

金型を錆から守る研究

精密加工された金型も、錆びてしまえば台無しです。錆びないように油に漬けると、後々脱脂というやっかいな操作が必要です。鉄はなぜ錆びるのか、どうすれば油を使わなくとも鉄を錆から守れるのかについて研究しています。



八代 仁 助教授
yashiro@iwate-u.ac.jp



【写真2】商品化された「Ez-Protektor」

鉄はなぜ錆びる

鉄は天然に金属状態で存在しません(砂鉄も酸化物です)。水と空気に囲まれた自然のなかで、鉄の本来あるべき姿は酸化物や水酸化物(錆)なのです。錆びることを腐食といひ、それを防ぐことを防食といひます。防食は、多くの場合金属表面に保護皮膜を形成させることによって達成されます。金属上に保護皮膜(多くは薄く緻密な

酸化物)が自己形成されることを不動態化といひ、その皮膜を不動態皮膜と呼んでいます。

防食装置開発の経緯

金型製作に欠かせないワイヤーカット放電加工機は、加工を水中で行うため、加工中の発錆がしばしば問題となります。放電加工機の加工水には水道水などより純度の高い水が

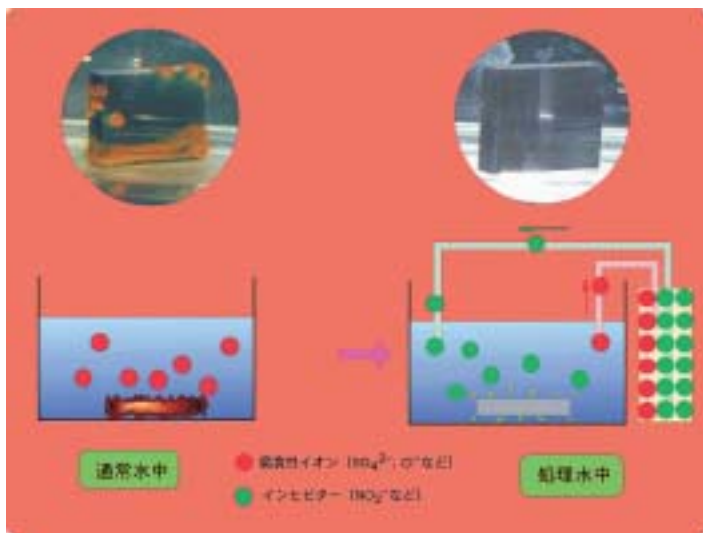
使われますが、それでも微量不純物イオンが鉄の腐食を加速します。私たちは平成10~11年度の地域コンソーシアム研究開発事業で、水中の悪玉イオン(皮膜破壊イオン:硫酸イオンや塩化物イオン)を取り除き、善玉イオン(皮膜形成イオン:亜硝酸イオン)に置換すれば鉄が不動態化することを実験的に示しました。このように、溶液中に存在するイオンを別のイオンに置換することをイオン交換と呼んでいます。

イオン交換式防食装置

イオン交換の原理を用いると、錆の原因となる皮膜破壊イオン(悪玉イオン)を除去し、皮膜形成イオンと入れ替えることができます。水道水を錆びない水に簡単に換えられるのです。このような水の中では、鉄表面に薄い酸化



