

“つくり方改革”に向けて ～定置式水平ジブクレーンを活用した 樋門新設工事～

徳島河川国道事務所 工務第一課 久保 大樹
徳島河川国道事務所 工務第一課長 松本 幸一
徳島河川国道事務所 工務第一課 設計係長 上山 政広

労働生産性の向上を図り、地域建設業の働き方改革への寄与が期待される試行技術「定置式水平ジブクレーン」を活用し、樋門の新設工事を行った。今回は、同技術の活用概要や本工事における取り組みを紹介すると共に、今後の同技術の普及に向けて、実際に施工を行った受注者（技能労働者）の声に耳を傾け、得られた現場目線での効果や課題についてとりまとめる。

キーワード 定置式水平ジブクレーン、試行技術、働き方改革、労働生産性・安全性の向上

1. はじめに

我が国において、近年の建設業界の衰退は、解決すべき重要な課題となっている。就業者数をみてもその衰退は明らかで、2002年の約618万人から2010年には約504万人まで減少し（18%減）、近年は横ばい傾向で推移している（図-1参照）。また、就業者に占める女性の割合は、全産業平均は2002年の41.0%から上昇し、2019年では44.5%となっているのに対し、建設業は2019年で16.8%と比較的低い水準にある。さらには、建設業は就業者の高齢化問題にも大きく直面しており、55歳以上の就業者の割合は35.2%と全産業平均の30.5%（2019年時点）と比較して高齢化が進んでいる産業といえる。

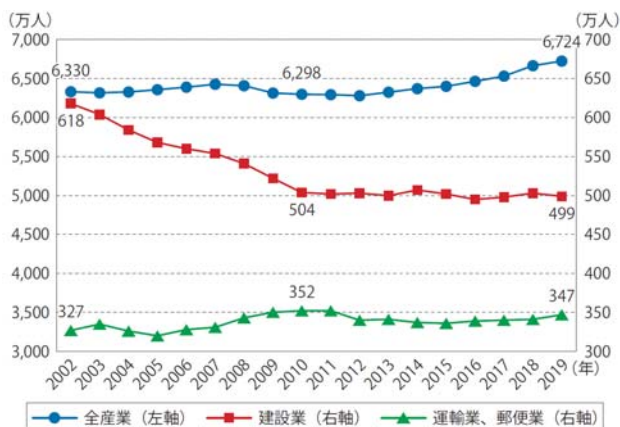


図-1 産業別就業者数の推移 (R2国土交通白書抜粋)

これらの社会的背景を踏まえ、地域建設業の発展のため、働き方改革や担い手確保・育成、労働生産性や安全性の向上が求められている。

徳島河川国道事務所では、地域建設業への寄与が期待されている試行技術として、「定置式水平ジブクレーン」に着目し、建設現場における定置式水平ジブクレーンの安全性及び作業効率について調査を行い、得られた効果と課題についてとりまとめた。

2. 定置式水平ジブクレーンについて

本稿において、定置式水平ジブクレーンとは、定位置に存置し、現場に常時設置して作業を行う水平ジブを持ったクレーンを指す（写真-1参照）。



写真-1 定置式水平ジブクレーン（全景）

この定置式水平ジブクレーンは、欧州諸国において標準的に使用されているクレーンであり、以下のような特徴を持っている。

- a) 資機材の吊り上げ・吊り下ろし・横移動が主な用途。
- b) カウンターウェイトにより支柱を固定する設置式。
- c) 吊りフックのトロリーが常に一定の高さ。
- d) 現場内の広範囲に吊りフックが到達する。
- e) リモコンによる操作で重労働を改善。高齢者や女性でも容易に操作可能。
- f) 技能労働者自らによる操作でクレーンの待ち時間が短縮でき作業効率が向上。

これらの特徴を持ちながら、定置式水平ジブクレーンは我が国においてほとんど普及していない。我が国におけるクレーン作業といえば、ラフテレーンクレーンによる作業が標準的であり、新たな技術として検討の余地があると考えた。

3. 定置式水平ジブクレーンによる工事の実施

(1) 工事概要

徳島河川国道事務所では、吉野川水系河川整備計画に基づき、無堤地区においては、洪水による氾濫被害を防止するため、堤防の整備を進めている。吉野川上流の加茂第二箇所（東みよし町）も無堤地区であり、堤防整備に伴い樋門新設工事を実施している。樋門工事での定置式水平ジブクレーンの活用事例は無いため、全国で初めて定置式水平ジブクレーンの活用を試みた。（表-1参照）。

