

(396)

オーステナイト・ステンレス鋼の機械的性質と耐キャビテーション・エロージオン性との関係

川崎重工業(株) 技術研究所

喜多 清

○清重 正典

I 緒言

キャビテーション・エロージオンは流体中に発生したキャビティ(気泡)が材料表面近くで潰滅する際に材料の表面が損傷をうける現象であつて、船のプロペラ、水車、ポンプなど流体が高速で材料と接触する個所に観察される。耐キャビテーション・エロージオン性にすぐれた材料を得るためには、それにもとづく損傷機構がどのようなものであり、また、材料の機械的強度との関連を知つておく必要がある。著者らは、市販の数種類のオーステナイト系ステンレス鋼について、耐キャビテーション・エロージオン性と他の静的および動的な機械的強度との関連について検討した。

II 実験方法

実験に用いた材料は、市販の SUS304, 304L, 316 および 316L 熱間圧延鋼板で、その化学組成は表1に示す通りであり、熱処理はすべて溶体化処理を施したものである。

キャビテーション・エロージオン試験は実験室的な試験方法として再現性の高いといわれている磁わい振動式試験法を用いた。この結果との対応をみるために、引張試験および圧縮試験を行ない、さらに、ひずみを段階的に上昇させていく、くり返しひずみ試験を行なつた。

表1 供試材の化学組成(重量%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Fe
SUS304	0.04	0.53	1.48	0.036	0.019	8.80	18.58	—	Bal
SUS304L	0.029	0.51	1.82	0.037	0.008	9.36	17.85	—	Bal
SUS316	0.05	0.66	1.41	0.040	0.010	12.29	16.15	2.42	Bal
SUS316L	0.023	0.50	0.94	0.029	0.005	12.68	16.68	2.30	Bal

III 実験結果

図1に磁わい式キャビテーション・エロージオン試験の結果とくり返しひずみ試験におけるひずみエネルギーとの関係を示す。耐キャビテーション・エロージオン性は、振動数18 KHz, 振巾30 μで120 mm試験した後の試料の重量減を測定し、その逆数を求め、SUS304を1.00としたときの各材料の比で示した。

ひずみエネルギーは、全ひずみ範囲を0.2%ずつ段階的に増加させ、各ひずみ範囲で100回ずつの繰返しを行ない、破断に至るまでのくり返し応力-ひずみ曲線を求め、その曲線とひずみ軸とで囲まれる範囲を直角三角形とみなしてその面積として求めた。両者は比較的良好な相関を示している。

IV 結言

キャビテーション・エロージオンによる損傷機構のうち、腐食作用を除外した機械的な因子について材料の機械的挙動との関係を検討し、くり返しひずみ試験による材料の評価が可能であることを示した。

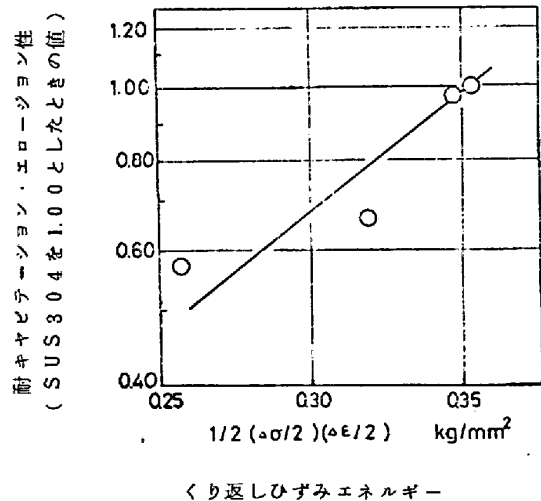


図1 くり返しひずみエネルギーと耐キャビテーション・エロージオン性との関係