

PCM 通信装置の構造

Packaged Design of PCM Equipment

田 中 洋*
Hiroshi Tanaka田 村 秋 雄*
Akio Tamura関 克 己*
Katsumi Seki

内 容 梗 概

従来の伝送装置と異なった通信方式である PCM を、いかなる構造に実装するかは、設計開始時に十分検討しておくべき事である。

われわれは、端局装置については、搬送用標準構造を使用して、これによる問題点を摘出し今後の指針とすることを考え、若干の結論を得た。また PCM 中継装置は、マンホール内に長期間放置され、かつ常時保守できる状態になければならない、という設置条件とともに、鉛皮ケーブルの接続、ガスダム、超小形実装などの問題を持っているので必然的に特殊構造の開発が必要であるが、わが国線路設備の現状に照して、われわれは円筒形構造より箱形構造が適当であるとの結論に達した。

ここでは、今回の試作で、これらの問題をどう実施しているかについて紹介する。

1. 緒 言

PCM 装置の設計開始に当たって、いかなる構造形式とするかについて検討したが、端局装置については、多重搬送用標準構造を基本として採用し、これによる問題点を摘出したうえ必要とあらば、PCM 用構造の開発を行なうという考えで出発した。

また、中継装置は、端局装置とまったく異なってマンホール内部に設置する場合が多く、耐水性、気密性が強く要求されると同時に、小形かつマンホールに適した構造でなければならないので、必然的に特殊構造の開発が必要であった。

今回の試作では、内部に積載する中継機ユニットを端局中継機と同一のプリントシートを使用したため、外形寸法に不満の点があるが、その形状の決定にはかなりの検討期間を費やし、今日一般に使用されているマンホールに対する適当な形状を決定した。

また、中継機の特長として、鉛被ケーブルからの乾燥空気（またはガス）を、中継機入口で遮断するためのガスダム構造や、鉛被ケーブルを中継機外きょうに接続する鉛作業などについての特殊技術を開発することが必要であり、これらについては、初めての試みであったため、慎重を期したが、一応の成果をおさめた。

2. 端局装置の構造

2.1 きょう体の構造

きょう体は原則として、多重搬送用標準構造を採用した。

その構成の概要は、第1図に示すとおりである。

架高 2,750 mm、架幅 520 mm、架奥行 225 mm の寸法は、搬送装置の標準寸法で、他の機種とまったく同じ設置条件となっている。

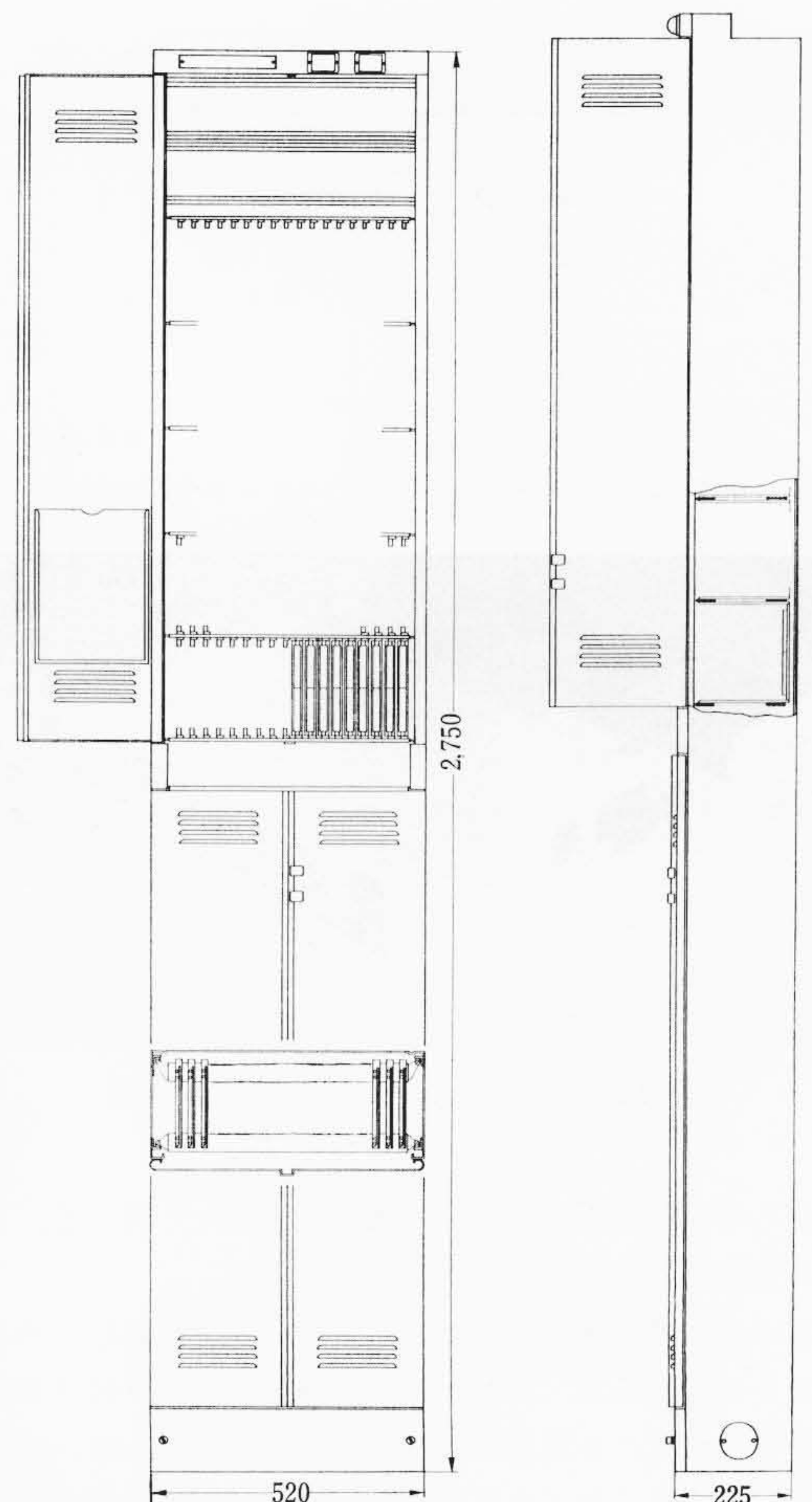
きょう体は、上より、架上部、上とびら、操作部、下とびら、架下部に分けられている。架上部には、動作中を示す白ランプと、障害時に点灯する赤ランプが取り付けられ、その装置が、どんな状態にあるかを、表示している。上とびらを開いた内部には、最上部に 1,728 端子の端子群が、上下 2 段に分かれて実装され、装置と外部との配線接続を行なうようになっている。この端子群の下は、数段のたなを構成し、プラグインパネルを実装する。たなは、間隔片を介して、きょう体に固定され、左右にはしる前後 2 本の帯状の金具（ビームと呼称する）に、プラグインパネルのそう入みぞのあるガイドレールをネジ止めし、さらに、ガイドレールの先端にプラグを取り付けたものから成っている。

ビームの上下間隔は、25 mm を基準単位とし、100 mm、125 mm、

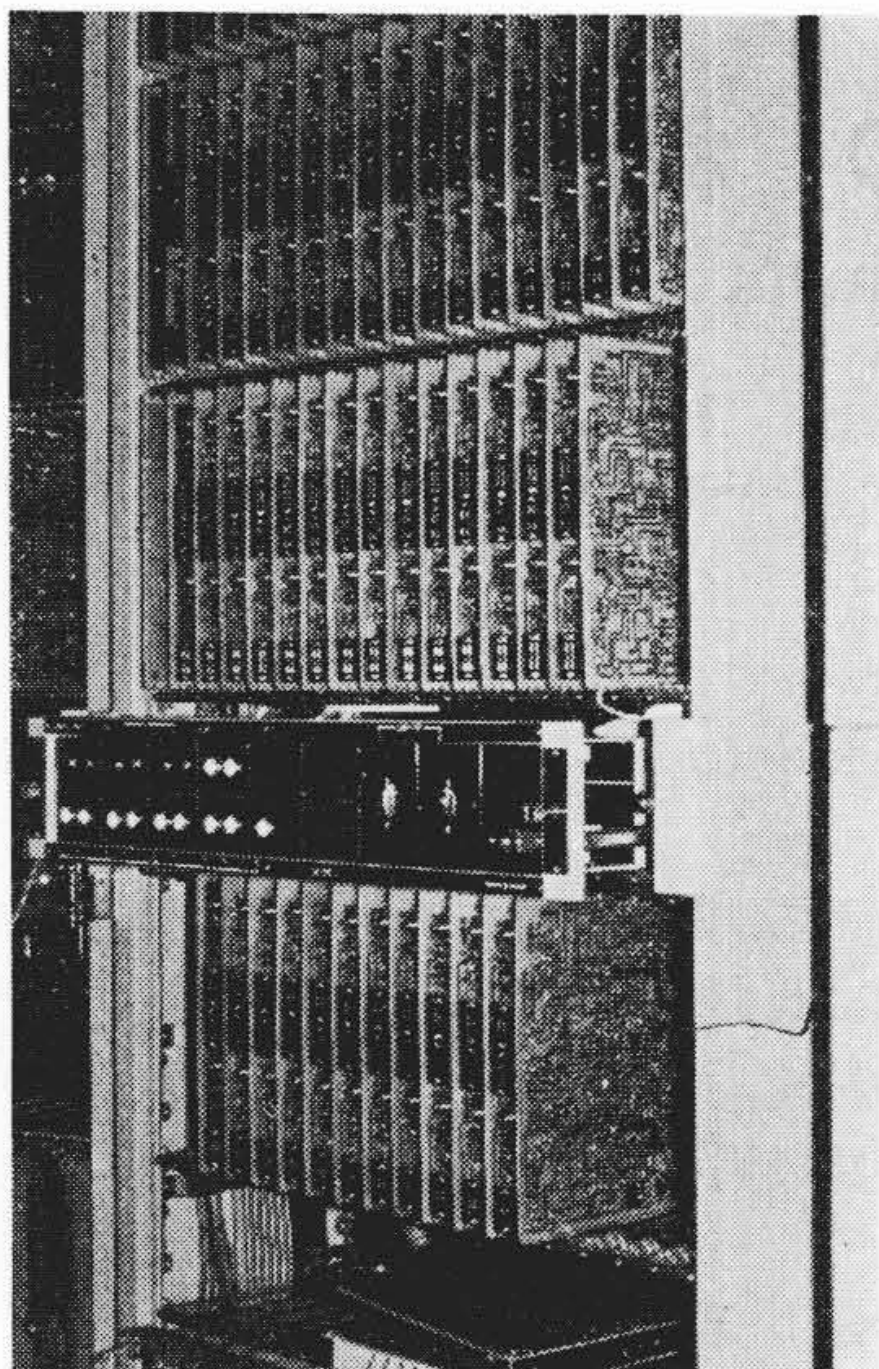
* 日立製作所戸塚工場

200 mm（それぞれ 4P、5P、8P と略記する）の 3 種類が標準であって、それに相当するプラグインパネルがそう入できる。ガイドレールの左右取り付け間隔は、25.5 mm を基準単位（1B と略記）にして、18 本まで並べられる。

