仙台市八木山地区の地盤情報データベースの構築

東北工業大学　学生会員　○児玉　文
東北工業大学　フェロー　　今西　肇
地域地盤環境研究所　濱田晃之　春日井麻里

１．はじめに

地方都市においては若者人口の減少に伴う高齢化が加速しており、地域レジリエンスが減少している。地域レジリエンスの向上を目指すためには、地域情報の活用が急務である。そこで本研究では仙台市八木山地区を対象として地域情報のプラットホームづくりを行い、八木山地区地盤情報のデータベースの構築を行った。

２．対象地区の概要

本研究対象地区に今回入力したボーリング位置を点示したものが図-１である。ボーリングデータは東日本大震災で被災、被害が多かった場所の調査が中心である。

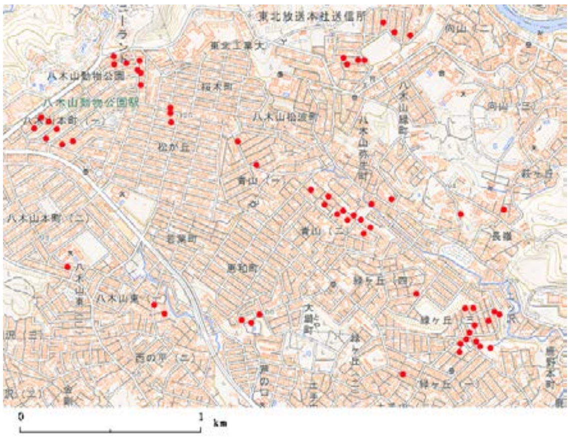

図-1　地区区分

３．地盤情報データベース DIG

DIG（Data base for Information of Ground）は地域地盤環境研究所が開発した地盤情報データベースシステムである。現在関西圏地盤情報ネットワーク（KG-NET）で運用されている。このデータベースの特徴は全てのデータをベクターデータとして、認識できる点にある。DIG のシステム構成は LDB：ローカルデータベースと HDB:ホストデータベースで構成されている。個々のボーリングデータは、主に windows 環境で作動するパーソナルコンピューターで入力を行い、HD にローカルデータベースとして保存しているホストデータベースは、今後データの増加を考慮し大容量のデータを蓄積可能なサーバーコンピューターで管理している。

４．データ入力

各地盤調査報告書から報告書コード、地層情報、標準貫入試験、サンプリングデータ、岩盤判定データ、物理・粒度試験等を図-2 に示す階層ごとに入力する。入力項目を表-1 に示す。

