

Web-GIS分野の 地盤情報分野への展開

全国地質調査業協会連合会
中田文雄

その前に：公共事業と地盤情報の関わり

公共事業

1. 治山治水対策事業
2. 道路整備事業
3. 住宅対策
4. 港湾整備事業
5. 災害復旧事業等の公共土木工事等
6. 文教施設
7. 社会福祉施設
8. 官庁官庁等の施設整備

公共事業の遂行上の改革：

- ・ 受・発注手続きの透明化（談合防止）
- ・ 業務効率の向上（時間短縮・コスト縮減）
- ・ 現場作業の改善（生産性向上）

⇒ CALS/ECの導入（1996年）

従来
紙媒体の大量成果品

ネットワーク
受注者 発注者
ネットワークでアクセス

電子化
受注者 発注者
電子媒体での情報交換

情報共有
受注者 発注者
調査 設計 工事 計画 見積 発注

公共事業における CALS/EC

キーポイント：
・ 情報の電子化
・ 通信ネットワークの利用
・ 情報の共有化

地質調査報告書の電子(情報)化

Continuous Acquisition and Life-cycle Support
(継続的な調達とライフサイクルの支援) 1993
Electronic Commerce(電子商取引)
国土交通省：公共事業支援統合情報システム 1995

CALS/ECの施行経過

1996～CALS/ECアクションプログラム

	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
電子政府			電子政府の高度整備		電子政府の高度整備					
電子自治体		総合行政ネットワーク 都道府県、政令指定	総合行政ネットワーク 市町村							
国土交通省	CALS/EC 地方展開アクションプログラム(全国版)	CALS/EC 地方展開アクションプログラム(地方ブロック)								
都道府県政令指定都市		CALS/EC 準備開始	CALS/EC 実証実験	CALS/EC 一部本運用						
主要地方都市		CALS/EC 準備開始	CALS/EC 実証実験	CALS/EC 一部本運用						
市町村		CALS/EC 準備開始	CALS/EC 実証実験	CALS/EC 一部本運用						

CALS/ECアクションプログラム2005

主な目標分野

a: 情報交換, b: 情報共有・連携
c: 業務プロセスの改善, d: 技術標準

実施状況	アクションプログラム2005の取組
【電子納品】	【電子納品】
・ 電子納品・保管管理システムの開発	目標-7 地質データの提供による調査分析・施工計画の精度向上
・ 電子納品・保管管理システムから地質情報DBの迅速な更新	目標-8 施設情報を提供して技術提案募集によるコスト縮減と品質確保
・ 道路基盤データ(GISデータ)のもととなる完成図CADの工事完成時取得(試行)	目標-9 完成図を利用した管理図の蓄積・更新の迅速化・効率化
・ MICHIDATAの工事完成時取得(試行)	目標-10 維持管理データベース更新の迅速化・効率化
・ 施工維持管理PDB(Project Data Base)の実証実験	目標-11 GIS管理図に重ね合わせた施設情報管理の効率化
	目標-12 現場からの情報取得による作業の効率化
	目標-13 情報モデルの管理によるシステム間の情報交換・共有・連携の促進

目標分野：5, 実現目標：16

目標-7：地質データの提供による調査分析・施工計画の精度向上

目標-7 地質データの提供による調査分析・施工計画の精度向上

利用フェーズ	調査、設計、施工
利用者	本省 本局 発注者 出資者 調査 設計 施工
利用業務	地質調査、設計、施工計画

現状・課題
調査、施工地点周辺にて地質調査を行っている各機関に問い合わせる。各機関の調査地点を電子地図上で検索できる。参照可能な調査結果を各機関へ取りに行く。地質調査分析、設計検討、施工計画に際して参考となる地質データを手入できる。省内では、納品済み調査結果の調査地点及び柱状図を検査、閲覧できる。入札参加時に、より具体的な技術提案が可能となる。

電子成果品
各発注機関へ地質調査の有無を問い合わせ → 各発注機関へ出資者へ地質調査結果を受け取る

関係者間公開？
電子成果品 → 公開DB → インターネットを通じた検索

実施項目	H17	H18	H19	H20頃	データ	システム
実施方法	公開データの集約	自由採集機集約	各地整ったTRAVISデータ公開		地質データ	TRAVIS
システム		公開システムの開発				
データ		公開データの整理				

