

事業の名称

## 東海村地盤情報データベースの構築

〔事業責任者〕

(自治体側)

東海村役場 建設水道部長 黒田 正徳

(大学側)

茨城大学工学部都市システム工学科・准教授 村上 哲

### 事業テーマ：自治体との連携

#### 連携先

東海村役場 建設水道部 みちづくり課

#### プロジェクト参加者

村上 哲（茨城大学工学部都市システム工学科・  
准教授 担当：全体統括）  
黒田正徳（東海村役場・建設水道部部長  
担当：地盤情報提供）

#### プロジェクトの実施概要

##### ①プロジェクトの目的

現在、東海村の地盤調査結果などは、各課の事業単位で実施後、数年保管された後に破棄される、もしくは書庫に押し込まれたままであるのが現状である。本来、地盤情報は地域の防災・環境保全に有効な情報であり、即座に利活用できる管理体制が望ましい。しかし、旧来の紙ベースの情報を持続的に電子化することと、低コストでデータベース化する仕組みが東海村には存在しない。そこで、現在まで保管されてきた東海村の地盤調査結果（ボーリングデータ）や地歴、観測データを地盤・地質・地下水・地形的特徴の広域的把握と学術的な視点から分析でき、かつ、現在運用している道路台帳システムと連携統合化できる地盤情報データベースの構築を行うことを目的とする。

##### ②連携の方法及び具体的な活動計画

自治体側の役割として、地盤情報データベースを利活用するために、各部署における各種地盤情報の収集および整理方法を決定し、データベース

へ登録する流れを構築する。またどのデータを残し、将来にわたり業務で必要となる情報や住民が必要とする情報などの整理を行う。以上の結果を大学側へ提供し、東海村における地盤情報データベースのあるべき形を示す。一方、大学側の役割として、茨城大学で研究開発が行われてきた地盤情報データベース技術を東海村に適用する。その中で、実務および住民サービスに利用できるデータベースへの発展を研究開発する。さらに、東海村における地盤・地質・地下水・地形的特性の広域的把握と学術的な視点からのマップ化に取り組む。具体的には、村所有道路台帳システム等と連動させ、見える化することにより、老朽化対策や耐震対策の“選択と集中”を図る。

活動計画として、まず東海村が書庫などに保管されている地盤調査結果などの地盤情報データの収集および整理、選別を行い、そのデータを大学側に提供してもらう。その提供されたデータから、地盤情報マップの作成および既存の道路台帳システムへのリンク付けを行い、道路台帳システムなどと連携統合化を図る。また、東海村に地盤情報データベース構築技術の提供を行う。

##### ③期待される成果

東北地方太平洋沖地震において、東海村でも盛土造成地における滑動崩壊や液状化による戸建住宅の傾斜や幹線道路の沈下・崩壊など地盤に関わる災害が多数生じた。このような地盤災害に対する備えや被災後の早期復旧には地盤情報が欠かせないことが教訓として残った。そこで、東海村に

おける地盤情報データベースが構築されることで、東海村の地盤・地質・地下水・地形的特性の広域的把握と学術的な視点からのマップ化が可能となる。さらに、この地盤情報データベースとマップを庁内各課での共有化を図ることで、地域防災計画や環境保全への活用が可能となる。また、既存の土木構造物の老朽化対策や耐震対策の手段選択や集中的な工事が可能となる。

## プロジェクトの実施成果

### ①活動実績

#### ○自治体側の活動実績

茨城大学に提供する、これまでに東海村に保管されている地盤調査結果のデータ収集および整理、選別を行った。

#### ○茨城大学側の活動実績

茨城大学側の活動実績を以下に示す。

#### ・東海村の地形および地質概要の把握

図1に東海村付近の地形概略図<sup>1)</sup>を示す。東海村付近の地形概略図から、東海村は、台地部である那珂台地面と額田段丘面上と低地である久慈川沖積面、新川の埋積谷の沖積面、また砂丘から成ることがわかった。表1に那珂台地面の地質層序を示す。既往の研究および文献調査により、那珂台地において、表土を関東ロームが覆っており、その直下に砂混りまたは砂礫混り粘土の茨城粘土層が堆積することがわかった。見和層群は、上部、中部、下部に分類され、東海村付近では、上部層に相当し、砂質土層が卓越する。また、多賀層群は、多賀海進時代に堆積された層で、東海村付近の基盤岩層を形成する。均質な泥岩および砂質泥岩より構成される。額田段丘礫層は、久慈川によって形成された段丘堆積物から構成されており、上流部では垂角～垂円礫を含む砂礫層で、下流部では垂円礫を含む砂礫層である。表2に低地の地質層序を示す。沖積層（低地）は、久慈川沿岸付近で、上部から、砂質堆積物、シルト質堆積物が互層となり、砂層、砂礫層と続く。新川の埋積谷では、上部より細砂・礫混り砂・礫となり、下部に連れて砂質シルトを挟むシルトが重

