

搬送機器の發達に就いて* II

製造部 尾見半左右

富士通信機

傳送設計課 新太一郎

目 次

1. 通信機製造工業と其の使命
2. 富士通信機に於ける搬送機器の國産化
 - 2-1 磁氣材料に就て
 - (1) センダスト壓粉芯
 - (2) 磁性合金
 - 2-2 電氣回路に就て
 - (1) 濾波器
 - (2) 等化器
 - (3) 増幅器
3. 製造技術より見たる搬送機器の沿革とパウカステン方式
4. 富士通信機に於ける改良型パウカステン方式
5. パウカステン方式の特質と其の將來
6. 結 言

§ 1. 通信機製造工業と其の使命

前稿に於て述べたる如く日本に於ける通信線搬送技術は無裝荷ケーブル搬送方式の提案に依つて新たな段階に達した。

然して無裝荷ケーブル搬送方式の實現化に當つて最も強調される點は、搬送機器の全般に亘つて此れを純國産化すると云ふ事であつて電氣回路に對する特許、使用材料（特に強氣材料）、及製造技術等は全て歐米先進國技術の羈絆を脱却し搬送通信事業に關する全ての分野に於て日本的技術の確定を爲さんとする事であつた。

日本的技術の確定と云ふ事は一見して容易なる如く考へられるのであるが一般工業に於ても又特に搬送通信工業に於ても技術的獨立を計る事の至難なる事は後進國家の様に甘受す可き必然的趨勢である。

即ち一つの製品に對する材料の撰擇、製作仕様の決定に對してさへ此れを導く可き周到なる調査研究と、其れに類似する極めて多くの製品に對する充分なる經驗とを必要とする、又斯る調査研究を爲さず、且つ經驗もなく徒らに或る特定の條件に恵まれた一先進國の技術を基調として製造をなさんとする事は製品を國産化せんとする主旨に對し、極めて危険な事である。況してや搬送通信機器の製造の如き多種多様の部品を集合し構成せられたる製品に對しては、特に高度の學術的研究機關、及工業組織を必要とし又其等相互間の多角的綜合技術を確立する事に依つて始めて製品を國産化する事が可能となるのである。

故に搬送通信機製造工業に於ける國産化と云ふ事に對しては、

只に通信機製造會社に於ける技術者の努力のみならず搬送通信事業に參與せるあらゆる分野の技術者及關係者の多大なる努力と犠牲とを必要とする事は勿論の事である。

從來我が國に於ける製造工業は一般的に米國系技術の影響を受ける事が多かつたのであるが、通信機製造工業に於ても同様であつて、材料資源を豊富に保有し、且つ廣大なる市場を有し、高賃金の労働條件よりする米國工業技術の特異性は通信機製造技術に於ても遺憾なく取り入れられて居るのであつて、従つて我が國の通信工業の基本的形態として之等技術を其儘導入する事は工業の本質よりして考ふるも極めて危険なる事であると云はねばならぬ。

斯る状態に於て我が社が獨逸系技術を參照して新たに搬送通信機製作に従事したる事は極めて意義深い事であつた。即ち獨逸に於ける搬送通信事業の勃興期は 1920 年頃からであつて前大戰後の影響に依り材料資源を殆んど有せず、市場を失ひ、且つ労働資源に窮乏した、所謂獨逸産業の最も窮迫せる時であつた、従つて爾來獨逸通信工業の一般的特質は此等の條件の下に育成發展せる高度の工業化技術を有する事は當然の事である。

我が社が搬送通信機製造會社として新たに搬送通信機器國産化の生産部門を擔當するに當つて、斯る特質を有する獨逸系技術に注目したる事は我が國狀の然らしめる工業の本質よりするも極めて當を得たるものと考へらる可く、又搬送通信機製造工業に對し新たな刺激と參考とを提供するに至つた。

而して我が社に於て搬送通信機製作を開始したるは昭和 12 年であつて製造工業としての歴史は極めて薄いものであるが、其の間逕信省其他よりの大なる援助の下に電氣回路の調査研究は謂ふに及ばず材料の吟味製造技術の改善等、工業全般に亘つて國産化技術の確立に努力し來つたのである。此處に其の一部を項を追ふて照會する事とする。

§ 2. 富士通信機に於ける搬送機器の國産化

2-1. 磁氣材料に就て

搬送機器に使用される材料は其の種類極めて多く、且つ一定の使用目的に對して撰定せられる可き材料の吟味が機器の性能上に及ぼす影響は極めて大である。此等多種の材料の内、搬送機器に於て最も重要な材料たる磁氣材料に就いて紹介する事とする。

