

# 17. 鉱山用機械

## MINING MACHINERY

一般産業が不況より立直り順次上昇の傾向をたどるとき、ひとり石炭鉱業は 1,000 万 t をこえる貯炭をかかえ苦況にあえいでいる。

この石炭鉱業に対し、政府においても、昭和30年成立をみた石炭鉱業合理化臨時措置法を一部改正し、非能率炭販買上げの追加、坑口開設制限の強化、合理化法に基く一般炭の生産制限、貯炭融資など種々の方策を構ずるとともに、炭田の総合開発と高能率炭販の増産、非能率炭販の独立採算を推進している。

業界もそれにこたえ、合理化による炭価引下げを目標に炭界の体質改善へ懸命の努力を払ってきた。

そのため切羽の集約と一払よりの出炭増加、それに伴う坑口への運搬システムの合理化が強く実施された。

出炭の第一線である切羽では、採炭と積込みの機械化が積極化され、ホーベルの採用が大手筋では増加の傾向にある。しかし採炭の大部分をしめる硬質石炭層やきょう雑物の介在する石炭層においては、カッタと発破あるいはカッタとピックによる採炭方式の高速化とその積込みの機械化のため高馬力コールカッタの採用とそのローダ化が行われた。

これにこたえて昭和33年度には 90 kW (120 HP) ラーメンカッタローダを製作し、本年は新鋭機としてドラムカッタローダを完成した。本機はコンベヤトラフの側方を下盤まで完全に切截しながら切羽を上昇し、下降時に崩落炭の積込を行うもので、採炭と積込みを完全機械化する新鋭機で、イギリス、ドイツにおいてもホーベルの採用できぬ硬質炭層の完全機械化採炭機として注目され、その使用台数も数年にして 200 台に達したと報ぜられており、国内にても非常に期待されその完成を待望されたものである。

採炭積込みの機械化はかかる新鋭機で行われつつあるとともに、従来の手持機械の活用によっても行われ、平形一段ジブの多段化による積込専用機化とか、ベンドジブ化による下盤残炭の僅少化など異形ジブの採用は前年に比し一段と活発となった。

また部品消耗がさげられぬ採炭機械としては、その寿命の延長が真剣に取り上げられ、部品の品質向上に目に見えぬ努力が払われた。コンベヤトラフの側板のロール化はその現われの一つである。

機械採炭の導入は34年度はもちろんこれから、支保子の鉄化と切羽運搬機のダブルチェーンコンベヤ化によりさらに推進されるであろう。切羽集約と一払出炭の増大が採炭積込の機械化により行われると、これに伴い片盤以降の運搬の合理化が必要となってきて、炭車運搬よりカーブドコンベヤの採用という形で現われてきたが、そのカーブドコンベヤも長大化とともに容量の増大化が要望されつつある。

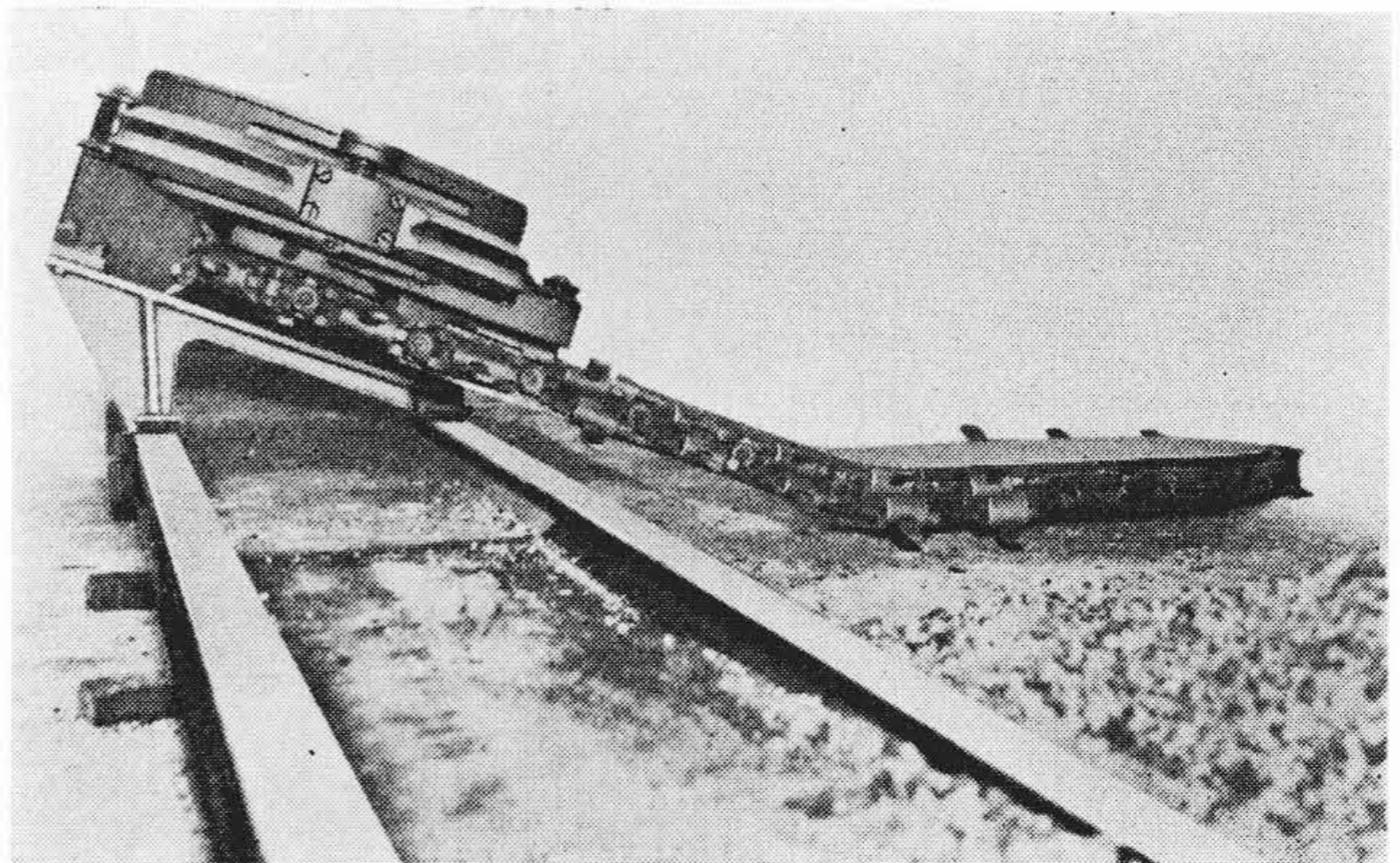
金属鉱山にても、採掘積込みの機械化が推進されつつあり、スクレーパホイストの高馬力化と遠方操作方式の操作性の改良などが要求され、特記すべきものとしては 55 kW 複胴スクレーパホイストを完成したことである。

そのほか、運搬容量の増加、運搬距離の延長に一層の改良が加えられた鉱山用チェーンコンベヤの完成、従来困難視されていた立坑斜坑兼用鉱車用連結器の開発など昭和34年度におけるわが技術陣の成果は輝かしいものがある。

