

土地区画整理事業における換地システムに関する研究*

STUDY OF THE REPLOTTING SYSTEM FOR LAND READJUSTMENT WORKS

中川 修**

By Osamu NAKAGAWA

The replotting system is the process of replotting an area for land readjustment work. The feedback of the system is managed between the proportionate method of replotting design and estate estimate. But it is suggested that there is a feedback connection between the control element and the system's attributes.

The optimization of the replotting system is acquired by the control element.

1. 目 的

土地区画整理事業¹⁾における換地地積の計算式には、評価式とそれ以外に分類できる^{2),3)}。後者は、定性的要素によって換地計算式が構成されているためこの論文では取り扱わない。評価式としては、比例評価式が換地地積と清算金を換地計算式で与える方式として唯一確立している⁴⁾。しかし、この方式は、都市開発型区画整理事業⁵⁾においてみられるように土地評価システムと換地計算式が一体である換地システムとして土地評価と換地計算とのフィードバック回路⁴⁾で現実に対処している。

このフィードバック回路は、区画整理前の土地価額と区画整理後の土地価額とにおいて序数的⁶⁾尺度の比率の設定が換地計算式に依存していることである。

土地価額の序数的尺度を決定するための土地評価方式については各種⁷⁾あるが区画整理事業の土地評価システムは、一般に路線価式評価方法⁷⁾を採用している。この土地評価方式は、土地価格の構成要素の係数の和算式で序数的尺度として表示している⁷⁾。そして、この構成要素を三分類して街路係数⁷⁾、接近係数⁷⁾、宅地係数⁷⁾としている。ここの構成要素の各項の係数は、定数ではなく

あるあいまいさ⁸⁾(ファジィ性)で表示している⁷⁾。また、各項を大別した三係数の序数的尺度の比重⁷⁾もファジィとして考慮している。路線価⁷⁾は、三係数のファジィ集合⁹⁾として構成する寄与の度合すなわち帰属度関数⁹⁾の解析によって序数的尺度で決定している。

この路線価は、不動産鑑定評価基準からの土地評価方法に整合するものでなければならない。特に、区画整理前と区画整理後の路線価の序数的尺度の比率の設定において不動産鑑定評価基準からの土地評価方法に整合する必要がある。なぜなら、区画整理事業の性格⁵⁾の判定に要求されるからである。

そこで、本研究においては、土地評価システムと換地システムとを分離することによって区画整理前・後の路線価の序数的尺度の比率を換地計算式に依存することなく土地評価システムによって決定できるようにするとともに、区画整理地区内の権利者¹⁾へ公平に換地地積を再配分のための換地計算式を評価比例システム¹⁰⁾の最適化で決定しようとするのである。

換地システム(換地計算式)と土地評価システムとのフィードバック回路を切断し、換地システムに評価比例システムを導入することにより換地設計¹⁾と換地計画¹⁾とができるシーケンスシミュレーション方式を提案する。

* キーワーズ 都市計画 区画整理 換地理論

** 正会員 京都市計画局(〒611 京都市中京区河原町御池)

2. 評価比例システムとリスク理論

この章は、評価比例システムの制御要素をリスク理論¹¹⁾で明確にする。

比例評価式と修正比例式¹²⁾の分配則から導く減歩率式は、Table 1 に示すように同型関数式である。したがってこの同型関数式である比例評価通減式³⁾の係数の特性を調べることににより換地計算式の制御要素の範囲を規定し評価比例システムへと導入することができる。

まず、比例評価式について考察する。i画地について整理前評価価額 $A_i a_i$ と整理後評価価額 $E_i e_i$ が、 $A_i a_i < E_i e_i$ の換地において α_i なる係数を入れて表わすと、

$$\alpha_i A_i a_i = E_i e_i \dots\dots\dots (1)$$

整理前総評価価額 $\sum A_i a_i$ と整理後総評価価額 $\sum E_i e_i$ が、 $\sum A_i a_i < \sum E_i e_i$ において α なる係数を入れて表わすと

$$\alpha \sum A_i a_i = \sum E_i e_i \dots\dots\dots (2)$$

式(2)は、比例評価式のマクロな権利価格式である。 α は、比例率(係数)¹⁾である。式(1)と式(2)において $\alpha_i = \alpha$ で減歩率式を導くと $d_i = 1 - \alpha/y_i$ が得られる。ここに、 d_i は、i画地の減歩率である。 y_i は、i画地の騰貴率⁴⁾である。以下、記号法は、Table 1 の下欄に掲載しておく。

比例評価式は、整理前評価価額 $A_i a_i$ が整理後評価価額 $E_i e_i$ に対して一律に土地評価リスク確率¹¹⁾ $1/\alpha$ で保証されることである。

一方、修正比例式について考察する。画地割込み係数^{5),10)} ν は、

$$\nu = \frac{\sum_{i \in y_i > 1} \xi_i / y_i}{\sum A_i} = \frac{\sum (A_i a_i / e_i)}{\sum A_i} \\ = \frac{\sum E_{i \min}}{A} = E_{\min} / A = 1 - d_{\max} \dots\dots\dots (3)$$

