

# 福岡平野と北海道石狩低地帯域の浅層地盤の ボーリングデータベースの構築

## Borehole log database for shallow-level ground in the Fukuoka Plain and the Ishikari Lowland area

木村克己<sup>1\*</sup>・康 義英<sup>1</sup>・花島裕樹<sup>2</sup>  
Katsumi Kimura<sup>1\*</sup>, Yoshihide Kou<sup>1</sup> and Yuki Hanashima<sup>2</sup>

**Abstract:** In order to construct 3-D geologic models of a shallow-level ground in the Fukuoka Plain and the Ishikari Lowland belt of Hokkaido, we carried on collecting and digitizing borehole log data to make the database. The research was assisted by Geological Survey of Hokkaido, Hokkaido Development Bureau and Civil Engineering Research Institute for Cold Region in Hokkaido area and Kyushu Ground Information System Association, the Kyushu Regional Development Bureau in the Fukuoka Plain. As a result, digitized newly were the borehole data of 1300 logs in the Fukuoka Plain and 1500 logs in the Hokkaido, respectively, and the borehole database was updated with existing data. These borehole log data have been digitized according to the standard format provided by Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. The attribute information consists of investigation subject, organization, address, latitude—longitude of position, altitude and digging length for headline information, and soil division, description of core, N value and groundwater level for property.

**Keywords:** borehole log, database, Fukuoka plain, Ishikari Lowland, shallow-level ground

### 要旨

福岡平野および北海道の石狩低地帯域の浅層地盤モデル構築を目的に、同地域のボーリング柱状図資料の収集・データベース化に関わる研究を実施した。福岡平野では、九州地盤情報システム協議会、九州地方整備局、九州地質調査業協会、石狩低地帯では、北海道立総合研究機構地質研究所、北海道開発局、寒地土木研究所の協力を得て、ボーリング柱状図資料を収集・整理し、地質地盤モデルを作成する上で有用なボーリング柱状図を抽出し、電子化を実施した。その結果、福岡平野域では 1300 点、石狩低地帯域では 1500 点のボーリング柱状図を新規に電子化し、既存データと合わせてボーリングデータベースを整備・更新した。電子化されたボーリングデータには、調査件名・発注機関・位置・標高・掘進長などの標題情報、土質区分と記事、N 値・地下水位などの地盤の属性情報が、国交省の電子納品要領で定められたボーリング交換用デ

ータ形式 (xml: ver2.10) で整理されている。福岡平野については、既存の地盤資料を基にして 2 万 5 千分の 1 地形図を基図とした沖積層・更新統・基盤岩類の分布区分図を作成し、沖積層基底面と基盤上面に関する三次元のサーフェスモデルの作成を開始した。

### 1. はじめに

本研究の目的は、沿岸域課題における調査対象地域となっている福岡平野域および北海道の石狩低地帯域において、地元に関連機関の協力を得て、地域の基盤となる地質地盤情報となるように、高密度で品質の高いボーリングデータベースを構築するとともに、対象平野域の三次元の浅層地盤モデルを構築することである。今回は速報として、両地域におけるボーリングデータ構築に関わる研究成果を報告する。

#### 1.1 福岡平野域

福岡平野域は、北側は福岡湾に面し、海岸線に沿っ

\* Correspondence

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

<sup>2</sup> 筑波大学生命環境科学研究所 (Department of Earth and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Graduate)

