

# 定置式水平ジブクレーンを活用した 生産性と安全性向上への取り組み

平口 正雄<sup>1</sup>・谷岡 敏幸<sup>2</sup>・林 勝幸<sup>3</sup>

<sup>1</sup>国土交通省四国地方整備局中村河川国道事務所 副所長(〒787-0015 高知県四万十市右山 2033-14)  
E-mail: [heiguchi-m8810@mlit.go.jp](mailto:heiguchi-m8810@mlit.go.jp)

<sup>2</sup>国土交通省四国地方整備局中村河川国道事務所 工務第二課長  
(〒787-0015 高知県四万十市右山 2033-14)  
E-mail: [tanioka-t8810@mlit.go.jp](mailto:tanioka-t8810@mlit.go.jp)

<sup>3</sup>国土交通省四国地方整備局中村河川国道事務所 建設監督官  
(〒787-0015 高知県四万十市右山 2033-14)  
E-mail: [hayashi-m8812@mlit.go.jp](mailto:hayashi-m8812@mlit.go.jp)

我が国の建設業の労働災害は、年々減少傾向にあるものの、労働災害発生率、それによる死亡者数は全産業の中で最も高い割合を占めており、とりわけ建設現場のクレーン作業に起因する事故は止むことがない。また、日本の建設業の現場内小運搬は、小部材化した建設資材をほぼ人力で運搬し、組立や解体作業を行っており、過酷な現場環境に拍車をかけている。このような建設現場の状況を踏まえて、「定置式水平ジブクレーン」を導入・活用し、労働生産性、安全性の向上を目指した試行工事を行った。本稿では、定置式水平ジブクレーンの活用による建設現場の生産性と安全性の向上を目指す取組について紹介する。

**Key Words :** *stationary horizontal jib cranes, labor productivity, safety*

## 1. はじめに

我が国の建設現場では、建設事業従事者の高齢化、若年入職者の減少・離職者の増加による人手不足が業界全体の課題となっている。特に技能労働者においては、労働時間や賃金等の労働条件、作業効率や安全衛生等の労働環境、ひいては労働生産性や安全性などが改善・向上せず、建設現場全体としても生産性が上がらず、技能労働者が働きがいを持ってなくなり、入職者が減少・離職者が増加という悪循環に陥っている。

本取り組みは、地方の比較的小規模な建設現場における生産性の向上および技能労働者の労働条件、安全衛生、労働生産性向上を目指して、欧州諸国で標準的に使用されている定置式水平ジブクレーンを利活用しようとするものである。

## 2. 取り組みの概要

### (1) 試行工事

試行工事は、中村河川国道事務所が発注した国道56号窪川佐賀道路の佐賀橋下部工事である。工事概要は表-1のとおりである。本試行工事現場では、ほぼ同規模のA1、A2の2基の橋台を施工した。

A1橋台は従来工事と同様に油圧クレーン、A2橋台は定置式水平ジブクレーンを使用して施工した。

両橋台の施工状況の違いを観察することにより、異なる

建設機械を用いた建設現場が生産性・安全性に与える影響を把握、評価した。

### (2) 技術検討会

本取り組みを実施するに当たり、定置式水平ジブクレーンおよび建設現場の労働環境に関する知見が深い有識者を交え、技術検討会を開催した。

技術検討会の開催目的を下記に示す。

#### < 技術検討会の目的 >

- 1) 技能労働者の減少に伴う労働力の補完
- 2) 従来の手法を見直し、高齢者や女性でも無理なく作業できる現場環境の実現
- 3) 生産性の向上による休日拡大等による働き方改革の実現
- 4) 日本の建設現場の環境に適応した定置式水平ジブクレーンの利活用方法の検討

技術検討会では下記事項を実施した。

- ① 有識者等の意見を踏まえた作業実施計画（3Dデータ活用を含む）の作成
- ② 実際の工事現場における、「従来の施工方法」と「定置式水平ジブクレーン」との比較検証
- ③ 現場検証を踏まえ、定置式水平ジブクレーン活用に伴う改善事項の抽出・確認

