

| 項目 | 分類       | 内容  | 備考 |
|----|----------|---|----|
| 応用 | 自動化設備の長計 | <ul style="list-style-type: none"> <li>長期形成のあり方</li> <li>基本方針</li> <li>設備導入ステップ</li> <li>資金計画</li> <li>技術開発計画</li> <li>技術者養成計画</li> <li>メーカー育成計画</li> <li>将来の自動化のあり方</li> </ul> |    |

| 項目 | 分類                       | 内容   | 備考 |
|----|--------------------------|--|----|
| 応用 | 自動化設備メンテナンス<br>(トララブル対応) | <ul style="list-style-type: none"> <li>原因調査手順</li> <li>トララブルの種類と原因</li> <li>調査用機器の種類と取扱い</li> <li>障害時の処置計画</li> <li>人員、連絡ルート</li> <li>修理方法</li> <li>トララブル時の暫定運転方法</li> </ul>   |    |
|    | 自動化設備の設計<br>(ハード)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>予備材料のあり方</li> <li>予備品の要領準備</li> <li>種類、数値</li> <li>予備品目の選定方法</li> <li>設備の二重化計画</li> <li>対象設備の選定</li> <li>開発工程計画</li> <li>設計ポイント構成</li> <li>システム構築</li> <li>搬送ラック</li> <li>降上</li> <li>仕様の項目</li> <li>試験計画概</li> <li>性能、仕様</li> <li>姿</li> </ul> |    |
|    | (ソフト)                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトの概要</li> <li>GFC</li> <li>機能の設定</li> <li>設備動作項目</li> <li>出力履歴の選定</li> <li>内容、時期</li> <li>エラー一時の処置方法</li> <li>試験計画</li> <li>ソフトの試験方法</li> </ul>   |    |

| 項目 | 分類       | 内容  | 備考  |
|----|----------|---|---|
| 実務 |          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・通信ケーブル工事</li> <li>○ルート計画</li> <li>○工事計画</li> <li>○工事方法</li> <li>○機材、工事発注</li> <li>○安全管理</li> <li>○施工</li> <li>○試験</li> <li>○検査</li> <li>○保守・点検の考え方</li> <li>○設備図面、点検記録の保管</li> <li>○保守・点検計画</li> <li>○保守・点検の実施</li> <li>○データメンテナンス</li> <li>○導入計画</li> <li>○切替手順</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習</li> </ul> |
|    | 自動化設備取扱い | <ul style="list-style-type: none"> <li>・保守・点検</li> <li>・新増設、取替時の処理</li> </ul>   |   |

| 項目 | 分類         | 内容   | 備考        |
|----|------------|--|-----------|
| 実務 | 操作指令方法(通常) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・機器の操作方法</li> <li>○指令系統</li> <li>○操作手順書</li> <li>○異常時の処置</li> </ul>                   | ・シミュレータ実習 |
|    |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・負荷融通方法</li> <li>○融通力の算定</li> <li>○融通方法</li> <li>○融通時の監視</li> <li>○保護機器の整定</li> </ul> | ・シミュレータ実習 |
|    | (事故)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・健全区間融通</li> <li>○融通力の算定</li> <li>○融通方法</li> <li>○復旧後の切り戻し</li> </ul>                 | ・シミュレータ実習 |
|    |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・事故点発見方法</li> <li>○事故点探査手順</li> <li>○事故点探査方法</li> </ul>                               |           |
|    |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他</li> <li>○事故時処置計画</li> <li>○事故復旧手順</li> <li>○指令者教育</li> </ul>                    |           |

## 10. 参 考 資 料

### (1) PEA 配電自動化の背景

#### 1. PEA の実情

○事故 ……年間 22,000 件 (CB 動作は 4,000 件)      1cct 当たり 30 件/年  
 (九州電力の事故件数 800 件)      1cct 当たり 0.3 件/年

○事故は多い      ・ 樹木伐採  
                               ・ 鳥獣接触  
                               ・ 雷

#### 2. 信頼度向上対策 (PEA)

① 設備強化 ……重要負荷に pin. Post Type Insulator 使用

SS から 1Km 以内は LP 碍子

樹木接触付近から絶縁化

② 自動化 ……SS の監視・制御がない (現地に SS の運転員 1 名が常駐)

SCADA を入れる計画であるが、MEA が既に導入済みのため、SCADA + 開閉器制御が彼らの欲するところとなる。

#### 3. 自動化予算

ナワナコーン工業団地プロジェクト (自動化技術者育成プロジェクト) は JICA の「プロジェクト方式技術協力」で行われる (1992~1997 年) が、これとは別に PEA で第 7 次国家計画 (1992~1996) を策定し、この中に C-1、C-2、C-3、S-1、4 支店の Dispatch Center 建設予算を組み込んでいる。

|          | 数 量        | 予 算   |
|----------|------------|---|
| 配電指令室整備  | 4 支店       | 3,000MB<br>= 150 億円<br>〔 外国融資 50%<br>PEA 調達 50% 〕 |
| SS 用 RTU | 120 ユニット   |   |
| SW 用 RTU | 2,000 ユニット |   |

#### 4. 自動化に対する PEA の考え方

- 政府から供給信頼度向上を命じられており、目に見えた形での設備投資が必要となっている。
- もし、日本からの技術援助が受けられない場合は、彼らは独自で自動化を進めることになり、この場合メーカー売込みにより、システムが決定してしまう惧れがある。
- 信頼向上のための基本的な設備強化は進めながら、一方で重要負荷の集中した工業団地、Urban Area から SS 監視・制御と開閉器制御を導入せざるを得ない状況が差し迫っている。
- これに我が国からも技術協力が必要になっている。

(2) PEA への技術的側面からの提言項目

1. 恒常業務処理の機械化

- (1) 機器、材料ほかの設備管理
- (2) 停電事故統計
- (3) 負荷管理
- (4) 設計設備

2. 配電設備の強化

- (1) 設備計画基準の整備（含む工事基準）
- (2) 機材仕様の確立と試験方法の明確化

3. 高圧事故停電減少対策の推進

- (1) 停電件数の減少対策の推進（事故原因の分析と対策の樹立）
- (2) 停電時間の減少対策の推進（初動、移動、探査、復旧の4項目に分類した実態分析）
- (3) 将来（10年後、20年後）の供給信頼度の向上目標値の設定と周知（別添参照）

4. 配電工事コスト低減意識の醸成


5. 配電工事施工技術力の強化

- (1) 工事作業者の教育・訓練の強化

6. 変電所の監視・制御の取込み

- (1) SV 情報（将来はリクローザーも）
- (2) TM（電圧、電流、力率）

7. 他の配電方式の検討

- (1)  $\Delta$  システム (Non-Grounded) …………… 日本方式
- (2)  $Y$   システム (Direct-Grounded) …………… 米国方式  
(3phase 4wire)

(3) 配電方式の見直しについて

1. 現行の問題点

- (1) 事故電流が大きく、通信線に障害を与える。また、事故点での電圧降下が大きい。
- (2) 作業時のミスで万一、電線を接地させると大アークにより作業員や一般公衆の生命が危い。
- (3) 開閉器による事故点切分け、投入が困難。

2. PEA の考え方

- (1) 直接接地方式の問題点については PEA の Engineer も十分認識。
- (2) 現状の設備で高抵抗接地方式へ変更すると（米国仕様の）ピン碍子（ボルトネジ込みタイプ）が絶縁強度上問題。

(3) 電化率95%、最終3%しか残っていない現状からは、早急に高抵抗接地方式への切替えは困難。

(4) 個々のエンジニアに聞くと、将来は高抵抗接地方式を指向したい旨の話もあるにはあるが、短期間に移行するような計画はない。

各種配電方式の比較

|      | 九州電力方式  | PEA方式  |
|------|---|--|
| 接地方式 | 非接地方式   | 直接接地方式   |
| 事故検出 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地絡……… <math>V_0</math>、<math>I_0</math> (64V, 67G)</li> <li>○ 短絡……… OCR</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地絡……… 51G</li> <li>○ 短絡……… OCR</li> </ul>   |
| 問題点  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1線地絡時の相電圧が<math>\sqrt{3}</math>倍になるため機器の耐圧を高める必要がある。(設備費が割高となる)</li> <li>○ リレー感度を高感度とする必要がある。</li> <li>○ 事故点発見が難しい</li> <li>○ Fuseで事故区間切離しが不可。</li> <li>○ 長距離耐電線では地絡事故検出が困難</li> </ul> <p style="margin-left: 20px;">[ 対地充電電流が事故電流より大きくなり、検出困難 ]</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地絡、短絡事故時の大電流により、近隣を含めたSS全体で電圧降下が生じる。</li> <li>○ 地絡時の大地電流により通信ケーブルに障害を与えることが充分考えられる。同時に通信障害も考えられる。</li> <li>○ 作業者(直接活線工事は危険)、公衆に対する安全度が低い。</li> <li>○ 機器の電流耐量が大きくなり、割高となる。</li> <li>○ 将来の事故点標定システムには不向き。</li> <li>○ 開閉器による事故点切分け投入は地絡電流が大きいため不可能である。</li> <li>○ 開閉器の誤投入時に開閉器が破壊する惧れがある。</li> <li>○ リクローザー使用は割高となり、保護協調のチェックが必要。</li> </ul> |

