

ツイン区画整理への参加動機に基づく 密集市街地の整備可能性に関する分析

土井健司¹・森本信次²・黒川 洸³

¹正会員 工博 香川大学教授 工学部安全システム建設工学科(〒761-0396 高松市林町 2217-20)

²正会員 工修 NTT 西日本京都支店 法人営業部(〒604-8172 京都市中京区烏丸三条上る場之町 604)

³フェロー会員 工博 (財)計量計画研究所 理事長(〒162-0845 新宿区市ヶ谷本村町 2-9)

大都市内の密集市街地においては、住環境の改善や防災性の向上から面的整備が望まれるが、小規模宅地が卓越する地区では土地区画整理事業等の実施が困難とされている。本研究は、工区間換地により密集市街地と新市街地の整備とを組み合わせたツイン区画整理手法を対象として、密集市街地側の地権者の参加動機という観点から、事業の成立条件や移転動機への影響要因の分析を試みている。GIS に基づく市街地診断と、期待効用概念に基づく移転動機の定量化に基づき、実際の密集市街地を対象に実行可能性を分析し、1) 工区間換地による宅地地積の増加が移転のインセンティブとして働くこと、2) 市街地特性のみならず都市基盤の整備目標の設定や許容減歩率の設定によって、小規模宅地所有者の参加動機が大きく左右されること等を確認している。

Key Words: *simultaneous land readjustment, densely built-up residential area, stated preference incentive mechanism*

1. はじめに

大都市内に散在する密集市街地においては、老朽住宅の建替えと併せて都市基盤の整備が急がれることから、面的整備の必要性が高い。土地区画整理事業は従来からの代表的な面的整備手法であるが、密集市街地への適用に際しては、宅地の利用増進が感じられにくいこと、権利者が望む換地地積の確保が困難であること等が問題とされてきた。他方、建築物の改善に関わる各種事業や密集住宅市街地整備促進事業等の柔軟性の高い事業手法が導入され、一定の成果をあげてきているものの、施行区域が小規模となったり、都市基盤整備の観点から限界があることが指摘されている。このような間で、土地区画整理の最大の特徴である交換分合手法は密集市街地においても魅力的な仕組みであることが再認識され、その可能性に期待が寄せられている。ただし、これを可能ならしめるためには、市街地再開発事業との同時施行、立体換地制度、ツイン区画整理の活用等が重要なポイントとされている¹⁾²⁾。

このうちのツイン区画整理は、既成市街地整備型の区画整理と新市街地開発型のそれとを組み合わせた発想である。密集市街地内の減価補償金相当額に見合う宅地の換地を地権者の申し出による工区間換地として新市街地に定めることにより、密集市街地における公共施設用地を確保するとともに、新市街地における計画的

市街地整備および宅地利用を促進する手法である。一般に密集市街地よりも新市街地の地価水準は低いことから、工区間換地により宅地地積は増加すると考えられ、これが事業への参加動機を生むと期待される。また、地権者本人が移転を希望しない場合でも、他者が工区間換地を受け入れれば公共施設用地が生み出され、当該地における減歩率を緩和でき、密集市街地の再整備が容易になるとの利点がある。以上のような参加動機の内容は想定されているものの、これを顕在化させよう環境や条件設定については十分な検討がなされていない。

本研究は、密集市街地側の地権者の参加動機という観点から、ツイン区画整理の成立条件や移転動機への影響要因を分析し、密集市街地の整備可能性を定量的に検討することを目的とする。

なお、現行のツイン区画整理手法は減価補償金相当額の枠内での工区間換地を基本スキームとしたものであるが、本研究では減価補償に関する制約を緩和し、地権者の意向をベースに工区間の換地規模が決定されるものと設定する。

2. 既往研究と本研究の位置付け

(1) 密集市街地を対象とした事業方式に関する検討

密集市街地整備に関する土地区画整理事業の問題

点として、内田・渡瀬²⁾は宅地の細分化による減歩の困難性に加え、地区外への転出希望者や借家権への対応の難しさを挙げた上で、地方公共団体等を施行者とする権利買収型土地区画整理事業の提案を行っている。この方式の長所として、施行地区内から地区外への転出が容易となること、これにより空き地を生み出し減歩を緩和できること、用途混在の解消に寄与すること等を挙げている。ただし、この方式は全宅地を一旦買収する必要があり、強制力とインセンティブとの折り合いが難しいと考えられる。なお、換地方式と買収方式とを組み合わせた発想は岡部³⁾にも見られる。

佐藤・松山⁴⁾は土地区画整理事業と密集住宅市街地整備促進事業との合併施行の効果を考察し、区画整理側にとっては密集事業による借家人の居住保証が可能となり、密集事業側にとっては区画整理による事業地の集合換地が可能という相互補完効果を明らかにしている。また、今西・福川⁵⁾は、土地区画整理施行地区における小規模宅地の共同化の事例を分析している。従来、宅地の共同化には隣接した権利者間での合意あるいは相当規模での敷地が必要であったが、土地区画整理法の「共有換地」を根拠とした集合換地により、施行地区内に点在する希望者の敷地を集合させることが確認されている。

密集市街地内における土地利用意向は様々であり、地区外への転出や地区内での共同化へのニーズも存在する。現位置換地に過度に縛られることなく、それぞれの権利者の土地利用意向を極力尊重した事業手法の用意が、土地区画整理の枠組みにおいて重要性を増している。こうした文脈において、密集市街地の内部に止まらず地区外に向けても視野を拡大したツイン区画整理の検討は十分に意義をもつと思われる。

(2) 事業における意思決定に関する研究

面的整備事業に関わる権利者の意志決定や合意形成の分析においては、近年ゲーム論の適用例が多く見られる。秀島・岡田⁶⁾は土地区画整理事業等を例として、参加動機を持つ関係主体が共同体を形成成立させるための規範的なルールづくり、受益の配分方法について考察を行っている。内藤・谷下⁷⁾は、共同建替え事業を対象として、問題の構造をN人囚人ジレンマとして整理した上で、幾つかの成功事例の中から利害調整ルールを抽出している。また、吉川・中川⁸⁾は、模擬集団におけるモデル実験を通じて社会的ジレンマの構造を分析し、1)事業に関する情報提供、2)集団におけるコミュニケーション、3)集団の規模、4)相互の信頼感等が合意形成に及ぼす影響を捉えている。ペトリネットモデルに

基づき、利害対立の解消方法を示し、土地区画整理における換地制度などの再解釈を試みたものも見られる⁹⁾。これらの理論的考察は、一般化された状況での制度設計には示唆を与えるものの、密集市街地での多様な主体の価値観やその下での土地利用意向を反映させることは困難と思われる。

