

時空間情報科学特論

第 I 部 情報通信技術の変化

第6回

時空間情報の利活用

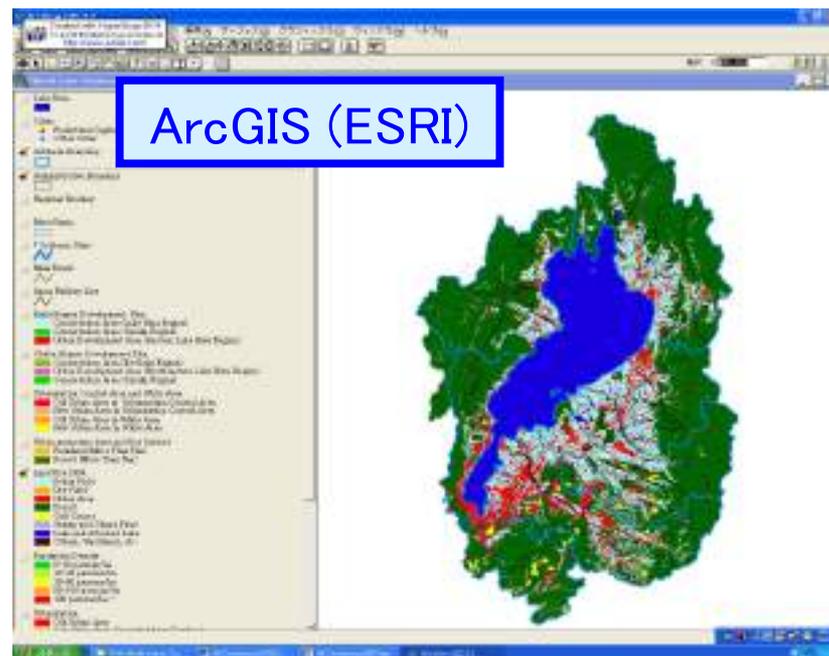
担当 経営・社会情報学プログラム
教授 山本佳世子

第6回の講義の内容

1. GIS(地理情報システム)
2. オープンデータ, ビッグデータとGIS
3. GISの普及と利活用

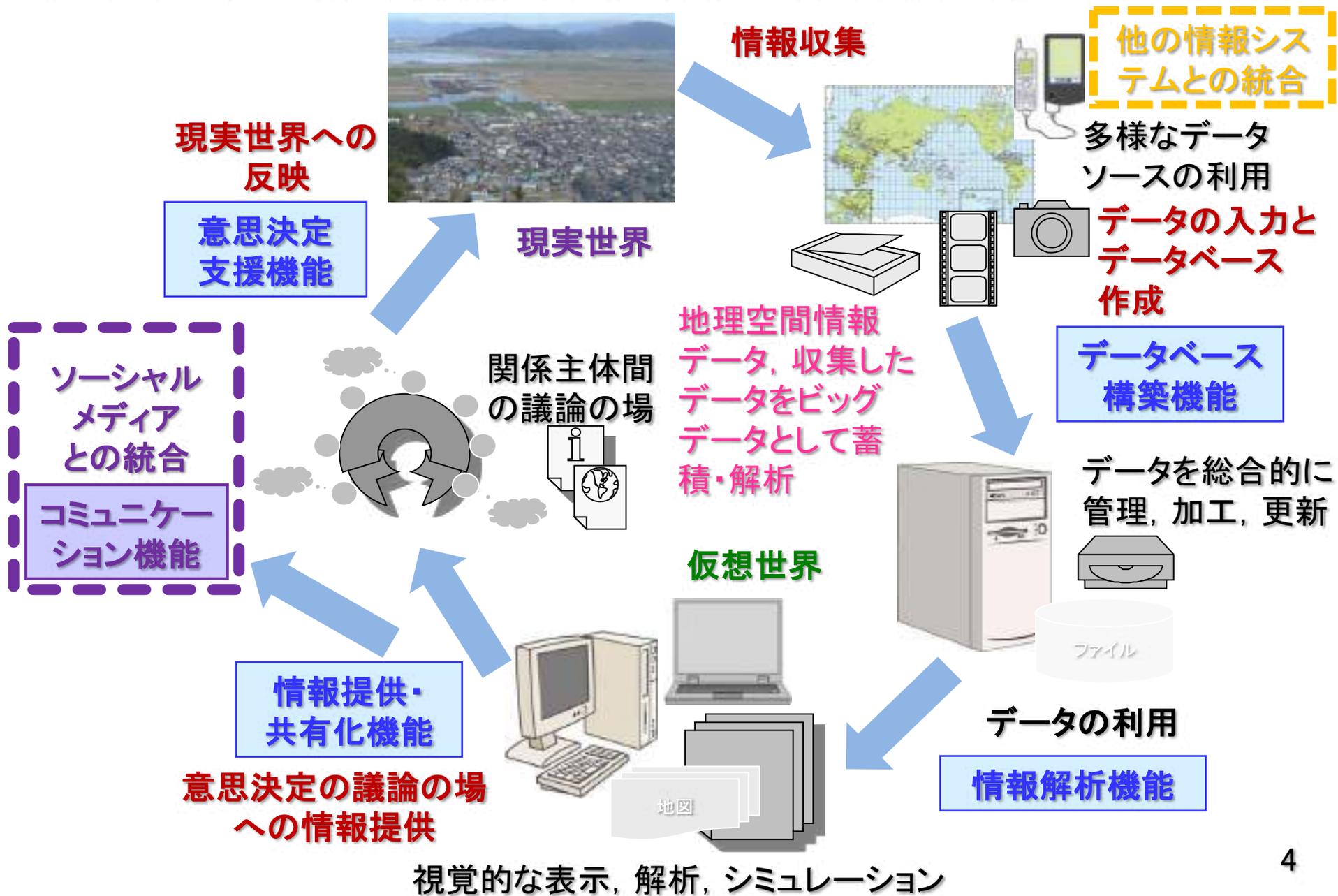
1-1. GIS (Geographic Information Systems: 地理情報システム)