# PEAの配電設備強化による供給信頼度の向上予測

1. 高圧事故停電件数  
供給信頼度面から、PEA全体で当社と比較すると、約20年の開きがあると想定される。よって、今後は下記により、特に設備対策に重点を置き、供給信頼度の向上を図る必要がある。

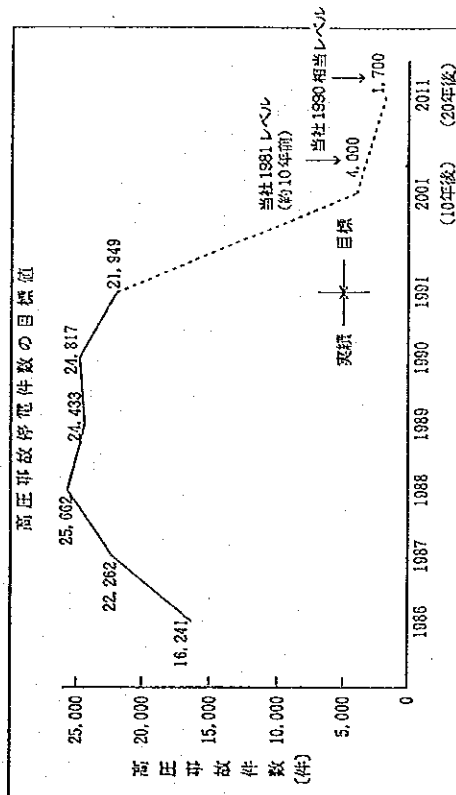
(1) 長期ビジョン  
○ 20年後の停電件数を現状の約1/13(1,700件)とし、九州電力の1990年度末までの高圧事故当たりの事故発生率とはほぼ同等のレベルを確保することを目標とする。

なお、10年後については、現状のほぼ1/5(4,000件：当社S56相当レベル)を目指す。

| PEA        | 現状の比較(九州電力は6kVベース) |      |       |         | 将来の停電件数(目標) |            |
|------------|--------------------|------|-------|---------|-------------|------------|
|            | 1車線当たりの停電件数        | 全回線数 | 全延長   | 平均回線互換  | 10年後(2001)  | 20年後(2011) |
| PEA        | 21,949             | 7.0  | 808   | 152,607 | 180         | 1,700      |
| * PEA 九州電力 | 1,725              | 38.5 | 5,776 | 152,607 | 25          | 840        |
| 九州電力(現実)   | 801                | 38.5 | 2,883 | 70,890  | 25          | 390        |

(参考) 信頼度レベルの比較  
\* 当社は1990末の信頼度レベルで比較  
○ 現状のレベルの比較 = PEA/九州電力レベル(1990レベル)  $\times$  1/13  
○ 20年後のPEAの停電目標件数(九電1990レベル) =  $21,949 \times 1/13 = 1,700$ (件/年)

- (2) 設備面の強化対策
- ① 樹木対策(注：伐採は法で禁止されている)
    - 絶縁防護管取付
      - ・ 808回線  $\times$  2/3(部比率)  $\times$  500箇所/feeder  $\times$  5千円/箇所  $\approx$  14億円
      - 線路変更
        - ・ 308回線  $\times$  1/3(森林内比率)  $\times$  25箇所/feeder  $\times$  300万円/箇所  $\approx$  200億円
      - 鳥獣害対策(全柱に蛇形防止用プラスチックスチック貼付)
        - ・ 220万本(高圧柱)  $\times$  1.2(低圧柱込)  $\times$  5千円/箇所  $\approx$  132億円
      - 電柱穴への検取付、支線へのへビコマール・カスラ防止カバー取付
        - ・ 30億円
    - ③ 線材不良対策
      - 跨手のLP化、ビンボスト化(A品取付も含む)
        - ・ 220万本(高圧柱)  $\times$  0.7(ss周辺)  $\times$  4個(LP@耐接)  $\times$  2万円 = 1,200億円
      - 電線の接続箇所の強化
        - ・ 50万箇所(全接続数)  $\times$  0.2(不良率)  $\times$  3千円/箇所  $\approx$  3億円
    - ④ 自然災害対策
      - アレスターの取付
        - ・ 3万箇所(2.5km/毎)  $\times$  3個  $\times$  5万円 = 90億円
      - アークホーンの取付
        - ・ アークホーン取付は、線材不良対策としての跨子取付時実施



事故件数の原因別件数と主要設備対策工事費(予測)

| No | 項目     | 高圧事故停電件数(件) |            | 設備対策(今後20年間の累計額) |                     | 対象数             |
|----|--------|-------------|------------|------------------|---------------------|-----------------|
|    |        | 10年後(2001)  | 20年後(2011) | 工事費(億円)          | 内容                  |                 |
| ①  | 樹木接触   | 7,397       | 800        | 214              | 絶縁保護管取付<br>線路変更     | 25万箇所<br>7千箇所   |
| ②  | 人為・鳥獣害 | 6,727       | 500        | 162              | 電柱穴無アームへの取替         | 26万箇所           |
| ③  | 線材不良   | 4,169       | 500        | 1,203            | 跨子取替<br>電線接続強化      | 150万箇所<br>10万箇所 |
| ④  | 自然災害   | 3,184       | 300        | 90               | アレスター取付<br>アークホーン取付 | 15万箇所<br>10万箇所  |
| ⑤  | その他    | 472         | 200        | —                | —                   | —               |
| —  | 計      | 21,949      | 4,000      | 1,700            | 1,669               | —               |

(参考) PEAの年間設備投資額……約300億円  
(内、配電設備増強・改善は100億円程度)

(3) 都市部の供給信頼度の予測

供給信頼度面から、PEA都市部(都市部の定義は以下による)で九州電力と比較すると、10～15年の開きがあると想定される。  
よって、今後は配電設備の近代化と併せ、配電自動化の導入を含め、都市部の供給信頼度の向上を図る必要がある。

① 都市部の定義 …… リクローザーより電源側の区域、つまりCB動作事故により停電する区間で、高信頼度を求められる区域(SS周辺)とする。

なお、以下では都市部比率を都市部の約1/3と仮定して検討を行なう。

② 長期ビジョン

○10年後の停電件数を現状の約1/7(575件)とし、当社のS56米(約10年前)の高圧亘長当たりの事故発生率とほぼ同等のレベルを確保することを目標とする。

なお、20年後については、現状の約1/15(280件；当社2000年目標値)を目指す。

| 区分     | 現状の比較(当社は6kVベース) |            | 将来の停電件数(目標) |            |
|--------|------------------|------------|-------------|------------|
|        | 停電件数             | 1事故当りの平均亘長 | 10年後(2001)  | 20年後(2011) |
| PEA    | 4,069            | 12.5       | 575         | 280        |
| 都市部    | 17,880           | 5.7        | 101,788     | 1,420      |
| 計      | 21,949           | 7.0        | 152,007     | 1,700      |
| * 九州電力 | 575              | 88.5       | 280         | —          |
| (現業)   | 801              | 88.5       | 390         | —          |

\*：当社は1990年末の信頼度レベルで比較

③ 信頼度の対策

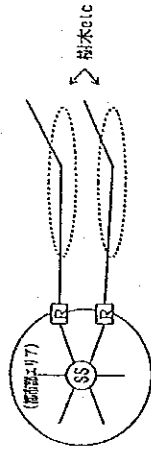
○高圧事故停電減少面からみたPEA全体の設備面強化対策については既に上述したとおりであるが、ここでは、特に停電時間減少対策面から供給信頼度向上に重点を置いた、配電自動化に焦点を絞って検討を行なう。

○将来の配電自動化計画

・PEAでは第7次電気経済社会開発計画(1992～1996)で、パンコク周辺4支店への配電自動化導入計画を発表している。

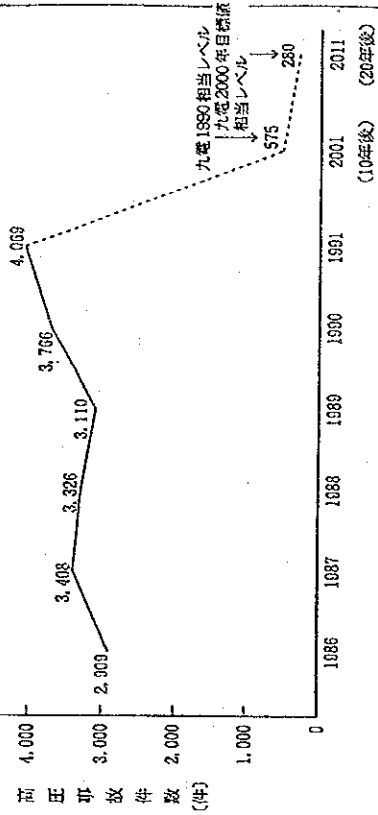
現段階では将来的な自動化計画のアウトラインは不透明ではあるが、10年後には企業迎出の著しいタイランド海岸地域、及びチェンマイ等の地方の大都市部へ、更に20年後には地方の中小規模都市を含めたPEAエリアの都市部の全体に配電自動化が拡大されると予測される。

なお、遠隔方式については、当初は手動遠隔制御でスタートするが、第7次計画の評価を行なった後、10年後以降は計算機による自動遠隔方式へ逐次切り替えが進むものと思われる。



○都市部エリアの概要  
(全体エリアの約1/3)

