

## 周波数再編成（利用変更・移転）のエコノミクスⅡ —— 新システム（EMM）による再編成加速の提案 ——

### Economics of Spectrum Reallocation II --- proposal of a new system (EMM) for accelerating efficient reallocation

鬼 木 甫

Hajime Oniki

大阪大学・大阪学院大学名誉教授  
国際大学グローコム上席客員研究員

#### 《要旨》

近年における技術進歩によって電波利用が急増し、電波需給の逼迫から周波数帯の再編成の加速、すなわち「余裕のある電波利用の縮小・終了と、必要度の高い利用目的への転用」が望まれている。しかしながら現に利用中の周波数帯については、再編成実施の可否に加え、実施タイミング、補償金額についても既存利用者が影響力を持ち、再編成が遅れることが多い。本論文はこの問題の解決に資するため、周波数帯の供給価格すなわち再編成時の補償金額については一定の代償を負担しつつ既存利用者自身が事前に決定し、その他の事項については価格メカニズムの機能に沿いながらすべて規制当局が決定することを主眼とする新しい電波の再編成システム（EMM: extended market mechanism）を提案し、詳細点について検討を加える。

#### 《目次》

1. まえがき
2. 周波数帯再編成の基本
3. 再編成のための諸方策とその限界
4. 再編成のための新システム（EMM）
5. 電波利用方式と EMM
6. 電波配分の変更とブロック分割
7. 電波利用の「移転」と先物供給価格
8. まとめとその他の問題
9. EMM による再編成プロセス
10. あとがき——電波利用のパラダイム
11. 参照資料

## 《詳細目次》

1. まえがき.....	4
2. 周波数帯再編成の基本.....	6
2-1 再編成と電波ブロックの供給・需要	
2-2 再編成のための現行制度 ——規制当局による統制・命令 (command and control)	
2-3 既存利用者の強い立場	
3. 再編成のための諸方策とその限界.....	14
3-1 周波数帯譲渡 (spectrum transfer) の自由化——市場取引の導入	
3-2 AIP (administered incentive pricing)	
3-3 インセンティブ・オークション (incentive auction)	
4. 再編成のための新システム (EMM) .....	20
4-1 概要	
4-2 既存利用者の権利・義務	
4-3 規制当局の業務	
4-4 EMM の利点	
5. 電波利用方式と EMM.....	31
5-1 電波利用方式の種別	
5-2 共用電波の供給価格	
5-3 EMM 適用のための共用電波の管理	
5-4 商用サービス事業者・同加入者	
5-5 放送事業者・同視聴者	
5-6 コモンズ利用者	
5-7 公共目的利用者	
6. 電波配分の変更とブロック分割.....	40
6-1 再編成とブロック分割	
6-2 ブロックとブロックの「木」	
6-3 ブロックとサブブロックの最低供給価格	
6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)	
7. 電波利用の「移転」と先物供給価格.....	46
7-1 概要	
7-2 将来複数時点における供給価格 (先物供給価格)	
7-3 先物オークションと事前オークション	
7-4 既存利用者「移転」のための供給価格	
8. まとめとその他の問題.....	56
8-1 EMM (5～7 節による詳細検討後) による再編成手順	
8-2 その他の問題	
9. EMM による再編成プロセス.....	58
9-1 EMM 下の電波ブロック供給と需要	

9-2	再編成ブロックの決定	
9-3	再編成による電波利用効率増大の時間経過	
10.	あとがき——電波利用のパラダイム.....	65
11.	参照資料.....	68

《キーワード》 周波数帯の再編成、再編成加速、電波利用の効率化、利用目的の変更、移転、電波ブロック、電波ブロックの供給価格、埋没費用、ローカル独占、独占利益、電波収用保険、電波利用料、固定資産税、移転補償、余剰、再編成余剰、再編成配当、余剰の分配、電波資源への収益（レント）、先物供給価格、先物オークション、電波ブロックの分割・統合、EMM、extended market mechanism

## 1. まえがき<sup>1</sup>

最近におけるスマートフォンの急速な普及により、移動通信目的の電波が近い将来において逼迫すると予想されている。他方スマートフォン等によるワイヤレス・ブロードバンド（WBS、広帯域無線通信）は、「汎用基本技術（GPS、general purpose technology）」の地位を獲得して高度情報化社会の基盤になると考えられている<sup>2</sup>。WBSの順調な普及のために電波逼迫を防止することが望ましく、またスマートフォン普及後においても電波利用の増大と電波資源の稀少化は続く予想される。

「周波数帯の再編成」は、電波逼迫の主要対策の1つである。重要度が低い目的に利用されている周波数帯の利用者に利用停止あるいは他周波数帯への移転を求め、その結果空いた周波数帯をWBSなど重要度が高い目的に振り向ける。しかしながらそのための利用停止や移転には困難が伴い、敏速な再編成は不可能に近い。土地は電波と類似する自然資源だが、土地収用が困難であるのと同じ理由からである。

周波数帯再編成においては、電波の既存利用者の「影響力」が新規利用者に比べて格段に強い。両者が電波譲渡について1対1で交渉する場合、既存利用者は譲渡に合意するか否か、譲渡タイミングの選択、譲渡価格の決定等で強い影響力を持っている。既存利用者は周波数帯の利用について「ローカル独占体（local monopolist）」であり、他に競争者が存在しない。また規制当局が再編成にあたる場合、既存利用者は自身が再編成対象に選ばれたことに不公平感を抱いて強く抵抗する。さらに再編成を機会に私利を図る既存利用者もいる。周波数帯再編成の加速には、何らかの方策でこれらの障害を克服しなければならない。

本論文ではこの目的のために、EMM（extended market mechanism）と呼ぶ新しいシステムを提案する。EMMでは、第1にすべての既存利用者が周波数帯再編成の対象となる可能性を受け入れること、第2に実際に再編成対象となった（少数の）既存利用者の経済状態が

---

<sup>1</sup> 本論文は鬼木（2008）、Oniki（2007, 2008, 2010）による学会発表等を改訂・拡張したものである。本論文内容について早い時期にコメントを寄せられた Martin Cave, Eli Noam, 田中辰雄の各教授および本論文のレフェリーに謝意を表す。本論文の作成には科学研究費補助金（平成22～24年度基盤研究（C）、課題番号22530189）によるサポートを受けた。

<sup>2</sup> FCC（2010）, Part I, pp.29-31.

再編成によって改善されても悪化はしないことを前提した上で、再編成の実施に価格メカニズムの利点を活用することを目的とする。そのため EMM 下の既存利用者には、利用中の周波数帯の「供給価格」、すなわちその周波数帯の利用終了を受け入れるのに最小限必要な補償金額を事前に表示し、他方でその金額に比例する「電波使用料」を規制当局に納入することを義務づける。再編成対象になった既存利用者は補償金を受け取って電波利用を終止するが、そうでないかぎり無期限に電波利用を続けることができる。本論文では供給価格表示を中心とする EMM の内容を説明し、EMM が周波数帯再編成にもたらす効果に加え、EMM 実施に伴う課題を検討する。

以下第 2 節ではまず、周波数帯再編成の経済的な意味づけ、すなわち再編成を電波ブロックの「供給と需要」と見たときの基本概念を説明し、次いで現行制度である「規制当局による直接再編成——命令と統制 (C/C)」を解説する。また周波数帯再編成の特殊性、すなわち通常の市場取引と比較して既存利用者の立場が格段に強いことの原因を説明する。

第 3 節では、再編成加速のために各国で採用されている方策、すなわち周波数帯取引（譲渡）の自由化、AIP（英国）、インセンティブ・オークション（米国）を説明し、問題点と限界について述べる。

第 4 節以下が、本論文が提案する EMM の説明である。まず第 4 節で、周波数帯の既存利用者と周波数帯を管理する規制当局によって構成される経済システム（規制メカニズム）としての EMM の基本を説明し、既存利用者の権利・義務と規制当局の業務を述べた上で、EMM の利点を列挙する。

次に第 5 節以下は EMM 詳細の検討である。まず第 5 節でコモンズ利用者や商業サービス利用者、例えば携帯事業者及び同加入者が EMM 下で持つ権利と義務を説明する。次に第 6 節では、電波ブロック分割を伴う EMM の機能を説明し、さらに第 7 節で将来時点の供給価格すなわち先物供給価格表示の可能性、及び需要側の「先物オークション」の可能性について説明する。その主要な適用例として、既存利用者が電波ブロックの利用終了に先立って別の周波数帯へ「移転」する場合の EMM の機能について述べる。また第 8 節で EMM に伴う「便乗値上げ」や「ごね得」など利己的行為の防止策を述べ、EMM における「電波使

用料」と現行「電波利用料」の関連について提案をおこなう。

次に第9節は、EMMによる周波数帯再編成加速プロセスの分析である。規制当局が、現在低効率で利用されている周波数帯を少しずつ再編成して社会的に最適な状態に移行させるためのプロセスについて考える。

第10節では、EMM提案が電波利用に関する従来からの（暗黙）パラダイムの変更を意味することを指摘し、新たに「電波利用に関する権利・義務章典（bill of rights and responsibilities for spectrum use）」を提示する。

## 2. 周波数帯再編成の基本

### 2-1 再編成と電波ブロックの供給・需要

周波数帯再編成の重要な側面は経済問題である。電波は経済目的（営利目的）にも、経済以外の目的（行政、教育、防災など）にも使用される。しかしながら、稀少化した電波資源を社会的規模で配分・利用するには、周波数帯を経済行為の対象と考え、稀少性の程度を「価格」によって表現する市場メカニズムの活用が必要である<sup>3</sup>。

以下ではまず、周波数帯再編成について基本事項をまとめておこう。再編成の対象は電波ブロックである。**電波ブロック**とは電波利用免許の適用範囲であり、特定の周波数帯と

<sup>3</sup> この点につき、「電波は営利以外の目的にも広く使用されるので、再編成問題を価格など経済面だけから考えるべきでなく、社会・生活・防災上の必要を含む多様な側面からも考えるべきである。」とする批判がある。これは分析対象の利用目的と、分析対象の供給・配分方を混同した議論である。たとえば「食料」は我々の身体の維持、健康、そして（食べる）楽しみなど非経済的目的に消費されるが、食料の供給・流通は価格メカニズムに頼っており、両者の間に問題は生じない。というより、価格メカニズムを欠いた食物の供給・流通は考えられない。電波についても同様である。電波に関する社会・生活・防災等の必要は、それらを一旦価格という「重要性（価値）の標準指標」で示し、複数目的間の比較を可能にした上で、その配分・再編成に関する決定をおこなう必要がある。ただしこの記述の妥当性は、対象の配分を問題にしている「社会組織」の規模に依存する。つまり「あらゆるケースで電波など財・サービスの供給・配分に価格メカニズムを導入する理由はない。」との主張は正しい。例えば企業や事業者内部など複数目的間の調整や利害対立を内部で解決できる小規模の組織では、価格メカニズムを使わない直接配分が現実的である。しかしながら社会全体のように大規模な「組織」においては、価格メカニズムを無視した直接配分は非効率な結果を生むことが知られている（例：社会主義型計画経済の失敗）。

特定の地域に加え、利用のための技術的条件が指定されている。

<図 2-1-1>は、地上電波ブロックの構成例である。グラフの縦軸は周波数帯域を、横軸は地域を示す（地域は2次元だが、説明の便宜上これを1次元の線分で表す）。周波数帯域は利用目的にしたがって  $x, y, z$  に区分されており、 $y$  と  $z$  はさらに帯域（チャンネル） $y_1, y_2$  と  $z_1, z_2$  にそれぞれ細分されている。また地域は  $a, b, c$  に3区分されている。図の各長方形が1つの電波ブロックである。

ブロック  $B_x$  では、周波数帯域  $x$  が全地域（全国）にわたって割り当てられており、免許不要帯（コモンス）の例である。コモンス電波は出力制限等の技術的条件を守るかぎり、免許なしで自由に使うことができる（例：電子レンジ、無線 LAN）。6 個のブロック  $B_{y1a}, B_{y1b}, B_{y1c}, B_{y2a}, B_{y2b}, B_{y2c}$  については、帯域  $y_1$  と  $y_2$  が地域  $a, b, c$  に分割されており、それぞれに免許が出されている（例：放送免許）。2 個のブロック  $B_{z1}, B_{z2}$  は、それぞれ帯域  $z_1, z_2$  の全国免許である（例：携帯電話）。実際には全周波数帯域、全地域が多数の電波ブロックに区分されており、ブロック数（免許数）の合計は数万件に及ぶ。

電波利用のために図 2-1-1 のような電波ブロックを構成する業務を電波の**配分(allocation)**と呼び、規制当局による主要な電波管理業務の1つである。これに対し、電波ブロックの利用者を定める業務（免許発行）を電波の**割当 (assignment)**と呼ぶことがある。本論文で問題にする電波ブロックの再編成では、電波割当の変更だけでなく、電波ブロック自体の変更すなわち**電波再配分 (refarming, repurposing)**を伴うことが多い（6 節）。

次に電波ブロックBの再編成における経済面の基本概念を述べる。ただし簡略化のため、再編成前後で電波配分に変更がないことを前提する<sup>4</sup>。まず**ブロックB**の利用が**既存利用者X**から**新規利用者Y**に変更されることを「**ブロックB**の（XからYへの）**利用変更**」と呼び、**ブロックB**の既存利用者Xが**B**の利用を終止して、**B**の代わりに別の**ブロックB'**の利用を開始することを「**既存利用者X**の（**B**から**B'**への）**移転**」と呼ぶことにする。周波数帯再編成という用語は、上記利用変更と移転の一方だけを意味することもあり、両者を含めて使うこと

<sup>4</sup> 本項の詳しい説明については、鬼木（2011a）の2-4節を参照。

もある。以下では、まず利用変更について考える<sup>5</sup>。

電波ブロック B の利用変更が X と Y の間で直接におこなわれる場合(周波数帯取引など)もあるが、本論文では、既存利用者 X によるブロック B の「供給」と、新規利用者によるブロック B の「需要」を、規制当局 Z が仲介する場合を考える。既存利用者 X はブロック B の利用終止に直面して何らかの代償を要求するが、これをブロック B の(表示)供給価格 S と呼ぶ。ここで S にごね得や価格つり上げなどの可能性が入ることを除外していない。これに対して既存利用者 X がブロック B の利用終止に同意できる最低限の供給価格を考え、これを**最低供給価格 S\***と呼ぶ。ブロック B の新規利用者 Y についても、ブロック B の利用開始と引き換えに支払う代償について、(表示)需要価格 D と**最高需要価格 D\***を考えることができる。なお既存利用者 X がブロック B から別のブロック B'へ「移転」する場合、X は B'について新規利用者となり、B'の需要価格と最高需要価格を持つことになる。

ブロック B の利用変更に際し、それが社会的に有利である、すなわちブロック B を利用して得られる新規利用者 Y の収入増加が、X による B の利用終止から生ずる収入減少を上回るための必要十分条件、すなわち「ブロック B 利用変更の**厚生条件**」は、最高需要価格 D\*が最低供給価格 S\*を上回ること、 $D^* > S^*$ である。次に X と Y がそれぞれ供給価格 D と需要価格 S を表示した場合、利用変更が(補助金なしで)実現するための必要十分条件、すなわち利用変更にかかる規制当局「**予算制約の充足**」は、 $D \geq S$ である。

利用変更の典型は、これらの価格に関し両条件が成立して $D^* \geq D \geq S \geq S^*$ (すべて等号になるケースを除く)が満たされる場合である。このとき再編成からプラスの**総余剰**( $D^* - S^* > 0$ )が発生し、これが既存利用者 X、新規利用者 Y、及び規制当局 Z に分割・配分される：

( $D^* - S^* = (S - S^*) + (D^* - D) + (D - S)$ )。ここで、 $(S - S^*) \geq 0$ 、 $(D^* - D) \geq 0$ 、 $(D - S) \geq 0$  は、それぞれ X, Y, Z が入手する余剰である<sup>6</sup>。このことは、ブロック再編成が、利用効率増大から生ずる余剰すなわち**追加所得の分配問題**を伴うことを意味する。なお上記典型ケース以外に、厚生条件は成立するが予算制約が満たされない場合、すなわち $D^* > S^*$ ,  $D < S$ が発生する可能

<sup>5</sup> 「移転」については、7-4 節を参照。

<sup>6</sup> 鬼木 (2011a)、3 節。

性があり、これは「再編成失敗ケース」である。

以上まとめた基本事項は、周波数帯の再編成を経済面から考えるかぎり、再編成のためのシステム・制度の如何にかかわらず成立する。本論文においてはここで説明した事項や記号を使用するので留意されたい。

#### <図 2-1-1： 周波数配分と電波ブロック構成の例>

### 2-2 再編成のための現行制度——規制当局による統制・命令 (command and control)

まず第 1 に再編成のための現行制度、すなわち規制当局（日本では総務省）が直接に周波数帯再編成を実施する場合の「統制・命令 (C/C, command and control)」を説明する。<図 2-2-1>はその手順を示す。

規制当局が周波数帯再編成を実施するには、まず既存利用者による電波の利用状況を知る必要がある（図 2-2-1 の項目 1）。日本では、「電波の利用状況調査」として、総務省が全周波数帯について調査を実施している<sup>7</sup>。主な内容は各事業者の電波利用状況に関するアンケートである。利用状況の調査と並んで規制当局は、電波に対する新規需要も調査する必要がある（項目 2）。そのためにパブリックコメントが考えられるが、非公式の情報収集、ヒアリング等に依ることもある。

次に規制当局は、電波に対する需要と電波利用の現状に関する情報を総合して周波数帯再編成の方針、すなわち再編成の対象となる電波ブロックを選定する（項目 3a）。選定されたブロックの既存利用者は電波利用を終止することになるので、そのための補償金額、（他ブロック等への）移転費用についても決定する必要がある（項目 4）。

これと平行して規制当局は、再編成によって利用可能になった電波ブロックに新しい利用目的を与えて（新）ブロックに編成し、そのための技術規準を定める（項目 3b）。技術規準の重要項目の 1 つは、新設・隣接ブロック間の妨害（interference）防止、すなわち「ブロック境界の決定」である。

上記項目 3 が周波数帯再編成の中心業務である。日本では項目 3 について総務省が基本

---

<sup>7</sup> 例えば総務省（2012）。

方針を決定し、「周波数再編アクションプラン」として公表している<sup>8</sup>。

再編成方針を定めた後に、規制当局は新設された電波ブロックの新規利用者を決定する（項目5）。周知のようにそのために比較審査とオークションの2方式がある。比較審査の場合、規制当局が新規利用者から免許人負担額として需要価格Dに相当する代価を徴収することがあり、またその一部あるいは全部を既存事業者の移転費用に充当することがある<sup>9</sup>。オークションの場合はもちろん規制当局が新規利用者（落札者）から需要価格D（＝落札価格）を受け取る<sup>10</sup>。最後に規制当局が上記で定めた再編成を実施する（項目6）。

規制当局によるこのような直接再編成は、電波の供給に余裕がある時代においては十分に機能した。しかしながら電波が稀少化し、またその利用が増大・多様化した現在においては、多くの困難や問題を生じている。

第1の問題は、既存利用者による電波利用状況を正確かつ詳細に知ることが不可能に近いことである。既存利用者への直接立ち入りで調査することは手間・費用の点から困難であるから、アンケート方式にならざるを得ない。既存事業者は再編成の対象となることを望まず、得られた結果には再編成を不可とする方向にバイアスが入る。

第2に、かりに利用状況の正確な情報が得られたとしても、再編成は容易でない。電波は多種・多様な目的のための技術・システムによって利用されている。利用調査から得られる情報は、それぞれの利用方式に固有の項目についての数量データ（例えば携帯事業の場合、基地局ごとの出力、カバー範囲と人口、時間帯ごとのチャンネル利用率など）である。この種のデータを異なる2つの利用方式の間で比較し、一方の利用の終止・移転と、

