

様式 1

研究成果報告書

研究課題名	住民参加型農村計画策定支援システム ～農村資源の総合評価によるランドスケープデザイン～
研究開発組合代表者名	株式会社イマジックデザイン 代表取締役 進藤圭二

1. 研究目的

本研究は、農村資源の総合評価によるランドスケープデザインを効率的かつ効果的に行うための、住民参加型農村計画策定支援システムの研究開発である。①多様な農村資源データの容易な入力、②多面的機能の自動的・総合的評価、③地域住民が理解しやすいアウトプット、等を実現して、ワークショップ等において得られた住民意向情報と基盤となる地域資源情報とのGISでの統合化により、計画策定者が、様々な目的に合わせた農村振興計画を、地域住民へわかりやすく説明できるとともに、住民との協働作業が容易に行えることを目的としたシステムを研究開発した。

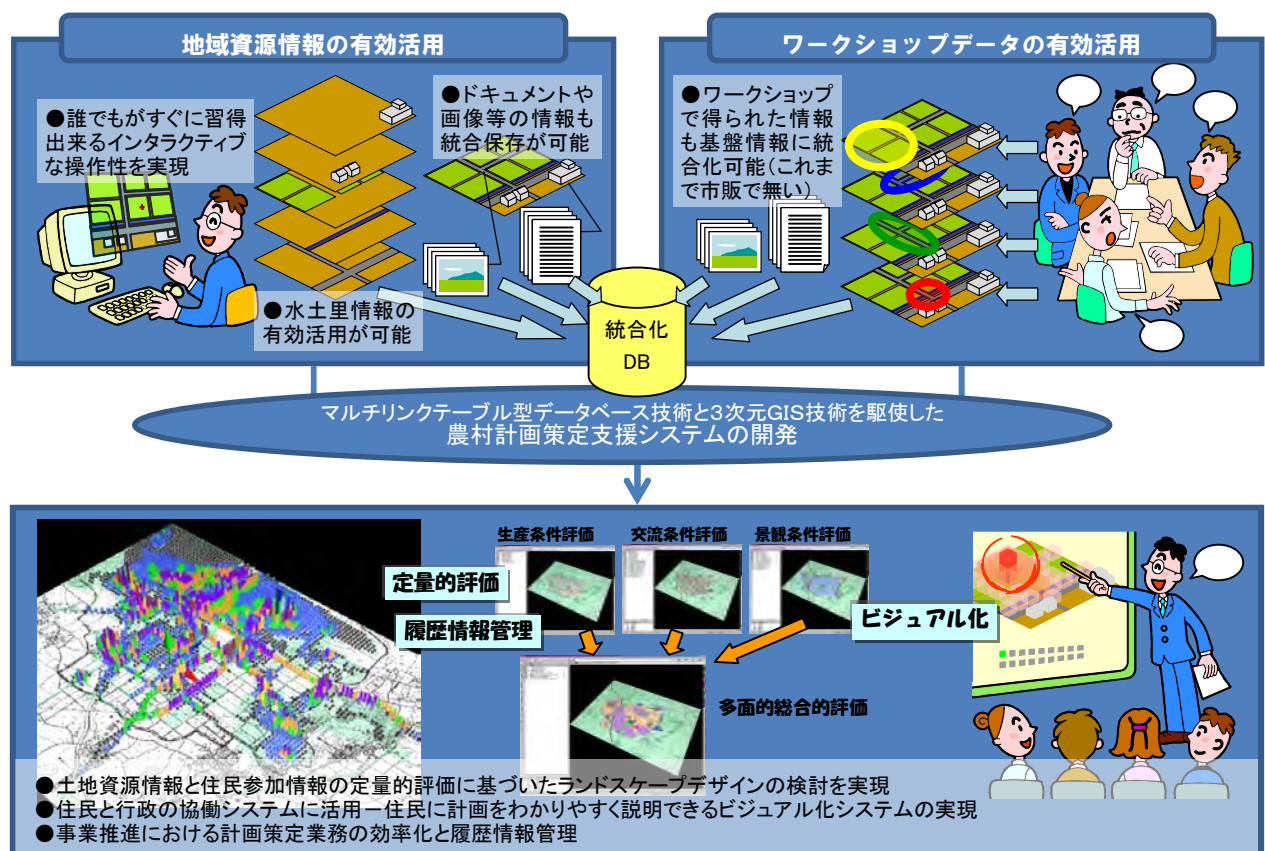


図1 研究目的

2. 研究内容

当組合で蓄積してきた GIS やビジュアライゼーションのソフトウェア技術と、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所で研究されてきた農地基盤情報管理や、地域農業ビジョン策定・集落農営計画・環境保全向上対策等における住民参加型農村計画策定のノウハウ¹を組み合わせ、農村計画策定の支援システムを開発する。本システムは、1) 基盤データや住民参加データ等の多様なデータを入力して、農村の多面的機能評価の基礎となるデータベースを構築するモジュール、2) 機能と関与条件の構成及び機能評価範囲等、評価の対象となる農村の多面的機能を設定するモジュール、3) 関与条件と資源の関連付けや機能評点の設定等を行うモジュール、4) 多面的機能評価を行い、地域住民にも理解しやすいアウトプットで表示するモジュールで構成する。

3. 目標とする成果

3. 1 目標とする成果

本研究では、目的に沿った効率的かつ効果的なシステムの構築を実現するために、OS やデータベースサーバソフトウェア等の一部を除き、本研究開発において統合的にシステムを設計、開発する。

データ入力、農村の機能設定、機能評価、計画策定、それぞれのフェーズにおいて、多種多様な地域資源データを扱い、容易にデータベース化し、効果的に視覚化して、比較検討を簡単かつ即時に行うことを可能とするために、必要な機能に特化した、シンプルなインターフェイスと柔軟なデータベース、効率的な機能評価手法、効果的な表示方法を開発、構築する。

3. 2 従来技術との比較

本事業の目的を従来技術を利用して達成しようとするなら、市販製品をベースとした GIS を利用することになるが、本システムは、統合的に設計、開発することにより、非常に多機能ではあるが操作に専門的な知識が必要とされる従来型の GIS と比較して、目的に特化した簡易な作業工程と誘導型インターフェイスを実装できる。また評価結果をわかりやすく表示するための 3 次元ビジュアライズについては、より GIS エンジンと一体化した表現力と即時性の高いものを実現できる。さらにデータを蓄積するデータベースは、従来型 GIS では基本的には定型のデータベース構造を利用していたが、本システムでは自由度を高めた独自の構造を採用する。

¹山本徳司 中山間地域の農業基盤情報のオンラインデータ更新システムの開発，農業工学研究所技報 201 号，2003
山本徳司 コミュニケーション型 GIS エンジン—住民参加型地域づくり支援のための基盤情報システム—，第 4 回つくばテクノロジー・ショーケース，p-50, 70, 2005

