した。

て需要を創出し、それぞれの産業において付加価値が生まれる。本稿では、需要の連鎖をサプライヤーまで考慮し、サプライヤーに対する中間投入以前の連鎖で発生する直接的付加価値については、産業平均の比率を用いて推計を行った<sup>11)</sup>。

## 4.2 移動体通信用周波数の経済的価値

### 4.2.1 携帯電話用周波数についての試算

図表3 携帯電話用周波数の経済的価値

(単位：百万円)

項目	1997年度	1996年度
直接的付加価値	4,464,542	3,514,479
間接的付加価値(乗数効果分)	5,044,932	3,971,361
付加価値合計	9,509,474	7,485,840
GDP寄与率	1.9%	1.5%

4.1節の手法に従って、携帯電話に利用されている周波数帯の経済的価値の推定を行った結果を図表3に示す。

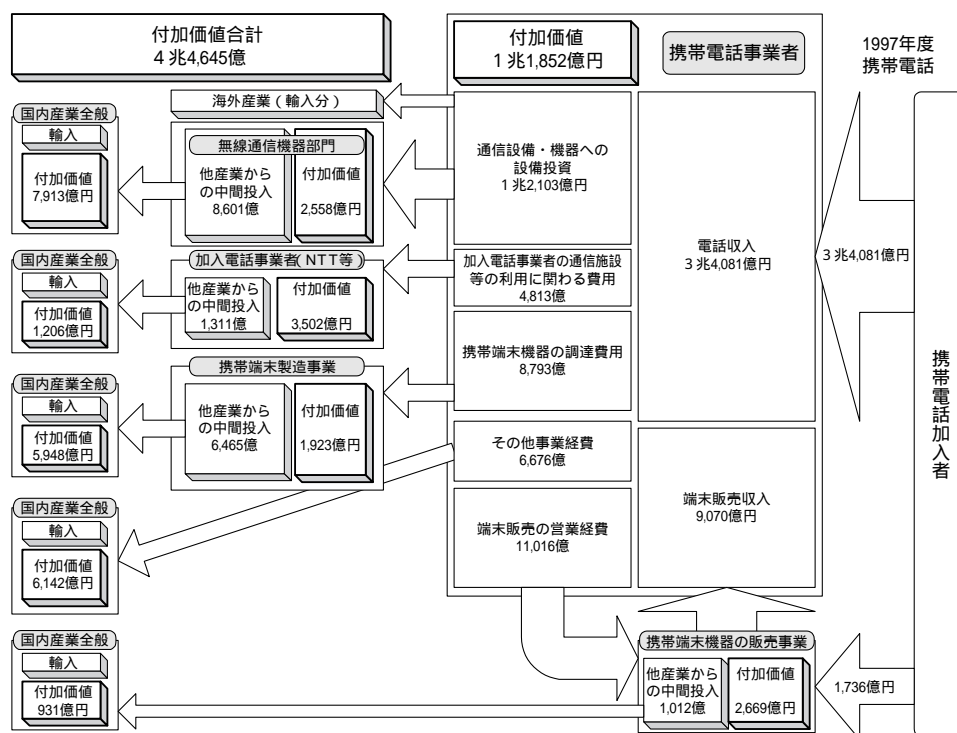
1997年度における携帯電話の用に供される周波数帯は、端末製造・販売等を含めた携帯電話産業全体で約4兆5千億円の直接的付加価値を産み出し、1996年度と比較して、約9,500億円増加している。これは、1997年度のGDPの1.9%に相当し、前年度よりも0.4ポイント上昇している。

この付加価値が携帯電話産業全体の中で、それぞれの段階で生じているかを示したのが次の図表4である。

### 4.2.2 PHS用周波数についての試算

PHSに利用されている周波数帯の経済的価値の

図表4 携帯電話事業に関わる産業の付加価値産出構造



<sup>11)</sup> 図表2のサプライヤーの産出額(売上高)は、実際には他の産業からの中間投入と、輸入及びサプライヤーの産み出す付加価値から構成される。サプライヤーへの中間投入はさらに、他産業の産出額になり、その産業において付加価値と輸入と中間投入に分解される。サプライヤーへの中間投入に関与する他産業の輸入比率が一定であると仮定すれば、サプライヤー及びサプライヤーへの中間投入に関与する他産業を含めた全体の付加価値は、サプライヤーの産出額に産業平均の比率(VA(国内総生産)/(VA+IMP(輸入額)))を乗ずることによって得ることができる。

