

# [XVI] 鉱山用機械

## MINING MACHINERY

### 概 説

#### Introduction

昨年度試作された 80 HP コールカッタはその後も引き続き好調裡に運転され 29 年度においては本格的生産に入った。それとともに既納の 40 HP および 40 kW コールカッタもその高速化が企図されて来た。

コールピックは採炭用の他土木建築用として多数納入されたが、特に空気圧力が  $4 \text{ kg/cm}^2$  くらいまで下つても確実に作動し、均整な打撃を行うように考慮が払われピックスチールの理想的硬度とともますますその声価を高からしめた。

ダブルチェーンコンベヤは従来の 53 H 型, 54 W 型の各部に耐摩耗と各種使用条件に応ずる十分なる強度の附与とリタンプーリ外周に炭塵排除装置を設け、軸受部の損傷を防止するなどの改良を加えた。その他空気原動機による B 型の生産, 40 HP コールカッタ改造のフェースローダ, 炭車車輪の熱処理などの改良を加えて各種鉱山用作業機器は一層の進歩発展をなした。

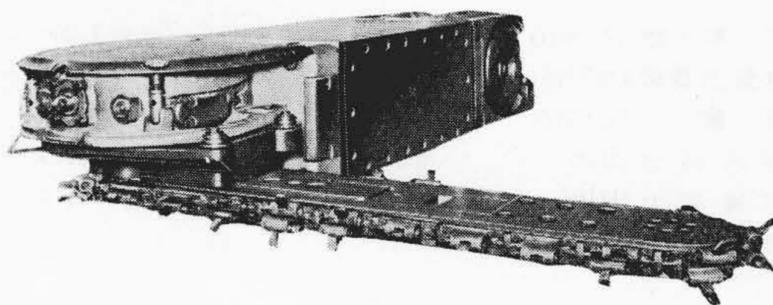
### コ ー ル カ ッ タ

#### Coal Cutters

##### 80 HP コールカッタ

払面集約とその払面を計画採炭するために、コールカッタの切截送り速度の高速化が要求されている。日立製作所においてはその試作 1 号機を昨年度完成し、三菱美唄鉱業所において試用されているが、その成果には見るべきものあり、29 年 5 月においてすでに 100,000m の透截をなし引き続き好調に運転されている。2 号機は 3 月古河鉱業大峯鉱業所峯地坑に納入、これまた硬炭質頁岩切截に使用されているにもかかわらず  $1.8 \text{ m/mn}$  の高速切截送り速度で稼動し高馬力コールカッタの偉力を発揮している。以後その本格的生産に入るとともにチェーン速度と切截送り速度の相関性を研究し一層の高速化を図っている。

本機は払長延長に応じて予期される断層その他炭層の変化にも容易に応ずることができるよう、多段変速を特長とした HC-NE 50 コールカッタを基に設計製作されたもので、直接炭を切削するコールカッタチェーンに徹底的改良を施すとともこれを駆動するカッタ部内部構造を改良し、あわせてフィード部操作を一段と容易にしたものである。電動機制御は片盤電磁開閉器による遠方操作方式によるととも所要の場合はカッタ可逆開閉器によつても起動、停止、逆転しうるようになっている。



第 1 図 日立 80 HP コールカッタ  
Fig. 1. Hitachi 80 HP Coal Cutter

本機の標準仕様は

型 式	.....	HC-E 80
定 格 出 力	.....	80 HP 2 時間定格
ジ ョ 幅 × 厚 さ (mm)	.....	530 × 145
長 さ (m)	.....	1.2 1.4 1.7
ピ ッ ク 配 列	.....	11 列 X 型 または 11 列 V 型
ピ ッ ク 速 度 (m/mn)	.....	$\begin{cases} 185 \sim 225 (50 \sim) \\ 175 \sim 220 (60 \sim) \end{cases}$
切 截 送 り 速 度 (m/mn)	$\begin{cases} 0.42 & 0.84 & 1.26 & 1.68 & 2.1 (50 \sim) \\ 0.5 & 1.0 & 1.5 & 2.0 & 2.5 (60 \sim) \end{cases}$	
運 搬 送 り 速 度 (m/mn)	.....	9.6 (50 $\sim$ ) 11.5 (60 $\sim$ )