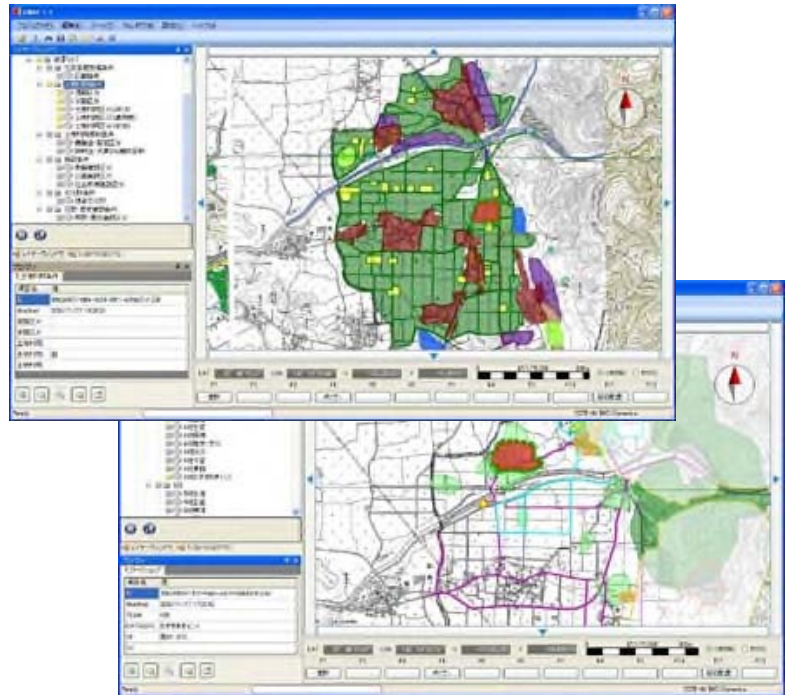
4. 研究成果

4. 1 研究成果概要

本研究の成果として開発したシステムのイメージを下記に示す。

(1) データ入力 (図 2)

基盤データや住民参加データ等の多様なデータを入力して、農村の多面的機能評価の基礎となるデータベースを構築する。GISの基本機能として、アプリケーションに組み込んだ。管理者がレイヤや線種等を含めた作画コマンドをコマンドファンクションに登録することで、作業者はファンクションキーまたは画面内のボタンを押すだけで容易に作画を実行することができる。



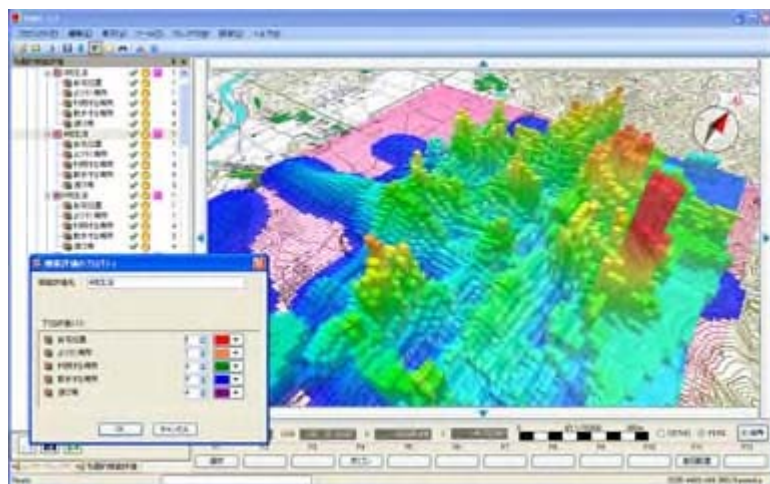
(2) 機能構成設定 (図 3)

機能と関与条件の構成及び機能評価範囲等、評価の対象となる農村の多面的機能を設定する。階層構造化した多面的機能を視覚的に俯瞰したまま、すなわちツリービュー上の操作のみで、構成の自由な編集や各機能要素の有効化、表示、重み付け等の設定が可能なインターフェイスとし、分析の設定段階における操作性の向上による作業の簡便化を図った。

(3) 機能評価設定 (図 4)

関与条件と資源データとの関連付けや機能評点の設定等を行う。上記機能構成設定モジュールから起動する。データベース内のどの資源データで評価するか、各属性値の評点、資源が周囲に影響する場合の減衰距離等を自由に設定することができる。





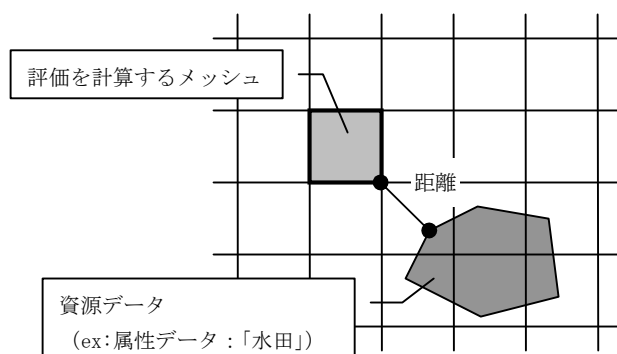
(4) 機能評価 (図 5)

多面的機能評価を行い、地域住民にも理解しやすいアウトプットで表示する。上記機能構成設定モジュールからボタン一つで実行し、有効設定されている全機能について評価計算を開始、計算が終了した時点で地図上に評価結果を表示する。何らかのパラメータの変更があると、ボタンを点滅させ再計算を促す。

本システムは、農村の多面的機能という多様な地理情報の複雑な分析を、いかに簡単に素早く行うことができるか、わかりやすいアウトプットを実現できるかの2点を主眼に置いて開発した。そのため、アプリケーションのユーザーインターフェイス（画面、メニューおよびボタンの構成）は可能な限りシンプルなものとして、目的に特化した操作性の向上を追求した。（補足資料 p2～p3 インターフェイスの特長）

基礎となる GIS データベースは、Microsoft SQL Server 2005 上に構築し、基本的に全てのデータをデータベースで管理共有することにした。大きな特長としては、図形などのジオメトリ情報と属性などのメタ情報の関係を、リンクテーブルを介してリレーションを結んでいる点である。これにより、通常のリレーショナルデータベースでは困難であった、情報相互間の一对多の関係性の双方向での記述や、データベーステーブル構造の変更が不要な新規情報項目の追加が可能となった。（補足資料 p3 GIS データベースの特長）

農村の多面的機能評価の要素となる単一の資源データの評価については、属性データとそれに関連付けられた形状データ、属性値を評点に換算する評点表、資源の影響範囲を決定する距離パラメータ、の3つから計算するアルゴリズムを開発した。



評点表の例

表示上の評点	属性値	計算時の評点
4	水田	1.0
3	畑	0.75
2	果樹園	0.5
1	牧草地	0.25
0	その他	0.0

距離パラメータの例

減衰開始距離: 0m、減衰終了距離: 100m

$$\text{メッシュ評価} = \text{資源データ評点} \times (1.0 - (\text{距離} - \text{減衰開始距離}) \div \text{減衰終了距離})$$

図 6 資源データのメッシュ評価の概要

また、上位機能の評価の計算は、下位の各評価の同一メッシュの評点について、重み付けして統合評点とする。内部的な各評価結果は 0.0～1.0 として、他評価との比較やさらに上位の機能評価に使用するなどの柔軟性を考慮したものとした。これらは、評価のパラメータや重み付け数値を編集した際に即時に評価結果を再計算して表示できるよう、結果描画のアルゴリズムを含め、決定したものである。(補足資料 p4～p5 評価アルゴリズムの特長)

これらの技術により、統計情報のみならず、住民参加で得られた地域資源情報等の精度や性質の異なる情報をもデータベースに統合して、農村の多面的機能の定量的総合評価に基づいた農村計画の検討とその解りやすい提示が実現可能となる。従来の GIS と異なり、多面的機能評価設定や評点データベース、評価計算とその結果の描画は、農村資源の総合評価という目的に特化しており、また、コアの GIS についても必要な機能を厳選したことで、容易な設定と結果出力を実現したと考えている。

4. 2 実験施設における概要、結果、課題等

資源データとして、茨城県全域の農林業センサスデータをインポートしたものと、本システム上で図形を作図して属性データを与えたものを用意し、それぞれ多面的機能を構成して、条件のパラメータを変えて評価を実行し、操作性や計算速度、評価結果の妥当性などを検証した。(補足資料 p6～p8 実験施設における試験の内容)

