

第 3 部 電子情報全般、地質情報公開などに関する理解度：論述式

3.1 設問形式

(1) 第 3 部その①： 論述式、必須問題

- ① 設問は「**地質情報を利活用することの意義、あるいは電子納品の重要性についての理解度を問う**」問題から出題される。
- ② 設問に対する解答用紙は、A4 用紙 1/2 サイズであって、解答する文字欄には 400(20×20)文字分のマス目が用意されているが、実際の解答文字数として「300 文字～400 文字」程度を期待している。
- ③ 解答内容には重要なキーワードが含まれていることを期待している。

(2) 第 3 部その②： 論述式、選択問題

- ① 設問は「**実務に即した地質情報の電子化や利活用の方法と留意点についての理解度を問う**」問題から出題される。
- ② 3 問ある問題の中から 1 問を選択して回答する。
- ③ 設問に対する解答用紙は、A4 用紙 1/2 サイズであって、解答する文字欄には 400(20×20)文字分のマス目が用意されているが、実際の解答文字数として「300 文字～400 文字」程度を期待している。
- ④ 解答内容には重要なキーワードが含まれていることを期待している。

3.2 出題範囲

(1) 第 3 部その①： 論述式、必須問題

以下の項目の中からいずれかに属する内容、あるいは双方にまたがる内容の 1 問を出題するので、事前に論文作成の演習を行うことが望ましい。

- ・ 地質情報を利活用することの意義と地質情報管理士の役割
- ・ 電子納品の重要性と地質情報管理士の役割

(2) 第 3 部その②： 論述式、選択問題

以下の項目の中から出題するので、事前に論文作成の演習を行うことが望ましい。

- ・ 地質情報を電子化する方法と留意点
- ・ 地質情報を利活用する方法と留意点

(2) 第 3 部その①その②に共通

「第 1 部その②」と「第 2 部その②」の各項目は、論文作成に必要な基礎知識～応用知識の取得に必要なので、関連資料なども併せて熟読して理解に努められたい。

3.3 解説

(1) 第 3 部その①： 論述式、必須問題

[1] 地質情報を利活用することの意義と地質情報管理士の役割

本設問は「地質情報を利活用することの意義と地質情報管理士の役割」について、受験者の言葉で論述することを求めている。なお、ここで言う意義とは「意味・内容」あるいは「価値・値うち」のことであって、論文内容に片方あるいは両方を含む記述が含まれていることが必要である。

① 地質情報を利活用することの意義

地質情報を利活用に関する本書の解説箇所を以下に列記する。当該項目(ページ)や関連する外部資料等を熟読して、自分なりの回答を予め用意されたい。

・ 1.4 章「電子情報全般と地質情報公開」の解説 ⇒

[1] 地質に関する情報公開の現状と課題 ⇒

(2) 地質情報の公開の方向性とニーズ：ボーリングデータや地質情報の公開の現状や特徴と課題などに関する内容。

・ 1.4 章「電子情報全般と地質情報公開」の解説 ⇒

[1] 地質に関する情報公開の現状と課題 ⇒

(8) 地質情報の利活用とその意義：一般に公開されているボーリングデータや地質情報を利活用することの意義などに関する内容。

- ・ 【参考資料】全地連刊『電子納品ガイドブックより』（加筆有り）：一般に公開されているボーリングデータなどに散見されるエラーや課題点と品質向上のために必要な留意点など：

② 地質情報管理士の役割

地質情報が電子納品という形で国や地方自治体などの発注機関に納められる一方、いずれその成果が一般に公開・提供されて利活用されることが考えられる中、以下のような役割が地質情報管理士に求められている。

- ・ 地質調査業務に精通し、かつ電子成果品の品質管理能力を有する技術者。
- ・ 現場で取得した様々なデータ(情報)類を電子化したり、データベースを構築する際に必要な情報処理と情報管理能力を有する技術者。
- ・ GIS ツールや Web-GIS プラットフォームを活用することによって、地質データの一般公開や利活用(二次利用*)を図ることのできる能力を有する技術者。
- ・ GIS ツールや Web-GIS プラットフォームを活用することによって、地質データの公開を行う際に必要な留意点や建設のライフサイクルにおける下流工程も含め、情報を利活用(再利用)する観点から留意しなければならない事項について理解を有する技術者。

出典：https://www.zenchiren.or.jp/jouho_kanrishi/index.html#01

「3. 地質情報管理士試験の必要性」

* 二次利用：第三者が再利用すること

言葉を換えるならば、

- ・ 地質情報管理士とは、電子成果品の品質確保に精通した技術者である。すなわち、電子成果品のデータが正しく作られているかどうかや、電子納品要領案に準拠し

た正しいフォーマットで作成されているかどうかを正しく確認し、状況に応じて修正できる技術者のことである。

- ・地質情報管理士とは、地質情報の公開・提供の機会に際して、公開システムの構築に関与すると共に、公開の対象となるボーリングデータなどの地質情報の品質確保を担当する技術者のことである。
- ・地質情報管理士とは、利活用に際し、公開情報に少なからず含まれているエラーなどの発見やその対処と、地質情報を公開する主体によって微妙に異なる著作権（コピーライト：利用規約）などへの対応などに当たる技術者のことである。

[1.4]で解説したように、国土交通省は所有するボーリングデータなどを土木研究所と港湾技術研究所が共同運用する KiniJiban から広く国民に無償公開を行っている。また、防災科学技術研究所が運用する Geo-Station からは、茨城県や滋賀県をはじめとする 8 地方公共団体のボーリングデータが無償で公開している。これら無償公開されているボーリングデータなどは、国民による利活用（二次利用）に対する制限は一切無い一方、一部のボーリングデータ等では有償での再頒布も認められている。このように、公共事業の遂行に伴って調査の段階で取得された地質情報は、建設事業のライフサイクルの設計・工事などの下流工程での利用だけでなく、一般市民による利活用（二次利用）のために公開されているのが現状である。

