

発想支援システムを用いた 低層集合住宅の配置計画・設計手法

藤井 誠（鹿児島大学）

集合住宅設計は様々な与条件を考慮しなければならない複雑な解探索作業である

- 敷地条件・環境条件
- 施主の要求
- 各種法規
- 構造・設備計画
- 施工コスト
- 設計者の要望

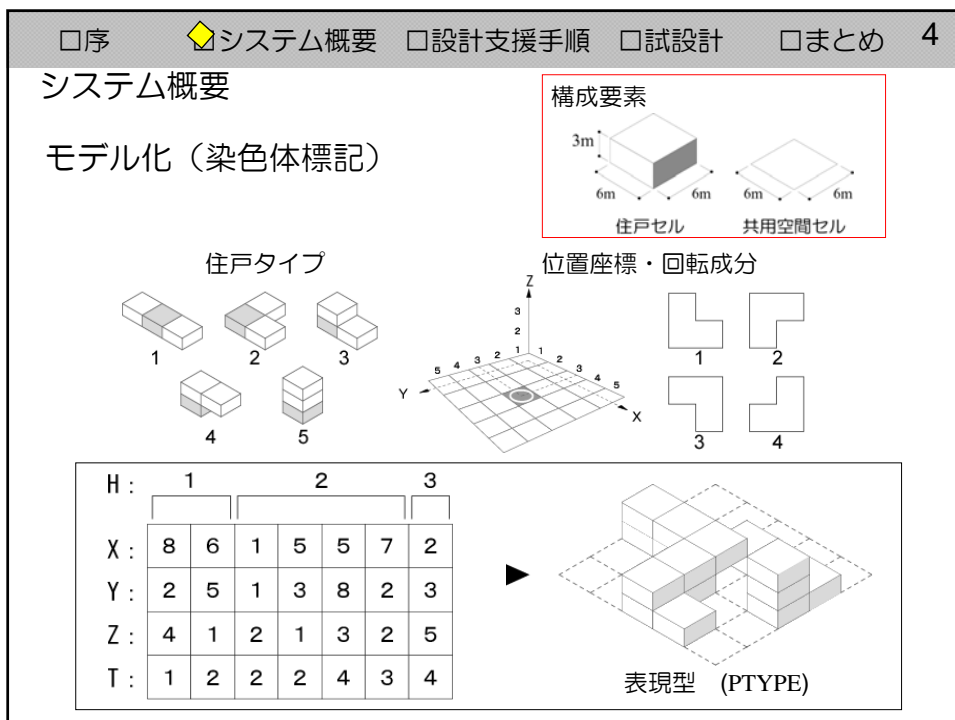
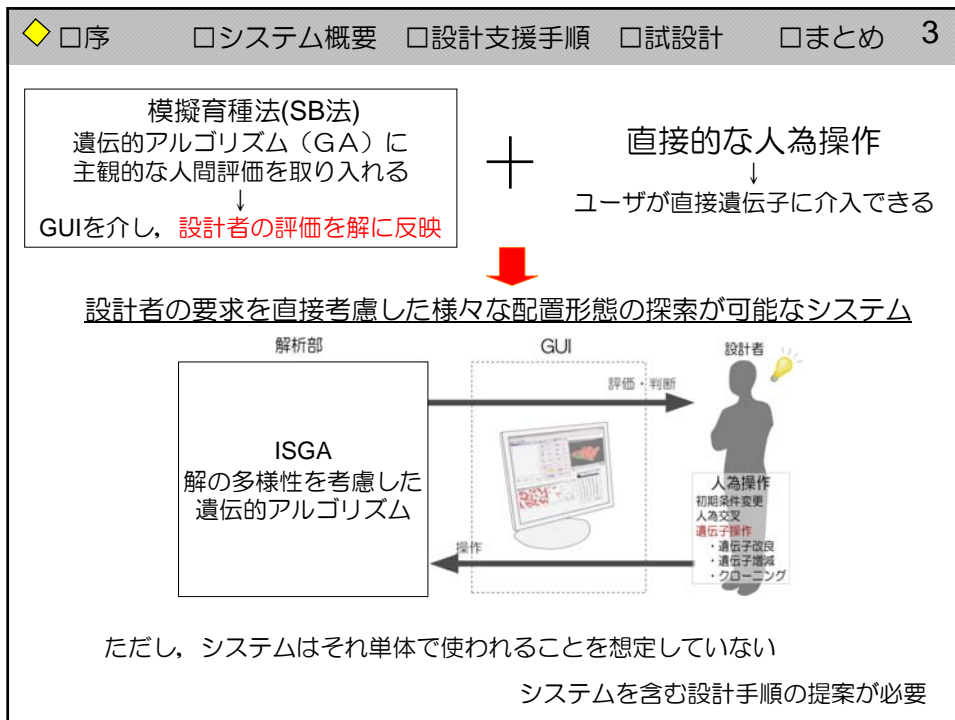
設計者の経験・知識・直感



