

地質・地盤情報に係わる最近の動向

1. 時代背景と傾向

近年では、地震による災害、台風や通称ゲリラ豪雨などによる土砂災害などが繰返し発生したことにより、地質や地盤の安全性に対する社会的なニーズが高まってきている。

ボーリングデータに限ってみると、千葉県が、2003年1月に地質柱状図をインターネットでの無償公開に踏み切って以来、国や地方自治体の公共事業によって調査された地質地盤情報(以後、地質情報)の中から、ボーリング柱状図や土質試験の結果などが一般国民に公開されるようになった。

このような動きは、国の諸機関においても例外ではなく、2006年11月から2007年3月にかけて、地質情報の整備、公開・提供と利活用に関する目標設定や提言を相次いで公表した。特に、国土交通省においては、表1-1中に示したように、2008年3月に地質情報の一般公開が実現化した。

表-1 地質情報の公開に関する国家レベルでの動き

年 月	機 関	提 言 の 内 容
2006年11月	経済産業省所管： 知的基盤整備特別委員会	知的基盤整備重点分野における戦略的な整備の方向性 ¹⁾ ：地質情報 ○ 国土全体をカバーする世界最高水準の高精度な地質図・地球科学図の網羅的・系統的整備と統一規格に基づくシームレス化 ○ IT先端技術、ウェブ環境等を活用した情報のデジタル化・統合化により、付加価値・利用価値の高いデータベースを整備
2007年3月	(独)産業技術総合研究所・地質調査総合センター所管：地質地盤情報協議会（産官で構成）	『地質地盤情報の整備・活用に向けた提言－防災・新ビジネスモデル等に資するボーリングデータの活用－』 ²⁾ を公表。趣旨は「地質地盤情報の法的位置づけの明確化、DBの構築と活用の拡大に基づく新ビジネスモデルの創出」など
2007年3月	国土交通省所管：地盤情報の集積および利活用に関する検討会（産学官で構成）	『地盤情報の高度な利用に向けて 提言～集積と提供のあり方～』 ³⁾ を公表。趣旨は「一般国民に地盤情報との共有が可能なように、港湾版土質DBとTRABIS(Technical Reports And Boring Information System)の集約データを提供する」など ⇒ 2008年3月（独法）土木研究所より「KuniJiban」として情報公開

地盤情報そのものがデータベース(以後、DB)として整備されると共に、一般国民に広く公開されるようになってきた理由は、「公共事業に関する総事業費の抑制」と、防災すなわち「安全・安心に係わる国民のニーズに応える」ことにある。

本文は、このように整備されつつある地盤情報やDBの中から、ボーリング柱状データや地質・地盤情報についてその整備と公開の現状と将来の方向性、及び地質業の対応について記述するものである。

2. 地質情報の公開の方向性とニーズ

地質情報の公開と提供に関する国や地方自治体の傾向と方向性は「地質情報DBの基盤整備が更に進む」と「その成果が国民へ広く公開される」に集約されると考えられる。

2.1 公共事業における地質情報のニーズ

既存資料の収集や事前評価が容易になるため、建設事業のトータルコストの縮減と施工期間の短縮を主目的とした「地質リスクマネジメント」が成立する余地がある。

公共事業者や大規模土地開発を行う不動産業者から地質業界に対して、建設事業のマスタープランニングの段階で、対象地の地盤に内在する地質リスクを正確に把握した上で、事業計画への適正な提案や助言を求めてくる可能性がある。

2.2 一般国民における地質情報へのニーズ

地質情報の整備と一般公開が進むことは、国民あるいはその代理人(コンサルタントなど)が、これらの情報を容易に入手できる環境が整うことであり、以下の面で今後一層地質情報へのニーズが発生すると想定される。

- ・地質の自然災害リスクなどを評価する場合
- ・不動産の担保価値を評価する場合
- ・不動産を購入しようとする場合
- ・再開発や建築工事に携わる場合

これらのニーズに対して、現在次のような動きがある。

(独)防災科学技術研究センターが核となって進めている「統合化地下DB」に関連して、(社)地盤工学会は、全国の250mメッシュ表層地盤図を作成すべく活動しており、広島地域や松山地域などではすでに公開されているものが存在する。

各大学や研究機関では、公開された地盤情報などを利用して、地震時の「震度→被害予測」や「液状化→被害予測」を実施できる環境が整いつつある。事例として、内閣府(中央防災会議)が公表した「表層地盤のゆれやすさマップ」があるが、これは(独)防災科研が収集したボーリングデータに基づいて作成されている。特に、「2011年東北地方太平洋沖地震」により発生した「津波災害」、「揺れと液状化災害」や「ため池の崩壊」など、地震災害の甚大さへの再認識から、これらのハザード情報へのニーズは高まっている。

一方、宅地造成等規制法が改正され、地方自治体の首長は、以下を実施するよう義務づけられたことにより、図-1に示すような図面が整備の整った行政から順次公開されるものと考えられる。

- ・既存の盛土造成地の調査と変動予測を行い、「大規模盛土造成地マップ(図-1 参照)」を作成し、住民へ情報提供すること
- ・必要に応じて宅地造成等規制法に基づく造成宅地防災区域に指定し、造成宅地の耐震化を推進すること

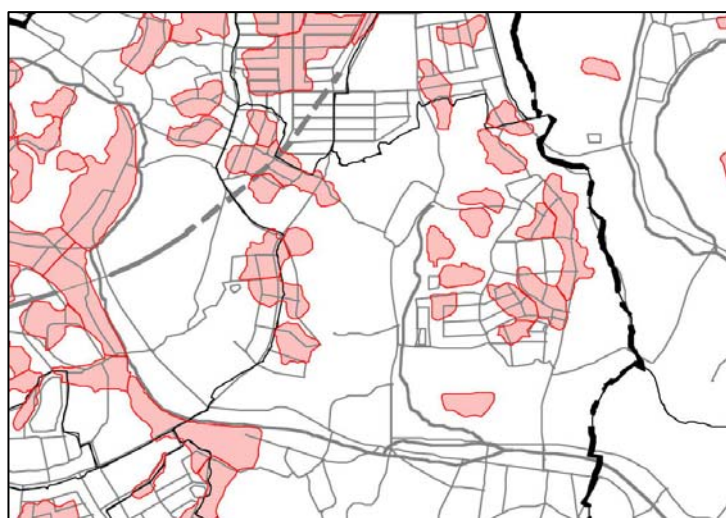


図-1 大規模盛土造成地マップの例(横浜市)

3. ボーリングデータの公開の現状

3.1 公開されているボーリングデータ

表 3-1 は、本文の執筆時点である 2012 年 3 月現在で、一般国民に公開されているボーリング情報のリストである(会員資格が必要な情報を含む)。

国土交通省では、2008 年 3 月の試験公開を経て、2009 年 3 月からは沖縄を除く全ての地方整備局の直轄事業で得られたボーリング柱状データ(XML)と土質試験結果一覧データ(XML)を公開した。

多くの地方自治体が公共事業で実施したボーリング柱状図を公開しているが、その中で 18 団体がインターネットと Web-GIS を利用したサイトで無償公開を行っている。

(社)地盤工学会の北海道支部と九州支部では、ボーリング柱状図を CD-R で販売している。

北陸地方、関西地方及び四国地方では、国土交通省の整備局、地方自治体、民間事業の発注者、地質調査業者及び地元の大学が協議会組織を設立して、地域のボーリング柱状図の CD-R を会員に有償で提供している。

なお、情報公開の時期が遅かった団体ほどインターネットを利用していることに加え、データ提供料は無料である、という傾向がある。

現時点で、国(国土交通省)、県と市の各公共事業で調査された成果であるボーリングデータ(柱状図)の全てが公開されている自治体は、全国でも「横浜市」と「高知市」のみである。

- ① 国土交通省(旧建設省系)は、2008 年 3 月に、山梨県・長野県含む関東地整管内と九州地整管内の直轄事業で得られたボーリング柱状データ(XML)と土質試験結果一覧データ(XML)を試験公開した。2009 年 1 月には中部地整管内分が追加公開され、2010 年 6 月には、沖縄県を含め全国の直轄事業で得られたボーリング柱状データ(XML)と土質試験結果一覧データ(XML)を本格的に公開した。
- ② 国土交通省(旧運輸省系)は、2011 年 3 月に港湾空港関係のボーリングデータを国土地盤情報検索サイト”KuniJiban”から公開した。ボーリングデータは、①とは異なってボーリング柱状データではなく「土性図(PDF)」である。土質試験結果一覧表(PDF)も公開されている。管理サイト(メタデータ)の運営は(独)土木研究所であるが、②のデータ自体は、(独)港湾空港技術研究所のデータサーバーに格納されている。
- ③ (独)防災科学技術研究所が中心となって構築を進めている「統合化地下構造データベース」は、2009 年 9 月に Web-サイト「ジオ・ステーション(GeoStation)」として地質情報の公開を開始した。本サイトの特徴は、KuniJiban のボーリングデータを再掲載していること、(独)防災科研の K-net の柱状図を公開していること、茨城県、滋賀県と長崎県の柱状図等を代行公開していること、(独)産業技術総合研究所が作成した模式柱状図を公開していることなどである。
- ④ (独)産総研・地質調査総合センターが公開している「三次元統合システム<ボーリングデータ解析サイト>」は、KuniJiban の関東地方と茨城県の柱状図、産総研作成の模式柱状図などの公開の他、平均 N 値の計算やメッシュデータの自動生成など、データ解析を行うことが主目的のシステムである。
- ⑤ 地方自治体の場合、18 団体が公共事業で調査したボーリング柱状図を公開しており、そのすべてがインターネットを利用した無償公開を行っている。特に、茨城県、滋賀県と長崎県は、(独)防災科研が管理する「GeoStation」からデータを公開しており、データ自体は交換用ボーリングデータ(XML)となっている。
- ⑥ 栃木県ではボーリングデータを(PDF)で公開すると共に、営繕工事などで行った公共建築物の地質調査結果(抜粋)を公開している。提出された地質調査報告書がそのまま PDF で公開されているため、現場の案内図や敷地地図なども閲覧することができる。

- ⑦ 東北地方では、「とうほく地盤情報システム運営協議会」がインターネットによる無償公開を行っている。対象区域は、青森県の弘前市と八戸市とそれぞれの周辺部、山形県と福島県の一部であって、公開データは、交換用ボーリングデータ(XML)形式である。

