通信用管路の腐食状況と MH 内環境との関係性に関する調査

日本電信電話株式会社　正会員　○伊藤　陽
日本電信電話株式会社　正会員　　若竹雅人
日本電信電話株式会社　正会員　　田中宏司

１．目的

日本電信電話(株)(以下，NTT)の保有する通信用管路は，1960 年代から 1970 年代にかけて大量に建設されているが，そのほとんどが必要な機能を十分に保持している．NTT はこれらの既存ストックを更に有効活用する事を目指しているが，安全を保ったまま継続的な使用をするには課題もある．特に考えられる課題は，当時建設された管路は金属管が多く，環境等によっては腐食が発生し，内空間の減少による通線不可，耐震性能の低下等の問題が発生し得るということである[1) 2)]．本研究は腐食しやすい箇所を特定し，効率的な維持管理による既存ストックの有効活用を実現するために，管路の内面腐食状況とマンホール(以下，MH)内の環境の関係を調査し，どのような要因が管路内面の腐食に寄与するかを考察したものである．

２．調査

2-1. 調査手法

通信用 MH の一部には図- 1 のように雨水や地下水などが滞留している MH が存在している．特にこういった滞留水が管路内面の腐食に強く影響していると考えられるため, 滞留水が存在している MH を選定し調査を実施した. 今回は, MH 内水位と水質を調査し，NTT の管路点検にて通常使用されているパイプカメラを用いて腐食状況を各段の管路ごとに点検した．水位は現地にて測量用のスタッフを用いて計測，水質は MH 内滞留水の上澄みをバケツで静かに採取しサイフォン式でポリエチレン製のビンに詰めた後，イオンクロマトグラフ分析で Cl^-，NO_2^-，SO_4^{2-}，インドフェノール青吸光光度法で NH_4^+，ガラス電極法で pH，隔膜電極法で DO を，それぞれ分析した[3)]．腐食状況は，パイプカメラによって撮影された動画から定性的に確認した．

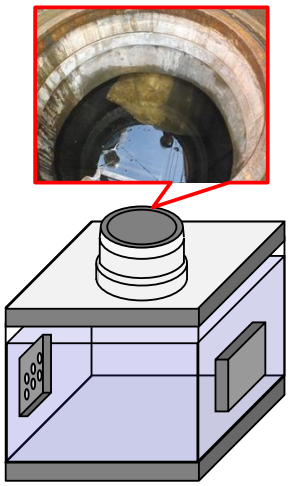

図- 1　滞留水のある MH 例

2-2. 対象 MH・管路

対象としたのは，これまでに MH 内に水が入っている事が確認されている MH である．今回選定したのは千葉県内の 3 箇所と高知県内の 2 箇所である．NTT では埋設環境を一般地域，工業地域，温泉地域，海岸地域の 4 種類に区分しているが今回は特に海岸と一般に着目し，海岸地域 3 箇所，一般地域 2 箇所とした．対象 MH 名と地域，調査対象管路建設年を表- 1 に示す．

表- 1　調査対象 MH と設置環境

MH 名	地域	管路建設年
千葉 U	海岸	1977 年
千葉 M1	一般	1961 年
千葉 M2	一般	1961 年
高知 S	海岸	1969 年
高知 M	海岸	1973 年

点検した管路は，ある MH 間を接続する全ての管路の中で，段ごとに 1 条を選出したものである．これらは全て炭素鋼(SGP)を材料とする鋼管であり，製造時に内面は合成樹脂塗料で塗装されている．これらは全て，可鍛鋳鉄製のねじ継手と管用ねじを用いて剛結されている管路である．

キーワード　通信用管路，腐食，金属管，通信用マンホール，水質
連絡先　〒305-0805　茨城県つくば市花畑 1-7-1　NTT アクセスサービスシステム研究所　　TEL 029-868-6178

３．結果と考察

水質を調査した結果を表-2に示す．NO_2^-，NH_4^+は全ての滞留水から検出されなかった．Cl^-はMHごとに異なる結果であり，海岸地域でやや高い傾向を示している事が判った．SO_4^{2-}は検出されているが環境による傾向を確認する事は出来ない．pHと溶存酸素は各MHでほぼ同じ値を示しており，一般地域か海岸地域かに依らずほぼ一定であると考えられる．

