

機械脱水処理土を盛り立てた地盤の特性

国土交通省九州地方整備局 池田秀文, 河野正文, 清山貴俊, 大平和芳
沿岸技術研究センター 山本修司, 高瀬英悟
日建設シビル ○片桐雅明, 大石幹太, 吉福司

1. はじめに

新門司沖土砂処分場3工区は、関門航路等の整備によって発生した浚渫土砂が投入され、その泥面が計画高さに近づきつつある。そのため、さらなる受入容量を確保するため、浚渫土砂から強制的に間隙水を搾り出した機械脱水処理土を築堤材とする事業等、各種の受入容量拡大方策事業が進められている。本文では、PDF船の組立・整備ヤードのために機械脱水処理土で構築された盛土の特性を調べたので報告する。

2. 機械脱水処理土の概要

高含水比の浚渫粘土を材料とした機械脱水処理土は、加圧脱水ろ過方式である高圧フィルタープレス工法によって製作されたものである。森木らは、様々な実験及び検討から、機械脱水処理土塊の含水比が53%以下、針貫入勾配が0.92N/mm以上であれば、その集合体は $c_{CD} = 5 \text{ kPa}$, $\phi_{CD} = 30$ 度を確保できるとし、築堤の設計手法を提案した¹⁾。

図-1に、一連の事業で製作された機械脱水処理土の含水比と針貫入勾配の関係を示す。この事業で用いられた処理土は、森木らの試験工事データで設定した規定値、すなわち、含水比53%よりも低く、針貫入勾配0.92N/mmよりも高いことが確認できる。

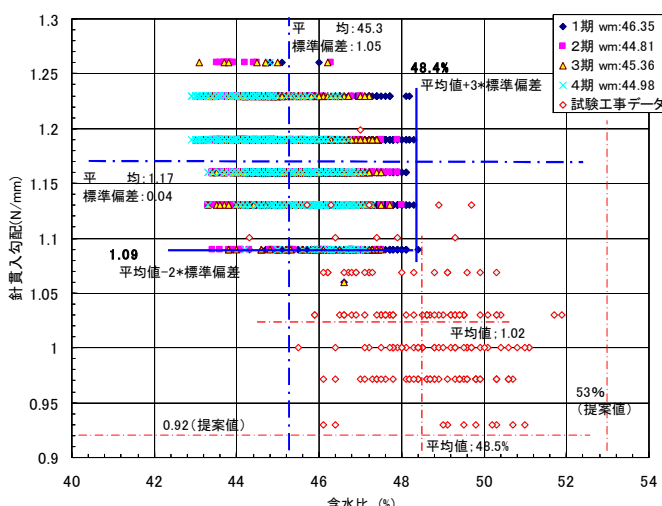


図-1 製作した機械脱水処理土の特性

3. 機械脱水処理土を用いた盛土工事

堆積した浚渫土砂に鉛直排水材を打ち込むPDF船の組立・整備ヤード(天端: 約25×120m)を確保するために、高さ5.3mの盛土と搬入斜路を構築した。盛立は大きく2段に分け、30～50cmをめどにブルで撒き出した。

写真-1は2段目のもので、ダンプトラックで施工基面に搬入した機械脱水処理土を、バックホウで2段目に揚げ、ブルで撒きだしている状況である。



写真-1 2段目盛立の状況

地盤調査は、1段目に達した時に現場密度試験を、完成時に現場密度試験、平板載荷試験、RI-CPTをそれぞれ4地点で行った。なお、盛立前に、突固めによる締固め試験(A-c法)とコーン指数試験も行った。

4. 構築した土構造物の特性

4.1 現場密度試験結果

図-2に、機械脱水処理土の締固め試験(A-c法)と現場密度試験(砂置換)の結果を示す。締固め試験の結果は、最適含水比が42.5%，最大乾燥密度が1.175 g/cm³であった。現場密度試験で求めた最大乾燥密度は、1段目、2段目ともに、1.05～1.17 g/cm³であった。この締固め試験から締固め度 D_c を求めると、88～98%であり、品質管理として設定した締固め度85%は満足した。

