

立命館大学理工学部 正員 畠山 直隆

同 正員 ○芥生 正己

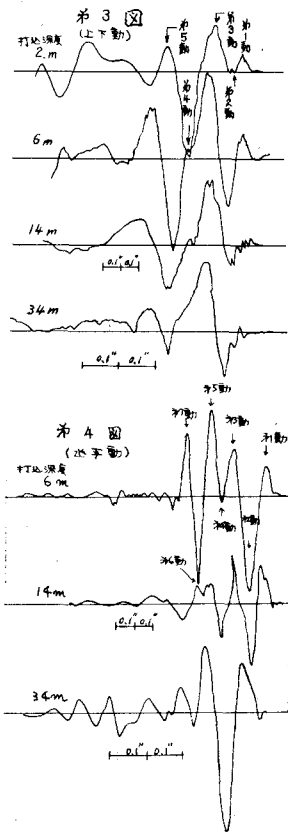
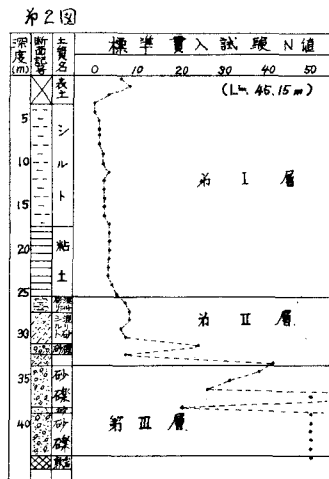
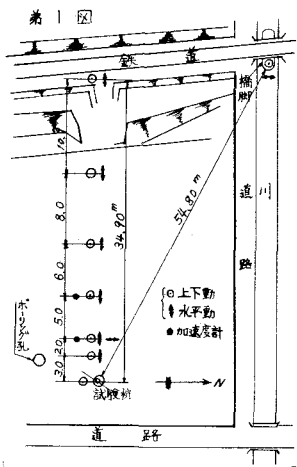
(株) 日建土木工務所 正員 大同 邦夫

杭打込時には近接家屋やその他構造物等におよぼす振動の影響が問題となることが多い。ここでは大口径の閉口コンクリートパイルの打込における地盤振動、鉄道築堤と橋梁(橋脚)の振動、および地下35mの土中の振動状態等について測定した結果について報告する。

1)測定方法概要; 使用したPCパイルは外径70cmで杭先端は閉口しており、杭打機はデルマック杭打機(IDH-40)を使用した。打込深度は35.6mである。振動の測定に使用した振動計は地表、築堤および橋脚については動線輪型微動計(固有振動数2%)上下動8台、水平動8台、地中については接地型加速度計(固有振動数約160%)2台である。記録装置は微動計については直接、加速度計は動歪計(MD6EB型)を通し2台の電磁オシログラフに結合した。測定は第1図に示すように1本の測線を設置しこの測線に適当な距離ごとに測点を定め、各測点に上下動1台、水平動1台(主として杭方向振動測定)を設置し、加速度計は杭中心より5mと10mの位置に埋込水塩ビ管(長さ35m)の先端に取り付けた。各微動計および加速度計の記録は50cm間隔で全深度(35.6m)にわたって測定した。この地盤の地質状況は第2図に示した。

2)杭打ちによる振動波形; 第3,4図は上下水平動の振動波の一例を示す。上下動は深度の小さい場合は第4動が最も大きく、深度が大になるに従って第2,3動が大きくなり、水平動については深度の小さい時は第2,6動が大きく、深度が大きくなると第1,2動が大きくなる傾向を示す。

3)杭打込深度と同期; (i)上下動の同期については深度とともに徐々に短くなり、大体 $0.2 \sim 0.4$ で、深度が3mより大きいところでは 0.1 程度になる。杭よりの距離が16mの地質では3mの地質より全体的に若干同期が短い。(ii)水平動の同期は上下動の同期よりかなり短い。



4) 杭打込深度と全振中；振中と深度についての1例を第5図に示す。(i) 3mの地震の上下動は深度の増大とともに全体的に次第に振中は減少する。又X値との関係はわずかに33m以深に若干みられる程度である。(ii) 16mの地震では上述とは異なり深度の増大とともに全体として若干増加する。(iii) 水平動は3, 16mのいずれも上述の場合と同様深度の増大とともに振中も増大し全体的に凹凹が少ない。

5) 距離による振中の減衰；第6図は振中の極大値をまざる深度について振中と距離の関係の1例を示した。(i) 振中は打込深度の小さい場合は距離とともに減衰するが深度が大きくなると一様に減衰せず杭より16mの地震にふも生ずる。(ii) 上下動の振中は水平動の振中より大であるが深度35mでは杭より10mの地震より以遠での上下、水平動の振中はほとんど同じである。(iii) 杭方向と直交方向の水平動の振中は常に杭方向の振中よりはるかに小さい。橋脚上端の上下、水平動の振中は常に築堤上の振中より小さい。

(6) 杭打込深度と加速度；第7図は加速度と深度との関係を示した。(i) 杭より3mの地震において、深度31mまでは上下動と水平動の加速度は大差ないが31m以深では上下動の加速度が水平動の加速度よりはるかに大きく、深度36m近くでは約370galに達する。また16mの地震でも深度28m付近からともに急激に増大する。(ii) 深度の増大とともに次第に加速度が増す傾向がある。

(7) 土中の加速度；第8図は地下35mの土中の加速度と深度との関係を示した。杭より5mの位置における加速度は深度30mまでは10gal以下である、30mを越えると急速に増加し最大約58galに達する。10m地震では32mを越えると急速に増大する。

8) 振動障害について、(i) 人体感覚について、Hesterの感覚曲線に基づくと杭より3mの地震で「強く感じる範囲」、16m地震で「なぐ感じる範囲」、24m地震で「ようやく感じる範囲」となるが深度が大きくなると「強く感じる範囲」は杭より遠方地域に及び深度35mに達すると24m地震まで「なぐる」。(ii) 構造物の被害については英国のB.R.S.の図表に基づく3mの地震で「上塗りに亀裂～壁に被害の領域」にあり深度が32～35m附近に達すると「上塗りに亀裂」の領域は16m地震の地域まで広がる。

以上の結果について。(i) 大径パイプでは深度が大きくなると表面振中は増大し小径(30cm)パイプでは減少する。(ii) 土中の加速度と地表面加速度については同一距離において土中の方がはるかに小さい。

