

V-134

路面下空洞内部観察装置の開発

建設省関東技術事務所 廣末 理恵
 (財) 道路保全技術センター 山本真一郎
 ジオ・サーチ(株) 正会員 浜口 啓輔

1. まえがき

平成2年度に開発・実用化された路面下空洞探査車により平成10年3月までに車線長約11,000kmの調査で、路面下に発生している空洞1,100箇所が発見された。これに対して、道路管理者による早急な原因調査と復旧作業が行われてきたが、原因調査は、交通規制を伴う開削工事により試掘を行うため、空洞が崩れ、空洞の状況や原因の把握が困難であった。そこで、開削することなく空洞の内部状況を詳細・正確に把握することを目的に、空洞内部観察装置を開発した。本文は、その報告である。

2. 開発概要

① 開発仕様

挿入穴径 $\phi 40\text{mm}$ （カメラが挿入可能な最小径）、空洞内部の情報（映像、距離）を得られること。

② 装置概要

本装置は図-1に示すように、制御・記録部と挿入部から構成される。制御・記録部は、映像を記録するデジタルビデオ、距離表示装置、暗視装置、映像処理装置からなり、挿入部は、観察方向確認のための外部観察用 CCD カメラ、空洞内部観察用 CCD カメラ、簡易距離計測用レーザーラインマーカからなる。

③ 特徴

本装置は、距離が遠く照明が届かない箇所でも観察を可能とする暗視機能と概略距離の計測が可能な簡易距離計測機能を有している。暗視機能は、露出時間の調節による蓄光方式で最低照度10ルクスでの撮影が可能である。

簡易距離計測機能の原理を図-2に示す。2本のレーザーラインを平行に照射した場合、CCD カメラと撮影面との距離が遠くなるに従い、画面上では、レーザーライン間隔が画面幅に対して狭く映し出され、撮影面 A と撮影面 B では B の方が撮影幅は広がるが、レーザーライン間隔は相対的に狭く画面上に映し出される。この原理を利用し、画面上の間隔から間接的に距離を換算するものである。精度は、約 $\pm 10\%$ である。

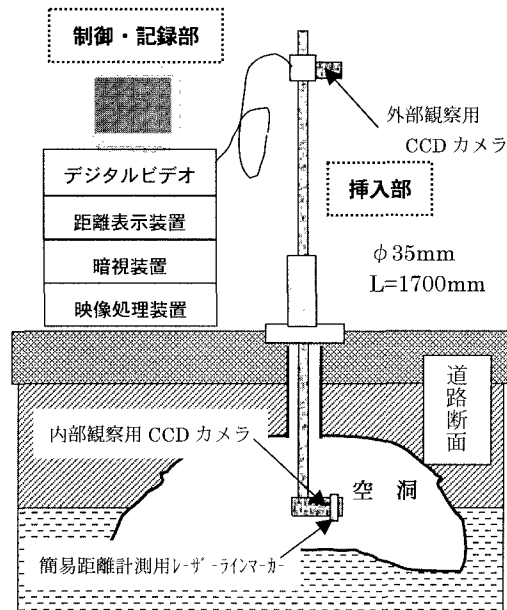


図-1 空洞内部観察装置

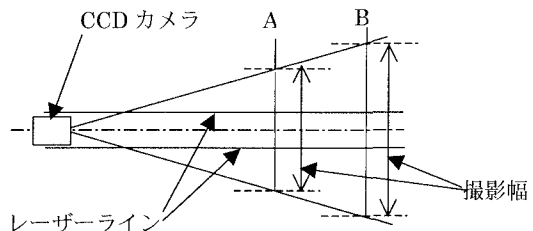


図-2 簡易距離計測の原理

キーワード：空洞、空洞観察、暗視装置、距離計測
 連絡先（東京都大田区西蒲田8-15-12、TEL：03-5710-0200、FAX：03-5710-0211）

3. 検証結果

これまで、本装置の観察性能を確認するため、約 30 箇所の空洞内部の調査・検証を行った。その結果のうち 3 例を示す。

①事例 1（空洞の奥行きを確認した例）

図-3 は、地中レーダー調査では捉えられなかった深部の空洞の広がり状況を撮影した例である。地中レーダー調査による推定空洞範囲は点線で示す範囲であったが、実際には画像中央の小さな空洞が斜め下に延びていることが確認された。

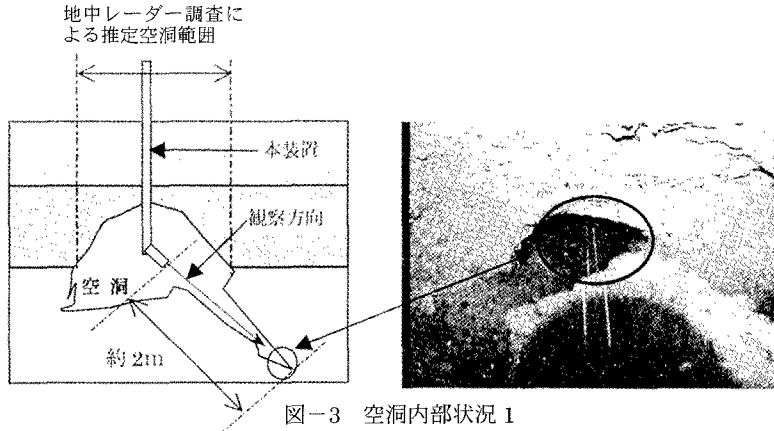


図-3 空洞内部状況 1

装置の機能を使って距離試算した結果、カメラ先端から空洞先端までの距離は、約 2 m であった。

②事例 2、3（空洞の内部状況を詳細・正確に確認した例）

図-4 は、国道がアンダーパスする交差点部で発見された空洞で、残置された H 鋼とアンダーパスの躯体の一部が明確に確認された事例である。

図-5 は、空洞箇所の周囲に埋設物等が無かったが、確認のため水を流したところ画像中央の左奥の方に水が流れ込んでいき、水みちが明確に確認された事例である。

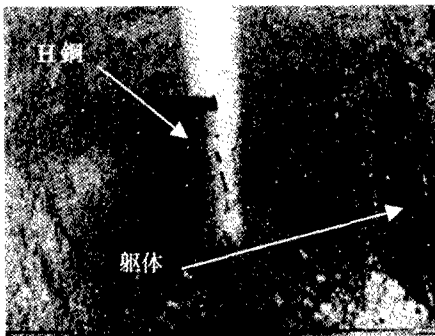


図-4 空洞内部状況 2

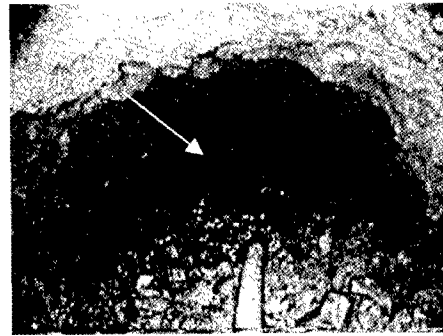


図-5 空洞内部状況 3

4. まとめ

本装置を用いることにより、空洞内部状況を画像で捉えることができ、空洞原因の推定や復旧工事等に大きく役立つことが分かった。

本装置による調査を、従来の空洞調査のフローに組み込むことにより、効率的な復旧工事の一助となるものとする。

また、本装置は軽量・小型であるため、その特徴を生かして道路保全に係わる調査・検査等、他用途での活用も検討中である。

本装置の開発にあたり、建設省関東技術事務所および建設省東京国道工事事務所、横浜国道工事事務所のご指導、ご協力をいただいた。ここに謝意を表す。