

## まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商産業大臣が制定した日本工業規格である。

立体自動倉庫の設計通則に関する規格は、次の 2 規格によって構成される。

**JIS B 8942** 立体自動倉庫システム設計通則

**JIS B 8943** 立体自動倉庫—スタッカクレーン—設計通則

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。通商産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

# 立体自動倉庫— スタッカクレーン—設計通則

## Automated storage and retrieval system— Stacker crane—General specification

**序文** 旧 JIS B 8940 “立体自動倉庫システム設計通則”の改正に当たっては、利用者の便をはかるため、規格の内容をシステム編とスタッカクレーン編とに分離し、それぞれ新たな規格として制定することとした。そのうちシステム編については、1994年に JIS B 8942 として、制定され、一方のスタッカクレーン編については、1998年に、この規格である JIS B 8943 “立体自動倉庫—スタッカクレーン—設計通則”として制定された。

**1. 適用範囲** この規格は、主にパレットを取扱い単位とした貨物を取り扱う立体自動倉庫システムに使用されるスタッカクレーン（つり上げ荷重 500kg 以上）の、設計時に考慮すべき事柄及び関連する事柄について規定する。ただし、天井クレーン型スタッカ式クレーン及び天井クレーン型スタッカクレーンを用いた立体自動倉庫システムは除く。

**2. 引用規格** 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS B 8821 クレーン鋼構造部分の計算基準

JIS B 8941 立体自動倉庫用語

JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材

JIS G 3104 リベット用丸鋼

JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材

JIS G 3114 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材

JIS G 3128 溶接構造用高降伏点鋼板

JIS G 3136 建築構造用圧延鋼材

JIS G 3444 一般構造用炭素鋼管

JIS G 3445 機械構造用炭素鋼鋼管

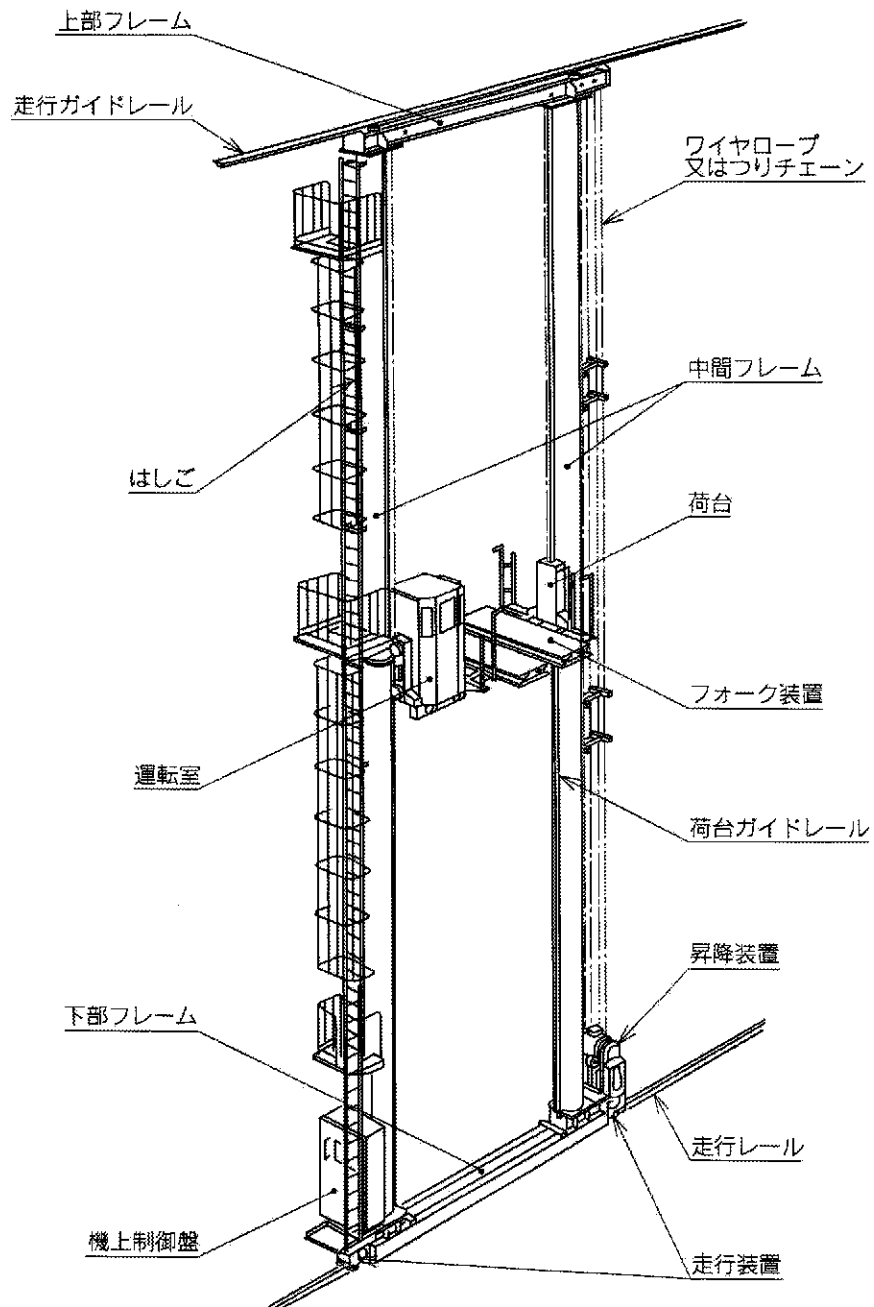
JIS G 3466 一般構造用角形鋼管

**3. 定義** この規格で用いる主な用語は JIS B 8941 によるほか、次による。

- a) **昇降式点検室** スタッカクレーンの荷台とは別系統の昇降装置を備えた、保守及び点検用の設備。
- b) **懸垂型のスタッカクレーン** 上部の走行レールから懸垂するタイプのスタッカクレーン。

- c) **床上型のスタッカクレーン** 下部の走行レール上を走行するタイプのスタッカクレーン。
- d) **シングルマスト式のスタッカクレーン** 主杵を構成する中間フレーム（マスト）が1本のスタッカクレーン。
- e) **ダブルマスト式のスタッカクレーン** 主杵を構成する中間フレーム（マスト）が2本のスタッカクレーン。
- f) **可搬形操作盤** 操作者がスタッカクレーンの可動範囲内で床上で手動運転操作を行うための可搬形の装置。

4. **スタッカクレーン各部の名称** スタッカクレーン各部の名称は図 4.1 による。



備考 “上部フレーム”，“中間フレーム”，“下部フレーム” によって構成された構造体を“主杵”とする。

図 4.1

## 5. スタッカクレーンの分類

### 5.1 人の搭乗の有無による分類

- a) **人荷昇降式** (図 5.1 参照) 搭乗運転の位置が荷台にあり、運転者が荷と共に昇降するスタッカクレーン。
- b) **荷昇降式** (図 5.2, 図 5.3 参照) 荷専用の荷台が昇降するスタッカクレーン。独立した昇降式点検室を附属するタイプを含む。

### 5.2 支持形式による分類

- a) **懸垂型** (図 5.4 参照)
- b) **床上型** (図 5.5 参照)

### 5.3 制御方式による分類

- a) **手動式** 運転者が運転室、又は運転台に搭乗し、走行、昇降、移載などの動作を手動操作によって行うスタッカクレーン。
- b) **半自動式** 運転者の手動操作に加えて、走行、昇降の位置決め動作、フォーク動作などの一部を自動制御するスタッカクレーン。
- c) **自動式** スタッカクレーン本体に設定器を設け、操作員が入出庫設定を行うスタッカクレーン。
- d) **遠隔自動式** 遠隔操作によって自動で運転するスタッカクレーン。

### 5.4 移載方式による分類

- a) **ピッキング式** (図 5.6 参照) 棚に対し搭乗者の人力で直接荷の出し入れを行うタイプのスタッカクレーン。
- b) **フォーク移載式** (図 5.7 参照) フォーク装置によって移載を行うタイプのスタッカクレーン。シングルフォーク式及びマルチフォーク式又はシングルリーチ式及びダブルリーチ式がある。
- c) **台車移載式** (図 5.8 参照) 台車が移動することによって、移載を行うタイプのスタッカクレーン。
- d) **コンベヤ移載式** (図 5.9 参照) コンベヤによって移載を行うタイプのスタッカクレーン。
- e) **その他の移載方式**

### 5.5 使用環境による分類

- a) **一般用** 常温・常湿の環境で使用するスタッカクレーン (温度が 0℃を超え 40℃未満、湿度が 45%以上 85%以下の環境で用いる。)
- b) **低温用** 0℃以下の環境で使用するスタッカクレーン。
- c) **高温用** 40℃以上の環境で使用するスタッカクレーン。
- d) **防爆用** 防爆仕様が必要な環境で使用するスタッカクレーン。
- e) **その他の環境用**

### 5.6 レールの配置による分類

- a) **直線レール用** (図 5.10 参照) 直線の走行レールを往復運動するタイプのスタッカクレーン。
- b) **曲線レール用** (図 5.11 参照) 直線及び曲線の走行レールを走行するタイプのスタッカクレーン。
- c) **トラバーサ用** (図 5.12 参照) トラバーサ上の走行レールに乗り込むタイプのスタッカクレーン。
- d) **その他のレール配置用**

