

鋼道路橋床版への簡易仕上げ機の適用について

(株)駒井ハルテック ○正会員 岡田 幸児 (株)駒井ハルテック 多々見 隆幸
(株)駒井ハルテック 堀口 耕平

1. はじめに

橋梁を構成する床版には、横断勾配と縦断勾配が設定されているため局所的な滞水は発生しにくいですが、勾配の緩やかな箇所に施工誤差などによって滞水が発生する場合があります。このような滞水は、鉄筋コンクリート床版上面の砂利化や舗装面に生じるポットホールの原因の一つとして指摘されている。そこで、床版上面の平坦性と排水性の向上を目的に、ロール回転型簡易仕上げ機（以下、レベラーという）の橋梁への適用が検討されている¹⁾²⁾。本稿では、このレベラーを鋼橋上の鋼コンクリート合成床版に適用するため、予め試験施工を行って施工性や出来形精度などを確認し、実橋に適用した事例を報告する。

2. 試験施工

2.1 施工概要

図-1 に試験体概要図を示す。試験体には勾配を設けず、全体の6割をレベラーで仕上げ、残りの4割を従来からの人力仕上げとして、コンクリートの出来形を比較する。作業手順としては、実橋で予定しているレベラーを用いた機械施工と一般施工→こて仕上げ→トロウエル仕上げの順序で行った。また、コンクリートは実橋を想定し、 $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$ （水セメント比 49.4%、膨張材配合）としている。なお、形状計測はトータルステーションを用い、500mm ピッチで測定した。

2.2 レベラー

今回使用したレベラーは、配筋上で支持する事が可能な超軽量タイプであり、重量は 30kg 程度である。実際の使用に当たっては電動モーターにより回転したローラーを人力で前後させることによって、平坦性を確保する。仕上げ高さの設定は、ガイドレール高さによって行う。なお、ガイドレール間隔は実橋を想定し 4,450mm とし、レール支持間隔はこれまでの実例を参考にして 800mm とした。また、仕上げ高さは計画高さとして、特別な上げ越し等を行わなかった。

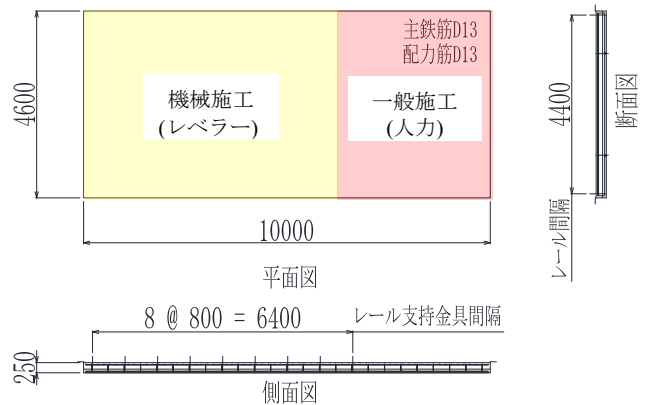


図-1 試験体概要図



写真-1 レベラー施工状況



写真-2 トロウエル施工状況

2.3 施工試験結果

写真-1 にレベラーでの施工状況を示し、写真-2 にトロウエルでの施工の状況を示す。施工状況としては、水セメント比 49.4%の膨張材が配合されたコンクリートでもレベラーの作業性に問題はなかったが、ローラーで摺り切られたコンクリートの処理方法が施工速度と出来形精度に影響を与えることがわかった。次に表-1 に機械施工と一般施工の出来形の比較を示す。それぞれトロウエルの施工前後で計測した。図-2 に断面中

キーワード：平坦性、簡易仕上げ機、仕上げ精度、鋼コンクリート合成床版

連絡先 〒293-0011 千葉県富津市新富 33-10 TEL 0439-87-7470 FAX 0439-87-6453

表-1 試験体 出来形の比較

	機械施工 (レベラー仕上)		一般施工 (人力仕上げ)	
	トロウエル 施工前	トロウエル 施工後	トロウエル 施工前	トロウエル 施工後
平均 (mm)	-2.6	-8.3	0.8	-5.1
最小 (mm)	1.4	-5.5	5.5	-1.0
最大 (mm)	-5.3	-10.5	-3.4	-9.3
範囲 (mm)	6.7	5.0	8.9	8.3
分散	1.4	0.9	6.5	5.8
標準偏差	1.17	0.92	2.54	2.42

中央付近での高さ分布を示す。全体としては、機械施工の高さはマイナス傾向だが、ばらつきは少なく、標準偏差も一般施工の 50%程度となった。ここで、試験施工で、得られた知見を以下に示す。