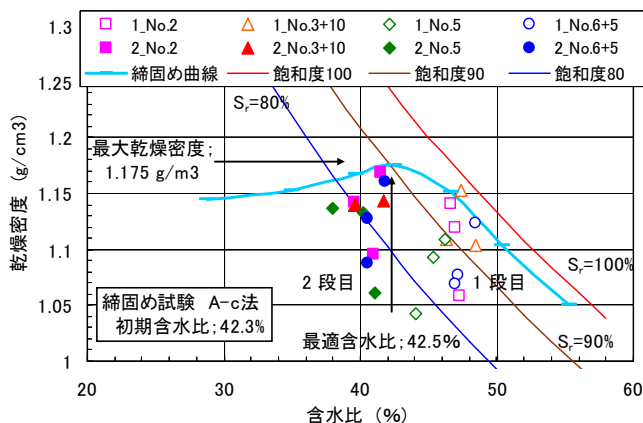


図-2 締固め曲線と現場密度試験の結果

キーワード； 締固め, 路盤・路床, 浚渫土砂, 脱水処理土, リサイクル材

連絡先； 〒112-0004 東京都文京区後楽1-4-27 日建設シビル TEL 03-5226-3070

1 段目で実施した現場密度試験の含水比(,△,◇,○)は、47 %程度と最適含水比よりも高く、2 段目のそれ(■, ▲, ◆, ●)は 41 %程度と最適含水比よりも乾燥側にあった。飽和度のコンター線と比較すると、1 段目では飽和度 90 %を中心に 5 %程度のばらつき、2 段目では飽和度 80 %程度で 7 %程度のばらつきであることがわかる。

これらの違いは、材料自体のばらつきに加え、盛立直後に測定した 1 段目に比べて、2 段目の測定では表面の整形が整うまで、数日間の放置期間があったことが要因の一つと思われる。

4.2 地盤反力係数

図-3 に、道路の平板荷重試験(JIS A 1215)の結果を示す。盛土は No.7 地点から No.1 の方向に構築され、計測された最大圧力は施工方向の順に小さくなっている。これは、ブル撒きだしによる転圧数が施工終盤部の方が相対的に少ないためと考察できる。

図-4 に、地盤反力係数 K_{30} を求めるために、荷重圧力を荷重板面積と沈下量で除した値と沈下量の関係を示す。沈下量 1.25 mm のときを地盤反力係数とすると、今回得られた K_{30} は、44~80 MN/m³ であった。

