

高周波衝撃弾性波法による擁壁基礎杭探查について

(株)第一テクノコンサルタンツ 正会員 工博 ○塩月 隆久
 (株)第一テクノコンサルタンツ 佐々木昌満
 朝日開発コンサルタンツ(株) 築地 翔吾

1. はじめに

近年、構造物の更新、維持のニーズが高まり、これを踏まえた設計業務が増えている。このとき必要となるのは既存構造物の調査であるが、周辺環境、構造物等の制約から調査方法が限られる場合が多い。本文は事前調査では不明であった擁壁構造物の基礎杭を擁壁フーチングの上から高周波衝撃弾性波法による非破壊探查法を用い探查を実施した内容を報告するものである。

2. 探查目的及び現場概要

探查を行った現場は鹿児島県鹿児島市内の住宅団地内にある調整池の擁壁（擁壁高さ 7.5m、フーチング厚さ 0.8m）である（図—1）。この擁壁を土留め擁壁として背面に新たに市道を新設する設計業務を行う上で既設擁壁の基礎杭の支持力、安定計算等を行う必要があった。しかし、擁壁の構築が昭和 56 年であるため当事の設計図書が入手不可能であり、また、ボーリング孔を利用した探查法等も困難なことから基礎杭長等の詳細が不明であった。そこで今回、高周波衝撃弾性波法による非破壊探查法を用いて擁壁構造物の基礎杭の平面的な位置（杭間隔）及び杭長について擁壁フーチングの上から探查を実施したものである。

3. 探查システム概要

当探查法は、発振側に従来の衝撃弾性波法と同じハンマーによる打撃を、受振側には高周波数域での共振周波数をもつ圧電センサーを用い、さらに受振波形を任意の周波数範囲でフィルター処理することを特徴としている。このシステムにより高い指向性と明確な振幅の反射波形を得ることができる¹⁾。図—2 に指向性に関する実験を行ったマスコンクリート供試体と測点位置を示す²⁾。供試体隅部の測点 1 から対角線方向隅部にハンマーで打撃を行った。得られた波形図を図—3 に示す。伝播時間 2.315ms（推定距離 $L=4.24\text{m}$ ）で反射波が得られた。供試体対角線実測値は $L_{\text{meas}}=4.31\text{m}$ で、比（ L/L_{meas} ）は 0.98 となりほぼ対角の隅部までの反射波が得られていることになる。このことから本システムの指向性はかなり高いものと考えられる。

4. 探查結果

本システムの指向性を利用した探查を行った。フーチング上端表面の測線上に探查測点を 0.4m 間隔に設けた。この探查は杭先端近傍の測点では杭先端と推定される反射波を得ることができ、杭位置から離れた測点では反射波が得られないという本法の指向性を利用した考え方にに基づき、各測点の反射波の有無、再現性を確認することによって杭位置、杭長を推定するものである。探查状況写真を写真—1 に示す。

探查結果の中で杭先端部と推定される反射波が得られた波形図の一例を図—4 に示す。図中、横軸伝播時間 15.97ms に反射波がある。この位置はコンクリートの弾性波速度 3.5km/s から深度 27.95m が算出される。また、図—5 には反射波が得られなかった波形図の一例を示す。各測点の探查結果から杭長をコンクリート杭（PC 杭と推定）の場合 27.5m、もしくは鋼管杭の場合は 32.5m と推定した。杭間隔は 2.0m と推定した。

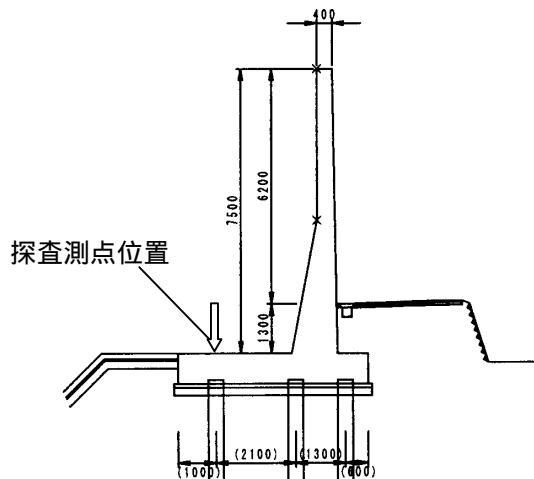
5. 考察

今回の探查結果は本システムのみでの結果であり、他の探查方法による結果との比較、あるいは掘出しによる杭頭部確認などがなされていないため本システム結果の検証はできていない。但し、他の本システムの実績では水平ボーリングによって検証を行った事例³⁾がある。先述のとおり基礎杭のように探查深度が大きい

