

最近の日立マントロリ式橋形クレーン

村 田 敏 雄*

The Recent Type of Hitachi Man-Trolley Type Bridge Crane

By Toshio Murata
Kameari Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The material handling equipments for the handling of coal and ores in the depository are now available in many types and sorts. As the yard crane, the bridge crane in man-trolley system is in most extensive use because of its high reliability and efficiency, and ease of maintenance.

Hitachi's bridge cranes have been invariably designed for a larger economical benefit at no sacrifice of the Company's high technological standard. This is most true of a man-trolley type bridge crane that has been recently completed.

Distinctive features incorporated in the same crane may be listed as follows:

- (1) The trolley frame was simplified by designing the grab winch and the traversing mechanism in block type. As a result, the reduction of weight, simplification of machining and maintenance were realized.
- (2) The grab winch was designed in a separate winch type which features simple construction and maintenance. As a braking device the thruster brake combined with plugging was adopted.
- (3) For the traversing speed control, a reverse-phase braking was taken into normal duty, while for the limit safety device, an end limit with section ear was employed.
- (4) The traversing wheels were provided with the taper. Slant slipping of the trolley was prevented by means of a centering device of wheel shaft attached to the journal box of the wheel.
- (5) An improvement was added to the method of laying the traverse rails.
- (6) In consideration of the rail clamping, the winch was made in compact dust-proof type and the generator braking system was utilized for the dropping speed control of the weight.

〔I〕 緒 言

貯炭場および貯鉄場における石炭および鉄石の処理を目的とする荷役設備には、従来から各種の方式のものが採用されており、さらに終戦後は米国の影響をうけた新方式のものも採用されて来たが、ヤードクレーンとして

* 日立製作所亀有工場

は、能率および保守の点ですぐれ、機械の信頼度の高いマントロリ式橋形クレーンが依然として、製鉄所、発電所、港湾などにおいて広く用いられている。

最近の日立橋形クレーンは、特にクレーンの性能の向上、およびその経済性の上昇を目標として設計製作されている。すなわち設計上は各機器の配置および各部の形状を適切なものとし、工作上は勿論、使用者側の使用上、

保守上の簡便化をねらい、かつ重量の軽減に努力が払われている。

ここに最近日立製作所が製作したマントロリ式橋形クレーンの一例について、最近の傾向をのべる。

〔II〕 クレーンの概要

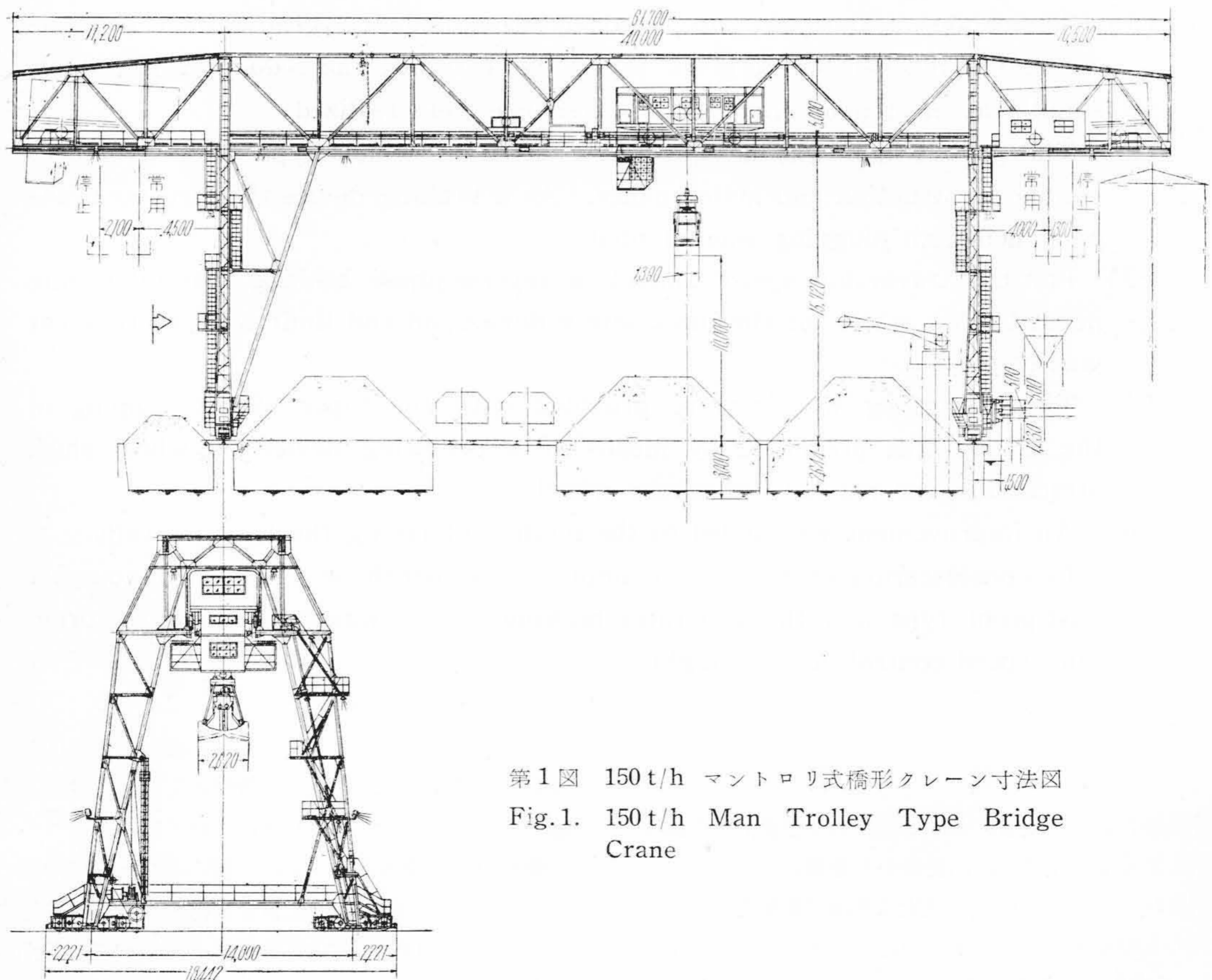
本機は某製鉄所に納入した貯蔵場のもので、取扱物は硫酸滓、砂鉄、ガス灰、粉鈹である。径間 40 m の走行レール上を移動するダブルカンチレバー型マントロリ式橋形クレーンで、大体の構造は以下に詳述するように構造上および機能上に斬新な考慮を払って設計製作されたもので、しかも相当重量も軽減され、最新型のクレーンである。第 1 図にクレーン寸法図、第 2 図にマントロリ組立図、第 3 図に現地写真を示す。

そのおもな仕様はつぎの通りである。

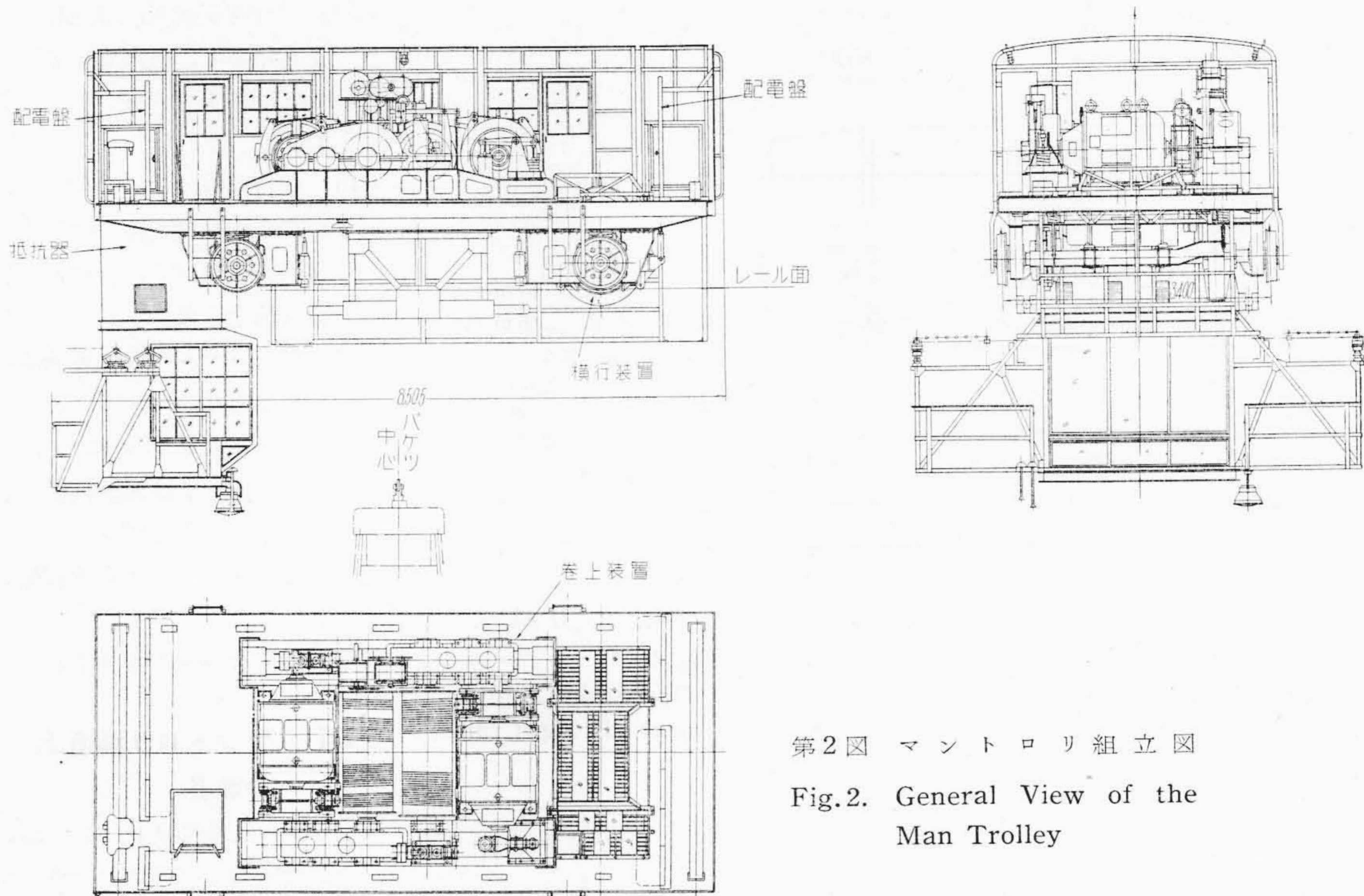
- (1) 能 力 (硫酸滓にて)150 t/h
- (2) グラブバケット
 - (A) 処 理 物 硫酸滓 (見掛比重 1.5)
 - 砂 鉄 (見掛比重 2.6)
 - ガス灰 (見掛比重 0.9)

粉 鈹 (見掛比重 1.5~1.6)

