

換地計算式の最適性についての考察

京都市計画局 中川 修

1. 目的 土木計画学の最適性の概念は、効率化・最適化・満足化に大別できる。¹⁾これを土地地区画整理事業における事業計画・換地計画に適合させると、効率化は、事業費の最少を、最適化は、増価²⁾($\sum E_i e_i - \sum A_i a_i$)の最大を、満足化は、多数の権利者の財産の再配分する区画整理事業を遂行する負担(減歩)の理解などにそれぞれ整理することができる。いままで、換地設計における最適化として清算金の出入の少ない比例評価式の考察などもある。³⁾あるいは換地計算式の最適化については、権利者へのコンセンサスの形成を図れる方式が良いとする説得の技術として受けとめられているものもある。⁴⁾このように換地計算式が、単なる説得の技術であるなら科学性をもって最適性を評価することはできない。そこで、評価主義⁵⁾に基づく定性的要因を除く換地計算式は、評価比例システム⁶⁾であることからこれについて考察する。ただし、換地先(位置)については、定性的要因等で決定するのが原則であるが、それを除けば一定のルール(換地基準)で拘束する区画整理前後の換地の評価比(騰貴率)、換地構造⁷⁾を確定できる。そして、土木計画学的最適化は、評価主義で計量できる増価の最大化で決定を試みる。

2. 換地計算式の最適性評価の多様性 (1)比例評価式(換地計算式と土地評価基準と関連させるいままでの適用方法)は、区画整理施行による換地の増進について減歩率と関連させた土地評価基準の枠組のなかにおいて比例率 α 倍で最低限、区画整理前後のすべての画地の増価を一律に保障する方法である。(2)減歩率の大きさを算定する評価主義に基づく換地計算式の選択において、インプットである換地の評価比とアウトプットである換地地価の関係である評価比例システムの感度分析⁸⁾は、修正比例式が評価比の値の不確実性の面から考察すれば相当であると判断できる。また、比例評価式に比べて修正比例式の方がより優れているとの見解も述べられている。⁹⁾(3)評価比例システムの最適化を考察することは、宅地利用増進率の最大化、すなわち整理後平均単価指数 e の最大化である。そのため、宅地利用増進率を厳格に区別することが必要であるのでここに定義しておく。

宅地利用増進率 y

$$y = \frac{\sum E_i e_i / \sum E_i}{\sum A_i a_i / \sum A_i} = \frac{e}{a} \quad \text{----- (1)}$$

これは、換地の割込み状態により算出された増進率である。一般に用いられている増進率である。

割込み宅地利用増進率⁵⁾ $\bar{y}$

$$\bar{y} = \frac{1}{\bar{v}} = \frac{\sum A_i}{\sum (A_i a_i / e_i)} \quad \text{----- (2)}$$

これは、すべての換地が、換地の命題⁵⁾($A_i a_i = E_i e_i$)で割込まれたときの平均換地率の逆数であり、評価比例システムの換地計算式に用いる増進率である。

減歩前宅地利用増進率 y'

$$y' = \frac{\sum A_i e_i / \sum A_i}{\sum A_i a_i / \sum A_i} = \frac{\sum \zeta_i e_i}{a} \quad \text{----- (3)}$$

ここに、 $\zeta_i = A_i / \sum A_i$ (画地占有率⁵⁾)

これは、すべての換地が減歩なしで割込まれたと仮定したときの整理後平均単価指数を整理前平均単価指数 a で除したものである。

照応宅地利用増進率⁷⁾ y''

$$y'' = \frac{\sum E_i e_i' / \sum E_i}{\sum A_i a_i / \sum A_i} = \frac{e'}{a} \quad \text{----- (4)}$$

これは、評価比例システムによる理想換地 E_i' ⁷⁾で割込まれたとしたときとそれに対応する照応単価指数 e_i' ⁷⁾による総指数 $\sum E_i e_i'$ を換地地価 $\sum E_i$ で除したものが照応平均単価指数 e' として、それを整理前平均単価指数 a で除したものである。これにより求めた照応宅地利用増進率 y'' を用いれば次式の関係が成立する。

$$(1-d)y'' = 1 \quad \text{----- (5)}$$

Osamu NAKAGAWA

ここに、 $d = 1 - \sum E_i / \sum A_i$ で平均合算減歩率である。

以上、換地計算式の評価の多様性として、(1)、(2)、(3)などがあげられるが、(3)について最適化として、(1)式の宅地利用増進率 $y = e/a$ を最大化するために整理後平均単価指数 e の考察をする。評価比例システムにおける整理後平均単価指数 e が次式⁵⁾であるから

$$e = a \{ (1 - \epsilon) y' + \lambda \epsilon \} / (1 - d) \quad \text{----- (6)}$$