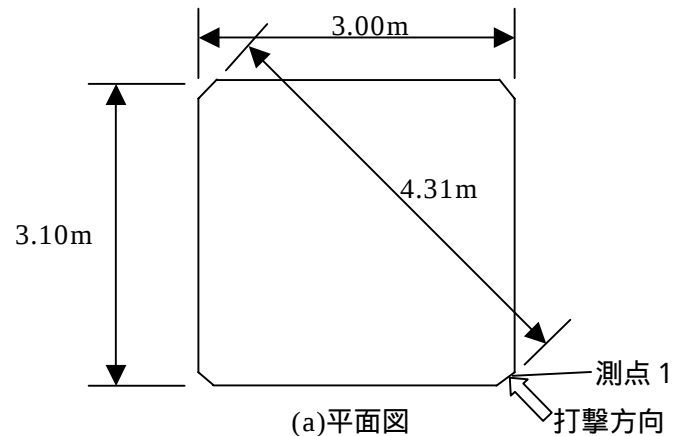
キーワード 非破壊探查法、衝撃弾性波法、基礎杭調査、構造物診断、リニューアル

連絡先 〒882-0856 宮崎県延岡市出北 1 丁目 26 番 26 号 (株)第一テクノコンサルタンツ TEL 0982-34-2411

場合，また制約がある場合，探査方法の選択が限られるという問題がある．本報告が同様な案件に対して参考になれば幸いと考える．



図—1 擁壁標準断面図

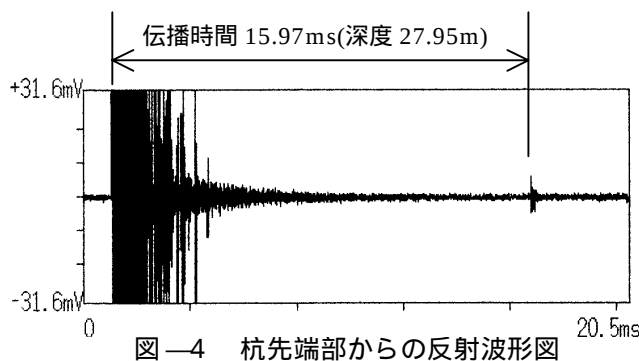


(a)平面図

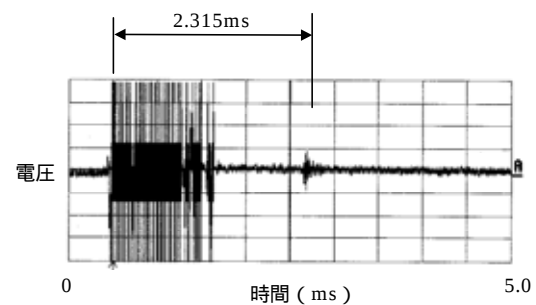


(b)側面図

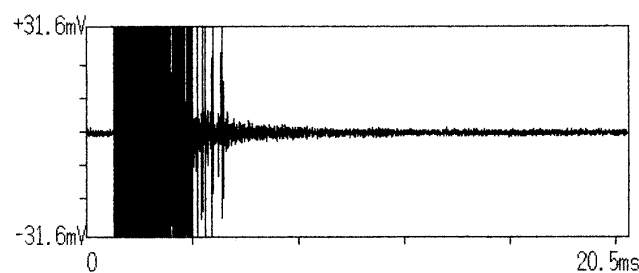
図—2 マスコンクリート形状及び測点位置図



図—4 杭先端部からの反射波形図



図—3 供試体隅部・測点1の探査結果波形図



図—5 杭先端からの反射波が得られなかった波形図

6．あとがき

本探査にあたり現場を提供頂いた鹿児島市役所区画整理課に感謝の意を表す．

参考文献

- 1) 財団法人先端建設技術センター：オーリス(非破壊探査システム)，先端建設技術・技術審査証明報告書(審査証明依頼者：株式会社青木建設)，平成9年3月17日．
- 2) 塩月隆久，孫建生，古川浩平：高周波衝撃弾性波法による転石根入れ長さ探査，土木学会論文集 No.680/ -55，pp.141-153，2001年6月．
- 3) 堀内俊宏，玉井拓夫，孫建生，坂本浩之：都市ガス輸送幹線建設における推進部分の既設杭調査のための非開削探査技術の適用，非開削技術協会誌 No.43，pp.20-25，2003年4月．



写真—1 探査状況