

18. 鉱 山 用 機 械

MINING MACHINERY

各炭鉱とも依然合理化に力が注がれている。特に切羽出炭量の増加と1人当り能率の増進を目標に、払長の増加と切羽の集約、運搬系統の合理化を実現するため、立坑の開発、採炭、掘進、運搬などの機械化近代化に力が注がれ、これら炭鉱機械化のバロメータとされているカップ、鉄柱とダブルチェンコンベアによるカップ採炭払数は一段と増加している。

切羽作業中約35%を占める炭作りもこのカップ採炭の確立により基礎が達成されたもので、その機械化用としてコールカッタの需要は31年度に比しはなはだしく増加した。数量的には高速切截性能を有する80、100 HPなど高馬力のものが多かつたが、戦前より多数使用されていた機械高さ325mmすなわち小型を最大特長とする40 HP コールカッタの改造とともに新規需要数が10台に及んだことは一般厚層はもちろん薄層採炭の機械化にも懸命の努力が払われていることを示している。他方硬質炭、砂岩、頁岩を含む炭層で従来40~50 HP コールカッタでは採炭不能とされていたところも80 HP コールカッタにより高速切截ができ、採炭の機械化が可能となつたが、反面実際炭層を切截するカッタチェンおよびジブの損耗は大となるので、これら炭層を従来以上に高速切截を経済的になしうるよう重負荷用カッタチェンおよびジブを新しく製作した。

また当面切羽採炭作業中の機械化の最大目標である積み込みの機械化に対しても、コールカッタ下げ込み時にチェンを逆転させての積み込み、またはそのジブを多段化して積み込み効果を増加せしめて積み込み専用機化するなど一段と力が注がれ、三菱鉱業株式会社美唄鉱業所に納入した100 HP コールカッタはジブ部を3段、ピルツ付となしカッタロードとして使用され発破後截炭と積み込みを同時に行つている。

この截炭と積み込みを一機により完全機械化するを目的とし31年完成して北海道炭鉱汽船株式会社夕張鉱業所に納入された120 HP ラーメンカッタロードは日立の優秀な技術を立証するもので、その後同所第一鉱最上区左五第三跡向6尺ロングで使用され、短期間ではあつたが全量の96%の積み込みを機械化しうることを実証した。

機械化を実施するときは経済的に有利であることが当然で、まず一払面からの出炭の増加を計ることが必要となり、払

長を長くして切羽の集約を行い、払進行は速くなる。

かくて払出炭が増加すればこの処理の機械化すなわち切羽運搬、片盤運搬が強化されるために依然ダブルチェンコンベアの需要は好調でその使用長も150 mのものが多し。反面40 HP カッタ需要とともにコンベア幅450 mmの小型のものが増加したことは薄層の機械化が進んでいることを示す一つの傾向であつた。

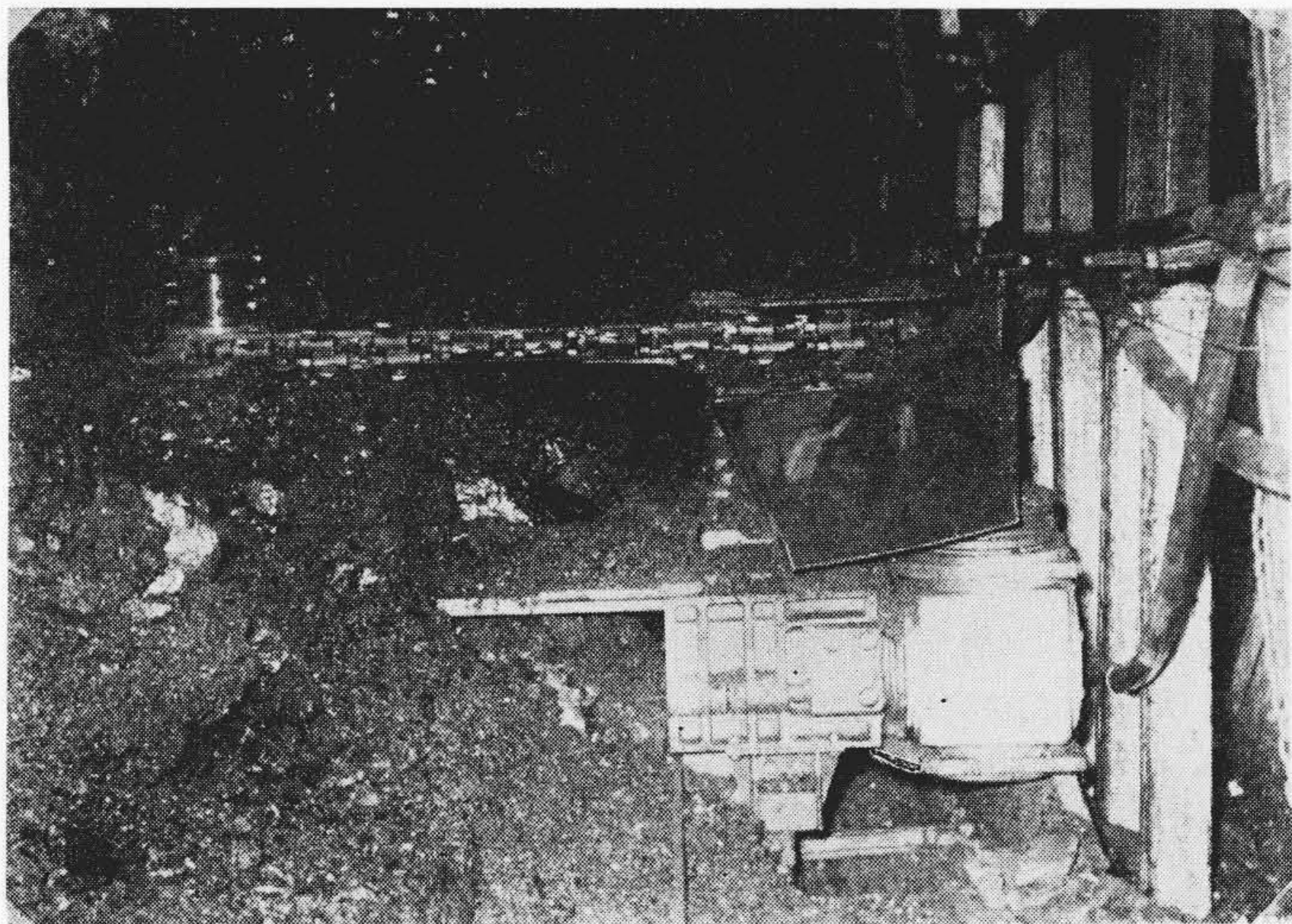
これらコンベアに使用されるチェンは使用者および製作者の便のためJIS化され、ダブルチェンコンベア用は輪鎖式コンベアチェンとしてM-6504に、シングルチェンコンベアに使用されるものはV型トラフコンベアチェンとしてはM-6505に、H型トラフコンベアチェンとしてはM-6506として制定された。

