

V-337

路面下空洞における注入材充填後の追跡調査

建設省関東技術事務所 正会員 小池 賢司
 (財)道路保全技術センター 正会員 種村 一朗
 ジオ・サーチ株式会社 正会員 島野 好

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を用いて、首都圏を中心に路面下空洞調査を実施している。平成5年3月末現在において車線長約2000kmの調査結果より、空洞が約280箇所と予想外に多く発見された。その復旧にあたり市街地および主要幹線道路においては、その周辺環境状況(交通渋滞、騒音、振動等の問題)からの施工上の制約等により、開削工法による復旧が現実的でない場合もある。これに対処する一つの方法として、空洞に注入材を充填する工法が検討され、実際に発見された空洞箇所において「流動化処理土」による試験施工を行い、施工後45日目の充填状況をハンディ型地中レーダーおよびドロースコップ等を用いて流動化処理土による注入工法の充填状況について追跡調査を行った。

2. 路面下空洞への注入工法の適用について

平成2年度よりの「路面下空洞探査に関する委員会」において、検出された空洞試掘調査データをもとに(60箇所)検討を行った。調査結果より空洞発生原因が明確に特定できた箇所は約30%で、そのほとんどが雨水管、下水取付管等の破損が原因であるため注入工法は適用できない。しかし、残りの70%は空洞の存在は確認されたものの原因は特定できなかった箇所であり、大半が埋戻し転圧不足?または路床の弛み?と予想されることより、これらの箇所については空洞の規模および埋設物の状況によっては注入工法が適用可能と思われる。現状においては、空洞が発見された場合は全て開削工法により復旧が行われているが、工事に伴う騒音、振動、交通渋滞等による苦情もある。このような背景から、これに対処する一つの方法として注入材を充填する工法が検討された。下記に示す(3)注入工法施工条件を満たす一材料として、流動化処理土を用いた注入工法(応急処置的)を試験的に平成5年度の路面下空洞調査で検出された箇所を実施し追跡調査を行った。

(1)空洞状況

広がり: 約6㎡, 厚さ: 36cm, 規模: 約2.2㎡

(2)注入材料

流動化処理土

・関東ローム(千葉県産)

土粒子密度: 2.744t/m³ 自然含水比: 106.2%

・固化材……一般軟弱用セメント系固化材

(3)注入工法施工条件

- ・材質、強度が周辺地盤と同等程度であること
- ・本復旧工事を施工する際に注入材が容易に撤去できること
- ・空洞発生付近に埋設物(特に上・下水道)が無いこと
- ・簡易な施工機械で機動性に優れていること
- ・材料費、施工費が開削復旧費より安価であること

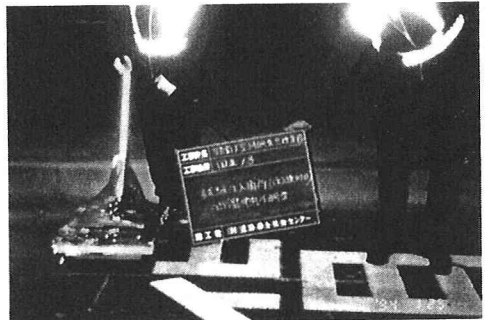


写真1 ハンディ型地中レーダー調査

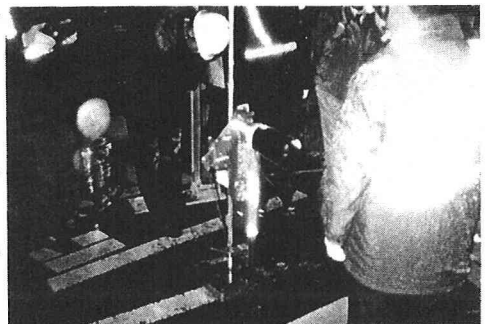


写真2 ドロースコップ調査

- ・1箇所当たりの注入量が1～2 m³程度であること

3. 注入材充填後の追跡調査結果

流動化処理土を利用した実空洞への充填状況の経時変化を確認するために、施工後45日目に・路面下空洞探査車・ハンディ型地中レーダー・ドロースコープを用いて調査を行った結果を次に示す。

