

(239) ケーシングパイプ用圧潰試験機の開発 (圧潰の研究 第2報)

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○矢崎陽一, 丸山和士

1. 緒 言: 近年高深度, 高圧の油(ガス)井の開発が進むにつれて, ケーシングパイプの圧潰に対する要求はますます厳しくなってきた。圧潰特性の評価方法として現在 API BUL 5C3⁽¹⁾が一応の基準を与えているが, 最近発表された Clinedinst⁽²⁾の解析を見てもわかるように, API 規定には不十分な点がある。このような背景の下で著者らは, 正確かつ迅速な圧潰特性の評価を目的として, 新しいタイプの圧潰試験機を開発した。

2. 開発のポイント: 開発に当たって留意した点は, (1)圧潰の過程で軸力を発生しないシール方法, (2)操作の容易なことおよび安全性, (3)高静水圧下での歪測定技術およびデータ解析の自動化である。

3. 装置の構成および能力: 装置は耐圧ベッセル, 供試管挿入台車, 圧力発生装置, 水タンク, 歪計測装置, 操作盤よりなる。これらの中歪計測装置, 操作盤は地上のオペレーションルームに入り, 他はすべてピットに設置されている。写真1に本装置の主要部を示す。耐圧ベッセルの断面模式図を図1に示す。ベッセルは操作性を考慮して横型とし, シールヘッドの開閉, 管の挿入にはすべて油圧機構を採用している。またシールは外径シール方式をとっている。本装置では鋼管の圧潰過程の歪検出のため, 「体積歪検出装置」と「静水圧下歪測定装置」の二系統の歪測定装置を有している。後者は圧潰開始部における変形挙動の解析用である。高圧のかかっているベッセルからリード線を取り出すため特別のプラグを開発した。

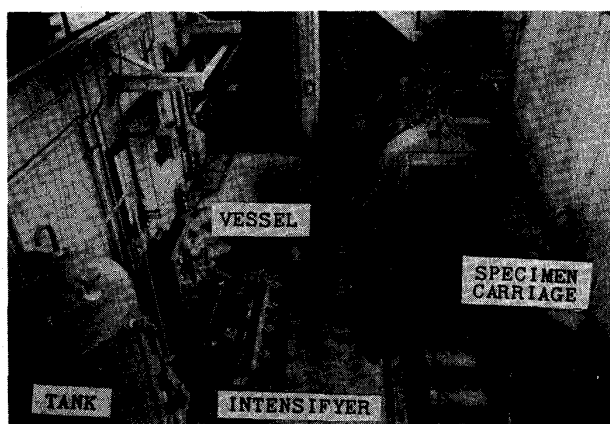


写真1. 新圧潰試験機主要部

本装置の主要能力を表1に示した。

4. 結論(本装置の主な特徴):

(1) 小径から中径まで主要サイズのケーシングの圧潰特性をしらべることが可能である。

(2) 外径シールのため管端部の拘束が生ずることなく, 軸力の影響を受けない。また肉厚が変わっても同一外径の鋼管に対してはパッキング交換の必要がない。

(3) L/D を十分に大きくとることが可能である。

(4) 高水圧 (2000kg/cm^2) の負荷が可能である。

(5) 圧潰過程の歪測定に二方法を採用している。高静水圧下での鋼管表面の歪測定が可能である。

(6) 優れた作業性: 横型ベッセルのためおよび油圧機構をとり入れているため作業が容易で安全性が高い。

(7) 圧力源を共通としてバースト試験も可能である。

引用文献

(1) API BUL 5C3 (1974.11), P.16

(2) Clinedinst W.O. API Report (1977.6)

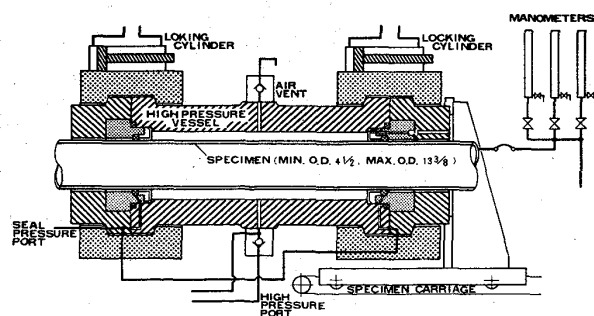


図1. 耐圧ベッセル断面図

表1. 新圧潰試験機的能力

試験機の種類	横型, 開放管端方式
圧 力	最大 2000kg/cm^2 油圧水圧変換複動インテンシファイア
試験片サイズ	O.D. (D); 最小 $4\frac{1}{2}\text{ inch}$ (114.3 mm) 最大 $13\frac{3}{8}\text{ inch}$ (339.7 mm) 長さ (L); シール間有効距離 2,000 mm L/D 値 $D \leq 9\frac{5}{8}\text{ inch}$ に対し: $L/D > 8$ $9\frac{5}{8} < D \leq 11\frac{3}{4}\text{ inch}$ に対し: $L/D > \text{約} 7$ $11\frac{3}{4} < D \leq 13\frac{3}{8}\text{ inch}$ に対し: $L/D > \text{約} 6$
歪 計 測 法	(1) 体積歪検出装置 (マノメーター~圧力変換~X-Y記録) (2) 静水圧下歪測定装置 (歪ゲージ~多点歪計~パーソナルコンピュータ~グラフィック~プロッター)