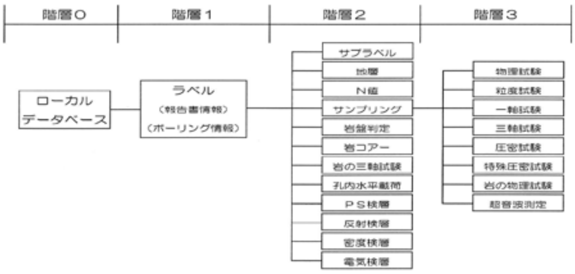

図-2　データベースの階層

表-1　入力項目

階層	データ項目	入　力　項　目
０		ＬＤＢコード：ローカルデータベースタイトル，登録年月日
１	ラベル	**報告書コード**：保管 No.，報告書名（主，副題），発注者・調査者コード，ボーリング本数 **ボーリングコード**：調査孔名，調査場所，調査期間，データ入力状況，入力年月日，標高（基準，値），掘進長，地下水位，位置座標（任意座標），位置座標（北緯，東経）
２	サブラベル	**ボーリングコード**：地盤状況，サンプリング数（P，T，D，S，C），N値個数，データ有無のフラッグ（物理試験，一軸試験，三軸試験，圧密試験，特殊圧密試験，孔内水平載荷試験，ＰＳ検層，その他）
	地層	**ボーリングコード，地層 No.**：下面深度，岩種コード（空白・0～5），土質名コード，色調，混入物，成状，年代，地質名，地層名／岩相名（文字入力）
	N値	**ボーリングコード，N値 No.**：試験深度（上端，下端），N値・打撃長（各 10cm 毎の値）
	サンプリング	**ボーリングコード，サンプリング No.**：試料採取深度（上端，下端），採取方法コード，回収率（回収長，押込長），試験位置深度（物理，一軸，三軸，圧密）
	岩盤判定	**ボーリングコード，岩判定 No.**：岩相深度（上端，下端），孔径，岩盤状況，コアー形状，割れ目感覚，気泡の有無，備考（記事など）
	岩コアー	**ボーリングコード，岩コアーNo.**：岩相深度（上端，下端），データ種別コード，ＲＱＤ，亀裂・層理面（傾斜角・方位），備考（記事など）
	岩の三軸試験	**ボーリングコード，岩三軸試験 No.**：試験深度（上端，下端），試験条件（UU，CU，CD）破壊強度，残留強度，供試体条件は三軸試験で入力
	孔内水平載荷	**ボーリングコード，載荷試験 No.**：試験深度，試験装置コード，静止土圧，降伏圧，破壊圧，地盤係数，静弾性係数，中間半径，ポアソン比
	ＰＳ検層	**ボーリングコード，ＰＳ検層 No.**：検層深度（上端，下端），方法コード，Ｐ波・Ｓ波速度，密度とその引用コード，板たたき法の測点データ
	反射検層	**ボーリングコード，反射検層 No.**：検層深度，Ｐ波速度，伝播時間
	密度検層	**ボーリングコード，密度検層 No.**：検層深度，密度
	電気検層	**ボーリングコード，電気検層 No.**：検層深度，比抵抗値
３	物理試験	**サンプリング No.，物理試験 No.**：粒度組成（礫，砂，シルト，粘土），液性限界，塑性限界，日本統一分類，土質名，密度，自然含水比，湿潤密度，間隙比，飽和度
	粒度試験	**サンプリング No.，粒度試験 No.**：最大粒径，粒径加積曲線（粒径・通過重量百分率）
	一軸試験	**サンプリング No.，一軸試験 No.**：条件コード（繰り返し），供試体条件（高さ，直径，単位重量，含水比，間隙比，飽和度），一軸圧縮強さ，破壊ひずみ，変形係数，ポアソン比，力計容量，圧縮速さ
	三軸試験	**サンプリング No.，三軸試験 No.**：試験条件（UU・CU・CD），破壊強度（正規，過圧密），試料の状態，供試体成型法，排水条件，圧縮方法，ひずみ・応力速度，力計容量，側圧，軸差応力，破壊ひずみ，間隙水圧，間隙圧係数，間隙比，体積ひずみ
	標準圧密試験	**サンプリング No.，圧密試験 No.**：試験条件（繰り返し），圧密降伏応力，圧縮指数，圧密係数，供試体初期条件（断面積，高さ，乾燥重量，実質部の高さ，含水比，間隙比，飽和度），時間コード，試験値（圧密圧力，圧密量，t90・t50，一次圧密量）または（圧密圧力，間隙比，体積圧縮係数，圧密係数）
	特殊圧密試験	**サンプリング No.，特殊圧密試験 No.**：（多段階圧密・小載荷圧密の試験データ）内容は標準圧密試験と同じ
	岩の物理試験	**サンプリング No.，岩物理試験 No.**：土粒子比重，自然含水比，間隙比，飽和度，含水率，吸水率，有効間隙率
	超音波測定	**サンプリング No.，超音波測定 No.**：供試体（高さ，直径，重量），Ｐ波・Ｓ波（時間，速度），密度

キーワード：データベース　地盤情報
連絡先：〒982-0831　宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1　都市マネジメント学科　TEL022-3058-3122

５．データ出力

図-3 は、調査ボーリング位置を DIG 上の地図に投影したものである。PC のモニター上で、出力したいボーリング位置をクリックし、図-3 にあるような側線を選択する。次にこの選択した側線の地質断面図を示したものが図-4 である。図-4 は柱状図と N 値を断面図とともに描いたものであるが、N 値の代わりに一軸圧縮強度や、含水比、粒度分布と表記できる。また、図-5 は選択したボーリング位置の個々の土性図を示す。これにより詳細な各ボーリングの土質データを得ることが出来る。さらに図-6 は地盤調査や土質試験結果の深度図である。図-7 は粒度加積曲線を示す。