なっている。砂丘は、細砂の層の下部に砂礫層があり、さらに下部は基底岩層である。したがって、各地形の地質の特徴や層序関係を踏まえることで、限られたボーリングデータから、各地形における地盤情報の空白域の地質の特徴や層序関係を推定することが可能である。

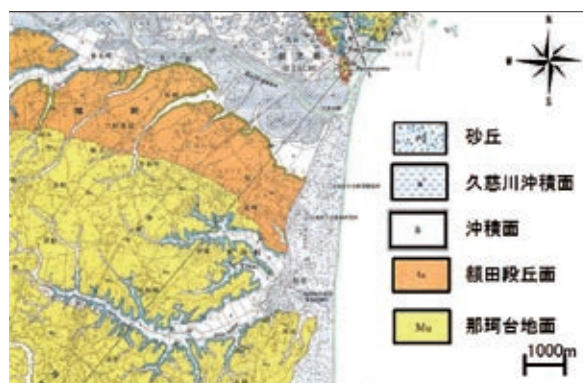


図1 東海村付近の地形概略図<sup>1)</sup>を編集

表1 那珂台地面の地質層序

堆積層名		地質
表土		(盛土など)
関東ローム層		火山灰質粘性土
茨城粘土層		凝灰質粘土
見和層	上部	砂質
多賀層		泥岩

表2 低地の地質層序

久慈川	新川の埋積谷
砂質堆積物	細砂
シルト質堆積物	礫混り砂
砂層	礫
砂礫	砂質シルト
...	シルト

#### ・地盤情報の電子化

表3に地盤モデル作成に用いる地盤情報の数を示す。図2に東海村におけるボーリング調査箇所を示す。東海村の電子地盤図作成にあたり、土木研究所国土情報検索サイト KuniJiban より26本、防災科学技術研究所ジオ・ステーションで公開さ

れている 688 本の当該地域に位置する地盤情報を抽出し、電子地盤図の作成に用いた。また、東海村役場より提供された 123 本の地盤情報（ボーリングデータ）は、地質調査の報告書など紙媒体に保管されていたため、中央開発株式会社が開発した柱状図作成ツール“GeoBuild”を用いて土質柱状図を電子化した。GeoBuild の土質柱状図の入力項目は 20 項目ある。図 3 に標題欄入力テーブルを示す。入力方法として、まず“標題”の欄に調査名および事業・工事名を入力し、ボーリングナンバー、シートナンバー、調査目的、調査対象を入力した。次に“調査概要”の欄にボーリング名、調査位置、緯度経度、発注機関、調査機関を入力した。なお、緯度経度に関して、記載が無いものは、報告書内に記載されている地盤調査位置地図と Google Earth を比較し、地盤調査位置の緯度経度を読み取った。次に“調査業者”の欄に、調査業者、電話番号、主任技師、現場代

理人、コア鑑定者、ボーリング責任者を入力した。次に“ボーリング”の欄に孔口標高、角度、方向、地盤勾配を入力した。次に“使用機種”の欄に試錐機、ハンマー落下用具、N 値記録用具、エンジンポンプを入力した。続いて柱状図データを入力した。図 4 に柱状図データ入力例を示す。まず“柱状”の欄にボーリングデータの下限深度 (m)、土質区分、色調、相対密度、相対調度をそれぞれ入力した。なお相対密度および相対調度について記載が無い場合入力していない。続いて記事を入力した。記事はそれぞれの土質区分ごとに入力した。続いて標準貫入試験結果を入力する。図 5 に標準貫入データ入力例を示す。“貫入”の欄にボーリングの開始深度 (m)、終了深度 (m)、打撃回数および貫入量、N 値をそれぞれ入力した。続いて“採取”の欄に、試料採取した上端深度 (m)、下端深度 (m)、試料番号、採取方法、試験名を適宜入力した。続いて“水位”の欄に孔内水位 (m)、

表 3 地盤モデル作成に用いる地盤情報の数

地盤情報データベース	ボーリング本数
国土情報検索サイト KuniJiban	26 本
ジオ・ステーション 茨城県土木部	688 本
東海村役場 (GeoBuild にて電子化)	123 本

