

(516) 切欠を有する鋼板の延性破壊

信州大学大学院 〇吉橋慎二, 信州大学工学部 小林光征

1. 緒言

延性材料は試験片の形状によって、き裂が切欠底から発生したり、中央部から発生することが知られているが、その詳細についてはあまり明らかではない。本研究では、き裂の発生位置や破壊ひずみに注目して、切欠底半径と切欠き深さを換え、その変形や破壊挙動を調べた。

2. 供試材および実験方法

供試材として、工業用純鉄と SUS310S を用いた。試験片形状は、Fig.1 に示すような、厚さ 2 mm の両側円孔切欠き試験片について、切欠き底半径  $\rho$  と切欠き深さ  $T$  を変えて引張試験を行なった。

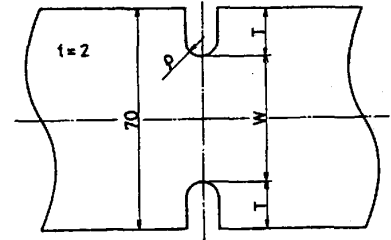


Fig.1 Geometry of specimen

3. 実験結果

主な実験結果を Fig.2-Fig4 に示す。一例として SUS310S の  $W=40$  についての各  $\rho$  に対する公称応力-ひずみ曲線を Fig.2 に示す。これによると破壊までのひずみは、 $\rho$  に大きく依存することがわかる。一方、最大荷重に関してみると、SUS310S は  $\rho/W$  が小さくなるにつれて減少するが、工業用純鉄はあまり影響がみられなかった。(Fig.3) また、き裂は  $\rho$  の小さい時切欠き底から発生し、大きくなるにつれて中央部から発生する。その遷移域は  $W$  に比例して大きくなっている。

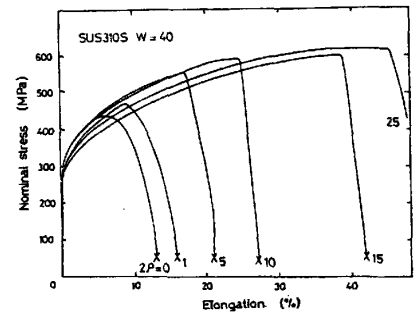


Fig.2 Stress - strain curves

つぎに破断した試験片の硬度を測定し、硬度法を使用してそのひずみを調べた。SUS310S  $W=20$  におけるき裂発生付近のそれぞれの  $\rho$  に対するひずみを、Fig.5 で比較している。おのおのの試験片について破壊ひずみを推定すると、すべて約 150% に達していることがわかる。他の試験片でも同様な結果がえられる。また Fig.5 より  $\rho$  の小さいものほど勾配の変化が大きくなっていることもわかる。すなわち  $\rho$  の小さい試験片は変形が発生部に集中し比較的小さな塑性域を有しているが、一方  $\rho$  の大きい試験片は広い塑性域を示したのち破壊が起こっている。

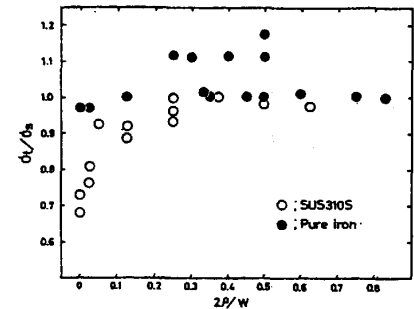


Fig.3 Variations in tensile strength with  $\rho/W$

4. 結言

(1) SUS310S の引張り強さは、 $2\rho/W$  とともに増加し、約 0.3 の値で飽和して、平滑材の引張り強さとほぼ等しくなる。工業用純鉄の場合は、引張り強さの  $2\rho/W$  への依存度はあまりないようである。

(2) 破壊に至るき裂の発生位置は、SUS310S では  $2\rho/W=0.6$ 、工業用純鉄では  $2\rho/W=0.4$  を境として切欠き底から試験片中央部へと遷移する。

(3) 破壊ひずみは、SUS310S では  $\rho$  や  $W$  によらず約 150%、工業用純鉄では約 130% である。しかし、 $\rho$  が小さい程破壊までのひずみは切欠部に集中する傾向を有する。

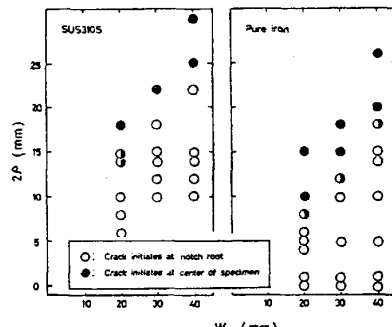


Fig.4 Change in crack initiation site with  $\rho$  &  $W$

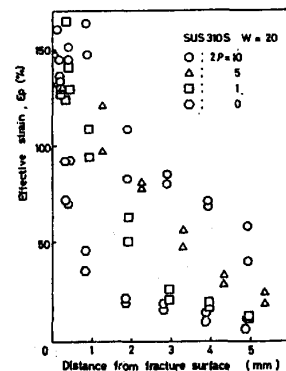


Fig.5 Strain distribution of fracture parts in specimens with different notch root radius