### 5.7 主枠の形式による分類

- a) **シングルマスト式** (図 5.13 参照)
- b) **ダブルマスト式** (図 5.14 参照)
- c) **その他の主枠形式**

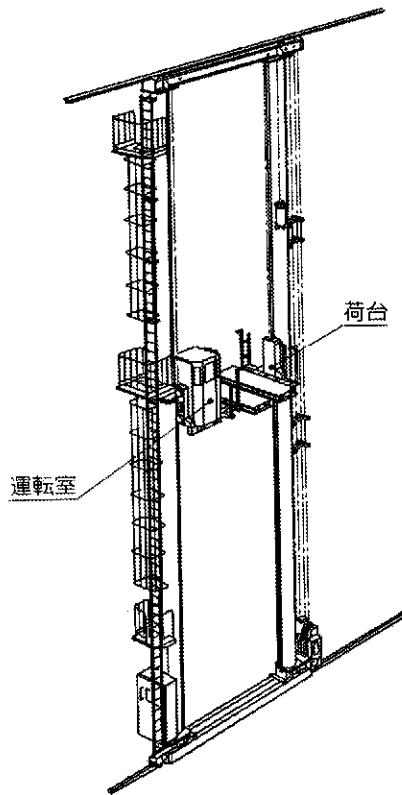


図 5.1 人荷昇降式のスタッカクレーン

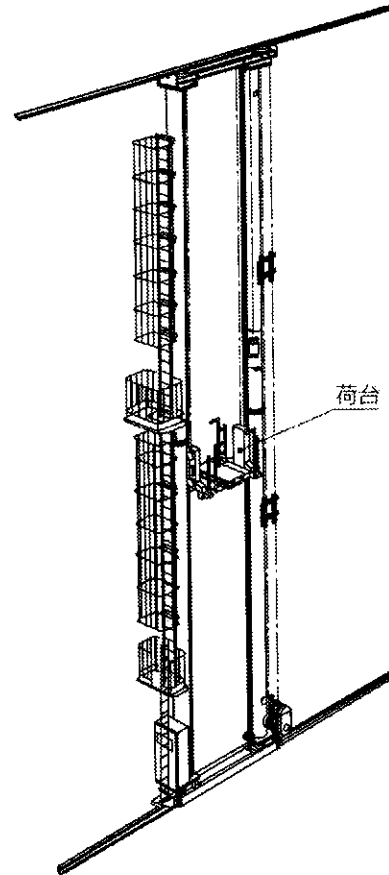


図 5.2 荷昇降式のスタッカクレーン

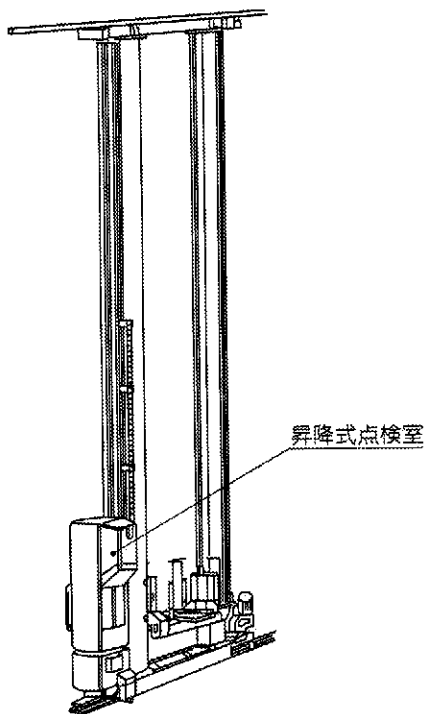


図 5.3 荷昇降式のスタッカクレーン

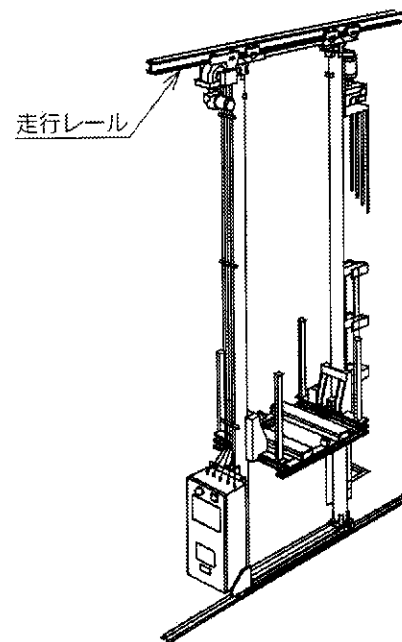


図 5.4 懸垂型のスタッカクレーン

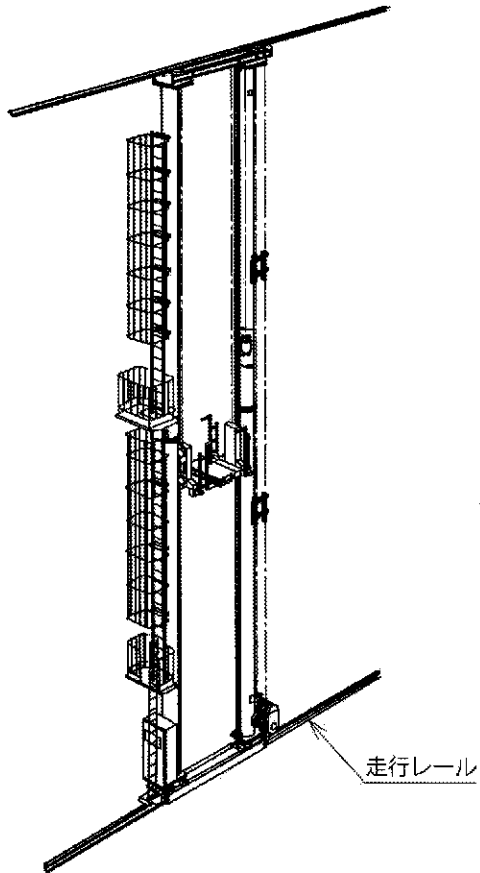


図 5.5 床上型のスタッカクレーン

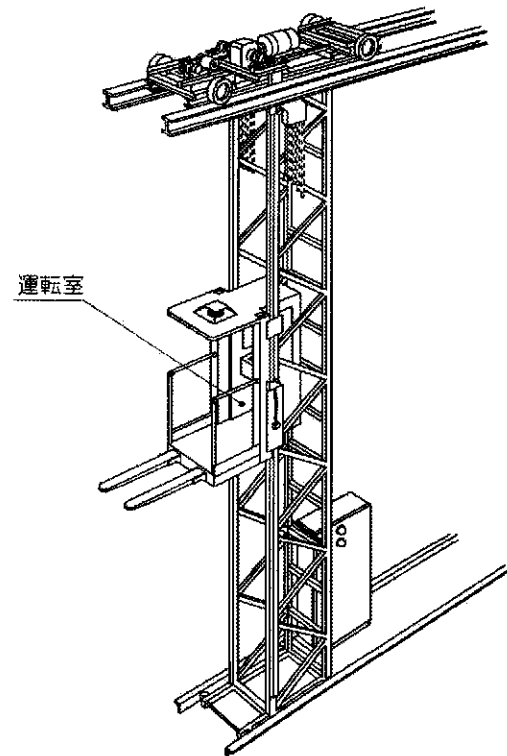


図 5.6 ピッキング式のスタッカクレーン

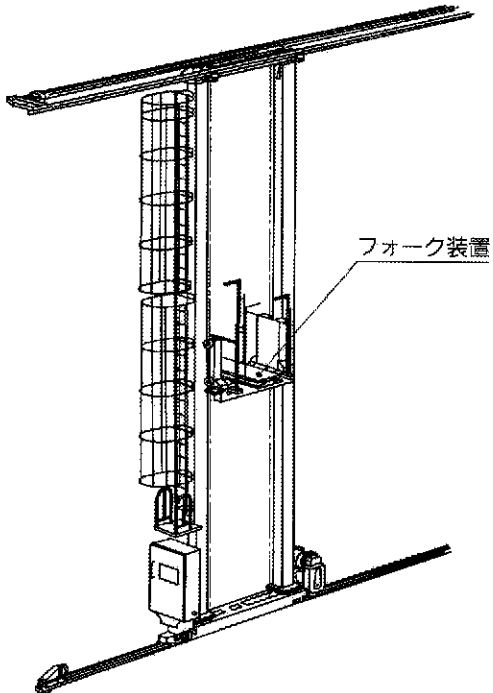


図 5.7 フォーク移載式のスタッカクレーン

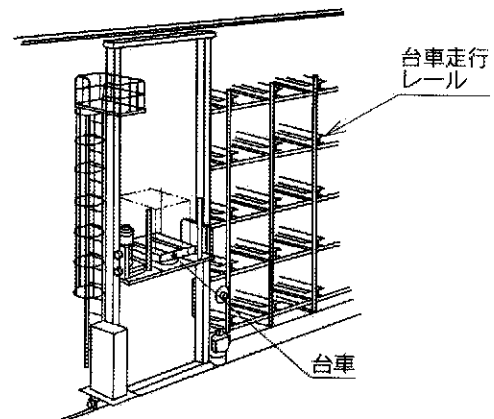


図 5.8 台車移載式のスタッカクレーン

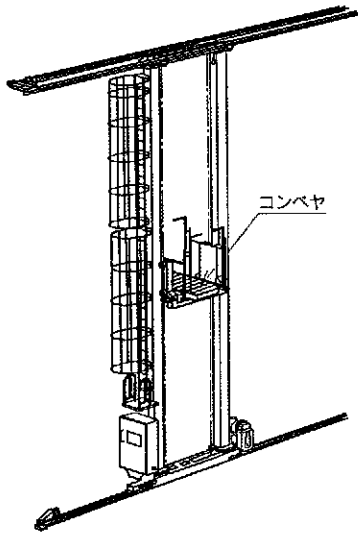


図 5.9 コンベヤ移載式のスタッカクレーン

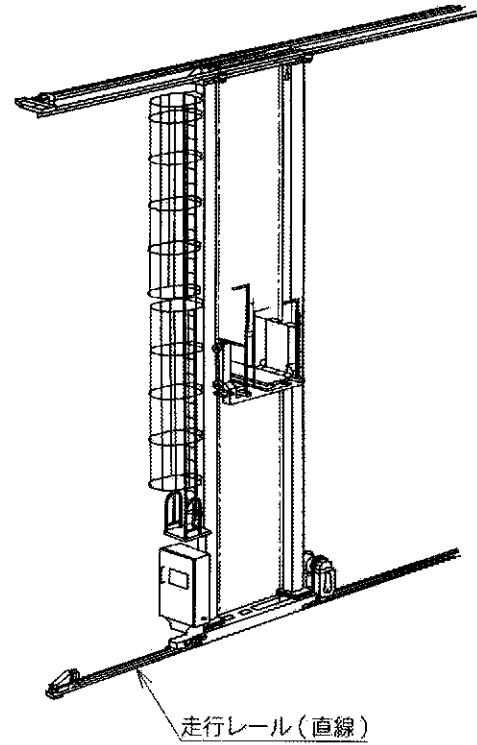


図 5.10 直線レール用のスタッカクレーン

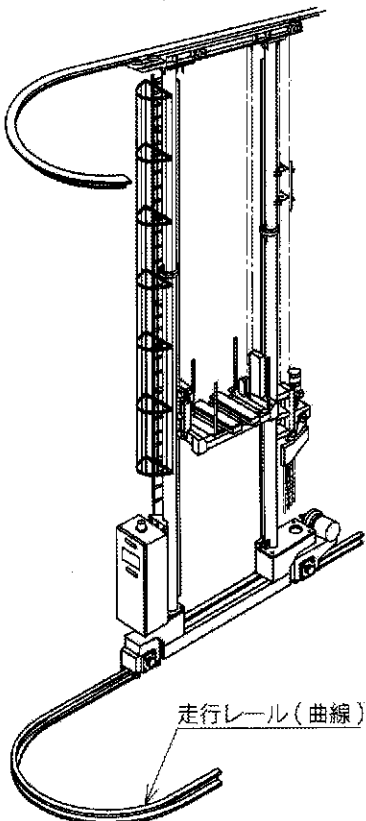


図 5.11 曲線レール用のスタッカクレーン

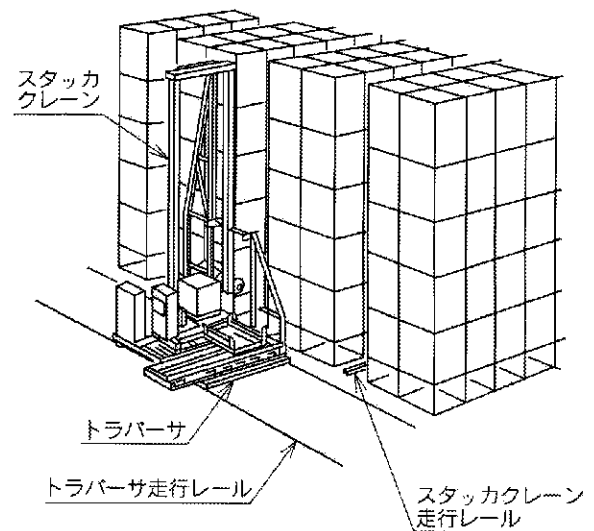


図 5.12 トラバーサ用のスタッカクレーン

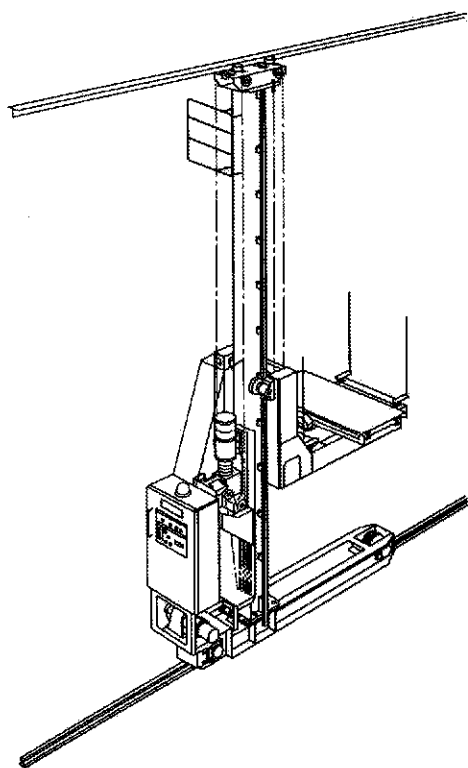


図 5.13 シングルマスト式のスタッカクレーン

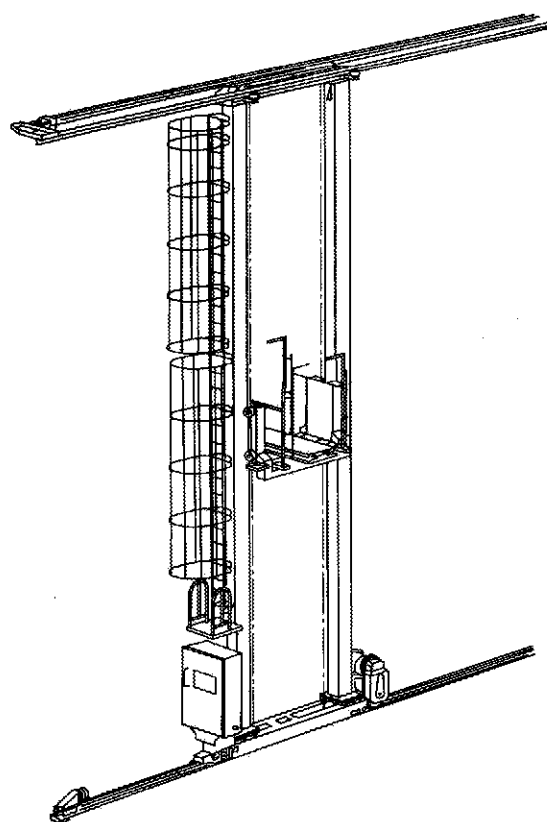


図 5.14 ダブルマスト式のスタッカクレーン

## 6. 構造

**6.1 材料** スタッカクレーンの構造部分に使用する材料は、原則として表 6.1 に適合した鋼材又はこれらと同等以上の化学成分及び機械的性質をもつ鋼材でなければならない。また、鋼材にかかわる計算に使用する定数は表 6.2 による。

表 6.1 材料

| 材料               | 規格番号       | 規格名称           | 備考                       |
|------------------|------------|----------------|--------------------------|
| 鋼板, 形鋼<br>平鋼, 棒鋼 | JIS G 3101 | 一般構造用圧延鋼材      | SS400                    |
|                  | JIS G 3106 | 溶接構造用圧延鋼材      |                          |
|                  | JIS G 3114 | 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材 |                          |
|                  | JIS G 3128 | 溶接構造用高降伏点鋼板    |                          |
|                  | JIS G 3136 | 建築構造用圧延鋼材      |                          |
| 鋼管               | JIS G 3444 | 一般構造用炭素鋼管      | STK400, STK490 又は STK540 |
|                  | JIS G 3445 | 機械構造用炭素鋼鋼管     | 13 種, 18 種, 19 種又は 20 種  |
|                  | JIS G 3466 | 一般構造用角形鋼管      |                          |
| リベット             | JIS G 3104 | リベット用丸鋼        |                          |

表 6.2 鋼材の定数

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 縦弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> ) | 206 000   |
| 横弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> ) | 79 000    |
| ポアソン比                      | 0.3       |
| 線膨張係数                      | 0.000 012 |
| 比重                         | 7.85      |

