

定置式水平ジブクレーン活用の手引き（案）

令和5年6月

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

本手引きの発行にあたって

我が国の少子高齢化の進行は、とどまることを知らない。その影響は建設業においても顕著に表れており、業全体の従事者はこの20年間でおよそ30%減少しているだけでなく高齢化も著しい。しかしながら、重要な問題は建設業全体の従事者の減少ではなく、技能労働者のうち建設機械オペレーターが同じ時期に45%も減少しており、大型免許保有者数からみても、今後その傾向は続くことが想定されることである。施設の老朽化等の急速な進行等により、今後もインフラ整備・更新等の重要性は揺らぎないと考えているが、それを担う人材が大幅に減少する現在と今後を見据えると、建設業、とりわけ建設現場の生産性向上の取組を加速することは、極めて重要である。

また、建設現場において、「きつい」、「きたない」、「きけん」の3Kが代名詞となり、建設現場の労働環境の改善が叫ばれて久しい。「きけん」と「きたない」については、建設業における労働災害は、発生件数、死者数、全産業に占める割合すべてで長期的減少傾向にあるとともに、建設現場での快適トイレの普及促進等、現場の環境整備も進められている。しかしながら、「きつい」については、週休2日制の導入等が進められているものの、現場の苦渋性の改善は進んでいるとは言いがたく、取組の加速が求められているところである。

さて、このたび利用の手引きを発行する定置式水平ジブクレーンは、その構造に由来して、運転操作が我が国で一般的に使用されているラフタークレーン等に比して簡単であること、また、建設現場に常設して使用することから、施工を行う技能労働者自身が使用したい時に使用できる(する)ものである。ドイツやスイス等では、建設現場において広く使用されているが、これまで日本の工事現場、とりわけ土木工事現場では運搬・組立にかかる費用等から使用される機会が少なかった。

建設現場の生産性の向上が我が国において喫緊の課題である中で、技能労働者自身がいっつでも使用できるクレーンが現場に用意されることによって、施工改善サイクルに新たな展開を生み出すことが期待できるだけでなく、これまで人が運んでいた資材をクレーンで運ぶなど労働の質が変化することで、現場の苦渋性の改善にも寄与できるものである。このため、近年、国土交通省の土木工事においても試用されてきたところであるが、更に試用を重ねて、知見が蓄積されることが期待されている。

しかしながら、クレーンによる運搬は、重大な事故が発生するリスクのある作業であり、クレーン運転士(クレーンを操作する者であって、安全に関わる重大な責任を負うことから本書ではそう呼称する)や、クレーンの設置・管理に当たる者には、相応の知識が求められる。

本手引きは、試用が円滑かつ安全に行われるよう、試用に当たって工事の受発注者に必要となる情報をとりまとめたものであり、この手引きの発行によって、定置式水平ジブクレーンの利用が進み、現場の生産性の向上と苦渋性の改善が進捗することを大いに期待するものである。

なお、本手引きは現時点において、関係者の多大なる協力のもと、国総研社会資本システム研究室が現時点で収集した知見をとりまとめたものであり、今後知見の蓄積に応じて、内容を充実させていく予定である。

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長 齋藤 博之

定置式水平ジブクレーン活用の手引き（案）

目 次

page

1. 定置式水平ジブクレーンの特徴と期待される施工改善	1
1-1. 定置式水平ジブクレーンの特徴	1
(1) 運転操作の特徴 ～運転操作が容易である～	1
(2) 操作場所 ～吊り荷の近くでリモコン操作できる～	2
(3) 揚重範囲と定格重量 ～1 t程度の資材を広い範囲に運べる～	2
(4) 揚程、ポストの干渉 ～クレーン近傍の障害物と干渉しにくい～	4
(5) 自立構造で現場常駐 ～いつでも使用できる安心感～	5
(6) コスト ～施工期間が長期間に及ぶ現場で優位性を発揮～	5
(7) 騒音・CO2排出 ～電動で静か～	6
1-2. 期待される施工改善効果	7
(1) 人力運搬従事者の負担軽減	7
(2) 事故の発生抑制・被害事故減	7
(3) 実工期の短縮	7
参考) 複数台の定置式水平ジブクレーン使用による生産性向上	8
(4) 作業の効率化	9
2. 定置式水平ジブクレーンの使用上の留意点	10
2-1. クレーンの配置や施工計画の作成	10
2-2. 定置式水平ジブクレーンの運搬・設置と強風時対応	11
(1) クレーンの運搬（搬入・組立と解体・搬出）	11
(2) クレーンの組立て・設置	11
(3) 立入禁止措置	12
(4) クレーン設置時の届出	13
(5) 強風対策	13
2-3. 点検	15
(1) 始業時点検（クレーン使用前の日常点検）	15
(2) 月例点検・年次点検（クレーン等安全規則第34条及び第35条）	15

2-4. 操作に必要な資格と訓練.....	16
(1) クレーン作業に必要な資格	16
(2) 使用にあたっての事前トレーニング.....	16
2-5. 定置式水平ジブクレーンの運転上のポイント.....	18
(1) クレーン運転の基本	18
(2) クレーン運転士の移動	18
(3) クレーンの制動距離	18
(4) ワイヤロープ乱巻きの予防	19
(5) 吊り荷の振れ軽減方法	20
(6) 作業終了時	21
(7) クレーン治具の活用	22
3. 参考資料	24
3-1. 定置式水平ジブクレーン運転士の意見.....	24
3-2. 定置式水平ジブクレーンの使用事例.....	25
3-3. 定置式水平ジブクレーンの関連法令・規則.....	33
(1) 定置式水平ジブクレーンを使用するための資格と教育.....	33
(2) クレーンの運転及び設置に関して留意すべき法令.....	33
(3) クレーンの運用に関して留意すべき法令.....	34
3-4. スイスにおけるクレーン操作・運転教本.....	36
(1) クレーン運転開始前の動作確認	37
(2) 吊り荷に使用する治具と玉掛け方法.....	40
(3) クレーン操作の基本	44
(4) クレーン運転終了時の処理	51
4. 謝辞	56

1. 定置式水平ジブクレーンの特徴と期待される施工改善

1-1. 定置式水平ジブクレーンの特徴

以下では、定置式水平ジブクレーンの主な長所を中心に、その特徴を述べる。

(1) 運転操作の特徴 ～運転操作が容易である～

定置式水平ジブクレーンの基本的な構造を図 1-1 に示す。このクレーンは、1)水平ジブの旋回、2)トロリーの横行、3) ホイストによる吊り荷の巻き上げ／巻き下げ作業、の3点の稼働により揚重を行うものである。このため、天井クレーンと同様に、水平稼動と垂直稼動とを独立して操作できる。特に、定置式水平ジブクレーンで吊り荷を水平に移動させる際は、吊り荷の動きを予測しやすく、操作が比較的簡単である（図 1-2 の右図）。

これに比して、移動式油圧クレーンやタワークレーンのようにジブ先端から荷を吊るクレーンは、①ジブの旋回、②ジブの傾斜、③巻き上げ／巻き下げ作業により、吊り荷を揚重するものであるが、ジブの傾斜を変えると吊り荷の高さも同時に変わることから、吊り荷を地面に接しない、あるいは吊り荷の高さを変えないように操作することの難易度が高い（図 1-2 の左図）。

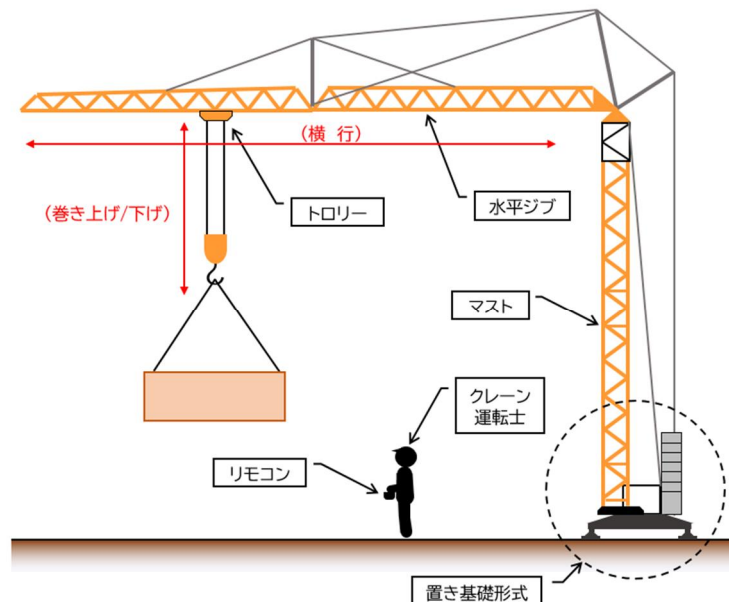


図 1-1 本手引きで対象とするクレーンの概要

構造に関する用語

【水平ジブ】

定置式水平ジブクレーンの水平に固定されたジブ。施工する構造物の高さにより、水平ジブをやや傾斜させて設置することがある。

【マスト】

タワーと呼ばれることもある。クレーン基部に鉛直に設置され、水平ジブを支持する。

【トロリー】

水平ジブ下面に設置され、吊り荷を水平に移動させるための装置。トロリーからワイヤロープが吊り下げられ、ワイヤロープ先端に荷吊りフックがある。

【リモコン】

クレーンを遠隔で操作するための装置。押しボタン式とジョイスティック式がある。

【クレーン運転士】

該当するクレーン資格を有し、クレーンを運転する者。

リモコン操作時の用語

(巻き上げ/下げ)

ホイストによるフック（吊荷）の巻き上げ、巻き下げ操作を指す。

(横 行)

トロリーが水平ジブを移動することを指す。

このことは、操作の資格にも表れており、一般的な移動式油圧クレーンが専任のオペレーターを必要とするのに対して、定置式水平ジブクレーンはクレーン等安全規則（労働省令）第 21 条に規定された特別教育を受けた者であれば操作を行うことができる。これによって、鉄筋工、型枠工、足場工などの技能労働者自身が運転を担うことが一般的である。

(2) 操作場所 ～吊り荷の近くでリモコン操作できる～

一般にクレーンマスト近くの操作室等固定された箇所から運転を行う移動式クレーン等と異なり、定置式水平ジブクレーンはリモコン（図 1-1）で運転を行う。このため、運転士は吊り荷の近くや吊り荷の軌跡が全て見通せる位置から、吊り荷の状況を直接目視確認しながら細かい運転を行うことが可能になり、操作の安全性や効率が向上することが期待できる。

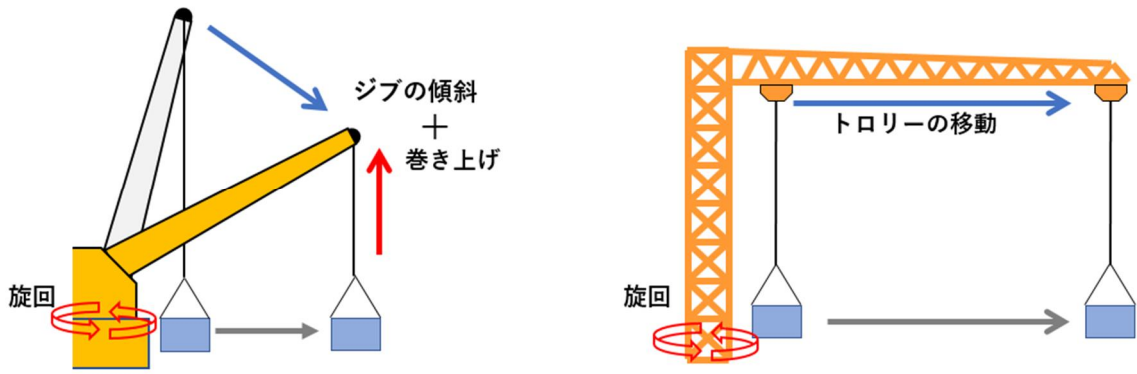
なお、欧州等での標準のリモコンはジョイスティック式であるが、日本国内では使用者の要望に応じて、押しボタン式リモコンを使用することもある。

(3) 揚重範囲と定格重量 ～1 t 程度の資材を広い範囲に運べる～

主な定置式水平ジブクレーンの最大作業半径と定格荷重及び揚程を表 1-1 及び図 1-3 に示す。作業半径と揚程の定義は移動式油圧クレーンと同じであるが、定格荷重は移動式油圧クレーンがジブの長さや傾きによって変化するのに対し、定置式水平ジブクレーンは最大作業半径時（ジブ先端部）における最大吊り下げ荷重で定義されている点に留意が必要である。定置式水平ジブクレーンの定格重量は主な機種の内いずれも 1t 前後であり、資機材の運搬計画を立案する際、使用する定置式水平ジブクレーンの定格重量を考慮して梱包や輸送を行う必要がある。

一般的な移動式油圧クレーン（（株）タダノ社 GR-250N-2、GR-500N-2）と、定置式水平ジブクレーン（ポテイン社 GTMR331B/CJ、リープヘル社 42K.1、53K）の性能図を図 1-4 に示す。定置式水平ジブクレーンは移動式油圧クレーンに比べて作業半径が 20～25m 近辺までの揚重性能は劣るが、それを超える位置での揚重性能は移動式クレーンより高い。すなわち、移動式クレーンがクレーン近辺の荷を吊り上げることに適しているのに対し、定置式水平ジブクレーンは作業半径内で広範囲に運搬を行うことに適していると言える。

なお定置式水平ジブクレーンでも、ワイヤロープを 4 本掛けとするとマスト近くでは 3t を超える揚重性能を有するが、定格荷重 3t 未満のクレーンであれば、設置時の手続きが労働基準監督署へクレーン設置報告書を提出することで済むことから、定格荷重を 3t 未満の性能で設定することが一般的である。



a) 一般的な移動式油圧クレーン

b) 定置式水平ジブクレーン

図 1-2 吊り荷の水平移動時における機構の違い

表 1-1 主な定置式水平ジブクレーンの規格

製造メーカー	型式	最大作業半径	揚程	定格荷重
ポテイン	GTMR331B	35 m	26 m	1,000 kg
ポテイン	GTMR331CJ	35 m	29 m	1,000 kg
リープヘル	L1-24	27 m	19.2 m	800 kg
リープヘル	42 K.1/J	36 m	28 m	1,200 kg
リープヘル	53 K/J	40 m	31 m	1,100 kg

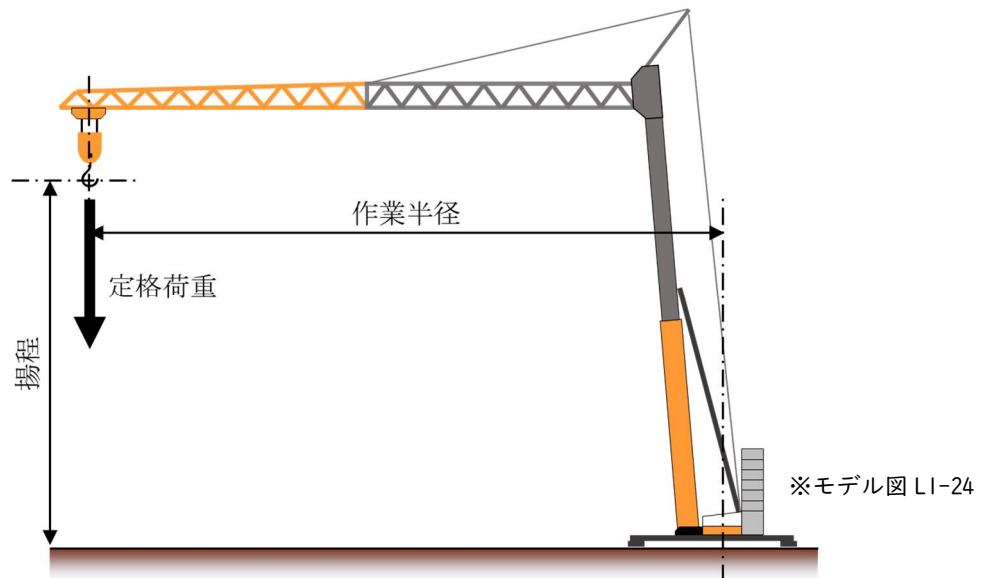


図 1-3 定置式水平ジブクレーンの作業半径、揚程、定格荷重

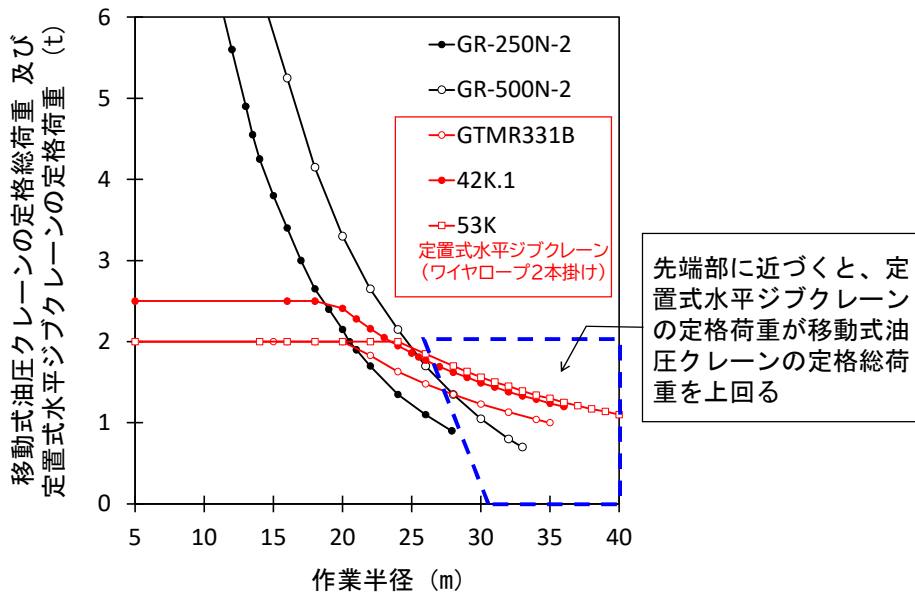


図 1-4 移動式クレーン（先端ジブを使用しない）と、定置式水平ジブクレーン（ワイヤーロープ 2 本掛け時）の性能図

(4) 揚程、ポストの干渉 ～クレーン近傍の障害物と干渉しにくい～

日本国内で普及している主な定置式水平ジブクレーンの揚程（ジブを傾斜させない場合）を表 1-1 に示す。最大揚程は 25～30m である。足場高や縦吊り資材の長さを考慮した場合、土木工事現場や 15m 程度までの低層構造物に適している。