---

<sup>8</sup> 例えば総務省（2011）。

<sup>9</sup> そのための「制度」の可能性について、鬼木（2011a）を参照。

<sup>10</sup> 周知のように日本では他先進国・中進国に比べて周波数割当のためのオークション導入が大幅に遅れ、2012年3月ようやくオークション実施のための電波法改正案が国会に提出された（衆議院（2012））。他方2011～2012年のプレミアム周波数帯（700/900MHz帯）再編成は総務省が旧来の命令・統制方式によって実施し、同周波数帯の新規利用者（既存移動通信4社）からその既存利用者（放送事業者、MCA事業者、ワイヤレスマイク利用者等）の他周波数帯への移転費用の一部を徴収した（鬼木（2011b））。なお地上アナログテレビ視聴者も700MHz帯の既存利用者であったが、その移転（地上アナログチャンネルから同デジタルチャンネルへの）費用の大部分は支払われていない（鬼木（2009））。

他方の利用拡張・新規利用を合理的に結論することは困難である。電波利用効率に大差があり、誰が見ても納得できる場合は別として、多くのケースについて規制当局の主観的見解が入らざるを得ない。またこのことが当事者利権に絡む行動を誘発し、再編成計画の正当性・公平性を疑わせて既存利用者による抵抗を強め、対応に時間を費やす原因になる。

第3に、周波数帯の再編成から生ずる所得分配について公正な結果を実現することが困難である。再編成が電波利用効率を改善するためには、厚生条件 ( $D^* > S^*$ ) が成立していなければならない、その結果発生する総余剰  $D^* - S^* > 0$ 、すなわち追加所得の分配が問題になる。国民共有資産である電波を管理する規制当局には、国民全体の利益のために規制当局の得る余剰 ( $D - S$ ) を最大化し、既存利用者の余剰 ( $S - S^*$ ) と新規利用者の余剰 ( $D^* - D$ ) を最小化して正当化できない所得分配を防止する責務がある<sup>11</sup>。 $(S - S^*)$ の最小化のためには補償金額  $S$  を最低供給価格  $S^*$  に近い水準に設定する必要があるが、規制当局が  $S^*$  を知ることは困難である。 $S^*$  は既存利用者固有の情報 (private information)、すなわち既存利用者内部の事情から定まるデータであり、外部からその値を知ることは不可能に近い。規制当局が既存利用者に  $S^*$  の値を開示するよう要求しても、正しい  $S^*$  の値が返ってくる (正直表示) 可能性は低く、 $S^*$  より高い価格 (表示供給価格  $S$ ) が表示される<sup>12</sup>。もとより規制当局は表示価

<sup>11</sup> ここで ( $D^* - D$ ) の最小化は、新規割当にオークションを採用することによりほぼ達成される。つまりオークションは、新規割当から生ずる余剰を国民全体のために規制当局が入手することを可能にする (鬼木 (2011a)、4 節)。

<sup>12</sup>  $S$  の高額表示は、既存利用者のリスク指向にかかわらない。リスク中立であっても、ブロック再編成に際して、高額 of 供給価格を表示して超過利益を入手しようと試みる例が **<図 2-2-2>** に示されている。同図は、高額表示  $S=100$  と低額 (正直) 表示  $S=S^*=10$  の 2 個のケースを比較している。再編成交渉が成立すれば、高額表示の場合 100 の収入が、低額表示では 10 の収入がある。他方不成立では両ケースとも収入ゼロである。交渉成立の確率について、高額表示の場合に 0.1、低額表示の場合に 0.9 と考える。この場合の期待所得を計算すると、高額表示では 10、低額表示では 9 という結果が得られ、期待所得を最大化するように (リスク中立的に) 既存利用者が行動すれば、高額表示を選択する。もし既存利用者がリスク指向 (ギャンブル指向) であれば、より高額の表示価格を選択することになる。つまり既存利用者は、高額表示の結果補償金を失う確率が高くなっても、高額補償金を入手した場合の巨大利益を求めるのである。既存利用者によるこの種の行動も、周波数帯再編成を妨げる要因で

格Sの水増し（ごね得）を予想し、補償金額を引き下げる努力をするが、 $S^*$ が不明であるため限界がある。

このように規制当局による直接再編成は恣意的要素を排除できず、また既存利用者の抵抗による障害が多い。さらに規制当局には公正な補償金額決定のための情報が不足しており、再編成実施に際して不公平・不公正との批判を受けやすい。

#### <図 2-2-1 現行制度 (C/C) による周波数帯再編成手順>

#### <図 2-2-2 既存利用者による供給価格表示の例>

### 2-3 既存利用者の強い立場

周波数再編成の障害の1つは、既存利用者の「立場が強い」ことである。その理由を考えよう。

第1に既存利用者は、周波数帯の利用を前提して通信設備や雇用に投資しており、周波数帯が再編成されればそれらが失われて損失を生ずる（埋没費用、sunk cost）。既存利用者は投資が埋没したまま損失化することを防ぐため、電波ブロックを利用し続けるか、あるいは損失を十分にカバーする補償金を要求する強い誘因を持っている。このことは一般の産業でも存在し、電波利用事業に固有の事項ではないが、下記第2、第3の理由と併せて再編成の障害になっている。

第2に既存利用者は、使用中の電波ブロックの利用を要件とする事業に関する「ローカル独占体（local monopolist）」である。その結果同事業への新規参入に限界があり、高水準の利益を上げ続けることが可能である。一般に市場が競争的であれば、高利益の事業には外部からの新規参入が発生して供給が増大し、価格下落と利益減少が生ずる。しかしながら独占状態では新規参入が限られるため、高利益が継続する<sup>13</sup>。

---

ある。

<sup>13</sup> 市場が独占状態であれば、独占禁止法や不当競争防止法が適用され、消費者などの利益を守るために規制が加えられる。しかしながら電波の場合は「ローカル独占」、すなわちその電波ブロックの利用から生ずる部分的な独占であるため、市場全体にわたる独占を問題にする独占禁止法や不当競争防止法などの適用対象になっていない。また電波を利用する事業にはネットワーク外部性など規模の利益から「自然独占」要素があることも、ローカル独占が容

上記の結果、電波を使用する事業者は一般の企業に比べ平均して高い利益を獲得している。この事実を両者間で比較したのが<図 2-3-1>である。同図の縦軸は企業単位の利潤率を示し、横軸に沿って数個の企業の利潤の状態を例示している。マイナス利潤は損失を示す。同図上段の一般の産業の場合には、プラスの利潤を挙げている企業とマイナスの利潤すなわち損失を出している企業がある。長期的に損失企業が事業から退出し、その企業で使われていた資源は他に譲渡される。実際に我々は企業の新規参入・退出を数多く見ており（例：コンビニ産業）、経営不振に起因する企業再編も少なくない。

これに対して電波を使う事業の場合には、ローカル独占から図 2-3-1 の下段グラフのように平均利潤率が高く、企業間格差がプラス利潤の高低差として現れる。同図では利潤がゼロに近い、すなわち事業が振るわない企業（グラフの左側）と利潤が高い企業（グラフの右側）が示されている。この場合周波数の再編成とは、利潤率の低い事業者から高利潤をあげている事業者に電波ブロックを移動させることである。つまり一般の産業のように、損失を理由として事業から撤退する企業からではなく、少額ながらもプラスの収益を実現している事業者に対して同事業からの撤退（あるいは他周波数帯への移転）を求めることになる。

もとより社会全体の見地からすれば、プラスの低収益事業者から高収益事業者に電波ブロックを移動させることが有利である。周波数帯の再編成とは、稀少な電波資源を社会全体としてより効率的に使うために、他の分野であれば事業を中断する理由を持たない事業者に対して周波数帯の利用終止を求めることであり、その分だけ困難が多くなる。

第 3 に、電波利用制度の現状、とりわけ既存利用者の権利・義務が法律上不明確のままに留まっていること、またその結果として電波の利用者に重大な利害を及ぼす事項の多くが行政裁量に委ねられていることも再編成が困難である一因である。電波が稀少資源化したのは最近のことである。現在の電波利用は、それ以前の利用実態すなわち免許の自動更新がそのまま既得権益化した状態にあり、法規定が現実に追いついていない。その結果、社会全体の要請から周波数帯の再編成が必要になっても、規制当局が使える手段に限界が

---

認されている理由であろう。

ある。EMMの目的の1つは既存利用者の権利・義務を明確化し、再編成加速を可能にするための経済的基盤を与えることである（10節）。

<図 2-3-1： 電波利用産業と一般の産業における利潤率の企業間分布>

### 3. 再編成のための諸方策とその限界

次に周波数帯の再編成のために海外諸国で採用されている方策を説明し、それぞれの問題点と限界を指摘する。

#### 3-1 周波数帯譲渡（spectrum transfer）の自由化——市場取引の導入

周波数帯譲渡の自由化とは、電波利用権（免許）を対象とする市場取引の導入である。一般の商品・財産と同様に市場取引の導入は、免許を低効率の利用者から高効率の利用者に移動させて電波利用効率を増大するので、周波数帯再編成の有力な手段になり得る。しかしながら日本では免許の有償譲渡が原則として禁止されており、例外的に事業譲渡に伴う免許の承継だけが「事実上の有償譲渡——譲渡対象企業の評価額に電波利用権（免許）の価値が算入されるから」として認められている<sup>14</sup>。

米国をはじめとする諸先進国では周波数帯譲渡が普及しているが、その範囲は譲渡が免許条件（目的・技術などの利用条件）の変更を伴わないケースに限られる。有償譲渡が普及している米国の例で説明しよう。

米国では、オークション等によって免許入手の代価を支払っていない場合でも、FCCの許可を条件として周波数の有償譲渡が認められている<sup>15</sup>。典型例は放送免許である。米国の放送事業は、当初の免許発行以来既に数十年を経過し、現在の事業者はほとんどすべて他からの譲渡によって免許を入手しており、相応の代価を支払っているとのことである。もう1つの極端な例は、1980年代後半の携帯電話第1世代（セルラー）免許割当のケースである。このときは抽選（くじ引き、random selection）が採用されたので、当選者から周波数帯利用

<sup>14</sup> 電波法 20 条。2012 年国会提出のオークション導入目的改正電波法でも、前記 20 条の規定をオークションで入手した免許に準用している（改正電波法案 27 条 17 の 9、衆議院（2012））が、筆者は電波利用効率を阻害する不適切な規定と考えている。鬼木（2012b）、D 節を参照。

<sup>15</sup> 米国通信法 310 条（d）（U.S.（2012））。なお詳細について、鬼木（2002）、IV.B 節を参照。

者への有償譲渡が認められた<sup>16</sup>。当選者は合法的に巨額の不労所得を手に入れたことになる。

次にオークション等による代価が支払われた免許については、(独占禁止など競争法の観点から規制が加えられる場合を除いて) ほぼ自動的に免許の有償譲渡が認められている。

その代表例は、第2世代(PCS)及びそれ以後の携帯電話免許であり、免許譲渡(周波数帯売買)のニュースを聞かれた読者も多いだろう。2000年代に入ってFCCは免許の二次市場(secondary markets)を発展させるための規則改正を実施し、FCCによる有償譲渡の承認事務を単純化した<sup>17</sup>。その結果2000年以降、譲渡数が年間2000件を超える水準で推移しているとのことである<sup>18</sup>。最近の例としては、マルチメディア放送用にクアルコム社が入手した700MHz帯の周波数帯が、同事業の不振からAT&T社に有償譲渡されたケースがある。

なお周波数帯の有償譲渡やオークション割当には、国民共有の財産と定められている電波資産<sup>19</sup>に、それが「(代価を支払って得た) 利用者の私有財産」としての性格を与えると「副次効果」がある<sup>20</sup>。利用者のバランスシートには上記支払額が資産として計上されており、またそれが資産であることを前提した論文も書かれている<sup>21</sup>。しかしながら法律上国民共有財産である電波資産が既存利用者の私有財産としての性格を持つことは、その再編成にあたって紛議を生じさせるという問題がある。

次に周波数帯利用目的・技術など免許条件の変更を伴う有償譲渡は、ほとんど認められていない。利用目的・技術条件の変更を認める、すなわち新規利用者が自身の好む目的のために利用技術・出力等を選択することまで認めると、規制当局による周波数帯配分の整合性が失われ、周波数利用に関する規模の利益が減少するだけでなく、混信・妨害が発生して混乱が生ずるからである。

ただし有償譲渡において免許条件の変更を伴うか否かの区別は、実質的には必ずしも明確でない。免許条件が緩和されれば譲渡可能なケースが増大するからである。実際には、

---

<sup>16</sup> 米国通信法 309 条 (i)。

<sup>17</sup> FCC (2005)。

<sup>18</sup> Mayo and Wallsten (2009)、IV 節 (pp.18~) による。

<sup>19</sup> 例えば米国通信法 301 条 (US (2012))。

<sup>20</sup> 鬼木 (2002)、第 2 部 IV 章 B.2。

<sup>21</sup> 例えば Hazlett (1998)。

規制当局が設定する利用条件が過度に厳格で、周波数帯の効率的な利用を妨げているケースがある。その際規制当局が緩やかな条件の免許（例えば通信・放送双方の目的に利用できる免許——技術中立免許、帯域免許<sup>22)</sup>）を認めれば、周波数帯の有償譲渡の範囲が拡大することになる。ただし本論文では議論の複雑化を避けるため、規制当局の定める免許条件は与えられたものとしている。（つまり、周波数帯再編成の議論と免許条件緩和の議論を区別し、前者のみを取り扱う。）

2000年代初頭において、周波数帯の譲渡を広く自由化し、同一目的内だけでなく、異なる目的の利用についても有償譲渡を認めることがFCCの代表的エコノミストE. Kwerel博士等によって提案された（Band-Restructuring Auctionの提案）<sup>23)</sup>。この提案が直ちに具体化されることはなかったが、そこには2012年のインセンティブ・オークションの原型となる提案や電波のflexible useの提案が含まれている。

結論として利用免許の有償譲渡は、利用目的・技術が同一の場合広く実施されており、周波数帯の利用効率増大に貢献しているが、利用目的・技術の変更を伴う周波数帯の再編成には適用が困難である。なお同有償譲渡は、「電波資産の実質的な私有財産化」という必ずしも望ましくない副次効果をもたらす。

本論文が提案するEMMの主要適用対象は、利用目的・技術の変更を伴う周波数帯、すなわち利用譲渡が困難な周波数帯である。またEMMは、免許条件内での利用譲渡を当然のこととして容認する一方で、「電波資産が私有財産ではない」という基本前提を、「供給価格による補償の下での利用終止義務」の形で具体化している。

### 3-2 AIP (administered incentive pricing)

AIPは英国において1998年以降採用されている再編成方策である<sup>24)</sup>。AIPでは規制当局が、

---

<sup>22)</sup> 米国で“flexible-use service rules”の名称でAWS, 700MHzオークションから採用された（U.S. (2010), Part 27 他）。またEU諸国での採用例について山倉（2009）、飯塚（2009, 2011）を参照。

<sup>23)</sup> Kwerel 他（2002）。Kwerel博士は、1990年代においてFCCがオークション制度を導入した時の制度検討チームのリーダーであった。

<sup>24)</sup> Ofcom (2009b), 3.10.

既存事業者による周波数帯利用の誘因 (incentive) を考えた上で、行政行為によって周波数の使用料を設定する (administered pricing)。Ofcomは英国電波法によって、電波管理に必要な経費を超える年間使用料を徴収する権限を与えられており<sup>25</sup>、オークション割当免許を除く広い範囲の免許について、AIPに基づく「電波使用料」を徴収している。

使用料水準はOfcomの決定によるが、その目的は既存利用者による自発的立ち退きを期待することにある。既存利用者は周波数帯の利用を続けて使用料を支払うことと、周波数帯の高度利用・節約、他周波数帯への移転、他通信手段 (例えば光ファイバー) の採用などを比較して有利な方策を選ぶ。規制当局はその結果、相当量の周波数帯が供給 (返却) されることを期待できる。Ofcomは周波数帯ごとに調査を実施してその市場価格を推定し、年間賃貸料の約半額に相当する金額を「電波使用料」として採用している。2009年以降現在まで、30~3300MHz間の (対数スケールで測った) 周波数帯の約2/3にAIPが適用され、これらには軍事・警察目的に使用されている電波も含まれている<sup>26</sup>。

AIPは、経済理論に適合する合理的な方策としてその再編成効果が期待された。しかしながら実際にはいくつかの問題があり、英国以外の諸国で続々と採用されるまでには到っていない。

第1の問題は、適切な使用料水準の設定が困難なことである。Ofcomは多数のデータから周波数帯ごとの市場価格を推定して使用料水準を定める。この作業自体が煩雑である上に紛議を生じやすい。他方英国では、使用料水準を高く設定しすぎて電波が過度に返却され、電波利用効率を低下させてしまう事態を避けるため、使用料水準を市場価格の半額程度に抑えた。しかしその結果もあって、実際に返却された免許はAIP発足後の累計でも数件程度に留まり、AIPが稼働しているとは言い難い状態である。

第2の問題は、再編成対象が既存利用者の都合によって決められることである。既存利用者が利用周波数帯を節約して使用料負担を軽減する場合、どの周波数帯を手許にとどめ、どの周波数帯を返却するかを自身の都合によって決める。その結果、周波数帯の断片化 (虫

<sup>25</sup> UK (2006), Section 13. Ofcom (2009b), 2.14.