表-2 水質調査結果

試料名称	Cl^-	NO_2^-	SO_4^{2-}	NH_4^+	pH	溶存酸素
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	－	mg/L
千葉 U	110.0	<0.1	55.0	<0.05	8.4	12.1
千葉 M1	1.7	<0.1	7.3	<0.05	8.0	12.0
千葉 M2	6.0	<0.1	12.0	<0.05	7.7	12.0
高知 S	9.1	<0.1	6.7	<0.05	6.9	11.1
高知 M	17.0	<0.1	15.0	<0.05	8.5	12.4

Cl^-やSO_4^{2-}などの値については，最大の値であっても炭素鋼の腐食速度に影響を与えないと考えられている[4]．今回対象としている管路は，炭素鋼製であるため，これら水質によって腐食速度が変化するという事は考えにくいといえる．

次に，水位と管路の腐食の状況を突合し影響を検討する．同一MH内で水面の上に建設されているか下に建設されているかで比較をした図を図-2に示す．図中の高知Sの通り，水面の上と下で管路内面の腐食状況が異なっている様子が確認された．一方で，千葉Uの管路については，2段ともに水没状態であったが，水面から近い上段の方が腐食をしている様子が確認された．

高知Sにおいては，塗膜への水の浸透度合いが異なっているために，非水没状態の鋼管の方の錆コブが少ないという可能性がある．千葉Uにおいては，溶存酸素量の違いなどが原因で，液面に近い上段の方の腐食が激しくなっている可能性がある．

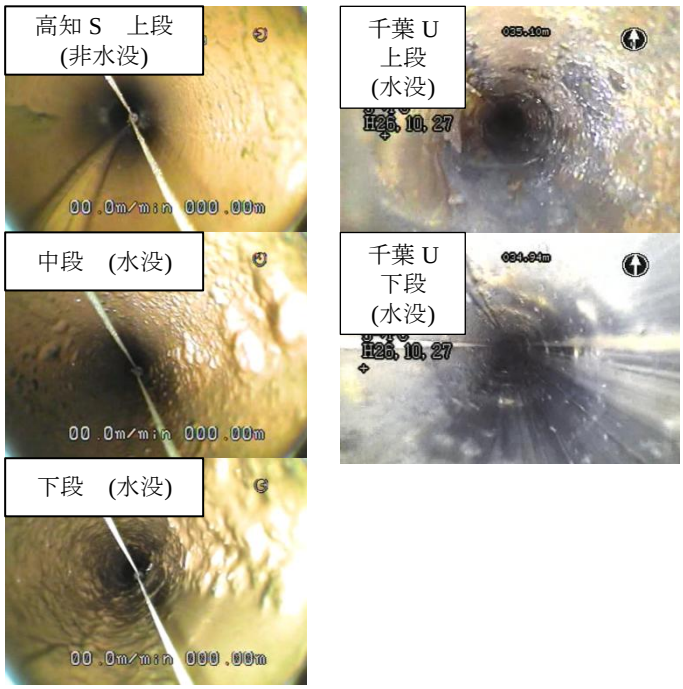

図-2 水位と腐食状況の突合結果

４．まとめと今後の予定

本調査から，海岸地域のMHであっても，滞留水への海水の流入は限定的である可能性が高く，またその水質の中でも今回調査した Cl- ，SO_4^{2-}，NH_4^+，NO^{2-}は腐食速度に影響を与えない程度であると考えられる．また，pHと溶存酸素はいずれのMHでも同等の値であり，腐食速度に差を与えない要因であると思われる．一方，水位と内面腐食には関係があると考えられ，水面の上であるか下であるかという点，水面下であった場合水面からの距離などによって腐食状況が異なっている事が確認された．今後，理論的背景の検証を行った上で，一般化を図り，どのようなMHに接続された管路が腐食しやすいかを特定したい．

参考文献

1) 小泉ら(2015)，地下空間シンポジウム論文・報告集, 20, pp.85-96
2) 伊藤ら(2014)，材料試験技術, Vol59, No.4, pp.188-193
3) JIS-K-0102
4) 藤井ら(1984)，防食技術, 31, pp.637-642