

海岸護岸付近の空洞形状に関する現地調査

山口大学 正会員 ○森 啓年, 吉井 幹, BAYANMUNKH JARGALMAA, SONG HAOBO
 ジオ・サーチ (株) 正会員 岡本順平, 瀬良良子, 関 至, 高橋佑輔
 中国地方整備局 山口河川国道事務所 山本順也

1. はじめに

近年, 道路陥没の発生は後を絶たない. 令和3年度における道路陥没発生数は約 10,000 件報告されている¹⁾. 道路排水施設による道路陥没が主要要因だが, 図-1 に示す様に海岸護岸付近で比較的規模の大きい空洞が発見されることも多い. しかし, 海岸護岸を要因とする道路陥没の発生メカニズムに関する研究は行われてきているが, 未だ不明な点が多い.

本研究では, 山口県内の国道を対象とした海岸護岸周辺の空洞に関する現地調査を行い, 前報²⁾の模型実験結果における空洞の発達過程と比較検討を行った結果を報告する.



図-1 海岸護岸沿いの空洞例

2. 調査方法

本研究では, 山口県内の海岸護岸沿いの国道において, 車載型地中レーダー探査の結果, 3.0m 以浅に空洞が存在する可能性がある4箇所に着孔調査を行った. その結果, 4箇所中2箇所において, 空洞が確認された. その2箇所を対象として, 全天球カメラによる撮影, レーザースキャナによる空洞の形状測定などを行った.

3. 調査結果

図-2 に海岸護岸沿いの国道において発見された陥没危険度評価Bの着孔調査結果を示す. 空洞の発生深度は0.38m, 空洞厚は1.74mであり, 概略の広がりや道路縦断方向に4.5m, 横断方向に1.6mであった. なお, この空洞については発見後, 即日埋戻しの対応がなされている.

全天球カメラの撮影結果から, 舗装(アスコン)及び路盤(碎石)下から空洞が存在することが確認できる. また, レーザースキャナの測定結果から, 着孔調査位置から扇型に空洞が擁壁の方向に向かって発達していることが上面から分かる. また, 道路横断面からでも同様のことが確認出来るとともに, 擁壁に沿って下方方向に空洞が存在すること, 路盤底部に沿って道路横断方向に空洞が発達していることが伺える.

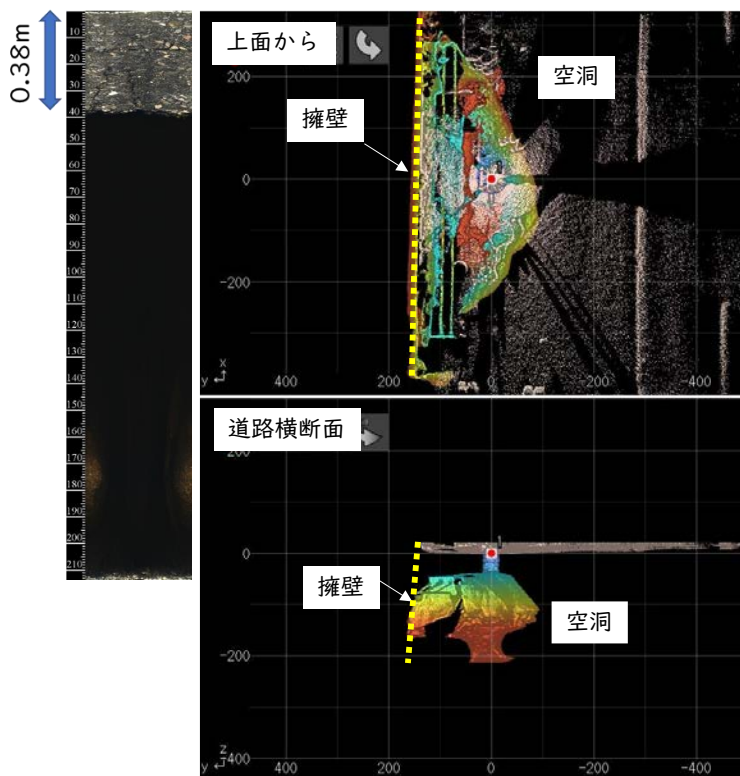


図-2 着孔調査結果①

キーワード 空洞, 陥没, 現地調査

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部 TEL 0836-85-9300

現地では図-3 に示す様に海岸護岸下部に損傷が存在することから、こちらが土砂流出の経路となり、空洞の発生に繋がった可能性が高い。現地の埋設物としては、工業用水の水道管や電気コルゲート管が存在し、それが空洞中に宙吊りの状態となっていることが図-4 の様に確認されたが、直接的な空洞の原因ではないと推察される。

