

# 日立モートルローラー

橋本勲一\* 山崎栄次郎\*\* 数藤佳昇\*\*\*

## Hitachi Motor-Roller

By Kun'ichi Hashimoto, Eijirō Yamazaki and Kashō Sudō  
Kameido Works, Hitachi, Ltd.

### Abstract

The motor-roller is a type of a conveyor which, used in a group consisting of several units arranged at a suitable pitch, transports rolled materials and the like. While small rollers can be operated with ease by hand, large-sized roller equipment ordinarily comprises motor-roller units for a better rolling efficiency of the equipment, an essential factor for the mass production of rolled products.

The motor-roller is provided with electric motor and magnetic brake which are designed to withstand a high frequency of reversing operation under rated loads; their construction must combine sturdiness with smooth, light movability of the mechanism. The writers, introducing the Hitachi's motor-roller which was supplied for Japan Steel Pipe Manufacturing Co., discuss the construction, efficiency and features of the motor rollers.

### 〔I〕 緒 言

モートルローラーはこれを適当なピッチにならべ、圧延材料等の運搬を行う一種のコンベヤである。二重薄板ロール機や極く小型のロール機では材料の運搬は人力により容易に行われるが、分塊ロール機や大型ロール機等の大きな材料を運搬するものは圧延効率を向上せしめて多量生産を行うため、モートルローラーを必ず附属させている。

本機は第1図に示すように日本鋼管株式会社川崎製鉄所に据付けられたもので、分塊工場熱鋸機前後面ローラー用として負荷に十分堪え、堅牢で軽快に運転するように設計製作されている。

### 〔II〕 仕 様

本機の仕様は次の通りである。

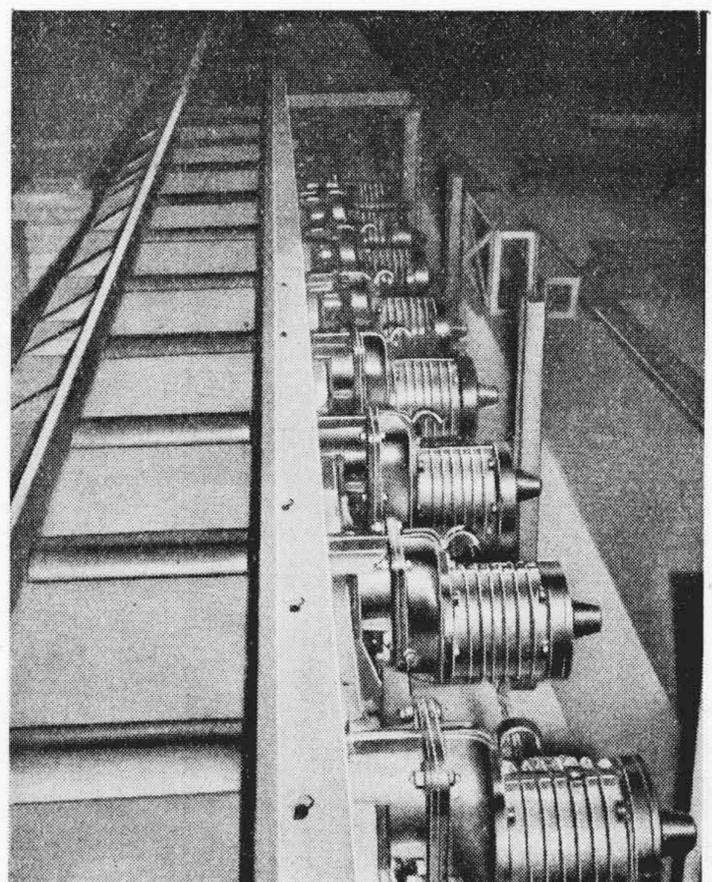
ローラー及び減速機部

ローラー径..... 300 mm

ローラー幅..... 600 mm

ローラー回転数..... 180 r.p.m.

