

連続地中壁における健全度の評価

日本物理探査株式会社

○河野好克 内田篤貴

1. はじめに

既設の連続地中壁内部を約1.5m掘削したところ、数箇所にコンクリートの未充填部が確認された。

本発表は、コンクリートの未充填箇所を非破壊調査で把握し、既設連続地中壁の健全度を評価することを目的とし、物理探査を実施した事例である。

2. 現地確認結果

既設の連続地中壁は、平成初期に深度40mまで施工されて、完成から20年以上経過している。今後、連続地中壁内部を深度30mまで掘削する予定である。現状は深度1.5mまで掘削されており、コンクリートの未充填部が確認された箇所を部分的に確認のため、深度3.0mまで掘削されている。コンクリート未充填部は、壁面の鉄筋露出と継手面の空洞が確認された。また、連続地中壁工法は、先行エレメントと後行エレメントを相互に接続して一連の壁体を築造するが、今回のコンクリート未充填部は後行エレメントのみ認められた。

3. 探査条件

既設の連続地中壁は、恒久対策として設計されており、探査実施に際し、下記の条件が設定された。

- ①恒久対策として設計されているため、連壁本体の鉄筋やコンクリートを傷つけることは不可である。したがって、連壁内部にボーリングを実施することはできない。また、孔曲りの問題もあるため連壁から0.5m離れの位置がボーリング可能最短距離である。
- ②上記の問題があるため、何らかの非破壊調査をメインで実施し、ボーリング孔を利用する探査は、その整合性を計る上で実施した。

4. 探査方法

探査は、大別するとコンクリートの未充填部調査と壁体の強度調査に分けて行った。

(1) 衝撃弾性波試験(インテグリティ試験): 未充填部調査

インテグリティ試験は、杭長・杭断面の変化・クラック等の性状について杭頭を打撃することにより、杭中を伝播する弾性波がインピーダンスの異なる境界で反射する現象を利用して診断する装置である。

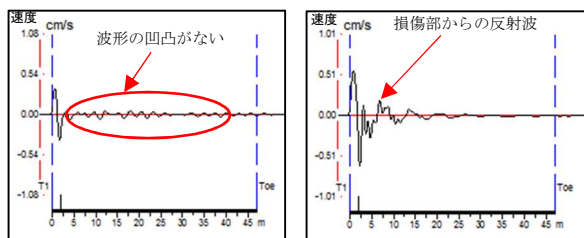


図-1 健全な波形例(左)と異常がある場合の波形例(右)

(2) ボアホールレーダ探査: 未充填部調査

ボアホールレーダ探査は、地中に埋設されている地中連壁の形状およびその性状を調査する目的で実施した。アンテナ部から地中に向けて電磁波を発射し、地下で起こる透過・回折・屈折・反射などの現象をアンテナで受信し、その結果を処理し、地下断面図として表示することができる。地中に誘電率の異なる境界面があると反射現象が起こる。

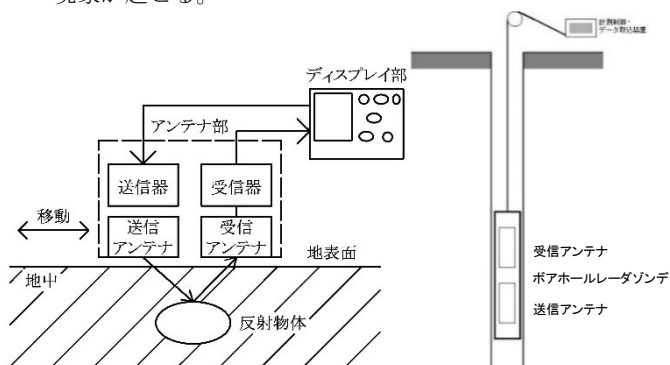


図-2 レーダ探査装置の構成

(3) 水平コアボーリング及び圧縮試験: 壁体の強度調査

地中連壁のコンクリート性状確認およびJIS A 1107に基づく圧縮強度試験を目的として、コアカッターを使用して地中連壁のコンクリートコアを採取した。採取に際しては、鉄筋を傷つけないよう、RCレーダによる探査ならびに鉄筋センサ付きコアドリルを用いて安全対策を施した。

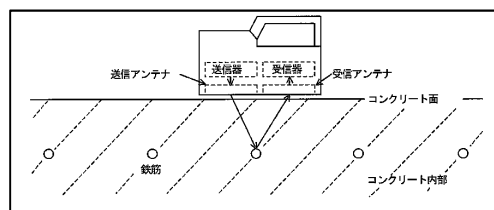


図-3 RCレーダ測定原理

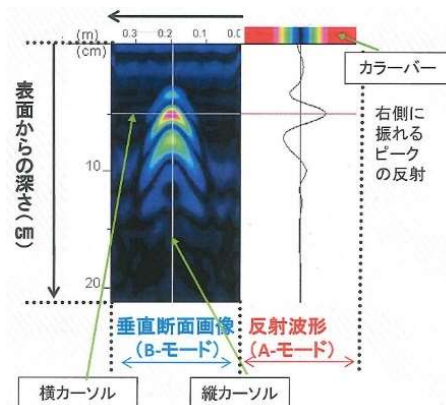


図-4 RCレーダ測定可視記録例¹⁾

5. 探査結果

(1) 衝撃弾性波試験(インテグリティ試験)

インテグリティ試験は、鉄筋による影響を避けるため各連壁の四隅において実施した。各連壁における測定 No. の付け方を図5に示す。また、図6にインテグリティ試験結果の波形例を示す。感振器の設置に対しては、接地面への圧着状況、設置位置に注意を払った。