### コ ー ル ピ ッ ク

#### Coal Picks

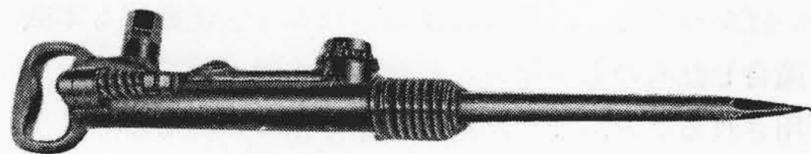
##### HCA-7 型 コールピック

日立コールピックはボールバルブ機構のフロッマン型であり、ピックスチールを目的物に押しつけると自動的に起動し、離すと停止する構造になつており、採炭用の他、土木建築工事用としても利用され多数製作された。

型 式	.....	HCA-7
全 長	.....	455 mm
重 量	.....	7.5 kg
ピ ス ト ン 衝 程	.....	125 mm
ピ ス ト ン 直 径	.....	35 mm
エ ヤ ホ ー ス	.....	5/8 または 3/4 in

#### 性 能

コールピックを実際に使用する場合の空気圧力は場所によつてかなりのひらきがあり、 $4 \text{ kg/cm}^2$  くらいまでさがっている場合がときどきある。日立コールピックは



第 2 図 HCA-7 型 コールピック  
Fig. 2. Type HCA-7 Coal Picks

第1表 使用圧力と性能の関係

Table 1. Relation between Applied Pressure and Characteristics

ゲージ圧力	6 kg/cm <sup>2</sup>	5 kg/cm <sup>2</sup>	4 kg/cm <sup>2</sup>
打撃数 (N/mn)	1,400	1,300	1,200
空気消費量 (m <sup>3</sup> /mn)	1.45	1.25	1.10
打撃力 (kg-m)	0.90	0.80	0.55
指示馬力 (HP)	0.28	0.21	0.19
理論馬力 (HP)	2.70	2.30	1.95
効率 (%)	11	10	8

空気圧力が 4 kg/cm<sup>2</sup> までさがつても確実に作動し、均整な打撃をおこなうよう製作してある。使用圧力と性能の関係は第1表の通りである。

### ピックスチール

コールピックの威力はピックスチールを通じて発揮されるのでコールピック使用に際してピックスチールの良否はきわめて重大な要素となる。日立ピックスチールは過去の貴重な経験を基盤として改良をつづけているが、そのおもな点はつぎの通りである。

- (1) 材料にはバナジウムを含む無滲炭表面硬化鋼を使用し、理想的な内柔、外硬の断面硬度をもたせて疲労限をたかめるようにした。
- (2) 表面硬度についても厳格な品質管理をおこない合理的な硬度勾配をもたせるようにした。
- (3) 脱炭層の存在および表面あらさが疲労破壊におよぼす影響を重視し鏝先全表面を旋削仕上とした。
- (4) シャンク部は熱処理後研削をおこない一層精度の高いものにした。