E_{\min} は、i画地のミクロな換地命題式 $A_i a_i = E_i e_i$ による換地地積である。 E_{\min} は、マクロな換地命題式 $\sum A_i a_i = \sum E_i e_i$ による総換地地積である。修正比例式の通減係数 K は、Table 1 より $K = d\bar{y}/(\bar{y}-1) = d/(1-\nu)$ であるのと式(3)とから

$$K = d/d_{\max} \dots\dots\dots (4)$$

ミクロな換地命題の無次元式は、 $d_{\max} = (1-1/y_i)$ であることと、修正比例式のi画地の減歩率式は、Table 1 より $d_i = K(1-1/y_i)$ であることから $d_i = K d_{\max}$ となる。そして、式(4)とから

$$d_i = \frac{d}{d_{\max}} \cdot d_{\max} \dots\dots\dots (5)$$

式(5)は、ミクロな換地命題式による減歩率 d_{\max} が実際に区画整理に必要な平均減歩率^{5),10)} d とマクロな換地命題式による平均限界減歩率⁵⁾ d_{\max} との比で一律にi画地の減歩率を通減することである。

修正比例式は、減歩地積に対して一律に減歩地積リスク確率¹¹⁾ K で保証されることである。

比例評価通減式⁵⁾の減歩率式は、Table 1 に示すように $d_i = K'(1-y_0/y_i)$ である。シミュレーションパラメーターである通減係数⁵⁾ $K' = d\bar{y}/(\bar{y}-y_0)$ において、 $y_0 = \alpha = (1-d)\bar{y}$ を代入すると $K' = 1$ となり、減歩率式 $d_i = 1 - \alpha/y_i$ は、比例評価式を示している。また、 $y_0 = 1$ とすれば、減歩率式 $d_i = |d\bar{y}/(\bar{y}-1)|(1-1/y_i)$ は、修正比例式を示している。そして、 $1 < y_0 < \alpha$ で任意に換地定数⁵⁾ y_0 を定める比例評価通減式について考察する。まず、一律に整理前評価価額 $A_i a_i$ を y_0 倍すると、 $y_0(A_i a_i)$ である。改めて、 $A_i(y_0 a_i)$ とすれば、画地割込み係数は、式(3)より $y_0(1-d_{\max})$ である。通減係数 $K' = d\bar{y}/(\bar{y}-y_0) = d/(1-y_0(1-d_{\max}))$ は、整理前評価を y_0 倍した後の修正比例式と考察すれば、

$$K' = d/d'_{\max} \dots\dots\dots (6)$$

Table 1 Simulation of quantitatively replotting improvement formulas by estate estimate.

量的換地交換式の名称	原資	分配則	リスク	分配則成立の要件	減歩率式 d_i	シミュレーションパラメータ	y, \bar{y} との相関 e, \bar{e}
比例評価式	$\sum A_i a_i = \sum E_i e_i = A d$ $= A(1-d)\bar{y}$	$\frac{A_i a_i}{\sum A_i a_i} = \frac{A_i a_i}{A a}$	$\alpha = \frac{\sum E_i e_i}{\sum A_i a_i} = \frac{E e}{A a}$	—	$1 - \frac{\alpha}{y_i}$	$\alpha = (1-d)\bar{y}$ $\bar{y} = 1/\nu$ $\nu = \sum \xi_i / y_i$	$y = \bar{y} = \frac{1}{\nu}$
修正比例式		$\frac{A_i a_i (y_i - 1)}{(y_i - 1) \sum A_i a_i}$	$k = \frac{d}{d_{\max}}$	$e = e'$	$k \left(1 - \frac{1}{y_i} \right)$	$k = d\bar{y}/(\bar{y}-1)$ $\bar{y} = 1/\nu = 1/(1-d_{\max})$ $\nu = \sum \xi_i / y_i$	$y \approx \bar{y}$ $e = \frac{1}{1-d} \{ (1-k)e' + k\alpha \}$
比例評価通減式		—	$1 < \chi < \alpha$ $k' = \frac{d}{1-(1-d_{\max})\chi}$	$e' = \sum \xi_i e_i$	$K' \left(1 - \frac{\chi}{y_i} \right)$	$K' = d\bar{y}/(\bar{y}-y_0)$ $\bar{y} = 1/\nu = 1/(1-d_{\max})$ $\nu = \sum \xi_i / y_i$	$y \approx \bar{y}$ $e = \frac{1}{1-d} \{ (1-k)\chi e' + k\alpha \}$
評価厳密解式		$\sum E_i e_i = \sum A_i a_i = A d$	$\frac{A_i a_i d_i}{\sum A_i a_i d_i} = \frac{A_i a_i (1-d_i)(y_i-1)}{(y_i-1)(1-d) \sum A_i a_i}$	—	$\sum \xi_i a_i d_i \approx a d$	$\frac{d(y_i-1)}{d y_i - d \bar{y} + \bar{y} - 1} \rightarrow \bar{y}$	$1 = \sum \frac{\xi_i (y_i-1)}{d y_i - d \bar{y} + \bar{y} - 1}$ $\rightarrow \bar{y}$
シミュレーションの範囲は $i \in y_i > 1$	$\sum = \sum_{i \in y_i > 1} A = \sum A_i \quad e_j = A_i/A \quad a = \sum A_i a_i / A = \sum \xi_i a_i \quad y_i = e_i/a_i \quad y = e/a$ $\sum E_i = E \quad d = 1 - E/A \quad e = \sum E_i e_i / E \quad E_i = (1-d_i)A_i \quad \xi_i = f(y_i)$						

通減係数 K' は、平均減歩率 d と整理前評価価額を y_0 倍した後の平均限界減歩率 d'_{max} との比となっている。

比例評価通減式は、整理前評価価額 $A_i a_i$ が一律に土地評価リスク確率 $1/y_0$ で保証したのちの減歩地積に対して一律に減歩地積リスク確率 K' を保証することである。

