

地盤情報を活用した新規ビジネスへの
展開に向けて

平成 22 年 6 月

社団法人全国地質調査業協会連合会
情報化委員会

— 目 次 —

1.	はじめに.....	1
2.	地盤情報を取り巻く環境.....	2
2.1.	地盤情報の公開の現状.....	2
2.2.	インターネット技術の動向.....	8
2.2.1.	WEB-GIS の利用.....	8
2.2.2.	クラウドコンピューティングの発展.....	11
2.3.	地盤情報を活用した既往ビジネスの事例.....	18
3.	地盤情報を活用したビジネスの方向性.....	20
3.1.	付加価値性から見たビジネスモデルの分類.....	20
3.2.	サービス体系から見たビジネスモデルの分類.....	21
4.	地盤情報を活用した新規ビジネスの提案.....	23

1. はじめに

近年、国、地方自治体等をはじめとした公的機関において、地盤情報の公開が進みつつある。これまでは、地盤図、ボーリング柱状図集などの印刷物による情報提供が一般的であったが、昨今では、CD-ROM 等の電子媒体、さらには WEB によるデータ公開が進み、電子データによる情報提供が主流となっている。CALS/EC 施策の一環として公共事業の地質調査において電子納品が適用され、電子データが蓄積・利用される環境が整備されたことが、これらの動向の要因の一つと考えられるが、今後も、国、地方自治体等における情報公開の動きは活発化するものと考えられる。

公開されている地盤情報を参照・活用すれば、公共事業における調査精度の向上や調査の簡略化によるコスト縮減効果などが期待される。また、地盤情報の活用は公共事業に限ったものではなく、宅地建設予定地の基礎地盤の評価、地震、液状化、土砂災害などの自然災害リスク評価など民間向けの新たなビジネスにも展開が期待できる。

一方で、インターネットの技術、環境は日々進化しており、SaaS などに代表されるクラウドコンピューティングによるサービスも製造、卸売・小売、情報通信、金融・保険、運輸など様々な分野で普及段階にある。

このような背景を踏まえ、本報告書は、Web-GIS、クラウドコンピューティングなどの ICT 技術を用いて、公開された地盤情報の高度な利活用を提案するとともに、地盤情報を活用した新規事業展開の可能性について研究した成果を取りまとめたものである。

2. 地盤情報を取り巻く環境

2.1. 地盤情報の公開の現状

国内の地盤情報の主な公開状況を表 2-1に示す。また、ボーリング情報の主な公開事例を表 2-2、図 2-2に示す。

国、地方自治体、学協会などが主体となり、ボーリングデータ、土質試験結果、地質図などの電子データの公開が進んでいる。しかし、データの提供方法、データ形式などは公開主体ごとにバラバラであり、データを集約して利用する場合には個々にデータ収集を行い、データ変換するなどの作業が必要であり、データ利活用上の課題が残っている（図 2-1 参照）。

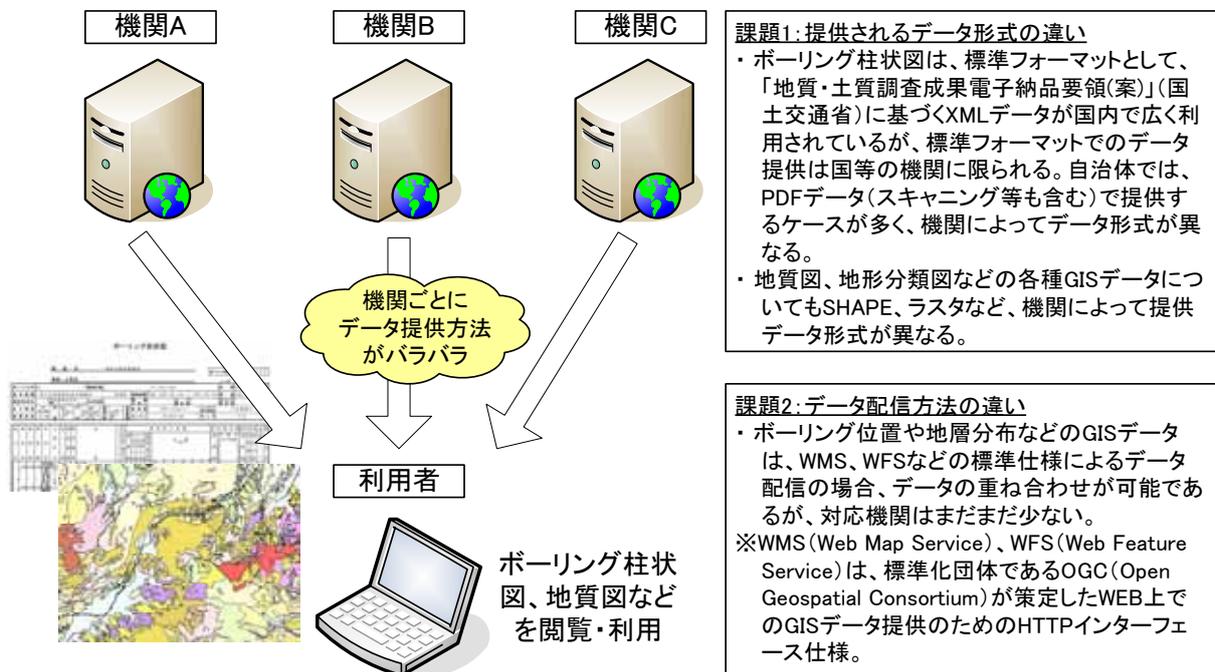


図 2-1 地盤情報の公開データの利活用に当たっての課題

表 2-1 国内の地盤情報の主な公開事例

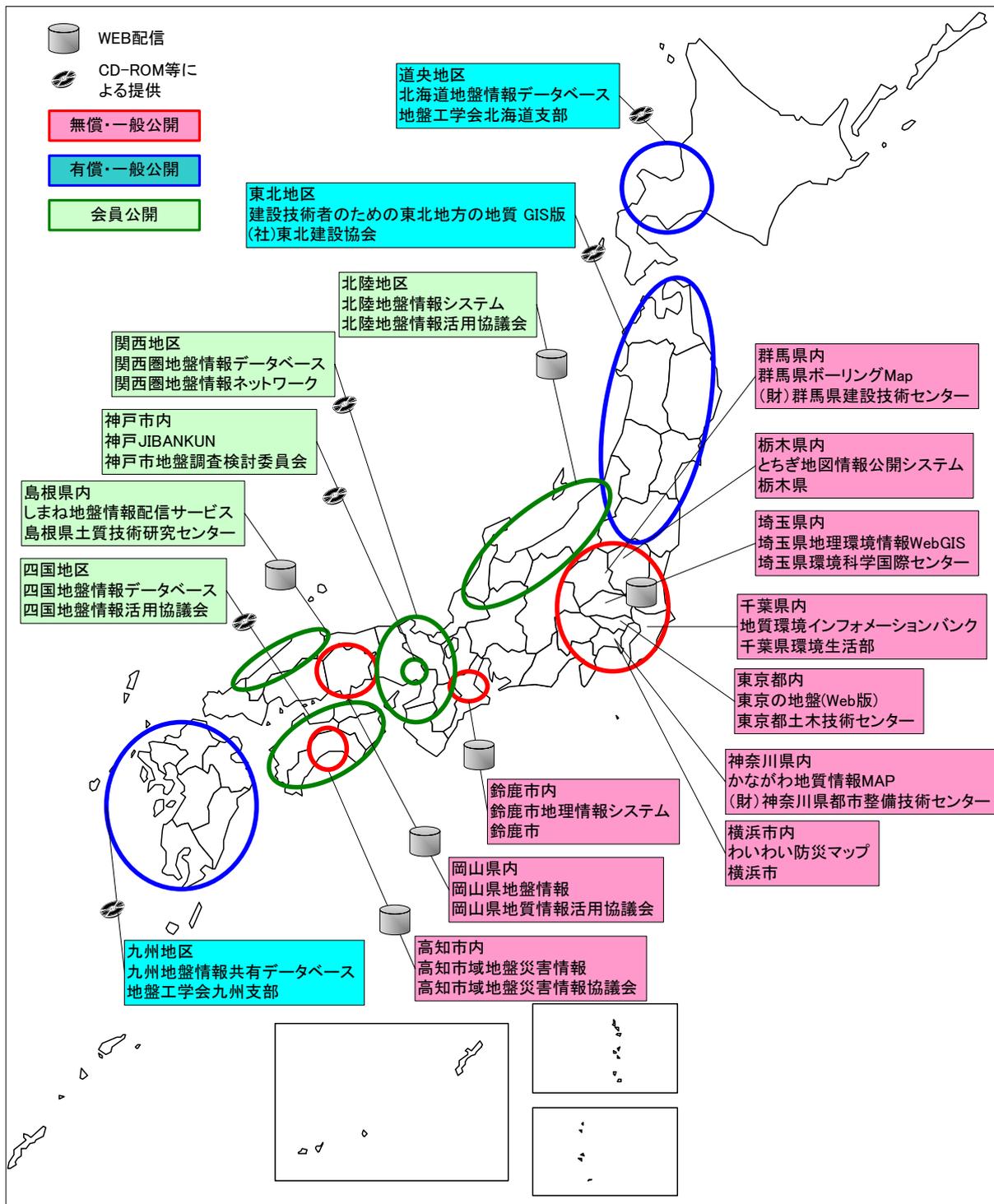
※WEB 公開、全国を対象とした事例

公開主体	システム・サービス名称	公開情報、サービスの概要	参照 URL
国土交通省・独立行政法人土木研究所・港湾空港技術研究所	KuniJiban	地方整備局が実施した約 75,000 本のボーリングデータ、土質試験結果を公開。	http://www.kunijiban.pwri.go.jp/
国土交通省国土計画局	国土数値情報ダウンロードサービス	自然、土地関連、国土骨格など国土に関する様々なデータを公開。地盤に関する情報としては、地形分類、表層地質、土壌のメッシュデータなどを公開。	http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html
国土交通省土地・水資源局	土地分類調査・水調査	土地分類調査（地形分類図、表層地質図、土壌図など）、水調査（地下水マップなど）のデータを公開。	http://tochi.mlit.go.jp/tockok/inspect/inspect.html
国土交通省	地理空間情報プラットフォーム	国土交通省の部局や施策ごとに個別に公開されてきた情報を電子地図上で重ね合わせて提供。ボーリングデータ、災害履歴のデータなどを公開。	http://www.spatial.mlit.go.jp/home/
環境省	全国地盤環境情報ディレクトリ	全国の地下水位や地盤沈下の概況を公開。	http://www.env.go.jp/water/jiban/dir_h20/index.html
(独) 防災科学技術研究所	ジオ・ステーション (Geo-Station)	(独) 防災科学技術研究所、(独) 産業技術総合研究所、(独) 土木研究所、(社) 地盤工学会が協力し、各機関に散在しているボーリング柱状図などの地下構造データを連携することができるポータルサイト。	http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/
(独) 防災科学技術研究所	地すべり地形分布図データベース	地すべり地形のラスタ地図、3D マップ、GIS データ、KML データを公開。	http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/
(独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター	統合地質図データベース (GeoMapDB)	200 万、100 万、20 万、5 万分の 1 の地質図のラスタデータ、ベクトルデータ、シームレス地質図などを公開。	http://iggis1.museum.aist.go.jp/ja/top.htm
(独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター	活断層データベース	活断層に関する情報として、起震断層、活動セグメントのデータなどを公開。	http://riodb02.ibase.aist.go.jp/activefault/index.html

