面開発事業における環境保全機能評価の研究

鹿島 土木設計本部　正会員 井関 泰文・山田 順之
鹿島 東北支店　辻本 宏
鹿島 情報システム部　平山 康典・上田 純広

1．はじめに

近年、宅地造成、廃棄物最終処分場等の面開発事業を行う際、環境配慮型の開発計画が求められるようになってきた。このような社会のニーズに応えるためには、自然環境のもつ様々な環境保全機能を定量的に把握し、開発事業に伴う土地の改変の影響を評価する必要がある。さらに、環境配慮型法面緑化技術、ビオトープ創出技術などの環境保全技術の適用効果についても定量的な評価を試みていくことが望まれる。そこで、自然環境を構成する、地形、水系、土壌、気象、植生、動物などの多様な環境要素を定量的に把握し、それらの環境要素を全て同時にかつそれぞれの働きを様々な視点で分析する必要がある。

本稿では、地理情報システム（以下 GIS）を活用し、様々な環境要素をコンピュータにより処理することで、自然環境を定量的に評価する手法の開発内容を示す。

2．評価手法概要

（1）環境保全機能評価項目

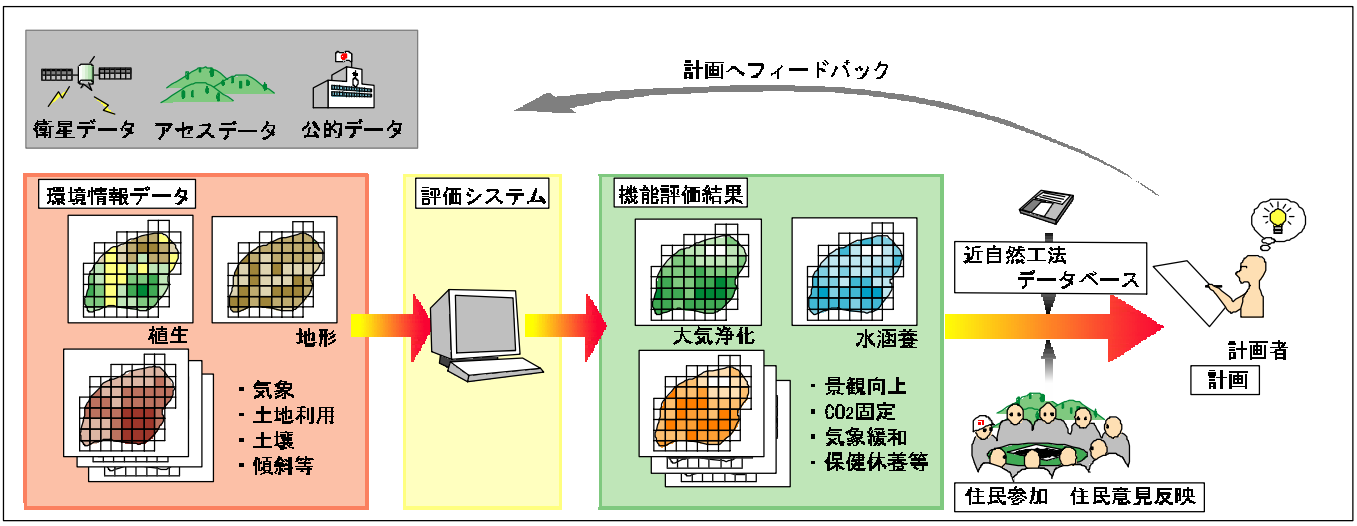
環境保全機能は緑地が良好な環境を維持・創出する上で果たしている役割であると考えられる。本研究では、緑地の保有する環境保全機能を分類し、その主な機能（表－1）に関して評価モデルの整備を行った。

表－1　主な環境保全機能評価項目

評価項目	概　　要
CO2固定化	緑、特に樹木により大気中の二酸化炭素を固定化する機能
大気浄化	緑により大気中の汚染物質を吸着・除去する機能
地盤保持力	植生による土砂流出防止及び斜面崩壊防止機能
水涵養	雨水を土壌中に浸透させ、降雨水の急激な流出を防ぐ機能
生命基盤維持	緑が動物の餌となる木の実などを供給する機能
景観向上	緑の存在により視覚的な快適性を高める機能
気象緩和	緑の日射遮へい作用及び蒸散作用による空気の冷却機能

（2）評価フロー

図－1に示す通り、面的広がりを持つ個々の環境要素をデジタルデータとして GIS に入力し、それを評価モデルにより環境保全機能として分析するものである。これにより大量のデータを効率的に扱うことができ、分析結果についてもビジュアルな表示が可能となる。



