

自然度・防災度を評価軸とした大規模地形改変工事地域周辺の複合評価

大野 剛・石野 和男・藤原 靖

Evaluation of large-scale landform changes around a construction site with emphasis on the degree of human disturbance and disaster prevention

Go OHNO, Kazuo ISHINO and Yasushi FUJIWARA

Abstract : This research says evaluation of large-scale landform changes around a construction site with emphasis on the degree of human disturbance and disaster prevention. K hilly region, placed at valley of Tama-river in Kanto plane, is the subject area of this study. We set up “danger zone of landslide by the steep slope” and “danger zone of a flood of rocks and mud” as the degree of disaster prevention, and “vegetation map”, “productivity effect of soil” and “water recharge” as the degree of human disturbance. As a result, we confirm following 2 opinions; pointing out the evaluation of large-scale landform changes around a construction site clearly and selecting the site proposed for large-scale landform changes. We are hopeful of a tool on consensus building and knowing large-scale landform changes around a construction site better.

Key Words : *evaluation, degree of disaster and human disturbance, large-scale landform change, GIS*

1. はじめに

1992年の地球サミットで採択された「生物多様性条約」が発効して以来、2002年採択の「ヨハネスブルク宣言」や、2008年開催の「G8環境大臣会合および首脳会合」など、世界規模での生態系保全に対する取組が活発化している。

我が国においては、2007年に第三次生物多様性国家戦略が策定された。これは生物多様性に対する事

業主や企業の取組の必要性を強調したものである。

国土交通省の国土利用計画委員会では「減災」「自然の保全・再生・創出」「人と自然の営みの調和」の3本柱を基本とした「国土利用の質的向上」を公表している。さらに、内閣府管轄の総合科学技術会議案では、2015年までに生態系保全のためのシステムの構築・運営を実施する方針を固めている。

建設分野においても、世界や我が国の動向を受けて、環境影響を適切に評価し、事業を計画・実施する必要性が認識され始めている。特に土木工事においては、大規模地形改変事業により環境の改変を伴うことが多いが、現在のところ、環境の改変による影響を防災面だけでなく、生態的な自然、文化、景観などを複合的に検討して事業の構想、計画、施工

大野：〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区
名瀬町 344-1 大成建設(株)技術センター
土木技術研究所 水域・生物環境研究室
TEL:045-814-7266, FAX:045-814-7257
E-mail:oongu-00@pub.taisei.co.jp

をした事例は少ない。

そこで、著者等は防災面や文化面、景観面など建設事業に必要な複合評価手法を検討・確立することが、計画・設計の効率化や合意形成を図る必須ツールになると考えた。本論では、自然度と防災度に着目してGISを用いた大規模地形改変工事地域周辺の複合評価を実施した結果を報告する。その中で、複合評価結果が、開発事業を行うのに適した場所を選定する際の指標や参考資料になりうることもあわせて紹介する。

2. 対象地の概要

関東平野多摩川流域に位置するK丘陵内の東西約2km、南北約1kmの範囲を対象とした(図-1)。

現地はクリーミズナラ群落やクヌギーコナラ群落などの二次林、常緑針葉樹や落葉針葉樹などの植林地が多くを占め、農耕地(樹園地、水田、畑)や谷戸も存在する非常に自然に恵まれた地域である。また、一部の地域ではゴルフ場、学校、住宅などが造成により整備されている。

3. 結果及び考察

複合評価までの作業フローを図-2に示す。フロー図の詳細については以下の通りである。

(1) プロジェクトの定義

本研究は関東地方のK丘陵において防災度と自然度を複合的に評価することを目的とする。ここで防災度は「急傾斜地崩壊危険性」「土石流危険性」、自然度は「現存植生状況」「土壌生産力」「水源涵養力」と設定して、評価項目とする。各項目は複数の要素から構成されている。「急傾斜地崩壊危険性」は地質の種類・土地利用状況・傾斜角度(20°)・植生の有無、「土石流発生危険性」は地質の種類・土地利用状況・傾斜角度(15°)・沢の有無、「現存植生」は現存植生分布、「土壌生産力」は土壌分布、「水源涵養力」は地質の種類・土壌の種類・現存植生分布・傾斜角度(8°・20°)の各要素から構成されている。

