

III-311 地盤支持力簡易測定方法に関する検討結果について

日本電信電話公社 正員 森山 茂
同上 正員 森本恵二
電信電話工事協会 高村文夫

1. はじめに

道路の路床、路盤の支持力試験方法として、現場CBR試験、平板载荷試験等があり、電電公社で行う地下管路埋設工事の埋戻し復旧時においてもこれらの試験方法を用いているが、①トレンチ状の掘削溝内では測定器の据付け及び測定作業が困難である。②測定操作が煩雑で長時間かかる、などの問題がある。このため現場で簡単に支持力を測定できる方法について検討を進めてきた。今回、その検討結果を報告する。

2. 測定器の試作と基礎検討

測定器は小幅掘削溝内の据付け、持運びを容易にするために小型、軽量であること、また同一架台で路床部の貫入試験、路盤部の载荷試験が可能であることを条件として、測定器を試作した。

貫入試験、载荷試験の測定器の諸元及び測定方法は、以下の検討により決定した。

(1) 動的貫入試験

動的貫入試験は、土研式貫入試験のように、重錘の自由落下の衝撃力により貫入ロッドを連続的に貫入させ、

所定の貫入量に要する

落下回数を測定すること

にしたため、重錘の

重量、落下高、貫入ロ

ッドの径及びコーンの

形状について検討した。

その結果、コーンの

形状については、貫入

量が大きく表われ、貫

入後の引抜き力が小さ

くなる逆テーパ付きの

ものを採用した。貫入

ロッドの径については、

タワミ、座屈の恐れの

ないφ16mm以上とし

た。

貫入試験において、

1打撃当たりの貫入量

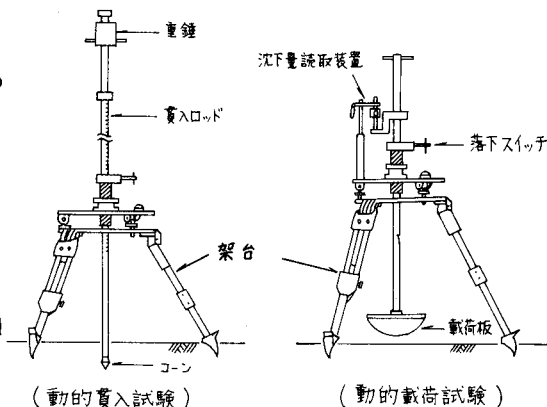


図-1 地盤支持力簡易測定器

表-1 貫入打撃数

測定器形状	貫入打撃数 (10cm当り)	評価
① 5-40-20-60	47	○
② 5-40-20-90	47	○
③ 5-40-16-60	29	○
④ 5-40-16-90	30	○
⑤ 5-30-20-60	76	×
⑥ 5-30-20-90	80	×
⑦ 5-30-16-60	45	○
⑧ 5-30-16-90	45	○
⑨ 4-40-20-60	73	×
⑩ 4-40-20-90	79	×
⑪ 4-40-16-60	44	○
⑫ 4-40-16-90	45	○
⑬ 4-30-20-60	86	×
⑭ 4-30-20-90	133	×
⑮ 4-30-16-60	70	×
⑯ 4-30-16-90	74	×

注: 1) 錘重量-落下高-ロッド径-コーン先端角 (kg) (cm) (mm) (度) を表示。

2) コーン径はロッド径の1.25倍

3) 室内CBR 8.8%に締固めた山砂で実施。

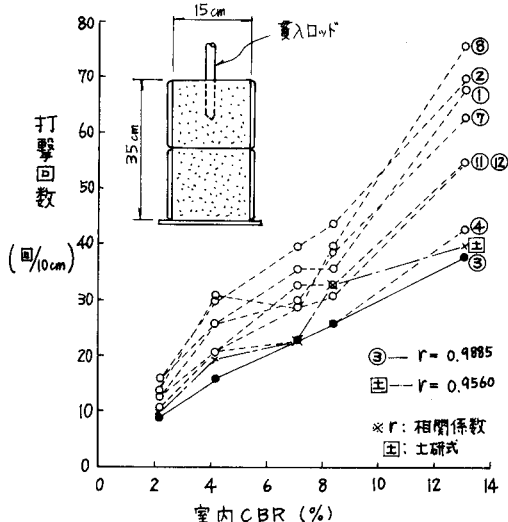


図-2 室内CBRと貫入打撃数の関係

を決める主要因は、打撃エネルギーとコーンの断面積であることから、表-1に示す組合せによる貫入試験を行った。この結果から、打撃回数のない8種類について、更に室内CBRとの相関について調査した。(図-2参照)