### 17.1 コールカッタ

#### 17.1.1 75 kW ドラムカッタローダ

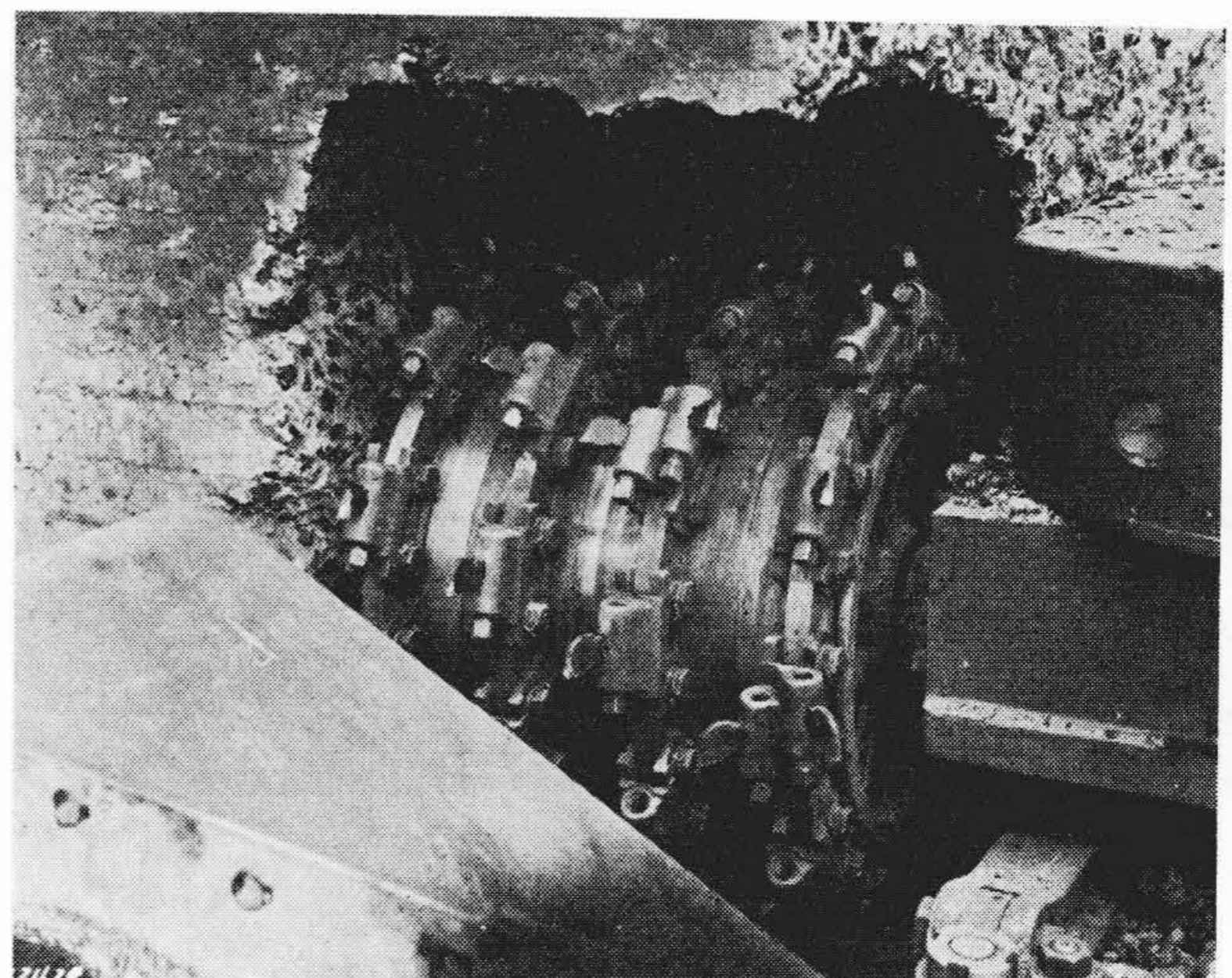
採炭と積込みの 100% 機械化として、天盤が良好で採掘しやすく



第1図 ベンドジブ付コールカッタ

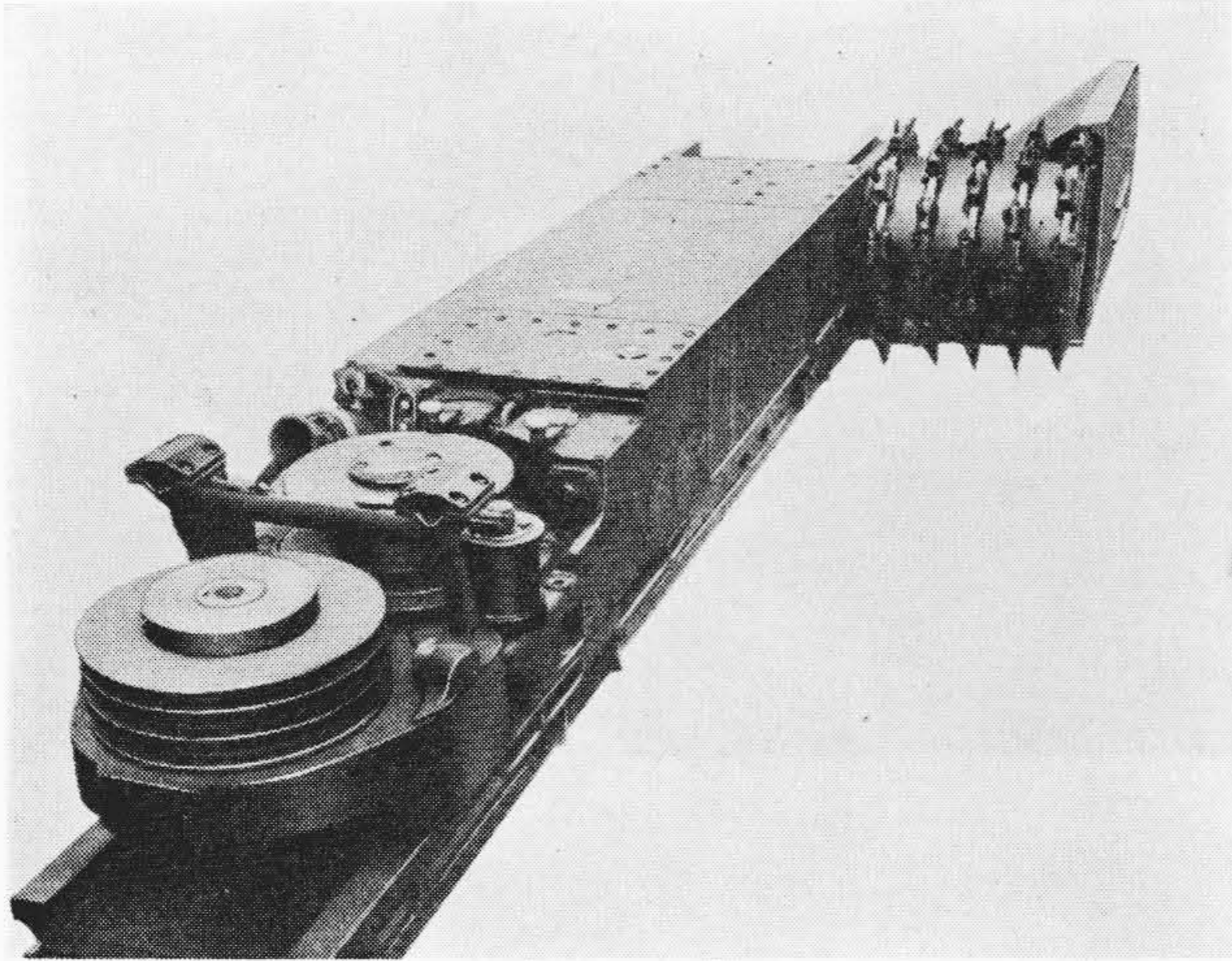
崩落性のよい軟質炭層では、ホーベル採炭が最適であり、一方、比較的硬質で崩落性が悪く、はさみなど介在する炭層などでは千鳥支柱を併用したドラムカッタローダによる採炭がきわめて適切である。

