

仙総所構内急曲線 PC マクラギ交換の施工管理

仙建工業株式会社 法人会員 関根 裕貴

1. はじめに

2017年8月8日、JR東海の浜松工場にて、木マクラギの締結装置の老朽化により、回送列車が脱線した事象を受け、発注者であるJR東日本の施策工事により2018年度から2022年度までの5ヶ年計画で、新幹線総合車両センター（以下、仙総所）構内の急曲線部の木マクラギ約3200本をPCマクラギに改良する計画となった。本稿では2018年度のPCマクラギ交換の施工課題と取組みについて述べる。

2. 仙総所の特情と作業条件

仙総所構内の特情及び制約について説明する。仙総所構内の保安体制は基本的に線路閉鎖作業で行う。作業にあたり、軌道回路に影響を及ぼす作業の場合は支障禁設定を事前に申し込む必要がある。また、仙総所構内は南方・中部方・北方に分かれ、各エリアにおいて列車の入換作業が毎日実施されているが、特に中部方では着発線と庫の間の列車入換作業が頻繁に行われているため、作業時間の制約が多い特徴がある。（図-1）

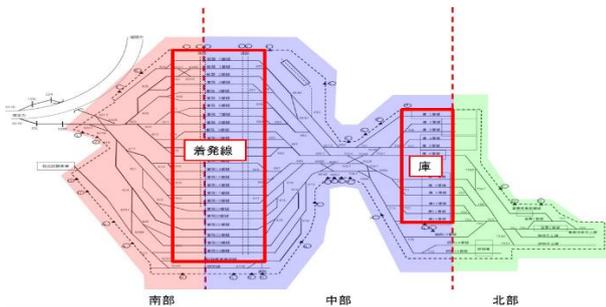


図-1 仙総所略図

表-1 仙総所構内夜間作業間合い(最大)

南部	0:10~5:00	最終到着列車~始発出発列車まで
	※ ₁ 0:40~5:00	保守用車通過後~確認車到着まで
中部	2:30~6:00	構内入換終了後~庫出しまで(変則的)
	※ ₂ (3:00~6:00)	

※₁、保守用車ルートに関連した作業間合い(ダイヤにより変則的)
 ※₂、構内入換終了の傾向が多い作業間合い

次に作業条件について述べる。表-1に示すのが仙総所構内における南方、中部方の最大の作業間合いである。今回のマクラギ交換は主に夜間作業で施工するにあたり南方と中部方で作業間合いが異なることから施工数量が大きく変わることが予想された。また施工にあたり、図-2に示すとおり、軌陸バックホウ（以下、BH）（写真-1）と保守用車（以下、MO）を仙台保守基地から仙総所構内へ回送させる必要がある。MO、BH回送は東北新幹線本線上（以下、本線上）で使用されるMO入換終了後及び構内列車の入換終了後と

なり、施工箇所までの移動時間を含めると、往復60分程度かかることが予想され、本作業間合いを確保できないことが懸念された。また、今回のマクラギ交換の材料運搬は、本線上で使用されるMO台数不足を考慮してリチウムレールカーゴ（以下、LRC）（写真-2）とMOを併用して使用することとした。LRCとは、保守用階段における荷揚げ作業の労力軽減により、本作業への集中、離職者の減少等を図ることを目的に開発された材料運搬、人員輸送用のトrolleyである。

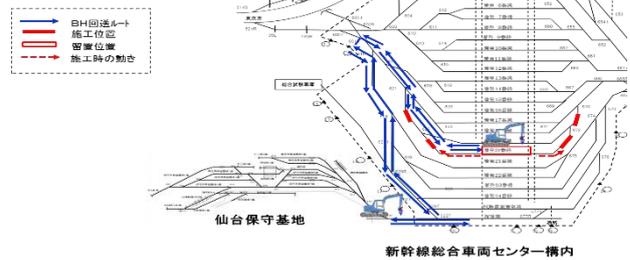


図-2 BH移動略図



写真-1 BH



写真-2 LRC

3. 施工における課題

現状の作業条件を踏まえて、施工検討するにあたり、以下の3点が問題点として挙げられた。

- ・仙総所構内でき電有りの重機械使用が初めてであること。
- ・仙総所構内で初めてLRCを使用すること。
- ・仙総所構内の特情・制約を考慮してBH、MO、LRCを仙台保守基地から仙総所構内へ入換すること。

以上から、本作業間合い確保のための器材・材料運搬効率化が課題となった。

4. 課題における検討

マクラギ交換の本作業間合いを最大限確保するため、着発線にBH、LRC等を長期間留置し、施工箇所までの移動時間を短縮することで本作業間合いを確保できるか検討した。BH、LRC等を仙台保守基地から回送後、空線手配した着発線に留置できれば、留置箇所から施工箇所までの移動時間を短縮でき、回送数を最小限に抑えることで作業間合い確保とともに、線路閉鎖範囲を必要最低限に設定することもできる。また、他システムとの作業競合も回避できるため、有効

キーワード 東北新幹線, 仙総所, リチウムレールカーゴ, マクラギ交換, 作業間合い, 着発線留置

〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町2丁目2-13 仙建ビル10F TEL 022-225-8529

