

レールは本来の軌道(線路)としての役目を終えると、駅の乗降場(ホーム)建屋や跨線橋等を支える構造材料や補強材料等として再利用されてきました。

ここ愛岐トンネル群でも3号トンネル多治見方の落石防護柵(軌条柵)や笠石洞の治水擁壁や暗渠、トンネル坑門脇斜面に打ち込まれた崩落防護の補強材料として現在でも活躍しています。



1903年山陽鉄道がドイツより輸入したクリップ社



アメリカ・カーネギー社



日本の八幡製鉄所製「丸S」印の刻印の入ったレール

これまで1900(明治33)年開業当時、名古屋・多治見間で使用されたレールは「外国製」である事以外分かりませんでした。明治33年度鉄道作業局年報「平底軌条鋼第2種30フィート1本」の記述から「現在の断面形状と同じ平底形。60ポンド(30kg/m)レール」他でスタート。鉄道省工務局の資料からメーカーと敷設区間が判明しました。更に中央本線「高蔵寺・多治見間」はトンネルと急カーブが連続する線路条件が厳しい為「基本60ポンド(30kg/m)レール・トンネル区間が75ポンド(37kg/m)レール」を使用する特別な区間でした。中央線では当地以外に「塩山・笹子間」「猿橋・浅川(高尾)間」が特殊区間に指定されていました。

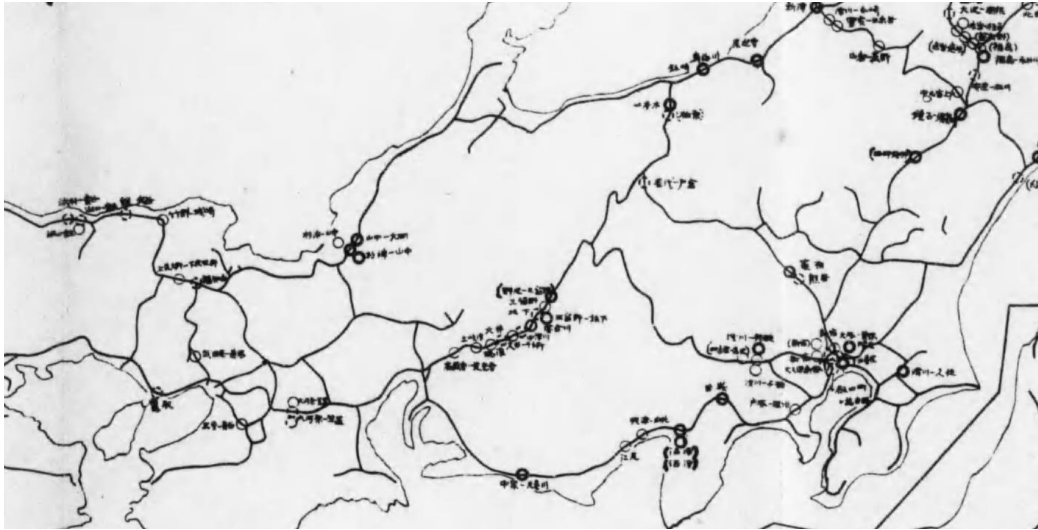
中央線で使用された軌条(判明分) ^{1) 2)}

敷設区間 (開業日)	製造会社名		生産国	建設
名古屋・中津川 (多治見 M33. 07. 25) (中津川 M35. 12. 21) (M = 明治) M33=1900年 M44=1911年	Union	ユニオン	ドイツ	名古屋 (官設)
	Cammell	キャンメル	イギリス	
	B. V (Bolokow Vaughon)	通称 ビー・ヴィ (ボルコウ・ボーン)	イギリス	
	Cambria	カンブリア	アメリカ	
	Carnegie	カーネギー	アメリカ	
	Illinois	イリノイ	アメリカ	
中津川・坂下 (坂下 M41. 08. 01)	外国製と丸Sとの混合 (外国製 20%) (日本製 80%)	官営八幡製鉄所 他	日本 他	名古屋 (官設)
坂下・宮ノ越 (三留野 M42. 07. 25) (野尻 M42. 09. 01) (須原 M42. 12. 01) (上松 M43. 10. 05) (木曾福島 M43. 11. 25) (宮ノ越 M44. 05. 01)	丸S 単独 (100%)	官営八幡製鉄所	日本	
岡谷・宮ノ越 (宮ノ越 M43. 11. 25) (藪原 M43. 10. 05) (奈良井 M42. 12. 01) (塩尻 M39. 06. 01)	Union Carnegie Meryland	ユニオン カーネギー メリーランド	ドイツ アメリカ アメリカ	
富士見・岡谷 (岡谷 M38. 11. 25)	Union	ユニオン	ドイツ	
	B. V	ボルコウ・ボーン	イギリス	
	Illinois	イリノイ	アメリカ	
甲府・富士見 (富士見 M37. 12. 21) (韮崎 M36. 12. 15)	Union	ユニオン	ドイツ	
	B. V	ボルコウ・ボーン	イギリス	
	Carnegie	カーネギー	アメリカ	
	Tennessee	テネシー	アメリカ	
	Illinois	イリノイ	アメリカ	
大月・甲府 (甲府 M36. 06. 11) (初鹿野 M36. 02. 01)	Carnegie	カーネギー	アメリカ	
	B. V	ボルコウ・ボーン	イギリス	
	Union	ユニオン	ドイツ	
八王寺・大月 (大月 M35. 10. 01) (鳥沢 M35. 06. 01) (上野原 M34. 08. 01)	Carnegie	カーネギー	アメリカ	
	Illinois	イリノイ	アメリカ	
	Tennessee	テネシー	アメリカ	
	Sandberg	サンドバーグ	イギリス	
八王寺・新宿 (甲武鉄道買収区間)	Union 単独 (100%)	ユニオン	ドイツ	甲武鉄道 (民設)