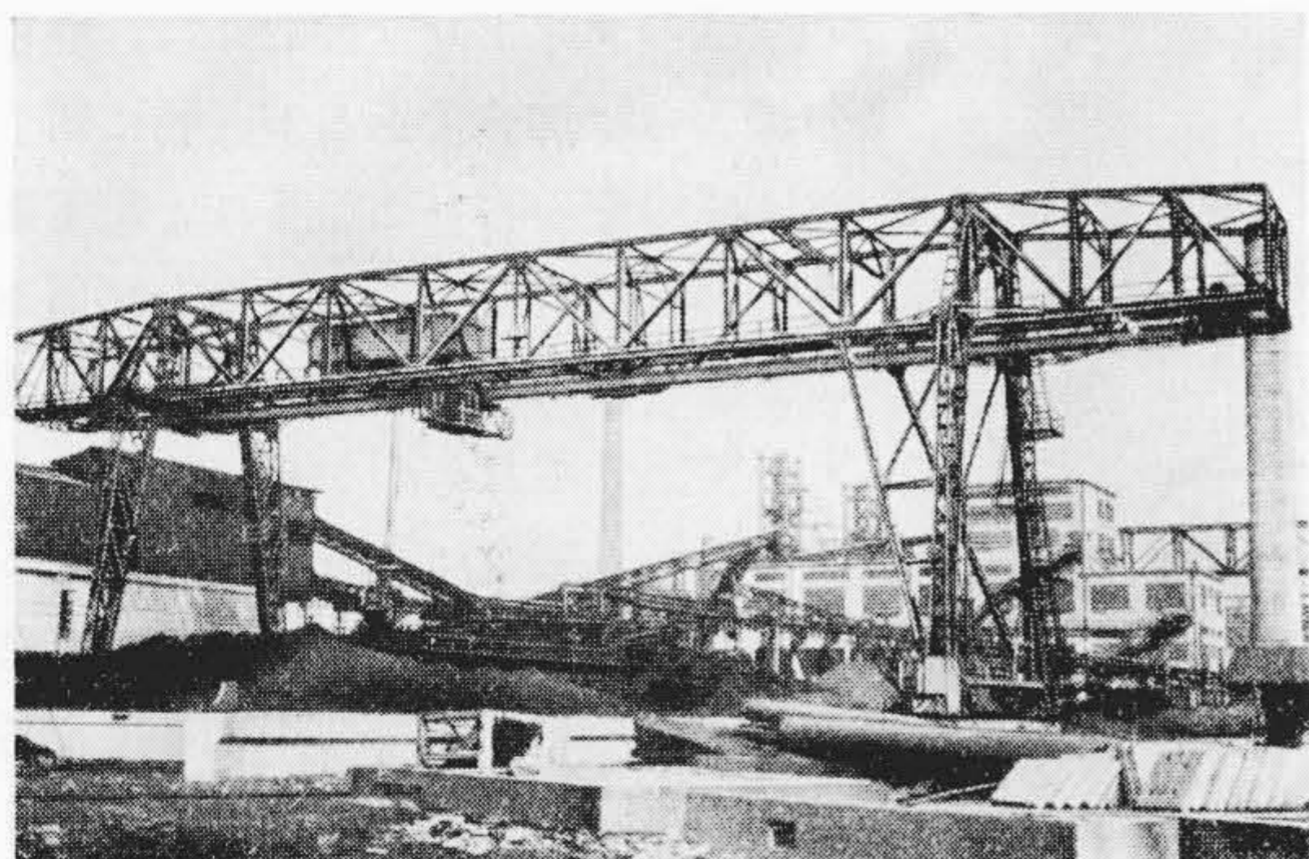
- (B) 容 量..... 1.5 m³
- (C) バケット自重.....4.1 t
- (3) 巻上荷重..... 8 t
- 試験荷重.....9.6 t
- (4) 主要寸法
 - (A) 径 間..... 40 m
 - (B) グラブ到達距離 海側脚中心より 4.5 m
 - 陸側脚中心より 4.0 m
 - 横行範囲.....48.5 m
 - (C) 揚 程 走行レール面上.... 10 m
 - 走行レール面下.... 3 m
 - 全揚程.....13 m
 - (D) 桁下面高さ 走行レール面上....15.5 m
 - (E) ホイルベース..... 14 m
- (5) 速度電動機およびブレーキ
 - 巻 上 60 m/mn 60 kW 押上機ブレーキ (逆相制動併用)
 - 開 閉 60 m/mn 60 kW 押上機ブレーキ (逆相制動併用)



第 1 図 150 t/h マントロリ式橋形クレーン寸法図
Fig. 1. 150 t/h Man Trolley Type Bridge Crane



第2図 マントロリ組立図
Fig.2. General View of the Man Trolley



第3図 現地における橋形クレーン全景
Fig.3. 150 t/h Bridge Crane in Operation

横行 160 m/mn 50 kW 押上機ブレーキ
(逆相制動併用)
走行 30 m/mn 75 kW 押上機ブレーキ
レールクランプ 3 kW 直流マグネット
ブレーキ

(6) 走行レール..... 50 kg/m
(7) 電源動力..... 400 V 60~
制御回路..... 220 V D.C.
照明..... 100 V 60~

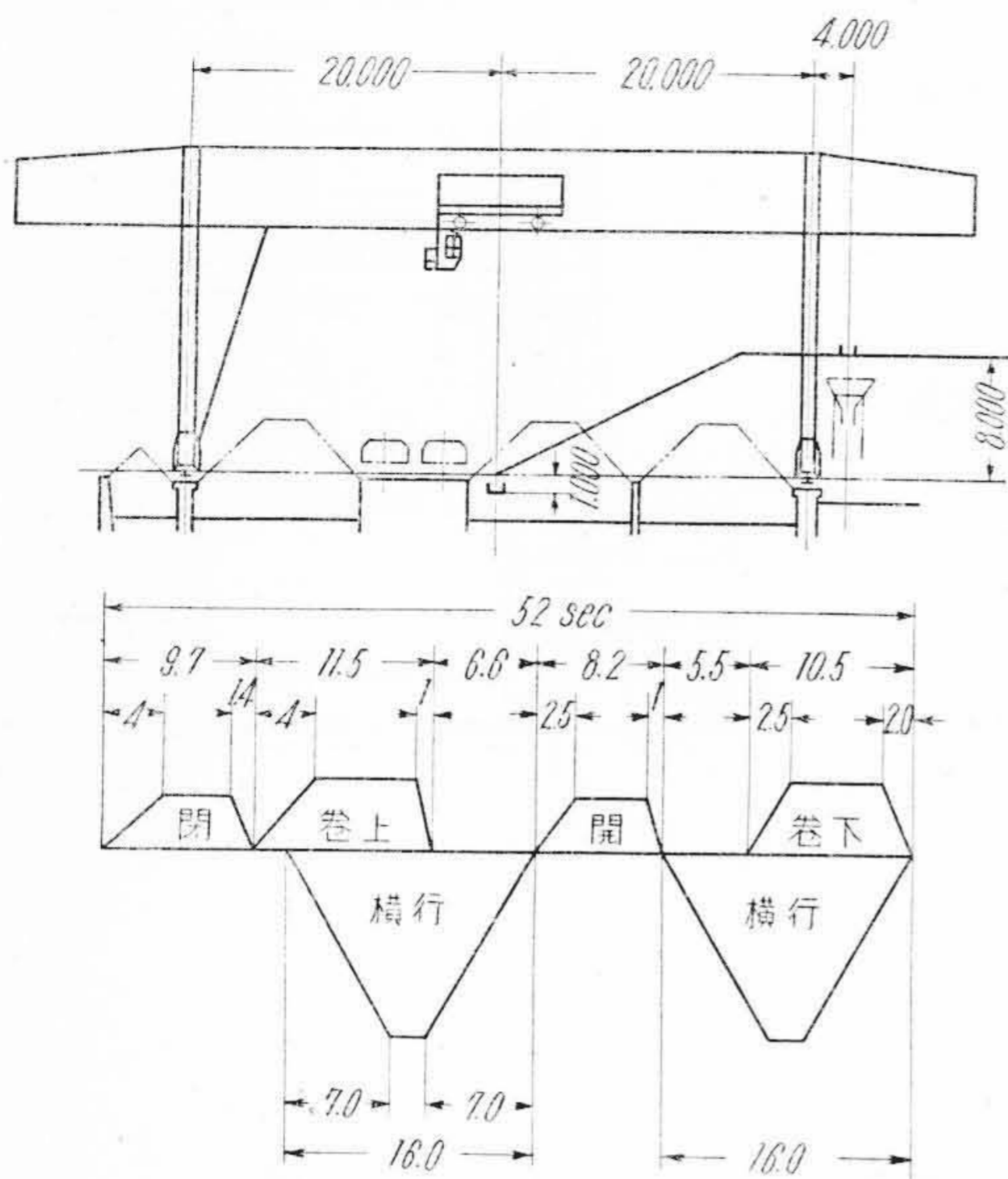
つぎに作業状態およびクレーンの能力線図を示す。

- (8) 作業頻度 1日平均作業時間13時間
- (9) 平均荷重 硫酸滓のとき6.5t, 砂鉄のとき8.0t
- (10) 運搬系路
 - (A) 別途新設される陸揚機より陸揚された原料の貯蔵場への受入
 - (B) 貨車よりの受入原料の処理
 - (C) 貯蔵場の原料の整理
 - (D) 貯蔵場原料のホッパーカーへの投入

(11) 運搬能力
硫酸滓でスパン中央よりホッパーカーまで (Dの系路) の運搬能力を線図に示すと第4図 (次頁参照) のようになる。

この種の橋形クレーンは中容量の重負荷型で広く使用されている重要な機種であるため、その各部の構造および操作の面では各種の改良がつぎつぎと加えられてきたが、さらに完璧を期して今回実施されたおもなものはつぎの通りである。

- (1) 巻上開閉装置および横行装置をブロック構造とし、マントロリフレームを簡単にし、重量の軽減、工作の簡易化、保守の容易化を実施した。
- (2) グラブウインチは構造簡単で保守の楽なセパレートウインチとし、ブレーキには逆相制動併用押上機ブレーキを採用して能率をあげた。



巻上速度...60 m/mn
 巻下速度...66 m/mn
 グラブバケツト容量...2.25 t

$$\text{運搬能力 } 2.25 \text{ t} \times \frac{3,600 \text{ s}}{52} \approx 155 \text{ t/h}$$
 1 回の操作時間..... 52 s
 能力..... 155 t/h

第 4 図
 運搬能力線図
 Fig. 4.
 Operation Diagram
 of the Bridge Crane

- (3) 横行速度制御には逆相制動を常用とし、極限安全装置として絶縁トロリ式を採用した。
- (4) 横行車輪はテーパ付とし、かつ車輪軸軸受部に平行度調整装置を設けて、トロリの斜行を防止した。
- (5) 横行レールの取付方法に改良を加えた。
- (6) レールクランプについては、ウインチは減速装置を巻胴の中に納めてブロック構造とし、速度制御は発電制動方式とした。

