

III-27 U型側溝の試験施工における周辺地盤環境の変動

高松工業高等専門学校専攻科建設工学専攻 学 諏訪隼人, 正 向谷光彦, 岡崎芳行, 寺尾直城
日本興業(株) 正 松山哲也, 開発コンクリート(株) 正 藤原保夫

1. はじめに

構造物を設計するにあたり, その基礎地盤の強度および変形などの力学特性を把握することは極めて重要である。そして, 現位置で簡易・大量にデータを収集できる調査方法として衝撃加速度法に着目した。これまで, この衝撃加速度法の適応特性について, 室内の基礎的な実験として, 粒度の不連続性による影響, 地盤の傾斜による影響などについて実験を行ってきた。しかし, 実際に地盤状況の把握を行うとすれば, 雨, 風, 強い日照のような気象条件や, さまざまな自然現象による地盤への影響は大きく, 適切な地盤の状態評価としてはたいへん困難である。

そこで本研究では, このような自然条件下での地盤特性の把握を目的として, 実際の現場でU型側溝の試験施工時における裏込め土の表層地盤状態変化を含水比, 密度などの各物性試験, 簡易支持力測定器を用いた原位置での調査と室内試験の比較検討を行った。

2. 簡易支持力測定器の概要

衝撃加速度法によりインパクト値を求める測定器を簡易支持力測定器と呼び, 図-1 に示す。衝撃加速度法とは, ランマーが地盤に衝突したときの反発を一義的に加速度として捉えたものである。ここでいうインパクト値とは, 加速度計を内蔵した直径 50mm, 質量 4.5kg のランマー (重錘) を 45cm の一定の高さから地盤上に落下させ, そのランマーが地盤に衝突する際に測定した加速度の最大値をいう。また, インパクト値の呼称 Impact Acceleration value を略して Ia 値とし, インパクト値 (Ia) (無次元) = 加速度 (gal) / (2.78×980) (gal) と定められている。

3. 側溝裏込め土の表層地盤状況

3. 1 試料および実験方法

裏込めに使用した試料は, 湿潤状態のまさ土 ($\bar{n}_s = 2.43 \text{ g/cm}^3$, $U_c = 3.5$, $U_c' = 2.5$) を用いた。図-3 に現場での調査を行なった U 型側溝 (縦 8m, 幅 85cm, 高さ 1m87cm) の断面図を示す。まず, 埋め戻しの手順として, 図に示すように地盤を 6 層に分け, 図中の番号の順序にしたがって締固めを行った。さらに, 6 層の締固め後, 図から向かって右側の海側のみダンプトラックを通行, 停止させ締固めを行った。そして,

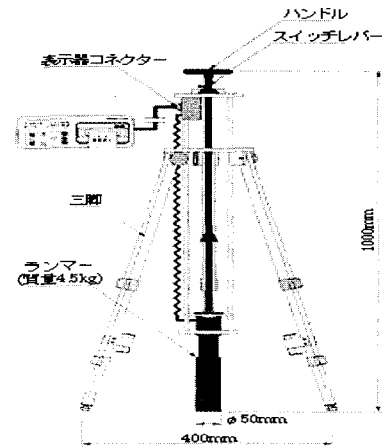


図-1 簡易支持力測定器の概略図

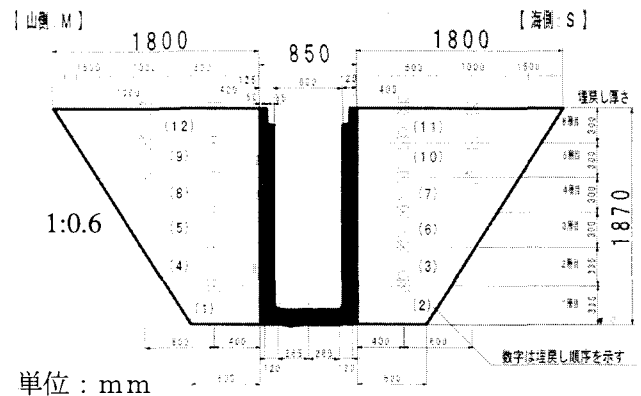


図-2 U型側溝断面図

6 層の埋め戻し後, 簡易支持力試験や各種物性試験を表層地盤について日ごと, 場所ごとに測定を行った。さらに, 実験期間, 検査地盤への雨, 風などを防ぐため, 地盤上にシートを設置した。また, 室内試験として, 今回裏込めに使用したまさ土 (19mm 以下) の締固め試験も行った。

3. 2 実験結果と考察

図-4 に現場試験でのある日時の, 含水比と Ia 値の関係を示したものである。まず, データにバラツキがあるものの, それぞれにおいて Ia 値にピークが表れている。簡易支持力測定器は, 表層地盤の 30cm が計測適応範囲である。ゆえに, 気象条件が, 表層地盤の状態に大きく影響を受けこのような Ia 値にバラツキが表われたものと考ええる。これらに, 上限, 下限値としてのラインを引くと, このピーク値に相当する含水比は, それぞれ約 10% 前後である。そして, 図-3 に室内試験での締固め試験の結果を示す。これより試料の

最適含水比は 9.4%であり、これと図-4 と比較すると、 I_a 値が最大となる含水比とほぼ一致していることが分かる。これらから、図-3 の室内締固め試験と図-4 の簡易支持力測定器による I_a 値とは、強い相関関係があると考えて良い。