なお、土地利用意向の違いに着目したものではないが、土地区画整理事業に対する知識・理解の構造に基づき地権者グループの異質性を捉え、セグメント化されたグループ毎の対応の必要性を示したものとして土井・小林¹⁰⁾がある。低層密集市街地における土地利用動向については、金井¹¹⁾が実態調査を実施し、その中で住民の定住・転出意向、住居の建替え意向等の分析を行っている。その結果、物的変容の著しい地区では移転を志向する割合が高いこと、また移転希望者は都市基盤施設の不足、人口の減少などを理由に挙げていること等を明らかにしている。

密集市街地の整備においては、地区特性に応じて、様々な手法を組み合わせ合わせたアプローチが必要とされる。これを念頭に置けば、定住・移転、共同化等を含む地権者の土地利用意向を抽出し、集約させる方法論が望まれることは言うまでもない。本研究は、こうした方法論の提供に資することを意図している。

3. ツイン区画整理事業への参加動機に関する考察

(1) 期待効用に基づく地権者の意思決定の表現

土地区画整理事業において、地権者の意向や参加意欲は事業成立のための一義的な条件にならないまでも、事業の規模や実行可能性に大きな影響を及ぼす。特に、多くの利害関係を抱える密集市街地の整備においては、都市計画的見地のみならず地権者との合意レベルから整備のあり方が問われ、区画整理が今後とも実行性を持つためには、地権者の参加意欲の喚起が不可欠と言えよう。本章では、この点に留意し、現状では困難とされるツイン区画整理の実行可能性を、地権者の意思決定という側面から再検討する。

ツイン区画整理によって密集市街地の住環境が改善されるためには、当該地域から外部(新市街地)への一部の地権者の転出が前提となる。さらに、ツイン区画整理が成り立つためには、宅地利用の増進によって新市街地側の住環境が改善されねばならない。これらの条件を、移転数(換地数)をパラメータとし次式のように与える。

表-1 事業の成立可能性と利得表

移転数 m_{-i}	… N_o-2 → N_o-1 → N_o …		
事業の 成否	不成立	(自分が移転すれば) 成立可能	成立可能
効用	残留	w_i	$w_i + \alpha_i z^r - g_i$
	移転	w_i	$w_i + \alpha_i z^m - c_i$

N_o : 住環境改善のための必要転出数

$$N_o \leq m \leq N_l^{\max} \quad (1)$$

ここに、 m は工区間換地数、 N_o は密集市街地側の住環境が改善されるための必要転出数、 N_l^{\max} は新市街地側が受け入れうる限界転入数である。

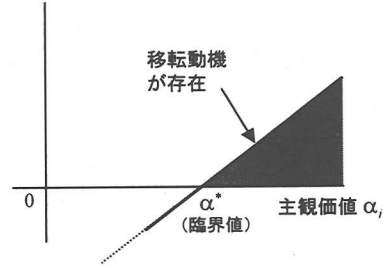
ツイン区画整理の現行スキームにおいては、上式の必要転出数は密集市街地側での減価の程度により、限界転入数は減価補償金により先買いされる用地面積により決定されるが、ここでは減価補償に関する制約を緩和し、地権者の意向をベースに工区間の換地規模が決定されるものとする。

次に、密集市街地側における定住意向と移転意向との比較衡量を行うための価値尺度を用意する。そのために、ツイン区画整理事業への参加を求められた場合に、各地権者は他の地権者の動向を予想しながら、残留・移転に関わる期待効用を最大化するような選択を行うと仮定する。残留を選択する際には、一定数の他者が転出すれば密集市街地における区画整理が可能となり住環境は改善されるが、移転数が不足すれば改善されない。なお、地権者間の意思決定の相互作用メカニズムについてはここでは言及しない。

表-1 は密集市街地に居住する主体 i の効用水準を w_i とし、事業の実施に伴う効用の変化を残留および移転のケース別にまとめたものである。事業の成立条件は、前述のように移転数 m が必要転出数 N_o 以上となることであるが、自分以外の移転者数を m_{-i} とせば、移転数が N_o-1 の場合にも自身が移転すれば成立可能となる。なお、 z^m は新市街地への移転による住環境の改善、 z^r は密集市街地の整備による改善を表し、 α_i は住環境の1単位の改善が主体 i にもたらす効用の増分である。 α_i は主体によって異なることから、これを住環境に関する主観価値と呼ぶ。 c は密集市街地から新市街地への移転抵抗、 g は $0 \leq g \leq \alpha_i z^r$ の範囲で残留者に求められる事業への貢献である。

他者の移転数 m_{-i} に関する確率を用いて、主体 i の移転時の期待効用 EU_i^m は、次式のように表される。

期待効用差 DU_i



期待移転者数 m_{-i}

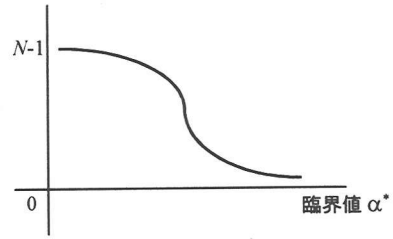


図-1 主観価値、期待効用差、期待移転者数の関係

$$\begin{aligned} EU_i^m &= \Pr(m_{-i} < N_o - 1) \cdot w_i + \\ &\quad \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)(w_i + \alpha_i z^m - c_i) \\ &= w_i + \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)(\alpha_i z^m - c_i) \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 $\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)$ は主体 i が自分以外の $N_o - 1$ 人以上が移転すると考える主観確率である。

同様に、残留時の期待効用 EU_i^r は次のように表される。

$$\begin{aligned} EU_i^r &= \Pr(m_{-i} < N_o) \cdot w_i + \\ &\quad \Pr(m_{-i} \geq N_o)(w_i + \alpha_i z^r - g_i) \\ &= w_i + \Pr(m_{-i} \geq N_o)(\alpha_i z^r - g_i) \end{aligned} \quad (3)$$

ここで、移転時と残留時の期待効用の差を DU_i と置く。

$$\begin{aligned} DU_i &= EU_i^m - EU_i^r \\ &= \alpha_i \{ \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) z^m - \Pr(m_{-i} \geq N_o) z^r \} \\ &\quad - \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) c_i + \Pr(m_{-i} \geq N_o) g_i \end{aligned} \quad (4)$$

この時、 $z^m \geq z^r$ が仮定されるならば、上式の{ }内では次の関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} &\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) z^m - \Pr(m_{-i} \geq N_o) z^r \\ &\geq \{ \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) - \Pr(m_{-i} \geq N_o) \} z^m > 0 \end{aligned} \quad (5)$$

