

濃尾平野南部の地盤の成層比率による複雑性評価

名城大学理工学部 学生員 ○船木 秀策 学生員 山田 亮一
学生員 宮本 雄一 正会員 板橋 一雄

1. はじめに 著者らは、これまでにマルコフ連鎖を用いた土質柱状図のモデル化手法と、赤池情報量規準に基づく類似性評価方法から地盤の複雑性を評価することを提案してきている^{1,2)}。また、横方向への成層を表す手法についても提案してきている³⁾。そこで、今回濃尾平野南部で得られた幾つかの土質柱状図を用いて、地盤の成層性について評価したのでここに報告する。

2. 土質柱状図のモデル化手法 図-1 は、横推移回数行列と成層比率の作成方法を示している。一定深度間隔 Δz で2本の土質柱状図AとBの土質名を読み取り、その時の横方向への土質状態の変化について考える。土質柱状図Aの地層の横にある土質柱状図Bの地層を読み取り、その回数を数える。同様に土質柱状図Bから見た場合も回数を数える。図-1では、簡単のため土質名を「粘性土」、「砂質土」、「礫」の3種類とする。土質柱状図Aから土質柱状図Bを見た場合の横推移回数行列を考える。推移を読み取ると「粘性土」→「粘性土」は5回、「粘性土」→「砂質土」は2回、「砂質土」→「粘性土」は1回、のようになり、すべての推移を読み取ると横推移回数行列 T_{AB} となる。同様に土質柱状図Bから土質柱状図Aへ見た場合の横推移回数行列を求めると、横推移回数行列 T_{BA} が求められ、それら T_{AB} と T_{BA} の両行列を足した行列は、横推移回数行列 T となる。この推移回数の合計は24回になり、 T_{AB} 、 T_{BA} それぞれの地層読み取り回数の2倍になる。そして、全要素数に対する対角要素の割合を成層比率 r と定義すると、3つの地層において地層の現れる順序および地層の厚さが完全にランダムであるならば、成層比率 $r \approx 33\%$ となる。この例の場合は、成層比率 $r \approx 67\%$ となり、地層の水平方向に6割以上の同一地層が現れることを示している。

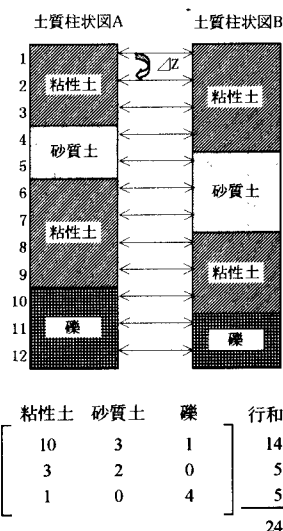


図-1 横推移回数行列と成層比率の作成方法

3. 解析結果 解析に用いた土質柱状図は、濃尾平野南部に位置し第二東名・名神高速道路建設路線のため調査された報告書に記載されているものである⁴⁾。鍋田地域は、木曽川河口と日光川河口の間に位置し、東西に約1400mの区間に14本の土質柱状図がある。九号地地域は、天白川河口に位置し、東西に約1400mの区間に10本の土質柱状図がある。それぞれの地域で解析深度を統一するために、鍋田地域ではT.P.-6.76～-63.96m、九号地地域ではT.P.-1.63～-37.58mとした。両地域には、14～22種類の現場土質名の地層が現れているが、横推移回数行列作成の際のモデル化においては、それらを4つの状態に区分した。また、読みとり深度間隔 Δz として20cmを採用した。

図-2,3 は、それぞれの地域の任意の2本の土質柱状図を比較した場合の成層比率と土質柱状図間の距離の関係を示す。鍋田地域は近い距離にある土質柱状図は類似しており、遠く離れるほど類似の程度が低下することがわかる。また、任意の2本の土質柱状図を比較した場合の成層比率の結果から、鍋田地域は成層比率の全平均は63.45%、標準偏差は8.38となり、ばら

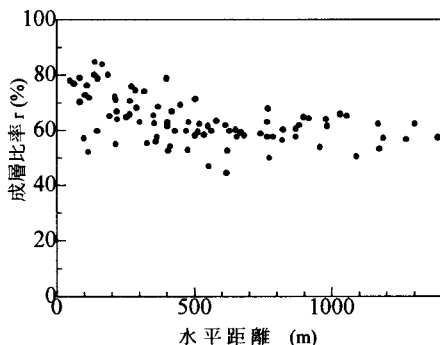


図-2 鍋田地域の成層比率と水平距離の関係

つきも少なく成層性が高い結果となった。一方九号地地域では、成層比率の全平均は 53.53%、標準偏差は 13.80 となり、鍋田地域に比べ成層性が低くばらつきも大きく、また距離との関係では 40%以下の成層比率が存在している。しかし、これは特定の 2 本の土質柱状図と他の土質柱状図とを比較した場合の成層比率であることから、この 2 本を除けば成層性が高い結果となる。このことから、特定の 2 本の土質柱状図付近は堆積構造が異なるのではないかと推測できる。