表-1 工事概要

工事名	令和元-2 年度こまた川樋門外新設工事
工期	令和2年3月5日～令和3年5月31日
工事場所	徳島県三好郡東みよし町加茂地先
受注者	県西土木株式会社
工事内容	樋門・樋管本体工(2基)

本工事で施工する2基の樋門のうち、古川樋門において「定置式水平ジブクレーン」を採用し、こまた川樋門では「従来の移動式ラフテレーンクレーン」を採用し、施工における安全性及び労働生産性の把握のため、国土技術政策総合研究所協力のもと比較検証も実施した。

使用した定置式水平ジブクレーンは、施工時期と搬入時期の関係から旧型の定置式水平ジブクレーン（フランス・ポテイン社製）と最新の定置式水平ジブクレーン（ドイツ・リープヘル社製）の2種類を使用した。

(2) データ取得調査

本工事の施工に伴い、定置式水平ジブクレーンが作業効率や安全性へ与える影響を従来のラフテレーンクレーンと定量的に比較するため、データ取得調査を実施した。調査項目は以下の通りで、得られたデータの定量的な分析を、現在、国土技術政策総合研究所により実施している。

a) 工事日報による作業内容・作業時間

作業の開始・終了時にスマートフォン等により日報を記入いただき、日々の作業内容や、技術者、技能労働者の作業日数等を管理した。

b) クレーン運搬重量・運搬物画像

クレーンフックに計量装置を取り付け、吊荷の重量及び運搬物の画像を取得した。

c) 技能労働者及びクレーンフックの位置情報

技能労働者のヘルメットや計量装置にGPSタグを取り付け、3次元座標を計算・記録した。

d) クレーン先端の3軸加速度・3軸角速度・3軸方位

クレーン先端に加速度計を取り付け、3軸方向の加速度、角速、方位を記録した。

4. 定置式水平ジブクレーンの普及に向けて

定置式水平ジブクレーンという試行技術を用いて工事を行うことと同時に、新しい技術の存在を周知していくことは、建設業界の発展において重要である。本工事では、受注者である県西土木株式会社が主体となり、定置式水平ジブクレーンの活用促進活動に取り組んでいる「定置式水平ジブクレーンの活用促進及び建設技能者の働きがい向上技術研究組合（JIBS）」及び国土技術政策総合研究所の協力のもと、試行技術に関する意見交換会や普及に向けた取り組みとして現場見学会を実施した（写真-2、3参照）。



写真-2 定置式水平ジブクレーンに関する意見交換会



写真-3 地元建設業者を招いた現場見学会

5. 現場目線での効果と課題

本工事の受注者である県西土木株式会社と意見交換会やヒアリングを行い、実際に現場で体感した定置式水平ジブクレーンの効果や課題、従来のラフテレーンクレーンとの違いについてとりまとめた。

(1) 効果

a) 安全性の向上

定置式水平ジブクレーンの効果として、安全性に関する意見を多く得られた。従来のラフテレーンクレーンでは、死角が発生し、オペレーターから吊荷が見えないことがある。この場合、無線や合図を使用し吊荷が見えないまま操作を行うことになる。対して定置式水平ジブクレーンは、技能労働者自らが腰に装着したリモコンを操作し、吊荷を確認しながら移動させるため、死角が発生せず安全に作業が可能である（写真-4参照）。

吊荷の重量においては、800キロという制限があるものの、計量装置を吊り下げることで吊荷の重量を目で確認することができ、無理をして荷物を吊ることが無く安全性が向上したという意見を得られた。

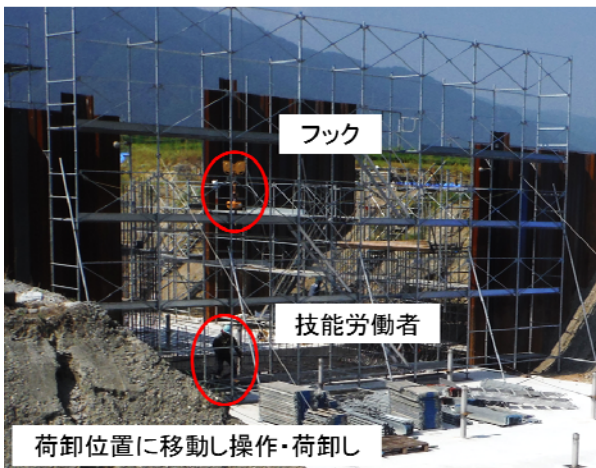


写真-4 荷卸し状況

b) 作業効率の向上

定置式水平ジブクレーンの導入時において、操作を行う技能労働者それぞれがリモコン操作に慣れる必要がある。導入当初は、荷振れが発生することもあったというが、リモコンの操作性が簡易的であることもあり、操作に慣れると荷振れの影響も最小限に抑えられるようになったという意見を得られた（写真-5参照）。