ここに、 $\epsilon = d / (1 - \lambda \nu)$ 減減係数⁸⁾

$\lambda = 1 \leq \lambda \leq \alpha$ (比例率)の任意定数(換地定数⁹⁾)

$\nu = 1/\sqrt{}$ 画地割込み係数⁸⁾

(6)式を入れて整理すれば

$$e = \left(\frac{a}{1-d} \right) \left(\frac{(1-d)y' + (d-\nu y')\lambda}{1-\nu\lambda} \right) \quad \text{----- (7)}$$

(7)式の e を $e = f(\lambda)$ なる λ の関数とすれば λ の変化による e の変化を調べるために(7)式を入れて偏微分すると

$$\frac{\partial e}{\partial \lambda} = \left(\frac{ad}{1-d} \right) \left(\frac{1-\nu y'}{(1-\nu\lambda)^2} \right) \quad \text{----- (8)}$$

(8)式において、 $\nu y' > 1$ であれば、 $\partial e / \partial \lambda < 0$ となり、 $e = f(\lambda)$ は、減少関数であることがわかる。ほとんどの場合、減歩前宅地利用増進率 y' と画地割込み係数 ν の積は、1よりわずかに大きくなり、したがって(8)式より、評価比例システムにおいては、 $\lambda = 1$ のとき最大の宅地利用増進率 y を与えることになる。

3. 結論

(1) 評価の多様性で述べたように区画整理地区にとりこまれた換地全体に評価配分²⁾を保障したのちに残りを増価配分²⁾とすることにより円滑な評価主義による換地計算式を決定することが良策であるとともに、施行者による $\lambda = 1$ なる裁量的決定と若干の従前地評価 Q_i の政策的決定によりスプロール化の進む農耕地と集落地(建付地)の混在地区への換地計算式として、土木計画学的最適化の評価を考察し修正比例式の優位性を示した。

(2) 評価比例システムの権利価格⁷⁾は、

$$E_i E_i = A_i a_i + \epsilon A_i a_i (\lambda - 1) + (1 - \epsilon) A_i a_i (y_i - 1) \quad \text{----- (9)}$$

(9)式において、 $E_i E_i$ を最大化する減減係数 ϵ の構成は、換地定数 $\lambda = 1$ のときである $\epsilon = d / (1 - \nu)$ であることを示唆した。

(3) 評価式換地計算法(評価比例システム)において従来の宅地利用増進率の取り扱い方を峻別し分化させることにより「土地評価」と「換地地価」の体系的な関係を明確にし(乗除清算法則⁷⁾)による乗除清算方式⁷⁾を可能ならしめた。

(4) 都市開発型区画整理¹⁰⁾ ($d_{\max} \gg d$) [$d_{\max} = d/\epsilon$]において画地の減歩率 d_i の最大・最少の分布幅

と調整された土地評価による比例評価式の比例率 α は、(9)式の右辺の第3項をブラッックボックス化した換地の含み付加価値として消去されたものであり、結果として換地定数 λ を施行者の裁量によって比例率 α として決定しているにすぎないことを明らかにした。

参考文献

- 1) 長尾義三：土木計画学論、共立出版株式会社、1972年
- 2) 山本哲：換地計算理論、財団法人愛知県都市整備協会、1986年
- 3) 黒沢純、山本富久：換地計画の最適化手法に関する一試案、東京出版株式会社、月刊用地、PP. 52~59、1982年7月
- 4) 岩見良太郎：土地区画整理の研究、自治体研究社、PP. 379、1984年
- 5) 中川修：土地区画整理事業における換地システムに関する研究、土木学会論文集、第371号 / IV-5、PP. 69~77、1986年
- 6) 米谷榮二：土木計画便覧、丸善株式会社、PP. 51~53、1976年
- 7) 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
- 8) 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
- 9) 築瀬範彦、中川修、中川修「土地区画整理事業における換地システムに関する研究」への討議、回答、土木学会論文集、第393号 / IV-7 (討議・回答)、PP. 145~148、1987年

追記

京都市においては、概ね換地計算式について修正比例式を採用している。

なお、この解説として「換地設計概論」の欄子を御希望の方は、御連絡下さい。

連絡先、

〒569 高槻市南芥川町 18-18

中川修