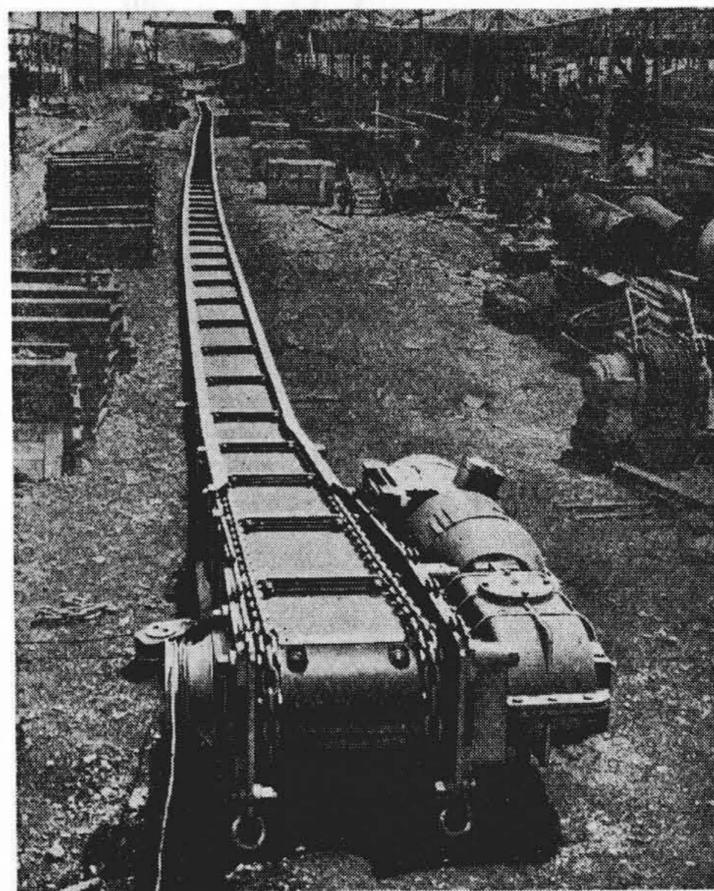
## ダブルチェンコンベヤ Double Chain Conveyors

### 53 H 型 および 54 W 型ダブルチェンコンベヤ

26年8月第1号機を三菱崎戸鉱業所に納入以来3箇年余、その間各所納入先における実際使用と、その後に輸入されたウエストファリヤ社製品との比較検討など引続いでの研究と実績と経験により諸所に各種の改良を実施した。

炭砵内払面は本コンベヤの採用により次第に集約され、その長さも延長されつゝあるものゝなお 100 m ないし 200 m 程度の払面使用が多く、これをドイツに比較する場合、その長さも短かくかつ運搬される炭量も少ないばかりでなく、本機に併用される片盤運搬機も本機に適合したものも少ない。したがって肩エンジンとして使用されることが多く、かつ起動停止の頻度も多い。

これらの実情に対し適切なる改良を加え、現在標準型として 53 H 型と 54 W 型の2種類を製作している。



第3図 日立ダブルチェンコンベヤ

Fig. 3. Hitachi Double Chain Conveyor

53 H 型ダブルチェンコンベヤではノルマルトラフの長さは 1.2 m で軽小で、なおトラフの連結接手は大きく連結が容易であり、チェンクリップのトラフに対する案内面は広い。したがってトラフ、クリップとも磨耗の少ないことを特長としている。

54 W 型ダブルチェンコンベヤは、チェン、ノルマルトラフ、スプロケットドラム、リターンプーリなどの消耗部品をウエストファリヤ製品と互換使用できるように製作されているもので、その他の減速機、流体接手、電動機は両型式とも共通である。

これら両者に加えられた改良のおもなるものを上げると、

#### (1) チェン

強度的には現用長さ 200 m 程度の使用条件においては一応安定し、その品質の均一性を確保するとともに対トラフとの磨耗の点を考慮して下記規格のものに統一した。

チェンピッチ.....64 mm ±0.5(54 W 型用)  
65 mm  $\begin{matrix} +0 \\ -1 \end{matrix}$  (53 H 型用)

