9. 次世代CALSへの展望と課題

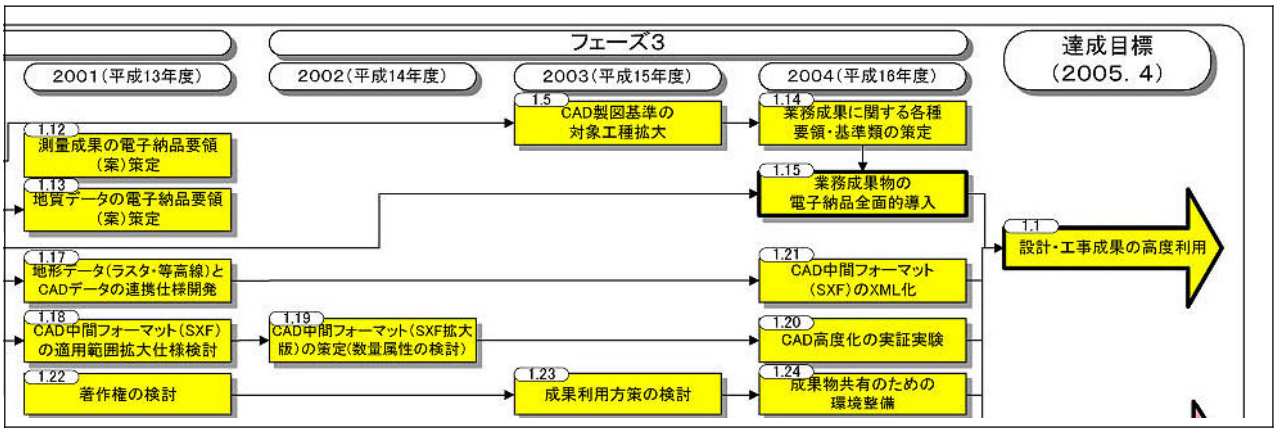
本章においては，次世代CALSが普及する際に当然取り入れられているであろうと考えられる地質情報のあり方や利用のされ方などについての展望と，それまでに解決しなければならない課題解決策などについてまとめたものである。

9.1 次世代CALSへの取り組み

図－9.1 は，CALS/ECアクションプログラムに記載されている電子納品の最終段階である。また，表－9.1 は，CALS/ECアクションプログラムの中で策定されているCADデータ標準の開発レベルの段階である。

2004年度末までに整備されるのは，恐らく「表－9.1 のレベル3」までと推測され，「レベル4」については次世代CALSへ引き継がれる可能性が高いのではないだろうか。

従って，地質GISや土木地質図に関する両標準を全地連が提案することは，国土交通省の次世代CALSの策定作業に有意義な資料の提供をもたらすと考えられ，継続的な標準の検討・提案活動が望まれる。



図－9.1 CALS/ECアクションプログラム(抜粋)

表－9.1 CAD製図基準(案)によるSXFの開発レベル

レベル	SXF の 仕 様	段 階
1	画面(紙)上で，図面表示が正確に再現できること	実施済み
2	2次元CAD製図データの要求を十分満たし，再利用時における使い勝手が確保されること	実施中
3	レベル4の仕様策定過程で必要とされる幾何部分の仕様	検討中
4	STEP/AP202の製図機能だけではなく、建設分野特有の情報も付け加え，3次元も対象とするプロダクトデータの利用ができること	

9.2 GISの高度利用

表－9.2 は，想定されるGISの高度利用である。表中の[地質GIS]に「○マーク」が付いている対象は，将来的に地質情報が該当するGISに必要と思われるものである。主な利用対象を以下に記述する。