表 3-1 ボーリング柱状図・柱状データの主な公開元

2012/3/10 時点

情報名称など	提供者	提供方法	概算数量	形態
統合化地下構造データベース -GeoStation-	(独)防災科学技術研究所	Web-GIS	0.2万本	無償
国土地盤情報検索サイト -KuniJiban-	(独)土木研究所[国土交通省]	Web-GIS	9.4万本	無償
三次元統合システム 〈ボーリングデータ解析サイト〉	(独)産業技術総合研究所 地質調査総合センター	Web-GIS	未公表	無償
みちのくGIDAS	とうほく地盤情報システム運営協議会	Web-GIS	未公表	無償
茨城県ボーリング柱状図 -GeoStation-	(独)防災科学技術研究所	Web-GIS	0.76万本	無償
とちぎ地図情報公開システム	栃木県	Web-GIS	未公表	無償
栃木地質調査資料(営繕報告書抜粋)	栃木県土木部	Web	未公表	無償
群馬県ボーリング Map	(財)群馬県建設技術センター	Web-GIS	0.74万本	無償
埼玉県地理環境情報Web-GIS	埼玉県	Web-GIS	未公表	無償
地質環境インフォメーションバンク	千葉県	Web-GIS	(2.6万)	無償
東京の地盤(Web版)[集合柱状図]	東京都・土木技術支援・人材育成センター	Web	(0.7万)	無償
東京都新宿区「地盤資料の閲覧」	東京都新宿区	Web	未公表	無償
かながわ地質情報MAP	(財)神奈川県都市整備技術センター	Web-GIS	1.14万本	無償
環境地図情報「地盤View」	横浜市	Web-GIS	(0.8万)	無償
地質図集[集合柱状図]	川崎市	Web	未公表	無償
鈴鹿市・地理情報サイト(土地情報)	三重県鈴鹿市	Web-GIS	未公表	無償
滋賀県ボーリング柱状図-GeoStation-	(独)防災科学技術研究所	Web-GIS	0.07万本	無償
岡山県地盤情報	岡山地質情報活用協議会	Web-GIS	0.21万本	無償
高知市域地盤災害関連情報	高知地盤情報評価委員会	Web-GIS	0.17万本	無償
しまね地盤情報配信サービス	(組)島根土質技術研究センター	Web-GIS	(0.2万)	一部無償
長崎県ボーリング柱状図-GeoStation-	(独)防災科学技術研究所	Web-GIS	(0.8万)	無償
北海道地盤情報DB	(社)地盤工学会 北海道支部	CD-R	(1.3万)	有償
関東の地盤(地盤情報DB)	(社)地盤工学会 関東支部	DVD-R	820本 ³	有償
九州地盤情報DB	(社)地盤工学会 九州支部	CD-R	(3.0万)	有償
ほくりく地盤情報システム	北陸地盤情報活用協議会	Web-GIS	2.75万本	会員
関西圏地盤情報DB	関西圏地盤情報活用協議会	CD-R	(4.0万)	会員
神戸JIBANKUN	神戸市地盤調査検討委員会	CD-R	0.6万本	会員
四国地盤情報DB	四国地盤情報活用協議会	CD-R	(1.0万)	会員
合 計			30万本超	

注1 ボーリング本数は、一般に公開あるいは市販されている数量(内は未確認数)。印刷媒体のみは省略。

注2 GeoStationの登録本数のうち、国土交通省と自治体分は除外した。

注3 地盤工学会関東支部の登録本数のうち、KuniJibanなどWebでの併行公開分は除外した。

注4 Webはインターネットによる公開、Web-GISはインターネットのGIS技術を利用した公開。

- ⑧ 高知市域には、高知市地盤災害情報ポータルサイトという実証実験サイトが存在する。柱状図の公開だけでなく、地盤モデルや土砂災害など地盤に関わる様々な情報を統合的に閲覧できるサイトとなっている。国土交通省(旧建設省系)、高知県と高知市のボーリングデータが、全て同じ

標準の様式で公開されている。

- ⑨ 東京都新宿区が公開しているボーリングデータは、建築確認申請時に使用したボーリングデータであって、公開 Web サイトには「この地盤資料は区内で建築されるための地盤の状況を確認するための参考資料です。」という記載が存在している。このためか、掘削場所は町名標記のみであって、詳細な住所や座標値は非公開である。
- ⑩ (公社)地盤工学会の北海道支部、関東支部と九州支部では、ボーリング柱状図を閲覧専用のソフト共に CD-R や DVD-R に格納して販売している。
- ⑪ 北陸地方、関西地方及び四国地方では、国土交通省の整備局、地方自治体、民間事業の発注者、地質調査業者、および地元の大学などが協議会組織を設立して、地域のボーリング柱状図の CD-R を会員に有償で提供している。

3.2 公開されているボーリングデータの特徴と留意点

表-3 インターネットで公開されている主なボーリングデータの概要

情報略称	背景地図	位置座標	略住所	柱状図	記事	N値
KuniJiban(建設)	電子国土	A+B	○(×)	XML	○(×)	10cm, 30cm
KuniJiban(港湾)		A	×	土性図(PDF)	×	30cm
みちのくGIDAS	数値地図	B	×	XML	×	10cm
茨城県, 滋賀県, 長崎県	数値地図	B	×	XML	○(×)	10cm, 30cm
栃木県	数値地図	B	×	PDF	○	30cm
群馬県	Google Map	B	○	PDF	×	30cm
埼玉県	数値地図	×	×	PDF	○	30cm
千葉県	数値地図	×	○	PDF	○	30cm
神奈川県	Google Map	×	○	PDF	○	30cm
横浜市	独自仕様	×	×	PDF	○	30cm
三重県鈴鹿市	独自仕様	B	○	PDF	○(×)	原則10cm
島根県	数値地図	×	○	PDF	○	30cm
岡山県	数値地図	A	○	PDF	○	10cm
高知市	Google Map	B	○	XML	○	原則10cm

注1 KuniJiban: 旧建設省系のボーリングデータは交換用ボーリングデータ(XML)であるが、旧運輸省系のボーリングデータは土性図(PDF)である。

注2 A: メタデータ中に位置座標の記載あり。 B: 柱状図中に位置座標の記載あり。

注3 ○: 住所や記事の記載がある。 ×: 住所や記事の記載が無い。 ○(×): 柱状図によって記載が異なる。

注4 N値 10cm: 標準貫入試験の全データが記載。 N値 30cm: 30cm 貫入量の合計値のみ記載。

注5 東京都と川崎市は、ボーリング柱状図を集合図として公開しているため、本表へは非掲載とした。

(1) KuniJiban(旧建設省系)から公開されているボーリングデータの特徴と留意点

KuniJiban(旧建設省系)から公開されているボーリングデータは、全て地質・土質調査成果電子納品要領(案)(平成16年6月)のボーリング交換用データ形式(XML)に統一されている。

2001年度の電子納品制度が導入される以前では、ボーリングデータをCSVやコーディングシートに記入して提出した経緯があり、現在でも国交省内のTRABISとして国土交通省内部で利用されている。

次に示す柱状図(左右)は、2箇所の土質柱状図を併記したものであるが、互いに近くで掘削された両

者の記載内容には、大きな違いが存在している。

電子納品制度が導入される以前の柱状図データ(CSV)の特徴を以下に列記する。

- ・コーディングシートを提出した時代では、地質名を記載する欄があったが、フロッピーディスクに磁気保存して提出する時点で、地質名は空欄となった
- ・地質区分は、4桁の地質コードである
- ・観察記事欄は無い
- ・N値は30cmごとに合計されている

以下は、旧形式のCSVデータ形式をボーリング交換用データ形式(XML)に変換する際の基準である。

- ・標高は全て「T.P.」に変換される
- ・旧座標系の位置座標は、新座標系に変換されることが多い。ただし、秒の小数点の桁については、変換の前後で異なっているものがあるので、十分留意すること

例 **度**分**.*秒 → **度**分**.*秒

- ・空欄であった土質区分(地質名)は、変換に際して「地質コード表の分類名」がそのまま土質区分(地質名)として表記される

電子納品されたデータには主任技師や現場代理人名が記載されているが、その個人名がそのまま公開されている。ただし、電子納品制度以前に納品された柱状図には、これらの記載欄がないので公開されていない。

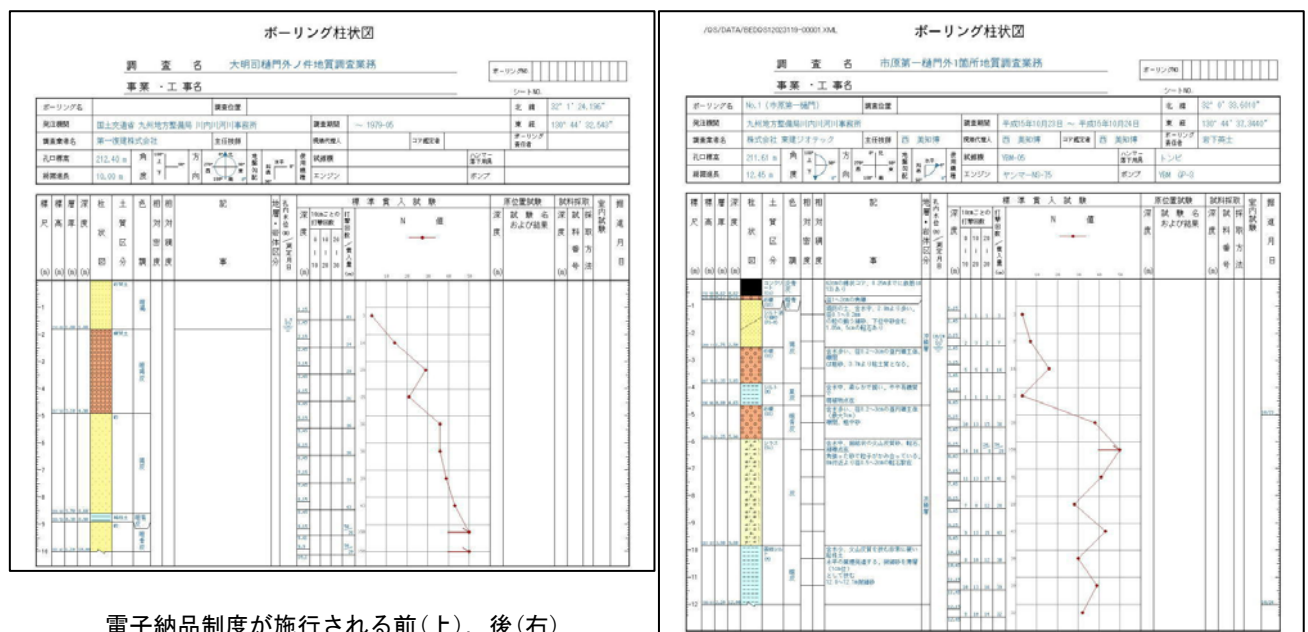


図-2 国土交通省(旧建設省系)のボーリングデータの例(KuniJiban)

