

III-B 34 打込み杭の貫入挙動の諸量の関係

○東京理科大学 学生会員 山辺 晋
 東京理科大学 正会員 藤田 圭一
 千葉県庁 正会員 宇野 晃一
 名古屋大学 浜田 重誠
 東京理科大学 学生会員 原 健二

1. はじめに

杭の動的貫入抵抗と静的支持力の関係を検討するために模型実験による一連の研究を行っているが、実験条件を定め、実験制度を評価し実験回数を減らす上で、打込み杭の貫入挙動の諸量間の関係式を求めることができれば好都合である。本報では、乾燥砂地盤における結果を報告する。

2. 実験方法

図-1に、動的載荷試験装置を示す。模型地盤は、乾燥した豊浦標準砂を相対密度85、90、95%になるように締め固め作製した。模型杭はφ25mm長さ1mの鋼棒で98Nのハンマーを任意の落下高より自由落下させて、打ち込んだ。その衝突時に生じた応力波は、杭頭から20、40cm下に貼付した半導体ひずみゲージで捉えられ、2点ゲージ法で解析された。

3. 実験結果

(1) 根入れ長さ－貫入量－ハンマー落下高さ

図-2は、相対密度90%のときハンマー落下高さ（打撃エネルギー）ごとの根入れ長さと貫入量の関係を示す。貫入量は落下高さが大きくなると増大するが、根入れ長さが長くなると減少する。

(2) 根入れ長さ－動的貫入抵抗－ハンマー落下高さ

図-3は、相対密度90%のとき、ハンマー落下高（打撃エネルギー）ごとの根入れ長さと動的貫入抵抗を示す。動的貫入抵抗は、落下高さが大きくなり根入れ長さが長くなると増大する。

(3) 根入れ長さ－最大圧縮応力度－ハンマー落下高さ

図-4は、相対密度90%のとき、ハンマー落下高さごとの根入れ長さと最大圧縮応力度の関係を示す。最大圧縮応力度は落下高さとともに大きくなるが、根入れ長さには無関係である。最大圧縮応力度は衝突時のハンマー速度 $v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ 、すなわち落下高さ H の0.5乗に比例するからである。同一打撃エネルギーであっても、ハンマー重量が小さく落下高さが大きい組み合わせでは最大圧縮応力は大きくなる。

(4) 打撃エネルギー－最大圧縮応力度－相対密度

図-5は、根入れ長さ25cm、相対密度が85、90、95%のとき打撃エネルギーと最大圧縮応力度との関係を示す。根入れ長さ20～30cmの測定データは、図-4によれば根入れ長