以下各項目を詳細に説明する。

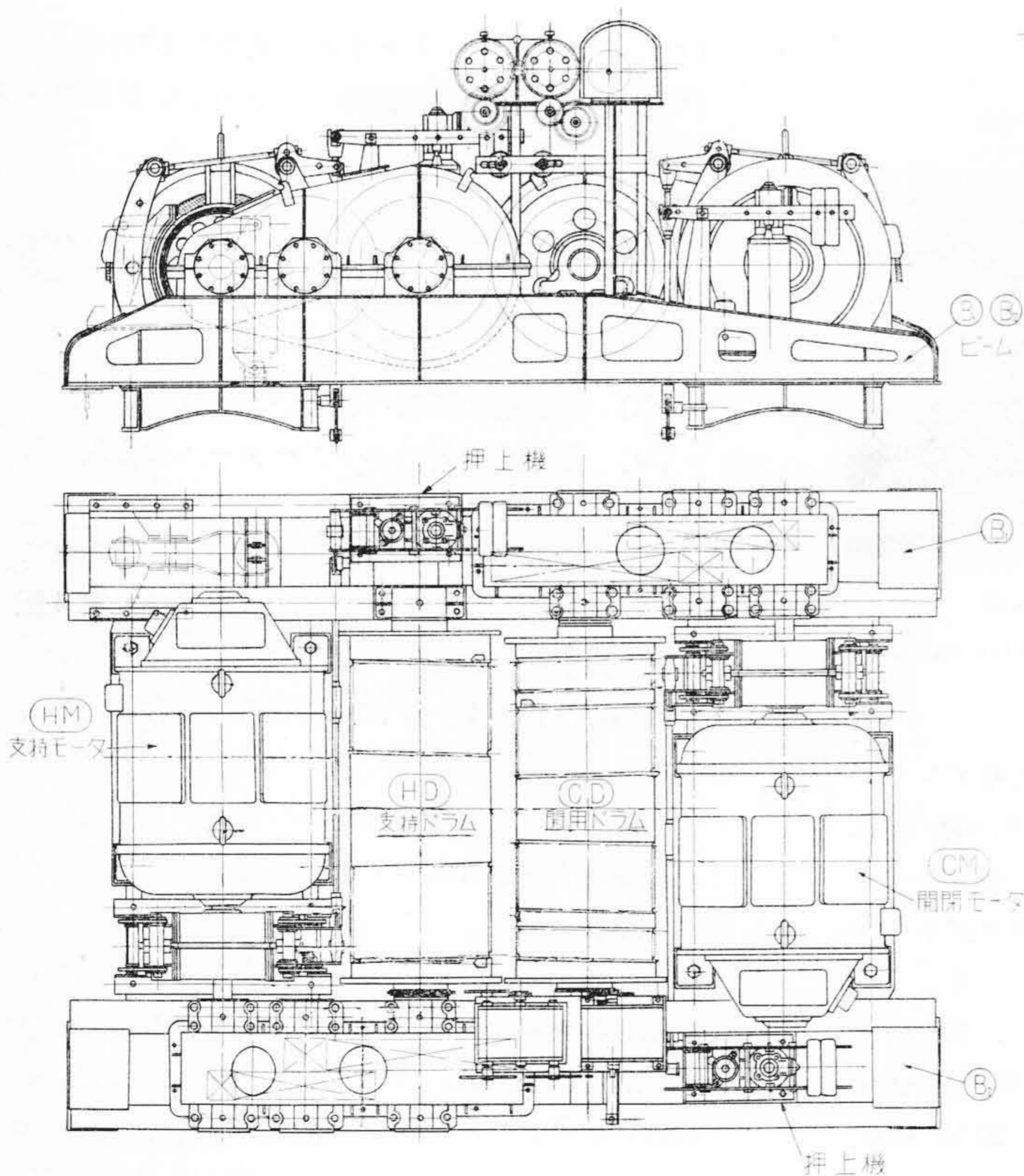
〔III〕 マントロリ構造上の改良

マントロリ式橋形クレーンにおいて、その性能および経済性を良くするにはマントロリを改善することが必要である。

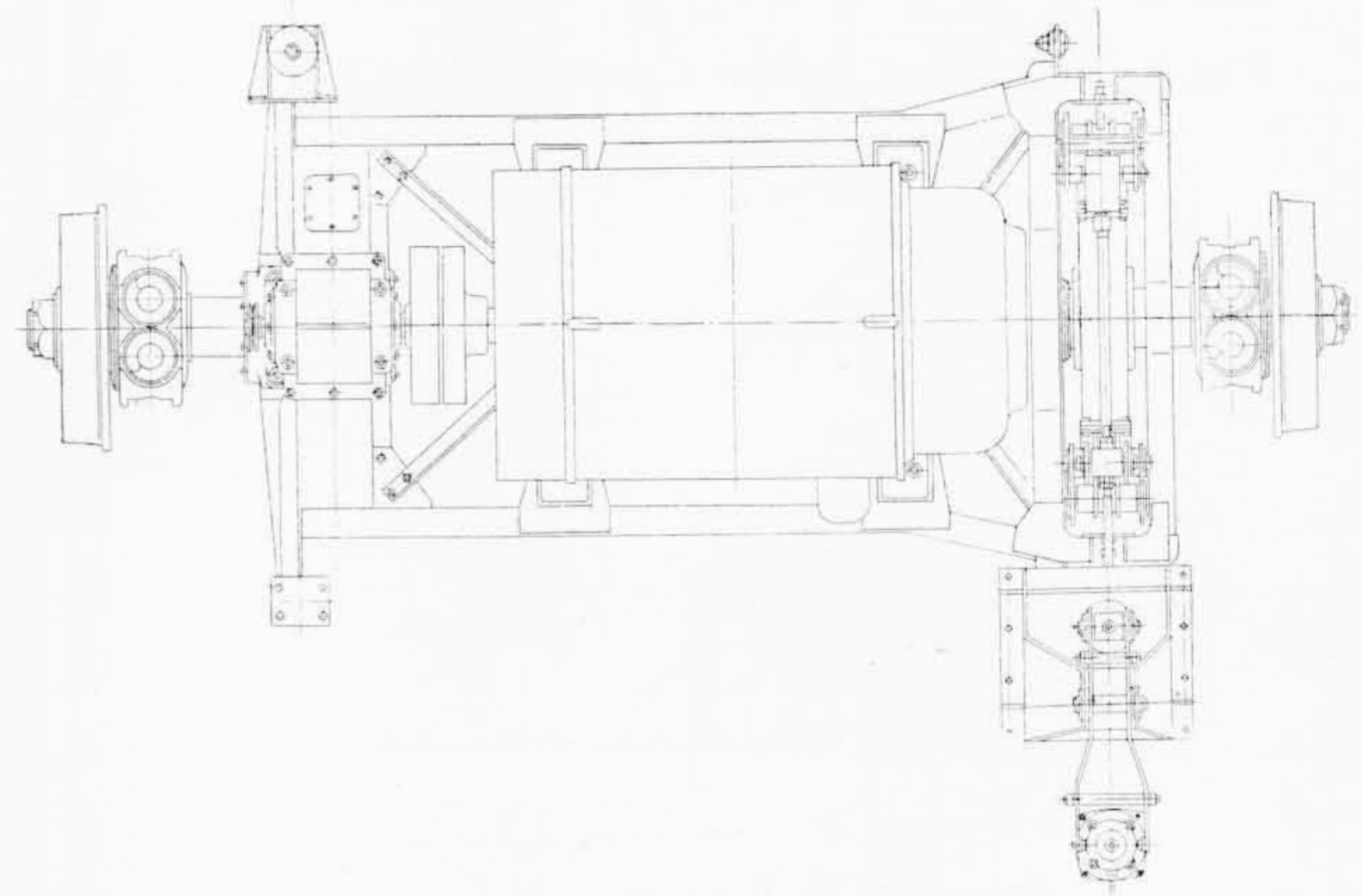
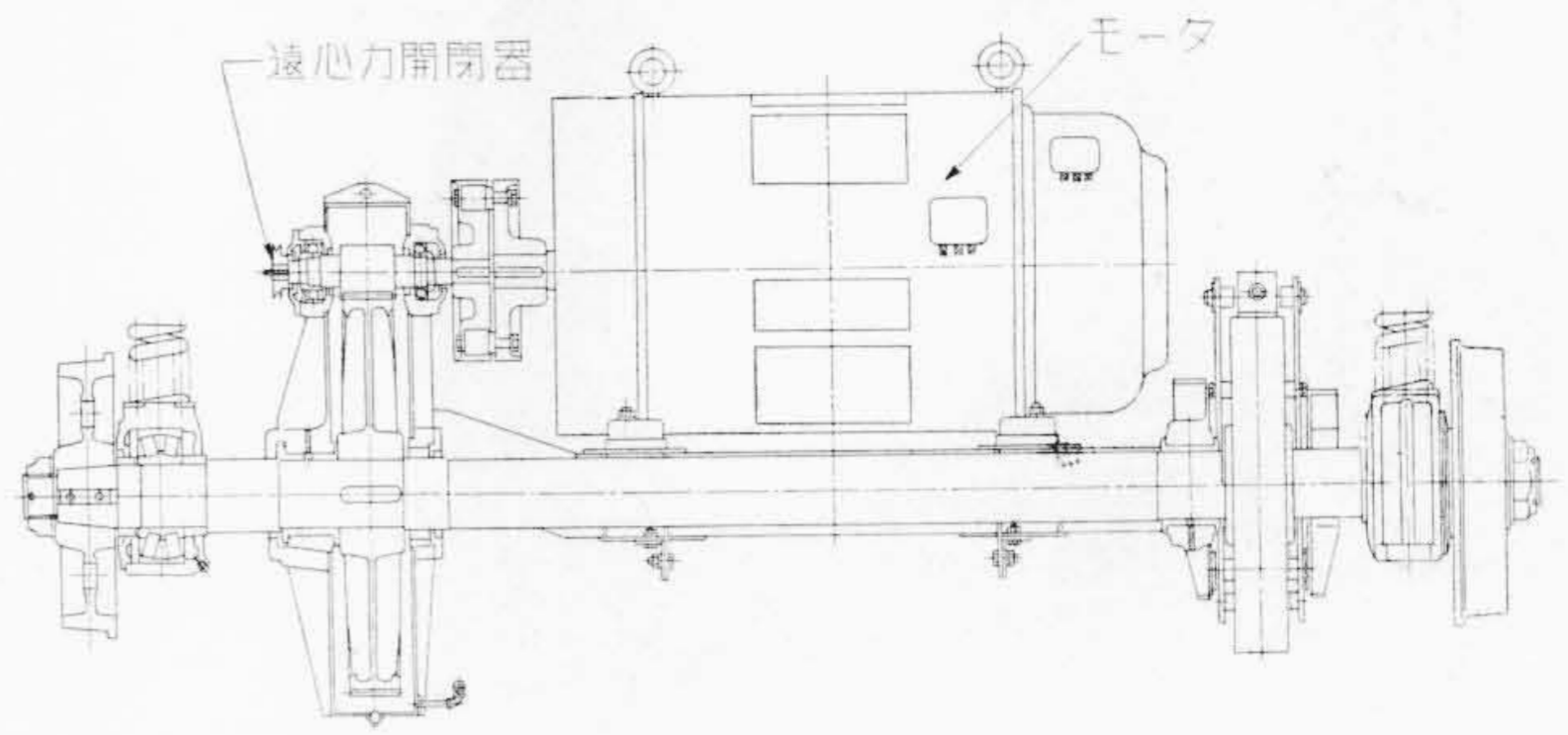
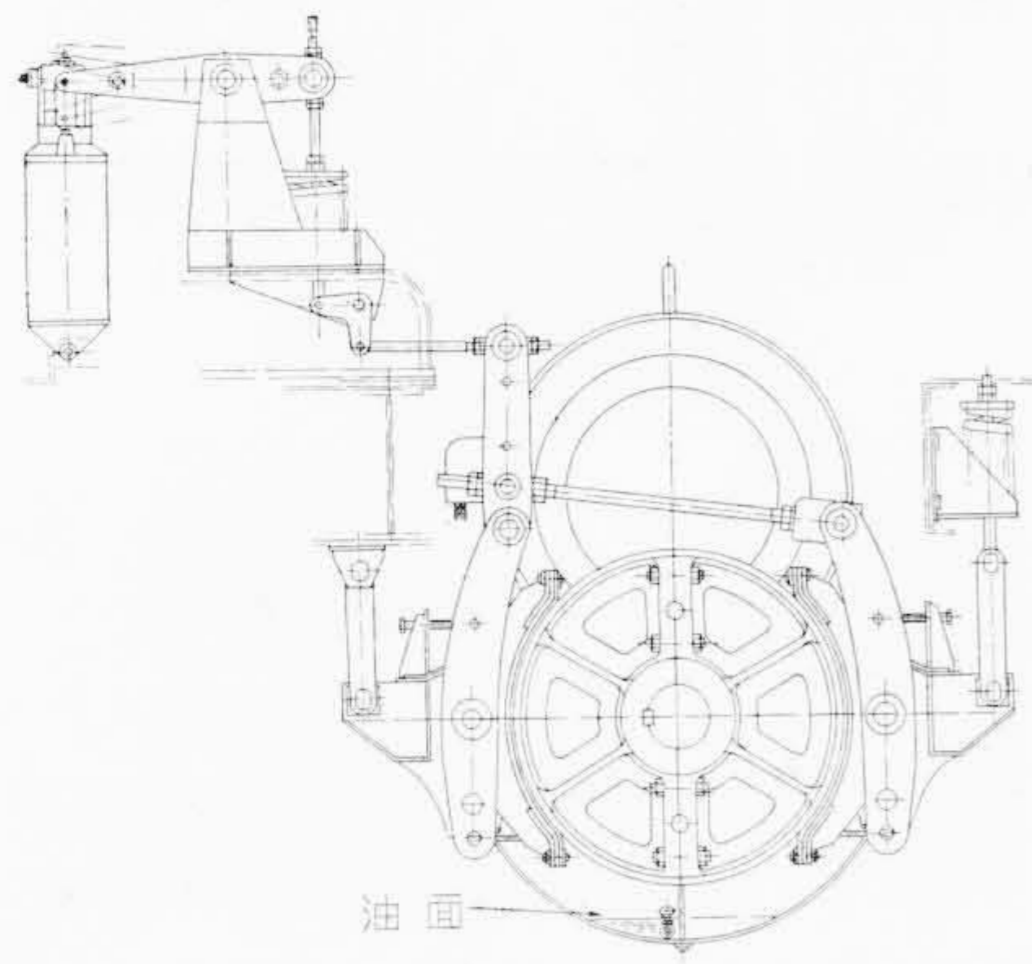
今回のマントロリ設計には、性能の優秀さは勿論であるが、特に組立および保守の容易ということにも重点をおいた。このために巻上装置および横行装置はそれぞれ一体の構造として組立てたものをトロリフレームにボルト接合により取付けるようにした。しかも巻上フレームは全体フレームの一部分をなすように構成され、配置の工夫と溶接構造の採用によりマントロリ全体は非常にまとまりのよいものになった。すなわち構造上の改良および溶接の大幅採用により、性能も上り、保守も楽になり、その上トロリの全体重量が軽くなった。

