

機能材料工学専攻		紹介教員氏名	新家光雄
申請者氏名	森田繁樹		

論文要旨(博士)

論文題目	計装化シャルピー衝撃試験法における荷重計測に関する研究
------	-----------------------------

(要旨 1,200字程度)

計装化シャルピー衝撃試験法は、得られる荷重-時間あるいは荷重-変位曲線から様々な動的破壊特性に関するパラメータの評価が可能であるため、多種多様の試験片サイズおよび材質に適用されている。本試験法の信頼性を更に向上させるためには、精確な荷重値の計測が肝要である。現在、計装化シャルピー衝撃試験法に関する様々な点が多数の規格で規定されている。しかし、肝心の荷重計測に関しては、ほとんどの規格で詳述されていない。そこで本論文では、計装化シャルピー衝撃試験法における荷重計測に関する以下の検討を行った。

第1章は序論である。第2章では、衝撃刃形状およびひずみゲージ貼付位置を変化させた衝撃刃を用いて、荷重較正用試験片の厚さおよび材質を変化させた荷重較正試験を行い、有限要素法解析との比較により評価した。その結果、荷重較正用試験片厚さの減少およびヤング率の低下に伴い、衝撃刃左右側面のひずみゲージ貼付位置では荷重較正值は低下し、衝撃刃上下面では増加することを明らかにした。また、非くりぬき式衝撃刃は、くりぬき式衝撃刃に比べ、荷重較正用試験片の厚さおよび材質の影響を受け難いことを明らかにした。

第3章では、計測荷重値に及ぼす衝撃刃形状およびひずみゲージ貼付位置の影響を第2章の結果を踏まえ、計装化シャルピー衝撃試験を行った。ローブロー計装化シャルピー衝撃試験および有限要素法解析を行い、計装化シャルピー衝撃試験において計測される荷重値に及ぼす影響について調査した。その結果、計装化シャルピー衝撃試験では、荷重は動的に負荷されるため、切り込み部近傍ではハンマーの振動の影響を強く受け、精確な荷重値を計測できないことがわかった。しかし、切り込み部から離れた位置にひずみゲージを貼付することでその影響を防ぐことができることが明らかとなった。

第4章では、第2章および第3章で用いた衝撃刃形状ではなく、新たに試作した計装化衝撃刃を用いて衝撃荷重の計測を試みた。また、ハンマー形状が衝撃荷重に及ぼす影響について検討を行った。ハンマー形状の違いは荷重-変位曲線および吸収エネルギーに影響を及ぼさないことが明らかとなった。新たに試作したロードセル式衝撃刃によっても非くりぬき式衝撃刃と同様に振動波の重畳しない荷重-変位曲線を得ることができるが、曲げたわみ式衝撃刃を用いた場合には、振動波の重畳した荷重-変位曲線となる。試験片および衝撃刃の材質を同じにすることにより、荷重-変位曲線に重畳する振動波を抑制することができた。

第5章では、先端半径が異なる衝撃刃を用いて計装化シャルピー衝撃試験を行い、荷重-変位曲線および吸収エネルギー値に及ぼす衝撃刃先端半径の影響について調査した。A508 cl.3鋼の遷移域および上部棚の試験温度でR8の衝撃刃では、破断過程で三点曲げから四点曲げになることがわかった。単位リガメント面積当たりの吸収エネルギーが0.75J/mm²以下の試験片に対して衝撃刃先端半径の違いは、荷重-変位曲線および吸収エネルギーに影響を与えないことを示した。第6章では、以上得られた知見を総括している。