片盤運搬としては一般に炭車ときにはベルトコンベアが使用されているが、連続運搬、屈曲性、耐衝撃性、延長短縮の容易などの特長のあるカーブドコンベアが漸次使用され始め約5,000 mを製作した。

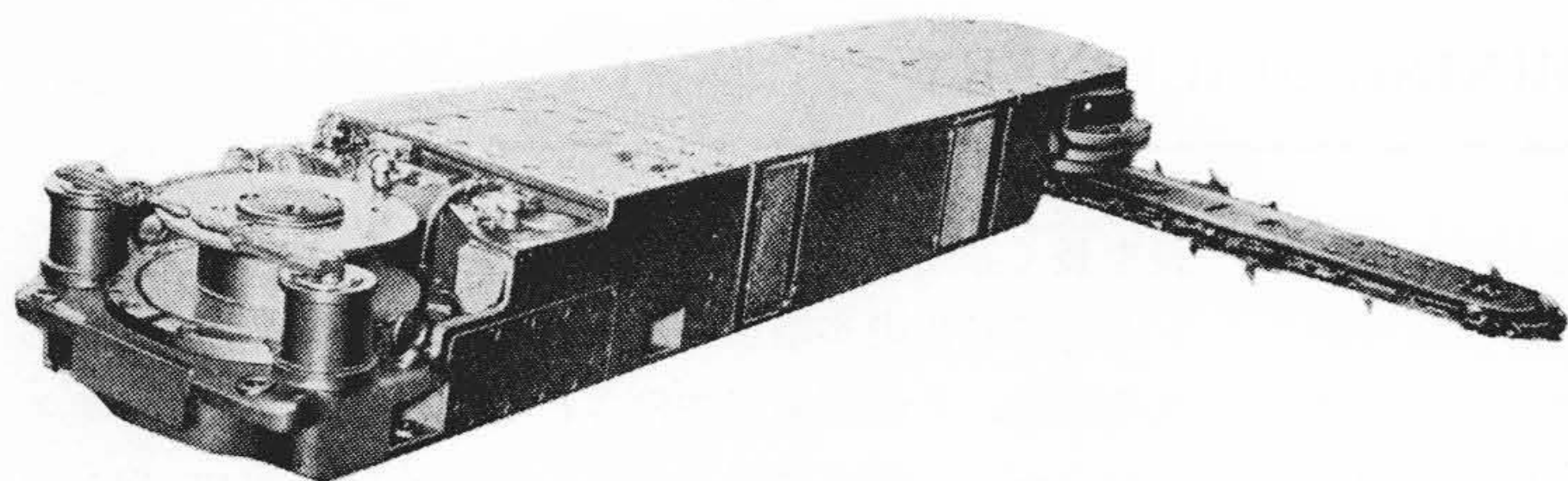
金属鉱山においても機種は異なるが、機械化としての傾向は同様採掘と積み込みの機械化に重点がおかれ、採掘場の積込機として最適のスクレーパホイストも小型を主とした10 HPか、または高馬力の50 HPが多くなり構造も複胴より稼動範囲の広い3胴それも遠方操作化されたものに移りつつある。