また、定置式水平ジブクレーンはジブが傾斜しないため、クレーンを設置したい箇所の近傍に障害物があっても（図 1-5）、据え付けることができる。更に、移動式クレーンではアウトリガーを据え付けるため 8m 四方程度の設置面積が必要であるが、定置式水平ジブクレーンでは 5m 四方程度の設置面積で据え付けることができる。

操作の点でも、クレーン運転士は自由に移動してリモコン操作ができるため、死角が無く、吊り荷や周りの状況を目視確認しながら作業を行え、安全性が向上することが期待できる。移動式クレーンは、ジブが傾斜するため、クレーン据え付け位置を支障物から離す必要があり、設置場所や揚重範囲に制限が生じる場合がある。また、支障物により操作時に死角が発生することがあって、無線や合図による操作指示が必要となる。

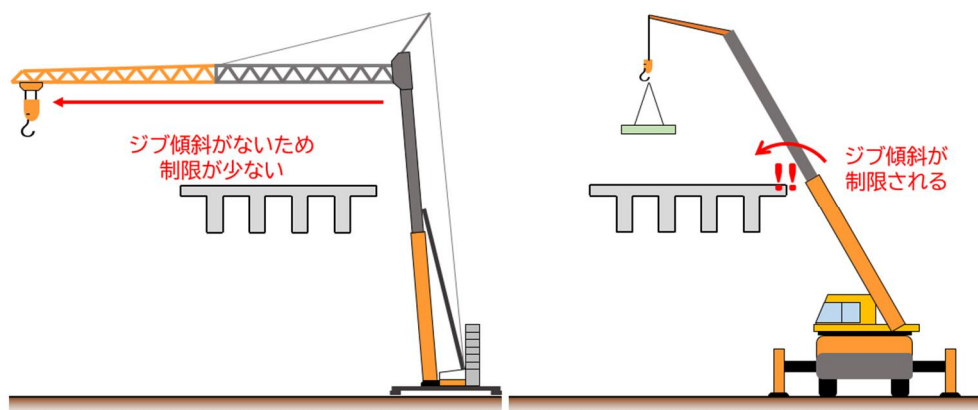


図 1-5 クレーン近傍の支障物による影響の例

(5) 自立構造で現場常駐 ～いつでも使用できる安心感～

定置式水平ジブクレーンは、設置期間中は現場に常設しているため、天候不順等による作業の遅れや早まり、資材調達の遅れ、技能労働者の人数確保等に伴う工事進捗変化のリスクに強い。クレーンが現場に常駐していることで、施工が円滑に進むとともに、施工管理者にとってもクレーンの事前手配やクレーンの都合に合わせた工程調整等の負担も軽減される。心理的な安心感も大きい。

また、住宅地や山間部、大型車の進入が困難な箇所等、日々の移動式クレーンの回送が困難な場所にも設置することができる。

同様な長所を持つ現場常駐型クレーンとして、タワークレーンがあるが、定置式水平ジブクレーンは、カウンターウェイトやバラストを支持機構とした自立構造であるため、マンション建設現場等と異なり、クレーンの基礎として利用できるものが（新設しなければ）ない土木工事現場でも比較的安価に使用することができる。ただし、設置箇所の地盤には一定の支持力が必要である。

なお、日本仕様の機種では、日本の地震加速度基準（0.2G）に対する部材強度とカウンターウェイトの積み増し等により転倒安定性が確保されている。

(6) コスト ～施工期間が長期間に及ぶ現場で優位性を発揮～

移動式クレーンが、使用日数に応じて日々の回送やクレーンオペレーターの人件費を要するのに対し、定置式水平ジブクレーンは、日常の使用に応じて支出する費用は少ないが、搬入組立と解体搬出等の固定費用が必要になる。このため、クレーンを使用する日数が少ない現場では移動式クレーンの方が経済的で優位となり、クレーンの使用日数が長い場合には定置式水平ジブクレーンの方が優位性を持つ。

定置式水平ジブクレーンを使用する際、日常の使用に応じて支出する費用としては、三相 200V 25～35kVA 程度の動力電源、又は 45～90kVA 程度の発動発電機、及び設置から 1 ヶ月毎に行う月点検及び 1 年毎に行う年点検の費用が必要になる。定置式水平ジブクレーンの動力源として商用電源を使用する場合には、所要の電力量を有する動力線（三相 200V）を引き込むための費用が必要である。定置式水平ジブクレーンの多くは欧州で製造、使用されているため、本来の稼働電力は AC440V である。このため日本の商用電源を直結することができず、昇圧トランス（200V→440V）等を使用する必要がある。

その他、2-2 に後述する支持力を得るための地盤改良や敷鉄板の追加、搬入路の整備等の仮設等に要する費用が、現場条件によっては移動式クレーンより高額になる場合があるので、経済比較をして使用の是非を検討する必要がある。

目安としては、クレーンリース会社へのヒアリングによると、クレーン保管基地の近傍における使用時において、我が国の過去の施工実績等では、概ね 4 ヶ月程度が分界点となっている。（図 1-6 に「イメージ」を示す）。

一方、欧州では定置式水平ジブクレーンを牽引台車に積載して一体として搬送されているため、1 ヶ月程度が分界点といわれている。我が国では定置式水平ジブクレーンを旋回部とマスト・ジブのフレーム部分に分割して低床トレーラー等で搬送・組み立てを行うため、欧州の分界点とは異なる。

このほか、クレーンの撤去や移動には、コストや時間を要することから、出水の多い河川敷など緊急退避リスクが高い現場には向いていない。

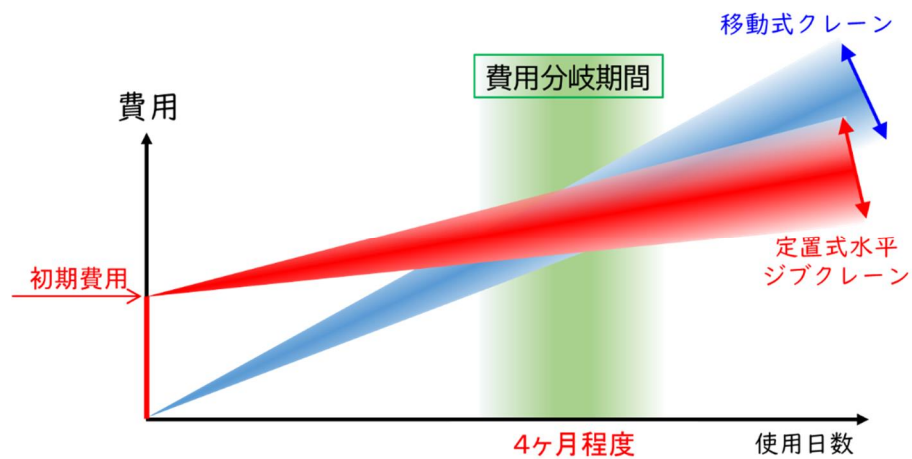


図 1-6 クレーン使用期間による費用の優位性の「イメージ」

(7) 騒音・CO2 排出 ～電動で静か～

定置式水平ジブクレーンは電動であり、騒音・振動や環境負荷が少ない。特に、商用電源を使用する場合には極めて静音であり、住宅地や病院、公共施設が隣接する場合等の使用において優位性がある。

1-2. 期待される施工改善効果

定置式水平ジブクレーンを現場導入することによって期待される効果として、以下の点が挙げられる。

(1) 人力運搬従事者の負担軽減

クレーンを技能労働者の都合に応じていつでも使うことができるので、従来、人力運搬に頼っていた二次運搬（施工ヤード内での運搬）等が機械運搬に代替されることが期待できる。

我が国の施工現場では、人力運搬できるものは人力運搬を基本・美德とし、人力運搬が困難な場合に限ってクレーンを用いるという文化がある。これに対し、定置式水平ジブクレーンを常用している欧州諸国では、「資機材はクレーンで運搬する」ことを基本とし、軽量で小さく片手で運べる程度の資機材に限って人力運搬をしているという状況が報告されている。

これら、人力運搬から機械運搬への転換は、怪我や事故の防止、技能労働者の体力的・心理的負担の軽減に効果を及ぼし、更には、女性や比較的年齢の高い技能労働者の活躍場面を拡大することにも期待できる。このためにも、「クレーンは重い荷物を運ぶためのもの」という考えから「気軽に荷物を運べる道具である」といった意識改革も必要である。

(2) 事故の発生抑制・被害事故減

定置式水平ジブクレーンの運転士は、常に吊り荷や周囲の状態を、必要に応じて近接しながら、目視確認して緻密に操作できるので、運搬がより正確かつ安全な運搬となる可能性がある。更には、万一技能労働者がワイヤロープに手足を巻き込んだり、資材に挟まれたりといった不測の事態が発生した場合においても、操作のタイムラグが少なくなり、被害を最小限に抑えることも期待できる。

(3) 実工期の短縮

クレーン手配待ちや、クレーン到着の遅れ等による作業の待ち時間が解消され、実工期を短縮できる。また、クレーンが常駐しているため、作業の遅れがあった場合でも無理に揚重を伴う作業を残業して終わらせる必要もない。このことは、契約工期との間の余裕を生み、経営上のメリットが生じるだけでなく、残業縮減・週休2日の確保等、働き方の改善にも効果が期待できる。

加えて、このような効率的な施工の推進は、1人が複数の工種の施工に従事するいわゆる多能工とも相性が良く、組み合わせることで、更なる施工の効率化が期待できる。

参考) 複数台の定置式水平ジブクレーン使用による生産性向上

施工面積が広い現場では1台の定置式水平ジブクレーンでは施工箇所が揚重範囲を超えるため、当該範囲の施工が完了した段階で設置位置を変えることが一般的である。

しかし、定置式水平ジブクレーンは常設で設置面積が狭く、移動式クレーンのような搬入出路を常時確保しておく必要はない。このため、複数台の定置式水平ジブクレーンを設置し、工事工区を分け、同時施工を行うことにより、工期短縮による生産性向上が期待できる。

図1-7に示した現場では2か所に定置式水平ジブクレーンを設置した施工計画図である。このときは1台の定置式水平ジブクレーンでの施工後、2台目の定置式水平ジブクレーンを使用した工事であったが、工事現場からは2台の定置式水平ジブクレーンの使用による同時施工を行えば、より生産性が向上したのではないかと、との意見が聞かれた。

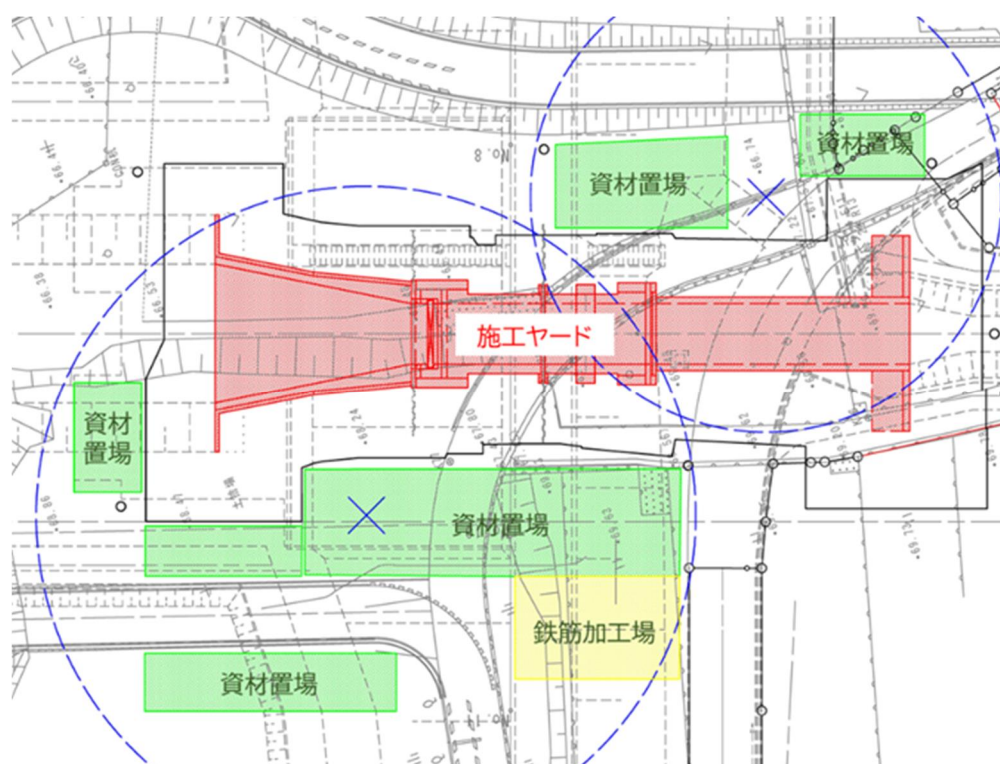


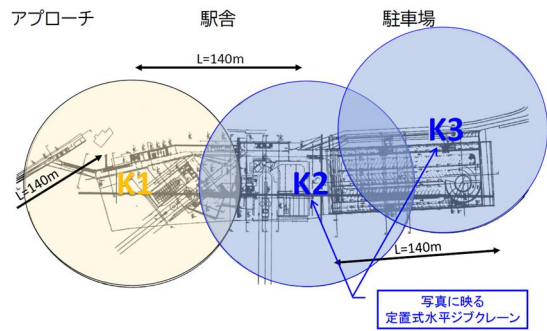
図1-7 複数台の定置式水平ジブクレーン使用による生産性向上

施工面積が広い現場で複数台の定置式水平ジブクレーンを使用した例として、スイスにおける施工事例を写真1-1に示す。

写真1-1は駅舎の新設工事であり、写真1-1(a)は定置式水平ジブクレーンの配置計画図、写真1-1(b)は工事現場における設置状況である。撮影されたのは2019年であり、写真1-1(a)に示すK2とK3クレーンが、写真1-1(b)で確認できる。

複数台の定置式水平ジブクレーンを設置する場合の注意点として下記の事項がある。

- ① 揚重範囲が重なるように平面配置計画を行う(写真1-1(a))
- ② 水平ジブの衝突を防止するために、水平ジブの設置高さを変える(写真1-1(b))



(a) クレーンの配置計画



(b) 現場での設置状況

写真 1-1 スイスにおける複数台の定置式水平ジブクレーンの設置事例

(4) 作業の効率化

クレーン運転は、同一作業班内の作業員が行うことが多い。この場合、現在行っている作業内容だけでなく、次工程以降の作業内容も理解していることから、工程を考慮した最適な資材運搬（資材の種類、荷下ろし場所等）ができる。