\* \*\* \*\*\* 日立製作所亀戸工場



第1図 分塊工場に取付けられたモートルローラー

Fig. 1. Motor-Rollers Installed in Ingot Mill Shop

減 速 比.....1 : 4  
 減 速 段 数.....1 段  
 歯 車.....20° 高歯平歯車  
 ローラー軸受.....ダブルテーパローラー  
 (電動機側)  
 スフェリカルローラー  
 (電動機反対側)

電 動 機 部

型 式.....全閉籠形高起動トルク  
 三相誘導電動機 (TOY-K)  
 出 力.....1HP  
 極 数.....8  
 相 数.....3  
 電 圧.....200V  
 周 波 数.....50~  
 回 転 数.....750 r.p.m.  
 絶 縁.....B種  
 起 動 ト ル ク.....2.2 kg-m  
 停 動 ト ル ク.....2.4 kg-m

電 磁 制 動 機

型 式....オーバハング式, 単相ポスト  
 型, スプリング制動 (ES-SA)  
 電 圧.....200V  
 周 波 数.....50~  
 制 動 力.....電動機定格トルクの 150%  
 絶 縁.....B種

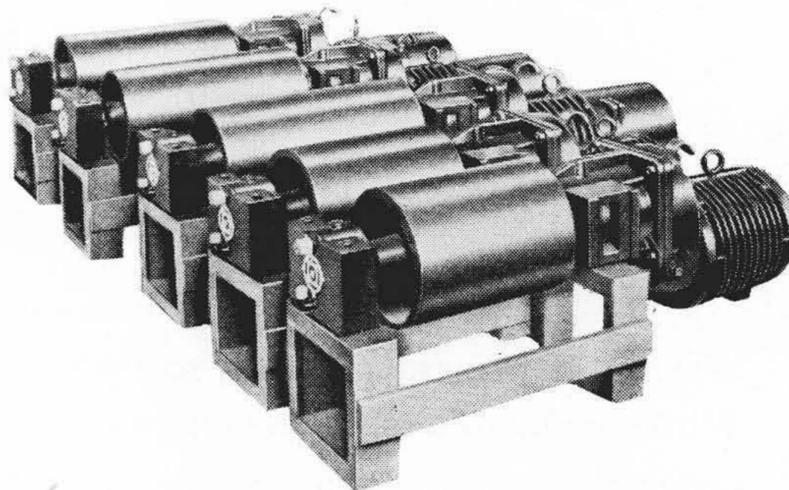
〔III〕 構 造 及 び 特 長

本機は製鋼所に於て圧延された大型ビレットの移送作業に使用されるもので、1,200 回/hr の頻度に堪えられるように設計された極めて堅牢な構造である。且つビレット移送能力の増大をはかり、ローラー間隔をできるだけ狭くするように合理的な設計になつている。第 2 図～第 5 図に示すように点検手入に際しては機械全体を据付

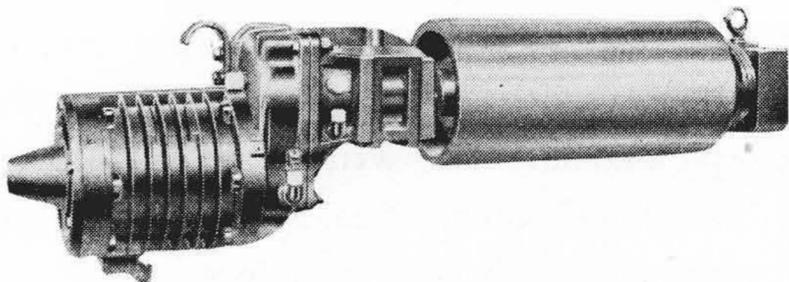
基礎台から簡単に着脱できるような特殊構造とし、電動機部分との分離、ローラー部分の分解組立が容易にできるようになつている。

