

ホ イ ス ト 荷 役 の 自 動 化

Automatic Control of Hoists

河 村 三 郎*
Saburo Kawamura

内 容 梗 概

従来、ホイストは、操作員が押ボタンスイッチ、あるいはコントローラを操作して運転を行うものであったが、作業工程が決まっているような場所では、これを自動的に行えばきわめて高能率な荷役作業が可能である。

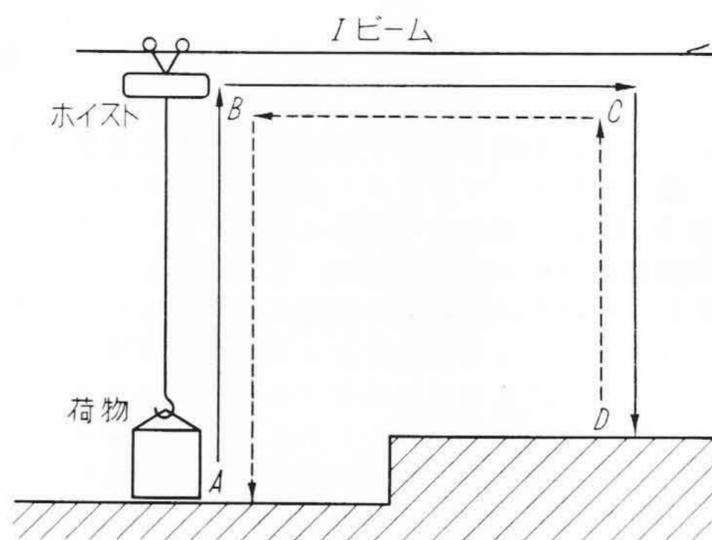
ここではホイストの自動操作について述べるとともに自動操作を利用した応用例について記した。

1. 緒 言

荷役作業における一般的なホイストの使用法は、操作員が常にホイストに随伴して操作するという方式がとられている。しかるに、最近では作業の能率化から操作員が常に随伴する必要のない、自動ホイストを利用する傾向に移行してきた。

日立ホイストは、この傾向に先んじて自動操作の標準的用法を決定し、かつ操作専用部品の完備を計り、種々の要求に応ぜられるようになった。

本稿においては、これら自動操作方式について述べるとともに、二、三の応用例について紹介する。



第1図 ホイストにおける荷物運搬経路図

2. ホイストの一般的な操作方式

一般的なホイストの操作方式は、次に示すようなものである。

2.1 床上直接操作

この方式は、操作員がホイストに随伴し、ホイストより垂下してある押ボタン、またはコントローラの引紐を操作することによって運転するものである。

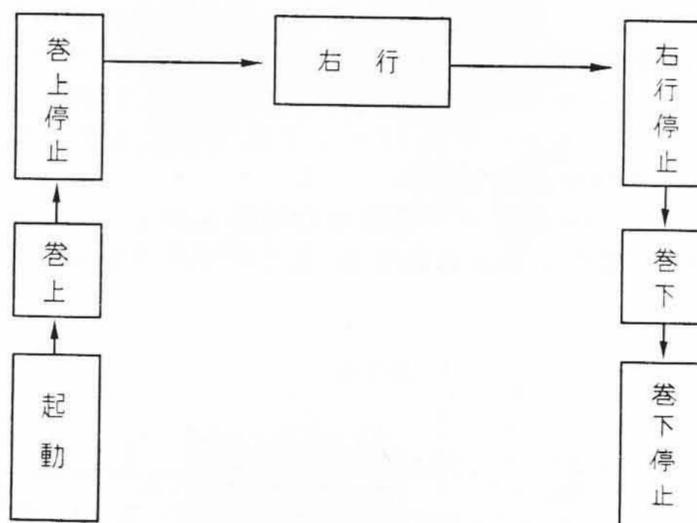
2.2 遠方操作

作業の性質によっては操作員がホイストに随伴できない場合がある。この時は、押ボタン、またはコントローラをホイストの見透しのきくところに設置し、遠隔操作を行うことによって運転するものである。

