

技能講習用テキスト

小型移動式クレーンの運転

SAMPLE
BCSA



目 次

第1章 小型移動式クレーンに関する知識

1.1	小型移動式クレーンとは	1
1.2	移動式クレーンの種類	2
1.3	小型移動式クレーンに関する構造と用語	5
1.3.1	小型移動式クレーンの構成と各部の名称	5
1.3.2	用語	6
1.4	小型移動式クレーンの作動と主要な構造	12
1.4.1	クレーン装置の作動のしくみ	12
1.4.2	小型移動式クレーンの主要構造	12
1.5	小型移動式クレーンの操作装置	20
1.6	ジブの操作方法	22
1.7	小型移動式クレーンの安全装置等	27
1.7.1	巻過防止装置、巻過警報装置	27
1.7.2	過負荷防止装置	28
1.7.3	過負荷を防止するための図表、計器等	29
1.7.4	その他の安全装置等	31
1.7.5	警報装置	32

第2章 小型移動式クレーンの取扱いに関する知識

2.1	クレーン作業開始の準備	33
-----	-------------	----

2.2	クレーン作業の準備	34
2.3	クレーン装置による作業方法	38
2.3.1	クレーン作業の基本パターン	38
2.3.2	クレーン作業による操作	41
2.4	クレーン作業終了後の作業	42
2.5	クレーン作業における注意事項	43
2.6	転倒災害を防止するための措置	45
2.7	点検・検査	47
2.8	過負荷防止に必要な図表、計器等の見方・使い方	48
2.9	Aタイプの図表と計器	50
2.9.1	Aタイプの基礎知識	50
2.9.2	作業範囲図	52
2.9.3	荷重指示計	59
2.9.4	荷重計	63
2.9.5	空車時定格荷重表	67
2.10	Bタイプの図表と計器	74
2.10.1	Bタイプの基礎知識	74
2.10.2	作業半径－揚程図	75
2.10.3	荷重指示計	79
2.10.4	荷重計	83
2.10.5	空車時定格総荷重表	85
2.11	災害事例	95

第3章 原動機及び電気に関する知識

3.1 原動機	99
3.1.1 内燃機関	99
3.1.2 ディーゼルエンジンの点検	108
3.2 電動機によるクレーン装置の駆動	110
3.3 油圧装置	110
3.3.1 油圧装置の原理	111
3.3.2 油圧装置の構成	112
3.3.3 油圧機器のしくみ	114
3.3.4 油圧装置の作動	121
3.3.5 作動油の保守	122
3.4 感電による危険性	123
3.4.1 電気の一般知識	123
3.4.2 送配電線に対する対策	124
3.4.3 感電と人体への影響	125
3.4.4 感電対策	126

第4章 力学に関する知識

4.1 力に関する事項	128
4.1.1 力の三要素と単位	128
4.1.2 力の合成と分解	128
4.1.3 力のつり合い	129
4.1.4 力のモーメントとつり合い	130
4.1.5 トルク	131
4.2 物体の転倒のメカニズム	131

4.3	質量と重心及び物の安定	132
4.3.1	質量と体積	132
4.3.2	重心	134
4.3.3	物の安定	136
4.4	運動	137
4.4.1	速さ、速度、加速度	137
4.4.2	慣性力	138
4.4.3	遠心力と向心力	139
4.5	摩擦	140
4.5.1	すべり摩擦	140
4.5.2	ころがり摩擦	140
4.6	荷重	141
4.6.1	荷重のかかり方による分類	141
4.6.2	荷重の変動の仕方による分類	142
4.7	応力とひずみ、材料の強さ	143
4.7.1	応力	143
4.7.2	軟鋼と荷重	143
4.7.3	安全係数	144
4.8	ワイヤロープの掛け方と荷重	144
4.8.1	滑車と荷重	144
4.8.2	ワイヤロープのつり角度と荷重	145
4.9	ワイヤロープ、フック及びつり具等の強さ	146

第5章 ワイヤロープに関する知識

5.1	ワイヤロープ	148
-----	--------	-----

5.2	ワイヤロープの構成と種別	148
5.3	ワイヤロープのより方向とより方	149
5.4	不適合で使用禁止のワイヤロープ	150
5.5	ワイヤロープの端末処理	151
5.5.1	巻上げ用ワイヤロープ	151
5.5.2	玉掛け用ワイヤロープ	152

