

土地分級評価を目的とした相互調整支援アルゴリズムの一提案

東京理科大学理工学部 正会員 大林成行、小島尚人
東京理科大学理工学部 学生員 清宮大輔

1. はじめに

衛星リモートセンシングデータや地理情報を融合して、土地利用計画、地域・地区計画へ適用しようとするアプローチが注目されてから久くなる。このような状況の中、筆者らは土地利用計画策定上の意思決定を支援することを目的とした「階層化意思決定法 (AHP: Analytic Hierarchy Process)」を導入した土地分級評価モデルを構築し、その有用性を示した¹⁾。AHP を適用することによって定量化された評価者の意向を利用し、開発と保全の相互調整ができるようになったが、「開発と保全」といった相反する意向を相互調整しようとする場合、様々なシナリオが想定される。この相互調整のシナリオ (以下、相互調整シナリオ) をモデルに取り込み、分析できるようにすることが今後の課題として残されていた。

そこで、本研究では土地分級評価を目的とした新たな相互調整支援アルゴリズムを提案する。具体的には AHP を拡張した「ANP (Analytic Network Process)」²⁾を土地分級評価モデルに導入する。ANP 導入の考え方について検討・整理するとともに、このモデルから得られる結果が土地利用計画策定上の有用な支援情報となることを示す。

2. AHP から ANP への展開

(1) AHP を導入した土地分級評価モデルの拡張要件

従来の土地分級評価モデルでは、AHP の特徴である階層構造を作成することによって評価者の段階的な意思決定手順を明らかにし、開発指向・保全指向といった評価者の意向を図上に表現したことが特徴となっている¹⁾。しかし、AHP では各評価基準の重みを評価主題から一意的に決定することが問題点として指摘されている²⁾。この問題点を考慮すると、評価者の意向は土地利用計画や地域・地区計画のシナリオによって変化することから、AHP を土地分級評価モデルに適用するにはおのずと限界があった。つまり、評価者の意向を相互調整していく上では各評価基準や評価主題の重みをシナリオ別に決定する必要があり、新たにこの点を土地分級評価モデルに組み込むことが重要な課題であると考えた。

(2) ANP の導入

「整備、開発または保全の方向性」を検討する上で、評価者の意向は土地条件図や法規制図等のゾーンによって左右される。したがって、法規制図のゾーンが開発を許容するゾーンなのか、抑制するゾーンなのかといった視点から相互調整シナリオを作成し、各シナリオにおけ

る評価者の意向を図上に反映させることが必要である。そこで、本研究ではシナリオ別に各評価基準の重みを決定することができる ANP を土地分級評価モデルに新たに導入することによって、土地分級評価を目的とした相互調整支援アルゴリズムを提案する。

3. 相互調整支援アルゴリズムの提案

本研究で提案する相互調整支援アルゴリズムを図 - 1 に示す。以下、評価主題を「宅地開発」とした場合の流れについて説明していく。

(1) 相互調整シナリオの作成

本研究では相互調整シナリオを作成するために以下のように3つのゾーンを定義し、これに基づいて法規制図 (地域・地区) を区分する。

開発許容区域: 宅地開発を許容する区域

開発抑制区域: 宅地開発を抑制する区域

その他区域: 開発許容区域や開発抑制区域のどちらにも属さない区域

例えば評価主題が「宅地開発」のとき、「開発許容区域」には第1種低層住居専用地域等、「開発抑制区域」には農業振興地域や緑地保全区域等、「その他区域」には開発許容区域や開発抑制区域のどちらにも属さない市街化調整区域等が当てはまる。さらに法規制図の区分に基づいて「開発許容区域の開発」、「開発抑制区域の開発」、「その他区域の開発」といったシナリオを設定する。このように開発の許容・抑制ゾーンを明確化し、ゾーンによる評価者の意向の変化を土地分級評価に組み込むことによって相互調整支援を図る点が本研究の特徴となる。

