

関節液は牛血清や牛胎児血清とほぼ同じ摩擦摩耗特性を示すことが確認されたので報告する。

氏名 05 GTM-05 須崎 映太
研究題目名 歩行運動時におけるモバイルベアリング式人工膝関節の機能評価

指導教授 日垣 秀彦

全人工膝関節置換術において、複雑な膝の 6 自由度運動に起因するポリエチレンインサートの摩耗を解決するために、脛骨コンポーネント上でポリエチレンインサートの動態を許容したモバイルベアリング式人工膝関節が臨床応用されている。本研究では、膝の 6 自由度運動を完全に再現することができる人工膝関節用トライボシミュレータを用いて、歩行時における膝の運動を静的と動的に再現し、脛骨コンポーネント上におけるポリエチレンインサートの動態解析を行った。対象には、現在臨床で応用されているモバイルベアリング式人工膝関節の CR 型 2 機種と PS 型 1 機種を用いた。この結果、異なる種類のモバイルベアリング式人工膝関節を用いても、動的条件にすることでポリエチレンインサートの変位量や関節面に荷かる圧力分布は、静的条件とは異なる結果が確認された。以上のことから人工膝関節用トライボシミュレータを用いた機能評価が有効であると考えられる。

氏名 05 GTM-06 中橋 克彰
研究題目名 SNCM 439 鋼の広寿命域における回転曲げ疲労特性

指導教授 田中 哲志

高強度鋼では、S-N 曲線に特徴的な二段折れ曲り現象が現れる。一般に云われる疲労限度以下の応力において、フィッシュアイを伴う内部き裂の発生、進展によって破壊を生じる。この内部破壊の機構については不明な点が多々ある。内部き裂の発生時期や内部伝ばに対しては、直接観察することが不可能である。そこで、内部破壊を示す応力範囲で繰り返したものを、表面破壊を示す領域の応力に一気に上昇して繰り返したとき表面破壊は見られないのが一般的である。

本研究では、小野式回転曲げ疲労試験機を使用して、階段応力、いわゆるコーキング実験を行い、一般に云う疲労限度より低い応力下でのフィッシュアイの発生時期 (繰り返し数 N) を調べることを主たる目的とした。結果としては、フィッシュアイの発生の N は一回目の折れ点付近で発生することが明確となった。このことは、広寿命域の設計を考えるときに重要な点となる。

氏名 05 GTM-07 永田 洋一郎
研究題目名 非線形切欠き力学の実用問題への適用
指導教授 日垣 秀彦

機械や構造物を設計する際、それらの強度は試験片の強度に基づいて求められる。その際、試験片の強度から実物の強度を予測するための尺度が必要である。

塑性の切欠き問題におけるその尺度として、九州大学名誉教授の西谷弘信氏は非線形切欠き力学を提案し、その有効性を明らかにしている。しかしながら、これまでの非線形切欠き力学に関する研究は、長穴を有する帯板の引張り問題などの、基本的な問題に対してしか行われておらず、実用的な問題に関する検討は十分に行われていない。

そこで本研究では、非線形切欠き力学を二軸応力問題および線形切欠き力学の適用範囲を明らかにする問題に適用し、その有効性について検討した。

その結果、非線形切欠き力学は、上述した実用問題においても十分有効であることが分かった。

氏名 05 GTM-08 西島 祐次郎
研究題目名 インポリュート曲線最適円弧補間の簡易法に関する研究

指導教授 丘 華

歯車をはじめ、機械要素の曲線輪郭の設計・加工・計測を簡便に行うために、従来インポリュート曲線を円弧で近似するまたは補間する方法が研究されている。しかし、現有的方法によれば、インポリュート曲線の最適補間円弧のパラメータを決める際に連立非線形方程式を解かなければならない。この実用上の不便さを解消するために、本研究では、平面曲線の最適円弧補間原理に基づいて、インポリュート曲線とその最適補間円弧との間の幾何学的関係を明らかにした上で、連立非線形方程式を解く必要がなく、便利なインポリュート曲線の最適円弧補間法を提案した。また、計算に必要な変数の初期条件も簡単な形で与えた。作成したプログラムを使用して行った補間計算の結果から、アルゴリズムの高い計算効率とともに、提案方法の有効性が確認された。さらに、補間精度が同じであれば、必要な補間円弧の数はインポリュート曲線の展開角領域の大きさに比例することも明らかにされた。