

5.7 道路陥没事故における流動化処理土による早期復旧工事～福岡県博多駅前～

1. はじめに

福岡市地下鉄七隈線の延伸工事（天神南～博多区間）において、掘削中のトンネル崩落により道路陥没事故が発生した。陥没の規模は幅約 27m、長さ約 30m、深さ約 15m であり、両側歩道を含む全 4 車線が消失した。JR 博多駅につながる、はかた駅前通りは全線通行止め、埋設していた電気、ガス、上下水道などのライフラインも断裂し、周辺地域への供給がストップした。しかし、固化材を用いた流動化処理土を活用することで、事故発生から 1 週間という早期復旧を実現した。



写真 1 陥没の状況 1)

2. 道路陥没初動期の対応

2016 年 11 月 8 日 5 時 15 分頃に舗装にクラックが発生、その後、道路南側と北側が順次陥没、7 時 20 分頃に道路中央部が陥没し両側歩道を含む全 4 車線が失われた。早期復旧にむけて、電気、ガスや上下水道などライフラインの関係者間で調整を進め、並行して埋戻し材の検討が行われた。埋戻し材には、陥没した隙間を細部まで充填できること、地盤と同程度の強度を発現して安定させること、これらを早期に実現できる事が要求され、固化材を用いた流動化処理土が採用された。

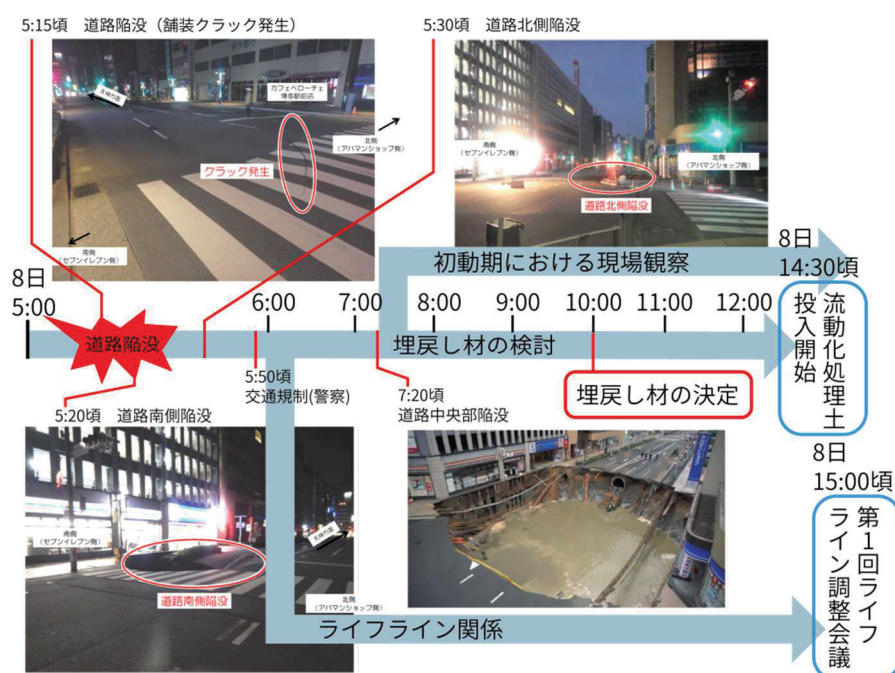


図 1 陥没事故初動期の対応 1)

3. 陥没事故発生から仮復旧までの流れ

(1) 流動化処理土による埋戻し（11月8日～9日）

陥没からおよそ9時間後の14時30分頃に流動化処理土による埋戻しが始まった。

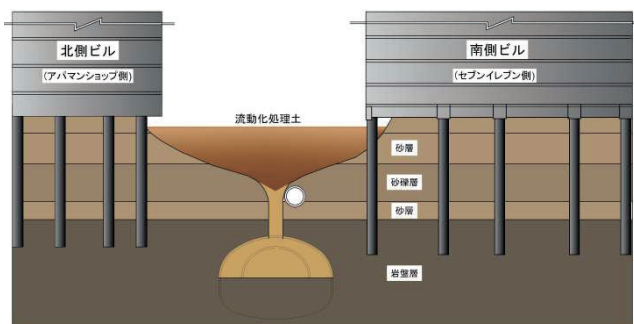


図2 埋戻しイメージ 1),2)



