

(465)

669.14-462: 620.162.4: 539.52
 ラインパイプの部分ガス短管バースト試験結果
 (高速延性破壊の研究-3)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 川口喜昭 ○塚本雅敏
 鹿島製鉄所 住友芳夫 竹内 泉 山下 昭
 本 社 奈良好啓

I 緒 言

ガス輸送用ラインパイプの高速延性破壊に対する材料の抵抗を評価するために、部分ガス短管バースト試験を実施し、亀裂速度、停止亀裂長さ、ガス圧および歪の変化を計測し、実際のラインパイプにおける破壊安全性との関係を考察した。

II 試験内容と結果

QT材から強圧下CR材まで種々の材質について、管径・ガス量比・破壊圧力の影響を明らかにしつつ、第2報¹⁾における解析手法を実験的に修正して鋼管の材料特性値 E_f を次式から求めた。

$$E_f = \frac{1}{2} P_f D^2 \sqrt{r} \cdot \sqrt{\tan \beta} - \frac{\pi \bar{\sigma} t^2}{2} \left(1 - \frac{D}{2r}\right)$$

..... (1)

ここで P_f は停止時の亀裂先端圧力で、実測値から C_a の関数として得られ、 2β も実測値である。

このようにして得られる鋼管の破断エネルギー E_f は、シャルピー試験・DWT T試験・プレクラックDWT T試験などの靱性指標とよい相関を示し、部分ガスバースト試験が実際の鋼管における材料特性値を求める有効な試験法であることが明らかとなった。

III 結 論

部分ガス短管バースト試験において、亀裂の停止位置、亀裂先端での圧力、開口角度から求められる材料特性値 E_f は、実際のラインパイプにおける高速延性破壊の停止条件を定量的に与えることが実験によって確認された。シャルピー試験やDWT T試験よりもより破壊の実態に近い試験として、部分ガス短管バースト試験は有用な材質評価試験とみなせる。

引 用 文 献

1)川口, 塚本: 鉄と鋼, 65(1979), S10 12

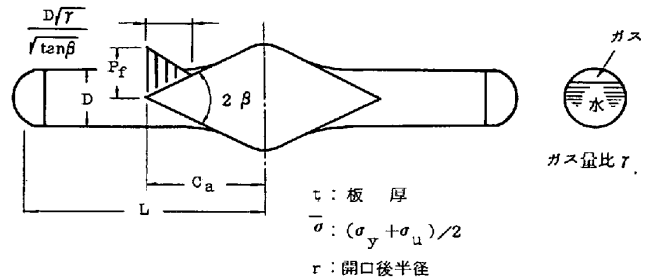


図-1. バースト試験の諸元

表-1. 試験条件と停止亀裂長さ

No.	D (inch)	t (mm)	2L (m)	Po (kg/cm ²)	γ (%)	温度 (°C)	Ca (m)
1	30	16.5	16	178	15	5	2.2, 2.6
2	"	"	"	174	"	48	1.8, 2.2
3	"	"	"	180	"	12	1.6, 1.7
4	"	"	"	170	"	38	1.9, 1.8
5	"	"	"	159	"	40	1.8, 1.7
6	"	"	"	167	"	42	2.4, 2.6
7	30	15.8	11	194	10	25	2.1, 2.0
8	48	"	"	136	"	38	4.2, 4.3
9	56	"	"	93	5	45	2.8, 2.8
10	56	2.00	"	160	"	0	4.1, 4.3

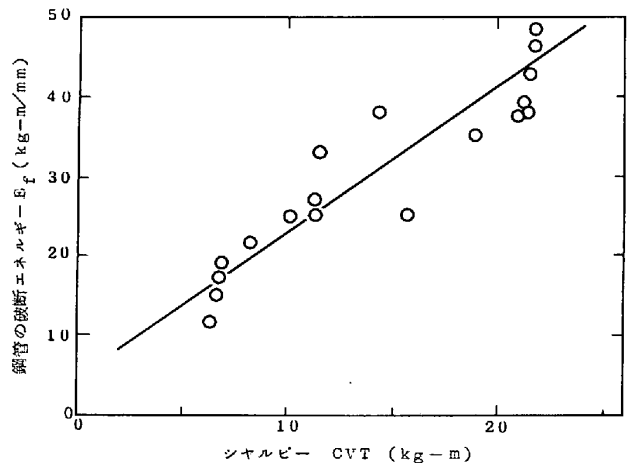


図-2. 鋼管の破断エネルギーと靱性の関係