

# 天井クレーンの選定について

## How to Select Good Electric Overhead Cranes

渡 辺 由 光\*  
Yoshimitsu Watanabe

### 内 容 梗 概

天井クレーンの選定上考慮すべきいくつかの使用条件をとりあげ、つぎにこれらの使用条件を4クラスに分類してそれぞれの相当天井クレーンを設定し、さらにこれらの相当天井クレーンがどのような用途に適しているか、またどのような特長を有しているかについて述べ、最後に最近の特殊天井クレーンについて述べた。

### 1. 緒 言

天井クレーンは機械工場、組立工場をはじめ製鋼所、発電所、化学工場そのほかのあらゆる分野において使用され、それぞれの用途に応じて各種のものが作られている。このように用途が広く種類も多いためある用途に最も適したものを選定することはなかなか難しい。ここでは選定上問題になる種々の使用条件を取り上げ、その条件に対してはいかなる天井クレーンを選ぶべきかについて述べる。

### 2. 使用条件について

たとえば製鋼所で使用される天井クレーンにも電動機室の機器修理用のようにまれにしか使用されないものから製品運搬用のように昼夜連続して使用されるものまで各種あり、電動機室用に設計されたクレーンを製品運搬用に使用すればたちまち寿命が尽きて事故を起して危険であり、また逆に電動機室に高価な重装備製品運搬用を適用することはきわめて不経済である。したがってクレーンの適用を合理的にするには、それぞれの用途、使用状態に応じて運転時間、運転回数、周囲温度などの使用条件を設定しそれに基づいて設計されたクレーンを使用することが肝要である。このように使用条件はクレーンの性格を決定する重要なものであるからその設定にあたっては従来の経験を生かし将来の見通しをつけて慎重に検討しなければならない。クレーンの選定上必要な使用条件には種々あるがその中で最も影響の大きいものとしては次のようなものがあげられる。

- (1) 運転時間    (2) 運転回数    (3) 負荷条件  
(4) 速 度        (5) 衝 撃        (6) 周囲温度

第1表はこれらの条件を経験値に基づいて割り出した数値の一例でアメリカ鉄鋼メーカーが割出したものである。

これらを分析してみると (6) 周囲温度 は別として (2)～(5)はほぼ(1)運転時間に関連して増減している

\* 日立製作所亀有工場

ことがわかる。したがってその運転時間を主条件とし (2)～(5)を従条件としていくつかのクラスに分類することができる。ここでは4クラスに分け、これを第2表に示す。

### 3. 使用条件による天井クレーンの分類について

第2表において使用条件の各項目についての考え方を説明する。

#### 3.1 年間運転時間

クレーンが一年間休みなく使用されると仮定した場合1箇年で8,760時間となるが、最もひん度の高いといわれる製鋼クレーンにおいても8,000時間をこえるものはまれであるから最高を8,000時間にとってある。

#### 3.2 負 荷 条 件

クレーンを運転する場合定格荷重以下のものを取り扱う場合もかなり多いが、クレーンの寿命に最も大きな影響を及ぼすのは全負荷運転の回数である。各クラスの許容全負荷吊回数は第2表のとおりに決めたものを設計値としている。

#### 3.3 速 度

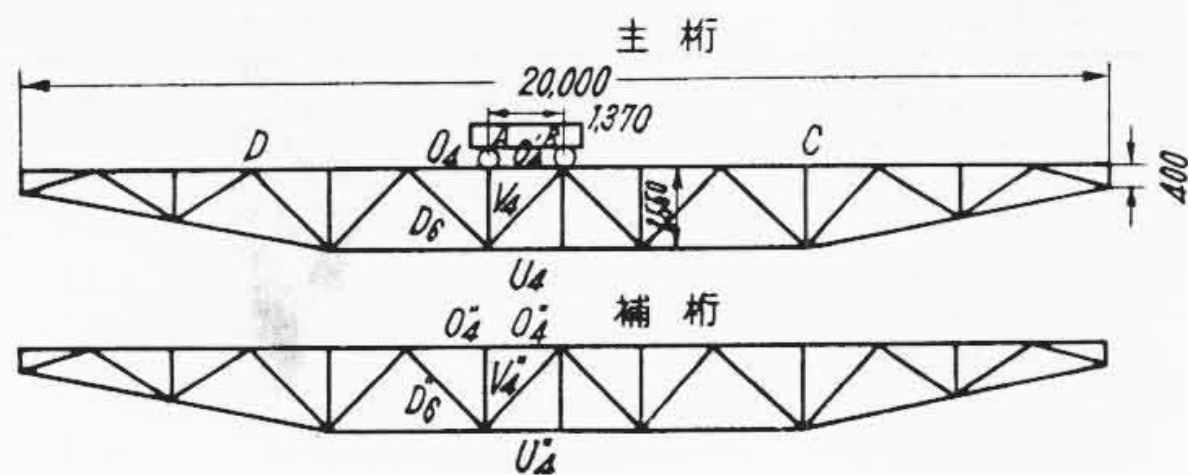
一般にクラス1では機器の修理用などの補助的荷役を行うため荷役能率を上げる必要がなく各速度は最低に選ばれ、これに反してクラス3, 4では生産ラインの一環として使用されるため荷役能率が問題となり各速度は高速のものが必要となる。

#### 3.4 衝 撃

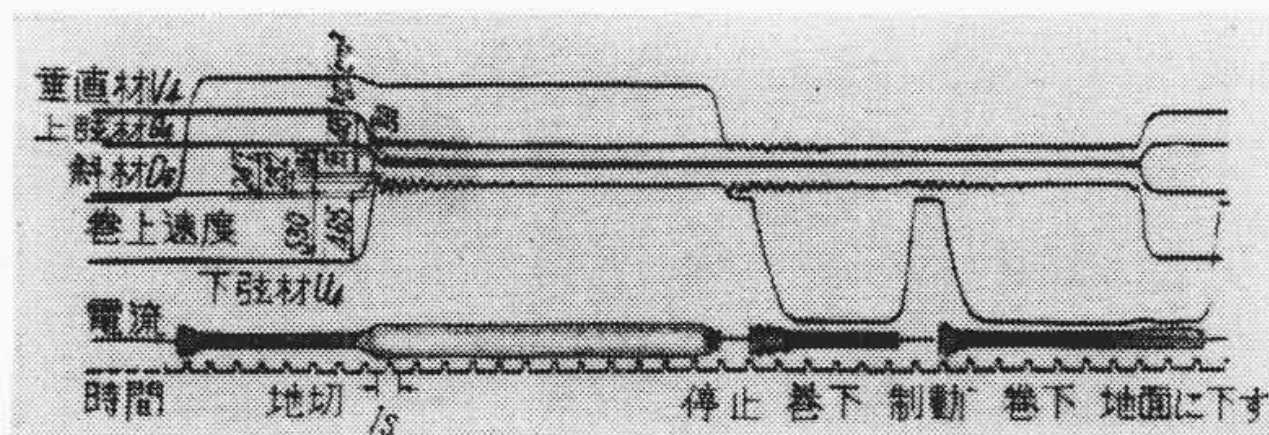
吊荷を地切するときの衝撃、横行、走行の加速減速による慣性力、あるいはレールの継ぎ目による衝撃などのことをいうが、これらのうちで地切の衝撃が一般に最も大きく、衝撃の大小は主としてこの地切の衝撃によって決まる、発電所用などのようにクラス1のクレーンでは運転速度が遅く、その荷役作業も慎重に行われるため地切の衝撃は小さく、これに反して製鋼所の製品取扱用クレーンなどのようにクラス3～4では巻上速度が速く作業も手荒なため地切の衝撃は大きい。衝撃の大きさはクレ

第1表 天井クレーンの使用条件 (AISE規格による)