(1) センダスト壓粉芯

高度の性能を要求される濾波器に於ては損失係數少く且つ高調波歪減衰量大なる誘導線輪が必要となる。而してこれが爲めには

* Omi Hanzō and Atarasi Taitirō: Developements in Carrier Apparatus

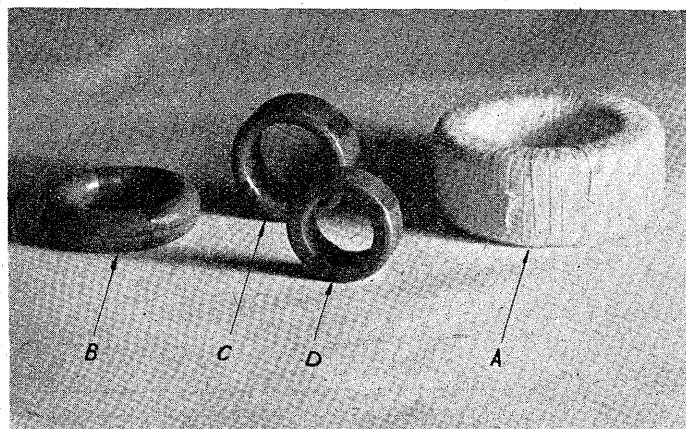
導磁率大にして、磁氣履歴損失小、且つ比電氣抵抗大なる磁性芯を使用する事が最も望ましい、此等の要求に對し米國ウェスタン會社に於てはニッケル、及コバルトの合金を主體とせるパーマロイ壓粉芯或ひは之に少量のモリブデンを加へたる合金を主體とせるモリブデンパーマロイ壓粉芯を使用し、又獨逸ゲーメンス會社に於ては純度の極めて高い電解鐵を主體とせるジマフエア壓粉芯を使用して居るのであるが、通信機に於ては鐵、硅素、アルミニウム系合金を主體とせる東北金屬工業會社の製品たる所謂センダスト壓粉芯を使用し來つたのであつて、壓粉芯の特性改善に當つては常に緊密なる技術的連繫が行はれて居るのである。

センダスト合金の特性は次の如きものである。

初導磁率	μ_0	10,000~30,000
最大導磁率	μ_m	80,000~160,000
磁氣履歴損失	$B=5000$	20C~100
	エルグ/キュービツク センチメートル/サイクル	
比電氣抵抗	ρ	80以上
	マイクロオーム	

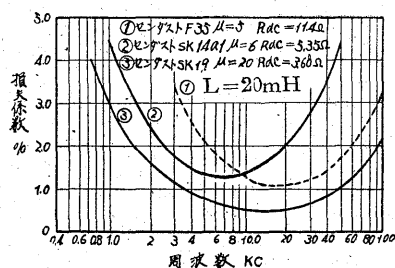
第 1 表

第一圖は濾波器、等化器、等使用されつゝあるセンダスト壓粉芯の各種形體を示したもので第二圖及第三圖は各種壓粉芯の損失特性、及歪率特性を示す

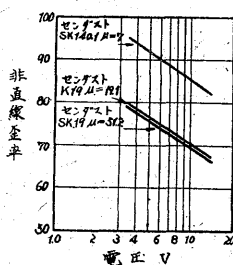


A	センダスト	SK 14
B	"	SK 19
C	"	SK 17
D	"	SK 20

第 1 圖



損失特性
第 2 圖



歪率特性
第 3 圖

(2) 磁性合金

搬送増幅器の入出力變壓器、中繼線輪等に於ては廣傳送帶域に亘つて傳送損失少なるインピーダンス整調が行はれるのであるが、斯る變成器及中繼線輪には極めて高い初導磁率を有し、損失係數及高調波歪の小さな磁性合金を必要とする。

從來此の目的に對して各國とも磁性合金の研究が盛んに行はれ高度の冶金技術、及壓延技術に依り性能極めて優秀なる磁性合金を得るに至つた。用途に依つて夫々特性を異にするものであが、ウェスタン系のパーマロイ、超パーマロイ其他パーミンパー、ゲーメンス系の M 89 等はその代表的なものである。而して通信機に於ては搬送機器製造の當初より、古河理化試験所との間に技術的連絡をなしてこの方面に對する純國產技術に依る磁性合金の開発に努め、所謂古河 A 古河 D 及古河 E₃ 等の我が國として代表的な磁性合金を使用しつゝあるのである。

第二表に其の特性を記載す。

	μ_0	μ_m	Wh	ρ
78.5%パーマロイ	10,000	105,000	200	16
45=25%パーミンパー	400	2,000	2,500	19
古河 A	1,800	17,000	240	87
〃 D	6,500	63,000	75	35
〃 E ₃	20,000	50,000	65	—

μ_0 = 初導磁率
 μ_m = 最大導磁率
 Wh = 磁氣履歴損失 エルグ/キュービツク・センチメートル/サイクル
 (磁氣飽和の状態にて)
 ρ = 比電氣抵抗 マイクロオーム

