

18. 鉱山用機械

MINING MACHINERY

石炭協会の調査によれば、32年度の全国総出炭量は52,245,600 tで最高を示した。33年度は、昭和50年度に72,000,000 tの生産規模とする長期生産計画の初年度として56,000,000 tの出炭計画ですすめられた。しかし石炭需要不振により、出炭制限対策も行われ、各炭鉱とも出炭の合理化が強力に推進された。ホーベル採炭はその一つとして新しく数社で取り上げられたが、機械採炭の大半を占めるカタと発破あるいはカタとピックによる採炭方式および坑道掘進の機械化に力が注がれた。コールカタとしてはまず手持機種の利用が検討されるとともに、計画採炭の推進にともない100, 80 HPなどの高馬力コールカタの新規採用が多くなった。初めて油圧駆動方式を採用した100 HP コールカタの実動成績もきわめて優秀で、操作性、安全性も期待にそうものであった。

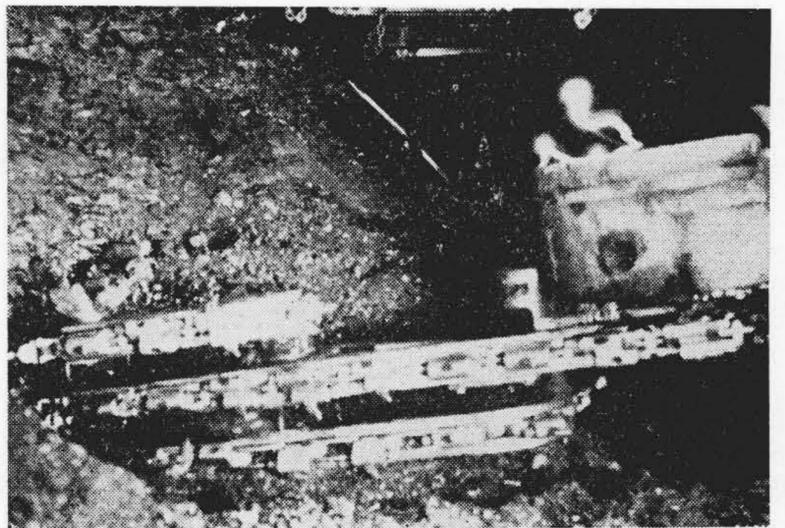
薄層用高馬力カタとして製作された60 HP コールカタにもこの油圧駆動方式が採用され、今後負荷変動の多い採炭掘進機械にはこの方式が広く採用される傾向にある。

坑道掘進機としては積込能力の大きい搔込式キャタピラローダが大太平洋炭鉱株式会社に納入された。

機械採炭の導入は、支保の鉄柱カップ採用、切羽運搬のダブルチェンコンベヤ採用の基本的技術形態で行われており、ダブルチェンコンベヤの需要は依然多く使用の長さも順次長くなり30 kW 3台駆動方式も実施された。また払出炭の増加と連続化に伴い、ゲート運搬にダブルチェンコンベヤが多く使用されるようになり、その運搬の長さが大きくなったため駆動モータの出力増加が要望され、従来標準30 kW モータのほかに40 kW モータをも製作した。

ゲートに続く片磐運搬はダブルチェンコンベヤおよびカーブドコンベヤにより、主要水平坑道から斜坑はベルトコンベヤによって、運搬の連続化による運搬能力の増大を行う傾向にある。羽幌炭鉱築別鉱で片磐運搬に使用されているカーブドコンベヤは、前後両端駆動として1台の長さ860 mに及んでおりまさに記録的長さといえよう。

金属鉱山も非鉄金属関係にては、操短を実施するとともに合理化がすすんでいる。採掘、積込の機械化に採用されているスクレーパホイストも前年同様小形を主とした10 HPか、能力の大きい50 HPで、形式としても稼働範囲の広い3胴ホイストが多く、しかもほとんどが遠方操作式となりつつある。遠方操作も操作の円滑化、ロープ切断の防止などのため可変圧サーボリフタによる