農林業センサスのデータ構造は、本システム上で作成する図形および属性データと異なるが、本システムの柔軟なデータベース構造によって、比較的容易に問題なくシステムに統合することができた。このデータは集落ごととなっており、また周囲に影響を及ぼす性格のものではないので、この評価はその集落ごとの階段状となる(図 7)。計算速度については、評価範囲と評価メッシュのサイズに依るが、100m ピッチで 20km 四方範囲の評価を行った場合は、数秒の計算時間で評価が完了するため、常用の計算速度としては十分と考えられる。

一方、本システム上で作成するデータの検証については、道路データとしての線データを作図し、属性データとして一日交通量、騒音レベル等の値を与え、さらに土地のデータとしての面データを作図し、土壌条件、排水整備等の値を与えた(図 8)。多面的機能としては、交通機能、土壌機能、流通機能の 3つの機能を作成して、資源データと関連付けて設定し、評価を検証した(図 9)。

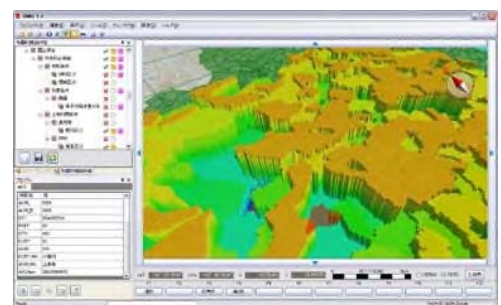


図 7 統計データの評価例

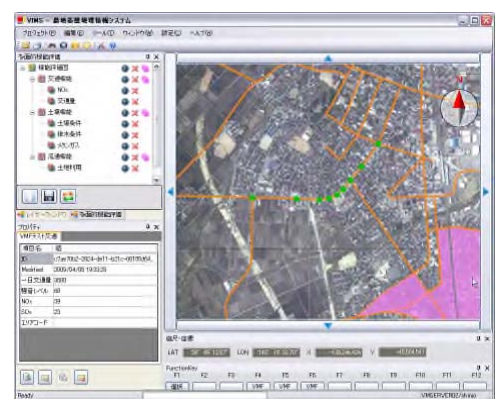


図 8 図形データの作図とプロパティ

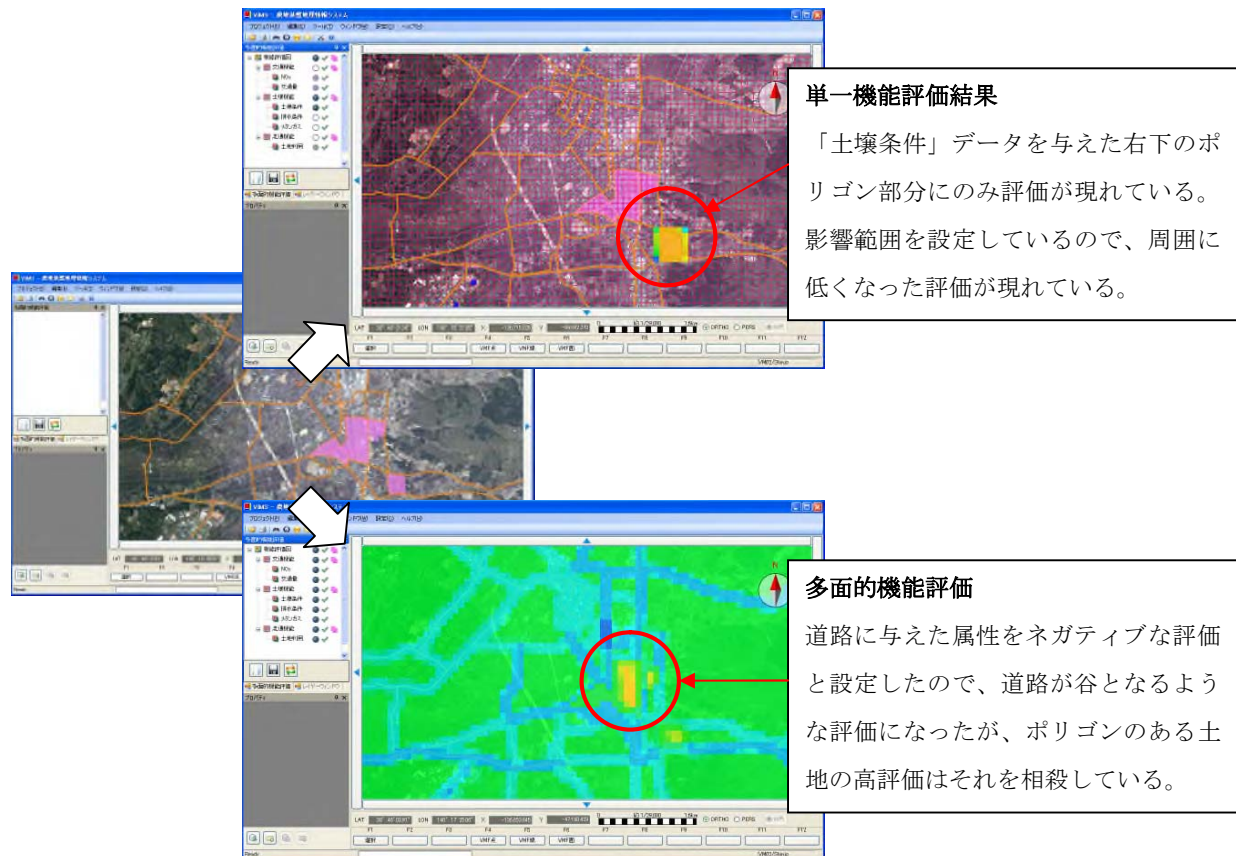


図9 作成データの評価例

本実験で分かった問題点としては、自治体や町丁目、集落等の統計データのように、各ポリゴンが隙間なく敷き詰められているようなデータの場合、本システムのアルゴリズムでは境界線上のメッシュの評価が高く出る可能性があった。これについてはこの実験後修正開発を行い、こういったデータの評価の際に、メッシュの評価として最高点を採用するのではなく、メッシュ中心の評価を採用するオプションを追加した。

4. 3 実証試験工事（現場適用）の概要、結果、課題等

実証試験は、京都府亀岡市旭町をモデル地区として行った。基礎資料や土地・施設条件等を整理し、資源データとして本システムに入力するとともに、住民参加による集落環境点検等のワークショップ等によって得られた情報を、環境認知マップとして入力する。これらのデータを元に環境評価を行い、特長点や問題点を抽出して、最終的に環境・景観のゾーニングをまとめるまでを行った。（補足資料 p8～p9 実証試験の内容）

ワークショップにおいて班毎の作業で作成された環境認知マップは、生活や環境、歴史・文化などの資源の存在のみならず、「おすすめポイント」など住民の想いについても盛り込まれており、本システムを利用してこれらを整理、入力、データベース化した。作成されたデータを元に、住民が評価した領域に対して評価点を設定すると同時に、多様な視点からの評価の重み付けなどのパラメータを検討する。この結果、本システムによって地図上に表示された総合評価の柱状グラフが高く立ち上がっているところが、設定した視点で住民が共通的に高評価をした地点として位置づけられる。

