

オーステナイト系ステンレス鋼

ステンレス鋼は、主に普通鋼の弱点である耐食性を向上させた鉄の合金で、結晶構造によりオーステナイト系、マルテンサイト系、フェライト系などの種類がある。オーステナイト系ステンレス鋼は、鉄の6大元素（鉄、炭素、ケイ素、マンガン、リン、硫黄）とニッケル、クロム（種類によってはモリブデンも配合する）の合金で、組成によって多くの種類がある。

「オーステナイト」は、結晶構造が面心立方格子であることを示しており、非磁性（磁石がつかない）である。オーステナイト系ステンレス鋼は、表面に薄いクロムの水酸化物被膜を作り、それ以上錆びが進行しないため、普通鋼にはない耐食性を有している。また、比較的加工性や溶接性が良いことから、腐食環境における機械設備材料として広く採用されている。

SUS304は、オーステナイト系ステンレス鋼のなかで最も普及している代表的鋼種で、クロムを18~20%、ニッケルを8~10.5%含有している。

さらに、希硫酸などへの耐酸性や、塩素イオンを含む海水環境で起こりやすいといわれる孔食・すき間腐食への抗力を高めるために、モリブデンを2~3%配合したものがSUS316である。

オーステナイト系以外では、耐食性はやや劣るが高強度なマルテンサイト系（SUS403,SUS420など）、耐食性ととともに耐熱性を要求される場合などに採用されるフェライト系(SUS430など)、非常に高い耐食性を有するオーステナイト・フェライト系（SUS329J1など）があり、用途及びコストを勘案して使い分けられる。

土研 先端技術チーム 田中 義光

粒界腐食、孔食、すき間腐食

腐食とは、ものが腐り、くずれる現象をいうが、ステンレス鋼においては、**粒界腐食**、**孔食**、**すき間腐食**という独特の形態がある。図-1は、オーステナイト系ステンレス鋼の板材を突き合わせ溶接した場合の断面図を示す。溶接時に、溶接線は非常に高温で熔融した状態になるが、その外側に450~850℃の状態になる箇所があるとクロム炭化物が析出して腐食への感受性が高まる。これを鋭敏化といい、発生する腐食を**粒界腐食**という。

また、鋭敏化は応力が作用したときに溶接部が割れる原因ともなる。従って、SUS304及びSUS316の溶接構造物を製作する場合は、入熱量の管理が重要である。なお、鋭敏化対策として、炭素量を減らしたSUS304L、SUS316Lという鋼種を用いる場合がある。

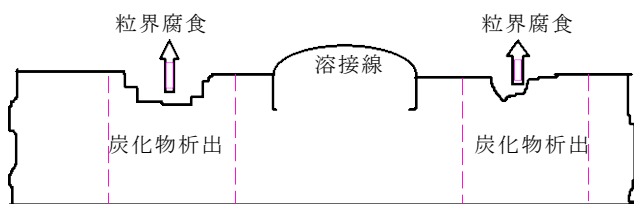


図-1 粒界腐食

ステンレス鋼は、表面にクロムの水酸化被膜を形成して耐食性を得ている。しかし、海水等の腐

食環境下で、ボルト締結などで部材にすき間があるとすき間内部と外側で電位差が生じ、電池が形成されてすき間内部のステンレス鋼が溶け出す場合がある。これを**すき間腐食**という。

また、表面の酸化被膜が局所的に破壊され、なおかつそこに酸素が供給されずに被膜が形成されない場合、図-2に示すとおり孔状の腐食が進行する場合がある。これを**孔食**という。孔ができると内部は水素イオンが発生しpHが低くなる。pHの低下は電位を下げ、表面の電位が高い場所と電池を形成するためさらに溶出が進行する。

ゲート設備のステンレス鋼が、普通鋼のように全面腐食することは殆どないが、**孔食**・**すき間腐食**の特性から、水密ゴムの裏や主ローラ軸端部などの見つけにくい箇所に発生する場合がある。

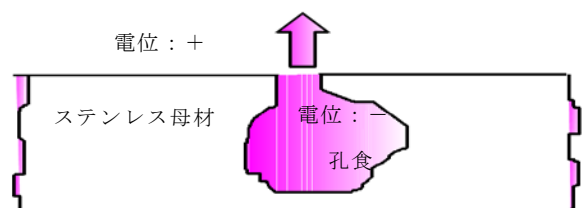


図-2 孔食

土研 先端技術チーム 田中 義光