

愛媛大学大学院 学生会員 ○前田 裕也  
 愛媛大学大学院 正会員 ネトラ・バンダリ  
 愛媛大学大学院 正会員 矢田部 龍一  
 地域地盤環境研究所 正会員 山本 浩司

1. はじめに

各機関で実施されたボーリングデータを収集・統合し、広域的かつ一元的に四国地域の地盤情報を管理・運営するために四国地盤情報データベース（以下 DB）の構築は 2003 年に開始されている<sup>1)</sup>。地盤情報の DB 化は全国的な流れであり、四国地方で約 2 万本、四国地盤 DB の模範となっている関西圏では約 5 万本のボーリングデータが DB 化されている。検討対象としている大洲盆地は比較的人口が集中しながら、地盤情報の DB 化は行われておらず、その地盤特性も明らかにされていない。したがって、大洲地域の地盤情報の DB 化は、今後の建設・建築事業に活かしていくことを含め、地震防災や災害対策の検討を行う上で極めて重要である。このことから、大洲地域地盤情報 DB の構築に取り組んだ。本文では、構築した大洲地盤 DB を活用し、得られた結果として地盤特性について述べる。

2. 地盤情報データベースの構築

構築システムは、先進地域である関西圏地盤情報 DB<sup>2)</sup>に習い、実績のある DIG システムを用いた。愛媛大学でも 2004 年から松山平野、高知平野等で地盤情報の DB 化が行われ、それぞれ約 3500 本のデータベース化が行われているが、大洲地域における構築結果は 254 本と極めて少ない結果である（図-1）。

検討対象の大洲市は人口 5 万人を有する盆地で、松山市の約 40km 南西に位置する。大洲盆地は、1 級河川肱川流域に形成された沖積低地である。データ入力したボーリング試料の土質試験項目は、物性試験が 69 本、粒度試験が 49 本、一軸試験が 24 本、三軸試験が 6 本、圧密試験が 14 本と力学試験実施本数は少ない。さらに、ボーリング実施個所は、盆地南西の市街地に集中し、肱川右岸の平野や肱川河口では散在しているため、連続したデータとして扱いにくい。

また、データベースに地盤情報を登録した後、作成した地層断面において工学的基盤を沖積相当層と決め、地盤の層相区分を行った。地盤特性については、地層区分により、ボーリングデータ 1 本毎に各地層の同定結果を入力し、地盤情報データベースに入力した後抽出した。地層同定の過程では、データベース機能を活用し、定めたボーリング基準断面を通るような断面をいくつも抽出表示し、各場所の地盤構成や、堆積環境を把握した。また、地形要素を考慮し、入力されたボーリング情報から、地盤特性を十分に把握するために以下の点に留意して断面図を作成して検討を行った。①アカホヤ火山灰、②N 値、③粒度分布

3. 地盤特性の抽出

大洲盆地の地盤の層相区分は、アカホヤ火山灰を鍵層として用いて行った。その結果、火山灰を挟む層相は沖積粘土層および砂層であることが判った。また、沖積相当層の下位には、N 値 40 程度の硬い礫層が広域に連続して分布する。大洲地域は、ボーリング地点が散在しているが、できるだけ長尺のボーリングデータを使用し、堆積場の異なる地域ごとに分けて示す。大洲盆地南西部の市街地の地層断面と盆地北東部の地層断面を以下に示す。図-2、3 は、大洲市の中心街における東西断面 A と南北断面 B の断面図である。

A 断面（図-2）において、沖積相当層はアカホヤ火山灰を挟在し、表層から深度 20m 程度で硬質な礫の上面よりも上位にあたる。地盤構成は粘土層が大きな割合を占め、下位から基盤岩、礫層、粘土層、砂層、粘土層、礫層および粘土層が分布する。N 値の傾向は、表層 20m の粘土層において 5 以下であり、粘土のコンシス