さらに $c_i \geq g_i$ であれば、式(4)の第2, 第3項目については、

$$-\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)c_i + \Pr(m_{-i} \geq N_o)g_i \leq \{-\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) + \Pr(m_{-i} \geq N_o)\}c_i \leq 0 \quad (6)$$

となる。したがって、 DU_i は主観価値 α_i の単調増加関数となり、 $DU(\alpha_i)=0$ を満たす唯一解 $\alpha^* (>0)$ が存在することがわかる。 α^* と主観価値 α_i との大小関係から、主体 i の意思決定は次のように説明される。

- 1) $\alpha_i \geq \alpha^*$ の場合、移転動機を有する。
- 2) $\alpha_i < \alpha^*$ の場合、残留動機を有する。

α^* は期待効用差が0となる時の主観価値であり、以下ではこれを臨界値と呼ぶ(図-1参照)。

(2) 移転動機への影響要因

以上の式展開においては、自分以外の移転者数 m_{-i} を与件としたが、各主体 j ($\neq i$)の主観価値 α_j のばらつきについて同一の確率分布を仮定すれば、臨界値 α^* の関数として次のように表現される^{12), 13)}。

$$m_{-i} = \sum_{j \neq i} \int_{\alpha^*}^{\infty} f(\alpha_j) d\alpha_j = (N-1)\{1 - F(\alpha^*)\} \quad (7)$$

ここに、 $f(\cdot)$ は α_j の確率密度関数および $F(\cdot)$ は分布関数である。 $F(\cdot)$ は α^* の単調増加関数であることから、図-1(下)のように臨界値 α^* が高いほど期待移転者数 m_{-i} は小さくなる。この関係を用いて、式(4)における確率 $\Pr(\cdot)$ は次のように求められる。

$$\begin{aligned} \Pr(m_{-i} \geq N_o - 1) &= \Pr[(N-1)(1 - F(\alpha^*)) \geq N_o - 1] \\ &= \Pr\left[F(\alpha^*) \leq \frac{N - N_o}{N - 1}\right] = \frac{N - N_o}{N - 1} \end{aligned} \quad (8)$$

同様に、

$$\Pr(m_{-i} \geq N_o) = \frac{N - N_o - 1}{N - 1} \quad (9)$$

以上より、 $DU=0$ を満たす便益の臨界値 α^* は次のように求められる。

$$\begin{aligned} \alpha^* &= \frac{\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)c_i - \Pr(m_{-i} \geq N_o)g_i}{\Pr(m_{-i} \geq N_o - 1)z^m - \Pr(m_{-i} \geq N_o)z^r} \\ &= \frac{(N - N_o)c_i - (N - N_o - 1)g_i}{(N - N_o)z^m - (N - N_o - 1)z^r} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{c_i - \frac{N - N_o - 1}{N - N_o}g_i}{z^m - \frac{N - N_o - 1}{N - N_o}z^r} \end{aligned} \quad (10)$$

ここで、期待移転者数 m_{-i} は α^* の単調減少関数として表されることから、 m_{-i} は次のような性質を持つ。

- ①新市街地の住環境改善 z^m が大きく、密集市街地の改善 z^r が小さいほど、期待移転者数は大きい。
- ②移転抵抗 c が小さく、事業貢献 g が大きいほど期待移転者数は大きい。
- ③密集市街地における必要転出数 N_o が期待移転数に及ぼす影響は、

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{z^m}{z^r} \geq \frac{c}{g} \text{ の時, } \frac{\partial m_{-i}}{\partial (N - N_o)} \geq 0 \\ \frac{z^m}{z^r} < \frac{c}{g} \text{ の時, } \frac{\partial m_{-i}}{\partial (N - N_o)} < 0 \end{array} \right. \quad (11)$$

となり、移転時と残留時での住環境の改善比がコスト比よりも大きい場合には、地権者数 N に占める必要転出数 N_o が小さいほど個々の移転動機は高い。このことにより、必要転出数を超える移転数が期待される。逆に、コスト比が改善比よりも大きい場合には、必要転出数が小さいほど移転動機は低く、期待移転数の減少を生む。

また、式(8)、式(9)の結果を用いて、式(4)の期待効用差は次のように表される。

$$\begin{aligned} DU &= EU^m - EU^r \\ &= \alpha(k_1 z^m - k_2 z^r) - k_1 c + k_2 g \end{aligned} \quad (12)$$

ここに、 $k_1 = N - N_o / N - 1 > 0$ 、 $k_2 = N - N_o - 1 / N - 1 > 0$ である。

$N - N_o$ が1より十分に大きい場合には、上式は次のように近似される。

$$DU' = \frac{1}{k} DU = \alpha(z^m - z^r) - c + g \quad (13)$$

上式において、 $z^m \geq z^r$ および $c > g$ の場合には主観価値 α が正の範囲において常に $DU' > 0$ となり、移転動機の存在が確認される。一方、 $z^m < z^r$ および $c < g$ の場合には存在しない。

なお、 $z^m < z^r$ の場合でも、残留者に求められる事業貢献 g が移転抵抗 c より大きく、かつ主観価値 α が小さい時には、 $DU' > 0$ となり移転動機が存在する可能性がある。

表-2 密集市街地における意識調査の項目

1. 世帯および住宅・宅地の属性
2. 現在の住環境について 2.1 住環境の項目別評価
3. 現在の建物の改善意向について 3.1 改善意向とその内容 3.2 現在の地区での定住意向 3.3 建て替えの阻害要因
4. 市街地整備のあり方について 4.1 整備の必要性と適正規模 4.2 市街地の一体的整備への協力意思
5. 市街地整備の方法について 5.1 整備のための土地提供意思と許容減歩率 5.2 共同建て替えの問題点 5.3 移転を考える場合の重視点 5.4 仮想質問による整備方法の選択

4. 密集市街地における住環境意識と改善意思

(1) 密集市街地における住環境意識

東京都世田谷区の区役所周辺地域を対象に、密集市街地の整備手法に関する意識調査を行った。この地域を選定した理由としては、1)「防災都市づくり推進計画」¹⁴⁾で重点地区として取り上げられ、また様々なまちづくり事業が提案されており、住民の市街地整備への認識が高いと思われること、2)世田谷区西部には農地の多く残る新市街地型の土地区画整理事業の対象地区が数カ所あり、ツイン区画整理のモデル地区として検討しやすいことである。調査内容は表-2 に示す通りである。