手段として採用した。また、事前の器材・材料運搬に関しては、マクラギは主に MO を使用しての事前運搬計画で現場仮置きとし、器材は LRC に積載しての着発線留置ができないか検討した。

5. 取組み結果

・BH,LRC の着発線留置

図-3 に示すとおり、仙総所の許可を得て、BH、LRC を留置する着発線の線路閉鎖時間を 24 時間とし、作業表示標と車止めを設置することで承認を得た。(写真-3、写真-4)

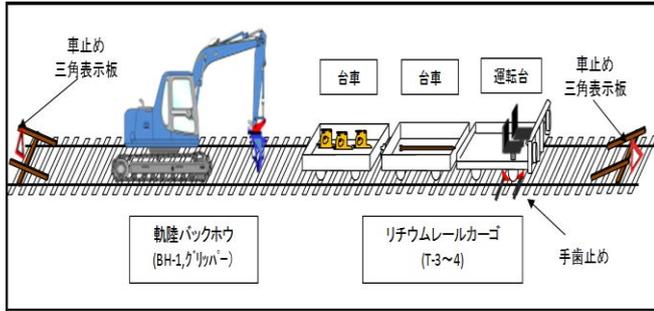


図-3 BH,LRC 略図



写真-3 BH 留置



写真-4 LRC 留置

1 週間の基本的な BH,LRC の動きは、基本的に月曜日に仙台保守基地から現場まで回送し、作業終了後に着発線に留置、火曜日から金曜日までは留置線から施工箇所へ入換、作業終了後に再び着発線に留置、土曜日の作業終了後に仙台保守基地へ回送することとした。その結果、基本的に火曜日から金曜日の間、BH,LRC を留置したことにより、施工箇所への BH,LRC 搬入時間を約 45 分と大幅に時間短縮でき、連日施工が可能となり、全体の施工期間短縮にも繋がった。

・器材・材料の仮置き

器材及び材料の仮置きに関しては、LRC に器材を積載して BH と同じく着発線留置とし、積載した器材には飛散防止対策として養生ネットを敷設した(写真-5)。また交換する PC マクラギは主に MO で事前に運搬し、PC マクラギ交換の施工箇所付近の建築限界外に配列、仮置きとした。(写真-6)その結果、器材・材料の搬入出時間を約 30 分短縮でき、本作業間合いの確保に繋がった。



写真-5 養生ネット敷設



写真-6 マクラギ仮置き

表-2 施工実績(交換日抜粋)

施工日数	施工数量(1日あたり)		種別	PC交換(50N)	PC交換(60K)	大判交換	計
	予定	実績					
南部	11日	11日	10本	148本	316本	10本	474本
北部	37日	23日	14本	平均	11本	17本	
施工進捗							100%

表-2 に示すのは、2018 年度マクラギ交換(マクラギ運搬・準備作業除く)の施工実績である。計画マクラギ交換本数は 1 日あたり約 10 本を予定していたが、実績では 1 日約 14 本交換することができ、連日施工と合わせて交換予定日を約 14 日短縮することができた。また、図-4 に示すのは、マクラギ交換の施工日実績である。マクラギ運搬、準備作業を除いて、すべての構内列車の入換終了前に作業着手できたのは全施工日 23 日中 14 日で 61% に上った。これは約 4~5 日分の施工間合いに相当するものであり、1 日あたりのマクラギ交換実績が約 14 本だと、最大 70 本に相当する。この数量は急曲線 1 箇所分と同等の数量であり、取組み結果から全体的な施工期間短縮にも繋がったといえる。

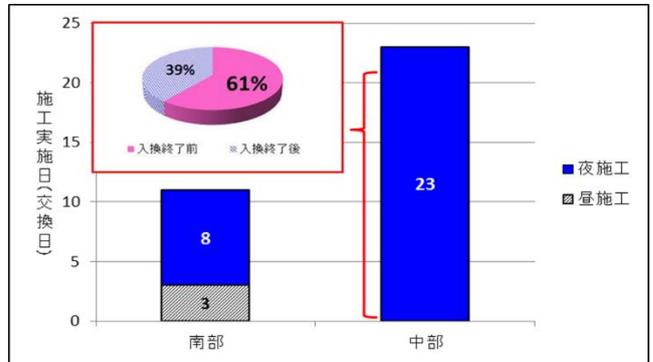


図-4 施工日実績(交換日抜粋)

6. おわりに



写真-7 マクラギ挿入

2018 年は 5 ヶ年計画の足掛かりとして、仙総所構内の特情・制約を考慮した対策を多く施した。BH,LRC 等の着発線留置による仙総所構内の構内列車の入換終了前の作業着手、器材・材料の仮置きと新たな取組みを実施した結果、最大限に作業間合いを確保でき、大きな事象もなく施工できた。また、今回初めて LRC を使用した。主に MO 不足日の材料運搬及び器材の搬入出時間の短縮を果たすことができた。今後の取組みとしては、2018 年度の BH,LRC の着発線留置において、留置中の着発線に急遽、車両入換えを実施するなどの異常時はなかったが、緊急時、即座に対応できるよう今後も連絡体制を確立させ継続していきたい。今後、年度毎に PC マクラギ交換の施工数量も増えることから、更に効果的な施工方法を検討し、無事故で施工に努めていきたい。