

# 最近の製鋼クレーン

## The Latest Various Cranes for Steel Works

林 文 也\*  
Bunya Hayashi

### 内 容 梗 概

製鋼クレーンは単に特殊サービスの荷役機械というよりは、製鋼圧延プロセスにおける重要な設備要素であると考えべきものである。わが国においては、特に戦後の製鋼業の発展に伴って、製鋼クレーンも著しく近代化され、最近海外にまで進出してその真価を認められている。日立製作所製鋼クレーン近代化の一般的傾向と実例について述べる。

### 1. 緒 言

わが国の製鋼業は最近数年間に著しく発展し、製鋼圧延設備の合理化と増強が各所において進められてきた。平炉および鋼塊の大型化、炉前装入、台車上造塊、新型均熱炉の採用、厚板および薄板設備の新設などはその成果であるが、同時に各種製鋼クレーンの大容量化、高能率化が行われてきたことはいうまでもない。

一方、新興諸外国においても近代的製鋼工場の建設が進められており、この方面から主として AISE 準拠の製鋼クレーンの輸出を要求されてきた。

日立製作所は多年の経験と研究とに基く最新の設計製作技術によつて多数の近代的製鋼クレーンを完成して内外各方面の要求にこたえてきた。特に、インドタタ製鉄所向けに多数のミルサービスクレーンとともに大容量のストリップクレーン、ソーキングピットクレーンなどを輸出して好評を博していることは、わが国工業技術の海外進出という意味でも特筆に値する。

### 2. 最近の製鋼クレーンの傾向

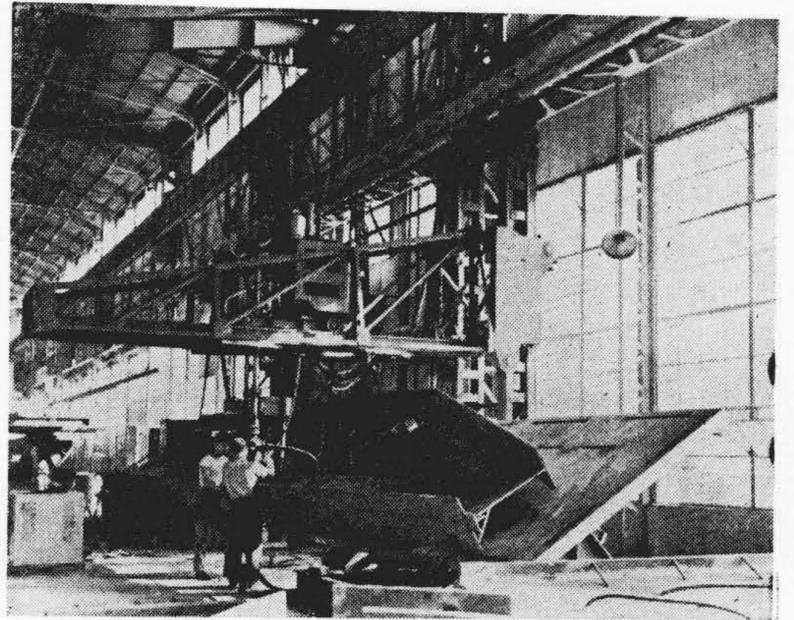
日立製作所製鋼クレーン近代化の一般的傾向について述べる。

#### 2.1 鋼構造部分

溶接技術、鋼材および構造設計の進歩によつて、高頻度高衝撃の製鋼クレーンの構造物にも広範囲に溶接が用いられるようになった。ガーダは溶接製シングルウェブ形からさらにボックス形へと発展してデプスが浅く、軽量で、しかも信頼度の高い構造となった。また、走行トラック、トロリフレームはもとより、ギヤボックス、ドラムなどの機械部分にいたるまで全般に鋼板溶接製となり軽量化された。

溶接技術の面では、ユニオンメルト自動溶接法および各種ポジションの活用、材料の面では、キルド鋼板を主とした溶接用鋼材の活用が、これら溶接構造の発展に対して特に効果的であつた。また、高抗張力鋼溶接ガーダの実用化に成功したことも大きな収穫であつた。第1図

\* 日立製作所亀有工場



第1図 クレーンガーダのユニオンメルト溶接作業

はポジションを用いたクレーンガーダのユニオンメルト溶接作業を示す。

なお、最近の製鋼工場は建設費を下げるためにランウェイを低くする傾向にあり、したがつて製鋼クレーンも下丈が小さく上丈の高い形状のものが製作されるようになった。

#### 2.2 機械部分

機械部分の設計にあつては、十分な強度剛度はいうまでもないが、精度、効率、寿命の向上維持および保守の容易化に対して特に留意しており、材料、工作法の進歩とあいまつて、注目すべき成果をあげた。

各装置のユニット構造化、フレームと一体に溶接されたギヤボックスの採用、歯車装置の全密閉油浴化、歯車軸の一平面内配置、転がり軸受の使用範囲の拡大、ギヤカップリング・ユニバーサルカップリングの活用、車輪軸ジャーナル部の超仕上、歯車そのほか部品の材質および熱処理の改良、ファイラロープの採用、集中給油方式の一般化などはその例である。また各部品の細部にわたつても設計上種々改良がなされたことはもちろんである。

#### 2.3 電気設備

速度特性では直流電動機、設備費保守費の面では交流電動機がまさっているが、これらの選択は顧客の電源設備によつて決定される。いずれにせよ、負荷サイクルに

応じて十分な熱容量とトルクを有する全閉形、閉鎖通風形または全閉他力通風形の電動機を選定している。絶縁は一般にB種とし必要に応じてH種を用いている。最近の直流電動機は AISE No.1 または JEM 1109 によつてゐるが、この電動機は過負荷耐量が大きく、慣性モーメントが小さく、小型軽量で、クレーンサービスに最適のものである。