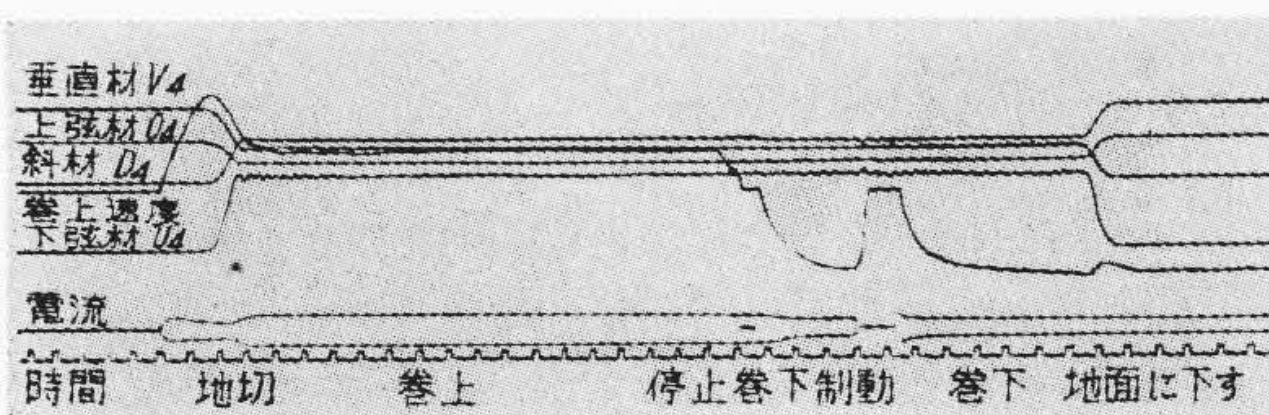
|               | クレーン   |        |        | 走行     |                 |          | 横行     |                 |          | 主巻     |                 |          | 補巻     |                 |          |
|---------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|----------|--------|-----------------|----------|--------|-----------------|----------|--------|-----------------|----------|
|               | 年間運転時間 | 平均周囲温度 | 最高周囲温度 | 年間運転時間 | クレーンに対する運転割合(%) | 毎時運転サイクル | 年間運転時間 | クレーンに対する運転割合(%) | 毎時運転サイクル | 年間運転時間 | クレーンに対する運転割合(%) | 毎時運転サイクル | 年間運転時間 | クレーンに対する運転割合(%) | 毎時運転サイクル |
|               | 1      | 2      | 3      | 4      | 5               | 6        | 7      | 8               | 9        | 10     | 11              | 12       | 13     | 14              | 15       |
| 平炉, 電気炉, 転炉工場 |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| 装入クレーン        | 6,480  | 118    | 129    | 2,850  | 44              | 27       | 1,426  | 22              | 32       | 1,750  | 27              | 13       | 2,592  | 40              | 31       |
| 鑄なベクレーン       | 6,480  | 101    | 108    | 2,916  | 45              | 33       | 3,110  | 48              | 23       | 1,690  | 26              | 9        | 1,361  | 21              | 18       |
| 装入クレーン(電気炉)   | 2,680  |        |        | 864    | 30              | 45       | 864    | 30              | 60       | 1,728  | 60              | 100      |        |                 |          |
| サービスクレーン      | 3,960  |        | 100    | 1,310  | 33              | 22       | 911    | 23              | 26       | 555    | 14              | 23       | 1,584  | 40              | 56       |
| 鋼塊クレーン        |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| ソーカ           | 3,960  | 122    | 145    | 1,660  | 42              | 42       | 1,703  | 43              | 42       | 2,020  | 51              | 60       | 832    | 21              | 50       |
| ストリップ         | 4,680  | 70     | 113    | 1,070  | 23              | 38       | 1,638  | 35              | 38       | 2,059  | 44              | 64       | 1,123  | 24              | 31       |
| モールドヤード用      | 6,120  | 72     | 101    | 2,570  | 42              | 44       | 1,714  | 28              | 63       | 2,815  | 45              | 55       | 612    | 10              | 20       |
| 圧延工場          |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| スラブヤード        | 6,480  | 60     | 100    | 3,629  | 56              | 26       | 1,944  | 30              | 34       | 2,786  | 43              | 30       | 778    | 12              | 16       |
| スラブヤード        | 4,680  |        | 105    | 1,400  | 30              | 40       | 1,640  | 35              | 45       | 2,800  | 60              | 61       | 468    | 10              | 10       |
| 板ストリップ材取扱い    | 6,480  | 110    | 112    | 3,694  | 57              | 27       | 1,426  | 22              | 26       | 2,203  | 34              | 41       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 4,320  |        | 108    | 1,890  | 39              | 23       | 1,166  | 27              | 23       | 2,030  | 47              | 31       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 7,200  | 100    | 100    | 935    | 13              | 10       | 864    | 12              | 10       | 1,800  | 25              | 35       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 3,600  |        | 100    | 1,440  | 40              | 10       | 720    | 20              | 20       | 1,800  | 50              | 30       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 3,240  | 100    |        | 2,430  | 75              | 20       | 1,620  | 50              | 20       | 1,620  | 50              | 20       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 7,920  |        |        | 3,240  | 41              | 30       | 4,356  | 55              | 30       | 3,722  | 47              | 80       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 6,400  |        | 115    | 1,400  | 26              | 18       | 1,296  | 24              | 22       | 1,188  | 22              | 13       | 1,782  | 33              | 15       |
| ビレットミル        | 8,840  | 75     | 100    | 2,530  | 37              | 20       | 1,984  | 29              | 27       | 1,505  | 22              | 26       | 2,120  | 31              | 24       |
| ビレットミル        | 7,920  | 75     | 120    | 5,227  | 66              | 73       | 3,247  | 41              | 72       | 3,485  | 44              | 66       |        |                 |          |
| ビレットミル        | 4,320  | 75     | 90     | 1,730  | 40              | 28       | 1,166  | 27              | 24       | 1,037  | 24              | 19       | 1,080  | 25              | 26       |
| ビレットミル        | 5,040  | 90     | 110    | 1,810  | 36              | 30       | 1,260  | 25              | 30       | 1,663  | 33              | 19       | 1,865  | 37              | 40       |
| ビレットミル        | 5,040  |        |        | 1,810  | 36              | 31       | 1,410  | 28              | 41       | 1,560  | 31              | 33       | 2,020  | 40              | 30       |
| ビレットミル        | 5,760  |        | 132    | 1,840  | 32              | 26       | 2,189  | 38              | 27       | 2,822  | 49              | 35       |        |                 |          |
| 仕上圧延工場        |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| スラブヤード        | 6,480  | 80     | 100    | 1,944  | 30              | 40       | 1,944  | 30              | 40       | 1,944  | 30              | 20       | 324    | 5               | 2        |
| スラブヤード        | 3,960  |        |        | 1,660  | 42              | 32       | 475    | 12              | 32       | 1,069  | 27              | 45       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 4,320  |        |        | 2,592  | 60              | 30       | 648    | 15              | 30       | 1,080  | 25              | 30       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 5,040  | 80     | 105    | 1,870  | 37              | 19       | 1,411  | 28              | 23       | 1,562  | 31              | 17       | 1,109  | 22              | 25       |
| スラブヤード        | 5,760  | 70     | 100    | 2,995  | 52              | 35       | 1,382  | 24              | 36       | 2,430  | 40              | 52       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 5,040  | 75     | 100    | 2,320  | 46              | 31       | 1,260  | 25              | 32       | 2,419  | 48              | 35       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 7,200  |        |        | 3,600  | 50              | 60       | 1,800  | 25              | 60       | 2,160  | 30              | 60       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 360    |        |        | 126    | 35              | 25       | 72     | 20              | 25       | 324    | 90              | 25       | 324    | 90              | 25       |
| スラブヤード        | 1,440  |        |        | 216    | 15              | 5        | 144    | 10              | 17       | 288    | 20              | 15       |        |                 |          |
| スラブヤード        | 6,840  | 80     | 110    | 2,800  | 41              | 30       | 1,710  | 25              | 39       | 2,462  | 36              | 47       |        |                 |          |
| スラブヤード        |        |        | 100    |        | 5               | 2        |        | 5               | 2        |        | 5               | 2        |        |                 |          |
| スラブヤード        | 6,840  | 75     | 100    | 2,530  | 37              | 36       | 1,710  | 25              | 41       | 2,394  | 35              | 42       | 684    | 10              | 20       |
| スラブヤード        | 7,200  | 67     | 116    | 2,890  | 40              | 22       | 2,232  | 31              | 24       | 2,016  | 28              | 16       | 2,808  | 39              | 25       |
| スラブヤード        | 5,400  |        |        | 540    | 10              | 22       | 432    | 8               | 22       | 540    | 10              | 11       |        |                 |          |
| 棒および線の圧延工場    |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 7,800  | 67     | 87     | 4,300  | 55              | 27       | 2,340  | 30              | 27       | 2,730  | 35              | 17       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 4,300  | 80     | 115    | 3,000  | 70              | 25       | 1,300  | 30              | 25       | 1,700  | 40              | 20       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 8,000  | 60     | 110    | 6,400  | 80              | 70       | 4,800  | 60              | 70       | 3,200  | 40              | 50       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 8,000  | 90     | 100    | 4,800  | 60              | 100      | 1,600  | 20              | 60       | 3,200  | 40              | 90       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 6,900  | 87     | 110    | 3,800  | 55              | 85       | 2,400  | 35              | 65       | 1,700  | 25              | 30       | 5,500  | 80              | 100      |
| ビレットヤード       | 7,300  | 94     | 96     | 4,400  | 60              | 34       | 2,200  | 30              | 34       | 700    | 10              | 34       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 2,900  | 90     | 94     | 1,900  | 65              | 32       | 450    | 15              | 32       | 580    | 20              | 32       |        |                 |          |
| ビレットヤード       | 8,000  | 60     | 110    | 6,400  | 80              | 100      | 2,400  | 30              | 50       | 3,200  | 40              | 40       |        |                 |          |
| 管圧延工場         |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| ホットミル         | 8,000  | 90     | 140    | 4,800  | 60              | 60       | 1,600  | 20              | 60       | 2,640  | 33              | 30       |        |                 |          |
| ホットミル         | 8,400  | 80     | 115    | 5,050  | 60              | 70       | 1,700  | 20              | 70       | 2,800  | 33              | 35       |        |                 |          |
| ホットミル         | 8,400  | 75     | 115    | 5,050  | 60              | 70       | 1,700  | 20              | 70       | 2,800  | 33              | 35       |        |                 |          |
| その他のクレーン      |        |        |        |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |        |                 |          |
| 鍛造クレーン        | 8,640  | 80     | 110    | 3,630  | 42              | 17       | 3,197  | 37              | 40       | 3,024  | 35              | 22       |        |                 |          |
| 鍛造クレーン        | 3,960  |        |        | 1,700  | 43              | 16       | 713    | 18              | 17       | 990    | 25              | 16       |        |                 |          |
| 鍛造クレーン        | 1,800  |        | 102    | 504    | 28              | 15       | 360    | 20              | 14       | 378    | 21              | 12       | 396    | 22              | 15       |
| 鍛造クレーン        | 5,040  | 80     | 90     | 2,068  | 41              | 21       | 1,310  | 26              | 21       | 1,008  | 20              | 12       | 1,512  | 30              | 18       |
| 鍛造クレーン        | 1,800  | 80     |        | 610    | 34              | 11       | 288    | 16              | 12       | 450    | 25              | 14       |        |                 |          |
| 鍛造クレーン        | 1,080  |        | 115    | 270    | 27              | 8        | 270    | 27              | 13       | 260    | 24              | 7        | 230    | 21              | 13       |
| 鍛造クレーン        | 1,080  | 90     | 110    | 240    | 22              | 4        | 162    | 15              | 6        | 194    | 18              | 4        | 162    | 15              | 4        |