ドラムカッタローダは、コールカッタの平ジブの代りに水平軸で支持されたドラムの周辺に、炭層を切断するピックを取り付けたピックボックスを装着し、コンベヤトラフ側方下盤まで切截を行うとともに、その後方にプラウを一体に連結し、切截時は切碎炭を、下降時には崩落炭の積込みを行う。従来の平ジブはピックを取り付けたチェーンが平ジブ周辺をしゅう動する構造であるため、その部分に摩耗が多く、チェーンの高速化にともない損耗も増加する。なおチェーンの損耗によりピックの保持が不正となり、適確な切削角を維持することができず、切削抵抗の増加をとまなう場合がある。また平ジブではベンドジブとしても、コンベヤ側方を下盤まで完全に切截することができず、その部分は人力処理を余儀なくされるが、ドラムカッタでは駆動水平軸をコロ軸受で支持しているため、摩擦抵抗が著しく減じ、ピックの支持も確実に高速切截時の損耗が僅少でそのうえトラフ側方下盤まで完全に切截できる。またコールカッタでは機体の長大化によって、平ジブは下盤の起状に追従しない傾向が

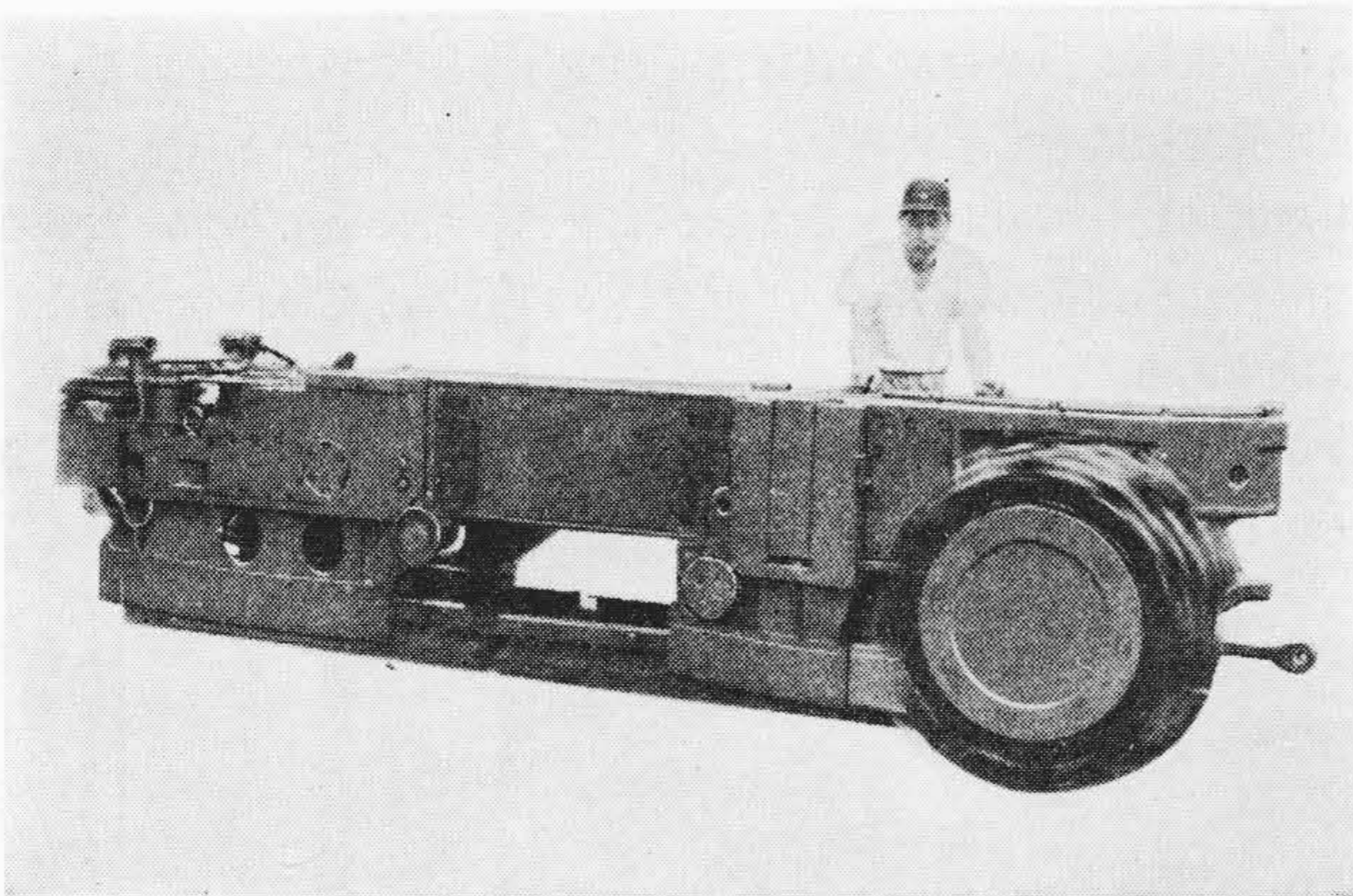


(模擬切羽による工場内試験)