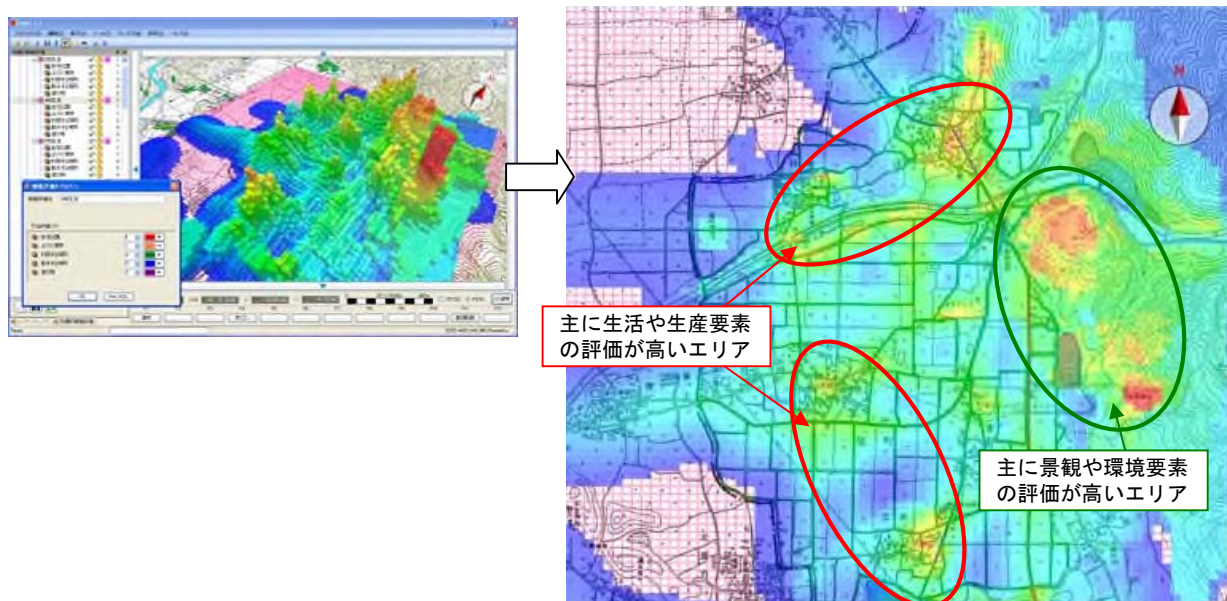


図 11 環境認知マップの評価例
(左はパース表示、右はオルソ表示（部分拡大）)

既存の統計情報だけでなく、こういった住民が作成した環境認知マップのような精度や性質が異なる情報もデータベースに容易に統合することが可能であること、多様な視点での多面的機能評価を視覚的に確認しながら検討することが可能であること、それらはクライアント-サーバ型によって遠隔地での共同作業も可能であること、比較的小規模なハードウェアでも十分動作することなど、従来大規模なシステムで行うか、手作業を交えて行っていた作業の効率化、および多面的機能評価の定量化における本システムの利点を確認することができた。

最終的に作成されたゾーニング案は、基礎的な土地・施設等の資源データと住民による環境認知マップを統合した本システムによる評価を元に、地域住民の意向や農村工学研究所の技術的な示唆を加味して作成された。本計画支援システムによって、計画案に対して定量的な論理的根拠を十分与えることができたと考えている。

ただし、インターフェイスを可能な限りシンプルにして操作性の向上を目指していたものの、特に資源データと評価を関連付ける部分において、若干のデータベースの知識が必要となる場合があり、今後の発展性を考慮すると、この部分の改良が第一の課題だと考えている。



図 12 ゾーニング構想（案）

4. 4 普及活動状況等

本システムの普及に関しては、実証試験にも記した京都府亀岡市などの自治体の町づくり村づくり等に対する活動を展開し、かつ国営事業所や各県土連などに日常業務からワークショップまで幅広く活用できる GIS として活動を展開している。

5. 今後の課題

システムの要件として、構築時からそれ自体の理解の手助けともなり、後々再利用がしやすいデータ構造など、農村計画等においてのシステムとデータの一体化した考え方を策定する必要があると考えている。

かつ、尚一層インタラクティブ性を高め、携帯端末などからアクセス、データ入力ができるシステムとしての発展を構想し、作業を継続する予定である。

6. 試験研究機関（農工研、大学等）総括者による意見・評価等

項 目	評価結果	備 考
研究計画の効率性・妥当性	A	
目標の達成度	B	入力機構について、発展的な目標を立てるべき
研究成果の普及可能性	A	水土里情報整備との整合性検討はまだできない。
研究成果の出来栄	A	
総合コメント 研究計画は効率的に運営されており問題はない。しかし、目標の達成については、入力システムについて不確実な部分があるように思われる。ソフト開発であるが故にバグチェックは十分に行う必要があるが、一般ユーザーが利用することを想定すると、入力、地図設定等の操作性において改良の余地があり、インターフェイスデザインはまだ不十分である。さらに、操作の確実性を高めてほしい。普及については、この研究の技術的な問題ではなく、行政現場における本システムの利用について、水土里情報整備の開発動向がまだ不透明なところがあることから、このシステムとの整合性についての検証ができずにいる点が懸念される。研究成果は、報告書も十分にまとまっており、開発内容についても、一部技術的なネックと考えられた重ね合わせ評価場合のエッジ処理、マルチリンクテーブル型DBについても十分にブレイクスルーされており、高度な技術が定着している。		

7. 研究総括者による自己評価

項 目	評価結果	備 考
研究計画の効率性・妥当性	A	
目標の達成度	A	
研究成果の普及可能性	B	
研究成果の出来栄	A	
総合コメント 研究計画はほぼ予定通り達成された。細かな部分で更なる醸成を目指し作業する必要があると考える。また普及活動に力を注ぎ、一事業所でも多くのユーザーに使用して頂きたいと考える。		

以 上

研究開発課題名	住民参加型農村計画策定支援システム ～農村資源の総合評価によるランドスケープデザイン～
研究開発組合代表者名	株式会社イマジックデザイン 代表取締役 進藤圭二

1 研究成果詳細

1) システムの特長

近年の農村計画においては、計画策定者と住民が農村資源の位置的・量的・質的把握を十分に行い、その有効利用や質的保全についてこれまで以上に意思疎通を図る必要性が増大している。しかしながら、農村資源の定量的把握から多面的機能の評価、計画策定に至るプロセスを計画策定者と住民とが（NPO等の支援も受けながら）協働によって推進しようとする、資源分類とそのデータベース化、多面的機能の評価指標の策定と評価、計画策定のための検討手法等困難な作業過程を伴う。

そこで本研究では、①多様な農村資源データの容易な入力、②多面的機能の自動的・総合的評価、③地域住民が理解しやすいアウトプット等を実現して、ワークショップ等において得られた住民意向情報と基盤となる地域資源情報とのGISでの統合化により、計画策定者が、住民へわかりやすく農村土地利用計画を説明できるとともに、住民との協働作業が容易に行えることを目的とした住民参加型農村計画策定支援システムを研究開発した。



図 1

本研究で開発したシステムは、地域資源情報を有効活用する目的のために、農村計画策定支援システムとしての役割を絞ることによって誰もが容易に習得可能なソフトウェアとなったこと、文書や画像等のあらゆる形式のファイルを地理情報の属性として関連付けて管理できること、水土里情報情報利活用促進事業等のデータを有効活用するツールともなり得ること、また、住民参加のワークショップで得られた情報も基盤情報に統合化が可能となり計画策定者が有効活用することが容易となることなどの利点を持っている。

以下で、開発したシステムの技術的特長を述べる。

2) インターフェイスの特長

本システムは、農村の多面的機能という複数の地理情報の複雑な分析を、いかに簡単に素早く行うことができるか、また、分かりやすいアウトプットを実現するかを主眼に置いて開発した。そのため、一般の地理情報システムと比較して、農村計画策定支援システムとして必要でない機能は搭載せず、アプリケーションのユーザーインターフェイスを可能な限りシンプルなものにして、目的に特化した操作性の向上を追求した。



図2 アプリケーションウィンドウの構成

(1) コマンド・ファンクション

マップウィンドウを通して行うマウス操作は、その時のコマンドモードに応じて処理される。コマンドモードは、数種類のコマンドが予め用意されている。一般的なGISでの作図は、レイヤーや塗り色、線種・線幅などを予め規定したルールに則った設定の必要性和、共同作業時のルールの徹底、入力後チェックの困難などの問題点が挙げられる。本システムでは、そうした作図などのルールもひとまとめに管理することができるようにした。

