

## (一例)

# 〇〇〇の折損に関する調査結果

### 1. まえがき

機械装置に使用されていた〇〇〇の折損に関し、この原因究明の一環として下記に示す調査を実施したので、その結果を以下に報告する。

### 2. 調査品概要

調査品 : 〇〇〇 (折損品) . . . 1体  
材質 : SCM415 (クロムモリブデン鋼)  
表面処理 : 浸炭焼入れ  
稼動時間 : 約 3,000 時間

(調査品の情報等を記述しています)

※損傷原因をより確実に推定するためにも、色々な情報を御提供頂ければと思います。

### 3. 調査項目

- (1) 〇〇〇の外観並びに破面のマクロ観察
- (2) 破面の走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察
- (3) 断面金属組織観察
- (4) 断面硬さ分布測定

(各調査の項目を記述しています)

※調査項目につきましては、事前の打合せや御見積提出時等に、予め決めることも可能です。または、弊社に一任 (必要なもの全て実施) も可能です。

### 4. 調査結果

(各項目での結果を記述しています)

#### (1) 〇〇〇の外観並びに破面のマクロ観察

写真1は、折損した〇〇〇の外観並びに破面様相を観察した結果である。〇〇〇は応力集中部であるコーナー部で折損していた {写真1中のa) 参照}。破面は比較的平滑であり、ビーチマークが形成されていた {写真1中のb) 参照}。また、最終破断部が外側寄りに存在しており、局部が起点となってき裂が伝ばした様相を呈していたことから、曲げ応力が負荷されたものと推定される。

#### (2) 破面のSEM観察

写真2は、〇〇〇の折損部に見られた破面の微視的様相を観察した結果である。起点部に材料欠陥や腐食孔等の不具合は認められなかった {写真2中のc) 参照}。き裂伝播部には、疲労破壊の特徴であるストライエーション模様が形成されていた {写真2中のd) 参照}。

#### (3) 断面金属組織観察

写真3は、起点となったコーナー部を通る断面で金属組織を観察した結果である。表面 (コーナー部) には図面指示の浸炭焼入れ層が認められたが、セメントライト相が旧オーステナイト粒界に沿って析出しており、過剰浸炭されていることが分かった {写真3中のa) ~ c) 参照}。これに伴い、残留オーステナイト相も確認された。内部は標準的な調質組織 (焼戻しマルテンサイト相) となっていた {写真3中のe) 参照}。

#### (4) 断面硬さ分布測定

図1は、起点となったコーナー部を通る断面で硬さ分布を測定した結果である。表面の浸炭焼入れ層では、残留オーステナイト相が析出しているためか浸炭焼入れとしては低い硬さ値を示していた。内部では上記の金属組織に対応した硬さ値であった。

(原因を推定します)

#### 5. まとめ

以上の結果から、〇〇〇は浸炭焼入れ層の不具合（過剰浸炭）による硬さや靱性の低下に伴い繰返し曲げ応力が負荷されたことで折損（疲労破壊）に至ったものと推定される。したがって、浸炭時の雰囲気改善等を熱処理業者に指示する必要があると思われる。

[必要に応じて（御要望等があれば）、考え得る対応策を提案します]

—以上—