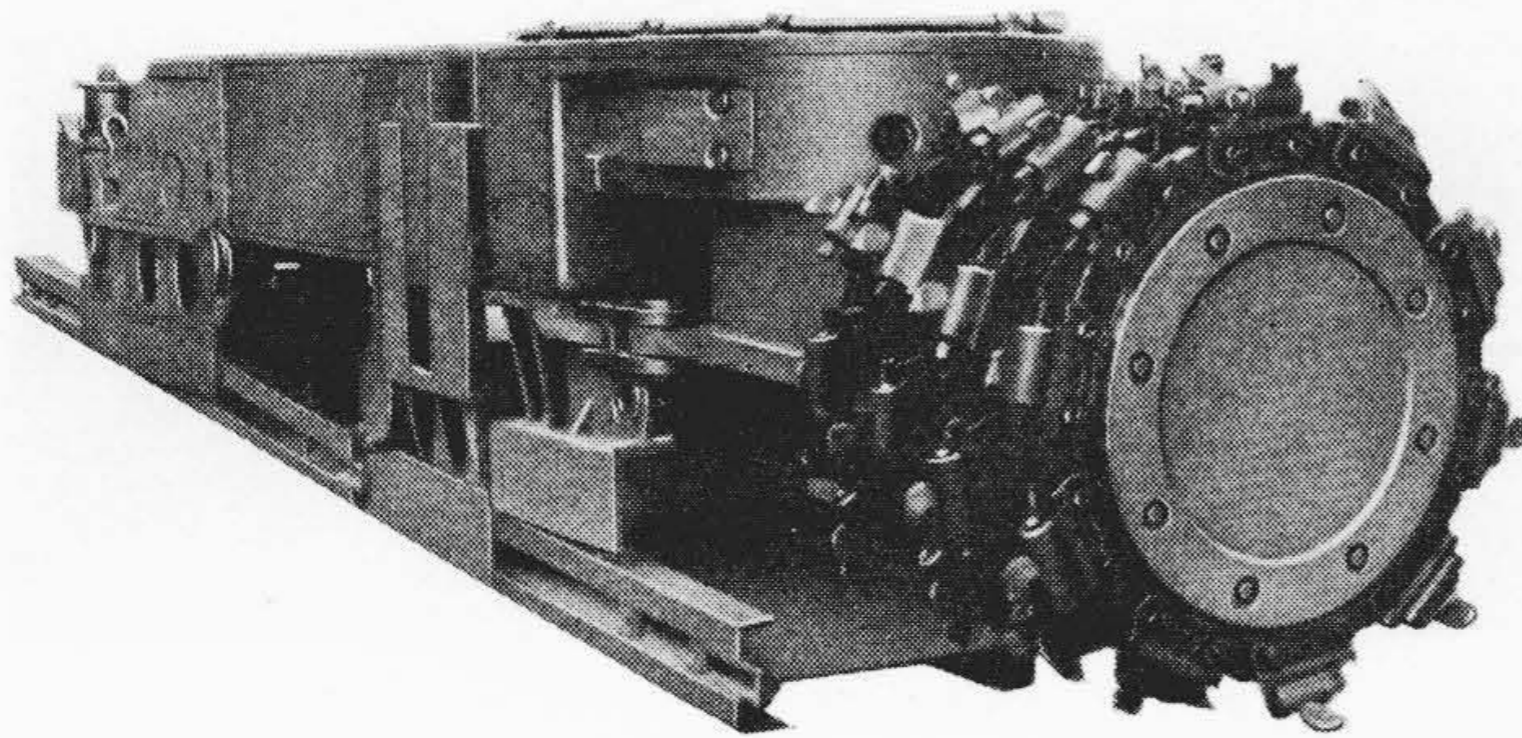
第2図 切截中のドラムカッタローダ



第3図 HCD<sub>F</sub>-OME 100 75 kW ドラムカッタローダ



第4図 HCD<sub>S</sub>-OME 100 75 kW ドラムカッタローダ



(運搬姿勢でのドラム位置)

第5図 HCD<sub>S</sub>-OME 100 75 kW ドラムカッタローダ

あるが、ドラムカッタローダではその心配がまったくなく、つねにコンベヤ側方下盤までの切截と機械積み込みができる。ただし、ドラムカッタは透し厚さがドラム径となり、平ジブに比較して著しく大きく、粉化率が高くなりやすいので、本機使用にあたっては、切羽の整備を強化し、不必要な低速運転をさけるよう心がけねばならない。

これらの特長を有するドラムカッタローダについて、わが国の炭層条件を十分考慮し、D<sub>F</sub>形(第3図)とD<sub>S</sub>形(第4, 5図)の2機種を完成した。

D<sub>F</sub>形はドラムの取付けが固定であり、比較的自然条件がよく、切羽全長にわたって、連続的に稼働できる場合に最も適し、D<sub>S</sub>形はドラムの切込みが可能な形式であり、切羽に著しい断層、特殊な松岩あるいは天盤不良箇所などの予想される切羽に最も適している。

本機の概略仕様は次のとおりである。

| 項目            | 固定形  | 旋回形                       |
|---------------|--|---------------------------|
| 形式            | HCD <sub>F</sub> -OME 100                                  | HCD <sub>S</sub> -OME 100 |
| 最大けん引力        | 低速 {切截時<br>積込時} 最大 9,000 kg<br>高速 {積込時<br>運搬時} 最大 4,100 kg |                           |
| フィード方式        | 18 mmφ×50 m/ 巻取方式 またはチェーンエンドレス方式                           |                           |
| 低 速           | 0~3.1/0~3.75 m/min (50~/60~) 無段変速                          |                           |
| 高 速           | 0~6.8/0~8.2 m/min (50~/60~) 無段変速                           |                           |
| ピック先端速度       | 192/230 m/min (50~/60~)                                    |                           |
| ドラム径          | 標準 850 mm  |                           |
| 電動機           | 形式 TFOXX-KK 3φ1M<br>出力 75 kW<br>定格連続                       |                           |
| 自重<br>(プラウとも) | 6,100 kg   | 6,900 kg                  |

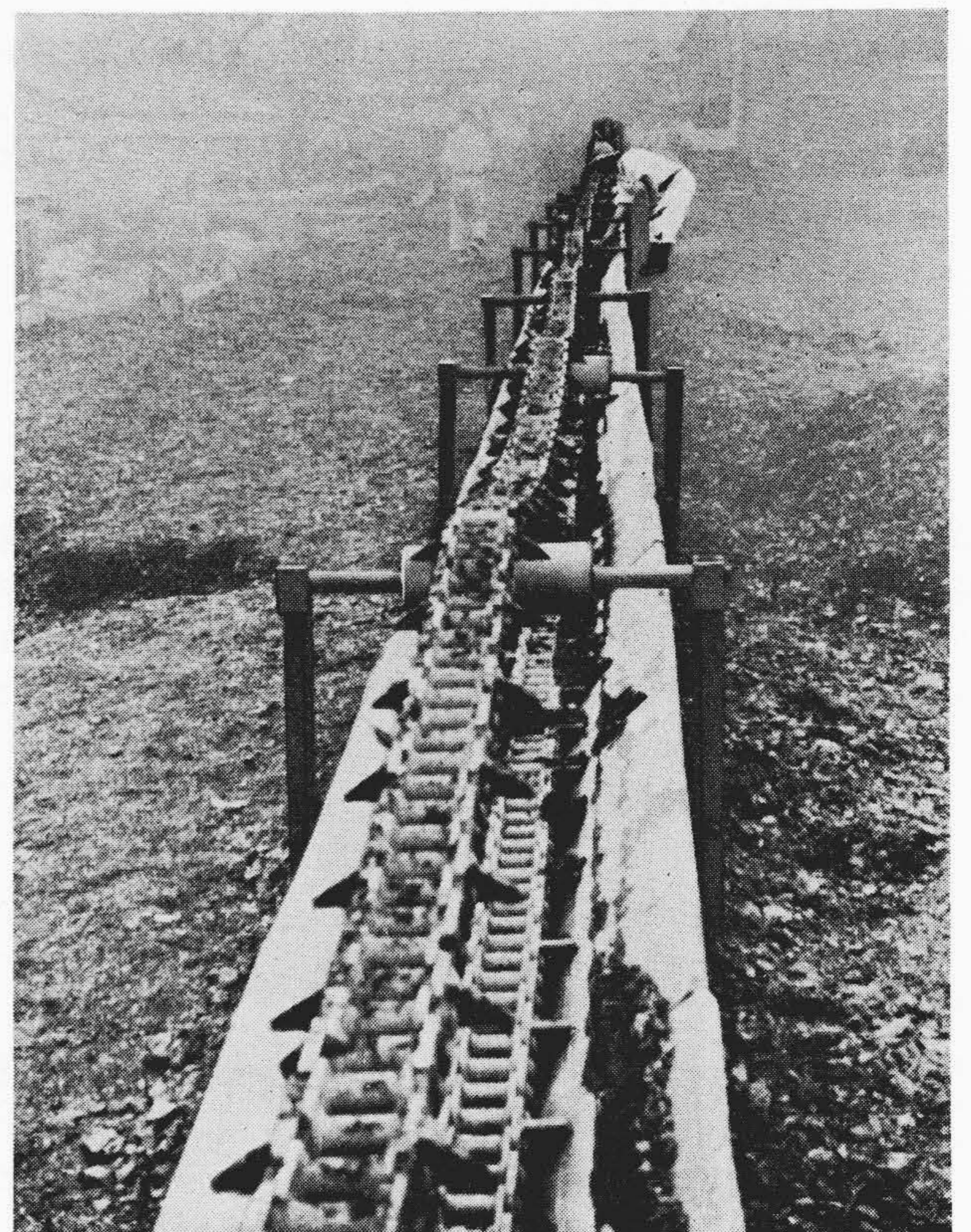
なお固定形は三菱鋳業株式会社古賀山鉱業所へ、旋回形は三菱鋳業株式会社大夕張鉱業所へ納入された。

