本書は www.TheArcGISBook.com で
利用できます。

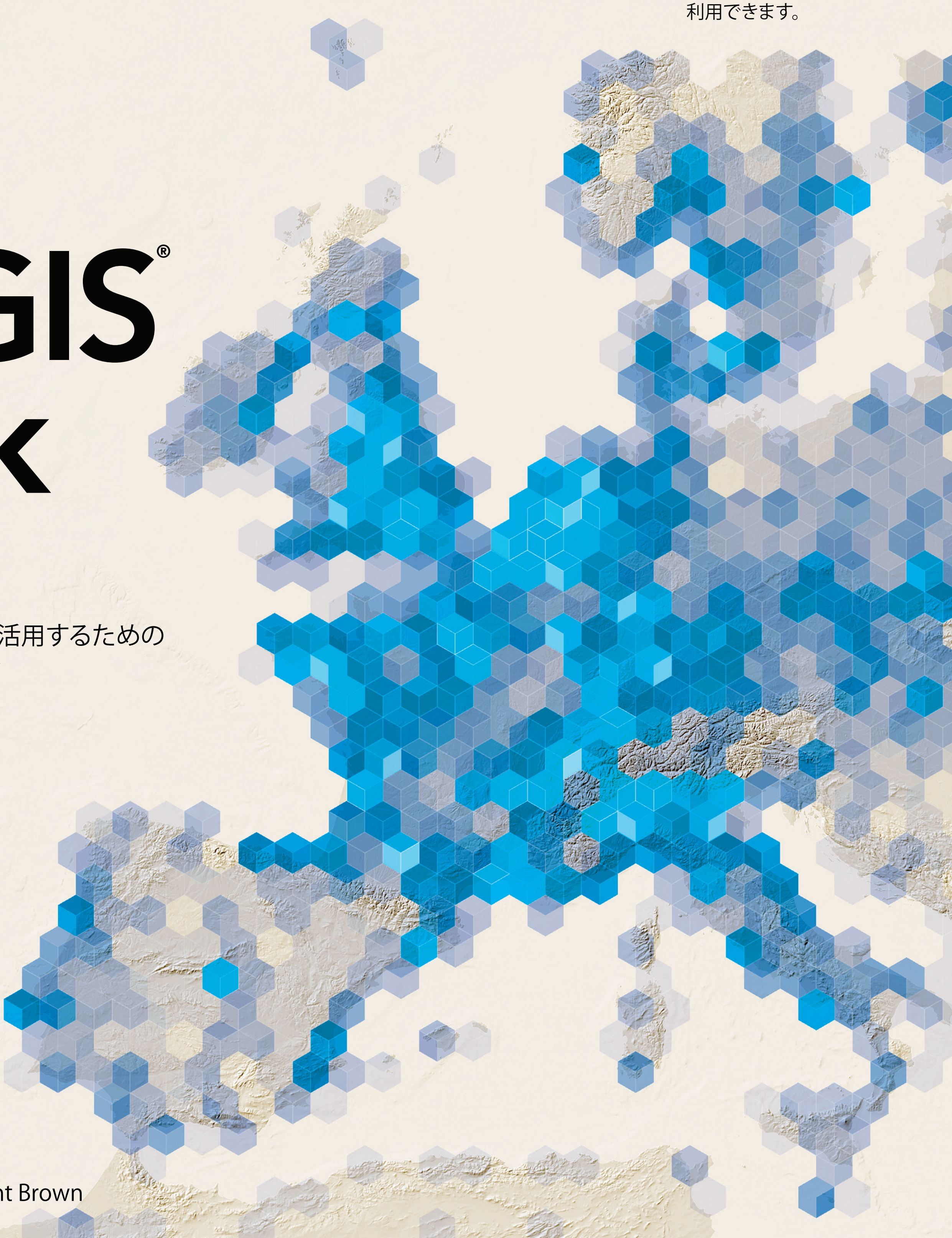
実践による学習

10 の実践的 Learn ArcGIS
レッスンを記載

# The ArcGIS® Book

## 第 2 版

The Science of Where™ を活用するための
10 個の素晴らしいアイデア



編集者: Christian Harder、Clint Brown

# The ArcGIS® Book

The Science of Where™ を活用するための 10 個の素晴らしいアイデア

Esri Press
REDLANDS | CALIFORNIA

Esri Press, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100
Copyright © 2017 Esri
All rights reserved.

Printed in the United States of America
21 20 19 18 17    1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

本書に含まれる情報は、特に指示がない限り、Esri が独占的権利を有するものであり、米国著作権法、所定の原産国の著作権法および該当する国際的な法律、条約、規則によって保護されています。本書のいかなる部分も Esri 社の明示的な書面による許可なしには、電子的、機械的 (複写、記録を含む) などのいかなる手段によっても、またはいかなる情報格納、取得システムによっても、複製、伝送することはできません。本件に関するお問い合わせは、すべて、担当窓口 (Contracts and Legal Services Manager, Esri, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100, USA) で受け付けております。

本書に記載されている内容は、予告なく変更される場合があります。

米国政府の権利制限 : 本記載に従って提供されるあらゆるソフトウェア、資料、およびデータの提供は、ライセンス契約の条件に支配されます。ライセンス許諾者によるソフトウェア、データ、およびドキュメントの使用、複製、および開示は、ライセンス契約に含まれる商用のライセンス権利により厳密に制限されます。米国政府は、いかなる場合も、制限付き権利 (RESTRICTED/LIMITED RIGHTS) の範囲を超えて権利を行使することはできません。最低限の制限として、米国政府による使用、複製、または開示は、連邦調達規則 (FAR: Federal Acquisition Regulations) の (1) 第 52 章 227 条 14 項「代替 (Alternatives)」の I、II、および III (2007 年 12 月発効)、(2) 同規則同章同条 19 項 (b) (2007 年 12 月発効)、ならびに同規則第 12 章 211 項および 212 項「民生技術データおよびコンピューター ソフトウェア (Commercial Technical Data/Computer Software)」、および (3) 連邦防衛調達規則付録 (DFARS: Defense Federal Acquisition Regulation Supplement) の第 252 章 227 条から第 7015 条「技術データ (Technical Data – Commercial Items)」(2011 年 12 月発効) および同付録第 227 章 7202 条「コンピューター ソフトウェア (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation)」で規定されている制限事項に適宜準拠します。製造者は、Esri (380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100 USA) です。

@esri.com、3D Analyst、ACORN、Address Coder、ADF、AML、ArcAtlas、ArcCAD、ArcCatalog、ArcCOGO、ArcData、ArcDoc、ArcEdit、ArcEditor、ArcEurope、ArcExplorer、ArcExpress、ArcGIS、arcgis.com、ArcGlobe、ArcGrid、ArcIMS、ARC/INFO、ArcInfo、ArcInfo Librarian、ArcLessons、ArcLocation、ArcLogistics、ArcMap、ArcNetwork、ArcNews、ArcObjects、ArcOpen、ArcPad、ArcPlot、ArcPress、ArcPy、ArcReader、ArcScan、ArcScene、ArcSchool、ArcScripts、ArcSDE、ArcSdl、ArcSketch、ArcStorm、ArcSurvey、ArcTIN、ArcToolbox、ArcTools、ArcUSA、ArcUser、ArcView、ArcVoyager、ArcWatch、ArcWeb、ArcWorld、ArcXML、Atlas GIS、AtlasWare、Avenue、BAO、Business Analyst、Business Analyst Online、BusinessMAP、CityEngine、CommunityInfo、Database Integrator、DBI Kit、EDN、Esri、esri.com、Esri—Team GIS、Esri—The GIS Company、Esri—The GIS People、Esri—The GIS Software Leader、FormEdit、GeoCollector、Geographic Design System、Geography Matters、Geography Network、geographynetwork.com、Geoloqi、Geotrigger、GIS by Esri、gis.com、GISData Server、GIS Day、gisday.com、GIS for Everyone、JTX、MapIt、Maplex、MapObjects、MapStudio、ModelBuilder、MOLE、MPS—Atlas、PLTS、Rent-a-Tech、SDE、SML、Sourcebook•America、SpatiaLABS、Spatial Database Engine、StreetMap、Tapestry、ARC/INFO ロゴ、ArcGIS Explorer ロゴ、ArcGIS ロゴ、ArcPad ロゴ、Esri globe ロゴ、Esri Press ロゴ、The Geographic Advantage、The Geographic Approach、GIS Day ロゴ、MapIt ロゴ、The World' s Leading Desktop GIS、Water Writes、および Your Personal Geographic Information System は、米国、欧州共同体、ならびにその他の裁判管轄区域における、Esri の商標、登録商標、またはサービス マークです。CityEngine は Procedural AG の登録商標であり、Esri のライセンスに基づいて配布されます。本書で言及されるその他の企業および製品またはサービスは、それらの各所有者が所有する商標、サービス マーク、または登録商標である場合があります。

Esri Press の出版物は、地域の書店にお問い合わせになるか、800-447-9778 に電話して注文するか、esri.com/esripress のオンライン ショップでお求めください。米国以外の場合は、それぞれの地域の Esri 製品販売代理店にお問い合わせになるか、eurospanbookstore.com/esri のオンライン ショップでお求めください。

Esri Press の出版物は、次の流通経路で販売されています。

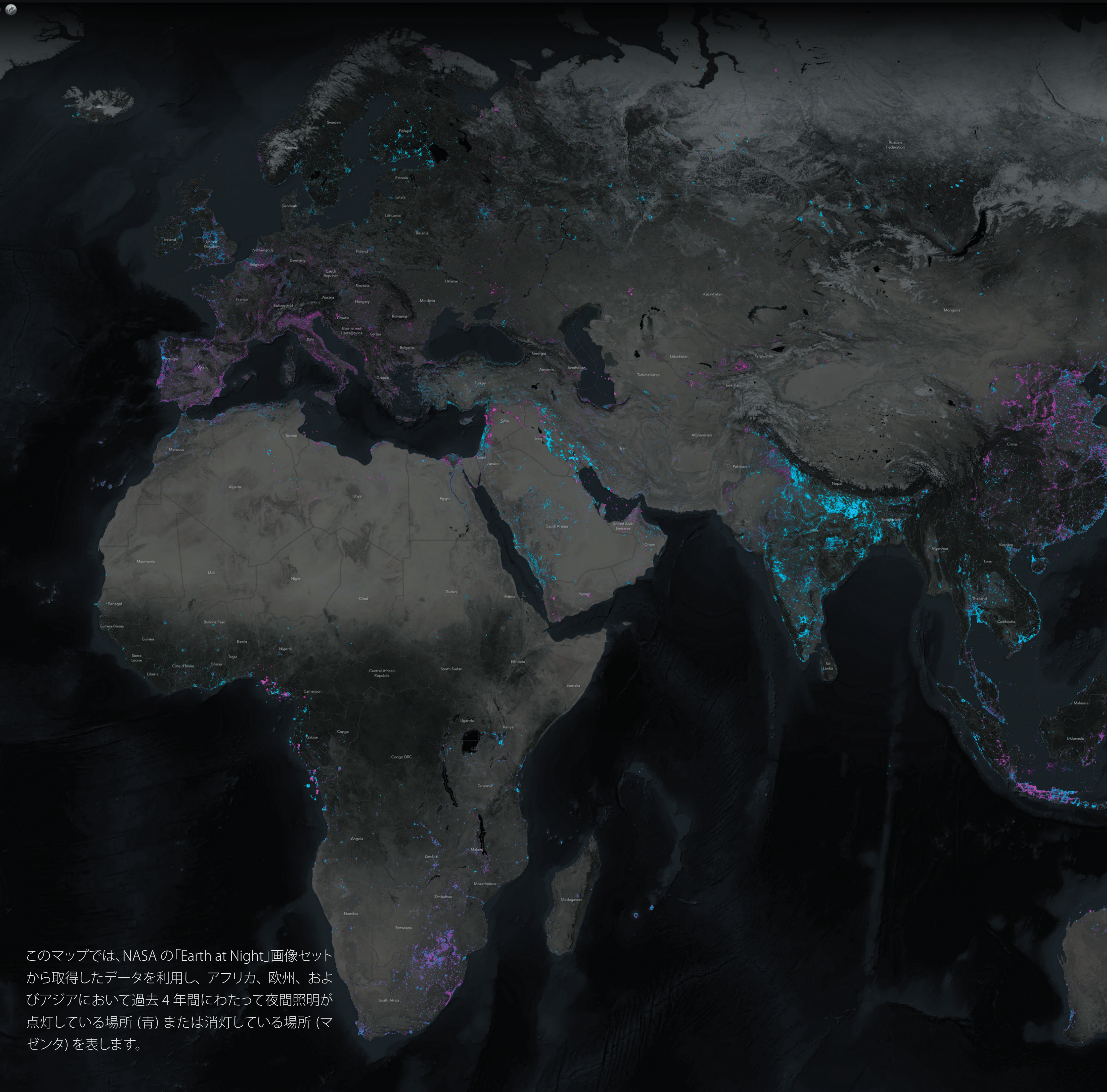
北米 :
Ingram Publisher Services
フリー ダイヤル : 800-648-3104 - Fax (無料): 800-838-1149
電子メール : customerservice@ingrampublisherservices.com

英国、ヨーロッパ、中東およびアフリカ、アジア、オーストラリア :
Eurospan Group
3 Henrietta Street, London WC2E 8LU, United Kingdom
電話番号 : 44(0) 1767 604972 - Fax: 44(0) 1767 601640
電子メール : eurospan@turpin-distribution.com

**すべての画像は、注意書きがない限り Esri が保有するものです。**

表紙 :
このマップは、移動する 24 時間の範囲 (2016 年 9 月のソフトウェア リリース日) にわたって ArcGIS Online サービス リクエストが集計された場所を示しています。広大で統一感のある地理空間技術ユーザーのコミュニティを表す全地球的な画像が描かれています。観察されるクラスター化現象に微妙な地理的差異を持たせるために、各六角形のグループがさらに 3 つのひし形のセクションに分割されています。ベースマップに使用されているのは、TopoBathy 標高 Web サービスから生成された陰影起伏効果です。このマップはすべてが ArcGIS Pro で処理/制作されています。

# コンテンツ



このマップでは、NASA の「Earth at Night」画像セットから取得したデータを利用し、アフリカ、欧州、およびアジアにおいて過去 4 年間にわたって夜間照明が点灯している場所 (青) または消灯している場所 (マゼンタ) を表します。

# はじめに : The Science of Where を活用する

## Web GIS 革命により、私達を取り巻く世界の情報を適用および共有する方法は劇的に変化しています。

本書は、Web GIS プラットフォームである ArcGIS について説明しています。しかし、ArcGIS はオンライン上で動作する単なるマッピング ソフトウェアではありません。これは実際は、地理データ、マップ、および特定の目的を果たすために設計されたアプリを検索、利用、作成、共有するための完全なシステムです。

本書の 2 つの目的は、Web GIS で実現できることに注目することと、クイックスタートと各章に含まれている Learn ArcGIS のレッスンから技術と詳細データのリソースを手に入れて実行を促すことです。最終的にすべての演習を完了した場合、Web マップの公開、ストーリー マップの使用、3D 都市景観の構築、カスタム Web アプリの構成、洗練された空間解析の実行などを体験することになります。

ArcGIS の基礎は簡単で、魅力的で楽しく、より洗練された機能 (空間解析や Web アプリ開発など) には専門家だけでなく、すべての人がアクセスできるようになりました。世界の地理情報を指先で操作することで、自分を取り巻く世界に肯定的な変化をもたらすことができます。

## 技術者の世界では、デジタルマップ作成は主流になり、すべてのユーザーが恩恵を受けています。

Web GIS は無料でアクセス可能で親しみやすく、自分を取り巻く世界のマッピングと解析の一種の民主化に役立ちます。地理情報を地球の根本的な構造原理と考える場合、Web GIS はオペレーティング システムです。地域の近隣から世界全体まで直面する課題すべてが、地理情報の理念を共有しています。これらは、どこかで発生し、「マップ上」に直接配置されます。

The Science of Where:
データの無限の可能性を解き放つ

# 本書の概要

## 本書は www.TheArcGISBook.com でもお読みいただけます

お読みになっているのは、本書の対話形式の PDF バージョンです。本書は、TheArcGISBook.com からオンラインでご利用いただけます。お使いのコンピューターで ArcGIS を操作するときのために、今すぐブックマークをしてください。

### 第 2 版の改訂内容

新しくなった第 2 版には、250 を超える新しいサンプル、まったく新しい Learn ArcGIS レッスン、ArcGIS Online の Learn 組織の限定メンバーシップが含まれます。

### 本書の対象者は誰ですか?

本書は、さまざまな読者を想定して作成されています。まず、専門家のマッピング コミュニティ (地理空間データを専門に作成および操作するユーザー)、特にオンライン マッピングを活用し始めたばかりの GIS (地理情報システム) 専門家です。次に、幅広い Web 技術者、インフォメーション ワーカー、Web デザイナー、および他の多岐の分野にわたるインターネットに精通した専門家です。このテクノロジは急速に普及し、簡単に利用できるようになりました。そのため、マップとその活用方法のアイデアに興味がある個人ユーザーも対象となります。前提となる条件は、Web GIS の理解を深めたいという意欲と、本気で取り組む姿勢だけです。

### 実践による学習

これは、読むだけでなく実際に体験するための書籍です。そのため、Web にアクセスできるパーソナル コンピューターが必要です。この経験は、本書のレッスンを完了して、あなた自身がプロセスに着手してみることが出発地点です。手順を進めるにつれて、新しいスキルを得て、理解を深めることができるでしょう。マッピングの専門家に高い需要があるのには理由があります。ビジネス、政府、あらゆる種類の組織は、その価値がわかります。本書は、行動を喚起するもので、そのための詳細な計画です。それは、特定の状況、問題、あるいは課題に対して地理情報を適用し、GIS を使用して解決策を見つけることです。

印刷形式のほかさまざまなプラットフォームで提供される本書を読みながら、お使いのコンピューターで Web 上のマップ作成を練習できます。Web バージョンを使用すると、多くのマップやアプリの例を画面上に表示して、体験および使用できます。

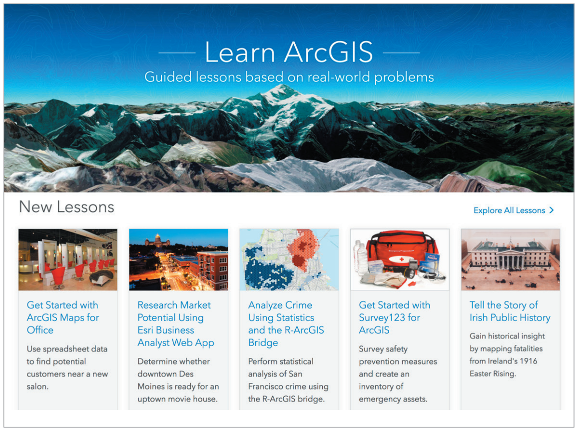
各章のクイックスタートでは、ソフトウェア、データ、および該当する ArcGIS システムに関係する Web リソースに関して必要な情報を説明しています。Learn ArcGIS のレッスン ページからは、オンライン教育コンテンツにアクセスできます。

各章は、それぞれ 1 つの大きな概念を説明するように構成されていますが、その中で、細かい概念についても多数取り上げています。本書を開き任意のページを読むか、最初から順に読んで、あらゆる冒険を体験してください。自身の興味に従い、自分のペースで Web GIS を経験してください。

何よりも、ArcGIS 技術の世界に飛び込み、Web GIS で実際のマッピングと解析を実行して、視野を広げてください。生活や活動範囲のどのような問題を調べたいですか? それに地理的な要素がある場合 (ほとんどがそうです)、GIS を使用して取り組むことができます。

## Learn ArcGIS

Learn ArcGIS では、さまざまな GIS アプリケーションを網羅するレッスンを自習できます。これによって GIS のコンセプトと技術を新たな形で、つまりストーリーと問題を先に提示するという方法で理解することができます。これらのレッスンは ArcGIS プラットフォーム全体をカバーしているため、多種多様なアプリケーションと技術を用いて、地理で発生する実際の問題を解決する方法を学びます。




## ArcGIS メンバーシップと ArcGIS Pro ライセンス

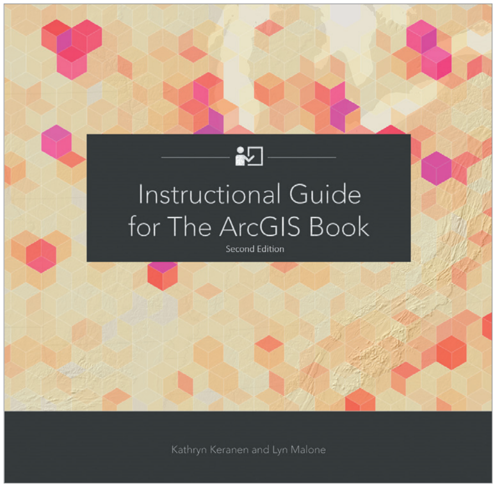
ほとんどのレッスンでは、ArcGIS Online 組織サイトのメンバーシップが必要です。ArcGIS 組織で公開権限を持つ指定ユーザーである場合、ArcGIS Online レッスンをすべて完了できます。データ リンクは各レッスンにあります。まだ ArcGIS 組織サイトのメンバーでない場合は、学習用に設計された Learn ArcGIS サイトに加入できます。この特別な学習組織にサイン インすると、15 ページにあるリンクを使用して、ローカル コンピューターに ArcGIS Pro をダウンロードし、インストールできるようになります。この期間限定のメンバーシップを使用し、ArcGIS Online アカウントと ArcGIS Pro ライセンスを入手できます。取得したアカウントとコンテンツは 21 日後に削除されます。

## Instructional Guide for The ArcGIS Book

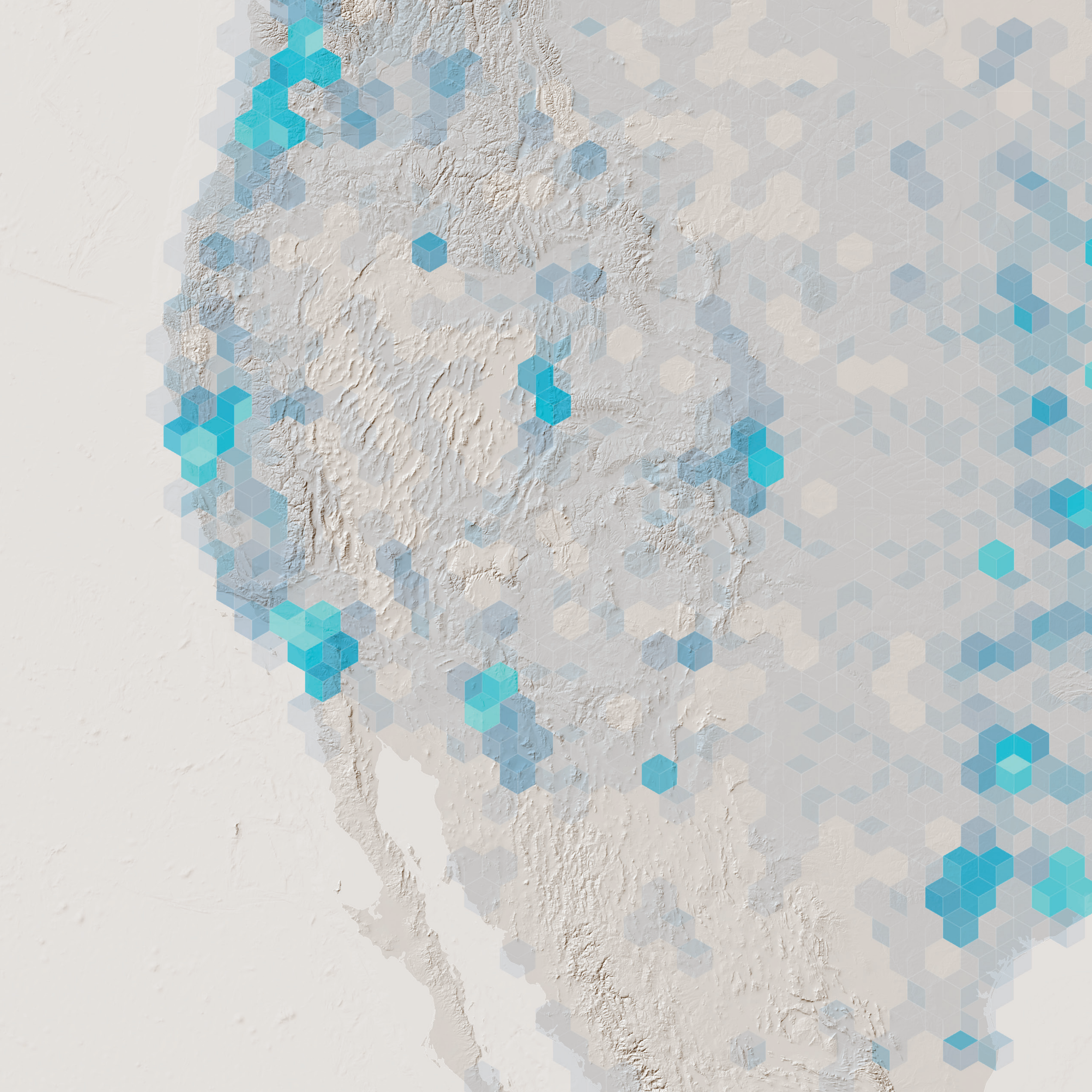
GIS インストラクターである Kathryn Keranen と Lyn Malone が作成した Instructional Guide for The ArcGIS Book (第 2 版) は、The ArcGIS Book (第 2 版) の手引書として使われます。これには、The ArcGIS Book の各章に対応する、関連するアクティビティやレッスンが盛り込まれています。

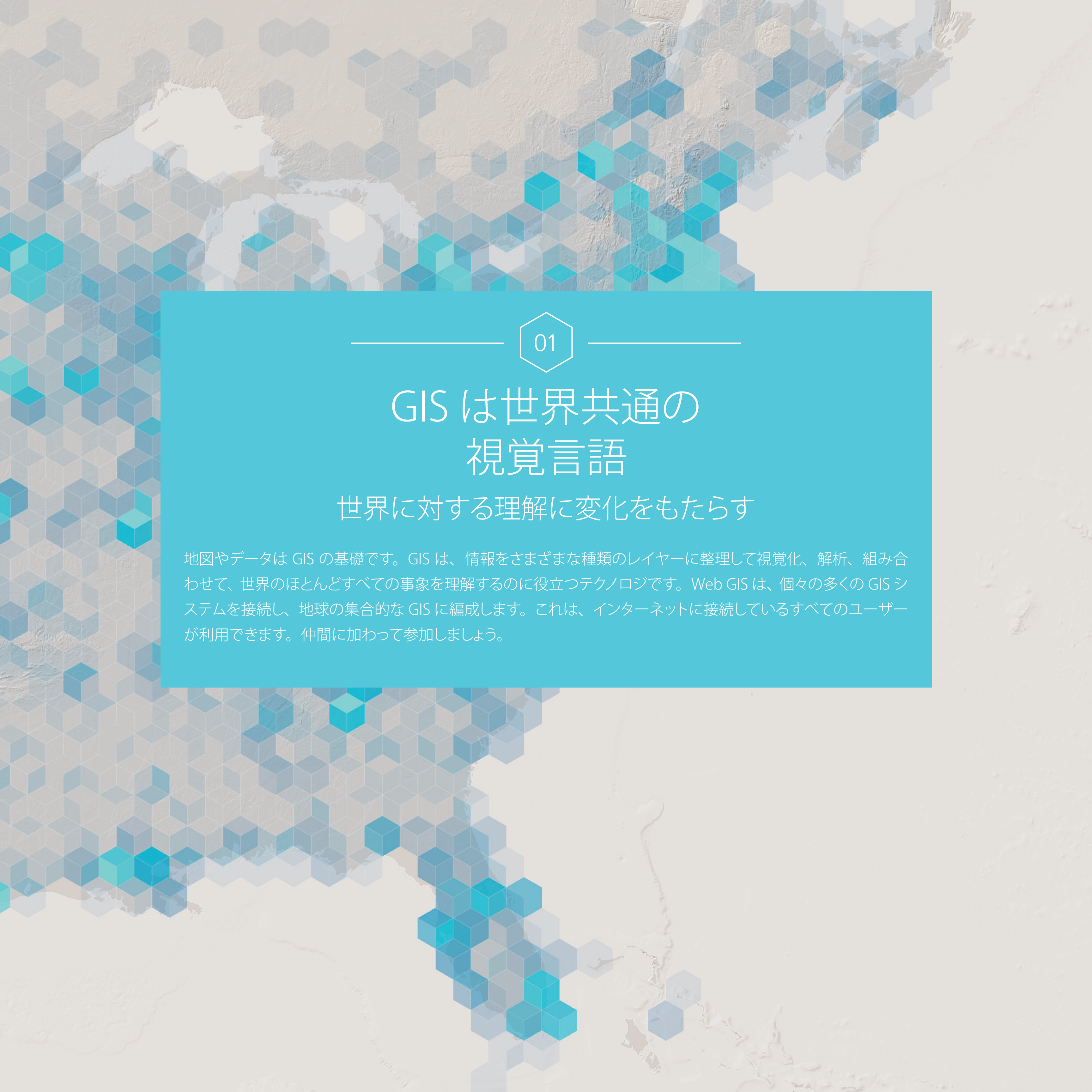
GIS を学習している学生も熟練のプロも、Web マップ アプリの構築と公開、アプリのライブ データ フィードの使用、マップを使った情報の周知、Esri ストーリー マップの作成と共有、Web マップや解析ツールを使った複雑な問題への回答、3D マップの表示を行いながら、GIS スキルを磨くことができます。ソフトウェアを必要としないレッスンもありますが、ArcGIS Online や Esri のクラウドベース GIS アプリを使用しなければならないレッスンもあります。

自己学習者であれ、現職の GIS 指導者であれ、あるいは今後指導者になる計画がある人であれ、Instructional Guide for The ArcGIS Book には、GIS の概念や ArcGIS ツールを探索し、応用する内容が掲載されています。




The Instructional Guide for The ArcGIS Book (第 2 版) は、TheArcGISBook.com から PDF 形式で無料提供されています。





01

# GIS は世界共通の視覚言語

## 世界に対する理解に変化をもたらす

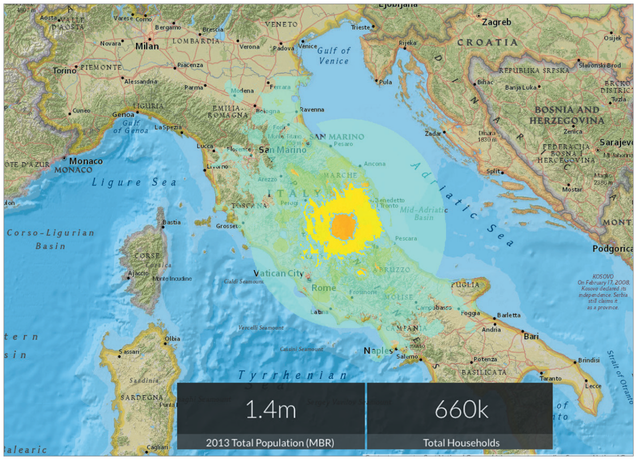
地図やデータは GIS の基礎です。GIS は、情報をさまざまな種類のレイヤーに整理して視覚化、解析、組み合わせて、世界のほとんどすべての事象を理解するのに役立つテクノロジです。Web GIS は、個々の多くの GIS システムを接続し、地球の集合的な GIS に編成します。これは、インターネットに接続しているすべてのユーザーが利用できます。仲間に加わって参加しましょう。

# Web GIS の世界の到来

## マッピングと解析が人々をつなげる

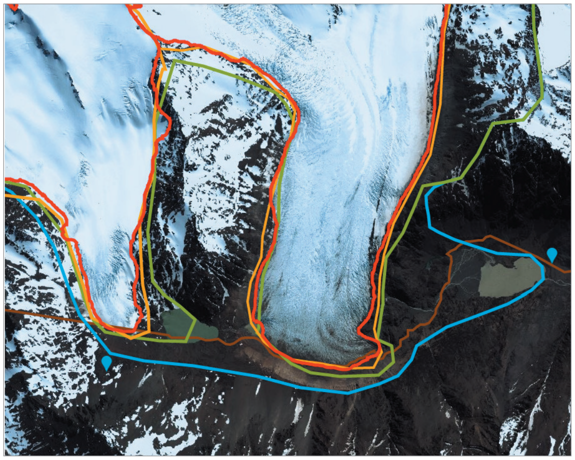
GIS には、共通のビジュアル言語を通じて、Web に接続されたすべてのものをつなげる素晴らしい可能性が秘められています。これによって、組織内の人々や、世界中の人々を 1 つにすることができます。今日、人々が携わる実質的にすべての分野では、ありとあらゆる組織が GIS を駆使してマップを作成し、コミュニケーションを図り、解析を行い、情報を共有し、複雑な問題を解決しています。これは、世の中の働きを変えていると言っても過言ではありません。マップや地理データに対する人々の考え方を変えたパワーは、この小さなギャラリーを見ると明らかです。ここでは、魅力的な例をいくつかご紹介します。

### GIS マップはその瞬間を捉える




この ShakeMap は、2016 年に発生したイタリア中部の大地震の直後に公開されたもので、地震に影響を受けた地域や人々の範囲を表します。

### GIS マップは地球の急速な変化を捉える

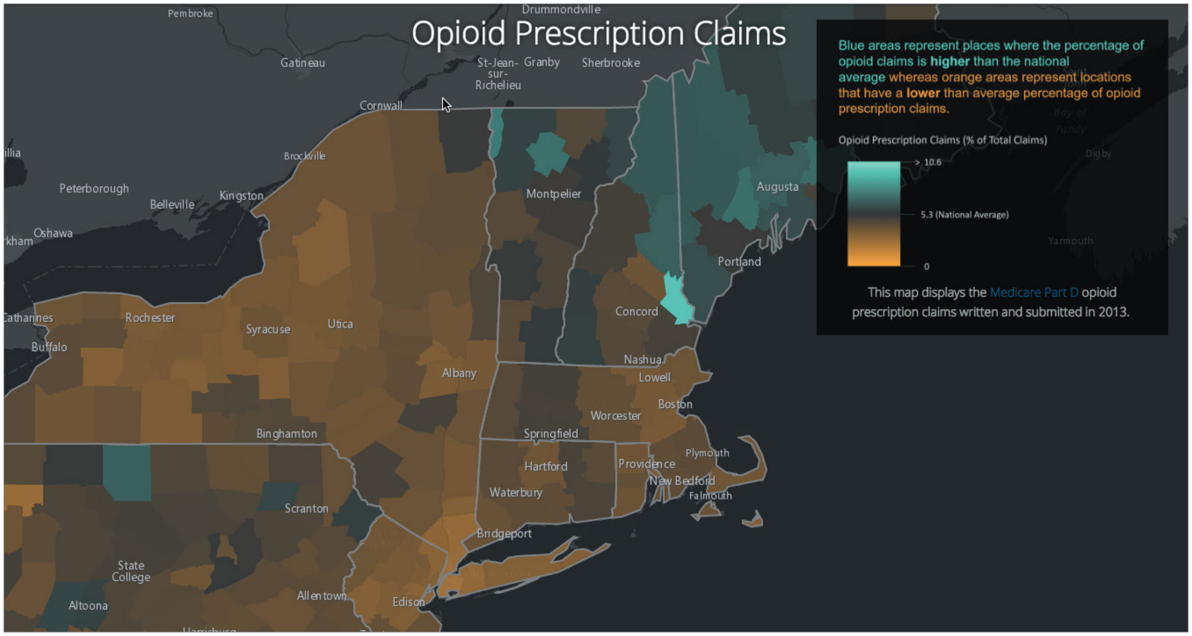


1 枚の写真が千の言葉に匹敵するならば、1 枚のマップは千の写真に匹敵します。このマップは、南半球の氷河の後退の厳しい現状を如実に表します。

### GIS マップは自然現象を表す

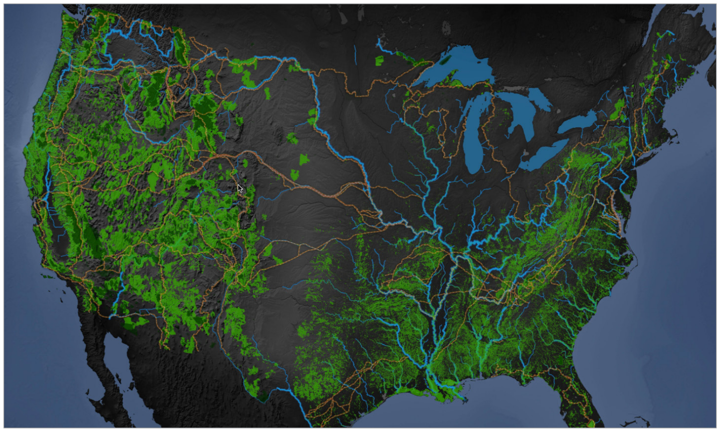

これは、2017 年 8 月 21 日の皆既日食の経路を示す、インタラクティブな Web アプリです。この皆既食は、米国の西海岸から東海岸をきれいに横断しました。このような情報は、マップベースの表示に理想的です。

## GIS マップは社会問題を明らかにする



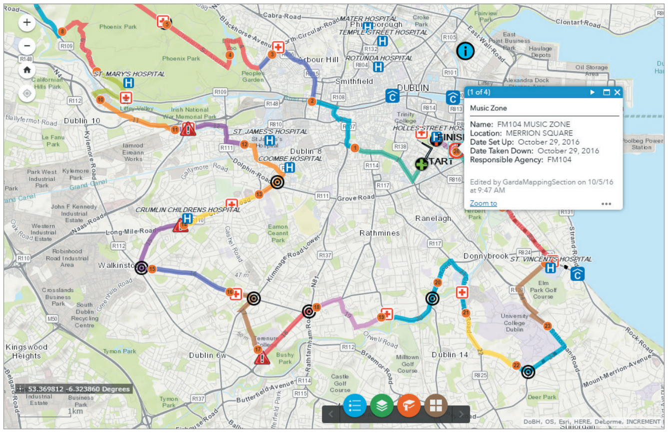

社会問題は、世界、国、地域単位で捉えることができます。これは、オピオイド処方数を表すインタラクティブ マップで(米国東海岸を拡大)、データを完全にマッピングすると微妙な、かつ悲劇的ともいえる地域的なパターンを見ることができます。

## GIS マップでスマートな計画を立てる



グリーン インフラストラクチャとは、自然のはたらきを活用して、都市や気候の変化に対処する方法です。私たちの周りの土地を、もっと包括的、生態学的な方法で捉えます。

## GIS マップで大規模イベントを管理する




これは、ダブリン マラソンの各セグメントの主な特徴を詳しく見ることができる、便利なアプリです。今や、さまざまな種類のイベントに対して、このような詳しい情報が期待されるようになりました。

# オピニオン リーダー : Jack Dangermond

## GIS: The Science of Where を理解する

GIS は、データの中から意味や洞察を見出すことです。GIS は急速に発展しており、理解を深めるための新たな枠組みやプロセスを提供しています。シンプルでありながら、Web やクラウド コンピューティングへの展開が可能であることに加え、リアルタイム情報との統合 (Internet of Things) が可能な GIS は、人間が活動するあらゆる舞台に適したプラットフォームとなりつつあります。いわば、地球の神経系統なのです。このシステムは今や可能になっただけでなく、あらゆる面で必然的であるとも言えます。なぜでしょうか？

GIS はすべてのデータを統合します。それと同時に、このデータを全体像として、直感的に理解するためのプラットフォームを提供します。GIS の神経系統は、科学的な理解を促進し、さまざまな空間的知識 (生物学、社会学、地質学、気候学など、すべての「～学」) を統合および分析するためのフレームワークをもたらします。

GIS は、局所的、地域的、世界的に起こっていることを理解するためのプラットフォームです。マッピングという共通言語を使い、私たちが住む世界の複雑さを理解し、私たちが直面する問題に対処し、周知するための方法を提供します。Esri では、これを The Science of Where と呼んでいます。

私たちの世界は、人口増加、自然破壊、環境汚染といった課題を抱え、気候変動や持続性のジレンマも大きくなっています。私たちは、これまで以上にこのような問題を共有し、対処できるようになったと感じています。また、GIS は私たちの理解を深めるだけでなく、総合的な問題解決、意思決定、そして中でも特に重要なのは、コレボレーションのためのプラットフォームを提供してくれることを確信しています。しかし、そのためには非常に優秀な人々、最も効果的な手法や技術が必要です。

Jack Dangermond は、Esri の創業者 (現社長) であり、GIS ソフトウェアの開発と応用 (ビジネス、衛生、教育、医療、保全、公共施設、軍事/防衛、海洋学、水文など、他の多岐の分野にわたる) における世界的リーダーです。

### ビデオ : GIS が可能にするよりスマートな世界

さまざまな分野の科学者、優れた思想家、有能な設計者が協力して、持続的な将来を築く必要があります。GIS 技術と GIS 専門家は、今後、私たちに共通する問題に対応し、立ち向かううえで、ますます重要な役割を担うことになるでしょう。

GIS を使って The Science of Where を活用することで、より深い洞察を得て、より良い決定を下し、行動に移せるようになることを願っています。

# よりスマートな世界へ

## GIS はフレームワークとプロセスを提供する

Internet of Things は現実のものとなっています。水流を測定、気候変動を記録、人々や物の所在地の特定をするためにインターネット接続された装置の網を活用して、地球上で動くもの、変化するものを測定する方法を学んでいます。この情報網はインターネットを通じて活用できるようになっています。つまり、地球に GIS が備えられている状態になっているのです。ロケーション マッピングと GIS は、何が起こっているか常に把握しておくために必要不可欠なフレームワーク、または言語となっています。

これが完全に実現すると、このフレームワークはある種の好循環をもたらします。各地の GIS ユーザーは、それぞれに小さなピースを寄与して大きなパズルを創り上げています。世界中の科学を何度となく活用し、地理情報を収集して整理して、効果的に表現しています。また、マップとインタラクティブなチャートやグラフを併用することで、その結果を視覚化、描写、共有しています。GIS があれば、さらに一歩踏み込んで、もっと詳細にわたる深い質問を投げかけて、さまざまなシナリオのモデルやテストを行うこともできます。GIS 専門家は、The Science of Where を駆使して、人々の意思決定や行動を形成しています。GIS ユーザーが、このサイクルを世界中の何百もの状況や場所で繰り返すと、行動にも科学が見られるようになります。

# すべての始まりはマップから

Web GIS はマップを中心に展開します。アプリで共有され、埋め込まれるデータと基本の地理コンテナー用のフレームワークになります。ArcGIS では、これを「Web マップ」と呼びます。次に示す Web マップの目的は実にシンプルで、過去 120 日間に地球上のいたるところで発生した地震を表示することです この PDF 版では、グラフィクスをクリックすると、リアルタイムの Web GIS や他のマルチメディア コンテンツにアクセスできます。

このマップには、興味を引く点がいくつかあります。まず第一に、このマップはナビゲーションが可能です。つまり、画面移動とズームを行えます。マップには多数のズーム レベルがあり、近づくほど各レベルの表示は詳細になります。いずれかの地震のシンボルをクリックして、マグニチュードと各イベントの日時を確認します。

これらの小さな情報ウィンドウは「ポップアップ」と呼ばれます。それらの構成方法については、この章を終えるまでに学習します。

マップには縮尺に合わせたシンボルもあり、各地震の相対マグニチュードを示しています。背景のマップも、この場合、鮮明な地震のシンボルを際立たせる落ち着いた暗い色調でシンボル化されています。

このようなシンボルの組み合わせで編成されているこのデータは、興味深いパターン、つまり、有名な「環太平洋火山帯」を示しています。このマップは、どの Web ページやアプリにも簡単に埋め込むことができます。それにしても、このマップはどこで誕生したのでしょうか? このマップは、ArcGIS のマップ ビューアーにより、Web マップという形で誕生しました。

このシンプルな実用マップには、過去 7 日の間に発生した地震が表示されます。

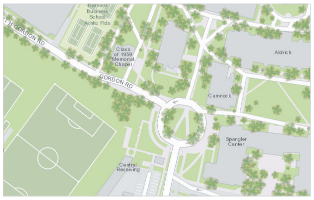
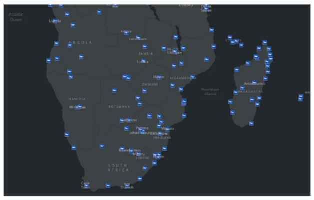
# どんどん広がる Web GIS の活用範囲

## 組織全体へ、組織の外へ

GIS の地理的編成の側面は、当初からその考え方の一部でしたが、現在では、Web が持つ重要性の要素となっています。Web GIS には、組織全体、コミュニティ間で、さらには Web 上の不特定多数の人々に対してマップと地理情報を使用可能にするためのオンラインのインフラストラクチャが用意されています。Web GIS のこの新しいビジョンは、現在の GIS 専門家たちの作業を全面的に補完、統合、拡張するものです。

データ レイヤーへの Web アクセスは簡単です。レイヤーごとに Web アドレス (URL) が設定されているため、オンラインでのレイヤーの検索と共有が容易です。また、すべてのレイヤーがジオリファレンスされるため、Web GIS は、複数の情報提供者からのレイヤーへのアクセスと独自のアプリへのそれらのレイヤーの組み換えを手助けする統合のシステムになります。これは、個々の目的を果たすためにレイヤーを構築している、世界中の何百万人もの GIS 専門家にとって重要なことです。これらのレイヤーを再びオンラインの GIS エコシステムで共有すると、これらのレイヤーによって、世界中の増大する包括的な GIS が増強されます。このようなリソースは、日々、充実度を増し、ArcGIS ユーザーによって活用され、Web 上で共有されています。

GIS は進化を続けています。GIS の情報モデルは、当初、単一のコンピューター上のローカル ファイルを中心としていました。そこから、クライアントとサーバーをベースにした、集中的なデータベース環境へと発展しました。最新の GIS の進化では、クラウド内でアクセスできる分散 Web サービスのシステムへと歩を進めました。ArcGIS は、ユーザーが、信頼性の高いマップ、アプリ、地理情報レイヤー、および解析をより幅広い利用者に提供するために利用できる Web GIS プラットフォームとなりました。後の章で説明するように、ユーザーは Web やスマート デバイス、およびデスクトップ上の軽量なブラウザー クライアントとカスタムアプリケーションにより各種の情報を利用できます。


これら 3 つのレイヤーは、それぞれハーバード大学の施設、世界の空港の場所、そしてオランダの歴史地図を表し、ArcGIS Online で提供される数千件もの情報のごく一部です。

従来の GIS ユーザーの制作物の多くは、特定ミッションの業務をサポートする情報製品、つまり重要な基本のレイヤーとベースマップの構築と管理に関連していました。このようなベースマップとデータ レイヤーを非常に詳細に、かつさまざまな縮尺で編纂するのに多額の投資が行われています。これらのデータには、公共施設網、土地所有権、土地利用、衛星画像と航空写真、土壌、テレイン、行政/国勢調査区画、建物と施設、生息地、水路など、他の多くの基本的データ レイヤーが含まれます。

これらの情報製品は、マップ、包括的データ レイヤー、興味深い解析モデルとして次第にオンラインでの活用の場を広げつつあります。このようなデータは、Living Atlas、美しいベースマップと画像のコレクション、役立つ地理情報としてすべてのユーザー用に実用化され、これらすべてが ArcGIS プラットフォームに組み込まれています。ArcGIS プラットフォームでは、それらのレイヤーが、同様に ArcGIS で世界中のユーザーにより共有および登録されている何千ものデータセットとマップ サービスとともにすべての人に提供されています。

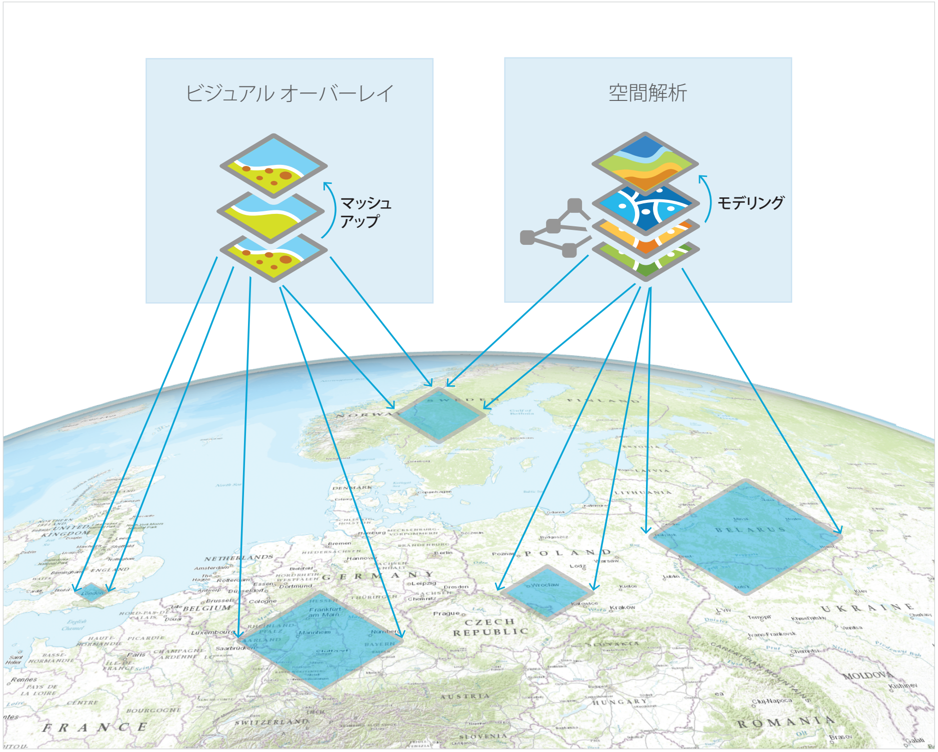
# Web GIS での共同作業

## 地理情報は基本要素であり、Web はプラットフォーム

Web GIS は、マイクロからマクロまですべての縮尺で動作します。毎日、世界中の何百万という GIS ユーザーが、各自の作業に不可欠であるトピックと、その対象地域の地理データ レイヤーの編纂と構築を行っています。情報の範囲には、ビル内の部屋、土地区画、インフラストラクチャ、近隣地区、町や村、地域、州、国、地球全体、太陽系の他の惑星など、ほぼすべてのものが含まれます。

地理データは編成の基本要素であり、Web GIS 内の情報は位置で分類されます。これらすべてのレイヤーはこの共通の基本要素を共有するため、どのような主題を持つデータも、同じ地理空間を共有する他のすべてのレイヤーと関連づけて重ね合わせ、解析することができます。

これは、デジタル時代以前のマップ作成者がよく理解していた有力な概念です。目視で解析を実現するための「レイヤー サンドイッチ」を苦心して作り上げるために、トレーシング ペーパー、後には透明のプラスチック シートが使われていました。コンピューターを使用してこの処理を能率化したいという願いが初期の GIS 開発の契機となりました。この概念を表す専門用語が「ジオリファレンス」であり、コンテンツの一部を地理的空間内の位置に関連付けることを意味します。




視覚的な重ね合わせと空間解析は、地球上のどのサイズの地理区域にも適用することができます。

そして今度は、共有データのジオリファレンスという概念を Web へと広げます。突如として、利用可能なコンテンツが、自分独自のレイヤーや同僚のレイヤーだけではなくなり、特定の領域についてこれまでに誰かが公開し共有したすべてのコンテンツになります。これが、Web GIS が魅力的で有用なテクノロジとされる理由です。ユーザーは、異なるデータ作成者から提供されるこれらの各種データセットをどれも自分独自の世界観に統合し、重ね合わせ、空間解析を実行することができます。

# GIS の仕組み

## 地理の科学

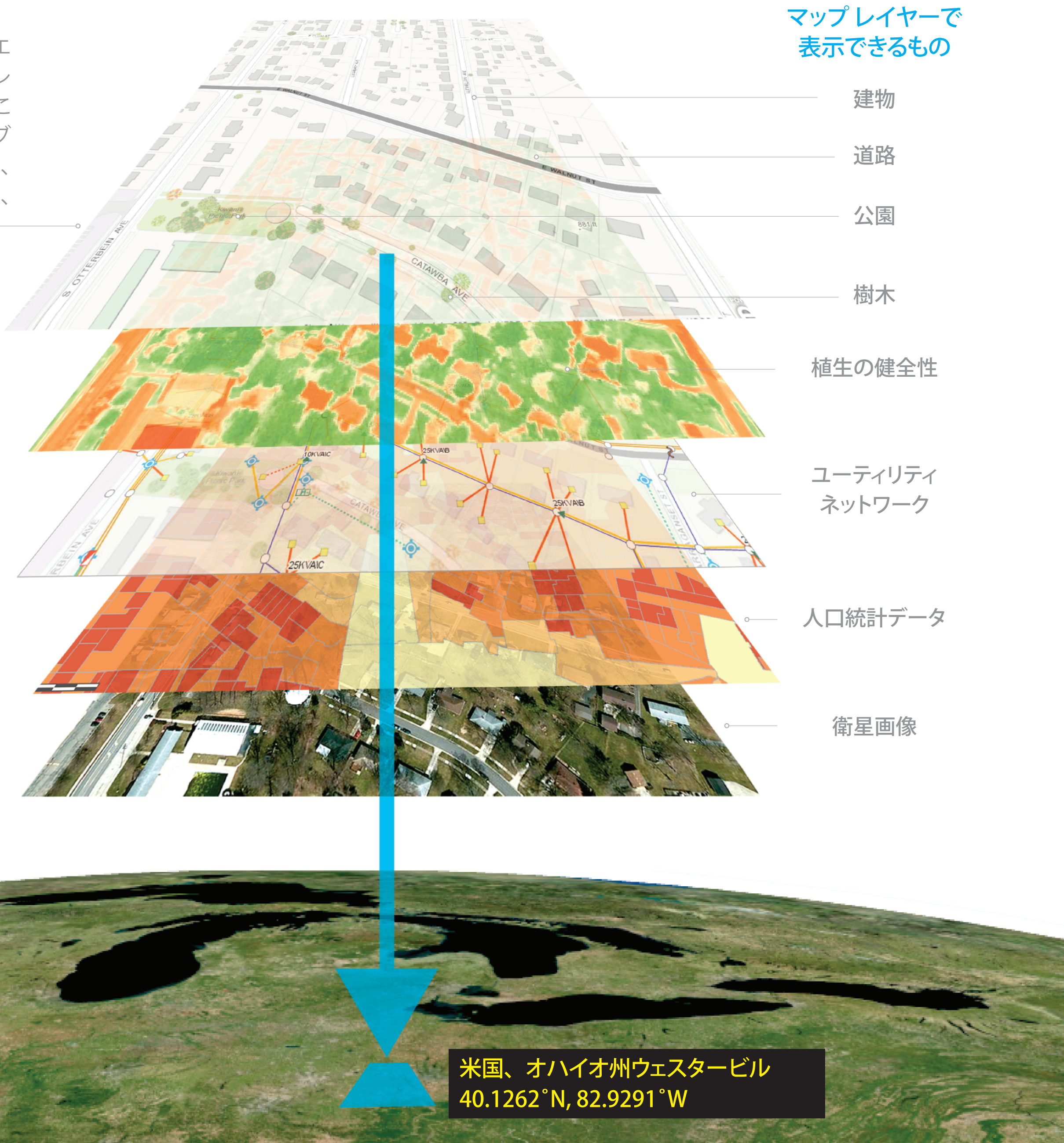
GIS は技術であり、科学でもあります。その概念は単純で、地理空間で互いに関連する形で配置されたデータを (ジオリファレンス) 個々のレイヤーに分類します。

### マップ レイヤー : 知られざるメリット

GIS の地理データセットは、一定の範囲 (エリア) をカバーする一連の動的なマップ レイヤーの積み重ねとして表示されます。これらのレイヤーは、ほとんどすべてのオブジェクト (固定されているオブジェクトでも、移動するオブジェクトでも可能)、境界線、イベント、空間現象を描写できます。

### 地球の上に配置されるレイヤー

ジオリファレンスされる情報レイヤーは、GIS の重要な特徴です。本質的に異なるデータを共通の地理空間に表示、結合、解析することができます。



# ArcGIS の情報アイテム

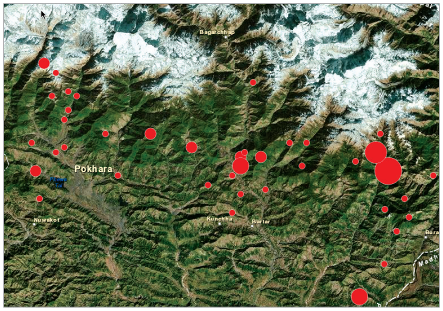
## レイヤー

各種の地理情報として ArcGIS に格納することができる情報アイテムについて考えます。よくアクセスされる主要 3 アイテム (レイヤー、Web マップ、シーン) を検証してみましょう。

レイヤーは地理データの論理的なコレクションです。マップについて考えると、マップには、道路、対象地域、公園、水域、地形のようなレイヤーが含まれている場合があります。レイヤーは、マップやシーンを作成するために地理データがどのように整理および結合されているかを示しています。つまり、レイヤーは地理的解析の基盤でもあります。

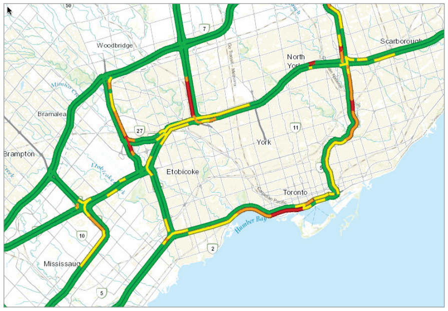
レイヤーは、地理フィーチャ (ポイント、ライン、ポリゴン、3D オブジェクト)、画像、サーフェスの標高、セルベースのグリッド、位置を含むほぼすべてのデータ フィード (天気、河川ゲージ、交通状況、セキュリティ カメラ、ツイートなど) を表現できます。以下に、レイヤーの例をいくつか示します。

### Nepal earthquake epicenters
**(ネパール大地震の震源地)**



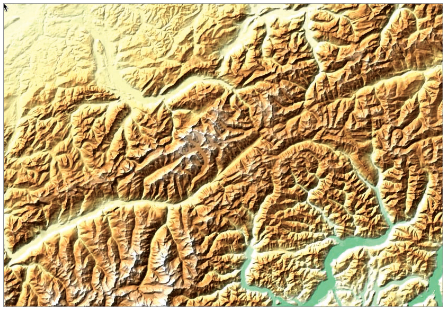

地面のデータ センサーから得られたポイント フィーチャ データです。

### Toronto traffic
**(トロントの交通量)**



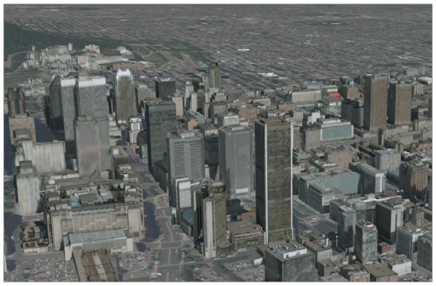

過去のセンサー データを使用して、将来の車両速度の予測を示す道路セグメントです。

### Terrain of Swiss Alps
**(スイスのアルプスの地形)**



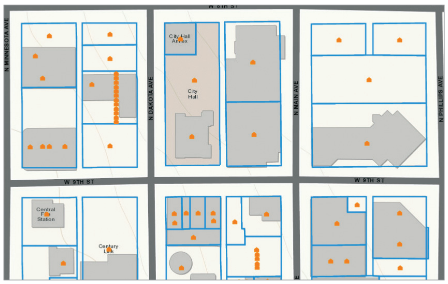
陰影段彩表面は、標高サーフェスから得られたセルベースのラスターです。

### Montreal, Canada, buildings
**(カナダ、モントリオールの建物)**



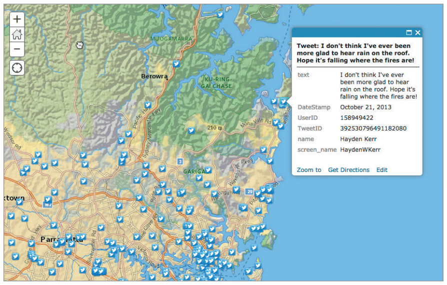
この 3D シーンは、カナダのモントリオールのレイヤーをハイライトします。

### Sioux Falls parcels
**(スーフォールズの土地区画)**




地籍調査から得られたポリゴン フィーチャ データです。

### New South Wales wildfire tweets
**(ニュー サウスウェールズ州の山火事のツイート)**

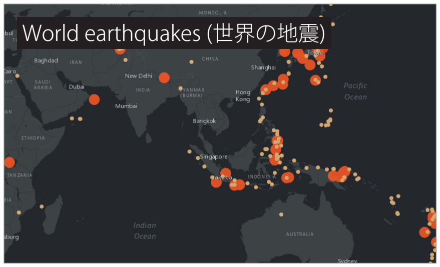



2013 年のニュー サウスウェールズ州の山火事 (#SydneyFires) のツイートを示すポイント フィーチャ レイヤーです。

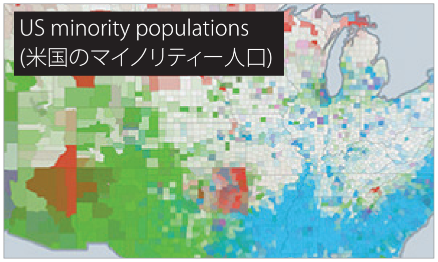
# Web マップとシーン

## Web マップ

Web マップは、ArcGIS での作業の基盤となる主要なユーザー インターフェイスです。これらは、GIS アプリケーションのペイロードを保持し、ArcGIS プラットフォーム上で地理的に参照されている情報を共有するために使用される基本の配布メカニズムです。GIS マップごとに、1 つのベースマップ (背景) と作業に必要なデータ レイヤーのセットが含まれます。このマップが 2D の場合、「Web マップ」と呼ばれます。次の画像は、2 次元 Web マップの例です。


World earthquakes (世界の地震)

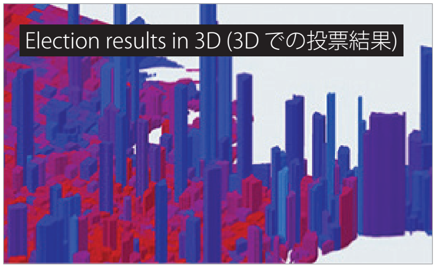

Highway access in Europe (欧州での高速道路へのアクセス)


US minority populations (米国のマイノリティー人口)

## シーン

シーンは、Web マップの 3D 版です。シーンは Web マップと似ています (これらは、操作オーバーレイによってベースマップ レイヤーと結合されます) が、シーンがもたらす 3 次元、つまり Z 軸は、特定のイベントを調査する際に追加の視点を提供します。次の画像はシーンの例です。


3D integrated mesh (3D 統合メッシュ)


Election results in 3D (3D での投票結果)

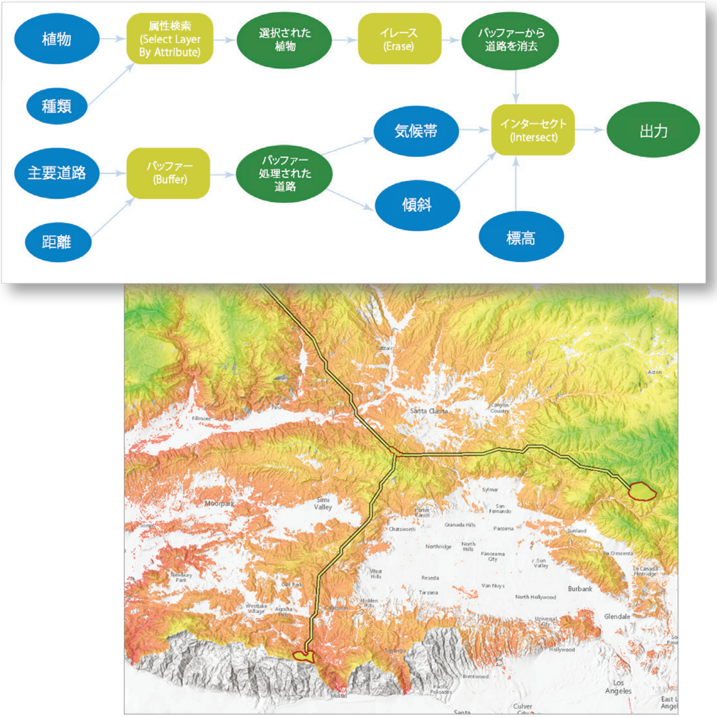

Satellite map (人工衛星マップ)

# 地理空間解析による洞察

GIS 解析とは、コンピューター処理で導き出した結果を空間的にモデリングし、それらのモデルの結果を調査して解釈するプロセスです。空間解析は、適合性および可能性の評価、推定と予測、解釈と理解などに有効です。

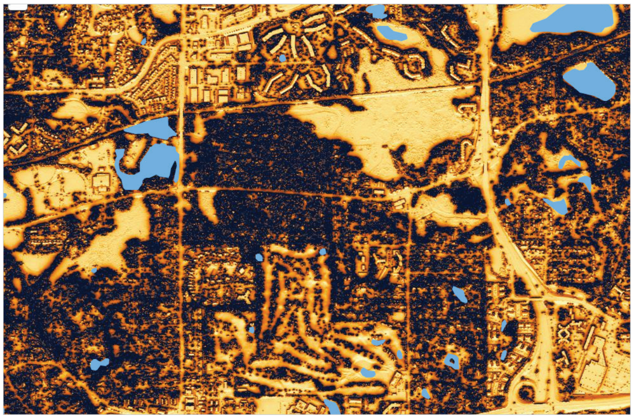
ArcGIS では、分析結果を生成する大規模なモデリング機能のセットを提供します。一般に、これらの関数は、新規のデータ レイヤーと関連する表形式の情報を生成して、ユーザーが ArcGIS を使用して、考えられるほとんどすべての種類の空間的問題をモデリングできるようにします (第 5 章では、この領域の ArcGIS について詳細に説明します)。

解析機能がシステムに組み込まれていることもあります。これ以外の多くの状況では、経験豊富なユーザーが解析ツールとして独自のモデルを作成します。これらのモデルは、他の ArcGIS ユーザーと共有することができます。また、これらのモデルは、ArcGIS Enterprise (高度な GIS サーバー ) でジオプロセシング タスクを新規作成するためにも使用できます。上級ユーザーは高度な解析モデルを作成することができ、他のユーザーがそれらのモデルを共有およびアクセスして、解析結果を処理できます。




これは、GIS ワークフローと、それによって生成されたマップです。このマップは、ロサンゼルス近郊の山々のクーガー生息地と原野をモデルするために使われました。

初心者でも空間解析を応用できることを意味しています。実践経験を積むと、空間解析とモデリングについての高度な知識のレベルを上げることができます。空間解析の応用をすぐに開始できるということは素晴らしいニュースです。最終的な目的は、GIS を使用して空間的な問題を解決する方法を学ぶことにあります。



ミネソタ州では、重要なラスター レイヤーと画像レイヤーから予想日射量を生成することで、州全体の太陽エネルギーをモデル化しました。これにより、住民は、太陽光発電をどこに設置すると実用的な代替手段になるかについて、大まかな評価をすばやく行うことができます。

# アプリが GIS のリーチを拡大

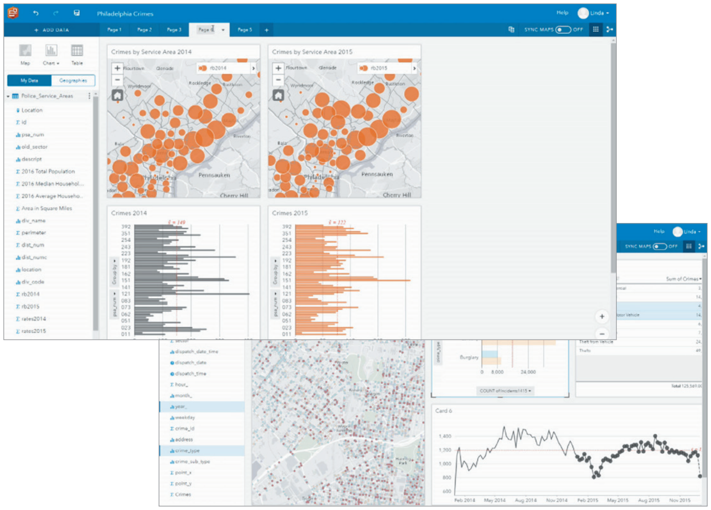
どの GIS マップにも、そのマップを使うときにユーザー エクスペリエンスを提供してくれるインターフェイスが備わっています。このユーザー エクスペリエンスを生み出すのはアプリです。アプリによって GIS はその能力を発揮します。他のアプリと同様、これらのアプリも、携帯電話やタブレット、Web ブラウザー、パソコンなど、どこでも使用できます。

軽量のマップ中心のコンピューター プログラムであるアプリについては第 7 章で詳細に説明しますが、ここでは、コンテンツの公開者は、特定のマップやシーン、データ レイヤーを組み合わせ、他のアプリ プロパティを設定して、情報を伝えたい特定のユーザー向けにアプリを構成できることを理解しておく必要があります。構成したこれらのアプリは、保存後に、選択したユーザーと共有できます。これらのアプリは、ArcGIS アカウントのアイテムとして管理されます。

私たちは、アプリの概念を大いに活用しています。使い方もわかっています。基本的な個人用のナビゲーション マップを活用し、重宝しているユーザーも多くいますが、マップ アプリでより多くのことができるようになりたいという期待が高まっています。