(1) ローラー及びギヤー部分

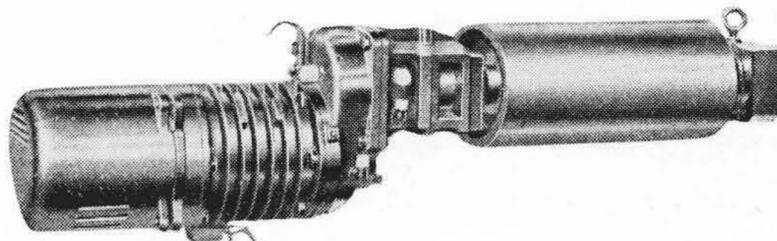
ローラーは両側に配置された軸受台に支持され、その一端に取付けられたギヤーケース内の減速ギヤーを介して電動機並びに電磁制動機に直結されている。



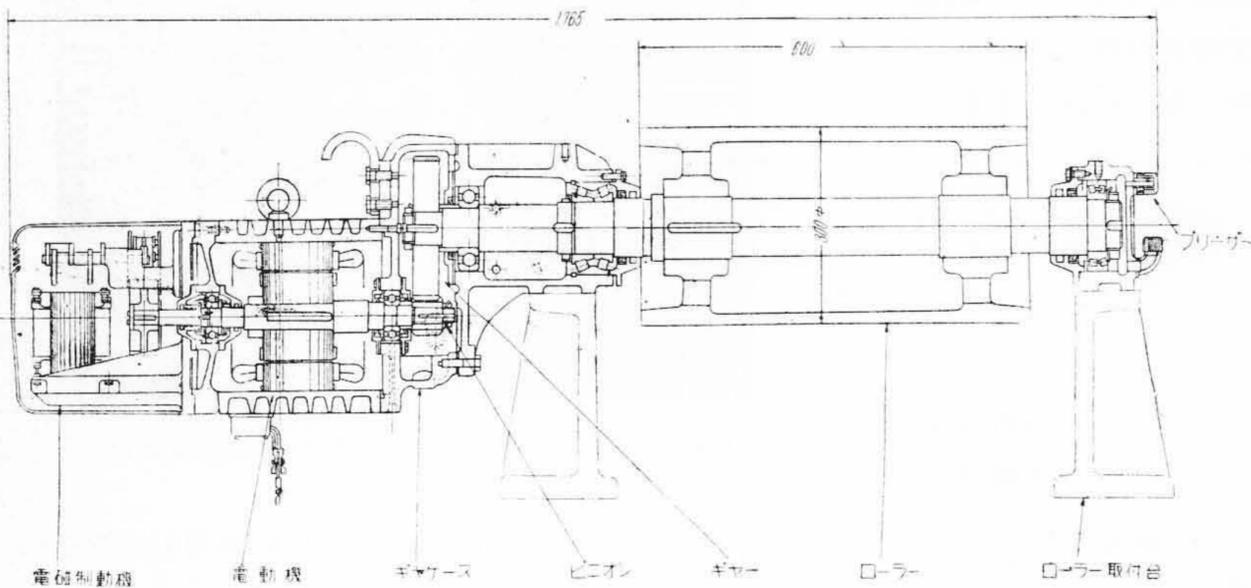
第 2 図 モートルローラー TOY-K 1HP (8極)  
 Fig.2. Motor-Rollers Type TOY-K 1HP 8 Poles



第 3 図 モートルローラー TOY-K 1HP (8極)  
 Fig.3. Motor-Roller Type TOY-K 1HP 8 Poles



第 4 図 電磁制動機付モートルローラー  
 TOY-K 1HP (8極)  
 Fig.4. Motor-Roller with Magnetic Brake  
 Type TOY-K 1HP 8 Poles



第 5 図  
 モートルローラー寸法図  
 Fig.5.  
 Dimensions of Motor-Roller

ローラーは衝撃に対しても十分な強度をもつた肉厚の鋳鉄を用い、ローラーシャフトに焼嵌めされ、置キ止めにしてある。

ローラーを支持する軸受台は鋳鉄製で、軸の外部への貫通部にはすべてオイルシールを使用し、油の漏洩を防止している。軸受台内面には特殊の耐熱耐油性塗料を焼付塗布してある。軸受はギヤケース側をダブルテーパローラベアリング、反対側をスフェリカルローラベアリングとし、衝撃荷重及びスラスト荷重に対して十分な安全度をもたしてある。