- 位置や空間に関する情報をもったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、デジタル地図上に視覚的に表示できるため、迅速な分析や判断を可能にする技術
- 多様な情報源から大量の空間データを取り込み、デジタル地図を利用したデータベースを構築
- データベースを効率的に蓄積・検索・変換・解析して地図を作成し、情報提供・共有化や意思決定支援が可能



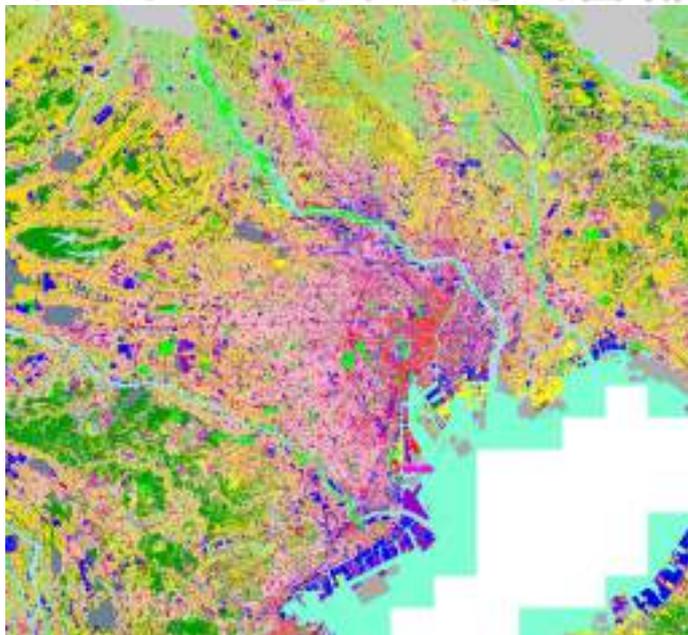
GISによるデジタル地図の作成

1-2. GIS独自の諸機能がつなぐ現実世界と仮想世界



1-3. デジタル地図の例1(首都圏, 100mメッシュ単位)