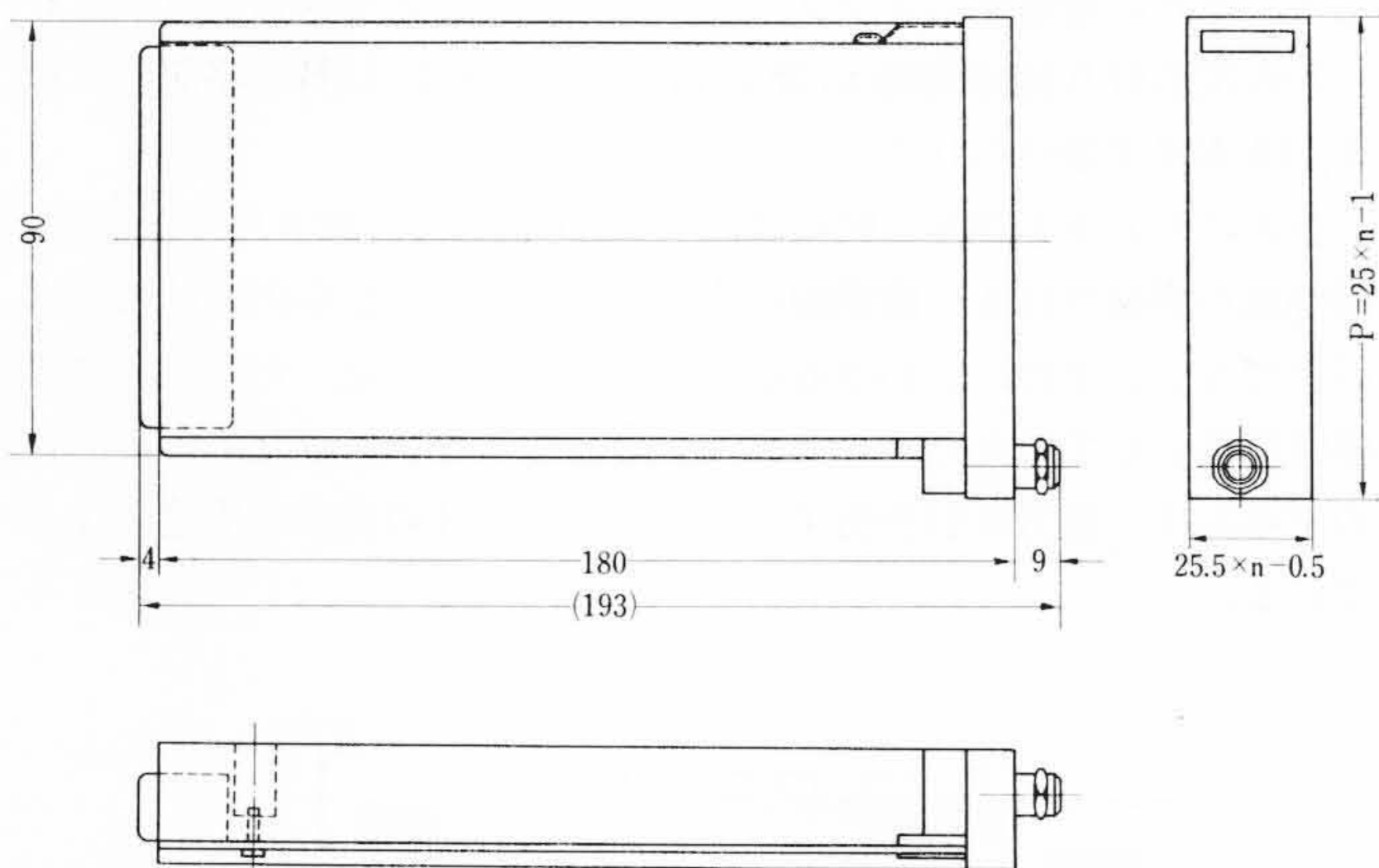
上とびらと下とびらの間には、ランプ・電けんを取り付けた監視、操作部が実装される。機能的にみて、これらをとびら内部に入れるべきでない。また、いわゆる活性回路を持っていないために、特に保守単位として考えた、プラグインの必要もない。したがって、このパネルは、前方に引き出すことができるだけの簡単な構造になっている。



第1図 PCM 用 きょう 体



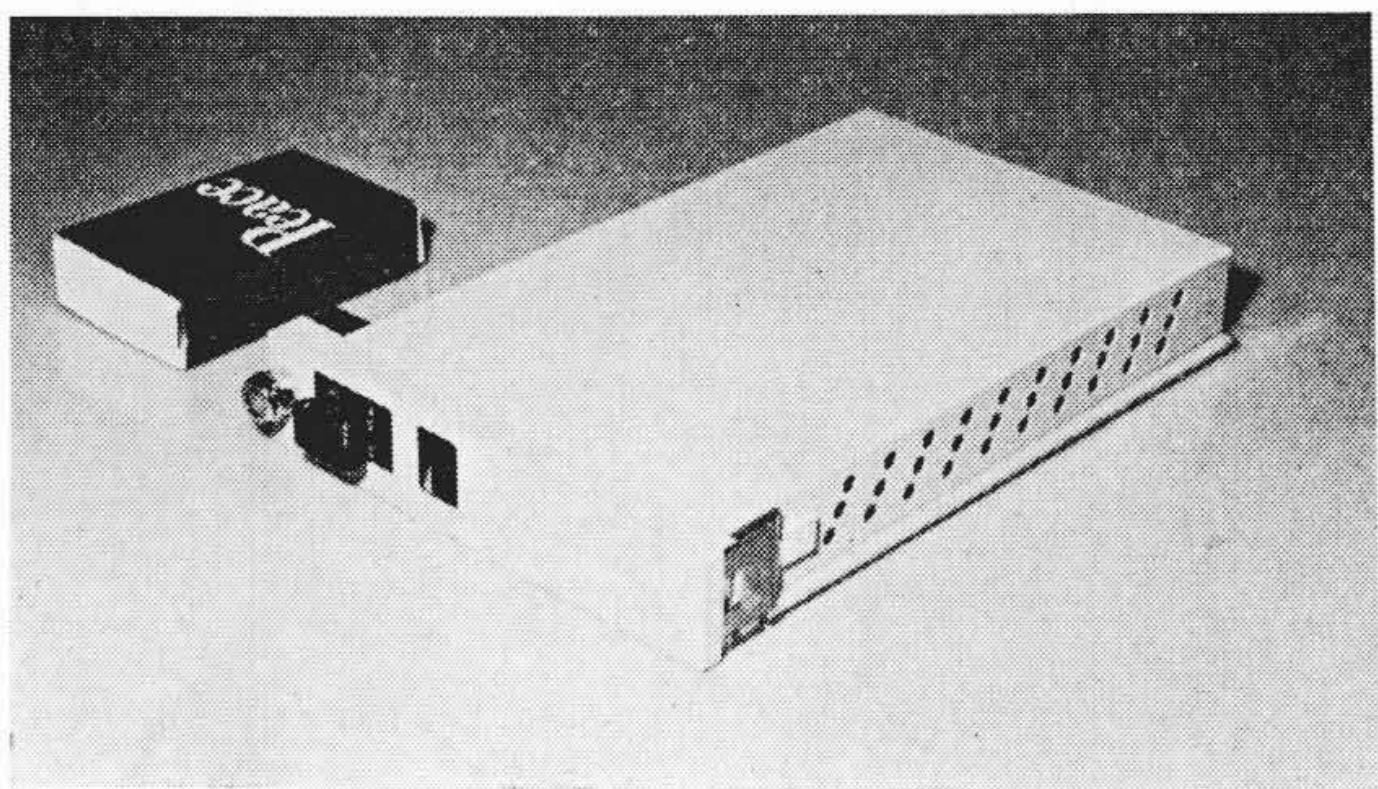
(とびら、パネル表面板ははずしてある)
第 2 図 パネルの実装



n	P (ピッチ)	B (ブロック)
1	—	25
2	—	50.5
4	99	
5	124	
8	199	

(単位 mm)