具体的な内容：未発表(2006/8)

公共事業の品質確保

公共工事の品質確保の促進に関する法律 (品確法, 2005/4 施行)

目的: 公共工事の品質確保の促進
国民の福祉の向上, 国民経済の健全な発展

基本理念

発注者の責務

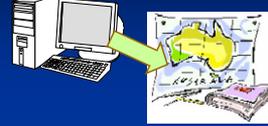
- | | |
|----------------|------------------|
| 入札・契約の適正化 | 発注関係事務を適切に実施 |
| 民間事業者の能力活用 | 施工状況評価に関する資料他の保存 |
| 公正な契約締結と誠実な履行 | 必要な職員の配置, 体制の整備 |
| 調査・設計の品質確保への配慮 | |

公共工事の品質確保の促進に関する施策を総合的に推進するための基本的な方針 (2005/8 施行)

- | | |
|----------------------|--------------|
| 発注関係事務の適切な実施 | 発注関係事務の環境整備 |
| 技術的能力の審査の実施 | 調査及び設計の品質確保 |
| 技術提案の審査・評価 | 発注関係事務を適切に実施 |
| 中立かつ公正な審査・評価の実施 | 施策の進め方 |
| 工事の監督・検査及び施工状況の確認・評価 | |
- 「国土交通省直轄工事における品質確保促進ガイドライン」

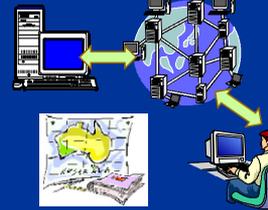
GISとWeb-GIS

GIS



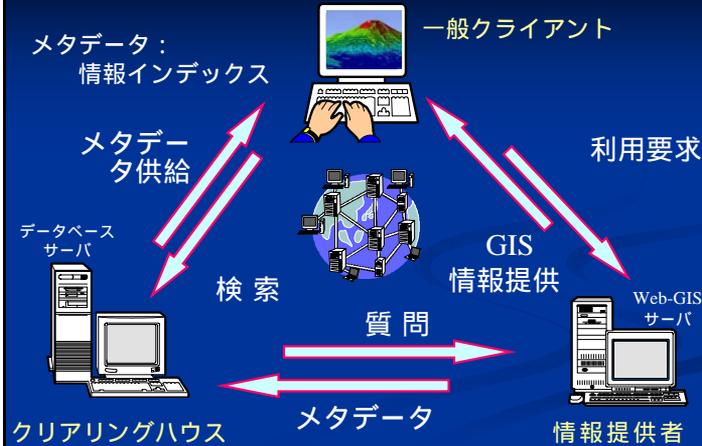
個別のGIS専用機でコンテンツ作成, 閲覧と印刷を実施
Web-GISのコンテンツ作成用として使用

Web-GIS

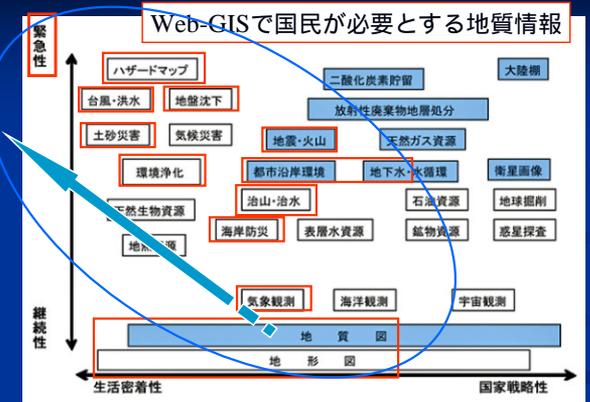


インターネット利用が前提
クライアント: 情報を要求
サーバ: 必要情報のみを送信
背景図に主題情報(レイヤ)をオーバーレイ表示
クライアントは, サーバ内のコンテンツを操作不能

Web-GISの仕組み



インターネットのWeb公開と地質情報



出典: 地質分野における戦略課題の設定(産総研)
青枠は産総研が扱う戦略課題?

(1)インターネットによるボーリング柱状図のWeb公開

公開済: 千葉県, 鳥根県, 横浜市
部分公開: 岐阜県[位置のみWeb公開]
準備中: 埼玉県, 北海道, ...

