

フォークリフト吊り治具【吊りタロウ】開発「脱き電停止作業を目指して」

第一建設工業(株) 新潟支店 新潟工事事 正会員 有坂 友貴

はじめに

本発表は接続軌道ブロックの老朽取替えに伴い、接続軌道ブロックを撤去し総研型ブロックを敷設する工事において、き電停止手配せず接続軌道ブロックの撤去を可能とするために開発した吊り治具を使用した施工について紹介する。

1. 現場の課題

接続軌道ブロック撤去作業は、従来 25 t ラフタークレーン、10 t ユニックを使用することが多く、必ずき電停止が必要な工事となっていた。しかし、対象となる道場山踏切の踏切幅員は 3.6 m と狭く、住宅密集地に面しており、重機使用作業においては狭隘な作業環境である。

施工時期は自治体及び小学校への連絡・協議による合意を得てからという制約条件があり、年度初に施工月を定められず、き電停止申請もできないという課題があった。

2. 課題に対する検討及び重機選定

現場条件を勘案して、き電停止手配せず狭隘箇所に適した使用重機の選定を検討することとした。(表-1)

使用重機選定を行った結果、接続軌道撤去作業は当社開発品である「高さ制限装置付きフォークリフト」

(以下、ストッパー付き F L) を使用することで、き電停止が不要となり使用重機を最小限にすることができる。また、き電停止、狭隘作業、吊り能力、安全性をすべて満足することができ、小人力化施工が見込める為、更なる活用拡大が図れることから選定に至った。

【表-1 重機選定比較図】

吊り工法 クラス1	① 25tラフタークレーン	○	○	×	×
	② 25tユニック	○	○	×	×
	③ フォークリフト(標準)	○	○	×	×
	④ フォークリフト(高さ制限装置付)	○	○	○	○
吊り工法 クラス2	① 25tラフタークレーン	○	△	○	△
	② 25tユニック	○	△	○	△
	③ フォークリフト(標準)	○	△	○	△
	④ フォークリフト(高さ制限装置付)	○	○	○	○
吊り工法 クラス3	① 25tラフタークレーン	○	○	○	△
	② 25tユニック	○	○	○	△
	③ フォークリフト(標準)	○	○	○	△
	④ フォークリフト(高さ制限装置付)	○	○	○	○
吊り工法 クラス4	① 25tラフタークレーン	○	○	○	○
	② 25tユニック	○	○	○	○
	③ フォークリフト(標準)	○	○	○	○
	④ フォークリフト(高さ制限装置付)	○	○	○	○

凡例：○ 標準配置のブロックで施工可能 △ 標準配置のブロックで施工可能(一部要改良) × 標準配置のブロックで施工不可能

3. フォークリフト吊り治具の検討

住宅密集地等の狭隘な作業環境における重機使用と脱き電停止を図れる施工方法としてストッパー付き F L を使用することとした。しかし、従来当社ではストッパー付き F L の標準使用用途として、PC マクラギ等を運搬する際、踏切などから軌陸ダンプや鉄トロに積み込む作業以外に活用機会が無かった。(図-1)



【図-1 マクラギ積込作業】

そこで、接続軌道ブロックを吊り上げるための専用吊り上げ治具を開発し、施工することが本工事の重要課題となった。

吊り治具の開発に先立ち現場で発生した接続軌道ブロックを使用し、フォークリフト吊り上げ試験及び性能試験を実施した結果、ワイヤー等の既存の吊り治具では、高さ制限装置がバックレスト天端で 2400 mm、フォーク高さ 1600 mm の状態で高さ制限装置が作動するため吊りしろに余裕がなく、グラウンドレベルからの吊り上げ高が十分に確保できないという課題があった。

4. 吊り治具の開発

本施工において、ストッパー付き F L の活用を試みたが前述の課題があり、ワイヤーの吊りしろを解消するためには直接吊り上げる必要があると考えた。そこで鉄板ロ型をブロックと接続し、フォークを差し込み吊り上げる方法を試行した結果、接続ブロックの事前のコア抜き施工は必要となるが、吊上げ高が確保でき安定して吊上げられるこの工法を採用し、開発を進めた。(図-2)