結局、Table 1 の比例評価式、修正比例式、比例評価通減式は、減歩率式が $d_i = K(1 - y_0/y_i)$ で表示でき、換地定数 y_0 を $1 \leq y_0 \leq \alpha$ で任意に定め、通減係数 $K = d/(1 - y_0\nu)$ とすることによって評価比例システムとすることができる。

評価比例システムでは、 y_0 が制御要素となり $1 \leq y_0 \leq (1-d)/\nu = \alpha$ の範囲で変動させることができる。また、比例率 $\alpha = (1-d)/\nu$ は、シミュレーションパラメーターである画地割込み係数 ν から定義する。

なお、比例評価式の比例率 $\alpha = (1-d)y$ は、評価比例システムの比例率 $\alpha = (1-d)/\nu$ の近似値である¹⁰⁾。評価比例システムの換地定数 y_0 と通減係数 K は、割込み基準¹⁰⁾と定義している。

Table 1 は、各減歩率式の騰貴率 $y_i > 1$ のシミュレーション範囲に適用されるパラメーターの算出を掲載している。

3. 換地の命題と実際との乖離による制約条件

この章は、評価比例システムの減歩の理念⁹⁾を騰貴率との関係で明確にする。

Table 2 に示すように換地の命題（定理）は、 i 画地において $A_i a_i = E_i e_i$ 、区画整理地区全体においても $\sum A_i a_i = \sum E_i e_i$ である。

しかし、都市開発型区画整理事業においては、 $\sum A_i a_i < \sum E_i e_i$ である³⁾。 $\sum E_i e_i - \sum A_i a_i$ である原資を区画整理の基本理念⁶⁾で分配することは、換地の騰貴率 $y_i > 1$ である以上増換地⁴⁾をしないことである。この理念で換地を区別すると Table 2 の実際の運用に示すように騰貴率 $y_i < 1$ である換地地積は、 $E_i = A_i/y_i$ である。騰貴率 $y_i \geq 1$ である換地は、2. で述べた評価比例システムのシミュレーション範囲になっているが換地定数 y_0 より小さい騰貴率 $y_i < y_0$ において $A_i < E_i$ と増換地になる。そこで制約条件として騰貴率 y_i が $1 \leq y_i < y_0$ である換地は、 $E_i = A_i$ とする。すなわち、評価比例システムの減歩率曲線^{11), 5)}は、Fig. 1 の左枠内下段であるのを右枠内下段の減歩率曲線に補正することが制約条件である。そのため、騰貴率 $y_i > 1$ の範囲でシミュレーションすれば騰貴率 $y_i < y_0$ の換地を含む場合もあるから

Table 2 Proposition of replotting and application of actuality.

		命題(定理)	実際 (都市開発型)	
マクロ	権利価格式	$\sum A_i a_i = \sum E_i e_i$	$\sum A_i a_i < \sum E_i e_i$ ($\sum E_i e_i - \sum A_i a_i$) = 原資	
	無次元式	$(1-d_{max})y = 1$	$(1-d)y > 1$	
		$d_{max} = 1 - 1/y$	$d < 1 - 1/y$	
ミクロ	権利価格式	$A_i a_i = E_i e_i$	$A_i a_i = E_i e_i$	$A_i a_i < E_i e_i$
	無次元式	$(1-d_i) y_i = 1$	$(1-d_i) y_i = 1$	$(1-d_i) y_i > 1$
		$d_{imax} = 1 - 1/y_i$	$d_i = 1 - 1/y_i$	$d_i < 1 - 1/y_i$
運用	領域		命題域	シナクセスシミュレーション範囲
	制約式		$a_i \geq e_i$	$a_i < e_i$ $A_i \geq E_i$
	量的換地変換式		$E_i = A_i/y_i$	$E_i = (1-d_i)A_i$
	最適関数			$d_i = f(d, y, \epsilon_i = f(y)) \geq 0$
	システム評価式		$\sum E_i e_i - \sum A_i a_i = Ee - Aa \rightarrow \text{Max.}$	

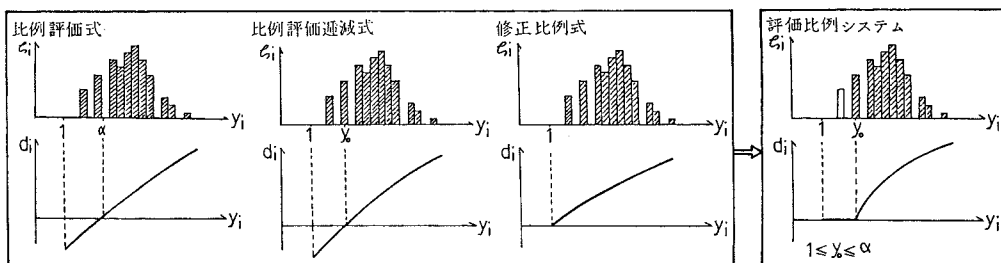


Fig. 1 Replotting structure and corrected curve of rate of land decrease.