画一的な集合住宅

これらは解の一つにすぎない

与条件を満たした配置形態を複数提示できるシステムが存在すれば、設計者の発想の幅を広げることができる。



評価指標

- | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|----------------|------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> 日照 | f_1 | ----- | 最低受照時間 | [1~8 (時間)] | 目的関数 |
| <input type="checkbox"/> 通風 | f_2 | ----- | 通風量 | [少・中・多] | |
| <input type="checkbox"/> 密集性 | f_3 | ----- | 住戸の密集度合い | [低・高] | |
| <input type="checkbox"/> 建蔽率 | f_4 | ----- | 建蔽率を満たす | | 制約条件
→目的関数 |
| <input type="checkbox"/> 平面形状 | f_5 | ----- | 平面計画が可能である | | |
| <input type="checkbox"/> 住戸アクセス | f_6 | ----- | 各住戸へのアクセス経路の確保 | | |

単一目的ISGA

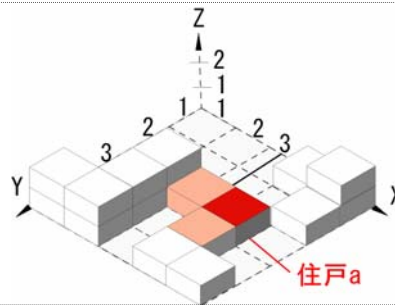
$$f(\mathbf{h}, \mathbf{s}) = \alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2 + \alpha_3 f_3 + \alpha_4 f_4 + \alpha_5 f_5 + \alpha_6 f_6$$

α_i : 次元調整評価比重 ($i=1,2,\dots,6$) \mathbf{h} : 住戸条件 \mathbf{s} : 敷地条件

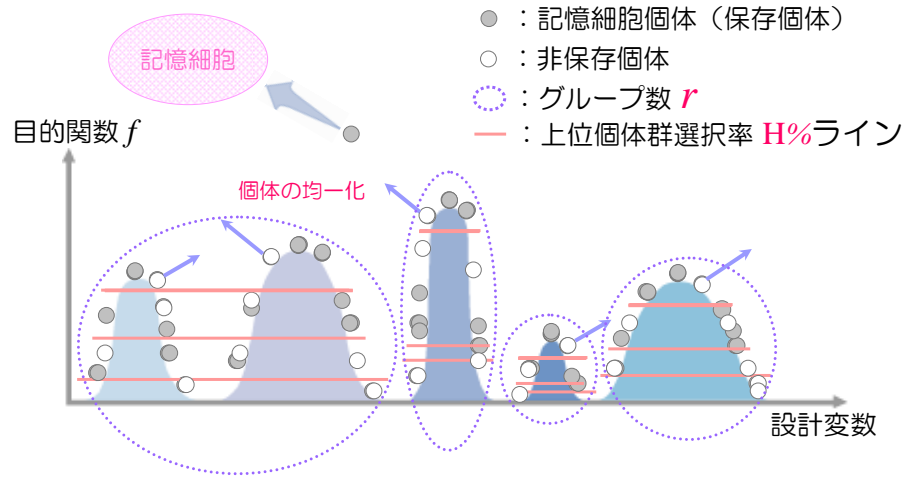
人為操作

- 条件変更 ----- 解析途中での条件変更
- 人為交叉 ----- 複数の解を強制的に交叉させる操作
- 遺伝子改良 ----- **住戸単位で移動・回転できる操作**
- 遺伝子長変更 ----- 住戸数（遺伝子数）を増減できる操作
- クローニング ----- 配置形態（解）の複製

遺伝子改良



Ⅰ SGAの解探索



発想支援システム

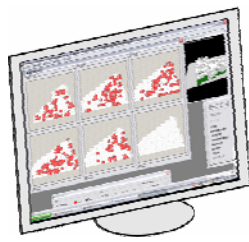
システムの利用により設計者の幅広い要求を満たした解を複数提示可能

設計現場において

敷地における住戸の様々な配置形態のシミュレーション

設計者の意図しなかった配置形態の提案の可能性

利用にあたっては・・・



配置形態のシミュレーションに必要な要素は他にも存在する

構造、住宅の開口部etc...