木造住宅居住者を対象として、1998年1月に家庭訪問調査を実施し、118の回答を得た。回収率は88.1%であり、回答者の約半数は60歳以上の高齢者である。築年数20年を超える住居は7割近くに達し、居住年数についても20年を超える被験者が8割を占める。また、宅地地積については、100m²未満の小規模宅地が55%を占めている。また、土地の所有関係については、所有者が48.3%、借地人が42.7%を占め、借家人については被験者に含んでいない。

a) 現在の住環境への評価

当該地の住環境への住民の評価を項目別に見ると、図-2に示すように地震や火災時の安全性への不満が最も高く、次いで日照・通風、子供の遊び場、および交通安全性への不満が高い。これに対し満足度が高い項目は、通勤通学の利便性、買い物、公共施設の利便性等である。年齢による評価の違いにも着目したが、子

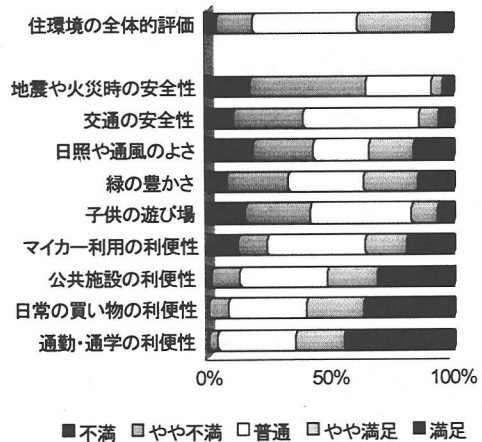


図-2 密集市街地における住民による住環境評価

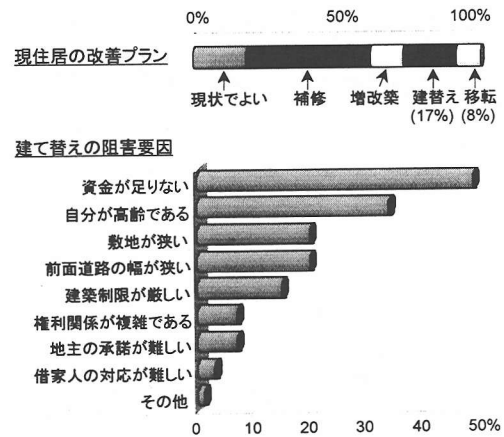


図-3 現在の住居の改善プランと建て替えの阻害要因

供の遊び場以外には特に年齢層の違いによる差は見られなかった。

次に、安全性、環境、利便性等の項目別評価と住環境の全体的評価との関係を数量化Ⅱ類によって捉えた。その結果、偏相関係数およびレンジのいずれで見ても、交通安全性、緑の豊かさ、地震・火災時の安全性が高い寄与度を示していることが捉えられた。これらの項目の偏相関係数はいずれも0.5を超える。この結果には、道路や公園等の基盤の不足や未整備に対する不満が強く反映されていると言えよう。

b) 建替え意向と阻害要因

今後10年間程度での現在の住居に対する改善プランを示したものが図-3である。これを見ると、補修や増改築を考えている者が約半数を占め、建替えを考える割

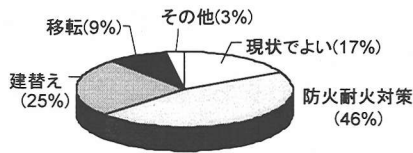
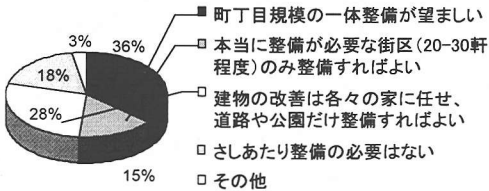


図-4 防災に配慮した場合の住居の改善意思

整備の必要性と適正規模



一体整備への協力意思

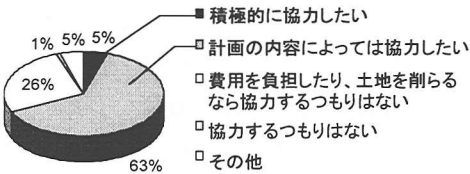


図-5 住民意識における整備の必要性と協力意思

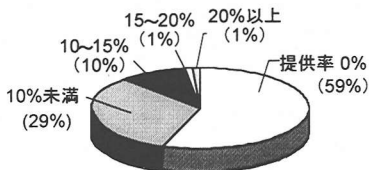


図-6 市街地整備への土地の提供意思

合が2割弱を示している。また、移転を考えている割合は約 8%である。建替えの阻害要因として資金の不足、自らが高齢であることを挙げた者が多く、次いで敷地や前面道路の狭さ、建築制限の厳しさ等の要因が多い。

図-4は、当該地区における防災に配慮した場合の改善意向であり、「防災」という具体的なキーワードの提示により、建替えおよび移転に関する回答割合が若干ながら増加していることが読み取れる。

c) 整備の必要性と適正規模

当該地域における市街地整備の必要性および適正規模を尋ねたものが図-5(上)である。これを見ると、整備の必要性を認めている者は8割に及び、町丁目規模での一体的な整備が望ましいとする割合も 36%と比較的高い割合を占めていることがわかる。

d) 市街地の一体的整備への協力意思

密集市街地における一体的整備への協力意思を尋

ねた結果が図-5(下)である。これを見るとほとんどの人が協力意思を示しているものの、協力は計画の内容によるとの回答が6割を占め、また、費用負担や土地の提供意思はないとの回答が 26%を占めている。土地の提供に関わる具体的質問に対しては、図-6 に示すように 10%以上の宅地の提供意思を持つ割合は 12%に過ぎない。

(2) 仮想質問による改善意思の定量化

次に、事業の前後での宅地地積の増減を仮想シナリオとして与えた場合の、残留・移転に関する選択結果を用いて、改善意識の定量化を行う。まず、移転意思の強さを表す式(13)の期待効用差の各成分を次のように特定化する。

① 移転時と残留時の住環境評価の差

$$\alpha(z^m - z^r) = \beta_v \ln(v^m s) + \gamma(q^m - q^r) + b \quad (14)$$

② 残留時の事業貢献

$$g = \beta_r \ln(v^r s) \quad (15)$$

③ 移転抵抗

$$c = \beta_s \ln(s) + \delta \quad (16)$$

式(14)は、住環境の構成要素を宅地の広さ(私的財)、都市基盤サービス(公共財)およびその他の主観的要因に分け、移転時と残留時の住環境レベルの差を表現したものである。ここに、 s は密集市街地における各主体の整備前の地積、 v^m は移転先での地積の増加率、 v^r は密集市街地の減歩率である。 q^m, q^r は新市街地および密集市街地での都市基盤サービス量であり、ここでは道路および公園の整備面積をその代理指標とする。また、 b は住環境の改善意識に基づく主観評価値、 β_v, β_s および γ はパラメータである。式(15)は、残留時の密集市街地整備への貢献度を、宅地の減歩量を尺度として表現したものである。また、移転抵抗については、現居住地における保有資産の大きさおよびその他の心理的な抵抗に起因すると仮定し、前者については宅地面積 s をその指標として用いる。なお、移転費は事業費から賄われるとして、ここでは考慮しない。