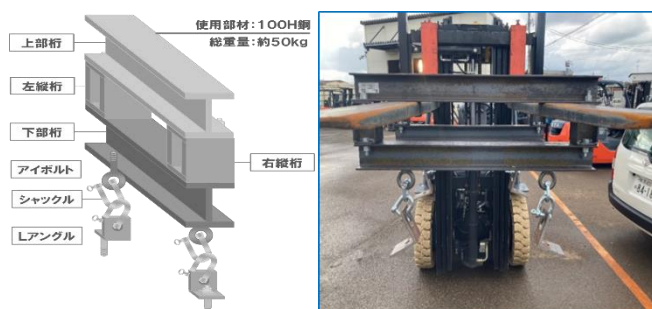
キーワード 治具作製 き電停止 接続軌道踏切

連絡先 〒950-0086 新潟県新潟市中央区花園 1-1-4 第一建設工業(株) 新潟支店 新潟工事事 TEL025-245-7151



【図-2 鉄板口型試作品】

試作品から道路の不陸対策や操作性、安定性を考慮して改良を重ね、ストッパー付きF Lの性能を最大限発揮させられるよう、ストッパー付きF L用吊り治具（以下、吊りタロウ）を完成させた。（図-3）



【図-3 吊りタロウ】

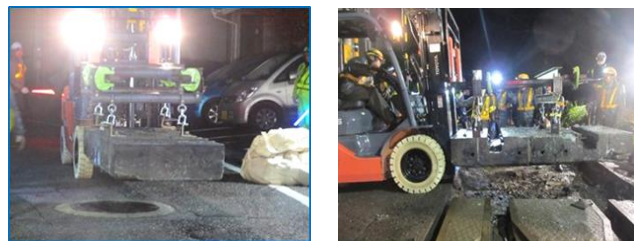
吊りタロウの開発コンセプトは、次の通りである。

- ・100H鋼を使用し縦桁とボルトで固定しコの字型で組み立てる。（図-2の鉄板口型改良）
- ・100H鋼/1個あたり16kg：総重量約50kgのため人力で取付けを可能とする。
- ・フォークからの抜け防止金具を取り付ける。
- ・アングル吊ピースはカント部や道路傾斜時でも対応可能となるようアイボルトで連結。
- ・道路不陸に対応するため、アイボルトのねじ山部分で高さの微調整（調整幅100mm）が可能となるように設計した。
- ・2基使用を標準設計として1基ずつ任意の位置に取り付けられるようにする。
- ・既製品を繋ぎ合わせる構造であるため構造計算を行い、接続軌道ブロックの最大重量3t吊りまで対応可能となるように部材それぞれの構造計算結果を基に制作した。

5. 施工結果

施工当日に向けて事前に試験吊り、アイボルト調整を行い走行ルートを確認をした結果、最大の目標であ

った「脱き電停止」による施工目標を達成することができた。吊りタロウを使用することにより、フォーク吊り上げ最大高さ1600mmの空間を最大限活用させた重量物の取り扱いが可能となり、本施工では、幅員3.6mの狭い踏切で小型フォークリフトと吊りタロウで2.5tのブロックを吊り上げ可能である事が証明された。（図-4）



【図-4 吊りタロウ吊り走行】

6. 今後の課題とまとめ

当社において、この工法による接続軌道撤去作業は初めてだったこともあり、準備工から入念に行ったが課題が残った。

本施工では、吊り上げに3-5型PCボルトとHA56T補修材を使用した。ケミカルアンカーの検討やインサート型として穴の径を接続軌道ブロックTボルト用穴φ20mmと同程度に小さくした簡易的なコア抜きにする等の検討も必要であった。

近年製造される接続軌道ブロックの長さは2mが主流となっており、重量は約3.4tとなるため今回使用したフォークリフト2.5tタイプでは吊り上げる事ができない。今後は大型のフォークリフト専用の後付け可能なストッパー装置の開発を行い、接続軌道ブロック敷設撤去、総研型ブロック敷設撤去でのフォークリフト活用を図ること事で「脱き電停止」の施工方法を確立していきたい。

今後は、各現場に適合した施工方法の確立のため改良を重ね線路作業の重労働の軽減や小人力化施工に繋がりたいと考える。

7. さいごに

この開発は、当社において過去に実績のない新たな工法であったが、様々なリスクもあったが、発注者である東日本旅客鉄道株式会社 新潟保線技術センター様より承認を頂き、施工させて頂いたお陰であり、この場を借りて厚く感謝申し上げる。