



UN-GGIM

UNITED NATIONS INITIATIVE ON
GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT

Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision

(Tentative Japanese translation*)

国連地球規模の地理空間情報管理に関するイニシアチブ

地理空間情報管理に関わる将来トレンド

5～10年の見通し

(日本語仮訳*)

*This document was translated by Geospatial Information Authority of Japan in 2014.

*この日本語仮訳版は、2014年に国土交通省国土地理院が作成しました。



UN-GGIM

UNITED NATIONS INITIATIVE ON
GLOBAL GEOSPATIAL
INFORMATION MANAGEMENT

地理空間情報管理における将来のトレンド

(5～10 年ビジョン)

この文書は国連地球規模の地理空間情報管理に関する専門家委員会事務局の要請により
英国陸地測量部(OS)より発行された。

筆頭著者: John Carpenter and Jevon Snell, Ordnance Survey

委託: 2011年10月

第一稿: 2012年8月

第二稿: 2013年1月

第一版: 2013年7月

この報告書の全体若しくは一部分の複製に当たっては以下の出典を明示すること「*Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision*, July 2013」

ISBN: 978-0-319-08792-3

地理空間情報管理に関わる将来トレンド(5～10年の見通し)

目次:

謝辞および免責事項	4
背景	5
はじめに	6
要旨	8
1 技術の動向とデータ作成、維持管理の今後の方向性	10
1.1 「あらゆる現象はある場所で発生している」 データ作成の新しい波	10
1.2 莫大なデータの管理	11
1.3 リンクされたデータと「モノのインターネット」	12
1.4 クラウドコンピューティング	13
1.5 オープンソース	14
1.6 オープンスタンダード	15
1.7 「専門的な」データの作成とメンテナンスのトレンド	15
1.8 今後 5 ～10 年の測位	16
2 法令と政策の方向性	18
2.1 変革する世の中における財政のあり方	18
2.2 オープンデータ	19
2.3 ライセンス、価格設定およびデータの「所有権」	20
2.4 プライバシー	21
2.5 標準とポリシー	22
2.6 法的責任及びデータ保証の問題	23
2.7 法的枠組及び政治的枠組の格差	23
3 要求される技術とトレーニングの仕組み	25
3.1 地理空間情報の価値の最大化	25
3.2 膨大なデータからの価値の抽出	25
3.3 可視化技術の重要性	26
3.4 技術向上のための体系的な仕組み	26
3.5 教育と提唱	27
3.6 研究開発(R&D)への投資	27
4 民間および非政府の部門の役割	28
4.1 大衆が関与できる地図作成	28
4.2 民間部門の将来の役割	28
4.3 ボランティアベース地理情報(VGI)の将来の役割及びクラウドソース地理空間情報	30
5 地理空間情報の提供と管理における政府の将来的役割	33
5.1 変化に伴うインパクト	33
5.2 格差の橋渡し: 協調・協働	33
5.3 国家地理空間情報基盤の開発	35
5.4 正確、詳細かつ信頼できる地理空間情報基盤の維持管理	35
付録	
A 貢献者リスト	38

謝辞および免責事項

本報告は、イギリスの国家地図機関である陸地測量部(OS)の John Carpenter 及び Jevon Snell が国連地球規模の地理空間情報管理(UN-GGIM)に関する専門家委員会を代表して執筆しています。しかしながら、その内容は、書面で受け取った寄稿や、2012年4月に開催されたディスカッションフォーラムにおいて表明された今後の見通しやそのフォーラムで確認された動向をそのまま反映したものとなっています。したがって、本報告は必ずしも著者や著者の雇用者の見解を反映するものではありません。本報告への貢献者間で見解の相違や、時には対立する見解が表明されることは避けられないことでしたが、多くの主要なトレンドについては合意が得られるでしょう。

本報告の第一稿は 2012年8月にニューヨークで開催された UN-GGIM の第2セッションで発表され検討されました。ここに示したバージョンは、上記のセッションやそれに続くサブセッションで示されたフィードバックを反映する形で更新されています。

本報告の全貢献者リストは報告の末尾にまとめられています。彼ら及び貢献してくれた組織全てに対して、寄稿を送ってくださった方にも2012年4月のフォーラムへ参加して議論して下さった方にも、お時間をいただいたことと、その寄稿をこの報告書に掲載させていただいたことに感謝の意を表します。

この報告は、著作権及びその他知的財産権の保護下にある情報が含まれています。以下の出典を明示すれば本報告の一部及び全体を再利用できます。「*Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision*, July 2013」

背景

2011年10月に韓国で開催された国連地球規模の地理空間情報管理(UN-GGIM)に関する専門家委員会の設立総会において、委員会は、地理空間情報の世界におけるリーダーの考えを、この業界に関しての5年後の未来、および、さらに先を見越した今後10年間の発展として文書化する必要があると判断しました。

データ収集の専門家、学者や地理空間情報の主要なユーザーから、民間部門の中心人物やボランティアベース地理空間情報(VGI)運動の関係者に至るまで、地理空間情報コミュニティ分野の幅広い専門家や先見者の方々に地理空間情報の世界に発生しつつある動向について意見を求めました。また、UN-GGIMの全ての参加国に対しても本件についての投稿を求めました。

地理空間情報コミュニティから幅広く個々の反応を文書で受け、2012年4月にアムステルダムで開催されたフォーラムにおいて、それらの意見の精緻化と、今後の動向についての合意構築を図りました。提出された文書や2012年4月のフォーラムでの議論を元に、この文書の第一稿が2012年8月に開催されたUN-GGIMの第2セッションに提示されました。本稿は、その後の会合や提出された意見を踏まえ更新されたものです。

¹ 訳注：原文では geospatial community

はじめに

地理空間情報に関わる人々は、コミュニティとして、過去 10 年間にわたって大きな変化を見てきました。世界中の政府や企業の意思決定者の間で、地理空間情報の価値への理解がここ数年で大幅に増えています。インターネットやモバイルデバイス、ロケーションベースのサービスの爆発的發展により、全ての人々が位置情報と日常的に触れあうようになり、世界中で、地理空間情報の必要性が認識され始めています。

国連地球規模の地理空間情報管理(UN-GGIM)に関する専門家委員会は、加盟国の協働により、知識の共有と強固な地理空間情報基盤の構築をサポートすることを目的に設立されました。我々の取組は、地理空間情報が、経済活動の発展、重要なサービスの提供や、持続可能な開発の下支えに貢献し、そうすることにより世界中の人々の生活を高めることに貢献するという共通認識のもとで行われています。

専門委員会の第 1 セッションでは、今後 5 年から 10 年間に、地理空間情報管理に関わる我々に対して影響を与えると予期される事柄について、主要な傾向を文書化することが有益であることで合意しました。

世界のあらゆる地域からの専門家の代表に対し、当初書面による投稿を求めるとともに、加盟国に対しても投稿を行うよう求めました。続いて 2012 年 4 月にアムステルダムで開催されたフォーラムではこれらの寄稿を元に合意を得ることが試みられました。

本報告の初稿は 2012 年 8 月にニューヨークで開催された専門家会合第 2 セッションにおいて発表され、議論され意見を受けました。この文書は、この会合及び会合後に提出された各国からの意見とコメントを反映しようとするものです。

会合における主要なコメントの一つは地理空間情報の活用に関するものでした。はじめは活用に関する意見は比較的少なく、報告書への反映もわずかでした。しかし、地理空間情報が多くの場面で活用できること、そうする価値があることを認識させることが、UN-GGIM にとって重要な取組事項となると考えられます。そのため、専門家委員会の第 2 セッションで議論されたように、参加各国は、地理空間情報の活用の実績及び可能性について、そしてそれがどのような利益をもたらすかについて、ケーススタディの提出を求められました。

現在までに、多数のケーススタディが提出されています。これらのケーススタディは、世界中の国が、その発展や効率的な行政サービスの提供の支えとして地理空間情報をいかに信頼しているかを示しています。例えばエジプトの事例では、詳細な地理空間情報が経済成長や徴税の効率性を高めるために有効であったことが示されているほか、スペインの事例では、農業分野における経済支援の管理を地理空間情報が下支えすることが指摘されています。また、ブラジルの事例では地理空間情報の利用が犯罪率の低下に寄与しているという話がありますし、韓国の事例では地籍図の更新などの土地所有者の管理に地理空間情報の利用が役立っているなど、地理空間情報は各国のインフラの中核部分としてますます依存されるようになってきています。

これらの事例は地理空間情報の重要な活用例の一部にすぎません。日々の政策決定における地理空間情報の重要性についての政府の認識がますます高まるにつれ、利用度は今後ますます増加し、多様化すると考えられます。

この文書を補足するものとして、これらの世界各地の広範囲なケーススタディを現在 UN-GGIM のウェブ

サイト(ggim.un.org)で見ることができます。これらのケーススタディは今後も発展し、追加と更新が行われる予定であり、あなたの国の上層意思決定者や利害関係者に「なぜ位置情報が重要なのか」を上手く伝える助けになればと考えています。

また、回答者の多くの方々から、UN-GGIMに参加する各国が、それぞれの国の信頼の置ける高精度な地理空間情報基盤の構築及び維持管理において、多様な問題に直面していること、そしてそれらの問題は様々な規模や範囲であることが指摘されています。しかし、地理空間情報基盤の構築や維持管理の重要性や、地理空間情報が国家にもたらす便益について示そうとする挑戦は続けるべきであり、世界全体で努力し関与し続けるべきものです。

特に、飢饉の影響や伝染病の流行に悩まされ、食料や水といった基本的な資源の確保が問題となっているような国では、政府に正確な地理空間情報基盤の維持管理の重要性を納得させることは非常に困難であると多くの人に認識されています。しかし、潜在的には、そうした国々こそが当局が管理し維持がなされている地理空間情報基盤から社会が最大の利益を受けうるのです。

本報告及びケーススタディが、すべての国々と政府機関に対して、位置情報は重要であること、地理空間情報は国を作るための必須の部材であること、地理空間情報には投資する価値があり、投資した以上の利益を生むことを示すのに役立つことを望みます。

必然的に各国は異なる時に異なる問題に直面するでしょうが、私は今後 5 年から 10 年間で我々の多くが多数の共通する問題と機会に直面することも確信しています。そして、それらの多くが本報告においてまとめられているものと希望しております。UN-GGIM は、これらの問題と機会について直接意見交換を行い、貴重な経験と我々皆が持っている専門的知見を共有することでお互いを助け合う、価値あるフォーラムの場であることをすでに示してきたものと信じております。

パネッサ・ローレンス博士

英国陸地測量部(OS)部長

国連地球規模の地理空間情報管理に関する専門家
委員会議長

2013年6月

要旨

地理空間情報の利用は急速に増加している。政府部門、民間部門双方において位置や場所に関わる理解が効率的な意思決定の重要な要素であるとの認識が強まっている。地理空間情報の専門家ではない市民や、地理空間情報という言葉を知らないような市民にさえも、地理空間情報の利用は急速に高まっている。実は、しばしば無意識のうちに、地理空間情報の収集に貢献している場合すらある。