技術検討会の構成員を表-2に、技術検討会の開催経緯を表-3に示す。

表-1 試行工事の概要

工事名	平成 29-30 年度 佐賀橋下部工事
路線名	一般国道 56 号 窪川佐賀道路
工事場所	高知県幡多郡黒潮町佐賀
発注者	四国地方整備局中村河川国道事務所
受注者	竹村産業株式会社
工事内容	橋台工 (A1、A2)

表-2 技術検討会の構成員

有識者	東京大学 名誉教授 高知工科大学客員教授 國島正彦 (座長) 高知工科大学 経済・マネジメント学群長 渡邊 法美
アドバイザー	四国土木施工管理技士会連合会
国土交通省	国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 社会資本システム研究室 四国地方整備局 企画部 技術管理課、施工企画課 中村河川国道事務所 四国技術事務所

表-3 技術検討会の活動経緯

H29.12.21	検討会：試行現場の選定、発注に向けた調整
H30.05.10	検討会：試行現場の状況把握方法等の検討
H30.10.17	検討会： ・標準工法による A1 橋台施工状況の視察 ・ジブクレーンの規格、施工計画等の検討
H31.01.08	労働基準監督署へジブクレーン設置報告
H31.01.09	牽引式ジブクレーンの設置・試運転の視察 (株式会社井上組：徳島県東みよし市)
H31.01.17	<b>ジブクレーンの搬入・設置</b>
H31.01.18 ~01.22	現場技能労働者（鉄筋、型枠、足場）による ジブクレーンの操作リハーサル
H31.01.22	検討会：A1 橋台施工時の計測結果の確認
H31.01.23	A2 橋台においてジブクレーンの使用開始
H31.02.12	現場見学会：四国地方整備局職員を対象
H31.03.05	現場見学会：高知県西部建設業者を対象
H31.04.20	<b>ジブクレーンの解体・搬出</b>

### (3) 定置式水平ジブクレーン

日本の建設工事では移動式油圧クレーンが使用されることが多い。これに対し特に欧州では定置式水平ジブクレーンが広く使用されている。A2橋台施工時に使用した

ジブクレーンを写真-1, 2に示す。

使用したジブクレーンの電源容量は3相200V 35kVA、作業半径は24.5m、最大揚程は20m、ジブ先端での定格荷重は1.9tである。佐賀橋の現場では発動発電機を使用したため、発動発電機の動作音が大きかったが、商用電源が利用できる現場なら、低騒音での施工が可能である。

本体重量は13t、24tのコンクリート製カウンタウェイトを有する直接基礎形式である。10tトラック4台で運搬し、25tクレーンで荷卸した。ジブの展開は本体のみで行うことができる。解体時には10tトラック1台と15tトラック2台の計3台で運搬した。