結果として、マップベースのアプリは、組織が GIS の活用範囲を有効な方法で広げる手段になっています。


モバイル デバイス上の GIS により、地理情報の活用方法が変わりました。携帯電話があれば、どこでも GIS マップにアクセスでき、ユーザーや組織が現場でも GIS の全機能を活用することができます。GIS 対応のスマートフォンもまた、高度なライブ データ センサーなのです。




Insights とは、マップやチャートを使用して GIS データ レイヤーを探索し、解釈するために設計された、新しい Esri アプリです。追加の豊富なレイヤーを統合すると、新しいパターンを発見しながら、データをより深く調査することができます。

# クイックスタート

## ArcGIS プラットフォームをオンラインで、またはデスクトップで接続

さあここで、ArcGIS を体験してみましょう。以前からのユーザーで、すでに (公開者権限が付与された) ArcGIS サブスクリプションを保持し、かつ ArcGIS Pro デスクトップ アプリケーションがローカル コンピューター上にインストールされている場合は、準備ができていますから、次のページに進むことができます。これらの 2 つの条件を満たしていない場合は、このセクションを読み続けてください。

### Learn ArcGIS 組織サイトへの加入 (無料)

このブックにあるレッスンの大半は、ArcGIS プラットフォーム (クラウド内) 上で行うことができ、その多くは ArcGIS 組織の (公開者権限が付与された) メンバーシップを必要とします。これは、データが豊富な学習サンドボックスのようなもので、ArcGIS を使ってみたい学生などのユーザー向けです。メンバーシップをお持ちの方は、マップの利用、データの探索、Web への地理情報の公開をすぐに開始することができます。Learn ArcGIS 組織のリンク (http://go.esri.com/LearnOrg) にアクセスし、[ 今すぐサインアップ ] リンクをクリックして、60 日間のメンバーシップを有効化してください。

### ArcGIS Pro のインストール

ArcGIS Pro は、ローカル コンピューターにダウンロードおよびインストールして使用するデスクトップ アプリケーションです。ArcGIS Pro をお持ちではない場合、Learn ArcGIS 組織に加入したときに期間限定のライセンスを付与いたします。システム要件を確認してから、下の [ ダウンロード ] ボタンを使用して、ソフトウェアをローカル コンピューターにインストールしてください。

ArcGIS Pro は、64 ビットの Windows アプリケーションです。お使いのコンピューターで ArcGIS Pro を実行できるかどうかを確認するには、システム要件をチェックしてください。


ArcGIS Pro のダウンロード

Learn ArcGIS 組織は、特に教育向けに用意されたものです。Learn.arcgis.com で提供しているレッスンを完了するために必要なすべてのデータが揃っています。すでに別の ArcGIS アカウントを持っている場合でも、この組織に加入できます。

# Learn ArcGIS のレッスン

## 人口学的分析とスマート マッピング

ArcGIS に慣れるには、まずやってみることが一番の近道です。この Learn ArcGIS レッスンでは、ArcGIS Online から郵便番号のレイヤーを追加し、そのレイヤーに人口統計データを付加することによって、ミシガン州デトロイトのマップを作成します。また、スマート マッピングを適用してレイヤーのスタイル設定をしたり、ポップアップを構成して人口統計情報を読みやすくしたりします。最終的には、データに基づいて明確なストーリーを伝える Web アプリを構成して、所見をレポートにまとめます。

### ビューの作成

ミシガン州デトロイトでは、貧困に苦しむ子供たちが米国のどの都市よりも多く生活しています。今回あなたは、コミュニティ プログラムや貧困救済活動をサポートする慈善団体で働きます。今年、この慈善団体は、その財政的支援をデトロイトの危険な状態の子供たちに向けたいと思っています。あなたの目標は、最も必要とされるところにそのプログラムが提供されるようにすることです。

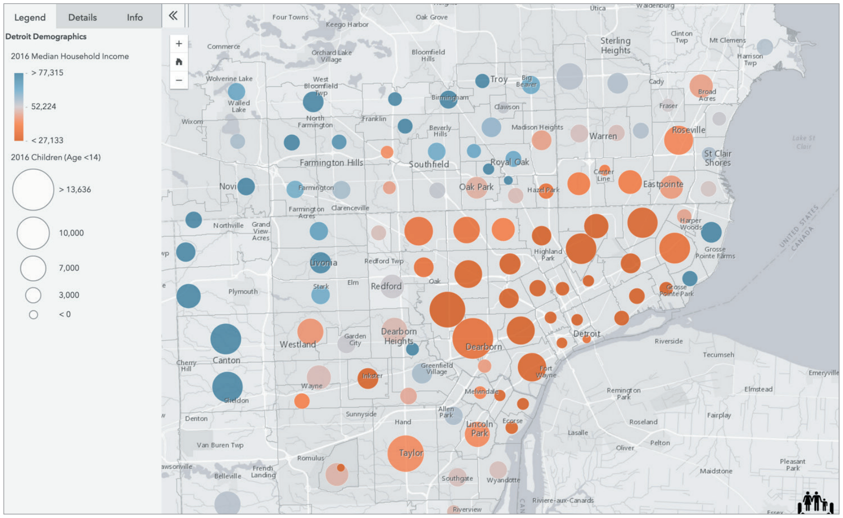
### このレッスンで習得できるスキル

- マップへのレイヤーの追加
- レイヤーへの人口統計データの付加
- スマート マッピングによるレイヤーのスタイル設定
- ポップアップの構成
- アイテム詳細の編集
- Web アプリの構成

レッスンの開始

### 必要なもの :

- Learn ArcGIS 学生組織 (または公開者権限が付与されたその他の組織) のメンバーシップ
- 所要時間 : 30 分～ 1 時間



02

# 誰もができるマッピング

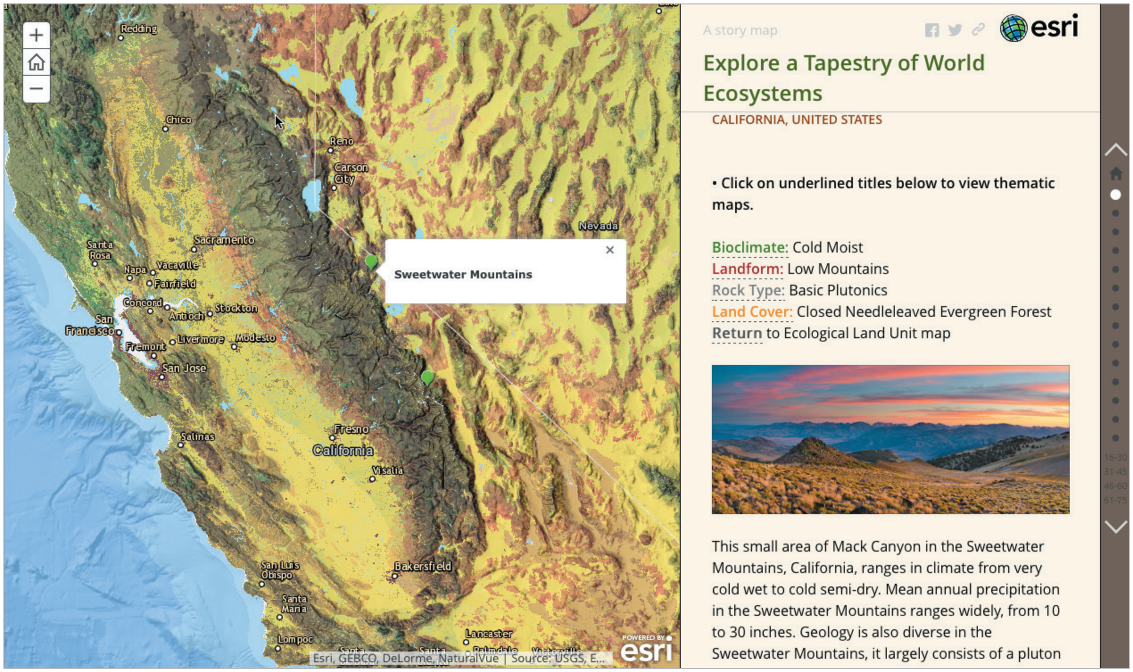
## 地図を作成、共有、利用する新たな方法

GIS は、ユーザーが地理情報を作成したり使用したりする方法を劇的に変えました。オンライン マップが基礎的なユーザー エクスペリエンスを形成し、作成の手段や共有および配信用のメカニズムとして機能します。対話形式の GIS マップは広く使用されるようになり、どこに行くときにも携帯されるようになりました。人々は、あらゆる種類のレイヤーをマップ内で組み合わせた力を享受して、世界についてより豊かで意義のある視点を得ています。Web GIS によって、ほぼすべての人々がどこからでもマップにアクセスし、作業に導入できるようになりました。

# GIS を変えるオンライン マッピング

マップは重要な意味を持っています。すべてのユーザーが、優れたマップを理解し、かつ高く評価します。GIS ユーザーは日常的にマップを作成し、マップで作業をしています。マップは、基本的な経験と、GIS アプリケーションの実用的なインターフェイスを提供します。また、マップは GIS ユーザーが組織内外の他のユーザーと作業内容を共有するための方法でもあります。マップは、分析的な側面と芸術的な側面の両方を兼ね備えているため、極めて重要な地理コンテンツです。普遍的な訴求力を持ち、世界に明確さと形状を与えます。マップがあれば、自分のデータを探索でき、パターンの発見や解釈にも役立ちます。

オンライン GIS マップは、すべてのユーザーが Web GIS を使用して作成することができ、また、すべてのユーザーと共有することができます。GIS に活力をもたらすこれらのマップは、スマートフォンやタブレットを使って誰もがどこにでも持って行くことができます。オンライン マップは、コンピューティングや Web を大きく変えました。




2015 年に、米国の地質調査部は、これまでにないほどに詳細にわたる、グローバルなエコシステム マップを新たに公開しました。これは、約 4,000 種類もの生態学的エリアのモザイクです。このモザイクは生態学的土地単位 (ELU) と呼ばれ、エコシステムの構成を知るための鍵を握っています。

確かに、従来の印刷されたマップが姿を消したわけではありません。これらのマップでは、問題や状況に関する広範な地理コンテンツをすばやく取得できるため、これからも重要であり続けるでしょう。品質の高い印刷形式のマップは、感動を与え、想像力を刺激してくれる真の芸術作品です。このように膨大な情報をこれほど効果的にかつ美しく伝達し、まとめている大判の書類は他に存在しません。

GIS を使用するカートグラファーは、教訓や感動を与える驚異的な印刷マップの作成という作業を続けることでしょう。これは今に始まったことではありません。印刷された大判のマップとそれらのデジタル版 (PDF など) は、多くのマッピング専門家たちのすぐれた制作物のうちで大きな部分を占め続けるでしょう。違いは、このような非常に高いレベルのカートグラフィを対象として GIS ツールが実用化されたことにあります。

一方で、オンライン マッピングの大規模な改革も行われており、その影響は広範囲に及びます。一般消費者向けのマップがスマートフォンや Web 上の至るところに存在することは誰もが知っています。マップベースのアプリケーションは、通常、スマートフォンやモバイル デバイス上で最もよく使用されるソフトウェアの 1 つです。オンライン マップによって、何百万の人々がマップの操作方法について理解を深めることができるようになりました。また、世界中にいる膨大な数の利用者が Web GIS を使用して、これまで以上に創意工夫をこらして各自の作業にマップを応用できるようになりました。

### GIS マップは、用途によって利用者の心をとらえます

作成したマップは保存し、オンラインで共有することができます。特定のユーザーや、期待される用途で活用することができます。オンライン マップはインターフェイスを備えており、各マップに対して、アプリと呼ばれるユーザー エクスペリエンス (UX) が提供されます。ArcGIS プラットフォームでは、目的を持つマップやアプリの設計や実装を行うための幅広いオプションが、ユーザー (本書を読んでいる方、Learn ArcGIS 組織のメンバーになった方) に与えられます。重要なユーザーと関与できる可能性は計り知れません。


この物語形式の複数のマップは、第二次世界大戦時の日系アメリカ人のストーリーをまとめたものです。1982 年、米国政府はようやく「... これはそもそもの過ちを犯した苦い歴史だ。悪行の根拠や証拠がないにもかかわらず、自国の大義や自由の権利に対する市民の献身を、アメリカが遵守できなかったことだ」と認めました。

# 進化を続ける地図作成

人類最古の時代から、地図は視覚的表現を使って地理データを保存し、伝達する手段として活用されてきました。そのため、地図は私たちの創造的、および論理的な思考にも影響を及ぼします。地図は芸術的でありながら、場所を中心に論理的に整理されています。

最も効果的なマップは、その根底にあるデータの潜在性を完全に引き出します。このページで紹介する例の制作者たちは、土地所有や避難場所の知識をデータとして考えていたわけではないと思いますが、この情報は地図上で捉えるのに十分な価値があります。これは主に最新のデジタル インタラクティブ マップに関するブックですが、優れたマップは、何世紀にもわたって進化を続けてきた情報設計の原則を取り入れていることを認識することは、実用的であるとともに、感動的でもあります。

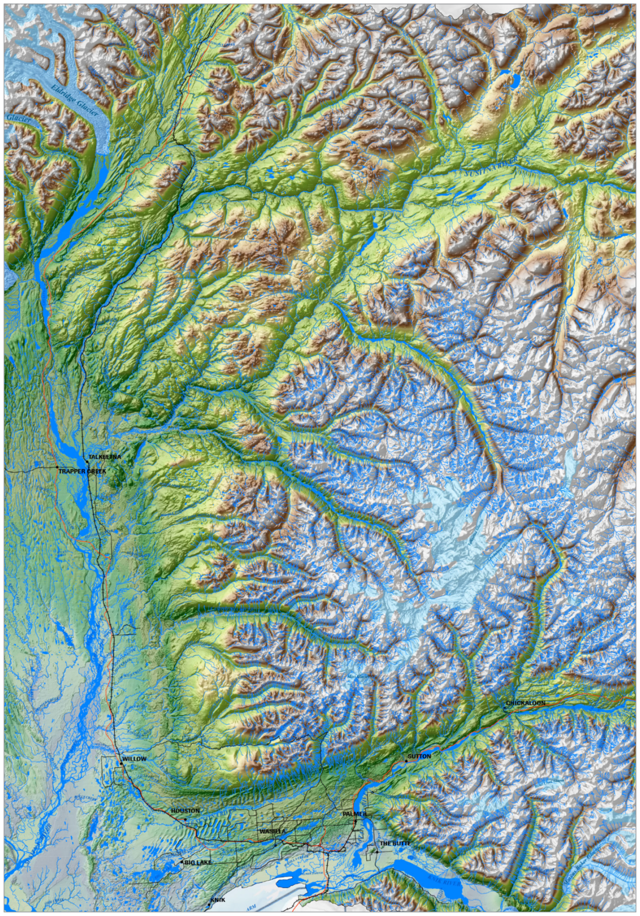
これは 2,500 年前の古都バビロンで制作された粘土の地図で、2 つの丘の間にある川谷に土地区画があることを示しています。その碑文によると、12 ヘクタールの区画の所有者は Azala という人物だったようです。


1584 年に制作されたこの地図はポルトガルの沿岸を示すもので、船乗りにとって貴重な地理情報が満載です (航路や港の位置など)。このような航海地図が制作されたのは初めてのことで、商業的にも大きな成功を収めました。現代の船員は、より正確 (かつ最新) の情報を備えていますが、この地図が提供する重要な情報を今でも参考にしており、その芸術的な美しさの真価を認めています。

オンライン マップも、印刷された地図と同じように、感情を揺さぶるような、視覚的な魅力を備えています。対象ユーザーを考慮したうえで、情報を空間的に、綿密に表現するという昔ながらの考え方は、地理のストーリーテリングを行う人々の指針ともいうべき哲学です。

マップが効果を発揮するのは、斬新な観点や視点を明確にして磨きをかけ、浮き彫りにし、興味を引き、刺激を与え、活性化するような方法で地理情報を表現できたときです。


昼間人口のパターンを表すこのマップが奏功しているのは、(A) 関連する複数のデータセットを単純に伝えている (在宅者の昼間人口よりも労働者の方が多い)、(B) 米国全土をマルチスケールに網羅する、(C) インタラクティブであり、クリックすることで詳しい情報を表示できる、(D) 明るいスポット色を効果的に用いて、控えめでありながら読みやすいベースマップに表示している、といった理由があります。



マタヌスカスシトナ湾の地形は入り組んでおり、小川、河川、湖が密集しています。このマップでは、重要な技術を利用しながら、このエリアの驚くべき全体図を表します。

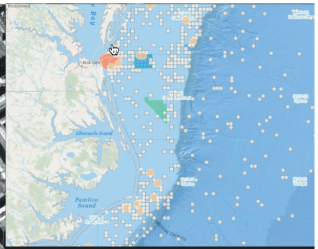
# GIS マップが効果的な理由

GIS マップが効果的なのは、実際の人々にとって重要な意味を持つ情報を伝えるからです。ここで紹介するすべての例では、その主題となっているものに命を吹き込み、浮き彫りにし、活性化し、興味を引き、磨きをかけています。

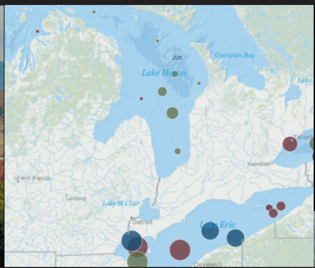

ナイジェリアにおける健康回復への希望


ビールとワイン：米国のどの地域が
どちらの方を好んで飲んでいるか？


最極寒の地での 1 日：
ロシアのノリリスクでの生活


洋上エネルギーの計画時における
大西洋の難破船についての考察


モンタナ州における大型動物狩猟の経済


五大湖における水銀汚染の原因の解明

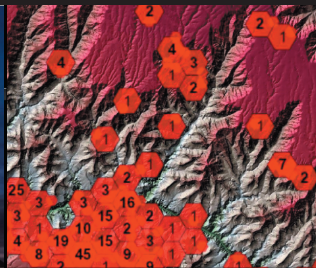

宇宙から見た地球：1 つの画像の力


気候変動に起因する難民


Charles Darwin と
英国軍艦ビーグル号での航海

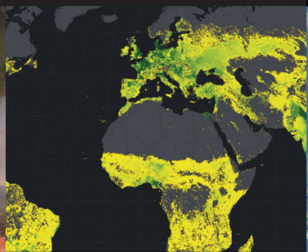

これまでに例がないほど詳細な
海洋生態系のマップ


世界の活火山


3D でのがけを越えて：
グランド・キャニオンにおける死亡事件


生息地：サケの視点から見た水域


Alexander von Humbold の世界観


人新世 (Anthropocene) へようこそ：
人類の時代に生きる


記念碑の遺産

# オピニオン リーダー : Scott Morehouse

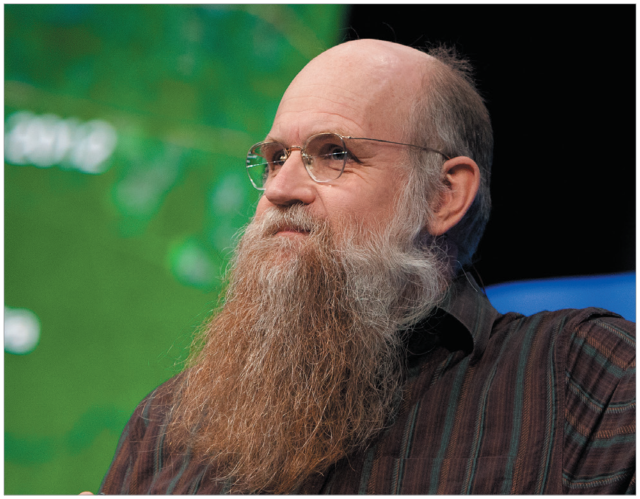
## 地図と地理科学により、新たな対話が生まれる

人間は視覚で学び、直感的に地図に引き付けられるようです。地図を見るとパターンや関係性、状況を即座に捉えることができます。地図は私たちの世界の豊富なコンテンツを整理し、表示するだけではありません。未来を理解し、予測し、設計するための、独自のコンテキスト フレームワークも提供します。

GIS には、さまざまな種類のデータを統合する素晴らしい能力があります。空間位置およびデジタル マップ オーバーレイを使用して、私たちの世界のコンテンツを統合し、解析して、あらゆる種類のデータの関係を明らかにします。地図やデータは GIS の基礎となり、情報を個々のレイヤーに整理して視覚化、解析、組み合わせて、データに意味を見出します。この組み合わせによりパワフルな解析技術が生まれ、地図や他の地理的外観を使用してコミュニケーションを容易にする信頼性の高い科学的技術が実現しています。

オンライン マップは、GIS で作業し、GIS から答えを得るためのユーザー エクスペリエンスを提供します。マップは豊富な情報を得るきっかけになるのです。マップを開くと、あらゆる関連情報を引き出すことができます。さらに、新しい情報レイヤーを生成する解析機能も提供し、さまざまな質問に回答することができます。

本書を読み進めると、マップには 2D と 3D があること、情報を経時的にアニメーション化できることがわかります。数々のソースから新しいレイヤーを追加できるため、新しい観点から物事を見たり、対処しようとしている問題や課題についての理解を深めたりすることができます。



Scott Morehouse は、1981 年以来、Esri の商用 GIS ソフトウェアのビジョンを率先し、その構築の活動をまとめてきました。Scott と彼の同僚は、早期の GIS 概念をさまざまな製品リリースへと変え、マッピングの役割に大きな改革をもたらしてきました。

**ビデオ : Modern GIS is transforming mapping (英語)**

マップが特に重要な役割を担っているのは、関与や対話のプラットフォームとなっていることでしょう。これによって、さまざまな視点を得たり、他のユーザーの観点を理解したり、人類が直面している多数の問題や、私たちが関心を寄せている物事への答えを見出したりできます。これは、私たちが力を合わせる価値がある目標です。

# GIS マップの役割

## 本質的に Web マップはシンプルです

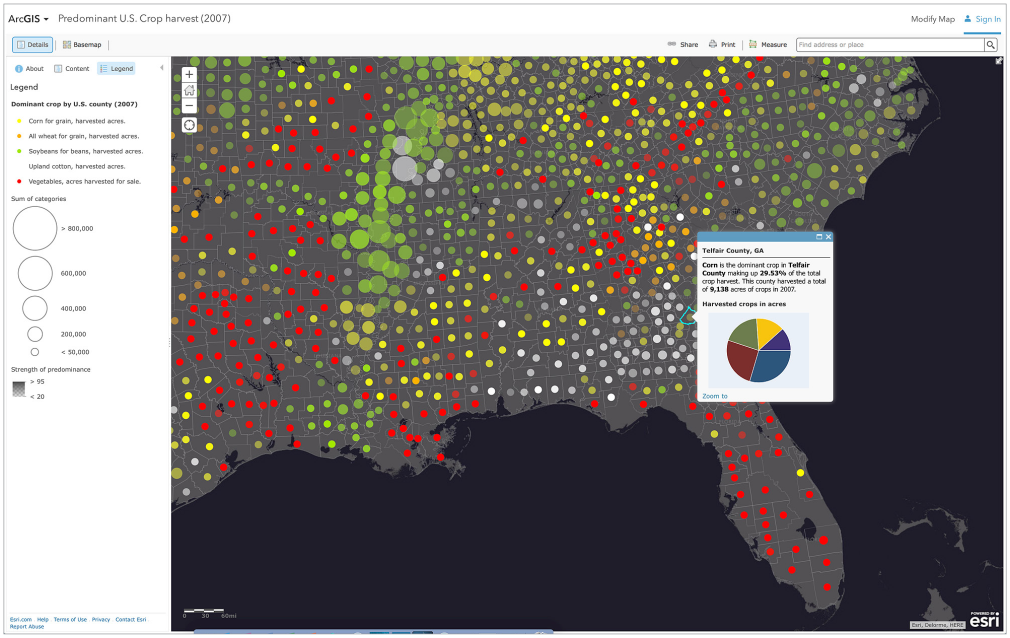
Web マップは、ArcGIS によって作成されたオンライン マップであり、レイヤーとして編成された地理コンテンツを対話的に操作する手段になります。これらのマップは、Web 上およびスマートフォンやタブレットを通じて組織の内外で共有されます。各マップには、一連の付加的データ レイヤーとともに参照ベースマップが含まれ、さらに、これらのレイヤーに作用するツールが含まれています。これらのツールは、「ユーザーがマップ上をクリックするとポップアップ ウィンドウを開く」などの簡単な機能や、「空間解析を実行する」、「米国全土のあらゆる郡の農作物の生産について伝える」などのより複雑な機能も実行できます。

本質的に GIS マップはシンプルです。はじめにベースマップを使用し、それを自分独自のデータ レイヤーや他の ArcGIS ユーザーのデータ レイヤーとマッシュ アップします。次に、自分のマップで他のユーザーに実行してほしい機能 (ストーリーの伝達、解析調査の実行、現場でのデータの収集、操作の監視と管理) をサポートするツールを追加します。

GIS で実行するほぼすべての作業を、マップを使用して共有することができます。しかも、それらの Web マップはどこにでも持って行くことができます。GIS マップは、あらゆる種類のスマートフォンで、対応している GIS 作業とともにオンラインで機能し、いつでもアクセスすることができます。

### マップは GIS の配置を示す

Web マップは他のユーザーと簡単に共有できます。共有する Web マップへのハイパーリンクを指定して、そのリンクを Web サイトに埋め込むか、広範な GIS アプリを使用してそのリンクを起動するだけです。




マップは、ユーザーが ArcGIS をいかに使用して応用するかを表し、Web ブラウザー、スマートフォンやタブレット、ArcGIS Pro などのデスクトップ アプリケーションなど、あらゆる場所で使用できます。これは、米国の各郡で収穫された穀物に関する、情報豊かな全国的なデータセットを表す Web マップです。このマップを手掛かりにして、ストーリー マップやモバイル対応アプリなど、他の情報成果を得ることができます。

# マップの作成と共有

## 簡単な 5 つのステップ

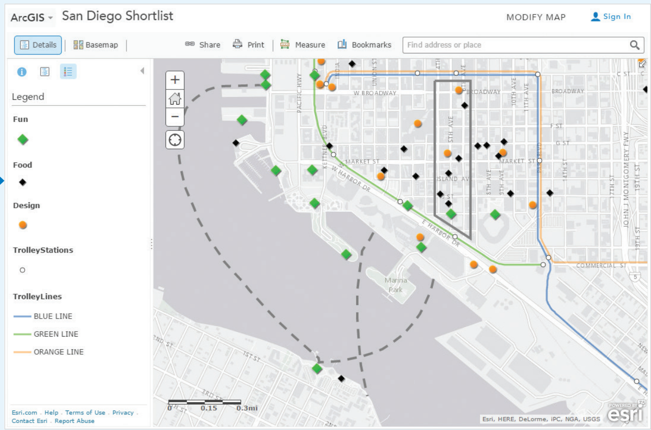
誰もが Web マップを作成、共有、使用できます。まずは、簡単な例を体験してみましょう。サンディエゴ市の食事、建築、および デザインの各目的地を探索できるようにするマップを作成すると仮定します。

### 1 ベースマップの選択

ベースマップを選択し、
対象となるエリアにズームします。

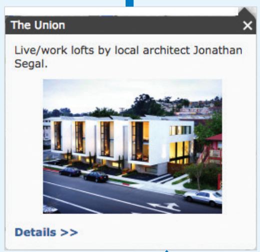

### 2 データ レイヤーの追加

データ レイヤーを追加し、各レイヤーの
シンボル化および表示方法を指定します。



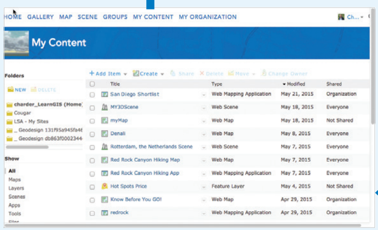

### 3 ポップアップの構成

クリックするとフィーチャを探索できる
よう、ポップアップを作成します。



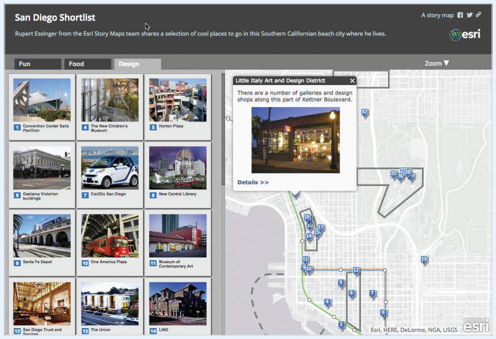

### 4 Web マップとして保存

マップに詳しい説明と意味のある名前を
付けて、[ マイ コンテンツ ] フォルダーに
保存します。




### 5 ストーリー マップなど、アプリとして提供

ストーリー マップや、その他の
構成可能な Web アプリとして
ストーリー マップを共有します。



# ベースマップと操作レイヤー

デジタル マップ マッシュアップの概念、すなわち、多様な地理レイヤーを再度組み合わせることで、最新のカートグラフィを強化することができます。デジタル コンテンツを容易に共有して転用できるため、単独で作業したり、最初からやり直したりする必要があるとしても、考えられるよりもはるかに多くの意欲的なマップに各自が取り組むことができるようになりました。マップのマッシュアップの増加によりカートグラフィの利用が増大し、結果として、誰もが他のユーザーの制作物を基盤にすることができます。ArcGIS 内で毎日作成および共有される何千ものマップの大半、つまり、大規模コミュニティのデータ、仕事、見識を基盤に作成されるマップは、このようにして作られています。この共同 GIS の時代では、市民がかつてないほどマッピングに日常的に関与できるようになっています。

## はじまりはベースマップから

ArcGIS では、専門的に作成された一連の美しいベースマップにマップ作成者が容易にアクセスできます。これらのベースマップはストーリーの伝達の基盤となるデジタル キャンバスを提供します。Esri のベースマップにはそれぞれ、テーマ、つまり関心の対象があります。これらのテーマの種類は、ほぼすべてのマップ タイプのニーズを満たします。地形、海洋、道路、そしてその他の多彩なテーマのどれであっても、適切なベースマップはユーザーの主題を補完し、地理コンテンツ (位置、フィーチャ、ラベル) を設定する際に不可欠な背景情報を提供します。詳細な建物のフットプリントから惑星全体に至るまでの地理縮尺をカバーするさまざまなズーム レベルで、ArcGIS のベースマップにはそれぞれ高精度の最新情報が格納されています。このような詳細レベルで、地球上のすべての位置に関するデータを提供するには、かなりの数のカートグラファーを必要とし、数テラバイトものデータを消費します。幸いなことに、誰もが直ちにこれらの成果の力を借りることができるのです。ここで紹介するベースマップのように、特によく使われているものは、毎週数十億回も閲覧されています。


ArcGIS には、世界を複数のカートグラフィック形式で表示する、一連のベースマップがあります。この 3 つの例は、夜の街並みテーマ (上)、海のベースマップ (中央)、ラベル付き画像 (下) を示すもので、中でも特によく使われているベースマップです。

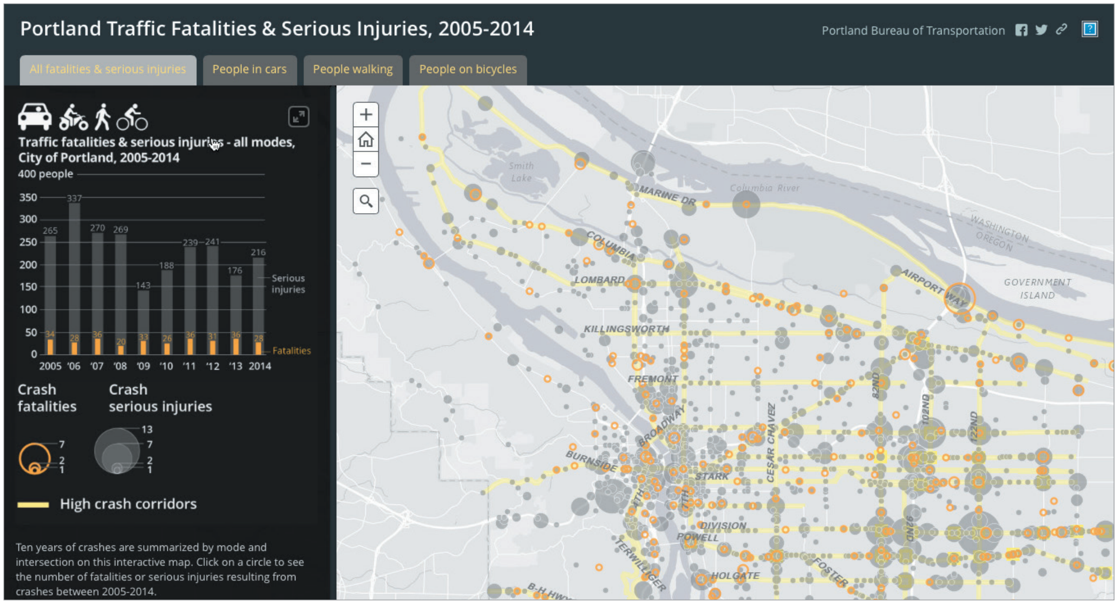
## 操作レイヤー

ベースマップはシンプルで比較的目立たないように見えますが、これこそがまさにベースマップの目的です。ベースマップは、その上にオーバーレイされるコンテンツに対して、位置的なコンテキスト (ステージ) を提供します。操作レイヤーのオーバーレイはマップの主題を伝え、マップを作成する目的を与えます。レイヤーは、緊急時対応、会社の月間売上、平均寿命、油井や天然ガス井の場所、リアルタイムの交通状況など、あらゆるものについて作成できます。優れたベースマップを 1 つ以上の操作レイヤーとマージすることで、最新のオンライン マップの心臓部が形成されます。

## Living Atlas of the World

一部のマップ作成者は、独自のデータのマッピングに関心があるデータ作成者です。しかし、それ以外の多くのマップ作成者は、操作レイヤーを見つける際にサポートを必要とします。つまり、何をマッピングするかはわかっているのですが、詳細にストーリーを伝えるデータを探し出す際のガイドが必要なのです。幸いにも、ArcGIS では、操作レイヤーとして使用するための数々のコンテンツにアクセスできます。Esri を含む GIS コミュニティは、ArcGIS ですぐに使用できる信頼性の高いデータセットを数千件も編集して共有しています。これらのデータセットは、過去の国勢調査データから、オンラインのセンサー ネットワークや驚くような地球観測から得られた環境条件に至るまで、あらゆる情報をカバーしています。これはすべて、Living Atlas of the World にあるのです。詳しくは、第 4 章をご参照ください。マッピング可能な興味深い地理レイヤーは、これまで以上に簡単に見つけられるようになりました。

すぐに使用できるベースマップ、操作レイヤー、および統計グラフをオンラインの動的マップに一体化することで、シンプルかつ簡潔な方法で地理コンテンツを共有できます。

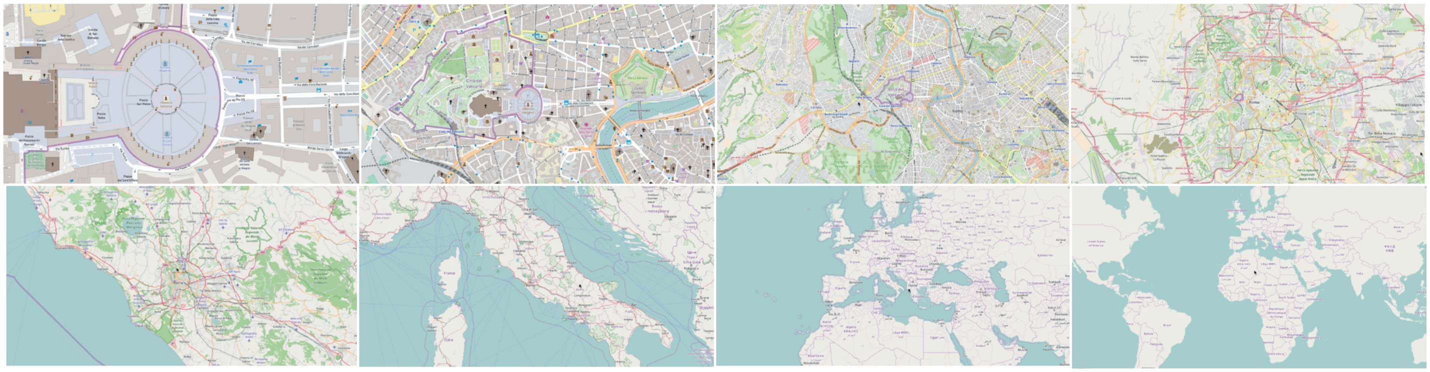



オレゴン州ポートランドで、過去 10 年間にわたって発生した交通事故 (死亡、重傷) の微妙な空間パターンを、スプレッドシートで読み解くことを想像してみてください。これには誰もがうんざりとしてしまうでしょう。それに比べて、まさに同じデータを示すマップは、トレーニングをほとんど受けなくても、見てすぐに理解することができます。これこそが Web マップの威力です。

# Web マップのプロパティ

## 連続的でマルチスケール

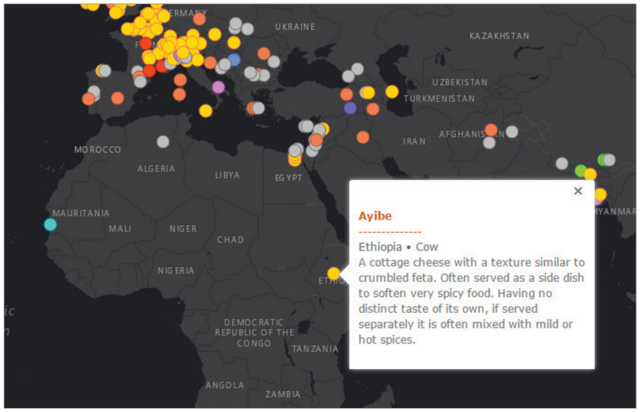
Web マップは複数の縮尺で機能します。拡大表示して、さらに詳細を表示し、理解を深めることができます。オンライン マップでは、境目のない画面移動とズームを行えます。実際にエッジがないため、どこでも画面移動したり、ズームして詳細を見たりすることができます。特定の領域を表す操作データがない場合でも、ベースマップにより、引き続き基準が提供されます。



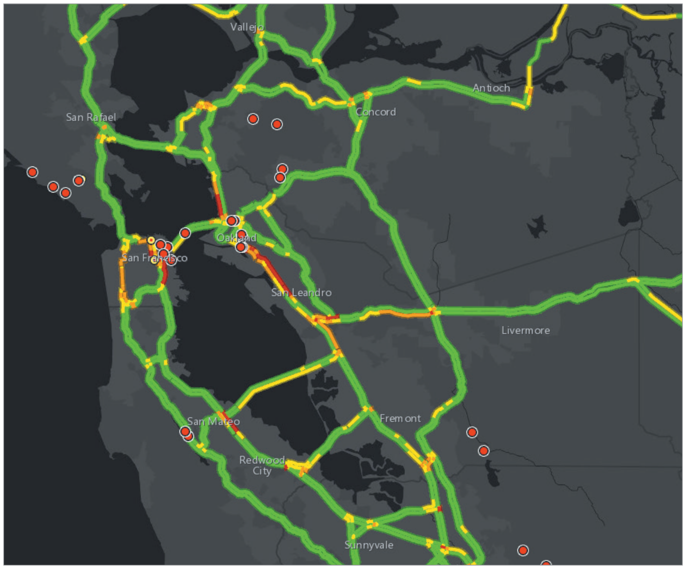
この Web マップには、世界の Open Street Map (OSM) ベースマップがあります。画面移動して、地球上の任意のスポットにズームすると、そのスケールに適した解像度のレベルと詳細レベルがわかります。

## ポップアップ

Web マップは多様な情報への窓口です。マップ上の位置をクリックすると、レポートが「ポップアップ」表示され、その位置の背景情報を調べることができます。ポップアップを使うと、マップにオンデマンドで詳細情報を表示することができます。マップの中の 1 つのウィンドウは、チャート、画像、マルチメディア ファイル、他の解析を含め、大量の関連情報への窓口になります。このように多種多様なコンテンツをマップにリンクできる機能は、マップについての私たちの考え方を変えました。マップは、データの静的なコンテナーから動的な情報の船へと進化したのです。



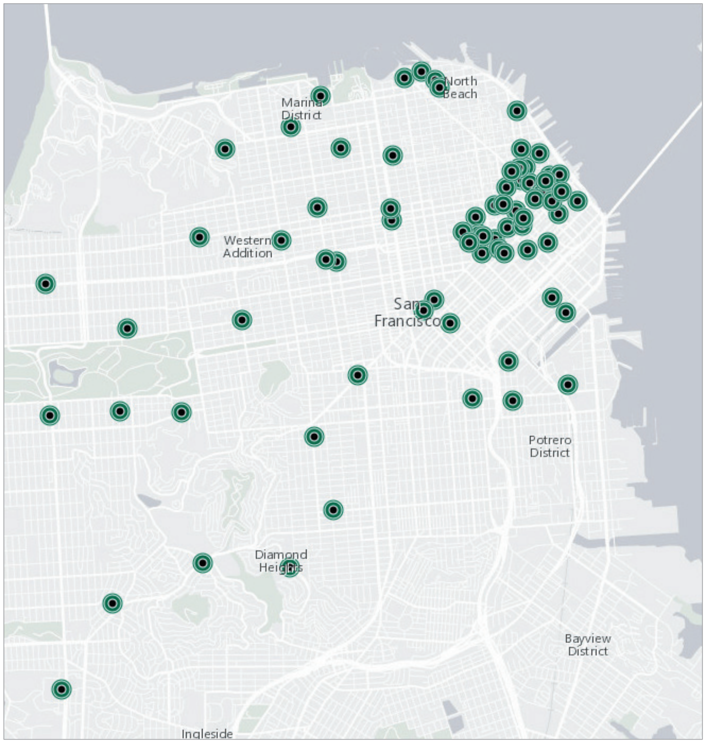

最適なポップアップは複雑である必要はありません。実際、「World of Cheese (チーズの世界)」に関するこのストーリー マップ内に設計されているもののようにシンプルで情報を提供するポップアップが効果的です。このポップアップは、マップ作成者がそのフィーチャについてユーザーに知っておいてほしいことを具体的に伝えているからです。




## リアルタイム フィード

ユーザーのオンライン マップは、もう静的ではありません。レイヤーはオンラインで最新の最高精度の情報を含めることができるため、オンライン マップは簡単かつ即座に更新できます。データが変更されると、そのレイヤーを参照するマップも更新されます。

このマップは、米国、カナダ、メキシコにおける交通を表すライブフィード レイヤーを示しています。




## マッシュアップの文化

ユーザーのマップでは、独自のデータよりも多くのデータを結合できます。ユーザーの多様な GIS データと他のユーザーからの情報をマッシュアップできます。実際に、世界中の GIS ユーザーから提供され、ユーザーの目標にとって有益で関係があるデータなら何であれ、マッシュアップできます。

このシンプルな Web マップは、有名コーヒー会社のサンフランシスコのアウトレットの場所をマッシュアップしたものです。

# スマート マップを学ぶ

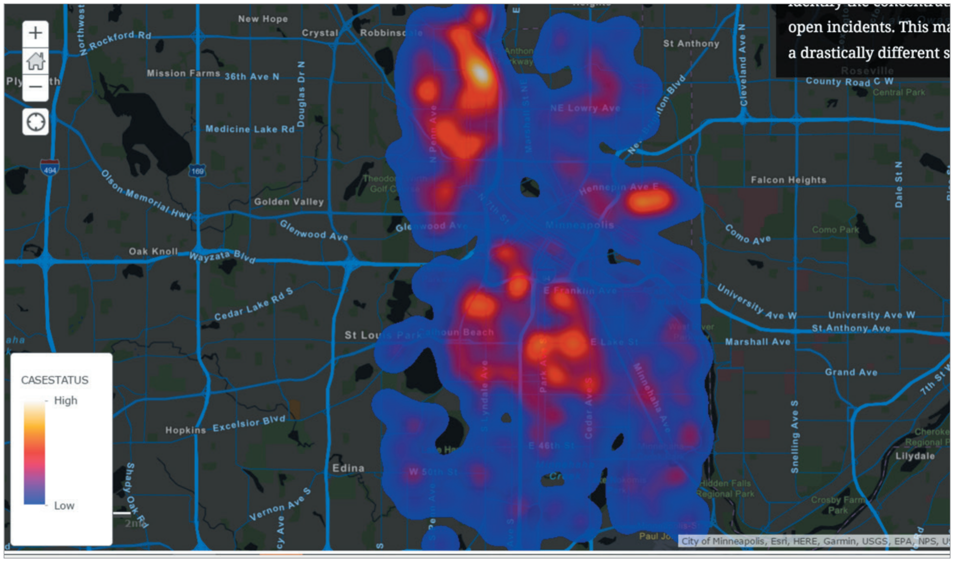
世界はデータに満ちています。そして、マップは、ユーザーがデータを理解する助けになります。地理データを説得力のあるマップに変えるニーズがますます高まっています。すべてのユーザーは、美しい対話形式のマップとインフォグラフィックスを、ライブ データを使用して、容易に、かつ自信を持って作成したいと望んでいます。スマート マッピングのミッションは、ある種の強力な「カートグラフィック人工知能」を提供することです。これは、ほぼすべてのユーザーが、最低限のマッピング知識またはソフトウェア スキルでほんの数分以内にプロの品質のマップを目視で解析し、作成し、共有することを可能にします。

スマート マッピングは、視覚的に満足のいく、効果的なマップをすばやく作成できる自信と能力を ArcGIS ユーザーに提供することを目的としています。カートグラフィックの専門知識は ArcGIS の中へ「焼き固められ」ています。つまり、ArcGIS を使用する際の基礎的なユーザー エクスペリエンスの一部となっています。目の前に表示される結果のマップは、データ自体の特性、作成するマップの種類、および伝えるストーリーの種類によって決定されます。

調整が可能と思われるすべての設定や選択肢からあいまいさをなくすことで、最初に生成されるマップは、カートグラフィ面で適切、かつ美しい外観になります。経験を積むほど、ユーザーは常に思いのままに状態を変更できるようになりますが、スマート マッピングでは、あっという間に効果的な状態を達成できます。自分の目的を満たすためにマップを繰り返し処理したり、マップを 1 箇所に集めたりするのに費やす時間が少なくなります。

## 空間データ探索

スマート マッピングにおいて非常に重要な能力として、データ レイヤーをインタラクティブに探索できる機能がアップしたことが挙げられます。たとえば、平均収入のヒストグラムと相互作用することで、マップ内の各ブロック グループ内の平均世帯収入の範囲を探索できます。各マップ レイヤーの背後にあるデータと相互作用できると、答えを探している質問に対して深い洞察を得ることができます。




スマート マッピングでは、マップの背後にあるデータと相互作用し、解釈することができます。このクイックガイドでは、スマート マッピング内でヒート マップを使用してポイント データを効果的に解析する、迅速かつ簡単な方法をご紹介します。

# マップ設計の基本

## ストーリーに利用者の関心を引き付ける

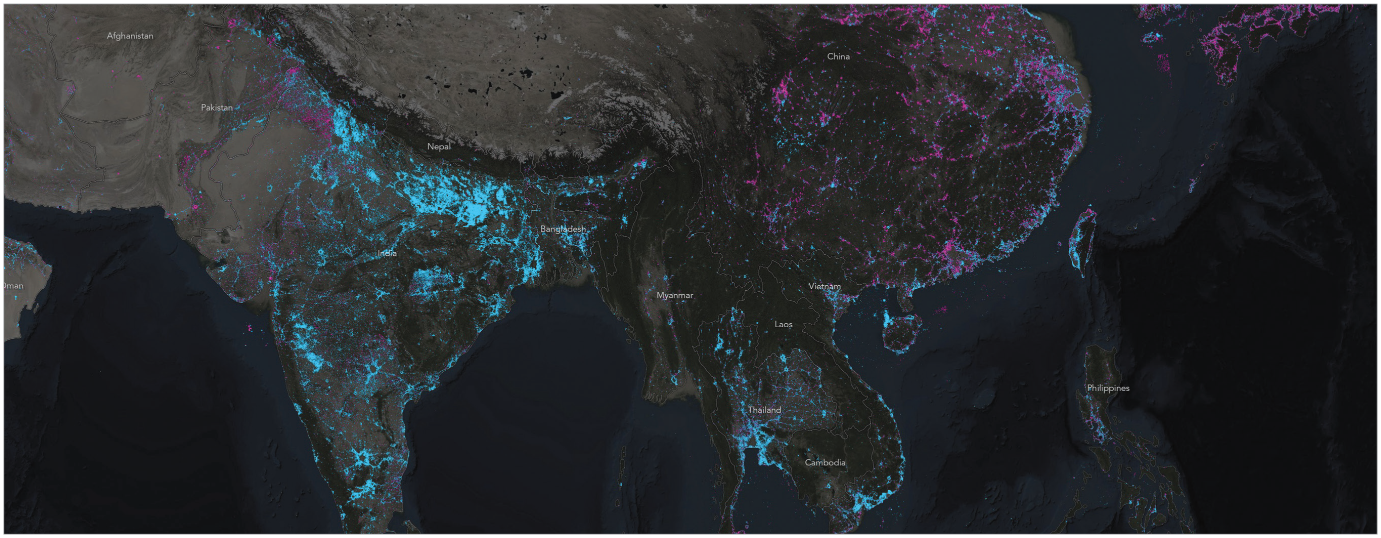
マップは対話形式の、恩恵をもたらしてくれる体験であって、単なるきれいな画像ではないのです。特に価値のあるマップは、最初に一目見たときから視覚的に興味を引き付けられる情報成果です。マップを探索し、相互作用する中で、さらなる情報も提供してくれます。マップにタッチすると、マップは、タッチしたアイテムについて詳細を表示することで応答します。お店にタッチすると、過去 3 年間の売上のチャートとともに、現在までの今年の売上がマップに示されます。

そうはいっても、優れたマップは自動的には現れません。皆さん自身の努力も多少必要です。これは良い履歴書と似ています。履歴書を作成するにはまずテンプレートを使用しますが、目を引く履歴書を作成するためには、自分の情報 (データ) と、その情報を印象付けるための解釈が必要になります。マッピングしているデータは、ユーザーの助けなしではストーリーを伝えません。パターンがマップに現れるのを確認したら、すぐに重要な情報を強調し、それ以外のすべての情報は控えめにすることができます。

常に、「美しい」マップを作成するよう努めてください。と言うのは、効果的なマップは、最初に開いた時点で明確なものであるとともに、すべてのレベルのユーザーにもっと掘り下げたい、探索したい、調査したい、学習したいと思わせるものなのです。

まず最終的な結果を念頭に置いて、遡って作業を行います。1960 年代の GIS の創始者の一人である Roger Tomlinson の言葉を借りると、GIS から得られる情報を知らなければ、GIS にどのような情報を入れるべきかがわかりません。やみくもにクリックしても、明確な解決策を得ることはできません。データについて、どのようなストーリーを伝えたいのかをはっきりさせておきましょう。そのうえで、テスト データで試してみてください。

**Make a Better Map: How to map counts and percents together (英語)**



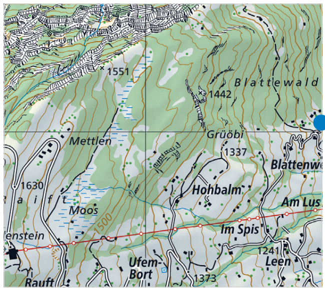

これは、世界で夜間照明が点灯している場所 (青) または消灯した場所 (マゼンタ) を表すストーリー マップです。
ここでは、東南アジアとインド亜大陸を示します。

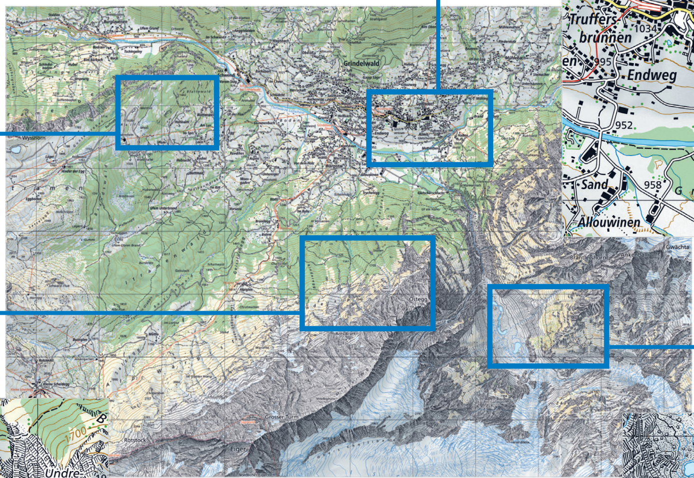
# ArcGIS Pro: カートグラファーの主力ツール

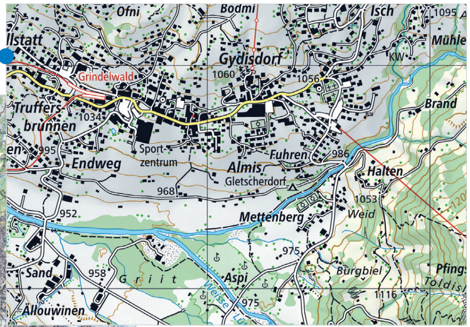
ArcGIS Pro は、本格的な地図製作者が優れたマップを作成できる機能を提供します。これには、専門のカートグラファーが採用している、高度に洗練されたマッピング ワークフローのサポートも含まれます。ArcGIS Pro には多様なデータを編集できるツールが付属しています。そのツールの目的は、数多くの出版形式からデータをインポートすることと、このようなデータを独自のデータと統合して、印刷されたマップとオンライン マップの両方に整合性のある高精度の美しいカートグラフィック製品を作成することです。ArcGIS Pro は、本格的なの 2D と 3D のカートグラフィック制作に欠かすことのできないアプリケーションで、世界中の膨大な数の GIS ユーザーによって日常的に使われています。この最新アプリケーションは、従来の優れたマッピングに、高度な 3D シーンなどの拡張機能を付加しています。

以下に示す Swisstopo のマップは、この 1 世紀の間に何世代ものスイスのカートグラファーが特徴的な描画やテキスト形式を進化させてきたものです。これは、3D の地形図を紙に表現するベンチマークとして広く知られています。今では ArcGIS Pro のようなツールを利用して、同じ成果をコンピューターでもあげています。

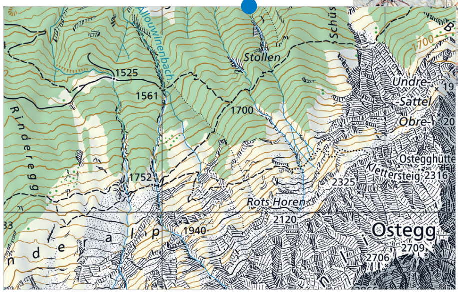
カートグラフィック
シンボルとスタイル



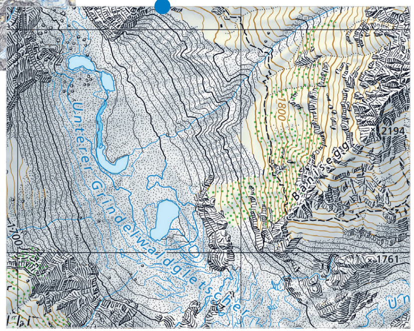



属性による
マップのラベリング




色とスキーマの仕様の高度で
芸術的な使用

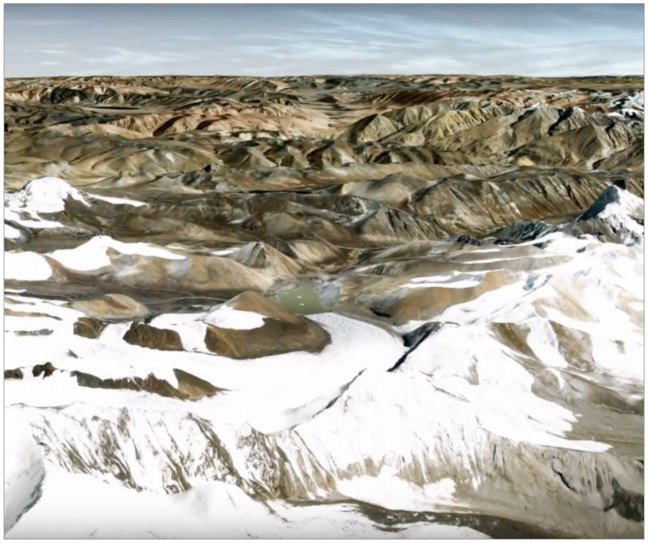
Swisstopo は、スイスの国立マッピング機関である Swiss Federal Office of Topography (スイス連邦国土地理局) の正式名称です。スイス国内には数多くの山があるので、「Swiss Hillshade」のような多数の伝統的なカートグラフィック技術がスイスで開発されたことは驚くには当たりません。




芸術的なテレイン

# 三次元、四次元でのマッピング

優れたカートグラフィは、当然のことながらコンピューターよりも前に生まれていましたが、三次元 (垂直)、四次元 (時間的) でのマッピングについては、デジタル時代に大きく花開きました。ArcGIS Pro では、現在の空間的ストーリーテラーが、3D および 4D (あるいは時間) にマップを拡張できるツールを用意しています。



エベレストのベース キャンプから、8,848 メートルの山頂までの一般的な登山ルートのマッピング。

ArcGIS Pro のアニメーション ツールを使用すると、交通パターンも活気づきます。

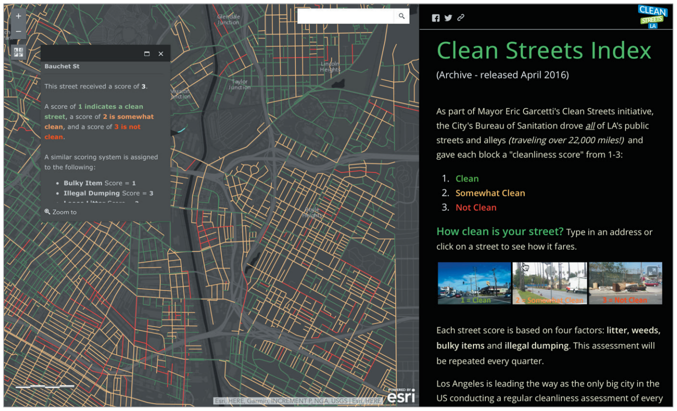

E.S. Glover の有名なイラストに着想したこの 3D アニメーションは、1800 年代後半のロサンゼルス盆地の様子を表します。
これは ArcGIS Pro のみで作成されました。

# クイックスタート

**「Maps We Love」Web サイトにある精選された模範的なカートグラフィを使用して、現在のマッピング技術から創造的刺激を受け知識を習得してください。**

何が良質なマップを作り出すのでしょう? どうすればユーザーの注意をマップに引き付けることができるのでしょう? 予想外の見識や人の心をとらえる魅力を備えるマップはどのようにして作成するのでしょうか? Esri では、これらの質問に答えてくれる場所を提供しようと取り組んできました。それが「Maps We Love」です。

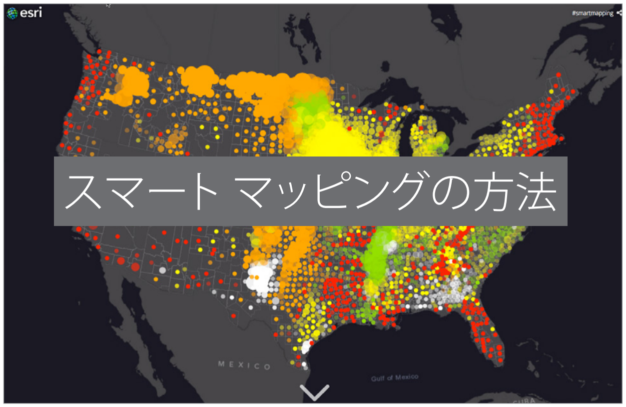
Maps We Love は、ArcGIS で可能な作業の中から最高の事例をユーザーに示す、進行中のプロジェクトです。ここは、ユーザーのデータを素晴らしいマップに変えるために必要な創造的刺激、アイデア、情報を得るための場所です。これらのトピックについてさらに掘り下げた考察が可能になるように、「重要なステップ」を舞台裏から見ることができ、さらにリソース (多数のリンク) が提供されています。Maps We Love は、マップ作成をわかりやすく説明して、ユーザーが自分で美しく効果的なマップを作成できることを確信できるように設計されています。




ロサンゼルス市街の清掃度


200 年分のオランダの土地台帳

**Maps We Love に移動する**



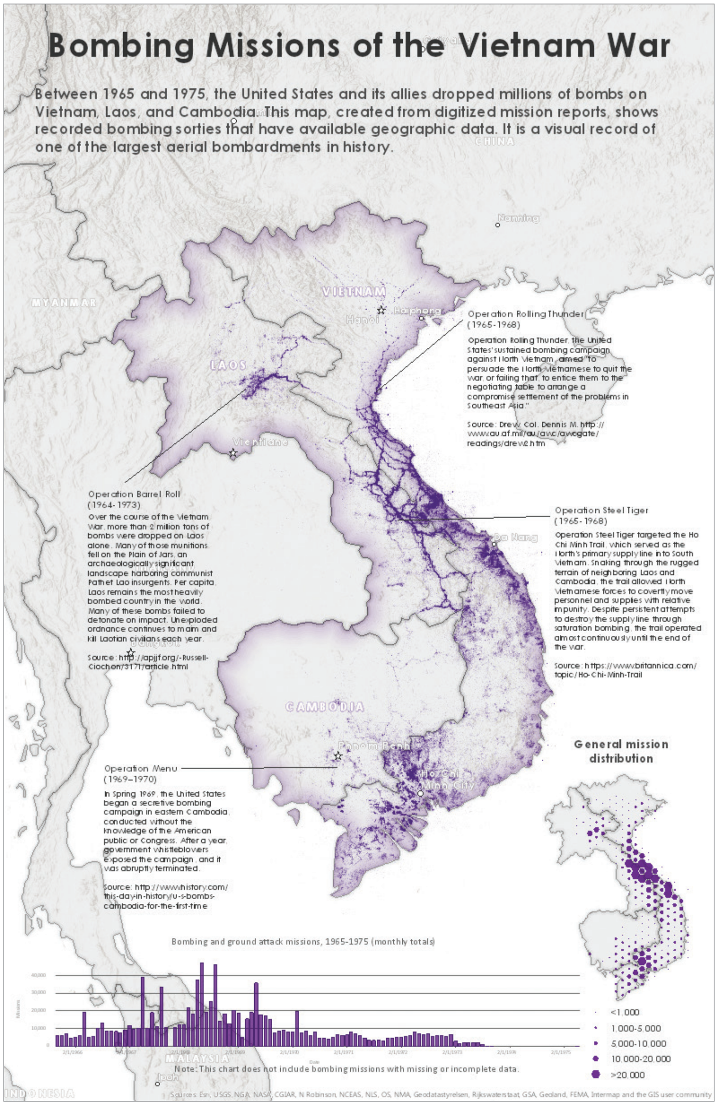

このガイドはストーリー マップとして提供されるもので、スマート マッピングの内容、この特殊機能を使ってみる方法をご紹介します。

# Learn ArcGIS のレッスン

## ArcGIS Pro でのカートグラフィック設計

### 概要

このレッスンでは、米国国防総省が最近公開した過去の空爆情報に関するデータベース [Theater History of Operations のデータ]を利用し、ベトナム戦争時、1966 年から 1974 年の間に米国軍が実施した空爆と地上攻撃を網羅する、11" x 17" の掛け地図を作成します。




まず、Living Atlas から国の詳細のアウトラインをダウンロードします。データセットには 310 万件以上のミッションがあるため、データをマクロ表示するような視覚化が必要となります。各ミッションは、それぞれほぼ透明な点で表されるので、単独のミッションは見づらくなっています。一方で、激しい集中攻撃を受けた地域はほぼ不透明になります。最後に、月別の合計ミッション数をカラム チャートとして追加し、マップ要素として注釈、縮尺、タイトルを付加して仕上げます。

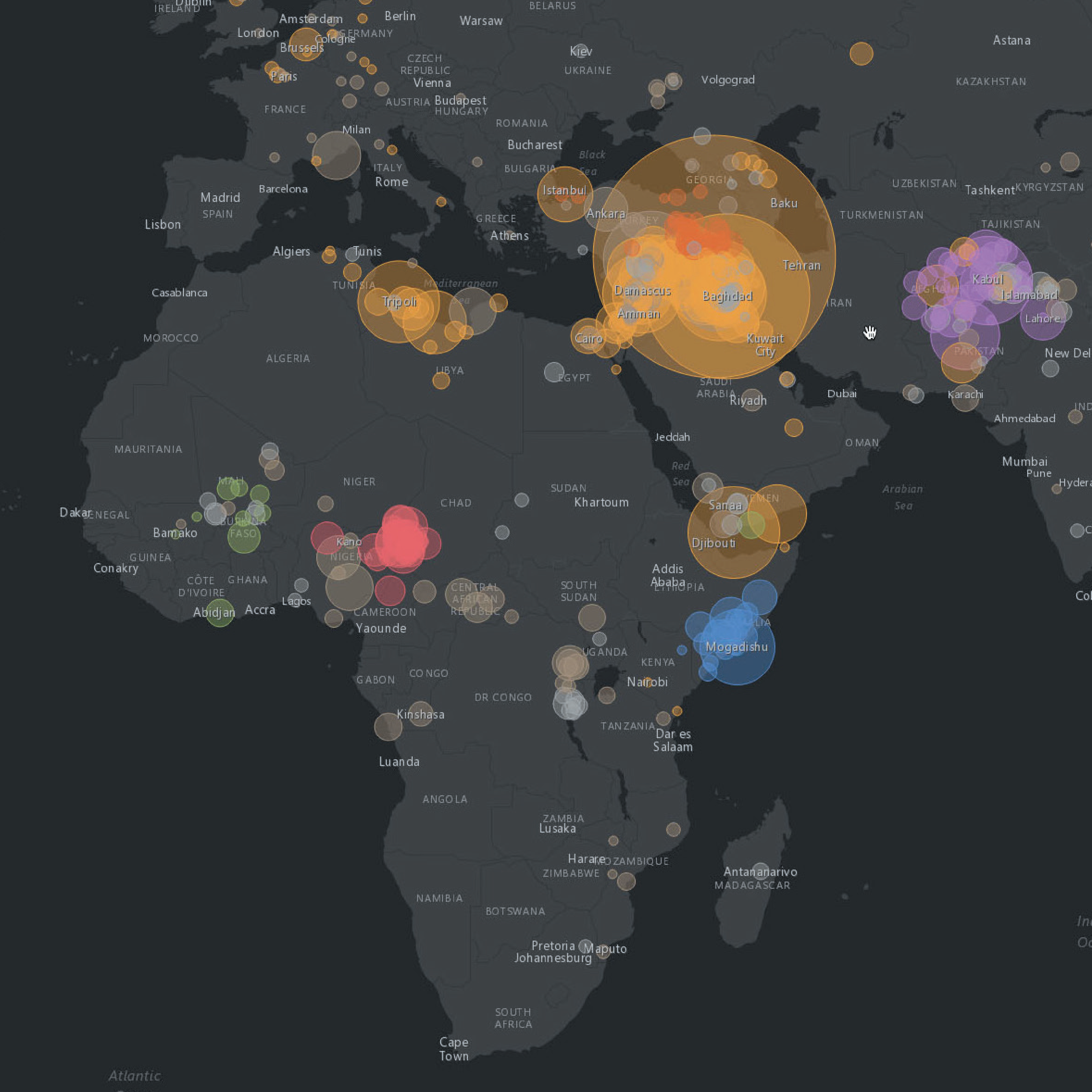
### このレッスンで習得できるスキル :

- Living Atlas からデータにアクセス
- データのシンボル化と整理
- チャートの作成
- 北向き矢印と縮尺記号のスタイル設定

### 必要なもの :

- ArcGIS Pro
- 所要時間 : 1 ～ 2 時間

レッスンの開始



IRELAND
Dublin
Amsterdam
Berlin
Warsaw
BELARUS
London
Cologne
GERMANY
Brussels
Paris
CZECH REPUBLIC
Vienna
AUSTRIA
Budapest
HUNGARY
Kiev
UKRAINE
Volgograd
Astana
KAZAKHSTAN
FRANCE
ROMANIA
Milan
Bucharest
Black Sea
BULGARIA
ITALY
Rome
GEORGIA
Madrid
SPAIN
Barcelona
Istanbul
Ankara
Baku
UZBEKISTAN
Tashkent
KYRGYZSTAN
Lisbon
GREECE
Athens
TURKMENISTAN
TAJIKISTAN
Algiers
Tunis
Tehran
Kabul
Islamabad
Casablanca
TUNISIA
Tripoli
Mediterranean Sea
Damascus
Baghdad
IRAN
Amman
Lahore
MOROCCO
ALGERIA
Cairo
Kuwait City
PAKISTAN
New Del
LIBYA
EGYPT
SAUDI ARABIA
Riyadh
Dubai
Karachi
Ahmedabad
MAURITANIA
Jeddah
OMAN
Mumbai
Pune
Red Sea
Arabian Sea
MALI
NIGER
SUDAN
Khartoum
Sanaa
YEMEN
Hydera
Dakar
SENEGAL
CHAD
BURKINA FASO
Bamako
Kano
NIGERIA
Djibouti
GUINEA
Conakry
Addis Ababa
ETHIOPIA
CÔTE D'IVOIRE
GHANA
Lagos
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC
SOUTH SUDAN
Abidjan
Accra
CAMEROON
Yaounde
Mogadishu
UGANDA
KENYA
GABON
CONGO
Nairobi
DR CONGO
Kinshasa
TANZANIA
Dar es Salaam
Luanda
ANGOLA
ZAMBIA
Lusaka
Harare
MOZAMBIQUE
ZIMBABWE
Antananarivo
MADAGASCAR
NAMIBIA
BOTSWANA
Pretoria
Maputo
Johannesburg
SOUTH AFRICA
Cape Town
Atlantic