これから数年の間に、重要な技術革新のいくつかの動向が、大きなインパクトをもたらすと見られる。これらは位置に結びつく想像を絶する量の情報を作り出すとともに、何が地理空間情報を構成するのかという我々のこれまでの理解に疑問を与えるものになるだろう。これらの発展は、しばしば重要な機会を与える一方で、政策の観点と法令の観点で課題ももたらさるだろう。これらの課題に直面し、あらゆる国が潜在的な利益を現実化することを保証することは、今後5年から10年間に地理空間情報のあらゆる価値を最大化できると保証する上で重要であろう。

それぞれの国は、発展の観点では異なる段階におり、異なる社会の成熟度、地理空間情報基盤の活用の段階にあるとされている。そのため、すべての国が投資を行える状況にいるわけではないし、政府、企業、市民にとって地理空間情報の潜在力を完全に現実化できないというリスクが存在せざるを得ない。国連のような国際機関は、地理空間情報に投資する価値と重要性や、当局が管理し維持されている地理空間情報基盤を構築することの重要性を伝え、「情報格差」のいかなる可能性をも削減することによって、このようなリスクを最小化する上で、ますます大きな役割を果たしている。

今後数年間で地理空間情報の価値が完全に理解され、現実化することを保証することは、人材育成の

仕組みが整っているかにも依存するだろう。今後作られ、そしてその価値を最大限に得ることができるような地理空間情報の情報量の増加を管理するためには、新しいかつ変化してゆく技術が求められることとなる。

地理空間情報の整備、維持管理および提供に関わる者の数は、この10年間で大きく増えた。この増加は、今後5年から10年間も継続するだろうし、加速さえすると考えられる。民間部門・政府ともに、その利用機会を最大化するための情報及び技術の供給者として引き続き重要な役割を担い続けるだろう。民間部門と政府は、地理空間情報の末端ユーザーにおける理解を深めるだけでなく、価値ある、そして多くの場面で唯一の地理空間情報の要素を、加えて利用機会を最大化するために必要な技術とサービスを提供すると思われる。

政府部門は、地理空間情報の提供に重要な役割を果たし続けるだろうし、地理空間データの相当な利用者であり続けるだろうが、地理空間情報の管理における政府の役割は、今後5年から10年間で変化する可能性が十分にある。ただ、変化したとしても役割の重要性は不変である。ユーザーが正しくてかつ信頼できる地理空間情報にアクセスし、信頼してそれを使うためには、他の分野の地理空間情報コミュニティとの橋渡しや協働や、最も重要なことには、信頼できる当局が管理し維持されている完全な地理空間情報の枠組みを確実に提供することが必須である。この情報は、緊急対応から長期計画まで様々なレベルの意思決定に情報を提供し、空間情報が完全に利用可能な社会の潜在的な便益を確実に現実化するためには不可欠である。

全ての技術主導の分野と同様に、将来予測は困難である。しかしながら、この報告では地理空間情報に

関係する広範囲の専門家による将来像と、国家地図作成地籍機関(NMCAs)の有益な貢献を示すとともに、これが今後5年から10年間にどのように発展するかについての、いくらかのビジョンを示すことが試みられている。

専門家や各国から得られた貢献を元に、本報告は

地理空間情報の世界の主要な観点をカバーする形で、以下の幾つかの幅広いテーマに区分されている:「技術の動向とデータ作成、維持管理の今後の方向性」「法令と政策の方向性」「要求される技術とトレーニングの仕組み」「民間および非政府部門の役割」「地理空間情報の提供と管理における政府の将来的役割」である。

1. 技術の動向とデータ作成、維持管理今後の方向性

1.1 「あらゆる現象はある場所で発生している」データ生成の新しい波

1.1.1 我々はデータ取得方法と、そしてより顕著なものでは生成され取得されたデータの量との両方が指数関数的に増加しているのを目の当たりにしている。地理というものは長い間「モバイル」であった。実際、最近 5 年から 10 年間のもっとも大きな動向の一つは、汎地球測位システム(GNSS)の機能とインターネット接続を有し、その結果として、位置情報を生成し利用するようなデバイスが大量に利用されるようになったことである。

1.1.2 この傾向は今後 5 年から 10 年は継続すると思われる。我々は、たくさんのものが何らかの意味で位置情報を参照したり生成したりするような地理ビーコンになるだろう、というシナリオを予想している。携帯電話、コンピュータ、電カメラやその他の日常の装置にある、低コスト、ローテク、かつネットワークに対応するセンサーの増殖は、過去には想像できなかったような量のデータが生成されることを意味するだろう。

1.1.3 データが能動的に、そしてますます受動的にも生成されるようになるだろう。ツイッターや Facebook のようなソーシャルメディアのユーザーは、詳細な情報が日々の活動の副産物として集められているように、特に意識することすらなく、多大な量の空間情報を生成している。友人と集まった場所からのツイートや携帯電話から Facebook への写真の投稿も、意識的にはそうしようとはしていないのかもしれないが、それでも本質的に地理空間情報を生成し提供することが行われているのである。

1.1.4 これらの活動によって新たなデータ層の生成が増加し、いわゆる「モデル化された主体の地理空間データ(modelled geospatial actor data)¹」と呼ばれるものとなる。これは、個人がウェブサイトやソーシャルメディアを利用して生成した情報が、空間的に正確な地理空間情報の上に重なるというものである。ソーシャルメディアや日々利用している機器を通じて生成される情報によって、行動パターンの検出や将来の行動予測がより一層可能となる。これは新しい動向ではなく、既に多くのオンライン企業と要員がこの方法で情報を分析し、解釈を行っており、位置情報サービス(LBS: Location-based Service)はこの 5 年から 10 年のもっとも大きな動向のうちの一つとなっている。しかし、ソーシャルメディアや日々利用している機器を通じて生成されるデータがますます増えるにつれて、今後 5 年から 10 年で情報の分析と解釈が行われる範囲は増加し続けるだろう。

1.1.5 災害の余波の中での生活に不可欠な情報から、レストランを見つけるなどといった生活情報まで、地理空間情報の利用に伴う利点は広範囲に渡って存在しており、このトレンドが今後も続くであろうことを示唆している。今後 5 年から 10 年では、保険料を下げる手段の提供から、モバイル機器による最も近い水源や土地の区画の所有者の閲覧まで、さらに多くのサービスが登場するであろう。これからも、人々は増え続ける地理ビーコンやセンサーにより向上したライフスタイルを受け入れ続けるだろう。同様に、

¹ この語句は、寄稿者の中の一人が UN-GGIM 地理空間情報管理に関わる将来トレンド事務局への投稿の中で用いた。

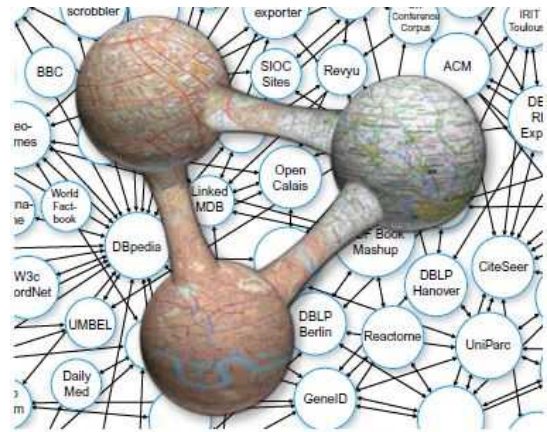
「解析的な健康食品(analytical superfood)²」を提供することにより、それが効果的かつ適切に使われるならば、世界中の人々の暮らしを改善するだろう。

- 1.1.6 一方、日常生活における地理空間情報対応デバイスの展開と地理空間情報の使用の顕著な増加によって、プライバシーの問題を管理してデータを提供者の利益を守るための、より強力な政策と法的枠組の整備が強く求められるだろう。上記のデータの利用法とそれによるプライバシーの問題の詳細については後述する。

1.2 莫大なデータの管理

- 1.2.1 このような膨大なデータが生成されると、そのデータが何を意味するのかを理解する能力が必要となる。人々が、生成され続けるデータの海の中でパターンを特定し、意味を理解しようとする中で、位置というものに目を向けること、その行動自体が地理空間情報への需要をかき立てることになるだろう。
- 1.2.2 我々は現在、データの負荷に苦しんでいる。一般的に、我々のデータを生成する能力は、問題を解決するためにそれを効率よく利用する能力を上回っている。生成されつつあるあらゆるデータに含まれる情報から莫大な価値が得られることは疑いようもない。しかし、データ量が増大するにつれて、欲しいときに必要かつ的確な情報を選別する能力の必要性も増大し続ける。

² この語句は、寄稿者が UN-GGIM 地理空間情報管理に関わる将来トレンド事務局への投稿の中で用いた。



Source: Ordnance Survey/linkedata.org

- 1.2.3 現在生成されている膨大なデータ量と、今後生成されるであろうデータ量が増加しているため、強化されたデータ管理システムが必要となるだろう。毎日約 250 京バイトものデータが生まれている中で³、その中の少なからぬ割合のデータが何らかの位置参照を行っており、データ管理とデータ統合が重要な課題となってくるだろう。
- 1.2.4 今後 5 年から 10 年で、この問題に取り組まねばならないことが、主要な動向の一つを推し進めることになるだろう。すなわち、「ビッグデータ」技術の利便性と依存性の増加である。この技術は利用可能かつ現実的な時間内に、膨大な量のデータを解析できる技術である。現在は、多くの「ビッグデータ」ソリューションが開発されつつあるが、それらは注文ごとにあつらえられるようなものである。既に「ビッグデータ」を扱う技術は存在するが、この種の技術への依存は今後 5 年から 10 年で高まるだろう。
- 1.2.5 リアルタイム情報やリアルタイムモデリングへの需要は、今後数年間で増加することは確実であり、また、現在の大きな課題である。とはいえ、グラフィカルプロセッシングユニット(GPUs)や、NoSQLⁱⁱ、パワフルなメモリ内 SQL デー

³ <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>

データベースなどが利用可能になってきており、桁違いに短い時間で、空間的なものと非空間的なものを統合した分析を行いたいという要望に応えられるようになるだろう。

- 1.2.6 今後 5 年から 10 年に目を向けるなら、非構造化および半構造化データを処理するためのきわめて拡張性のある新たな分散システムが出現し、地理空間情報の管理や解釈において広く用いられ、依存されるようになるだろう。これらの技術を用いることにより、地理空間センサーの増加に伴って生成され続けている大量の生データを効果的に使えるようになり、「過剰なデータに含まれるホワイトノイズ(the white noise of excessive data)」⁴を消去することで必要な情報を必要なときに見つけられるようになり、効率的で、情報が充分にもたらされた状態での意思決定が出来るようになる。