表－9.2 GISの高度利用

GISの利用対象		地質GIS	備　　考
国民生活			
	・サイバー行政/行政ニュース	○	
	・選挙情報システム		
	・ピンポイント天気予報		
ライフライン管理			
	・資源総合管理	○	
	・ライフライン総合管理	○	道路，河川，パイプライン
	・災害時復旧対策	○	氾らん，急傾斜地，土石流，地すべり，火山
環境保全			
	・希少動植物保護		
	・作柄予測	○	
	・公害推移／重点対策	○	
	・ゴミ回収システム		
防災・防犯支援			
	・災害シミュレーション	○	氾らん，急傾斜地，土石流，地すべり，火山
	・被害情報ニュース	○	
	・緊急指令システム	○	
	・救援ナビゲーション	○	
社会保障（厚生・福祉）システム			
	・介護支援システム		
	・緊急医療情報システム		
	・保険医療福祉資源管理		
ウォークナビ			
	・障害者歩行支援		
	・リアルタイム旅行ガイド		
社会制度の公平化			
	・保険料率シミュレーション	○	
	・地価評価	○	土壌・地下水汚染含む
	・産業廃棄物規制支援	○	
経営戦略支援			
	・顧客パーソナルサービス		
	・マーケティング戦略	○	地価情報含む
	・時間帯別エリアマーケティング		
	・総合物流システム		
高度道路交通システム（ITS）			
	・リアルタイムカーナビ		
	・車輌自動運転		
	・電子看板・標識		
観光、旅行、娯楽の充実			
	・総合観光案内	○	
	・娯楽施設案内		
	・バーチャルリアリティゲーム		

(1)サイバー行政/行政ニュース：

住民への情報公開であって，いわゆる行政サービスの一環として実施されるものである。

岐阜県や三重県などでは「公開情報型GIS」として整備が進んでいる。

地質情報はこれらのGISの中の地物データとして取り込まれてゆくものと考えられる。

(2)ライフライン総合管理

事業目的型のGISであって，国土交通省の場合では「砂防GIS」,「道路GIS」,「道路斜面GIS」や「河川GIS」がこれに該当し，上・下水道局，電力会社やガス供給会社が独自に構築しているパイプライン用GISもこの分野に含まれる。

該当する地域に限定された背景図や地物を対象としている上に，独自のプロトコルと符号で構築されているため互換性がない。

地質情報は，比較的表層のデータが重要視されると思われるが，「災害時復旧対策GIS」と統合する場合には，ハザードマップや広域地質図などの情報が不可欠である。

(3)公害推移/重点対策

土壌汚染や地下水汚染分布など，2003年2月に土壌汚染対策法が施行されてからは，地質情報と極めて密接な関連性ができた対象である。

我々の業界が独自に活動することによって，情報の発信基地になりうる分野である。

(4)災害シミュレーション

行政当局にとって最も重要なGISの一つであって，地質情報は不可欠な情報である。

ただし，これらのGISは，該当する災害や関係行政機関ごとに事業目的型GISとして構築されているため，相互の関連性がほとんど無く，統合も進んでいないのが現状である。

(5)地価評価

土壌汚染や地下水汚染の有無によって土地の価格が変化するように，急傾斜地や地すべり地など災害の発生するおそれのある土地については，GIS情報として公開されることが充分考えられる。

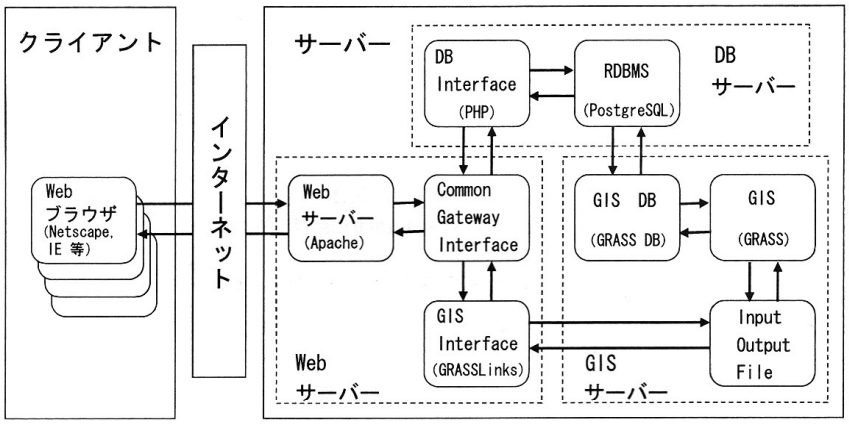
9.3 GISにおける新しいシステムの流れ

GISに関するハードウエアの流れは，従来のスタンドアロン型やLAN対応型のシステムから，イントラネット／インターネットを利用したサーバ／クライアントシステムで稼働するWebGISシステムへと進化しつつある。