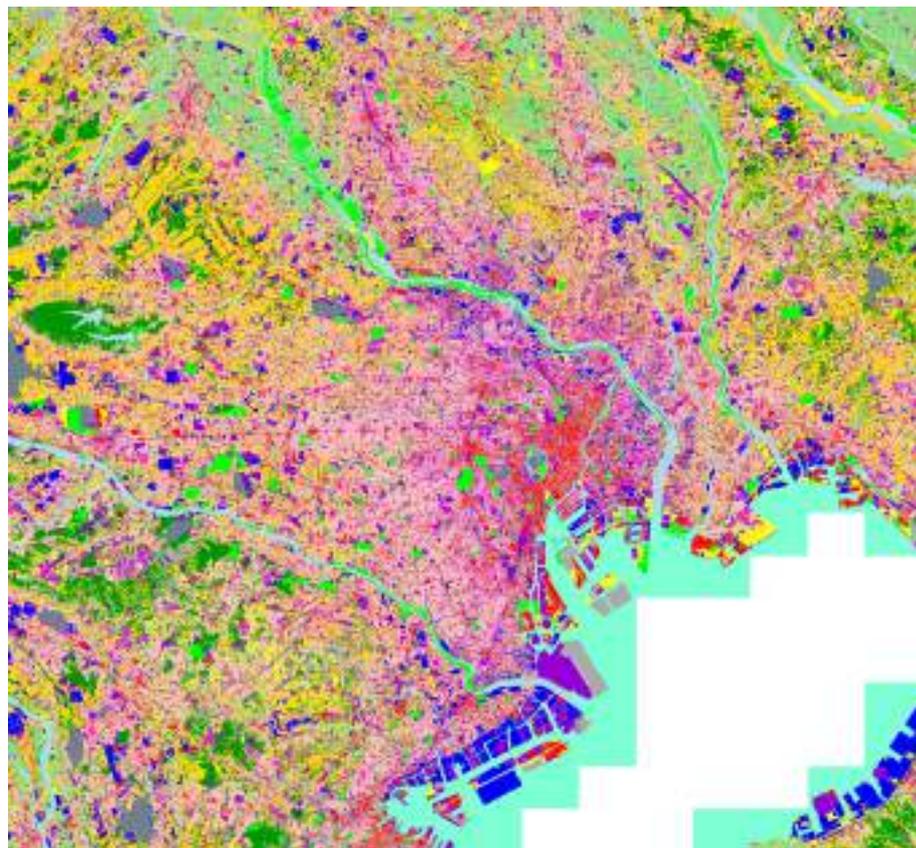
1974



1984



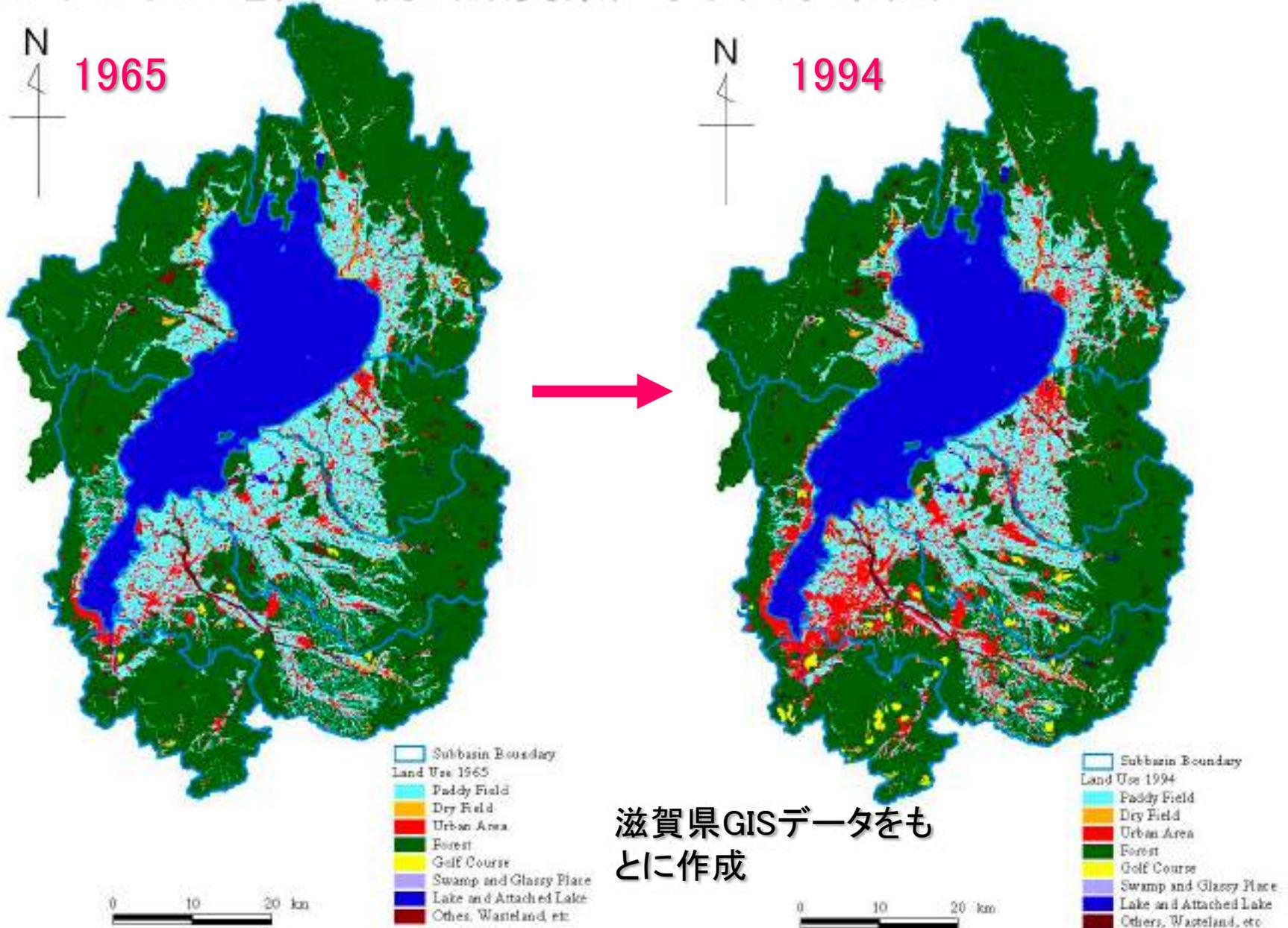
1994



国土交通省国土地理院作成の細密数値地図
(首都圏)をもとに作成

→ビッグデータ・オープンデータ

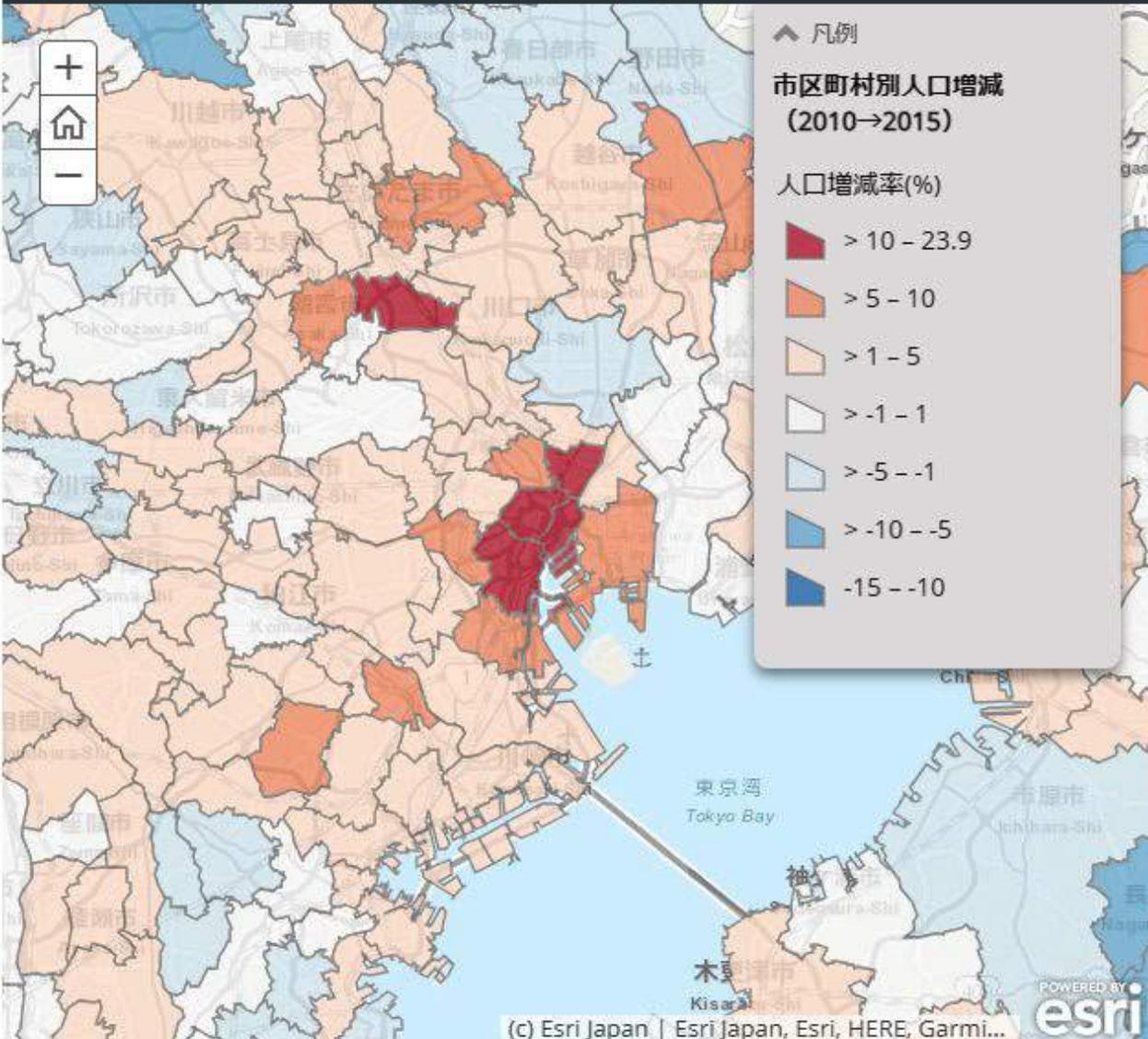
1-4. デジタル地図の例2(滋賀県, 町丁大字単位)



1-5. デジタル地図の例3(東京圏)

GISで解決できる課題

ストーリーマップ    



▲ 凡例
市区町村別人口増減
(2010→2015)
人口増減率(%)

	> 10 - 23.9
	> 5 - 10
	> 1 - 5
	> -1 - 1
	> -5 - -1
	> -10 - -5
	-15 - -10

1 人口増減率
が大きいエ
リアは？

東京都、千葉県、埼玉県、
神奈川県の市区町村および
町丁・字等の平成22年と平
成27年の人口総数の増減率
を表示しました。マップを
拡大すると、町丁・字等別
の人口増減率も確認する
ことができます。

2 駅から徒歩
で行ける子
育て支援...

3 営業マンが
効率よく回
れるルー...

