

東急換地設計 (TOPRED) システムの開発

東京急行電鉄(株) 中川 稔 黒崎俊光 細山 茂
東 急 建 設(株) 山口勝政 加藤正彦 ○吉村典之

1. はじめに

街づくりの手法の一つに「土地区画整理事業」という方式がある。

近年のような地価高騰下では、ディベロッパーによる開発地域の一括買収は経済的にも社会的にも難しく、都市近郊の宅地造成や、市街地の再開発など地元住民の権利を保障した上で施行されるこの方式がさかんに採用されている。

東急グループでも、多摩田園都市(区画整理組合数51、開発面積約3200ha)をはじめとする全国各地の街づくりを土地区画整理事業により施行してきた。

この方式においては、高度な技術的、法律的、経理的な知識と経験を必要とし特に、細分化された土地を地元住民の合意を得ながら適切に再配分する「換地計画」が事業推進の大きな鍵と言える。

ここでは、東急グループ4社(東京急行電鉄㈱、東急不動産㈱、東急建設㈱、東急設計コンサルタント)によって開発された「東急換地設計システム」について紹介する。

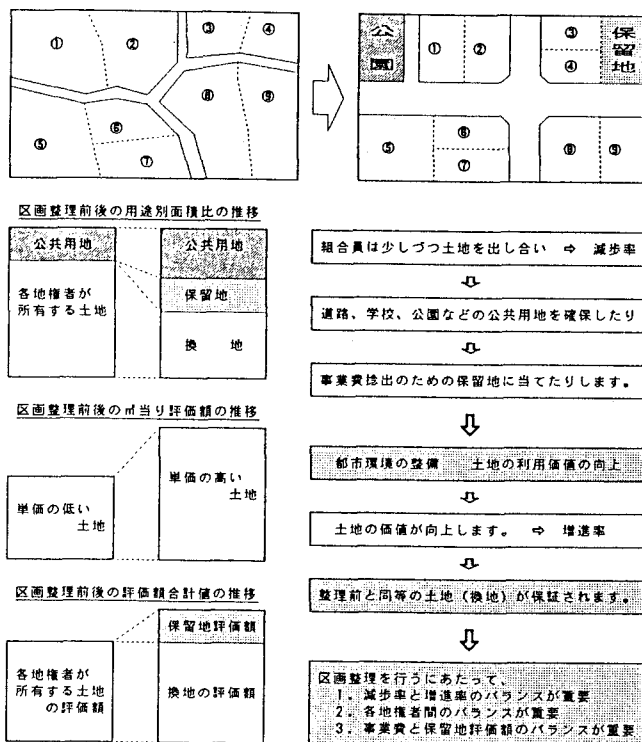


図-1 土地区画整理事業の概念

2. システムの概要

土地区画整理事業に於ける換地設計は、以下の点で非常に重要な意味を持っている。

- 1) 行政庁の指導に沿った公共用地を確保しつつ、それに伴う適切な都市環境の向上(増進率)を図る。
- 2) 各地権者が整理前に所有していた土地に対する換地面積の減少(減歩率)を、相対的な土地の評価額としては損なわないようにする。
- 3) 各地権者間での不公平感のない再配分(換地計画)を行う。
- 4) 事業費を捻出するために、適切な保留地を確保する。

これら、複雑に入りくんだ様々な条件を満たす最適解を求める評価技術と、特に3)の条件のように、曖昧なパラメータを加味した複数の代替案を提示できることが換地設計システムの条件と言える。

これまで、東京急行電鉄㈱において換地設計の各フェーズ毎での帳票を作成するシステムは保有していたが、一貫性を欠くこと、評価要素は手入力であること、など上記要件は満たされておらず、計画段階から換地処分までを一貫して扱う事ができる自動設計システムが望まれていた。

今回開発されたTOPREDシステムは、姉妹システムである「東急土地造成設計（TOPLAND）システム」を整理後の土地評価のソースデータとして利用する事と、データベースを各サブシステム間で共有にする事により、大幅な入力工数の削減と処理の一貫性を実現した。

