

# 積載形トラッククレーンの安全運転のポイント

高橋 英樹

積載形トラッククレーンは「吊る、積む、運ぶ、作業する」といった一連の作業を一台で行うことができるため、さまざまな業種で幅広い用途に便利に使用されているが、積載形トラッククレーン特有の性能特性が人為的なミスにつながり、重大な災害を発生させている。転倒事故は十分に注意を払って作業すれば必ず防げるものであり、難しいものではない。各作業を安全に行うための留意点を解説する。

キーワード：積載形トラッククレーン、移動式クレーン構造規格、過負荷防止装置、空車時定格総荷重、安定度

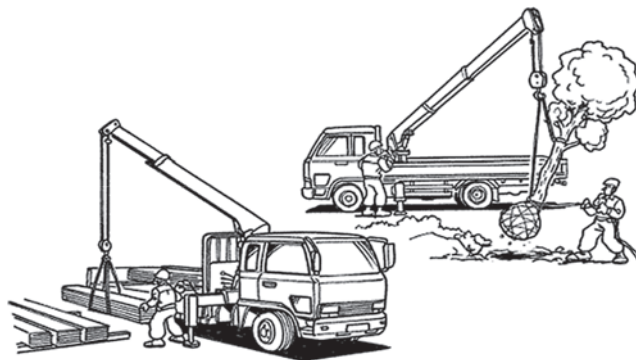
## 1. はじめに

積載形トラッククレーン（図一1）は、車両搭載形クレーンや、クレーン付トラックなどと呼ばれ、道路運送車両としては、トラックに属するものであるが、クレーンの分類では移動式クレーンの中のトラッククレーンに含まれる。

構造は、クレーンのユニットがトラックの運転室と荷台との間に架装（キャブバック架装）されるものがほとんどであり、荷台に貨物を積載することができ、クレーン作業と運搬の両方の機能を持っている。

つり上げ荷重が3トン未満のものがほとんどであり、「吊る、積む、運ぶ、作業する」といった一連の作業を一台で行うことができるため、さまざまな業種で幅広い用途に使用されている（図一2）。

平成30年2月26日の移動式クレーン構造規格（以下、「構造規格」と略す）の改正によって、平成31年3月1日以降に製造された、つり上げ荷重が3トン未満の移動式クレーンは、荷重計が認められなくなり、過負荷防止装置または過負荷を防止するための装置



図一2 さまざまな業種で幅広い用途に使用

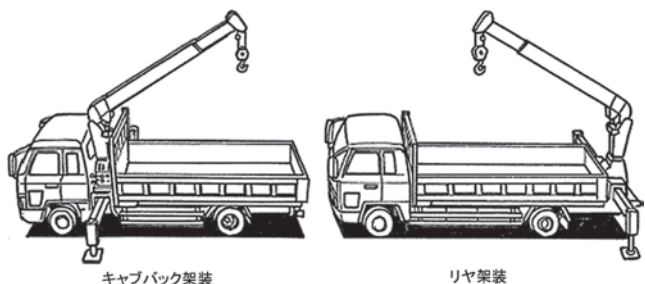
（安全弁および荷重計を除く）の装備が義務化された。これにより安全性が格段に向上している。

しかし、平成31年3月1日より前に製造された、つり上げ荷重が3トン未満の移動式クレーンは、過負荷防止装置に代わるものとして、つり上げる質量を検出する荷重計が取り付けられているだけである。そこで本稿では、未だに構造規格改正前の荷重計のみが装備されている積載形トラッククレーンが多数稼働していることを鑑み、構造規格改正前のクレーンを含めた安全運転のポイントについて述べる。

## 2. 積載形トラッククレーンの運転及び玉掛け作業の資格

### (1) 運転資格

積載形トラッククレーンの運転は、そのつり上げ荷重に応じた資格を有する者でなければ就業できない（表一1，図一3）。（道路交通法第2条第1項第1号



図一1 積載形トラッククレーン

表一 移動式クレーンの運転資格

	免許	技能講習	特別教育
つり上げ荷重が5トン以上の移動式クレーンの運転の業務	○		
つり上げ荷重が1トン以上5トン未満の移動式クレーンの運転の業務	○	○	
つり上げ荷重が1トン未満の移動式クレーンの運転の業務	○	○	○