(1)路面下空洞探査車による調査結果（一次調査）

路面下空洞探査車による調査は、一次調査（概査）で検出された異常信号がどのような信号を示すかについて確認するために測定を行った。その結果、周辺路盤材とは異質の信号を示したが、空洞と判定される異常信号ではなかった。（図-1参照）

(2)ハンディ型地中レーダーによる調査結果（二次調査・写真-1）

ハンディ型地中レーダーによる調査は、注入直前、注入直後、45日経過後の測定データを解析し比較を行った。注入直前データからは明らかに空洞が存在していることが確認できる。注入直後は注入された流動化処理土が不安定な状況であるために空洞上部部に微小空洞が残存している信号がみられたが、45日経過後のデータからは微小空洞信号はなく、注入された流動化処理土が固化し完全に充填されている状況が確認された。（図-2参照）

(3)ドロースコープ調査結果（写真-2）

ドロースコープ調査は、流動化処理土が空洞内部に確実に充填されているかを検証するため注入前、注入後45日目と同一箇所でも調査を行い比較を行った。空洞中心付近の撮影記録よりアスコン直下に厚み34cmの空洞が存在していたが注入後45日目の撮影記録からは流動化処理土の厚さが約60cmあることが確認された。これは崩落した碎石が流動化処理土の重みで沈下したと思われる。空洞上部に微小の空隙がみられるとともに深部の碎石層にも弛みが確認されたことより、沈下が進行することも予想される。

（図-3参照）

4. まとめ

今回の追跡調査結果（注入後45日目）より地中レーダーおよびドロースコープを利用した注入後の確認ができることより、今後も半年、1年後と追跡調査を行い施工箇所における注入工法の適用性について検討を行う。

さらに、注入前に空洞の規模および空洞発生原因をビジュアルに把握できる小型カメラを利用したシステム開発も併せて検討していきたい。

参考文献

- (1)平成5年度「路面下空洞探査機の開発検討業務」
（財）道路保全技術センター（1994）

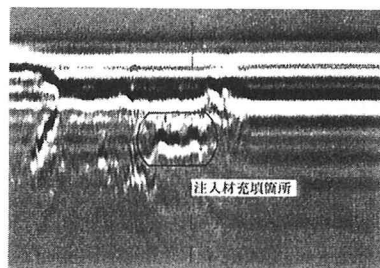


図-1 路面下空洞探査車データ

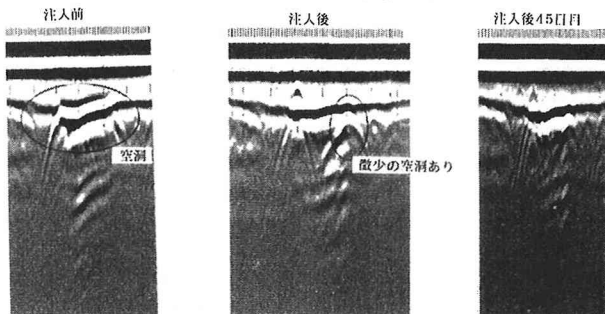


図-2 ハンディ型地中レーダーデータ

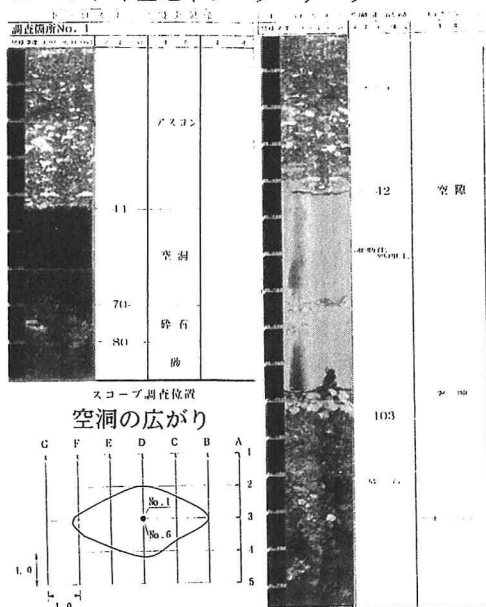


図-3 ドロースコープ調査データ