2.3 ケージ内操作

ホイストに随伴できず、かつホイストの見透しがきかない場合は、運転室を直接ホイストに取り付けて、操作員はここから運転するものである。

上記はいずれも操作員が、常に押ボタン、またはコントローラを直接操作することによって行う方式のものである。



第2図 半自動操作における操作順序

3. 自動操作ホイストの概要

3.1 ホイストの自動操作

ホイストの自動操作とは、運転の最初に操作員が起動

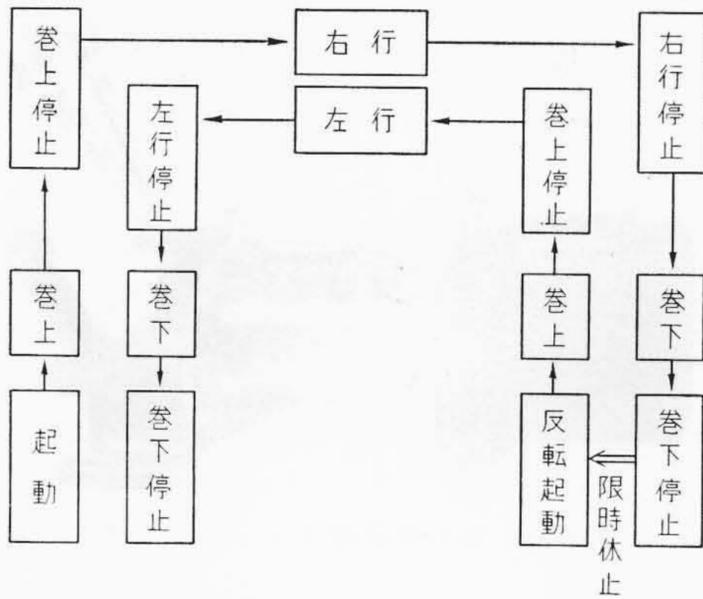
* 日立製作所多賀工場

用の押ボタンスイッチを押すことにより、荷物の巻上、走行、巻下、停止などを自動的に行う方式のものであり、その動きから大略次のように類別される。

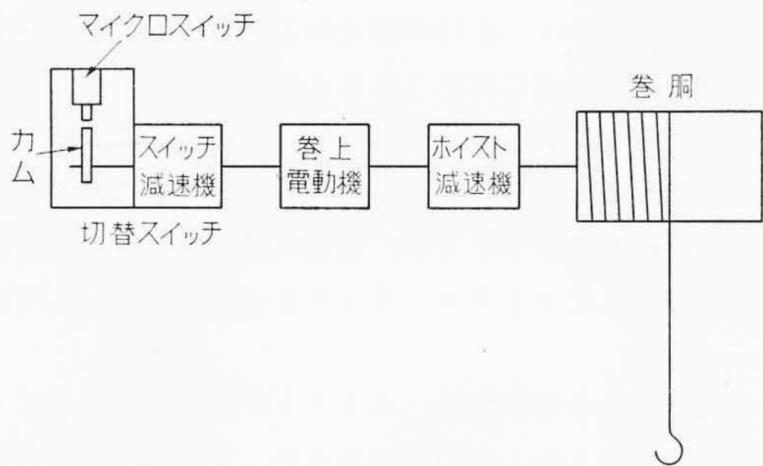
3.1.1 半自動操作

たとえば、第1図においてA地点よりD地点まで荷物を運搬する場合には、第2図のような行程となる。

D地点においては荷卸しの状況によって任意操作が可能である。荷卸し後、戻しボタンを押すことにより、第2図と逆行程をとってA地点にもどる方式のもので



第3図 全自動操作における操作順序



第4図 上下用切り替えスイッチの配置図

ある。

3.1.2 全自動操作

D地点における荷卸しの時間が一定している場合、限時後自動反転してA地点にもどる方式のものであり、その行程は、第3図のようになる。

一般に全、半自動操作においては切替スイッチなどの使用により、適宜な位置で任意操作が可能ないように考慮されるものである。

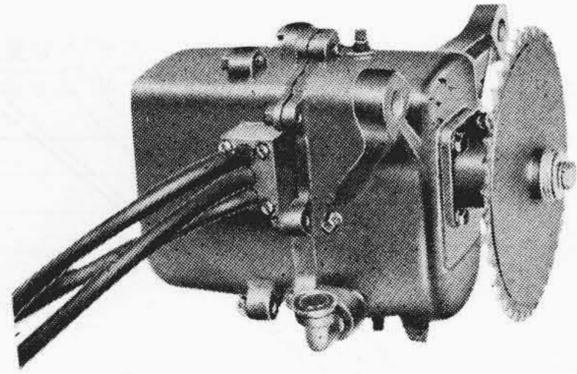