都市部の高圧事故件数の目標値



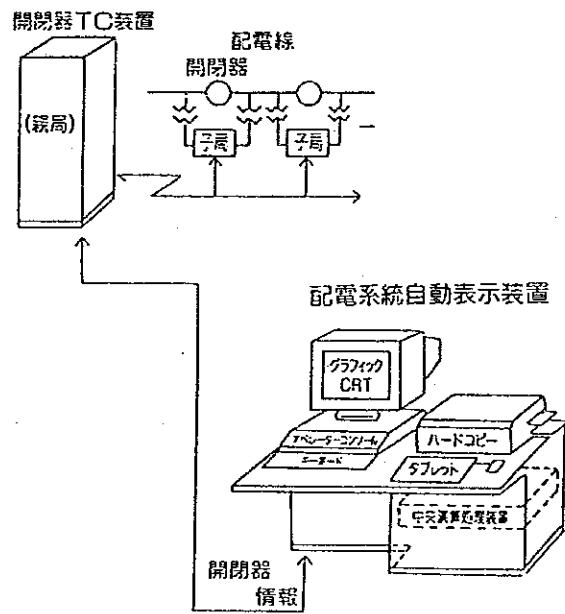
将来の配電自動化計画の概要(予測)

|                  | 5年後(1995) | 10年後(2001)       | 20年後(2011) | 備考                          |
|------------------|-----------|------------------|------------|-----------------------------|
| 自動化導入支店数         | 4         | 8                | 12         | PEA管内の支店数は全体で12支店           |
| 自動制御用装置数(台)      | 1,000     | 3,000            | 6,000      | 10年後以降に手動遠隔制御から自動遠隔制御への移行実施 |
| 1回線器当たりの平均亘長(km) | 50        | 20               | 10         | 平均亘長は都市部全亘長に對する比率           |
| 設備投資額(億円)        | 110       | 300              | 800        | 親房他の自動化関連機器全てを含む            |
| 自動化の主な導入地域       | 九州の主要都市圏  | 九州の主要都市圏及び地方の大都市 | 地方の中小規模都市  |                             |

〔付 録〕

## 配電用遠制システム主要仕様

- ① 配電系統自動表示装置 (G-CRT)
- ② 開閉器TC装置 (親局)
- ③ 開閉器TC装置 (子局)
- ④ 通信ケーブル
- ⑤ 通信ケーブル接続ポット



付-1



# ① 配電系統自動表示装置 (G-CRT)

## 機 能

- 開閉器の入・切状態および送電区間、停電区間、融通区間、事故区間を表示
- 系統図を任意倍率で、拡大・縮小表示
- 系統図上での遠制御開閉器操作が可能
- 系統図の部分拡大表示
- 配電線事故時、運用操作時等の記録印字
- 負荷電流の1年間記録と作表印字
- 系統メンテナンスを絵書き感覚で行え、メンテナンス操作性が高い
- 地形図メンテナンスがユーザーで可能

## 装置容量

| 項 目             | 容 量        | 備 考             |
|-----------------|------------|-----------------|
| 変 箱 所 数         | 20変電所      | シミュレータ系統2SS含む   |
| 配 電 線 数         | 420配電線     | シミュレータ系統10配電線含む |
| SV・TM/SV・TC受電架数 | 18架        |                 |
| TC現場のCH数        | 10CH       | シミュレータ月1CH含む    |
| 表示対象区画          | 50区×50区    | 1区=2m×2m        |
| 街路図ベクトル数        | 50,000ベクトル |                 |
| 開 閉 器 数         | 2,000台     | 遠制・非遠制開閉器両数     |
| 区 間 数           | 2,420区間    | 1配電線……99区画      |
| 高圧お客線名数         | 700個       | 1お客線……8文字       |
| 町 名 数           | 500個       | 1町名……8文字        |
| S V R 数         | 64台        |                 |
| 常 開 開 閉 器 数     | 61台        | 1配電線当り          |
| 線 路 数           | 30本        | 1区間当り           |
| 分 岐 数           | 12点        | 1区間当り           |

## 機器仕様

① 中央演算処理装置(CPU) - 1台

| 項目      | 仕様           |
|---------|--------------|
| 型式      | Micro VAX II |
| 主メモリ容量  | 16Mバイト       |
| 演算方式    | 浮動小数点演算(FPU) |
| 語長      | 32ビット        |
| 処理スピード  | 2.7MIPS      |
| I/O伝送速度 | 3.3Mバイト/秒    |

④ プロセス入出力装置(PI/O) - 1台

| 項目             | 仕様                               |                   |
|----------------|----------------------------------|-------------------|
| 型式             | A2NCPU                           |                   |
| デジタル入力ユニット(電圧) | 64点<br>DC12/24V 入力<br>フォトカプラ絶縁   | 実装<br>128点(2ユニット) |
| デジタル出力ユニット     | 64点<br>DC12/24V 0.5A<br>フォトカプラ絶縁 | 実装<br>64点(1ユニット)  |
| CPU            | プログラム容量: 14K ステップ<br>入出力点数: 512点 |                   |
| インタフェース        | RS-232C                          |                   |

② 磁気ディスク装置(MK) - 1台

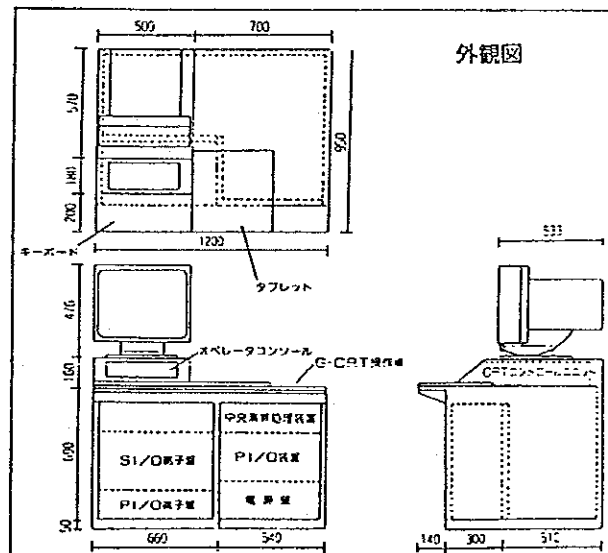
| 項目     | 仕様  |
|--------|---|
| 型式     | RD54A   |
| 記憶容量   | 159Mバイト   |
| 記憶密度   | 8.704 BYTES/TRACK<br>18.374 TRACK/DRIVE<br>1.022 TRACK/INCH |
| 回転数    | 3600回転/分  |
| アクセス時間 | 39.3ms  |

⑤ 漢字プリンタ(KP) - 2台

| 項目    | 仕様                                   |
|-------|--------------------------------------|
| 型式    | LA86                                 |
| 印字方式  | 24ピンドットマトリックス<br>インパクト方式             |
| 印字速度  | ドラフトモード 110文字/秒<br>レターモード(漢字) 55文字/秒 |
| 文字構成  | ANK 18×15ドット<br>漢字 24×24ドット          |
| 印字文字数 | ANK 222文字/行<br>漢字 111文字/行            |

③ グラフィックCRT装置(G-CRT) - 1台

| 項目      | 仕様                                  |
|---------|-------------------------------------|
| 型式      | 4224型                               |
| 表示部     | カラー 19インチ                           |
| 表示分解能   | 1024×768ドット                         |
| 内部メモリ   | 8Mバイト                               |
| 同時表示色   | 255色(8ビット・プレーン)                     |
| インタフェース | Ethernet LAN<br>RS-232C             |
| 入出力装置   | タブレット(29.7cm×29.7cm)<br>カラーハードコピー装置 |



## ② 開閉器 T C 装置 (親局)

### 機 能

- (a) イニシャライズ  
装置の電源が投入された時、自動的に全子局の初期データを読み込む。
- (b) 制 御  
開閉器の制御は、遠隔制御の 2 系統方式制御と一斉制御機能を有する。
- (c) 監 視  
開閉器の状態及び各種異常情報の警報表示を行う。
- (d) メンテナンス  
子局の新設、変更及び撤上のデータメンテナンス機能を有する。

### 装置の仕様

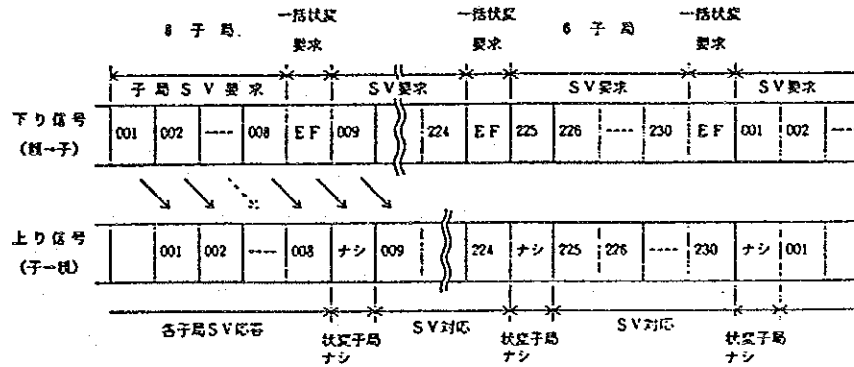
|                | 親 局 架<br>(試験操作盤含む)          | 親局ユニット                     | 保 安 基 盤                     |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 寸 法<br>(試験操作盤) | 700×1850×600<br>(W) (H) (D) | 296×223×400<br>(W) (H) (D) | 600×1850×350<br>(W) (H) (D) |
| 重 量            | 約 100kg<br>(最大実装で170kg)     | 約 7kg                      | 約 60kg                      |
| 電 源            | 同 左                         | 同 左                        | —                           |
| 消費電力           | 100VA                       | 40VA                       | —                           |
| 環境条件           | 同 左                         | 同 左                        | 同 左                         |
| 容 量            | 親局ユニットを10CH<br>収納可能         | 子局を 230台<br>制御可能           | 保安器を100P<br>実装可能            |