地形解析やマッピングなどの機能と，全ての空間や地物データはサーバが用意するため，クライアント側はWebブラウザだけ用意すればよく，従来のように高価なGIS専用ソフトは必要ない。

図－9.2は，このような考え方のもとに構築されている SISGeM(Spatial Information System for Geologic Modeling)システム(根本他，2002)である。

報告によると，地表面地質図，走向傾斜データ，DEMから3次元モデルを構築して水平断面図を表示できるとのことである。



図－9.2 SISGeMシステム根本他，2002

サーバ／クライアントシステムの場合，全てデータがサーバ側に存在するため，データの品質管理や最新版への更新が容易になる一方で，データをクライアントがダウンロードするためには，ブロードバンドのインターネット環境が必要となる。

実際のデータ処理／表示は，サーバのデータベースに登録されている様々なメタデータにアクセスすることから開始することになろう。

ブロードバンドの普及などインターネット環境が今後急速に整備されるため，第5章で記述したように，Webサービスもかなり急速に普及する可能性がある。従って，WebGISを汎用化するためには，Webサービスに耐えうるデータセットやメタデータを開発すべきであろう。

9.4　国土空間データ基盤と事業目的型GISの関係

「GISアクションプログラム2002-2005」には，表－9.3 に示す「国土空間データ基盤」という概念が導入されている。　これによると，地質情報は「地質図」という完成した図面情報(恐らくベクトルデータ)として構築されるものと思われる。

表－9.3 国土空間データ基盤

No.	名　称	内　容 ／（具 体 例）
1	空間データ基盤	国土全体の地勢や行政界等の基盤的な地図データ (数値地図2500，数値地図25000，街区レベル位置参照情報)
2	基本空間データ	公共的観点からまとめた基本的な台帳や統計情報など (ハザードマップ，土地条件図，地質図，活構造図など)
3	デジタル画像	空中写真や衛星画像など (国土地理院撮影空中写真)

このような国土空間データ基盤は，一般的には広範囲で汎用型のGISの基盤図や参考地物データとして利用されることになるが，目的を持って構築された事業目的型GISの場合には，案内図や広域地質図などとしての機能しか無いだろうと思われる。

従って，土木地質図や同程度の精度を必要とする地質図をGIS化するためには，地理情報に関する様々なアルゴリズムやメタデータを新規に策定する必要があるものと考えられ，全地連としてもその検討を行う意義は高いと考えられる。