第1図 100 HP コールカタ

もの、あるいは流体接手を併用するものに移る傾向にある。

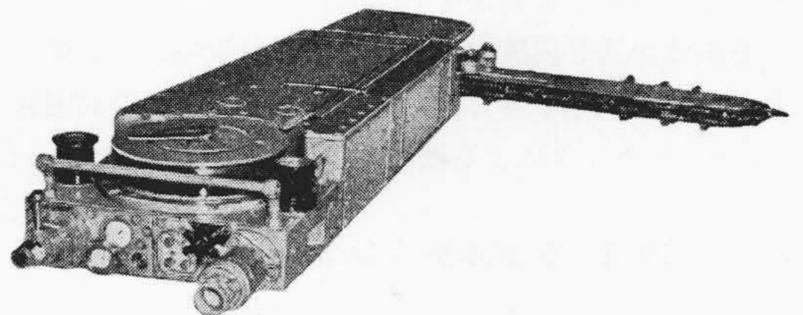
18.1 コールカタ

18.1.1 薄層用60 HP コールカタ

本機は特に薄層採炭に適するように設計製作されたコールカタで、一般に広く使用されている40 HP コールカタと機高はほぼ同じで、出力を60 HPに増大した小形高馬力コールカタである。その上構造は異なるが100 HP コールカタに採用して、すぐれた性能を発揮した油圧駆動方式を採用し取り扱い是一段と容易である。

本機の特長は

- (1) 機高が330 mmと低いにもかかわらず、電動機出力は60 HP 3時間定格と高馬力である。
- (2) 電動機操作は遠方間接制御方式を採用したので、開閉器接触片のいたみがない。
- (3) フイード部に油圧駆動方式を採用したので、操作性が優秀で安全性が高い。



第2図 60 HP コールカタ

(4) 送り速度は、回転ハンドル一個で0~9.0m/minの広範囲連続無段階運転ができる。牽引力は送り0~3 m/min時には6,000 kg, 3~9 m/min時には6,000~2,000 kgである。

(5) コールカッタとしては初めての負荷表示用電流計を設けて電動機の負荷状態を、圧力計によりローププルを、さらに回転計により送りの速度を知り、適切な速度が選択できる。

(6) ジブ操作は簡単確実なロープ操作であるが、油圧可変送りとの組合せにより確実な切り込みができる。

以上の機能を有する本機は薄層用としてのみならず、厚層にても従来のコールカッタに代るべきものとして期待される。

18.1.2 手持カッタの活用

コールカッタで、実際に炭層を切截するチェンやジブの質の向上と形状の改良が行われ、それを手持カッタに採用して効果をあげたところが多い。

チェンには、松岩が介在する炭層をのぞき、ほとんど超硬ビットあるいは盛金ビットが使用され、機能上超硬ビットに最適で破断の少ないサドル形チェンに順次かわりつつある。

サドル形チェンの特長は

(1) 一方向しか曲らないので、ピックビットの保持が正確である。ジブサイドライナの損耗も少ない。

(2) 連結リンクが一枚なので、保守が確実にでき破断のおそれがない。

(3) チェン旋動部に焼入ブッシュを採用したので、軸受面積が大きく寿命が長い。摩耗しても取換部品が安く経済的である。

などであり、チェンの強化によりカッタチェン速度も150~180 m/minと高速化され、あわせて送り速度の高速化が実施されている。

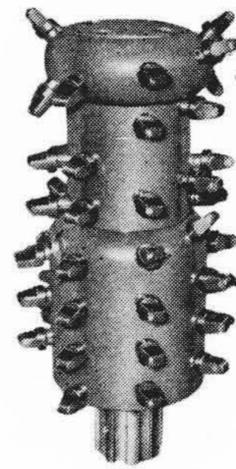
ジブにては、炭壁の崩落を助長するためのピルツ付ジブ、二段三段の親子ジブの採用が目だった。また従来主として積込用に使用されていたベンドジブが、ジブとチェンの強化により、コンベヤトラフ側方下磐際炭の積極的透截に使用され効果を上げている。