Source: cgartist/Shutterstock.com

- 1.2.7 そのような情報を生成するデバイスの普及は、世界のすみずみまで行き届くであろう反面、効果的な方法でそのようなデータを照合し、管理するために必要な資金はあまりうまくいきわたらないだろう。それゆえ地理空間情報の情報格差のリスクが持ち上がってきている。技術と、

それにアクセスするために必要な資金とは、世界に均等にいきわたっているわけではない。多くの発展途上国においては移動体通信の分野に一足飛びに進んでいるが、光ファイバーやコアプロセシング力が十分でないことから、これらの技術を用いることによって得られる機会を得られないだろう。

- 1.2.8 ここに強調されているような技術開発の幾つかは、コストを削減し効率性を向上させる可能性を持っている一方で、資金不足によってこれらの機会の恩恵を受けられない国が生じる危険性がある。こうして、そのような資源を活用できる国とそうでない国との間の格差が生み出され増大する。さらに、基礎的な地理空間インフラを開発する資金の確保が未だに主要な問題である国では、主として基本的な地理空間データの収集を重要視し、これに取り組んでいる。処理や解析のより大規模なアウトソーシングや海外移転へと向かう潜在的な傾向は、クラウドをより一層利用した技術もそうであるが一詳細は後述するが一このリスクを軽減するのにいくらかの助けになりうる。

1.3 リンクされたデータと「モノのインターネット」

- 1.3.1 とりわけ Web の利用を通じて生成されるデータの膨大な量や、そのデータへの意味づけの必要性を考えると、Web において情報同士を結びつける能力が今後数年ですます重要になってくるだろう。その結果、今後 5 年から 10 年ではデータが「リンクされたデータ(linked data)」として広がっていくことをますます目にするようになるだろう。リンクされたデータは、データを Web 上の他の情報の断片と結びつける機会を提供し、既存のデータに、解釈をつけたり、価値を付加したりする。

- 1.3.2 データを公開しその意味付けを行う上で、セマ

⁴ この語句は、UN-GGIM 地理空間情報管理に関わる将来トレンド事務局への投稿の中で用いられた。

ンティック技術は重要な役割を果たすと考えられる。その技術によって、データの意味をマシンが処理できるようになる可能性がある。これは単にデータの共有と再利用を可能にするだけでなく、知識の共有と再利用を可能とするものである。データは他のデータと結びつく時に真価を発揮し出すと期待される。位置は、Webでリンクされたデータに対して、枠組みの土台の要となり、多くのデータセットを呼び込む重要な情報ハブを提供する。

1.3.3 増え続ける数のセンサーと増え続けるデータ量の上に構築される将来のネットワークは、様々なものが、究極的に接続される環境、すなわち「モノのインターネット (Internet of Things)」と呼ばれる状況をもたらすだろう。予測では 2020 年までに 500 億ものモノがインターネットにつながっているとされている。我々の生活の中では地理空間情報が「遍在 (omnipresence)」⁵している。すなわち、ほとんどすべてのデータが何らかの形で位置を参照している。この状況は、位置が、「モノのインターネット」を生み出しているセンサーとモノとが結びついている世界において、モノやオブジェクトに割り当てられた統一資源識別子 (URI) との間に、位置を介して重要なリンクができていれば、継続するだろう。この状況を最大限に活用するために、地理空間データの一部として有益な標準化されたメタデータの需要が高まるだろう。

1.3.4 我々は今後 5 年から 10 年にわたってますます、このように情報やモノがつながっている生態系の進化を促進するための地理空間情報の必要性の高まりを見いだすだろう。このように正

⁵ この語句は、UN-GGIM 地理空間情報管理に関わる将来トレンド事務局への投稿のうちの一つの中で用いられた。

確な位置情報を得られ、利用できることは様々なすばらしい機会をもたらす、情報技術基盤の中核を成すだろう。ただし、このように使うことはまた、ここ数年において、地理情報の管理について取り組まねばならないことを示している。

1.4 クラウドコンピューティング

1.4.1 今日得られる、そして今後何年間にもわたって得られるだろう膨大な量のデータを管理し、ホスティングし、提供するためには、インフラとソフトウェアに関わる多額の投資を必要とする。地理空間情報の管理者がこのコストを常に負担可能というわけではない。しかし、「クラウド」を利用すれば、プライベートでも一個人の領域内でホストされていても一公共でも一公共の領域でホストされていても、個々に同じことを行おうとすれば必要となる投資コストを負担することなく、大量のデータをホストしたりサーバしたりする手段を得られる。



Source: SCOTTCHAN/Shutterstock.com

1.4.2 この需要に応えるため、今後 5 年から 10 年にかけて、データ量の増加とリアルタイムのデータ量と供給が増加するとともに、地理空間情報コミュニティのクラウドの利用度と依存度は顕著に増加するであろう。今後 5 年から 10 年に

において、IaaS(infrastructure as a service)とよばれるインターネット経由のインフラの提供、PaaS(platform as a service)と呼ばれるインターネット経由のアプリケーション実行用のプラットフォームの提供、SaaS(software as a service)と呼ばれるインターネット経由のソフトウェアパッケージの提供、DaaS(data as a service) と呼ばれるインターネット経由のデータの提供などはみな、ユーザーの要求をより良く満たせる技術的な機会を地理空間情報の管理者に提供するだろう。

- 1.4.3 先に述べたように、ユーザーは必要な時に必要な情報を得たがるようになるだろう。利用可能なデータ量が増加していることを踏まえると、このために必要な、自動的に正確な結果を生成し、直接にエンドユーザーに提供する機能を有する地理空間情報の計算は、本質的にますます非人間的なものになるだろう。
- 1.4.4 ユーザーが必要な時に必要な情報を得たいという期待だけでなく、ユーザーはますます欲しい情報をユーザーが選んだ機器で受け取りたいと思うだろう。クラウドを利用することで、地理空間情報資源に誰もが、どこでも、いつでもアクセスできるようになり、これが促進されるだろうし、今後5年から10年で標準になると思われる。

1.5 オープンソース

- 1.5.1 オープンソースソリューションは、独占的供給者に対する実行可能な代替品として大きく成長する可能性がある。オープンソース地理空間情報コミュニティは、Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)ⁱⁱⁱやオープンソースの可能性を支持し活気に満ち、かつ緊密につながるコミュニティによって、すでに

十分に確立された「インフラ」を持っている。政府機関によるオープンソースソリューションの導入により、多くの利用者がこれらのソリューションを選択し改善点をフィードバックするにつれ、広く採用されると見つかる様々な障害が取り除かれると考えられる。国によっては地理空間情報を提供する義務がある NMCA (national mapping and cadastral authorities)が既に、いくつかのサービスにオープンデータソリューションを採用している。

- 1.5.2 オープンソースの導入を促進する3つの傾向が存在すると考えられる。第一に、予算が特に不足している国では、無料で使えるソフトウェアが利用できるということは、明らかに経済的利益をもたらす。第二に、ソフトウェアの共有や修正が比較的容易にできるということで、知識の交換や共通ユーザーコミュニティの構築を促進する助けになるとみられる。地理空間基盤の開発が初期段階にある国では、オープンソースソリューションが利用できるということは、これまでの手法のまさしく代替になるものである。最後に、地理空間情報を学ぶ次の世代は、彼らの学術研究中でも、潜在的に彼らの個人的な生活の中でも、オープンソースにさらされ、したがって技術的、文化的にそれを使うことに適合するようになるだろう。ただ、中核となるソフト自体は無償かもしれないが、オープンソース技術開発と維持コストには人的コストが発生するため、オープンソース技術を保有する全体コストを認識する教育も必要であろう。

1.6 オープンスタンダード

- 1.6.1 地理空間データの取得、実装、維持と利用にあたり、標準化の責を担う機関は国内的なものにも国際的なものにも多数存在する。国際的なものでは Open Geospatial Consortium

(OGC®) や International Organization for Standardization (ISO®)などがより広い分野の技術標準に係る機関と連携する形で存在し、互換性を担保している。これらの組織が開発した規格は、業界全体で相互運用を可能にし、世界全体のデータへのアクセスを改善しつづけるだろう。

- 1.6.2 変化する技術や利用に遅れないために、これらの標準を最大限に活用する追加的な標準や補完的ツールの開発が必要となるだろう。標準 SQL の利用と共に、OGIS^{iv}の地理空間情報に係る標準や GeoSPARQL^vの標準と整合性を高めることで、地理空間情報の維持とともに、空間的データと非空間データの両方の複雑な意味解析のための、互換性のある技術の開発が可能となるだろう。

1.7 「専門的な」データの作成とメンテナンスのトレンド

- 1.7.1 地理空間データ収集に係る専門家の世界においては、収集されたデータの品質と、収集される効率の両方を継続的に改善することが、技術が主導する主要な傾向になるだろう。
- 1.7.2 2次元(2D)マッピングから3次元(3D)を通じて4次元(4D)の可視化に移行する傾向はユーザーと技術主導であり、その傾向は今後5年間で加速するだろう。ユーザーは、特に都市において、効果的な計画と管理を可能にし、リソースを最適化するために、これまで以上に複雑でリアルな3Dモデルを期待する可能性が高い。3Dは、現在のように追加物というよりはむしろ、ますます地理空間データの中核部分になると考えられる。この分野における発展の影響の多くは、例えばゲーム業界のような、従来の地理空間情報分野ではないところで、

2D「マップ」では提供できない示唆や可能性を3Dソフト等により提供するといった形でもたらされている。

- 1.7.3 「屋外」の3D情報と、企業の情報管理システムで扱われる「屋内」や地下空間の3D情報の結合が、統合されたWalk-throughモデルを生み出すだろう。この潜在力を引き出す技術とデータモデルの開発が今後10年間続くだろう。

- 1.7.4 伝統的なx,y,zの座標と一緒に付加する次元として、時間という機能性の提供が地理情報システム(GIS)企業により広まると見られることから、今後5年から10年の間にGISの分野において4次元情報の利用もまたますます増加するだろう。時間を含む情報は、すでに発生した変化を理解する目的で過去をみる能力を提供するようになるとみられるだけでなく、将来動向の予測モデルも可能とするだろう。効率よくリアルタイムの情報を管理するだけでなく、時間に関係づけられたデータを効率よくアーカイブすることも、データ管理をする上で、今後、ますます重要な技術になると考えられる。

- 1.7.5 航空画像の品質は今後5年から10年で改善し続けると考えられる。しかしながら、世界中の多くの地域でセンチメートルレベルの非常に高解像度な画像データが扱えるようになっていくことから、この分野においてはユーザーにいかにか画像を早く提供できるかや、それらの画像にどのような解析をほどこすかということに焦点が当たっていると思われる。

- 1.7.6 低コストの打ち上げシステムとますます強力なマルチバンドセンサーを備えた手頃な価格の衛星を増やすことで、低コストかつ高品質な画像が大幅に増加するだろう。画像がカバーする範囲の拡大やデータ取得頻度の増加は、遠