一般公開されている地質情報を一般市民が利活用しようとする場合、市民に代わってそれらの地質情報を入手し、内容やエラーを吟味して様々な処理を行い、その結果を一般市民が利用し易いように平易な言葉で表現して説明する、といった業務が発生する可能性も否定できないので、このような場面での役割も念頭に置いておくことが望ましい。

一般公開されている地質情報に含まれるエラーには、本書の【参考資料】に記載したように「測地系の変更に係わるエラー」、「メタデータの作成過程で発生したエラー」、「複数機関から公開されている同じデータに記載内容の違いが見られる」、「ボーリング柱状図の不備による位置誤認」や「座標値の丸めによる位置不明」などがある。これらは従事する地質技術者のミスとは言えないケース（電子納品要領の不備）もあるが、地質調査報告書を電子納品する際に、利活用されるということまでを念頭に置いて注意深く地質や位置情報を扱ったならば、その多くは防ぐことができた性質のものと言える。

地質情報全般の品質確保については、「1.4 第 1 部②：[2]地質情報の品質確保」をよく理解しておくことが望ましい。

[2] 電子納品の重要性と地質情報管理士の役割

「1.4 第 1 部その②：[1]地質に関する情報公開の現状と課題」では、ボーリングデータを含む地質情報の一般公開の現状と特徴や課題などについての解説を行った。ここでは、地質情報を利活用するための絶対条件となりつつある電子納品の重要性と地質情報管理士の役割について述べる。

① 電子納品の重要性

国土交通省では、2001 年 4 月 1 日から直轄公共事業に関する電子納品を開始した。また、現在では、47 都道府県の全てと政令指定都市と主要な市(県庁所在地)の 50%以上が電子納品制度を取り入れている。

発注者(官)側は、以下の効果を期待している。

- ・資料の授受が容易となり、保管場所の削減が可能となる(省スペース、省資源化)。
- ・情報の検索が迅速になると共に、データの再利用が可能となる(業務の効率化)。
- ・データの共有により、伝達ミスが防止される(品質の向上)。

当初、「データの再利用」とは発注者事務所内での再利用や CALS の下流工程を担当する会社への情報伝達のことであったが、地質情報(特に、ボーリングデータと土質試験結果一覧表データ)が一般に公開されるようになった現在では、一般国民での利活用が含まれていると考えるべきであろう。これにより、一般国民(コンサルタントなどの代理者含む)が地盤の脆弱性を容易に把握できるようになるなど、電子納品の重要性は極めて大きいと言える。

国土交通省では、ボーリング柱状図の電子納品として「データ交換を目的とした XML データ」、「柱状図を目視確認するための PDF データ」と「地質断面図を描く際に必要となる簡略版の P21 データ」から構成される 3 種類のデータファイルを必ず納品することになっている。

電子納品制度を採用している多くの地方公共団体においても、ほぼ同様の制度が取り入れられている。この中で、ボーリング柱状図を利活用する際に最も必要なものはコンピュータが読み書きすることのできる「XML データ」であって、適当なツール*を使用することにより、位置座標、N 値、地質名(岩石・土名)、地下水位等を極めて簡単に抽出することができるなど、所内などでの利活用が最もし易いデータ形式となっている。

* 電子納品の支援および電子成果品の高度利用支援ウェブサイト：

<https://geonews.zenchiren.or.jp/cim3d/denshinouhin/index.html>

<http://www.web-gis.jp/denshi-nohin/denshi-nohin.html>

② 地質情報管理士の役割

地質情報管理士資格検定試験の第 2 部の対象は電子納品他となっているように、地質情報管理士に求められる役割の一つは「電子納品対応」である。

平成 28 年 3 月に「土木設計業務等の電子納品要領」他 4 種類の要領・基準とガイドラインが改訂され、更に平成 28 年 10 月には「地質・土質調査成果電子納品要領」と同ガイドラインが改定された。地質情報管理士としては、これらの最新版を確認・入手し改訂内容を良く理解すると共に、必要な対策を講じて実際の電子納品時に齟齬が生じないように務めなければならない。

自分自身の業務あるいは工事に伴う電子納品に必要な対策を取る、ということも重要なことではあるが、地質情報管理士という有資格者という立場からすると、むしろ

所属する企業や組織全体の指導者あるいは管理者としての行動がより重要と言える。なお、指導者あるいは管理者という行動(立場)については、明文化した社内規則が必要かもしれないので、所属する会社等にそのような規定が無い場合には、会社等経営者との協議を提唱する。

電子納品に関する企業内の指導者あるいは管理者としての役割は、以下のような内容が想定される

- ・ **最新版の電子納品要領・基準の確認、入手と社内流通**： 改訂のポイントや留意点を簡潔にまとめた社内資料等を作成することと、技術系社員に対する講習会などでの指導も含まれる。企業の規模や技術水準にもよるが、相談窓口などの設立が必要になる可能性も考えられる。特に、平成 28 年 10 月には「地質・土質調査成果電子納品要領」が改訂され、平成 29 年度契約事業から適用になっている。担当者の登録番号を記載したり、柱状図の様式が 5 種類に増えるなど、改訂項目が多いのが特徴である。地質情報管理士として今年度まず行うことは、本テキスト「2.3 [1] (1) 国土交通省の電子納品に・・・」などを参照して自分なりの改訂要点と対処方針などをまとめて社内に周知徹底すること、などであろう。
- ・ **電子納品に役立つ情報や支援ツール類の確認入手と社内流通**： 要領・基準類の最新版に対応した支援ツール類に更新し、社内に配布・技術指導することが重要である。前述のように「地質・土質調査成果電子納品要領」の改訂により、ボーリング交換用データの入力システムなどの更新が必要になる。地質情報管理士として今年度まず行うことは、処理ソフトの更新計画と実施、操作担当者に対する習熟・訓練の実施、などであろう。
- ・ **電子成果品の品質を担保する仕組みの制定と指導**： 本テキスト「2.3 [1] (1) 国土交通省の電子納品に・・・」に記載したように、改定されたボーリング交換用データの「A 標題情報-調査会社」項目に、「電子納品管理者-氏名」と「同-地質情報管理士登録番号」を記入する欄が設けられた。主任技師名のように必須入力では無いが、このことはボーリングデータを含む電子成果品の品質を担保する責任者として地質情報管理士が求められていることを示している。よって社内的に電子成果品の品質を担保する仕組みを制定し、社内的な体制を整えることも重要な業務内容と言える。過去に提出した電子成果品に発生したクレームを分析して対処策を策定する、という ISO9000S の考え方などを参考にすると良い。また、会社独自の品質管理用チェックシートの作成なども、効果的かもしれない。
- ・ **電子成果品の品質を直接管理**： 上述のようにボーリング交換用データに「電子納品管理者」の記入欄が設けられている。有資格者である地質情報管理士は、社内で作成される全ての電子成果品について、発注者に提出する前に社内検査を行い、不備がある場合には修正させる必要がある。短期的に見た場合、社内工期の短縮と経費増などによって忌避する動きが発生する恐れがあるが、長期的に見た場合、手戻りの防止による経費縮減と評価点の低下防止など、メリットの方が大きいと考えられる。「電子納品運用ガイドライン【地質・土質調査編】」に添付されている「ボーリング位置情報チェック結果(EXCEL)」や、独自に考案した品質管理用チェックシートによる検査を行うことになる。決して、名前だけの電子納品管理者」として氏名と登録番号を使用させないこと。