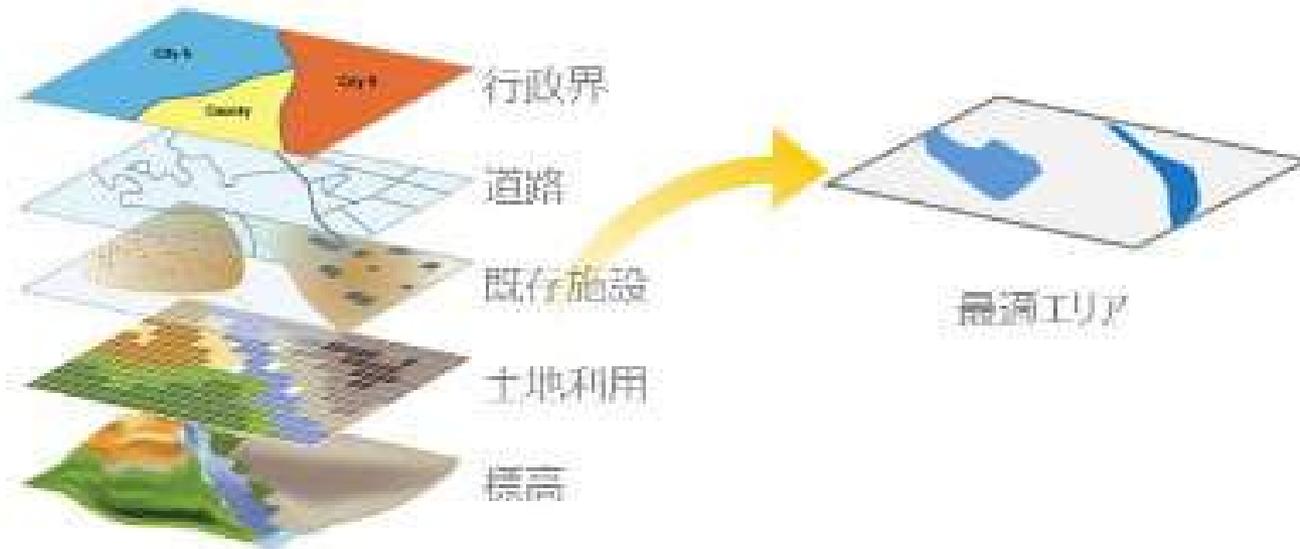
(c) Esri Japan | Esri Japan, Esri, HERE, Garmi... 



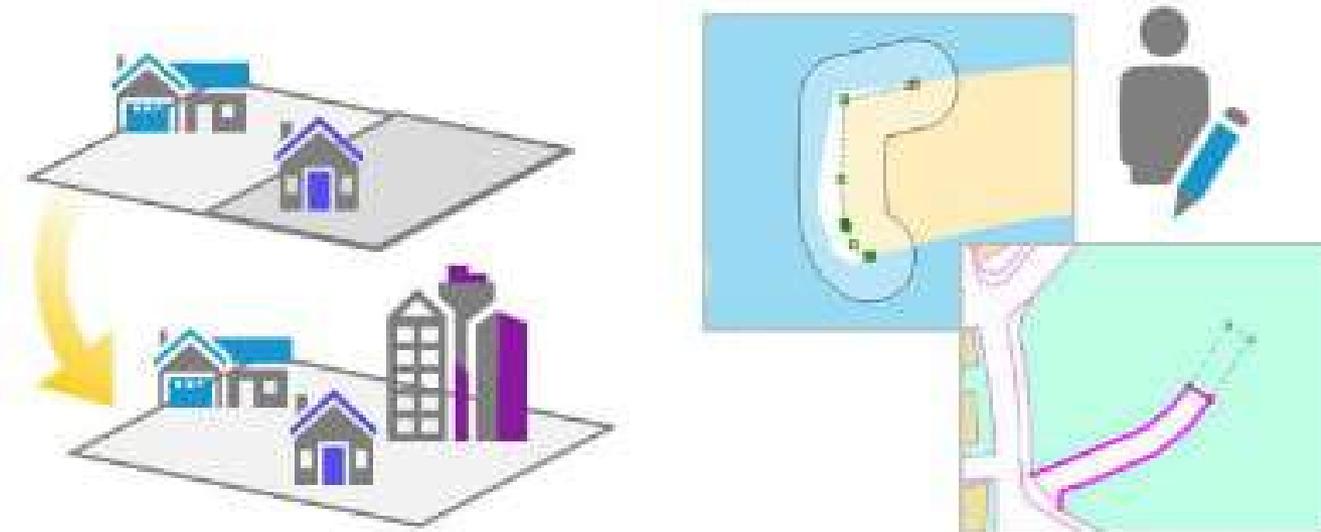
- データに隠された傾向や関連性など、それまで見えなかった様々な情報を一目で把握
- デジタル地図上に可視化する方法も、2Dだけでなく3Dやアニメーションで表現



- 情報の重ね合わせを行うことで、情報の対比が簡単にでき、関係性を確認
- デジタル地図上の位置関係からデータを特定し、定量的な情報を把握



- 「位置」をキーにさまざまな異なる情報を統合したり, 複数の情報を重ね合わせて分析し, 課題の解を導出



- GISを利用し、データの作成・更新を行うことで鮮度の良いデータに保つ
- 新しいビルの建設や合併による行政界の変更など、現実世界は日々変化しており、それに伴って地理情報データも更新する必要

