

1. 緒言

近年、鋼材の靱性の評価方法の一つとしてCOD試験が盛んに実施されるようになり、有益なデータが蓄積されつつあるがこれらの試験は静的なCOD試験であり、動的な衝撃荷重が加わったときの靱性の評価とはならない。著者らは、鋼材の動的な靱性評価方法を確立するために従来からDynamic CODの研究を系統的に実施してきた。本報告では、鋼材のDynamic CODとシャルピー衝撃試験における吸収エネルギーとの間に良い相関を見出したのでその結果を報告する。

2. 供試材および試験方法

供試材(板厚25mm)の化学成分と機械的性質は次のとおりである。

| C | Si | Mn | P | S | V | σ_y | σ_B | E |
|------|-----|------|-------|-------|------|-------------------------|-------------------------|-----|
| 0.15 | 0.3 | 1.30 | 0.011 | 0.005 | 0.03 | 51.0 kg/mm ² | 65.0 kg/mm ² | 32% |

試験片形状と切欠詳細は図-1に示される通りである。図-1(a)の試験片の切欠はChevronノッチであって、通常の2mmVノッチの場合とは異なった破壊挙動を示し、その遷移温度は数十度高温側へ移行する。試験片の二つの切欠は破壊直前までは同一のCODを示し、破壊しなかった切欠からDynamic CODを測定する。図-1(b)の試験片は落重試験機(重錘50kg、高さ2.8m)を用いて行なった。試験片には一様曲げモーメントが負荷されるようにした。試験片の支持台と一様曲げ治具のスパンはそれぞれ240mm、および120mmとした。

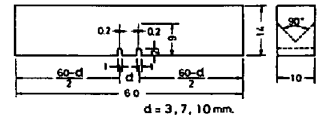
3. 実験結果と考察

Wellsによれば、動的な脆性破壊発生時のG値は $G \cong \sigma_D \cdot \sigma_y$ で与えられる。 σ_D はDynamic COD値である。図-2にはHT-60と参考のための軟鋼、HT-80について、Chevronノッチ付衝撃試験片の吸収エネルギーCEとDynamic CODとの相関を示した。

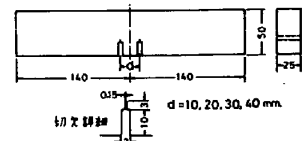
軟鋼、HT-60、HT-80についてはそれぞれ、 $CE = 0.5 \sigma_y \sigma_D$ 、 $CE = 0.32 \sigma_y \sigma_D$ 、 $CE = 0.22$

$\sigma_y \sigma_D$ なる関係式が成立するが、 σ_y の代りに室温の降伏応力を代入してやると、 $CE = (16 \sim 17) \times \sigma_D$ となり、Dynamic CODは鋼材の強度レベルにはほとんど依存しないで、吸収エネルギーだけで決定されることがわかる。ただし、これはChevronノッチについてである。図-3から切欠間隔を色々変えた場合にも、同様のことが成立することがわかる。

図-4には、図-1(b)の中型試験片について得られた結果を示す。同図は鋼材のCOD値は、脆性破壊発生時のCODと、Ductile Crackの発生時のCODに分けて考えなければならぬことを示している。これは静的な場合とは明瞭に異なる現象であると考へる。



(a) 小型試験片(70度V切欠付)



(b) 中型試験片(通常切欠)

図1. Dynamic COD試験片(70度V切欠付)

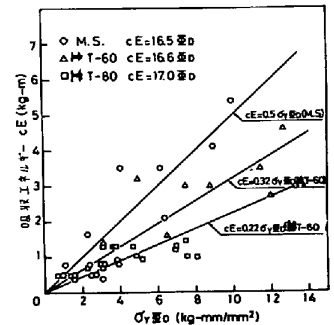


図2. Dynamic CODと吸収エネルギーの相関 (Chevron Notchの場合)

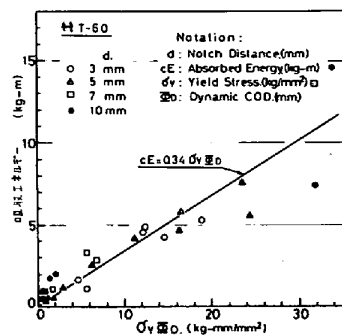


図3. Dynamic CODと吸収エネルギーの相関 (Chevron Notchの場合)

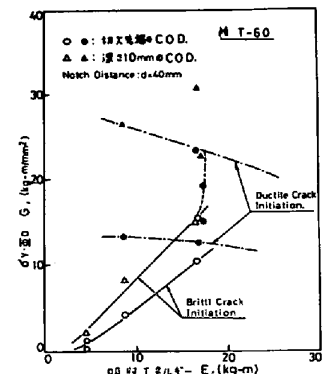


図4. Dynamic CODと吸収エネルギーの相関