第 2 表

2-2. 電氣回路に就て

電氣的回路網上よりする國產化と云ふ事は外國特許の羈絆を離れて新たなる研究調査に依つて完成さる可き高度の頭腦的技術である。これが爲めには唯單に外國特許の網を潜ると云ふ消極的辨法のみでなく、國家の有する研究機關の綜合的連繫が行はねばならない。而して此等より生れたる學術的理論は製造會社に於ける優秀なる製造技術の下に實用化されねばならない。

通信機に於ては搬送機器の内最も多く外國特許を使用されつゝある濾波器、等化器、増幅器、及信號器等に對して先づ此の拘束から離脱する事に努め來つた結果、現在電氣回路に就いて外國特許の恩恵を被る事なく純國產特許の運営に依り電氣回路の特性を低下せしめる事なく國產技術に大なる貢獻をなしつゝある次第である。次にその二三の例に就いて紹介す。

(1) 濾波器

線路特性並に増幅器特性が傳送特性に影響する處は大であるが一通話路帶域に於ける傳送特性を左右するものは濾波器の傳送特性に依ると云つ差支ない。

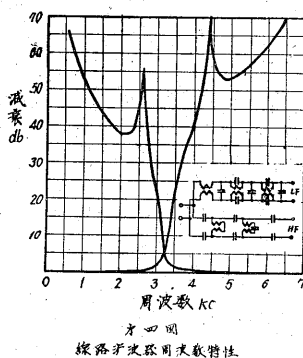
而して傳送理論に於ても濾波器に關する研究は其の最も重

要なるものとして各國とも日夜改良發明に努力しつゝある、從來我が國に於ける搬送機器には所謂定抵抗回路網理論よりする O. Zobel 氏の梯子型濾波器が最も多く採用され一部にはリアクタンス二端子回路網理論よりする Jauman 氏の電橋型濾波器が用ひられて居た。

我が國に於ては久しく此等外國特許の蹂躪する處となつて居たのであるが、昭和 14 年には松前氏の重合型濾波器、同 12 年には永井、神谷兩氏に依る橋絡型濾波器、更に同 13 年には松本氏に依る電氣分波器の發明が完成した。此等國產濾波器は夫々特徴を有するものであるが、通信機に於ては松本氏の發明にかゝる分波器理論よりする所謂起伏型濾波器を採用し、此の濾波器を構成する電氣的素子の改善を計り、現在では外國特許を使用せる濾波器に比較し電氣的特性からするも又工業的價值の上からするも遜色なき優秀なる濾波器を得るに至り、逓信省に於ても全面的に起伏型濾波器を採用せんとしつゝある次第である。

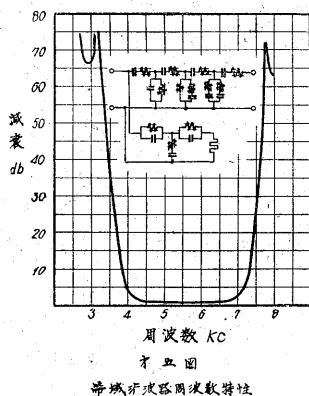
第四圖に線路濾波及特性を、又第五圖に帶域濾波器巾回路及特性を示す。

第 4 圖



第四圖
線路濾波回路用周波数特性

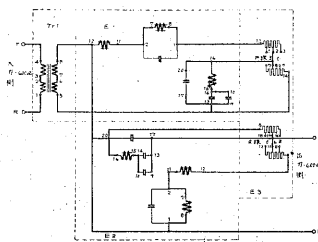
第 5 圖



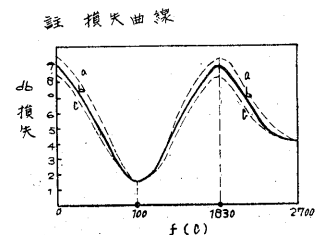
第五圖
帶域濾波回路用周波数特性

(2) 等 化 器

線路の傳送特性を補償するため來多く濾波器理論を擴張せる等化器が用ひられた。従つて O. Zobel 氏の梯子型定抵抗濾波器を採用しつゝある搬送機器には等化器にもこれと同様の理論よりする O. Zobel 氏に依る等化器が用ひられて居るのである。通信機に於ては昭和 13 年に神谷氏に依つて發表された分波器型等化器を採用し來つたのであるが、其の特性は極めて優秀なものである。第六圖に等化器回路及其の傳送特性を示す。