また、クレーン運転士は自らが吊り荷の状態を見ながら運転するため、無線や手信号による操作指示によるタイムロスが少なく、作業効率の向上が期待できる。

2. 定置式水平ジブクレーンの使用上の留意点

2-1. クレーンの配置や施工計画の作成

クレーンの位置変更には半日程度の時間とコストを要することから、旋回範囲内で、必要な重量の揚重ができるよう作業手順を慎重に検討し、クレーン及び資材ヤードの配置を決定する必要がある。

なお、橋梁上部工等の工事現場内において軌道を敷設し、軌道上にクレーンを配置して、移動させながら作業を行った事例もいくつかの現場で存在する。

また、クレーンの旋回範囲が工事現場外に及ぶ場合、住宅地や幹線道路等では、現場外の上空を吊り荷やジブが通過することが許容されない場合もあり、注意が必要である。ジブが上空を通過することに対する法的な制限はないものと考えられるが、工事を円滑に進めるため、近隣の土地所有者や公共空間の管理者と協議を行うことが望ましい。

写真 2-1 に上空稼働制限のある工事現場の例を示す。この現場では水平ジブの旋回範囲内に一般車両が走行する迂回路があり、赤色で示された部分の上空を吊り荷が移動しないよう制限を行った。一般的な定置式水平ジブクレーンには、制限範囲に吊り荷が移動することを防止する機能があり、例えば、リープヘル社の定置式水平ジブクレーンには、「作業範囲制御システム（ABB）」が搭載されている。この ABB では、施工範囲と制限範囲の境界にティーチポイント(写真-3 の P0～P5)を設置し、多角形の制限図形を設定することで制限範囲に吊り荷（フック）を侵入させないように自動制御することができる。



写真 2-1 水平ジブの旋回範囲内に制限範囲がある工事現場の例

2-2. 定置式水平ジブクレーンの運搬・設置と強風時対応

(1) クレーンの運搬（搬入・組立と解体・搬出）

定置式水平ジブクレーンは自走できないため、搬入組立及び解体搬出には、輸送用車両と組立用クレーンが必要になる。運搬時に使用された車両の例を表 2-1 に示す。また、自動展開式の一部の機体を除き、組立／解体時にはカウンターウェイト等を搭載するための 25 t～70 t ラフテレーン・クレーンが必要である。また、クレーンを使用するに当たっては、現場までの輸送路の状況（幅員・最小半径・勾配等）や現場ヤードの状況（作業半径、定格総重量等）を確認し、輸送・設置計画を立案する必要がある。このとき、運搬に使用する車両によっては一般道の通行時に特車申請が必要となるため、この手続きが工程上のクリティカルになる場合があることに留意が必要である。

表 2-1 クレーンの運搬に使用されている運搬車両の例

クレーン種類	標準的に使用されている運搬車両
ポティン GTMR331B/CJ	低床トレーラー2台（マスト、ジブ） 11 tトラック 2台（クロス架台、ウェイト）
	2分割の場合： 15tトラック 3台
	3分割の場合： 15tトラック 4台
リープヘル 42 K.1/J	中低床トレーラー 2台
リープヘル 53 K/J	中低床トレーラー2台 + 15tトラック 1台

(2) クレーンの組立て・設置

定置式水平ジブクレーンは「置き基礎型式」であり、使用する機種を設置圧と設置する地盤の地耐力（地盤支持力）を確認し、設置圧に対して現地の地盤強度が不足する場合は敷鉄板や地盤改良等により地盤を補強する必要がある。

一般的な土質性状と N 値に対応する許容支持力(短期)やクレーン設置個所の敷鉄板に関しては、(社団法人)日本建設機械化協会が発行する「移動式クレーン、杭打機等の支持地盤養生マニュアル」を参考にすることができる。

法面付近での設置について、表 2-3、図 2-2 は、スイス連邦ベルン州建設業協会（KBB：Kantonal-Bernischer Baumeisterverband）の「クレーン運転士基礎講習 2 日間コース教本：カテゴリーB：タワー旋回式クレーン（以下、KBB 教本と略）」から引用したものである。KBB 教本では岩盤を除く良質な地盤の場合であっても、法裾から A:T=最小 1:1 以上離して設置することとされており、図 2-2 における負荷角度 α 、 β は土質により異なるが、「切土=45 度、盛土=30 度」とされている場合が多い。

表 2-2 負荷の角度の目安

地盤の状態	負荷角度	離れの目安
埋め立てられ整地された地盤の場合	$\alpha \leq 30^\circ$	$A = 2 \times T$
自然な斜面（掘削可能な材質）の場合	$\alpha \leq 45^\circ$	$A = T$
岩盤の場合	$\alpha \leq 70^\circ$	$A = 0.4 \times T$

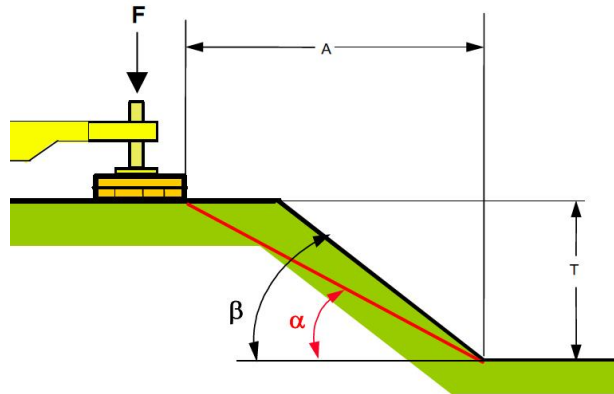


図 2-2 クレーン反力の負荷角度 α と離隔 A のイメージ

(3) 立入禁止措置

本手引きで対象とする定置式水平ジブクレーンは、「タワー旋回形」であり、タワー基部に設置されるカウンターウェイトやバラストはタワーとともに旋回する。クレーンの可動部には図 2-3 に示すようなフェンスを設置するものとする。また、クレーン可動部と障害物間を作業者が歩行する可能性がある場合には、可動部と障害物の間に「幅 0.5m、高さ 2.5m 程度の安全距離」を確保することが望ましい。

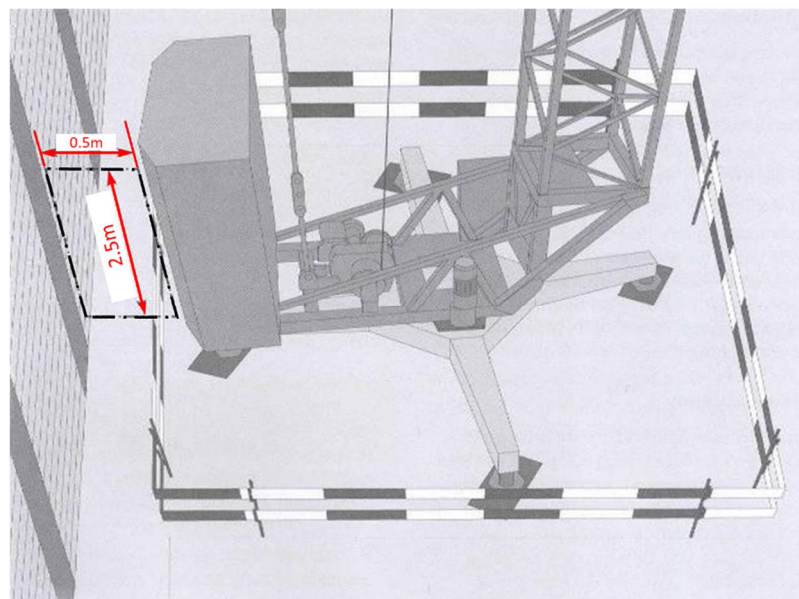


図 2-3 クレーン基部周りの安全対策（KBB 教本より引用・加工）

(4) クレーン設置時の届出

事業者(工事の受注者)は吊り荷重 3t 未満のクレーンを設置する際、クレーン安全規則第 5 条に基づき、工事現場にクレーンを設置する前に、クレーン設置報告書(図 2-4)を管轄する労働基準監督署長に提出しなければならない。

様式第 9 号		() 設 置 報 告 書	
事業の種類			
事業の名称			
事業の所在地	電話()		
設 置 地			
種類及び型式			
つり上荷重	t	設置予定年月日	平成 年 月 日
製造者名		製造年月日	平成 年 月 日

平成 年 月 日

報告者氏名

労働基準監督署長 殿

(備註) 1. 本欄の「1」内には、クレーン又は移動式クレーンの別を記入すること。
2. 「事業の種類」の欄には、日本標準産業分類(中分類)による分類を記入すること。

図 2-4 クレーン設置報告書

(5) 強風対策

クレーン等安全規則には、強風に対する措置として表 2-3 の記載があり、またクレーン構造規格には風荷重に関する許容応力として表 2-4 の記載がある。

クレーン構造規格に示されているのは速度圧であり風速ではない。風速を $V(m/s)$ とした時の速度圧 $q(N/m^2)$ は次式で求められる。

$$q(N/m^2) = 1/2 \cdot \rho \cdot V^2 \quad \text{ここに、空気密度 } \rho = 1.23(N \cdot s^2/m^4)$$

上式から逆算される風速は、クレーン作動時 16.4 m/s、停止時 56.4 m/s であり、日本国内での使用が許可されているクレーンは、上記風速に耐えられる性能を有している。

クレーン作動時(作業時)は、クレーン構造規格の設計風速(16.4 m/s)よりも、クレーン等安全規則の作業中止風速(10 m/s)が優先される。

クレーン作動時の設計風速(16.4m/s)を超える風が予想される場合には、クレーンを「旋回フリー」とし、風に対する抵抗を小さくしておくことが重要である。ただし、旋回フリーでは水平ジブが 360 度旋回する可能性があるため、旋回範囲内の障害物に注意する必要がある。

旋回範囲内の障害物等で「旋回フリー」とすることができない場合や、上記停止時の設計風速(56.4m/s)以上の強風が予想される場合には、クレーンを解体する方法と、クレーンは解体せず折り畳む方法がある。折り畳んだ場合の強風養生例を図 2-5 に示す。

旋回フリー以外の対策を行う場合に、クレーンの破損等を恐れがあるため、専門技術を有する技術者に実施を依頼する必要がある。

表 2-3 クレーン等安全規則における強風時の対策

条項	規則の内容
第 31 条 2	事業者は、強風のため、クレーンに係わる作業の実施について危険が予想される時には、当該作業を中止しなければならない。 ※「強風」とは 10 分間の平均風速が 10m/s 以上の風をいうものである。

表 2-4 クレーン構造規格（第 9 条）における風荷重の算出

(風荷重)

第 9 条 前条第 5 号の風荷重の値は、次の式により計算して得た値とする。ただし、厚生労働省労働基準局長が認めた場合には、この限りでない。

$$W = q C A$$

この式において、W、q、C及びAは、それぞれ次の値を表すものとする。

W 風荷重 (単位 ニュートン)

q 速度圧 (単位 ニュートン毎平方メートル)

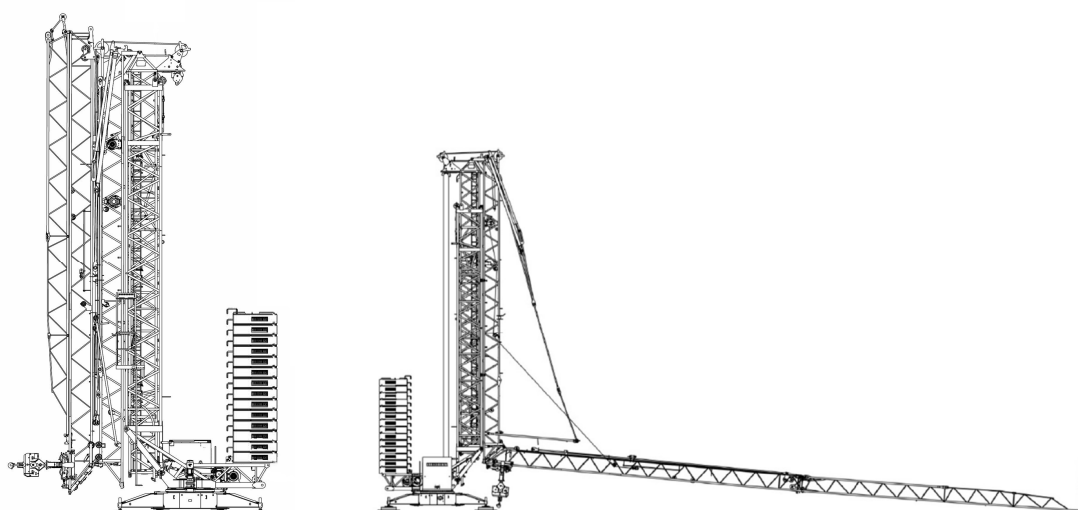
C 風力係数

A 受圧面積 (単位 平方メートル)

2 前項の速度圧の値は、次の表の上欄に掲げるクレーンの状態に応じて、それぞれ同表の下欄に掲げる式により計算して得た値とする。

クレーンの状態	式
作動時	$83\sqrt{h}$
停止時	$980\sqrt{h}$

備考 この表において、h は、クレーンの風を受ける面の地上からの高さ (単位メートル) (高さが 16 メートル未満の場合には、16) を表すものとする。



(a) 強風養生の例 1

(b) 強風養生の例 2

図 2-5 解体せずに折り畳んだ強風養生

2-3. 点検

2-2.(4)に述べた、クレーン設置報告書に記載した期間中には、以下、始業時点検（日常点検）、月例点検、年次点検の3種類の点検を行うことがクレーン等安全規則（第3節 定期自主検査等）に定められている。

始業時点検はクレーン運転士が実施することが一般的であり、月例点検と年次点検は、リース会社等の専門事業者に委託して行う場合が多い。また月次点検と年次点検の結果は、3年間保存することがクレーン等安全規則（第38条）に定められている。

(1) 始業時点検（クレーン使用前の日常点検）

クレーン等安全規則第36条（作業開始前の点検）に基づく点検である。

安全規則に記載された点検項目は下記3点であるが、使用するクレーンの点検マニュアルがある場合には、下記3点に加えて、マニュアルに従っての点検を実施する。

- 1) 巻過防止装置、ブレーキ、クラッチ及びコントローラーの機能
- 2) ランウェイの上及びトロリーが横行するレールの状態
- 3) ワイヤロープが通っている箇所の状態

(2) 月例点検・年次点検（クレーン等安全規則第34条及び第35条）

クレーン等安全規則に記載されている点検項目は下記のとおりである。

- 1) 巻過防止装置その他の安全装置、過負荷警報装置その他の警報装置、ブレーキ及びクラッチの異常の有無
- 2) ワイヤロープ及びつりチェーンの損傷の有無
- 3) フック、グラブバケット等のつり具の損傷の有無
- 4) 配線、集電装置、配電盤、開閉器及びコントローラーの異常の有無
- 5) ケーブルクレーンにあっては、メインロープ、レールロープ及びガイロープを緊結している部分の異常の有無並びにウインチの据付けの状態

2-4. 操作に必要な資格と訓練

(1) クレーン作業に必要な資格

現在日本国内で流通している主な定置式水平ジブクレーン（1-1 ③ 表-1参照）は、作業半径が小さい場合(マストに近い位置)でも吊り荷の重量を 3t 未満に設定することが一般的である。このため、「クレーン等安全規則第 2 章クレーン第 21 条（特別の教育）」の規定により、「クレーンの運転の業務に係わる特別教育(表 2-5)」を受講した者はクレーンの運転が可能となる。

なお、玉掛け作業については、吊り下げ荷重 1 トン未満であれば玉掛け特別教育で実施可能であるが、1 トンを超える吊り荷を運搬する際は、玉掛け技能講習の受講が必要である。

表 2-5 定置式水平ジブクレーンを使用した運搬作業に必要な資格

資格の名称	項目	内容
クレーンの運転の業務に係わる特別教育	受講要件	なし
	教育科目	学科 9 時間 実技 4 時間
玉掛け特別教育	受講要件	18 歳以上
	教育科目	学科 6 時間程度 実技 4 時間程度
玉掛け技能講習	受講要件	18 歳以上
	教育科目	学科 12 時間程度 実技 7 時間程度

(2) 使用にあたっての事前トレーニング

定置式水平ジブクレーンは、(1)の通り特別教育を受講した者であれば運転することができるが、特に初めて使用する場合には、当該クレーンの特徴を把握してクレーンを安全かつ効率的に操作するために、事前にトレーニングを行うことが望ましい。