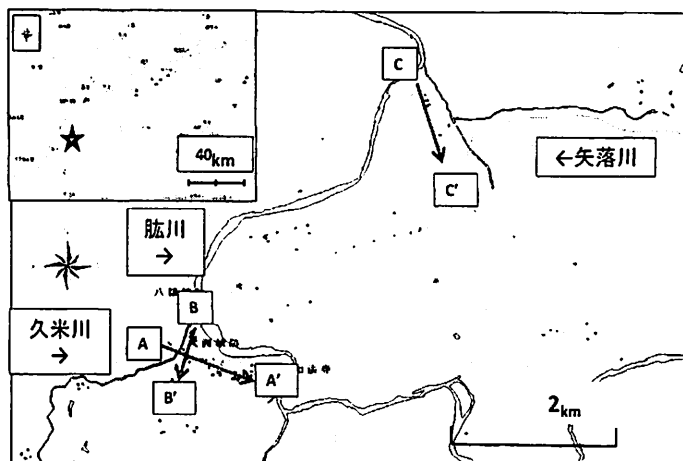


図-1 入力したボーリング位置図

テンシーN値  $qu^{(4)}$  の分類で「軟らかい～やや軟らかい」に区分できる。硬質な礫層が堆積する深度 20m 以深は、N 値は次第に大きくなる傾向にある。B 断面 (図-3) は、A 断面を北側から南方向へ横断する断面であり、南側は、A 断面と同様表層に礫、その下位に厚い粘土層の堆積が見られる。久米川と肱川が合流する北側については、南側 (断面右側) 堆積状況が大きく異なっている。沖積相当層以深の礫が下方に凸に堆積しているため、この箇所は旧河道跡であったと考える。N 値の傾向は、表層の粘土・シルト層において 5 以下の分布が目立ち、粘土のコンシステンシーN値  $qu^{(4)}$  の分類で「軟らかい～やや軟らかい」に区分できる。本文では割愛したが、液性限界は表層の粘土層で 40～50% に分布し、一軸圧縮強さは、表層 10m では相関が見られなかったが、10m 以深は深度に応じて大きくなる傾向にあった。

断面 A と断面 B から、盆地の地盤表層 10m に粘土が厚く堆積しているため、水はけが悪く、浸水被害が多発する原因となっている<sup>3)</sup>。また、N 値の小さい軟弱な沖積粘土層が面的に分布しているため、地震動増幅が生じやすいと考える。

C 断面は、盆地北東部の矢落川が肱川と合流する箇所の地層断面である (図-4)。C 断面では、大洲市中心街の堆積状況と異なり、硬質な礫層の上位に粘土層が堆積しない箇所がみられる。北側 (断面左側) の矢落川が肱川と合流する箇所では、硬質な礫層上位の粘土が河川により削剥され砂層、シルト層が堆積したと考えられる。また、地盤表層の粘土層は断面 A、B の層厚 10m と比べ、5m 程度の堆積が見られる。その下位には、チャンネル性堆積物の礫が、粘土に代わって堆積していることがわかる。この地区の表層粘土は、データベースによって抽出した物理試験値が類似していることから、同年代に堆積した地層と考える。

したがって、中心街にある A、B 断面の比べ、粘土層の堆積が薄く礫層も厚く堆積しているため、洪水および地震動の増幅の心配は少ないものと考えられる。

#### 4. まとめ

大洲地域において、254 本のボーリングデータを入力し、地盤情報データベースを構築した。ボーリングデータが少なく平野部全体の地盤構造を詳細に把握することは困難であったが、大洲市市街地などボーリングデータが偏在する箇所においては、面的に詳細化することができた。沖積相当層の層厚は、最も深い箇所でも 26m 程度であり、平均すると 20m 程度であることが分かった。この結果は、今後の建設活動や防災計画の基礎資料としての活用が期待される。また、より精確な地盤構造を把握するために、さらなる地盤情報のデータベース化が必要である。

