

シーズその1

金属探知機を用いた吹付モルタル内の
ラス金網探査

金属探査機による吹付モルタル内のラス金網探査状況

有限会社太田ジオリサーチ ^{みま}美馬 健二

ニーズの再確認

テーマ3：道路法面保護施設（モルタル吹付）の地山との空洞化（密着度）やラス網の有無の調査技術

【 ニーズの概要 】

モルタル吹付部の空洞、ラス網の有無が職員でも簡単に調査できる技術

【 求める技術 】

- モルタル吹付の空洞、ラス網の有無を確認する技術

【 求める条件 】

- 足場やロープ等の仮設が不要であること

<ラス網調査の留意点>

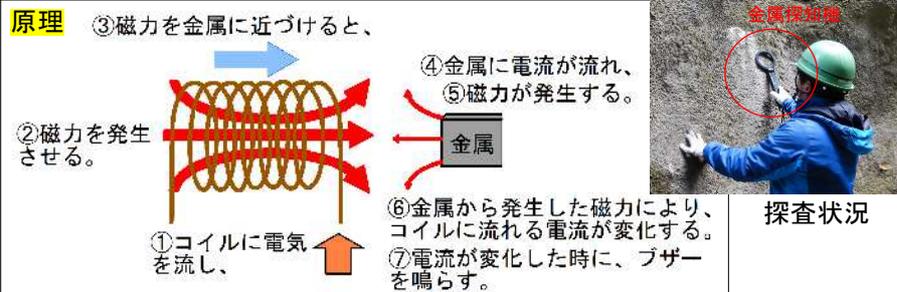
- ①ラス網の有無が職員でも簡単に調査できること。
- ②ラス網については有無のみであり、深度は不要であること。
- ③仮設が不要であること。



金属探知機を提案する。

金属探知機の概要

金属探知機とは、**電磁誘導**を利用して金属の有無を探知する機器である。不発弾、空港での持ち物検査、埋設管等の探査に用いられる。



<長所>

ブザーが鳴った場合 → 金属あり
ブザーが鳴らなかった場合 → 金属無し

極めて単純なしくみであり、金属の有無がその場ですぐ判断できる。

<短所>

- ・ラス金網が設置されている深度が分からない。
- ・モルタル吹付背面の空洞が分からない。

問題点

通常、ラス金網は、線径2.0mm、網目50mmが用いられる。金属の量としては、不発弾や埋設管に比べて著しく少ない。



このような環境で、金属が探知できるかどうか課題であった。



ラス金網を埋設したモルタルとラス金網が無いモルタル模型を作製し、金属探知機でラス金網の有無が探知できるか実験した結果、深度15cmまでは、ラス金網の有無が**数秒**で確実に判定できることが分かった。

ラス金網探査の実験動画



ラス金網無し
モルタル厚10cm

ラス金網有り
モルタル厚10cm モルタル厚15cm モルタル厚20cm

モルタル吹付内のラス金網の位置

平成25年度決算検査報告

会計検査院
Board of Audit of Japan

トップ 年次選択 全文検索 検索報告 検査要請

平成25年度 | 第3章 個別の決算結果 | 第1節 歳出額の決算結果 | 第12号 からの

【モルタル吹付工の施工が設計と相違していたもの【山梨県】】

部署等	補助事業	補助事業等	年度	事業費 (国庫補助対象外 費)	
(361)	山梨県	山梨市	社会資本整備 債給付交付 金	23, 24	245,355 (245,355)

この交付金事業は、山梨県が、1級市債償還基金拠出助成事業の一環として実施している。モルタル吹付工の施工が設計と相違していたもの。

神戸市標準図

注：・縦向きを打てる場合は、その間隔は20cmピッチとする。
・目地部はエラストイト (1×10mm) とする。
・鉄筋の露出量は1cm以上とする。

モルタル(コンクリート)の最大吹付厚を20cmと仮定すれば、探査深度は10cmで概ね調査が可能である。

- モルタル吹付前を標準するために、巻形金網(鋼目5mm×5mm)を布設する。金網は、モルタル吹付時の中央に位置するよう、かつ、取付けなどにより移動しないよう、アンカーピンを使用して固定する。
- モルタルを厚さ8cm(以下「設計厚さ」という。)に吹付け、干して、許容される最小吹付け厚さは5cm、平均吹付け厚さは設計厚さ以上とする。
- 吹付箇所に付着しないよう周りに覆ったはね取り材は速やかに取り除いて施工する。