公開意義・理由など

- 千葉県:
- 県民生活の安全確保
 - 地盤沈下, 液化化等の調査研究
 - 環境教育, 学校教育
 - 公共事業の調査, 建築工事事務の効率化と経費削減
- 横浜市:
- 公共事業の効率化およびコスト削減
 - 道路・下水道事業等の成果

都道府県と政令指定都市が公開する傾向にある

地質ボーリング調査位置図

無償公開

PPT作成のため
実際の画面を修正

千葉県 地質環境 インフォメーション バンク

- 住所検索(〒番号可)
- 地図検索
- 約2,850本

階層	地質	色	説明	階層	N値	共
1	2.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	1	10	1.1
2	3.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	2	20	2.2
3	4.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	3	30	3.3
4	5.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	4	40	4.4
5	6.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	5	50	5.5
6	7.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	6	60	6.6
7	8.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	7	70	7.7
8	9.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	8	80	8.8
9	10.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	9	90	9.9
10	11.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	10	100	10.10
11	12.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	11	110	11.11
12	13.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	12	120	12.12
13	14.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	13	130	13.13
14	15.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	14	140	14.14
15	16.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	15	150	15.15
16	17.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	16	160	16.16
17	18.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	17	170	17.17
18	19.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	18	180	18.18
19	20.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	19	190	19.19
20	21.00	黄褐色	主に砂質粘土、粉砂、	20	200	20.20

横浜市環境地図情報

横浜市環境地図情報

無償公開

土質柱状図

- ・地図検索のみ
- ・他の公開情報と同一システムを使用
- ・約8,000本

PPT作成のため
実際の画面を修正

PDF

しまね地盤情報配信サービス

しまね地盤情報配信サービス

PPT作成のため
実際の画面を修正

ボーリング柱状図

- ・管理運営は民間
- ・有償公開(Web)

PDF

鈴鹿市地理情報サイト(土地情報)

鈴鹿市地理情報サイト(土地情報)

PPT作成のため
実際の画面を修正

ボーリング調査

掘削の事実のみ公開
・担当会社、担当者情報が公開されている

PDF

ボーリングデータベース構築上の課題

課題点

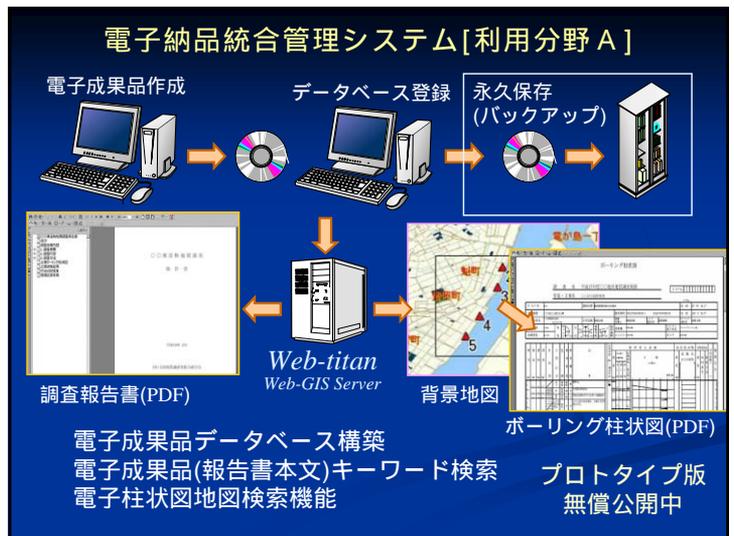
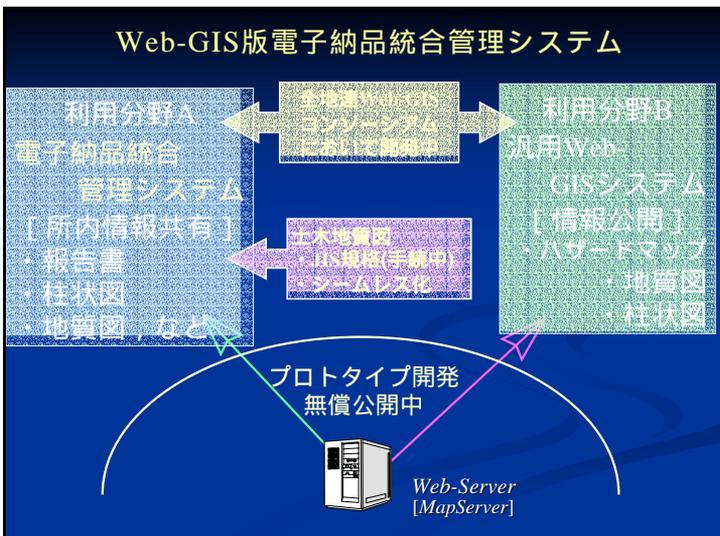
- ・統一された判断基準が存在しない
- ・発注者によって仕様書が異なる(存在しない)
- ・受注者間で考えの相違と技術の格差がある