【写真1】防食水(左)とワイヤーカット放電加工機の加工水(右)に浸した炭素鋼



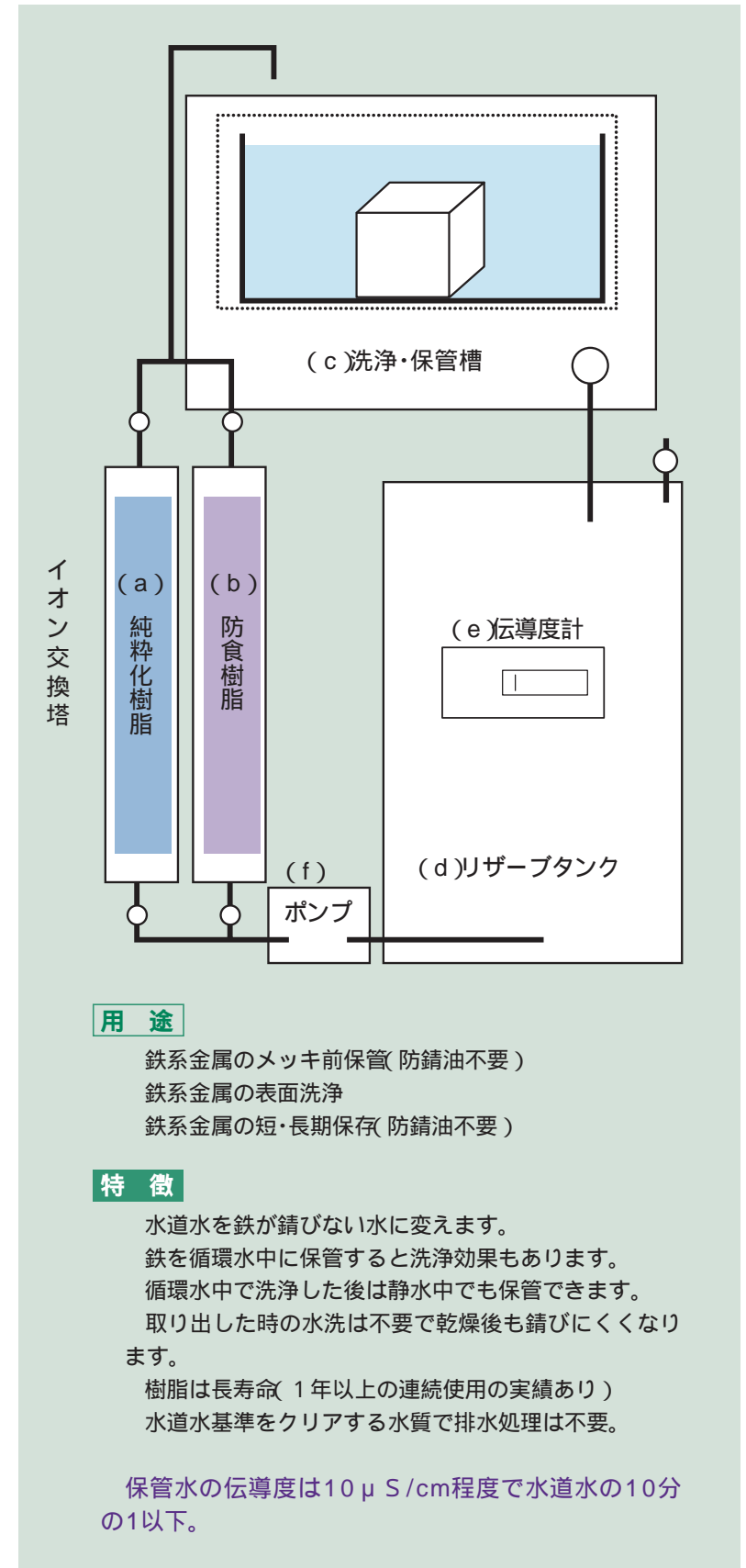
【図1】イオン交換法による防食の原理

皮膜が形成されて腐食は進行しなくなります(図1)。この方法で保管している炭素鋼には錆が発生していません(写真1)。密閉容器にしまえば、何年間も保管することも可能です。

商品化と今後の展開

上で述べた原理を利用し、平成12~13年度のRSP事業の援助も受けて金型保管装置を作りました。鉄を水中で保管できる装置です。小林工業(株)、(株)東北パワープロジェクト及び上尾精密(株)の3社との開発で、Ez-Protektorの名前で商品化されています(写真2)。Ezは「イージー」と読み、やさしい(易しい・優しい)装置の意味が込められています。防食に使われる水は、水道水より不純物の少ないきれいな水で、取り出した後の金型洗浄も不要です。

今後は、防食可能な金属の種類を増やしていくとともに、錆びてしまった金属製品の除錆装置も開発しようと考えています。読者の現場でのニーズを教えていただければ幸いです。



用途

- 鉄系金属のメッキ前保管(防錆油不要)
- 鉄系金属の表面洗浄
- 鉄系金属の短・長期保存(防錆油不要)

特徴

- 水道水を鉄が錆びない水に変えます。
- 鉄を循環水中に保管すると洗浄効果もあります。
- 循環水中で洗浄した後は静水中でも保管できます。
- 取り出した時の水洗は不要で乾燥後も錆びにくくなります。
- 樹脂は長寿命(1年以上の連続使用の実績あり)
- 水道水基準をクリアする水質で排水処理は不要。

保管水の伝導度は10 μS/cm程度で水道水の10分の1以下。