鉱車用連結器および車輪については、従来より斜坑鉱車用各品種にわたり生産を行つていたが、昭和32年度には、さらに立坑鉱車用連結器としてスイベル式自動連結器およびフック式自動操作連結器の2種を開発した。

18.0.1 高能率機械採炭用 100 HP コールカッタ



第1図 日立 120 HP ラーメンカッタロード



第 2 図 100 HP コールカッタ

強力高馬力コールカッタとして三菱鉱業株式会社美唄鉱業所に納入された本機は北海道炭鉱汽船株式会社夕張鉱業所に納入された 120 HP ラーメンカッタローダの母体をなすもので、本機の特長は

- (1) カッタモータは 100 HP 連続定格。
- (2) 送り速度は切截用および移動用の高低 2 段とし、かつ油圧駆動機構による無段階連続変速方式である。
- (3) ドラムは上部設置で巻取式を標準とするも、エンドレスドラムに変更可能。
- (4) ジブのサンピングは油圧駆動で行われ、ダブルジブのとき上下ジブ同時あるいは個別駆動が可能であり、必要のときにはロープサンピング操作も可能である。
- (5) これら操作がすべて機体後方運転台上で行われるなどである。

本機は三菱鉱業株式会社美唄立坑西部四昇右一方払で実稼動に入った。その際本機はジブ部分が 3 段ジブすなわち主ジブの上方にピルツ付の子ジブ一段が、下方に一段の子ジブが追加されたピルツ付 3 段ジブ付コールカッタに改造された。

一般にコールカッタは上り時炭層の切截を、下り時チェンを逆転させて積込機として使用されることが多いが、本機は払面に発破施行後肩より深に、カッタ部を先にしてチェンをカッタ進行方向に回転させて進行させ、発破後の残炭の切截と積み込みを同時に行うカッタローダとして使用され、高馬力の偉力と油圧操作による運転の円滑さを発揮している。

18.0.2 重負荷型コールカッタチェン

80 HP および 100 HP コールカッタにては超硬ビットを使用することを前提とするためと強度の点よりサドル型チェンを使用した。その結果ストラップリンク型におけるような切截事故はほとんどなくなつた。しかし硬質炭、砂岩および頁岩などをはさむ炭層を従来以上に高速に切截を行う場合にはチェン速度も速くかつ負荷も大となるのでチェンおよびジブレースに生ずる摩耗がはなはだしく大となり、また寿命もそれに伴い短くなるので、本部分を特に強固に保守も坑内払面にて簡単確実にこなすようにする必要がある、新たに重負荷型カッタ用チェン

ンおよび同用ジブを製作した。

重負荷型コールカッタチェンは

- (1) ピックビットは強化され 15mm × 30 mm 断面のシャンクを有する超硬ビット植込型
- (2) ピックビットの絶対数を増加した。すなわちダブルピックボックスの増加とその適正配置