(a) 巻上装置

第 5 図に示すように、二本の溶接ビーム B_1, B_2 を並べ、その間に 2



第 5 図 巻上装置
 Fig. 5. Arrangement of the
 Grab Winch



第6図 横行装置
Fig.6. Traversing Mechanism

台の電動機 *HM, CM* と、2 箇の巻胴 *HD, CD* を架け渡し、減速歯車は1組づゝそれぞれ片側に集め、ビームと一体のギヤボックスの中に納める構造とした。

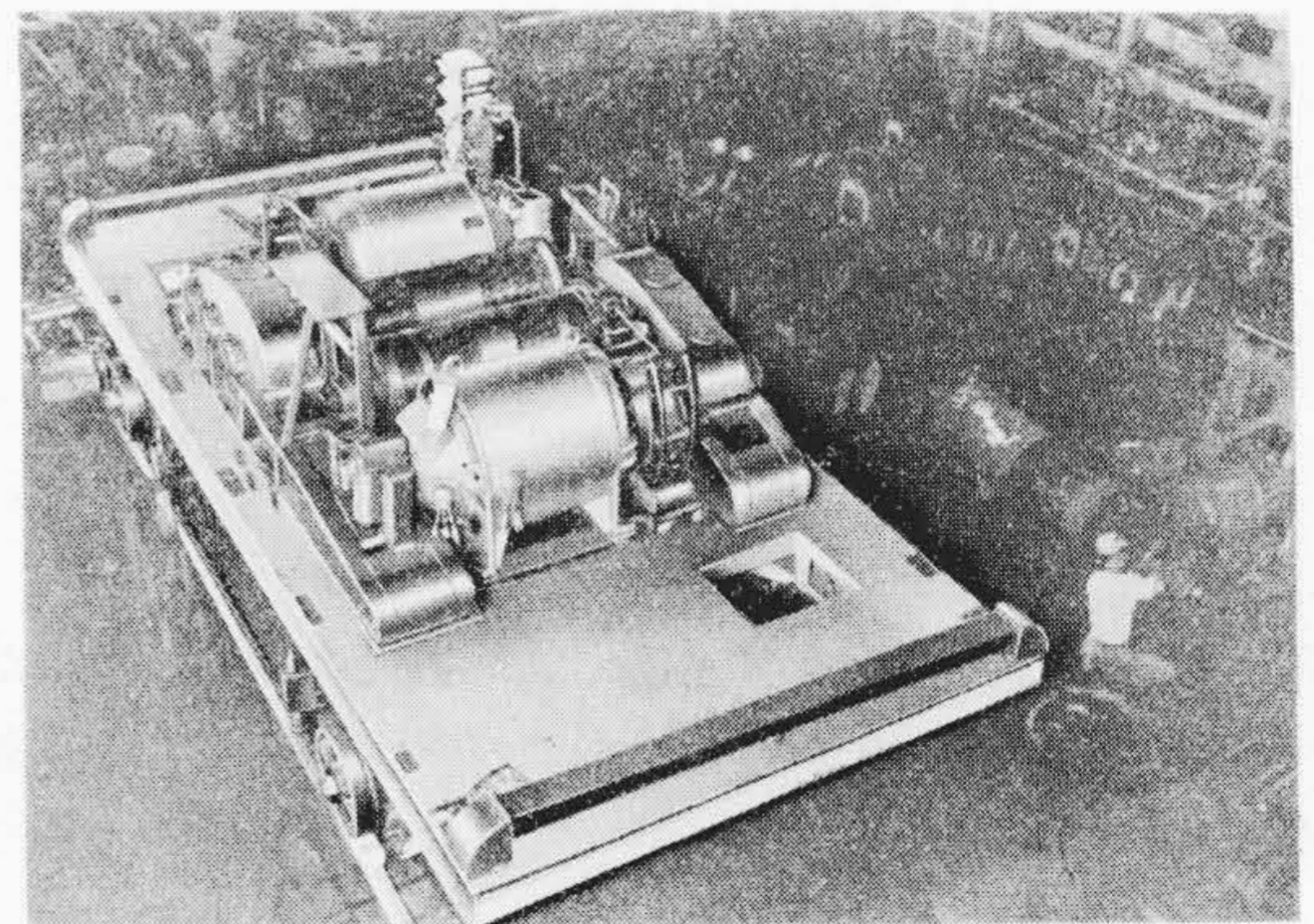
また各電動機および巻胴は極力接近させ、ブレーキ用の押上機は出づ張らないようにリンク廻りを介して、ドラムと反対側に移すなど、極力コンパクトな設計とした。

(b) 横行装置

第6図に見られる通り、浮動フレームの考え方は従来と変りないが、ギヤボックスおよびブレーキ廻りをフレームと一体構造とした。すなわち横行装置は完全に一体となつて動輪軸上に支えられ、マントロリフレームの下側にリンクを介して取付けられ非常に簡単になつた。しかもブレーキの押上機関係はべつにマントロリフレームの上に取り付けたので組立調整が楽になつた。