第6章 移動式クレーン運転の合図

6.1	合図を決めるときの留意点	153
6.2	合図を受ける運転者の留意事項	153
6.3	合図をする者の留意点	153
6.4	合図の種類	154

第7章 関係法令

7.1	法令等の予備知識	156
7.2	クレーン等に関する法令	157
7.3	定義	158
7.4	製造時及び設置について	164
7.5	使用及び就業	169

7.6	定期自主検査、作業開始前の点検	178
7.7	性能検査、変更検査.....	181

参考資料

資料1	移動式クレーン関係法令	184
資料2	定期自主検査記録用紙	200

第1章 小型移動式クレーンに関する知識

小型移動式クレーンは、移動式クレーンの中でつり上げ能力の小さい、いわゆる「小型」の移動式クレーンを指します。

この章では、まず小型移動式クレーンの法的な定義を説明し、次に移動式クレーンにどのようなものがあるか説明し、その後小型移動式クレーンの取扱いに当たっての基本事項を説明します。

1.1 小型移動式クレーンとは

「移動式クレーンとは、原動機を内蔵し、かつ、不特定の場所に移動させることができるクレーン」と定義されていますが、その中でさらに「小型移動式クレーンとは、つり上げ荷重が1トン以上5トン未満のもの」（7.3定義 参照）と定義されています。

図1-1で、移動式クレーン及び小型移動式クレーンの関係を示します。

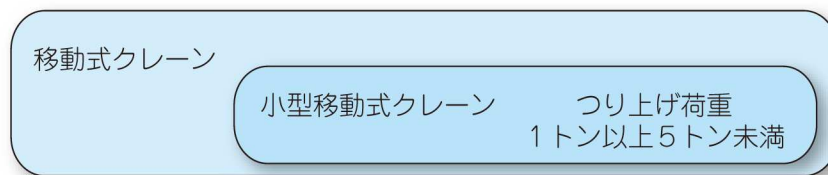


図1-1 移動式クレーンと小型移動式クレーン

表1-1 移動式クレーンのつり上げ荷重と運転に必要な資格

つり上げ荷重の区分	運転の業務に就くために必要な資格
5トン以上	移動式クレーン運転士免許
1トン以上5トン未満	移動式クレーン運転士免許、小型移動式クレーン運転技能講習修了
0.5トン以上1トン未満	移動式クレーン運転士免許、小型移動式クレーン運転技能講習修了、移動式クレーン運転のための特別の教育修了

注：公道上を走行する運転を除く。

【注意】

つり上げ荷重0.5トン未満の移動式クレーンは、法令の適用から除外されている（クレーン則（適用の除外）第2条）ので、運転資格は不要です。



第2章 小型移動式クレーンの取扱いに関する知識

この章では、小型移動式クレーンの中で最も多く使われている積載形トラッククレーンを中心に、その取扱方法の説明をします。

2.1 クレーン作業開始の準備

「段取り八分」とよく言われますが、小型移動式クレーンであってもクレーン作業を行う前に作業標準等の検討を行い、それに基づいて準備を抜かりなく行っておくことが作業の遂行と安全確保に不可欠です。

(1) クレーン作業標準等の検討

小型移動式クレーンを取り扱うには、どのような場所で、どのような荷を、どのように運搬をするのか等が分かっているなければなりません。何も検討しないで作業現場に行くと、せっかく持って行った小型移動式クレーンでは、つり上げ能力等が不足して作業することができなかったり、定格荷重を無視した無理な作業を行わざるを得なくなって機体の転倒災害等を引き起こすことになりかねません。作業標準等は、小型移動式クレーンのつり上げ能力等に十分な余裕を見込んで検討します。

小型移動式クレーンの安全作業を行うために、作業を始める前に、これから行うクレーン作業の次の事項についてよく調査検討し、余裕のある作業方法を決定します。

(クレーン則 (作業方法等の決定等) 第66条の2 参照)

イ. 小型移動式クレーンによる作業の方法

荷の積載場所及び運搬先のそれぞれの場所における、障害物、地形、地盤等現場の状況を確認し、クレーン作業を行うのに障害物等難点があるか、あれば使用する小型移動式クレーンで障害物等を避けて作業ができるか、また次のロ. を検討した結果を踏まえて、使用する小型移動式クレーン、機体の設置場所、ジブの操作の方向及び最大となる作業半径を決定します。