制御器具は、交流の場合にも、電動発電機またはセレン整流器を備えることにより直流操作として、低衝撃、長寿命を期している。

誘導電動機の巻下げ速度制御は主として大容量の場合に直流励磁発電制動、小容量の場合に CF 制御を用いて効果をあげている。

保護装置の傾向としては、巻上主回路用リミットスイッチの採用、ロープたるみ防止用ならびにつかみ過負荷防止用リミットスイッチの改良などをあげることができる。

動力伝達機構における電磁クラッチの活用およびインダクションブレーキによる速度制御性能の向上も注目すべき傾向である。

高熱にさらされるクレーンの配線にはグラスキャンブリックそのほかの特殊耐熱電線を用いて効果をあげている。

#### 2.4 作業環境

運転室は全般に断熱構造とし、冷房装置を設け、また視界についても特に留意して設計しているから、運転手の作業条件は著しく改善された。

冷房装置は配置スペースに応じて一体形とスプリット形とを使いわけることとし、冷房効果についても研究を続けている。

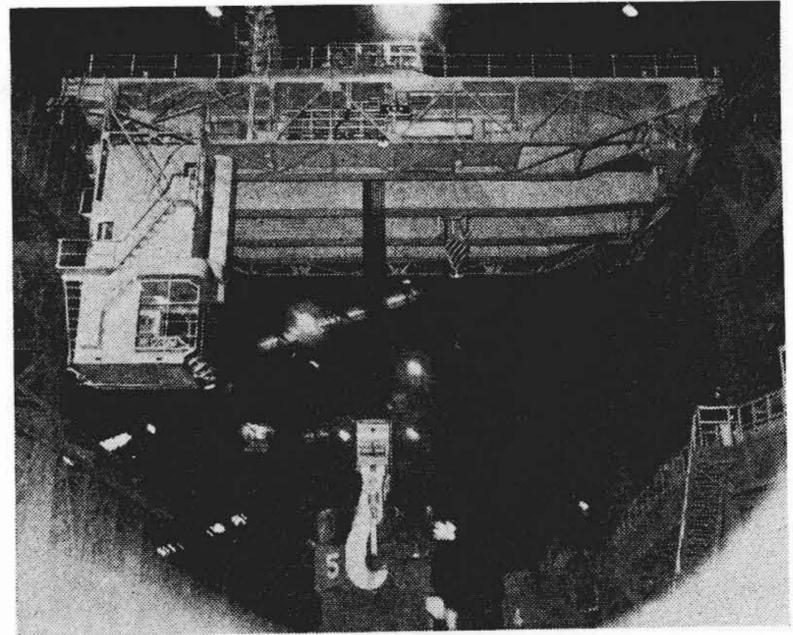
はしご、歩道などにも種々改良を施して、保守点検作業の能率と安全を図つている。

#### 2.5 クレーンの容量

平炉、鋼塊の大型化に伴つて、各種製鋼クレーンも大容量化の傾向をたどつてきた。たとえばレードルクレーンは 175 t 級、ストリップクレーンは 20~30 t 級、ソーキングピットクレーンは 15 t 級が一般的となつた。アメリカにおいては、レードルクレーンの容量は 500 t にも達しているが、われわれもこの程度のものを製作できることはもちろんである。

#### 2.6 新しい機構

われわれは外国一流メーカーの技術をうのみにすることなく、常に、より能率的な、より使いやすい、より信頼度の高いクレーンを製作すべく努力してきた。下広上広鋼塊兼用ストリップクレーン、ソーキングピットクレーン、スラブチャージャなどは、いずれも日立独特の機構を有する新しい型のクレーンである。そのほかわが国



第2図 175/35t レードルクレーン  
(川崎製鉄株式会社千葉製鉄所納)

第1表 175/35t レードルクレーン仕様

	主 ト ロ リ	補 ト ロ リ
荷 重	175t	35t
巻 上	2.5m/min, 125kW (直流励磁発電制動)	7m/min, 60kW (CF 制御)
横 行	25m/min, 40kW	40m/min, 15kW
走 行	55m/min, 125kW	
ス パ ン	20m	
電 源	AC 400V 50~ (操作回路DC100V)	

に戦後登場した機種には、新型高性能均熱炉に対する各種カバーキャリジがあるが、これも各方面に多数製作納入してきた。

また、各装置についても、新しい機構を採用して合理化したものが多い。たとえば、走行長軸にユニバーサルカプリングを用いたこと、補トリロ横行装置をコンパクトな浮かげ式ユニットとしたことなどである。これらは後章で事例について詳説する。

### 3. レードルクレーン

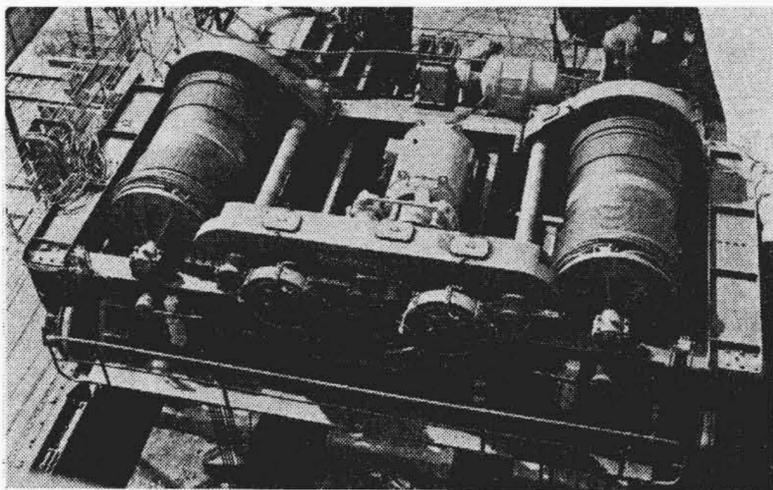
各所の新設平炉工場向けに165~175 t 級レードルクレーンを多数製作した。第2図はその一例である。第1表はこのクレーンの仕様を示す。次に要点を略記する。

#### 3.1 ガーダ

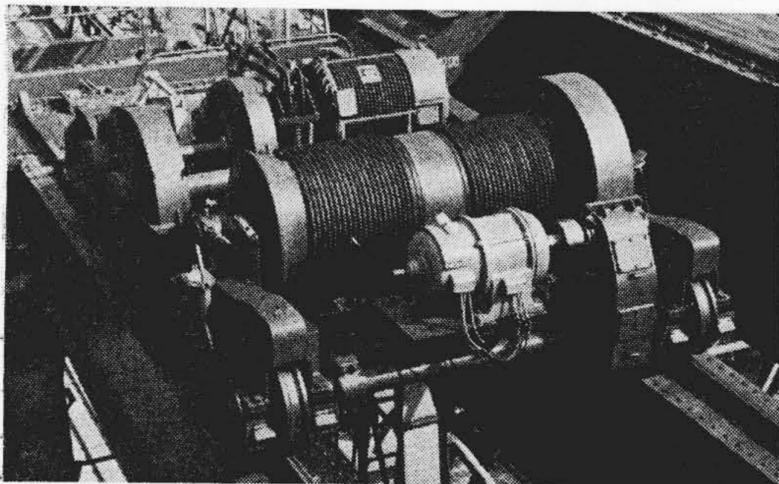
主トリロ用シングルウェブプレートガーダ(補ガーダ付)と補トリロ用ダブルウェブプレートガーダとを別個に備え、主トリロは補トリロの上をまたいで横行する保守に便利な形式である。

#### 3.2 走行装置

電動機および第1段減速機をガーダ上面に配置し、水平長軸、ユニバーサルカプリングおよび斜長軸をかいしてつり合いトラック上の最終段(第2段)ピニオン



第3図 175t主トロリ (175/35tレードルクレーン)



第4図 35t補トロリ (175/35tレードルクレーン)

に動力を伝える。つり合いトラックのロック運動はきわめて円滑に行われる。また、アイドルギヤを用いずに、ドライバをガーダ上に配置したことにより、保守は非常に容易になった。