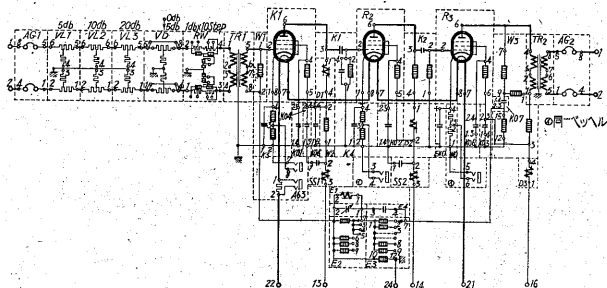
第 6 圖 回 路



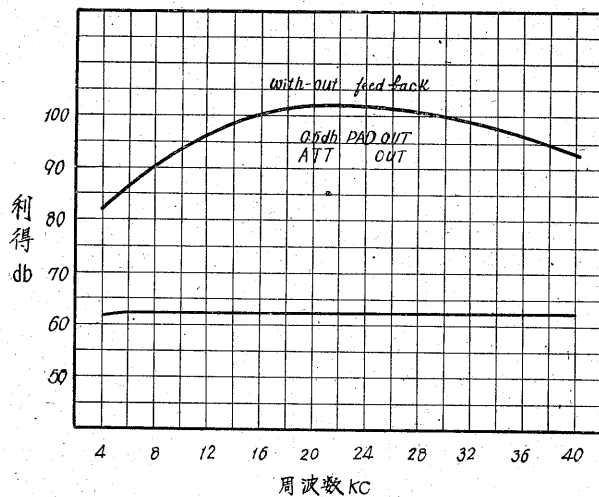
第 6 圖 特 性

(3) 増 幅 器

市外通信線に使用された増幅器は最初は音聲帯域の増幅を行ふものであつて所謂二線式中継器は三極管を使用した一段型増幅器であつて利得も 30 デシベル程度のものであつた。其後長距離ケーブルに依る搬送通信が行はれる様になり増幅器の利得出力、及至率等は益々其の要求度を高めたのであるが、真空管のみは依然として三極管を使用して居たのである。而して近時重疊する通話回線が飛躍的に増大した結果從來の如き三極管を使用せる A 級増幅器の如きものでは到底其の要求を満足し得ざる状態になつた。其の結果此等の要求を満足する新たなる型式の増幅器として多極真空管を使用せる安定負帰還型増幅器が H.S. Black 氏に依つて發明され廣帯域搬送増幅器として各國とも競つてこの型の増幅器を採用するに至つた。而して通信機に於ても独自の着想の下に

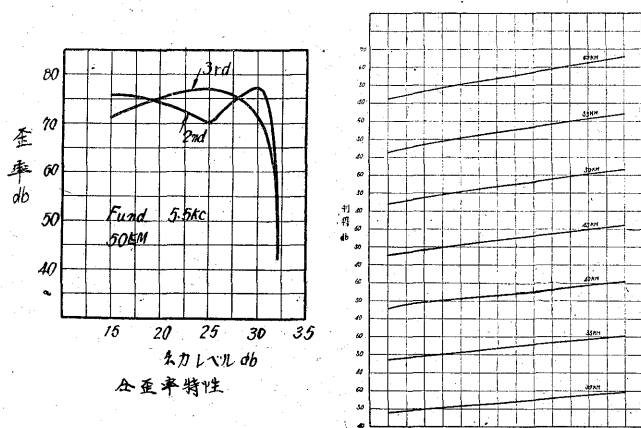


第 7 圖 (a)



複合饋還型増幅器周波数特性

第 7 圖 (b)



第 7 圖 (c)

第 7 圖 (d) 増巾等化器特性

研究調査が行はれ昭和15年に所謂複合鍵還型増幅器の發明が嶋海山本兩氏に依つて完成された。即ち本發明は今後の廣帯域増幅器として外國特許を使用する事なく高度の要求を満足せしめるものであり、従来の負鍵還型増幅器に一樣に見受けられたる負鍵還に依る出力インピーダンス整合の難點を解決したものと其の效果は極めて大なるものがある。第七圖は此の型の増幅器の負鍵還回路に位相調整回路を設け中継器として線路損失の補償をなすと同時に線路傳送特性を等化補償する所謂増幅等化器として新たに設計せられたる複合鍵還型増幅器の回路及其の特性を示す。

以上の他電氣的回路に關する研究調査は各方面の研究機關との間の技術的連繫と相俟つてより優秀なる國產技術の完成を爲すべく努力しつゝある次第である。

§ 3. 製造技術より見たる搬送機器の沿革と パウカステン方式

前項に述べたる如き優秀なる理論の發明並びに良質の材料等は此れを製品として實用に供するに要する製造技術の良否に依つて其の効果を著しく増減するものである。而して斯る高度の學術的理論を實用化するには搬送通信の特質に應じた頭腦的加工業の新たな形體を樹立す可きである。

斯る意味からして我が社に於ける製造技術の紹介に先立つて一般搬送機器の沿革並びに搬送機器本來の特異性に就いて考へる事とする。

搬送通信機器の製造方法に就いては搬送通信の最も初期に於ては、例へばローレンツの製品の如く一装置を單位として製作せられたものであつて、従つて搬送装置としての共通性はあつても一装置に對する要求が少しでも變更されれば、装置全般に亘つての製作工程に影響を及ぼされると云ふ缺點を有して居た。