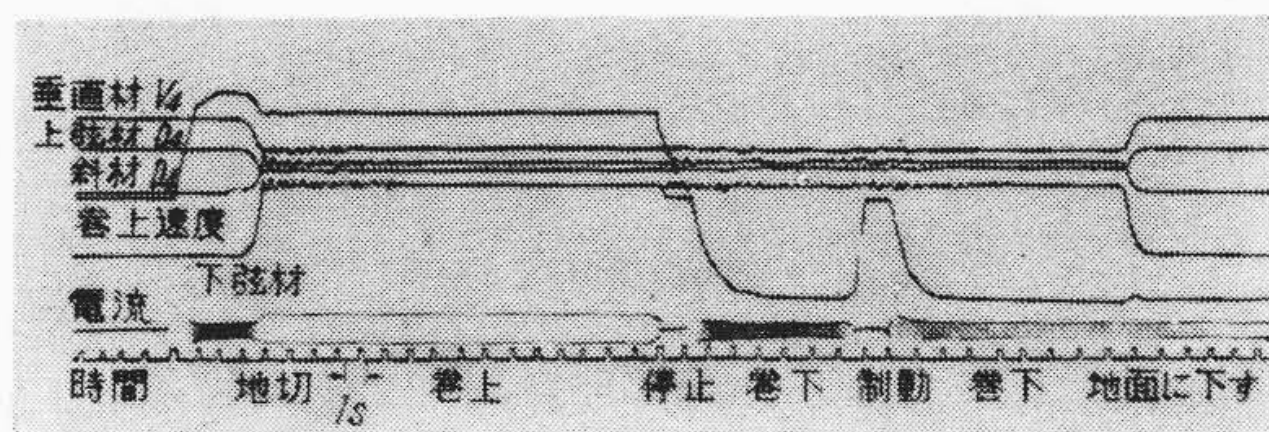
(a) 部 材 表



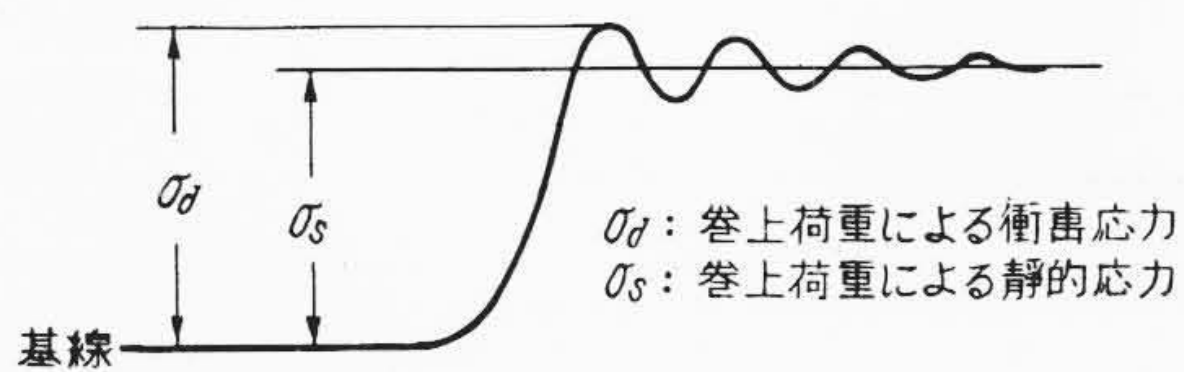
(b) 巻上の衝撃 (巻上速度 5 m/min)



(c) 巻上の衝撃 (巻上速度 3.5 m/min)



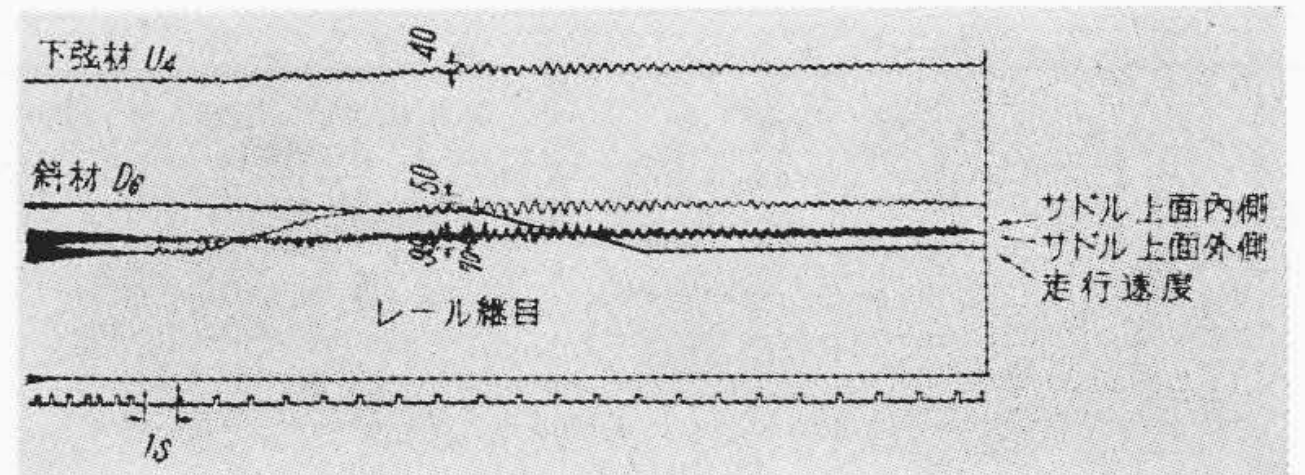
(d) 巻上の衝撃 (巻上速度 1.5 m/min)



(e) オシログラムの説明

第1図 10 t 天井クレーンの巻上の衝撃のオシログラム

ーン的设计諸元の基礎となる重要なものであるから、理論的に算出することはもちろん、各種の実験を行ってその値を求め設計の基準にしている。第1, 2図は、日立製作所で実際のクレーンにより行ったオシログラムの一例を示したもので巻上時の地切の衝撃、走行時のレールの不整による衝撃がかなり大きいことに注目すべきである。このうち巻上時の衝撃が起ることは避けられないが、走行時のレールの敷設不良による衝撃はレールの手直しによって容易に軽減することが可能であるので、クレーンの寿命を延ばし事故をなくするためには常にレールの調整に力を惜しんではならない。



第2図 10 t 天井クレーンにおいて走行速度 50 m/min, レールに 3 mm の段があるときの衝撃のオシログラム

第2表 使用条件による天井クレーンの分類

| クラス | 年間<br>運転時間 | 負荷条件<br>(1時間当り全<br>負荷吊の回数) | 速度  | 衝 撃 | モータの<br>定格 | 備 考   |
|-----|------------|----------------------------|-----|-----|------------|-------|
| 1   | 1,000      | 5                          | 低   | 小   | 30分        | 低速形   |
| 2   | 2,000      | 15                         | 中   | 中   | 60分        | 普通形   |
| 3   | 4,000      | 40                         | 中～高 | 大   | 60分～連続     | 重負荷形  |
| 4   | 8,000      | 80                         | 高   | 特に大 | 60分～連続     | 超重負荷形 |

第3表 用途による天井クレーンの分類

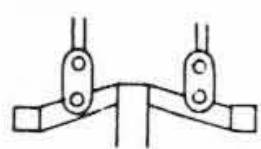
| クラス | 用 途                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------|
| 1   | 発電所機器の据付修理用, 化学工場そのほかの機械室用, 小規模の鑄造工場用, 修理工場用                |
| 2   | 一般の機械工場, 製罐工場, 組立工場用, 倉庫の貨物取扱用                              |
| 3   | 製鋼工場の製品取扱用, 低頻度のリフマグ付, バケット付                                |
| 4   | 製鉄, 製鋼工場の装入クレーン, 原料クレーン, 鋼塊クレーンなどの特殊用途のもの, 高頻度のリフマグ付, バケット付 |