(2) KuniJiban(旧運輸省系)から公開されているボーリングデータの特徴と留意点

KuniJiban(旧運輸省系)から公開されている港湾・空港関係のボーリングデータは、「土性図形式」で公開されている。その他の特徴は、以下の通り。

- ・位置座標、次図のようにメタデータにのみ記載されている
- ・旧建設省系のボーリングデータでは公表されていた受注企業や担当者名は、公開されていない
- ・土性図であるため、土質記号と土質名に加え、粒度組成(%), N値や一軸圧縮強さなどがグラフで表現されている
- ・土質試験結果一覧表データ(PDF)も公開されているので、厳密な数値が必要な場合はこちらを利用

港湾局

ボーリングID
調査名
情報提供者
北緯
東経
調査終了年月
標高(m)
総掘進長(m)
土性図表示
URL
土質試験結果一覧表表示
URL

PORT47051010067
中城湾岸壁(-10.0m)土質調査
国土交通省、沖縄総合事務局、開発建設部
28度19分45.5秒
127度50分47.9秒
1983-1
(DL) -5.05
16.44

<http://www.sdb.par>
<http://www.sdb.par>

ボーリング名称 : 947051010067		地盤高 :	
深	孔	土	試
+	+	+	+
粒度組成		%	

[illegible]

(3) 地方自治体から公開されているボーリングデータの特徴と留意点

- 7 -

- ・鈴鹿市の場合、以前はメタデータ（インデックス情報）の中にも、主任技術者名や現場代理人名が記載されていたが、本書執筆時点では削除されている。

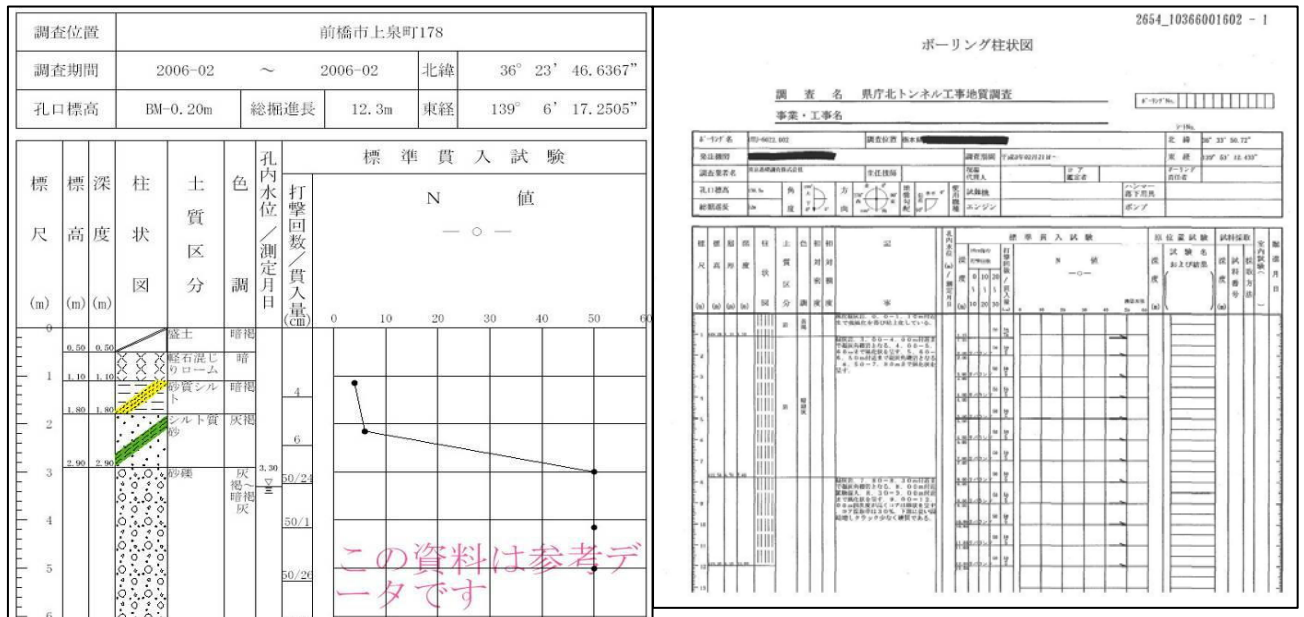
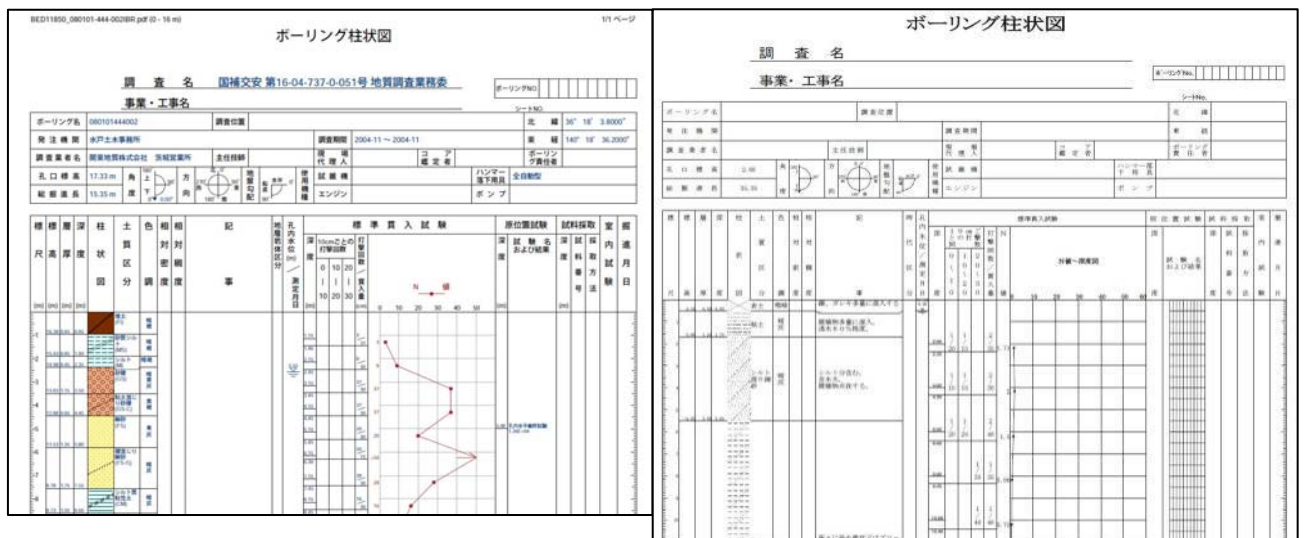


図-4 群馬県(左)と栃木県(右)が公開しているボーリングデータの例



ジオ・ステーションから公開されている
ボーリングデータ (XML) を事務局で図化

図-5 愛知県(左)と埼玉県(右)が公開しているボーリングデータの例



図-6 千葉県(左)と東京都新宿区(右)が公開しているボーリングデータの例

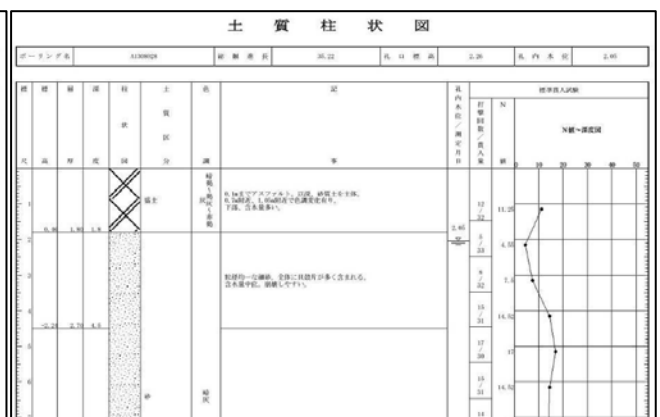
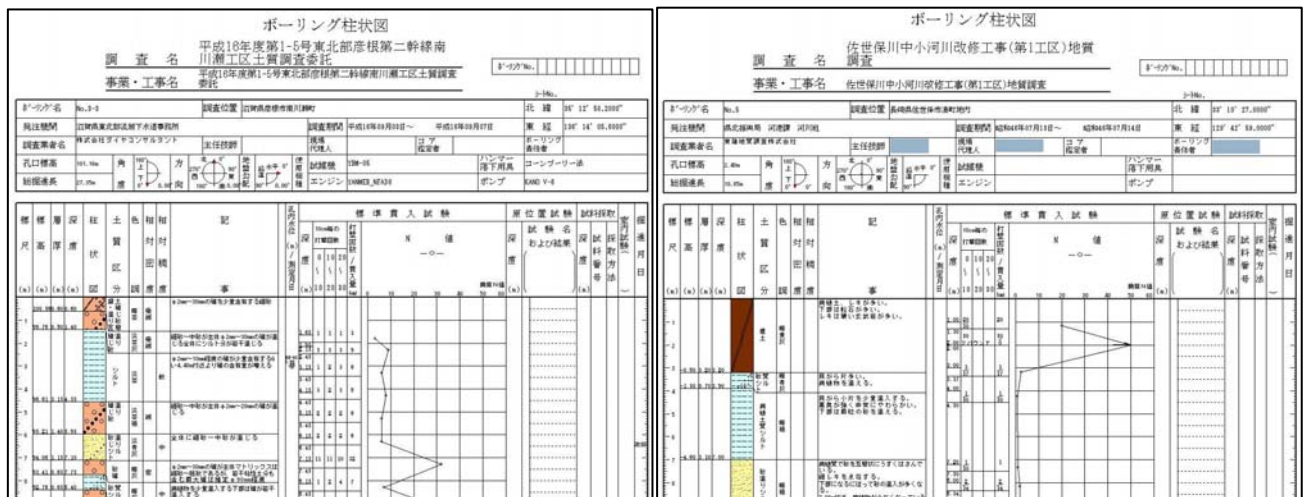