免許：移動式クレーン運転士免許を受けた者  
 技能講習：小型移動式クレーン運転技能講習を修了した者  
 特別教育：移動式クレーンの運転の業務に係る特別の教育を修了した者



図一三 運転の資格

の道路上を走行させる運転を除く）道路（道路交通法第2条第1項第1号に規定する）上の走行運転については、当該自動車の運転免許所有者であることが必要である。

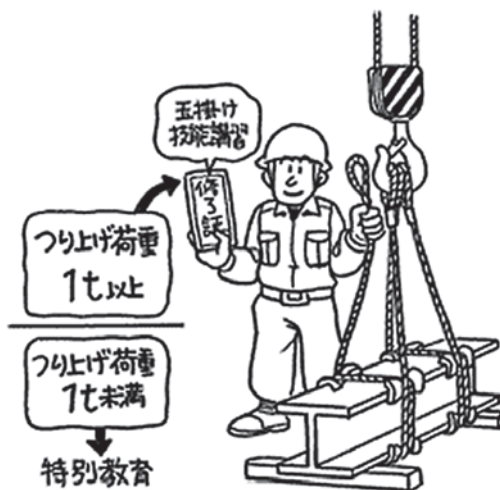
(2) 玉掛け作業の資格

積載形トラッククレーンでは、クレーンの運転のほかに玉掛け作業も併せて行うことが多いため、玉掛け作業を行うには、次の資格を有する者でなければならない（表一2、図一4）。

表一2 玉掛け作業の資格

	技能講習	特別教育
つり上げ荷重が1トン以上の移動式クレーンの運転の業務	○	
つり上げ荷重が1トン未満の移動式クレーンの運転の業務	○	○

技能講習：玉掛け技能講習を修了した者  
 特別教育：玉掛け業務に係る特別の教育を修了した者



図一四 玉掛け作業の資格

3. 主な用語の説明

(1) つり上げ荷重

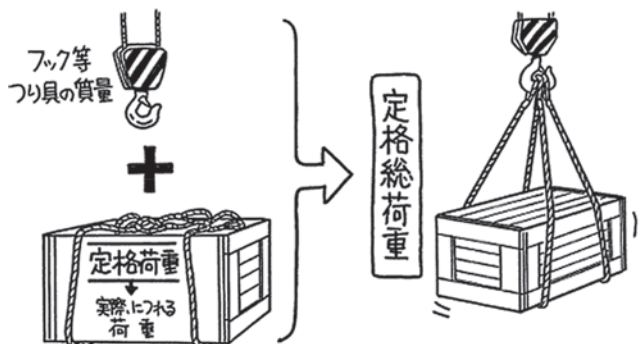
つり上げ荷重は、アウトリガーを最大に張り出してジブ長さを最も短く縮小し、ジブの傾斜角を最大にしたときに負荷させることができる最大の荷重である（定格総荷重の最大値）。つり上げ荷重にはフック、グラブバケット等のつり具の質量が含まれている。

(2) 定格荷重

定格荷重は、定格総荷重から、フック、グラブバケット等のつり具の質量を差し引いた荷重である（図一5）。すなわち、実際にフックにかけたりグラブバケット等でつかんだりすることができる最大の荷重である。

(3) 定格総荷重

定格総荷重は、移動式クレーンの構造及び材料並びにジブの長さ、ジブの傾斜角の変化（最大から最小）に応じて負荷させることができる最大の荷重である。この場合、フック、グラブバケット等のつり具が含まれている（図一5）。



図一五 定格荷重、定格総荷重

(4) 空車時定格総荷重

空車時定格総荷重は、積載形トラッククレーンのみに使用される用語でトラックの荷台に積み荷がない状態（空車時）における安定度に基づいて決められている。

また、アウトリガーは最も安定度の高い最大張り出し幅で、ジブ方向が後方、側方つりの状態での性能を表している。この場合、フック、グラブバケット等のつり具が含まれている。

