

# ホワイトペーパー：相互運用性

組織内および組織間における情報共有の難しさはよく知られているところで、この問題を扱った文献も多数にのびります。本ホワイトペーパーではこの問題を再度取り上げ、どのようなソリューションがありうるかを考察します。その際、MapInfo社を始めとする各社が、ロケーションインテリジェンスもしくは地理空間技術分野の問題解決のためにどのようなことを行っているかも見ておきましょう。



## 国土安全保障、電子政府、事業継続にかかわる諸問題への相互運用性勧告

### ロケーションインテリジェンス：防衛の第一線

テロリズムと戦う有効な国土安全保障戦略を練り上げようとするとき、ロケーションインテリジェンスは強力な味方となります。物的・人的資産を守るうえでロケーションインテリジェンスが不可欠な要素であることに、多くの組織がしだいに気づきはじめています。問題発生域についてのロケーションインテリジェンスには、たとえば次のものがあります。

- 資産（人的、物的、その他）がどこにあり、誰が管理しているか
- 周囲に誰がいて、何があるか（人間、病院、集会場など）
- 誰に知らせるか（ファーストレスポンドなど）

### 組織内および組織間における情報の共有

企業の成功のためには、タイムリーで効果的な意思の伝達と情報の共有が欠かせません。単一の企業でなく、管轄の異なる複数の組織がかかわる状況、さらには一般大衆がかかわってくる状況（たとえば、電子政府など）でも、その点は変わりません。ただ、効果的な意思伝達や情報共有は1つの組織内部でさえ難しいものですから、いくつもの組織にまたがるとなれば、問題が何倍にも複雑化することは容易に想像できます。その意味で、国土の安全保障に求められる条件の多くは、ここ数年の間に進展してきた電子政府構想の要件と重なり合っています。対象が保健統計でもサービス機関の所在でも、さらには手頃な住宅供給の有無や危機に瀕する重要インフラストラクチャであっても、協調的な情報共有が重要であることは同じです。

情報の効果的な伝達と共有には、伝達経路の周知徹底が必要です。技術的観点からすると、それはさまざまなプロセスと技術を統合し、各種情報（もちろん、空間情報を含みます）へのアクセスをシームレスにサポートすることを意味します。

政府機関や企業は、時間とともに膨大なデータを蓄積していきますが、そのデータはいくつもの組織に分散していて、互いに整合性のないさまざまなフォーマットで保存されていることが少なくありません。効果的な継続計画を作成できるかどうかは、次の4点にかかわっています。

- 空間データと非空間データにアクセスできるかどうか
- データを理解できるかどうか
- 行動計画を作成できるかどうか
- 計画の周知徹底と情報の共有ができるかどうか

組織とは、単なるデジタル資産をはるかに超える存在です。人的・物的インフラストラクチャが組織の全体の価値に大きく寄与している点は、営利企業でも政府機関でも同じです。災害発生後にも組織が継続性を保ち、前進をつづけるためには、物的資産の所在を踏まえて十分に練り上げた計画を用意し、その計画情報を組織と管轄を超えて広く伝達し、必要な場所に必要な保護を与え、組織データが広くファーストレスポンドに伝わるようにしておくことが最善の方法です。全体計画を構成する諸要素には、空間問題（たとえば、他の物的資産、従業員、顧客など）と非空間問題（たとえば、リスク）が含まれます。

ロケーションインテリジェンスの観点からこうした要求に応えようとするソリューションは、いまや、この市場分野を支える大きな礎石となろうとしています。迅速に展開できて、既存のインフラストラクチャと簡単に統合でき、しかも閉じたプロプライエタリインターフェイスによらずにアクセスできるソリューションが、とりわけ重要です。

## 現在の状況

- 各組織がそれぞれの使命達成のために地理情報を共有することの必要性はますます高まっています。しかし、標準化された基礎的地理空間データが地方・州・連邦・商業的ソースから常に得られるとはかぎりません。
- 既存の地理データがすぐに見つかり、すぐにアクセスできるとはかぎりません。
- データを記述する情報(メタデータ)が広く入手できるとはかぎりません。
- プロプライエタリな GIS (Geographic Information System) は互いに整合性がなく、共有と協調には向いていません (LBI とは異なります)。
- 資金は有限で、組織ごとに規模が異なりますから、組織どうしの横並びは困難です。
- データ共有の方針と実践は、組織間でしばしば異なります。

## 現在状況

### 無数のプラットフォームと技術

異なるプラットフォーム間や技術間で情報を共有しようとするとき、何が障害となるのかを特定しようとして、1990年代初期からさまざまな政府機関や標準推進団体が活動をつづけてきました。たとえば、Federal Geographic Data Committee (FGDC - 米国内で国土空間データ基盤 [NSDI] を推進する団体) や Open GIS Consortium (OGC) などがあります。