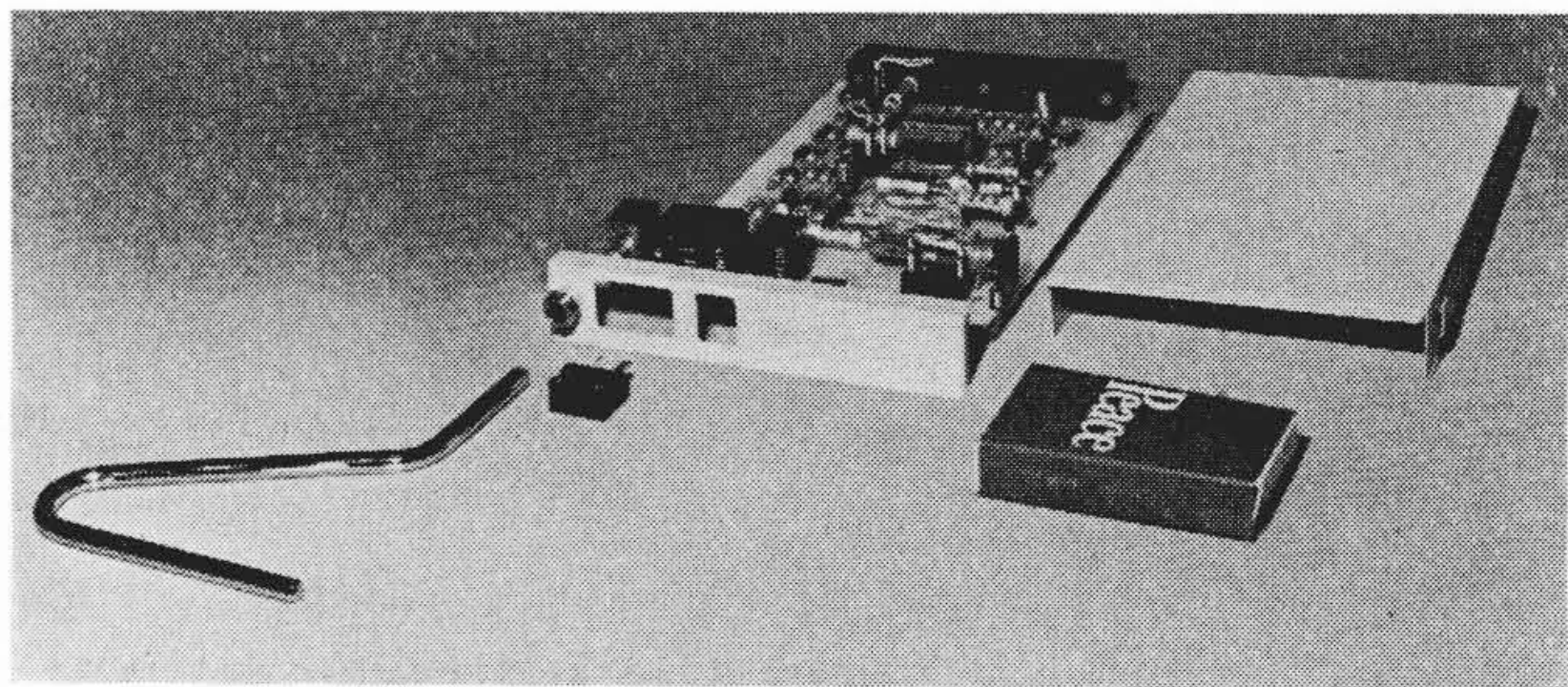
第 3 図 プラグインシートパネル外形寸法図



第 4 図 プラグインシートパネル外観

下とびらの内部は上とびらの内部と、まったく同じで、プラグインパネル実装用の数段のたなからなっている。

架下部は、一般の搬送装置では、ヒューズを搭載したパネルの実装を行なうのであるが、本装置では、継電器を取り付けている。また装置に引き込まれる電源線は、きょう体底部からはいり、そこで端子板に接続する。きょう体裏面は、4 枚の板で、おおってあるが、必要な場合、ネジをゆるめて取りはずすことができる。



(シールドカバー、表面板を取りはずしたところおよび引抜治具)
第 5 図 プラグインシートパネル外観

きょう体へのパネル実装状態は、第 2 図に示すとおりである。

さて、この搬送用標準きょう体を、PCM 装置に応用した場合に発生する問題は、一、二の改良点をあげるのみで、十分実用できるものと結論された。

まず、アース系であるが、標準きょう体の標準アース系は、パネルを実装する各段ごとのアースを主アースに集め、主アースをきょう体わくに一点アースする方式になっているが、PCM の場合は、雑音の点から、分散アースにしたほうが良好のようである。また、アースインピーダンスも下げなければならないと考える。

2.2 プラグインパネルの構造

プラグインパネルには原則として搬送装置の標準構造の R P 形プラグインシートパネルを採用した。

本装置に使用するプラグインシートパネルの大きさは第 3 図に示すとおりで目的に応じて適宜使い分けている。すなわち奥行は 180 mm 一定であるが、高さ（ピッチと呼称する）は $25 \times n - 1$ mm を基準単位として、99, 124, 199 mm の 3 種類を標準とし、それぞれ 4P, 5P, 8P と略称する。また幅（ブロックと呼称する）は $25.5 \times n - 0.5$ mm を基準単位として、25, 50.5 mm を標準とし、それぞれ 1B, 2B と略称する。したがってプラグインシートパネルの大きさはピッチとブロックの組合せで 4P 1B, あるいは 8P 1B のように表わすことができる。

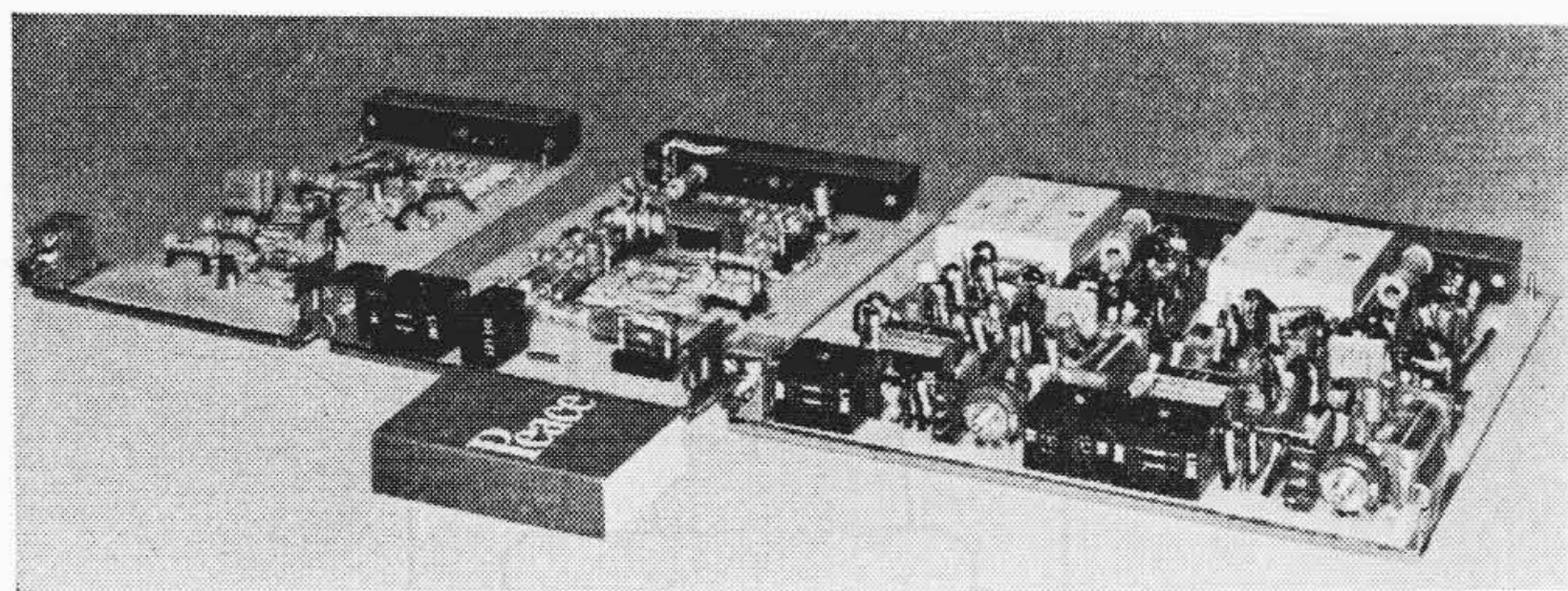
第 4 図はプラグインシートパネルの外観、また第 5 図はシールドカバーおよび表面板を取りはずしたところを引抜用治具とともに示したものである。

プリント基板に対する補強わくは特に設けず、シールドカバーが間接的に補強材として作用する。シールドカバーはプリント基板の配線面側よりネジ 2 本の操作で取りはずすことができる。

切分けジャック、レベル測定ジャック、可変抵抗器などの操作部分はすべてプリント基板に直接取り付けられており、表面板の切抜き穴を介して操作する。またプラグインシートパネル前面の表面板は架に対するロックとは無関係に前方に引けばはずれるようになっており、半固定抵抗器、半固定抵抗減衰器などの調整部分は架に装着された状態のまま操作することができる。

