(216) 部分硬化した鋼試片の引張破断について

東京工業大学 精密工学研究所　田中 実　布村成具　○樋口 洵

1 緒言

本研究は中炭素鋼の切欠試片を使用し、引張試験の際の荷重一変位線図を測定し、亀裂伝播の様相や破面を観察したもので、これらの結果から鋼材の破壊靭性を測定する適性試験条件を見出さんとしたものである。

2 方法

試料には0.38％Cの車軸用鋼を用いた。試片は板状で、図1のような片側切欠のピン荷重式のもので、側面には平面ひずみ状態に近づけるために深さ2 mmの切欠が施こされている。切欠はすべて幅2 mmで先角45°、先端半径0.25 mmである。試験は片側切欠部に次の5種類の処理をしたものについて行なつた。すなわち、機械加工のままのもの（N）、疲労亀裂を入れたもの（NF）、高周波加熱により局部的に硬化したもの（P）、疲労亀裂を入れ、局部的に焼入硬化したもの（PF）、および疲労亀裂を入れズブ焼入れしたもの（QF）である。試験は常温、−74°Cおよび−196°Cで行なつた。荷重−変位曲線は、荷重をストレインゲージで、変位を試片の荷重ピン間について差動トランスで測定してX−Yレコーダーに記録した。破面は、肉眼、光学顕微鏡、電子顕微鏡などで観察した。

3 結果

図2は荷重−変位曲線の一例である。破断はすべて急速な亀裂伝播によつて起つたものと認められたが、破面観察の結果は必ずしも一様ではなく、かなりの相違が認められた。すなわち、低温ではすべてへき開破面（写真1−a）を呈し、常温ではNFがせん断破面（写真1−b）、Nがへき開とせん断の混合破面（写真1−c）となり、Pでは全面へき開破面の場合と全面せん断破面の場合とがある。このPの現象はこの試片の亀裂の発生が不安定なためにおこつたものと認められ、これに反し、PFは亀裂の伝播開始は比較的安定しており、破面は写真1−dのようにへき開破面となる。

写真1

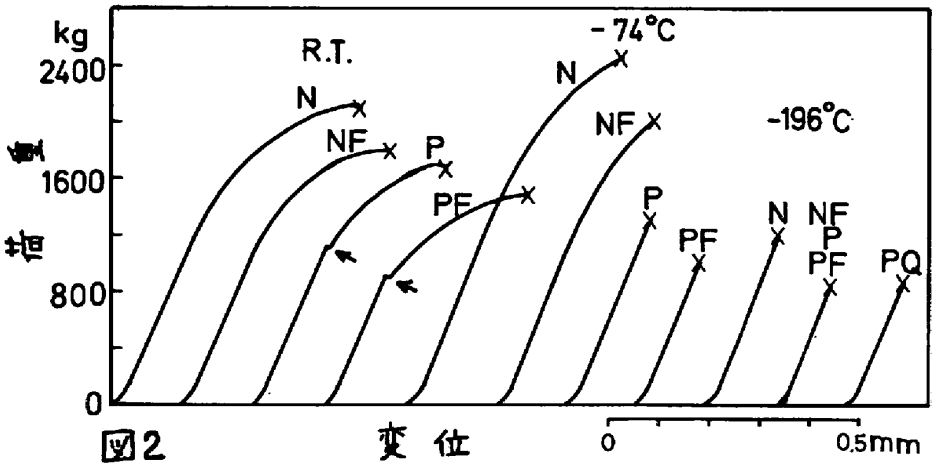

図2　変位

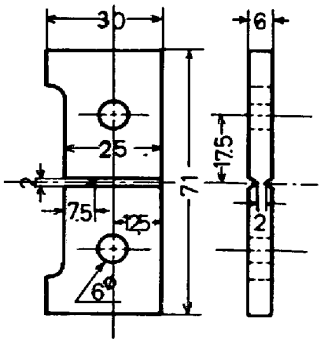

図1 試験片