伝送制御手順

a. 監視

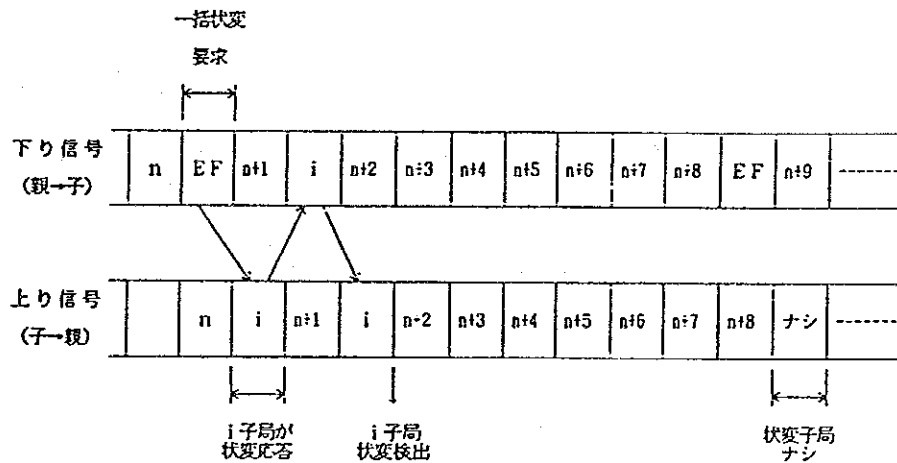
(7) 平常時

子局 1 → 子局 230 まで順次 SV 要求を行い、子局の状態監視をする。  
また、その間 8 子局毎に、一括状態要求を行い、状態子局を検出する。



(イ) 単一子局状態時

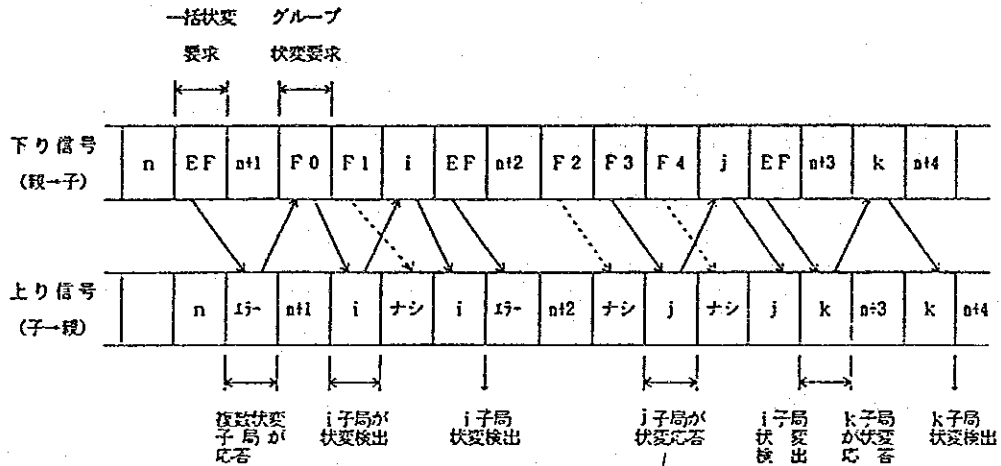
一括状態要求により、単一子局より状態応答があった場合、該当孩子局に対して、再度 SV 要求を行う。



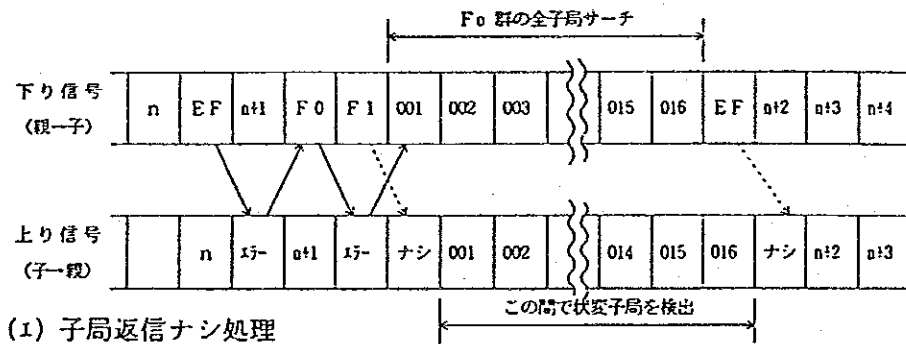
(ウ) 複数子局状変時

一括状変要求により、複数子局より状変応答があった場合、子局グループ別に状変子局を検出する。さらに、同一グループ内に、複数の状変子局がある場合、子局毎のSV要求を行い、状変子局を検出する。

・複数群に単一状変子局が存在する場合



・同一群に複数の状変子局が存在する場合

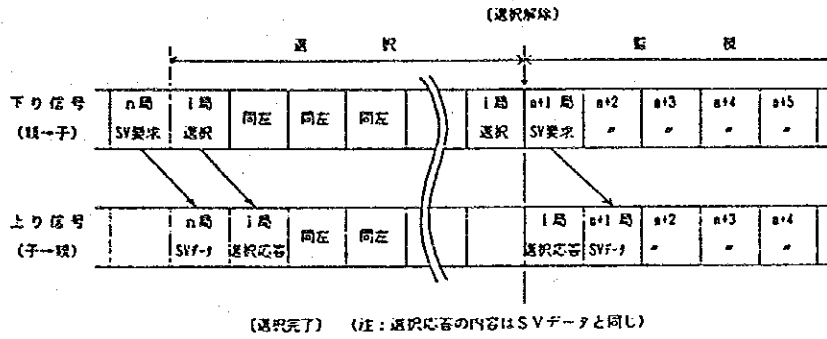


(1) 子局返信ナシ処理

3回のSV要求に対し、応答がなかった場合、異常表示を行う。

b. 個別選択

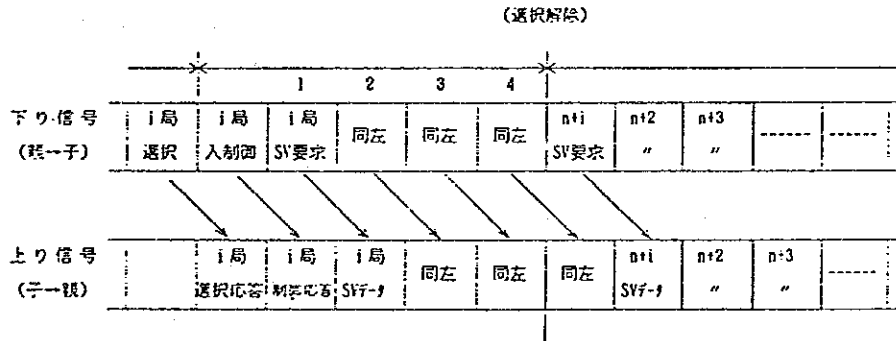
選択要求は、連続出力とする。3回連続返信がなかった場合、エラー表示後  
 選択解除する。また選択後60秒間無操作の場合は、親局で選択を解除する。



c. 個別制御

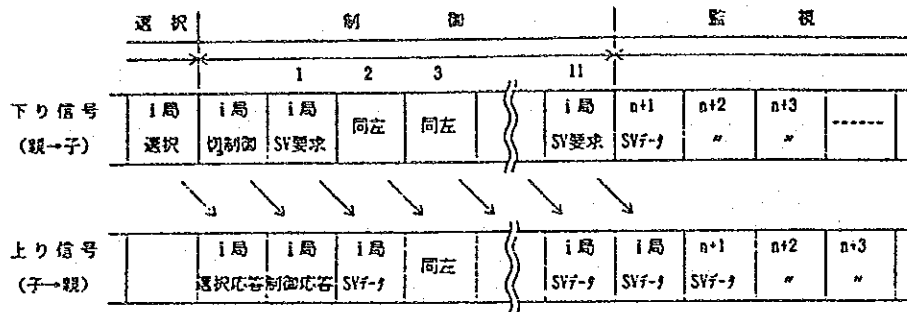
(7) 制御入

1回の制御入指令後、4回のSV要求を行う。同指令・要求を3回繰返し  
 ても入が確認できない時はエラー表示後、監視状態に戻る。



(イ) 制御切

1回の切指令と11回のSV要求を行う。同指令・要求を3回繰返しても切が確認できない時は、エラー表示後、監視状態に戻る。  
(選択解除)

