

## 在来線マルチ施工による乗り心地向上対策

日本機械保線 正会員 栗山 祐典

### 1. 研究目的

当社は、平成 18 年 4 月から一般マルチの軌道整備を全面的に開始した。それに併せて復元波形整備も導入され、その導入にあたり次の問題点があった。位置ズレの問題、線形設定計画作成の問題、これらの問題を解消した取組みと、マルチの整正効果の評価として、当社が導入した施工評価管理手法についても合わせて述べる。

### 2. 研究内容

#### 位置ズレの問題

事前調査時、保線管理システムのキロ程を基に、不動点となる踏切を現場調査した。ところが、現場のキロポストから測った位置と数mのズレがあった(図 - 1)。保線管理システムのキロ程が、現場と合わないのでは、復元データは使用出来ない。

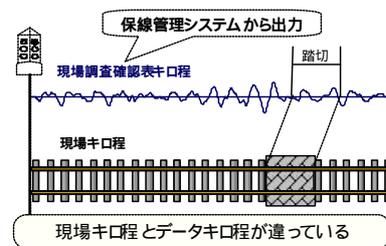


図 - 1 キロ程位置ズレ状況

この位置ズレがどうして出来たか調べた。その原因を説明する。現場では 500m キロポスト毎に基本デポが設置されているが、実際は 500m ではなく、短かったり長かったりしている。

例えば、20m 短い場合で説明する(図 - 2)。軌道試験車(以下、ドクター東海)で測定すると、1k500m でデポ補正し 480m 進んだ地点で、デポにより 2k と距離補正をして読み替える。これを保線管理システムでは 500m と処理するため、実距離より距離を引き伸ばして処理される。この状態で復元波形データとなるため、踏切が手前に来るといった位置ズレが発生する。つまり、保線管理システムの補正が原因とわかった。

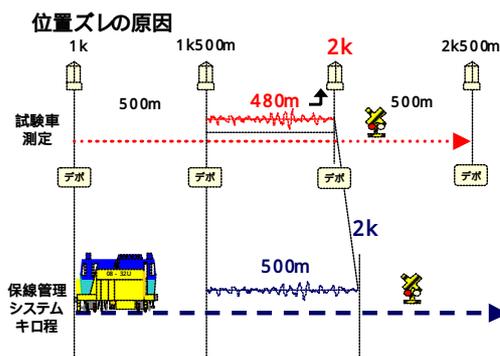


図 - 2 位置ズレ原因のイメージ

今まで軌道狂いデータは、システム上現場のキロポストが正確な間隔で連続しているという概念のもとで、ドクター東海によって測定された軌道狂いデータを重ね合わせていたため、現場の軌道狂いと一致しない状況になっていた。そこで、キロポスト及び構造物等で設置されている、デポとデポの区間を一つの単位の軌道狂いデータとして取り扱うことで、距離のズレを解消させていくことを考えた(図 - 3)。

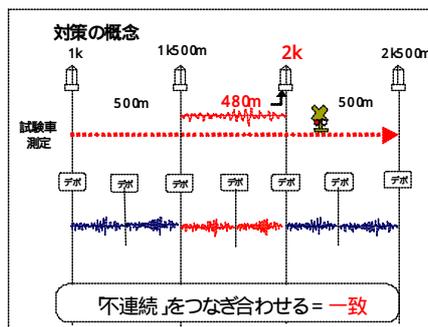


図 - 3 位置ズレ解消概念図



写真 - 1 デポ検知装置

写真 - 1 デポ検知装置

つまり、キロ程を連続したデータとして考えるのではなく、デポ間単位の不連続な延長として考え、これをつなぎ合わせる事が、現場とより一致した施工を実現できると考え、JR東海へ提案し、マルチにデポ検知装置の設置していただいた(写真 - 1)。これにより作業開始位置の確定も容易になり、距離補正を行うこと

なく、施工が可能となった。試験車同様のデータデポ検知装置を設置することにより、ドクター東海が検出したデータとマルチで施工するデータが一致し、作業開始地点の位置合せが可能となった。さらに、施工途中において、発生する位置ズレを減らすため、全てのデータデポで位置合せを行うことにした。これにより、最大でも 25cm 程度となり、位置ズレは完全に解消された。