車輪軸受はウエイスト式オイル潤滑とし、ジャーナルには超仕上を施してある。このため、効率は著しく向上し、軸受メタルの摩耗も減少した。

以上の方式は最近の日立製鋼クレーン全般に適用されている。なお、最終段歯車も油浴回転として寿命の向上を図っている。

### 3.3 主トロリ (第3図)

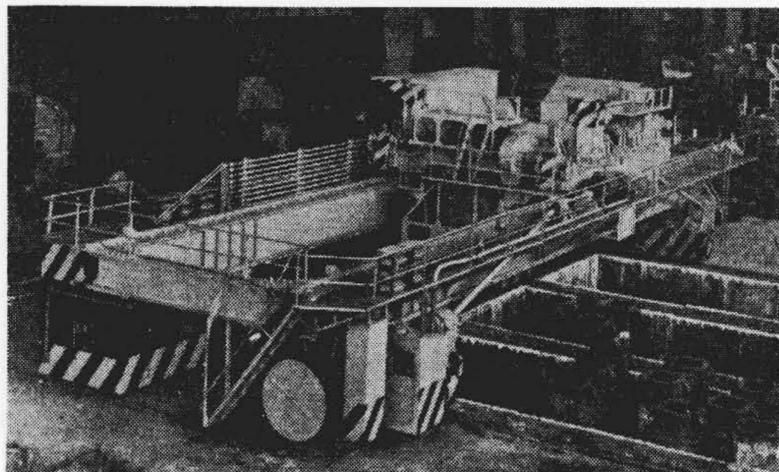
トロリフレーム、ギヤボックス、ドラム、シープ、吊ビームなどすべて溶接製で、軽量化されている。走行と同じく、巻上および横行用歯車はすべて油浴回転であり、また、横行車輪軸は超仕上し、オイル潤滑としている。

巻上装置のギヤボックスはフレームと一体の丈夫な構造で、軸は全体を一水平面内に配置してあり、最終段ピニオン軸まで転がり軸受を使用しているから、精度、寿命は向上し、保守も容易である。

レードルフックはボイラプレート製ラミネート構造でつり合い式トラニオン受台を備えている。

### 3.4 補トロリ (第4図)

主トロリと同様合理化された構造である。特異な点は横行装置をコンパクトな浮かげ式ユニットとしたことである。このため、歯車のかみあい精度の維持が容

第5図 110tティーミングクレーン  
(八幡製鉄株式会社納)

易となり、修理も簡易化された。

## 4. ティーミングクレーン

最近の製鋼工場は能率のよい台車上造塊法を採用する傾向にあるが、一方、造塊ピットを有する既設の製鋼工場において、近代的ティーミングクレーンの新設による合理化も行われている。

第5図は最近製作したティーミングクレーンであるがガーダ、トロリとも種々新しいアイデアを取り入れて設計されており、従来のものとはまったく趣を異にしている。

### 4.1 ガーダおよび走行装置

高脚支持の溶接ボックスガーダを採用して、ガーダ下部に空間を設け、床面作業を便利にするとともに、ガーダ深さをきりつめ、クレーンの全高を低くして、上を走るストリップクレーンの作業を容易にしている。

走行減速装置はつり合いトラックと一体に構成されたユニットで、ユニバーサルカップリングおよび斜長軸によりガーダ上のモータと連結されている。

ガーダ下面は全長にわたり防熱板によつて保護されている。

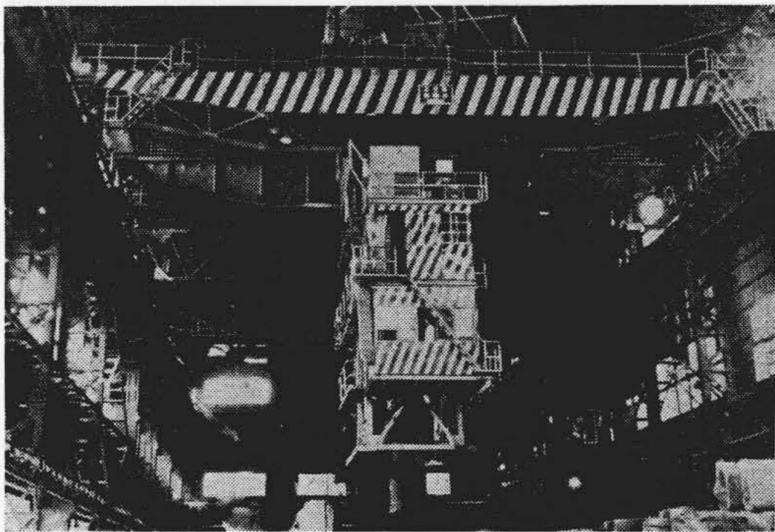
### 4.2 トロリ

トロリフレーム、レードル吊ビームとも溶接ボックス構造である。吊上スクリュウ装置はコラムに納めたコンパクトなユニットで、ベベルギヤのかみあい心出しも容易である。トロリフレーム主ビームのボックス内に配置したベベルギヤ軸については、分解組立を容易にするよう特に考慮してある。

レードル吊ビームは下部を十分断熱してあるが、なお熱による寸法変化の影響をにがすよう、特殊な支持方法を用いている。また、簡単確実なゆれどめを設けて、横ぶれによる過負荷をさけるとともに作業の安全を図っている。

## 5. ストリップクレーン

### 5.1 下広鋼塊用ストリップクレーン



第6図 20t(150t)ストリップクレーン  
—下広鋼塊用—(八幡製鉄株式会社納)

第2表 20t(150t)ストリップクレーン仕様

巻上荷重	20t	旋回	5r/min, 20kW
押抜力	150t	ストリップ ピング	トング開閉 5c/min, 75kW
スパン	20m	走行	100m/min, 125kW
巻上	13.5m/min, 150kW	電源	DC 220V
横行	40m/min, 30kW		

わが国では一般に下広型鋳型を用いて造塊を行なっているから、下広鋼塊の押抜 (stripping) と鋳型および鋼塊の移動とを目的として設計されたストリップクレーンが普及している。第6図はこの種ストリップクレーンの一例で第2表はその仕様である。

(1) ガーダおよび走行装置

主ガーダ、補ガーダとも溶接プレートガーダである。走行装置はユニバーサルカップリング使用の標準形である。

(2) トロリ

フレーム中央部に空間を設けて、ストリップ装置のあがりをよくし、あわせて保守を容易にしている。巻上装置は、第2段ピニオン軸をギヤカップリングと長軸でつなぐことにより左右に分離して配置し、前記空間を確保している。