<sup>26</sup> 詳しくは Ofcom (2009b), Section 5.9 を参照。なお上記市場価格の推定において、2002年の“Cave Review”の結果が重視されたとのことである (Cave 他 (2009, 2007))。

喰い) が生じやすく、再編成後の利用に不便である。

本論文で提案する EMM では、AIP における規制当局と既存利用者の役割を入れ換え、既存利用者が (供給) 価格を決定し、規制当局が再編成対象を決定する構成を取ることで、上記困難を避けている。

### 3-3 インセンティブ・オークション (incentive auction)

インセンティブ・オークションは、米国で 2012 年 2 月の通信法改正によって導入された周波数帯再編成方策である<sup>27</sup>。現在 (2012 年 8 月) FCC は、改正法の実施規則 (FCC rules) を制定中である<sup>28</sup>。インセンティブ・オークションは、2010 年 3 月に FCC が National Broadband Plan (NBP) の中で提案し、ワイヤレス・ブロードバンド (WBS) 用周波数帯の有力な供給方策として期待された<sup>29</sup>。しかし主要な再編成対象が地上放送用周波数帯域であったため放送事業者が反対し、また 2010 年中間選挙において野党でありかつ放送業界に同情的な共和党が下院の多数を占めたことから、通信法改正が実現するまで 2 年の年月が必要であった<sup>30</sup>。

今回の改正法条文には、(放送用周波数帯にかぎらず) 一般の周波数帯についてインセンティブ・オークションを導入する規定<sup>31</sup>と、放送用周波数帯を WBS 目的に再編成するための規定<sup>32</sup>がある。その主な内容は以下のとおりである。

まずインセンティブ・オークションでは、オークション収入の一部を免許保有者が入手する (免許を売る) ことを認めるが、それは「免許保有者の自発的 (voluntary) 行為である」ことを条件とし、再編成の強制を禁止している<sup>33</sup>。この限定は周波数帯再編成の範囲を狭めてその効果を減ずるが、放送事業者との妥協の結果入れられた条文と考えられる。

<sup>27</sup> U.S. Congress (2012)。

<sup>28</sup> 2012 年 4 月に開始された規則制定のために、1990 年代オークション導入時のシステム設計に寄与した P. Milgrom 教授をはじめ著名なエキスパートが起用されているが、FCC は規則案の提示が 2012 年秋になる旨を述べている。このことは、インセンティブ・オークションの設計が複雑な作業であることを示している。

<sup>29</sup> FCC (2010)。

<sup>30</sup> この間の経過について藤野 (2012) 4 章 2 節を参照。

<sup>31</sup> U.S. Congress (2012), Section 6402。

<sup>32</sup> 同 Section 6403。

<sup>33</sup> 同 Section 6402、改正通信法 Section 309(j)(8)(G)。

次にインセンティブ・オークションでは、放送事業者が自発的に提供する周波数帯について「リバース・オークション（逆オークション、価格が低いことを競うオークション、調達などでの「入札」に対応する）」を実施し<sup>34</sup>、これに2社以上の放送事業者が参加することを条件にしている<sup>35</sup>。これは不適切な高価格で周波数帯が譲渡されることを防止するためである。

さらに改正通信法は、インセンティブ・オークションの対象となる周波数帯について、事前にその新規利用者を定める「事前オークション（forward auction）」を実施し、落札価格がインセンティブ・オークションの（入札）価格を下回らないことを再編成の条件にしている<sup>36</sup>。これは本論文の「予算制約の充足（ $D \geq S$ ）」に相当し、再編成が社会的に有利な結果をもたらすことを保証する<sup>37</sup>。

この制度の問題点としては第1に、AIPと同じく、再編成対象となる周波数帯の選定に既存利用者である放送事業者の都合が影響するため、返却周波数帯が断片化して再編成後の利用に不便を生ずることを指摘できる。

第2に、高収益を上げている放送局はインセンティブ・オークションに不参加の可能性が高い。放送事業者が本制度に同意したのは、参加を強制されないことが保証され、現在高収益を上げている放送事業を継続できるからである。他方で収益が高くない放送局は参加の可能性があるが、その多くは非都市地域に所在し、そこではWBS用周波数帯が都市地域ほど不足していない。つまりWBS用周波数帯が逼迫する都市部でインセンティブ・オークションによる再編成が進まない可能性がある。

米国ではケーブルテレビ、衛星テレビ（DBS）経由のテレビ視聴が全国平均で全世帯の9割以上を占めており、とりわけ都市部でその比率が高い。したがって都市部においてすべての放送電波をケーブル・DBSで代替し、これをWBS用に振り向けてその（オークション）収入をケーブル・DBSアクセス費用に充てることが可能であり、そのための具体的方策も提

<sup>34</sup> Ikeda 他（2003）は、早い時期からこの目的のリバース・オークションを提案している。

<sup>35</sup> U.S. Congress (2012) Section 6403(c)。

<sup>36</sup> 同 Section 6403(c)。

<sup>37</sup> 2-1 節参照。

案されていた<sup>38</sup>。今回の通信法改正ではオークション収入からケーブル事業者等への費用支払が認められているが、詳細は実施規則に委ねられている<sup>39</sup>。

インセンティブ・オークション制度は、本論文提案の EMM に共通する点がある。EMM では、再編成対象の周波数帯をリバース・オークションでなく、既存利用者が表示する供給価格によって選定し、他方で表示供給価格に比例する「使用料」を徴収する。もちろん両者の間にはこの他にも相異点が多い。<図 3-3-1>を参照されたい。

インセンティブ・オークション制度が周波数帯の再編成、とりわけ放送用周波数帯の WBS 目的への再編成にどの程度有効であるかについては、実施結果を見る必要がある。

#### <図 3-3-1： インセンティブ・オークション（米）と EMM の比較>

## 4. 再編成のための新システム（EMM）

### 4-1 概要

本節では、再編成のための新システムである EMM の骨子を説明する。詳細部分については 5 節～8 節で述べる。

EMM の主要課題は、「電波利用全体の観点から再編成すべき電波ブロックを選定し、公正・公平な手段でその利用終止と補償を実現すること」である。そのために EMM は周波数帯再編成業務のうち、既存利用者（X）と規制当局（Z）との関係を対象にする。それ以外の電波管理業務、とりわけ電波資源の配分、ブロック構成、利用目的・方法の指定等については、原則としてすべて規制当局がおこなうことを前提する。

EMM は、「規制当局によって管理された周波数帯市場」である。規制当局が既存利用者から再編成対象である電波ブロックを収受し、これを新規利用者に割り当てるが、再編成対象の選定やそこで適用される価格については競争市場と同じ結果をもたらすことを目指す。本システムに EMM（extended market mechanism）という名称を付するのはこの理由からであ

---

<sup>38</sup> たとえば Hazlett（2009）。

<sup>39</sup> U.S. Congress（2012）Section 6403(b)(4)(ii)。

る<sup>40</sup>。

EMMの概要について<図 4-1-1>を参照されたい。同図は、先に示した図 2-2-1（現行制度による周波数帯再編成手順）と比較できるようにEMMによる再編成手順を示したものである。両者の主な相異点は、太線枠で示した図 4-1-1 の項目 1a, b, c, dにある。現行制度では規制当局が電波利用状態を調査し、その結果に新規需要動向を考慮して再編成対象となる電波ブロックを選定する。これに対しEMMでは、電波利用状態の調査に代えて既存利用者に供給価格（再編成対象となったときの補償金額）の表示義務とそれに比例する電波使用料の支払義務を課し、表示供給価格と電波新規需要の動向に基づいて再編成対象を選定する。図 2-2-1 と図 4-1-1 が示すように、その他の点で両者は類似する構成になっている<sup>41</sup>。

EMM と現行制度は形式上類似点が多いが、再編成対象の選定と補償金額の決定の点で、両者は大きく相異している。現行制度では、規制当局が自ら調査した電波利用状態から再編成対象を選定し、補償金額を決定する。これに対し EMM では、既存利用者による表示供給価格を規制当局が比較し、原則として低価格のブロックを再編成対象に選定するので、前者に比べて裁量の余地が少ない。ただし全周波数帯にわたる再編成スピードは、規制当局がコントロールする（4-3 節）。

#### <図 4-1-1： EMM による周波数帯再編成手順>

### 4-2 既存利用者の権利・義務

EMM は周波数帯の再編成をめぐる既存事業者と規制当局の行動に関する制度であり、その機能は、第 1 に既存事業者の権利及び義務、第 2 に規制当局の業務によって規定される。まず既存利用者の権利・義務について述べよう。

<sup>40</sup> この点で EMM は、1930 年代に O. Lange や F. M. Taylor によって提唱された「中央集権下の管理された市場メカニズム (Lange 他 (1938))」を、電波ブロック再編成という対象に適用したものである。また現存の組織では、「証券市場において、かりに東証と全証券会社が一体となって顧客相手の証券取引業務をおこなう」場合に類似する。ただし両例とも、「供給価格表示義務」の有無において EMM と相異なる。

<sup>41</sup> ただし EMM が価格機能を重視することから、図 4-1-1 では新規利用者の決定をオークション方式に限定している（項目 5）。理論上は、EMM において新規利用者を比較審査や抽選で決めることも（不自然な組み合わせだが）可能である。

## (1) 供給価格（要求補償額、S）の表示義務と電波利用権

既存利用者 X の第 1 の義務は、現在使用中の電波ブロックの供給価格を表示することである。ここで供給価格 S とは、X がブロック使用権の譲渡に同意できる補償金額である。規制当局が指定した対象（図 4-1-1 の 1a）、すなわち使用中のすべての電波ブロック B について、それぞれ供給価格 S を表示する。表示価格は定期的に更新（変更）できるものとする。実際にはそれぞれの既存利用者が、規制当局があらかじめ用意したデータベースの該当箇所に自身が決定した供給価格を書き込むことが考えられる。

供給価格 S の表示義務は、EMM の中で最重要の要件である。EMM は、既存利用者による任意のレベルの、すなわち任意の高額の補償要求を認める一方で、供給価格を表示した以上、規制当局がそれに等しいかあるいはそれを超える金額の補償を提示した場合には、例外なく電波ブロック利用の終了を義務づける。他方でそのような提示がなされない場合には、利用中の電波ブロックを無期限に継続利用できる。現在の制度では免許期限があるが、EMM では免許期限はなく、免許更新の必要もない<sup>42</sup>。

既存利用者の供給価格表示義務は、「電波が国民共有の資産」であること、つまり利用者の私有財産でないことに対応している。現行制度でもおそらく同一理由から免許期限が設けられているが、名目的存在になっている。つまり「求められれば電波利用権を返却しなければならないという建前」が残っているが、実際には免許更新が半自動的に認められている結果、再編成目的の免許更新の停止が困難になっている。EMM は、実効性の乏しい免許期限に代えて供給価格表示義務を導入し、同時に市場メカニズムの機能を活用することを目指している。

## (2) 電波使用料（R）の支払義務

次に電波ブロックの既存利用者は、それぞれのブロックについて表示した供給価格（S）に比例する電波使用料（R）を毎年支払う義務を負う。使用料 R の決定式は、使用料率を r として

<sup>42</sup> ただし技術上の理由、たとえば「利用条件を満たしているか否かの定期チェックに伴う免許期限」の存置は可能である。

$$R = r(S - D)$$

である。ここで  $D$  は、ブロック  $B$  の使用权を当初入手したとき規制当局に支払った代価（オークション落札額等、ただし利子率調整済）である：

$$D = (\text{オークション支払額})(1+i)^t, \quad \text{ただし}$$

$$i = (\text{指定利子率}),$$

$$t = (\text{当初入手後の経過年数}).$$

ブロック  $B$  が非オークション割当のときは  $D=0$  とする。既存利用者が他者からブロック  $B$  の有償譲渡を受けていた場合（3-1 節）、同譲渡金額や譲渡回数にかかわらずブロック  $B$  の当初入手時に規制当局に支払われた金額（利子率調整済）を  $D$  とすることが適切である。譲渡価格には、当初の支払が既定事実として織り込まれるからである。

電波使用料の決定にあたり、供給価格の表示額からオークション支払額  $D$  を減じる理由は明白であろう。既に規制当局に対して落札金額を支払っているのであるから、同ブロックが再編成された場合の純収入は  $(S - D)$  になり、使用料の計算ベースもその金額にすることが妥当である。この方式は、オークション割当を受けた利用者と、非オークション割当利用者との間の公平性を維持することにもなっている<sup>43</sup>。

なお  $S < D$  になるような低額の供給価格を表示することはもとより認められる。この場合、マイナスの電波使用料（給付）を認めるか否かについて、筆者は対称性の観点から認めるべきと考える。（過大入札の場合の損失を早期に回復し、電波有効利用を促進する手段にもなる。）

ここで使用した使用料率（ $r$ ）は規制当局が決定する。後に述べるように使用料率は、規制当局が周波数帯再編成のスピードを調節するための手段である。時間差調整のための利子率（ $i$ ）も規制当局が指定するが、実際には金融政策利子率や市中取引における代表的な

---

<sup>43</sup> 英国の AIP ではオークションによって入手した免許を適用対象から外している。しかしながらこの方策では、（長期的に）オークション入手免許について再編成の必要が生じたときに対処できない。これに対して EMM では、すべての免許に供給価格表示義務を課し、他方で使用料の計算時にオークション支払額相当分を控除しているため、公平性を維持しつつオークション入手免許についても再編成の対象とすることができる。

利子率等を採用することが考えられる。

### (3) 電波使用料支払義務の意義

供給価格表示額  $S$  に比例する電波使用料  $R$  の支払は、要求補償額が不当に高い水準に設定されること（ごね得（hold up）など）を防止する効果がある。既存利用者は、利用継続のためには高額な供給価格を、使用料負担軽減のためには低額な供給価格を設定する必要があり、両者のバランスの上に実際の供給価格  $S$  が決定される。その結果、使用料率  $r$  の引き上げは使用料負担を軽減する誘因を生じ、表示価格  $S$  の引き下げをもたらす。逆に  $r$  の引き下げは、 $S$  の引き上げになる（9-1 節）。規制当局は、このことを利用して「再編成スピード」をコントロールする（4-3 節）。

電波使用料  $R$  は、国民共有資産である電波を排他的にかつ期限を定めることなく使用することに対応する賃貸料あるいは税と考えることができる（8-2 節）。土地等の固定資産税においては、路線価格などの形で政府が資産価格を査定し、これに税率を適用して税額を算出する。EMM では、既存利用者自身が「電波利用権の価値」すなわち資産の供給価格を定め、これに使用料率  $r$  を適用して使用料  $R$  を算出する。

### (4) 「保険」としての EMM

EMM は、既存利用者にとって「電波利用終止（電波収用）保険」になっている。既存利用者は、再編成によって「利用中の周波数帯が失われる（使用できなくなる）事態」に対する「保険金」すなわち供給価格  $S$  を設定し、これに比例する「保険料」すなわち電波使用料を支払うのである<sup>44</sup>。

現在の制度では再編成に関する保険は存在しない。既存利用者の立場は免許期限によって限定されており、規制当局がその気になれば、免許不更新によって周波数帯を再編成することが法的に可能である。実際にこの手段が発動される可能性は低いですが、既存利用者にとっては潜在的なリスクになっている。

---

<sup>44</sup> 通常の損害保険では、契約者が負担する保険料が損害補償の原資に充てられている。EMM は、電波の既存利用者にとって「再編成という損害」についての保険になっている。しかしながら補償の原資は、保険料（電波使用料）ではなく、再編成された電波ブロックの新規利用者が負担する。このことは通常の保険との相異点である。

これに対しEMMは保険原則を導入して同リスクをカバーし、同時に既存利用者の権利と義務を明確にしている。一方で任意の金額の補償金（供給価格）の表示を認めてこれに対応する保険料（使用料）を徴収し、他方で再編成が実施されないかぎり、電波の半永久的利用（利用の「安全性」）を保証している。ただしEMMにおける既存利用者の表示供給価格  $S$  が最低供給価格  $S^*$  に等しいとはかぎらず、正直表示（ $S=S^*$ ）は保証できない（9-3 節）。通常は  $S > S^*$  になる<sup>45</sup>。

### 4-3 規制当局の業務

次に EMM を運用する規制当局の業務を説明する。

#### (1) 供給価格表示対象と電波使用料率（ $r$ ）の決定

第 1 に規制当局は、既存利用者による供給価格表示のための枠組を準備する必要がある。そのために、まず供給価格の表示対象を明示し、それぞれの既存利用者が決定した供給価格を受け入れるシステムを準備する（図 4-1-1 の項目 1a）。価格表示の対象は、使用中のすべての電波ブロックである。なお EMM の詳細を考える際に、供給価格表示対象を改めて定義する（5 節～7 節）。

次に規制当局は、各年の電波使用料率（ $r$ ）を決定する（同図項目 1b）。公平性の観点から使用料率は、すべての帯域・地域にわたり一律に設定することが望ましい。しかしながら特別の理由がある場合、例えば WBS 需要を賄うために特定範囲の周波数帯について再編成を急ぐ場合には、再編成対象となる可能性がある周波数帯に高い使用料率を設定することも考えられる。

使用料率は周波数帯全体の再編成スピードをコントロールする。すなわち料率の引き上

---

<sup>45</sup> 保険理論において、保険料率  $r$  が、保険の対象となる事象の発生確率に等しい場合、被保険者が（リスク回避あるいは中立の仮定のもとに）保険対象の正しい価値（ここでは  $S^*$ ）を保険金額として宣言することが被保険者にとって最適であることが証明されている（完全保険（complete insurance）の定理）。Mas-Colell 他（1995）pp.187-188 を参照。現在の周波数帯の再編成について述べれば、「再編成確率（電波収用確率）」が  $r$  に等しい場合には、既存利用者は自身の利益のために  $S^*$  に等しい  $S$  を表示する（正直表示）。もとより EMM の導入当初はこの事態は期待できず、表示供給価格  $S$  は  $S^*$  を上回ることになる。

げは供給価格を低下させて再編成圧力を強め、逆に料率の引き下げは供給価格を上昇させて同圧力を弱める。つまり使用料率は、「周波数帯再編成のための政策変数」である。使用料率は、2つの点で金融政策における政策利子率に類似している。第1に、決定の影響が利用者全体に及ぶこと、第2に、決定実施のためにトランザクション（金銭収支）を必要としないことである。

なお規制当局はそれぞれの既存利用者から、使用料率にしたがって電波使用料 ( $R=r(C-D)$ ) を収受する。

## (2) 再編成対象ブロックの選定

規制当局による再編成対象ブロックの選定は、EMMの中心業務である（項目 3a）。そのため規制当局は、一方で電波に対する新規需要を、他方で各ブロックの供給単価を考慮し、原則として新規需要が強く供給単価が低い電波ブロックを再編成対象に指定する<sup>46</sup>。

既存利用者が低い供給単価を表示していることは、そのブロックの利用効率が低く、ブロック利用を終止したときの社会的費用が少ないことを意味する。電波の新規需要に応じて費用が低い電波ブロックを再編成対象に選ぶことは、価格機能を活用して社会全体の電波利用効率を引き上げる方策である。

実際に再編成対象を選択する際には、「再編成対象の選定ルール」を定めておく必要がある。規制当局は新規需要に対して適合性の高い周波数帯のうちで供給単価の低い周波数帯を再編成対象として指定する。この場合、何らかの便法によって「最適ではないかもしれないが疑問・紛議の余地がない客観的ルール」を設定しておくことが望ましい。例えば「WBS用電波として、5年間に計xxxMHzを超えない周波数帯を、aa~bbGHz帯のうちから全国規模で再編成する。最小再編成単位はyyMHz幅とし、供給単価（MHzあたり）の低い周波数帯域から順にyyMHzあるいはそれ以上の連続する帯域を再編成対象に選び、合計がxxxMHzに達するまで続ける。」のようなルールが考えられる<sup>47</sup>。

<sup>46</sup> 異なる周波数帯域の単価を比較する場合には、技術上の理由から利用価値が帯域によって異なる事実を考慮する必要がある。具体的方法は将来の検討課題だが、（諸外国を含めた）オークション落札価格データはそのための有用な資料であろう。

<sup>47</sup> もとよりこのルールでも規制当局による裁量の余地は残るかもしれないが、大要において

上記以外の業務、すなわち再編成後の新ブロック区分等の決定（図 4-1-1 の項目 3b）、新規利用者決定のためのオークション実施（項目 5）<sup>48</sup>、その他業務（項目 4, 6）は、大要において規制当局による直接再編成と同じである。なお周波数帯再編成から生じた売買価格差（余剰、再編成配当、refarming dividends）は、電波が国民共有の資産であることから国民の収入として国庫に納入すべきである。

### (3) 再編成情報の管理と公表

規制当局は、再編成にかかる情報管理にあたり、既存利用者情報を登録・管理・公表する。このうち利用ブロック情報、すなわち電波の利用目的と利用者情報については現状と同じだが、EMM 導入後は「表示供給価格情報」をデータベースとして登録・管理・公表する必要がある。

周波数帯の供給価格は規制当局によって再編成目的に使用されるが、これに加えて既存事業者や新規事業者は、公表された表示供給価格によって「電波の価値」に関する情報を入手し、電波利用のための新規技術・サービスの開発や改良を進めることができる。供給価格に関する統計情報の作成・公開も同じ効果をもたらす。

### (4) EMM による再編成プロセス

本項においては、EMM 導入後の周波数帯再編成経過を概観する<sup>49</sup>。

まず現時点では、広大な帯域・地域にわたる多数の電波ブロックが多数のユーザによってそれぞれの目的のために使用されている。このような利用の現状はその歴史的経過を反映している。電波供給が潤沢な時期に、技術の発展と新しい需要の発生に伴い、多数の周波数帯域が利用者に順次割り当てられ、年月の経過とともにその大部分が固定化した。

1980 年代に携帯電話サービスのための電波需要が増大し、2010 年代に到り WBS の急成長によって電波資源逼迫が予測されている。ただし逼迫は一部の帯域・地域に限られており、電波資源全体にわたる逼迫ではない。全体として見れば電波資源にはまだ十分な余裕・

---

は客観的な再編成を実現できるだろう。詳細ルールの設定は将来の検討課題である。

<sup>48</sup> オークション落札価格が供給価格を下回る場合は「社会的に非効率な再編成」が実施されたことになり、これは「再編成の失敗」である。

<sup>49</sup> 詳細については、9 節を参照。

隙間が残っており、全周波数帯の平均利用効率は極めて低い。このことは再編成による効率増大の余地が大きいことを示している。

電波資源を数年程度のタイムスパンで見れば、WBS 用周波数帯の追加供給が必要である。2012 年現在その逼迫が始まりつつあり、現在のトレンド、すなわちスマートフォンの指数関数型成長経路を延長すれば、数年程度で供給の壁に突き当たる。EMM はまず、WBS 用周波数帯の短期的（5～10 年程度）逼迫の解決手段として使うことができる。

