
「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」

6. 電波配分の変更とブロック分割



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

6-2 ブロックとブロックの「木」

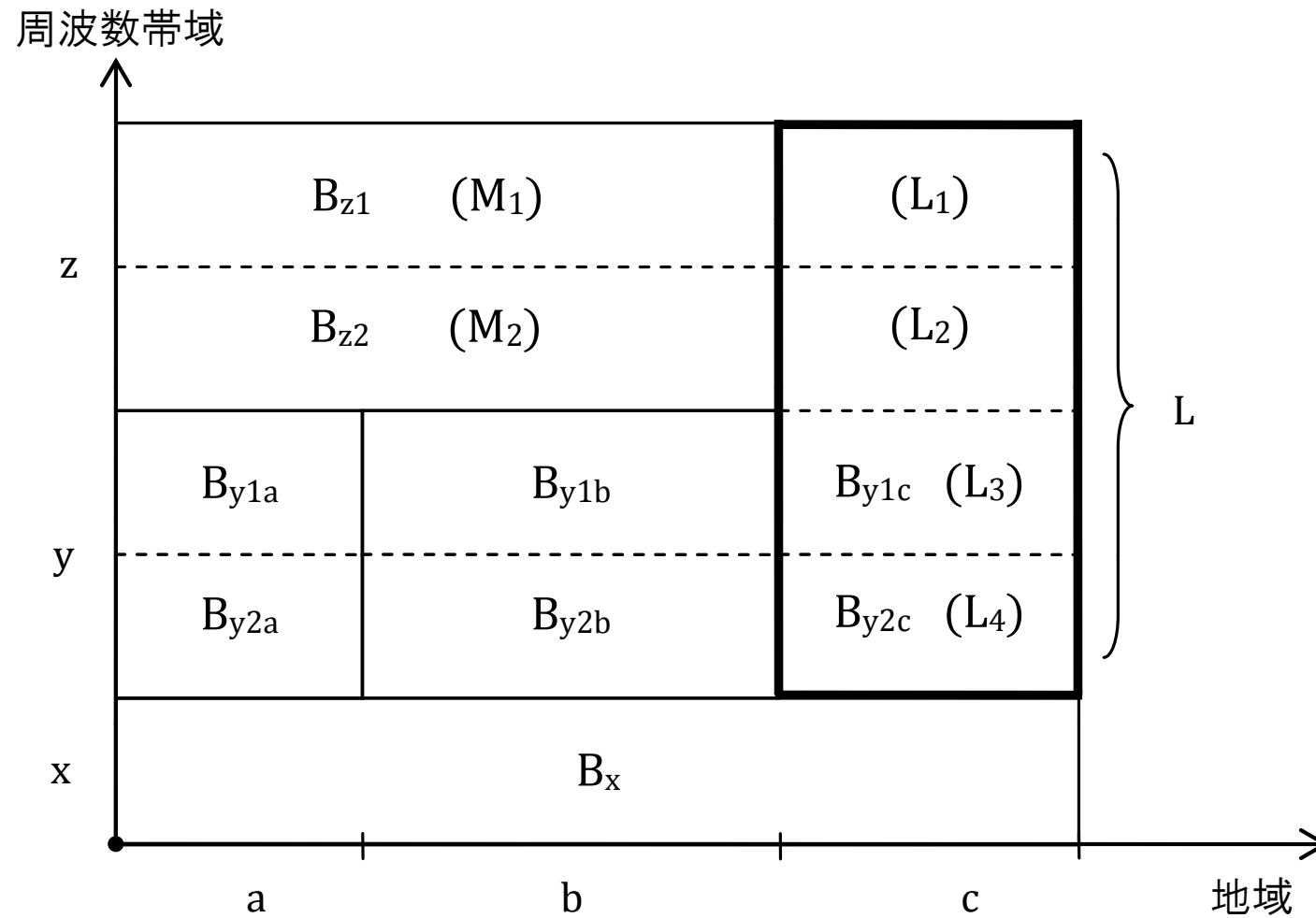
6-3 ブロックとサブブロックの最低供給価格

6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)

