

お役に立ちますSMT

# ●疲労強度試験・調査のご案内

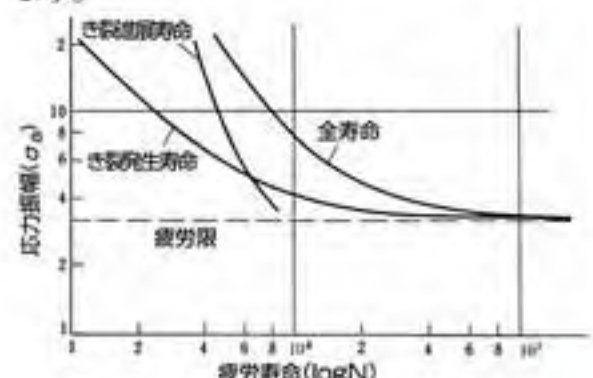
## 疲労強度試験・破壊原因の調査から 強度改善策提案・余寿命評価まで

### はじめに

材料に破壊応力よりも低い荷重を繰り返し負荷することによって起こる破壊現象を疲労破壊と呼びます。飛行機の圧力隔壁が疲労破壊して墜落事故が起こったり、異常振動が部材を破壊するなど疲労破壊を原因とする事故がしばしば世間を騒がせています。疲労破壊を防止するには正確な強度評価と使用時の十分な管理が重要です。

### 疲労強度試験の種類

疲労は比較的大きな塑性ひずみが加わって数千回以下の繰り返し数で破壊する低サイクル疲労と、比較的低い応力で大きな塑性ひずみを伴わず壊れる高サイクル疲労に大別されます。

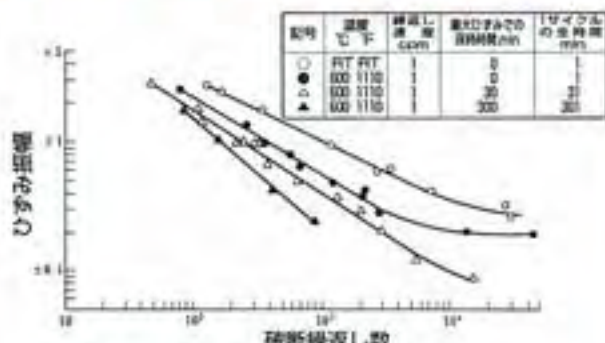


【図1】S-N曲線の例

高サイクル疲労破壊強度試験は通常荷重制御で行われ、試験結果は多くの場合、負荷応力振幅と破断繰り返し数の関係(S-N曲線)で表示されます。鉄鋼材料では1000万回以上の荷重を繰り返しても破断しない限界応力～疲労限～があり、疲労強度を表わす尺度として用いられます。

一方、AlやCu等の疲労限がない材料では、1000万回とか200万回といった所定の破断繰り返し数に対応する応力～時間強度～で疲労強度を表わします。

低サイクル疲労強度試験ではひずみの繰り返しに伴い大きく軟化または硬化を生じる場合が多く、ひずみ制御試験結果と応力制御試験結果の換算は簡単にはできません。切り欠



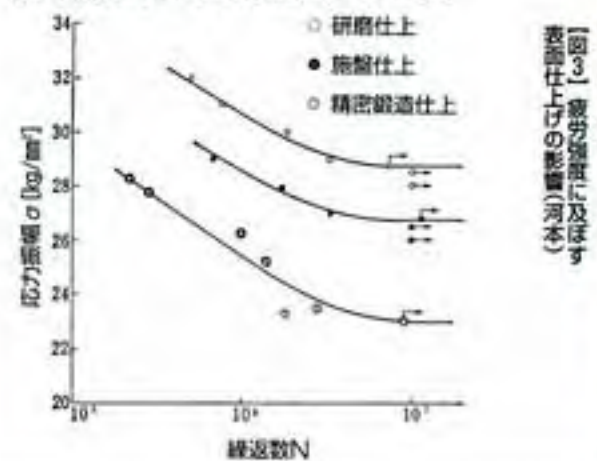
【図2】高温低サイクル疲労寿命に及ぼす保持時間の影響(Edmundsら)

き底などの応力集中部では一般にひずみ制御状態になっているため、ひずみ制御試験による評価が行われる場合が普通です。私たちは高温下で繰り返し熱ひずみを受けるボイラ用材料等の評価のために高温環境下の試験も行っています。

### 疲労強度の向上策

一般の疲労破壊は表面から生じ、疲労寿命は応力に敏感であるため、応力集中部から破壊が発生する機会が多く、表面の状況により疲労強度が大きく変わる場合があります。降伏強度の高い材料は一般に疲労強度が高く、応力集中に対する敏感性も高くなります。そこで疲労強度を上げるには表面仕上げを良好にし、応力集中部をなくすことが必要です。表面にショットピーニングを施し、表面硬度を上げるとともに圧縮の表面残留応力を付与し、疲労強度を向上させる場合もあります。

私どもは疲労強度の把握だけでなく、破壊原因の調査、強度改善策の検討、余寿命評価法の検討等にも取り組んでいます。



【図3】表面仕上げに及ぼす疲労強度(σ)の影響(本誌)

### 話題 TOPICS 題

## SMT ホームページ開設!!

<http://www.smt-inc.co.jp>

このたびSMT全社のインターネットホームページを開設しました。会社案内、技術情報、各事業部紹介のほか、トピックスとして最新情報をお伝えします。お客様との交流を深め、より良い技術サービスの提供を図っていきたく願っています。ぜひ一度アクセスしてみてください。



## 石橋主任 科学技術長官賞を受賞

受託研究事業部分析技術部の石橋弘司主任が、このたび兵庫県工業会の推薦により科学技術長官賞を受賞しました。

本賞は「SIMS (二次イオン質量分析計)による高精度表面分析法の考案」に対して贈られたもので、当社では初めての受賞です。その技術力が高く評価されたことは、関係者一同の喜びでもあり、今後の励みになるものと確信しております。

表面分析、微小部分分析はこれからの材料解析にとって極めて重要なものであり、各社こそって技術力の向上に注力している分野でもあります。社の経営理念である「広く社会に貢献する新技術の開拓」に向かって、日々ますます研鑽されますことを期待しております。

### ●担当者メッセージ欄