しかし、現場の状況を確認したところ、モルタル吹付工を施工した法面計1,828㎡に多数の亀裂が発生するなどしていた。そこで、当該法面の計94か所(23年度施工分62か所、24年度施工分32か所)においてコアを採取するなどして、モルタル吹付工の施工状況について確認したところ、次のような状況となっていた。

金属探知機による調査のコスト

【1法面当たりの費用】

地質調査員の技術者単価27,200円/日とすると、
27,200円/14法面 \div 2,000円/法面

<条件>

- ・測定位置は、道路面または小段からの高さ7m以下の地点。
- ・足場設置、ロープアクセス、障害物の撤去、伐採等は除く。
- ・計画準備、現地踏査、打合せ、報告書作成、旅費交通費、諸経費等は別途費用とする。
- ・1日の移動範囲を5kmとした場合。

安価なため、道路防災点検の作業に組み込む方法もあると考えられる。

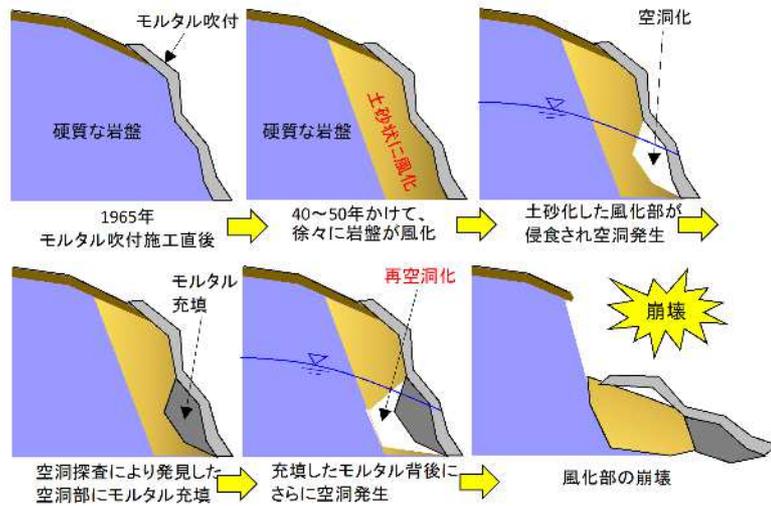
シーズその2

一次元表面波探査を用いたモルタル吹付背面の地山強度測定



三有限会社太田ジオリサーチ みま美馬 健二

モルタル吹付の背面はなぜ空洞化するのか？

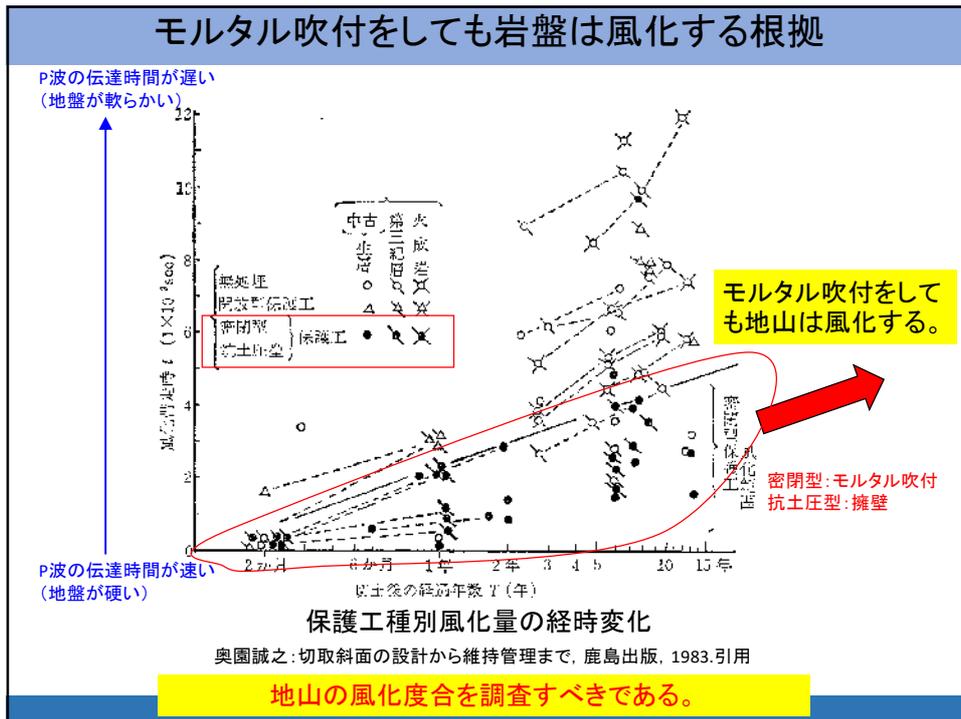


空洞化しているモルタル吹付斜面の地山は、土砂状まで風化している可能性があり、今後崩壊する恐れがある。

モルタル吹付斜面の崩壊事例



崩壊面は、土砂状地盤に見える。



一次元表面波探査の提案

モルタル吹付斜面における一次元表面波探査の測定模式図

