

成層比率による熱田層の複雑さの評価

名城大学理工学部 正会員 板橋一雄
名城大学大学院 学生員 熊崎 新、○船越泰宏

1. はじめに 著者らは、ある地域内の数本の土質柱状図から、その地盤全体の複雑さや類似性を客観的に評価する研究を進めている。これまでに地層の横方向への連続性に着目したモデル化手法と成層比率による評価法を提案し、その有効性を示してきた^{1, 2)}。今回は、最新名古屋地盤図に掲載されている土質柱状図を用いて、熱田層内に現れる地層の成層性の良否と地域特性について解析を行ったので、その結果を報告する。

2. 地層の横方向への連続性の考え方と成層比率 2本の土質柱状図をある一定深度間隔 Δz で区切り、その時の横方向への土質状態の変化を読み取る。いま、土質名をm種類の状態に区分したとすると、状態間の推移の組み合わせが $m \times m$ 組できる。この各状態間の推移回数を行列の形に記述したものを、“横推移回数行列T”と呼ぶこととする。もし、2本の土質柱状図に現れる地層の順序および厚さが全く同一ならば、行列Tは対角行列になる。逆に、非対角要素が多くなるほど、地層の成層性が悪いことを示すこととなる。そこで、行列Tの全要素の和に対する対角要素の和の百分率を“成層比率r”と定義した。この考え方は各地層ごとにも適用できる。なお、詳細は参考文献2に示してある。

3. 成層比率による熱田層の複雑さの評価 図-1には、解析した土質柱状図の位置図を示す。この地域では、熱田層は20m程度の厚さがあり、砂層が卓越する上部熱田層と粘土層が卓越する下部熱田層で構成されている。そこで、熱田層を主体とする層厚約20mを解析対象深度とした。なお、 Δz は20cmに統一した。

解析対象の土質柱状図(24本)には、34種類もの土質名が現れている。このまま横推移回数行列を求めると、それが散漫な行列になる。

そこで土質名を4種類(粘性土・中間土・砂質土・礫)

に区分した。表-1には、各地域ごとの地層厚さを示す。地域①, ②では、「礫」が大きな割合を占めているが、地域②の途中から地域③, ④, ⑤では、「砂質土」の割合が高くなっている。

次に、各地域の特徴を知るために、地層ごとの成層比率の平均値を表-2に示した。成層比率の平均値が高いのは、地域③, ④, ⑤の「砂質土」である。成層比

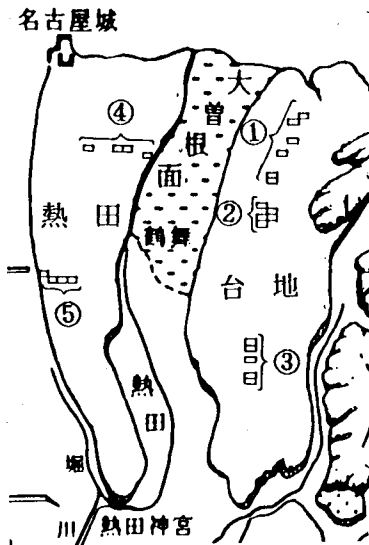


図-1 解析した土質柱状図の位置図
最新名古屋地盤図より

表-1 各地域における土質状態の層厚 (m)

解析地域① (6本)	層厚(構成比率)	108.00(100%)
TP. 16.00m ~ -2.00m 北→南	粘性土	11.71(10.84)
	中間土	4.27(3.96)
	砂質土	29.16(27.00)
	礫	62.86(58.20)
解析地域② (5本)	層厚(構成比率)	95.00(100%)
TP. 14.00m ~ -5.00m 北→南	粘性土	13.21(13.90)
	中間土	15.49(16.31)
	砂質土	32.70(34.42)
	礫	33.60(35.37)
解析地域③ (5本)	層厚(構成比率)	97.50(100%)
TP. 12.00m ~ -7.50m 北→南	粘性土	0.25(0.26)
	中間土	11.89(12.19)
	砂質土	79.67(81.71)
	礫	5.69(5.84)
解析地域④ (4本)	層厚(構成比率)	104.00(100%)
TP. 10.50m ~ -15.50m 西→東	粘性土	10.50(10.10)
	中間土	2.05(1.97)
	砂質土	63.05(60.62)
	礫	28.40(27.31)
解析地域⑤ (4本)	層厚(構成比率)	104.00(100%)
TP. 5.00m ~ -21.00m 西→東	粘性土	12.80(12.31)
	中間土	4.28(4.11)
	砂質土	74.97(72.09)
	礫	11.95(11.49)

表-2 各地層ごとの成層比率の平均値

解析地域	成 煙 比 率			
	平均値(%)	標準偏差(%)	変動係数	
①	粘性土	17.79	18.45	1.0371
	中間土	0.00	0.00	0.0000
	砂質土	36.62	22.02	0.6013
	礫	66.51	11.85	0.1782
②	粘性土	9.10	12.65	1.3901
	中間土	18.32	19.44	1.0611
	砂質土	36.26	23.21	0.6401
	礫	35.43	15.58	0.4397
③	粘性土	0.00	0.00	0.0000
	中間土	16.92	16.64	0.9835
	砂質土	84.30	4.99	0.0592
	礫	14.92	30.58	2.0496
④	粘性土	3.98	5.90	1.4824
	中間土	0.00	0.00	0.0000
	砂質土	77.18	8.37	0.1084
	礫	62.33	11.68	0.1874
⑤	粘性土	48.89	14.27	0.2919
	中間土	0.00	0.00	0.0000
	砂質土	76.42	5.90	0.0772
	礫	22.58	18.74	0.8299