て 15km 長、海岸線に直交する方向には最大 10km にわたって広がり、政令指定都市である福岡市の市街地が位置する。その中の主要な平野である福岡平野はおおよそ標高 40m 以下の丘陵、台地、低地から構成され、他の三方は花崗岩や古第三系堆積岩からなる基盤岩山地に囲まれる。平野域内も、南北から北西-南東方向に延長する基盤岩の尾根筋で平野の分布が分断され、同方向に流れる河川沿いには谷底低地と段丘面が分布する。海岸線に沿っては、海浜および海浜砂丘が 500m~1500m の幅で発達している。福岡平野の地質構成は、基盤岩類は白亜紀花崗岩と古第三系堆積岩類からなり、それを不整合に覆って、第四系が分布する（唐木田ほか、1994 ほか）。同平野の地下構造では、福岡地盤図作成グループ（1981）の基盤岩表面等高線図を参照すると、基盤岩類の上面標高は 0~-50m であり、内陸から博多湾に向かって傾斜し、標高 0~-20m と次第に深く成る傾向があり、平野の中央部付近を北西-南東方向に横断する警固断層に沿って -20~-50m と幅の狭い地溝状をなしている。この地溝状凹地は天神凹地と呼ばれている（福岡地盤図作成グループ、1981）。この基盤岩は第四系の中・上部更新統と沖積層によって被覆される。中・上部更新統は、臨海部で最大約 20m であり、礫・砂・泥からなり、最上部に約 9 万年前の阿蘇 4 火砕流堆積物を挟む（唐木田ほか、1994）。時代がどこまでさかのぼるかについては確かな時代を示すデータは得られていないが、最終間氷期頃と推定されている（唐木田ほか、1994）。沖積層は、福岡地盤図作成グループ（1981）の沖積層基底面等高線図によれば、臨海部付近では標高 0-14m で、基盤岩上面と同様に、内陸側から海岸線方向に次第に深くなる傾向があり、警固断層に沿った基盤岩上面の天神凹地では、その凹地状の構造を反映した等高線分布をなす。

福岡平野でのボーリング柱状図集ないしボーリングデータベースとして公開された文献としては、福岡市地盤図作成委員会（1976）、福岡地盤図作成グループ（1981）、福岡地盤図作成グループ（1992）、地盤工学会九州支部・九州地盤情報システム協議会（2005）がある。福岡市地盤図作成委員会（1976）は、福岡県建築士会の事業として、2400 本の土質柱状図の土質と N 値を示した簡略柱状図およびその位置図をとりまとめている。福岡地盤図作成グループ（1981）においては、代表者の向山教授および九州地質調査業協会のメンバーが新たにボーリング柱状図の収集（約

10000 本のボーリング柱状図）、地表調査、室内分析などを実施し、福岡平野では最初の地質地盤図を作成した成果が盛り込まれている。同文献には、東西 22 枚、南北 21 枚の地質断面図、2 万分の 1 縮尺で表現された沖積層基底面等高線図と基盤岩表面等高線図、主要ボーリング柱状図の位置図が添付されている。その中で、福岡平野の地下地質構造では、基盤岩上面および沖積層基底面の等高線が地溝状の凹地をなすことなどから、警固断層の存在を明らかにし、それが活断層であるという重要な知見が紹介されている。その後、福岡地盤図作成グループ（1992）には、1980 年代頃に都市整備が進んだ福岡南部地区について、ボーリング資料の収集と地表調査に基づいて編纂された地質地盤図、1062 本のボーリング資料の簡易柱状図集が盛り込まれている。地盤工学会九州支部・九州地盤情報システム協議会（2005）は、国交省のデータを主とする九州の 3 万本のボーリングデータが XML 形式で登録された CD-ROM 出版物であり、地盤工学会九州支部、九州地方整備局、自治体（主に県）、鉄道・高速関連の法人による産学官連携により、ボーリング柱状図資料の収集・整理が実施されて編集された。同出版物には、福岡平野域および遠賀川低地域における 4600 本のボーリングデータが収録されている。また、現在、地盤工学会九州支部および九州地盤情報システム協議会では、九州地方のボーリングデータベース CD-ROM の第二版出版に向けて編纂作業を実施している。