しかし、現在のところ、政府諸機関のネットワーク上に存在するデータにアクセスしようとしても、一貫して使えるメカニズムはありません。これは、国土安全保障の観点からも問題であると認識されていて、過去の電子政府構想でも焦点の1つとなってきました。ただ、ポータルはいくつかあって、なかには NSDI/FGDC の情報センター要件を満たすものも含まれています。そうした情報センターを構えている政府機関のなかには、一般向けに情報を提供しているところと、自サイトに関係のある特定情報だけを提供しているところがあります。

### 初期の活動

連邦行政管理予算局には 24 通りの電子政府構想があり、内務省主導による Geospatial One-Stop (GOS) もその1つです。これは、政府部内のあらゆるレベルにおける効果・効率・顧客サービスの向上をうたっている計画で、NSDI の目標を踏まえ、政府活動の地理的要素間における相互運用性の強化を目指しています (<http://www.geo-one-stop.gov>)。

具体的には、特定の基本テーマにかかわる地理空間データ (フレームワーク データ) を検索し、それにアクセスするためのポータルです。このポータルが一般ユーザ向けのインターフェイスとなり、政府部内のあらゆるレベルから得られる地理空間データとサービスを配布します。また、デスクトップ GIS ソフトウェアや意思決定サポート システムといったアプリケーションも、オープン ソフトウェア インターフェイスを通じて GOS ポータルを利用できることとなります。事業計画・災害対策・国土安全保障などに必要な情報を政府のどのレベルでも得られるようにすることがポータルの設計理念であり、現在、地方・州・連邦政府からの代表が GOS ポータル チームを作り、ポータルの機能的要件を検討しています。ここでまとめられた要件は、OGC による相互運用計画の段階でさらに練り上げられ、実施されることとなります。

GOS では、単一の (もしくは少数の) 障害箇所のためにシステム全体がダウンすることを避けなければなりません。国土を守るということは、結局のところ、そのようなアキレス腱を作らないことを意味します。たとえ、物理的に切り離されたシステムが別個に存在し、それがバックボーンを共有しているとしても、アキレス腱はアキレス腱であり、弱点であることに変わりはありません。

インターネットの基本的前提の1つが、部分が破壊されても全体が生き残るということでした。国土安全保障と電子政府についても同じことが言えます。国民は民間セクタから高水準で一貫性のあるサービスを受けていて、政府サービスにも同じ高水準と一貫性を要求するようになってきました。たとえ地理空間ネットワークの一部が攻撃され、破壊されたとしても、それ以外のネットワーク部分は生き残らなければなりません。

GOS 内部では、データ構造とデータ モデルについてさまざまな議論が重ねられてきました。これはデータスキーマの問題です。つまり、データ ディクショナリと、データ コレクションにおけるデータ定義要素の具体的な並び順の問題です。ほかに、これと無関係ではないメタデータスキーマの問題があり、この2つが、FGDC と政府部内のデータ共有コミュニティ (さまざまなレベルがあります) によるデータ調整作業の中心的課題だったと言ってよいでしょう。この調整作業には、さらに民間セクタのデータ作成者やデータ ユーザも関係してきます。

すべての職業・研究分野・企業・政府分野で同じデータ モデルを使用することなど、とても実際的とは言えませんし、おそらく望ましくもないでしょうが、データ共有の可能性と有効性は、コミュニティごとに異なっているデータ モデルをどれだけ相互に調和させられるかにかかっています。GOS は、OGC とともに、セマンティック トランスレータの開発の可能性を探っています。このトランスレータは、実現すれば、地理データセットのローカル データ モデル (たとえば、道路、選挙区など) に存在する違いを効果的に処理してくれるものになるはずですが、すべてに単一のデータ モデルが採用されることなど、まずありえないでしょうし、必ずしも望ましいとも思えませんが、データ コンテンツ標準とセマンティック トランスレータへの標準的アプローチを組み合わせることで、効果的な問題解決を図れるかもしれません。

GOS 計画で目指すものは、分散している地理情報処理リソースをネットワークで結び、政府諸機関と民間セクタの間に垂直的かつ水平的な情報共有を実現することです。そこでは、地方や州、場合によっては国の境界さえ超えることもありえます。

相互運用性を目指す流れにとって、インターフェイス レベルとトランスポート レベルでデータ中立的かつベンダ中立的なアプローチを採用することは明らかに利益ですが、社会がプロプライエタリなインターフェイスやデータ ストレージに直面している現在、採用を強制すべきではないでしょう。方向は定まっても、努力はまだ始まったばかりであり、相互運用性はベンダにとっても把握が難しい概念です。問題はまだまだ残ります。