然るに搬送通信は時代の要求と共に益々其の需要を高め搬送機器の製造に當り装置單位の製作方法を採用する事は工業上不整合なる點多きを知るに至つた。

在來搬送通信に於て最も廣く採用されつゝある周波數範圍は一部の同軸ケーブルに依る廣帯域搬送通信を除いては大體 3 キロサ

イクル乃至 30 キロサイクルである。

斯る比較的低い周波數範圍を使用する搬送機器に對しては無線機器の如く増幅部分變調部分、或ひは發振部分に於ける各電氣的素子相互間の干涉等の障害は比較的小く、従つて此等各部の相互連繼的調整を必要とせず、回路上の條件例へば回線相互の漏話、或ひは電源よりの誘導雜音等を豫め考慮し此れに對する處置を講ずる事に依り、増幅器濾波器發振器等は夫々單位機器として他裝置に共通性を有たしめる事が可能である。

而して一方には搬送回線の増加に伴つて同一個所に收容さる可き搬送機器が増大するにつれて裝置の保守の上からするも機器を單位として構成される事が要求されて來たのである。

斯くして装置單位の製造方法は漸次機器單位の製造方法に變換し來つたのであつて此の事は各種搬送裝置を經濟的に生産し得る最も重要な事項であつた。

此の考察を更に前進せしめて増幅器變調器發振器等の機器に於て、此等機器を構成する變成器蓄電器、抵抗等の電氣的素子の構成に、或る特定の電氣的條件の下に共通性を持たせ、又更に各種素子に製作上、組立上、及調整上の共通性を與へ機器單位の製造方法を部品單位の製造方法に變へる事が出來たならば其の工業上の利點は極めて大なるものがある事を豫測される。

而して前者の方法は從來も電氣的素子製造方法として一般に採用され來つたのであるが、之に加ふるに後者の方法を以つてする製造方法は殆んど實施されて居ないのである。

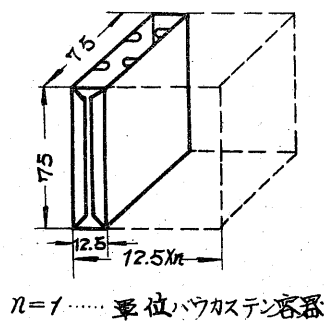
この搬送通信機製造技術上最も興味あり且つ洗練された方法はジューメンスに於ける所謂パウカステン方式に於て發見する事が出来る。

即ちパウカステン方式とは或る回路を構成する各種の電氣的機器に於て比較的他と連關性多き電氣的素子（原則としては1個なるも場合によつて2個以上になる場合もある）及び部品に對し、其等の製造組立、及調整の各工程に横的、縦的連繼を執らしむ可く考案せられたる一定製造規格を適用し、之等を總括製造する方式である。

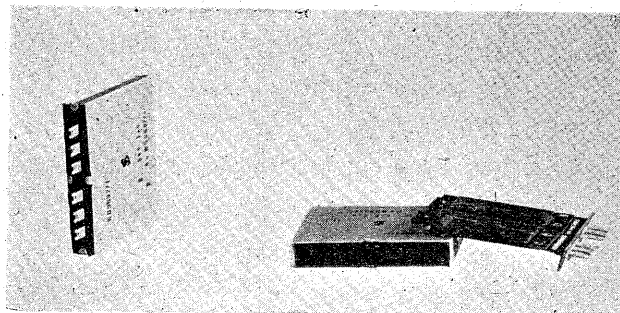
之を要するにパウカステン方式は傳送理論及眞空管工業の急速なる發展に追従す可き、搬送機器製造工業として製品の進歩向上に拘らず、製造工程の安定化を計らんとするものであつて搬送機器製造方法として最も合理的なものであると考へられる。

ジューメンスのパウカステン方式に於ては先づ、單位パウカステン容器を定め此の容器の整數倍の容器を數種類基本的容器として定め、各種電氣的素子は夫々の容器の内何れが其の素子に適合し得るかを撰んで之を素子の單位とする。斯くしてパウカステン容量に收容せられたる電氣的素子を素子の單位として、之を纏めて増幅器變調器等の單位機器を構成し、之をパウカステン鐵函と稱する鐵函に收容し、更に之等種々の單位機器を組合せて裝置を完成するのである。

第八圖にジューメンスのパウカステン容器の寸法及第九圖に之に組込まれたる電氣的素子を示す。



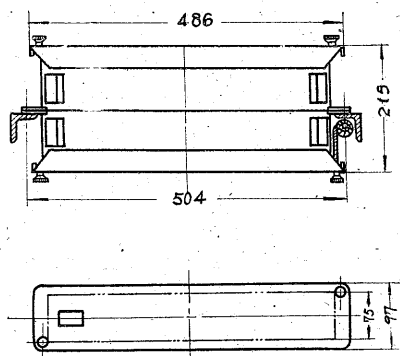
第 8 圖

1 パワカステン容器に組込まれたる
抵抗減充器（巻線抵抗）

第 9 圖

尙パワカステン鐵函と稱する單位機器を收容す可き鐵函の標準容積は増幅器、發振器等を構成するに要するパワカステン容器に收容せられたる素子の占有容積に依つて最も合理的な容積を査定し、此れを單位パワカステン鐵函としたものであつて其の容積の整數倍の鐵函を準備し夫々機器の要求に應ずる様になつて居る。