推定を行った結果を図表5に示す。

1997年度におけるPHSの用に供される周波数帯は、PHS産業全体で約6,645億円の直接的付加価値

図表5 PHS用周波数の経済的価値

(単位：百万円)

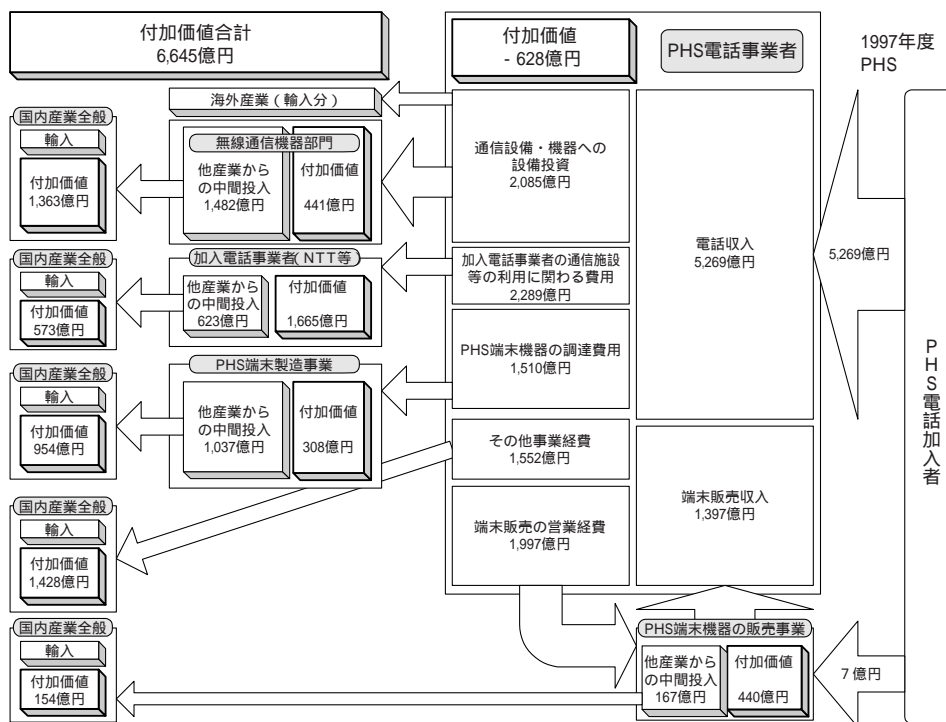
項目	1997年度	1996年度
直接的付加価値	664,453	442,306
間接的付加価値(乗数効果分)	750,832	499,806
付加価値合計	1,415,285	942,112
GDP寄与率	0.3%	0.2%

値を算出しており、1996年度と比較して、2221億円増加している。GDPの比較では対前年度0.1ポイント増の0.3%に相当する。

さらに、この付加価値がPHS産業全体のどの段階で生じるかを図表6に示す。

こうして算出された周波数の用途毎の経済的価値を比較することで、当該周波数帯にとっての効率的な用途、換言すれば当該周波数分配計画の適切性に関する判断材料が得られる。先の図表3及び図表5に示された付加価値額及び加入者数を

図表6 PHS事業に関わる産業の付加価値産出構造



図表7 PHS用周波数と携帯電話用周波数の経済的価値の比較

項目	PHS	携帯電話	PHSを100とした場合の携帯電話の値
付加価値の伸び(百万円)	222,147	950,063	428
加入者数の伸び(人)	2,609,455	10,661,424	409
単位加入者あたりの付加価値の増分(百万円/人)	0.085	0.089	105
単位周波数あたりの加入者収容能力 <sup>12)</sup> (人/MHz)	540,000	420,000	78
単位周波数あたりの付加価値の増分(百万円/MHz)	45,971	37,427	81

<sup>12)</sup> 電気通信技術審議会答申による。ただし、携帯電話については、スポットゾーン方式を導入し、併せてハーフレート(又はCDMA導入)を行った場合における全国加入者収容数より算出した。