表 2-2 国内のボーリングデータの主な公開事例

※ボーリング情報の地方単位での公開事例

公開主体	システム・サービス 名称	概算本数	提供 方法	形態	参照 URL
(財)群馬県建設技術センター	群馬県ボーリングMap	約 6,900 本	WEB	無償	http://www2.gunma-keingi.or.jp/boring/
栃木県	とちぎ地図情報公開システム	?	WEB	無償	http://www.dgis.pref.tochigi.lg.jp/map/login.aspx
埼玉県環境科学国際センター	埼玉県地理環境情報 WebGIS	約 4,300 本	WEB	無償	http://www.pref.saitama.lg.jp/page/904-20100125-1768.html
千葉県	地質環境インフォメーションバンク	約 26,000 本	WEB	無償	http://www.pref.chiba.lg.jp/pbgeogis/servlet/infoindex
東京都土木技術センター	東京の地盤 (Web版)	約 7,000 本	WEB	無償	http://doboku.metro.tokyo.jp/start/03-jyuhou/geo-web/00-index.html
(財)神奈川県都市整備技術センター	かながわ地質情報MAP	約 11,000 本	WEB	無償	http://www.toshiseibi-boring.jp/
横浜市	わいわい防災マップ	約 8,000 本	WEB	無償	http://www.city.yokohama.jp/bousaimap/
鈴鹿市	鈴鹿市地理情報システム	?	WEB	無償	http://www.city.suzuka.lg.jp/city/chiri/index.html
岡山県地質情報活用協議会	岡山県地盤情報	約 200 本	WEB	無償	http://www.jiban-okayama.jp/
高知市域地盤災害情報協議会	高知市域地盤災害情報	約 1,000 本	WEB	無償	http://www.geonews.jp/kochi/
地盤工学会北海道支部	北海道地盤情報データベース	約 13,000 本	CD-ROM	有償	
(社)東北建設協会	建設技術者のための東北地方の地質GIS版	?	CD-ROM	有償	http://www.tohokukk.jp/contents/anniversary/40th/tohoku_geology/
地盤工学会九州支部	九州地盤情報共有データベース	約 30,000 本	CD-ROM	有償	
北陸地盤情報活用協議会	北陸地盤情報システム	約 25,000 本	WEB	会員	http://www.jiban.usr.wakwak.ne.jp/
協同組合島根県土質技術研究センター	しまね地盤情報配信サービス	約 2,000 本	WEB	会員	http://www.shimane.geonavi.net/shimane/top.jsp
関西圏地盤情報ネットワーク	関西圏地盤情報データベース	約 40,000 本	CD-ROM	会員	http://www.kg-net2005.jp/
神戸市地盤調査検討委員会	神戸 JIBANKUN	約 6,000 本	CD-ROM	会員	http://www.kobe-toshi-seibi.or.jp/matisen/jibankun/jibankun.htm
四国地盤情報活用協議会	四国地盤情報データベース	約 10,000 本	CD-ROM	会員	

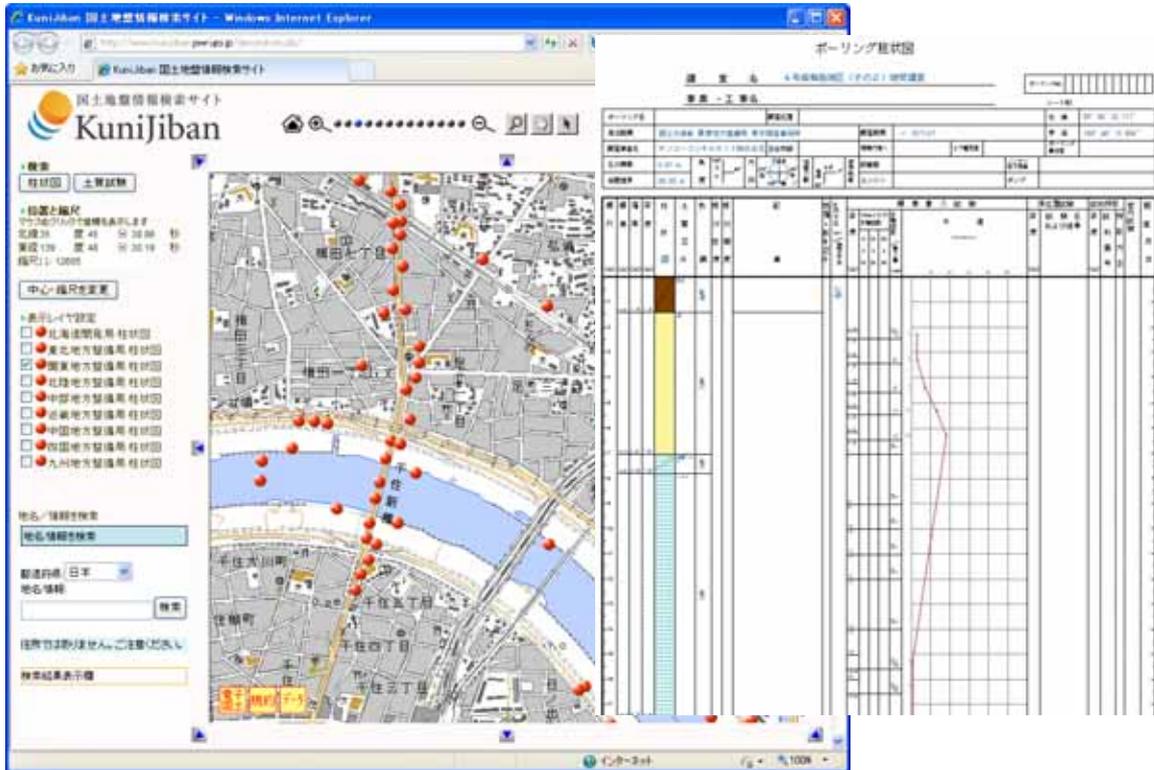


※ボーリング情報の地方単位での公開事例

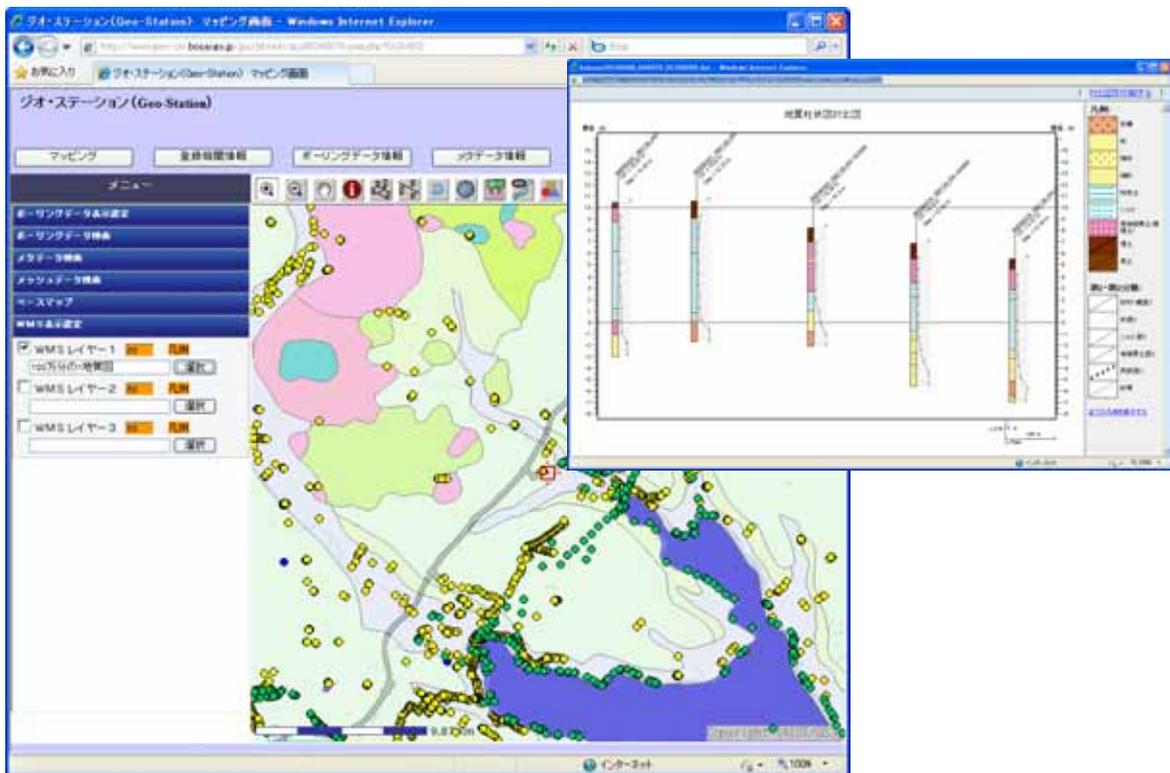
図 2-2 国内のボーリングデータの主な公開事例

参考：地盤情報の主な公開事例

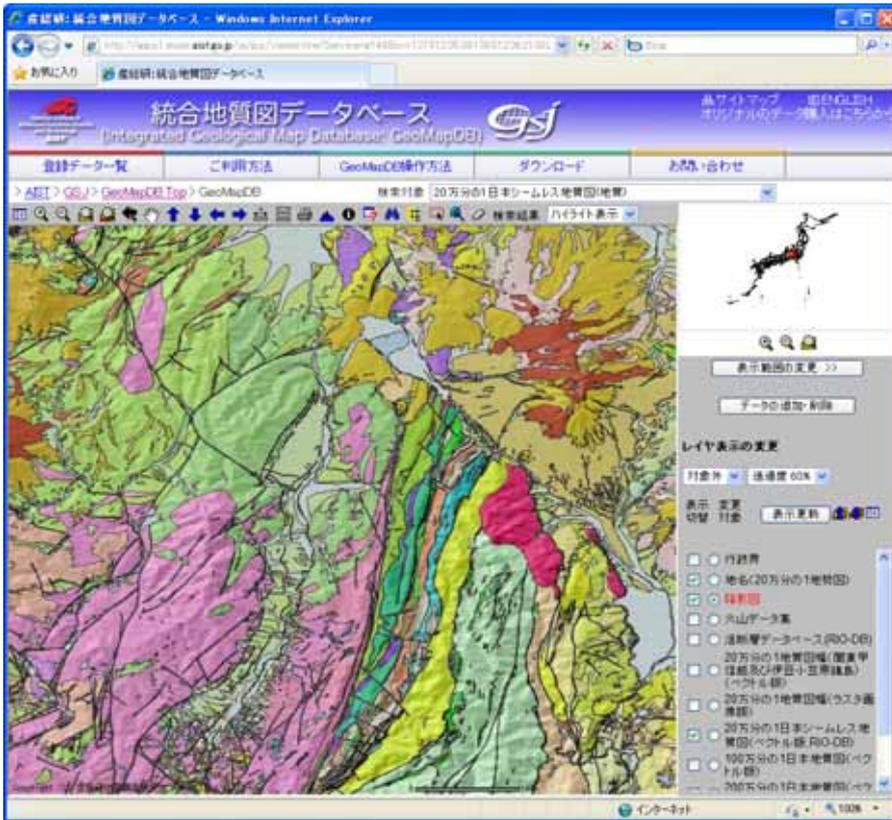
(1) KuniJiban：国土交通省



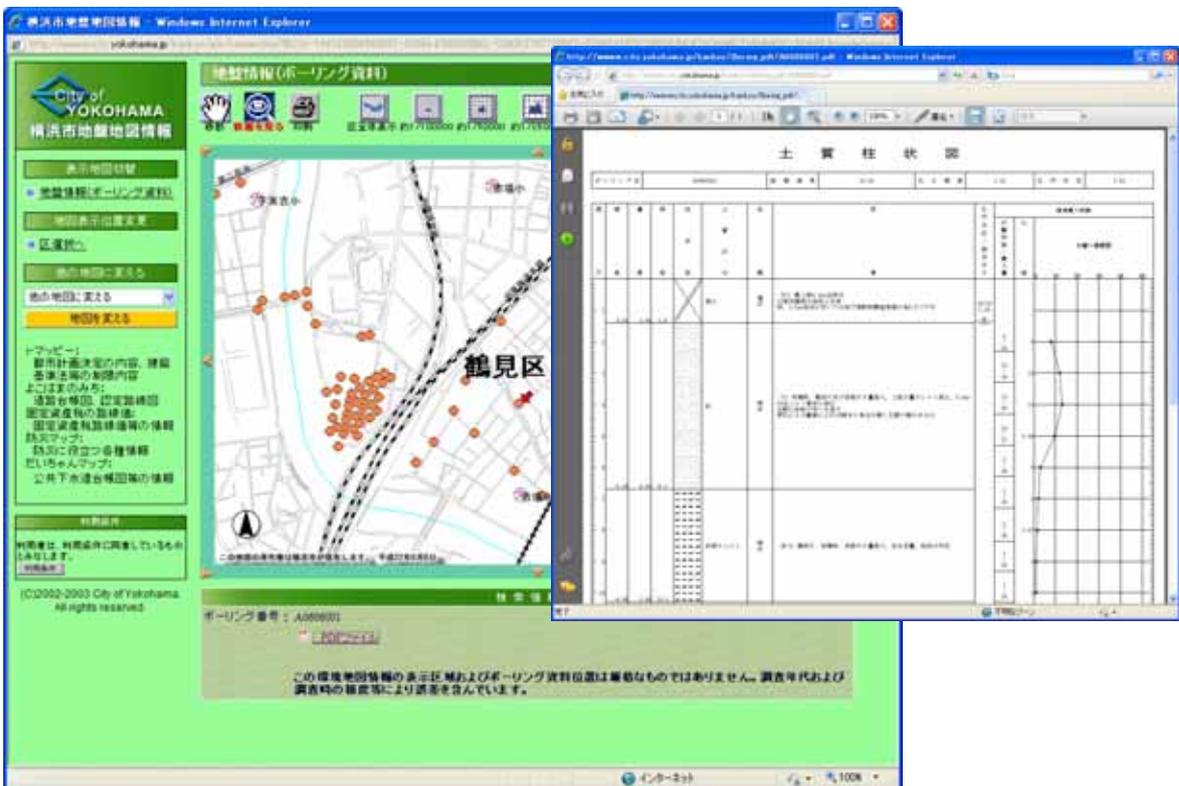
(2) Geo-Station：(独) 防災科学技術研究所



(3) GeoMapDB : (独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター



(4) わいわい防災マップ : 横浜市



2.2. インターネット技術の動向

2.2.1. WEB-GIS の利用

地盤情報の公開事例を見ると、CD-ROM 提供や WEB 公開などのデータ提供方式によらず、GIS をベースとしたシステムを構築しているケースがほとんどである。地盤情報は、地形情報と密接に関連する、位置情報が重要となるなどの理由によるものである。