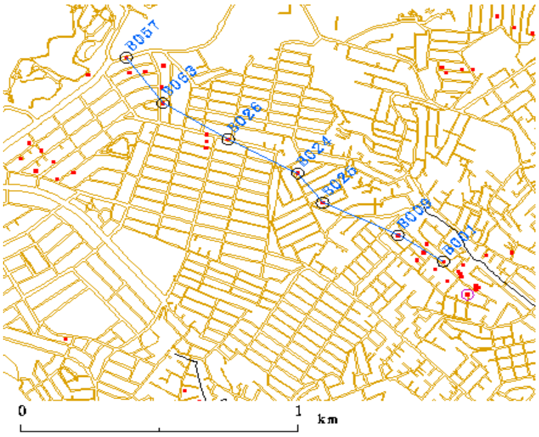

図-3　平面図

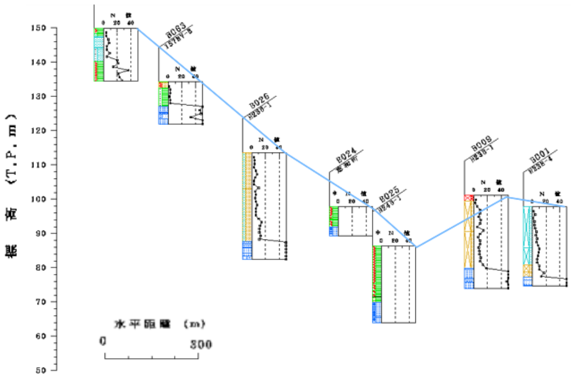

図-4　断面図

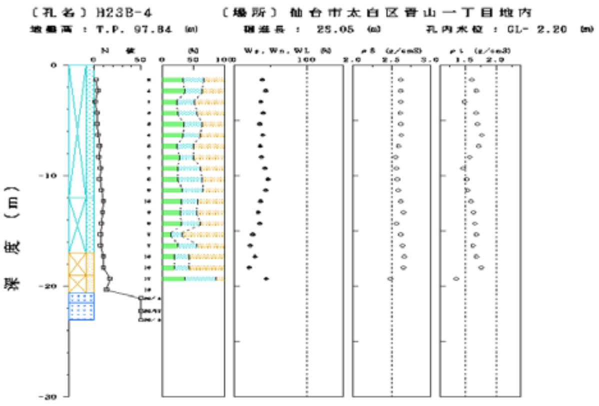

図-5　土性図

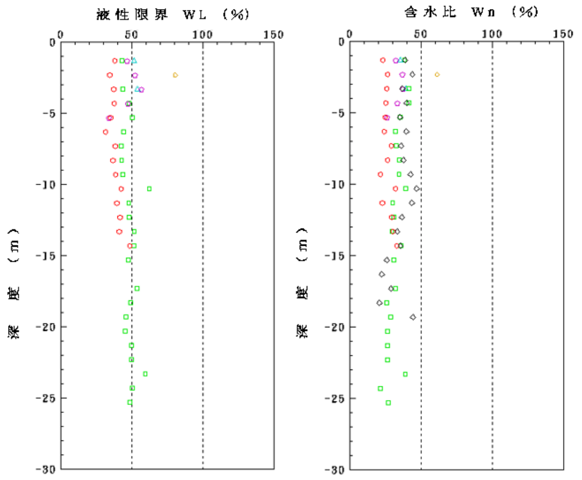

図-6　含水比・液性限界深度分布図

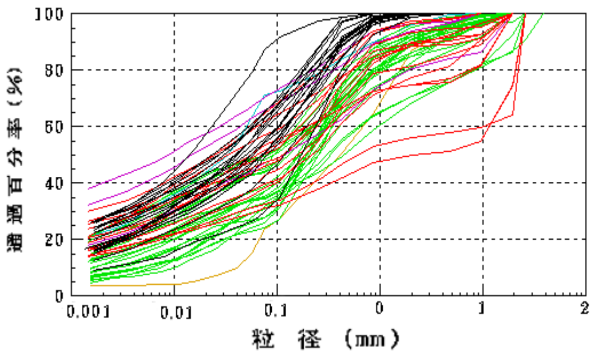

図-7　粒径加積曲線

６．まとめ

宮城県仙台市太白区八木山地区の調査ボーリングの調査結果を用いて同地区におけるデータベースを構築した。それにより容易に八木山地盤情報の検索、表示、分析をすることが出来た。今後は、この地盤情報データベースに八木山地域の地理情報や現在の地形のデジタルデータの変遷、さらには、各文化情報を重ね合わせることで、地域の生活利便性のシミュレーション研究や、地域防災・減災の研究につなげることができる。

今回データ入力を行うに当たってデータベースの基本は正確なデータ入力にあることがわかった。そのため入力においては、データ入力確認ソフトによる入力の確認や、技術者による総合評価が必要である。

最後に、貴重な地盤調査データをご提供頂いた仙台市に感謝の意を表す。

参考文献

KG-NET 関西圏地盤情報協議会、関西圏地盤 DB 運営機構：DIG 入力システム入力マニュアル　2015

林重徳・今西肇：GIS による地図情報と地盤情報の融合　2000