第十圖にジーメンスのパワカステン鐵函を示す。



ジーメンス型単位パワカステン鐵函

第 10 圖

以上の如きパワカステン容器、及パワカステン鐵函を基本形式として行はれる搬送機器製造方法は部品の製造、組立、調整及試験等に於ける製造技術上の利點のみならず電気回路或ひは電氣的素子に對する研究、並びに設計に當つて常に製造上の基準點を與へると云ふ極めて重要な利點がある。

尙最近のジーメンス中央研究所の報告に依れば 40 乃至 150 キ

ロサイクルの周波數範圍を使用するMG 15/3 型搬送電信裝置はパワカステン方式に依つて製作せられ此の方式が 100 キロサイクル以上の周波數を使用する回路にも充分適用する事が出来る事を立證して居る。

§ 4. 富士通信機に於ける改良型

パワカステン方式

通信機に於ける搬送機器製造方法は當初は専らジーメンスの形式を踏襲して居たのであるが昭和 13 年逓信省指定の搬送機器製造會社となるに及んでジーメンス固有のパワカステン方式は次の三つの理由の下に改正を必要とされるに至つた。

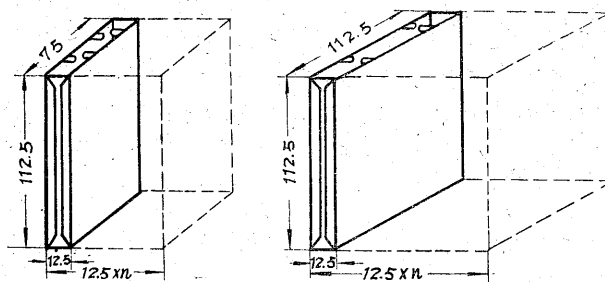
1. 從來我が國に於ける搬送裝置は前にも述べたる如くウェスタン系の機器若しくは此を基調として製作せられたる機器が主に採用されて居るのであるが、公知の如く米國の工作單位は吋單位であり、獨逸の其れが米單位であると云ふ尺度の上の相違が其の機械的構造の上に根本的差異を齎らして居る事。

2. 需要者の側からは保守上、外觀上機器の統一を計る事が望ましく特に障害時機器の交換も出来る事を要求された事。

3. 單位機器の容積は以上の如き理由の下に在來の製品に従つてウェスタン型の標準容器の容積に大體等しくし、且保守上必要な部品、例へばジャック、電鍵等もウェスタン型のものを使用するの必要があつた事。

其の結果通信機に於てはジーメンス固有のパワカステン方式の利點を生かし且つウェスタン型機器の單位容積と適合する新たなパワカステン方式を考案するに至つた。

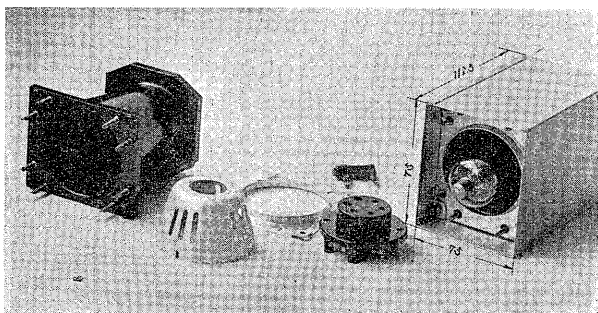
即ち單位パワカステン容器に對してはジーメンスの單位パワカステン容量の $1\frac{1}{2}$ 倍のもの、及 $2\frac{1}{2}$ 倍のもの二種を基準とし各種電氣的素子は此の單位容器及之の整數倍の容器に收容される事になつた。(第十一圖参照)

