

藤沢市における効率的な道路陥没防止手法の研究成果の報告(官学産 共同研究)

藤沢市道路河川部

正会員

○西山 博光

同 上

横手 寛紀

藤沢市下水道部

張ヶ谷 昌彦

東京大学生産技術研究所

フェロー会員

桑野 玲子

ジオ・サーチ株式会社

三木 偉信

1. はじめに 藤沢市は、東京都心部から 50km 圏域、神奈川県を中心南部に位置し、周囲は 6 市 1 町に隣接している(図-1)。また、市域面積は約 69.56km²、人口規模は平成 31 年 3 月時点で約 43 万 2 千人となり、湘南地域の中核的な都市として発展を続けている。

本市における道路、下水道等の都市基盤は、昭和 30 年代から 40 年代の高度経済成長期にかけて、土地区画整理事業や街路・道路事業等により、集中的に整備を行ってきた。このため、近年、これら都市基盤の老朽化が顕在化しており、限られた予算で効果的・効率的に老朽化対策を進めていくことが大きな課題となっている。また、道路陥没の顕在化も課題のひとつとなっていたため、道路舗装における老朽化対策の一環として、平成 26 年度に策定した「藤沢市道路舗装修繕計画」に基づき、平成 27、28 年度に路面下空洞調査を実施した。

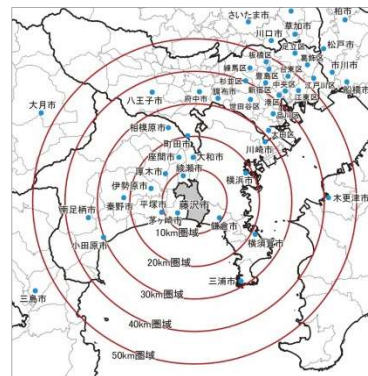


図-1 藤沢市位置図

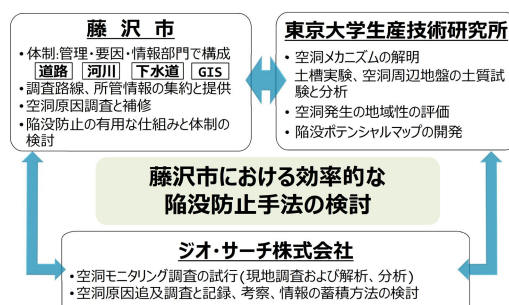
2. 本研究の背景及び目的 路面下空洞調査は、本市が管理する道路 8,661 路線、約 1,320km のうち、主要な道路を対象に 98 路線、延長約 300km を 2 箇年で実施した。本調査で確認した異常信号は、空洞の発生深度や規模に応じて、陥没の危険性が高い順から「要緊急対応」、「陥没危険度 A~C」の 4 段階に分類した。調査の結果、202 箇所の異常信号箇所が確認されたものの、全箇所の原因調査や補修を行うことは財政上の観点からも困難であったため、分類した異常信号箇所の対応方針を定めることとした(表-1)。

しかしながら、本市においては初の路面下空洞調査であり、空洞の発生や拡大に関する傾向が明らかでなかったことから、対応方針の裏付けなどが課題となっていた。このため、「陥没や空洞の発生と拡大のメカニズムを可視化する手法づくり」及び「路線ごとの最適な調査サイクルの設定」並びに財政面に配慮した「道路陥没防止対策を進めていくための仕組み・体制づくり」を目的に、路面下空洞に関する先進的な研究機関である「東京大学生産技術研究所」、高い空洞探査技術を有する「ジオ・サーチ株式会社」及び「本市」の 3 者で本研究を進めることとした。

表-1 藤沢市の空洞対応方針

危険性	分類	対応方針
高 ↑ ↓ 低	要緊急対応	原因調査・補修
	陥没危険度 A	
	陥没危険度 B	経過観察
	陥没危険度 C	

3. 本研究の体制及び役割 研究期間は、平成 29、30 年度の 2 箇年であり、本研究の体制と役割は図-2 のとおりである¹。本研究にあたり、本市では、研究開始時から道路の維持管理部署だけではなく、道路陥没や空洞の要因となりうる下水道及び準用河川等の維持管理部署並びに道路 GIS 情報の担当部署を含めた体制を構築した²。また、下水道台帳の GIS 情報を研究体で共有したことにより、分析内容の質が向上したほか、議論や分析に時間をかけることが可能となった。