次に長期的な電波利用を考えれば、スマートフォン・WBS 以後においても年月の経過とともに新しい技術が出現して電波資源に対する需要が発生し、周波数帯再編成の必要が継続すると予測される。EMM は、このような長期的・継続的な再編成のために有効である。

EMM 導入に際しては、短期・長期どちらの目的の場合でも、導入初期における混乱やショックを避けるために、使用料率  $r$  を  $r=0$  の水準からスタートし、時間の経過とともにこれを少しずつ引き上げる必要がある。その設定例が<図 4-3-1>に示されている。 $r$  が 0 に近い水準であれば使用料負担は僅かであり、既存利用者は再編成を避けるために高い供給価格を表示できる。 $r$  の引き上げが進むに伴って既存利用者は使用料負担の圧力を感じ、供給価格引き下げを考えるようになる。もとよりこの期間において、それぞれの既存利用者は他者による表示供給価格を参考にしながら自身の価格を調整し、「社会的・平均的な供給価格」の形成が進む。

実際に短期目的の場合は、再編成の可能性のある周波数帯について使用料率  $r$  を数ヶ月の刻みで引き上げ、両三年程度の期間内に  $r$  を相当の水準まで到達させて、その後再編成の実施に移ることが考えられる。他方長期目的のためには、1 年程度の刻みで  $r$  を引き上げ、数年～十数年の期間をかけて再編成実施が可能な水準に到ることが適切だろう。どちらの場合でも  $r$  水準の引き上げは、既存利用者の反応、すなわち供給価格表示の結果を見ながら実施する必要がある。つまりこの期間規制当局は、再編成実施に必要な  $r$  の水準について、試行錯誤と学習を進めることになる。

#### <図 4-3-1： 利用料率 $r(t)$ の設定例>

#### 4-4 EMMの利点

EMM（基本構成）の利点をまとめて述べる。

##### (1) EMMは稀少な電波資源を効率的に利用するための再編成を実現する。

EMMでは、周波数帯の既存事業者に供給価格の表示義務を負わせることにより、競争市場における価格メカニズムがもたらす結果と類似する周波数帯の再編成を実現する。規制当局は、新規需要を考慮しつつ供給価格が低水準にある周波数帯を指定してその利用を终止させ、新しい目的に振り向ける。つまり利用効率の低い周波数帯の利用目的を利用効率が高い目的に変更して、再編成がもたらす社会的利得を増大させることができる<sup>50</sup>。

また EMM の「副産物」として、第 1 に規制当局は電波の配分、すなわち周波数帯利用計画の作成・改定のために、全周波数帯の供給価格を利用できる。第 2 に、新規利用者は供給価格を参考にして技術開発等の計画を作成することができる。

##### (2) EMMは既存利用者すべてに「再編成保険」を課すことによって電波利用における「安全性」を保証し、また既存利用者に対してその本来の活動目的の推進と両立する誘因を与える。

EMM は既存利用者にとって電波利用を终止させられることへの保険になっている。毎年の保険料（電波使用料）を支払うことにより、既存利用者は経済的安全性、すなわち再編成対象への指定という事態からの損失防止と、再編成対象に指定されないかぎり無期限の電波利用を保証される。

次に既存利用者は、それぞれ電波利用によって達成すべき本来の活動目的を持っている<sup>51</sup>。既存利用者はその本来の目的を達成してより多くの収入を確保することによって、電波の継続利用に必要な出費、すなわち高額な供給価格表示と多額の電波使用料負担の財源を確

<sup>50</sup> ただし EMM による競争市場機能は、規制当局が決定した使用料率 (r) の水準に依存する。EMM の導入直後において使用料率 r の水準が低く設定されていれば、周波数帯の既存利用者は最低供給価格  $S^*$ 、すなわち「真の」価格を上回る  $S$  を表示し、その分だけ競争市場がもたらす最適利用と乖離した再編成しか実現されない。しかしもとより EMM の導入は短期においても電波利用効率を改善することができる。

<sup>51</sup> 株式会社など営利団体においては、安くてすぐれた製品・サービスを供給して顧客の支持を受け、高利益を実現することである。非営利団体においても、同様に費用を節約しつつそれぞれの目的を達成してその評価を高め、公的資金・予算等の収入源を確保する。

保できる。

**(3) EMM は既存利用者と規制当局の行動を情報面から効率化する。**

周波数帯の再編成には、既存利用者による電波利用状況と、社会全体にわたる電波需給に関する情報を総合した決定が必要である。利用状況に関する情報は既存利用者自身が保有しており、EMM はこれを「供給価格」情報に集約して表示させる。既存利用者は「供給価格の表示」という行為に経営資源を集中するだけで十分である。

他方で規制当局は電波ブロック全体の供給価格を入手することにより、再編成に必要な程度まで「電波利用状況を知る」ことができる。つまり EMM は、個々の既存利用者が保有する「電波利用状況」に関する情報全体を（再編成のために）規制当局に移転する作業を不必要化し、再編成に必要な情報費用を大幅に節約している。

さらに EMM では、周波数帯再編成のスピードや内容を、使用料率（ $r$ ）など少数の政策変数でコントロールできる。再編成対象を選定した際の補償金額も自動的に決定され、規制当局による再編成業務の効率化に貢献する。

**(4) EMM は公平かつ透明な再編成ルールを提供する。**

EMMでは、再編成に関する事項が客観的なルールによって進められる。とりわけ周波数再編成対象の決定を供給価格のみによって定めることから公平性が維持される。その結果、不公平な再編成から自身が犠牲になることを避ける努力とそのための出費が不必要になる<sup>52</sup>。

**(5) EMM は、再編成に伴う所得再分配内容を透明化し、長期的に電波資産の共同所有者である国民全体に有利な再分配を実現する。**

EMM 導入当初における低水準の使用料率（ $r$ ）の下で再編成を実施する場合、再編成対象となった既存利用者の  $S$  は  $S^*$  を上回り、再編成余剰の一部  $(S - S^*) > 0$  がその追加所得になる。これは電波資産の共同所有者である国民全体に損失を与えるので、EMM の欠点である。

---

<sup>52</sup> これに対し規制当局による直接再編成（C/C）下では、既存利用者は電波利用を継続し、再編成対象として指定されることを避けるために、本来の活動目的と異なる目的（情報収集、ロビーイングなど）のために自身の資源（人件費など）を割かなければならない。これは既存利用者による本来の活動目的の達成を阻害し、社会全体にとって非効率である。

る。この点で EMM と規制当局による直接再編成 (C/C) との得失について結論を述べることはできない。

他方長期的に使用料率が最適水準に近づけば  $S$  が  $S^*$  に等しくなり、再編成余剰のすべてが規制当局によって入手され、これを国民全体の所得とすることができる。

#### (6) その他の利点

上記に加え、EMM の詳細検討 (5 節～7 節) から生ずるメリットがある。これらについては、各項目の記述を参照されたい。

## 5. 電波利用方式と EMM

### 5-1 電波利用方式の種別

本節以下 5 節～8 節においては、EMM を実際に導入する際に生ずるいくつかの問題を取り上げ、具体的な方策を考える。第 1 に本節では、電波利用方式に多数の種別があることから生ずる課題を検討する。

前節までの議論で暗黙のうちに考えられていた既存利用者は、免許を受けて自分自身のために排他的に電波を利用する「自家利用者 (private users)」であった。しかしながら実際には、他者へのサービス供給のために電波を双方向で使用する携帯電話事業者などの「商業サービス事業者 (commercial users)」、電波を一方向的に発信することによって受信者にサービスを提供する「放送事業者」や「位置標定サービス供給者 (GPS : Global Positioning System)」などがある。また多数のユーザが免許を受けて、あるいは免許なしで、電波を共用することも多い。前者の例は、アマチュア無線、航空・船舶無線、放送中継用移動無線などである。後者の代表例が「免許不要帯 (コモンズ)」である。さらに政府関係者など公共目的に電波を利用するケースも多い。本節では、これらについて EMM の機能を考える。

そのためにまず、多様な電波利用方式が「排他的利用 (専用)」と「他者との共同利用 (共用)」を併用していることに着目するのが便利である。上記の例のうち携帯電話では、それぞれの事業者が自身の携帯サービスのために特定の周波数帯を専用している。しかしながら同周波数帯の中では、携帯電話加入者が (事業者のコントロールの下に) 電波を共用し

て（使い回して）おり、いわば「専用チャンネル内での共用」になっている。次に放送事業の場合、放送チャンネルはそれぞれの放送事業者の専用だが、視聴者の立場から見れば放送電波は共用されており、事業者による受信コントロールの有無によって有料・無料受信の区別がある。他の電波利用方式についても、それぞれの中に電波の専用と共用が（具体的な形は異なるが）併用されている。なおコモンズでは専用要因がゼロであり、いわば「純粋共用」のケースである。他方「純粋専用」の例としては気象レーダーを挙げることができる。気象レーダーが微弱な反射電波を利用することから、他者との電波共用は考えられないからである<sup>53</sup>。

## 5-2 共用電波の供給価格

次に電波が共用されている場合の供給価格について考える。もとより電波の共同利用について、そもそも EMM の適用対象にすべきか否か（使用料を徴収すべきか否か）、適用対象にするとしてコモンズのように不特定多数のユーザからどのような手段で使用料を徴収できるのか、そのための徴収費用をどう考えるのか、などの問題がある。これらの問題は本節の後半で取り上げる。ここではまず共用電波への EMM の適用を前提した上でその内容を考える。

複数の共用電波利用者のそれぞれについて、専用電波の利用者と同じくその「**(個別)供給価格<sub>s</sub>**」を考えることができる。したがって、「共用電波ブロック B」の供給価格 S を、 $S = \sum s$ （ $\sum$  は B のすべての利用者について適用）と定めることが自然である。またブロック B が再編成対象になった際の補償金額が S であれば、これを過不足なくすべての利用者に分配することができる<sup>54</sup>。

次にそれぞれの利用者について共用電波の使用料を（専用電波の利用者と同じく）利用

<sup>53</sup> ただし時間差共用（time sharing）、すなわちレーダー非稼働時にレーダー用電波をレーダー以外の目的に利用することは可能である。

<sup>54</sup> 共用電波ブロック B は同利用者にとって公共財の性質を持つが、個別利用者の供給価格の和が B の供給価格になる点で、Lindahl-Samuelson による公共財（需要）価格の理論に類似している。ただし需要価格と異なり、供給価格表示においてはその性質から、個別利用者による「フリーライダー問題」は発生しない。

料率と供給価格の積 (rs) とすることが適切である。その結果共用電波ブロック B の利用料額は  $R = \sum rs = r \sum s = rS$  になる。

### 5-3 EMM適用のための共用電波の管理

共用電波に EMM を適用する場合には、複数 (多数) の利用者が表示した供給価格を登録・管理した上で毎年の使用料を徴収し、共用電波が再編成の対象になった場合には各利用者に補償金を支払う必要がある。そのためには第 1 に管理事務の担当者が必要であり、第 2 にそのような管理が可能であっても費用が過大ではないかという問題がある。以下本項は、この 2 点に関する筆者の提案である。

第 1 の「共用電波の管理者」について、実際には管理者が既に存在する場合 (例えば携帯電話における携帯事業者) と、全く存在しない場合 (例えばコモンズにおける電波共用)、とその中間の場合 (例えばアマチュア無線等におけるユーザ団体) がある。後 2 者の場合、必要に応じて管理者を設置することを提案したい。

第 2 に多数の共用電波ユーザに対して、それぞれが表示する供給価格の登録や毎年の使用料徴収のための事務が問題である。そのためにはまず、共用電波利用者が (不特定) 多数の場合、同電波が再編成された (利用できなくなった) 際の補償は、ほとんどすべて利用機器の補償を含むことに注目したい。携帯電波の加入者にとって、利用中の周波数帯が再編成されてサービス停止になった場合の損失は、保有端末 (ハンドセット) が使えなくなることであり、これに代わる端末を (補償金で) 入手できれば問題は解決することが多い。テレビ放送の視聴者にとって受信中のテレビ電波が再編成され (放送電波の一部あるいは全部の発信が停止され) た場合、手持ちのテレビアンテナに代わる受信手段 (例えばケーブルテレビ、インターネットテレビ) を入手するのに十分な補償を受けることができればそれで済むであろう。他の共用電波利用についても、同じく利用機器の補償が問題になる<sup>55</sup>。

<sup>55</sup> 利用機器の補償だけでは済まない場合については「条件付き供給価格」表示などの方法が考えられるが、その場合でも利用機器供給者が EMM 事務を担当することができる。例えば遠隔医療など電波に依存するサービスが再編成によって停止された場合の処置につ

上記の理由から実際には、共用電波にかかる EMM 管理業務の一部を共用電波利用のための機器供給者（販売店など）に委託することが考えられる。すなわち共用電波利用者は、機器購入時に機器の予定使用期間、例えば 10 年間の使用料を「機器使用不能時の保険料」として、販売店経由で管理者に一括納入する。つまり販売店が再編成保険の代理店になる。管理者は、各販売店・メーカー等から報告された供給価格（補償金額）合計とこれに対応する保険料を受け取り、共用電波が再編成対象になった際には補償金額を販売店・供給メーカー経由で共用電波利用機器の購入者に支払う。

この場合共用電波の利用者から見れば、EMMによる再編成保険は、購入機器の故障や盗難等に対する保険と類似している。通常の損害保険と EMM との相異点は、前者が機器利用を不可能にする物理的な原因例えば故障や盗難について設定されるのに対し、EMM は政策的な原因すなわち周波数帯再編成について設定される点である。実際には、双方の保険事務を同時に取り扱うことが可能であり、そのことから共用電波管理のための事務費用を節約できる<sup>56</sup>。

なお共用電波のための管理業務は大部分コンピュータ（データベース）により実施できるため、利用者あたりの費用はごく少額で済む。（当初のデータベース開発を別にすれば）毎年の管理業務の大部分はデータベース維持業務である。

#### <図 5-3-1： 共用電波管理システムの例>

以下においては、共用電波利用を含む代表的な電波利用方式について、EMM の適用方を説明する。

---

いては、同サービス供給の「最終責任」の所在を含む議論が必要になるが、将来の研究課題である（本注の内容につき、国際大学グローバル・コミュニケーション・センター渡辺智暁准教授に謝意を表す）。

<sup>56</sup> なお通常の機器保険で保険料は機器の耐用年数に応じて一括納入される。EMM における使用料も機器の耐用年数分を一括納入することが考えられる。この場合、たとえば 10 年分を納入した後 4 年目で電波が再編成された場合、残りの 6 年分の使用料（保険料）を払い戻すか否かについて事前に定めておく必要がある。（通常の機器保険の場合には、保証期間中に繰り返し故障が生じても対応されるが、保険料の払い戻しはない。）

#### 5-4 商業サービス事業者・同加入者

商業サービス事業者に関する EMM の機能を、その典型例である携帯事業者のケースで説明する。もとより携帯事業は WBS (Wireless Broadband System : 広帯域無線通信) の一部として現在成長中であり、近い将来において再編成の対象となる可能性は小さい。本項は商業サービス事業者一般に対する EMM 適用について説明するためのものである。

携帯事業者は、まず電波の専用利用者として供給価格 (S) を表示し、これに対応する使用料 (rS) を納入する。供給価格の決定について考慮されるのは、周波数帯の再編成から生ずる事業者自身への影響である。例えば再編成によって不要になった基地局設備の残存価値に加え、再編成から生ずるサービス中止による収入減少分などが考えられる。

次に携帯事業者は、自身のサービスの加入者に対し電波共用における「管理者」の役割を果たす。それぞれの加入者は電波利用停止 (= 端末等の無価値化) の場合の補償金額 (s) を表示し、これに対応する電波使用料 (保険料) (rs) を支払う。この場合加入者は携帯端末購入の際に、機器故障保険に加え、電波再編成による端末の使用不可能という事態に対する保険として補償金額 (s) を表示し、対応する保険料を支払う<sup>57</sup>。

以上をまとめると、事業者が規制当局に通知する補償金額の合計は、

$$(\text{自身の補償金}) + (\text{全加入者への補償金合計}) = S + \sum s.$$

である。

また事業者と事業者が取り次ぐ加入者の年間使用料合計は、

$$(\text{自身の使用料}) + (\text{全加入者使用料合計}) = r(S + \sum s).$$

である。ここで上記 2 個の  $\sum$  はすべての加入者について適用するものとする。

なお携帯事業者など商業サービス事業者について説明した EMM 方策は、規制当局による周波数帯の再編成だけでなく、事業者都合によるサービス切り換え・停止の際の加入者対策としても有用である。例えば携帯事業では、現在 4G (LTE) の普及に伴って 3G から 4G への切り換えが進行中である。その結果事業者は、将来のある時点で 3G サービスを停止する必要があり、その際に残っている 3G 利用者への対応が問題になる。停止時における 3G

---

<sup>57</sup> 携帯電話代理店が、機器保険代理店の仕事をすることになる。

利用者それぞれの事情は異なっており、保有する 3G 端末も新旧様々であろう。3G 利用者の事情が一様でないため、公平かつ合理的な一律対応は不可能である。一律対応において配慮が薄ければ 3G 利用者に不満が残り、逆に手厚い配慮をすれば 3G 利用者は満足するが、その費用は他の加入者が負担しなければならない<sup>58</sup>。

ここでサービス停止に備えて EMM 方式を採用すれば、この問題を一举に解決できる。それぞれの 3G 利用者は、「サービス停止にあたり自身が納得した約束（保険契約）にしたがって自身が選んだ金額の補償を受けることができる」からである。実際には EMM による保険の発動条件として、（電波再編成による端末の無価値化に加えて）サービス停止による端末無価値化を設け、この部分を事業者・加入者間の（私的な）保険契約とすればよい。

携帯事業においては技術・サービスの進歩が急速であるため、近い将来において事業者は電波有効利用のため 3G の、そしてさらに 4G (LTE) サービスの停止が必要になる。またこの種の「サービス一斉停止と補償」の問題は、電波を利用する事業だけでなく、有線電話、インターネット接続、ケーブルテレビなどの通信分野に加え、コンピュータ、電力、ガス、水道等においても同様に発生することを指摘したい。

## 5-5 放送事業者・同視聴者

社会全体にとっての電波利用効率化という見地から考えたとき、地上テレビ放送用電波は、再編成の必要が最も高いものの一つである。電波供給に余裕があった 20 世紀後半に、通信に適する UHF 帯電波の大きな部分がテレビ放送用に配分され、テレビは国民にとって最重要の情報伝達手段の一つとなった。21 世紀に入ってインターネットが成長し、WBS の重要性が増大したため、地上放送用電波の WBS への転用の必要が生じ、各国で地上放送のデジタル化と同電波の再編成が実施された。日本ではアナログ放送用電波の約 1/3 が再編成

---

<sup>58</sup> 韓国において、2G サービス停止を不満とする利用者が事業者を相手とする訴訟を起こしたとのニュースが伝えられている。なお筆者は早い時期にサービス停止になった 2G 端末を 1 個保有していたが、事業者から「サービス停止時点で販売されている 3G 端末から任意の端末を 1 個無償提供する」という手厚い取り扱いを受けたことがある。

の対象となった<sup>59</sup>。米国のインセンティブ・オークションを参考にするまでもなく、今後において放送用電波をWBSに転用するための再編成が必要と考えられるが、EMMはそのための有用な手段である。

EMM下において放送事業者は、自身に配分されている放送チャンネルについて供給価格Sを表示する。放送電波再編成後も放送（番組供給）事業を継続する場合の供給価格は、放送発信設備の未償却分と代替発信手段（放送アクセス手段、例えばケーブルサービス）の費用の全部または一部で構成される。なおEMMの対象としてここで考えている放送事業は、視聴者への伝達（アクセス）手段についてのみであり、放送番組自体の供給（義務）等は別の問題になる<sup>60</sup>。