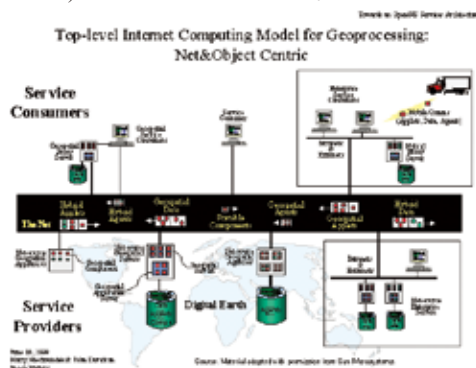
OGC は Critical Infrastructure Protection Initiative (CIPI) を打ち出しました。これは相互運用性への明確な青写真であり、次の3点を呼びかけています。

- 情報共有の目標に向けて相互運用が可能な技術とアーキテクチャを開発し、テストし、有効性を確認すること。
- 連邦・州・地方の各政府、ならびに営利団体とNGOの活動を調整し、統率すること。
- 重要なインフラストラクチャ情報ソース/サービスが、オープン標準(OGC Web サービス)に基づいて協調的な分散ネットワークを作り、成長していくよう促すこと。

## 国土安全保障と電子政府のためのアーキテクチャ

### 初期構想からの発展

インターネットが最初から持っていた生き残りの思想(相互接続の網の目によって生き残るという思想)は、国土の安全保障や、さらに広く電子政府という場面にも有効に適用できます。GOS 概念の変形として、ピア ツー ピアのアプローチを発展させ、日常的な保健サービス情報の配布から国土の防衛に至るまで、目的のいかんを問わずすべてのデータ ソースを相互接続させるという考え方があります。これなども、OGC が展望している相互接続のトップ レベル図(以下を参照)によく適合するでしょう。



国土安全保障/電子政府のための地理空間的ソリューションでは、データベース標準やその他の IT 標準を常に尊重しなければなりません。たとえば、地理空間データ/ソフトウェアだけを他の IT データ/ソフトウェアとは異なるものとして扱ってはなりません。過去にエンタープライズ レベルのソリューションに必要な作業は、地理空間的ソリューションでも同等に必要です。GIS ベンダが思い描く宇宙は、なぜかマップ中心主義で、規模と IT セキュリティの法則が当てはまらない傾向があるようですが、もちろん、それは間違っています。現に、モバイル ユーザのためのロケーション情報事業では、規模と堅牢さの必要性を過小評価していたために失敗するケースがいくつか出てきています。

連邦行政管理予算局には 24 通りの電子政府構想があり、内務省主導による Geospatial One-Stop (GOS) もその1つです。これは、政府部内のあらゆるレベルにおける効果・効率・顧客サービスの向上をうたっている計画で、NSDI の目標を踏まえ、政府活動の地理的要素間における相互運用性の強化を目指しています(<http://www.geo-one-stop.gov>)。

Web ベースの検索とアクセスの分野で W3C が後押ししている事業には、OGC の努力とも整合するものはいくつもあります。たとえば、SunONE/J2EE と .NET の位置づけについては、今後も Unix コミュニティと Microsoft 社の間に大きなギャップがありつつあるでしょうが、異なるシステムどうしをつなぐ手段として XML を使うという考え方は、大手ベンダの間にしだいに深く浸透していています。また、Simple Object Application Protocol (SOAP) によって要求をラップし(包み)、ネットワーク上に送り出すという方式が現れ、これも受け入れられつつあります。さらに、Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) で Web サービスの有無を検索し、求めているサービスが見つかったときは、Web Service Definition Language (WSDL) でそのサービスへのバインド方法を調べるといった検索メカニズムも定着してきています。SOAP、UDDI、WSDL は、いずれも .NET と SunONE の両方で受け入れられている技術であり、必要に応じて各種情報にアクセスできる未来を予感させてくれます。

OGC の相互運用性計画はこうした動きとともに進展していて、Web ベースの国土安全保障/電子政府などの技術の発展とも歩調を合わせています。OGC のモデルには網の目のようにつながり合ったデータ/サービスサーバが含まれており、そこで地理空間データと処理リソースの検索が行われます。見つかったデータとサービスには、権限さえあれば誰でもアクセスできます。このモデルには、ストレージと管理に現場の知識を活用しながら、できるだけ広い範囲のユーザにアクセスを開放するという利点があります。しかも、プロプライエタリなインターフェイスを使用していません(というより、プロプライエタリなインターフェイスでは、そのようなモデルは不可能でしょう)。OGC がイメージしている概念モデルを裏ページに示しておきます。