ピニオンは肌焼鋼を使用し滲炭焼入れによる表面処理を施し、ギヤはニッケルクローム鋼を使用して適当な硬度に調質処理を施し、共に正確な歯切並びにラッピング作業を行つているので苛酷な使用状態におかれても大きな耐衝撃性、耐磨耗性をもち、常に円滑な伝達を行うことが出来る。

減速ギヤ及び軸受にはすべて油を使用し、ギヤケースの軸の貫通部はオイルシールによつて完全に密封され、内面には特殊の耐熱耐油塗料を焼付塗布してある。更に特殊構造のブリーザーを設けて直接間接にうける熱の影響によつて生ずる油面の変動を防止している。**第6図**はギヤケースを取外したところを示すものである。

## (2) 電動機

本電動機の構造は苛酷な使用にも堪え、次に示すような特長をもっている。

### (A) 外被の構造

鉄粉その他の塵埃を防ぐため全閉型構造とし、冷却効率をよくするために放熱リブをつけているので機械的な強度も大きい。

### (B) 固定子巻線と絶縁

高熱に十分堪えるように固定子線輪には耐熱ワニス処理を施した無アルカリガラス絶縁電線を使用し、絶縁処理にはグリプタル耐熱ワニスを使用したB種絶縁になつている。

### (C) 回転子

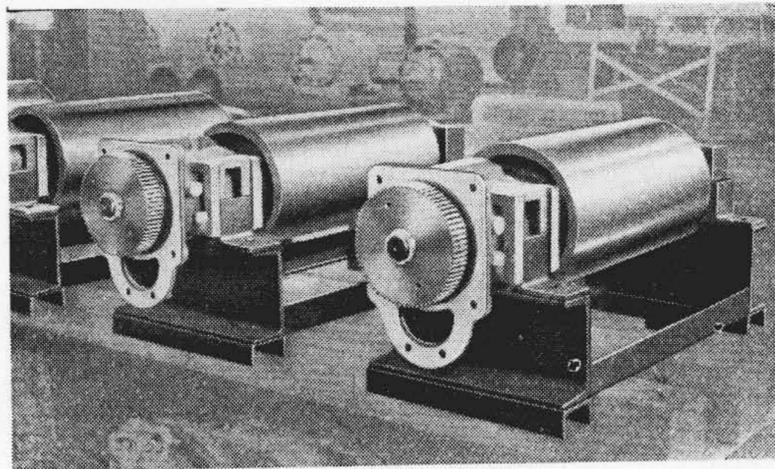
深溝型で導電部には真鍮を使用してエンドリングと真鍮ロー付けとし、機械的に十分強くなつている。又シャフトは良質の鋼材を使用して大きな安全率を採つてある。

### (D) 軸受

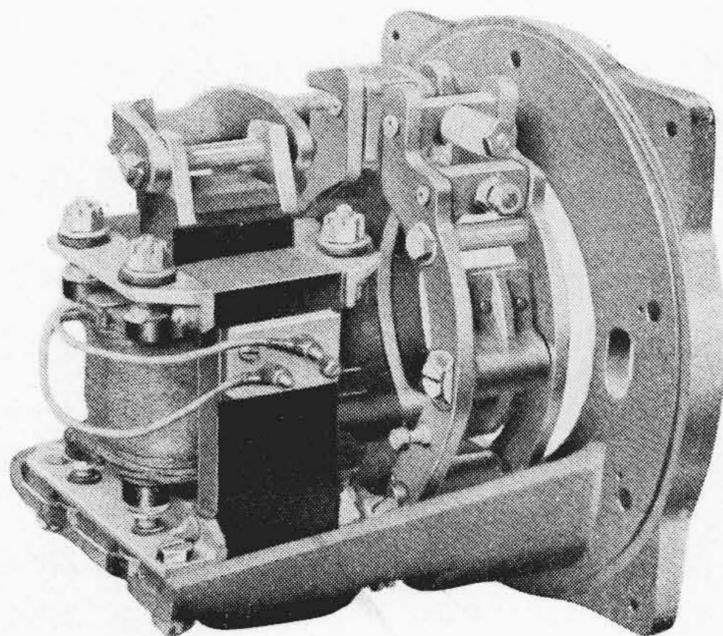
軸受には厳選されたボールベアリングを使用し、安全率を十分にとつてある。又グリースは耐熱性のもので、グリースが外部へ漏洩しないようにオイルシールを使用している。

