

ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例1

Fractography for a Stainless Steel Spring - Case 1

材 料 技 術 部 飯野 潔・中嶋 快雄・板橋 孝至
ものづくり支援センター 宮腰 康樹

■支援の背景

部品の破損原因を調査することは、同じ事故を防止し、より良い製品をつくるために極めて重要な手掛かりが得られる意義があります。当场では、金属製部品の破損解析について、①設計、製造、使用状況について聞き取りを行い、②外観・破断面をマクロ観察し、③必要があれば光学顕微鏡や電子顕微鏡でミクロ観察を行う、というスキームで多くの場合対応しています。

本事例は引張荷重を繰返して受けるステンレス鋼製ばね（素線径3.5mm）が使用中にフック部で破断したものです。この原因の候補としては、荷重または変位が限界を超えて破損する場合と、繰返し荷重による疲労破壊、応力腐食割れなどの環境脆化が考えられます。支援先企業からは、どの理由により破損したかの判断を依頼されました。

■支援の要点

1. 設計、製造、使用状況についての聞き取り調査
2. 破損品現物の詳細な観察（マクロ観察）
3. 破損防止対策について



■支援の成果

1. マクロ観察において、疲労破面に特有のビーチマークと呼ばれる縞模様が明瞭に観察され、使用状況等の聞き取り情報と合わせて、疲労破壊である可能性が高いとの結論に至りました。
2. 破損防止対策は、設計の見直し（部材寸法や材質の変更）または、使用荷重の低減などがあります。
3. 得られた知見は、製造工程や品質管理の改善に活かすよう助言しました。
4. 破損解析では、今回のようにマクロ観察だけで推定できる場合があります。