添附資料No.２

製造工程作業分析工程表他補足資料

（主にＭ－８４に関して）

1. メカニズム組立工程

• Ｍ－８４フローチャート

2. 組部品組立工程

• Ｍ－８４フローチャート

3. 板金プレス工程

1）金型・プレス工程分析表

2）プレス機械，標準能力表

3）洗浄工程について

4）プレス工程近代化対比（ＬＸ－８０）

4. 樹脂成形工程

• 金型・成形工程分析表

## 1　メカニズム組立製造工程フローチャート

M－84のメカニズム組立工程のフローチャートは別表の通り。

### 1－1　準備工程手順

作業内容，必要治工具類

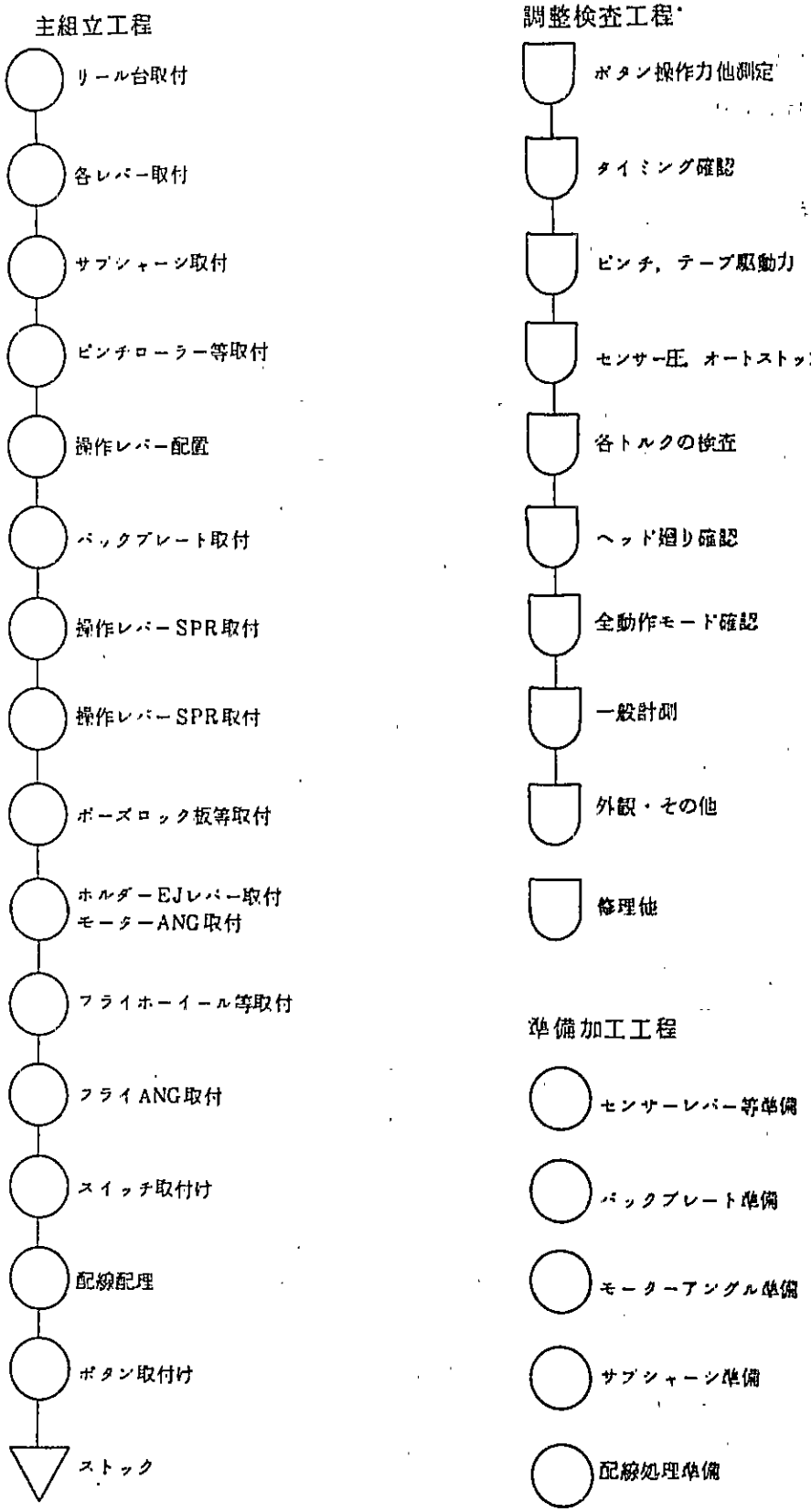
### 1－2　主組立工程手順

同　上

### 1－3　調整・検査手順

同　上

## 1　M－84メカ組立工程フローチャート



## 2　組部品組立工程フローチャート

M－８４の組部品工程のフローチャートは次の通り。

☆機械作業工程（カシメ，圧入等の工程）

２－１　メインシャーシ組品工程手順

２－２　ポーズレバー組品工程手順

２－３　フライ・アングル組品工程手順

２－４　ストップ／イジェクトレバー（ＳＴ／ＥＪレバー）組立工程手順

☆組立作業工程（回転部品の組工程）

２－５　供給リール台組品工程手順

２－６　巻取リール台組品工程手順

２－７　プレイ・アイドラー組品工程手順

２－８　ピンチローラー組品工程手順

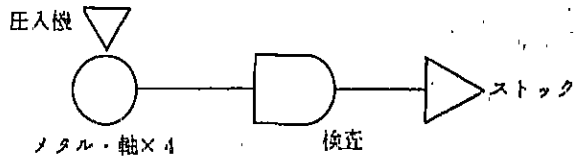
２－９　Ｆ／Ｒローラーレバー本体組品工程手順

２－１０　Ｆ／Ｒローラーレバー組品工程手順

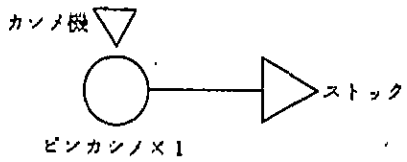
## 2　M－84　組部品組立工程フローチャート

機械作業工程

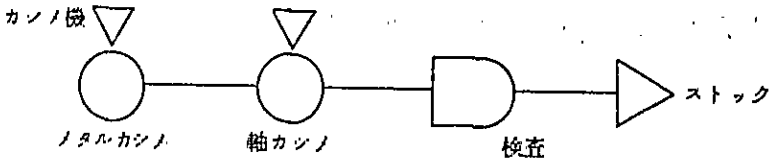
2－1　メインシャーシ組品



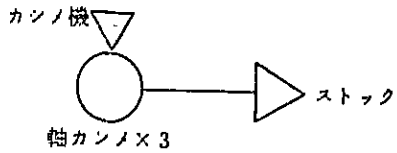

2－2　ボーズレバー組品




2－3　フライ・アングル組品

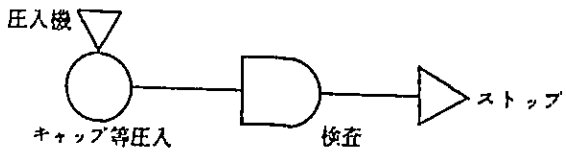



2－4　ST／EJレバー組品



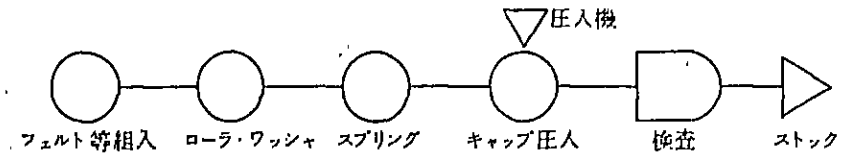

組立作業工程

2－5　供給リール台

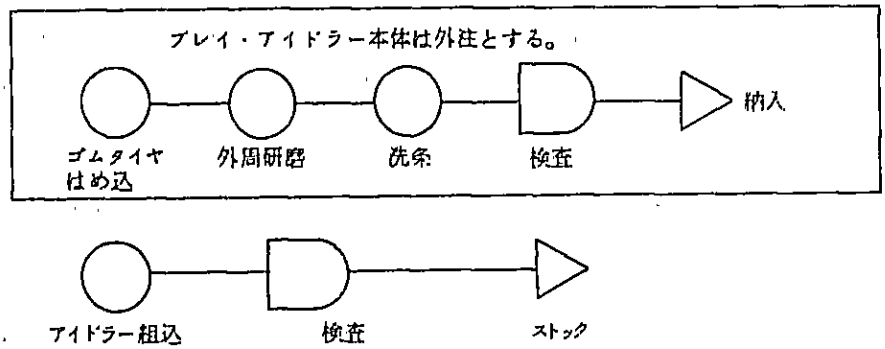


M－84 組部品組立工程フローチャート

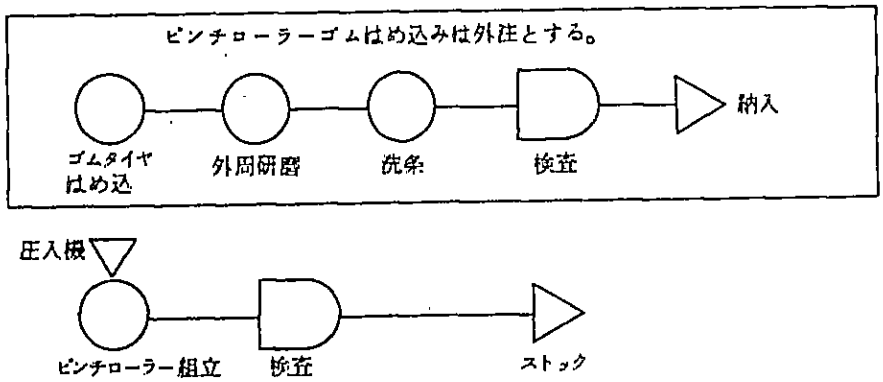
2－6 巻取り，リール台組立



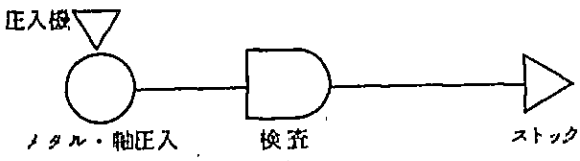

2－7 プレイ・アイドラー組立




2－8 ピンチローラー組立

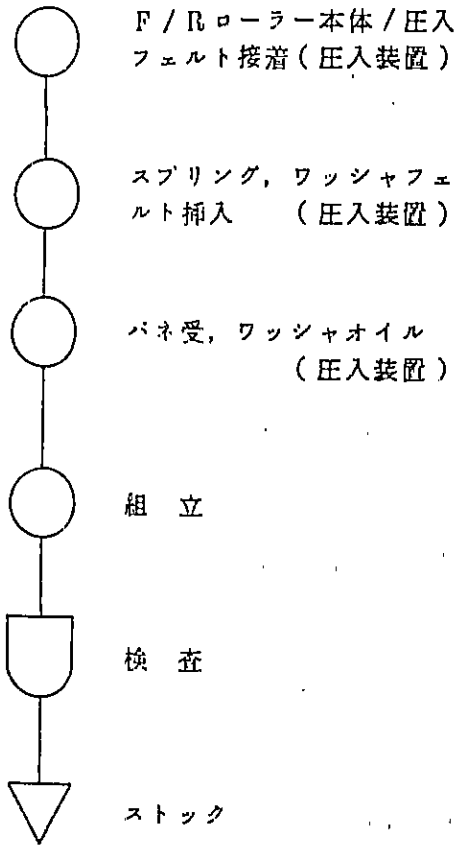



2－9 F／Rローラーレバー本体組立



M－84　組部品組立工程フローチャート

2－10　F／Rローラーレバー組品組立



## 3. 板金プレス製造工程

### 1) プレス工程分析表

プレス機械を5種類に集約し，金型面数及び工程数を各部品につき，検討したものである。

① LX－80　単発方式金型による工程分析　表（3－1）

② LX－80　部分順送方式金型による工程分析　表（3－1）

③ M－84　単発方式金型による工程分析　表（3－2）

④ M－84　部分順送方式金型による工程分析　表（3－2）

⑤ M－85　部分順送方式金型による工程分析　表（3－3）

尚LX－80に関しては，調査団の方法で，メカニズム完成品より，工程分析をしたもので，現有工場での工程数と変っている点に注意されたい。

### 2) プレス機械の標準生産能力

機械容量別に標準金型仕様の場合の生産能力を示す。

但し，該当数字は，調査団が設定したプレス機械の導入設備を使用したときのものであり，公式に認められたものではなく，経験的に実施されているものの中から標準値として出したものである。これを表（3－6）に示す。