03

# 地図で伝えるストーリー

## ストーリー マップで人々に伝え、興味を引き、ひらめきを与える

誰にでも伝えたいストーリーがあります。マップを活用してあなたのストーリーを伝えましょう。対話形式のマップと 3D シーンを説明文や豊富なマルチメディア コンテンツと組み合わせて、注目を集めるストーリーを紡ぎます。

# ストーリー マップ

## マップとストーリーの融合が実現します

ストーリーを伝える人は、自身の言葉を膨らませたり、明確化するためにマップを参照することがよくあります。マップは、イベントが発生した場所の視覚的表現です。マップとストーリーは相互に補い合うものでありながら、つい最近までは別々の制作物として存在し、1 つのものとして集約されることはありませんでした。この章では、説明と地理を組み合わせて、ストーリー マップというエクスペリエンスにまとめる方法をご紹介します。

ストーリー マップは、情報を整理および提供する手段として、地理情報を使用します。つまり、場所、イベント、問題、トレンド、パターンなどのストーリーを、地理情報と関連させて伝えるのです。直感的なユーザー エクスペリエンスの中に、インタラクティブ マップを他のリッチなコンテンツ (テキスト、写真、イラスト、ビデオ、オーディオ) と組み合わせます。多くのストーリー マップは技術者ではない一般のユーザーを対象に作られていますが、中には、高度な専門性を持つユーザーのために作成されているものもあります。GIS のツールを使用し、空間解析の結果を表示したストーリー マップも多いですが、ユーザーには GIS の特別な知識やスキルは必要ありません。これが、結果的にストーリー マップの利用の急増につながりました（これらを利用するには、storymaps.arcgis.com にアクセスしてください)。この章内や、ストーリー マップでリンクされているさまざまなストーリー マップにアクセスして、どうぞご自由に物語の世界に浸ってみてください。これらのマップは、閲覧してみる価値のある情報成果です。

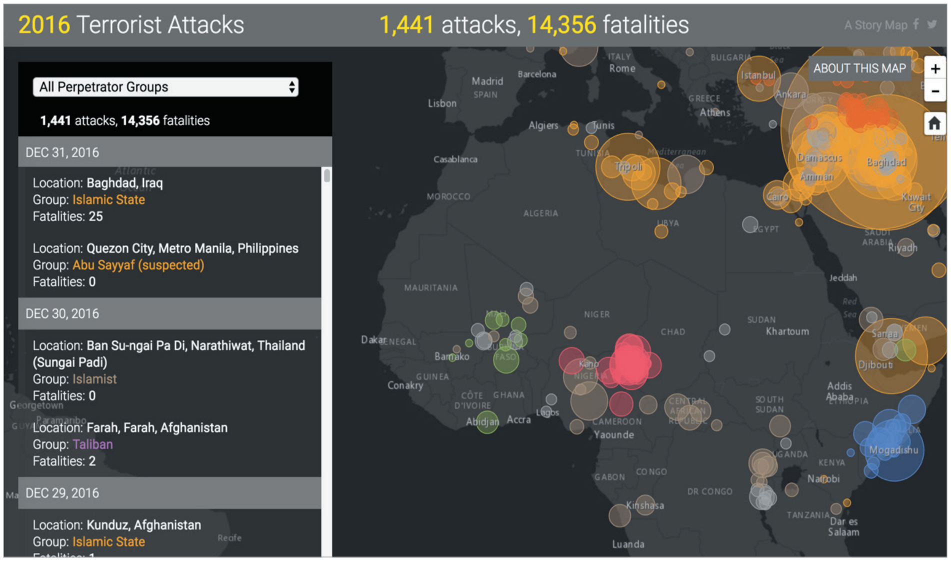
現代のクラウドベースのマッピング プラットフォームによって、マップとストーリーの融合がついに実現しました。


国際自然保護連盟が作成した絶滅危惧種のレッド リストは、動物、菌類、植物の種の保護状態に関する、世界有数の包括的な情報源となっています。このストーリー マップでは、その重要な任務の地理的な側面に重点を置いています。また、絶滅危惧種や絶滅種の美しい絵を掲載することで、幅広い利用者の気持ちにも訴えかけています。

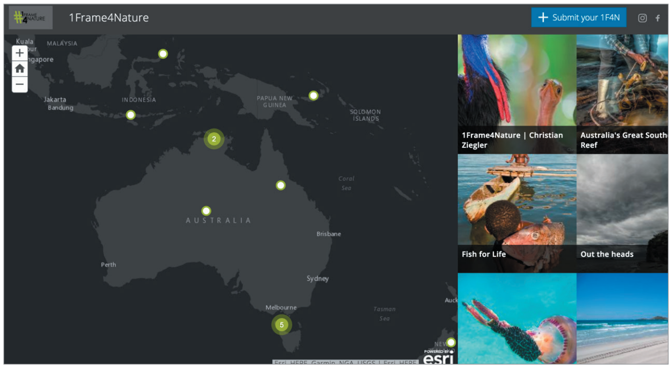
# ストーリー マップの世界

## 世界中から発信された情報満載の事例のギャラリー

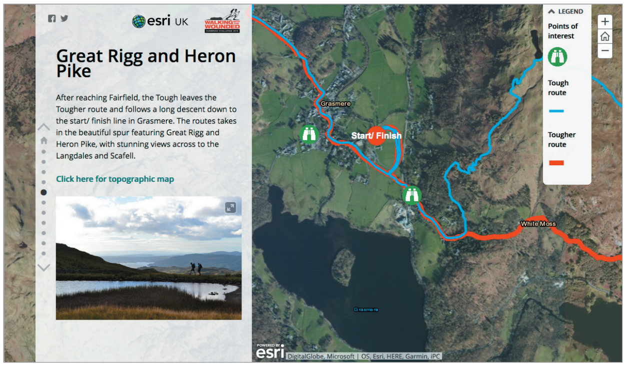
世界中の Esri ユーザー コミュニティは、世界でも特に緊急を要する深刻な問題に対して、信頼性の高い科学データを作成するよう取り組んでいます。そのほとんどは、ArcGIS プラットフォームで、フルスケールで探索可能です。これらのページの事例や Esri が提供する[ストーリー マップ ギャラリー]で紹介されているストーリー マップの想像力豊かな利用は、物語が豊富で複雑な情報を伝達するさまざまな方法を示す意図で作られています。




これは、Esri Story Maps チームと PeaceTech Lab の共同作業によって制作されたマップです。Wikipedia のクラウドソース データを利用して、世界中のテロ攻撃を時系列に示します。Wikipedia のモデレーターには、世界規模の対立やテロの分野のエキスパートも含まれています。このストーリーの土台となっているページは、2016 年始め以来、何度となく計画的に改訂されてきました。その結果、このマップのデータの品質は向上し続けています。




このグローバルな画像のストーリー マップは、The International League of Conservation Photographers が維持しています。写真家たちが、私たちが自然を通してつながっていることを、写真とストーリーによって伝えています。

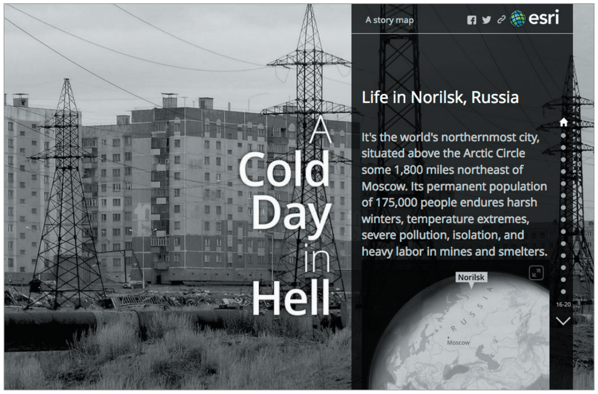



Cumbrian Challenge とは、負傷した兵士たちを対象にした年に 1 度の募金イベントで、英国でも最も興味深く多様な風景のいくつかを参加者に紹介します。このストーリー マップは、ウォーカーにも観客にもお役立ていただけます。

# マップが語るストーリー

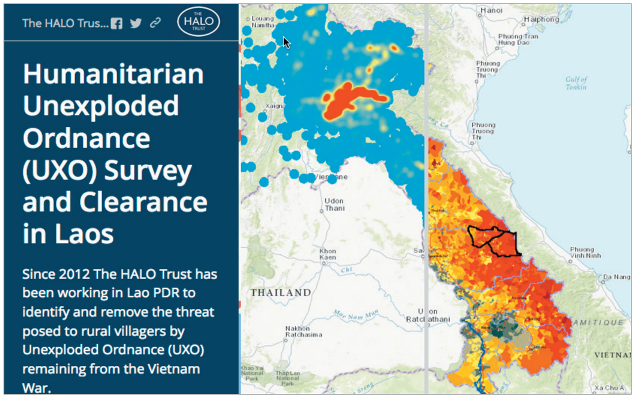
## どのようなストーリーを伝えることができるのか

### 場所を説明する




いくつかのマップは、場所を説明するという非常に基本的な役割を持ちます。これらは、世界を探索し、ナビゲートするためのマップです。大胆不敵な旅行者にも、ガイドブックを見ながら旅行気分を味わうだけの人にも楽しめるこのマップは、ロシアで最も寒い都市であるノリリスクのストーリーを語ります。

### 生活を守る

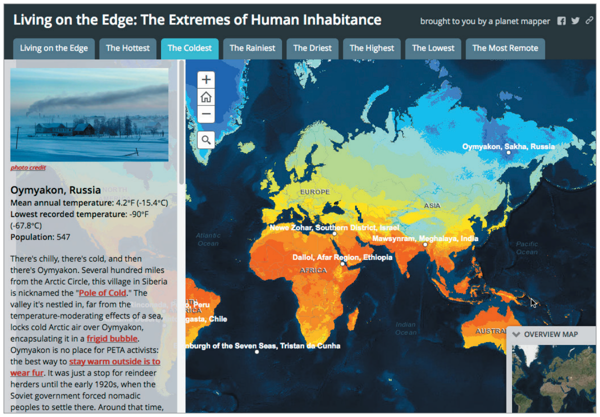



ベトナムは、今なおベトナム戦争によって残された不発弾に悩まされています。このストーリー マップは、このような不発弾によって、地方の農村に住む人々が農地に安全に立ち入ることができないことから、彼らが今なお影響を受け続けていることを明らかにします。

### パターンを明らかにする


米国最大のファーストフード提供者は、全国共通だと思われがちです。94,000 か所を網羅するこのストーリー マップでは、地域的な実態を明らかにします。

### 物語を提示する




人間が住む地域として最も過酷な場所のいくつかを見ながら、その生活を想像してみましょう。それらの地域と、自分が住む地域を比べるとどうでしょうか。

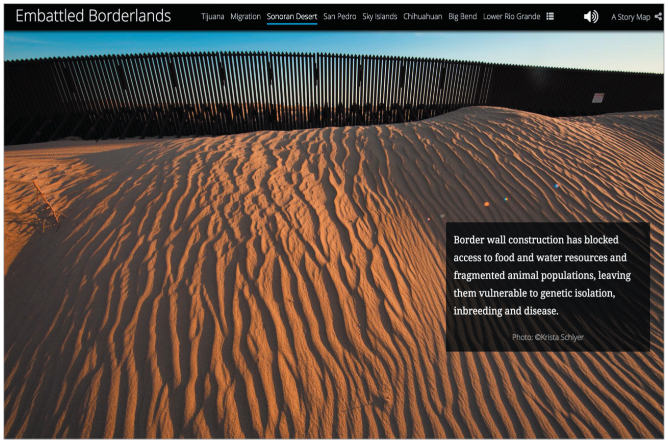
## 世界を視覚化する


私たちの地球には、数えきれないほどの素晴らしい樹木があります。植樹祭の際に作成されたこのマップでは、聖地や史跡として有名になった樹木や、その並外れた大きさや形状、樹齢で知られる樹木、いわば植物の殿堂入りを果たした木々のごく一部をご紹介します。

## 世界を称賛する

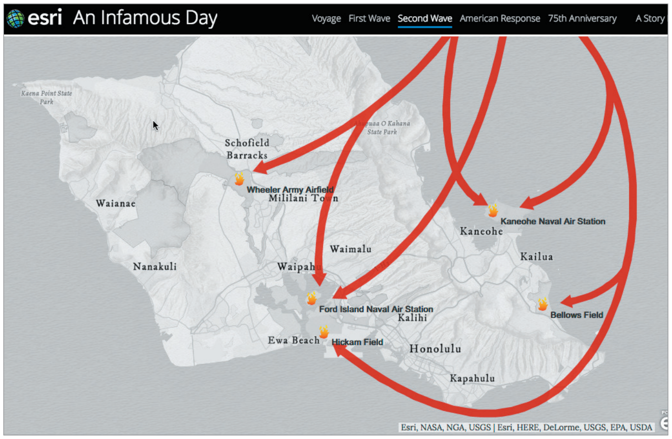

まさしく陰鬱な場所であるにもかかわらず、墓地は地球上で最も魅惑的な場所の一つです。ハロウィンをテーマにしたこのストーリー マップでは、それを遊び心たっぷりに紹介します。

## ニュースを追跡する




米国の国境警備が大々的に報道されている今、このストーリー マップでは科学と空間的思考を利用して、「国境に壁を建てると、最も危険にさらされている北米屈指の自然地域が致命的な打撃を受けるだろうか」という疑問に客観的に答えます。

## 歴史を物語る

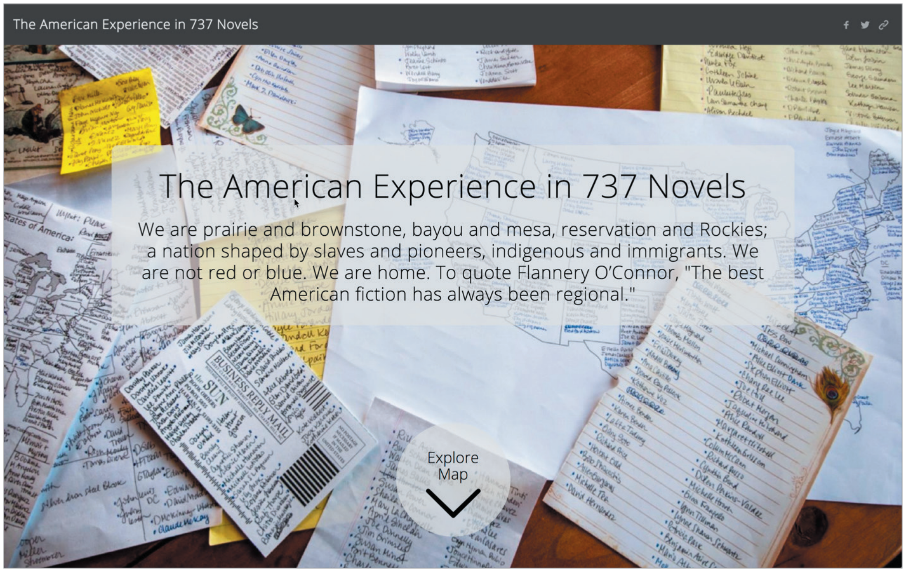



1941 年 12 月 7 日、日本軍が真珠湾に奇襲攻撃を仕掛けました。攻撃を受けた実際の地形を探索し、多くの人がよく理解していると思いがちな出来事に新たな背景情報を見出します。

# マップによるストーリーテリングの力

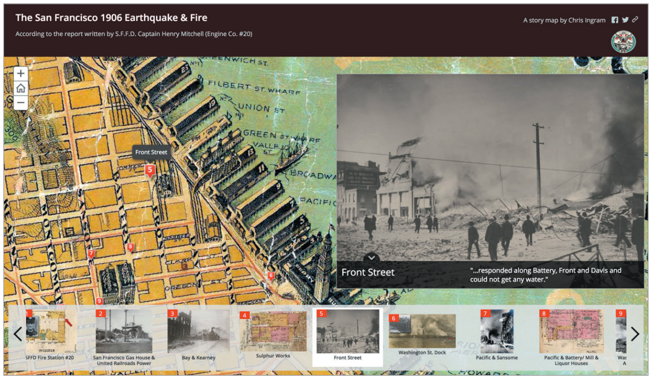
ストーリーテリングは、変化に影響を及ぼし、意見を左右させ、認識を生み出し、警告を発し、ニュースを知らせる可能性を秘めています。では、ストーリー マップは誰が作成するのでしょうか。個人でもグループでも、効果的にコミュニケーションを図りたい人なら誰でも作成できます。もちろん、あなたもその一人です。ユーザーの皆さんによって作成され、想像力をかき立てられるいくつかの例を次に示します。

## 文学的調査




カリフォルニア出身の小説家 Susan Straight は、この情報満載のストーリー マップを作成して、公開したエッセイに添えました。マップとエッセイは、作者とアメリカの地域の物語との生涯にわたるつながりや、この「奴隷と開拓者、先住民と移民」の物語が、米国を特徴付ける文化的な違いをより深く理解できるという確信を明らかにします。

## 歴史教育




サンフランシスコの消防司令である Henry Mitchell は、1906 年 4 月 18 日、地震が発生したときに当直を務めていました。それから 3 日間にわたってつけた詳しい記録が、100 年以上経って、彼の孫によって公開されました。

## 科学的な報告


北極の気候変動が世界的に注目を集める中、新たな水面上昇のデータが策定され、科学の向上に役立てられています。このデータは、この情報豊富なストーリー マップを通じて命が吹き込まれ、アクセス可能になりました。

# オピニオン リーダー : Allen Carroll

## マップはなぜこれほど面白いのか

ほとんどの人々にとって、視覚は中心的な感覚です。そのため、情報の配信に関して言えば、情報が視覚的に提供されるのを好む人がほとんどです。これについて考えるための方法の 1 つは、私たちが情報の公開者となるとき、情報を整理する方法が実際には比較的少ないことを認識することです。私たちは情報をアルファベット順に表すことができますが、これは大して楽しくはありません。私たちは情報を時間によって、つまり年代順に並べることができますが、これには制限があります。私たちは知識を分類学的にカテゴリ別に、またはある種のランキングによって階層的に整理できます。そして、空間的編成、つまり、場所によって物事を整理するシステムに行き着きます。この方法は、ユニークな見識と情報を可視化する可能性を提示します。位置による編成は、情報を整理するための大変興味深く便利な方法です。

これほど多くの人がマップと地理データに関係しているもう 1 つの理由は、私たちが空間的に思考し見るしかないからです。私たちは、私たちを取り巻くものの意味を理解し、世界を渡り歩く必要があります。マップはものごとに意味を与えます。マップは複雑な環境に秩序を与え、パターンと関係を明らかにします。

また、マップは極めて美しいものになることがあります。マップは、私たちの脳の両側、つまり、直感的で審美的な右側と、理性的で分析的な左側を刺激します。マップは、このように両方の側面の素晴らしい組み合わせなのです。私は、このように実用性と美しさがきれいに一体化されたものに魅了されています。

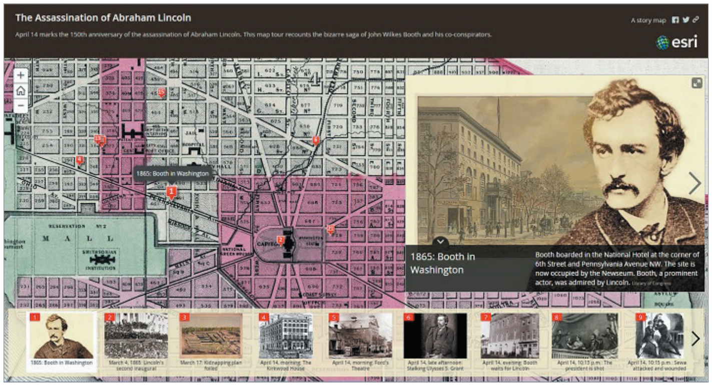
20 年以上もの間、Allen Carroll は、「ナショナル ジオグラフィック」でマップを使ってストーリーを伝えていました。この協会のチーフ カートグラファーとして、彼は多数の掛け地図、地図帳、地球儀、およびカートグラフィに関する Web サイトの作成に関与しました。現在、彼は Esri ストーリー マップ チームのリーダーです。このチームは、デジタル メディアと最新の GIS テクノロジを併用して、新たな方法でマップを実用化しています。

**Allen Carroll と Bern Szukalski を講演者として招いた 2016 Esri ユーザー会のストーリー マップ ワークショップ**

# どのようなストーリーを伝えるか

## Esri® ストーリー マップ ツアー℠

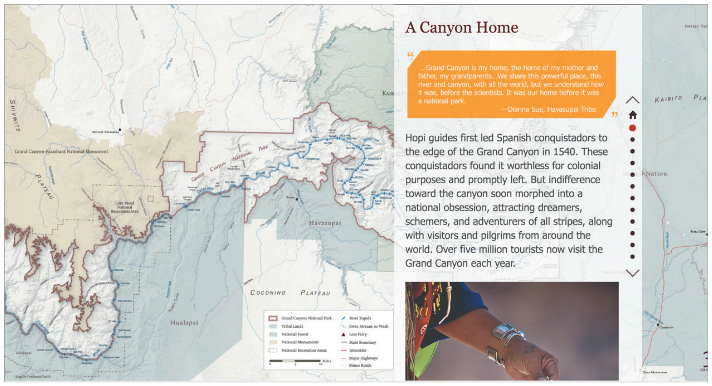
### 場所に関連するストーリーを体験する




ストーリー マップ ツアー アプリは、場所に関連するストーリーを帯状に配置して、画像またはビデオを紹介することができます。ストーリー内にある各「ストーリー ポイント」はマップ上に配置されます。ストーリーを順番にクリックしたり、インタラクティブに閲覧したりすることができます。

## Esri ストーリー マップ ジャーナル℠

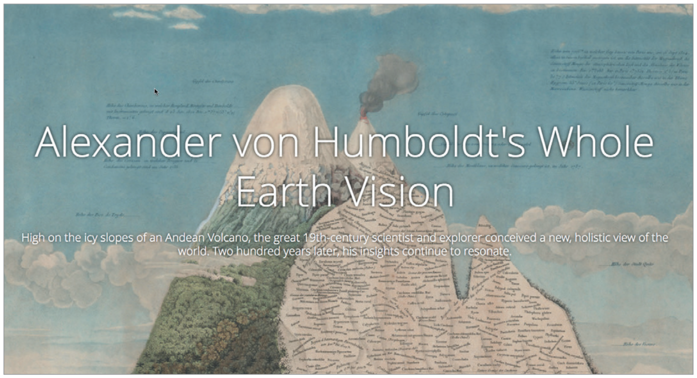
### 説得力のあるマルチメディア ストーリーの作成




注釈テキストと、マップやその他の埋め込みコンテンツを組み合わせるために設計された マップ ジャーナル アプリには、エントリ (セクション) が含まれています。ユーザーは、これをスクロールするだけで、関連するマップ、画像、ビデオ、イラスト、Web ページを表示することができます。

## Esri ストーリー マップ カスケード℠

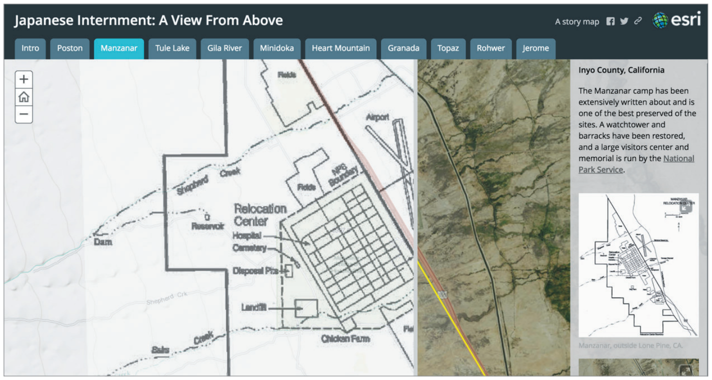
### スクロールして移動する没入型のストーリーを作成する




ストーリー マップ カスケード アプリを利用すると、使い勝手の良い全画面表示のスクロール操作によって、注釈テキストをマップ、画像、その他のコンテンツと組み合わせることができます。ストーリー マップ カスケードでは、テキストとインライン メディアを含むセクションの間に、マップやグラフィックが全画面表示される「没入型」セクションを織り交ぜることができます。

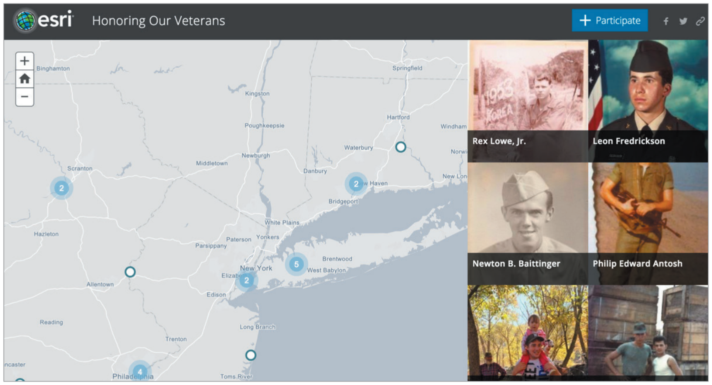
## Esri ストーリー マップ シリーズ℠

### 複数のマップを簡単に表示



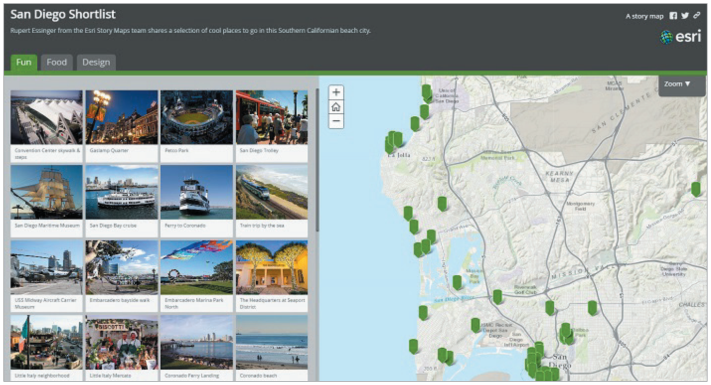

ストーリー マップ シリーズ アプリを使用すると、タブ (上記を参照)、番号付き箇条書き、または展開可能なサイド アコーディオン コントロールを使用して、複数のマップを表示できます。マップの他にも、画像、ビデオ、Web マップをシリーズに加えて、ストーリーを魅力的に伝えることができます。

## Esri ストーリー マップ クラウドソース℠
### 不特定多数のユーザーにストーリー マップに参加してもらう



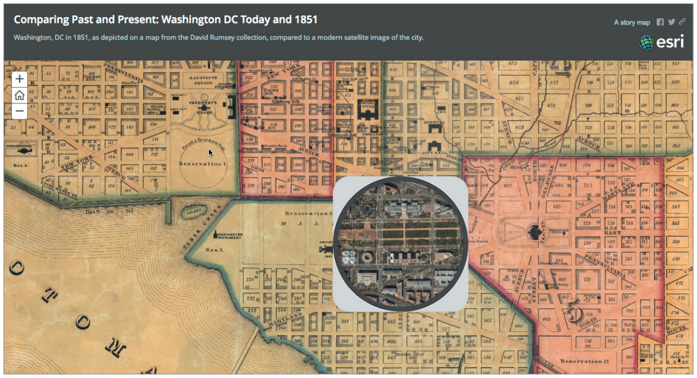

ストーリー マップ クラウドソース アプリを利用すると、あらゆるユーザーがキャプション付きの写真を提供できるクラウドソーシング型のストーリーを公開して管理できます。このアプリは、特定の利用者または一般の利用者の関心を、任意の主題に引き付けるために使用します。投稿者は、Facebook、Google、ArcGIS アカウントでサイン インできるほか、ゲスト アカウントも利用できます。

## Esri ストーリー マップ ショートリスト℠
### 興味のある場所を楽しく紹介



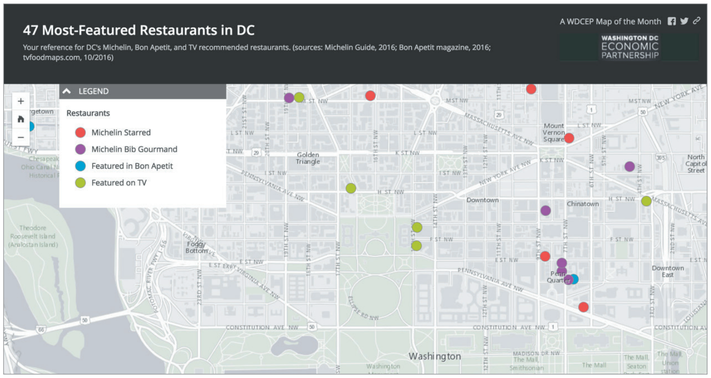

ストーリー マップ ショートリスト アプリを使用すると、興味のある場所をタブで整理し、エリア内を楽しく探索できます。タブまたはマップで場所をクリックすると、その場所の詳細が表示されます。マップを操作すると、タブが自動的に更新されます。

## Esri ストーリー マップ スワイプ℠ と Esri ストーリー マップ スパイグラス℠
### 2 つの関連マップを比較する




ストーリー マップ スワイプとストーリー マップ スパイグラス アプリを使用すると、2 つの Web マップ、または 2 つのレイヤーを含む 1 つの Web マップを対話的に操作できます。1 つのビューを表示したり、同じマップの位置やビューの示す一連の出来事を示したりすることができます。

## Esri ストーリー マップ—基本
### マップだけで情報を伝える




ストーリー マップ - 基本はマップが中心であるため、マップのカートグラフィが優れていて、マップ自体が明確なストーリーを表している場合に最適です。また、テキスト、画像、グラフ、ビデオなどを含む見栄えの良いポップアップの構成に時間をかけることをお勧めします。

# クイックスタート

## ストーリー マップの作成時に考慮すべきこと

### ストーリー マップに関するストーリー マップを探索する


### 目的と対象ユーザーについて考える

最初のステップは、ストーリー マップによって何を伝えるか、およびストーリーテリングの目的とは何かについて考えることです。対象ユーザーは誰ですか? ストーリーの対象読者は一般の人ですか?それとも、出資者、後援者、専門家など、何らかの情報についてより詳しく調査し、学習したい特定のユーザー層ですか?

### 想像力を刺激する

ストーリー マップ ギャラリーでは、ユーザーに感動を与え、独創的な手法の例となるストーリー マップが紹介されています。絞り込んで検索すると、作成者が主題や情報をどのように扱ったかを確認することができます。ぜひ検索して、優れたストーリーを作成するヒントを得てください。

### ストーリー マップ アプリ テンプレートを選択する

ストーリー マップ アプリでは、アプリ テンプレートを参照し、ストーリー マップ プロジェクトに最も適したものを選択できます。各アプリは、固有のユーザー エクスペリエンスを利用者に提供します。

### 選択したアプリ テンプレートの作成手順に従う

作業の手順については、選択したストーリー マップ アプリケーション テンプレートの [チュートリアル] タブをご参照ください。たとえば、ストーリー マップ ジャーナル アプリ テンプレートの [チュートリアル] はここにあります。

### ストーリー マップの公開とプロモーション

作業が完了したら、ストーリー マップを共有するだけで、マップを起動して公開できます。ストーリー マップは、パブリックに共有するか、自分の組織内の利用者のみがアクセスできるように制限することができます。ストーリー マップの利用をユーザーに促すには、リンクをマップに追加する、マップを Web サイトに埋め込む、マップについてブログの投稿を書く、ソーシャル メディアでマップを共有する方法があります。

### プラネット ストーリー マップに登録する

ストーリー マップに関する最新情報、ヒントとコツ、その他の関連ニュースを入手できます。

# Learn ArcGIS のレッスン

## アイルランドのパブリック ヒストリーに関するストーリーを伝える

イースター蜂起は、1916 年 4 月のイースター週間にアイルランドで起こったものの、失敗に終わった武装蜂起です。英国政府によって反乱軍の 16 人の指導者が処刑されると、イースター蜂起はアイルランド国民の心を捉え、アイルランドの分離独立派における重要なスローガンになりました。2006 年には、イースター蜂起での民間人の死亡者が初めて正式に、政治的に認められることになり、記念行事が行われました。

### ビューの作成

まず、カンマ区切り値 (CSV) ファイルを使用して、イースター蜂起の犠牲者をマップに表示します。次に、イースター蜂起の記念行事に関するソーシャル メディア投稿を表示する [ 一般情報 ] Web アプリを作成します。これらのソーシャル メディア投稿の場所と犠牲者の死亡場所を対比することで、一般市民がどのようにイースター蜂起を認識、回顧し、またどのようにイースター蜂起に関与しているかを調査します。特に、民間人の犠牲者のストーリーが記念行事の形態とソーシャル メディア上の発言にどのように結び付いているかに注目します。最後に、イースター蜂起中のいくつかの主要な場所に関連付けて調査結果を共有するストーリー マップを作成します。

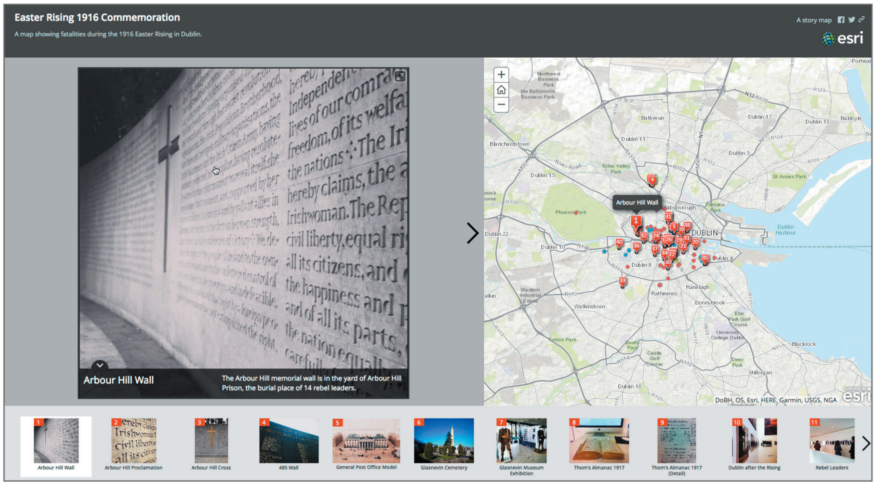
### このレッスンで習得できるスキル :

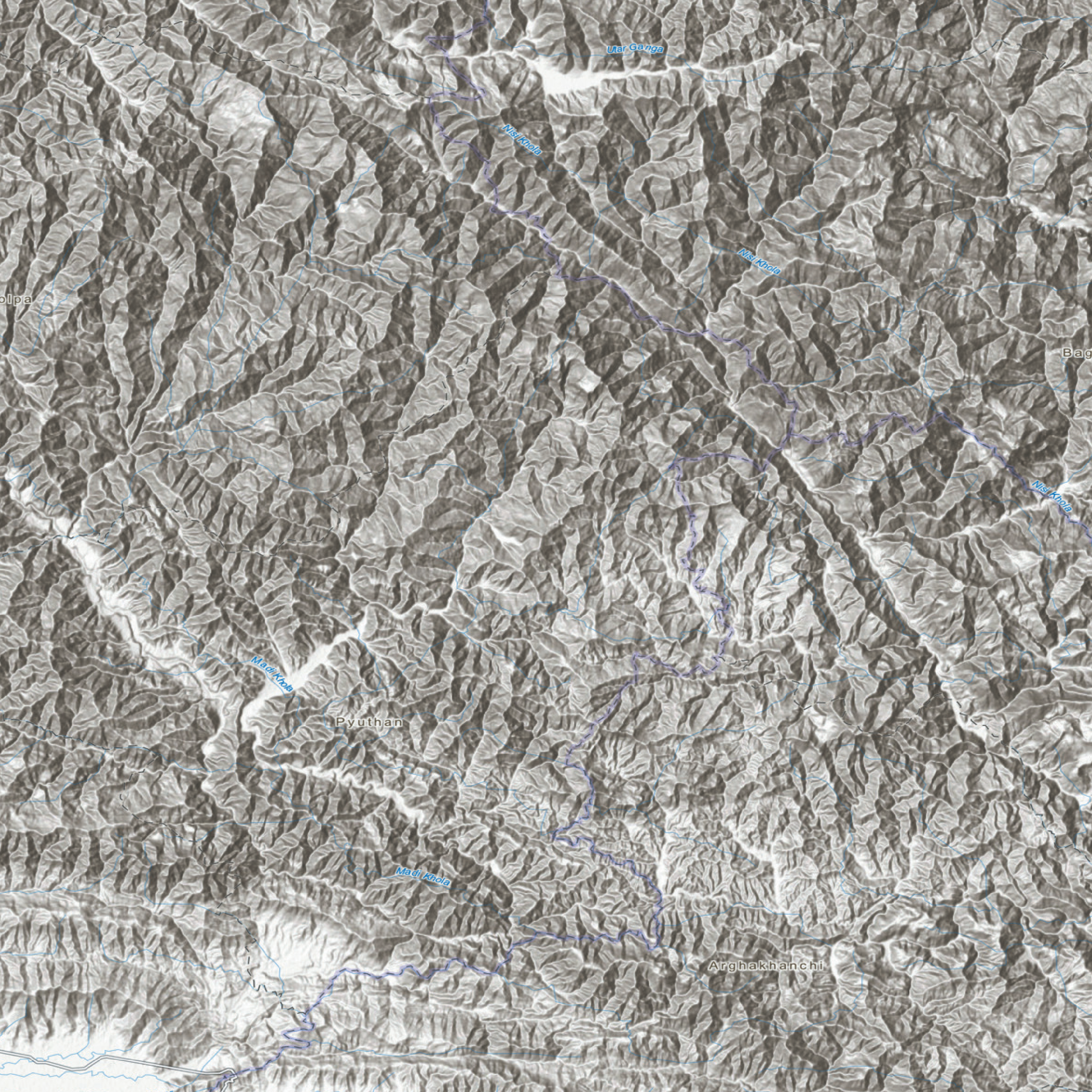
- CSV ファイルからのレイヤーの追加
- Web アプリの作成
- ストーリー マップの作成
- マップとデータからの結論の導出

### 必要なもの :

- ArcGIS 組織サイトの公開者ロールまたは管理者ロール
- 所要時間 : 30 分～ 1 時間

レッスンの開始





Uar Ganga
Nisi Khola
Nisi Khola
olpa
Bag
Nisi Khola
Madi Khola
Pyuthan
Madi Khola
Arghakhanchi


04

# 優れた地図は優れたデータから

## 基礎となるのは Living Atlas of the World

ArcGIS Online は、信頼できる地理データ コンテンツを作成したり、普及するためのプラットフォームとして、急速に注目を集めています。Living Atlas of the World は非常に活発なネットワークで、提供者や管理者がここで提供するデータは、週に数 10 億回もアクセスされています。この章では、この比類のないデータ エコシステムの仕組み、そのデータへのアクセス方法、自分のデータをこのグローバルな GIS システムに提供する方法について説明します。

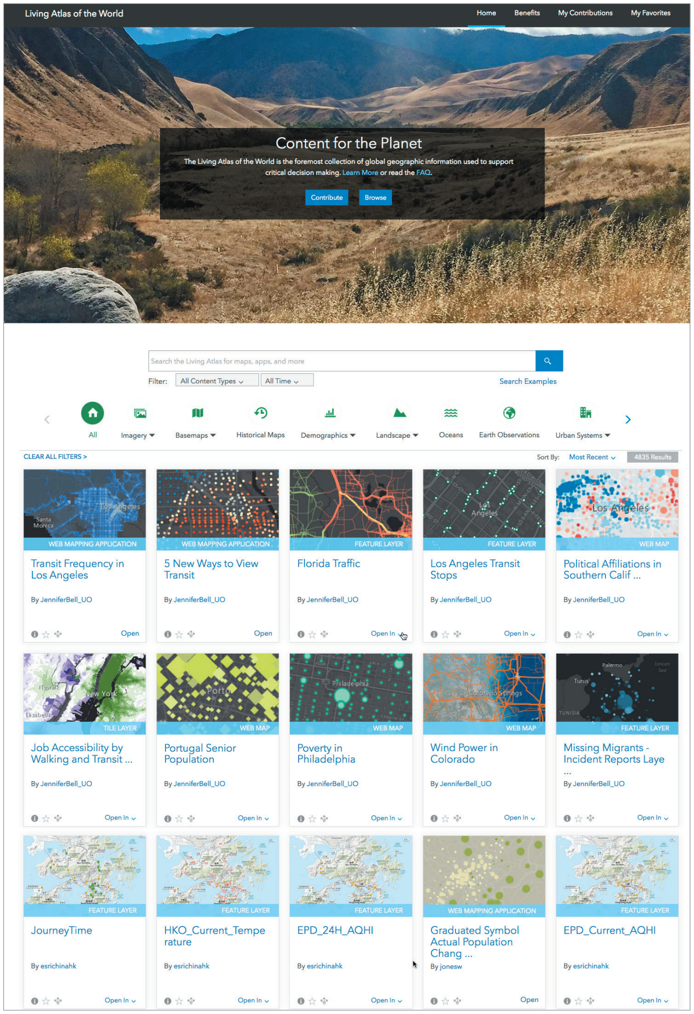
# Living Atlas of the World

## 豊富な地理空間コンテンツを提供する ArcGIS プラットフォーム

Living Atlas of the World は情報の宝庫であり、世界中の ArcGIS ユーザーが作成した (Esri とそのパートナーのデータキュレーションおよびデータ作成も伴う) 多数のマップ、データセット、画像、ツール、およびアプリの動的なコレクションです。重要な意思決定を支援する、グローバルな地理情報の最先端かつ最大のコレクションです。テーマ別に整理され、情報量の多い ArcGIS Online コンテンツのサブセットのようなもので、GIS コミュニティによって作成、および維持されています。この豊富な信頼できる情報のカタログは、ユーザーに探索され、発見されるのを待っています。この章の目的は、このリポジトリのコンテンツをユーザーの独自データと組み合わせ、強力な新しいマップとアプリを作成することです。また、これは相互的な取り組みなので、提供者が作成したツールを使って、自分のデータを Living Atlas に追加することもできます。

Living Atlas は、グローバルなマッピング コミュニティの成果の集合を表します。マッピング コミュニティのメンバーは、自分たちの成果を記録するシステムとして ArcGIS プラットフォームを利用しています。そのため、Living Atlas は、地球上で最も豊富かつ信頼できる地理情報のソースとして、急速に注目を集めています。

多くの成果を含めるために使用する適切なデータを探し出して、GIS プロジェクトを開始しましょう。最近では、GIS アナリストは、ArcGIS Online のすぐに使用できるベースマップと認証済みのデータを使用して、グローバルな GIS 作業の核心部分になる解析的な思考に多くの時間を費やすことができます。




ArcGIS に組み込まれた Living Atlas of the World には、多数のトピックに関する美しくて信頼性の高いマップが用意されています。Esri およびその他の組織が提供するマップとデータを探索し、それらを自分のデータと組み合わせて新しいマップとアプリを作成します。

# GIS データ コミュニティ

## グローバル ネットワークで作成し、共有する

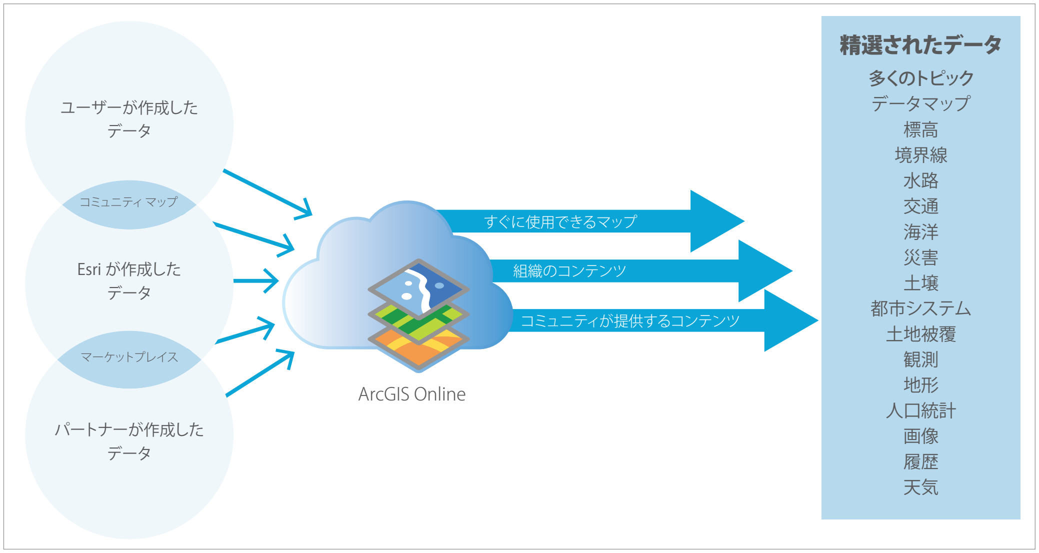
すべての GIS 組織には、各自の任務や焦点分野を支援する中核的なミッション、すなわち存在理由があります。これらの組織は、この作業の一環として、中核的なミッションをサポートする、信頼性の高い主要データ レイヤーを構築することに尽力しています。この作業には、基盤となるデータ レイヤーや、マッピングやアプリケーションのための標準のベースマップ レイヤーと操作可能なデータの作成が含まれます。

このような組織 (世界中の地方、地域、州、および国家のレベルで無数に存在する組織) にとって、GIS データは包括的な GIS アプリケーションすべての基盤としての役目を果たします。GIS が誕生して間もないころ、このようなデータ レイヤーをゼロから作成することは、GIS を導入した組織が真っ先に取り組む作業でした。

その結果、さまざまな機関がデータを作成しました。そのデータとは、これらの機関の必須領域をサポートするために維持される記録システムであると考えられます。このデータを Web GIS に移行するペースは劇的に加速化しており、現在、多くの提供物がオンライン化されて、世界全体のギャップを埋めています。その結果、世界全体が切れ目なく地理情報で覆われるようになります。これが GIS の世界です。

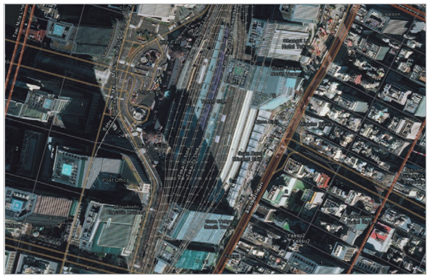
### 基盤の構築

信頼性の高い地理空間データが新たに作成されると、GIS ユーザーは、それらの情報リソースをさまざまな種類の GIS アプリケーションで活用することで自分の作業範囲を拡大し、メンバーを支援できるようになりました。




Living Atlas of the World は、大きな ArcGIS Online データ エコシステムの中から厳選されたセクションです。これには、ユーザーや Esri、パートナーが作成したデータが含まれます。

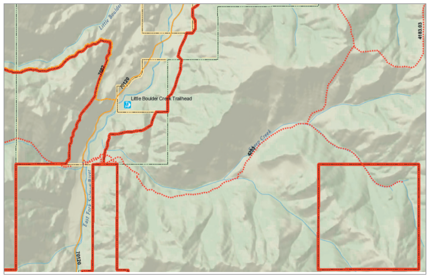
# 利用できるデータ



## イメージ

画像レイヤーには、世界の大部分の最新の高解像度画像を表示できます。地球のマルチスペクトル画像は毎日更新されます。また、自然災害などの大きなイベントは、ほぼリアルタイムで世界各地の画像に反映されます。

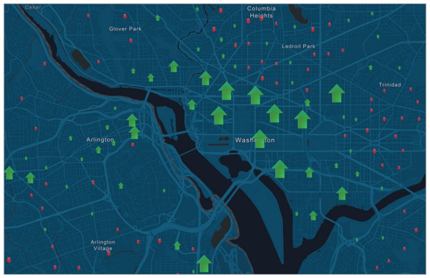
東京駅は、日本の首都の中心です。これは便利な画像レイヤーで、
そのメタデータ (解像度、作成日、ソース) は 1 回クリックするだけで確認できます。



## 境界と場所

多くの場所は、境界線によって論理的に定義されています。これらのマップ レイヤーは、エリアを国、行政区画、郵便番号、国勢調査の区画などの多くの地理のレベルで表現します。

境界と場所は、ベクター GIS の基本です。ここには、ポイント、ライン、
ポリゴン フィーチャとして描写できる、ほぼすべてのものがあります。
この Web アプリは、アイダホのハイキング トレイル (ライン フィーチャ) を表します。



## 人口統計とライフスタイル

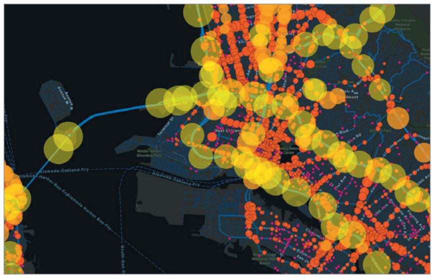
人口統計とライフスタイル マップ (米国およびその他 120 か国以上の国のマップ) には、総人口、世帯規模、世帯収入、世帯支出などに関する最新の情報が含まれています。

このストーリー マップは、米国全土の昼間人口データを把握する手段をもたらします。

## ベースマップ

ベースマップは、世界の参照マップおよび作業の背景を提供します。これらのマップは、信頼できるデータ プロバイダーである GIS コミュニティが提供する最適なデータから構築され、複数のカートグラフィック スタイルで GIS アプリの基礎を提供します。

このベースマップは世界を詳しく表したもので、夜間や薄暗い環境で使われる、カスタム
ストリート マップ スタイルでシンボル化しています (ここでは、ロワー マンハッタンを
示します)。



## 交通

ここには、人々の場所間の移動に使用されるシステムを表す、マップおよびレイヤーが含まれています。インフラ プロジェクトから休憩施設まで、さまざまなトピックに関する地球、国、および地方の多様なマップがあります。これらのレイヤーの一部は動的です。たとえば、世界のライブ交通量マップは、交通事故および交通渋滞のデータで数分おきに更新されます。

自動車やトラックの交通量が多い場所では、日常的な交通量観測によって、
大きな影響を受けるパターンが明らかになります (ここではロサンゼルスを示します)。


## 地球観測

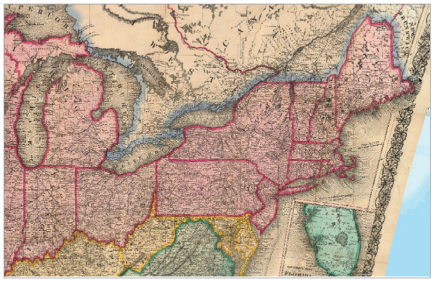
地球観測マップとレイヤーは、地上のセンサーおよび宇宙空間から収集されました。地震から火災、荒天、ハリケーンまで、地球の現在の状況を示します。

昨日のアルプスの降雪量や、日本沿岸の現在の水温などを知りたい場合、
ArcGIS でこれらの観察が提供されます。

## 都市システム

これらのレイヤーは、構築された世界での人間活動および経済活動に関するデータを描画し、公共インフラ、区画境界、3D の都市景観、住宅、および雇用統計情報が含まれています。

自動車やトラックの交通量が多い場所では、日常的な交通量観測によって、
大きな影響を受けるパターンが明らかになります (ここではロサンゼルスを示します)。



## 古地図

このコレクションには、スキャンされたラスター マップや、動的な画像レイヤーが含まれます。これらのレイヤーは、ベースマップとして個別に表示するか、現在のベースマップと比較する目的で表示することができます。

ArcGIS Online の David Rumsey Map Collection には、古地図全集の中から
特に有名なものが含まれています。中でも 18 世紀と 19 世紀の北米および
南米の希少な地図に重点が置かれています。

# ベースマップ

## ストーリーの設定

ベースマップは、世界の参照マップおよびマップ内に表示するコンテンツの背景を提供します。新しいマップを作成するとき、使用するベースマップを選択できます。ベースマップ ギャラリーから選択するか、独自のベースマップを使用して、現在のマップのベースマップをいつでも変更できます。

ベースマップの進化により、マッピングの専門家の日常は変化しました。ベースマップによって、ほとんどのマップの作成が簡単になりました。これらのベースマップを利用して毎週数 10 億個の ArcGIS マップが作成され、共有されています。ここで示す例は、詳細の説明ページにリンクしています。各ページを読み、ライブ ウィンドウで開くことができます。

これらのベースマップはマルチスケールかつ連続的で、世界全体を網羅します。

### マルチスケール

これは、マップを拡大/縮小したときに、フィーチャおよび細部の表示が変化することを意味します。ArcGIS ベースマップ コレクションは、スケールにおいて連続的です。地球全体から近所の詳細、1 つの区画まで拡大表示できます。

### 地球全体

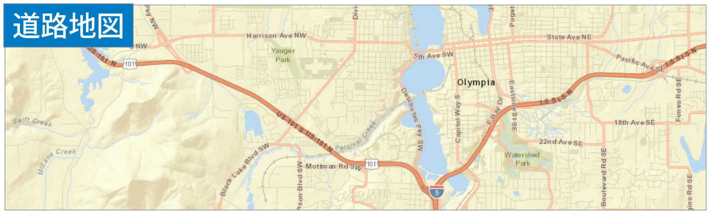
これらのマップは、地球の全表面をカバーします。ベースマップの対象範囲および詳細レベルは、さらにデータがシステムに追加されて、毎日改善されています。

### 連続的

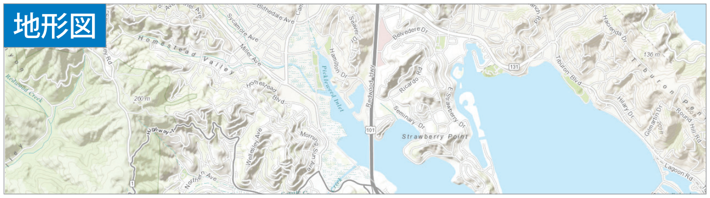
ベースマップが地球の表面を一周しているため、マップの範囲に切れ目がないことを意味しています。


衛星画像は、世界の多くの場所の 1 メートル以下の解像度の衛星写真および航空写真 (雲のない天然色の画像)、および、より解像度の低い世界的規模の画像を提供します。


このマップは、衛星画像ベースマップとまったく同じ画像に、政治的境界および参照目的の地名を表示します。




この包括的な道路地図は、高速道路、主要な道路、補助的な道路、鉄道、水フィーチャ、都市、公園、ランドマーク、建物のフットプリント、および行政区分を陰影起伏の上に表示します。




このベースマップは、都市、水フィーチャ、地形フィーチャ、公園、ランドマーク、高速道路、道路、鉄道、空港、および行政区分を、背景として追加された土地被覆と陰影起伏の上に表示します。

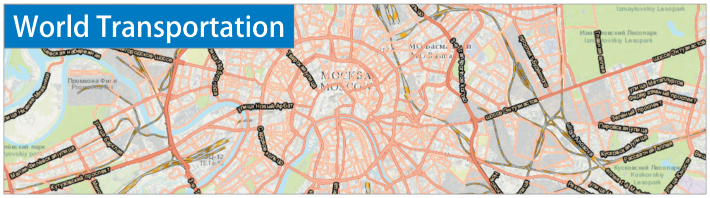
## キャンバス (ダーク グレー)


この暗いベースマップは、明るい色のレイヤーのオーバーレイを引き立て、視覚的に説得力のあるマップ グラフィックを作成します。データを前面に浮かび上がらせることによって、意図したパターンを利用者に表示することができます。

## キャンバス (ライト グレー)

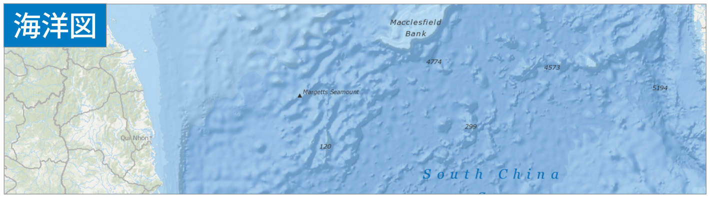

ダーク グレーのキャンバスのように、このベースマップは、強い色を引き立て、中立的な情報を伝える背景にラベルを表示します。このキャンバス ベースマップは、ユーザーの操作レイヤーが目立つ余地を残しています。

## World Transportation



この参照マップは、画像の上にあると特に便利な、交通システムおよび街路名の参照オーバーレイを提供します。

## 海洋図



この海洋図ベースマップ (沿岸地域と海底を表示する) は、海洋 GIS の専門家によって使用され、海洋および海運コミュニティのその他のユーザーによって参照マップとして使用されます。

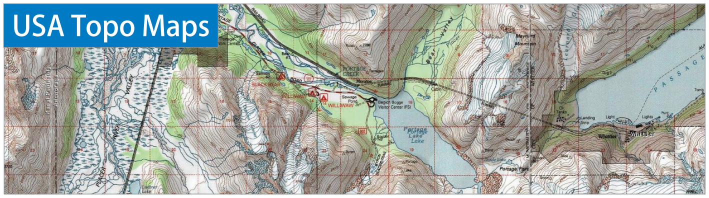
## ラベル付き起伏図 (ベクター)

このベースマップは、高速描画のベクター形式に新たに加わったもので、陰影起伏としての標高、深浅測量、および沿岸の水フィーチャを特徴とし、政治的境界および参照目的の地名を含む中立的な背景を提供します。

## OpenStreetMap

OpenStreetMap は、オープンな共同プロジェクトであり、誰でも編集可能な世界地図を作成します。ボランティアが、GPS、ローカルな知識、およびその他の無料の情報源を使用して位置データを収集します。

## USA Topo Maps



この一連のマップは、役立つベースマップをさまざまなアプリケーションに提供します。特に、田園地帯の表示において、地形マップが他のベースマップと異なる独特の細部およびフィーチャを提供する場合に役立ちます。

## USGS National Map

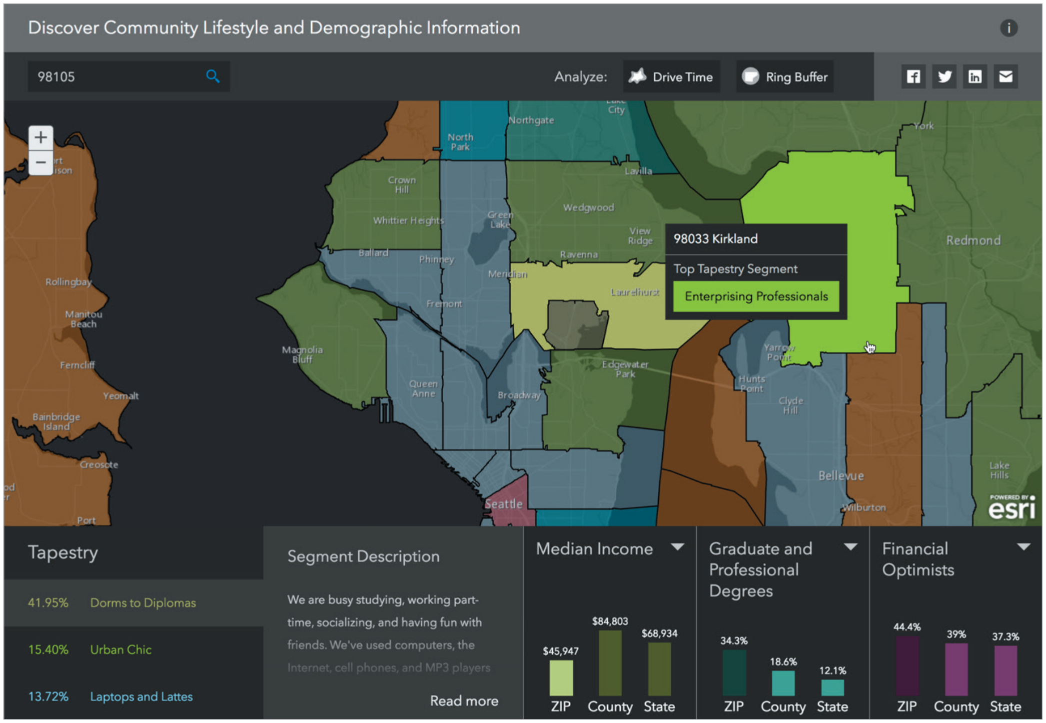
これは、USGS が制作した、米国の合成的な地形ベースマップです。これには、コンター、陰影起伏、森林地帯、都市の陰影に加えて、政府単位の境界、水路、構造物、交通機関などのベクター レイヤーが含まれています。

# 人口統計

人口に関するこのデータには、年齢や民族などの基本情報だけでなく、住民の財産や健康、消費性向、支持政党などの詳しい属性も含まれています。ArcGIS には、マップ、レポート、および未加工データとしてアクセスできる多数の人口統計学的変数 (グローバルなもの) が含まれており、これらを使用して独自のマップに情報を付加することができます。

データに情報を付加するということは、つまり、ローカルな地理に、人口統計情報を関連付けたり、追加したりできるということです。既存のデータを、調査対象の問題に固有の人口統計学的変数と組み合わせるこの機能は、消費者マーケティング担当者だけでなく、疫学者、政治学者、社会学者、および人口問題の特定の分野を深く理解しようとする専門家を含むすべての人に、まったく新しい道を開いています。

人口統計学者は、現在だけでなく、将来の人口についても理解する必要があります。特定の人口グループは、時間の経過とともに、どう変化するのでしょうか? たとえば、10 年ごとの米国の国勢調査に基づく本年度の推定値の予測計算は、Esri の人口統計の専門家によって慎重に実施されます。この作業によって得られる最終成果がタペストリ セグメンテーションです。これは、以下のアプリで明らかになります。




ArcGIS Online で提供される全体的な人口統計データは、「ビッグ データ」の縮図でもあります。現在の GIS 開発者やデータ科学者は、ビッグ データを使いこなし、簡潔で絞り込まれ、分析済みの情報成果を提供するという課題に直面しています。ここで GIS がその重要性を発揮します。

米国で使用可能な人口統計データには、次のようなものがあります。

### 最新の人口統計
世帯、収入、住宅などの米国の人口統計に関する正確な本年度の推定値および 5 年間の予測。

### Census and American Community Survey
Census and American Community Survey (ACS) データは、サービスおよび場所に対する人口変動の影響の解析に使用されます。

### タペストリ セグメンテーション
人口統計、ライフスタイル データ、および 67 の分野に分類された経済データなど、近隣の住宅地に関する詳細な説明。

### 消費支出
消費者が購入する製品とサービスに関するデータ。衣料、食品、飲料、エンターテイメント、家庭用品、およびサービスが含まれています。

### 市場ポテンシャル
消費者が必要とする多数の品目が含まれています。Market Potential Index は、米国の平均と比較して、消費者の行動をエリアごとに測定します。

### 小売り市場
業種別の、売上高と消費者の支出の直接的な比較。供給と需要の間のギャップを測定します。

### ビジネス データ
Dun & Bradstreet が提供する Business Locations and Business Summary データ。売上、従業員情報、業種の分類を提供します。

### 主要なショッピング センター
Directory of Major Malls によって収集された、多数の主要なショッピング センターに関する統計情報。名称、総売上高などが含まれています。

### 犯罪統計データ
個人的犯罪および窃盗犯罪の主要なカテゴリに関する統計情報。暴行、住居侵入窃盗などに関する情報が含まれています。

### 交通量
特定の地点または道路の位置を交差する自動車のピークおよび最低の交通量。100 万以上の地点が含まれています。

### Demographic and Statistics Atlas
この地図は、人口の変動を表します。米国内でも、人口が増加している地域があれば、減少している地域もあります。


使用可能なグローバル データには、次のようなものがあります。

### 世界の人口統計
総人口、世帯規模、世帯収入、教育、結婚歴、世帯の種類、失業などに関する最新の人口統計。

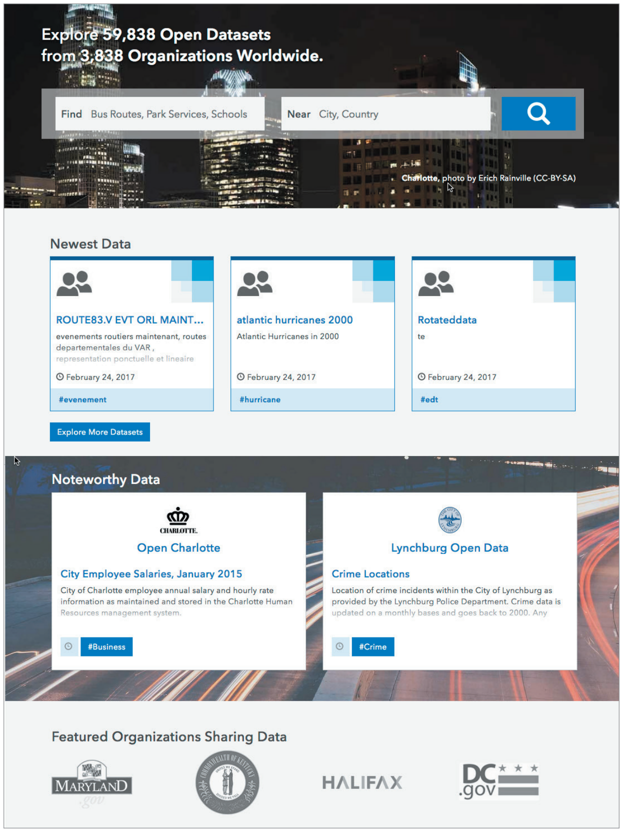
### 世界の支出
食品、衣類、家庭用品、医療、電子機器などのカテゴリに関する合計支出および 1 人あたりの支出。

# オープンデータ

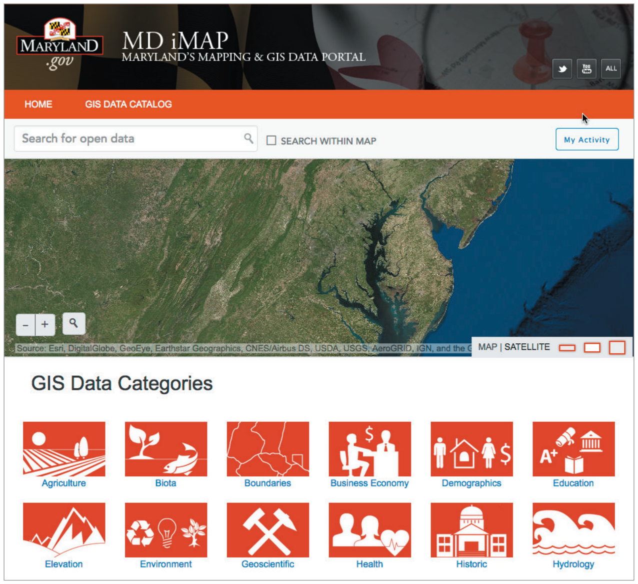
オープンデータは、組織が ArcGIS プラットフォームを使用して地理空間データへのオープンなアクセスを一般ユーザーに提供することを可能にします。組織は、ArcGIS Online を使用して独自の Web サイトを作成し、オープンデータ グループを指定して特定のアイテムを共有します。一般ユーザーは、オープンデータ サイトを使用してトピックまたは位置で検索し、複数の形式でデータをダウンロードし、対話型マップ上およびテーブルにデータを表示できます。次に例を示します。

## ArcGIS Open Data コミュニティ

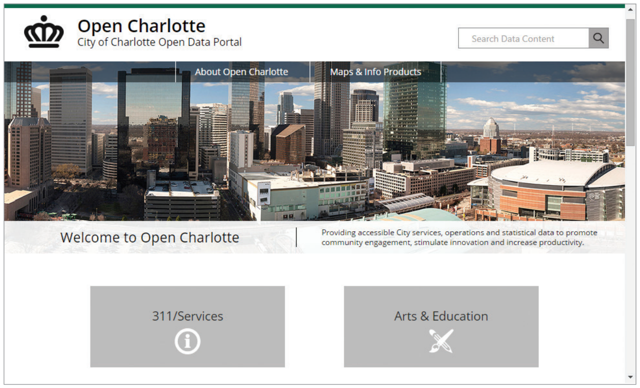
ArcGIS Open Data コミュニティでは、膨大な数の組織から提供された、数万にもおよぶ政府のオープン データセットに直接アクセスすることができます。その数は日々増えています。




## Maryland Open Data




## Open Charlotte



# イメージ

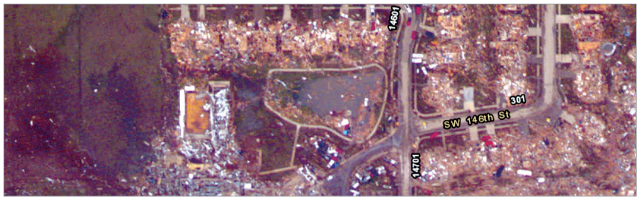
最も基本的なレベルでは、画像は単に地球の写真です。画像は、即時的な場合もあれば、複数の期間にまたがって撮影される場合もあり、変化の測定および監視を可能にします。すべての画像には大量の情報が含まれており、最もすばやくデータを収集できる手段の 1 つです。

画像は GIS と統合されることにより、世界に関する広範なデータ コレクションとなります。これらは写真形式のデータで、宇宙の人工衛星、都市の上空を飛行する航空機、およびその他のセンサーから収集されています。画像は地球を、数 100 万個のピクセルで構成されたデジタル写真で表現します。衛星画像および航空写真画像は、地球上の特定のエリアをカバーする、ジオリファレンスされた写真データです。

画像は、独特な方法で地球を眺めるため、複数の視点を使用して世界を表示および解析することを可能にします。画像は、人工衛星のセンサーによっては、可視光線と目に見えない電磁スペクトルの両方を利用することもできます。これにより、肉眼では見えないものを解明することができます。水の有無、土地被覆と都市化の分類、特定の無機物の発生、人間の騒乱、植物の健康、氷と水の範囲の変化、およびその他多くの要因を視覚的に観察することができます。画像は、地球の 3D ビューの生成の自動化さえも可能にします。