次に地層の傾斜を考慮した横方向へのモデル化を行い解析を行った。モデル化の方法は水平方向の場合と同じであるが、2 本の土質柱状図間の土質状態の推移を斜めに読み取る点が異なっている。

横推移回数行列作成のモデル化において、2 本の土質柱状図間の水平距離が離れると、その解析可能な深度範囲は短くなってしまふ。したがって、隣り合う 2 本の土質柱状図間のみについてモデル化を行った。解析深度範囲は、 $-2^{\circ} \sim +2^{\circ}$ の傾斜角度が考慮できるように、鍋田地域では T.P.-10.74~57.26m、九号地地域では T.P.-15.49~34.72m とした。土質状態区分とパラメーター空間は、傾斜角度なしの条件と同じである。なお、傾斜角度は 0.1° 間隔である。

図-4,5 には、成層比率と土質柱状図間の傾斜角度の関係を示す。これらの図より、水平の場合よりも成層比率が高くなる傾斜角度が見られ、解析地域における地盤の傾斜の存在がわかる。鍋田地域の成層比率が最大値となる傾斜角度の平均値は -0.085° となり図からも全体的に 0° 付近に最大値がきており比較的レベルに堆積したことが伺える。一方、九号地地域の最大値となる傾斜角度の平均値は -0.586° となっており、最大値を示す山にもばらつきが見られる。

4. 結論 地層の横方向への連続性に着目した地盤のモデル化を行い、横推移回数行列や成層比率によって、地盤の一様性や複雑さを評価した。また、傾斜を考慮したモデル化も行い、傾斜角度によって地盤の傾斜を評価した。その結果、成層性の良い地域では、傾斜角度も 0° 付近となり比較的レベルに堆積したと考えられる。また、成層性の低い地域では、傾斜角度の最大値にもばらつきが見られた。

参考文献 1)板橋一雄、内藤充則、熊崎 新：土質名に基づく土質柱状図の類似性評価、土の判別と工学的分類に関するシンポジウム論文集、土質工学会、pp.61-68,1993. 2)船木秀策、金田正孝、板橋一雄：土質柱状図の類似性評価方法の提案とその工学的利用、第7回調査・設計・施工技術報告会発表論文集、地盤工学会中部支部、pp.33-40,1998. 3)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. 4)(社)地盤工学会中部支部濃尾地盤研究委員会：理学と工学情報が臨海平野の地盤解釈に果たす役割に関するシンポジウム、濃尾地盤研究委員会報告、pp.1-40,1998.

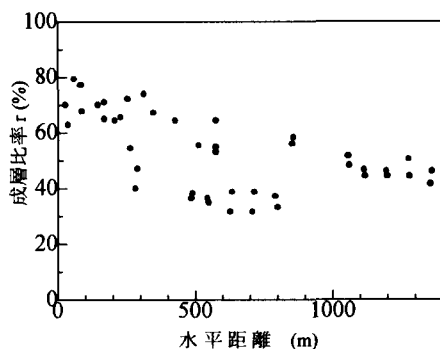


図-3 九号地地域の成層比率と距離の関係

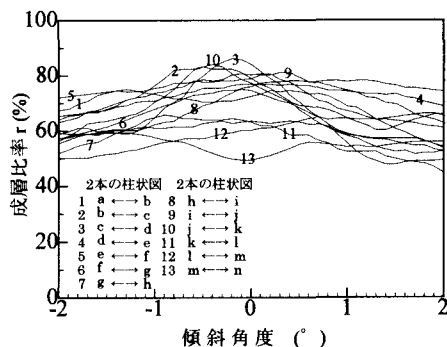


図-4 鍋田地域の成層比率と傾斜角度

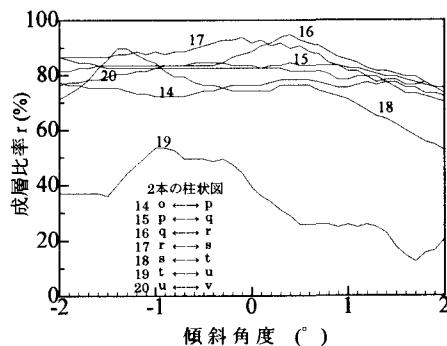


図-5 九号地地域の成層比率と傾斜角度