

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

道路陥没 予防保全

藤沢市道路河川部

正会員 ○畠山 瑠美子

同上

中村 栄一

藤沢市下水道部

張ヶ谷 昌彦

東京大学生産技術研究所 国際会員 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、東京都心から50km圏内の神奈川県中央南部に位置し、相模湾に面した地域である。市域は南北約12km、東西約7kmで、面積は69.57km²となっている。人口規模は、平成29年12月末時点で429,249人となり、湘南地域の中核都市として成長を遂げてきた都市である。湘南の海・みどり・公共交通網などに恵まれた環境を活かし、門前町や東海道の宿場町から、別荘・保養地を経て発展してきた都市の成り立ちを踏まえつつ、昭和30年初頭から、職住一体の都市を目標に都市づくりを進めてきた。道路、下水道などの都市基盤は、昭和30年から昭和40年代の高度成長期に土地区画整理事業や街路事業などで集中的に整備を行ってきた。近年、急速にこれら都市基盤の老朽化による変状が顕在化し、それへの対応が大きな課題となっている。そのようななかで、平成21年度から橋りょう点検を開始し、その後、同様な道路施設点検の実施による適切な管理に努めており、平成26年度策定の「藤沢市道路舗装修繕計画」に基づき、平成27年度から主要な道路の路面下空洞調査に着手した。本文では、藤沢市、東京大学及びジオ・サーチ株式会社による官学産共同研究を進めるにあたり、藤沢市管理の道路における陥没や路面下空洞に関する藤沢市の取り組みについて報告する。

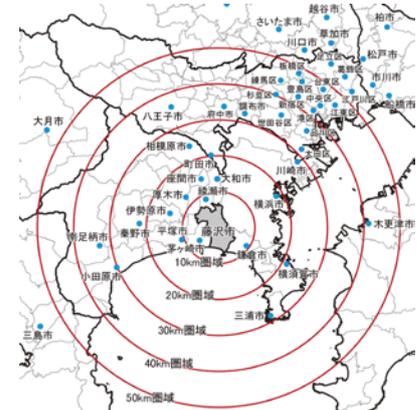


図-1 藤沢市位置図

2.研究の背景

路面下空洞調査は、藤沢市管理道路8,661路線、1,320.39kmの内、主要な道路を対象に5年ごとに実施することとした。調査対象路線は、98路線、延長300kmとし、初回調査は、平成27、28年度に実施した。この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」、「陥没危険度B」及び「陥没危険度C」の4段階に分類整理している。平成27年度の調査では34件、平成28年度の調査では168件の異常信号箇所が確認された(表-1)。異常信号箇所が202件と多く、5年後の調査実施までにすべての箇所の原因調査・補修を完了させることは財政上からも困難であったため、4段階に分類した異常信号箇所への対応方針を定めることが必要となった。検討を重ねた結果、「陥没危険度B」以上を原因調査・補修の対象と定め、「陥没危険度C」は、原則、次回調査時まで経過観察の対象とすることを藤沢市の対応方針とした。しかしながら、藤沢市管理道路では今回の調査が初めての試みであり、空洞の発生や拡大に関する傾向が明らかでなかったため、対応方針の根拠づくりが課題となった。このため、空洞や陥没の発生と拡大のメカニズムを可視化する方法をつくり、路線ごとの最適な調査サイクルを設定することを目的に本研究を進め、藤沢市の「安全で安心な暮らしを築く」ことにつなげるとともに、財政的にも配慮した道路陥没防止対策を進めていくための仕組みを作り上げることを目指している。

なお、本研究を進めるための役割分担として、藤沢市は道路のフィールド提供と「陥没危険度B」以上の原因調査・補修を担当し、東京大学生産技術研究所、ジオ・サーチ株式会社は、2ヵ年の研究期間内にモニタリング調査を4回実施し、調査結果を基に空洞発生、拡大メカニズムの分析を担当することとした。

表-1 各年度の危険度ごとの異常信号箇所数と割合

	異常信号 箇所数	要緊急対応		陥没危険度 A		陥没危険度 B		陥没危険度 C	
		箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)	箇所数	割合(%)
平成27年度	34	2	5.88	8	23.53	7	20.59	17	50.00
平成28年度	168	18	10.71	30	17.86	10	5.95	110	65.48
合計	202	20	9.90	38	18.81	17	8.42	127	62.87

3.藤沢市の共同研究への参加・協力体制

藤沢市の研究への参加体制は、道路の維持管理担当課だけでなく、道路陥没や路面下空洞の要因となる下水道及び準用河川や水路のそれぞれの管理者が加わっている。これにより、それぞれが持つ情報を提供し合い、異常信号箇所の原

因調査・補修に協力して対応できる体制を整えた。さらに、GIS 業務の担当課を加え、共同研究者へ GIS 上の道路情報を提供するとともに、異常信号箇所や補修に関する情報を GIS 上で管理できるような体制も整えた。