Fig. 1 の左枠内の上段に示す各換地構造⁵⁾と下段に示す各減歩率曲線との対応関係を調べる必要がある。したがって、制約条件を考慮した評価比例システムのためのシミュレーションする換地は、Fig. 1 の右枠内の上段に示す換地構造の斜線部分であり騰貴率 $y_i < y_0$ の換地をシミュレーションから除外することになる。

結局、シーケンスシミュレーション方式に適用される評価比例システムの減歩率式は、Table 3 に示すようになる。また、制約条件の設定により減歩率式の減係数 K に用いる画地割込み係数 ν は、シミュレーション範囲の換地ではなくシミュレーション域の換地によって算出したものに補正される。

なお、換地基準⁷⁾で最高減歩率 $d_{sup} = f(y_{sup})$ を設定した場合は、騰貴率 $y_i > y_{sup}$ の換地をシミュレーションから除外する。

4. 換地の属性と換地構造

この章は、換地システムを構築するためのプロセシング（シーケンス）、コントロール、フィードバックの機能要素を明確にする。

換地の属性は、換地地積がシミュレーションされるかされないか、騰貴率と減歩率曲線との対応関係がどうか、換地地積配分の調整換地とできるかどうか、で区別する。

換地地積がシミュレーションされるのは、実質換地変換式を適用する「一般宅地」である。換地地積がシミュレーションされないのは、「創設換地」¹⁾、「地積を考慮された宅地」¹⁾、「換地不交付」¹⁾である。「地積を考慮された宅地」は、法的制約宅地¹⁾と換地基準で定めた宅地である。

騰貴率と減歩率曲線との関係においては、騰貴率 $y_i < 1$ の換地を命題域、騰貴率 $1 \leq y_i < y_0$ を制約域、騰貴率 $y_0 \leq y_i \leq y_{sup}$ をシミュレーション域、それと騰貴率 $y_i > y_{sup}$ も制約域とする。

換地地積配分の調整換地とできる換地は、換地システムをシミュレーションするときのコントロール要素として必要である。この換地は、区画整理地区内に存在する同一所有権の更地⁴⁾のいくつかの換地が各街区の割込み調整のため分割換地⁴⁾をして2つの街区にまたがって同一所有権の存置している他の換地と集約できるとすることである。

換地構造は、騰貴率 $y_i > 1$ の換地において総基準地積 $\sum A_i$ と i 画地の基準地積 A_i とから区画整理前の画地占有率³⁾ $\zeta_i = A_i / \sum A_i$ を縦軸に騰貴率 y_i を横軸にして離散型変数で表わしたグラフである。

この換地構造は、換地の属性における「一般宅地」だけで構成されたのと「一般宅地」と「地積を考慮された宅地」とを合わせた二種類がある。

前者は、換地設計時点において Table 3 に示す実質換地変換式に適用する。後者は、換地計画時点において Table 3 に示す清算変換式と換地設計時点における比例率 $\alpha = (1-d)/\nu$ の算定とに適用する。

5. 評価比例システムとシステム評価式の整理後平均単価

この章は、評価比例システムの割込み宅地利用増進率¹⁰⁾と宅地利用増進率⁴⁾が相違することからシステム評価式によって最適解が得られることを明確にする。

システム評価式 $\sum E_i e_i - \sum A_i a_i$ の最大化は、宅地利用増進率 $y = e/a$ の最大値を見出すことである。

従来の修正比例式の分配則は、導出過程で $\sum \zeta_i e_i = e$ として宅地利用増進率で近似している⁴⁾。しかし、評価比例システムの実際の分配則上の宅地利用増進率は、割込み宅地利用増進率 $\bar{y} = 1/\nu$ とよび画地割込み係数 ν の逆数で定義するものである。

評価比例システムにおいて換地定数 y_0 を変化させても割込み宅地利用増進率はほとんど変化しないが宅地利用増進率は、変動する。この関連を調べるために換地の全体とここの換地の集積との関係は、

$$A(1-d)e = \sum A_i(1-d_i)e_i \dots \dots \dots (7)$$

式(7)に $\zeta_i = A_i/A$ 、 $\sum \zeta_i e_i = \bar{e}$ と表示して評価比例システムの $d_i = K(1-y_0/y_i)$ を代入すると

$$e = \frac{\{(1-K)\bar{e} + y_0 K \alpha\}}{(1-d)} \dots \dots \dots (8)$$

式(8)において \bar{e} や減係数 K の画地割込み係数はシーケンスシミュレーション方式によって収束するが制御変数 y_0 の変化により整理後平均単価は、変動する。したがって、式(8)の整理後平均単価 e を最大にする換地定数 y_0 を見出すことが、システム評価式を最大にすることになる。システム評価式を適用する換地の属性の範囲は、「一般宅地」の換地構造だけで十分である。

6. 換地システムの動的システム化と乖離清算方式

この章は、換地システムが換地設計時点において静的システムであったのが換地計画時点では時の経過を伴うため動的システムに移行する取り扱いと換地相互間の清算の意義を明確にする。

動的システムとは、換地設計時点におけるここの路線価の序数的尺度が整理後土地評価の想定で設定していたのを換地計画時点においては区画整理地区の熟成度⁴⁾に見合せて改めてここの路線価の序数的尺度を設定することである。ただし、換地設計時点において整理前・後の土地評価リスク確率 $1/y_0$ ですでに換地定数 y_0 を設定しているから換地計画時点におけるここの路線価は、換地

Table 3 Classification of simulation by estate estimate.