表（3－6）　標準プレス機械能力表

| | | 時間当りの稼動数 | |
|---|---|---|---|
| 機械容量 | ストローク数 s.p.n | 順送時 回／時間 | 単発時 回／時間 |
| 25TON | 120 | 7,000 | 500～600 |
| 45TON | 75 | 4,500 | 370～500 |
| 60TON | 60 | 3,500 | 300～400 |
| 80TON | 60 | 3,500 | 約 250 |
| 110TON | 50 | 2,800 | 約 250 |
| 150TON | 40 | 2,400 | — |
| 200TON | 30 | 1,800 | — |

3）洗浄工程について

板金プレス工程では，プレス時の機械油及び切くずが付着する。メッキ工程を有するものは，その工程前に洗浄されるが，メッキ工程を通さないプレス部品でのものでは，洗浄が大切である。とくに樹脂成形部品と併合して使用されるメカニズムでは大切である。

4）プレス工程近代化対比

ＬＸ－８０を対象にプレス工程における現行方式と近代化方式との対比を行なう。

（近代化方式とは導入設備を用い，順送システムと単発後工程を併用した生産方式を仮称したものである）

① 設定条件

| | |
|---|---|
| 対象機種 | ＬＸ－８０ |
| 生産台数 | 1,000台／日 |
| 部品総数 | ２９種　３４点 |
| 就業時間 | １６時間／日 |

② 生産方式別対比（ＬＸ－８０）

表（３－７）

| 生産方式 | 金型面数 | 総時間 | 機械台数 |
|---|---|---|---|
| 現行方式 | １２７面 | ６０５時間 | ３８台 |
| 近代化方式 | ５８面 | １１１時間 | ９台 |

（注）金型面数算出資料として現行仕様分は調査資料，近代化仕様分は添付資料中プレス工程分析表より引用したものである。

③ 工程，生産性別詳細対比（ＬＸ－８０）

表（３－８）

| 機械容量 | | | 150TON | 60TON | 45TON | 25TON | 合計 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 現行方式 | 単発工程 | 工程数 | 区分不明 | 同左 | 同左 | 同左 | １２７ | |
| | | 要時間 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | ６０５ | |
| | | 機械台数 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | ３８ | |
| 近代化方式 | 順送工程⊕単発工程 | 工程数 | ３ | ２６ | — | — | ２９ | →５８ |
| | | 要時間 | ２ | １１ | — | — | １３ | →１１１ |
| | | 機械台数 | １ | １ | — | — | ２ | →９ |
| | | 工程数 | — | １ | １２ | １６ | ２９ | |
| | | 要時間 | — | ５ | ４７ | ４６ | ９８ | |
| | | 機械台数 | — | １ | ３ | ３ | ７ | |

以上の様に，工程数，所要時間，機械台数上で相当の差が生じる。当検討はＬＸ－８０において比較したものであるが，Ｍ－８４については本項で検討した通りである。

表（3−1）　　LX−80　板金プレス金型工程分析

| 部品番号 | 金型方式 / 工程 / 部品 | 単発金型方式 | | 順送，単発併用方式 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ⅰ−Ⅱ−Ⅲ−Ⅳ−Ⅴ | | Ⅰ−Ⅱ−Ⅲ−Ⅳ−Ⅴ |
| 1 | メインシャーシ | 5 | 外−孔−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 2 | サブシャーシ | 4 | 外−孔−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 3 | ピンチローラーアングル | 5 | 外−孔−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| 4 | ボタンアングル | 4 | 外−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 5 | ボタンハックレバー | 4 | 外−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| 6 | ボタンレバー | 2 | 外−孔 | 1 | 順−× |
| 7 | ポーズレバーB | 3 | 外−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 8 | ポーズレバーA | 4 | 外−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| 9 | リワインドレバー | 3 | 外−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 10 | オートストップレバー | 4 | 外−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| 11 | シャーシ止アングル | 3 | 外−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 12 | 取付けアングル | 4 | 外−孔−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 13 | カセット取出アングル | 4 | 外−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 14 | フライアングル | 4 | 外−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 15 | ポーズロック板 | 3 | 外−孔−曲 | 1 | 順 |
| 16 | アース板 | 3 | 外−孔−曲 | 1 | 順 |
| 17 | ブレーキレバー | 3 | 外−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 18 | モーターアンプル | 4 | 外−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 19 | F/R変換レバーA | 2 | 外−孔 | 1 | 順 |
| 20 | F/R変換レバーB | 2 | 外−孔 | 1 | 順 |
| 21 | オーバーストロークレバー | 5 | 外−孔−孔−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 22 | | 4 | 外−孔−曲−曲−曲 | 3 | 順−曲−曲 |
| 23 | RECレバー | 4 | 外−孔−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 24 | | 3 | 外−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| 25 | | 5 | 外−孔−孔 | 2 | 順−曲 |
| 26 | 駆動ローラー調整板 | 2 | 外−孔 | 1 | 順 |
| 27 | FF/REWローラー調整板 | 2 | 外−孔 | 1 | 順 |
| 28 | REC板バネ取付板 | 3 | 外−孔−曲 | 2 | 順−曲 |
| 29 | カセット押えバネ | 4 | 外−孔−曲−曲 | 2 | 順−曲 |
| | | 102 | | 58 | |

表（3－2）　　M－84　板金プレス金型工程分析

| 部品番号 | 金型方式 | | 単発金型方式 | | 順送，単発併用方式 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 工程 / 部品 | | Ⅰ－Ⅱ－Ⅲ－Ⅳ－Ⅴ | | Ⅰ－Ⅱ－Ⅲ－Ⅳ－Ⅴ |
| 1 | サブシャーシ | 4 | 外－孔－孔－曲 | 1 | 順 |
| 2 | バックプレート | 5 | 外－孔－孔－曲－曲 | 3 | 順－曲－曲 |
| 3 | RECレバー | 4 | 外－孔－孔－曲 | 1 | 順 |
| 4 | PLAYレバー | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 5 | REWレバー | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 6 | FFレバー | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 7 | ST/EJレバー本体 | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 8 | EJセレクトレバー | 4 | 外－孔－曲－曲 | 2 | 順－曲 |
| 9 | PAUSEレバー本体 | 4 | 外－孔－孔－曲 | 1 | 順 |
| 10 | モーターアングル | 2 | 外－孔 | 1 | 順 |
| 11 | フライアングル本体 | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 12 | RECSWアーム | 4 | 外－孔－曲－曲 | 2 | 順－曲 |
| 13 | REC連結アーム | 2 | 外－孔 | 1 | 順 |
| 14 | ポーズロック板 | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 15 | アイドス解除レバー | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 16 | REC阻止レバー | 3 | 外－孔－曲 | 1 | 順 |
| 17 | センサーレバー | 4 | 外－孔－曲－曲 | 1 | 順 |
| 18 | ロック板 | 4 | 外－孔－曲－曲 | 2 | 順－曲 |
| 19 | カセット押えバネ | 4 | 外－孔－曲－曲 | 2 | 順－曲 |
| 20 | ピンチローラーレバー | 5 | 外－孔－孔－曲－曲 | 3 | 順－曲－曲 |
| | | 70 | | 28 | |

表（3－3）　　M－85　板金プレス金型工程分析

| 部品番号 | 金型方式 | 単発金型方式 | | 順送，単発併用方式 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 部品＼工程 | Ⓘ－Ⓘ－Ⓘ－Ⓘ－Ⓘ | | Ⓘ－Ⓘ－Ⓘ | |
| 1 | サブシャーシ | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 2 | バックプレート | ○－○－○－○－○ | 3 | 順－曲－曲 | |
| 3 | REC レバー | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 4 | PLAY レバー | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 5 | REW レバー | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 6 | FF レバー | ○－○－○ | 1 | 順 | |
| 7 | ST/EJレバー本体 | ○－○－○ | 1 | 順 | |
| 8 | EJセレクトレバー | ○－○－○－○ | 2 | 順－曲 | |
| 9 | PAUSEレバー本体 | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 10 | モーターアングル | ○－○ | 1 | 順 | |
| 11 | フライアングル本体 | ○－○－○ | 1 | 順 | |
| 12 | RECSWアーム | ○－○－○－○－○ | 2 | 順－曲 | |
| 13 | REC連結アーム | ○－○ | 1 | 順 | |
| 14 | ポーズロック板 | ○－○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 15 | アイドラー解除レバー | ○－○－○ | 1 | 順 | |
| 16 | REC阻止レバー | ○－○－○ | 1 | 順 | |
| 17 | センサーレバー | ○－○－○－○ | 1 | 順 | |
| 18 | ロック板 | ○－○－○－○ | 2 | 順－曲 | |
| 19 | カセット押えバネ | ○－○－○－○ | 2 | 順－曲 | |
| 20 | ピンチローラーレバー | ○－○－○－○－○ | 3 | 順－曲－曲 | |
| 21 | ソレノイドアングル | | 2 | 順－曲 | |
| 22 | ソレノイドピンレバー | | 1 | 順 | |
| 23 | サブシャーシバックレバー | | 1 | 順 | |
| 24 | 選曲ロック板 | | 1 | 順 | |
| | | | 33 | | |

4. 樹脂成形製造工程

樹脂成形製造工程における金型及び成形機に係る分析検討は各々，別表の通りである。

4－1　LX－80　成形部品，金型分析表　表（4－1）

（調査団で部品から設定したものである）

4－2　M－84　成形部品　金型分析表　表（4－2）

4－3　M－85　成形部品　金型分析表　表（4－3）

## 4－1　ＬＸ－８０　成形部品，金型分析表

（ＬＸ－９０も同等と仮定する）　　表（４－１）

| 番号 | 部品名 | 員数 個/台 | 金型取数 個/面 | 機械容量 OZ | 成形時間(秒) タクト | 成形時間(秒) メカ1台当り | 材料 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | リール台本体 | 2 | 4 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 2 | リールキャップ | 2 | 4 | 1 | 28 | 14 | ジュラコン |
| 3 | 成形バネ | 2 | 4 | 3 | 28 | 14 | ナイロン |
| 4 | キャプスタン軸受 | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 5 | センサーチップ | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 6 | フールプルーフ | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 7 | 止めカラー | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 8 | ビスカラー | 2 | 4 | 1 | 28 | 17 | ジュラコン |
| 9 | モータープーリー | 1 | 4 | 3 | 34 | 7 | ジュラコン |
| 10 | モータービスカラー | 3 | 6 | 1 | 28 | 14 | ジュラコン |
| 11 | ＲＥＷローラー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 12 | ＦＦローラー本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 13 | ローレットプーリー | 1 | 4 | 3 | 34 | 8.5 | ジュラコン |
| 14 | スリップローラー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 15 | ＦＦローラー | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 16 | バネ押え | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 17 | 駆動ローラー本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 18 | 駆動ローラー | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコン |
| 19 | スリップローラー | 1 | 2 | 3 | 28 | 14 | ジュラコン |
| 20 | ローレットローラー | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 21 | バネ押え | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |
| 22 | ピンチローラハウジング | 1 | 4 | 1 | 28 | 7 | ジュラコン |