図-2 本研究の体制及び役割¹

本市が実施した空洞原因の調査では、空洞下にある下水道管が深く、地下水が出現した場合でも調査を続

キーワード 道路陥没 空洞 対策 地域特性 マネジメント

連絡先 〒251-8601 神奈川県藤沢市朝日町 1-1 藤沢市道路河川部道路維持課 Tel:0466-25-1111

け、出来る限り空洞原因を特定していった結果、下水道管に起因した空洞が大半であることが明らかになった³ (図-3、4)。

4. 本研究の成果

本研究の成果を大きく次の3点にとりまとめた。

(1) 詳細な実態把握による今後の空洞化予測と陥没防止対策効果

藤井ら⁴の報告の詳述のとおり、半年ごとの空洞モニタリング調査の結果から、空洞が発生又は拡大するタイミングを詳細に把握したほか、陥没危険度が高い空洞については、本市の空洞補修が増加ペースを上回っているため、陥没の危険性が減少傾向になったという取組の効果も把握することができた。また、本市が行った陥没実態の情報集約は、研究当初に比べると整理項目や入力内容の質が向上し、研究終了時には発生傾向に関する分析が可能になったとともに、本研究期間内にモニタリングしてきた路線において、陥没がゼロになったこともひとつの成果といえる。

(2) 道路陥没ポテンシャルマップの開発⁵

空洞モニタリング調査及び過年度からの陥没調査により、市域の空洞・陥没実態を把握した。その後、空洞原因調査及び陥没の実態から本市で想定される空洞要因を挙げ、「陥没ポテンシャル評価手法」とともに陥没ポテンシャル値が定められていった。平行して、陥没ポテンシャルの地域性をマップで表現することにより陥没ポテンシャルが可視化（見える化）された (図-5)。

(3) 本市における道路陥没防止対策の仕組み・体制(マネジメント)

本研究終了後における本市の取組や体制については次のとおりである。

- ・ 陥没対策の庁内連携：本市では、これまでも道路部門と下水道部門とで連携し、道路陥没防止対策を講じてきたものの、今後は路面下空洞調査についても共同で取組体制を構築する。
- ・ 調査路線の選定と調査頻度の設定：「藤沢市陥没ポテンシャルマップ」を活用し、路線ごとの特性や重要性を考慮したうえで調査路線と調査頻度を定める。
- ・ 下水道部門での空洞情報の活用：本研究の空洞原因調査では、下水道管の不具合や損傷を発見した事例が多くあったことから、今後は計画的な維持管理を行う上で、補完的役割としての活用を検討する。
- ・ 空洞情報の活用と共有化：空洞情報の活用方法や部門間での共有化等の検討を行う。また、下水道管理者以外の道路占有企業者に対しても、空洞情報の共有化を図る取組を進める。

5. 今後の展望 本研究は道路陥没の防止手法を2箇年に渡り、先進的に研究してきたもので、この間、研究体として全国の現場で事例となる成果の発信にも努めてきた。本市においては、今後、本研究の成果を基に、より高度な道路陥没防止手法に取り組んでいくとともに、「道路ストックマネジメント」及び「下水道アセットマネジメント」の取組を推進することで、道路、下水道等の強靱化を図り、市民の「安全で安心な暮らしを築く」ことに努めていきたい。



図-3 空洞原因調査状況



図-4 空洞原因事例：下水道本管継手部のわずかな隙間

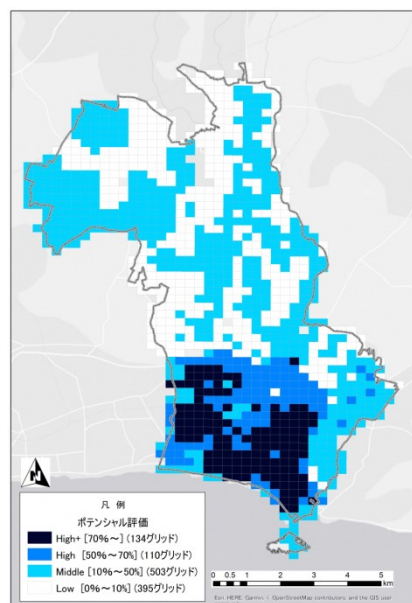


図-5 藤沢市陥没ポテンシャルマップ⁵

¹ 瀬良ら(2019)「藤沢市における効率的な道路陥没防止手法の研究成果報告(官学産 共同研究)その1」第54回地盤工学会(大宮)

² 畠山ら(2018)「藤沢市における効率的な道路陥没防止手法の実践的研究(官学産 共同研究)その1」第53回地盤工学会(高松)

³ 岡村ら(2019)「道路陥没防止を目的とした路面下空洞原因の実態調査報告 その3」第54回地盤工学会(大宮)

⁴ 藤井ら(2019)「藤沢市における効率的な道路陥没防止手法の研究成果報告(官学産 共同研究)その2」第54回地盤工学会(大宮)

⁵ 瀬良ら(2019)「藤沢市陥没ポテンシャルマップの開発(官学産 共同研究)」第74回土木学会全国大会(高松)