

トールダイヤル搬送電話装置の信号回路に就いて

内 藤 大 三*

Ringing Circuit of Types BT-103 and BT-104 Toll Dialling Carrier Telephone Equipment

By Daizō Naito
Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

At the time when the exchange for toll communications are being switched to automatic system, the writer introduces in this article Types BT-103 and BT-104 Toll Dialling Carrier Telephone Equipment the Company recently developed.

These types are specially worth mentioning for the improvement amalgamated in the ringing circuit system as compared with the old Type NS. Hence, the article includes detailed descriptions of the many improved features of them giving particular reference to the characteristics of the ringing circuit.

〔I〕 緒 言

1899年アメリカのニューベトフォードに於て市内自動電話交換が開始されて以来急速に市内電話交換の自動化が行なわれ、現在世界の都市の市内電話交換は殆ど自動化された。しかるに市外電話の交換は比較的最近迄主として手動交換に依存している状況であつたが近頃次第に自動化の実用期に入りつゝある。

搬送電話回線によるダイヤル呼出方式に関しては昭和27年本誌上に紹介⁽¹⁾されたが、その後市外自動交換即ちトールダイヤリングを行い得る搬送電話装置は改良されつゝあるので最近我々が製作した BT-103 及び BT-104 型トールダイヤル搬送電話装置に就いてその要点を紹介したい。

〔II〕 トールダイヤル搬送電話装置の 具備すべき特性

一般の搬送電話装置に比較してトールダイヤル搬送電話装置が具備しなければならぬ特性は要約すれば次の二つである。

- (i) 自動多中継が可能であること。
- (ii) ダイヤル信号が正確、確実に伝達し得ること。

トールダイヤル搬送通信網を構成するためには多中継が可能でなければならぬことは勿論であつて、中継を行う場合に注意すべきことは

- (iii) ダイヤルインパルス歪が累加しないこと。
- (iv) 回線の残留損失が変化しないこと。
- (v) 回線の鳴音安定度が低下しないこと。

等であるが、これらのことは四線式中継方式を採用すれば何れも実現出来ることであり、又既に詳細に紹介されたことであるからこゝでは重複して述べることは避ける。

トールダイヤル搬送電話装置の性能の一つの重点はダイヤル信号を正確に且つ確実に伝送することである。市内自動交換の場合にはダイヤルの回転により直流を断続して自動交換機の継電器群を制御するのであるが、搬送電話回線を通じてダイヤル信号を伝送する場合にはダイヤルの直流断続信号を何等かの方法で搬送波に乗せなければならない。その方法としては

- (i) 搬送周波数電流の断続
- (ii) 搬送周波数以外の周波数の交流を断続して搬送波にのせる。
- (iii) 直流の断・続をそれぞれ別の一周波又は二周波以上の交流電流によつて代表させこれを搬送波にのせる。

* 日立製作所戸塚工場

大体上記の三つであるが、(i)(ii)の方法は要するに直流の断・続を交流の断・続に置きかえたものということができる。これは簡単ではあるが交流発振器が故障で停止したような場合に継電器群が誤動作する恐れがあり又伝送途中のレベル変動或いは外来雑音等の影響を受けてダイヤルインパルス波形に歪を生ずる等の弱点があるので良い方法とはいえない。(iii)の方法は直流の断・続をそれぞれ別の一周波或いは多周波の組合せで代表させるものであるから発振器が故障で停止するようなことがあつても継電器が誤動作する恐れもなく又レベル変動或いは雑音等の影響を受けることもない。直流の断・続をそれぞれ一つの周波数で代表させるよりも二つ或いはそれ以上の多数の組合せで代表させる方が理論的には一層伝達の確実度を増すことになるが、そのための装置が複雑化することは避けられないので保守点検が厄介になり故障発生率も増加する。