図 3 標題欄入力テーブル



図 2 東海村におけるボーリング調査地点

下限深度m	土質区分名	色調	相対密度	相対調度
1 2.3	ローム	黄埴		軟らかい
2 2.7	細粒シルty質粘土	暗黄灰		中位
3 3.15	砂質粘土	暗黄灰		中位
4 3.35	シルty質砂	暗黄灰～黄灰		中位
5 3.9	砂礫	暗黄灰		中位
6 12	泥岩	黄灰～暗黄灰		密な～非常に密

図 4 柱状図データ入力例



開始深度 (m)
 終了深度 (m) | 打撃回数 | | | 貫入量 | | | N値 (N/10cm) || N/10cm | N/10cm | N/10cm | (cm) | (cm) | (cm) |
1.15	1.45	1	1	1	1.2	0	1.0	3/30
2.15	2.45	1	2	4	8	12	1.0	7/30
3.15	3.45	3	5	5	1.0	1.0	1.0	13/30
4.15	4.45	5	5	5	1.0	1.0	1.0	15/30
5.15	5.45	5	6	8	1.0	1.0	1.0	19/30
6.15	6.45	10	15	23	1.0	1.0	1.0	48/30
7.15	7.36	17	29	4	1.0	1.0	1	50/21
8.15	8.41	11	19	20	1.0	1.0	0	50/25
9.15	9.41	12	20	19	1.0	1.0	0	50/26

 The window also includes buttons for 'OK:F10' and 'キャンセル' (Cancel). A note at the bottom states: 'N値は自動計算します。' (N-value is automatically calculated) and 'N値グラフを結ばない時は、開始深度に「9999」と入力してください。' (When not connecting the N-value graph, enter '9999' in the starting depth).
 </div>
 <div data-bbox="188 252 392 266" data-label="Caption">
 図5 標準貫入データ入力例
 </div>
 <div data-bbox="103 308 477 404" data-label="Text">
 測定月日を入力した。続いて“掘進”の欄に掘進深度 (m) および掘進した月日を入力した。続いて適宜“原位”の欄に原位置試験データを入力した。図6にGeoBuildを用いて作成したボーリング柱状図作成例を示す。
 </div>
 <div data-bbox="103 430 309 445" data-label="Section-Header">
 ②プロジェクトの達成状況
 </div>
 <div data-bbox="103 450 477 506" data-label="Text">
 ①に記述した通り、現在までに東海村役場より提供されたボーリングデータ 123 本の電子化は完了した。また、その電子化した東海村のボー
 </div>
 <div data-bbox="520 87 893 183" data-label="Text">
 リングデータと土木研究所国土情報検索サイト KuniJiban より 26 本、防災科学技術研究所ジオ・ステーションで公開されている 688 本の当該地域に位置する地盤情報の位置を Google Earth 上に表示させた。
 </div>
 <div data-bbox="520 208 676 223" data-label="Section-Header">
 ③今後の計画と課題
 </div>
 <div data-bbox="520 228 893 344" data-label="Text">
 地盤情報の空白域が確認されたため、その空白域を補完するために空白域の地盤モデルの推定を行う。台地となっている那珂台地や額田段丘などの洪積層における地盤情報の空白域における地盤モデルの推定方法として、まず層序関係や地層の特徴から空白域の地盤モデルを推定する。
 </div>
 <div data-bbox="520 349 893 506" data-label="Text">
 また、ボーリングデータの層厚の傾向から地盤モデルの層厚を推定する。ここで、一部層序関係と異なった他の堆積層を挟む埋没谷のような地層が存在する可能性があるため、既往の研究や資料、ボーリングデータの層序関係から慎重に推定しなくてはならない。次に、人工改変された土地の表土の層厚を把握するために、宅地造成など開発された土地の標高データと、開発前のその土地
 </div>
 <div data-bbox="105 537 885 867" data-label="Figure">

 </div>
 <div data-bbox="389 874 607 889" data-label="Caption">
 図6 ボーリング柱状図作成例
 </div>
 <div data-bbox="469 938 527 952" data-label="Page-Footer">
 - 19 -
 </div>

の標高データを比較する。そこで得られた標高差から、土地改変の履歴が明らかになり、空白域の表土や切土、盛土の層厚の算定が可能となり、地盤モデル化する際に用いることが出来る。しかし、その空白域のモデル化対象層の N 値は不明であるため、その N 値の決定が課題である。また、砂丘部や沖積層のある久慈川沿岸や新川の埋積谷についても同様に推定する。しかしながら、

沖積層にあたる空白域の補完は、風雨や河川の水量の変化などが影響し、激しく堆積環境が変化するため、層序関係からの推定が困難なため、今後の課題である。

#### 〈参考引用文献〉

- 1) 工業技術院地質調査所：那珂湊地区の地質 5 万分の 1, 1972.