課題点の解決に向けて

- ・公共事業における地質・土質統一標準の策定
 - ⇒ 土木地質図のJIS化による凡例の統一 [TS A0024 地質図 - 土木地質図に用いる記号、色、模様、用語及び地層・岩体区分の表示とコード群]
- ・公共事業などの地質情報を管理する職員の養成
- ・全地連地質情報管理士制度

容易に電子成果物を閲覧できるツールの開発

- ⇒ Web-titan(全地連)



Web-titan(全地連)表示画面例

The screenshot shows a search interface with several sections:

- Key Words:** Search criteria including business name, location, and dates.
- Mode:** Search options like 'Home' and 'Advanced Search'.
- Results:** A list of search results with details like ID, title, and date.
- Dep. Information:** Detailed information for a selected item, including company name and address.

Web-titan(全地連)表示画面例

This screenshot shows a search result with a detailed report view overlaid. The report includes:

- Web-GIS 版電子納品統合管理システム:** Technical Information Totally Advanced Network System.
- 地質調査報告書検索:** Geotechnical Investigation Report Search.
- Data Download:** A section for downloading data.
- 報告書:** A detailed report for a specific investigation point.

Web-titan(全地連)表示画面例

The screenshot displays a map of Niigata with a legend and a data table below it:

- Legend:** Includes Boring Points, Station Names, Roads, and other geographical features.
- Map:** Shows a detailed view of a city area with various landmarks.
- Table:** A table listing boring points with columns for ID, Business Name, Start Date, Boring ID, Longitude, Latitude, and Soil Test Results.

WebServer [MapServer]

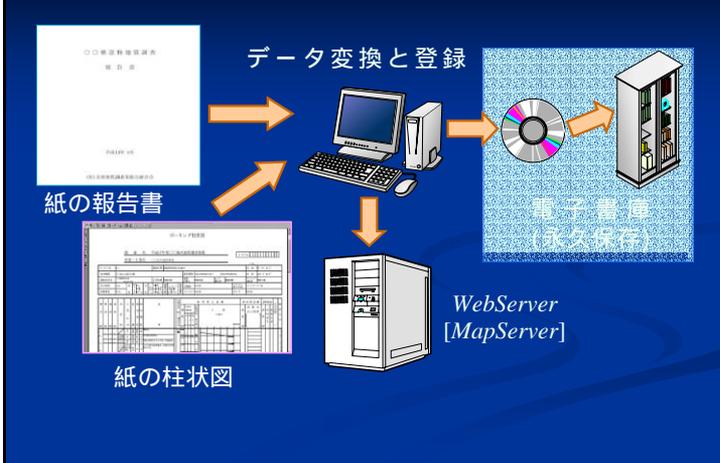
Web-titan(全地連)表示画面例

This screenshot shows a borehole column chart and a table of soil test results:

- ボーリング柱状図:** A vertical chart showing soil layers and test results for a specific boring point.
- 土質試験結果一覧表 (基礎地盤):** A table listing soil test results with columns for test number, date, and various test parameters.

- ・全柱状図様式の出力可能
- ・土質試験結果一覧データの出力可能

開発中：印刷済み報告書の登録機能



Google Map版電子納品統合管理システム(試験)

The screenshot shows the Google Map-based system interface:

- Google Map:** A map view showing the location of investigation points.
- 柱状図:** A borehole column chart overlaid on the map, showing soil layers and test results.
- Text Box:** A box containing information about the system, including its purpose and usage.