量的換地変換式		[権利価格式 (換地配当) ¹⁾ $E_i e_i = A_i a_i + (\text{原資}) \times (\text{分配率})$]					
実質換地変換式 (一般宅地)		清算金と インフラット					
シミュレーションの範囲	シミュレーション変数	シミュレーション変数	清算式	$L_i > 0$ 交付 $L_i < 0$ 徴収	A_i, E_i の対応のない場合 の清算変換式について		
制約条件	減少率式 d_i	調整後照応単価	清算式				
$y_i \leq 1$	$1 - 1/y_i$	e_i	$L_i = A_i a_i - E_i e_i$	徴収金 LIP	d' , L_i の取り扱ひ		
$1 < y_i < \lambda$	0	a_i	$L_i = A_i a_i - E_i a_i$	交付金 ξ LIP	換地不交付 基地地積 $\Delta A = \sum_{i \in Y_i} A_i$ 清算式 (交付) $L_i = A_i a_i$ $d'' = 1 - \frac{E - \Delta A(1-d)}{A}$		
評価比例		制約変数 λ $1 \leq \lambda \leq \alpha$	インフラット 換地計算式の λ	$L_i = A_i a_i - E_i e_i$	均衡率 $\xi = \frac{\sum_{i \in L_i < 0} L_i }{\sum_{i \in L_i > 0} L_i}$	創設換地 換地地積 $\Delta E = \sum_{i \in Y_i} E_i$ 清算式 (徴収) $L_i = -E_i e_i$ $d'' = 1 - \frac{E + \Delta E}{A}$	
		インフラット変数 $A_i \in Y_i \geq \lambda$ $E_i \in Y_i \geq \lambda$	換地処分時に改めて シミュレーションした 時の 清算に係る宅地	$L_i = A_i a_i - E_i e_i$	検査測量による 地積 E_i	清算変換式との創設換地を考慮した e_i を求めるための d' は $d'' = 1 - \frac{E + \Delta E - \Delta A(1-d)}{A}$ A, E' は清算変換式に 係るシミュレーション 域での A_i, E_i の対応の ある集合の和 d' はその時の $1 - \frac{E'}{A'}$	
		$A = \sum_{i \in Y_i} A_i$ $E = \sum_{i \in Y_i} E_i$ $d = 1 - E/A$ $\alpha = (1-d)/\lambda$	アウトフラット $\lambda = \frac{1}{\lambda} \sum_{i \in Y_i} A_i / y_i$ $k = d/(1-\lambda y)$	$e_i' = \frac{a_i}{1-d'}$	$L_i = A_i a_i - E_i e_i'$	換地処分時 における土地評価 e_i	
		$V = \frac{1}{A} \sum_{i \in Y_i} A_i / y_i$ $k = d/(1-\lambda y)$	アウトフラット $\lambda = \frac{1}{\lambda} \sum_{i \in Y_i} A_i / y_i$ $k = d/(1-\lambda y)$	$d' = k(1 - \lambda y_i)$	$L_i = A_i a_i - E_i e_i$ $L_i = A_i a_i - E_i a_i$		
評価厳密解	$\lambda \leq y_i$	制約変数	インフラット	$L_i = A_i a_i - E_i e_i$			
		インフラット変数	"	"			
		$e_i = A_i/A$	アウトフラット $1 = \sum_{i \in Y_i} \frac{e_i (y_i - 1)}{d y_i - d y_i + y_i - 1}$ を満たす y'	$L_i = A_i a_i - E_i e_i'$			
$1 < y_i < \lambda$	0	"	$d' = \frac{d(y_i - 1)}{d y_i - d y_i + y_i - 1}$				
$\lambda \leq y_i$	$\frac{d(y_i - 1)}{d y_i - d y_i + y_i - 1}$	アウトフラット変数 $1 = \sum_{i \in Y_i} \frac{e_i (y_i - 1)}{d y_i - d y_i + y_i - 1}$ を満たす y'	アウトフラット $1 = \sum_{i \in Y_i} \frac{e_i (y_i - 1)}{d y_i - d y_i + y_i - 1}$ を満たす y'				

設計時点と換地計画時点との最高路線価を同値とするように序数的尺度を比較して決める。

シーケンスシミュレーション方式による区画整理の清算の意義は、換地地積がシミュレーションされる換地とそうでない換地との不均衡の是正をすることと、この画地において換地設計時点の路線価による想定価額と換地計画時点の路線価による実際価額との序数的尺度の変動のため換地設計時点で決定した換地地積が換地計画時点にそのまま換地処分地積となることに対する換地相互間の不均衡の是正をすることである。

したがって、この不均衡の是正は、横の照応¹⁴⁾で清算することになる。

従来¹³⁾の比例評価式は、一般宅地の比例係数¹³⁾と宅地全体の比例係数¹³⁾とを算出することによりこの不均衡を是正する比例清算方式^{11), 10)}を採用している。

この2つの比例係数は、評価比例システムで考察すれば割込み基準となるものである。

評価比例システムの割込み基準である通減係数は、換地設計時点の換地地積を配分するための係数と換地計画時点の換地処分における清算金を確定するための係数と二種類必要である。もう一方の割込み基準である換地定数 y_0 は、換地設計時点の最適解の探索のときに決定した値を換地計画時点においても一定として扱う。

二種類の通減係数とは、Table 3に示すように4.で述べた実質換地変換式から見出した換地計算式の通減係数 K と換地計画時点における清算変換式から見出す通減係数 K' とである。