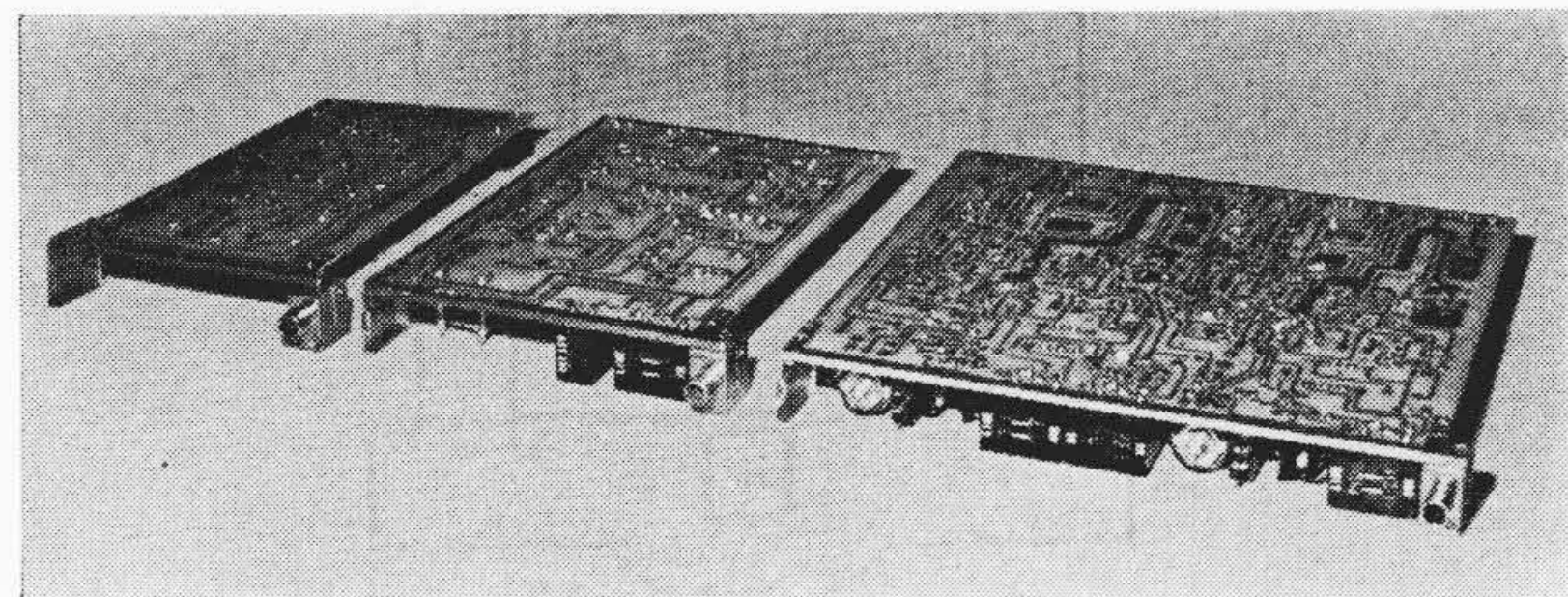
架に対するロックはプラグインシートパネル表面下端に設けたロック機構を、架のガイドレール取付ビームの突出部にかみ合わせるにより行なわれる。架からプラグインシートパネルを引抜く場合には専用の引抜治具を用いる。すなわち引抜治具をロック機構の穴にそう入すると架に対するロックがはずれると同時に、引抜治具がプラグインシートパネル側にロックされるから、そのまま引出すことにより架から引き抜くことができる。また引抜治具をプラグインシートパネルよりはずすためには引抜治具を約 90 度回転せしめればよい。架に装着の際はガイドレールに沿わせてロックがかかるところまで押込むだけでよい。

架との電氣的接続はプリント基板に固定されたコネクタ(メス)を介して行なわれる。コネクタ端子数は 16 および 20 が標準で、やや



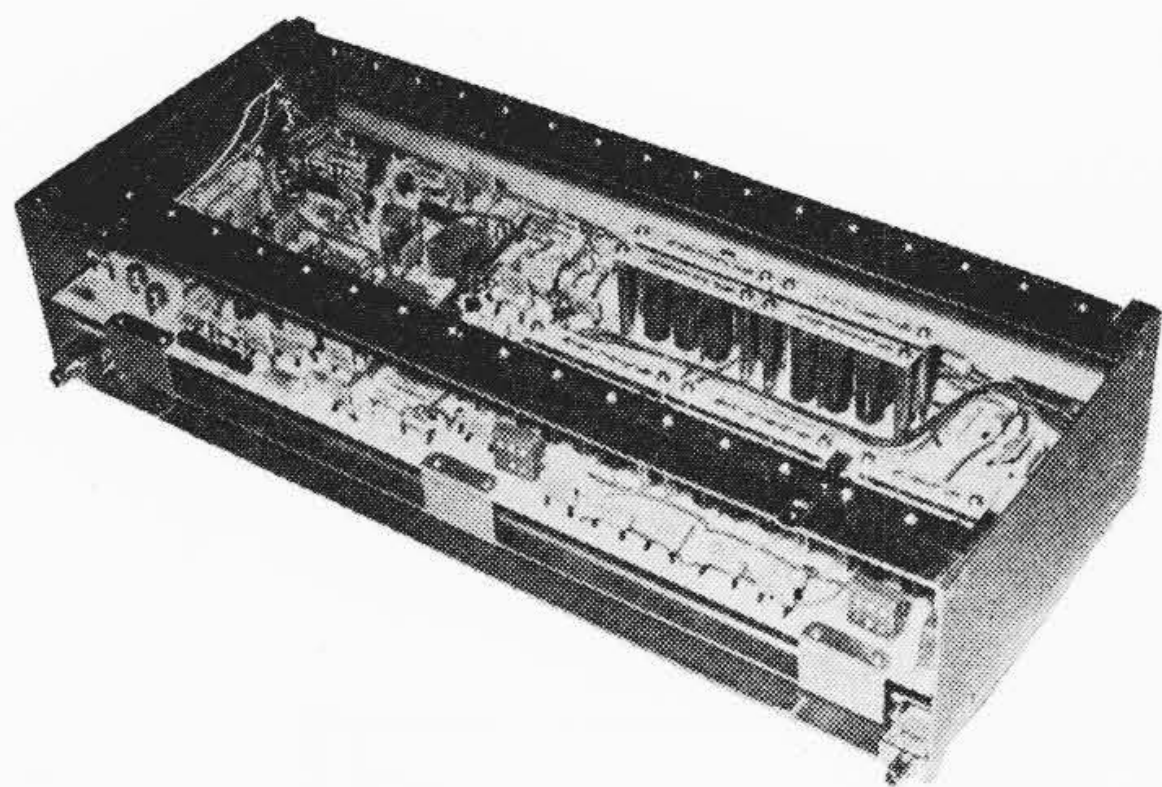
(部品面側、表面板およびシールドカバーは取りはずしてある)

第6図 プラグインシートパネル構造



(プリント配線面側、表面板およびシールドカバーは取りはずしてある)

第7図 プラグインシートパネル構造



第8図 特殊構造プラグインパネル(符号器)

大形の高さ 199 mm (8P) のプラグインシートパネルには 16 端子コネクタを 2 個使用している。

プリント基板の材料としては電気的、機械的特性上の要求から、ポリエステル系繊維(商品名テترونなど)基材エポキシ樹脂積層板(商品名 MCL-E-97 など)の片面銅ハク、厚さ 1.6 mm のものを使用した。プリント基板に対する部品取り付けは標準の平面配置を原則としているが、実装部品の多い場合などには一部立体配置を採用しているところもある。第6図および第7図はプラグインシートパネル内部構造の一例を示す。

符号器、復号器、圧縮伸長器など回路的に前記標準系列のプラグインシートパネルに分割実装ができないものは、プリント基板を水平に支持する大形の特殊構造のプラグインパネルを使用している。第8図は特殊構造プラグインパネルの一例を示す。

PCM では他種装置よりも、トランス、インダクタンスなどの比較的大形の部品が少ないため、この構造体のようなプラグインシートパネルは、面積における部品実装密度は上がっても、有効体積の点で効率が悪くなっている。装置の小形化を進める場合は、部分的な立体配置を一步進めて、高密度実装方式に発展させることが必要であり、これが今後の課題であると考ええる。

2.3 プラグイン以外のパネル構造

本装置におけるプラグイン以外のパネルには、架上端子盤(GT構造と呼称する)と、操作盤(GJ構造と呼称する)がある。

GT構造パネルは、端子群の搭載が目的の構造体で、きょう体に固定された取付わくに、96 端子の端子ユニットを最大 9 ユニット取り付ける。また、端子ユニット以外の部品、たとえば、警報用ベル、モニタースピーカ、アレスタなどのユニットも搭載することがある。

ユニットは、固定ネジをゆるめて、左右に移動できる構造であるため、装置据付工事の場合は、配線作業が容易である。

GT構造パネルの縦寸法は、5P(125 mm)の1種類であるから、1パネルの最大端子数(864 端子)では不足するようなときは、2パネル(10P)3パネル(15P)と、増設する必要がある。本装置では、2パネルが実装してある。

GJ構造パネルは、監視、操作部として使用するのが目的である。

ランプ、電けん、測定用ジャックなどの搭載部品は、縦 32 mm、横 46 mm のモールド製標準小ブロックに取り付けられていて、この小ブロックを、目的に応じて、任意に組み合わせ、GJパネルわくに搭載する。GJパネルわくは、きょう体に腕木で、引き出し式に取り付けられ、前方に引き出し、内部点検が行なえる。また、縦寸法は、25 mm を基準寸法(1P)として、100 mm(4P)から 200 mm(8P)まで、5種類が標準として用意されている。必要な場合には、この5種類を任意に組み合わせ、最大 20P の操作盤を構成することができる。標準小ブロックは、GJパネルわくの横方向に 9 個はいり、縦方向はPの数により定まる。

GT構造パネル、GJ構造パネル、ともに搬送構造の標準品であるが、これらのパネルは、電気的機能からみて、PCM 装置と、一般的な搬送装置との間に、特に差異がない限り、PCM 用として考えなおさなければならないといった問題は発生しない。

2.4 配 線

ここでいう配線とは、盤間束線のことであるが、多重搬送装置を仮定して設計した標準構造に対しては、速いパルスを扱う本装置の場合、シールド線が多く、束線が太くなって、きょう体内部に収容できなくなることもある。これに対し、今回は、リボン線を使用、信号とアースを交互に入れて、良好な結果を得ている。しかし、配線の本数だけで比較して、他装置の約 2.5 倍程度あるので、まったく余裕がない状態であるということはいえる。