- 柱状図：(NPO)地質情報整備・活用機構
- 背景図：Google Map(ZENRIN)
- ・無料で利用可、・かなり高速
- ・原則インターネット公開専用

ボーリングデータの公開と課題点

- ボーリングデータの種類(国土交通省基準)
- ・交換用ボーリングデータ [XML]
 - ・ボーリング柱状図(イメージ) [PDF]
 - ・簡略ボーリング柱状図(CAD) [SXF(P21)]
- 交換用ボーリングデータ公開上の課題点
- ・テキストデータ [XML] のため改ざんが容易
 - ・セキュリティ対策のない地質情報の課題
想定：建築申請時に他所のデータを流用
 - ➡ 誤ったデータに基づく基礎構造物が建設される可能性がある
 - ➡ ボーリング本数が減る
 - ・基礎に関する姉齒問題が生じた時、ボーリング情報の原本性を誰が担保するのか?!

(2)インターネットによる地質図・断面図等のWeb公開

- シームレス地質図 [産総研・地質情報センター]
- ・1/20万つなぎ目なし
 - ・全国统一凡例
- 県別表層地質図・地形分類図・土壌図 [国交省]
- ・都道府県土地分類基本調査結果(昭和45年以降)
 - ・1/5万地形図使用
 - ・印刷地図のスキャナ画像(情報更新なし)
- 千葉大では400dpiを公開 (<http://dbx.cr.chiba-u.jp/gdes/LUS/>)
- 表層地質図 [浜松市, 大府市, 東京都, ...]
- 地すべり地形分類図 [防災科学研究所]
- 注意：Web-GIS技術を使用していないサイトあり

産総研 地質調査総合センター [シームレス地質図]

PPT作成のため実際の画面を修正

東日本地域
連続ズーム版 (Zoom)

北陸地域
連続ズーム版 (Zoom)

全国統一凡例

- ・位置情報非公開
- ・非Web-GIS
- ・背景図固定

都道府県土地分類基本調査 [県別表層地質図]

引用：国土交通省HP。PPT作成のため実際の画面を修正

都道府県土地分類基本調査

ご覧になりたい
京都

表層地質図
京都東北部・京都東南部

- ・非Web-GIS
- ・1/5万地形図
- ・印刷地図のスキャナ画像

市町村独自公表 表層地質図 [浜松市, 大府市]

第三次被害想定
~表層地質図~

表層地質図

- 沖積世 埋立地
- 沖積世 泥質地盤
- 沖積世 砂泥質地盤
- 沖積世 泥砂礫
- 沖積世 砂質地
- 沖積世 礫~砂
- 洪積世 低位段
- 洪積世 中位段
- 洪積世 中・高
- 洪積世 高位段
- 洪積世 最下部

地質凡例

- ・非Web-GIS技術
- ・印刷地図のスキャナ画像
- ・地質リスク情報の公開

防災科学研究所 地すべり地形分布図

PPT作成のため実際の画面を修正

地すべり地形分布図

表示

- 滑動帯
- 移動性輪郭
- 移動性(ポリゴン)
- 内部構造
- 浸断層・浸断層帯
- 移動方向
- 地形図(東北)
- 地形図(東)
- 地形図(中部)

- ・1/2.5万地形図
- ・地質リスク情報の公開

(3)インターネットによる ハザードマップ類のWeb公開

河川関係

- ・ 浸水想定区域図：河川管理者(国・地方自治体) 法律によって対象河川が決められている
- ・ 洪水ハザードマップ(洪水避難図)： 市町村長に作成と市民への周知義務あり