- (3) ピックの脱落防止の確実化
- (4) 摺動面の厚肉化とその保修の確実化
- (5) 回転部分の防水防塵の強化
- (6) 撒水方式の内蔵

を特に考慮してある。

18.0.3 手持カッタの改造と強力化

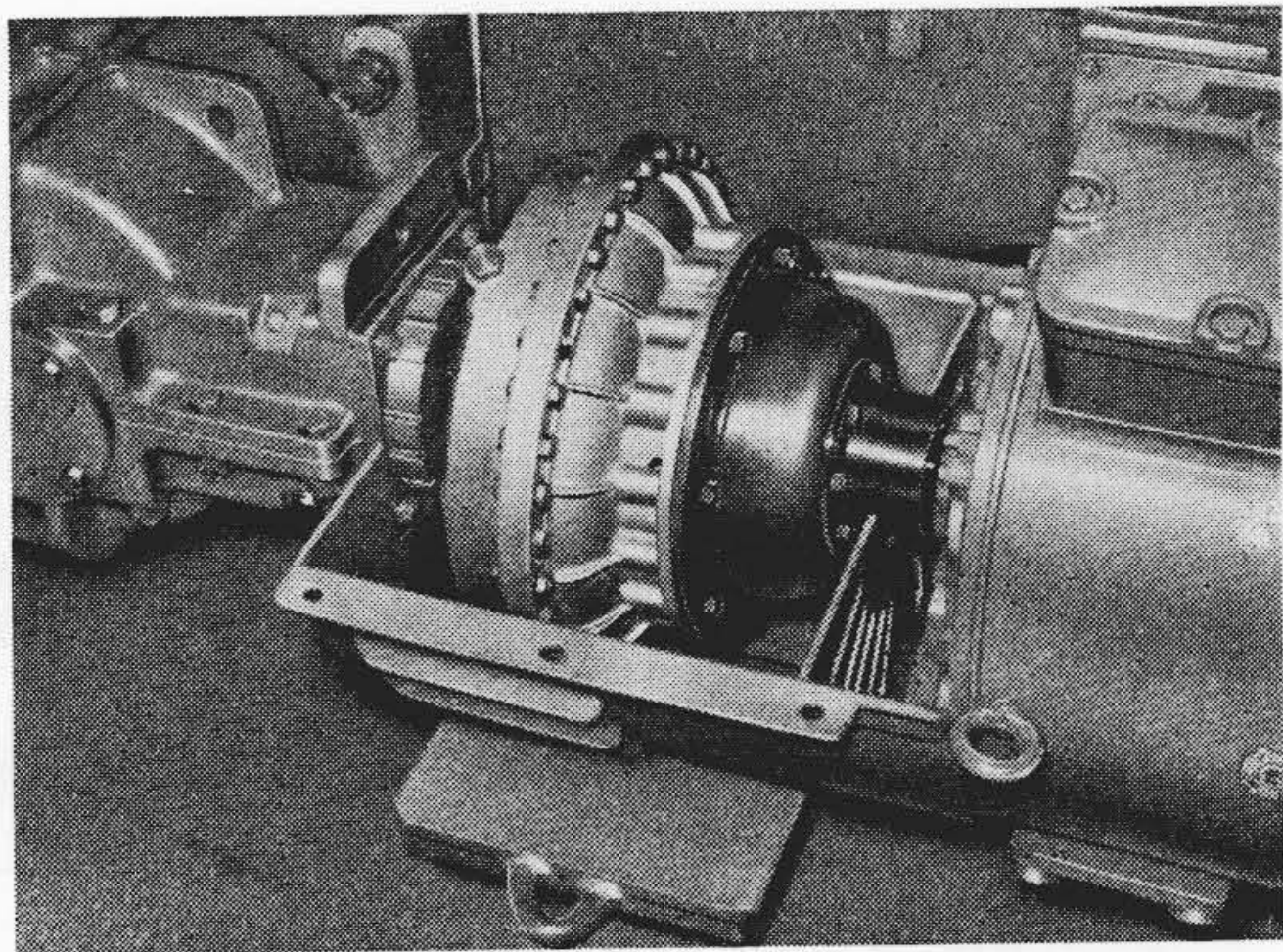
コールカッタが払面でダブルチェンコンベヤと併用されるようになってから、ジブ切截部より排出される截粉の除去がコンベヤにより自動的になされるので、截粉排出の人員が不用となり、従来炭壁面崩落の危険のため採用できなかったような炭層においても、むしろカッタによりその崩落を助長せしめるためにコールカッタが採用されるようになり、切截送り速度も従前よりも一段と速くできるようになった。切截送り速度の増加はピックの喰込量を大とするので、これを適当ならしめるためカッタチェン速度を速くする必要も生じてきた。明治鉱業株式会社佐賀鉱業所においてチェン速度を 180 m/min とした 40 HP コールカッタによる切羽長 180 m の一方採炭の実施は炭鉱における採炭機械化の努力の成果である。これらチェン速度および切截送り速度の変更は一部伝導歯車の取替えによつて簡単になしうるが、本質的には機械強度の許す限りその原動力である電動機容量の増大が望ましく、この点に対しては B 種または H 種絶縁を行つて対処した。

モータ絶縁物		A 種	B 種	H 種
機種別				
HC-E 40 40HP カッタ	出力	40HP	40HP	40HP
	定格	120 分	140 分	180 分
HC-NE-50 50HP カッタ	出力	50HP	55HP	60HP
	定格	120 分	120 分	120 分
HC-E 54 40 kW カッタ	出力	53.5HP	60HP	60HP
	定格	120 分	120 分	180 分

なお 50 HP コールカッタは、カッタ部内の伝導歯車とカッタチェンの全部およびフイード部内の一部伝導歯車を変更し、新製 80 HP 電動機を使用して 80 HP コールカッタと高馬力化することも可能である。

18.0.4 新型流体継手付きダブルチェンコンベヤ

ダブルチェンコンベヤは切羽運搬機として機械化採炭



第3図 ダブルチェンコンベヤ用新型流体継手

の中心となっており、切羽集約により長さも次第に長くなりつつあるものの、なおこれをドイツに比較する場合、その長さも短かくかつ本機に併用される片盤運搬機も本機に適合したものが少ない。したがって起動停止の頻度も多く他方肩エンジンとして使用されることが多い。

本機のように過負荷のもとで起動を行うことが多く、かつ運転時の負荷の変動の多いものおよび形態を小にするため単位駆動原動機を並列または直列に配置して多段駆動するものでは、その運転を円滑にかつ不時の事故を防止するものとして流体継手が大切な役目を果している。よってこれまでコンベヤに使用していた流体継手 TD-36 型の実績を十分に調査研究し、これの欠点を全面的に改良した新型 TH-37 型を製作し、本型をダブルチェンコンベヤ用としての標準型とした。

