

IV-259

レール頭頂面凹凸処理システムの開発

鉄道総合技術研究所 正会員 竹下邦夫

1. はじめに

レール頭頂面凹凸を連続的に測定する装置として、レール頭頂面凹凸連続測定装置を開発した¹⁾。この装置は測定法として慣性測定法を用いており、したがってこの装置で得られる出力波形は従来から用いられている1mや2mストレッチのレール頭頂面測定器の出力波形とは異なる。この両者の出力波形の整合性を取る方法として、レール頭頂面凹凸連続測定装置の出力に対して、復元処理をする手法をこれまでに提案してきた²⁾。ここではこの手法の実用化を目的として、この復元処理を能率的に行い、併せて今後のレール頭頂面管理に重要になると思われる短波長弦による正矢も同時に演算し、出力するシステムの開発を行ったので報告する。

2. レール頭頂面凹凸処理システムの構成

レール頭頂面凹凸連続測定装置は、測定台車にレール頭頂面凹凸を検出する検出部を左右レール用に2個取り付けした構造をしており、モタカー等で牽引して検測する。今回開発したレール頭頂面凹凸処理システムはこのレール頭

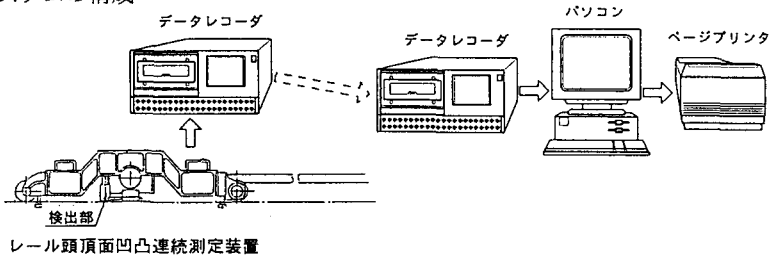


図1 レール頭頂面凹凸処理システムの構成

頂面凹凸連続測定装置から得られるデータを入力として、レール頭頂面凹凸絶対形状および短波長弦の正矢出力を得るためのシステムであり、構成は図1に示すものである。このシステムの入力はレール頭頂面凹凸(左)(右)および継目マーク信号(左)(右)の4項目をデータレコーダに収録したものである。またこのシステムの出力は左右レールのレール継目位置を中心とした2m間のレール頭頂面凹凸絶対形状および30cm, 20cm, 10cm弦の正矢法による凹凸波形とこれらの波形の+と-の最大値であり、ページプリンタにチャート出力する。

3. 処理システムの処理手順

このシステムで行う処理は図2に示すもので、以下の通りである。まずレール頭頂面凹凸連続測定装置で検測され、データレコーダで集録されたデータはAD変換を行い、さらにスケール調整を行って、mm単位のレール頭頂面凹凸の値に変換する。次に継目マークの波形から、レール継目位置を特定する。以上を前処理として行うが、AD変換するデータ長は約20m程度を標準とし、レール継目を1箇所含むものとする。なお、このデータ長は数m程度でも処理は可能であるが、絶対形状演算処理の精度の面からは長い方が望ましい。絶対形状演算処理は、レール頭頂面凹凸連続測定装置の検測特性の逆関数による絶対形状復元処理を行う部分で、文献2)に示す復元処理方法に従って行う。この処理によりレール頭頂面凹凸絶対形状を求め、次の正矢法演算において30cm, 20cm, 10cm弦の凹凸波形を求める。この処理は実際に最終出力となるレール継目を中心とした2m間のデータを考慮し、4m間についてのみを行い、正矢法演算の後にレール頭頂面凹凸絶対形状

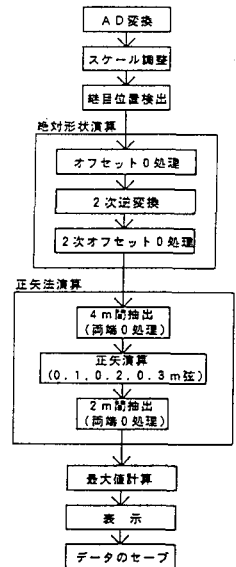


図2 処理手順

と共に2 m間のみを抽出する。このようにして得られた波形に対して+と-の最大値をmm単位の数値として求め、結果をパソコンのディスプレイに表示すると共に、ページプリンタに出力する。またこれらの結果は適宜フロッピーやハードディスクにストアすることができる。

