

### MTT の性能を活用した効果的な施工に関する一考察

仙建工業(株) 正会員 ○小野寺 孝行

#### 1. はじめに

MTT の施工品質向上の取り組みとして、いわゆる「復元波形によるこう上量の計算(以下、「NtiEz」)」結果に基づく施工が定着しつつある。また、タンピングオペレーター(以下「リアオペ」)もより確実なこう上量の確保と良質なつき固めを行うために、手動タンピング、手動スクイーズにより様々な工夫を行っている。

一方で、当社所有のPlasser&Theurer社製MTTに搭載されているオートマチックコンピュータ(WinALC)にも、事前測定から容易に適正なこう上量を算出する機能(以下、「ALC」)があるが、まったく活用されていない。また、自動タンピング、自動スクイーズ機能についても、従来から「自動よりも手動が勝る」との意識が定着しているため、その有効性についてほとんど検証されていない。

そこで、本稿では、前記した機能を活用した試験施工等の結果、及び有効性について報告する。

#### 2. ALCによる自動こう上量計算結果に基づく施工

##### (1) ALCとNtiEzによる計算結果の比較

ALCによる計算の妥当性を確認するためにNtiEzによる計算結果との比較を行なった。対象は、

- ①線路状態が比較的良好な区間  
→ある地方幹線(2級線)のロングレール区間
- ②線路状態がやや不良な区間  
→あるローカル線(4級線)の定尺レール区間

の2区間で行なった。この区間のP値及びσ値は、①区間がP値=13、σ値=1.6、②区間がP値=51、σ値=3.8であり、それぞれの区間の左レールの高低変位の状態は図-1、図-2に示すとおりである。

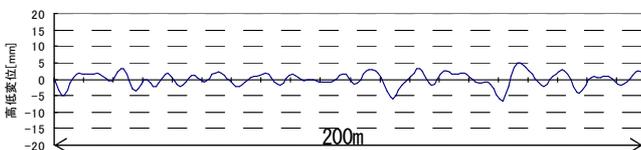


図-1 高低変位(地方幹線)

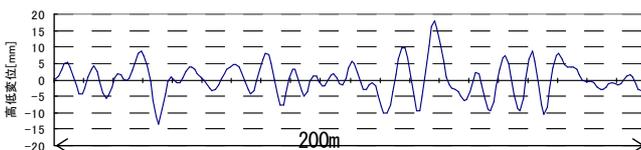


図-2 高低変位(ローカル線)

計算結果を図-3、図-4に示す。図中凡例でのALC

のカッコ内の値は、計算時に設定した最大こう上量の値である。例えば、「ALC(15)」とは、最大こう上量を15mmに設定し計算した結果である。計算結果を比較すると、

- ①ALCがNtiEzよりも滑らかなラインとなっている。
- ②高むら箇所への取付けはどちらも良好である。
- ③ALCでは、設定した最大こう上量を満足する範囲で確実にこう上量を確保している。

ことから、ALCによる計算結果は、現実的なこう上量を算出していると判断できる。

ただし、ALCによる計算は、作業始末端部や不動区間への取付ける際に低い箇所への取付けとなる場合には、満足する計算結果とならない場合があり、このような場合には、NtiEzの方が有効である。

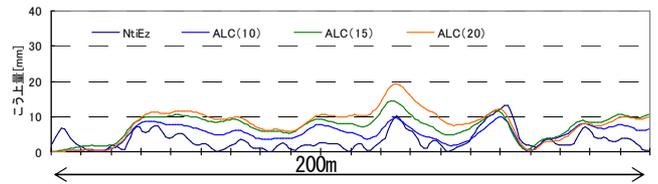


図-3 こう上量の比較(①地方幹線)

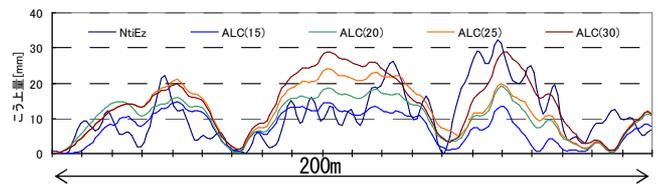


図-4 こう上量の比較(②ローカル線)

##### (2) ALCによる完全自動施工の試験施工

前項での結果を受けて、ALCによる完全自動施工を試行した。試験施工に際しては、作業始末端部や不動区間への取り付けについてもALCの計算データで自動で行うこととし、フロントオペレーターは、一切の手動での補正を行わず、CMSモニターによる作業状況の監視と仕上がりの確認を行ない、万が一不具合の予兆が現れたら試験を中止することとした。リアオペについても、手動作業を行わず、全て自動タンピング(「1X」モード)、自動スクイーズ(スクイーズカウンター「3」)でつき固めを行なうこととした。

なお、作業当日の前測定ミスやALC等トラブルを回避するために、施工前の測定は、事前に実施することとした。また、予め計算結果と現場状態等をチェックし、データに明らかな不具合がないことも確認した。今回の試行に使

