

IV-291

軌道状態確認装置(TRAS C)の実用化

J R東海 正員 南島袈裟彦、近藤邦弘、日本機械保線 正員 佐藤吉彦

1. まえがき

この装置は、軌道確認車更新の時期に当たり、同車に取り付けて高低(左)、同(右)ならびに通(左)の狂いをパーソナルコンピュータ(PC)で簡易に測定し、その値と大きさを判定して安全管理目標値を超過した場合には警報を発し、その値と状態によって必要な処置をとることを目的として試作が進められたものである¹⁾。その後さらに実用化のための開発を続けてきたが、この結果十分その目的を達したのみならず、以下のような点で、作業の計画ならびに効果の確認等さらに広範な用途が考えられるに到ったので、その経緯について報告する。

- (1) 軌道検測車の記録と十分合致するものが得られた。
- (2) 十分な位置精度をもったファイルである。
- (3) 軌道原波形が求められている。
- (4) 電子ファイルなので保管が容易で共用性があり、いつでもどこでも任意に出力できる。
- (5) 廉価である。

2. 実用化のための開発

TRAS Cは、高低狂いに関しては車輪軸箱に加速度計を取付け、これを2回距離積分することにより原波形を求め、通りはレールに対向する電磁式レール変位計から得られるレールの相対位置に、ここに取り付けた加速度計から得られる加速度を2回距離積分して求めた慣性空間に対する位置を足し合わせてその原波形を求め、これをAD変換するとともに、キロパルスを参照して1m代表値としてPCに取り込んでいる。しかし、これの実用化に当たっては、すでに報告した「位置精度の向上」²⁾に加えて、(1)測定形状の改善、(2)新確認車への取付そして(3)測定下限速度の低下等の問題を解決する必要があった。

3. 測定形状の改善

形状を改善するためには、ふたつの段階をとった。そのひとつは、フィルタの位相特性であり、これに関しては文献3)を参考に、Butterworthフィルタを若干変更したものに改良しているが、これは図1に見られるように、振幅特性とのトレードオフでこれより若干ながら良好な特性のものとなっている。さらに、通りに関しては、レールと加速度計との間の相対変位を計る電磁式レール変位計の上下変位に関する特性を改良し、この影響を除去することが可能となった。この結果を示したのが図2であり、十分良好な合致を得られたものとする。

4. 新確認車への取付

新確認車は、高速性能を改善するために一軸台車とされている。この結果、軸箱に通(左)用レール変位計を取り付けると大きなピッチングを生じレール変位計にその許容限度を越えた大きな上下変位を生ずることが考えられた。そこで、これを解消するために図3に示すような原理に基づく治具を開発した。

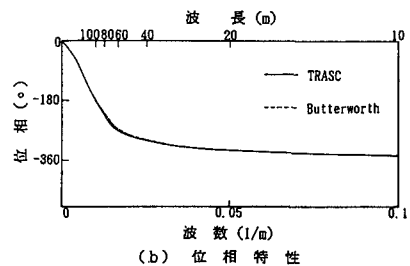
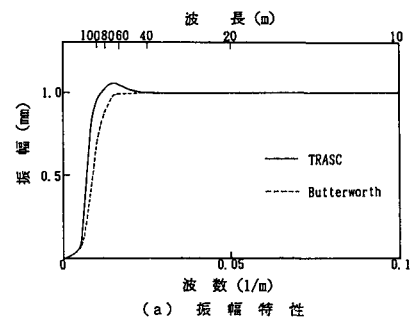


図1 フィルタ特性

これは、台車と独立に電磁式レール変位形を取り付けた曲がり梁と補償用の計2本の梁を設け、補償梁の間を車体とヒンジにより結び、その先端と曲がり梁の先端を車体に取り付けた滑車を介してワイヤで結ぶことにより、電磁式レール変位計とレールとの距離を常に一定に保つようにしたものである。これにより問題なく計測を行うことができた。