視聴者へのEMM適用については、放送局とは別の「管理者」が必要であろう。視聴者はテレビ受信機・アンテナ購入の際に、故障等のための修理保証に加えて「テレビ放送終了に備えるEMM保険料（電波使用料）」を支払う<sup>61</sup>。実際に電波によるテレビ放送が終了した際には、代替アクセス手段（ケーブル、インターネット等）を用意するのに必要な機器入手のための補償を受けることができる。

## 5-6 コモンズ利用者

コモンズは家庭での電子レンジ、コードレス電話、市民ラジオ、医療機器、無線LANなど多数の目的に広く活用されており、現在は供給不足の状態にある。したがって近い将来においてコモンズ・ブロックが再編成の対象となる可能性は低い。他方本項末尾に述べる理由から、コモンズについてもEMMの適用対象とすることが望ましい。本項では、EMM

<sup>59</sup> 日本では総務省による直接規制（C/C）の下に再編成が推進され、2011年7月にアナログテレビ放送が終了してデジタル放送に切り換えられた。その際アナログ放送終了時点の決定や、終了に伴う放送事業者・視聴者への補償等について問題が生じ、視聴者の一部に（経済的）犠牲者が発生している（鬼木、2009）。もしこの再編成がEMM下で実施されたのであれば、「EMMルールに基づいてすべての関係者が円滑にアナログ放送停止に対応できた」と考えられる。またアナログ停波時点も、放送デジタル化のコスト・ベネフィット比を最小化する（国民の便益を最大化する）ように選択できたであろう。

<sup>60</sup> 詳しくは、前注（55）と同じく将来の研究課題である。

<sup>61</sup> 受信チャンネル（複数）のうち一部について電波発信を停止するケースについては、「ブロック分割についての供給価格によるEMM（6節）」を適用できる。

のコモンズへの適用について考える。

EMM をコモンズに適用するためには管理者を設置する必要がある。現在コモンズ管理者は存在せず、規制当局が機器メーカーに利用条件を課してコモンズ利用を規制している。EMM 適用の際には、このような技術的規制だけでなく、電波使用料の徴収等のための「**コモンズ管理者**」を設置する。

EMM 下のコモンズ利用者は、一般の利用者と同様に利用停止時の補償金額  $s$  を表示して毎年の電波使用料 ( $rs$ ) を管理者に納入する。他方コモンズ管理者は、コモンズ利用者から集めた電波使用料  $r(\sum s)$  を規制当局に納入し、コモンズ利用が停止された時には、補償金 ( $\sum s$ ) を規制当局から受け取って利用者に分配する。なおもとより、コモンズ利用者が補償金額を申請しない ( $s=0$  を申請する) ことは自由である。IC カードのように消耗品に近い「機器」によるコモンズ利用については、このケースが大部分であろう。

もとより管理者が多数のコモンズ利用者（例えば電子レンジ使用者）から直接に電波使用料を徴収することは煩雑である。前述（5-3 節）のように機器販売店等を経由し、供給価格表示データベースを活用して電波使用料の（一括）支払い、再編成時の補償金支払い事務を実施することが適切である。

コモンズ電波については、その成立経過と現状を考えて EMM の対象から外すべきとの主張がなされるかもしれない。しかしながら筆者は、下記理由からコモンズにも EMM を適用すべきと考える。

第 1 に、電波が稀少化した状態においてはコモンズを含む共用電波も潜在的価値を持っており、その供給価格を表示することが電波全体の効率的利用のために必要である。

第 2 に、公平性の観点から、コモンズを含めてすべての専用・共用周波数帯に EMM を適用することが望ましい。

第 3 に、技術的理由から現在のコモンズを他周波数帯に「移転あるいは拡張」する必要が生ずるかもしれない。その際コモンズからの電波使用料収入を、移転（あるいは追加）先周波数帯の購入費用に充てるという政策決定が容易になる。他方コモンズを EMM 対象から外せば、将来にわたって現在位置にくぎ付けになる可能性がある。つまり将来において

コモンズ利用の柔軟性を確保するためにも EMM を適用することが望まれる。

## 5-7 公共目的利用者

公共目的の利用者（中央政府、地方自治体など）は、電波を免許なしで使用する場合と、免許を受けて使用する場合がある。また（現行の）電波利用料についても、これを負担する場合と負担しない場合がある。EMM による周波数帯再編成に関しては、公共目的利用電波も民間利用電波と同様に取り扱うことが望ましい。すなわち公共目的の電波も、それぞれ供給価格を表示して周波数帯再編成の対象にすべきである。

公共目的利用電波に対する EMM の適用は簡単である。それぞれの周波数帯に「管理者」を設置し、専用・共用の実態に応じて事務を遂行すればよい。

公共利用目的の中には、軍事、警察、行政、教育など、「それぞれ固有の重要な目的」がある。その結果電波利用が「聖域視」され、規制対象から外されがちである。EMM 導入の際にも、「公共目的の電波を適用外にすべき」との要求が出される可能性が高い。しかしながら稀少化した電波の有効利用のためには、公共目的の電波利用を特別視せず、EMM を適用すべきである。電波はそれぞれの公共目的の活動手段であって、活動目的自体ではない。それぞれの公共目的の電波利用に EMM を適用することは、同じ公共目的のために調達・購入される財貨・サービスに代価を支払うことと同じである<sup>62</sup>。

現状では、周波数帯再編成の対象として公共目的の電波が指定されることが多い。利用効率の低い公共電波が大量に残っているからである。しかし今後においては転用可能な公共目的利用電波も残り少なくなる。これらのことから考えても、公共目的に利用される周波数帯に EMM を適用することが望ましい。

公共目的の電波利用に EMM を適用すれば、電波利用節約の誘因が生じる。現状では電波利用にコスト意識が欠落しており、電波節約の誘因も存在しない。利用機器をグレードアップし、従来よりも少量の電波で同一業務を実施できる場合でも、そのための付加的な予

---

<sup>62</sup> この原則に反する極端な例が、戦前・戦中の徴兵制、つまり「軍事という公共目的（当時『聖戦』と呼ばれて聖域視された）のために、代価を支払うことなく強制的に国民を使役する制度」であった。公共目的の電波利用について EMM における供給価格表示義務・電波利用料支払義務を外すことは、極端に言えば徴兵制と一部類似する行為を認めることになる。

算が必要なため実現しない。

しかしながらEMMが導入されれば、公共目的に利用中の電波の一部を適切な価格で「売る（再編成の対象とする）」ことにより、補償金収入で利用機器を更新・グレードアップできる。また余った予算を他目的に支出する可能性もある。つまり合理的な経済計算の適用によって、電波の節約と利用機器の更新が実現される。このことは従来の経緯から大量の電波を割り当てられている軍事目的の電波利用に当てはまるであろう<sup>63</sup>。

以上をまとめると、国内で利用されている電波は、コモンズ利用・公共目的利用を含め、例外なくすべてEMMの適用対象にすることが望ましい。結局EMM適用外の電波は、「条約など国際的合意によって特定目的のために利用されている電波」ということになる。その典型例は、船舶・航空交通管制目的の電波であり、国際間の合意が成立しないかぎり日本国内だけの決定で再編成の対象にできない。国際間の合意形成には時間がかかることから、この種の電波については（国内の公共目的利用と同じく）古い方式による利用が続き、電波の効率的利用が妨げられていると言われている。筆者は諸外国におけるEMMあるいは類似のシステムの採用・普及に期待している<sup>64</sup>。

## 6. 電波配分の変更とブロック分割

### 6-1 再編成とブロック分割

EMMの基本構成（4節）では、規制当局によって電波配分下のブロック定義が与えられていることを前提し、既存利用者が使用ブロックのそれぞれについて供給価格を表示する場合を考察した。実際には再編成に、新規利用目的の設定など電波配分の変更を伴うことが多い。そのとき既存利用者のブロック全体が再編成される場合と、ブロックの一部だけが新規配分用に振り向けられ、残りの部分が旧来の配分のままに残される場合がある。前

<sup>63</sup> 米国大統領府は WBS 用周波数帯の追加供給のため 2012 年 7 月に、「政府利用周波数帯の民間との共用」を提案した（White House, 2012）。しかしながらその実現のためには、米国政府内で煩雑な調整が必要と予想される。もし EMM が採用されれば、米国政府各部局による自発的な周波数共用が容易になる。

<sup>64</sup> そのための具体的方策の一例について Oniki (2007) VI 節を参照。

者について EMM の適用はとくに問題を生じない。しかしながら後者について EMM を適用するためには、利用中の電波ブロックを**分割**し、分割後の**(サブ) ブロック**の供給価格表示を考慮する必要がある。

他方でブロック分割が可能になることは、既存利用者にも便宜をもたらす。既存利用者が現在利用中の電波ブロック全体に加え、その一部についても供給価格を表示することを望む場合がある。ブロックの一部について利用を終止し、残りの部分の利用を継続するためである。例えば高度技術の導入によって電波節約を実現し、使用料負担を引き下げることが望む場合、利用を終止しても差し支えない部分に低額の供給価格を表示して再編成を誘導する。実際にそれが再編成対象になった場合は補償金収入を高度技術導入の費用に充て、再編成されない場合は低額の使用料を支払うだけで電波利用を続けることができる。

全くの仮説例だが、<図 6-1-1>は、図 2-1-1 に示したブロック構成の一部が再編成されるケースを示している。同図では規制当局が地域  $c$  の帯域  $y$  と  $z$  を 1 個の新ブロック  $L$  に再編成する場合を示している。旧  $B_{zi}$  がサブブロック  $L_i$  と  $M_i$  ( $i=1, 2$ ) に分割され、 $B_{y1c}$ ,  $B_{y2c}$  はそのまま  $L_3$ ,  $L_4$  になり、 $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  を統合して (太線で囲まれている) 新ブロック  $L$  が作られる。EMM でこの計画を実現するには、ブロック  $B_{zi}$  の既存利用者が、利用中の  $B_{zi}$  に加え、そのサブブロック  $L_i$  についても供給価格を表示する必要がある ( $i=1, 2$ )<sup>65</sup>。

実際に電波配分変更のためにどのようなブロック分割が必要になるか、また既存利用者の便宜のためにどの程度までブロック分割を認めるべきかは、規制当局の再編成方針に依存し、その結果は既存利用者に対する「供給価格表示対象 (図 4-1-1 の項目 1a)」の中で示される。EMM 適用という観点からすれば、ブロック分割の導入は供給価格表示の対象が (サブブロックにまで) 拡大することを意味する。その際問題になるのは、電波使用料の算出である。本節の目的は、ブロック・サブブロックの双方に供給価格が表示された場合に、

<sup>65</sup> なおブロック分割の方法は、図 6-1-1 に例示した周波数帯の分割、地域分割に限らない。White House (2012) で提案された「周波数帯の政府・民間共用」においても、両者の「境界」が何らかの規準で定義されていれば、本節における分割を適用することができる。境界が明示されず、利用の優先度 (primary, secondary など) による共用の場合にはブロック分割でなく、全体を一括した共用ブロックになる。(そのような共用が実現した後の供給価格表示においては、利用者が自身に与えられた優先度に対応してそれぞれの供給価格を表示する。)

そのブロックにかかる電波使用料を合理的に算出するための方策を提案することである。そのためには、(回り道になるが) ブロックとそのサブブロックの関係を一般的に考察する必要があり、そのため与えられたブロック分割 (分割の繰り返しを含む) から生ずる「ブロックの木」という考え方を導入する。

#### <図 6-1-1: 電波ブロック分割を含む再編成の例>

### 6-2 ブロックとブロックの「木」

まず**ブロック・サブブロック**形成の可能性とそれらの相互関係を考える。<図 6-2-1>では、2 地域と 2 周波数帯域だけから成る簡単なケースで、計 4 (=2×2) 個の「**基本ブロック**」A, B, C, D が示されている。(A, B, C, D は最小単位で、それ以上の分割は考えない。) 基本ブロックを統合して得られるブロックをすべて表示すると<表 6-2-2>のようになる。同表の中で、例えば“ABCD”は 4 個の基本ブロック A, B, C, D から成るブロック、“ABD”は 3 個の基本ブロック A, B, D から成るブロックで、図 6-2-1 では逆 L 型の太線で示されている。なお“AD”のように境界線を共有しない (連結されていない) ブロックは統合できないものとする。

次に、表 6-2-2 中のブロックの間に「**親子関係** (子は親の一部である)」を考え、<図 6-2-3>のような複数の「**木 (trees)**」を作る<sup>66</sup>。同図には (1) ~ (5) の 5 個の木が示されているが、この他にも作ることができる。

基本ブロックが与えられたとき、そこから作られる「木」の条件を下記 (i) ~ (iv) に示す：

(i) 木の「**根**」(最上部ブロック) はすべての基本ブロック (上記例では A, B, C, D) を統合したブロックである。

(ii) 「**子**」はその親 (子の直上のブロック) を構成する基本ブロックの一部を統合して得られたブロックである。

(iii) 「**親**」は、その子を構成する基本ブロックをすべて統合して得られたブロックである。

<sup>66</sup> 木が上下逆になっていることに注意されたい。つまりグラフの最上部が木の根であり、最下部が木の葉 (leaves) である。

(iv) 親を形成する基本ブロックの数は、そのすべての子を形成する基本ブロックの数に一致する（図 6-2-3 (6x) のように、同じ基本ブロック D が 2 個の子ブロック“ABD”, “CD” のように重複して現れることを認めない。)

EMM においては、規制当局が周波数帯域と地域を分割して図 6-2-1 に相当する「基本ブロック」を指定し、そこから図 6-2-3 のように形成される複数の「木」の一部を**供給価格表示対象**として指定する。それぞれの既存利用者は、規制当局が指定する木に含まれる自身のブロック・サブブロックのすべてについて供給価格を表示する。

もとより帯域・地域分割が細かくなれば、そこから作ることができる「木」の総数は増大する。しかしながら規制当局がそのすべてを供給価格表示対象として指定するのではなく、再編成の目的達成に必要な「木」だけを指定することになる。

<図 6-2-1： ブロック・サブブロック形成の説明>

<表 6-2-2： 基本ブロック A, B, C, D を統合して得られるブロック>

<図 6-2-3： ブロック分割を表す木グラフの例>

### 6-3 ブロックとサブブロックの最低供給価格

次に親子関係にあるブロックの最低供給価格の関係について考える。もとより子ブロック間には電波利用上の外部性が存在するので、子ブロックの供給価格の和が親ブロックの供給価格に等しくなるとはかぎらない。

以下では簡単化のため、<図 6-3-1>に示す「木」、すなわち親ブロック“AB”と 2 個の子ブロック“A”, “B”のケースで説明する（3 個以上の子ブロックのケースについての拡張は容易である）。<表 6-3-2>は、再編成なしの場合 (No.1)、AB 双方が再編成される（失われる）場合 (No.2)、A が失われて B が残る場合 (No.3)、B が失われて A が残る場合 (No.4) の 4 ケースについて、既存ユーザが得る利益（それぞれ  $R_{AB}$ ,  $R_0$ ,  $R_B$ ,  $R_A$ ）を示している。この場合ケース 2~4 についての再編成対象の最低供給価格は、（その定義から）再編成がない場合の利益  $R_{AB}$  を回復する金額であり、最右端の列に計算されている。ここで、

$$R_{AB} > R_A > R_0, \quad R_{AB} > R_B > R_0$$

になっているはずだから、

$$S^*_{AB}-S^*_A=R_B-R_0>0, \quad S^*_{AB}-S^*_B=R_A-R_0>0.$$

が得られる。すなわち、子ブロックの最低供給価格は、親ブロックの最低供給価格を上回らない。また、

$$\begin{aligned} (S^*_A+S^*_B)-S^*_{AB} &= 2R_{AB}-(R_A+R_B)-(R_{AB}-R_0) \\ &= (R_{AB}-R_A)-(R_B-R_0) \\ &= (R_{AB}-R_B)-(R_A-R_0) \end{aligned}$$
であるから、

$S^*_{AB}$  と  $(S^*_A+S^*_B)$  の大小関係につき、確定的な結論は出せない。ブロック AB の利用が非効率的でサブブロック A あるいは B の再編成が利益に影響しない場合、すなわち  $R_A$  と  $R_B$  の値が双方とも  $R_{AB}$  に近く、 $R_0$  から離れている場合には、 $S^*_A+S^*_B < S^*_{AB}$  になる。他方ブロック AB が効率的に使われており、かつ A と B の間にプラスの外部性がある場合には、 $R_A$  と  $R_B$  が  $R_0$  に近くなり、 $S^*_A+S^*_B > S^*_{AB}$  になる。

<図 6-3-1： 簡単な「木」のケース>

<表 6-3-2： 図 6-3-1 の「木」についての最低供給価格>

#### 6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算（提案）

規制当局が特定のブロックについて分割の可能性を認め、そのブロック下のサブブロックを供給価格表示対象に指定して供給価格が表示された場合、そのブロックの電波使用料の計算法が問題になる。もしすべてのサブブロックの供給価格に使用料率（ $r$ ）を適用してこれを合計すれば、使用料が過大になってしまう。他方で最上部のブロックのみに使用料率を適用してサブブロックの供給価格をすべて無視すれば、サブブロックの供給価格表示に対する制約が失われ、合理性を持たないサブブロック価格表示が可能になってしまう（例えば、すべてのサブブロックの供給価格をその（親）ブロックの供給価格に等しく設定することによって分割を避けることを試みる、など）。

本論文ではこの問題に対処するため、「ブロック・サブブロックの表示供給価格の加重平均を使用料計算に使う」ことを提案する。そのためにそれぞれのブロックに「(使用料) 計

算価格」を導入し、以下のように計算ルールを定める。

以下において、ブロック  $B$  が (サブ) ブロック  $B_1, \dots, B_n$  の親であるとき、 $(B_1, \dots, B_n)$  を「**ブロック  $B$  の子の組**」と呼ぶ。例えば図 6-2-3 (2) では、 $(AB, CD)$  がブロック“ $ABCD$ ”の子の組であり、図 6-2-3 (4) では、 $(AB, D)$  がブロック“ $ABD$ ”の子の組である。次に、規制当局がブロック  $B_0$  を「根」とする 1 個以上の「木」を供給価格表示対象に指定したとき、それらの木に含まれる任意のブロック  $B$  について記号を以下のように定める。

$V(B)$  : ブロック  $B$  の計算価格

$S(B)$  : ブロック  $B$  の表示供給価格

$B_1, \dots, B_n$  : (親) ブロック  $B$  の子ブロック

$BB=(B_1, \dots, B_n)$  : 子ブロック  $B_1, \dots, B_n$  の組

$BB_1, \dots, BB_m$  : (親) ブロック  $B$  の  $m$  個の子ブロックの組

例えば、図 6-2-3 の木 (1) ~ (5) が供給価格表示対象として与えられたとき、「(親) ブロック“ $ABD$ ”の子の組」は、(4) の  $(AB, D)$  と、(5) の  $(A, B, D)$  であり、この場合  $m=2$  になる。(なおブロック“ $ABD$ ”の供給価格が (4) と (5) の間で同一に設定されることを前提している。)

以下に示す計算ルールでは、与えられた木のブロック  $B$  が子を持つか持たないか、また複数の「子の組」を持つか持たないかによってケースを分け、ブロック  $B$  の計算価格  $V(B)$  を計算する。

