

I-7. 高知平野の沖積層における変形係数 E と N 値の関係

梶地研 ○宮下 卓弥
 中島 昇
 中根 久幸
 山本 亮輔

1. はじめに

一般に、孔内水平載荷試験から得られた変形係数 E と N 値の関係は、地盤材料に関わらず $E=700N$ (kN/m^2) という関係が近似的に成立し提示されている¹⁾。

しかし、この関係には沖積層と洪積層の違いや地域特性等は考慮されておらず、土質や地域別にみると異なる相関がみられる可能性がある。また、実務レベルでは杭基礎の設計に必要な横方向地盤反力係数を設定するために実施されることが多く、比較的地表に近い深度での試験事例が多い。

本報は、過去10年間に高知平野の沖積層を対象として、弊社で実施した孔内水平載荷試験結果、標準貫入試験結果について土質区分ごとに整理し、変形係数 E と N 値との関係について考察したものを報告する。

2. 集計方法

孔内水平載荷試験データは、高知市内の平野部を形成する沖積層で実施したものを対象とした。 N 値については、同一ボーリング孔内で実施した試験値のうち、孔内水平載荷試験区間の上下深度での試験値を採用した。また、土質区分については、土の粒度試験が実施されているものは試験結果による工学的土質分類、試験が実施されていないものは、柱状図に記されたコア観察による区分とした。

集計した試験データは全55個であり、粘性土が40個、砂質土が8個、礫質土が7個である(表-1)。

表-1 集計データ数

地質年代	土質区分	データ数
沖積層	粘性土	40
	砂質土	8
	礫質土	7
合計		55

3. 高知市内の沖積層

高知市内の平野部は、構造的にみると地溝性の沈降地形部分であり、その凹地が河川の運搬物である砂礫・粘土等によって埋め立てられてできた沖積平野である²⁾。

沖積平野の地形を区分すると、谷底平野・氾濫平野及び三角州・海岸平野がほとんどを占め、一部で扇状地や自然堤防が分布する(図-1)。

沖積層は、粘土層と砂礫層とが比較的明瞭な層状を成しており、東西・南北方向共に浦戸湾に向かって緩やか

に傾斜し、洪積層との境界は最大で深度30m程度を示す。また、地表付近には砂礫層が層厚2~5m程度で分布し、その下位には厚く粘土層が分布する(図-2)。

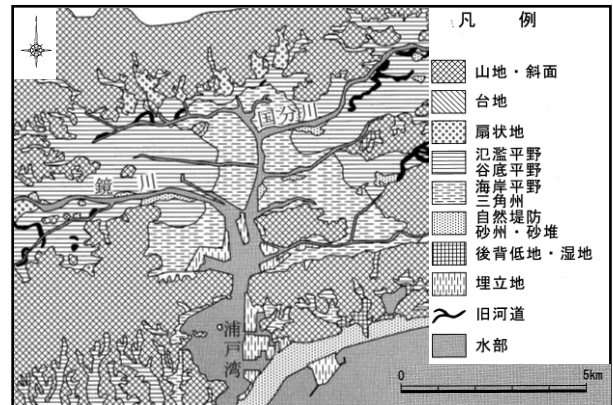


図-1 地形区分図³⁾に加筆

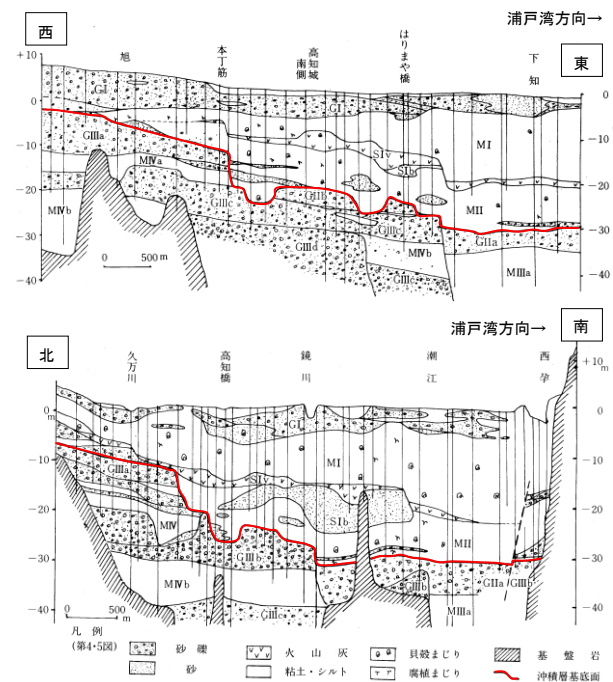


図-2 高知市内地質断面図⁴⁾に加筆

4. 変形係数 E と N 値の相関性

(1) 土質区分ごとの評価

土質区分ごとに、変形係数 E と N 値の相関性について以下に示す。

1) 粘性土

N 値との相関性は低く、相関式は $E=877.11N$ ($R^2=0.1166$) を示す(図-3)。これは、標準貫入試験の貫入力に比べて軟弱な沖積粘性土に対しては過大であり、物性値の評価に限界があるためと推定される。

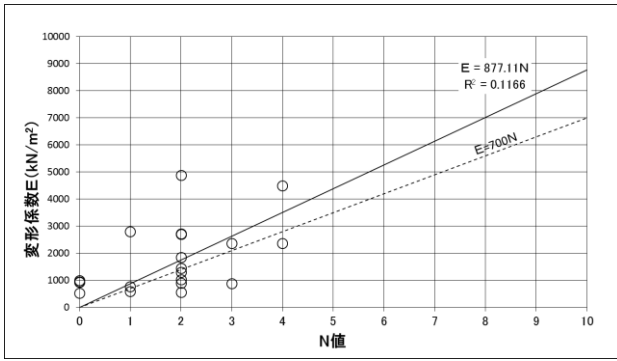


図-3 変形係数 E と N 値の相関(粘性土)

