

知っているようで知らなかった…、ステンレスは錆びないのではなく錆びにくいという真実

ステンレスとは、クロム及びクロムとニッケルを一定以上含む、錆びにくい合金鋼です。

ステンレスが錆びないと言われているのは、能動的・受動的な酸化電位によりステンレス表面に薄い酸化被膜が出来上がり、それが不働態被膜としてそれ以上の錆びの進行を防ぐためです。その為、この仕組みが成り立たなければ、ステンレスは腐食するといわれております。

主に、次のいずれかの理由で、腐食は発生・進行します。

- 【1】 ステンレス側の理由で、不働態被膜がうまく生成されない場合
- 【2】 外的環境の理由で、不働態被膜がうまく生成されない。
- 【3】 その他の理由。

<実際にステンレスが腐食した事例>

【1】 に起因

・ステンレス自体の不良品

ステンレス自体の化学組成が正しくならず、適切な不働態被膜が出来ない状態を指します。

余談ですが、非先進国等では粗悪な偽造ステンレスが流通しているようです。ステンレスに含まれているクロムやニッケル等が規定以上入っていないが微量でも入っている為、ステンレスと謳ってしまう事もあるそうです。

・もらい錆

ステンレスの表面に錆が出来た金属製品が接触して、接触したまま放置していると定着してしまい、それが起因となって腐食が進行する状態を指します。

「錆びるはずが無い物が錆びるなんて！」と驚く方が多くいらっしゃると思いますが、キッチンや洗面所等の水回りで意外とよく起きる現象です。錆びやすい金属を「置きっぱなし」にしているなら特に要注意です。

※もらい錆が発見された場合は早急に清掃除去するのが有効です。

・焼け痕・溶接痕

ステンレスを火に近づける又は、溶接して表面に黒色や虹色の着色が出来る状態を指します。

これは、不働態被膜ではなく酸化被膜である為、着色を取らずに使用することは、単なる美的感覚の問題にとどまらず、不働態被膜の生成を邪魔して錆が発生する原因となり、腐食事故につながります。

※焼け痕・溶接痕は完全に落とす等が有効です。

・鋭敏化・粒界腐食

ステンレスが加熱等で約 550°C~900°C前後の温度に達してしまうと、クロムと炭素とが結合(これを鋭敏化と言います)して起こる腐食(これを粒界腐食と言います)を指します。

※クロムの炭化物が生成しないような熱履歴を与えるか、それが難しい場合には適温まで再加熱してクロム炭化物を固溶させる固溶加熱処理を行う等が有効です。

【2】に起因

・孔食・隙間腐食

孔食と隙間腐食はともに塩素イオン等のハロゲン系イオンを含む環境で起こる腐食を指します。塩素イオン等の作用により不動態被膜が局部的に破壊され、その部分が優先破壊されることにより進行します。孔食は自由表面で起こる点状又は虫食い状の腐食で、隙間腐食は隙間部で起こる腐食です。特に海岸付近やハロゲン系イオンの濃度が高い場所で使用する場合は注意しましょう。

※塩素イオン等の濃度を下げる、温度を下げる、溶存酸素を下げる、PH を上げる、隙間構造を無くす、クロムやモリブデンといった元素を多く添加している孔食・隙間腐食に強い材質を選ぶ等が有効です。

・応力腐食割れ

塩素イオン等の腐食因子と引張応力の作用下で起こる現象を指します。特に塩素イオン等の濃度が高くその部分に力が加わると、応力腐食割れが発生して、組織的に破壊進行するため大変危険です。

※腐食因子の濃度を下げる、力が加わらないようにする、鋼種選定(耐食性のある材質を選択)をする等が有効です。

・生物腐食

金属材料が部生物の存在下で、直接的あるいは間接的な影響を受け、それが原因となって孔食・隙間腐食とつながる現象を指します。

※耐食性のある材質を選択する、微生物を殺菌する、微生物の活動を抑制させる非酸化性の薬剤を添加する等が有効です。

【3】に起因

・迷走電流腐食・異種金属接触腐食

迷走電流腐食とはいわゆる「電食」と言われ、異種金属接触腐食とはいわゆる「ガルバニック腐食(ガルバニ腐食)」と言われています。迷走電流腐食とは、正規回路を電機が通らず、正規回路から外れた電流によって生じる腐食のことを指します。一方、異種金属接触腐食とは、異種金属が電氣的に接続されて、両者間に電位差が出来ることで生じる腐食のことを指します。

※異種金属を接触させない、電位差の小さい金属の組み合わせを選ぶ、絶縁体で絶縁させる等が有効です。

・溶融金属脆化

メッキ・塗料中の亜鉛やロウ付けの鉛など低温度で溶融した重金属は、ステンレスや高張力鋼の組織に侵入し組織を破壊して断裂等の原因となります。

※ステンレス・高張力鋼の表面には、亜鉛・鉛などに接触させないようにするのが有効です。

以上、ステンレスには色々な腐食トラブルの事例があります。

ご使用の際には、各々の腐食の原因を理解して、十分な予防策を検討することを推奨いたします。