そのほか透し内散水可能な散水管内蔵のジブも製作されるなど炭質に適合した異形ジブの採用が検討実施され、コールカッタによる機械化への努力がなされている。

18.2 ダブルチェンコンベヤの改良

切羽運搬へのダブルチェンコンベヤの普及は著しく、長壁式にては約55%が、鉄柱カッペ切羽ではほとんどがダブルチェンコンベヤによっている。

その上ゲート片磐運搬用としてもV形チェンコンベヤ



第3図 可変高形ピルツ

に代り多数使用されている。それらの使用実績に基いて、その進歩改良に不断の努力を続けている。本機のように普及したものでは互換性を損するとき改造よりも、質の向上、寿命の延長、保守の簡易化など石炭トンダリに関係する整備費の低減が重要となる。この面で実施した諸点は、

(1) 互換性はそこなわず減速機容量は40 kWとし、軸受調整を確実に、漏油は完全防止した。

(2) ヘッドフレームへの取付部および取付ボルトには防錆メッキをほどこし、取りはずしを容易にした。

(3) チェンが1リンク3 mmまで延びても、スプロケットツース部でスリップしないように歯形を改良した。

(4) リタンプーリのチェンと接触するフランジ部は耐摩鋼製のリングを熔接し、摩耗したときも修復を容易にした。

(5) オフサイドベアリングの防塵を強化し、嵌合部は防錆メッキとした。

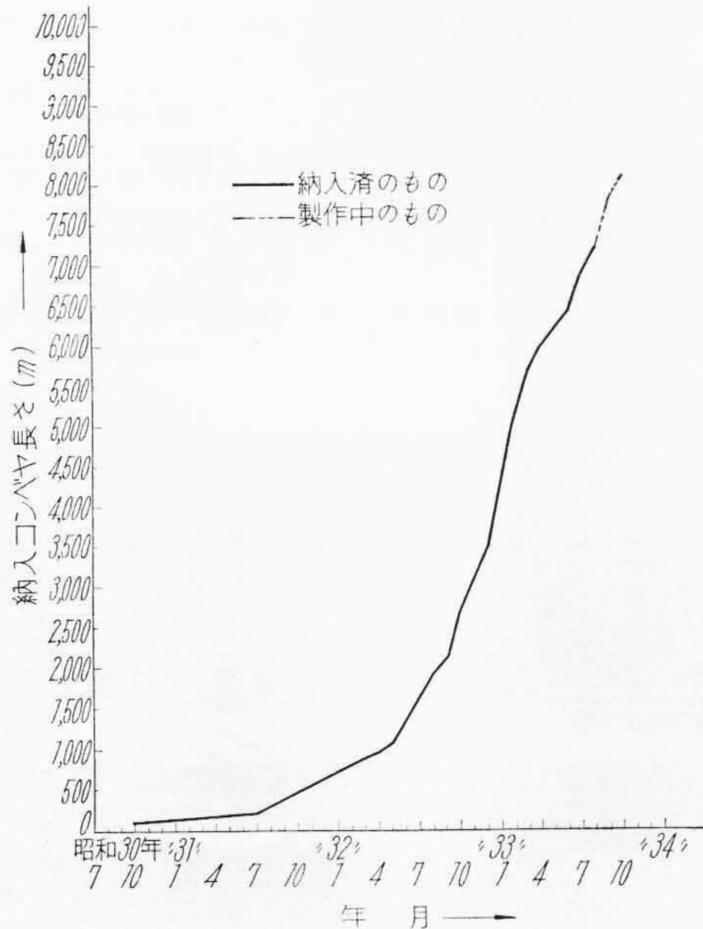
(6) ストリッパホールディングピンは不銹鋼製としヘッドフレームの取付穴はブッシュ入とした。

(7) クリップには強力形と標準形の2種があったが、この両者の利点のみを取り入れ、統一形1種のみとし、破断強度は強力形と同じく32 t以上である。クリップ締付ボルトも実用結果を経てSWTナット式としゆるみ止めを完全にした。