- ・レベラー施工により出来形は 2mm 程度低くなった。
- ・トロウエル施工により出来形は 6mm 程度低くなったが、そのまま均等に下がる。

この結果から、実橋への適用には、レベラーおよびトロウエルによる沈下分を見越してコンクリート高さを設定することとした。

3. 実橋への適用

上記の結果を踏まえ、埼玉県（仮称）宿谷川橋の鋼コンクリート合成床版にレベラーを用いた機械施工を適用した。図-3に橋梁の概要と施工区分を示す。レベラーによる機械施工の範囲は車道部分のみとし、歩道部と端支点付近は一般施工とした。また、レベラー仕上げとトロウエル施工による沈下量を見越して、計画高さを+10mmとしてコンクリートの打ち込みを行った。図-4に機械施工区間の断面の高さ計測結果の一例を示す。計測値はほぼ一直線となっているが、計画値とは勾配がずれている。これは本橋が3本主桁であり、中桁と外桁のそれぞれのたわみの誤差や合成床版のたわみなどが影響していると考えられる。これらの誤差要因を分析するための計測を加えないと機械施工が出来形精度の向上に寄与するかどうかについての定量的な結論は得られないと考えられ、今後の課題とする。また、平坦性に着目し、計測値に対して最小二乗法による近似直線を求め、その直線と計測値の比較を行うと、表-2のとおり機械施工区間は、一般施工区間と比較して平坦性が大きく改善され、標準偏差が50%程度となっている。

4. おわりに

鋼道路橋床版へのレベラーを適用した結果、床版の平坦性を標準偏差で50%程度の改善を確認できた。今後は

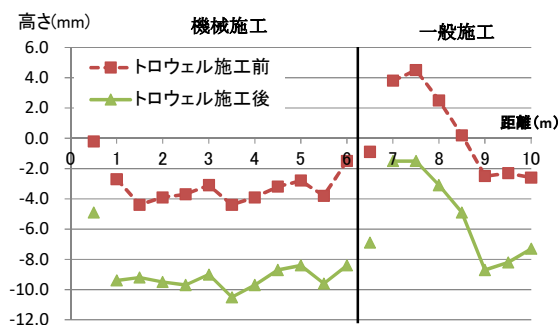


図-2 試験体の断面中央付近での高さ分布

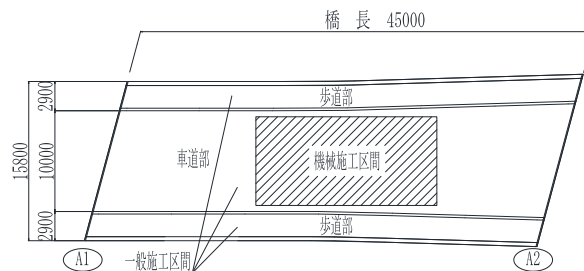


図-3 実橋における機械施工の範囲

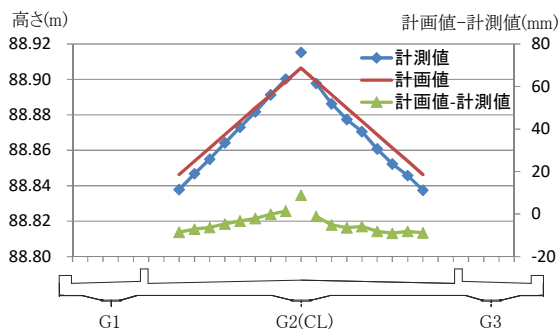


図-4 機械施工部断面

表-2 実橋 近似直線と比較した出来形

	機械施工	一般施工
最小(mm)	-6.7	-7.4
最大(mm)	6.3	6.1
範囲(mm)	13.0	13.5
分散	1.6	6.1
標準偏差	1.26	2.47

床版コンクリートの施工前後の主桁や床版のたわみについて計測を加えて、平坦性と出来形精度の両方の向上が確認できるよう別の機会を得て試行したいと考えている。最後にご協力いただきました埼玉県土木事務所各位にこの場をお借りしてお礼を申し上げます。なお、今回のロール回転型簡易仕上げ機は、SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術によって実施された研究開発により試作されたものであることをここに付記する。

【参考文献】

- 1) 田中泰司, 高橋茂樹, 荒井明夫: 道路橋 RC 床版の仕上げ精度向上方法の提案, 橋梁と基礎, pp.26-31, 2016.6.
- 2) 長谷川克年, 中田光治, 畑一民: 道路橋床版の仕上げ精度向上方法の提案, 橋梁と基礎, pp.31-36, 2016.12.