

土地区画整理事業における

換地の土木計画学的考察

SUTDY OF METHOD ON REPLOTTING
DESIGN FOR LAND READJUSTMENT
WORKS

中 川 修^{*}
By Oasamu NAKAGAWA

Synopsis

Opinion is that, ratio of allotment by land readjustment is used generally $A_i a_i / \sum_{i=1}^n A_i a_i$, but the ratio is $A_i a_i (y_i - 1) / (y - 1) \sum_{i=1}^n A_i a_i$. Thereupon, optimization is suggested that the ratio gain $A_i a_i d_i / \sum_{i=1}^n A_i a_i d_i = E_i a_i (y_i - 1) / \sum_{i=1}^n E_i a_i (y_i - 1)$, because, basis of argument make it possible to independent estimating between the estate estimate and the replotting.

1. はじめに

土地区画整理事業における換地の手法は、その歴史的過程のなかで種々あるが、ここでは、土地評価方式による比例評価式のいままでの問題点を解消するため、土地評価の客観性を重視しての評価式換地設計法について論述する。

この事業による区画整理前と後の宅地の価額の総額の差額 X は、

$$X = \sum_{i=1}^n E_i e_i - \sum_{i=1}^n A_i a_i = E e - A a$$
$$= A a \{ (1 - d) y - 1 \} \quad (1)$$

である。この X により、この事業の性格が決定づけられる。すなわち、図1で Y と d の関係において、 $X > 0$ のときは、B区域の都市開発型の事業であり、 $X < 0$ のときは、A区域の都市改造型の事業とそれぞれなることを示す。 $X = 0$ なる限界線（地区平均

限界減歩率 d_{max} ）は、(1)式より

$$d_{max} = 1 - 1/y \quad (2)$$

となる。そこで X の分配則を、比例評価式と修正比例式として新しい方式によって、 $X > 0$ である都市開発型区画整理事業の減歩率曲線 $d_i = f(y_i)$ の変化とその土木計画学的評価基準の設定により満足化および最適化について考察するものである。

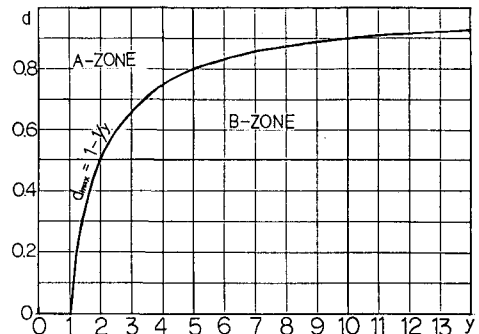


Fig.1 Characterization of land readjustment works

* 正会員 京都市計画局

(〒569 高槻市南芥町 18-18)

2. 換地のミクロな権利価格式

区画整理前後の i 画地の権利価格式の出発点は、

$$E_i e_i = A_i a_i, (1 - d_i) = 1/y_i \quad (3)$$

である。しかし、換地構造 ($\ell_i = f(y_i)$ の分布形態) によっては、 $d_i > e_i$ であることもあり、

$d_i < 0$ となり、 $y_i < 1$ のときは、

$$d_i = 1 - 1/y_i \quad (4)$$

で保証されねばならない。すなわち、

$$E_i = A_i (1 - d_i) = A_i / y_i \quad (5)$$

となる。

3. 各種評価比例式

比例評価式では、 $(1 - d) y / y_i$ で換地されるため、比例率 $\alpha = (1 - d) y > y_i$ のとき、増換地となり、(3)式と矛盾することになる。そこで α をパラメーター y_0 とする換地定数におきかえ、

$1 < y_0 \leq y_{\max}$ なる範囲で流通可能とし、また、減歩率 d_i を κ 倍で速減させると、

$$d_i = \kappa (1 - y_0 / y_i) \quad (6)$$

である。これは、比例評価式、修正比例式の分配則の関数型で表示されるもので、比例評価速減式と呼ばれることにする。(5)をマクロ化すれば、

$$\sum_{i=1}^n A_i d_i = \kappa \sum_{i=1}^n A_i (1 - y_0 / y_i) \quad (7)$$

ここで、 $\ell_i = A_i / A$ を区画整理前換地対象画地占有率とすれば、(7)式は、

$$\sum_{i=1}^n \ell_i d_i = \kappa \left\{ \sum_{i=1}^n \ell_i - y_0 \sum_{i=1}^n \ell_i / y_i \right\} \quad (8)$$

