

# (547) クレーンレールの破損解析

(クレーンレールの使用性能に関する研究-第1報)

新日鐵八幡技術研究部 ○西田新一, 浦島親行  
杉野和男

## I 緒言

数年前から、社内外のとくに新鋭工場において、クレーンレールの損傷事故が発生し、ユーザから設計基準に関する質問が相ついでいる。この背景には以下の問題点を挙げる事ができる。(1)高度成長にからみクレーンの大型化が進み、その結果輪重にシワ寄せが来ている。(2)許容輪重の明確な国内規定がなく、実際の設計は約30年前のDINおよびAISE(いずれもHertz接触応力をベース)の許容輪重を参考にしており、物理的根拠に乏しい。そこで許容輪重規定を目的に、まずはクレーンレールの破損解析を行った。

## II 損傷クレーンレールの調査および考察

損傷クレーンレール16例について調査した結果、損傷形態は三種類に大別できることが分った。図1に、三種類の損傷形態を示す。タイプAは上首下および下首下R部のき裂、タイプBは頭部縦裂で時には上首部の座屈および頭部メタルフローを伴う場合がある。タイプCは頭部水平裂(頭頂面深さ5~10mm)である。16例のうち、タイプAが9例(56%)タイプBが7例(44%)そしてタイプCがわずか1例(6%)にすぎない。合計が100%を超えるのは1例がタイプAとBの両方生じているためである。輪重が大きい程タイプBが発生しやすい傾向にある。これらの損傷は疲労に起因している。タイプAの場合、偏荷重により疲労き裂が発生、タイプBは塑性疲労により頭部の内部からき裂発生、タイプCはおもに最大せん断応力の繰返しによりき裂が発生(表層近傍に介在物も多く、レヤケース)したと考えられる。

図2に、各種クレーンレールのHertz接触応力と繰返し寿命との関係を示す。両者の間には明確な相関関係は認められない。

図2を、輪重と繰返し寿命との関係に整理し直して、図3に示す。輪重は200~800kN、車輪径はφ710~1300mmと大幅に変化しているが、繰返し寿命は輪重のみでよく整理できる(天井クレーンの場合、実働荷重の相違による)。

## III 結 び

損傷クレーンレール16例を調査した結果、Hertz接触応力よりも、輪重と繰返し寿命との関係でよく整理できることなどを明らかにした。

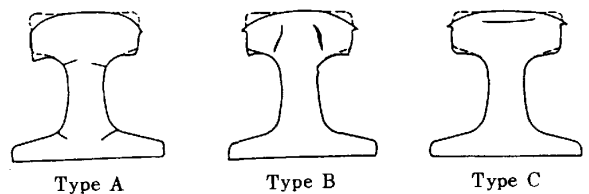


Fig.1 Failure types of crane rails

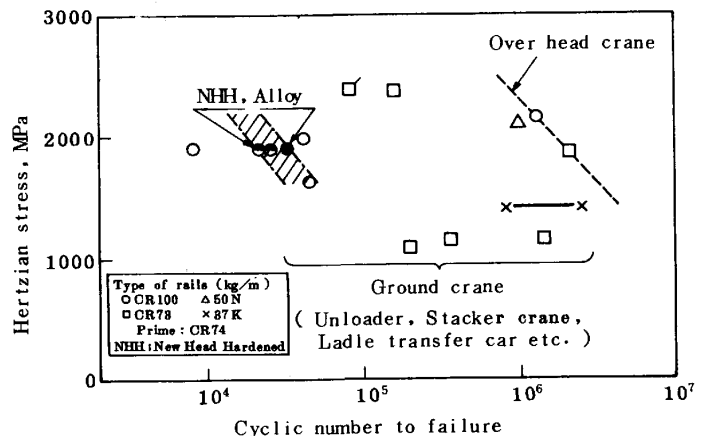


Fig.2 Relation between Hertzian stress and cyclic number to failure of crane rails.

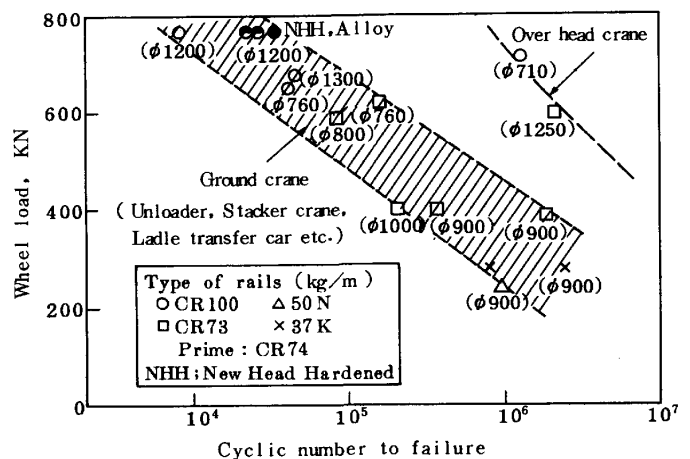


Fig.3 Relation between wheel load and cyclic number to failure of crane rails.