く離れた場所の林冠の損失や土地利用の問題などについての、よりダイナミックな解析につながるものである。

- 1.7.7 民生部門における無人航空機(UAV)は情報取得の追加的な方法として、今後ますます使用される可能性があり、衛星リモートセンシングや航空画像を補完するだろう。これらのデバイスからのデータは、日常的なデータ収集と、非常時対応の状況下で準リアルタイムの情報を必要としている地上にいる人々にとってのデータ収集の両方を補完するのに役立つだろう。



UAV

- 1.7.8 UAV は他の方法では近づくことができない場所に近づいて情報を取得できるので、現場の意思決定者により多くの情報を利用できる機会を与え、緊急時対応に携わる人々により包括的な描像を提供する。この種のほぼリアルタイムに情報を取得するツールの活用は、コンビナート火災などの事件や、イベントの後に群衆のコントロールを要するような場合などの、情報が追加されることによって指揮管制や解析がより効果的になるような状況下では、不可欠であろう。
- 1.7.9 光学画像センサーの精度は今後数年は大幅な改善が続くことが期待され、地物の同定能力を向上させると考える。空間分解能、周波数分

解能、放射分解能のそれぞれが劇的に向上し、地物がより判別できるようになるとみられる。この点に関して、高解像度ハイパースペクトルステレオ画像についても、より広く利用可能になる可能性がある。



- 1.7.10 モバイルマッピングシステムは、街路レベルの画像情報や特定の場所(POI)の情報、より詳細な属性情報のいずれの取得と処理についても、改善していくと考えられる。より包括的かつ完全なデータセットを使用可能とする3D LiDAR データや光学センサーが、ますます使われるようになっていくと考えられる。

1.8 今後 5 ～10 年の測位

- 1.8.1 GNSS 技術は現在主流であるが、新たな GNSS 衛星と次世代 GNSS 衛星の打上げに伴い、ユーザー側の装置全体にわたって 5 年以内に大きな飛躍の変化があることが想定される。2015 年までには 100 機以上の GNSS 衛星が軌道上に存在することになるだろう。これにより、測位が非常に困難な環境でも、より精度と整合性の高いデータの取得が迅速に行われることが可能となる。ユーザー側の装置で

は、他の技術との集積化がより広く進むことで、より完成度の高いユビキタスな測位手法が実現されるだろう。

1.8.2 衛星重力ミッションの進歩により、高さ基準系を定義する手法への挑戦が始まっている。すでに、広域的な地上観測を用いて定義した従来の高さ基準系を捨て、代わりに国家の高さ基準系を純粋な重力ジオイドとする方向に進んでいる国もある。



Source: eteimaging/Shutterstock.com

1.8.3 基準座標系は技術と手法が向上するに伴い、実現される度により正確に定義されてきている。長期間の継続した GNSS や他の宇宙観測、例えば、衛星レーザ測距(SLR)、超長基線電波干渉計(VLBI)、Doppler Orbitography and Radiopositioning(DORIS)のデータセットによって助長されている。各国の国家基準座標系は全球的に標準化された測地座標系、例えば国際地球基準座標(ITRF)や GNSS 基準座標系とますます整合しつつある。国家と全球の間

の基準座標系の整合性の向上は、全地球にわたって地理空間情報のデータセットの相互運用性と統合を促進し、今後 5 年から 10 年でさらに重要性を増加させるだろう。

1.8.4 屋内測位もまた新たな希求の開拓分野であるが、依然として大きな課題がある。例えば、超広帯域無線、加速度計や無線周波数 ID 識別(RFID)など、この分野でデータの改善に使用可能な技術は数多くあるものの、来るべき数年に期待されるであろう広域の測位可能範囲を単独で与えることができる技術はない。時とともに遠からず解決手法が得られると思われるが、屋内の地理空間情報の利用可能性が向上し、幅広く利用されるには今後 5 年ではなく、10 年近くかかると思われる。これらの新たな技術のいくつかは、工業規格を開発する既存のプロセスと整合した形で、新たな工業規格を生み出すことが期待される。

ⁱⁱ 訳注：リレーショナルデータベースとは異なる考え方に基づくデータベースの総称。

ⁱⁱⁱ 訳注：OSGeo は日本にも組織があり(OSGeo.JP)、その組織がオープンソースソフトウェアの日本語対応に大きな功績を挙げている。また、地理院地図で使用されている OpenLayers や Leaflet は OSGeo が公開しているソフトウェアの一部である。

^{iv} 訳注：Open Geodata Interoperability Specification, オープン地理データ相互運用仕様

^v 訳注：Geographic Query Language for RDF Data Open Geospatial Consortium (OGC) が定めた、セマンティック Web のための地理空間データの表現と問い合わせの規格

2. 法令と政策の方向性

2.1 変革する世の中における財政のあり方

2.1.1 地理空間情報の収集・管理に関わる政府や政府機関は、伝統的にその活動を公的資金に頼ってきた。資金提供の方法はこの10~20年で変化が現れてきたとはいえ、大半の国は、依然として何らかの形で公共予算からの資金に依存している。そのため、国家地理空間情報作成機関(NMCAs)にとって、地理空間情報の価値と、それがもたらす利益と、データの正確性を維持するために持続可能な資金調達必要性について政府を説得していくことが、最も重要な課題の一つであり続けるだろう。

2.1.2 利用時において、ある情報を無料で利用できるということは、他の情報源を利用する時に費用に関する問題を必ず引き起こす。コンテンツは一般に収集するときも維持管理するときも費用が発生するものである。利用時に地理空間情報が無料で利用できるということが増加すると、データ収集・管理・保守にかかる費用を明確にし、これらを確実にこなすようにするために必要な予算を確保するという課題が増大する。この対応は、国家地理空間情報作成機関にとって、すべての資金が公的負担であるか、データの利用に料金をかけるといった資金調達モデルによって利用者から費用の負担を受け取っているかに係らず、必要なものである。

2.1.3 一般的には、データを他の人々が無償で利用できるようにする場合でも、地理空間情報の収集、維持、管理には多大なコストがかかっている。民間企業においては、仮にある情報を無償で提供することを選ぶにしても、特に経済活動の高い地域においては、そのデータに重ねあ

わせられるその他の情報から得られる価値や、その情報にリンクされた他の情報源から生み出される収益のため、その選択は経済的に価値あるものとなる。従来型のボランティアベースの地理情報(volunteered geographic information: VGI)―すなわち、一般の人によって活発にボランティアベースで収集される地理情報(もっともよく知られた例はオープンストリートマップである)―はデータの無償提供を可能とするものである。ただ、このような情報は、現状では、その情報を収集して管理している、あるいは他の出典からの情報を組み込んでいる、比較的少数の個人が費やしている多大な量の時間とエネルギーに依存している。そのため、それが持続的に提供され更新されるかを証明するには、長い時間が必要である。政府も、そうすることが市民の生活を向上させると信じているという理由か、又は経済活動の成長を促進すると信じているという理由により、市民に情報を無償提供することを選ぶことがあるかもしれない。しかしながら、新技術はデータの収集、維持管理に関わるコストを下げるかもしれないが、内容を生みだし、管理し、維持することに関するコストの問題は存在するし、将来も存在し続けると考えられる。

2.1.4 現在、地理空間情報を提供する政府機関は、概してそのコストを税金かその他の複数の歳入でまかなっている。それらの業務を行う国家地図作成機関への財政的支援については、国によっては依然として賛否両論があり、この期間にわたって増加するだろう。地理空間情報の提供において、政府にとっての今後5年から10年間の大きな問題の一つは、地理空間情報を維持することの価値を示すことと、維持す

るための予算を確保することになるだろう。地理空間情報を含む情報が簡単に無償で得られるような環境では、これは困難だと思われる。

2.1.5 地図作成のためのリソースや空間データ基盤(SDI)が発展していない国では、高品質データが経済社会の発展を支えるために重要な役割を果たしていることがより良く理解されるだろう。地理空間情報の精度とその維持が他の政策優先事項に対して付加価値を追加するという意識や理解が増加するとともに、比較的高い割合の国家資本がデータ収集とメンテナンスプログラムに費やされることになるであろう。

2.1.6 現在のところ、地理空間情報を収集しメンテナンスをするために必要な機器と技術を持つ人材を獲得する費用をその他の政策優先事項と比べた場合、特に基本的な健康、衛生、食料問題が最大の政策課題である国々においては、地理空間情報に投資することの価値を政府に説得することが極めて困難であることを物語っている。しかし、そのような重要課題を扱う中で地理空間情報の価値を示すケーススタディが証明されるにつれ、国の発展のために地理空間情報が重要であるという理解が進むものと思われる。このような理解が進めば、より多くの政府が、正確な地理空間情報は国家建設の不可欠な要素であり、必要で価値ある予算の分配と考え、そうした情報に投資することを決定するだろう。

2.1.7 データの基本的な性質のため、予算は中央政府から割り当てられ、場合によっては国際的なあるいは国家の開発予算から追加財源で支援されることもある。これは特に信頼性ある地理空間情報基盤の構築が初期の段階である地域での、卓越したモデルと考えられる。

2.1.8 多くの国では経済状態の悪化で中央政府の予算も既に削減されてきた。それに伴い高まる圧力とコアデータセットの無料での入手可能性への期待との板ばさみもまた、状況を困難にしている。明らかにこの状況により、影響を受けた NMCA や政府のいくつかは、その国のビジネスモデルの持続可能性を厳しく見直すことになる。この文書の前章で概要を述べた技術発展により、データ取得やメンテナンスのコストは削減できるものもあり、それによって予算獲得の問題にもいくらかは道が開けるものと思われる。それでもなお初期投資が必要であることに変わりはない。政府の歳出を補填するために、たとえばインフラの使用料を徴収したり、大量のデータを使用するユーティリティプロバイダに対して料金を徴収する、あるいは国によっては開発援助といった他の収入源を検討するといったことも考えられる。

2.1.9 したがって今後5年から10年後の主な課題のひとつは、高品質、高精度でメンテナンスされた地理空間情報のユーザーコミュニティを育てながら、高精度で品質が確保された地理空間情報を維持していくための財源とビジネスモデルを見出すことである。

2.2 オープンデータ

2.2.1 政府によって作成された地理空間情報を利用するためのアクセスを無料にするという流れは、同じ方法ではないにしても今後も継続するだろう。多くのトレンドがこれを後押ししている。最も顕著な駆動力となっているのは、単純に、無料で利用できる他の地図情報が広く行き渡ってきていることである。インターネットの存在は数多くのコンテンツベースの業界を基礎から揺るがしてきた。創造的業界、特に音楽や映画業界は間違いなくこのトレンドの影響を最も強く

NMCA の継続する課題である。

2.3.2 情報へのアクセスはより安く、利用できる情報はより豊かに、という今の流れは、地方、地域や国のレベルのデータベースでなく地物レベルで監視をしてライセンスを与えなければならないという圧力が増すかもしれないということを意味しており、これはあらたな課題となる。