トロリフレーム、ドラムそのほかの溶接、巻上歯車の油浴などはいうまでもない。

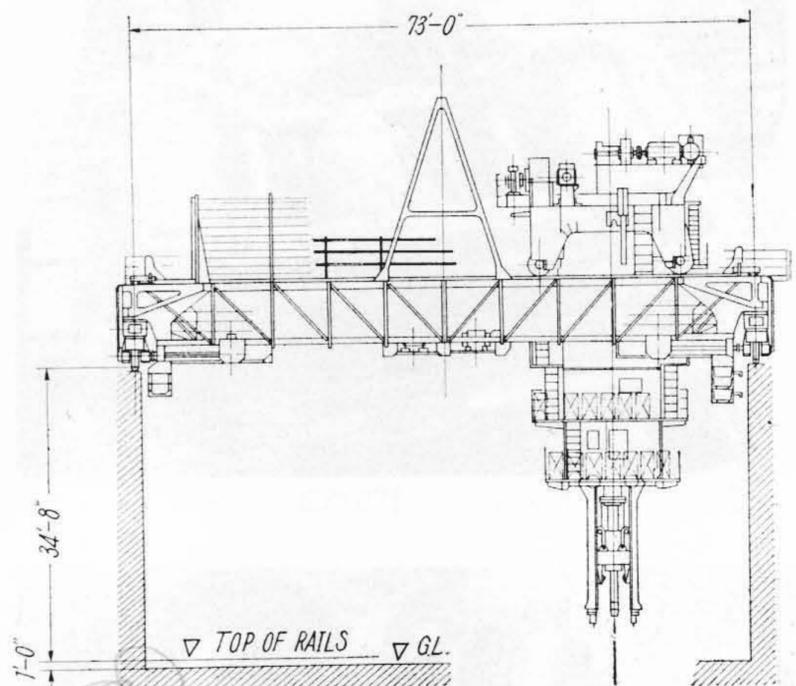
(3) ストリッピング装置

ネジ棒の推力受には大容量の特殊コロ軸受を用い、ベベルギヤはネジ棒と別個に支持した独特の構造である。精度、効率および寿命は著しく向上した。

支柱は鋼板溶接製チューブで、従来のものより、はるかに丈夫でしかも軽くなっている。

5.2 下広上広鋼塊兼用ストリップクレーン

下広鋼塊の押抜 (stripping) と鋳型の移動およびホットトップ付上広鋼塊の引抜 (Extracting) を行うクレーンである。ホットトップ付上広鋼塊は、アメリカ式製鋼



第7図 30t(200t)ストリップクレーン  
—下広上広鋼塊兼用—(TISCO納)

第3表 30t(200t)ストリップクレーン仕様

巻上荷重	30t	ストリップング	無負荷時, ラム 14ft/min
押抜, 引抜力	200t		#616
スパン	73ft	リンク操作	リンク先端デ 45ft/min, #606
巻上	40ft/min, #616	走行	300ft/min, #612×2
横行	140ft/min, #610	電源	DC230V

工場において広く用いられており、サウンドなキルド鋼をつくるための効果的な手段と考えられている。

第7図は最近インドタタ製鉄所に輸出した AISE 準拠の下広上広鋼塊兼用ストリップクレーンである。ストリップ装置は、後記のように日立独特の単純化された構造で、機能上、保守上種々の利点をもっている。

このクレーンは低ランウエーの屋外ストリップヤードにすえつけられるため、図に示すように、下丈が小さく上丈の高い形状であり、また、各種の修理用アタッチメントを備えている。

構造物は全般に溶接製、歯車装置は全密閉形、フレキシブルカップリングはギヤ式である。

第3表に仕様を示す。

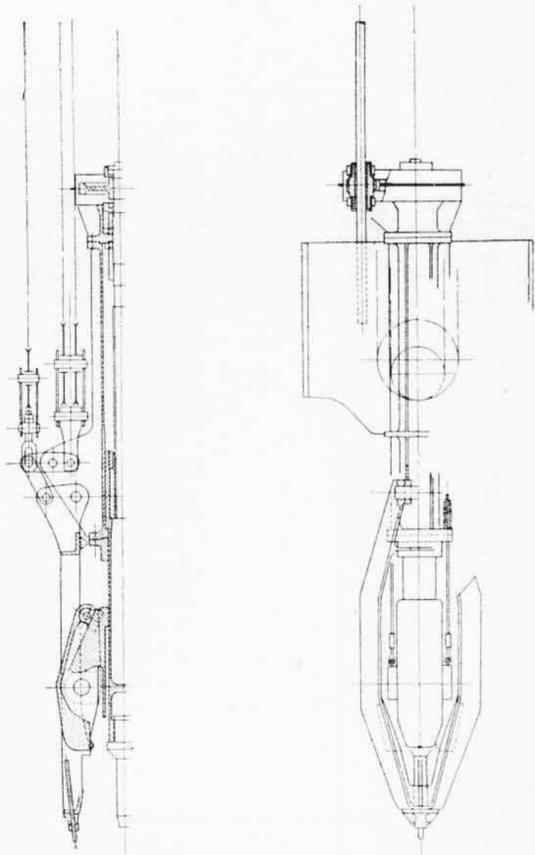
(1) ガーダおよび走行装置

補ガーダ付の溶接ボックスガーダで、同容量2組の走行装置をそれぞれのガーダに別個に設けてある。

(2) トロリ

溶接ボックス構造のトロリフレーム上に、巻上、ストリップングドライブおよびリンク操作の各ユニットを配置してある。ガイドフレームは円筒形鋼板溶接製で、下方側面に配電盤室および運転室を取り付けている。

巻上ドラムにはカウンタウエイトを取り付けて、ストリップ装置の自重の過半をつり合せ、また、減速歯車装置のなかに特殊なラチェット機構を組みこん



第8図 下広上広鋼塊兼用ストリッピング装置

で、ロープのたるみを取るようになっている。この方式の利点は次のとおりである。

- (a) 電動機および減速機の容量を小さくできる。
- (b) 台車に衝撃や過荷重を与えることなく、安全に押抜または引抜作業を行うことができる。

すなわち、鋼塊または鋳型を台車上においたまま、ロープをたるませることなく、また台車にはストリッピング装置の自重の一部をかけるのみで、静かに押抜きまたは引抜きが行われる。

- (c) いかなる場合にもロープがたるむことがないから安全である。

ストリッピング用減速機は調整容易なスリップギヤを備えている。リンク操作は、エクセントリック機構およびベルクランクによっている。

(3) ストリッピング装置(特許出願中)

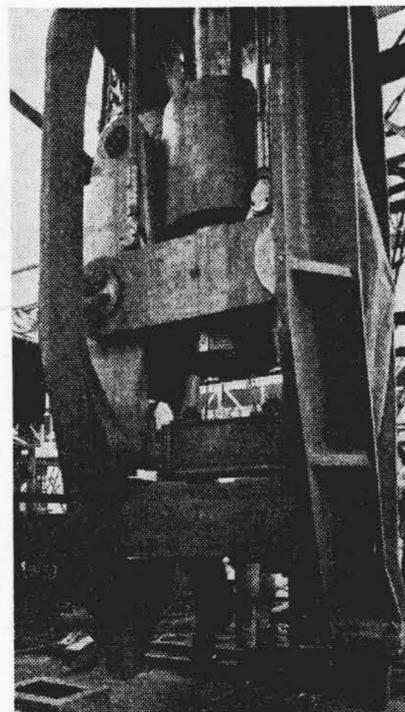
第8図に示すとおり、比較的簡単な構造で複雑な機能を発揮できるようにした独特の設計である。単ネジ式で部品点数が少なく、また、各部分は簡単に分解組立ができるよう合理的に構成されているから、保守はきわめて容易である。

熔着した鋼塊と定盤を引き離すため、リンクの下部に特殊なアタッチメント(Stool loosener)を備えている。

トングビットおよびリンクにはハードフェージングもりがねを施して寿命の向上を図っている。第9図は引抜試験中のストリッピング装置を示す。

(4) 制御

タイムリレーおよびプラグングリレーによる制御方式を採用して、安全容易な運転を図っている。



第9図 下広上広鋼塊兼用ストリッピング装置の引抜試験

巻上用リミットスイッチとして、主回路用と操作回路用をあわせ備えている。

6. ソーキングピットクレーン

下広鋼塊用ストリッパクレーンは、そのまま、ソーキングピットクレーンとしても用いることができる。この使い方は一見むだなようであるが、ストリッパヤードと均熱炉とが同一建家に連続して設けられる場合には、作業に融通性をもたせ、また、保守部品を共通にすることができるという利点がある。しかし、最近ではストリッパヤードと均熱炉とが別棟に建設される例が多く、専用機の用途が増してきた。