(i)  $B$  が「子」を持たないとき

$$V(B)=S(B),$$

(ii)  $B$  が  $BB=(B_1, \dots, B_n)$  をただ 1 組の子として持つとき

$$V(B)=V(B, BB)=wS(B)+(1-w)\sum V(B_i),$$

(iii)  $B$  が  $BB_1, \dots, BB_m$  を  $m$  組の子として持つとき

$$V(B)=(1/m)\sum V(B, BB_i).$$

(iv) 上記ルールは木の下部 (葉に近い部分) に所在するブロックから上部のブロックに向かって順次適用する。

ここで  $w$  ( $0 \leq w \leq 1$ ) は、規制当局が定める「分割規制パラメータ」である。つまり規制当局は、 $w$  を 0 と 1 の間に定めることによって、既存利用者がブロックを分割した際のサブブロックの供給価格を高水準あるいは低水準に表示することの有利・不利の程度を定める。 $0 \leq w < 1$  のとき、つまり  $w$  が 1 以下のとき、分割後のサブブロックに高（低）水準の供給価格を表示することは、既存利用者の使用料負担を分割なしの場合よりも増大（減少）させる。この場合、ブロックが効率的に使用されており、かつサブブロック間のプラスの外部性が強い（つまりサブブロックの利用終止のマイナス効果が大きい）場合、既存利用者は、分割を伴う再編成を避けるためのサブブロック高額表示と、使用量負担増大のバランスを取る必要がある。なお特殊な場合として  $w=1$  のとき、既存利用者にとってブロック分割は追加負担なしに可能である。

上記 (i) ~ (iv) を反復適用して得られた「根」ブロック B の計算価格  $V(B)$  に使用料率  $r$  を適用して、同ブロック B の使用料額  $R=R(B)=rV(B)$  とする。

例：<図 6-4-1>に与えられた木の供給価格について  $w=0.5$  の場合の使用料計算法：

$$V(A)=S(A)=15, \quad V(B)=S(B)=15, \quad V(C)=S(C)=10,$$

$$S(AB)=20,$$

$$V(AB)=0.5S(AB)+0.5\{S(A)+S(B)\}=25,$$

$$S(ABC)=25,$$

$$V(ABC)=0.5S(ABC)+0.5\{V(AB)+V(C)\}=30,$$

$$(\text{使用料})=30r.$$

本例の場合、分割を含まないブロック ABC の計算価格  $V(ABC)=S(ABC)=25$  に対応する使用料( $25r$ )よりも、 $w=0.5$  で図 6-4-1 の分割を含む場合の計算価格  $V(ABC)=30$  に対応する使用料( $30r$ )が大きい。

なお以下において、本項の分割規制パラメータ  $w$  を  $w^{(1)}$  と表記する。

<図 6-4-1： 供給価格と使用料計算の例示>

## 7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

### 7-1 概要

周波数帯の再編成においては、既存利用者による他ブロックへの移転が重要になると予想される。「移転」とは、ある時点でブロック B の利用を終止し、それと同時あるいはその少し前の時点から、(同一目的で) 別のブロック B' の利用を開始することである。多くの場合、旧ブロック B の利用終了にはその配分変更 (B の縮小あるいは消滅) が伴い、また新ブロック B' は利用開始に先立つ電波配分変更によって形成されることが考えられる。

さらに規制当局の立場からすれば、関連する複数の移転を時間を追って順次に進行させることが考えられる。一つの配分変更により新しいブロックを準備してそこに他からの移転を受け入れ、次にその結果空いたブロックの配分を変更してそこにさらに別の移転を受け入れるという「移転の連鎖」の必要性が生ずる可能性が高い。

これを EMM によって実現するためには、将来の複数時点における供給価格 (先物供給価格) の表示、将来時点における再編成の計画作成と実施、将来時点でのブロックの新規割当計画の作成と実施 (先物オークション) などの枠組みが必要である。他方で先物供給価格、先物オークションは、既存利用者、新規利用者に将来時点における電波利用の情報を供給し、その可能性を拡大するので有用である。

本節では EMM に先物供給価格、先物オークションを導入する方策を検討し、その結果を利用して EMM による既存利用者の「移転」のための枠組みを提案する。

### 7-2 将来複数時点における供給価格 (先物供給価格)

#### (1) 概要

本項では、将来の複数時点にわたる供給価格 (先物供給価格) 表示の可能性を考える。既存利用者は、同一ブロックが当年度に再編成される (利用を終止する) 場合の価格、1 年後終止の先物価格、2 年後終止の先物価格、... のように、「時間的余裕付きの利用終止」のための先物供給価格を表示できる。もとより EMM 下では、実際に電波利用終止の有無を定めるのは規制当局である。既存利用者は先物供給価格の設定により、自身に都合のよい時点

で電波利用が終止するように誘導する<sup>67</sup>。

以下記号を定める。

$t=0, 1, 2, 3, \dots$  : 時間 ( $t=0$  は当年末を示す)、

$S_0=S$  : 当年内に再編成される場合の**直物(スポット)供給価格**、

$S_t$  :  $t$ 年後に再編成される場合の**先物供給価格** ( $t=1, 2, 3, \dots$ )。

<図 7-2-1>は、将来の複数時点における供給価格の表示例である。横軸は再編成時点を示す。図では、 $t=0$  の供給価格、すなわちスポット供給価格が最も高く、時間の経過にしたがって(先物)供給価格が低下している。

#### <図 7-2-1 : 将来複数時点における供給価格>

### (2) 先物供給価格導入の効果

将来複数時点における先物供給価格の導入によって既存利用者の選択肢が広がり、柔軟性を高めることができる。一例として既存利用者は、各年の資本設備償却状態を考慮して先物供給価格( $S_t$ )を定めることができる。例えば利用中の電波が再編成対象になる可能性が高い状態で、2年後、すなわち  $t=2$  までに現存設備の大半が償却され、その後大規模な設備更新が予定されている場合には、 $S_0, \dots, S_2$  に比べて3年後の供給価格  $S_3$  を格段に低く設定する。その結果、3年後の設備償却終了時に再編成が実施されるように誘導し、設備がまだ稼働可能状態で残っている時点での再編成を避ける。またもし3年以内の再編成が避けられない場合には、高額の補償金を受け取ることができる。

なお先物供給価格は、(直物価格と同じく)毎年更新できるものとする。図 7-2-1 に示した直物価格と3個の先物価格は、 $t=0$  時点(現在時点)で設定された価格である。 $t=0$  から1年経過した  $t=1$  の時点では、改めてその時点での直物・先物価格を設定できるものとする。

<sup>67</sup> 通常先物価格、すなわち取引対象が金融商品の場合に「将来複数時点の先物価格」が提示されていれば、それぞれの先物価格について「複数の取引対象(金融商品)」が存在する。これに対し電波ブロックに複数の先物価格が提示されている場合の「取引対象」はそのブロック1個だけであり、したがって複数の先物価格から1個だけが選ばれて「取引が成立」する。この点で両者の間に相異がある。

この場合、1年前に設定した価格を踏襲しても、あるいは変更しても差し支えない。

### (3) 使用料計算法 (提案)

将来複数時点における先物供給価格の設定を認めると、(電波ブロック分割を認めた場合と同様に) 同一ブロックについて複数の供給価格が表示されるので、電波使用料の計算方式が問題になる。以下は筆者による提案である。

まず記号を以下のように定める。

$V(B)$  : 複数時点の供給価格が表示されているブロックの**使用料計算価格**

使用料を計算するための「計算価格」を以下のように定める。

$$V(B) = \sum w_t S_t (1+i)^{-t},$$

$$\text{ただし } i > 0, \quad w_t \geq 0, \quad \sum w_t = 1.$$

ここで  $i$  は時間調整利子率、 $w_t$  は「**先物価格表示に関するパラメーター**」で、規制当局が年ごとに定める。 $w_t$  は原則として異なる年次間で一律に定めることが望ましい。単純な場合、 $w_t = 1/4$ 、 $i = (\text{政策金利})$  に設定することが考えられる。しかしながら、何らかの理由によって規制当局が特定のブロックについて特定年限、例えば  $t=3$  での利用終止が望ましいと考える場合、規制当局はそのブロックに適用されるパラメーター ( $w_3$ ) を高水準に設定し、同時に  $w_0, w_1, w_2$  をゼロに近い水準に設定することができる。このことによってそのブロックの利用者が、使用料負担を節約するために  $S_0, S_1, S_2$  を高水準に、 $S_t (t \geq 3)$  を低水準に設定する誘因が生じ、 $t=3$  で同ブロックが再編成される可能性が高くなる。

この方策は、規制当局が利用者に対して「 $t=3$  における利用終止」を命令する直接規制 (C/C) に近いと考えるかもしれない。しかしながら直接規制においては既存利用者には選択の余地がないのに対し、EMM では「自身の都合から規制当局の意向に反してでも  $S_t (t \geq 3)$  を高水準に設定し、使用料負担を受け入れてブロック利用を続ける」余地が残されている点に注意されたい。

なお以下において本項の使用料計算パラメーター  $w$  を  $w^{(2)}$  と表記する。

## 7-3 先物オークションと事前オークション

### (1) 概要

先物供給価格の導入は、既存利用者及び規制当局の双方に対してブロック再編成の実施時点に関する選択肢を拡げ、電波の有効利用に貢献する。これと同じ理由から、需要側すなわちブロックの新規利用者に対しても、ブロック利用開始時点に関する選択肢拡大のための「先物オークション」を考えることができる。先物オークションは、とりわけ技術・サービス開発を伴う新規参入者に対して便益を与え、産業成長に有効である。本節では、EMM と関連する先物オークションを説明する。

先物オークションには、少なくとも2種類を考えることができる。第1は「**狭義の先物オークション**」であり、通常のオークションを（複数の）先物供給価格が表示されているブロック（7-2節）に拡張・適用するものである。すなわち、規制当局が複数の先物供給価格が表示されているブロックの再編成を決定し、新規利用者を選ぶためにオークションを実施する場合であり、そのための入札・落札ルールが必要である。

第2に、「将来時点における利用開始のためのオークション」として、上記よりも広いカテゴリーを考えることができる。この種のオークションの目的は、将来時点における電波利用開始について新規利用者に参入機会とそのため的情報を与え、また規制当局に電波需要に関する情報を与えて電波利用計画の作成に資することである。

本論文においては、第1のカテゴリーのオークションを「先物オークション」と呼び、その実施方法を提案する。また第2のカテゴリーのオークションを「事前オークション」と呼び、その可能性について予備的な考察を加える。事前オークションに関する詳細な検討は将来の研究課題である。

### (2) 先物オークション

先物供給価格が表示されている電波ブロックの再編成実施が規制当局によって決定された後に、その利用者を選ぶためのオークションを、「**(狭義の)先物オークション**」と呼ぶ。その実施方法は基本的に通常のオークションと同じだが、下記の相異点がある。それは、再編成対象の電波ブロックに複数の将来時点における供給価格（先物価格）が表示されて

おり、オークションによって定められる対象がブロックの新規利用者だけでなく、ブロックの利用開始時点も含むことである。先物オークションの実施方式を、図 6-1-1 の再編成例で説明する。

図 6-1-1 では、使用中のブロックを分割して（サブ）ブロック  $L_1, L_2, L_3, L_4$  を切り出し、これを統合して新ブロック  $L$  に再編成するよう計画している。いま規制当局が  $L_1, L_2, L_3, L_4$  について 3 年分の先物供給価格を表示対象として指定し、その結果が〈表 7-3-1〉の  $S_{jt}$  ( $j=1, \dots, 4; t=0, \dots, 3$ ) に示されているとする。 $L$  の行の  $S_t$  ( $t=0, \dots, 3$ ) は、4 個のサブブロックの先物供給価格の合計である。

### 〈表 7-3-1： 先物オークションの例〉

この場合の先物オークションの対象は、「 $t$  年に利用権が与えられる電波ブロック  $L(t=0, 1, 2, 3)$ 」の「4 個」であり、それぞれ独立に入札の対象となる（同一の入札参加者が複数の対象に入札できる）。オークション落札価格が表 7-3-1 の  $D_t$  ( $t=0, 1, 2, 3$ ) であったとしよう。 $D_t$  と  $S_t$  の差  $U_t$  ( $t=0, 1, 2, 3$ ) は、各年の「（再編成）余剰」を示す。これを利子率  $i$  で割り引き、表示単位を現在価格にそろえた結果が  $V_t=(1+i)^{-t}U_t$  ( $t=0, 1, 2, 3$ ) である。いまこれら 4 個の  $V_t$  ( $t=0, 1, 2, 3$ ) の最大値が  $V_2$  であり、かつ  $V_2 \geq 0$  であれば、「2 年後に利用権が与えられるブロック  $L$ 」を落札結果とする（もし  $V_2 < 0$  であればブロック  $L$  への再編成は予算制約を満たさず、取り消しにすべきである）。

先物オークションにおいてオークション対象の落札価格でなく、余剰（現在価格表示）によって落札対象を定める理由は、「周波数帯の再編成においては、供給・需要双方の事情、すなわち既存利用者の利用終止から生ずる費用と、新規利用者の利用開始から生ずる利益の双方を考慮すべき」だからである。通常のオークションでは入札対象が 1 個であるためその供給価格に変動の余地がなく、落札額あるいは余剰のどちらを採用しても結果に影響しないことに注意されたい。

### (3) 事前オークションの可能性と効果

ここで「（電波ブロックの）事前オークション（forward auction）」は、「将来時点における電波ブロックの再編成の便宜のために、現時点でおこなわれるオークションあるいはそ

れに類似する行為」であり、もとより内容を正確に規定した呼称ではない。通常のオークションや先物オークションでは、そこから生じた結果に対して参加者が代価支払などの責任を持つが、事前オークションでは必ずしもそうではない。通常の取引との比較では、履行責任を伴う「契約」に対する「引き合い」や「見積もり」に類似する。

事前オークションは、米国において「インセンティブ・オークション」の前提条件として導入が定められている（3-3節）。インセンティブ・オークションの結果放送用チャンネルがWBS用に利用可能になった場合、その新規利用者を事前に定めておくのである。もし利用可能なチャンネルが提供されない場合、事前オークションは無効になる。また1990年代末に米国において、「法廷で係争中の周波数帯について、FCCがそれを割り当てることが可能になることを条件として、その新規利用者を定めるための（事前）オークション」が実施されたことがある<sup>68</sup>。

上記の例だけでなく一般に事前オークションは、新規利用者に電波の価値と利用コストに関する情報を供給し、その結果新規利用者が直面する不確実性・リスクを減少させ、その行動の柔軟性を高めることができる。とりわけ既存利用者による「移転」に際して移転先周波数帯の確保に関する情報収集に有用である。また規制当局は、事前オークションの結果を参考にして再編成を実施することにより、電波利用効率を高めることができる。

事前オークションには、オークション結果の実施等について選択肢が存在する。以下は事前オークションの種別を定める条件の例である。

#### (a) オークション結果の実施条件（条件付オークション）

上記例のように、事前オークションには「実施条件」を付けることができる。実施条件が成立しない場合、オークション結果は無効になる。

#### (b) オークション結果の履行義務

落札者によるオークション結果の履行義務の程度によって複数のオークションが区別できる。

---

<sup>68</sup> 鬼木（2002）、第2部IX章D.4.c.を参照。このオークションは条件を満たさず無効になった。

- (i) 無条件履行義務を設定し、落札者による辞退にはペナルティを課すケース。
- (ii) 一部又は全部のオークション対象について辞退を認めるケース。

**(c) オークション実施回数とタイミング**

例えば5年後の利用開始を条件として事前オークションを実施する場合、実施後2年経過して利用開始が確定しない場合に、3年後の利用開始の落札額として2年前に実施した当初の事前オークションの結果を適用するか、あるいは改めて（2年後の時点における）3年後の利用開始のための事前オークションを実施するかの選択がある。

**(d) 定期的事前オークション**

既存利用者及び新規利用者が供給価格・需要価格の表示に慣れるにしたがって、事前オークションを定期的実施する可能性が考えられる。規制当局が指定したブロック・サブブロックや複数の将来時点について、新規事業者（既存事業者を排除しない）による「需要価格の表示」を認め、これを例えば「周波数帯需要価格データベース」上に登録・公表するのである。

このような定期的実施される事前オークションにおいて、電波資源の新規利用者は需要価格を表示・登録するが、それが最高価格であっても落札つまり新規ブロックの獲得が可能であるとはかぎらない。実際に周波数帯を再編成するか否かの決定は、規制当局が供給価格・需要価格の双方を見た上で決定する。また新規利用者は、入札結果によって再編成されたブロックを割り当てられた場合、これを受け入れて代価を支払う義務があるケースと、辞退が許されるケースが考えられる（辞退の場合、次点落札者が権利を持つ）。また規制当局が再編成を実施しない場合は入札だけで終わることもある。

## 7-4 既存利用者「移転」のための供給価格

### (1) 概要

周波数帯の再編成においては、利用周波数帯の終了だけでなく、同一利用者による別のブロックでの利用開始、すなわち（既存利用者から見たときの）移転が重要である。移転は将来における周波数帯再編成のかなりの部分を占めるであろう。本節では EMM による移

転を考える。

「**移転**」とは、現在電波ブロック  $B_1$  を利用している既存事業者がその利用を終止し、別のブロック  $B_2$  に移転して事業を継続することである。その際の供給価格の表示、電波使用料の計算方法を考察する。＜図 7-4-1＞を参照されたい。移転の場合でも、既存利用者  $X$  による  $B_1$  の利用終了と  $B_2$  の利用開始は、規制当局によって決定される。つまり  $X$  は、 $B_1$  を規制当局  $Z$  に「売り」、その後  $B_2$  を  $Z$  から「購入」する。もとより  $X$  にとっては、この両取引が「結合」されて同時に実施されることが望ましい。以下では、そのための結合の可能性について考える。

### (2) 移転のための $B_1$ の供給と $B_2$ の利用開始が独立に実施される場合

既存利用者にとって周波数帯移転は、「将来の複数時点における先物供給価格の表示」と、「新規利用対象（移転先）に関する先物オークションへの参加」を組み合わせることによって実現できる。この方式は、既存利用者  $X$  による「**自発的移転**」に適する。他者による需要が高い周波数帯  $B_1$  を利用している  $X$  が、需要がそれほど高くない  $B_2$  への移転を自ら計画し、移転による「利益」を求める場合である。実際には  $X$  が自身の才覚で  $B_1$  に対する規制当局の再編成指定を誘導し、かつ  $B_2$  を（先物）オークションで入手して移転を実現する。

以下はそのための手順である。

- (a)  $X$  が複数の将来時点について  $B_1$  の供給価格を表示する。
- (b) 規制当局が年次  $t$  を特定して  $B_1$  を再編成対象に指定する。
- (c)  $X$  が  $B_2$  の先物オークションに参加し、利用開始が  $t$  年以前になるように落札する。
- (d)  $X$  が  $B_1$  の利用を終止することに対し、補償金  $S_1$  を受け取る。
- (e)  $X$  が  $B_2$  の落札金  $D_2$  を支払い、 $t$  年以前にその利用を開始する。
- (f)  $X$  は  $B_1$  から  $B_2$  への移転に際し、 $S_1 \geq D_2$  を満たすように  $S_1$  と  $D_2$  を選んだはずであり、移転によって損失を生じていない（利益を得ている）。
- (g) なお移転後において、 $X$  は  $B_2$  の既存利用者として供給価格  $S$  を表示し、対応する利用料 ( $rS$ ) を支払う。

### (3) 移転のための $B_1$ の供給と $B_2$ （複数ブロック可）の利用開始が結合して実施される場

## 合

次に利用中の電波ブロック  $B_1$  の移転を迫られている既存利用者  $X$  が、 $B_1$  の供給価格や、移転先  $B_2$  のためのオークションを懸念せず、単に  $B_1$  から  $B_2$  への「移転」のみに関心がある場合の簡便法を提案する。移転においては、必要度の高いブロック  $B_1$  を他者に譲渡し、必要度の低い  $B_2$  を新たに使用することになるので、 $B_1$  の価値が  $B_2$  の価値より高く、移転の結果「余剰（利益）」が生ずることが多い。本項の簡便法は、既存利用者  $X$  が余剰の入手を追求せず、自身の電波利用が円滑に続くことだけを望んでいる場合であり、「**非自発的移転**」に適する。