4. 積載形トラッククレーンの安全装置等

積載形トラッククレーンの安全装置等は、移動式クレーン構造規格によって装備と機能の保持が義務付けられている（図-6）。

[主な安全装置] (構造規格)

- ①巻過防止装置等…………… 第24条
- 巻過防止装置…………… 第25条
- 巻過ぎを防止するための警報装置  
(巻過警報装置)…………… 第26条
- ②過負荷防止装置（つり上げ荷重が3トン以上）及び  
過負荷防止装置以外の過負荷を防止するための装置  
(つり上げ荷重が3トン未満)…………… 第27条
- ③安全弁等…………… 第28条
- ④警報装置…………… 第30条
- ⑤傾斜角指示装置…………… 第31条
- ⑥外れ止め装置…………… 第32条

(1) 巻過防止装置、巻過警報装置

巻上げ用ワイヤロープは、巻過ぎるとフックの上面がジブなどに激突してジブを破損させたり、ワイヤロープが切断してつり荷が落下したりするおそれがある。これを防ぐために、フックが上限の高さまで巻上

がると、巻上げ用ワイヤロープに沿って下げられているおもりを押し上げて巻過スイッチが切れて回路を遮断し、自動停止する装置を「巻過防止装置」といい、巻過スイッチの作動により警報を発する装置を「巻過ぎを防止するための警報装置（巻過警報装置）」という（図-7）。

(2) 過負荷防止装置等

(a) 過負荷防止装置

移動式クレーン構造規格では、つり上げ荷重が3トン以上の移動式クレーンは過負荷防止装置の取り付けが義務付けられている。

過負荷防止装置は、以下の仕組みによるものである。

- ①ジブの長さ、ジブの傾斜角を計測し、計測した現在の姿勢から、コンピューターに記憶させてある定格荷重を導き出す。
  - ②圧力検出器にてジブ起伏シリンダの保持圧力を計測し、上記①で計測したジブの長さ、ジブの傾斜角を勘案してつり荷の質量を計測する。
- また、ジブの先端に荷重検出器を装備し、主巻ワイヤロープの張力からつり荷の質量をダイレクトに計測するタイプのものもある。
- ③上記①、②を比較し、クレーンの負荷状態が定格荷重に近づくと警報を発して運転を行う者に注意を喚起するか、又は定格荷重を超えると自動的にクレーンの作動を停止させる。

