

【30】

アンカー健全性調査を用いた片持ち式ロックシェットの維持管理事例

榎相愛 ○谷崎優也, 市橋義治

1. はじめに

高知県の面積の約84%は山地であり、地域を結ぶ主要路線には落石対策としてロックシェットが48施設建設されている。ロックシェットは近年では道路土工構造物の附帯構造物として5年に一度の定期点検が行われている。本発表は、グラウンドアンカー（以下アンカーという）で固定された片持ち形式のロックシェット（図-1：以下片持ちキーパーという）において変状が認められたため詳細調査と早期措置を3か年に渡り実施した維持管理事例を報告する。

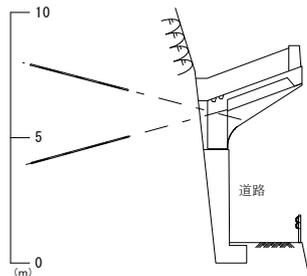


図-1 断面図

2. アンカー健全性調査(初年度)

平成29年度の施設点検において、県境を繋ぐ山岳国道に施工された片持ちキーパーでアンカー頭部付近に漏水跡が多く見られ、Ⅲ：早期措置段階と判定¹⁾された。アンカーは全72本あり、うち SEEE タイプ (SEEE F110TA) が52本、VSL タイプ (VSL E5-9) が20本打設されており、ブロック毎に上向き・下向きと交互に施工されている(図-2)。片持ちキーパーを固定するアンカー機能の低下が考えられたため、アンカー健全度調査手法を用いて調査を実施した(図-3)。

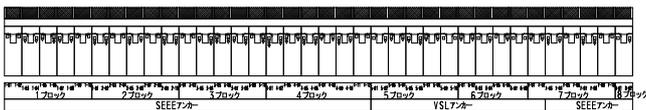


図-2 展開図

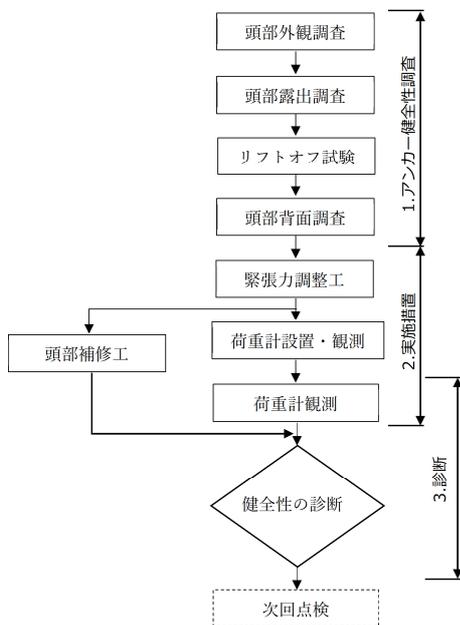


図-3 調査実施フロー

(1) 頭部外観調査

高所作業車を用いてアンカー頭部の近接点検を全箇所で行った。結果は、支圧板-壁体間から湧水のにじみ出し・防錆油の漏出・支圧板の発錆が多く見られ、72箇所中41箇所が要詳細調査と判定した(図-4)。

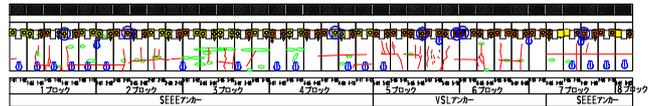


図-4 頭部外観調査結果

(2) 頭部露出調査

頭部外観調査結果から抽出した8箇所 (SEEE：5箇所、VSL：3箇所) で頭部露出調査を実施した(表-1)。結果、8箇所中7箇所防錆油の劣化、全箇所ともに鋼部材に発錆が見られたためリフトオフ試験による残存緊張力の把握が必要と判定した。

表-1 頭部露出調査結果

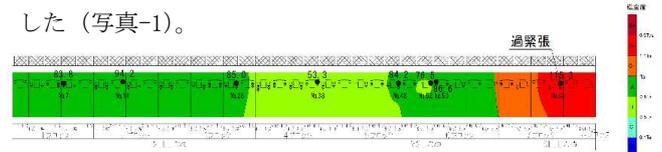
アンカー番号	調査				劣化状況				アンカー				鋼部材					
	変形レベル	1	2	3	4	劣化状況	鉄粉量	鉄粉量	鉄粉量	鉄粉量	錆	錆	錆	錆	錆	錆		
No.7	4	0	0	2	1	1	3	1	-	1	3	1	3	1	1	3	4	4
No.14	4	0	1	2	0	1	3	1	-	1	3	1	3	1	1	3	2	2
No.20	4	0	0	2	1	1	3	1	-	1	3	1	3	1	1	3	4	4
No.30	0	1	1	1	0	1	1	1	-	1	1	2	1	1	1	2	3	3
No.40	0	0	2	1	0	1	3	1	1	-	3	1	2	1	1	2	2	2
No.52	0	0	2	1	0	1	3	1	1	-	3	1	2	1	1	2	2	2
No.53	0	1	2	0	0	1	2	1	1	-	2	1	1	1	1	1	2	2
No.60	0	2	1	0	0	1	1	1	-	1	1	1	2	1	1	2	1	1

(3) リフトオフ試験

リフトオフ試験は小型軽量 (SAAM) ジャッキを用いて露出調査個所の8箇所で行った。試験は設計アンカー力 (Td) が不明なため許容アンカー力 (Ta) を基準とした。

