

(401) 18-8 ステンレス鋼の応力腐食割れ挙動におよぼす冷間加工と熱処理の影響

三洋自動販売機(株) 技術部      〇滝沢貴久男, 志水康彦, 米田英作, 庄司戈止  
 京都大学工学部                      工博 田村今男

1. 緒言      オーステナイトステンレス鋼の応力腐食割れ(SCC)挙動におよぼす冷間加工および熱処理の影響は複雑で、これまでも多くの研究、議論はあるが、いずれの報告も同一的結論に達するに至っていない。そこで本報は、SCC感受性と割れ形態におよぼす冷間加工とその温度、各種熱処理の影響について検討したものである。

2. 実験方法      供試材には表1の組成を有する線材を用い、加工率については減面率で0~60%とし、伸線(室温)あるいは引張(-76~200℃)により所定の加工率を与えた。ただし0%とは、60%加工後1050℃×20分→W.Q.(20℃)とし、他はW.Q.後所定の加工率を与え、いずれも3.50mm<sup>φ</sup>(引張加工は3.50mm<sup>φ</sup>を所定の加工率まで引張る)にした。さらに割れ形態へのサブゼロ処理の影響を検討するため、0%材を-196~0℃中に3時間保持した。また熱処理の影響を検討するため、200~850℃に一定時間加熱空冷した。

SCC試験は沸騰42%MgCl<sub>2</sub>(142~145℃)中で行ない、定荷重単軸引張応力F<sub>0</sub>での破断時間、割れ形態の顕微鏡観察等によって評価した。

表1 化学組成 (Wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.05	0.25	1.10	0.029	0.022	9.07	18.26

3. 実験結果      (1) 伸線材のSCC感受性は、25kg/mm<sup>2</sup>の定値、0.4σ<sub>y</sub>の定率応力の場合、加工率15~30%でその前後の加工率にくらべて大きく、さらに0.9σ<sub>y</sub>では加工率とともに大きくなるが、15~30%で安定域をもつため階段状になる。割れ形態はいずれも加工率15~30%で粒界(I<sub>G</sub>)支配、他は粒内(T<sub>G</sub>)であるが、0%材のSCC部と機械的破断部の境界部にはI<sub>G</sub>が認められる。(2) 引張加工材のSCC感受性は、一定加工率以上を低温で与えるほど小さくなり、サブゼロ処理材の感受性は0%材にくらべて大きくなる。割れ形態と加工率、加工温度の間には図1の関係があり、加工温度が低くなると加工しなくてもサブゼロ処理でI<sub>G</sub>が支配的になり、I<sub>G</sub>には変態初期相が関与していると考えられる。さらにサブゼロ処理材のI<sub>G</sub>は、加工率を与えた場合よりもぎわめて表面付近から発生する。(3) 図2に伸線材のSCC感受性と加熱温度、時間の関係を示すが、加工率0%材は470℃短時間加熱で感受性が大きく、60%材は長時間加熱で著しく小さくなる。割れ形態は470℃短時間加熱の0%、15%および530℃短時間加熱の0%材にI<sub>G</sub>が現われ、長時間加熱はすべてT<sub>G</sub>である。SCC挙動におよぼす鋭敏化温度の影響

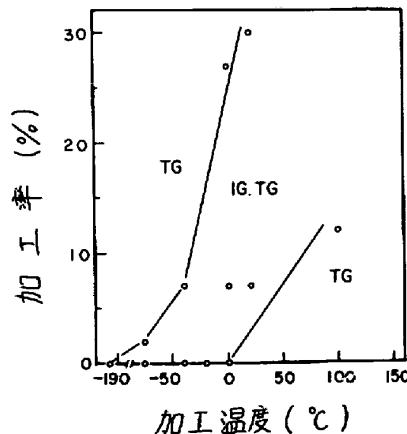


図1. 割れ形態と加工条件の関係

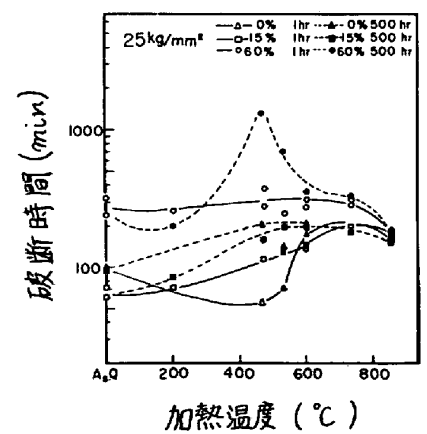


図2. 熱処理条件と破断時間の関係