TH-37 型流体継手は

- (1) パン取り付けのためのバネピン形状の変更により破断およびへたりは激減した。
- (2) ローラのシール構造は従来の3重シールを一段と強化し、特殊強化型シールおよびラバシールボールベアリングの採用により5重となり、内部グリースの漏油防止とともに防水防塵が強化され、パンへのイツキを防止するために散水によるパン清掃も可能となり、ローラ回転不円滑化によるパンの斜行、ひいてはパン脱線のおそれはなくなった。
- (3) 第一シールは単一型となつていたので外部よりこれの摺動舌片の点検が可能で損傷を発見した場合保守取替えが簡単になるようローラは着脱可能型とした。このとき差込軸部分が発錆のため抜けがたいことのないように取付けに特別の考慮が払われている。
- (4) チェン連結のクリップは立型とした。したがってスプロケットとの噛み合せ時に曲げ応力を受けることがない。かつクリップ締め付けボルトは直接ボルトに力が作用しないようキャップ嵌込型としたのでクリップ強度は 44 t 以上と著しく強くなり、かつその伸びは



第4図 日立 ECC 型
カーブドコンベヤ

24 t 負荷時弾性伸び 1.5 % 以下とこれまたきわめて良好である。

(5) レールの連結構造はパン進行方向に連結ボルトを挿入、フルプルフ式に十分に締め付ければよい構造としたので、連結部の食い違い、隙間などはわずかとなり、運転中ローラよりの衝撃音が低減し、運転は一段と円滑となり、レールの保守点検が容易となった。

18.0.5 改良された ECC 型カーブドコンベヤ

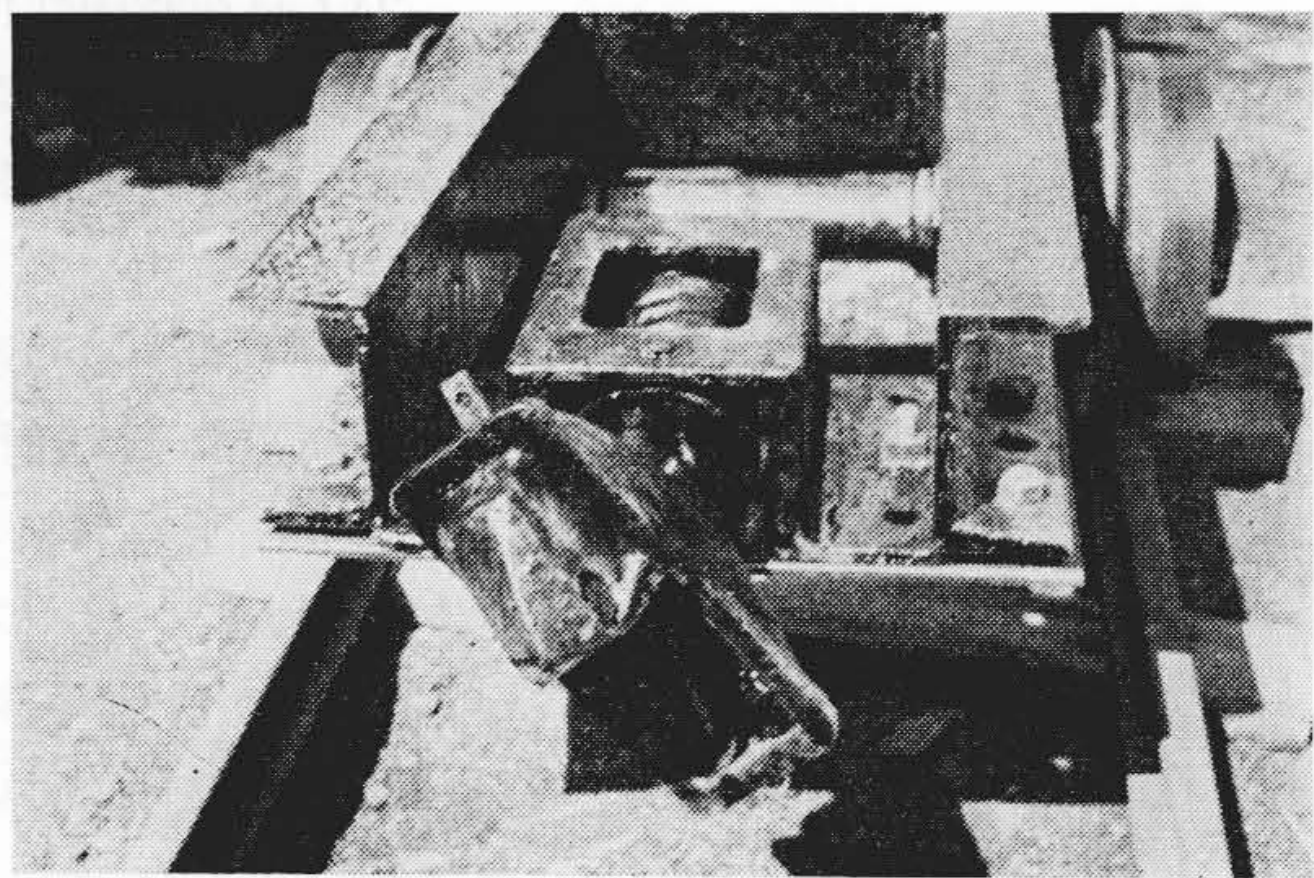
集約された払からの多量の出炭を連続的に円滑に行う本機はその使命よりして、事故発生 of 絶無、性能と質の向上を第一として製作されてきたが、幸い納入品も好調に運転されており、日本炭硯株式会社、羽幌炭硯株式会社などより引続き受注、工場生産能力もうなぎ上りに上昇しその総延長 5,000 m を突破した。

