

第 4 章 架 設 機 材

4.1 架 設 機 材

架設に使用する架設機材は、関連する法規、規格、基準に準拠したものでなければならない。

【解 説】 ここでいう架設機材は架設用機械、仮設構造物、器具、加工製品、材料等に分類されている。

(1) 架設用機械

クレーン、デリック、移動式クレーン、工用エレベーター、建設用リフト、ゴンドラ、ウインチ、フローティングクレーン、引き船、台船、トラック、トレーラー、発電機、コンプレッサー、溶接機、桁送出し装置等がある。

(2) 仮設構造物

ベント、鉄塔、架設桁、手延機、ケーブル直吊設備、ケーブル斜吊設備、アンカー設備、工用用棧橋、軌条設備、足場等がある。

(3) 器具、工具

組立用工具、ボルト締め用器具、溶接用工具、ガス器具、工具、ジャッキ、ジャッキ用ポンプ、ホイスト、チェーンブロック、ローラー、コロ、ジャッキ箱、ラムチャー、測量用機器等がある。

(4) 加工製品、材料等

木材、鋼材（形鋼、レール等）、ボルト、ドリフトピン、足場板、鋼管（足場用等）、クランプ、スタンション、安全ネット、シート、枠組足場、ワイヤーロープおよび付属品等がある。

計画、設計段階で検討された架設機材を、実際の施工において十分理解しないまま誤って使用すると危険である。したがって、施工段階において計画、設計時に考慮した条件を十分理解したうえで使用目的のほか、強度、性能、安全性を把握し、法令、規則、規格、基準に従って架設機材を正しく使用しなければならない。また、計画、設計時と施工段階で条件が著しく異なる場合や、使用目的、強度、性能、安全性等に疑念が生じた場合は再検討を行って、架設機材の変更を行わなければならない。なお、土木学会編『鋼造架設設計指針』の該当事項についても参考とするのがよい。

4.2 クレーン等

クレーン等は製造を許可された工場で作られたものであって、「クレーン等安全規則」により定める諸手続が整い、「クレーン等構造規格」に適合したものを検査証の有効期間内で使用しなければならない。また、クレーン等の吊能力は使用前に検討し、余裕のあるものを使用する。

【解 説】 鋼構造物の架設に使用する揚重機、搬機は種類が多く「クレーン等安全規則」に従って「クレーン等」と表現した。「クレーン等安全規則」でいう「クレーン等」には表 4.2.1 に示すような種類がある。表 4.2.1 で示したクレーン、デリック、移動式クレーン、エレベーター、建設用リフトの使用にあたっては、作業中に地盤の沈下、陥没等による転倒、ブームの崩壊、ワイヤーロープの破断等の事故例も少なくないので注意が必要である。

表 4.2.1

ク レ ン 等	クレーン	天井クレーン ジブクレーン 橋形クレーン(ゴライヤスクレーン等) ケーブルクレーン
	デリック	スティフレッグデリック ガイデリック 鳥居形デリック ジンポール
	移動式クレーン	トラッククレーン クローラクレーン ホイールクレーン 浮きクレーン(フローティングクレーン)
	エレベーター	工事用エレベーター 工事用以外エレベーター
	建設用リフト	タワーリフト タワーリフト以外の建設用リフト

クレーン等の使用に際しては「クレーン等安全規則」に準拠しなければならない。表 4.2.2 にその適用を示したので参考にするのがよい。その要点を示すと次のようになる。

(1) 製 造

クレーンおよび移動式クレーンでは吊上荷重(最大の能力)が3t以上のもの、デリックでは2t以上のものは製造許可を受けた工場で作成されたものでなければならない。

(2) 設 置

1) クレーンおよびデリック等を設置しようとするときは、あらかじめ設置届または設置報告書を労働基準監督署長に提出しなければならない。

ただし移動式クレーンについては、所有者の本拠地で設置手続がなされているのでこの限りでない。

2) 吊上荷重3t以上(デリックでは2t以上)のものを設置したときは、労働基準監督署の落成検査を受けなければならない。

(3) 運 転

クレーンおよび移動式クレーン、デリック等の運転は、吊上荷重5t以上の場合にはそれぞれの種類に限定された免許を持った者、5t未満の場合は上記の運転免許を持った者か、または事業者が行う特別教育を受けた者が運転しなければならない。