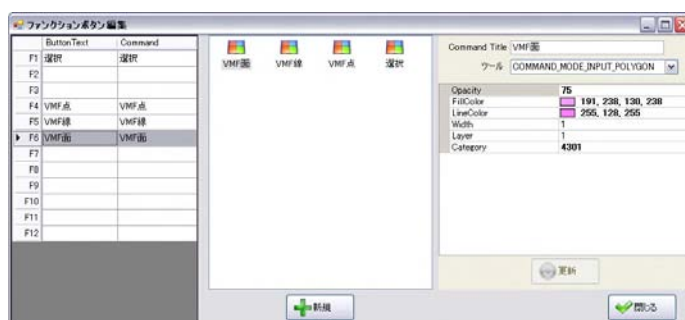


図3 ファンクションボタン編集

作成したルールはサーバーに蓄積されるので、一度作成すれば別のプロジェクトでも再利用可能となっている。キーボードのファンクションキーF1～F12に割り当てられるので、ユーザーはキーを押すだけで、ルールが適用されたコマンドを実行することができる。この設定はプロジェクトとして管理され、同じプロジェクトを共有している作業員全員が同じ設定を利用する。

(2) 多面的機能評価

多面的機能評価ウィンドウの操作で、数段階の階層構造で表現された農村の多面的機能の構成と、その機能に関与する様々な土地、施設等のデータとの関連付け、機能と機能の重み付け数値の編集、機能評価範囲の設定を行って、構成された多面的機能の評価の実行を行う。

従来の GIS に搭載される分析機能では、農村の多面的機能評価に特化していないため、同じアウトプットを得ようとしても多大な設定作業が必要となり、また設定の変更も容易ではない。それに比較して、本システムにおいては、農村の多面的機能とその関与条件を容易に設定、変更、分析が可能なインターフェイスを目指した。

農村の多面的機能は、任意の数段階の階層構造で表現されるため、これを表示するビューをツリービューとすることによって、構成全体が俯瞰できるように考慮した。ツリービューは、農村の多面的機能評価計算全体を定義する「機能評価図」ノード（ルートノード）と、単一の機能を定義する「機能評価」ノード、評価対象の単一機能に関連付けられるデータを格納する「資源データ」ノードの三種類のノードから構成され、このツリービュー上の操作のみで自由にノードの追加、削除、または移動を行うことができる。また、ツリービューのノードには、頻繁に確認または切り替えたいパラメータを示すアイコンを合わせて表示している。



図 4 多面的機能評価ウィンドウ

3) GIS データベースの特長

GIS データベースは、Microsoft SQL Server 2005 上に構築し、基本的に全てのデータをデータベースで管理共有することになっている。大きな特長としては、図形などのジオメトリ情報と属性などのメタ情報の関係を、リンクテーブルを介してリレーションを結んでいる点である。通常のリレーショナルデータベースでのリレーションは、ある表の中にリレーション相手の表のキーを直接含む方法が取られる。現実の物事の関係性は複雑で 1 対多でなければ記述できないことの方が多く、かつ双方向に引くことができないが、通常的方式では両方を満足することが難しい。また、別の表が後から追加されるようなときに、テーブル構造を後から変更しなければならず柔軟性に欠ける。こうした問題を一挙に解決するため、テーブルの ID と別のテーブルの ID をリンクテーブル上に記録してリレーションを構築していくこととした。この単純な仕組みによって、「一対多」の関係記述が容易に行え、検索は双方向で可能となる。

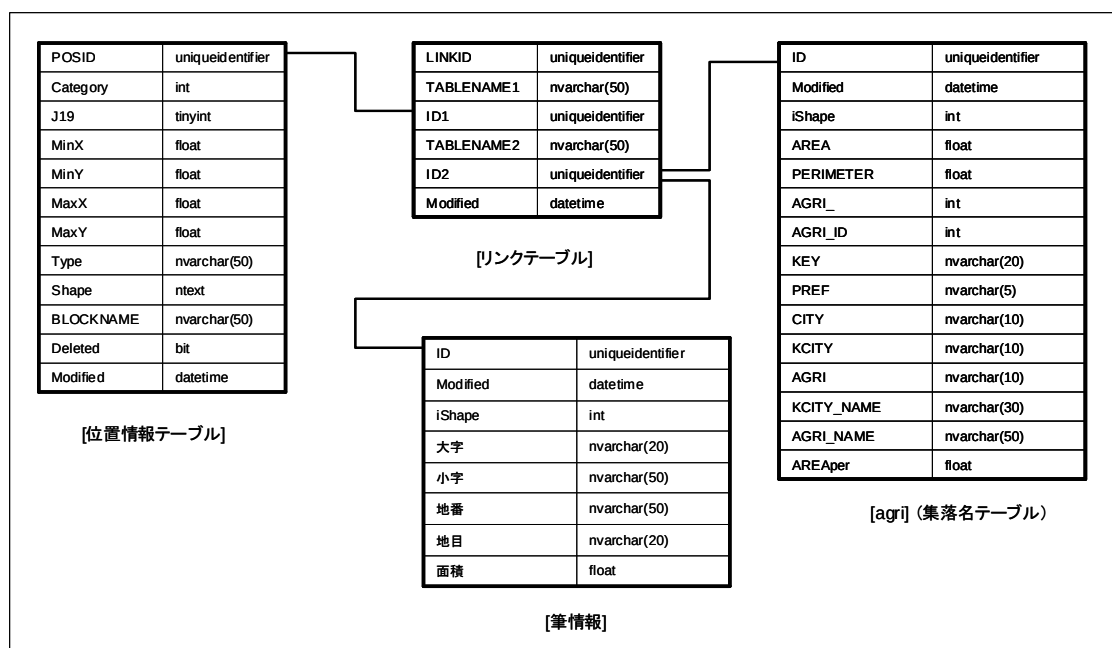


図 5 リンクテーブルによるリレーション

4) 評点データベースの特長

評点データベースは、「資源データ」に設定された評点表の内容を構造化して保存することを目的としている。本システムで扱う農村の多面的機能はツリー構造であるため、通常の表形式のデータベーステーブルでは対応が難しい。また、評点表はユーザが自由に追加、削除などをする必要がある上、数値の統計値だけでなく、文字列も評点という数値に対応させる必要があることから、柔軟な構造でなければならない。

さらに、評点はパラメータとしての側面があり、ユーザが頻繁に設定を変えることが想定される。そのため、評点データベースをサーバで画一的に管理・共有してしまうと、パラメータを編集したことが他のメンバーに波及し、思わぬ結果を招く可能性がある。

これらのことから、構造化した評点データベースをXMLファイルで運用するよう設計し、機能評価図から機能評価ノード、資源データのツリーの全体と各評点表を評点データベースとしてXML化した。

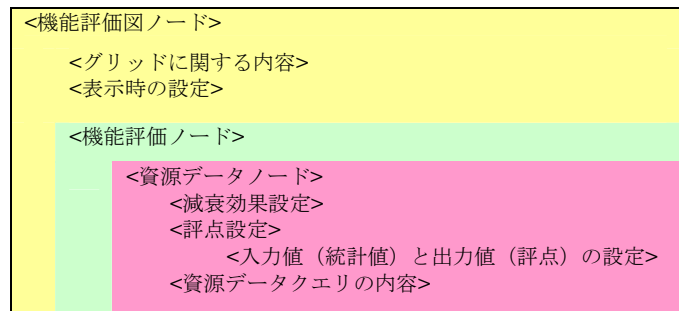


表1 XML化した評点設定

5) 評価アルゴリズムの特長

(1) 単一機能評価

単一機能評価の計算に関わる要素の1つめは評価の対象となる資源データであり、これは属性値と幾何データからなる。2つめは資源データの属性値を資源データ自身の評点に換算するための評点表である。この評点表は、これまでの研究成果から相対的に専門家が設定すべきものであるが、本システムでの多面的機能評価の考え方に基づき、計画者が自由に設定を変更できるものとしている。3つめの要素は資源データが周囲に影響を及ぼす影響範囲を決定する距離パラメータである。