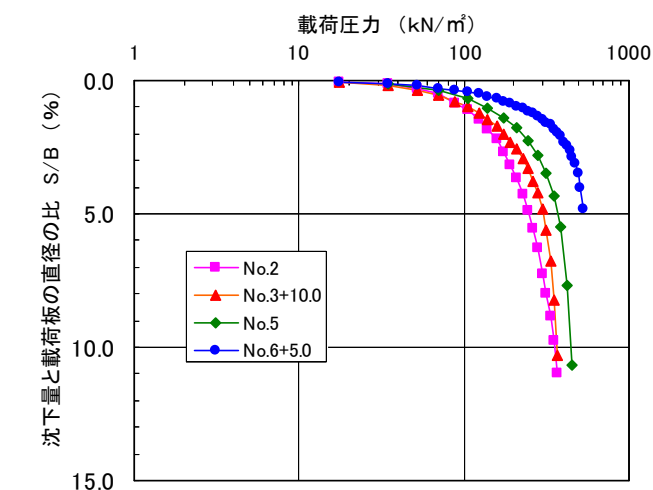


図-3 平板荷重試験の結果

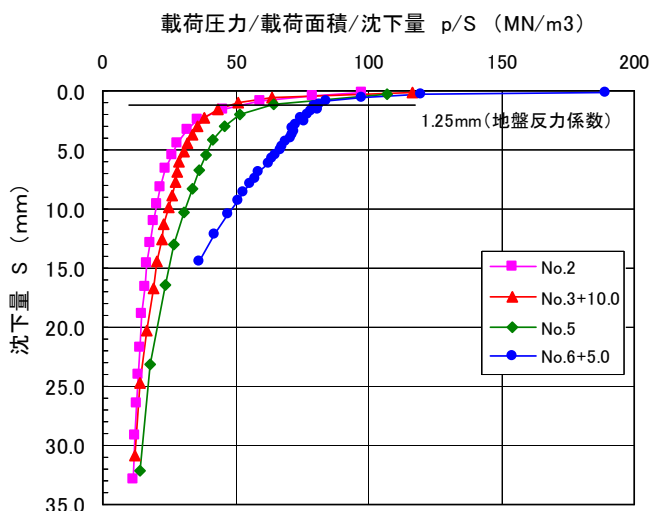


図-4 地盤反力と沈下量の関係

鉄道構造物等設計標準・同解説、土構造物²⁾では、地盤反力係数と N 値との関係を示している。これを今回求めた地盤反力係数にあてはめると、図-5 に示すように、砂礫層相当とみると、 N 値は 2~5、ローム層相当とみると 3~7 程度、粘性土層相当とみなすと 5~10 程度に対応することになる。すなわち、今回構築した機械脱水処理土は、地盤反力係数の観点からみると、 N 値 2~5 程度の砂礫層、 N 値 5~10 程度の粘性土層に相当する地盤であると評価できる。ちなみに、50 cm ごとにブルで盛り立てた機械脱水処理土地盤の N 値は、2~6 程度³⁾と報告されており、今回推定した N 値とほぼ対応していることがわかる。

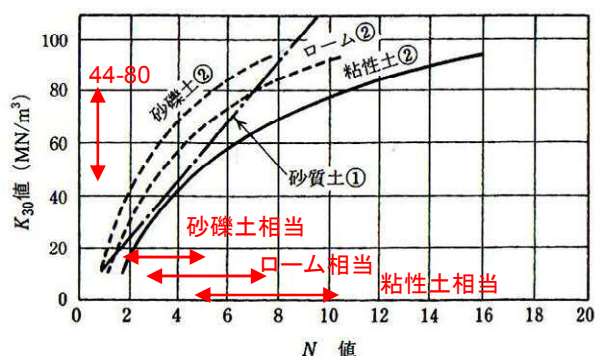


図-5 鉄道構造物等設計標準の N 値と K_{30} の関係との対比

5. まとめ

浚渫粘土の有効利用を図るため、PDF 船の組立・整備ヤードの構築に機械脱水処理土を用いた。この地盤に対して地盤反力係数を測定したところ、 N 値 2~5 程度の砂礫、または N 値 5~10 程度の粘土層に相当する K_{30} 値が得られた。

実際、構築した盛土上で、総重量 166 トンのクローラークレーンを用いて PDF 船を組み立て、地盤改良工事を行い、その後、盛土上で PDF 船を解体したが、何の支障もなかった。

なお、構築した盛土は、機械脱水処理土の経年変化を把握するための試験ヤードという位置付けであり、今後、定期的に様々な調査を行っていく予定である。

＜謝辞＞ 本事業は、「新門司沖土砂処分場 3 工区技術検討委員会（委員長：善功企九州大学特任教授）」から様々な意見といただきながら進めている。また、今回の盛立工事は「五洋・りんかい日産建設 JV」が行った。ここに謝意を表します。

参考文献

- 1) 森木亮ら(2011)：浚渫土砂を利用した嵩上げ築堤の設計方法，地盤工学会誌，第 59 巻 7 号，pp.22-25.
- 2) 鉄道総合技術研究所(2007)：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，丸善，pp.347-349.
- 3) 森木亮ら(2010)：機械脱水処理土で盛り立てた地盤における標準貫入試験の試み，第 45 回地盤工学研究発表会，pp.61-62.