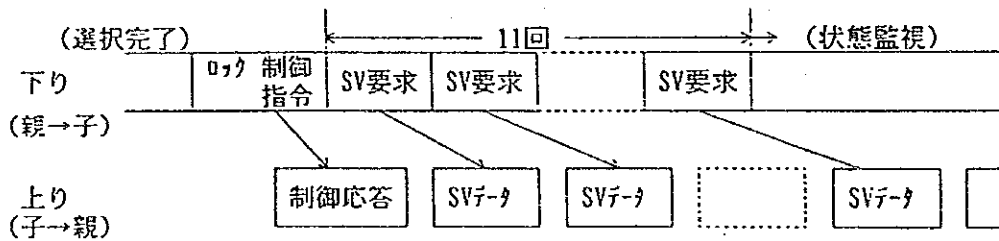


(注: 制御応答の内容はSVデータと同じ)

d. 遠制ロック制御

選択完了後、遠制ロック用押ボタンを押すと、親局は遠制ロック制御コードを送信し、子局は遠制ロックを実行する。

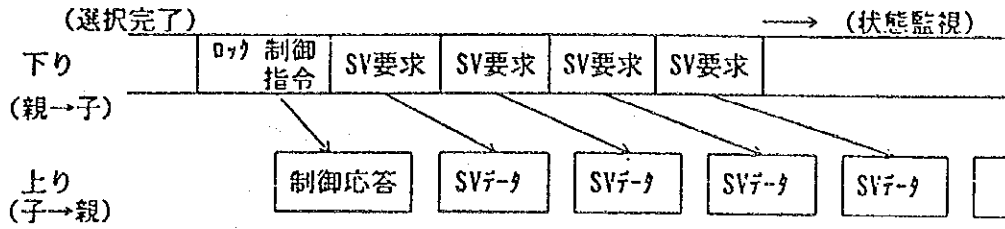
遠制ロック制御は開閉器制御「切」後に行うこととし、開閉器投入状態で遠制ロック制御を受信した場合は実行しないこと。



(説明) 制御応答後にSV要求を11回出し、異常時はさらに2回繰返す。

◦ 遠制ロック解除

選択完了後、遠制ロック解除用押ボタンを押すと親局は遠制ロック解除コードを送信し、子局は遠制ロック解除を実行する。



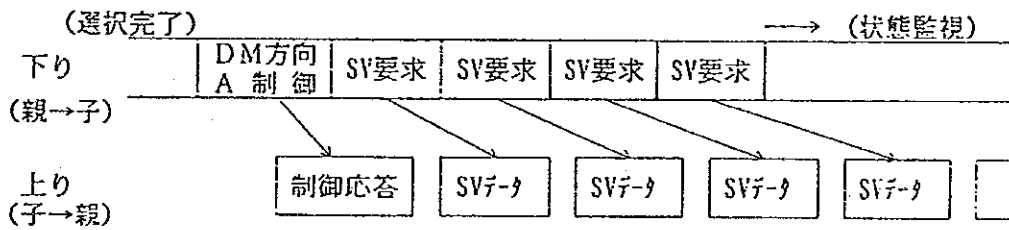
〔説明〕 制御応答後にSV要求を4回出し、異常時はさらに2回繰返す。

(注：制御応答の内容はSVデータと同じ)

e. DM方向制御

◦ DM方向A

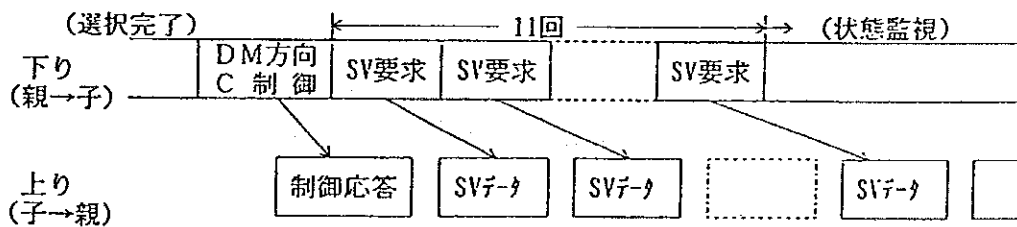
選択完了後、DM方向Aボタンを押すと、親局はDM電源Aコードを送信し、子局はDM方向をAとする。



〔説明〕 制御応答後にSV要求を4回出し、異常時はさらに2回繰返す。

◦ DM方向C

選択完了後、DM方向Cボタンを押すと、親局はDM方向Cコードを送信し、子局はDM方向をCとする。



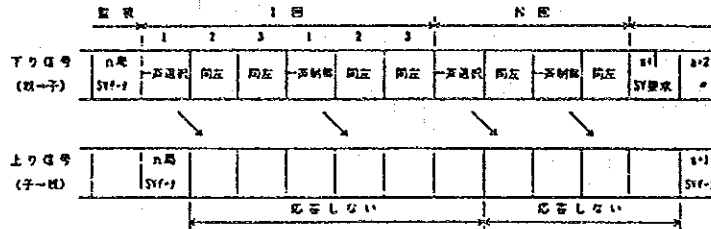
〔説明〕 制御応答後にSV要求を11回出し、異常時はさらに2回繰返す。

(注：制御応答の内容はSVデータと同じ)