ここで、 $\sum_{i=1}^n \ell_i / y_i = \nu$ を画地割込み係数と呼びかえて、

$$d = \kappa (1 - y_0 \nu) \quad (9)$$

となる。(9)式の κ を(6)式に代入して、 $y_i = y$ のとき $d_i = d$ の条件で、 y を求める、

$$y = 1/\nu \quad (10)$$

となる。同様の方法により、比例評価式、修正比例式のそれぞれの y も(10)式で得られることがわかる。そして、速減係数 $\kappa = 1$ 、換地定数 $y_0 = \alpha$ のとき比例評価式となり、 $\kappa = d y / (y - 1)$ 、 $y_0 = 1$ のとき修正比例式である。

4. 評価厳密解式

修正比例式の分配則の出発点とその分配則の関係³⁾

を供出率 ρ とそれを還元する配当率 ρ' との比率をとると、

$$\begin{aligned} \frac{\rho'}{\rho} &= \frac{A_i a_i (y_i - 1) / \sum_{i=1}^n A_i a_i (y - 1)}{A_i a_i d_i / \sum_{i=1}^n A_i a_i d_i} \\ &= \frac{d (y_i - \bar{y}) + (\bar{y} - 1)}{(y - 1)} \quad (11) \end{aligned}$$

となり、還元は、 $y_i > \bar{y}$ で $\rho < \rho'$ であり、 $y_i < \bar{y}$ で $\rho > \rho'$ であるから、それぞれ縮小、拡大される結果となっている。そこで、供出率 ρ と同じ還元は、

$$\rho' = \frac{A_i (1 - d_i) a_i (y_i - 1)}{\sum_{i=1}^n A_i (1 - d_i) a_i (y - 1)} \quad (12)$$

(12) 式の ρ' は、厳密配当率であり、 $\rho = \rho'$ なる結果を得る。これによる、分配則で減歩率式を導くと、

$$d_i = \frac{d (y_i - 1)}{d y_i - d \bar{y} + \bar{y} - 1} \quad (13)$$

となる。(13) 式の評価厳密解式によるマクロ化により次式を得る。

$$\sum_{i=1}^n \left\{ \frac{\ell_i (y_i - 1)}{d y_i - d \bar{y} + \bar{y} - 1} \right\} = 1 \quad (14)$$

(14)式より、前章での関数型で与えられる減歩率曲線の y とは異なり、その換地構造すなわち、 $\ell_i = f(y_i)$ で一義的に決まらない、 $f(d, \bar{y}, \ell_i, y_i) = 1$ であり、 d も $\bar{y}$ の決定に関与していることが解せる。

5. 換地のマクロな権利価額式

(3)式をマクロ化すると、 $\sum_{i=1}^n E_i e_i \neq \sum_{i=1}^n A_i a_i$ となるのが、(1)式で $X > 0$ となる場合で、いま区画整理前後の宅地の価格の差額の総額 X は、

$$\begin{aligned} X &= \sum_{i=1}^n (E_i e_i - A_i a_i) \\ &= A \sum_{i=1}^n \left\{ \ell_i \{ (1 - d_i) e_i - a_i \} \right\} \quad (15) \end{aligned}$$

ここで、 $(1 - d_i) e_i - a_i < 0$ のときは、(5)式が保証されねばならないことは、すでに述べたとおりである。ゆえに、 X の分配則は、 $(1 - d_i) e_i - a_i > 0$ の範囲に、 $E_i = f(A_i)$ 変換をいかにするか、との問題となる。第3章の分配則の型式によれば、(15)式で表わすミクロの集積によって(1)式が求まり、また第4章の分配則によっても(1)式となる。すなわち、どの分配則でも、 a 、 d 、 $\ell_i = f(y_i)$ によって y が一義的に定まれば、 X の総額は決定さ

れる。そして、 $d = d_{\max}$ のときは、すべての分配
則式において、(3)式のミクロな権利価格に収束し、
マクロな権利価額式は、 $X = 0$ となる。