(b) 過負荷防止装置以外の過負荷を防止するための装置

平成30年2月26日の移動式クレーン構造規格の改正（厚生労働省告示第33号<sup>\*1</sup>）によって、平成31

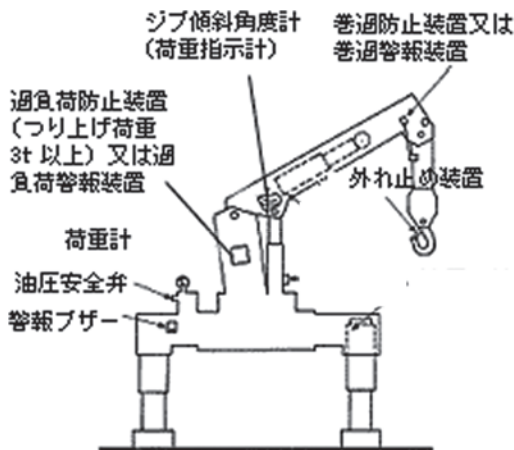


図-6 積載形トラッククレーンの安全装置

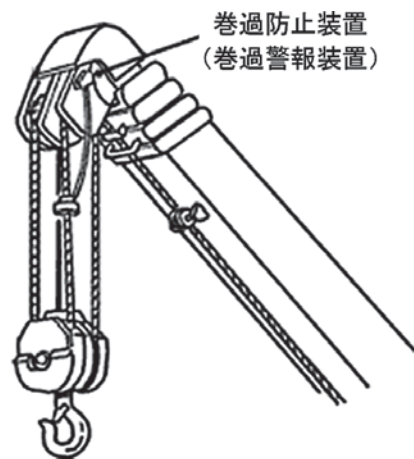


図-7 巻過防止装置、巻過警報装置

\*1 クレーン又は移動式クレーンの過負荷防止装置構造規格等の一部を改正する告示

年3月1日以降に製造される、つり上げ荷重が3トン未満の移動式クレーンにも、荷重計が認められなくなり、過負荷防止装置または過負荷を防止するための装置（安全弁および荷重計を除く）として、「定格荷重指示装置<sup>※2</sup>」または「定格荷重制限装置<sup>※3</sup>」の取り付けが義務付けられた。

これにより安全性が格段に向上しており、荷重計のみを装備している積載形トラッククレーンを今もなお使用されている方の買い替えが、迅速に進むことが望まれる。

### (c) 荷重計

平成31年3月1日より前に製造された、つり上げ荷重が3トン未満の移動式クレーンは、過負荷を防止するための装置として、つり上げる質量を検出する荷重計が取り付けられている。

荷重計の中でも油圧式荷重計は、巻上装置用油圧モーターの作動圧力を質量に変換したものである（図-8）。したがって、巻上装置の巻上げ時のみつり荷の質量を示し、停止時や巻下げ時、また他の操作時にはつり荷の質量を示さないのでメーカーの取扱説明書を十分理解して使用する必要がある。

また、ジブの先端に荷重検出器を装備し、主巻ワイヤロープの張力からつり荷の質量をダイレクトに検出するタイプもある。このタイプだと、油圧式荷重計と異なり、常時つり荷の質量を表示してくれるので、油圧式の荷重計よりも安全性が向上している。

### (3) 安全弁等

安全弁は、油圧回路の異常な圧力上昇を防止し、油

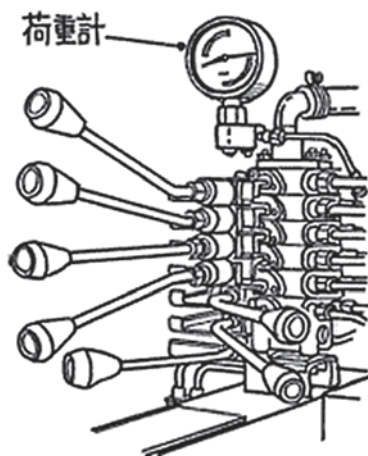


図-8 油圧式荷重計

※2 定格荷重指示装置：定格荷重を超えるおそれがある場合に、当該荷の荷重が定格荷重を超える前に警音を発する機能を有する装置

※3 定格荷重制限装置：定格荷重を超えた場合に、直ちに当該移動式クレーンの作動を自動的に停止する機能を有する装置

圧機器を保護するための装置である。

### (4) 警報装置

警報装置は、移動式クレーン作動時に周囲に警報を発して、つり荷にはさまれる等の災害を防止するための装置である。

### (5) ジブ傾斜角度計（荷重指示計）

ジブ傾斜角度計は、ジブの傾斜角、ジブの長さによる空車時定格総荷重の関係を表示する装置でジブ側面に取り付けられている（図-9）。

ジブを起伏させたときに、各ジブの長さによって空車時定格総荷重を指針が示すので、これを読み取って荷重計が示した荷重と比較し、荷重指示計（図-9）の空車時定格総荷重を超えないよう注意して操作する必要がある。