また、作業に必要な玉掛用具等を決めます。

ロ. 小型移動式クレーンの転倒を防止するための方法

上記を決定するに際しては次の事項を検討し決定します。

- ① アウトリガーの張出及び敷板の設置
- ② 過負荷

過負荷の検討では、1回分のジブの操作でフックにつることになる荷の質量が不明又は曖昧な場合がありますが、つり荷の品名、材質、容積等から1回でつる荷の質量の最

第3章 原動機及び電気に関する知識

この章では主に小型移動式クレーンに使われている原動機と感電を防止するための電気の知識について説明します。

3.1 原動機

原動機は、燃焼熱や電気などのエネルギーを機械エネルギーに変換し、動力を取り出す機械をいいます。

ガソリンや軽油の燃焼エネルギーを使う内燃機関、電気エネルギーを使う電動機があります。

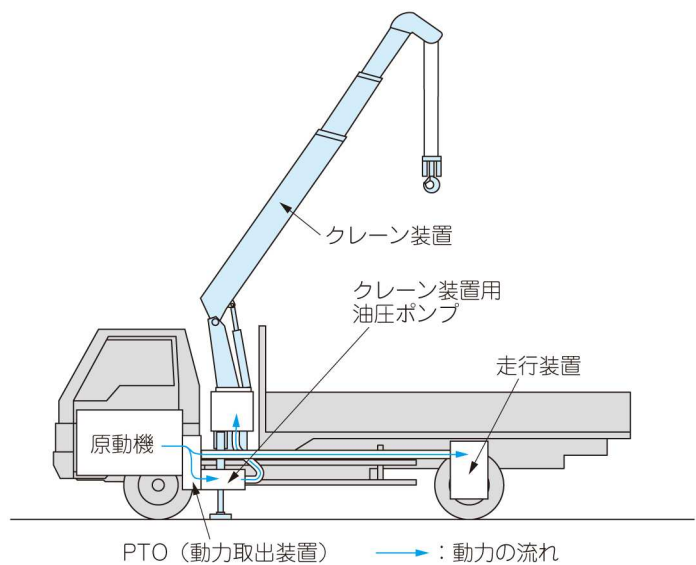


図3-1 動力の流れ

3.1.1 内燃機関

主な内燃機関には、軽油や重油を燃料とするディーゼルエンジンと、ガソリンを燃料とするガソリンエンジンがあります。移動式クレーンには、熱効率が良く、燃料経費が安いディーゼルエンジンが多く使用されています。

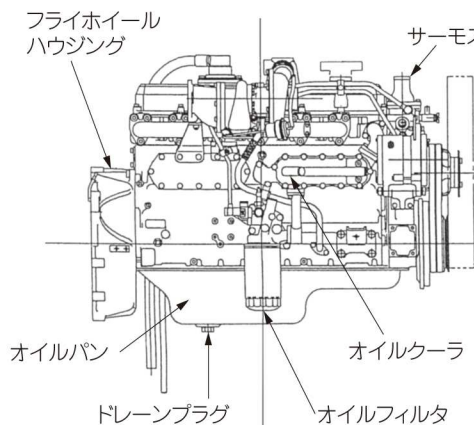


図3-2 ディーゼルエンジン側面

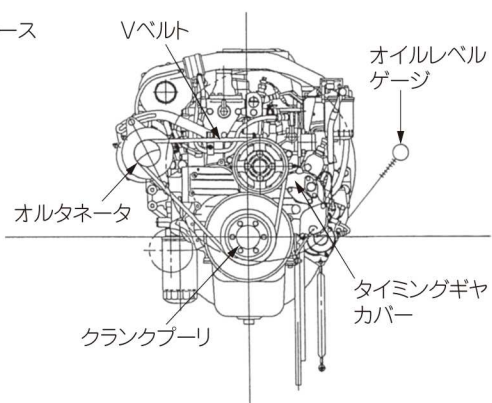


図3-3 ディーゼルエンジン正面

第4章 力学に関する知識

小型移動式クレーンで荷を巻き上げたり巻き下げたり、またジブの起伏や旋回をするときに、ワイヤロープやジブはどんな力を受けているのか、小型移動式クレーンの転倒災害がどのようにして起きるのかなどを理解し、クレーンの運転操作時等に必要な注意事項をより深く理解するための基礎を説明します。

4.1 力に関する事項

物体を持ち上げると、手は物体の重さを感じます。この重さや、静止している物体を動かしたり、動いている物体を停止させたり、また物体を変形させようとする作用を力学では力といいます。