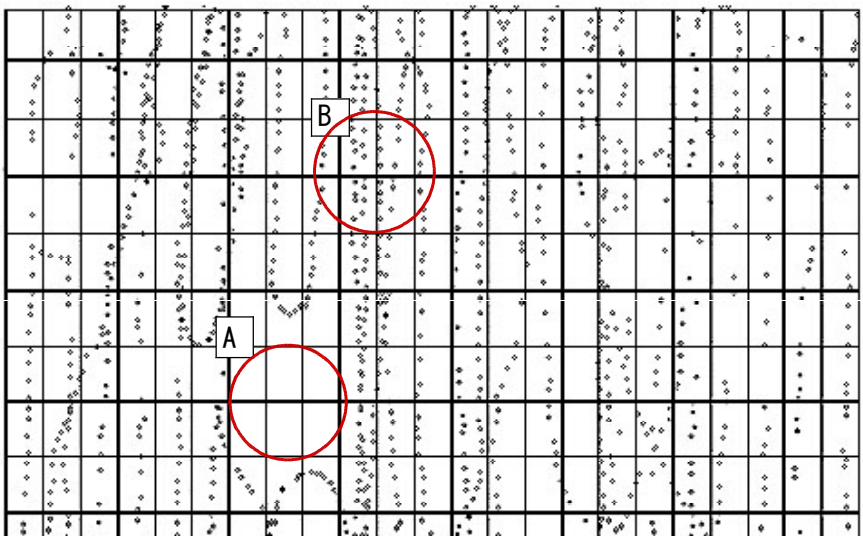
9.5　地質情報に関するメタデータ

土木地質情報に関する品質についての考え方の一例を以下に示す。

図－9.3 は，ボーリングデータから平面図を作成する場合のイメージである。

1メッシュのボクセルモデルを作成すると仮定した場合，〇A の範囲においては，該当するボーリングデータが無いため，前後左右のメッシュのボーリングデータから推測せざるを得ないが，〇B などの範囲内では該当するメッシュ内のボーリングデータのみでモデルの作成が可能となる。　すなわち，〇A と〇B ではボーリングデータ数の密度が違うので，モデルの信頼性は当然異なる。

従って，「平均密度〇〇本/km²のボーリングデータにより作成された地質平面図」，といった情報



図－9.3 測定点密度の考え方

をメタデータの中に記録する必要があるのではないだろうか。

表－9.4 は，地質平面図，地質断面図や三次元地質図などを表現するために必要な，GIS数値データセットの内容と，品質や特徴を記述するために使用するメタデータの標準化などについて検討すべき内容である。

表－9.4 地質情報に関するメタデータの検討内容

項　目	検　討　内　容
・空間的対象範囲	対象とする範囲。　はみ出た部分の取り扱い方法。
・空間的精度	相対精度と絶対精度。　拡大・縮小の取り扱いを含む。
・空間座標系	測地座標系(日本，世界)。　平面位置座標の種類(平面直角座標系，緯度・経度，UTM座標 など) → GISでの断面図の取り扱いと描画法の検討。
・地質図作成目的	地質図が作成された目的や用途など。　事業目的別のGISへの対応。 → ダム，トンネル，河川，道路，斜面，災害対策，ライフライン，など
・時間的経緯	基図やランドマークごとに作成された期日を標記する。 → 工事に伴って地表などが改変された場合の変遷の記述方法について検討する
・調査手法	地質図などを作成した手法(地表踏査，ボーリング，物理探査)と総合判定方法を記述する方法の検討 → 地質調査手法のカタログとコードの完備。　手法区分として間接手法，直接手法などの区分。
・地質情報	地質平面図，地質総合解釈平面図，地質断面図，地質総合解釈断面図　などの取り扱い方法の検討 → ボーリング柱状図や露頭から地質図を作成する時の客観的精度と拡大率などの検討* → 1本のボーリングデータはどのくらいの範囲を精度良くカバーしているか，の検証が必要では。 → 汚染された地下水の影響範囲の予測精度などに使用できる。　精度無し，ならそれを明記。
・地質モデル	3次元地質論理モデルを使用している場合の明記。 → 論理モデル名。　限界や論理的不整合の表記。 → ボクセルモデル。　断面図集合モデル。　その他のモデル。
・表現方法	地質に関するGIS数値データセットをイメージ化するために推奨するシステム構成など
・特　徴	各データセットが作成された過程や特に留意すべき事項の表記法。
・品質評価	論理的不整合，目視による確認，サンプリング確認，作業工程による。 → 品質評価手順についても検討し結果をメタデータに記載

