

(255) オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ

八幡製鐵技術研究所

牟田 徹

安保秀雄

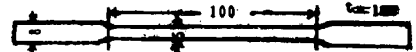
○上田全紀

1. 緒 言

オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れに対する歪の影響等に関して実験を行なった。応力腐食割れの実際の事故例においては作用応力よりもむしろ残留応力によるものが多いとされているが、実際広く行なわれているのは作用応力によるものが多く、現在有力とされている機構も作用応力のない場合にどう適応されるのかは疑問の点が多い。これらの観点から以下の実験を行なった。

2. 実験方法

主に SUS27 を使用した。試片は 1 号冷延板の圧延方向より第 1 図の引張試験片を作成し、1080℃×15 分空冷の溶体化処理を行ない、#600 研磨後引張試験機にて所定の永久歪を与えた。これらを沸騰 42%MgCl₂ 中で単に腐食させ、腐食後の表面を拡大鏡、顕微鏡で調査して発生する割れの様子を観察した。その他表面仕上、成分の影響等の調査を行なった。



第 1 図 引張試験片

3. 実験結果と考察

SUS27 に塑性歪が残らない応力履歴、永久歪 0.1, 0.3, 0.7, 1, 3, 5, 8, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 % 歪を与えたものに沸騰 42%MgCl₂ 中で 3hr~5hr 腐食した後に発生した割れはほぼ次の通りである。0.3 % 以下では割れは発生しない。0.7~5% 歪まで割れの数を増し長く直線状に伸びている。8~14% 歪では割れ密度が大であるが割れの長さはずっと短い。16~24% 歪では割れはほとんど出ない。これらの挙動は加工度と応力腐食抵抗について研究された関係とよく合う。歪量の変化による割れ形態の変化は材料の内部要因の応力腐食割れに対する影響を示している。腐食時間と割れの関係は SUS27 では 10 分後にかすかに見られ、2 hr 程度で長く成長する。しかしこれ以上 22hr までさして成長しない。歪を与えた後表面を電解研磨した部分には腐食しても割れはほとんど出ない。電解研磨した後歪みを与えて腐食しても割れは非常ににくい。#600 研磨の部分には多数の割れが出ている。これらの事実は表面状況の相違の応力腐食割れに対する影響を示している。オーステナイトステンレス鋼の成分のうち Ni を減ずると直線状の割れが出やすくなり、Mo が入ると割れは出にくく、出る割れは必ず分岐する。Si が入ると特に割れは出にくい。これらの元素が入る場合も最も割れの発生しやすい歪量は 3~5 % である。

このようにオーステナイトステンレス鋼を歪ませたものを応力をかけずに MgCl₂ 中で腐食して発生する割れは小さく浅いが、すべて貫粒割れで、応力腐食割れと変らない。歪んだものを腐食させて割れを発生させた後通常の応力腐食試験をすると、歪み部の腐食割れが継続成長して破断した。これらのことからこの腐食割れは応力腐食割れの初期段階であると考えられる。このような初期段階には応力よりはむしろ歪んでいることが本質的影響を持っていることになり、表面状況の相違による腐食面での影響も大きい。

4. 結 言

- (1) 歪んだオーステナイトステンレス鋼は腐食を受けると割れを発生する。これは応力腐食割れの初期で歪量により割れの出方が異なる。
- (2) 表面状況の相違も割れの出方に影響する。したがって応力腐食割れの初期を支配するものとして歪と表面の腐食特性を考えることができる。