小　計

◎金型面数　　２２面

◎成形時間（メカ１台分当り）

機械容量　　３０Ｚ級　　１７６.５秒

〃　　１０Ｚ級　　８７.０秒

◎使用材料（詳細不明であるが推測にて判断する）

種　類：２　種

内　訳：ジュラコン，ナイロン

## 4－2　M－84　成形部品，金型分析表

表（４－２）

| 番号 | 部品名 | 員数 個/台 | 金型取数 個/面 | 機械容量 OZ | 成形時間(秒) タクト | 成形時間(秒) メカ1台当り | 材料 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | メインシャーシー本体 | 1 | 2 | 8 | 50 | 25 | SSG－20 |
| 2 | ホルダーＥＪレバー | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 3 | ブレーキレバーＡ | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－270 |
| 4 | ヘッド台 | 1 | 4 | 5 | 34 | 8.5 | ジュラコンTR－20 |
| 5 | ロック解除アーム | 1 | 4 | 5 | 34 | 8.5 | ジュラコンM－90 |
| 6 | フールプルーフ | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 7 | センサーチップ | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 8 | FFギヤー用リテーナー | 1 | 12 | 1 | 28 | 2.3 | ジュラコンM－90 |
| 9 | ポーズロック板用リテーナー | 1 | 12 | 1 | 28 | 2.3 | ジュラコンM－90 |
| 10 | モータープーリー | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 11 | ＦＦギヤー | 6 | 6 | 3 | 30 | 5 | ジュラコンM－90 |
| 12 | メカツマミ | 1 | 16 | 5 | 46 | 7.3 | ABS |
| 13 | ピンチローラ本体 | 1 | 2 | 3 | 28 | 4 | ジュラコンM－90 |
| 14 | アイドラー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 15 | アイドラー本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 16 | Ｆ／Ｒギヤー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 17 | Ｆ／Ｒローラーu | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 18 | F/Rローラーレバー本体 | 1 | 4 | 3 | 34 | 8.5 | ジュラコンTR－20 |
| 19 | キャップ | 1 | 6 | 1 | 28 | 4.7 | ジュラコンM－90 |
| 20 | スリップローラー | 1 | 2 | 3 | 30 | 5 | ジュラコンM－90 |
| 21 | 巻取リール台本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 22 | キャップＮ | 1 | 16 | 1 | 28 | 1.8 | ジュラコンM－90 |
| 23 | 供給リール台 | 1 | 4 | 3 | 34 | 8.5 | ジュラコンM－90 |

小　計

◎金型面数　　２３面

◎成形時間（メカ１台分当り）

機械容量　８ＯＺ級　２５秒秒

機械容量　５ＯＺ級　３４.３秒

機械容量　３ＯＺ級　１４３秒秒

機械容量　１ＯＺ級　１１.１秒

◎使用材料

種　類：４　種

内　訳：ジュラコン（Ｍ－９０，Ｍ－２７０，ＴＲ－２０），ＡＢＳ．

## 4－3　M－85　成形部品，金型分析表

表（4－3）

| 番号 | 部品名 | 員数 個/台 | 金型取数 個/面 | 機械容量 OZ | 成形時間(秒) タクト | 成形時間(秒) メカ1台当り | 材料 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | メインシャーシー本体 | 1 | 2 | 8 | 50 | 25 | ASG－20 |
| 2 | ホルダーEJレバー | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 3 | ブレーキレバーA | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－270 |
| 4 | ヘッド台 | 1 | 4 | 5 | 34 | 8.5 | ジュラコンTR－20 |
| 5 | ロック解除アーム | 1 | 4 | 5 | 34 | 8.5 | ジュラコンM－90 |
| 6 | フールプルーク | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 7 | センサーチップ | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 8 | FFギヤー用リテーナー | 1 | 12 | 1 | 28 | 2.3 | ジュラコンM－90 |
| 9 | ポーズロック板用リテーナー | 1 | 12 | 1 | 28 | 2.3 | ジュラコンM－90 |
| 10 | モータープーリー | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 11 | FFギヤー | 1 | 6 | 3 | 30 | 5 | ジュラコンM－90 |
| 12 | メカツマミ | 6 | 16 | 5 | 46 | 17.3 | ABS |
| 13 | ピンチローラ本体 | 1 | 2 | 3 | 28 | 14 | ジュラコンM－90 |
| 14 | アイドラー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 15 | アイドラー本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコンM－90 |
| 16 | F/Rギヤー | 1 | 4 | 3 | 28 | 7 | ジュラコンM－90 |
| 17 | F/Rローラーu | 1 | 4 | 3 | 30 | 7.5 | ジュラコンM－90 |
| 18 | F/Rローラーレバー本体 | 1 | 4 | 3 | 34 | 8.5 | ジュラコンTR－20 |
| 19 | キャップ | 1 | 6 | 1 | 28 | 4.7 | ジュラコンM－90 |
| 20 | スリップローラー | 1 | 2 | 3 | 30 | 15 | ジュラコンM－90 |
| 21 | 巻取リール台本体 | 1 | 2 | 3 | 34 | 17 | ジュラコンM－90 |
| 22 | キャップN | 1 | 16 | 1 | 28 | 1.8 | ジュラコンM－90 |
| 23 | 供給リール台 | 1 | 4 | 3 | 34 | 8.5 | ジュラコンM－90 |
| 24 | APSS－SWアーム | 1 | 2 | 1 | 28 | 14 | ジュラコンM－90 |

小　計

◎金型面数　　24面

◎成形時間（メカ1台分当り）

機械容量　80Z級　25　秒
機械容量　50Z級　34.3秒
機械容量　30Z級　143　秒
機械容量　10Z級　25.1秒

◎使用材料

種　類：4　種

内　訳：ジュラコン（M－90，M－270，TR－20），ABS

添附資料No.3

# ＬＸ－８０サブシャーシ

## 金型設計手順及び加工方法

1. 概　要

2. 金型設計手順

3. 具体的な事例（ＬＸ－８０滑座）

　3－1　製品図面の検討

　3－2　生産方式の決定

　3－3　金型形式の決定

　3－4　金型材料の決定

　3－5　展開図の作成

　3－6　金型図面の作成

4. 金型図面の例

## 1 概　要

金型の設計手順及び加工方法の詳細を説明するために，現在生産中のＬＸ－８０メカニズムの滑座（サブシャーシ）に関して，調査団の手法において，設計及び加工する場合の手順，方法について述べる。なお，当資料は参考に記するもので，即生産に供しうるかどうかは図面方法等が明確でないため，実施にあたっては詳細実物等の検討が必要である。

## 2 金型の設計手順

板金プレス金型は一般的に次の手順によって進められる。

1）製品部品図面の検討
↓
（生産性
金型構造よりの難点
コスト／納期／品質）

：部品図面設計者の要求する意図を充分に理解し，その要求するポイントをつかむ。

2）生産方式の検討
↓
（決　　定）

：生産性・経済性・製造設備能力・生産規模等を検討し，最良の方法を案出する。

3）金型形式の検討
↓
（決　　定）

：工程数，難易度，問題点等金型構造に係る諸条件を検討し形式を決定する。

4）金型材料の選定
↓
（決　　定）

：金型の寿命耐久性，コスト，加工方法，同設備等につき検討する。

5）展開図の作成
↓
（①展開図の作成
②ブランクレイアウトの作成
③ストリップレイアウトの作成）
↓

：部品を平面的に展開
板取りを決定する。
どこのステージで加工するかを決める。

6) 金型図面の作成

↓

①組立図の作成
②金型構造要素部品の決定
③金型構造部品図の作成

図面の完成

以上の様な手順で図面は作成される。これらをＬＸ－８０のサブシャーシを実際の例で示す。

## ３ 具体的な事項

### ３－１ 製品図面の検討（サブシャーシの図面）

製品図面はメカニズム部品などにおいては，機構側より設計されるため，プレス加工にて製品化するためには，多くの問題が発生するのが常である。

このため十分にプレス加工上の問題，金型上の問題などを検討し，製品設計者との綿密な打ち合わせが必要となる。これを行なわないと，品質，金型破損，生産性などの問題により大きく支障をきたす。

下記に主な検討項目を示した。

1）カエリ側の指定
2）せん断面のカエリの許容値
3）曲げ高さ，絞り高さ及び内側Ｒの指定
4）被加工材の材質また板厚の許容値
5）圧延方向の指定
6）接近穴明け
7）各コーナーのＲ指定

### ３－２ 生産方式の決定

プレス加工は金属加工の手段として，他に比べ高い生産性をもっているが，加工材料費，プレス加工費，金型償却費，保有設備，及び現有の技術，将来性によってプレス加工の生産方式を選択する必要がある。

今回のＬＸ－８０では，本項で述べた事情から，順送方式と単発方式の併用で進めることにする。出来るだけ工程数を減らし，生産性と精度の向上をめざすためである。

## 3－3　ＬＸ－８０滑座（サブシャーシ）の金型形式の決定

。ＬＸ－８０滑座（サブシャーシ）の場合

① 単発加工では位置決め等に品質的に問題がある。

② 増産計画があるため，生産数が多くなる。

③ 製品単価が安くなる。

④ 曲げ工程を別工程にして，外形，孔明を順送型にすればレベラー工程を追加することによりソリの矯正を行なえる。

上記より津華無線電廠では，滑座（サブシャーシ）のプレス工程は，外形→孔明(1)→孔明(2)→押曲と４工程のところ，順送→押曲とプレス工程を２工程とした。またソリ，タワミの矯正を行なうためにレベラー工程を必要と考えた。

順送型はすでにＬＸ－８０が量産されているため，大きな変更等はないものと考え，精度が良く，金型構成部品も少なくて済む一体形式を採用することとし，念のためにアイドルステージを設けることにより変更自在性を向上させた。

## 3－4　ＬＸ－８０滑座（サブシャーシ）金型材料の決定

金型用材料の項を参考に，被加工材，生産数量を考慮し，切刃部にＳＫＤ－１１を採用する。

## 3－5　展開図，レイアウト図の作成

(1) 展開図の作成

ＬＸ－８０滑座（サブシャーシ）の場合，津華無線電廠より受け取った金型資料中にある展開図で十分であると考える。

これは曲げた面に孔等がなく，又寸法公差的にも規制がないため，特に手を加えていない。

曲げのある部品については，基準寸法，基準位置，図の書く方向など，単純な打抜き加工の場合と同じであるが，曲げ線，曲げ代の計算が入ってくるので，展開寸法を算出して求めなければならない。