4.道路上での陥没発生傾向

藤沢市管理道路では、年間 100 件を越える陥没が発生している。その陥没発生件数の内、約 85%が南部地区で発生しており、鶴沼地区が 43%を占め、突出している(図-2、図-3)。藤沢市域を土質で分類すると、南部地区は細砂やシルトを含む砂質土、北部地区は関東ロームとなっている。公共下水道は、昭和 26 年から藤沢、鶴沼及び片瀬地区で合流式による整備に着手し、昭和 39 年の東京オリンピックでセーリング会場となったことを契機に整備を加速して行った経緯がある。このため、南部地区で多くの陥没が発生する原因としては、砂質等土質と道路施設や公共下水道の整備時期との関連性が特に高いものと考えている。平成 27 年度から平成 29 年 12 月末時点までに発生した陥没の原因を分析すると、図-4 のようになっている。陥没発生原因の究明に本格的に取り組むこととした平成 29 年度以前は、明らかに原因が特定できない限り、原因不明で整理しているため、不明が約 70%を占めているが、特定できた原因を分類すると、下水道起因と、道路起因が多くを占めている。また、下水道起因の場合は、管の破損によるものが多く、道路起因の場合は、道路集水樹の取付管破損によるものが陥没発生原因の多くを占めている。



図-2 南北及び 13 地区割図

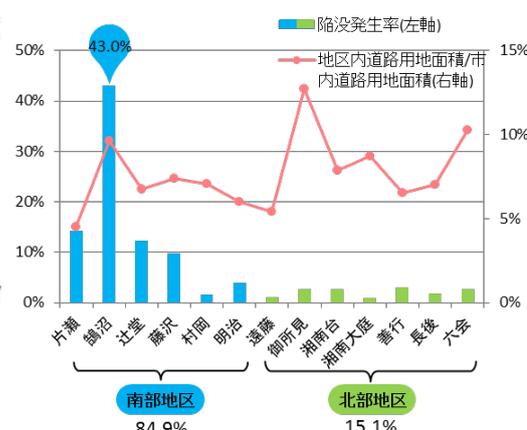


図-3 13 地区ごとの陥没発生率と道路用地率 (陥没発生率:平成 27 年度～平成 29 年 12 月末時点)

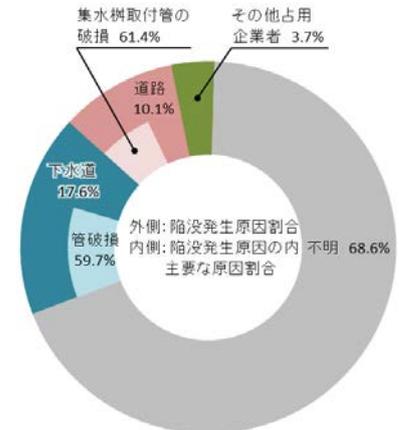


図-4 陥没発生原因 (平成 27 年度～平成 29 年 12 月末時点)

5.道路陥没及び空洞への対応

藤沢市では、道路上で発生した陥没の多くが市民からの通報によって発見されている。その対処については、市民から陥没発見の通報を受け、道路管理者が現地を確認した上で、まずは応急復旧を行っている。そのなかで、下水道施設が陥没箇所へ近接する場合は、下水道管理者への協力を求め、下水道の管内調査を実施した後、陥没発生原因と陥没の補修を行っている。今回の路面下空洞調査で異常信号を確認した場合には、図-5 に示すフローに従い対応している。

「陥没危険度 A」及び「陥没危険度 B」については、原則、フローに従い対応しているが、同年度に舗装等の工事が実施される場合は、工事に対応することとしている。

なお、これまでに「要緊急対応」の対応で即通行止めを行い、修繕を実施した事例はない。いずれの場合についても、空洞発生原因の追究を行い、他企業占有物が原因の場合は、協議の上費用の請求を行っている。

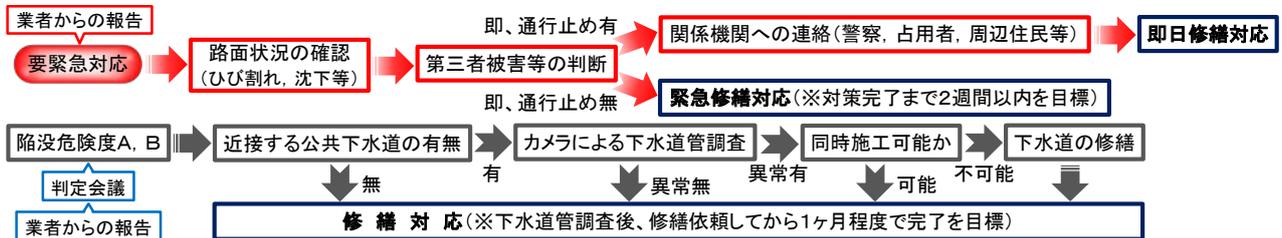


図-5 路面下空洞調査の異常信号ごとの対応フロー(上：要緊急対応 下：陥没危険度 A, B)

6.陥没及び空洞情報の集約の試行と今後の展望

路面下空洞調査で確認した異常信号箇所や、修繕に関する情報などは藤沢市の GIS 上に入力している。また、異常信号箇所の補修にあたっては、本研究の中で、補修実施日や空洞の状況、補修状況等を記載する空洞補修記録票の様式を検討し、情報の蓄積・共有を開始した。

現在、陥没に関しても路面下空洞調査の異常信号データと同様に、GIS 上での履歴管理を行うべく、陥没発生日や陥没規模、補修状況等のデータ収集を進めている。現在は試行段階であるが、これら積極的な情報の共有は、陥没の早期発見に繋がるとともに、地域に最適な補修方法を検討する上で有益な資料になると考えている。今後は、本研究の取組みを通して効率的な道路陥没の未然防止を図り、「安全で安心な暮らしを築く」ことに努めていきたい。