

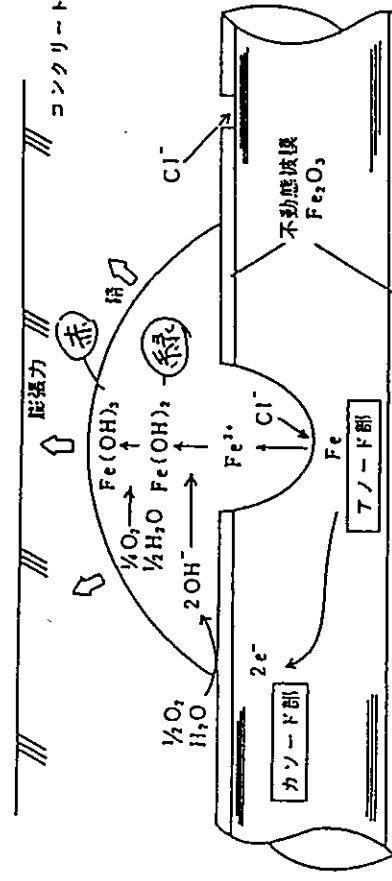
亜硝酸塩の防錆メカニズム

日産化学工業(株)

コンクリート内の鉄筋は、コンクリートの高いアルカリ性によって(pH=12以上) 不動態被膜に覆われ、錆から保護されています。しかし、一旦コンクリートが中性化(pH=10以下)すると、不動態被膜が不安定なものとなり、錆が発生してきます。またコンクリート内に塩分が含まれていると、中性化していない場合でも、不動態被膜が塩化物イオンによって部分的に破壊され錆が発生します。亜硝酸イオンは、破壊された不動態被膜を再生し安定なものとすることによって、錆の発生と進行を防止します。その防錆メカニズムは以下のようになっています。

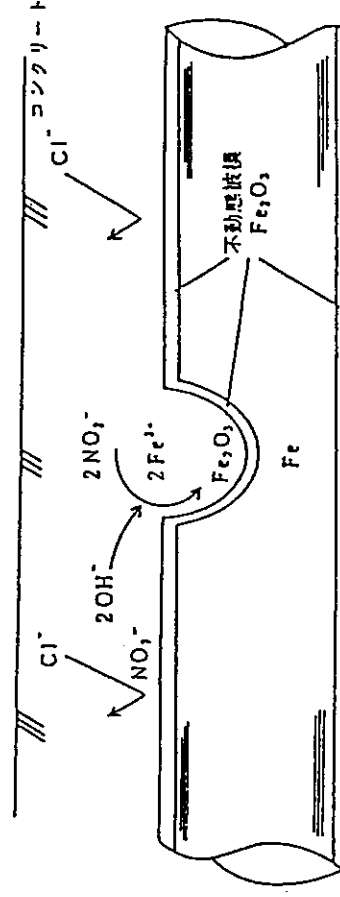
不動態被膜は緻密な鉄の酸化物(Fe_2O_3) でできています。塩化物イオン(Cl^-) はこの不動態被膜、更にはメタルの鉄を溶解させます(2価の鉄イオン: Fe^{2+} として溶出する)。亜硝酸イオン(NO_2^-) は、この2価の鉄イオン(Fe^{2+}) と反応して、不動態被膜を再生($\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{NO}_2^- \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$) します。亜硝酸イオンが相対的に少ない時は塩化物イオンによる不動態被膜の破壊と亜硝酸イオンによる再生の競合反応となりますが、亜硝酸イオンと塩化物イオンのモル比($\text{NO}_2^-/\text{Cl}^-$) が0.6 以上であれば、より緻密な不動態被膜となり塩化物イオンによる破壊は受けなくなります。但しこのモル比は、有錆鉄筋の場合やコンクリートが中性化している場合には、高く(1以上) になります。

腐食機構



Cl^- : 塩素イオン
 NO_2^- : 亜硝酸イオン
 H_2O : 水
 O_2 : 酸素
 OH^- : 水酸イオン
 e^- : 電子

防錆機構



④ Fe: 鉄

Fe^{2+} : 鉄イオン

$\text{Fe}(\text{OH})_2$: 水酸化第一鉄 (fH)

$\text{Fe}(\text{OH})_3$: 水酸化第二鉄 (fH)

Fe_2O_3 : 酸化第二鉄 (不動態被膜)