## (3) 電磁制動機

従来モートルローラーを逆転する場合は逆相制動を行つていたが、頻度が1,200回/hr という用途に対しては



第6図 ギヤケースを取外した部分  
Fig. 6. Roller Part Detached from the Motor at the Gear Case



第7図 電磁制動機  
Fig. 7. Magnetic Brake

電動機にとつて最も苛酷な条件となり、絶縁もB種では堪えられない。本電磁制動機はこのように高頻度の起動停止を繰返す用途に十分堪えるように設計製作されたものである。

本機は電動機にオーバハンクされたポスト型ブレーキで、電磁石部分及びブレーキ部分共に取付台上に小型に纏められ、ブレーキドラムを電動機に取付けたまま容易に電磁ブレーキのみ取外することができる。**第7図**は電磁制動機の外観写真である。

### (A) 電磁石部分

高頻度のため鉄心のハンマーリングによる破損や衝撃による事故を防止するために衝程を従来のものゝ半分以下とした。又電磁線輪はB種絶縁とし、ボビン全体を防振ゴムによつて吊り、振動による断線、絶縁破損を防止してある。

### (B) ブレーキ部分

高頻度に堪えるためポストやピン等は熱処理を施し、最も回転動作の大きいレバー、軸受にはオイルレスメタルを使用している。ブレーキライニングには摩擦係数が高く磨耗の少ない。しかも高熱に耐える良質のアスベス

トライニングを使用している。又ブレーキシュー及びブレーキドラムの制動容量を大きくするため、温度上昇が低くなるように通風には特に考慮し、ブレーキライニングの寿命を長くしてある。制動力の調整、ブレーキライニングの取替等も外部から簡単にできる構造になっている。

〔IV〕 性 能

高頻度の可逆運転を行うモートルローラーの性能として備えなければならない要件は大体次の通りである。

- (1) 起動及び制動トルクの平均値が高いこと。
- (2)  $GD^2$  が小さいこと。
- (3) 発生した熱を有効に放散できること。
- (4) 可逆運転に堪える機械的強度をもつこと。

以上は互に関連し起動、逆転を早くするためにも、又発生熱を少なくするためにも、 $GD^2$  を小さくする必要がある。

(1) トルク 特性

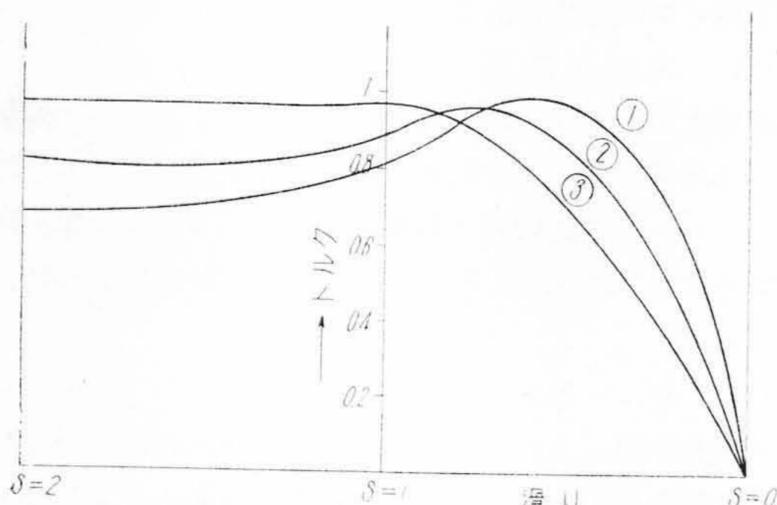
可逆運転を行う場合の電動機速度—トルク特性は第 8 図の②が最も適している。このような高滑りのトルク特性にするため回転子に真鍮を使用して高抵抗にしてある。本電動機のトルクは

