

国道24号花山交差点における 水道管漏水事故対応について（報告）

石田 拓也¹・河原 見²

¹近畿地方整備局 滋賀国道事務所 計画課（〒520-0803 滋賀県大津市竜が岡4-5）

²近畿地方整備局 総務部 厚生課（〒540-8586 大阪府大阪市中央区大手前1-5-44）

2020年1月8日、花山配水池（和歌山市）からの配水流量に異常が確認されたことを発端に、一般国道24号花山交差点の路面下にて敷設された支管φ150mmおよび送水管φ1500mmが損傷していることが判明した（国道占用物件）。損傷物件の修繕にあたり、断水による社会的影響および通行車両の安全確保を勘案した工法の選定及び対応が進められた。幹線道路に敷設された水道管の損傷修繕は、道路利用者や市民生活へ直接的な影響を及ぼす恐れもあり、今後全国的に発生する可能性がある。またその際に管理者が異なる場合も珍しくはない。本稿は、類似事例が発生した際の参考として水道管漏水事故対応の経緯・対応について報告するものである。

キーワード 維持管理、国道占用物件、水道管漏水、道路管理、給水支援、規制支援

1. はじめに

本稿では、和歌山県和歌山市に位置する花山交差点付近にて発生した水道管漏水事故について、主に国道管理者としての対応等について報告する。

花山交差点は、阪和自動車道の和歌山インターチェンジと和歌山市中心部を結ぶ重要な主要幹線道路である一般国道24号にあり、和歌山市の玄関口に位置する交差点である。一般国道24号の当該箇所における交通量は、約40,000台/日と多く、当該地域における社会・経済活動に重要な役割を果たしており、占用物件として道路空間に埋設された水道管等の損傷による通行止めや車線規制を行うと、多大な影響を及ぼすこととなる（図-1）。



図-1 一般国道24号花山交差点 位置図

2. 水道管漏水対応の経緯（和歌山市の対応）

(1) 異常発生から損傷発見に至った経緯

2020年1月8日、AM5:00に花山配水池（和歌山市）からの配水流量に異常（300m³/h増加）が確認された。この時点で漏水等の通報は無かったため、花山水系全域を対象に和歌山市職員14班体制による調査が実施された。その結果、一般国道24号花山交差点付近で交差する道路下の水路内にて湧水が発生していることが発見された（写真-1）。その後、音聴棒及び漏水探知機により漏水箇所の調査が実施され、国道に埋設された配水管φ800mmからの漏水であると想定された。



写真-1 1月8日 国道下暗渠水路内の状況
（水路底面部（側壁部分）から水の噴き出しを確認）

(2) 修繕工法の検討

漏水箇所の修繕について、水道のバイパス管を設置し

たうえで修繕を行う断水しない工法と、断水したうえで修繕を行う断水工法の2案が和歌山市において検討された。断水を行う場合、花山配水池区域内の約35,000世帯（約80,000人）（図-2）へ影響がある一方、断水しない工法とした場合は、材料手配の関係から工事着手まで1か月必要であり、大量の漏水によって路面下の空洞化が進み、幹線道路が大きく陥没する懸念があった。このような状況下の中で、和歌山市による苦渋の選択として断水工法が選定され、工事の計画・準備が進められた。

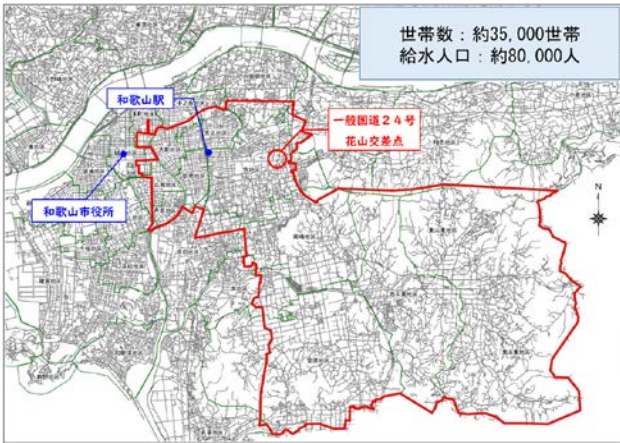


図-2 断水の影響範囲

(3) 調査の実施

東進右折車線付近での漏水音が大きく、道路交通の安全を確保するため、1月9日、AM12:00に通行規制が開始された（写真-2）。配水量が大きいことから路面下の空洞化についても推測されたが、掘削することで漏水箇所が拡大して急な断水を引き起こす懸念があり、水道管内の水圧を下げずに空洞化の状況を確認することはできない状況であった。その結果、非破壊による調査方法が選定され、空洞探査、道路定点測量（15箇所：3時間毎）、空洞調査のための試験掘り（漏水想定箇所から離れた箇所12箇所）及び常時観測が行われた。