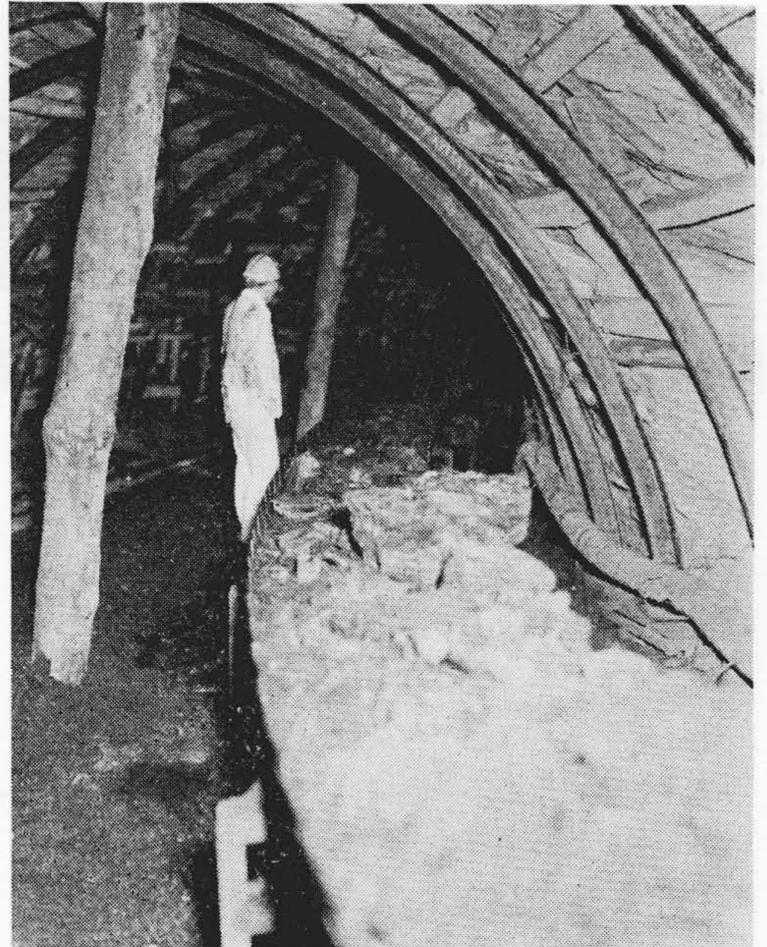
(8) スクレーパはクリップ取付部が摩耗し、スクレーパはずれの原因となる。この部のフランジを強化しはずれを防止したが、この部の補修材も製作して現地修理を容易にした。以上のほかトラフの質的向上など目だたないが実効のある部分改良が多く行われた。

18.3 カーブドコンベヤ

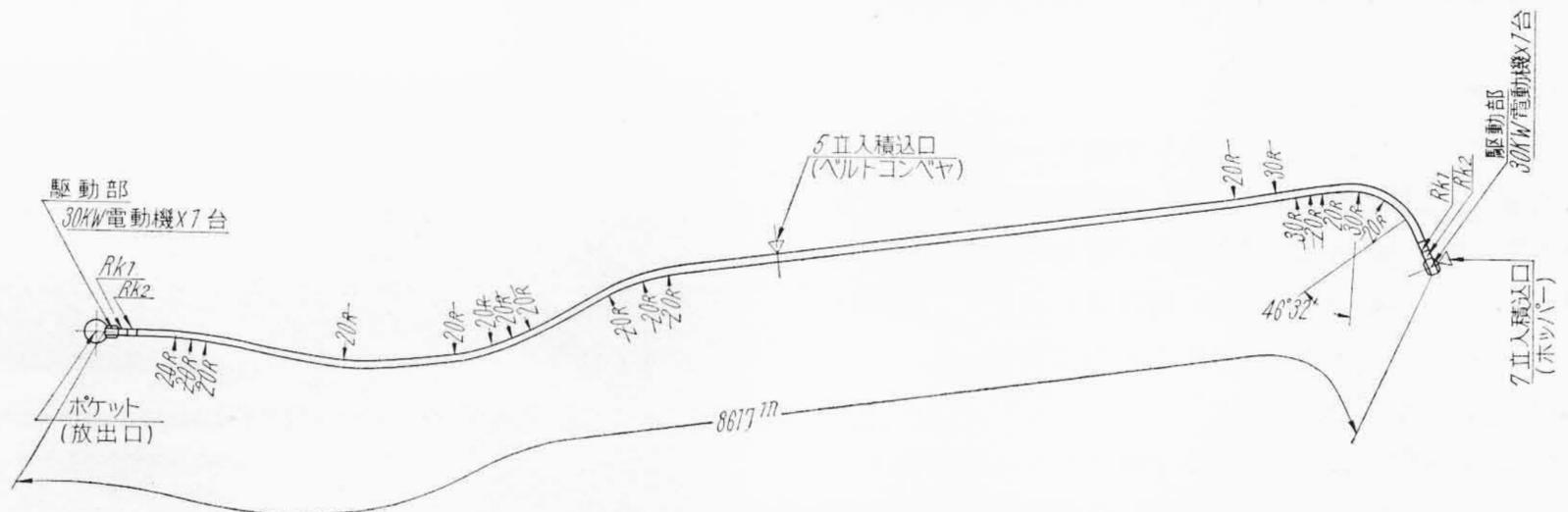
切羽よりの出炭の増大と運搬の連続化に伴い、ゲート・片磐の運搬も炭車からコンベヤに移りつつある。