ベースに、単位加入者あたりの付加価値の増分を求めることができる。ここに、通信システムの周波数利用効率を示す指標として、単位周波数に収容可能な加入者数を考慮することにより、単位周波数あたりの付加価値について両システムの比較評価が可能となる指標を見出すことができる（図表7）。

単位加入者あたりの付加価値の増分については、携帯電話産業がわずかに有利であるが、周波数の利用効率を考慮すると、PHSシステムの高い周波数利用効率により、単位周波数あたり産み出す付加価値は携帯電話の1.2倍程度となっている<sup>13)</sup>。

#### 4.3 情報通信ストック蓄積の効果

郵政マクロ計量モデル（宮田・高谷、1998）によると、情報通信資本ストックの蓄積が産業の潜在的生産能力を高めることが明らかにされている。労働、公的及び民間産業資本ストック、産業基盤的社会的ストック、情報通信ストックから集計されるコブ・ダグラス型生産関数により求められたそれぞれのGDPに対する弾性値を見ると、我が国の情報通信資本ストックのGDPに対する弾性値は0.2825であり、労働の0.4182に次ぐ高い値を示している。

情報通信ストックのGDPに対する寄与度は、情報通信ストック量、情報通信資本ストックの

GDPに対する弾性値から求めることができる。加入者増に対応するPHS事業、携帯電話事業の情報通信ストックの増分を推計し、単位周波数あたりの収容加入者数とGDPに対する弾性を考慮することで、単位周波数あたりの情報通信ストックの増加が付加価値に及ぼす影響を算出することができる（図表8）。

#### 4.4 試算結果の評価

単位加入者あたりの付加価値の増分及び加入者増に対応する情報通信ストックの増分については、いずれも携帯電話がPHSよりも優れているといった結果となったが、単位周波数あたりの加入者収容能力を考慮すると、粗付加価値ベースの価値及び情報通信ストックの効果のいずれも、PHSが携帯電話よりも優れているといった結果となる。両者の差はわずかであるが、特に優劣を述べるとすれば、GDPに及ぼす貢献の大小という判断基準から見た場合、1997年度時点において携帯電話用として分配されていた周波数帯は、携帯電話用ではなくPHS用として分配することが適当であるということになる。但し、この議論は、携帯電話サービスのPHSサービスに対する質的相違（カバー率の高さ、移動時の利便性）あるいは、事業展開において携帯電話事業者はPHS事業者に先んじて設備投資を行っていたため周波数割り当て

図表8 情報通信ストック蓄積の効果

項 目	PHS	携帯電話	PHSを100とした場合の携帯電話の値
加入者増に対応する情報通信ストックの増分（千円/人）	46.8	54.3	116
単位周波数あたりの付加価値の増分（百万円/MHz）	69.886	63.094	90

<sup>13)</sup> ここで算出された付加価値が携帯電話産業あるいはPHS産業のどの段階で生じているかを示すことも可能である。

1996年度、1997年度を比較し、PHSに係る産業構造を携帯電話と比較すると、i) 設備投資分野で創出される付加価値の比率が高い、及びii) 加入者電話事業で創出される付加価値の比率が高い、といった点を挙げることができる。PHS事業本体での営業余剰は両年度ともマイナスとなり、付加価値はマイナスの数値を示している。ただし、1997年度については改善の傾向もみられている。このことは、i) 売上高に比較して過大な設備投資を当年度に実施していること、ii) 加入者獲得のための端末販売インセンティブの増大による営業経費の急増、iii) 加入者電話網に依存しなければならない、ネットワーク構成の特質から来る膨大な回線使用料などの負担が携帯電話事業に比べて大きいという3つの要因によるものと考えられる。

計画の変更には多大なコストが伴うことなどを捨象した結論であることに留意すべきである。

なお、粗付加価値ベースの価値及び情報通信ストックの効果についてそれぞれ試算を行ったが、両者の間には一定の重複が生じていることが考えられる。しかしながら、本稿作成の時点では、両推計値の関係を整理し、重複量を定量的に評価するには至っておらず、残された課題となっている。