土砂災害関係

- ・ 土砂災害危険箇所マップなど： 都道府県知事に作成と県民への周知義務あり

地震災害関係

- ・ 東海地震：国(中央防災会議)
- ・ その他地震：都道府県知事

注意：Web-GIS技術を使用していないサイトあり

鶴見川浸水想定区域図



- ・ 国交省 京浜河川事務所
- ・ ハザードマップの学術マップに相当

PPT作成のため
実際の画面を修正

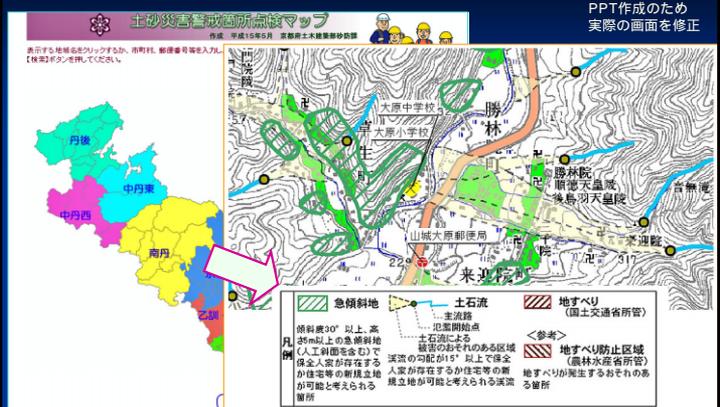
横浜市 鶴見区洪水ハザードマップ



- ・ 非Web-GIS
- ・ ハザードマップの広報マップに相当
- ・ 避難路、避難場所などを明示
- ・ 最もポピュラーな配布用ハザードマップ様式

PPT作成のため
実際の画面を修正

京都府土砂災害警戒箇所点検マップ



- ・ 1/2.5万地形図、・ 非Web-GIS
- ・ 地質(自然災害)リスクの高い場所の公開

PPT作成のため
実際の画面を修正

横浜市 わいわい防災マップ

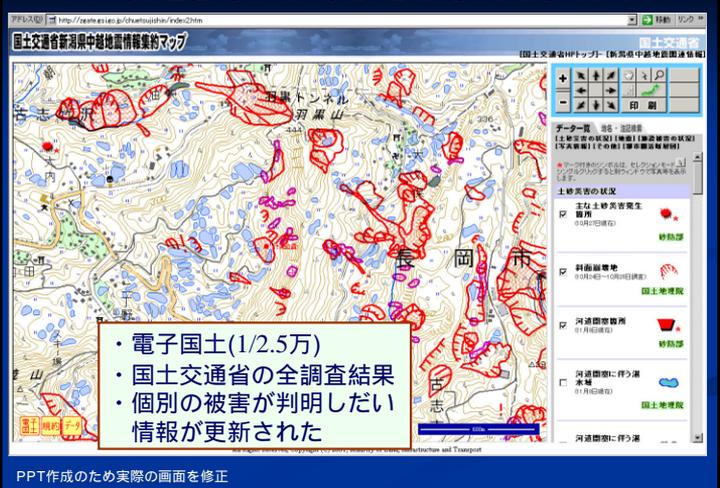


- ・ 背景図に空中写真
- ・ 災害予測図のほかにコンビニ、スーパー、トイレ情報などあり
- ・ 典型的な広報マップ

- ・ 主題(コンテンツ)が選択表示可能
- ・ Web-GISの特徴

PPT作成のため
実際の画面を修正

国土交通省 新潟県中越地震情報集約マップ



- ・ 電子国土(1/2.5万)
- ・ 国土交通省の全調査結果
- ・ 個別の被害が判明しだい情報が更新された

PPT作成のため実際の画面を修正

土地評価に与える自然災害リスク(私案)

土壤汚染地評価(原価法)

$$\text{土壤汚染地評価} = \text{無汚染状態評価額} - \text{浄化・改善費用} - \text{使用収益制限減価} - \text{心理的要因減価}$$

自然災害リスク評価(原価法) [筆者私案]

$$\text{自然災害リスク評価} = \text{無リスク状態評価額} - \text{改良・改修費用} - \text{自然災害リスク費用} - \text{心理的要因減価}$$

改良・改修費用：構造物の支持地盤対策として、標準的な基礎工事を実施するための費用。改良済みは「0」とする。

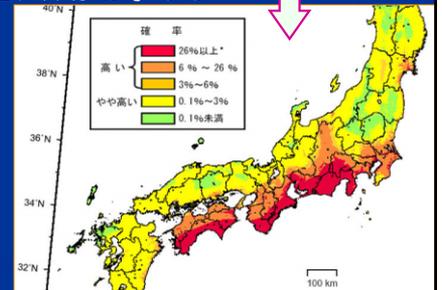
自然災害リスク減価：将来的に発生する自然災害からの復旧費用（土砂くずれ・地すべり・土石流、地震災害・液状化）
心理的要因減価(スティグマ)：災害リスクの存在に起因する心理的な嫌悪感から生ずる減価金額（例、急傾斜地の指定）