1-10. GISの利用分野

■ ビジネス

- ・店舗の出店計画, 顧客動向分析, 営業支援 など

■ 危機管理

- ・自然災害対策, 緊急対応支援, 犯罪分析 など

■ 公益サービス

- ・ガス設備管理, 発電施設の適地選定, 設備の復旧支援 など

■ 森林資源管理, 水資源管理, 野生動物保護 など

- ・天然資源

■ 行政

- ・都市計画, 固定資産管理, 情報公開 など

■ 保険医療

- ・感染症対策, 医療圏分析, 訪問看護支援 など

■ 交通

- ・道路の維持管理, 鉄道路線管理, 空港設備管理 など

■ 教育

- 地理教育, 野外調査実習, 研究 など

2-1. オープンガバメントとGIS

■ e-Government(電子政府)政策

- ・1990年代の情報革命時のアメリカのクリントン政策で採用
 - ・インターネット, GISを用いたオープンな行政の実現を目指す
 - ・GISのSの意味が, System, Society, Serviceを示すように変化し始める
-
- オープンガバメント2.0の世界では, 多様な形式のデータを統一フォーマットに加工し, それぞれの目的に従って利用できるGISが民主主義のツールとなりうる可能性がある

2-2. GISによるビッグデータ, オープンデータ

■ GISデータ

- ・従来からビッグデータであり, オープンデータ
- ・政府, 自治体, 民間企業により, 無償または有償で提供されていた
(静的オープンデータ, 動的なリアルタイムのオープンデータの両方)

■ アメリカ:URISA

(Urban and Regional Information System Association)

- ・2000年にGISプロフェッショナルの技術資格を創設
- ・自治体にGIS部局があり, GIS専門職がある
- ・オープンガバメント, 市民参加をGISを用いて実現

■ 日本:地理情報システム学会

- ・2006年にGIS上級技術者の資格認定制度を創設
- ・GIS技術者の専門職化が確立されつつある

2-3. GISの歴史と役割

■ GIS自体の変化

- ・1950年代からアメリカで軍事目的で開発されたことが端緒
- ・日本では1970年代から開発開始
- ・Web-GISからクラウド型GISの誕生(2012年)

■ 国土基盤を構築してサービスとして提供する役割

- ・アメリカ:情報スーパーハイウェイ構想(1988年)
全米空間データ基盤の構築, GISデータの標準化,
クリアリングハウスの構築
- ・日本:阪神・淡路大震災(1995年)の被害状況のデータベース化
アメリカの事例を参照し, 国土空間基盤やクリアリングハウスの
構築

■ GISの多様化

- ・高価・高機能から, 安価・低機能, オープンソースまで多種多様

2-4. 高度情報通信ネットワーク社会におけるGISの普及

■ Web-GISの発達

・国レベル: 電子国土ウェブシステム

行政, 大学等の教育機関, NPOの参加・利用
2011年からオープンソースソフトウェアを提供

→地理院地図への発展

・都道府県: 三重県のM-GIS, 岐阜県の圏域統合型GIS,
島根県中山間地域研究センターのWeb-GIS

・NPOや市民団体による独自のWeb-GIS

■ Web-GISの多様化

・地図検索システム, 経路検索システム

・利用者参加型GIS

2-5. GISの社会的役割の変化

■ 1960年代

- ・GIS:空間分析による意思決定支援システム

■ 1990年代以降

・市民参加型GIS

(PP-GIS: Public Participatory Geographic Information System)

■ 2000年代

- ・地球プラットフォーム型GIS ←Web2.0, クラウド化の影響
例) Google Earth, Google Maps, OpenStreetMap

- ・従来は専門家と行政がデジタル地図を作成していたが、多数のユーザが作成に参加するデジタル地図が増加
→デジタル地図の従来の利用者が作成者にもなりうる

3-1. 市民参加型GIS (PP-GIS)

■ PP-GIS (Public Participatory GIS)

