

環境アセスメントにおけるGIS導入に関する研究

APPLICATION OF GIS TO ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

成田 茂*・五味 謙隆*・三谷 琢司*・加賀谷 文孝*
Shigeru NARITA*, Yoshitaka GOMI*, Takuji MITANI*, Fumitaka KAGAYA*

ABSTRACT;In the environmental impact assessment, Geographic Information System(GIS) is considered to be useful in following field,

1. IEE(Initial Environmental Examination)
2. EIA(Environmental Impact Assessment)
3. Agreement with resident of the development plan

This study aim to apply GIS to item 2 mentioned above.

When EIA is carried out, the base will be the development plan which contains the plan of landuse and estimated population. But assessment works must be obliged many time, because of the changing of the development plan.

So, We used GIS as a tool for efficient map production, and so on.

As a result, We certify that application of GIS is effective for map production regard to EIA and also for landscape evaluation.

KEYWORD;EIA, GIS, THREE DIMENSION DISPLAY

1. はじめに

環境アセスメントにおいて主として地理情報システム(GIS)による手法が効果的と考えられるのは次の点である。

- ①構想計画段階での計画アセスメント
- ②基本計画に対する環境影響評価書への適用
- ③地域住民との合意形成(プレゼンテーション性)

本研究は、②の準備書作成段階へGISを導入していくことを主要課題とした。

環境アセスメントの調査を実施するにあたっては、土地利用計画、人口計画等を策定した事業計画が前提となるが、この事業計画が当初のものと大小の差はあれ、変更を余儀なくされることがほとんどである。このため予測、評価を実施しても再三訂正をしなければならない場面が多くなり、これらの作業を効率的に行うためのツールとして、GISを導入し、その適用方法、課題について検討した。

本研究では導入事例として、工業用地造成に係わる環境影響評価準備書の作成において、地形、動植物、景観及び水質の4項目を対象とし、開発による地形変化等の把握をGISにより行った。

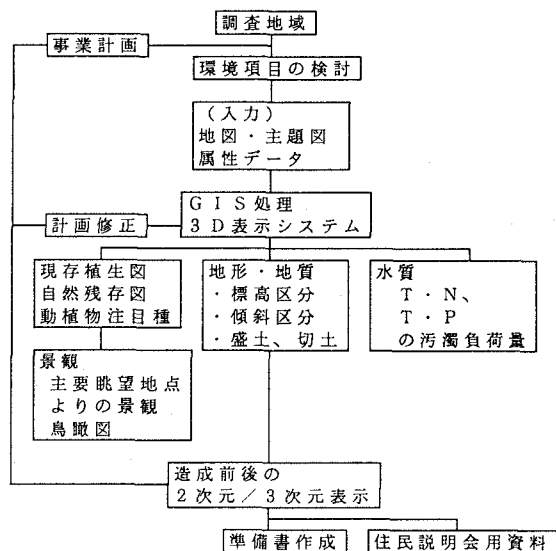
これらの結果、現段階ではアセスメント準備書作成における図面作業の自動化と省力化並びに景観評価に有効であることがわかった。

*アジア航測株式会社 システム研究会 Asia Air Survey Co., Ltd. System Research Team

2. 調査の方法（図－1 参照）

調査方法は図－1に示すように、GISに適用可能性のある項目のうち、環境項目を検討した。ここでは、動・植物、景観及び水質とした。これらの項目に対して、地図及び各種の主題図を入力し、環境アセスメントの準備書作成に必要な資料をGISを用いて効率的に処理する方法をとった。ただ、必要に応じて、結果をより詳細にプレゼンテーションする意味から三次元表示システムDTM viewシステムを用いることを試みた。

いずれにしろ、GISの利用は、事業計画が変更された場合に、それに即時的に植生変化図等を算定する等の作業効率と、分かりやすく表現することを目的としている。



図－1

2. 1 GISに用いる地図情報、属性データ

(A) ベース・マップ

1／25, 000地図（50mメッシュで標高データを作成）

1／2, 500地図（10mメッシュで標高データを作成）

(B) 主題図

植 生……現存植生図、注目種

動 物……注目種（哺乳類、両生類、昆虫類）

地 形……水系、標高、集水域

景 観……主要眺望地点

その他……土地利用図、主要道路等

(C) 属性データ

窒素、リンの負荷量算定に必要な降雨量、流出率、負荷量原単位

地形の傾斜、標高区分については、1／2, 500地形図の10mメッシュを用いて計算した。

また、植生自然度は、現存植生図より作成した。

3. GISの適用可能性の検討結果

環境アセスメント調査は、開発事業に伴う環境影響を予測、評価するために行われるが、その調査項目は表－1に示すように生活環境関連、自然環境関連と多岐にわたるのが一般的である。