6-1 再編成とブロック分割

- 周波数帯域・地域の双方を考慮する分割

図6-1-1: 電波ブロック分割を含む再編成の例



6-1 ブロック分割の意義

- 規制当局による「配分変更」の必要から
- 既存ユーザが不要部分のみを手放すことを可能にする

6-1 本提案において採用する前提

- 政府当局は既存利用者によるブロック分割の範囲を指定。
- 利用者は許容範囲の中で分割方式(複数可)を選択し、分割されたサブブロックの供給価格を表明する。
- 再編成後のブロック統合は、すべて政府当局が決定する。

6-1 理由:

- 電波ブロックの分割・統合は、電波利用全体の状態を把握した上での決定が必要。
- 個別ユーザは社会的に望ましい分割・統合を考えて行動する誘因を持たないため、政府当局の決定に委ねることが望ましい。

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

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)

6-2 公共目的利用者

分割前後の「親子関係」をグラフ理論に
おける「木 (trees)」で表現

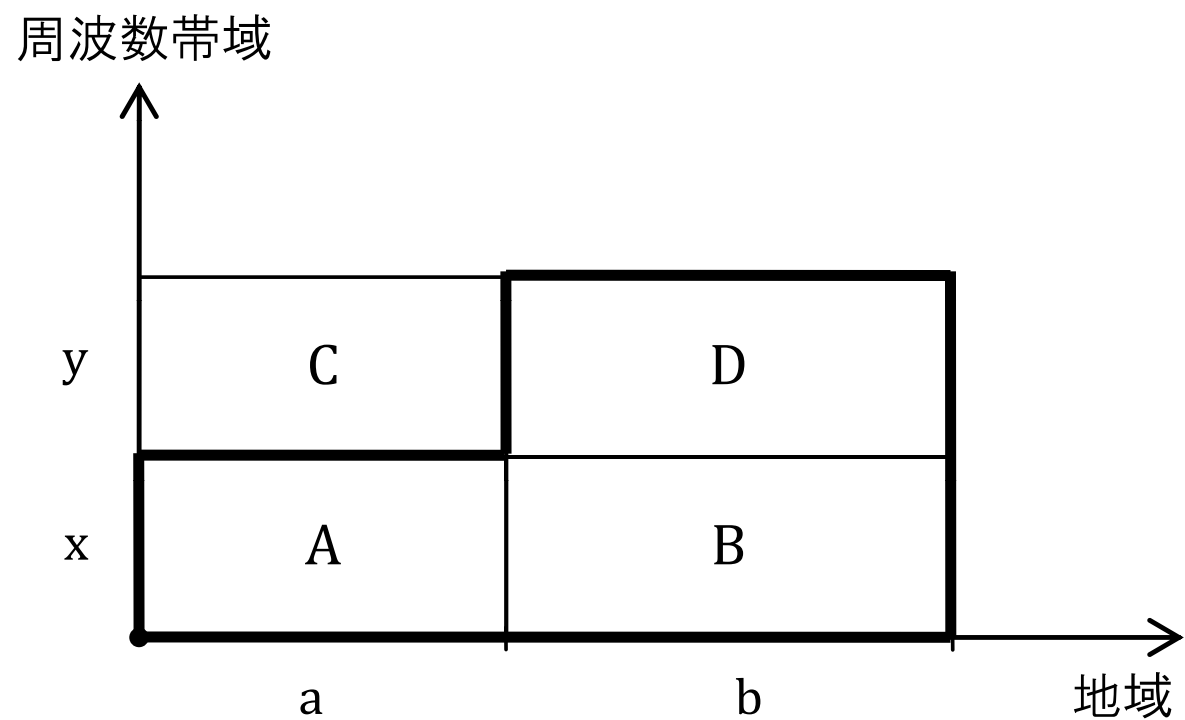
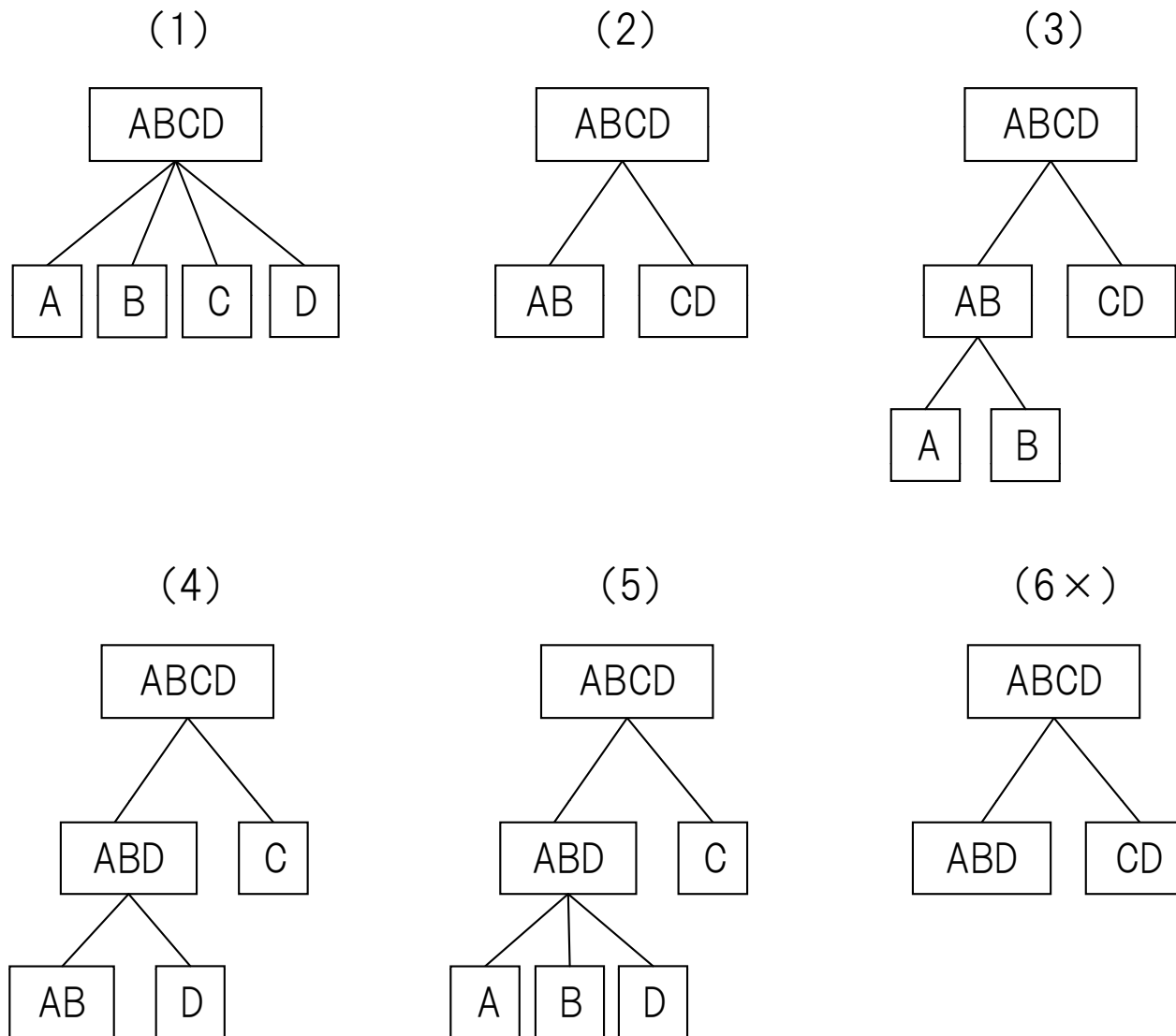
図6-2-1: ブロック・サブブロック形成の説明