9.6 地質情報のGISシステムモデル案

9.6.1　地質情報提供のためのWebGISモデル

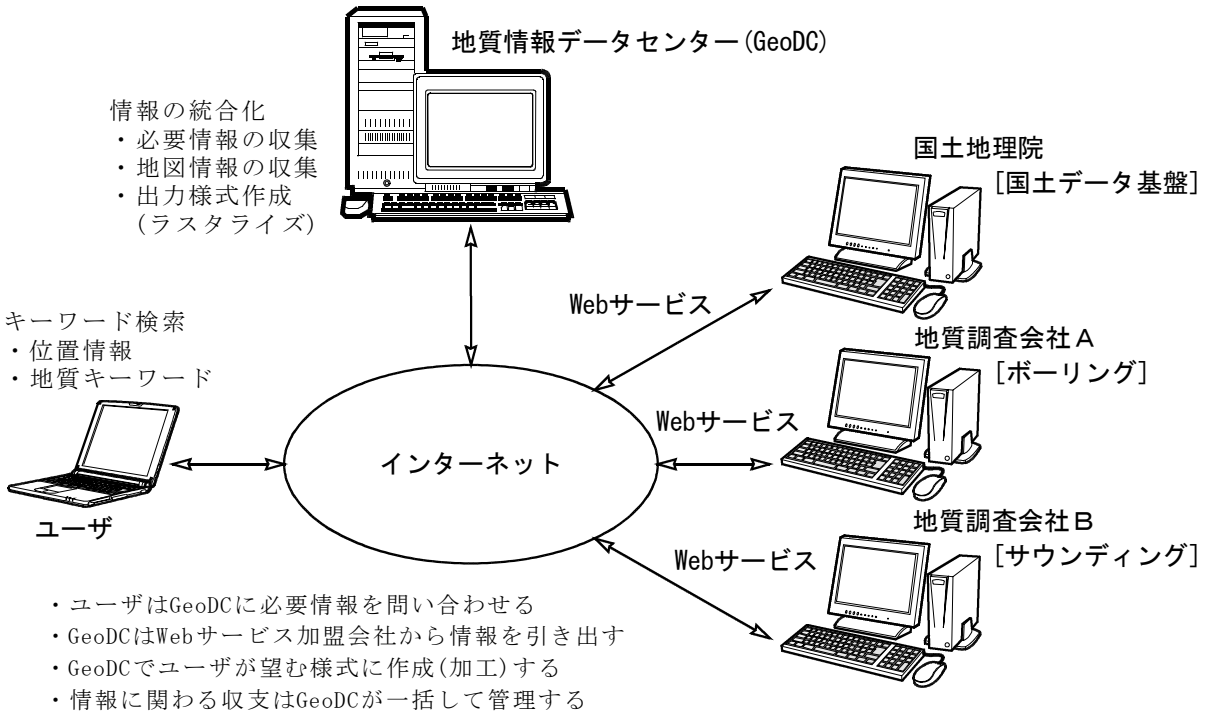
9.6.2　WebGISによる地質情報提供サービスモデル

(1)地点情報モデル：ボーリングやサウンディングについて，位置情報と調査結果の概略情報を提供するモデル

(2)地質解釈モデル：ボーリングなどの情報を基にして，一定範囲内の地質イメージを提供するモデル

名　　称	地質情報提供のためのWebGISモデル

実現イメージ



主な特徴

① ユーザが望む情報を，ユーザ自身に代わって検索，編集，図形化するサービス
② 個別のWebサービスに対して検索する必要がない
③ GeoDCは，多くの位置座標の相互照合，情報の精度・品質の確認を代行する
④ GeoDCは，地形・地質情報のイメージング処理を実行するので，ユーザはブラウザのみでよい
⑤ 大規模施設管理者(国，公団など)向けにカスタマイズできる