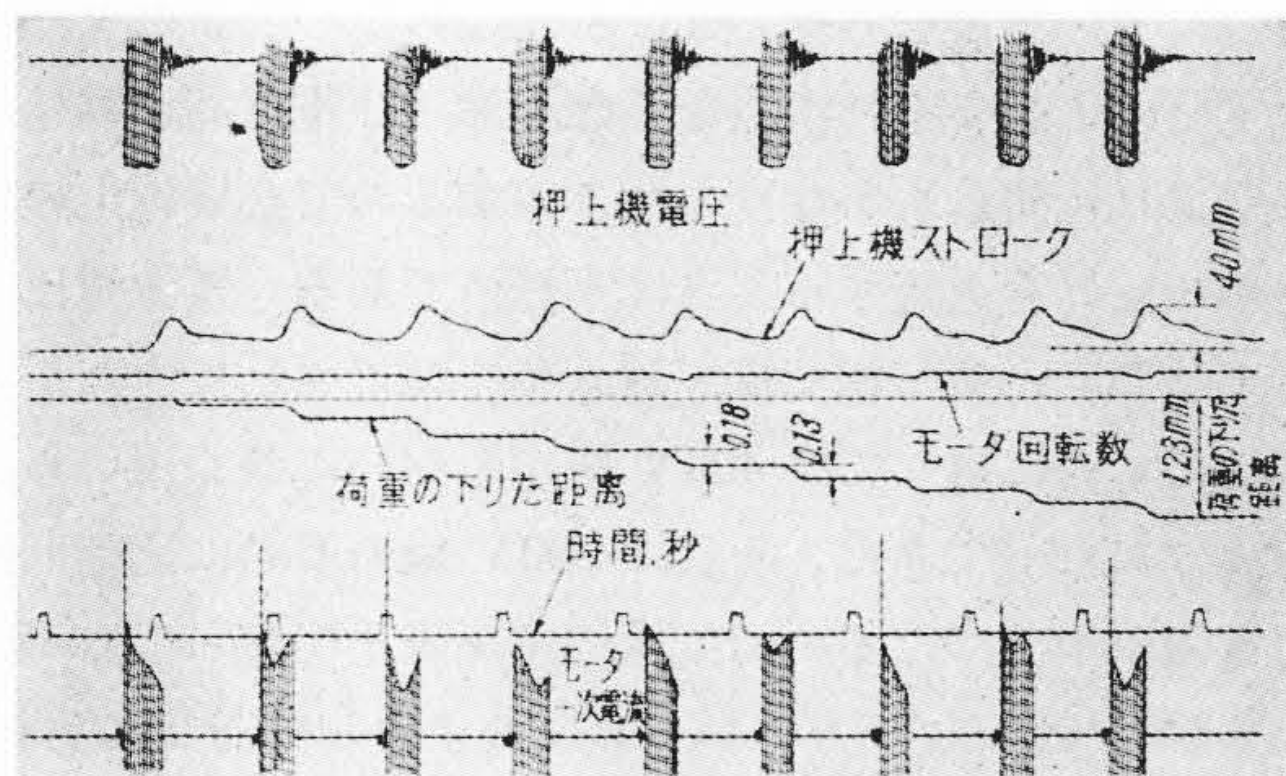
### 3.5 モータの定格

モータ出力は普通定格荷重×定格速度によって計算されクラス1では30分, クラス2では60分定格のもので一般に十分であるが, クラス3～4では各モータの使用率, 起動ひん度が大であるから熱容量計算を行ってその定格を決定することが必要である。モータの定格は周囲温度プラス温度上昇による最高温度によって決定され, 特に指定のない場合周囲温度は 40°C としてモータの設計が行われているから, 周囲温度が 40°C をこえる場合は特別にその影響を考慮しなければならない。またモータの定格に応じてそれに連なる配線および電気品の容量が決定され価格にもかなりの開きがあるので必要以上の定格のモータを選定することは不経済である。電源電圧としては 200V 級三相交流が最も多く使用されてきたが大容量のものに対しては 400V 級がしだいに多く用いられるようになってきた。それは 200V 級のものに比べ回路の電流が半分になるので配線の電圧降下が減って有利になるからであり, 一方クレーン用の主要制御器具は 600V 定格になっているため 400V 級ののものにもそのまま使用できるからである。

第4表 最近の発電所用大形

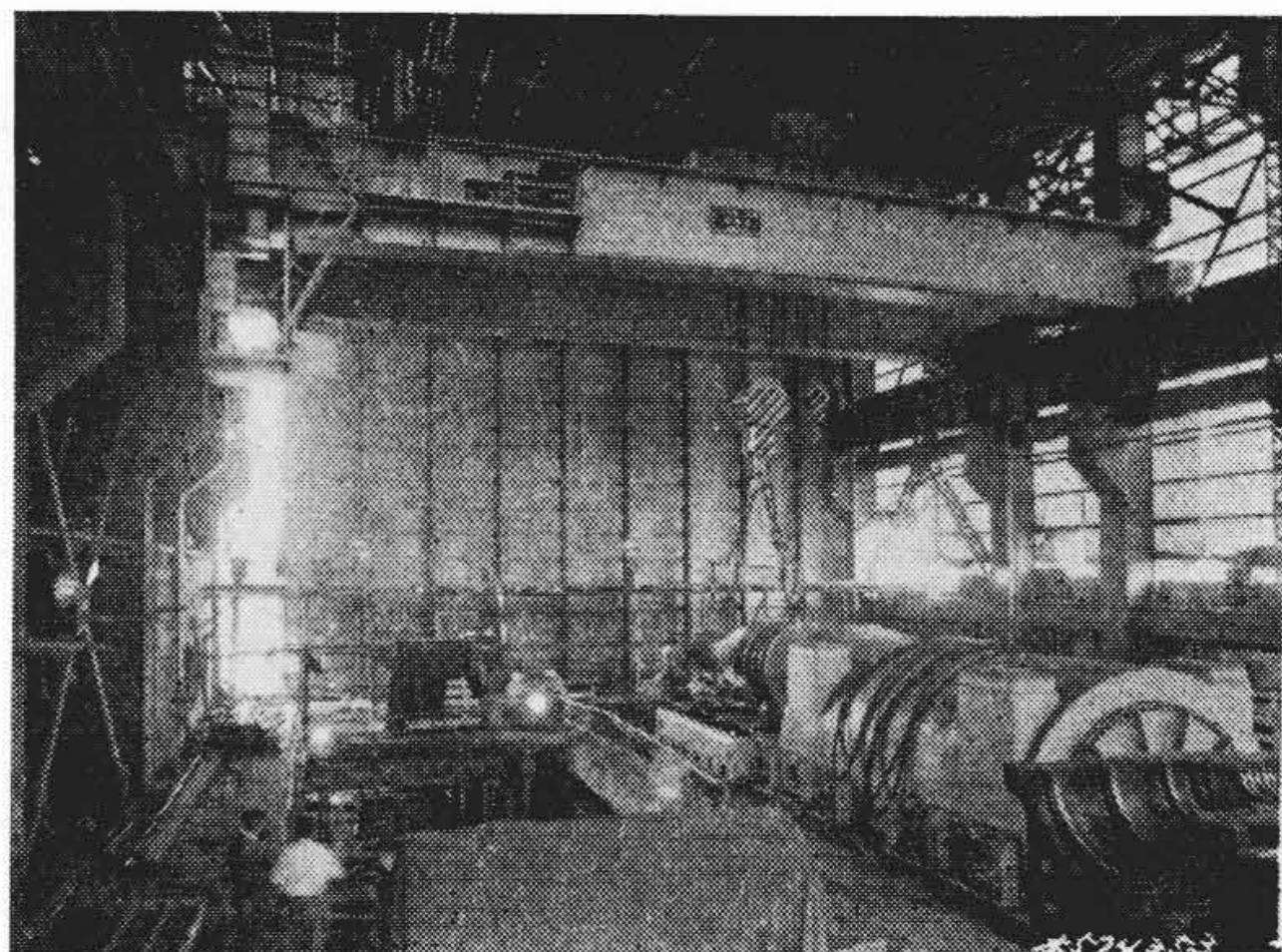
この間JIS・B・八八〇一天井起重機の区分通り

|                |              |     |                                                                                               |                               |                |                       |                |
|----------------|--------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| 巻上荷重<br>(t)    |              | 主   | 400(200×2)                                                                                    | 220(110 t×2)                  | 200            | 200                   | 180            |
|                |              | 補   | 速巻 50 t×2                                                                                     | 速巻 40 t×2                     | 20             | 30                    | 25             |
| スパン (m)        |              |     | 17.5                                                                                          | 15.8                          | 15             | 20.222                | 13             |
| リフト主/補 (m)     |              |     | 12.8                                                                                          | 15.5                          | 16/20          | 21/24                 | 23/25          |
| 主巻             | 速度 (m/min)   |     | 0.8                                                                                           | 0.9                           | 0.85           | 0.85                  | 0.9            |
|                | 電動機 (kW)     |     | 50 kW×2                                                                                       | 30 kW×2                       | 50             | 50                    | 50             |
| 補巻             | 速度 (m/min)   |     | 速巻 3.2                                                                                        | 速巻 2.7                        | 6              | 2.6                   | 3              |
|                | 電動機 (kW)     |     |                                                                                               |                               | 30             | 20                    | 20             |
| 横行             | 速度 (m/min)   |     | 10                                                                                            | 10                            | 10             | 10                    | 10             |
|                | 電動機 (kW)     |     | 40                                                                                            | 20                            | 20             | 15                    | 15             |
| 走行             | 速度 (m/min)   |     | 20                                                                                            | 20                            | 20             | 22                    | 20             |
|                | 電動機 (kW)     |     | 100                                                                                           | 50                            | 50             | 40                    | 40             |
| 走行レール (kg)     |              |     | 74                                                                                            | 74                            | 74             | 74                    | 74             |
| 建築限界<br>mm     | 軌上空間 (A)     |     | 6,350                                                                                         | 5,600                         | 5,000          | 5,690                 | 4,100          |
|                | 側方空間 (B)     |     | 700                                                                                           | 550                           | 450            | 557                   | 500            |
|                | 軌上直上高さ (C)   |     | 5,600                                                                                         | 5,600                         | 4,900          | 5,690                 | 3,700          |
| 主フック寄り上り<br>mm | 運転室側寄り (D)   |     | 2,300                                                                                         | 1,500                         | 2,500          | 2,100                 | 2,100          |
|                | 運転室反対側寄り (E) |     | 2,300                                                                                         | 1,500                         | 2,800          | 2,500                 | 2,700          |
|                | 上り (F)       |     | 450                                                                                           | 0                             | 1,000          | -1,400                | 95             |
| サドル<br>mm      | 長さ (Q)       |     | 11,600                                                                                        | 8,800                         | 7,600          | 8,500                 | 8,408          |
|                | 軸距           | (R) | 10,800                                                                                        | 6,500                         | 6,000          | 7,100                 | 6,892          |
|                |              | (S) | 1,500+1,800+1,500                                                                             | 1,500                         | 1,500          | 1,500                 | 1,004          |
| 車輪総数           |              |     | 16                                                                                            | 8                             | 8              | 8                     | 8              |
| フック形式          |              |     | ランナ吊り方<br> | 同左                            | 中空形フック         | 普通形フック                | 普通形フック         |
| クラブ形式          |              |     | 単クラブ形・2フック式2速度切換式                                                                             | 単クラブ形, 2フック式2速度切換式            | 単クラブ形<br>単フック式 | 単クラブ形<br>単フック式        | 単クラブ形<br>単フック式 |
| ガーダ形式          |              |     | プレート 平行形                                                                                      | プレート 普通形                      | プレート 普通形       | セミボックス<br>高足形         | ボックス 普通形       |
| 第2補巻形式         |              |     | 5 t ホイスト×2                                                                                    | なし                            | 5 t ロープトロリー×1  | なし                    | なし             |
| 補助起重機          |              |     | 下側に<br>7.5 t クレーン2台                                                                           | 同一走行軌条に17.5 t クレーン上側にホイストクレーン | なし             | 同一走行軌条に80/25 t クレーン1台 | なし             |
| 製作             | 納入先          |     | 関西電力丸山発電所                                                                                     | 北陸電力神通川第1発電所                  | 東北電力本名発電所      | 東京電力品川発電所             | 中国電力<br>滝山川発電所 |