WEB 公開の場合、WEB-GIS を利用した検索・閲覧システムが構築されている。また、対応機関は少ないものの一部のシステムでは、データの相互運用性を確保するために OGC (Open Geospatial Consortium) が策定した WMS (Web Map Service)、WFS (Web Feature Service) などの標準インタフェースが採用されている。

ベースマップとして利用できる国土地理院の「電子国土」や「Google マップ」なども WMS に対応していることから、これらのベースマップ上に WMS、WFS 配信されている地盤情報を WEB-GIS 上で自由に重ね合わせて利用することが可能となっている。

(1) 地理情報共用 Web システムゲートウェイ

国では、WMS の普及促進を目的として地理情報共用 Web システムゲートウェイを構築・運用している (図 2-3 参照)。国・地方自治体が運営する WMS 対応システムがこの共用 Web システムに接続しており、地盤情報関連システムとしては防災科研の「地すべり地形分布図データベース」、産総研の「20 万分の 1 日本シームレス地質図」などが登録されている。このシステムを用いれば、電子国土に、防災科研の地すべり地形、産総研の地質図の情報を重ね合わせて表示でき、異なる機関のデータ連携が可能となる。

* 参照 URL : <http://mapgateway.gis.go.jp/WMSGateway/top.jsp>

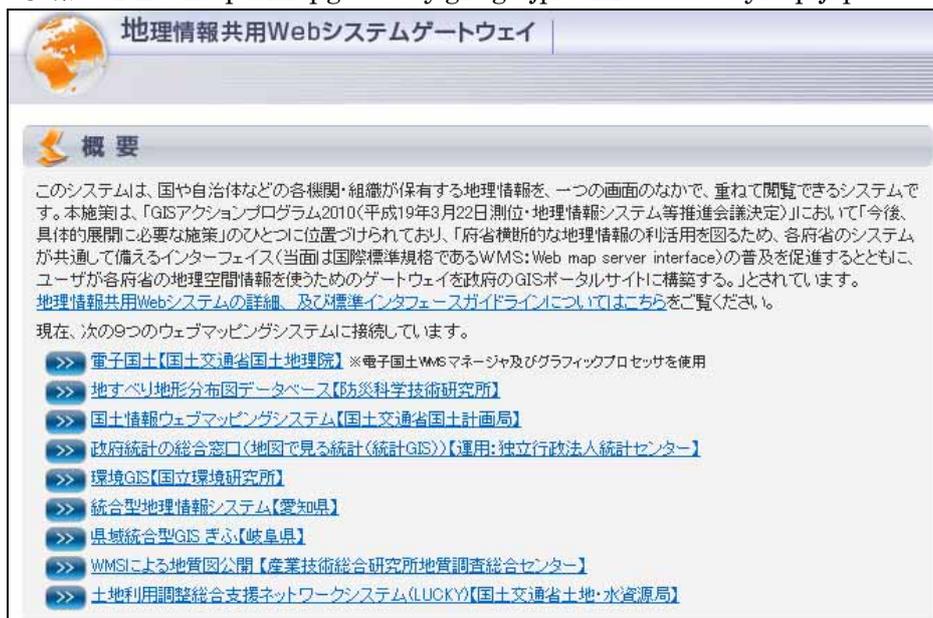


図 2-3 地理情報共用 Web システムゲートウェイ (抜粋)

(2) ジオ・ステーション (Geo-Station)

防災科研の「ジオ・ステーション (Geo-Station)」は、産総研、土研など各機関で整備しているボーリングデータ、地質モデルなどを WMS、WFS で連携し、一元的に利用できるポータルサイトとして機能している (図 2-4 参照)。自治体のボーリングデータも連携対象となっているが、現時点では茨城県のデータのみ閲覧可能であり、今後は他の自治体への連携拡大が望まれる。

* 参照 URL : <http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/>

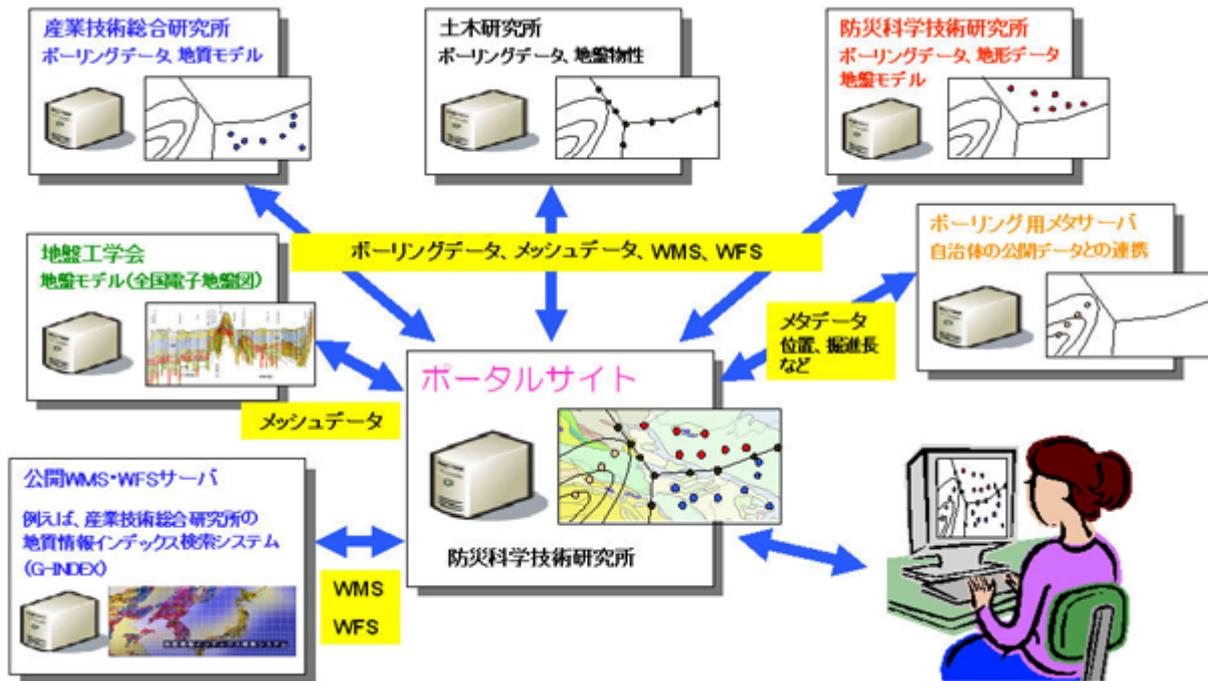


図 2-4 ジオ・ステーション (Geo-Station) の WMS、WFS 連携イメージ

(3) Web-GIS 版電子納品統合管理システム

国・自治体が実施する地質調査のデータは、電子納品の運用により、標準フォーマット (地質・土質調査成果電子納品要領 (案) に基づくフォーマット) による電子データとして作成される。(社) 全国地質調査業協会連合会は、GIS の分野で先進的な取組みを行っている日本情報地質学会と、地質情報と地質技術者の活用を図る (NPO) 地質情報整備・活用機構の協力を得て、フリーオープンソースソフトウェア (FOSS) によって構成される「Web-GIS マッピングサーバシステム」をベースとする「Web-GIS 版電子納品統合管理システム」を開発・公開している (図 2-5 参照)。このシステムを用いれば、地質調査の電子納品データを保管管理することが可能であり、さらに、WMS、WFS 連携により、公開されているボーリングデータ、地質モデルなどのデータも統合的に利用する環境を整備することができる。

* 参照 URL : <http://www.gupi.jp/web-gis/index.html>

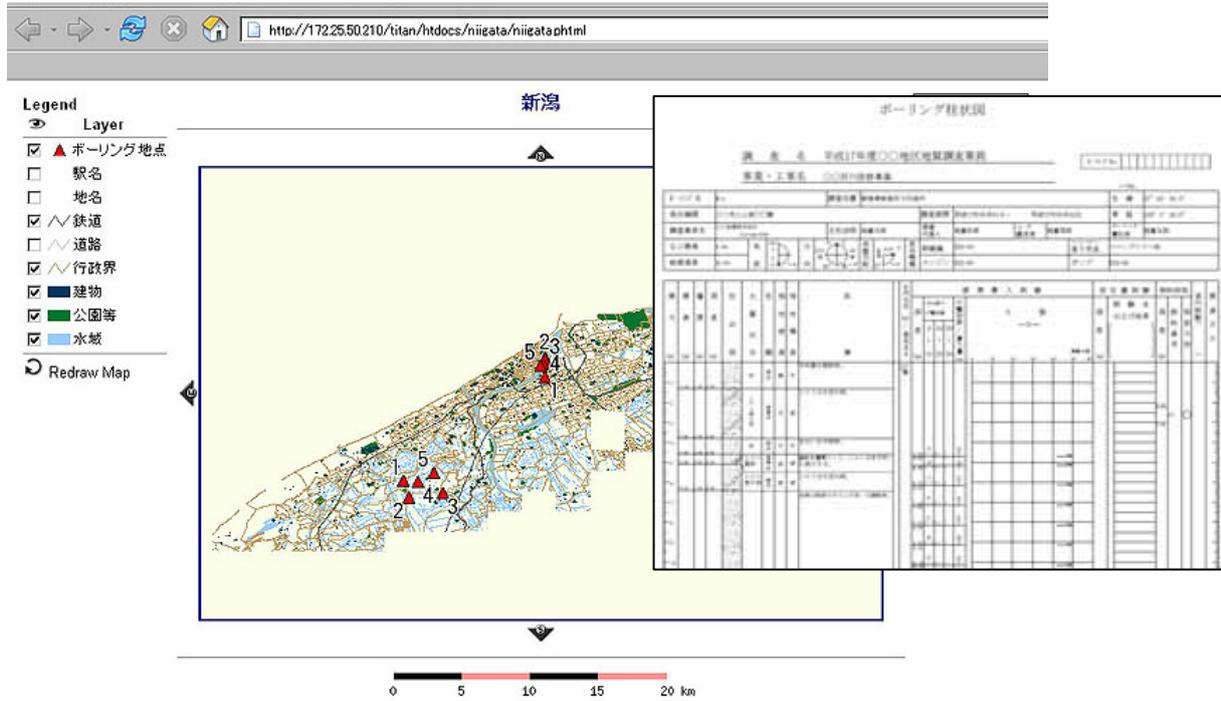


図 2-5 Web-GIS 版電子納品統合管理システム

2.2.2. クラウドコンピューティングの発展

これまでコンピュータを使用する場合、ユーザが必要なハードウェア、ソフトウェアを準備していた。

一方、クラウドコンピューティングでは、インターネットの向こう側（雲の向こう側）から必要なハードウェア（CPUの個数、メモリ容量、ディスク容量など）、ソフトウェア（オフィスアプリケーションなどの各種業務ソフト）をサービスという形態で提供してもらい、対価としてサービス料金を支払う形となる。