(4) 点検および自主検査

クレーン、移動式クレーンまたはデリック等は、下記に示す点検または自主検査をすることが必要である。

- 1) その日の作業を開始する前
- 2) 1月以内ごとに定期に1回
- 3) 1年以内ごとに定期に1回
- 4) 瞬間風速が毎秒30mをこえる風が吹いた後、または中震以上の震度の地震の後に作業を行う場合。

注：移動式クレーンについては該当しない。

上記の1)を除き、その他は点検および自主検査の結果を記録し3年間は保存する必要がある。

点検の結果、不良な箇所があるときは、修理、取替え等の処置を講じ、未処置のままでは絶対に使用してはならない。

(5) 性能検査

クレーン、移動式クレーン、デリック、エレベーターは、検査証の有効期間は通常2年であり、設置、使用期間が長期にわたる場合は所轄労働基準監督署（または代行機関）の性能検査を受け、検査証の更新を受けなければならない。

表 4.2.2 クレーン等安全規則適用一覧表

種別	項目 能力・形式等	製造許可申請	設置届	設置報告	落成検査申請	性能検査申請	定期自主検査および点検の実施					運転者	
							年次検査	荷重試験	月例検査	作業開始前検	暴風点後等検	運転士免許	特修別了教育者
クレーン	吊上荷量3t以上 (スタッカー式1t以上)	○	○		○	○ (2年ごと)	○		○	○	○	○ (5t以上)	○ (5t未満)
	同0.5t以上3t未満 (スタッカー式0.5t以上1t未満)			○			○	○	○	○			○
移動式クレーン	吊上荷量3t以上	○		○		○ (2年ごと)	○		○	○		○ (5t以上)	○ (5t未満)
	同0.5t以上3t未満			○			○	○	○	○			○
デリック	吊上荷量2t以上	○	○		○	○ (2年ごと)	○		○	○	○	○ (5t以上)	○ (5t未満)
	同0.5t以上2t未満			○			○	○	○	○			○
エレベーター	積載荷重1t以上	○	○		○	○ (1年ごと)	○		○	○			
	同0.25t以上1t未満			○			○	○	○	○			
建設用リフト	積載荷重0.25t以上 ガイドレールの高さ18m以上	○	○		○				○	○	○		○
	同0.25t以下 ガイドレールの高さ10m以上18m未満			○					○	○	○		○

(注) 1. ○印は該当することを示す。

2. 就業制限………吊上荷量1t以上のクレーン、移動式クレーン、デリックの玉掛けの業務は玉掛け技能講習修了者であること。また1t未満のものについては、特別教育修了者であること。

4.3 鉄塔およびベント

架設に使用する鉄塔およびベントは、構造および耐荷力が十分で、保守、点検が行われているものでなければならない。また、現場に据付ける際は部材に有害な曲り、損傷、腐食等のないことを確認し、その組立方法、組立順序等を十分に検討する。

【解 説】 鋼構造物の架設に使用する鉄塔は多くの場合、ケーブルクレーン、ケーブル直吊りまたは斜吊設備に使用する。また、ベントは鋼構造物架設時の一時的な支えとして使用するもので一般的に組立、運搬が簡単に行えるよう工夫されたものが多く、架設構造物の規模に対応できるよう作られている。すなわち、柱材間隔、高さおよび柱材断面の変化等が可能であるよう作られているものが多い。

(1) 整備, 点検

架設用鉄塔およびベントは組立、解体、運搬を繰り返すので、部材や部品等が曲げられたり損傷を受けたりすることがある。また、保管の状態が悪いと腐食したり損傷を受けやすく不十分な整備、補修が繰り返されると非常に危険であるので使用にあたっては点検と整備を行っておかなければならない。部材に変形腐食があるときは『鋼構造架設計指針』6.3に従って補修または耐力の照査をするものとする。