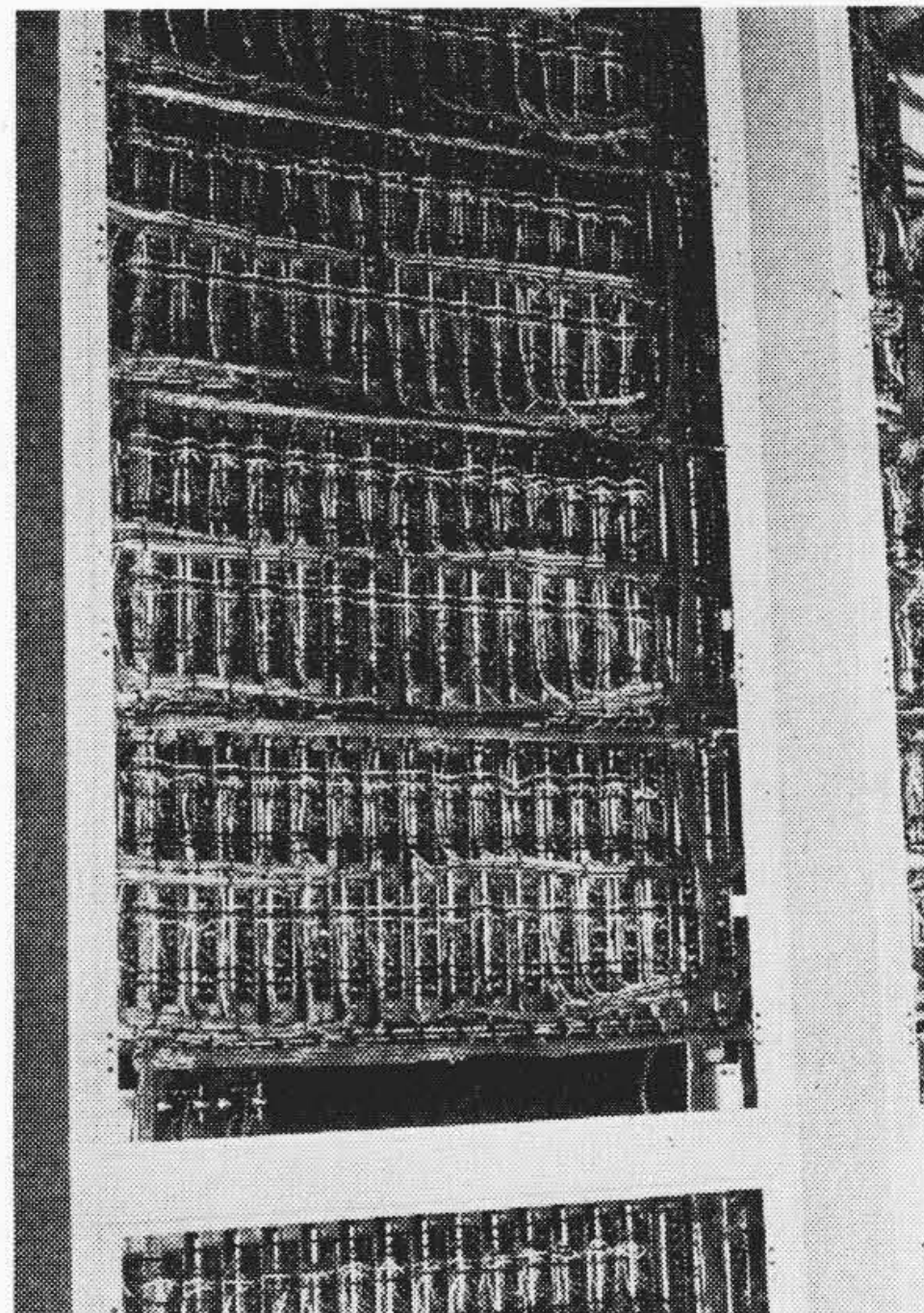
この装置に使用した線材は、同軸線、シールド線、より線、リボン線、単線、ペア線の 6 種類。おもに使われているのは、単線、ペア線で、線径 0.5 mm、0.8 mm、17 色の色別ができるので、一応十分と考えている。

第9図に、装置背面の配線状態を示す。

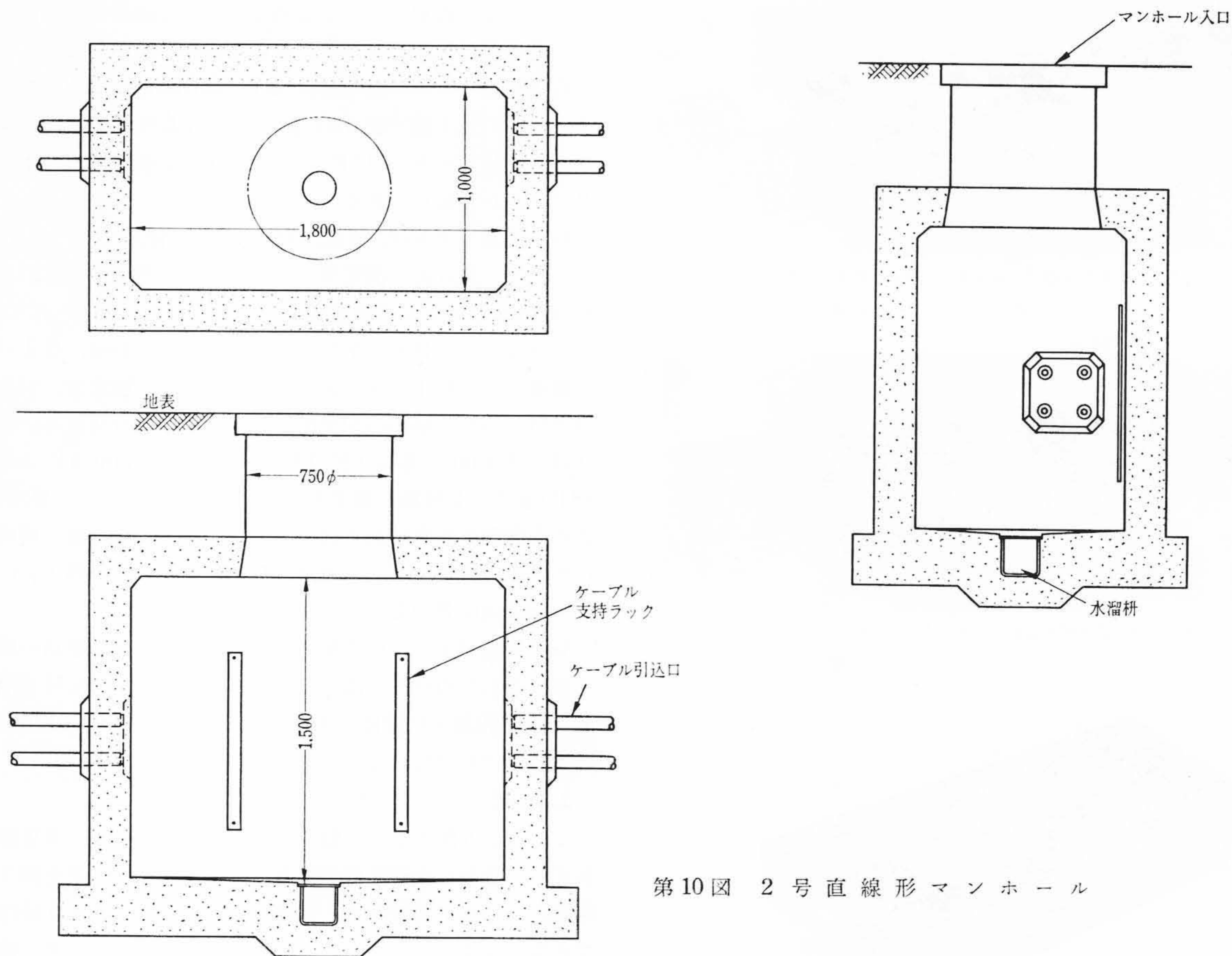
3. 中継装置の構造

3.1 周 囲 条 件

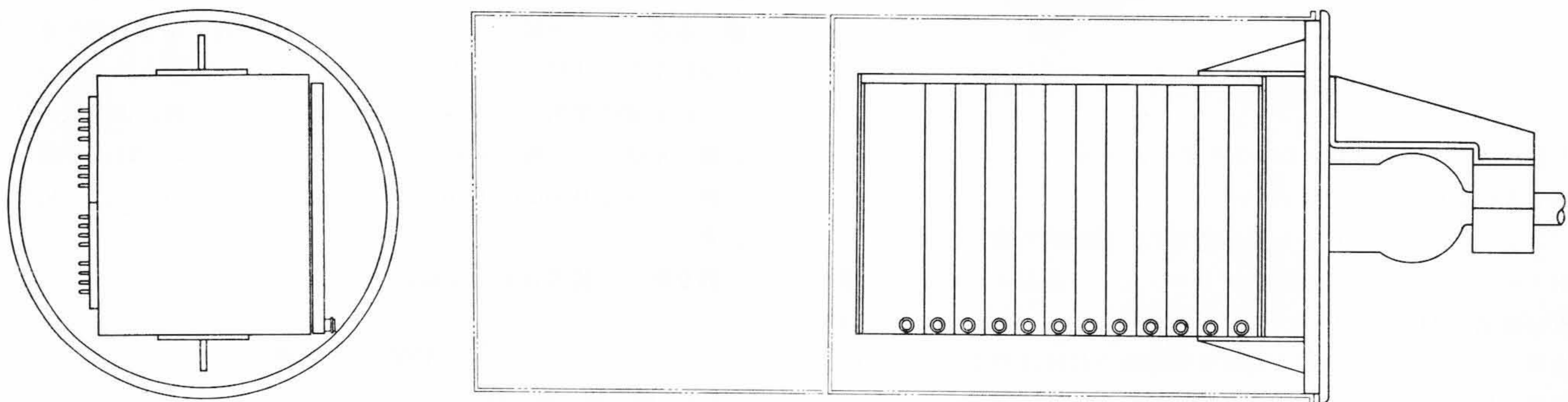
PCM 中継装置は、主として通信用マンホールの内部に設置され



第9図 きょう体背面の配線



第10図 2号直線形マンホール



第11図 円筒形中継機

るので、これに適した構造であることが要求される。マンホールは、一般に水がたまっていると考えなければならないので、一度据付けを行なった中継機は、かなり長期間、水没したままとなる。

