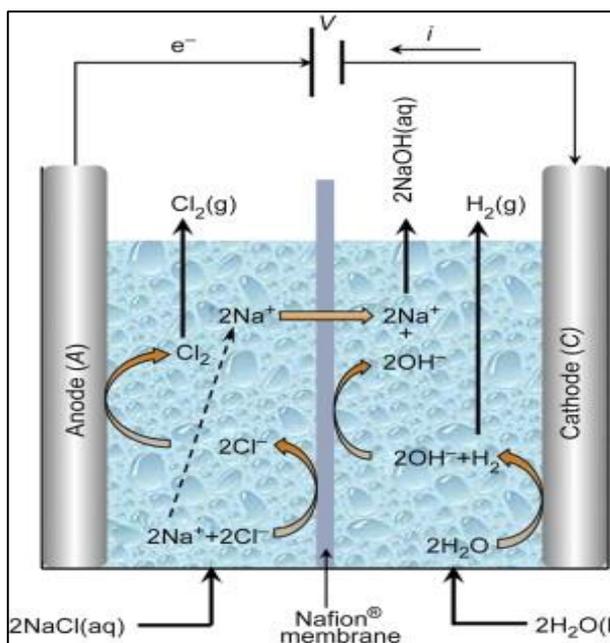


NFE2 の塩化物イオン Cl^- 遮蔽能力に関する報告

ナフィオンのもっとも大きな応用分野実例

光触媒コーティング剤 NFE2 のバインダー樹脂には Nafion と称する特殊なフッ素樹脂が採用されています。これは広義には陽イオン交換樹脂つまりプラスイオンは自由に透過させるがマイナスイオンの透過を阻むという性質があり、そのマイナスイオン遮蔽能力と耐久性の良さに注目されて、もともと食塩電解層の隔壁として採用されている材料です。世界中の食塩電解層のほぼ 100% に採用されています。

上記の Nafion の特性を活かした食塩電解層のかんたんな構造を右に引用しましたがプラスイオンである Na^+ は H^+ は透過させるもののマイナスイオンである Cl^- や OH^- がはじき返されるため食塩電解で苛性ソーダ NaOH と塩素ガス Cl_2 が効率よく生成されることがわかります。



この隔壁の厚みは通常 $20\mu\text{m}$ 以上とされています。つまりこの厚みの Nafion 膜(フィルム)は完全に Cl^- の透過を遮断することができる証拠となっています。ただ、これは建物の表面に形成させるには金箔を張り付けるほど高価なものになり建築分野で採用するには実用的とはいえません。

建築分野での適性膜厚

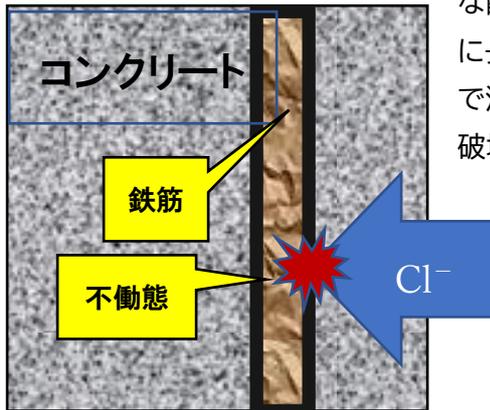
建築物は環境としては別に「塩水に浸漬されている」ものではなく海岸沿いに立地するために単に「海塩粒子が壁面に付着する」だけですから $20\mu\text{m}$ は超過品質で、我々の試験と経験では $1\mu\text{m}$ 前後で十分に実害としての塩害は防止できるものと考えています。JIS A1154 準拠試験でもまずまずの成績

試験	基準	Value
水分吸収係数	JIS A1110	0.21%
水分透過量	JIS A1404 150hrs	0.8m ℓ
Cl^- 浸透深度	<u>JIS A1154 1week</u>	<u>0.22mm</u>
促進耐候性	メタルウェザー-30 cycles (天然曝露 10~12 年相当)	外観変化なし
表面電気抵抗	JIS K7194	$10^9\Omega$

です。

コンクリートの塩害とは何か

コンクリート自体は塩水を大量に含んでも強度は何ら影響を受けませんので「コンクリートの塩害とは何か？」という根本的な疑問がときどき寄せられてきます。不動態ともいわれる安定



な酸化膜が形成されているので未塗装な状態であるのに長期間錆びずにいることが可能になります。ただ、ここで海水の塩化物イオン Cl^- が侵入するとその不動態膜が破壊されて強アルカリ性であるにもかかわらず鉄筋の腐食が進行してしまいます。

これがいわゆる「コンクリートの塩害」の実態です。ただ、塩化物イオン Cl^- がある程度の濃度に達しないとこの現象は生じないためそれほど過敏になる必要はなく、逆にもし、塩害が進行してしまった場合のリノベーション手段も用意しておく必要があります。

Nafion 膜を主役としたカチオン防食のご提案

塩化物イオン Cl^- はマイナスイオンであるためプラス電極に引き寄せられます。それを活用して「鉄筋をマイナス極、コンクリート表面をプラス極」にすることで内部に侵入した Cl^- を表面まで引き戻し、さらには塩素ガス Cl_2 として外部に排出させることができます。これをカソード防食法といい、海洋構造物の塩害対策に広く採用されています。

電気を通さない通常のクリアー塗装をしてしまうとこの方法は使えませんが Nafion 膜は電気を通すためこの方法が使えます。

紙片の都合で詳細は省きますが、Nafion 膜は塩害の進行を抑えると同時に進行した塩害をリカバーする手段にも活用できる唯一のクリアー塗膜であると考えられます。