起動トルク 220%      停動トルク 240%  
 制動トルク 180%      起動電流 250%

であつて、高滑り高トルクで可逆運転に最も適した性能を示している。回転子の  $GD^2$  も極力小さくしてある。

(2) 起動及び制動時間

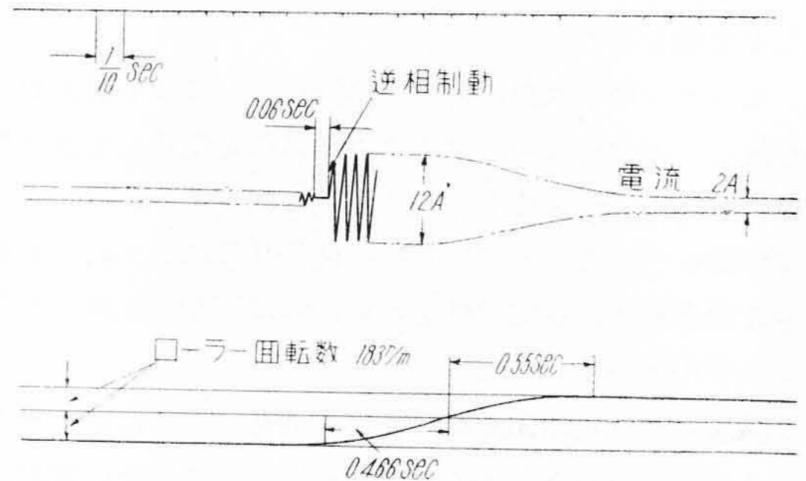
高頻度の可逆運転を行うためには極力起動及び制動時間を小さくする必要がある。第 9 図は電磁制動機を附属しないで逆相制動によつて可逆運転を行つた場合、又第 10 図は電磁制動機によつて一度停止し、逆方向に起動するような場合のオシログラムを示している。これによれば 0.55 sec 以下の短時間で起動、制動を行つていることが判る。



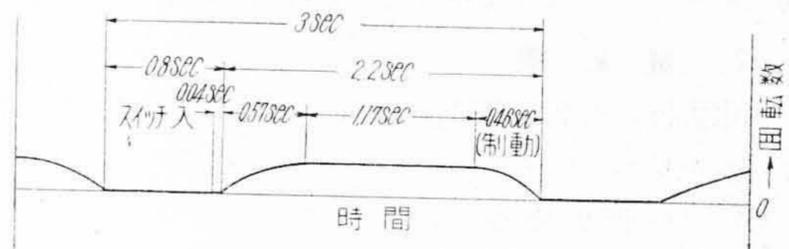
第 8 図 速度—トルク 特性  
 Fig. 8. Speed-Torque Characteristics

(3) 温度 上昇

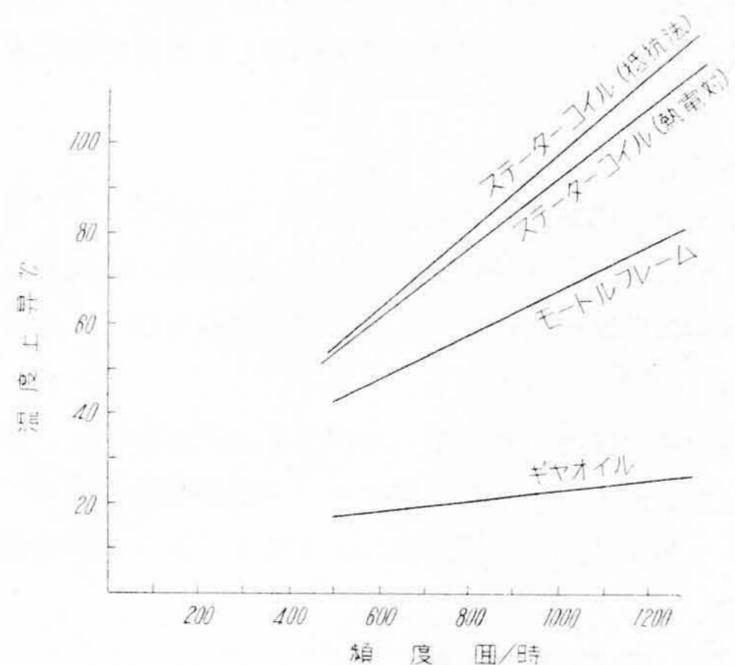
起動及び制動特性をよくするため高滑り籠形回転子を採用している。起動及び制動時の熱損失は巻線型の外部抵抗に発生するのは異りモートルフレーム内で発生するため、温度上昇が高くなる懸念がある。本機は高頻度の用途に対しては電磁制動機付を使用し、頻度の割合少ない用途には制動機を附属しておらない。電磁制動機付