以下に、主なトレーニング項目を示す。

- 1) 使用するクレーンの概要（作業半径、揚程、定格荷重等）
- 2) 使用する無線リモコンの取扱（押しボタン式／ジョイスティック式）
 - 電源 ON/OFF、操作方法、バッテリー交換、緊急時の停止方法等
- 3) ホイスト操作（吊り荷の巻き上げ／巻き下げ作業）
 - 乱巻き防止、縦引き・横引き禁止等
- 4) 横行操作（トロリーの移動）
 - 制動距離の認識等
- 5) 旋回操作（クレーンの回転）
 - 制動距離（作業半径による速度、制動距離の違い）等

6) 作業終了時の処理

➤クレーンの方向、フックの位置等

7) 日常点検の実施方法

➤作業開始前の点検、確認事項等

8) 注意が必要な作業

➤フックの接地等によるワイヤロープの乱巻き

…フックを下げすぎて地面に接地するなどして、ワイヤロープが緩むと、乱巻きが発生する原因となる。乱巻きが発生すると、過巻リミット（安全装置）が正しく感知されず、作動しないリスクが生じる。過巻リミットが作動しないとワイヤロープの巻き上げ過ぎによるトロリーへのフックの衝突、ワイヤロープの切断、ワイヤロープの滑車からの逸脱といった事故や故障が発生する可能性がある。フックを地面に接地させない事、リミットに頼った運転をしないことが重要となる。

➤吊り荷の過剰な縦引き・横引き・斜め引き

…玉掛け時に吊り荷の重心を合わせたり、吊り荷の着床時に、吊り荷やワイヤロープを無理矢理引っ張ったりすると、巻き上げワイヤロープの切断や、滑車から巻き上げワイヤロープが逸脱する事故や故障が発生する可能性がある。地切りや着床時は、必ず重心を合わせ、まっすぐに吊り荷を巻き上げ、巻き下げることが重要である。

➤移動式油圧クレーン併用時のジブの衝突

…定置式水平ジブクレーンを使用する現場で、必要に応じて同現場内で移動式油圧クレーン等を併用する場合、普段の定置式水平ジブクレーンのみ使用している現場には存在しなかった移動式油圧クレーンのジブなどに、定置式水平ジブクレーンのジブを衝突させてしまう可能性がある。

これは移動式油圧クレーン以外でも、コンクリートポンプ車なども同様であり、普段の現場にないものが現場に設置される場合には、クレーン運転士全員への周知徹底と、注意喚起が重要となる。

なお、現在、事前トレーニングに関する公的な講習会等は実施されていない。リース会社等への有償依頼になるが、定置式水平ジブクレーンを安全かつ効果的に使用するためには、上記事前トレーニングは有効であると考えられる。

2-5. 定置式水平ジブクレーンの運転上のポイント

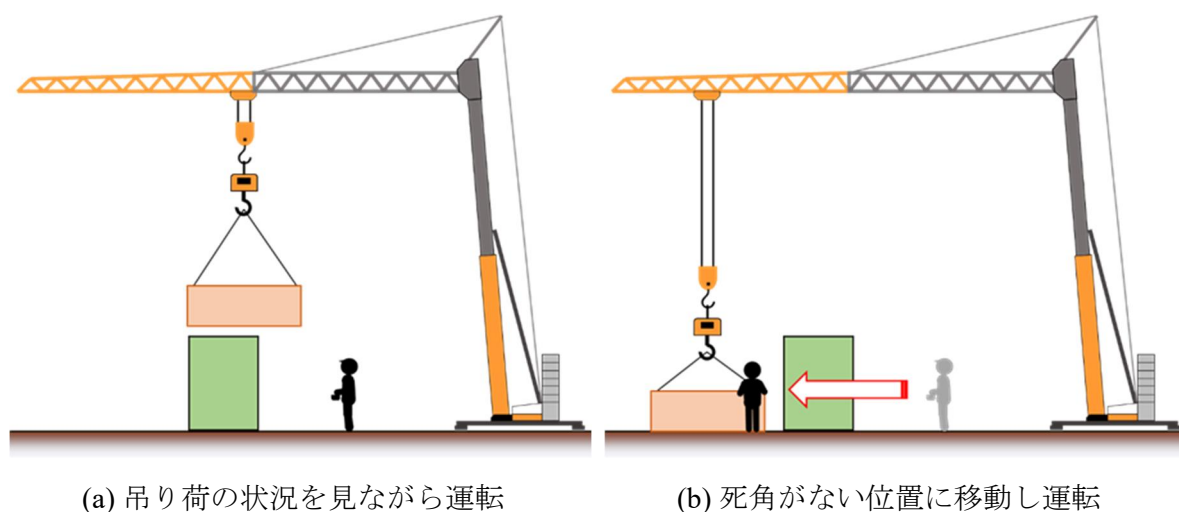
(1) クレーン運転の基本

本手引きで対象とする定置式水平ジブクレーンは、技能労働者がクレーンを運転することを前提としている。このため、従来の基本である「人は吊り荷の下に入るな」に加えて、「吊り荷は人の上を通すな」という2方向の観点が必要である。

(2) クレーン運転士の移動

本ガイドラインで対象とする定置式水平ジブクレーンの最大の特徴は、クレーン運転士が吊り荷や吊り荷周囲の状況を直接目視できる場所へ移動し、運転できる点にある。

クレーン運転士の基本的な移動を図 2-5 に示す。クレーン運転士は、常に吊り荷や周囲の状況を目視し、安全性を確認した上で、吊り荷を移動させる必要がある。



(a) 吊り荷の状況を見ながら運転

(b) 死角がない位置に移動し運転

図 2-5 クレーン運転士の移動の基本

(3) クレーンの制動距離

クレーンは、リモコン（押しボタン式又はジョイスティック式）で運転する。

欧州等での標準のリモコンはジョイスティック式であるが、日本国内では使用者の要望によって、押しボタン式リモコンが使用されることもある。

クレーンには、急発進・急停止を抑制するための速度制御装置が組み込まれている。このため、移動ボタンを押したり（移動操作）、ボタンを離したり（停止操作）を行っても、即座に移動・停止しない。

特に停止操作時には、図 2-6 に示すような制動距離が発生する。移動停止時には、この制動距離を考慮して、事前に停止操作を行うか、速度を十分に落とす必要がある。この操作は、実機を操作しないと習得できない技術であり、2-4. (2)に記した事前トレーニングに加え、継続的な操作トレーニングが重要と考えられる。

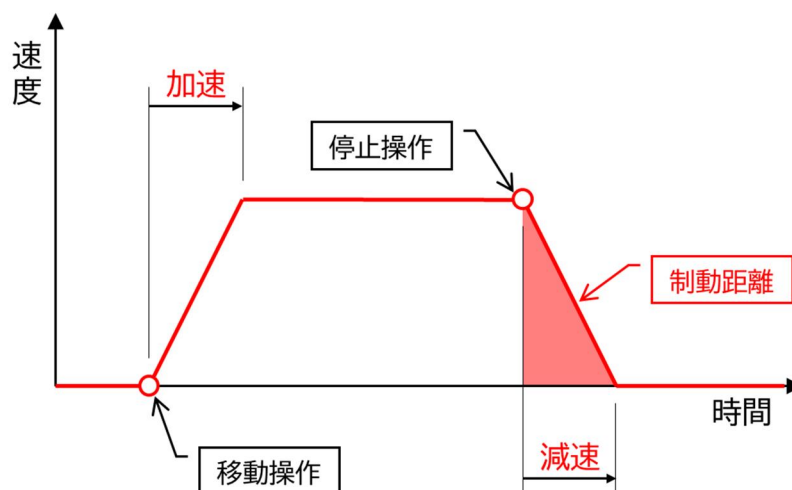


図 2-6 停止操作時の制動距離のイメージ図

(4) ワイヤロープ乱巻きの予防

クレーンフックを地面等に付けると、吊りワイヤロープが緩み、ワイヤロープが乱巻き状態となる。ワイヤロープの乱巻きは、ワイヤロープの破損や滑車からの逸脱、吊り荷の予想外の動きの原因となる。このため、クレーンフック下降時には、吊りワイヤロープが緩まないように細心の注意を払う必要がある。

なお、後述するスイスのクレーン教本の指導要領には、以下のように「中間吊り具」の使用に関する記載がある（表 2-6、写真 2-3）。記載にある「スラップロープ」とは、ロープの緩みの事であり、スイス等ではチェーンが使用されている。

中間吊り具を用いることにより、ワイヤロープの乱巻きを低減できると考えられる。

表 2-6 スイスのクレーン教本 指導要領における「中間吊り具」の記載

<p>最初のフックの動きは必ず「リフトアップ」</p> <p>理由：吊り上げロープの引張りにより、ロールの部分に圧力が生じる。ロールがしっかりまどまっている、すなわち「しっかり抱え込まれた状態」もしくは固められた状態のほうが、それが解消されやすいため。注意点：凍結するのはホイストロープではなくプーリー！</p>
<p>つねに「中間吊り具」（吊り下げ器具とスリングの間に、長さ 1m 程度のチェーンまたはケーブルロープ）を設置する。</p> <p>理由：コンクリートバケツ、パレットフォーク、掘削用バケツなどを中間スリングなしで取り付けた場合、フックブロックが立ち上がる危険性がある。その結果、「スラックロープ」が発生し、リフティングロープが破損する。 中間吊り具を使用することで、フックブロックが玉掛けをする人から安全な距離を確保することができる。</p>

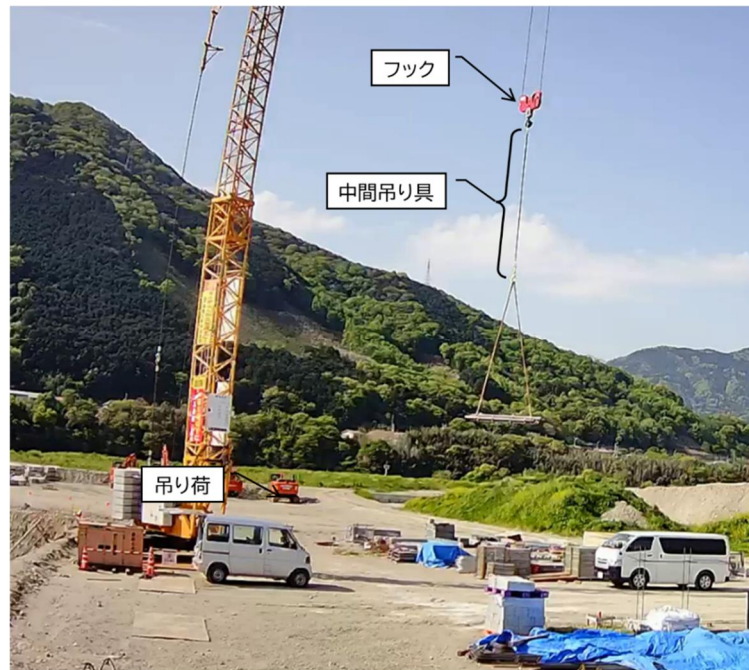


写真 2-3 中間吊り具の使用事例（長さ 4m のチェーン）

(5) 吊り荷の振れ軽減方法

定置式水平ジブクレーンは水平ジブ長が長く、作業半径が大きい。このため、ジブ先端付近に吊り荷がある時に旋回動作を行うと、始動時や停止時に吊り荷が大きく振れる場合がある。この荷振れを軽減するポイントとして下記の3つが挙げられる。

① 旋回操作をする際には、揚重物を主観に見て操作するのではなく、クレーンのジブ先を主観に見て運転をする。

揚重物を主観に旋回操作すると、慣性によって揚重物は一瞬遅れて動き出す。つまりクレーンが動き出した後、揚重物が引っ張られるかのように動き出すため、運転士が、揚重物が動き出したと判断した時には、水平ジブは先行して動いており、荷振れを発生させる原因となる。これに対し、ジブ先を主観に見て旋回操作すると、水平ジブが動き出したことをいち早く発見・判断できるため、タイムラグが発生せず、必要以上の旋回操作をしなくて済むため、荷振れを最小限に抑えることができる。

② 旋回操作で水平ジブが動き出したら、一度レバー操作を中立に戻す。

上記①のタイムラグが発生した場合、一度レバーを中立に戻し、旋回動作を減速させることで水平ジブの動きに揚重物が追いつき、その後旋回操作を再開することで荷振れを抑えて運搬させることができる。

③ 揚重物の運搬経路を変える

陽樹物を図 2-7 の青矢印で示したように移動させたい時、ジブ先端部で吊り下げたままに旋回するのではなく、赤矢印で示したように、①マスト方向に横行させる、②旋回する、③所要の位置まで横行させる。吊り荷の移動距離は長くなるが荷振れを押さえ運搬することができる。

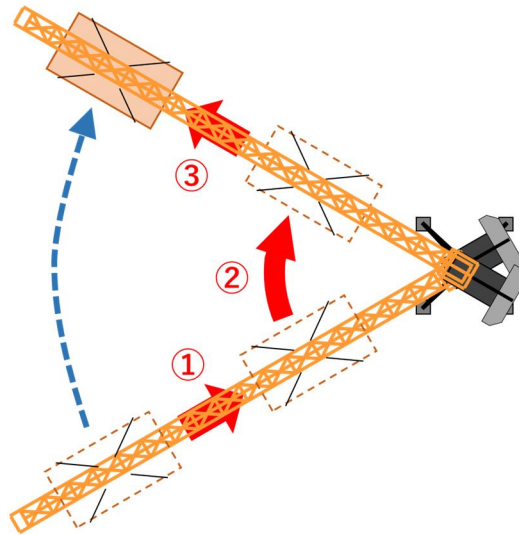


図 2-7 吊り荷の振れを軽減する一つの方法

(6) 作業終了時

作業終了後や休日などのクレーンを操作しない状態では、クレーンフックが風にあおられてクレーンに衝突しないよう、水平ジブの根元付近（マスト方向）にトロリーを移動し、フックを巻き上げておく必要がある。また、強風時でなくとも、水平ジブを風下側に向けておくことが重要である（写真 2-4）。

トロリーをマスト方向に移動させる時、リミッターが作動する位置まで移動させると、次にクレーンを動かした時に、リミッターが作動し、トロリーが動かなくなる可能性がある。このため、リミッターが作動する位置から少し外側（マストより若干遠い位置）で停止させる必要がある。



写真 2-4 クレーン未使用時のフック位置及び水平ジブの方向

(7) クレーン治具の活用

定置式水平ジブクレーンが普及している欧州諸国では、運搬する資材に合わせた治具が活用されている。日本の建設工事現場や施工方法において、欧州諸国で使用されている治具が活用できるかどうかの検証はまだなされていないが、下記に治具の一例を示す。

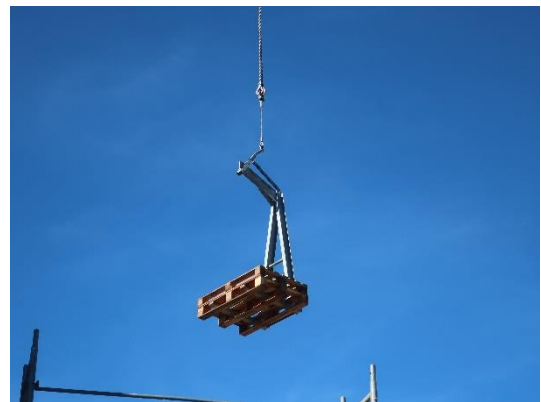
a) パレットハンガー

最も特徴的で、かつ欧州諸国で使用されているクレーン治具がパレットハンガーである。パレットハンガーは、パレットに挿して運搬することができるフォーク状の治具である（写真 2-5）。パレット上に資材を載せる。パレットハンガー上部には荷重バランスをとるためのバネが設置されている。

欧州諸国でパレットハンガーを使用する理由として、資機材の保管・輸送方法の違いがある。欧州諸国では建設会社がある程度の資材を自社で保管しており、保管資材はパレットに載せられた状態で倉庫に保管されている（写真 2-6）。



(a) パレットハンガー

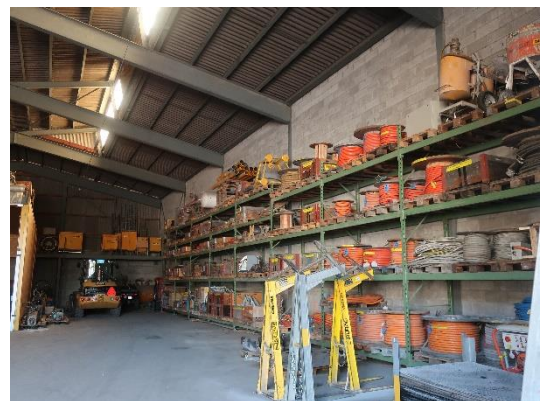


(b) 使用状況

写真 2-5 パレットハンガーと使用状況



(a) 小規模建設会社の倉庫



(b) 中規模建設会社の倉庫

写真 2-6 スイスの建設会社における倉庫の資材保管状況

b) ハンガーボックス

パレットでは運搬しづらい資機材では、ハンガーボックスやハンガーフレームが使用される場合がある（写真 2-7）。日本では金網状の鋼製ボックスが見られるが、写真 2-7 (a)はスイスで確認されたハンガーボックスである。中身が見えない、ボックスの重量が重い等の欠点があるが、小さなネジ等も落下しないという特徴を持つ。また、ボックス下部にはフォークを挿すための穴があり、パレットハンガーでの運搬も可能となっている。

