

## 駅コンコースの土間コンクリート下の空洞対策について

J R東日本 正会員 ○小藤田 敦士  
浜崎 直行

### 1. はじめに

首都圏駅構内のバリアフリー工事施工の際に、コンコースの土間コンクリート下に空洞が広がっていることが確認された。お客さまの通行には支障がないが、空洞進行に伴う土間コンクリートの変状を抑制する必要がある。今回当該箇所にて高架橋柱の耐震補強工事の施工方法を決定するにあたり、事前に空洞対策が必要不可欠となった。

### 2. 本研究の目的

本研究の目的は、空洞部の現状の把握と原因分析を行い、それらに対する対策工法を検討することである。

### 3. 現状の把握

#### (1)各種機器による調査

地中レーダーによる探査及び、CCDカメラによる空洞内部の調査を行った。

結果、深さ平均約200mmの空洞が、コンコースの広範囲に存在していることが判明した。また、当社が保有する可搬式線路下空洞探査機器による探査を行った。しかし、機器の特性上、空洞を確認できるデータを得ることが出来なかった。



写真-1 空洞状況の確認

#### (2)目視による調査

コア削孔を行い、目視による調査を行った。さらにファイバースコープを使用し空洞内部の詳細状況を確認した。調査報告書に記載された通り、空洞が確認されたとともに、細粒分が少なく栗石が広く分布していることが確認された。



写真-2 ファイバースコープによる調査

### 4. 原因の分析

地質調査結果から、当該駅の地盤は埋土層の下部に沖積粘性土層がGL-13m付近まで分布し、その下部に沖積砂質土層・沖積砂礫層・洪積砂質土層が堆積しており、埋土の層厚が河川の方にかけて厚くなる傾向が見られた。隣接する河川の堆積土の調査資料から駅周辺の堆積土が上下流と比較して多くなっていることが確認された。このことから、埋土中の細粒層地下水によって流され、沈下が発生し空洞が生じた可能性が高いと考えられた。また、圧密試験結果によると過圧密状態であることから、最近空洞が発生したものでないと考えられた。



図-1 地質調査結果

### 5. 対策方法の検討

既存の調査結果報告書や現地調査によって得られたデータを基に、対策工法の検討を行った。

#### (1)土間コンクリートを撤去し、空洞部を碎石等にて埋め戻し復旧を行う(案1)

案1は、土間コンクリートを撤去することで、空洞部を把握し、碎石等を確実に充填させることが可能となる。しかし、営業駅コンコースでの施工のため、お客さまのいない短時間での施工となることから、区画分けを行ったうえで日々の覆工(仮養生)が必要となることから、工事費の増大と工事期間の長期化が懸念された。

キーワード 可塑性グラウト、空洞充填

連絡先 〒101-0021 東京都千代田区外神田 1-17-4JR 秋葉原ビル6F TEL03-3257-1696 E-mail : kotouda@jreast.co.jp

(2)可塑性グラウト材注入による、空洞部を充填(案2)

案2は、コアドリルにて土間コンクリートを削孔し、可塑性グラウト材を注入し空洞を充填させる工法である。夜間施工にて削孔し、注入後の仮復旧が容易であり、お客さまの流動を阻害することもない。前述の工法に比べ工事費が安価で工事期間も短い、充填状況の確認が困難であり、隣接する河川への注入材の流出が懸念された。そこで、注入材の流出が防止できる工法として以下の工法についても検討した。

(3)筒状の袋を空洞部へ挿入し、その内部にグラウト材を注入する(案3)

案3は、コアドリルにて土間コンクリートを削孔し、特殊繊維でできた筒状の袋を挿入し、その中にグラウト材を注入することにより、流出を防止することができる。また、空洞底面の状態に多少不陸がある場合においても、袋が伸縮することにより充填性を確保できる。しかし、この工法では、空洞全体を隙間なく充填することが困難であると共に工事費も高価となる。

各工法の比較検討結果を表-1に示す。様々な面から検討した結果、案2のグラウト材を空洞部に注入する方法とした。なお、河川へグラウト材が流出することを防止するために、固結する時間を短くしたグラウト材（ゲルタイム：約5秒）を使用することとした。

表-1 各工法の比較検討

	コスト	工期	品質	リスク	評価
案1	×	×	◎	△	×
案2	○	◎	○	○	○
案3	△	○	△	○	△

6. 対策工法の実施

本工法は、流動性のある2液を注入直前に混合し、凝集反応による可塑性のあるモルタルを生成することにより空隙に限定注入することが可能である。事前の試験により、ゲルタイム5秒で、1㎡当り深さ200mmの空洞充填が可能であることが分かった。試験結果と耐震補強工事の施工を踏まえ、以下のステップにて施工順序と注入箇所を検討を行った。(図-2)

- ステップ1：耐震補強(一次施工)に伴う掘削により土間コンクリートの崩落を防止するために柱周囲を充填
- ステップ2：隣接する耐震補強対象柱(二次施工)の周囲を充填
- ステップ3：事前調査で空洞が分布していると把握できた箇所を充填



写真-3 注入状況



写真-4 確認孔による注入状況

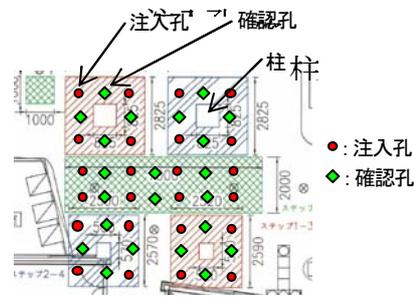


図-2 施工ステップ図

注入孔のピッチを1mとし、その中間点に確認孔を設け、注入状況を確認できるようにした。様々なリスクに対応するために、施工前に任意の箇所を定めレベル測定を行い、日々隆起の有無を確認した。

施工の結果、計画数量に対し注入量が多くなった。これは、空洞底部が平坦ではなく、栗石が多く分布しているため、想定していた以上のグラウト材が注入されたものと考えられる。なお、確認孔による注入状況を確認した結果、空洞部が充填されていること確認できた。

7. まとめと今後の課題

今回の施工により、都市部の駅における空洞対策において、ゲルタイムを短くした可塑性グラウト材を限定充填することが効果的であることがわかった。

本施工は原因が特定されていない状況での暫定的な措置であるため、今後更なる原因究明を行い、抜本的な対策を行う必要がある。