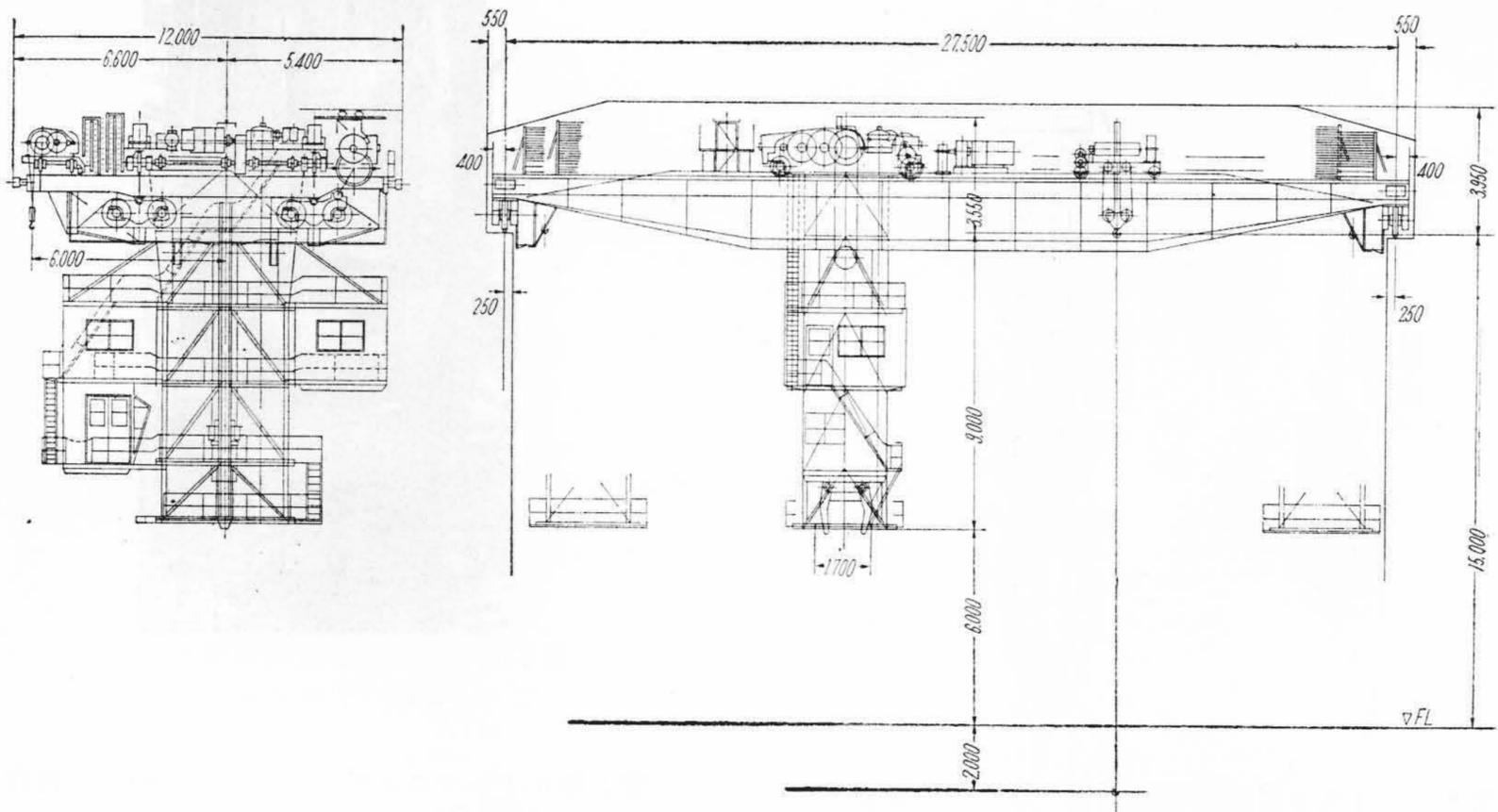
日立標準形の専用ソーキングピットクレーンには次に述べる二つの形式があり、それぞれ特色をもっている。

6.1 スクリュー式ソーキングピットクレーン

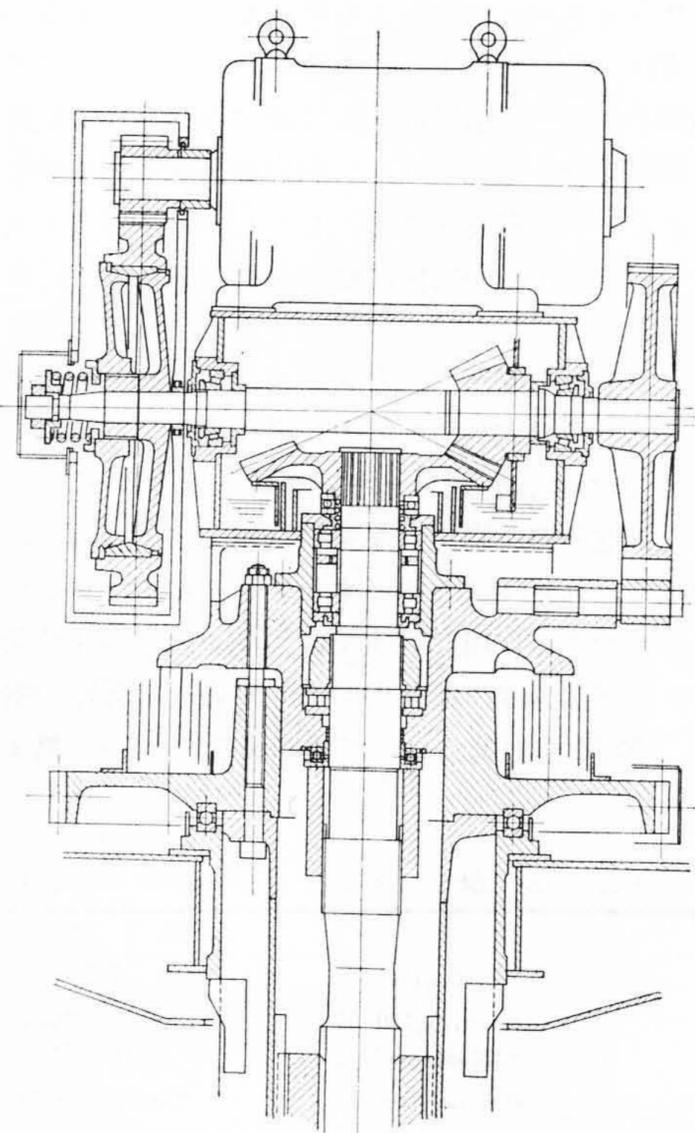
つかみ電動機を備え、ネジの作用でトングのつかみ力を発生し、コニヘリカルバネとブレーキによりこれを保持する。つかみ作用は確実で、鋼塊を取り落す危険がない。トング部分は、開き用おもりを備えた独特の機構である。第10図の例について説明する。仕様は第4表に示す。

