

# (301) ステンレス鋼のDepassivation pHについて

## ① 合金元素と環境因子

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○中田潮雄, 小川洋之,  
湯川憲一, 工博 細井祐三

### I 緒言

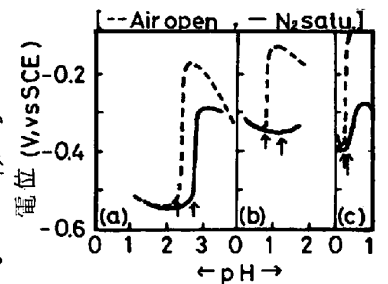
最近, すき間腐食機構および迅速試験法について数多くの研究が行なわれているが, 特に合金元素との関連において検討された報告は少ない。すき間腐食は, ①すき間内の酸素の消費と不動態保持電流による金属の溶解および塩の濃縮, ②それに伴う加水分解による pH の低下, ③鋼種によって決まる Depassivation pH (不動態皮膜が溶解して活性溶解が始まる pH) まで pH (以下 Dep. pH と記す) が低下すると活性溶解が生じすき間腐食が発生すると考えられる。そこで, この機構上から合金元素の効果について検討することが最も有効な手段であると思われるので, 特に Dep. pH に及ぼす合金元素の影響について検討を行なった。また併せてその Dep. pH に及ぼす環境因子の影響についても検討したので報告する。

### II 実験方法

供試材としては, オーステナイト及びフェライト系ステンレス鋼を用いた。Dep. pH の測定は, 所定の NaCl 溶液に試料を浸漬して, 24 時間後の自然電位を測定し, 測定された電位を用いた溶液の pH に対してプロットし電位-pH 図を作り, 電位が急に急変する点および試料の表面観察から求めた。試料は, 硫酸にて活性化処理後水洗して直ちに電解セルに装着した。

### III 実験結果

図 1. に 4.9% NaCl 中における 3 種のステンレス鋼の電位-pH 図を示す。図中の矢印の右側が不動態状態で, 左側は活性溶解状態であり, 矢印の pH が Dep. pH である。この様にして各種ステンレス鋼について測定した Dep. pH と合金元素量との関係を図 2 に示す。この図から解かる様に,  $Cr\% + 3Mo\% + 0.5Ni\%$  の和と Dep. pH 間にはよい相関関係があり, Dep. pH を下げるには, Cr および Mo が有効な元素であることがわかる。また脱気と曝気で見ると, 脱気状態の方が 0.3 程度 Dep. pH が高くなっており, 溶存酸素量によって Dep. pH が変化することがわかる。図 3 に 19Cr-2Mo 鋼について, Dep. pH に及ぼす環境因子の影響についての実験結果を示す。4.9% NaCl, 40℃ の脱気と曝気では, 前に述べた様に曝気の pH 1.4 に対して脱気では 1.75 と脱気の方が 0.35 Dep. pH は高くなっている。これに対して, 4.9% NaCl の脱気条件での温度の影響についてみると, 40℃ と 60℃ ではほぼ同じであり, 温度の効果はほとんど見られない。また塩素イオン濃度についてみると, 40℃, 脱気条件での 4.9% NaCl に比較して 17.5% NaCl の方が 0.25 Dep. pH が高くなり, 塩素イオン濃度の影響があらわれている。以上の結果, Dep. pH を下げるには, Cr および Mo が有効な元素であり, また Dep. pH に対して溶存酸素及び塩素イオン濃度は影響するが, 温度の影響はほとんどないことから, Dep. pH は孔食の場合と同様, 不動態皮膜の破壊の難易性によって決まるものであるといえる。



(a) SUS 430  
(b) SUS 316L  
(c) 25Cr-3Mo-4Ni

図 1 各種ステンレス鋼の自然電位-pH 図

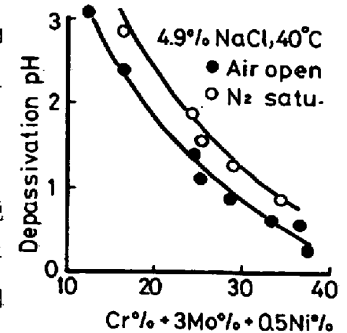


図 2 Depassivation pH と合金元素量との関係

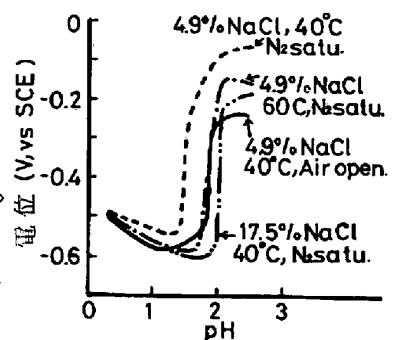


図 3 Depassivation pH に及ぼす環境因子の影響