

(755) レール溶接部の残留応力と使用性能に及ぼす影響

(レール残留応力の研究 第5報)

新日本製鐵(株)八幡技術研究部

○浦島親行, 杉野和男

西田新一

1. 緒言 残留応力がレール使用性能に及ぼす影響は重要であり、前報^{1)~4)}までに各種レールの母材残留応力と疲労特性に及ぼす影響についての検討結果を報告した。本研究では溶接部(特にフラッシュバット溶接)についてその残留応力分布の特徴と実軌道における損傷発生との関連についての検討結果を述べる。

2. 実験方法

2.1 供試レール 実験に用いたレールはプロパ一の60Kg/m NHHレールで、その化学成分および熱処理部機械的性質をTable.1に示す。溶接はソ連製フラッシュバット溶接機を用いて標準条件で行い、溶接ま

Table.1 Chemical compositions and mechanical properties of the material used.

Chemical compositions %					Mechanical properties			
C	Si	Mn	P	S	P.S Kg·f/mm ²	T.S Kg·f/mm ²	EL %	RA %
0.79	0.22	0.94	0.016	0.017	87.0	128.3	15.0	42.0

ものおよび溶接後、強制冷却したものの2種類について残留応力分布を調べた。

2.2 残留応力測定方法 残留応力測定は第1報¹⁾と同じくひずみゲージを用いた切断法で行った。測定位置は溶接中心部ならびに溶接中心部から50mm, 100mmおよび300mm離れた母材のレール各部である。

3. 実験結果

(1) 溶接まゝ材の溶接部長手方向残留応力分布は平板溶接継手のそれと同様に、両端側(頭部および底部)が圧縮、中心部(腹部)が引張残留応力を示す[Fig.1(a)]。

(2) 溶接まゝ材の溶接部腹部中心には、垂直方向に非常に大きな引張残留応力(約50Kg·f/mm²)が存在する[Fig.1(b)]。この過大引張残留応力の存在により、列車通過による単なる圧縮荷重のみでも、バリ取り疵等を起点に疲労き裂が発生、進展することを室内実験により確認した。海外鉱山鉄道等において散見される溶接部の腹部水平き裂(Photo.1)の発生はこの過大引張残留応力が主因であることを明らかにした。

(3) 腹部中心に存在する引張残留応力は溶接後強制冷却により軽減[Fig.1(b)]あるいは圧縮側に制御でき、この場合、先在欠陥を付与しても疲労き裂の発生、進展は認められず、溶接部の耐破壊性を向上できた。

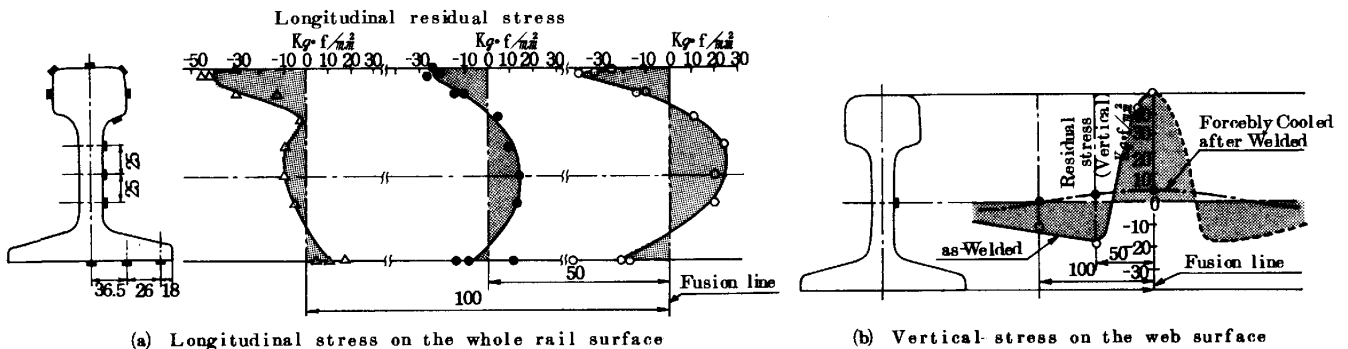


Fig.1 Residual stress on the whole surface of as-welded NHH rail.

(文献)

- (1) 浦島, 西田, 杉野, 榎本, 久保田; 鉄と鋼, 66-4(1980), S447
- (2) 浦島, 西田, 杉野, 榎本, 局, 寺田; 鉄と鋼, 66-4(1980), S448
- (3) 浦島, 西田, 杉野, 榎本, 松原; 鉄と鋼, 67-5(1981), S545
- (4) 浦島, 西田, 榎本, 岩橋, 板井; 鉄と鋼, 68-5(1982), S483



Photo.1 Horizontally fractured rail in heavy haul railway.