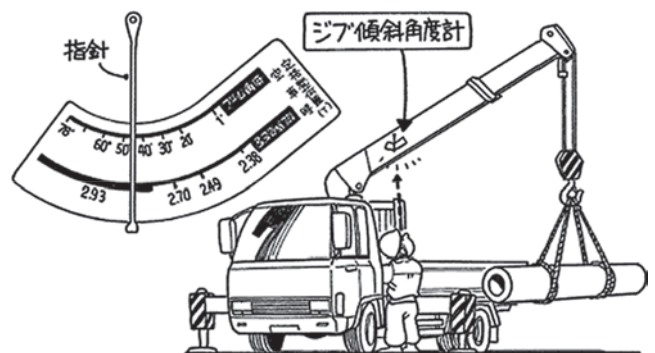


図-9 ジブ傾斜角度計（荷重指示計）

### (6) 外れ止め装置

外れ止め装置は、荷をつり上げる場合のフックから玉掛け用ワイヤロープ等が外れるのを防止するための装置である（図-10）。

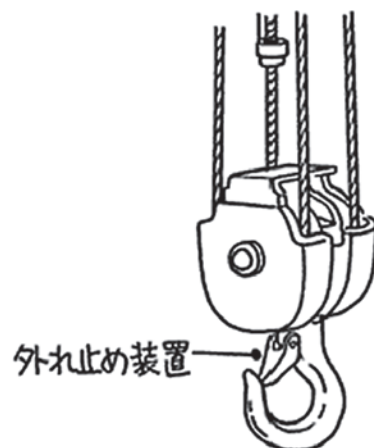


図-10 外れ止め装置

### 5. 積載形トラッククレーン特有の性能特性

積載形トラッククレーンによる重大な災害は、他の移動式クレーンに比べて機体・構造部分が折損・倒壊・転倒（図-11）したものが目立って多く報告されている。これは、つり上げ荷重3トン以上の移動式クレーンには過負荷防止装置が義務付けられているが、積載形トラッククレーンのほとんどがつり上げ荷重3トン未満で、平成31年3月1日より前に製造された、つり上げ荷重が3トン未満の移動式クレーンは、この規制の対象外で、先に記述した荷重計のみが取り付けられていることが要因と考えられる。

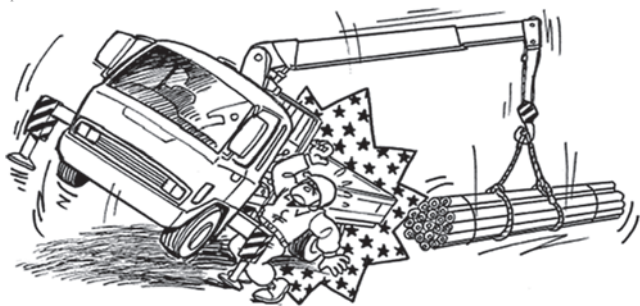


図-11 積載形トラッククレーンの転倒事故

さらに、積載形トラッククレーン特有の性能特性が人為的なミスにつながりやすいことも大きな要因となっている。それは積載形トラッククレーンはつり上げ専用の移動式クレーンとは異なり、荷物を運び、荷物を積み降ろしする機能を備えていることによる。積載形トラッククレーン特有の性能特性は次のようなことが挙げられる。

① 旋回中心と転倒支点間距離が旋回方向により異なる為、後方・側方・前方の作業領域（図-12）で安定度に極端な差が出る。

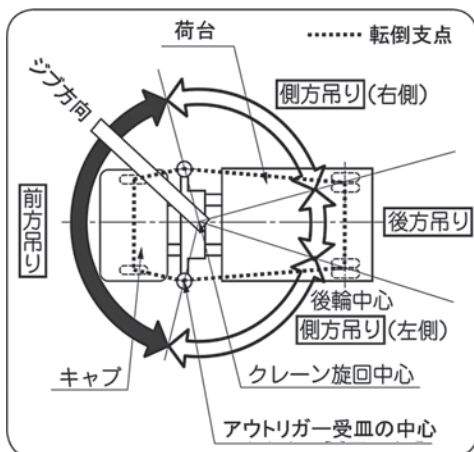


図-12 旋回方向と作業領域

② 同一旋回方向でも、荷台の積荷の質量・位置により安定度に差が出る。また、荷物の積み降ろしにより、積載形トラッククレーン全体の自重が変化し、安定度も変化する。

### 6. 転倒事故防止について

転倒事故の主因はオーバーロード（過荷重）です。転倒事故を防止するポイントをまとめると、次のようなことが挙げられる。

＜転倒事故を防止するポイント＞

- ① アウトリガーは最大に張出す。
  - ② アウトリガーの設置地盤は養生する。
  - ③ 作業は空車時定格総荷重に基づいて行う。
  - ④ 旋回時には作業領域に注意する。
  - ⑤ アウトリガーを設置する際は、前輪を軽く接地させる。
  - ⑥ 積荷を降ろすときは車体の安定度に注意する。
- 以下で転倒を防止するポイントについて説明する。