(荷重 170 t, モータ 75 kW, CF プレーキ付)

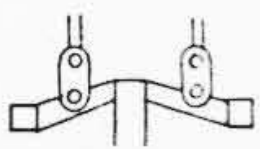
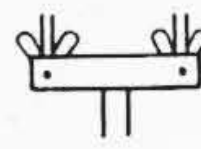
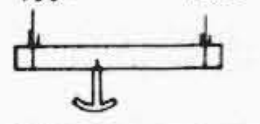
第3図 インチングのオシログラム



第4図 クラス1天井クレーン

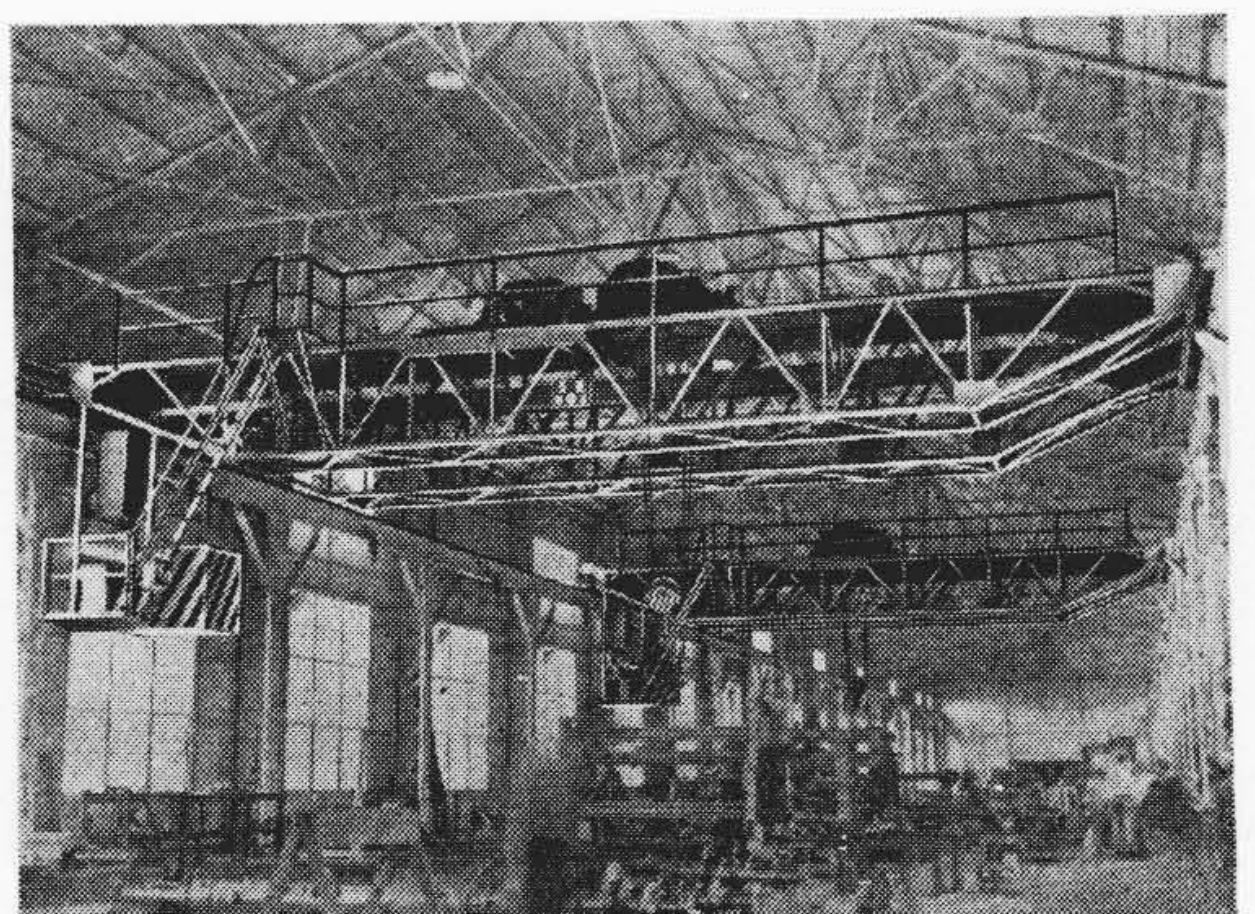
# 天井クレーンの選定について

天井クレーンの主要例

| 180(90×2)                                                                                     | 150            | 135            | 120            | 120(60×2)                                                                                       | 100             | 100                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 速巻30t×2                                                                                       | 15             | 30             | 20             | 20                                                                                              | 30              | 25                                                                                                                          |
| 13                                                                                            | 18             | 19.5           | 11.6           | 28.1                                                                                            | 17              | 17.367                                                                                                                      |
| 15                                                                                            | 19/20          | 20/21          | 12/16          | 20/20.5                                                                                         | 19.5/19.5       | 21.336/23.774                                                                                                               |
| 0.9                                                                                           | 0.95           | 1.0            | 1.0            | 1.0                                                                                             | 1.1             | 0.914                                                                                                                       |
| 30×2                                                                                          | 40             | 40             | 30             | 15×2                                                                                            | 30              | 30                                                                                                                          |
| 速巻 3                                                                                          | 8              | 2.6            | 5              | 4                                                                                               | 3.5             | 6.1                                                                                                                         |
|                                                                                               | 30             | 20             | 30             | 20                                                                                              | 30              | 40                                                                                                                          |
| 10                                                                                            | 10             | 10             | 10             | 10                                                                                              | 10              | 15.2                                                                                                                        |
| 15                                                                                            | 10             | 10             | 10             | 10                                                                                              | 7.5             | 10                                                                                                                          |
| 20                                                                                            | 20             | 20             | 20             | 20                                                                                              | 20              | 15.2                                                                                                                        |
| 40                                                                                            | 20             | 30             | 30             | 30                                                                                              | 20              | 15                                                                                                                          |
| 74                                                                                            | 74             | 74             | 50             | 74                                                                                              | 50              | 50                                                                                                                          |
| 3,250                                                                                         | 4,000          | 3,512          | 5,000          | 4,000                                                                                           | 3,400           | 3,962.4                                                                                                                     |
| 400                                                                                           | 450            | 450            | 400            | 500                                                                                             | 500             | 377.8                                                                                                                       |
| 3,250                                                                                         | 4,000          | 3,512          | 5,000          | 4,000                                                                                           | 3,400           | 3,950                                                                                                                       |
| 1,300                                                                                         | 2,300          | 2,400          | 2,100          | 3,500                                                                                           | 1,950           | 1,981                                                                                                                       |
| 1,000                                                                                         | 2,400          | 2,500          | 1,650          | 2,000                                                                                           | 2,300           | 2,438.4                                                                                                                     |
| 0                                                                                             | 400            | 1,500          | 0              | 500                                                                                             | 1,200           | 850                                                                                                                         |
| 6,800                                                                                         | 6,840          | 7,650          | 6,398          | 8,100                                                                                           | 7,300           |                                                                                                                             |
| 5,300                                                                                         | 5,508          | 6,000          | 4,800          | 6,000                                                                                           | 5,590           | 5,854                                                                                                                       |
| 1,008                                                                                         | 1,008          | 1,300          | 1,000          | 1,500                                                                                           | 1,100           | 1,104                                                                                                                       |
| 8                                                                                             | 8              | 8              | 8              | 8                                                                                               | 8               | 8                                                                                                                           |
| ランナ吊り方<br> | 普通形フック         | 普通形フック         | 普通形フック         | ランナ吊り方<br> | 普通形フック          | ランナー吊り方<br>WHITING 日立<br>150t 100t<br> |
| 単クラブ形, 2フック式, 2速度切換式                                                                          | 単クラブ形<br>単フック式 | 単クラブ形<br>単フック式 | 単クラブ形<br>単フック式 | 単クラブ形, 2フック式, 2速度切換                                                                             | 単クラブ形<br>単フック式  | 単クラブ形<br>単フック式                                                                                                              |
| ボックス 普通形                                                                                      | セミボックス<br>高足形  | ボックス 普通形       | デルター 高足形       | ワーレン 普通形                                                                                        | ボックス 平行形        | ボックス平行形                                                                                                                     |
| なし                                                                                            | なし             | なし             | なし             | 30t チェン<br>ブロック×1                                                                               | なし              | なし                                                                                                                          |
| なし                                                                                            | なし             | なし             | なし             | なし                                                                                              | なし              | 同一走行軌条に<br>WHITING<br>150/10tクレーン1台                                                                                         |
| 関西電力<br>鳩ヶ谷発電所                                                                                | 九州電力大村発電所      | 国鉄 川崎発電所       | 東北電力<br>八久和発電所 | 東京電力<br>第2鶴見発電所                                                                                 | 常磐共同火力<br>勿来発電所 | 九州電力荻田発電所                                                                                                                   |



第5図 クラス2 天井クレーン



第6図 クラス2 天井クレーン

第5表 インチング性能、速度制御性能比較一覧表  
(荷重 170 t, モータ 75 kW)

|                      | CF制御の場合 | メカニカルブレーキの場合 | CFブレーキとメカニカルブレーキ併用の場合 |
|----------------------|---------|--------------|-----------------------|
| インチングの荷重の下り距離        | 0.10mm  | 0.5mm        | 0.3mm                 |
| 速度制御の性能<br>(同期速度に對し) | 50~25%  | 95~70%       | 50~30%                |