(c) 配置上の考慮

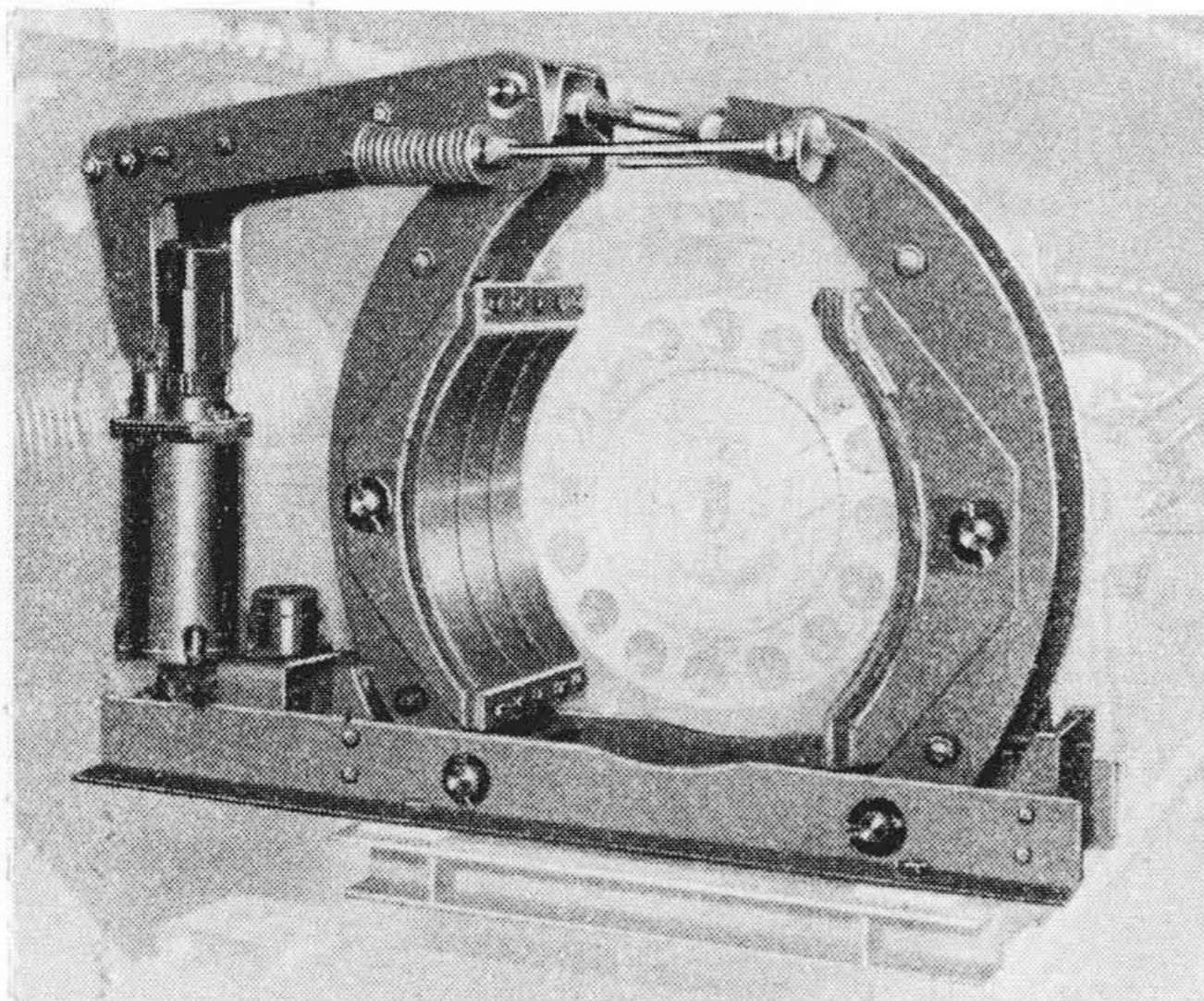
第2図に示すように、巻上装置はトロリフレームの中央に、横行装置は前車輪軸上フレームの下面に納め、配電盤は共用保護盤、巻上盤、横行盤を2ブロックに分けて、前正面および後正面に配列し、抵抗器はまとめて運転室天井におさめた。建家は修理の際の電動機、巻胴、



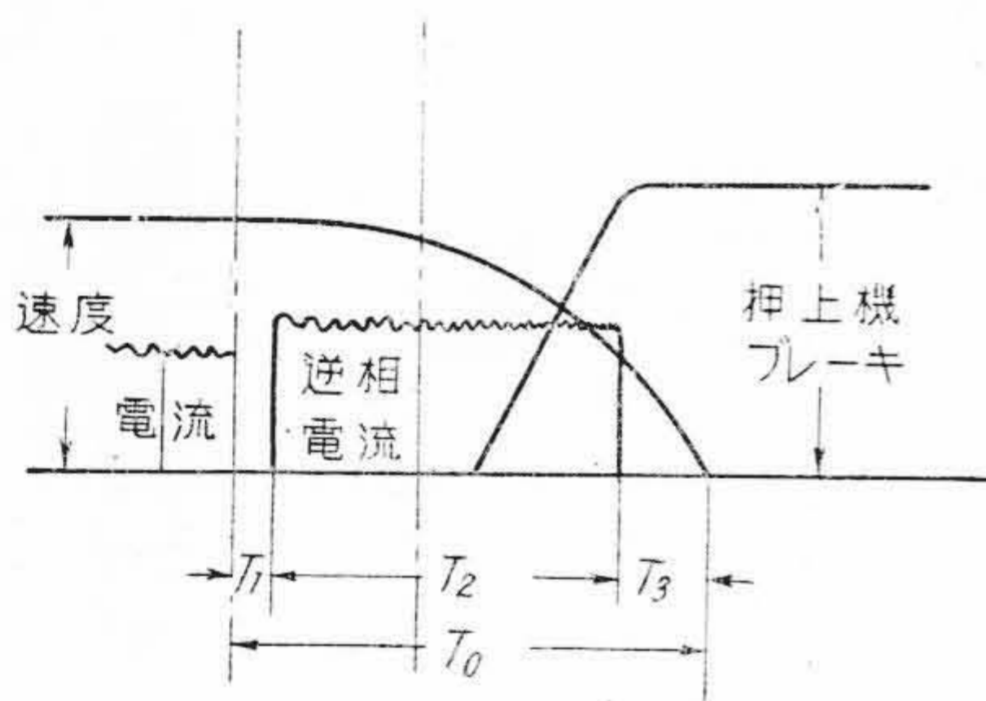
第7図 組立中のマントロリ
Fig.7. Man Trolley Frame in Assembly

盤などの取出しの便を考えて図のごとく五分割とし、1 箇を取外せば目的の部品が取出せるようにした。その他機械室床面の板張りは勿論、運転室、横行装置およびバッファ廻りにも点検修理用歩道踏場を完備し、全面的に取扱が便利でまとまりのよい構造とした。

これらの改良により、機械部分は一体構造となり、芯出しはほとんど機械作業によつてきまるため、組立作業



第 8 図 逆相併用押上機ブレーキ
Fig. 8. Thruster Brake Combined with Plugging Brake



T_1 : 電磁接触器の切換時間
 T_2 : 逆相制動時間
 T_3 : 押上機付制動機のみで停止する時間

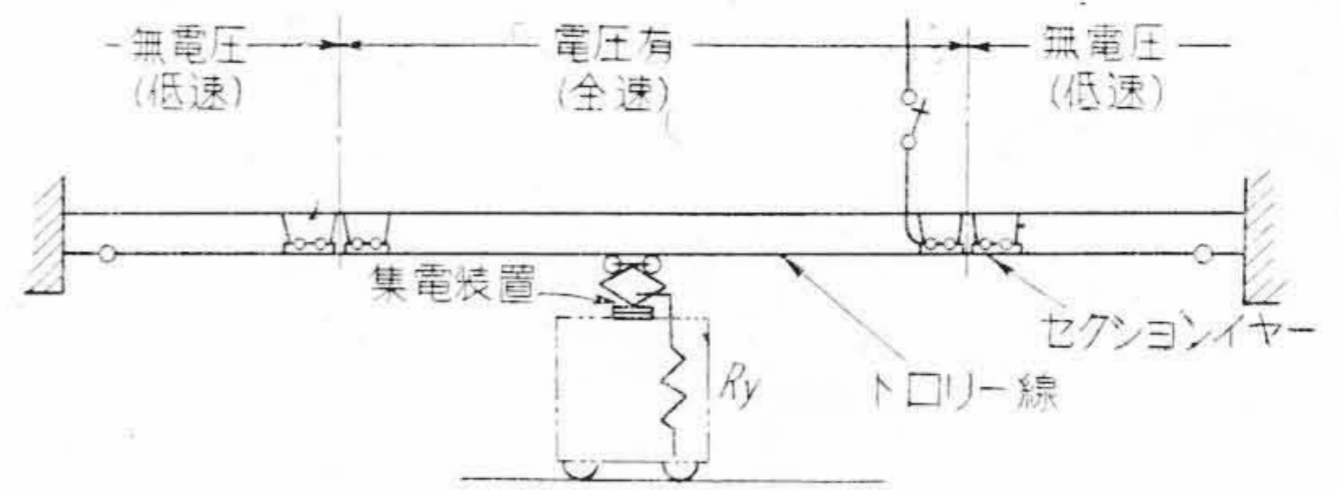
第 9 図 制動時におけるブレーキと停止時間の関係

Fig. 9. Braking Time of a Thruster Brake Combined with Plugging

における手作業が少なくなり、組立が容易となり、したがって保守も容易となつた。その上マントロリ全体の重量が従来型に比べて約 10% 軽くなつた。組立中のマントロリを第 7 図に示す。

〔IV〕 巻上開閉装置の特長

(1) 巻上開閉装置には構造が簡単で、保守の楽な等容量二電動機式（セパレートウインチ）を採用した。配置は第 5 図に示すように、ほぼ同一構造の開閉用支持用二つのウインチを並べたもので、二つの巻胴の間には機械的の連繋はないから構造はきわめて簡単で、巻上開閉の操作は一本のユニバーサルハンドル付制御器により簡単に行うことができる。



第 10 図 絶縁トロリ式制限装置説明図
Fig. 10. Traversing End Limit with Section Ear

(2) 巻上ブレーキに押上機を使用し、巻下方向には連動切換スイッチにより逆相制動を併用して、停止時のスリップの距離を小にするとともにブレーキライニングの磨耗を少くした。

第 8 図および第 9 図に日立特許（第 172784 号）逆相併用押上機ブレーキの機構と、制御器を零に戻してからグラフが停止するまでの電流および時間の関係を示す。

第 8 図に示すように押上機ブレーキの押上機をその支点にバネを入れて浮動的に支持した構造で、ブレーキを緩めている間はバネに反抗して押上機は下る。電源を切つてブレーキが完全に作用すると押上機に掛る荷重が無くなるので押上機はバネによつて押し上げられる。バネによる押上機の僅かの動きを利用して附属の開閉器を働かせて電気制動を開放するようにしてある。

今制御器を停止位置に戻すと自動的に逆相制動が働き押上機ブレーキの効くまでの時間を電気ブレーキが受持ち、一秒ぐらゐの後に押上機ブレーキが制動力を発揮すると補助開閉器により逆相制動は解放され、押上機ブレーキのみによつて停止する。

すなわちこの方式により制動時のスリップの距離は短縮されかつ逆相制動により機械制動の負担が軽減され、ブレーキホイルの過熱、ブレーキライニングの磨耗がはなはだしく低減し、性能が著しく向上した。

〔V〕 横行制御方式

(1) 横行ブレーキとしては逆相制動を常用としブレーキライニングの磨耗を少くした。

すなわち第 6 図に示すように停止用として車輪軸に押上機ブレーキを設けるとともに、全速の 1/2 以上の速度から停止するときには、1/2 速度になるまで逆相制動がかゝり、1/2 以下の速度から停止するときには逆相制動は効かず押上機ブレーキのみで制動する。横行速度の規整は電動機軸に取付けた遠心力開閉器によつて行う。

上のように電氣的制動を常用としたので、押上機ブレーキの容量は全速の 1/2 の速度によつて決定され、従来の 1/4 ですみ、機械部分のいたみも少くブレーキライニングの磨耗も著しく減少した。

(2) 横行の極限安全装置として絶縁トロリー式制限装置を採用した。(日立特許第 187283 号)

橋形クレーンのマントロリは限られたガード内部を高速かつ高頻度で横行運転されるので、これの逸走防止安全装置は十分考えなければならない。

本機では両端においてローラ型制限開閉器を働かせて電氣的に電動機を停止するとともに、機械的にはバネ式および傾斜レール式緩衝装置によつて非常制動を効かせ両極限を抑えるようにしてあるが、この他に新方式の確実な絶縁トロリー式を採用している。