画像の収集は即時的であるため、時間の経過に伴う変化を監視および測定することができます。画像と GIS について詳しくは、本書の第 8 章と The ArcGIS Imagery Book をご参照ください。

### 写真

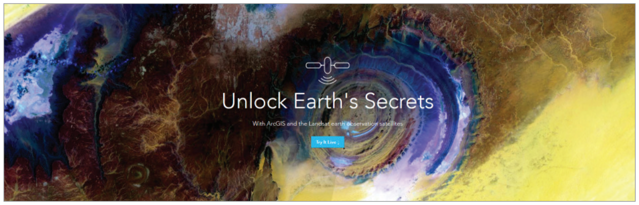



かつてフィルムに撮影されていた航空写真は、デジタル化されました。ドローンからの静止画像とビデオ画像が、増加しています。2014 年 5 月のオクラホマ州でのこの竜巻の発生の後、現場の最新の画像が、24 時間以内にオンラインで表示されました。

### 衛星画像


衛星画像を使って地球を調査する取り組みは、新しい画像衛星の増加や、視覚化および解析ソフトウェアの向上により、近年劇的に発展しました。

### マルチスペクトル



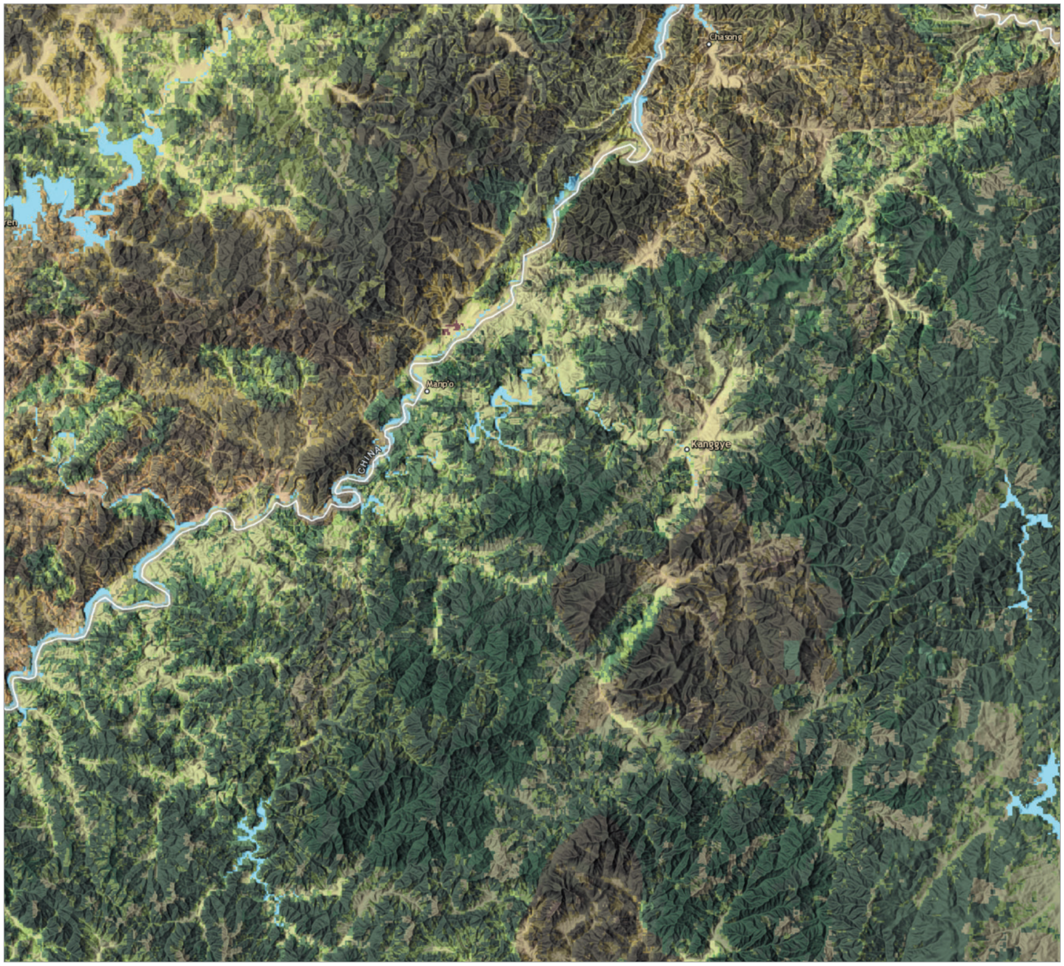

衛星および航空機に搭載された電子センサーは、人間の目よりも多くの情報をスペクトル バンドの形式で検出します。あるバンドがセンサーによって画像として捕捉されると、目に見える色を使用して、目に見えないバンドを表示することができます。

# 地形

## 地形分析レイヤー

地形分析は、土地利用の計画、天然資源管理への従事、環境との関係の深い理解などの取り組みをサポートします。Esri は、多くのパブリック データソースから最適なデータを収集し、簡単に使用できる GIS のデータセット コレクションの形式で、コンテンツを提供してきました。

このグループのマップ レイヤーは、自然システム、植物と動物、および人間がそれらの資源を使用することによる影響に関する情報を提供し、米国およびその他の地域の地形を定義します。




ELU (Ecological Land Units) は、地球に関する生態学的および地形学的情報を表現します。炭素の蓄積や土壌の形成、および環境の悪化などの重要な危険因子を評価するための計算フレームワークが提供されます。ELU は、生態的多様性、希少性、および進化上の隔離の研究も支援します。たとえば、生態学的な土地の固有の特徴の観点から、最も多様な地形を識別することができます。(ここでは北朝鮮を示します)

# オピニオン リーダー : Richard Saul Wurman

## マップとは、理解に導くためのパターンです。

マップ上に多くのものを置くほどマップが良くなるという考え方がありますが、その逆が正しい場合があります。2 つのパターンを組み合わせると、3 つ目のパターンを発見します。しかし、あまりに多くのものを積み重ねると、パターンをまったく発見できなくなります。

「理解は行動に先立つ」という単純な言葉は、私の即席の発言ですが、真理を表しているため、心に刺さります。これがなぜ重要な考え方かを示す例があります。

都市の交通量が増えると、高速道路が追加されます。それで実際に問題が解決するでしょうか? それとも、それによって自動車の購入が促進され、さらに高速道路が渋滞し、燃料が消費されて大気汚染が増加するでしょうか? 車線を追加しても、交通渋滞を招くだけです。何が問題なのかが理解されていなくても、行動は起こされてしまうものなのです。

理解は行動に先立ちます。これは、長年の夢であり、Esri にいる私の友人のおかげで最近実現した Urban Observatory の核心部分です。これは単純な考え方です。単純ですが、必ずしも短縮されていたり、易しく言い換えられているわけではありません。実際、これは啓発的です。私は、そのように理解しており、この言葉が支配する世界では、GIS が重要になります。GIS は、マッピングを共通の言語に変換し、質問して視覚的にその答えを見つける機会を提供します。GIS を使用して、より良い質問をすることができます。

Richard Saul Wurman は、米国の建築家であり、グラフィック デザイナーです。彼は、80 冊以上の書籍を執筆およびデザインし、TED (Technology, Entertainment, and Design) 会議およびその他多くの会議を共同で設立しました。理解を創出することに情熱を捧げた Wurman は、マップ、カートグラフィ、およびデザインに幅広く興味を持ち、ついには Esri と共同で、GIS を統合的なプラットフォームとして活用する Urban Observatory を作成しました。

### Urban Observatory の操作

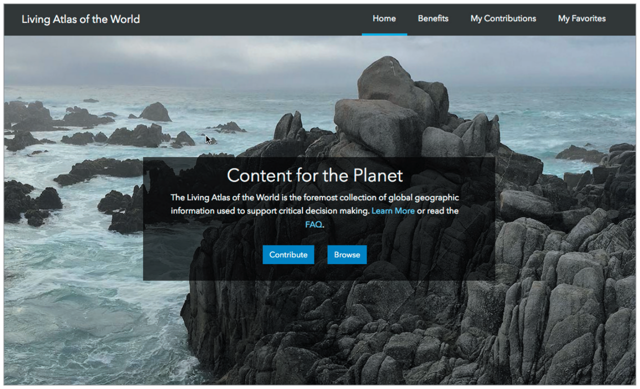
Richard Saul Wurman と Jack Dangermond による Urban Observatory に関するディスカッション

# クイックスタート

## GIS データ エコシステムの使用およびアイテムの提供

### Living Atlas の参照

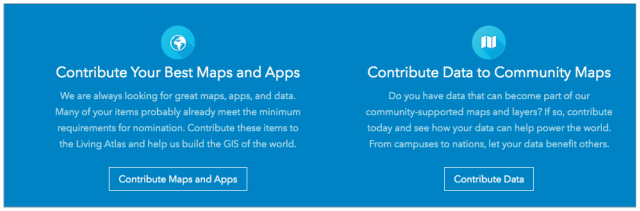
ArcGIS に組み込まれた Living Atlas of the World には、美しくて信頼性の高いマップだけでなく、多数のトピックに関するレイヤーも用意されています。それらのマップは、Esri、Esri のパートナー、および ArcGIS ユーザー コミュニティのメンバーに共有されます。Living Atlas は、ArcGIS アプリ用の高品質な情報を見つけることができるように管理されています。



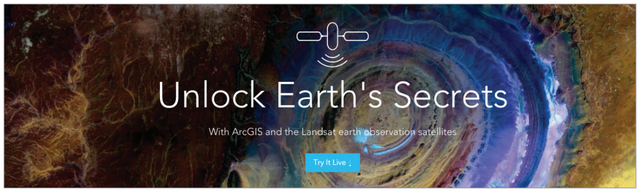

世界中の ArcGIS ユーザーと Esri およびそのパートナーが作成したマップ、インテリジェントなマップ レイヤー、画像、ツール、およびアプリのコレクションは、[livingatlas.arcgis.com](livingatlas.arcgis.com) からアクセスできます。

### Living Atlas へのアイテムの提供

自分のマップとアプリを共有することで、Living Atlas をさらに強化できます。自分のコンテンツ アイテムを ArcGIS コミュニティで共有するには、パブリックに共有されている ArcGIS Online マップおよびアプリを指定し、当社のキュレーターによる審査を受けてください。




### ランドサット画像で地球の秘密を明らかにする

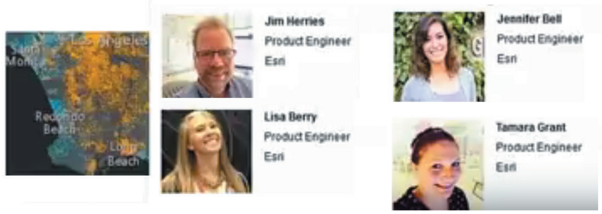



ランドサットは、独自の方法で地球を眺めます。世界のあらゆる場所の画像を撮影し、火山活動から都市のスプロール現象まで、隠されたパターンを明らかにします。

### コミュニティ マップ


大規模なマップ レイヤーは、ベースマップにコンテキストを追加し、使いやすさも向上させます。このストーリー マップでは、これらのマップ レイヤー、フィーチャ、一部の投稿者サイトの詳細を表し、応用例を紹介します。

### Living Atlas コミュニティによるウェビナー




Living Atlas の使用およびアイテムの提供に関する 1 時間のウェビナー

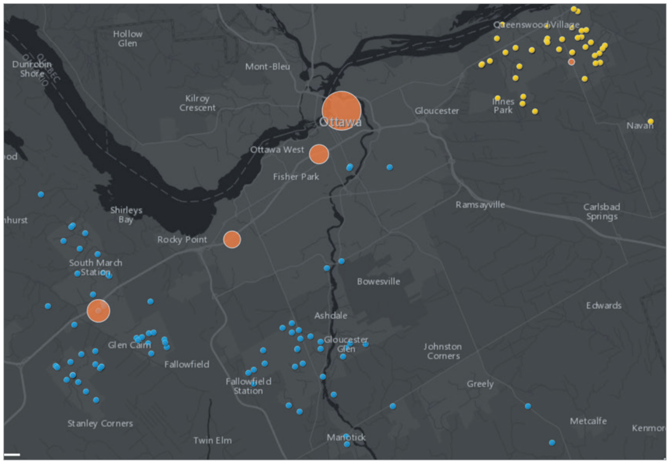
# Learn ArcGIS のレッスン

## カナダのオタワで、ArcGIS 人口統計データを使用して人口統計の解析を行う

あなたは、カナダのオタワ地域で高級美容室のチェーン組織のマーケティング マネージャーをしています。オーナーは最近、新しい店舗を開きましたが、期待したほどの収益がまだ得られていません。あなたは、得意客となる新しい顧客層を開拓する必要があります。最近の女性向け展示会で、あなたはブースで抽選会を開き、新しい連絡先を大量に収集しました。このリストを整理して、実際に新しい美容室の新規クライアントになる可能性がある人々を識別し、その人達に予約を促す特別な販促パッケージを送ります。

このために、ArcGIS Maps for Office を使用して、Microsoft® Excel のマップ上に美容室の位置を視覚化します。また、新しい潜在顧客の位置も追加して、顧客データに人口統計情報を付加し、富裕層の顧客を対象にしていることを確認します。データを解析して、新しい美容室から適切な運転距離内にある潜在顧客を判断します。次に、解析結果をフィルター処理して特定の顧客のみを選択し、販促パッケージ用にカスタマイズしたメーリング リストを作成します。最後に、操作可能なマップ スライドを Microsoft PowerPoint プレゼンテーションに追加して、調査結果を上司に報告します。

レッスンの開始

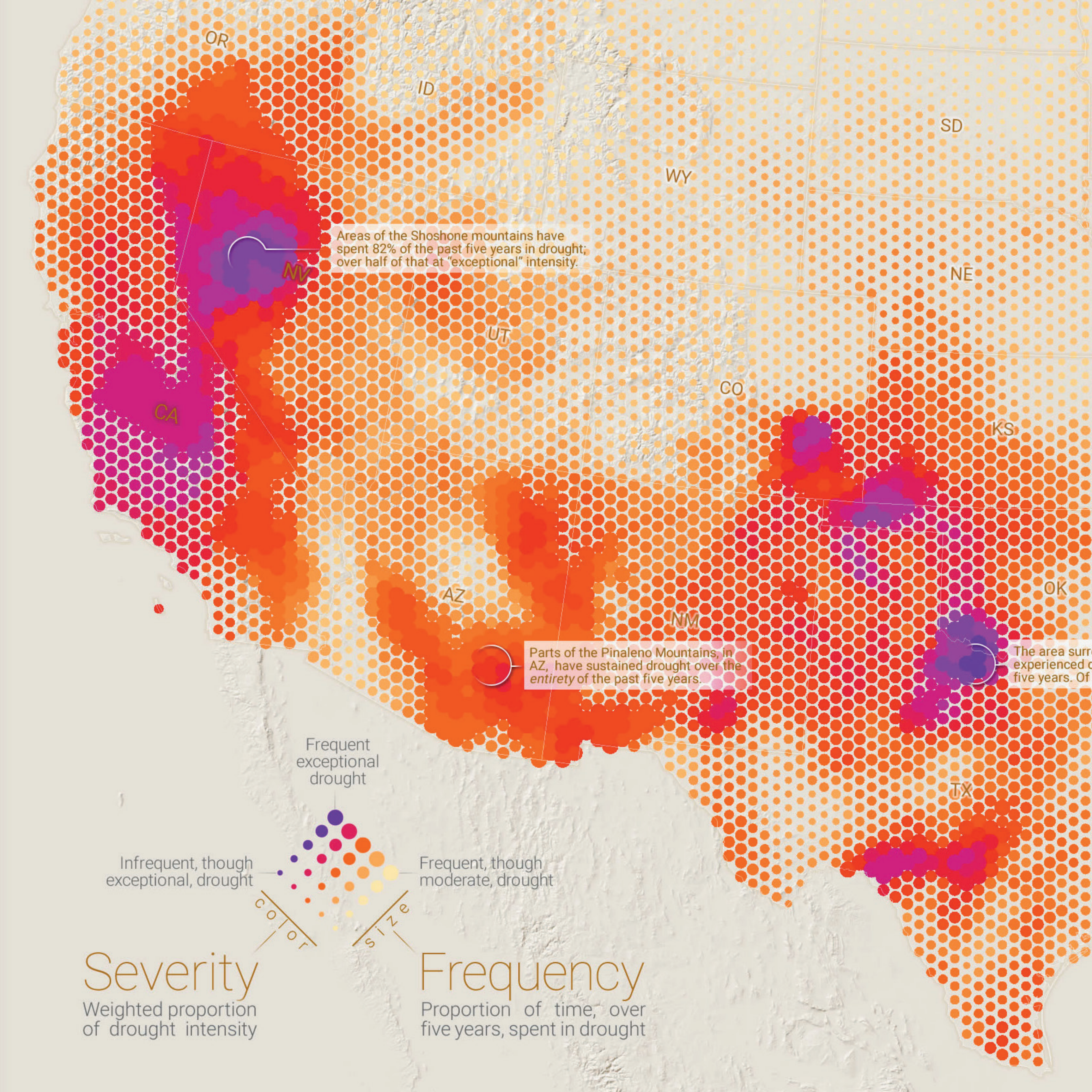



### このレッスンで習得できるスキル：

- Excel データからのマップの作成
- 特定のフィーチャを強調するマップのスタイル設定
- ポップアップの構成
- ArcGIS の人口統計を使用したデータの情報付加
- 到達圏解析の実行による近接フィーチャの検索
- データのフィルター処理による新しいマップ レイヤーの作成
- ArcGIS でのマップの共有
- 操作可能なマップの PowerPoint スライドへの追加

### 必要なもの：

- ArcGIS 組織サイトの公開者ロールまたは管理者ロール
- ArcGIS Maps for Office
- ArcGIS サービス クレジットの概算 : 20 ～ 25
- 所要時間 : 30 分～ 1 時間


OR
ID
SD
WY
NE
NV
UT
CO
KS
CA
OK
AZ
NM
TX
Areas of the Shoshone mountains have spent 82% of the past five years in drought; over half of that at "exceptional" intensity.
Parts of the Pinaleno Mountains, in AZ, have sustained drought over the *entirety* of the past five years.
The area surr
experienced
five years. Of
Frequent exceptional drought
Infrequent, though exceptional, drought
Frequent, though moderate, drought
color
size
Severity
Weighted proportion of drought intensity
Frequency
Proportion of time, over five years, spent in drought


05

# 空間的視点のパワー

## 空間的な分析による新たな発見

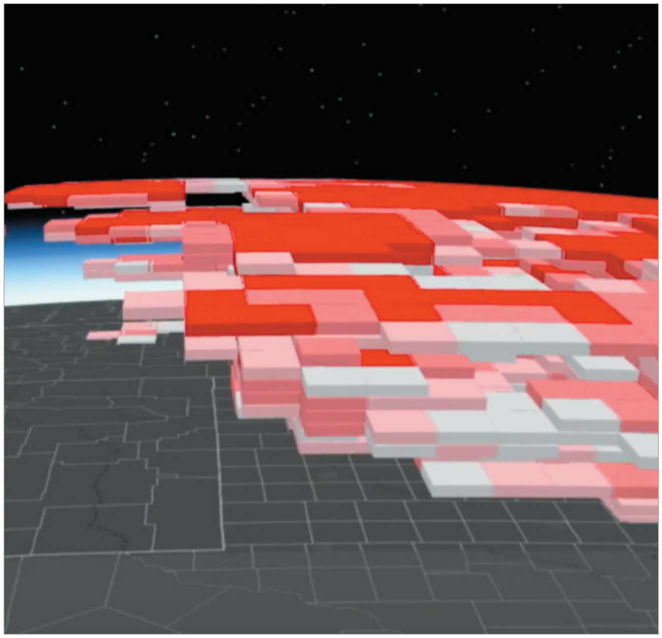
空間解析を使用すると、位置に関連する複雑な問題を解決し、世界のどこで何が起こっているかを深く理解することができます。空間解析により、単なるマッピングを超えて、場所の特性および場所間の関係を調査することができます。空間解析により意思決定に繋がる視点を得ることができます。

# 地理解析

自分の住んでいる都市の犯罪マップを調べ、犯罪率の高いエリアを特定しようとしたことはありますか? 学校の位置、公園、人口統計など、種類の異なる情報を調査して、新しい家を購入するのに最適な場所を決めようとしたことがありますか? 私たちがマップを見るときには、本質的に、そのコンテンツからパターンを見つけたり、傾向を評価したり、意思決定を下したりすることによって、そのマップから何らかの情報を引き出します。このプロセスを空間解析と呼び、これは我々がマップを見たときに眼や頭で常に自然に行っていることです。

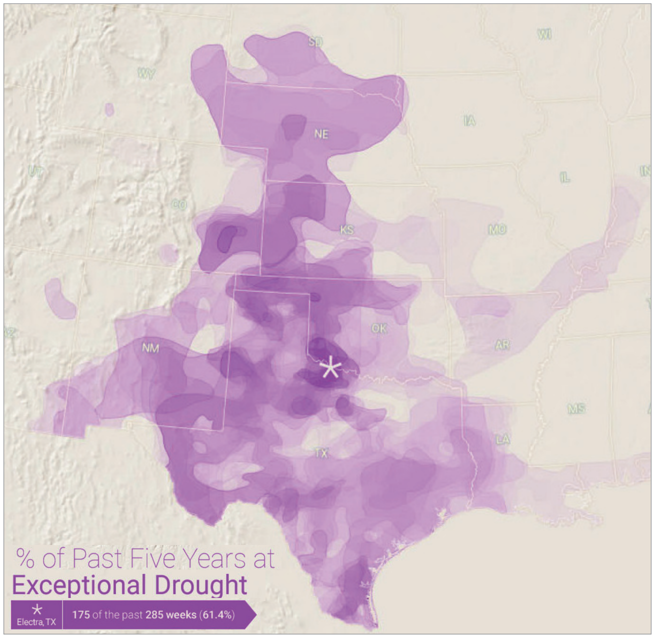
空間解析は、GIS において最も興味深い側面の 1 つです。空間解析を使用して、ユーザーは多くの個別ソースの情報を組み合わせて使用し、高機能の空間演算子を適用して、新しい情報 (結果) を導き出せます。空間解析ツールの包括的なコレクションにより、複雑な空間的な質問に対する答えに近づくことができます。空間解析により、表示されているパターンが重要であるかどうかを判断することができます。さまざまなレイヤーを解析し、特定の活動について、場所の適合性を計算できます。また、画像解析を使用して、時間の経過に伴う変化を検出できます。ArcGIS に含まれているこれらのツールおよびその他多くのツールにより、単純な視覚的分析では解決できない極めて重要な問題および意思決定に対処できます。以下に、基本的な空間解析の一部と、実際の応用例を紹介します。

## リレーションシップの確認



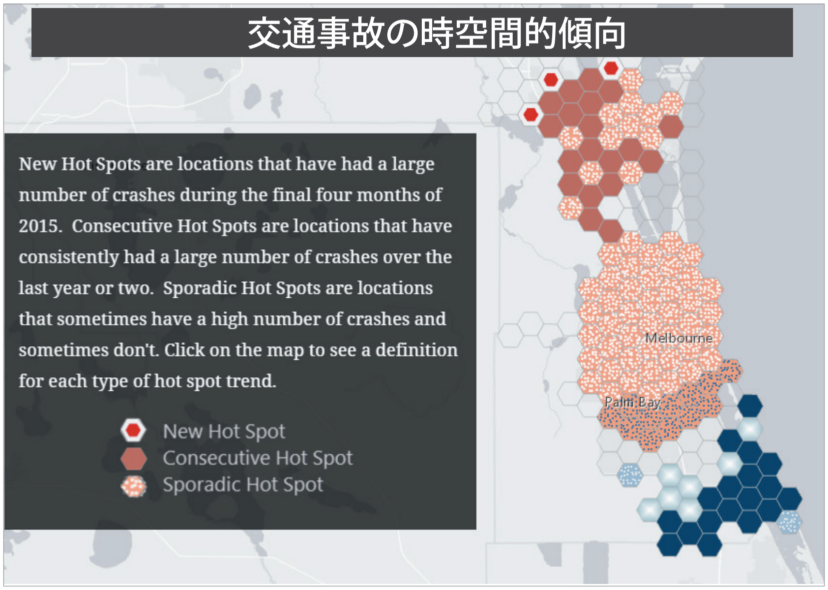
これは、20 年にわたって蓄積された米国全土のストーム セルのデータに対し、3D ホット スポット解析を実施したもので、垂直の Z 軸で時間を表します。3D ビューアーで右側に傾けると、20 年分の暴風雨の変化が見られます。

## 場所とイベントの理解と説明



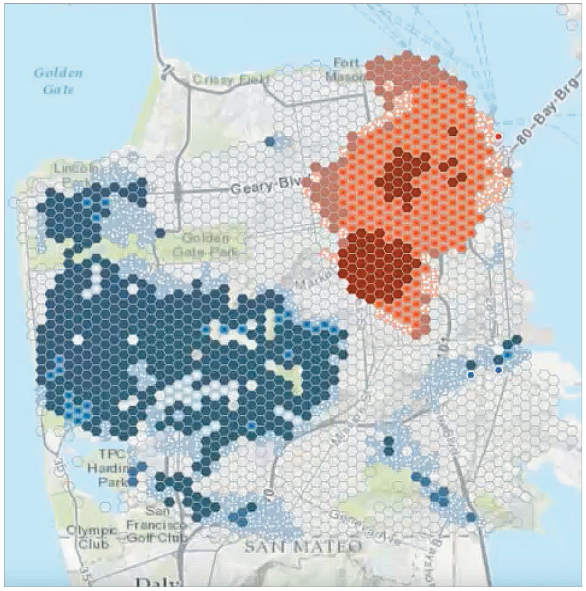

National Drought Mitigation Center が数々の機関から提供されたデータを編纂して作成したこのマップは、2011 年から 2016 年の間にテキサス州で発生したさまざまな規模の干ばつにフォーカスしています。

## パターンの検出と定量化




フロリダ州の自動車衝突事故を時空的に傾向解析したこのマップでは、1 日の時間帯や基本的な道路状態を考慮して、新しいホット スポットを特定します。

## 予測を立てる




統計的な解析では、一見しただけではまとまりもつながりもないように見える事象にパターンを見出します。ここでは、サンフランシスコの犯罪件数を見ていきます。

## 最適な場所と経路の検索

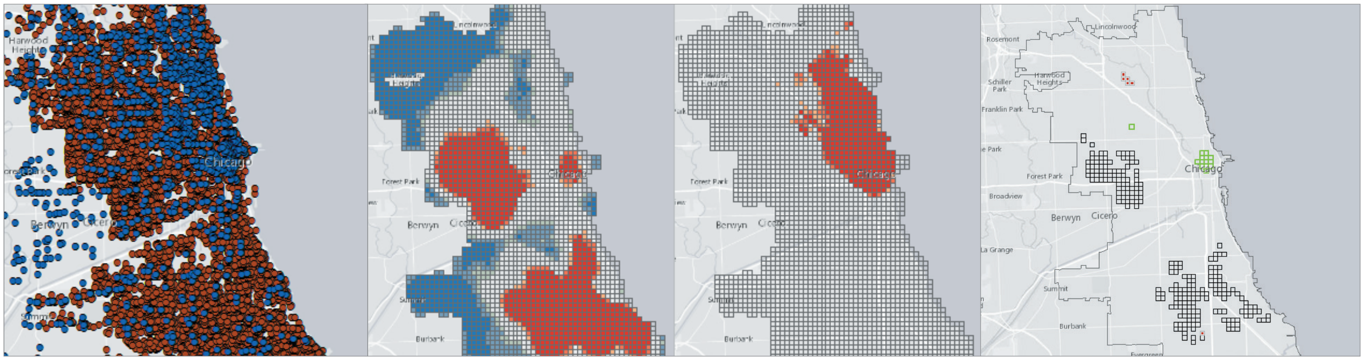

GIS 解析を使用し、アトランタという大規模な都市圏に在住する住民たちが、公共交通機関をいかに効果的に利用しているかを探索します。通勤する人であれば、時間帯も重要であることもわかっています。このストーリーマップを使用し、さまざまな時間帯の交通機関のレベルを調査します。

# 空間解析の使用方法

## 質問して答えを導く

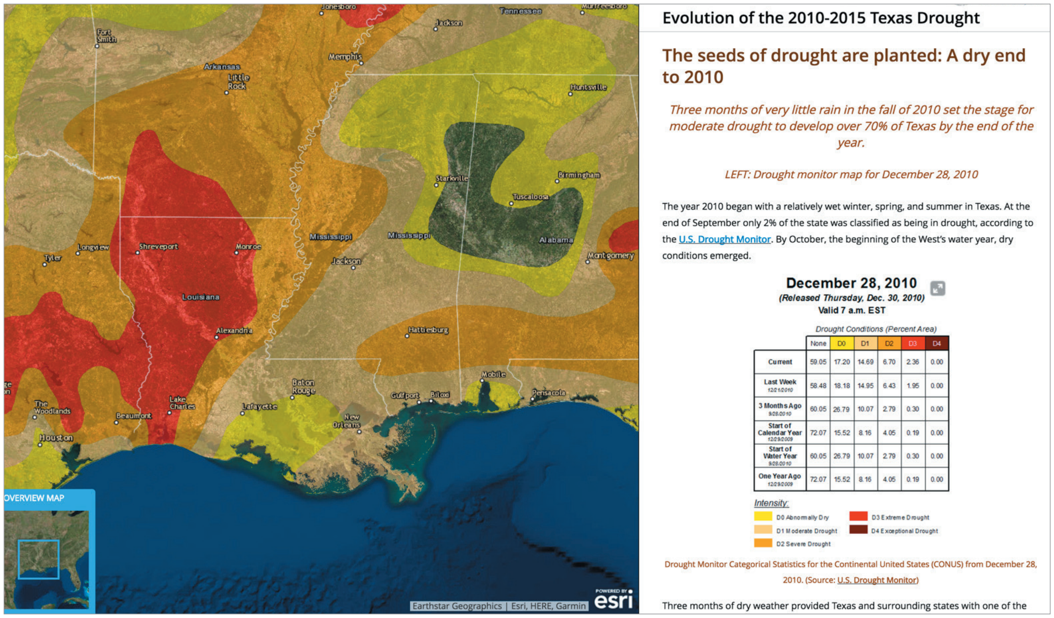
空間解析は、新しい情報を抽出し、情報に基づいて決定するために、世界中の人々に使用されています。空間解析を仕事で使用する組織は、地方政府、州政府、国家機関、あらゆる種類の企業、公益事業会社、大学、NGO など、多岐にわたります。次に、いくつかの例を示します。

### 犯罪の調査



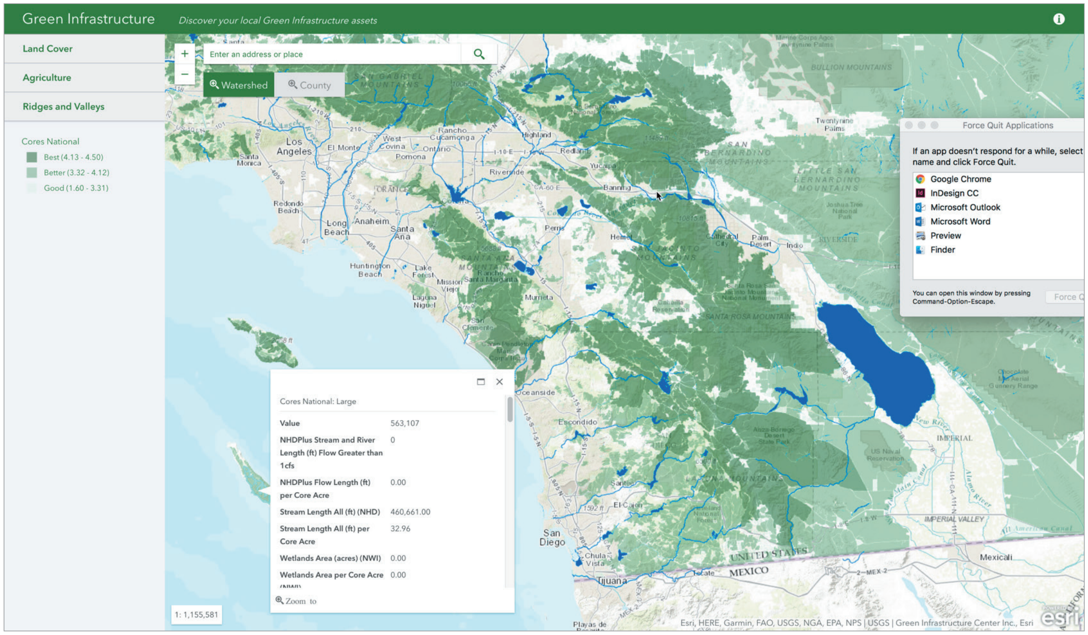
空間的な相互作用モデルで、シカゴの犯罪のホット スポットを特定します。

### 干ばつの解析



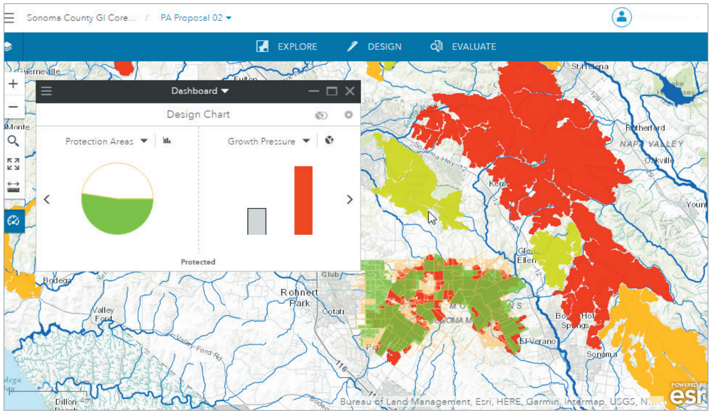

これは、2010 年から 2015 年のテキサス州の干ばつの進化を、ラスター解析とベクター解析の両方を適用して時間的に解析したマップです。このプロジェクトが成功したのは、最終的な情報成果 (ストーリー マップ) に注力したからです。

## グリーン インフラ




Esri のグリーン インフラ イニシアチブは、「手つかずの生息地の中心」を表す、重要な 100 エーカーの土地について、米国本土のデータを取得することを目的としています。このデータを、土地利用計画のソース データとして自由に使えるようにし、国内に残存する天然遺産を保護する重要性をすべての人に理解してもらえる情報成果を作成します。

## 土地利用計画




GeoPlanner[SM] for ArcGIS® は、地域や地方の規模で対立する、あるいは競合する土地利用を評価するために使われる計画アプリです。これは、保護エリア案 (明るい緑) が、人口増加が予想されるエリア内にある様子を捉えた画面です。

## 自動データ分析


GroDescriber は、Living Atlas of the World の地形レイヤーを解析し、地形について最も重要な要素を記述する自然言語の注釈を生成します。

# 可視化

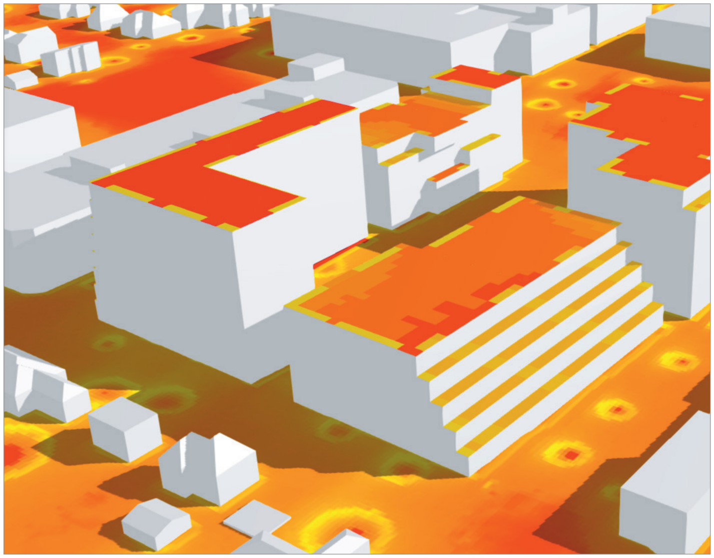
## マップが教えてくれること

多くの場合、ユーザーは、単にマップを作成することによって解析を行っています。これは、何らかの理由のためにマップを作成するからです。たとえば、次のような質問に対する答えを、マップから導くとします。病気の被害を受けた樹木はどこにあるか。どのコミュニティが、山火事の経路内にあるか。犯罪の多いエリアはどこか。マップを作成する際に、解析と同様に、どの情報を含め、その情報をどのように提供するべきかについても、決定を行っています。効果的な視覚化は、結果とメッセージを魅力的な方法で明確に伝える上で重要です。

### 可視化と可視領域解析

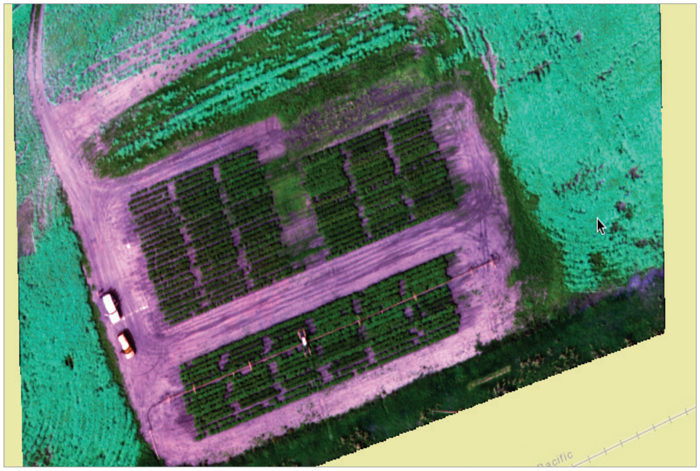

3D 空間に表示されるサーフェスは、データをドレープして解析するための視覚的表示背景としての価値があります。
この眺望シーンは、分水界と川のデータを地形の数値標高モデル上にドレープして示しています。

## 日射量の視覚化



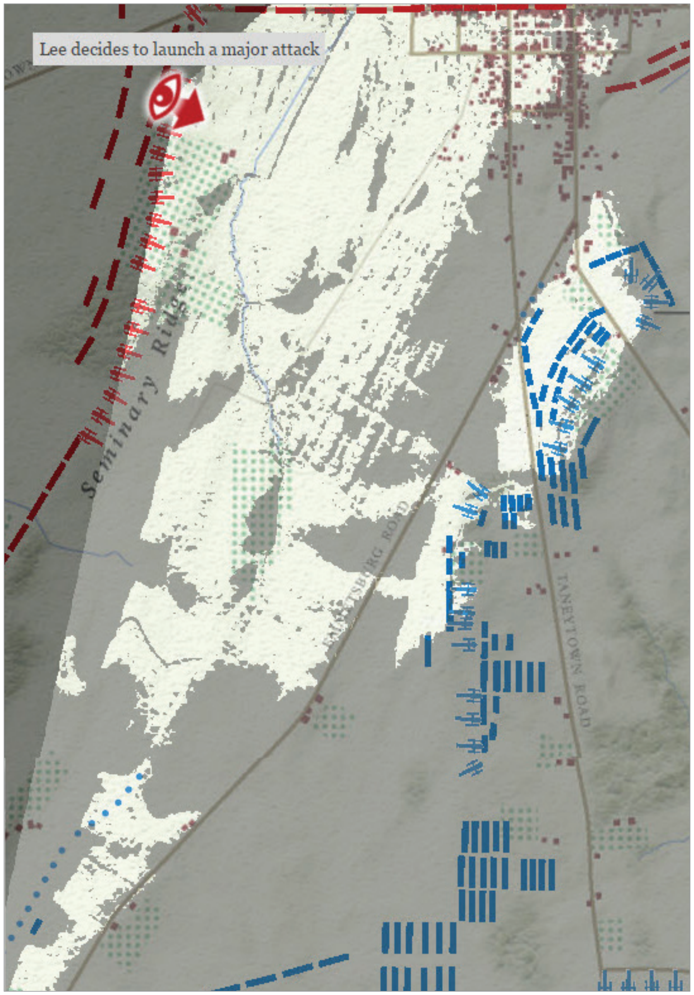
ArcGIS の日射ツールを使用すると、発電するためのソーラー パネルの設置場所を特定し、解析することができます (ここでは、イリノイ州ネーパービルを示します)。

## 作物の健康状態の評価



マルチスペクトル画像は、作物の状態や活性度に関する新しい視点を提供できます。この正規化植生指数 (NDVI) は、カナダのサスカチュワン州における作物 (じゃがいもとキャノーラ) の健康状態を示しています。

## 可視領域の計算



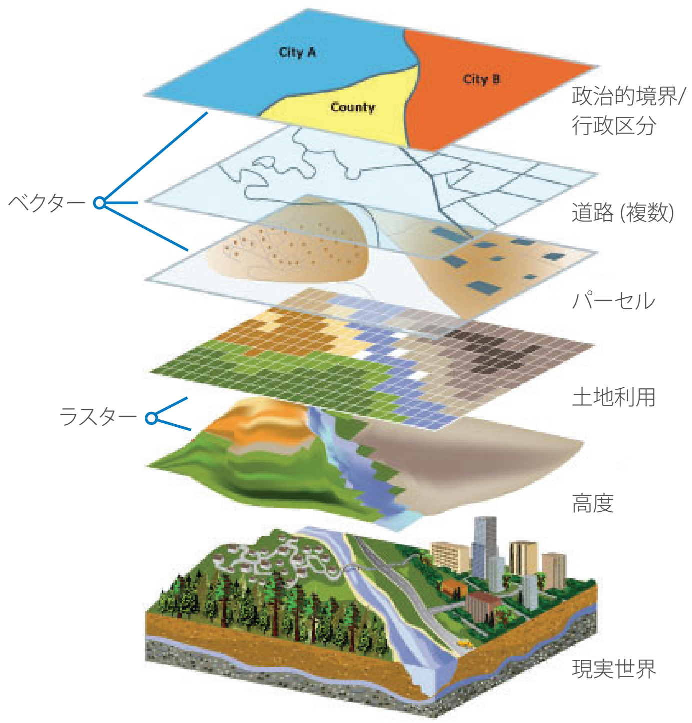

この歴史的なストーリー マップは、GIS 可視解析を使用して、アメリカ南北戦争で運命を決したゲティスバーグの戦いの話を伝えています。Robert E. Lee 将軍が北軍との戦闘を開始した時点 (赤い目のマークの地点) では、図上の明るいエリアの軍隊しか見えませんでした。つまり、その時点で、彼には網掛け表示されている部分 (北軍が優勢なエリア) にあるものが何も見えていなかったのです。歴史家たちは、伝記、戦闘地図、および基本的な標高レイヤーを使用して、Lee がなぜそのような勝ち目の乏しい戦いに挑んだのかという謎を解き明かすことができました。

# 空間データと空間解析

ほとんどのデータと計測値は、位置に関連付けることができるため、マップ上に配置できます。空間データを使用すると、何がどこにあるかがわかります。実際の世界は、正確な地理的位置に格納される不連続なデータ (「フィーチャ データ」と呼ばれる) として表現するか、または規則的なグリッドに基づく連続的なデータ (ラスター データと呼ばれる) として表現することができます。もちろん、解析対象の性質は、最適な表現方法に影響を与えます。自然環境 (標高、温度、降雨量) は、多くの場合、ラスター グリッドを使用して表されます。一方、構築環境 (道路、建物) および行政上のデータ (国、国勢調査区) は、ベクター データとして表される傾向があります。各位置に何があるかを説明する詳細情報を添付することができます。この情報は、多くの場合、「属性」と呼ばれます。

GIS では、各データセットはレイヤーとして管理され、分析用の演算子を使用してグラフィカルに結合することができます (これをオーバーレイ解析と呼びます)。GIS では、演算子とディスプレイを使用してレイヤーを組みあわせることで、それらのレイヤーを操作し、重要な質問について調査し、その答えを見つけることができます。

位置情報と属性情報の他に、空間データには、幾何学的プロパティおよびトポロジ的プロパティが本来含まれています。幾何学的プロパティには、位置と、長さ、方向、面積、体積などの計測値があります。トポロジ的プロパティは、接続、包含、隣接などの空間的リレーションシップを表します。これらの空間プロパティを使用して、データに関してさらに多くの種類の質問を行い、より深い見識を得ることができます。



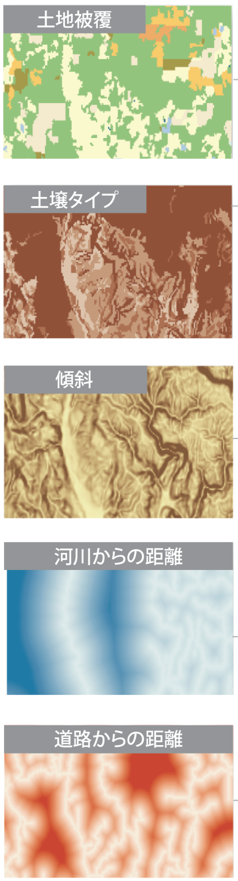

種類の異なるデータを含む複数のレイヤーを積み重ね、事物が存在する場所に基づいて各レイヤーを相互比較するという考え方は、空間解析の基本的な概念です。各レイヤーは、実際の地理的空間にすべてジオリファレンスされているという意味では、連結されています。

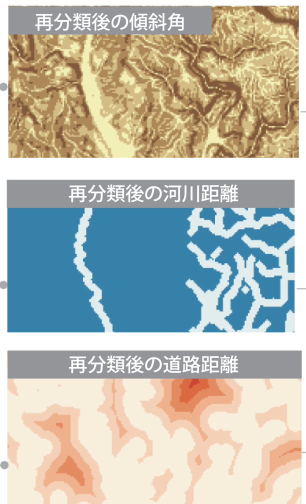
# オーバーレイ解析の構造

GIS 解析は、住宅地開発に最適な場所などを探すのに使用されます。一見すると関連性のないいくつかの要素 (土地被膜、相対的傾斜角、既存の道路や河川までの距離、土壌組成など) をそれぞれレイヤーとしてモデル化し、重み付けオーバーレイを使用して一緒に解析します。これは、景観設計者である Ian McHarg がよく使っているテクニックです。

### ソース レイヤーを収集

最初にデータがポリゴン レイヤーまたはラスター レイヤーのいずれかにデジタイズされます。次の住宅地適合性データはラスターです。



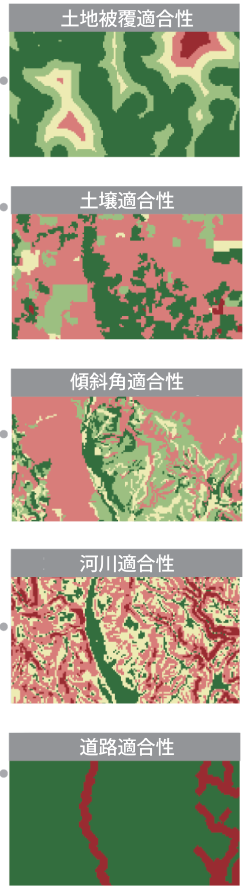




### 再分類

連続値から構成されるソース レイヤー (傾斜角レイヤーや距離レイヤーなど) は最初に、有意な値の範囲に再分類されます。

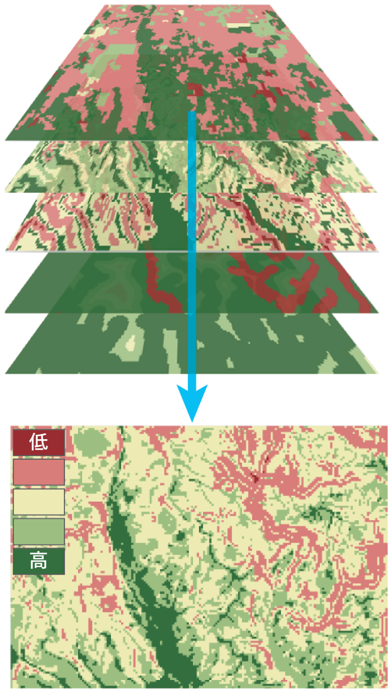
### 適合性レイヤーを作成

次に、各レイヤーが、共通の適合性スケールを使用するように分類されます。たとえば、低い適合性に値 1 (暗い赤) を、高い適合性に値 5 (暗い緑) を割り当てることができます。




### 加重オーバーレイを計算

セルごとに全体的な適合性の評価が得られるように、適合性レイヤー同士がオーバーレイされます。相対的な重要度を示すウェイトが各レイヤーに割り当てられます。



# 空間解析を実行する方法

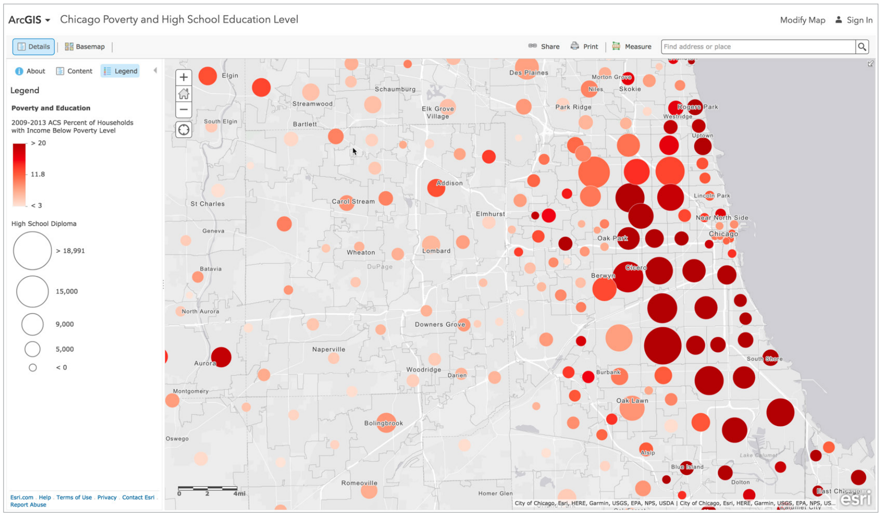
GIS の真の力は、解析を実行する能力にあります。空間解析とは、問題を地理的にモデル化し、コンピューター処理することで結果を導き、その結果を掘り下げて検証するプロセスのことです。このような解析は、特定の目的に対するある場所の地理的適合性の評価、結果の推定と予測、変化の解釈と理解、情報に潜む重要なパターンの検出などで非常に効果的であることが実証されています。

その意図とは、GIS 初心者であっても、空間解析をすぐに応用できるということです。最終的な目的は、問題を空間的に解決する方法を学ぶことにあります。空間データ探索、GIS ツールを使用したモデリング、空間的な問題の解決といった基本的な空間解析ワークフローが、空間解析の中心にあります。

## 空間データ探索

空間データ探索では、特定の質問に答えるためのデータやマップのコレクションを操作します。これによって、質問に関連する地理情報と解析結果を視覚化し、探索できるようになります。そうすると、データから知識と見識を得ることができます。空間データ探索では、インタラクティブなマップや、関連するテーブル、チャート、グラフ、マルチメディアを操作します。これは、地理的な観点と統計情報を属性に集約します。インタラクティブな探索と、マップやデータの視覚化の反復的なプロセスです。

ArcGIS でデータ探索を行う主な方法の 1 つに、スマート マッピングがあります。スマート マッピングの興味深いことは、マップのシンボルに関連付けてデータと相互作用する点です。スマート マップはデータ主導型のワークフローを中心に構築されています。これによってインテリジェントなデータ表示と、情報を効果的に表示、および相互作用するデフォルトの方法が明らかになり、データ分布などがわかるようになります。




スマート マッピングを使用すると、データから複数の属性を選択でき、1 つのマップ内にある属性をもとにパターンを視覚化します。このとき、色とサイズを使って区別します (これを二変数マッピングと呼びます)。これは、データ探索に有益であり、多数の静的マップを使わずとも、1 つの対話型マップだけでストーリーを伝えることができます。

## インタラクティブなチャートとグラフを GIS マップと組み合わせる

チャート、グラフ、テーブルを使って視覚化することは、データ探索を拡張する方法です。これは解析結果を解釈し、発見したことを伝える斬新な手段です。通常、未加工のデータに目を通して、テーブル内のレコードを確認することから始めます。その後、さまざまなシンボルを使ってマップ上にポイントを配置し (ジオコード)、多種多様なチャート (バー チャート、ライン チャート、散布図など) を作成して、あらゆる方法でデータをまとめます (地域、種類、日付別など)。

次に、ライン チャートに時間をプロットして、データの時間的傾向を検証します。情報設計を使って、視覚化したさまざまなデータを並べ、解析結果を分析します。マップ、チャート、テキストなど、最も強力で明確な要素をレイアウトに組み合わせて表示し、共有します。

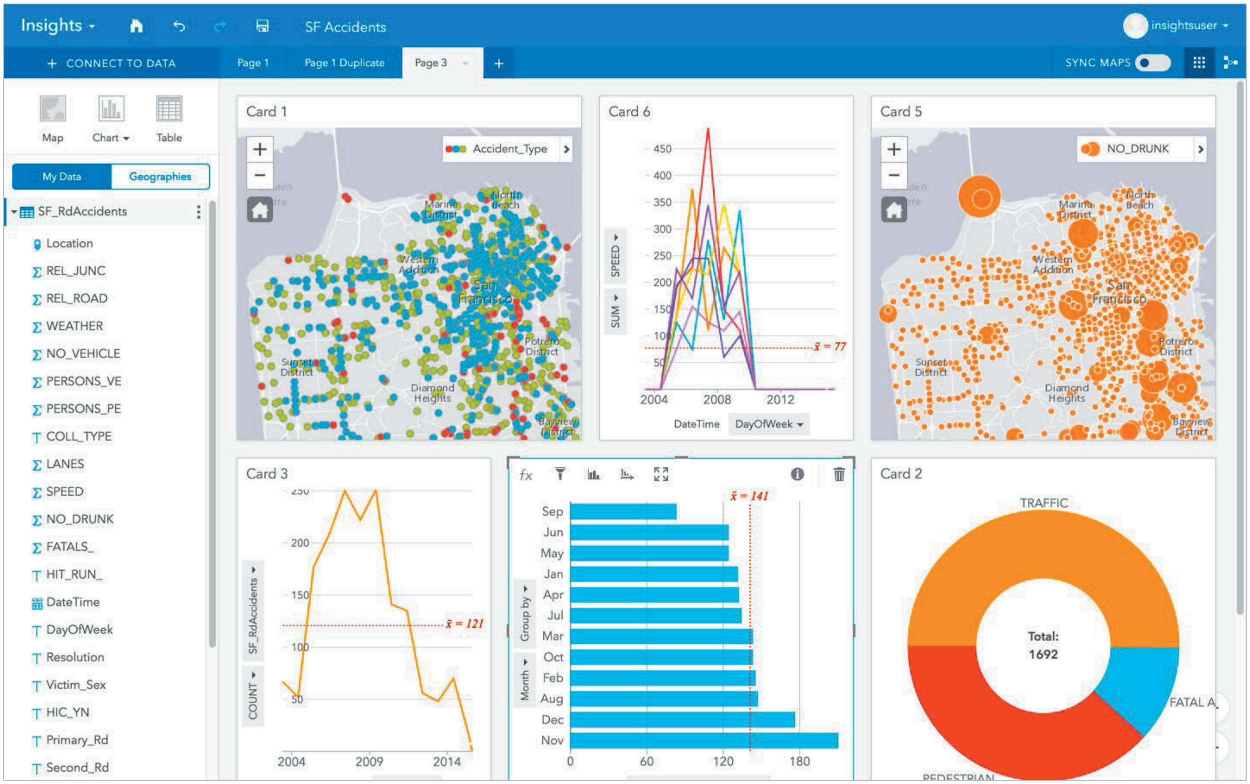

ノイズの中の信号を見出します。チャートを使用してデータを視覚化すると、数字を見ただけでは理解することが難しい、データに含まれるパターン、傾向、関係性、構造が明確に示されます。シカゴで発生した凶悪犯罪の統計情報を、チャートとマップ形式の組み合わせで表現し、もともとはテーブル データでしかなかったものからパターンと意味を見出します。

# Insights

## マップとデータのリアルタイムの探索と解析

Insights for ArcGIS® とは、ブラウザーベースの解析ワークベンチで、さまざまなソースから得られたデータを対話的に探索し、解析することができます。Insights が提供する、豊かでインタラクティブなユーザー エクスペリエンスを通じて、理解をさらに深め、パワフルな結果をすばやく得られます。

Insights for ArcGIS には、解析向けに多様なデータ ソースを統合する機能が備わっています。GIS データ、エンタープライズ データウェアハウス、ビッグ データ、リアルタイムのデータ ストリーム、スプレッドシートなどを統合し、解析することが可能です。また、解析に幅広い情報を含めることで、Esri の膨大なデータのエコシステムを活用することもできます。厳選された、信頼性の高い Living Atlas of the World もこれに含まれます。




これは、犯罪件数を示す画面です。記述的な統計情報を使って、過去 50 年間にサンフランシスコで発生した犯罪における、人命および財務的損失をまとめます。画像をクリックすると、2017 年の Esri Developer Summit のビデオ デモンストレーションをご覧いただけます。

# Insights のワークフロー

## 1　はじめに

Insights ワークブックを作成し、
データを視覚化して探索します。

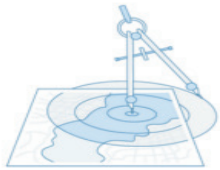
## 2　データの追加と管理

異なるソースからデータを追加して、位置フィールド、
属性結合、計算フィールドでデータを拡張します。

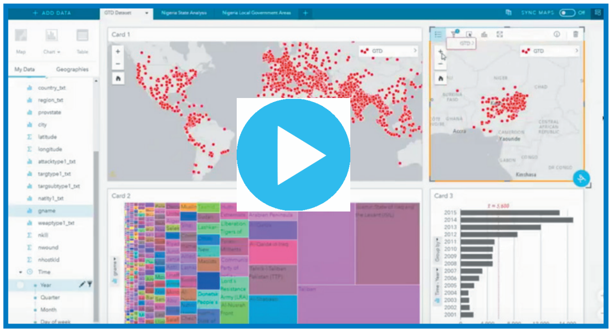
## 3　マッピングと可視化

スマートなデフォルト設定によって、
さまざまなビジュアライゼーションを
作成および操作します。

## 4　空間解析を使用した回答の検索



マップの更新、バッファーの描画、
空間フィルタリングの使用、ジオグラフィ全体の
データの集計などを実行します。



**ビデオ デモンストレーション：
Insights for ArcGIS を使って、世界のテロ活動を
解析する**

**10 の質問と回答：Insights for ArcGIS**

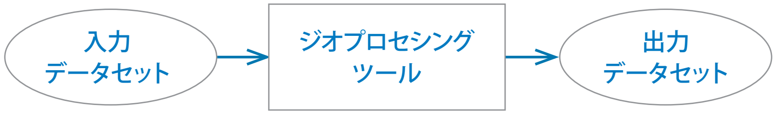
# モデリング

## 空間解析の言語を使用

空間解析とは、問題や課題を地理的にモデリングし、コンピューター処理で導き出した結果を調査して解釈するプロセスです。作成した空間モデルは、データに操作を適用して新しい結果を導き出す、複数のツールに基づいています。

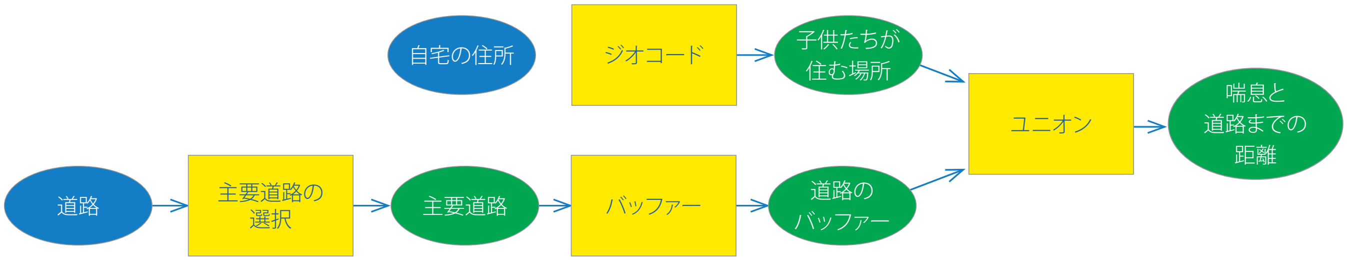
### データ アイテムとツール

各ジオプロセシング ツールは、小さいものの必要不可欠な操作を地理データに対して実施します。たとえば、テーブルにフィールドを追加する、フィーチャ周辺にバッファー ゾーンを作成する、複数の場所を最低コストで移動できる経路を計算する、複数のレイヤーを 1 つの結果にまとめる、重み付けオーバーレイを計算するなどです。




一般的なジオプロセシング ツールは、ArcGIS データセットに対して操作を実行して、その結果として新しいデータを生成します。

ArcGIS には、数百もの解析ツールが含まれており、さまざまな地理空間情報を使用して、あらゆる種類の解析操作を行います。たとえば、ArcGIS Pro に同梱されるジオプロセシング ツールボックスに含まれる、包括的かつ豊富な演算子をご覧ください。ArcGIS Pro には、ジオプロセシング モデルの作成、編集、管理を行うビジュアル プログラミング アプリケーションである ModelBuilder も含まれています。




ModelBuilder で作成した空間モデルの一例をご紹介します。
ここでは、小児ぜんそくの発症と過密交通による空気の汚染度との潜在的な関係を調査します。

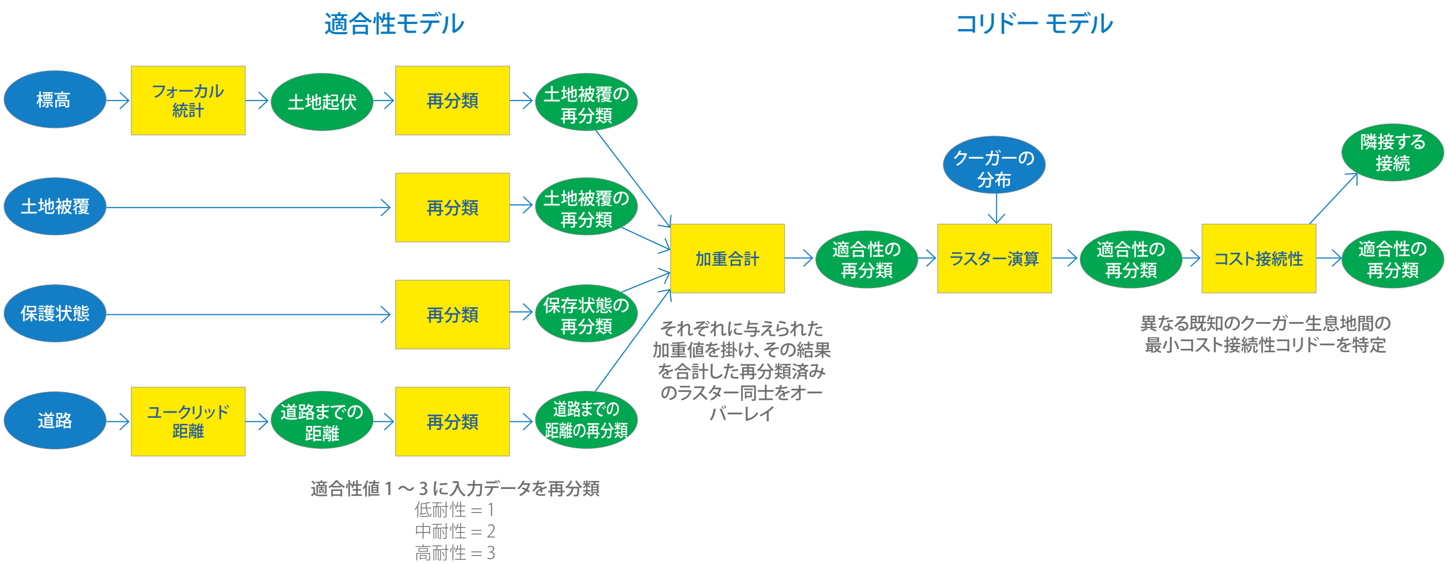
空間解析は、モデルやスクリプトを使った一連の操作に組み合わせるためのツール一式を提供することにより、タスクの自動化をサポートします。空間モデリングでは、一連のツールをつなぎ、1 つのツールの出力結果を別のツールに入れることで、独自のモデルを作成することができます。

# ケース スタディ : ピューマ

## カリフォルニア南部のマウンテン ライオンの生息地をモデル化する

ロサンゼルス大都市圏の中心部は、実に 12,561 平方キロメートルと広大であり、米国で第二の規模を誇る都市圏です。この地域では、部分的に手つかずの自然を維持しています。その中心部を囲む山岳地帯で最大の肉食動物はマウンテン ライオン (クーガー) で、カリフォルニア州南部地域に生息し、狩りを行い、繁殖しています。私たちの課題は、クーガーが生存できるようにすることです。残りの自然生息地をつなげることで、動物がスムーズに移動できるようになります。

この調査では、複数の中心エリアに生息するクーガーと、地理的に離れている中心エリアに生息するクーガーが往来する方法を解析しました。これによって野生生物の潜在的なコリドーを特定します。研究者や公共機関がこれを使って、サンタ スサーナ山脈のクーガー生息地と、サンタ モニカ山脈、サン ガブリエル山脈、ロス パドレス国立森林公園の生息地を物理的につなげます。その全体的なワークフローについては、84 ページの Learn ArcGIS レッスンをご参照ください。



# 空間的問題の解決

## 概念的な枠組み

ArcGIS を使用し、空間的な問題解決法を応用することによって、あらゆる種類の問題やシナリオに対処できます。このアプローチの 5 ステップを実施すると、便利な解析モデルを作成して、それを空間データ探索と併用し、さまざまな問題や質問への答えを見出すことができます。

### 1. 質問と探索

解析の目標を設定します。答えを見つけたい問題の理解に基づき、的を得た質問を提示するところから始めます。適切な質問を行うことが、有意義な結果を引き出す鍵となります。

### 2. モデル作成と計算

ジオプロセシングを使用して結果をモデリングし、計算します。これによって、質問に答えることができます。データから新たな結果を導き出す解析ツールを選択します。多くの場合、複数のツールを組み合わせてシナリオをモデリングするモデルを構築し、そのモデルを結果の計算と生成に応用し、質問に答えます。

### 3. 検証と分析

空間データ探索ワークフローを使用して、結果を検証、探索、分析します。インタラクティブ マップやレポート、チャート、グラフ、情報ポップアップも活用しましょう。パターンを見つけたら、その意味を解釈し、結果を説明します。効果的な探索を行うと、独自の観点や解釈を結果に追加することができます。

### 4. 意思決定

解析結果の探索と分析を終えたら意思決定を下し、結論と解析結果をまとめます。解析に対する当初の質問について、結果が有益な答えを提示できているかどうか評価します。また、対処の必要がある新たな質問が生じることも多くあります。これにより、さらに深く解析を行うことができます。

### 5. 結果の共有

解析の結果からメリットを得られるユーザーを特定し、誰に影響を及ぼしたいかを決定します。次に、結果を効率的かつ効果的に伝えるためのマップ、ポップアップ、グラフ、チャートを使用します。それらの結果を Web マップやアプリを使用して、他のユーザーと共有します。これらは、地理情報が付加されていて、詳細な説明を提供したり、追加調査を可能にしたりします。ストーリー マップなどを使用することで、結果を他のユーザーにも効果的に伝えることができます。

# オピニオン リーダー : Linda Beale

## 課題は複雑なデータを理解可能にする

Linda Beale は地理解析者であり、空間疫学 (疾病およびその地理的変化の調査) の専門家です。彼女の業績は、Esri の ArcGIS の解析およびジオプロセシング ソフトウェアの開発に貢献しています。博士は、インペリアル カレッジ ロンドンの Health and GIS の主任研究員として、The Environment and Health Atlas for England and Wales (Oxford University Press, 2014) を公開する活動を指導しています。

地理は、健康リスク解析で極めて重要な役割を果たします。基本的に、地理は、健康の危険が生じる背景を表現します。環境災害、危険、感染しやすさ、および健康の結果は、すべて空間的に異なります。医療機関へのアクセスは、人と物理的地理の両方によって特徴付けられます。さらに、管理とポリシーは位置によって異なり、リソースは地理的に割り当てられます。健康は誰にとっても重要ですが、健康リスク解析は困難であり、疫学、統計学、地理情報科学などの多くのスキルを必要とします。空間疫学は実に多くの専門分野にまたがっており、解析には複雑な技術を要しますが、その解析結果には、すべての人がアクセス可能である必要があります。

このような課題が、The Environment and Health Atlas for England and Wales の開発時にすべて生じました。この地図帳は、マルチスケールで対話的なマップのコレクションを含むリソースを、一般向け、研究者向け、および公衆衛生に従事するすべての人向けに提供するという野心的な目標を掲げて開発されました。これらのマップには、疾病リスクと環境要因の地理的分布が、近隣規模で表示されます。

環境監視および健康調査は、この数 10 年で進歩しましたが、突発的な事故によって、経済的損失、社会的損失、および当然ながら人命の損失が発生し続けています。世界が社会的および経済的にいっそう緊密に相互接続されるに従って、環境および健康に対する影響を、これまでよりも広いスケールで感じるようになっています。たとえば、火山噴火や原発事故の後、または鳥インフルエンザやエボラ出血熱などの病気の発生の結果として、環境災害の悪影響は、あまりにも頻繁に最も脆弱な住民の上に偏って降りかかっています。