[3] 必須問題の解答準備のために

必須問題は「地質情報を利活用することの意義と地質情報管理士の役割」、あるいは「電子納品の重要性と地質情報管理士の役割」について、何れかの視点あるいは両者に共通する視点で回答者がどのように論ずるかを問うている。

共通しているのは「地質情報管理士の役割」である。上記を参考として自分なりの考えをまとめておくとよい。

電子納品の重要性については、上記を参考としつつ、国土交通省を始めとする主要な事業者(発注者)の電子納品のウェブサイトを開覧して事業者(発注者)がどのようなメリットを感じているかや、如何に手戻りの無い(高品質の)電子成果品を作成できるか、といったことに関する自分なりの考えをまとめておくとよい。

利活用には、いわゆる事業者(発注者)内での再利用と、一般公開された場合の二次利用が含まれる。それぞれの利活用のされ方を想定するとともに、メリットやデメリットなどについても自分なりの考えをまとめておくとよい。また、一般公開された地質情報を利活用(二次利用)する際に、特に重要となる情報の正確性(品質)の確認についても、その方法を含め自分なりの考えをまとめておくとよい。

(2) 第 3 部その②： 論述式、選択問題

[1] 地質情報を電子化する方法と留意点

本設問は「地質情報を電子化して納品する方法と留意点」について、受験者の言葉で論述することを求めている。

設問の範囲は「第 1 部その②」および「第 2 部その②」と同じであって、地質調査報告書を電子納品する場合に準拠すべき国土交通省の電子納品に関する最新の要領(案)、基準(案)とガイドライン(案)の中から出題されるので、これらを熟読して、自分なりの回答を予め用意されたい。

地質情報の電子化と留意点に関する本書の解説箇所を以下に列記する。

- ・ 1.3 章「情報技術、GIS、測量、地盤情報など」の解説 ⇒
 - [3] 測量・座標系・GNSS/GPS などに関する基礎知識 ⇒
 - (4) 位置データのエラーに関する基礎知識
- ・ 2.3 章「電子納品、JIS、コンプライアンス」などの解説 ⇒
 - [1] 電子納品に関する基礎知識
- ・ 2.3 章「電子納品、JIS、コンプライアンス」などの解説 ⇒
 - [2] 電子認証に関する基礎知識

[2] 地質情報を利活用する方法と留意点

地質情報の利活用に関する本書の解説箇所を以下に列記する。当該項目(ページ)や関連する外部資料等を熟読して、自分なりの回答を予め用意されたい。

- ・ 1.4 章「電子情報全般と地質情報公開」の解説 ⇒
 - [1] 地質に関する情報公開の現状と課題 ⇒
 - (2) 地質情報の公開の方向性とニーズ：ボーリングデータや地質情報の公開の現状や特徴と課題などに関する内容。
- ・ 1.4 章「電子情報全般と地質情報公開」の解説 ⇒
 - [1] 地質に関する情報公開の現状と課題 ⇒
 - (8) 地質情報の利活用とその意義：一般に公開されているボーリングデータや地質情報を利活用することの意義などに関する内容。
- ・ 【参考資料】全地連刊『電子納品ガイドブックより』（加筆有り）：一般に公開されているボーリングデータなどに散見されるエラーや課題点と品質向上のために必要な留意点など：

[3] 選択問題の解答準備のために

以下の各項目は特に重要な部分であるため、よく理解されることが望まれる。

- ① 電子納品のメリットについて： 本解説の前項「[2] 電子納品の重要性と地質情報管理士の役割」を参照されたい。
- ② 土質試験結果一覧表データ(XML)とデータシート交換用データ(XML)の違い：「地質ガイドライン 6.9 土質試験及び地盤調査結果の作成」を参照のこと。
- ③ 電子納品に先だって実施する電子成果品のチェック方法：「地質ガイドライン 6.13 電子成果品の確認」を参照のこと。
- ④ 電子納品に先だって実施する電子成果品の内容確認で求められている緯度・経度の確認方法：「地質ガイドライン 6.13 電子成果品の確認」、「本書 2.4 章」