上の定式化に基づき、密集市街地の各主体が新市街地への移転を選択する確率を2項ロジットモデルとして、次のように表現する。

$$P^m = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta V)} \quad (17)$$

ここに、

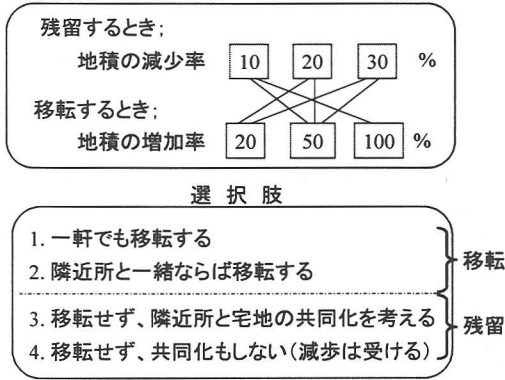


図-7 仮想質問の形式

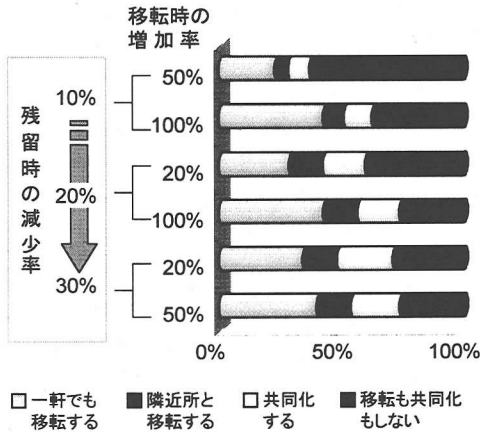


図-8 仮想質問への回答結果

$$\Delta V = \beta_v \ln v^m v^r + (2\beta_v - \beta_s) \ln s + \gamma(q^m - q^r) + b - \delta \quad (18)$$

モデルパラメータの推定にあたっては、図-7 に示す仮想質問への回答結果を用いた。質問では移転時の地積の増加率および残留時の減少率に関して各々3つの水準を与え、実験計画法に基づき6つの独立なパターンを設定した。被験者には、それぞれの組み合わせに対して、図中の4つの選択肢からの選択を求めた。なお、選択肢4についても、残留時には減歩を受けることを条件としている。回答の集計結果は図-8 に示す通りであり、残留時の減少率が高いほど、また移転時の地積増加率が高いほど、移転意思が高いことが読みとれる。なお、移転意思のうち、「隣近所と一緒に移転する」との回答割合は相対的に低い結果となった。

表-3 残留・移転選択モデルの推定結果

説明変数		推定値	t値
β_v	地積の増減率	0.837	2.60
β_s	現在の宅地地積	3.237	4.33
b	面的整備の必要性の認識	1.391	3.68
δ_1	定住意思の強さ	1.448	3.82
δ_2	移転経験の有無	0.682	1.99
$const$	地域定数	8.123	5.56
	的中率	80.2%	
	尤度比	0.363	
	サンプル数	210	

式(17)の適用に際しては、選択肢 1.および 2.を「移転」、3.および 4.を「残留」と集約した上で、2項選択モデルとして推定を行った。この時、残留時にも将来的には減歩を伴う面的整備が実施されるとし、かつ質問調査時には単純化のため移転時と同様の都市基盤サービスが供給されるとの設定($q^m=q^r$)を置いていることから、式(18)の右辺第3項は無視される。主観評価値 b については、住環境改善の必要性に関する個々人の認識をダミー変数として用い、パラメータを推定した。具体的には、図-5 に示した整備の必要性と適正規模に関わる質問について、「町丁目規模での一体的整備が望ましい」と回答した場合を1、それ以外を0とするダミー変数を設定した。また、移転抵抗については定住意思および移転経験の有無を代理変数として用いた。表-3 に示す 210 サンプルによる推定の結果、以下の傾向が読みとれる。

- ① 移転時の地積の拡大率が高いほど、また残留時の減歩率が高いほど、移転効用が高い。
- ② 地積の増減率とともに、元々の宅地地積の大きさが意思決定に有意な影響を及ぼしており、元の地積が小さいほど移転効用が高い。
- ③ 市街地整備の必要性に関する認識度が高い程、移転効用が高い。
- ④ 定住意思が強く、また移転経験のある主体は移転効用が低い。

以上より、ツイン区画整理の際の地積の増加が移転の誘因として働くことが確認された。推定されたモデルの適合性は尤度比で 0.363、的中率で 80.2%と良好であり、再現性は高い。また個々のパラメータについても統計的に有意な値が得られている。なお、以上の意志決定構造は土地の保有状況によっても異なると考えられる。これを考慮し、被験者を宅地の自己所有者と借地人とにセグメント化した上でモデルの推定を行った結果を付録 A に示す。

表-4 密集市街地側の検討地区の概要

	地区A	地区B
地区面積(ha)	8.9	21.5
宅地数	334	566
小規模宅地率(面積比)	41.6%	21.7%
道路・公園率(面積比)	12.4%	9.6%

5. 移転確率モデルを用いたツイン区画整理の実行可能性の検討

(1) 対象地区の設定

意識調査およびモデル推定で取り上げた世田谷区役所周辺地域の中から、道路・公園整備率の相対的に小さな2つの地区A、Bをケーススタディの対象地区として取り上げる。各地区の現況は表-4に示す通りである。土地利用の現況を把握する上では、東京都の都市計画地図情報システムを利用した。両地区を比べると、地区Aにおける100m²の小規模宅地の割合は4割を超えているのに対し、地区Bでの割合はその半分程度である。一方、道路・公園率に着目すると地区Bは9.6%と相対的に低く、土地区画整理事業に際してより高い減歩率が求められると言えよう。

ツイン区画整理の実施のために、これらのペアとなる地区を新市街地に求めることになるが、本研究ではその候補地区を「土地区画整理事業を施工すべき区域」として都市計画決定されている世田谷区西部地域の中から選定し⁽¹⁾、同区域に含まれる56町丁目のうち、開発余地の高い26町丁目を抽出した。この地域での現況の公共用地率は16.0%である。また、農地面積は全体の9.7%を占めている。