6. 乖離清算方式による清算

通常の比例評価式の権利価格式は、

$$\alpha A_i a_i = E_i e_i \quad (16)$$

として、 $\alpha A_i a_i$ を区画整理前の権利価格として
用いて、比例清算方式⁴⁾としている。そこで、マクロ
な権利価額式、(15) 式を $(1-d)y = 1$ の条件の
形で乖離清算するため(3)式の型にすると、

$$A_i a_i = E_i e_i \quad (17)$$

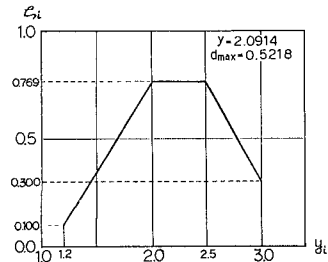
ここに、

$$e_i = a_i / (1 - d_i) \quad (18)$$

(18)式の e_i を整理後照応単価として清算する。(17)式
の α 倍の権利価格式として(16)式は、表わされている
ことになる。このことは、比例評価式でも、比例清
算方式と乖離清算方式とは同じであり、すべての評
価式換地設計に乖離清算方式が適用できる。

7. モデルによる評価式換地設計の比較

いままで述べてきた評価式換地設計のまとめを表
1に示す。街区評価⁴⁾により求められた y と換地基準⁵⁾
からの位置の決定により、 $e_i = f(y_i)$ の分布形態
が図2のようになったときの減歩率の大きさは、表
2、図3である。各権利者の減歩率の平坦化と最高



$$\begin{aligned} 1.2 \leq y_i \leq 2.0 \\ e_i &= 0.836956 y_i - 0.904347 \\ 2.0 \leq y_i \leq 2.5 \\ e_i &= 0.769565 \\ 2.5 \leq y_i \leq 3.0 \\ e_i &= -0.939130 y_i + 3.117391 \end{aligned}$$

Fig. 2 Distributed model of $e_i = A_i/A$

Table 2 When $d=0.300$, value of y and rate of replotting

y_i	$1-d_p$	$1-d'_p$	$1-d_m$	$1-d'_m$
1.0	1.4641	1.1408	1.0000	1.0000
1.2	1.2200	1.0000	0.9042	0.9289
1.4	1.0458	0.8995	0.8358	0.8686
1.6	0.9150	0.8240	0.7844	0.8151
1.8	0.8134	0.7654	0.7445	0.7678
2.0	0.7320	0.7185	0.7126	0.7257
2.0915	0.7000	0.7000	0.7000	0.7079
2.1336	0.6862	0.6920	0.6946	0.7000
2.2	0.6655	0.6801	0.6864	0.6879
2.4	0.6100	0.6481	0.6647	0.6539
2.6	0.5631	0.6210	0.6462	0.6231
2.8	0.5229	0.5978	0.6305	0.5951
3.0	0.4880	0.5770	0.6168	0.5694
d	0.300			
y	2.0914967 ($\nu=0.4781265$)			2.133594
y_0	1.464048	1.200	1.000	
κ	1.000	0.703815	0.574852	

Table 1 Classification of method on replotting design by estate estimate

評価式 換地設計法	減歩率	減歩率曲線	評価比例式のパラメーター		(照応宅地 利用増進率)	清算式
	d_i	$d_i = f(y_i)$	κ	y_0	y ($d=f(y)$)	L_i
比例評価式	d_p		1	比例率 ($1-d$) $y = \alpha$	$y = \frac{1}{\nu}$	$A_i a_i - E_i e_i$
比例評価 減減式	d'_p	$\frac{dy}{y-y_0} \cdot (1 - \frac{y_0}{y_i})$	通減係数 $\frac{dy}{y-y_0}$ 臨界減歩率	換地定数 $y_0 \approx y_{\min}$ $1 < y_0 \leq y_{\min}$		
修正比例式	d_m		$\frac{dy}{y-1}$	1		
評価 厳密解式	d'_m	$\frac{d(y_i-1)}{dy_i - dy + y - 1}$	—	—	$1 = \sum_{i=1}^n \frac{e_i \cdot y_i - 1}{dy_i - dy + y - 1}$ を満足する y とする	$e_i = \frac{a_i}{1-d_i}$