(2) ANP における階層構造の検討

評価主題を「宅地開発」とした場合の階層構造を図 - 2 に示す。従来の AHP では、各種地理情報から作成される複数の主題別の土地分級評価図を評価基準として階層構造を組み上げた¹⁾。この階層構造を適用し、AHP によって定量化された評価者の意向、すなわち AHP にいう重要度を画素単位で評価図上に表現していた。本研究では、前述した相互調整シナリオを図 - 2 のように追加することによって ANP の階層構造を組み上げる。このような階層構造を作成することによって、相互調整シナリオの重要度と従来の評価基準の重要度を積み上げ計算することができ、シナリオを反映した総合重要度となる。

(3) 構想図と相互調整図の作成

評価者への一対比較アンケート調査によって得られる重要度を利用して、開発側と保全側それぞれの評価者の土地利用への意向を反映した「構想図」を作成する。ANP の導入により「開発許容区域」、「開発抑制区域」、「その

キーワード: AHP、ANP、地理情報、土地利用計画

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641

Tel:0471-24-1501, e-mail:kojima_h@rs.noda.sut.ac.jp

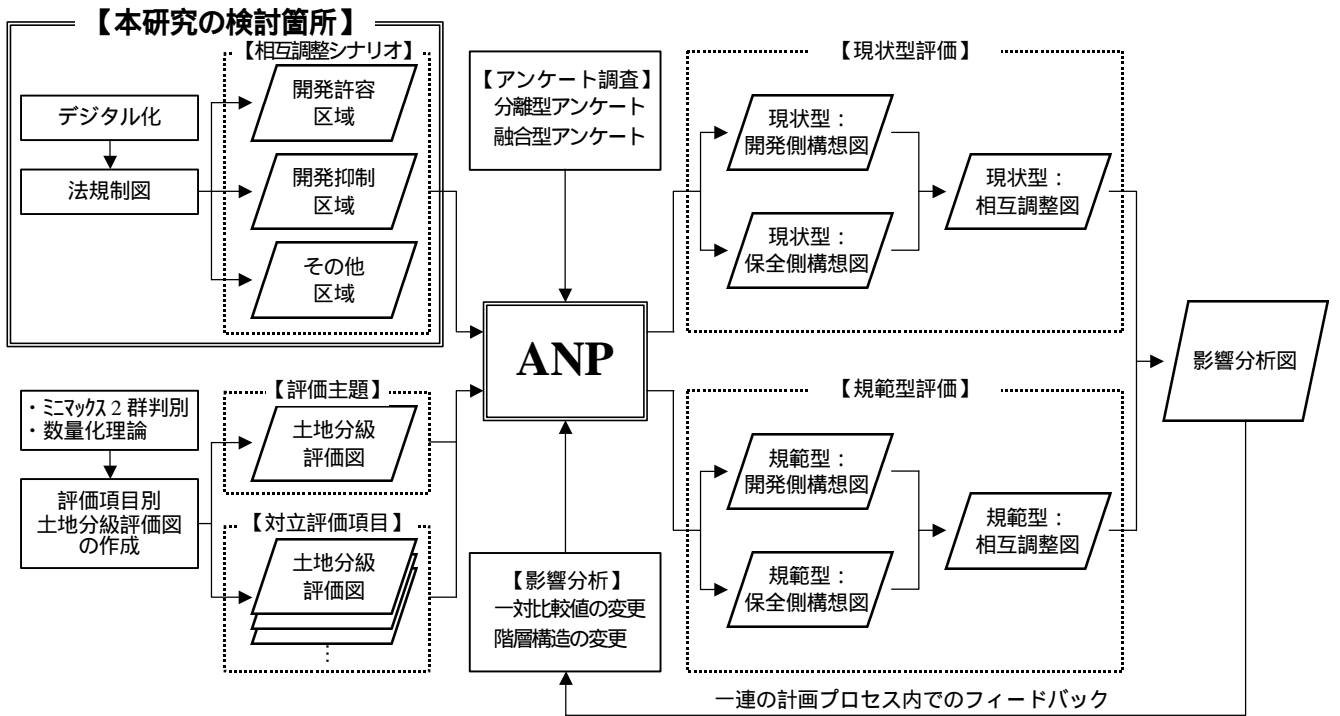


図 - 1 土地分級評価を目的とした相互調整支援アルゴリズム

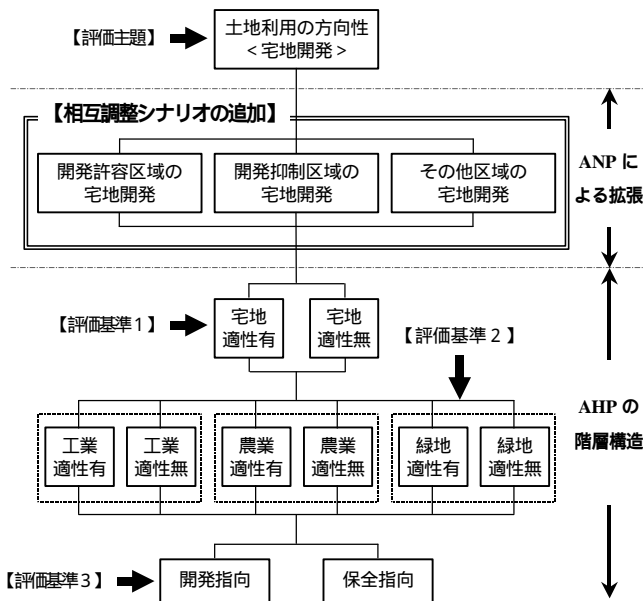


図 - 2 本研究で設定した階層構造

他区域」といったゾーンの重み付けや相互調整シナリオ別の評価基準の重み付けを構想図上に反映することができる。これはAHPではできなかった点である。この2種類の構想図を相互に比較することによって、土地利用政策上の問題点が一層明らかになる。これら開発側と保全側の構想図上の違いは、開発・保全といった土地利用政策上の意向の違いを定量的に表現したものである。さらに、この定量的な違いを利用して開発と保全のバランスを考慮した「相互調整図」を作成した。相互調整図では、開発側と保全側との計画合意形成領域を見出すことを支援していく上で有用な情報を図上に表現している。