写真 2-7 (b)は、金網や鋼板による仕切りがないハンガーフレームである。足場や支保工の資材など、長さのある資材の運搬に適していると考えられる。



(a) ハンガーボックス



(b) ハンガーフレーム

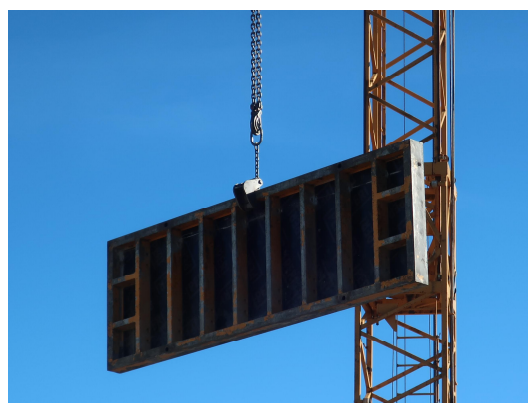
写真 2-7 ハンガーボックス等のクレーン治具

c) 吊りチェーン

日本では資機材の運搬には、ワイヤーロープやスリングベルト、チェーン等が使用される。スイスではチェーンを使用した運搬が多く見られる。チェーンを使用するメリットとしては、クレーンフックの接地による乱巻き防止の他、ワイヤーロープの塑性変形・スリングベルトの摩耗よりも耐久性が高いことが考えられる。



(a) システム型枠連結材の運搬



(b) 鋼製型枠の運搬

写真 2-8 吊りチェーンによる資材運搬状況

3. 参考資料

3-1. 定置式水平ジブクレーン運転士の意見

令和2年から令和4年に定置式水平ジブクレーンを使用した現場において聴取した運転士の意見のうち、代表的なものを下表に示す。

表 3-1 定置式水平ジブクレーン使用者の意見


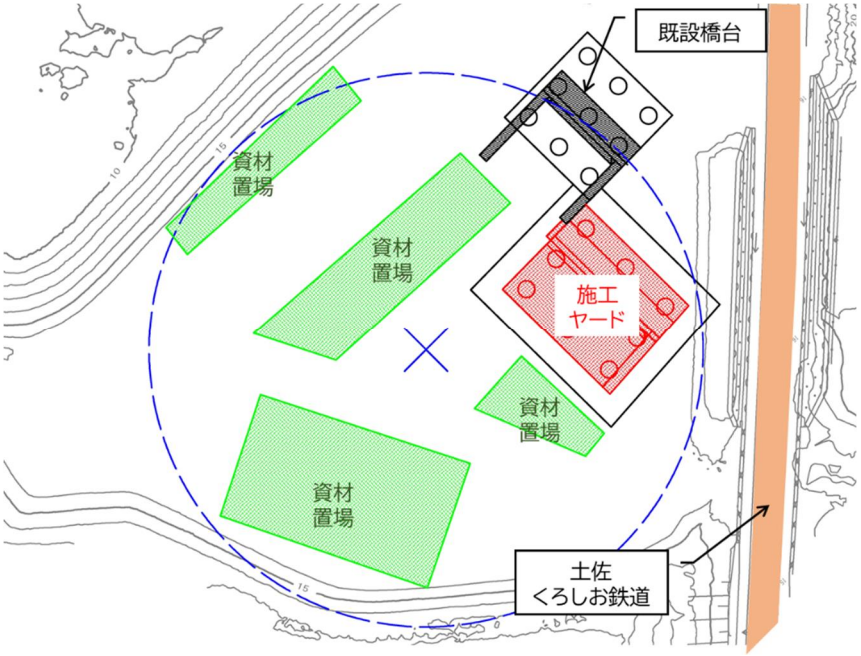
	使用者の意見等
良い点	<p>【操作性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手元及び自ら操作が可能の為、合図ミスや見込み操作による事故が防止される。 ・これ位だったら元請けさんにクレーンを頼んでもらうのは悪いから手で運んだ。これ位だったらアームを無理して伸ばして入れますよ、という事がなかった。 ・作業半径が広く、施工現場全体にクレーンが届くので、今まで作業員が手運びしていた機械や資材もクレーンを使って運ぶので、作業員の作業効率や階段等危険な箇所でも重い資材を持って歩かなくていいので、安全性にもつながっている。 <p>【機能面】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業範囲（作業半径）が広い。 ・クレーンの回送が不要であり、積雪により道路状況が悪化しても影響を受けない。 ・常にクレーンが使えるので、段取り等に余裕が生まれて、作業に焦りがなく、気持ちにゆとりができ、安全に作業ができる。 <p>【安全性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運搬中に緊急停止が必要となった時、ラフタークレーンに比べ、停止するまでの時間がかなり短縮され、手足を挟まれるというような事故は格段に減る。 ・吊り荷がラフタークレーンだと死角になって見えない場所は、無線等で作業していたが、吊り荷の見える場所でリモコン操作できるので、安全性が向上した。
悪い点	<p>【操作性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吊り荷の振れが大きい。 <p>【費用面】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定置式水平ジブクレーンを使用するための初期費用が、ラフタークレーンに比べて格段に高い。 <p>【機能面】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・増水などで緊急退避が必要な場合、リース会社の対応が間に合うかわからない。緊急退避時にすぐに対応できる体制が必要。 ・ジブをたたむ必要がある強風の場合でもすぐに対応できない（自分達ではできない）。再開する際にも組立工がすぐには来てくれないため、行程のロスが大きい。
その他	<p>【操作性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クレーンを運転できる人を12名用意したが実際に使ったのは3名。3名のうちの1名がほとんどの運転を行った。この1名以外は荷振れが大きく、運転には慣れやセンスがあると思う。


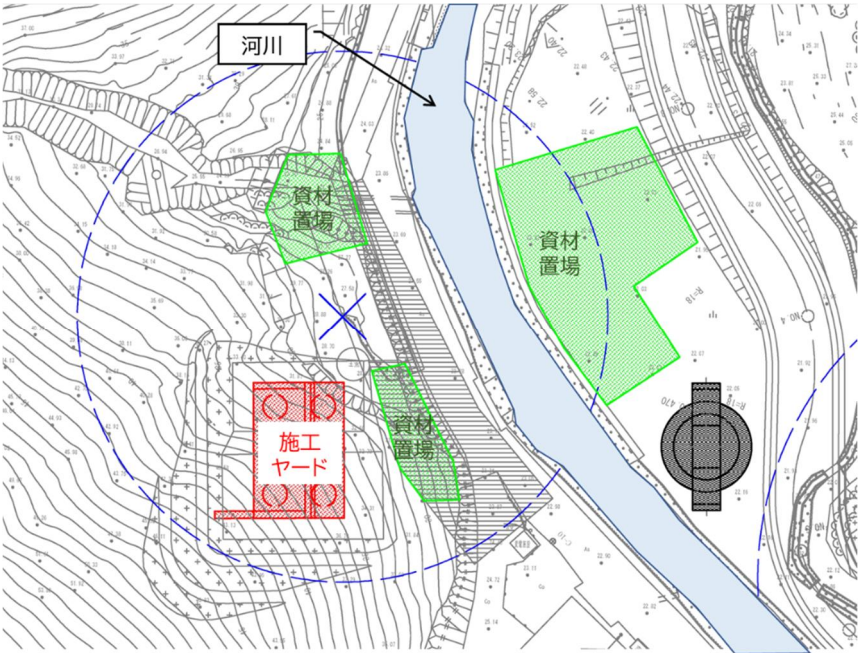
3-2. 定置式水平ジブクレーンの使用事例


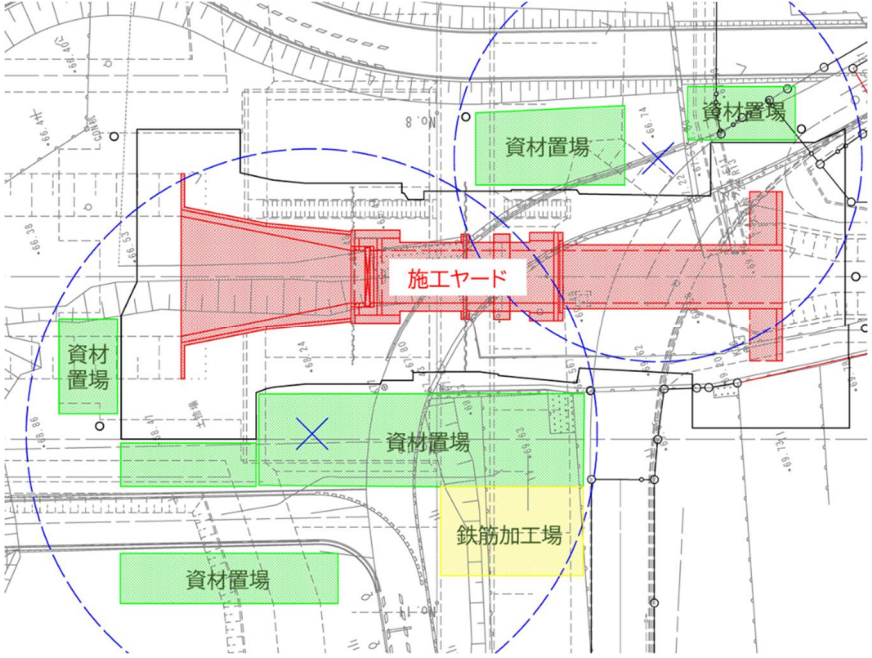
平成 29 年度以降に実施された日本国内の国交省土木工事において、定置式水平ジブクレーンが使用された工事(表 3-2)の概要を以下に示す。


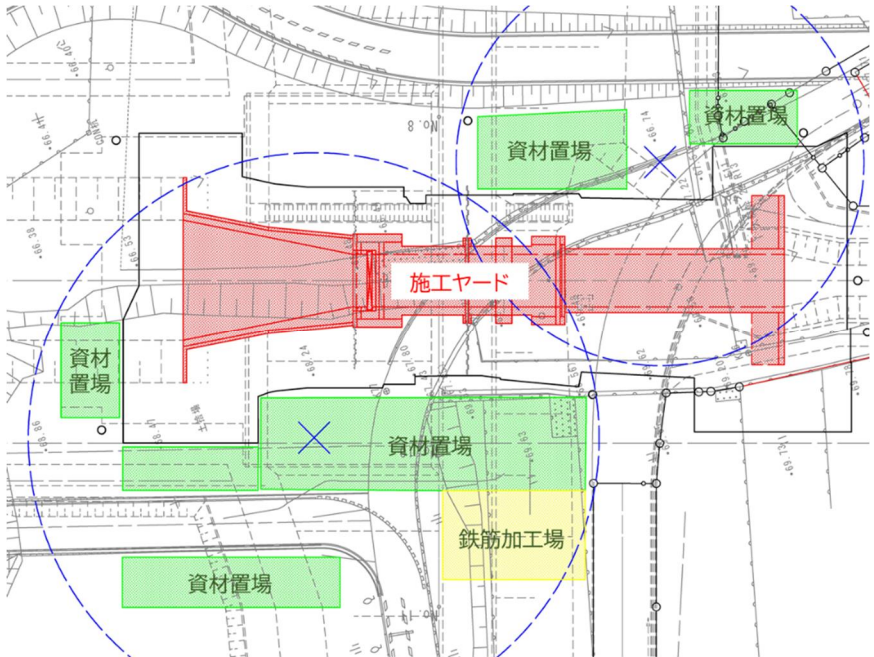
表 3-2 施工事例一覧


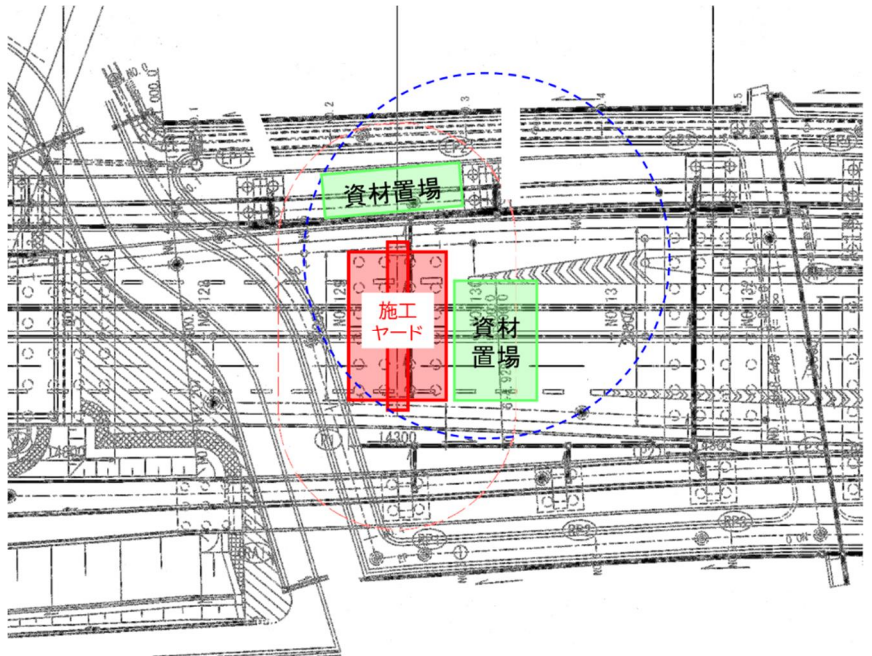
事例	工事工種	クレーン機種	クレーン使用期間
1	橋台工	ポテイン GTMR331B	H31.01 ~ 04 (3ヶ月間)
2	橋台工	リープヘル L1-24	R02.08 ~ 11 (3ヶ月間)
3	樋門・樋管工	ポテイン GTMR331B	R02.07 ~ 11 (4ヶ月間)
4	樋門・樋管工	リープヘル L1-24	R02.11 ~ R03.03 (4ヶ月間)
5	橋脚工	リープヘル 42 K.1/J	R03.07 ~ R04.01 (6ヶ月間)
6	樋門・樋管工	リープヘル 42 K.1/J	R03.110 ~ R04.013 (2ヶ月間)
7	橋台工	リープヘル 53 K/J	R04.02.07 ~ 08 (7ヶ月間)

事例 1	橋台 (場所打ち杭式逆 T 橋台)
工事名称	平成 29 年～平成 30 年度 佐賀橋下部工事
発注者	国土交通省 四国地方整備局 中村河川国道事務所
クレーン	ポテイン GTMR-331B (押しボタン式、発動発電機)
使用期間	平成 31 年 1 月 ～ 4 月 (3 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資材置場が広く、高低差がない。 ・ 工種毎に資材置場を配置している。 ・ 作業半径内に既設橋台があるが、クレーン運搬の支障にはならない ・ 近傍に鉄道敷があるため、水平ジブが鉄道敷に進入しないように水平ジブを短くしている。