#### (1) アウトリガーは最大に張出す

積載形トラッククレーンの性能は、アウトリガーの張出し幅によって変化する。最小張出しの性能は、最大張出しに比べ大幅に低下する（表-3）。さらに、張出し幅が狭くなるほど転倒に至るまでの余裕が少なくなるので注意が必要である。これらのことからアウトリガーは最大に張出すことが原則である（図-13）。

表-3 空車時定格総荷重表（例）

使用ジブ：3.27 m および 5.50 m ジブ（側方、後方領域）

作業半径 (m)		2.6	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
空車時 定格 総荷重 (t)	アウトリガー 最大張出し	2.93	2.18	1.58	1.25	1.05	0.9	0.83
	アウトリガー 最小張出し	1.18	0.93	0.73	0.58	0.48	0.43	0.38

前方領域の空車時定格総荷重は、上表の25%です。



図-13 アウトリガー最大張出し

①アウトリガーは最大に張出す。

アウトリガーは常に最大に張出してください。最小張出または中間張出して作業が可能な場合でも、安全のため、最大に張出して設置することを原則にすること。やむを得ず最小張出または中間張出して作業する場合には、「空車時定格総荷重表」(表—3)の最小張出しの性能で作業すること。

②アウトリガー張出し幅が左右で異なるときは最小張出しの性能で作業する。

やむを得ず左右の張出し幅が異なるアウトリガー設置状態にしたときは、必ず最小張出しの性能で作業すること。アウトリガー張出し幅の大きい領域でつり上げ、張出し幅の小さい領域に不用意に旋回すると転倒する恐れがある。張出し幅の小さい領域へ旋回するときは、つり荷の質量がアウトリガー最小張出しの「空車時定格荷重」以下であることを確認した上で、作業を行うこと。

③3段ジブ以上の作業はアウトリガーを最大に張出す。

ジブが長くなると、安定度は悪くなります。3段ジブ以上を伸長して作業を行う場合は、必ずアウトリガーを最大に張出すこと。中間張出して作業できるジブの段数は機種によって異なるので、作業開始前に使用できるジブ段数を「取扱説明書」等で確認しておく必要がある。

(2) アウトリガーの設置地盤は養生する

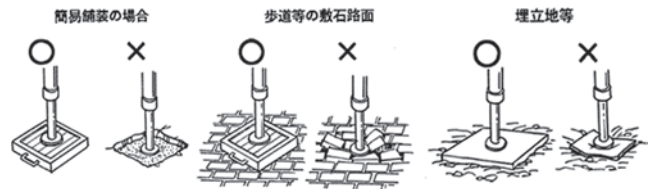
安全な作業を行うためには、車体とつり荷を十分に支持することのできる堅い地盤の上にアウトリガーを設置することが必要である。軟らかい地盤の上にアウトリガーを設置すると、アウトリガー受皿が地中に沈んで車体が傾き、最悪の場合転倒してしまう。また、一見して堅そうな地盤でも、内部の状態によっては車体を支える力が不足する場合がある。次のような地盤に対しては十分注意を払い、地盤の養生を行うこと。