- ・1996年のアメリカ国立地理情報分析センター (NCGIA) のワークショップで初めて使用された言葉
- ・「コミュニティGIS」とも呼ばれる
- ・アメリカでデジタルコミュニティ政策が策定され、GISを用いた近隣地域社会の諸問題 (人種, 福祉・医療, 犯罪, 教育, 環境) の解決を目指す

↑ Web技術とGISの融合により, PP-GISが誕生

■ World Wide Web (WWW) の開発

- ・1989年 イギリスのティム・バーナズリーが開発

3-2. Webサーバ用のGISアプリケーションの開発

■ Webサーバ用のGISアプリケーション

- ・1993年 ゼロックス社 Map Viewer, Map Serverの開発
- ・1994年 エディンバラ大学 地震位置表示システムの開発
- ・1995年 アーガステクノロジー社 MapGuideの開発
- ・1996年 オートデスク社 Mapquestの開発
- ・2004年 同社 AutoCADMapの開発

■ Webマップサービスプログラムの普及のおかげで, PP-GISも普及し始める

- ・これまでのGISとは異なり, インターネット上で地図をクリックすると, 指定されたURLがリンクされて情報を閲覧することができるようになる

3-3. 地球プラットフォーム型GIS

- 2005年 Google社 Google Map, Google Earthを発表
 - ・APIを公開し, ユーザドメインのGISを普及させる
- 2004年 スティーブ・コースト OpenStreetMap(OSM)の活動開始
 - ・災害時に情報共有・提供のための地図を無償で作成・公開
- 2007年 マイク・グッドチャイルドが「Volunteered Geographic Information (VGI)」という呼称を初めて用いる
 - ・一般の人々から自発的に提供される情報をデジタル地図上に蓄積し, 提供・共有化することができるGISの呼称
 - ・ソーシャルセンサとしての一般の人々の役割の重要性を示す
- 2007年 ロンドン大学CASAのMap Tubeの開発
- 2008年 マウリジオ・ギビンがGmap Creatorを開発

3-4. オープンソースGISとオープンデータの代表例

■ オープンソースGIS

- QGIS <http://qgis.org/ja/site/>
- Kashmir 3D <http://www.kashmir3d.com/>
- MANDARA <http://ktgis.net/mandara/>

■ オープンデータ

- 国の機関 国土交通省, 国土地理院, 環境省, e-Statなど
- 都道府県 栃木県, 埼玉県, 福井県, 岐阜県, 静岡県, 愛知県, 兵庫県, 鳥取県
- 市町村 室蘭市, 陸前高田市, 会津若松市, 前橋市, さいたま市, 八王子市, 横浜市, 川崎市, 相模原市, 横須賀市, 藤沢市, 大和市, 金沢市, 福井市, 敦賀市など 43市町村
- 民間 OpenStreetMap, sinsai.info, LinkData.org

3-5. オープンソースGISの紹介(1)

■ QGIS

- ・九州大学の金子邦彦氏作成のオープンソースGIS
- ・主な特徴
 - ・データの表示機能を持ち、データの編集も可能
 - ・地図データに加えて、GPSデータも読み込む
- ・利用可能な地図データ
国土地理院の基盤地図情報(1/25000地形図)等

■ Kashmir3D

- ・DAN杉本氏作成の3D地図ナビゲーターソフト
- ・主な特徴
地図ブラウザ機能を基本に、風景CG作成機能、GPSデータビューワ・編集機能、ムービー作成機能、山岳展望機能など
- ・利用可能な地図データ
国土地理院の数値地図、衛星画像、衛星・航空写真等

3-6. オープンソースGISの紹介(2)

■ MANDARA

- ・埼玉大学の谷謙二氏作成の地理情報分析支援システム
- ・特徴
 - ・エクセル等の表計算ソフト上の地域統計データを地図化することに適した無料のGISソフト
- ・東日本大震災関連の標高・等高線・人口等の地図とGISデータを公開
- ・利用可能な地図データ
 - ・白地図画像(地図データを作成可能)
 - ・他のGISデータのファイル, 各種数値地図, 国土数値情報
- ・データの表示
 - ・塗りつぶしや記号, グラフ, 等値線など多様な表現方法が用意されており, 誰でも簡単に統計地図を描くことが可能