画面上の限られた情報では建物の実際のイメージがしづらい

光の当たり具合、共有空間の様子

発想支援設計手順

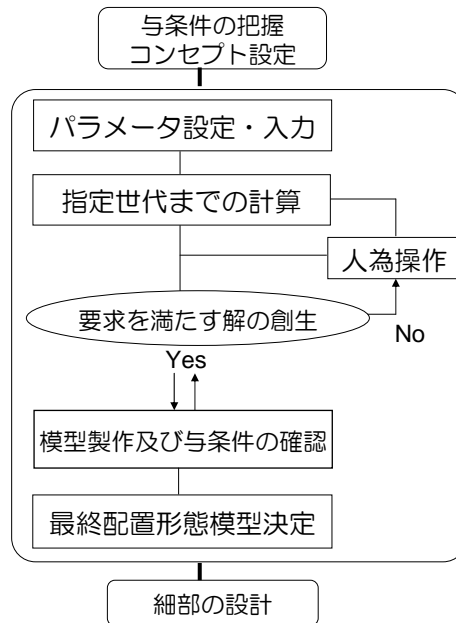
→システムの特徴を考慮

模型製作・解評価

模型でのイメージ確認

建物イメージの確認や考慮されていない要素を確認する。場合によってはシステムに戻り、再び配置形態生成を行う

システムでは考慮していない部分も解探索に取り入れることが可能



シミュレーション

敷地概要

紫原市営住宅
 鹿児島市紫原2丁目・4丁目
 敷地面積 36200㎡
 第二種住戸専用地域
 (道路側近隣商業地域)
 住戸数 469戸
 敷地を桜並木が通る
 住戸面積 約80㎡



敷地を5つに分割し
 それぞれにコンセプトに基づくパラメータを設定
 同一敷地で計3つのコンセプトで手順を実行

コンセプト→パラメータ

全体コンセプト

- ・現在の市営住宅と同床面積を想定する
- ・居住者は様々な世帯を想定し、**メゾネットタイプ**も積極的に取り入れる
- ・住戸は時に単位セルに分割し、別住戸として扱う。
- ・敷地内に商店・福祉施設などを計画する

エリア別コンセプト（エリアD）

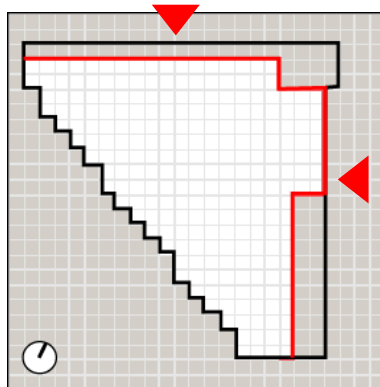
- ・北東部に福祉施設を含む集会場を計画する
- ・敷地周辺環境との調和を考慮し、**ボリュームの圧迫**に配慮する
- ・大規模な**オープンスペース**を形成する
- ・住戸数が多いため、大規模な駐車場を確保する

エリア別パラメータ

エリア	要求パラメータ				住戸タイプ住戸数(全470戸)					
	日照	通風	密集性	積層数	Type-1	Type-2	Type-3	Type-4	Type-5	計
A	6	中	高い	4	20	20	20	20	10	80
B	5	大	高い	4	40	40	20	20	0	120
C	5	中	高い	4	0	0	15	15	0	30
D	5	中	高い	4	20	20	20	20	10	80