- ①簡易舗装の路面
- ②歩道等の敷石路面
- ③掘削工事後に埋め戻した場所
- ④埋め立て地
- ⑤路肩や掘削穴の近辺

<地盤の養生>

軟弱地など車体とつり荷を支える力が不足する場所にアウトリガーを設置する場合、下記の処置を行って地盤を修正すること(図—14)。

①傾斜地及び凹凸のある場所は、水平に設置できるように地盤を整地する。



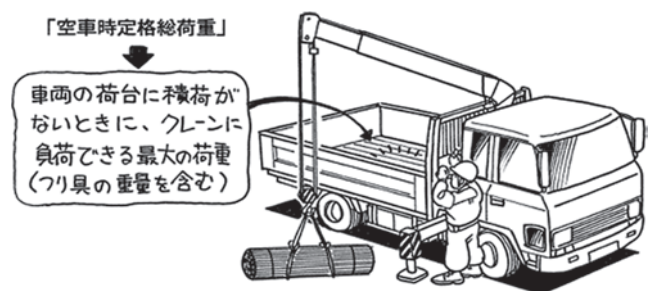
図—14 地盤の養生

②地盤にかかる力を分散させるために、地盤の状態に見合った大きな面積と十分な強度のある鉄板や木材を敷き、その中央部にアウトリガー受皿を設置する。

(3) 作業は空車時定格総荷重に基づいて行う

積載形トラッククレーンは荷台の積荷によって安定度に変化し、積荷がないときが最も不安定になる。この最も不安定な状態を基準に設定された「空車時定格総荷重」で作業する事が基本となる。「空車時定格総荷重」は荷台に積荷がないときに、クレーンに負荷できる最大の荷重(つり具の重量を含む)をいい、クレーンの強度と安定度に基づいて決められている(図—15)。

したがって、通常の作業はこの「空車時定格総荷重」の性能で行うこと。一般的に「空車時定格総荷重」はクレーン作業が「後方領域・側方領域」で行われるときのものだけが明確に表示されており、「前方領域」での空車時定格総荷重は後方領域・前方領域の25%と略して表示されているので注意を要する。



図—15 空車時定格総荷重

「前方領域での空車時定格総荷重」が「後方領域・側方領域での空車時定格総荷重の25%」にされている理由として以下が挙げられる。

- ①前方領域での安定度が悪くなる(図—12)。
- ②前方領域でのクレーン作業に対するトラック車枠(シャーシフレーム)の強度を確保するための補強が、トラックの構造上困難であり補強を行っていない。

(4) 旋回時には作業領域に注意する

積載形トラッククレーンの作業領域は図-16のようになる。クレーン作業時には、この作業領域に示された積載形トラッククレーンの特性をよく理解することが必要である。作業領域図からは次のことが分かる。

- ①空車時定格総荷重は後方領域、側方領域とも同じ値に設定されている(表-3)。
- ②後方領域は最も安定がよく、安定に関係なくウインチ能力一杯の荷物をつり上げることができる。このため、後方領域で荷物をつり上げ、側方領域へ旋回するときはオーバーロード(過負荷)による転倒に注意しなければならない(図-17)。
- ③側方領域で荷物をつり上げ、前方領域へ旋回するときは、前述したように「前方領域での空車時定格総荷重」が25%に急激に低下するので、オーバーロード(過負荷)による転倒やトラックの車枠(シャーシフレーム)の破損に注意しなければならない。