キーワード: MTT 復元波形 ALC 自動タンピング

連絡先: 〒980-0811 仙台市青葉区一番町2丁目2-13 仙建工業(株) Tel:022(225)8529 Fax:022(222)4677

用したこう上量を図-5に示す。

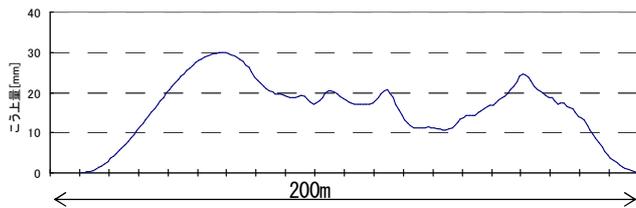


図-5 ALCによるこう上量

試験施工結果を、図-6及び図-7に示す。ALC 偏心矢、10m 弦正矢ともに、良好な仕上がりととなった。作業中においても全く不具合は発生しなかったため、計画通りに全て自動モードで行うことが出来た。

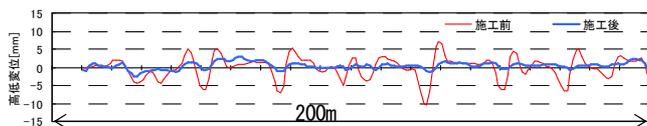


図-6 ALC 偏心矢による比較

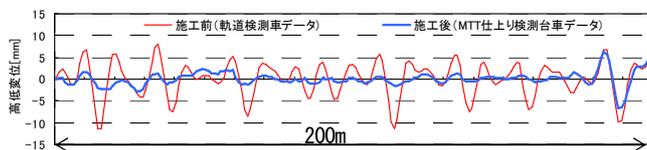


図-7 10m弦正矢による比較

### (3) 事前測定時間のロス解消

事前測定は、当初、作業モードで実施していたため、100m間の検測に約10分を要しており、実施の際には、この測定時間の短縮が課題であった。

そこで、試験施工後のデータを収集する際に、測定モードによるデータ収集機能を整備し、試行したところ良好な結果を得ることが出来た。測定速度も10km/h程度まで可能であることがわかった。

## 3. 自動タンピング(2X、3Xモード)による施工

### (1) 作業性及びつき固め効果の確認

本施工に先立ち、通常の1Xモードと比較して、2X、3Xモードの作業性及び効果を調査した。試験は、通常の保守作業内で計画し、同一のリアオペが、まず最初の500m区間を通常の1Xモードで施工した後、2Xモードで200m、続いて3Xモードで200m施工することとし、施工スピードとリアオペの操作性をチェックすることとした。

施工の結果、施工スピードは、2Xモードが1Xモードの60パーセント程度となった。3Xモードの場合には、施工スピードの低下が著しく、明らかに実施には不向きとなったことから、20m程度施工したところで試験施工を中止した。

また、リアオペによれば、自動タンピングでは、マクラギの位置合わせをした後、タンピングペダルを踏めばすべての操作を自動で機械が行なうので、その間に次のマクラギに視線を合わせることができるので、次のマクラギに

移動する際の位置あわせに余裕があるとのことであった。

以上のことから、手動モードで「タンピングースクイズ」の操作を2回繰り返すよりも、2Xモードでの自動タンピングの方が、作業時間、リアオペの負担の面からも優れていることがわかった。

一方、つき固めの効果についても、数値的な検証は出来なかったが、砕石の消費量、タンピング部の動きやスクイズ時のツールや砕石の挙動など観察したところ、十分なつき固め効果があるように感じられた。

(2) 連続するオーバーカント区間での2Xモードによる施工  
前項の結果を受けて、オーバーカント区間における水準修正作業で2Xモードを試行した。作業は、全区間自動タンピング2Xモード、自動スクイズ(スクイズカウンター1回目2回目とも「3」)で試験施工することとした。計画こう上量については、これまでの相対基準で実施している要領と同一とした。

施工の結果を図-8、9に示す。作業中に、こう上量不足による手戻り作業も発生せず、仕上がりも良好な結果となった。また、作業経験豊富なフロントオペレーターのこれまでの経験によれば、もっと多くのこう上量をフロントで与える必要があると思っていたが、通常よりもかなり少ないこう上量でオーバーカントが解消できたとの印象であった。

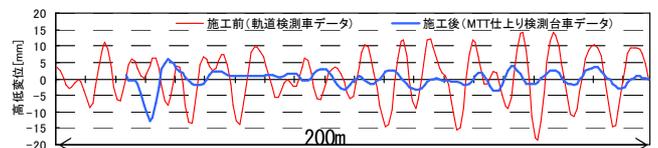


図-8 高低変位の仕上がり状態

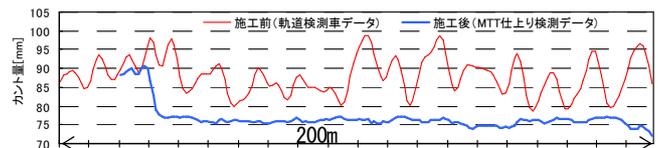


図-9 カント量の仕上がり状態

## 4. まとめ

今回の取組によりMTTに搭載されている機能をうまく活用すれば、手動で行なっている場合よりも、高品質で効率的なMTTの施工ができる可能性があることが判明した。今後も、オペのプライドややる気を損なわず機械に装備されている様々な機能を効果的に使い、安全かつ良質な施工に寄与するように取組んでいきたい。オペの負担が一方的に増えることなく、施工品質や施工延長が向上できれば業界としての真のコストダウンに寄与することとなる。

## 謝辞

今回の試験施工にあたり、御協力をいただいた東日本旅客鉄道(株)、(株)日本線路技術、日本プラッサー(株)の担当の方々に厚く御礼申し上げます。