

(670) ワイヤロープの破断 (製鉄設備の破損事例解析 第1報)

新日鐵 八幡技術研究室 ○西田新一 浦島親行 榎本弘毅
 設備部 米倉隆行

I 緒言

種々の設備事例解析は、その後の設備事故減少に極めて有効と考えられる。

本報告は、種々の製鉄設備のうちまずその汎用性重要性・安全性などの点で最も代表的とみなせるワイヤロープの破断について述べる。なお、これをフラクトグラフィ的に調査した例は見当たらないようである。

II 実験方法

(1)ワイヤロープの使用条件調査 (2)化学成分および顕微鏡組織 (3)素線の引張特性および硬度 (4)破面の走査型電子顕微鏡(SEM)観察 (5)力学的考察 (6)総合検討・対策

III 結果および考察

Case 1: イコライザーホイール巻付部から破断

Case 2: シープ通過部から破断

Case 3: ワイヤロープ端止部から破断

Case 4: 新品同様ワイヤロープの破断

Cases 1, 2および3はいずれも素材に異常は認められず、繰返し使用による摩耗を伴った疲労破壊である。

Photo.1に破面のSEM観察例を示す。たゞCase3の場合、端留部からの破断はソケット座金の設置不適正のため、時折の過負荷使用が寿命を短くしたと考えられる。

Case 4は4年5カ月間の船内保管中、海水腐食減肉のため強度低下した例である。ワイヤロープは素線の集合体のため、部分的な腐食減肉でも強度低下が著しくなることに注意すべきと考えられる。

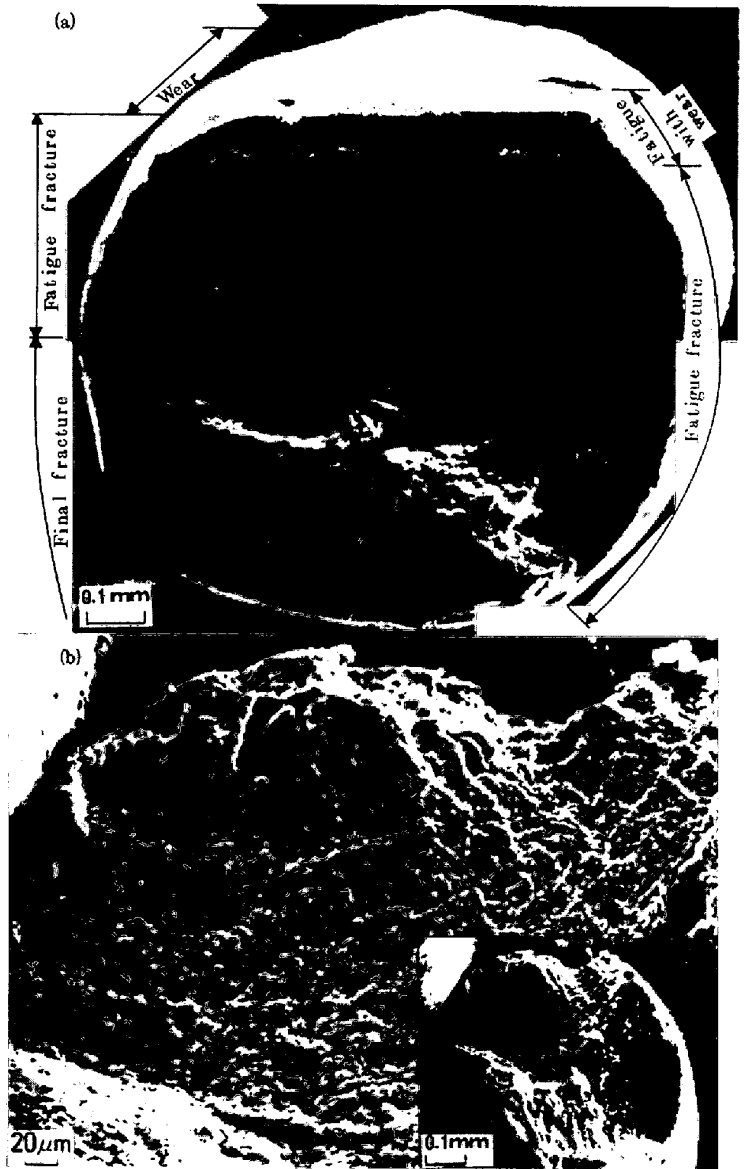


Photo.1. Examples of fracture surface by SEM [(a): Case 1, (b): Case 3]

Table 1. Summary of wire rope failure analysis

Cases	1	2	3	4
Type of wire rope	φ 24, 6×Fi(29)	φ 12, 6×Fi(24)	φ 10, 6×Fi(24)	φ 28, 6×Fi(24)
Tensile strength of wire rope t. (Rated load t)	34.7(30)	7.6 (5)	5.0 (2.8)	39.3 (20)
Endurance time, Months Hours (Former examples)	11M (13, 9M)	8 M (9, 8, 10M)	17M (50M)	5 H (53M)
Weight at broken, t	16.9	3.0	3.4	20.0
Broken part	Contact part with equalizer wheel	Traveling part along sheave	Socket end	Traveling part along sheave
Causes of failure	Fatigue fracture with wear	Fatigue fracture with wear	Fatigue fracture by over load and wrong setting of socket washer	Corrosion by sea water during storage