3.1.3 その他の自動操作

この場合は、揚卸し、あるいは走行の過程に、自動、任意操作を適宜おりまぜて使用する方式であり、需要家の作業性により、種々の操作が行われるものである。

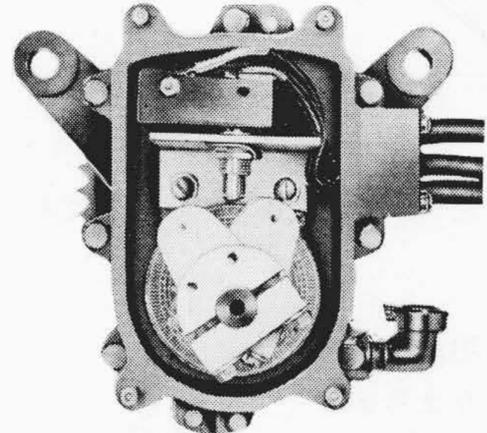
3.2 自動操作による利点

作業の工程が決っている場合は、自動操作ができるようになり、このため次のような利点がある。

- (1) 実運転以外の停止時間がほとんどないので、運搬能率があがる。
- (2) 操作員は、起動時以外は別作業ができるため作業時間が節約され、人件費が軽減される。
- (3) 操作によるミスがないので、ホイスを損傷させたり、またはほかの器物を破損させるようなことがなくなる。



第5図 上下用切替スイッチの外観



第6図 上下用切替スイッチのカム部分

4. 自動操作の方式

日立製作所では、その操作方式については需要家と密接な連絡のもとに、作業工程に合った操作方式を採用することになっているが、工程の性質によって内容は千差万別である。

しかしホイスのもつ使命から、その動作は、巻上、走行、巻下の行程に集約される。

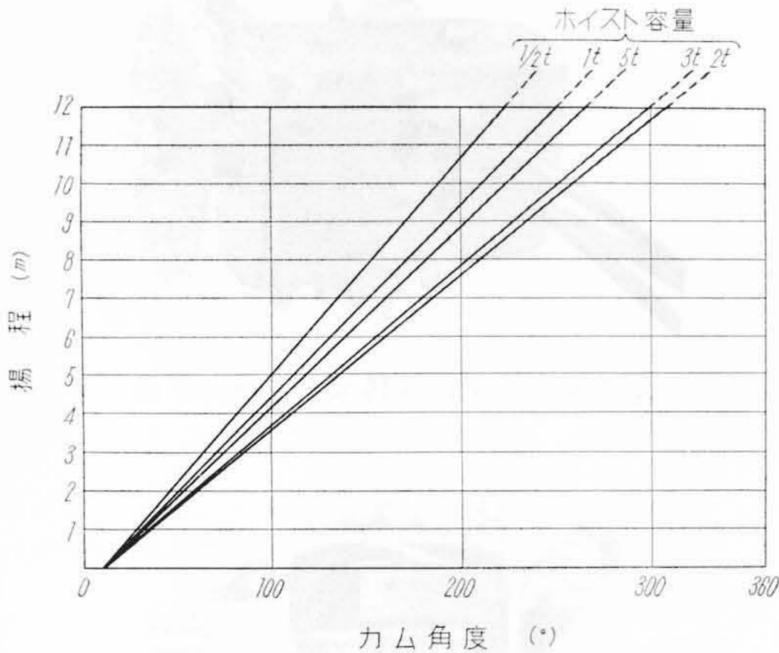
このユニット間の切り替えが、自動的に容易かつ確実になされれば自動操作は可能である。もちろん各ユニットの動作中は、相互にインターロックを設けたり、万一の事故に備えて非常停止のボタンも装備せねばならない。そのため次に述べる上下用および走行用の切替スイッチを専用部品として整備し、これらのスイッチを適宜組合せて自動操作が可能ないようにしてある。