(2) 密集市街地側からの必要転出数の試算

ここでは、地区内の小規模宅地から順番に移転候補とし、補注[2]の定義に従い必要転出数を算定した。図-9は道路・公園率の整備水準を20%および25%と設定した場合に、与えられた許容減歩率を満足するため

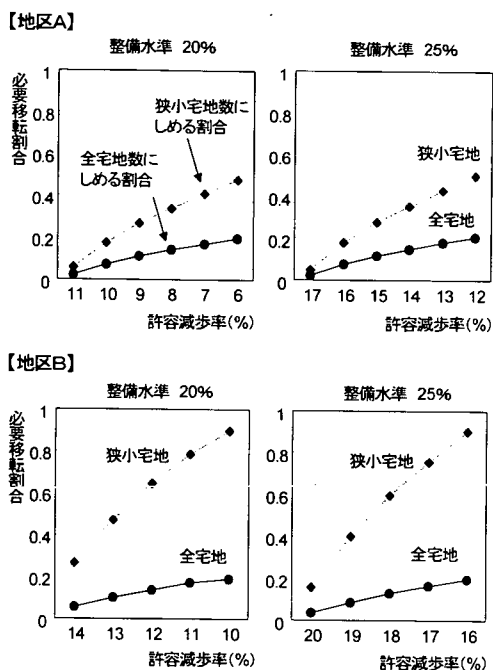


図-9 許容減歩率と必要移転割合との関係

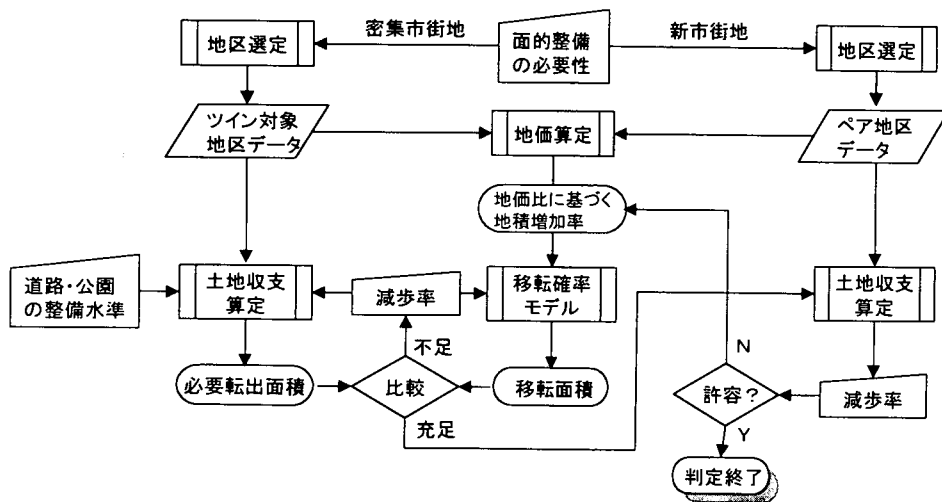


図-10 地権者の移転動機に基づく実行可能性の判定フロー

表-5 実行可能性の判定結果(地区A)

道路・公園整備水準 (%)		20					25			
		10	9	8	7	6	15	14	13	12
許容減歩率 (%)										
移転宅地平均面積 (m ²)		33.5	39.9	43.9	47.2	49.7	40.4	44.6	47.8	50.5
地区A	桜上水2									
	八幡山1									
	大蔵1									
	瀬田5									
	岡本1									
	千歳台5									
	粕谷1									
	岡本3									
	大蔵4									
	粕谷2									
	祖師谷5									
	大蔵5									
	大蔵6									
	鎌田3									
	鎌田4									
	鎌田2									
	喜多見3									
	北鳥山1									
	北鳥山3									
	喜多見8									
喜多見1										
玉堤2										
給田3										
給田4										
北鳥山5										
北鳥山8										
可能地区数		26	21	16	10	4	22	16	9	3

表-6 実行可能性の判定結果(地区B)

道路・公園整備水準 (%)		20			25		
		13	12	11	18	17	16
許容減歩率 (%)							
移転宅地平均面積 (m ²)		51.5	58.1	62.9	56.3	61.9	66.4
地区B	桜上水2						
	八幡山1						
	大蔵1						
	瀬田5						
	岡本1						
	千歳台5						
	粕谷1						
	岡本3						
	大蔵4						
	粕谷2						
	祖師谷5						
	大蔵5						
	大蔵6						
	鎌田3						
	鎌田4						
	鎌田2						
	喜多見3						
	北鳥山1						
	北鳥山3						
	喜多見8						
喜多見1							
玉堤2							
給田3							
給田4							
北鳥山5							
北鳥山8							
可能地区数		25	19	9	20	10	2

に必要となる小規模宅地(地権者)の移転割合を示したものである。

整備水準 20% のケースでは、たとえば減歩率を 10% とするためには、地区Aにおいては小規模宅地の 18% (全宅地の 7%) の移転を必要とするのに対し、地区Bにおいては、小規模宅地の約 90% (全宅地の 19%) の移転を必要とする。両地区での必要移転割合の違いは、表-4に示す現況の道路・公園率の違いと小規模宅地率の違いに起因するものである。なお、整備水準 25% のケースでは、減歩率を 15% 程度に抑えるためには、大多数の小規模宅地を移転させることが必要となる。

(3) 参加動機に基づく実行可能性の検討

図-10 は実行可能性の判定フローを示したものである。まず、密集市街地と新市街地との地価比^[3]から工区間換地時の宅地地積の増加率を、地価比×(1-ペア地区の平均減歩率)として算定し、さらに、与えられた道路・公園整備目標および許容減歩率の下での密集市街地からの移転確率を、式(17)および式(18)に基づき算定した。各々の宅地について移転確率を算定し、それが 0.5 以上の場合には移転を選択するものと判断した。この際、式(17)および表-3 で用いた定住意思および面的整備の必要性認識という2つの主観変数については、意識調査における回答比率を基に、乱数を生じさせ個々

の地権者の属性データを生み出しマイクロシミュレーションを実施した。主観値データ相互の関係をみると、定住意思の強いグループにおいて「整備の必要がない」との回答割合が若干高い傾向が見られたが、シミュレーションにおいて両者の独立性を仮定した。また、減歩率については、単純化のために公共減歩分のみを考慮し、事業費に関わる保留地減歩分については考慮していない。ツイン区画整理に際しての、新市街地側の道路・公園整備水準および許容減歩率は、密集市街地側と同じ値を設定している。