4. 処理結果例

開発したレール頭頂面連続凹凸処理システムについて実際にレール頭頂面凹凸連続測定装置を走行しデータレコーダに収録したデータを用いて処理試験を行った。処理は5箇所(30cm, 20cm, 10cm)の継目部分を選定し、その部分について本システムによる処理を試みた。その結果の出力チャートの一例を図3に示す。このチャートに示すように、このシステムではレール頭頂面絶対形状と30cm, 20cm, 10cm弦の凹凸波形を表示すると共に各々の波形の最大値を数値で表示する。また今回の試験の結果から最大値を全振幅でプロットしたものを図4に示す。この結果から弦長が短いものほど振幅が小さくなる傾向が見られる。

5. あとがき

レール頭頂面凹凸連続測定装置は昭和62年度に開発し、現在レール頭頂面凹凸の測定に用いられている。今回発表したシステムは、このレール頭頂面凹凸連続測定装置でレール頭頂面凹凸の管理を行う場合、さらに綿密な管理に役立てることを目的としたもので、ここで得られるレール頭頂面凹凸絶対形状は2 mストレッチによるレール頭頂面測定器による波形と同様のものであり、このシステムを用いることにより、能率的に求めることができる。また30cm, 20cm, 10cm弦の正矢法による凹凸波形はあらさ指数(それぞれ R_{30} , R_{20} , R_{10} に対応する)³⁾と呼ばれている値である。今回発表したシステムはレール継目部に着目したシステムであるが、レール頭頂面凹凸の管理では継目部以外も重要になると考えられるので、継目部以外も含め、連続的に処理するシステムについて現在開発中である。

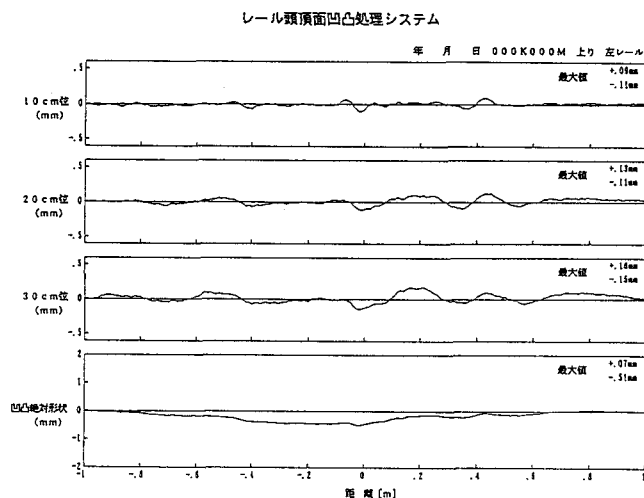


図3 処理システムの出力チャート

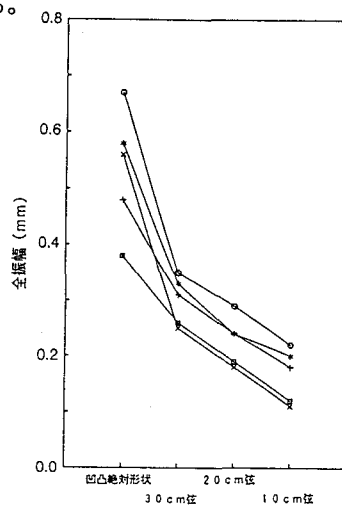


図4 弦長と凹凸振幅の関係

参考文献

- 1) 佐藤吉彦, 藤森聡二, 竹下邦夫, 服部登, 須永陽一: レール頭頂面凹凸連続測定装置の開発と実用化への提案, 鉄道技術研究報告, No. 1285, 1985.2
- 2) 竹下邦夫: レール頭頂面凹凸波形の復元法, 土木学会第47回年次学術講演会, 1992.9
- 3) 椎名公一, 須永陽一: 転動音の立場からみたレール頭頂面凹凸の管理手法, 鉄道総研報告, Vol. 4, No. 11 1990.11