## 1.2 北海道石狩低地帯

北海道の石狩低地帯は、北海道の日高西縁構造帯の西に隣接して、太平洋沿岸から日本海沿岸まで幅 10-15km、延長約 80km の帯状をなす平野である。石狩低地帯内の主要な平野には、北から南へ、石狩川流域の石狩平野、砂川低地帯、千歳川流域の長沼低地、勇払川流域の勇払平野があり（岡、2006）、石狩平野には札幌市、長沼低地には千歳市、勇払平野には苫小牧市などの北海道の主要都市圏が広がっている。

石狩低地帯でのボーリング柱状図集としては、建築士会などによる市の行政単位で収集された簡易柱状図集が数点認められる（北海道建築士会、1983、1999；北海道立寒地建築研究所、1988；など）。市の行政単位を越えた広域のボーリング柱状図集としては、地盤工学会北海道支部「北海道地盤情報のデータベース化委員会」が最初に、土木学会、北海道土木技

術会、応用地質学会北海道支部、建築士会北海道支部の協賛と北海道開発局、北海道、札幌市の後援を得て、道央地区における電子化されたボーリング柱状図データをCD-ROMとして編纂し1996年に公開した（地盤工学会北海道支部、1996）。同委員会は、2003年に室蘭市域まで収集域を拡大し、第二版を出版・公開した（地盤工学会北海道支部、2003）。これには石狩低地帯内における15000本のボーリングデータが登録された。なお、これらのボーリングデータはCSV形式であり、ボーリング交換用データではない。

両地域における公開されたボーリング柱状図資料は、他地域と比較して決して少なくはない。しかし、福岡平野でみると、電子化されたボーリングデータではその数は4600本と限られ、しかもそれらの地点の多くは国道、河川沿い、海岸沿いに集中しているため、陸域でデータのない空白域が広大に残されている。一方、石狩低地帯では、地盤工学会北海道支部（2003）によるCD-ROMに登録されたボーリングデータの数量は15000本と多いが、そのうち1万本程が扇状地上に立地する札幌市付近に集中しており、その他の低地域では限られた数が国道や河川沿い、海岸沿いに分布する状況である。

本研究では、地元に関連機関・自治体の協力を得て、新たにボーリング柱状図資料を収集し、電子化することで、高密度で品質の高いボーリングデータベースの構築に関わる研究を実施した。その手法と成果を以下に報告する。

なお、ボーリング柱状図資料の収集にあたって、福岡平野および遠賀川の平野域については、九州地盤情報システム協議会、国交省九州地方整備局、福岡県、福岡市、九州地質調査業協会、北海道の石狩低地帯では、北海道開発局および独立行政法人寒地土木研究所、北海道立地質研究所の協力を得た。これらの機関および協力・支援していただきました方々に深く感謝する次第です。

## 2. ボーリング柱状図資料の収集と電子化

### 2.1 ボーリング柱状図資料の収集

福岡平野および遠賀川の平野域：九州地盤情報システム協議会の協力を得るとともに、同協議会を通じて、同協議会に加盟している九州地方整備局、福岡県、福岡市からボーリング柱状図資料の収集と利用の許可を得た。その結果、同協議会からは、福岡県と福岡市の

852点の柱状図資料（266点の電子データを含む）、九州地方整備局からは884点の柱状図資料（全柱状図の電子データを含む）を収集することができ、福岡地盤図で収集・保管されていたボーリング柱状図資料2500点分を九州地質調査業協会から借用することができた。また、既存の電子ボーリングデータとして、地盤工学会九州支部・九州地盤情報システム協議会（2005）のCD-ROMに登録されたボーリングデータ（XMLファイル）4600本、別経費でこれまでに電子化を実施したボーリングデータ（XMLファイル）57本を集約した。

