

北海道新幹線向け 150mレール貨物鉄道輸送

鉄道技術センター
調査部軌道課 宇部 亮太

1. はじめに

整備新幹線に敷設するレールは、製鉄所において長さ 150m で製造するが、そのままでは輸送が困難なため、25m に切断した後、海上輸送・道路輸送を経て、軌道建設基地に搬入している。搬入したレールは、長さ 200m に溶接して、本線に敷設している。一方、2014 年以降、各鉄道事業者が、製鉄所で製造した長さ 150m のレールを、そのままの長さで貨物鉄道輸送する施策を始めた。(図-1) 貨物鉄道輸送により、レールの切断・積替・溶接などの作業を削減できることから、新設路線に敷設するレールを貨物鉄道輸送できないか検討を重ねてきた。過去には西九州新幹線(武雄温泉・長崎間)で大村保守基地に、北陸新幹線(金沢・敦賀間)で白山保守基地に 150m レールを搬入し、新設工事区間に敷設する方法を検討したが、条件が整わず断念している。北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)において、150m レール輸送の採用に再挑戦し、条件の検討や関係各社との協議に 7 年の時間をかけ、関係各社の多大な協力の元、令和 7 年 4 月に実現することができた。(写真-1)

本稿では、150m レール貨物鉄道輸送の導入の背景と検討、輸送効果について報告する。

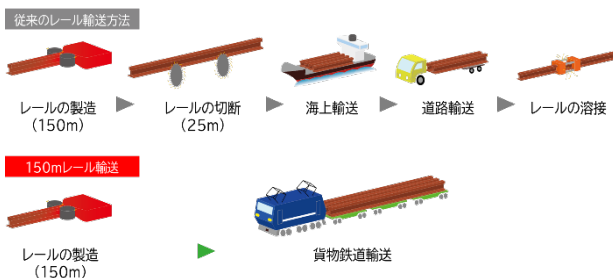


図-1 レール輸送方法



写真-1 150mレール貨物鉄道輸送状況

2. 導入の背景

(1) 輸送に掛かる労働力の確保

従来のレールの輸送方法では、最後にトレーラによる道路輸送が必要になる。25m レールを道路輸送する際には、1 台のトレーラに 13 本しか積載できない。それでもレールは長尺重量物であるため、深夜帯にしか運搬ができない。事故を防ぐため、トレーラの前後に先導車、後導車を配置し、交差点の誘導員も必要であることから、多くの要員が必要になる。近年、ドライバーが不足しており、道路輸送に必要な要員の確保が難しくなりつつある。(写真-2)



写真-2 道路輸送状況

(2) 短期間での施工

新函館北斗～札幌間は延長が 212km あり、軌道延長を 25m レールで割ると、約 34,000 回の溶接作業が必要となる。この溶接作業をガス圧接の日当り施工量で割ると 5 年～6 年間の作業日数が必要となるが、全体工程から溶接作業に長期間を費やすことは難しく、従来よりも溶接作業を短期間で施工する必要がある。

(3) 溶接技術者の不足

これまで、整備新幹線のレール溶接作業は、ガス圧接を採用している。ガス圧接は、レールをガスで加熱する際の火加減に経験を要し、熟練の技術者が必要とする作業である。150m レール貨物鉄道輸送により、鉄道事業者がガス圧接作業を減らしているため、ガス圧接の技術者も減少している。その結果、溶接技術者の確保が難しくなっている。(写真-3)



写真－３ ガス圧接作業状況

３．導入に向けた検討

（１）到着駅の検討

150mレールは、回転することや道路等を小運搬することができない。このため、在来線駅と建設中の新幹線ルートが並行・近接していて、入替作業ができる運転要員が配置されている駅に貨物鉄道輸送して、そこから施工基面内に搬入する必要がある。新函館北斗～札幌間でこの地理的条件を満たす駅として、図－２に示す候補が挙げられた。



図－２ 到着駅の候補

倶知安駅は函館本線「山線」を貨物列車が走行しておらず、輸送ルートが成立しない。札幌駅は輸送した150mレールを取り卸ししたあと、新幹線本線に敷設するまでの間、レールを貯積するスペースが確保できない。国縫駅、静狩駅はレール輸送列車を発着させる側線がなく、無人駅であり入替作業を行う運転要員が配置されていないことから不可となった。残った新函館北斗駅と長万部駅で検討を重ねたが、レール敷設作業の工事工程や新幹線高架橋、トンネル工事進ちょく状況

を勘案した結果、新函館北斗駅にレールを輸送してもその後の工程が成立しないため、到着駅の候補から外した。最終的にすべての条件が整った、長万部駅を到着駅にした。（図－３）