2.3.3 今後データの所有権問題も展開することになるだろう。現在のところ地理空間データを巡る知的所有権問題は「比較的」単純である。それはデータの生成者、加工者、発行者の役割が、それぞれのプロセスが別個の性質をもつことから、概して明確に区別しやすいためである。データの量、データ生成過程に関わる関係者の数、関係者間の相互連関の増加が、データ所有権の知識についてより大きな問題を起こす可能性があるが、いくつかの問題はメタデータの利用や基準の厳守によって対処されるだろう。

2.3.4 しかし、オンライン環境でのデータライセンスというのは非常に難しいことがわかりつつある。エンターテインメント業界はコンテンツの権利を保護する方法を探ってきたが結果は様々だった。地理空間情報業界の問題もエンターテインメント業界での問題、すなわち多くのユーザーはすべてのデータが無料で入手でき広く共有できるものと考えているという問題と同じ道をたどる可能性がある。貴重なコンテンツに関しては機械で読み取れる簡単なライセンスを付ける試みがあり、デジタルライトマネージメントと呼ばれることがあるが、こうした試みは未だ問題を解決したわけではない。この期間、データの著作権侵害は目覚ましい勢いで増殖し、オープンデータと結びついて、「消費者」による地理空間情報データの利用が、事実上全ての

場合に実質無料と同じになるのではないかと
いう程になるだろう。この対策としては、ライ
センシングを使用する場所では、情報の質が維
持されることを保証するためにライセンシング
が一般に整備されているのであるということ
を効果的に伝え続けていくことが重要であら
う。

2.3.5 しかしながら、こうした問題を検討するための
多国間の法的もしくは政治的枠組みがしかる
べく整備されていない点を考慮しなければなら
ない。というのは、ある国で取得されたデータ
が次の国において第 3 の国に本拠地のある会
社組織により加工され、一方でデータは「クラ
ウドの中」にある可能性もある。よって世界各
国の同意の下で行動を起こさない限り、法的
枠組み、責任、保証、その他を決定する見通し
はないだろう。このように明確にすべき問題
を抱えるのは地理空間データに限ったことでは
ない。

2.4 プライバシー

2.4.1 モバイルテクノロジーやソーシャルメディアの
急速な発展により、多くの社会ではプライバ
シーに対する姿勢が変わった。多くの人は、特
にオンラインスペース上では、他の人と関って
いたいと考え、彼ら自身や彼らの行動につ
いての情報を流すことに快感を覚えている。
我々が使用するすべてのデバイスが常に
オンライン上に存在することができる「モノ
のインターネット」では、ほとんどの個人
がほとんどの場合見られている状態とな
るだろう—実際他人や組織から離れて自
分を隠すことがますます困難になると考
えられる。

2.4.2 このことは個人のプライバシーの権利への挑
戦となるだろう。個人がモダンテクノロジーの
多くの面を使用しないことを選択しても、情報

を発信したり記録したりしている機器の将来の量を考えると、景色の中で動く限りその個人は見られてしまうことになるだろう。「監視社会」の道徳的側面は別として、個人は多くの場合に個人的なデータと位置情報のデータとの組み合わせにより送られるメッセージのターゲットとなるだろう。その結果、消費者保護法やマーケティング法・政策を進化させて市民が適切な保護を受けられるようにする必要が生じるだろう。

2.4.3 国が個人を追跡監視する能力は既に論争の主題となっている。これはクロードサーキットテレビ(CCTV)の利用や音声やテキストメッセージの監視に関する論争にも見ることができる。すべての装置が週7日、一日24時間の位置情報取得可能な放送局となるので、国はこうした装置の位置を観測する能力を大幅に強化することができるようになるだろう。国家安全保障や災害管理という意味では大きな潜在的恩恵をもたらすが、国の法律や監督機関は、データが適切に維持され利用され、個人のプライバシーが犠牲にならないように改善されなければならないだろう。

2.4.4 サイバーセキュリティは、悪意に満ちた「ハッカー」がプライバシーポリシーを遵守せず個人情報盗み、操り、破壊するような場合にはプライバシーへのますます大きな脅威となる。個人や組織の位置情報が入手可能となることで、このような行為は更に勢いを増す。それ故、強力な暗号化技術やその他のセキュリティソフトウェア／ハードウェアによる保護がその重要性を増すだろう。

2.4.5 上に述べた問題は、市民が世界中を移動する場合には更に深刻となる。ほとんどの場合、彼らが流す情報と彼らについて取得される情報

は変わらないが、そのデータを使用する権利と法的保護とは根本的に異なる。今後10年間に、世界的な枠組みの欠如という問題に関して国連のような多国籍機関が解決に動くことを望む声が明らかに高まるだろう。



Source: jannoon028/Shutterstock.com

2.5 標準とポリシー

2.5.1 相対的に言えば、地理空間情報コミュニティはオープンスタンダードの開発と維持という意味で手本となる業界である。過去20年間にわたり、この開発維持はOGCが多くの組織と連携して牽引し調整してきた。こうした連携の結果、しばしばOGC標準がISOといった他の標準機構にも採用されることとなっている。オープンで共通の技術標準や言語が今や十分に確立し、政府や商業、教育および研究部門を含む業界を通して、ポリシーと実務の両方への採用が増えている。

2.5.2 革新技術や開発技術によってオープンスタンダードが求められ続ける。しかし標準開発プロセスに関するほとんどの専門家は歴史的に北米や欧州出身であり、アジアや中東からの専門家も現れるようになったのは最近である。もし真に世界を代表する標準開発を達成しようとするなら、より公式的な方法によるオープンスタンダード採用のためのスポンサーシップが今後必要になるだろう。そのような標準につい

ての理解や遵守が比較的初期段階である地域では、今後 OGC のような組織の参加にますます焦点が当てられるだろう。

- 2.5.3 国連のユニットを含む数多くの超国家組織がそうした主義の構築や理解を支援してきた。データを共有することの必要性がこうした標準の更なる採用を促進するが、もっと正式な政府出資によるアプローチが、ボランティアベースモデルの創造性と迅速に開発するという姿勢を妨げるという明らかなリスクもある。したがって今後 5 年間は国連のような機関のスポンサーシップの下で両モデルのもっともよいところを融合しようという要求が高まるだろう。

2.6 法的責任及びデータ保証の問題

- 2.6.1 データの品質や精度についての責任の問題はこの期間にわたって突出して増えるだろう。歴史的に NMCA や他の地理空間情報供給者は、多くの場合免責事項を設けて訴訟リスクから逃れる努力をすることによって、この問題を避けて通ることができた。以下のような、ある政府のオープンライセンスの言葉遣いにその典型的な例を見ることができる。「この情報は無保証としての('as is')認可を受けており、情報供給者はこの情報に関して全ての説明、保証、義務、責任を、法律で容認される限り退けるものとする。情報供給者は情報のいかなる誤りや脱落にも責任を負わず、情報の使用により生じたいかなる種類の損失・損傷にも責任を負わないものとする」⁶

- 2.6.2 しかし、政府によるデータの環境については、データが不正確なことによってユーザーが損

⁶ これはイギリス政府のオープンガバメントライセンスの抜粋である。この抜粋は、<http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/> でみることができる。

失を受けた可能性がある場合について、法的な救済を探そうという試みが広がっている。このような傾向が強まるとどのような影響がでるかということ予測することは難しいが、これはすべてのデータ供給者が慎重に考えるべき問題であり、政府内の広い領域での法制定にも大きな影響を与えることになるだろう。

- 2.6.3 今後数年の間に高まるこのリスクへの対応としては、下記の二者択一の方法が考えられる。ひとつは、訴訟リスクを最小限に留めるために政府立法を行い、リスクを今まで通り受け入れる方法、もう一つは「保証」されたデータモデルを開発し、少なくともいくつかのデータの属性の中に保証書を含める方法である。後者の方法はリスクをカバーするために当然高額の出費を必要とする。しかし影響の大きな決定を行うためにデータを利用するプロのユーザーからは付加価値があると心からみなされるだろう。
- 2.6.4 ビッグデータソリューションの採用は、保証と責任を付与するか否かに依存するという面もある。というのはユーザーがデータの一つ一つをチェックすることが実際的ではないからである。

2.7 法的枠組及び政治的枠組の格差

- 2.7.1 法律や政策の体制は国によって大きく異なり、今後もこの状態は変わらないだろう。実際そのこと自体が今後 5 年から 10 年にわたって最も重大な傾向を作り上げて行くものと思われる。
- 2.7.2 今後 10 年の間に、技術変革に合わせて法的政策的枠組を構築して政府が位置や空間情報に対応した社会の成長を可能にする枠組を作った国と、そのような枠組を作らなかった国の間には明らかに格差が生まれる可能性が高い。

2.7.3 相対的に言って技術発展は、法的政策的枠組みとは反対に、国境がない。技術発展は我々を空間情報に対応した社会へ、そして地理空間情報サービスや位置情報対応サービスを、能動的にも受動的にも、安心して利用したり作り出したりできる社会へと導いてくれるだろう。しかし、そうした社会を発展させるために必要な法的政策的枠組みは着実に進展している訳ではなく、技術発展に遅れをとりがちである。

2.7.4 今後5年の間に政府は地理空間情報について、政策構築・分析の参考となる枠組みとして、不可欠な情報基盤として、また民間部門の成長分野として、その価値をより深く理解し、認識するようになるだろう。しかし世界の多くの地域では、プライバシー、国家安全保障、責任、知的所有権といった分野での一貫性および透明性

を備えた法的政策的枠組みが未だ整っていない状況だと思われる。

2.7.5 そのような枠組みが整備されていない地域では、熱心すぎる立法によって縛られる可能性がないため、適切な枠組みを作る余地があるのではないかという反論がある。しかし大きなリスクとなるのは、社会に偉大な価値をもたらすことができる可能性のある技術やビジネスのアプリケーションが、特定の国々では、透明性の欠如により、あるいは法的政策的枠組みが全くないために使用不可能であるということである。

2.7.6 法的政策的環境においてこうした格差が起きないようにすること、少なくとも格差が大きくならないようにすることが、今後の法的政策的状況における主な課題の一つであろう。

3. 要求される技術とトレーニングの仕組み

3.1 地理空間情報の価値の最大化

3.1.1 今後 5 年から 10 年の間に、どのような技能が要求されどのようなトレーニングが必要かを理解することが地理空間情報の価値の最大化を確実なものとするための重要な要素となるだろう。適切なトレーニングの機能を構築し、その後個人をトレーニングするには少なくとも 5 年はかかるだろう。したがってこうした課題を早期に特定し行動に出ることが必須である。需要が養成のスピードを上回ることもおおいにありうる。このことは真剣に受け止められ、場所によっては、過去 18 ヶ月間に地理空間情報に実質的な投資をした世界で大幅に急速に経済発展を遂げている国々の最近の政府発表でも明らかになっている。

3.1.2 地域によっては地理空間情報を効果的に管理・活用するための有能な人材がいない。できる限り迅速にそうした人材を養成する適切な機関を創設し、これらの技術が国や地域から流出しないように支援していくプログラムを導入することが最も重要である。