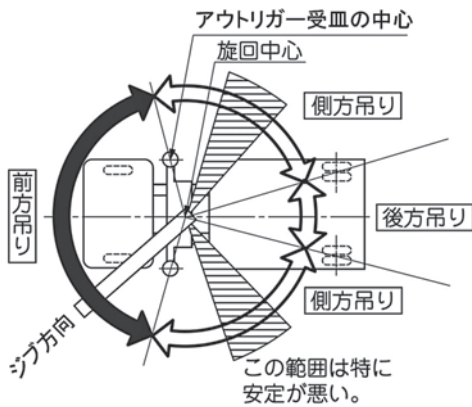


図-16 作業領域図

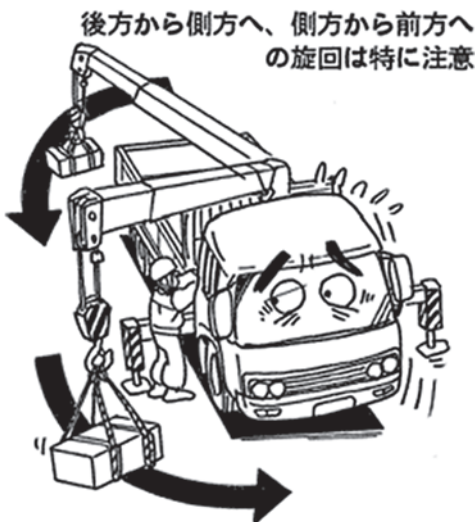


図-17 旋回操作上の注意

(5) アウトリガーを設置する際は、前輪を軽く接地させる

前方領域での安定度の低下は前述したとおりであるが、前方領域でのクレーン作業で、特に荷台の積載が少ない状態では、図-17の前方吊りのようにトラックの前輪で支える状態になる。

したがって、アウトリガーを設置する際は前輪が軽く接地するようにしておく必要がある(図-18)。

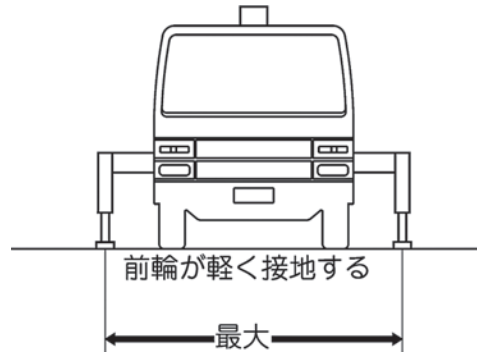


図-18 アウトリガー設置時の前輪接地

(6) 積荷を降ろすときは車体の安定度に注意する

車体の安定度は荷台に積荷を積載しているときと空車時では大きく異なる。積荷が減るに従って安定度は悪くなるので、荷台から積荷を降ろすときは特に注意が必要である(図-19)。

荷台から積荷を降ろすときは、次のことに注意すること。

- ①つり荷の質量が「空車時定格総荷重」以下であることを確認する。
- ②たくさんの積荷は、作業半径が順次小さくなるよう

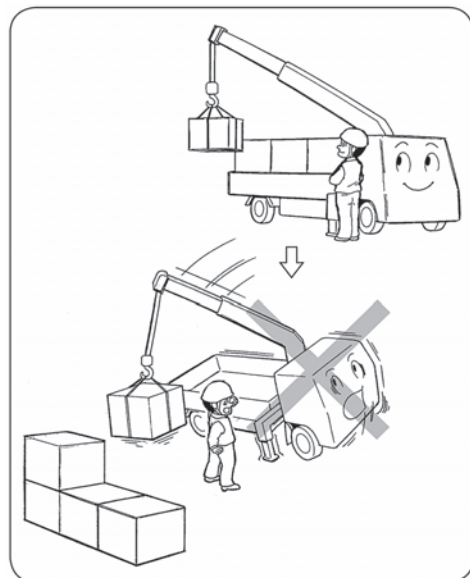


図-19 積荷の減少による安定度の低下に注意

に、荷台後方の積荷から降ろす。

- ③後方領域から側方領域へ旋回するときは、つり荷が荷台の外へ出たら、万一バランスを崩しても、転倒する前につり荷が先に接地する安全な高さまで降ろしてから旋回する。
- ④側方領域での作業は、後方領域よりも安定度が悪くなる。後方領域から側方領域へ旋回するときは、安定度を確認しながらゆっくりと旋回する。

## 7. おわりに

積載形トラッククレーンは「吊る、積む、運ぶ、作業する」といった一連の作業を一台で行うことができるため、さまざまな業種で幅広い用途に便利に使用されている。一方では、積載形トラッククレーン特有の性能特性が人為的なミスにつながり、重大な災害を

生させている。転倒事故は十分に注意を払って作業すれば必ず防げるものであり、難しいものではない。積載形トラッククレーンの特性を理解して安全運転を行うことを願う。

JCMA

### 《参考文献》

- 1) 安全のすすめ 積載形トラッククレーンの安全運転のポイント、クレーン、59 (682), 59 (683), 2021

### 【筆者紹介】

高橋 英樹 (たかはし ひでき)  
古河ユニック(株)  
サービス部  
主席技師長