## 17.2 シングルチェーンコンベヤ

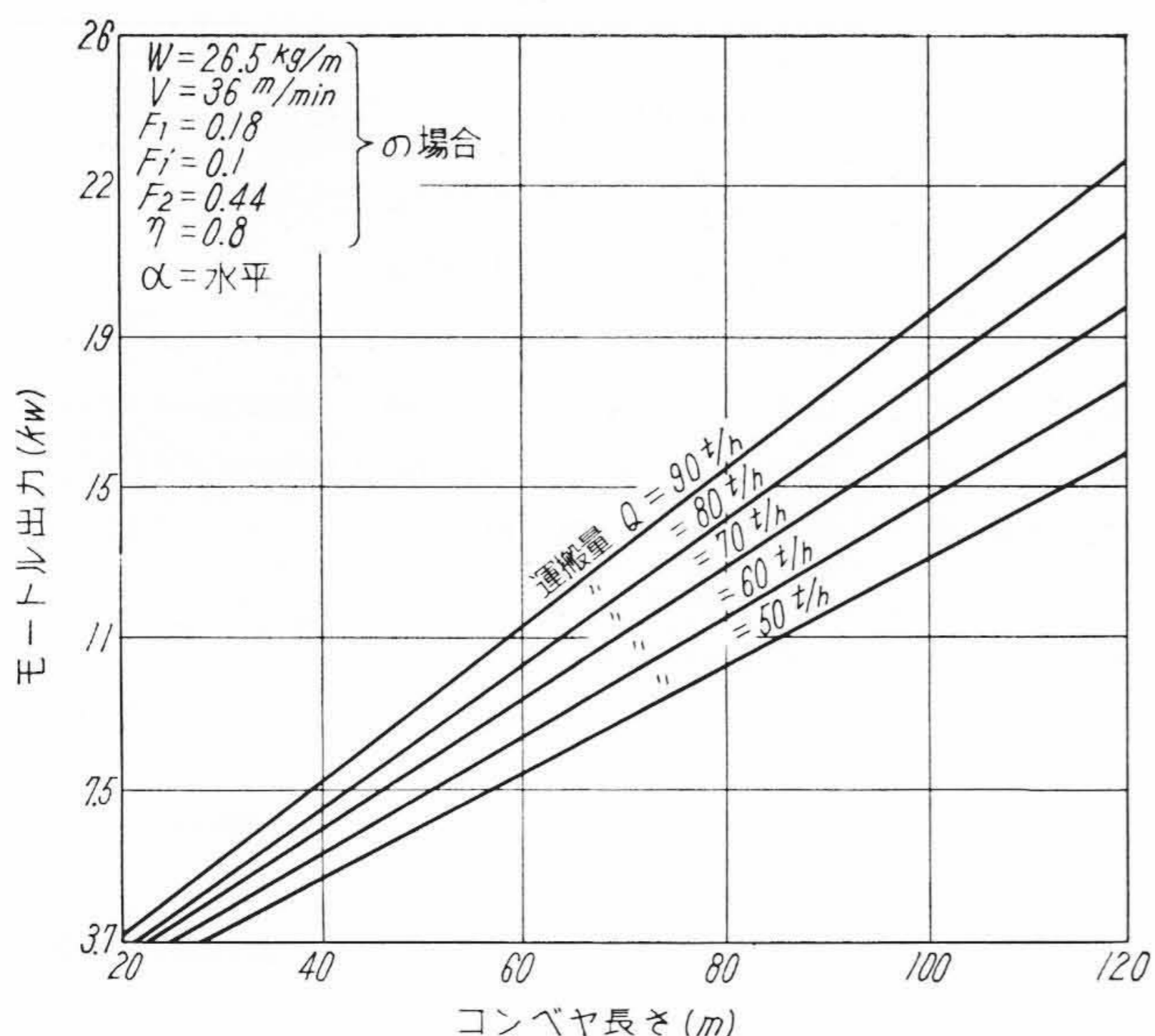
### 17.2.1 鋳山用V形 VS 335 形チェーンコンベヤ

鋳山用V形トラフチェーンコンベヤは構造が簡単で取扱いが容易であり、しかも維持運転費が低廉な点から全国の炭鋳、鋳山で大量に使用されている。従来のV形トラフチェーンコンベヤはこのような長所がある反面運搬容量、運搬距離が比較的小さく、諸施設の強大化に合致しない欠点があった。ここに紹介する日立V形 VS 335 形チェーンコンベヤはV形チェーンの生産で長年の間内外にその名を知られている日立金属工業株式会社がこの欠点を克服し運搬量、運搬距離の大幅な増加をはかったものであり、前述の長所と相まって需要家の好評を得ている。おもな仕様と特長は次のとおりである。

|     |          |           |
|-----|----------|-----------|
| 仕 様 | チェーン破断強度 | 35 t 以上   |
|     | チェーン重量   | 26.5 kg/m |
|     | 1時間当り運搬量 | 50~90 t   |