北海道石狩低地帯：都市地質研究プロジェクト（木村、2004）で管理している旧地質調査所北海道支所で収集・保管されたボーリング柱状図資料より、対象地域内のボーリング柱状図333点を抽出し電子化を行った。北海道開発局からは、地質調査報告書、マイクロフィルムの形式でのボーリング柱状図資料の提供を受け、これらの資料のうちボーリング柱状図資料に該当する頁を抽出してそれらのPDFファイルを作成し、合計4500点分のボーリング柱状図資料のリストを作成した。そのうち、新たにデータベース構築に有用と判断した1167本のボーリング柱状図を抽出し、電子化を行った。その他、地盤工学会北海道支部（2003）のCD-ROMに登録されたボーリングデータについて、同支部の許可を得てXMLファイル形式のデータ12,587本分を北海道立地質研究所経由で入手した。

### 2.2 ボーリング柱状図資料の整理と電子化

入手したボーリング柱状図資料については、つぎの内容で整理・電子化の作業を実施した。

①ボーリング柱状図資料として、ボーリング柱状図とその位置図は必ず収集し、その他入手できる場合には、有用なデータとして土質試験データリスト、地質断面図も収集する。これらの資料はすべてドキュメントスキャナーを使ってPDF化し、地質調査報告書単位で一つのファイルとしてまとめる。

②収集した各ボーリング柱状図について、調査件名、発注機関、位置の住所、調査年月、掘進長、孔口標高、緯度・経度の各情報を整理しボーリング柱状図リストを作成する。緯度・経度、孔口標高が抜けている柱状図については、該当する詳細位置図より、マップソフトないしGISを利用して緯度・経度の読み取りを行い、データを補填する。そして、位置情報のチェックとし

第 1 表 福岡平野域において収集された浅層地盤のボーリング柱状図資料。

Table 1 Borehole log data list in the Fukuoka Plain, Kyushu in this study.

出典	地域名	ボーリング柱状図資料		
		紙資料だけ	電子ファイル(XML)有り	新規電子化
九州地盤情報システム協議会	福岡平野	852	266	242
福岡地盤図	福岡平野	2500	57	1058
国交省九州地方整備局	遠賀川低地	0	884	0
九州地盤情報共有データベース	福岡平野 ・遠賀川低地	0	4600	0
合計		3352	5807	1300

第 2 表 北海道石狩低地帯域において収集された浅層地盤のボーリング柱状図資料。

Table 2 Borehole log data list in the Ishikari lowland area, Hokkaido in this study.

出典	地域	ボーリング柱状図資料		
		紙資料だけ	電子ファイル(XML)有り	新規電子化
北海道開発局	石狩低地帯	4500	327	1167
旧地質調査所北海道 支部収集資料	石狩低地帯	2000	1082	333
北海道地盤情報データベース	石狩低地帯	0	12587	0
合計		6500	13996	1500

て、GIS を使って全ボーリング柱状図資料の位置を地形図上に表示し、住所および調査件名との整合性を検討し、不適格なものは再度詳細位置図を参照し、緯度・経度情報を更新、ないしエラーデータとして処理を行う。

③こうして収集した緯度・経度情報が確かなボーリング柱状図のうち、50m メッシュに 1 点以下、250m メッシュに 1 点以上、N 値 50 の支持層以深で、掘進長の長さ 15m 以上、N 値・土質・記事の属性情報がそろっていることなどを基準にして、ボーリング柱状図を選択し、電子化を行う。電子化は、国交省の電子納品要領で定められたボーリング交換用データ形式 (xml: ver2.10) (国交省, 2004) に準拠する。

