

アンダーカッター使用による道床交換の一考察

ユニオン建設株式会社 大宮支店 白岡出張所・正会員・〇佐々木 隆二・鈴木 誠・高橋 弘二・大木 尚也

1. 工事概要

当社保守エリア内の有道床区間では、道床の劣化に伴い、2016年～2020年の5年計画で延長3,120mの連続道床交換を予定している。

今回施工の区間は、上り線 48k850m～48k950m の延長 100mと下り線 48k676m～48k895m の延長 219m である。

2. 連続道床交換に伴う検討及び対策

当社管内の道床交換ではこれまでバックホウを使用し、1日あたり約 12m 施工していたが、今回アンダーカッターを使用した施工では、JRと打合せを行い、1日 20m を基本とする施工計画とした。1日 20m 施工するにあたり、従来使用している機械編成、今回初めて使用するアンダーカッターと新砕石取り卸し用のダンプホッパーを加えた保守用車編成と、重機械の動きを含めた施工方法、課題等をJRと繰返し検討した。

(1)検討事項

- ① 新たな機械を使用しての施工手順の検討
- ② 発生砕石の積込みに関する課題
- ③ 施工方法の検討
- ④ 施工方法に対する間合いの検討
- ⑤ バックホウ待機時間解消のためき電停止時間の変更

(2)検討内容

- ① 新たな機械を使用しての施工手順の検討



交換現場の保守用車編成は、上記編成図に示すように、隣接線に新砕石運搬等の保守用車編成、道床交換の当該線に発生砕石運搬車(ベルトコンベア付ホッパー車)及びアンダーカッターを連結した保守用車編成、その後続に4頭 TT バックホウとバックホウ及び予備の新砕石を積んだ保守用車編成からなる。

流れとして、き電停止を確認後に、アンダーカッターと4頭TTバックホウを切り離し、バックホウは施工箇所まで移動させ、アンダーカッターの刃の投入部分を掘削。掘削した砕石は隣接線の保守用車編成に連結している 15tトロへ積込み、積込み後、バックホウと隣接線保守用車編成を終点方へ移動。移動後、アンダーカッター及び発生砕石運搬の保守用車編成を掘削箇所まで移動し、掘削作業を開始、アンダーカッターで5m程掘削した時点から隣接線のダンプホッパーにて新砕石を投入。新砕石投入が5m程進んだら、同時に4頭 TT によるつき固めを行い、つき固め終了後は、保守用車と連結させて終了。以上が保守用車・重機械の施工の流れである。

キーワード

連絡先 〒349-0217 埼玉県白岡市小久喜1 2 3 4 TEL0480-90-4770

② 発生碎石の積込みに関する課題

アンダーカッターを使用した連続道床交換に伴い、発生碎石を隣接線の15tトロに積込んだ場合は、アンダーカッター施工と同時に新碎石を取卸す事が出来なくなり、掘削後に新碎石投入となるため施工時間が長くなる。そこで、ベルトコンベア付のホッパー車を使用して、当該線で発生碎石を積み込むこととした。

しかし、現在使用しているベルトコンベアは、投入口は狭く低いため、アンダーカッターの掘削能力を最大限に活用できないことから、アンダーカッターに合わせて投入口を改良することとした。アンダーカッターのベルトコンベアの高さや搬出速度、投入される碎石量を確認して投入口の位置を高く調整、また投入口を大きくすることで対応可能とした。

③ 施工方法の検討

連続 20mを掘削しその後新碎石投入と軌道整備を施工した場合は、掘削部で大弛みが発生し、こう上量が大きく軌道整備に時間を要してしまう。そこで、軌道整備時間の短縮を図るために、道床交換の施工前と施工後のレールレベルが変わらない工夫を講じた。具体的には、角材を使用し、通路の柱とレール頭面で水準器を用い水準が0値の時に柱に線を引き、施工中は引いた線に角材を合わせ水準が0になるようジャッキで向上調整した。

④ 施工方法に対する間合いの確保

道床交換を施工するにあたり、現状の保守用車等ダイヤでは、作業時間が23時20分から3時10分までの3時間50分しか確保できない。そこで、東北確認車の大宮～小山間を一確認区間としているが、大宮～鷲宮間の区間に代用確認車を出すことにより、作業終了時間を4時5分までの約1時間伸ばす事が可能とした。

⑤ バックホウ待機時間解消のためキ電停止時間の変更

新幹線では、き電線停止の確認を行ってから機械施工を行うこととしているが、この区間の通常のき電停止は0時20分とされており、0時20分過ぎにき電停止確認を行うのでは、到着したバックホウが現場で約40分待機する事になり、作業着手が遅れることになる。そこでJRと調整を行い、施設指令にき電停止時間を早めてもらうように申請し、20分早い0時00分にき電停止をとれることとなり、作業を効率良く行う事ができ、計画していた工程表の時間より各工程に対して約20分から40分、短縮して作業することができた。

3. 異常時のリスク管理等

(1)異常時の救援体制

重機械編成による大掛かりな工事のため機械故障等発生した場合は、救援に時間を要し新幹線輸送への影響が懸念された。そこで、あらかじめ救援対応する保守用車と責任者を定めた施工日毎の救援体制表を作成し、毎日の施工前ミーティングにより関係者で共有するとともに徹底し、施工に臨んだ。

(2)施工時間管理

列車遅延等で作業時間帯の開始が遅れる場合に作業中止を判断する時刻や、掘削作業を終了する時刻を関係者と打合せた。作業時間帯の開始が0時を過ぎる場合は施工予定の半分を施工、0時30分以降の開始となる場合は作業中止することとした。また、保守用車編成の現場到着時刻が1時10分を過ぎた場合は、当日施工予定の半分を施工とすることとした。その他に、アンダーカッターによる道床掘削終了の最終時刻は、発生碎石運搬保守用車の現場出発予定時刻の50分前までとすることも決めて臨んだ。

4. まとめ

今回のアンダーカッターを使用した連続道床交換では、初めに1日20m施工を行い、次の段階では1日25mを計画し施工することができた。このことから、

- ・作業間合いの拡大等により、無理のない作業工程により安全に作業する事ができ、施工延長も伸ばす事ができた。
- ・道床掘削後に水準器を使用しレールレベル管理及び、掘削後の新碎石の投入間隔を短くする事により、軌道の低下を防ぎ軌道整備時間を短縮する事ができた。
- ・バックホウの道床交換に比べ、アンダーカッター方式がPCマクラギの撤去及び移動が無いため、手元作業員の負担が軽減された。