## 6.2 許容応力

**6.2.1 鋼材にかかわる許容応力の値** 6.1 の鋼材にかかわる計算に使用する許容応力の値は、それぞれ次の式によって計算した値とする。

- a) 許容引張応力  $\sigma_{ta} = \sigma_a$  (N/mm<sup>2</sup>)
- b) 許容圧縮応力  $\sigma_{ca} = \sigma_a / 1.15$  (N/mm<sup>2</sup>)
- c) 許容曲げ応力
  - 引張応力の生じる側の値  $\sigma_{bat} = \sigma_a$  (N/mm<sup>2</sup>)
  - 圧縮応力の生じる側の値  $\sigma_{bac} = \sigma_a / 1.15$  (N/mm<sup>2</sup>)
- d) 許容せん断応力  $\tau = \sigma_a / \sqrt{3}$  (N/mm<sup>2</sup>)
- e) 許容支え圧応力  $\sigma_{da} = 1.42 \sigma_a$  (N/mm<sup>2</sup>)
- f) 許容座屈応力
  - $\lambda < 20$  の場合  $\sigma_k = \sigma_{ca}$  (N/mm<sup>2</sup>)
  - $20 \leq \lambda \leq 200$  の場合  $\sigma_k = \sigma_{ca} / \omega$  (N/mm<sup>2</sup>)

ただし、

$\sigma_a$  : 材料にかかわる次に掲げる値のうちいずれか小さい方の値。

- 1) 降伏点又は耐力 (N/mm<sup>2</sup>) の値を 1.5 で除した値。
- 2) 引張強さ (N/mm<sup>2</sup>) の値を 1.8 で除した値。

$\lambda$  : 有効細長比

$\omega$  : 座屈係数

**6.2.2 溶接部の許容応力の値** 溶接部にかかわる計算に使用する許容応力の値は、表 6.3 に掲げる係数を乗じた値とする。

表 6.3 係数

| 溶接加工の方法 | 鋼材の種類 | 許容引張応力にかかわるもの | 許容圧縮応力にかかわるもの | 許容曲げ応力にかかわるもの | 許容せん断応力にかかわるもの |
|---------|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 突合せ溶接   | A     | 0.840         | 0.945         | 0.840         | 0.840          |
|         | B     | 0.800         | 0.900         | 0.800         | 0.800          |
| すみ肉溶接   | A     | 0.840         | 0.840         | —             | 0.840          |
|         | B     | 0.800         | 0.800         | —             | 0.800          |

**備考** この表において、A は JIS G 3106, JIS G 3114, JIS G 3128, JIS G 3136 に定める SN400B, SN400C, SN490B 若しくは SN490C, JIS G 3444 に定める STK490, JIS G 3445 に定める 18 種、又は JIS G 3466 に定める STKR490 に適合する鋼材を、B はこれらの鋼材以外の鋼材を表す。

**6.2.3 疲れ許容応力** 疲れ許容応力は、JIS B 8821 による。

**6.3 荷重** 構造部分にかかる荷重のうち計算に使用する荷重は、次のとおりとする。

- a) **垂直動荷重** つり上げ荷重をいう。
- b) **垂直静荷重** スタッカクレーンを構成する部分のうち垂直動荷重に含まれない部分の自重をいう。
- c) **水平動荷重** スタッカクレーンの走行、トラバース、曲線走行に伴う慣性力、遠心力によって生じる荷重及び車輪の側方力によって生じる荷重をいう。
- d) **衝突荷重** スタッカクレーンが緩衝装置に衝突したときに生じる荷重をいう。
- e) **地震荷重** 地震によって生じる水平方向の荷重をいう。
- f) **熱荷重** 温度変化によって部材の伸縮が妨げられることによって生じる荷重をいう。

g) **風荷重** スタッカクレーンが風を受けることによって生じる荷重をいう。

#### 6.4 強度

**6.4.1 強度計算にかかわる荷重の組合せ** 構造部分を構成する部材の断面に生じる応力の値は、次に掲げる荷重の組合せによる計算で求める。

応力の算定は、最も不利となる組合せによる値で行うものとし、それぞれ 6.2 に定める許容応力の値を超えてはならない。

- 衝撃係数及び作業係数を乗じた垂直動荷重，作業係数を乗じた垂直静荷重，作業係数を乗じた水平動荷重並びに熱荷重の組合せ。
- 衝撃係数及び作業係数を乗じた垂直動荷重，作業係数を乗じた垂直静荷重，作業係数を乗じた水平動荷重，熱荷重並びにスタッカクレーンの作動時における風荷重の組合せ。
- 垂直動荷重，垂直静荷重，熱荷重及び地震荷重の組合せ。
- 垂直動荷重，垂直静荷重，熱荷重及び衝突荷重の組合せ。
- 垂直静荷重，つり上げ荷重から定格荷重を差し引いた荷重，熱荷重及びスタッカクレーンの停止時における風荷重の組合せ。

**6.4.2 衝撃係数及び作業係数** 荷重の組合せによる計算に使用する衝撃係数は、以下の計算によって求めた値とする。また、荷重の組合せによる計算に使用する作業係数はスタッカクレーンに常態として負荷される荷重条件及びスタッカクレーンが受ける荷重の回数によって定めたものであり、表 6.4 による。

##### a) 衝撃係数

$\psi = 1 + 0.6V$  ただし、 $1 + 0.6V < 1.10$  の場合は、 $\psi = 1.10$   $1 + 0.6V > 1.6$  の場合は、 $\psi = 1.60$  とする。

この式において、 $\psi$  及び  $V$  はそれぞれ次に表すものとする。

$\psi$  : 衝撃係数

$V$  : 巻上げ速度 (m/s)

##### b) 作業係数 ( $M$ )

表 6.4 作業係数 ( $M$ )

| 区分 \ 荷重を受ける回数                            | $6.3 \times 10^4$<br>回未満 | $6.3 \times 10^4$<br>回以上<br>$1.2 \times 10^5$<br>回未満 | $1.2 \times 10^5$<br>回以上<br>$2.5 \times 10^5$<br>回未満 | $2.5 \times 10^5$<br>回以上<br>$5.0 \times 10^5$<br>回未満 | $5.0 \times 10^5$<br>回以上<br>$1.0 \times 10^6$<br>回未満 | $1.0 \times 10^6$<br>回以上<br>$2.0 \times 10^6$<br>回未満 | $2.0 \times 10^6$<br>回以上 |
|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                          |                          |                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |                          |
| 常態としてつり上げ荷重の 50% 未満の荷重をつるスタッカクレーン        | 1.00                     | 1.02                                                 | 1.05                                                 | 1.08                                                 | 1.11                                                 | 1.14                                                 | 1.17                     |
| 常態としてつり上げ荷重の 50% 以上 63% 未満の荷重をつるスタッカクレーン | 1.02                     | 1.05                                                 | 1.08                                                 | 1.11                                                 | 1.14                                                 | 1.17                                                 | 1.20                     |
| 常態としてつり上げ荷重の 63% 以上 80% 未満の荷重をつるスタッカクレーン | 1.05                     | 1.08                                                 | 1.11                                                 | 1.14                                                 | 1.17                                                 | 1.20                                                 | 1.20                     |
| 常態としてつり上げ荷重の 80% 以上の荷重をつるスタッカクレーン        | 1.08                     | 1.11                                                 | 1.14                                                 | 1.17                                                 | 1.20                                                 | 1.20                                                 | 1.20                     |

**備考** この表において、荷重を受ける回数はスタッカクレーン単一サイクルにつき 2 回とする。

**6.4.3 剛性の保持** 構造部分は、壁面座屈（板で構成される構造部分の局部座屈をいう。），著しい変形などが生じないように剛性が保持されていること。

**7. 昇降装置** 荷台及び昇降式点検室（以下、荷台などという。）の昇降装置は、次による。

**7.1 ブレーキ**

- a) ブレーキは、つり上げ荷重を昇降するのに必要なトルクの 1.5 倍以上の制動トルクをもつこと。
- b) ブレーキは、定格荷重・定格速度で動作を停止し、その位置で停止を維持できること。
- c) ブレーキは、動力遮断時に作動すること。

**7.2 昇降終端限におけるオーバラン防止装置** 荷台などの上昇端又は下降端でのオーバランを防止するため、次の安全装置をそれぞれ独立して設けること。

**7.2.1 強制減速装置**

- a) 強制減速装置は、上昇端・下降端強制停止の検出器を通過するまでに荷台などが機械式ストッパに当たらず停止することができる速度まで減速できること。
- b) 昇降終端限強制停止装置だけで、機械式ストッパに当たらず停止できる速度の場合は、強制減速装置を設けないことができる。

**7.2.2 昇降終端限強制停止装置**

- a) 荷台などの上昇端・下降端を検出する検出器を備え、検出時速やかに動力を遮断して動作を停止すること。
- b) 検出器は、検出器作動時、荷台などが停止用の機械式ストッパに当たらず止まれる位置に設けること。
- c) 検出器は、ノーマルクローズタイプの機械式リミットスイッチでドグなどによって動作する直動式とするか、又はこれと同等以上の安全と機能が確保できる方式とする。
- d) 検出器は、荷昇降式スタッククレーンにおいては、昇降両端検出用としてそれぞれ 1 個以上、また人荷昇降式スタッククレーン及び昇降式点検室においては、上昇端検出用として 2 個以上、下降端検出用として 1 個以上設けること。

**7.2.3 停止用機械式ストッパ** 昇降両端に設け、荷台などのオーバランを停止できること。

**7.3 過負荷防止装置** 定格荷重を超えて使用されるおそれのある場合は過負荷を未然に防止するために、過負荷を検出し自動的に停止できる装置を設けること。

**7.4 ワイヤロープ又はつりチェーン緩み検出装置**

- a) 荷台などをつり下げているワイヤロープ又はつりチェーンのうち 1 本以上の緩み又は切断を検出したときは、スタッククレーンのすべての動作を自動的に停止できること。
- b) 荷台などが各々独立した複数のワイヤロープ又はつりチェーンでつられている場合は、それぞれのワイヤロープ又はつりチェーンに検出装置を設け各々独立して検出できること。

