

L-09 迷走電流腐食

1. 概要

迷走電流とは、本来の電気回路を流れず、漏洩して他の導体中を流れる電流のことで、この電流に起因して生じる腐食を迷走電流腐食という。一般には、地中（土壌）内を流れる電流の近傍にある金属体に電流（迷走電流）が流れ、金属体の電流の流出部で、電気化学的なアノード反応が生じ、その部分が腐食する。

2. 損傷を受ける材料

炭素鋼配管（地下埋設配管）、鉄柱

3. 損傷機構

電気鉄道、設置した直流電源、電気防食、電気めっき工場、電気溶接機などが設置されてる場所に隣接した個所でしばしば観察される。大地に漏れ出た余計な電流が金属構造物（地下埋設管、鉄柱等）に流れ込み、これが再び土壌や水中に流れ出る個所で腐食が起こる。交流より直流の影響が大きく、周波数が小さいほど腐食への影響は大きい。交流については、一般に交流腐食として分類されることが多い。

図1に直流電流の軌道より土壌中に漏洩する電流によって生じる迷走電流腐食の模式図を示す。図では、レール中に流れなければならない電流の一部が、地中に漏洩し、埋設管の中を流れ再びレールに電流が戻る模式図である。腐食は埋設管を流れる電流の出口側で、アノード反応を生じ、腐食することになる。迷走電流を流れる場合、その環境には電位勾配が生じる。

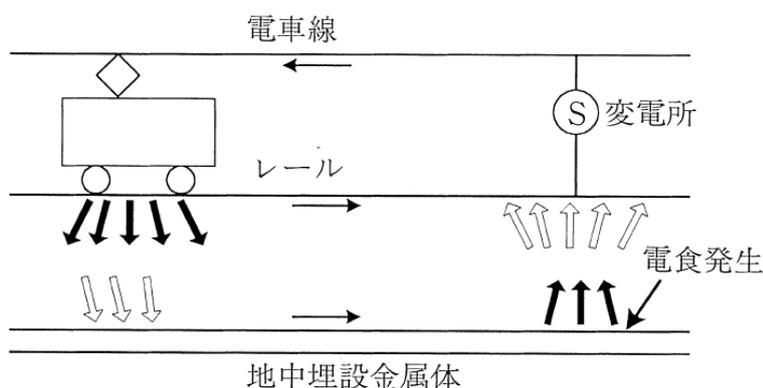


図1. 埋設管の迷走電流腐食の模式図¹⁾

電気防食は本来、腐食を抑制するものであるが、場合によっては、電気防食回路に起因して迷走電流腐食が生じることがある。図2は、電気防食に起因して生じる迷走電流腐食のメカニズムを、模擬的に示している。図では、外部電源を使用し、外部電極と埋設金属体間に、防食電流を流している。しかし、土壤中に非防食の金属体が存在すると、防食電流の一部がこの金属体中を通過し、電流流出部で迷走電流腐食を発生させる。電気防食の電流による迷走電流腐食は“干渉”と呼んでいる。

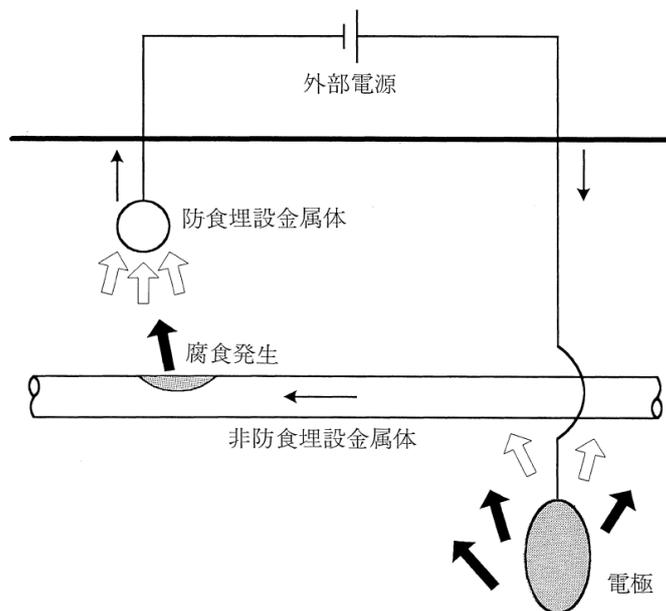


図2. 干渉による電気防食¹⁾

4. 診断と対策

迷走電流が流れている個所は、電位勾配が形成されている個所でもある。土壤中の電位勾配を測定し、迷走電流の有無を判断することが出来る。表1に評価基準の一例を示す。

表1. 土中の電位勾配から見た迷走電流の大きさ¹⁾

また、迷走電流の発生源と思われる電源のオン／オフを行うとともに、対象物の電位変化を同時測定し、迷走電流発生源の特定と影響度合いを評価することも行われている。

土壌中の電位勾配 (mV/m)	迷走電流の大きさ
<0.5	弱
0.5~5	普通
>5	強

迷走電流腐食対策としては、レールと土壤環境との絶縁強化、電気防食用電極の適切な配置、電流流入部の塗装絶縁処理などが行われる。また、電流流出部の対策として、流電陽極材のような低電位、低分極抵抗の金属と接触させる

ことが行われている。これは、低電位、低分極抵抗体の金属から流出電流が流れやすいという性質を利用したものであり、低電位・低分極抵抗体から迷走電流を外に流す。迷走電流を回路に戻す方法も行われている。回路を用いて、迷走電流を戻す方法は非流法と呼ばれている。

5. 参考文献

1) 腐食・防食ハンドブック 腐食防食協会編集、丸善株式会社発行（平成 12 年 2 月）