

(528) クリープ破断データ解析のためのプログラムパッケージの開発

金属材料技術研究所 門馬義雄、宮崎昭光、吉田吉栄
永井秀雄、森下 弘、横井 信

1. 緒言 NRIMクリープデータシート(CDS)は各鋼種ごとに1~3万時間程度の破断データが得られた時点で初版が、3~7万時間で増補改訂版(このときCDS NO.の末尾にAが付けられる)が刊行される。増補改訂版では初版の生データに加えて追加の長時間データと、それらを含むデータの整理・評価を行い、10万時間を含む各時間における破断強さの推定を行っている。周知のようにクリープ破断データには大きなヒート間のバラツキが認められる。従って、データの評価に当ってはできるだけ客観性を有する統計的手法によることが望ましい。また、大量のデータを統計的に処理する必要がある。以上の観点から、クリープ破断データ解析のためのプログラムパッケージを開発した。

2. データと解析方法 入力されるデータは、現時点では、高温引張データ及びクリープ破断データで、磁気テープ(MT)ベースのファイルとして整理されているが、近い将来は供試材の製造履歴、化学成分、クリープ伸びデータなどを含めて全体としてのデータベース化を予定している。31鋼種のNRIM/CDS試験データとして、高温引張データ約2800本、クリープ破断データ約5000本がファイルされている。クリープ破断データの解析は対数応力の直交多項式により、パラメータ定数を最適化した時間・温度パラメータ(TTP)の回帰分析によっている。

3. パッケージの構成(図1)及び計算例 クリープ破断データ(ハ)は5種の時間・温度パラメータ:Larson-Miller, Orr-Sherby-Dorn, Manson-Succop(=), Manson-Hafner, Manson-Brown(ホ)または等温クリープ破断曲線(ト)へ対数応力の直交多項式であてはめ、パラメータ定数や回帰式の次数を決定後、残差や応力表(チ)を計算する(ヘ)。平均値と95%及び99%信頼限界も出力される。

計算結果はさらにXYプロッタによりグラフ出力も可能であり(リ~ヲ)、図2はPLTMS(ル)による出力の一例で同じクリープ破断データに対するTTPの違いをみたものである。

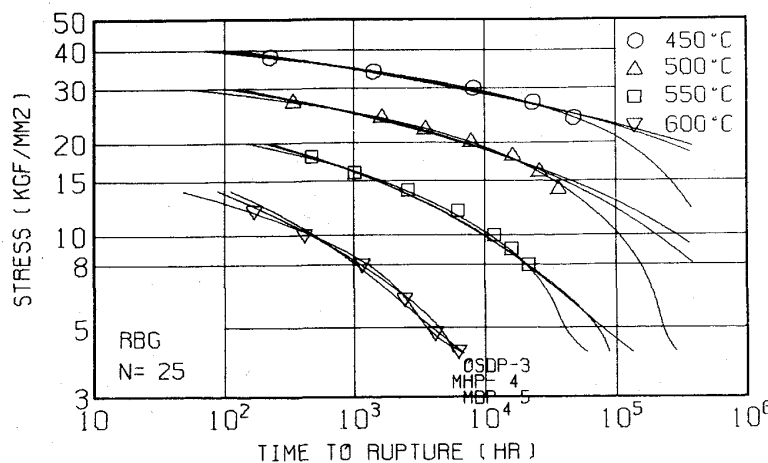


図2. PLTMSによる出力例、NRIM/CDS/No.13A
ヒートRBGに対する3種のTTPによる回帰曲線の比較

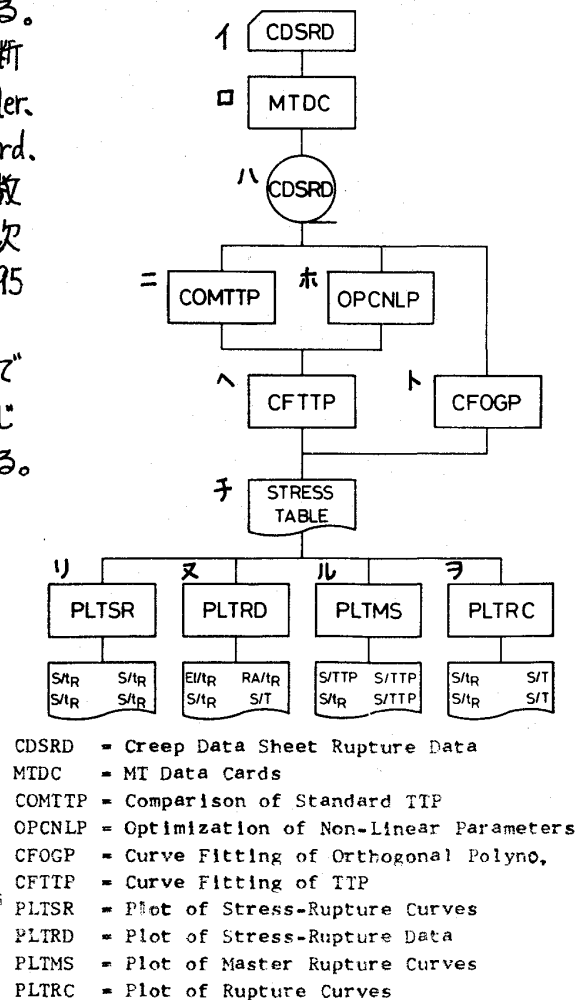


図1. パッケージの構成