#### 4. 用途による天井クレーンの分類

以上に述べたのは使用条件による分類であるがこれを普通一般に考えられる用途によって分けると理解しやすく、また選定上便利である。第3表はこの観点から4クラスの天井クレーンにそれぞれ用途を引き当てたものである。もちろん本表は一応の目安であってその時々に応じてその使用条件を慎重に考慮してクラスを決定する必要がある。

#### 5. 各クラスの天井クレーンの特長

ここでは選定をさらに正しく行うために各クラスの天井クレーンの特長を述べる。

##### 5.1 クラス1天井クレーン

JISB 8801 の低速形に相当するもので主として発電所あるいはポンプ場などで主機に対する据付、組立などの補助的荷役を行うものである。

このクラスのものではできるだけ自重を軽くして、建家の建設費を安くすることも考える必要があり、また限られた天井空間において最大限にフックの行動範囲を広くするため、クレーンの幅、高さはできるだけ小さいことが望ましい。たとえば発電所用クレーンにおいては発電機のロータ軸を直接フックのトラニオンに差込む特殊構造を採用して上りを良くし高脚形のガードを使用して車輪荷重を受ける柱の高さを減らすなど種々の考慮が払われているが、詳細については既刊の本誌別冊特集号第5

号「最近の水力発電所用起重機」を参照されたい。しかしながらクレーン幅×クレーン高さ×上り×寄りほぼ一定であり、ほかの寸法を拡大せずに一つの寸法を縮小することは困難であってそのいずれを最小にするのが有利であるかは慎重に検討することが肝要である。

またこの種のクレーンは据付組立の際精密な合わせ作業が必要であるから速度制御によって微速が得られること、インチング性能が良いことが必須条件である。このため巻上用として従来用いられてきたメカニカルロードブレーキに代って、低速性能およびインチング性能がともにすぐれたCFブレーキが採用されるようになった。第3図はCFブレーキ付のインチングのオシログラムの一例であり、第5表はインチング性能および速度制御性能の比較一覧表である。

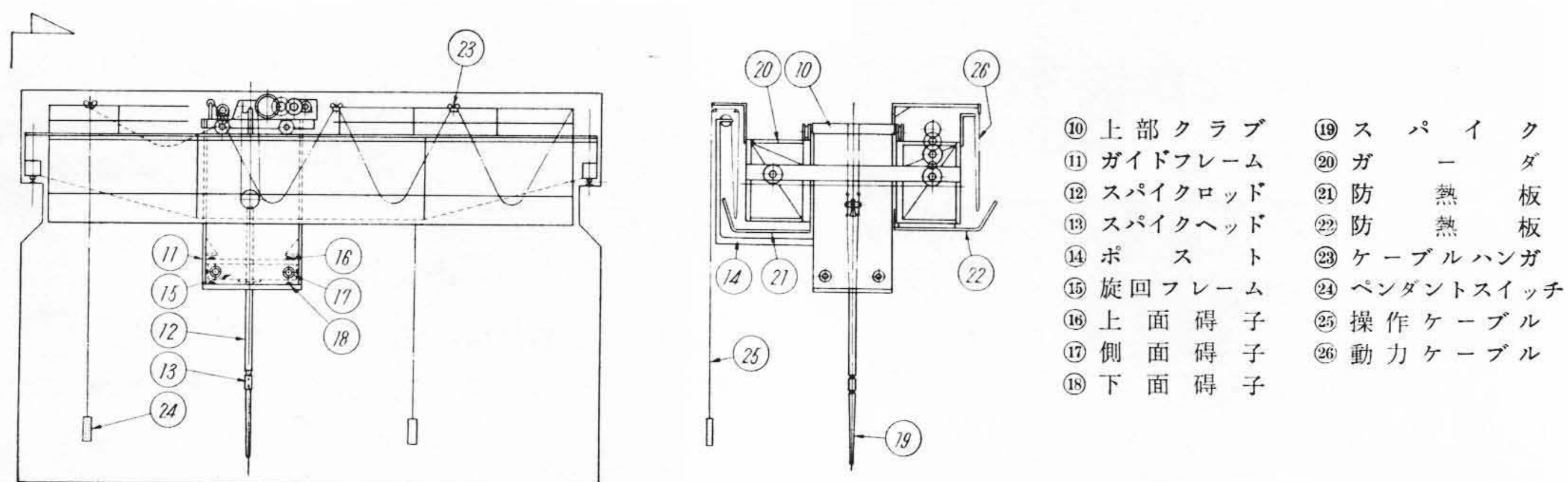
第4表は最近日立製作所で作られた発電所用大形天井クレーンの主要例、第4図は表中の135 t クレーンの全景を示す。

##### 5.2 クラス2天井クレーン

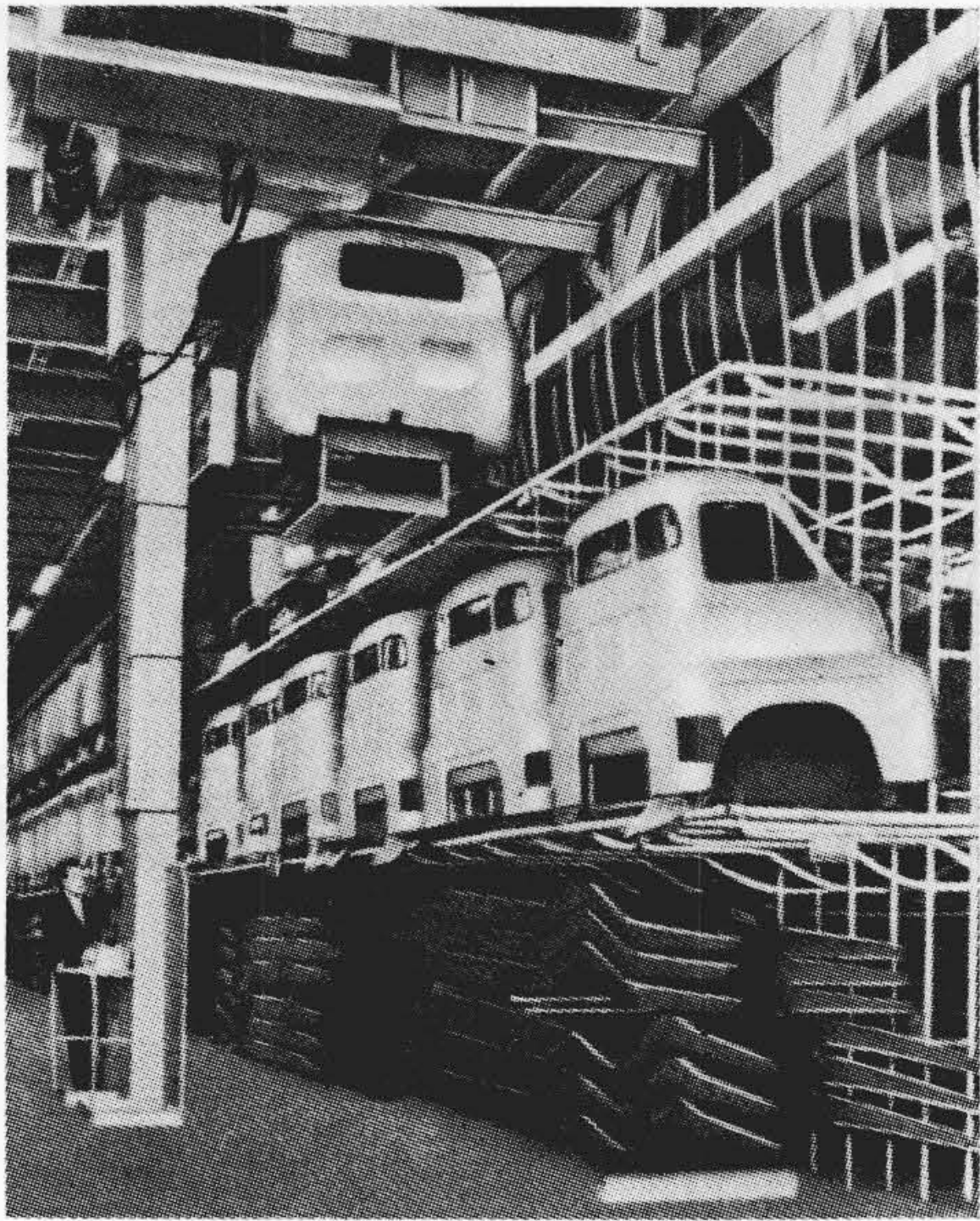
JISB 8801 の普通形に相当するもので一般工場用として最も広く使用されているものである。この形の天井クレーンの最近の傾向として保守、点検、修理が容易であることが一段と強く要求されてきている。すなわちガード上、クラブ上ともに十分に歩道を張り点検、修理を便利にするとともに油浴式ギヤボックス、ころがり軸受を多数使用して給油の手数を省き要所にはヘリカルギヤを使用して騒音の減少を図るなどによってこれにこたえている。第5図はその一例である。また本図のものはボックスガードを採用しているが、このタイプのものはデプスが従来のワーレンガード(第6図)やプレートガードに比べて浅いので下部の空間を有効に利用でき建屋を低くできる利点があるとともにその形態が美しく近代的センスにマッチしている。