4.1 上下用切替スイッチ

このスイッチは、ホイスの上下限の停止、上限停止から走行に移る切替点に利用されるものである。

ホイス利用エレベータのように、上下動のみに運行される場合は、ケージ走行路の上下限に切替スイッチを置き、ケージの上下動により切替えるが、切替え後左右に運行する場合にはこの方法は困難である。このため本スイッチはホイス本体に直接取り付け巻上電動機に連動したカムによって切替える方式を採用した。すなわち荷物の上下がカムの回転角に変換されこれがマイクロスイッチの開閉を行うものである。

しかるに、ホイスにおいては荷役の性質上、第1図



第7図 ホイスト揚程とカム角度との関係

におけるA地点の揚程が需要家によりまちまちであり、かつA地点とD地点との巻上高さが異なる場合が多いので、この点を加味し、切替点の変更が簡単に調整できるものにするのが肝要である。

第4図は切替スイッチとホイストとの連動機構の概略図である。

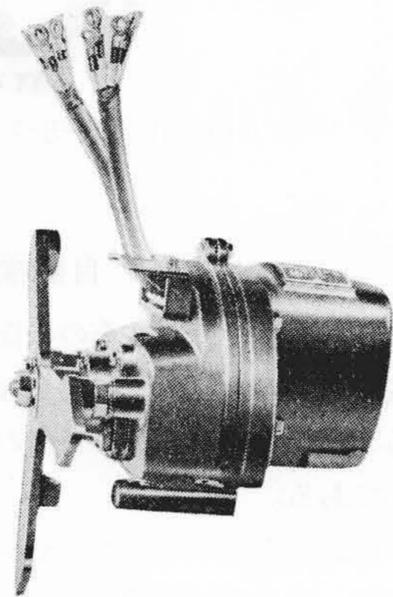
第5図は上下用切替スイッチの外観を、第6

図はカムおよびマイクロスイッチ部分の構造を示すものである。

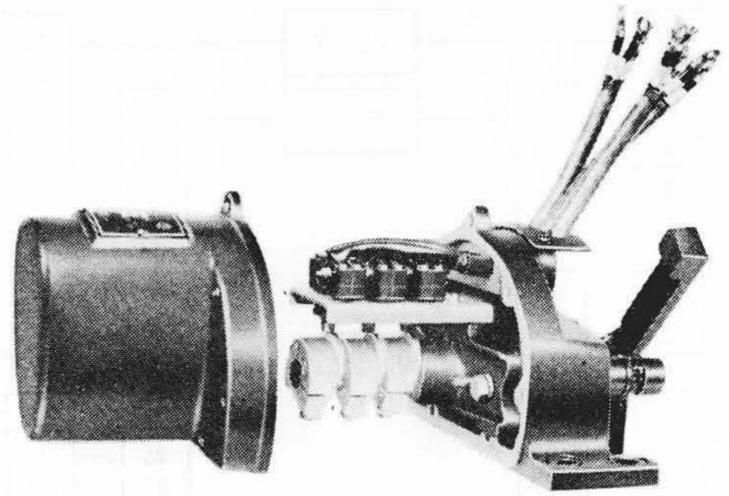
カムはスイッチ減速機から延長された軸に、調整可能に取り付けられており、切替点の調整はこのカムを動かしてマイクロスイッチとの相対角の変更によって行う。上限と下限用はおおの別個のカムおよびマイクロスイッチを用いて、巻上電動機の正逆回転に対して動作可能にすべく、カムはマイクロスイッチに対しそれぞれ左右に角度の設定を行う。

