

専攻	材料システム 工学	学籍番号	871207	指導教官氏名	小林俊郎 教授
申請者氏名		杉浦伸康			新家光雄 教授
					畔上秀幸 助教授

## 論 文 要 旨

論文題目	金属材料の衝撃破壊特性評価に関する研究
------	---------------------

(要旨 和文 1,200 字程度)

(1)

シャルピー衝撃試験法は、衝撃負荷条件下における材料の定性的なスクリーニング試験法として古くより普及しており、このシャルピー衝撃試験法に定量的な解析能力を付加するべく、以前より計装化の試みがなされてきた。近年の計装化シャルピー衝撃試験法の応用として、動的破壊

5 靱性評価が挙げられるが、そこで評価される  $J_{Ic}$  値の valid 性についてはいまだに不明な点が多く、その解明が急務とされている。また、計装化シャルピー衝撃試験により得られる特性値、すなわち 3 点曲げ特性値と引張特性値との互換性が保証されれば、その有用性は、さらに高まるものと考えられる。本研究では、計装化シャルピー衝撃試験法を用いた動的 3 点曲げ弾塑性破壊靱性試験における valid 基

10 準や、衝撃負荷条件下での引張特性値および 3 点曲げ特性値について詳細な検討を行った。

15 第 1 編では、原子炉圧力容器用鋼 A508cl. 3 鋼を供試材として、静的および動的 3 点曲げ弾塑性破壊靱性試験における試験片寸法の影響について考察する。その結果、試験片厚さの減少にともなう  $J_{Ic}$  値の低下は、平面ひずみ状態から平面応力状態への移行にともなう荷重成分の低下に起因することおよびリガメント幅の減少にともなう  $J_{Ic}$  値

20 の低下は、試験片厚さの影響とは別に、リガメント幅の減少による塑性拘束の低下の影響に起因していることが示

された。さらに、静的負荷から動的負荷への負荷条件の移行にともない、valid基準式の係数が $\alpha=25$ から $\alpha=20$ へと変化することが示された。

第2編では、アルミニウム合金鋳物 JIS AC4CH-T6 およびフェライト基地球状黒鉛鋳鉄を供試材として、静的および動的3点曲げ弾塑性破壊靱性試験における試験片寸法の影響について考察する。AC4CH-T6アルミニウム合金鋳物におけるvalid基準式の係数 $\alpha$ は、静的および動的負荷ともに $\alpha=100$ と厳しい条件となることおよびフェライト基地球状黒鉛鋳鉄においては、静的負荷から動的負荷への移行にともない、 $\alpha=66$ から $\alpha=160$ と変化することが示された。第1編の結果も含めて、供試材および負荷条件の相違による係数 $\alpha$ の変化は、 $J_{Ic}/\sigma_{fs}$ レベルと関連していることが示された。

第3編では、第2編で用いた JIS AC4CH-T6アルミニウム合金鋳物およびフェライト基地球状黒鉛鋳鉄を供試材として、衝撃引張試験における荷重計測方法について検討するとともに、AC4CH-T6アルミニウム合金鋳物について12m/sまでの範囲における高速衝撃引張試験結果および3点曲げ試験結果との互換性について考察する。その結果、特に計装化シャルピー衝撃試験において常用されると考えられる公称ひずみ速度範囲 $100\text{ s}^{-1}$ から $400\text{ s}^{-1}$ で、2種類の試験により評価された降伏強さ、最大強さおよび真破断ひずみがよく一致することが示された。