図-7 神奈川県(左)と横浜市(右)が公開しているボーリングデータの例

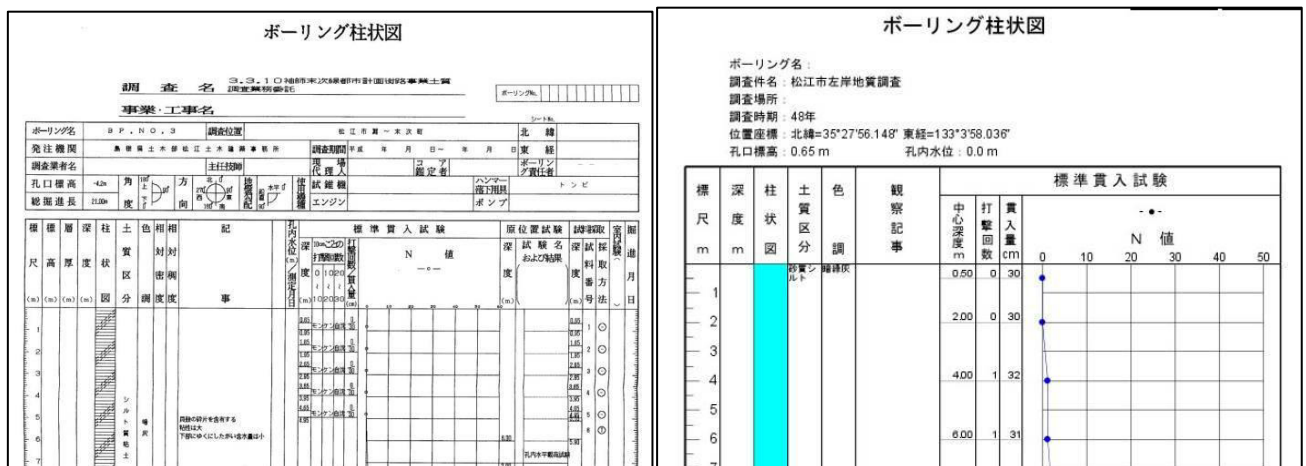


2 種類の様式が存在している

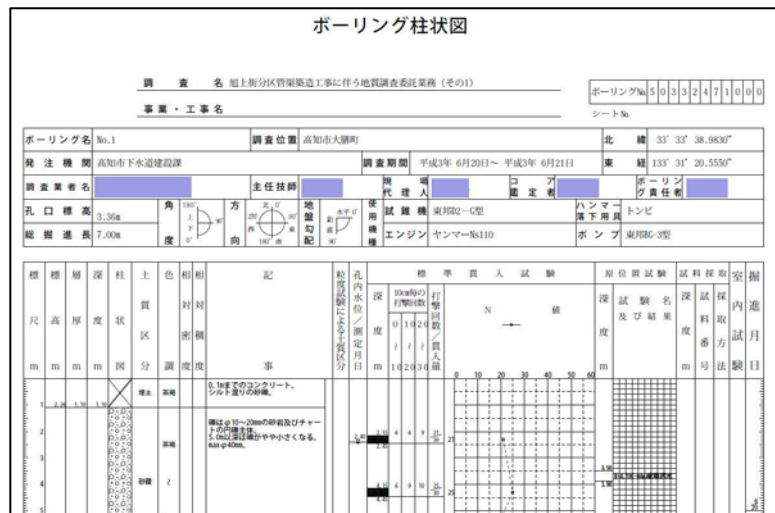
図-8 鈴鹿市が公開しているボーリングデータの例



ジオ・ステーションから公開されているボーリングデータ (XML) を事務局で図化
図-9 滋賀県(左)と長崎県(右)が公開しているボーリングデータの例



2種類の様式が存在している
図-10 島根県(左)が公開しているボーリングデータの例



国交省、高知県と高知市のデータは全て同じ地質要領(案)に準拠している

図-11 高知市が高知地盤災害関連情報ポータルサイトで公開しているボーリングデータの例

(4) ボーリングデータを再利用する際の留意点

- ・ボーリング柱状図の公開様式(XML, PDF や PING など)が統一されていない。
- ・KuniJiban(旧建設省)を除き、どの記載凡例(要領案など)を使用したか、についての公表が無い。
- ・座標の数値が公開されていない場合は、電子地図上で掘削位置を読み取ることになり、掘削位置の精度は明らかに低下する。
- ・元々プロットされている掘削位置そのものが間違っていたり、座標を変換する時に計算誤差や新旧座標系の認識ミスなどが発生する可能性も考えられるため、再利用に当たっては必ず再プロットするなどして位置を確認する必要がある。例を次図に示す。宮崎大橋の調査ボーリングの位置が現道(橋梁)上にプロットされていない。「何らかの事情でわざと外したのか」、「位置座標の読み取りにミスが発生したのか」、公表されている情報からでは判断がつかない。
- ・調査時点から相当に時間が経過している場合は、地形が変化していることもあり得るので、他の資料と対比するなどして万全を期す必要がある。



図-12 ボーリング位置に疑問がある例

(5) ボーリングデータの公開に関する最近の傾向

① 担当者名等の公開

- ・(NPO)木造住宅品質協会の Web サイトでは、「有資格者の氏名や登録番号など」を公表している。調査企業の優秀さを PR する手段としている可能性がある。
- ・以下に示す公開サイトでは、ボーリングデータ自体(XML, PDF)に、企業名や担当者名が記載されている。KuniJiban から公開されている旧建設省系の柱状図、GeoStation から公開されている茨城県、滋賀県と長崎県の柱状図、三重県鈴鹿市の柱状図と高知地盤災害関連情報ポータルサイトから公開されている高知県と高知市の柱状図など。
- ・「担当者名の公表」という動きは、福井地裁が 2003 年 7 月 23 日に出した判決、『調査の信頼性を担保するための担当者の氏名公表は、調査成果の一部であって個人情報ではない。』に準拠している。最高裁の判決は出ていないが、地盤情報の品質を担保する仕組みとしての「調査を担当した企業名と担当者の公表」は広がる可能性がある。農産物に生産者の顔写真入りのトレーサビリティタグが付いている場合があるが、そのボーリングデータ版である。
- ・地盤情報 DB の構築には、正しい地質調査が不可欠である。電子納品したボーリングデータが、納品後数ヶ年経って、「管理技術者や担当技術者の氏名がデータに記載されたまま一般に公開される」という事態が必ず到来するので、高品質な地盤情報の提供に努力されたい。

② ボーリングデータの著作権

- ・KuniJiban の Web サイトには、『個別のボーリング柱状図および土質試験結果等の地盤情報に著作権はないものとする。』という記載がある。その代わり、『これらの引用や再利用は妨げない。』という文意の記載もある。
- ・一方、自治体では、「栃木県」、「茨城県」や「鈴鹿市」が「再配布や引用は可」とあるだけで、他の自治体では概ね「再配布や引用は不可」である。
- ・しかし、国土交通省が「引用可、再利用可」という方針を打ち出したことにより、今後自治体な

どから公開されるボーリング柱状図類については、著作権放棄と引用可の動きが出てくる可能性がある。

【参考】 ボーリングデータの著作権に関する判例(平成 14 年 11 月 14 日判決)

『柱状図は、基本的に個々の地層の種類、厚さ、相互の上下関係（これら自体が、自然的事実であることは、事柄の性質上、明らかである。）を柱状に記載するものであり、その書式にも定型性があると認められるから、同程度の観察力と知識を有する者が上記事項についての同じ認識に基づいて作成すれば、同じあるいはほとんど同じ図面となるものと認められる。本件でも、被侵害部分は、柱状図としては一般的な書式で記載されており、そこに作成者の個性が表されているものとは認められない（「v」ないし「レ」印で軽石を表象することも、創作性があることとは認められない。）。このような柱状図を作成するためには、調査と分析に相当の手間と時間がかかるものであり、そこに作成者の思考の結果が現れていることは疑いようがない。しかし、この思考結果そのものは、著作権法による保護の対象となるものではない。』

平成12年(ネ)5964号 文書発行差止等, 著作権侵害排除等請求事件

<http://www.courts.go.jp/hanrei/pdf/FA3026DA6FADE89249256CC60030DC99.pdf>

【参考】 地盤情報の公開に関する全地連の立場

2007 年 7 月, 全地連森会長(当時)が JACIC 情報 No.86 の座談会で述べた骨子を以下にまとめる。

- ・ 地盤情報の公開は、原則支持し今後も支援する。
- ・ 地盤工学会や地域協議会が地盤情報を整備・公開しているが、地盤情報(ボーリングデータ)を提供している企業は全地連の会員であるが、これらの活動についても支援をする。
- ・ 地盤情報の提供は一過性ではなく、継続的に提供されることが大事である。
- ・ 国土交通省の電子納品制度によって、地方自治体を含めたほぼ全ての地盤調査報告書が電子媒体で納品されるようになるため、この仕組みを活用して地盤情報を整備すべきである。

4. ボーリングデータの内容確認やデータ処理システム

4.1 ボーリングデータの内容を確認するためのフリーツール

国土交通省の直轄事業で納品された交換用ボーリングデータなどが, KuniJiban や GeoStation など一般国民に公開されるようになった。しかし, ボーリングデータを地盤情報データベース化する過程で, 最も障害となっているのが「ボーリング位置座標が不正確」であると言う事実である。

H22 年 8 月に改訂された電子納品運用ガイドライン(案)【地質・土質調査編】では, 地質調査業務や土木工事に付帯する地質調査の成果品を電子納品する際には, 以下のような位置情報読取/確認ツールを利用してボーリング位置座標が正確であることを確認するだけでなく, ボーリング位置情報チェック結果シートを作成して確認結果を提出することが記載されている。

(1) ボーリング位置 座標読取りツールの例(1)

- ・ツール名：座標読み取りマップ
- ・公開主体：(NPO)地質情報整備活用機構, (社)全国地質調査業協会連合会
- ・アクセス先：<http://www.web-gis.jp/denshi-nohin/denshi-nohin.html>
- ・特徴：国土地理院の「電子国土 Web システム」を利用している。都市部では 1/2,500 などの国土基本図も利用できる。
- ・注意：Web ブラウザは MS-IE 5.5 以後を使用すること (IE 以外では正常に機能しない)。



図-13 ボーリング位置 座標読取りツールの例(1)

(2) ボーリング位置 座標読取りツールの例(2)

- ・ツール名：位置情報 読み取り/確認ツール
- ・公開主体：(NPO)地質情報整備活用機構, (社)全国地質調査業協会連合会
- ・アクセス先：<http://www.web-gis.jp/denshi-nohin/denshi-nohin.html>
- ・特徴：「GoogleMapAPI V.3」を利用しているため地図の描画速度は早い, 場所によって地形図に表記されるランドマークの描画密度が異なる。
ストリートビューが機能するため, 主要な道路脇のボーリング地点の確認ができる。
(独)産総研シームレス地質図をオーバーレイできる。



図-14 ボーリング位置 座標読取りツールの例 (2)

(3) ボーリング位置 座標読取りツールの例 (3)

- ・ ツール名：ボーリング位置情報読み取りシステム
- ・ 公開主体：(独)土木研究所 技術推進本部
- ・ アクセス先：<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/service.html>
- ・ 特徴：「GoogleMapAPI V.2」を利用しているため地図の描画速度は比較的高いが、場所によって地形図に表記されるランドマークの描画密度が異なる。
- ・ 備考：「ボーリング位置情報読み取りシステム」は、将来的には「電子国土 Web システム」に変更するというアナウンスがある。

