

## アンカー補強土壁を対象とした補強材診断技術の4年間に渡る経年的検証

岡三リビック 正会員 ○伊藤 友哉 林 豪人 小浪 岳治

## 1. 背景および目的

補強土壁は、大きな用地や費用を必要とせずに比較的高い壁高の擁壁の構築が可能であるという利点を生かし、これまで普及が進んできた。しかし、補強土壁の安全性や安定性に影響を与える補強材は常に土中に埋設されており、その損傷や破断、過緊張等の異常を外観から確認することは容易ではなく、補強土壁の維持管理上の課題となっている。

これまでにアンカー補強土壁の補強材は、超音波探傷やリフトオフ試験等による非破壊検査が適用可能であることを実験で確認しており、実際の補強材の診断を可能とするため補強材診断対応型壁面材の開発を行った。ここでは、実際の供用現場に適用した補強材診断対応型壁面材に対し、施工中から道路供用3年後までの4年の間、各種非破壊検査による計測値の経年変化について検証を行った。

## 2. 実験方法

対象は、常磐自動車道ならばパーキングエリアに構築したアンカー補強土壁の起点側の延長16.5m、壁面高さ1.5～3.0mの区間である。測定時の補強土壁の全景を写真1に示す。測定を開始した2018年時点では嵩上げ盛土は構築されていなかったが、2019年以降は高さ約7mの嵩上げ盛土が構築された。盛土材の細粒分含有率は33%、湿潤密度は21.1kN/m<sup>3</sup>、含水比は14.2%である。

この区間のアンカー補強土壁は、図1に示す通り、補強材が壁面から突出する構造の壁面材を適用し、壁面の前から補強材に対して非破壊検査を実施することが可能である。測定は図2に示す補強材に対し以下に示す手法を用いて2018年から2022年まで毎年1回の頻度で実施した。

超音波探傷では、写真2に示すとおり、超音波探傷子を鋼材端部に押し付けて測定を行った。機材は、コンクリートのひび割れや内部損傷の測定に使用される一般的な超音波探傷機を用いた。ここでは補強材の長さを測定することを目的として本手法を実施した。

リフトオフ試験では、センターホール型油圧ジャッキを用いて各補強材に引張力を与え、補強材に設置しているナットが支圧版から離れるまで載荷した。試験の状況を写真3に示す。載荷ステップは1～2kNとし、各載荷ステップで10秒間の荷重保持を行った。図3に示す通り、荷重変位関係の折れ点もしくは頭部のワッシャが人力で回転しナットが離脱したと認められた時点での荷重をリフトオフ荷重として整理した。なお、このリフトオフに移行した状態では補強材に生じている張力のうちナットに分担される反力がゼロとなるため、リフトオフ荷重は載荷前に補強材に作用している引張力とみなすことができる。



写真1 実験対象区間全景

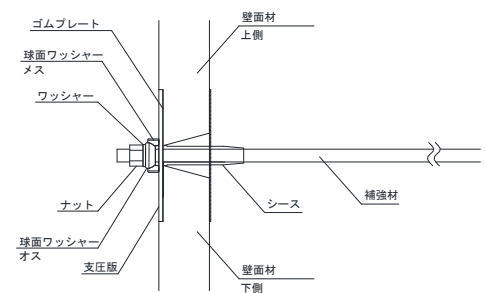


図1 補強材診断対応型壁面材の構造

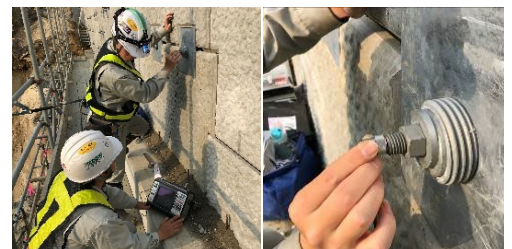


写真2 超音波探傷の状況

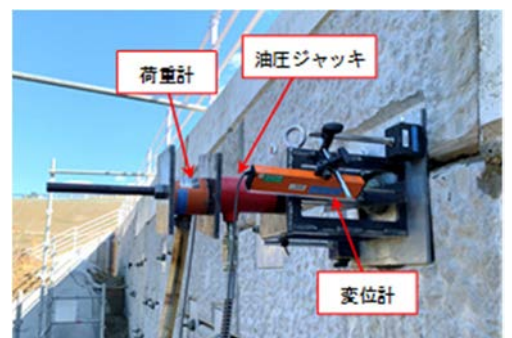


写真3 リフトオフ試験の状況

キーワード 補強土壁 維持管理 非破壊試験 引抜き実験 超音波探傷

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南1-8-27 岡三リビック(株) ジオテクノ部 TEL 03-5782-9088