ユーザはインターネットに接続できる環境を準備すればよく、以下の効果が期待できる。

- ハードウェア、ソフトウェア整備に係る初期費用の低減
 - ーサービス料金を月単位、年単位などで支払うため、費用の平準化につながる。
- データ・サーバ管理の手間の軽減
 - ーサーバ、アプリケーションの導入、構築、管理が不要または最低限となる。
- データへのアクセス性向上
 - ーUSBメモリ等を持ち歩かなくても、どこからでもデータにアクセスできる。

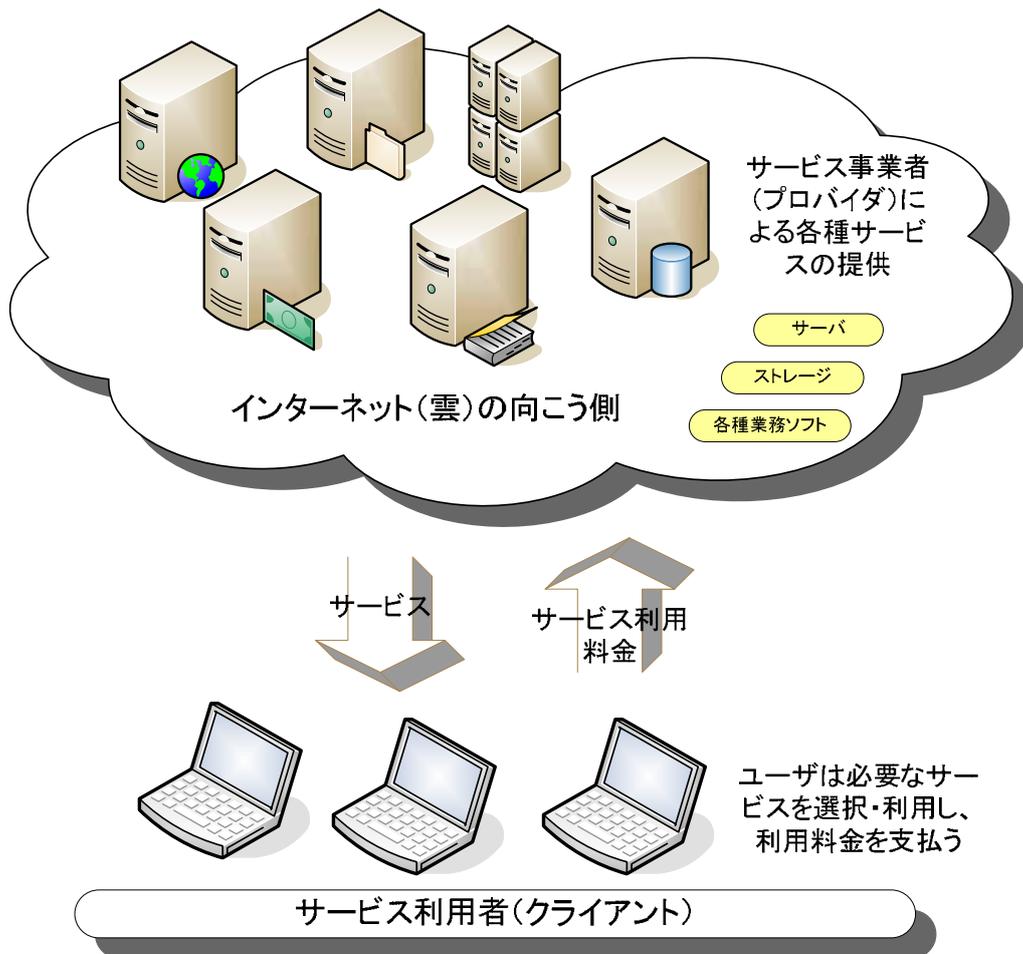


図 2-6 クラウドコンピューティングのイメージ

クラウドコンピューティングによるサービスは、Google社のGmail、GoogleMaps、GoogleDocs、Microsoft社のWindows Live on MSN、Apple社のiCloudなどの個人向けサービスに代表されるとおり、ビジネス、生活などの様々な場面で普及しつつあるが、地質調査業界に関連するサービスについてはまだ普及しているとは言えない。しかし、様々な業務分野・場面での利用が想定され、今後は急速に発展していくものと考えられる。

クラウドサービスは、サービスを利用する側、サービスを提供する側という2つの側面があるが、以下、それぞれの現状や今後の展望などを述べる。

(1) サービス利用者の視点からのクラウドサービス

現在稼働中の建設分野を代表するクラウドサービスとして、情報共有システム、CI-NETが挙げられる。

情報共有システムは、工事施工中の受発注者間の情報共有を目的としたシステムであり、ワークフロー、書類管理、スケジュール管理、電子検査・電子納品作成支援などの機能から構成される(図2-7参照)。2009年度の国土交通省の直轄工事では1000件の試行が実施され、今後、本格的な運用に移行すると見られる。

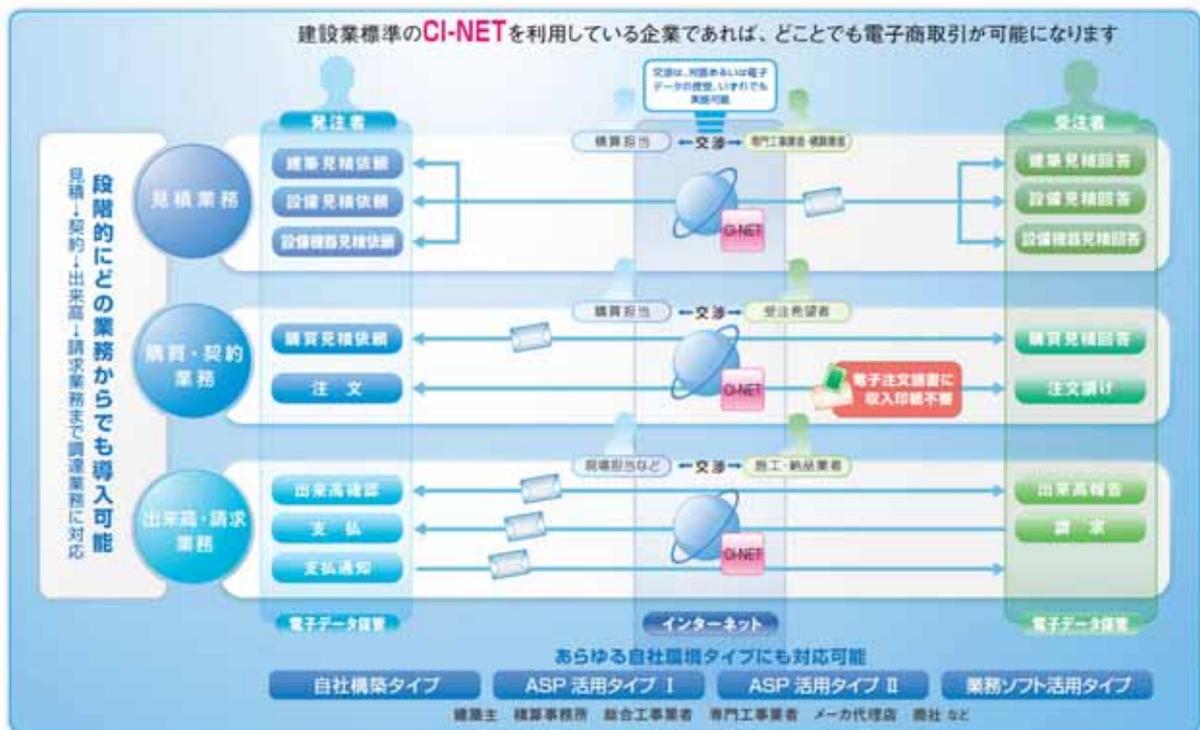
CI-NETは、ゼネコン・サブコン間の見積り依頼、注文、請求、決済などをサポートする電子商取引システムである(図2-8参照)。登録企業数は増加傾向にあり、2009年度には登録企業数が約9000社に達している。

情報共有システム、CI-NETともに、施工フェーズを中心としたサービスであるが、今後は、国から地方への展開、施工から調査・設計フェーズへの展開など、対象領域の拡大も想定され、地質調査業界においても同種のシステム利用が進むものと考えられる。



参照： <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/20081218cals.pdf>

図 2-7 情報共有システムの機能概要



参照： <http://www.kensetsu-kikin.or.jp/ci-net/cinet/teigi.html>

図 2-8 CI-NET の利用イメージ

(2) サービス提供者の視点からのクラウドサービス

クラウドサービスは、プロバイダから提供されるサービスを単に利用するだけでなく、我々地質調査業者が自らサービス事業者（プロバイダ）としてサービスを提供することも考えられる。

近年、地方自治体においてボーリング柱状図の公開が進みつつあるが、各地方自治体では、独自のサーバ、閲覧システムを整備している。基本的には公開サーバ、WEB-GIS、データベース、柱状図ビューアなどからなる同様のシステムが構築されているが、この公開システムを自治体向けのクラウドサービスとして提供すれば、自治体は自前でサーバ・システムを開発・維持しなくてもよいためシステム構築・維持費用が安価となる、国民はデータ、システムの一元化による利便性の向上など、情報提供者、利用者双方にとってメリットとなる。

SaaS (Software as a Service) の特徴であるマルチテナントでは、1つのアプリケーションに対し、複数のテナント（この場合は自治体）を同居させることが可能であり、複数の自治体が共用できるボーリング柱状図公開システムを構築することができる（図 2-9参照）。

(社) IAI 日本では、インターネットで競うバーチャルな設計コンペティションである Build Live Tokyo を主催しており、BIM (Building Information Modeling、建

物全体のモデルをコンピュータ上に構築し、建設プロセスの関係者でその情報を共有しながらプロジェクトを進めていくもの) によって、48時間という限られた時間の中で、インターネット上で複数の会社がコラボレーションし、建物の計画、設計、解析・シミュレーションなどを行い、その成果はインターネットによって見学者にも公開される。Build Live Tokyo 2009 Part II では、シミュレーション解析等を行うサービスプロバイダの仕組みが導入されており、コンペ参加者は作成した BIM データをプロバイダに送付すれば、風環境、熱環境などの各種シミュレーション解析結果がプロバイダから返される (図 2-10参照)。

このようなシミュレーションサービスは、地質調査分野でも展開可能である。例えば、公開されているハザードマップの精度以上の地震による震度や液状化の詳細を知りたい場合に、地域住民や自治体が地形・地質データを送付すれば、地震動・液状化シミュレーション結果が返されるサービスなどが考えられる。

なお、これらの地質調査分野のクラウドサービスについては、全地連や GUPI などの関係機関で現在検討中であり、総務省が公募した「ユビキタス特区事業」(2次募集)において採択された「地質データを活用したリアルタイム地盤災害予測サービス」では、行政や市民からの求めに応じてインターネットの WEB-GIS を用いて地盤災害(予測)情報やボーリング柱状図などの地盤情報を提供するサービスについて実証実験している (図 2-11参照)。