中継装置は、既設の鉛被ケーブルに、スタブケーブルで接続されるが、鉛被ケーブルの保護および障害警報のため充てんされているガス、または乾燥空気をこのスタブケーブルとの接続箇所で止めなければならない。

中継機の構造は、狭いマンホール内で容易に取り扱われるようにしなければならない。

マンホールの種類は、現在数種あるが、一般的に使われているのは2号直線形マンホールで、その形状は第10図に示すとおりである。

中継機ユニットの大きさは、約幅340×高さ210×奥行210mmである。

このユニットを納める中継機ケースとしては、各種考えられるが、与えられた条件により、第11図に示す円筒形のものと、現在の角箱形のものと、2種類にしばられる。

第11図の円筒形ケースの場合、ケースは必ずしに必要な空間が、マンホール内部では得られない場合が多い。床に直接置くことに対しても不安定であるし、積み重ねることもできない。また、大形になりやすい。といった据付面、取扱面からの条件によって、アメリカにおけるような取付用鉄架を用意した超大形マンホールは別として、国内の現状のマンホールは適当でないという結論に到達した。

PCM中継装置は、マンホールのほかに、柱上設置を行なう場合も考えられる。この装置では、別に用意する取付金具によって、柱上に固定し、日光の直射を避けるための日よけカバーを取り付けるようになっている。

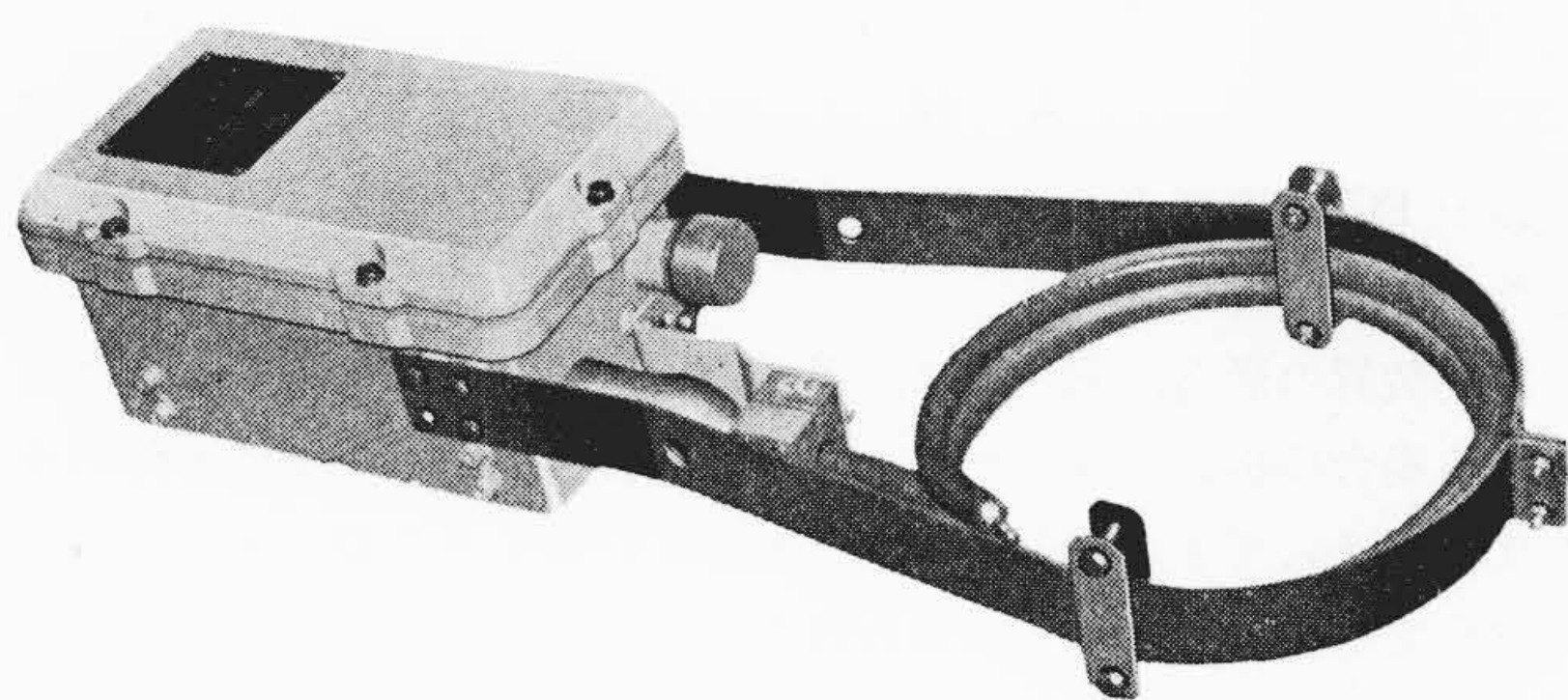
3.2 きょう体の構造

3.2.1 外きょうと防水、ガスダム

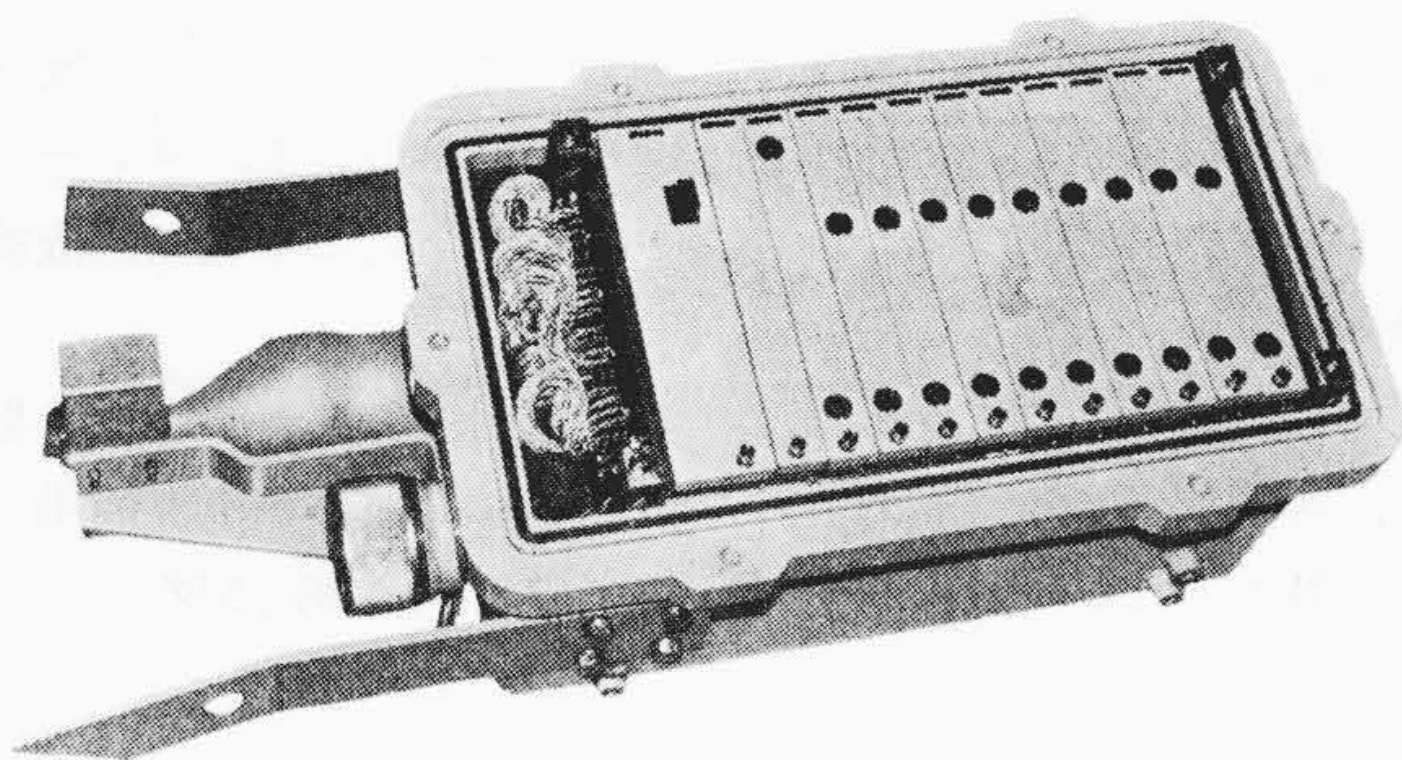
第12図は中継装置の外観を、第13図は外きょうのカバーをはずした内部の状態を示している。