展開図を図（１－１）に示す。

(2) 板取り図の作成（ブランクレイアウト）

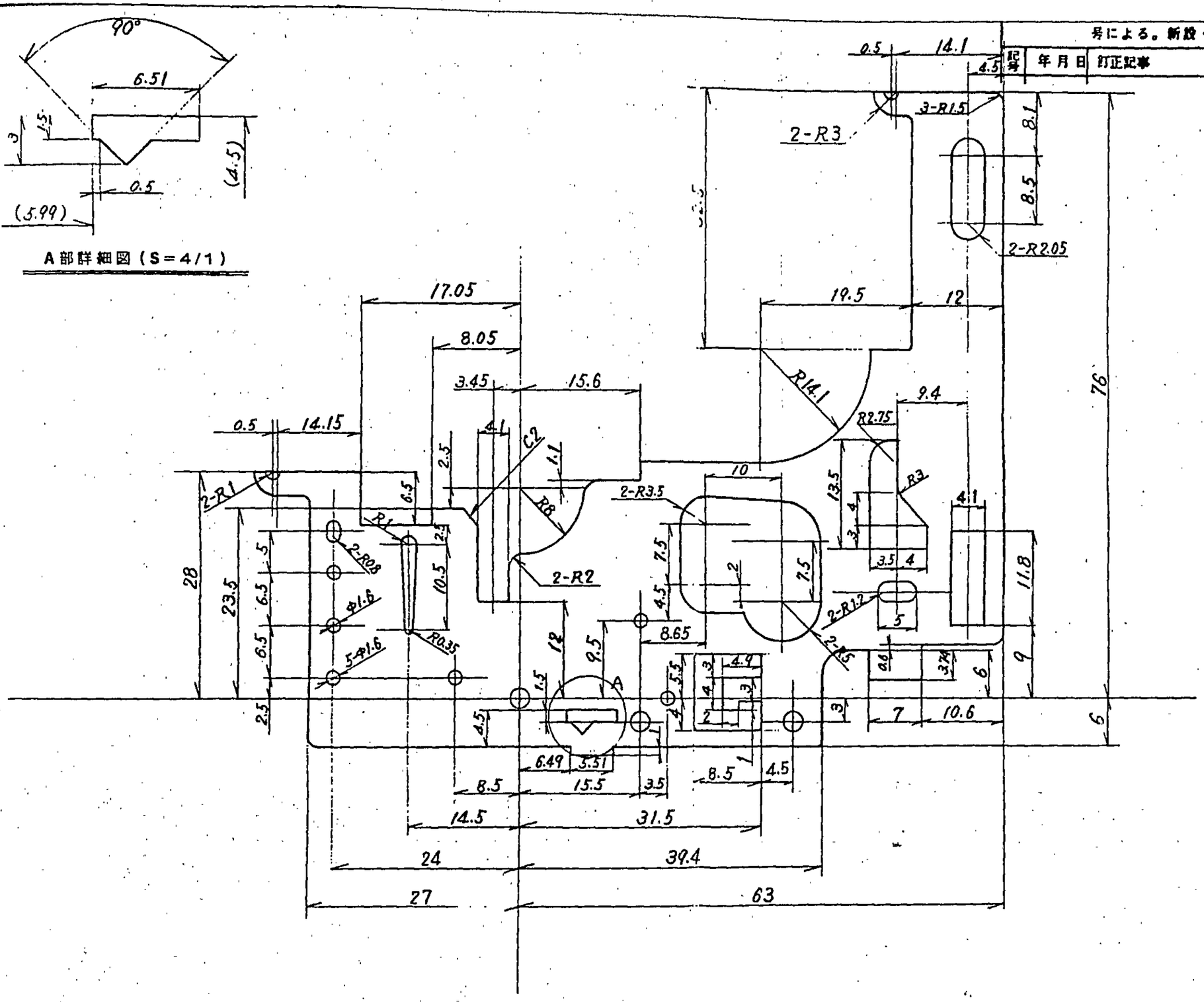
製品検討を十分行ない，これにより作成した製品展開図から板取り図を作成する。これは送り，縁，接近，穴あけ等，前述のプレス一般技術で述べた，各条件をクリアーしていることを確認する。これにパイロット位置を加え金型設計上の基準とする図面である。この段階で材料の歩留及び材料費の計算を行ない，傾斜抜き，多数個取り，セット抜き等を考慮して，相互のピッチ，傾きを決める。これが板取り図となる。この板取り図を材料送り方向に多数個並ベストリップレイアウトの下図となるものがブランクレイアウトである。

| 号による。新設・変更・書換・図面 | 図番 2-15 |
|---|---|
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |

（図1－1）



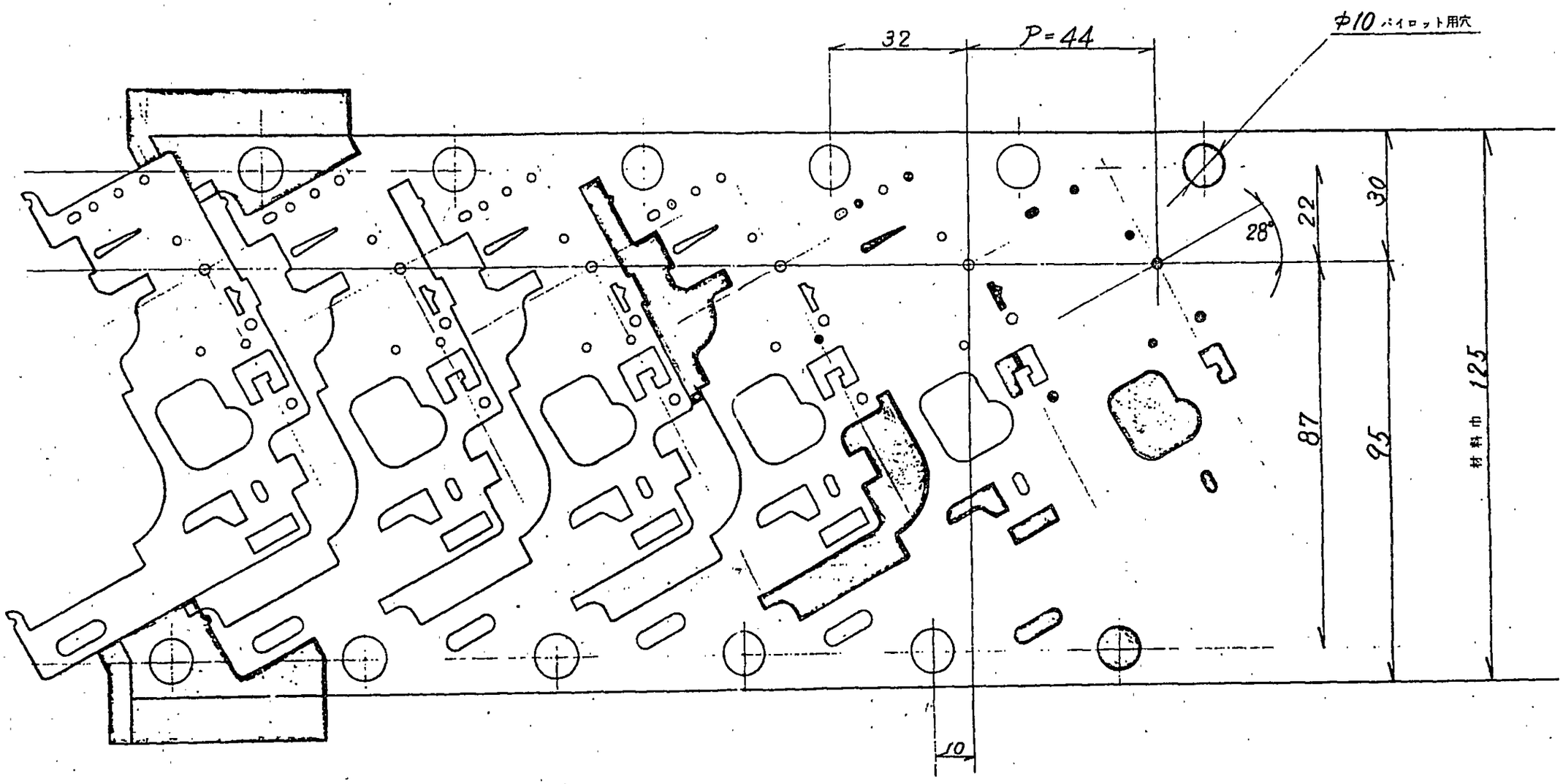

A部詳細図（S＝4/1）




| 名称 | サブシャーン展開図 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和58年 5月 17日作成 | | | | 3角図法 | 単位 mm | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 2/1 | |

| 号による。新設・変更・書換・図面 | | | | | 図番 2-7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |

（図1－2）




| 名称 | サブシャーシ ストリップレイアウト | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和58年4月27日作成 | | 3角図法 | 単位 mm | | | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | 1/1 |

(3) ストリップレイアウトの作成

ブランクレイアウト図に従って，どこのステージでどの孔を抜く，どこの曲げを行なうなど，具体的な抜き，曲げ加工の指定をする。

ストリップレイアウトの図面を図（１－２）に示す。

## 3－6 金型図面の作成

ストリップレイアウトの図面より組立図を作成する。

(1) 金型構造決定時の要因

組立図の作成において，①生産条件，②製品精度，③標準化指向等を考慮して，十分配慮の上設計してゆく必要がある。

(2) 金型部品図の作成

組立図面より，各構成部品図を作成するとき，次の事項を十分考慮する必要がある。

① 部品加工径路の簡略化

〈例〉 パンチ（素材→コンターマシン→フライス→焼入れ→研削）

（焼入素材→ワイヤーカット）

② 標準市販品の取り入れ

③ 互換性

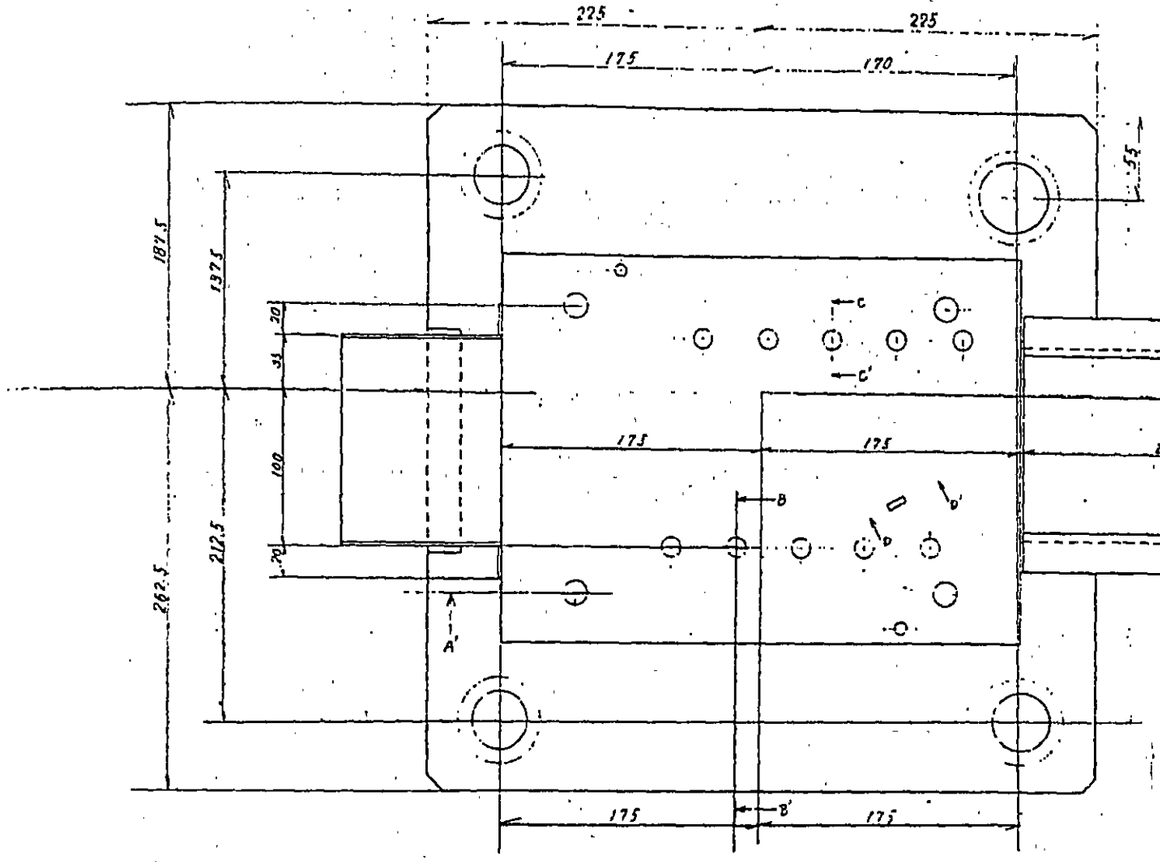
④ 精度の再現性

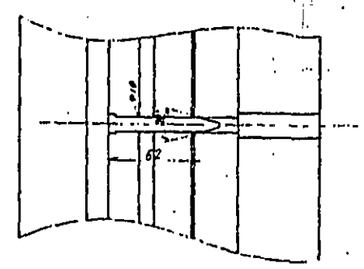
プレス加工中に金型破損，寸法修正などにより，緊急に部品の入れ替えを実施する必要が発生したときなど，上記事項が考慮されていると生産を遅延させることなく実施できる。