図－３ 到着駅検討結果

（２）輸送ルートの検討

これまで、営業路線の交換用レール輸送のため、製鉄所のある黒崎駅から仙台近傍の岩切駅までは、150mレールの輸送実績がある。そのため、既存の岩切駅までの運転ダイヤを北に延長して、長万部駅まで向かうルートを決めた。（図－４）



図－４ レール輸送列車運行ルート

本州から北海道に向かう際には青函トンネルを通過する。青函トンネルは、北海道新幹線と貨物列車が共用走行しているため、新幹線列車とすれ違う際に、風圧などでレールが荷崩れしないか、地震時に脱線して対向列車と衝突しないか、シミュレーションを行い、走行安全性を確認した。

(3) 輸送貨車のスケジュール確保

黒崎駅から長万部駅までは鉄道延長約 2,100km あり、輸送ダイヤを引いたところ、片道 3 日間かかることがわかった。また、現地での取り卸しに 2 日間かかる見込から、1 運用で 8 日間必要となる。150m レールを積載する貨車（以下チキ車という）は 9 両 1 編成で、レールを製造している日本製鉄株式会社が 3 編成所有している。チキ車のスケジュールは、保守作業に使用するレールの輸送で埋まっており、新たに北海道新幹線向けのスケジュールを確保するのは難しい状況であった。（図-5）



図-5 輸送スケジュール（検討前）

整備新幹線専用チキ車の新造も考えたが、新造には、約 6 億円の費用が生じる。新造費用を回収するためには、レールの輸送量を増やす必要があるが、長万部駅 1 箇所には大量にレールを輸送しても、同駅から新幹線の本線にレールを延ばす延長が長くなるため、レール敷設作業の工程が長くなり、その後の作業が始められない。レール溶接作業の削減以上に敷設作業が長くなるとは、150m レール輸送の効果が相殺されてしまう。このため、到着駅を増やさない限り、新造費用を回収することができないが、前述のとおり到着駅を増やすことはできないことから、チキ車を新造することは断念した。最終的には、各鉄道事業者には保線用レールの輸送日程を融通していただき、既存のチキ車のスケジュールを確保できる範囲のレール輸送計画を検討し、3 年間で 16 回の輸送スケジュールを確保することができた。（図-6）

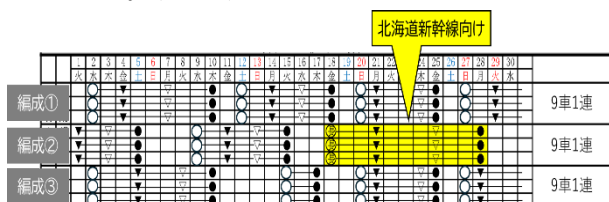


図-6 輸送スケジュール（検討後）

(4) 入換・取り卸し作業の検討

チキ車が長万部駅の副本線に到着した後、新幹線本線に敷設するまでの間、レールを貯積しておく必要がある。しかし、在来線と新幹線の間にスペースがないことから、貯積台を設置することができなかった。そのため、長万部駅函館方に新設した授受線（引込線）を設け、そこに貯積台を設置することにした。駅から

離れた場所に貯積台を設けることになったため、輸送列車を、授受線に入れ換える必要が生じた。授受線は営業路線ではなく、保守用モーターカーで入換をおこなうため、線路閉鎖が必要になる。長万部駅は夜間も多数の貨物列車が通過し、線路閉鎖が可能な時間が少ないが、通過する貨物列車の合間を狙って、入換作業を行っている。（図-7）（写真-4）

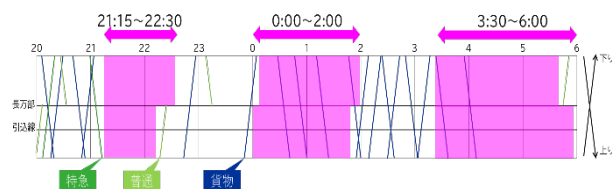


図-7 線路閉鎖が可能な時間

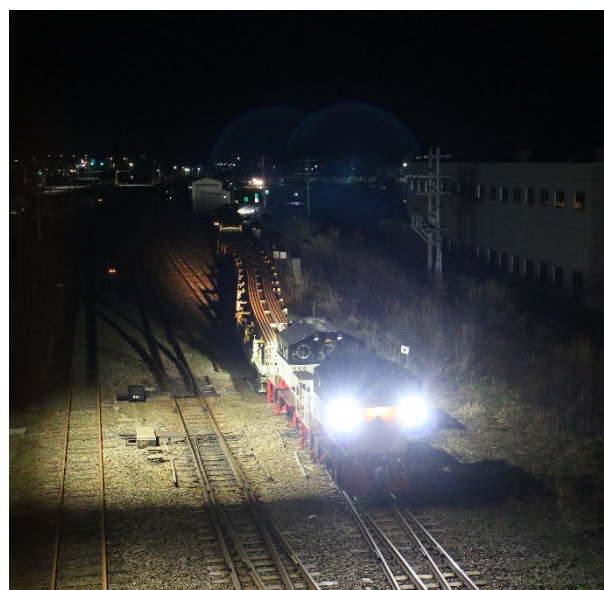


写真-4 長万部駅から授受線への入替作業状況

授受線に到着した後は、レールを締結している固定具を取外し、門型クレーンでチキ車からレールを取り卸し貯積する。レールは容易に曲がるため、取り卸したレールを直線に置かないと、レールに曲がり癖がついてしまうため注意している。（写真-5）