表－１ 環境項目のマトリックスとGIS適用項目

環境項目 行為・要因		大気汚染	水質汚濁	土壌汚染	騒音	振動	低周波空気振動	地盤沈下	悪臭	日照障害	電波障害	風害	動・植物			地形・地質	史跡・文化財	景観
													陸上植物	陸上動物	水生生物			
工事の施工中	樹林の伐採等												●	●				○
	河川の改修														○			
	地形の改変																	
	盛土・切土		●		○	○	△						●	●		●		
	基礎工事・掘削				○	○	△						●	●		●	○	
	コンクリート工事		△		○	○	△											
工事の完了後	杭打ち				○	○	△											
	ばい煙等の発生	○																
	排出ガス（自動車）	○			○													
	排水		●	△					△						○			
	地下水採取							○			○	○	○					●
	施設の存在																	

○：影響が大きいと考えられる項目

△：影響はあるがその程度は小さいと考えられる項目

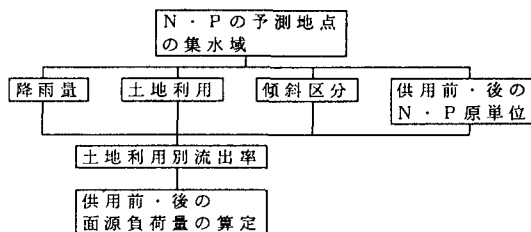
●：影響が大きく、かつGIS技術を適用することが有効と考えられる項目

これらの環境項目の中で、特にGIS技術を導入することにより処理速度や出力形態が有効と考えられる項目について●印として表－１に示した。以下では、植物、動物、地形・地質、景観及び水質汚濁に対して、GIS技術を適用した結果を示す。

3. 1 水質汚濁

水質汚濁物質のうち富栄養化をもたらす窒素、リンの予測手法は、通常図－２の手順で行われるが、土地利用別面積、流出率、傾斜区分図、負荷量等をあらかじめデータベースとして準備しておくことにより計算処置が迅速に実行できる。

表－２は、供用前と供用後におけるN・Pの負荷量を算出した例を示したものである。



図－２ GISによる窒素、リン負荷量算定

表－２ 予測地点におけるN・Pの負荷量算定

(供用前)				(供用後)			
土地利用状況	面積(HA)	流出負荷量(Kg/HA年)		土地利用状況	面積(HA)	流出負荷量(Kg/HA年)	
		N	P			N	P
森林	40.11	318.95	10.54	工業用地平坦地	14.55	196.76	6.64
草原	8.94	79.38	2.62	調整池	2.84	48.05	1.62
農地	2.72	70.19	2.67	工業用地造成緑地	1.37	13.87	0.47
その他	0.81	12.70	0.40	工業用地残置森林	6.94	47.70	1.60
民家からの生活排水	—	17.28	3.60	道路	2.35	39.68	1.34
合 計	52.58	498.50	19.83	公園	6.47	87.47	2.95
				公共用地造成緑地	1.62	16.39	0.55
				公共用地残置森林	7.10	48.03	1.62
				計画地外	9.34	90.10	3.08
				合 計	52.58	588.05	19.87
				供用前後の負荷量比(%)	—	117.96	100.20

3. 2 地形・地質

標高等のデータを入力しておくことにより、開発後の地形変化（断面図、傾斜区分図、標高区分図等）の処理、表示がGISを用いて容易に行えることが分かった。

3. 3 植物

標高等のデータに加えて現存植生図、注目種等の位置を入力しておくことにより、開発後の植生変化状況（形状、面積、位置）や植生自然度をGISにより容易に算定できた（図-3、表-3）。



図-3 現存植生図 (a 造成前、b 造成後)

表-3 群落別伐採面積(變更後)

凡 例 名		分 布 面 積 (ha)	改 変 面 積 (ha)	改 変 量 (%)	残 存 面 積 (ha)	残 存 量 (%)
1	ｼｲ・ｶｼ 萌芽林	13.99	9.70	69.34	4.29	30.66
2	ﾊﾝﾉｷ林	2.65	2.55	96.23	0.10	3.77
:	:					

また、注目種を地形図とオーバーレイして3次元表示することにより、植生群落の立地条件や注目種がどのような群落に生育しているか等が一目で分かるので、注目種の移植候補地等の検討を行う上においても有効であることが分かった。

3. 4 動物

調査地には、トウキョウサンショウウオやゲンジボタル等の注目種が分布しているが、これらの種がどのような植生、地形、水系の相互関係のもとに生息するのか、3次元表示することによりわかりやすくなる。

3. 5 景観

標高等のデータを入力しておけば、計画地のすべての点から眺望した場合の可視領域図がGISにより容易に出力でき、視点選定に利用できる。

また、視点からの眺望や開発計画を入力することにより、開発後のフォトモンタージュを出力して計画施設の検討を行うことができる。

図-4は、地上100mから眺望した土地利用計画の鳥瞰図である。図-5、図-6は地上の眺望地点からみた計画地の造成前と造成後の3次元表示である。図-7、図-8は、同じ眺望地点からみたCGによる造成前及び造成後の工業団地のモンタージュを示している。