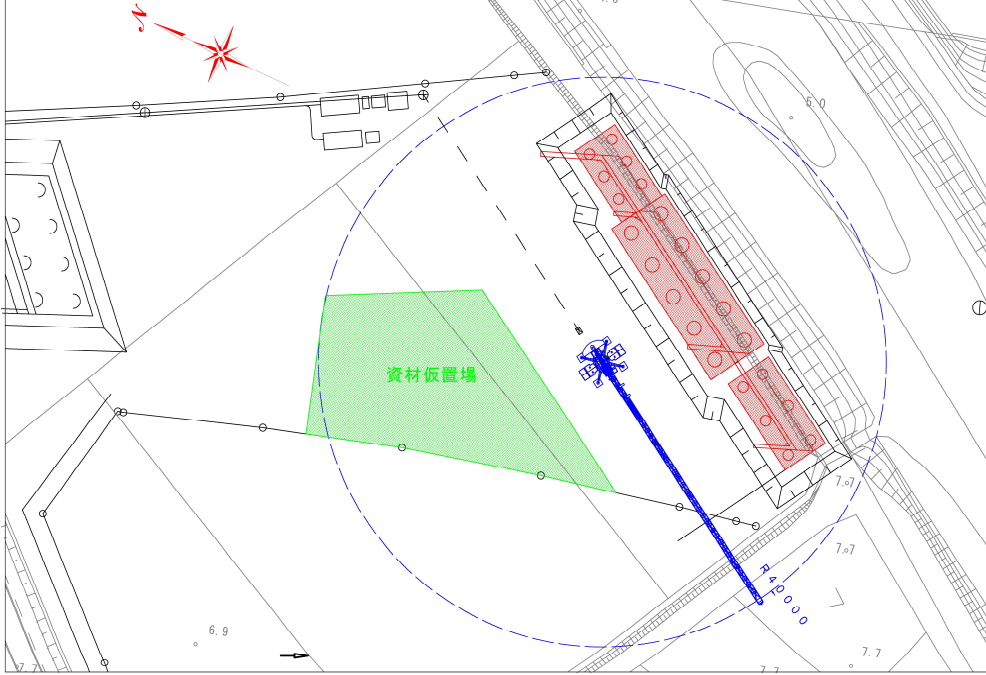
事例 2	橋台 (場所打ち杭式逆 T 橋台)
工事名称	令和元年～令和 2 年度 熊井橋下部その 1 工事
発注者	国土交通省 四国地方整備局 中村河川国道事務所
クレーン	リープヘル L1-24 (ジョイスティック式、発動発電機)
使用期間	令和 2 年 8 月 ～ 11 月 (3 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・資材置場が河川により分断され、高低差は約 8m。 ・使用クレーンの最大作業半径における定格荷重は 800kg であり、河川を越えての運搬では資材を小分けして運搬。 ・橋台最上段の施工では、揚程が不足するため、水平ジブを傾斜。

事例 3	樋門
工事名称	平成元年～令和 2 年度度 こまた川樋門外新設工事
発注者	国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所
クレーン	ポテイン GTMR-331B (押しボタン式、発動発電機)
使用期間	令和 2 年 7 月 ～ 11 月 (4 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・樋門工事を 2 分割したうちの 1 期施工箇所。 ・クレーン設置位置は上図の左下の円中心。 ・施工基面の掘削深が深いため、クレーン設置位置に留意。

事例 4	樋門
工事名称	平成元年～令和 2 年度度 こまた川樋門外新設工事
発注者	国土交通省 四国地方整備局 徳島河川国道事務所
クレーン	リープヘル L1-24 (スティック式リモコン、発動発電機使用)
使用期間	令和 2 年 11 月 ～ 令和 3 年 3 月 (4 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 樋門工事を 2 分割したうちの 2 期施工箇所。 ・ クレーン設置位置は上図の右上の円中心。 ・ 作業半径が小さく、鉄筋加工場まで届かないため、加工鉄筋のトラックによる場内運搬を実施。

事例 5	橋脚 (場所打ち杭式逆 T 式橋脚)
工事名称	野洲栗東バイパス 出庭高架橋 P1 橋脚工事
発注者	国土交通省 近畿地方整備局 滋賀国道事務所
クレーン	リープヘル 42K.1/J (ジョイスティック式、発動発電機)
使用期間	令和 3 年 7 月 ~ 令和 4 年 1 月 (6 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近接工事があるため、資材置場が 2 箇所に分断。 ・ 施工ヤードの 3 方向（上図の左側及び上下側）には移動式クレーンは据え付けが困難。 ・ 揚重範囲の広い定置式水平ジブクレーンに適した現場。

事例 6	樋門・樋管
工事名称	天塩川美深パンケ樋管改築外工事
発注者	国土交通省 北海道開発局 旭川開発建設部
クレーン	リープヘル 42K.1/J (スティック式リモコン、発動発電機使用)
使用期間	令和3年11月 ~ 令和4年1月 (2ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・堤防を開削するため、極寒・豪雪地域での冬期施工。 ・積雪や低温（氷点下20度以下）によるクレーンの不具合はなし。 ・積雪による交通影響でもクレーンが手配できない等のトラブルがなかった。 ・吊り荷の重量や運搬場所に応じて、移動式クレーンを併用。

事例 7	橋台
工事名称	福岡 3 号 思案橋川橋下部工 A1 外工事
発注者	国土交通省 九州地方整備局 福岡国道事務所
クレーン	リープヘル 53K/J (スティック式リモコン、商用電源使用)
使用期間	令和 4 年 2 月 ~ 8 月 (7 ヶ月間)
状況写真	
現場概要	
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・資材置場が広く、高低差がない。 ・河川及び用地の制約から施工箇所 3 方向には移動式クレーンは設置不可。 ・定置式水平ジブクレーンでは施工箇所と資材置場全体をカバーできる。

3-3. 定置式水平ジブクレーンの関連法令・規則

定置式水平ジブクレーンの使用に係る主な法令・規則の概要および条文を示す。

(1) 定置式水平ジブクレーンを使用するための資格と教育

クレーンを運転できる資格には免許と技能講習、特別教育があり、運転できるクレーンの範囲に違いがある。関連する資格及び教育を表3-3に示す。

定置式水平ジブクレーンは、つり上げ荷重5t未満のクレーンに該当し、「クレーン運転特別教育」を受講した作業員であれば、誰でもクレーンの運転ができる。

また、定置式水平ジブクレーンでは、「クレーン運転特別教育」を受講した作業員であれば、クレーンの運転ができるように、作業半径が小さい場合でも定格荷重が制限されている場合が多い。

表3-3 クレーン運転に関する資格及び教育

1) クレーン運転者免許 つり上げ荷重5t以上を含むすべてのクレーンの運転業務ができる。
2) 床上操作式クレーン運転技能講習 つり上げ荷重5t以上の床上操作式クレーンの運転業務ができる。 5t未満のクレーンを運転することも可能。
3) <u>クレーン運転特別教育</u> <u>つり上げ荷重5t未満のクレーンの運転業務ができる。</u>

(2) クレーンの運転及び設置に関して留意すべき法令

I. 労働安全衛生法

労働安全衛生法は、「職場における労働者の安全と健康を確保」とともに、「快適な職場環境を形成する」目的で制定された法律である。その手段として「労働災害の防止のための危害防止基準の確立」、「責任体制の明確化」、「自主的活動の推進」などがある。

労働安全衛生法には、クレーンの使用に関する就業禁止（クレーンの運転その他の一定業務については、免許あるいは技能講習等の資格を有する者以外の者を当該業務に就かせることを禁止）の規定はあるが、クレーンの設置に関する規定はない。

定置式水平ジブクレーンの使用に当たっては、運転資格として、「クレーン運転特別教育」が必要である。

II. クレーン等安全規則

クレーン等の製造、及びその他の安全基準を定めた①労働安全衛生法に基づく厚生労働省令である。クレーン、移動式クレーン、建設用リフト、簡易リフト、デリック、エレベーターなどの製造から設置、使用、自主点検、性能検査、各種届出、玉掛などについて規定されている。また、クレーン運転者免許などの免許に関することや、技能講習などについても定められている。

定置式水平ジブクレーンは、固定式クレーンに該当し、同規則「第9章 クレーン」が適用される。定置式水平ジブクレーンの設置に関する条項として、下記の記載がある。ここで、労働安全衛生法施行令第13条第3項第14号とは、「つり下げ荷重が0.3トン以上3トン未満のクレーン」である。

つり下げ荷重が3トン未満の場合、労働基準監督署に設置報告書を提出する必要がある。

クレーン等安全規則 第11条

(設置報告書)

第11条 令第13条第3項第14号のクレーンを設置しようとする事業者は、あらかじめ、クレーン設置報告書(様式第9号)を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。ただし、認定を受けた事業者については、この限りでない。

クレーン等安全規則第6条および労働安全衛生法第38条によると、クレーンでは、つり上げ荷重が3トン以上となると規制が厳しくなり、労働基準監督署立ち会いのもと、落成検査(荷重試験や安定度試験)が必要となる。

しかし、つり上げ荷重が3トン未満であれば、荷重試験や安定度試験が不要になるという意味ではない。つり上げ荷重に関わらず、クレーンを設置した場合には、クレーンが正しく設置され(安定度試験)、性能が十分である(荷重試験)ことを確かめる必要がある。

定置式水平ジブクレーンの設置に当たっては、「クレーン設置報告書」を所轄労働基準監督署に提出する必要がある。

(3) クレーンの運用に関して留意すべき法令

Ⅲ. 道路法

道路網の整備を図るため、道路に関して、路線の指定及び認定、管理、構造、保全、費用の負担区分等に関する事項を定め、もって交通の発達に寄与し、公共の福祉を増進することを目的とした法律である。

しかし、定置式水平ジブクレーンなどの建設機械は、現段階(2022年6月)においては「道路法 第32条 道路の占用の許可」で示された工作物、物件又は施設としては含まれていない。

定置式水平ジブクレーンの運用に当たって、該当する事項はない。

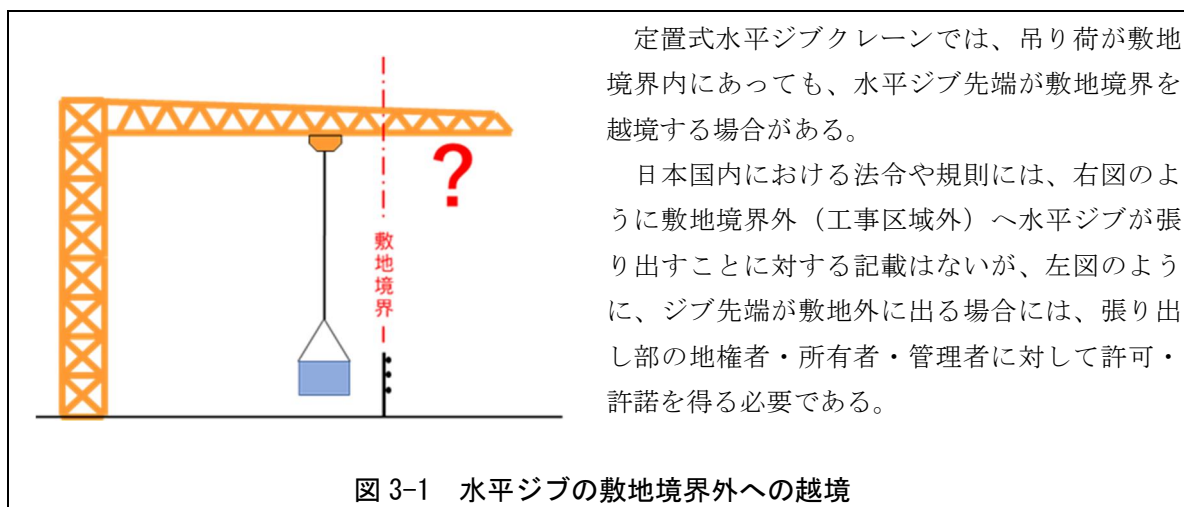
Ⅳ. 道路交通法

道路計画法では、道路の本来の用途に即さない道路の特別の使用行為で、交通の妨害となり、又は交通に危険を生じさせるおそれのあることは禁止されている。

しかし、それ自体が社会的価値を有することから、一定の要件を備えていれば、警察署長の許可によって、その禁止が解除される行為を、道路使用許可が必要な行為として道路交通法第77条第1項に定めている。

第77条第1項は、「道路において工事若しくは作業をしようとする者又は当該工事若しくは作業の請負人」である。道路上における行為を指すものであり、道路の上空における行為を指すものではない。

定置式水平ジブクレーンの運用に当たって、法的に該当する事項はないが、現場や現場周囲の状況によって留意すべき事項として下記の事項がある。



3-4. スイスにおけるクレーン操作・運転教本

定置式水平ジブクレーンは、クレーン特別教育を受講すれば誰でも操作できる。しかし、建設現場で実際に操作する前に、安全衛生やクレーンの構造、操作における注意点などの教育と、実際にクレーンを操作する訓練が必要である。

日本国内には適切なクレーン操作教本がない。しかし、定置式水平ジブクレーンが普及しているスイス連邦共和国では教育訓練センターがあり、クレーン操作に関する操作教本と、指導要領がある。これらの教本及び指導要領を参考にするにより、日本国内においても適切かつ効果的な教育訓練ができると考えられる。

本手引きでは、スイス連邦共和国の教育訓練センターで実際に使用されている操作・運転教本から、特筆すべき下記の記述について紹介する。

- 1) クレーン運転開始時の動作確認
- 2) 吊り荷に使用する治具と玉掛け方法
- 3) クレーン操作の基本
- 4) クレーン運転終了時の処理

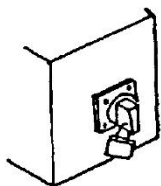
本手引きに掲載した内容は、教本のごく一部であり、掲載されている内容以外にも重要なポイントが記載されているため、詳細内容については操作・運転教本を参考にする必要がある。

(1) クレーン運転開始前の動作確認

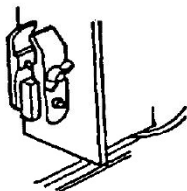
定置式水平ジブクレーンには専任のオペレーターはいない。クレーン運転前には、運転士が責任を持って、クレーンが正常に動作するのかが確認する必要がある。



10.2 運転開始

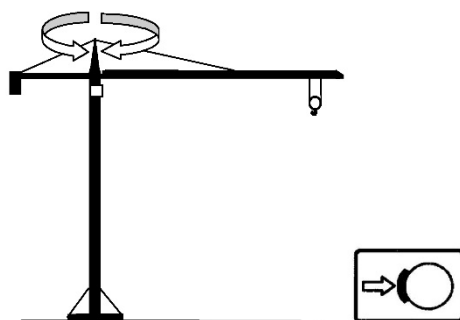


クレーンの接地を含め、電源を確認してください。
(例：電源ケーブルに潰れや切れがないか)
電源を入れて、クレーンに通電します。
クレーンから離れるときは、休憩時間も含めて必ず電源を切ってください。(システムスイッチをロックしてください！)



クレーンが走行する場合には、レールクランプを緩めます。

ジブのウィンドリリースをキャンセルする(取扱説明書に従う)。



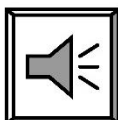
緊急停止ボタンを点検する。「ON」ボタンを押す、または回します。クレーンが静止している状態で、「OFF」ボタンを押します。



ON



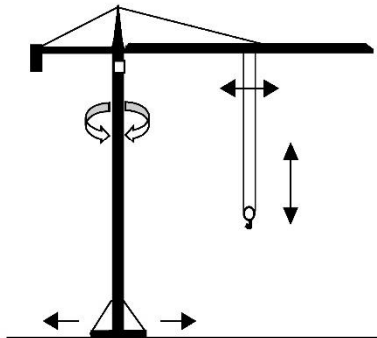
STOP /OFF



警報音の操作 (機能点検)

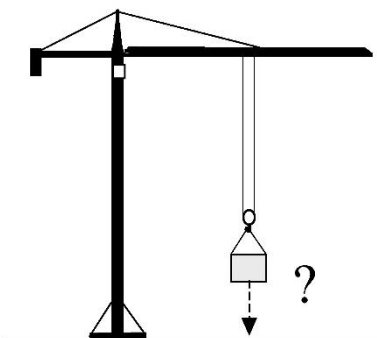
無載荷時のクレーンの動きを確認します。
リミットスイッチにゆっくり近づきます。

1. 上に持ち上げる（ロープドラムの氷結によるロープのゆるみを防ぎ、電気供給ラインの正しい相接続を確認するため）
2. トロリーを運転する（内側と外側）。レールシャシーを左右に揺らし、クレーン・ジブの旋回半径が自由になることを確認します。



ホイストブレーキの機能テストは毎日行わなければなりません。すなわち、朝、最初に重い荷物を吊り上げる時だけでなく、特別に重い荷物を吊り上げる前にも行わなければなりません。荷物を 2-3m 吊り上げます。そして、地上から約 1-0.5m の高さで操作パネルのレバーを下げ、離します。

荷物にブレーキをかけるたびに 負荷は約 20% 高くなるが、FU 技術（周波数変換技術）を搭載したクレーンではそれほど高くはならない。



欠陥があったり、安全な動作状態にないクレーンシステムは、稼働させてはなりません。

欠陥があった場合には、クレーンシステムを稼働させる前に、監督者に報告し、クレーンの記録簿に記入し、専門家が修繕しなければなりません。

冬季においては、着氷や凍結により、マストの旋回や、トロリーの横行、ホイストの動作が不安定になる可能性がある。吊り荷がない状態で、クレーンの動作がスムーズに行えるかを確認する必要がある。