評価比例システムの清算は、乖離清算法則¹⁰⁾による乖離清算方式¹⁰⁾とする。

乖離清算方式による区画整理前・後に対応関係のない広義の換地である換地不交付、創設換地の取り扱い、シミュレーション域の換地全体に適用する清算変換式の平均減歩率をTable 3のように設定することによって反映させることにする。シミュレーション域の総換地地積に影響する面積は、換地不交付については平均減歩率 d' で換地するとして換地不交付の総基準地積 ΔA とすれば、 $\Delta A(1-d')$ であり、創設換地については総創設換地地積 ΔE である。これらの影響のため総街区面積の増減による清算変換式に適用する平均減歩率 d'' は、Table 3に示すように $d''=1-|E'+\Delta E-\Delta A(1-d')|/A'=d'+\Delta E/A'+\Delta A(1-d')/A'$ である。換地不交付、創設換地のない場合の平均減歩率 d' への影響は、換地不交付については $\Delta A(1-d')/A'$ だけ減歩率を増加させ、創設換地については $\Delta E/A'$ だけ減歩率を減少させることで対処する。

乖離清算方式の権利価格式¹⁰⁾に適用する整理後照応単価¹⁰⁾ e'_i は、換地計画時点で改められた騰貴率 y_i による

属性によって区分してTable 3に示すように $y_i < 1$ の命題域では換地計画時点の整理後単価 e_i とし、 $1 \leq y_i < y_0$ の制約域では整理前単価 a_i とし、 $y_i \geq y_0$ のシミュレーション域では清算減歩率¹⁰⁾から求める整理後照応単価 $e'_i = a_i / (1 - d'_i)$ とする。

なお、最高減歩率 d_{sup} を設定した場合の $y_i > y_{sup}$ の制約域では、整理後照応上限単価 $e'_{isup} = a_i / (1 - K'(1 - y_0 / y_{sup}))$ とする。ただし、 e'_{isup} の式において $K'(1 - y_0 / y_{sup}) > d_{sup}$ のときは、 $e'_{isup} = a_i / (1 - d_{sup})$ とする。

清算指数は、Table 3に示すように騰貴率の属性ごとに整理後単価 e'_i を適用して $L_i = A_i a_i - E_i e'_i$ を算出し $L_i > 0$ を交付指数、 $L_i < 0$ を徴収指数としてそれぞれの総指数の比から均衡率 ξ によって交付指数の総数と徴収指数の総数が同じになるようにする。

なお、 E_i は、換地設計時点ではなく検査測量による換地地積である。換地不交付の指数は、 $L_i = A_i a_i$ として a_i に整理前単価を適用する。創設換地の指数は、 $L_i = E_i e_i$ として e_i に整理後単価を適用するか通減するとすれば整理後平均照応単価 $e'_i = a / (1 - d)$ を適用することにする。

清算金は、均衡率 ξ によってこの換地の徴収指数が交付指数に配分されたのち換価単価 P をそれぞれに乗ずることによって算出できる。

7. 換地位置決定のための定量的写像則の評価

この章は、換地位置決定の蓋然性を評価するサブシステムを明確にする。このサブシステムは、換地システムにおける各換地をどの街区に配分するかを決定するものである。

従前地と換地との対応の蓋然性は、照応の条件を満足すればよいのであるが、明確化できる換地の経緯的な位置決めを定量的にとらえることである。ここでは、従前地と換地との対応の規則性を写像則とよぶ。いままでも位置決めのアウトプットとしては、原位置換地、飛び換地、おせおせ換地⁴⁾等とよばれている。この定性的要因の定量化を考えるため A_i 、 E_i 、 E_j 、 E に集合の大きさとしての地積のスカラー量と経緯的座標の要素 (x, y) の経緯的占有集合の性質をも表現させると原位置換地は、

$$|\exists(x, y) | A_i \cap E_i | = |\exists(x, y) | (x, y) \in A_i \wedge (x, y) \in E_i |$$

となり従前地と換地の共通部分の存在である。準原位置換地は、

$$|\exists(x, y) | A_i \cap E_j | = |\exists(x, y) | (x, y) \in A_i \wedge (x, y) \in E_j |$$

ここに $E_i \subset E_j$ であり、 E_i は j 街区に含まれる換地で、 E_j は j 街区の換地 E_i のすべてを表す。従前地 A_i とその換地されている街区 E_j との共通部分の存在である。飛び換地は、

$\forall (x, y) \in A_i \cap E_j = \forall (x, y) \in \{(x, y) \in A_i \wedge (x, y) \in E_j\}$
 従前地 A_i が、換地されている街区 E_j に存在しない場合である。さらに、この飛び換地を2つに分類すると一般飛び換地は、

$$\exists (x, y) | A_i \cap E_j$$

ここに E は、 $E_i \subset E_j \subset E$ ですべての換地集合の経緯度の座標の要素 (x, y) の全集合である。従前地 A_i は、ある換地すべき街区が存在する場合である。それに比べて特別飛び換地は、

$$\forall (x, y) \notin A_i \cap E_j$$

すなわち

$$A_i \cap E = \phi$$

従前地がすべての換地できる経緯度の座標の集合 E に存在できない場合で、公共施設予定地あるいは、法的制約宅地¹⁾内にある場合である。

これらの換地の位置の蓋然性を換地基準として位置決めのための定量的評価量とするため、 $A_i \cap E_i$ の経緯度の座標

の集合の共通部分の大きさの和を地区全体の原位置換地の定量的評価量とすると、

$$\sum |A_i \cap E_i| \rightarrow \text{Max.} \dots\dots\dots (9)$$

式(9)の評価量が大きいのを適正とすることである。

準原位置換地、飛び換地は、従前地 A_i 、換地 E_i の経緯度的占有集合の位置の図心の距離ベクトル \vec{d}_i の大きさ $d_i(x, y)$ と換地相互の向きによって評価する。距離ベクトルの大きさの和は、

$$\sum d_i(x, y) \rightarrow \text{Min.} \dots\dots\dots (10)$$

式(10)の評価量が小さいのを適正とすることである。

同じ街区内部での換地相互間のベクトルの向きは、同じであること

$$|\vec{d}_i - \vec{d}_{i+1}| > 0 \quad \forall \vec{d}_i - \vec{d}_{i+1} < 0 \dots\dots\dots (11)$$