これらに実施した改良点の主要なものは、コンベヤパン脱線の起因となるパン脱落の防止とパン用ローラの防水防塵の強化およびコンベヤチェン連結部の強化であり、運転時の騒音防止のためのレール継目の緊密化であった。

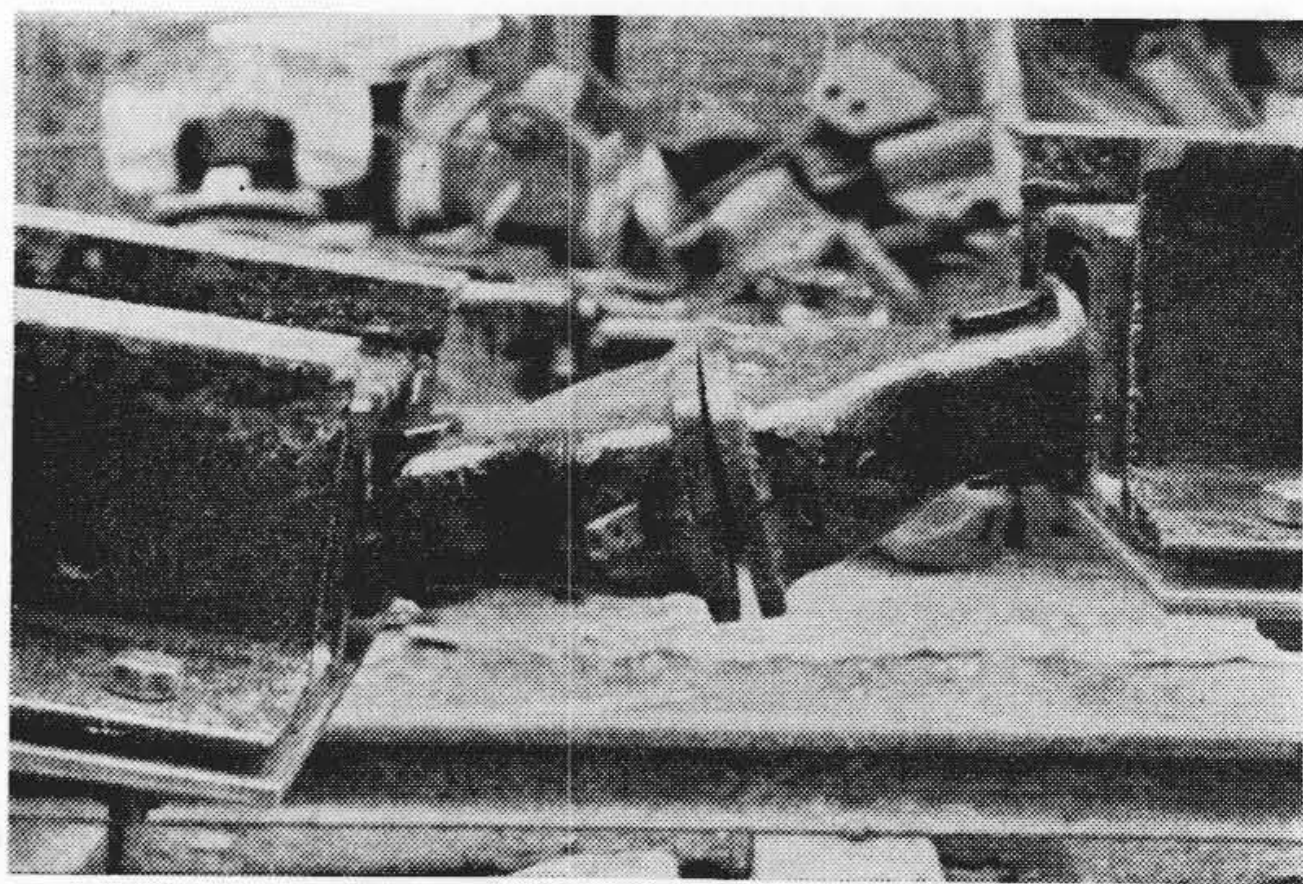
18.0.6 立坑鉱車用連結器

採炭能率向上の方策として各所で立坑の開発が行われている。この立坑鉱車に用いる連結器は、一般車輛用、斜坑鉱車用と異なり次に述べるような特殊な条件が要求されている。

- (i) ケージの容積効率をよくするため、連結器の函体よりの突出量が少ない。
 - (ii) ケージ着床誤差によつて生ずる鉱車押込みの際の衝突面上下食い違いに対し支障がない。
 - (iii) 構造が簡単で炭塵、坑内水により動作不円滑になることがない。
 - (iv) 操作が簡単でかつ危険が少ない。
 - (v) 曲り半径の小さい軌道で利用できる。
- が必要であり、かつ水平坑道専用鉱車の場合には
- (vi) 連結強度は小さくてよいから操作にできるだけ