これらの理由から現在吾々は直流の断・続をそれぞれ一つの周波数によつて表現する方法を採用している。

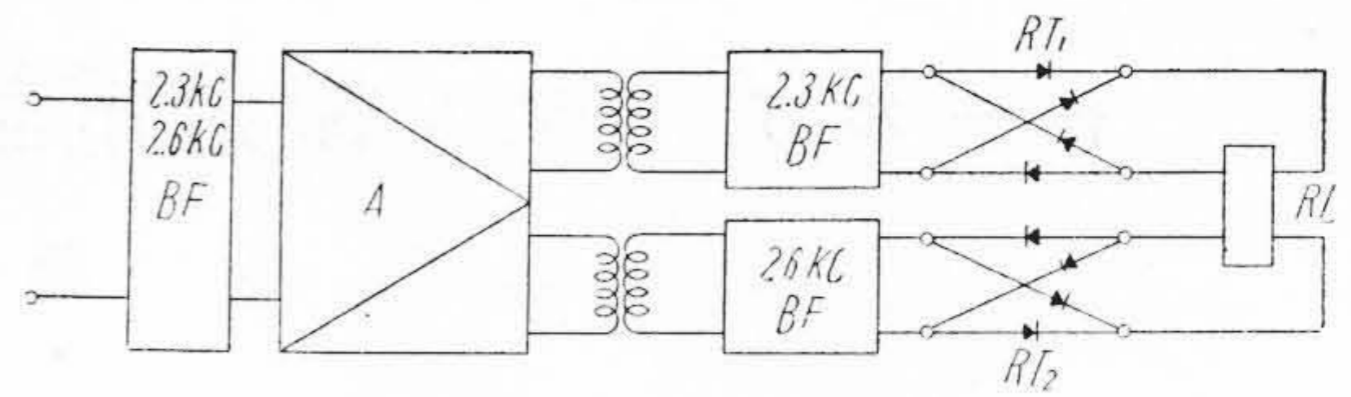
〔III〕 信号周波数の選定

さて次に直流の断続を代表すべき信号周波数を如何に選ぶかに就いて述べる。

信号周波数を通話帯域内におくときは周波数帯域の利用度からいえば有利であるが、通話電流によつて信号継電器が誤動作する危険性がある。一般の電話装置では通話帯域内に信号を選びしかも支障なく信号回路は動作しているが、この場合には信号受信継電器群に動作後れの時間(通常 200 ms 程度)を持たせて通話による誤動作の発生を防止している。然し乍らトールダイヤルの場合には信号受信継電器に動作後れの時間に与えることはできない。従つてトールダイヤル搬送の場合の信号回路は通話による誤動作を確実に防止するために一般搬送装置の信号回路の動作後れの時間に相当するような何等かの手段を講ずるか或いは信号周波数を通話帯域外に選ぶ等のことが必要になる。

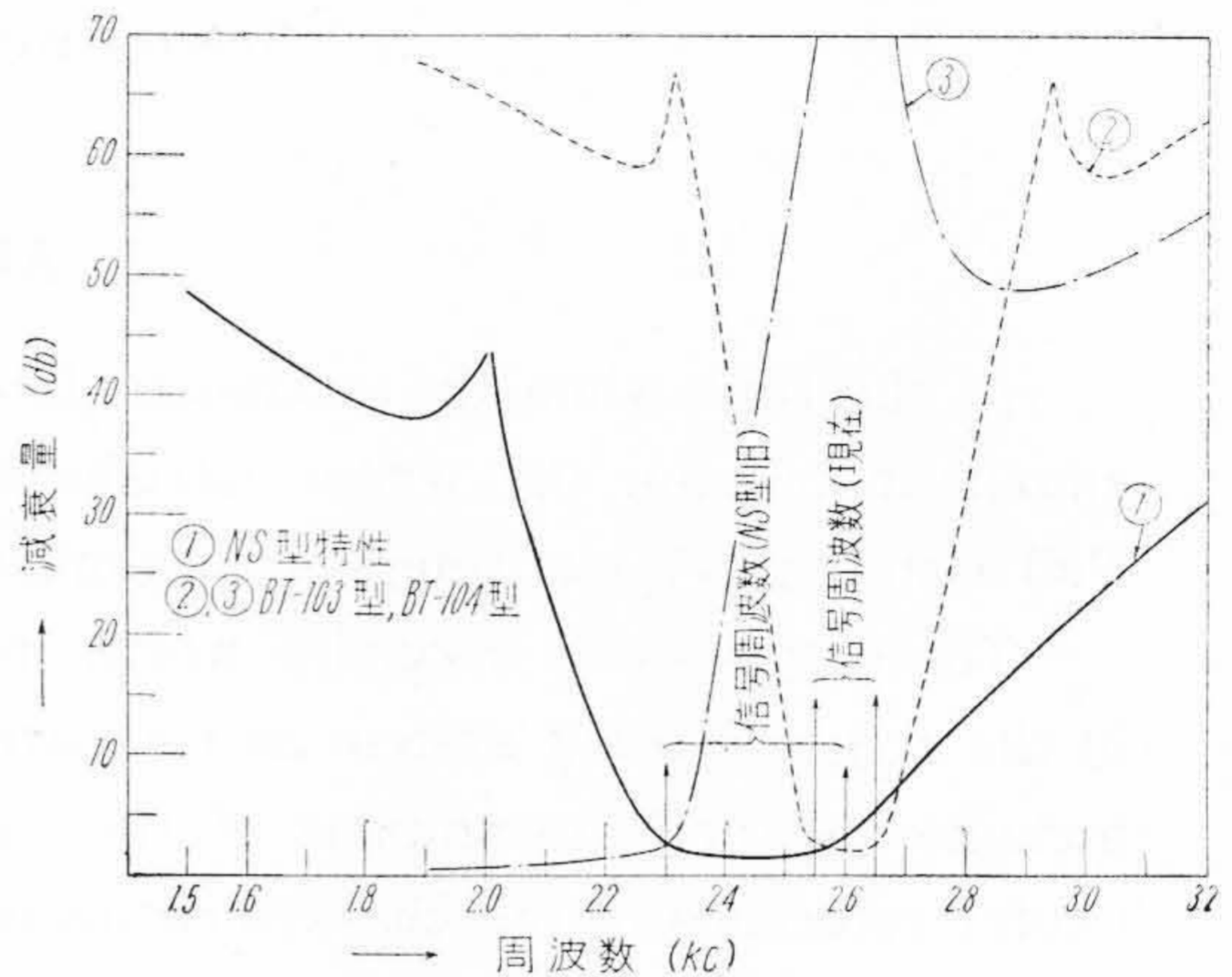
信号周波数を通話帯域外におく場合は周波数帯域の利用度からいえば一応不利であるが、通常一通話路に要する周波数帯域幅 300 \sim 2,700 \sim を特に拡張しないでこの帯域内に通話帯と信号帯をおくことは十分可能であり又通話の質は殆ど低下することはない。