とすることである。

したがって、Fig.2の1回目想定換地から2回目想定換地へと進行するにつれて定量的写像則の評価は、式(9)の評価量が減少し式(10)の評価量が増大する。

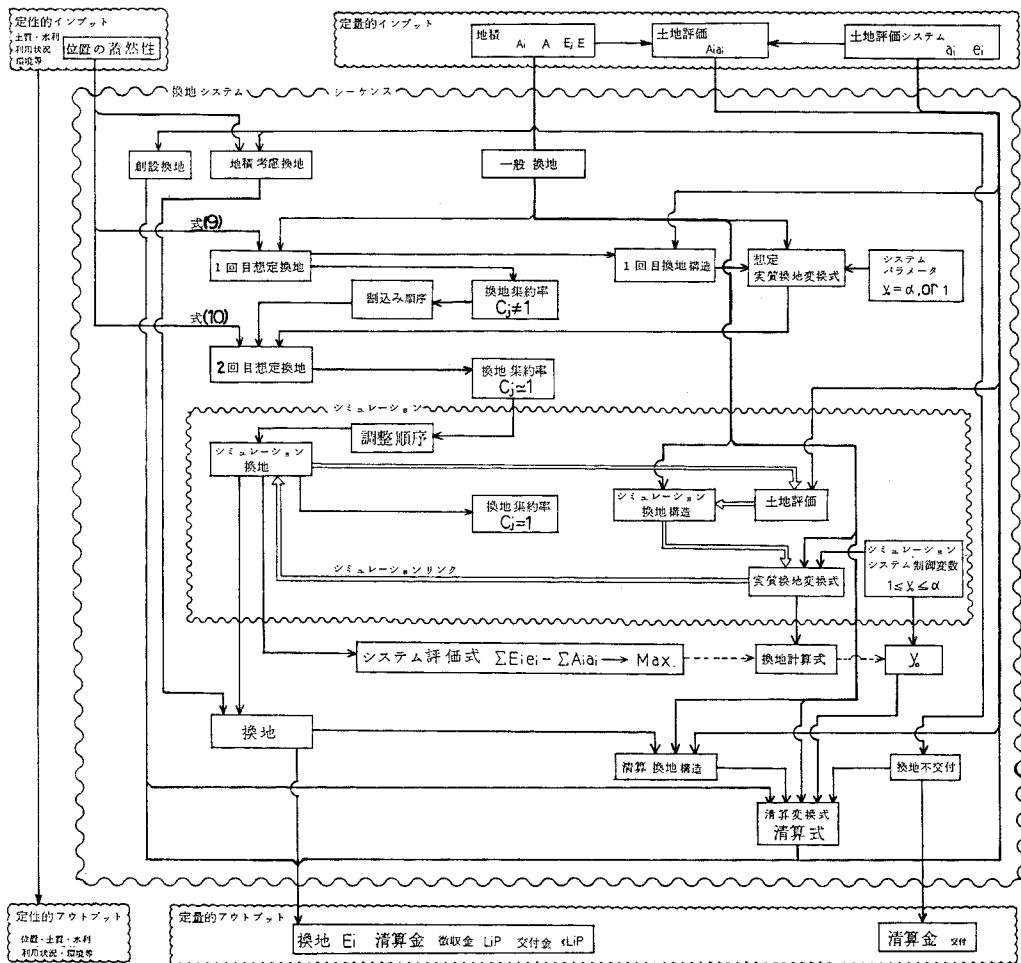


Fig.2 Flow chart of replotting system.

位置決定の蓋然性を適正化することは困難な作業であるが式(9)、式(10)、式(11)から検討するのが基本である。

その他の位置決定の蓋然性には、街区における角地の決め方等がある。そして、換地の形状、間口、奥行等の要件を照応させて位置決めが詳細に決められていく。位置が決まれば、土地評価システムにより整理後土地評価が決まり騰貴率と換地構造が決定する

8. シーケンスシミュレーション方式の概要

この章は、Fig. 2のフローチャートに沿って機能別に述べる。

(1) インプット

インプットは、定性的要素と定量的要素がある。照応要素¹⁾のうち地積の決定以外は、定性的要素である。定性的要素のうち7.で述べた換地位置決定のサブシステムは、換地システムのインプットである。他の土地評価に集約されない定性的要素は、換地システム外の事象であり整理後も使用収益権¹⁾の状況に応じて確保する。

定量的要素のうち照応要素をすべて価格に集約した土地評価価額は、整理前土地評価価額 $A_i a_i$ と整理後土地評価価額 $E_i e_i$ として換地システムのインプットになる。整理前土地評価価額は、路線価式評価方法と不動産鑑定評価基準とを整合して決める。整理後土地評価価額は、路線価と街区での換地位置、形状、奥行、間口、土地利用等を組み合わせた土地評価システムによって換地システムのサブシステムで決める。