第4図 カープドコンベヤ納入長さ累計線図



第5図 カープドコンベヤ運転状況



第6図 羽幌炭砒築別砒業所坑内片磐コンベヤ布設図

ゲートにはダブルチェーンコンベヤが、片磐にはベルトコンベヤ、カーブドコンベヤが使用されており、特にカーブドコンベヤの使用比率の増加が著しい。第4図は日立製作所における納入実績長の累計線図である。

他方坑道の集約に伴い、片磐も次第に長くなり、使用されるコンベヤも長大なものを要求される傾向にある。従来カーブドコンベヤでは1台の長さは400m前後で、それ以上長い時は何段も継ぎたし、積み替えて運搬していた。

羽幌炭砒築別砒業所では、33年8月より第6図のように全長860mを1台のカーブドコンベヤで運転している。860mという例は国内ではもちろん最長で、外国でも例の少ないもので、本機の優秀さと信頼性を実証したものである。これにより従来隘路となっていた積替

部の問題も解決されたといえる。

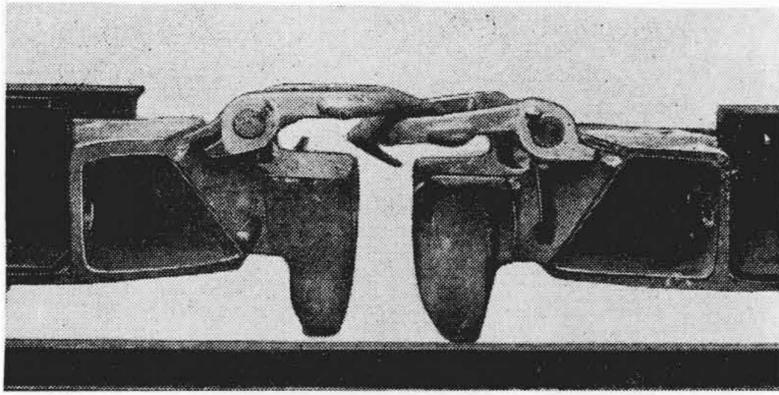
築別砒業所の使用状況は

設置場所 羽幌炭砒築別砒業所左4片坑道
設置状況 第6図参照

コンベヤ長	860 m	1 連
1日運転時間	5~10 h/day	
運搬量	1,000 t/day	
駆動馬力	40 HP	モータ 2 台

18.4 鉈車用新形連結器

日立金属工業株式会社戸畑工場では近年の採炭、運搬方式の能率化に対してもこれに適した連結器の研究を進め各種の鉈車用新形連結器の製作を行った。これらは鉈車用としてとくに必要な次の条件を具備している。



第7図 フック式自動連結器

- (1) 構造が簡易で炭塵坑内水により動作不円滑になることがない。
- (2) 操作が単純で安全である。
- (3) 軌道の小カーブに対して運転可能である。
- (4) 緩衝体には軽く容量の大きい日立ゴムパッドを使用しているため、立坑プラントにおける過大な衝撃も十分緩和することができる。

次にこれら連結器について説明する。

(1) フック式連結器

ドイツで広く使用され DIN にも採用されている連結器である。シャックルにフックおよび環をぶらさげた構造で衝突面が広く衝突時のくい違い許容範囲が大きい。

(2) フック式自動連結器

中央下面にフックを有するU字形ループの相互係止を利用した自動連結器である。非連結時にはフックを立て衝突面の後方に確実に保持できるので連結器突出量が小さく、衝突時くい違い許容量も大きい。操作は上方よりの片手一動作で行うことができる。