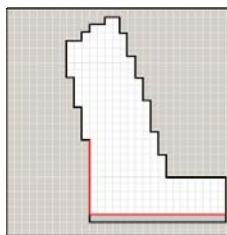
敷地領域設定・形態生成

エリアD

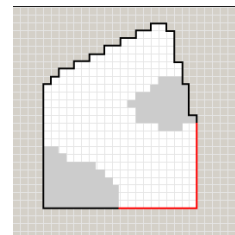


赤線 : アクセスライン
白マス : 建築可能地域

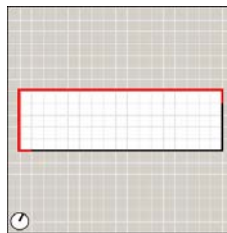
エリアA



エリアB1



エリアC

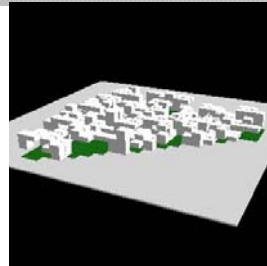


→建築法規
(道路斜線制限)
→駐車場
住戸外建築
これらを考慮する

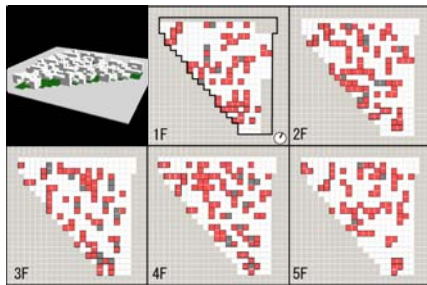
システムによる形態生成

人為操作(遺伝子操作)
設計者の評価を直接解に反映させる操作

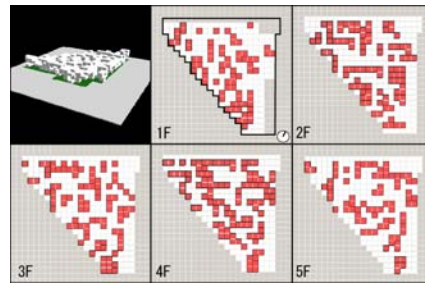
住戸の重なりや指定領域外へのはみ出しを修正
コンセプトに従う改良



改良後

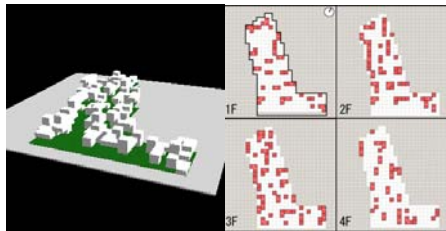


改良前

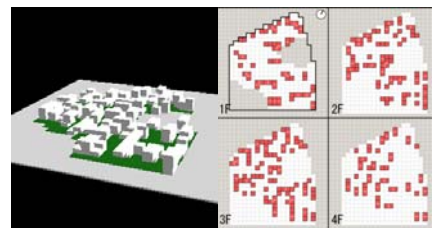


改良後

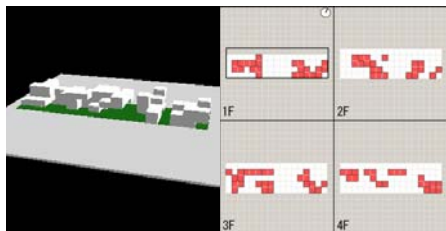
エリア別決定解



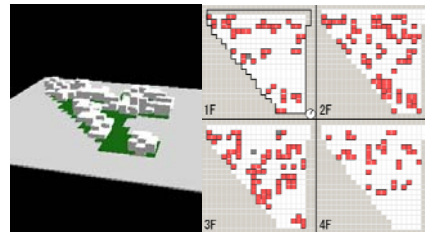
エリアA：住戸を連結して構成



エリアB：住戸を分散させる



エリアC：住戸を密集させオープン
スペースを形成する

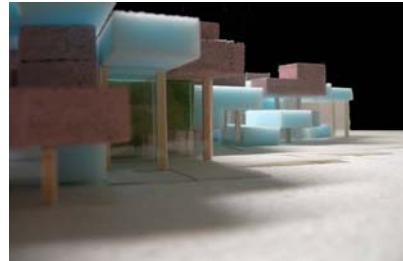


エリアD：大規模なオープンスペース

模型製作



住戸以外のボリューム配置



構造上考慮の必要な浮いた住戸群



町並みのイメージ



動線計画

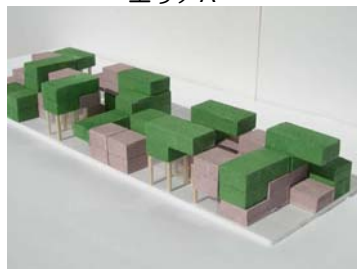
エリア別模型



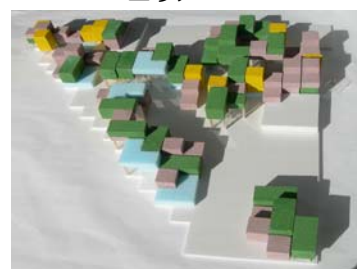
エリアA



エリアB

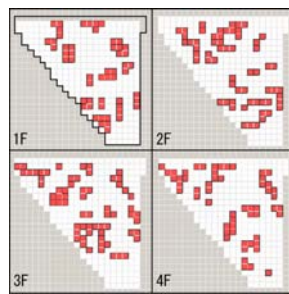
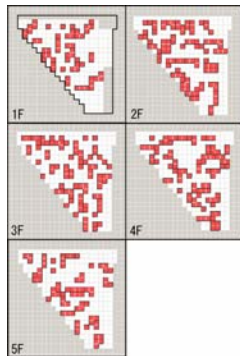


エリアC

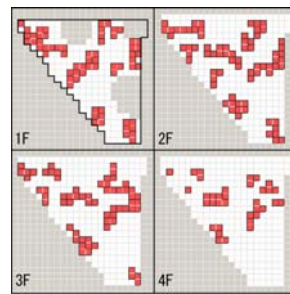


エリアD

3コンセプト比較（エリアD）



住戸数を削減
住戸グループを形成



住戸を連結させる
オープンスペースの充実

考察

提案した設計手順を利用してシミュレーションを行った

設計者の様々な要求を満たした解の創生が可能であった

模型製作により集合住宅のイメージをより明快なものにした

比較的短時間で多くの配置形態のシミュレーションが可能であった

設計者の様々な要求を満足する配置形態の検討を
可能にした

設計における本手法の位置づけを明らかにできた