線形設定計画作成の問題

保線管理システムで画面に表示される現状の曲線線形の形状を見ながら、線形の基準線 (GVA に入力する値) を書き入れ作成していくが (図 - 4) 表示されるデータは、通りのみの表示であり緩和曲線の位置で、現場カントがどのように付いているのか、構造物がどの位置に存在するのかわからず、扛上量の判断等が出来なかった。そこで、総合的な判断を行うため通り線形、カントでい減位置や構造物等を含めたデータと LABOCS チャート (図 - 5) を活用し、それを基に扛上量の判断や基準線 (GVA の値) を引きそれによる難しい反向曲線への通りの取付の判断を行った。これにより、問題なく作業が出来ることを確認し、自信を持って精度良く通り整正を実施した (図 - 5)。

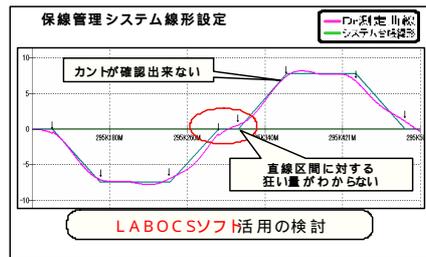


図 - 4 線形設定画面



図 - 5 ラボックス水準チャート

その結果、施工例に示す難しい反向曲線線形においても改善率 59%、乗り心地改善度 9.6dB と、精度の高い仕上がりにすることが実現出来た (図 - 6)。

効果の確認

次に施工前後の乗り心地レベルのグラフを示す (表 - 1)。対策の結果、良くなった割合は平成 18 年 7 月では 76% だったが、9 月 ~ 3 月では 91% と施工精度が向上した。

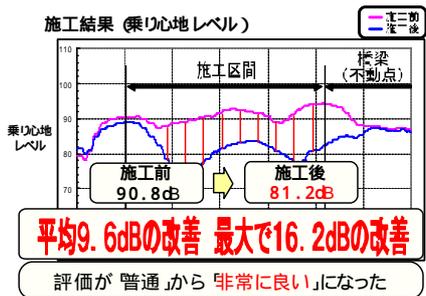


図 - 6 乗り心地レベルチャート

3. 施工結果の管理手法

復元波形施工による乗り心地向上対策の確認する過程で、仕上がり状態のいろいろな評価管理手法を用いた。使い慣れた P 値では改善度の評価を把握することが困難なため、標準偏差『改善率』を使用することとし、今年より毎月のデータを累積し、その推移を集約した。また、10m 弦標準偏差と乗り心地レベルの関係を見ると (表 - 2) 高い相関関係があることもわかった。

4. おわりに

全ての施工箇所については、現在 10m 弦標準偏差により施工前後の評価等管理を行っている。高速線区 90km/h 以上の箇所については「乗り心地レベル管理」も合わせて行っている。また、乗り心地レベルを『良い』とするためには、10m 弦標準偏差で 1 以下とすればよいことがわかった。当社豊橋東事業所では『標準偏差 1 以下を目指す』という目標をもって、作業精度の向上・乗り心地の向上に取り組み、たゆまぬ技術の研鑽に勤めて行きたいと考えている。

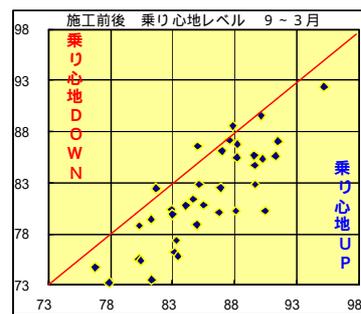


表 - 1 施工前後乗り心地レベル比較

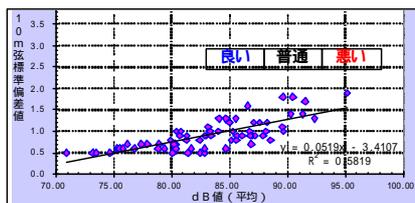


表 - 2 標準偏差・乗り心地レベルの相関関係