##### 5.3 クラス3天井クレーン

日立カタログの重負荷形に相当するもので製鋼工場の



第7図 電極引抜天井クレーン



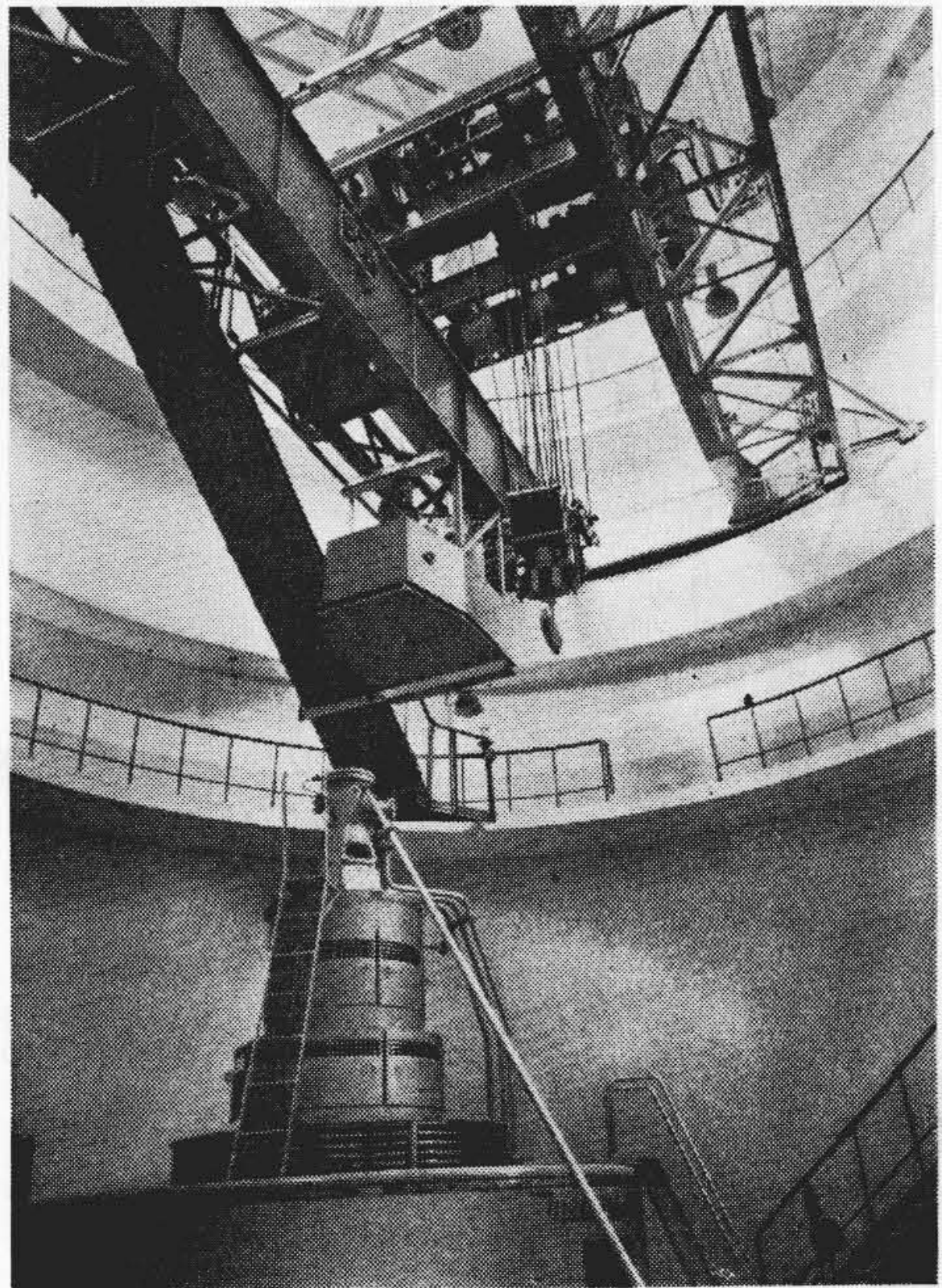
第 8 図 フォークリフト付天井クレーン

製品取扱用クレーンなどのように苛酷な作業に従うもので信頼度が高く保守が容易なものでなければならない。このためワイヤロープ、走行ホイール、集電用ホイールなどの消耗部品についても安全率を高く取って交換の回数を減らし、油浴式ギヤボックス、ころがり軸受を全面的に採用し給油の手数を省き、ガーダ上の歩道は全面張とし、またホイール点検台を設けて迅速な点検修理ができるようにしてある。

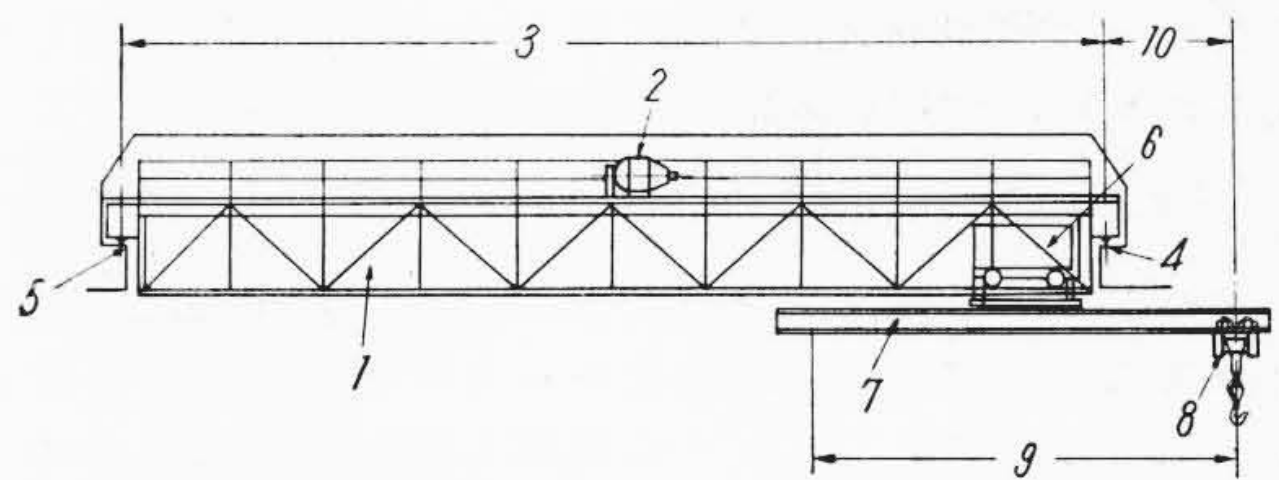
またこのような生産工場ではダストがはなはだしいので防塵に対しても十分の考慮が払われ、全閉式ギヤボックス、密封式ころがり軸受を全面的に採用することはいうまでもなく、運転室、パネル室も全閉にするなど万全の考慮を払って設計されている。特にダストのはなはだしいところでは走行レール上にダストが積り走行ホイールの摩耗がはなはだしく斜行の原因となるのでコンプレッサによりダストを吹き払う装置を設けたものもある。運転員が苛酷な作業に耐える必要上間接制御によって長時間の運転にも軽快な操作ができることや、運転室の暖冷房についても考慮が払われている。

#### 5.4 クラス4天井クレーン

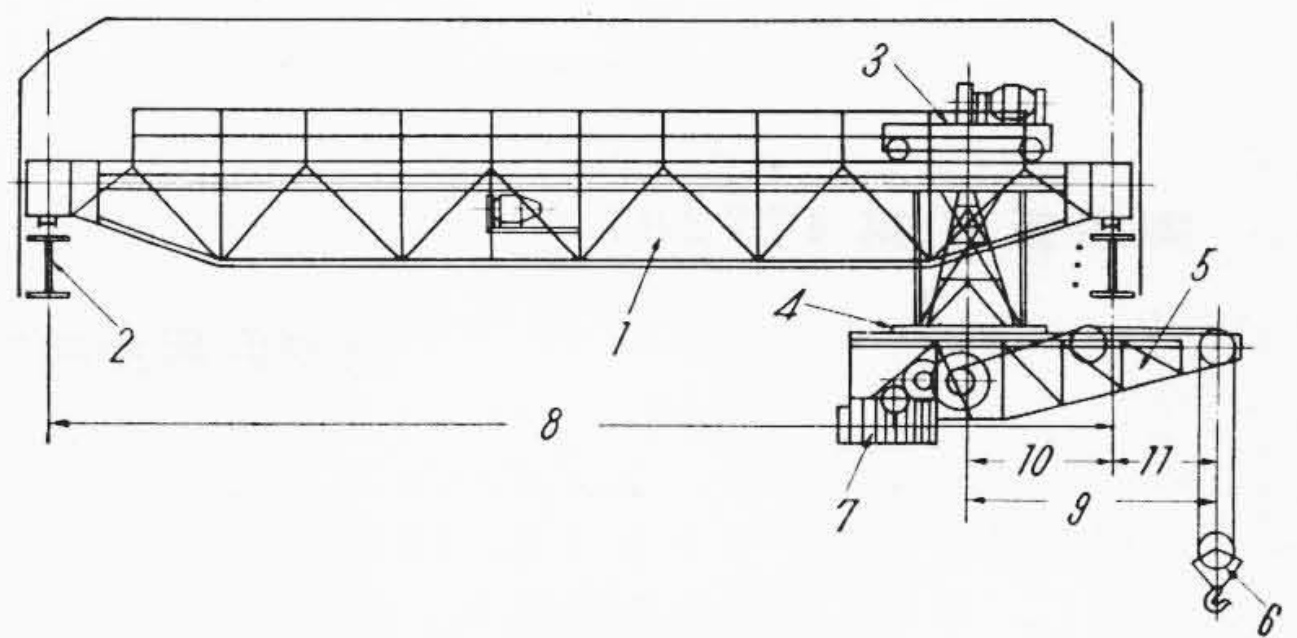
製鋼工場のリフ・マグ付クレーン、装入クレーン、鋼塊クレーンなどのように生産工程の一部をなす最も重要なクレーンで、衝撃がはなはだしくかつ絶え間のない作業に従う。このクレーンが事故を起せば生産に重大な支障をきたすのであらゆる点でクラス3以上の入念な考慮が払われている。装備についてはクラス3に準ずるが、万一の事故に備えて修理用クレーンが設けられているものもある。装入クレーン、鋼塊クレーンなどの製鋼クレーン