3.1.3 地理空間データが支援できるような最も重大な問題の多くは発展途上国に存在する。すべての国々が空間情報に対応した社会の恩恵を得るのに必要な技術の基礎を世界各地で確実に発展させる上で、非政府組織(NGOs)や開発機関が大きな役割を果たす可能性がある。こうした努力なしには頭脳流出の危機に見舞われ、有能な人材が限られているところではそうした人材が他の政府ポジションに引き抜かれたり、または経済大国の民間部門に転職したりする可能性がある。

3.2 膨大なデータからの価値の抽出

3.2.1 地理空間情報の利用や入手可能性は徐々に民主的になると思われるが、本文書の別のところに書かれた理由により、データの量が増加し、特に非構造化データが増えると、高い技術をもつデータモデラーを重視するようになるだろう。先端的なデータベース企業や最も進んだ NMCA でさえ、データモデルとデータフローの相互関係を真に理解している専門家の数は各組織とも一般的に非常に少ない。



isak55/Shutterstock.com

3.2.2 広範囲の質問に答え、増加するデータ量を管理するために、データモデルは進化し続ける必要があるだろう。したがって、潜在的な利益を実現しようとするならば、ますます複雑化する地理空間データ、非地理空間データ及び時間ベースのデータを理解する専門家の基幹人員をトレーニングすることが最も優先すべき事柄でなければならない。将来的にはこの専門知識はすべての部門に必要なものとなり、よってすべての部門が適切な教育を後援しようとするだろう。現在は、これは多くの場合学術部門との協働で行われているが、伝統的な地理情

報システム(GIS)分野よりも数学やコンピューターサイエンスに焦点が当てられるようになってきた。

3.2.3 意思決定者のための情報を生成するにはデータアウトプットを解釈する必要があるため、もちろん伝統的な GIS 技術者が担う役割も継続する。しかし、こうした専門家もファジーな非構造化データの解釈に慣れ、また彼らの結果を伝達するためのより効果的なチャンネルを見出す必要があるだろう。

3.2.4 今でも多くの組織が、GIS のことを政策や活動とは関連性の薄い舞台裏の機能と見る傾向がある。したがって地理空間情報の専門家には、技術技能を継続的に養成すると共に、コミュニケーション、プレゼンテーション、説得力といったより対人的なスキルを身につけさせることに焦点を当てることも必要である。

3.2.5 前述の通り、この期間を通じて堅固なオープンソース技術の開発の機運もますます高まり、ソフトウェア産業界で発生したように、オープンソース技術がますます特許を持つソリューションと肩を並べていくことが予測される。開発者はどちらの環境においても適応できる必要がある—1つの「言語」だけに精通しているだけではもはや十分でなくなるだろう。この様なタイプの知識によれば、全地球的なネットワークを持つコミュニティの構築を通じて経験やアイデアを共有でき、形式的な体制への依存が軽減されるだろう。

3.3 可視化技術の重要性

3.3.1 過去 10 年間、産業界はデータに注目し、地図製作(cartography)及びデータ表現の役割は軽視されていた。しかし、地図製作は急増する

データを空間的に解釈する言語としてあり続けられると思われるため、新たな方法の研究と開発が必要である。ますます多量の地理空間情報がモバイル機器を通じて消費され解釈されているという事実はまた、モバイル機器のための地図製作の品質向上を必要としている。

3.3.2 3Dと特に4Dデータ収集の増加は、結果として得られた情報を意味のある方法で表現することが求められる人々にとって、大きな新しい課題をもたらすだろう。今日、3D及び時間を基準としたデータを表現するためのツールは存在しているが、意志決定者への情報提供よりはむしろ、画面デザインや操作感が重視されている傾向がある。データを解釈する人には、従来の地図製作技術だけというよりも、よりデザインに関するバックグラウンドが必要とされるだろうし、様々なデバイスに表示される地理空間情報の可視化に関わる人には、他の関連分野を利用する必要性があるだろう。

3.4 技術開発のための体系的な仕組み

3.4.1 技術開発及びキャパシティビルディングにおけるプロセスの管理の必要性がますます認識されるにつれ、専門家、研究者、ビジネス等の幅広い分野の取り組みにより、これらの技術基盤の開発が実現するだろう。

3.4.2 上記で述べたスキルの要件は、国家地図作成機関に重大な影響を与えるだろう。地図製作に基づいた地理空間コンテンツよりもむしろ、データに基づく地理空間コンテンツが採用されることにより、技術基盤と費用において根本的な変化が予測される。主要な地図作成機関は、データ管理に関する職員の方が、地図製作及びデータ収集部門の職員より雇用するコストが高いことを既に認識している。このため、能力の

ある社内スタッフに対して多くの再訓練が必要となる。地図作成機関が未発達の国においては、地理空間情報機関の目的や目標の達成に必要なスキルの組み合わせを教育し探索する機会がある。

- 3.4.3 地理情報(GI)の学問の内容も、学生獲得のためだけでなく、彼等に必要な技術を持たせるために発展する必要がある。学習過程も伝統的な GI、コンピューターサイエンス、デザインや関連性のある社会科学系の分野から手法や経験を担って学際的にして行く必要がある。

3.5 教育と提唱

- 3.5.1 主要スキルの開発とともに、政策・意思決定者、地理空間データ作成および配布機関、政府や NGO の上層部に、主要課題の解決における地理空間データの可能性を理解するための教育が必要となる。これらの教育は、彼らが課題を定式化しデータを解釈するのを支援するだろう。このように地理空間情報になじむことは、簡単な一般消費者向けのアプリケーションの中で単純な地理空間情報を使用することによって促進されてきたが、「地図の上の点と色」の段階を越える必要がある。解決方法を入手するために舞台裏の専門家が働くのではなく、これらのユーザーに、データを簡単かつ直感的に操作できるツールの訓練と、それにアクセスでき、データを操ることができる訓練が必要

であるだろう。

3.6 研究開発(R&D)への投資

- 3.6.1 全ての部門において研究開発投資は、今後必要とされる技術の開発だけでなく、最新のトレンドの潜在的利益を確保するために不可欠であり続けるだろう。
- 3.6.2 現在の研究分野は、より効率的で自動化されたセンサーデータの処理、位置情報アプリケーションの開発、体系化されていない膨大なデータの統合を含むが、これらは産業界によって定められた現在及び将来の動向を反映しているものである。新たなトレンド分野における初期のプロトタイピング^{vi}、実験、評価への投資は、そのような開発の利益ができるだけ早く実現すること、及びそのような開発が広範囲の機関に理解されるだろうことを意味するだろう。
- 3.6.3 これらの研究成果が民間／企業環境下でユーザーと組織に迅速に利用展開されるためには、標準化コミュニティとの強力なパートナーシップの構築を図ることが重要である。

^{vi} 訳注：プロトタイピングとは、設計の初期段階から実際に動く製品モデルの作成と検証を繰り返すことにより設計を進めていくという、工業製品の開発手法のこと

4. 民間および非政府部門の役割

4.1. 大衆が関与できる地図作成

4.1.1 参入障壁の低下、ウェブマッピングとモバイルマッピングの成長、クラウドソース地理空間データへの熱意により、過去 10 年間の間に民間部門及びボランティアコミュニティの役割は拡大してきた。Google と Bing Maps が世界的なブランドであるという事実は、民間部門こそが大衆がアクセスできるデジタル地図を作り上げたのだということを強調している。

4.1.2 空間情報の活用の爆発的な増加に伴い、オープンストリートマップのような VGI グループは、比較的ニッチなコミュニティではあるが、地理空間情報の収集を世に広めるのに貢献している。

4.1.3 ユーザーが作成したコンテンツは既にデータソースとして私たちの生活の多くの面において幅広い支持を得ている。ウィキペディアは、信憑性、信頼性、そして「最近明らかになった」持続可能な資金調達等の問題はあがるが、最も良く知られた例である。これらのユーザーによって作成されたコンテンツの活用は、別のところで述べるように、受動的、能動的なデータ生成者の双方が、今まで経済的に実行不能であった、または、場合によっては従来のデータ収集者が取得することが不可能であった豊富な位置データを提供することにより、今後も継続してゆくと見られる。

4.1.4 国境を越えた情報の需要の増加は、国境をベースとしたアプローチの限界を強調している。各地域の NMCA が集まる取り組みはこれらの課題に対処しようとしているが、衛星画像や地

図に関わらず、ほとんどの場合は民間部門の提供者は政府機関の情報源よりもはるかに優れて国境を越えているだろう。このため、問題が国境をまたぐ場合、データ提供の要求は民間部門が受けてきた。民間部門及び VGI グループはこの分野を引き続き先導するだろう。一方、政府機関は民間部門や VGI グループとは異なって必然的に国境に制約されるため、超国家的枠組みと政府間の枠組みを通じて補完しようとするだろう。

4.2. 民間部門の将来の役割

4.2.1 民間部門は、本文書の前の方で指摘された技術の提供に関して重要な役割を担い続けるだろう。これらの技術により、政府や実際にはその他の民間部門は、今後予測される膨大なデータを、生産でき収集できるようになるだろう。また、民間部門は、これらのデータを管理し、理解するための技術を提供し、データを最大限に活用するために必要な技術へのアクセスを提供することに価値を見出すだろう。

4.2.2 消費者の立場において、アクセスと利用のしやすさ、汎用的な位置参照が主に必要とされる利用のためには、民間部門及び VGI コミュニティは、地理空間情報を通じて人々の日常の中で最も重要であり続けるだろう。しかし、一般的にこれらの情報は、主要ビジネス、また住民へのエネルギー供給、土地の面積の記録、救急隊のための詳細な共通の作戦図等の公共サービスの問題に対して情報を提供するために必要とされる品質の保証や、詳細度のレベル、維持体制を備えていない可能性が高い。このため、政府機関が収集した、あるいは少な

くとも提供する、当局が管理する地理空間データへの需要は引き続き存在すると考えられる。

4.2.3 それにもかかわらず、VGIの普及と平行して、民間部門は、通信と郵便事業のように、経済活動が高いあらゆる分野において、政府の情報源と競争することをますます望むようになると思われる。この競争は、現在は航空画像や一般的なデータの分野で存在しているが、今後は、大縮尺で詳細なデータの分野で競争が生じると見られる。

4.2.4 しかし多くの場合、特に消費者の立場の外では、地理空間情報を提供するのが民間企業か公的機関かの区別はうわべだけのものである。多くのデータが民間の契約者によって提供されているが、政府や超国家的組織はしばしば、依然として大規模な顧客や委託代理人であり続ける。

4.2.5 今後、経費と効率化の必要によって、NMCAは多くの作業を民間企業に委託することとなるだろう。このため、たとえば衛星画像や空中写真の提供による収益の多くは、政府やNGOからもたらされ続けることとなる一実際、これらの収入源の割合はこの期間にわたって増していくことが予測される。