Web ベース検索でデータとサービスを首尾よく見つけられるかどうかは、OpenGIS Catalog Service Specification にかかっています。これは、FGDC と Geomatics Canada のほか、いくつかの公的機関や民間団体との協力で開発された仕様です。この仕様では、地理空間情報を1つのウェアハウスに集めるのではなく、情報を提供するすべての機関や団体に資産管理のメカニズムを提供します。つまり、実際の管理に必要な知識を持っている現場に資産を管理させ、その資産を広いコミュニティに開放してもらうという考え方です。中央リポジトリへ吸い上げるという手間をかけません。管理メカニズムには、OGC の Web Mapping Server (WMS) と Web Feature Server (WFS) という2つの候補があがっています。

## 相互運用性を 定義する

相互運用性とは、システムまたは製品が、使う側で特別の努力をしなくても他のシステムまたは製品と協働することを言います。

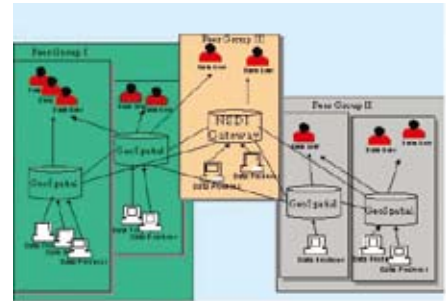
相互運用性は次のことを意味します。

- データのある場所へアクセスしに行く。
- 複数のプラットフォーム上で、さまざまなフォーマットのデータにアクセスする。
- デファクトスタンダードと業界標準を使用する。
- 他アプリケーションとの統合が容易

危機的局面では、データの新鮮さが鍵となります。最新の情報を遅滞なく入手することが重要ですが、中央のリポジトリに「吸い上げられた」情報は、リポジトリ入りした瞬間から陳腐化が始まっています。ノードを相互接続させ、それで出来上がったネットワークから情報を見つけ出す手段があれば、情報を吸い上げるまでもありません。現場で収集された情報が最寄りのノードからネットワークに載れば、いつでも最新のデータが提供されることになります。

もちろん、中央にリポジトリがあってもかまいませんが、それは検索とアクセスの主要手段としてではなく、あれば便利だからという程度の位置づけになるでしょう。次の図は、地理空間データが広く分散しながら、容易にアクセスできる様子を示しています。データの登録先となる情報センターも、データ同様、現場で管理できます。現場の情報センターは、他の現場や中央の情報センターから情報を得て、インターネット速度で自己を定期更新できますから、この機能も、分散しようが中央に置こうが差し支えありません。図中のピアグループ (Peer Group) は、地方オフィスや州オフィスにまとめ、それをさらに連邦オフィスにまとめたものであったり、現地でサービスを提供しているいくつかの政府機関を州と連邦のオフィスにまとめたものであったりします。アクセスの直接性はピアグループの内部で最大になりますが、権限さえあれば、グループ外にいる誰でも地理空間情報にアクセスできます。相互接続は、共通ネットワーク、共通検索メカニズム、共通メタデータ方式のどれをベースにしてもかまいません。実際には、NSDI、OGC、W3C による標準化の組み合わせによって決まるでしょう。

システムには、共通化を強制してはならない要素もいくつか存在します。たとえば、前述したストレージメカニズムもその1つで、共通である必要はありません。1つのピアグループの内部でさえ、さまざまなストレージ媒体がありえます。インターフェイスの共有こそが鍵ですが、それは地理情報処理機能だけのことではありません。空間データは、他のデータ同様、通常のデータベースに格納してかまいません。地理空間データアクセスの共通化に向かうアプローチとして、連合DBMSは真剣に考慮するに値します。情報は、発生した現場で使用されることが最も多いでしょう。このアプローチなら、情報を現場で格納して、現場で使用しながら、必要に応じて他所にも開放できます。



最後に、データという観点から国土安全保障を見たとき (あるいは、電子政府ソリューションの大規模展開を見たとき)、最も重要なのは、物理的データストレージが共通であることではなく、データがどう格納されていても問題にならないように、標準的なデータアクセス方式を用意することです。いま、ISO標準として SQL Multimedia/Spatial が提案されています。ベンダにとっては、DBMS システムを介して中立的なデータアクセスとデータ操作ができるという点で、受け入れやすい候補でしょう。国土の安全保障に新たな懸念が生じている現在、ISO 提案を見直し、複数の情報ソースにアクセスするための IT フレンドリなアプローチである点を評価して、これを標準として採用すべきかと思われます。

データが見つかりさえすれば、あと、ベンダがすることは、さまざまなソースからのデータをマージして表示する方法を提供するだけです。その叩き台として、OGC の WMS と WFS は評価できる成果でしょう。