

IV-263

レール削正車によるレール延命対策

東海旅客鉄道株式会社 正会員 大高 康裕

東海旅客鉄道株式会社 正会員 南島 袈裟彦

1. はじめに

東海道新幹線では、平成5年（1993年）8月からレール波状摩耗削正車（以下スベノと略す。）を2編成体制とし、沿線環境対策およびレール傷対策として、レール頭頂面の削正を実施している。スベノは1晩に3,000～4,500mをゲージコーナーからフィールドコーナーまで砥石の角度をつけて削正を行っている。ここでは、スベノ削正によるレール延命として傷抑制効果及び摩耗抑制効果について報告する。

2. レール更换の現状

（1）過去のレール損傷の推移

東海道新幹線におけるレール折損実績を図-1に示す。この図より東海道新幹線は、開業後3年間は溶接部のみの折損であったが、その後レール中間部での折損が徐々に増加し始め、昭和51年（1976年）には、レール折損全体数の半分以上を占めるようになった。

これらレール中間部でのレール折損の原因は、きしみ割れによる原因もあるが、その多くがレールシェリングによるものであった。

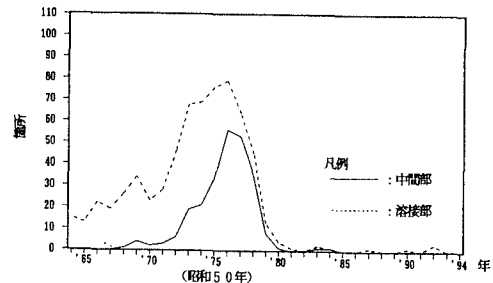


図-1 東海道新幹線におけるレール折損実績

（2）急曲線での摩耗更换周期

半径1,000m未満の急曲線付近での摩耗更换周期の平均は約1年（通トン4,200万トン）となっている。また、半径3,000m以上の曲線の更换周期は、経年更换基準の5億トンに達する約10年程度で、双方を比較すると、更换原因及び周期に違いがあることが判る。

3. スベノによるレール削正方法

（1）レールシェリングに対して

「車輪と接触するレール頭頂面下には、輪重と摩擦によって生じるせん断応力が繰り返し作用することによって、疲労層がレール頭頂面下0.05mm程度の極めて浅い部分に存在するようになる。そして、累積通過トン数が5,000万トン以上になると、そこに疲労の蓄積が急増し、レール表面にシェリングの核（微小亀裂）ができる。以後、雨水や空転、滑走などを含む車輪の通過による疲労によって亀裂が進展し、シェリングとなる。」という、鉄道総合研究所の研究テーマに基づき、1回の削正で0.08～0.15mm程度の削正量があるスベノをロングレール更换後1年以内に投入している。

（2）レール摩耗に対して

「急曲線において外軌レールのフィールドコーナー側、内軌レールのゲージコーナー側というように、レールを非対象に削正し左右車輪の内輪差を増大させることにより、車輪フランジを外軌レールから離し、摩耗を防止させる（図-2参照）」というドイツで試験的に採用されている削正方法を取り入れ、平成7年度から一部試験的に実施している。

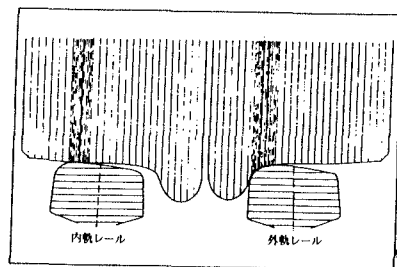


図-2 非対象削正の考え方

4. 調査内容

(1) レールシェリングに対して

平成3、4年度にロングレール交換を行った箇所敷設後1年以内にスベノによるレール削正を行い、その後毎年レール削正を施工している箇所でのレール傷発生状況を調査した。調査内容は、年2回運行しているレール探傷車のデータによって打ち出される細密検査指示書の表層傷、腹部傷、底部傷について調査を行った。