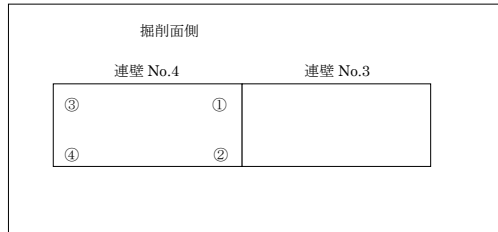


図-5 インテグリティ試験調査配置図

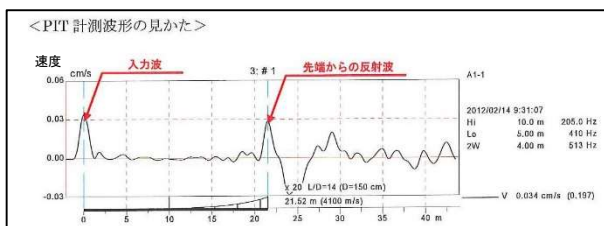


図-6 インテグリティ試験結果波形例

各連壁の①～④四隅において不連続面の反応が検出された深度を記載した。試験波形より反応ありと判断した基準は以下のとおりである。

- ・入力波の半分程度以上の振幅を持つ反射波が観測された場合。
- ・振幅幅にはとらわれず類似する不連続面からの反射波形が連続して観測された場合。

下記の図7に、本現場のインテグリティ試験結果の代表波形を示す。

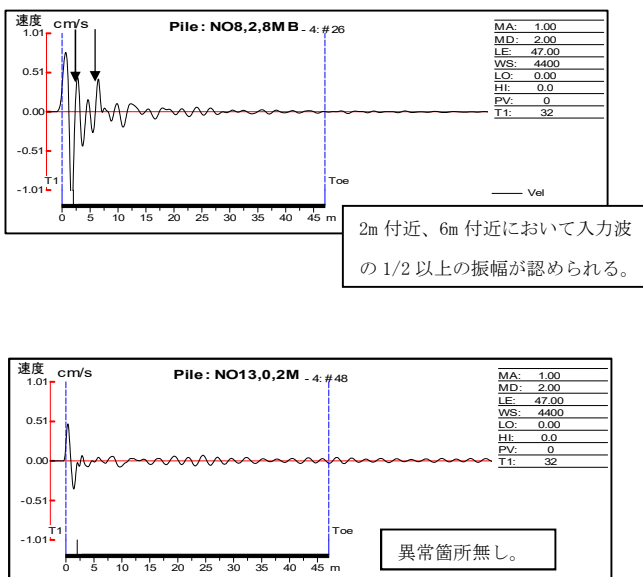


図-7 本現場のインテグリティ試験結果(代表箇所)

(2) ボアホールレーダ探査

ボアホールレーダ探査は、連壁を挟んで2箇所で行った。下記にイメージ図及び結果を示す。

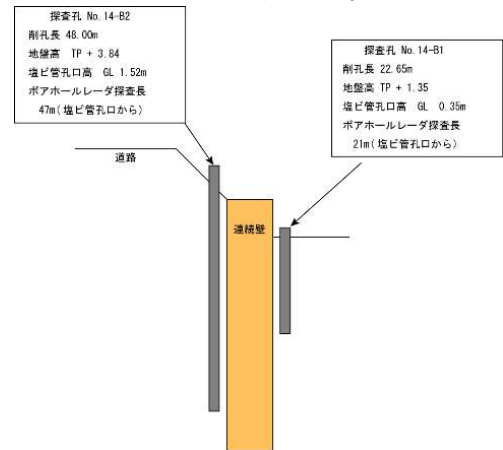


図-8 探査孔位置イメージ図

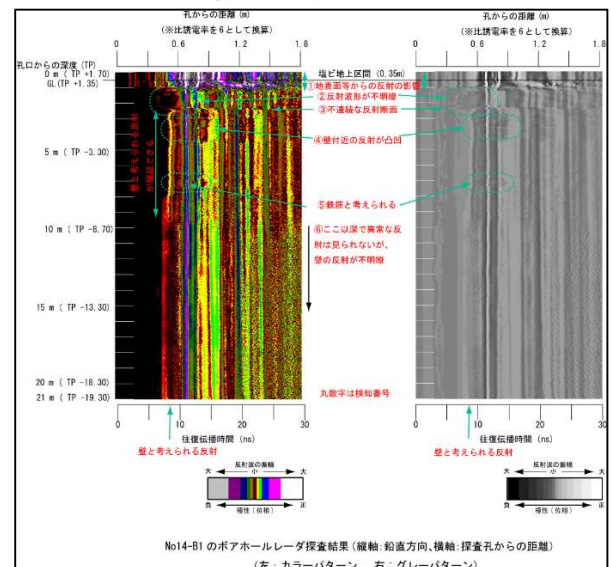


図-9 ボアホールレーダ探査記録図

(3) 水平コアボーリング及び圧縮試験

圧縮試験の結果は、設計強度以上の結果が認められた。したがって、連続地中壁の健全部箇所は、強度的に問題無いと考えられる。

6. まとめ及び今後の課題

ボアホールレーダ探査の結果、連壁の天端から深度 6 m までにコンクリート未充填部と思われる箇所が認められた。一方、インテグリティ試験においても概ね同様の結果が得られた。ボアホールレーダはボーリング孔を必要とし、点の調査でもあるので、連壁のコンクリート未充填部を断面的に表すには、複数の探査孔が必要となる。したがって、鉄筋等を避けてインテグリティ試験を実施できれば、ある程度信頼性があるものと思われ、深度が実際と合わない等の問題も時には起こるが、既存の情報により補正し、ボアホールレーダ探査と合わせて実施すれば、十分活用できると思われる。

《引用・参考文献》

- 1) (株)計測技術サービス:RC 探査機操作マニュアル p.22