表-5 および表-6 は、以上のシミュレーションに基づき、密集市街地側の要件である必要転出数を超え、かつ受け入れ側での限界転入数^[4]を下回るケースを、実行可能領域としてハッチングで示したものである。判定結果から、地区Aにおいては可能性の高いペア地区(以下、候補地区と呼ぶ)が比較的多くが存在し、整備水準 20% の下では、許容減歩率を 10% 以下に抑えても相当数の候補地区が存在することが分かる^[5]。整備水準 25% の下でも、減歩率が 12~15% の範囲であれば候補地区が存在する。

一方、現状の道路・公園率が低い地区Bにおいては、整備水準 25% という高い設定値では 16% 以上の相当に高い減歩率の範囲でしか候補地区は存在しない。ただし、この結果は両工区で同じ許容減歩率を設定した

場合のものであって、新市街地の減歩率を密集市街地側より高く設定できるならば、地区 B においてもより低い減歩率の下で、候補地区を生み出しうる。

6. おわりに

本研究では、まずツイン区画整理に対する密集市街地側からの参加動機を、期待効用概念に基づきモデル化し、次のような知見を得た。

- 1) 参加動機を移転時と留保時の期待効用差としての捉えた場合、住環境改善に対する地権者の主観評価値が高いほど、より大きな誘因が存在する。
- 2) 期待移転者数は移転抵抗が小さく、残留貢献が大きいほど大きくなる。また、密集市街地の住環境改善に比べ新市街地への移転時の改善が大きいほど、移転動機が高く期待移転者数も大きい。
- 3) 密集市街地の改善のための必要転出数が移転動機および期待移転者数に及ぼす影響も、条件によって異なる。密集市街地の住環境改善に比べ新市街地への移転時の改善が大きく、かつ移転時と残留時との住環境改善比がコスト比(移転抵抗/残留貢献)よりも大きい場合には、必要転出数が小さいほど個々の移転動機は高く、期待移転者数の増加を生む。一方、コスト比が住環境改善比より大きい場合には、必要転出数が小さいほど個々の移転動機は低く、期待移転者数の減少を生む。
- 4) 密集市街地側での住環境改善が新市街地でのそれより大きい場合にも、残留貢献が移転抵抗よりも大きい時には移転動機が存在しうる。住環境の改善効果が大きい密集市街地の整備を、ツイン区画整理によって可能ならしめるためには、残留地権者をフリーライダーとしないための受益調整の仕組みが重要となる。

以上のうち、2)は現行のツイン区画整理手法の創設に際して想定された効果を、モデルを介して再確認したものであり、3)および4)は、現行の事業スキームにおける制約を緩和した場合に想定される効果である。なお、これらの定性的な知見を基に、住民への意識調査および仮想質問に基づくモデル推定を実施し、以下のような結果を得た。

- 5) 住民の4割弱が一体的整備の必要性を認識し、大多数が整備への協力意思をもつ。また、一体的整備の必要性に関する認識度が高いほど、移転動機が高い。
- 6) 工区間換地による宅地地積の増加は、新市街地への移転の誘因として作用する。すなわち、移転時の

地積の拡大率が高いほど、また残留時の減歩率が高いほど、移転動機が高い。

- 7) 地積の増減率とともに、元々の宅地地積の大きさが意思決定に有意な影響を及ぼしており、宅地地積が小さいほど移転動機は高い。
- 8) 心理的な移転抵抗については、定住意思が強い住民ほど、現居住地から移転先までの近接性を重視するという傾向が見られる。

さらに、本研究では、GISに基づく市街地特性の把握と地権者の意思決定モデルに基づくシミュレーションを実施し、個々の地区特性のみならず都市基盤整備水準の設定や許容減歩率の設定がツイン区画整理への参加動機に及ぼす影響を捉えた。また、小規模宅地率が異なる2つの密集市街地を比較し、小規模宅地率のより高い地区において参加動機が相対的に高いとの結果を得た。これは7)の傾向を反映したものであり、動機付けによるツイン区画整理の実行可能性の向上を図る上で、重要な留意点と言えよう。

なお、本研究は、ツイン区画整理を地権者の移転・残留という意思決定の一側面から捉えたものに過ぎない。今後、宅地の共同化等を含む、より現実的な選択肢の下での分析へと近づける必要がある。また、実行可能性を考える上では、密集市街地側の視点に止まらず、新市街地側との協働可能性についても検討が必要である。

謝辞:最後に、本研究を進めるにあたり貴重な都市計画地図情報をご提供いただいた東京都都市計画局の関係各位、および調査にご協力いただいた世田谷区の被験者の方々に謝意を表す。また、分析作業に際しては東京電機大学・高田和幸助教授(当時、東京工業大学)に支援を賜った。さらに、論文の完成に際しては匿名の査読者の方々から貴重なコメントを賜った。記して深謝の意を表す。

補注

[1]世田谷区の西部地域の約 1,348ha は、現在土地区画整理事業を施行すべき区域として都市計画決定されている。この地域は、昭和 21 年の戦災復興における特別都市計画法により、農地や緑地の保全と市街地のスプロール化を防止し、都市の過大化を抑制することを目的に緑地地域として指定された。その中では、建坪率が 10%など大変厳しい建築規制がかけられていた。その後の市街化の進行をうけ、昭和 43 年の新都市計画法の制定により緑地地域の指定は廃止されたが、それまで市街化を抑制してきたために都市基盤の整備は遅れていた。そのようなことから、昭和 44 年に「土地区

画整理事業を施行すべき区域」として都市計画決定されている。

[2]必要転出数とは、道路・公園率を一定水準まで整備し、かつこれらの用地を生み出すための減歩率を許容値に抑えるために必要となる、密集市街地からの移転数である。密集市街地においては、公共用地の不足面積 S_s は1)転出主体の跡地 S_o および2)小規模宅地を除く残留主体の宅地からの減歩分により充当されると考える。

$$S_s = S_o + \bar{r}(S - S_o - S_{rc}) \quad (19)$$

$$= S_o + \bar{r}(1 - \tau_r)(S - S_o)$$

ここに、 S は従前の民有宅地面積、 S_{rc} は残留宅地のうちの小規模宅地面積であり、 \bar{r} は残留宅地のうち小規模宅地を除く部分に対する平均減歩率である。また、 τ_r は残留宅地における小規模宅地率を表す。

さらに上式において、 τ_r を従前民有宅地面積における小規模宅地率 τ ($\geq \tau_r$)代用するならば、必要移転数 N_o は、許容減歩率 r_a の下で次式を満たす最小の S_o に対応する主体数として求められる。

$$\bar{r} = \frac{S_s - S_o}{(1 - \tau)(S - S_o)} \leq r_a \quad (20)$$

[3]ペア地区間での地価比を算定するにあたっては、次の地価関数により地価水準の推定を行った。

$$\ln P = \sum_k a_k \cdot x_k + a_d \cdot \ln d + c \quad (21)$$

ここに、 P は地価、 x_k は基盤整備水準および画地要因および d は最寄り駅までの距離、 a_k および a_d はパラメータ、 c は定数項である。基盤整備水準としては前面道路幅員、都市ガス・下水道の有無を、画地要因としては指定容積率を用いた。

