

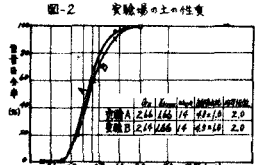
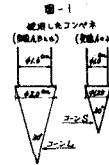
防犯大学校土木工学教室 正員 大平 至 徳

“ “ 成 富 正 規

“ “ 小 山 明

1. まえがき 盛土などの施工管理試験方法として現場密度を測定し締固め度を基準とする方法が一般的であるが地下構造物の埋戻しなど小範囲の施工管理には各層ごとの試料採取・秤量・含水量の測定にかなりの時間を必要とする。筆者らは砂地にコルゲートパイプを埋設する際の施工管理にコンペネトローメーター(以下コンペネと呼ぶ)による静的貫入試験と現場密度の測定とを行なった結果から (1) コーンの大きさによるコーン支持力値の相異 (2) コーン支持力値と密度との関係などを求め (3) 実際の砂地の埋戻しの施工管理にコンペネを適用することの可否について検討した。

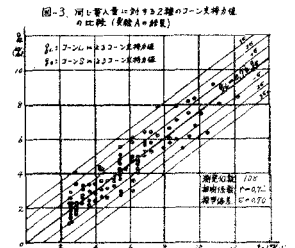
2. 実験の概要 実験場は茨城県前渡村の海浜で前後2回の実験を行なった。以下便宜上第1回の実験を実験A、第2回の実験を実験Bと呼ぶことにする。実験に用いたコンペネは図-1に示すもので密度測定にはコアカッター(12.2cm $\times$ 10cm ϕ =958cc)を用いた。なお埋戻しは実験A、Bいずれも与えられた材料、工期と



現場における予備実験とから含水量の調整をせず自然含水比(Aでは3.8~5.8%,Bでは3.5~5.5%)のままで、マキタ社厚を約35cm仕より厚を約30cmになるように実施した。図-2に実験場の砂の粒度組成比重、実測の試験結果を示す。実験Aは50kg重錘を落下高約50cmで4回叩いて締固め、コアカッター(以下コアと呼ぶ)中心の深度が10cmの位置で試料を採取して密度を求めた。また約50cm離れた点で図-1に示した最大径の異なる2種のコーンL、Sによる貫入試験を行ない貫入量5cmごとに記録をとった。ただしこれらの試験はでき上ったものの実態調査として行なったもので厳密な意味での施工管理試験ではない。実験Bは振動式締固め材機で1層を2回締固め、コーンLによる貫入試験を行ないコアの中心深度10,20,30cmの位置で試料を採取して密度を求めた。施工管理試験は後述(2.3)のようにコンペネで行ない貫入深さ10cmにおけるコーン支持力値が5.2%以下のものは不合格とした。

3. 実験結果と考察

3.1 コーンの大きさによるコーン支持力値の相異 実験Aで得られた2種のコーンL、Sの同じ貫入量に対するコーン支持力値 q_L と q_S とを比較すると図-3に示すように $q_L = 0.76 q_S$ の関係が得られる。粘土地盤では筆者らと殆んど同じ大きさの2種のコーンについての測定結果から $q_{0.2} \div q_{0.3}$ が得られたとの報告¹⁾があり、また泥炭地における測定結果²⁾もこの実験に使用したコーンに適用すれば $q_L = 0.61 q_S$ となり、いずれもこの実験で得られた値と多少異なっている。



[註] (1) 福佳村正と基礎 Vol.11 No.6 p.30 (2) 土質工学ハンドブック p.728 式(22.8)

3.2 コーン支持力値と密度との関係 実験Aおよびその予備実験で得られた乾燥密度(コアの中心深度10cmすなわち深さ3.9~16.1cm区間の平均値と考える)と同一深度のコーン支持力値(コンペ

きの貫入量 5, 10, 15 cm の平均値) f_L および f_s との関係を図-4, 5 に示す。図-4 はコーンLを使用した場合で、この実験の範囲では回歸直線がそれぞれ

$f_L = 25.1 f_s - 35.4$ ($r = 0.86$) ; $f_s = 1.460 + 0.029 f_L$ ($r = 0.029$) のみなり高い相関関係が得られる。図-5 はコーンSを使用した場合であるがバラツキが多い。したがって施工管理上の仕様いかんによっては、コーンLの使用は可能と思われるがコーンSの使用は一考を要する。

3.3 施工管理試験への適用例 (1) 施工管理 実験Bでは管理限界は深さ 10 cm における密度を $\gamma_{dmax} = 1.66\%$ の 95% 値 1.58% 以上とし、密度測定のために直径の大きなコーンLによる貫入試験で施工管理を行なった。

$\gamma_d = 1.58\%$ に相当するコーン支持力値の限界は深さ 10 cm のところで、測定誤差を考慮して $f_L = (25.1 \times 1.58 - 35.4) + 0.86 = 5.2\%$ であり、これ以上あれば合格とした。また場所により下まりムラがあるようにマキダシ厚を軸か 3.5 cm にし、締固め回数を 2~3 回におさへ全層がほぼ均一な締固め度になるよう埋座した。貫入試験と同時にチェツクのため密度の測定を行なったがその結果は図-6 に示すようにコアの中心深度 10 cm の密度は $\gamma_d = 1.59 \sim 1.69\%$ となり全て合格したが深度 20 cm

では $\gamma_d = 1.54 \sim 1.70\%$ 、深度 30 cm では $\gamma_d = 1.53 \sim 1.67\%$ と少し低い値が得られた。また全層平均の密度は $\gamma_{dmean} = 1.60\%$ 締固め度は 95% であった。(2) 各層における密度分布 コア中心の密度はコアの高さ周囲の平均密度を表わし中心からはずれるにしがって実際の密度は平均密度から増えるいは減するとし、また経験上表面では平均密度よりかなり低くなることを深さ方向の密度分布を推定すれば図-7

のようになり、この傾向は池と紙らの報告²⁾とほとんど似ている。(3) コーン支持力値と深さとの関係 深さ 15, 20, 25 cm のコーン支持力値の平均値 f_L と 25, 30, 35 cm の平均値 f_s とをそれぞれ中心深度が 20, 30 cm の密度と対比すると図-6 のようになり、同一密度の材料に対して深さが増えると f_L は増大する傾向にある。 f_L と γ_d との関係は深さ 10 cm のものにくらべて深いものは分散の程度が大きいようであるが両者の因果関係はいまのところはっきりしない。

[註] (3) 池上他「土と基礎」Vol. 8 No. 4

4. まとめ (1) 自然含水量比で締固めたこの種の砂質土については管理規準の決め方がいかんによっては本実験のようにコンパネを施工管理に使ってもよいものと思われる。またこの種の土で含水量が一定ならばコーン支持力値から密度をある程度推定することができ、(2) 試験に用いるコーンの大きさはあまり小さくすることはできないようである。(3) 厚さ 30 cm 程度の範囲内でも密度は深さ方向によって異なる傾向があるので管理限界値試験方法などを決めるに当たっては注意を要する。

本実験はコルゲートパイプ応用研究会で行なったものであり、謝辞として各位に厚く感謝する。