図-5 に I_a 値と降水量の時間経過を示す。図中に示す海側とは、図-2 の右側で最後にダンプトラックで締固めてあることを意味している。よって、今回は締固めの変動の少なく比較的 I_a 値のデータの扱いが良好であった海側にて検討を行なう。これを見ると、時間の経過とともに I_a 値は大きな変動を見せている。これは、実験当時、台風接近や梅雨時期であり、シートだけでは雨、風を地盤への被害を完全には防ぎ切れず、浸水などにより表層地盤の乱れが生じたためであると考えられる。特に、6/18～6/25 にかけては、 I_a 値は著しい低下をみせている。これは、実験当日と前日ともに天候は雨天であったためだと考えられる。そこで、図-6 に時間経過における I_a 値の増減とその間に地盤に降り注いだとされる総降水量の関係を示す。これみると右下がりにはほぼ比例関係にある。ゆえに、降水量の増加に伴い I_a 値は減少していくことが分かる。これは、地盤へ雨水の影響が蓄積され、表層地盤状況に乱れが生じていたからであると考えられる。しかし、総降水量が多少量にかかわらず I_a 値が減少および増加している箇所があるが、これは上記と同様な理由で日照時間の長短が影響している。

また、さらに、スウェーデン式サウンディング試験などの深度方向の地盤データと、表層地盤に対する I_a 値と比較することにより、地盤全体の評価を簡易かつある程度定量的につかむことができると考えられる。

4. まとめ

簡易支持力測定器を用いて、自然条件下で側溝裏込め地盤の影響について検討した。得られた結論は、以下のとおりである。

- 1) 表層地盤において I_a 値は含水比（締固まり具合）を推測するのに有効である。
- 2) 裏込め施工時には、含水比、密度などの土の性質や、土圧、表層地盤への影響が伴うため、気象の管理（特に降水量）が必要である。
- 3) 簡易支持力測定器は、計測地点のデータを大量に得ることによって、簡易かつ迅速に表層地盤の評価を行うことができる。

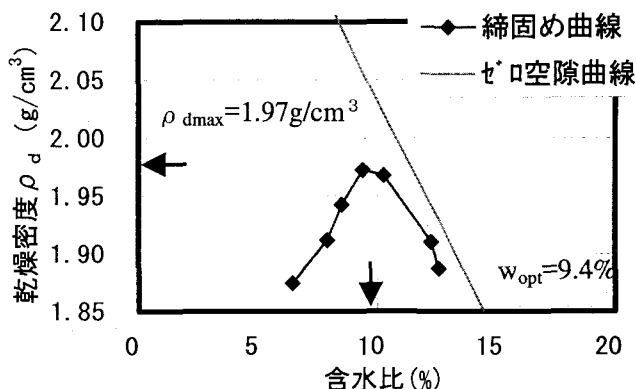


図-3 室内締固め試験による乾燥密度と含水比の関係

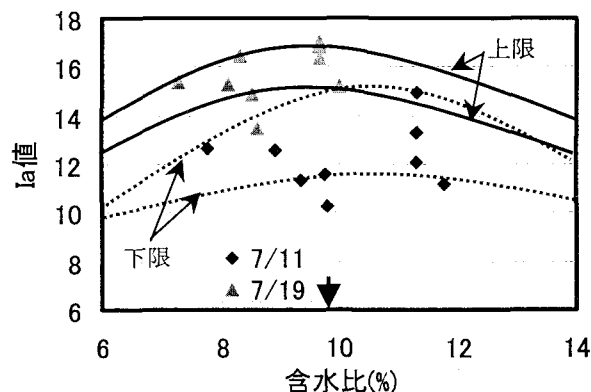


図-4 現場試験での I_a 値と含水比の関係

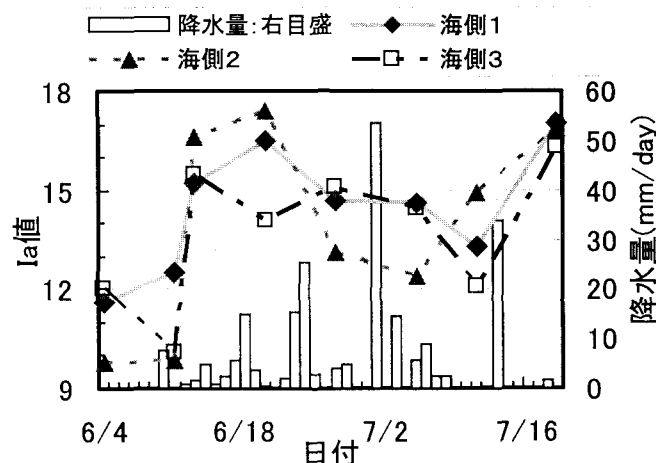


図-5 I_a 値と降水量の時間経過

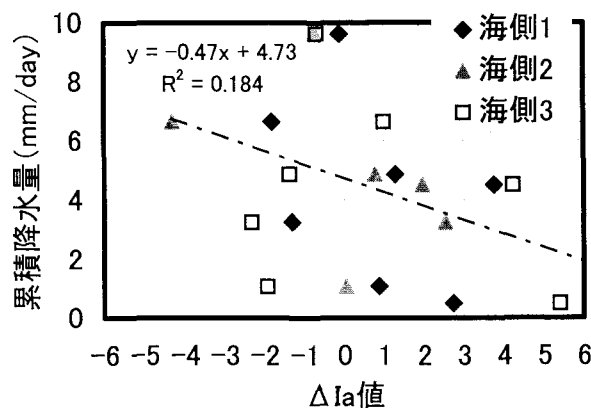


図-6 ΔI_a 値と総降水量の関係

参考文献：気象庁ホームページ：

http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html