既に紹介した NS 型トールダイヤル搬送電話装置⁽¹⁾の場合には伝送周波数帯域を 300 \sim 2,700 \sim とし、通話帯を 300 \sim 2,400 \sim 、信号周波数の一つを 2,300 \sim 、他の一つは通話帯域外の 2,600 \sim に選んでいる。この方式は NS 型トールダイヤル搬送端局を普通の 16 \sim 信号方式の搬送端局として使用した場合に他の一般の 2,300 \sim 抑圧信



BF 帯域濾波器 RT 全波整流器
A 増幅器 RL 有極継電器

第 1 図 信号受信回路 (旧 NS 型)
Fig. 1. Circuit Diagram of Ringer (Old Type NS)



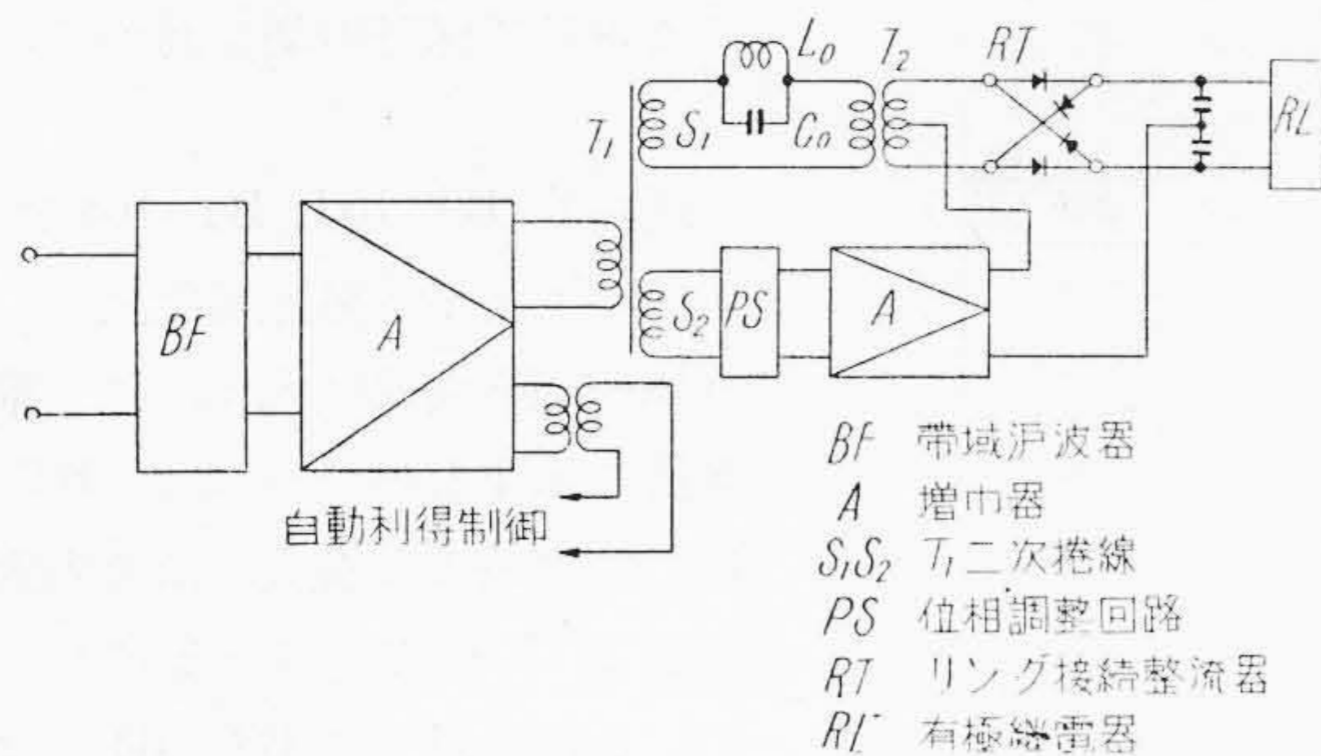
第 2 図 信号濾波器伝送特性
Fig. 2. Transmission Characteristic of Filter of Ringer Panel

号方式の搬送端局に四線式接続のできるようにした過渡期における一便法として採用されたものである。これは利点もあるけれど共信号二周波の中の一週波を通話帯域内に置くということは、信号回路の通話による誤動作を絶対に防止するという面から見れば好ましいことではない。現在ではかゝる過渡的方法はやめて、通話帯域は 300 \sim 2,300 \sim とし信号周波数は何れも通話帯域外の 2,550 \sim 及び 2,650 \sim を使用している。

〔IV〕 信号送受回路

信号送信回路はダイヤルの回転により断続される直流電流によつて信号電流発振器を制御して発信周波数を断・続に即応して変換選出するもので従来の方法に比較して根本的の変化はないが、信号受信回路は回路方式が全く更められているのでこれに就いて簡単に述べる。

従来の NS 型では第 1 図に示す回路が用いられていた。この回路は第 2 図の曲線①の特性を持った濾波器で二つの信号電流を選出して増幅した後で狭帯域濾波器によつてそれぞれの信号電流を分離して整流し、整流出力電流を有極継電器の二巻線に差動的に流す方法を探っている。



