

1. まえがき

鉄道線路において線路の状態を如何に管理するかは、システム管理の基本であるが、そのためにはここを支配する法則を明確に知ることが必要である。

線路の状態を表すためには、その所定の形状からの偏りである軌道狂いに関して、その大きさに関する情報とともに、その波長に関する情報が重要である。しかし、後者はフィルタの問題に還元されるから、一般的な管理の立場から言えば、大きさの問題が主たる関心となる。この大きさは従来 10 m 弦正矢で表され、一定の限度を越えないことを度目に管理が行われ、経験的にその候補を潰し全般のレベルを下げるために総つき固めが実施されてきたが、軌道狂いは大きいものだけが成長するという見解もあり、むら直しと称する部分的な補修を主体に管理するという見解が出る時期もあった。

軌道狂いの成長(「狂い進み」と称する)は、確かにその大きさによって異なる部分もあるが、これは一定の値以上のことであり、通常の狂い(10 mm 程度)は基本的に平均値と標準偏差が等しい指数分布に従っており¹⁾、全体的な狂いの管理無しにこれを制御することは難しい。このことは、乗心地が部分的な著大動揺によるのではなく、一定の時間の間の動揺のレベルによって定まるという最近の理論の観点からみても、狂いの全体のレベルを管理する必要を示すものである。

一方、人力を主体とするむら直し作業に関しては、最近における3K職場忌避の傾向とも相待ち、これを除却して機械によるセクションの一体作業としてこれを実施する手法の理論的ならびに実際の基礎の確立を必要としている。

2. 基本原理

この場合、一定の延長をもつ区間における軌道狂いのレベルを所要の値以下に保つと同時に、著大値をこれより大きいが一定のレベル以下に保つことを必要とし、さらにこれに対する補修作業の周期が所要の期間を満足して、機械で一気実施できることが希望される。

最近の理論的な解析²⁾によれば、軌道狂いには狂い進み、整正特性そして作業周期とにより定まる収れん値があることが明らかにされているので、これにより目標とする狂いレベルに対して一定期間以上の補修周期でこれを保持できるシステムを実現することができる。この際、著大値をどのように処理するかというと、この値が目標とする管理値を超過しないことが重要である。

3. 管理システムの提案

このシステムで、セクション全体の狂いと著大値箇所に関する情報をコンピュータの画面にウインドウとして提示し、この全体の情報により対象セクションの狂いを整正する方法を定める概念図を示したのが図1である。

この例では、262 - 263 KMについて示している。このセクションの 20 m を単位とする各ロットの最大値で代表した狂いに狂い進みを足してやると、1ヶ月後、2ヶ月後、3ヶ月後の狂いが計算されるので、この時の大きな狂い進みのロットについて、逐次他の箇所の進みと同じ程度になるように恒久処置を行い、セクション全体の狂いを目標の狂いレベル以下で所要の周期以上になるようにする。

具体的には、このような判断をするために、この概念図の画面に線形、継目と言った軌道情報、軌道試験車の記録、溶接部では継目形状、狂いの大きさと進みの統計的な位置付け等を出し、この画面でレールの溶接継目を曲上げる、削る、あるいは道床更換をする、路盤を替えるといういうような処置の効果を入力し、これに応じて全体の周期が計算し、これが妥当であれば、それを決定する。この後、これらがすべて一覧表として出力してセクションの管理が可能となる。そこで、これに関して具体的にその開発を進めた。

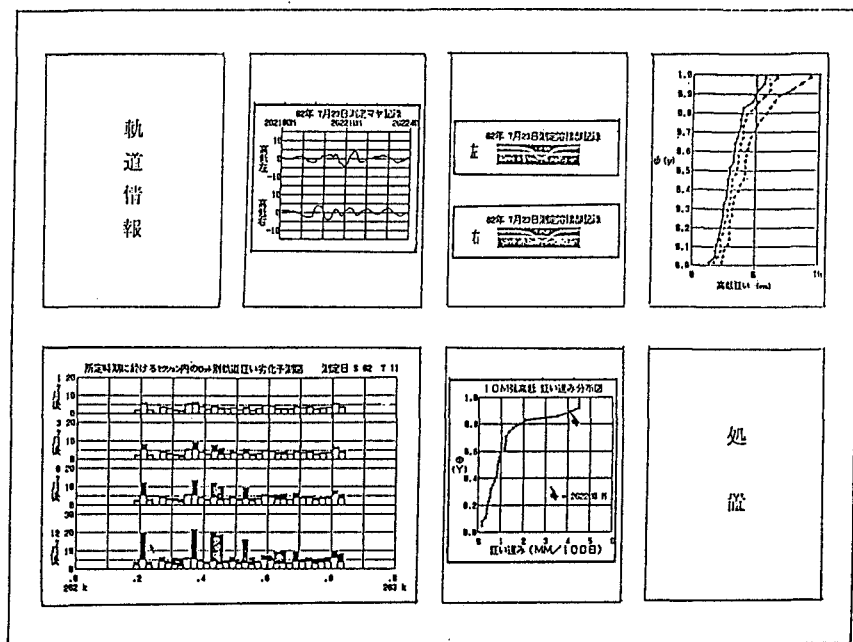


図1 セクションにおけるロット狂いの処置

4. セクション狂いの整備目標値

この際セクションの狂いのレベルに関する整備目標値が必要とされるので、文献2)に於いて、乗り心地から定まる目標値を提案したが、その後ロット長等算定の基礎数値が変わったので、これを図2のように訂正する。

5. まとめ

軌道狂いの管理は、従来人力に頼って著大値を中心に管理されてきたが、最近の乗り心地の理論では線区の一定の延長を持ったセクションの狂いのレベルを管理することが必要であるとされている。これに対応して、狂い進みの大きな箇所を改良することによって、セクションの狂いのレベルが所定の目標値を満足しつつ所要の周期を満足することを確認できるシステムの構成を提案した。

文 献

- 1) 杉山、家田、上野、山口：”軌道狂い状態を考慮した軌道破壊の要因分析” 鉄道線路34-9(1986)。
- 2) 佐藤：”収斂による軌道狂いのセクション管理” 土木学会年次学術講演会(1990.9)。

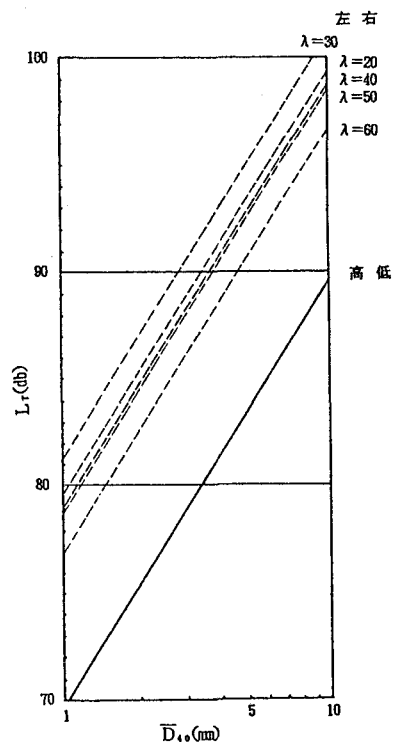


図2 セクション狂いと乗り心地