以下はそのための手順である。

- (a) 社会的に望ましい移転を加速させるため、規制当局がブロック  $B_1$  の既存利用者  $X$  に対し、移転先候補として複数個のブロック  $B_{21}, B_{22}, \dots, B_{2N}$  と移転可能時点  $t=0,1,2,\dots,T$  を提示し、下記を実行する。
- (b)  $X$  は「 $B_1$  の利用を終止し、その  $t$  年前に  $B_{2n}$  の利用を開始する」ために生ずる**移転費用**の補償金として、 $S_{2nt}$  を表示する ( $n=1, \dots, N; t=0,1,2,\dots,T$ )。この場合、 $X$  は  $B_1$  の供給価格、 $B_{2n}$  の需要価格には一切関与せず、 $B_1$  の利用終了と  $B_{2n}$  の利用開始に加え、そのための移転費用のみを考慮する。
- (c) 規制当局は  $B_{2n}$  ( $n=1,\dots,N$ ) のうち 1 個のブロック ( $n$ ) と移転時点 ( $t$ ) を選び、EMM 方式で再編成（利用終止）してその補償金を支払うとともに、これを  $X$  に割り当てて時点  $t$  から使用を開始するための免許を交付し、移転費用補償金  $S_{2nt}$  を  $X$  に支払う。両補償金の財源は、 $B_1$  の ( $X$  以外の新規利用者を参加者とする) オークション落札金  $D_1$  に求める。
- (d)  $X$  が  $S_{2nt}$  ( $n=1,\dots,N; t=0,1,\dots,T$ ) を表示して  $B_1$  からの移転意思を表示している期間、 $X$  は  $B_1$  について EMM 方式による電波使用料と、表示移転費用補償金の平均に対応する使用料  $R = r(1/N(T+1))\sum S_{2nt}$  の加重平均値を規制当局に支払う。このことにより、 $X$  による過度に高額な  $S_{2nt}$  の表示（ごね得）を制限できる。
- (e) 上記において  $X$  は複数の移転先ブロック  $B_{2n}$  ( $n=1,\dots,N$ ) と複数の移転時点

( $t=0,1,\dots,T$ ) についての移転費用  $S_{2nt}$  を表示することになる。このことにより、規制当局が  $n, t$  をどのように指定しても、 $X$  はそれぞれのケースについて最適な行動を選択できる。

- (f) 他方で規制当局は、 $X$  に対して  $N(T+1)$  個の  $S_{2nt}$  ( $n=1,\dots,N; t=0,1,\dots,T$ ) を表示させることにより、移転先ブロックと移転先ブロックの利用開始時点に関する自由度  $N(T+1)$  を持つ。この自由度を活用することにより、規制当局は対象電波ブロックの価値や必要な収支を考慮しながら、多数の電波ブロックの連鎖的な移転・再編成を、計画的かつ効率的に実施できる。

#### (4) 上記 (2) と (3) の併用 :

規制当局は  $X$  に対して上記 (2) あるいは (3) の一方のみを実施することが可能だが、また双方の併用を認めることもできる。この場合、 $X$  による各年の電波使用料支払額は、両ケース支払額の加重平均とする :

$$R = wR_1 + (1-w)R_2;$$

$R_1$  : 方式 (2) による支払額

$R_2$  : 方式 (3) による支払額

$w$  : 規制当局が定めるパラメーター ( $0 \leq w \leq 1$ ) .

なお以下において本項のパラメーター  $w$  を  $w^{(3)}$  と表記する。

#### <図 7-4-1 : 既存利用者による使用ブロック移転>

## 8. まとめとその他の問題

### 8-1 EMM (5 節~7 節による詳細検討後) による再編成手順

<図 8-1-1> は、5 節~7 節による詳細検討後の EMM による電波ブロック再編成手順である。EMM の基本構成のみを説明した図 4-1-1 との相異点が太字・太枠で示されている。

まず新たに項目 0 として「規制当局による**再編成方針・計画の作成**」が加えられている。さらに図 4-1-1 の項目 2 (電波新規需要の調査) に、「**事前オークション実施**」と「**需要価格**

の登録・公表（7-3 節）」が加えられ、項目 0 との間に双方向の情報交換を示す矢印が描かれている。規制当局が事前オークションの結果である需要価格を参考にしつつ再編成方針・計画を作成し、また作成結果に基づいてさらに事前オークション等により電波新規需要の調査を進めることを示している。

次に項目 1a では、既存利用者の「**移転対象の指定**（7-4 節）」が加えられ、項目 1b としてブロック分割、先物供給価格、移転等の可能性の導入に必要な「**電波使用料計算パラメータ**（ $w^{(1)}, w^{(2)}, w^{(3)}$ ）の**設定業務**（6-4, 7-2, 7-4 各節）」が加えられている。また項目 5 のオークションに、「**先物オークション**（7-3 節）」を含むことが示されている。

#### <図 8-1-1： EMM（詳細検討後）による再編成手順>

### 8-2 その他の問題

#### (1) ごね得、駆け込み値上げ、便乗値上げの防止

EMM 導入の際には、ごね得、駆け込み値上げ、便乗値上げ等の望ましくない行為に対する防止策を考えておく必要がある。

##### (a) 高額 of 供給価格 (S) の表示によって低効率利用 of 周波数帯再編成を免れ、再編成指定時には多額の補償金を入手する行為 (ごね得、hold up) :

高額 of 供給価格表示による「ごね得」に対しては、EMM ルールによる電波使用料 (rS) 負担が防止策として働く。供給価格が高いブロックは再編成 of 対象になる可能性が低く、そのようなブロック of 利用者は長期間にわたって電波使用料を負担し続けなければならない。非効率な電波利用が続けば利用者は負担に耐えることができず、供給価格を引き下げ other はない。したがって規制当局は、「平均水準を大幅に超える供給価格を表示するブロックについては、再編成対象 of 指定を遅らせる」方策を取ることが望ましい。

##### (b) 再編成直前に供給価格 (S) を大幅に引き上げ、多額の補償金を入手する行為 (駆け込み値上げ) :

既存利用者が規制当局による再編成について情報を入手し、使用中 of ブロックについて再編成 of 可能性が低い場合に低額 of 供給価格を表示して電波使用料支払いを節約し、再編

成の可能性が高い場合には直前に供給価格を大幅に引き上げる可能性がある。

この種の「駆け込み値上げ」の防止には、規制当局が毎年の供給価格表示について、前年比増加率に上限規制（例えば年  $x\%$  以下）を課すことが考えられる。なお前年比増加率に下限規制は課さない（供給価格引き下げは自由）ことが適切であろう。

**(c) 戦略的な位置にあるブロックの便乗値上げ行為：**

説明のために<図 8-2-1>を見られたい。同図は、小規模のブロック C が他の大規模ブロックに隣接しているケースを示している。近隣の大規模ブロックが再編成される場合には、規模の利益等の技術的理由から小規模ブロック C も同時に再編成することが望ましい。この場合ブロック C の既存利用者は、供給価格単価を格段に高水準に設定することが有利である。ブロック・サイズが小さいために供給価格支払総額は近隣ブロックに比較して低い。他方で近隣ブロックと同時に再編成の対象となる可能性が高く、その場合はブロック・サイズに比較して高額な補償金を入手することが可能になる。

この種の行為を直接に防止することは困難である。防止策としては、高水準の単価が設定されたブロックは、たとえ周辺の大規模ブロックが再編成される場合でも可能なかぎり再編成対象から外し、高額使用料負担による供給価格の引き下げを待つことが考えられる。

**(2) 資産税としての電波利用料**

EMM による「電波使用料 (R)」は、ブロックの供給価格、すなわち再編成時の補償金に対応する「保険料」である。また他方において電波使用料は、自己申告価格 (=表示供給価格) に基づく「電波資産税」の性格も持っている。

EMM 導入の際には現行「電波利用料」との関係が問題になる。電波利用料は実質上「電波税」としての性質を持っているので、EMM による電波使用料は「二重課税」を生ずる可能性がある。

上記について「EMM 導入後に現行電波利用料と EMM 下の電波使用料の双方が発生する既存利用者については、両者のうち高額の分のみを徴収する」ことを提案したい。その結果時間の経過に伴って EMM の使用料率 (r) が引き上げられ、現行電波利用料は EMM 下の電波使用料に吸収される。現行電波利用料の料率は、電波の実質的な賃貸料率を大幅に

下回っているからである。

政府収入の観点からすれば、上記方策によって<図 8-2-2>が示すように切り換えが進行する。EMMによる電波使用料収入は当初ごく低水準にとどまるが、時間の経過に伴って増大し、ある時点で現行電波利用料収入を上回る。

<図 8-2-1： 戦略的位置にあるブロックの供給価格単価>

<図 8-2-2： 現行電波利用料と EMM による「電波使用料 (R)」収入の将来像>

## 9. EMMによる再編成プロセス

本節においては、経済理論の用語と手法を用いて「電波利用産業」における EMM 導入後の再編成プロセスを説明する。

### 9-1 EMM下の電波ブロック供給と需要

#### (1) (個別) 既存利用者の行動

まず第 1 に、EMM における個別既存利用者の行動を説明する。

個別既存利用者は、規制当局が設定した電波使用料率 ( $r$ ) の下で利用中の電波ブロックの供給価格、すなわち同ブロックが利用停止になった際の補償金額を表示する。

既に述べたように、表示供給価格を引き上 (下) げれば利用停止の可能性は低下 (増大) するが、電波使用料の支払額が増加 (減少) するので、既存利用者は両者のバランスをとるように行動している。この状態で使用料率  $r$  が上昇すれば、使用料支払額が増大してバランスが崩れるため、既存利用者は表示供給価格を引き下げて使用料支払額の負担を減らす<sup>69</sup>。

<図 9-1-1>は、使用料率 ( $r$ ) の変化に対する供給価格  $S$  の変化、すなわち**表示供給価格関数**  $S(r)$  を右下がりの曲線で示している。ただし  $r$  がある限度以上の高水準になると、 $S$  は最低供給価格 ( $S^*$ ) に到達し  $S^*$  を下回ることはない。

#### (2) 既存利用者全体による供給価格の表示

次に既存利用者全体による供給価格の表示を試みる。便宜上電波ブロックが 1 次元の量

<sup>69</sup> ここで単純化のため、既存利用者について「粗代替性 (gross substitution)」が成立していること ( $r$  の変化による所得効果が小さいこと) を仮定している。

として表示できることを仮定する。

N 人の既存利用者を想定し、それぞれ供給価格関数を考える。記号を以下のように定める。

$N$  : 既存利用者数

$S_n = S_n(r)$  : 既存利用者  $n$  の供給価格関数、 $n=1, \dots, N$ .

$S_n^*$  : 既存利用者  $n$  の最低供給価格、 $n=1, \dots, N$ .

$b_n$  : 既存利用者  $n$  のブロック・サイズ、 $n=1, \dots, N$ .

$s_n = s_n(r) = S_n(r)/b_n$  : 既存利用者  $n$  の供給単価関数、 $n=1, \dots, N$ .

$s_n^* = S_n^*/b_n$  : 既存利用者  $n$  の最低供給単価、 $n=1, \dots, N$ .

$\bar{b} = \sum b_n$  : ブロック・サイズの合計

上記の設定で  $s_n$  は既存利用者  $N$  の保有する電波ブロックの単価を示す。ここで  $N$  人の既存利用者は、 $s_n$  の昇順に番号を付けられているとする。

$N=5$  の場合の例示が<図 9-1-2>である。図 9-1-2 で横軸は、5 人の既存利用者が保有する電波ブロックのサイズを長方形底辺の幅で示して順に並べている。5 人のブロック・サイズは異なるので、 $b_1, b_2, \dots$ の大小は図に見るように不揃いである。また  $b_1$  から  $b_5$  までを合計したブロック・サイズの総量は、 $\bar{b}$ である。

次に、5 人の既存利用者の供給単価  $s_n(r)$ が縦軸に示され、長方形の面積が表示供給価格である。5 人の番号は供給単価の昇順に付けられているから、長方形の高さは左から右に増大している。また最低供給価格  $s_n^*$ も、単純化のために  $n$  について昇順になっているものとする。

### (3) 既存利用者全体の供給単価関数

<図 9-1-3>は、既存利用者数  $N$  が多い場合について、図 9-1-2 と類似の結果を示す。この場合でも、多数の既存利用者が供給単価の昇順に並べられていると仮定する。長方形の頂点の「階段」を連ねた滑らかな曲線が、図 9-1-3 の右上がりの曲線  $s(b, r_1)$ である。また最下部の曲線  $s^*(b)$ は、最低供給単価の曲線である。

規制当局が使用料率  $r$  を  $r_1$  から  $r_2$  に増大させたとき、個々の既存利用者は表示供給価格を引き下げ、供給単価も引き下げられる。その結果が曲線  $s(b, r_2)$ である。これを既存利用

者全体の供給単価関数  $s=s(b, r)$  と呼ぶ。つまり **供給単価関数**  $s(b, r)$  は、 $b$  については右上がりの曲線であり、 $r$  が上昇すれば曲線全体が下方にシフトする。

#### (4) 周波数帯の需要単価関数：

次に周波数帯の「**需要単価関数**」を示す。簡単化のために、図 9-1-3 の横軸で示された電波ブロックのすべてについて事前オークションが実施されたと想定し、そこから得られた各ブロックの需要単価が<図 9-1-4>に示されている。ただし  $d=d(b)$  は ブロック  $b$  に相当する周波数帯の需要単価である。

ここでは各周波数帯の需要単価が最高需要単価  $d^*(b)$  に等しい ( $d(b)=d^*(b)$ ) と仮定する。

なお需要単価関数  $d(b)$  が  $b$  の減少関数になる理由はなく、一般的には例えば図 9-1-4 のような波形の曲線になる。

<図 9-1-1： (個別) 既存利用者の表示供給価格曲線>

<図 9-1-2： 供給単価 (N=5 の場合) >

<図 9-1-3： 既存利用者全体の供給単価関数  $s(b, r)$ >

<図 9-1-4： 周波数帯の需要単価関数>

## 9-2 再編成ブロックの決定

本項では規制当局による再編成周波数帯の決定について説明する。<図 9-2-1>は、図 9-1-3 と 9-1-4 を重ね合わせた図である。ただし図 9-1-3 に描かれた供給単価関数のうち、図 9-2-1 では所与の  $r$  に対する  $s(b, r)$  1 本だけが描かれている。

図 9-2-1 では、供給単価関数  $s(b, r)$  と需要単価関数  $d(b)$  の高さを比較して周波数帯  $b$  を区分し、 $d(b)$  が  $s(b, r)$  を上回る範囲を  $B_1$  及び  $B_2$  としている。つまり  $B_1$  及び  $B_2$  の範囲で「予算制約」条件が満たされている。なお厚生条件が満たされている領域は、横軸上の線分  $0b^*$  である。

以上述べたことを数式で示し、余剰についての結論をまとめておこう。

再編成の条件は、需要単価  $d(b)$  が供給単価  $s(b, r)$  を上回ることである。ただし  $r$  はその時点で与えられた使用料率とする。B を再編成の対象となる周波数帯域とすれば、

$$B=B(r)=\{b: d(b)\geq s(b, r)\}.$$

図 9-2-1 の場合は、 $B=B(r)=B_1\cup B_2$  になっている。

次に与えられた  $r$  について、以下のように記号を定める。

$s(b, r)$  : 周波数  $b$  における補償金額単価

$s(b, r)-s^*(b)\geq 0$  : 周波数  $b$  における既存事業者の余剰単価

$d(b)$  : 周波数  $b$  における落札金額単価

$d(b)-d^*(b)=0$  : 新規利用者への余剰がゼロであることを示す。

$d(b)-s(b, r)$  : 周波数  $b$  における規制当局の余剰単価

$\Delta Y_1(r)=\int_B\{d(b)-s(b, r)\}db$  : 規制当局余剰の合計

$\Delta Y_2(r)=\int_B\{s(b, r)-s^*(b)\}db$  : 既存事業者余剰の合計

$\Delta Y=\Delta Y(r)=\Delta Y_1(r)+\Delta Y_2(r)$  : 総余剰 (=再編成配当)

$\Delta Y$  : 再編成によって生じた周波数帯利用にかかる所得増加

上記は、周波数帯再編成によって、総余剰 $\Delta Y$ の分だけ電波利用効率が增大したことを示している。まず供給単価 $s(b, r)$ が最低供給単価 $s^*(b)$ を上回る分が、周波数 $b$ における既存事業者の「余剰」単価になる。したがって図 6-2-1 では、再編成される周波数帯 $B_1$ と $B_2$ の上で、 $s(b, r)$ の点線と $s^*(b)$ の実線間の面積( $\Delta Y_{21}$ と $\Delta Y_{22}$ )が、既存事業者が入手する余剰の合計になる。次に同じように考えて、需要単価 $d(b)$ が供給単価 $s(b, r)$ を上回る金額が規制当局余剰の単価になり、これらを再編成領域 $B_1$ と $B_2$ について合計した部分の面積、すなわち $\Delta Y_{11}$ と $\Delta Y_{12}$ が、規制当局余剰金額の合計になる。なお新規事業者については表示需要価格が最高需要価格に等しいことを前提しているので余剰はゼロである。

$$\Delta Y_1=\Delta Y_1(r)=\Delta Y_{11}+\Delta Y_{12}$$

$$\Delta Y_2=\Delta Y_2(r)=\Delta Y_{21}+\Delta Y_{22}$$

<図 9-2-1 : 再編成周波数帯の決定>

### 9-3 再編成による電波利用効率増大の時間経過

本項においては、周波数帯再編成のために EMM を導入した後の時間経過を電波利用効率

の改善の観点から考える。

### (1) EMM の導入

既に述べたように、EMM 導入の当初においては利用率  $r(t)$  をゼロ水準に設定し、以降において漸次的に増大することが望ましい（図 4-3-1）。時点  $t_0$  から  $t_1$  まで利用率をゼロ水準に設定し、時点  $t_1$  から少しずつ利用率を引き上げてゆくのである。

利用率ゼロの状態では EMM が無効になっている。既存事業者は任意の高水準の供給価格を選ぶことができ、利用中の周波数帯が再編成対象になる可能性をゼロにすることができる。このことにより、EMM 導入時に生ずる既存事業者へのショックを緩和し、時間経過に伴って既存事業者が EMM 下の行動について学習することができる。

次の段階では、利用率  $r(t)$  を（例えば年率 0.01% のような）ごく低水準に設定し、時間の経過とともに少しずつこれを引き上げる。大部分の既存利用者にとって使用料支払い負担は（ゼロではなくとも）ごく微少であり、ほとんど問題にならない。しかしながら利用効率に比較して極端に高水準の供給価格を表示した既存利用者は使用料負担を生じ、供給価格の引き下げを検討するであろう。

利用率水準がさらに少しかだけ引き上げられると、利用効率が低い既存利用者、つまり「広大なブロックを保有しつつ収益・利用成果が低い」利用者は、表示供給価格水準と使用料支払い負担のバランスをとる必要を生じ、供給価格を引き下げる。

### (2) 長期的な周波数帯効率の改善

以下においては、電波利用から生ずる収益（周波数帯「レント」<sup>70</sup>の合計）によって、EMM による電波利用効率の改善を例示する。技術進歩がない場合（定常状態）と、技術進歩がある場合とに分けて説明する。

#### (a) 技術進歩がない場合

<図 9-3-1> では技術進歩がなく経済が「定常状態」にある場合、すなわち毎年同一技術で同一水準の生産が続いている場合を考える。非現実的だが、技術進歩がある実際の場合

<sup>70</sup> 「レント」とは、生産活動において供給量が固定している生産要素に帰属する所得を意味する。典型例は土地所得あるいは（プロスポーツ選手など）稀少性の高い人物への高額所得である。電波にもレントを考えることができ、電波利用効率が上がればレントが上昇する。

を理解するための準備である。

図 9-3-1 の横軸は時間の経過を示し、縦軸は収益（レント）の合計  $Y$  を示す。縦軸の水準  $Y^*$  は、すべての周波数帯を最適に利用した場合の収益合計である。技術水準が一定であるからこのような最適利用の結果も一定である。

