

Ⅲ - A 63

締め固められたマサ土埋立地盤の特性 (その1) 原位置試験結果

大林組技術研究所 正会員 後藤洋三
 東京理科大学理工学部 フェロー 石原研而
 神戸大学大学院自然科学研究科 正会員 軽部大蔵
 基礎地盤コンサルタンツ (株) 技術本部 豊岡義則

1. はじめに 高レベルの地震力に対する砂質地盤の液状化対策を検討する場合には、比較的締まった地盤の液状化強度が重要となる。阪神淡路大震災地盤調査研究会 (末尾に構成を示す) は、神戸ポートアイランド内で、振動締め固め工法により液状化対策が行われていて兵庫県南部地震の際に地盤変状が少なかった地点において、凍結サンプリングを主とする地盤調査を行った。研究会を代表して著者らが原位置での調査結果を述べる。

2. 調査地点 調査地点は図-1に示すようにポートアイランドの北西端に位置し、神戸市が実施している鉛直アレ-観測地点の北約130mである。この付近の埋立は昭和44年に行われており、GL-18mの旧海底までの全層が比較的均質なまさ土で埋立られている。図-2は調査地点周辺の地盤改良域を示したもので、鉄骨上屋 (倉庫状の作業場) の敷地とその周辺がロッドコンパクション工法 (ピッチ: 1辺2.4mの正三角形) により改良されている。改良深さは再深部の約2mを除く埋立土の全層で、改良締め固めの際に、約0.7mの地表面沈下が生じたと言われている。改良前後の標準貫入試験の結果を図-3に示す。

地盤改良域には沈下が認められなかったとの報告もあるが、杭基礎で支持された建物を基準に改良域上の直接基礎の鉄骨上屋を水準測量して見かけの沈下量を求め、海底粘性土層 (Ma13) の長期圧密沈下推定量を差し引いた結果は約8cmであった。一方、現地の関係者の証言によれば、この地盤改良域では泥水の噴出は認められなかった。また、調査した地盤上の鉄骨上屋に異常はなく、天井クレーンの走行にも支障がなかった。

3. 調査の概要 調査地点は屋内で、床舗装を4m × 5m

除去し、一様なまさ土面を出して次の試験を実施した。①標準貫入試験: 3ヶ所、②動的コーン貫入試験: 4カ所、③PS検層: ダウンホール法とサスペンション法、④現場透水試験: 4深度、⑤凍結サンプリング: φ150, 4本, GL-4.5 ~ 18.0m 凍結サンプリングは中央に凍結管1本を配し、凍結が十分に成長した時点で凍土に4本のコアリングを行い、-4.5mから-18.0mまでの全層にわたってφ150mの資料を採取した。

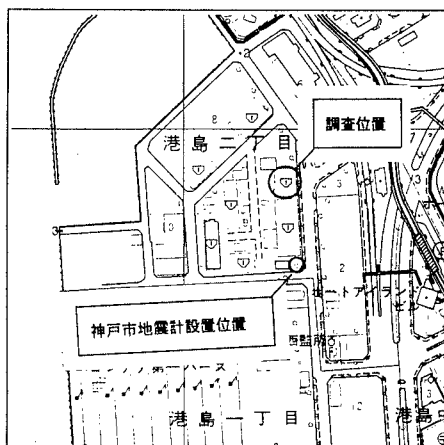


図-1 調査地点

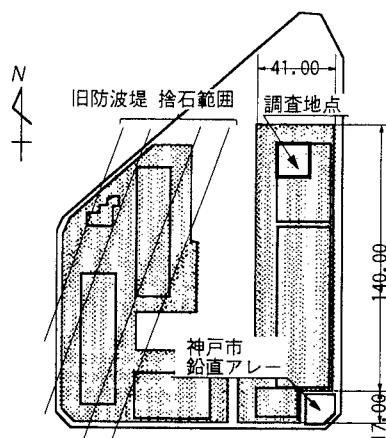


図-2 調査地点の地盤改良範囲

マサ土、埋立地盤、地盤改良、原位置試験、凍結サンプリング

〒204 東京都清瀬市下清戸4-640 (株)大林組技術研究所 TEL: 0424-95-0951 FAX: 0424-95-0903

4. 現位置試験結果 標準貫入試験から得られたN値、動的コーン貫入試験から得られたN値を上載圧で補正した N'値、Nd'値を図-4に示す。4m × 5m の狭い範囲の結果としてはN値のバラツキが大きく、深さ方向の変化も大きい。一様なまき土であるにもかかわらずバラツク理由のひとつは礫の混入である。