(4) 相互調整領域の分析支援策

土地分級評価の評価ステージを、初期階層構造と初期

一対比較値に基づいた「現状型評価」と一対比較値や階層構造の変更に伴う「規範型評価」とに区分する。これにより、評価者の価値判断を表す「一対比較値」と評価者の価値判断の基準となる評価基準を構成する「階層構造」の変更に伴う相互調整図への影響を分析することができる。「現状型評価」結果と「規範型評価」結果を比較するといった試行検討過程の中で議論できることが特徴となっている。

(5) 影響分析図とその解釈の提示

一対比較値と階層構造の変更に伴って相互調整図上に現れる変化を抽出・表示した「影響分析図」を作成するとともに、この影響分析図に対する解釈表を提示する(口頭発表時に紹介)。影響分析図とこの解釈表は、「相互調整領域の分析」のみでなく、相互調整領域に関する「代替領域を分析」する上で有用な情報を内包している。

4. まとめ

本研究は、以下の2点にまとめられる。

土地分級評価モデルに ANP を導入する必要性を明示し、この検討をもとに土地分級評価を目的とした相互調整支援アルゴリズムを提案した。

本提案アルゴリズムを介して作成される種々の評価図から得られる情報が、土地利用計画の意思決定を支援する上で有用であることを示した。

今後の課題としては、土地利用構想計画上の種々の想定シナリオを整理するとともに、シナリオ事例ベースとして蓄積・運用できるトータルシステムの構築を考えている。

参考文献 1)小島尚人、大林成行：階層化意思決定法を導入した土地分級評価アルゴリズムの構築、土木学会論文集、No.546 / -32、pp.169-179、1996年9月

2)Saaty,T.L. : The Analytic Network Process、Expert Choice、1996年