#### 参考文献

- 1) 矢田部龍一他：四国の地盤 DB の構築と地盤情報活用への適用, 2) 山本浩司他：新関西地盤 2007 大阪平野から大阪湾, 3) 門田他：局所的豪雨を伴った平成 16 年度河川災害, 4) 土質工学会 (1979)：土質調査試験結果の解釈と適用例 p 56

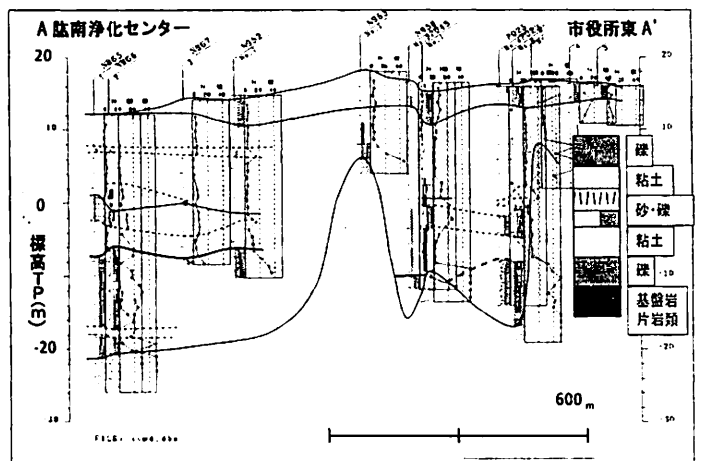


図-2 大洲市市街地 A 断面図

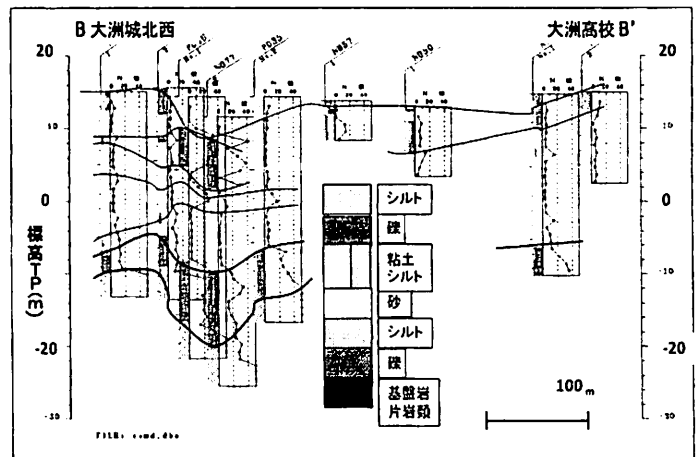


図-3 大洲市市街地 B 断面図

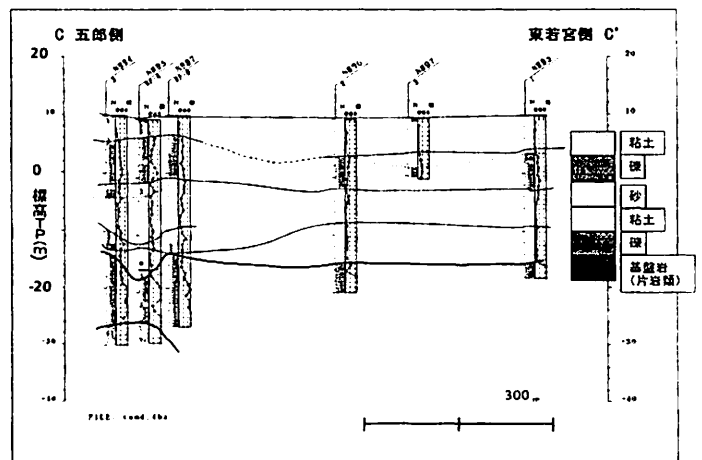


図-4 大洲市五郎地区 C 断面図