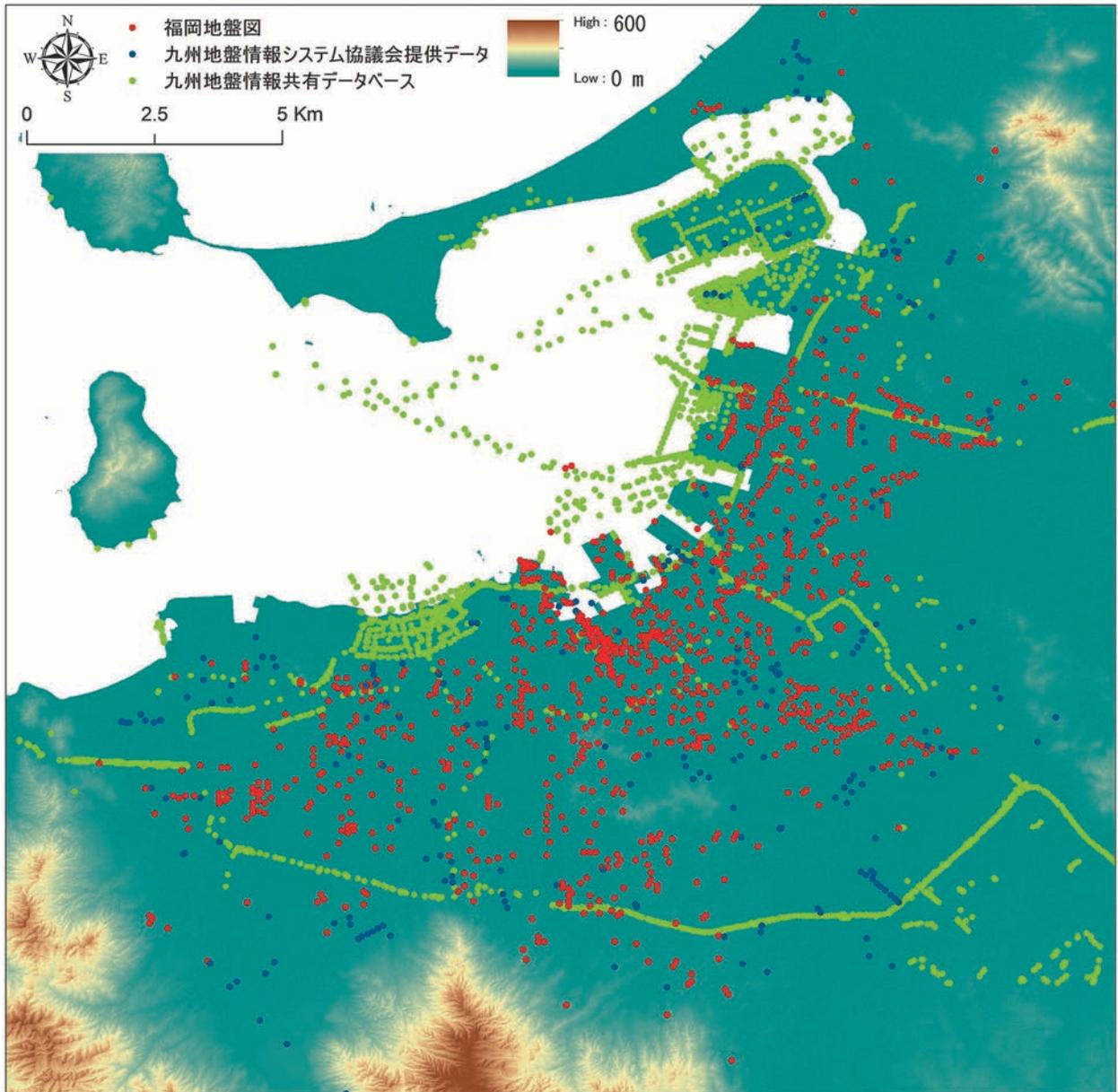
④電子化されたボーリングデータについて、産業技術総合研究所と防災科学技術研究所で整備されたボーリングデータ処理システム (産総研, 2010; 防災科研, 2010) を利用して、ボーリング交換用データの形式と内容、土質区分の名称とコード、標高・位置・地質との整合性などについて、品質確認とエラーがある場合その内容の修正・補填を行う。