**7.5 落下防止装置** 人荷昇降式スタッククレーンの荷台及び昇降式点検室をつり下げているワイヤロープ又はつりチェーンのうち 1 本以上のワイヤロープ又はつりチェーンの切断時、落下を自動的に検出し停止できる落下防止装置を設けること。ただし揚程が 2.5m 以下の場合は設けないことができる。

**7.6 ワイヤロープ又はつりチェーン**

**7.6.1 安全率** 荷台などをつるワイヤロープ又はつりチェーンの切断荷重をワイヤロープ又はつりチェーンにかかる最大荷重（ワイヤロープ又はつりチェーンが複数の場合は負荷の大きい方）で除して得た値（安全率）は表 7.1 の値以上であること。

表 7.1 ワイヤロープ又はつりチェーンの安全率

| 荷台などの種類          | ワイヤロープ安全率 | つりチェーン安全率 |
|------------------|-----------|-----------|
| 荷昇降式スタッカクレーンの荷台  | 5         | 5         |
| 人荷昇降式スタッカクレーンの荷台 | 9         | 10        |
| 昇降式点検室           | 9         | 10        |

### 7.6.2 負荷の均等化及び最少つり上げ本数

- a) ワイヤロープ又はつりチェーンが複数の場合、それぞれのワイヤロープ又はつりチェーン負荷は極力均等化すること。
- b) 人荷昇降式スタッカクレーンの荷台及び昇降式点検室のつり上げは 2 本以上のワイヤロープ又はつりチェーンによること。

**7.6.3 交換の条件** ワイヤロープ又はつりチェーンは交換容易な構造とし、次の使用条件を一つでも外れる場合は速やかに交換すること。

#### a) ワイヤロープ

- 1) 素線の 10%以上の切断がないこと。
- 2) 直径の減少が公称径の 7%以下。
- 3) キンクしていないこと。
- 4) 著しい変形・腐食がないこと。

#### b) つりチェーン

##### 1) リンクチェーン

伸びは、製造されたときの長さの 5%以下、リンク断面の直径の減少は、製造されたときの断面の直径の 10%以下のこと。

##### 2) ローラチェーン

伸びは、製造されたときの長さの 2%以下、リンク断面積の減少は、製造されたときのリンク断面積の 10%以下のこと。

##### 3) き裂がないこと。

**7.6.4 ワイヤロープの最少巻数** 巻上げ用ワイヤロープは、荷台などが最下端のとき、つり上げ装置のドラムに 2 巻以上残る長さであること。

### 7.7 ドラム及びロープシーブ

- a) ワイヤロープによって荷のつり上げをする装置（以下、この項において“つり上げ装置など”という。）のドラムのピッチ円の直径とそのドラムに巻き込まれるワイヤロープの直径との比の値、つり上げ装置などのシーブのピッチ円の直径とそのシーブを通るワイヤロープの直径との比の値又はつり上げ装置などのエコライザシーブのピッチ円の直径とそのエコライザシーブを通るワイヤロープの直径との比の値は、表 7.2 に掲げるつり上げ装置などの等級及びドラムなどの種別に応じて、それぞれ同表に示す直径比以上でなければならない。ただし、つり上げ装置などに備えられる過負荷を防止するための装置のシーブのピッチ円の直径とそのシーブを通るワイヤロープの直径との比の値は 5 以上とすることができる。

**備考1.** 表 7.2 の A, B, C, D, E 及び F はそれぞれ表 7.3 に定めるつり上げ装置などの等級を表すものとする。

2. 表 7.2 の 1 グループ、2 グループ、3 グループは、それぞれ次のワイヤロープのグループを表すものとする。

- 1 グループ 6 ストランド又は 8 ストランドの平行よりのワイヤロープ及び 37 本線 6 よりのワイヤロープでステンレス製以外のもののグループ
- 2 グループ 3 ストランド, 4 ストランド又は多層ストランドのワイヤロープ及び 6 ストランド (37 本線 6 よりのワイヤロープを除く。) 又は 8 ストランドの交差よりのワイヤロープでステンレス製以外のもの並びに 6 ストランド又は 8 ストランドの平行よりのワイヤロープ及び 37 本線 6 よりのワイヤロープでステンレス製のもののグループ
- 3 グループ 1 グループ及び 2 グループ以外のワイヤロープのグループ
3. 荷台のつり上げ装置の等級は, C 以上とする。
4. 表 7.2 の規定によらない場合, つり上げ装置などのドラムのピッチ円の直径と当該ドラムに巻き込まれるワイヤロープの直径との比の値又はつり上げ装置などのシーブのピッチ円の直径と当該シーブを通るワイヤロープの直径との比の値は, 当該ワイヤロープの安全率の値 (7.1 に定める安全率の値を超える値である場合に限る。) 又はつり上げ装置などへのワイヤロープの掛け方に応じて, 次の式によって計算して得た値とすることができる。ただし, つり上げ装置などの等級が表 7.3 に定める A に該当する場合の表 7.2 に掲げる値未満の値としてはならない。

$$\frac{D}{d} = \left[ \left\{ \left( \frac{D}{d} \right)_s - 9 \right\} \frac{\frac{1}{g} \left( \frac{\sigma_B}{v_2} \right) + 4}{\frac{1}{g} \left( \frac{\sigma_B}{v_1} \right) + 4} + 9 \right] \frac{1}{H}$$

この式において  $\frac{D}{d}$ ,  $\left( \frac{D}{d} \right)_s$ ,  $\sigma_B$ ,  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $g$  及び  $H$  は, それぞれ次の値を表すものとする。

- $\frac{D}{d}$  : つり上げ装置などのドラムのピッチ円の直径と当該ドラムに巻き込まれるワイヤロープの直径との比の値又はつり上げ装置などのシーブのピッチ円の直径と当該シーブを通るワイヤロープの直径との比の値
- $\left( \frac{D}{d} \right)_s$  : 表 7.2 に掲げるつり上げ装置などの等級及び同表に掲げるドラムなどの区分に応じた同表に掲げる値
- $\sigma_B$  : ワイヤロープの素線の公称引張強さの値 (単位 N/mm<sup>2</sup>)
- $v_1$  : 表 7.1 に定めるワイヤロープの安全率の値
- $v_2$  : 破断荷重を最大荷重で除して得たワイヤロープの安全率の値
- $g$  : 重力加速度 (単位 m/s<sup>2</sup>)
- $H$  : 表 7.4 に定めるワイヤロープの掛け方による補正係数

表 7.2 ドラム、シーブ及びエコライザシーブとワイヤロープとの直径比

| つり上げ装置などの等級 | ドラムなどの種別 | 直径比           |               |               |
|-------------|----------|---------------|---------------|---------------|
|             |          | 1 グループのワイヤロープ | 2 グループのワイヤロープ | 3 グループのワイヤロープ |
| A           | ドラム      | 14.0          | 18.0          | 22.4          |
|             | シーブ      | 16.0          | 20.0          | 25.0          |
|             | エコライザシーブ | 10.0          | 10.0          | 10.0          |
| B           | ドラム      | 16.0          | 20.0          | 25.0          |
|             | シーブ      | 18.0          | 22.4          | 28.0          |
|             | エコライザシーブ | 10.0          | 10.0          | 10.0          |
| C           | ドラム      | 18.0          | 22.4          | 28.0          |
|             | シーブ      | 20.0          | 25.0          | 31.5          |
|             | エコライザシーブ | 10.0          | 10.0          | 10.0          |
| D           | ドラム      | 22.4          | 28.0          | 35.5          |
|             | シーブ      | 25.0          | 31.5          | 40.0          |
|             | エコライザシーブ | 10.0          | 10.0          | 10.0          |
| E           | ドラム      | 28.0          | 35.5          | 45.0          |
|             | シーブ      | 31.5          | 40.0          | 50.0          |
|             | エコライザシーブ | 12.5          | 12.5          | 12.5          |
| F           | ドラム      | 35.5          | 45.0          | 56.0          |
|             | シーブ      | 40.0          | 50.0          | 63.0          |
|             | エコライザシーブ | 14.0          | 14.0          | 14.0          |

表 7.3 つり上げ装置などの等級

| 区分                                    | つり上げ装置などの使用時間 |                        |                          |                          |                           |                            |             |
|---------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|
|                                       | 800 時間未満      | 800 時間以上<br>1 600 時間未満 | 1 600 時間以上<br>3 200 時間未満 | 3 200 時間以上<br>6 300 時間未満 | 6 300 時間以上<br>12 500 時間未満 | 12 500 時間以上<br>25 000 時間未満 | 25 000 時間以上 |
| 常態としてつり上げ荷重の50%未満の荷重をつるスタッカクレーン       | A             | A                      | A                        | B                        | C                         | D                          | E           |
| 常態としてつり上げ荷重の50%以上 63%未満の荷重をつるスタッカクレーン | A             | A                      | B                        | C                        | D                         | E                          | F           |
| 常態としてつり上げ荷重の63%以上 80%未満の荷重をつるスタッカクレーン | A             | B                      | C                        | D                        | E                         | F                          | F           |
| 常態としてつり上げ荷重の80%以上の荷重をつるスタッカクレーン       | B             | C                      | D                        | E                        | F                         | F                          | F           |