10.3 冬季の運転開始

降雪後や氷が張った状態においては、クレーンの運転開始に注意が必要です。

- アクセス通路や乗り込み通路は、雪や氷をきれいに取り除いておく必要があります。
- リフティングドラムに雪や氷が付着してはいけません。

クレーンの動きを確認する手順：

1. クレーンのフックを負荷なしの状態で上方に動かし、ゆっくりとリミットスイッチに近づけていきます。これにより、ロープシープ内の氷が砕かれ、ロープドラム上でロープのゆるみが生じることはありません。
2. クレーンのフックをゆっくりと下方におろします。玉掛けします。ブレーキテストも忘れてはいけません。
3. クレーンのフックを上下に 1-2 回動かします。これによってロープに残った氷を砕くことができます。
4. トロリー（負荷あり）を 1-2 回、前後に動かし、ゆっくりとリミットスイッチに近づけます。これによってロープに残った氷を砕くことができます。この機能点検は、人の頭上では行わないでください。

(2) 吊り荷に使用する治具と玉掛け方法

定置式水平ジブクレーンが幅広く普及している欧州諸国では、さまざまな荷物を運搬するため、日本より多種多様な治具、玉掛け方法がある。

安全かつ適切、効率的な治具の使用、玉掛け方法を検討、実施する必要がある。

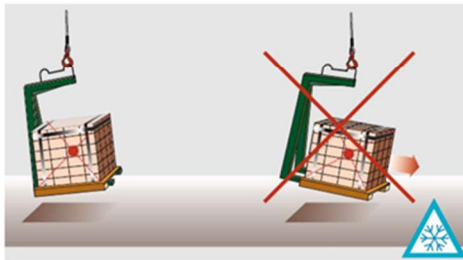


12.5 さまざまな荷物の玉掛けタイプ

機械やコンクリート部材などの部品には取り付け部があります。輸送器具は、必ずこの場所に固定しなければなりません。



パレットフォーク
可能な限り、パレットフォークを使ってパレットに荷物を載せて運びます。その際には、荷物はしっかりと縛っておく必要があります。荷物を持ち上げる際には、パレットフォークを少しだけ後方に傾ける必要があります（滑り落ちる危険性があります）。雪や氷があるときには、パレットフォークをきれいにしてください。



荷物が落ちたり滑ったりしないよう、固定しなければなりません。(クレーン条例第6条)

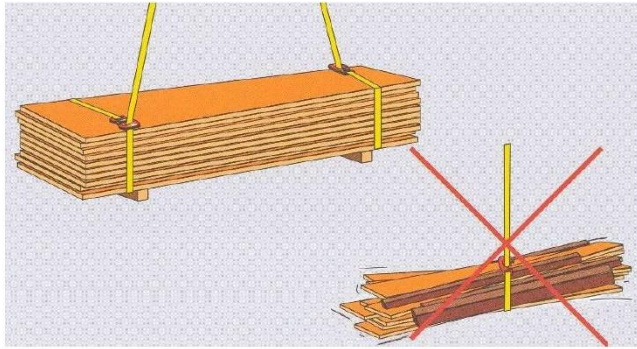
開放型の荷物の運搬

開放型の荷物は、輸送用バケツ、保護ネット、収縮包装フィルムを利用して運搬します。

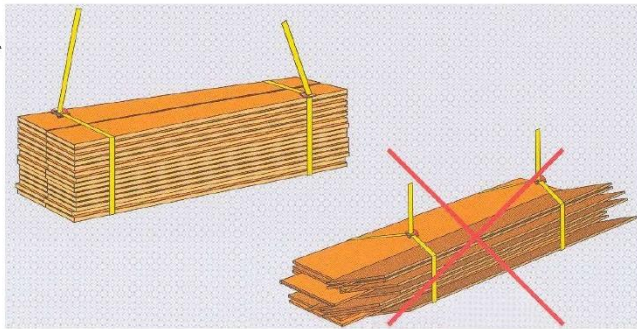


輸送する前に、パレットフォークに付着した雪や氷を取り除きます。

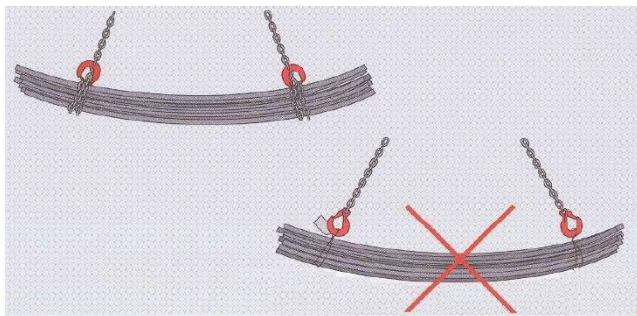
積み上げられた1列の板材
 2本の吊り具がついたベルトを、隙間なく、バランスをとるために互い違いにして巻きつけます。
 フックはフックの開口部が外側を向くように、取り付けなければなりません。



積み上げられた2列の板材
 1列の場合と同じように玉掛けします。安定した状態を維持するためには積み上げ高さが幅よりも高くなるようにします。



補強材（鉄筋）の束
 束を2本の吊り具（チェーン）で二重にして、同じ側に巻きつけます。
 フックの開口部は外側に向けます。
 束ができる限りたるまないようにします。

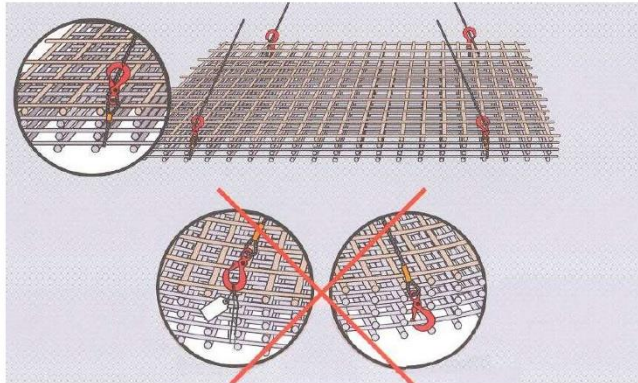


ばらばらの補強材
 角材の上に補強材を置き、ワイヤーや紐で角材に固定します。
 補強材の束と同様に玉掛けします。



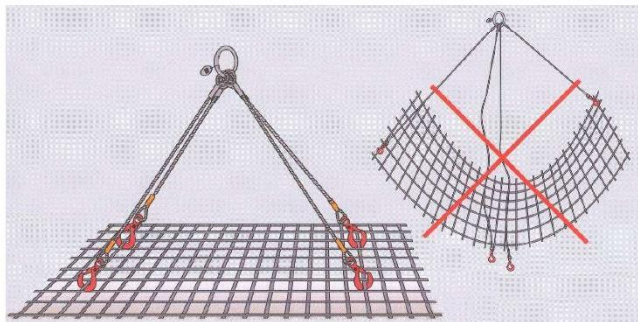
補強網

4本ロープのハンガー（チェーンまたはワイヤーロープ群）の個々のストラップを、網目に通し、そのすべてのネットワイヤー（レーシングハンドル）に巻きつけます。フックの開口部は外側に向けます。



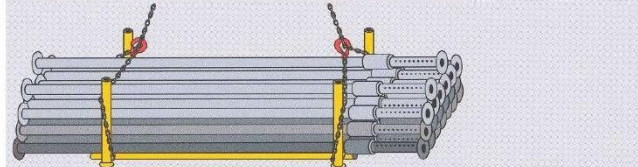
シングル補強網

4本ハンガー（チェーンやワイヤーロープ群）の4本すべてをワイヤーに引っ掛けます。フックの開口部は外側に向けます。網ができる限りたるまないようにします。



パイプサポートの収納架台

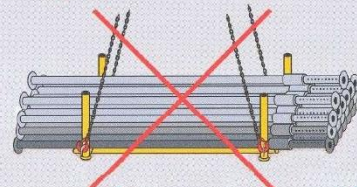
2本の吊り具（チェーンやワイヤー）を収納架台の柱部分、またはパイプサポートに巻きつけます。フックの開口部は外側に向けます。



ばらばらの支持棒

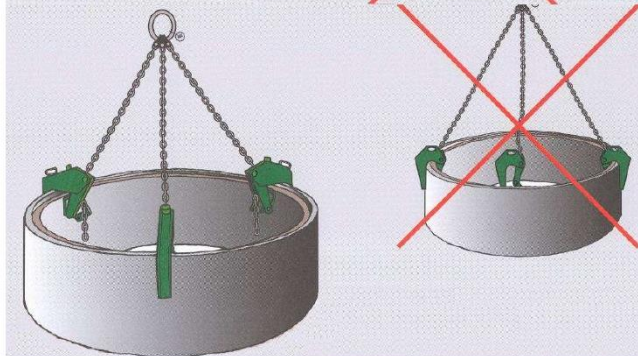
鉄筋束と同様の方法で玉掛けします。

注意：パイプサポートがばらけないよう注意します。



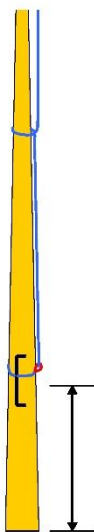
コンクリート管の移設

マンホールリングの吊り具は、移設作業にのみ使用し、自力では抜けないトングやクランプでのみ玉掛けしてください。トングやクランプはすべて必ず固定してください。絶対に人の頭上を浮遊させてはいけません。





コンクリート管の運搬
 2本の吊り具（ベルト）で均等に巻き付けます。フックの開口部は外側に向けます。



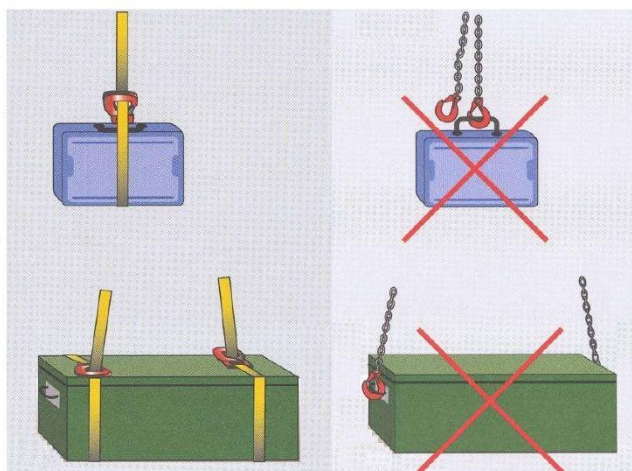
足場材の移設

リフティングベルトやワイヤーロープ群、ラウンドスリングで、足場の鋼材を2回しっかりと巻きつけ、工事用クランプで固定します。

ツールボックス

2本の吊り具（ベルト）で互い違いにしっかりと巻きつけます。ハンドル部分に縛り付けてはいけません。

注意：
 ツールボックスをクレーンにぶら下げたままにしないでください。



(3) クレーン操作の基本

定置式水平ジブクレーンのメリットを活かすためには、クレーンの特徴を理解し、クレーンに合った使い方をすることが重要である。

13 クレーンの操作

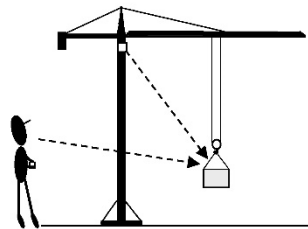
13.1 荷物の吊上げ（吊下げ）

クレーン運転士は、荷物の玉掛けを誤ったり、クレーンの操作を誤ったり、安全でないクレーンを操作したりすることが、致命的な結果につながることを意識していなければなりません。

クレーンの事故は、重大な人身事故や大きな物損事故を引き起こす可能性があります。

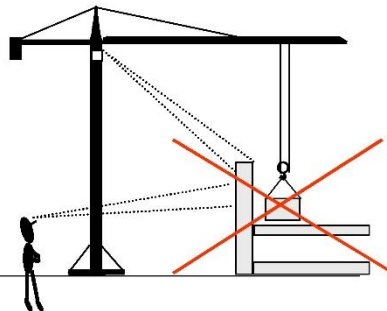
クレーン運転士の立ち位置

クレーンを操作するには、クレーンの運転室、旋回台上的操作スタンド、またリモコンをもって工事現場の安全な場所にいないければなりません。つまり、クレーンを操作しながら歩き回ってはいけません。



荷物への視界

クレーン運転士からは荷物が見えていなければなりません。荷物がクレーン運転士から見えない場合や、見えない場所に運ばなければならない場合には、指示を受けたアシスタントが、言葉や信号、無線などでクレーン運転士に指示を出さなければなりません。暗闇では、クレーンライトやサイトライトを設置すること。

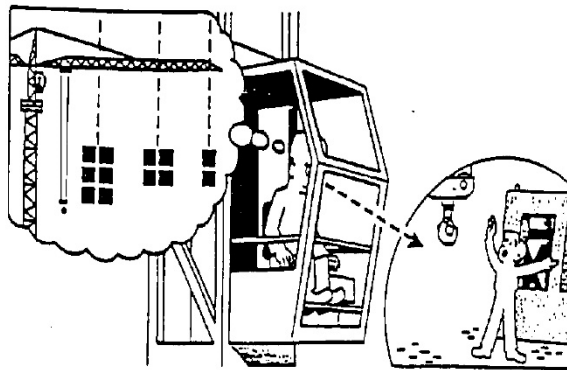


荷物を吊上げる

吊上げが許されるのは以下の場合です：

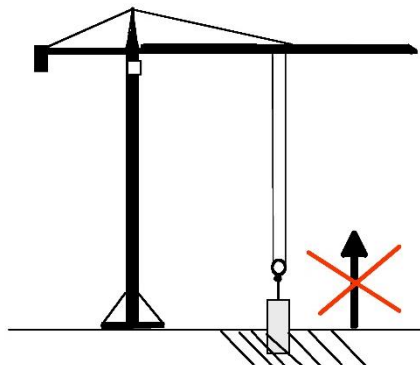
- 荷物が確実に玉掛けされており、クレーン運転士によって問題がないことが確認されている
- 玉掛け担当者が荷物から離れている
- 玉掛け担当者が「ゆっくり上げる」のサインを出している
- クレーン運転士が、クレーンの許容積荷量を超えていないことを確認している
- クレーン運転士が、どこに荷物を置くのかを把握しており、また、その置き場が準備されている

ホイストでは、第一段階は、スタートアップとランアウトの段階としてのみ設計されています。



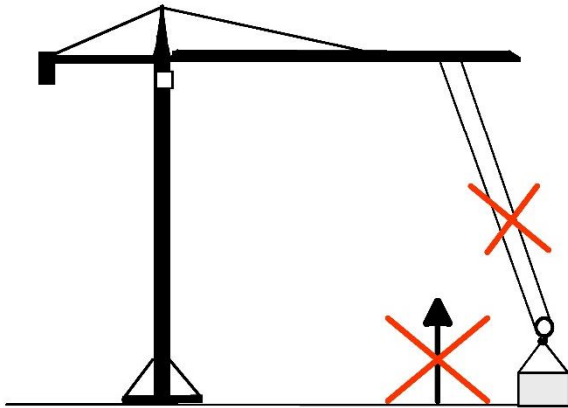
地面に埋まっていたり、凍結している荷物（建材、木製の柱など）をクレーンで引き抜いたりしてはいけません。クレーンの構造体や回転台のボルトが破損する恐れがあります。クレーンが転倒する恐れがあります。

荷物は必ず木製台の上に置くようにしてください（凍結の危険）。

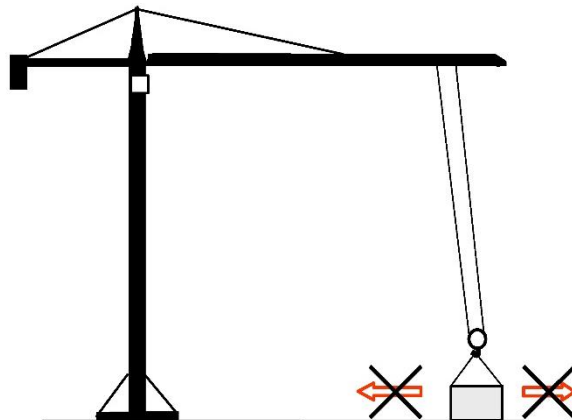


クレーンロープは垂直方向にのみ使用してください。巻き上げロープが傾斜していると、負荷モーメントが大きくなり、過負荷防止装置が反応しない可能性があるため、禁止されています。クレーンが転倒する恐れがあります。

