

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第512号	氏名	渡部 康明
審査委員	主査	駒崎 慎一	
	副査	佐藤 紘一	小金丸 正明
<p>学位論文題目 高Cr鋼の余寿命診断技術の開発 (Development of residual life assessment for high chromium steels)</p> <p>審査要旨</p> <p>提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文は高温機器に使用される高Cr鋼を対象に、従来の非破壊試験法を用いた衝撃特性の推定方法の高度化、クリープ損傷率の予測方法の高精度化を狙った評価方法の確立および適用性について述べたもので、全文6章より構成されている。</p> <p>第1章は緒論であり、石炭火力発電の市場動向と余寿命診断の必要性が整理され、本論文の対象材料である高Cr鋼の特徴と先行研究を紹介するとともに先行研究の問題定義と本研究の課題がまとめられている。</p> <p>第2章では衝撃特性の予測方法の検討に向け、高Cr鋼の加熱時効に伴う衝撃特性の変化と加熱時効に伴うLaves相の組成、析出状態の変化の相関性を明らかにし、高Cr鋼の衝撃特性の支配因子はLaves相の析出量、サイズであることを明らかにした。</p> <p>第3章では、電気化学的計測法を用いた衝撃特性の予測に向け、Fe_2Mo型、$Fe_2(Mo,W)$型のLaves相を対象にアノード分極特性とLaves相析出量の相関性を整理した。その結果、両組成のLaves相析出量とアノード分極曲線から得られる溶解電荷量に相関が得られた。このことから、実機にて溶解電荷量を計測することで衝撃特性が推定できる可能性が示された。</p> <p>第4章ではスモールパンチ (SP) 試験法を用いて延性脆性遷移特性、引張特性の推定方法について検討された。延性脆性遷移特性の推定方法の検討では、SP延性脆性遷移曲線において、SP破壊エネルギー1Jにおける試験温度をSPDBTT (T_{1J}) と定義し、加熱時効、クリープによるSPDBTT (T_{1J}) の変化が調査された。論文発表会では、SPDBTT (T_{1J}) と標準サイズのシャルピー試験による延性脆性遷移温度DBTTとの相関性が示された。引張特性の推定方法の検討では、Garciaらの提案式を用いることで、SP破壊特性から降伏応力、引張強さが推定できる可能性が示された。</p> <p>第5章ではスモールパンチクリープ (SPC) 試験法によるクリープ損傷評価法の適用に向け、SPC破断時間に対する試験治具 (下部ダイ形状) の影響を明らかにし、下部ダイ形状の違いによるSPC破断時間の補正方法が提案された。また、クリープ損傷率の予測方法の検討では、比較的低荷重、長時間のSPC試験データを含んだSPクリープ破断曲線について、欧州提案のE/σ式を用いて応力-LMPによるクリープ破断曲線を整理することで、単軸クリープ試験によるクリープ損傷率を精度良く予測できる可能性が示された。</p> <p>第6章は結論である。</p> <p>以上本論文では、高Cr鋼を対象に従来の非破壊検査による余寿命診断技術の高度化、高精度化に向けた評価方法の検討が行われ、独創的かつ革新的な研究成果であるといえる。これは高Cr鋼を使用した高温機器に対する保全技術の発展に大きく寄与する。よって、審査委員会は博士 (工学) の学位論文として合格と判定する。</p>			