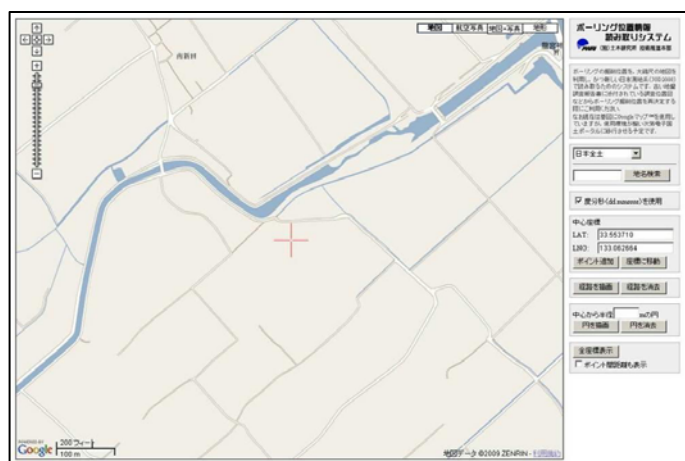


図-15 ボーリング位置 座標読取りツールの例 (3)

(4) 地質・土質調査成果の位置座標確認ツール

電子納品する直前に、電子成果品の内容を目視で確認するための専用ツールである。HDD 内に作成した「CD-R イメージ」に対しても使用することができる。

- ・ ツール名：掘削位置チェックツール
- ・ 公開主体：(社)全国地質調査業協会連合会
- ・ アクセス先：<http://www.web-gis.jp/denshi-nohin/denshi-nohin.html>

- ・使用方法：圧縮ファイルをダウンロードして任意のフォルダに保存し、複数のファイル群に解凍すること。マニュアルが保存されているので、それに従って操作する。「Geography Network Japan」で配信されている国土地理院空間データ基盤 25000」を背景図として利用している。なお、Web ブラウザはインターネットエクスプローラのみである。
- ・特徴：HDD 内に電子納品イメージを作成した後に、ボーリング位置やデータの内容と電子納品用に作成した CD-R の内容を目視確認できる。電子納品の「INDEX_D.XML(業務管理ファイル)」と「BORING.XML(地質情報管理ファイル)」を読み込んで、電子地図上に「境界座標の位置」と「ボーリング位置」をプロットする。更に、ボーリング位置を示すマーカをクリックすることにより、ボーリング交換用データ(XML)、ボーリング柱状図(PDF)、簡略柱状図(P21)、及び業務管理ファイル(XML)と地質情報管理ファイル(XML)の内容を確認できる。



図-16 地質・土質調査成果の位置座標確認ツール

4.2 地質データ(ボーリング、土質試験)の記載内容の確認

地質・土質調査成果電子納品運用ガイドライン(案)の「6.12.1 一般事項 のオ)」には、「ボーリング交換用データ等の XML データをビューアまたは電子成果品作成支援ツール等で表示し、目視により内容を確認します。」という記述が存在する。

すなわち、「ボーリング交換用データ(XML)」と「土質試験結果一覧表データ(XML)」については、「XML」ファイルを開くことのできるビューアを使用して「ボーリング名」、「ボーリング連番」、「経度(度・分・秒)」、「緯度(度・分・秒)」、「測地系」、「孔口標高」、「掘進長」及び「調査位置住所」についての全数を目視で確認することが求められている。

しかし、ボーリング交換用データ(XML)は電子データの羅列であるため、データ自体を目視で確認することは容易ではない。よって、以下の Web サイトから無償で公開されているビューアを使用して、「XML」ファイルからボーリング柱状図を図化し、既に作成済みの電子柱状図と対比することにより両者に相違がないか確認すると極めて便利である。

(1) ボーリング交換用データの目視確認ツール(1)

- ・ ツール名 : GeoView
- ・ 公開主体 : 有限会社ジーテック
- ・ アクセス先 : <http://www.gtec-ni.com/downloadgeo3.html>
- ・ 使用方法 : 圧縮ファイルをダウンロードして任意のフォルダに保存し、複数のファイル群に解凍すること。マニュアルが保存されているので、それに従って操作すること。
- ・ 特徴 : SXF(P21)を含む複数の CAD ファイルを開くことができるため、簡易柱状図の仕上がりを目視確認することもできる。



ボーリング交換用データ (XML) の例

ボーリング交換用データ (XML) をビューアで図化した例

図-17 ボーリング交換用データの内容確認ツール(1)

(2) ボーリング交換用データの目視確認ツール(2)

- ・ ツール名 : JG ビューア
- ・ 公開主体 : サザンテック株式会社
- ・ アクセス先 : <http://www.southern-tec.jp/sp.html>
- ・ 使用方法 : アクセス先に使用方法とダウンロード方法などが掲載されているので、それに従って処理・操作すること。

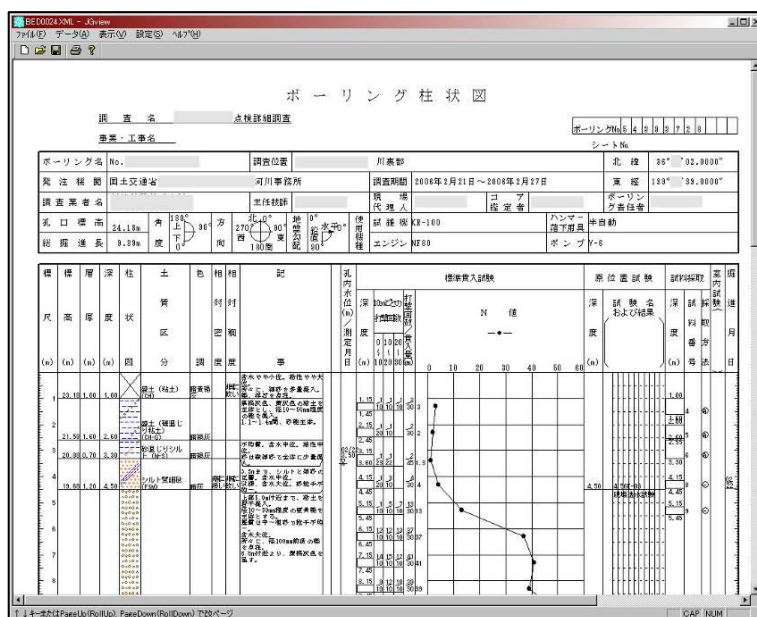


図-18 ボーリング交換用データの内容確認ツール(2)

(3) ボーリング交換用データの目視確認ツール(3)

- ・ ツール名：ボーリングデータ品質確認システム及びボーリング柱状図表示システム
- ・ 公開主体：(独)防災科学技術研究所
- ・ アクセス先：<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/software/boring/index.html>
- ・ 使用方法：アクセス先に使用方法とダウンロード方法などが掲載されているので、それに従って処理・操作すること。

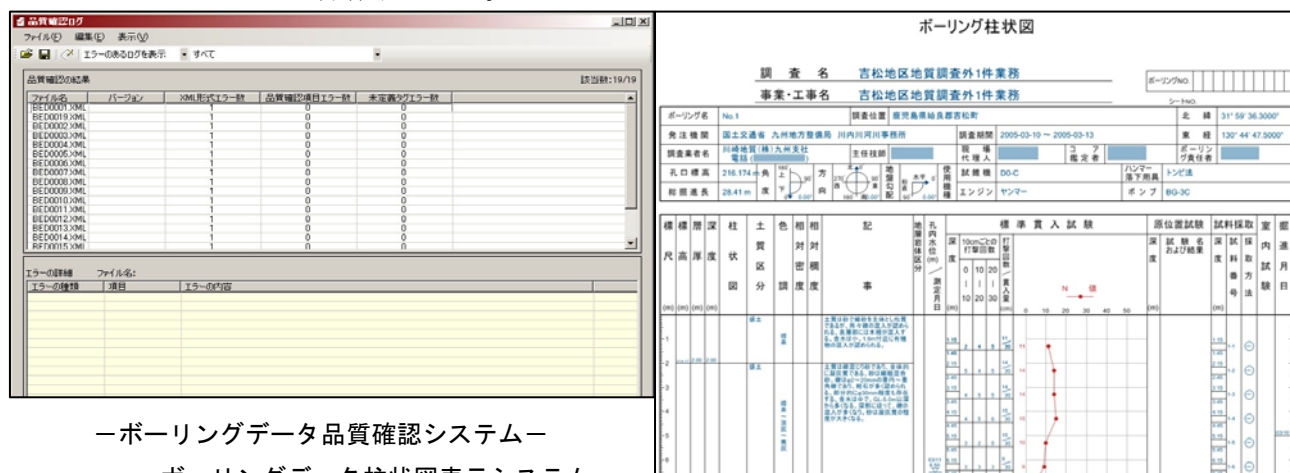


図-19 (独)防災科研のボーリング交換用データの内容確認ツール(3)

4.3 ボーリングデータの解析処理等のフリーツール

(独)防災科学技術研究所と(独)産業技術総合研究所・地質調査総合センターは、「統合化地下構造データベースの構築」の一環として、ボーリングデータの電子化促進を目指した7つのソフトウェアからなるボーリングデータ処理システム(**Windows** 対応)を公開している。これらは何れも、ダウンロード後 **PC** にインストールして使用するフリーソフトウェアである。(独)防災科研分は上の(3)に掲載済み。

(独)産総研： <http://gsj3dm.muse.aist.go.jp/software/boring/index.html>

- ・ボーリング柱状図入力システム
- ・ボーリング柱状図土質名変換システム
- ・ボーリングデータバージョン変換システム
- ・ボーリング柱状図解析システム
- ・ボーリングデータ XML 変換システム

