



Title	静および繰返し引張応力下のクリープ強さに関する基礎的研究
Author(s)	松島, 成夫
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31438
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	まつ 松	しま 島	しげ 成	お 夫
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	3	4	3
	号	6		
学位授与の日付	昭和 50 年 6 月 26 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学 位 論 文 題 目	静および繰返し引張応力下のクリープ強さに 関する基礎的研究			
論文審査委員	(主査) 教 授	大路 清嗣		
	(副査) 教 授	菊川 真	教 授	浜田 実
	教 授	圓城 敏男		

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は高温における静および繰返し応力下のクリープ変形および破壊強さを統一的・定量的に取扱うことを目標とし、材料の各変形段階における内部状態を引直した変形応力（内部応力パラメータ）と損傷速度を定義し、それらの量の変化を支配する基礎方程式を通じて変形と破壊を記述することを試みたものである。問題の基礎的性格を考慮し、展開された理論の実証はすべて高真空下の実験で得られた資料を用いて行なわれた。

本論文は緒論、本論 3 編および結論からなっている。緒論では高温における静および繰返し応力下のクリープ強さ研究の現在までの発展過程と内容について述べ、問題点を指摘し、本研究の目的と研究方針を概説した。

第 I 編は静応力下の変形と破壊を扱い、6 章から成り、本論文の中核をなしている。高温における静応力下の変形の支配方程式を、加工硬化と回復という互に逆作用をもつ 2 過程による変形応力の変化という観点から導き、上記の 2 過程の特性を代表する特性係数、すなわち加工硬化係数と回復速度により高温における変形挙動が定量的に取扱えることを解析と実験の両面から実証した。さらに静応力下の破壊についても上記 2 特性係数に密接に関連した形で損傷速度を定義し、累積損傷仮説を用いて定量的取扱いが可能であることを示した。供試材は Cu, Cu-Al 合金, α -Fe で、温度範囲は 200°C から 600°C に選んだ。

第 II 編は 6 章から成り、上記の静応力下の変形および破壊の解析法の、主として静クリープ特性が支配的と考えられる繰返し引張（片振り）応力下の問題に対する拡張を試み、それが可能であることを、前編と同じ材料・温度範囲のほか、Mo（温度範囲 1000°C から 2000°C）などについても、解析お

よび実験によって実証した。

第Ⅲ編は4章より成り、高温強さに対する大気中での酸化の影響の重要性にかんがみ、主として破壊強さに対する酸化環境の影響を実験的に明らかにし、第ⅠおよびⅡ編で求めた真空中での損傷則と本編で得た大気中での弱化則を組合せれば大気中における破壊強さが推定できることを Cu について実証した。

結論では全編を通した本論文の成果を総括して述べた。

論文の審査結果の要旨

本論文は静クリープ特性が支配的な領域の金属の高温変形ならびに破壊強さを統一定量的に取扱うための一方法として、材料の各変形段階の内部状態を引直した変形応力（内部応力パラメータ）と損傷速度を定義し、それらの量の変化を支配する基礎方程式を通じて変形と破壊を記述することを提案し、この方法の実用可能性を実証したものである。

まず静変形について、変形応力の変化の基礎方程式を加工硬化係数と回復速度の2特性係数を用いて表現し、静クリープ、引張変形、応力緩和などの各種静変形挙動が、この基礎方程式で矛盾なく定量的に記述できることを、高真空下で行なった各種材料の広い温度範囲の実験結果を用いて示している。破壊に関しては損傷速度を、上記2特性係数の定常変形域における性質と関連づけて定義し、累積損傷仮説と組合せて破壊問題を定量化している。この方法の有効性は同様に実験的に検証されている。

次に上記の方法を繰返し引張応力下の問題に拡張し、静変形について定めた特性係数を用い繰返し応力下の変形と破壊が記述できることを実証している。

さらに、大気中における酸化ふん囲気の影響の実用的重要性にかんがみ、酸化ふん囲気の破壊強さにおよぼす影響を評価する実際的方法を提案し、この方法と上記の真空中で得られた結果を組合せることにより、大気中の高温破壊強さが予測できることを銅について示している。

以上の結果は材料の高温強さの定量的評価方法に関して重要な知見を与えており、材料強度学の発展に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。