(2) 組 立

鉄塔およびベントを組立てる場合、組立条件が悪いと曲ったりねじれたりするので事前に組立方法、順序を検討するのがよい。柱材、はり材、その他付属品等は組立に先だって、耐荷力に影響する曲り、損傷、腐食等のないことを確認する。また、柱材およびはり材等は組立途上で曲り、ねじれが生じないように正確に組立を行い、添接部は組立に先だって清掃しボルト締めする。

アイバー、シーブ、滑車、サドル等の鉄塔付属品は、その鉄塔に合ったものを使用し正確に取付ける。また、支承ピン、索止ピン等は正しい方法で締付け、脱落、ゆるみ等が生じないように注意しなければならない。

(3) 据 付 け

基礎構造物へ据付ける場合は水平力、揚力等を検討し、適宜アンカーボルト等で基礎構造物と緊結する。アンカーボルトは曲げたりしないよう施工し、十分な埋込長を確保して締付ける。鉄塔およびベントのベースプレート、支承等は基礎構造物と密着するよう施工し、不陸、偏心、傾斜等が生じないように据付ける。

鉄塔のベース、支承は回転変位に対し無理が生じないことを確認し据付けなければならない。

4.4 架設桁, 手延機

架設桁および手延機は構造および耐荷力が十分で、部材等に有害な変形、損傷、腐食等がないものを使用しなければならない。

また、組立は耐荷力、機能に影響しないよう正確に行わなければならない。

【解 説】 架設桁、手延機は使用目的は異なるが、構造、機能的に大差がなく、ともにプレートガーダーお

よびトラス桁形式のものがある。

(1) 手延機

手延機は橋桁等を橋台、橋脚間等に送出し工法等で架け渡す場合、架設しようとする桁の先端に（まれには後端に）取付けて全体が転倒しないよう架け渡すための補助桁である。手延機は一般的に、できるだけ広範囲に使用できるように、主構間隔、連結部等が調整できるようになっているものが多く、対傾構、支材、横構等に長さ調整部材を使用している。また、手延機は軽量化を計るため構造的にきゃしゃであり運搬、組立等、使用中に部材が損傷を受けやすく、これらの損傷が耐荷力に大きく影響するので、使用前に点検し安全を確認するのが望ましい。

(2) 架設桁

架設桁は鋼構造物の架設において使用範囲の広い多目的汎用機材であり、はりとして曲げ、およびせん断力には十分な耐力があるが、一般的にねじれに対し弱いものが多い。手延機と異なる点は、桁に重量物を直接載荷するので集中荷重に対する検討が必要である。また、台車等を走行させるためレール、角鋼等を取付けたものが多い。その他、トラス桁では組立、解体が容易にできるようピン結合構造としたものもある。

(3) 手延機および架設桁組立時の注意事項

- 1) 組立にあたっては、あらかじめ組立方法、順序を検討する。
- 2) 組立に先だてて主部材および付属品等に耐荷力、機能に影響する曲り、損傷、腐食等のないことを確認する。
- 3) 組立中は曲り、ねじれ等が生じないように確認するとともに、組立完了後は、たわみ、支間長、連結構との取付角度等が計画どおり組まれていることを確認する。
- 4) 対傾構、横構、支材等は組立完了後ボルトの締め忘れ、ターンバックル等の締付け不足がないよう点検する。
- 5) 添接に高力ボルト接合を採用している場合は、添接部のケレン、清掃およびボルトの締付管理を行わなければならない。
- 6) 架設桁の組立で段差が生ずると台車等の走行に支障するばかりでなく、衝撃が大きくなるので注意が必要である。

4.5 ワイヤロープおよび付属品

ワイヤロープおよび付属品は使用条件に適合した構造で「労働安全衛生規則」「クレーン等安全規則」「クレーン等構造規格」等に定める安全率を有するものを用い、これらの規則等に従った正しい方法で使用しなければならない。ワイヤロープは使用の程度によって断線、摩耗、腐食、変形等により強度が低下するので、使用にあたっては十分点検するとともに、使用中のものは定期的に点検し、上記の規則、規格等で定める基準に従った適切な処置を講じなければならない。