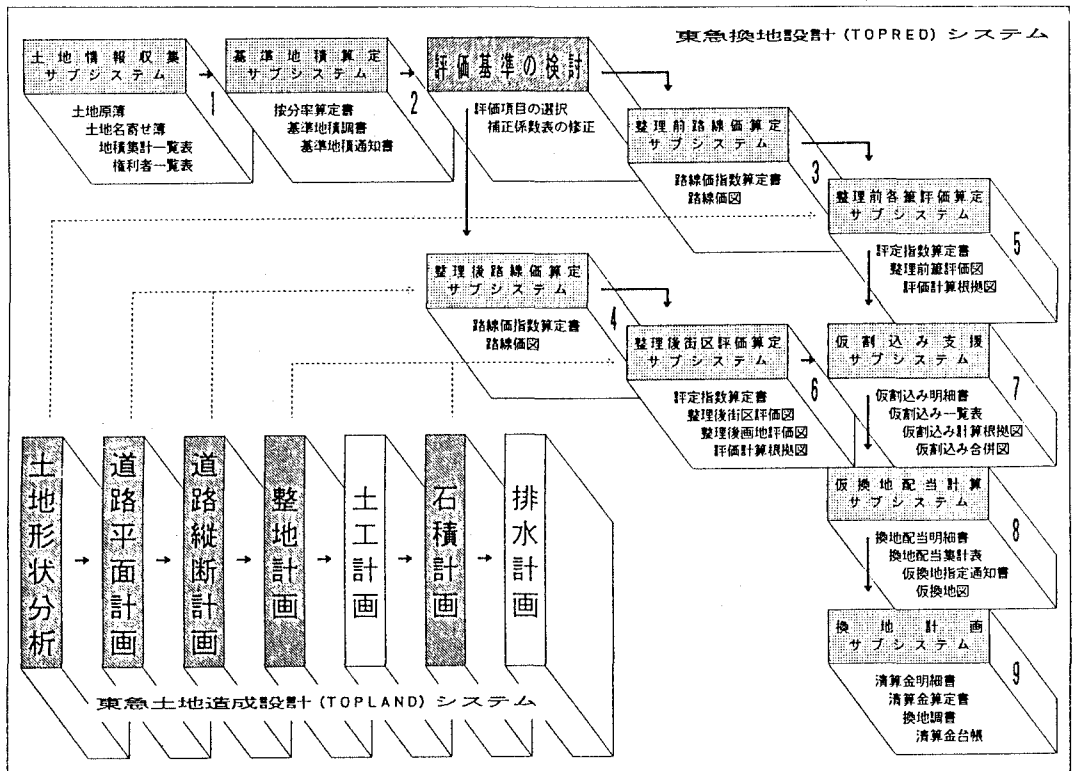


図-2 TOPREDシステムの処理フロー

(1) 土地情報収集サブシステム

区画整理地区内の地権者及び土地の情報を一元管理するサブシステムであり、以降のサブシステムのマスタ作成的な役割を持つ。一般に区画整理の事業期間は長く、その間に人や権利の移動が頻繁に発生するため、ここで作成されたマスタの情報は、オンライン端末により検索及び変更ができるように配慮されている。

(2) 基準地積算定サブシステム

整理前の土地の情報は登記簿より作成されるが、登記簿上の土地の面積（地積）は実際より小さい場合（縄延び）が多い。

しかし、全ての土地（筆）に対して実測を行うのは現実的ではなく、また、その境界線すらはっきりしない場合も多々ある。

ここでは、あるブロック毎の実測地積に対し、そのブロックに属する筆の地積を按分計算する基準地積計算を実測の有無や分筆などを判定して自動的に行う。

基準地積通知書									
筆番号	面積	地積	地積率	地積率	地積率	地積率	地積率	地積率	地積率
1	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
2	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
3	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
4	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
5	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
6	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
7	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
8	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
9	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
10	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
11	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
12	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
13	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
14	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
15	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
16	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
17	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
18	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
19	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
20	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
21	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
22	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
23	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
24	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
25	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
26	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
27	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
28	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
29	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
30	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
31	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
32	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
33	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
34	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
35	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
36	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
37	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
38	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
39	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
40	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
41	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
42	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
43	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
44	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
45	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
46	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
47	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
48	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
49	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
50	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
51	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
52	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
53	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
54	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
55	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
56	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
57	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
58	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
59	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
60	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
61	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
62	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
63	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
64	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
65	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
66	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
67	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
68	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
69	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
70	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
71	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
72	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
73	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
74	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
75	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
76	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
77	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
78	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
79	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
80	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
81	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
82	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
83	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
84	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
85	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
86	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
87	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
88	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
89	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
90	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
91	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
92	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
93	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
94	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
95	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
96	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
97	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
98	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
99	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100
100	1,112	1,112	100	100	100	100	100	100	100

図-3 基準地積通知書

(3) 整理前路線価算定サブシステム

(4) 整理後路線価算定サブシステム

TOPREDシステムでは、土地の評価に業界標準とも言える「路線価式土地評価方式」を採用している。これは、土地の価値はその土地が接する道路の路線価（標準価格）により求まるという発想のものであり、街路係数、接近係数、宅地係数の3要素より成る。

本システムでは、交差点、勾配変化点での路線の自動細分及び、道路種別単位での各係数の自動判定が行え、特に、近隣施設との距離による接近係数では、その施設までの最短ルートを自動的に計算することができる。

図-4 路線価指数算定書

路線価算定項目

- 街路係数：幅員、勾配、歩道の有無、舗装状況、街路樹の有無、その他
- 接近係数：駅、バス停、公園等の受益施設
- 鉄道、高速道、墓等の受損施設
- 宅地係数：上下水道等の完備状況、道路密度、公共空地率、その他

(5) 整理前各筆評価算定サブシステム

(6) 整理後街区評価算定サブシステム

土地の㎡当り指数は、その土地が接する道路の路線価にその土地固有の条件を加味した補正係数を乗じて求める。

公正かつ客観的な評価を行うためには、この補正係数を求めるための「評価基準」をその地区の実情に合わせきめ細かく検討する必要がある。

本システムでは、多摩田園都市で行われてきた「東急方式」と建設省指導による「建設省方式」の2タイプに、以下に示す20以上の自動評価項目と標準係数表を内部テーブルで保持している。

