

## 通信用マンホール内の鉄筋の腐食要因

NTT 正会員 ○藤本 憲宏  
 NTT 正会員 古川 貴之  
 NTT 非会員 永井 友康

## 1. はじめに

NTT では、日本全国に約 70 万個の通信用マンホール（以下、MH）を保有しており、建設後 30 年以上経過した MH は 80%に達し、老朽化が顕在化し始めている。このため、今後の MH の維持管理においては、MH の劣化の進行速度に応じて点検周期を最適化し、リスクの低い設備の維持管理コストを抑え、リスクの高い設備に集中させることが求められている。

MH の耐力は主に天井部の鉄筋が負担していることから、MH 内の環境ごとに鉄筋の腐食速度が把握できれば、劣化の進行に応じて MH を個別管理することができる。本発表では、鉄筋の腐食傾向に影響する MH 内の環境要因を特定することを目的に、実設備で鉄筋の暴露試験を行い、鉄筋の腐食量を評価したので報告する。

## 2. MH 内の鉄筋腐食

MH 内の鉄筋腐食について、露筋以降の腐食の進行は屋外設備よりも早く、この原因として MH 内が高湿度であることが指摘されている<sup>1)</sup>。また、MH 内の長期温湿度計測を行い、溜水のある MH 内の湿度は常時 100%であることを報告されている<sup>2)</sup>。これらの報告をふまえると、MH 内で進行する鉄筋腐食の全体的な傾向は把握できている。しかしながら、個々の MH での鉄筋の腐食の進行は確認できておらず、鉄筋の腐食速度に影響する環境要因を特定できていない。そこで、前報<sup>2)</sup>にて長期温湿度計測を実施した MH 内に暴露した鉄筋の腐食量を評価し、測定した温度データで推察される環境要因から鉄筋の腐食要因の特定を試みた。

## 3. 暴露試験概要

鉄筋の暴露試験は茨城県つくば市、群馬県甘楽市の 2 か所の MH で実施し、表 1 に示した試験期間で行った。鉄筋は表面の酸化被膜を除去した後、MH 内の天井部から 10 cm 高さに設置した。1 回目の暴露試験では鉄筋の腐食量を測定し、2 回目は 2 週間に 1 度鉄筋の腐食状態を観察した。

## 4. 結果

図 1 に暴露鉄筋の重量減少率の変化を示す。暴露減少率は暴露期間とともに増加しているが、その変化は徐々になだらかになった。また、暴露期間 1 年間の重量減少量はつくば MH の方が多かった。図 2、図 3 にそれぞれの MH における暴露試験 3 か月後の暴露鉄筋の状態を示す。つくば MH の暴露鉄筋には錆が発生しており、鉄筋の表面には水滴を確認した。一方、甘楽 MH の暴露鉄筋には全面的に錆が発生しているものの、顕著な錆はなく、微細な水滴が確認できる程度であった。図 4、図 5 に MH 内気温および天井部の温度変化を示す。両 MH では、天井部の温度は MH 内気温より低かった。また、つくば MH は甘楽 MH より温度差が大きい傾向があった。

表 1.鉄筋暴露の試験期間

MH 名	試験期間 (1 回目)	試験期間 (2 回目)
つくば MH	2014.8.28～2016.8.31	2015.10.21～2015.12.25
甘楽 MH	2014.11.6～2015.11.17	2015.10.21～2015.12.25

キーワード 通信用マンホール, 維持管理, 鉄筋腐食, 劣化予測

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 029-868-6222

### 5. 考察

暴露試験を実施した2つのMHの年間湿度は常に100%近くある。このことから、従来研究で示されているようにこれらのMHは鉄筋が腐食しやすい環境と言える。しかしながら、つくばMHは甘楽MHよりも1年間での腐食減少率が高く、鉄筋表面の水滴の付着量も多かった。そこで、鉄筋の腐食と結露状態に関係があると考え、まずは結露のしやすさについて考察する。MH内の湿度は100%近くであるため、天井部の温度がMH内気温より低くなれば結露する。つくばMHの方が甘楽MHより天井部の温度とMH内気温の温度差が大きいことから、つくばMHの方が結露しやすく、鉄筋表面の水滴の付着量が多くなるのは妥当な結果と言える。次に結露状態ごとに鉄筋の腐食形態を考察する。結露量が少なく、微細な水滴にしかならない場合、腐食は均一に進行する。一方、結露量が多く、鉄筋表面から水が滴れ落ちるほどになる場合、土壌腐食でみられる通気性の違いによるマクロ電池腐食<sup>3)</sup>が水滴部分とその付近で進行するため、均一腐食よりも腐食速度は速くなる。つくばMHで腐食減肉率が高い原因は、MH内の環境が結露しやすく、腐食速度の速いマクロ電池腐食が進行するためと考えられる。

### 6. まとめ

本研究で明らかになったMH内部環境における鉄筋の腐食要因を次にまとめる。

- (1) 同じ湿度100%の環境でも、MHによって鉄筋の腐食減少量は異なる。
- (2) MH内での鉄筋の腐食は水滴部分において進行する。
- (3) 結露はMH内気温より天井部の温度が低くなったときに発生するが、結露量が多く、鉄筋表面で水滴が形成されると、マクロ電池腐食が進行し、腐食速度が速くなる。

### 参考文献

- 1) 森治郎, 川端一嘉, 勝木康博, 足利翔, 下村匠, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, vol. 14, pp. 617-624, 2014.10.
- 2) 勝木康博, 川端一嘉, 森治郎, 土木学会平成26年度全国大会, VII-101, 2015.9
- 3) 江向直美, 高沢壽佳, 材料と環境, vol. 42, 136-143, 1993

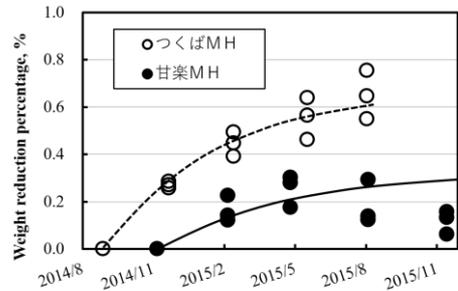


図1. 暴露鉄筋の重量減少率の変化



図2. つくばMH内の暴露鉄筋 (暴露期間 2015.10.21~2015.12.25)

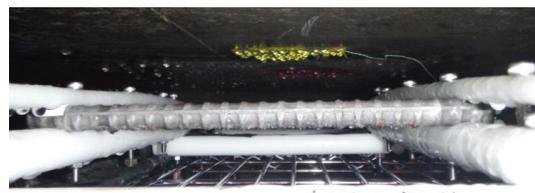


図3. 甘楽MH内の暴露鉄筋 (暴露期間 2015.10.21~2015.12.25)

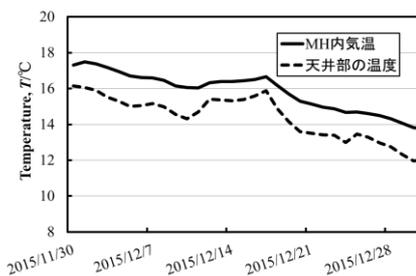


図4. つくばMH内の温度変化

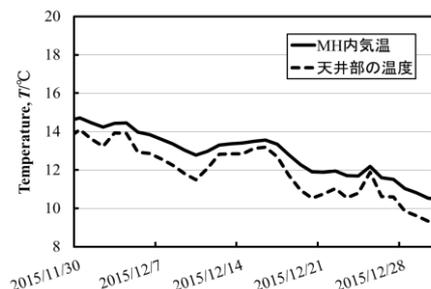


図5. 甘楽MH内の温度変化