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

ブロックを構成する 基本ブロックの数	ブロック	同左個数
4	ABCD	1
3	ABD, BDC, DCA, CAB	4
2	AB, BD, DC, CA	4
1	A, B, C, D	4

図6-2-3: ブロック分割を表す木グラフの例



6-2 木の条件: (\rightarrow)

- (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。

6-2 木の条件: (\rightarrow)

- (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。

6-2 木の条件: (\rightarrow)

(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。

6-2 木の条件: (\rightarrow)

(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数に一致する(図5-2-4(6×)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。)

6-2 ブロックとブロックの「木」

- 規制当局による供給価格表示対象の指定
 - 基本ブロック
 - 基本ブロックにより構成される「木」の一部あるいは全部

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

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)

図6-3-1: 簡単な「木」のケース

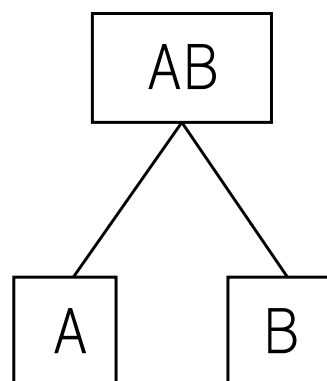


表6-3-2: 図6-3-1の「木」についての最低供給価格

No.	再編成 対象	使用ブロック (再編後の残存ブロック)	利益	最低供給価格	
				記号	計算法
1	なし	AB	R_{AB}	—	—
2	AB	なし	R_0	S^*_{AB}	$R_{AB}-R_0$
3	A	B	R_B	S^*_A	$R_{AB}-R_B$
4	B	A	R_A	S^*_B	$R_{AB}-R_A$

6-3 ブロックとブロックの「木」

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

になっているはずだから、

$$S_{AB}^* - S_A^* = R_B - R_0 > 0, \quad S_{AB}^* - S_B^* = R_A - R_0 > 0.$$

$$S_{AB}^* > S_A^* + S_B^*$$

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

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)**

6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)

$V(B)$: 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

H. Oniki



6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)

(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

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

6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)

(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。

6-4 ブロック分割がある場合の使用料計算 (提案)

w ($0 \leq w \leq 1$) は、規制当局が定める
「分割規制パラメター」

6-4 <図6-4-1>において $w=0.5$ の場合の 分割の使用料計算法:

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

$$V(C)=S(C)=10,$$

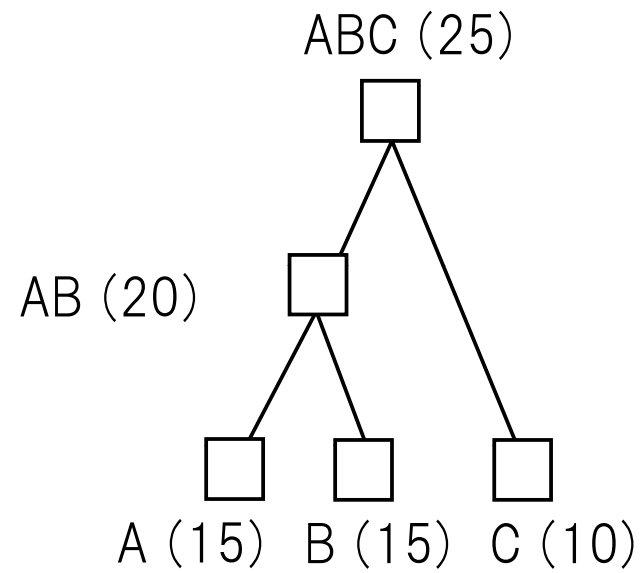
$$S(AB)=20,$$

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

$$S(ABC)=25,$$

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

$$(\text{使用料})=30r.$$

図6-4-1: 供給価格と使用料計算の例示

「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」

7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

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

7-1 電波利用の移転

- ブロックBの利用終止
- 別のブロックB'の利用開始
- 両者の実施時点がポイント
- 将来時点にわたる「再編成計画」が必要になる
→ 先物供給価格、先物オークション

7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

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)