この評価項目の選択と補正係数表の修正によりどのような組合にも対応することが可能であり、また、評価基準の検討にも利用することができる。

図-5 評定指数算定書

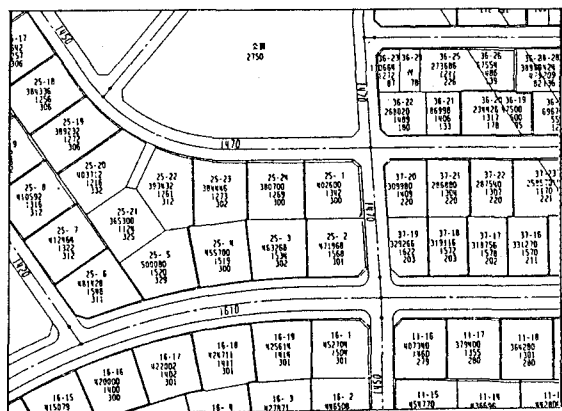


図-6 整理後画地評価図

画地評価項目

- 間口、奥行き、島地、袋地、法地、不整形、利用状況、傾斜方向勾配、道路に接する方向、道路との高低差、南面より低い宅地、側方背面加算、その他

(7) 仮割込み支援サブシステム

換地計画の第1ステップとして、整理前各筆評価及び整理後街区評価が終わった段階で、まず整理前のどの土地を整理後のどの街区に割込ませるかを決める「仮割込み」を行う。これは、換地をダイレクトに決めていくのでは作業量が多くなり、全体のバランスを掴みにくくなるためである。

仮割込みでは、前述の通り各地権者間のバランスをとるといった、人間のかつ曖昧なパラメタが多く必要であり、コンピュータで機械的に換地を決定するのは望ましくない。

よって、本システムでは、仮割込みのための判断材料をできるだけ多く提示することを目的として、割込み先としてなるべく元の位置に近い街区に（照応換地の原則）という条件のみをロジックとし、各筆の割込み順（つまりSORT-KEY）にパラメトリックな部分を盛り込んだ。

又、整理前に大きな土地を持っていた地権者には標準面積のロットを複数個与える分割換地や、逆に、整理前に小さな土地を複数個持っていた地権者には標準面積を確保する合併換地も同時に提示できる。

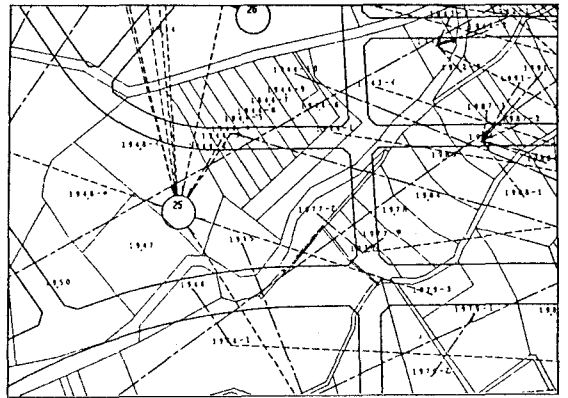
(8) 仮換地配当計算サブシステム

どのような換地計画を行っても、整理前整理後の評価額を完全に一致させる事は不可能である。

この場合、比例率を設定し徴収又は交付という形で清算指数を各換地単位に計算する。

本システムでは、整理前整理後の評価計算が終わった段階では、整理前の土地と換地とのポイントを指定するのみで配当計算を行うことができる。

このため、換地計画の草案の段階から最終的な換地処分に至るまでのチェック用としても使用でき最適プランへの繰り返し計算が可能である。



図－7 仮割込みチェック図

(9) 換地計画サブシステム

換地処分段階での清算金計算及び行政庁へ提出すべき図書の出力を行うサブシステムである。

3. システムの特長

(1) 事業推進の迅速化が図れる。

TOPLAND システムによる設計データの活用により、土地評価の自動化が図れ、換地設計に要する時間が20～30％に短縮できる。

(2) 最適設計への取捨選択が容易にできる。

検討材料となる図面や帳票が単時間に出力可能であり、最適設計への取捨選択が容易にできる。

(3) 膨大な計算や製図作業から開放される。

設計者は、膨大な計算や製図作業から開放され、より高度な判断業務に専念することができる。

4. おわりに

本システムの開発は、横浜市緑区で施行中の「赤田土地区画整理事業」での換地設計業務と平行して行われ、その結果得られた実務レベルでの貴重なノウハウをシステム内に多く取り込むことができた。

しかし、区画整理事業及び換地設計業務は長期にわたるため関東圏以外の遠隔地でのシステム利用が今後の課題といえる。そのためには、ワークステーションへのコンバート及び割り込み部分のCAD化を図り、区画整理組合事務所でローカルに使用できるシステムとしていく必要があると思われる。