試験結果は、残存緊張力は8箇所中7箇所許容アンカー力比：53%~94%とやや低下は見られたものの比較的健全な範囲で推移していたが、1箇所のみ115.3%と過緊張である事が判明し、対策が必要と判定²⁾した(図-5)。

また上向きに施工されたアンカーはリフトオフ時にできた隙間から地下水が排出され、アンカー孔が導水路となりアンカー頭部背面に地下水が湧出している事が判明した(写真-1)。



● リフトオフ試験箇所

図-5 健全度評価分布図



写真-1 リフトオフ時の地下水排出状況

(4) 頭部背面調査

アンカー頭部背面に地下水の湧出が認められたことから、部材の腐食状況を確認するため上向きアンカーの頭部背面調査を実施した。マイクロスコープを用いて背面を観察したが、防錆油の劣化・減少やテンドンの腐食など部材劣化は無いことが判明した。(写真-2)。



写真-2 背面調査状況

3. 実施措置(次年度)

初年度調査結果から施設点検で指摘された漏水跡は、湧水や防錆油の漏出と判明したが、背面調査の結果から部材の劣化はない事が判明した。しかし過緊張アンカーは「要対策」であることから、進行性の確認及び機能回復のための措置を実施した。

(1) 緊張力調整(除荷)工

テンドンや受圧構造物に応力が集中した過緊張状態を緩和し、かつ荷重調整作業が行える許容アンカー力の90%まで除荷を実施した。それにより健全度評価も「要対策」から「健全」とした(図-6)。

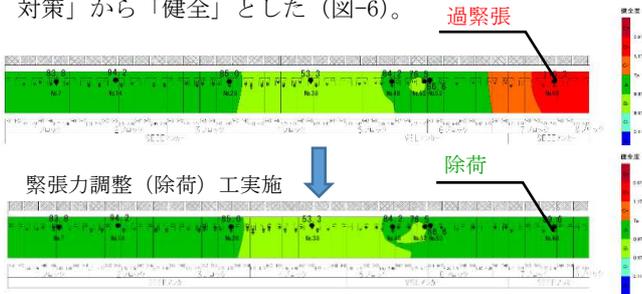


図-6 調整工による健全度再評価

(2) 後付け荷重計(SAAM-L)設置

緊張力の推移を確認するため、除荷したアンカーの頭部に後付けで荷重計を設置して荷重変動の有無を確認した。また荷重計は気温の影響を受けて変動³⁾するため、温度計を併せて設置した。(写真-3)



写真-3 後付け荷重計

(3) 頭部補修工

頭部外観調査・露出調査で確認した防錆油の劣化・減少や防錆油の漏れに対して、機能回復を目的とした防錆油の交換と頭部キャップの交換を実施した。防錆油の交

換は全箇所で行われ、キャップの交換は防錆油の漏れが特に顕著であるVSLタイプのみ実施した(写真-4、5)。

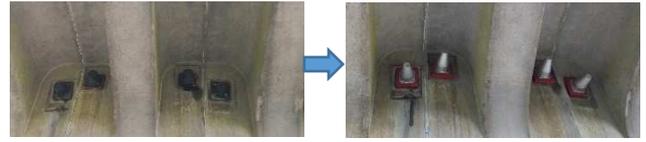


写真-4 頭部補修前

写真-5 頭部補修後

4. 診断(最終年度)

(1) 荷重計モニタリング結果

令和2年10月～令和4年2月までの17か月間、荷重計の観測を実施した。令和3年8月に時間雨量50mmを観測した際には反応して1時間で約10kN 上昇したものの、2時間後には減少し、調整した荷重に落ち着いた。

荷重は出水期から非出水期を通して安定的に推移しており観測期間中に荷重の上昇は確認されなかった。観測最終の令和4年2月時点の荷重は荷重計定着時と比較して98.6%であった。アンカー荷重と温度との相関を示した決定係数: R^2 も平均: 0.7と高い相関を示した。(図-7)

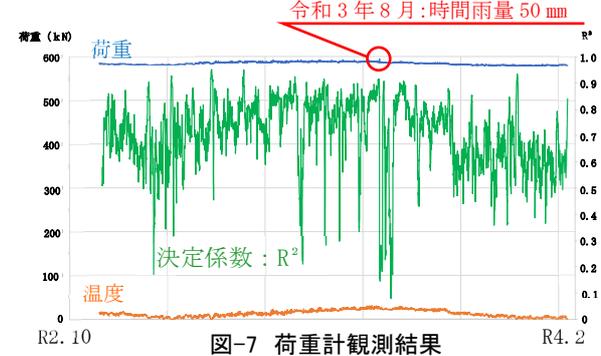


図-7 荷重計観測結果

(2) 健全性の診断

以上の調査結果及び一連の措置により、不安定箇所は解消されたことを施設管理者との協議で確認し、評価を次回点検までII: 予防保全段階と再判定した。

5. まとめ

このような大規模な構造物では、機能低下が顕在化してからの事後保全では対処が大掛かりになるが、実用化された調査手法を用いることで施設の状態を定量的に評価する事ができた。また過緊張と頭部劣化にも素早く対処し、予防保全型の維持管理に繋げることができたと考える。

最後に、高知県土木部局の施設管理者の御指導に対し、記して謝意を表します。

《引用・参考文献》

- 国土交通省道路局: シェッド、大型カルバート等定期点検要領, 2019.2.
- 土木研究所・日本アンカー協会共著: グランドアンカー維持管理マニュアル, 2008.3.
- アンカーアセットマネジメント研究会: SAAM ジャッキを用いた既設アンカーのり面の面的評価マニュアル(案), 2018.1.