【解説】 ワイヤロープは鋼構造物の架設において、各種機械設備の操作索、ひかえ索、巻上索、軌道索

あるいは玉掛索等として広範囲に使用しており、ワイヤーロープが原因で重大事故を起している例も少なくない。このため「労働安全衛生規則」「クレーン等安全規則」「クレーン等構造規格」等においてワイヤーロープの安全率、取扱い基準について規制されているので、それらを十分理解したうえで使用しなければならない。

表 4.5.1 は各種ワイヤーロープの安全係数を示したものである。

表 4.5.1 各種ワイヤーロープの安全係数表

用	途	安全係数	根 拠	
	杭打、杭抜機の巻上索	6	安衛則175条	
	荷物運搬台車の曳索	6	〃 216条	
ク	巻上索	エレベーター	10	クレーン構造規格 51条
		クレーン、移動式クレーン デリック、建設用リフト	5 6	
レ	起伏索	クレーン、移動式クレーン	5	構造規格41条
		デリック	6	デリック構造規格 38条
ン	横行索、走行索		5	エレベーター
	ジブ支持索、ジブ伸縮索 緊張索、ひかえ索、旋回索		4	構造規格36条 建設用リフト
	ケーブルクレーンのメインロープ(レールロープ)		2.7	構造規格36条

ワイヤーロープの付属品には、ワイヤークリップ、滑車、シーブ、シングル、シャックル、ターンバックル等がある。これらのワイヤーロープ付属品は、「労働安全衛生規則」「クレーン等安全規則」「クレーン等構造規格」等に準拠して、正しく使用しなければならない。また、これらの材料はJIS規格に適合したものをを使用することを原則とする。

市販品にはJIS規格に合格していない粗悪なものもあり、中には非常に危険なものもあるので注意が必要である。

4.6 ウィンチ

ウィンチはその用途に応じた適正な巻取り速さと能力を有するもので、ブレーキ、クラッチ等が正しく作動するものを使用しなければならない。

ウィンチの保守点検は「クレーン等安全規則」に従って定期自主点検および始業点検を実施しなければならない。

【解説】 ウィンチは鋼構造物の架設工事において、広く利用されている機械で、各種クレーン等に用いられるほか、ロープまたはチェーンを巻きつけて物を上げおろし、運搬、引張作業等に使用される機械である。ウィンチの形式、種別は使用目的によって多種類にわたるが、大別すると一般に広く使用されている「汎用ウィンチ」と特殊作業に用いられる「特殊構造ウィンチ」となるので、その性能仕様を十分調べ、適切な機種を選定し、使用するのが望ましい。

ウインチがクレーン等の一部として使用されている場合はブレーキ能力等の機能のほか、据付け、運転、整備点検等についても「クレーン等安全規則」「クレーン等構造規格」に規定されているので、これに準拠しなければならない。ウインチの定期点検および始業前の点検は表 4.6.1 の点検項目に従って行うのがよい。

表 4.6.1 ウインチの点検

種 別	点 検 事 項		
	作業前の点検	定時の点検	
ウ イ ン チ	①ブレーキ	作動状態	摩耗、損傷の状態
	②クラッチ	作動状態	〃
	③逆転防止装置	損傷の状態	損傷の状態
	④巻過防止標識または警報装置	標識の有無または作動状態	標識の有無または作動部の摩耗、損傷の状態
	⑤軸受、車軸、歯車	給油の状態	摩耗、損傷、ゆるみの状態
	⑥ギヤカバー、回転部分の覆いまたは囲い		養生の状態
	⑦据付け	アンカー等による固定の状態	