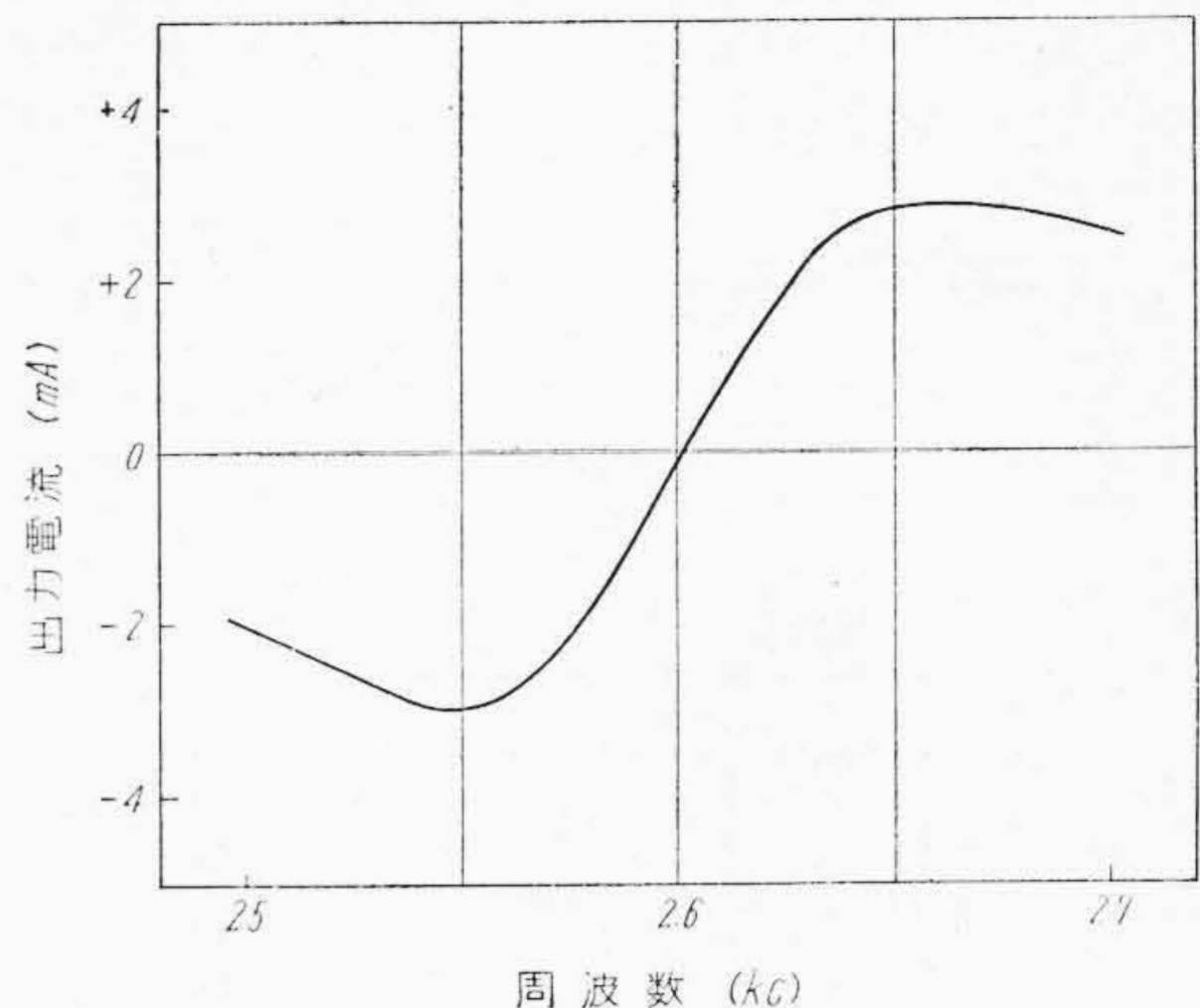
第3図 信号受信回路
(BT-103型, BT-104型)

Fig. 3. Circuit Diagram of Ringer (New Type BT-103 and BT-104)

現在の回路は第3図に示すように、二つの信号周波数を第2図の曲線②に示す伝送特性の濾波器を通してから増幅し、その出力を二次巻線 S_1, S_2 を持つ変圧器 T_1 から取り出し S_1 巻線側の出力は L_0, C_0 の並列共振回路(共振周波数は二つの信号周波数の中間におく)を通して T_2 を経てリング接続の整流器に供給する。

一方 S_2 巻線側の出力は位相調整回路 PS を通してから増幅しこれを図に示すように整流回路の中点から供給する。この回路の動作は先づ T_1 の S_1 巻線側の出力を考えると、信号周波数が L_0, C_0 共振周波数の前後に変換されると共振回路の作用により T_2 に供給される電流は 180° の位相差が出来る。一方 S_2 巻線側の出力は PS により位相調整して一つの信号周波数 (2,650 \sim) の正の半波のみが整流器から有極継電器巻線に供給できるようにすると他の一つの信号周波数 (2,550 \sim) は負の半波のみを整流器から送り出されるようになる。この場合の整流器の作用は図から明らかなように周知のリング変調の場合と全く同様にスイッチ作用をするものである。上述のようにこの回路では信号周波数がダイヤルの回転によつて変換されると、受信の整流出力直流は正負に極が転換されるので有極継電器の動作が確実である。又信号受信回路がこのように周波数弁別回路になつていたのでFM通信の場合と同様に十分振幅制限を行い得るのでレベル変動の影響を避けることも出来るし雑音に対しても従来の回路より安定である。この回路の整流出力特性は第4図の如くそれぞれの信号周波数の点を最高点として正負に極性が反転されている。