この結果から、室内CBRとの相関が最も高く、単位長さ当たりの打撃数が最も少ない、重錘重量5kg、落下高40cm、ロッド径16mm、コーン先端角60°を決定した。

(2) 動的載荷試験

動的載荷試験は、球体落下式CBR試験のように、載荷板の自由落下による地盤の沈下量を測定するものである。沈下量を定める主要因である、載荷板の重量、形状、落下高、落下回数について検討した。その結果、載荷板の形状については、偏心荷重を受けにくく、且つ沈下量が大きく表われる球面形状を採用した。また載荷板の重量については、重量を増加させても沈下量の増加は少ないため、作業性が良い10kgとした。載荷板底部球面の曲率半径、落下高については、衝撃式地耐力試験と相関が高く、試験結果のバラツキの少ない曲率半径150mm、落下高30cmに決定した。

落下回数の決定に当たっては、図-3に示すように1回目の落下で大きな沈下量が生ずるが、測定地表面の整形度によりバラツキが生じ、その反面2回目以降の沈下量のバラツキは少ないが、沈下量絶対量が小さく測定値として使用できないため、第1回目の落下は微小高から地面整形のために行い、第2～第5回の累積沈下量を測定値とすることとした。地面整形のための微小高は、3cmとした。

3. 既存の支持力試験との比較

試作した地盤支持力簡易測定器を用いて、実際の管路工事に近い形状のモデルトレンチを作り、動的貫入試験及び動的載荷試験を実施し、既存の支持力試験との相関及び作業性の確認について調査した。この結果、以下のことが明らかとなった。

- ① 動的貫入試験と土研式貫入試験との関係は、図-4に示すように顕著な相関が認められた。
- ② 動的載荷試験と平板載荷試験との関係は、図-5に示すように顕著な相関が認められた。
- ③ 動的貫入試験、動的載荷試験とも測定作業時間は5分程度であり、既存の試験方法に比べて大幅に短縮できる。

4. おわりに

以上のことから、本測定方法の測定精度、作業性について実用化の見通しを得たので、より完成度の高いものとするため、今後実際の現場で、既存の試験方法との相関の検証及び作業性の確認等を行う予定である。

〔参考文献〕 1) 谷藤他、貫入試験機による地盤支持力の測定、土木研究所報告 第83号の1

2) 村山他、路床土支持力比(CBR)の簡易測定方法としての球体落下試験について、土木学会誌 44-1

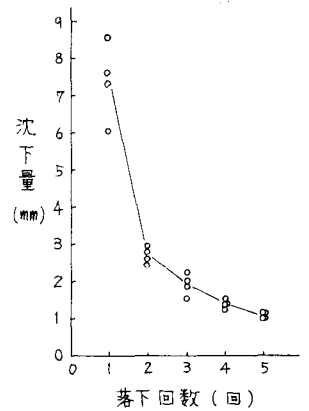


図-3 落下回数別の沈下量

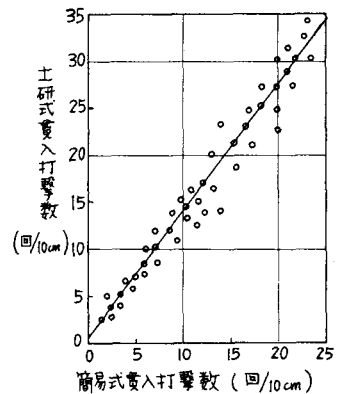


図-4 簡易式と土研式の関係

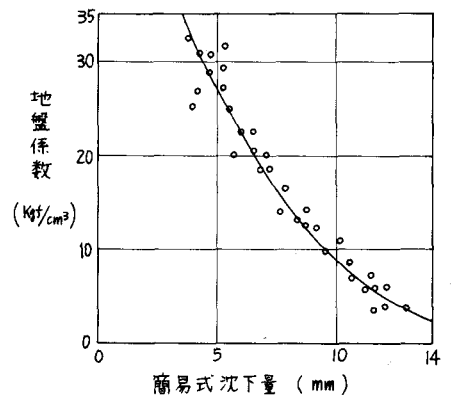


図-5 簡易式と平板載荷試験の関係