を参照のこと。

- ⑤ **デジタルコア写真ファイルを作成する際の留意点**： 同様に「デジタル現場写真ファイル」と「デジタルコア写真整理結果ファイル」についても熟読して理解しておくといよい。
- ⑥ **電子納品されたボーリング交換用データを再利用する際に利用すると便利なツール類**： 「本書 第2部その(2)：空欄穴埋め式の解説」を参照のこと。
- ⑦ **地盤情報データベースとその意義(利点や効果)**： 公開者側と利用者側の視点から考察するとよい。また、現存する数種類の地盤情報データベースについて名称、特徴やどのような利用を想定したか、などを調べておくといよい。
- ⑧ **地盤情報とオープンデータとの関係**： オープンデータとは何か(長所と短所)、地盤情報を代表するボーリングデータなどがオープンデータ化された場合、どのような世界が待ち受けているか、などを考察するとよい。
- ⑨ **公開されている地盤情報の二次利用**： 公開情報の調査方法と入手方法、二次利用の方法、データの品質確認方法、データベース化の方法(長所と短所)、商業的に二次利用する場合の権利関係への対処方法、などを調べておくといよい。
- ⑩ **地盤情報やボーリング交換用データの測地系と座標系**： 測地系と座標系の違いや、2011年に日本で行われた測地系の変更(日本測地系から日本測地系2011＝世界測地系)理由やそれによる変化などを考察するとよい。
- ⑪ **ボーリング柱状図(PDF)とボーリング交換用データ(XML)の各ファイル形式とその特徴**： それぞれの特徴と、利用の仕方をそれぞれ数種類あげて考察しておくといよい。
- ⑫ **インターネットを介して交換される様々な電子情報の利点と潜在するリスク**： 従来の紙情報と比較して、電子情報の「得失」を考察しておくといよい。

【参考資料】全地連刊『電子納品ガイドブック』より(加筆有り)

本編は、インターネットやCD-Rなどで公開・提供されているボーリング交換用データ(XML：以後ボーリングデータ)と、電子柱状図(PDF：以後柱状図)に散見されるエラーと課題点を示して、地盤情報の品質を向上させるためにはどのような点に留意すべきであるかを提案するものである。

本編で取り上げるエラーや問題点は、筆者が本書を執筆するに当たり偶然に発見したものであって、特定の情報公開者、事業者や調査業者を論うものではないことを予めお断りする。

1. 測地系に係わる課題点

1.1 測地系の変更に係るエラー

平成14(2002)年4月1日に施行された測量法の改正によって、我が国の測地系の変更が行われ、実際の地上の地点をあらわす緯度経度(以後、座標値)の値も変更になった。なお、旧測地系(旧日本測地系)と新測地系(世界測地系)では、東京付近では約400mの差異が生じている。

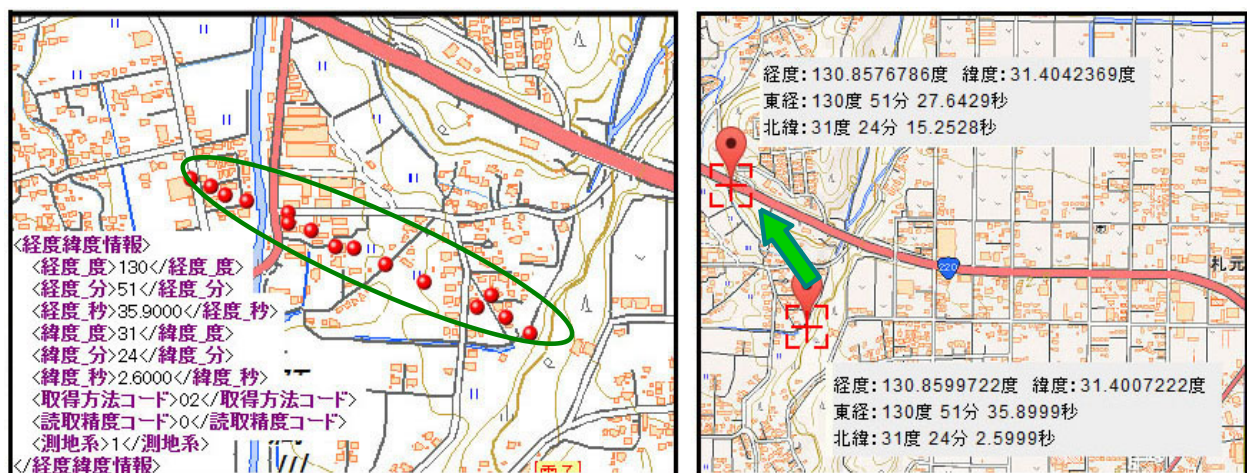
ボーリング調査においても、測量法に従うことが一般的であって、平成13年度までの調査では旧測地系での座標値が、平成14年度からは新測地系の座標値がボーリングデータに記録されていると考えられる。

(1) エラーの例

図-1.1(左)は、某機関から公開・提供されているボーリングデータ15本をダウンロードし、そのまま電子地図上にプロットした結果である。これらのボーリングは国道バイパスの調査結果であるため、バイパス上あるいはその近傍に分布すべきと考えられるが、全てバイパスから約400m離れた所に平行に分布してしまった。ボーリング交換用データに記載されている測地系を確認したところ、図-1.1(左)に示すように「1(新測地系)」となっていた。

念のため、1本について「国土地理院 Web版 TKY2JGD」を利用して測地系の変更に伴う座標値の変換処理を行ってみた所、図-1.1(右)のようにほぼ道路上にプロットされた。

以上のことから、ボーリング交換用データ(XML)を作成する際、座標値そのものは旧測地系で登録したが、測地系の種類を新測地系で登録してしまったと推測される。



測地系には「1=新測地系」が入力されているが、座標値は旧測地系のままである

図-1.1 測地系の変更に伴う座標値の変換がなされていないケース

(2) 品質向上への提案

- ① ボーリングデータを作成した場合、直ちに本章の「**図-13 電子納品チェックシステム**」や「**図-14 位置情報読取り/確認システム**」を利用して掘削した位置を電子地図上で確認すべきである。
- ② 『電子納品運用ガイドライン(案)【地質・土質調査編】(平成22年8月)』には、ボーリング位置情報チェックシート(見本)が添付されており、同シートには「位置情報チェック画面のハードコピーを添付してください。」という文言が記載されている。電子地図上で確認した後の画面ハードコピーは、証拠品として使用するとよい。なお、電子地図のハードコピーを作成する場合、ゼンリンのように民間地図を使用する場合は、著作権上の許諾が必要なケースがあるため注意が必要である。国土地理院の場合は、電子地図の印刷面積が掲載するページの1/2以下である場合は、許諾の必要は無いようである(出所の明示は必要)。詳しくは、以下を参照されたい。