絶縁トロリー式制限装置は第10図に示すような方法によつてある。すなわちこの目的専用に操作用トロリー線を設け、これを三区分に分けて、中央部のみに電圧をかけておく。トロリーホイールが中央部より端部に進行するとき、セクションイヤを通過すると無電圧になるのでリレーが働いて逆相制動がかゝり横行速度を低下させる。

絶縁トロリーの位置は全速で走つて来たトロリーに、この位置で逆相制動が掛り速度が落ち、バッファの位置で速度が1/2になるようにきめてある。バッファはバネ式と傾斜レール式を併用し、1/2 速度の衝撃を十分吸収するようにしてある。運転手の不注意で制御器が全速の儘放置されることがあつても、絶縁トロリーを通過すると自動的に逆相制動が作用し、両端にて停止する。

この方式の特長は常時接触しているトロリー線と集電装置が主体となつているので、他の方式のように衝撃をうけて故障することもなく、接点の開閉は電氣的に行われるので確実で信頼性がある。

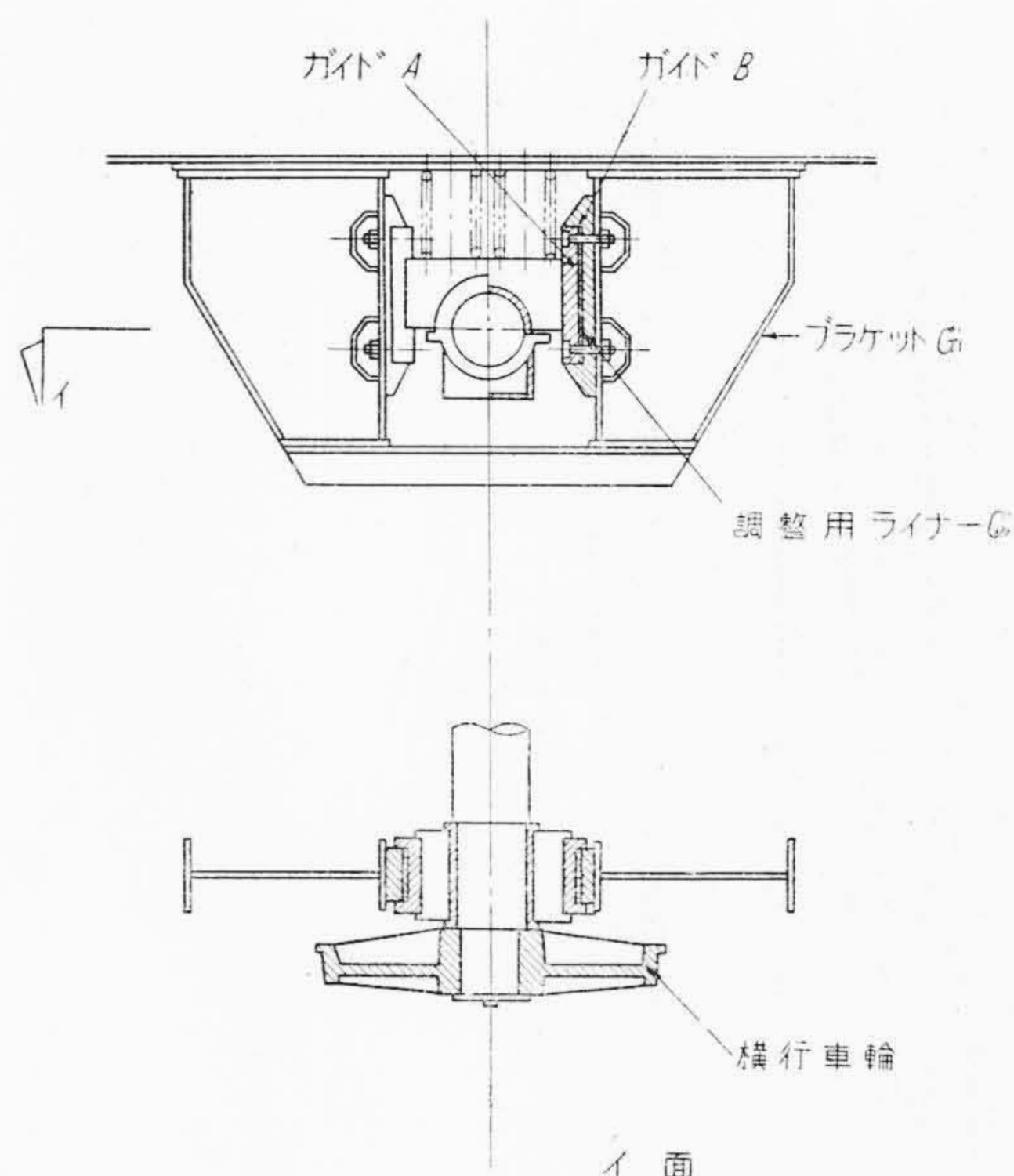
[VI] 横行の斜行防止装置

マントロリの斜行による車輪の異状磨耗は橋形クレーンではときどき問題になるところであるが、日立製作所においては、数次にわたる現場における実物を対象とした研究の結果、つぎのような方法により満足な結果を得ている。

すなわち斜行の原因としては軸の平行直角の誤差があげられるが、二本の軸を正しく平行に、レールに直角に常に保つことが困難な上に、かりに平行直角ができたとしても車体に復元力を与えない限り斜行の問題は残る。

したがつて日立製作所では、第一にテーパ付車輪を使用して斜行に対する復元性をもたせ、斜行を限定された小範囲の蛇行運動に変えることとし、第二に軸受ガイド部分に第11図に示すような軸の調整装置を設け、据付完了後も容易に両軸の平行度を調整できるようにした。(新案第 406012 号)

この二つの改良により斜行による異状磨耗は完全に除くことができた。



第11図 横行車軸調整装置

Fig. 11. Centering Device of Traversing Wheel Shaft

軸の平行度調整装置は第11図に示すように、横行軸受のガイドを A, B 二つの部分に分け、B 部はブラケット G に固定し、A 部をボルト締めとする。A と B の間に調整用のライナー C を入れて軸の平行度を調整する。このライナー C は板厚の異なるものを数種組合せて使用し、A の取付ボルトを緩めることにより、組立後も容易に横から入換えのできる構造となつている。

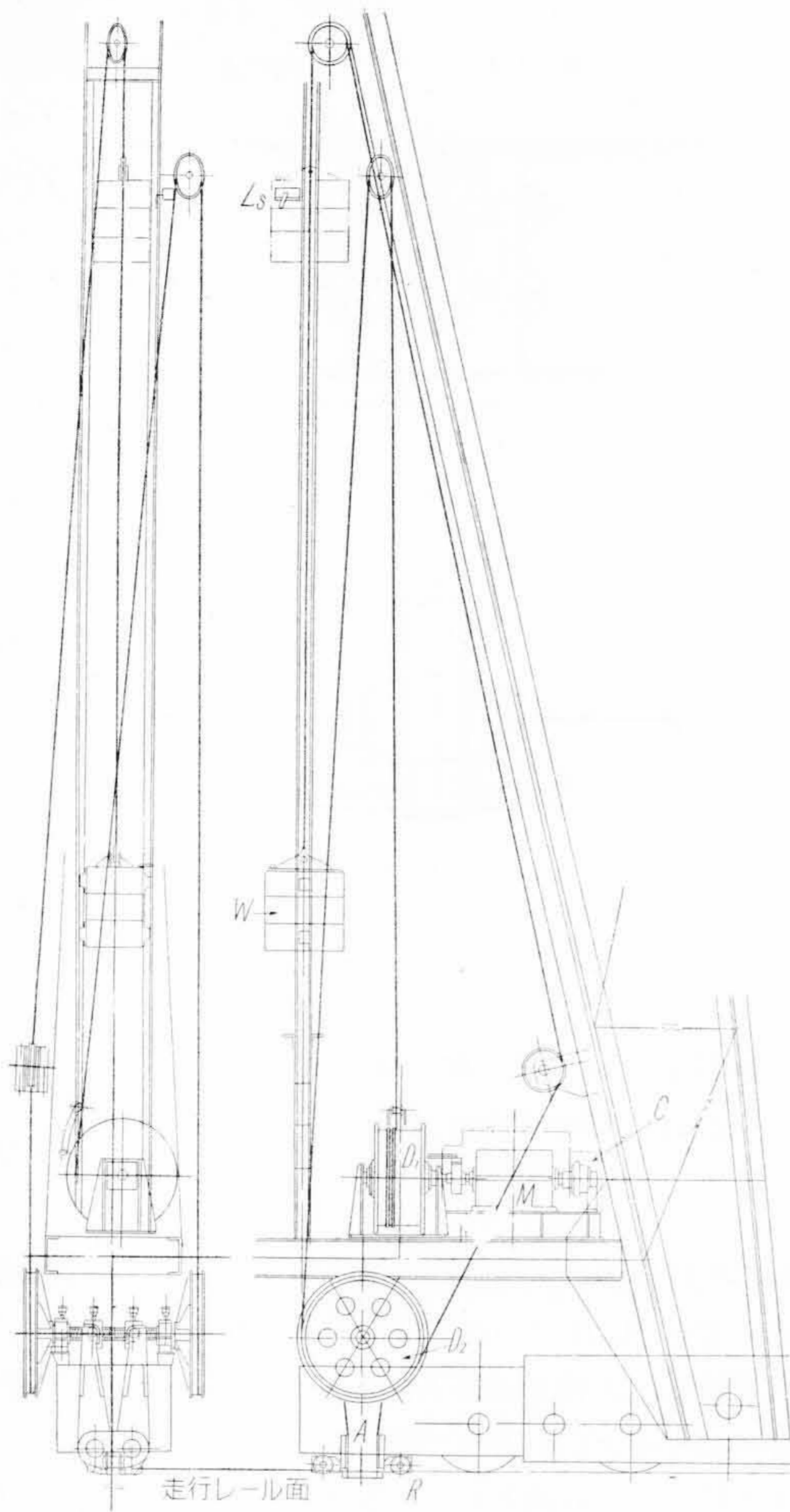
[VII] 横行レール取付法の改良

横行レールの取付には特に留意し、レールの保守、交換に便利な構造とした。

マントロリの横行レールの取付法には従来ボルト式、リベット式、溶接式あり、その構造も多種多様であるが、いずれも完全なものはなく、使用後数箇月を経ずしてリベットが緩みあるいはリベット孔から亀裂の入る場合も少くない。今回はこの点を特に考慮して敷板とフックボルト併用の特殊な構造としたため取付は確実、寸法は正確で現地における使用実績はきわめて良好である。なお将来レールの取換えもきわめて容易にできる。