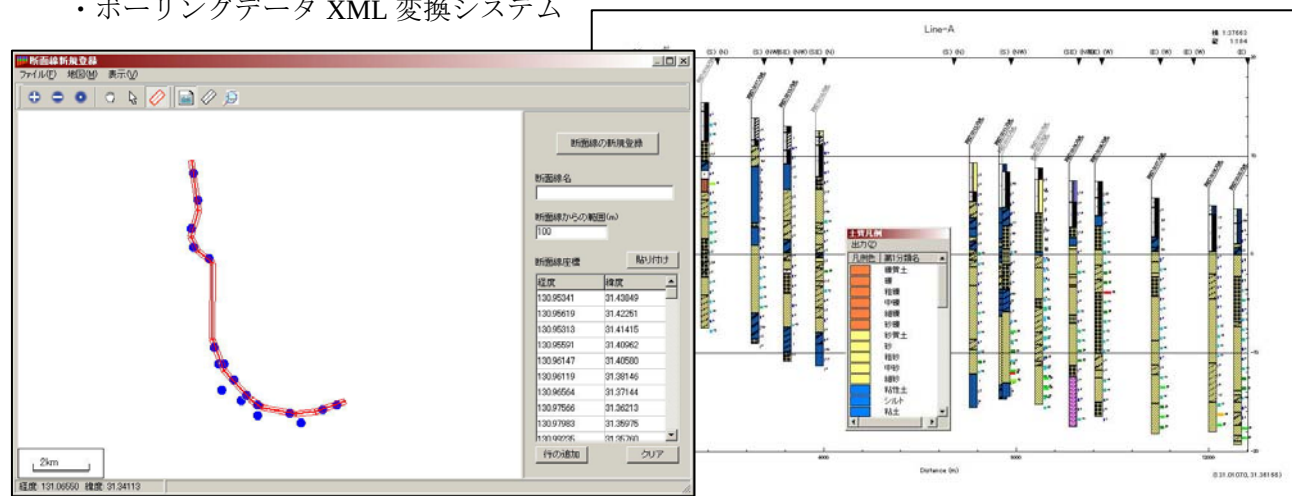


図-20 (独)産総研のボーリング柱状図解析システムを使用して集合柱状図を表示した例

(独)産総研・地質調査総合センターが公開している「三次元統合システム<ボーリングデータ解析サイト>」は、ボーリング交換用データ(ver.2.10/3.00)を対象に、して以下の各値やデータを計算・抽出、グリッド補間とその等値線描画を Web 上で実行できるシステムである。補間したグリッドデータは、ダウンロード可能であって、コンター図として表示・ダウンロード(kml 形式)することも可能である。背景地形図は、グーグルマップの地図・衛星画像、(独)農業・食品産業技術研究機構が WMS で配信している「基盤地図情報縮尺レベル 25,000」が利用できる。

- A：平均N値の計算(指定深度区間)
- B：支持層上面標高・深度の計算(指定 N 値以上, 指定連続長さ以上)
- C：軟弱層下面標高・深度の計算(指定 N 値以下)
- D：軟弱層の層厚の計算(指定 N 値以下)
- E：指定土質の層厚
- F：地層岩体区分による沖積層基底面標高・深度の抽出

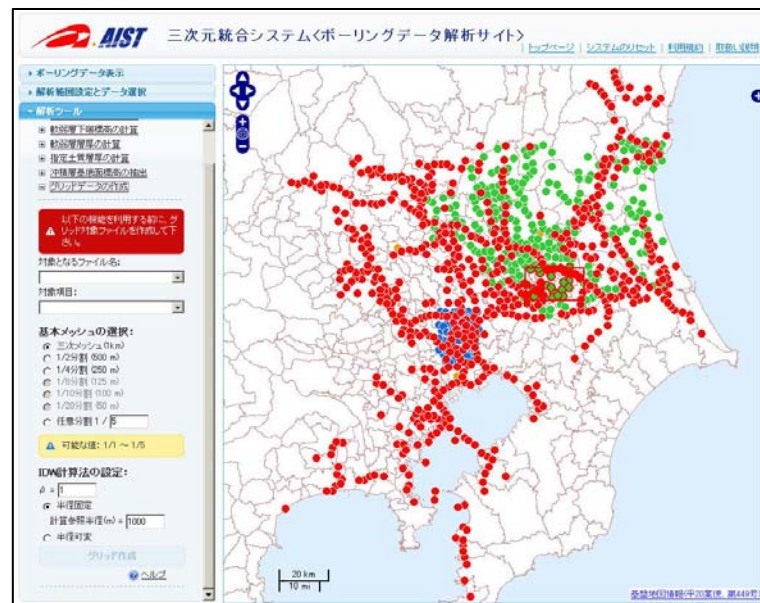


図-21 (独)産総研が公開しているボーリングデータ解析サイト

5. 地質図、地盤図やハザードマップの公開に関する最近の傾向

ボーリングデータや、露頭での地表踏査などを基にして地質技術者や地盤技術者が解析・考察して作成する「著作物である地質図」なども、近年インターネットで無償公開される、という流れとなっており、その主なものの第1表 にまとめた。

表-4 著作物に該当する地質情報の主な公開事例

情報名称など	提供者	提供方法	範囲	形態
統合地質図データベース	(独法)産業技術総合研究所・ 地質調査総合センター	Web-GIS, Web	全国	無償
5万の1地質図 等		印刷媒体 CD-R	全国	無償
全国電子地盤図	(公法)地盤工学会	Web-GIS	全国(整備中)	無償
地域限定地質図類	地質・地盤系学会, 地質調査業界等	印刷媒体	該当地域等	無償
土地分類基本調査(1/5万～1/50万)	国土交通省 土地・水資源局	印刷, Web-GIS	都道府県等	無償
土地分類調査(垂直調査)		Web	該当地域	無償
地すべり地形分布図	(独法)防災科学研究所	Web-GIS	全国	無償
表層地質図・地形分類図 等	地方自治体(浜松市, 大府市等)	Web	該当地域	無償
全国地盤環境情報ディレクトリ (地盤沈下, 地下水の利用状況)	環境省	Web	都道府県別	無償

5.1 地質図、地盤図

- ・通称シームレス地質図と呼ばれている「統合地質図データベース(GeoMapDB)」は、(独)産総研・地質調査総合センターから公開されており、通称の意味は「地質凡例が全国的に統一」されていることに由来している。インターネットでも配信されているが、最近では、GooglemapAPI V.3 用の Java コードが公開されたため、これを利用して独自の Web-GIS サイトを開設できる環境が整った。図-15 にその例を示す。地質図が表示されている時に、任意の場所をクリックすると地質説明が表示される機能も備わっており、ジオパークなど一般市民向けの Web サイトを構築する場合に便利である。

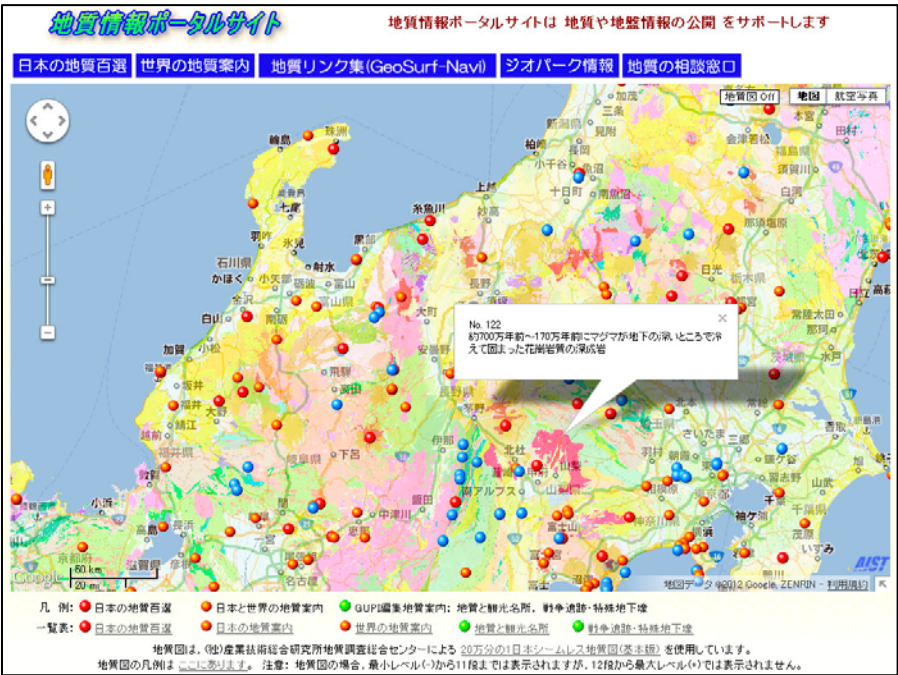


図-22 Googlemap 上に表示させた(独)産総研シームレス地質図

- ・(公法)地盤工学会が整備を進めている「全国電子地盤図」は、同学会の「表層地盤情報データベース連携に関する研究委員会」の研究活動の成果であって、表層地盤の250mメッシュ地盤モデルである。本書作成時において「札幌地域」、「仙台地域」、「新潟地域」、「東京地域(23区のほぼ中心部)」、「名古屋地域」、「大阪地域」、「広島地域」、「松山地域」及び「福岡地域」が公開されている。

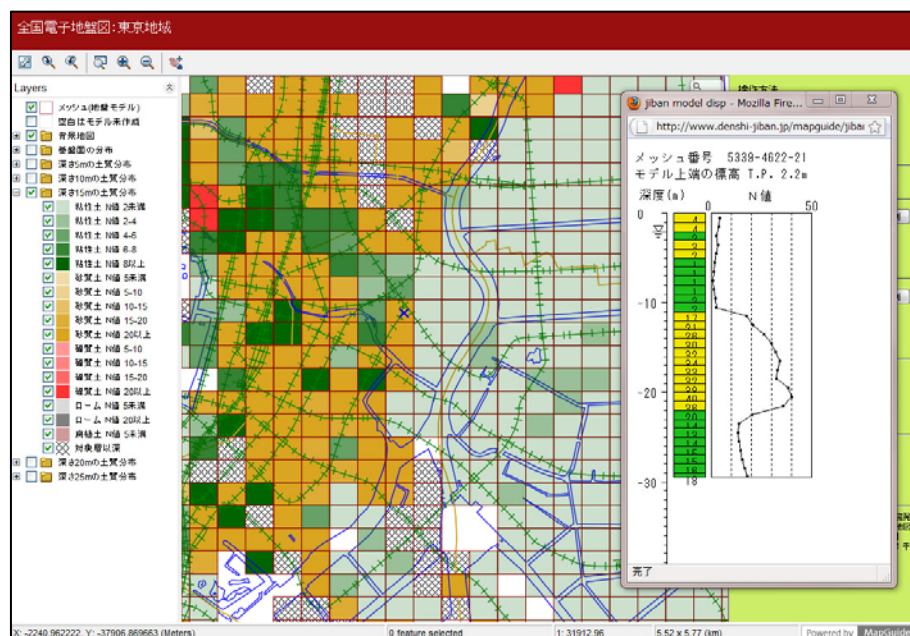


図-23 地盤工学会が公開している全国電子地盤図の例(東京都千代田区・中央区付近)

- ・国土交通省土地・水資源局国土調査課からは、「土地分類・水調査」として地形分類図、表層地質図、土壌図及び土地分類基本調査[垂直調査]の各成果が公表されている。このうち、垂直調査は、『近年の大都市圏を中心とする地下利用や地震をはじめとする地盤災害に適切に対処するため、従