Source: Mechanik/Shutterstock.com

4.2.6 部門について言えば、防衛体制が新たな課題に再び直面し、これまで以上に技術主導の解決策を再構築するために、防衛に関する高度に技術的な地理空間情報のソリューションが民間部門の専門家向けの市場として成長するだろう。詳細な地理空間データが軍隊の効率化を大きく向上させることは、最近の紛争での例が示すとおりである。今後5年~10年の動向として、これらの技術がよりたくさんの政府にわたって適用され、さらにテロ対策や非対称紛争に適用されることが予測される。

4.2.7 位置情報サービスの市場の成熟度は国によって様々だと考えられるが、携帯機器の世界的な拡散は、企業家に多くの価値ある位置情報サービス及び位置情報サービス会社の発展の機会をもたらすだろう。民間部門は、地理空間情報の価値ある応用方法のいくつかにいち早く着目するだろうし、少なくともいち早くこれらの利用法を市民に広めるだろう。そして、このような取り組みを通じて、価値あるサービスを提供するとともに、雇用を創出するだろう。

4.2.8 しかし、他の地域では、民間部門のデータ収集者の今後の主要課題は、すでにある市場のほかに準備の整ったマーケットを探し出すことである。消費者と中小企業(SME: small and medium enterprise)は、データの利用が無料であることとをますます期待しているとともに、しばしば「十分に良い」データに満足する。収益性の高いニッチだとされた場所は、データ又はサービスを利用して消費者を幅広い提案に引きつけることにより、競争優位性を求める多くのグローバルプレーヤーが速やかに占有するだろう。したがって、そのような組織の資金調達モデルを以下のいずれかの方法によって推進し続ける必要があるだろう。一つは価値のある付加物によることだが、これまでにその方法

は効果的に行うのは難しいとわかっている。またはこれらのデータを第三者の、広告によって資金を得ている提供者に公開するか、販売するかする方法である。

4.2.9 民間部門のデータ作成者にとっての副次的なリスクは、データのオープン化の動きとなるだろう。なぜなら、地図作成機関が整備した質の高い管理されたデータは、政府の指令により、市民の利用には無料で提供される事もあり得るからだ。この様な動向は、これまでの収益の流れにとって脅威となる可能性があり、少なくとも価値連鎖において焦点を当てる位置を転換させる必要性が生まれるだろう。

4.2.10 この文書の他のところに記載したことが、個人の携帯機器が情報を伝達することによって増加が予測される受動的なクラウドソーシングは、今後民間部門に新たな機会を提供するだろう。データ収集者は既に携帯機器の移動を利用し、新たな道路が開通された場所や交通事故の場所の特定を行っている。より正確な三角測量法や大容量データの高速処理によって、類似の技術が個人の移動にも適用されつつあり、携帯会社がこのようなデータを収集し、パッケージし、小売業者などのユーザーに販売されつつある。

4.2.11 この様な方法で生成される膨大なデータは、既存の地理空間情報基盤の価値を高める大きな機会を民間部門に提供する。民間部門は、生成される膨大な情報の解釈及び分析を行ううえで、そして、これらの情報を利用することで消費者、企業、政府などの地理空間情報のユーザーに対し、よりよいサービスを提供する上で、重要な役割を担うだろう。この新たな役割は、地理空間情報の収集と提供に関する政府機関の財源が削減されるにつれ、より多数の

官民パートナーシップを生み出すことになるだろう。

4.2.12 このため、民間部門は、価値連鎖にさらに集中するために、地理空間情報に対する理解及び能力を高める必要性が増すだろう。民間企業は今後、空間情報社会の発展を促進させる技術開発において主要な役割を果たし続けるのと同様に、データ統合、インテリジェンスの提供、収集したデータの解釈、より完全な情報を提供するための他のデータ源との統合、および利用者が技能及び技術を取得する必要が無くなるようになる上で、主要な役割を担うことになる。このことは、これまでは地理空間情報を非常に限られた基礎にのみ適用してきた産業界に対して市場を広げることになるだろう。

4.3. ボランティアベース地理情報(VGI)の将来の役割及びクラウドソース地理空間情報

4.3.1 携帯機器を通じた世界的なマスコミュニケーションの到来は、地理空間データを拡充するための受動的、能動的クラウドの潜在的な可能性を解き放っている。ボランティアが他の情報源を拡充することで非常時に必要なデータを充足する助けになったハイチ地震のような例は、よく知られているところである。しかし、可能性は莫大であり、今後 10 年間の間にますます実現することとなるだろう。

4.3.2 クラウドソースの利用は、ある地域の国々では他の幅広い地理空間情報の追加物かもしれないが、特に現在、他のデータが存在していないか制限されている地域にとっては社会的、経済的發展に不可欠なものとなるだろう。

4.3.3 データを生成するのと同様に、VGI は公衆の関与を促進させ、市民を引き込んで力を与え

る貴重なメカニズムとしての機能を果たすことができる。また、他からのデータの入手が比較的困難な国においては、一般市民の参加は選択肢として存在するのではなく、必須となるだろう。

4.3.4 いかなる詳細な地理空間情報も存在していない地域については、ユーザー主導的なアプローチを利用することで、基礎的な地理空間情報を収集できる可能性がある。これにより、そのような情報基盤が提供する経済と公共サービスの発展の利益をいくらか、もっと早くもたらすだろう。しかしこの様なアプローチは、総合的な国家の地図作成プログラムを可能にする持続的な資金供給の代替として考えるべきではない。いずれにせよ、この様な方法による情報収集により、元になるレイヤーを初期整備することが可能となり、時間がたてばNMCAが収集したさらなる情報を補完するものとして利用されることだろう。

4.3.5 この様な方法により地理空間情報基盤の整備を行う国は、VGI 情報とクラウドソースの情報とを、政府が管理する地理空間データと統合する最も良い方法についての調査をリードすることになるだろうことは、注目に値する。

4.3.6 VGI とアクティブなクラウドソースは、日常生活の中の地理空間情報の価値を市民に教育できるツールとして更なる恩恵をもたらす。この情報の上にコミュニティの知識体系が構築されるにつれ、市民は地理空間情報の価値をより直接的に体感し、自身が生成を支援した地理空間情報の価値の直接的で顕著な恩恵を、自らが受けることとなる可能性がある。



Source: image courtesy of kiwanja.net

4.3.7 既に地理空間情報基盤が十分に整備された国家においては、VGI 及びクラウドソースデータは、ほとんどの政府のデータ収集の仕様の範囲外にある貴重な追加情報を含むと考えられる。このデータはユーザーが地理をみる視点を提供する可能性があり、政策決定者や意志決定者がこれを利用することにより、より効果的に絞った介入やよりニーズに見合う公共サービスを提供することが可能となるかもしれない。

4.3.8 しかしながら、VGI は多くの利益をもたらすが、そのある種の側面によって、我々は品質が保証された信頼できる地理空間情報へのニーズが損なわれるとは考えてはいない。活動的な個人のグループから無償提供された情報へ依存していることや、より広範なユーザーベースの地理空間情報において広く認識されている品質保証体制が欠如していること、および定期的な管理体制が不足していることによって、一部の分野においては主要な情報源となるかもしれないが、核となる品質が保証された幅広い地理空間情報へのニーズが排除されることはないだろう。さらに、このデータが「ボランティア」による地理空間情報であるという事実は、情報の供給は無報酬のボランティアに依存していることを意味しており、潜在的な価値は高いものの、そ

の提供はまた必然的にいくぶん一貫性がなく、予測不可能でもあるため、政府や危機対応の広範な目的には不向きである。

4.3.9 しかしながら、NMCA は活動的な VGI コミュニティのメンバーと協力して、データが不足している地理的な範囲とデータの種類の特

定に役立つ働きをすることができるだろう。VGI が生まれた動機の一部に政府によるデータを使用するためのライセンス条件の制約があることを考慮すれば、この様なアプローチには、地図作成機関と VGI コミュニティの協力拡大にむかう、本当で明確な路線変更が必要となるだろう。

5. 地理空間情報の提供と管理における政府の将来的役割

5.1 変化に伴うインパクト

5.1.1 本書で述べた多くの変化は、地理空間データの供給と管理における政府の役割に少なからぬインパクトをもたらすだろう。しかし、地理空間情報を収集する組織や機関の数が増加しているにも関わらず、NMCA と、実のところ政府や企業の地理空間情報のユーザー達は、民間部門や他のソースから得られたデータに全面的に頼ることはできないだろうし、それを望まないだろう。

5.1.2 民間部門の供給者は、すべての情報収集とメンテナンスが投資に見合っていることを正当化する必要がありつづけるだろう。遠隔地理学に関しては、主たる顧客が政府関連団体であり、したがって、この場合民間部門は単に政府に代わってデータを収集しているに過ぎず、集める情報の種類やどの場所の情報かに関らず民間部門と政府の区別が付きやすい。前述の VGI の場合は、その範囲が限定されることが多く、計画的なメンテナンス体制もなく、地理空間情報の主要なユーザーに広く知れ渡っているわけでもない。供給されるアップデート情報に対する信頼性や入手可能性の欠如は、安定した更新情報の供給や、暗黙のうちにあるいは明示的に政府によって与えられる品質保証に頼る主要なユーザーにとって VGI が適切ではなさそうだと感じさせる。

5.1.3 上述のような理由で、社会全体のための地理空間情報の要件を考慮すると、政府は並ぶものがない位置に留まり続け、信頼、信用でき、維持されている地理空間情報基盤を供給する上で重要な役目を果たし続けることになるだろう。

う。政府が地理空間情報管理において具体的にどのような役割を果たすことを選択するか、直面する最大の課題は何か、どのような変化を生じるか、といったことは国によって当然異なる。

5.1.4 現在は最新データの経済的利益を定量化できるので、何十年も前に収集された時代遅れなデータを更新することが主な傾向となる国もあるだろうし、ユーザーフレンドリーな環境のオンラインマッピングでの簡単なアクセスになれてしまったかつてないほど要求の多い顧客からの変化する期待にそえるよう、ビジネスモデルとアクセスシステムを適合させることが主な傾向となる国もあるだろう。政府の活動範囲を中心業務と思えるものにますます限定することを目指す国がある一方で、活動を広げて民間部門と関わって連携することに焦点を当てる国もある。そうであっても過去十年間に起きたのと同様に、今後も地理空間データの政府による供給には大きな変化が起きそうである。

5.2 格差の橋渡し: 協調・協働

5.2.1 新たなデータ、とりわけクラウドソース情報は、現在ある、そして将来あるであろう地理空間情報基盤を拡充する画期的可能性を示している。したがって、コスト削減への圧力も相まって、今後政府があらゆる種類の情報間での協力を促進することがますます重要になるだろう。これには政府以外をスポンサーにもつ機関による追加情報の収集を積極的に奨励することと、それらのデータを構造化された方法で組み込むための枠組みを提供することも含まれるだろう。