4.1.1 力の三要素と単位

力には、力の大きさ、力の向き、力の作用点があり、これらを力の三要素といいます。

- ① 力の大きさ どのくらいのか
- ② 力の向き どの方向に向かって働いているのか
- ③ 力の作用点 どこに作用しているのか

力を表すには、図4-1のように矢印で示します。力の大きさを矢印の長さで、向きを矢印の方向で、作用点を矢印の出発点として示します。

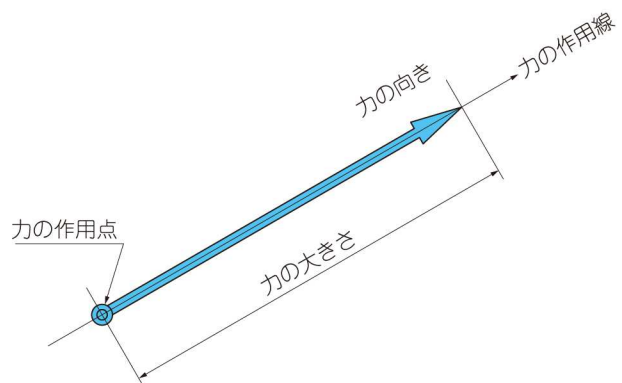


図4-1 力の三要素

また、力の大きさの単位は、N（ニュートン）で表され、「1 Nは1 kgの質量を持つ物体に1 m / S²の加速度を生じさせる力」と定義されています。

4.1.2 力の合成と分解

物体の1点に2つ以上の力が作用している場合、これらの力はその合計と同じ働きをする1つの力に置き換えることができます。この1つの力を求めることを「力の合成」といい、逆に1つの力をそれと同じ働きをするいくつかの力に分けることを「力の分解」といいます。

第5章 ワイヤロープに関する知識

5.1 ワイヤロープ

ワイヤロープは、用途によりワイヤロープの構成、種類及び強度等が異なっていますので、用途により正しく使うことが大切です。小型移動式クレーンの作業に関係したワイヤロープを、用途により大きく分類すると、ジブで荷をつり上げるための巻上げ用ワイヤロープ、荷の玉掛けに使う玉掛け用ワイヤロープ等があります。

5.2 ワイヤロープの構成と種別

ワイヤロープの構造は、ストランド（素線をよりあわせて一組になったもの）の数と、そのストランドを構成している素線の数で表します [例：ストランド6本、各ストランドの素線数が19本のものは（6×19）と呼び、素線数は114本となります。]。

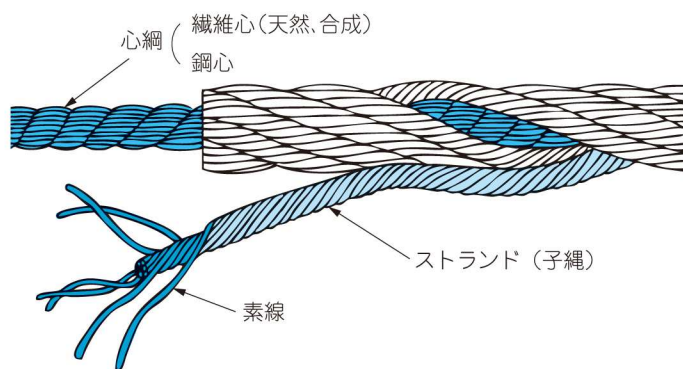


図5-1 ワイヤロープの構成

一般に、構造的にバランスのとれた6ストランドのものが多く使用されています。

ワイヤロープは、心綱が麻でできている繊維心入りと、鋼線でできている鋼心入りの違いによる種別、ストランドを構成する素線にフィラー線と呼ばれる細い鋼線を混ぜたフィラー形、フィラー線のないウォーリントンシール形などストランドの違いによる種別のほか、後述する、より方向とより方の違いによる種別等があります。

表5-1 ワイヤロープの構成記号と断面

呼び	37本線6より	フィラー形 29本線6より	ウォーリントンシール形 26本線6より ロープ心入り
構成記号	6×37	6×Fi(29)	IWRC 6×WS (26)
断面			

29本線6よりのストランドの断面

フィラー線
(図の場合7本)

