

## 1. はじめに

軌道工事の内、最も多くを占めるのは、総突き固めに代表される軌道整備である。現在、MTT (マルチブライタンバー) による機械化施工が主力となり、数百 m に及ぶ延長を連続的に施工することにより、コストダウンや施工品質のこう上に大きく貢献している。

MTT による軌道整備については、一般的に、「相対基準」、「絶対基準」の二つの方法がある。「相対基準」については、マルタイの整正原理に基づき行う作業であり、測量等の必要が無い長所を持つ反面、残留誤差が残るという欠点がある。「絶対基準」については、測量や位置合わせ等の事前の手間がかかることや、こう上量、移動量が大きくなり作業が大規模になる反面、軌道の仕上がりは良いという長所がある。

現在、この2つの作業方法については、高速線区での長波長整備や、曲線整正等による場合は「絶対基準」による作業と、それ以外の総突き固めについては、「相対基準」による作業と分類されるケースがほとんどである。しかし、作業方法を選択する上で、施工前の軌道変位等の値により判断されることは無かった。

ここで、本研究は、軌道変位の大小により、MTT 作業方法を判別するためその閾値を考察する事を目的とした。そこで、高低変位に着目し、MTT の「相対基準」での軌道整備によって生ずる残留誤差をシミュレートし、仕上がり基準を満たす条件について、施工前の軌道変位等との関係を考察した。

## 2. MTT の相対基準整備での残留誤差について

MTT の相対基準による高低変位整備 (レベルリング) の原理<sup>1)</sup>は、図-1 に示すように、基本的に AC 間に弦を張り、リフティング位置で弦 AC の高さに合わせてこう上するが、MTT 作業では軌道の低下が不可能なため、

- (1) 直線 AC 上の B' が B より高い場合  $\{f(x) \leq P(x)\}$ 、

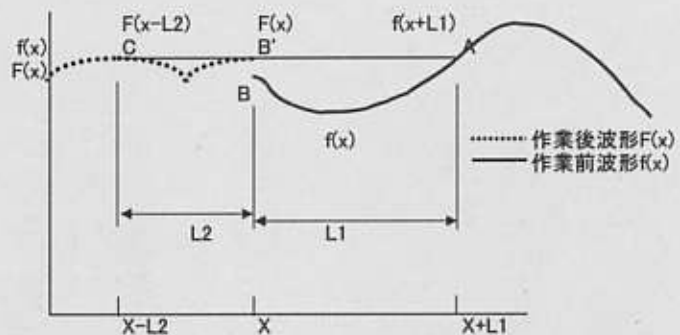


図-1 MTT 作業(相対基準)の原理

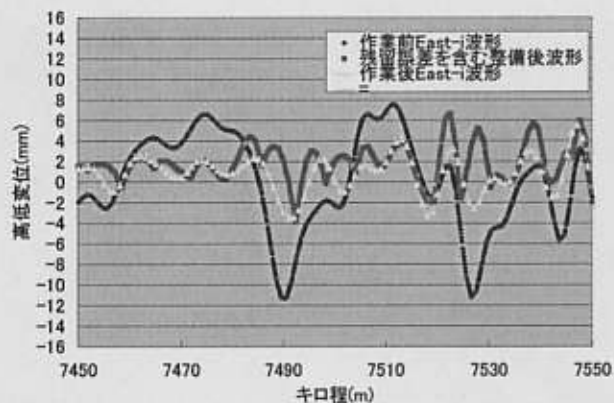


図-2-1 整備後の残留誤差波形の例(1)

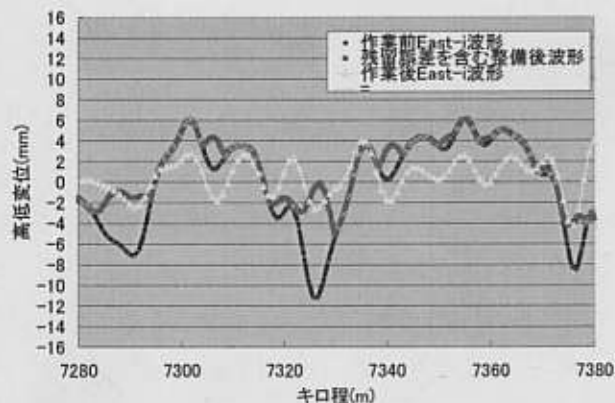


図-2-2 整備後の残留誤差波形の例(2)