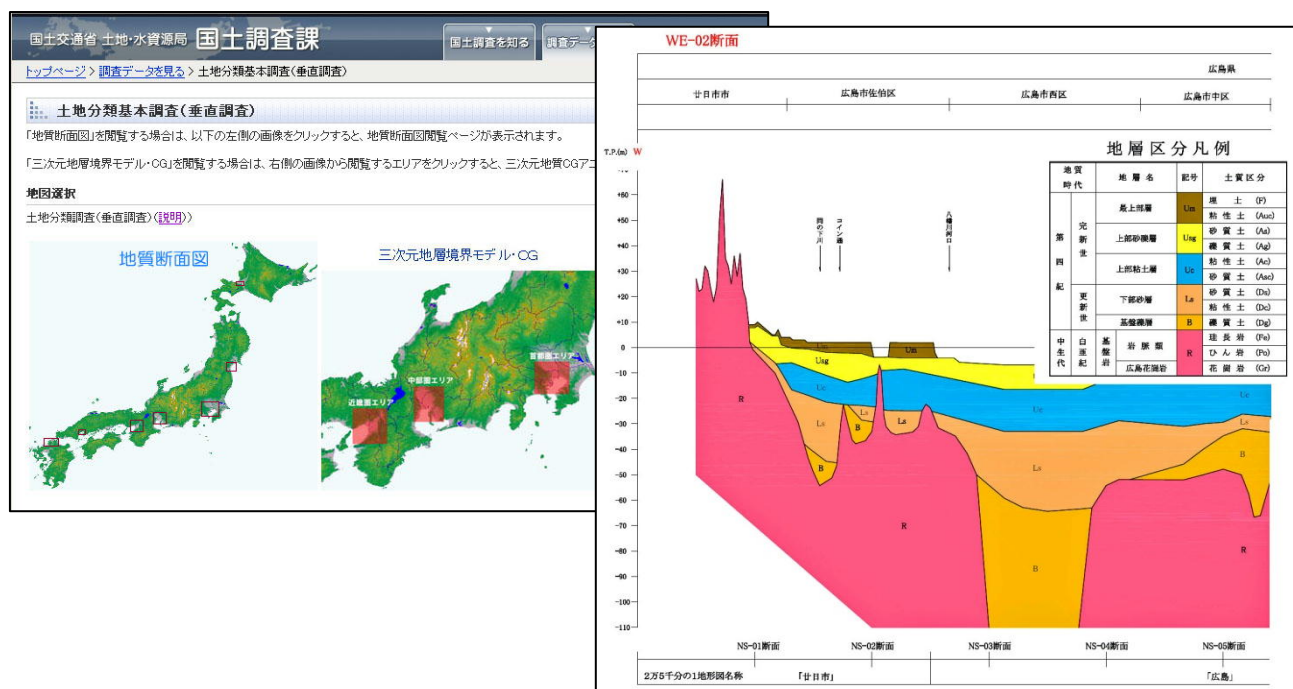


図-24 国土交通省土地・水資源局国土調査課から公開されている垂直調査の成果(例)

来の面的な土地分類調査に加えて、垂直方向(地下)の地質状況や土地利用等の現況を明らかにし、地下の適正な利用及び地盤災害(地震に伴う液状化、軟弱地盤)対策等を図るうえでの基礎資料として、首都圏、近畿圏、中部圏の三大都市圏及び広島、福岡、札幌、仙台地域について、ボーリング、井戸等の既存の資料に基づき、東西南北 2km ごとの地質断面図を作成しています。』という説明が国交省の Web サイトに掲載されている。地質断面図が完成している場所は、札幌市周辺、仙台市周辺、首都圏(さいたま市～東京都～横浜市周辺)、新潟市周辺、静岡市周辺、中部圏(名古屋市周辺)、近畿圏(大阪市周辺)、岡山市周辺、広島市周辺及び北九州市・福岡市周辺である。また、首都圏、中部圏と近畿圏については三次元地層境界モデルが、CG アニメーションで閲覧できるようになっている。

- ・高知地盤災害関連情報ポータルサイト※では、高知市域について 146 の地質断面図と、102 の 3 次元地質モデルを公開している。何れも、当該範囲で得られた国土交通省、高知県と高知市のボーリングデータ(XML)と、非公開の建築確認ボーリングの成果から推定されたものである。

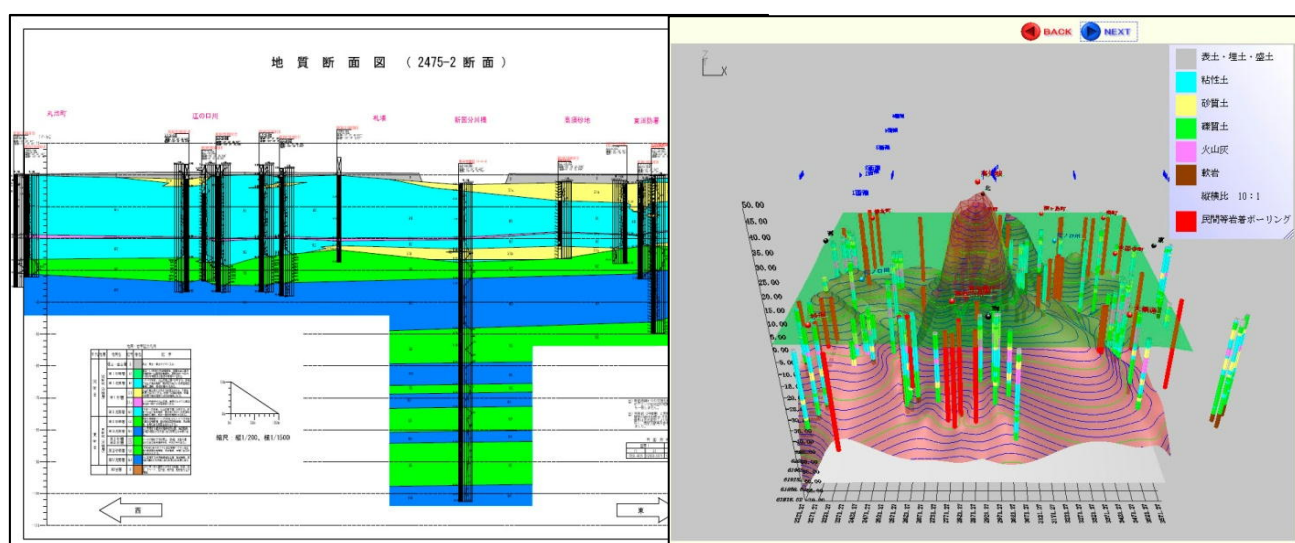


図-25 高知地盤災害関連情報ポータルサイトから公開されている地質断面図と 3D 地盤モデル

※ 高知地盤災害関連情報ポータルサイト：総務省が、2007 年から実施した情報通信 (ICT 政策) の一環である「u-Japan 政策」で採択されたユビキタス (Ubiquitous) 特区事業予算で構築された Web サイトである。ユビキタス特区事業とは、『我が国が国際的に優位にあるユビキタスネットワーク技術等を活用し、世界最先端の ICT サービスの開発・実証を促進し、日本のイニシアティブによる国際展開が可能な「新たなモデル」を確立するとともに、豊かな国民生活の実現に寄与する。』と説明されている。http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02ryutsu02_000020.html

5.2 地質に関わるハザード情報

(1) 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律

平成 23 年 5 月 1 日、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部が改正された。従来は、都道府県知事が「土砂災害警戒区域」や「同特別警戒区域」を指定することに重視されていたが、改正により『天然ダムや火山の噴火に伴う土石流及び地滑りといった、大規模な土砂災害が急迫している場合、特に高度な専門的知識及び技術が必要な場合は国が、その他の場合は都道府県が緊急調査を行い、被害の想定される区域と時期に関する情報(土砂災害緊急情報)を関係市町村へ通知すると共に一般に周知することとなります。これにより、市町村長が災害対策基本法に基づく住民への避難指示の判断を適切に行うことが可能となり、土砂災害から国民の生命・身体の保護がより一層図られることが期待されます。(引用、国交省)』という効果が期待できる。

(2) 地震の揺れや液状化に関わるハザード情報

従来、地震時にどのくらいの揺れや被害が想定されるか、といったハザードに関する情報が内閣府中央防災会議や各都道府県から公開されている。しかし、2011年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の発生によって、現在、各地震断層などの位置や規模など見直しが行われており、その成果を受けて各地での地震シミュレーションが新たに行われる結果、これらの各ハザードマップ類は順次更新されると思われる。従って、常に最新の情報に留意を払い、情報やマップ類が更新された場合は、そのハザード情報を基にしたコンサルティングを行う必要がある。

(3) 地すべり分布図

(独法)防災科学研究所から公開されている「地すべり地形分布図」の目的や特徴は以下のように公表されている。

- ・地すべり地形分布図は、地すべり変動によって形成された地形的痕跡である「地すべり地形」を空中写真を実体視することによって判読し、地形図上にその分布状況を示したものである。
- ・本分布図により、過去に地すべり変動を起こした場所やその規模及び変動状況などの詳細を把握することができる。
- ・本図は、地すべり研究の基礎的なデータ整備を目的に開始したが、将来的に地すべり変動の発生場所を予測するためにも必要となる情報である。

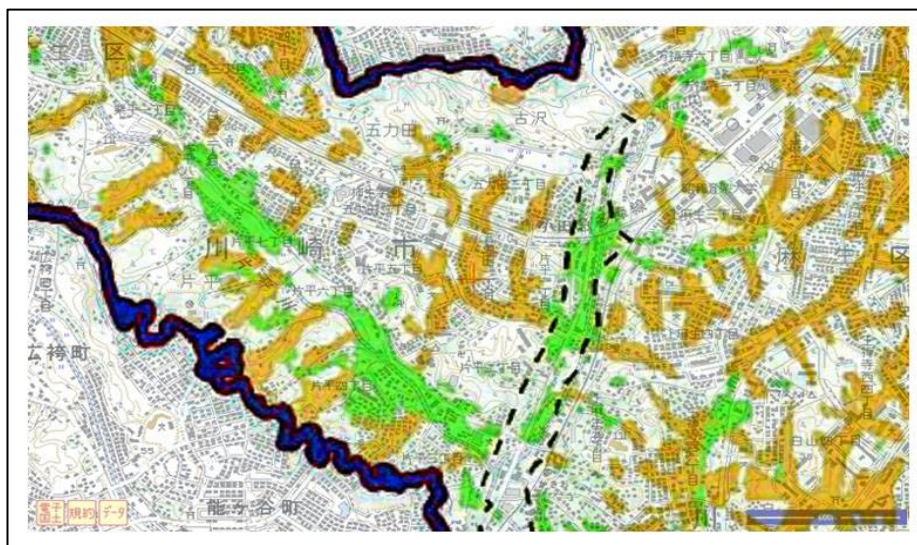
6. 地質情報の公開とビジネスモデル

「2. 地質情報の公開の方向性とニーズ」で述べた地質情報に対する国民のニーズに応えるために、我々地質業が取るべき姿勢は「国民に対して、地質の安全性に関する良質な情報を提供すること」に尽きる。このことから、結果的に、以下のような「情報提供サービス」が成立するように思われる。

