通信用管路腐食とマンホール内水量の関係に関する検討

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　田中宏司

１．背景

日本電信電話(株)(以下，NTT)は地下に多くの管路を所有している．管路はマンホールに接続され，内部にケーブルが布設されている．NTT のマンホールの内部には雨水や地下水と思われる滞留水が発生している事が多く，マンホールから管路への水の侵入が見られる．水が侵入した管路は腐食が激しくなることが考えられるため，マンホール内の滞水量と管路の腐食，すなわち管路内の水量と腐食量には関係がある事が予測される．図 1 にマンホール内の管路状況の例を示す．下水道のコンクリート管については満水でない水量における腐食のメカニズムが明らかとなっている [1)]．しかし，通信用鋼管においては水量による腐食状況の変化について明らかになっていない点もある．本検討では，管路内に侵入する水位によってその内面の腐食状況がどのように変化するかを把握するための実験を行い，マンホール内の滞水量と腐食状況の関係を推察すると同時に，実際のマンホール内での滞水量毎の腐食状況の統計結果と比較した．

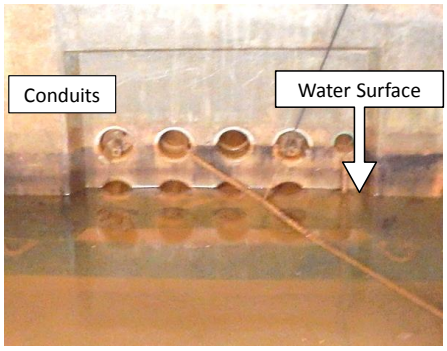


図 1　MH 内の状況例

２．実験手法

鋼管を基にした供試体を作製し，その中に一定の水位を保持させる．この状態で一定期間安置した後に供試体から腐食生成物を除去し，重量を試験前と比較する事で腐食量を計測する実験である．

供試体は図 2 に示すように，通信に用いる鋼管(JIS-G-3452 準拠 [2)])の内面塗膜を除去したものの両端を鋼板もしくはアクリル板で挟み固定したものである．一方の板のみに二カ所水平に穴を開け，水を注入した際に一定の水位が保たれるようにした．水位は 0.7, 10.7, 20.7, 30.7, 40.7, 50.7, 60.7, 70.7, 80.7(満水)mm の 9 段階を準備する．供試体内に入れる水は蒸留水を用いる．蒸発等で減少した際には蒸留水を追加する．供試体は室温 60℃ に保たれた高低温装置内に設置する．試験期間は約 1 年とし，約 90 日，約 270 日，約 360 日経過した時点で各水位につき 3 サンプルを取り出し，重量減少量を計測した．腐食生成物の除去には 80℃ まで加熱した 10%クエン酸アンモニウム水溶液に数時間浸漬させ，金ブラシを用いて除去した．

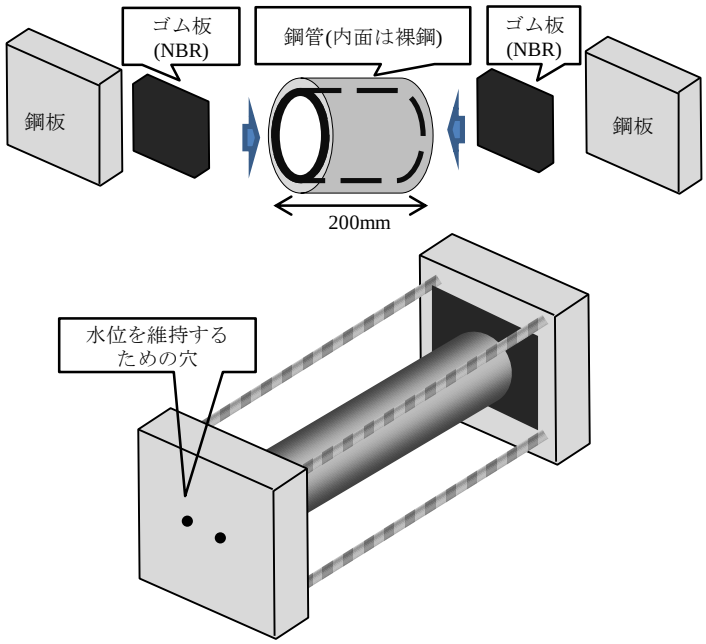


図 2　供試体概要

キーワード　通信用鋼管　腐食　維持管理
連絡先　〒305-0805　茨城県つくば市花畑 1-7-1　ＴＥＬ　029-868-6178

３．試験結果

水位と腐食量の関係を図 3 に示す．本試験結果では，90 日の時には水位 50.7mm の時に平均腐食量が最大となり，270 日の時には水位 60.7mm で最大となり，360 日の時には水位 40.7mm の時に最大となる．このことからおよそ 40~60mm 程度の水位で腐食量は最大となると考えられる．本試験においては全ての供試体において試験中に内面に水滴が発生している様子が見られ，供試体内の相対湿度はおよそ 100%となっていたと考えられる．

