

鋭敏性・圧縮性の視点に基づく多久佐賀道路地盤の地域的・深さ的性質

佐賀大学理工学部 ○学 田中文也

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正 日野剛徳

佐賀大学大学院工学系研究科 学 姫野季之

1. はじめに 有明海沿岸低平地域では、地域高規格道路の建設が進められてきている。当該道路には、有明海沿岸を取り巻く路線と低平地域を南北に縦断する路線があり、前者は有明海沿岸道路、後者は佐賀唐津道路と呼ばれている。いずれの路線においても完新世および更新世の粘性土²⁾が堆積していることから、様々な建設上のリスク³⁾が関係者を憂慮させている。本報では、佐賀唐津道路における多久佐賀道路の地盤調査結果を用い、鋭敏性・圧縮性の観点^{4),5)}から当地の完新世・更新世地盤の工学的性質を検討した。

2. 調査位置およびボーリングの基本的性質 図-1 に、本報の検討に用いた地盤調査の位置を示す。後述する検討の便宜上、鍋島 IC (仮称) から佐賀 JCT (仮称) にかけて No.1 から No.17 の地盤調査番号を付す。No.5, 8, 10, 12, 15 および 17 の地盤調査では、更新統まで土質試験がなされている。図-2 に、No.15 における土性図を示す。下位から上位にかけて、中原層 dN, 阿蘇-4 火砕流堆積物 Aso-4, 三田川層 dM と区分される。これらの非海成更新統の上部に、完新統かつ非海成の

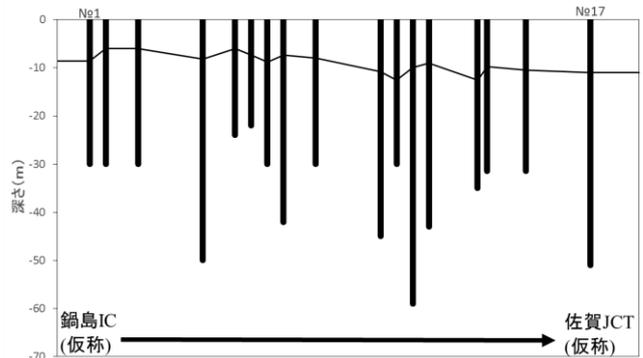


図-1 地盤調査の位置

蓮池層下部 aH₁, 海成の有明粘土層 aA_c および非海成の蓮池層上部 aH_u が堆積している。自然含水比 w_n と液性限界 w_L ・塑性限界 w_p からなるコンシステンシー特性の観点から、完新統では全体的に w_n が w_L を上回り、液性指数 I_L は 2 を超えているものがある。圧縮指数 C_c も 1 から 2 の範囲にプロットされることから、鋭敏性・圧縮性が高いことがうかがえる。更新統の三田川層 dM では、 I_L は 1 付近の値を示しているが、 C_c は低い値を示しており、完新統に比べれば鋭敏性・圧縮性は小さいことがうかがえる。