## 4. 金型図面の例

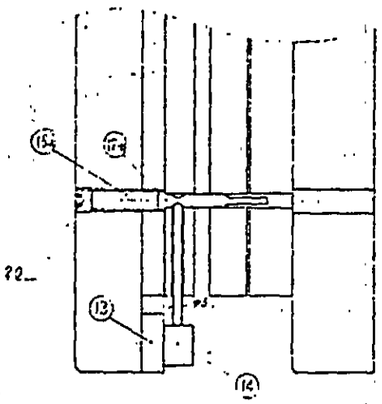
以上のようにして，作成したサブシャーシの金型図面を次に添付しておく。

| 図　面 | 名　称 |
|---|---|
| No. 1 | サブシャーシ組立図 |
| No. 2 | サブシャーシダイプレート図 |
| No. 3 | サブシャーシストリッパープレート図 |
| No. 4 | サブシャーシパンチプレート図 |
| No. 5 | サブシャーシバッキングプレート図 |
| No. 6 | サブシャーシストリップレイアウト |
| No. 7 | サブシャーシ丸パンチ部品図　①，②　丸パンチA，B |
| No. 8 | サブシャーシ丸パンチ部品図　③，④　丸パンチC，D |
| No. 9 | サブシャーシ小判パンチ部品図　⑤，⑥　小判パンチA，B |
| No. 10 | サブシャーシ変形パンチ各種　⑦～⑭　8種 |
| No. 11 | サブシャーシ変形パンチ各種　⑮，⑯　2種 |
| No. 12 | サブシャーシ変形パンチ各種　⑰，⑱　2種 |



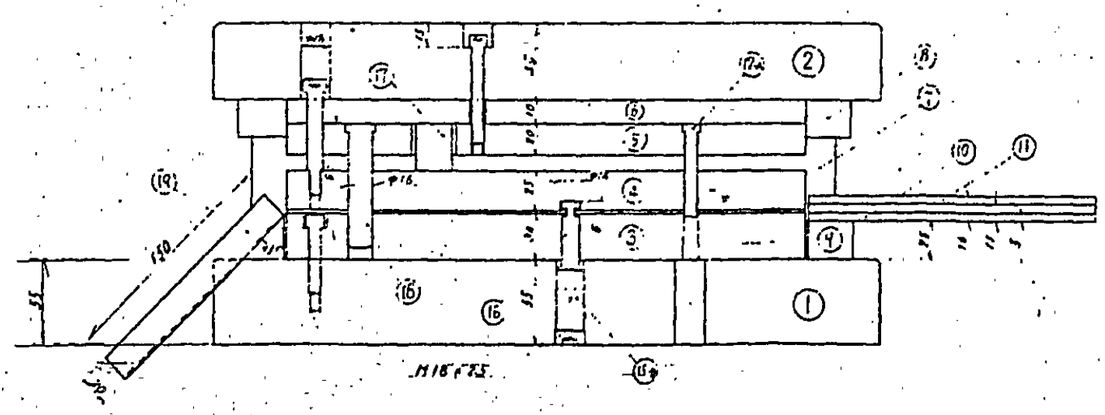



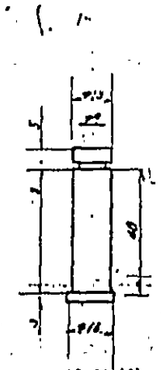

C - C' SEC



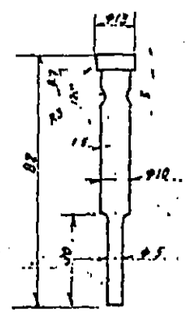

B - B' SEC

| No | 名称 | 材料 | 寸法 | 員数 | 材質 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ダイホルダー | | 55 × 450 × 450 | 1 | S-20C | |
| 2 | パンチホルダー | | 45 × 450 × 450 | 1 | S-20C | |
| 3 | ダイ | | 30 × 250 × 350 | 1 | SKD-11 | |
| 4 | ガイドストリッパー | | 25 × 250 × 350 | 1 | SK-3 | |
| 5 | パンチプレート | | 20 × 250 × 350 | 1 | SS41 | |
| 6 | バッキングプレート | | 15 × 250 × 350 | 1 | SK-3 | |
| 7 | ガイドポスト | | | 4 | | |
| 8 | ガイドブッシュ | | | 4 | | |
| 9 | ゲートホルダー | | 25 × 30 × 165 | 1 | | |
| 10 | ゲートプレート | | 5 × 165 × 200 | 1 | S20C | |
| 11 | サイドガイド | | 6 × 20 × 200 | 2 | SK-3 | |
| 12-A | カムパンチ | | 60 | | SKH-9 | |
| 12-B | ミス穴パンチ | | 75 | 1 | SKD-11 | |
| 13 | ホルダー | | | 1 | | |
| 14 | 材料ユニット | | | 1 | | |
| 15-A | スプリング | | | 1 | | |
| 15-B | 〃 | | | 10 | | |
| 16 | ガイドリフター | | 50 | 10 | SK-4 | |
| 17 | ウレタン | | φ25 | 8 | | |
| 18 | ストリッパボルトビス | | φ16 × 80 | 4 | SWJ-2 | |
| 19 | シュート | | | 1 | | |

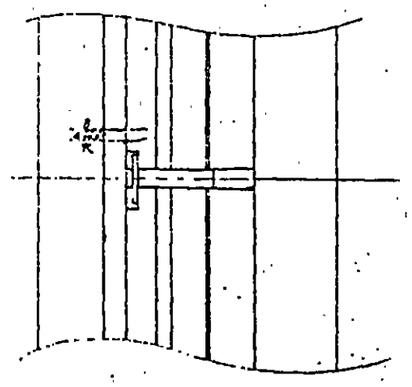



16 (S・1/1)

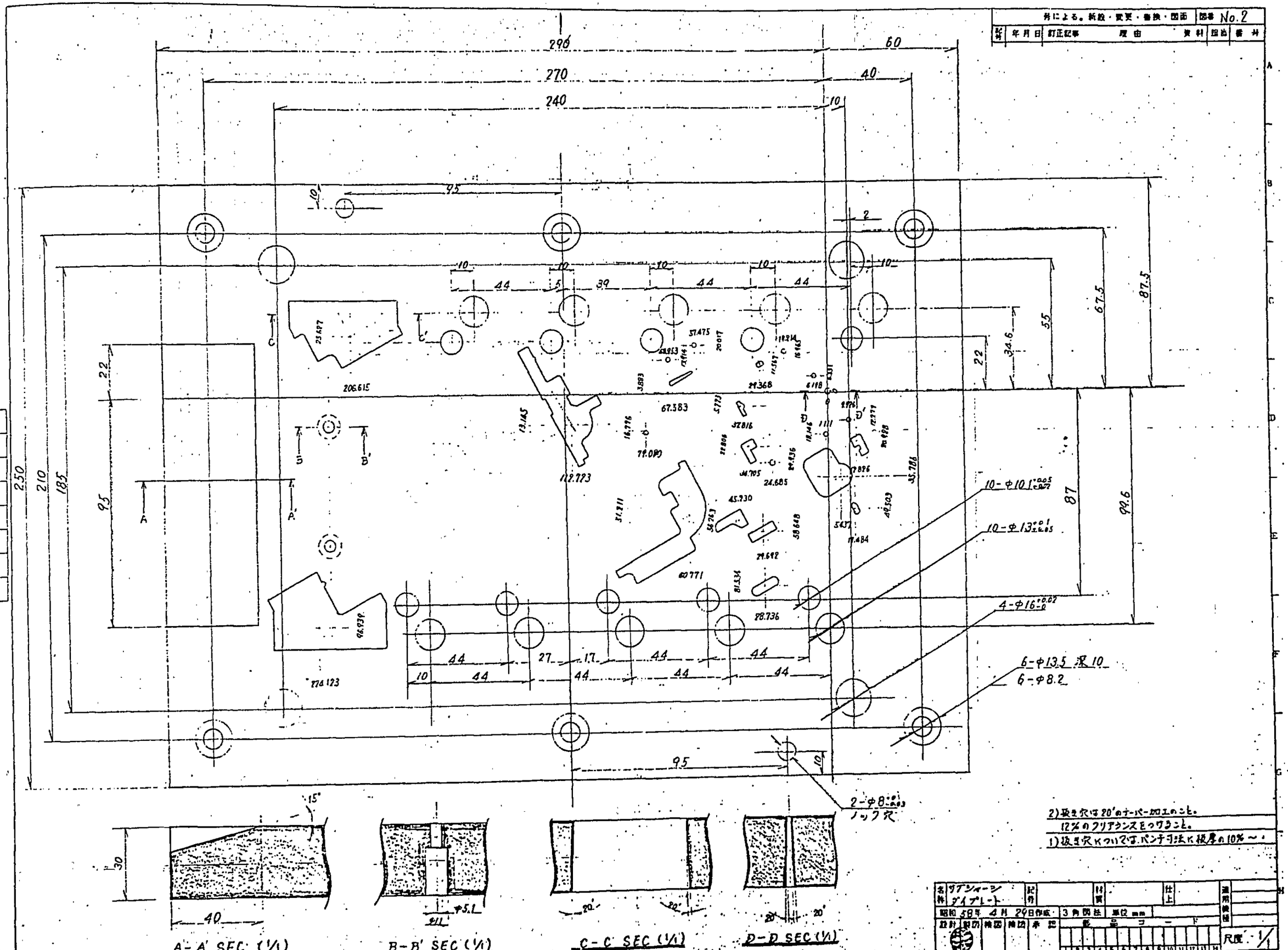



12 - B (S・1/1)

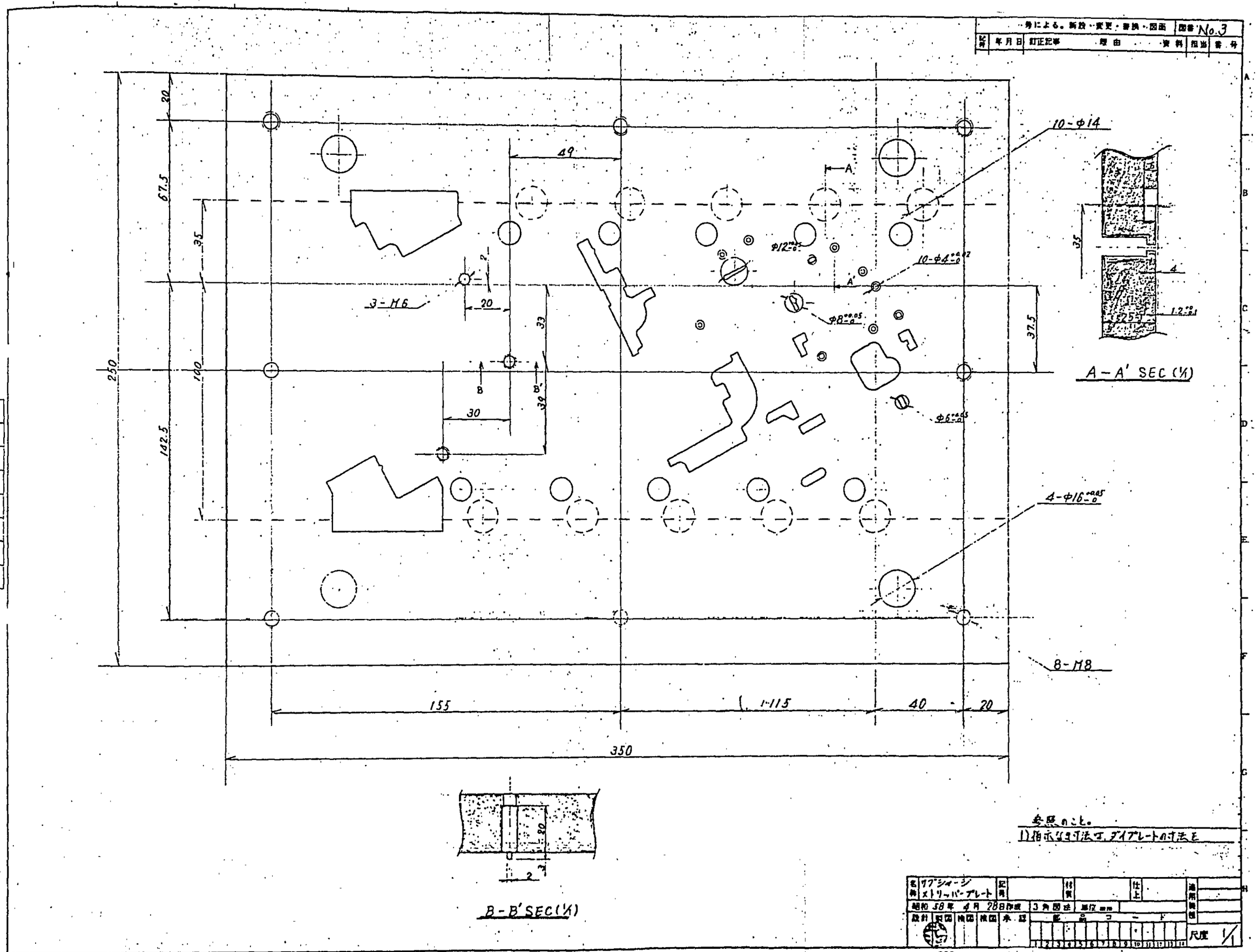


D - D SEC (1/1)