GIS は、複数のソースのデータを、調査、操作、解析、およびモデル化する技術を提供します。リスク評価用に開発された空間解析のハザード マッピングおよび予測とともに、応答戦略を評価するモデル、および予防戦略を説明するマップを使用して、リスクを伝え、交渉することができます。

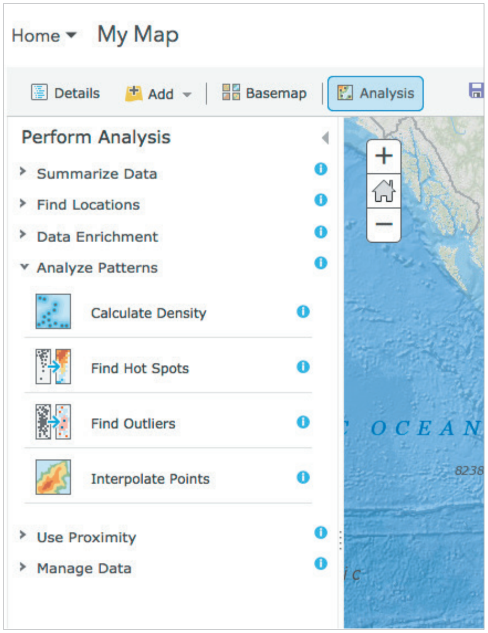
技術が進歩するのと同様に、仮説を試験し、公衆衛生に対する深い見識を得るための科学、データ、およびツールも進歩しています。多くの解析のために、技術やデータの進歩を待っているときではありません。代わりに私達は、解析を通じた理解および公衆衛生の向上に取り組む必要があります。

# クイックスタート

ArcGIS の空間解析ツールは、オンラインおよびデスクトップ環境の複数の場所に実装されています。

### ArcGIS Online のコンテンツを取り入れることもできます

ArcGIS Online の解析機能には、マップ ビューアーの [ 解析 ] ボタンからアクセスします。




**クレジット :** 一部の解析ツールには、ArcGIS クレジットが必要です。Learn ArcGIS Student アカウントには、200 クレジットがあります。

### Insights for ArcGIS

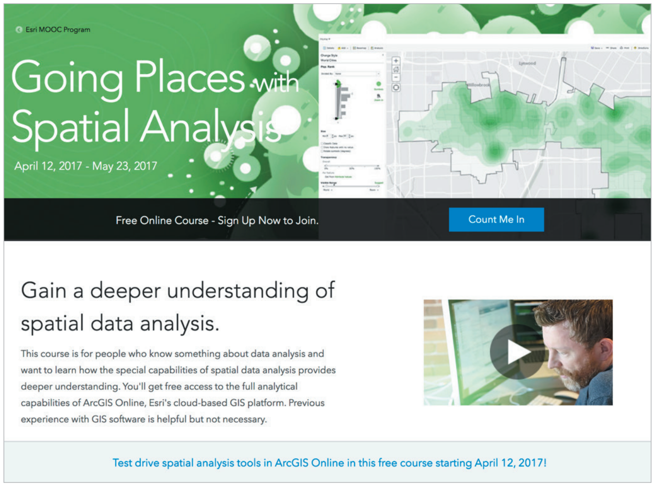
本書の作成時、Insight for ArcGIS には ArcGIS® Enterprise が必要です。今後、ArcGIS Online でも提供される可能性があります。

### ArcGIS Pro

ArcGIS Pro は、Esri の代表的な空間解析アプリケーションです。ジオプロセシング ツールボックスには、数百個もの空間解析ツールが含まれています。Learn ArcGIS Student メンバーシップでは、非営利的な用途に対してシステム全体を使用でき、空間解析を学習できます。ソフトウェアをダウンロードしてください。Learn ArcGIS 組織がライセンスを有効にします。

### 空間解析 MOOC

MOOC (Massive Open Online Course) は、1 年を通して定期的に実施されています。このコースでは、ArcGIS Online (Esri のクラウドベース GIS プラットフォーム) の解析機能全体に自由にアクセスできます。




### オンライン ケース スタディ

印象的な空間解析のケース スタディが、ArcGIS Analytics Web サイトに用意されています。

# Learn ArcGIS のレッスン

## 大型のネコ科動物と大きな課題—かぎ爪、自動車、死傷事故

### 概要

大都市ロサンゼルスは、都市の自然区域の中に大型のネコ科動物が生息する、世界でも数少ない都市の 1 つです。しかし、都市開発や道路、高速道路の建築によって、都市の景観は断片化しつつあります。そのため、マウンテン ライオン (クーガー) の生息地も少なくなっています。

獲物やつがいの片割れを求めて道路や高速道路を横断する際に、自動車にひかれて死亡することも少なくありません。ロサンゼルスのクーガーが生存し、属の多様性を維持し、集団全体の健全性を保つには、長期的な解決策を見出して、現在の生息地である陸の孤立地域間を安全に移動できるようにしなくてはなりません。

このプロジェクトでは、クーガーの現在の分布を識別して、コリドーを特定する空間モデルを構築します。コリドーがあれば、都市圏やその他の地域にある中心的なマウンテン ライオンの生息地をつなぐことができます。

このワークフローでは解析の目標を定めることで、有益な結果を導き出す質問を投げかけられるようにします。ワークフローを実施する中で、解析結果を検証および分析し、観察されたパターンを解釈し、空間的または時間的な観点からその意味を確認します。ここでは、Living Atlas of the World のコミュニティとデータを特定し、その結果と所見をコミュニティに寄与し、共有することを重視しています。また、インフォグラフィックスおよび GeoEnrichment ツールを使用し、より詳しい説明を提供し、さらなる探索を支援できるようにすることにも重点を置いています。

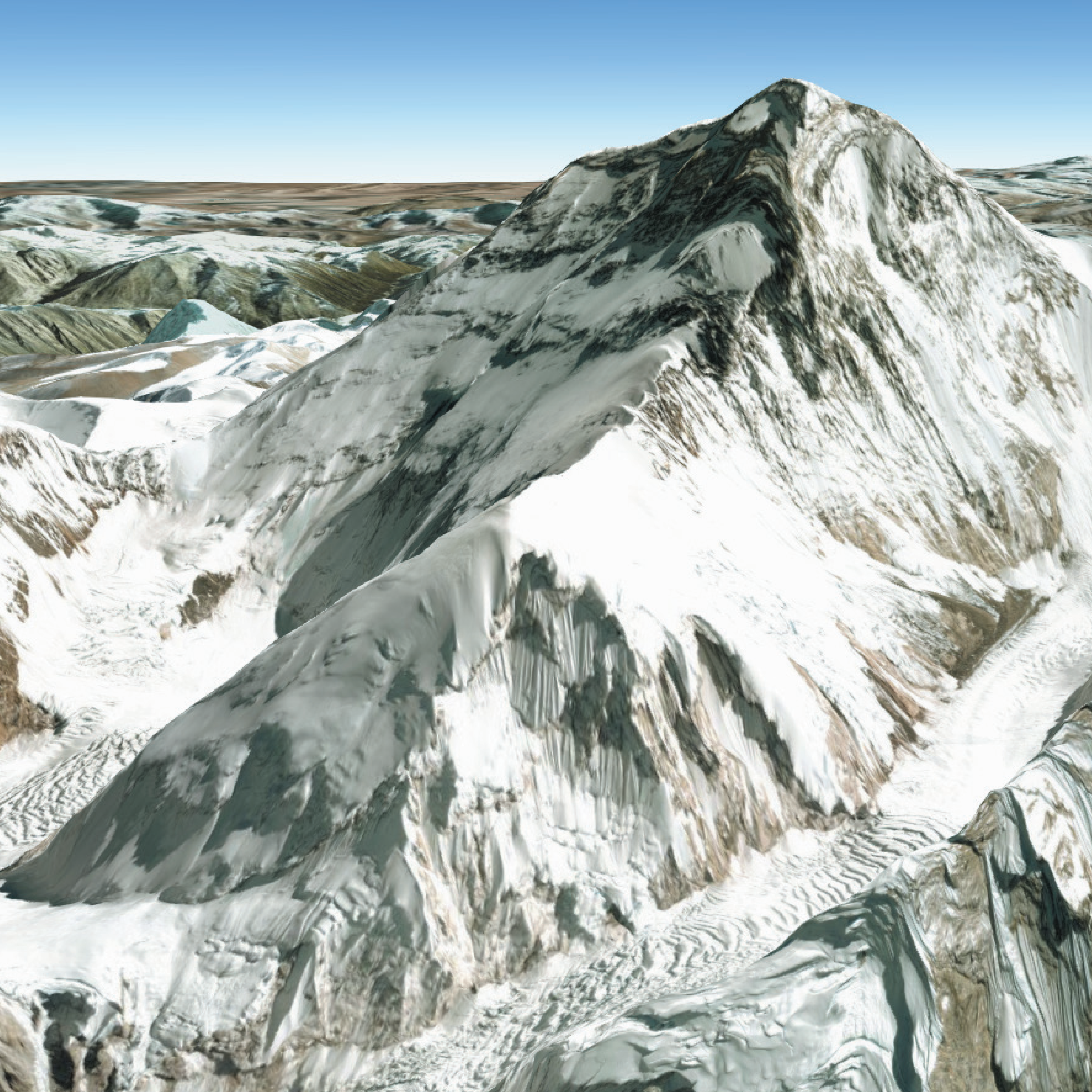
### このレッスンで習得できるスキル

- 解析用のデータの変換と準備
- ジオデータベースの作成とデータ入力
- マップへのデータ追加とシンボル化
- ModelBuilder を使用したコリドー解析モデルの構築
- ラスター データ分類と重み付けオーバーレイの実施
- コスト サーフェスと最低コスト パスの生成
- 結果の一般公開

### 必要なもの

- ArcGIS Pro 1.4
- ArcGIS® Spatial Analyst エクステンション
- ArcGIS 組織の公開者ロールまたは管理者ロール
- 所要時間 : 1 ～ 2 時間

レッスンの開始



06

# 3D で表現

## 新たな視点で世界を見る

3D は、私たちが世界を見る手段です。3D Web GIS によって、地図にもう 1 つの次元を追加することができます。実際の視点でデータを写真のように詳細に見ることができたり、3D シンボルを使用して想像力に富んだ方法で定量的にデータを表現したり、より深い理解を得ることができたり、扱いにくい問題に対する視覚的な見識を提示することができます。

# 3D マッピングの進化

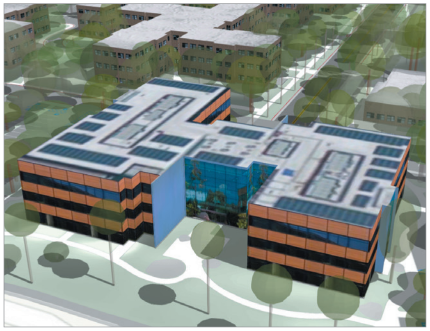
歴史を通じて、地理情報は、その時代に入手できる最高の平面上に 2 次元マップの形式で作成され、表現されてきました。地面の上、動物の皮、洞窟の壁に走り書きされ、羊皮紙に手書きされ、後に機械的に紙に印刷され、最終的には、すべて現在のような形状とサイズでコンピューター画面の上に表示されました。提供方法にかかわらず、世界は一貫して平面で表現されてきました。これらの 2D マップは、知らない都市で道を探したり、法律的境界を決定する場合など、多くの目的で非常に役立ちました (今も役立っています) が、世界を上から見ているために制限があります。

地理データの 3 次元表示は、数世紀にわたって存在してきました。芸術的な鳥瞰図は、都市や狭い地形の地図を作成する方法として人気があり、一般人が直感的に理解することができました。ただし、それらは静的であり、測定や解析に直接使用できないため、本格的な地図製作者には、多くの場合、信頼性の高いコンテンツを提供する手段ではなく、単なるおもちゃと見なされていました。

しかし、このことは、ArcGIS が「シーン (Scene)」の概念を導入して以来、当てはまらなくなりました。実際、シーンは単なる 3D マップではありません。シーンでは、照明、カメラの傾き、視野の角度なども制御できます。地図製作者は、シーンを作成し、地理情報の極めてリアルな表現を 3 次元で生成することができます。これによって、利用者が地理コンテンツを操作するためのまったく新しい手段が提供されます。地形、建造物、地下地質などのように本質的に 3D である空間情報は、直感的および視覚的であるだけでなく、定量的かつ測定可能な方法で表示できるようになりました。つまり、3D データを用いて、リアルな解析やハード サイエンスを実践できるようになったのです。


いくつかのストーリーは、3D ストーリーテリングで効果を発揮します。Peaks and Valleys は、地球で最も高い場所と、最も低い場所の 3D ツアーです。

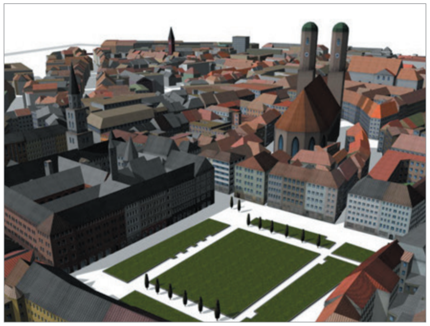
# 3D のメリット



## 垂直方向の情報

シーンの最も明らかなメリットは、山岳の地表高度、周囲を囲む地形、建物の形状、ジェット旅客機の飛行経路など、垂直の情報 (および、体積の情報) を組み込むことができることです。これは、Z 軸があることにより実現できる機能です。

キャンパス 3D ビューアーは、大きな土地や建物の内部をナビゲートする、理想的な方法です。これは、カリフォルニア州レッドランドの Esri キャンパスを視覚化したもので、キャンパスを 3D で視覚化し、屋内の対象場所 (POI) や目的地への経路を表示することができます。



## 直感的なシンボル

3D では、次元の追加によって、認識しやすいシンボルを割り当てることができるため、より直感的に状況把握ができるマップを作成することができます。あらゆるデータを、すべて現実世界と同じ視点から見ることができます。マップの上で認識されるすべてのシンボルは、凡例を参照する手間を省き、何を示しているかを確実に理解できるようにします。

この 3D シーンに凡例は必要ありません。中央広場、ヤシの木、建物のような
すべてのエレメントが簡単に認識できます。

## 現実世界の鳥瞰図の表示

人類が描いた最も古い部類に入る地図の多くは、特に都市や一定範囲の居住地を景観として表したものでした。これらのスタイルの地図は、静的な 3 次元の鳥瞰図で描かれ、場所を理解するのに役立ちました。現在の GIS ユーザーは、シーンをさまざまな視点で対話的な操作で見ることができます。

ポートランド河岸の再開発シナリオを探索します。

## 人間視点のナビゲーション

私たちは、生活している時間の大部分を、地上から数フィート以内の世界で過ごしています。3D によって、この視界を再現できます。この慣れ親しんだ視点からデータを提供することで、シーン上を仮想的に移動する閲覧者は、物体のサイズや相対的位置を直感的に理解できるようになります。森の中にいることや、道路が湖で行き止まりになっていることをわざわざ説明する必要はありません。見るだけで即座に特徴を認識できます。

# 3D に関する重要な用語

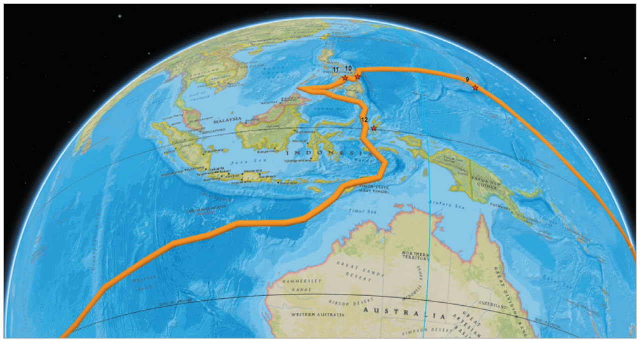
## 3D 関連用語の理解

### マップとシーン

GIS コンテンツは、2D または 3D で表示できます。これら 2 つのモードには共通点がたくさんあります。たとえば、どちらも GIS レイヤーを含んでおり、空間参照が存在し、選択、解析、編集などの GIS 操作をサポートしています。

ただし、違いも多くあります。レイヤー レベルでは、電柱は 2D マップでは茶色い円で表示されるかもしれませんが、3D シーンでは同じコンテンツが、体積を持つモデルで、サイズや角度が調整されて配置され、電柱に付属する設備や電線も備えた状態で表示されることがあります。シーン レベルでは、地面のメッシュ、照明光源、霧などの大気効果といった、2D マップでは表現できないプロパティがあります。

ArcGIS では、2D ビューを「マップ」と呼び、3D ビューを「シーン」と呼んでいます。



このシーンでは、マゼランの世界一周の航路を示します。地理や歴史のクラスでは、3D の多様なユーザー エクスペリエンスによって、この航海に伴う挑戦や結果を理解できるようになります。

### ローカルとグローバル

3D コンテンツは、2 種類のシーン環境、つまりグローバル (地球レベル) の世界とローカル (局所レベル) の世界に表示することができます。グローバル ビューは、現在、より普及しているビュー タイプです。グローバル ビューでは、3D コンテンツは球形で示されるグローバル座標系に表示されます。グローバルなキャンバスは、地球規模の航空路や航路など、長距離にわたって広がり、地球の曲率を考慮する必要のあるデータに適しています。

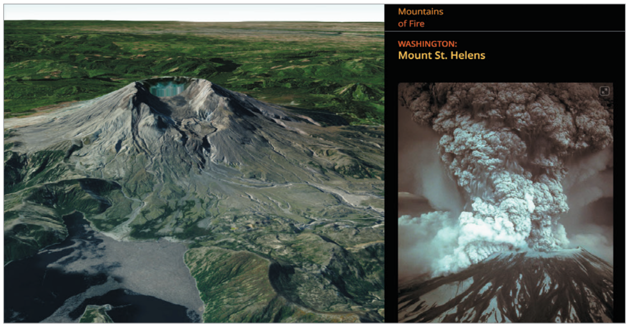
ローカル ビューは、立方体のガラスケースの中で表現される世界に似ています。その世界のシーンでは、限定された範囲が操作対象となります。ローカル ビューは、大学のキャンパスや鉱山の現場などの狭い範囲のデータに適しており、投影座標系内での表示をサポートするというその他のメリットもあります。ローカル ビューは、科学データの表示にも効果があります。科学データの表示では、フィーチャの相対的サイズのほうが、楕円体上のコンテンツの物理的位置よりも重要な要件になります。

正確にテクスチャ処理された、インディアナ州インディアナポリス中心部の写実的な 3D 建物モデル

## サーフェス

「サーフェス」は地表などの起伏を持った面の状態を表します。サーフェス データには、サーフェス上のすべてのポイントの X,Y,Z 値が含まれています。サーフェスは、山脈などの現実世界に存在する物理的なものであることもあれば、道路評価計画など、将来的に存在する可能性のある想像上のサーフェスである場合もあります。人口密度サーフェスなど、概念的にしか存在しないテーマでさえ表示することができます。サーフェスには、1 インチ精度の高解像度のものから、90 メートル以上の精度の低解像度のものまで、多種多様な精度があります。

サーフェスの上に他のコンテンツを布を被せたように表示 (ドレープ) できるので、サーフェスはシーンを作成する際の基本的な構成要素になります。サーフェス自体が主役になる場合もあります (エベレスト山のシーンのようなもの)。サーフェスは、航空写真や行政界など、他の重要なシーン データの表面に起伏を持たせる目立たない役割を果たす場合もあります。また、サーフェスは 3D ベクター シンボルの基本的な高さ情報を提供します。たとえば樹木や建物、消火栓など、他の方法ではシーン内の垂直的な位置がわからないものが含まれます。

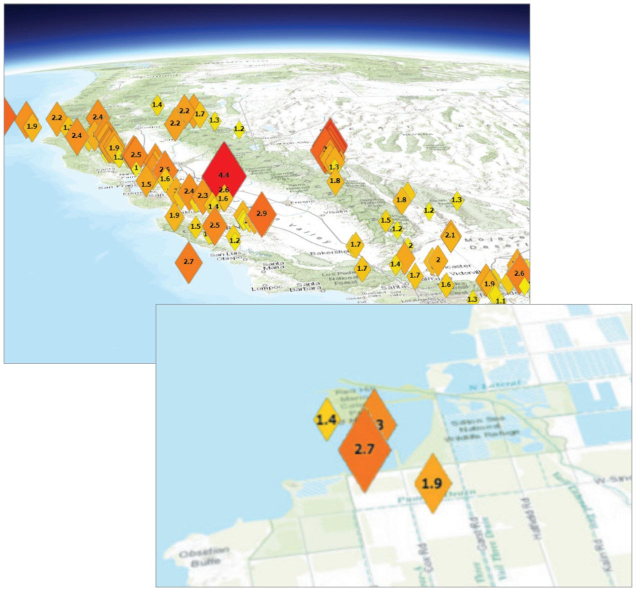



このシーンは、地球上の興味深い場所のサーフェスを表現し、衛星画像ベースマップおよび 3D 地形レイヤーから構成されています。シーン内のスライドをクリックして調べたり、シーンを移動し、さまざまな視点から各場所を見ることができます。

## 実際のサイズと画面のサイズ

現実世界のサイズを使用したフィーチャのシンボル表示は、3D では極めて一般的です。たとえば、建物、樹木、および街灯は、仮想世界内で、現実世界と同じ相対的サイズですべて表示されることが期待されます。街灯の推定照明距離を示す球体のような主題的なシンボルでさえ、現実世界のサイズの概念を伝えるのに役立ちます。

しかし、代わりに画面上のサイズを使用したシンボルをシーンで使用できることも役に立ちます。つまり、シーン内で拡大/縮小したときに、そのシンボルは常に同じピクセル数で画面上に表示されます。この効果は、縮尺を変更したときにシンボルサイズが変わらない 2D マップ レイヤーに類似しています。



このカルフォルニアの地震マップは、拡大/縮小をどの程度どこで行ったかにかかわらず、サイズが変わらない画面サイズのシンボルを備えています。

# 3D データの新しい世界
## 点群、地下 GIS など

3D データは、さまざまなソースから入手できるようになっています。以下に挙げている例は、可能性の一端を示しています。ある程度時間をかけて、これらのアプリを皆さんのコンピューター上で操作してみてください。これらおよびその他多くの革新的な例は、[ArcGIS Web シーン](ArcGIS Web シーン) ギャラリーに集められています。

### LIDAR

LIDAR (light detection and ranging) は、レーザー光線を使用して、地表を高密度でサンプリングし、極めて精度の高い X、Y、Z 計測値を生成する光学リモート センシング手法です。LIDAR は、主に航空機レーザー マッピング アプリケーションで使用されており、写真測量のような従来の調査手法に代わる費用対効果の高い方式として利用が拡大しています。LIDAR は、ArcGIS を使って管理、可視化、解析、共有できる、多数の点群データセットを生成します。

オランダのスキーダム

### 3D メッシュ

3D メッシュ データは通常、大量の重なった画像の集合から 3D オブジェクトを構築するための自動化プロセスで取得されます。この結果、元の入力画像情報が三角形のインタレース構造によるテクスチャ付きメッシュとして統合されます。3D メッシュでは、建物の壁面、樹木、渓谷、崖など、建造物と自然の 3D フィーチャを現実的なテクスチャで表現し、標高の情報を挿入することができます。統合メッシュ シーン レイヤーは通常、市全体の 3D マッピングを目的として作成されます。Drone2Map™ for ArcGIS® で作成した統合メッシュ シーン レイヤーを ArcGIS Desktop または Web アプリで共有することができます。

フランスのマルセイユ

## ドローン画像データ

この数年間で、ドローンは、ローカル エリアの高解像度な画像を撮影する方法として、ますます一般的になってきました。ドローン画像は、通常、各画像の撮影場所を示す地理情報でタグ付けされるため、ArcGIS で使用できる状態となっています。Drone2Map for ArcGIS では、マップ上に未加工のドローン画像を表示できるだけでなく、画像から 2D マップと 3D シーンを作成することもできます。

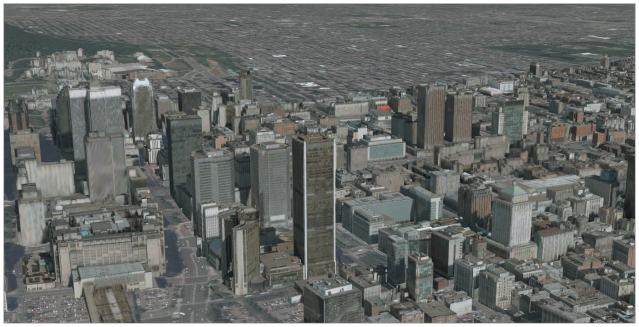
カリフォルニア州カリメサ

## 地下の世界

デフォルトでは、地下のナビゲーションは、3D シーンの地表サーフェスの下を誤ってズームして混乱を引き起こさないように無効化されています。しかし、地下に属するデータをシーンが含む場合 (地下のユーティリティ パイプや地質体など)、3D シーンでこの機能を有効化する必要があります。

ケベック地下のトンネル

# 世界を 3D で表現する



カナダのモントリオール

### フォトリアリスティック

フォトリアリスティック ビューは基本的に、写真を使用してフィーチャに質感を持たせ、現実を再現する試みです。それらは、膨大な労力をかけて仮想世界を自分が実際にそこにいるかのように見せる、間違いなく最も一般的なタイプのシーンです。このコンテンツの作成者は、シミュレーション、計画や設計用、および宣伝ビデオや映画用に仮想世界を作成します。その仕様は極めてシンプルで、「窓の外を眺めるのと同じように仮想世界を表示する」というものです。

GIS では、フォトリアリスティック ビューは、場所がどのように変化したか、またはどのように変化することが予想されるかを、時系列で一般ユーザーに表示する場合に極めて適しています。たとえば、提案された建物が建設されると都市景観がどうなるかや、恐竜が地球上を徘徊していたときに、ある地域の景観がどのようであったかなどです。フォトリアリスティック ビューは、世界の状態がどのように見えるかをユーザーが想像できるようにする役割を果たし、それらをわかりやすく表示します。

カリフォルニア州パサデナ

### 3D カートグラフィック

3D エレメントを使用して、データおよびその他のフォトリアリスティックでない情報を表現します。そのアイデアは、2D マップの主題図表現を 3D シーンに応用することです。これらのマップは、強力で人目を引く実体験型の情報プロダクトです。多くの場合、移動可能なシーンとして表示されるか、ビデオとしてパッケージ化され、ユーザー エクスペリエンスをコントロールし、最大のインパクトを与えます。


フィラデルフィア

### 仮想現実

フォトリアリスティック技術と主題的技術を組み合わせて使用したとき、3D シーンは急速に仮想現実のようになり始めます。シーンのフォトリアリティックな部分は親しみやすいシーンをユーザーに提供し、主題的な部分は重要な情報を伝えることができます。Oculus Rift のヘッドセットを装着すれば、いきなり 3D の世界に入り込むことができます。

# 素晴らしいシーンを作るには?

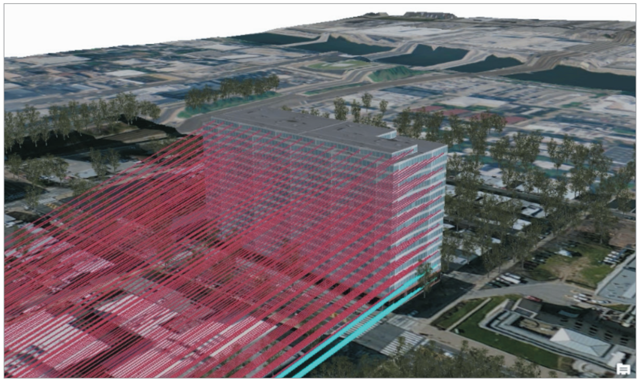
## 外観と操作性

3D シーンは、その世界に入り込めるように設計されています。私達は 3D で空間を体験し、観察します。コンテンツを見る人は、自分がシーン内を移動するのを想像するように効果的に誘導されます。つまり、ユーザーを取り囲む世界のスタイル (外観) は、一般に、ユーザーがシーンをどのように感じるかについて強い影響を与えることができます。

たとえば、暗い照明や濃霧で示された都市は、不吉な前兆や衰退の感覚を表すのに役立ち、人や車を含めた同じ都市の明るい描写は、その都市が活気があり、安全であることを伝えます。ゴッサムとプレザントビルを想像してください。

## 3D コンテンツのシンボル設定

3D シーン内の GIS コンテンツ自体のシンボル設定も、シーンの外観と操作性に大きな影響を与えます。基本的に、次の 3 つの選択肢があります。完全にフォトリアリスティック、完全に主題的、またはフォトリアリスティックと主題的の組み合わせです。

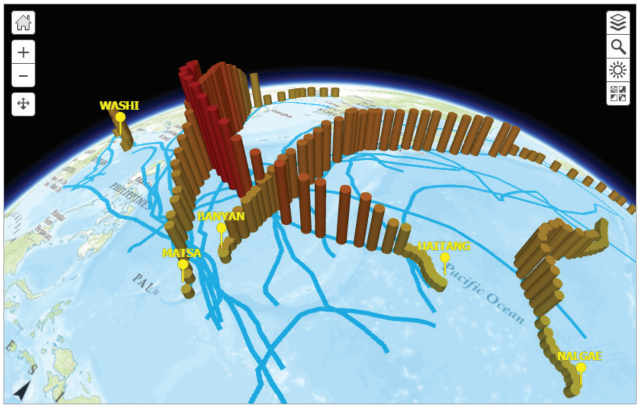


この Web シーンでは、赤い線は、提案された建物のさまざまな部分を「見る」ことができる可視領域を示します。

## 主題的シーン

主題的ビューは、空間情報をより効果的に伝えるように、現実をモデル化および分類します。主題的 3D ビューは、分類、配色、相対的シンボル サイズなど、一般的な 2D カートグラフィック技術を使用して、現実世界をより簡単に理解できるように簡略化します。3D シーンの作成者は、特に科学的データを視覚化する場合、スケマティック (一部の重要な情報を効果的に伝えるために簡略化された表現) を作成します。

GIS ユーザーにとって、主題コンテンツは、効果的で人目を引く、単に位置を示す以上のことを表示する方法になり得ます。主題コンテンツは、それに関する重要なプロパティも表示することができます。以下の例のように、台風の経路と、変化する風速の両方を示すように、台風のデータ ポイントをシンボル表示できます。



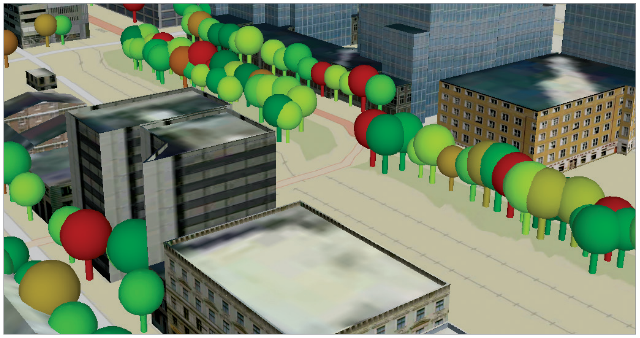

2005 年に、西太平洋地域を通過する 23 個の台風が発生しました。この地球規模のシーンは、主題となる仮想的円柱を使用して台風の経路と相対的風速を表し、関連する衛星画像へのリンクをポップアップで提供します。

# オピニオン リーダー : Nathan Shephard

## 3D カートグラフィック シーンの台頭

コンピューターによって生成された見事な 3D ビューを見た人が、ほぼ必ず言及するのは、リアリティのある表現力です。ご存知のように、レイトレーシング、アンビエント照明、および反射面を備えた 3D ビューは、ほとんど触われそうなほど実際の世界によく似ています。この種の表示は、特定のタイプの地理情報 (提案された未来の都市景観など) を伝えるのには役立ちますが、すべてを描画するのに適した方法ではありません。つまり、すべてのマップが航空写真ではないのと同様に、すべての 3D ビューが現実世界の再現を試みるべきだとは言えません。

GIS ユーザーは、空間情報を伝えるという 1 つの共通の目的を持って、マップとシーンを共有します。3D で 主題的シンボルを注意深く使用することは、2D の同様の技術と同じ程度、またはそれ以上の効果があります。たとえば、樹木フィーチャを、棒の上に色付きの球体を載せて (枝を刈る必要のある樹木を赤で表して) 表示することは、葉と枝で覆われた高度にリアルなモデルで表示するよりも、ずっと的を射ています。球体のサイズに現実世界の要素 (各樹木の高さや樹冠の幅など) を反映させることができます。ただし、シンボルの実際の値は、地図表現としての値、つまり、どの樹木が重要かを即座



Nathan Shephard は技術の伝道者であり、Esri での 3D GIS エンジニアであるとともに、独立したゲーム開発者でもあります。

に視覚的に理解することができる、よりシンプルで代表的な表現をするための値です。3D を使用するメリットは、棒の上の球体でも、十分樹木のように見えることです。樹木であることを示す明示的な凡例を使用する必要はありません。

数世紀の間、地図製作者は 2 次元に制限されてきました。地図製作者は、シンボル、分類、色を巧みに使用して空間情報を伝えるより効果的な方法を実験してきました。中世の鳥瞰図の存在は、それらを完全に調べるツールがない場合でも、多くの人が 3 番目の次元の威力を理解していたことを示しています。ところが現在では突如として、そのようなツールを誰もが利用できるようになり、3D 地図製作者は、3 次元という素晴らしいもう 1 つの次元を操作することができます。

**ArcGIS Online を使用した Web シーンの作成方法**

# 3D カートグラフィを使用するのは誰か？

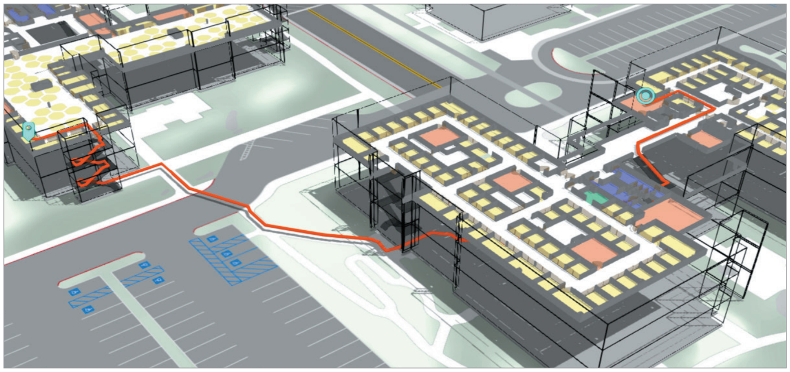
3D マッピングおよびカートグラフィは、さまざまな産業、政府、および大学で広範囲に渡って適用できます。以下に挙げている例は、可能性の一端を示しています。

ある程度時間をかけて、これらのアプリを皆さんのコンピューター上で操作してみてください。これらおよびその他多くの革新的な例は、ArcGIS Web シーンギャラリーに集められています。

## 都市計画立案者

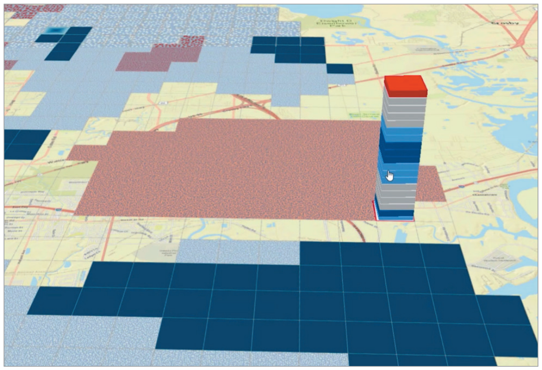
オレゴン州ポートランドのこの 3D シーンは、提案された中心街の高層ビル開発が日光と視界に与える影響を表示するために作成されました。

## 建物管理者と施設管理者



建物内部や外部のマッピングは、キャンパス、美術館、競技場、その他の公共場所をナビゲートできる、情報満載の没入型の手段です。

## 社会科学者



シカゴで発生した 3 年分の犯罪のような巨大なデータセットは、3D ビジュアライゼーションに役立ちます。この場合、時間を表すために Z 軸が実際に使用されています。

# クイックスタート

**ArcGIS プラットフォームで、**
**自分のマップを 3D GIS に取り込む**

### ArcGIS シーン ビューアー

基本的な ArcGIS シーン ビューアーを使用して、即座に 3D 空間で作業することができます。これは、WebGL をサポートするデスクトップ Web ブラウザーで機能します。WebGL は、3D グラフィックスを描画するためにほとんどの最新のブラウザーに組み込まれている Web 技術標準です。このシーンのギャラリーをチェックして、使用しているブラウザーが適切に構成されていることを確認してください。

### ArcGIS Earth

インタラクティブな地球で世界を探索できます。KML をはじめとする 3D および 2D マップ データを表示して、空間情報の理解に役立つように目印を描画できます。こちらからダウンロードできます。

### ArcGIS Pro での 3D

ArcGIS Pro は、豊富な 3D 機能が組み込まれている最新の 64 ビット デスクトップ アプリケーションです。2D ビューと 3D シーンを並べて操作することができます。ArcGIS Pro は、Learn ArcGIS に含まれています (ArcGIS Pro を入手するには、15 ページをご参照ください)。

### Esri CityEngine

CityEngine は、シナリオ主導型の都市設計をしたり、プロシージャル技術により構築される都市景観を作成するためのルールを開発できる高度なツールです。

### 地形とベースマップの重ね合わせ

各シーンは、世界の 3D 標高サーフェスの上に重ね合わせたベースマップから開始されます。対象地域にズームして、重ね合わせるレイヤーを追加します。

### シーンの目的は何か

新しいシーンの設計を開始する前に、その目的を知る必要があります。伝えようとするメッセージまたは情報は何ですか？

この質問に答えることは、シーンの多くのエレメントの設計に役立ちます。

- 次に例を示します。地球の曲率は、メッセージに役立ちますか、それとも妨げますか (グローバル ビューかローカル ビューか) ？
- 主題的なシンボル設定は、GIS 情報の邪魔になりますか、それとも補強しますか (フォトリアリスティック レイヤーか主題的レイヤーか) ？
- ユーザーは地上に接近して拡大する必要がありますか (サーフェスの最小解像度) ？
- どのベースマップを背景として地面に重ねる必要がありますか (画像、カートグラフィック マップ、主題図) ？

重要な点は、それぞれの判断が、そもそもなぜシーンを構築するのかということに基づく必要があるということです。

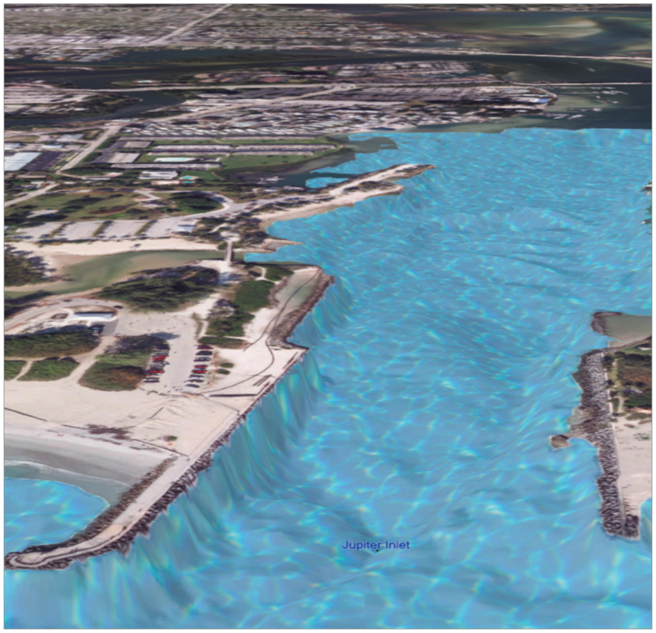
### 2017 ArcGIS Developer Summit のビデオ


**新製品と 3D 機能のクイック ツアー**

# Learn ArcGIS のレッスン

**フロリダ州パーム ビーチ郡沿岸の水中ビーチの復元を 3D Web シーンで作成する**

フロリダ州パーム ビーチ郡の海岸沿いのビーチと入り江には、動植物で満ちあふれたデリケートな生態系も含まれています。しかし、ビーチは本質的に不安定です。ビーチの砂は、引き潮や、時折訪れる嵐によって洗い流されます。沿岸地域では、頻繁な再生や維持管理が必要です。浅海域や入り江から砂が掘り出され (浚渫され)、浸食されたビーチに補充される一方で、海岸線保護のために人工岩礁が作られています。これらの複雑な再生活動を管理するには、適切な監視とマッピングが不可欠です。




### ビューの作成

以下のレッスンでは、一般ユーザーと政策立案者の両方に向けたプレゼンテーションの一環として、パーム ビーチ郡のいくつかの主要なビーチと入り江をマッピングすることで、この郡のビーチ再生活動を支援します。海底の地物や地形を強調するために、ArcGIS のシーン ビューアーを使用してマップを 3D で作成します。まず、岩礁、堆積物、および浚渫エリアを示すレイヤーを新しいシーンに追加します。次に、主要なエリアのスライドをキャプチャして、強調したい場所にユーザーが簡単に移動できるようにします。最後に、Web アプリを作成して他のユーザーと共有します。

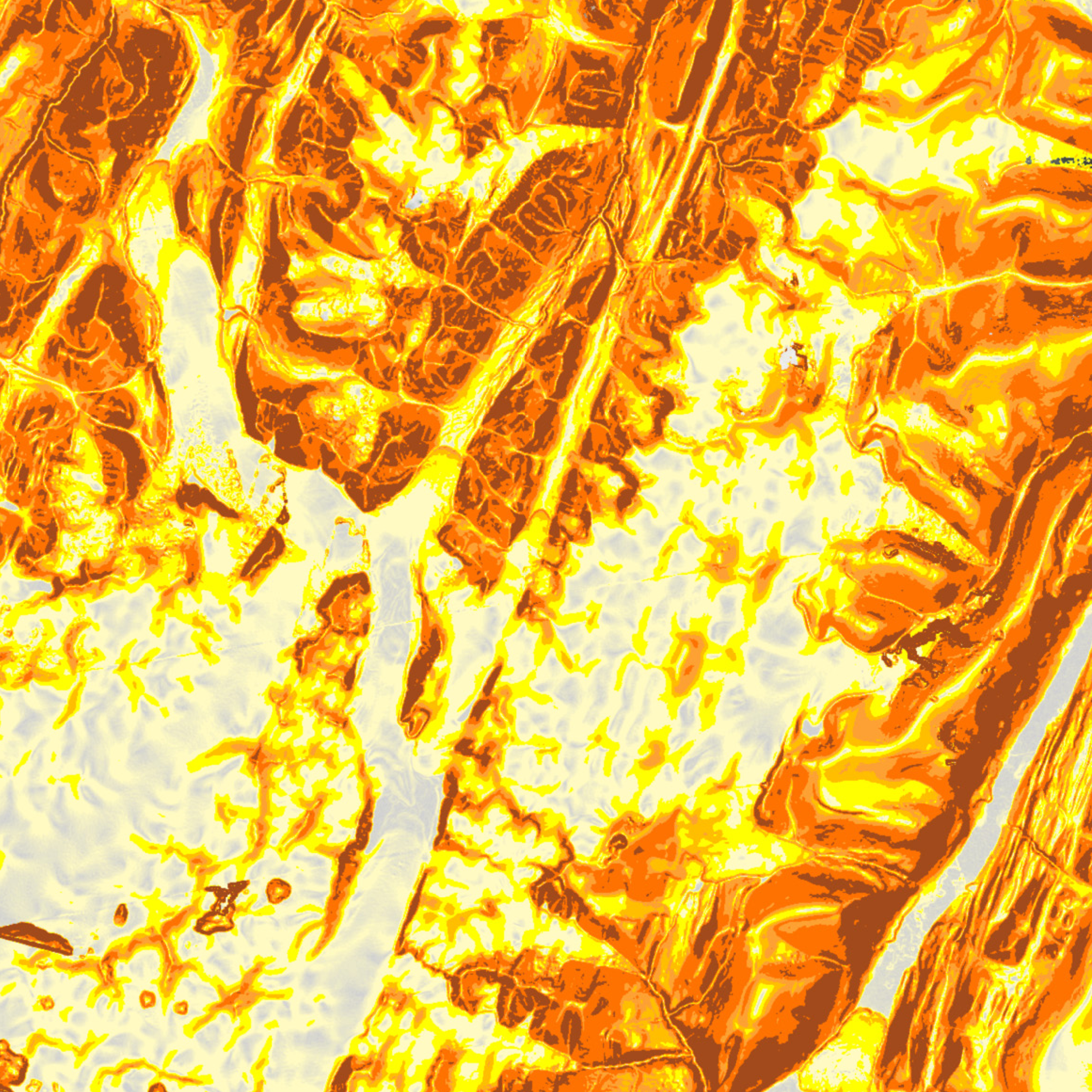
### このレッスンで習得できるスキル :

- シーンをナビゲートする
- シーンへのレイヤーの追加
- レイヤー グループの作成によるデータの整理
- スライドのキャプチャ
- 3D Web アプリの作成

### 必要なもの :

- ArcGIS 組織の公開者ロールまたは管理者ロール
- 所要時間 : 20 分～ 40 分

レッスンの開始




07

# アプリの力

## 業務を成功に導くさまざまなツール

世界中で何十億ものスマートフォン、タブレット、ラップトップ コンピューター、その他のインターネットに接続したデバイスが使用されている中で、スタンドアロン アプリが世界の注目を集めています。特に、GIS アプリは地理情報に対する人々の考え方を変えました。どのマップにも、そのマップを使うときにユーザー エクスペリエンスを提供してくれるインターフェイスが備わっています。このユーザー エクスペリエンスによって、GIS はその能力を発揮します。ここでは、最新の高解像度な地形計測機能を提供する Arctic Elevation Explorer アプリを紹介します。

# GIS 機能を備えたアプリの登場

アプリは、軽量なコンピューター プログラムで、Web、スマートフォン、タブレット、その他モバイル デバイス上で実行できるように設計されています。その中でも GIS アプリは特別です。アプリの中心はマップであり、空間的な情報を利用することができます。

今日、アプリは広く普及しています。世界中の何十億という人が Web ブラウザー、コンピューター、そしてモバイル デバイス上でアプリを実行しています。地理に対応した興味深いアプリを、誰もが簡単に作成できるようになりました。直感的なストーリー マップ アプリや Web AppBuilder for ArcGIS®、スマートフォンやタブレット向けのアプリ コレクションに至るまで、GIS を新たな利用者にまで幅広く届ける非常に効果的なアプリを展開するために必要な技術は、世界中の GIS の力と活用範囲に変化をもたらしています。

多くのアプリは、効率のよいユーザー エクスペリエンスを実感できることを主眼においたワークフローを使用して作成されています。これらは、ユーザーを特定のストーリーやタスクまで誘導したり、そのタスクに必要な情報のみを表示したり、メッセージを効率的に伝えることができるよう設計されています。

この章では、アプリの作成の基盤となるものや、独自のアプリの作成方法について説明します。ArcGIS で実際の作業を行う場合に利用されている革新的な方法をいくつか見ていきます。タスクやデバイスの種類にかかわらず、自身の作業に活用できる ArcGIS アプリが見つかるでしょう。現場でのデータ収集が必要ですか？対応したアプリがあります。データをオープンに共有する必要がありますか？もちろん対応したアプリがあります。モバイル ワーカーの管理、地理位置情報を利用した新規事業の立ち上げ、情報を便利で有意義な方法で共有する革新的な方法の発見などといったことでも、アプリを使って実現できます。

# あらゆる場所で活躍する ArcGIS

## アプリで ArcGIS をどこでも活用する

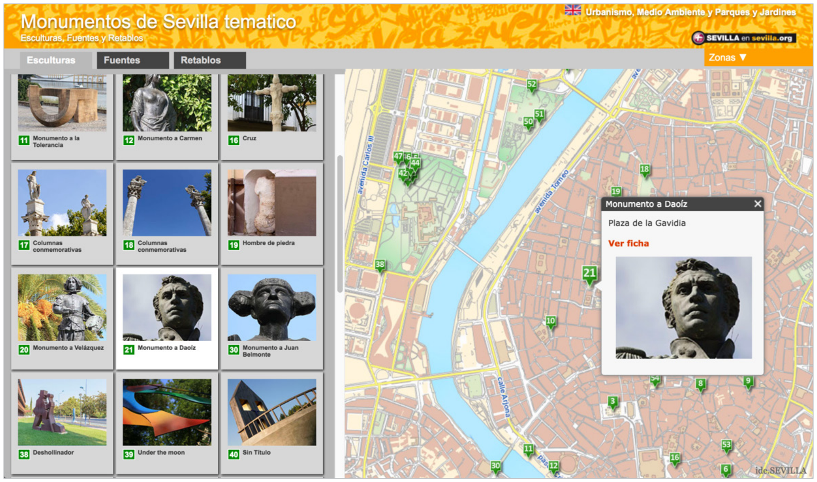
スマートフォンやモバイル デバイスがあれば、場所を問わず GIS マップやアプリを使用できます。これは素晴らしいアイデアです。携帯電話は、連続的な位置認識機能を持つセンサーで、ジオタグ付きの写真を撮影し、位置によってデータを収集する機能も備えています。スマートフォンと GIS を統合することは、さまざまな意味があります。

### 現場で GIS を使う

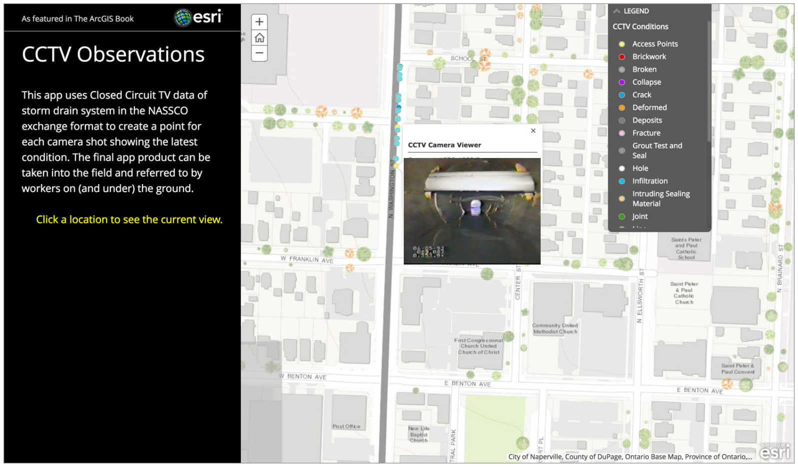
スマートフォンを使用して、現場でジオタグ付きの写真やビデオを撮影し、それらを使用してストーリーを伝えたり共有することができます。また、現場のデータを収集して企業の情報を更新することもできます。

### エンタープライズ GIS に接続する

さらにスマートフォンから位置に基づく企業の情報にアクセスして、知識や認識を深めることもできます。マップを、現場でのナビゲーションと支援、情報の収集や調査の実施などさまざまな作業を実行したりするために使用できます。その結果を、オフィス内の GIS で同期します。




スマートフォン内のジオタグ付きの写真を使用して、ここに示すスペインのセビリアの記念像や芸術の例のようなストーリー マップを作成します。あるいは、実際にセビリアにいる場合は、スマートフォンにアプリを読み込み、記念像を見つけることもできます。




このアプリではライブ CCTV データを使用し、イリノイ州ネーパービルの排水管の状態を示します。この情報を、Web ブラウザーやモバイル デバイスで使用できるような方法でパッケージ化し、作業を行うためにその情報が必要な人々の手に渡します。

# アプリを使った課題解決

どのオンライン GIS マップにもインターフェイスがあります。これによって、どこにいても GIS を応用できるようになります。興味深いことに、このインターフェイスとは、実際にはスマートフォンで毎日使っているようなアプリなのです。次のページでは、GIS アプリで実現できる内容について多数紹介します。読み進めながら、自分が必要としているものが何か考えてください。これから紹介するアプリの中に当てはまるものがあるかもしれません。また、その可能性について考えてみてください。

## ストーリーを伝える

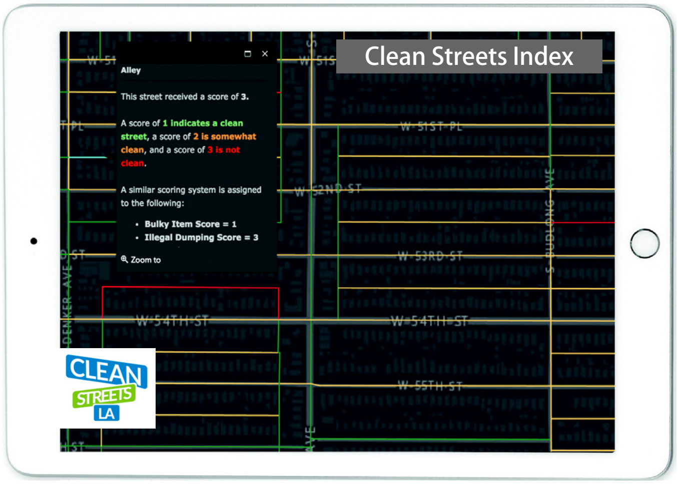
ArcGIS が提供する多数の Esri ストーリー マップのストーリーテリングのスタイルから選択すると、比較的簡単にストーリー マップを作成して (第 3 章で詳細に説明します)、利用者と関与してインスピレーションを与えることができます。ストーリー マップ アプリは、情報豊かな説明とマルチメディア コンテンツを組み合わせてユーザーとつながり、交流を促進します。

このストーリー マップは、サウス カロライナ州グリーンヴィル市の、ダウンタウン活性化のマスター計画の歴史を伝えます。

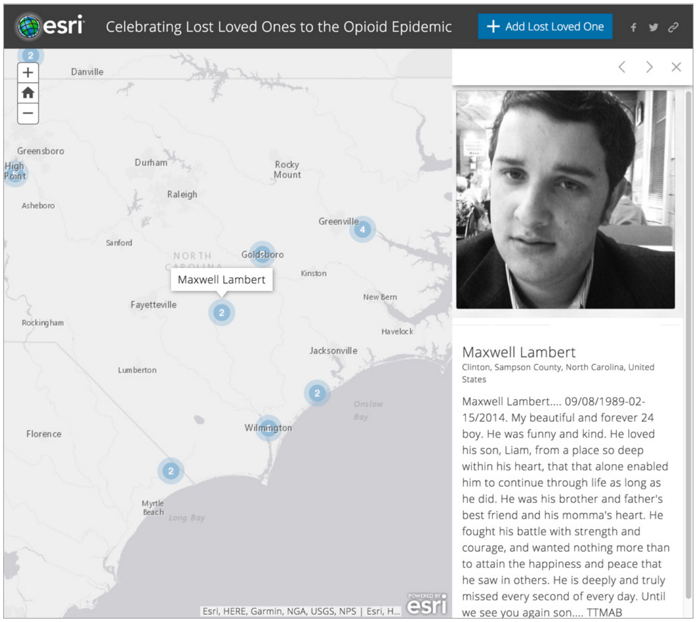
## 人々と交流する

GIS アプリは、地理情報を公開するための刺激的で魅力的な方法を提供します。ライブ マップを操作したり、世界の GIS に情報を伝えたり、アプリで自分のいる場所を追跡し、特定の場所に着いたときにアラートを出すことができれば、アプリは期せずして強力で魅力的な存在となるでしょう。なぜなら、こうした体験は個人的で使いやすいものだからです。


iGeology (Google および Apple のアプリ ストアで入手可能) は、無料のスマートフォン用アプリです。500 を超えるイギリスの地質図を入手できるため、どこを訪れても足元の地形について知ることができます。




Los Angeles Clean Streets Index は、市内の道路を評価するシステムとして、世界で初めて策定されたものです。市民とロサンゼルス公衆衛生局をつなぎ、近隣地域の健全性と清潔さを向上するために、行動を促します。

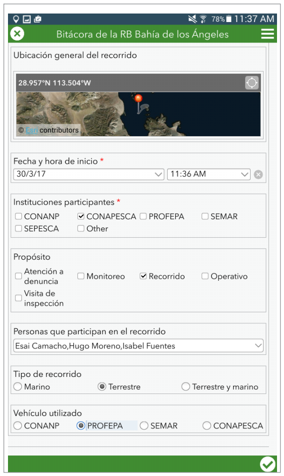


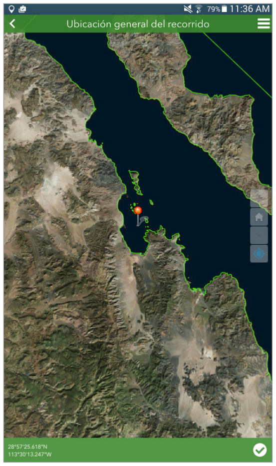

Esri ストーリー マップ クラウドソース アプリに基づくこのマップは、米国の処方薬とヘロインに関連する死亡数が急増したことによる悲しみや痛みをあらわにします。

## GIS を現場に持ち込む

組織や人々が現場で作業を行う際、GIS を利用して操作性を向上し、効率性アップとコスト削減を実現できる可能性があります。以下に、ArcGIS の現場での使用例をご紹介します。

### 環境モニタリング



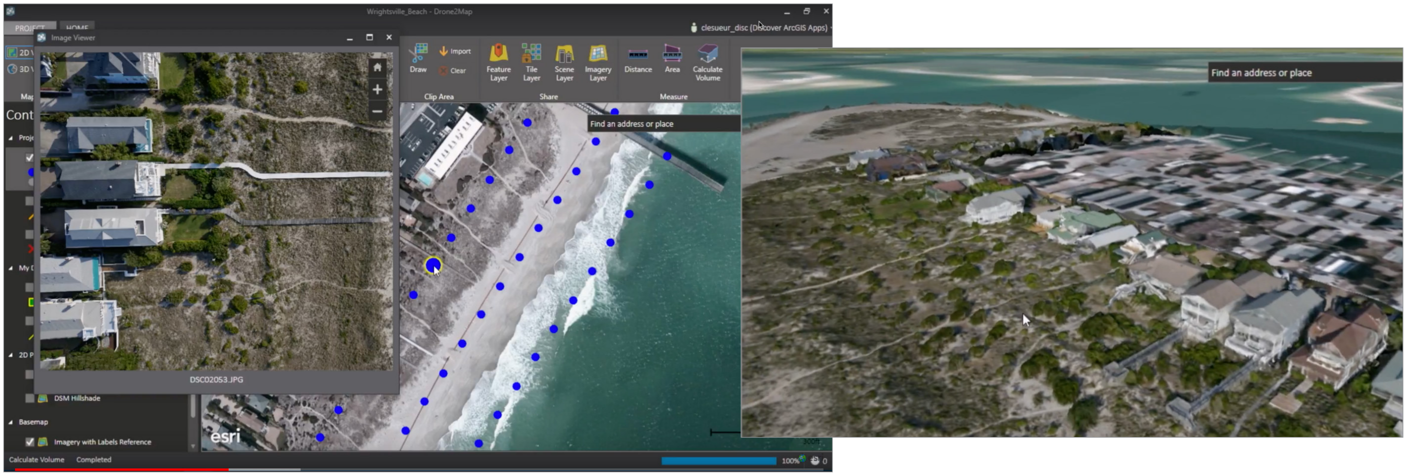




メキシコ最大の非営利環境保全グループである Pronatura Noroeste は、GIS アプリを使用して海洋観察データを収集します。遠洋でも、エラーが発生しがちな紙形式のデータの代わりに使われるようになりました。技術職ではない現場検査人は、プログラミングの能力がなくても、スマートな Survey123 for ArcGIS アプリを簡単に構成することができます。データの整合性、効率性、正確性を向上するといった目的も達成できました。

### 考古学


スウェーデンのカルマル郡美術館の考古学者は、エーランドの環状土塁で ArcGIS と現場用の GIS ツールを使用して、古代ローマ帝国の土塁に関する発見と観察を行いました。興味深い視点から、5 世紀まで過去を遡ります。上の画像をクリックして表示されるビデオでは、ArcGIS を使用してサイトを探索する様子をご覧いただけます。

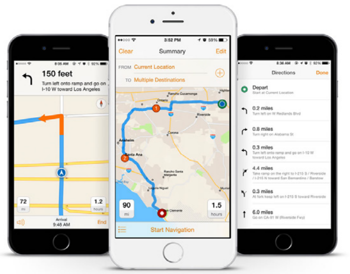
## 高解像度な、最新の航空写真の収集




この例では、Collector for ArcGIS® と Drone2Map を併用し、ノース カロライナ州ウィルミントンのビーチの、高解像度の正射写真を撮影しました。Collector は、測量統制点のネットワークを 3 cm 刻みで捉えます。地上基準点のネットワークを使用し、高解像度の写真と、海岸沿いの低空ドローン ミッションから収集された標高をジオリファレンスしました。

## GIS フィールド アプリの学習リソース

Navigator for ArcGIS®



Workforce for ArcGIS®


Collector

Survey123 for ArcGIS®

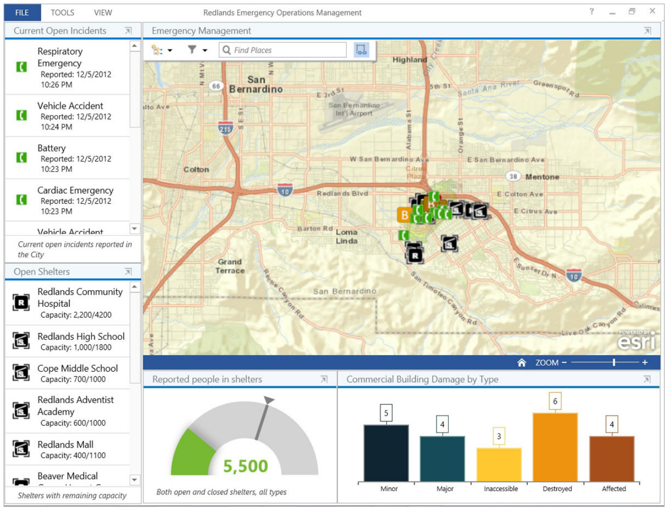

Explorer®
for ArcGIS


Drone2Map

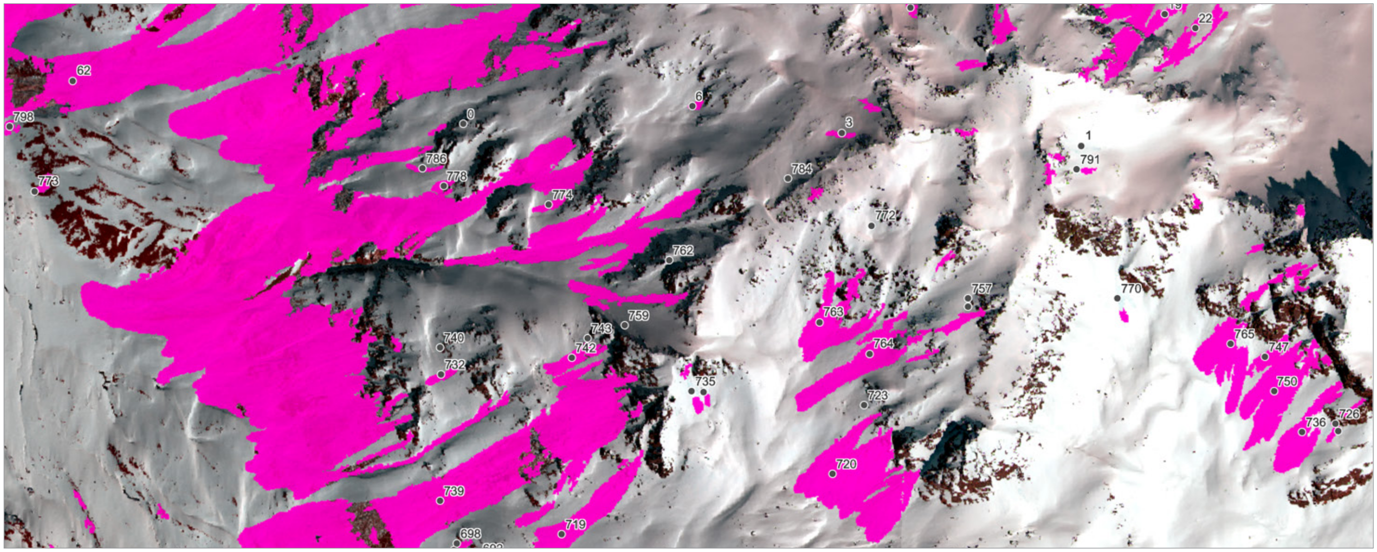
## 操作の監視と管理

今日の世界では、GIS ユーザーは、GIS を「デジタル ツイン」、つまり日常的な世界をコンピューター化したバージョンを作成、監視、管理する方法として捉えています。GIS を地理空間フレームワークとして使用し、作業の追跡と監視を行うのは理にかなっています。デジタル ツインでは、さまざまなアセットにインストールされたセンサーから取得したデータを使い、その状態、作業状態、場所を継続的に監視します。地理は、これらのマップ位置や現場のセンサー フィードを使用して操作を整理し、管理することができる、汎用的な方法です。

組織の大半は、リアルタイムのデータ フィードを監視、追跡、報告することで、事業を円滑に遂行しています。たとえば、営利会社の多くでは売上と競合相手を追跡します。疫学者は疾病を追跡します。災害時の第一応答者は、事件や事故を監視し、管理します。野生生物学者は動物を追跡し、農家は農作物の状態を感知します。気象学者は天候を監視し、予測します。一方で、さまざまな組織で、モバイル ワーカーの追跡と管理を行っています。



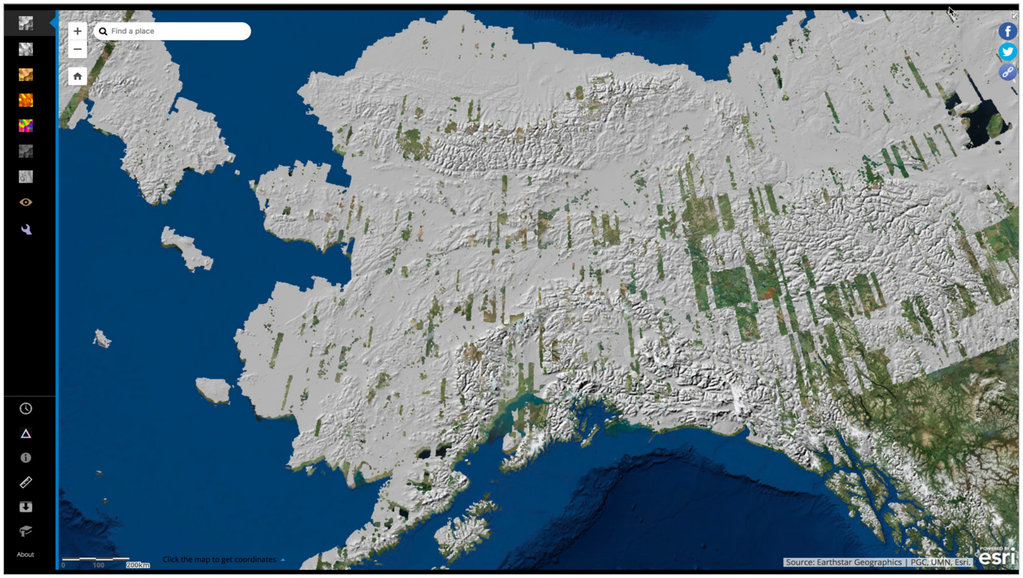

組織では、Operations Dashboard for ArcGIS® を使用して、世界中のどこでも配送品、サービス、人々、車両などのアセットを監視します。



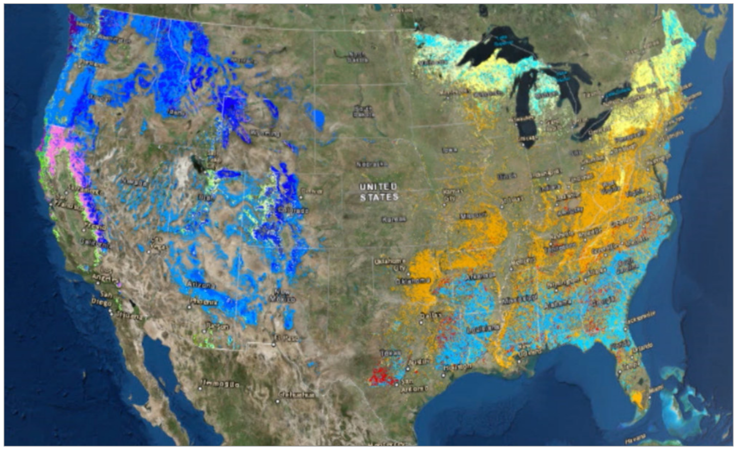
これは、2012 年～ 2013 年の冬の終わりにスイスのダボス周辺で発生した雪崩を、ADS80 画像に基づいて自動的にマッピングしたものです。自動マッピング アラート システムは、地域の緊急対応システムに集約されています。

## 空間解析を使用して問題の答えを見つける

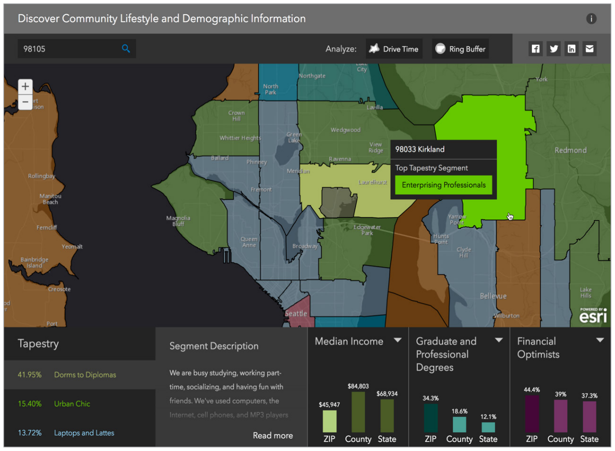
多くの場合、差し迫った問題の解を見つけ出す最良の方法は、地理的な洞察です。マップ上に複数のレイヤーを重ね合わせ、それらを高度な空間モデルで解析することで、今まで見えなかった関係性を浮き彫りにすることができます。ArcGIS を使用しているビジネスマンは、新しい施設の設置場所の選定から最もリスクの大きい地域の発見にいたるまで、モデルを作成し、アプリとして展開することで、ほぼすべての問題に対する解を得ることができます。