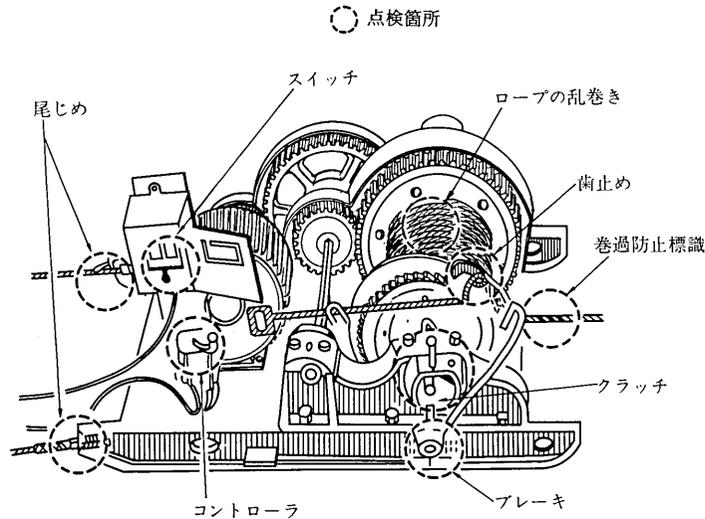


図 4.6.1 ウインチの点検

4.7 ジャッキ

ジャッキは用途に適合した性能、機能を有する機種を選定する。また、ジャッキはたえず大きな荷重で使用するので、保守、点検を定期的に行い、特に安全装置、圧力計等のついているものは、十分調整して使用する。

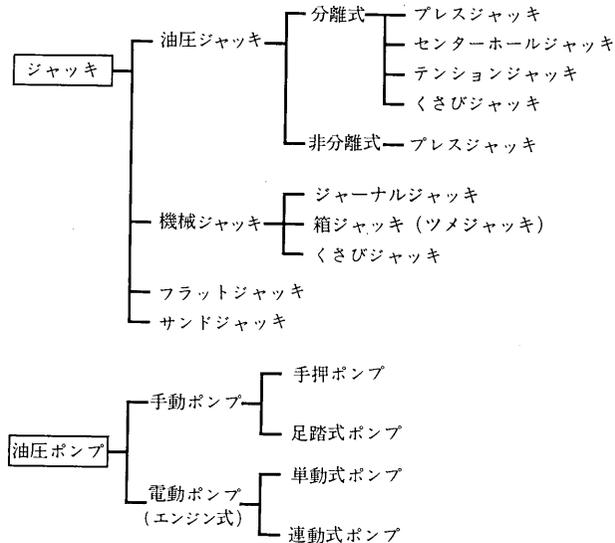
【解 説】

(1) ジャッキの種類

ジャッキにはメカニカルジャッキと油圧ジャッキがある。メカニカルジャッキは、機械式のもので、歯車、てこ、ラック利用のものがあ、能力 50 t 程度までのものが多い。

油圧ジャッキにはプレス形とテンション形があり、油圧ポンプとセットになっており、利用度の高い機械である。ジャッキおよびポンプの種類は表 4.7.1 のとおりである。

表 4.7.1



(2) ジャッキの選定と能力

ジャッキの選定にあたっては使用目的に適合した機種であることが必要で、その能力、揚程、機高、操作方法を検討しなければならない。

1) 油圧ジャッキの場合、荷重が明確なときは公称能力の 100 % まで使用してもよいが、一般的にジャッキを使用する作業では不均衡荷重（偏心荷重等）の影響を受ける場合が多いので、ジャッキ公称能力の 60～80 % 程度で使用するのが望ましい。

2) ジャーナルジャッキの場合、ねじやギヤの効率を考慮して公称能力の 50～70 % 程度で使用するのが望ましい。

(3) ジャッキ使用前の点検

1) 油圧ジャッキの場合

- ポンプの油量および圧力調整弁が正しく調整されていることを確認する。
- ジャッキのピストン（ラム）等に曲り、きず等、異状がないことを確認する。
- ジャッキ、ポンプのホース取付部に異状がないことを確認するとともに清掃してから接続する。
- ホースは、きず、空気の混入等がないことを確認する。

2) ジャーナルジャッキの場合

- ・操作レバーの長さや強度が適切であることを確認する。
- ・ジャッキのギヤ部には十分注油する。
- ・ラチェットの作動が正常であることを確認する。
- ・こう上、こう下が円滑に行えることを確認するとともに、ピストン、シリンダー部に曲り、きず等がないことを確認する。

(4) 圧力計のキャリブレーション

油圧ジャッキを使用するときは、圧力計（荷重計）を読取りながら作業するので、定期的に調整しておく必要がある。

(5) ジャッキの据付けおよび操作

- 1) ジャッキの据付けにあたっては荷重が機体に均等にかかるようにし、偏載荷しないよう注意しなければならない。しかし、偏載荷が考えられる場合は、受け構造等により、ジャッキ本体に偏載荷重が載らないよう工夫が必要である。
- 2) 操作はあらかじめ決められた手順で正確に行う。
- 3) 操作は規定ストローク（揚程）内で行わなければならない。

