

老朽化のり面の評価手法の検討

株式会社カミナガ 矢田 純

1. はじめに

近年、高度経済成長期に整備されたのり面等の土構造物の急速な老朽化が指摘されており、効率的な維持管理計画の運用が求められている。長崎県に位置する某町は、地形的に平坦地に乏しく、主に新生代火山岩類で構成される丘陵地～山地が面積の8割以上を占めている。このような地形的・地質的背景を反映して、昭和40年代から始まった大規模な宅地造成工事と相まって膨大な面積のモルタル吹付のり面が施工されている。ここ数年、これらの吹付のり面において老朽化に起因する変状（ひび割れ、剥離、モルタル片の落下等）が多発しつつあり、災害防止および維持管理が喫緊の課題となっている。本報告では、老朽化のり面の効率的な維持管理計画に資する目的で、のり面の安定性に関わる評価項目を検討し、対策優先順位を設定した事例を紹介する。

2. 対象地区の吹付のり面の概要

H 地区には、延長約600m、高さ15～40m、面積約13,000㎡の吹付のり面が施工され、幅員4m 程度の生活道路を挟

んで家屋が近接する。現地を確認される代表的な変状として、開口ひび割れ、ずれ、浮き上がり、モルタル片の剥離・落下等が確認される（写真-1）。また、一部の区間では、押し出しによる法尻擁壁の傾倒やずれが認められ、小規模な地すべり性の変状も懸念される状況にある。



写真-1 代表的な変状の例

3. 対策優先順位の設定方法

優先順位の設定にあたり、延長15～20m を目安に42区間に分割した。また、社会的条件、地質条件、のり面の現況、吹付のり面の要求性能¹⁾等を勘案し、表-1に示す16の評価項目および配点を設定し(合計100点)、区間毎に該当する項目があれば加点して総合順位を決定した。なお、

表-1 評価項目および配点一覧表

No.	評価項目	評価点	評価方法および着目点	
1	災害時に民家へ影響する可能性	無	0 /5	
		有		5
2	法面が崩壊して通行不能となった場合、迂回路があるか	有	0 /5	
		無		5
3	地元からの要望があるか	無	0 /5	
		有		5
4	のり面の高さHが15mを超えるか	H<15m	0 /5	
		H≥15m		5
5	のり面の勾配iが1:0.8より急か	i≥1:0.8	0 /5	
		i<1:0.8		5
6	吹付背面を構成する地質	軟岩主体	0 /5	
		混在		3
		土砂主体		5
7	変状の進行性があるか	無	0 /10	
		有		10
8	法面のはらみ出しや法尻の押し出しなど地山に起因する顕著な変状があるか	無	0 /10	
		有		10
9	ひび割れの程度	軽微	0 /5	
		開口		3
		ずれ		5
10	変状の発生密度	無	0 /5	
		点在		3
		密集		5
11	モルタル片の剥落跡があるか	無	0 /10	
		有		5
		複数有		10
12	モルタル片の剥落等の危険性	無	0 /10	
		有(H<2m)		5
		有(H≥2m)		10
13	ハンマー打診音の異常	無	0 /5	
		有		5
14	のり面内からの湧水があるか	無	0 /5	
		有(降雨後)		3
		有(常時)		5
15	土砂の吸出しがあるか	無	0 /5	
		有(少)		3
		有(多)		5
16	植生(木本類)の侵入があるか	無	0 /5	
		有		5

評価項目については、地元説明にも供するため、住民にもわかりやすい項目を選定することに配慮した。

4. 総合順位が高い区間の状況と調査・対策例

以上の要領にて、総合順位が最も高くなった区間番号7（合計81点）の状況と調査・対策例について述べる。

(1) 変状の発生状況

ずれを伴うひび割れが密集しているだけでなく、比較的最近の剥離跡や落下寸前の不安定な吹付片が確認されるなど（写真-2）、多くの評価項目に該当したため全体に高い配点となった。



写真-2 配点が高くなる変状の例

(2) 地質性状

のり面上方の自然斜面で確認される凝灰角礫岩は、基質部の固結度がやや低く（ハンマーピックで容易に削れる）、礫部の抜け落ちによる崩壊形態が想定される性状である（写真-3）。このような岩盤が吹付背面に分布した場合、表流水等の浸透に対してやや脆弱な地質と評価される。



写真-3 凝灰角礫岩の礫の抜け落ち跡

(3) コア抜き調査

コア抜き調査は、既設モルタル吹付の状態や空洞の有無、背面の地山性状を確認する目的で実施したもので、ハンドドリル（φ50mm程度）にて削孔し、以下の点を観察した。

- ・モルタル吹付の品質（厚さ、劣化状況、強度、中性化、リバウンドロス等）
- ・吹付と背面地山との密着性、空洞の有無
- ・背面地山の性状（風化、土砂化など）

地点	削孔	コア検測
C-3		

図-1 コア抜き調査結果

図-1に示すように、吹付自体が老朽化で脆くなっているうえ、背面の地山表面が土砂状であることから吹付と地山が十分に密着していない状況が確認された。

(4) 変状の発生要因

以上の調査結果をもとに、本区間の変状発生に関わる要因として、以下の事象が判明した。

- ・地質条件（基質が土砂化した凝灰角礫岩）
- ・吹付自体の老朽化、品質・性能低下
- ・表流水等の浸透による背面地山の流出および密着性の低下
- ・植生の侵入、成長

(5) 対策工法

のり面の要求性能（風化・浸食防止性能、安全性能、耐久性能）を回復させることを第一とし、既設モルタル吹付を撤去して新たなのり面保護工で更新することとした。新規のり面保護工として、地質条件およびのり面勾配から、モルタル吹付工単独での長期的な安定化は困難と判断し、吹付法枠工を採用した（写真-4）。



写真-4 対策工の完成後

5. おわりに

延長が長く面積が広い吹付のり面では、社会的な影響から短期間に対策工事までを行うことが現実的ではなく、複数年度にかけて実施していくことになる。そこで、本事例で検討したような評価手法を適用することで、工区ごとの優先順位が明確になり、地元説明のツールにもなりうる。また、前述のような個別の測量・調査・設計の計画立案にも反映させることができる。こうしたケースを積み重ねていくことで、対策までの一連のフローを確立することができ、想定される対策工法や概略面積から、工事が完成するまでのコスト試算やリードタイムの把握も可能となる。これにより、年度ごとの具体的な事業計画の立案に寄与できるものとする。

《引用・参考文献》

- 1) のり面診断・補修補強研究会：吹付のり面診断・補修補強の手引き，2017.11.