この信号受信回路は上述のように二つの信号周波数によつて有極継電器を正確、確実に制御出来る特性を持つている上に、通話帯は第2図曲線③に示す低域濾波器で2,300 \sim 以上を切断して送信するので信号受信回路の入力側に加えられる信号電流以外の周波数のエネルギー



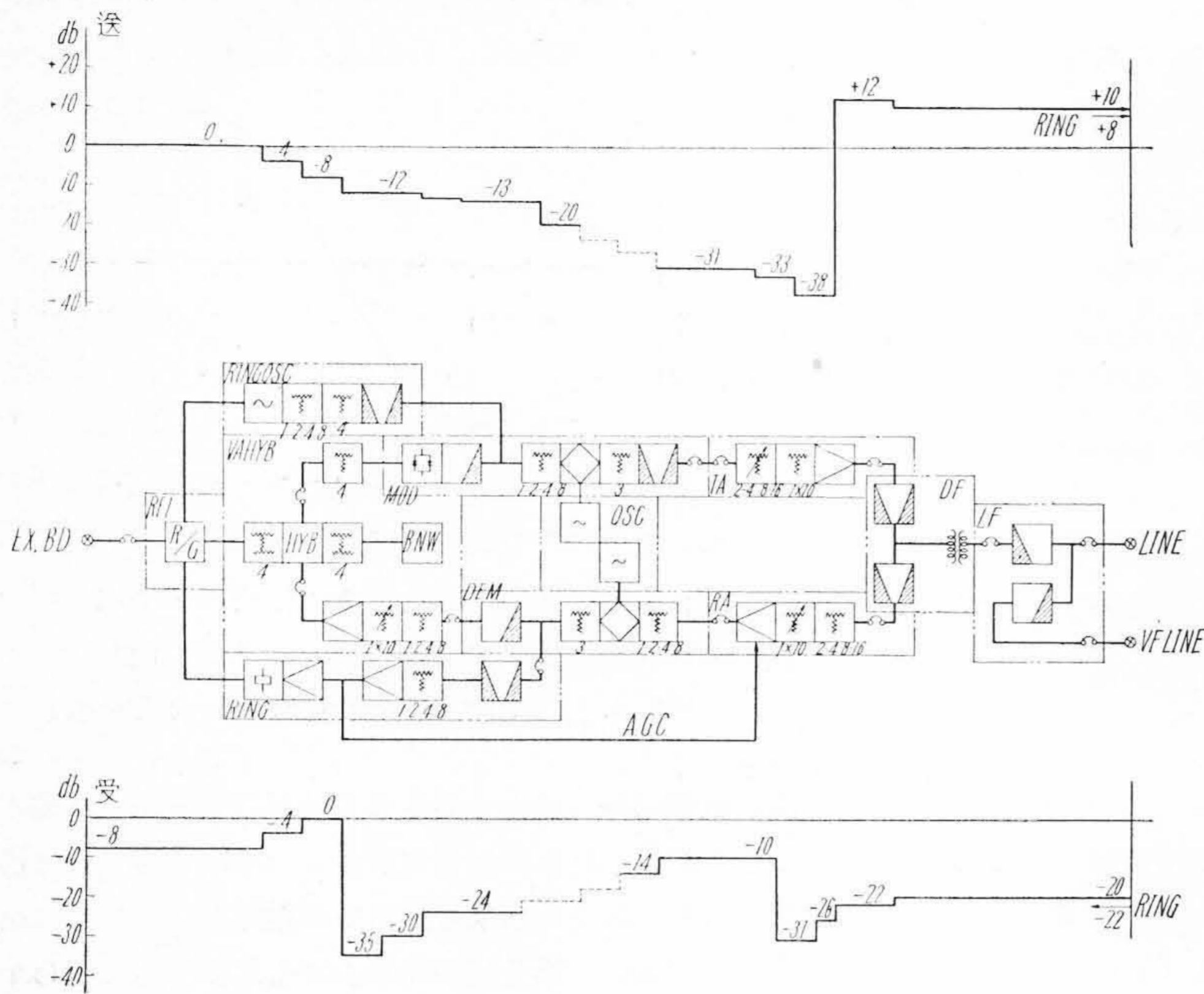
第4図 信号器出力特性

Fig. 4. Output Characteristics of Ringer

は、伝送回路の途中で発生する通話の高調波及び雑音等であるが、これらは信号電流のレベルに比較すれば遙に低いものであるから信号回路の誤動作ということは殆ど考えられない。第2図の曲線①②を比較すると明らかなように現在の BT-103 或いは BT-104 型の信号帯域濾波器は信号周波数配置の関係から帯域幅をせまくすることが出来る上に伝送特性も改善されていて、而もこの帯域濾波器の入力には従来の NS 型では通話のエネルギーの一部分が直接加えられていたのに対して、現在の新しい方式では上述のように殆ど信号周波数のエネルギーのみに限られるようになったのであるから信号回路の動作に対する信頼度の高くなつたことは容易に了解されると思う。

[V] BT-103, BT-104 型トールダイヤル搬送装置の概要

二周波信号方式のトールダイヤル搬送では信号周波中の何れか一つの周波数の電流は常に線路に送出されるようになっており、而も二つの信号周波数は極めて接近したものが選ばれているので伝送途中における損失の差は僅少であると考えて差支えない。従つてこの信号電流を自動利得制御用の監視電流として利用することが出来る。このために現在では特に監視電流発振器を設けることなく、信号電流を監視電流として用いているから第3図に示したように信号受信回路が自動利得制御の制御電流増幅器として共用出来るのでそれだけ装置を簡易化することが出来る。その他各部品も特性の改善並びに小型化が行なわれ、又回路構成にも十分検討が加えられて総ての無駄が省略されて、それによつて生れたパネル面の余裕を利用して従来の NS 型では 2.75m 標準架 1 架内に收容することの出来なかつた可変周波試験用発信器及び $\pm 30\text{db}$ の測定範囲を持つレベル計を NS 型と同様 1 架