外きょうは鉄製で、ケースとカバーに分け、間に防水用ゴムパッキングを入れている。

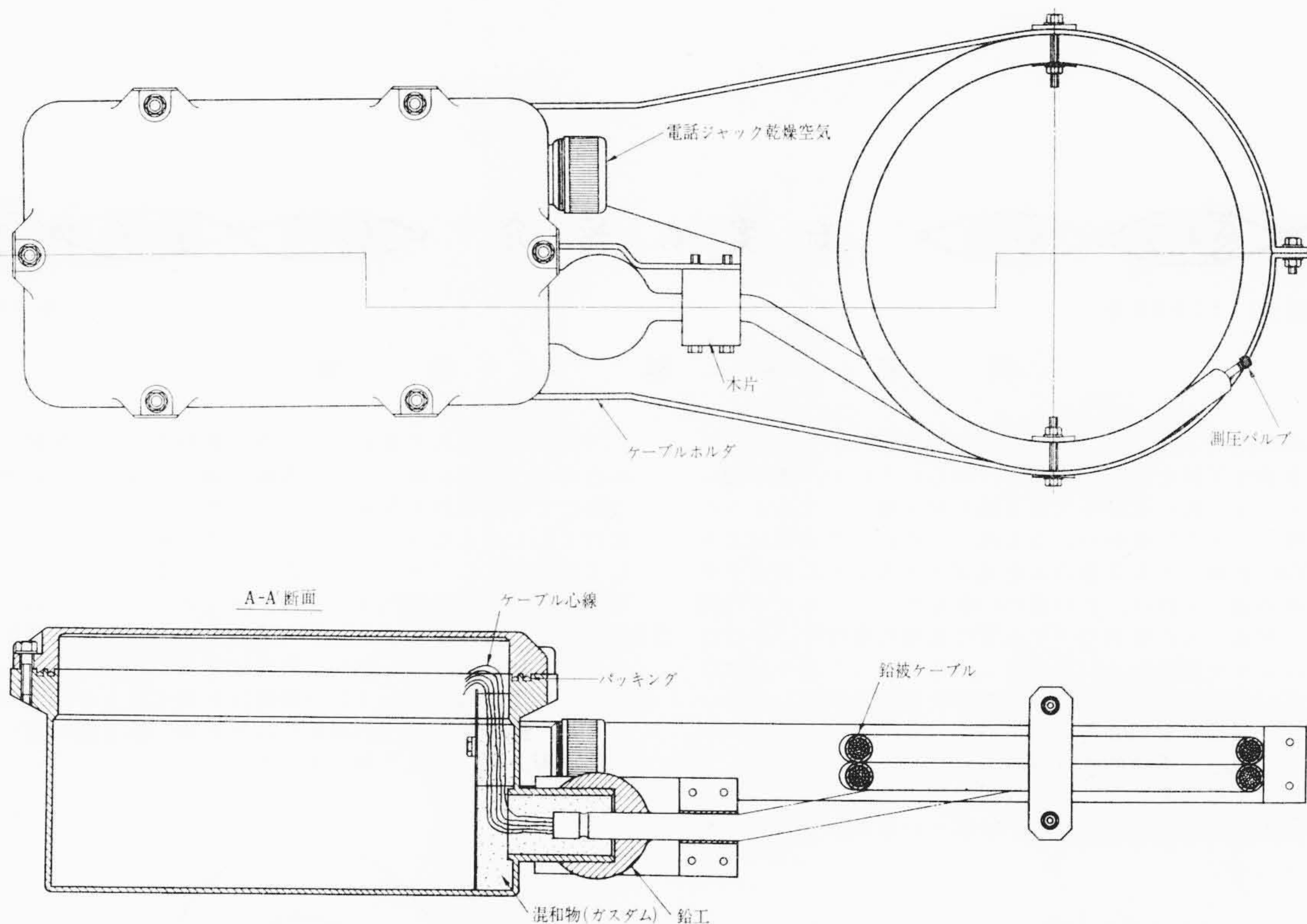
外形寸法は、可能な限り、小さくして、マンホール内に十分な



第12図 中継機の外観



第13図 中継機内部



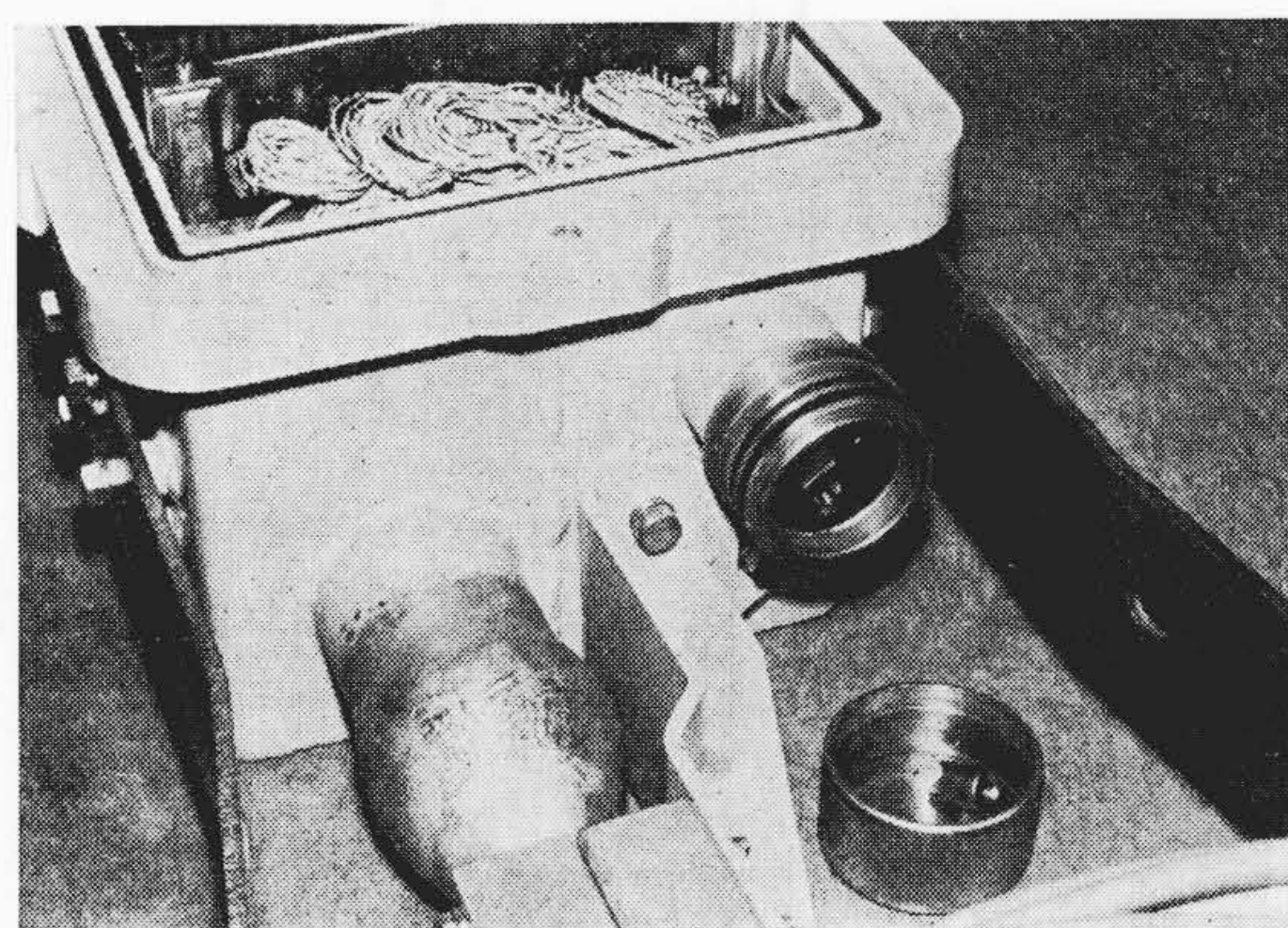
第14図 中継機の外観および断面

余裕をもって設置できるようにした。第14図はその外観および断面図である。この装置の形状は、前述したように、角形であるため、積み重ねが容易であり、これは取付鉄架のない、わが国のマンホールに対しては、重要な条件である。またマンホール内に浸水したとき浮上によって、鉛被ケーブルあるいは鉛工部分を破損することのないように十分の注意が払ってある。

スタップケーブルのつなぎ込みは、完全気密を期して鉛工作業を行ない、振動や衝撃によって破損しないよう、木片と金具でケーブルを固定してある。この状態を第15図に示す。この図におけるきょう体ケース右側の円筒は、きょう体内部に、乾燥空気(またはガス)を封入するためのバルブおよび連絡電話用ジャックを収容するケースである。すなわち連絡電話器は、中継装置のカバーを完全に締めたまま使用できるようになっており、また、ガス用バルブは保守点検時、きょう体内の湿度の高い空気と乾燥空気を入れ替えるためのものである。

ガスダム構造は第14図に示すように、ケーブルときょう体ケースの連結部に混和物(コンパウンド)を充てんしている。混和物については、数種類のものについて実験検討したが、一般ケーブル工事に使われるもので十分であることがわかった。

この装置に使われている鉛被ケーブルは紙巻心線であるため、湿気を吸収しやすいので、混和物の内部でプラスチック電線に接



第15図 鉛工部分および電話機用ジャック・ガス封入バルブ内容ケース

続替えを行なっている。この線材が混和物にふれている長さは約250 mm程度で、気密に対してはまず十分と考えられる。

3.2.2 パネル実装フレーム

中継機パネルは、パネル実装フレームにプラグインされ、このフレームは外きょうケースに固定されている。中継機パネルは端局用パネルとの関係で、まったく同じ構造をとっているから、このフレームのプラグイン機構も同じものである。

フレームにはコネクタプラグが取り付けられていて、配線はこのフレーム状態だけで完了している。したがって、フレームにパネルをプラグインするだけで、中継装置としての電氣的機能は満足される。

フレームのプラグ配線は、フレーム側面にある端子板に集められ、スタブケーブルの心線と接続される。パネル実装用フレームを外きょうケースに取り付けた完成状態は第13図のようになっている。

4. 結 言

以上 PCM 端局装置および中継装置の試作構造について概述した。

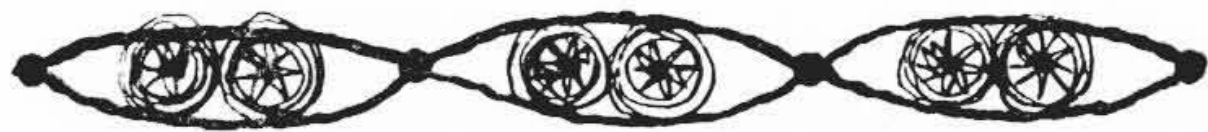
端局装置の構造に関しては、現在の搬送標準構造を PCM 用を使用する場合の指針が得られた。また中継装置構造は中継機本体の小形化と相まってさらに小形で、安価なものにする必要があり、これについても有効な見通しが得られた。