写真2 埋戻し状況 1),2)

(2) ライフライン復旧と近接ビル基礎周辺の充填開始（11月10日～13日）

ライフラインの復旧と近接ビルの基礎周辺の隙間に流動化処理土が充填された。

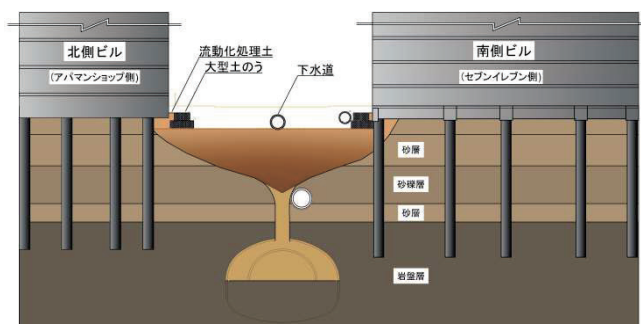


図3 復旧イメージ 1),2)



写真3 基礎周辺の充填 1),2)

(3) 碎石埋戻し・道路舗装（11月11日～14日）

碎石を埋戻し、路盤および舗装工事を行い、11月15日の午前5時に道路復旧が完了した。

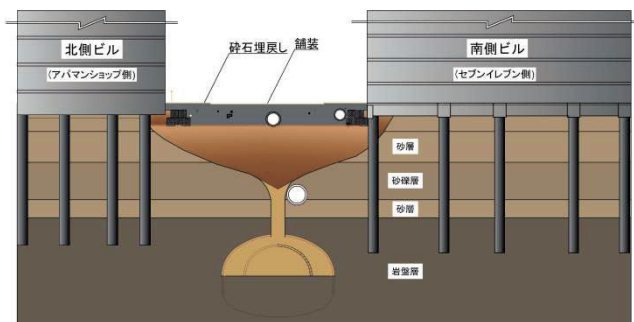


図4 道路復旧イメージ 1),2)



写真4 路盤工 1),2)

4. 安全性の確保

陥没部の安全性を確保するために、埋戻し材には①小さな隙間、空洞が充填できること、②十分な強度を有していること、③路床、路体として十分な使用実績があることが要求された。①と③については、流動化処理土は高い充填性能（写真 5）を持っていること、使用実績・適用事例が流動化処理土利用技術マニュアル（図 5）に紹介されており、たくさんの実績を持つことが示されている。②については、現場から採取した供試体の試験を行い、一軸圧縮強さは 10176kN/m^2 であった。原地盤の推定強度は 380kN/m^2 であるため、原地盤よりもはるかに堅固であり、十分な安全性が確保された。



写真 5 流動化処理土の充填状況 2)



図 5 マニュアル 3)

5. おわりに

道路陥没によりライフラインの供給が停止し、早期の復旧が望まれるなか、固化材による流動化処理土の活用で、驚異的な早期復旧を果たした。今後起こりうる災害や事故等からの早期・強化復旧においても、流動化処理土をはじめとしたセメント系地盤改良技術を適切に活用し、安全・安心な生活環境が構築されることが望まれる。

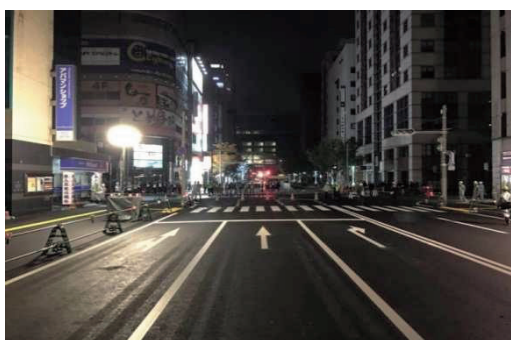


写真 6 仮復旧 (11 月 15 日 5:00)

【参考資料】

- 1) 福岡市交通局：地下鉄七隈線延伸建設工事における道路陥没事故と設計・施工の経緯について、<http://subway.city.fukuoka.lg.jp/hakata/>
- 2) 福岡市：はかた駅前通り仮復旧道路の安全性を確認するための『専門技術者による会議』
- 3) 土木研究所：流動化処理土利用技術マニュアル《平成 19 年／第 2 版》、技報堂出版