<http://www.gsi.go.jp/LAW/2930-qa.html#02>

- ③ 旧測地系の位置座標から新測地系の座標値を求めるには、「国土地理院 Web版 TKY2JGD」を利用するとよい。1点ずつの計算と、複数点の一括計算が可能である。詳しくは、以下を参照されたい。

<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/surveycalc/ky2jgd/main.html>

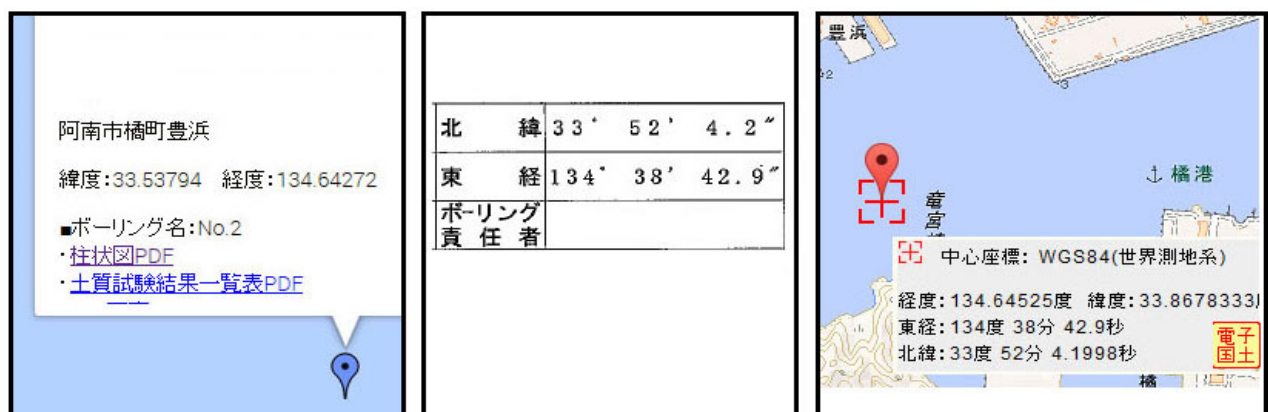
1.2 メタデータの作成過程で発生したエラー

メタデータとは、実際のデータの中から検索や表示の際に必要な項目のデータを抽出した結果のことである。掘削地点を電子地図上にプロットするために必要な最低限のメタデータは、座標値のみである。しかし、表示や文字検索のためには事業名、事業者名、実施年、掘削地点の住所やボーリング名などもメタデータとしては、必要不可欠な項目である。

(1) エラーの例

図-1.2(左)は、某機関が運用しているボーリング情報公開システムの画面例(部分、一部加工)である。任意地域や任意事業で検索すると、電子地図上にヒットしたボーリングの掘削位置がマーキングされるようになっているが、地図の表示範囲を広くすると、ある段階(ズームレベル)からは掘削地点のマークが消えてしまう(表示用データ数の制限と思われる)。

ある都市名で検索した結果がプロットされた時点で、地図の表示範囲をスライドしてみる



公開されている座標値と地図上の位置が柱状図の座標値と違っている例

図-1.2 ボーリング柱状図に記載されている座標値

と、図-1.2(左)のように、太平洋上にプロットされるというボーリングが見つかった。同時に表示されているメタデータの座標値(33.53794と134.64272、10進数)と地図上の位置とは整合性がある。明らかに位置が異常であるので「柱状図PDF」で柱状図を閲覧してみたところ、図-1.2(中)に示す座標値(60進数)が記載されており、メタデータの座標値と柱状図の座標とは全く整合が取れていないことが判明した。なお、図-1.2(右)は、電子地図上で確認した柱状図に記載されている位置であって、図-1.2(左)のメタデータの住所とは整合性がみられる。

原因としては、地盤情報データベースを構築する際のメタデータ生成時に、何らかのエラーが発生したと思われるが、これ以上推測することは無理であった。

(2) 品質向上への提案

地図をある範囲より広く表示させると掘削位置を示すマーカーが消える公開システムを使用している場合、地図の表示範囲に係わらず全ての掘削地点マーカーが表示できるチェックシステムを開発して使用すべきである。

1.3 複数の公開データに違いが見られるケース

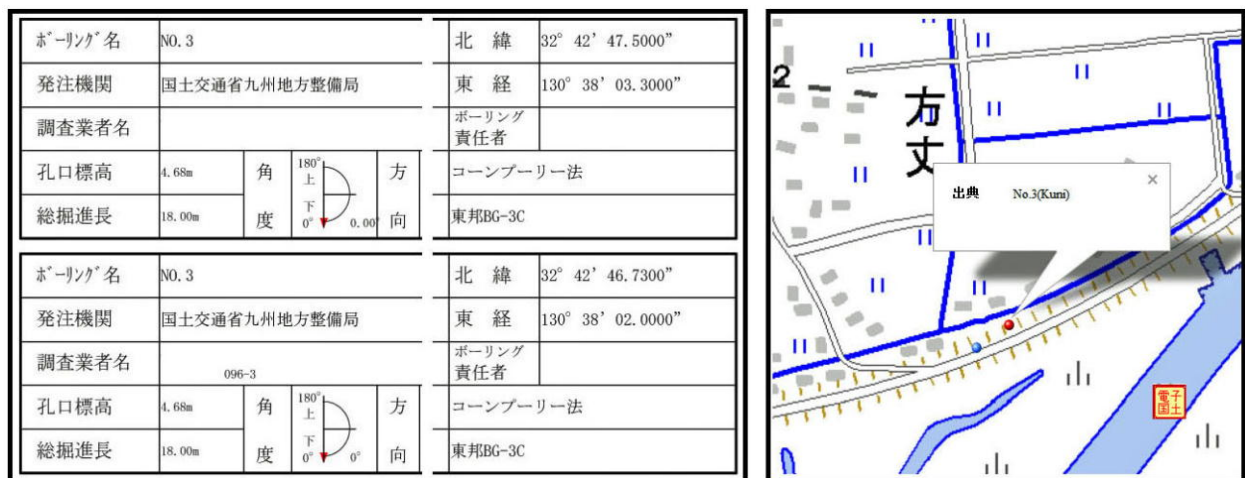
公共事業で実施されたボーリング柱状図やデータが、複数の機関から重複して公開・提供されているケースがある。例えば、国土交通省九州地方整備局(旧工事局を含む)のボーリングデータは、国土地盤情報公開サイト(KuniJiban)から一般公開されていると共に、地盤工学会九州支部からもそのボーリングデータを格納したCDが販売されている。