(2) レール摩耗に対して

平成7年度から試行的実施した非対象削正について、削正後の摩耗の推移についての調査を行っている。

5. 調査結果及び考察

平成6年度下期のレール探傷車によるレール探傷検査における調査区間の結果を表-1に示す。また、スベノの運用上の都合でレール交換後1年以内にスベノによるレール削正が出来なかった箇所で、表-1の累積通トンと同程度の1億5,000万トン前後以前に発生したレールシェリング傷A1判定（水平裂あるいは表面きれつが存在する場合、又は、厚さ計を用いて起点から列車進行方向に20mm未満の水平裂が検知される場合）を調査し、表-2にまとめた。このことから、ロングレール交換後から毎年1回（5,000万トン以内）のレール削正を行うことで、レール頭頂面に最も有害なシェリング傷の発生を防ぐ効果が現れている。

一方、レール摩耗対策については、実施後期間が短いこともあり、効果等については、明らかではないが、引き続き追跡調査を実施していく。

6. まとめ

今回の調査結果では、敷設されて間もないレールに対してシェリングの核の発生を抑えてレールの延命を図ることが可能であることが判った。今後、敷設されて1年以上経過しているレールに対してのレール削正手法を早急に確立したいと考えている。

また、レール摩耗周期を抑えることによるレール延命対策についても、効果が現れる曲線半径の策定や、従来からの砥石角度のパターンとの境界（非対象削正パターンへの取り付け延長）等について、検討を進めていく。

表-1

スベノ年1回削正投入箇所の傷発生状況記録表

線別	レール更換位置	更換年月	線形及び構造物	削正年月日	経過月	通トン 単位：万トン	平成年度下期探傷結果 (累積通トン)
下	277.328 277.970	H3.11	R=2,500 C=200 盛土	H4.1	2	680	表層傷 腹部傷 底部傷 (13,080万トン)
				H5.1	12	4,130	
				H5.8	7	2,410	
				H6.5	9	3,090	
下	288.265 289.763	H3.7	緩形曲線 盛土	H3.12	5	1,720	表層傷 腹部傷 底部傷 (14,450万トン)
				H4.12	12	4,130	
				H5.8	8	2,750	
				H6.5	9	3,090	
上	284.478 285.905	H3.6	直線 盛土	H3.8	2	680	表層傷 腹部傷 底部傷 (14,800万トン)
				H4.9	13	4,470	
				H5.9	12	4,130	
				H6.10	13	4,470	
下	256.500 257.434	H4.8	直線 盛土	H4.12	4	1,370	表層傷 腹部傷 底部傷 (9,980万トン)
				H5.10	10	3,440	
				H6.9	11	3,780	
下	291.256 292.884	H4.6	直線 盛土	H4.12	6	2,070	表層傷 腹部傷 底部傷 (10,600万トン)
				H5.8	8	2,750	
				H6.5	9	3,090	

表-2

シェリング傷A1判定発生状況

線別	レール更換位置	更換年月	線形及び構造物	削正年月日	経過月	通トン 単位：万トン	探傷結果 (累積通トン)
下	201.766 203.099	S63.7	直線 盛土	(シェリング傷A1判定まで 削正実績なし)			平成元年7月 202,023 (中間部) シェリング傷 A1判定 (3,830万トン)
				(シェリング傷A1判定まで 削正実績なし)			平成元年4月 203,277 (中間部) シェリング傷 A1判定 (5,740万トン)
上	203.138 204.646	S62.10	R=4,000 C=110 盛土				平成元年9月 209,815 (中間部) シェリング傷 A1判定 (16,590万トン)
上	208.823 209.922	S60.5	R=2,500 C=200 盛土	S62.6	25	7,980	昭和63年9月 213,195 (中間部) シェリング傷 A1判定 (7,340万トン)
上	213.182 213.233	S61.10	直線 盛土	(シェリング傷A1判定まで 削正実績なし)			