## 2.3 結果

以上で、今回集約できたボーリング柱状図資料・データは、福岡平野および遠賀川の平野域では、ボーリング柱状図で全約 10,500 本、そのうち XML ファイルは 7,100 本分 (新規 1,300 本)、北海道の石狩低地帯では、ボーリング柱状図で全約 22,000 本、そのうち XML ファイルとして約 15,500 本分 (新規 1,500 本) である (第 1, 2 表)。ボーリング柱状図データのうち、XML ファイルとしてデータベースに登録したボーリングデータ地点を第 1 図と第 2 図に示す。

## 3. 今後の課題

今回収集・整理したボーリングデータについては、それぞれボーリング柱状図資料の所有機関に返還・提供し、必要に応じて、ボーリングデータ処理に関わるツールの紹介も含めて、ボーリングデータの利用に関して支援する予定である。また、地元の諸機関との連携を継続し、ボーリングデータベースの更新を継続的に進める。それとともに、今後、ボーリングデータベースを利用して、既存の地質地盤情報を集約し対象地域の浅層地盤に関する三次元地質モデルを構築する計



第1図 福岡平野域において収集・電子化を行ったボーリングデータ地点。  
 出典別：九州地盤情報システム協議会提供データ 508点，九州地質調査業協会 508点，九州地方整備局 884点，  
 地盤工学会九州支部・九州地盤情報システム協議会 4600点（遠賀川域内も含む）。  
 背景図は国土地理院 50mDEM を利用して作成した地形標高陰影図。

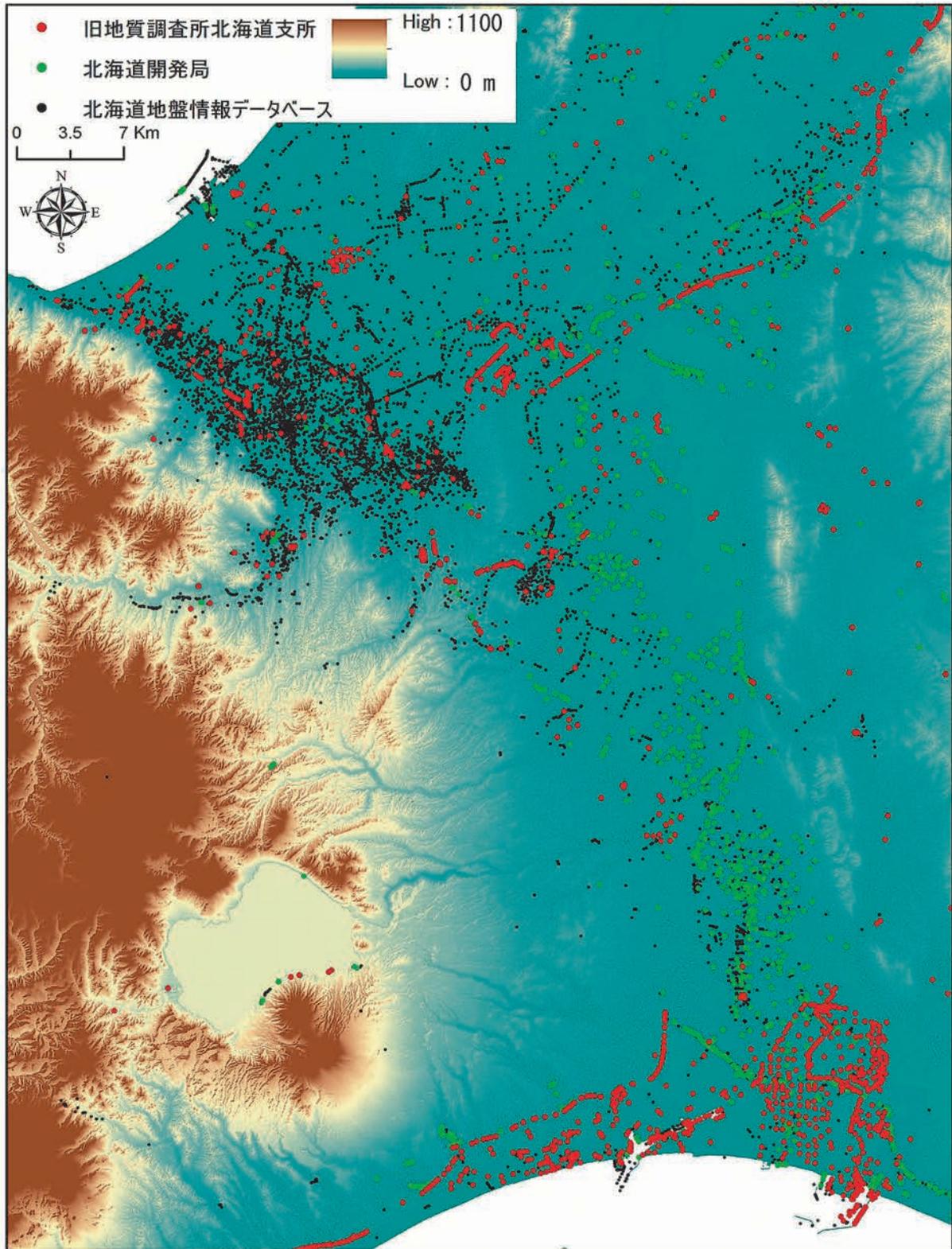
Fig.1 Locality map of borehole log data collected in this study, in the Fukuoka Plain, Kyushu in this study.

