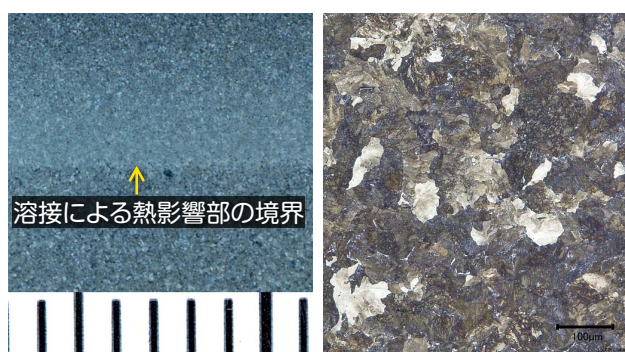


(a)肉眼観察 (b)顕微鏡観察

図1 鏡面研磨のみの観察面



図2 金属組織を観察するための化学試薬の一例



(a)肉眼観察 (b)顕微鏡観察

図3 腐食液で現出したレール溶接部の金属組織

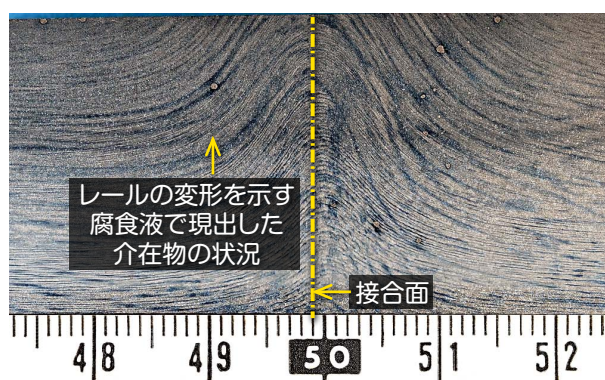


図4 介在物現出によるガス圧接部の変形状態(メタルフロー)

No.74

金属組織を診る腐食液

腐食液とは、金属組織を観察するために金属表面を強制的に腐食させる化学試薬を配合した液体の総称です。

金属の諸性質とその組織には密接な関係があります。そのため、金属組織を観察し、どのような状態にあるかを把握することで、欠陥発生の究明や品質向上に役立てることができます。

金属組織を観察するといっても、そのままの状態では肉眼または顕微鏡で調べても組織そのものを診ることができません。金属組織を観察するためには、図1に示すように観察面を鏡面になるまで研磨しますが、そのままでは表面のきずや研磨痕が見えるだけで金属組織を診ることができません。

そこで、観察用途ごとに図2に示す試薬を配合した腐食液中に試料を数秒から数分浸して表面を腐食させることで、微小な凹凸を形成させます。このとき、その組織の違いあるいは各結晶粒の方位に応じて腐食液で腐食される程度が異なるため、形成される凹凸の明暗によって金属組織を肉眼あるいは顕微鏡で観察することが可能となります。

高炭素鋼であるレールやレール溶接部では、硝酸濃度が3～10%の硝酸アルコール溶液(ナイタールともよばれる)の腐食液を用いて金属組織を観察することが一般的で、図3に示すように肉眼では溶接部に形成された熱影響の状態などを、また顕微鏡では異常

な組織が発生していないかなどを詳細に観察します。さらに、図4に示すガス圧接部の継手品質に影響を及ぼす変形状態やテルミット溶接部の凝固形態を観察するためには、レールに内在する介在物や溶接金属中の凝固組織を現出させるピクリン酸水溶液(塩化第二銅、界面活性剤を配合)を用います。なお、用途によっては腐食液中に漬けた試料側を陽極として電気を流しながら行う場合もあります(電解腐食)。

金属組織の観察は微視的なものですが、溶接部の欠陥発生原因の究明や品質向上に大きく役立っており、腐食液は必要不可欠な道具となっています。

(寺下善弘/軌道技術研究部
レールメンテナンス研究室)