第 5 図 BT-103, BT-104 型トールダイヤル搬送電話装置回路構成並びにレベルダイヤグラム

Fig. 5. Schematic Circuit Diagram and Level Diagram of Types BT-103, and BT-104 Carrier Telephone Terminal Sets

に收容して保守の便を計っている。

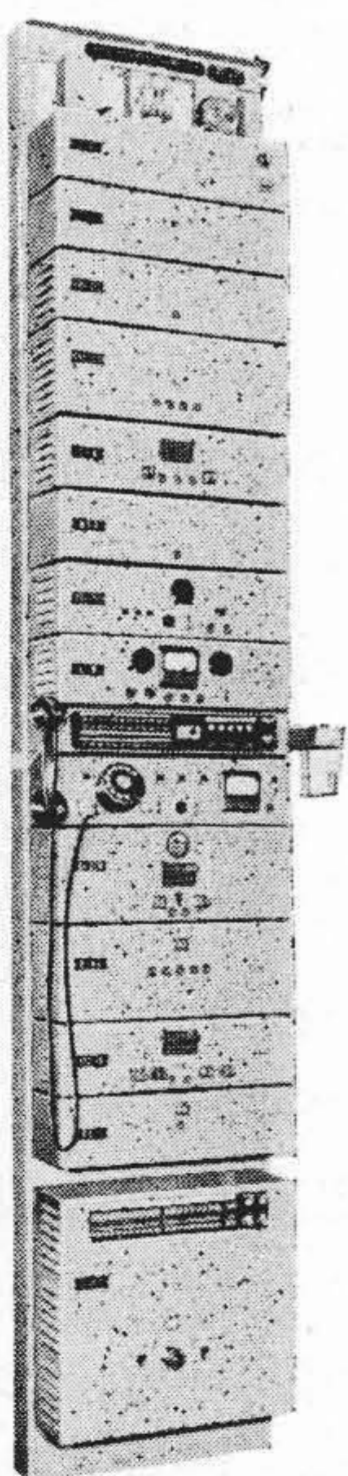
現在の BT-103, BT-104 型トールダイヤル搬送電話装置の全体の回路構成は大體同様で第 5 図に示すものであるが BT-103 型は装置の構造が旧型両面実装 2.75 m 標準架 1 架になつてゐるのに対して BT-104 型は新型片面実装 2.75 m 標準架 1 架になつてゐる。(第 6 図、第 7 図参照) これら二つの装置は何れも通常の 16 \sim 信号方式の搬送電話装置として使用することが出来るよなつてゐるが、16 \sim 信号方式の搬送端局として使用した場合には二つの装置はそれぞれ異なる特長を持つてゐる。BT-104 型の場合はトールダイヤル搬送電話装置の信号回路は前述のように動作後れの時間を持つてゐない特性を活かして 16 \sim による符号選択呼出信号が可能になつてゐるのに対し

て、BT-103 型の場合は両端局の保守者が交換機を經由せず直接に相手の保守者を呼出し通話出来るよな信号継電器回路を持つてゐる。即ち交換台より送られた 16 \sim 信号は相手交換台に到達することは一般の場合と同様であるが、一方の保守者で装置試験盤内に收容されてゐる保守用電話機を用いてダイヤル信号を送つた場合には交換台側には無関係に相手の保守用電話機にのみ信号が受信されるよなつてゐる。この異なる二つの特長はそれぞれの装置の使用条件の相違によつて作られたものであるが、何れもトールダイヤル搬送電話装置の特性を活用することによつて可能になつたものである。

BT-103, BT-104 型搬送装置の仕様の大要はほゞ同じで次のよなつてゐる。

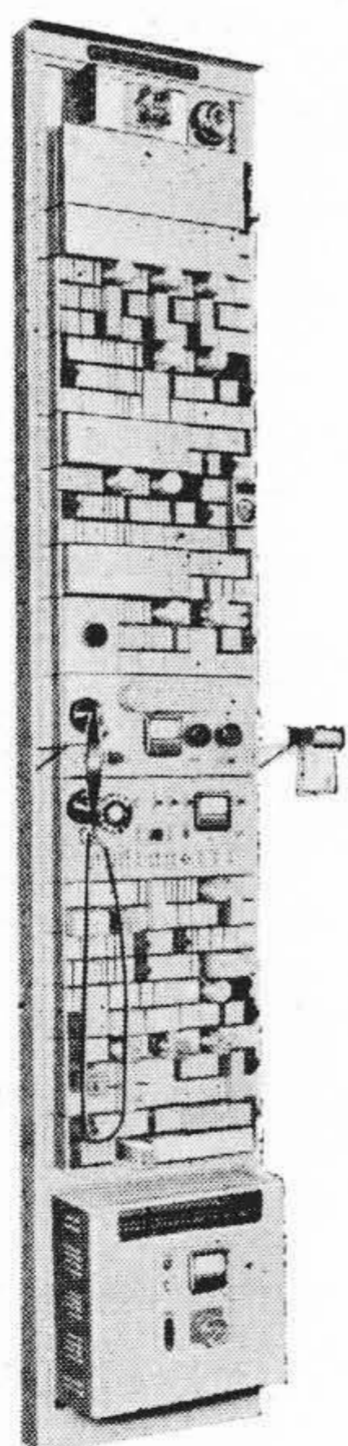
仕様概要

1. 適用線路並びに線路許容損失
架空裸通信線、損失最大 40 db, 標準 30 db, 最低 10 db
2. 伝送方式 搬送波阻止、単側帯波送出
3. 通話当量 1,000 \sim に於て -8 db
4. 通話帯域 BT-104 型 300 \sim ~2,300 \sim
BT-103 型 400 \sim ~2,300 \sim
5. 信号方式 トールダイリング方式にして信号周