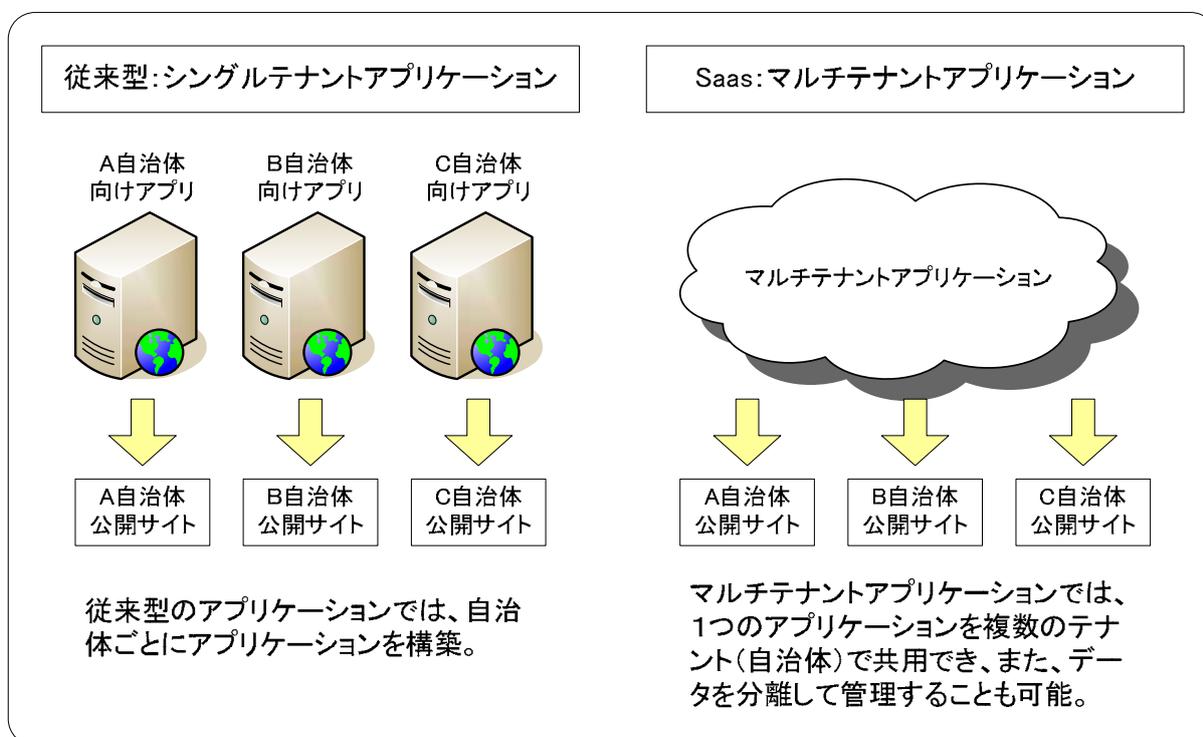
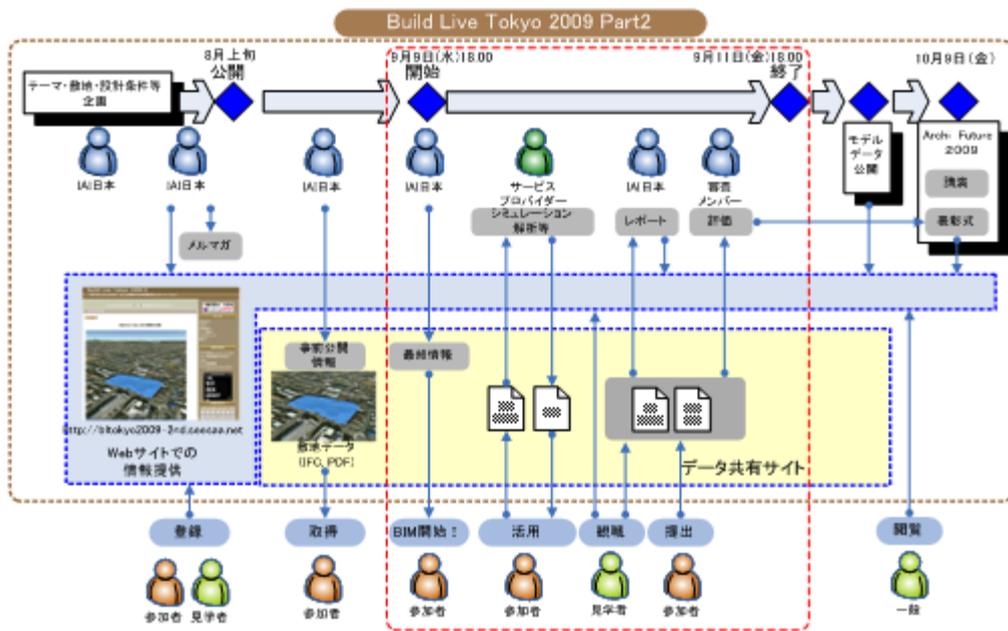


図 2-9 マルチテナントアプリケーション



参照 : <http://www.iai-japan.jp/DATA/Documents/BuildLive/BuildLiveTokyo2009.pdf>

図 2-10 Build Live Tokyo 全体イメージ



参照 : <http://www.geonews.jp/kochi/>

図 2-11 高知市域地盤災害関連情報 (実証実験サイト)

参考：クラウドコンピューティングについて

(1) 「パブリッククラウド」と「プライベートクラウド」

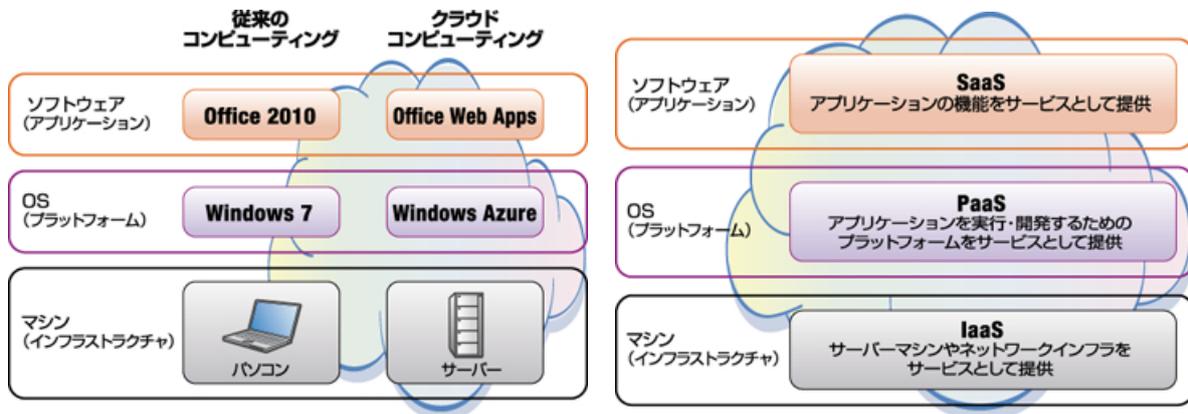
クラウドには様々な形態が存在するが、サービスの利用者によって「パブリッククラウド」、「プライベートクラウド」に分類される。「パブリッククラウド」はインターネットで万人向けに行われるサービスであり、「プライベートクラウド」はファイアウォール内で組織内部向けに行われるサービスである。両者の特徴は次のとおり整理される。

パブリッククラウド	<ul style="list-style-type: none">● 基本的にインターネットで運営● 誰でも利用可能● 無料か低価格● 短時間単位（1時間など）から契約可能● クレジットカードなど非常に簡単に決済可能
プライベートクラウド	<ul style="list-style-type: none">● インターネット、またはイントラネットで運営● 特定のユーザのみが利用可能● コストは全社共通、もしくは部門単位で負担する● 短時間単位から利用可能● 部門（社内振替えなど）で決済可能

(2) SaaS、PaaS、IaaS または Haas

クラウドは、サービスの対象者（エンドユーザ、プログラマー、システム管理者）によって、SaaS、PaaS、IaaS または Haas と分類される。各サービスの概要は次のとおりである。

<p>SaaS（サーズ、Software as a Service）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● エンドユーザ向けのサービス ● アプリケーションの機能をサービスとして提供 ● サービスの例：セールスフォース・ドットCOMの Salesforce CRM、マイクロソフトの Microsoft Online Services、Google の Google Apps
<p>PaaS（パース、Platform as a Service）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● プログラマー向けのサービス ● アプリケーションを実行・開発するためのプラットフォームをサービスとして提供 ● サービスの例：セールスフォース・ドットCOMの Force.com プラットフォーム、Google の Google App Engine、マイクロソフトの Windows Azure
<p>IaaS（イアース、Infrastructure as a Service） Haas（ハース、Hardware as a Service）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● サーバ管理者向けサービス ● サーバマシンやネットワークインフラをサービスとして提供 ● サービスの例：Amazon.com の Amazon EC2、Amazon S3



参考資料：「クラウドを実現する技術」：米持幸寿著、インプレスジャパン発行
ウィキペディア
<http://dekiru.impress.co.jp/contents/035/03504.htm>

2.3. 地盤情報を活用した既往ビジネスの事例

「2.1 地盤情報の公開の現状」では、国、地方自治体、学協会などが主体となった地盤情報の公開事例を紹介した。これらの事例は、無償、有償の別はあるが、地盤情報提供を主体とした公共性の高いサービスの位置づけと考えられる。

一方、民間ビジネスの中には、情報提供を発展させて、より実務に近い高度なサービスを展開している事例もあり、これらの地盤情報を活用した既往ビジネスの事例を表 2-3に示す。

地盤情報を活用した既往ビジネスとしては、土地・住宅に係る地盤情報提供、リスク評価サービス、災害時の情報提供や移動支援などの事例が挙げられる。

表 2-3 地盤情報を活用した既往ビジネスの事例

実施主体	システム・サービス名称	サービスの概要	参照 URL
(財) 住宅保証機構	住宅性能保証制度登録業者サポートシステム	<ul style="list-style-type: none"> 電子地図上での建設予定地周辺の地盤情報の閲覧、柱状図(N 値グラフ)のメール送信等の会員サービスを実施。 	https://www.hownes.com/jiban/top.asp
ジオテック (株)	GEODAS	<ul style="list-style-type: none"> 地形図や地形分類図上に地盤診断結果(良好地盤、軟弱地盤)、地盤調査、地盤補強工事位置等をプロットして提供するサービス。 サウンディングの N 値や住宅地盤簡易診断書の作成サービス有り。 	http://www.jiban.co.jp/geodas/
応用地質 (株)	OYO Navi (地盤の総合情報販売サイト)	<ul style="list-style-type: none"> 支持基盤深度情報、地盤リスク情報(震度・液状化・地盤沈下リスク、微地形区分)、土地履歴情報(工業用地、住宅地・商業用地など)のデータ提供。 リスク情報は、A～E(D)というランクで提供される。 住所(番地)入力により目的地のデータが得られる。 	http://www.oyonavi.com/
(株) つなぐネットワークコミュニケーションズ	緊急地震速報サービス SCOOP	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生時に発信される緊急地震速報を、光回線でマンション・ビルへ送信。 棟内に設置した解析機器で、建物がある地盤の情報を元に解析。 各戸のインターホンを通じて、大きな揺れが到達する直前に通知。 ※ マンション棟内に設置した地震情報解析機器では、マンション立地固有の地盤情報を元に予測震度と到達時間を算出している。 	http://www.scoop.ne.jp/
HONDA	インターナビ 災害時情報共有システム	<ul style="list-style-type: none"> 大規模地震等の災害発生時の道路での移動を支援するためのシステム。 災害発生後の実際の通行実績情報、航空写真による道路被災情報およびネットユーザーからの現地情報を一元的に集約・閲覧することが可能。 また、埼玉県とは情報連携等について提携しており、県から提供される大雨・土砂災害情報などの道路危険発生箇所、緊急輸送道路、防災拠点情報なども配信。 	http://www.honda.co.jp/internavi/service/sharing/

3. 地盤情報を活用したビジネスの方向性

地盤情報を活用したサービスやビジネスの形態として様々な方向性が想定されるが、地盤情報の特性や既存サービスの内容などを分析し、地盤情報を活用したビジネスモデルのパターンについて整理を行った。

3.1. 付加価値性から見たビジネスモデルの分類

地盤情報は、ボーリング柱状図、土質試験結果、物理探査結果、地質図、ハザードマップ、地下水・地震動・液状化解析結果など様々な情報から構成される。また、各情報は、ユーザのニーズに合わせて様々な形に加工されて利用される。地盤情報の加工度からデータ提供のサービスレベルは、次のとおり分類される（図 3-1参照）。

- 生データ提供
- 合成データ提供
- ユーザニーズ対応型加工データ提供

一般的に、情報の加工度が増大すると、情報の付加価値が高くなるが、ユーザが絞られる傾向にある。例えば、利水、地震災害対策、土壌・地下水汚染など分野専門性が強くなるため、ビジネス展開を図る際にはターゲット（マーケット）を十分に吟味しておく必要がある。また、実際のビジネスモデルは、単一のデータ提供ではなく、複数のデータ提供サービスを組み合わせて構築されるものと考えられる。