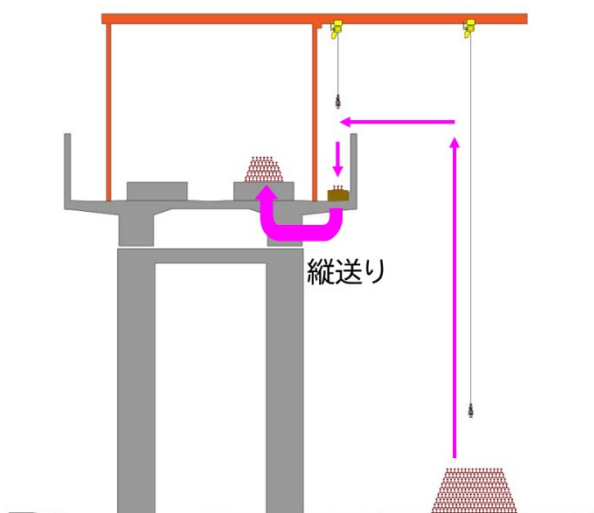


写真-5 150m レール取り卸し状況

取り卸しが完了した後は、固定器具をチキ車に戻して、夜間の入替作業を経て長万部駅に戻す。その後、けん引車を連結して、往路と同様に3日間かけて黒崎駅へ返空回送する。

（５）吊り上げ方法の検討

授受線に貯積したレールは、新幹線の高架橋が完成した後に、高架上に吊り上げて敷設する予定である。レール吊り上げ作業は、複数の案から比較検討した結果、F形テルハで吊り上げて搬入する方法を採用する予定である。F形テルハでの吊り上げ方法は、上り線施工基面側に一部張り出した門型テルハを作成し、事前に高架下へ移動したレールを、ホイストにより荷揚げする方法である。高架橋面上にテルハの脚があるため、高架上に吊り上げたレールを、直接、路盤鉄筋コンクリートの上に置くことができない。そのため、高架上の端部に仮置きし、路盤鉄筋コンクリートの上に縦送りする必要がある。（図－８）3年間のレール輸送が終わった後、令和9年頃から高架橋に吊り上げて、本線上にレールを敷設する予定である。



図－８ F形テルハ構造案

4. 輸送の効果

150mレール貨物鉄道輸送を実施することで、一次溶接が不要になることからレール溶接作業は約1/6に大きく削減でき、溶接技術者不足、工事工程の確保に寄与する。また、レール溶接部はレールの弱点となるため、150mレールを使用することで品質向上につながる。

貨物鉄道輸送は1名の運転士が乗り継いで輸送できることから、2024年問題の対策となるほか、国が推進するモーダルシフトにも資する取組と考えている。

5. おわりに

新函館北斗・札幌間で実施する150mレール貨物鉄道輸送では、150mレールを16回に分けて、合計448本輸送する計画で、本線の延長16.8kmに敷設するレールである。これは新函館北斗～札幌間で所要となるレールの8%に相当する。この数字だけでは、微々たる数量に思えるが、150mレール貨物鉄道輸送を実施することで、約2,350回のレール溶接作業を削減でき、約6ヶ月の作業日数の短縮が見込まれるため、無視できない数字と考えている。

しかし、150mレール貨物鉄道輸送は、全体の8%に過ぎず、残りの92%のレールは、25mレールを輸送し、現地で溶接する必要がある。この溶接作業では、ガス圧接に代わりフラッシュバット溶接を採用する。フラッシュバット溶接は電気による溶接であり、溶接機のプログラムに従って自動的にレールを溶接でき、1回当たりの溶接作業時間の短縮が可能であることから、溶接技術者不足への対応策になる。（写真－6）



写真－6 フラッシュバット溶接作業状況

鉄道・運輸機構では、150mレール貨物鉄道輸送だけでなく様々な施策を行うことで、北海道新幹線の1日でも早い完成・開業に向けて取り組んでいく所存である。

150mレール貨物鉄道輸送は、整備新幹線の建設において前例のない取り組みであり、関係各社のご尽力により実現することができた。この場を借りてお礼申し上げる。