

日本鋼管(株)技術研究所 ○島田 透 稲積 透  
石沢嘉一 谷村昌幸

1. 緒言

前回<sup>1)</sup>冷間加工型のオーステナイト系油井管から全管厚のコンパクトテンション (CT) 試験片を採取し ASTM E 399, E 813 に従って破壊靱性試験を行った結果を報告した。今回、数種類の材質の油井管に対して試験を行ない、各種油井管の破壊靱性および破壊靱性とシャルピー試験結果との相関について検討したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

Table 1 に示す材質、強度水準の各種油井管から、全管厚の CT 試験片を採取し、ASTM E 399, E 813 に従って  $K_{Ic}$ ,  $J_{Ic}$  値を求めた。前報で述べたように、E 399 法では有効な  $K_{Ic}$  値が得られないものについては、E 813 法による  $J_{Ic}$  値を換算して  $K_{Ic}$  値を求めた。また同一のパイプから管周方向の JIS 4 号シャルピー試験片を採取し、シャルピー試験を行った。

3. 実験結果

- (1) E 399 法では、 $P_{max}/P_Q$  の値が 1.2 以下になっている場合に、E 813 法ではすべての場合に実際の破壊開始に対応する有効な破壊靱性値が得られた。
- (2) Fig. 1 に今回試験した油井管の  $K_{Ic}$  値と降伏応力の関係を示す。同一強度水準で比較した場合、Cr-Mo 型の低合金系油井管が、冷間加工型のオーステナイト系油井管等と比較して高い破壊靱性を示した。
- (3) 破壊力学に基いた計算によると、これらの油井管の靱性は、それぞれの強度水準の油井管として満足すべきものである。
- (4) 今回試験した油井管の破壊靱性とシャルピー試験の吸収エネルギーの間には、Fig. 2 に示すようになりに良い相関関係が認められた。この相関関係は材質の相違に影響されない。この結果、油井管の破壊靱性値は、シャルピー試験の結果から推定することが可能であることが示された。

Table.1 Materials and strength levels of tested OCTG

C-Mn steel	110 ksi grade
Low alloy (Cr-Mo) steel	90-150 ksi grade
9Cr-1Mo steel	80 ksi grade
Austenitic alloy (cold reduced)	110-140 ksi grade

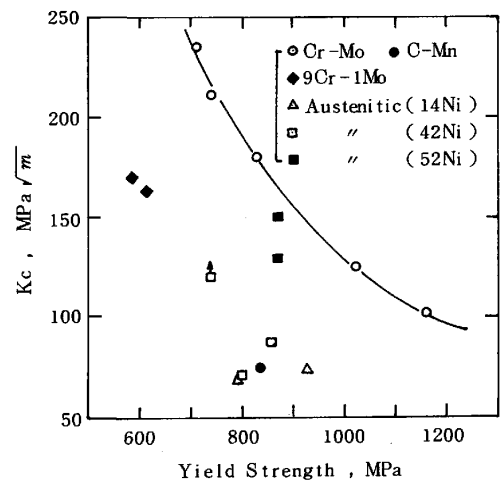


Fig.1  $K_{Ic}$  values of tested OCTG .

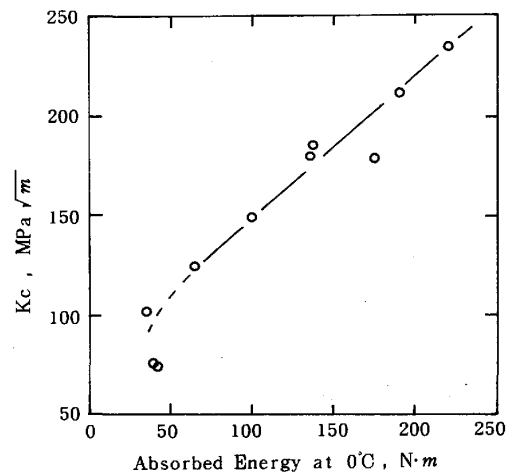


Fig.2 Relationship between the fracture toughness and Charpy data .

1) 島田他, 鉄と鋼, 69(1983), S1399