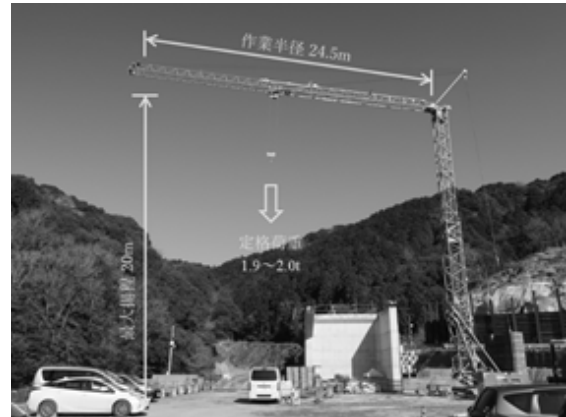


写真-1 定置式水平ジブクレーンの現地設置状況



写真-2 定置式水平ジブクレーンの作業範囲

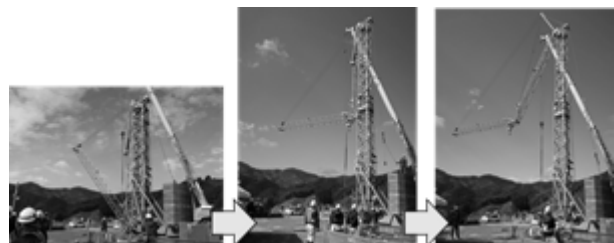


写真-3 水平ジブの立ち上げ（組立用クレーンは不要）

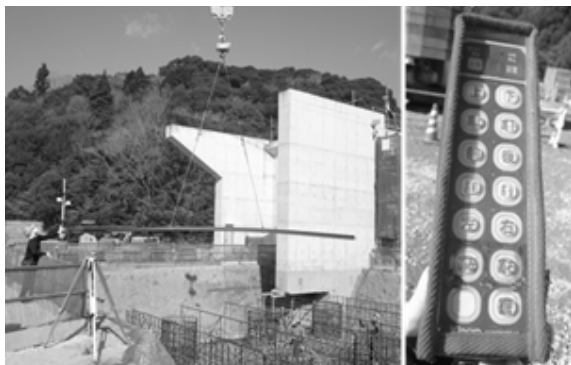


写真-4 クレーンの操作状況と操作リモコン



写真-5 パレット上で保管される建設資材



写真-6 資材運搬に使用するパレットハンガー

今回使用した定置式水平ジブクレーンは、POTAIN社（フランス）製のGTMR 331Btである。1991年製造の機械であるが、鋼材とワイヤ、巻上機のみという単純な構造であり、施工期間中、全く故障しなかった。

しかし、使用したクレーンは、移動に伴う荷振れが大きかった。技能労働者は写真-4のリモコン操作にあたって荷振れを抑える工夫に努めていた。

施工の最終段階においても、この荷振れを解消することはできなかったが、欧州における最新の定置式水平ジブクレーンではマイクロムーブという機構により、クレーン操作に不慣れな技能労働者であっても、ほとんど荷振れはないとの事である。

### 3. ジブクレーンの使用事例

日本では馴染みのない定置式水平ジブクレーンを有効に活用するため、定置式水平ジブクレーンの使用が普及しているスイス共和国の使用事例を調査した。

写真-5は資材保管場所の状況である。建設資材は基本的にパレット上で保管されており、資材の搬入・搬出はパレットごとフォークリフトで行い、そのまま輸送用トラックに積み込まれる。

現場では写真-6で示すパレットハンガーが使用され、トラックからパレットごとパレットハンガーで運搬される。スイスでは資材保管、運搬、現場搬入、施工までがシステムとして機能している。

日本では油圧クレーンの使用を前提としたシステムが構築されている。今後、ジブクレーンを効率的に使用するためには、定置式水平ジブクレーンの使用を前提とする保管・運搬を含めたシステムの構築を検討する必要があると考えられる。

### 4. 安全対策

使用実績が少ない定置式水平ジブクレーンを使用するため、十分な安全対策が必要であり、現場では下記の安全対策を実施した。

- 1) 安全注意事項の整理
- 2) 安全訓練（クレーン操作のリハーサル）
- 3) クレーン仕様・有資格者の掲示
- 4) クレーン運転者の識別
- 5) クレーン使用時の風速の計測

1)では、クレーンの選定、設置計画、組立・解体に関する留意点や、作業前・作業時および休止時の注意事項を整理した。特にジブクレーンではジブを短時間で畳むことができないため、風対策についても検討を行った。

2)では、ジブクレーンを実際に操作する技能労働者を対象とした操作リハーサルを実施し、操作面・安全面でクレーンの操作感覚を事前に体感して貰った。状況を写真-7,8に示す。

3)では、クレーンの仕様やクレーン操作の有資格者について現場内に掲示を行い、クレーンの能力把握や安全意識の向上を促した。

4)では、定置式水平ジブクレーンでは作業者が操作者となり場内を移動するため、クレーン操作者が他の技能労働者から識別できるように蛍光色のヘルバンドを装着した。

5)では、風対策の一環として現場内にデジタル風速計を設置、風速を常時表示、設定値以上の風速となった場合には警報を鳴らすシステムを導入した。



写真-7 大型土のう袋による操作リハーサル



写真-8 連結した単管による操作リハーサル

## 5. クレーン使用の課題

A1橋台の施工では、専任のオペレータ付きで油圧クレーンをリースした。A2橋台の施工では、定置式水平ジブクレーンの搬入・組立て後は技能労働者自らがクレーンを操作するため、専任のオペレータは不要である。