[VIII] レールクランプの改良

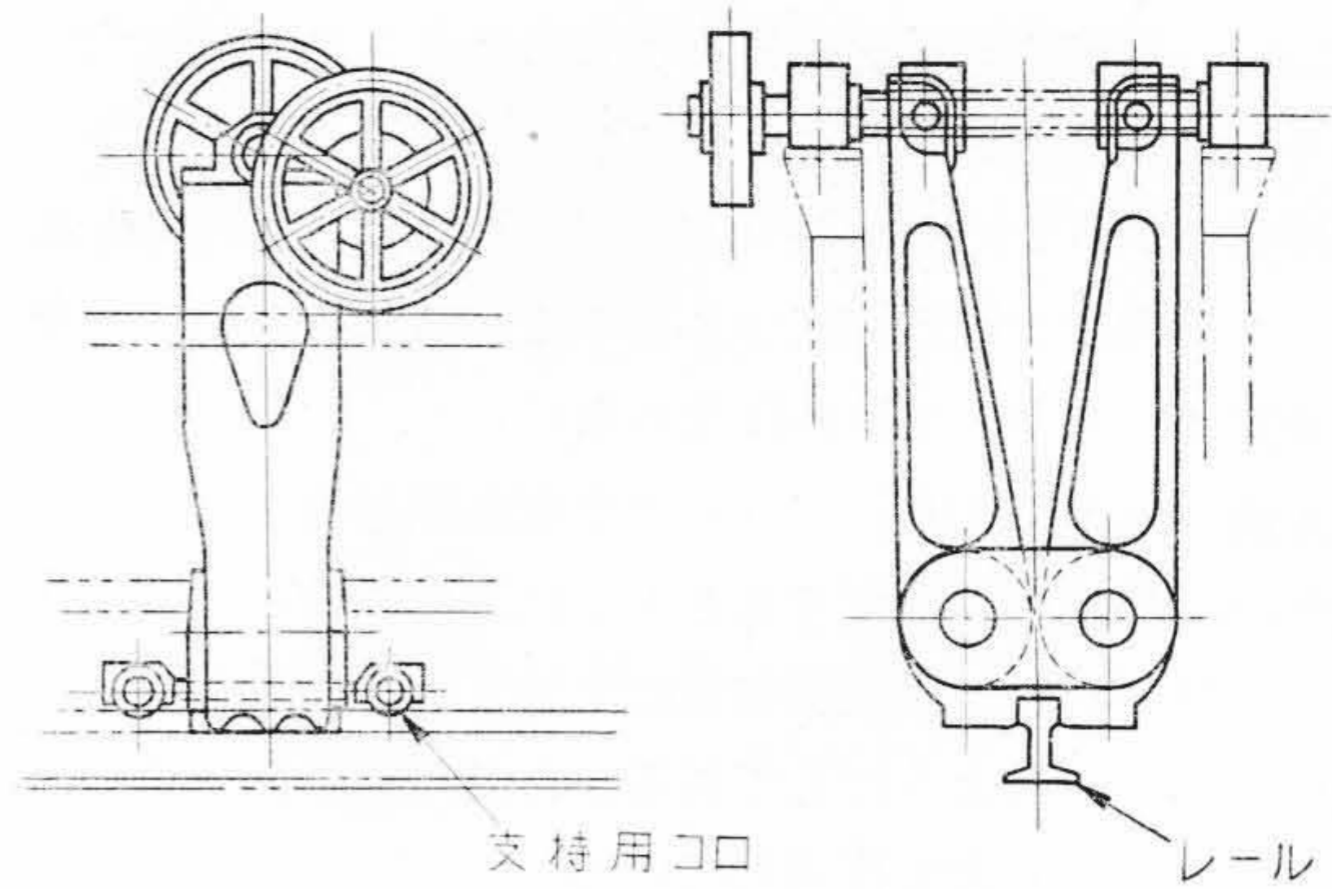
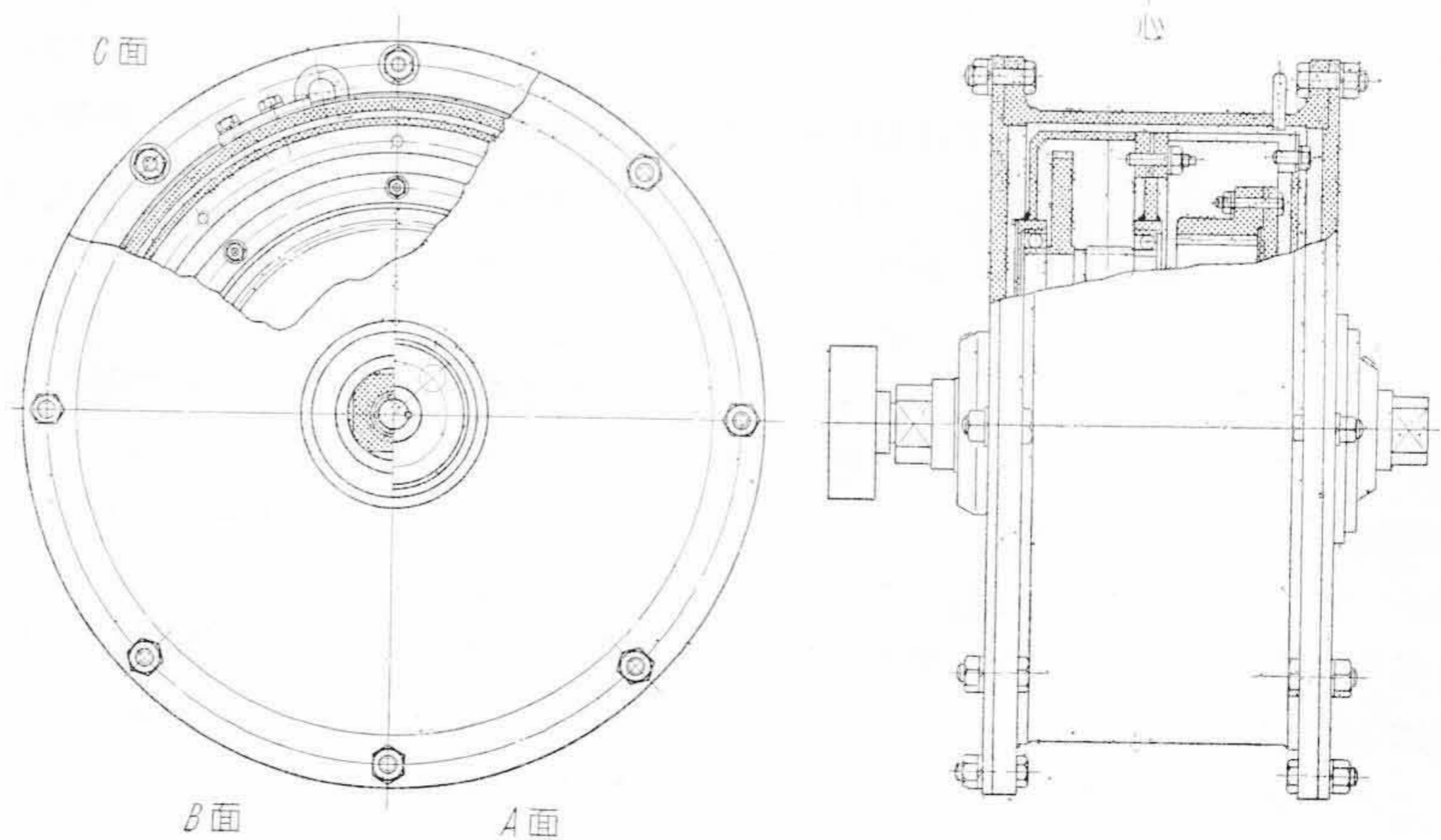
レールクランプは不測の災害に備えて設備するものであるから、いついかなる場合にも迅速確実に動作することが要求される。従来種々の形式のものが使用されてき



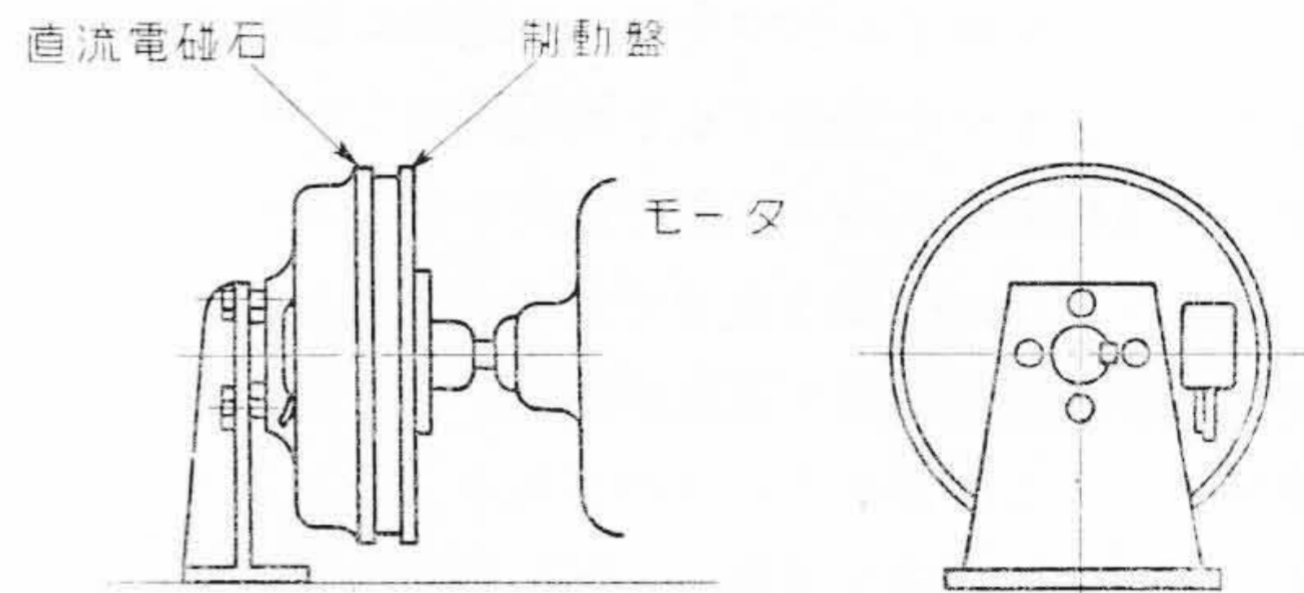
W: 重 錘 A: クランプアーム
 D₁: 巻上ドラム R: 支持用コロ
 M: 直流電動発電機 D₂: クランプドラム
 C: 電磁ブレーキ