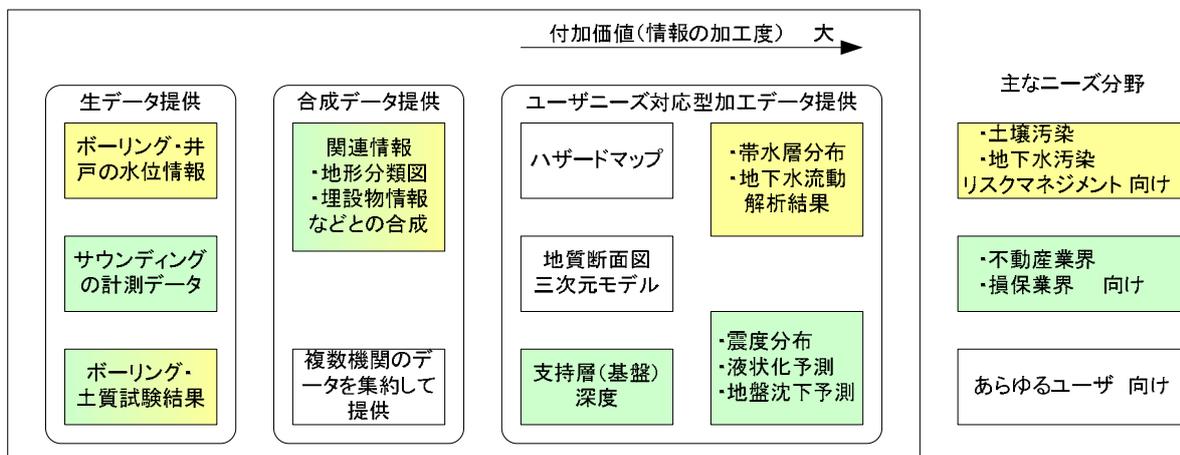


図 3-1 地盤情報の付加価値性と利活用ニーズ

3.2. サービス体系から見たビジネスモデルの分類

サービス体系から見て、地盤情報に係るビジネスモデルは、表 3-1、図 3-2のとおり分類される。当然のことながら、実際のビジネスモデルは複数のサービス体系を組み合わせで構築する必要がある。

表 3-1 サービス体系から見たビジネスモデルの分類

番号	サービス体系	内容
①	情報提供サービス	生データ提供、合成データ提供、ユーザニーズ対応データ提供など、提供データに差異はあるが、基本的にはコンテンツを販売するモデル。CD-ROM 販売などオフライン提供も含まれる。 ボーリング位置・諸元情報は無償提供するが柱状図データは有償販売するケース、閲覧は無償だがダウンロードは有償とするケースなど、基本データは無償提供するが詳細データは有償で販売するケースなどが考えられる。
②	コンサルティングサービス	公開された地盤情報を利用して高度な技術提案や、高精度かつ信頼性の高い解析を実施するなど、付加価値の高いコンサルティングサービスを提供する。
③	システムサポートサービス	例えば、Web-GIS のパッケージやボーリングデータを断面図表示するツール類などの提供サービス。 フリーウェアをパッケージ化して販売するモデル、テクニカルサポート等のアフターサービスも含む。
④	データマネジメントサービス	電子納品データのチェック、蓄積、管理など、地盤情報データベース全般を対象としたデータマネジメントサービス。過去の紙のボーリング柱状図のデータベース化等も含む。
⑤	検索サービス	利用者に代わり、複数のデータベースに散在するデータを検索・集約して、一元的に提供するサービス。ボーリングデータを断面図に表示して、一元的に提供するなどより付加価値の高いサービスも考えられる。 自らはデータを保有しないポータルサイト構築もこれに該当する。
⑥	品質保証サービス	品質の良いデータのみをフィルタリングして提供するサービス。 公開データには、重複してデータが整備されている、品質にバラツキがあるなどの課題もあり、所定の品質以上のデータのみを取捨選択し利用したいというユーザニーズは高い。
⑦	広告収入	バナー広告や Google AdSense などの広告連動により収益を得るモデル。

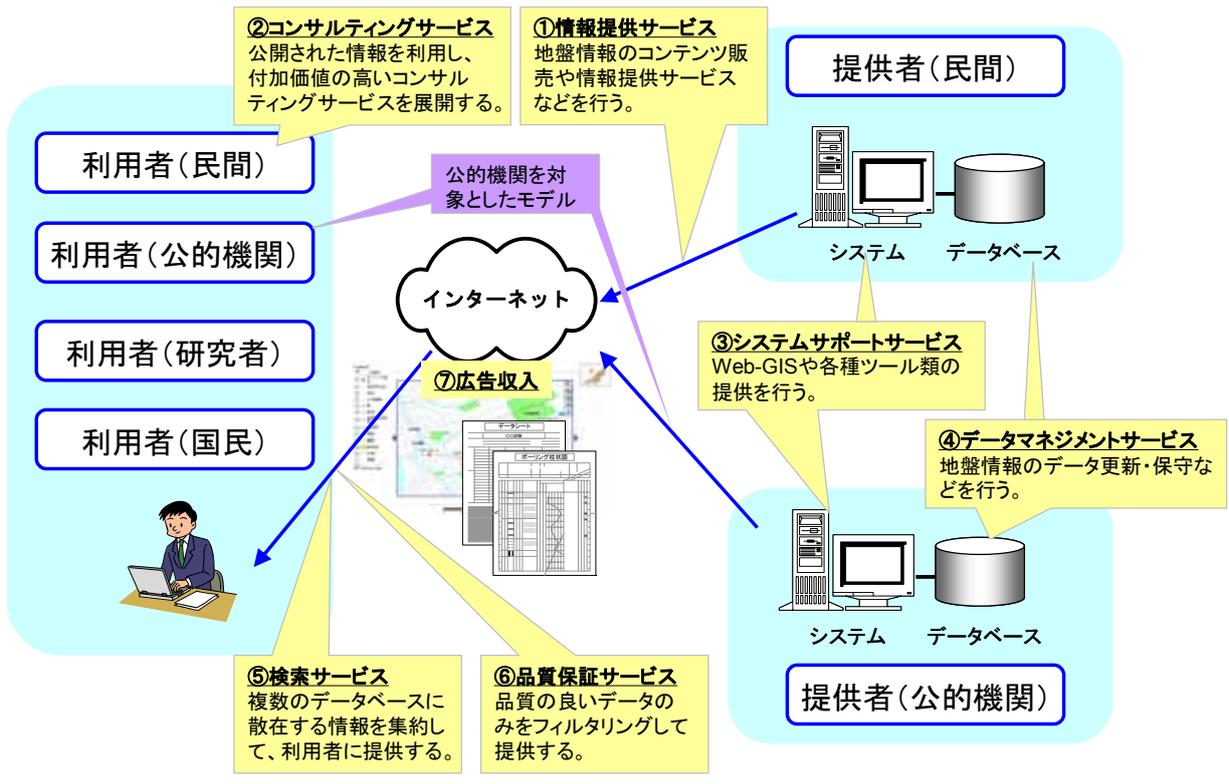


図 3-2 地盤情報に係る関係者とサービスの関係

4. 地盤情報を活用した新規ビジネスの提案

地盤情報の公開やインターネット環境の変遷などの地盤情報を取り巻く昨今の動向や将来予測などを踏まえて、比較的有望と思われる地盤情報を活用した新たなビジネスモデル(案)を次に示す。

表 4-1 地盤情報を活用した新たなビジネスモデル(案)

No.	モデル名	対象	事業分野	サービス体系
1	土地開発に伴う地盤・リスク情報の提供	ディベロッパー、不動産業、設計コンサルタント、総合建設業	土地開発	コンサルティングサービス
2	宅地の安全性評価	一般市民、地方自治体	土地開発	情報提供サービス
3	道路管理における地下空洞、埋設物情報の提供	国、地方自治体、道路管理者、公益事業者(ガス、電気、下水道、上水道)	道路管理	コンサルティングサービス
4	防災事業における地形解析サービス	国、地方自治体、道路や建造物等の管理者、地質調査業	防災	検索サービス システムサポートサービス
5	地盤観測データセンターによる観測データの集約、解析	国、地方自治体、道路や建造物等の管理者、地質調査業	防災	情報提供サービス データマネジメントサービス
6	任意場所の地質断面図・地質モデルの提供	・無償：一般市民、学習教材(学校、生涯学習) ・有償：行政及び地質顧問、地質調査業、設計コンサルタント、建築士、総合建設業、不動産・損害保険業	公共事業、建設基礎、自然災害対策、土壌・地下水汚染対策	情報提供サービス コンサルティングサービス
7	土砂災害警戒区域・災害危険度予測情報の提供	・無償：一般市民、学習教材(学校、生涯学習) ・有償：行政(消防・防災)及び地質顧問、道路や建造物等の管理者、地質調査業、設計コンサルタント、総合建設業、不動産・損害保険業	自然災害対策、公共事業	情報提供サービス コンサルティングサービス
8	任意場所の地震動予測情報の提供	・無償：一般市民、学習教材(学校、生涯学習) ・有償：行政(消防・防災)及び地質顧問、道路や建造物等の管理者、地質調査業、設計コンサルタント、総合建設業、不動産・損害保険業	自然災害対策、公共事業	情報提供サービス コンサルティングサービス
9	災害時の最適移動ルート、避難経路シミュレーション	地方自治体、一般市民	防災	情報提供サービス 検索サービス
10	観光地(ジオパーク)の地質情報の配信	一般市民、地方自治体(ジオパーク認定地域)	観光	情報提供サービス
11	地盤情報を活用した理科教育、理科教材の提供	小学生～高校生	教育	—

モデル名	土地開発に伴う地盤・リスク情報の提供		
対象	ディベロッパー、不動産業、設計コンサルタント、総合建設業		
事業区分	土地開発	サービス体系	コンサルティングサービス

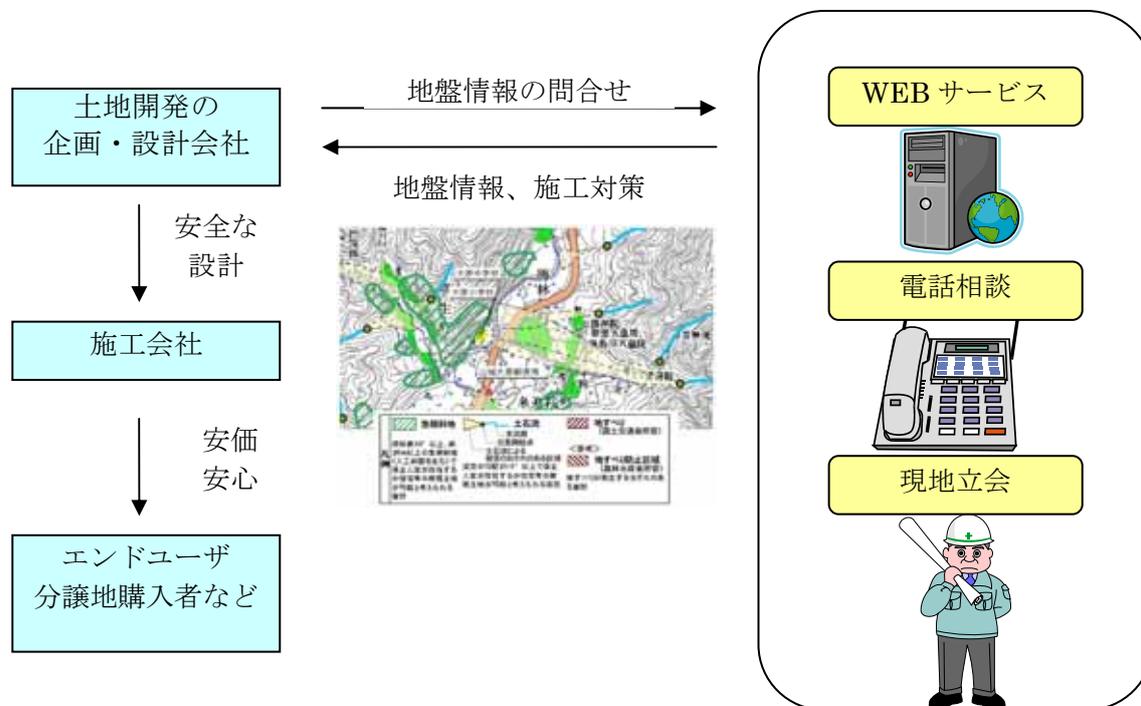
コンセプト

- ① 中小規模の土地開発は、大規模開発と異なり、開発予算が少ないため事前にボーリング等の地盤調査を実施することは希である。十分な地盤調査を行わず計画・設計するため、施工中に地質・地下水等の問題が顕在化し対策工事費が増大することも多く、手抜き工事や事後災害の原因となっている。
- ② 公開されている地盤情報を基に地盤状況、施工上の注意事項、予測される災害等を取りまとめてWEB上で提供する会員制（課金制）向けサービスを実施する。
- ③ 詳細な情報が知りたい場合、現地の諸条件が複雑な場合は電話等での対応も可能とし、必要であれば現地確認等も実施できる体制を整備する。
- ④ 中小規模の土地開発の企画・設計を行う会社に対して正確な地盤情報を提供することにより、開発費の総額を安価に抑えることが可能となり、さらに事後の地盤災害の防止にも効果がある。また、エンドユーザ（分譲地購入者など）には安価と安全が提供され、事後のトラブル防止にも役立つ。
- ⑤ 電話・現地調査等には退職した高齢技術者の雇用対策にも役立つ。