 $n=1$ ……単位パワカステン容器

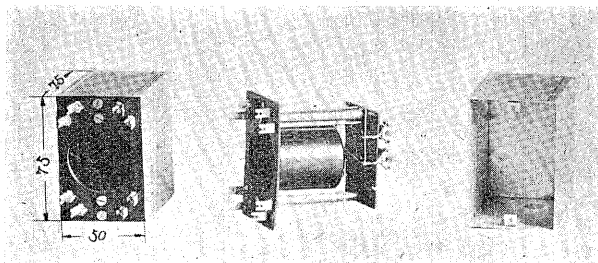
第 11 圖

尙第十二圖に眞空管ソケットを組込みたるジーメンス型及改良型パワカステン容器を示す。

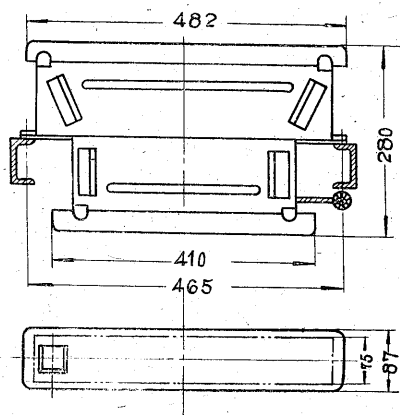
又單位パワカステン鐵函はウェスタン型標準鐵架に取付られる必要あり、鐵架取付方法及外觀上の統一を考慮して第十三圖の如く改造された。而してこの改良型パワカステン鐵函には上記改良型パワカステン容器が收容される。 $1\frac{1}{2}$ パワカステン容器を收容する單位パワカステン鐵函を 2 號鐵函 $2\frac{1}{2}$ パワカステン容器を收容する鐵函を 3 號鐵函と稱して居る。



第 12 圖 (a)



第 12 圖 (b)



改良型單位パウカステン2号鉄函

第 13 圖

此の結果單位パウカステン鐵函に就いては、第三表に示す如く單位鐵函當りの有效容積を約 20% 増大する事が出来た。

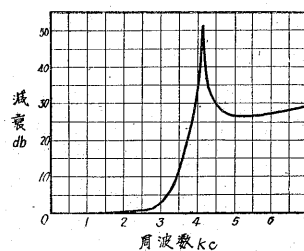
	容 積 cm^3	パウカステン單位
ジューメンス型	7022	68
富士型	8402	62

第 3 表

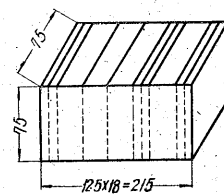
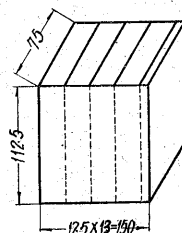
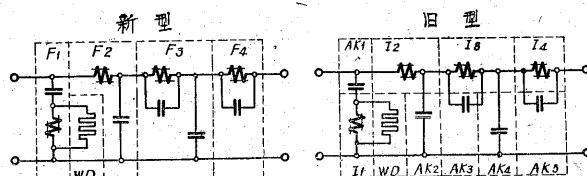
次に一例を變調器用低域濾波器にとつて同一電氣的素子を組込んだ場合の兩者の比較を爲すと第十四圖の如くである。

回路圖中波線にて區切られたる素子は夫々一つのパウカステン容器に收容されて居るのであつて改良型容器に對しては通常二個以上の電氣的素子を組込む事が有利である。而して之等素子の組込に對しては夫々他と機械的構造上の共通點を與へ組込に必要な部品の種類を少くし組込作業の簡易化を計つて居るのである。

以上の如くパウカステン容器並びに鐵函に對する改良と並行し

變調器用低域濾波器
損失特性(新舊)

第 14 圖 (a)



單位鐵函當り占有容積

21 %

26.5 %

第 14 圖 (b)

て單位裝置の構成も漸次其の特色を表すに至つた。

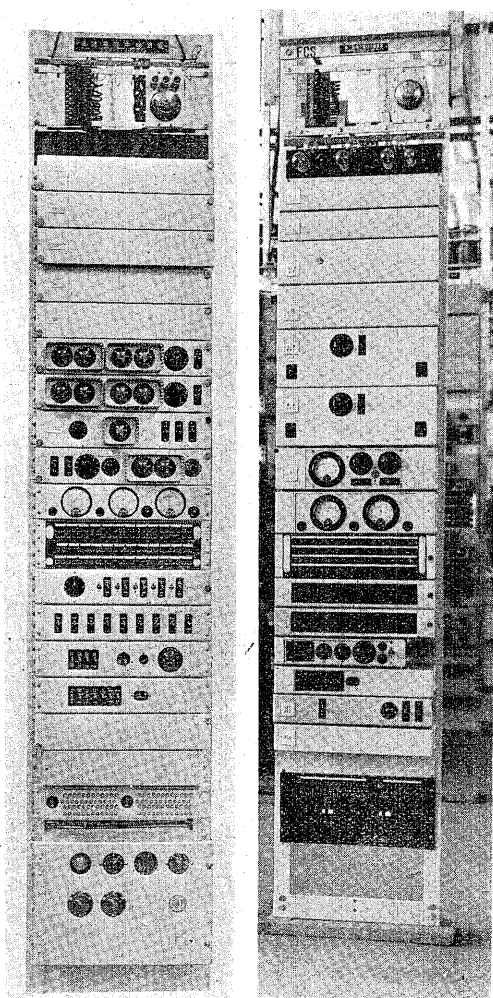
即ち第十五圖に其の一例を示す。圖中 (a) の裝置はジューメンス型よりの第一回改造による架空裸線用中繼裝置にして、此れに使用せるパウカステン鐵函はジューメンス型のものに幾分の改造を加へたものであり、従つて電氣的素子を組込みたるパウカステン容器も大體ジューメンス型に準じたるものであつた。圖中 (b) は最近完成せる (a) と同様の中繼裝置であつてこの裝置に對しては容器、及鐵函等は改良級のものをを用いたものである。(a) 裝置に於てはジューメンス型と同様に眞空管等は鐵函外部に突出せしめたのであるが、(b) 型に至つてはウェスタン型裝置と同様これを鐵函内部に收容し外觀上著しく改善された事が分るのである。