カム角度と揚程との関係はホイストの容量によって変わるが、同一容量のホイストにおいても巻上速度の相異により変わってくる。第7図に標準形ホイストのカム角度と揚程の関係を示す。

切替スイッチの動作後、荷物が停止するまでにロータの慣性などによる荷物の滑りがあるが、この量は荷物の大小、電源周波数の変動、ブレーキ特性のばらつきなどによって若干の相異があるので、これらの点を考慮して



第8図 走行用切替スイッチの外観



第9図 走行用切替スイッチの内部

カム角度を定める。

4.2 走行用切替スイッチ

このスイッチは、走行の停止および走行停止から巻下げに移る切替え点に利用されるものである。

ホイストを停止させるべき位置のIビームに固定して取付けられるもので、ホイストの走行とともにホイストに設けられたストライカが、切替スイッチのレバーを転角し内蔵されたマイクロスイッチを切替えるものである。

切替スイッチの動作後、ホイストが停止するまでにロータの慣性などによる滑りがあるが、この量は荷物の大小、振れ、Iビームの状態などによって変わるので、これらの点を考慮する必要がある。

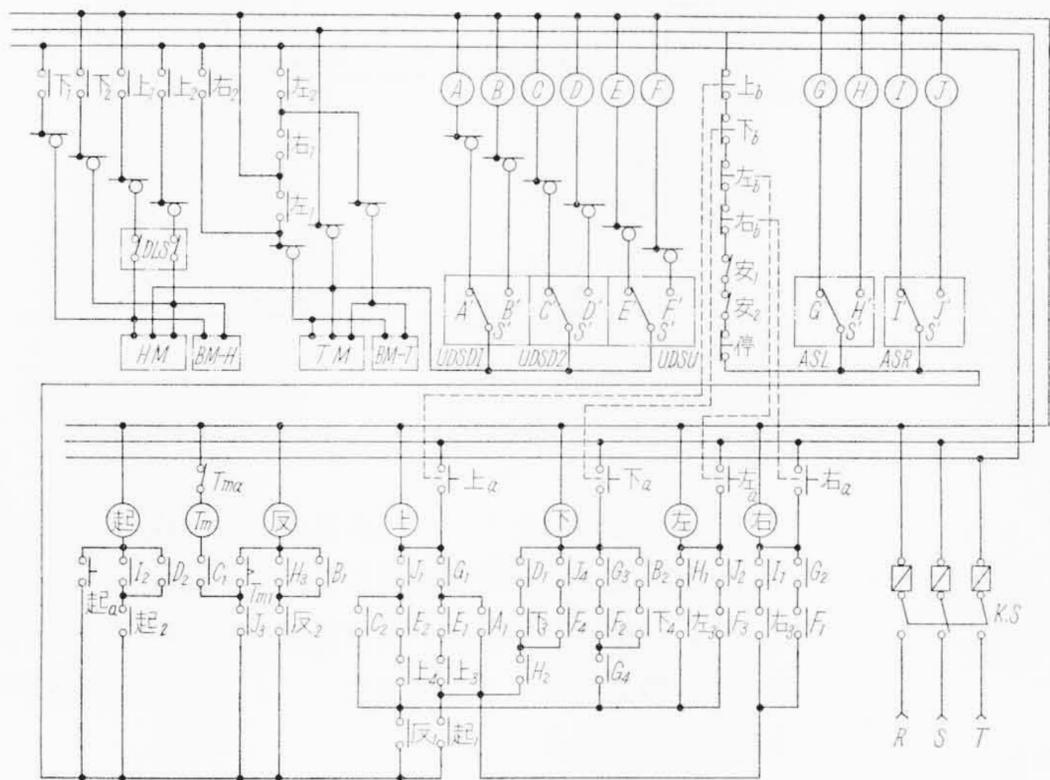
第8図は走行用切替スイッチの外観を、第9図は内部構造を示す。

4.3 自動操作の操作例

第10図は、上下、走行切替スイッチを併用した全自動操作ホイストの一例を示す展開結線図である。この結線図にもとづき全自動操作運転の一例を説明する。

この結線図は、第1図において荷物をA点からD点に運搬し、限時後A点にもどる方式のものであり、荷物がA点にある場合を示す。

電源開閉器 K. S. を閉路する。この場合電磁スイッチ A, C, E, G, I が閉路される。この状態にしておいて起_a を押せば電磁スイッチ E が閉路し手を離しても保持接点によって閉路は保持される。このため E 電磁スイッチが閉路して巻上電動機は上げ側に回転される。荷物が上り始めれば UDS, D1 および UDS, D2 は B', D' 接点に切替えられる。荷物が必要揚程まで巻上げられて B 点に達すれば、UDS, U が F' 接点側に切替えられるため巻上げは停止し、E 電磁スイッチの閉路により E 電磁スイッチが閉路しホイストは右走行に移る。ホイストが C 点に達すれば、ASR が J' 接点側に切替えられるので右走行は停止し、E 電磁スイッチが閉路するとともに巻上電動機は下げ側に回転される。荷物が D 点に下がれば