同じボーリングデータであるから本来は同じであるべきはずであるが、中には微妙に違っているケースが存在している。

(1) エラーの例

図-1.3(左・上下)は、全く同じボーリングデータであるにもかかわらず、情報の公開者によって座標値の秒単位が異なっている例である。旧測地系の時代に掘削されたボーリングであるが、電子地図で確認した両者の離れは、図-1.3(右)のように概ね50m程度である。

この距離から推定すると、どちらかのデータベース管理者が新旧測地系を取り違えたケースではなく、旧測地系で記載された座標値を新測地系に変換する際に、計算ミスなど何らかのエラーが混入したものと考えられる。



座標値の秒単位に違いが発生しており、両者の距離は概ね50mである

図-1.3 公開機関によってデータに違いがあるケース

このエラーの回復方法としては、「報告書に掲載されている「掘削位置図」を参照すること」と「変換ツールのソースコードを確認すること」の2つが考えられる。しかし、登録から時間が経っている場合、後者の方法はプログラムが破棄されていることもあるので、前者の方法で位置を確認し、間違っていて登録されている方を訂正することになる。

(2) 品質向上への提案

- ① ケースで最も疑わしいのは、測地系変換プログラムの作成ミスである。対策で最も効果的なことは、自社内処理の場合は計算の前後で位置が全くずれていないことを確認することであり、外注処理の場合は確認したという証拠品と共に納品させることである。
- ② 本ケースでは、2機関の公開者が存在している。訂正を誰がするのか、という極めて悩ましい問題があり、それを解決するためには、国や地方自治体等の情報提供者自身がデータの原本性を確認するのが一番確実であろう。
- ③ 地盤情報の公開を許諾する場合は、その原本を保管し続ける努力が必要になると考えられ、場合によっては原本を共同で管理する仕組みが必要になるかもしれない。

1.4 ボーリング柱状図の不備による位置誤認の可能性について

ボーリングデータには測地系を記載する欄があるが、柱状図には測地系を記載する欄そのものが無いため、位置の誤認が発生する可能性がある。

図-1.4に示す例は、全く同じボーリングであるが、公開・提供機関によって測地系が異なっている例である。この例では、測地系とそれに対応する座標値はそれぞれ正しく記載されている。

柱状図には測地系を記載する欄が無いため、図-1.4(上・左右)のように柱状図に記載されている座標値を読み取って、地図上にプロットすると当然ずれが発生する。

柱状図にも測地系を記載する欄(項目)を設けることにより、このような問題が発生することが無くなるであろう。

なお、本例の実施時期は2009年である。新測地系が施行されてから7年後であるにもかかわらず、旧測地系のボーリングデータが作成されているようである。

北 緯	32° 14' 38.0"	北 緯	32° 14' 25.7000"
東 経	130° 28' 9.8"	東 経	130° 28' 18.1000"
柱状図には測地系の種類を記載する欄がない			
<経度緯度情報>+ → <経度_度>130</経度_度>+ → <経度_分>28</経度_分>+ → <経度_秒>9.8</経度_秒>+ → <緯度_度>32</緯度_度>+ → <緯度_分>14</緯度_分>+ → <緯度_秒>38.0</緯度_秒>+ → <取得方法コード>01</取得方法コード>+ → <取得方法説明></取得方法説明>+ → <読取精度コード>1</読取精度コード>+ → <測地系>1</測地系>+ </経度緯度情報>+		<経度緯度情報>+ → <経度_度>130</経度_度>+ → <経度_分>28</経度_分>+ → <経度_秒>18.1000</経度_秒>+ → <緯度_度>32</緯度_度>+ → <緯度_分>14</緯度_分>+ → <緯度_秒>25.7000</緯度_秒>+ → <取得方法コード>01</取得方法コード>+ → <取得方法説明></取得方法説明>+ → <読取精度コード>1</読取精度コード>+ → <測地系>0</測地系>+ </経度緯度情報>+	

(上) 柱状図の例(測地系の記載欄なし)。(下) ボーリングデータの例(記載欄あり)

図-1.4 柱状図に測地系の記載欄がないために位置の誤認が発生する可能性の例

1.5 座標値の丸めによる位置不明のケース

『地質・土質調査成果電子納品要領 付属資料[平成28年12月]』付5-12頁に掲載されている「表 2-5」を以下に転載する。

表 2-5 経緯度の読み取り精度コード

入力値 (コード)	秒の精度
0	整数部まで
1	1/10 秒(約 3m)まで (小数部 1 桁)
2	1/100 秒(約 30cm)まで (小数部 2 桁)
3	1/1,000 秒(約 3cm)まで (小数部 3 桁)
4	1/10,000 秒(約 3mm)まで (小数部 4 桁)

表 2-5 によると、経緯度は「秒」で丸めての入力が許されている。本表には整数部で丸めることによる「秒の精度」の記載がないが、1/10秒の値を準用すると約30mとなる。