表 7.4 ワイヤロープの掛け方による補正係数

| 区分                | 係数 ( $H$ ) |
|-------------------|------------|
| $W_r$ が 5 以下      | 1.25       |
| $W_r$ が 6 以上 9 以下 | 1.12       |
| $W_r$ が 10 以上     | 1.00       |

**備考** この表において、 $W_r$  は、ワイヤロープの掛け方によって、ワイヤロープが、ドラムに巻き込まれる場合にあっては 1、1 個のシーブを順曲げで通る場合にあっては 2、1 個のシーブを逆曲げで通る場合にあっては 4、エコライザシーブを通る場合にあっては 0 とした値の合計の値を表すものとする。

- b) ワイヤロープの溝付きドラムへの巻込角は  $4^\circ$  以内とする。
- c) ワイヤロープの溝付きドラム以外のドラムへの巻込角は  $2^\circ$  以内とする。
- d) ワイヤロープとドラム、荷台などとの連結は、次による。
  - 1) 合金詰めソケット止め
  - 2) クランプ止め
  - 3) コッタ止め
- e) つり上げ装置を構成するドラム、シャフト、ピン及びその他の部品は十分な強度をもち、かつ、つり上げ装置などの作動に支障となる摩耗、変形、割れなどがないこと。

**7.8 昇降過速度検知装置** 人荷昇降式スタッカクレーンで揚程が 2.5m を超える場合は、次の昇降過速度検知装置を設ける。

- a) 昇降速度が 0.5m/s 以上のスタッカクレーンにおいては、定格速度から定格速度の 25%又は 0.2m/s のいずれかの値を超えた速度が 1 秒以上継続した場合、速やかに停止できること。
- b) 電動機のコントローラとは別系統で過速度を検出し、自動停止すること。

## 8. 走行装置

### 8.1 ブレーキ

- a) ブレーキは動力遮断時に作動すること。
- b) ブレーキは定格荷重積載時、定格速度から停止できる制動機能をもつこと。

**8.2 走行終端におけるオーバラン防止装置** スタッカクレーンの走行終端でのオーバランを防止するため、次の安全装置を各々独立して設ける。

**8.2.1 強制減速装置** 走行速度が 0.5m/s を超えるスタッカクレーンにおいては、走行終端限走行停止の検出器を通過するまでに、走行速度は、0.5m/s 以下に減速できること。

#### 8.2.2 走行終端限強制停止装置

- a) スタッカクレーンの走行終端を検出する検出器を備え、検出時速やかに動力を遮断して動作を停止できること。
- b) 検出器は、検出器作動時に、スタッカクレーンが緩衝装置に当たらず止まれる位置に設けること。
- c) 検出器は、ノーマルクロズタイプの機械式リミットスイッチでドグなどによって動作する直動式とするか、又は、これと同等以上の安全と機能が確保できる方式とする。

#### 8.2.3 緩衝装置

- a) **荷昇降式スタッカクレーン** スタッカクレーンが定格荷重積載の状態、強制減速装置で減速された

速度、又は、強制減速装置をもたない場合は、定格速度で衝突したときの運動エネルギーを吸収し、停止できること。

- b) **人荷昇降式スタッカクレーン** スタッカクレーンが定格荷重、搭乗運転時の定格速度で衝突したとき、その運動エネルギーを  $4.9\text{m/s}^2$  以下の減速度で吸収し停止できること。

- c) 衝突によって、スタッカクレーン、ラック及びその他の設備に構造上の著しい損害を与えないこと。

**8.2.4 停止用機械式ストッパ** スタッカクレーンが定格荷重及び定格速度の状態で衝突しても、スタッカクレーンの走路外への転倒を防止できる強度をもつこと。

### 8.3 トラバーサ装置のある場合のオーバラン防止装置

- a) スタッカクレーンがトラバーサ装置へ乗り移る際オーバランしないように 8.2 のオーバラン防止装置をトラバーサ装置上へ設けること。

- b) トラバーサ装置が接続されていないスタッカクレーン通路のスタッカクレーンがトラバーサ装置の通路にオーバランしないように 8.2 のオーバラン防止装置をスタッカクレーンの走路端に設けること。  
この装置はスタッカクレーンがトラバーサ装置に乗り移る際解除できる構造とする。

**8.4 スタッカクレーン相互の衝突防止** 同一走行路（レール上）に複数台のスタッカクレーンを設置し運転する場合は、衝突防止装置及び 8.2.3 を満足する緩衝装置を相互のスタッカクレーンに設けること。

### 8.5 走行過速度検知装置

- a) 走行速度が  $1\text{m/s}$  以上のスタッカクレーンにおいては、定格速度から定格速度の 25%又は  $0.5\text{m/s}$  のいずれかの値を超えた速度が 1 秒以上継続した場合速やかに停止できること。
- b) 電動機のコントローラとは別系統で過速度を検出し、自動停止すること。

### 8.6 脱線防止装置

- a) 緊急停止時でも車輪の脱輪を防止する構造であること。
- b) つば付車輪やガイドローラが破損しても脱輪を防止できる構造であること。

### 8.7 レールスリーパ

- a) 走行車輪の前方に設け、レールと非接触のものは、極力レール表面とのすき間を少なく設置すること。
- b) レールと接触するものは、レールに損傷を与えない素材及び構造とすること。

## 9. フォーク装置

### 9.1 ブレーキ

- a) ブレーキは動力遮断時に作動すること。
- b) 積荷を所要ストロークで停止、保持できる十分な制動トルクをもつこと。

### 9.2 フォーク出限における安全装置

- a) フォーク出限には、機械式ストッパを設けること。
- b) 機械式ストッパはオーバストローク時の力に十分に耐える強度をもつこと。

**9.3 異常停止装置** フォーク装置には、異常な負荷を検出して自動停止する装置を設けること。

### 9.4 フォーク動作中のインタロック

- a) **フォーク動作及び走行動作のインタロック** スタッカクレーンは、フォーク動作中又はフォーク出限では走行動作を禁止し、走行動作中はフォーク動作を禁止するインタロックを設けること。

- b) **フォーク動作及び昇降動作のインタロック**

- 1) スタッカクレーンには、フォーク動作中は昇降を禁止し、昇降動作中はフォーク動作を禁止するインタロックを設けること。

- 2) フォーク出限で昇降動作を行う場合は、昇降動作の範囲を必要最小限とし、この範囲を超えて昇降動作を行わないようなインタロックを設けること。

## 10. 運転室及び昇降式点検室

**10.1 構造・強度** 運転室及び昇降式点検室（以下、運転室等という。）の構造、強度は次による。

- a) 上部は、荷など物体の落下による危害を防止する、十分な強度をもつ天井又はヘッドガードを装備する。
- b) 側面は次による。
  - 1) 墜落の防止ができる構造とする。
  - 2) ラックとの接触が防止できるよう、人体の一部を外部に出せない構造とする。
  - 3) 中間フレーム及びつりチェーン、ワイヤロープなどとの接触が防止できるよう、人体の一部を外部に出せない構造とする。
- c) 下部は人が搭乗するのに十分な強度をもつとともに、滑り防止の処置を施した床とする。
- d) ドアは次による。
  - 1) 内開きとし、確実なロックを備える。
  - 2) ドアが開いているときは、運転できないようインタロックを備える。
- e) 運転室等の内部は、スタッカクレーンの急発進又は急停止があっても、搭乗者を傷つけないように、鋭利な角、突起などを作らないこと。
- f) 運転室等から走行路及び荷台上に対し必要な視野を確保する。
- g) 運転室等に安全に乗降できる通路を確保する。
- h) 運転室等の内部は、操作をするのに十分な明るさを確保する。

**10.2 運転室及び昇降式点検室の非常脱出装置** 停電時又は落下防止装置の作動時に、運転室等から安全に脱出できる装置を備える。

**10.3 速度制限** 昇降式点検室内での操作時の速度制限は次による。

- a) 昇降式点検室の昇降速度は 0.2m/s 以下とする。
- b) 荷台の昇降速度は 0.2m/s 以下とする。
- c) 走行速度は 1.0m/s 以下とする。

**10.4 ピッキング時の墜落防止** ピッキング式のスタッカクレーンにおいては、ピッキング時に、作業者の墜落を防止する装置を備える。

## 11. トラバーサ装置

**11.1 転倒防止** 床上型スタッカクレーンのトラバーサ装置は最大揚程に定格荷重を積載したスタッカクレーンを搭載して移送するとき、転倒安全係数が 1.5 以上あること。

転倒安全係数  $F_s$  は次式による。

$$F_s = \frac{\text{安定モーメントの総和}}{\text{転倒モーメントの総和}} \geq 1.5$$

**11.2 装置の固定** トラバーサ装置は、所定の位置で正確に位置決めができ、スタッカクレーンが走路からトラバーサ装置へ、又はその逆の移動がスムーズにできること。

**11.3 オーバラン防止装置** 8.2 による。

**11.4 インタロック**

- a) スタッカクレーン及びトラバーサ装置が各 1 台の場合、トラバーサ装置にスタッカクレーンが乗り移らないと移動できないようにインタロックを設ける。

また、トラバーサ装置が定位置を外れた場合はスタッカクレーンは非常停止すること。

- b) トラバーサ装置が 1 台に対し、スタッカクレーンが複数台の場合、トラバーサ装置が定位置にないと、スタッカクレーンがトラバーサ装置に乗り移らないようにインタロックを設ける。

