

ニューラルネットワークを用いた地層区分推定法の学習データの考察と選定方法の検討

福岡大学 学生会員 ○笠 爽平

福岡大学 正会員 村上 哲

1.はじめに

近年地盤情報データベースが充実するとともに、都市の地盤モデルを作成する技術も発展してきている。しかしながら、地層の判断は、人自らが一本一本層区分を行い、場所によっては判断が難しく時間を要するのが現状である。この地層区分を合理的にかつ迅速に行うことが出来れば、地域地盤モデルの構築が一層進むと思われる。

地層区分同定に対し、ニューラルネットワーク（以下、NN と称す）を適用した既往の研究で中洲層、荒江層の2層において適用性が確認されている。更に3層以上の堆積構造を有する地盤で NN を用いて地層区分推定を行った結果、水平堆積地盤では適用性が高く、地層の変化が激しい場所では、不正解が多くなることが分かった。表-1 にその結果を示す。そこで、BC 区間西公園から西側の学習データの土質と推定データの土質、不正解データの土質について考察し、学習データをどのように扱うかを検討する。

2. 学習データと不正解データの土質

図-1 は BC 区間西公園から西側の学習データの層ごとの土質とその数を示している。中洲層は砂質シルト、シルト混り砂、荒江層は礫混り砂、砂礫、博多粘土層では礫混り砂、シルト混り砂のデータ数が多いことが分かる。図-2 は不正解データの土質とその数を示している。図-1 と図-2 を比較すると、荒江層を中洲層と推定したデータは粘土と砂質土に多く見られ、荒江層の学習データの土質に粘土のデータが存在していないことが分かる。砂質土の不正解は、学習データに砂質土のデータが存在することから、土質以外の要因が考えられる。中洲層を荒江層と推定した不正解は、礫が含まれる土質に多く、中洲層の学習データに礫のデータが存在しないことが分かる。最も多い不正解である博多粘土層を荒江層と推定した不正解は、博多粘土層の学習データに荒江層

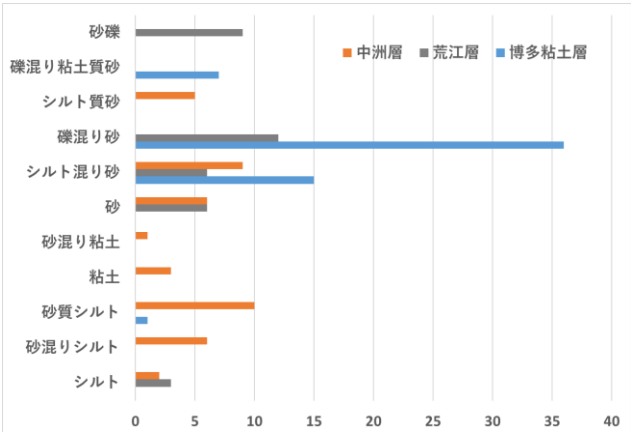


図-1 BC 区間西公園から西側学習データの土質

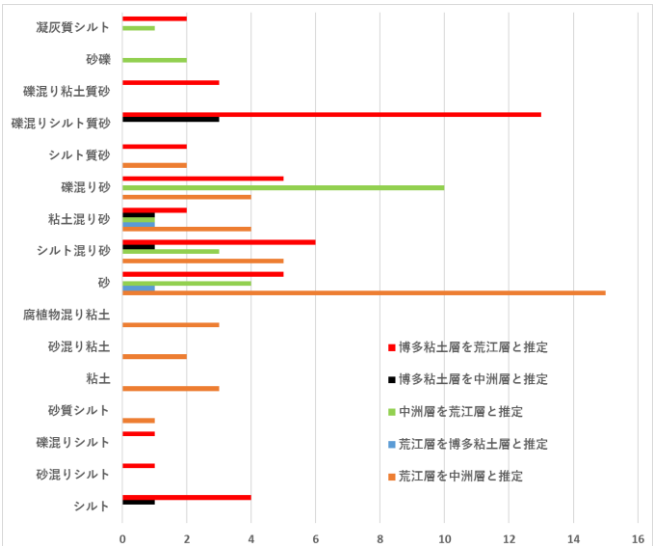


図-2 BC 区間西公園から西側不正解データの土質

表-1 NN 解析データと推定結果

		AB 区間	BC 区間 (西)	BC 区間 (東)
全 BD	BD 数	49 本	100 本	76 本
	データ数	436 個	945 個	1313 個
学習用	BD 数	5 本	10 本	8 本
	データ数	47 個	137 個	178 個
正解数		416 個	833 個	1171 個
不正解数		20 個	112 個	142 個
正解率		95%	88%	89%

キーワード ニューラルネットワーク 地盤情報データベース 学習データ

連絡先 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8-19-1 福岡大学大学院工学研究科建設工学専攻 TEL 092-871-6631