検索結果				14件あります						
ボーリングIDリンクはXML		事業名			緯度 (ddmmss.s)	経度 (dddmmss.s)	掘進長 (m)	孔口標高 (m)	柱状図表示	土質試験結果
QS2006	00140001	串業	国交省 査第一		31° 22' 49.0000"	130° 57' 46.0000"	13.00	7.83	柱状図	一覧表
QS2006	00140002	串業	国交省 査第一		31° 25' 0.0000"	130° 57' 14.0000"	13.00	13.02	柱状図	一覧表
QS2006	00140003	串業	国交省 査第一		31° 25' 43.0000"	130° 57' 19.0000"	13.00	14.71	柱状図	一覧表
QS2006	00140004	串業	国交省 査第一		31° 25' 43.0000"	130° 57' 19.0000"	13.00	14.10	柱状図	一覧表
QS2006	00140005	串業	国交省 査第一		31° 26' 1.0000"	130° 57' 18.0000"	13.00	15.42	柱状図	一覧表
QS2006	00140006	串業	国交省 査第一		31° 26' 1.0000"	130° 57' 18.0000"	13.00	15.34	柱状図	一覧表

図-1.5 近傍で実施された2本の座標値が同じであるという例(2組、計4孔)

図-1.5は、国土交通省から公開されている「KuniJiban」の例である。柱状図の記載や標高と掘進長などから、明らかに異なった場所(例えば、川裏と川表)で掘削されているが座標値が全く同一であると言う2例である。理由としては、1秒の違いがどれほどの実距離の差となるかに対する認識に欠けていた可能性があるが、結果としてこれら4本のボーリングは

- ・地図データベースの登録が不可能

- ・調査報告書(調査位置図)が散逸した場合、公共事業者内部での再利用も不可能

といった事態が発生しうる。現に、KuniJibanの地図検索では、各1本しか表示されていない。この一連の業務における14本のボーリングデータの位置は全て「秒」で丸められているため、「表 2-5」を参照すると各掘削位置はマークされたところを中心として半径約15mの円内のどこかであったと考えざるを得ない。

要領に準拠しているとは言っても、再利用がほぼ不可能なデータを納品すべきではないので、地質情報管理士となった暁にはこのようなことは絶対にしないよう心がけて頂きたい。

【参考】図-1.6 は、同じ位置情報を持つ全てのボーリングを検索・表示できる仕組みを導入したシステムの表示例である。このような仕組みを導入した場合、各ボーリングデータは入手できるかもしれないが、肝心の位置そのものは報告書の掘削位置図を入手しない限りわからないため、その二次利用にはかなりの制限が加わることになるだろう。



No	引用先	ID	調査件名	Boring	事業者
4323	kunijiban	BEDQS20068971600200140003 BEDQS20068971600200140003	串良川及び肝属川 堤防調査業務	KR-L-8K000	国土交通省九州地方整備局 大隅河川国道事務所
4324	kunijiban	BEDQS20068971600200140004 BEDQS20068971600200140004	串良川及び肝属川 堤防調査業務	KR-L-8K000	国土交通省九州地方整備局 大隅河川国道事務所

<http://geonews.zenchiren.or.jp/zenkoku/index.html> (限定公開サイト)

図-1.6 図-1.5の上2本を実際に地図上にプロットした例(全国版所在情報より)。

1.6 測地系に関するデータベース管理者への提案

- ① データベース管理者は、提供を受けたボーリングデータ自体を訂正することはできないので、メタデータに位置座標の信頼性を記載する項目を作成する。座標値に少しでも疑わしい数値が記載されている場合には、当該項目に「座標値は正確では無い可能性がある」といった内容を記載する。また、測地系自体が疑わしい場合には、同様に「旧(新)測地系が使用されている可能性がある」といった内容を記載する。
- ② ボーリングデータの提供者に対して確認と訂正を依頼し、訂正後は速やかにメタデータも修正する。ただし、様々な理由で原本訂正は事実上不可能な場合が多い、と考えられるので、①での対応が精一杯となるかもしれない。

2. 孔口の高さに係わる課題点

2.1 課題点の例

地質・土質調査成果電子納品要領(案)では、孔口の高さは標高(T.P.)で記載することになっているが、実際のボーリングデータに記載されている高さは、図-2.1に例示したように「KBM」や「H=」など、独自の基準が使用されているものが散見される。このような基準が使われているボーリングは、建築物の基礎調査など、電子納品要領に準拠することが求められていないケースに多い、という傾向がある。

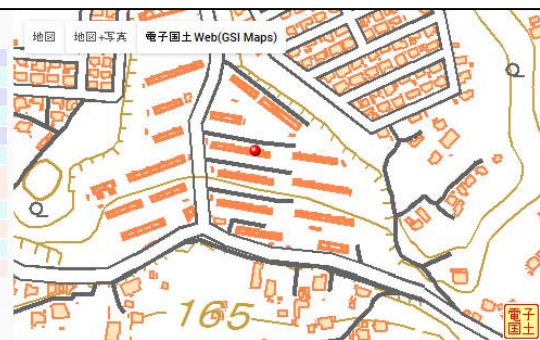
<ボーリング基本情報>	
<孔口標高>265.57</孔口標高>	
<総掘進長>20.00</総掘進長>	
<ボーリング基本情報>	
<孔口標高>KBM+0.54</孔口標高>	
<総掘進長>9.00</総掘進長>	
<ボーリング基本情報>	
<孔口標高>H=43.26</孔口標高>	
<総掘進長>9.13</総掘進長>	

<ボーリング基本情報>	
<孔口標高>KBM-0.24</孔口標高>	
<総掘進長>5.50</総掘進長>	
<柱状図様式>/>	
<掘進角度>/>	
<掘進方向>/>	
<地盤勾配>/>	
</ボーリング基本情報>	

孔 口 標 高	KBM-0.24
総 掘 進 長	5.50 m

図-2.1 孔口高さの記載例(1)

図-2.2 孔口高さの記載例(2)

ボーリングデータ			
調査名	県営住宅委託(緑ヶ丘団地10号棟)地質調査		
ボーリング名	No.2 [2008-001-00000001_BED0002.XML]		
掘削経度	130度32分46.5000秒(130.54625)		
掘削緯度	31度39分15.9000秒(31.654417)		
孔内水位	m		
住所柱状図	鹿児島市 緑ヶ丘町 地内		
推定	日本、〒891-1274 鹿児島県鹿児島市緑ヶ丘町1-8 県営住宅緑ヶ丘団地8棟 [GoogleMaps]		
標高柱状図	-0.17m		
推定	175.8m [出典:5m(写真測量)] [国土地理院]		
地質柱状図	シルト質砂(盛土):極軟質しらす:中硬質しらす		
地質図	No.:902 形成年代:後期更新世 岩質:非アルカリ火砕流 [産総研]		