サブシャーシ金型組立図 No.1



No.2
290
60
270
40
240
10
95
2
44
39
67.5
87.5
55
34.6
22
250
210
185
95
87
99.6
10-φ10
10-φ13
4-φ16
6-φ13.5 深10
6-φ8.2
2-φ8
ノック穴
A-A' SEC (1/1)
B-B' SEC (1/1)
C-C' SEC (1/1)
D-D SEC (1/1)
2) 抜き穴は20'のテーパー加工のこと。
12%のクリアランスをつけること。
1) 抜き穴については、パンチ寸法に板厚の10%〜
サブシャーシ
ダイプレート
昭和58年4月29日作成
3角関社
単位 mm
尺度 1/1



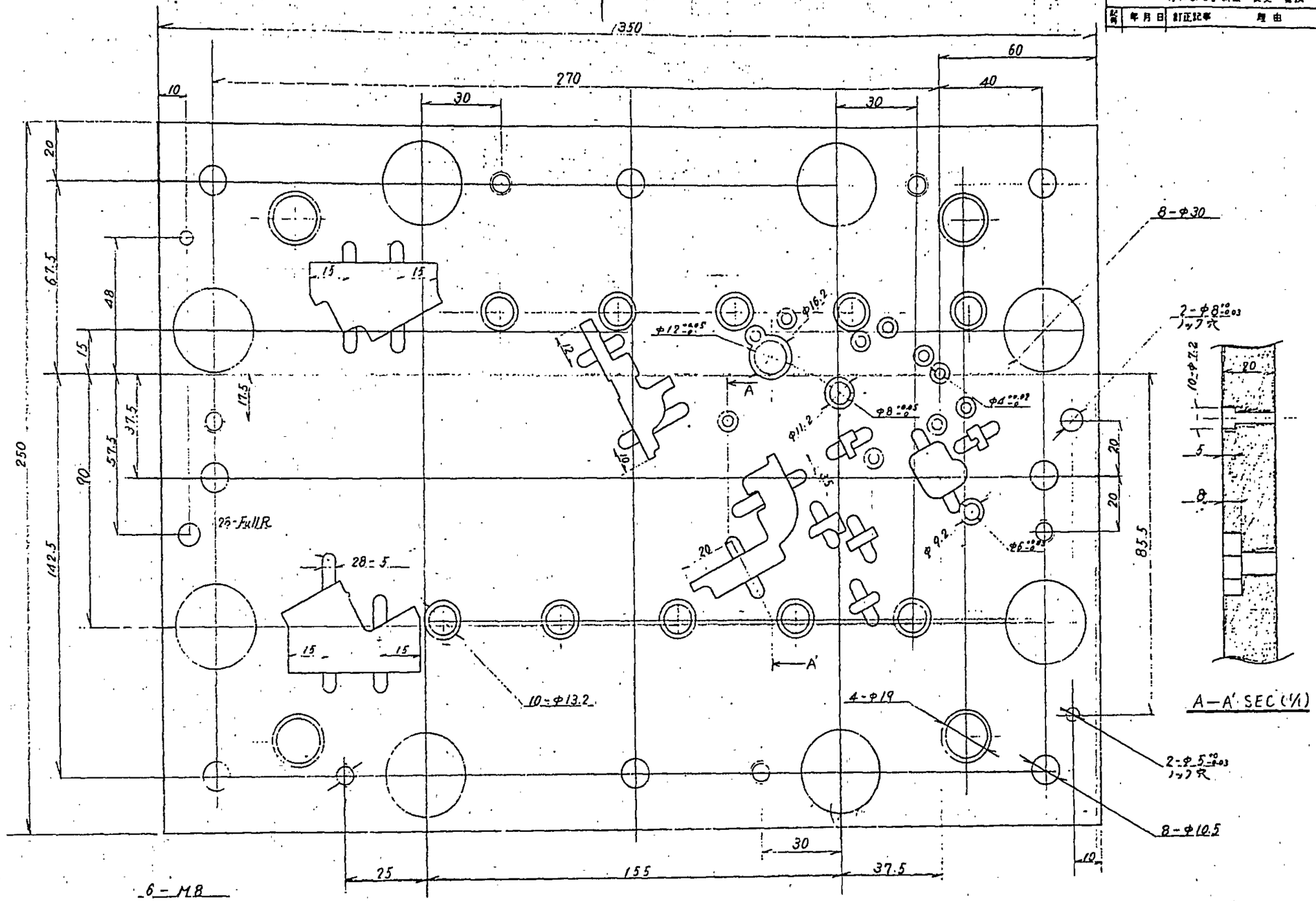

参照のこと。
1) 指示なき寸法は、ダイプレートの寸法を

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | サブシャーシ ストリッパープレート | 記号 | | 材質 | 仕上 |
| 昭和 58年 4月 28日作成 | | 3角図法 | 単位 mm | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード |

尺度 1/1

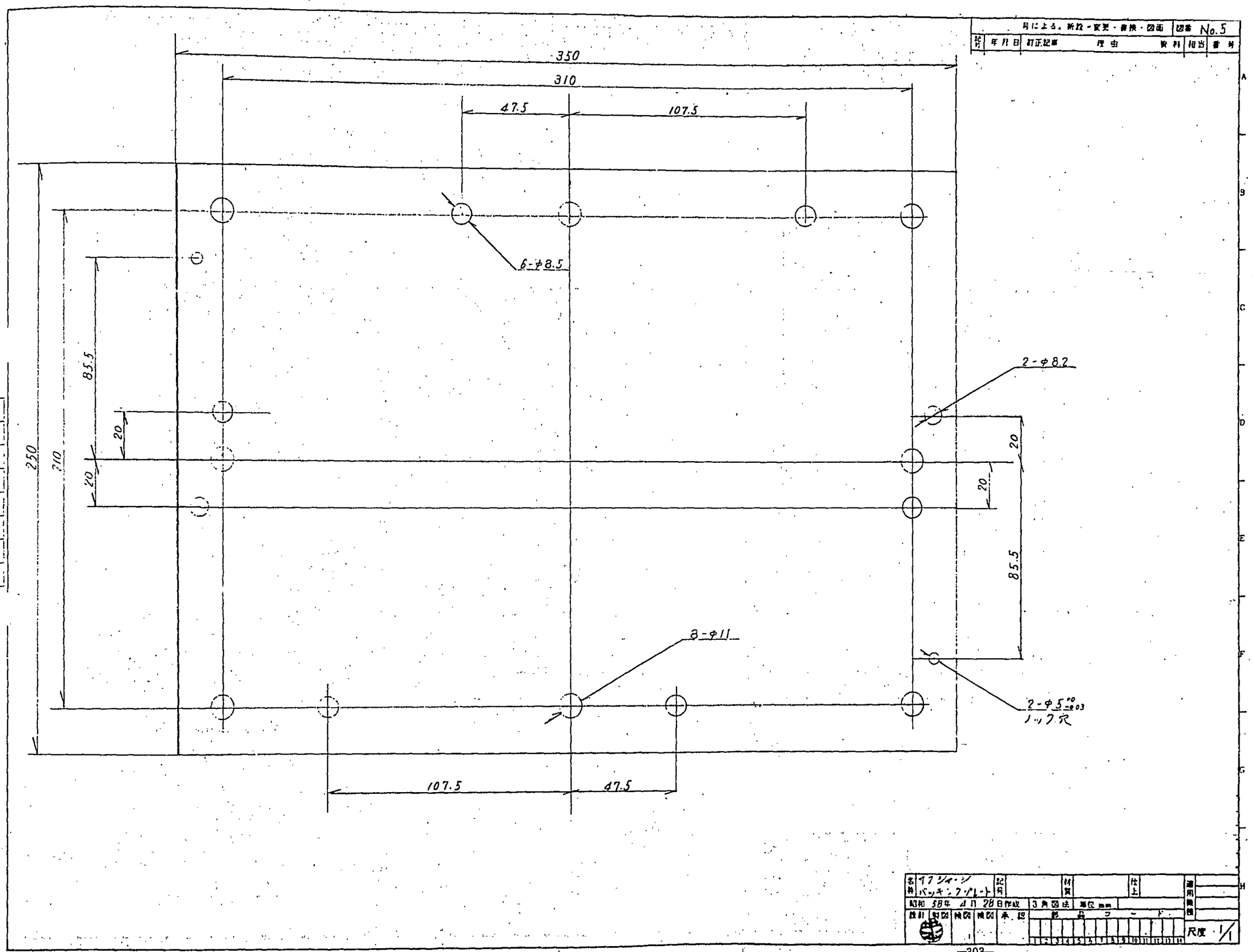
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|