このとき複数の資源データの影響が及ぶ地点では、影響の最も大きいものが採用されることとした。またこの評価計算手法が、資源データの幾何形状タイプに左右されない統一されたアルゴリズムとした。

① 資源データと資源評点の算出

評点表は、単一機能の評価を行う資源データにつき、それぞれ設定される。評点の段階数は、計画者が自由に設定できるものとした。ただし、その段階数がいずれであろうとも、プログラムの内部においては0.0~1.0に正規化して扱い、評価計算を単純化した。

② メッシュ評価

評価を行いたい地点からその資源データまでの距離を計算し、その距離によって個々の資源データの評点を減衰させたものが求まる。これを資源データの数だけ繰り返すが、そのうち最大の数値をその地点の評点とする。評点は0.0~1.0となる。

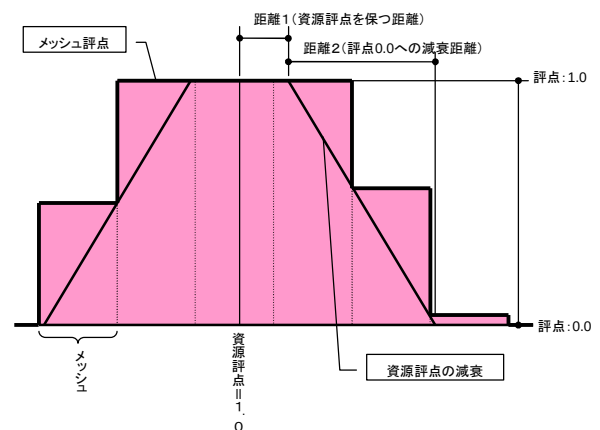


図6 資源評点の距離による減衰とメッシュ評点
(断面グラフ)

これによって単一機能の評価は決定するが、多面的機能評価計算での利用や、計画者がこの評価結果を実際に扱う場面を考慮すると、メッシュ化する必要性が高いと判断した。メッシュ化については、そのメッシュに含まれる各地点の評点の最高値をそのメッシュの評点とする。メッシュ評点は、ここでも 0.0～1.0 となる。最高値の採用は、資源データの幾何形状による差異を抑えられること、メッシュ評点の意味がメッシュの代表点の評価ではなくメッシュ範囲全体の評価と考えられること、メッシュピッチによる評価のずれをなくすることができることの3つの理由によるものである。プログラムには、右図で示すフローで実装した。

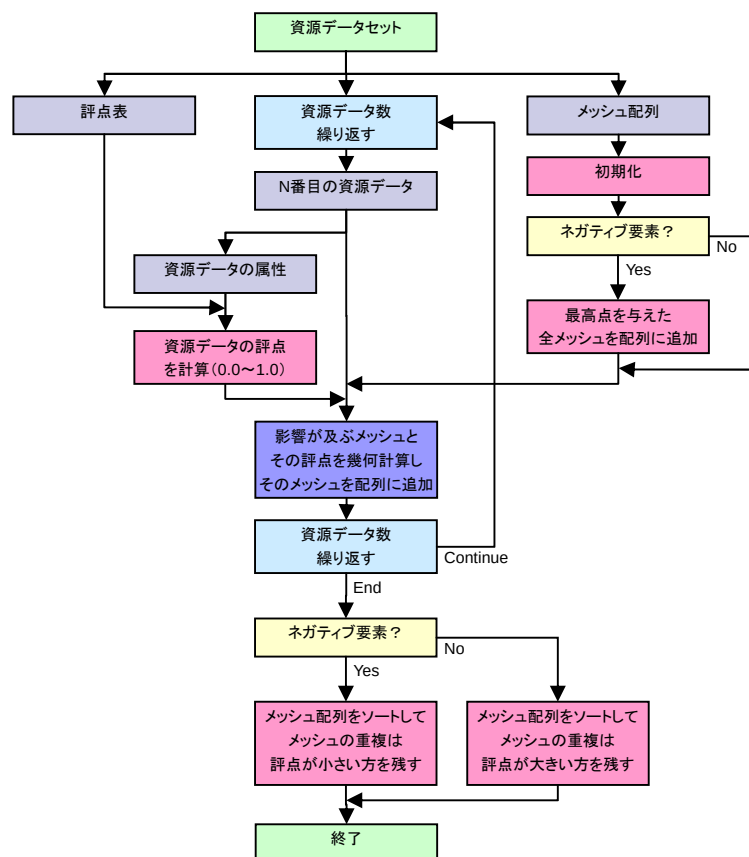


図 7 単一機能の評価計算フロー

(2) 複数機能評価の重み付け総合評価

算出した複数の機能評価を総合して、上位機能の評価を計算する。各機能評価の同一メッシュの評点について、設定した重み付け数値を乗算して積算した合計を重み付け数値の合計で除算することで、そのメッシュの総合評点とする。結果はここでも 0.0～1.0 となる。

(3) 評価結果の描画

メッシュ評価の結果を柱状の立体として描画するため、評点から直方体の頂点座標を計算し、その計算結果を描画エンジン側に渡す。描画に当たっては、膨大なポリゴンを高速に処理するための工夫として OpenGL の DrawArray 処理を利用して一気に描画するようにしている。これは、メッシュを柱状立体で表現する場合は「頂点数 4 点のポリゴンが必ず 6 面 1 セットである」というようにデータが揃っていることを利用して描画する手法である。

6) システムの統合

前項までで説明した、GIS データベース、評点データベース、評価アルゴリズム、評価結果の描画、インターフェースの各項目を統合して、農村計画支援システムとして、本システムは成り立つ。従来の GIS と異なり、多面的機能評価設定や評点データベース、評価計算とその結果の描画は、農村資源の総合評価という目的に特化しており、また、コアの GIS についても必要な機能を厳選したことで、容易な設定と結果出力を実現している。次図にデータと処理の流れを示す。

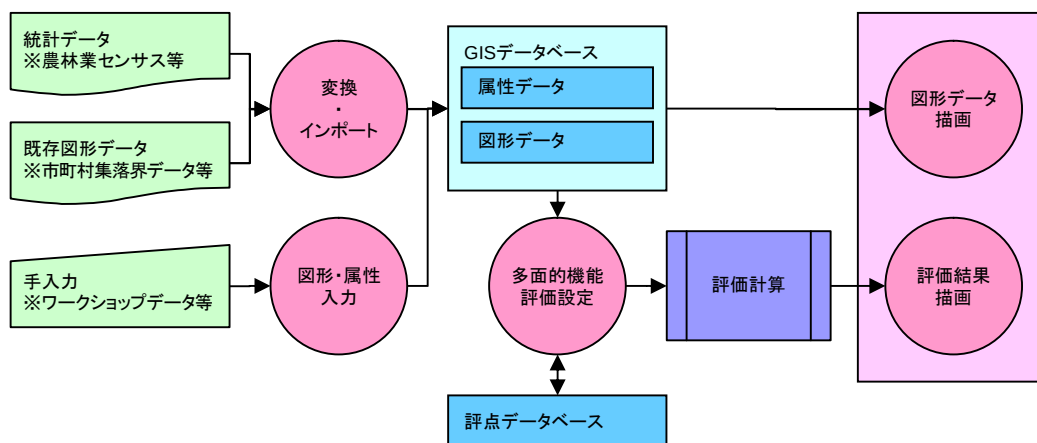


図 8 データと処理の流れ

2 実験施設における試験の内容

(1) 統計データのインポート

資源データとしては、農林業センサス等の統計データや市町村界・集落界等の既存の図形データをインポートして使用することができる。図は茨城県の農林業センサスのデータをインポートして評価した画面であり、資源データとして問題なく利用できることを確認した。