## 12. 制御

### 12.1 運転モード

**12.1.1 立体自動倉庫システムの運転方式** 立体自動倉庫システム全体の運転方式の分類は、次による。

- a) **運転モードによる分類** 運転モードは、次の 2 区分に分類する。

- 1) オンラインモード運転
- 2) オフラインモード運転

- b) **運転状態による分類** 運転状態は、次の 2 区分に分類する。

- 1) 通常運転
- 2) 非通常運転

**12.1.2 スタッカクレーンの運転モード** スタッカクレーン運転モードの分類は、次による。

- a) **搭乗運転** 搭乗運転は、次の 2 区分に分類する。

- 1) 半自動運転
- 2) 手動運転

- b) **不搭乗運転** 不搭乗運転は、次の 3 区分に分類する。

- 1) 自動運転
- 2) 遠隔自動運転
- 3) 手動運転

**12.2 交流電源** 交流電源に接続する電気機器は、次の公称電源の条件において、無負荷及び定格負荷の状態において正常に作動するものとする。

- a) 電圧の変動率は、公称電圧の $\pm 10\%$ 以内。
- b) 周波数の変動率は、公称周波数の $\pm 1\%$ 以内。
- c) 電源の中断又はゼロ電圧は、供給サイクルのどの時点でも 3/1 000 秒を超えないこと。また、次の中断まで 1 秒を超える間隔であること。
- d) 電圧降下は、電源の波高値の 20%を超えるものが 1 サイクルを超えて生じないこと。また、次の降下まで 1 秒を超える間隔があること。

### 12.3 給電装置

**12.3.1 接触電線** 接触電線は、次による。

- a) スタッカクレーンの集電に接触電線を用いる場合には、絶縁トロリー、トロリーバスダクトなど感電防止の覆いが設けられているものを使用しなければならない。
- b) 接触電線は、人が容易に触れるおそれのないように敷設する。
- c) 接触電線の開口部は、下向き又は横向きとする。

**12.3.2 移動ケーブル** スタッカクレーンに使用する移動ケーブルは、移動電線として使用することを目的として製造されたケーブルを使用するとともに、移動に伴う損傷を防止するための防護措置を施すこと。

**12.4 電源接続スイッチ** 給電装置の受電側に接続スイッチを設け、必要に応じて電力供給を遮断できること。

### 12.5 手動操作機器の操作盤

**12.5.1 共通事項** 手動操作機器の操作盤の共通事項は、次による。

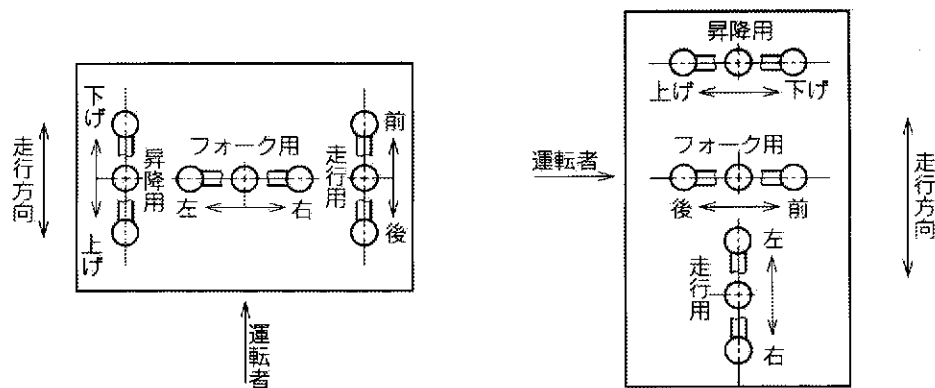
- 操作盤上のスイッチは、そのスイッチの機能が分かりやすく表示されていること。
- 誤操作による危険を防止するため、非常停止スイッチは、ロック式の赤色きのこ形スイッチとしなければならない。また、赤色きのこ形スイッチは、非常停止用以外に使ってはならない。
- 操作している間は、非常停止を除き、他の操作盤で操作できないようインタロックをとること。
- スタッカクレーンの走行及び昇降用のスイッチは、運転者が両手で操作している間だけ走行及び昇降が可能で、運転者が手を離した場合には速やかに停止する機構及び回路であること。

**12.5.2 機上操作盤** スタッカクレーンの運転室等に設置する機上操作盤は、次による。

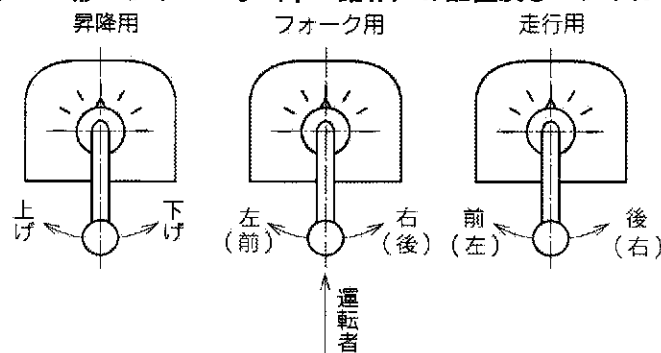
- 操作盤の機器の配置及び操作方法は、**図 12.1** 及び **図 12.2** によるものとし、かつその操作方向を表示するものとする。

なお、二つ以上の動作を一つの操作機器に組み合わせた場合も、操作方向は、これに準じる。

- 操作盤の床面からの設置高さは、立位にあつては 900mm、座位にあつては 700mm を基準とする。



**図 12.1 レバー形コントローラ（単一動作）の配置及びハンドルの操作方向**



**備考** 括弧内は、運転者の向きが走向方向と直角の場合を示す。

**図 12.2 クランク形コントローラの操作方向**

**12.5.3 可搬形操作盤** スタッカクレーンの床上手動運転用の可搬形操作盤は、次による。

- スタッカクレーンの走行速度及び昇降速度は、次のように制限すること。
  - 走行速度は、1.0m/s 以下。
  - 昇降速度は、0.2m/s 以下。
- 有線式の可搬形操作盤のケーブル、コネクタなどは、損傷による誤作動を防止するため、十分な強度

及び耐摩耗性をもつものであること。

- c) 可搬形操作盤とスタッカクレーンとは対とし、そのスタッカクレーン以外のスタッカクレーンが誤作動しない機構であること。

**12.6 運転者の操作位置** 運転室等では、運転者があらかじめ定められた位置にいるときに限り運転可能な機構とすること。

**12.7 運転切換キースイッチ** スタッカクレーンの可動範囲内での運転は、地上制御盤に切換キースイッチを設け、このキーを用いて、スタッカクレーンの機上制御盤の運転モードを可動範囲内での運転モード（手動運転又は手動運転モード）に切り換えることによって行うこと。また、このキーは、地上制御盤の可動範囲内での運転モード位置でなければ抜けないようにすること。

**12.8 異常停止後の再始動** 非常停止装置、及び／又は、インタロックによる停止後のスタッカクレーンを再始動するための回路は、非常停止装置の開放、及び／又は、インタロックによる停止条件の排除後、異常停止回路をリセットし、運転スイッチの操作によって運転を行う回路とすること。

**12.9 警報装置** スタッカクレーンには、ブザー、チャイムなどによる警報装置を備えること。

**12.10 運転状態表示装置** 不搭乗運転のスタッカクレーンの場合は、その可動範囲外においてスタッカクレーンの運転状態が分かる装置を設けること。

**12.11 電磁接触器など** スタッカクレーンの電磁接触器などの操作回路であって、地絡した場合に電磁接触器などが閉路されるおそれがあるものは、次のように接続されていること。

- a) コイルの一端を接地側の電線に接続すること。
- b) コイルと接地側の電線との間に開閉器がないこと。

#### 12.12 電磁ノイズ対策

- a) 制御回路及び電源回路は、不必要な閉回路の形成が外部からの電磁ノイズの侵入などによって、誤作動を誘起することを防止するための手段を講じること。
- b) 万一、制御回路及び電源回路に電磁ノイズが侵入した場合においても、作業者に危険が及ぶような機械の作動が生じない手段を講じること。

### 13. 安全

**13.1 通路の確保** 作業者がスタッカクレーンのホームポジション、点検場所などへいくための安全な通路を確保すること。

**13.2 非常停止スイッチ** スタッカクレーンを停止させるための非常停止スイッチを、次の位置に設置する。

また、非常停止スイッチは、十分な強度をもつロック式の赤色きのこ形スイッチとする。

- a) スタッカクレーン機上操作盤
- b) 運転室等をもつスタッカクレーンにおいては運転室等内
- c) スタッカクレーンの可動範囲内への出入口
- d) スタッカクレーンの可動範囲に接している作業区域
- e) その他必要な箇所