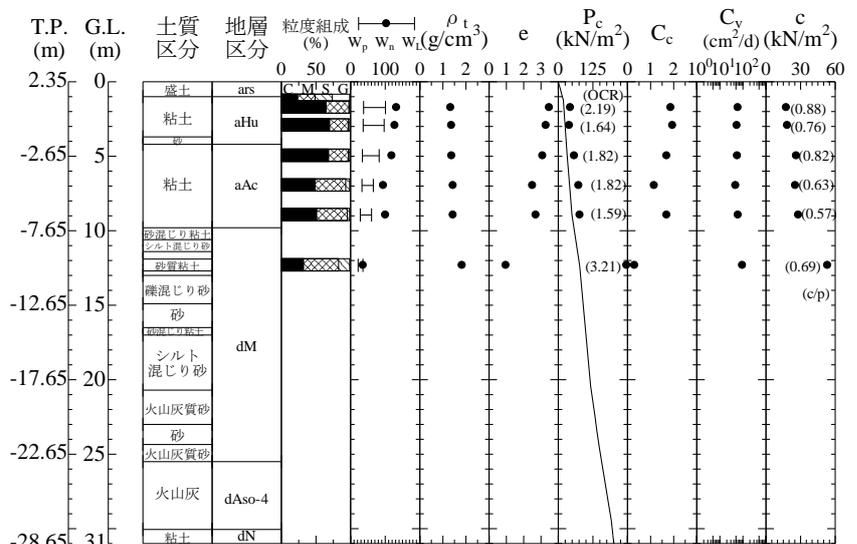


図-2 ボーリング No.15 の土性図

3. 地域的性質に関する検討 図-3 に、 w_n と C_c の関係を示す。同図には、山岡らによって示された相関を併記した⁶⁾。なお、同相関における w_n の範囲は 20% から 160% と推定されている⁵⁾。個々のボーリング結果を検討した結果、完新統の w_n は多くの地点で 100% 以上の値を示し、 C_c は 1 から 2 の間に分布する。これらのことから、本報の対象とした地域の完新統は高い圧縮性を有する地盤と考えられる。中でも No.11, No.12, No.17 の値は山岡らの相関から外れ、いっそう高い圧縮性を有することがうかがえる。更新統について、特に No.17 の C_c は 1 付近にプロットされることに鑑みれば、更新統は支持層との従来の理解からかい離することがうかがえる。図-4 に、 C_c と I_L の関係を示す。完新統の場合、1 を超える I_L のもとでプロットされる C_c がほとんどである。特に No.10, 14, 15 は液性指数が 2 を超える I_L のもとで C_c がプロットされている。更新統の場合、全体的に 1 を下回る I_L のもとで

