

「網走市導水管漏水事故」の原因解明及び今後の導水管の維持管理及び更新計画のあり方について（答申）

平成25年2月10日に発生した導水管漏水事故により、網走市内給水区域の約6割が断水し、市民生活に多大な影響を与えることとなりました。

当委員会は、網走市が水道施設の根幹である導水管の維持管理を強化する観点から、漏水事故原因を解明し、今後の導水管の維持管理及び更新計画のあり方について、提言を行うことを目的に設置されました。平成25年4月9日を第1回目として、これまで3回にわたり委員会を開催し、現地調査や審議を行って参りました。

この調査結果及び審議結果を基に、委員会として意見を取りまとめましたので、ここに答申いたします。

この答申により、網走市民が安全安心な水道水を安定して利用できるよう最大の努力を払われることを要望します。

平成25年10月21日

網走市長 水谷 洋 一 様

網走市導水管漏水事故調査検討委員会

委員長 南 二三吉

1. 導水管漏水事故原因の推察について

当委員会に諮問された1点目として、今回発生した導水管漏水事故の原因について解明するため、下記の日程にて調査及び審議を行ってきた。

(1) 第1回委員会（4月9日開催）

- ①漏水現場現地調査の実施
- ②漏水事故経過説明に対する質疑・応答
- ③漏水原因解明するための調査方法の決定
 - ・漏水箇所を採取しての破面観察の実施
 - ・漏水箇所の盛土の土質調査と管強度計算の実施
 - ・導水管埋設後の地震発生状況調査の実施
 - ・導水管変位（水平方向及び鉛直方向）状況調査の実施

(2) 第2回委員会（7月24日開催）

①第1回委員会にて決定した調査結果報告

<破面観察結果>

- ・破面内側に未溶着に相当するところが存在している。
- ・破壊を受けた所には、ほとんど塑性変形が起こらず元の管厚さがそのままの状態に残っていることと破面様相から、明らかに脆性破壊が起こったことが分かる。
- ・また、脆性破壊に続く2箇所の剪断破壊箇所の存在により、脆性破壊が2回にわたって起こったと推察される。

<盛土の土質調査及び管強度計算結果>

- ・漏水箇所の盛土の締固め度は、路体盛土及び路床盛土の中間値であり通常の盛土の締固め度であった。
- ・土質試験により管強度計算に必要な土の単位体積重量等を求め埋設管及び露出管について3パターンの土圧条件で計算した結果、曲げ応力について許容範囲を超えるケースがあった。

<過去の地震発生状況調査結果>

- ・漏水した導水管埋設後から漏水発生日までの地震履歴は、震度4が3回、震度3が6回である。
- ・漏水発生の8日前（2月2日）に震度2の地震が発生している。
- ・北海道の津波シミュレーションの想定地震では、震度6弱～6強の可能性がある。

<導水管の変位状況調査結果>

- ・導水管漏水箇所切り出し前後の変位は、管軸方向では生じなかったが、切り出し箇所の上下流に鉛直方向（16mm上下）の変位を生じた。

②調査結果からの漏水原因の推定

- ・漏水した導水管溶接部の破面状況から、破壊形式は明らかに脆性破壊であると言える。
- ・脆性破壊が起きるには3つの要因が重なることが必要である。
- ・1点目は、応力集中が働く構造になっているか(応力集中源の存在)。
⇒未溶着部があるため切欠き効果により、未溶着先端に大きな応力集中が働く構造になっている。
- ・2点目は、溶接部の材料劣化により破壊抵抗値が低下している状況があるか。
⇒厳寒期の2月に発生したことから、溶接部の微小漏水により盛土に隙間が発生し寒気が入り込むことにより低温脆性が起こった可能性があり、これは寒冷地に起こりうる現象である。また、過去の地震による予ひずみによる脆化も考えられる。φ450mm 導水管溶接部の破壊靱性試験により、導水管の破壊抵抗値は、使用条件下で脆性破壊を起こすレベルの低値であることが指摘された。
- ・3点目は、溶接部に大きな応力(負荷)が働く危険性があるか。
⇒今回のケースは破面の状況からそれほど大きな応力が働いた形跡はないが、通常の状態と比べ破壊時には何らかの $+\alpha$ の応力が働いたものと推測される。微少な漏水の発生に伴い導水管底部の土砂が水の影響を受け易い火山灰であるため緩んだ状態になり、上部の土砂の上載荷重に対して導水管が耐えられなくなったと考えられる。

2. 今後の導水管の維持管理及び更新計画のあり方の提言について

当委員会に諮問された2点目の「今後の導水管の維持管理及び更新計画のあり方」について、現在、網走市水道部で行っている断水再発防止対策も、参考として委員会で協議し、下記のとおり提言を行うこととした。

(1) 今後の導水管の維持管理について

- ①網走市水道部が現在取組んでいる下記の断水再発防止対策は、早期発見早期修繕に対応可能で十分評価できるものである。
- ・漏水早期発見対策・・・計装設備の充実、常設型流量計設置済。
- ・定期点検対策・・・協力会社と合同で年2回定期点検継続中。
- ・導水管腐食防止対策・・・電気防食装置を導入済。
- ・維持管理困難区間対策・・・平成22年第2漏水箇所(稲富地区・養鶏場付近)の布設替工事を完了。

- ・ 早期修繕困難区間対策・・・漏水修繕困難区間（東藻琴新富地区、末広地区）の更新計画の前倒しの実施中。
- ・ 漏水修繕時間確保対策・・・漏水発生時に配水池間の貯水量の融通が出来るようにバイパス管を整備済。

②維持管理において次の2点を提言する。

- ・ 導水管の定期点検において、温度変化が溶接部の破壊抵抗値に影響を与える可能性のある露出箇所がないか確認すること。
- ・ 導水管管理設箇所及び周囲の異変を早急に察知できる対策を講じること。

（2）導水管の更新計画のあり方について

網走市水道部では、平成22年度の導水管現況調査結果及び今後の財政収支見通しから更新計画を策定し実施してきている。当委員会では、平成24から25年度に実施された導水管健全度調査結果及び今回の事故原因の推定から下記の提言を行う。

- ① 今回の漏水は周溶接部の破断が原因である。昭和50年以前は小口径鋼管に対する裏波溶接技術が発展途上であったこと、及び網走地区は寒冷地であることから、周溶接部は脆性破壊を起こす要因が重なる箇所となっている。このため未更新区間の早期の布設替えが必要である。
- ② 導水管のかなりの延長が個人所有地（山林、畑等）に埋設されているため、点検及び修繕等にも支障が生じている。このため公道敷地等に布設替えすることが必要である。
- ③ 網走地区は火山灰の堆積箇所が多く分布している。これらの箇所では地質的に水による侵食や地盤の強度低下の可能性がある。この特性を考慮したルート選定や工法検討を行い更新計画を策定する必要がある。
- ④ 導水管更新事業には莫大な費用が必要となるため水道事業経営への影響は避けられない状況にある。水道料金体系の見直しによる財源確保の検討と共に、現在網走市が国及び関係団体に行っている鋼管の補助制度採択要望を強化することにより財源確保を行い、できる限り早期の布設替工事完了を目指すこと。
- ⑤ 更新完了までは、断水再発防止対策を継続し万全を期すこと。