第4表 15/7.5tソーキングピットクレーン仕様

	主 ト ロ リ	補 ト ロ リ
荷 重	鋼塊15t	7.5t
巻 上	15m/min, 150kW (直流励磁発電制動)	13m/min, 30kW (CF制御)
横 行	60m/min, 30kW	40m/min, 5kW
旋 回	6r/min, 15kW	
つ か み	トング開閉 5c/min, 75kW	
ス パ ン	27.5m	
走 行	100m/min, 125kW	
電 源	AC 220V 60~(操作回路 DC110V)	



第10図 15/7.5tソーキングピットクレーン —スクリュー式— (富士製鉄株式会社広畑製鉄所納)



第11図 スクリュー式ソーキングピットクレーンのつかみ装置上部構造

(1) 構造: 補トリ関係とトング機構のほかは、5.1第6図のストリップクレーンと近似である。

(2) つかみ装置: 第11図は上部構造、第12図はトング部分(実用新案出願中)を示す。トング上部には、リンクを介して開き用おもりが取り付けられている。おもりは、左右のトングにそれぞれ別個に開き力を与えるようになっている。ネジ棒をひき上げると、トングは閉じてつかみ力を発生し、下げればおもりの作用で開く。開き運動中にトングが障害物にぶつかっても全然無理を生じない。片方のトングが炉壁や隣接した鋼塊に接した場合には、自動的に他方のトングのみが開くから、炉壁付近の鋼塊の取り扱いが容易であり、また炉壁およびトング機構をそこなうことが少ない。おもり、リンクまわりは、つかみ角棒を利用してきわめて容易に分解組立できるようになっている。

なお、トングビットの寿命はハードフェージングにより著しく向上した。

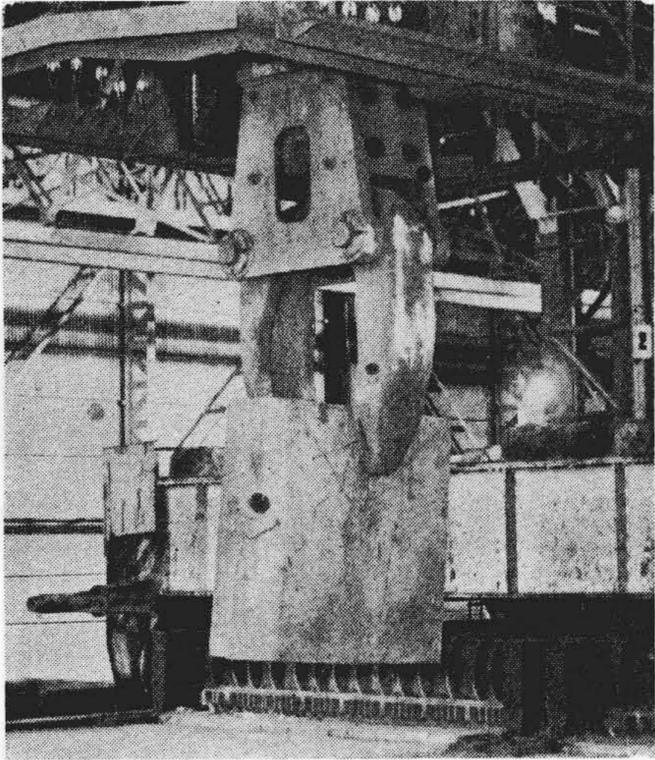
### 6.2 自重式ソーキングピットクレーン

鋼塊の自重とトングのくさび作用とによつてつかみ力を発生する。鋼塊の底を炉床に付ければ、トングは鋼塊を放す。ネジ式に比べて簡単な構造である。

第13図はインドタタ製鉄所に納入したAISE準拠の自重式ソーキングピットクレーンである。低ランウエー向きの形状、熔接ボックスガード、走行の2モータドライブ、各部の近代的様式などは5.2と同様である。

#### トリおよびつかみ装置

トリフレーム上面に主巻、補巻、トング開閉の各

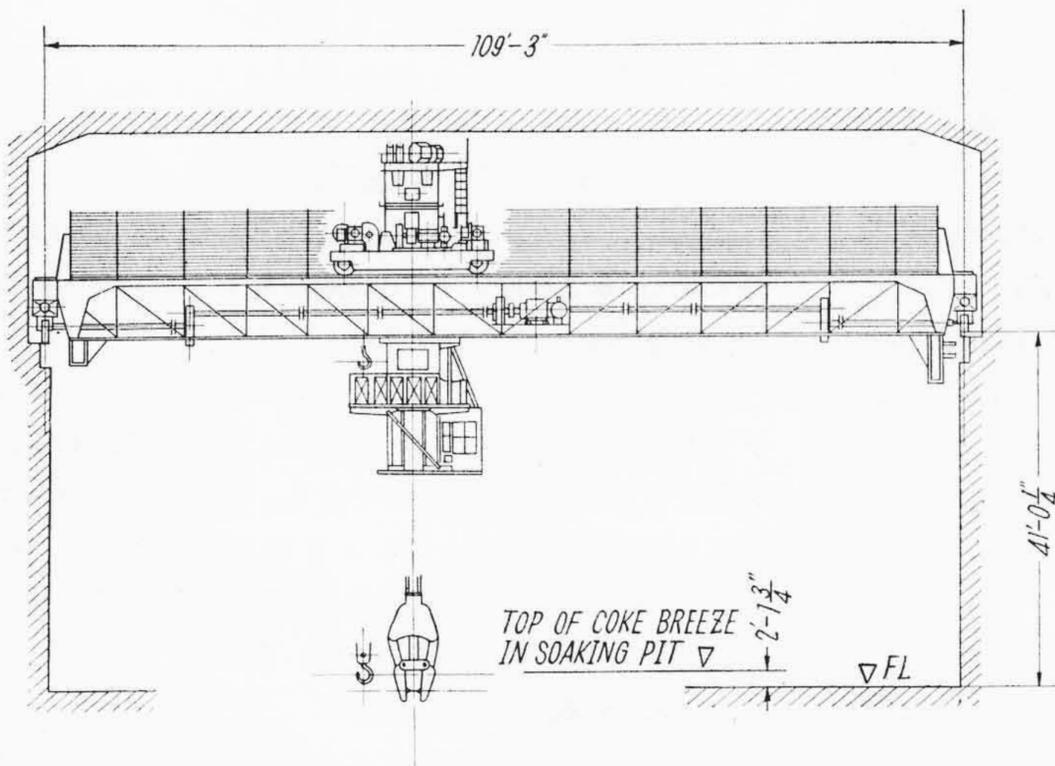


第12図 スクリュー式ソーキングピット  
クレーンのトング

ユニット，ガイドフレーム上面に旋回ドライバを配置してある。主巻上装置はカウンタウェイトを用いず，輪重を軽くし，また，視界をよくしている。トング旋回は，ウォーム減速機，縦軸およびつかみフレーム上の平歯車装置によるギヤドライブ方式である。トング開閉ドラムには調整容易なスリップ装置を組みこんでいる。トング，クロスヘッド，トングヘッドなどは特