写真-2 1月9日 上り右折車線通行規制状況

(4) 通行規制の拡大

空洞探査の結果、1月19日AM8:00に西進追越車線で空

洞が存在する可能性が疑われたため、修繕工事に先立ち、追加の規制として東進右折車線及び追越車線並びに西進追越車線の通行規制が行われた。

(5) 修繕状況

1月19日、PM7:00より、修繕工事に先立ちボーリング調査が実施された。後に掘削を行い、配水管φ800mmからの支管φ150mm及びバルブを発見し、露出させた状態で修繕工事が実施された。φ150mmのバルブ全閉（1月20日、AM1:15）により、当初から漏水量を観測していた水路の水位が20cmから5cmに低下したため、φ150mmからの漏水が原因であると判断された。しかしバルブを全閉にしても完全に水が止まらないため、管路を切断し、キャップにより閉塞する工法が採用された（写真-3）。また、この段階で吹き出しが少なかったことなどから断水せずに修繕が可能であると現場で判断されたため、作業は断水せずに実施された。

しかし、修繕工事完了後も依然として水路には漏水が存在していた。当該漏水からは塩素反応が確認され、地下水ではなく水道水であることが予測された。このことから、他箇所からの漏水が疑われたため、再度車線規制内にてボーリング調査が実施された。その後のボーリング調査の結果、再度漏水が確認されたため、舗装版取り壊し・掘削を行ったところ、路面下の空洞で水が噴出している状況が確認された。この漏水は、送水管φ1500mm（加納浄水場と秋葉山配水池を繋ぐ送水管：給水人口約83,000人）からのものであった。漏水箇所の修繕にあたり、加納浄水場からの送水を止め、市民生活への影響が出ないと予測される4時間で修繕を行う方針を即時決定した。損傷としては、送水管φ1500mmに、直径60~70mmの穴が開いており、漏水箇所を木栓にて止水した後、フランジの溶接を行い、フランジ蓋を設置した（写真-4）。その後、1月22日、AM5:15に水路には新たな流出がなかったことから修繕完了とした（図-3）（図-4）（図-5）。



道路の開削状況

管の閉塞状況

写真-3 φ150mm配水管の漏水修繕状況



漏水箇所の発見 (木栓打ち込み後) 補修完了の状況 (鉄管溶接接合及び鉄蓋ボルト接合)