- | | | | |
|------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| HM..... | 卷 上 電 動 機 | Ⓐ~Ⓔ..... | 電 磁 ス イ ッ チ コ イ ル |
| TM..... | 走 行 電 動 機 | Ⓜ..... | タ イ ム ス イ ッ チ コ イ ル |
| BM-H..... | 卷 上 用 電 磁 ブ レ ー キ | 起 _a | 自 動 起 動 用 押 ボ タ ン ス イ ッ チ |
| BM-T..... | 走 行 用 電 磁 ブ レ ー キ | 上 _a ~右 _a }..... | 任 意 操 作 用 押 ボ タ ン ス イ ッ チ |
| DL S..... | 卷 上 制 限 開 閉 器 | 上 _b ~右 _b }..... | 任 意 操 作 用 押 ボ タ ン ス イ ッ チ |
| UDSD1・UDSD2..... | 上 下 用 切 替 ス イ ッ チ (下 限 用) | 安 ₁ , 安 ₂ | 安 全 用 停 止 ス イ ッ チ |
| UDSD..... | 上 下 用 切 替 ス イ ッ チ (上 限 用) | 停..... | 非 常 停 止 用 押 ボ タ ン ス イ ッ チ |
| ASL..... | 走 行 用 切 替 ス イ ッ チ (左 限 用) | Tma..... | タ イ ム ス イ ッ チ 切 替 ス イ ッ チ |
| ASR..... | 走 行 用 切 替 ス イ ッ チ (右 限 用) | | |

第10図 全自動操作ホイスト全体結線図

UDS, D2 が C' 接点側に切替えられて巻下げは停止する。この場合Ⓒ電磁スイッチは閉路されるためⓂタイムリレーが励磁され、規定限時後 Tm1 接点を閉じる。この時間は荷卸しの性質によって、あらかじめ必要時間に調整しておく必要がある。Tm1 の閉路によって反転用Ⓔ電磁スイッチが閉路し、Ⓔ電磁スイッチが励磁され巻上電動機が上げ側に回転し、上記説明と逆行程をたどり起点Aにもどってくる。