安全荷重..... 22 t

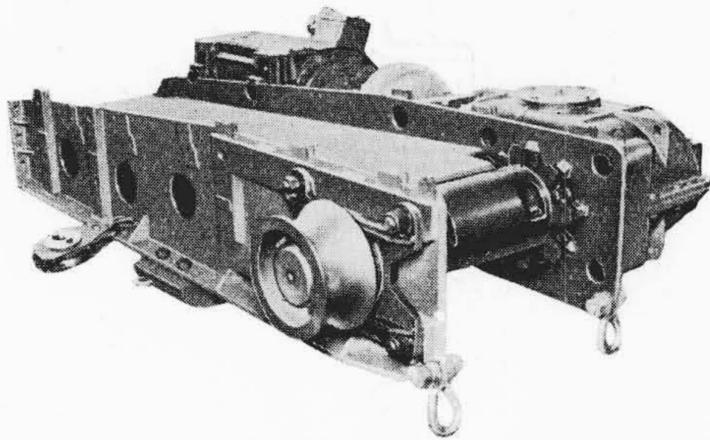
安全荷重時における弾性伸(5リンクにて) 1%以内

安全荷重時における永久伸(5リンクにて) 0.5%以内

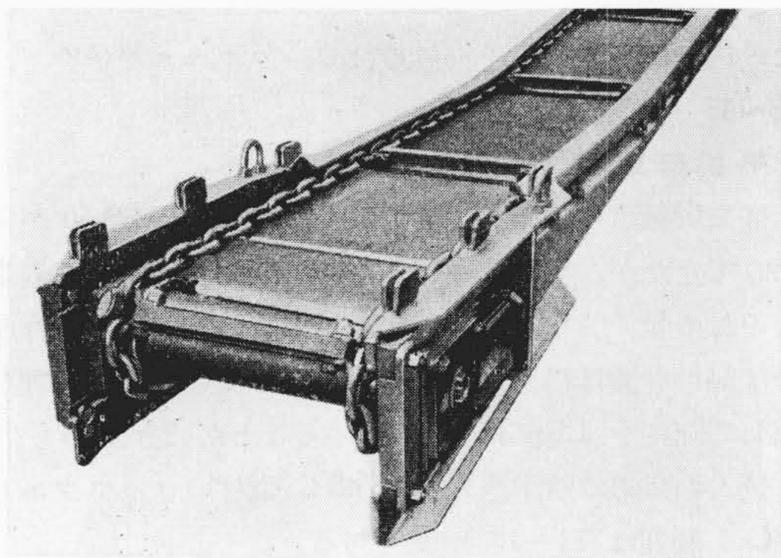
破断荷重..... 26 t 以上

#### (2) トラフ

H型、W型ともに側板は特殊鋼板を使用、調質して、硬度 Hs=38~42 とし、側板をつなぐ底板も特殊鋼板を使用し、チェン通路の一部を焰焼入し Hs>40 として十分な強度と耐磨耗性を付与した。



第4図 移設装置付駆動部  
Fig. 4. Driving Section with Flitting Drum



第5図 可動型リターンプーリ  
Fig. 5. Return Pulley with Adjustable Device

(3) リターンプーリ

プーリ外周のチェーン案内面を耐磨鋼材とし磨耗を減少させかつ溝部に炭塵排除装置を設けるとともに、左右軸受部の防塵装置を強化して肩エンジンとして使用の際にも炭塵の浸入を少なくして軸受部の損傷を防止した。

(4) チェンストリッパは高Mn鋼製として靱性を失わないで十分な耐磨性を持たせた。

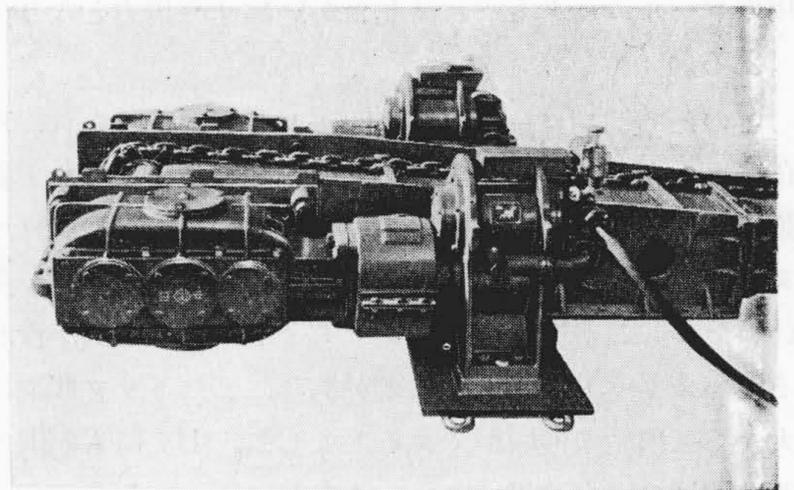
(5) 減速機は油浴飛沫式を強化して潤滑を十分にしかつ炭塵浸入の防止および軸受取付を確実にした。