第 6 図 BT-103 型トールダイヤル搬送電話端局装置正面図

Fig. 6. Front View of Type BT-103, "Toll Dialling" Carrier Telephone Terminal Set



第 7 図 BT-104 型トールダイヤル搬送電話端局装置正面図

Fig. 7. Front View of Type BT-104 "Toll Dialling" Carrier Telephone Terminal Set

波数は 2,550 \sim 及び 2,650 \sim の二周波とする。但し接続変更により 16 \sim 信号も可能である。

(16 \sim 信号の場合 BT-103, 104 型の相違は上述の通り)。

- 6. 搬送周波数 BT-103 型 30 kc 以上
BT-104 型 30 kc 以下
- 7. 出力 標準+10 db, 最大+20 db
- 8. 信号対雑音比 標準調整状態に於て 50 db 以上
- 9. 総合残留損失特性
両端局を 30 db の抵抗減衰器を通して接続したとき通話帯域内の損失偏差は BT-103 型... 4 db 以下
BT-104 型... 3.5 db 以下
- 10. 搬送周波数安定度
温度 $-10^{\circ}\sim+40^{\circ}\text{C}$ の範囲に於て電源電圧 $\pm 10\%$ 変化した場合にも周波数変動は 20 \sim 以下
- 11. 自動利得制御
標準線路損失を基準として $+5\text{db}$
 -15db の範囲内に於て圧縮率 20% 以下

大体以上の如くであつて、BT-103, 104 型搬送電話装置に何れもこの仕様を十分満足するものであることは勿論である。

[VI] 結 言

トールダイヤル搬送電話装置の具備すべき特性につき若干の説明を加え、特にトールダイヤル搬送電話装置として重要部分である信号回路に就いて従来の NS 型と比較して現在の BT-103 型及び BT-104 型装置が改善されていること並びにその装置概要等を述べたが、勿論現状の特性及び構造を以て事足りりとするものではない。電気的特性の改善のみならずその装置の小型化を行い所謂良品を廉価に供給出来るように日夜努力がつけられているが、製品の改善は装置を御使用になられる方々の御支援を絶対に必要とするので、この機会に大方の御鞭撻を特に御願ひする次第である。

参 考 文 献

- (1) 中谷、野上 日立評論 34 4 577 (1952)