と同様に、地理空間情報当局と統計情報当局の間に、より強力な相互運用性と、場合によっては統合も得られるだろう。

5.3 国家地理空間情報基盤の開発

5.3.1 地理空間情報管理のためのインフラへの投資がまだ初期の発展段階である国々では、政府は空間情報対応社会のビジョンを促進させるために必要な様々な側面を調整する重要な役割を担うことになるだろう。これに不可欠な事柄は、NMCA の財務責任者は、投資はそれだけの価値があるものであり、実際に投資の見返りが目に見えるだろうことを明示することである。国際的なケーススタディは、世界の他の場所の例を見せることによって、地理空間情報がどのように使用され経済的、社会的利益がどのように実現されるのかという理解を深め、投資の支援に役立つだろう。

5.3.2 政府が地理空間情報分野で担うことを選択する具体的な役割は当然国によって異なるが、包括的枠組みが、意思決定者やユーザーに地理空間情報にアクセスしやすくする協調した関連する政策、財源、および組織がとともに導入されることを保証するという点で、政府は重要な役割を果たすことになるだろう。

5.4 正確、詳細かつ信頼できる地理空間情報基盤の維持管理

5.4.1 技術が進歩し続け、大規模な地図作成環境への参入障壁が低くなるにつれ、潜在的に経済的価値の高い地域、とりわけ密集度の高い都市域での民間部門の競争がますます激化しそうである。こうした地理空間情報の情報源の数の増加は NMCA への挑戦となり、おそらく政府が地理空間データの収集や提供において果た

してきた伝統的役割の見直しの原因となるだろう。

5.4.2 地理空間情報の収集や配布に関わる組織が増えるにつれ、地理空間情報の市場にも変化が現れるだろう。政府の規制管理部門は、信頼できる地理空間情報基盤が確実に入手できるようにする上での重要な役割を果たすと共に、市場の競争と慣例が公正であり続けることを保証するために、地理空間情報市場への認識と理解を高める必要があるだろう。

5.4.3 しかし、地理空間情報の作成者や供給者の数は増加しているものの、作成されるデータの信頼性が不可欠と見られ、政府が自然発生的に独占している地理空間情報環境では、政府当局が中心的役割を担うことには変わりはないだろう。



5.4.4 「コア参照データセット」と名づけられたものが、何から構成されるのかということについての論争は続きそうだが、情報収集は一回だけだが何回も使用されることを保証するために、政府にとって経済的にも社会的にも慎重に作成し維持すべき 1 セットの参照データセットが依然として残る可能性がある。

5.4.5 地理空間情報の利用は、持続的な経済発展と社会発展に必須であり、時には生死を分けるものであるが、多くの場合、詳細で、全国を網羅しており、指定されたハイレベルな精度で供給され、信頼性が高く定期的にメンテナンスの

行われている地理空間情報が供給されることに頼っている。この情報は様々な形で使用されている。例を挙げると、この情報を提供することで土地登記によって土地の所有権を管理し争議を解決する管理システムが可能になったり、健康状態の不均衡を割り出すのを助けて介入する対象を世帯のレベルまで効果的にしぼったり、緊急対応車が大きな事故現場へ向かう経路を定めるのに使われたりといったことがある。この地理空間情報は、これらすべての対応に共通のオペレーションイメージを使用できるようにしている。

5.4.6 したがって、データ源の数が増加していることを考えると、今後5年から10年間にNMCAの果たす重要な役割は、政府がその運用に求めるデータの品質基準とデータ流通体制を決定し維持することとなりそうだ。政府はこの役割を果たし、そうした情報の配布に求められる詳細さのレベルを評価するという独自の立場にいる。

5.4.7 しかし、新たなデータ源と他の部門からの参入により潜在的競争が増えた場合には、政府の地理空間情報供給者の担う役割はより政策、助言、調達といった方向にシフトするだろう。既に現れ始めている動向に見られる様に、もはや中央政府が自身に必要なすべての地理空間情報を収集することは必要でなくなり、その代わりに地方自治体であれ民間部門であれ、もしくは潜在的にはVGIソースであれ、最も適切で適当な情報源に委託することが増えるだろう。

5.4.8 以前は主要なデータ収集者としての役目を果たしてきた政府や政府機関は、かわりに完全な地理空間情報の枠組みの配布を委託管理する役割へと移動するだろう。この役割を果た

すなかで政府は、巨大な経済市場の存在しそうな地域からだけでなく、データが経済活動のより低い地域からも取得され統合され、ユーザーが意思決定プロセスの中で信用できるような地理空間情報の枠組みを供給することを保証するという点で、引き続き信頼されることになるだろう。

5.4.9 データをより多くの情報源から調達することで、人的資源や経費を解放できる。そしてそれらを、収集されたデータの管理と維持の監督に集中させることができる。それによって、豊富な情報源が確実に利用でき、可能な限り広い範囲からの情報を確実に利用でき管理できるように尽力することができる。一方で、維持されたデータの供給を持続的に行うためには、予算を確保しておかなければならない。

5.4.10 意思決定者の間で地理空間情報の価値に対する意識が高まり、意思決定プロセスにおいてこの情報に対する信頼度が増すにつれ、高品質、詳細で精度の高い地理空間情報の権威ある供給者としての政府の役割は、広範囲で貴重な情報源を利用することで、ますます重大となる。エンドユーザーが、まるで蛇口から出る水やコンセントから得られる電気を使うように、そのソースからのデータにアクセスすれば毎回期待したものが得られることを知っていて、政府が品質や出所に関する信頼性を保証した空間データを使用できるようにすべきである。

5.4.11 当局が管理する信頼性のある地理空間情報の利用が増えることは、地理空間情報の採用を促進し、消費者領域のみならず、政府やビジネスの意思決定プロセスにおいてもどこにでもそれがあろうという状況を確実に達成するだろう。データ特有の価値への認識が高まるとい

うことは、NMCA が政府の中で他の「公的」機関、たとえば統計、経済、土地などを担当する機関と、もっと足並みをそろえることになると思われる。政府は、地理空間情報の供給と管理に関わる多くの関係者間での、効果的な協力と協調を可能にする枠組みをますます確実にととのえ、空間対応社会が持つ可能性の恩恵が実現されることを保証するという重大な役割を担うだろう。

5.4.12 地理空間情報は、世界中で持続的な社会発展と経済発展を達成する上で要となる役割を果たす。経済社会問題は事実上ますます国境を越えて発生し続けるため、NMCA 間や、

NMCA と他の地域的なあるいは国連などの超国家的機関との間で、地域的あるいは世界的な協力や問題解決が進展することになるだろう。この点については、より多くの人々が地理空間情報を取り扱い、かつてないほどの多くの人々が意思決定のための情報を得る上で地理空間情報に価値があるということを経験するにつれ、今後、認識と理解が高まるだろう。政府はすべての関係者をひとつにまとめ、我々の将来が、信頼でき信用できる地理空間情報を持続的に供給し効果的に管理することによって裏打ちされる、持続的で位置情報が利用できる社会となることを保証するという重大な役割を担う。

付録 A 貢献者リスト

我々は、文書を寄稿していただいたり、また、2012年4月のフォーラムにおいて議論に参加して貢献して頂いた下記の方々に感謝の意を表明します。個人の敬称は、投稿時点でのものです。最大限の努力をしたものの、何人かの貢献者は以下のリストから漏れているかもしれません。そのようなことがあったらお詫びするとともに、貢献者リストに記入漏れがある場合は、James Norris 氏(customerservices@ordnancesurvey.co.uk)または Greg Scott氏(scott12@un.org)までメールでお知らせ下さい。

Neil Ackroyd, Ordnance Survey, United Kingdom

Dr Saad Al-Hamlan, General Commission for Survey, Kingdom of Saudi Arabia

Peter Batty, Ubisense

Professor Allan J Brimicombe, University of East London, United Kingdom

Professor Dr Woosug Cho, National Geographic Information Institute, Republic of Korea

Arnulf Christl, OSGeo

Dr D G Clarke, National Geospatial Information, South Africa

Drew Clarke PSM, Department of Resources, Energy & Tourism, Australia

Jack Dangermond, Esri

M R Delavar, University of Tehran, Iran

Professor Danny Dorling, University of Sheffield and Society of Cartographers, United Kingdom

Luiz Paulo Souto Fortes, International Geosphere-Biosphere Programme, Brazil

General Commission for Survey, Kingdom of Saudi Arabia

Tony Frazier, Geoeye Inc

Steven Fruijtier, Geodan

Yola Georgiadou, University of Twente, Netherlands

GSDI Association

Steven Hagan, Oracle

Keith Hofgartner, Trimble Navigation Limited

Chris Holmes, OpenGeo

Jeff Jonas, IBM

Datuk Professor Sr Dr Abdul Kadir bin Taib, Department of Survey & Mapping, Malaysia

Colonel John Kedar, Ministry of Defence, United Kingdom

Sr Azlim Khan, Malaysia

Jun Sung Kim, National Geographic Information Institute, Republic of Korea

Bengt Kjellson, Lantmäteriet, Sweden

Professor Gottfried Konecny, Leibniz University Hannover, Germany

Peter Large, Trimble Navigation Limited

Dr Vanessa Lawrence CB, Ordnance Survey, United Kingdom
Professor D C Lee, Sejong University, Republic of Korea
Dr Li Pengde, National Administration of Surveying, Mapping and Geoinformation, China
Foster K Mensah, University of Ghana, Ghana
Peter Miller, ITO World Limited
Hiroshi Murakami, Geospatial Information Authority, Japan
Kumar Navulur, DigitalGlobe Inc
Matthew O'Connell, GeoEye Inc
Uzochukwu Okafor, Ministry of Lands and Resettlement, Namibia
Geoff O'Malley, Land Information New Zealand (LINZ), New Zealand
Aida Opoku-Mensah, United Nations Economic Commission for Africa
Olaf Magnus Østensen, Norwegian Mapping Authority, Norway
Helen Owens, Office of Spatial Policy, Department of Resources, Energy & Tourism, Australia
Kevin D Pomfret, Centre for Spatial Law and Policy, United States of America
Dr Swarna Subba Rao, India
Mark Reichardt, Open Geospatial Consortium
Ola Rollén, Hexagon AB
Ulf Sandgren, Cadastral and Land Registration Authority, Sweden
Gunter Schaefer, Eurostat
TH Schee, Serial Entrepreneur
Professor Dr Henk Scholten, VU University Amsterdam, Netherlands and Geodan
Dr Walter Scott, DigitalGlobe Inc
David Stevens, United Nations Office for Outer Space Affairs
Peter ter Haar, Ordnance Survey, United Kingdom
Timothy Trainor, U.S. Census Bureau, United States of America
Ingrid Vanden Berghe, EuroGeographics and National Geographic Institute, Belgium
Erik van der Zee, Geodan
Rob van de Velde, Geonovum, Netherlands
Dr Niels van Manen, VU University Amsterdam, Netherlands
Professor Dr Tom Veldkamp, University of Twente, Netherlands
Geoff Zeiss, Between The Poles
Professor Marek Ziebart, University College London, United Kingdom