

トンネルに発生する 鉄バクテリア汚泥抑制剤

本件は、トンネル内に発生する鉄バクテリア(細菌)による汚泥を抑制する薬剤及びその設置法に関する特許で、漏水箇所にて徐放性の薬剤を設置することを特徴としています(図1)。

トンネル内では漏水箇所にて、鉄バクテリアによる茶褐色の寒天状汚泥が発生します。それは、湧水中の鉄分を酸化して栄養分とすることにより発生しトンネル内に堆積します。コンクリートや鉄筋に直接悪さをするわけ

ではありませんが、鉄分を酸化する過程で多量の水酸化鉄を凝集させるため、それが樋掛部や排水溝を詰まらせたり、時には軌道に溢れ出たりします(図2)。また、このバクテリアは、塩水でも発生するため、湧水が塩水を含む場合は、帯水した塩水が鋼材の腐食を引き起こすこともあります。

以上のことから、この鉄バクテリア汚泥が発生した場合、適宜、汚泥を除去することが望まれますが、定期的な清掃は多くの労力を必要とします。そこで、図1のように、鉄バクテリアが発生している箇所を清掃後、漏水箇所にて薬剤受けを設置し、薬剤を薬剤受けに投入することにより、鉄バクテリア汚泥の発生を抑制する方法を開発しました。この薬剤は、外観上石鹼のようなもので、湧水中で徐々に溶けることにより、殺菌成分が溶け出し、バクテリアが繁殖することを抑制します。

使用に当たっては、薬剤の必要量をなるべく漏水箇

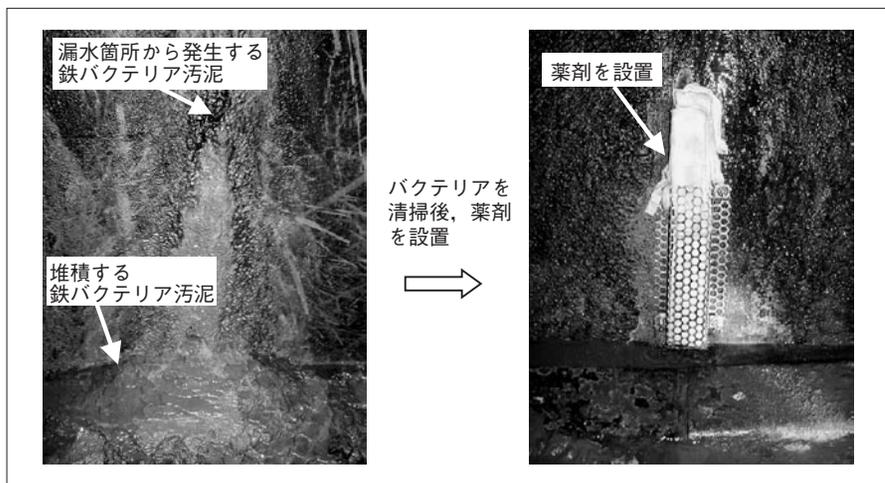


図1 鉄バクテリア汚泥発生抑制剤



図2 排水溝が詰まり鉄バクテリア汚泥が溢れ出た例

所の上流側に設置しますが、漏水の状況によって必要量設置できない場合、薬剤を定期的に必要濃度となるよう投入することになります。なお、薬剤受けは、適宜フィルム等で孔をふさぐことにより、漏水がオーバーフローするようにするなど、薬剤と漏水との接触状況を調節することも可能です。

発明余話

鉄バクテリアに対して、どのような薬剤がどの程度の濃度で効果があるかを実験室で確かめることはある程度容易です。しかし、実環境では様々な雑菌やカビが共生し、湧水量も異なる上に塩水を含む場合や淡水の場合など、その成分も様々です。したがって、実験室データが現場ではそのまま使えません。

そこで、色々な薬剤を試作し、実際に鉄バクテリア汚泥が発生している箇所を持って行き試験を行いました。その際、薬剤の溶解速度を速くすると、湧水中に溶け出す殺菌成分濃度が大きくなるので、汚泥抑制効果は大きいものの、すぐに溶けきってしまい効果持続期間が短くなってしまいます。一方、溶出速度を遅くすると殺菌成分が必要濃度とならずバクテリア汚泥が発生してしまいます。我々は、脂肪酸やエチレンジアミンなどの配合比を変えて溶解性をコントロールした薬剤を数十種類試作しました。しかし、結果がわかるまで1カ月から半年程度かかるため、短期間で得られた結果を活かすことができずに苦労しました。

図3は、漏水に塩水を含むトンネル、あるいは淡



図3 漏水箇所をモルタルで囲い、異なる漏水量・薬剤で行った試験の様子

《権利メモ》

発明の名称：徐放性スライムコントロール組成物

概要：鉄バクテリア，硫酸塩還元菌の増殖及びそれらによるスライムの発生を長期間有効に阻止できる組成物。

出願番号：特願平 10-54721 (1998.3.6)

公開番号：特開平 11-246309 (1999.9.14)

総発明者：立松英信，佐々木孝彦

発明の名称：薬剤収容装置

概要：鉄バクテリア汚泥の発生を抑制する薬剤を充填する装置。

出願番号：特願 2005-204330 (2005.7.13)

総発明者：上原元樹，佐々木孝彦

水のトンネルで、実際に鉄バクテリアが発生している箇所をモルタルで囲い、汚泥を堆積しやすくして、漏水量の異なる様々な環境で薬剤の溶解速度とバクテリア汚泥発生抑制効果との関係を調査した時の様子です。この結果から、汚泥を抑制するために、各漏水量に対する殺菌成分の必要な濃度などが明確となり、薬剤の配合、必要量等も決定することができました。

現在、主要な殺菌成分としてDDACを使用した薬剤の実用化を進めています。一方、薬剤成分は日進月歩であり、より効果の大きい成分が発見される可能性もあるため、さらなる効果持続期間の延伸化も進めたいと思います。

(材料技術研究部 コンクリート材料 上原元樹)

※記事に関するお問合せ先

情報管理部(知的財産)

NTT：042-573-7220

J R：053-7220