写真4 Φ1500mm送水管の漏水修繕状況

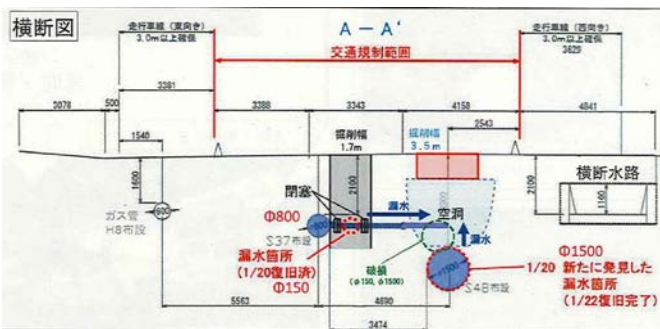


図3 漏水箇所 横断面図

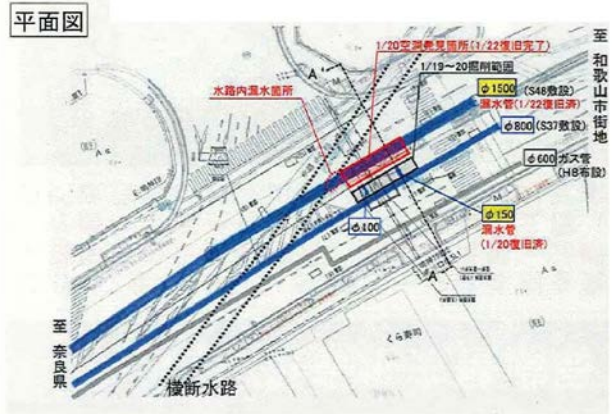


図4 漏水箇所 平面図

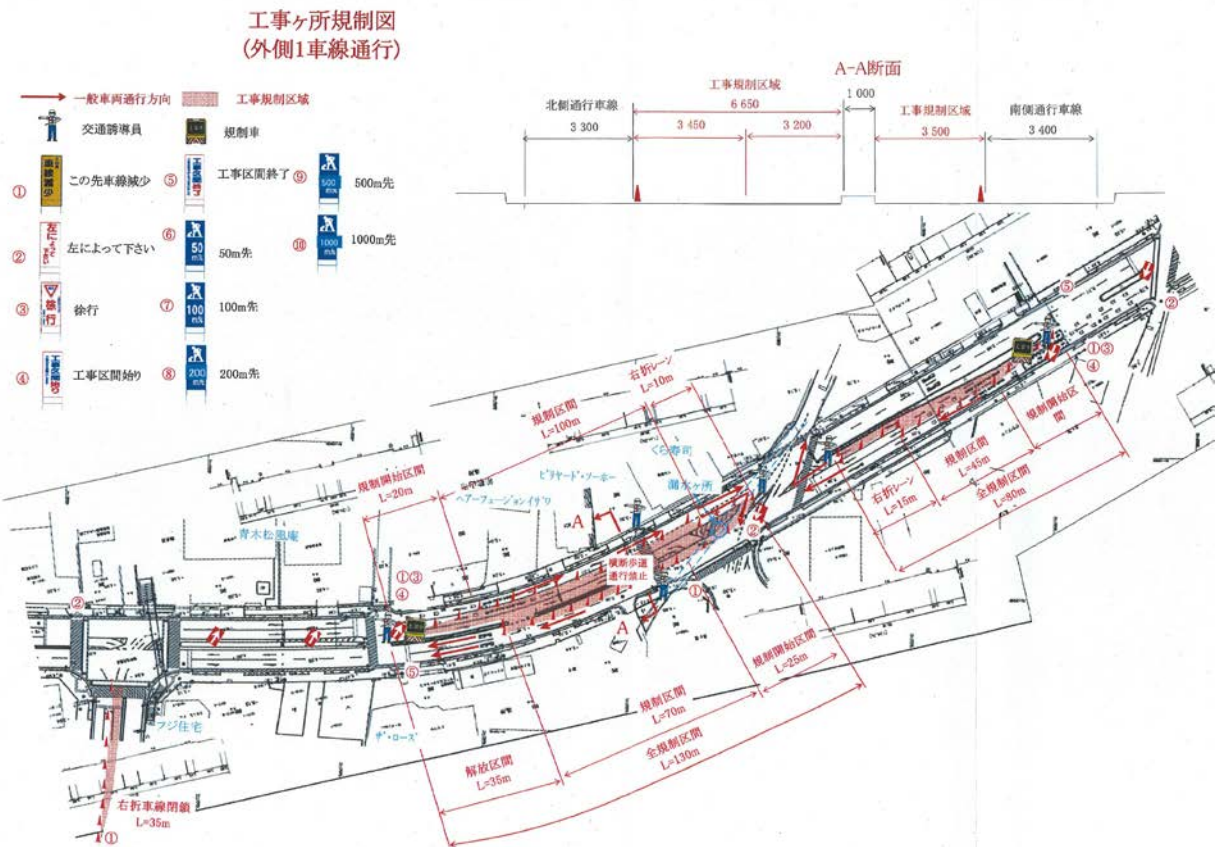


図5 修繕工事時規制図

(5) 想定される損傷原因

水道管損傷の原因については、配水管φ800mmからの支管φ150mm铸铁管が、送水管φ1500mm鋼管と交差しており、車両の通行による振動等を受ける状況下にあった。この影響を受け、支管φ150mm铸铁管と送水管φ1500mm鋼管との離隔が無くなり接触したことで、電位差が生じ、送水管φ1500mm鋼管の腐食が進行したと考えられた（図-6）。また、送水管φ1500mm鋼管の腐食した部分からの漏水による水圧を受け、支管φ150mm铸铁管が破損したのではないかと、和歌山市企業局より考察された。



図-6 今回事象において想定される損傷原因



写真-6 修繕工事中の副所長級による路面空洞確認状況



写真-7 Twitter等による即時広報状況

3. 和歌山河川国道事務所（国土交通省）の対応

(1) 災害対策本部の設置

和歌山河川国道事務所では1月8日に漏水が確認された後、同日21時より注意体制を発令し、災害対策部を設置した（写真-5）。和歌山河川国道事務所は道路管理者として、通行する車両の安全確保・早期の道路復旧のために和歌山市へ助言・協議等を行った。なお、現場には副所長級職員が常駐し、修繕工事完了まで和歌山市の現場責任者と行動を共にして、情報共有に努めた（写真-6）。