図番 No.4




寸法と参照のこと。
1) 指示なき寸法は ダイプレートの

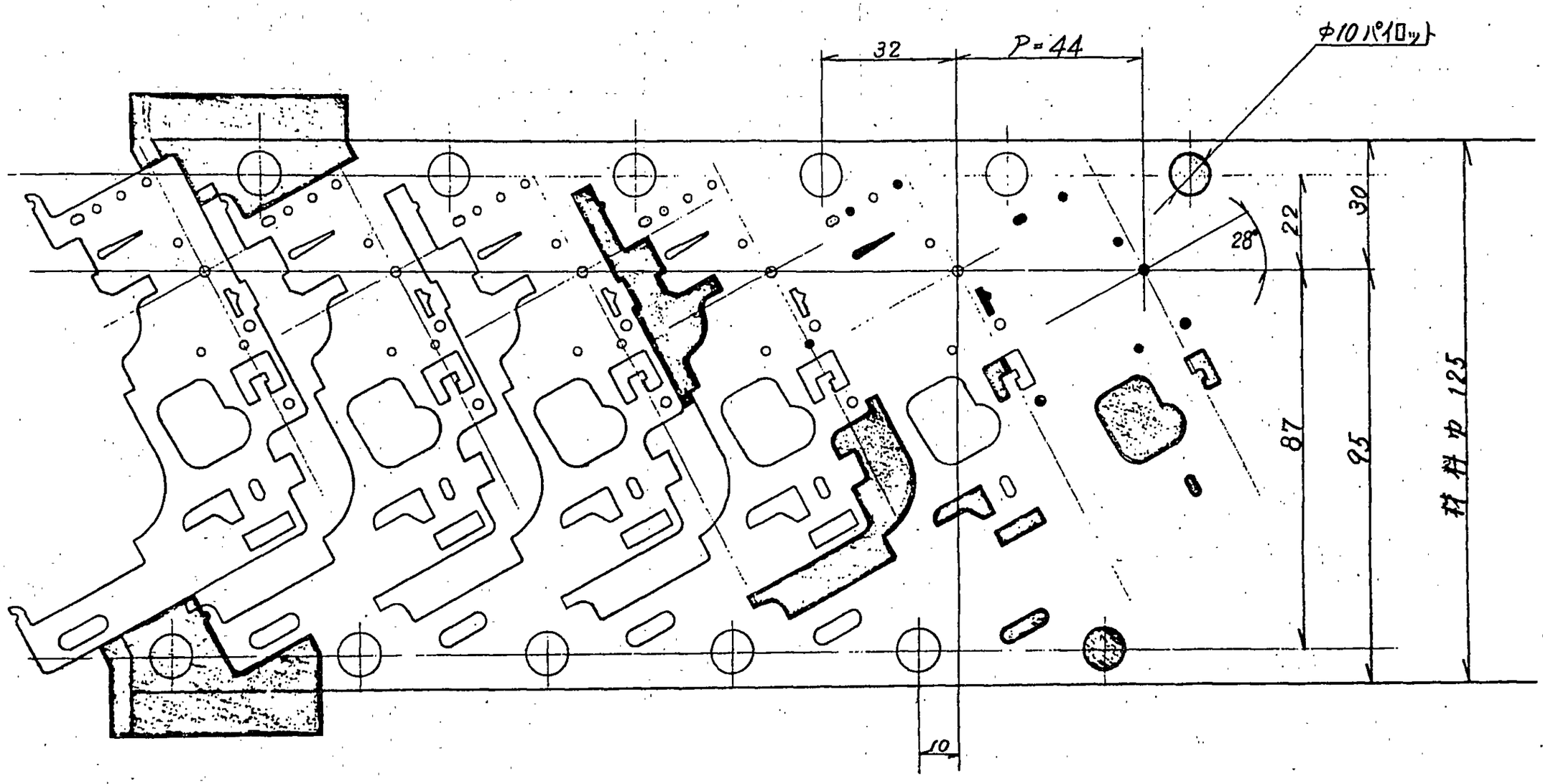
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | サブシャーシ パンチプレート | 記号 | | 材質 | | 仕上 | |
| 昭和 58年 4月 28日作成 | | | 3角図法 | 単位 mm | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | 尺度 1/1 |



号による。新設・変更・書換・図面
図番 No.5
記号
年月日
訂正記事
理由
資料
相当
番号
350
310
47.5
107.5
6-φ8.5
2-φ8.2
85.5
20
20
250
210
20
20
85.5
8-φ11
2-φ5 +0 -0.03
ノック穴
107.5
47.5
名称 サブシャーシ バッキングプレート
記号
材質
仕上
適用機種
昭和 58年 4月 28日作成
3角図法
単位 mm
設計
製図
検図
検図
承認
部品コード
尺度 1/1

| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|

号による。新設・変更・書換・図面　図番 No.6

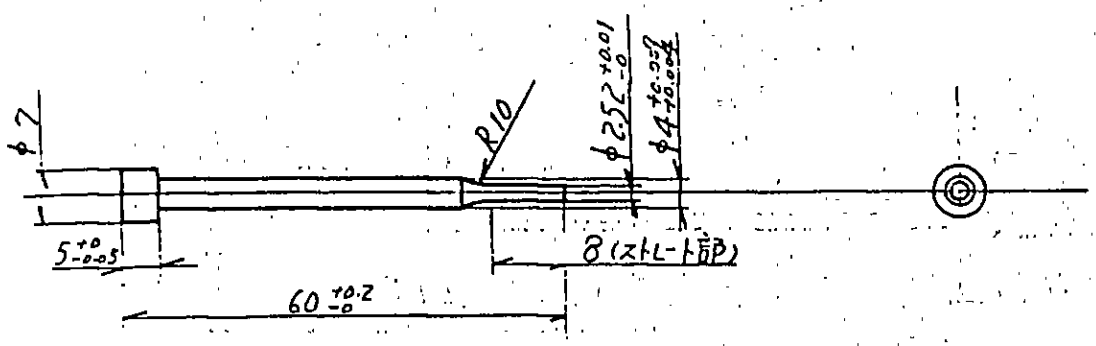



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | サブシャーシ ストリップレイアウト | 記号 | | 材質 | | 仕上 | 適用機種 |
| 昭和 58年 4月 27日作成 | | 3角図法 | 単位 mm | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | 尺度 1/1 |

| 指示なき寸法差は | とする。図面は実測しないこと。 | 図番 No. | No.7 |
|---|---|---|---|

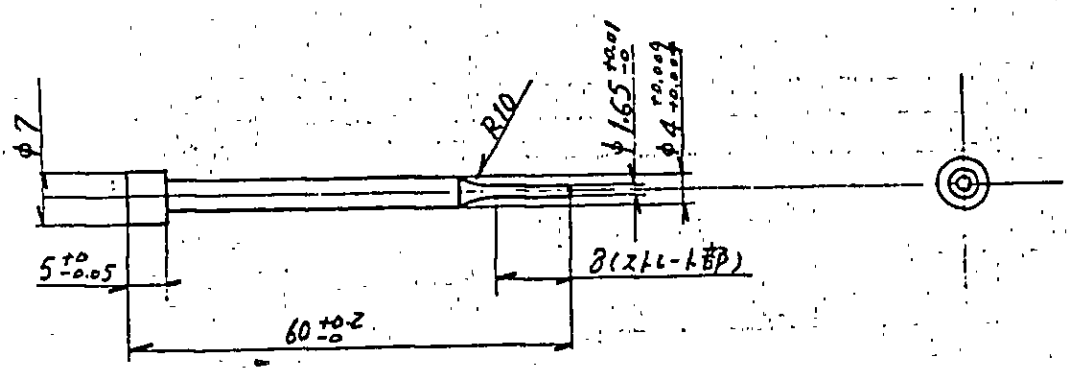
| 記号 | 年 月 日 | 変更内容及び理由 | 担当 | 通報番号 | 出図 年 月 日 |
|---|---|---|---|---|---|

① 名称，丸パンチA　員数．3




| 図番 | X座標 | Y座標 |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 |
| | 9.926 | 12.277 |
| | 24.685 | 29.936 |

② 名称，丸パンチB　員数．5




| | | |
|---|---|---|
| 2 | 1.111 | 18.146 |
| | 6.198 | 6.331 |
| | 57.475 | 20.017 |
| | 68.953 | 13.914 |
| | 79.080 | 16.776 |

| 名称 | サブシャーシ パンチ詳細 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和 58年 5月 6日作成 | | | | 3角図法 | 単位 ― | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | 1/1 |

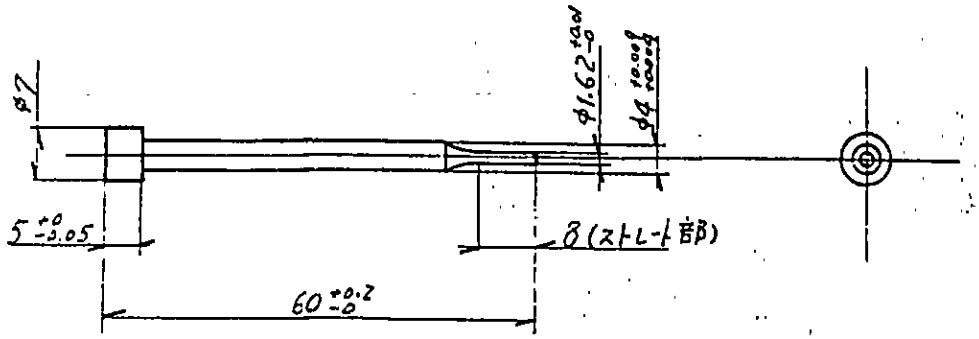
様式 技−01



A4

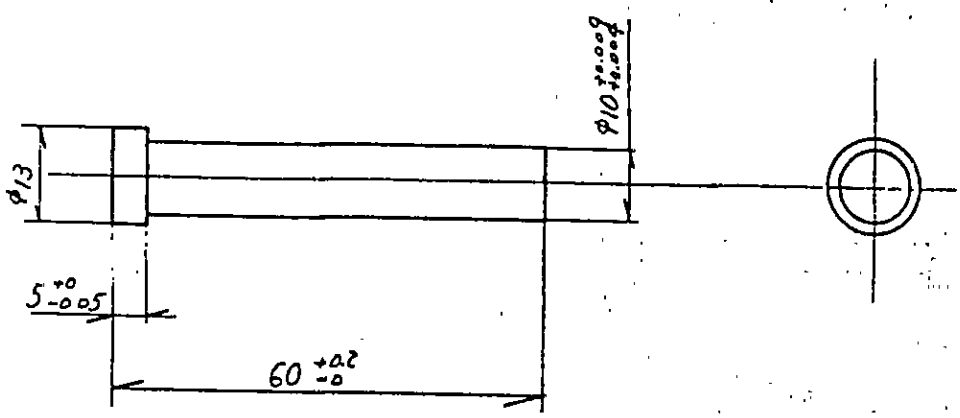
| 指示なき寸法差は　　とする。図面は実測しないこと。 | | | | | 図番 No. | No.8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 記号 | 年 月 日 | 変更内容及び理由 | 担当 | 通報番号 | 出図 | 年 月 日 |

③ 丸パンチ C　　員数 1




| 図番 | X座標 | Y座標 |
|---|---|---|
| 3 | 19.214 | 16.965 |

④ 丸パンチ D　　員数 2




| | | |
|---|---|---|
| 4 | 2.000 | 22.000 |
| | 10.000 | 87.000 |

| 名称 | サブシャーシ パンチ詳細 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和 58 年 5 月 6 日作成 | | | | 3角図法 | 単位 mm | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | 1/1 |

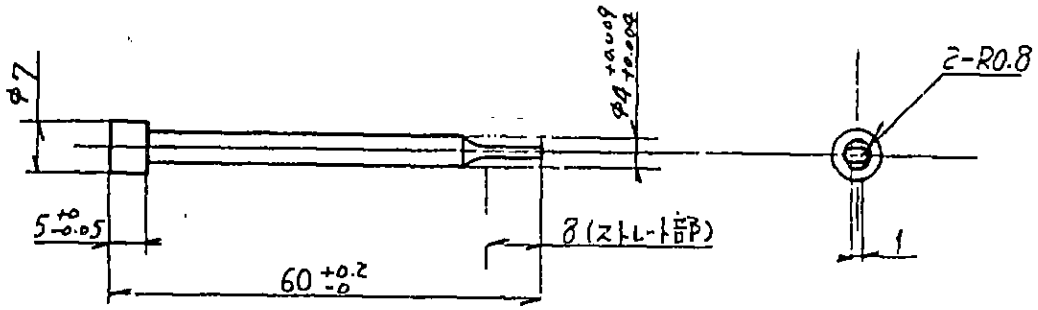
様式 抜-01



A4

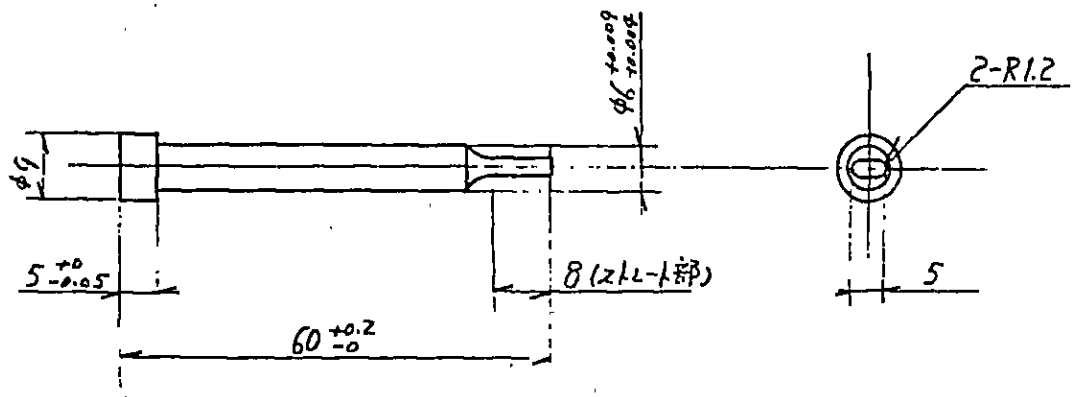
| 指示なき寸法差は　　とする。図面は実測しないこと。 | | | | | 図番 No. | No.9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 記号 | 年 月 日 | 変更内容及び理由 | 担当 | 通報番号 | 出図 | 年 月 日 |