左行の停止は、ASL 切替スイッチによって行われ、またA点における巻下げ停止は UDS, D1 の切替えによって行われる。

4.4 インターロック

ホイストは重量物運搬機械であるために、特に危険防止について考慮する必要がある。前記全自動操作の場合にとられたインターロックは次のようなものである。

- (1) 左, 右走行は規定の高さまで巻上げられない限り走行に移れない。
- (2) 反転起動は先行端下限まで達しない限りできない。
- (3) 巻上あるいは左走行中は, 巻下あるいは右走行はできない。
- (4) 自動運行中, 任意操作を行う場合は, 任意操作の押ボタンスイッチを押すことによって自動運行は停止される。

(5) 非常停止, 安全停止のスイッチが適宜な位置に設けられ, 開路することによって自動運行は停止する。

(6) その他, 標示燈によってホイストの位置などが標示できる。

本操作に使用する各スイッチ類は, 巻上電動機, 走行電動機の開閉用および操作回路の保持, インターロックなどに用いられるもので, 堅牢かつ操作性の良好なものを採用している。スイッチなどの動作が確実にない場合は正常な動作は望めないが, 忠実度, 耐久度など十分満たされているので, これが不具合になった場合を考慮した保護回路は特に設けていない。したがって全体の回路構成は簡略化されている。

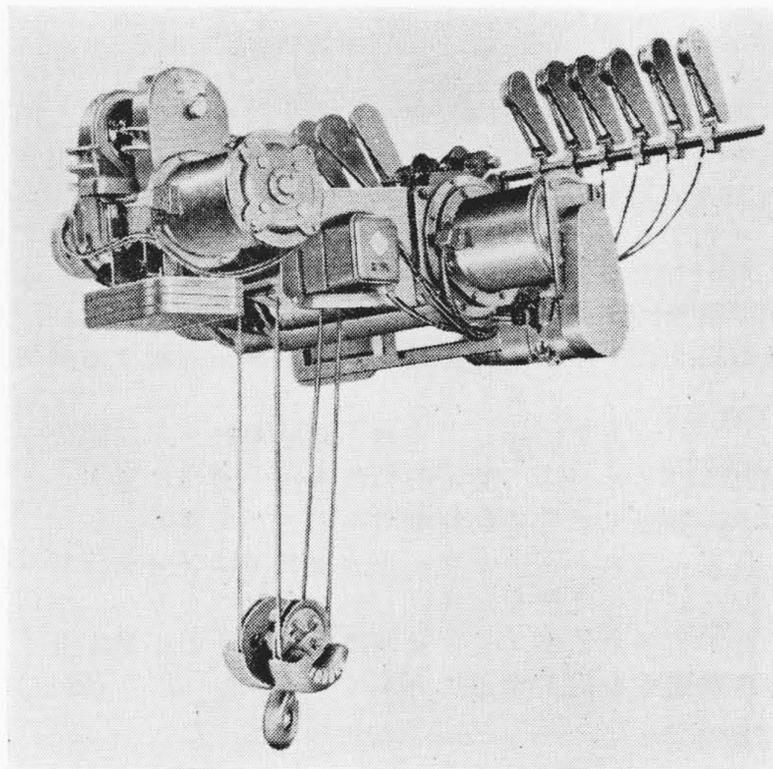
第11図は上記操作例のように運転される1tローヘッド形全自動操作ホイストであり, 第12図は操作電磁スイッチ類を取り付けた操作盤である。

5. 自動操作方式を用いたホイストの応用例

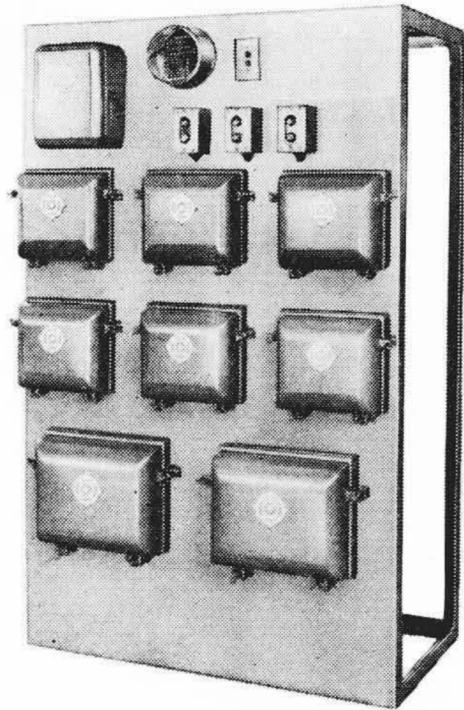
以上述べた操作専用部品の利用およびトロッコ線の増設などによって, 次に示すような応用ができる。