第 9 図 旋 回 形 天 井 ク レ ー ン



第 10 図 すべり出し天井クレーン



第 11 図 旋回トロリ式天井クレーン

ンについては本誌第40巻第3号(1958年3月号)に「最近の製鋼クレーン」として詳述されているのでそれを参照されたい。

#### 6. 特殊天井クレーン

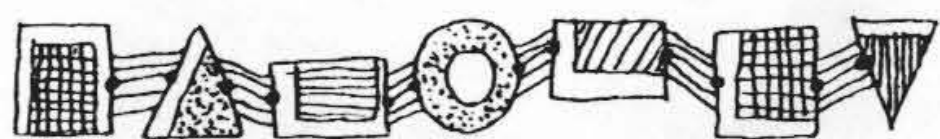
本項では選定の参考資料として最近の特殊天井クレーンについて簡単に述べる。第7図は電解炉の電極を振りながら引抜くものでスパイクロッドは電極とピンで接続する。電極との正確な位置合わせを必要とするため横、走行にインダクションブレーキ制御を行って定格速度の

$1/10$  以下の微速を得ている。第8図は最近現われたフォークリフト付天井クレーンでフォークリフトトラックに比べ通路をせまくできるので限られた倉庫内をきわめて有効に活用できるものと思われる。第9図は巡回形天井クレーンでこれを使えば縦形発電機に合わせて円形の建屋を作ることができその建設費を低減することができる。第10図はすべり出し天井クレーンで建屋の外のトラックなどへの荷役を簡単に行うことができる。第11図

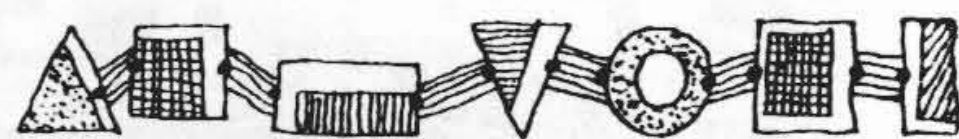
は同様目的の巡回トロリ式天井クレーンであるが第10図のものに比べ高価になるので一般に不経済である。

## 7. 結 言

以上簡単に天井クレーンの選定について述べたが、天井クレーン設置計画にあたり、これを参考としていくらかでも正しい選定を行うことができるようになれば幸いである。



## 新 案 の 紹 介



実用新案 第 477296 号

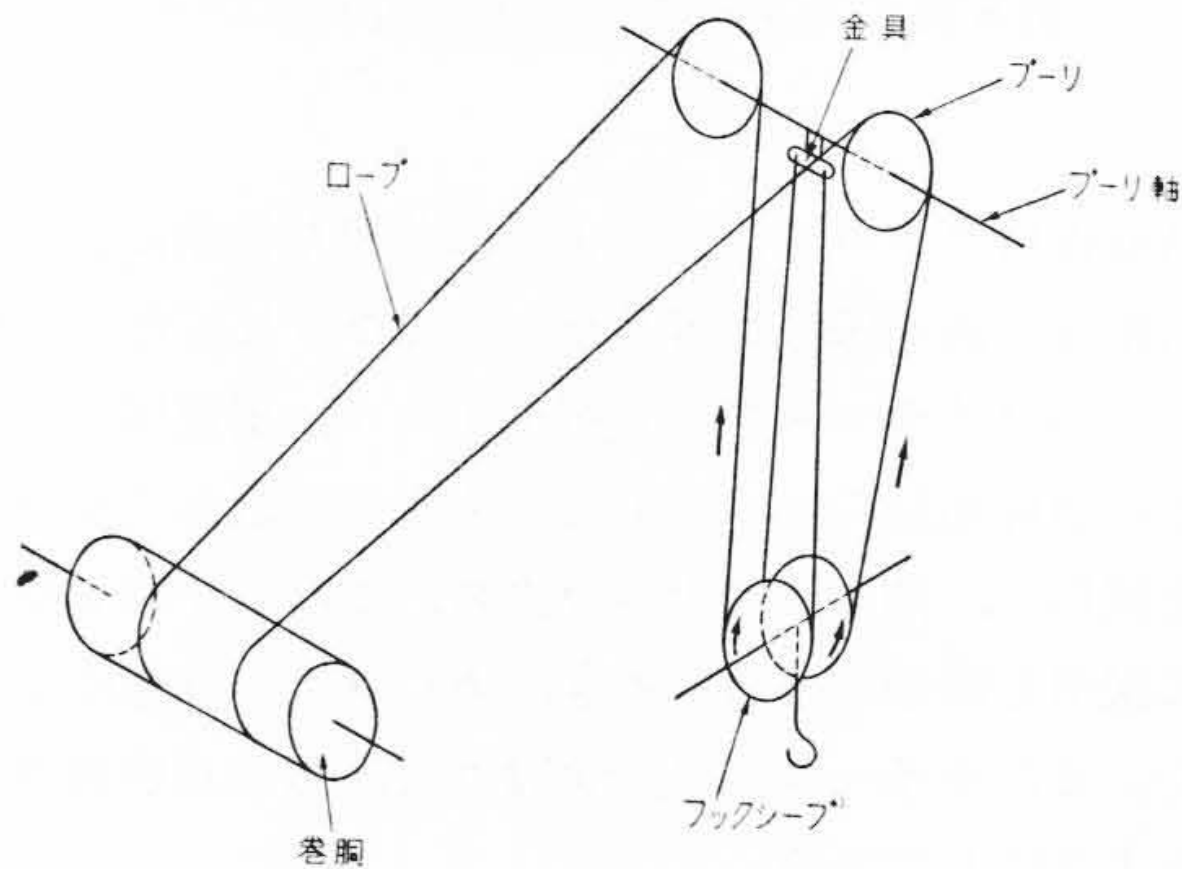
大 野 栞

### 起重機などにおける巻上ロープ装置

従来の巻上ロープ装置は全部のロープをフックシーブに同方向からかけていたので、荷重を昇降させる場合にフックシーブは皆同方向に回転する。したがってフックはフックシーブとそのシーブ軸との摩擦力のために起るモーメントにより揺動する欠点があった。

この考案はその欠点を除くためのもので、一端を巻胴に巻きつけ他端をプーリ軸に取りつけた金具に固定した二本あるいはその偶数倍のロープの半数ずつをフックシーブにそれぞれ互に反対側からかけるようにしたものである。

このようにすれば、フックシーブの半数ずつは互に反対方向に回転するから、前記モーメントの起るのが防止される。したがってフックは揺動しないので、きわめて正確な運転を必要とする精密組立作業を行う場合に顕著な効果がある。(野村)



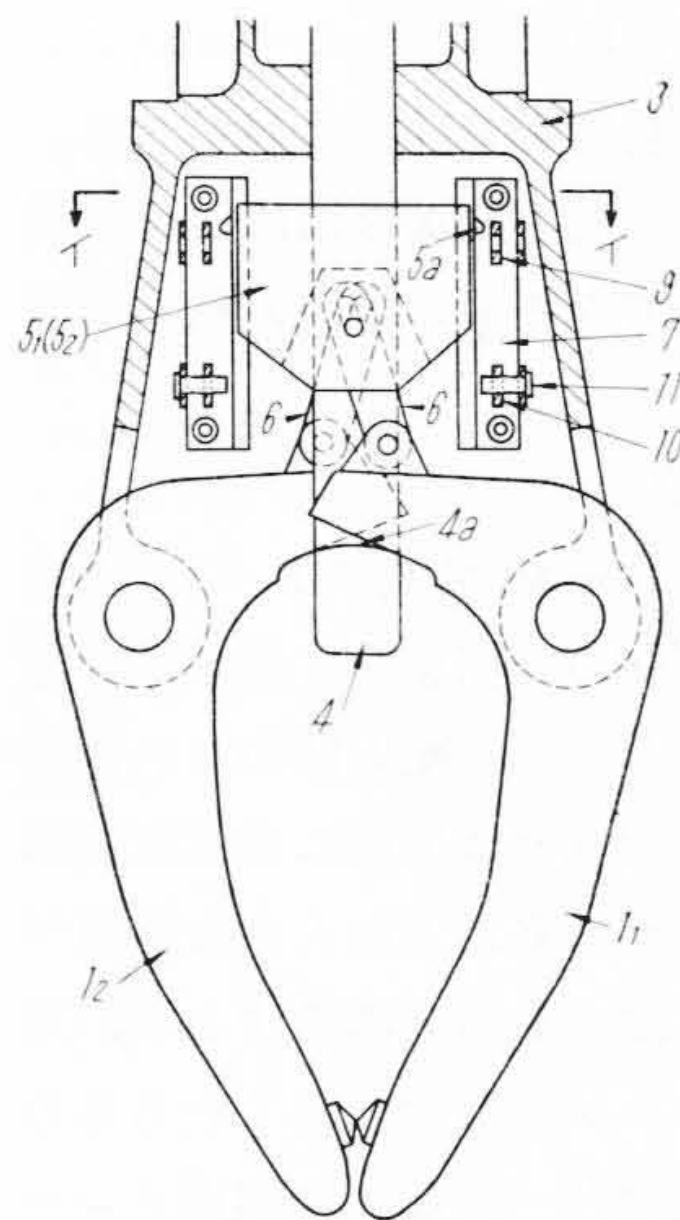
実用新案 第 477297 号

林 文 也

### 均熱炉用鋼塊起重機のトング開閉装置

このトング開閉装置は、トングハンガ3内にストッパーピン11を保持するブラケット9、10をそなえたガイド7を固定し、耳5aを有する重錘5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>をリンク6によりトング1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>にそれぞれ連結してガイド7上を摺動させるようにしたものである。

ロッド4を降下してトング1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>を開かせる場合にはロッドの突起4aが常にトングに接しているため、ロッドを下げるとトングはただちに開くから非常に能率的であり、トング開きの際に重錘5<sub>1</sub>、5<sub>2</sub>はそれぞれトング1<sub>1</sub>、1<sub>2</sub>に別個に作用するから、一方のトングが障害物(たとえば炉壁)にあたっても他方のトングは容易に開き、従来のローラ、カム式のトング開閉装置のように開き動作中に過負荷になる弊害は全然ないばかりでなく、組立、分解が非常に容易である。(野村)



イ-イ 断面

