

金属材料

石川 圭介

澤谷 和男

1 緒言: 前報によって決定された試験片及び試験方法によって、実際にSM-50について脆性亀裂の停止特性の評価を試みた。また、プレスノッチを導入した試験片についても実験を行った。

2 実験方法: 使用したSM-50の化学成分及び緒性質は下記のとおりである。

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	wt%
0.19	0.34	1.12	0.026	0.019	0.21	0.22	
降伏強さ		引張り強さ		伸び	平均結晶粒径		
38.6 kg/mm ²		58.8 kg/mm ²		32.0%	30μ		

プレスノッチは、ナイフエッジの押し込みにより、荷重5ton、保持時間1分により深さ約2mm、45°のノッチを導入した。試験方法は前述のとおりである。

3 実験結果: 機械切欠材は、+10℃以下の温度において、切欠部から繊維状破面を呈する亀裂の安定成長が先行した後不安定脆性亀裂が発生する、他方10℃以上においては、安定成長が長く続き切欠と穴がせん断によって連結してしまう。そのため後述する亀裂停止荷重が測れなくなる。しかしこの問題は、亀裂の発生を容易にさせたプレスノッチ材においてはとりのどかれ、亀裂停止荷重が30℃程度まで測定できる。切欠部から発生した脆性亀裂は、ある温度以上では穴に入り必ず停止するが、その温度以下では、いったん穴に入るが、停止することなく亀裂は連続して進行して、試験片を貫通し二分してしまう一定の温度が材料によって存在した。SM-50においては、約-40℃であった。亀裂が停止したときの荷重-たわみ曲線は 図1 に示す。图中的 P_Y は降伏荷重、 P_B は破断荷重、 P_A は停止荷重とよぶことにする。停止荷重 P_A の温度依存性は 図2 に示す。同時に、全断面降伏荷重の温度依存性も示してある。この図からロバートソン試験等によって求められる停止温度を形式的に求めることができる。すなわち、降伏荷重の0.6割が負荷されたときの、この鋼の停止温度は約-30℃ということになる。ほぼ同種鋼について行なわれたロバートソン試験の結果によると-35℃~-20℃であり非常に良い一致を示している。

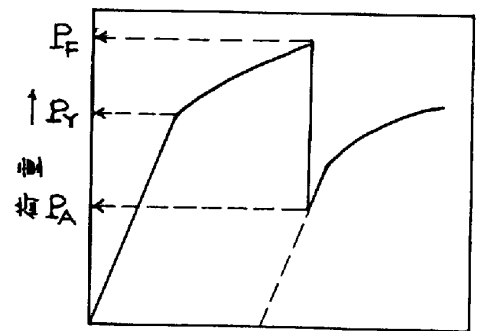


図1

4 結論: 標準シャルピー試験片を用いた鋼の脆性亀裂の停止特性を評価する方法を、SM-50に適用してみた。大型試験で求められると同様な、亀裂停止応力の下限が、温度の関数として形式的に求まり、その結果は、ほぼ同種鋼においては大型試験の結果と良い一致を示した。プレスノッチは脆性亀裂を容易に発生させることができ、この試験法を高温側に拡張できる。

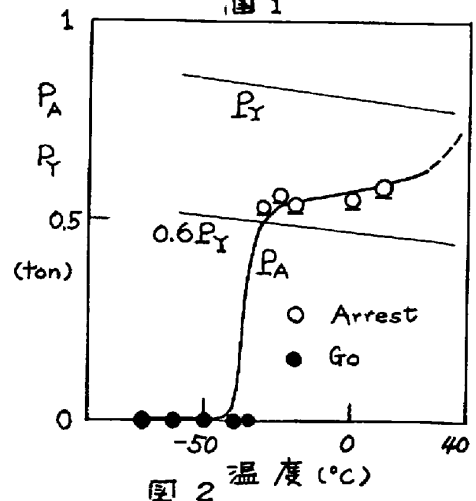


図2