ArcticDEM プロジェクト マップに、新しいモデルが追加されました。これは、官民が連携して取り組むイニシアチブで、高解像度、高品質の北極圏の数値標高モデル (DEM) を作成します。




米国農務省 (USDA) 林野部では、さまざまな材木の種類について、森林の分布と範囲を監視し、予測を立てています。このデータをもとに、気候変動が起こっている世界で、森林地の最適な使用に関する科学や、問題点を理解します。

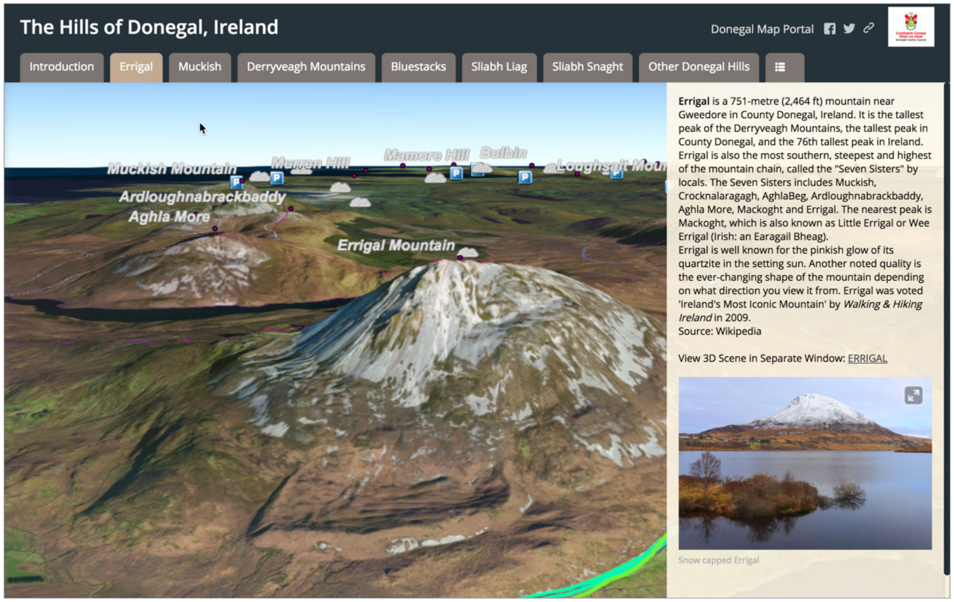



Esri は、米国のライフスタイル情報のタペストリ データセットを公開しています。郵便番号を入力すると、関心のある地域の人口統計を探索できます。

# アプリが GIS の活用範囲を拡大

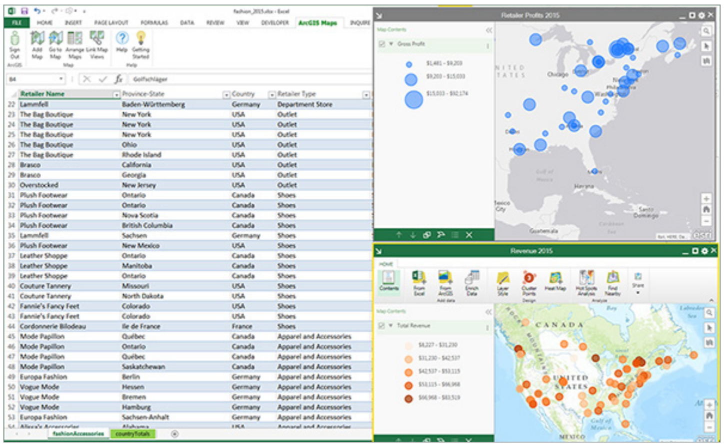
## アプリを使って GIS の活用範囲を拡大する

### アウトドア レクリエーション



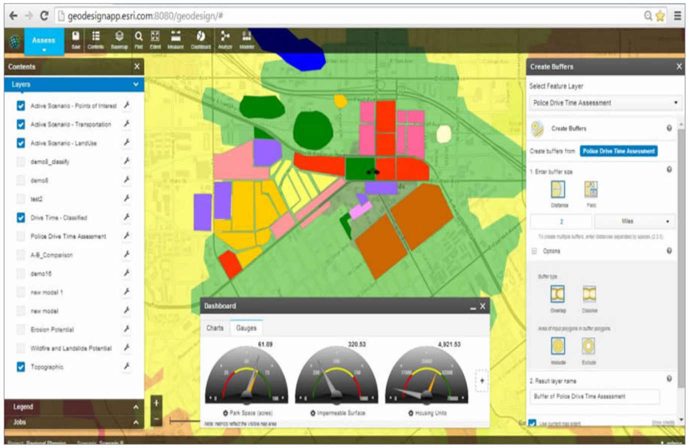

アイルランドのドニゴールは、高地や絶景、静かな小道、空気のすがすがしさで知られており、1 年を通して山歩きファンが集います。これは、特集ツアーを描写した 3D Web シーンで、膨大な数の GIS データとマップ リソースを集めた Donegal Map Portal の入口として使われています。

### Excel の中の GIS




Maps for Office を使用すると、マップ作成コンポーネントを Microsoft Excel に組み込むことができます。

### 計画中の機能




GeoPlanner for ArcGIS は、高度な空間解析を応用し、計画シナリオの比較やワークフローをサポートする、使いやすいアプリです。

# オピニオン リーダー : Jeff Shaner

## メキシコ湾原油流出事故の現場

メキシコ湾原油流出事故が起きた 2010 年、私は、事故現場の管理に対応していた複数の緊急事態対応機関の中で、顧客を支援するために Esri が派遣したチームに所属していました。状況はやや緊迫しており、私たちは数々の会議を行っていました。そこでは、多くの情報が飛び交い、そのすべてが正確でタイムリーな情報とはかぎりませんでした。現場には多数のチームが存在し、状況の進展を監視したり、データを収集したり、環境調査を行っていました。データの収集活動はまだ紙ベースで行われており、すべてのチーム間の調整は困難でした。

問題は、マップや GIS がなかったことではありません。これらの機関は、すでに最も GIS やマップを高度に利用していたユーザーです。問題は、新しい情報が管理センターに流れてきたときに、適切に共有して、全員が最新情報を把握するという点にありました。私は、海上そして海岸線沿いでデータを収集しているチームが、行動を起こせるように情報を収集して利用可能にすることに苦慮している様子を早い段階から目にしました。

たくさんの科学技術者、緊急事態対応メンバー、イギリス石油会社のスタッフが懸命に努力してくれたおかげで、1 週間以内に多くのことがうまく収まりました。そして、私たちは、GIS がモバイル データの収集や伝達に使用され始めるのを見ました。これらのチームは、マップ、データ、ビデオ、および写真の共有を開始したため、対応メンバーは、緊急指揮センターとうまく連携し、高いレベルで状況を認識できるようになりました。この事故が悲劇的であった一方、モバイル GIS の

Jeff Shaner は、Esri の製品マネージャーで、新しいモバイルや Web テクノロジ製品の開発を中心に担当しています。

使用により、これらのチームがどれほど効率的だったかわかりました。

私たちは Esri に戻ると、直接得られたこの経験を活かし、死に物狂いだった週に生まれた多くのアイデアを基にして、製品開発を先導する一役を担いました。このイニシアチブから生まれたアイデアが、第一世代の Collector for ArcGIS アプリになったのです。

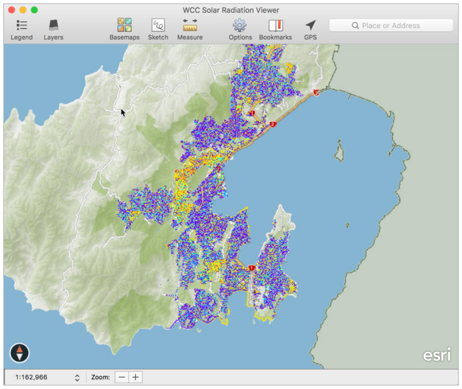
今ではこれらと同じ機関で、より効率的な救助および復旧能力を持った対応チームが装備する新しいアプリ群の 1 つとして Collector for ArcGIS が使用されているのを聞くと、非常に励みになります。

# アプリを入手するには?

アプリは、多くの提供元から入手することができ、自分のデバイスやユーザーのデバイスで使用することができます。Esri やその他ビジネス コミュニティの開発者が提供する、有名アプリ ストアの既製アプリ、ユーザーがテンプレートやビルダーを使用して構成および公開する「自作」アプリから、ソフトウェア開発キット (SDK) やアプリケーション プログラム インターフェイス (API) を使用して開発者が作成した、完全にカスタマイズされたソリューションまで、さまざまなアプリケーションがあります。

## ArcGIS アプリ

ArcGIS には ArcGIS℠ Online の組織アカウントを持っていれば、すぐに無料で使用できる一連のアプリが含まれています。Explorer for ArcGIS (Apple iOS プラットフォーム用) のようなマッピング アプリは、データのコレクションを管理する方法を提供します。




Explorer for ArcGIS

## ArcGIS Marketplace

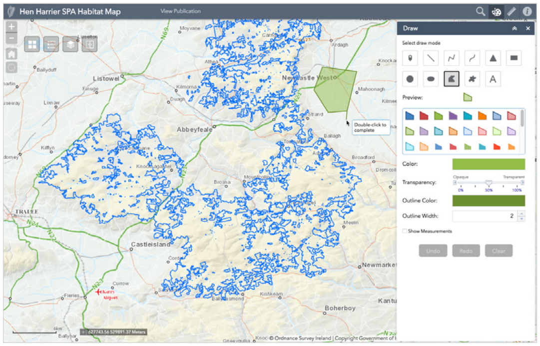
ArcGIS Marketplace では、Esri のみならず、代理店やパートナーから提供されるアプリやデータ サービスを入手できます。マーケットプレイスのすべてのアプリは、ArcGIS Online と連携するよう設計されているため、それらを ArcGIS Online グループや組織内のユーザーと共有することができます。

## 業界特有のアプリ

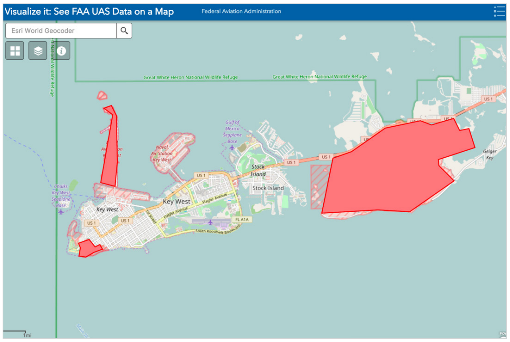
ArcGIS Solutions アプリは、政府および地方自治体、危機管理、公益事業、通信、防衛、情報機関など、さまざまな産業をサポートしています。あらかじめ構成された豊富なアプリのコレクションを利用し、ArcGIS を企業ですぐに使うことができます。

## 独自アプリの作成

ArcGIS では、アプリ構築者向けの開発者ツールを用意しています。独自のアプリを作成するには労力が必要ですが、最大限の柔軟性がもたらされます。以下の、2 つのスタジオベースのアプリケーション ツールでは、独自のアプリを作成し、独自のコードをたくさん記述しなくても済む、開発者向けワークベンチを提供します。




これは、Web App Builder for ArcGIS で構築されたハイイロチョウヒの生息地のアプリです。




連邦航空局 (FAA) では、AppStudio for ArcGIS を使用して、オープンデータ サイトを構築しました。

# ケース スタディ : 米国地質調査所

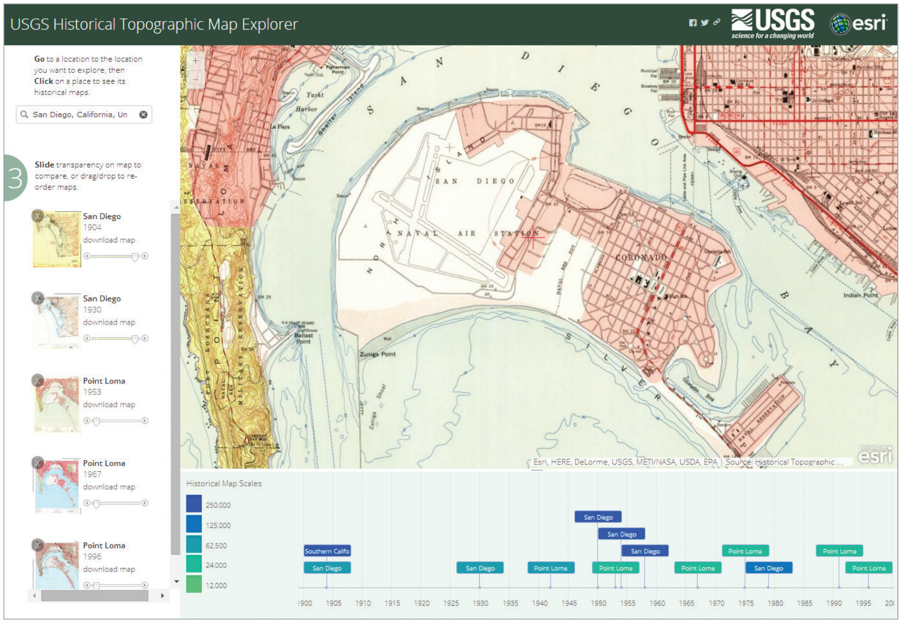
2009 年、米国地質調査所 (USGS) は、新たに作成した地形図 (US Topo) を電子形式で公開しました。また、2011 年には、1882 年まで遡った米国の履歴地形図の高解像度スキャン画像を公開しました。地形図は、いまだ政府、科学、産業、土地管理計画、およびリクリエーションで日々使用される不可欠なツールです。

古地図は、特定の時間における米国の物理的および文化的な特徴のスナップショットです。特定の地域のマップは、その地域の開発前の様子を示し、時間の経過に伴ってどのように変化してきたか示す詳細なビューを提供することができます。古地図は、多くの場合、科学者、歴史学者、環境問題専門家、系図学者、市民、およびその他特定の地理的な場所や地域の研究において役立ちます。USGS は、Esri の協力を受けながら、1 つの場所を中心として USGS 地形図のこの広範なコレクションを表示できる Web アプリを作成しました。USGS Historical Topographic Map Explorer を使用すると、Web アプリ内にある 178,000 枚を超える古地図のライブラリを簡単に調査し利用することができます。このライブラリは、空間、時間、および地図縮尺でマップ別に整理されています。

USGS Historical Topographic Map Explorer は、インターフェイス ウィンドウの左にある番号付きステップに従うだけで、簡単に使用できます。選択すると、隣接するマップのビューが更新されます。

このアプリを最大限に活用するための手順は、以下のとおりです。

- 調査するエリアを探します。
- タイムラインを使用してマップを選択します。
- マップを比較します。




USGS は 1879 年に、公有地の分類ならびに地質構造、鉱物資源および国有地における生産物の調査の責務を担って設立されました。このシンプルで使いやすいアプリは、この印象的な古地図を魅力あるユーザー エクスペリエンスへと導きます。

# クイックスタート

**既製のアプリを使用するか、プログラミング無しでアプリを作成するか、またはスクラッチでプログラミングして独自のアプリを作成します。**

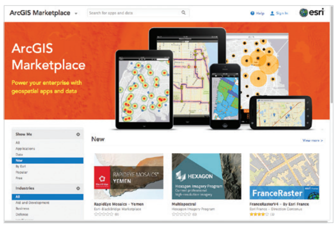
## Esri の ArcGIS アプリの使用

以下の既製のアプリは、目的に合わせてすぐに使用することができます。

**マップの閲覧**—Explorer for ArcGIS。ツアーを行います。
**データの収集**—Collector for ArcGIS。損害評価の収集を行います。
**オペレーションの管理**—Operations Dashboard for ArcGIS。地震に対する市の危機対応を監視します。
**人口統計データの解析**—Esri® Community Analyst。アプリの概要紹介ビデオをご参照ください。
**評価シナリオの解析**—GeoPlanner for ArcGIS。より詳細な情報を取得します。
**ビジネス データとの統合**—Location Analytics。ビジネスに最適なアプリを見つけます。

## ArcGIS Marketplace でのアプリの検索

Esri は、Esri、ビジネス パートナーなどが開発したアプリを検索できるマーケットプレイスを作成しました。すべて ArcGIS 上で作成されています。




## Developers.arcgis.com

API と SDK の違いを理解しているユーザーは、ArcGIS for Developers Web サイトまたは GitHub にアクセスしてください。

## 独自のアプリの作成

既製のアプリではニーズを満たせないなら、自分のアプリを作成してみるのはいかがですか？

**プログラミング不要**—Web AppBuilder for ArcGIS。初めてのアプリを 5 分で作成できます。
**テンプレート アプリの適用**—ArcGIS Solutions。ソリューション テンプレートを検索して、プロジェクトをジャンプスタートします。
**Web アプリのコード作成**—ArcGIS® API for JavaScript™。API を使用して、初めての Web アプリを作成します。
**ネイティブ アプリのコード作成**—ArcGIS® Runtime SDK。ArcGIS Runtime 開発者キットを使用してネイティブ アプリのパワーを体験してください。

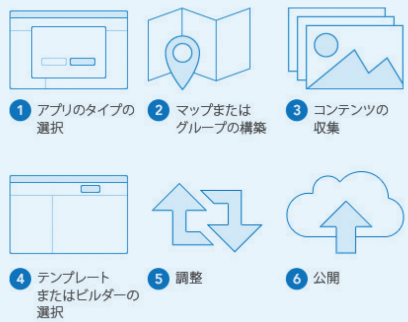
## アプリの共有

### Web アプリケーション

1. アプリを選択します。
2. アプリを構成します。
3. アプリを保存して、ArcGIS Online または Server に保存します。

### ネイティブ アプリ

1. iTunes App Store または Google Play で共有するアプリを検索します。
2. URL をユーザーと共有します。



# Learn ArcGIS のレッスン

**消火栓の点検で Workforce、Collector、Navigator を使用する**

他の大都市と同様、サンディエゴでも火災時には消火栓を利用し、人命と財産の安全性を守っています。いざというときに消火栓が作動するよう、サンディエゴ消防局は定期的に検査を行っています。しかし最近までは、このような作業は、面倒な紙ベースの活動として追跡していました。

この演習では、GIS 技術を使用し、点検のシステムを向上できます。あなたは、サンディエゴ市とサンディエゴ消防局のメンバーとして、消火栓点検のアサインメントを作成、管理し、その作業を現場で終了します。ここでは、コンベンション センター周辺の消火栓を、夏の終わりまでにすべて点検することを目的としています。

### ビューの作成

消防署長から、消火栓点検の任務を与えられました。そこで、いざというときに消火栓が作動することを確認します。消防署長は Workforce プロジェクトを使用して消防士の作業を管理し、あなたはモバイル アプリを使用してアサインメントを表示および実施します。この作業の中で、Navigator を使用して、点検を行う消火栓までのルートを検索します。

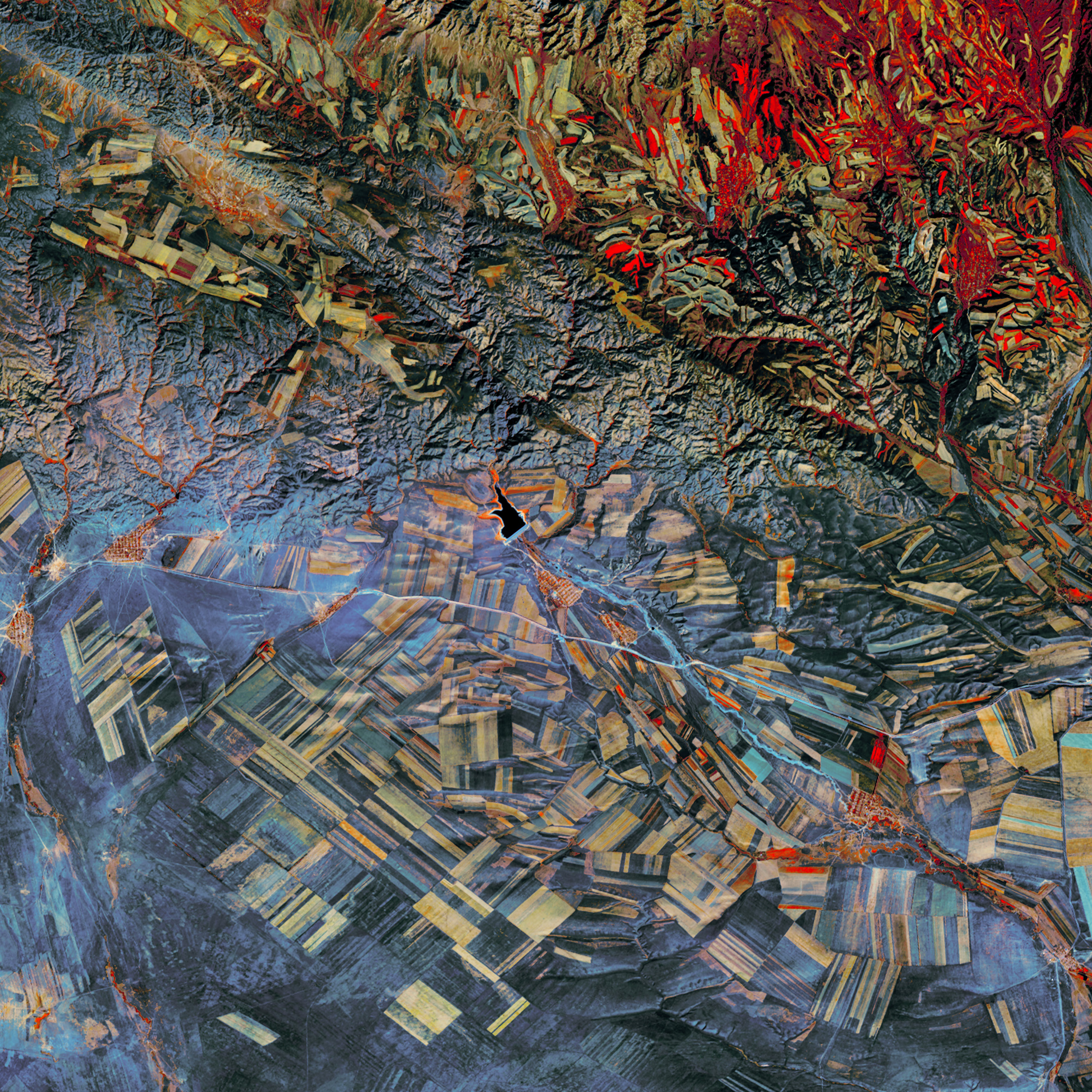
### このレッスンで習得できるスキル :

- Workforce プロジェクトの作成
- Workforce のアサインメントの作成と管理
- Workforce および Navigator を使用したアサインメントの完了

### 必要なもの :

- ArcGIS 組織サイトの公開者ロールまたは管理者ロール
- Workforce for ArcGIS と Navigator for ArcGIS をインストールしたモバイル デバイス
- Navigator for ArcGIS のライセンスを持つ ArcGIS 組織アカウント
- 所要時間 : 1 ～ 1.5 時間

レッスンの開始



08

# 画像は可視化された情報

## 地理学におけるロゼッタ ストーン

GIS は直感的であり、認識力の高いものでもあります。このシステムは、強力な可視化とマッピングの機能を、高機能な解析およびモデリング ツールと組み合わせます。遠隔探査センサーによる地球観測データ (GIS の世界では一般に画像と呼ばれます) は、GIS の心臓部にある最も信頼できる視覚的な参照情報です。これは、この惑星の機能と活動の謎を解く鍵となる、地理学におけるロゼッタ ストーンとも言うべきものです。上空から撮影された地球の写真を見ると、GIS の全体像が即座にわかります。

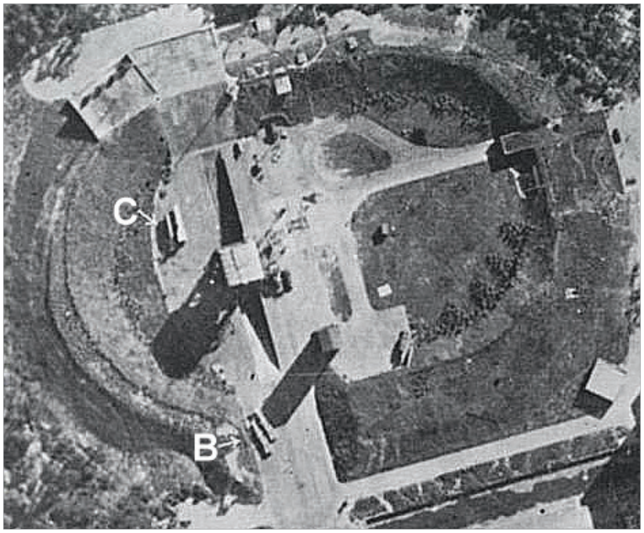
# 画像によって深まる理解
## 見ることは信じることだけでなく認識すること

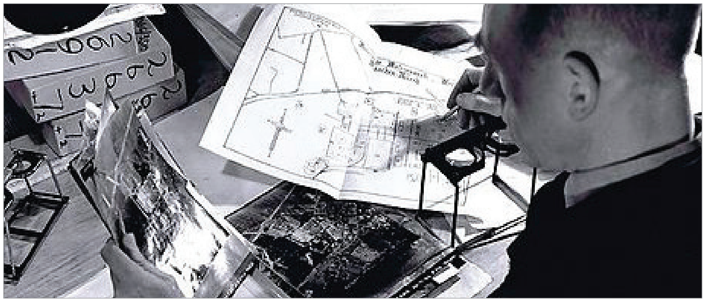
地球観測ツールとしての画像の物語は、写真の撮影から始まりました。20 世紀の初期には、写真撮影は驚くべき変化を経て、社会に普及しました。写真は、人類が新たに利用できる視覚的表現を提供しただけでなく、認識の変化ももたらしました。カラー写真が広く使用されるようになりました。映画とテレビは、今日の姿に進化しました。人類が飛行機で空を飛ぶようになり、地球の写真を上空から初めて撮ることができるようになりました。それは、マッピングと観測の転換期で、まったく新しい地球の見方を提供しました。

### 第二次世界大戦 : 偵察と情報収集

第二次世界大戦の時期は、画像を利用した情報収集が大きく進歩しました。連合軍は情報収集活動を強化するために、同一の対象地域を離れた位置から撮影した写真の取得を行うようになり、これらを組み合わせてステレオ写真ペアを生成しました。多くの諜報活動の 1 つであるクロスボー作戦では、飛行機のパイロットが敵地の写真を数千枚撮りました (飛行機は写真の収集のために大幅に改造され、武器を搭載する余地はありませんでした)。撮影したコレクションは、情報アナリストによって、数十万のステレオ ペアを解釈および解析する必要がありました。

これらの 3D 航空写真により、アナリストは、ドイツが開発し、カモフラージュしていたロケット テクノロジの場所を正確に特定することができました。これは、イギリスを狙うロケット システムを阻止する鍵となりました。その結果、数千名の命が救われ、第二次世界大戦の終結に貢献しました。BBC は、このテーマについて素晴らしいドキュメンタリーを制作しています (Operation Crossbow: How 3D glasses helped defeat Hitler)。



ステレオ画像は、ナチスのロケット計画の施設を識別する手段でした。上の写真は、オフセット写真のペアを表示するのに使用されるステレオ眼鏡です。この 1943 年 6 月の写真 (左) は、実際に運用されている武器を公に晒した最初の写真です。長さ 40 フィートの 2 つの V2 ロケットが、(B) で寝かせた状態になっています。(C) の構造がプロトタイプの飛行爆弾のカタパルトであることが判明したのは 12 月でした。

# 1969 年 : 宇宙飛行士の登場

## 人類初の月探索

1960 年代の初期には、大多数の人が、人類が月面を歩くことなど不可能だと言っていたでしょう。しかし、1969 年 7 月、月から地球に送られテレビ放送された画像は、Neil Armstrong と Buzz Aldrin が月面を飛び跳ねているところを映し、月面を歩くことが実際に可能であることを証明しました。それは、私達の目の前で起こったのです。見ることは信じることでした。

Armstrong、Aldrin、その後の月面探索の宇宙飛行士が地球を写真の背景にしたところ、予想もしなかったメリットが明らかになりました。人類は、この惑星にまったく新しい認識を持つようになったのです。地球の画像がこぞって使用されるようになりました (129 ページの「宇宙から見た地球」をご参照ください)。

1972 年 12 月、アポロ 17 号の宇宙飛行士は、宇宙から地球の象徴的な写真を撮影しました。有名な「Blue Marble」の写真です。この写真は人類にとって、地球という惑星そして宇宙における私たちの居場所を巡る新しい視点のきっかけとなりました。

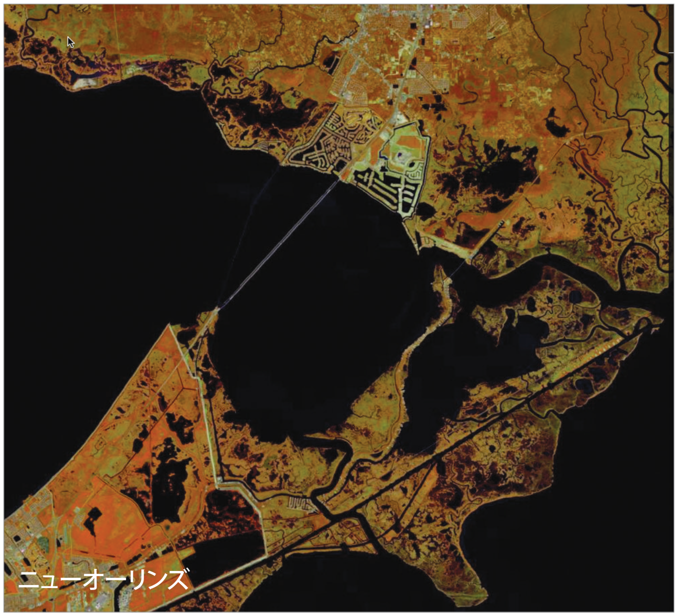
アポロ 11 号のミッションで、宇宙飛行士の Buzz Aldrin は 1969 年 7 月に月面に降り立ちました。写真は宇宙飛行士の Neil Armstrong によるものです (Aldrin のフェイス シールドに映っています)。

# 1972 年 : Landsat プログラム

## 地球をカバーする最初の衛星画像

1972 年、人類を月に運ぶために開発されたのと同じ宇宙技術により、最初の Landsat 衛星が打ち上げられました。Landsat ミッションは、私達自身の惑星に対して、驚くべき新たな視野をもたらしました。これは、画期的なシステムであり、民間主導で幅広く利用可能になった初めての衛星画像でした。世界中の電磁波の反射が制限なく利用できるようになり、地球上の見えるものだけでなく見えない情報も得られるようになりました。地球をまったく新しい方法で見ることができるようになったのです。

この永続的な地球観測プログラムは、他の数百の衛星やリモート センシング ミッションとともに、今日まで継続されています。さまざまな国や最近では民間企業も地球の画像を撮影するためミッションを数多く立ち上げ、常に観測および監視を行っています。


Landsat センサーは、1970 年代から、地球の写真を絶え間なく作成および共有してきました。科学者は早い段階から、新たに生み出される有益な認識から刺激を受けていました。今日では、非常に多くの衛星が毎日何千回も地球の画像を撮影し、地球に関する巨大で仮想的なイメージ カタログを作成しています。Web GIS は、私たちが直面している幅広い種類の問題や課題に対し、専門家がこれらの画像を活用して対処できるようにしてくれる地球の執事のような存在です。

# 私の家はどれ?

## 2005 年 : GIS における人の時代の始まり

十数年前、世界中の人々は、上空からの地球の画像の力に突然目覚めたように思われます。まず、Google、Microsoft、その他の地図サービス企業がオンラインで提供する、複数の縮尺で表示可能な全世界の写真画像マップを利用し始めました。これらの衛星画像と航空写真を組み合わせた地球の写真により、世界中の人々が画像の力を実感し、GIS 専門家がすでに知っていたことを理解し始めました。私達はさっそく近隣地域を拡大し、世界の中で自分が住んでいる場所の位置的な情報を確かめました。この新しく登場した機能により人々は、自分たちの暮らす地域や隣近所をこの驚くべき新しい顕微鏡を通して調べることが可能になりました。当然ながら私たちは地域の探索だけにとどまらず、最終的には世界のあらゆる場所を調べるようになりました。その結果、地球に対する経験と考え方がまったく新しいものになりました。

これらの単純な写真は、人の創造力を喚起し、まったく新しい認識をもたらし、新しい可能性を想起させました。今日では、インターネットにアクセスできるほぼすべての人が、自分の近隣地域に目を向けて、まったく新しい方法で日々の世界を見ることができます。また、世界中の人々が、あらゆる種類のマップ レイヤーと画像を組み合わせた力を実際に享受して、より豊かで意義のある理解を得ています。

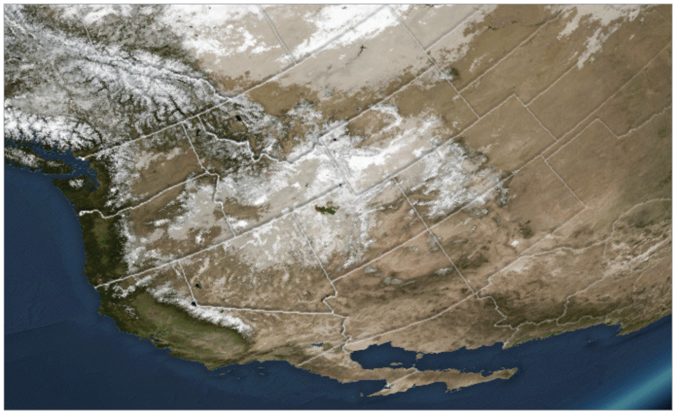
ほぼ一夜にして、コンピューターにアクセスできるすべての人が GIS ユーザーになったのです。

最初は、自宅を拡大し、この新しいレンズを通して近所を探索しました。この経験は、世界中の人々が自分の世界での場所に対する理解を深める方法を変えました。私たちは、次に自分が知っている場所を訪問しました。今では、訪問先は、行ってみたいと思っている遠くの場所へと移っています。航空写真は、上空からの新しいコンテキストを提供し、人類の認識を完全に変えました。この「私の家はどれ?」アプリは、任意の縮尺で世界の画像を見る、シンプルなユーザー エクスペリエンスを提供します。

# 画像による認識の拡大

## 見えるもの、見えないもの、過去、未来を見る

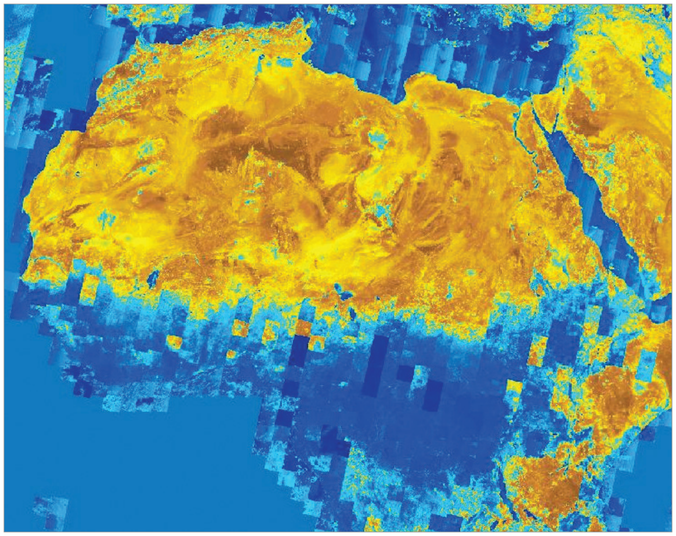
見ることは信じることです。世界はカラフルな画像で観察したほうが、参考になりすぐに理解できます。視覚的に明らかな証拠を確認でき、新たな洞察も生まれます。画像が与える情報は、目で見てわかる情報をはるかに超えています。また、世界の現在の状態を教えてくれます。また、過去を調べたり、未来を予測したり、地球とそのプロセス、および人類の活動の影響と時間変化を認識し理解するための方法も提供してくれます。驚くべきことに、画像を利用することで、見えないものを確認したり、電磁スペクトル全体の反射エネルギーの視覚的表現を表示したり、地球とすべての生命体が直面する重大な問題について、より多くの情報に基づいた意思決定を行うことができます。



### パターンを理解する

地球の画像は継続的に収集されており、世界が活動する様子を見ることができます。一定期間の画像を組み合わせることで、地球のサイクル、過去の状態、今後の状態を可視化、アニメーション化、解析、および理解し始めることができます。

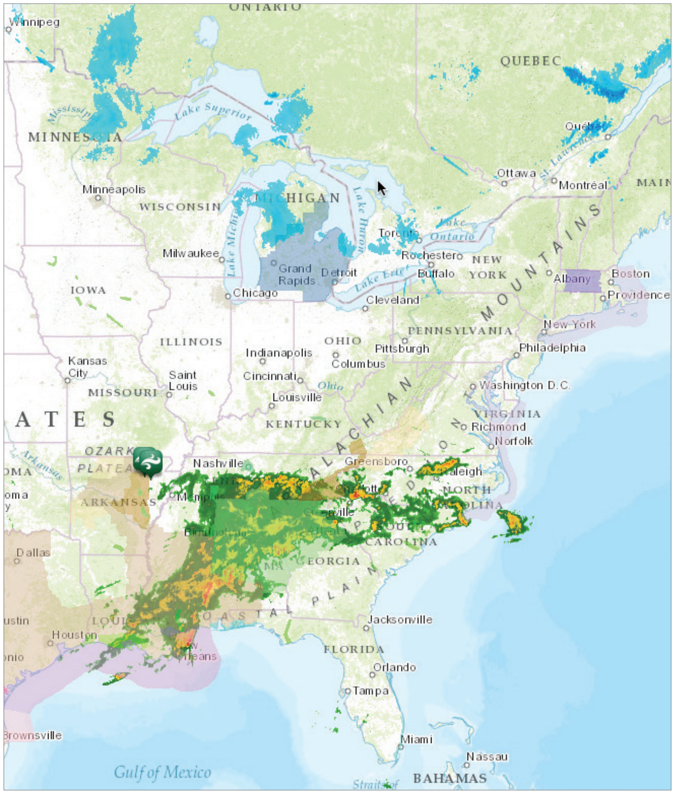
気象とは、惑星の「雪と氷が呼吸する範囲」であり、すべての生命を支え維持する貴重な水を供給します。この画像は、北米大陸の降水の季節的な天気サイクルを示しています。



### 目に見えないものを見る

画像を使用すると、人間の目では認識できないものを表示し、地球に関する新しい科学的知見を得ることができます。衛星には、電磁エネルギー スペクトルの赤外線エネルギーなど、見えない情報を計測するセンサーがあり、多くの新しい見え方で作成された地表のマップを作成および解析できます。

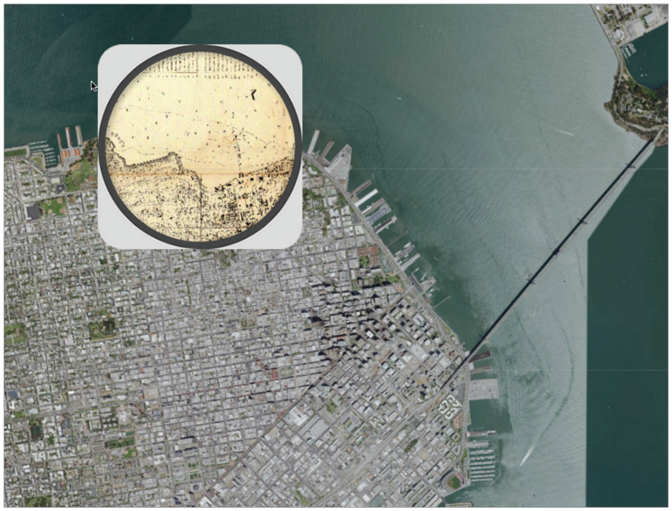
この北アフリカのフォルス カラー画像は、近赤外 (バンド 5) と短波赤外 (バンド 6) による、植物の水分が多い地帯と少ない地帯を示しています。暖色は、マップ内の乾燥した地帯を示しています。ストライプ パターンは、Landsat 8 のシーンのフットプリントを示しています。地球を周回し、約 16 日ごとにシーンの位置に戻ってきています。




## 気象予報とレポート

過去 10 年の画像処理技術と気象観測の進歩により、気象予報の精度は劇的に向上しました。気候データを運用管理するために GIS と統合したことにより、農家、緊急対応チーム、学区、公共機関など多くの組織で役立っています。センサーの範囲は、地球規模の気象衛星から地上ベースの地域の観測機器にまで及び、専門家はかつてないほど気象に関する事象を監視および予測できます。センサー ネットワークは極めて高い密度で張り巡らされ、地域の気象災害を継続的に予測できるようになりました。今では、近隣の 1 時間先の正確な天気予報を利用できるようになりました。

AccuWeather から提供されているこのレーダーによる米国本土のレイヤーは、ほぼリアルタイムの降水量を示しています。これらのほぼリアルタイムの観測は、天気予報とともに、画像観測を使用して管理されています。



## 目に見えないものを見る

画像を使用して、過去に遡ったり、現在の画像と履歴ビューを組み合わせることができます。画像は非常に単純な形式であるため、他のマップや画像と簡単にオーバーレイして、一種の多層化された「仮想サンドイッチ」を作成できます。

この独特のスパイグラス アプリは、サンフランシスコ市が、昔に存在していた海岸沿いの集落を越えて広がったことを示す様子を示しています。サンアンドレアス断層に沿って入江方向に拡張するために、建設エンジニアは、岩盤に約 200 フィートの杭を打ち込む独自の課題に取り組む必要がありました。

# オピニオン リーダー : Lawrie Jordan

## ArcGIS に組み込まれた完全な画像処理システム

GIS とリモート センシングは、常に特別な関係にありました。それは、現代の情報テクノロジの初期にまで遡ります。1960 年代と 1970 年代、GIS 用のコンピューター システムは、パンチ カードを使用した大型かつ高価でありながら非常に遅いメインフレームでした。しかし、これら初期のシステムの基盤となるほぼすべてのデータ レイヤーは、画像から直接的または間接的に取得していました。当初から、GIS とリモート センシングは、同じコインの裏表のように補完的な関係にありました。また、一緒に進化を遂げました。

1972 年、商用で最初の地球観測画像衛星である Landsat が打ち上げられるという革命が起こりました。この衛星は地球の軌道を周回し、16 日ごとに同じ地点の画像を撮影しました。衛星は非常に高い位置にあるため、この惑星とそのパターンについてまったく異なる写真を提供しました。これは、新しい視野だけでなく、GIS の将来性に対して新しいビジョンももたらしました。ここから商用の地球観測の革命が始まりました。これは現在も続いており、今では数百 (まもなく数千) の小型人工衛星、マイクロ人工衛星、宇宙からのビデオ カメラ、高空ドローンなどが、爆発的に増加しています。

GIS とリモート センシング、50 年を超えるこの 2 つの密接な関係は、次はどこに向かうのでしょうか。

まず現在、単純化と速度が大きく注目されています。未来は単純で高速な世界になることは明らかです。私たちの目の前にある最新のテクノロジは、世界中に分散配置されている驚くほど多くのセンサーを活用し、一般にモノのインターネットと呼ばれる、膨大に集積された動的でリアルタイムの情報ストリームを築いています。こうしたデータは Web GIS の中に取り込まれ、その心臓部となっています。さらに、このネットワークはリアル タイムで稼働しているため、「Internet of All My Things」などに対して、新しい地理情報モデルを通じて自分のデバイスからアクセスすることができます。

この概念を推進しているテクノロジは先進的なものですが、実際のところ私たちにも理解することができます。なぜなら私たちは写真のことを理解しているからです。アインシュタインの有名な言葉に「If I can't see it, I can't understand it. (見えないなら理解できない)」というものがあります。つまり、見ることさえできればすべて理解できるのです。

画像と空間解析を統合して急速に変化している現在のあらゆる発展は、GIS の歴史に新たな時代を築こうとしています。それと同時に、社会は地理が持つ力に目覚め、画像を利用することで何でも理解できるようになると直感的に理解し始めています。

未来のマップはインテリジェントな画像である、と私たちは表現しています。

Lawrie Jordan は Esri における画像およびリモート センシングのディレクターであり、画像処理とリモート センシングの分野の先駆者です。

**ビデオ : 未来のマップはインテリジェントな画像である**

# 画像には実に多くの用途がある

## さまざまな活用場面

今では、画像を使用することで、解決したい問題と世界について、まったく新しい認識と洞察を得ることができるのは明らかです。画像には、多くの利点や機能もあります。

### 新しい情報へほぼ毎日アクセス

画像コレクションは簡単で増え続けています。画像へのアクセスも、ますますスムーズになっています。すでに多くの人工衛星とセンサーが配置されていますが、その数は今も増え続けています。これらは、新しいデータを収集し、時系列に観測した地球のデータを継続的に追加しています。これらの画像コレクションにより、地球の表面またはその付近にあるほとんどのものをマッピング、計測、監視することができます。誰もが作業に必要なデータの多くを短時間で収集できます。画像は、他の惑星に「旅行」するときなどの探索のための主要な方法になりました。宇宙にプローブを送り、連続した時系列の情報観測データを提供するリターンを、主に画像の形式で受信します。これにより、興味深いさまざまな方法で新しい情報を取得できます。

### 過去を振り返る

航空写真を使用するようになったのは、比較的最近のことです。画像が使用され始めたのは 20 世紀からですが、画像コレクションに存在する、既存の時点の観測を比較するのは容易です。また、画像を古地図に重ね合わせて、現在と過去を比較することもできます。

### 画像データ コレクションは日々拡大している

画像による発見は爆発的に増えています。多くの画像イニシアチブは発展し、拡大しています。また、対象地域の画像データベースに追加されています。ArcGIS には、包括的な画像処理システムが含まれています。だからこそ、ますます大きくなり、ダイナミックに増え続けている地球の観測データを管理することができるのです。これは、画像の即時的な効果や、簡単な統合を可能にする能力を実現するものであり、たとえば、災害対応の前後を示すビュー、新しく収集した画像の即時調査、画像の解釈や分類、および情報を引き出す能力といった新しい使用用途や使用機会を提供することができます。これらの技術の多くは、注目を集めるような新しい方法で徐々に発展していくでしょう。私たちはそのような技術を利用して、私たちのコミュニティ、抱えている問題や課題、GIS を使用してこれらを解決に導く方法について深いレベルで学ぶことができるようになります。

### 強力な解析機能

画像とその一般的なラスター形式は、ArcGIS を使用して高度な解析を実現します。そしてこの解析から、解決しようとしている問題に対するより有意義な洞察と認識を得ることができます。

# あらゆるデータをラスターに統合

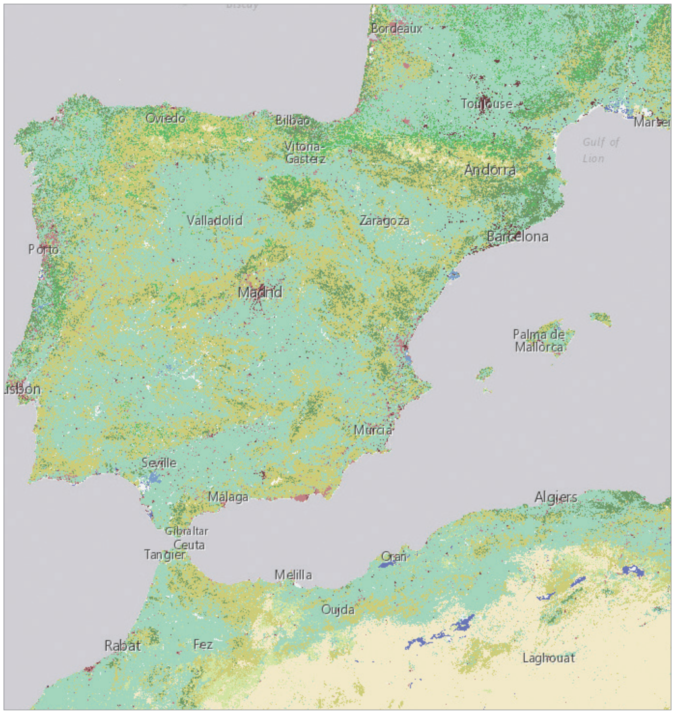
## GIS と画像処理の組み合わせによる相乗効果

画像にはさまざまなものがありますが、いずれもラスターと呼ばれる GIS において非常に重要で一般的なデータ形式を使用して格納されます。ラスターは、最も汎用性の高い GIS データ形式の 1 つです。ほぼすべてのデータ レイヤーは、ラスターとして使用できます。ラスターを使ってあらゆる種類のデータと画像を組み合わせれば、統合や解析を実現できることを意味しています。

### 有用な GIS データ レイヤーを管理するラスター形式

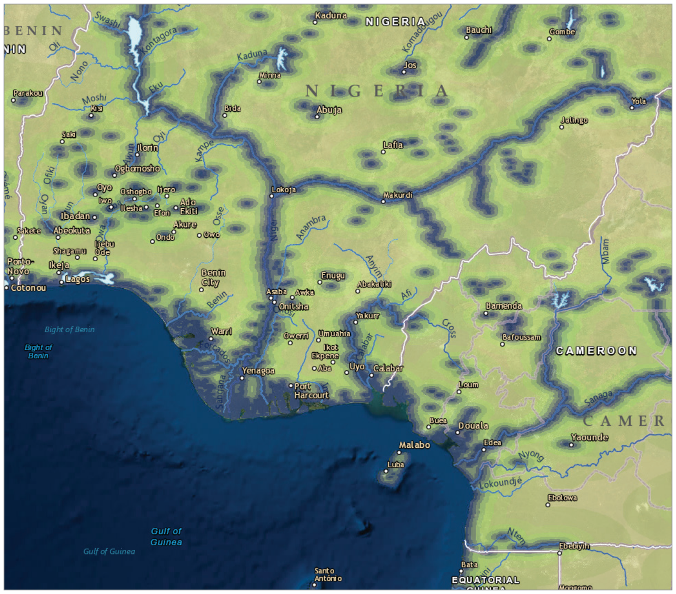
ラスターは、各種デジタル写真と同様、マッピングされたエリアにおいて、同一サイズのピクセルまたはセルが行列の形で配置されたデータ モデルを提供します。ラスターを使用すると、写真をピクセルの集合として表現したり、標高や選択したフィーチャの近接性などのサーフェス、各種フィーチャ (ポイント、ライン、エリア)、各期間ごとの状態を多数含んだ時系列情報を表現することができます。

### 分類表示された土地被覆と土地利用




西地中海周辺の土地被覆。これは MDA 情報システムから提供されている全地球規模のラスター データセットで、主要な土地特性を 30 メートル解像度で表しています。

### 水源までの距離




西アフリカの一部における、各セルまたはピクセルから信頼できる水源までの距離を示す近接性マップ。水源へのアクセスは、人間だけでなく野生動物にとっても重要です。距離グリッドの上に河川が重ね合わされています。グリッド内の水源から最も近いセルは、濃い青で表示されています。水源からの距離が遠くなるにつれて色が変化しています。

## 3 次元シーン

フランスとイタリアの国境に位置するアルプスのモンブランも、このアプリに含まれています (画像がリンクしています)。このアプリは、世界中の興味深い場所を 3D ツアーで見ることができます。

## 陰影起伏として表現された標高

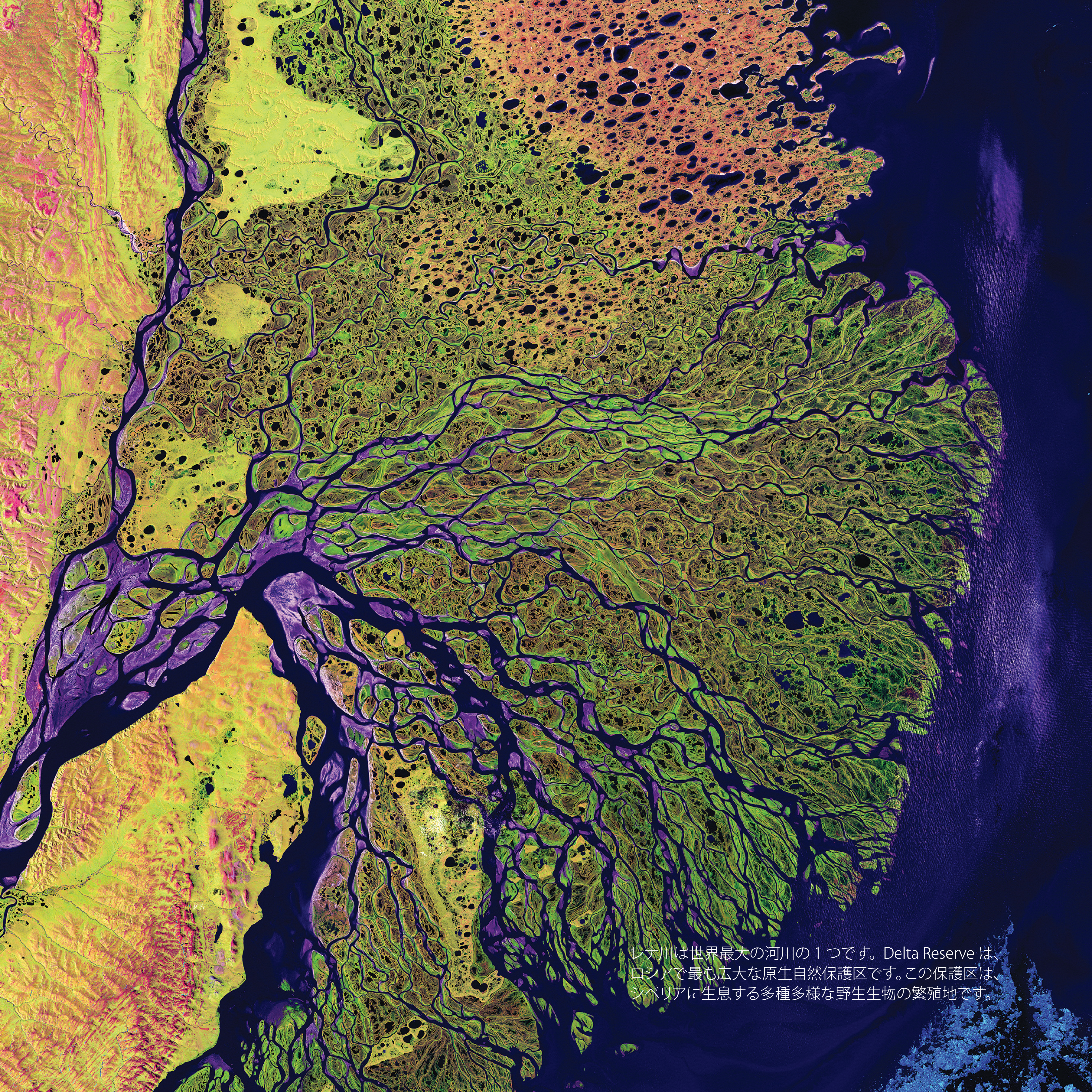

陰影起伏として表示されたグローバルな標高です。これは、入手可能で最も品質の高いソースから編纂されたグローバルな標高レイヤーの一部です。

## 斜め画像写真

斜め撮影画像によって、現実世界の事物を特別な角度から見ることができます。詳細が 3D で自然に表示され、解釈や調査がしやすくなっています。

## 時系列情報

NASA GLDAS (Global Land Data Assimilation System) が提供する毎月の雪塊の観測データを示す時系列画像マップのスナップショットです。このマップには、2000 年から 2015 年までの各月の累積積雪量が含まれています。

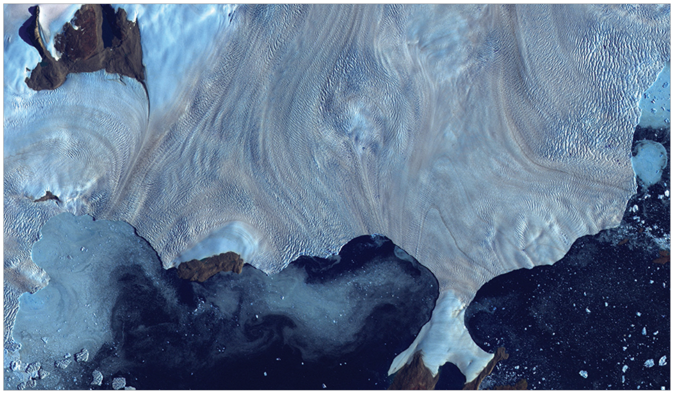


レナ川は世界最大の河川の 1 つです。Delta Reserve は、ロシアで最も広大な原生自然保護区です。この保護区は、シベリアに生息する多種多様な野生生物の繁殖地です。

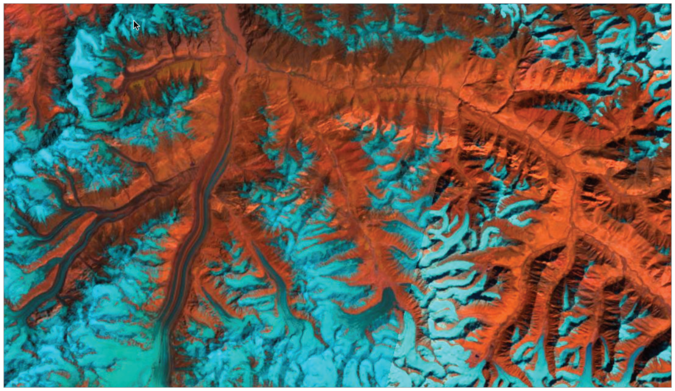
# 画像は美しい

## 情報豊かであると同時に崇高

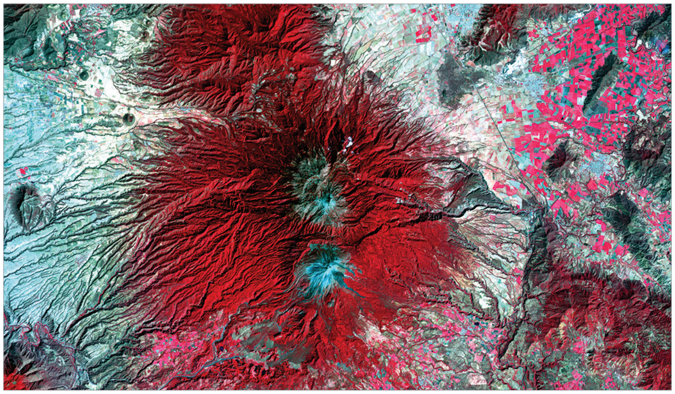
画像はまったく新しい認識をもたらし、私たちの理解の形成に大きな影響を与えてくれますが、その一方で画像は、世界の魅力あふれる姿を心から感動する美しい芸術作品として映し出す役割も果たしています。画像は、私たちを驚嘆させ、感情を揺さぶり、私たちの世界の驚異や、発見と探索を追い求める新世界を教えてくれます。米国地質調査所 (USGS) が Earth as Art のコレクションを保守しているのは偶然ではありません。



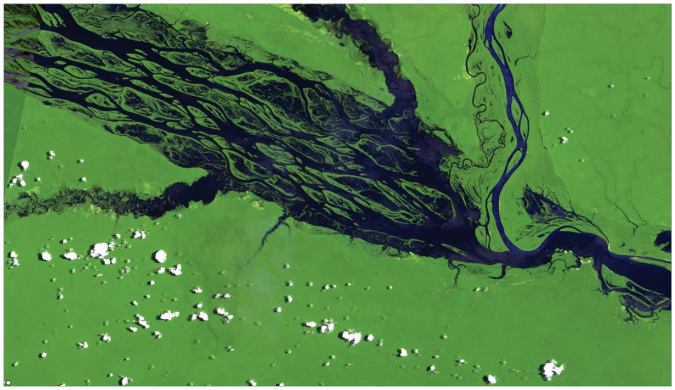
グリーンランドの西海岸沿いでは、小さな氷河地帯がバフィン湾を取り囲んでいます。



ヒマラヤ山脈東部の高くそびえる雪に覆われた山頂と尾根は、中国南西部の大河川の間に不規則な赤と青のパッチワークを形成しています。



雪に覆われたコリマ山は、メキシコで最も活発な火山で、ハリスコ州の周辺の地形から突然隆起しています。



ブラジルのネグロ川は、複数の水路が合流するアマゾン川最大の支流です。水路にモザイク状に見える、一部が水面下に隠れた島々は、雨期になって水位が上がると見えなくなります。

# 宇宙から見た地球

## 1 つの画像の力

アポロ月面着陸において、アポロ 8 号は人類を月の軌道に運んだ最初のミッションでした。4 周目の軌道中だった 1968 年のクリスマス イブ、アポロ 8 号の船長 Frank Borman は、地球が月の端から現れたのを見て叫びました。「みんな見てくれ。地球が昇っているぞ。なんて美しい景色だ。」同僚の宇宙飛行士の Bill Anders は Hasselblad のカメラで、今では有名になった月から昇る地球の画像を撮影しました。

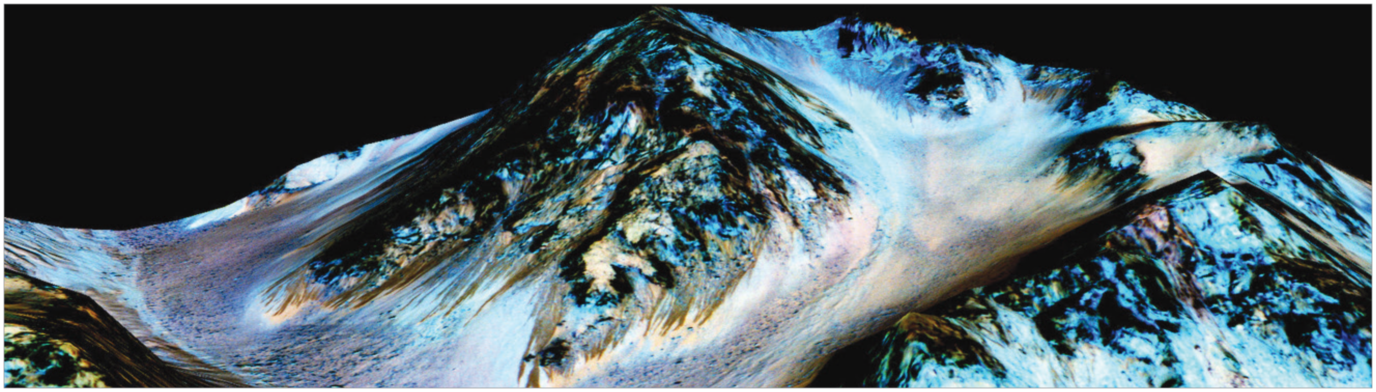
Bill Anders の著作「Earthrise: How Man First Saw the Earth」で、歴史学者の Robert Poole は、この 1 枚の画像は環境運動の始まりを象徴するものになったと指摘しています。「地球が昇る画像は転換点を示したと考えてよいでしょう。宇宙時代の感覚が、宇宙にとっての意味から地球にとっての意味へと切り替わった瞬間です。」画像の力は、この 1 枚の写真の物語にまとめることができます。画像を使用すると、地球に対する理解を深め、変化を促進し、つながりを生むことができます。場合によってはムーブメントを起こすこともあります。

これは人類史上、最も多く複製され、誰もが見たことのある写真の 1 つです。米国郵便公社は、この画像を切手にしました。Time magazine は、表紙に採用しました。著名な自然写真家の Galen Rowell によると、これは、昔も今も変わらず「これまで撮影された中で最も影響力のある環境写真」です。

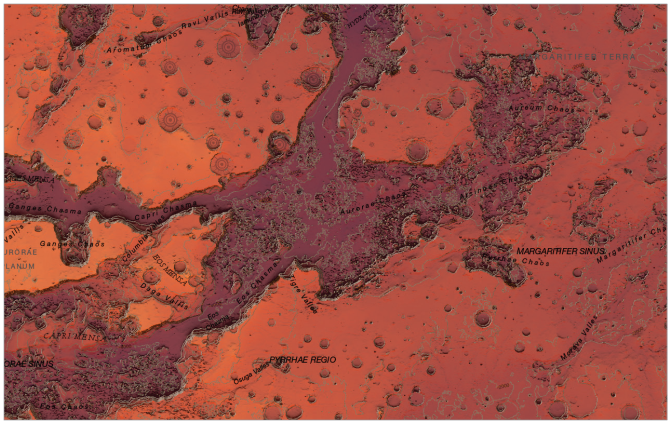
# 太陽系のマッピング

## 人類の探究心を反映した活動

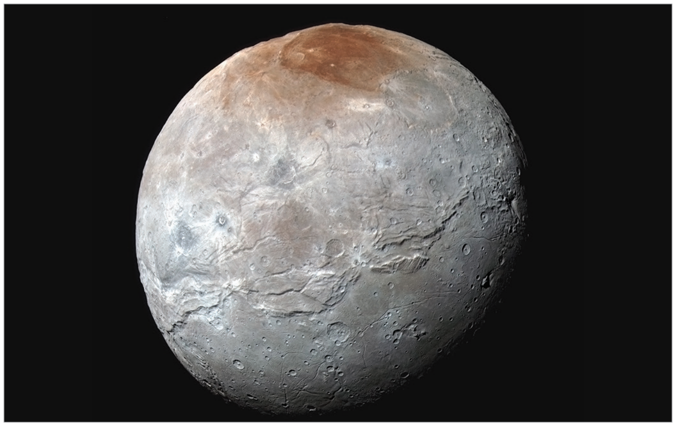
最初に月の写真が撮影されて以来、世界の宇宙機関の宇宙飛行士は、カメラのレンズを地球から外にも向けてきました。多くの場合、GIS ユーザーは科学愛好家でもあるため、当然のように地球以外の惑星のマッピングにも取り組みました。NASA は 2015 年、火星を周回するセンサーから撮影されたマルチスペクトル画像が、火星で移動する水の存在を確認したことを世界に発表しました。これは、GIS と画像解析コミュニティにとって、忘れられない出来事でした。



火星に対する認識を変えたハイパースペクトル画像データの 3D ビジュアライゼーション。




このマップは、火星のドラマチックな地理とこの遥か遠く離れた赤い惑星での探査で人類が行ったすべての任務を図示しています。



2015 年 7 月 14 日、ニュー ホライズンズ惑星探査機は、30 億マイル、約 10 年の航行を経て、準惑星の冥王星の衛星であるカロンを探索した最初の宇宙船になりました。

# クイックスタート

画像は、ArcGIS プラットフォーム全体に表示されます。以下に、その第一歩として使える 2 つの画像をご紹介します。

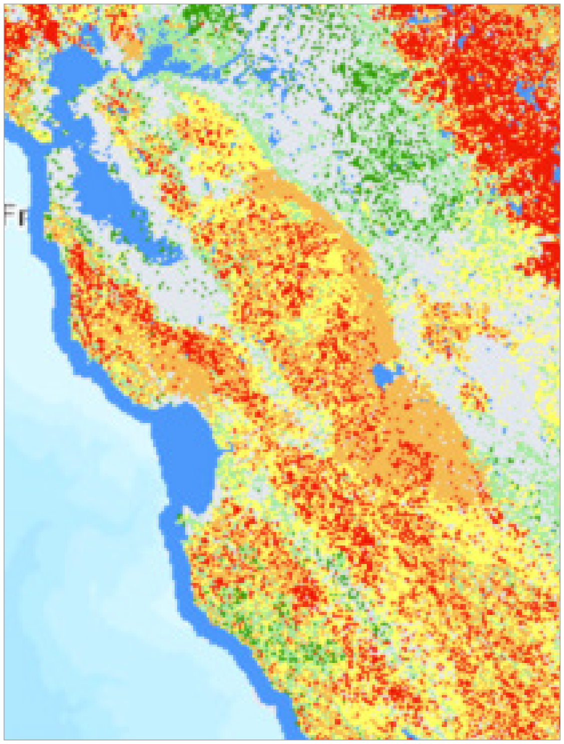
### 高解像度のグローバル ベースマップ

ArcGIS 画像やラベル付き衛星画像ベースマップは、毎月数十億回もアクセスされており、GIS プロジェクトに使われる背景マップとしては最も人気が高いものです。画像は、GIS データに背景情報を与え、検証を行うためのキャンバスです。

### 地形レイヤー

地形解析は、土地利用計画の大半、天然資源や環境との関係の管理の基礎となるものです。このグループの地形レイヤーは構成可能であり、人々や自然のシステム、動植物に関する膨大な数の測定にアクセスできます。これは、米国や世界各国の地形を定義するものです。


Living Atlas の
衛星画像ベースマップ



Living Atlas の
地形レイヤー

# Learn ArcGIS のレッスン

## 画像の基本操作

このレッスンでは、Landsat 画像とその用途を Esri の Landsat アプリで見ていきます。まず、バングラデシュのスンダルバンス マングローブ林をカラー赤外で確認し、植生の健康状態と土地被覆の様子を追跡します。次に、タクラマカン砂漠の水域や、モルディブの水没した島々を探索します。40 年もの年月をかけて蓄積された Landsat 画像を活用し、スエズ運河の開発における変化を追跡したら、次はぜひご自身の手で世界を再発見してください。