2) 砂質土

N 値との相関性は低く、相関式は $E = 628.15N$ ($R^2 = 0.2372$) を示す (図-4)。

相関式が一般値の $E = 700N$ よりやや低いのは、高知市内の砂質土は細粒分を多く含んだ中間土に近い性状を示すためと推定される。

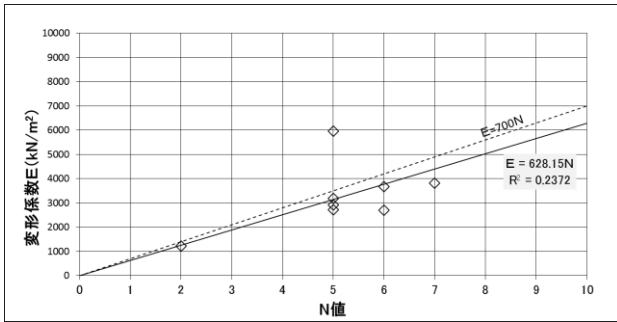


図-4 変形係数 E と N 値の相関(砂質土)

3) 礫質土

N 値との相関性は比較的高く、相関式は $E = 700N$ より低い $E = 501.3N$ ($R^2 = 0.6785$) を示す (図-5)。

これは、試験が表層付近に分布するやや緩い礫質土を対象としているため、変形係数 E が低い値を示すものと推定される。

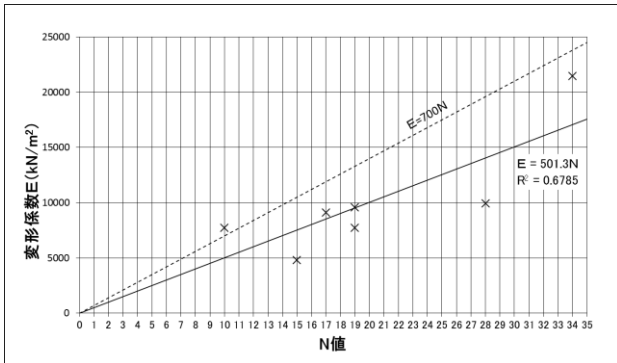


図-5 変形係数 E と N 値の相関(礫質土)

(2) 全試験データの評価

全試験データの相関性は、土質区分ごとの相関性と同様に、 $E = 700N$ よりもやや低い傾向が見られ、相関式は $E = 521.88N$ であり、決定係数が $R^2 = 0.8069$ を示すことから、統計的には有意であると判断される (図-6)。

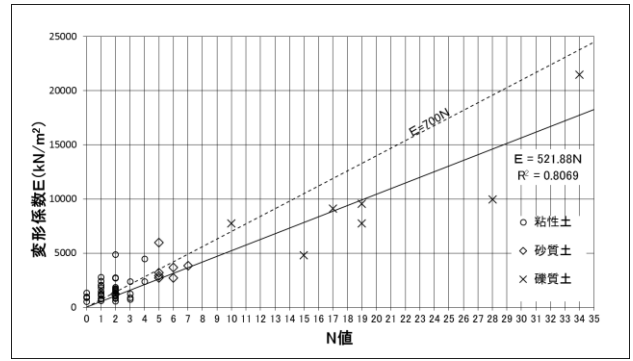


図-6 変形係数 E と N 値の相関(全データ)

5. まとめ

- ① 粘性土は、 N 値による物性値の評価に限界があるため、相関がみられないものと考えられる。
- ② 砂質土は N 値との相関性が低く、相関式は $E = 628.15N$ を示すが、決定係数が $R^2 = 0.2372$ であることから統計的に信頼性が乏しい。
- ③ 礫質土は、比較的高い N 値との相関性が得られており、相関式は $E = 501.3N$ が成立する。決定係数が $R^2 = 0.6785$ を示すことから統計的に比較的有意であると言える。
- ④ 全データを含めた相関式は、概ね $E = 520N$ であり、決定係数が $R^2 = 0.8069$ を示すことから統計的に有意であると言える。
- ⑤ 全データの相関式は概ね $E = 520N$ であり、一般値の $E = 700N$ より低い傾向となった。この要因としては、高知平野が沈降性の沖積層であることから、粒度分布が良く、地盤強度が低い土質特性を有していることが挙げられる。

6. おわりに

今回の整理により、高知市内の沖積層での変形係数 E と N 値には、ある一定の相関性があることが確認された。しかし、過去10年間に実施された55箇所のデータのみの整理であること、土質区分ごとにデータ数が異なることから、今後はさらにデータ数を増やし検証を進める必要があると考える。

《引用・参考文献》

- 1) 土谷尚・豊岡義則: サウンディングシンポジウム「SPTの N 値とプレシオメーターの測定値 (P_f , E_p) の関係について」、土質工学会, pp.101~108, 1980
- 2) (社)高知県建築設計監理協会: 高知地盤図, p.18, 1992.3.
- 3) 国土地理院: 1:25,000土地条件図 高知, p.5, 2006.5. 一部加筆
- 4) (社)高知県建築設計監理協会: 高知地盤図, p.20, 1992.3.一部加筆