率は75%以上あり、砂層の横方向への連続性がよいことを示している。一方、地域①、②において、地域①の「礫」の成層比率の平均値は高いが、それ以外の土質状態の成層比率の平均値はいずれも低く、標準偏差も大きい。これは、この地域の地盤構造が複雑であることを示している。また、地層ごとの成層比率は、地層構成割合の順序とほぼ対応しているため、土質柱状図を構成する地層厚さが大きいほど、その平均値が高くなるものと考えられる。

さらに、各地層ごとの成層比率と距離の関係を図-2に示した。「粘性土」の場合、土質柱状図間の距離の増加とともに減少傾向にある。「中間土」の場合、0%となる組がかなり多くみられるのは、層厚が薄いためと考えられる。「砂質土」の場合、地域③、④、⑤では土質柱状図間の距離に対して、80%前後の値を示している。一方、地域①、②は、ばらつきながら減少傾向にある。「礫」の場合、地域①、④では土質柱状図間の距離に対し40~80%の範囲内にある。地域②、③、⑤では、土質柱状図間の距離とともに急激に減少している。

4. おわりに この報告では、地層の横方向への連続性に着目したモデル化手法と成層比率によって、熱田層の複雑さを評価し、次の結論が得られた。熱田台地の東北に位置する地域①②は、「礫」が横方向に連続している所と、そうでない所がある。地域②は、各地層ごとの成層比率が低く、複雑であると考えられる。そのため、綿密な地盤調査が必要な地域である。地域③、④、⑤は、「砂質土」の成層性がよく、一様に堆積している。今後、名古屋地域ならびに濃尾平野地域における地盤の成層性評価を行っていきたい。なお、解析に当たっては、本学4年の大西卓也君、川端伸也君の協力を得た。記して謝意を表する。

参考文献 1) 内藤充則、板橋一雄、蟹江伸次郎：横方向の地層の連続性を考慮した地盤構造の評価、第28回土質工学研究発表会講演概要集、pp.287~289, 1993 2) 板橋一雄、内藤充則、熊崎新：地層の横方向連続性を考慮した地盤のモデル化~最新名古屋地盤図データベースによる~ 3) 土質工学会中部支部編著：最新名古屋地盤図およびそのデータベース、名古屋地盤図出版会、1988

88

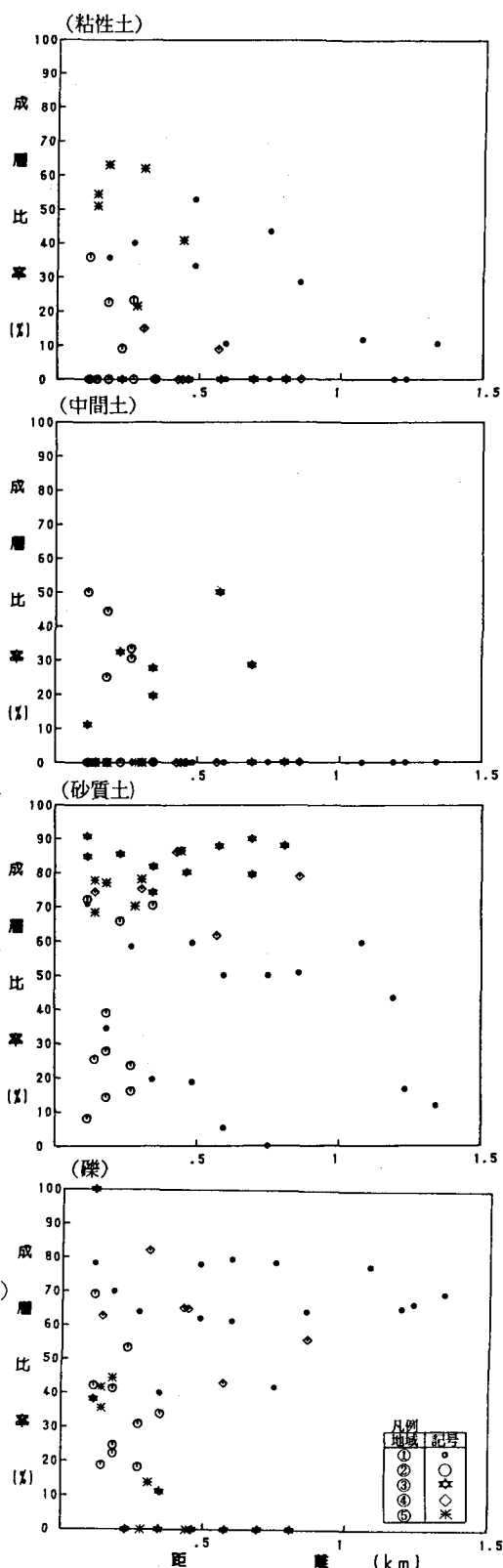


図-2 各地層ごとの成層比率と距離の関係