

高松工業高等専門学校 建設環境工学科 正 向谷光彦
高松工業高等専門学校専攻科 建設工学専攻 学〇溝渕直人, 堀政理, 小林延行
開発コンクリート(株) 藤原保夫

1. まえがき

擁壁などの構造物を設計, 施工, 維持管理するにあたって, 基礎地盤の強度および変形などの力学特性を調査する必要がある。その現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。そこで, これらの問題を解決しうる方法として衝撃加速度法に着目した。

また, 盛土や埋め立てなどをする場合, それに使用する土は粒度の良いものの方が良い。しかし, すべてにおいて粒度の良い良質の土を使用することは困難であり, 裏込め土などには粒度の悪い(粒径がそろっていない)土を使用する場合がある。

本研究では, 衝撃加速度法による表層地盤の測定方法を取り上げ, まさ土の細砂分に細礫分を混入して, 原材料は同一で粒度が不連続な土槽層厚を人工的に作成し, その応答について検討した。

2. 試料, 試験装置, 試験方法

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。この衝撃加速度法は, 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。この方法は, 測定器の操作が簡単で, 測定時間が短く結果がすぐにわかる, 測定器が約 15kg と軽量で持ち運びに便利である, 試験に反力を必要とせず, 狭い空間でも使用できるなどの特長を有している。したがって, 基礎地盤の特性が短時間のうちに得られ, 構造物の沈下などの防止に役立つとともに, 施工の効率化をはかることもできる。また, 従来の試験では装置を設置することができないなどの理由で, 経験に頼っていた箇所などの測定にも役立つものと思われる。

今回の実験の試料は, 風乾状態のまさ土の細砂分(75~425 μ m)と細礫分(2~4.75mm)を用いた。原材料を同じにすることで混合したものにも, その原材料と似た性質を示すと考えた。これを任意の割合(礫分含有率で表す)で混ぜ合わせたものを縦 26cm, 横 38cm, 高さ 24cm のプラスチック製の容器に, それぞれ高さ 5cm, 10cm, 20cm と入れ, 図-2 に示す位置と番号順に 5 回測定した。ここでい

う礫分含有率とは風乾状態での全質量に対する礫分の質量比である。また, 密な状態で測定するために試料高さを約 2.5cm 入れる度に木づちで 50 回程度, 全体的に締め固めた。測定時に, ①から順次測定していくと



図-1 簡易支持力測定器の概略図

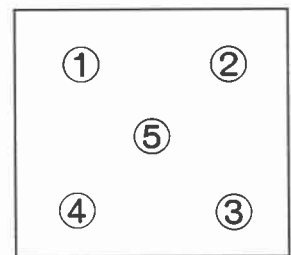


図-2 測定順序と位置(平面図)

地表面付近が乱れるが、予備実験の結果、落下位置により大きな I_a 値の変化がみられなかったので、再締め固めや整地は行わなかった。実験は、まず礫分含有率 0%, 50%, 100% について行い、その結果から 40% と 70% についても実施した。各試料の粒径加積曲線を図-3 に示す。

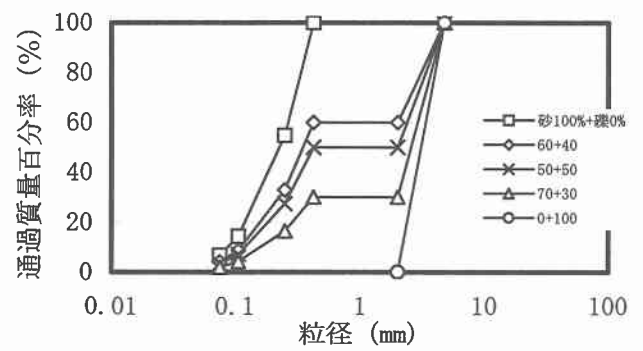


図-3 粒径加積曲線

3. 実験結果と考察

図-4 に I_a 値と礫分含有率との関係を示す。これより、すべてにおいて礫分含有率 50% の時に I_a 値が最大となっている。図-5 に示している間隙比 e と礫分含有率との関係から礫分含有率 50% の時の e が最小となっている。したがって今回、実験を行ったまさ土の細砂分と細礫分を混