第6章 移動式クレーン運転の合図

2人以上で役割を決めて作業をする場合は、移動式クレーンの運転について動作などによる合図を決めておくことが安全上非常に大切です。

このため移動式クレーンを使って運転を行う場合の合図については、一定のものを定めること等が法令に規定されています（クレーン則第71条 参照）。

6.1 合図を決めるときの留意点

合図を決めるときには次のことに留意して行います。

- ① 事前に関係者が集まり、使用する合図を統一し、その内容を確認すること。
- ② 合図をする人（合図者）を複数にしないで、必ず一人にすること。

合図者になるには法的資格は不要ですが、移動式クレーン及び玉掛けの操作の経験と知識のある者から選定します。

6.2 合図を受ける運転者の留意事項

- ① 運転者は、必ず合図者の合図に従うこと。
- ② 合図の内容に従って操作レバーを正確に操作できるようにしておくこと。
- ③ 曖昧な合図については、原則として従わないようにすること。
- ④ 合図の無いときは、勝手に判断して見込み操作をしないこと。
- ⑤ 誤操作防止のため、受けた合図の内容を声を出して復唱しながら操作を行うこと。

6.3 合図をする者の留意点

- ① 合図者は、定められた合図を、一つひとつ大きな動作ではっきりと示すこと。
- ② 荷のつり上げ時の「地切り後の安全確認」及び地面に荷を下ろす前の「着地前の安全確認」を行うための、巻上げ又は巻下げの停止の合図を忘れないこと。

第7章 関係法令

7.1 法令等の予備知識

(1) 法令の措置義務者等について

クレーン等安全規則（以下「クレーン則」といいます。）の規制対象は、クレーンだけでなく、デリック、建設用リフト、エレベーターなどがあります。この章では、クレーン則のうち、主にクレーン則第3章（移動式クレーン）から抜粋して、小型移動式クレーンを使って作業を行う場合に適用される条文を中心に説明します。

クレーン則のほとんどの条文は、事業者が主語になっていますが、これは法の措置を行う主体が事業者であることを示しています。事業者とは事業を行う者で労働者を使用するものをいいます。法人企業であれば法人そのもの（〇〇株式会社、△△有限会社等）であり、個人企業であれば、事業経営主となります。

法人は、抽象的なものであり、手もなく足もありませんから、法令の内容を実行する義務は、実際には法人の経営を任せられた社長をはじめ経営陣にあります。現場では、経営陣から権限を委譲された管理監督者にありますが、その指揮命令を受けた作業員（法では労働者）が法令の措置義務を実施することになります。

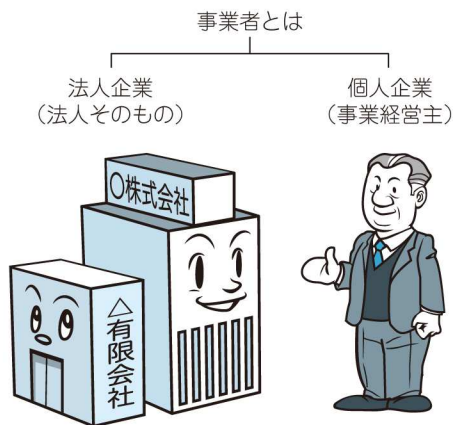


図7-1 事業者とは

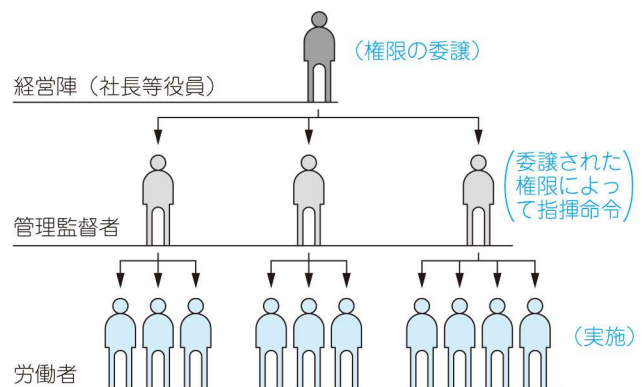


図7-2 法人組織の措置義務者

また、抜粋した関係条文では、規制対象が主に移動式クレーンとなっていますが、これには特に除外することが条文等に明記していない限り小型移動式クレーンが含まれますので、移動式クレーンが規制対象となっていれば、その条文は小型移動式クレーンにも全く同じ適用があります。同じ小型移動式クレーンでも、つり上げ荷重によって、条文の適用があるものとないものに分かれる場合がありますので注意が必要です。

さらに、法には罰則規定があり、移動式クレーンを運転したときの措置違反であれば、措