



Title	引張圧縮定常ランダム荷重による疲れに関する研究
Author(s)	城野, 政弘
Citation	大阪大学, 1968, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29573
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【 15 】

氏名・(本籍)	城野政弘 じょうのまさひろ
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1430 号
学位授与の日付	昭和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	工学研究科機械工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	引張圧縮定常ランダム荷重による疲れに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 菊川 真 (副査) 教授 浜田 実 教授 村田 暹 教授 石谷 清幹 教授 長谷川嘉雄 教授 新津 靖 教授 大路 清嗣 教授 小笠原光信 教授 粟谷 丈夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、炭素鋼 (S20C, S40C材) を用いて行なった引張圧縮定常ランダム荷重下での疲れに関する実験的研究をまとめたもので、本文 5 章と緒論および結論からなっている。

実働荷重下での疲れの問題は、学問的のみならず実用上も非常に重要な問題であるにもかかわらず、実験が困難なことから、ほとんど研究されていないのが現状である。

本研究では、まずもっとも基礎的なものとして応力とひずみの分布の一樣な平滑試験片の引張圧縮試験を選び、ランダム荷重のモデルとしては、理論的に明らかなことと実際のランダム荷重波形に近いことからガウス性ランダム荷重を用い、実際の機械、構造物の応力波形と対応して、そのパワースペクトル密度の異なった場合についての試験を系統的に行なった。試験に際しては、疲れに対し重要な情報を与える要素として、繰返し応力とともに繰返し塑性ひずみをも精密に測定し、ランダム応力と疲れ寿命の問題を、応力と塑性ひずみの関係と塑性ひずみと疲れ寿命の関係とにわけて明らかにし、これら二つの関係への他の二次的因子の影響をも調べた。

第 2 章、第 3 章は、試作した疲れ試験装置、測定装置などについて述べたものである。

第 4 章では、低繰返し数領域における変動塑性ひずみ試験結果および応力-塑性ひずみヒステリシスの挙動を考察し、塑性ひずみ波形に対し、レンジペアカウント法を適用すれば、一般の任意波形について損傷を合理的に評価しうることをみだし、塑性ひずみレンジペアに関する線形累積損傷仮説を提唱した。

第 5 章、第 6 章は実験結果で、S20C 材については、繰返し速度 40c/s の高繰返し数領域にても、提唱した仮説が、一定振幅、プログラム、ランダム荷重の場合を通じ、ほぼ成り立つことを示した。しかし S40C 材では、材料がやや硬く正の最大応力が疲れ損傷を促進させるためか、ランダム荷重の場合は、一定振幅荷重の場合にくらべ、少し寿命の短い側にずれるようである。また塑性ひずみレン

ジペアに対応して応力のレンジペアを考えれば、合理的な応力—塑性ひずみの対応が求まることを示し、ガウス性ランダム荷重下では少なくとも全寿命間の平均を考えれば、この関係は一つのべき関数であらわされることをみいだした。なお応力分布をガウス分布で近似したプログラム荷重試験をも併せて行ない、ランダム荷重下の疲れ寿命をより低コストのプログラム試験から推定することも十分可能であることを示した。繰返し速度 160c/s の場合には、結果はやや複雑になるが、これに対してもひずみ時効効果、ひずみ速度効果などを考えると定性的には説明できることを示した。

論文の審査結果の要旨

この論文は学問的のみならず実用上も非常に重要であるにもかかわらず実験が困難であるためほとんど研究をされていなかったランダム荷重下の疲れの問題についてガウス性引張圧縮定常ランダム荷重による平滑材の疲れの場合をとりあげ、基礎的研究を行なったものである。

平滑材の疲れ寿命を支配する主要因子として塑性ひずみレンジペアをとりあげ線形累積損傷仮説を仮定し、これと応力レンジペアとを結んだ理論をつくって第一近似とし、一方新しく工夫設計したランダム疲れ試験装置、微小塑性ひずみ測定計数装置により2種の炭素鋼について実験して、これが成立する場合を明らかにし、さらに二次的因子の影響を調べてほぼ全容を明らかにした。

以上の研究成果は実働荷重下の疲れに関する基礎的研究の進歩に大いに貢献するとともに、実用上の意義も大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。