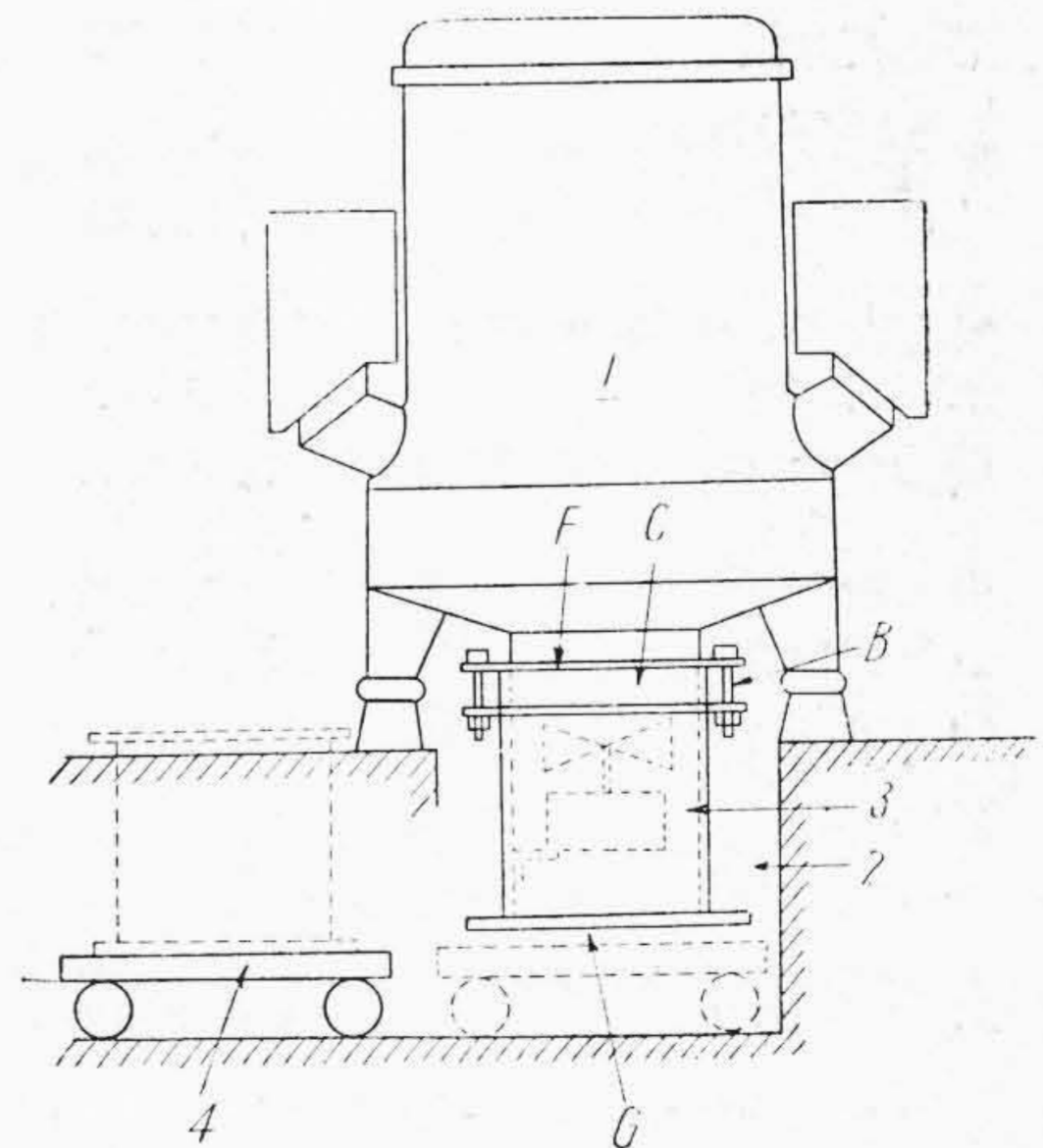


実用新案 第 398674 号

緑 川 勝 彌

水 銀 整 流 器 風 冷 装 置

整流器の容量が大となるに伴つて、その通風冷却のための送風機も従つて大形となるので、点検修理等の場合の取扱には当然困難を伴うものである。本案はこの困難を最少限度に押える一提案である。即ち図示の如く整流器本体 1 は地下風道 2 の口周上に設置され、吸込胴と電気冷却扇よりなる送風機 3 は整流器 1 の陰極板 F に絶縁物 C を介してボルト B によつて垂下固定される。然して 3 の下端はそれと風道 2 の床面との間に移動台車 4 を入れた時若干の絶縁距離 G が存する程度に十分沈下しているものとする。この構造によれば必要な時に台車 4 を 3 の下に入れボルト B を緩めて 1 から 3 を離せば 3 は自から台車 4 の上に載るので、それを風道 2 の床面に沿つて任意に点線の位置に滑らすことにより、狭隘且危険な箇所に入り込むことなくして送風機 3 の点検や修理が自在にできるから実用上非常に便利である。点検、修理を終えたものを再び取付ける場合にも多く人手を要せず簡単に目的を達し得る。本案と別の実用新案第 397895 号は



送風機の吸込胴の下部に滑車を取付け台車を不要ならしめたものである。(宮崎)

『日立評論』 火力発電機器特集号 別冊 No. 4

電力源として最近益々重要な使命を帯びて来た火力発電所の建設は電力会社及び自家給電用として着々建設されております。

日立製作所に於ては戦前よりの技術に加えボイラは英国 Babcock & Wilcox, Ltd. と、タービン及びタービン発電機は米国 International General Electric Co. とそれぞれ技術提携を致しまして、最新の技術を以つてその成果を挙げつゝあります。

今回最新の海外事情に加え、各種火力発電機器の成果を集め、「日立評論」別冊 No. 4 として「火力発電機器特集号」を来る 10 月中旬発行致すことになりました。

内容は下記の通り、本文約 160 頁、写真図版約 400 版を収録した集大成で、一読して火力発電設備の詳細に通曉出来ると共に関係各位の座右において絶好の参考書であることと信じます。何卒本誌同様御愛読願上げます。

◆ 内 容 ◆

- ◎ 火力発電所建設に就いて
- ◎ 最近の火力発電原動機の概観.....日立製作所・日立工場 {守田 紀力
綿 森
- ◎ 最近のバブコック・日立ボイラ.....日立製作所・日立工場 杉沼 八郎
- ◎ 最近の日立発電用タービン.....日立製作所・日立工場 佐藤 博司
- ◎ 最近のタービン発電機.....日立製作所・日立工場 {後藤 恒夫
菊地 弥十郎
- ◎ 発電所用ガスタービン.....日立製作所・日立工場 佐々木 精治
- ◎ 発電所タービン補機.....日立製作所・日立工場 浦田 星
- ◎ 最近の火力発電所に於ける高温高压
ボイラ給水ポンプに就いて.....日立製作所 {亀有工場 矢野 忠雄
日立工場 平川 克巳
- ◎ 最近の火力発電所に於ける送風機に就いて....日立製作所 {川崎工場 桜井 泰男
日立工場 平川 克巳
- ◎ 最近の火力発電所配電盤.....日立製作所・日立国分分工場 森山 一夫
- ◎ 自動燃焼制御装置.....日立製作所・日立工場 泉 千吉郎
- ◎ 熱計器に就いて.....日立製作所・多賀工場 辻田 正一
- ◎ 火力発電所に於ける運炭設備.....日立製作所 {亀有工場 村田 敏雄
日立工場 平川 克巳
- ◎ 火力発電所用主幹ケーブル電流容量.....日立製作所 {日立電線工場 橋本 博治彦
日立研究所 加子 泰彦

東京都千代田区丸の内1の4
(新丸ビル7階)

日立評論社

誌代特集号1冊 ¥100 円16
(振替口座東京 71824 番)