## 5 周波数割当に際して課す価格の検討

周波数割当に際して課す価格は、当該周波数帯域を利用に供したことによって追加的に必要とされる申請処理手数料と利用秩序維持に必要な電波監視のコストをカバーするものとして設計される必要がある。周波数割当が排他的な利用許可を伴う場合においては、その価格に生産物市場におけ

る独占権の価値が加味されるということは先の3.1節で論じたところであるが、この点については本稿の試算対象とはしない。本節では申請処理及び電波監視維持のためのコストから構成され、受益者負担の原則に従って周波数利用者によって負担されるべき価格について試算を行う。

### 5.1 申請処理のコストに対応する価格

無線局免許の申請処理に際して発生する費用に関しては、既に免許申請手数料の形で制度化されている。この手数料は人件費、物件費等の実費を勘案して定められており、周波数利用の許諾の基本単位が無線局免許であることから、無線局一局あたりの額として図表9のとおりに定められている。基本送信機の出力規模に応じて手数料が異なっているのは、免許許諾に先立つ干渉調査の範

図表9 主要な無線局の免許申請手数料

無線局の種類別	基本送信機の規模	新たな免許の申請手数料	再免許の申請手数料
ラジオ放送局	0.1ワット以下	8,300円	4,400円
	0.1ワット～3ワット	34,300円	
	3ワット～10ワット	47,500円	
	10ワット～100ワット	84,300円	
	100ワット～1Kワット	107,100円	
	1Kワット超	135,000円	
テレビジョン放送局	0.1ワット以下	9,800円	5,200円
	0.1ワット～3ワット	40,300円	
	3ワット～10ワット	67,200円	
	10ワット～100ワット	115,200円	
	100ワット～1Kワット	135,000円	
	1Kワット超	146,700円	
携帯電話・PHS事業用の 基地局、陸上移動局	1ワット以下	2,850円	1,600円
	1ワット～5ワット	3,400円	2,700円
	5ワット～10ワット	5,400円	3,950円
	10ワット～50ワット	11,800円	5,400円
	50ワット～500ワット	20,600円	8,000円
	500ワット超	24,200円	10,600円

困が出力レベルとともに増大するためである。この数値がコストを正確に反映しているものであれば、示された料金額は試算すべき価格に等しいということになる。

## 5.2 電波監視維持のためのコストに対応する価格

電波監視維持のためのコストは①監視設備の開発コスト、②監視設備の減価償却費および機会費用、③監視業務の実施コストの3つから構成される。①及び②については、事実上固定費とみなされ、③については、監視対象の数に比例する。

まず、監視対象の周波数の数は占有する周波数の物理量(Hz)を単位とするのではなく、周波数分配計画あるいは当該周波数帯の技術的特性によって周波数占有量が定まる伝送路(「情報伝送路(CP)」)を単位として測定する。CPあたりの周波数占有量はシステムの方式毎に異なることになるが、現実の監視作業は、CPを単位に実施されているため、この場合においてはHzよりも適当な算出単位であると考えられる。

わが国で現在利用されているCPの約94%は日本全国で利用可能であり、したがって監視業務もその大半が全国一律に実施されている。試算においては、全てのCPは全国で利用され、監視活動は全国で同水準であると仮定した。

このように考えれば、ある特定の年に発生する電波監視維持コストの総額を監視対象のCP数で除することにより、全国を範囲として1CPを常時占有する免許人が一年間に負担すべき平均費用が算出できる。

分子となる監視コストについては、現在整備が進められている監視施設が当初計画どおりに実現した場合を想定して積算している。一方、分母となるCP数は、1998年度末の「日本無線局周波数表」から算出している。実際には周波数の利用目

的の重要度に応じて監視努力が異なり、従ってコストの発生も一律でないことが想定されるが、単純化のために、実用局の利用しているCPに対しては費やされている監視努力は全て同等であり、従ってコストも等しく発生しているとみなした。

