長尺打込み鋼管杭の波動伝播挙動

(株)砂子組	○正会員	近藤	里史
(株)砂子組	正会員	名和	紀貴
(株)砂子組	正会員	廣上	伸二
(株)砂子組	正会員	田尻	太郎

1. はじめに

打撃杭の打ち止め管理は通常、1)一打撃当りの貫入量とリ バウンド量で動的支持力を推定し支持層への到達度などを 判断して行われる¹⁾²⁾。また近年では、2)杭頭における衝撃 載荷試験の動的データに基づくリアルタイムな打ち止め管理を行 う方法もある³⁾⁴⁾⁵⁾。上記方法はいずれも一次元波動理論によ る杭体上の衝撃力伝播解析に基づくが、1)は杭頭付近で測定 した貫入量とリバウンド量、2)も杭頭付近の加速度と歪み値 を用い、杭全長にわたって波動伝播を測定した例はほとんど ないと思われる。本論文は φ 600,全長 44.5 m の鋼管杭の打 ち込み過程を、杭頭付近の加速度と杭体各点の歪み値で追跡 したものである。

2. 計測概要

図-1 に歪みゲージ位置を示す。測定は軸方向。歪みゲージ L1~U は打込み深度 0~36 m の範囲に概ね 5~10 m 間隔で設 置した。図示はないが杭頭に加速度計を配置し現場継手ごと に移設を繰り返した。設置位置は継手位置から下方 500 mm, 記号は A-2。測定サンプリングは 10 kHz で、全デーク量は 707 MB。

データ処理はランマー打撃時の波形 454 波を 130 msec の 長さで抽出した。1 打撃ごとの波形はばらつきが大きいので、 打込み深度に応じた平均値として結果を示す。

鋼管の弾性波速度 v は、弾性係数 $E=2.0\times10^5$ N/mm², 単重 $\rho g=77$ kN/m³ として v=(E/ρ)^{1/2}=5045 m/s → 5 km/s で ある。加速度のt[°]- η 時刻(20.1 msec)を基準として各深度 の歪みf[°]- ψ [°]への波動到達時刻を示すと、図-2~7の縦点線と なる。

3. まとめ

ランマー打撃力が小さい範囲では(支持層未到達)片当た りやランマー筐体による押し込みの影響等が大きく、一次元 波動理論から予想される杭挙動と必ずしも一致しなかった。

しかしながら、ほぼ杭先端が支持層に達したあとは、打撃 カ、リバウンドともに大きいために安定した結果となり波動

伝播速度の観点からは、杭は概ね波動理論の予想する動的挙動を示した。 キーワード 打込む鋼管杭,杭体全長の歪み測定,波動伝播理論,波動到達時刻

連絡先 〒060-0033 札幌市中央区北3条東8丁目 砂子ビル6F (株)砂子組 技術管理室 TEL:011-232-8231







[参考文献]

- 1)道路橋示方書・同解説Ⅳ.下部工編, pp. 554~
 557,日本道路協会,平成24年.
- 2) 杭基礎施工便覧, pp. 126~132, 日本道路協会, 平成 27 年.
- 3) 杭基礎設計便覧, pp. 128~136, 日本道路協会, 平成 27 年.
- 4) 杭の衝撃載荷試験における CASE 法の検討,小 嶋英治,日本建築学会大会学術講演集(東北), 2009年.
- 5) 衝撃載荷試験の波形マッチングに差分法を用い る場合の入力波の検討,小嶋英治,日本建築学 会大会学術講演集(東海),2003年.