(3) 自動操作連結器

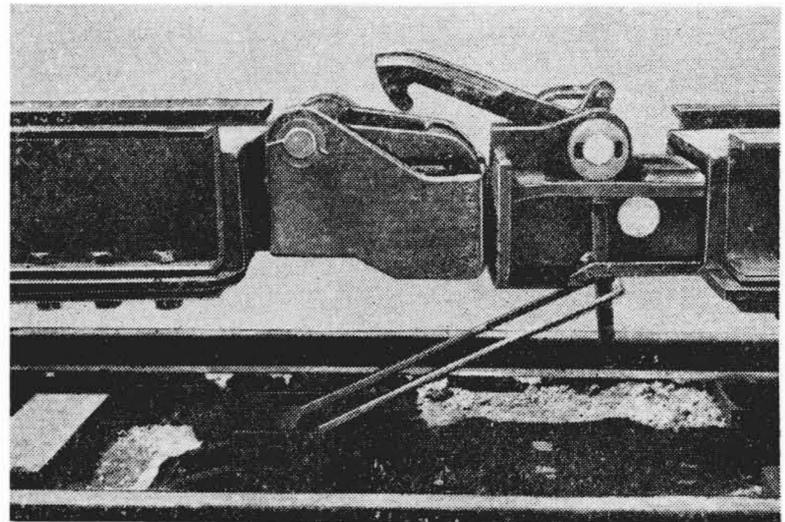
高度に機械化されつつある立坑プラントに即応して操車の完全自動化を目的に製作した連結器で連結だけでなく切離しも軌道上に設置したきわめて簡単な機構により自動的に行うことができる。自動操作用レバーは車軸より高い位置にあるので走行中軌道上の障害により不用意に操作される危険はない。

(4) ベル形連結器

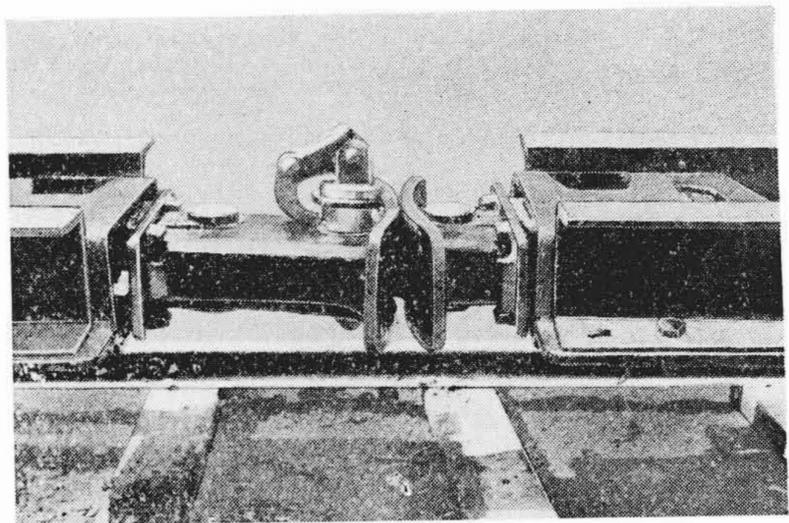
固定リンク式連結器で連結時にセンターバウハーのようにリンクを座に正しくのせる必要がなく、ピンを

第1表 新形連結器特性比較

名称	操作	強度	機構	突出量	着床誤差許容量	逆函	特色
1 フック式連結器	手動	中	簡単	小	大	可	ケージスキップ両方式に適す、操作姿勢低い。
2 フック式自動連結器	自動	小	簡単	小	大	可	自動連結、ケージスキップ両方式に適す、水平坑道向。
3 自動操作連結器	全自動	小	やや複雑	小	大	不可	完全自動操作、ケージスキップ両方式に適す、水平坑道向。
4 ベル形連結器	手動	大	簡単	中	小	不可	手動操作式のうち最も操作簡単、ケージ方式に不適。



第8図 操作装置上を通過して連結がはずれつつある自動操作連結器



第9図 ベル形連結器

さすだけでよい。強度大、連結確実で斜坑に使用しうる。また、頭部は屈曲自在で小さいカーブを通過しうる。

以上の各連結器を比較すると第1表のようになる。