崩壊部

一次元表面波探査は深度別のS波速度を求めることができる。S波速度はN値との相関がある。また、数分で調査ができることが特徴である。

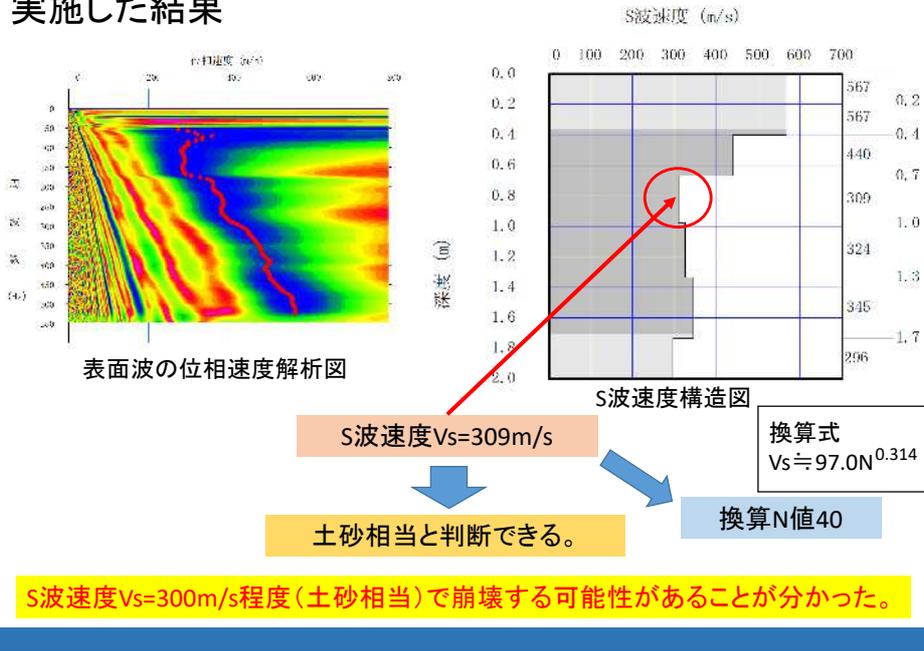
事前確認として、地山は、S波速度がいくらになったら崩壊するのかを把握したい。

実際に崩壊したモルタル吹付斜面のすぐ横で、一次元表面波探査を実施した。

一次元表面波探査実施状況

※詳細は以下参照。
美馬健二・川浪聖志, 一次元表面波探査を用いたモルタル吹付背面の地山強度測定, 日本地すべり学会関西支部会誌らんどすらいど, 2021

モルタル吹付斜面のすぐ横で、次元表面波探査を実施した結果



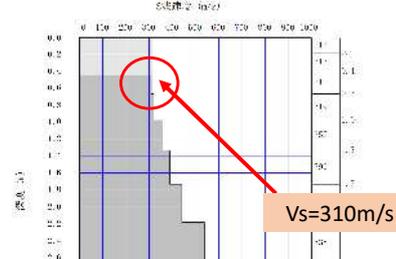
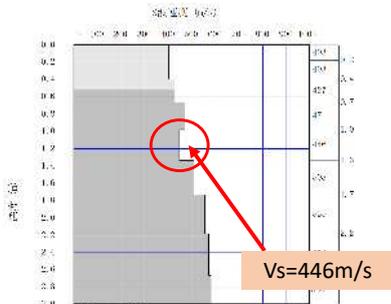
実証実験



A.モルタル吹付に変状の無い斜面



B.モルタル吹付にひび割れが生じている斜面



$V_s \approx 300 \text{ m/s}$ で崩壊した事例があるため、Bの斜面は崩壊する可能性もある。

一次元表面波探査のコスト

【測定1回当たりの費用】

一次元表面波探査 税抜21,000円(解析費込み)

<条件>

- ・測定位置は、平坦地からの崖の高さ3m以下の地点。
- ・足場設置、ロープアクセス、障害物の撤去、伐採等は除く。
- ・計画準備、現地踏査、打合せ、報告書作成、旅費交通費、諸経費等は別途費用とする。
- ・1日の移動範囲を5kmとした場合。