主な用途・利用

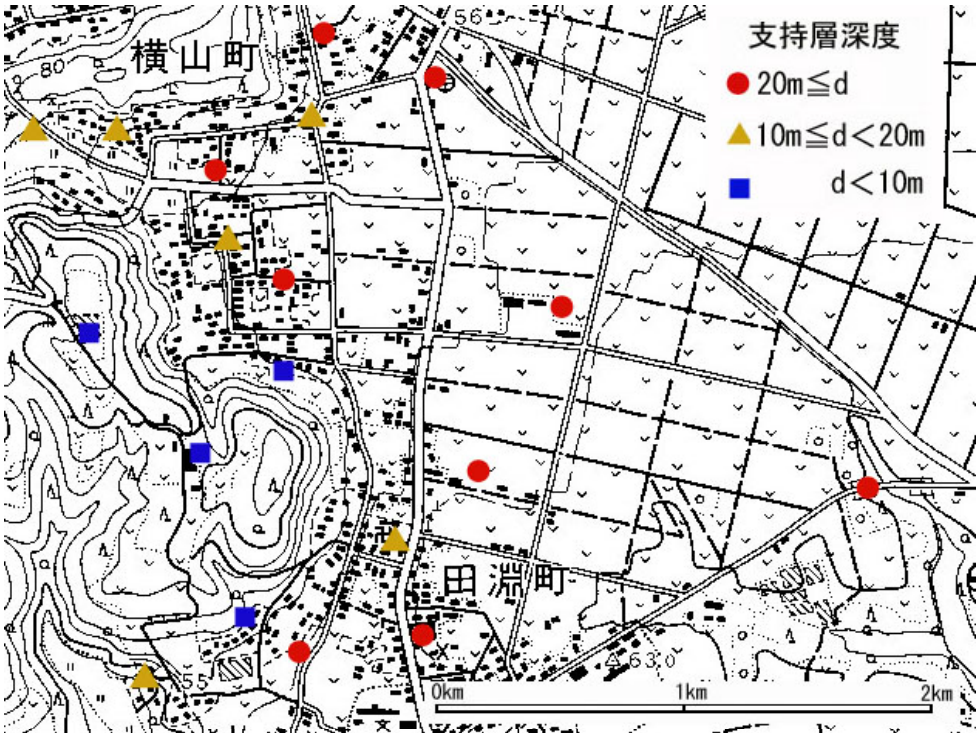
① 災害発生時の緊急時対応：必要な地形・地質情報の収集など
② 災害対策の計画立案資料： ハザードマップ(震度，液状化)，道路斜面，河川など
③ 土壌・地下水汚染対策資料： 汚染源情報，地下水情報，河川情報など
④ 地質調査の計画立案資料： 支持層，軟弱層，地盤改良の有無など

実現までの課題

① このようなニーズがあるか，という市場調査
② 既存発注者(国，地方公共団体，特殊法人，エネルギー業者，開発業者，建設業者など)の意向
③ 地質情報のコピーライト(複写権)の委譲
・地質情報は地形情報と同じく社会の共通基盤情報であって，個人の所有物ではない，という合意が必要
④ (仮称)地質情報データセンターの設立，運営，収支
⑤ ユーザが満足する検索，イメージ化が可能なブラウザ(プラグインソフト)を開発できるか

名　　称	WebGISによる地質情報提供サービス(地点情報モデル)

実現イメージ



主な特徴

① ボーリングやサウンディングの結果から位置，支持層，地下水位などの概略情報の提供
② 必要に応じて物理探査や地表踏査情報(断層)などの提供
③ 提供する情報は自分で調査したものであれば，コピーライトはクリアできる？