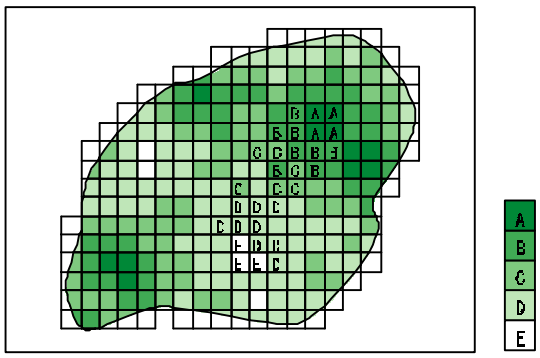
図－1　評価フロー

キーワード　：自然環境、環境評価、GIS、住民参加
連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL03-5561-2041　FAX03-5561-2153

（3）入力データ

具体的な入力データは、植生、土壌、標高、傾斜などであり、たとえば、植生データは環境庁が作成した「植生調査ファイル」、土地利用データは国土地理院作成の「細密数値情報」を GIS 用に加工して利用している。

入力したデータは、グリッド化処理している（図－２）。グリッド化により集計単位が一定になるため、複数の異なる環境要素や機能との重ね合わせを容易に行うことができる。



図－２データのグリッド化

（4）評価モデル（評価式）と適応例

評価モデルは外部諸機関が提唱しているものに基づいて整備している。ここでは、兵庫県神戸市に位置する約 100ha の地域を評価した事例の内、大気浄化機能の評価モデルを紹介する。

大気浄化機能とは、植物が光合成により葉面にある気孔を通じて空気中の CO_2 を取込み O_2 を放出するガス交換の際に、空気中に含まれている SO_2,NO_2 などの大気汚染ガスも同時に体内に取込む機能である。

この機能に関しては、環境庁の概算モデル（表－２）に基づいて評価を行った。

表－２ 大気浄化量の評価モデル

$$Uso_2 = 20.7 \times Cso_2 \times Pg$$

$$Uno_2 = 15.5 \times Cno_2 \times Pg$$

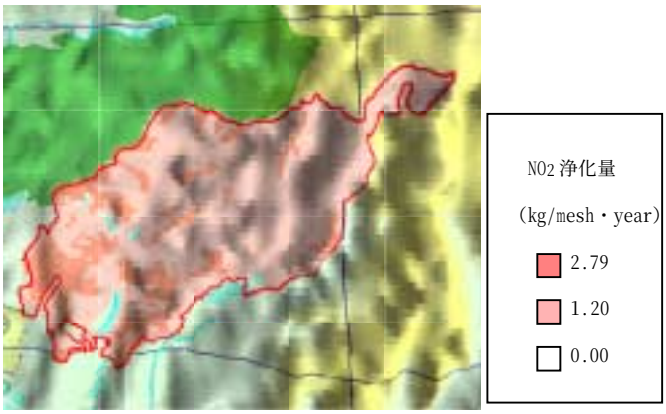
Uso_2,Uno_2 ： SO_2,NO_2 の吸収速度

Cso_2,Cno_2：大気中の SO_2,NO_2 濃度（μ g/cm3）

Pg：各植生区分の総生産量 （乾物 t/ha・yr）

その結果、図－３に示す通り、計画地南西部のエリアにおいて高い機能を有することが明かになった。

また、評価地域全体の年間浄化量は、 SO_2：2,250kg/yr、NO_2：2,400kg/yr となった。

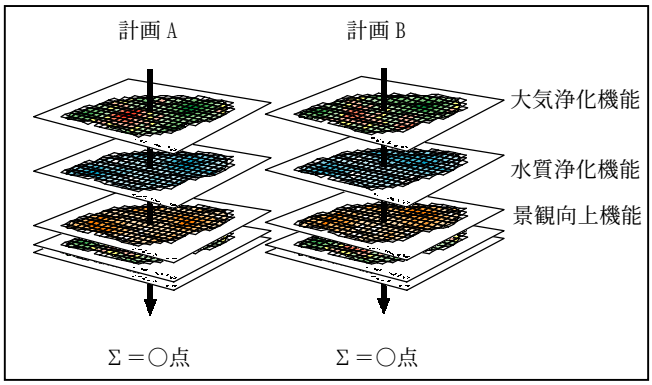


図－３ NO_2 浄化量評価結果（3D 表示）

（5）総合評価

自然環境は多様な要素が重なり合って成り立っているため、単純に一機能を評価するだけでは自然環境本来の姿を把握することが難しくなる。

本研究で取り上げた評価手法では、各種機能評価結果をプロジェクトの特性に合わせた重み付けを与え、重ね合わせることが可能となる。その結果、総合的に自然環境評価を行い、代替プランの比較検討などを容易に実施できる（図－４）。



図－４重ね合わせによる総合評価

３．おわりに

本稿では、一機能の現況評価を紹介し、環境保全機能の定量的評価の方法を示した。

開発事業を進めて行く上で、開発者、行政、住民等が同じテーブルで開発のあり方について協議するためには、評価プロセスの開示、評価手法の透明性、定量性、結果のグラフィカルな表示が求められている。今後、自然環境評価に GIS を利用することで、これらの課題に対応することが可能である。また、このような定量的評価結果は、緑地などの施設整備の費用対効果分析の基礎データとしても活用できると考える。

なお、他の機能評価事例については、発表当日紹介する予定である。