

IV-374

軌道検測車の高低狂いデータを用いた軌道修正量の検討

東京モノレールKK 正員 引本秀樹

〃 正員 松本良一

KK日本線路技術 持永敬彦

1. まえがき

東京モノレール羽田線では、平成4年6月に天王洲アイル駅を開業し、更に羽田空港沖合移転に伴う新線の延伸工事を平成5年開業目指し実施している。

在来線においては、乗り心地向上のため列車動揺加速度値が大きな数値を示す箇所の軌道整備を重点的に進めている。

今回、営業列車の乗り心地改善を図る軌道修正計画について、軌道検測車の軌道狂いデータ(高低狂い)を活用したシミュレーションによる軌道桁修正計画の樹立方法について検討した。これは軌道桁修正工事に当り、軌道の修正量を高低軌道狂い値の仮定修正量に基づくシミュレーション計算により検討し、より乗り心地の良い軌道の確保を目指すものである。

2. 軌道検測車測定の高狂いデータ

軌道検測車では4m弦正矢による高低と通りそして水準の測定が出来る。この測定の主な目的は、軌道桁継目部に発生する折れ角や段違いの短波長の軌道狂いの検出であった。

今回このデータを用いて8m弦及び20m弦正矢を計算処理して波長の長い軌道狂いチャートの作成を行った。新しく作成した軌道狂いのチャートを図-1に示す。

この図によると、4m弦では検出が出来ない波長10m～20m程度の軌道狂いが検出できる。

3. 列車動揺加速度と軌道狂い

モノレール営業列車の床面で測定した列車動揺加速度を図-2に示す。この図によると動揺加速度は、1～2Hz付近と10Hz付近の振動が卓越している。ここで、1～2Hz付近の振動に対応する軌道狂いの波長を求めると速度80km/hの列車では10～20mの軌道狂いとなる。一方列車動揺発生箇所の軌道狂いを図-3に示す。この図によると明らかに波長の長い軌道狂いが動揺加速度発生の原因になっている。

従って、列車動揺の改善にはこの種の軌道狂いの改善が必要になってくる。

4. 高低狂いによる軌道桁修正計画の作成

高低狂いデータによる軌道桁の修正量を計算するシミュレーションプログラムを作成した。軌道桁の修正方法は軌道桁

図-1 軌道狂いチャート

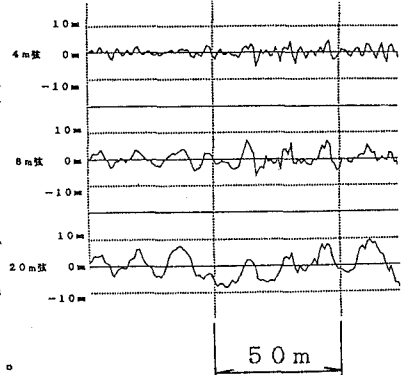


図-2 列車動揺加速度

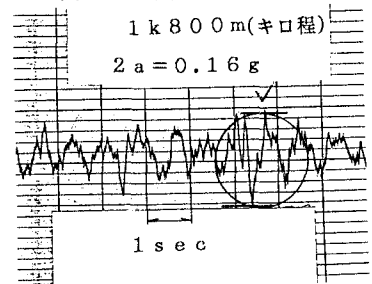
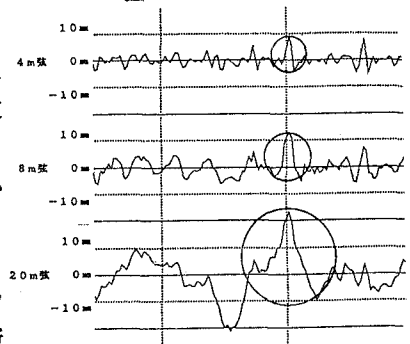


図-3 列車動揺発生箇所の軌道狂い



の支点を上下移動することにより行うもので、図-4にその例を示す。Aは支点の両桁を上げた場合を示し、Bは片側の桁のみを上げた場合を示している。シミュレーションでは、桁の支点を上下移動することによる高低狂い波形の変化をコンピューターにより表示し、この作業を繰り返すことで高低狂いを改善するための最適な修正計画を作成するものである。

この作業は、4 m弦・8 m弦・20 m弦の各高低狂いで行い、各弦の狂い波形をチェックすることになる。シミュレーション処理による高低狂い波形の変化例を図-5に示す。

5. 軌道桁修正方法

モノレールの場合一般鉄道のレールに該当するのが軌道桁になる。この桁は特殊な型枠を用いて高い精度で製作され慎重に据付けられているが、橋脚の沈下や傾斜また温度変化により軌道に狂いが発生する。このうち、高低狂いを修正するには、図-6の支承部位置で軌道桁をジャッキアップした後下ラゲルの下にあるカムとベースプレート間にライナープレートを挿入するライナー調整が一般的な修正方法であり、修正量に伴い必要な数量のライナープレートを挿入するか引き抜けばよい。よって、軌道状態に即した修正方法のシミュレーションを図ることが出来た。

6. むすび

今回は、軌道検測車の軌道狂いデータ（高低狂い）を活用したシミュレーションによる軌道桁修正計画の樹立方法を検討したが、計画修正量通りに工事を実施しても、振動加速度の低減を図れる箇所と図れない箇所がある。低減を図れない箇所は上記ライナー修正工事の効かない箇所、軌道桁自体の製作誤差の狂い等による振動加速度の大きな箇所を言うものであり、今後このような箇所についても修正計画の樹立方法を確立して行くこととしている。

図-6 軌道狂いとライナー調整による修正

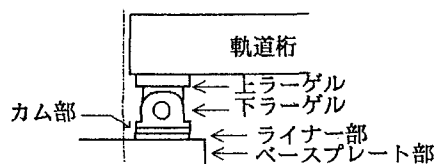


図-4 20 m弦軌道狂い修正量

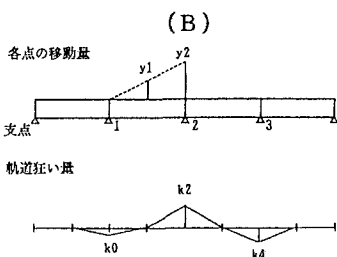
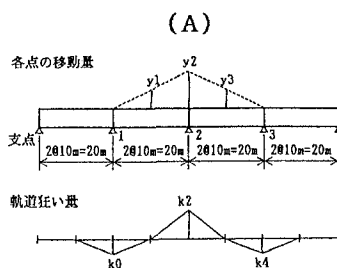
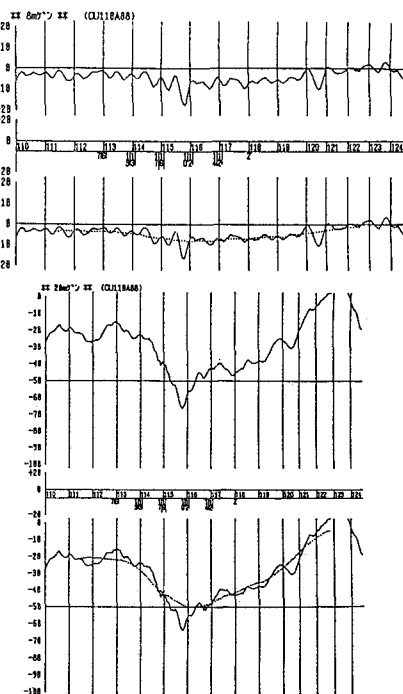


図-5 8 m・20 m弦軌道修正



文 献

- 1) 松本良一、佐藤吉彦、持永敬彦「モノレールの乗り心地と軌道狂いの関係解析」第43回土木学会