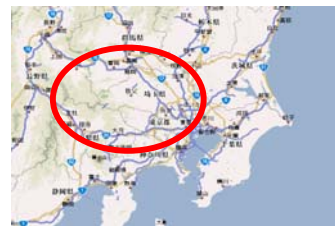


図-1 関東平野K丘陵付近
(<http://maps.google.co.jp/>)

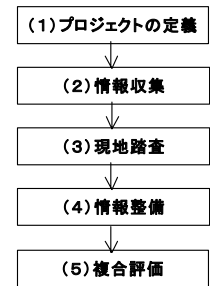


図-2 作業フロー

表-1 対象地現況一覧

要素	地質の種類	土地利用状況
現状図		
備考		

要素	傾斜角度	沢筋の有無
現状図		
備考		

要素	植生の有無	現存植生分布
現状図		
備考		

要素	土壌分布
現状図	
備考	

(2) 情報収集

本研究で用いた資料のうち、「植生の有無」「現存植生分布」「土地利用状況」の3資料以外は、既存のGISデータが存在しない。そのため、紙地図の活用や既存GISデータを用いた演算によって新規のGISデータを作成した。例えば表-2に示した「地質の種類」「土壌分布」については、各々の紙地図をベースに手作業でGISデータを作成している。

(3) 現地踏査

対象地周辺を現地踏査することで、収集した資料や情報と対象地およびその周辺の相違の有無を確認した。具体的な確認項目として、自然度では既存植生図と現存植生との相違の有無、防災度では対象地の地盤状況や湧水の有無などである。

(4) 情報整備

資料収集と現地踏査より、GISで利用できるデータを整備する。表-1に対象地の現況を示す。

対象地はK丘陵地域であるため、地質の多くがK層であり、傾斜角度も10°以上の範囲が多いことが確認できる。また、土地利用状況、現存植生や土壌分布から、以前地形改変された範囲の推定等の、現況として表示されている事以外の情報を容易に推測することができる。

(5) 複合評価 ～重み付けを変えた2事例の紹介～

本論では合意形成ツールとして活用する場合を想定して、1つの対象地において2つの異なった重み付けを実施した事例を紹介する。事例内容を分かりやすくするために、対象地域で大規模な地形改変工事が行われると仮定し、その際に本手法による複合評価を実施する物とする。複合評価手法は以下のとおりである。

- ① 各要素を3段階でランク付け
- ② 重み付け（重点を置く項目・要素の検討）
- ③ 複合評価（重みを考慮した重ね合わせ）

詳細は以下のとおりである。

①各要素を3段階でランク付け

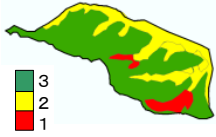
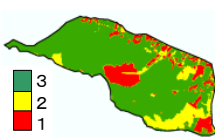
表-1をランク付けした4例を表-2に示す。本作業では防災度・自然度に対して1から3までの3段階評価によるランク付けを実施した。3(緑)は度数が防災度・自然度が高い、すなわち災害に対して安全・自

然豊かであることを示し、1(赤)はその逆を意味する。

②重み付け（重点を置く項目・要素の検討）

各要素に対する重みを決定して①の各要素に乗じる。重み付けにより、実施する事業においてどの要

表-2 ランク付け結果の一例

評価対象	防災度	防災度
要素	地質の種類	土地利用状況
3段階ランク付け結果		
備考		

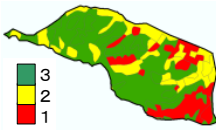
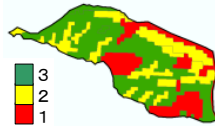
評価対象	自然度	自然度
要素	現存植生分布	土壌分布
3段階ランク付け結果		
備考		

表-3 防災度および自然度の重ね合わせ結果

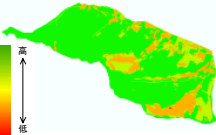
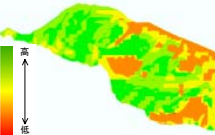
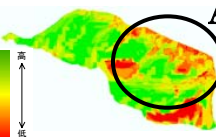
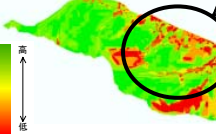
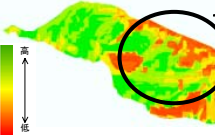
評価対象	防災度	自然度
評価項目	急傾斜地崩壊危険性 +土石流発生危険性	現存植生状況+土壌生産力 +水源涵養力
重ね合わせ結果		
備考		