また、修繕工事の際には現地にLIVEカメラを設置し、常時現場の様子を確認できる状態を整備した。その他に、工事に伴う通行規制やその変更状況などをTwitter等を用いて、即時広報を行った（写真-7）。



写真-5 事務所災害対策本部設置状況

(2) 断水に備えた給水支援（給水車、散水車、照明車）

国土交通省としての和歌山市への支援として、水道管修繕工事に伴う断水・工事に備えるために、19日に散水車6台、照明車10台（近畿地方整備局管内より）（写真-8）、20日には給水車8台（北海道開発局より）が参集した（写真-9）。

修繕工事は結果的に断水することなく行われたが、完了後においても濁水対策のため継続して病院、小学校等にて給水支援を行った。（写真-10）



写真-8 散水車・照明車の参集状況



写真9 給水車の参集状況



写真11 規制車及び規制要員の参集状況



写真10 給水支援活動状況

(3) 全面通行止めを想定した支援

和歌山河川国道事務所では、工事中に全面通行止めとなった際の通行規制を行うための支援・対応として、広域誘導図や規制車、人員、看板の配置図を作成し、和歌山市と情報共有した。また、工事施工前に突発的な通行規制が生じる可能性も考慮して、片側交互通行の規制図を作成し、体制を整えた(図-7)。

人員・資機材の支援としては、19日に規制車7台(近畿地方整備局管内より)と、通行規制規制要員24名(近畿地方整備局管内の工事受注者により)が現場へ参集した(写真-11)。



図-7 全面通行止めを想定した広域誘導検討

(4) 対策支援の結果

漏水の確認後、和歌山市と一体となった修繕体制構築により円滑な修繕が行われた。また、修繕工事時には給水支援を実施することにより市民生活の維持が可能となった。和歌山河川国道事務所は路面陥没による交通事故が発生するという最悪のケースを想定し、全面通行止めを想定した誘導方法検討等の支援を行い、リスクに対する道路利用者、市民生活の安全・安心の確保を優先した対応を実施した。その結果、幸いにも人的被害・物的被害は発生せずに対応を行うことができた。(図-8)に対応のフローを示す。

4. 和歌山市としての占用物件管理上の再発防止策

和歌山市では、地震などの事故において給水に及ぼす影響が大きい市内全域の送水管・配水本管(φ500mm以上)といった基幹管路や医療機関や避難所など重要給水拠点への配水管を対象に、現状水量に基づいた計画水量による管のサイズダウンなど適正管径の検討を行い、更新、耐震化等を計画的かつ効果的・効率的に推進するための和歌山市水道管更新基本計画を策定し、再発防止に努める。中でも、今回の花山交差点内のφ800mm配水管については、和佐配水管整備事業(花山ルート・南ルート)完成後、花山配水池給水区域の適正化(縮小)にあわせて、ダウンサイズするなどの検討を行うこととしている。また配水支管については、経年劣化等を考慮し、老朽管の更新を進めており、令和2年度は国道42号に敷設しているφ150mmの布設替及び国道26号を横断している3ヶ所のφ100mmの廃止を計画した。上記の更新事業が完了するまでは、点検要綱を作成していくと共に、これまで以上に漏水調査を重点的に行うこととしている。

ただし、現状の漏水調査方法では、国道や交通量の多い主要道路での調査方法には限界があるため、当面は、毎年行っている業務委託において時間積分式漏水調査を行うほか、職員による路面巡視パトロールを行うことにより、路面異常の早期発見に努めることが必要とされている。