4.8 足 場

鋼構造物の架設に使用する足場は「労働安全衛生規則」に準拠したもので足場の積載荷重（載荷荷重）限度を明確に示し、さらに通路、手すり、柵、階段等の安全設備を設けたものでなければならない。足場に使用する材料は「JIS 規格」「労働省規格」等に適合したものを使用するのがよい。

【解説】

(1) 足場の種類

足場は部材の組立、解体、塗装、ボルト締め等の作業を行うために設けた作業床およびこれを支持する支柱等の仮設構造物である。足場の種類は一般的に形状、構造、用途等により分類し、次のとおりである。

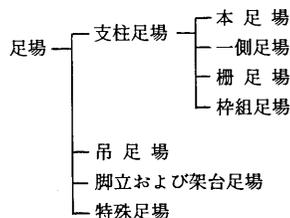


図 4.8.1

(2) 足場材料

足場に使用する材料には木製と金属製があるが、強度的な信頼性、組立、解体の容易性、安全性等から金

属製のものが多く使用されている。

足場材料を選ぶとき、次の点を検討することが望ましい。

- 1) 強度（信頼性，均質度等の安全性）
- 2) 作業性（組立，解体作業の難易度，安全性）
- 3) 使用期間（期間の長短による経済性，強度低下）
- 4) 入手の難易度
- 5) 外観（周辺の条件等）

主要足場材料と適用規格を次に示す。

- 1) 合板足場板
日本農林規格（JAS） 労働省規格（56年告示105号）
- 2) 単管足場用鋼管
JIS G 3444 一般構造用炭素鋼管3種（STK 51） 労働省規格（56年告示103号）
- 3) 単管足場用付属金具
JIS A 8951「鋼管足場」 労働省規格（56年告示103号）
- 4) 枠組足場
JIS G 3444, JIS A 8951
- 5) つりチェーン
労働省規格（56年告示104号）

以上，主要足場材料はこれらの規格に適合したものを使用するのが望ましい。

4.9 ゴンドラ

ゴンドラは「ゴンドラ安全規則」「ゴンドラ構造規格」に基づいて製造，設置されたものを使用しなければならない。

【解説】

(1) ゴンドラの種類

ゴンドラは専用の昇降装置で，上部構造物より適当な方法で吊下げた作業台を昇降させ作業を行う吊足場である。

ゴンドラはその昇降の方法，機構，使用目的により多くの種類があるが，大別すると下記のようなものがある。

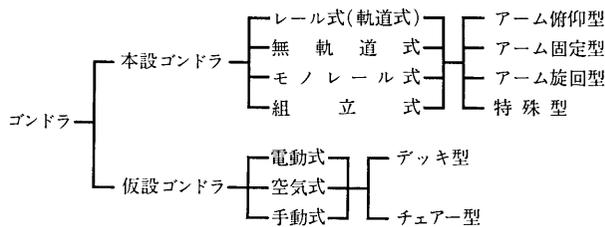


図 4.9.1

一般に架設工事に使用するゴンドラは「仮設ゴンドラ」が多く、工事完了後撤去する。

(2) ゴンドラ使用上の制約

ゴンドラは「ゴンドラ安全規則」「ゴンドラ構造規格」の規制を受ける。

ゴンドラを使用する場合の主な規制を示すと次のとおりである。

- 1) 労働災害防止措置をとらなければならない。
- 2) ゴンドラ構造規格に適合したゴンドラを使用しなければならない。
- 3) 製造許可を受けた工場で製造したものでなければならない。また、製造したゴンドラ全数について製造検査を受けなければならない。
- 4) ゴンドラ検査証の有効期間は1年で、この期間内に性能検査を受け、期限の更新を受けねばならない。
- 5) 定期自主検査を行わねばならない。
- 6) ゴンドラ取扱員に対し、安全のための特別教育を行わねばならない。

参 考 文 献

- 1) 労働省：クレーン等安全規則。