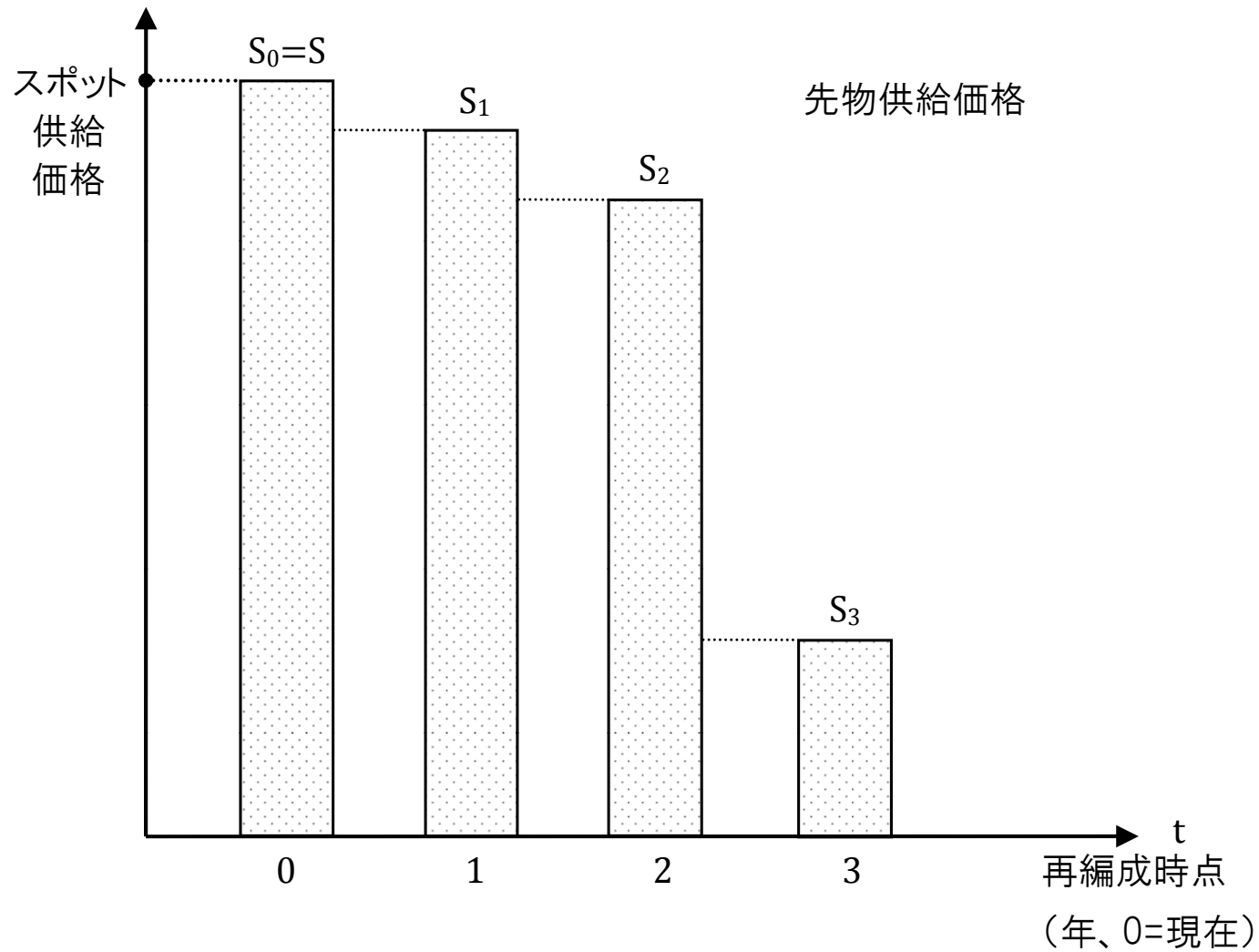
7-3 先物オークションと事前オークション

7-4 既存利用者移転のための供給価格

7-2 (1) 定義

- 将来複数時点(例: $t=0, 1, 2, 3$)にわたる供給価格(先物供給価格)を表明
- $S_0=S$: 当年内にブロック再編される場合の供給価格
- S_t : t 年後内にブロック再編される場合の供給価格($t=1, 2, 3$)

図7-2-1: 将来複数時点における供給価格



7-2 (2) 効果

- 再編成実施時点に関する既存利用者の選択肢を広げ、柔軟性を高める。
- 例： 各年の埋没費用の大きさに応じて S_t を定めることができる。

7-2 (3) 使用料計算法(提案)

$V(B)$: 複数時点の供給価格が表明されているブロックの計算価格

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

ただし $i > 0$, $w_t \geq 0$, $\sum w_t = 1$.

7-2 (3) 使用料計算法(提案)

i : 現在・将来にわたって金額を加算するために使用する利子率、

w_t : 現在・将来間のウェイト

政府当局が年ごとに定めるパラメター

単純な場合の例:

$w_t = 1/4$ 、 $i = (\text{政策金利})$ に設定

7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

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

7-3 (1) 概要

- (狭義の)先物オークション:
複数の先物価格が表示されている
ブロック割当のためのオークション
- 事前オークション:
将来時点におけるブロック需要に関する
予備的オークション

7-3 (2) 先物オークション

- 実施方法——落札者を決定
 - 落札規準は「余剰」

表7-3-1: 先物オークションの例

年(t) ブロック		0	1	2	3	説明
		L ₁	S ₁₀	S ₁₁	S ₁₂	
L ₂	S ₂₀	S ₂₁	S ₂₂	S ₂₃		
L ₃	S ₃₀	S ₃₁	S ₃₂	S ₃₃		
L ₄	S ₄₀	S ₄₁	S ₄₂	S ₄₃		
L		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	$S_t = \sum_j S_{jt}$
需要価格		D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	オークション落札価格
余 剰	各年価格表示	U ₀	U ₁	U ₂	U ₃	$U_t = D_t - S_t$
	現在価格表示	V ₀	V ₁	V ₂	V ₃	$V_t = \frac{U_t}{(1+i)^t}$
	最大			◎		$V_2 = \text{Max} V_t$