定置式水平ジブクレーンの操作性は著しく容易で、従来のラフテレーンクレーンは、大型特殊免許や移動式クレーン運転士免許等が必要であるのに対し、定置式水平ジブクレーンは、操作研修を受講することで操作可能である。若手技能労働者の育成や女性就業者の増加を推進している建設業界において適した特徴を持っている。



写真-5 リモートコントローラー

c) 現場環境の変化に対する柔軟性

通常、ラフテレーンクレーンを使用する際には、ラフテレーンクレーンとオペレーターを外部発注し、工程管理を緻密に行い施工することになる。オペレーターの減少によりラフテレーンクレーンの確保が難しい中、天候や現場環境に問題があると、ラフテレーンクレーンを使用する場所や時間の調整が必要となる。技能労働者においてもクレーン作業を行う時間が限定されると、焦る気持ちが出てくるといふ。

対して定置式水平ジブクレーンは、現場に固定で設置されており、天候や現場環境の影響を受けない。そのため、いつでもクレーン作業を行うことができる。技能労働者としても常にクレーンがある安心感から、気持ちに余裕ができ、焦ること無く安全に作業ができるという意見を得られた。

(2) 課題

a) 経済性

本工事では、フランス製及びドイツ製の定置式水平ジブクレーンを採用した。定置式水平ジブクレーンは自走式でないため、大型トラックでの運搬が必

要である（写真-6参照）。また、普及が進んでいないこともあり、賃料が高価であった。今後、定置式水平ジブクレーンの普及が進めば、ラフテレーンクレーンと遜色ない価格で利用できるものと思われる。



写真-6 定置式水平ジブクレーン（組立前）

b) 作業半径の限定化

本工事では、作業半径約35mの定置式水平ジブクレーンを使用した（写真-7参照）。定置式水平ジブクレーンは、現場に固定し施工を行うため、作業半径が限定されてしまう。本工事は、延長の長い樋門工事であり、1箇所固定された定置式水平ジブクレーンのみでの施工ができないという課題が発生した。設置箇所を移動することで対応したが、定置式水平ジブクレーンの移動は容易ではないため、今後解決していく必要がある。

また、作業半径が限定されることで、クレーンによる吊り上げが可能な範囲に資機材を集める必要がある。広範囲の作業ヤードが確保できない工事においては、定置式水平ジブクレーンの有用性が十分発揮できない可能性があり、現場へ導入する際に適性を検討する必要がある。



写真-7 水平ジブクレーンの作業半径

6. 定置式水平ジブクレーンの将来性

本工事の施工完了後、受注者である県西土木株式会社に対し、定置式水平ジブクレーンの将来性についてヒアリングを行った。「今後、定置式水平ジブクレーンを使用したいか。」と質問したところ、「普及すれば現場も楽になるはずだ。輸送費や賃料がラフテレーンクレーンと同様になり、導入が容易になれば使用したい。将来性は十分ある。」との回答をいただいた。経済性が一定程度でも解消すれば、本工事のような施工範囲が広範囲にわたる樋門工事では、定置式水平ジブクレーンを複数台設置することが可能で、大幅な作業効率の向上が期待できる。今後も、様々な工事において定置式水平ジブクレーンの効果を検証し、その有用性を明らかにしていくことが必要である。

7. おわりに

本工事において、定置式水平ジブクレーンが従来のラフテレーンクレーンに比べ、作業効率や安全性の向上に寄与することが分かった。

定置式水平ジブクレーンの普及においては、建設業界の立場とすれば、「経済性」という課題に着目しがちであるが、実際に作業を行った技能労働者からは、定置式水平ジブクレーンが作業効率や安全性の向上に寄与したことや新技術の活用により、仕事にやりがいを感じたという声があった。現在、本工事で取得したデータを基に、国土技術政策総合研究所において、生産量や労働量の定量的な分析を行っている。定量的な評価やラフテレーンクレーンとの比較検討を進め、「経済性」に対し得られる「現場に与える効果」を明らかにし浸透させていくことが定置式水平ジブクレーンの普及に繋がる近道だろう。

建設業界が、担い手の減少など大きな課題に直面している中、定置式水平ジブクレーンの普及により、労働生産性や技能労働者の働きがいの向上に繋がり、いわゆる“つくり方改革”が実践され、地域建設業が大きく発展する起爆剤となることを期待する。

謝辞：本論文の作成、定置式水平ジブクレーンの活用にあたり、工事の受注者である県西土木株式会社、JIBS及び国土技術政策総合研究所には、格別のご協力・ご指導を頂いた。心より感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 令和2年版国土交通白書