

(645)

レールの溶接性改善のための基本検討

(新しい高強度レールの開発-2)

新日鉄 八幡技研 ○影山英明, 杉野和男, 榎本弘毅

1. 緒言; レールに要求される特性として, 耐摩耗性¹⁾, 耐損傷性²⁾, さらに溶接性などが挙げられる。

近年, 耐摩耗・耐損傷性に優れた微細パーライト高強度レールの現場敷設が急激に増加しており, これと同時に溶接継手部の高強度化へのニーズが高まって来た。すなわち, 高強度化された母材とほぼ同一表面硬度を有する継手部の実現は溶接継手部の損傷を減じ, 騒音・振動を下げ, 波状摩耗を改善するものと期待される。本報では, 一次(基地)溶接として広範囲に用いられているフラッシュ・バット(F.B)溶接に注目し, 後熱処理を施すことなく母材とほぼ同程度の高強度を有する低合金熱処理レールの開発経緯と, 続報にその一般材質特性および実験線における敷設試験結果などについて報告する。

2. レール溶接の現状; Fig.1 に普通炭素鋼レール, 微細パーライト高強度レール, Cr-V合金鋼レールのF.B溶接後断面硬度分布を示す(レール長手方向断面, 頭表面下5mm部)。これらはいずれも母材部と溶接継手部の硬度分布が不連続であり, 特に合金鋼レールの場合には継手部に多量のマルテンサイトが生じ後熱処理が不可欠となる。そこで, 溶接まゝで十分な継手硬度を有する溶接用高強度レールとして, 低合金化した微細パーライト熱処理レールの開発を行なった。

3. 実験手法; まず, ソ連製F.B溶接機を用いて実レールの溶接熱サイクルを採取した。次いでこれをもとに実験室溶製した各種合金鋼のCCT図を作成した。その結果, 表1に示すような二つのタイプの最適成分系を見出した。さらに確性のため実験室溶製→圧延板から実尺レールを削り出し, このレールに現場熱処理ラインで所定の

熱処理(レール頭部高周波加熱→空気焼入=微細パーライト組織)を施した。そして, F.B溶接は熱処理後レールを二等分して, 切断面同士を溶接した。

表1 溶接用高強度レールの成分系

	C	Si	Mn	Cr	Nb
Type I	0.7/0.8	0.8/0.9	1.0/1.2	—	0.005/ 0.015
Type II	0.7/0.8	0.8/0.9	0.8/1.0	0.4/0.6	0.005/ 0.015

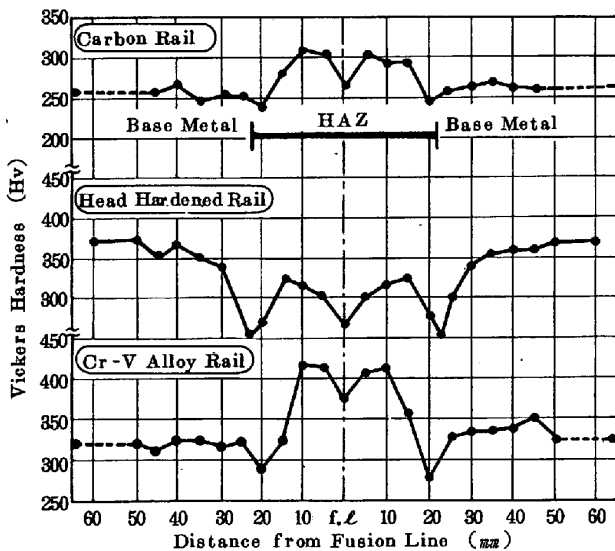


Fig. 1 Hardness distribution of weld joint of some rails

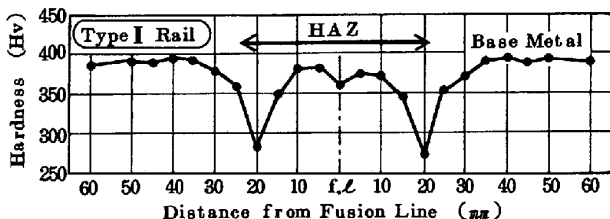


Fig. 2 Hardness distribution of weld joint of the developed rail (Type II)

4. 実験結果; 以上の実験によつて, 溶接性に優れた高強度レールの成分系として, 高Si-Mn-Nbおよび高Si-Cr-Nbの二つのタイプが得られた。このタイプのレールの熱処理後F.B溶接断面硬度分布の代表例をFig.2に示す。この結果から, 溶接継手部の硬度は熱処理母材部同様の高硬度が得られ, 継手部組織は脆いマルテンサイト組織の存在しない健全なパーライト組織が溶接ままで得られることがわかった。

<参考文献>

- 1) 影山, 杉野, 榎本; 鉄と鋼, 65 (1979) S1070
- 2) 影山, 杉野, 榎本; 鉄と鋼, 65 (1979) S444