

踏切改良工事施工における課題と取り組み

仙建工業(株)

正会員 ○湯田 俊哉

IGRいわて銀河鉄道(株)

村山 賢一

仙建工業(株)

正会員 小野寺 孝行

1. はじめに

踏切の保守管理は、①列車荷重と自動車荷重、両方の影響を受けるため、他の線路設備に比べて軌道変位や構造破壊が発生、進行しやすい。②軌道整備には舗装材の撤去復旧が必須となり、構造が堅固な踏切ほど大掛かりとなり多大な労力とコストを要する。③MTT 施工に対し補修できない不動点となる。などの様々な課題があり、近年では、これらの課題を解決するべく様々な種類の踏切舗装が開発されている。H20 年度、IGR 線では、清田式鋼管ゴム被覆形弾性構造踏切道(※以下 KG 式踏切道)への踏切改良工事を施工した。

そこで、本研究では、今回の改良工事を行なう上での課題と課題克服に向けて取り組んだ内容を報告する。

2. 対象踏切

今回の施工対象踏切の諸元を表-1 に、施工後の様子を図-1に示す。

表-1 対象踏切の諸元等

踏切名	小山沢踏切
線名・線別	IGR いわて銀河鉄道線・上線
駅間	御堂～奥中山高原間
キロ程	573k330m 付近
線形	R=800 緩和曲線部
踏切構造	並マクラギ、廃ブラ敷板



図-1 KG 式踏切道敷設施工後

3. KG 式踏切道の特徴^{1),2)}

KG 式踏切道の概要を図-2に示す。主な特徴としては、①敷板着脱には挿入、撤去用工具を用い、簡便か

キーワード 踏切改良工事, KG 式踏切道, 掘削目安棒
連絡先 〒020-0502 岩手県岩手郡雫石町板橋 39-5

つ短時間に作業可能である。②重量 290kg、最大厚さ 252.5mm の専用 PC マクラギで支持し、マクラギ間に間隔保持材を取付ける事により MTT の作業性が良い。③カント、道路勾配へ対応した肩下げ PC マクラギに加工可能である。④断面、重量の大きいマクラギであることから敷設時は手間が掛かるが、その後の軌道安定性は高い。などである。

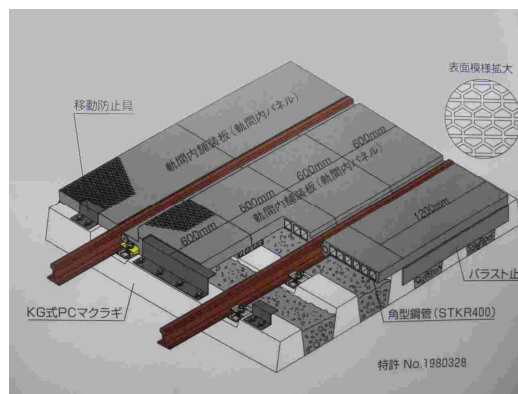


図-2 KG 式踏切道構造

4. 施工上の課題

(1) マクラギ交換の施工方法

踏切専用の PC マクラギは現場に敷設されている並マクラギと比較して 1.8 倍厚い。そのため、PC マクラギを挿入するための道床かき出し量が大幅に増加する。限られた作業間合いの中で、安全かつ確実に掘削作業を行なうためには、施工方法(破線法あるいは、間送り法等)の十分な検討が必要である。

(2) 施工後の軌道整備方法

踏切専用 PC マクラギの重量は、約 290kg と並マクラギと比較し 5.2 倍となっている。そのため、敷設直後の初期沈下を最小限に抑える軌道整備方法が必要である。

5. 課題に対する取り組み

(1) 施工方法

掘削は軌陸バックホウを使用した。掘削方法は、本作業間合いが約 160 分しか確保できないことと、施工経験がないので作業時間の推定が困難なことから、作業遅延時の仮復旧のリスクを考慮し、間送り法を選択した。

仙建工業(株)盛岡出張所 TEL019-692-4954

掘削厚については、効率的に掘削するために目安が必要であると考え、目安棒(レール底面を基準面として活用し、掘削厚を計測)を作成し、目標掘削厚を一目で確認出来るようにした。掘削厚は、マクラギ厚さ252.5mmに踏切床板等の厚さと若干の余裕を加算して300mmとした。掘削厚の確認は、踏切起点、中央、終点部左右の各点を検測者配置により行なうこととした。

