

石綿セメント管の経年劣化と布設地盤の傾向

Trend of Aging and Ground Classification of Buried Asbestos Cement Pipe

○小野寺 康浩* 横木 淳一* 中村 和正* 高橋 雅一**

Yasuhiro ONODERA, Junichi YOKOKI, Kazumasa NAKAMURA and Masakazu TAKAHASHI

1. はじめに

かんがい用水の管水路化が早期に実施された地域では、長年の供用を経て老朽化した管水路の更新や再整備が必要となっている。一方、管水路が供用中の段階では、経年的な劣化に伴う漏水の発生や履歴は把握できるものの、地中に埋設されている管水路の経年劣化の状況や周辺地盤との相互関係などは把握できない。地中における管水路の劣化の実態については未だ不明な点も多く、経年劣化の形態や漏水発生の要因を把握することは重要と考えられる。

本報では、主として石綿セメント管(以下、ACP 管とする)を対象に、管水路の経年劣化や、漏水がみられた布設地盤の傾向などを述べる。

2. 調査の対象と方法

調査対象は、昭和 45 年以降に北海道鹿追町から音更町にかけて造成された管水路区間(総延長約 110km)の一部である。管種は、ACP 管と硬質塩化ビニル管(以下、PVC 管)で構成されており、本報では、昭和 45 年から 47 年に布設された口径 150mm および 200mm の ACP 管(継手形式は ET 継手が主体)を対象としている。既設管水路の布設路線と当該地域の地盤区分¹⁾を照らし合わせたところ、布設路線は洪積層と沖積層の地盤を通過している。

調査では、供用中における管水路の漏水発生箇所や劣化状況の把握、試掘による管体の観察などを行っている。ACP 管については管体の劣化程度を把握するため、中性化判定²⁾、強度推定²⁾なども実施している。また、漏水発生箇所の埋設地盤の特徴、機能低下の要因などの検証もすすめている。

3. 経年劣化の傾向

当該地域では、漏水は経過年数 15 年目から発生し、それ以降は年間の発生件数が増す傾向にあり、経年的に管水路の機能低下箇所が増加していた。ACP 管の漏水が発生した時点で、発生要因を特定できた管路の劣化部位を整理した(図-1)。ACP 管の経年劣化は、継手部の劣化・変状と管体自体の劣化が大半を占めていた。このほかに、発生割合は少ないものの、ACP 管に接続される分岐継手の腐食に起因した劣化も生じていた。

漏水箇所の ACP 管の中性化判定では、中性化率〔(中性化厚/管厚)×100〕は全ての管で 50%以上の値を示し、老朽度ランク区分²⁾は老朽度ランク I (4 段階のうち最も老朽度が高い)に区分された。なお、中性化による老朽度ランク区分は、口径、施

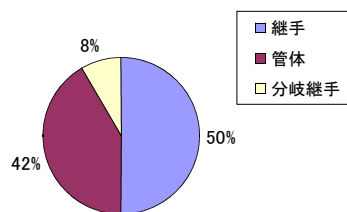


図-1 劣化部位の割合

* 土木研究所寒地土木研究所(Civil Engineering Research Institute for Cold Region) ** 国土交通省北海道開発局 帯広開発建設部 (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Hokkaido Regional Development Bureau, Obihiro Development and Construction Department) 埋設管, 石綿セメント管, 有機質土

工年、地盤区分などによる差異は認められなかった。また、管体密着土の含水比、管内水のランゲリア指数などから求めた管体強度(曲げ、引張、圧壊)については、曲げ強度が老朽度ランク I に該当する場合が多くみられた。

4. 経年劣化と布設地盤

4-1 布設地盤区分別の漏水発生割合

布設地盤区分別にみた ACP 管の漏水の発生割合を 図-2 に示す。ACP 管の漏水は、第四紀の洪積層(T4, Upf, T2, T1)の地盤で発生していた。なかでも、地域内の第 2 段丘堆積物(T2)の路線で発生割合が高い傾向がみられたが、後述するように、T2 のエリアのなか

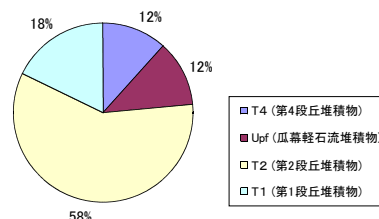


図-2 地盤区分別の漏水発生割合

でも管水路の路線沿いに有機質土の層厚変化が認められた区間で漏水の発生が多いという傾向が認められた。図-2 は、ACP 管路線のみを整理したものであるが、PVC 管路線も含めると、地域内の全ての地盤区分において経年的な漏水が生じていた。

4-2 埋設地盤における有機質土の層厚変化

経年に伴い全域で既設管水路の漏水が発生しているものの、なかでも ACP 管の漏水発生が比較的集中している区間がみられた(図-3)。図に示すように、この区間には支持力が低く(N 値=3 程度、CBR=1 程度)、自然含水比が 90%を超える有機質土(土質分類記号: OV)が堆積しており、路線沿いに有機質土の層厚が変化している。有機質土の層厚が厚い箇所では、管水路の下にも有機質土が堆積している。この区間で漏水の発生が多い理由としては、他の土層に比べ軟弱な有機質土層の沈下や変形に管水路(継手部も含む)が追従できないため、不等沈下などの地盤内変位が生じたものと推察される。管種が石綿セメント管のような剛性管の場合、とくに管水路下の土質が軟弱な箇所では不等的な変位が生じやすいため、管体自体の経年劣化に加え、継手部からの漏水も生じ、機能低下を起こしやすいものと考えられる。

既設管水路の改修などの調査の際には、対象地域で過去に行われたボーリングなどの柱状図や土質試験データをもとに類似の布設地盤を概定し、さらに、追加の地盤調査を行うことで、改修などの優先区間の選定につながるものと考えられる。

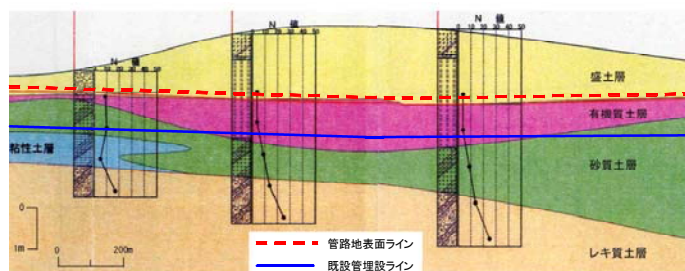


図-3 漏水発生が多発していた管路布設区間の土質断面図

5. おわりに

かんがい用水路が早期に整備された地域では、今後、用水施設の更新、再整備が順次必要になると思われる。本報では、主に石綿セメント管の事例を述べたが、供用年数の長い地域においては同様の経年的な劣化が生じる可能性も考えられる。今後も、他管種を含め、管水路の更新時などに調査を行い、管水路の経年劣化の詳細などを検証する予定である。

謝辞：本研究をすすめるにあたり、北海道開発局帯広開発建設部の田中 稔氏、福士 優氏、上田 雅則氏、高嶋 憲太氏、および北海道鹿追町の関係各位より多くのご協力を頂戴している。深甚なる謝意を表します。

参考文献 1) 北海道十勝支庁:十勝平野北部地域地質図(1999) 2) (財)水道管路技術センター:水道用石綿セメント管診断マニュアル(1989)