画である。

### 文献

防災科学技術研究所 (2010) ボーリングデータ処理システム, <http://www.geo-stn.bosai.go.jp/software/boring/index.html>  
 福岡地盤図作成グループ (1981) 福岡地盤図, 九州地質調査業協会, 174p.  
 福岡地盤図作成グループ (1992) 福岡地盤図 (南部編), 社団法人福岡県地質調査業協会, 132p.

福岡市地盤図作成委員会 (1976) 福岡市地盤図, 福岡県建築士会, 244p.  
 北海道建築士会 (1983) 苫小牧市土質柱状図集, (社)北海道建築士会苫小牧支部.  
 北海道建築士会 (1999) 岩見沢市の地盤調査資料, (社)北海道建築士会空知支部岩見沢分会.  
 北海道立寒地建築研究所 (1988) 札幌市の地盤資料集 (札幌及び札幌近郊), 北海道立寒地建築研究所.  
 地盤工学会北海道支部「北海道地盤情報のデータベース」



第 2 図 北海道石狩低地帯域において収集・電子化を行ったボーリングデータ地点。  
出典別：北海道開発局 1494 点，旧地質調査所北海道支所 1415 点，北海道地盤情報データベース  
Ver.2003：12587 点。背景図は国土地理院 50mDEM を利用して作成した地形標高陰影図。

Fig.2 Locality map of borehole log data collected in this study, in the Ishikari lowland area, Hokkaido.

- ス化委員会」(1996) 北海道(道央地区)地盤情報データベース, 地盤工学会北海道支部.
- 地盤工学会北海道支部「北海道地盤情報のデータベース化委員会」(2003) 北海道地盤情報データベース Ver.2003, 地盤工学会北海道支部.
- 地盤工学会九州支部・九州地盤情報システム協議会(2005) 九州地盤情報共有データベース 2005, CD-ROM 出版物, 社団法人地盤工学会支部, 九州地盤情報システム協議会.
- 唐木田芳文・富田宰臣・下山正一・千々和一豊(1994) 福岡地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 192p.
- 木村克己(2004) 巻頭言: 都市地質研究の展開. 地質調査研究報告, 55, 181-182.
- 国土交通省(2004) 地質・土質調査電子納品要領(案) 平成16年8月, 135p.
- 岡 孝雄(2006) 北海道沿岸域の沖積層研究の現状, 地質学論集, no.59, 53-72.
- 産業技術総合研究所(2010) ボーリングデータ処理システム, <http://gsj3dm.muse.aist.go.jp/software/boring/index.html>