キーワード：MTT、残留誤差、軌道整備

連絡先 : 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 TEL : 03-5692-6136 FAX : 03-5692-6138

→軌道面を B'までこう上する  $F(x)=P(x)$   
 (2) 直線 AC 上の B'が B より低い場合  $\{f(x)>P(x)\}$ 、  
 →軌道面を B までこう上する  $BF(x)=P(x)$   
 但し、

$$P(x) = \{L1 \cdot F(x-L2) + L2 \cdot f(x-L1)\} / (L1+L2)$$

以上がシミュレーションの原理となり、残留誤差を考慮した MTT 整備後の波形を予測できる

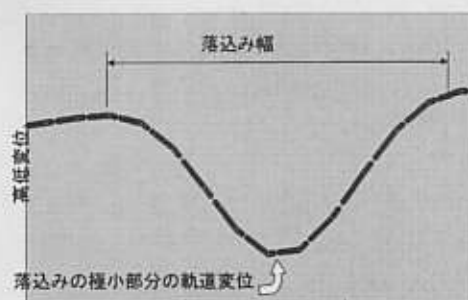


図-3 波形と落込み幅の考え方。

### 3. MTT による相対基準整備の予測

前章で説明した原理を使用して、MTT による相対基準整備の予測を行い、また実波形との比較を行った。

対象とした軌道変位は、高低変位である。

MTT 施工前の高低変位の測定波形から、残留誤差を考慮した、MTT 整備後の高低変位の波形を予測し、施工後の 10m 高低変位の測定波形との比較を行った。

図-2 において、その一例を示す。施工前後の測定波形、MTT 整備後の残留誤差を考慮したシミュレートした波形を示す。その結果として、

- ・施工前の波形に対し、MTT 施工後をシミュレートした波形は、完全に平坦にならない箇所が存在すること。
- ・MTT 施工後をシミュレートした波形と施工後の高速軌道検測車 10m 高低変位の測定波形は、軌道変位の値に近似しており、シミュレート手法が有効であると思われる。

以上が言える。

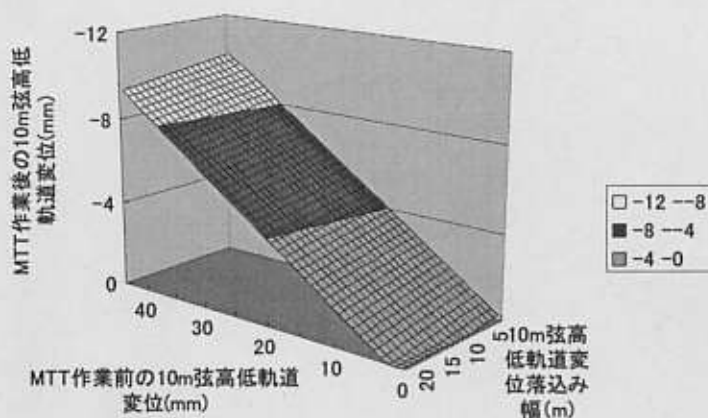


図-4 MTT による相対基準整備において  
施工前後の 10m 弦高低変位

### 4. MTT による相対基準整備による施工前後軌道変位(10m 弦高低)との関係

施工前軌道変位と、MTT による相対基準整備の関係について検証した。着目した項目として、波形の落ち込み幅と落込みの極小部分における 10m 弦高低軌道変位(図-3)についてである。これらの項目について重回帰分析によりその相関を調べた。

その結果が図-4 である。MTT 作業前の波形の落ち込み幅と落込みの極小部分における 10m 弦高低軌道変位が大きいほど MTT 作業後に高低変位 4 mm を超える場合が増える結果となった。

### 5. 終わりに

本研究において、MTT 整備前後の 10m 弦高低波形と、MTT による相対基準整備のシミュレーションによる波形との間に関係がある事がわかった。また、MTT を相対基準で整備させた場合、残留誤差の関係で 10m 高低変位の仕上がり基準 4mm 以内に入らない場合があり、その際は、別途こう上量を指定した、絶対基準による軌道整備を行う必要があると考えられる。今後はサンプルケースを増やし、精度を高めること、軌道狂い進み量の考慮すること、マルチ施工日から、高速軌道検測車の測定日までの日数の影響、軌道構造別の違い等を検証していく予定である。

<参考文献>

- 1) 保線問答集(下巻)、鉄道現業社, pp374-375, 2001