用途・利用

- ① 中小規模の土地開発、宅地造成など
- ② 企業の土地購入

実現イメージ



モデル名	宅地の安全性評価		
対象	一般市民、地方自治体		
事業区分	土地開発	サービス体系	情報提供サービス
コンセプト			
<p>① 一般市民にとって、宅地あるいは住宅は非常に高価なもので、その購入は人生の中でた びたびあるものではない。</p> <p>② そのような重要な機会であっても、その土地の地質情報を参照することは希である。</p> <p>③ 情報が参照されない大きな理由は、一般市民にとって、地質情報を入手するのが困難で あるからと考えられる。</p> <p>④ 昨今、携帯電話での情報発信・受信が多用されるようになっており、携帯電話で地質情 報が入手できるようになれば、地質情報の利用拡大が見込まれる。</p> <p>⑤ そこで、携帯電話の位置情報に基づき、その場所の地質情報、特に地質リスクに関する 情報の提供を行い、市民レベルでの地質情報活用の拡大を図る。</p>			
用途・利用			
<p>① 一般市民の土地購入</p> <p>② 企業の土地購入</p> <p>③ 地方自治体の災害対策立案</p>			
実現イメージ			
<p>GPS 携帯端末から アクセスすれば、現 地の地質リスク情報 が入手できる。</p> <p>地震の危険度 B 地盤地下の危険度 C 洪水の危険度 C 斜面災害の危険度 A 土石流の危険度 B</p>			

モデル名	道路管理における地下空洞、埋設物情報の提供		
対象	国、地方自治体、道路管理者、公益事業者（ガス、電気、下水道、上水道）		
事業区分	道路管理	サービス体系	コンサルティングサービス
コンセプト			
<p>① 道路盤空洞、陥没に対する事前ハザードとしてデータベースを活用することで、計画的な維持修繕、効率的な改修工事、および定期的な空洞調査の精度の向上が図れる。</p> <p>② 埋設物情報を一元化し、地質情報を重ね合わせることで、陥没事故の原因や対策について迅速な対応が可能となる。</p> <p>③ ガス、電気、下水道、水道など各種事業者のシールドや調査ボーリングデータの一元化で、道路維持管理、道路盤空洞調査などの重点箇所の絞込みにより、効率的な維持管理が可能となる。</p>			
用途・利用			
<p>① 道路改修計画立案、道路リスクマネジメントの計画立案</p> <p>② 陥没等災害発生時の対策工立案時の基本情報データとしての活用</p> <p>③ 道路空洞調査時の精度向上、レーダ等非破壊調査時のデータ解釈の基本情報としての活用</p> <p>④ 調査ボーリング、開削工事等の地下埋設情報の確認</p>			
実現イメージ			

モデル名	防災事業における地形解析サービス		
対象	国、地方自治体、道路や建造物等の管理者、地質調査業		
事業区分	防災	サービス体系	検索サービス システムサポートサービス
コンセプト			
<p>① 国土地理院等による地形情報の整備・公開が進み、各種の地形解析を実施する環境が整備されている。地形解析において GIS が利用されるが、防災事業などの地形解析で利用する機能は GIS のごく一部であり、GIS 導入コストが相対的に大きいことが課題となっている。</p> <p>② 上記課題に対して、防災事業向けに機能を絞り込んだ地形解析の WEB サービスを提供する。</p>			
用途・利用			
<p>① 土砂災害防止法における基礎調査の地形解析支援</p> <p>② 道路防災点検における災害要因地形判読</p>			
実現イメージ			
<p>砂防事業等 実施機関</p> <p>解析項目 解析条件</p> <p>各種解析結果</p> <p>地形解析サービス</p> <p>公開されている各種地形情報 (基盤地図情報・地すべり地形等)</p> <p>解析コスト削減</p>			

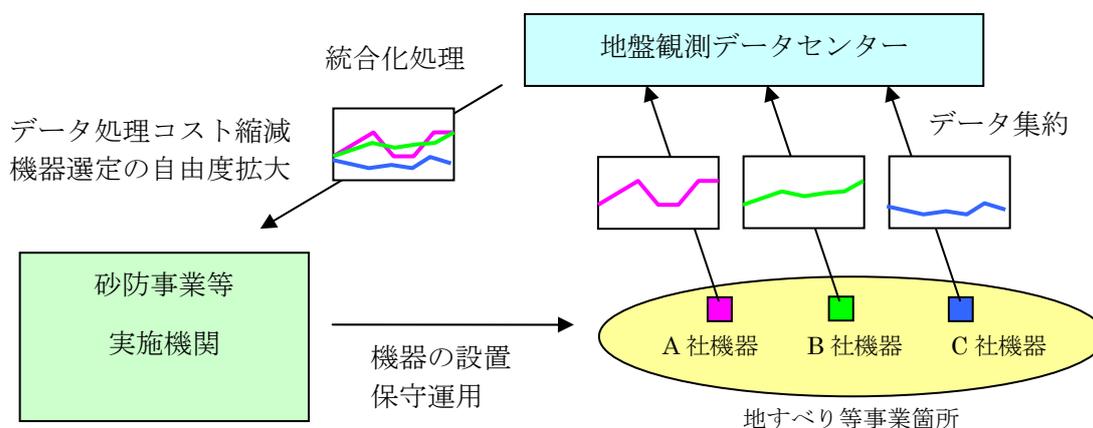
モデル名	地盤観測データセンターによる観測データの集約、解析		
対象	国、地方自治体、道路や建造物等の管理者、地質調査業		
事業区分	防災	サービス体系	情報提供サービス データマネジメントサービス

コンセプト

- ① 地すべり、斜面災害の観測等を目的に、歪計、地下水位計、雨量計、亀裂計などの各種観測機器が国内各地に設置されている。これらの観測は、従来の手動、ロール紙などによる測定から半自動観測・自動観測方式が主流になっている。
- ② 自動観測方式におけるデータ伝送方式はセンサメカによって様々であり、機器選定時の自由度の制限や、異種製品混在によるデータ回収・整理コストの増大等が課題となっている。
- ③ 上記課題の解決に向けて、地盤観測データセンターを設置して、観測データの集約、統一様式による観測結果データ処理（グラフ等）のデータ解析サービスを提供する。また、対策工や新たなモニタリング計画の提案も合わせて行う。
- ④ 集約した観測データに加えて、地質調査データ、対策工設計・施工データ、モニタリング結果等もデータベース化することで、全国の地すべりの対策工の効果や維持管理の必要性について整理し、ライフサイクルコストを考慮した適切な対策のあり方について評価を行う。さらに、維持管理の方法や優先度の判定、維持管理マニュアル作成等の基礎資料として活用する。
- ⑤ なお、地盤観測データは、地すべり観測に限ったことではなく、気象観測、水文・水質観測、地盤沈下観測などにも展開可能である。

用途・利用

- ① 地すべり観測等の解析支援
- ② 観測機器の設置、保守運用
- ③ 対策工の立案、評価、ライフサイクルコストの評価
- ④ 全国の地すべりの統計処理、対策工の評価

実現イメージ

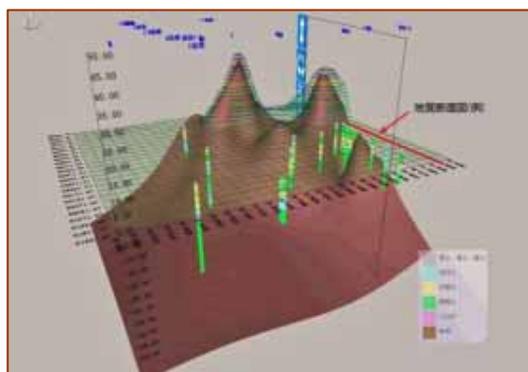
モデル名	任意場所の地質断面図・地質モデルの提供		
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・無償：一般市民、学習教材（学校、生涯学習） ・有償：行政及び地質顧問、地質調査業、設計コンサルタント、建築士、総合建設業、不動産・損害保険業 		
事業区分	公共事業、建設基礎、自然災害対策、土壌・地下水汚染対策	サービス体系	情報提供サービス コンサルティングサービス

コンセプト

- ① 予め対象地域の「3次元地盤モデル」を構築する。「サイト増幅特性」を推定できるように、地質モデルにはVs、Vp、 ρ 、hやN値なども関連づけてデータベース化する。
- ② 3次元地質モデルから、1/5,000程度の地質（土質）断面図を自動生成するアプリケーションを用意して無償で提供する。また、クライアントの要望に応じて、任意位置の断面図を（自動）生成して提供し、地質的解釈や支持層判断なども行う。
- ③ 検討事項：
 - ・無償範囲と有償範囲の境界
 - ・地質的解釈や支持層判断を行う技術者の確保と待機
 - ・技術水準の確保と品質保証

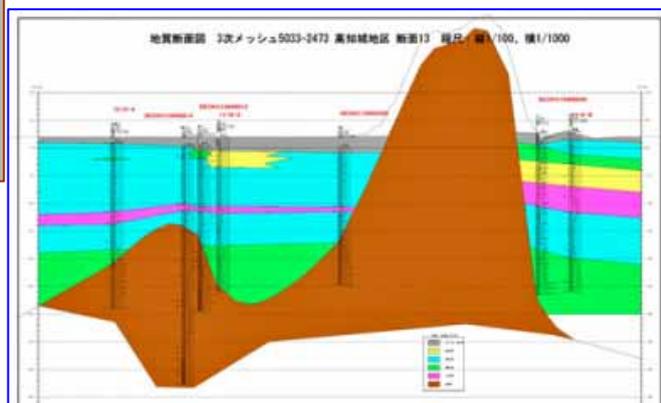
用途・利用

- ① 公共事業の地質リスク回避：公共事業の計画時において、支持層、軟弱層、施工や環境面で問題のある地質構造の把握など
- ② 災害発生時の緊急対応：必要な地質情報の収集など
- ③ 災害対策の計画立案：ハザードマップ(震度、液状化)、道路斜面防災、河川防災など
- ④ 土壌・地下水汚染対策：汚染物質の流動予測
- ⑤ 学校教育：上記の1/5,000断面図を学校・生涯教育用教材として無償提供

実現イメージ

地質3次元ソフトの例：
(株) 五大開発

- ・任意の断面を設定すると、地質断面図を自動生成する(1/5,000程度)
- ・より詳細な断面図の作成は技術者が有償で行う



モデル名	土砂災害警戒区域・災害危険度予測情報の提供		
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・無償：一般市民、学習教材（学校、生涯学習） ・有償：行政（消防・防災）及び地質顧問、道路や建造物等の管理者、地質調査業、設計コンサルタント、総合建設業、不動産・損害保険業 		
事業区分	自然災害対策、公共事業	サービス体系	情報提供サービス コンサルティングサービス