最後に、今次試作にいろいろご協力いただいた、日立電線株式会社はじめ関係各位に深くお礼申し上げる。



実用新案 第717036号

新 案 の 紹 介



宇多村幸彦

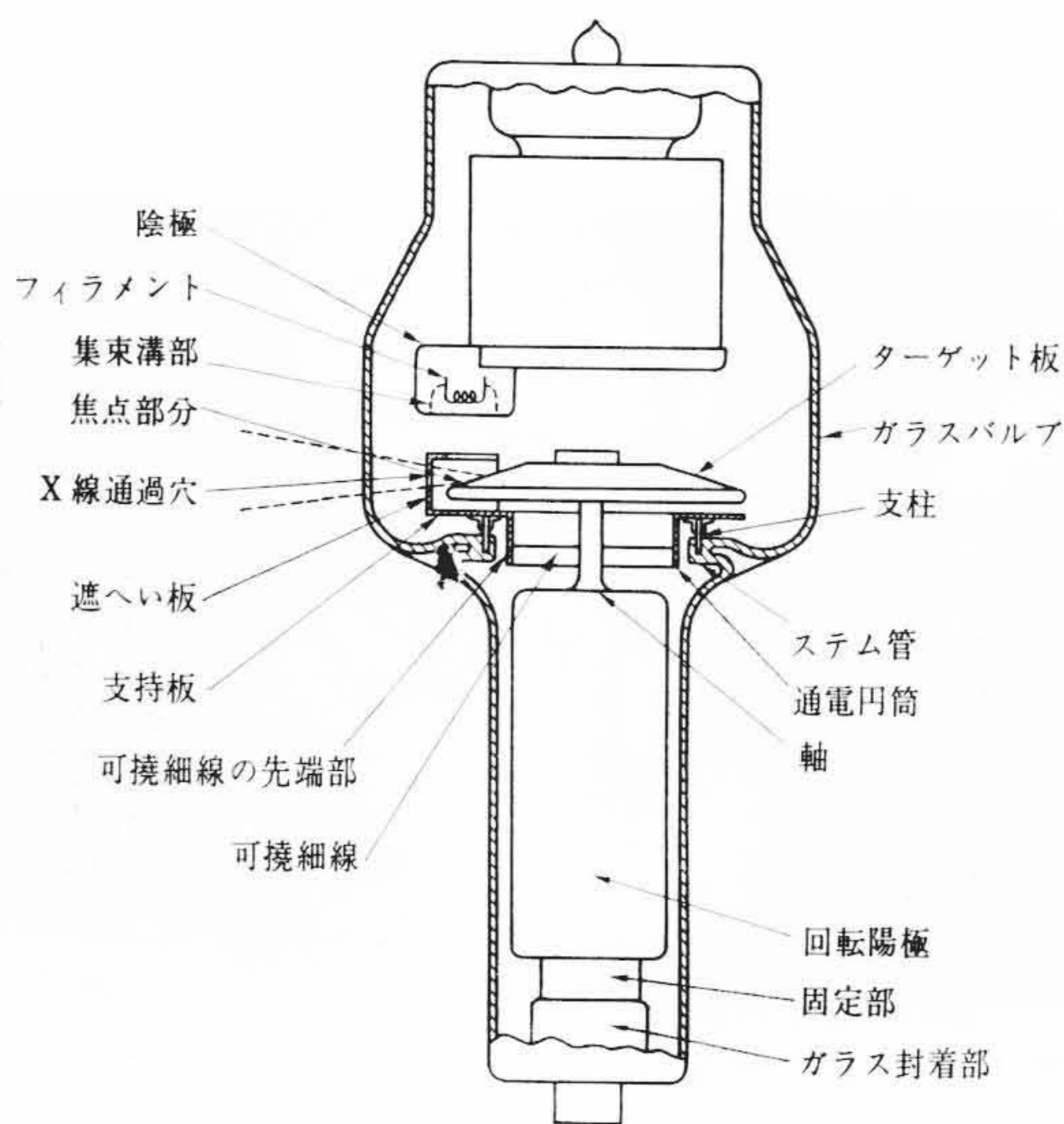
回 転 陽 極 X 線 管

この考案は回転陽極X線管において、焦点部分以外から放射される不要でかつ有害なX線を遮へいするようにしたもので、第1図に示すようにターゲット板に近接して主X線方向を遮へいするように位置したX線吸収の大きな材料からなる遮へい板に、焦点部分より主X線放射方向に放射されるX線のみを通過させるように焦点寸法に相当したX線通過穴を設け、この遮へい板をガラスバルブの内側空間に突出して封着させた数個のステム管の先端に取付け、または封入した支柱により支持板を介して固定し、さらにこの遮へい板は回転陽極の一部の軸に取付けた弾力のある可撓線の先端が、遮へい板に一体に固定させた通電円筒の内壁にしゅう動接触させて、ターゲット板と遮へい板とを電氣的に同電位にしたものである。

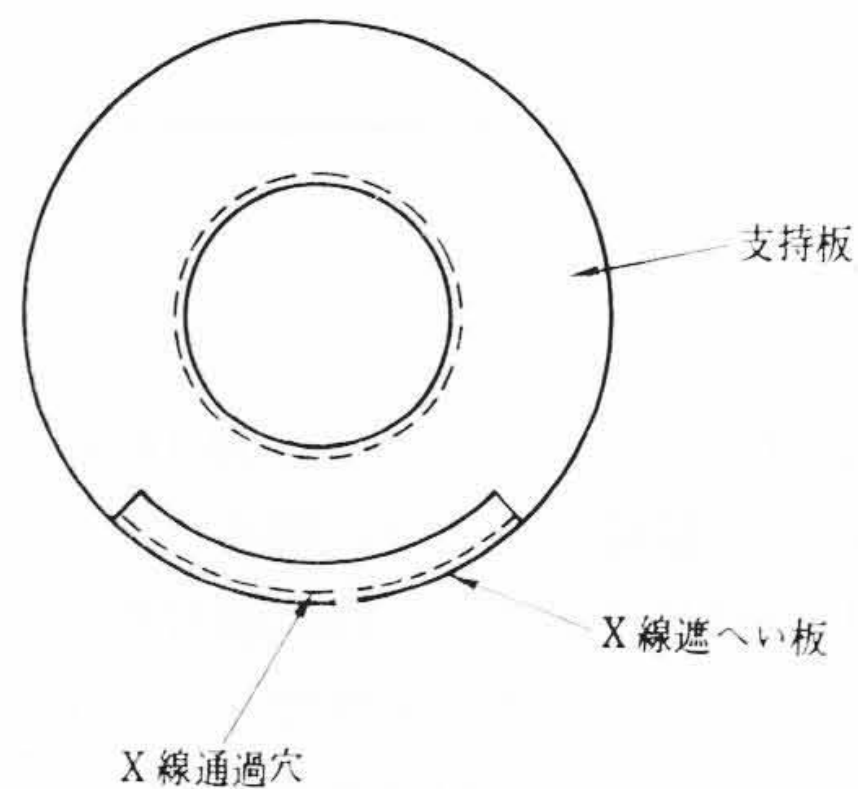
このように構成することにより、主X線放射方向に向かって焦点部分以外から放射される二次散乱X線を遮へい板により吸収遮断

し、焦点部分から主X線放射方向に放射される主X線のみ焦点寸法に合わせて遮へい板に設けたX線通過穴を通過して放射されるためこれにより得られるX線像はカブリやボケなどのないきわめて鮮鋭度のよいものとなり、また遮へい板は陽極と電氣的にしゅう動接続して同電位にしてあり、かつ遮へい板を支持する支柱はガラスバルブの内側の空間に突出するようにガラスバルブに封着したステム管の先端に取付けまたは封入してあるため、陽極に高電圧が負荷される使用状態においても遮へい板は安定した状態に保たれ、ガラスバルブの外部に対しても十分な耐電圧を有するものである。

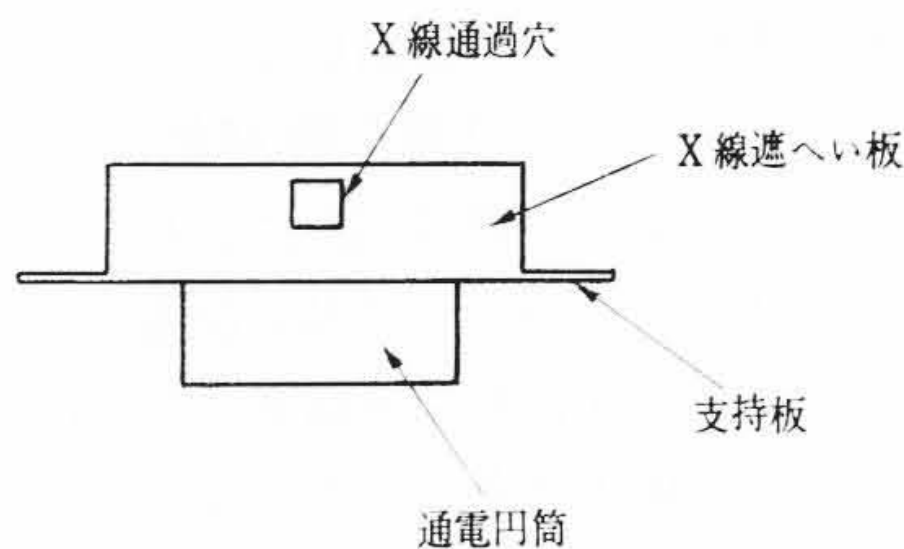
なお、第2図は遮へい板部分の平面図、第3図は遮へい板部分をX線放射方向より見た側面図である。(福田)



第 1 図



第 2 図



第 3 図