第5表 15/15t ソーキングピットクレーン仕様

主巻上荷重	鋼塊15t	トング開閉	5c/min, #606
補巻上荷重	15t	補巻上	50ft/min, #612
スパン	109ft3in	横行	160ft/min, #608
主巻上	66ft/min, #618	走行	400ft/min, #614×2
旋回	15r/min, #606	電源	DC230V



第13図 15/15t ソーキングピットクレーン—自重式—(TISCO納)



第14図 自重式ソーキングピット  
クレーンのつかみ試験

に均熱炉床のいわゆる Bottom making 作業（コークス粉の Scraping, Ramming, Punching など）を考慮して設計されている。なお前記の旋回機構は，この作業を能率的に行うことができる確実な方式である。第14図は荷重試験中のつかみ装置を示す。

### 7. カバーキャリジ

均熱炉の近代化に伴って登場してきた機種である。ソーキングピットクレーンによる鋼塊の出し入れ作業に呼応して，炉ぶたの開閉を高速確実に行ない，高効率均熱炉の機能を十分に発揮させることを目的としている。

日立製作所は，均熱炉の形式と運転方式に応じて各種のカバーキャリジを製作してきた。以下に二，三の例を示す。

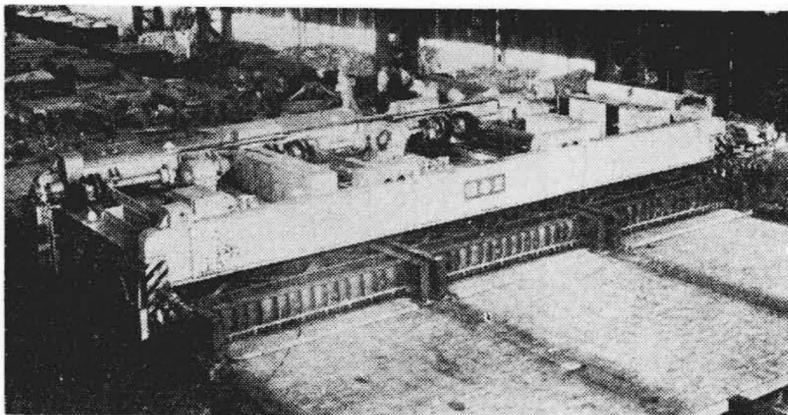
#### 7.1 A形カバーキャリジ

2～3ホールの炉をまたいで走行し，1ホールずつ選択して炉ぶたを開閉する形式である。2バンクにわたって用いられることも多い。

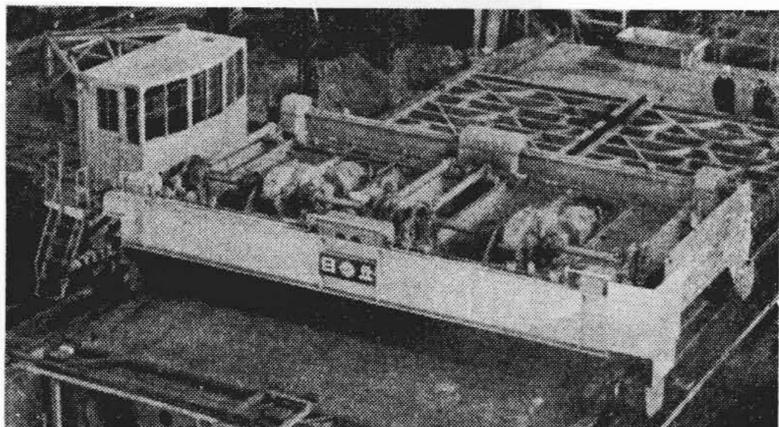
第15図は3ホール形，遠方操作，交流カバーキャリジ，第16図は2ホール形，機上操作，直流カバーキャリジの一例である。

(1) 吊上，吊下：制御器は上げ，下げ各1ノッチで限流または限時リレーによる自動加速，自動停止式としている。

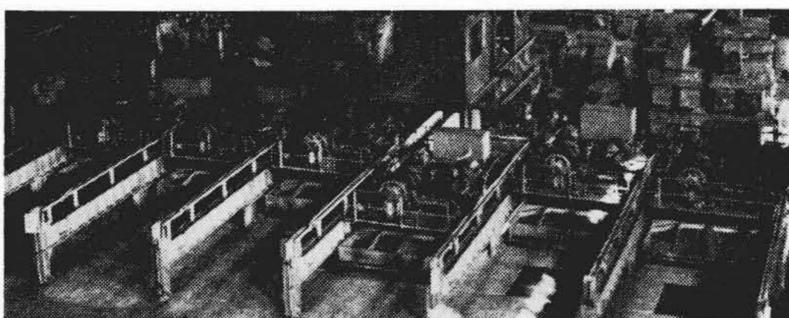
(2) 走行：負荷時低速，無負荷時高速の2段速度で，限流あるいは限時加速式である。



第15図 26t 3ホール A形遠方操作カバーキャリジ  
(富士製鉄株式会社広畑製鉄所納)



第16図 26t 2ホール A形機上操作カバーキャリジ  
(富士製鉄株式会社室蘭製鉄所納)



第17図 25t S形カバーキャリジ  
(富士製鉄株式会社釜石製鉄所納)

交流機の遠方操作の場合、定位置自動停止の精度をあげるために、最近ではインダクションブレーキを採用してクリーブ速度を安定させている。

(3) 吊上、走行および燃料供給の各操作の間には種々のインターロックが施されている。

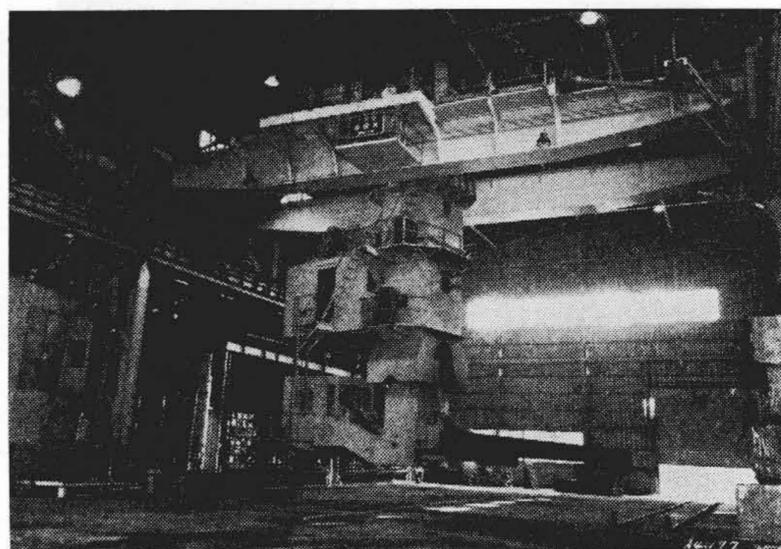
(4) 炉ぶた吊上部の作用を確実にするため、ガーダ、フレームなどのたわみは特に小さくしてある。