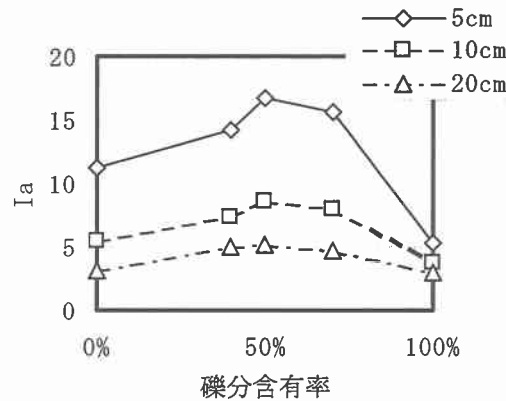


図-4 I_a 値と礫分含有率の関係

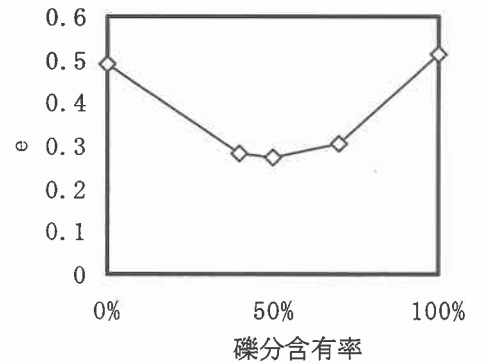


図-5 e と礫分含有率の関係

合するときには、礫分含有率 50% がよく締め固まることが分かる。また、層厚が小さいほど I_a 値が全体的に大きくなるのは土層底部の影響を受けているためであろう。図-4 より、層厚が大きいほどなだらかになり礫分含有率に対する I_a 値の変化も小さくなっている。したがって、さらに層厚を大きくするとグラフは、ほぼ横一直線となり、 I_a 値は一定値に収束すると予想できる。

図-6 に I_a 値と e の関係を示す。これより、両者はほぼ直線的な比例関係にあり、図-5 とあわせて I_a 値は試料の e により大きな影響を受けることが分かった。

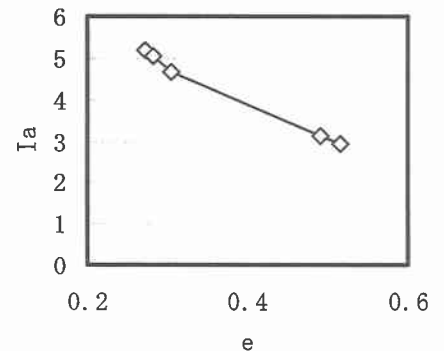


図-6 I_a 値と e の関係 (層厚 20cm)

4. あとがき

衝撃加速度法により粒度の不連続なまさ土地盤の評価を行った。この実験は使用する試料や粒度を変えてさらに行っていく必要がある。また、今回は室内で試料を容器に入れて実験を行ったため、 I_a 値が層厚の高さなどによって影響を受けてしまった。したがって、2 章で述べたような、この測定器の利点もいかして実際に野外の自然地盤について測定することも必要だろう。さらに示方書には、 I_a 値と粘着力 c やせん断抵抗角 ϕ などとの間にも高い相関関係があることが示されており、今後の研究に活用していきたい。

謝辞

本研究の一部は、財団法人日本科学協会「笹川科学研究助成金」の一部を使用した。記して謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) (社) 近畿地方建設局：簡易支持力測定器による試験方法，pp. 1～3，1996。
- 2) (社) 近畿地方建設局：簡易支持力測定器利用のてびき，pp. 1～2，1997。