注) i: 利子率

7-3 (3) 事前オークション (forward auction)

- 新規利用者に周波数帯の価値と利用コストに関する情報を供給
 - 新規利用者の行動の柔軟性を高める
 - 既存利用者による移転先周波数帯の確保のために有用

7-3 (3) 事前オークション (forward auction)

- 政府当局は、事前オークションの結果を参考にして再編成を実施
 - 電波の利用効率を高める

7-3 (3) 事前オークション (forward auction)

- インセンティブオークションを含む
- 実施条件、履行義務等につき選択の余地あり
- 定期的事前オークション
 - 需要価格の漸次的形成

7. 電波利用の「移転」と先物供給価格

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)

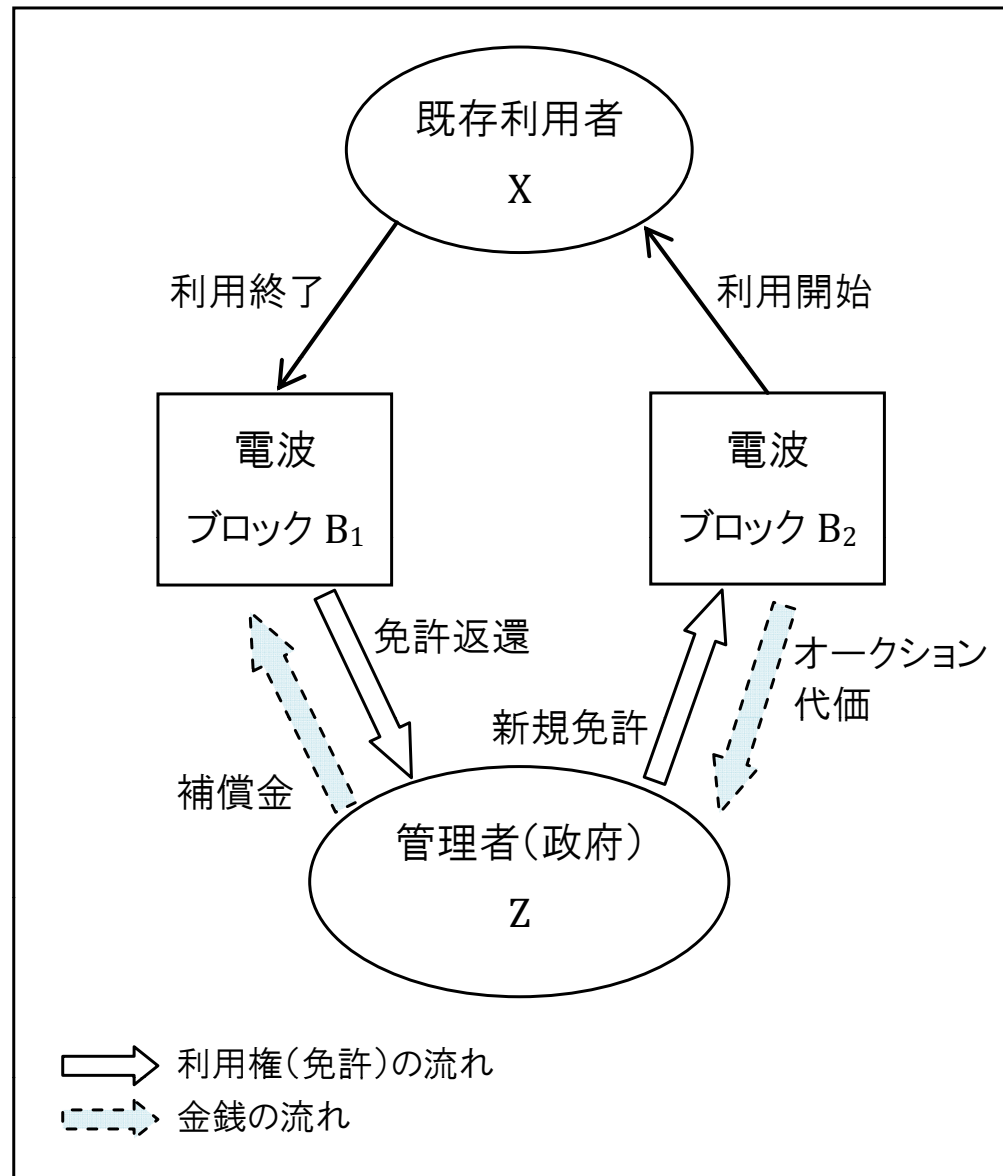
7-3 先物オークションと事前オークション

7-4 既存利用者移転のための供給価格

7-4 (1) 概要

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、別の周波数帯のブロックに移転してそこで事業を継続する可能性がある場合の供給価格等の表示、電波使用料の計算方法

図7-4-1: 既存利用者による使用ブロック移転



7-4 (2) 移転のための B_1 の供給と B_2 の利用 開始がそれぞれ独立に実施される場合:

- (a) Xが複数の将来時点について B_1 の供給
価格 S_1 を表示する。
- (b) Xが B_2 の事前オークションに入札。落札
時の権利行使は B_1 の再編成(利用終了)を
条件とする。

7-4 (2) 移転のための B_1 の供給と B_2 の利用開始がそれぞれ独立に実施される場合:

- (c) 政府が B_1 を再編成対象に指定。
- (d) Xが B_1 の利用を終止して補償金 S_1 を受け取る。
- (e) Xが B_2 の落札金 D_2 を支払い、利用を開始する。

7-4 (2) 移転のための B_1 の供給と B_2 の利用 開始がそれぞれ独立に実施される場合:

(f) X は B_1 から B_2 への移転に際し、

$S_1 \geq D_2 + (\text{移転費用現在価値の合計})$ 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。

7-4 (2) 移転のための B_1 の供給と B_2 の利用 開始がそれぞれ独立に実施される場合:

- (g) 上記において、 X は B_1 について複数の将来時点の供給価格を表示し、また事前オークションにおいても複数の将来時点について応札し、かつ同落札結果の実施条件として B_1 の再編成を指定することにより、移転タイミングを統合的に設定することができる。

7-4 (2) 移転のための B_1 の供給と B_2 の利用 開始がそれぞれ独立に実施される場合:

- (h) 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。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (a) 社会的に望ましい周波数移転を加速させるため、政府はブロック 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} , B_{2N} を提示し、下記を実行することができる。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (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ればよい。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (c) 政府当局は B_{2n} ($n=1, \dots, N$)のうち1個のブロックを選び、これを通常のEMM方式で再編成(利用終了)してその補償金を支払うとともに、これを X に割当てて時点 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 のオークション落札金に求める。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (d) X が S_{2nt} ($n=1, \dots, N$)を表示して B_1 からの移転意思を表明している期間、 X は B_1 について通常のEMM方式による電波使用料を支払う代わりに、毎年表示補償金の平均に対応する使用料 $R = r(1/N(T+1))\sum S_{2nt}$ を政府に支払う。このことにより、 X による過度に高額な S_{2n} を表明(ごね得)を制限できる。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (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 ($t=0, 1, \dots, T$)を表明することになる。このことにより、政府が 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。

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (f) 他方で政府当局は、 X に対して $N(T+1)$ 個の S_{2nt} ($n=1, \dots, N; t=0, 1, \dots, T$)を表明させることにより、移転先ブロックの選択と移転先ブロックの利用開始時点を自由に指定することができる。(→)

7-4 (3) 移転のための B_1 の供給と B_2 (複数ブロック可)の利用開始を結合して実施する場合:

- (f) (→) この自由度を活用することにより、政府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再編成を、計画的かつ効率的に実施できる。

7-4 (4) 上記(1)と(2)の併用:

政府は上記(1)と(2)の一方のみを実施することが可能だが、またその双方を併用することもできる。この場合、Xによる電波使用料支払額は、両ケース支払額の加重平均とする:

7-4 (4) 上記(1)と(2)の併用:

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

R_1 : 方式(1)による支払額

R_2 : 方式(2)による支払額

w : 政府が定めるパラメター ($0 \leq w \leq 1$).

7-4 (4) 上記(1)と(2)の併用:

また実際の移転方式が(1)、(2)のいずれになるかの選択はもとより政府によっておこなわれる。