- ・地震災害や土砂災害の危険性予測サービス
- ・地盤の静的と動的な強度評価サービス
- ・地下鉱山、採石場や地下壕など、地下空洞の分布情報や地盤評価の提供サービス
- ・旧河道や(大規模な)盛土などによる軟弱地盤の分布や地盤評価の提供サービス
- ・土壌汚染や地下水汚染の拡散予測や白情報(汚染されていないという情報)の提供サービス
- ・豪雨時や津波時の洪水予測サービス

例えば、図-25 は、川崎市から公開されている「大規模盛土造成地マップ」に、筆者が電子国土をオーバーレイしたものである。同市から公開されている同マップは、行政界のみの白地図上に盛土造成地が色塗りされているだけあって、ランドマークが全く記載されていないので、一般住民は自宅が危険なのかどうかの判断が付かないと想像する。

このようなことから、「不動産業界などに対して独自に危険度マップを編集して販売する」というようなビジネスモデルが可能となるかもしれない。



注 オーバーレイは筆者が行い自治体とは無関係

図-26 電子国土上にオーバーレイした大規模盛土造成地マップ(例)

7. 地質情報の活用について

7.1 地質情報の活用事例(高知「ユビキタス防災立国」実証事業)

本実証事業は、(株)相愛、(株)地研、(社)全地連、(NPO)地質情報整備活用機構及び(NPO)ASP・SaaS・クラウド コンソーシアムの企業連合により、以下の①～⑥の手順で実施した。

- ① 高知県と高知市のボーリングデータ(PDF)の2次利用許諾が得られたため、国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」と全く同じフォーマットのXMLデータに電子化し、別途引用したKuniJibanのボーリングデータと一体化して管理するデータベースを構築した。
- ② ①のデータと高知地盤図などを利用して解析し、高知市域の工学的地震基盤以浅の地盤について、6次メッシュごとの鉛直1次元地盤柱状体モデルをXML形式でデータベース化した。これにより、実証事業が終了した後でも、地質地盤情報の散逸が防止できると共に、新規データを追加しやすくなった。なお、地質解析の過程で、地質断面図と3次元地盤モデルを作成した。
- ③ 高知県が2003年度(平成15年度)に実施した「第2次高知県地震対策基礎調査」の成果である想定南海地震の工学的基盤面波形の2次利用の許諾を得たことにより、②で作成したXML地盤モデルを使用して「DynEQ」による表層地盤の地震応答計算を独自に行って、地表面の地震動予測計算、液状化の危険度の予測を行った。
- ④ 高知県から土砂災害警戒区域のShape Fileの2次利用の許諾を得たことにより、国土地理院の10mDEMデータを利用して土砂災害警戒区域(急傾斜地崩壊危険区域)の地形解析を行い、③の成果である地表加速度予測値を組み合わせることで斜面の崩壊危険度の予測を行った。



図-27 高知「ユビキタス（防災立国）」実証事業 Web サイト

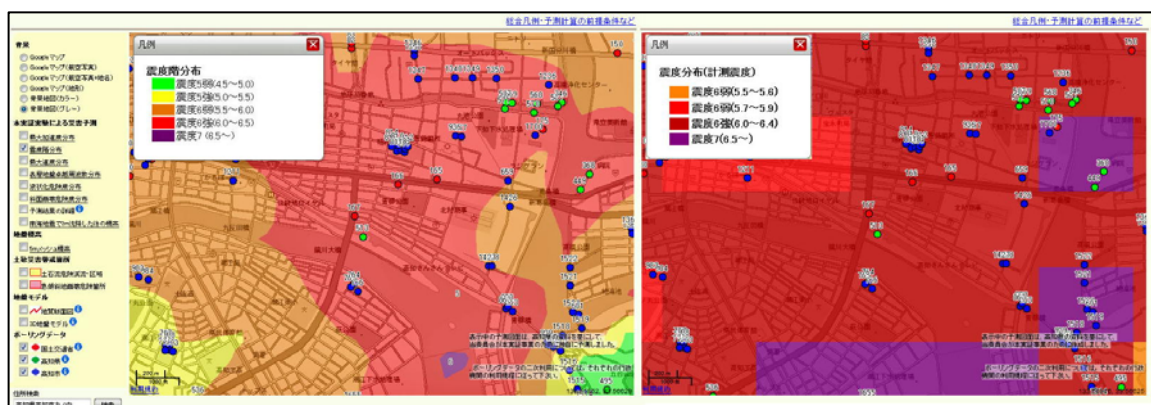


図-28 高知「ユビキタス（防災立国）」実証事業 Web サイトで公開している震度マップ

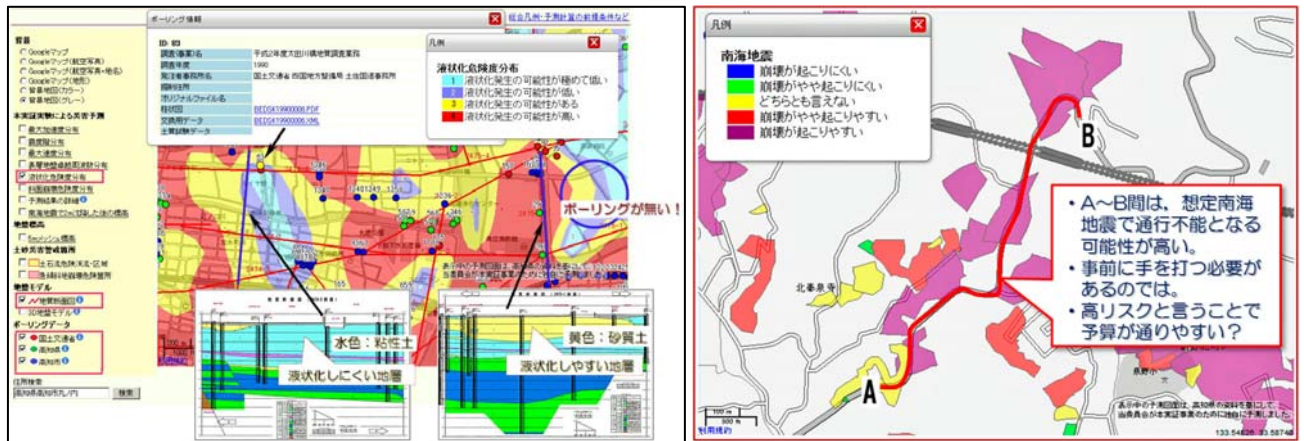


図-29 高知「ユビキタス（防災立国）」実証事業 Web サイトで公開している地質のハザード情報

⑤ 高知市から鏡川、国分川・物部川と仁淀川の洪水ハザードマップ(PDF)のデジタル化と転載の許可を得た。

⑥ ①～⑤の各地盤情報から、高知市内(中心部)の地盤リスクを6次メッシュごとに評価した。

①～⑥の各成果を統合化ハザードマップにまとめ、何れもインターネットで公開した。

統合ハザードマップを無償で公開する一方、新しいビジネスサービスとしては、より高度な地盤評価や地質リスクなど情報提供を「ジオ・アドバイザー形式」などで行う計画である。

以上述べたように、本実証事業のデータソースは全て既存のデータをリユース(資源化)したものであり、書庫に埋もれているデータを電子化して再利用することによりこんなことができる、という実証事業でもあった。

図-28(左)では、ボーリングデータの無い場所が随所に見られることが分かる。予測精度が悪くいいうことを公表しており、従来のハザードマップには無かった試みである(一般的に、精度上のバラツキは公表しない傾向にある)。

これにより、ボーリングの無い場所で新規事業を計画している施主に対して、「地質調査が必要であるとの提案を行い易くなった」、高層建築物などを計画している施主に対しては「動的地盤調査が絶対に必要であるという提案を行い易くなった」、と考えていただければ幸いである。

7.2 地質情報の活用について

ボーリングデータなどの地質情報が広く国民に公開されつつある現在、それを有効に再利用するための提言などを以下にまとめた。

① ボーリングデータが広く公開されたとしても、そのボーリングデータに記載されている地質用語や柱状図記号などの表記方法は、地質や地盤の技術者にしか理解できないものとなっている。これらの用語などは、一般国民にとって極めて難解であり、利活用する上での障害となっているフシがある。よって、ボーリングデータ(柱状図)を、一般国民が理解できるような解説者あるいは翻訳者としての地質技術者を養成することが、地質(調査)業に従事する者の務めではないだろうか。

② 現在、殆どの地方自治体から公開されているボーリングデータは、いわゆる「ボーリング柱状図(イメージ)」である。ボーリングデータを公開する目的が「公共事業にかかわる費用の縮減」であるならば、KuniJibanのように、地質や地盤技術者が容易に再利用できる「ボーリング交換用データ(XML)」への変換と「位置座標」の公開が必要であろう。

- ③ 公開されているボーリングデータを有効的に再利用するためには、収集したボーリングデータを容易に可視化する一方、2次元断面図や3次元地盤モデルを迅速に作成できるツールが必要である。例えば、横浜市域では国土交通省、神奈川県と横浜市からそれぞれボーリングデータや柱状図が公開されているので、現在のところデータ密度が全国一高いと言えるが、それらのデータを迅速に利活用するためには、従来のボーリング柱状図作成ツールや柱状図ビューアでは描画速度的に遅すぎるからである。ただし、このようなツールが市販／公開されたとしても、現在イメージとして公開されている神奈川県と横浜市のボーリング柱状図(PDF)が、全て再利用可能なボーリングデータ(XML)に変更されることが前提となる。
- ④ ボーリングデータや土質試験データは、発注者に納品する場合に全て提出することになっている。しかし現実には、地質調査会社などではコピー(一昔前では原図)をほぼ永久的に保存している。よって、発注者が国土交通省の場合「標準契約約款の第6条第5項を承認する」ことによって、受注者が発注者の代理としてボーリングデータや土質試験結果データを公開することが可能となろう。これにより、発注者自身がボーリングデータなどの収集と整備(間違いの修正含む)や、費用の掛かる公開用 Web サーバの開設と運用に係わることも無くなる可能性がある。

【主な引用先と参照先】

本書の主な引用先と参照先を以下に記載する。リンク集になっているため、最新の情報に置き換わったり、削除される場合があり得るので、その点注意されたい。



<http://www.gupi.jp/GeoSurf-Navi/geosurf.html>

図-30 主な引用先と参照先 (GeoSurf-Navi)