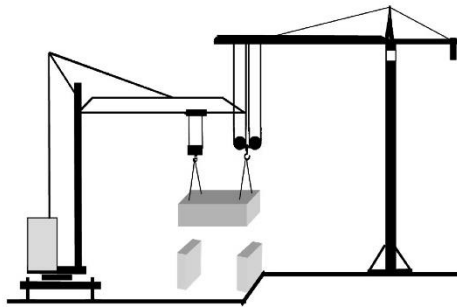
また、つり荷によって振り子のような動きをすることも、禁止されています。振り子の動きは負荷モーメントを増大させ、制御がきかなくなります。クレーンが転倒する恐れがあります。



吊り下げられていない状態の荷物を水平方向に移動させてはいけません。荷物を地面に引きずったり引っ張ったりすると、負荷モーメントが大きくなり、制御がきかなくなります。ジブが追加的に引張り力を受けることになるため、過負荷防止装置が反応しない場合があります。クレーンが転倒する恐れがあります。

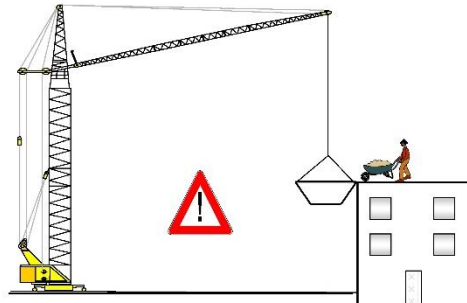


2台のクレーンで荷物を持ち上げる際には、特に注意が必要です。十分な安全性を確保する必要があります。

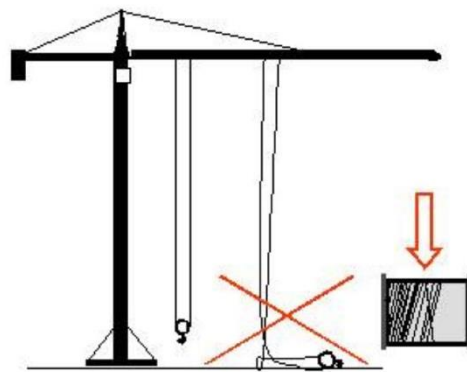


捨て石を積むなどして、吊り下げ荷重を連続的に増加させる場合、対応するアウトリーチでのクレーンの許容積載量をつねに念頭に置くようにしてください。過負荷防止装置が反応しない場合があります。

クレーンが転倒する恐れがあります。

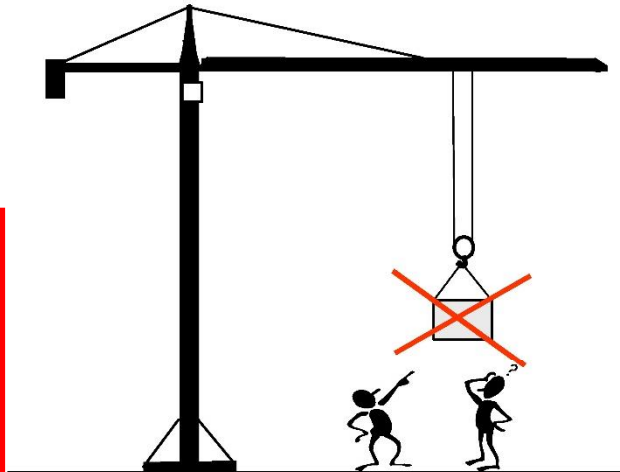


フックブロックは地面に置かないようにしましょう。ワイヤードラム上でロープが緩んでしまう危険性があります。

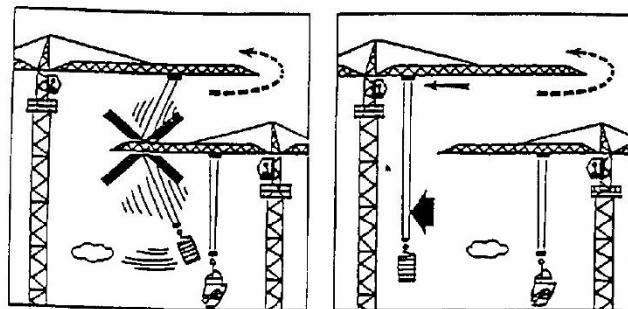


13.2 運搬の横移動、クレーンの走行

人の頭上で荷物を吊るしてはいけません。また、可能な限り、人の上を通過して運搬横移動するようなこともしないようにします。荷物の運搬横移動で公共の土地（道路、駐車場など）の上を通過することは禁止されています。



運搬横移動中やクレーン走行中は、つねに荷物を監視する必要があります。クレーンの走行範囲内に障害物がないか、危険区域に人がいないかを確認してください。クレーンは異なる動きを組み合わせることができます（吊上げ、旋回、トロリー移動）。



スピードレベルの切り替えは、次のように、必ず間を空けて行う必要があります：0-1-2-3 あるいは 3-2-1-0。切り替えが早すぎると、モーターやブレーキ、クレーン全体に大きな衝撃が加わります。その結果、修理費用がかさむことにもなりかねません。

レベル0に戻るときには、旋回動作にブレーキがかかります。クレーンの種類によっては、レベル1とレベル2にカウンターシフトすることで、ブレーキ力を高めるものもあります。

13.4 クレーンによる荷物運搬の注意点

1. 荷物の運搬は、つねに最も安全な運搬ルートを計画してください。運搬の開始時には、荷物の設置場所を確保しておく必要があります。
2. 荷物の重さは？荷物の重量は、添付文書、図面、表、計算または計量によって定めることができます。また、吊り具やクレーン、フォークなどの重量も考慮に入れなければなりません。
3. クレーンの最大吊り上げ荷重は十分ですか？（最大吊り上げ荷重は、クレーンに記載されています。ジブに記載されていることが多いです。）
4. どの吊り具を選ぶべきですか？吊り具の状態は良好ですか？（裂け目、摩耗、結び目などはありませんか？）積載量を示すラベルはありますか？
5. 荷物に鋭利なエッジはありますか？ある場合、木片やブニュー材（発泡ゴム材）などで、吊り具を保護してください。
6. 荷物はどのようにして吊り下げますか？
 - チェーンやロープの数は？
 - 傾斜角は？
 - 荷物の重心位置は？
 - それぞれのストラップにかかる重量の配分は？
 - 荷物はクレーンにしっかりと固定されていないと、障害物にぶつかったとしても外れないようにしなければなりません！
7. 吊り上げの指示を出してもよい状態ですか？危険にさらされる人はいませんか？荷物の揺れに注意してください。
8. 慎重に作業してください！荷物からは目を離さないでください！合図に留意してください。合図が不明な場合には、直ちにクレーンを停止してください。
9. 荷物は目を離れた状態で移動させることのないようにしてください。荷物が吊り下げられている状態で、運転室やリモコンから離れてはいけません。
10. 荷物を下ろす際には、足や指が挟まれないようにしてください。荷物の揺れに注意してください。

11. 仕事仲間にも気を配りましょう。安全な行動をとるように教育しましょう。
12. 安全装置が常に稼働していることを確認しましょう。自分自身や同僚たちの命を危険にさらしてはなりません！
13. クレーンから離れるときには、必ず操縦装置のスイッチを切ってください。休憩時間や作業終了時には、電源を切り、不正な使用を防ぐようにします。
14. すべてのクレーン運転士は、人、機械または荷物（商品）を危険にさらす可能性があるようなクレーン運搬作業のやり方に対し、反対の立場をとらなければなりません。

(4) クレーン運転終了時の処理

定置式水平ジブクレーンは容易に折り畳むことができない。
クレーン運転終了時には、決められた処理を行う必要がある。



15 クレーンの終業操作

15.1 作業終了時の終業操作

ツールボックスやカッターなどを一晩中フックにかけたままにしたりはせず、荷物も吊り具のフックも必ず外すようにしてください。

コンテナ内の吊り具の手入れをします。具体的には点検を行い、清潔で乾燥した状態で保管します。

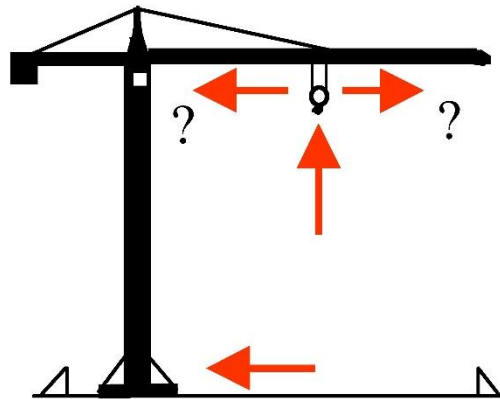
フックを上げますが、リミットスイッチには近づけないでください。メーカーの指示通りの位置にトロリーをセットします。

クレーンの走行路：

クレーンを 1-2m 移動させスプリングバッファーに合わせます。

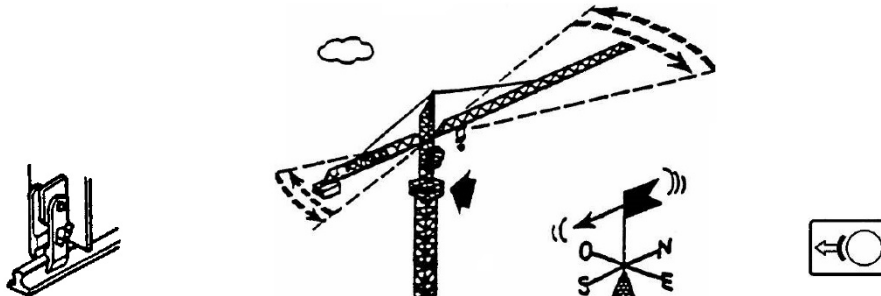
引き込みクレーン：

ジブを最も低い位置に移動させます。



旋回装置のブレーキ解除

旋回装置のブレーキを解除します。ジブが風に従って旋回できる状態にします。障害物に注意してください（転倒の危険性があります）。



クレーンの走行路について：レールランプを締めます。

【参考としたクレーンの運転・操作教本】

本手引きで参考とした指導要領及び教本は、スイス連邦共和国の教育訓練センターで実際に使用されている「指導要領」と「KBB 教本」である。

本手引きでは、スイス連邦共和国ベルン州建設業協会（KBB:Kantonal-Bernischer Baumeisterverband）ウエリ・ツルブリック（Ueli Zurbruegg）理事（教育担当）から無償提供を受けた“クレーン運転士基礎講習 2 日間コース教本:カテゴリーB :タワー旋回式クレーン”の独語を日本語に翻訳したものを参考とした。

参考とした図書の名称を下記に、KBB 教本の目次を次頁以降に示す。

【指導要領】

- 原本図書名： Ausbildung Kranführer Kategorie B
Lerndrehbuch für die Durchführung des Grundkurses Krane
Kategorie B Turmdrehkrane
- 翻訳図書名： クレーン運転士研修 カテゴリーB
クレーン基礎コース実施のための指導要領
カテゴリーB タワークレーン

【KBB 教本】

- 原本図書名： Grundkurs für Kranführer
Kategorie B - Turmdrehkrane
- 翻訳図書名： 定置式水平ジブクレーン 運転・操作の専門教育
基礎コース・教本（試案）

目 次

- 1 はじめに、法的根拠
 - 1.1 事故防止条例、VUV
 - 1.2 建設工事条例、BauAV9
 - 1.3 クレーン条例、KranV/1420
 - 1.4 EKAS ガイドライン 6510
- 2 労働安全
 - 2.1 事故は偶然には起こらない！
 - 2.2 個人用保護具(PSA)
 - 2.3 高所からの落下に対する個人用保護具(PSAgA)
 - 2.4 作業場と輸送ルート
 - 2.5 安全な行動
 - 2.6 ストレス
- 3 建設用クレーン
 - 3.1 トロリージブ付き下部旋回式タワークレーン
 - 3.2 トロリージブ付き上部旋回式タワークレーン
 - 3.3 引き込みアーム付き上部旋回式クレーン
 - 3.4 クレーン操作の種類
 - 3.5 巻き上げロープの2本ストランドから4本ストランドへの変更
 - 3.6 荷重ダイアグラム
- 4 専門用語
 - 4.1 アウトリーチ（作業半径）
 - 4.2 フックの高さ
 - 4.3 荷重
 - 4.4 重量
- 5 機械の安全装置
 - 5.1 逸走防止装置（緩衝装置）、レールトンダ、ロードフックの安全装置
 - 5.2 歯車とローププーリーの保護
 - 5.3 ねじやボルトのロック
 - 5.4 旋回キャッチャー装置、ロープロック、トロリー逸走防止装置、トロリーロープ切断安全装置
 - 5.5 ブレーキ
- 6 電気の安全装置
 - 6.1 アース
 - 6.2 漏電遮断器（RCD）
 - 6.3 メインディストリビューター、システムスイッチ（クレーンスイッチ）
 - 6.4 リミットスイッチ（非常停止スイッチ）
- 7 電気の危険性
 - 7.1 人体への危険性、火災の危険性
 - 7.2 電流の影響
 - 7.3 電線付近での機器の使用

- 7.4 鉄道施設周辺の安全対策
- 7.5 防護足場
- 7.6 架線につっこんでしまったら、どうするか？
- 7.7 電圧ファンネル（漏斗状分布）
- 7.8 落雷
- 8 ワイヤロープ（クレーン用ワイヤロープ）
 - 8.1 ロープの種類と用語
 - 8.2 ロープ径の測定
 - 8.3 ワイヤロープの巻き戻し
 - 8.4 ロープロック
 - 8.5 廃棄レベルの確認（ロープの点検）、メンテナンス
- 9 安全距離
 - 9.1 旋回範囲の安全距離
 - 9.2 クレーンとクレーンとの距離
- 10 クレーンの運転開始
 - 10.1 クレーンの運転開始前の点検
 - 10.2 運転開始
 - 10.3 冬季の運転開始
- 11 吊り具
 - 11.1 一般的な吊り具
 - 11.2 ワイヤロープ群
 - 11.3 ロードチェーン
 - 11.4 リフティングベルト、ラウンドスリング（布製吊り具）
 - 11.5 吊り具—付属部品
 - 11.6 吊り具の使用例と破損の例
 - 11.7 吊り具の検査証明書
- 12 玉掛け作業
 - 12.1 基本
 - 12.2 正しい吊り具の選び方
 - 12.3 適切な吊り位置の決め方
 - 12.4 傾斜角度
 - 12.5 さまざまな荷物の玉掛けタイプ
 - 12.6 破損の防止
 - 12.7 吊り具
 - 12.8 載荷フック
 - 12.9 玉掛け
 - 12.10 荷物を回転させる、置く、寝かせる
 - 12.11 クレーン運転における合図
- 13 クレーンの操作
 - 13.1 荷物の吊上げ（吊下げ）
 - 13.2 運搬の横移動、クレーンの走行
 - 13.3 人の運搬
 - 13.4 クレーンによる荷物運搬の注意点
- 14 強風下でのクレーン操作

- 14.1 強風下での荷物運搬
- 14.2 ウィンドデフレクター（遮風板）
- 15 クレーンの終業操作
 - 15.1 作業終了時の終業操作
 - 15.2 稼働していないクレーンの安全装置の解除
- 16 整備と保守
 - 16.1 クレーン運転士による整備・保守作業
 - 16.2 クレーンブック
 - 16.3 クレーン運転士による注油と点検
 - 16.4 フックブロックのねじれ
 - 16.5 環境保護
- 17 重量計算
 - 17.1 略記—長さ、面積、体積
 - 17.2 密度 ρ (比重)
 - 17.3 面積の計算
 - 17.4 体積計算
 - 17.5 重量計算表
 - 17.6 運搬容器の正味重量
- 18 クレーンの基礎, 支柱
 - 18.1 コーナーフォース・支柱（支持スピンドルの軸力）
 - 18.2 土圧
 - 18.3 負荷のかかる角度 — 斜面の角度
 - 18.4 クレーンの設置と固定

4. 謝辞

本手引き（素案）の作成に当たっては、株式会社クレーンタル野田 栗田秋久様、県西土木株式会社 近久裕二様、三成研機株式会社 服部一秀様、JIBS（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） 渡邊法美様、西尾レントオール株式会社（（一社）日本クレーン協会 月刊誌「クレーン」編集委員） 平清二郎様、（以上組織、会社名五十音順）、他、各位に多大なご協力を頂きました。

また、スイス連邦共和国・ゲルマ建設会社のドミニク・ゲルマ社長には定置式水平ジブクレーンの活用に関する数多くの有益な情報と御示唆を頂き、ベルン州建設業協会のウエリ・ツルブリック理事（教育研修担当）からは定置式水平ジブクレーンの運転・操作教本を提供していただきました。

さらに、東京大学名誉教授 國島正彦様には、永きにわたる定置式水平ジブクレーンに関する調査研究に基づき、数多くのご指導ご助言を賜りました。

ここに、謹んで感謝の意を表します。