第 9 図 起 動 及 び 制 動 特 性  
 Fig. 9. Starting and Braking Characteristics



第 10 図 起 動 及 び 制 動 特 性 (電磁制動機付)  
 Fig. 10. Starting and Braking Characteristics (Machine Provided with Magnetic Brake)



第 11 図 温 度 ・ 特 性  
 Fig. 11. Temperature Rise Characteristics

電動機を 1,200回/hr 起動, 停止した場合の固定子線輪の温度上昇は 50°C で, 十分高頻度に堪えられる。

電磁制動機を附属しないで逆相制動を用いて正逆運転を行つた場合の温度上昇は第11図の通りである。これからB種絶縁では 800回/hr の正逆運転に堪えられることが知られる。

なお本論文では報告を省略してあるがH種絶縁のものも製作した。H種にすれば温度上昇限度を 115°C にとれるので 1,200回/hr の正逆運転に十分堪えられる。

### 〔V〕 結 言

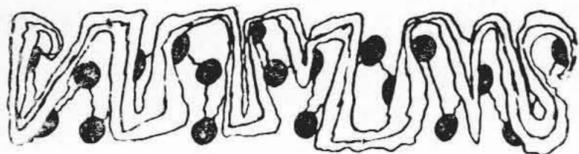
最近の製鋼所に於ける諸設備は近代化されつゝあり, 高能率の機械を要求されているが, モートルローラーの利用もその一である。今回製作したモートルローラーは既に実際運転に入り好調子を続け, その高能率と信頼性とを十分発揮しつゝある。今後更に各種モートルローラーの製作を進めるつもりであるので需要者各位の御指導と御鞭撻を御願ひする次第である。



日立製作所社員社外講演一覽表 (昭和29年1月受付分) (その1)

講演月日	主 催	題 名	所 属	講 演 者
5/上旬	電 気 三 学 会	カーボンパイル電圧調整器の乱調防止に就いて	日立研究所	一 木 利 信 茂 木 正 二
5/上旬	電 気 三 学 会	可飽和リアクトル型自動移相器の特性	日立研究所	小野田 芳 光
5/上旬	電 気 三 学 会	磁界放電管による封じ切り整流器の圧力測定	日立研究所	木 村 鐘 治
5/上旬	電 気 三 学 会	三相自励水銀周波数変換器に関する二三の特性	日立研究所	金 沢 信 二 木 浅 村 鐘 二 野 野 弘 治
5/上旬	電 気 三 学 会	接触子整流機出力電圧調整の一実験	日立研究所 日立研究所 日立工場	橋 本 英 明 木 村 鐘 治 曾 根 田 端 夫
5/上旬	電 気 三 学 会	籠形誘導電動機のローター電流の測定	日立工場	片 木 劍三郎
5/上旬	電 気 三 学 会	丸山発電所納 72,500 kVA 交流発電機に就いて	日立工場	高 橋 昭 吉
5/上旬	電 気 三 学 会	直流機の動的抵抗を用いた同調型増幅 発電機の研究	日立研究所	前 川 敏 明
5/上旬	電 気 三 学 会	ブラシの Chattering 現象に就いて	日立研究所	武 政 隆 一
5/上旬	電 気 三 学 会	小型電機品の層間絶縁試験	日立研究所	井 上 利 夫
5/上旬	電 気 三 学 会	日立絶縁油溶解ガス量測定器	日立研究所	高 橋 治 男
5/上旬	電 気 三 学 会	電線用合成ゴム混和物のソバロイド配合量と可 塑性及び電氣的性質との関係	日立電線工場	山 本 三 郎
5/上旬	電 気 三 学 会	発電所用主幹ケーブルの電流不平衡	九州電力 日立電線工場 日立研究所	田 中 昭 敏 石 橋 作 五 橋 本 博 治 加 子 博 泰 泰 彦
5/上旬	電 気 三 学 会	パルスによる短尺ケーブル内の故障点測定	茨城大学 日立電線工場	本 多 誠 一 星 堀 口 武 夫 堀 口 三 男
4/1~5	日 本 化 学 会	合 成 ゴ ム の 耐 オ ズ ン 性	日立電線工場	渡 辺 茂 隆 吉 川 充 雄
4/1~5	日 本 化 学 会	塩化ビニル樹脂混和物の熱分解	日立電線工場	吉 川 充 雄 川 和 田 七 郎