### ビューの作成

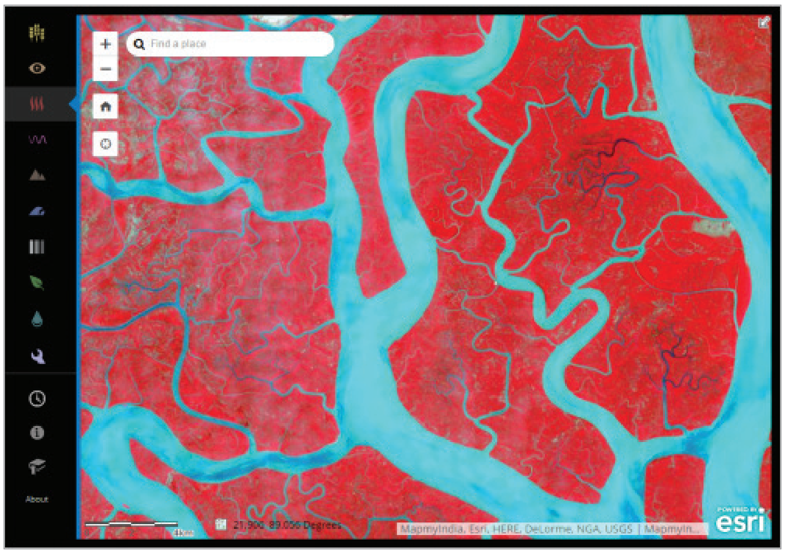
衛星画像は、世界をマッピングし、可視化できるツールとして、ますます重要になっています。これほど広い地域を短い時間で網羅できる画像取得方法は他にありません。衛星画像プログラムとして最も長い歴史を誇るのは、アメリカの 2 つの政府機関の共同イニシアチブである Landsat です。その高品質なデータは、電磁スペクトル上の数多くの波長として捉えられたものです。人間の目では見えないような地物も際立たせることができるため、幅広く実用化されています。

### このレッスンで習得できるスキル :

- 画像のナビゲートと操作
- スペクトル バンドの変更による地物の強調
- 経時的変化の追跡
- 独自のバンド割り当ての作成

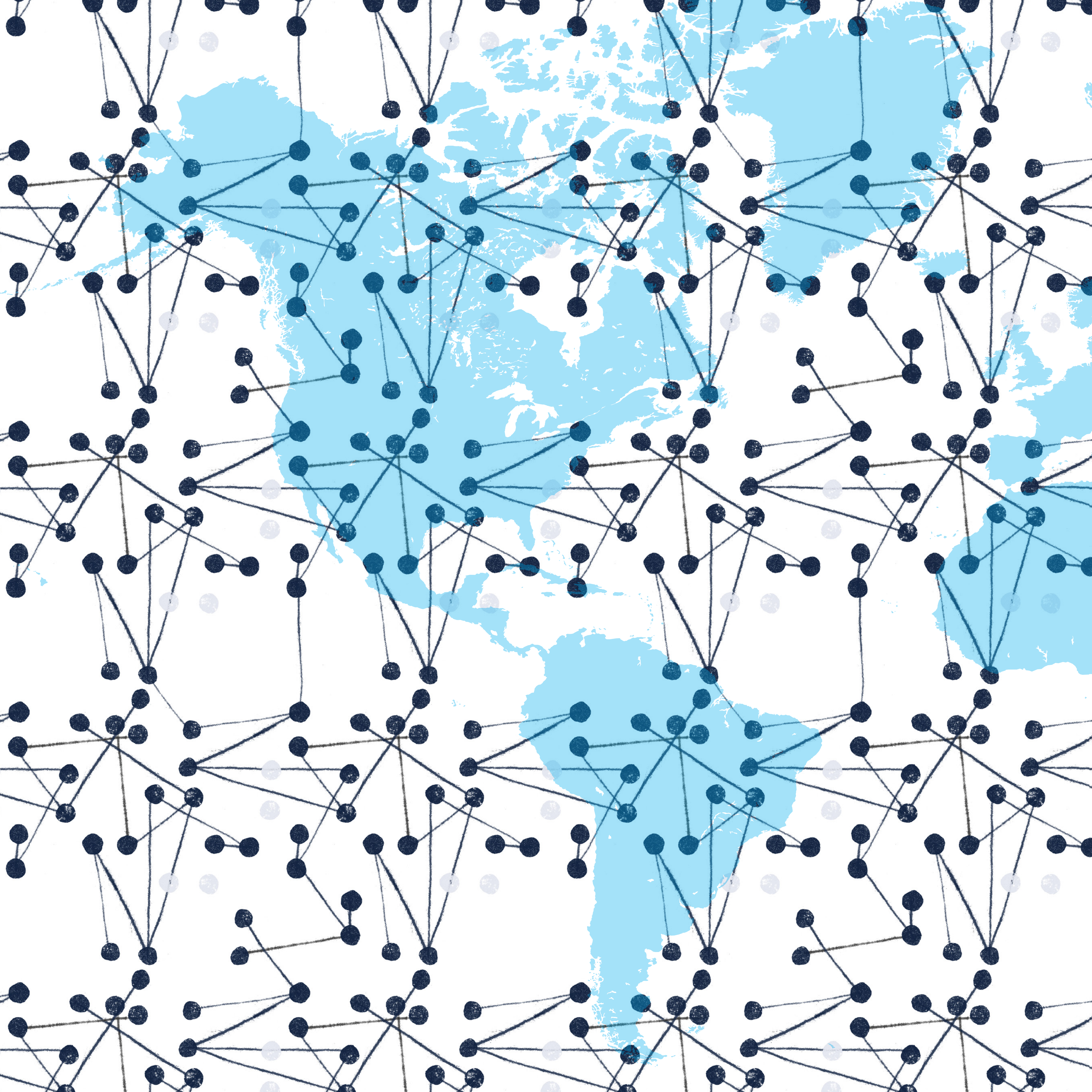
### 必要なもの :

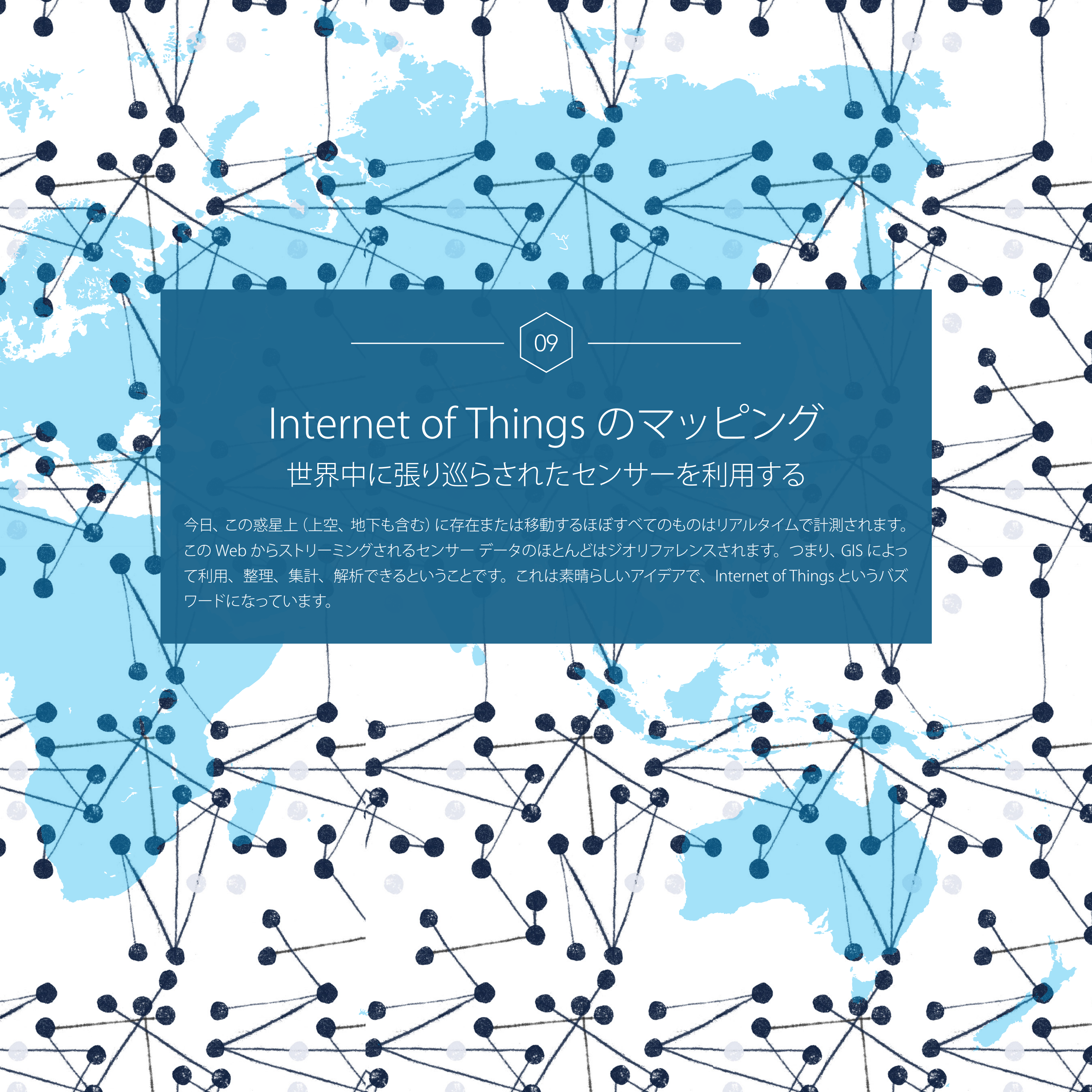
- 所要時間 : 15 分～ 30 分




レッスンの開始

このアプリでは、Landsat 衛星画像で世界中を見ることができます。Landsat は地球の画像を撮影し、火山活動から都市のスプロール現象まで、さまざまな秘密を明らかにします。Landsat は、人間の目で見られるものも含め、電磁スペクトルとして画像を捉えます。異なるスペクトル バンドにより、常に変化を続ける、私たちの大切な地球に関する情報を得ることができます。





09

# Internet of Things のマッピング

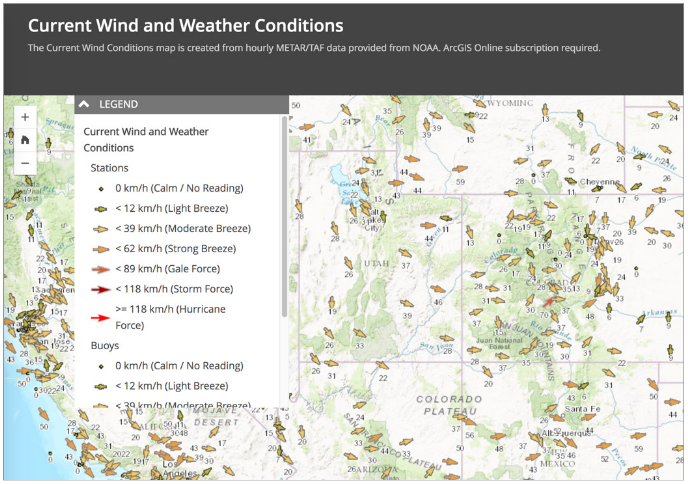
## 世界中に張り巡らされたセンサーを利用する

今日、この惑星上 (上空、地下も含む) に存在または移動するほぼすべてのものはリアルタイムで計測されます。この Web からストリーミングされるセンサー データのほとんどはジオリファレンスされます。つまり、GIS によって利用、整理、集計、解析できるということです。これは素晴らしいアイデアで、Internet of Things というバズワードになっています。

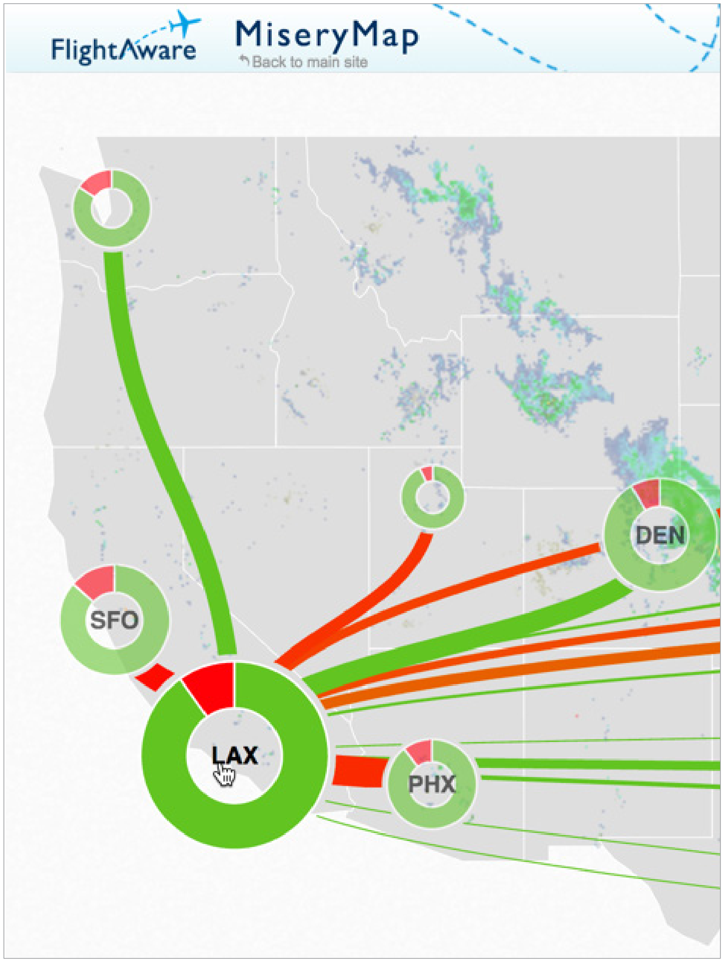
# GIS のリアルタイム データの有用性

毎日膨大なデータがセンサーやデバイスから生成されます。このようなセンサーやデバイスには、車両や物体に取り付けられたり人が保持したりする GPS デバイス、環境を監視しているセンサー、ライブ ビデオ フィード、道路に設置された速度センサー、ソーシャル メディア フィードなどがあり、どれもインターネットを通じてつながっています。Internet of Things とは、価値あるデータのソースが新しく生まれているということを意味しており、「リアルタイム」データと呼ばれています。このリアルタイム データを GIS アプリケーションに統合することができるテクノロジは、つい最近登場したばかりです。

ArcGIS プラットフォームのリアルタイム GIS 機能は、情報の利用方法をあらゆる状況において変化させています。IOT が提供するリアルタイム ダッシュボードでは、組織の日常業務で実用的なビューを提供します。これにより、意思決定者やステークホルダーは、現在や将来のアイデアや戦略を実行するために必要な最新の情報を入手して、職務の遂行に活用することができます。ダッシュボードは次のような質問に回答できます。今なにが起きていますか? どこで起こっていますか? 誰が影響を受けていますか? どのような資源を利用できますか? 私の部下はどこにいますか?



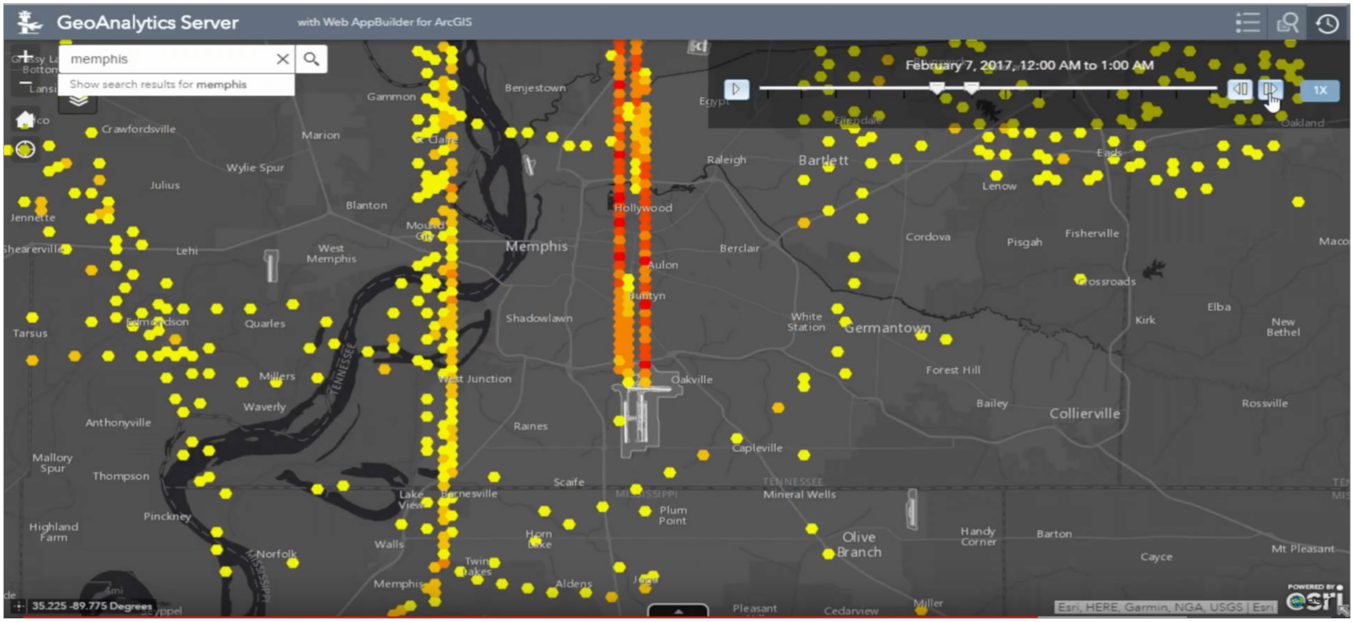

国立気象局は、リアルタイムのデータ フィードを公開しています。ArcGIS では、これをカスタム アプリケーションで活用しています。




FlightAware MiseryMap は、米国の航空機の遅延やキャンセルの状況をリアルタイムで視覚化します。

## リアルタイム ダッシュボードの使用例

- 地方自治体は、リアルタイム情報を使用して、除雪車やゴミ収集車の追跡、監視などの業務を管理しています。
- 公益企業は、一般消費者が利用する水道、廃水、および電気などの公共サービスを監視しています。
- 運輸部門では、バスや電車を追跡し、交通の流れ、道路状況、および事故を監視しています。
- 空港当局や航空局は、世界中の空の交通状況を追跡、監視しています。
- 石油ガス企業は、操業現場の設備、タンク車、現場スタッフを監視しています。
- 捜査当局は、911 への通報に加えて、犯罪の発生をモニタリングします。
- 企業は、Twitter のようなリアルタイムのソーシャル メディア フィードを使用して、フィードバックを評価したり、特定の問題についての社会の受け止め方を監視しています。
- 捜査当局は、早期に警告や報告を出すことができ、米連邦緊急事態管理局 (FEMA)、米国地質調査所 (USGS)、国立海洋大気庁 (NOAA)、環境保護庁 (EPA) のような機関は、環境に関する膨大な量の情報を収集しています。たとえば、天候、大気の質や水質、洪水、地震、および山火事を監視しています。
- 個人ユーザーは、IOT の要素 (スマートフォン、スマートウォッチ、スマート センサー、無線 IC タグ (RFID)、ビーコン、フィットネス バンドなど) を使い、さまざまな活動に関する情報を捉え、視覚化できます。
- 緊急事態の管理当局は、マラソンやオリンピックなどの大規模なイベントの時には、治安を監視しています。




ArcGIS は、夜間のメンフィス国際空港で、FedEx のフライト操作を監視するためにも使われています。

# リアルタイムの精度はどのくらいですか?

リアルタイム データは、そのデータを更新しているデータ ソースと同じくらい最新です。そのデータの更新タイミングが毎秒、毎分、毎時、毎日であるかは関係ありません。ある組織にとってはリアルタイムであっても、別の組織にとってはリアルタイムではない可能性もあります。これは、監視しているシナリオのタイプによって異なります。

リアルタイムとは、一般的に、事象が (著しい遅滞なく) 展開するのと同じ割合でまたは同時にその事象を認識することを意味する概念です。これは、頻度、つまり事象と事象の間隔のことと混同されることが多いのですが、頻度は基本的に、その事象が繰り返し更新される回数のことをいいます。更新間隔、つまり頻度は、「一時的な解像度」という言葉に関連しています。これは、アプリケーションによって異なる場合があります。

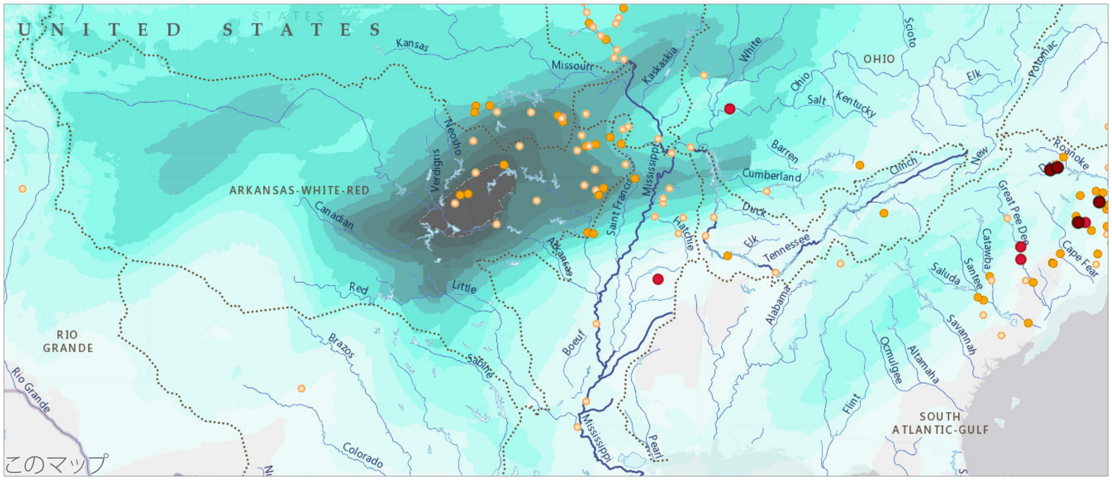
たとえば、ほとんどの航空機管理システムは、1 秒間に 2 回更新を行う一方で、天候の最新情報については、1 時間に 1 回である場合があります。ネットワークの監視については、エネルギー公益企業は、SCADA (リモート監視・制御システム) として知られているシステムを使用して、非常に高周波 (50 ヘルツ) のアナログ デバイスから電圧、流量、圧力などに関するデータをサンプリングしています。そこでは、ネットワーク回線容量、システム メモリ、およびストレージ容量などのリソースに厳しい要件が求められる場合があります。

これまで地理情報処理アプリケーションを支えていたデータは、あることの特定の時点の状態を表現するために作成されていました。このデータとは、発生したこと、いま発生していること、またはこれから発生することを表すために取得されたデータです。GIS データは無数の GIS アプリケーションや分析に役立つ一方、いま発生していることを捕らえた現在のスナップショットは、非常に速いスピードで現実世界からかけ離れていき、ほとんどの場合、作成した瞬間から時代遅れになってしまいます。

## リアルタイム GIS とは?

リアルタイム GIS は、IoT センサーまたはデータ フィードから連続して送られてくるイベントとして特徴づけることができます。各イベントは、センサーから送られてくる位置、温度、濃度、圧力、電圧、水位、高度、速度、距離、および方向の情報といった最新の測定状態を表します。

マップは、リアルタイムのデータ フィードの表示、監視、応答を行う、最も基本的な枠組みです。



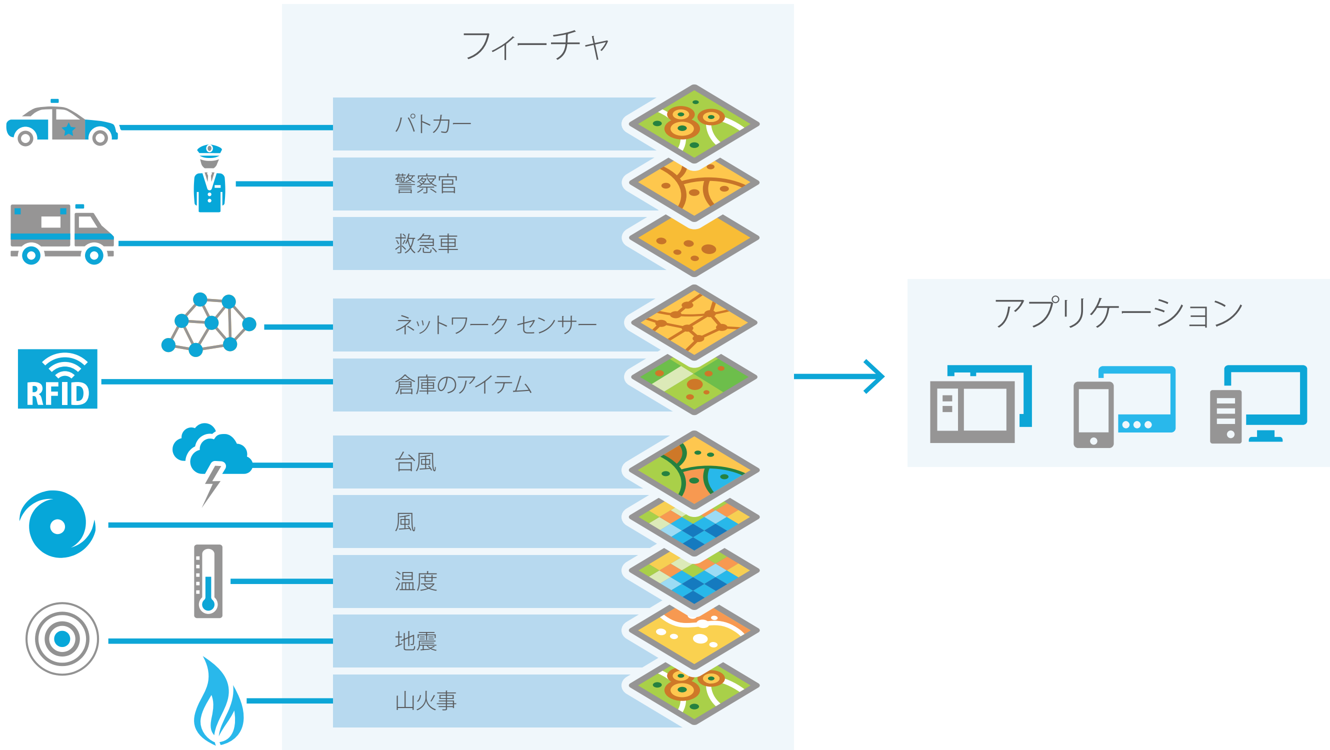

これは米国の地下水マップで、天候フィードと暴風警報、そしてリアルタイムおよび過去の河川ゲージと天気予報が統合されています。このマップは毎日数回更新され、270 万か所もの河川流域の水位予報が最大で 10 日分含まれます。

# リアルタイム GIS の概要

### リアルタイム データの取得

公益企業は、ネットワークのリアルタイムのステータスを、現場のセンサーが捕らえる情報とともに視覚的に表示することができます。ネットワーク上のセンサーは物理的に動いていないものの、それらのセンサーから送信されてくるステータスや情報は、急速に変化します。無線 ID タグ (RFID) は、目的の商品を追跡するために、多種多様な環境で使用されています。倉庫や物流企業は RFID を使用して、在庫レベルを追跡し監視しています。病院は RFID を使用して機器を追跡し、使用前に正しい洗浄方法を終えているかを確認しています。

現在は、さまざまなリアルタイム データを利用できるようになっています。一般的なデバイスやセンサーの多くで使用できるコネクタがあるため、IoT と GIS を簡単に統合できます。



# オピニオン リーダー：

## Suzanne Foss と Adam Mollenkopf

Internet of Things は、私たちの周りで現実化しています。スマートな都市、自動運転者、公衆安全サービス、ユーティリティ、通信インフラに多額の投資が行われています。そこに組み込まれたセンサーは、これまでにないほど効果的に地球をデジタル化しています。センサーの数、センサーの種類の豊富さ、その更新頻度は、GIS コミュニティがリアルタイム GIS と IoT を統合する新たな機会をもたらしています。

IoT は、あらゆる意味においてリアルタイム GIS の進化を促進しています。初期のシステムは、主に車両位置自動特定とモバイル アセットの監視にフォーカスしていました。新たな種類のセンサーが生まれ、コストが削減するにつれ、システムは発展と拡大を続けました。

今日では、リアルタイム GIS システムは IoT ソリューションをしっかりと補強しています。そのために、継続的な時空解析を統合する機能を拡大しています。車両が現在位置と道路状況を報告する自動運転車は、そのわかりやすい一例です。このような集合的な観察を併用することで道路状況を解析し、必要に応じて危険警報と迂回ルートを提供します。複数の種類のセンサーと位置の情報を組み合わせることは、複雑な操作を管理するために必要です。

異なるセンサー ネットワークは、地理空間フレームワークの中でインテリジェントに集約され、操作を最適化しています。そしてこれは、IoT の最大の価値なのです。これまでは分散していた情報を、リアルタイムに 1 つにまとめることで、問題のあらゆる側面を確認し、よりスマートな決断を下せるようになります。そうすると、効率性の向上、サービスの最適化、コスト削減を図ることができます。その成功のためには、地理空間的なコンテキストを使うことが必要不可欠なのです。

地理には、1 つにまとめる能力が生来備わっています。GIS システムは、さまざまなセンサー システムの関係を集約するうえで、重要な役割を担います。データ ストリームと対応するアクションの相互作用は、リアルタイムの地理解析を使用するスマート アプリケーションの構築に必要です。

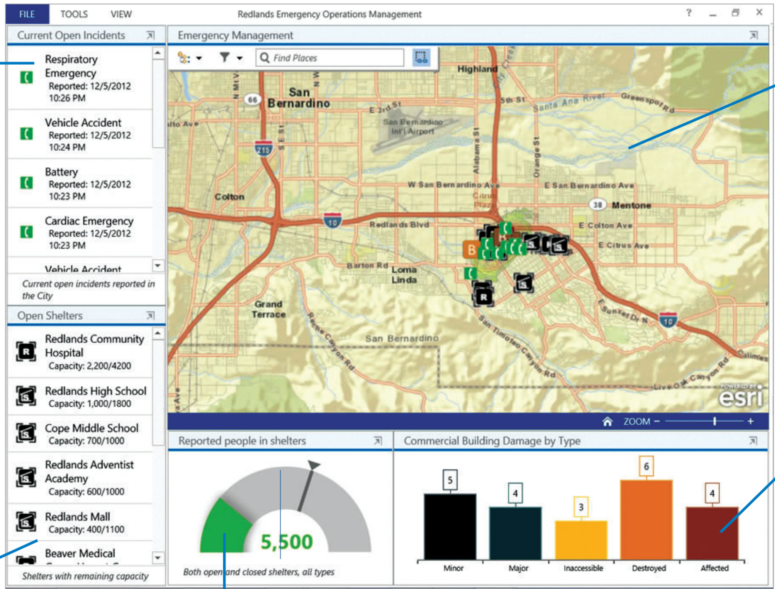
Esri の Suzanne Foss と Adam Mollenkopf は、2016 Esri User Conference で高度なリアルタイム地理解析のデモを実施しました。

# リアルタイム GIS の構成要素

リアルタイム ダッシュボードは、「ウィジェット」をオペレーション ビューに追加すると作成されます。オペレーション ビューは簡単に設定したり構成できます。マップ ウィジェットは、メインとなるマップ表示部分を作成し、その他のウィジェットのデータ ソースとして機能します。そして、ウィジェットで表示するデータ ソースと属性値を選択し、表示設定を指定し、説明のテキストを入力して、特定のウィジェットで必要とされるその他のプロパティを設定します。

ウィジェットは、リアルタイム データを視覚的な方法で表現するために使用されます。たとえば、シンボルはマップ上のフィーチャの位置を表現できます。そして、リストはテキストでの説明を表示できます。さらに、バー チャート、ゲージ、またはインジケーターで数量を表現できます。

各オペレーション ビューは、ウィジェットと各レイヤーの両方に更新間隔を設定しておくと最新データに更新されます。




**リスト**
ターゲット値に対する
特定の属性の値または
個数の状態を表現します。

**クエリ**
フィーチャと観測に
関する定義済みの
クエリを実行します。

**リスト**
アイテムを並べ替えた
リストとしてコンテンツを
表示します。

**ゲージ**
特定の属性の値または個数をターゲット値に対する
パーセンテージで表現します。

**マップ**
オペレーション ビューと
その他のウィジェットの
主要なインターフェイスで
あるマップを表示します。

**チャート**
フィーチャ属性の
値と数を表示します。

# リアルタイム GIS プラットフォームの機能

## リアルタイム データの操作

ArcGIS® GeoEvent Server for ArcGIS® Enterprise は、リアルタイム データを有効に活用させる GIS サーバーの拡張機能です。この機能を使用することで、ほぼすべてのタイプのストリーミング データに接続したり、そのデータを処理および解析したり、指定した状況が発生すると最新情報やアラートを送信することが常にリアルタイムでできます。

GeoEvent Server では、日常的に使用する GIS アプリケーションが最前線の意思決定アプリケーションとなり、いつ、どこで何が起きても、意識を高めながら素早い対応を行うことができます。

### フィードへの接続

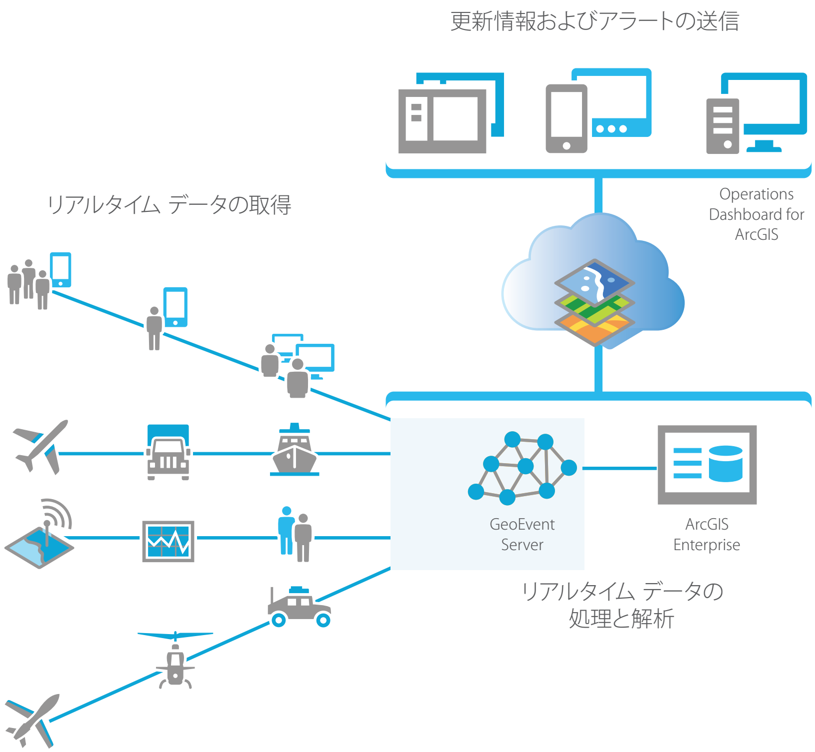
GeoEvent Server は、ほぼすべてのソースからリアルタイム データを受信して解釈することができます。このシステムは、データの形式やリアルタイム データの受信方法を認識します。入力コネクタ (右記) を使用すると、さまざまなソースからリアルタイム データを取得することができます。

### 更新情報およびアラートの送信

出力コネクタは、処理したデータを希望の形式でユーザーに準備したり送信します。出力コネクタは、そのイベントを、特定のコミュニケーションチャンネル経由で送信できる形式に変換します。

### リアルタイム解析の実行

ジオイベント サービスを使用すると、イベント データの流れを定義することができます。また、データが出力コネクタに流れたときに、データに対して任意のフィルタリングや処理を追加することができます。リアルタイム解析を適用すると、最も興味深く重要なイベント、位置情報、および閾値を業務のために見つけたり、それらに焦点を当てることができます。

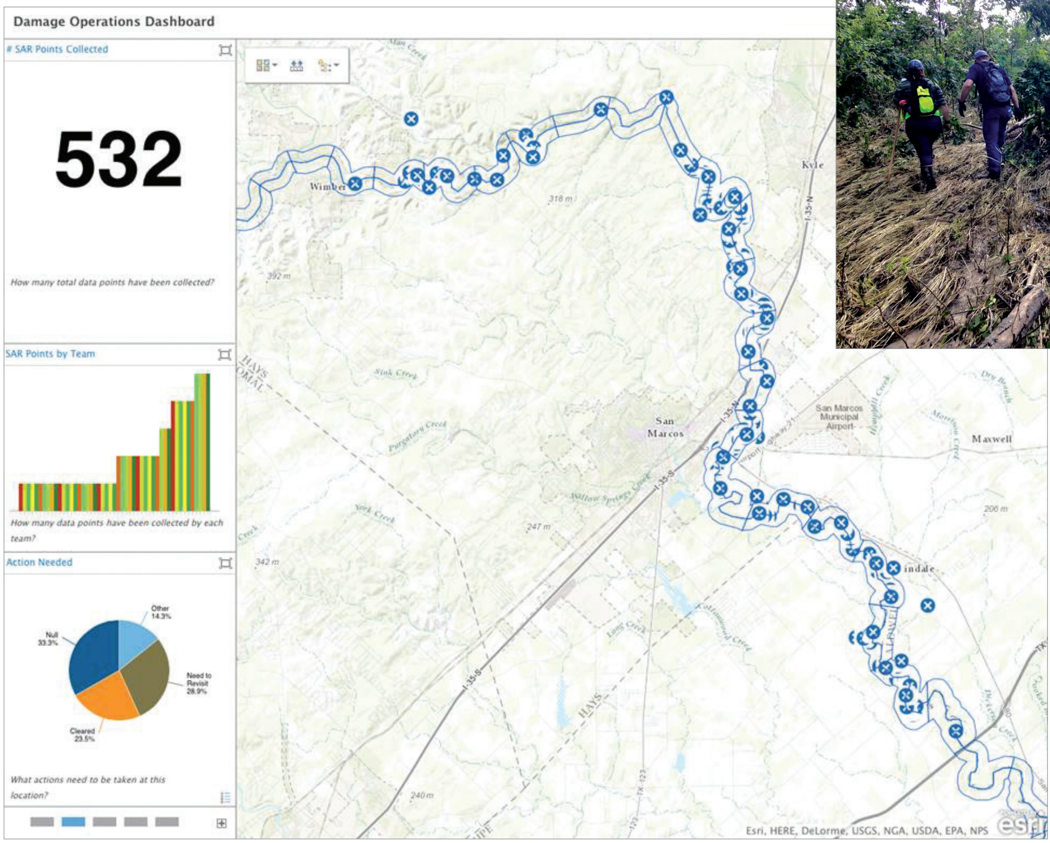


## リアルタイム データの視覚化

Operations Dashboard を使用して、業務に関する重要な情報を視覚化したり表示できるリアルタイム ダッシュボードを作成できます。これらのオペレーション ビューを ArcGIS に保存し、組織内の個々のユーザーやグループと共有したり、ArcGIS を使用しているすべてのユーザーに公開したりできます。

## リアルタイム データ ストレージ

多くの場合、ArcGIS にリアルタイムでストリーミングされたデータは、ジオデータベースに保存されます。イベントの履歴管理をサポートするためのベスト プラクティスは、履歴フィーチャクラスまたはテンポラル フィーチャクラスを使用して、データから受信したすべてのイベントを保存することです。これにより、最初から現在まですべての受信イベントについて、各オブジェクトの状態を制限なく保存することができます。ご想像のとおり、このデータは、特に長期間に及ぶとサイズが非常に大きくなる可能性があります。データの増加速度は、メッセージ サイズおよびデータの受信頻度によって大きく変わります。ベスト プラクティスは、ジオデータベースにアクティブな状態で維持する履歴の量を決める保存方針を定義して適用することです。

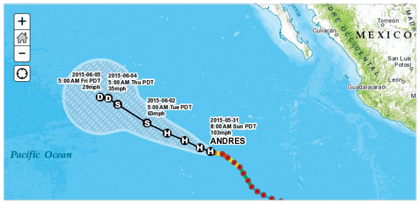



2015 年 5 月、テキサスのウィンバリーとサン マルコス間のブランコ リバーの水位が 32 フィートを超えたとき、300 を超える住宅が完全に浸水しました。緊急事態マネージャーは、Operations Dashboard を使用して、125 チームの 1,500 人を超える初動対応者による捜索救助活動を調整することができました。

# リアルタイム データ ソースの例

リアルタイム データは多くの異なる形式で得られ、さまざまなアプリケーションで使用されます。ライブフィード マップにリンクしている例も、フィードそのもののアイテム説明にリンクしている例もあります。

### 発生中のハリケーン




アメリカ ハリケーン センターのデータは、熱帯性の活動の現在の経路と予想経路を説明

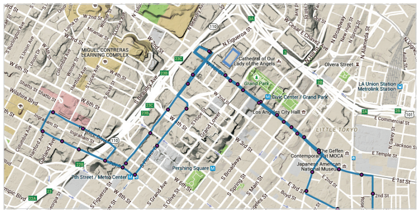
### 1 時間ごとの風況


NOAA によって提供される毎時データから、現在の風況を示すレイヤーが作成されます。

### 地震

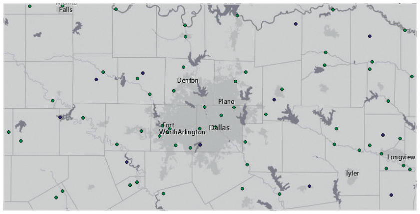

USGS とその関連ネットワークから、過去 90 日間における 1 分おきの地震データが取得されます。

### ロサンゼルス メトロ バスの位置情報



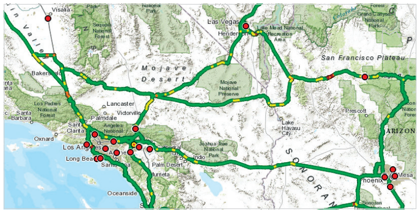
ロサンゼルス メトロのリアルタイム API により、ルート上のメトロ バスの位置情報にリアルタイムでアクセスできます。

### 河川の水深データ



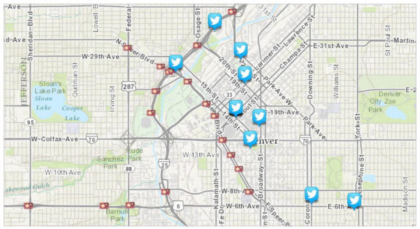

この河川の水深データ フィードで、ユーザーは現在の水位レベルをマッピングして、洪水や干ばつのリスクを監視することができます。

### 世界の交通状況



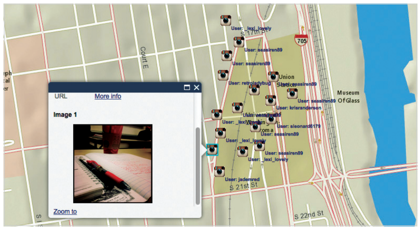

5 分おきに更新されるこのダイナミック マップ サービスは、車両の走行速度と事故を監視します。

### Twitter フィード



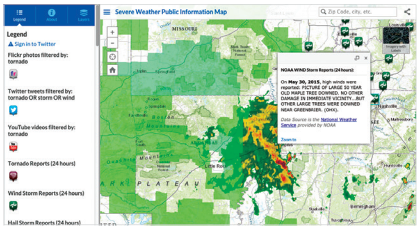
ArcGIS は、Web マップにジオタグ付きツイートをライブ表示する際のサンプルを提供します。

### Instagram フィード




ArcGIS は、Web マップにジオタグ付きの Instagram 投稿をライブ表示する際のサンプルを提供します。

### 悪天候




このマップは、米国およびカナダにおける悪天候を表すライブ フィード レイヤーを示しています。

# ケース スタディ : リアルタイムの洪水警報

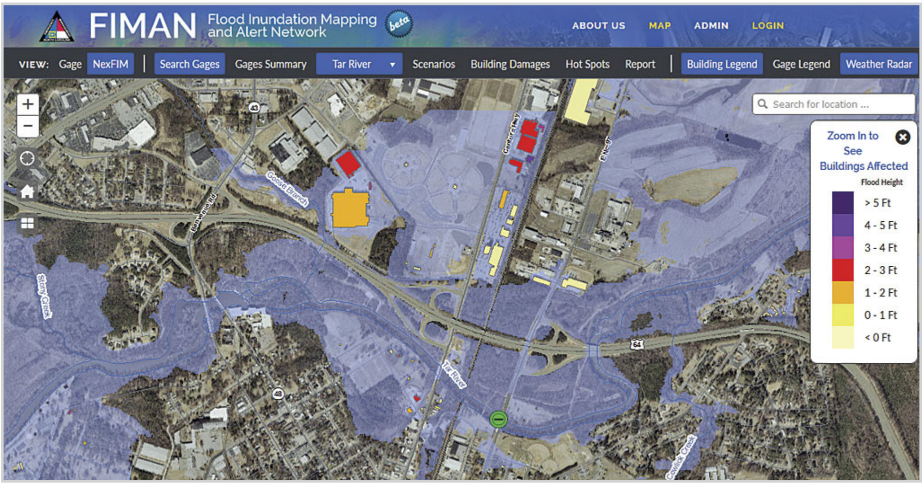
## North Carolina Floodplain Mapping Program

ノース カロライナ州では、1999 年にハリケーン フロイドの影響で発生した大洪水を受け、州内の洪水ハザードを特定、周知、リスク管理を行う目的で、North Carolina Floodplain Mapping Program (NCFMP) を制定しました。また、これによって Flood Inundation Mapping and Alert Network (FIMAN) が設立され、州全体で洪水情報がリアルタイムで提供されるようになりました。

2015 年 10 月第 1 週目に、FIMAN システムの能力が試されることがありました。州東部をハリケーン ホアキンが通過し、さらには低気圧が停滞したことから、史上最大の合計降水量が観測されました。その後、ノース カロライナ州とサウス カロライナ州の一部地域では洪水が発生しました。この暴風雨によって、3 日間の合計降水量が 3 インチから 20 インチにも及び、20 人以上の死者と、数十億ドル規模の被害が生じました。

ノース カロライナ州エッジコーム郡の洪水

ノース カロライナ州では、サウス カロライナ州ほどの極端な大雨は免れましたが、それでも沿岸と東部の郡では多大な洪水が発生しました。暴風雨の間、State Emergency Operations Center は FIMAN を使って洪水の状況を監視し、天気予報をもとに洪水の潜在的な影響を評価し、緊急対応の人員とリソースの配備ターゲットを絞りました。FIMAN は、官公庁や一般市民にリスクを周知するうえで重要なツールとして活躍しました。




実際の洪水の影響を受けた建物を、ほぼリアルタイムで視覚化しています。

# クイックスタート

## リアルタイム ダッシュボードの起動と実行

Operations Dashboard for ArcGIS は、ローカルで実行できるダウンロード版、またはブラウザーで使用できる Web ベース版として提供される Windows アプリです。このアプリケーション上で、オペレーション ビューを設計します。

1. Operations Dashboard for ArcGIS をダウンロードして、インストールします。
2. ドキュメントは、オンラインで利用できます。
3. ArcGIS 組織アカウントが必要です。

### リアルタイム ダッシュボードのヒント

リアルタイム ダッシュボードを構成する際は、
検討しておくべき指針が多数あります。

- 特定の目的またはシナリオに合わせて設計します。
- 説明を必要とする人がいなくなるように、理解しやすく直感的になるよう作成します。
- 最も重要な情報に注目が集まるように、レイアウトをシンプルにします。
- 優先順位の順に情報を提示して、タイムリーな意思決定をサポートします。
- 必要に応じて詳細を調査できるよう、柔軟性を備えた表示にします。
- タイムリーな更新が可能で、リアルタイムですべてのウィジェットを同期できるようにします。

## マルチディスプレイとシングルディスプレイダッシュボード

Operations Dashboard for ArcGIS は、次の 2 種類のオペレーション ビューを提供します。

- マルチディスプレイのオペレーション ビューは、(デスクトップ設定のような) 複数のモニターを使用する環境で便利です。これらは、スタッフが、更新されたマップ、チャート、およびビデオ フィードを継続的に表示している複数のモニターを共同で表示している集中オペレーション センターを利用している場合に特に便利です。
- シングル ディスプレイのオペレーション ビューは、携帯電話、タブレット、および Web ブラウザー上で使用する個人ユーザー向けです。

## GeoEvent Server

この役割によって、ArcGIS Enterprise の機能が拡張されます。さまざまなソースのリアルタイム データ フィードを使用する機能を提供したり、そのデータをリアルタイムで継続的に処理、解析したり、指定した状況が発生した場合には、関係者に最新情報やアラートを通知することができます。

GeoEvent Server の詳細については、ドキュメント、コネクタのサンプル、および links.esri.com/geoevent のビデオをご参照ください。

# Learn ArcGIS のレッスン

## リアルタイム レイヤーを作成する

### ビューの作成

吹雪に見舞われると、交通システムはたちまち麻痺し、地方自治体の業務は滞り、市民は市中を移動できなくなります。道路の積雪を迅速に除去するために、市が保有する除雪車を効率的に管理する必要があります。さらに、交通事故を防ぎ、交通を円滑化するために、市民に安全に利用できる道路とそうでない道路を常に通知する必要があります。

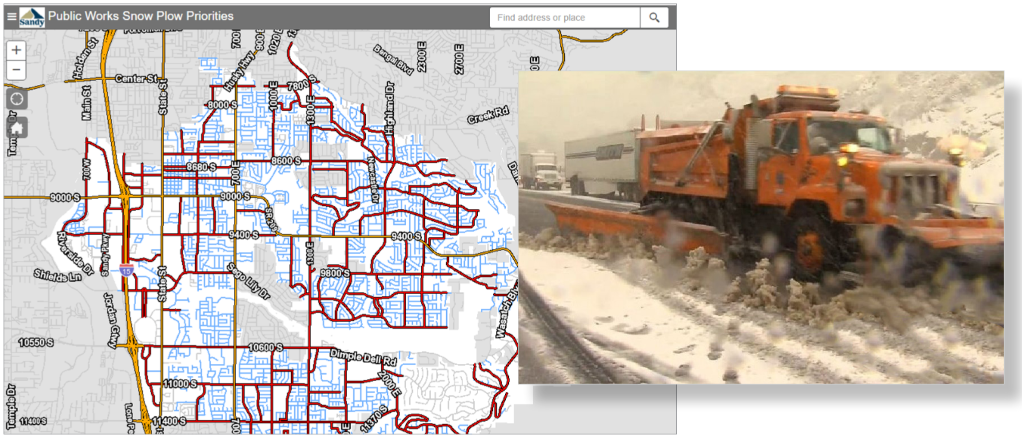
あなたは、除雪の問題を抱えるユタ州の都市を支援するために、市全域の除雪車の位置と吹雪後の道路のアクセス性を追跡する 2 つの使いやすいリアルタイム アプリを作成する責務を担います。1 つのアプリは政府の担当者向けで、吹雪後の除雪作業を効率的に行うために、車両と道路のステータスに関する詳細情報を提供する必要があります。もう 1 つのアプリは一般ユーザー向けで、市民に市の状況を提供し続けます。まず、市の除雪車に関するリアルタイム データを含む Web マップを ArcGIS Online で構築します。政府の担当者向けに、Operations Dashboard for ArcGIS を使用して、リスト、チャート、他の有用な情報をマップと組み合わせたオペレーション ビューを作成します。市民向けに、Web AppBuilder を使用して、道路と除雪車の重要情報を簡単かつ明瞭に伝達する Web アプリを作成します。どちらの最終出力にもリアルタイム データが含まれますが、対象ユーザー固有のニーズに合わせて別々に作成します。

### このレッスンで習得できるスキル :

- リアルタイム データを使用した Web マップの作成
- オペレーション ビューの構築
- Web アプリの作成

### 必要なもの :

- ArcGIS 組織の公開者ロールまたは管理者ロール
- Operations Dashboard for ArcGIS
- 所要時間 : 1 時間 15 分




レッスンの開始


Esri Show
GIS Solution
SYSTEM
Map Gallery
Special Displays

10

# コミュニティのための GIS

## Web GIS で世界をひとつに

GIS は、個人の利用からより大きなシステムへと展開されています。それは、双方向的です。他のユーザーが公開している情報を必要に応じて利用しながら、他のユーザーとともに情報をより大きいエコシステムにフィードバックします。

# GIS の仕事は価値ある職業

## GIS においてコミュニティは不可欠

Esri ユーザー会での、熱心なユーザーの会合。この会議は、1981 年以降、毎年開催されています。

人々の生活における GIS の驚くべき成長と、経済や財政を超えて影響が広がっていることを認識することは極めて重要です。あなたは本当に驚くべき分野に積極的に参加しています。毎日、数 100 万人が、政府、企業、研究機関で GIS を使用しています。小さい組織ですら、専属の GIS 専門家を雇い、遂行している業務の品質と正確性を向上しており、その効果は計り知れません。より適切に意思決定したり、コストを削減したり、効率的に作業したり、正しく情報を伝えたり、重要な見識を得たりするために GIS は役立ちます。

GIS および関連する地理空間の世界的な経済規模は、年間 2,500 億ドルを超えています。地理空間分野は、技術領域全体の中で、最も急速に成長している分野の 1 つです。技術がいかに速く成長しているかを誰もが知っているため、これは驚くべきことです。この分野は、米国労働省によって、今後 10 年間に最も多くの新しい仕事を生み出す 3 つの技術領域の 1 つと見なされています。地理空間分野は、全体で 35% のペースで成長しており、ビジネス向け GIS などの一部の部門は 100% のペースで急成長しています。

この世界的規模のコミュニティは、日々刻々と GIS を実装しています。彼らは専門知識の蓄積を続けており、その範囲は地球上のあらゆる組織とコミュニティに及んでいます。彼らの仕事は、あまりにも広範囲なため分類し整理するのは不可能ですが、深刻な資源問題、環境の管理や緩和、気候変動、主な都市イニシアチブなどの困難な問題に集中する傾向があります。特に熱心な GIS のユーザーの多くは情熱的で、世界に興味を持ち、状況を改善することに専念しています。そのようなユーザーにとって、自分が行っている作業に意味があると感じることは重要です。

### GIS は対話でもある

このブックで説明する多くの理由により、GIS は、ネットワークの側面を強く持つ、誰もが対等な知的技術です。都市および地域情報システム協会 (URISA) やアメリカ地理学者協会 (AAG) などの組織では、これまで長きにわたってカンファレンスを開催し、多くの人が出席してきました。当初より Esri は、地域のユーザー グループ、分野別のユーザー グループ、Developer Summit、および年に 1 度の Esri ユーザー会を通じたユーザー コミュニティの対面の交流を奨励してきました。このイベントは年に 1 度開催され、17,000 人以上が参加する GIS 最大のカンファレンスです。その基調講演を聴講すると、自分よりもはるかに大きい何かに属していると感じることができます。

# GIS は共同作業

## 地理はコミュニティ間で作業を統合するための鍵

最新の GIS は参加型、共有型、そして共同作業型です。Web GIS ユーザーは、迅速かつ簡単に作業に導入できる、有用ですぐに使用可能な情報を求めています。GIS ユーザー コミュニティは、その必要性を叶えます。この点を、この章で説明します。GIS は、この用語が現れるずっと以前から、実際にはオープンデータでした。GIS に携わっている人は、保有している自分の GIS データを深め、広げる方法を常に探していたからです。どの機関、チーム、個人ユーザーも、自身のテーマや地理的範囲に必要なデータをすべて集めることは期待できないため、それを実現するためのネットワークが構築され、共有されました。

GIS の初期の頃から、成功するためには、直近の作業グループ以外の、他のソースのデータが必要であることが理解されていました。そのためデータ共有の必要性が急速に認識されました。そしてオープンな GIS とデータ共有は GIS コミュニティ全体で非常に急速に勢いを増しました。これらは今日の GIS の導入において重要な課題であり続けています。クラウド コンピューティングとモバイル/アプリの革命により、GIS コミュニティは、地球上のほぼすべての人を包含するほど拡大しています。すべての GIS のデータが仮想的に集約され、包括的な GIS の世界が構築されています。ほぼすべての人が、それらのデータを含む GIS を、タブレットやスマートフォンでどこにでも持って行くことができます。地理とマップは、組織の内外であらゆる種類の対話と仕事上の関係を構築します。

**組織のための GIS**—何よりもまず、GIS は組織全体で使用できます。Web GIS においてマップは目的主導型であり、対象になる利用者は、幹部、マネージャー、意思決定者、オペレーション スタッフ、フィールド作業員、構成員などです。ArcGIS Online によって、GIS のユーザーの利用範囲を拡大できます。

Clint Brown: GIS は社会活動である

**コミュニティのための GIS**—GIS ユーザーは、コミュニティ間で共同作業を行います。これらのコミュニティは、同じ地域 (市、地域、州、または国) 内に住んでいることや、同じ産業または目的 (保護、公益事業、政府、土地管理、農業、疫学、企業など) で働いていることにより、関係性が促進される場合があります。これらのコミュニティ内で、ユーザーは重要なデータ レイヤーに加えて、マップ デザイン、ベスト プラクティス、および GIS 手法を共有します。

**公共との関わりのための GIS**—あらゆる場所にいる人が、GIS に関わり始めています。それらの人達は、利用者としてマップを使用したことがあり、現在はマップを仕事およびコミュニティとの関係において適用することに興味を持っています。多くの場合、これにはマップを使用してストーリーを伝えることで一般市民と情報をやりとりすることが含まれています。情報を提供し、GIS 組織および公共の利益のためのデータを集める一般市民のメンバーが、ますます増えてきています。これは複数のレベルで、より良い市民参加になります。

# 組織のための ArcGIS

GIS には、組織内で果たすべき重要な役割があります。ArcGIS は、地理情報をマップとアプリの形式で作成および編成し、組織全体の作業者と共有できるようにするプラットフォームです。これらは、ローカル ネットワーク上や ArcGIS Online クラウド内のホストされた場所など、事実上あらゆる場所で実行されます。共有するマップとアプリには、デスクトップ、Web ブラウザー、スマートフォン、およびタブレットからアクセスできます。

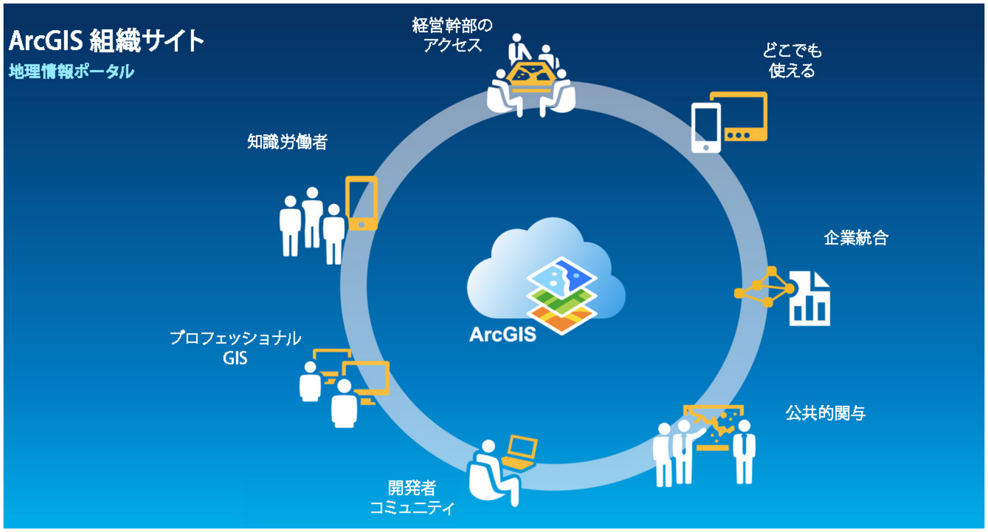
## GIS 部門の役割

プロフェッショナル GIS は、組織全体での GIS の利用の基盤を提供します。プロフェッショナルなデスクトップ GIS を操作することからすべてが始まります。地理データを編集および管理し、高度なマップを駆使して、空間解析を行い、GIS プロジェクトを運用できます。生成された GIS コンテンツは、他のユーザーがさまざまな方法で利用できます。作業は、オンラインのマップおよびアプリとして共有され、ユーザーは組織の内外で GIS を活用できます。

## 組織全体での共同作業を可能にするポータル

組織の GIS において重要な構成要素は、情報カタログ、つまりポータルです。このカタログには、グループのユーザーによって作成、使用され、最終的に共有されるすべてのアイテム (マップ、レイヤー、解析モデル、アプリ) が含まれています。

すべてのアイテムは、組織の情報カタログ (ポータル) 内で参照されます。各アイテムにはアイテムの説明 (多くの場合、メタデータと呼ばれる) が含まれており、任意のアイテムを、組織の内外から選ばれたユーザーと共有することができます。




ポータルには、組織内のユーザーに使用される GIS アイテムのカタログが含まれています。
それらのアイテムには、マップ、シーン、レイヤー、解析モデル、アプリなどがあります。

ArcGIS は､役立つマップとアプリを作成してユーザーと共有できるようにする高度なオンライン コンテンツ管理を提供します。ArcGIS を使用して地理情報とツールを編成し、配布することができます。ポータルでは、一部のユーザーは、現場でデータを収集するために構成されたアプリなど、特定の作業をサポートするアプリにアクセスできます。組織全体で実行されるすべての作業の基盤になるベースマップなど、一部のマップは組織全体で共有されます。中には、自分のデータ レイヤーを他の人のデータ レイヤーと組み合わせて独自のマップを作成するユーザーもいます。組織の成果に関するストーリー マップなど、一部のアイテムは、一般ユーザーを含めたすべての人に共有される場合があります。

### 組織全体での GIS コンテンツへのアクセス

1. 自分や自分の組織の GIS コンテンツから開始します。
2. その GIS コンテンツを、自分と共同作業を行っている他のユーザーが共有しているコミュニティ情報レイヤーや、広域 GIS コミュニティが共有しているコミュニティ情報レイヤーと組み合わせます。
3. ユーザーおよび構成員向けのマップと解析ツールを作成し、それらをオンラインで共有します。
4. マップと地理情報レイヤーを、組織全体のユーザー、および必要に応じて組織外のユーザーと共有します。

## GIS のロール

GIS は、組織内のユーザーが関わり、それらのユーザーが作業を実行するために適用する目的主導型のマップおよびアプリです。すべてのユーザーには ArcGIS アカウント (つまり､ログイン) が与えられ､ArcGIS の使用に関するロールが割り当てられます。たとえば､次のように指定します。

- **管理者**は、システムを管理し、組織の GIS におけるロールに応じた権限を付与することにより、新しいユーザーが参加できるようにします。それぞれの組織には、数名 (1 人か 2 人) の管理者しかいません。
- **公開者**はマップとアプリを作成し、それらを組織全体のユーザーおよび一般ユーザーと共有させることができます。公開者は、論理的コレクションまたはグループを作成および管理して、コンテンツの編成の支援も行います。組織全体のユーザーは、これらの論理的グループ内でマップやアプリを検索します。
- **ユーザー**は、マップとアプリを作成して使用し、その後、それらを組織の内外の他のユーザーと共有します。
- **閲覧者**は、マップとアプリを使用して、検索やジオコーディングなどの基本的な操作を実行します。

# スマートなコミュニティの構築

## イニシアチブ主導のアプローチでコミュニティと連携する

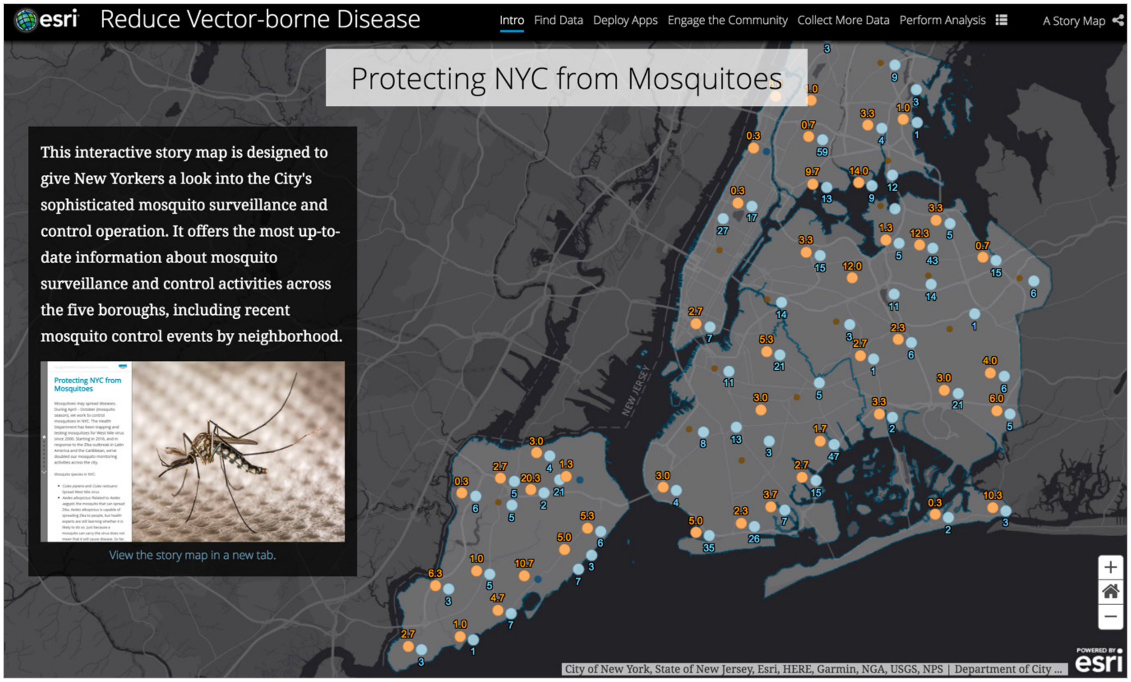
今日の世界にあるコミュニティは、さまざまな課題に直面しています。ArcGIS は、これらの課題に対処できる、実績豊富で信頼できるツールです。

ArcGIS Hub は、これらの問題に取り組むための新しいアプローチを提供し、幹部役員やスタッフ、非営利団体、市民を共通のフレームワークに集約します。イニシアチブは、犯罪件数の削減など明確なものです。ArcGIS Hub は基礎的なデータの特定、アプリの配備、コミュニティとの関与、より多くのデータの収集、解析の実行、アクションや成果の測定といったプロセスを示します。

ArcGIS Hub を使用すると、イニシアチブの設定や実行が簡素化されるとともに、コミュニティでは複数のイニシアチブを常にアクティブにできます。ここでは、媒介性疾病の削減、ホームレスの削減、オピオイド中毒の削減の 3 つのイニシアチブを例示します。

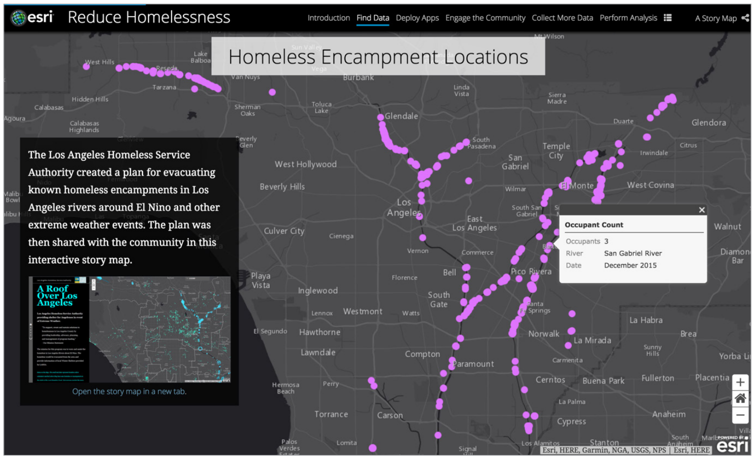
### 媒介性疾病の削減

スマートなコミュニティでは、有害生物の出現にのみ対応するわけではありません。その防止にも手を尽くします。ArcGIS ベースのイニシアチブ主導アプローチでは、コミュニティの媒介性疾病を理解し、それを緩和するための情報を提供します。フィールド クルーや意思決定者は、防止、緩和、対応時間、公共との関わりを向上することができます。



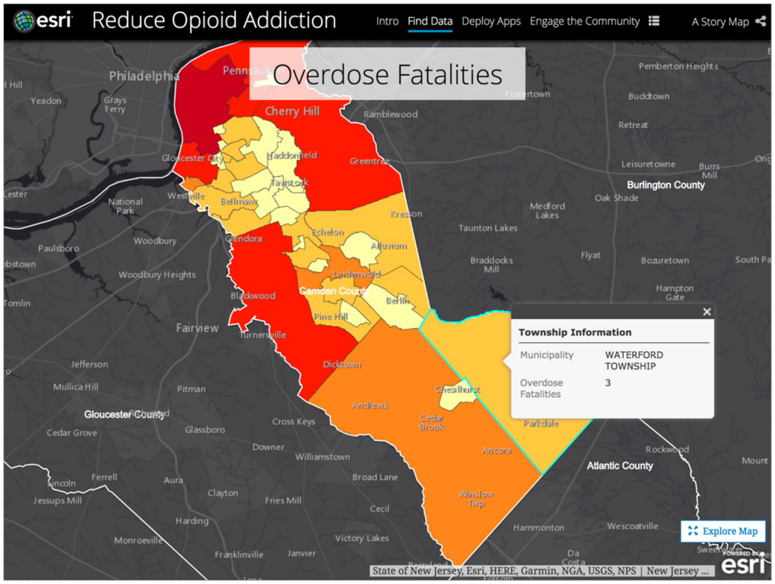
## ホームレスの削減

経済的および社会的な要因によってホームレスが増えると、コミュニティではその問題を解決するために尽力します。政府機関、非営利団体、ボランティアは、GIS の力を借り、シェルターのない状態で生活している人々を徹底的に調査します。この情報を集約して、ホームレス生活者や野営の場所を特定します。この作業を完了すると、空間解析ツールを利用して、影響を受ける人々をターゲットにサービスを提供します。