注: http://www.web-gis.jp/NouhinCheck/positioninfo_ad.html を利用した

図-2.3 孔口の高さが明らかに標高値ではないケース

現在使用されているボーリングデータ用ビューワの多くは、図-2.2(左)の孔口標高の登録文字列「KBM-0.24」を、図-2.2(右)のようにそのまま標記する。目視により、電子納品要領に準拠している／していないかが判明するので、深刻な問題が発生することはないであろう。

ただ、コンピュータで「<孔口標高></孔口標高>」間の数字を抽出させるような場合は、プログラムを開発する上で十分な配慮が必要となる。

この種で最も問題となるのが、図-2.3のように高さの基準がT.P.ではないケースである。

図-2.3(左)は、某機関の公開ボーリング柱状図に記載されている位置情報と、緯度・経度から推定した位置情報を比較した結果である。柱状図の孔口標高欄には「-0.17m」との記載があるが、国土地理院APIによる推定標高値は「175.8m」であった。これより、このボーリングの孔口標高欄に記載されている高さは「KBMからの比高」と想定される。

標高データを二次利用するに当たっては、5mあるいは10mメッシュのDEMを参照するなど、十分注意する必要がある。

2.2 孔口高さに関するデータベース管理者への提案

データベース管理者は、提供を受けたボーリングデータ自体を訂正することはできないので、メタデータに孔口高さの信頼性を記載する項目を作成する。

国土地理院の5mあるいは10mメッシュのDEMを参照するなどして、孔口標高に少しでも疑わしい数値が記載されている場合は、メタデータの信頼性を記載する項目に「標高はT.P. ではない可能性がある」といった内容の記載をする。

3. 登録されている岩石・土名が統一されていないことに起因する課題点

3.1 課題点の例

例えば、『地質・土質成果電子納品要領(案)(平成20年12月)附属資料5 表 2-20 主な土コード』で、「礫じり砂(S-G)」と記載するようにと指示されている土(地層)に対し、実際のボーリング柱状図では 図-3.1(右)のように「礫混り砂」のような記載が散見される。この理由として、旧版である『地質・土質成果電子納品要領(案)(平成16年6月)附属資料2 表 2-14 土質区分コード表』の中に「玉石混り」や「有機質土混じり」といった記載があるなど、旧版の要領(案)自身が不統一であったためかもしれない。

では、何が課題点かという、不統一による地質検索における不確実性の発生である。例えば、「文字検索機能」しか有しないツールを使用して地質(分類)名の検索を行うと、「礫混じり砂」と入力して検索しても「礫混り砂」層はヒットしないからである。

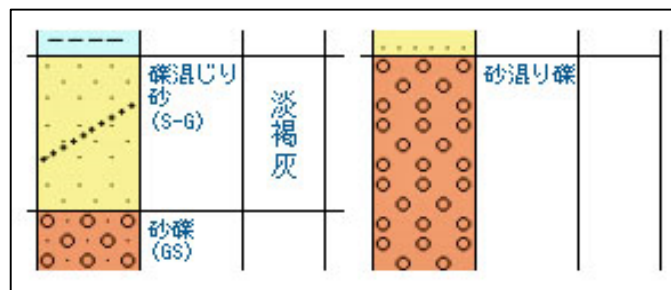


図-3.1 同じ土質を指す名称が異なっている例(右は記号がない)

3.2 岩石・土名に関するデータベース管理者への提案

データベース管理者は、提供を受けたボーリングデータ自体を訂正することはできないので、データベースを構築する際には、以下のような設計を心がけるべきである。

- ① 読み方の揺らぎに対応した管理・検索方法を設計する。
- ② 「土質区分コード」あるいは「岩種区分コード」に基づいた管理・検索方法を設計する。
ただし、図-3.1(右)のように記号などが記載されていないケースにも、十分対処する必要がある。
- ③ 図-3.2(左)に示す『地質・土質成果電子納品要領(案)(平成16年6月)附属資料2 表 2-14 土質区分コード表』(旧版)では、「シラス」や「マサ」といったカタカナ用語が使用されていた。しかし、図-3.2(右)に示す改訂後の『地質・土質成果電子納品要領(案)(平成20年12月)附属資料5 表 2-20 主な土コード』では、「しらす」や「まさ土」といったひらがな用語に改訂された。このことは、『地質・土質成果電子納品要領(平成28年10月)附属資料5 表 2-18 主な土コード』でも踏襲されている。よって、実際のボーリングデータには両者が混在しているとみるべきで、データベースの設計に当たってはこのようなことに配慮したシステム構築が不可欠である。例えば、検索文字欄に「シラス」と入力して検索した場合、「シラス」と「しらす」のいずれもがヒットする、というような検索方法の設計と構築である。なお、工学的地質区分名・現場土質名記号(旧版の岩石・土記号)は、自由な設定が認められていることに留意してデータベースの設計に当たられたい。

特殊土材料	浮石(軽石) (Pm)	8100	
	シラス (Si)	8200	
	スコリア (Sc)	8300	
	火山灰 (VA)	8400	
	ローム (Lm)	8500	
	黒ボク (Kb)	8600	
	マサ (WG)	8700	

地質・土質調査成果電子納品要領(案)
付属資料(平成16年6月)
表 2-14 土質区分コード表(部分)

土名	コード	備考
赤色土	540112000	
くさり礫	540113000	
火山灰	540120000	
関東ローム	540121000	
黒ぼく	540122000	
あかほや	540123000	
軽石	540130000	
しらす	540131000	
ぼら	540132000	
鹿沼土	540133000	
スコリア	540140000	

地質・土質調査成果電子納品要領 付属資料
(平成28年10月) 表 2-18 主な土コード(部分)

図-3.2 地質・土質成果電子納品要領の改訂による記載の変化(例)