他のインプットは、基準地積 A_i 、保留地¹⁾を除く総街区面積 E 、 j 街区の保留地を除く街区面積 E_j である。

(2) プロセッシング、コントロール、フィードバック

Fig. 2の大波枠内の換地システムについて述べる。この換地システムの機能表示を「」で記述する。

「換地不交付」「創設換地」と換地位置決定のサブシステムによって「地積考慮換地」(地積を考慮された宅地)を決定することで「一般換地」(一般宅地)の総換地面積が決まる。

次に、「一般換地」について位置決定のサブシステムと土地評価のサブシステムとから「1回目換地構造」と「想定実質換地変換式」と「システムパラメーター」である比例係数 α を予測する。街区ごとの「1回目想定換地」が決まれば、 j 街区について総想定換地地積と j 街区の面積との関係により次式を得る。

$$\frac{j \text{ 街区の総想定換地地積}}{j \text{ 街区の街区面積}} = c_j \dots \dots \dots (12)$$

式(12)の c_j を j 街区の「換地集約率」と定義して、 c_j の大きい順序に各街区の「割込み順序」を決める。

改めて位置決定のサブシステムの検討により各街区の

「換地集約率 $c_j \approx 1$ 」になるように割込んで「2回目想定換地」を決める。この段階における換地構造から画地割込み係数 ν を算出する。

「換地集約率 $c_j = 1$ 」にするには、4.で述べた調整換地において分割換地地積を極力少なくするような各街区間の関係と「割込み順序」との関係から決められる「調整順序」によって配分することで行う。

Fig. 2の小波枠内のシミュレーション機能は、「シミュレーションシステム制御変数 y_0 」の変動に対応する「実質換地変換式」と土地評価システムにより改めて「土地評価」しなおしてここの換地地積を配分し、一方「シミュレーション換地構造」から「実質換地変換式」の画地割込み係数 ν を照合しつつ「調整順序」によって調整換地で「換地集約率 $c_j = 1$ 」とする Fig. 2の二重矢線で表示したシミュレーションリンクの操作である。

このシミュレーションは、5.で述べた「システム評価式」を最大とする「換地計算式」を探索する。

「一般換地」の換地設計時点における換地計画へ向けての「換地」は、「換地計算式」によって地積を決定する。この「換地計算式」の「 y_0 」は、最適換地定数で換地計画時点における「清算変換式」のパラメーターになる。

換地計画時点において「清算換地構造」「換地不交付」「創設換地」と6.に述べた方法により清算金を決定する。

この換地システムのフィードバックは、3.で述べた評価比例システムの換地定数 y_0 が $1 \leq y_0 \leq (1-d)/\nu$ の範囲でコントロールされ騰貴率 y_i と換地定数 y_0 との関係において換地計算式と清算変換式に制約条件を入れることである。

(3) アウトプット

アウトプットは、換地システム外のインプットに対応する使用収益権の状況の確保と換地システムによって交付された換地の位置、形状等と換地処分地積 E_i 、徴収金 $L_i P$ 、交付金 $\xi L_i P$ である。

9. 結 論

(1) 土地評価システムと換地システムを分離しいまままでの問題点^{15), 16)}を換地システムで処理した。

(2) 換地システムによって最適設計が可能であることを示した。

(3) 評価比例システムと同じ制御要素を評価厳密解⁵⁾システムにも適用した。

(4) 区画整理のための土地評価を市街地の形成の土地評価学¹⁷⁾として普遍的な評価基準の構築への方途を可能にした。

参 考 文 献

- 1) 土地区画整理法制研究会：土地区画整理必携，全国加除

- 法令出版株式会社。
- 2) 山本 哲：換地計算式の原理的系譜に関する考察，第19回日本都市計画学会学術論文集，pp.397～401，1984年。
 - 3) 山本 哲：折衷式換地計算法に関する考察，都市計画134，85-2，pp.102～109，1985年。
 - 4) 清水 浩：土地区画整理用語集，東京法経学院出版部，1981年。
 - 5) 中川 修：土地区画整理事業における換地の土木計画学的考察，第7回土木計画学研究発表会講演集，pp.397～401，1985年。
 - 6) 岩見良太郎：土地区画整理の研究，自治体研究社，pp.386，pp.383，1978年。
 - 7) 日本土地区画整理協会：土地区画整理事業の手引，全国加除法令出版株式会社，pp.183～266，1983年。
 - 8) 寺野寿郎：あいまい工学のすすめ，株式会社講談社（BLUE BACKS），1981年。
 - 9) 西田俊夫・竹田英二：ファジィ集合とその応用，森北出版，1978年。
 - 10) 中川 修：評価比例式換地計算法による照応の考察，土木学会関西支部年次学術講演会，pp.IV-27-1～4，1986年。
 - 11) 武井 勲：リスク理論，株式会社リスクマネージメント研究所，1983年。
 - 12) 遠藤金三郎ほか：評価式換地計算法における一考察，区画整理，Vol.6503，pp.10～34，1965年。
 - 13) 日本土地区画整理協会：土地区画整理事業定型化，pp.189，1980年。
 - 14) 全国建設研修センター：土地区画整理技術者特別研修テキスト，pp.355～359，1983年。
 - 15) 清水 浩：土地区画整理のための換地設計の方法，東京法経学院出版部，pp.292～294，1983年。
 - 16) 区画整理対策全国連絡会議：区画整理対策のすべて，自治体研究社，pp.211，1984年。
 - 17) 室島錚一郎：土地評価学入門，東京法経学院出版部。
(1985.7.23・受付)
-