

都市空間再構築における撤退地域特定のための GIS システム

名古屋大学 学生員 ○高木拓実
名古屋大学大学院 フェロー 林 良嗣

名古屋大学大学院 学生員 加知範康 真田健助
名古屋大学大学院 正会員 加藤博和

1. はじめに

日本の人口は 2010 年頃を境に減少に転じ、このまま高齢化もいっそう進むことが予想されている。一方、日本の都市は、モータリゼーション進展と共に無秩序に拡大し、インフラの整備・維持費を増大させ、自治体の財政を圧迫する一要因となることが懸念される¹⁾。さらに、都市計画が河川計画などの他の計画と必ずしもうまくリンクしていないことから、災害の影響を受けやすく安全とは言えない場所での住宅立地を許すケースが生じている。この状況が続けば、災害発生による被害コストも自治体の財政を圧迫する大きな要因となると考えられる。

そこで現状の土地利用を考慮しつつ都市空間を再構築するための 1 つの方法として、危険性が高く生産性の低い有効活用できない土地から計画的に「撤退」し、空間的に余裕のある土地に「再集結」することが考えられる。撤退・再集結地域を特定するためのフレームワークについては、別報²⁾にて著者らが検討を行っているが、実際の都市へ適用するためには、大量の空間データ処理や計算をすることができる機能を備えた支援システムが必要となる。

そこで本研究では、大量の空間データ処理機能に加えて、空間的な分析や地図と組み合わせた情報の視覚的な表現を行う機能を持ち合わせている GIS をベースとして、撤退・再集結地域の特定をするためのシステムを開発することを目的とする。

2. 撤退・再集結の考え方²⁾

まず、**1)**その土地が有効活用できるかどうかを判断するために Social Hazard Level(SHL), Social Value Level(SVL)という指標を導入する。次に、**2)**これらに撤退コスト C_R を加味した撤退度(Retreat Level:RL)を用いて撤退すべき地域の優先度を決定する。一方、**3)**容積率充足率と再集結コスト C_{RC} から、再集結可能な地域の優先度を示す再集結度(Re-Concentration Level:RCL)を決定する。最後に、**4)**RL と RCL を用いて撤退必要面積に応じた撤退・

再集結地域の特定を行う。以上の考え方を組み込み、撤退・再集結地域特定のためのシステムを構築する。

3. GIS をベースとした撤退・再集結地域特定システムの必要性

撤退・再集結を実施する際には、自治体の都市計画担当者が計画策定の中心となることが考えられる。それに配慮したシステムとして、本研究では、**図 1**に示すように、GIS の各種機能を利用することで、撤退・再集結地域特定に必要な以下の **1)~4)**の要件を満たすものとする。

1)視覚的な表示

実際に撤退・再集結を行う際には、専門家を交えた住民と行政による検討が必要となってくる。問題意識を高めるために、住民に対しては自分の居住地域の災害リスクやインフラ維持などに伴う社会的コストについて、一方、行政に対しては既存の都市計画と他の部門別計画との整合性の欠如を認識させる必要がある。そのためには、提示したい情報を一目で把握できるようにわかりやすく表現できなければならない。

2)データ更新の容易さ

各地域の SHL, SVL の計算には道路などのインフラ整備状況のデータが必要だが、道路の新設や拡幅が行われた場合にでも、その時点の状況を撤退・再集結地域特定に反映させるために、データを入力し直し、即座に変化に対応する必要がある。

3)データ管理の効率化

元々、災害リスクやインフラなどの大量のデータは別々に存在しており、データの管理や抽出に労力を要する。したがって、別々のデータを地図情報と関連付けることで、効率化を図る必要がある。

4)地域別データへの変換

撤退・再集結地域特定には、各地域別のデータが必要であるが、ユーザーが想定したい地域単位でのデータが整備されていることは少ない。その場合、ユーザー自らが空間データを用いて、入手で

きるデータをもとに地域別データに変換する必要がある。

以上を実現するために、本研究では、汎用 GIS ソフトウェアの SIS(Spatial Information System)をカスタマイズし、RL, RCL を計算する機能と撤退・再集結地域を特定する機能を追加している。

4. 撤退・再集結地域特定システム

構築した撤退・再集結地域特定システムの全体構成を図 2 に示す。システムは、①データベース、②撤退度・再集結度計算、③撤退・再集結地域特定、④結果表示の 4 つのモジュールから構成される。本システムは、SIS を Visual Basic.net でカスタマイズすることにより構築する。