第6図 坑外試運転中の VS-335 チェーンコンベヤ



第 7 図 VS-335 形チェンコンベヤの所要動力、コンベヤ長さ、運搬量との関係

運 搬 距 離 120m  
モ ー タ 30 HP

特 長

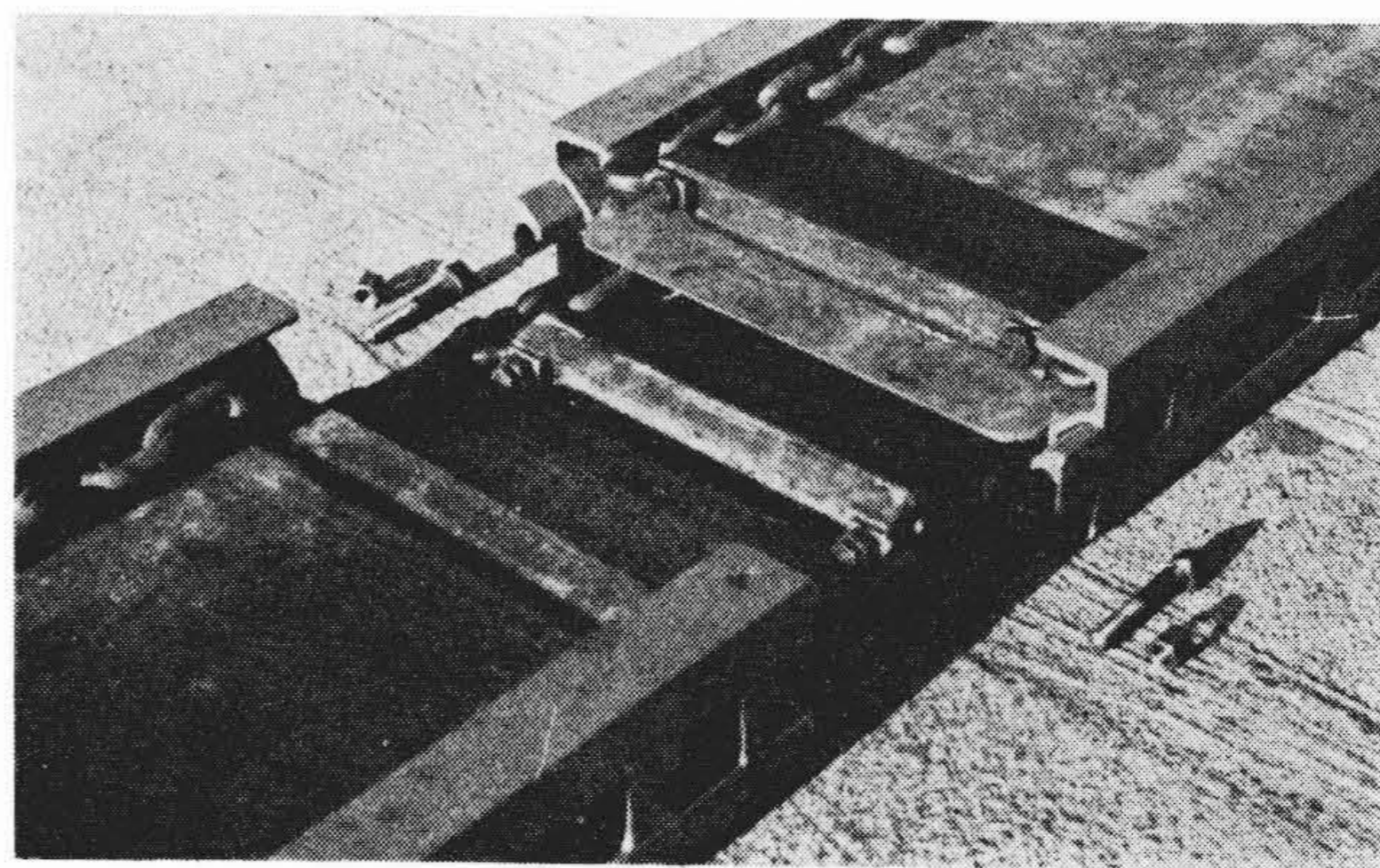
- (1) チェンが軽く強じんであり、運搬距離が大きい。  
鋳鋼製ブロックと高張力鋼製リンクにより構成されており、チェン重量当り強度が従来品に比し飛躍的に大きくなった。したがって運搬距離が増加した。
- (2) 摩耗が少なく耐久性が大きい。  
チェンとトラフ、ピンとピン孔などの擦動面が広いので、チェン自体はもちろんトラフの局部的な摩耗が少なく経済的である。ブロックは一体鋳造品であるから構造的にがんじょうである。
- (3) 運搬量が大きく運転費が少ない。  
使用トラフはV形であるので、石炭は底部に集り残りなく運搬する。一方返りチェンはローラサポートであるので、チェン走行のための摩擦損失が半減し運搬量、運搬距離に比較してモータ馬力が少なくて良い
- (4) コンベヤの移設、延長が簡単である。
- (5) 価格が安いうえ維持費がわずかでよい。

17.3 ダブルチェンコンベヤ

炭界体質改善のため、一段と炭砒の合理化が緊急化し、切羽機械化のために欠くべからざるダブルチェンコンベヤの要望はますます高くなってきた。同時により性能のすぐれたもの、より耐久力のあるものが強く要求されるようになった。この要求にこたえて、長年の懸案であったトラフ側板のロール化を実施し非常な好評を博している。第 8 図にロールトラフを示す。

ロールトラフには次のような特長がある。

- (1) 寿命が長い。  
摩耗しやすい部分が肉厚になっている。  
両端 300 mm の間は、焰焼入が施してあるから一段と耐摩耗性が向上している。
- (2) 側板は一体にロールしてあるから寸法精度が高くトラフ接合部での食い違いが起らない。
- (3) トラフ接合部の屈折角を完全に制限するように特殊形状にロールしてあるから、断層のある切羽に設置しても接合部の開き過ぎによるチェン脱出が起らない。