次の大きな問題として、日照下で特に夏期に高温に達する車両内で電気機器類を保護する必要があった。これに対しては、これら装置を分割し、一段高くなった運転台の下に入れることによって対処した。

5. 測定下限速度の低下

慣性測定法に付随する検討すべき点として、測定が可能な下限速度が存在する。この速度は可能な限り下げることが希望される。これには、(1) 上限速度、(2) 回路の構成におけるコンデンサと抵抗の組合せ、(3) パルス数そして(4) ICの特性等が関係する。

そこで、まず上限速度は 120 km/h まで下げ、回路の構成ではコンデンサに可能な限り大きなものを使い、パルス数を増やし、主要な段階毎に速度別走行試験を行ってその効果を確認した。この試験は、同一線路を2回以上繰返し走行し、最初の走行を確認走行における常用速度の 50 km/h として、2 回目以降の走行の速度を変えるにことにより行った。この結果の例を示した図4に見られるように、高低では 18 km/h でも十分の再現性が見られ、条件の厳しい通りにおいても 35 km/h 程度まで十分な再現性が得られることが明らかにされた。

6. むすび

以上の経過を経て TRASC は十分実用の段階に達したのみならず、その他の広範な応用も期待できる段階に達したものと考える。

文 献

- 1) 近藤邦弘、佐藤吉彦: "軌道状態確認装置 (TRASC) の開発" 日本鉄道施設協会誌、31-10 (1993. 10)
- 2) 南島袈裟彦、城詰守正: "軌道状態確認装置 (TRASC) における位置精度の向上について" 第48回土木学会年次学術講演会 (1993. 9)
- 3) ESVELD, C.: "Modern Railway Track" M RT-Productions (1989) 本文訳-佐藤吉彦、日本機械保線 K K. (1994. 3)

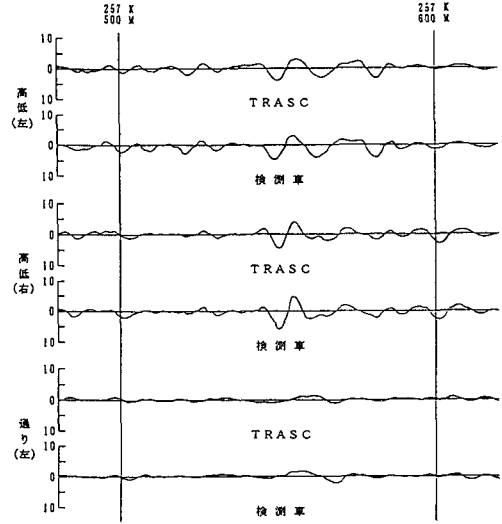


図2 波形の比較

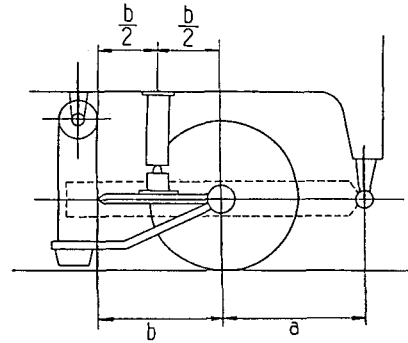


図3 電磁レール変位計上下変位の補償

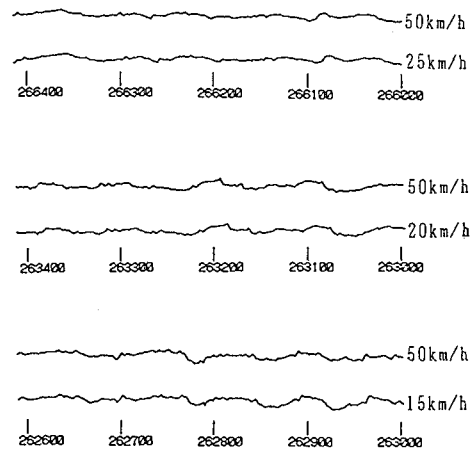


図4 速度に応じた波形の再現性—高低(左)