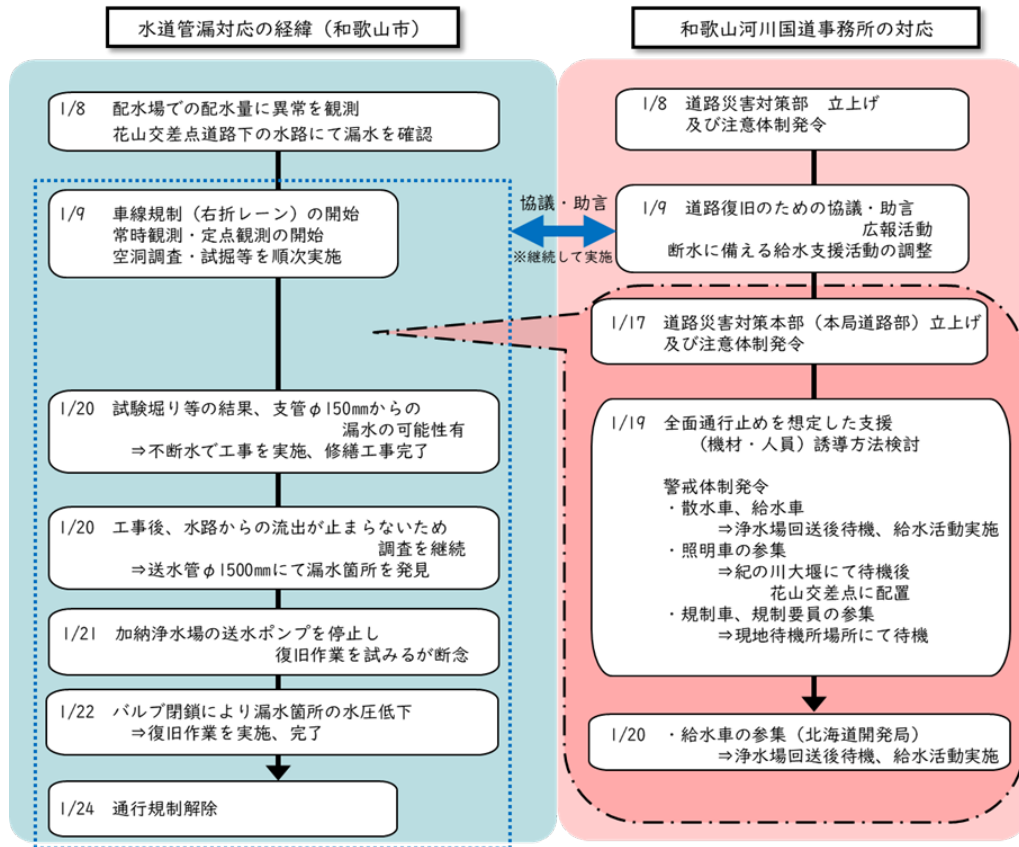


図-8 和歌山市及び和歌山河川国道事務所の対応フロー

5. まとめ

和歌山市を例にとってみると、国道に関連する今回損傷した水道管以前に埋設された管は複数存在していることがわかる(図-9)。このようなインフラ設備の老朽化に伴い、今後全国的にも同様の事象が発生しうることが予測される。そのような中で、インフラの損傷復旧に対する対応について更なる迅速な体制構築が望まれる。今回の対応を踏まえ、より迅速に体制構築を行うためには、連絡体制の構築や技術的な支援体制の構築を事前に行うことが、復旧にかかる道路規制の期間を最小化することに寄与すると考えられる。その他に求められる対策としては、事前にリスクを想定し、対応可能な計画策定を各自自治体が行うことが挙げられる。それらに加え、占有者に対し、占有物の老朽化の監視・点検を求めること、占有物を計画的、重点的に更新することが重要である。

今回発生した事象の特徴として、十分な迂回路設定が困難な箇所で損傷が発生したという点がある。このような通行規制を伴う復旧工事が困難な箇所等が、どの程度・何箇所存在するのか、把握・整理を進める必要がある。また、整理した潜在的なリスクの度合いに応じて、占有物について占有者においても重点的な維持管理に努める枠組みが必要である。

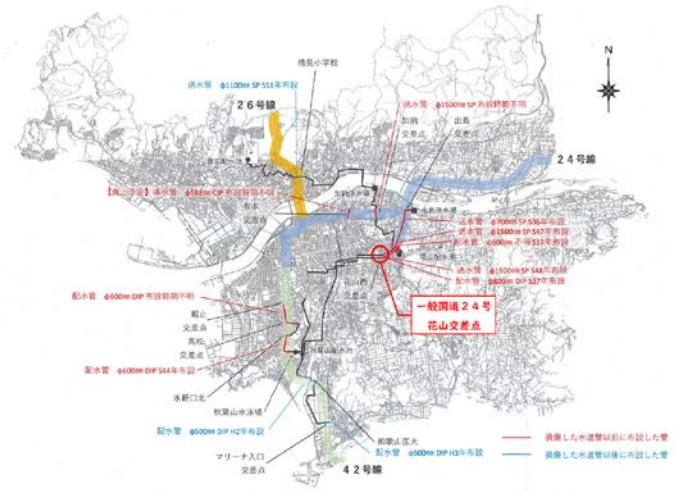


図-9 和歌山市内の国道に関連する基幹管路図

謝辞：本稿の作成にあたり、多くの知識や示唆を頂いた方へ、ご協力を頂いたことに心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 一般社団法人日本ダクタイル鉄管協会：埋設管路の腐食原因とその防食について
- 2) 日本水道協会：水道維持管理指針 2016
- 3) 厚生労働省：水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン 令和元年9月