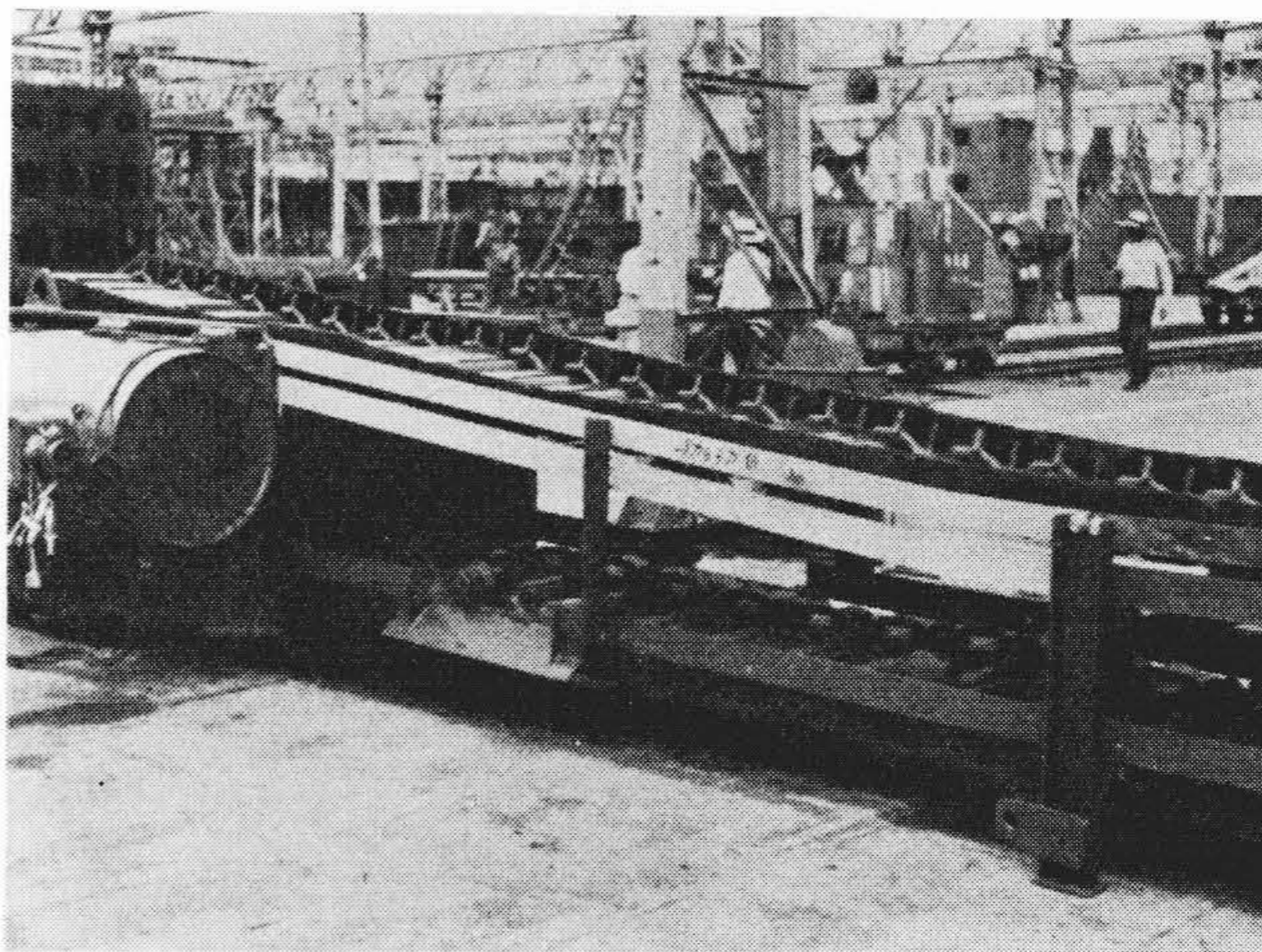
第 8 図 ロールトラフ

(4) 従来のプレスドラフと完全互換性を有する。

17.4 カーブドコンベヤ

カーブドコンベヤの納入長さはその後ますます増加している。これは片盤運搬機としてカーブドコンベヤが従来のベルトコンベヤや炭車運搬に比して有利であることが実証された結果であり、大量生産の場合片盤運搬機はカーブドコンベヤに置き替えられつつあるのが現状である。

カーブドコンベヤの標準は次の 3 種類で、運搬量に応じて選定されている。



第 9 図 ECC-700 形カーブドコンベヤ



第 10 図 ECC-700 形カーブドコンベヤのパンおよびチェン

| 形 式                | ECC-500                 | ECC-600 | ECC-700 |
|--------------------|-------------------------|---------|---------|
| コンベヤ幅 (mm)         | 500                     | 600     | 700     |
| 運搬容量(t/h) (50/60~) | 210/250                 | 275/330 | 340/410 |
| コンベヤ速度 (m/min)     | 55 (50~), 66 (60~)      |         |         |
| 電 動 機              | 30 kW または 40 kW × 1~4 台 |         |         |

従来 ECC-500 形, ECC-600 形を多数製作納入したが, 昭和34年度には一払よりの出炭増加のため運搬能力の大きな ECC-700 形を製作し 1 号機を34年 8 月に, 引つづき 2 号機を同年 9 月松島炭鉱株式会社池島鉱業所に納入した。

本機のおもな仕様は

- 形 式.....ECC-700
- コンベヤ幅.....700 mm
- 運 搬 量.....410 t/時
- コンベヤ速度..... 66 m/min
- コンベヤ長.....250 m (1 号機)  
.....450 m (2 号機)
- 電 動 機..... 40 kW TFOXX-KK 1 台  
440 V, 60~

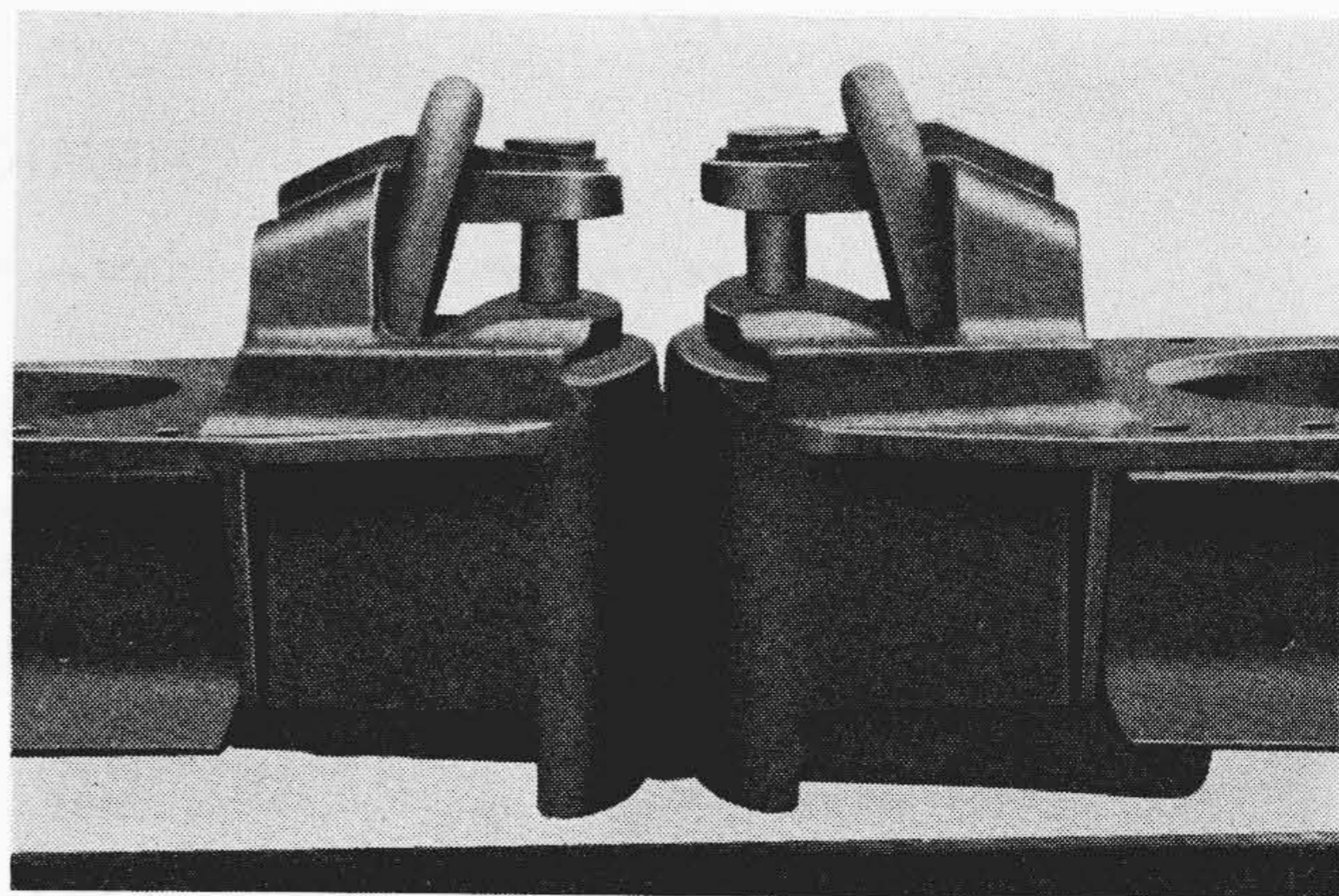
なお, 運搬容量の増大化と長大化に伴い駆動チェーンとくにチェーン連結部の強化が第 10 図のように行われ信頼性を一段と高めた。