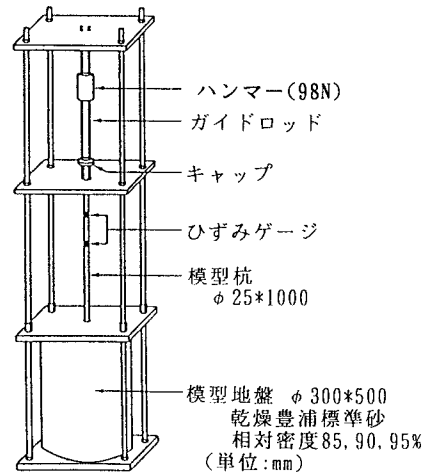


図-1 動的載荷試験装置

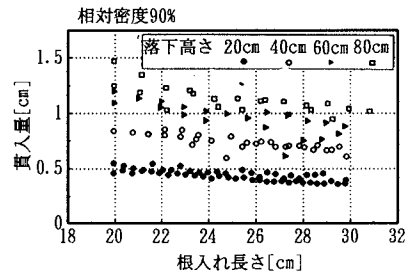


図-2 根入れ長さと貫入量

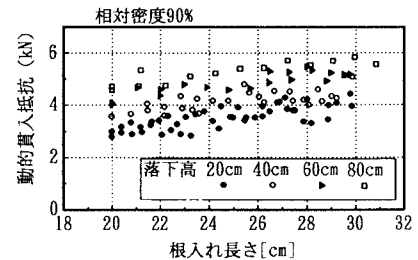


図-3 根入れ長さと動的貫入抵抗

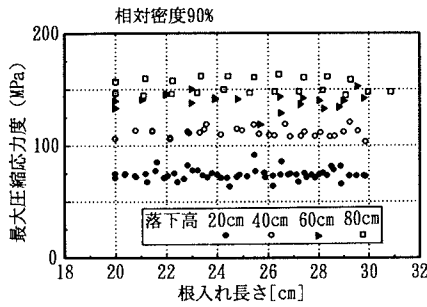


図-4 根入れ長さと最大圧縮応力度

さ25cmと同一の最大圧縮応力度になる。相対密度の大きさにかわらず、打撃エネルギーと最大圧縮応力度の関係は同一である。

(5) 打撃エネルギー－貫入量－相対密度

図-6は、根入れ長さ25cm、相対密度が85、90、95%のとき打撃エネルギーと貫入量の関係を示す。根入れ長さ20～30cmの測定データは、図-2などによって根入れ長さ25cmに換算した。貫入量は、打撃エネルギーが大きく、相対密度が小さいときに大きくなる。

(6) 打撃エネルギー－動的貫入抵抗－相対密度

図-7は、根入れ長さ25cm、相対密度が85、90、95%のとき、打撃エネルギーと動的貫入抵抗の関係を示す。根入れ長さ20～30cmのデータは、図-3などによって根入れ長さ25cmに換算した。動的貫入抵抗は、相対密度が大きく、打撃エネルギーが大きいと大きくなる。しかし、打撃エネルギーが大きくなるにつれて、動的貫入抵抗の増分は小さくなり一定値に収れんするように見受けられる。

(7) 動的貫入抵抗－貫入量－相対密度

図-8は、根入れ長さ25cm、相対密度が85、90、95%のとき、動的貫入抵抗と貫入量の関係を示す。根入れ長さの換算は前述の通りである。相対密度が大きくなると、動的貫入抵抗は大きく貫入量は小さくなる。同一の相対密度では動的貫入抵抗が大きくなるにつれて貫入量の増加は著しくなり、静的極限支持力と同様な状態になる傾向があり、これを動的極限支持力と呼ぶ。

4. まとめ

再現性と均一性のある模型地盤の作製には多くの困難があること、実験誤差が避けられないこと、模型杭の根入れ長さを一定にするため多数の模型地盤を作製する手間を省きたいことなどの理由から、多くの実験データを整理して、貫入挙動に関する諸量の相互関係を求めることができた。

参考文献 藤田、他：杭の動的極限貫入抵抗について、土木学会第49回年次学術講演会、pp956～pp957, 1994

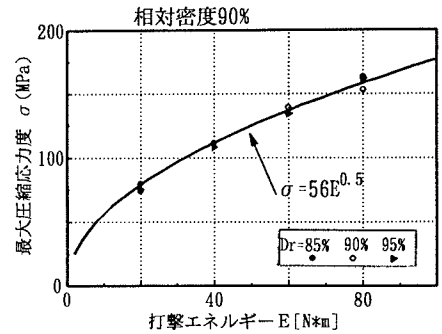


図-5 打撃エネルギーと最大圧縮応力度

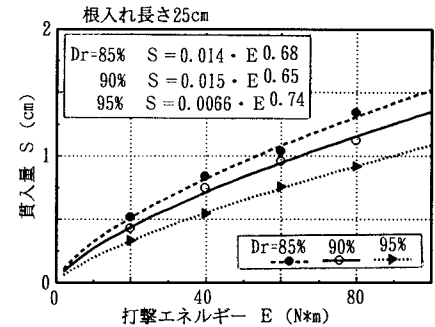


図-6 打撃エネルギーと貫入量

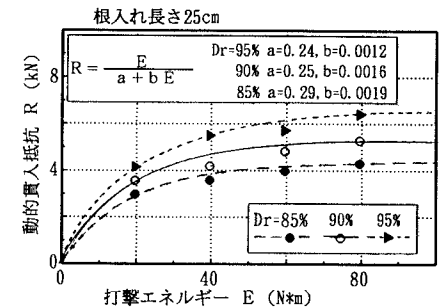


図-7 打撃エネルギーと動的貫入抵抗

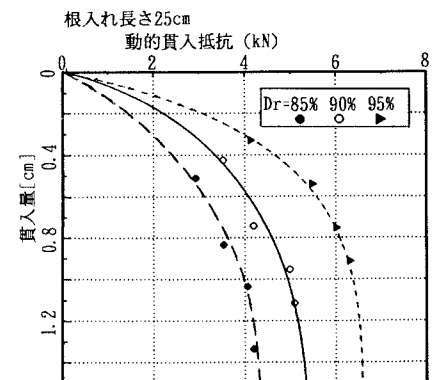


図-8 動的貫入抵抗と貫入量