Osaka University Knowledge Archive

Title	溶接継手を含む高温構造要素のクリープ性能評価に関する研究
Author(s)	佐藤, 瓊介
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34731
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【19】

氏名・（本名）	佐藤瓊介（さとう けいすけ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6510 号
学位授与の日付	昭和59年5月1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	**溶接継手を含む高温構造要素のクリープ性能評価に関する研究**
論文審査委員	（主査）教授 佐藤 邦彦 教授 向井 喜彦　教授 中尾 嘉邦　教授 上田 幸雄

論文内容の要旨

本論文は，互いに異なった特性をもつ母材と溶接金属からなる溶接継手のクリープ挙動を基礎的に研究し，高温構造設計で要求される溶接継手のクリープ性能を評価する上で必要な解析手法ならびに試験法，さらに溶接継手のクリープ性能が母材のそれと同等になるような溶接金属の選定手法について検討を行った結果を取りまとめたもので，7章よりなる。

第1章は緒言で，高温機器の構造設計ではクリープ破壊防止が重要な課題であるが，溶接継手を含む構造要素のクリープ性能を評価する手法が従来必ずしも明確にされていないことを述べ，互に異なるクリープ性能をもつ母材と溶接金属からなる溶接継手のクリープ挙動を研究するために，溶接金属と母材のクリープ速度比とクリープ破断時間比の組合せによって，溶接継手を4つのグループに分類して研究を進めることを示し，本研究の重点と構成を述べている。

第2章では，Hastelloy X, Incoloy 800及びSUS 316材を用いて作製した模型的な溶接継手を用い，溶接線に直角方向に引張りをうける横継手と溶接線方向に引張りをうける縦継手についてクリープ実験を行い，溶接継手のクリープ挙動は母材と溶接金属のクリープ特性の組合せ，引張り荷重の方向及び試験片寸法によって大きく影響をうけることを明らかにしている。

第3章では，横継手と縦継手のクリープ破断時間を簡単な仮定を用いて計算し，横継手の破断時間は溶接金属と母材のクリープ破断時間比によって定まること，縦継手の破断時間はそれ以外に溶接金属と母材のクリープ速度比及び幅比が関係することを明らかにし，さらに計算結果は第2章で示した実験結果とよい対応があることを示している。

第4章では，第3章の計算手法を適用して，横継手と縦継手のクリープ破断時間が母材のそれと等し

くなる為に必要な溶接金属のクリープ特性の範囲を示している。さらにその結果を用いて，各種高温構造材料溶接継手のクリープ破断特性の評価を行っている。

第5章では，緒言で分類した4種の溶接継手のうち現実の溶接継手において通常みられるグループⅢ及びグループⅣ継手を対象とし，それを模型化した円周継手をもつ薄肉円筒の内圧クリープ実験を行い，周継手部のクリープ挙動が溶接金属と隣接する母材のクリープ速度に強く影響をうけることを明らかにするとともに，周継手をもつ薄肉円筒の内圧クリープ破断挙動を縦継手の単軸クリープ破断挙動に便宜的に置きかえることによって，母材と溶接金属の単軸引張りクリープデータから内圧クリープ破断挙動を簡易的に評価できることを示している。

第6章では，溶接継手のクリープ性能を母材と同等にするために，与えられた母材に適合する溶接金属の選定手法を溶接継手のクリープに関する継手効率と破断時のクリープひずみの見地から検討し，また，高温構造設計において溶接継手のクリープ性能評価を行うに必要な溶接継手のクリープ試験法を提案している。

第7章は総括で，本論文で得られた主要な成果を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

高温機器の構造設計ではクリープ破壊の防止が一つの重要な課題であるが，溶接継手を含む構造要素のクリープ性能を的確に評価する手法が従来必ずしも明確にされていなかった。本研究では，溶接継手のクリープ特性は母材と溶接金属のクリープ特性の相異によって影響をうけるという観点に立ち，溶接金属と母材のクリープ速度比とクリープ破断時間比の組合せによって溶接継手を4つのグループに分類して多数の実験を行うとともに理論的検討を加え次に述べる主要な成果を得ている。

(1) 溶接線に直角方向に引張りをうける横継手と溶接線方向に引張りをうける縦継手ではクリープ挙動が異なり，横継手のクリープ破断時間は主として溶接金属と母材のクリープ破断時間比によって定まるが，縦継手のクリープ破断時間はそれ以外に溶接金属と母材のクリープ速度比及び幅比が関与し，これらの要因の複雑な関数になることを明らかにしている。

(2) 高温機器に多くみられる円周継手を含む薄肉円筒が内圧をうける場合のクリープ破断挙動は，引張りをうける縦継手のクリープ破断挙動から近似的に推定可能であることを明らかにし，母材と溶接金属の引張りクリープデータから円周継手を含む薄肉円筒の内圧クリープ破断時間を推定する手法を示している。

(3) 溶接継手のクリープ破断時間が母材のそれと同等である為に必要な溶接金属のクリープ速度とクリープ破断時間の範囲を示し，さらに設計上与えられる継手効率と破断時のクリープ歪制限を考慮することにより，クリープ設計の見地から母材に適合する溶接金属の選定方法を提案している。

以上のように本論文は溶接継手を含む高温構造要素のクリープ性能について有用な知見を与えたものであり，高温機器の溶接設計上寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。