## オピオイド中毒の削減

コミュニティはオピオイドの乱用と過剰摂取によって引き裂かれています。この問題が大きくなる中、政府や市民には迅速な対応が求められます。人々の感情を汲み取り、データ主導の決定を下すことが重要です。イニシアチブ主導アプローチでは、最も支援が求められるエリアを視覚的に捉え、組織の他の部署と新たな方法で関与し、一般ユーザーと協力して認知度向上と乱用の解消に取り組みます。




## その他のイニシアチブ

他にも多数のイニシアチブを実行に移すことができます。たとえば、Vision Zero (歩行車と自転車乗りの死亡事故の削減)、歩行適性の向上、安価な住居の軒数の増加、犯罪件数の削減、公共信託および警察の透明性向上、交通量の削減、防災準備の向上、障がい者補助機能の確保、重要なインフラストラクチャの保護、安全な通学ルートの作成などが挙げられます。そのいくつかは、ArcGIS Hub で設定なしで使うことができますが、その他のものはニーズに応じて簡単にカスタマイズすることができます。ArcGIS Hub では、コミュニティのニーズや想像力に応じて、イニシアチブの数や種類を作成できます。

# ジオデザイン

## コミュニティの計画立案における社会的関与の利用

「既存の状況を望ましい状況に変えることを目的として行動の過程を立案するすべての人は、設計を行う」

**—ハーバート サイモン、**
**政治学者 (1916 年 ～ 2001 年)**

ジオデザインは、プロジェクトの設計および意思決定のための計画立案手法を提供します。ジオデザインは、共同作業者のコミュニティによって最も適切に実施されます。技術的設計手法も含まれています。プロジェクトの目的が明確に示されると、専門家が土地を測量し、地形の特性を明らかにします。これらの専門家は、特殊な資源およびプロジェクトをサポートする機会に加えて、可能性または実用性を制限する制約を特定します。GIS は、多くの場合、適合性または可能性の解析を行うために、この段階で使用されます。これらの結果は、機会および制約を示す地形の生成に使用されます。その後、設計の代替案が地形に書き込まれ、さらに GIS 解析を使用して、さまざまな設計の代替案に対して評価、比較、および解析が行われます。

ジオデザインの実施では、プロジェクトの参加者間の協力が必要になります。最も重要な側面は、影響を受ける可能性のある地元民や利害関係者などの参加者が提供するフィードバックとアイデアです。ジオデザインの活動のほとんどは、このようなコミュニティの関与および検討です。GIS は、他の利害者の問題を検討できるようにすることで、他の人が評価に参加するのに役立つツールを提供します。

世界の多くの問題は、通常、十分に定義されておらず、簡単に解析できず、容易に解くことができません。わかっていることは、それらの問題が重要であり、熟慮が必要だということです。それらは、どのような個人、分野、または手法の範囲および知識も超えています。まず、複雑さを理解し、次に、共同作業を行うための方法を見つける必要があります。共同作業が共通のテーマであり、社会的利益が主要な目的になります。

考え方として、ジオデザインには、地理を重視する科学者と複数の設計の専門家との間で、より効率的な共同作業を行えるようにする可能性があります。深刻な社会的および環境的問題の場合、変化に関する設計を単独の活動で行うことができないのは明らかです。そのような設計は、必ず社会的な取り組みになります。

—出典 : A Framework for Geodesign: Changing Geography by Design、Carl Steinitz 著

この TED の講演では、Esri 社長の Jack Dangermond がジオデザインについて述べています。ジオデザインは、設計者や都市計画者、その他のユーザーが、GIS の力を活用することで、自然、地理、コミュニティを念頭に置いて設計できるようにする概念です。

# オピニオン リーダー : Lauren Bennett

## 空間解析はすべてを変える

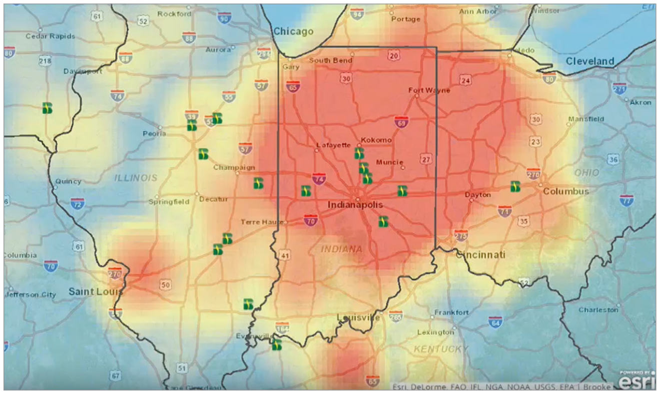
ほぼすべての業界や分野で、これまで以上に解析が注目を集めています。組織がさまざまな方法で空間解析を活用しているのを見て、私も今までになく興奮しています。犯罪の分析から疾病の監視、小売や公共政策に至るまで、世界は空間的に物事を捉えることに目覚め始めているようです。データ サイエンスが普及するにつれ、組織がデータについて考え、十分な情報に基づく決定を下すにあたって、Science of Where が中心的な役割を担うようになっています。

私が特に熱意を持って取り組んでいる分野は時空解析です。ほとんどのデータが本質的に備えている空間的および時間的な特徴を活用して視覚化、解析、パワフルな洞察へと変換することで、世界のデータの可能性が花開いています。

大規模な商業組織も、小規模な環境企業も、顧客売上や森林破壊などさまざまなことを解析しており、何十年もの間データに隠されてきた情報が明らかになっています。これによって、傾向を理解し、将来を見通すことができるようになるのです。

中でも特に興味深いこととは、空間解析は経験豊富な GIS 専門家だけが使っているわけではないということです (もちろん、彼らは最前線に立っているのは間違いありません)。空間的推論は、さまざまなアナリストや知識労働者にも普及しています。彼らは新たな質問を投げかけ、データに対して新しい考え方を持てることに関心があります。Science of Where はどこにでもあり、すべてを変えるかもしれません。

Lauren Bennett は Esri の空間統計スペシャリストとして、最先端の GIS ソフトウェアの開発や、高度な地理空間解析の方法の策定を支援しています。



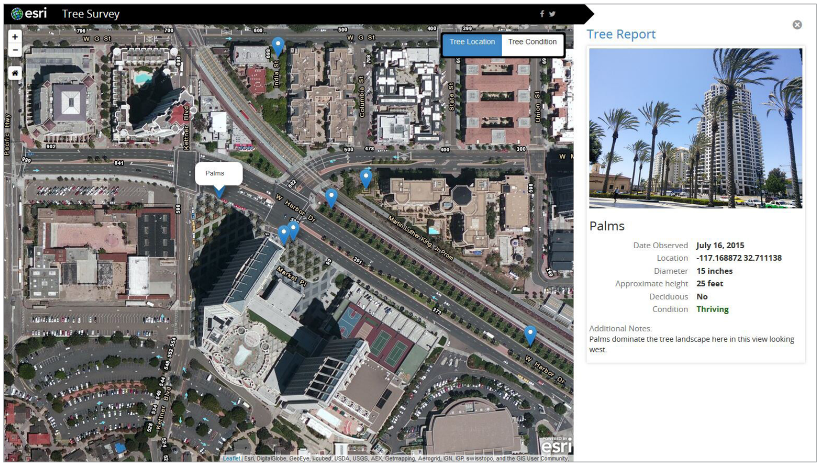

**Beck's Hybrids による、GIS 画像を使った精密農業**

# Social GIS と市民科学

魅力的かつ有益な方法で地域のコミュニティと関与する方法を常に模索している組織では、地理とマップが市民の関与と市民科学を促進する最適な方法であることに気付いています。

## 樹木の調査

市民科学を例証するこのプロジェクトでは、ボランティアがストーリーテリング アプリを使用し、コミュニティ内の樹木の位置や状態を特定する市民科学プロジェクトに貢献しています。

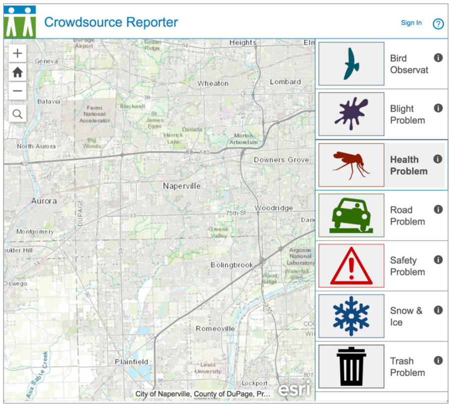


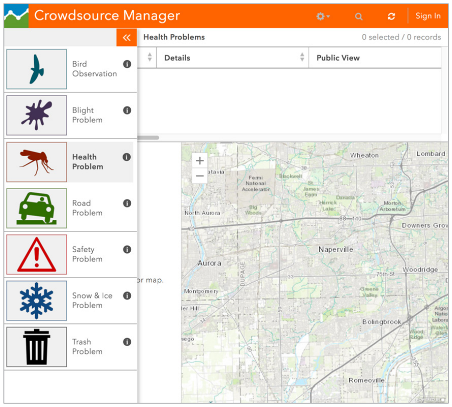

## クラウドソース アプリ

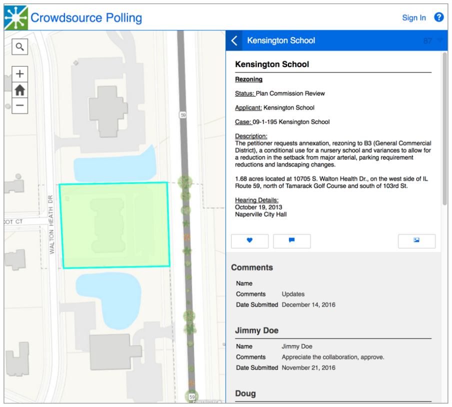
[Crowdsource Reporter](#) は、市民がコミュニティ内の問題や観察を投稿できるアプリです。

[Crowdsource Manager](#) は、組織内のユーザーが、Reporter アプリケーションから投稿された問題や観察を検証できるアプリです。

[Crowdsource Polling](#) は、既存の計画や提案に対して、地元の住民がコメントやフィードバックを送信できるアプリです。



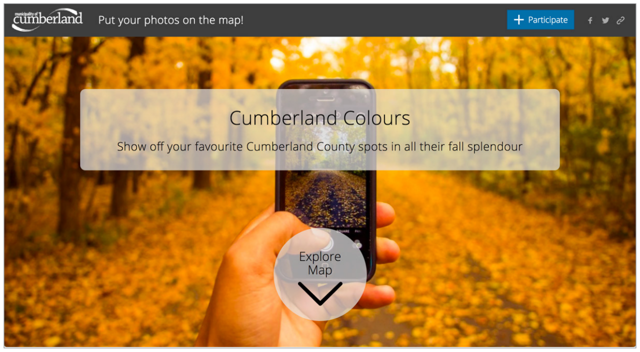



# 公共的関与のための GIS

あらゆる場所の市民および構成員は、GIS を受け入れ、地域の組織に関与し始めています。以下に、コミュニティの関与の例をいくつか示します。

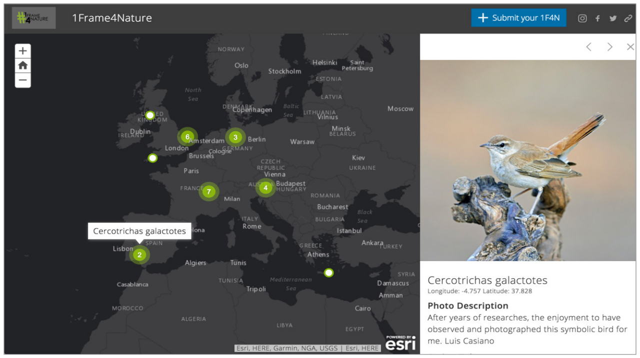
## カンバーランドの紅葉

このクラウドソースのストーリー マップは、カナダのノバスコシア州のカンバーランド自治体が作成したもので、カンバーランド郡全体の紅葉のお気に入りスポットを共有することで、公共関与を促進します。



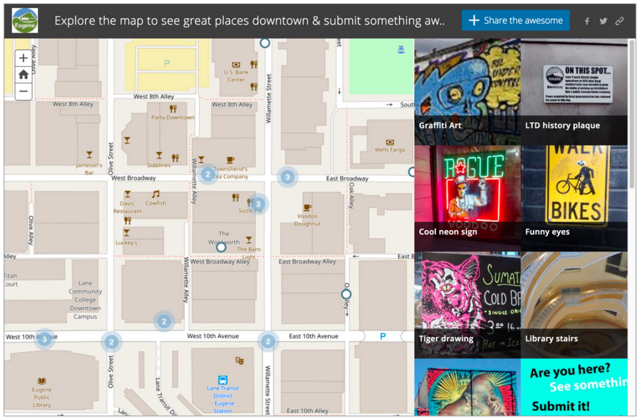

## 1Frame4Nature

私たちは自然とつながっており、また自然を通して互いにつながっています。International League of Conservation Photographers は、倫理的な写真を通じて環境や文化の保全を促進することを目的とする米国の非営利団体です。同団体は、世界中の写真家が自然とのつながりを表す写真やストーリーを共有できるよう、クラウドソースのストーリー マップを作成しました。




## 今、ユージーンのダウンタウンが熱い

このクラウドソース ストーリー マップは、オレゴン州ユージーン市が作成したもので、訪問者や住民たちがマップを探索してダウンタウンのすばらしい場所を見つけたり、自分たちが見つけたすてきなものを投稿したりできます。



# クイックスタート

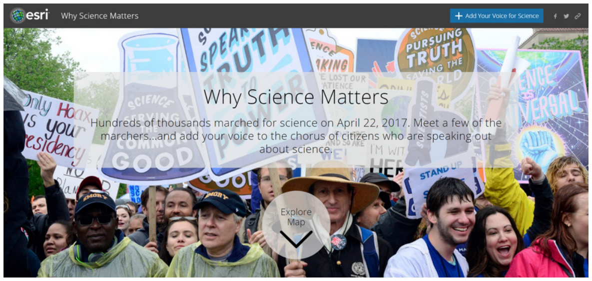
## 参加をお待ちしています マップ、アプリ、データを共有する

### ArcGIS Open Data を使用してデータセットを共有

ArcGIS Open Data アプリケーションを使うと、時間制限なく、誰でも使えるオープンデータを共有できます。世界中の組織が選り抜きのデータセットを一般公開し、共有しており、重要な情報を得るための投資を他のユーザーも利用できます。

### 大衆に向けて、独自のストーリー マップを作成

さまざまな人々が参加し、貢献できるクラウドソース ストーリー マップを公開しましょう。これを通じて、コミュニティの参加を促進します。Why Science Matters のようなストーリーマップを作成し、コミュニティと関与し、参加を促しましょう。




### Living Atlas of the World や Community Maps に情報を提供

私たちは、互いの GIS からの情報が必要であることは言うまでもありません。私たちの GIS 作業は、共有することで強化しています。最も効果的に共有するには、Living Atlas や Community Maps for ArcGIS にコンテンツを投稿する方法があります。数千人もの投稿者が、Living Atlas を通じて自慢のマップや GIS データ、それに Community Maps データベースへのすばらしい投稿を共有してきました。

### コミュニティや学校で GIS を共有

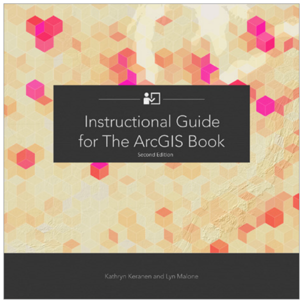
あらゆる場所にいる GIS ユーザーは､さまざまな種類のコミュニティ関与を通じて､地方自治体の人々と交流しています。その多くは GIS を適用し、GIS の使用と採用を促進しています。簡単に貢献することができます。

### このブックを共有

このブックのデジタル版は、www.thearcgisbook.com で無料のデジタル文書としてオンラインで提供されています。この Web サイトには、さまざまな場所で使われている ArcGIS の実例があります。子どもから大人まで、ArcGIS をすぐに使いこなせるようになります。

また、家族や友人、同僚などと GIS のアイデアを共有するにも最適な方法です。

### 本書の指導者ガイド




幼稚園児から高校生までを対象とした、世界的な GIS 教育者である Kathryn Keranen と Lyn Malone の両氏が、本書と併用できる手引書を作成しました。これをクラスルームで使うことで、GIS をさらに促進するためのすばらしいリソースとガイダンスを提供することができます。

### GIS Day へのご招待

毎年 11 月に開催されるイベント GIS Day では、世界中の GIS グループが GIS Day のためにオフィスや教室を開放します。GIS Day は､地理情報システム (GIS) 技術のユーザーを対象にした国際的なフォーラムで、私たちの社会に違いをもたらす実世界の実用例を示します。

# Learn ArcGIS のレッスン

## ArcGIS 組織サイトの設定

このレッスンでは、ペンシルバニア州中部にあるローレル ジャンクションというコミュニティ カレッジの指導員として任務を遂行します。このカレッジの地理学科は、マップを使ったデータの解析方法を学生に教えるために ArcGIS Online の利用を検討しています。ArcGIS 組織サイトが地理学の課程に役立つリソースであるかどうかを自分自身や他の指導員が評価できるように、地理学科の一員として、ArcGIS のトライアル版組織サイトを設定する任務を担当します。

### ビューの作成

ArcGIS Online の管理に精通している同僚の 1 人から、最初のステップとしてトライアル版組織サイトを設定するようアドバイスを受けました。そこで、最初に、トライアル サブスクリプションを有効化し、いくつかの基本的な構成タスクを完了します。求められているのは人々の興味を喚起するサイトであるため、ホーム ページ上にカスタム バナーを追加して、一部のアプリとマップを注目のコンテンツとして掲載します。次に、計算をいくつか確認して、部門が使用するツールとストレージでクレジットがどのように消費されるかを理解します。また、テストの手助けをする 4 人の指導員のアカウントも作成します。最後に、ArcGIS Pro や ArcGIS® Maps for Office® などのアプリのダウンロード場所を理解し、ライセンスをメンバーに割り当てます。設定した組織サイトを使用する準備ができ、基本的な管理タスクについて十分に理解したら、引き続き、さらに詳細なサイトの構成に独自に取り組むことができます。

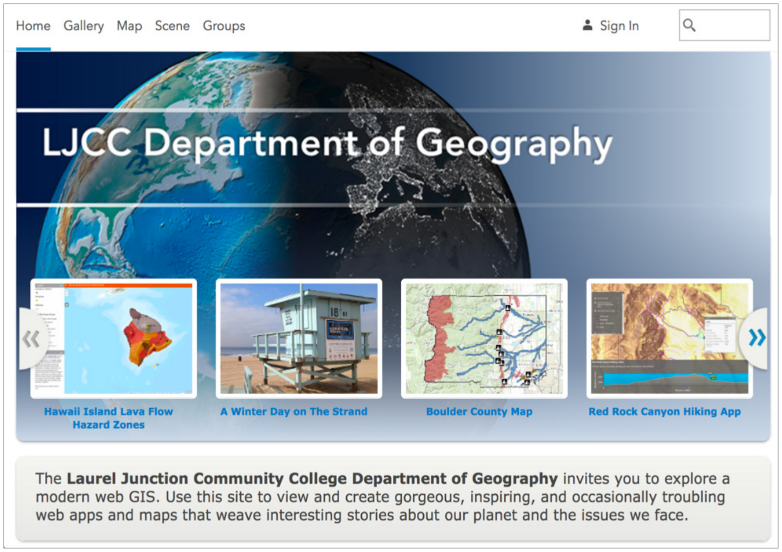
レッスンの開始

### このレッスンで習得できるスキル :

- ArcGIS 組織サイトの管理
- ホーム ページの設計
- コンテンツの共有とグループの作成
- カスタム ロールの作成とメンバーの追加
- 解析とストレージ用のクレジットの計算
- ArcGIS アプリのライセンスの管理

### 必要なもの :

- ArcGIS 組織サイトの管理者ロール
- 所要時間 : 15 分～ 30 分



# 活気あふれるコミュニティへの参加

35 万を超える組織と 300 万を超える人々が、世界を動かすマップを作成するために Esri のソフトウェアを利用しています。Esri ソフトウェアの使用を始めるときは、活気あふれるコミュニティにぜひご参加ください。コミュニティを構成する人々や組織は、現在着手している革新的で重要な作業を共有することを心から楽しみにしています。

## GeoNet

GeoNet は、顧客、パートナー、Esri スタッフその他の GIS の関係者から成る Esri コミュニティと地理空間専門家のコミュニティがつながり合い、共同作業を行って、経験を共有する場所です。GeoNet は、Esri コミュニティのメンバーが集まって、地理情報技術を使用してより良い世界を創り出すために意見を交換し、問題を解決して、成功を加速させ、関係を築く上で中心となるオンラインの目的地です。geonet.esri.com にアクセスしてみてください。

## Esri パートナー

付加価値を生む 2,000 を超える再販業者、開発者、コンサルタント、データ プロバイダー、インストラクターがパートナーとして Esri と手を組み、付加価値のあるさまざまなサービスおよびソリューションを世界中の GIS ユーザーコミュニティに提供します。パートナーの提供商品の全リストと詳細については、www.esri.com/partners をご覧ください。

## ArcGIS Marketplace

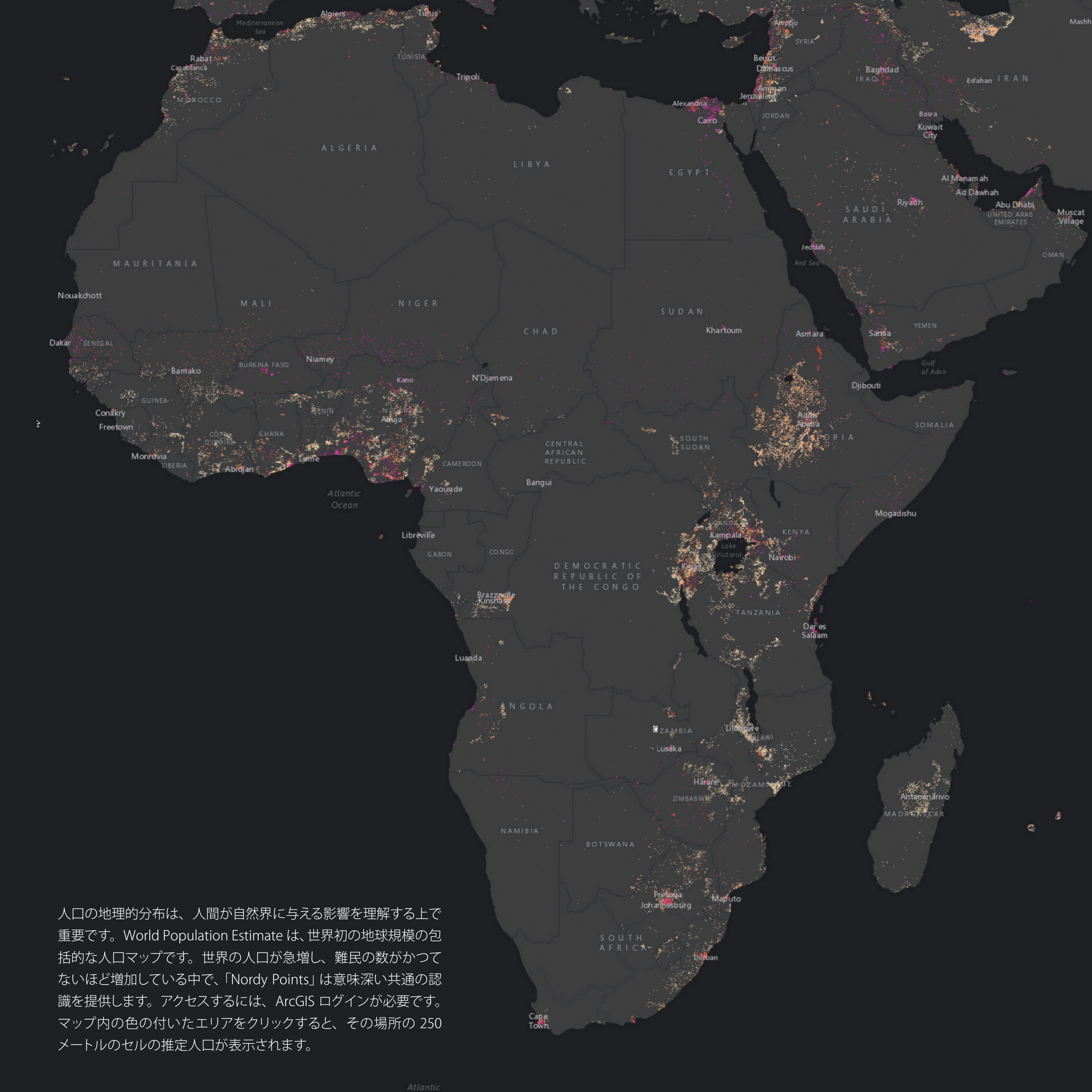
ArcGIS Marketplace は、Esri パートナー、販売代理店、および Esri が提供するアプリやコンテンツを検索、発見、取得するための目的地です。マーケットプレイス内にリストされているアプリは、組織が GIS の機能を活用したり強化する目的で構築されています。マーケットプレイスには有償および無償のアプリがあり、アプリの多くは無料のトライアルにアクセスする機能を備えています。marketplace.arcgis.com にアクセスしてみてください。

## カンファレンス

毎年、Esri は世界各地で多数のユーザー カンファレンスを主催しています。そのうちで最大の Esri ユーザー会は、毎夏、カリフォルニア州サンディエゴで開催され、16,000 人を超える GIS 専門家が集結します。ユーザー カンファレンスでは、何時間にもわたって、実践トレーニング、議論が管理されているセッション、テクニカル ワークショップとデモ、ユーザー プレゼンテーション、感動的な講演などを実施します。esri.com/events をご覧ください。

## 世界各地のオフィス

Esri は、世界各地に 80 を超える販売代理店と、米国内に 10 の支社を置いています。この対話型マップにアクセスして、現在位置をクリックすると、サポートを提供できるお近くのオフィスを見つけることができます。




人口の地理的分布は、人間が自然界に与える影響を理解する上で重要です。World Population Estimate は、世界初の地球規模の包括的な人口マップです。世界の人口が急増し、難民の数がかつてないほど増加している中で、「Nordy Points」は意味深い共通の認識を提供します。アクセスするには、ArcGIS ログインが必要です。マップ内の色の付いたエリアをクリックすると、その場所の 250 メートルのセルの推定人口が表示されます。

# Learn ArcGIS のレッスン ギャラリー

Learn ArcGIS は、実世界の問題解決レッスンのギャラリーです。

**Get Started with ArcGIS Maps for Office**
Use spreadsheet data to find potential customers near a new salon.

**Research Market Potential Using Esri Business Analyst Web App**
Determine whether downtown Des Moines is ready for an uptown movie house.

**Analyze Crime Using Statistics and the R-ArcGIS Bridge**
Perform statistical analysis of San Francisco crime using the R-ArcGIS bridge.

**Get Started with Survey123 for ArcGIS**
Survey safety prevention measures and create an inventory of emergency assets.

**Find Areas at Risk of Flooding in a Cloudburst**
Use ModelBuilder to analyze drainage

**Plan Routes for Food Inspectors**
Help four health officials inspect 36 restaurants in San Diego County.

**Get Started with ArcMap**
Map the impact of roads on deforestation in the Amazon rainforest.

**Monitor Real-Time Emergencies**
Keep track of fast-changing situations with Operations Dashboard for ArcGIS.

**Tell the Story of Irish Public History**
Gain historical insight by mapping fatalities from Ireland's 1916 Easter Rising.

**Set Up an ArcGIS Organization**
Configure the site for a new ArcGIS organization.

**Get Started with the Scene Viewer**
Create a 3D scene showing Florida's beaches and inlets.

**Map Voter Data to Plan Your Campaign**
Identify political advantages to help your candidate win the election.

**Oso Mudslide - Before and After**
Show disaster imagery by creating an app with Web AppBuilder.

**Manage a Mobile Workforce**
Collect fire hydrant inspection results from the field using Collector for ArcGIS.

**Evaluate Locations for Mixed-Use Development**
Find the best areas for a new mixed-use housing development.

**Hiking Red Rock Canyon**
Educate hikers about trail difficulty with landscape layers from the Living Atlas of the World.

**Fly Through South America in a 3D Animation**
Animate a 3D tour of a famous geographer's epic journey.

**Get Started with Tapestry**
Use ZIP Codes to learn how Americans think, feel, and live.

**Calculate Impervious Surfaces from Spectral Imagery**
Classify land use types in an image to find impervious surfaces.

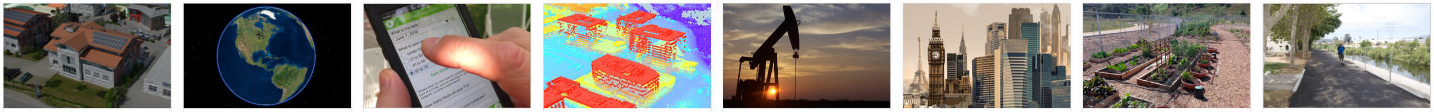
**Track Crime Patterns to Aid Law Enforcement**
Help the Lincoln Police Department allocate resources to combat crime.

**I Can See for Miles and Miles**
Identify areas from which turbines on a proposed wind farm would be visible.

**Streamline Deliveries with Drive-Time Analysis**
Create delivery zones so Wok & Roll stays in business.

**No Dumping - Drains to Ocean**
Learn about finding upstream watersheds and downstream flow paths from point locations.

**Get Started with ArcGIS Pro**
Create 2D and 3D maps to analyze flooding in Venice, Italy.



**Get Started with Drone2Map for ArcGIS**
Transform drone imagery into 3D GIS data.

**Get Started with ArcGIS Earth**
Navigate a 3D world, add data from online, and share your results.

**Survey Customers to Gain Marketing Insight**
Build a customer survey for a technology store franchise.

**Extract Roof Forms for Municipal Development**
Create realistic 3D roof forms from lidar data.

**Homeless in the Badlands**
Examine North Dakota's homeless problem by mapping federal data.

**From London to Tokyo**
Use the Urban Observatory to compare cities and ask spatial questions.

**Mapping the Public Garden**
Build a problem-alert web app for a community garden.

**A Place to Play**
Find sites for a new park near the Los Angeles River.

**Depict Land-Use Change with Time-Enabled Apps**
Use historical imagery and time animation to show land-use change in Thailand.

**Fight Child Poverty with Demographic Analysis**
Locate children in poverty using demographic analysis, smart mapping, and a web app.

**Download Imagery from an Online Database**
Search Landsat databases for multispectral imagery of Singapore.

**Actionable Intelligence**
Identify the information needed to stop insurgent missile attacks on your base.

**Identify Landslide Risk Areas in Colorado**
Analyze soil maps to predict future mud flows in rain-soaked Colorado.

**Get Started with ArcGIS Online**
Learn the basics of making maps online.

**The Power of Maps**
Try some of the many ways people use ArcGIS maps.

**Make a GeoPortfolio**
Create a head-turning GeoPortfolio of your work.

**Classify Land Cover to Measure Shrinking Lakes**
Compare imagery to calculate area change in Lake Poyang, China.

**Get Started with Imagery**
Explore 40 years of Landsat imagery from around the world.

**Assess Burn Scars with Satellite Imagery**
Calculate a burn index using imagery bands to measure fires in Montana.

**Connect Streams for Salmon Migration**
Propose a location for fishway construction and quantify the accessible habitat.

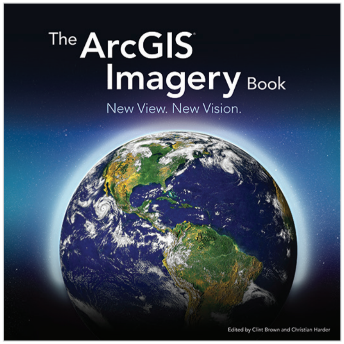
**Bridging the Breast Cancer Divide**
Learn about the disparity in breast cancer mortality rates.

**Analyze Volcano Shelter Access in Hawaii**
Analyze emergency shelter access on the island of Hawaii.

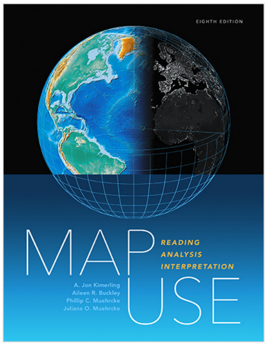
**Where Does Healthcare Cost the Most?**
Find hot spots in the cost of United States medical care.

**Get Started with Story Maps**
Create a photo map tour with a smartphone and Flickr account.

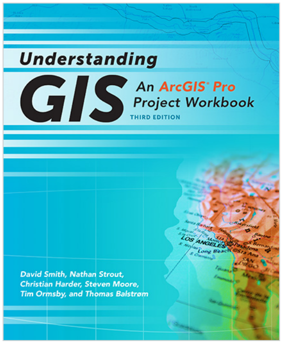
# Esri Press の書籍



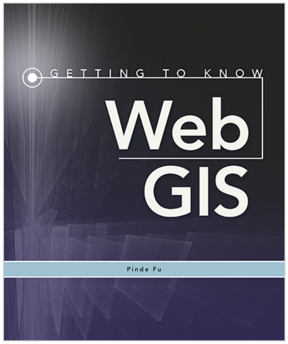
The ArcGIS Imagery Book
By Clint Brown and Christian Harder
ISBN: 9781589484627



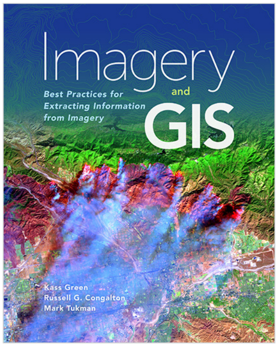
Map Use, 8th edition by Kimerling, Buckley, Muehrcke, and Muehrcke
ISBN: 9781589484429



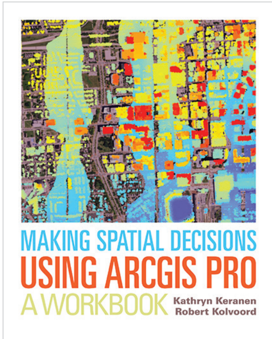
Understanding GIS, 3rd edition
By Smith, Strout, Harder, Moore, Ormsby, and Balstrøm.
ISBN: 9781589484832



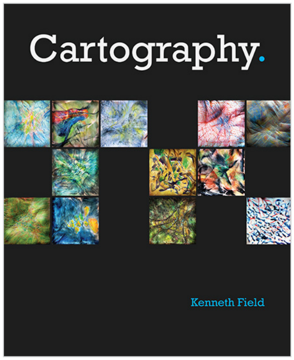
Getting to Know Web GIS, 2nd edition By Pinde Fu
ISBN: 9781589484634



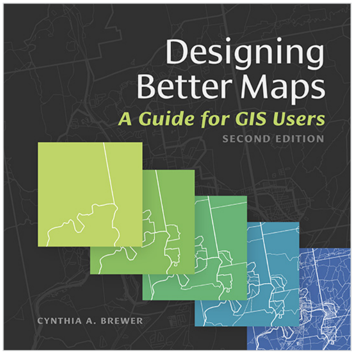
Imagery and GIS by Kass Green, Russell G. Congalton, and Mark Tukman
ISBN: 9781589484542



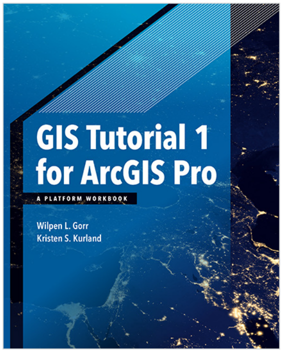
Making Spatial Decisions Using ArcGIS Pro By Kathryn Keranen and Robert Kolvoord
ISBN: 9781589484849



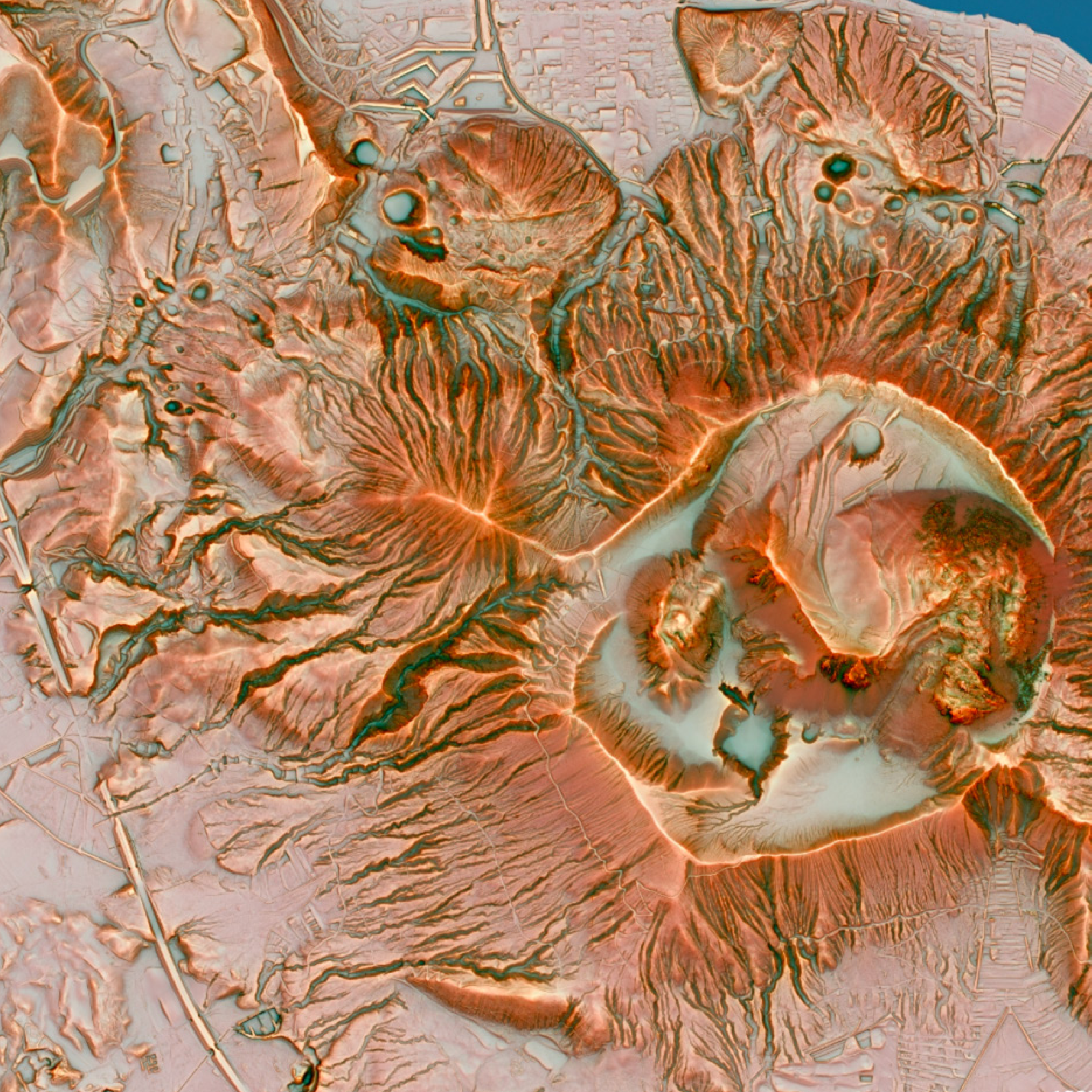
Cartography.
By Kenneth Field
ISBN: 9781589484399



Designing Better Maps, 2nd edition
By Cynthia A. Brewer
ISBN: 9781589484405



GIS Tutorial 1 for ArcGIS Pro
By Wilpen L. Gorr and Kristen S. Kurland
ISBN: 9781589484665



# 制作者と謝辞


## 協力団体

ボリューム編集者 : Christian Harder、Clint Brown
第 1 章—Christian Harder、Clint Brown
第 2 章—Mark Harrower、Clint Brown
第 3 章—Allen Carroll、Rupert Essinger
第 4 章—Christian Harder、Tamara Yoder
第 5 章—Linda Beale、Andy Mitchell
第 6 章—Nathan Shephard
第 7 章—Will Crick、Justin Colville
第 8 章—Christian Harder、Clint Brown
第 9 章—Greg Tieman、Morakot Pilouk
第 10 章—Clint Brown

Learn ArcGIS チームは、Riley Peake、Bradley Wertman、Brandy Perkins、Colin Childs、John Berry、Kyle Bauer、Veronica Rojas です。

Catherine Ortiz、Eleanor Haire、Monica McGregor、Kylie Donia、Jeff Shaner、Tammy Johnson、Molly Zurn、Robert Garrity、Kathryn Keranen、Lyn Malone、Sanjib Panda、Brian Peterson、Maria Lomoro、および Cliff Crabbe、そして Deane Kensok、Sean Breyer、Adam Mollenkopf のプロジェクトへのご協力に感謝いたします。また、インタラクティブ版に協力してくれた Eliza Gutierrez-Dewar に感謝いたします。

編集 : Dave Boyles
Carolyn Schatz
Matt Artz

デザインとレイアウト : Christian Harder

Web サイト デザイン : Bradley Wertman
製品プランニング : Sandi Newman
印刷製作 : Lilia Arias

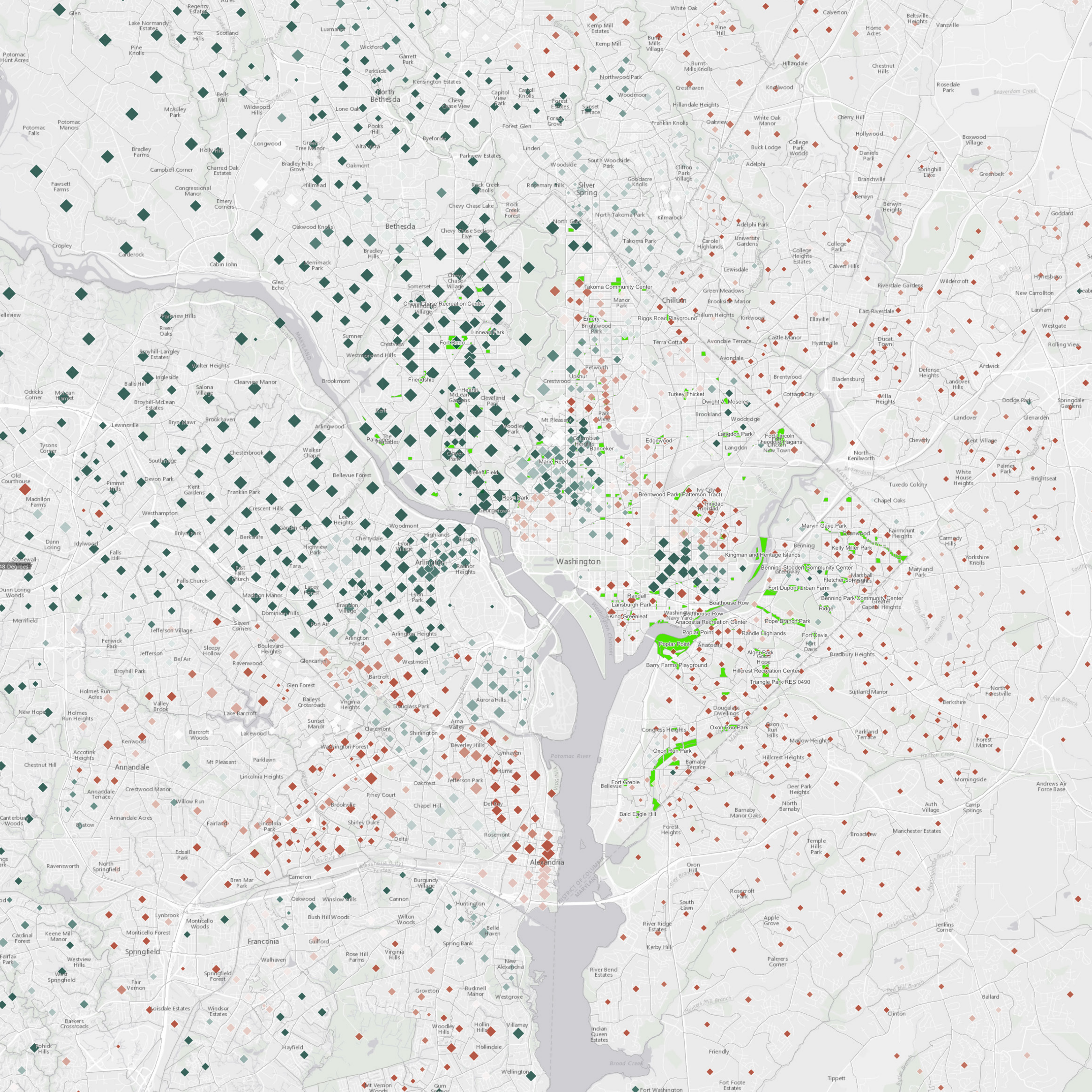
多数の Esri 地図製作者とデータ科学者の作品が取り上げられています。Kenneth Field、Andrew Skinner、Wesley Jones、Michael Dangermond、Jim Herries、Lee Bock、Cooper Thomas、Marjean Pobuda、Lauren Bennett、Flora Vale、Earl Nordstrand、Lauren Scott-Griffin、Jennifer Bell、Lisa Berry、Charlie Frye、Owen Evans、Richie Carmichael、Suzanne Foss、John Nelson、Daniel Siegel、Steve Heidelberg、Keith VanGraafeiland、Brian Sims、Craig McCabe、Julia Holtzclaw、および Esri-UK に感謝いたします。

最後に、ArcGIS のテクノロジを利用して素晴らしい仕事をしていただいた世界中の GIS ユーザー コミュニティに感謝いたします。

# クレジット

| ページ | 著作権 |
|---|---|
| iv | 照明の点灯と消灯 : John Nelson、Esri、NASA Night Lights |
| 1–2 | 米国の六角形マップ : John Nelson、Esri |
| 3 | イタリア中部地震 : Esri Disaster Response Program、USGS Seismic Data |
| 3 | 氷河の後退 : 提供 : Patagonia Journal と Alpine America |
| 3 | 皆既食マップ : 提供 : www.greatamericaneclipse.com |
| 4 | オピオイド処方マップ : Esri クラウドソース ストーリー マップ |
| 4 | グリーン インフラを見る : Esri、海洋気象局 (NOAA)、米国地質調査所 (USGS)、米国航空宇宙局 (NASA) |
| 4 | ダブリン マラソン : Garda Mapping Section、アイルランド警察庁 |
| 5 | 2016 User Conference の Jack Dangermond: 写真 : Esri |
| 7 | 地震マップ : Esri、USGS |
| 8 | Living Atlas of the World ギャラリー : Esri |
| 11 | ネパール大地震 : Esri、National Seismological Centre Web サイト、国際総合山岳開発センター (ICIMOD) |
| 11 | トロントの交通量 : Esri、NAVTEQ |
| 11 | スイスのアルプスのテレイン : USGS、NGA、NASA、CGIAR、N. Robinson、NCEAS、NLS、OS、NMA、Geodatastyrelsen |
| 11 | キャンパス内の建物 : Esri City Engine |
| 11 | スーフォールズの土地区画 : Esri、サウスダコタ州スー フォールズ |
| 11 | 山火事 : Esri |
| 12 | 世界の地震 : Esri、USGS |
| 12 | 高速道路のアクセス : Esri、NAVTEQ |
| 12 | マイノリティー人口 : Esri Maps and Data、米国国勢調査 |
| 12 | 3D メッシュ : Esri |
| 12 | 3D での投票結果 : Kenneth Field、Esri、politico.com |
| 12 | 人工衛星マップ : Esri、Application Prototype Lab、Space-Tracker |
| 13 | ソーラー マップ : ミネソタ州 |
| 14 | Insights: Esri |
| 17–18 | フレーミング渓谷 : Patrick Kennelly、ロング アイランド大学 |
| 19 | エコシステムのタペストリ : USGS、Esri |
| 20 | 遅れてきた正義 : Esri ストーリー マップ チーム、densho.org |
| 21 | 古都バビロニアの刻板 : 1904 年に Hermann Vollrat Hilprecht が撮影した写真 |
| 21 | ポルトガルの地図 : Portugal by Waghenaer (1584 年) |
| 22 | 昼間人口 : ArcGIS のデータとマップ |
| 22 | マタヌスカスシトナ : Jim DePasquale、自然管理委員会、USGS NHD、USGS NED、NOAA ENC、NOAA Bathymetry、マタヌスカシストナ郡、アラスカ州アンカレッジ市、全州デジタル マッピング イニシアチブ、マタヌスカシストナ LIDAR プロジェクト、2010 年度米国国勢調査 |
| 23 | Syncom: NASA。 |
| 23 | ストーリー マップ ギャラリー : Esri ストーリー マップ チーム |
| 24 | Scott Morehouse: 提供 : Esri |
| 25 | 主な農作物 : Esri、USDA |
| 26 | インフォグラフィックス : Esri |
| 27 | 夜間のベクター形式の道路 : Esri |
| 27 | TopoBathy: Esri |
| 27 | アイスランド : Esri、DigitalGlobe、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、GIS ユーザー コミュニティ |
| 28 | ポートランドの交通死亡事故 : ポートランド市交通局 |
| 29 | 複数の小さなマップ : Esri、OpenStreetMap プロジェクト |
| 29 | チーズの世界 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 30 | リアルタイム フィード : Esri、HERE、Garmin、 |
| 30 | マッシュアップの文化 : Esri |
| 31 | スマート マッピング : Esri、Esri 2016 年度最新の人口統計 |
| 32 | 照明の点灯と消灯 : Esri、John Nelson、NASA 夜間データ |
| 33 | スイス地形図 : Swisstopo |
| 34 | 3 つのビデオ スクリーン キャプチャ : Steve Heidelberg、Esri |
| 35 | LA Clean Streets: City of Los Angeles GeoHub、Esri |
| 35 | オランダの土地台帳地図 : オランダの土地台帳 |
| 37–38 | テロ攻撃の地図 : Esri ストーリー マップ チーム、PeaceTech lab |
| 39 | 絶滅危惧種 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 40 | 2017 年テロ攻撃 : Esri ストーリー マップ チーム、PeaceTech、Wikipedia のクラウドソース データ |
| 40 | 1Frame4Nature: The International League of Conservation Photographers |
| 40 | Cumbrian Challenge: Esri-UK |
| 41 | 地獄が凍える日 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 41 | 不発弾 : The Halo Trust |
| 41 | ファスト フードの国 : John Nelson、Esri |
| 41 | 極地の生活 : Elizabeth Frank、Planet Mapper |
| 42 | Peaks and Valleys: Esri ストーリー マップ チーム |
| 42 | 偉大なる墓場 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 42 | 国境 : Krista Schlyer、The Borderlands Projects |
| 42 | 忌まわしいあの日 : Clare Trainor |
| 43 | アメリカの経験に関する 737 冊の小説 : Susan Straight と Esri ストーリー マップ チーム |
| 43 | 消防署長 Henry Mitchell: Chris Ingram |
| 43 | Arctic DEM: 米国国家地球空間情報局 (NGA)、米国国立科学財団 (NSF)、ミネソタ大学 Polar Polar Geospatial Center (PGC)、Esri |
| 45 | リンカーン : Esri ストーリー マップ チーム |
| 45 | 峡谷の家 : Grand Canyon Trust |
| 45 | フンボルトのジャーニー : Andrea Wulf と Esri |
| 45 | 日本人の抑留 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 46 | 退役軍人をクラウドソースで称える : Esri ストーリー マップ チーム |
| 46 | サンディエゴのショートリスト : Esri ストーリー マップ チーム |
| 46 | ワシントン DC、現在と 1851 年の様子 : Esri ストーリー マップ チーム |
| 46 | DC のレストラン : ワシントン DC、Economic Partnership |
| 49–50 | 陰影起伏ベースマップ : Esri、DeLorme、USGS、NPS |
| 52 | インフォグラフィックス : Esri |
| 53 | 画像ベースマップ : CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、GIS ユーザー コミュニティ |
| 53 | 境界と場所 : アイダホ州公園管理局 |
| 53 | 人口統計とライフスタイル : Esri Living Atlas チーム、Esri マップとデータ |
| 53 | ベースマップ : Esri |
| 54 | 交通 : SEMCOG、Esri、HERE、DeLorme、INCREMENT P、USGS、EPA、NPS、US 国勢調査局、USDA、NRCan \| Esri、Kalibrate |
| 54 | 地球の観測 : Esri Living Atlas チーム |
| 54 | 都市システム : Esri Living Atlas チーム |
| 54 | 古地図 : Esri Living Atlas チーム |
| 55 | 画像ベースマップ : Esri、DigitalGlobe、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、GIS ユーザー コミュティ |
| 55 | ラベル付き衛星画像ベースマップ : Esri、DigitalGlobe、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、GIS ユーザー コミュニティ |
| 55 | 道路ベースマップ : Esri、HERE、Garmin、FAO、NOAA、USGS、Intermap、METI、© OpenStreetMap の投稿者、GIS ユーザー コミュニティ |
| 55 | 地形 : Esri、HERE、Garmin、FAO、NOAA、USGS、Intermap、METI、© OpenStreetMap の投稿者、GIS ユーザー コミュニティ |
| 56 | ダーク グレーのキャンバス : Esri、HERE、Garmin、FAO、NOAA、USGS、© OpenStreetMap の投稿者、GIS ユーザー コミュニティ |
| 56 | World Transportation: Esri、HERE、Garmin、FAO、NOAA、USGS、© OpenStreetMap の投稿者、GIS ユーザー コミュニティ |
| 56 | ラベル付き起伏図 (ベクター): USGS、NOAA、DeLorme、NPS |
| 56 | USA Topo Maps: 米国 地質調査所、National Geographic、i-cubed |
| 56 | ライト グレーのキャンバス : Esri、HERE、Garmin、FAO、NOAA、USGS、© OpenStreetMap の投稿者、GIS ユーザー コミュニティ |
| 56 | 海洋 : General Bathymetric Chart of the Oceans GEBCO_08 Grid、NOAA と National Geographic、DeLorme、HERE、Geonames.org、Esri |
| 56 | OpenStreetMap: The OpenStreetMap Project |
| 56 | USGS National Map: USGS |
| 57 | コミュニティのライフスタイルの発見 : Esri |
| 58 | Demographic and Statistical Atlas: Esri |
| 60 | 竜巻 : 画像提供 : Joseph Carroll (Bearing Tree Land Surveying, http://www.btls.us/) |
| 60 | Wetlands: Wet and Wonderful、Paul A. Keddy et al、BioScience、2009 年 1 月、www.Ramsar.org. |
| 60 | マルチスペクトル : Esri、Landsat |
| 61 | World Ecophysiography Map 2014: USGS、ESA、GEO、WorldClim、Esri |
| 62 | Richard Saul Wurman: 提供 : Rebecca Rex、CC by 3.0 |
| 65–66 | テキサスの干ばつ : Esri、National Drought Mitigation Center (ネブラスカ大学リンカーン校)、USDA、NOAA |
| 67 | ストーム セル : Tim Clark、Esri |
| 67 | テキサスの干ばつを表すピンク : Esri、National Drought Mitigation Center (ネブラスカ大学リンカーン校)、USDA、NOAA |

68 時空で表す交通状況 : Florida Department of Highway Safety and Motor Vehicles、Brevard County Property Appraiser、Florida Fish and Wildlife Conservation Commission、Fish and Wildlife Research Institute
68 サンフランシスコの犯罪件数 : Esri
68 公共交通機関 : Esri Living Atlas チーム、MARTA データ
69 シカゴの犯罪件数 : Esri
69 南東部の干ばつ : NOAA
70 グリーン インフラ : Esri
70 GeoPlanner: Esri
70 GeoDescriber: Michael Dangermond、Esri
71 河川の再生 : マップ データ : 国立公園部、USGS National Hydrological Dataset、Natural Earth。写真提供 : Beda Calhoun、Matt Stoecker、Damnation の皆さん
72 予想日射量の 3D 視覚化 : イリノイ州ネーパービル市、Esri
72 穀物の健全性 : Esri Learn ArcGIS チーム
72 ゲティスバーグの戦いにおける決定的瞬間 : Esri、HERE、DeLorme、increment p、Intermap、USGS、METI/NASA、EPA、USDA
73 インフォグラフィックス : Esri
74 インフォグラフィックス : Esri
75 シカゴの貧困 : Data and Maps for ArcGIS
76 ArcGIS Pro のチャート作成 : Esri
77 Insights のスクリーン キャプチャ : Esri
78 Insights のスクリーン キャプチャ : Esri
78 ビデオ : Esri
79–80 ModelBuilder モデル : Esri
80 マウンテン ライオン : 写真提供 : Steve Engleberg (CC 3.0)
81 インフォグラフィックス : Esri
84 マウンテン ライオン : 写真提供 : National Geographic
85–86 3D の山脈 : Esri、DigitalGlobe、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、GIS ユーザー コミュニティ
87 Peaks and Valleys: Esri ストーリー マップ チーム
88 Esri 3D キャンパス : Esri
88 3D ストーリー マップ : Esri と CityEngine データ
88 3D で表すポートランド : Esri と CityEngine データ
89 マゼランの航路 : 当初は Thinking Spatially Using GIS (デスクトップ用) として Esri Press より公開
89 3D で表すインディアナポリス : Esri 3D チーム
90 興味深い場所 : Esri、DigitalGlobe、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、GeoEye、USDA FSA、USGS、Getmapping、Aerogrid、IGN、IGP、swisstopo、GIS ユーザー コミュニティ
90 3D で表す最近の地震 : Esri、USGS
91 スキーダム : Nathan Shephard、Esri 3D チーム
91 マルセイユ : Nathan Shephard、Esri 3D チーム
92 カリメサ : Christian Harder、Esri
92 ケベックのトンネル : Control System
93 モントリオール : モントリオール市 (カナダ)、Esri Canada
93 3D で表す自転車ルート : Brian Sims、Esri
93 Oculus Rift ビデオ : Esri CityEngine チーム
94 フィラデルフィアの視界 : Esri CityEngine チーム
94 台風 : Nathan Shephard、Esri 3D チーム
95 街路の景観 : Nathan Shephard、Esri 3D チーム
95 Nathan Shephard: 提供 : Esri
96 3D で表すポートランドの開発 : Oregon Metro、ポートランド市、Esri
96 3D で表す建物のルーティング : Esri 3D チーム
96 シカゴの麻薬犯罪 : Nathan Shephard、Esri 3D チーム
97 Esri Developer Summit ビデオ スクリーン キャプチャ : Esri
98 マイアミの海岸線 : Esri Learn チーム
99–100 Arctic DEM Explorer: National Geospatial-Intelligence Agency (NGA), Arctic DEM Explorer: 米国国家地球空間情報局 (NGA)、米国国立科学財団 (NSF)、ミネソタ大学 Polar Geospatial Center (PGC)
101 Peaks and Valleys: Esri ストーリー マップ チーム
102 セビリアの芸術 : セビリア (スペイン、sevilla.org)
102 監視カメラの観察 : Esri、イリノイ州ネーパービル市
103 ダウンタウンの再生 : サウス カロライナ州グリーンヴィル市
104 iGeology: iGeology、英国地質調査所
104 LA Clean Streets: ロサンゼルス市、Esri
104 オピオイドのクラウドソース : Jeremiah Lindemann、Esri
105 Pronatura Noroeste: Pronatura、Noroeste
105 カルマル郡博物館 : Esri、カルマル郡 (スウェーデン)
106 Drone2Map ビデオ スクリーン キャプチャ : Chris Lesueur、Esri
107 Operations dashboard のスクリーン キャプチャ : Esri
107 雪崩のストーリー マップ : ALErT: Anatolian pLateau climatE and Tectonic hazards (EU が資金提供するイニシアチブ)
108 Arctic DEM: NSF、ミネソタ大学 Polar Geospatial Center (PGC)、Esri
108 USDA 林野部 : USDA 林野部、Esri
108 タペストリ アプリ : Esri、ArcGIS のデータとマップ
109 ドニゴールの丘陵 : ドニゴール郡マップ ポータル
109 Excel で見る GIS: Esri Maps for Office チーム
109 GeoPlanner: Esri GeoPlanner チーム、Bill Miller、Esri
110 Jeff Shaner: 提供 : Esri
111 Explorer のビデオ スクリーン キャプチャ : Esri
111 ハイイロチュウヒ : Hen Harrier Special Protection Area (SPA) Habitat Mapping プロジェクト
111 FAA データ ビューアー : 連邦航空局
112 USGS Historical Topographic Map Explorer: USGS、Esri
114 消防士と消火栓 : 提供 : eralt、(CC for 3.0)
115–16 Landsat スタイルのキュービズム : USGS Earth as Art 4 gallery 4
117 ステレオ画像 :「Operation Crossbow: How 3D Glasses Helped Defeat Hitler」からの写真 : 出典 : BBC News / BBC Sport / bbc.co.uk - © 2011 BBC
118 青いビー玉 : NASA/Apollo 17 号の乗組員。撮影 : Harrison Schmitt または Ron Evans 月面に立つ Buzz Aldrin: NASA/Apollo 11 号の乗組員。Neil Armstrong による撮影。
118 Neil Armstrong: 月面を歩いた最初の小さな一歩 : thenatman
119 Landsat 陰影ベースマップ : Esri、USGS、NASA
119 Landsat: 地球の秘密を明らかにする : Esri、HERE、DeLorme、NGA、USGS、NASA
120 高解像度画像 : Esri、Earthstar Geographics、HERE、DeLorme
121 呼吸範囲 : Esri、Visible Earth、NASA。
121 湿潤指数 : 乾湿の度合 : Esri、HERE、DeLorme、FAO、NOAA、USGS
122 悪天候の一般情報マップ : Esri、HERE、DeLorme、FAO、NOAA、USGS、EPA、NPS | AccuWeather, Inc. | © 2013 Esri
122 1859 年と現在のサンフランシスコ : Esri、SFEI & Quantum Spatial、USDA FSA、Microsoft、David Rumsey Historical Map Collection
125 世界の土地被覆 : Esri、HERE、DeLorme、NGA、USGS | ソース : MDAUS | Esri、HERE
126 興味深い場所 : Esri、USDA、FSA、Microsoft
126 誰もが使用できる陰影起伏 : Esri、USGS、NOAA、DeLorme、NPS、CGIAR
126 Pictometry 3D シーン : Esri、USDA、FSA、Microsoft
127 ロシア、レナ川の三角州 : USGS、Landsat NASA、Esri、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS
128 コリマ火山 : Esri、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS、USGS、NASA
128 ヒマラヤ山脈 : Esri、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS
128 ブラジル、ネグロ川 : Esri、Earthstar Geographics、CNES/Airbus DS
129 地球が昇る画像 : NASA
130 火星での液状水の発見 : Esri、NASA、JPL-Caltech、アリゾナ大学
130 ニュー ホライズンズ : 冥王星の秘密を明かす : Esri、NASA
130 (Is there) Life on Mars?: Ken Field、Esri、MGS (NASA/JPL/GSF) での MOLA (火星周回レーザー高度計) 機器による約 463 m/px の画像。IAU/USGS が公式に認定した MRCTR GIS lab (USGS) からの名称です。着陸地点データは NASA が提供。
132 画像の基本操作、Learn ArcGIS: Esri
133–34 IoT: Christian Harder、Esri
135 現在の風と天候 : METAR/TAF データ、提供 : NOAA
135 Misery Map: 提供 : FlightAware
136 FedEx マップ (ビデオ キャプチャ): FedEx と Esri
137 米国洪水マップ : National Water Information System、Esri
139 Suzanne Foss と Adam Mollenkopf: 提供 : Esri
140 Operations Dashboard: Esri
142 ブランコ川の洪水 : テキサス州サン マルコス
143 9 枚の画像のグリッド : Living Atlas of the World スクリーン キャプチャ、Esri
144 FIMAN: Flood Inundation and Mapping Network
147–48 コミュニティのための GIS: Esri、提供 : Esri
149 Esri User Conference: 提供 : Esri
150 Clint Brown: 提供 : Esri
155 Jack Dangermond @ TED Conference: 提供 : TED
156 Lauren Bennett: 提供 : Esri
156 Beck's Hybrid ケース スタディ : Beck's Hybrid、Esri
157 樹木の調査クラウドソース アプリ : Esri
158 カンバーランドの紅葉 : カナダのノバスコシア州カンバーランド自治体
158 1Frame4Nature: International League of Conservation Photographers.
158 ユージーンのダウンタウン : オレゴン州ユージーン市
159 Science Matters ストーリー マップ : Esri ストーリー マップ チーム
162 世界人口予測 : Esri Living Atlas of the World
165 有珠火山 - 洞爺カルデラ : ユネスコ世界ジオパーク、RRIM
169 Open Opportunity データ : Esri、White House、米国住宅都市開発局 (HUD) HUD eGIS



Glen
Regency Estates
Lake Normandy Estates
Fox Hills
Scotland
Luxmanor
Pine Knolls
Potomac Hunt Acres
Wickford
Garrett Park
Parkside
Kensington Estates
North Bethesda
Bells Mill
McAuley Park
Wildwood Hills
Lone Oak
Potomac Manors
Potomac Falls
Bradley Farms
Holly Hill
Longwood
Green Tree Manor
Alta Vista
Pooks Hill
Byeforde
Campbell Corner
Charred Oak Estates
Bradley Hills Grove
Oakmont
Fawsett Farms
Congressional Manor
Hillmead
Emery Corners
Capitol View Park
Chevy Chase View
Forest Glen
Forest Estates
Forest Grove
Linden
Parkview Estates
Rock Creek Knolls
Rosemary Hills
Silver Spring
Woodside
South Woodside Park
Chevy Chase Lake
Rock Creek Forest
Bethesda
Oakwood Knolls
Bradley Hills
Chevy Chase Section Five
North Takoma Park
Takoma Park
Kilmarock
Cropley
Carderock
Cabin John
Merrimack Park
Glen Echo
Somerset
Chevy Chase Village
Chevy Chase Recreation Center
Takoma Community Center
Manor Park
Chillum
Riggs Road Playground
Fort Reno
Linnean Park
Friendship
Cleveland Park
Woodley Park
Mt Pleasant
Columbia Heights
Banneker
Marie Reed
Petworth
Upshur
Crestwood
Brookmont
Arlingwood
The Palisades
Kent
Glover Park
Jelleff Field
Rose Park
Georgetown
Walker Chapel
Bellevue Forest
Woodmont
Lee Heights
Cherrydale
Highlands
Rosslyn
Arlington
Radnor Heights
Washington
Lyon Village
Lyon Park
Falls Church
Tara
Madison Manor
Dominion Hills
Bon Air
Brandon Village
Arlington Heights
Arlington Forest
Westmont
Glencarlyn
Barcroft
Glen Forest
Baileys Crossroads
Virginia Heights
Douglass Park
Aurora Hills
Arna Valley
Claremont
Shirlington
Beverley Hills
Lynhaven
Hume
Jefferson Park
Oakcrest
Piney Court
Chapel Hill
Del Ray
Rosemont
Alexandria
Potomac River
Randall
Lansburgh Park
King Greenleaf
Washington Navy Yard
Boathouse Row
Anacostia Recreation Center
Poplar Point
Anacostia
Barry Farms Playground
Kingman and Heritage Islands
Benning Stoddert Community Center
Fort Dupont Urban Farm
Benning Park Community Center
Pope Branch Park
Randle Highlands
Fort Davis
Hillcrest Recreation Center
Triangle Park RES 0490
Congress Heights
Oxon Run Park
Fort Greble
Bellevue
Bald Eagle Hill
Barnaby Terrace
Edgewood
Brentwood Park (Patterson Tract)
Ivy City
Trinidad
Brookland
Langdon
Fort Lincoln
Brentwood
Cottage City
Bladensburg
Hyattsville
Riverdale Gardens
College Park
Greenbelt
Landover
Cheverly
Annandale
Springfield
Franconia
Huntington
Belle Haven
New Alexandria
Groveton
Hollin Hills
Hybla Valley
Oxon Hill
South Lawn
Rosecroft Park
Temple Hills
Andrews Air Force Base
Clinton
Friendly
Tippett
Fort Foote Estates
Fort Washington
Mt Vernon Woods
Wellington
Indian Queen Estates
Broad Creek

# The ArcGIS® Book

## The Science of Where™ を活用するための 10 個の素晴らしいアイデア

本書は、地理空間技術のパイオニアである Esri が作成した強力なマッピングおよび解析システムの ArcGIS に関する実践ガイドでであり、読むだけでなく実際に操作する体験学習用の書籍です。

「The ArcGIS Book: The Science of Where を活用するための 10 個の素晴らしいアイデア」とその Web サイトでは、世界中の ArcGIS ユーザー コミュニティから提供された何百ものライブ マップにアクセスできます。タイトルにある素晴らしいアイデアはそれぞれが本書の章に対応しています。各章では、お客様のデータの可能性を最大限に引き出して知見を深め、地理的特徴を持つほぼすべての問題をより的確に理解するための GIS テクノロジの活用方法について述べています。

本書の Web サイトにアクセスし、いずれかのマップをクリックして探索と学習を始めてみてください。次に、無償の Learn ArcGIS アカウントを使用して、オンラインで共有できる美しいストーリー マップ、モバイル アプリ、Web マップ、3D シーンを作成できます。各章の最後には、Learn ArcGIS カタログにある体験型レッスン、つまり、実世界の問題解決とデータに基づいた本格的な GIS の演習が用意されています。

本書は、無料アカウントを取得して、www.TheArcGISBook.com でもご覧いただけます。

153107 DUAL20M6/17dmh
Printed in the USA
表紙 : Derick Mendoza によるデザイン。John Nelson によるマップ。

カテゴリ : 地理情報システム / テクノロジ

esri PRESS
THE SCIENCE OF WHERE™