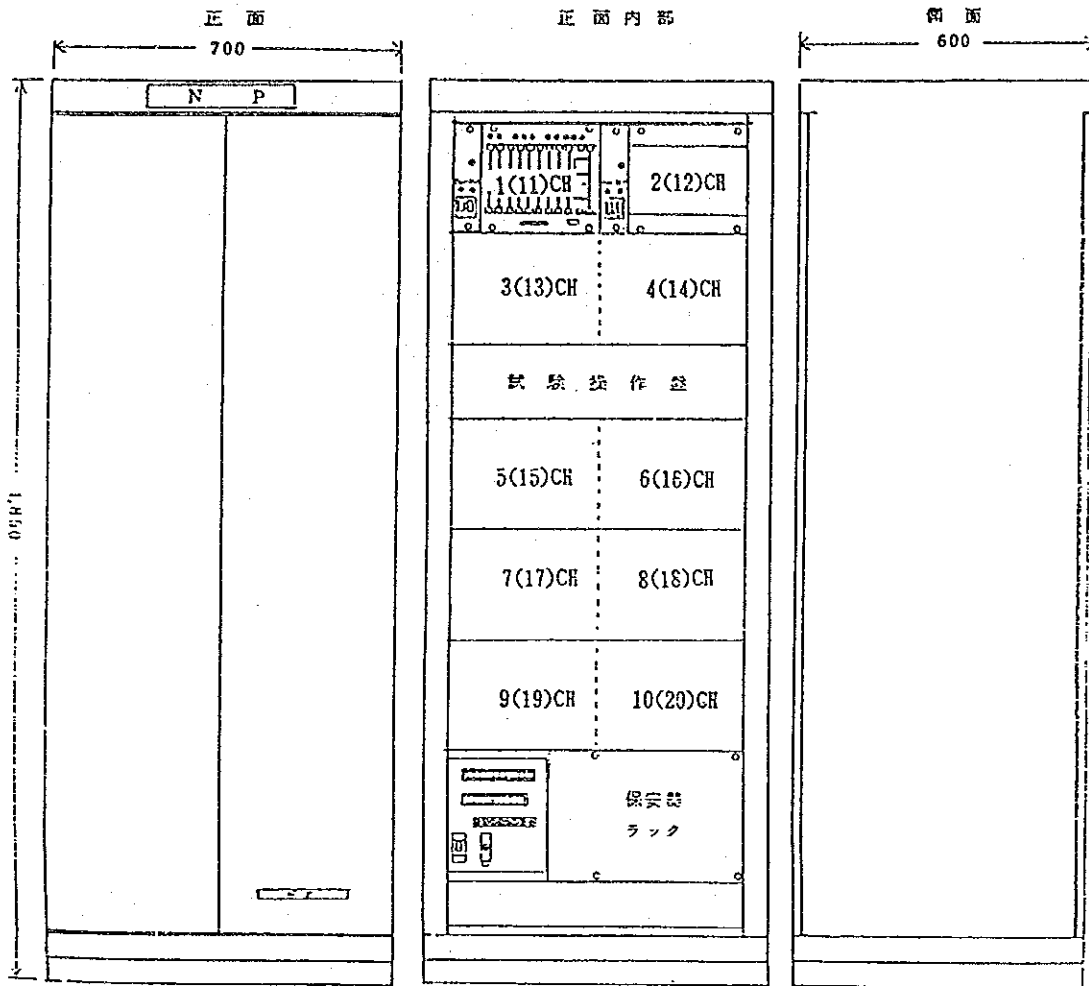


f. 一斉制御

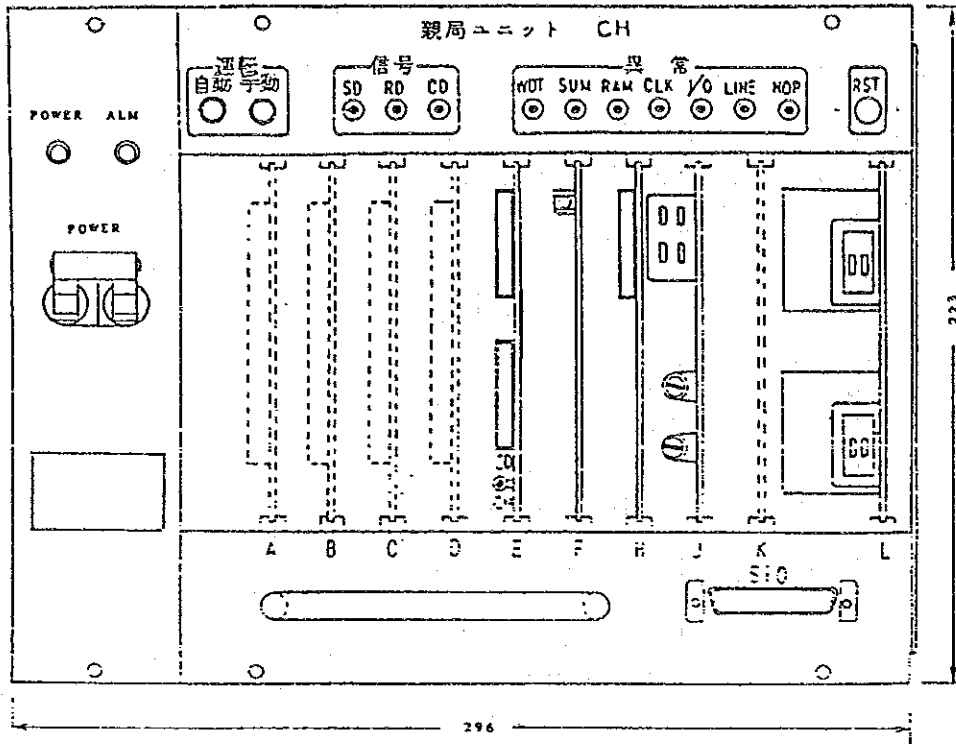
電源「有」の子局で、停電前に「入」状態であった子局に対し、一斉選択、一斉制御入指令を各々3回行う。繰返し回数は、任意に設定できるものとし、最高99回する。ただしこのとき、子局からの応答はしない。



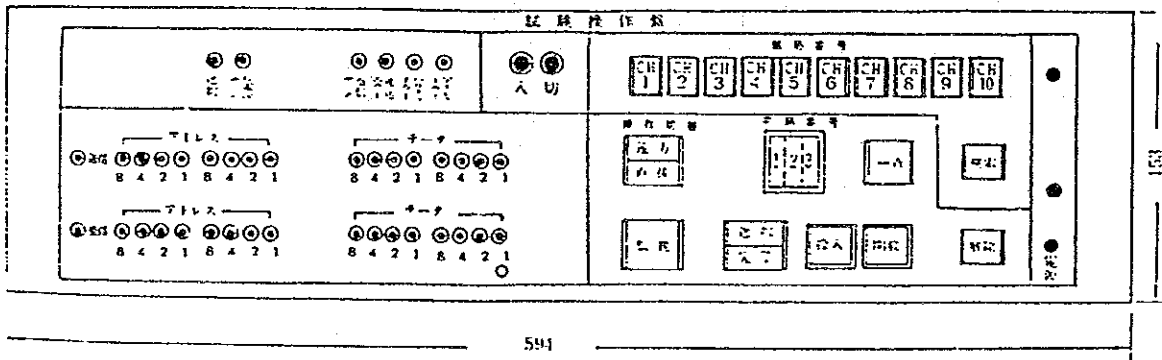
親局架



正 面



(正面図)



### ③ 開閉器 T C 装置 (子局)

#### 基本動作

##### a. 監視

親局は子局1から子局230まで順次監視を行います。

子局は親局から自局のアドレスコードを受信したとき、自局と開閉器の状態を返信します。

通常この動作は約70秒間隔(子局1から子局230まで)に行われますが、この間2.5秒(子局8局)毎に親局から状態検出信号が出されており、自局開閉器に状態変化(開閉器状態が「入」から「切」に変化したもの及び「切」から「入」に変化したもの)が発生した場合は、このコードを受信したとき直ちに開閉器変化の情報を返信します。

##### b. 選択

自局アドレスコードならびに選択コードを受信したときは、直ちに選択リレーを動作させ親局に応答します。

選択動作中に自局外のアドレスコードを受信した場合、子局は直ちに選択解除を行います。

##### c. 開閉器制御

###### (a) 「入」制御

選択完了後操作卓で投入釦を押すと、親局は直ちに「入」コードを送信し、子局は開閉器を投入します。

###### (b) 「切」制御

選択完了後操作卓で開放釦を押すと、親局は直ちに「切」コードを送信し、子局は開閉器を開放します。

##### d. 遠制ロック制御

###### (a) 遠制ロック

選択完了後操作卓で遠制ロック釦を押すと、親局は直ちに「遠制ロック」コードを送信し、子局は遠制ロックされます。

遠制ロック後は遠制投入及び子局操作ハンドルでの投入は出来ません。

尚、投入中の開閉器に遠制ロック制御を行っても遠制ロックされず、選択解除になります。

###### (b) 遠制ロック解除

選択完了後操作卓で遠制ロック解除釦を押すと、親局は直ちに「遠制ロック解除」コードを送信し、子局は遠制ロック解除されます。尚、開閉器の状態は変わりません。遠制ロック解除後は、遠制投入及び子局操作ハンドルでの投入が可能になります。

e. DM方向制御

(a) DM方向A

選択完了後操作卓でDM方向A鈕を押すと、親局は直ちに「DM方向A」コードを送信し、子局はDM方向リレーをA方向に切替えます。又、子局のDM優先方向切替スイッチでも切替えられます。

切替後は、A方向電源のみDM機能があり、C方向電源ではDM機能がありません。

(b) DM方向C

選択完了後操作卓でDM方向C鈕を押すと、親局は直ちに「DM方向C」コードを送信し、子局はDM方向リレーをC方向に切替えます。又、子局のDM優先方向切替スイッチでも切替えられます。

切替後は、C方向電源のみDM機能があり、A方向電源ではDM機能がありません。

f. 一斉選択制御

親局から「一斉選択制御」の指令が送信されると、停電前に「入」制御されていた子局が投入されます。

一斉選択制御の場合子局からのSVデータ（開閉器状態）は返信しません。

一斉選択制御終了後、親局は通常の状態監視に戻ります。

定 格

遠制子局の定格は下記のとおりとする。

|                 |                          |         |
|-----------------|--------------------------|---------|
| 定格入力電圧          | AC100V                   |         |
| 定格出力電圧          | (投入) DC100V, (保持) DC140V |         |
| 定格周波数           | 60Hz                     |         |
| 定格出力電流          | (投入) 32A, (保持) 1A        |         |
| 定格消費電力<br>(20℃) | 投 入 瞬 時                  | 2.6kW以下 |
|                 | 投 入 常 時                  | 100W以下  |
|                 | 開 放 常 時                  | 40W以下   |

開閉器への制御出力は下記のとおりとする。

|                              |     | 出 力     | 時 間            |
|------------------------------|-----|---------|----------------|
| 定 格                          | +~N | DC 100V | 投入時 0.5~1.5 秒間 |
| 出力電圧                         | +~- | DC 140V | 常 時            |
| 定 格                          | +~N | DC 32A  | 投入時 0.5~1.5 秒間 |
| 出力電流                         | +~- | DC 1A   | 常 時            |
| C. C : 投入コイル<br>H. C : 保持コイル |     |         |                |

開閉器

### 使用条件

本装置の使用条件は下表のとおりとする。

| 項目     | 使用条件                           |
|--------|--------------------------------|
| 機器動作温度 | -20℃～+60℃                      |
| 湿度     | 95%以下                          |
| 電源条件   | AC 85～120V                     |
| 使用場所   | 屋外, 柱上                         |
| 汚損状態   | 等価塩分付着量 0.35mg/cm <sup>2</sup> |

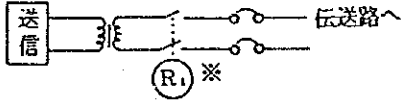
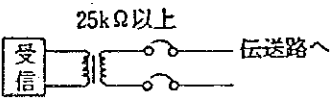

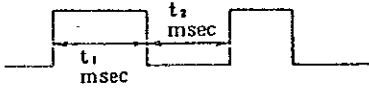
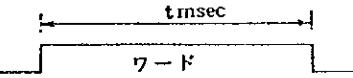
### 電気的性能

| 項目           | 測定箇所  | 性能値  |
|--------------|---|--|
| 絶縁抵抗         | <ul style="list-style-type: none"> <li>外部出力端子と接地間</li> <li>外部出力端子相互間</li> </ul>                   | DC 500Vメガーにて5MΩ以上あること。   |
| 絶縁耐力         | <ul style="list-style-type: none"> <li>外部出力端子と接地間 (ただし通信線端子と接地間は除く)</li> <li>外部出力端子相互間</li> </ul> | AC 2kV 1分間印加して異常のないこと。   |
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>通信線端子と接地間</li> </ul>                                       | DC 500V 1分間印加して異常のないこと。  |
| 雷インパルス耐電圧耐電流 | <ul style="list-style-type: none"> <li>外部出力端子と接地間</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2/50μs 40kVを正負各3回印加して異常のないこと。</li> <li>8/20μs 5kAを正負各3回印加して異常なく、かつ、制限電圧が1,500V以下のこと。</li> </ul> |
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>通信線端子相互間</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2/50μs 900Vを正負各3回印加して異常のないこと。</li> </ul>  |