2種の方法によるS波速度測定結果を図-5に示す。浅いところで値が異なるのは、ダウンホール法はまき土面から、サスペンション法は舗装面から測定したことが一因であろう。15m 以深の差は異なった孔での測定のため場所により粘性土の混入が異なったと推定される。凍結サンプルのコアから求めた湿潤密度の深度分布を図-6に示す。湿潤密度が 14m 以深で小さい方にばらつくのは海底の粘性土の混入によるものと思われる。図-7は凍結試料から求めた代表的な深度別の粒度加積曲線である。14m 以深では細粒分が増加するが、14m 以浅は深度による変化がなく、礫混じりの典型的なまき土と言える。φ 150 のコアから求めたものであるため、粒径に上限があるが、凍結資料の観察結果からその影響は小さいと推定される。

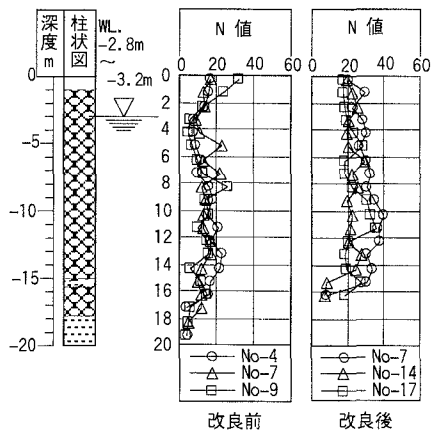


図-3 改良前後のN値

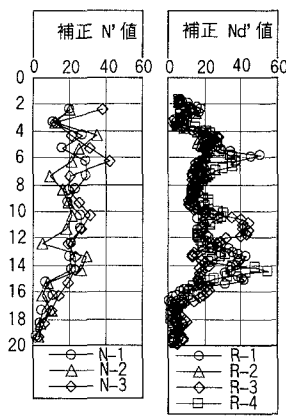


図-4 N'値、Nd'値

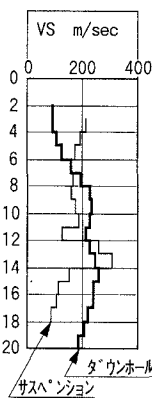


図-5 S波速度

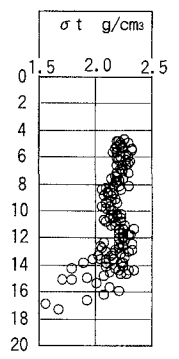


図-6 湿潤密度

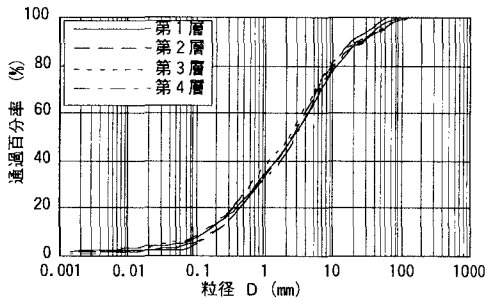


図-7 粒径加積曲線

5. むすび 室内力学試験としては動的変形試験、液化化試験、三軸 CD 試験、mV 測定試験、Ko 測定試験、室内透水試験、歪制御単調載荷を行っている。それらの結果は関連発表の(その2)～(その4)を参照されたい。

謝辞: 末筆ではあるが神戸埠頭梱包団地組合には調査地点の貸与を受けた。同組合のご理解とご協力に心より感謝するものである。

参考文献 石原他：阪神淡路大震災地盤調査研究会平成9年度報告書、平成10年3月

石原他：改良されたマサ土埋め立て地盤の動的強度の調査、第24回地震工学研究発表会、平成9年7月

阪神淡路大震災地盤調査研究会の構成員

- | | |
|---------------|---------------|
| 足立紀尚 (京都大学) | 石原研而 (東京理科大学) |
| 大塚 悟 (長岡技科大学) | 岡二三生 (京都大学) |
| 軽部大蔵 (神戸大学) | 国生剛治 (中央大学) |
| 関口秀雄 (京都大学) | 田中泰雄 (神戸大学) |
| 東畑郁生 (東京大学) | 土岐憲三 (京都大学) |
| 濱田政則 (早稲田大学) | 松井 保 (大阪大学) |
| 安田 進 (東京電機大学) | 飯田 毅 (住友金属) |
| 北村八朗 (大阪ガス) | 後藤貞雄 (東京ガス) |
| 後藤洋三 (大林組) | 斉藤顕次 (西松建設) |
| 嶋村貞夫 (鴻池組) | 片平冬樹 (東京電力) |
| 添田弘基 (戸田建設) | 高橋嘉樹 (不動建設) |
| 橋本修身 (川崎製鐵) | 畑中宗憲 (竹中工務店) |
| 濱田尚人 (熊谷組) | 半沢秀郎 (東亜建設工業) |
| 樋口洋平 (五洋建設) | 本田健一 (NTT) |
| 松本正毅 (関西電力) | 森伸一郎 (飛鳥建設) |
| 吉田 望 (佐藤工業) | 依田 真 (中部電力) |
| 渡辺 彰 (ライト工業) | |