

環境影響評価支援システムの開発

株式会社 数理計画
業務開発室 岡野豊、前田浩之、小泉正明

1. はじめに

環境影響評価においては、地域の概況や環境影響の予測結果など、調査された結果の多くが地図として整理される。これは、地図というわかりやすい表現形式をとる事により、関係住民に対して理解しやすい評価結果を提示できることが重要な理由の一つである。また、環境影響予測の過程においても、影響が予想される範囲に位置する環境変化に脆弱な地物の存在を調査するなど、地図上で整理を行うべき作業も多い。

インターネット等の発達により、環境影響評価の結果をウェブ上で公開するなど、積極的にその成果を電子化する例も近年増えてきている。また、作業上においても GIS の機能を積極的に用いることで、作業負荷の軽減を図ることができるものと考えられる。先にあげた例では、オーバーレイ機能及び空間検索を用いることにより環境変化に脆弱な施設等を容易に把握することができる。

これらの背景から GIS を用いて環境影響評価を支援するシステムについて検討することとした。

2. 概要

環境影響評価を支援するシステムの一つとして、大気環境予測を行うシステムの開発を行った。また、このシステムの中で地域詳細情報レベルデータを適用することについての検討を行った。さらに、環境影響評価において調査される項目について、既存の電子地図から収集できる情報の整理を行った。

3. 環境影響評価支援システムの検討

環境影響評価では大気汚染や水質汚濁といったいわゆる公害に関する項目から動植物への影響といった自然環境に関する項目など調査を行う対象は多岐にわたる。環境影響評価のプロセスの中では、各項目について文献調査・現地調査、環境影響の予測、影響の評価といった作業が行われる。各環境項目において調査される内容は共通する情報もあるが多くは各項目固有の情報である。

開発に先立ち、GIS を用いて環境影響評価を支援するシステムに対するアプローチについて検討を行った。検討したアプローチの一つは文献調査や現地調査の結果について GIS 上で統合し、各環境項目における影響予測や評価を GIS で統合したデータを基に行うものである。このようなシステムを構築することで調査結果の利用について効率化を図ることができると考えられる。もう一つ

のアプローチは、各環境評価項目毎に環境影響予測を含む支援システムを構築するものである。今回は環境影響評価項目毎の支援支援システムを検討することとし、対象として大気環境予測を選んだ。これは環境影響予測にはその項目毎に異なる専門知識が要求されるため、項目毎に検討する方法が比較的アプローチしやすいと判断したためである。

また、環境影響評価を支援するシステムにおいて考慮しなくてはならないのは時間の取り扱いである。環境影響評価では現在の地物だけではなく、事業によって建設される地物や工事用の施設など変化する地物を取り扱う必要がある。また、地物に変化がない場合でも気温や施設の稼働による汚染物質の排出など、地物の属性情報が時間によって変化する。一般に時間によって変化する情報を直接扱える GIS は少ないため、これらの情報の管理について検討する必要がある。

4. 大気環境予測システムの開発

大気環境予測は、一般に拡散モデルと呼ばれるシミュレーションを用いて行われる。大気影響予測に用いられる拡散モデルは様々なものが提唱されており、対象とする大気汚染物質の性質等により適切なものを選択する必要がある。特に計算の対象とする空間のスケールに拡散モデルの内容は大きく左右される。一般に扱う空間のスケールが小さくなると、対象領域に関する詳細な情報が必要となる。今回は、「地域詳細情報レベルデータ」の評価を行うことも目的の一つとしているため、計算領域内の構造物の影響を考慮する必要がある数 km 程度の範囲を取り扱うようなモデルについて検討することとした。

拡散モデルでは、排出源と計算対象点の相対的な距離と方向を得るために拡散モデル内部の座標系で計算される。そこで今回の GIS 上でシステムは拡散モデルで扱われる地物の管理を行い、計算時にモデルに引き渡すものとした。今回利用する拡散モデルは構造物の影響を考慮できるものであるが、構造物の形状は直方体である必要がある。そこで、複雑な構造体ポリゴンを直方体で近似する機能を作成することとした。

拡散モデル上で取り扱われる情報の中で時間変化する属性としては、気象や汚染物質排出量等があげられる。今回のシステムではこれらの情報はリレーショナルデータベースで管理することとした。これらの情報を GIS で扱う場合には、動的に該当する情報を取り出し、地物の