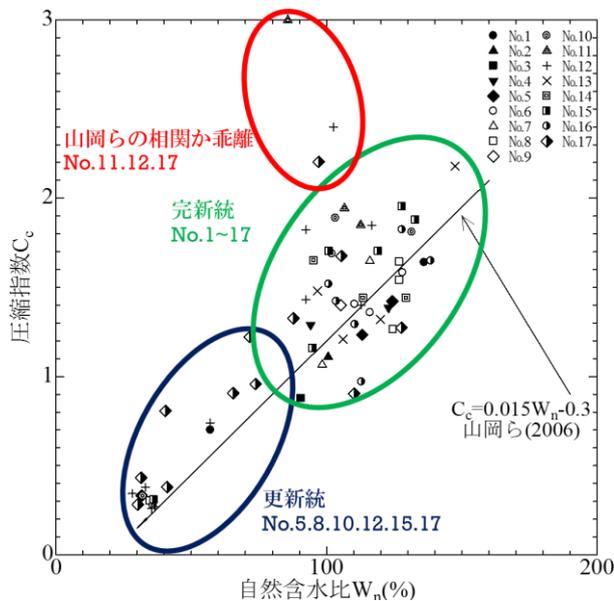


図-3 自然含水比 w_n と圧縮指数 C_c の関係

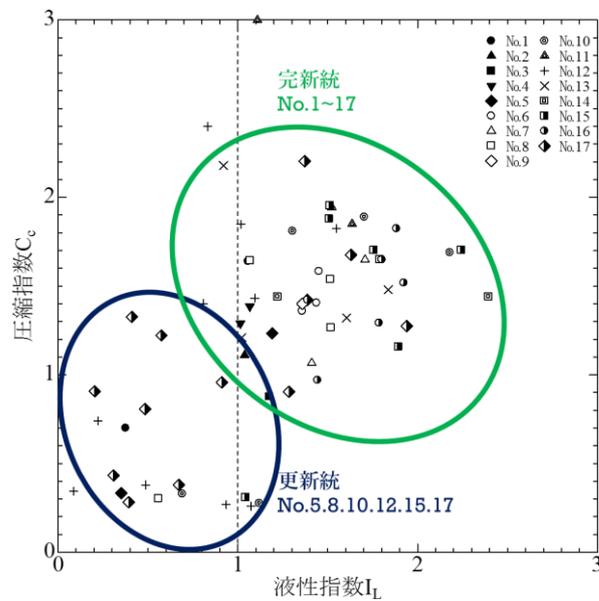


図-4 圧縮指数 C_c と液性指数 I_L の関係

C_c がプロットされるが、 I_L の値が 1 付近にプロットされているものも少なくない。著者らの一部は先に、 I_L が卓越する粘性土の e - $\log p$ 曲線は逆 S 字の傾向を示すことを指摘している⁷⁾。また、Igaya et al. は、本報の検討の対象とした地域の近傍における実証盛土試験の挙動解明を進める中で、更新統に属する粘性土層も沈下層となることを初めて明らかにしている⁸⁾。これらの既往の知見に基づけば、本報の対象とした地域の地盤においても、特に更新統に属する粘性土層の沈下・変形挙動に慎重を喫しつつ地域高規格道路の建設が進められるのがよい。図-5 に、非排水せん断強さ c_u (= 一軸圧縮強さ $q_u/2$) と I_L の関係を示す。完新統の場合、1 を上回る I_L のもとで c_u がプロットされ、特に No.10, 14, 15 では I_L が 2 を超えて c_u がプロットされる。更新統の場合、 c_u は 1 付近、または 1

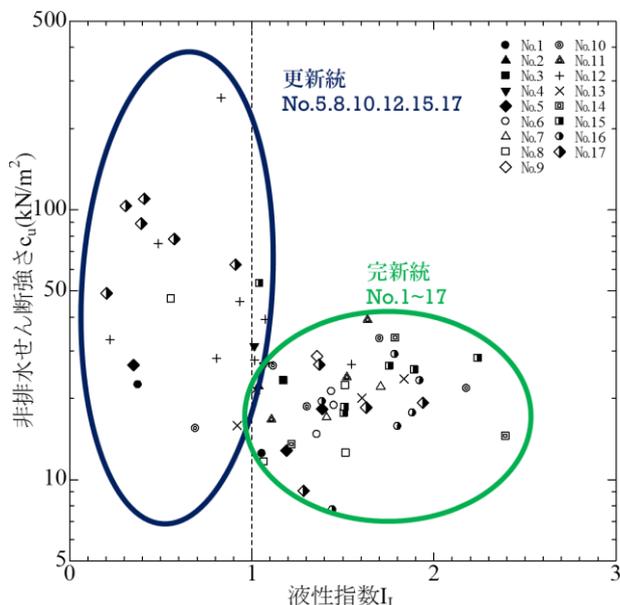


図-5 液性指数 I_L と非排水せん断強さ c_u の関係

を下回る I_L のもとでプロットされるが、これらの中には完新統の c_u と同様の値を示すものから 2 倍以上の値を示すものがあり、幅広い。本報の対象とした地域は有明海沿岸低平地域を南北に縦断するため、No.1 に至るほどに完新統の層厚が減じ、更新統最上部の浅さが増す⁹⁾。図-5 における調査の事実は、完新統の層厚の減少に油断せず、更新統における粘性土層であっても慎重な地盤調査を重ねるのがよいことを示している。

4. おわりに 本報の検討結果を要約すると、次のとおりである：1) 検討の対象とした地域における完新統は高鋭敏性・高圧縮性である；2) 更新統であっても高鋭敏性・高圧縮性を示す地点があることから、当地の地盤における沈下・変形挙動について慎重に検討するのがよい；3) 更新統の非排水せん断強さには完新統と同様の値を示す地点がある。

謝辞：本報の検討に際し、佐賀県有明海沿岸道路整備事務所からデータを提供していただいた。記して感謝の意を表します。

参考文献：1) 佐賀県有明海沿岸道路整備事務所：佐賀県有明海沿岸道路広報誌みちしるべ, Vol. 1, 2p, 2007. ; 2) 伊賀屋ら：地盤工学会誌, 地盤工学会, Vol. 60, No. 8, pp. 18-21, 2012. ; 3) 地盤工学会：役立つ地盤リスクの知識, 192p, 2013. ; 4) 日野ら：地盤工学会誌, 地盤工学会, Vol.62, No.1, Ser.No.672, pp.53-59, 2014. ; 5) 中里ら：平成 26 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, CD-ROM, 第三部門, pp.315-316, 2015. ; 6) 山岡ら：土と基礎, Vol.53, No.11, Ser.No.574, pp.29-31, 2005. ; 7) 赤峰ら：第 31 回地盤工学研究発表会平成 8 年度発表講演集, 2 分冊の 1, pp.595-596, 1996. ; 8) Igaya et al. : Lowland Technology International, IALT, Vol.13, No.1, pp.41-46, ISSN 1344-9656, 2011.9) 下山ら：佐賀地域の地質, 地域地質研究報告, 5 万分の 1 地質図幅, 福岡 (14) 第 71 号, NI-52-11-9, (独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 97p, 2010.