第 12 図 レールクランプ配置図
 Fig. 12. Arrangement of Rail Clamp

第 13 図
 レールクランプ巻上ドラム
 Fig. 13.
 Hoisting Drum for Rail
 Clamp



第 14 図 クランプアーム支持用コロ
 Fig. 14. Roller for Holding Clamp Arms

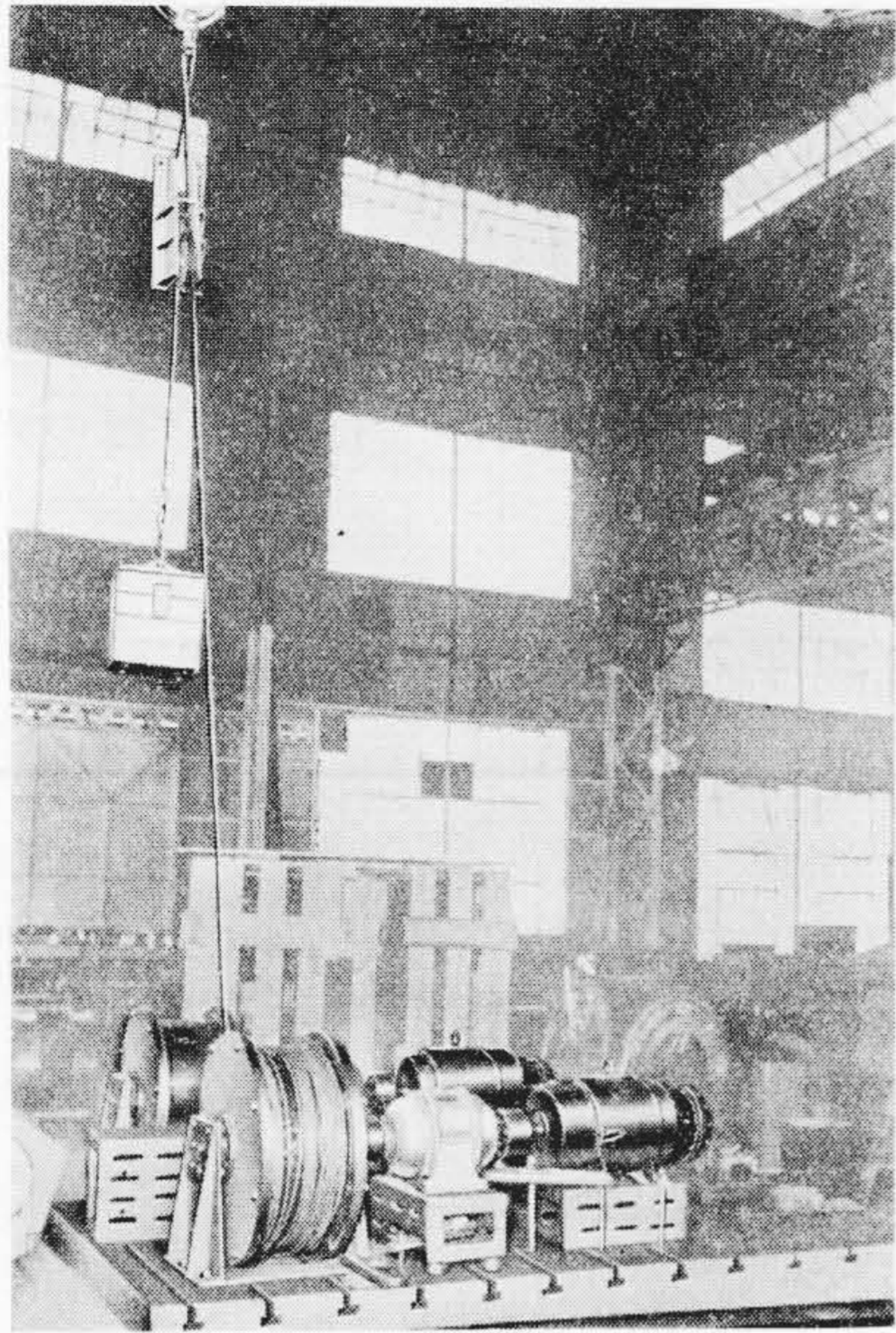


第 15 図 レールクランプ用直流電磁ブレーキ
 Fig. 15. D.C. Magnet Brake for Rail Clamp

たが、概して保守に難点があり、いざというときに円滑に操作しない場合が往々見受けられた。

本機のレールクランプは特に上の点に留意し、防塵型で、保守が楽で、信頼性のあるものとした。

本機のレールクランプの配置は第 1 図および第 12 図のように、クランプ機構はトラックに取付け、重錘巻上装置は脚のつなぎの上に配置し、その間をロープで連結す



第16図 組立試運転中のクランプウインチ
Fig.16. Rail Clamp Winch

る構造である。操作は、押釦スイッチにより回路の電流を絶てば重錘支持のブレーキが緩んで重錘が下る。そのとき重錘により巻胴が回されクランプの両アームが互に接近してレールを掴みクレーンを固定する。作業時には巻上装置により重錘をつり上げるとともに、クランプアームを左右に開きクランプを緩め、重錘はブレーキにより支持される。

レールクランプの改良点のおもなるものは以下の四点である。

(1) 巻上装置の一体構造

従来の巻上装置は歯車減速装置を平面的に羅列したもので占有面積が大きく、塵埃雨水に対して完全な密閉形とすることは困難で保守に手数がかかった。今回は第13図のような改良型とした。すなわちウインチは内部に減速装置を納めた完全密閉型のドラムと電動機をカップリングを介して連結したきわめて簡単なもので、カップリングの外側はロープのたるみ止めブレーキのホイールを兼ねている。改良型はドラムと減速歯車が一体となり、歯車は特殊鋼を熱処理して小形とし全体が非常にコンパクトなものとなり、また完全密閉型となつているから、炭塵、雨水から遮蔽され、転り軸受の使用と相まって保守は非常に楽になつている。またウインチ全体もまとまりのよいものとなつた。第16図に組立試験中のドラムを示す。

(2) 重錘落下速度制御装置

重錘の巻上巻下は直流電動発電機により、重錘の落下に際してはこれを発電機として回転させ、発電制動により落下速度を制限する方式のもので性能はよい。

(3) クランプアームの支持用ローラ

クランプ機構のうちで特記すべきことは第12図および第14図に示すようにクランプアーム支持用ローラをアームの下部に設けたことである。クランプアームは従来トラックで支持する構造であつたが、レールの高低、左右の寄りなどのため、常に最良の状態でクランプすることは困難であつた。しかるに本図のようにガイドローラによりアームを支持しながらレール上を走らせることにより、アームは常にレールと正しい関係位置を保つことができた。(新案第373344号)

(4) 重錘保持用ブレーキ

直流電源があるので第15図に示すようなクラッチ式の直流電磁ブレーキを使用した。これはレバー装置も不要で、電動機とブレーキの中心が若干狂つても支障なく作用するため組立も容易であり、直流なる故コアの間隙の大小による電流値の変化もなく、焼損のおそれもなく、保守も楽である。

[IX] 橋形鉄構

鉄骨の大体の構造は第1図に示す通りである。桁はワーレンガーダ、脚は関連設備の関係上海側を剛脚陸側を揺脚とし、接手はリベット構造とした。

グラブバケット付で高頻度のクレーンなるため、各動作時の衝撃、横行走行の制動力は勿論、 250 kg/m^2 の暴風に対しても設計上十分考慮を払うとともに、製作に当つては、桁部分は全長にわたつて工場内仮組立を行い、各部の寸法殊に横行レール関係の寸法は厳重な検査を行い据付作業における狂いをできる限り排除するようにした。

すなわち工場内においてレールビームのキヤンバおよび左右の通りの検査は科学的な方法で行つた。このため現地における据付も問題なく、レールのキヤンバも予定の数値に納まり好成绩であつた。据付後実測の結果、中央におけるキヤンバは 34 mm 、マントロリ(荷重 6 t のとき)による撓みは 16 mm であつた。

[X] その他の特長

その他クレーンの耐久性を増すためにワイヤロープはファイラ型29本線6撚(東京製綱特5号C型)を使用し、グラブバケットの双先には溶接により耐磨耗性金属の盛金(新案第386695号)を施し、歯車には歯面に高周波焼入による表面硬化を施してある。

また完全な保守を目的とし、給油を確実にするため、給油はフアーバル式グルースポンプによつた。ポンプはマントロリ内に一箇、桁上に二箇、脚に二箇を備え、マントロリ内は勿論走行装置のトラック廻りまでポンプ給

油とした。

〔XI〕 結 言

以上最近某製鉄所に納入した8tマントロリ式橋形クレーンを例として、日立製作所の橋形クレーンの特長を説明したが、同機は構造上、機能上に上記のような特長を備えた性能の良い、保守の楽な、信頼度の高いクレー

ンである。しかもマントロリの全装備重量が従来のものに比べて約10%軽減され、鉄骨部分の重量も軽くなった。しかして現地における運転成績は良好である。

日立製作所ではこのクレーンの運転実績によつて、今後ともより高能率の、より信頼性に富み、より扱いやすく、より廉価なクレーンを製作するよう不断の努力を続けている。

日立製作所社員社外講演一覧 (昭和29年7月分受付) (その2)

(第54頁より続く)

講演月日	主 催	演 題	所 属	講 演 者
10/中旬	電 気 三 学 会	交流発電機における炭酸ガスの消火作用	日立工場	佐 藤 文 雄
"	"	凸極型発電機の回転子通風に関する一実験	日立工場	北 野 豊
10/22~25	日 本 金 属 学 会	純銅の諸性質におよぼす微量酸素の影響	中央研究所	土 井 俊 雄 岩 田 林 篤 小 南 波 栄 勝 吉
"	"	Sn-Cu 2元系合金の金相学的諸性質	日立電線工場	山 路 賢 吉 大 嶋 芳 昭
"	"	レール・ボンド用半田合金の研究	日立電線工場	山 路 賢 吉
8/4	全国炭磁技術会	80HPカッターの性能および炭車巻のロープにかゝる衝撃について	亀有工場	渋谷 英 寅
10/中旬	電 気 三 学 会	工業テレビジョンの光学的研究	戸塚工場 中央研究所	今 西 久 弥 角 野 正 夫
8/12	日 本 能 率 協 会	設備計画に関するMAPI方式の研究	本 社	村 川 武 雄
10/22~25	日 本 金 属 学 会	含Ti-Al-Nb, Cr-Ni-Fe系耐熱合金の高温特性	日立研究所	小 野 健 二 小 川 浩 三 小 川 卓 三
10/30~31	日 本 分 析 化 学 会	多量一価タリウム共存下における三価タリウムの定量法	中央研究所	青 木 米 作
"	"	八口磷酸塩蛍光体中の可溶性五価アンチモンの定量法	中央研究所	青 木 米 作
10/22~25	日 本 金 属 学 会	13% Cr 不銹鋼の変態速度におよぼす各種元素の影響 (第二報)	日立研究所	小 野 健 二 根 本 正
"	"	含B鋼の研究 (第三報) 焼入性耐摩耗性および疲れ強さにおよぼすBの影響	日立研究所	小 野 健 二 根 本 正
"	"	ジョシナー試験における硬度曲線の異状性について	日立研究所	八 重 櫻 敏 雄 小 野 健 二 根 本 正
7/24	東 急 車 輛 製 造 株 式 会 社	日立高周波電気炉について	本 社	工 藤 五 郎
8/4	全国炭磁技術会	防爆ディーゼル機関車およびウイルソン連結器	本 社	五十嵐 慶 吉
7/24~27	日 本 科 学 技 術 者 連 盟	通信機工業における品質管理の実態	戸塚工場	小 林 季 八
7/20	関西電力株式会社	絶縁材料について	日立絶縁物工場	日 月 紋 次
8/6	発 明 協 会	日立空気輸送装置について	本 社	横 山 正 毅
8/9	東京都商工指導所	工程管理の問題点改善点	亀戸工場	名 取 四 郎