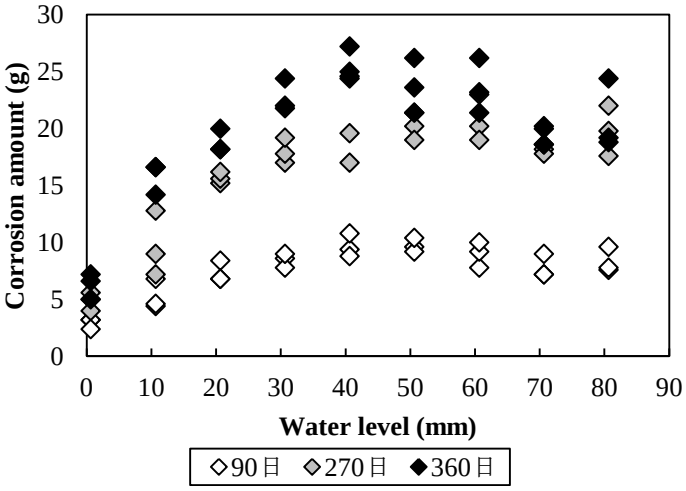


図 3 試験結果

本試験結果から管路に水量が少ない場合，腐食量も少ないといえる．このことからマンホール内滞水量が少ない場合，管路内の水量もまた同様に少ないと考えられ，腐食量が減少すると考えられる．

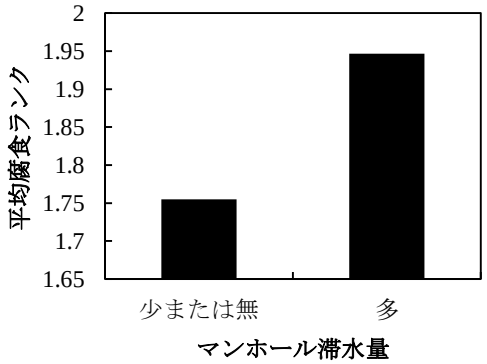
４．実環境との傾向の比較

試験結果からマンホール内に水が殆ど入っていない場合には腐食が少なくなると推察されるが, 実環境においても同様の傾向となるか検討を行う. マンホールの点検の際に滞水量を“多”“少”“無”の三段階で判定しており, この結果とマンホールダクト際の管路腐食状況とを突合した. 管路腐食状況は 4 段階で判定し，表 1 のように腐食ランクを定義する．今回使用したデータは9都府県内の248マンホールのデータである．

表 1 腐食ランクと状態

腐食ランク	状態
0	・小さな変状，変色などがほとんど無い (全体の 20%未満を目安)
1	・錆コブが僅かに見られる ・変色が全体的に見られる(全体の 20%以上)
2	・小さい錆コブが多く見られ， 明らかに錆が発生していると判る ・表面がざらざらとしている様子が見られる
3	・大きな錆コブが発生しており， 明らかに腐食が激しいと考えられる ・全面に錆コブが発生している

結果を図 4 に示す．マンホール内の滞留水の量は“多”と“少または無”の二種類で分類し，それぞれの腐食ランクの平均を示した．滞留水が“少または無”のマンホールの方が，“多”のマンホールよりも平均値が低く，t 検定を行うと片側で $p<0.05$ となり有意差があると考えられる. マンホールの滞留水量が少ないと判定される場合でも, 例外的に低い管路など一部の管路には水が十分に侵入している事が予測されるが, マンホールの滞留水量が少ないと管路の腐食も少ない傾向がある事が本結果より判った.



５．まとめ今後の予定

試験結果から，管路内に侵入する水が少ない場合腐食量が減少する傾向が得られ，実環境においても同様の傾向が示唆された．今後は腐食量が変化するメカニズムを明らかにし，管路の腐食状況をより明確に推定できる手法を構築したい．

参考文献

1)腐食防食協会, 腐食防食ハンドブック, pp796-797 (2000)

2) JIS-G-3452 (2014)