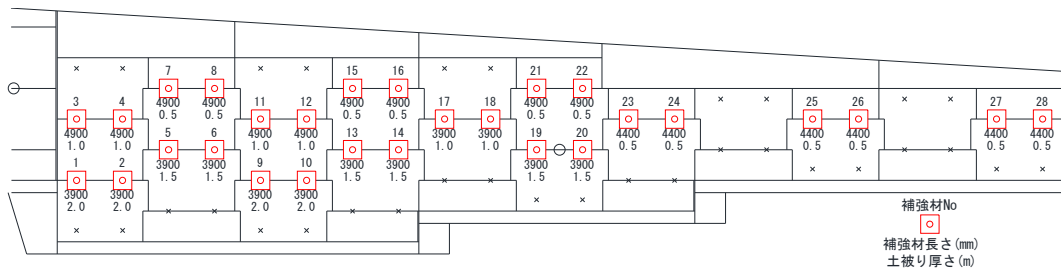


図2 対象とした補強材の位置と補強材長さ

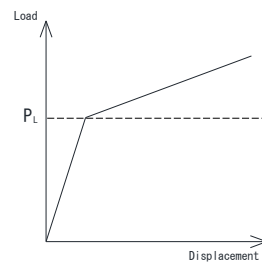


図3 リフトオフ荷重

3. 結果および考察

超音波探傷による補強材長さの測定値と敷設された補強材長さとの差を図4に示す。補強材長さに関わらず年数が経過するとともに超音波探傷による測定値とそのばらつきが小さくなる傾向にある。図5は、補強材長さごとの超音波探傷の検知率の経年変化である。補強材長さが3900mmの場合には全ての補強材の長さが測定可能であったのに対し、補強材長さが長くなると経年的に検知率が低下している。これらの要因として、経年による盛土材の圧縮が進行し、補強材周囲に作用する拘束力が大きくなり、入力波や反射波の伝達速度の低下あるいは減衰が生じたことが、測定長さの減少や測定できない箇所の増加の要因と考えられる。

リフトオフ試験で得られた壁面上端からの土被り厚さとリフトオフ荷重の関係を図6に、リフトオフ荷重の平均値の経年変化を図7に示す。年数の経過とともにリフトオフ荷重が若干上昇する傾向にあり、土被り厚さの小さい補強材では、嵩上げ盛土が構築されていなかった2018年から構築後の2019年間で顕著に増加し、張力の増大を捉えていることが分かる。これらの結果より、嵩上げ盛土の構築や経年による盛土材の圧縮によって徐々に補強材に作用する引張力が大きくなったことが考えられる。

4. 結論

- ① 超音波探傷による補強材長さの測定値は年数の経過とともに短くなる傾向にあり、補強材が4.4m以上では構築後4年で検知率50%を下回るが、3.9mの場合には検知率が下がることはなく、壁面付近の限定された範囲で補強材の破断や亀裂を測定できることが分かった。
- ② 土被り厚さ1.0m以下の補強材のリフトオフ荷重は、嵩上げ盛土構築前後で大きく増加し張力の増大を捉えているが、土被り厚さ1.5m以上の場合は嵩上げ盛土構築の影響は小さく、経年によるリフトオフ荷重の変化も小さいことが分かった。

**謝辞：** 現場での検証実験の実施に多大なるご協力を頂いたNEXCO 東日本いわき管理事務所様及び高速道路総合技術研究所様に厚く御礼申し上げます。

**参考文献：** 1) 林豪人, 伊藤友哉, 小浪岳治: 多数アンカー式補強土壁の補強材診断技術の開発, インフラメンテナンス実践研究論文集 Vol.1 No.1, pp.226-231, 2022.

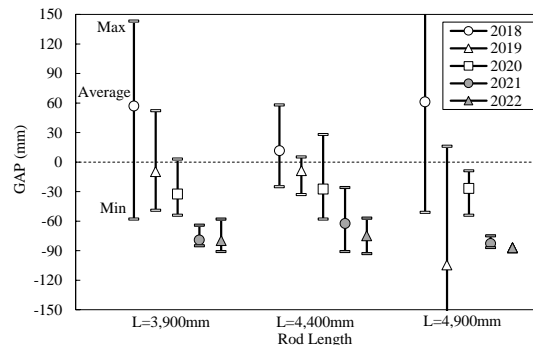


図4 超音波探傷による測定差の推移

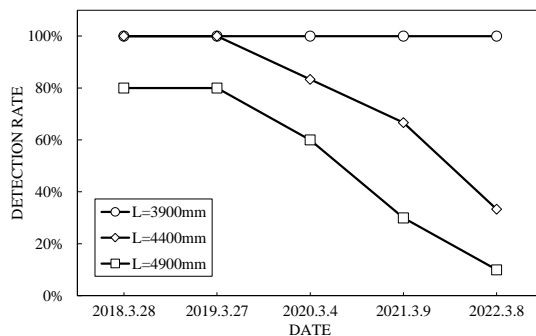


図5 超音波探傷の検知率の推移

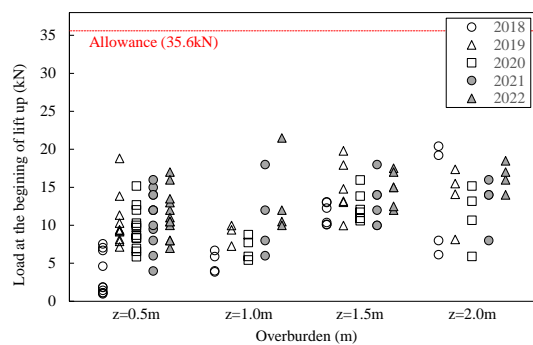


図6 土被り厚さごとのリフトオフ荷重

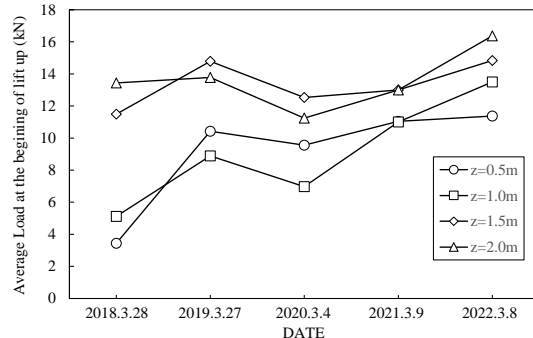


図7 リフトオフ荷重の平均値の推移