同図の  $\underline{Y}$  は、EMM の開始時点  $t_0$  における収益合計である。時点  $t_0$  においては周波数帯の利用効率が低く、その結果  $\underline{Y}$  は  $Y^*$  よりも下方に位置している。EMM が導入されて周波数帯の再編成が進行すると収益が少しずつ上昇し、年月を経過した後に最適水準  $Y^*$  に収斂する。この経路が  $Y(r(\cdot))$  で示されている。経路  $Y$  の変数  $r(\cdot)$  は、収益合計  $Y$  の上昇に特定の使用料率経路  $r(t)$  が前提されていることを示す。もし使用料率  $r(t)$  の経路が変化すれば、 $\underline{Y}$  から出発する収益合計  $Y$  の経路も変化する。

$\underline{Y}$  から出発する点線の経路  $Y(0)$  は、EMM が導入されないケース、すなわち使用料率  $r(t)$  がゼロ水準にとどまった場合の収益の経路を示す。経済が定常水準にとどまっていれば、収益  $Y(0)$  は長期間を経た後に最適水準  $Y^*$  に近づくであろう。しかしながら EMM が採用された場合の収益の経路は、EMM が採用されない場合の経路よりも上方にあり、EMM 採用による収益増大効果 ( $\Delta Y > 0$ ) が示されている。

### (b) 技術進歩がある場合

現実に近いケース、すなわち技術進歩によって周波数帯の新しい利用法が次々に出現する場合を <図 9-3-2> によって考える。図 9-3-2 の  $Y^{**}$  の曲線は、技術進歩が存在する場合に、それぞれの時点の技術水準に応じて周波数帯が最適利用された場合に実現されるであろう収益である。

次に  $Y^*$  の点線経路は、 $Y^{**}$  の経路より少しだけ下方に位置している。この経路は技術進歩が存在する場合に、周波数帯が効率増大のために可能な限度に再編成された場合の収益の経路を示している。周波数帯の再編成には一定の時間や手間がかかり、(瞬間的な再編成が可能であると仮定した場合の)  $Y^{**}$  の水準にまでは達しないという事実を示している。

時点  $t_0$  で非効率な周波数帯利用に対応する収益  $\underline{Y}$  から出発し、EMM を適用して少しずつ「現実的な最適経路  $Y^*$ 」に近づく経路が  $Y(r(\cdot))$  の実線で示されている。この経路は時間の

経過とともに  $Y^*$  に近づくが、 $Y^{**}$  に近づくことはできない。

他方で EMM を採用しないケース、すなわち EMM における  $r(t)$  が 0 水準で継続する場合でも、何らかの方法（例えば C/C）によって周波数帯の再編成が実施されれば、それに対応して周波数帯への収益が上昇する。この経路が  $Y(0)$  の点線として示されている。経路  $Y(0)$  が長期的に  $Y^*$  に近づくか否かは分からない。技術進歩のペースが速い場合に周波数帯利用効率の改善が間に合わず、 $Y(0)$  の経路が時間の経過に伴って  $Y^*$  から離れるケースも想定できる。他方において EMM は、（もとより使用料率  $r(t)$  の設定の仕方にもよるが）現実的な最適経路  $Y^*$  に近づくことを可能にする。

以上が、EMM を導入した場合の長期的な結果についての概略である。

<図 9-3-1： 周波数帯レント合計  $Y(t)$  の経路（技術進歩ない場合—一定常状態への接近）>

<図 9-3-2： 周波数帯レント合計  $Y(t)$  の経路（技術進歩ある場合—均衡成長経路の追跡）>

## 10. あとがき——電波利用のパラダイム

### (1) 従来の（暗黙）パラダイム

本節においては、EMM の導入が「電波利用に関するパラダイム変革」を意味することを述べ、その導入には社会全体による意思決定が必要であることを指摘する。

まず従来のパラダイムを考える。もちろん明示的なパラダイムは存在せず、従来の電波利用方式の実質的内容が「暗黙のパラダイム」として存在してきた：

- (a) 電波は自然資源である。電波の供給に余裕がある状態においては、規制当局が定める技術的規律を守るかぎり電波を自由に利用できる。
- (b) この状態で電波が稀少化しても、既存利用者の免許は既得権益として擁護され、継続する。その結果、電波利用のための投資（埋没費用）は保護され、加えて既存利用者は（ローカル）独占利益を入手できる。
- (c) 電波の新規利用者の参入は、特別なケースを除いて困難である。その結果、技術的理由から設けられた免許不要帯が技術開発のターゲットになり、そこで多数の

新規参入・新規サービスが実現した。

もとより既存利用者はこのパラダイムの中で権益を享受しており、その継続を望んでいる。

一般に旧来のパラダイムの変革には、何らかの「力」が必要である。通常それは「政治的決定」であり、国民多数の利害を代表する政治家が、国民の一部にすぎない既存利用者の反対を押し切って新しいパラダイムを導入する。本論文で提案するEMMは、国民すべての利益を「広くかつ薄く」増大する新しいパラダイムである<sup>71</sup>。

## (2) EMMによる新しいパラダイム

EMMによる新しいパラダイムは、「電波に関する権利義務章典 (bill of rights and responsibilities for spectrum use)」である。以下改めて内容を列挙しておこう。

- (i) 電波は稀少な自然資源であり、国民すべての共有財産である。
- (ii) 電波を利用する（排他的であるか否かを問わず）権利は、利用者が国民から貸与されたものである。
- (iii) 電波の利用者は、国民（規制当局が代表、以下同じ）に対して使用代価（電波使用料）を支払う義務を負う。
- (iv) 電波の既存利用者は、利用終了を求められるまで期限を定めることなく電波を利用する権利を持つ。他方で利用終了を求められた場合は、補償を受けた上で電波利用権を国民に返却しなければならない。補償金額は電波利用者が自ら設定できるが、設定金額に比例する電波使用料を上記 (iii) として毎年国民に支払わなければならない。

## (3) 土地利用制度との比較

電波資源、特に地上で使われる「地上電波」は、「土地資源」と類似する経済的性質を持っている。前者が地上スペースの電磁的利用、後者がその物理的利用だからである。しか

---

<sup>71</sup> 過去において国民多数の利益のために導入された新しいパラダイムの例としては、所得・資産累進課税の原則、社会保障制度（公的年金、健康保険、各種の障害者援助など）、公的施策形成における意見表明機会（パブリック・コメント）の設定原則、政府・自治体における行政情報公開の原則などがある。

しながら土地と電波の利用には異なる歴史的背景があり、長期間を経て成立した土地利用に関するパラダイムと、利用技術の急速な進歩を特色とする電波資源の利用のために EMM が提案するパラダイムとの間には大きな相違がある。以下この点を説明する。

まず土地は、主に農業における生産手段として使われた歴史の中で「私有財産」制度が成立し、これが現在まで継続している。基本的には土地供給に余裕があった時代<sup>72</sup>における土地の「占有」が継続し、土地の私的利用（所有）権が認められた。近代に到って土地、とりわけ都会地における土地の稀少化が進行したが、土地の私有財産制度は都会地においても存続した。その結果土地所有者による土地への投資（建物等）は保護され、土地利用から発生する（ローカル）独占利益も土地所有者が入手している。また土地取引のために市場メカニズムが成立しているが、他方で土地資産税があり、そのための資産価値（路線価格）は政府が査定している。市場メカニズム外の制度として「土地強制収用」があるが、土地全体のごく一部にしか適用されない。これらのことは、土地利用のための技術進歩が緩やかで、土地「再編成」の重要度が低かったことの結果である。

電波は、技術上の理由によって利用当初から公的規制（免許制など）が必要であった。1980年代ごろまでは電波資源の需要に比較して供給が十分であり、必要に応じて電波を使うことができた。その結果、（現在見られるように）免許の継続更新から実質的な「電波占有」状態が存続している。しかしながら電波はごく短期間のうちに利用が急増して稀少資源化した。技術進歩が続いているため、再編成の必要度は土地よりも格段に高い。また電波を私有財産化せず、「国民共有財産」とすることが多数意見である。電波の効率的利用のためには市場メカニズムの活用が不可欠だが、電波を国民共有財産とすることとの「両立」が課題である。

本論文が提案する EMM は、まず電波資源が「国民共有の財産」であることを前提する。その上で電波ユーザによる不定期利用権（上記（2）（iv））を導入し、利用権終止のための供給価格の形で市場メカニズムを活用するものである。

---

<sup>72</sup> 農耕のための平野部が大量に残っていた江戸時代初期までの状態に対応する。江戸時代の中期から平野部の耕作可能地域が少なくなり、山間の谷間（中山間地）での農耕が始まったとのことである。

## 11. 参照資料

- [1] 飯塚留美 (2009) 「アナログ跡地の周波数再編をめぐる欧州の現状と課題～汎欧州 IMT バンドとしての 800MHz 帯の再編～」、『ICT ワールドレビュー』、2009 年 2/3 月号、第 1 巻 5 号、pp. 31~39、(財) マルチメディア振興センター、2009 年 3 月。
- [2] ——— (2011) 「モバイルブロードバンド時代に向けた電波利用をめぐる海外最新動向」、『ICT ワールドレビュー』、2010 年 12 月/2011 年 1 月号、第 3 巻 5 号、pp.4~36、(財) マルチメディア振興センター、2011 年 1 月。
- [3] 鬼木甫 (2002) 『電波資源のエコノミクス——米国の周波数オークション』、現代図書、2002 年 2 月。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/200202a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [4] ——— (2008) 「電波の効率的利用 (再配分・再割当を含む) のための『拡張された市場メカニズム』の設計・分析」、第 25 回情報通信学会大会、2008 年 6 月 15 日。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/200806a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [5] ——— (2009) 「テレビのデジタル移行とアナログ停波の問題点を考える」、2011 年 2 月、情報通信学会誌、28 (1)、2010 年 5 月、pp.70-72 ; 情報通信学会特別シンポジウム 2009、2009 年 12 月。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/200911a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [6] ——— (2011a) 「周波数再編成 (利用変更・移転) のエコノミクス——オークションの考え方を取り入れた移行コスト負担制度」、『InfoCom REVIEW』、55 号、2011 年 12 月、pp.13-31。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/201106a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [7] ——— (2011b) 「ブロードバンド用周波数帯 (700/900MHz帯) の再編成について」、2011 年 9 月 1 日。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/201109a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [8] ——— (2012a) 「日本における周波数オークションの導入と電波法改正案について」、情報通信学会・情報経済研究会、『周波数オークションのわが国への導入をめぐるディスカッション』、相模女子大学、2012 年 3 月 21 日。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/201204a.html> (2012 年 8 月 6 日最終閲覧)
- [9] ——— (2012b) 「周波数再編成 (利用変更・移転) のエコノミクスII——新システム (EMM) による再編成加速の提案」(本論文投稿時原稿)、2012 年 10 月。 <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/download4/201210a-txtlong.pdf>, <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/jpn/publication/201210a.html> (2012 年 12 月 13 日最終閲覧)
- [10] 衆議院 (2012) 衆議院議案審議経過情報「閣法の一覧」180-61、議案名「電波法の一

- 部を改正する法律案」。[http://www.shugiin.go.jp/index.nsf/html/index\\_gian.htm](http://www.shugiin.go.jp/index.nsf/html/index_gian.htm) (2012年8月6日最終閲覧)
- [11] 総務省 (2011) 「周波数再編アクションプラン (平成23年9月改訂版) (案)」, 2011年7月29日。[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000123564.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000123564.pdf), [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/02kiban09\\_03000082.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_03000082.html) (2012年8月6日最終閲覧)
- [12] ——— (2012a) 「平成23年度電波の利用状況調査の調査結果 (770MHz以下の周波数帯)」, 2012年5月。[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000159787.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000159787.pdf), [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01kiban09\\_02000052.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban09_02000052.html), <http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/freq/search/myuse/summary/index.htm> (2012年8月6日最終閲覧)
- [13] 藤野克 (2012) 『インターネットに自由はあるか—米国 ICT 政策からの警鐘』, 中央経済社, 2012年5月。
- [14] 山倉隆男 (2009), 「欧州の無線ビジネス—WAPECS によるオークションの実施状況」, 『ICT ワールドレビュー』, 2009年2/3月号, 第1巻5号, pp. 25~30, (財) マルチメディア振興センター, 2009年3月。
- [15] Cave, Martin M. (2002) *Review of Radio Spectrum Management, An independent review for Department of Trade and Industry and HM Treasury*, March 2002, available at [http://www.ofcom.org.uk/static/archive/ra/spectrum-review/2002review/1\\_whole\\_job.pdf](http://www.ofcom.org.uk/static/archive/ra/spectrum-review/2002review/1_whole_job.pdf) (last visited August 6, 2012).
- [16] Cave, Martin M., Chris Doyle and William Webb (2007) *Essentials of Modern Spectrum Management*, New York: Cambridge University Press, 2007.
- [17] Coase, R. H. (1959) “The Federal Communications Commission,” *The Journal of Law and Economics*, vol. II, 10.
- [18] Federal Communications Commission (FCC, United States), *Spectrum Policy Task Force (2002) Report* (ET Docket No. 02-135), November, 2002, available at [http://hraunfoss.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/DOC-228542A1.pdf](http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-228542A1.pdf) (last visited August 6, 2012).
- [19] --- (2005) “Secondary Markets Initiative,” Wireless Telecommunications Bureau, available at [http://wireless.fcc.gov/licensing/index.htm?job=secondary\\_markets](http://wireless.fcc.gov/licensing/index.htm?job=secondary_markets) (last visited August 6, 2012).
- [20] --- (2010) *Connecting America: The National Broadband Plan*, March 2009, available at <http://www.broadband.gov/plan/> (last visited August 6, 2012).
- [21] Hazlett, Thomas W. (1998) “Assigning Property Rights to Radio Spectrum Users: Why Did

- FCC License Auctions Take 67 Years?" *Journal of Law and Economics*, University of Chicago Press, October 1998, pp.529-576.
- [22] --- (2009) "Unleashing the DTV Band: A Proposal for an Overlay Auction," Comment submitted to FCC on NBP Public Notice #26, December 18, 2009, available at [http://mason.gmu.edu/~thazlett/pubs/NBP\\_PublicNotice26\\_DTVBand.pdf](http://mason.gmu.edu/~thazlett/pubs/NBP_PublicNotice26_DTVBand.pdf) (last visited August 6, 2012).
- [23] Ikeda, Nobuo and Lixin Ye (2003) "Spectrum Buyouts: A Mechanism to Open Spectrum," *RIETI Discussion Paper*, December 2003, available at <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/02e002.pdf>, [http://www.rieti.go.jp/en/fellow\\_act/writing.php?id=ikeda-nobuo](http://www.rieti.go.jp/en/fellow_act/writing.php?id=ikeda-nobuo) (last visited August 6, 2012).
- [24] Javid, Sasha (2011) "Combining the EMM with Permissible Interference Levels: A Proposal to Improve Liquidity in Secondary Spectrum Markets," to be published in *UCLA Law Review*, December 2012.
- [25] Kwerel, Evan and John Williams (2002) "A Proposal for a Rapid Transition to Market Allocation of Spectrum," *OPP Working Paper Series*, No.38, Federal Communications Commission, Office of Plans and Policy, available at <http://wireless.fcc.gov/auctions/conferences/combin2003/papers/masterevanjohn.pdf> (last visited August 6, 2012).
- [26] Lange Oskar and F. M. Taylor (1938) *On the Economic Theory of Socialism* University of Minnesota Press, 1938, reprinted by McGraw-Hill Book Co., 1964.
- [27] Mas-Colell, Andreu, Michael D. Whinston, and Jerry R. Green (1995) *Microeconomics Theory*, Oxford University Press, 1995.
- [28] Mayo, John W. and Scott Wallsten (2009) "Enabling Efficient Wireless Communications: The Role of Secondary Spectrum Markets," June 2009, available at [http://www.gcbpp.org/files/Academic\\_Papers/EnablingWirelessCommunicationsJuly2009.pdf](http://www.gcbpp.org/files/Academic_Papers/EnablingWirelessCommunicationsJuly2009.pdf), <http://cbpp.georgetown.edu/2009/07/21/mayo-wallsten-publish-paper-on-role-of-secondary-spectrum-markets/> (last visited August 6, 2012).
- [29] Ofcom (2009a) *AIP Workshop*, 10th March 2009, available at <http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/spectrum/spectrum-policy-area/spectrum-pricing/aip130309.pdf> (last visited August 6, 2012).
- [30] Ofcom (2009b), *Policy Evaluation Report: AIP*, 3rd July 2009, available at [http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/spectrum-research/evaluation\\_report\\_AIP.pdf](http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/research/spectrum-research/evaluation_report_AIP.pdf), [http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/other/spectrum-research/policy\\_report/](http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/other/spectrum-research/policy_report/) (last visited August 6, 2012).

- [31] Oniki H. (2007) “Reallocation of Radiowave Spectrum with a Price Mechanism: Proposal of a System of Insurance and Compensation,” *Osaka-Gakuin Review of Economics*, 21(2), December 2007, pp.55-109, available at <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/eng/publication/200408a.html> (last visited August 6, 2012).
- [32] --- (2008) “Designing a Mechanism for Spectrum Trade toward Efficient Reallocation,” *Osaka-Gakuin Review of Economics*, 23(2), 2009, pp.1-82. Paper presented at ITS Montreal 2008, 25 June 2008, and at the 36th Research Conference on Communication, Information, and Internet Policy (TPRC 2008), Arlington, VA, USA, September 26-28, 2008, available at <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/eng/publication/200806b.html> (last visited August 6, 2012).
- [33] --- (2010) “Toward Designing Economic Mechanism for Spectrum Reallocation --- A System with Compulsory Revelation of Supply Prices,” presented at the 18th Biennial Conference of the International Telecommunications Society (ITS), Tokyo, June 27-30, 2010, available at <http://www.ab.auone-net.jp/~ieir/eng/publication/201006a.html> (last visited August 6, 2012).
- [34] U.K. (2006) *Wireless Telegraphy Act*, 2006, available at [http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/pdfs/ukpga\\_20060036\\_en.pdf](http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/pdfs/ukpga_20060036_en.pdf), <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/contents> (last visited August 6, 2012).
- [35] U.S. (2010), *Electronic Code of Federal Regulations*, Title 47: Telecommunication, Part 1 --- Practice and Procedure, Subpart X --- Spectrum Leasing, available at <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=ab9f67c93e2eb5ea5ced4a4243a3a535&rgn=div5&view=text&node=47:1.0.1.1.2&idno=47#47:1.0.1.1.2.24>, <http://ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&tpl=%2Findex.tpl> (last visited August 6, 2012).
- [36] U.S. (2012), *Communications Act of 1934*, cited from *United States Code*, Title 47 --- Telegraphs, Telephones, and Radiotelegraphs, Chapter 5 --- Wire or Radio Communication, Subchapter III --- Special Provisions Relating to Radio, available at <http://uscodebeta.house.gov/view.xhtml?req=granuleid:USC-title47-section310&num=0>, <http://uscodebeta.house.gov/browse/title47/chapter5/subchapter3/part1> (last visited August 6, 2012).
- [37] U.S. Congress (2012), *Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012; Title VI; Public Safety Communications and Electromagnetic Spectrum Auctions*, U.S. Public Law 112-096, February 22, 2012, available at <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-112publ96/pdf/PLAW-112publ96.pdf> (last visited August 6, 2012).
- [38] White House (U.S.) (2012), Executive Office of the President, President’s Council of Advisors on Science and Technology, *Report to the President: Realizing the Full Potential of Government-held Spectrum to Spur Economic Growth*, July 2012, available

at [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast\\_spectrum\\_report\\_final\\_july\\_20\\_2012.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_spectrum_report_final_july_20_2012.pdf), <http://www.whitehouse.gov/blog/2012/07/20/making-most-wireless-spectrum> (last visited August 6, 2012).