主な用途・利用

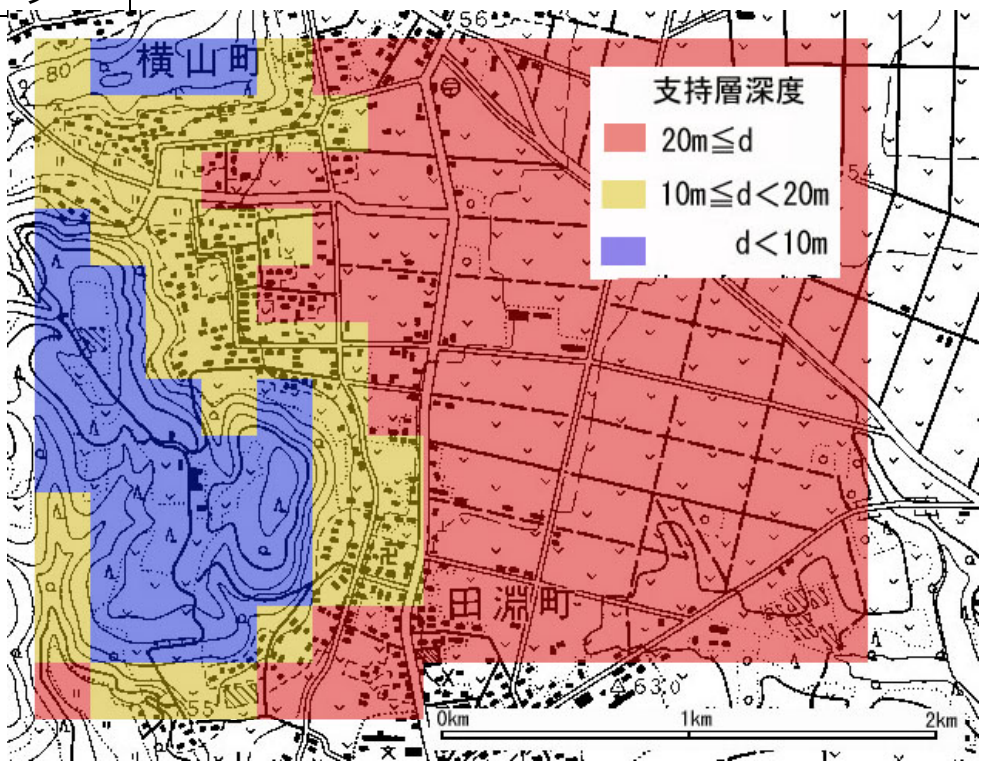
① 災害発生時の緊急時対応：必要な地形・地質情報の収集など
② 災害対策の計画立案資料： ハザードマップ(震度，液状化)，道路斜面，河川など
③ 土壌・地下水汚染対策資料： 汚染源情報，地下水情報，河川情報など
④ 地質調査の計画立案資料： 支持層，軟弱層，地盤改良の有無など

実現までの課題

① ボーリング結果やサウンディング結果の見直し
　・位置，調査時期，地質情報(地質名，層序)，地下水位，原位置試験，孔内検層
② 隣接するボーリング結果やサウンディング結果の検討と地質解釈
③ ボーリング柱状図など詳細情報の公開

名　　称	WebGISによる地質情報提供サービス(地質解釈モデル)

実現イメージ



主な特徴

① 既存のボーリング情報などから任意のメッシュごとの代表地質情報を編集し公開する

② 個別の点情報は公開しない

主な用途・利用

① 災害発生時の緊急時対応：必要な地形・地質情報の収集など

② 災害対策の計画立案資料： ハザードマップ(震度，液状化)，道路斜面，河川など

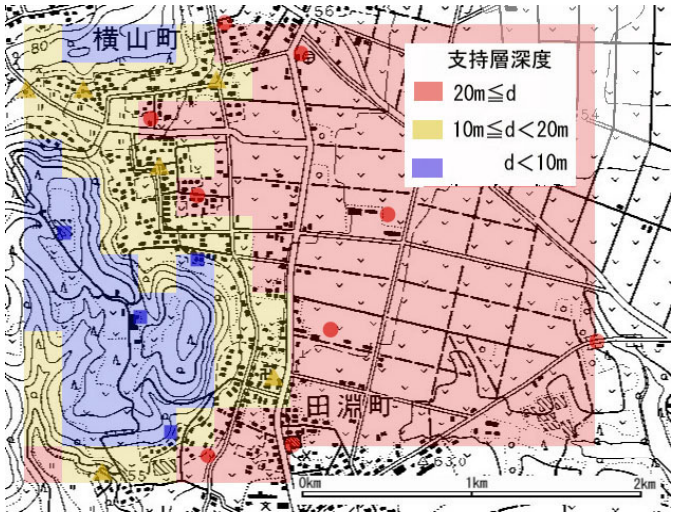
③ 土壌・地下水汚染対策資料： 汚染源情報，地下水情報，河川情報など

④ 地質調査の計画立案資料： 支持層，軟弱層，地盤改良の有無など

実現までの課題

① 点情報から面情報への展開方法(メッシュ内に情報がない場合)

② モデル化の方法(自動化，半自動化，技術者介在の有無)，精度と品質

③ 個別情報の公開

モデル化の精度→