以上述べた諸仮定の下で平均費用を算出したところ、1CPを日本全国で常時利用する免許人が負担すべき年間コストは、27.3万円/CPと試算される。

## 6 試算の限界と今後の課題

本稿の試算によれば、単位加入者あたりの付加価値の増分及び加入者増に対応する情報通信ストックの増分、単位周波数あたりの加入者収容能力を考慮した粗付加価値ベースの価値及び情報通信ストックの効果のいずれも、両者に大きな違いは見られない。特に優劣を述べるとすれば、GDPに及ぼす貢献の大小という判断基準から見た場合、1997年度時点において携帯電話用として分配されていた周波数帯は、携帯電話用ではなくPHS用として分配することが適当であり、携帯電話事業用に割り当てられている周波数帯域をPHS事業用に振り向ける方向で変更したほうがGDPに対する貢献度という観点からはより望ましい周波数分配計画が得られることが示される。また、免許付与とコスト及び監視コストを考慮した場合の周波数免許の価格が算定された。但し、ここで得られた数値は幾つかの大胆な仮定に基づくものであり、現実の政策決定に応用するためには詳細部分のさらなる検討が必要であることは否めない。

例えば、移動体通信用周波数の経済的価値の算出にあたっては、通信サービスを利用する者が全て最終消費者であることを前提としているが、これは、中間投入として通信サービスを購入している法人ユーザが産み出す付加価値の分を捨象していることに他ならず、当該付加価値相当分だけ推

計結果が過少となっている。通信利用動向調査（郵政省、1999b）によれば、携帯電話を保有している事業者の割合はPHSを所有している事業者の5倍超の67.3%に達していることを考えれば、法人ユーザの生み出す付加価値を加味した場合には携帯電話用周波数の割当をむしろ増大させるべきであるという結論が導かれる可能性もある。また、現状の移動体通信需要は、携帯電話に集中していること、さらに、周波数分配計画の変更は産業構造・需要構造の変更を不可避的に伴い、大きな社会的摩擦（失業問題など）が生じかねず、移行措置の適否によっては、計画された経済的効果が十分には発揮されない可能性があるが、この点も、本稿の推定方法には加味されていない。

また、前節においても触れたが、周波数利用目的の社会的な重要度に応じて監視努力の濃淡があることが想定され、発生するコストも一様ではな

いことが予想される。当然、そこから導き出されるCP単位の価格についても影響が及ぶ筈であるが、本稿ではそういった点は捨象している。

このような推計手続き上の問題点は、今後、推計方法の精緻化を行う上で当然に解決を目指すべき課題である。また、本稿で算出された経済的な価値はあくまでも周波数管理上の一つの判断基準に過ぎず、例えばユニバーサルサービスの確保や国防上の考慮といった様々な非経済的な判断基準と併せて初めて円満な周波数管理が可能になることは改めて強調しておきたい。いずれにせよ、周波数管理における経済的な評価基準の導入は、他の判断基準では得られない公平性・透明性をもたらし、様々な制約の下ではあるが一定の経済的な効率性の達成をもたらさう。そのため、周波数管理当局において、今後のさらなる検討・分析が求められる分野であることは確かであろう。

## 参考文献

経済企画庁経済研究所編（1995）「第5次版EPA世界経済モデル 基本構造と乗数分析」『経済分析』第139号、pp. 67-70.

電気通信技術審議会（1997a）『PHSの周波数有効利用方策（諮問第86号）』、郵政省。

（1997b）『「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「携帯・自動車電話の需要予測及び周波数利用効率の見直し」および「CDMA方式携帯・自動車電話システムの技術的条件」（諮問第81号）』、郵政省。

宮田拓司・高谷徹（1998）「情報通信基盤のマクロ経済分析」『郵政研究所月報』第10巻第12号、pp. 26-42.

郵政省電気通信局（1999）『日本無線局周波数表』、郵政省。

郵政省電波資源の有効活用方策に関する懇談会編（1997）『周波数オークション』、日刊工業新聞社。

郵政省郵政大臣官房財務部企画課統計企画室（1998）『平成6（1994）年郵政産業連関表』、郵政省。

（1999a）『平成7（1995）年郵政産業連関表』、郵政省。

（1999b）『通信利用動向調査報告書 事業所対象調査編』、郵政省。

Jitsuzumi, T and Ishida, T (1999): "Preliminary approach to calculating economic indicators for spectrum management" *C3 session INTERNATIONAL UNION OF RADIO SCIENCE 99*

National Economic Research Associates and Smith System Engineering Ltd. (1997) *Economic Impact of Radio in the UK*, [http://www.open.gov.uk/radiocom/sp\\_indx.html](http://www.open.gov.uk/radiocom/sp_indx.html)