5.1 跨線テルハ用ホイスト

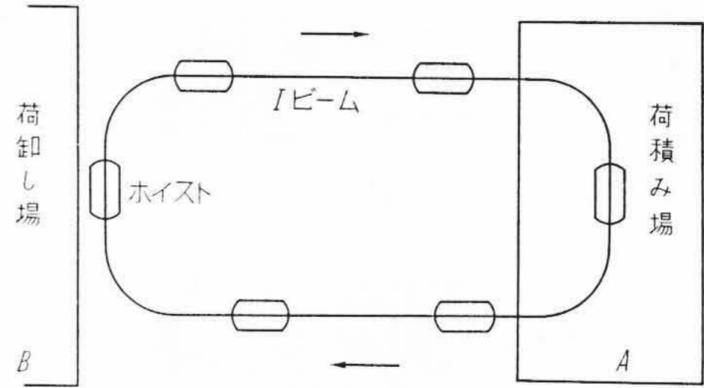
国鉄駅などで, 一方のホームから他方のホームへ貨物などを運搬する際に使用するホイストで, 全, 半自動操作



第11図 1tローヘッド型全自動操作ホイスト



第12図 全自動操作ホイストの操作盤



第13図 行列運行式ホイスト配置図(俯瞰図)

ホイストも規定間隔をとって順次停止する。B点のホイストは荷卸し完了後、荷卸し員によってA点に向い起動されると、待機中のホイストは自動起動してB点に至り停止する。数台のホイストは順次このようにして連続運行されるものである。

方式のものが利用される。

5.2 行列運行式ホイスト

第13図において、A地点よりB地点に荷物を運搬する場合、Iビームをエンドレスに架設しこれにホイストを数台設置する。A点で積荷したホイストは、操作員によって起動されれば、B点まで自動運行して停止する。B点では荷卸し員によって荷物が降される。この荷卸し作業中は続行のホイストはB点のホイストに衝突以前に規定間隔をとって自動停止を行い待機する。その次のホ

6. 結 言

以上、ホイストにおける自動操作方式について述べたが、近年各種企業の合理化が進むにつれて、今後ますますこの種要求が増加するものと考えられる。これらの要求に応じて新分野の開拓につとめることはもちろん、操作方式についても今後改善が必要となるので、今後これらの要望に十分応えられるような態勢を確立すべく努力を続ける所存である。



特 許 の 紹 介



特許第248265号

森 幸 治

フレームジブコールカッタにおけるフレームジブの旋回および回転装置

この発明は、フレームジブコールカッタにおいてフレームジブ3の水平方向の旋回と水平軸を中心とする回転とを、1駆動源により同時に機械的に行うことができるようにしたものである。

ロープとプーリとの組合せなどにより旋回ブロック6に水平方向の旋回運動を与えると、固定歯車8にかみ合う小歯車10は公転しながら自転する。それに伴ない、傘歯車11, 12, 小歯車13を経て大歯車9が回転するのでフレームジブハンガ7も回転する。このようにしてフレームジブハンガ7には旋回運動と回転運動とが同時に与えられる。したがって歯車群の歯車比を適当に選ぶことにより、容易に所期の動作を行うことができる。

従来のフレームジブコールカッタではフレームジブの旋回と回転とは普通別箇にしかも手動により行っているのが不便であるが、この発明によればその不便がなくなり作業能率を向上することができる。(富田)