これまで新線建設は外国製レールにより建設されていましたが、中津川(落合川)・宮ノ越間は外貨抑制等の制約から外国製レールではなく国産レールのみによる新線建設でした。

このレールの採用が、大正年間に製造技術未熟の欠点を露呈する運転事故が同区間で頻発・集中する原因となり、昭和5年までレールの輸入を絶つことが出来ませんでした。

軌条毀損に因る運転事故⁴⁾(大正11~13年度)



大正年間までに全国の輸入レールは保守点検等で逐次国産レールに交換されていましたが、これまでの実績から国産レールの平均耐用年数は3年10ヶ月とアメリカ・カーネギー社製レール8年10ヶ月に遠く及ぶ物ではありませんでした。

軌条の平均耐用年数の比較(明治44年~大正2年)⁵⁾データより作成

製造会社名		生産国	平均耐用年数(年・月)
Union	ユニオン	ドイツ	23年10ヶ月
Cammell	キャンメル	イギリス	21年02ヶ月
Barrow	バロー	イギリス	19年07ヶ月
B.V	ボルコウ・ボーン	イギリス	14年07ヶ月
Illinois	イリノイ	アメリカ	12年09ヶ月
Carnegie	カーネギー	アメリカ	08年10ヶ月
丸S	官営八幡製鉄所	日本	03年10ヶ月

そこで国の威信をかけ、レール毀損の原因を調査した結果

- 1「レール断面積の不足・強度不足等よりも、鋼の材質内外の局部的欠点(製鋼技術の未熟)から出発する事」
 - 2「ハンマー等の打痕・列車通過の打撃作用による打痕から破壊が出發する事」等
- 原因を突き止めています。つまり
- 3「鋼中の「イオウ」「リン」「マンガン」「ケイ素」「炭素」等、不純物の化合物が析出・密集して成分規格を逸脱した時」
 - 4「打痕が存在する時のみ衝撃の応力が集中して破損に至る」
- と分析・報告⁷⁾しています。

(ですから JIS⁸⁾には化学成分の規格は存在しますが、耐衝撃性に関しては規格がありません。)

これらの研究から、鋼の規格を成分分析と実験により求め、試作レールの製作と実証試験を当地「高蔵寺・多治見間」を含め、全国 65 ヶ所の試験区間を指定して試験が実施されました。

国産試作軌条実証試験(全国 65 ヶ所)区間⁶⁾通過噸数の例

線路名称	試験区間	通過噸数・大正 11 年度
中央本線	高蔵寺・多治見	3, 272, 230
	小淵沢・長 坂	2, 071, 412
東海道本線	関ヶ原・垂 井	5, 665, 136
	垂 井・関ヶ原	4, 809, 841

これらの試験の結果が実を結び、レール鋼の生産体制の不備や製鋼技術の未熟を改善・克服する事が出来、八幡製鉄所・創業 29 年目となる昭和 5 年になって、輸入を絶ち・自立しました。

幸いにして国鉄は複数のメーカー・生産国のレールがあり、これらの長短を比較研究する事が出来ました。多くの私鉄の様に単独メーカーによる建設だったら、輸入を絶つことが出来なかったかも知れません。

当地、中央本線「高蔵寺・多治見間」や「中津川・宮ノ越」はレール国産化への貴重な実証データを提供した区間でもありました。

参考・引用文献

- 1) 鉄道省工務局「軌条毀損之研究附図」第 44 図 大正 15 年
- 2) 「停車場変遷大辞典」 国鉄 JR 編Ⅱ p173-190 JTB (1998 年)
- 3) 鉄道省工務局「軌条毀損之研究附図」第 45 図 大正 15 年
- 4) 鉄道省工務局「軌条毀損之研究附図」第 7 図 大正 15 年
- 5) 「軌条の毀損及び其の原因」土木学会誌 第 1 卷 第 3 号 p1148-1161 大正 4 年 6 月
- 6) 鉄道省工務局「軌条毀損之研究附図」第 11 図 大正 15 年
- 7) 参考資料「軌条の折損は斯して起こる」土木学会誌 第 1 1 卷 第 1 号 p249-257 大正 14 年 2 月
- 8) 日本工業規格「普通レール及び分岐器類用特殊レール」JIS E 1101 (2001 年)