表-4 複合評価結果（防災度と自然度の重ね合せ）

評価対象	複合評価	
評価項目	防災度と自然度の重みは1:1	
重ね合わせ結果		
備考		

評価対象	複合評価	複合評価
評価項目	防災度の重み「4」	自然度の重み「4」
重ね合わせ結果		
備考	事例1	事例2

素が重要であるかを決定できる。

合意形成を図る場面においては、どの項目・要素に重点を置くのかを重みで表現できるため、事業関係者が重みをつける事が望ましい。

重みの付け方は無数にあるが、本研究では以下の2つの異なった重み付けを実施した事例を紹介する。事例1は、防災度の重みを「4」とした。事例2では、自然度の重みを「4」とした。

③複合評価（重みを考慮した重ね合わせ）

②の結果をもとに重ねあわせた結果を表-3および表-4に示す。表示の色は、＜緑：度数が高い、赤：度数が低い＞を示す。結果より、赤く示された範囲を開発する事が、防災・自然を考慮した開発を行う上での指標になる。

表-4は、重みをつけない事例、及び防災度と自然度の重みを「4」として複合評価した結果をそれぞれ並べたものである。Aの範囲においては、重みのつけ方で色のつき方が異なることが確認できる。Aの範囲は民家が多く立ち並び、道路および沿道であり、本研究においてAは自然度が低い場所に該当する。そのため、自然度に重みを置いた場合、表-4の結果を適地選定の参考資料とすれば、Aが開発事業を行う際の適地であることがいえる。

また、防災のみ、もしくは自然のみに注目した適地選定を行う際には、表-3に示す防災度および自然度の重ね合わせ結果を参照することで、事業開発地の選定を行う指標にすることができる。例えば、表-3右の自然度の重ね合わせ結果では、自然度の低い色表示の範囲を開発することは、環境に配慮した開発を実施することになる。

以上のように、GISを用いて可視化した結果は、大規模地形改変事業の候補地選定を行う上での指標や参考資料などの判断材料になることを示せた。

4. 結論

本研究では自然度と防災度に注目し、GISを用いた複合評価を実施した。さらに、複合評価結果が開発事業の適地選定の指標や参考資料などになることを紹介した。これらは防災度と自然度を定量的にあらわし且つ可視化したことにより可能になったと

いえる。

定量化については、文献や専門部署へのヒアリングを参考に、各要素について3段階のランク付けを実施した。しかし、

- ① 3段階でのランク付けの可否
- ② 注目すべき要素・項目に対する更なる検証
- ③ 重みの付け方（値と考慮する要素・項目）の妥当性

など、今後検証すべき課題が挙げられる。

特に、今回は重みを変えた2つの事例について紹介したが、重みのつけ方（重みをつける要素・項目と重みの値）で評価結果は何通りも存在することが確認できた。

いくつかの課題は挙げられるが、考慮すべき項目や要素、重みのつけ方を開発事業に関わる人が検討して複合評価を実施することが重要である。

本手法を展開することは、事業前後の防災度や自然度の時系列変化などを分かりやすく説明できるなどの、事業に対する理解を深めることにつながり、合意形成を図る上での助けとなる。

しかし、建設分野において、GISは十分に普及しているとはいえない。その要因として、GIS操作技術の習得、及び十分な時間と労力、費用の確保があげられる。今後、GISが今まで以上に普及し、本研究で紹介した手法が実際の建設工事に適用できるように更なる改良を加えていきたい。

参考文献

- 那須守 (2003) 地域生態学に基づく環境評価および住民参加型計画の取組, 土木学会誌, Vol. 88, no.4, pp. 13-16.
- 湯川喬介・田中貴宏・吉田聡・佐土原聡 (2003) Salton Sea Database Program(SSDP)の事例紹介—米国の自然環境保全分野における GIS データベース構築事例として—, GIS—理論と応用, Vol. 12, No.1, pp. 91-95.
- CarlSteinitz 他 (矢野圭司・中谷樹訳) (1999) 情報システムによる生物多様性と景観プランニング, 地人書房.