**13.3 異常停止時の作業用昇降設備** スタッカクレーンには、荷台上での異常処理のため、任意の位置に停止した荷台へ作業者が安全に昇降できる非常用はしごなどの設備を設ける。

**13.4 安全帯取付金具** 異常時の復旧処理及び保守点検作業で、床面より 2m 以上の高所作業が行われる位置及びこれらの作業位置へいくための昇降設備には、安全帯取付金具を設ける。ただし、運転室等のように四方が囲われており、明らかに墜落の危険がない位置においては、安全帯取付金具は必ずしも設けなくてもよい。

**13.5 保護カバーの取付け** 通常の運転状態において、運転者又は作業員が触れる可能性のある回転部などの危険な部分には、十分な強度をもつ保護カバーを取り付ける。

**13.6 荷位置異常検知装置** 荷を入出庫する際、荷、スタッカクレーンなどの位置不良から生じる荷などの落下事故防止のためスタッカクレーンに荷位置異常検出装置を設ける。

**13.7 二重格納防止装置** スタッカクレーンには正常に入出庫を行うため、格納時に目的の棚又は荷受台の荷の有無を自動的に確認する二重格納防止装置を設ける。

**13.8 荷崩れ検知装置** スタッカクレーンには最大荷姿寸法以上の荷が取り扱われることを防止するための荷崩れ検知装置を設ける。

**13.9 可搬形操作盤によって床上運転するスタッカクレーンの安全** 床上運転では作業を安全に行うため必要な照度を確保すること。

**13.10 可動範囲への立入禁止** スタッカクレーン可動範囲は原則として 1.8m 以上の高さの立入禁止柵で囲うこと。

**13.11 可動範囲へ立入時の運転停止機能** スタッカクレーン可動範囲への出入口に設ける扉には、扉を開けたらその出入口から近づくことのできるすべてのスタッカクレーンの運転を自動的に停止させるインタロック機能を設ける。

**13.12 可動範囲へ立入時の運転禁止** 作業者がスタッカクレーンの可動範囲内にいる場合、その作業員以外はその可動範囲内のスタッカクレーンを操作運転できないようにインタロック機能を設ける。

**13.13 レーザー光線** スタッカクレーンに使用するレーザー光線機器は、その光路が作業員の目の高さを避けるように設置する。

**14. 能力** スタッカクレーンの能力は、サイクルタイムで評価する

- a) サイクルタイムについては、あらかじめ決めておいた入出庫ステーションから代表的な 3 か所の棚(図 14.1)までの単一サイクルタイムを測定し、検査値とする。
- b) 検査値は 5 回の測定値の平均値とする。
- c) 検査時の運転モード、運転条件についてはあらかじめ決めておく。
- d) 検査値と計算値の誤差については、単一サイクルタイムが 100 秒未満の場合は 6 秒以内、100 秒以上の場合は 6%以内まで許容する。

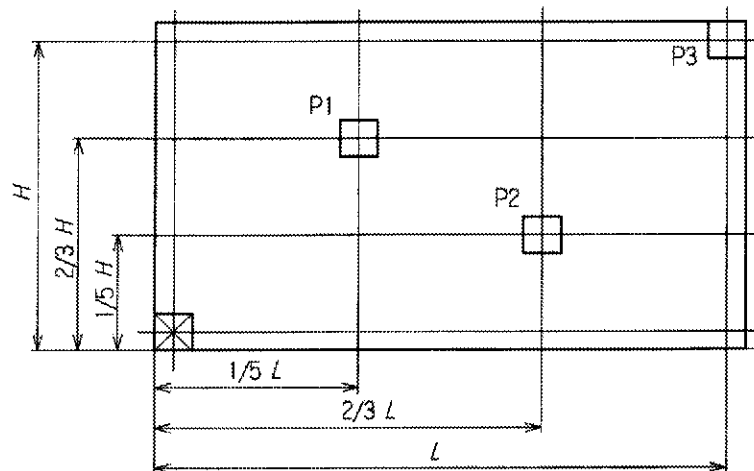


図 14.1

## 15. 表示

**15.1 スタッカクレーンに関する表示** スタッカクレーンには、見やすい位置に次の表示をしなければならない。

- a) 荷姿寸法
- b) 定格荷重
- c) つり上げ荷重
- d) 定員（運転室等をもつスタッカクレーン）
- e) 製造年月
- f) 製造業者名

## 15.2 安全に関する表示

- a) 運転者の危険を防止するための注意事項……運転室等
- b) 機上制御盤又は可搬形操作盤を操作するときの注意事項……機上制御盤
- c) 安全帯使用指示……床面より 2m 以上の高所作業が行われる位置、又はその場所へ行くための経路
- d) 点検作業用スイッチ……各スイッチの付近で保守、点検作業者の見やすい位置
- e) 感電注意……接触電線の近傍で保守、点検作業者の見やすい位置
- f) はさまれ／巻き込まれ注意……保護カバー取付部
- g) 立入禁止……立入禁止柵及びスタッカクレーン可動範囲に接する作業区域作業者の見やすい位置
- h) 異常時の連絡先……作業者の見やすい位置
- i) 異常時の安全作業手順
- j) 安全通路

関連規格 **JIS B 8942** 立体自動倉庫システム設計通則

**FEM 9.311** 02.1978 (E)

Rules for the Design of Storage and Retrieval Machines Structures

**FEM 9.512** 02.1978 (E)

Rules for the Design of Storage and Retrieval Machines Mechanisms

**FEM 9.831** 12.1979 (E)

Rules for the Design of Storage and Retrieval Machines

Tolerances and Clearances in the High—Bay Warehouse

**FEM 9.851** 08.1978 (E)

Performance Data of S/R—Machines Cycle Times

**FEM 9.851** Supplement 08.1978 (E)

Performance Data of S/R—Machines Test Certificate

**ASME B30.13**-1991, **B30.13a**-1993, **B30.13b**-1994, **B30.13c**-1995

Safety Standard—Storage/Retrieval (S/R) Machines and Associated Equipment

**prEN528**-1993, **prEN528**-1996

Rail dependent storage and retrieval equipment safety

## 立体自動倉庫 JIS 化原案作成委員会 構成表

|       | 氏名      | 所属                       |
|-------|---------|--------------------------|
| (委員長) | 鈴木 震    | 物流技術研究所                  |
|       | 中嶋 誠    | 通商産業省機械情報産業局             |
|       | 本間 清    | 工業技術院標準部                 |
|       | 鬼頭 平三   | 運輸省運輸政策局                 |
|       | 小谷 卓    | 日産自動車株式会社部品事業部物流部        |
|       | 高木 道郎   | 株式会社講談社流通業務室             |
|       | 松本 一則   | 株式会社住友倉庫業務部              |
|       | 吉田 伸二   | 大日本印刷株式会社技術本部            |
|       | 岡田 佳男   | 雪印乳業株式会社生産技術部            |
|       | 本田 和男   | サントリー株式会社ロジステックス推進部      |
|       | 福岡 将行   | 石川島播磨重工業株式会社物流システム事業部    |
|       | 高橋 成光   | 株式会社キトー物流システム製造本部システム設計部 |
|       | 坂元 忠邦   | 三機工業株式会社機械システム事業部        |
|       | 山下 和重   | 住友重機械工業株式会社搬送物流システム事業部   |
|       | 隅 周一    | 株式会社ダイフク RB&CCS 事業部      |
|       | 藤居 康治   | 村田機械株式会社物流システム事業部        |
| (事務局) | 興 梶 允 駿 | 社団法人日本産業機械工業会            |
|       | 石郷岡 忠 鋪 | 社団法人日本産業機械工業会            |

## JIS B 8940 改正原案作成準備分科会

|        | 氏名      | 所属                              |
|--------|---------|---------------------------------|
| (分科会長) | 福岡 将行   | 石川島播磨重工業株式会社物流システム事業部           |
|        | 菅田 英二   | 川崎重工業株式会社産機プラント事業部物流・産業プラント部    |
|        | 高橋 成光   | 株式会社キトー物流システム製造本部システム設計部        |
|        | 金内 春夫   | 小松フォークリフト株式会社営業本部システムエンジニアリング本部 |
|        | 坂元 忠邦   | 三機工業株式会社機械システム事業部               |
|        | 山下 和重   | 住友重機械工業株式会社搬送物流システム事業部          |
|        | 中村 喜人   | 西部電機株式会社メカトロ事業部                 |
|        | 隅 周一    | 株式会社ダイフク RB&CCS 事業部             |
|        | 野間口 浩一  | 株式会社日立製作所機電事業部産業情報制御システム部       |
|        | 安田 勝    | 三菱重工業株式会社運搬機部                   |
|        | 米村 崇    | 三菱重工業株式会社一般機械設計部                |
|        | 藤居 康治   | 村田機械株式会社物流システム事業部               |
|        | 細川 英夫   | 株式会社豊田自動織機製作所物流システム事業部          |
|        | 細井 正治   | トヨーカネツ株式会社営業統括部システム部            |
|        | 工藤 俊美   | 日本輸送機株式会社産業機械事業部                |
| (事務局)  | 興 梶 允 駿 | 社団法人日本産業機械工業会                   |
|        | 石郷岡 忠 鋪 | 社団法人日本産業機械工業会                   |