ここではまだ色彩上の工夫が残されているが、主要視点の選定と、そこからの眺望イメージ及び供用時の完成予想図等、一連の景観分析に必要な情報を得るためにこれらの表示システムは有効であることが分かった。

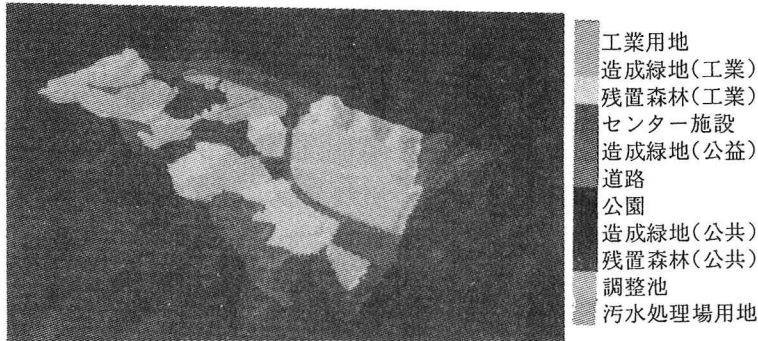


図-4 計画地の土地利用計画（高さ100m）

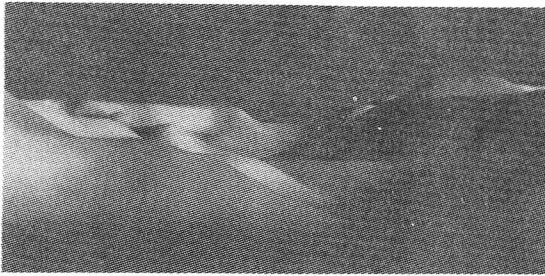


図-5 主要眺望地点（地上1.5m）からみた計画地



図-6 主要眺望地点からみた造成後の計画地

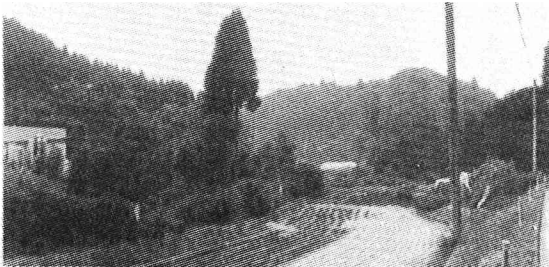


図-7 主要眺望地点から見た計画地(写真)

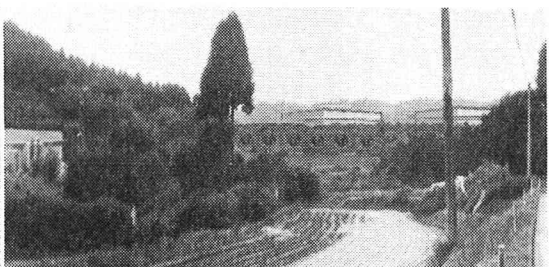


図-8 主要眺望地点から見た完成後のモンタージュ(CG)

3. 6 G I S手法を用いた場合の作業効率

植生の変化を解析する場合を例にとると、データベースの入出力に費やした作業量と従来の手作業（プランメータ使用）による推定作業量は概ね右ようになる。

すなわち、データ入力等で費やす時間はG I S手法によってもあまりメリットは認められなが、データベース化したあとの処理において②の行程が増えれば増えるほど、広域でかつ、植生群落区分が複雑であるほどG I S手法を適用するほうが有利になる。G I Sを用いれば事業計画が変更されても、植生変化をすぐ量的に表すことができる。

表-4 従来法とG I S手法による
所要時間の比較

		G I S 適用	従来の手法
①	データ入力 (面積推定)	約1.5人日	約2人日
②	成果出力	約10分	約0.5人日

4. 今後の課題

環境アセスメントは、今後ますます各種の開発事業に適用される傾向にあると言える。準備書作成段階では、極めて短期間に内容や図面等の修正を行う必要があるうえ、準備書自体をわかりやすくし、効率的に実施することが求められている。今回、主要な環境項目に対してG I Sの適用可能性について検討を行ったが、まだ、G I Sの有するオーバーレイ機能等のシステムを十分に生かしきれていないので、この点を再度検討していくことが必要である。また、画像の3次元表示システムにおいても、色彩等のデザインに検討すべき課題が残されている。これらの課題を解決しつつ、環境影響評価（E I A）調査や、計画アセスメント（I E E）、地域住民との合意形成のためのツール、及び事業予定地の適地選定等に生かしていきたいと考えている。