### DM機能

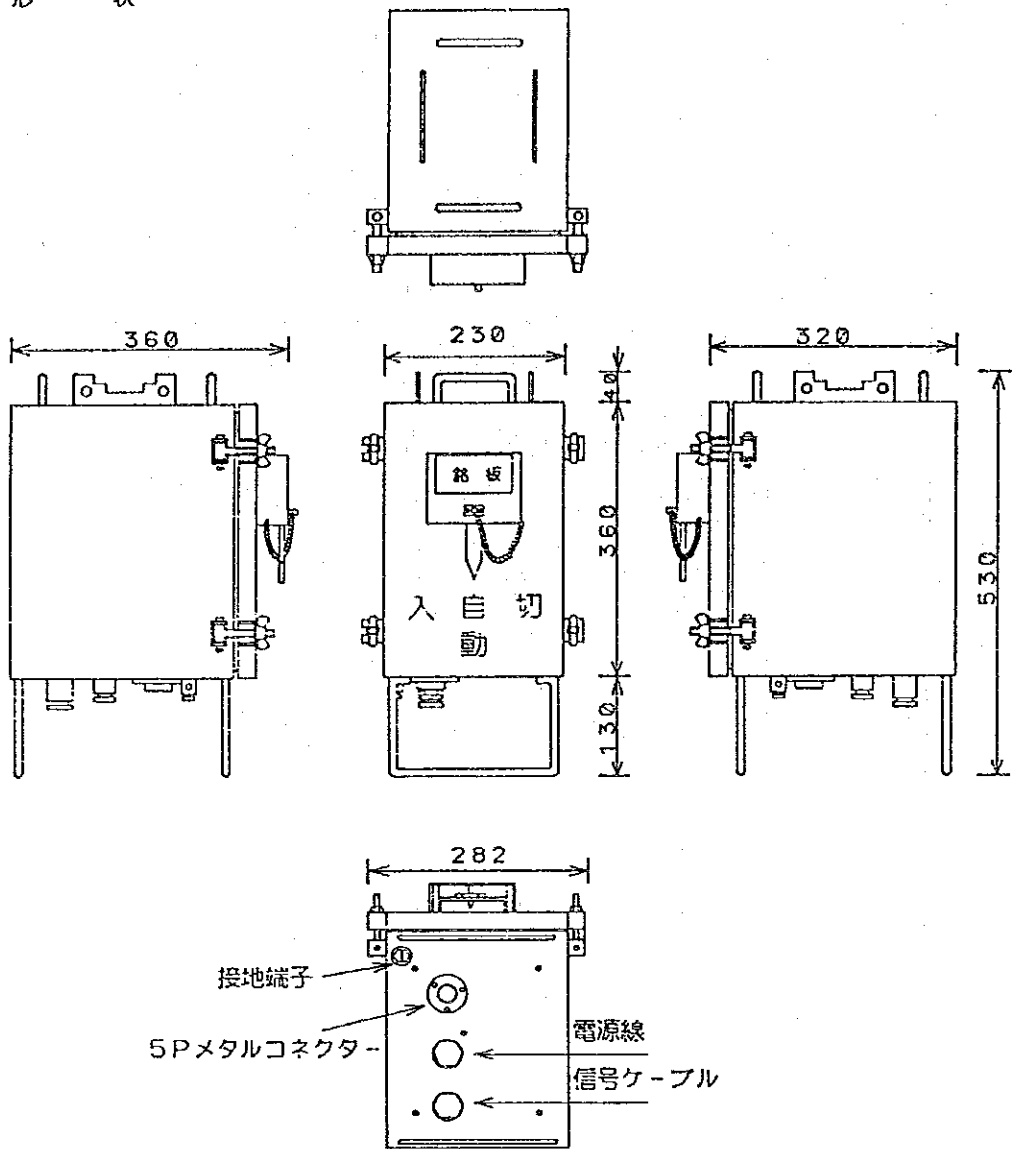
| 時間  | 動作時間                   | 時間整定   |
|-----|------------------------|--------|
| X時間 | 0～995秒<br>(5秒ステップ) ±5% | スイッチ設定 |
| Y時間 | 3.25秒 ±5%              | 固定     |
| Z時間 | 2秒<br>+ 0.7秒<br>- 0.5秒 | 固定     |

搬送部

| 項目                    | 仕様   |
|-----------------------|--|
| 伝送速度 (k-)             | 200  |
| 信号周波数 (Hz)            | 1500±100   |
| 伝送路とのインターフェース         | 送信回路<br>・出力レベル: 20dBm (600Ω 終端)<br>・出力インピーダンス: 300Ω ±20%<br>300Ω<br>   |
|                       | 受信回路<br>・入力レベル: -20~+20dBm (600Ω)<br>・入力インピーダンス: 25kΩ 以上<br>25kΩ 以上<br>  |
| 信号断検出                 | ・受信レベルが -26±1dBm 以下となった場合、信号断表示を行い、送信をロックする。<br>・各ひずみとも ±15% 以下  |
| 符号ひずみの許容範囲 (送信, 受信とも) |  $\text{単点ひずみ} = \frac{t-5}{5} \times 100\%$  $\text{バイアスひずみ} = \frac{t_1-t_2}{t_1+t_2} \times 100\%$  $\text{ワードひずみ} = \frac{t-5 \times \text{ビット数}}{5 \times \text{ビット数}} \times 100\%$ |
| 送信周波数安定度              | ±6 Hz  |
| 出力レベル安定度              | ±2 dB  |
| 送信タイミング               | 3 msec 以内 (受信完了後, 信号出力まで)  |



形 状



| 項 目     | 内 容  |
|---------|--|
| 寸 法     | 高 さ ..... 530mm                              |
|         | 幅 ..... 282mm                                |
|         | 奥 行 ..... 360mm                              |
| 取 付 方 式 | 腕金吊下げ型                                       |
| 重 量     | 2.6 kg                                       |
| 塗 装     | ZnAl メタリコン溶射 + 一般塗装<br>塗 色 : マンセルN5.5/0 (灰色) |

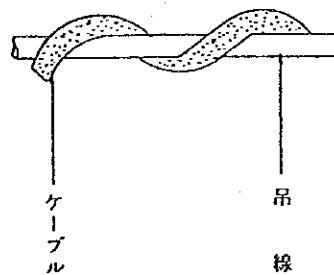
## ④ 通 信 ケ ー ブ ル

種 類

|       | ポリエチレン絶縁ビニルシース<br>通信ケーブル (架空線用) | ポリエチレン絶縁ポリエチレン<br>シース通信ケーブル (地中線用) |
|-------|---------------------------------|------------------------------------|
| 導 体 径 | 0.9 mm 及び 1.2 mm                | 0.9 mm 及び 1.2 mm                   |
| シ ー ス | ビニル                             | ポリエチレン                             |
| 構 造   | 吊線つき                            | 吊線なし                               |
| 耐 電 圧 | 普通耐電圧用                          | 普通耐電圧用                             |

表 3. ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (架空線用)

| 対<br>数<br>P | 導<br>体<br>外<br>径<br>mm | ポ<br>リ<br>エ<br>チ<br>レ<br>ン<br>絶<br>縁<br>体<br>厚<br>さ<br>約mm | シ ー ス 厚 さ              |              | ケ<br>ー<br>ブ<br>ル<br>本<br>体<br>外<br>径<br>約mm | 吊<br>線<br>構<br>成<br>本/mm | 概<br>算<br>重<br>量<br>kg/km | 一<br>条<br>の<br>標<br>準<br>長<br>さ<br>m |
|-------------|------------------------|--|------------------------|--------------|---|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|             |                        |  | ケ<br>ー<br>ブ<br>ル<br>mm | 吊<br>線<br>mm |   |                          |                           |                                      |
| 5           | 0.9                    | 0.5  | 2.0                    | 1.0          | 14.0  | 7/16                     | 360                       | 500                                  |
| 10          | 0.9                    | 0.5  | 2.0                    | 1.0          | 17.5  | 7/18                     | 510                       | 500                                  |
| 20          | 0.9                    | 0.5  | 2.1                    | 1.0          | 23  | 7/20                     | 770                       | 500                                  |
| 30          | 0.9                    | 0.5  | 2.3                    | 1.0          | 27  | 7/23                     | 1,050                     | 500                                  |
| 50          | 0.9                    | 0.5  | 2.5                    | 1.0          | 33  | 7/26                     | 1,550                     | 500                                  |
| 5           | 1.2                    | 0.7  | 2.0                    | 1.0          | 17.5  | 7/18                     | 500                       | 500                                  |
| 10          | 1.2                    | 0.7  | 2.1                    | 1.0          | 22  | 7/20                     | 730                       | 500                                  |
| 20          | 1.2                    | 0.7  | 2.4                    | 1.0          | 29  | 7/23                     | 1,210                     | 500                                  |
| 30          | 1.2                    | 0.7  | 2.6                    | 1.0          | 35  | 7/26                     | 1,680                     | 500                                  |
| 50          | 1.2                    | 0.7  | 3.0                    | 1.0          | 44  | 7/32                     | 2,650                     | 250                                  |