第5図 回転自在なスイベル式自動連結器頭部



第6図 屈曲自在なスイベル式自動連結器頭部

人手を要しない。

斜坑にも兼用する鉱車の場合には

(vii) 十分な強度を有し、連結が確実で、運行中絶対に切断したりはずれたりしないこと。

が要求される。

これにたいし日立金属工業株式会社では、さきに発表した(本誌 Vol. 39, No. 1, P. 111) 水平、斜坑兼用ベル型連結器および水平坑道専用フック式自動連結器について次の2種の立坑鉱車用連結器を完成した。これらはもちろん一般産業車輛用の連結器としても十分使用できるものである。

(1) スイベル式自動連結器

水平坑道専用の錠式自動連結器で次の特長を有する。

(i) 連結状態のまま鉱車を回転または転倒放出装置にかけ得るよう、連結頭部が回転する構造となっている(第5図)。

(ii) 頭部の屈曲が自在で軌道の曲り半径が小さい場合にも使用できる(第6図)。

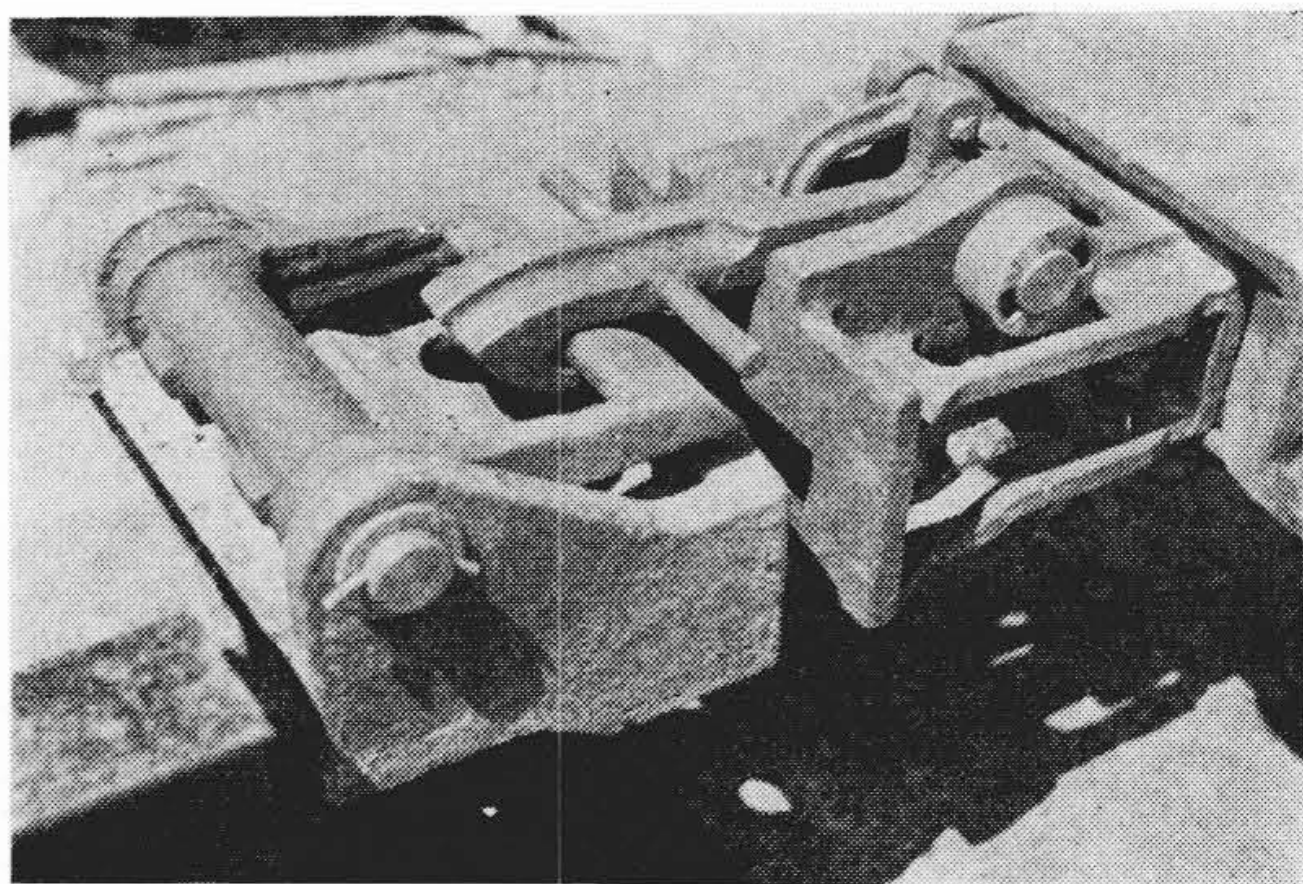
(iii) 頭部上下面に開放部がないので炭塵などがつまって動作不円滑になる恐れがない。