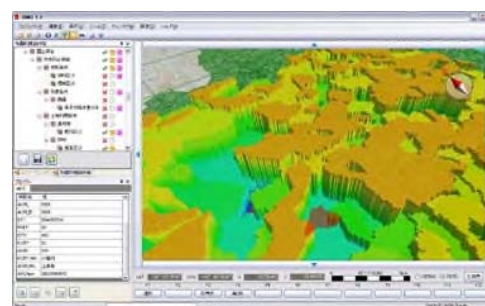


図 9 統計データの評価例

(2) 資源データの作成

本システム上で点・線・面の図形を作図して、属性データを与えることで、新規のデータとして作成した。この例では、道路データとしての線データを作図し、属性データとして一日交通量、騒音レベル等の値を与え、さらに土地のデータとしての面データを作図し、土壌条件、排水整備等の値を与えた。

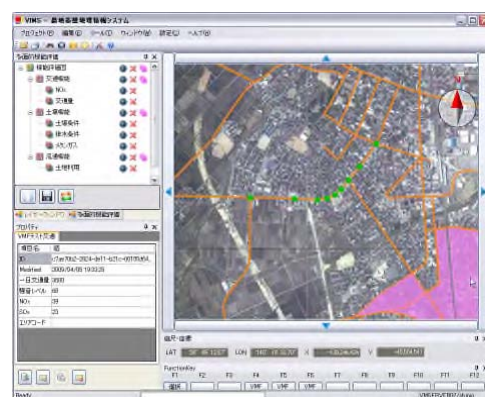


図 10 図形データの作図とプロパティ

(3) 機能評価の構成

多面的機能評価を行うためには、多面的機能評価ウィンドウ上でまず機能評価図ノードを追加する。次に機能評価図の下に重層的に機能評価ノードを追加していくことで多面的機能を定義する。この試験では、交通機能、土壌機能、流通機能の3つの機能を作成した。

さらに、ツリー構造の最下層に、資源データノードを追加する。資源データは、後で GIS データベースと関連付けられる。ここでは、交通機能の関与条件として NOx と交通量を、土壌機能の関与条件として土壌条件、排水条件、メタンガスを、流通機能の関与条件として土地利用を設定した。



図 11 機能評価の構成

(4) 機能・関与条件設定

多面的機能評価の各階層で、それぞれ評価への関与条件を設定する。

機能評価図は、評価メッシュの設定や評価結果の柱状グラフの表示方法の設定を行う。今回のテストでは、100m ピッチでおよそ20km 四方範囲の評価として設定した。

機能評価図と機能評価は、下位に属する機能要素の評価重み付けを数値で設定する。

資源データは、評価対象となる要素の指定、ならびにその要素の評点計算条件を設定する。例として、土壌機能を評価する関与条件とした「土壌条件」資源データノードについては、GIS データベース上の属性データ「土壌条件」を参照し、その値によって6段階の評価をし、さらに周囲への影響（機能範囲）を設定した。



資源データ名: 土壌条件

評価対象データ: SELECT [[位置情報テーブル]][[POSID]], [[位置情報テーブル]][[Category]], [[位置情報テーブル]][[LID]], [[位置情報テーブル]][[MinX]], [[位置情報テーブル]][[MinY]], [[位置情報テーブル]][[MaxX]], [[位置情報テーブル]][[MaxY]], [[位置情報テーブル]][[Type]], [[位置情報テーブル]][[Shape]], [[位置情報テーブル]][[BLOCKNAME]]

機能範囲

☐ 減衰無し ☒ 減衰有り

減衰開始距離: 30 m

減衰終了距離: 70 m

評点表

評点	入力値	個数
5	5 ~	
4	4 ~ 5	
3	3 ~ 4	
2	2 ~ 3	
1	1 ~ 2	
0	0 ~ 1	
*		

数値 ☒ 文字 ☐

☒ 上限以上

上限: 5

段数: 5

下限: 0

☐ 下限以下

☒ ポジティブ ☐ ネガティブ

小数点以下: 0

OK キャンセル

図 12 資源データの設定

(5) 機能評価の結果表示

こういった設定を行うことによって評価が計算され、マップウィンドウに柱状グラフとして評価結果が表示される。評価が高いほど柱状図の高さが高くなる。表示高さは機能評価図の設定による。機能評価のプロパティ内の重み付けの数値を変更する場合等、設定を変更すると評価結果に反映される。下図は柱状グラフの配色変更例である。左の図は機能評価図と土壌機能について下位の機能評価ごとの色分けで表示した。右の図は全ての総合評価の評点によって色分けした表示である。