(6) 電動機はヘッドトラフ側面に強固に取付け、電動機、流体接手、減速機の芯合せを容易にした。などである。

第4図のように駆動部の移設用として鼓型巻胴をヘッドトラフ側方に設けたもの。第5図のようにリターンプーリを可動型としたものも製作した。

**B型ダブルチェーンコンベヤ**

ダブルチェーンコンベヤとしては53H型および54W型の2種を標準製作しているが、その原動機としては電動機をほとんど採用している。しかしガス事情のため電動機使用の困難なる払面においても本型コンベヤが高効率のため空気原動機駆動として使用する鉱山が増加して



第6図 日立B型ダブルチェーンコンベヤ駆動部  
Fig. 6. Type B Hitachi Double Chain Conveyor Drive Unit

来た。第6図は本コンベヤの駆動部を示したもので、空気原動機より標準減速機を介してスプロケットドラムを駆動するものである。この場合電動機駆動の場合と異なり、流体接手を必要とせず、円滑に運転することができる。

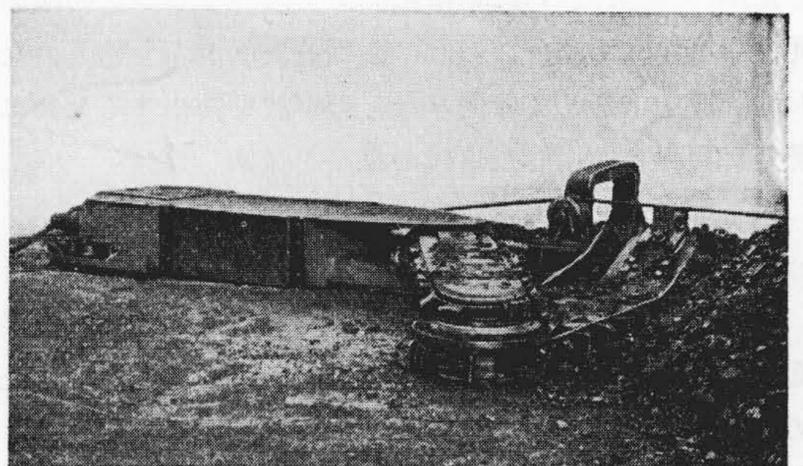
本構造のものをB型と称し、下記仕様である。

型 式.....	54 W-B または 53 H-B
運 搬 容 量.....	100 t/h
運 搬 長 さ.....	200 m (最大)
チ ェ ン 速 度.....	0.53 m/s
コ ン ベ ヤ (幅×高さ)..	620 mm×180 mm
原 動 機.....	25 HP 1~4 台
空 気 圧.....	4~6 kg/cm <sup>2</sup>
空 気 消 費 量..	24 m <sup>3</sup> /mn (25 HP 1 台につき)
回 転 数.....	1,500 rpm

**フ ェ ー ス ロ ー ダ**  
**Face Loaders**

**40 HP カッタ改造のフェースローダ**

採炭合理化のためH型コンベヤとカッペ、鉄柱の組合せによる採炭方式はすでに広範囲に実用されている。これにより切羽集約ひいては払面はますます長くなり、併



第7図 40 HP 改造フェースローダ  
Fig. 7. 40 HP Face Loader Remodelled on 40 HP Coal Cutter

用のコールカッタもこれにしたがい高速高馬力となりつゝある。

このため切羽ロードが再び問題として取上げられ、現在はカッタの下げ時にチェンを逆転してロードとして稼動することが広く行われている。またこの種のことをロードとしてカッタ透截に追従して稼動させるところも多い。たゞしこの場合、ロード下方とトラフ上を炭が流れるためスキッドにて上げる要があり、またトラフ側面に大きく三角型の残炭ができるとともに、山丈にも制限を受け薄層の場合適用できないことがある。

本ロードはこれを解決するため第7図のようにHコンベヤ横下盤上にロードをおいたものでこれにより制限山丈は極端に低くなり処理後の段炭も極度に少くなる。

本機は広く炭鉱に使用されている40 HP コールカッタを改造したもので、カッタ部をオーバカッタ型としこれに1,200~1,400 l ジブを附し、その先端に下盤上を掻く特殊のジブを附し、トラフ近接部で上方にベンドさせて本ジブ先端をトラフ上内部にのぞかせこれに頑丈なガイドを取付けたものである。ローディング時の幅1,900~2,100 mm、移設時の幅は895 とすることができる。