(5) 均熱炉および台車上の熱塊から受ける高熱に対して、各部は十分に保護されている。また、配線はガラスキャンブリックなどの耐熱電線を用いている。

(6) ソーキングピットクレーンの作業を容易にするため、キャリジの高さは特に低く設計されている。

## 7.2 S形カバーキャリジ

キャリジの吊金具が炉ぶたに固定されている形式である。第17図はこの種の遠方操作、交流カバーキャリジを示す。吊上→走行および走行→吊下は自動運転で、それぞれ制御器の1回の操作で完了する。各種インターロ



第18図 16t スラブチャージャー  
(八幡製鉄株式会社納)

第6表 16tスラブチャージャー仕様

荷重	スラブ16t	旋回	4r/min, #608
スパン	19.5m	つかみ	すべり子 2.8m/min, #608
巻上	7m/min, #614	走行	100m/min, #616
横行	45m/min, #610	電源	DC220V

ックや熱に対する保護などは7.1と近似である。  
なお給電は耐熱ケーブルによつている。

## 8. スラブチャージャー

厚板バッチ炉工場において、スラブの装入、取り出し、運搬を行う高頻度のクレーンである。

第18図は最近製作した大容量高能率の天井走行形スラブチャージャーである。全般にきわめて近代的に設計されており、特につかみ装置は後記のような独特の性能をもっている。

### 8.1 ガーダおよび走行装置

ガーダは高抗張力鋼を使用したトーションボックス形で、浅く軽くできている。走行装置はユニバーサルカップリングを用いた標準形である。

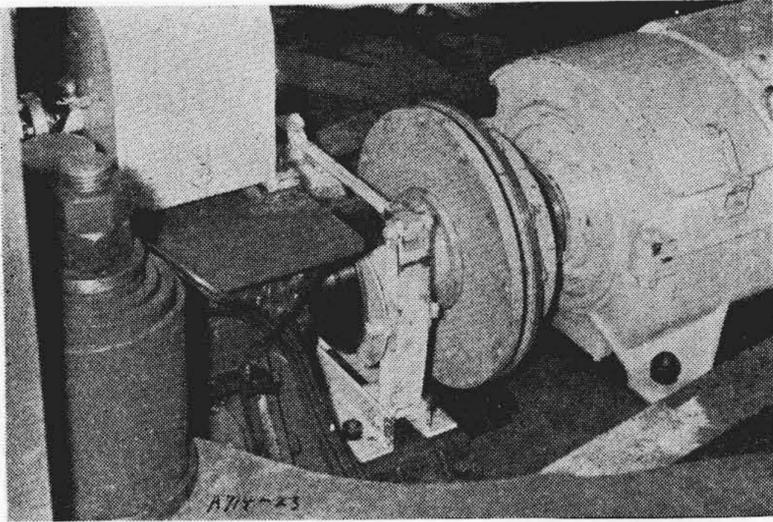
### 8.2 トロリ

トロリフレーム、旋回フレーム、ガイドフレーム、マストのほか全般に溶接構造で、トロリフレームには高抗張力鋼を用いている。横行車輪軸はコロ軸受支持である(8.3参照)。巻上装置はガイドフレーム後側面の配電盤室上部に配置されている。

つかみ装置のフレームは、ピンとバネによつてマスト下部に取り付けられているから、修理の際は簡単に装置全体を抜き出すことができる。また、バネの効果によりスラブを宙放ししたときのショックが小さい(実用新案出願中)。なお各部の形状は、運転手の視界をよくするよう特に考慮されている。

### 8.3 つかみ装置(特許出願中)

つかみドライバは、ギヤボックスおよびモータベースと一体に溶接されたトラニオンによつてつかみフレー



第19図 スラブチャージャーのつかみ装置の一部

ムに支持されている。つかみの動力伝達系統は、電動機→電磁クラッチ→減速歯車装置→ナット→ネジ棒、押棒→すべり子となつている。ネジ棒は押棒をかいして間接的にすべり子と結ばれているから、寿命が長く、保守費が節約される。すべり子にはハードフェーシングもりがねを施したビットを取り付けてある。

つかみフレームとピールとの相対変位によつて動作するリミットスイッチ(ピールスイッチ)を設けてある。

第19図はつかみドライバの一部を示す。

なお、台車上または炉床上のスラブは、トロリの横行方向を長手とした姿勢である。

次につかみ操作の概要を記す。

(1) 全体を巻下げる：ピールは無荷重時は、わずかに前下りの状態である。ピールがスラブ上に乗つて、つかみフレームとピールとの間に適当なすきまができると、ピールスイッチが働いて、巻下運動は停止する。

(2) つかみ制御器を“つかみ”に入れる：すべり子が前進してスラブ後端に接すると、押棒の推力により逆にトロリ全体が後退し始める。トロリ横行の電磁ブレーキは、つかみ操作の際は自動的に開放され、また車輪軸はコロ軸受支持であるから上記の運動はきわめて円滑に行われる。トロリの後退により、ピールの刃がスラブ前端に接して、押棒およびドライバの負荷が急に増し始めると、ただちに電磁クラッチが開放され、続いて電動機の回転も停止する。電磁クラッチは、電動機の電流がある規定値を越えると自動的に開放されるようになってい

上の機構により、つかみ装置各部の過負荷をさけることができる。なお、つかみ電動機の起動、加速電流および(5)の宙放し作業時の電流によりクラッチが開放されぬようにタイムリレーを用いている。

(3) 全体を巻上げる：スラブおよびピールの自重によつて、押棒の力は増し、ピールとすべり子との間に大きなつかみ力を発生してスラブを確実に保持する。ネジは、通常の潤滑状態ではセルフロックするように選んであるから、このつかみ力は、ドライバに対しては影響を与えないが、さらに安全を期して保持用電磁ブレーキを備えている。

(4) 炉床上、台上などにスラブを置く場合：巻下してスラブを床につければただちにスラブとつかみ刃との縁がきれる。すべり子を後退させてから巻上げる。

(5) 空中でスラブを放す場合：すべり子を後退させると、つかみフレームとピールとの間のすきまがなくなり、スラブは放される。前記のバネによつてショックを吸収する。なお、電磁クラッチの最高トルクは、この作業に対して十分なように選んである。

## 9. 結 言

最近にいたりわが国の製鋼業は、スクラップ依存度の少ない高能率の上吹酸素転炉製鋼法を取り入れたが、その機能を十分に発揮させるための高速高頻度中容量レードルクレーンについて、われわれは万全の準備をととのえている。一方、近代的平炉製鋼工場の新增設は今後も続く傾向にあり、特に海外においては、アメリカ式製鋼工場の建設が盛んである。したがつて、炉前チャージャーおよび大容量レードルクレーンの需要もますます伸びるものと考えてよからう。

ホットトップ付上広鋼塊は、わが国でも、キルド鋼の普及に伴つて、やがて一般化されるであろう。下広上広鋼塊兼用ストリップクレーンの国内需要が期待される。

本文で述べたように、われわれは、製鋼クレーンの近代化に関して、いくたの成果をあげてきた。しかし、決してこれに満足しているわけではなく、より能率的なより使いやすい、より信頼度の高い製鋼クレーンを完成すべく不断の研究を続けている。