§ 5. パウカステン方式の特質と其の將來

搬送通信機製造に當つて機器の構成をパウカステン方式を根幹として製造する事が搬送通信機器本來の特異性に極めて良く適合したものである事は前項に於て述べ來つた處である。

之れを要するに、搬送機器としての特質は無線機器の有つ特質と自動交換機器の有つ特質の中間を行く可きものであると云ふ事が出来る。

即ち電氣的には使用周波數範圍が無線周波數と音聲周波數との



(a) (b)
第 15 圖

中間を利用するものである事、又機器の本質に就いて考へれば搬送周波を使用し且つ機械的な可動部分の構成を有たないと云ふ點に於て無線機器に類屬するかに考へられるが、又一方有線を使用し且つ多數回線を同一局舎内に收容せしめねばならぬ點に於て自動交換機器に類屬する性質を有するとも考へられる。

而して一方電気回路としては殆んど進展すると云ふ事のない自動交換機器に比して搬送搬器に關する電気回路上の急速なる進歩は無線機器に於けると同様であつて、特に真空管技術の進歩發展が此の兩者の製造技術に多大の影響を與へる事が分るのである。

この結果搬送通信機器製造工業の形體は半自動交換機器的半無線機器的性格を以つたものとなる可きである。言葉を變へて言へば搬送搬器を構成する機械的要素は特定電気的條件の下に部品に於て、又構成に於て出來得るだけ共通性を有たしめ之を多量生産的機構とし、電気回路の學術的進歩に伴ふ機器構成の變化發展に追從して而も製造工業の安定度を高くする事に重點を置く事が絶

對に必要である。斯る意味からして搬送通信機製造方式の一つとしてパウカステン方式なるものが生れた次第である。

尙茲に注意す可きはジューメンスに於ける或ひは富士通信機に於けるパウカステン容器若しくはパウカステン鐵函なる實體がパウカステン方式の全である事ではない、即ちジューメンス及富士通信機に於る此等の實體はパウカステン方式の一形式である。

最近ウェスタン、並びにスタンダード會社に於て製作せられたる搬送通信機器には所謂無線機器型構成から漸次パウカステンの構成に移りつゝある事が看取されるのであつて、この事はジューメンスの MG 15/3 型架空裸線搬送装置に於て從來のパウカステン容器を使用した構成の下に 150 キロサイクルの高周波回路に於てもこの方式が充分採用され得ると云ふ事實と共に、通信機に於けるパウカステン方式は少くとも搬送通信工業の本質に沿ふものであり、且つ大なる將來性を有するものである事を確信する次第である。

§ 6. 結 言

以上に於て通信機に於ける搬送通信工業の沿革を延べ且つ其の特質に就いて解説を加へた次第であるが、搬送通信工業界に参加して未だ歴史も新しく従つて日本の通信工業の本質に立脚した通信工業本來の使命を遂行するには未だ大いなる努力を必要とする。

特に現今の如き資材の窮乏、勞働力の低下を招來せる時局にあつて、大陸國防の重責を全ふす可き搬送通信事業は益々其の重要性を加へつゝあるを思ふ時此の搬送通信事業を發展擴充するに必要な搬送通信工業の合理的生産擴充に對し我々工場技術者は特に大なる責任を感じるものである。

本稿は前稿に引續き搬送通信事業及搬送通信機製造工業に對する一般技術者への簡易なる解説書として取纏めたものであつて個々の搬送回路理論及機器の解説は別の機會に譲る事とした。

最後に本稿の編纂に當つて協力を願つた吉田嘉一、石井靖一郎兩君に感謝する次第である。

参 考 文 獻

1. 大垣電話中繼所に於ける無裝荷ケーブル用局内裝置工事に就て長田太一郎、我氣幸太郎……電氣通信學會雜誌第 168 號
2. 裝荷ケーブルと無裝荷ケーブルの經濟的比較……向井武、川庄順一、……同第 174 號
3. 搬送ケーブルの導體徑に就て……稻田舜一……同第 183 號
4. 日滿日支直通電話回路の傳達特性に就て……篠原登、松本秋男……第 195 號
5. 架空裸線用高周波 6 通話路搬送方式……篠原登、平山溫……第 206 號
6. 長距離ケーブル通信發達……W. Rihl. Vöad. G. d. N. 1940
7. MG 15/3 型架空裸線搬送裝置……E.F.D. 1939
8. 交信會談話會記錄（昭和16年6月）……長谷川技師。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。