ケーブルの性能

| 項 目                      |                         | 特 性                       |   |                              |
|--------------------------|-------------------------|---------------------------|---|------------------------------|
| 導体抵抗 (20℃)               | 0.9 mm                  | 290 Ω/km以下                |   |                              |
|                          | 1.2 mm                  | 165 Ω/km以下                |   |                              |
| 絶 縁 抵 抗                  |                         | 10,000 MΩ・km以上            |   |                              |
| 静電容量                     | 平均値                     |                           | 50 nF/km以下                              |                              |
|                          | 測定値の平均値に対する各対の偏差        |                           | ± 10%以内                                 |                              |
| 耐電圧                      | 導体相互間                   | 0.9 mm                    | AC 2,000V / 1分間及びAC 4,000V / 2秒間に耐えること。 |                              |
|                          |                         | 1.2 mm                    | AC 3,000V / 1分間及びAC 6,000V / 2秒間に耐えること。 |                              |
|                          | 導体しゃへい間                 | 0.9 mm 普通耐電圧用             | AC 2,000V / 1分間及びAC 4,000V / 2秒間に耐えること。 |                              |
|                          |                         | 1.2 mm 普通耐電圧用             | AC 3,000V / 1分間及びAC 6,000V / 2秒間に耐えること。 |                              |
|                          | しゃへい                    | シース外部間                    | AC 4,000V / 1分間に耐えること。                  |                              |
| 吊線                       | シース外部間                  | AC 1,000V / 1分間に耐えること。    |   |                              |
| 引張強さ及び伸び                 | ポリエチレン絶縁体               | 常 温                       | 引張強さ                                    | 1.0 kgf / mm <sup>2</sup> 以上 |
|                          |                         |                           | 伸 び                                     | 350%以上                       |
|                          |                         | 加熱後の残重                    | 引張強さ                                    | 加熱前の値の80%以上                  |
|                          |                         |                           | 伸 び                                     | 加熱前の値の65%以上                  |
|                          | ビニルシース                  | 常 温                       | 引張強さ                                    | 1.0 kgf / mm <sup>2</sup> 以上 |
|                          |                         |                           | 伸 び                                     | 120%以上                       |
|                          |                         | 加熱後の残重                    | 引張強さ                                    | 加熱前の値の85%以上                  |
|                          |                         |                           | 伸 び                                     | 加熱前の値の80%以上                  |
| ポリエチレンシース                | 常 温                     | 引張強さ                      | 1.0 kgf / mm <sup>2</sup> 以上            |                              |
|                          |                         | 伸 び                       | 400%以上                                  |                              |
|                          | 加熱後の残重                  | 引張強さ                      | 加熱前の値の80%以上                             |                              |
|                          |                         | 伸 び                       | 加熱前の値の80%以上                             |                              |
| 加熱変形                     | 厚さの減少率                  | ポリエチレン                    | 10%以下                                   |                              |
|                          |                         | ビニル                       | 50%以下                                   |                              |
| 耐熱性                      | 低圧巻付試験 (ビニルシース)         | 表面にヒビ割れを生じないこと。           |   |                              |
|                          | 化試験 (ポリエチレンシース)         | 亀裂を生じないこと。                |   |                              |
| 耐燃性                      |                         | 燃焼を続けないうこと (ポリエチレンシースを除く) |   |                              |
| 耐油性                      | 浸油後の残重                  | 引張強さ                      | 浸油前の値の80%以上 (ポリエチレンシースを除く)              |                              |
|                          |                         | 伸 び                       | 浸油前の値の60%以上 (ポリエチレンシースを除く)              |                              |
| メルトフローレート (ポリエチレンシース)    |                         | 0.5以下                     |   |                              |
| はく離強さ                    | 最小の平均値 (ラミネートシースケーブルのみ) | 最小値                       | 1.5 kgf / 10 mm 巾以上                     |                              |
|                          |                         |                           | 1.0 kgf / 10 mm 巾以上                     |                              |
| 屈曲性 (ラミネートシースケーブルのみ)     |                         | アルミテープに亀裂を生じないこと。         |   |                              |
| 低温衝撃屈曲性 (ラミネートシースケーブルのみ) |                         | 亀裂を生じないこと。                |   |                              |
| 吊線引張強さ                   |                         | 表13の値以上                   |   |                              |

吊線引張荷重

| 構 成 (本 / mm) | 引張荷重 (kg) |
|--------------|-----------|
| 7 / 1.4      | 1,240     |
| 7 / 1.6      | 1,620     |
| 7 / 1.8      | 2,040     |
| 7 / 2.0      | 2,520     |
| 7 / 2.3      | 3,340     |
| 7 / 2.6      | 4,270     |
| 7 / 3.2      | 6,580     |

## ⑤ 通信ケーブル接続ポット

### 種 類

| 種 類    | 適 用        |
|--------|------------|
| 5 対 用  | 5 対通信ケーブル  |
| 10 対 用 | 10 対通信ケーブル |

### 性 能

#### 電気的性能

端子箱の電気的性能は、表 3 のとおりとする。

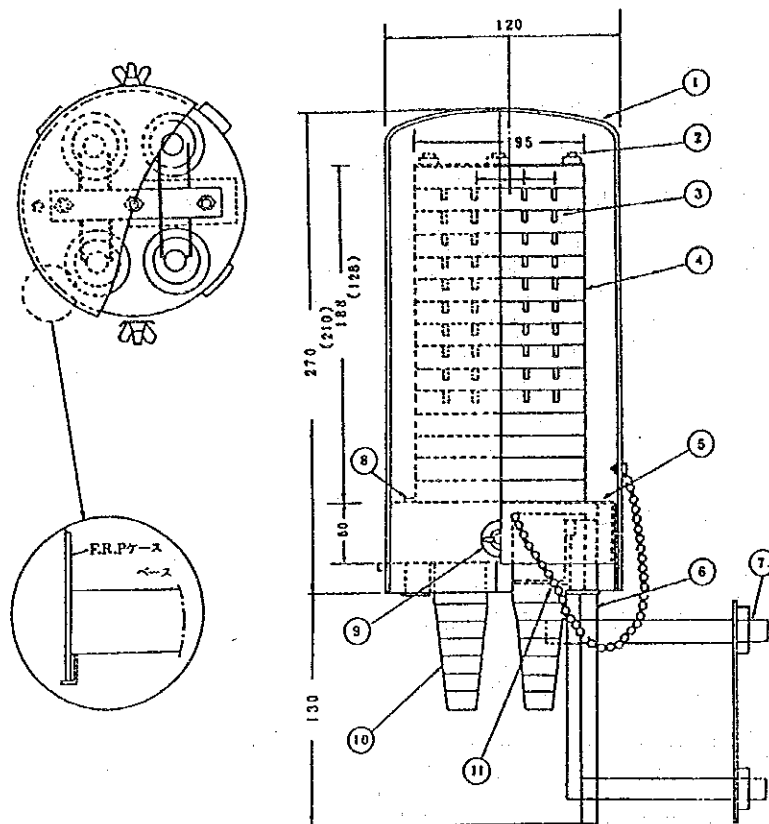
表 3

| 項 目       | 性 能  |
|-----------|--|
| 1 絶縁抵抗    | 10,000MΩ以上 (端子-端子, 端子-ベース間)                    |
| 2 商用周波耐電圧 | 端子-端子 AC 3,000V / 1分間及び AC 6,000V / 2秒間に耐えること。 |
|           | 端子-ベース AC 10,000V / 1分間に耐えること。                 |

#### その他の性能

表 4

| 項 目     | 性 能  |         |  |
|---------|--|---------|--|
| 1 振 動   | 上下・左右・前後に複振幅 4mm 振動数 16.7Hz で、各 1 時間振幅を加えた場合異常がないこと。                         |         |  |
| 2 耐 衝 撃 | 高さ 300mm より 3 回落下し、機器に破損等異常がないこと。  |         |  |
| 3 防 水   | 正規の取付状態で垂直面の各方面から、水頭 10m の水圧で各 5 分間 3m の距離より口径 12.5mm のノズルで放水し、内部に水が浸入しないこと。 |         |  |
| 4 荷 重   | 垂 直  | 耐 荷 重   | 垂直方向に 1 分間 110kg の荷重をかけた時に、各部にいちじるしい変位及び異常がないこと。 |
|         |  | 破 壊 荷 重 | 140kg 以上   |
|         | 水 平  | 耐 荷 重   | 水平方向に 1 分間 60kg の荷重をかけた時に、各部にいちじるしい変位及び異常がないこと。  |
|         |  | 破 壊 荷 重 | 70kg 以上  |



(注) ( ) 5封用の場合のサイズ

| 商品番号 | 名 称     | 材 質     | 個 数 | 備 考        |
|------|---------|---------|-----|------------|
| 1    | ケ ー ス   | F. R. P | 1   |            |
| 2    | 締付ボルト   | 鉄       | 3   | M5         |
| 3    | 端 子     | 黄銅      | 40  | ニッケルメッキ    |
| 4    | 絶 縁 板   | ポリウレタン  | 15  |            |
| 5    | ベ ー ス   | 鉄       | 1   | 溶融亜鉛メッキ    |
| 6    | 取付金具    | 鉄       | 1   | 溶融亜鉛メッキ    |
| 7    | U字ボルト   | 鉄       | 1   | M12溶融亜鉛メッキ |
| 8    | アースビス   | 黄銅      | 1   | M4ニッケルメッキ  |
| 9    | 螺 ナ ッ ト | 黄銅      | 2   | M5ニッケルメッキ  |
| 10   | 引出用パイプ  | EPDM    | 4   |            |
| 11   | 連 結 鎖   | ステンレス   | 1   | ニッケルメッキ    |



JICA