(2) フック式自動操作連結器

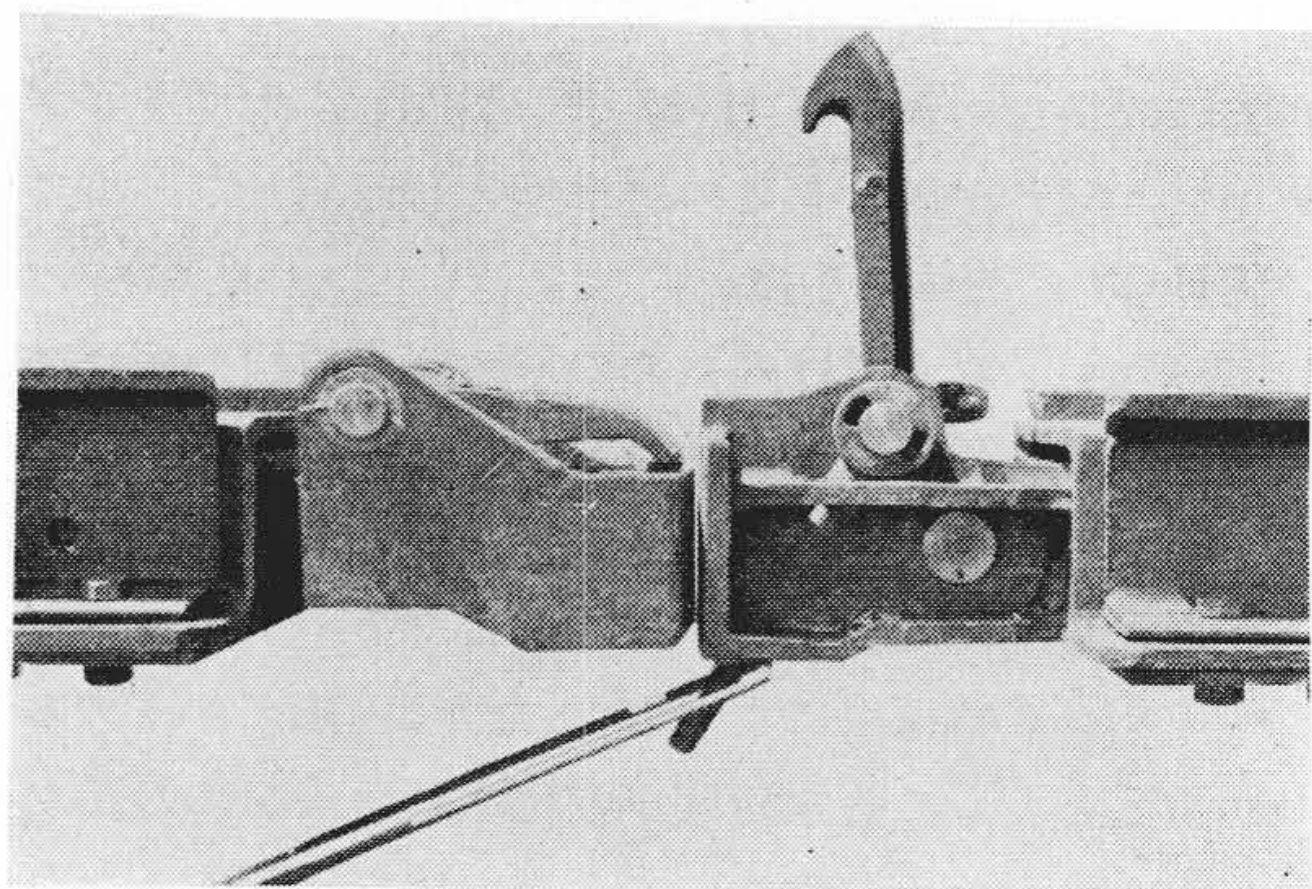
第7図に示すように相手ループに連結フックを掛ける形式の自動連結器で、前述の諸条件を満足するとともに、連結のみならず切り離しも自動的に簡単確実に行うことのできる連結器である。したがって本連結器によれば操車の完全自動化が可能となり、運搬能率の飛躍的向上が期待できる。その機構は次のような特長がある。

(i) 連結フックは連結器下面に突出した操作レバーを前後することにより、垂直水平の両位置に安定に保持される。

(ii) 第8図のような簡単な装置の上を鉱車を通過



第7図 フック式自動操作連結器



第8図 自動操作装置上を通過して連結がはずれたところ

させることにより連結を切り、または連結可能な水平位置にフックを復帰させることができる。

(iii) 操作レバーの下端は車軸より高いので走行中に軌道上の障害により不用意に操作される危険はない。

(iv) 必要な場合はフックについた把手により操作ができる。