! ? 自然災害リスクと心理的要因の数値化が問題

ハザードマップ類の公開による影響と課題

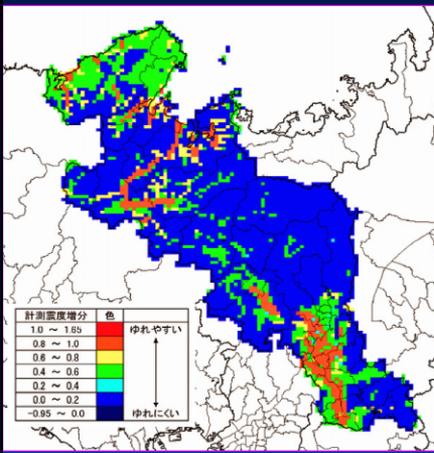
地震損害保険基準料率の見直し(2006/5)

- ・ 今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率の分布図(地震調査委員会 2005)
- ・ 防災科学研究所 [K-NET]
- ・ 1kmメッシュ地盤モデルから求める
- ・ 地質関連情報が、市民の家計に結びついた最初の例？



PPT作成のため実際の画面を修正

内閣府 表層地盤ゆれやすさマップ



- ・ 詳細な地震リスク図の公開と流通
- ⇒ 地震保険料率や耐震強度基準が変わる？
- ・ 場所による心理的要因減価は確実に異なるだろう

ハザードマップの普及と作成上の課題

- ・ ハザードマップを作成するためには、少ないファクトデータを正しく評価し、将来像を予測する高い技術を持つ技術者の養成が不可欠
- ・ 土地評価額算定に影響を与える可能性がある？
- ・ 将来、自然災害リスク評価が一般化すると仮定
- ⇒ 不動産取引の際に、その場所の地質情報が売買される？



地盤情報に関する全地連の動き

土木地質図のJIS化による地質凡例の統一

- ・ TS A0024(2006/6/20)
- ・ 土木地質図は公共事業で作成される
- ・ 発注機関を横断する統一土木地質図の作成
- ⇒ GISで統一的に管理・表現が可能

情報管理に精通した技術者の養成(資格制度)

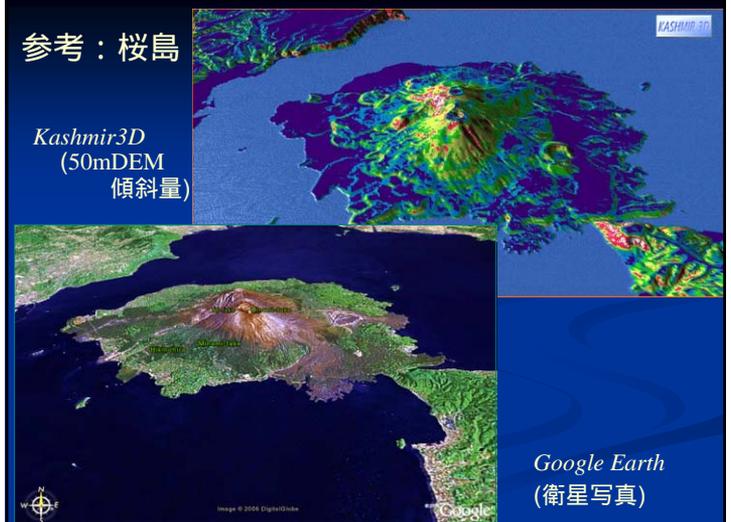
- ・ 電子化された地質情報の形式と内容の管理 [情報の品質管理能力, 情報処理能力, CADやGISに関する知識, 情報セキュリティ]

地質情報の原本性確保

- ・ 改訂履歴(トレーサビリティ)の厳重管理 [真正性の担保, 作成者・時刻, 改訂者・時刻]
- ・ 証明費用の低価格化と平易な操作性が必要

参考：桜島

Kashmir3D
(50mDEM
傾斜量)



Google Earth
(衛星写真)