

(497) ラインパイプの高速延性破壊の実験室的再現  
(高速延性破壊の研究-1)

住友金属工業(株)中央技術研究所 ○川口 喜昭 塚本 雅敏

1. 緒言

高压ガス輸送用ラインパイプの高速延性破壊は、実管バースト試験によって研究が積重ねられつつあるが、膨大な費用と労力を必要とされる。そこで比較的簡単な装置によって高速延性破壊を実験室的に再現することが望まれるが、アキュムレータを用いた多点負荷方式による再現法について報告する。

2. 試験方法

試験装置を図-1に示す。延性亀裂伝播のための負荷は、ブラダ型アキュムレータに接続した3組の油圧ラムを用いる。亀裂発生のためには伝播のための負荷とは独立したアキュムレータを用いない通常の油圧ラムを用いる。試験片形状を図-2の上部に示す。中央にサイドグループを持つ、いわゆるDCB試験であるが、延性亀裂を発生させるためのタブが試験片端に加工されていること、亀裂を伝播させるための負荷を与えるピン穴が3組加工されていることが特徴である。サイドグループは種々の断面形状のものが用いられた。

試験は、あらかじめアキュムレータの蓄圧により負荷されている亀裂伝播部に亀裂発生用のラムで徐々に亀裂を進行させる。亀裂が試験片端から約400%に達すると、高速の伝播が始まり、瞬時に試験片を破断する。

3. 試験結果

図-2に試験結果の一例を示す。亀裂速度は最高200 m/secに達し、100 m/sec程度の平坦な速度域が実現されている。速度はサイドグループの形状に大きく依存し、グループ底の半径をゆるくすると速度は低下する。得られた速度は、10~200 m/secの範囲であり、最高速度は実管バースト試験で計測される亀裂速度に近い。試験片中の速度変化は亀裂発生時と試験片終端部に乱れがあるが、ほぼ等速度で伝播する区間を認めることができる。

4. 結論

亀裂伝播中の荷重低下を抑制するためにアキュムレータを用いた多点負荷方式によって、定常伝播状態にある高速延性破壊を再現できる。この方法によって、ラインパイプの高速延性破壊の力学的・材質的因子を明らかにしていきたい。

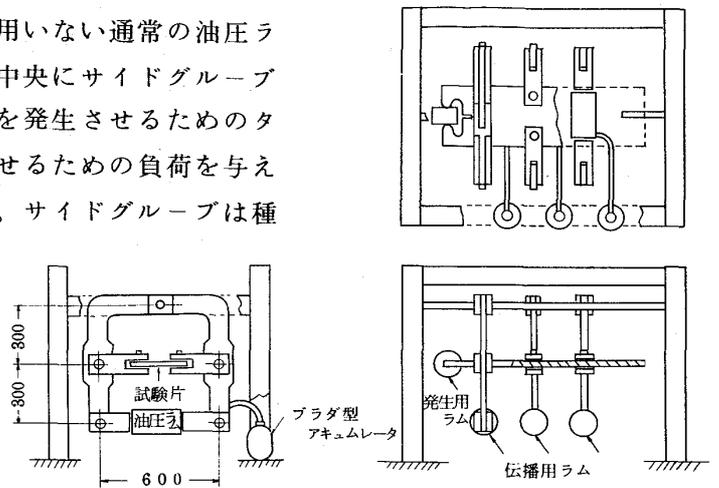


図-1 高速延性破壊再現装置

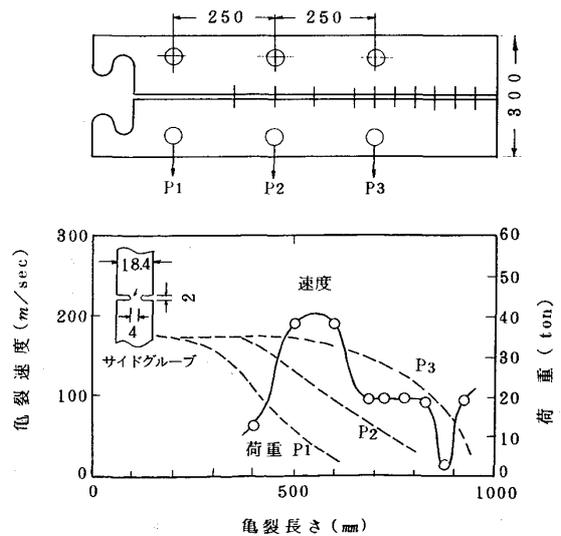


図-2 試験片形状と試験結果