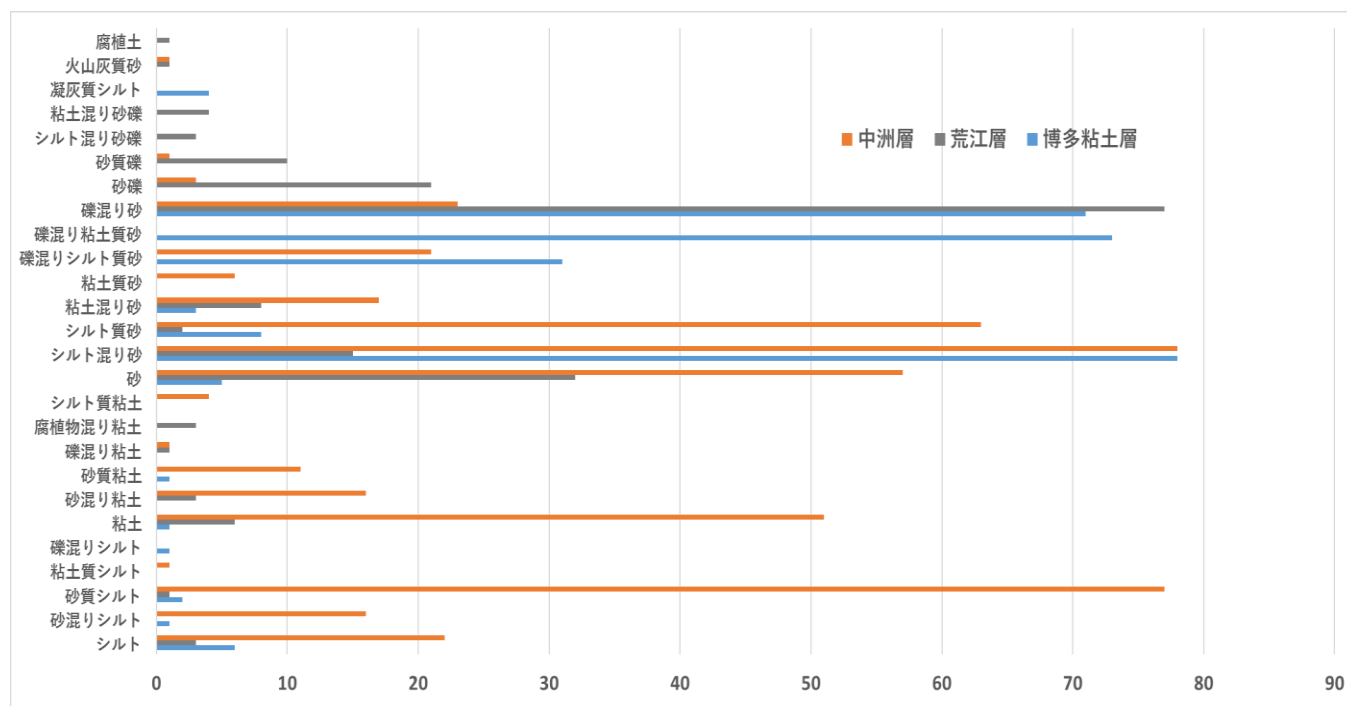


図-3 BC 区間西公園から西側の推定データの土質

と同様の砂質土のデータが多く存在していることが要因であると考えられる。

3. 学習データと推定データの比較

図-3 に示す西公園から西側の推定データの内、中洲層はシルト混り砂が最も多く、その次に砂質シルトが多い。このように砂やシルトの多い層であることが分かる。荒江層は礫混り砂や砂が主体であるが粘性土のデータも見られる。博多粘土層はシルト混り砂が最も多く、礫混り粘土質砂や礫混り砂のデータ数も多いことが分かる。中洲層の学習データは粘性土と砂質土、荒江層の学習データは礫質土と砂質土と各層の代表される土質を含んでいることが分かる。しかし、中洲層に礫を含む土質、荒江層に粘性土がある場合に不正解が見られることから、中洲層に礫、荒江層に粘性土の学習データを加えることで改善されると思われる。博多粘土層の学習データでは礫混り砂を多く含むデータを学習データとして選定していることが分かる。この土質は荒江層の学習データ、推定データともに多く見られる同様のデータであり、荒江層と博多粘土層の礫混り砂の区別が難しいことが分かる。これは学習に利用するボーリングデータの割合（本研究では 10%程度）との関係も考えられるため、正解率向上のためには、学習に利用するボーリングデータの割合と選択方法を検討すべきであると考えられる。

4. 結論

本研究では、ニューラルネットワークを用いた地層区分推定法の学習データの考察と選定方法の検討を行った。

得られた知見は以下のとおりである。

- 1) 中洲層に礫を含む土質、荒江層に粘性土が存在すると不正解が見られる。このことから、それぞれの学習データに礫を含む土質、粘性土を加えることで改善できると考える。
- 2) 中洲層と荒江層の砂の不正解はどちらの層も学習データに砂が含まれることから、土質以外の要因であると考えられる。
- 3) 博多粘土層に礫が含まれるデータに不正解が多く、荒江層の学習データの土質と同様なために、区別が難しいことが要因であると考えられる。これは学習データの割合（本研究では 10%程度）との関係も考えられる。

参考文献

- 1) 地盤工学会九州支部：地盤情報データベースの活用に関する研究報告書，公益社団法人地盤工学会九州支部，pp.57-58, 2012.
- 2) 松野雅、村上哲、樋原弘貴：NN を用いた地層区分推定，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp.339-340, 2018.3
- 3) 笠ら：NN を用いた地層区分推定法の福岡平野沿岸域への適用，土木学会西部支部研究発表会，講演概要集 pp.507-508, 2019.3