

Ⅲ－17 簡易支持力測定器による多様な環境下での現地計測

高松工業高等専門学校 正 ○向谷光彦、学 寺尾直城、岡崎芳行
日本興業（株）正 松山哲也、右近雄大
開発コンクリート（株）正 藤原保夫
岡山大学大学院 学 諏訪隼人

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。その原位置調査法として平板載荷試験や現場 CBR 試験などの直接調べる方法があるが、これらは相当規模の設備と反力を必要とし、結果が判明するまでに長時間を要し、調査費も高額であるという難点を抱えている。そして、原位置で簡易・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。しかし、実際の現場で地盤状況の把握を行うためには、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は、たいへん困難なものとなる。

そこで、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について検討し、含水比、密度などの各物性試験、および簡易支持力測定器を用いた原位置試験および調査と室内試験の比較検討を行った。

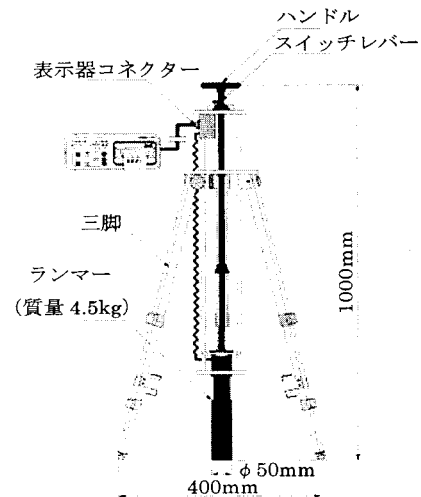
2. 簡易支持力測定器の概要

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。

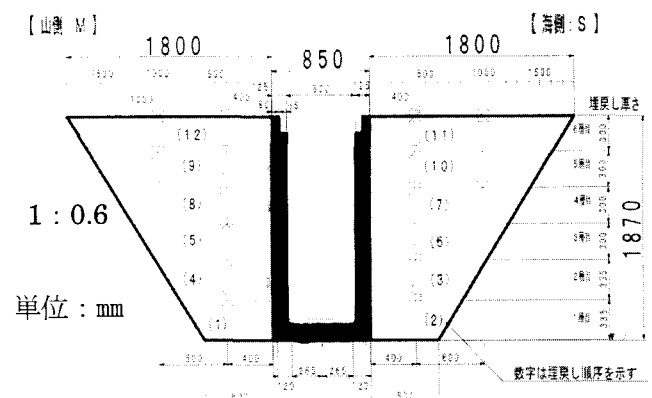
3. 側溝裏込め土の表層地盤状況

（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（ $\rho_s = 2.43 \text{ g/cm}^3$ 、 $U_c = 3.5$ 、 $U_c' = 2.5$ ）を用いた。



図－1 簡易支持力測定器の概略図



図－2 U 型側溝断面図

図－2 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、1 層ごとに図中の番号の順序にしたがって締固めを行った。6 層の締固め後、図－2 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、6 層の埋め戻し後、簡易支持力試験と各種物性試験（含水比・密度）を表層地盤について日ごと、場所ごとに測定を行った。実験期間中、当該検査地盤への雨、風などの影響を防ぐため、地盤全体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の締固め試験（粒径 19mm 以下）も行った。さらに、

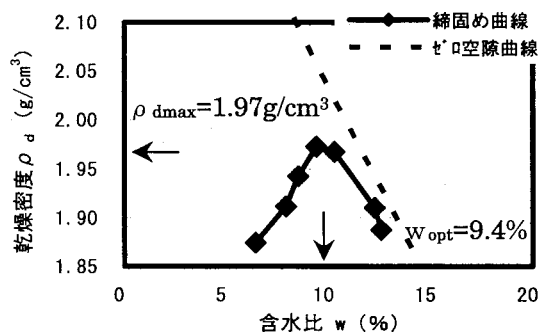


図-3 室内締固め試験による ρ_d と w の関係

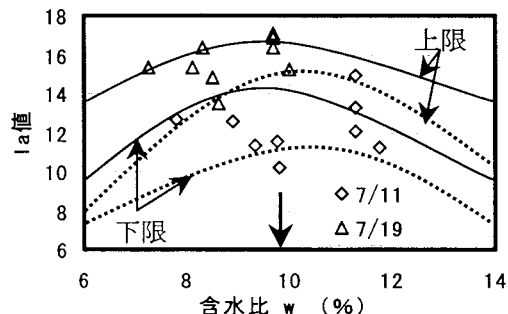


図-4 現場試験での I_a 値と w の関係

簡易支持力試験以外の原位置試験として、スウェーデン式サウンディング試験（以下 SWS 試験）を行った。

(2) 実験結果及び考察

図-4 に現場試験でのある日時の、含水比と I_a 値の関係を示す。まず、データにバラツキはあるものの、それぞれにおいて I_a 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 I_a 値にバラツキが表われたものとする。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。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は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 に海側の I_a 値と降水量の経時変化を示す。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。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、風などの影響によって、表層地盤の崩れなど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

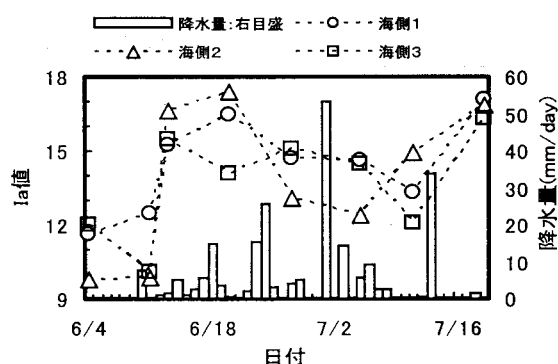


図-5 海側の I_a 値と降水量の経時変化

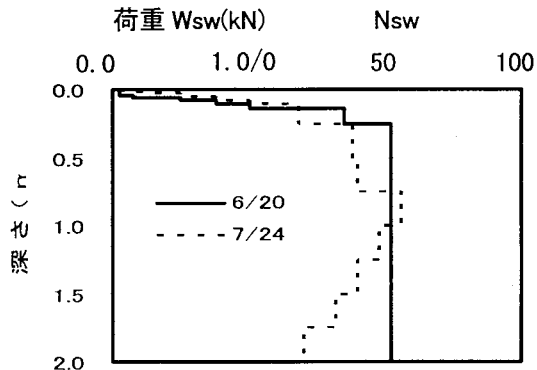


図-6 海側の SWS 試験結果

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。

次に、実験初期からある程度、経過した時の深度方向の状態を知るために、海側での SWS 試験を行った。その結果を図-6 に示す。これらから I_a 値の適応範囲である 20～30 cm 以下はある程度は締固められていることが分かった。しかし、7/24 に着目してみると、時間経過に伴い、深さ 1m 以上からの締固め具合に、緩み域が見られることが分かる。これは、埋め戻しに使用した試料に粘土質が含まれていたためと土圧による側溝のコンクリートが内方向への変形により、土が移動したためだと考えられる。

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、気象の管理が必要である。
- 3) 埋め戻しの施工時において、コンクリートの変形を考え、圧縮強度と土圧の関係について考慮しなければならない。