

調査報告

軌条用矯正ローラの開発

溶接溶射技術開発室
宮崎 裕之
Hiroyuki Miyazaki

溶接溶射技術開発室長
吉村 武憲
Takenori Yoshimura

1 緒言

熱間圧延された軌条（レール）は、冷却床で冷却される際レール断面の非対称性や冷却時の不均一により、熱応力ひずみが生じ、反り、曲がり、波打ち等が起こる。

レールは真直性と正しい断面形状が要求されるため、矯正機を使用して、これらのひずみを取り除かなければならない。矯正方法としては製品に繰り返し曲げを与える方法が主であり、まず高能率のローラ矯正機で矯正され、その後曲がり検査を行い、再矯正を要するレールはプレス矯正される。

矯正ローラはレールの先端部と終端部が通過する際には大きな衝撃が掛かり、また矯正中はローラ表面にかなり高い面圧が掛かっており、厳しい環境下で使用されている。このため摩耗、割れ、剥離等の問題が早期に発生する。

今回、ローラ矯正機で耐用が短かった矯正ローラの寿命延長のため、FT-X1という当社開発の肉盛ハイス材（Hs90）をハードフェーシングしたローラを適用し、好成績を納めたので、以下にその調査内容について報告する。

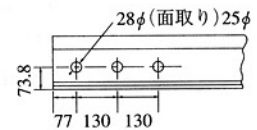
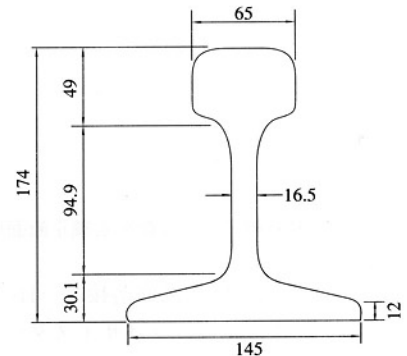
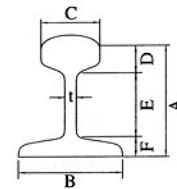
2 レールについて

レールの代表的な規格として国内においてはJIS（日本工業規格）、JRS（日本国有鉄道規格）、また、外国規格としてはBS（英国規格）、AREA（米国レール技術協会）等が挙げられる。表-1に代表的な規格のレール寸法を、図-1にその形状の例を示す。また表-2にレールの化学成分および機械的性質を示す。

レールはその用途により普通レール、熱処理レール、導電用レール、特殊レールに大きく分けられる。この内普通レールは一般の鉄道レールであり、国内では新幹線用の60kgをはじめ50kg、40kgおよび37kgなどの種類がある。長さについては通常25mであるが、一部新幹線用を含め50mレールも製造されている。

表-1 レール寸法

| 種類 | 寸法 (mm) | | | | | | | 断面積 A (cm ²) | 重量 W (kg/m) |
|----------------|---------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------------------------------|-------------------|
| | A | B | C | D | E | F | t | | |
| JIS 37kgN | 122.24 | 122.24 | 62.71 | 36.12 | 64.69 | 21.43 | 13.49 | 47.30 | 37.20 |
| JIS JRS 40kgN | 140.00 | 122.00 | 64.00 | 41.00 | 73.50 | 25.50 | 14.00 | 52.00 | 40.90 |
| JIS JRS 50kgN | 153.00 | 127.00 | 65.00 | 49.00 | 74.00 | 30.00 | 15.00 | 64.20 | 50.40 |
| JIS JRS 60kgN | 174.00 | 145.00 | 65.00 | 49.00 | 94.90 | 30.10 | 16.50 | 77.50 | 60.80 |
| AREA 100 lb RE | 152.40 | 136.52 | 68.26 | 42.07 | 83.34 | 26.99 | 14.29 | 64.19 | 50.35 |
| AREA 115 lb RE | 168.28 | 139.70 | 69.06 | 42.86 | 96.84 | 28.58 | 15.88 | 72.58 | 56.90 |
| AREA 136 lb RE | 185.74 | 152.40 | 74.61 | 49.21 | 106.36 | 30.16 | 17.46 | 86.13 | 67.56 |



JIS JRS 60kg

図-1 レールの形状例

表-2 レールの化学成分と機械的性質

| 規格 | 種類 | 化学成分 (%) | | | | | 引張試験 | |
|----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|--------------------------------|-----------|
| | | C | Si | Mn | P | S | 引張強さ (kgf/mm ²) | 伸び (%) |
| JRS (日本国有鉄道) | 40N | | | | | | | |
| | 50N | 0.60~0.75 | 0.10~0.30 | 0.70~1.10 | 0.035以下 | 0.040以下 | 80以上 | 8以上 |
| | 60kgf | | | | | | | 10以上 |
| AREA (chapter 4-1979年版) | 90~120 lbf/yd | 0.67~0.80 | 0.10~0.35 | 0.70~1.00 | 0.035以下 | 0.040以下 | — | — |
| | 121 lbf/yd 超 | 0.70~0.82 | 0.10~0.35 | 0.75~1.05 | | | | |

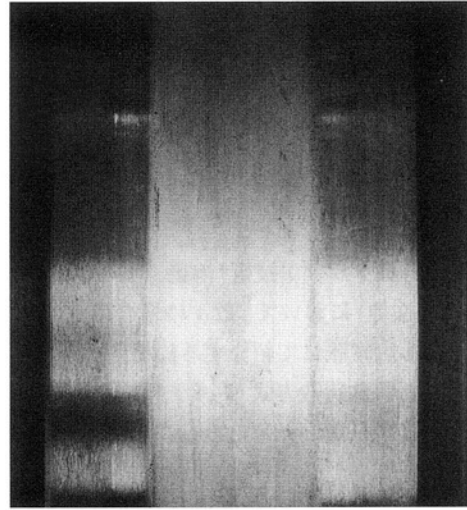
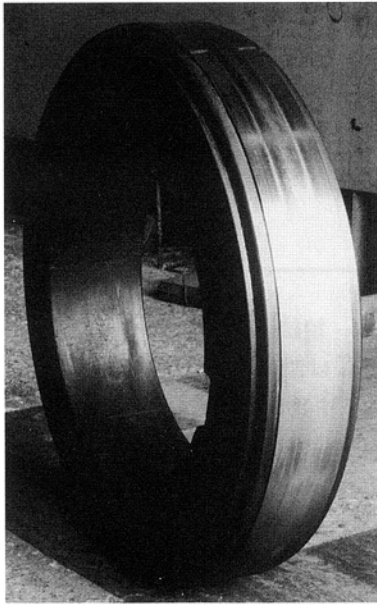


図-5 使用後のローラ外観写真

・P1上ローラについては前回の実績も合わせ、44,955トンのレールを矯正して摩耗0であった。

(3) 使用後のローラ外観写真を図-5に示す。割れ、剥離、肩部の塑性変形等の異常もなく、健全なローラ外観を呈している。

7 まとめ

目標を従来品（2,000トン矯正）の3倍の6,000トンに設定したが、それを遥かに上回る実績を示した。今後、類似の矯正ローラにも適用が期待される。

参考文献

日本鉄鋼協会編：鉄鋼便覧III(2), 条鋼・鋼管・圧延共通設備(1980), 丸善