①データベースモジュール：撤退・再集結地域特定に必要な人口分布、ハザードマップなどのデータを一元管理し、ユーザーが必要に応じて追加、更新できるようにすることで、新たな SH, SV の発生や各データの変化に対応できる。また、撤退度や再集結度算出結果や撤退・再集結地域特定結果を随時データベースに蓄積し、データを他のモジュールで利用可能にすることで、段階的な撤退・再集結策の検討が可能となる。

②撤退・再集結度計算モジュール：データベースから必要なデータを取り出し、各地域のインフラ整備状況や容積率といったデータから各地域の SHL, SVL を算出し、これらに基づき各地域の RL, RCL を算出する。

③撤退・再集結地域特定モジュール：撤退度・再集結度計算モジュールで計算した RL, RCL の結果に加え、撤退必要量と再集結後の再集結地域の容積率充足率を用いて、撤退・再集結地域を特定する。様々な条件の撤退・再集結策を比較できるように、撤退必要量と再集結後の再集結地域の容積率充足率を任意に設定可能にする。

④結果表示モジュール：各地域の撤退度・再集結度や撤退・再集結地域分布を地図と組み合わせて表示する(図 3)。また、設定した撤退面積での効果を把握できるように、改善された SHL-SVL や撤退・再集結策にかかる総コストの値も表示可能である。

5. おわりに

本研究では、都市空間再構築における撤退・再集

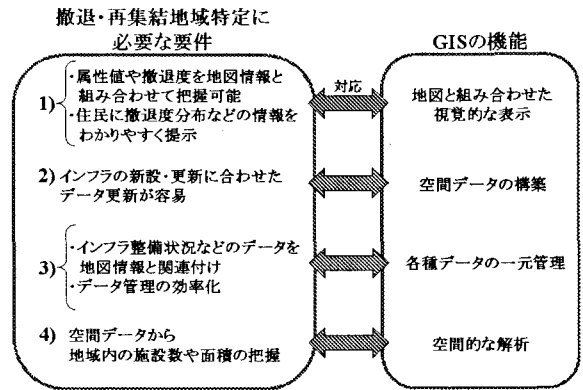


図 1 GIS 機能の必要性

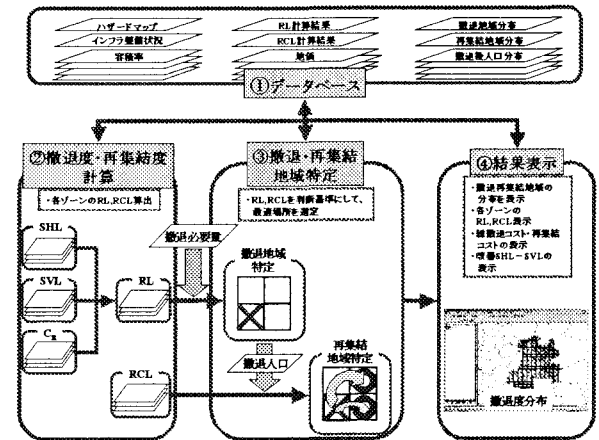


図 2 撤退地域特定システムの全体構成

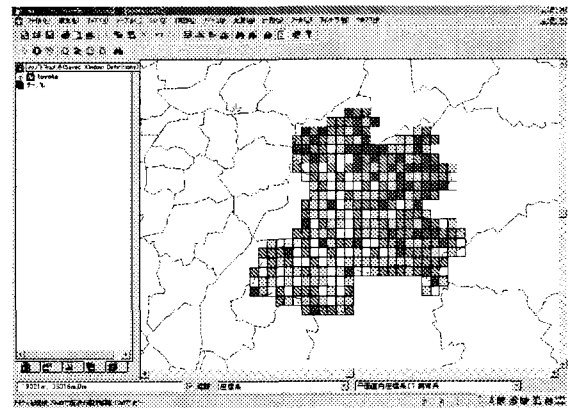


図 3 撤退度分布表示例

結地域特定のための GIS システムを開発した。今後は、本システムを実際の都市へ適用し、SHL, SVL, 撤退度, 再集結度, 撤退・再集結地域分布を明らかにし、撤退策による人口分布変化を分析することで、システムの有効性の検証を行う予定である。

<参考文献>

- 1) 福田・加藤・林(2003)：地方中小都市における都市域拡大が将来の自治体財政に与える影響の分析, 第58回土木学会年次講演会講演集 CD-ROM
- 2) 真田・加知・高木・林・加藤(2004)：計画的撤退を基調とした都市空間利用の再構成に関する研究, 平成15年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集