フィード部、モータ部は40 HP コールカッタと同様で、これに上述のベンドジブおよび枠を追加し、本体ジブ部の一部改造で手持のコールカッタを本ロードに変更することができる。

なお送り速度、チェン速度は手持カッタと同様であるが内部歯車の取替えにより払面に応じ適当な値のものに変更できる。

## 炭車車輪

### Wheels for Coal Mine Cars

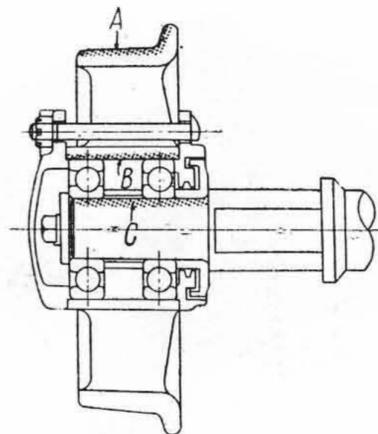
近來炭坑鉱山のあらゆる設備が高効率化され、したがって炭鉱車も重荷重でしかも高速度運転に堪えるものが切実に要望されている。日立製作所ではさきに高性能のテーパローラー入車輪の量産を開始してこの要求に応じたが、今回、さらに車輪踏面およびハウジングの耐摩耗性を増すために、この部に高周波表面焼入を施し、なお軸強度を増加して軸曲りなどの事故を防止するために熱処理車軸を使用した車輪の量産を開始した。

以下簡単にその内容を紹介します。

#### 高周波表面焼入車輪

第8図は日立標準型ボール入車輪を示すが、高周波表面焼入は踏面Aとベアリング嵌合面の耐摩耗性を増すためにハウジング面Bに施される。300型車輪の焼入にはSchoppe & Faeser 製高周波表面焼入機が使用されている。

焼入された踏面およびハウジングは深さ約2~3 mm



第8図 日立標準型ボール入車輪の焼入面

Fig. 8. Hardened Surfaces of Hitachi Standard Type Car Wheel with Ball Bearing

に均等に硬化され、その硬度はロックウエル“C”で、38~45 を示している。

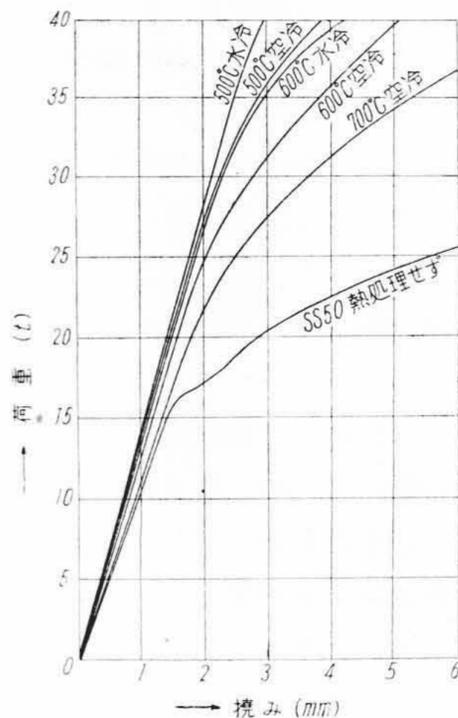
#### 熱処理車軸 (第8図中のC参照)

従来炭鉱車の車軸材としては一般構造用鋼SS50が使われてきたが、実際使用にあたって軸曲り破断などの事故のため軸の強化が問題になって来ている。日立製作所では軸材を機械構造用鋼S45Cとしてこれに熱処理を施して強度を1.5~2.0倍に上げることができた。

焼入のために焼準されたS45C素材のロックウエル“C”硬度は11~15程度である。

焼入焼戻後の表面附近はソルバイト、中心附近はフェライトとパーライトからなっており、表面硬度はロックウエル“C”25~30程度を示す。

熱処理車軸を曲げ試験装置を用いて、荷重と撓み量の関係を求めると第9図に示すような特性を示している。従来のSS50車軸に比較して非常に強度が増加していることが図からうかがえる。



第9図 車軸の荷重と撓み曲線

Fig. 9. Relation between Load and Deflection of Shaft