次に、図-5 に同じく海岸護岸沿いの国道において発見された陥没危険度評価判定外の削孔調査結果を示す。空洞の発生深度は2.85m、空洞厚は0.3mであり、概略の広がりは一現段階では不明である。

全地球カメラの撮影結果から、舗装（アスコン）及び路盤（碎石）、砂、花崗岩の地盤下の深い位置に空洞が存在することが確認できる。レーザースキャナの測定結果から、削孔調査位置から扇型に空洞が擁壁の方向に向かって発達しており、特に図の下左側に向かっての空洞の発達が著しいことが分かる。また、道路横断面からの表示でも同様のことが確認出来るとともに、花崗岩の地盤に沿って横断方向に空洞が発達していることが伺える。

なお、現地では明確な海岸護岸の損傷が確認されなかったことから、土砂流出の経路は不明である。なお、現地の埋設物も、空洞発生箇所には存在しない。今後、追加の調査・観測を実施し、土砂流出の経路や空洞の発達過程を確認する予定である。

4. 考察

現地調査の結果から、護岸に沿って空洞が存在すること、路盤や岩盤層に沿って横断方向に空洞が発達していることが確認できた。これは、前報において模型実験で観察された空洞の形状と同様であり、模型実験は現場の状況をよく再現していると考えられる。

本調査結果と実験結果から、護岸付近の空洞は下部から護岸に沿って上方に進展し、その後、路盤などの下部から道路横断方向に発達すると考えられる。この発達過程は、陥没危険度が高い、比較的大きな空洞が道路下部に発達することになる可能性が高く、比較的深い位置に存在する段階で空洞を把握し、対応することが重要である。

参考文献

- 1) 国土交通省：道路の陥没発生件数とその要因（令和3年度）<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/ijikanri/pdf/r1-r3kanbotu.pdf>（2023年3月21日閲覧）
- 2) SONG 他：河川・海岸護岸付近の空洞・陥没発生過程に関する模型実験，第78回土木学会年次学術講演会概要集，投稿中



図-3 護岸の損傷箇所



図-4 空洞内の様子

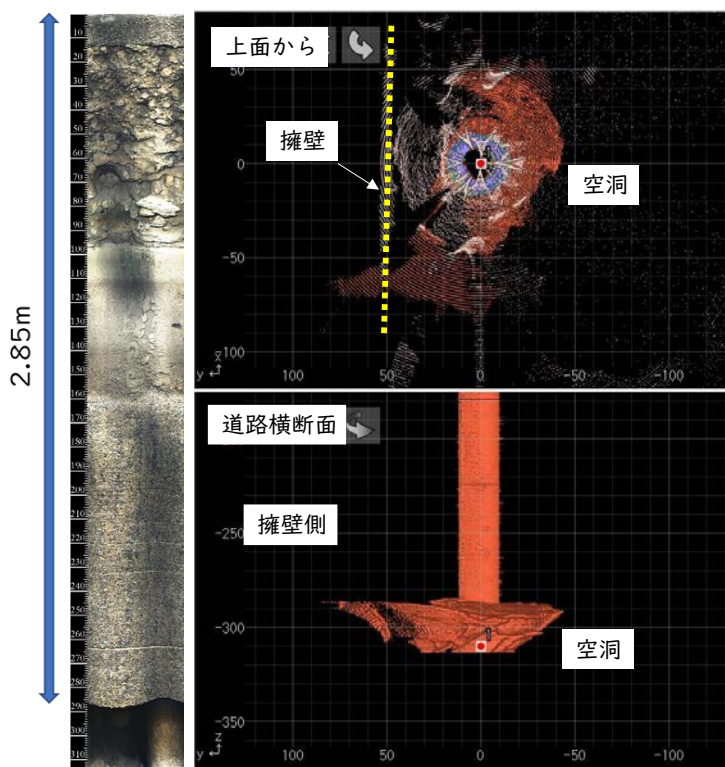


図-5 削孔調査結果②