なお、本来であれば、道床厚を確保するために盤下げ施工を行うべきであるが、現場には十分な道床厚が確保されていたことから、盤下げは施工しなかった。

(2)施工後の軌道整備

初期沈下を最小限に抑えるために、①道床掘削、敷き均し終了後にコンパクターで道床を締め固めてから新道床を投入する。②突き固めには4頭TTを使用する。③施工から2週間前後に再度踏切撤去を行い、軌道整備を行うこととした。

6. 施工結果

(1)施工方法

間送り法により、掘削作業は予定通りに進行した。掘削目安棒により、掘削時間の短縮に繋がった。また、施工の確認を得ながら行なえた事により安心して施工することができた。



図-3 道床掘削目安確認風景

(2)施工後の軌道整備

当初の予定では、掘削敷き均し後の道床締め固め、4頭TTでの突き固めを行なう予定であったが、間合の関係上締め固めは不可能に、つき固めは手つきに変更となってしまった。このため、踏切部の軌道の初期沈下は確実に起こると予想された。図-4に、踏切敷設直後(10月30日)と後日の軌道整備施工前(2008年11/17日)の高低手検測(10m弦)比較図を示す。図から見て取れるように、踏切部において最大-7mmの軌道沈下が発生していた。そのため踏切前後にかけて広範囲に総つき固めを施工し軌道沈下の解消を図った。しかし、重機械でのつき固めを行っていないことと、マクラギの重量を考慮すると、さらなる軌道沈下が起こると考えられたので追跡調査を行った。調査を9月分(施工前)と12月分

(施工後)のマヤ車検測データを用いて比較を行なった。図-5に詳細を示す。著しい軌道状態の変化は見られず、手つきであっても2回突きによる軌道整備効果は充分にあるといえる。これに加え、施工方法にマクラギ間送り法を選択し掘削量を最小限に抑えた事も、整備後の軌道状態安定に貢献したと考える。なお、今後の軌道状態変化も調査して安定性を確認していきたい。

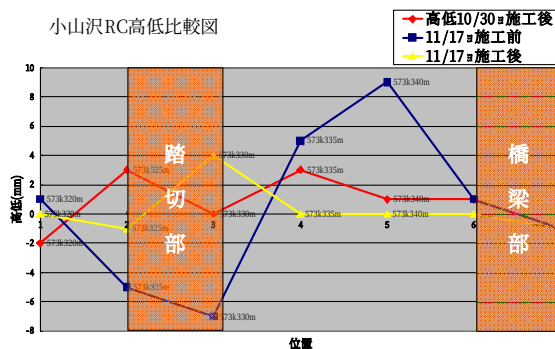


図-4 高低比較図手検測

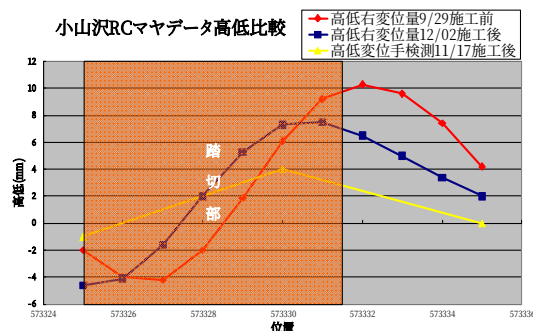


図-5 高低比較図総つき施工後マヤ車

7. まとめ

今回の踏切改良工事は、概ね順調に施工することが出来たが、今後に向けて、施工の手順、注意点を含めた手順書(映像付き)の作成による作業手順の標準化・効率化を進めていく。また、踏切両脇(左右レールと舗装面の間)等の狭隘箇所の掘削における適切なバケット容量の選定、あるいは踏切舗装部掘削方法についての検討を進めていく。加えて、破線法による施工と比較して、どちらの施工方法が施工しやすく効率的か(敷設後の軌道整備も含めて)を検討したい。

<謝辞>

最後にご指導下さった IGR いわて銀河鉄道、一戸出張所関係者の方々、資料を提供してくださった清田軌道工業株式会社の皆様にお礼と感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 新線路 2007.7 pp41-pp43.
- 2) KG式踏切敷設手順書 清田軌道工業株式会社.