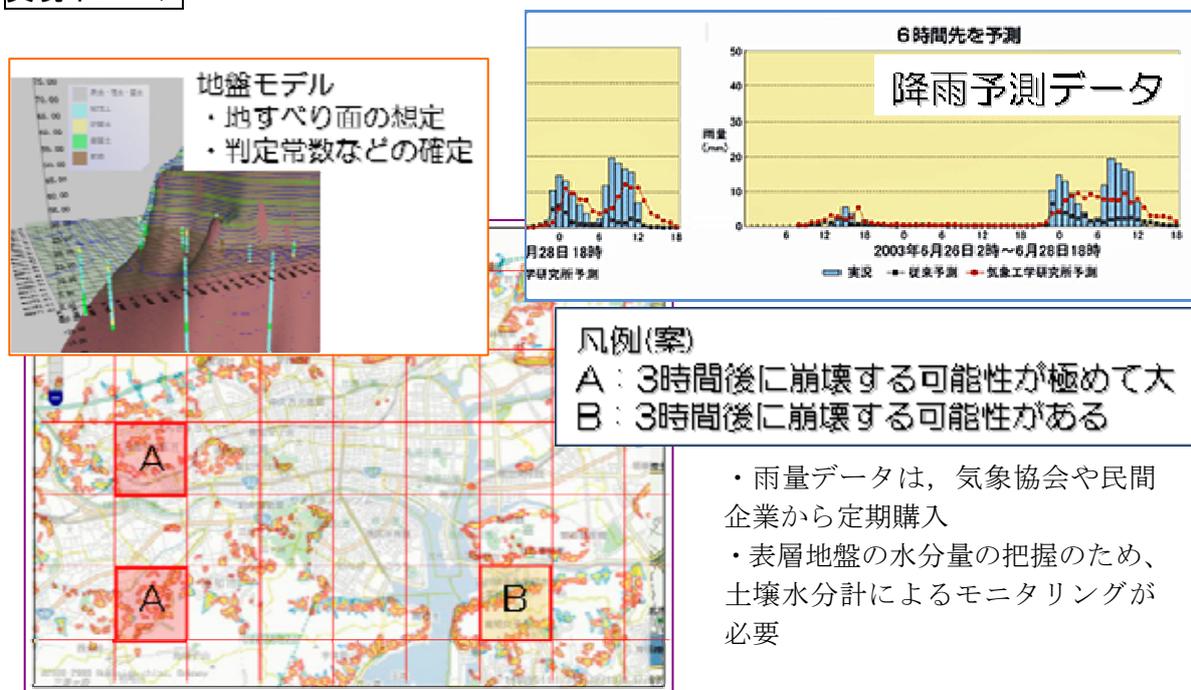
コンセプト

- ① 土砂災害警戒区域や周辺地域を対象に、土砂災害（地すべり・急傾斜地・土石流）の発生予測（シミュレーション）に供することができる3次元地盤モデルをGISで構築する。1kmメッシュ精度で、3時間後または6時間後の降雨量予測データを自動的に入力し、土砂災害発生リスクを自動計算するシステムを構築する。
- ② クライアント(自治体を想定)の要望に応じて、土砂災害警戒区域、あるいは地盤モデルを構築した区域の土砂災害の発生リスク情報を提供するとともに、適宜、地質的な解釈なども行う。
- ③ 検討事項：
 - ・無償範囲と有償範囲の境界
 - ・地質的解釈や支持層判断を行う技術者の確保と待機
 - ・技術水準の確保と品質保証

用途・利用

- ① 防災：首長が土砂災害に関する避難命令や避難勧告を発令／解除する際の根拠
- ② 災害発生時の緊急対応：必要な地質情報の収集など
- ③ 災害対策の計画立案：ハザードマップ(土砂災害)、道路斜面防災、河川防災など
- ④ 学校教育：上記の1/5,000断面図を学校・生涯教育用教材として無償提供

実現イメージ



モデル名	任意場所の地震動予測情報の提供		
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・無償：一般市民、学習教材（学校、生涯学習） ・有償：行政（消防・防災）及び地質顧問、道路や建造物等の管理者、地質調査業、設計コンサルタント、総合建設業、不動産・損害保険業 		
事業区分	自然災害対策、公共事業	サービス体系	情報提供サービス コンサルティングサービス

コンセプト

- ① 既存の3次元地盤モデルから、サイト増幅特性を求められる「鉛直1次元地盤柱状物性値モデル」をGISで構築する。地震断層モデルと地震波の伝達関数を確定し、任意地表面の地震動と液状化のリスクを自動計算する。
- ② クライアント(自治体を想定)の要望に応じて、任意地盤の地震動(震幅・周波数)を予測する。適宜、地質的な解釈や支持層の判定なども行う。
- ③ 検討事項：
 - ・無償範囲と有償範囲の境界
 - ・地質的解釈や支持層判断を行う技術者の確保と待機
 - ・技術水準の確保と品質保証

用途・利用

- ① 災害対策の計画立案：ハザードマップ(地震・液状化災害)、道路斜面防災、河川防災など
- ② 災害発生時の緊急対応：必要な地質情報の収集など
- ③ 建造物の耐震診断：木造建造物などを耐震診断する際に必要な震度と液状化リスク
- ④ 学校教育：上記の1/5,000断面図を学校・生涯教育用教材として無償提供

実現イメージ

シミュレーション結果 (01:02 INSO)

縦軸: 増幅率 (0.1 to 100.0)
横軸: 周波数 (Hz) (0.1 to 1.0)

凡例: 赤線 = R/V比, 青線 = 伝達関数

記号	土質区分	S波速度	密度	減衰定数	層厚	P波速度	傾度(°)	種
Um	F ₁ /Ac	140	1.6	0.03	13	730	34.3583	13
Uc	Ac ₁ /Ac	180	1.9	0.03	22	920		
Us	D ₁ /D ₂	245	1.9	0.03	34	1,245		
R	Gr	500	2.1	0.01	50	1,800		

サイト増幅特性

鉛直1次元の地盤柱状体モデル

層: 沖積層, 洪積層

工学基準: Vs=700m/s相当層

地震基準: Vs=2,900m/s以上相当層

アスペリティ(強震動が発生する破壊エリア)

震源層面(南海地震の高知県モデル)

震源層面 → 地震基準間の伝達特性は統計的グリーン関数計算法による

06	建物の近く(10メートル以内)に川があったり、建物の基礎の高さが40cm以下であったりする。	<input type="radio"/> YES <input type="radio"/> NO
07	壁が少なく、壁が一方に偏っている。(ガラスや窓が多い)	<input type="radio"/> YES <input type="radio"/> NO
08	1981年(昭和56年)以前に建てた家か、役所の完了検査を受けていない。	<input type="radio"/> YES <input type="radio"/> NO
09	大風が吹くと建物が揺れたり、自動車や大型車が通ると窓ガラスがガタガタ鳴ったり、階段を昇降するときに揺れを感じたりする。	<input type="radio"/> YES <input type="radio"/> NO
10	地震が起きた際に地震情報よりも大きく揺れを感じたことがある。	<input type="radio"/> YES <input type="radio"/> NO

←木造建造物の耐震診断ツール(無償サービス)

モデル名	災害時の最適移動ルート、避難経路シミュレーション		
対象	地方自治体、一般市民		
事業区分	防災	サービス体系	情報提供サービス 検索サービス

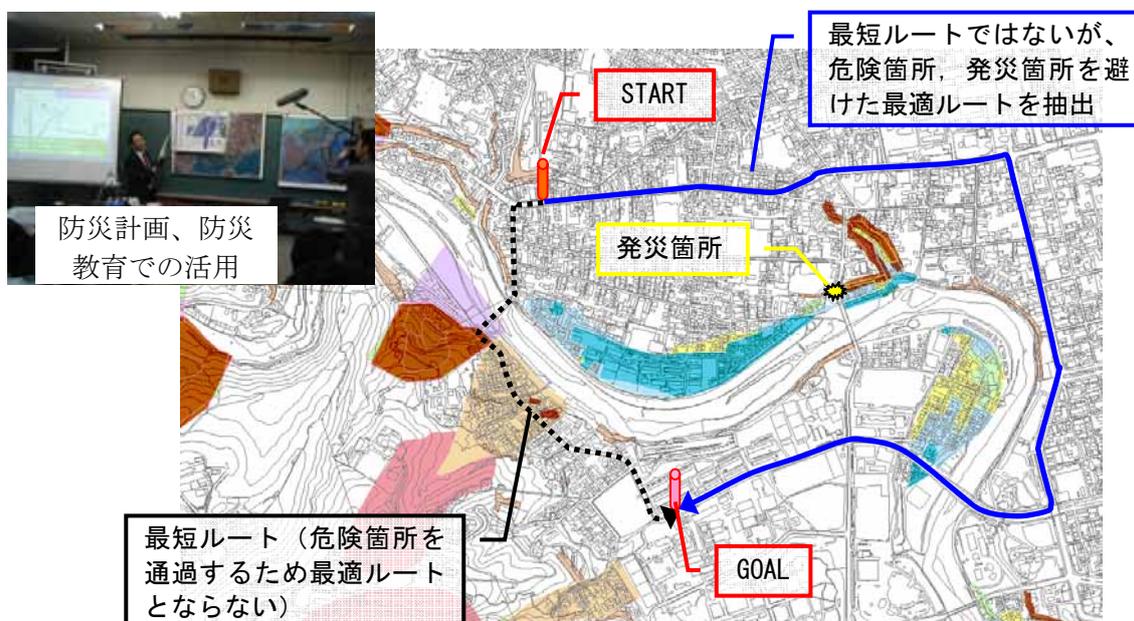
コンセプト

- ① 地震災害、土砂災害、水害など発災時には、自治体では職員招集をはじめ発災箇所や住民避難場所への職員派遣など迅速な対応が求められる。
- ② 災害形態や発災箇所等の状況により目的地への移動ルートは常に変化することから、発災情報や危険箇所情報を加味して目的地までの最適移動ルート情報を提供する。
- ③ 移動ルート情報には、目的地までの時間、危険箇所情報等を付加して提供する。
- ④ 平常時にはシミュレーション機能を活用した避難経路の良否判定や事前の想定ルート抽出等に活用する。
- ⑤ このルートシミュレーションは、一般市民における避難経路（自宅→避難場所）の検索にも活用可能であり、刻々と変化する被災状況に応じて、最適な避難経路、移動距離・時間、注意・危険情報などを提供する。

用途・利用

- ① 自治体職員の発災時対応（職員招集、職員派遣など）
- ② 地域住民の避難誘導
- ③ 地域防災計画
- ④ 地域住民への防災の啓蒙、広報
- ⑤ 学校での防災教育

実現イメージ



※地図は仙台市「仙台くらしのマップ(<http://www.city.sendai.jp/s-map/bousai.html>)」より

モデル名	観光地（ジオパーク）の地質情報の配信		
対象	一般市民、地方自治体（ジオパーク認定地域）		
事業区分	観光	サービス体系	情報提供サービス
コンセプト			
<p>① 日本では 11 の地域がジオパークとして認定されている。</p> <p>② 2009 年に、洞爺湖・有珠山（北海道）、糸魚川（新潟県）、島原半島（長崎県）の 3 か所が世界ジオパークに認定され、今後、ジオパークを核とした地域振興が期待されている。</p> <p>③ ジオパークの地質情報を一般市民や観光客に伝える方法として、パンフレットや立て看板などが良く利用されるが、一般市民、観光客のジオパークの認知度、関心はまだまだ低いため、積極的な情報配信を展開する必要がある。</p> <p>④ 情報配信の有効な一つの手段として、携帯電話の活用が挙げられる。ジオパーク、地質スポット情報を、携帯電話の位置情報に基づき提供する。</p>			
用途・利用			
<p>① ジオパーク観光案内</p> <p>② 一般市民の郷土理解</p> <p>③ 学校教育</p>			
実現イメージ			
<p>The diagram illustrates the concept of geo-information distribution via mobile phones. It shows a landscape with a ship, a server cloud with a lightning bolt, a person with a satellite dish, a map on a phone, and a text message on another phone.</p> <p>GPS 携帯端末からアクセスすれば、現地の地質リスク情報が入手できる。</p> <p>山陰海岸ジオパークの特徴は、まさに「地形・地質の博物館」であることです。</p>			

モデル名	地盤情報を活用した理科教育、理科教材の提供		
対象	小学生～高校生		
事業区分	教育	サービス体系	—
コンセプト			
<p>① 地質技術者を学校に派遣し、埋立地の分布や、砂・泥層の分布、基盤岩盤層の深さなどの教材を用いながら、理科単元の「地質」授業を行う。</p> <p>② 学校周辺の地域の地盤情報を検索し、自分たちの地域がどのような地盤から成り立っているのかを小学生～高校生自らが調べ、理解できるように導く。</p> <p>③ これらの授業を通じて小学生～高校生の地質への理解を深めるとともに、地質技術者の社会的地位向上への貢献を図る。</p> <p>④ 公開されている地盤情報を活用した新たな理科教材についても開発を行う。</p>			
用途・利用			
<p>① 理科教育：自分たちが住む地域の地質の成り立ちを学ぶ</p> <p>② 防災教育：自分たちが住む地域の災害リスクを学ぶ</p>			
実現イメージ			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">地盤情報から学校の基礎地盤を再現</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">地層堆積の実験</p> <p style="text-align: center;">授業風景</p> </div> </div>			