### 17.5 立坑斜坑兼用鋳車用連結器

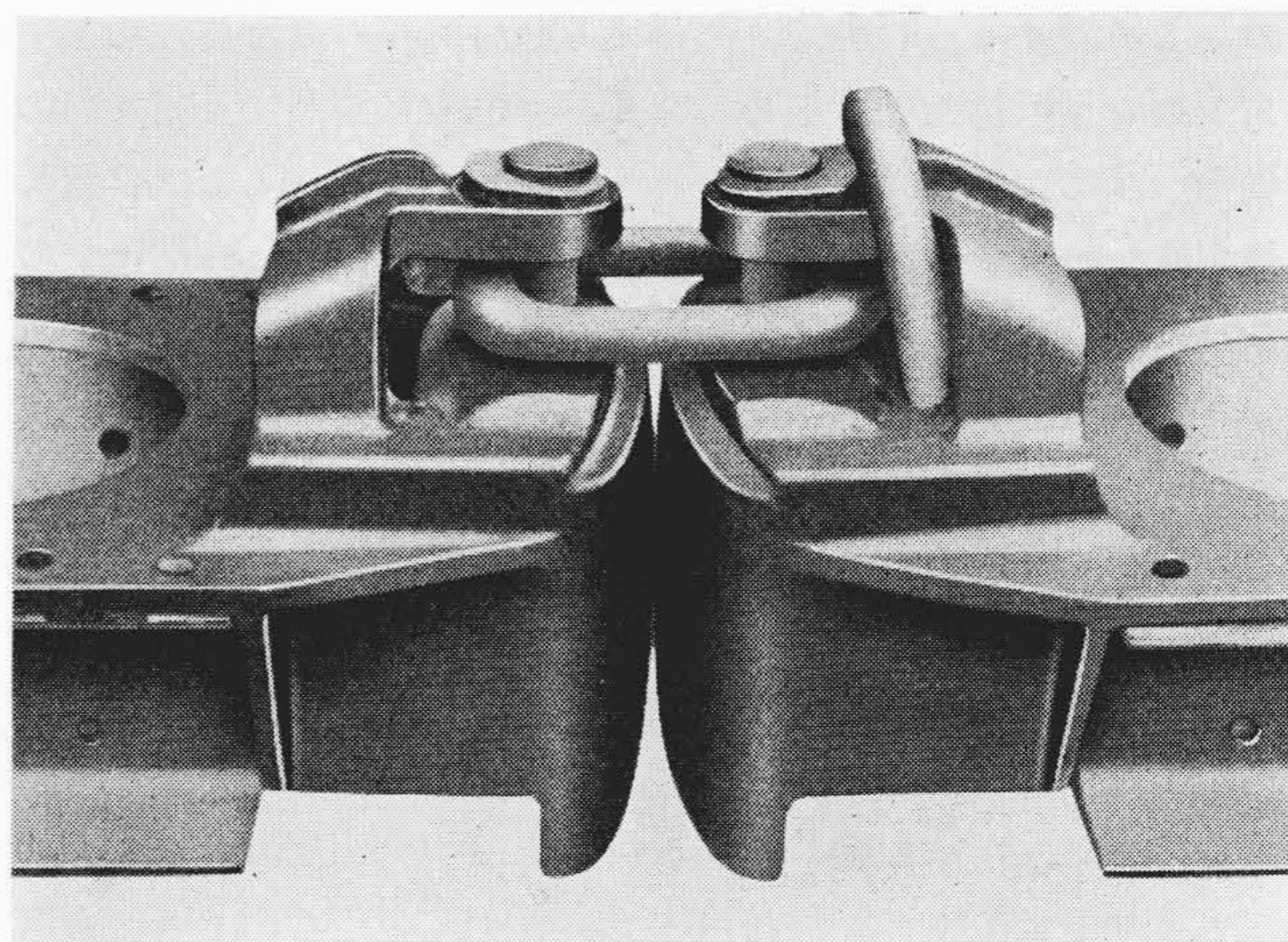
近年炭鋳若返りのため立坑の開発が盛んである。立坑運搬方式にはケージにより鋳車を昇降させる方式とスキップにより運搬物を昇降し鋳車は立坑に入れない方式とがあるが, 前者のほうが多く使用されている。ケージ方式に使用される鋳車は立坑設備そのものから強い制約をうける。換言すれば立坑用鋳車は立坑設備の一部であるともいえるほどである。一方わが国の炭鋳は斜坑により発達してきた関係上立坑を開発した場合も斜坑を併用する場合が多く, このことが鋳車の構造の選定をますます困難にしている。

昭和初年以來 10 万台以上の鋳車を生産してきた日立金属工業株式会社では立坑鋳車用連結器も種々製作し開発してきたが, 最も困難視されていた立坑斜坑兼用鋳車連結器を完成した。その特長は次のとおりである。

- (1) 広い衝突面を有しておるので, ケージの着床誤差を十分カバーできる。
- (2) さしピン, ワンリンク式であるので, 斜坑で使用しうる十



第 11 図 立坑斜坑兼用炭車用連結器の切離した状態



第 12 図 立坑斜坑兼用炭車用連結器の連結した状態

分な強度と 100% 確実な連結を保証できる。

- (3) 水平, 垂直面の小さなカーブや不齊な軌道で使用できる。
- (4) 操作は従来のセンターバフアと同様上方よりきわめて容易に行える。
- (5) 連結リンクは衝突面のうしろに完全に引込み, いかなる衝撃によっても前面に飛出すことがない。したがってブッシュパックなどの強制操車を縦横に駆使できる。
- (6) 衝撃は特殊ゴムパッドにより完全に吸収する。
- (7) 前後対称であるので逆函可能である。

### 日立製作所の工業所有権増減表

日立製作所所有, 特許権, 実用新案権, 意匠権, 商標権の昭和 33 年 10 月より昭和 34 年 9 月末までの 1 年間の増減は下記のとおりである。

|       | 昭和 33 年<br>9 月末現在 | 当期間増  | 当期間減 | 差引増減    | 昭和 34 年<br>9 月末現在 |
|-------|-------------------|-------|------|---------|-------------------|
| 特 許 権 | 1,750             | 260   | 85   | 増 175   | 1,925             |
| 実用新案権 | 5,012             | 782   | 150  | " 632   | 5,644             |
| 意 匠 権 | 285               | 145   | 0    | " 145   | 430               |
| 商 標 権 | 267               | 143   | 2    | " 141   | 408               |
| 計     | 7,314             | 1,330 | 237  | " 1,093 | 8,407             |