世田谷区内の101の公示地価データを用いた地価関数のパラメータ推定の結果を表-7に示す。

[4]ツイン区画整理の本来の枠組みにおいては、新市街地への限界転入数は、減価補償金によって先買いされる用地面積によって決定される。しかし、減価補償金による制約を置いた場合、地権者の移転動機が十分に喚起されない可能性がある。そこで、転入者の受け皿用地については新市街地での減歩により賄うとして、減価補償金相当額を超える工区間換地規模を許し、限界転入数を次の条件式から算出している。

表-7 地価関数の推定結果

説明変数	推定値	t値
前面道路の幅員 (m)	0.024	4.29
最寄り駅までの距離 (m)	-0.243	-7.27
指定容積率 (%)	0.0013	3.90
ガス・下水道の整備(有)	0.545	3.85
定数	14.47	4.25
重相関係数	0.874	
サンプル数	101	

表-8 土地所有形態別の残留・移転選択モデル

説明変数		自己所有者	借地人
β_v	地積の増減率	0.783 (2.65)	1.10 (2.24)
β_c	現在の宅地地積	3.00 (2.76)	4.67 (3.80)
b	面的整備の 必要性の認識度	2.57 (4.21)	0.061 (0.10)
δ_1	定住意思の強さ	0.648 (1.08)	2.79 (4.14)
Const	地域定数	5.76 (3.12)	12.8 (4.78)
		的中率 尤度比 サンプル数	79.4% 0.395 102

()内はt値

$$\bar{r} = \frac{S_s + S_l}{S} \leq r_a \quad (22)$$

ここに S_s は道路・公園の不足面積、 S_l は転入者の宅地面積であり、従前の民有宅地面積 S に占める両者の割合 \bar{r} が許容減歩率 r_a 以下となることが新市街地側の受け入れ可能条件となる。限界転入数 N_l^{max} は、上式を満たす最大の S_l に対する主体数として求められる。

[5]試算に用いた移転確率モデルのパラメータは、密集市街地側での残留時の減歩率が10~30%の設定範囲で求められた値である。一方、表-5に記した道路・公園整備水準が20%時の試算値は、減歩率10%未満を含む外挿結果となっている。なお、10%以上の範囲においては全て実行可能と判定されている。

付録A: 土地所有形態別の残留・移転選択

式(17)の残留・移転選択モデルを土地の所有形態別に推定したものが表-8である。地積の増減率や現在の宅地地積の意思決定への影響に関しては、自己所有者と借地人との間に顕著な差は見られない。しかし、主観

値変数の影響については差がみられ、自己所有者では面的整備の必要性の認識度が、借地人では定住意思の強さが大きく影響していることが読みとれる。

参考文献

- 1) 西 建吾: 土地区画整理事業を取り巻く社会経済情勢の変化と今日的課題, 都市計画 No.181, pp.26-29, 1993.
- 2) 内田雅夫, 渡瀬 誠: 密集市街地における新たな土地区画整理事業の展開―「第2種土地区画整理事業」試案―, 都市計画, No.181, pp.67-72, 1993.
- 3) 岡部哲夫: 複合式土地区画整理事業について, 都市計画, No.181, pp.77-80, 1993.
- 4) 佐藤圭二, 松山 明: 土地区画整理事業と密集住宅市街地整備促進事業の合併施行の効果と問題点―名古屋市大曽根北地区のケース・スタディー, 第 34 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.619-624, 1999.
- 5) 今西一男, 福川裕一: 土地区画整理事業施行地区における小規模宅地の共同化―東京都江戸川区瑞江を事例に―, 都市計画論文集, No.31, pp.661-666, 1996.
- 6) 秀島栄三, 岡田憲夫: 都市開発事業における共同体の形成成立条件に関するゲーム論的考察, 第 30 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.427-432, 1995.
- 7) 内藤 孝, 谷下雅義: 共同建替え事業における利害調整ルールの分析, 第 51 回土木学会年次学術講演会, pp.986-987, 1996.
- 8) 吉川耕司, 中川 大, 瀬戸下伸介, 永井孝弥: 都市整備事業における権利者意志決定に関する基礎的研究, 土木計画学・講演集, No.18, pp.77-80, 1995.
- 9) 秀島栄三, 岡田憲夫, 榎本和章, 榎村吾郎: 都市拠点開発の基盤整備における利害対立の構造とその解消策に関するモデル論的考察, 土木計画学研究・論文集, No.13, pp.103-110, 1996.
- 10) 土井健司, 小林一樹: 項目反応理論に基づく地権者の知識・理解構造の把握と情報提供の影響に関する考察, 土木計画学研究・論文集, No.13, pp.137-142, 1996.
- 11) 金井潤一: 都心周辺部・低層密集市街地における近年の土地利用変化に関する研究―新宿区におけるケーススタディー, 都市計画論文集, No.26-A, pp.583-588, 1991.
- 12) 伊原豊實: 二項的モデルでの公共財の自発的供給, 「インセンティブと情報の経済分析」, 現代経済学研究第2号, pp.88-98, 1992.
- 13) Rapport, D.: Provision of Public Goods and the MCS Experimental Paradigm, American Political Science Review, 79(1), pp.45-60, 1985.
- 14) 東京都: 防災都市づくり推進計画<整備計画>, 1997.

(2001. 7.16 受付)

A STUDY ON FEASIBILITY OF SIMULTANEOUS LAND READJUSTMENT SCHEME CONSIDERING RELOCATION INCENTIVES IN DENSELY BUILT-UP RESIDENTIAL AREAS

Kenji DOI, Shinji MORIMOTO and Takeshi KUROKAWA

In densely built-up areas in the metropolitan region composed of wooden residences, excessively subdivided land use makes it difficult to implement an urban renewal project for environmental improvement and disaster prevention. This study aims to examine the feasibility of simultaneous land readjustment scheme between a densely built-up district and a newly urbanized district.

Based on a GIS-based diagnosis of land use and questionnaire survey, decision making structure of land owners is analyzed. Consequently, it is confirmed that relocation of land ownership between non-neighboring districts which is not allowed in the present scheme provides a significant incentive for the residents' consensus to the project. It is also shown from a case study in western Tokyo that the validity of simultaneous land readjustment is strongly influenced by district characteristics, goal setting for urban infrastructure service, and acceptable ratio of land owners' contribution.