試行工事現場においては、クレーンのリース料金に大差はなかった。しかし、定置式水平ジブクレーンは日本国内における保有台数が少ないため、運搬および組立て・解体費が高額となった。

今後、定置式水平ジブクレーンの普及に伴い運搬費は削減されると考えられる。また、組立て・解体に関しても、最新の定置式水平ジブクレーンはボタン一つでジブの展開、格納が可能な機種が開発されており、組立て・解体の費用は発生しない。

油圧クレーンを定置式水平ジブクレーンに置き換えた場合、現状では運搬および組立て・運搬費が付加されることになる。また、本来牽引式として製造されたジブクレーンであっても、日本の国内法令では欧州仕様のままでは牽引できないという課題が残る。

## 6. 技能労働者の意見

ジブクレーン使用后、現場代理人および技能労働者の職長に対して意見聴取を行った。意見聴取で得られた事項を表-4に示す。一番の課題である運搬時の荷振れは最新機種では解消されている。

クレーンを自ら、いつでも、好きなように操作できる事は、作業工程の柔軟性と、資材運搬に対する創意工夫の機会を与える。このことは、技能労働者の負担軽減、作業の安全性向上、働きがいの創出など、労働環境の改善に繋がると考えられる。

## 7. おわりに

現地調査において、油圧クレーンを使用したA1橋台と比較して定置式水平ジブクレーンを使用したA2橋台では、労働生産性が向上したことが確認されたとのことであった。A1橋台とA2橋台では、資材置き場の広さや配置、運搬時の障害物(既設橋台)等の現場条件が異なる。生産性が向上した要因は、定置式水平ジブクレーンだけではないと考えられ、異なる現場条件下での検証が必要である。

しかし、定置式水平ジブクレーンは、技能労働者がいつでも自由に使用でき、精神的な余裕と、作業工程の柔軟性を与える。また新たな運搬方法・施工手順など工夫する余地が得られる。これらは建設現場における生産性や安全性の向上に寄与すると考えられ、今後知見の蓄積と専用治具等の開発等を行うことが必要と考えられる。

謝辞：技術検討会の構成各位、工事受注者の竹村産業株式会社及び関係協力会社には格別の協力・助言・指導を頂いた。ここに心より謝意を表する次第である。

(2019.6.30 受付)

表-4 技能労働者の代表的な意見

良かった点
<ul style="list-style-type: none"> <li>技能労働者が自ら操作するため、自分たちの好きなように操作することができる。</li> <li>いつでもクレーンを使用できるという気持ちの余裕と安心感がある。</li> </ul>
悪かった点
<ul style="list-style-type: none"> <li>操作時の吊り荷の揺れが大きく怖い。</li> <li>クレーン操作と作業を同時にするのは難しい。</li> <li>一人でクレーン操作と作業を同時に行くと、万一事故が起こった場合に気が付くのが遅れるのではないかと。</li> </ul>
その他意見
<ul style="list-style-type: none"> <li>操作リハーサル時に比べて、操作に慣れた。</li> <li>高速操作は使わないので微速に変えてほしい。</li> </ul>
今後の期待
<ul style="list-style-type: none"> <li>本現場だけで評価するのではなく、今回の経験を次回に活かせることの方が大事。</li> <li>操作方法や吊金具・施工方法をクレーンに合わせれば、普及する可能性はありそう。</li> <li>クレーンの操作性が上がれば安全性・作業性も上がる。</li> </ul>

## Initiative to improve productivity and safety using stationary horizontal jib cranes

Masao HEIGUCHI, Toshiyuki TANIOKA, Masayuki HAYASHI

Shikoku is a region with a rapidly aging population. We believe jib cranes are necessary in this area to provide the safety and productivity required by the construction industry in Japan.

This project introduced a jib crane to the construction of a bridge, a typical road structure, and identified the problems associated with introducing such equipment.

We have also heard from workers using jib cranes. As a result, we understand that the use of jib cranes can help to resolve problems with local construction.