減歩率の最少化を計画学的評価基準と設定すれば、
修正比例式が満足化であることが解せる。また、評
価厳密解式が他の方式より y が大きくなることより

旅行者からの計画学的評価基準を宅地価格の総額を
最大にすることとすれば、評価厳密解式が最適化で
あることを攻撃で述べる。

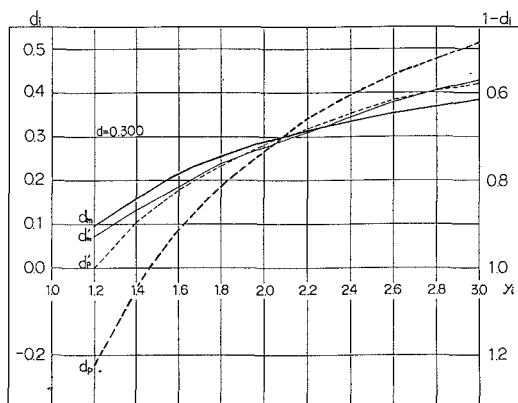
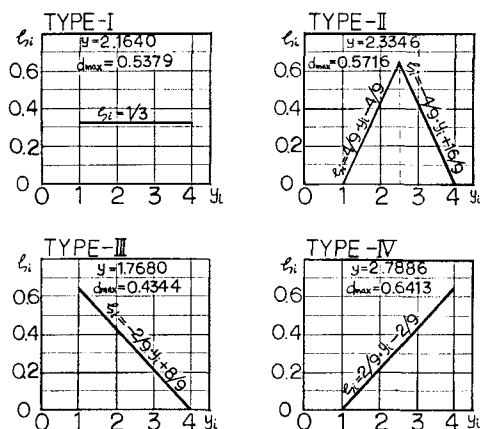


Fig. 3 Comparison of method on reploting design by the model

8. シミュレーションモデルの形態による最適化

Fig. 4 Simulation model and value of $y, d_{\max}$

$c_i = f(y_i)$ の分布形態によるシミュレーションモデルを図4に示したとき、 $d_{\max}$ 、 y は決まる。しかし、評価厳密解式は、 $c_i = f(y_i)$ の分布形態により、 $d_{\max} > d$ において、 $y < \bar{y}$ になることが解せる。ここに $\bar{y}$ は、評価厳密解式の宅地利用増進率であり、照応宅地利用増進率と呼ぶことにする。すなわち、 $\bar{y} = f(c_i, d)$ で与えられる各モデルの $\bar{y}$ の変化を表す、図5に示す。 c_i の y からの分布がバラックほど $\bar{y}$ の増加は、大きいようである。結論的に云えば、 $\bar{y} = f(c_i, d)$ は、 d に対する減少関数であり、7章での満足度が、 $y > y_i$ で減歩率が他の評価式換地設計よりも高い指摘に対して、評価厳密解式が、 X を最大とする減歩率曲線として

Table 3 Optimized value of y by simulation model

Type d	I	II	III	IV
$d_{\max}$ (y)	0.5379 2.1640	0.5716 2.3346	0.4344 1.7680	0.6413 2.7886
0.600	—	—	—	2.8070
0.500	2.1938	2.3592	—	2.8476
0.400	2.2666	2.4024	1.7856	2.8836
0.300	2.3324	2.4202	1.8755	2.9164
0.200	2.3926	2.4358	1.8975	2.9491
0.100	2.4482	2.4681	1.9494	2.9741

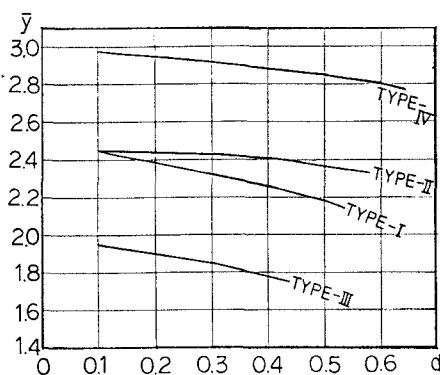


Fig. 5

区画整理事業の理念にそぐうものとなる。

9. 実際の適用時の留意点

- $\{(1-d_i)e_i - a_i\} < 0$ のときは、 $d_i = 1 - 1/y_i$ とする。
- d_i の上限値を設定したときは、ある上限値 $d_{\max}$ とする。
- 特別の宅地等は、あらかじめ割込む。
- a), b), c), を除外した、画地の減歩率配分を割込み減歩率曲線と呼ぶことにする。