属性として付加することとした。開発した大気環境予測システムの画面を図1に示す。

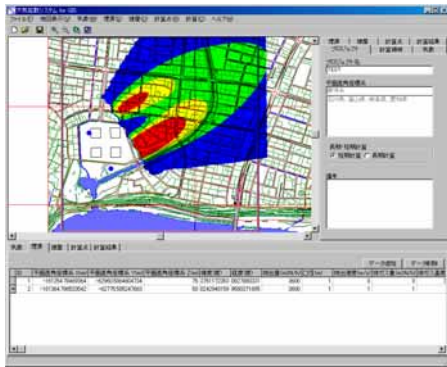


図1 大気拡散システム

従来の拡散モデルでは統一的な座標系がないため、計算に必要な座標は各計算毎に独自の座標系を定義し、管理されていた。そのため座標の再利用が難しく、また計算上の誤りの原因となることもあった。これらの座標について GIS で管理することで、計算上の座標系の変換も含めた座標の管理が容易にできるようになった。また、常に画面上で座標を確認することにより誤りが少なくなることが確認された。

構造物についても GIS によって管理が容易となることが確認されたが、既存の電子地図に構造物の高さが付加されているものが殆どないため、高さ情報については現在のところ別途調査が必要となることが示唆された。構造物を直方体に近似する機能については近似の方法に関する妥当性の検討は行なえなかった。これは拡散モデルにおける検討でも直方体への近似に関する検討が行われていないためである。

計算結果については等濃度線図等で示すことが一般的であるが、従来は別のプログラムや手によって改めて等濃度線図を描画する必要があった。GIS 上で計算結果を扱うことにより、等濃度線図の描画が直接可能となり作業量の軽減が可能となった。また、計算結果を利用して空間検索を行うことにより、環境影響が予測される地域における病院等環境変化に弱い地物の抽出等が容易に行えることが明らかとなった。

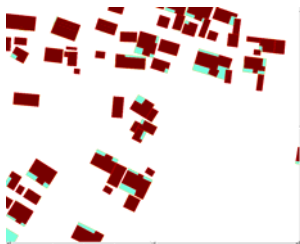


図2 構造物の変換

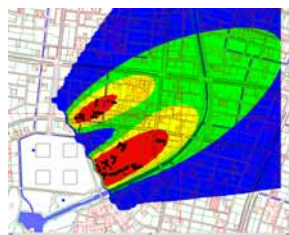


図3 影響地物の抽出

5. 地域詳細情報レベルデータの適用性

地域詳細情報レベルデータは、地域の建物等の構造物

に関する情報を含めた非常に詳細なデータとなっている。大気環境の予測においては、風の流れに対する構造物の影響が問題となるような排出源の近傍における影響を評価する場合に、地域詳細情報レベルデータを利用することが考えられる。

風の流れに関する構造物の影響を把握するには高さに関する情報が必要であるが、現状では構造物の高さに関する情報を持つ電子地図は少ない状況にある。確認の結果、地域詳細情報レベルデータにも高さに関する属性は含まれていなかった。

すなわち地域詳細情報レベルデータを大気環境予測に用いるには、高さ情報を別途調査する必要がある。

6. 環境影響評価に用いる地図情報

今回の研究では、大気環境に対する影響を予測するアプリケーションの開発を行ったが、総合的な支援アプリケーションの開発のためには他の予測項目についても検討を行う必要がある。

そこで、予備的な検討として既存の電子地図について環境影響予測への適用性の調査を行った。調査対象としては、今回の共同研究で提供されるデータとした。今回の共同研究では提供されない環境に関する電子地図が存在も確認されているが、これらの情報は一般に入手が難しいものが多いと考えられるため対象から外した。

調査の結果、環境影響評価で行われる多くの調査で基礎資料として既存の電子地図が利用できることがわかった。比較的整備が進んでいない分野は、公害の状況に関する項目及び環境保全に関する計画・施策に関する情報等である。

7. まとめ

環境影響評価を支援するシステムの一つとして、大気環境予測を行うシステムの開発を行った。その結果、GIS を利用することで情報の再利用等が容易になること、予測結果の評価がより容易に行えることが確認できた。

地域詳細情報レベルデータについては、従来の電子地図と同様に高さに関する属性は含まれておらず、大気環境予測に利用するには別途高さに関する調査が必要であった。

また、今後の検討に関する予備的な検討として、環境影響評価における調査資料として利用できる電子地図に関する調査を行った。その結果、多くの環境項目について既存の電子地図を利用できる事が明らかとなった。

問い合わせ先

株式会社 数理計画 業務開発室

〒101-0064 東京都千代田区猿樂町2-5-4 OGAビル4F

TEL 03-3259-6276 FAX 03-3259-6280

MAIL gyokai@sur.co.jp URL <http://www.sur.co.jp/>