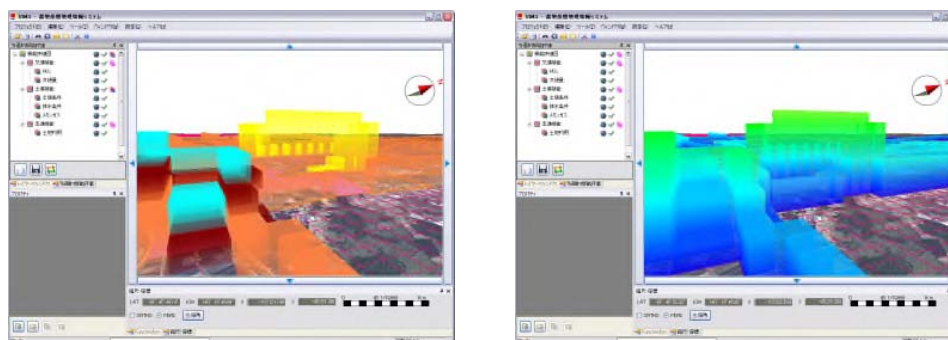


図 13 柱状グラフの表示例

以上の流れの画面全体の流れを、図 14 から図 17 に示す。

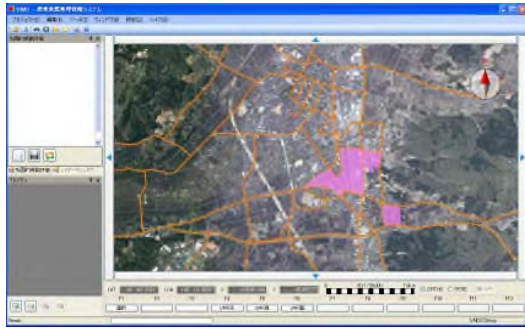


図 14 評価対象データ

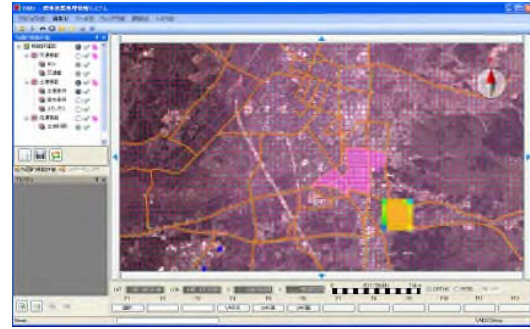


図 15 単一機能評価結果

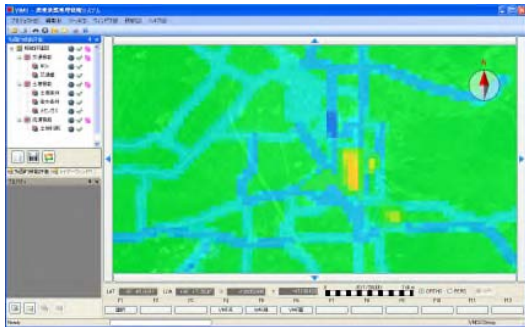


図 16 多面的機能評価結果

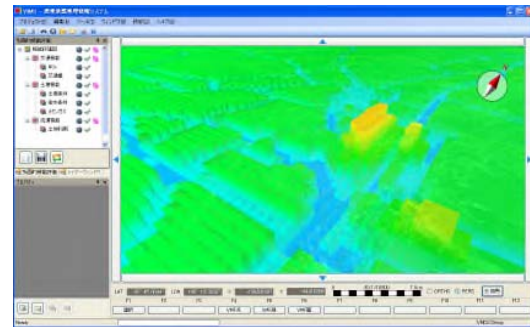


図 17 同 3 次元表示

3 実証試験の内容

実証試験は、京都府亀岡市旭町をモデル地区として行った。以下の内容については、その操作過程は、前項の実験施設における試験と同様であるため、省略して記述する。

(1) 資源データの入力

基礎的な土地・施設等の資源データについて、今回は既存のデジタル統計データが入手できなかったため、資料を元に本システム上で入力、データベース化した。標準的な農村の多面的機能とその評価パラメータを構成し、各機能における資源データとの関連付けの設定をする。このとき、資源データのみでの評価を実行することもできる。



図 18 基礎的な資源データの入力
(画像は土地利用条件データ)

(2) 環境認知マップの入力および評価

ワークショップにおいて班毎の作業で作成された環境認知マップは、生活や環境、歴史・文化などの資源の存在のみならず、「おすすめポイント」など住民の想いについても盛り込まれており、本システムを利用してこれらを整理、入力、データベース化した。作成されたデータを元に、住民が評価した領域に対して評価点を設定すると同時に、多様な視点からの評価の重み付けなどのパラメータを検討する。この結果、本システムによって地図上に表示された総合評価の柱状グラフが高く立ち上がっているところが、設定した視点で住民が共通的に高評価をした地点として位置づけられる。



図 19 環境認知マップの入力
(画像は一班の「生活」+「おすすめポイント」)

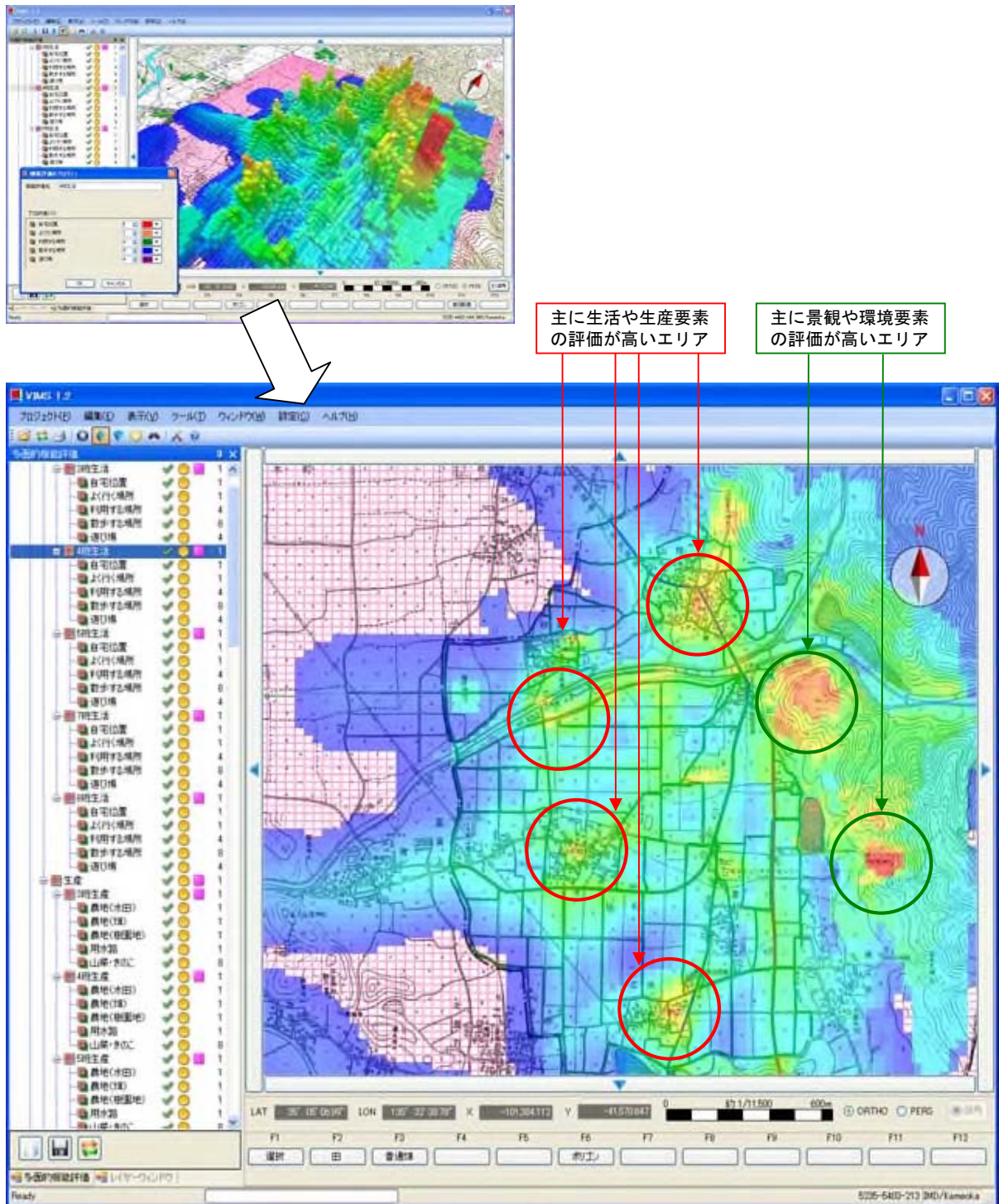


図 20 環境認知マップの評価例

(3) 総合評価と環境・景観のゾーニング

資源データの評価と環境認知マップの評価を重み付けの上で重ね合わせ、総合評価を得た。こうして提示された本システムによる複数の多様な視点での総合評価は、環境・景観のゾーニングにまとめられた。

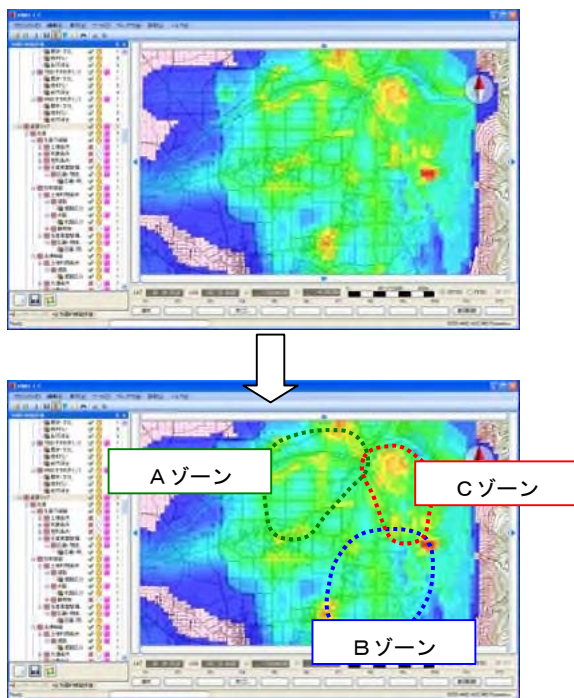


図 21 総合評価とゾーニング案



図 22 ゾーニング構想 (案)

なお、環境認知マップの作成などは地域住民のワークショップで行われたものだが、本システムがシンプルなインターフェイスによる操作性を目指したとはいえ、システムへのデータ入力や分析は、試験研究機関である農村工学研究所および本研究開発組合が行っている。

以 上