清算は、a), b), を除き、c), のうちの清算にかかる宅地、および換地不交付は、 e_i を e とし、 $d_i = f(e/a_i)$ から、 $\Delta E = \sum A_i(1-d_i)$ が換地不交付を換地したときの換地地積であるから、清算減歩率曲線を算定するときの d' は、

$$d' = 1 - (E - \Delta E) / A \quad (19)$$

(19) 式と清算にかかる換地対象の画地分布形態 $c_i = f(y_i)$ とから、乖離清算するため(18)式の整理後

照応単価 e'_i の算定のための $d'_i = f(y_i)$ が清算減歩率曲線と呼ぶものとなる。

また、割込み減歩率を適正にするため街区内部での割込み調整は、困難であり換地基準の範囲で地区全体を割込み減歩率曲線に適正化するための分割換地等も当然なされるわけであり、多くの場合、権利者は清算金交付よりも換地地積の増大を要求することが普通であるから換地地積の配分は、割込み減歩率曲線に忠実とならざるを得ないのである。

10. おわりに

土地評価を換地の従属的手段としてではなく、全く独立して土地評価をして、土地区画整理事業を遂行することは、地区平均限界減歩率 d_{max} の概念を客観的に向上させ、保留地の根柢とこの事業の性格の判定材料となる重要な要件である。

そして、いままでの分配則も減価補償金の分配則には、比例評価式で規定されているが、しかし、区画整理事業がミクロな集積として成立つ以上、ミクロな権利式、(3)式を堅持しての他の分配則を提案した。

比例清算式が、区画整理前権利価格を $A_i d_i$ とする方式を、乖離清算式では、割込み減歩率曲線と清算減歩率曲線による乖離値として整理後 e_i を e'_i に還元することによって土地評価の客観性を換地に従属させないことができるのであり、公共施設の整備改善に必要とした整理後の単価が、それぞれの画地の整理後照応単価 e'_i となるのである。そして、それ以上の騰貴額は、それぞれの換地地積に内在された付加価額として清算するのが乖離清算式である。

このことは、ミクロな権利価格式の集積と、マクロな権利価額式との関係を分配則の方式によって、 $A_i d_i \leq E_i e_i$ を条件とする分配則について、比例評価式換地設計の土地資本的分配則を、他の分配則で設計可能であることを提案した。

また、区画整理事業の換地の最適化が、評価厳密解式換地設計であることを示した。

11. 記号法

特に、説明を本文で省略した記号については、以下のとおりである。

A 区画整理前の換地対象(宅地)総地積

E 区画整理後の総換地地積

A_i 区画整理前の i 画地の地積

E_i 区画整理後の i 画地の地積

以上は、考察枠内の A, E, A_i, E_i であり割込み減歩率曲線、清算減歩率曲線では、それぞれの枠内で定めなければならない。

a_i 区画整理前の i 画地の単価

e_i 区画整理後の i 画地の単価

$e_i = f(y_i)$ 換地構造の形態すなわち区画整理前換地対象画地占有率を画地の騰貴率の離散型変数として表わした分布関数

以下の記号は、上記の数値よりの誘導値であり当然その考察対象上のそれぞれの値である。そして、その中で、 $e, y, d_i, e'_i, (1-d_i), v, d'_i$ は、その考察対象の系内で決まる内生値であり、 a, d, d' は外生値で、 $e_i, y_i, e_i = f(y_i)$ は内外生値である。

a 区画整理前の換地対象の平均単価

e 区画整理後の換地平均単価

e'_i 区画整理後の i 画地の照応単価

d_i i 画地の割込み減歩率

d'_i i 画地の清算減歩率

$y = e/a = 1/v$ 宅地利用増進率

$y_i = e_i/a_i$ i 画地の騰貴率

d 地区平均(割込み減歩率曲線の)減歩率

d' 地区平均(清算減歩率曲線の)減歩率

$1-d_i$ i 画地の換地率

参考文献

- 1) 土地区画整理法制研究会 土地区画整理火携 全国加除法令出版株式会社
- 2) 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
- 3) 清水浩 換地設計の方法 東京法経学院出版部
- 4) 清水浩 土地区画整理用語集 東京法経学院出版部
- 5) 清水浩 換地計画の実態と問題点 東京法経学院出版部