(第58頁へ続く)



## 最近登録された日立製作所の特許及び実用新案

(その2)

(第12頁より続く)

区別	登録番号	名称	工場別	氏名	登録年月日
実用新案	410604	起重機に用いられるメカニカルブレーキ	亀有工場	江守忠哉	29. 2. 13
"	410612	タワーエクスカータ等に於けるロープ移動表示装置	亀有工場	大西昇	"
"	410623	回転ダンパー付逆止弁	亀有工場	寺田進	"
"	410629	軸受の油箱	亀有工場	鶴岡一男	"
"	410640	天井走行起重機の8輪式走行装置	亀有工場	安河内春雄	"
"	410641	天井走行起重機の走行用制動装置	亀有工場	渡辺由光 鈴木一男	"
"	410643	掘削機に於ける加熱器付空気制御装置	亀有工場	久保沢稔	"
"	410644	鋼索引止装置	亀有工場	安河内春雄	"
"	410616	印刷機に於けるインキローラ軸受圧着装置	川崎工場	大野光寿	"
"	410635	印刷機に於ける汚染防止用ガイドローラ	川崎工場	京野五一	"
"	410638	印刷途上に於ける印刷紙の乾燥装置	川崎工場	猪島正雄	"
"	410642	印刷機のインキ攪拌装置	川崎工場	横沢源郎	"
"	410613	冷蔵庫棚網装置	栃木工場	楠本陽一郎	"
"	410618	冷蔵庫用コンデンサ	栃木工場	楠本陽一郎	"
"	410631	冷蔵庫	栃木工場	楠本陽一郎	"
"	410632	冷蔵庫	栃木工場	楠本陽一郎	"
"	410577	小型電機器カバー	多賀工場	沢田孝	"
"	410578	電動扇風機	多賀工場	四倉輝夫 高木関蔵	"
"	410579	遠心分離機駆動装置	多賀工場	川崎光彦	"
"	410580	遠心分離機駆動装置	多賀工場	川崎光彦	"
"	410605	光学機械に於ける光源位置調整装置	多賀工場	橋本正勝	"
"	410606	光度計等に於ける光源位置調整装置	多賀工場	橋本正勝	"
"	410607	光学機械の光源位置調整装置	多賀工場	橋本正勝	"
"	410608	X線装置の回転型陽極	多賀工場	椎名勝	"
"	410609	X線装置	多賀工場	肥後八郎 椎名勝	"
"	410610	気化器	多賀工場	蘆原連次 森通	"
"	410611	気化器の絞弁レバー装置	多賀工場	森通	"
"	410617	含油合金製軸受装置	多賀工場	安島忠義	"
"	410624	高速回転軸の結合装置	多賀工場	川崎光彦	"
"	410625	遠心分離機の下部軸受装置	多賀工場	川崎光彦	"
実用新案	410630	電動洗濯機の洗槽漏水防止装置	多賀工場	益子三郎	29. 2. 13