## ⑤ 小判パンチA　員数1




| 図番 | X 座標 | Y 座標 |
|---|---|---|
| 5 | 29.368 | 11.567 |

## ⑥ 小判パンチB　員数1

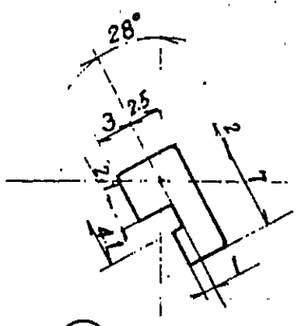



| | | |
|---|---|---|
| 6 | 11.484 | 49.503 |

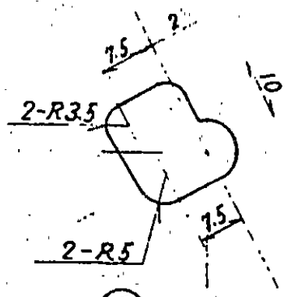
| 名称 | サブシャーン パンチ詳細 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和 58 年 5 月 6 日作成 | | | | 3角図法 | 単位 ■ | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | 1/1 |

様式 抜-01　　—309—　　A4

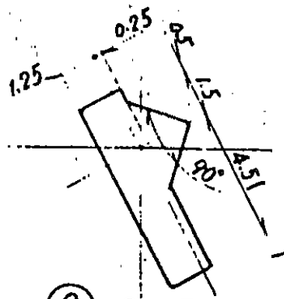
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 号による。新設・変更・書換・図面 | | | 図番 | No.10 |



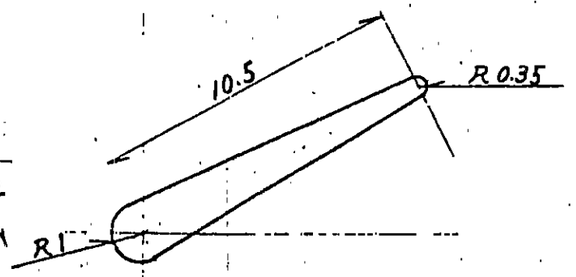

⑦ S・2/1



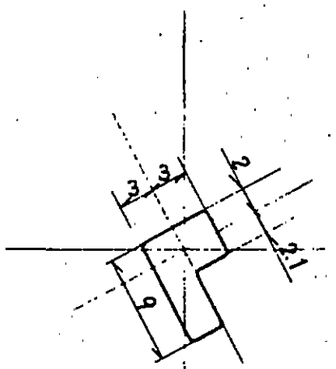

⑧ S・1/1



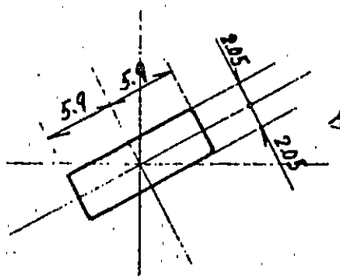

⑨ S・5/1



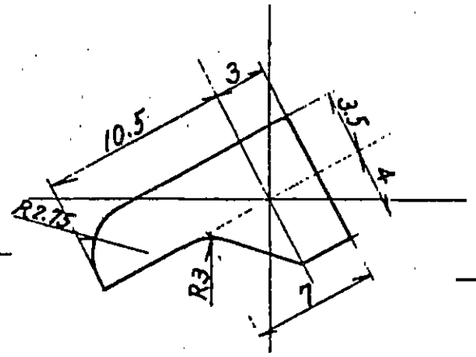

⑩ S・5/1



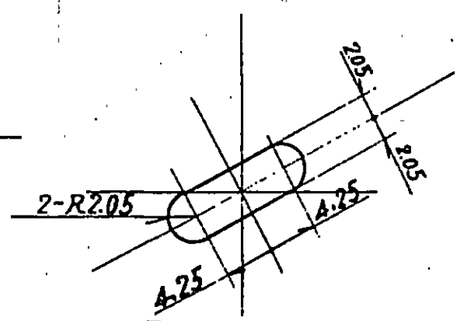

⑪ S・2/1




⑫ S・2/1

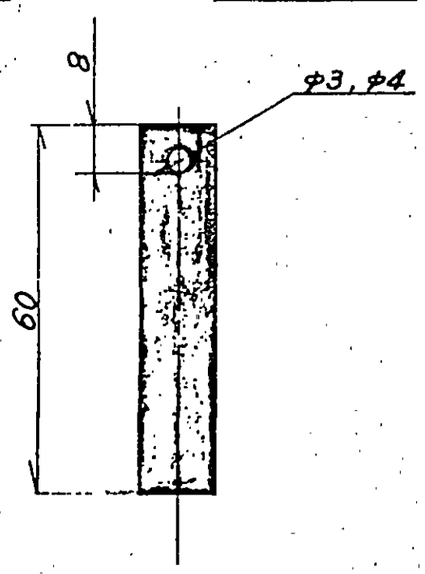



⑬ S・3/1




⑭ S・2/1

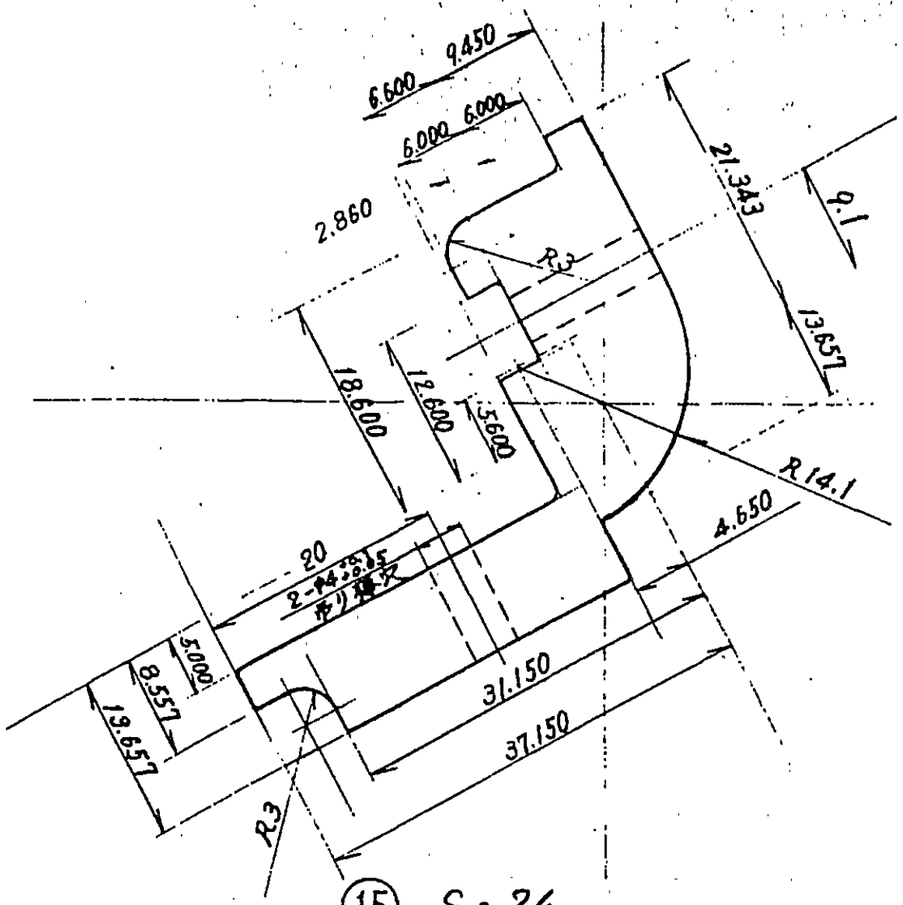
| 図番 | X座標 | Y座標 |
|---|---|---|
| 7 | 12.826 | 20.928 |
| 8 | 5.437 | 35.786 |
| 9 | 37.816 | 5.773 |
| 10 | 67.583 | 3.883 |
| 11 | 34.705 | 22.806 |
| 12 | 29.692 | 58.648 |
| 13 | 45.230 | 56.263 |
| 14 | 28.736 | 81.534 |
| 15 | 60.771 | 51.211 |
| 16 | 112.723 | 13.145 |
| 17 | 206.615 | 25.627 |
| 18 | 224.123 | 96.939 |



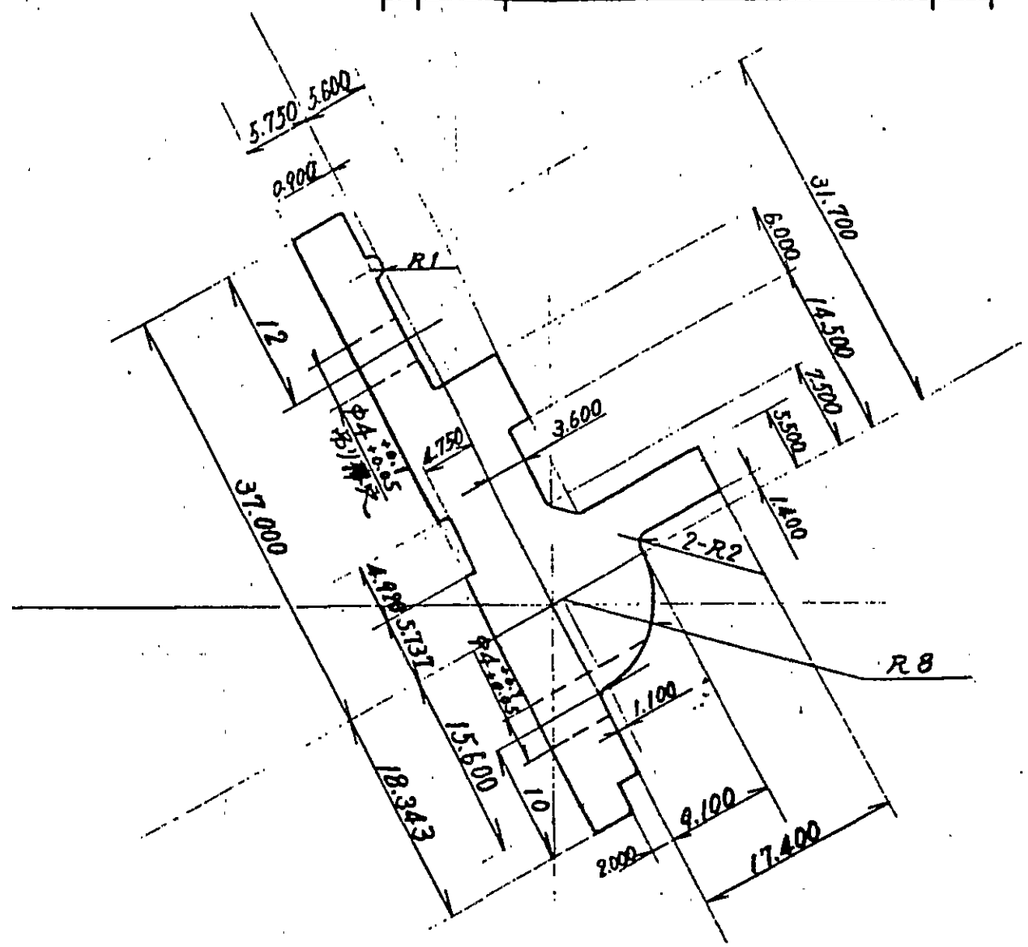

⑭パンチ吊り下げ穴(S・1/1)

| 名称 | パンチ詳細 | 記号 | — | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和58年4月30日作成 | | 3角図法 | 単位 mm | | | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | / |

| 号による。新設・変更・書換・図面 | | | | | | 図番 No.11 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |




⑮ S・2/1

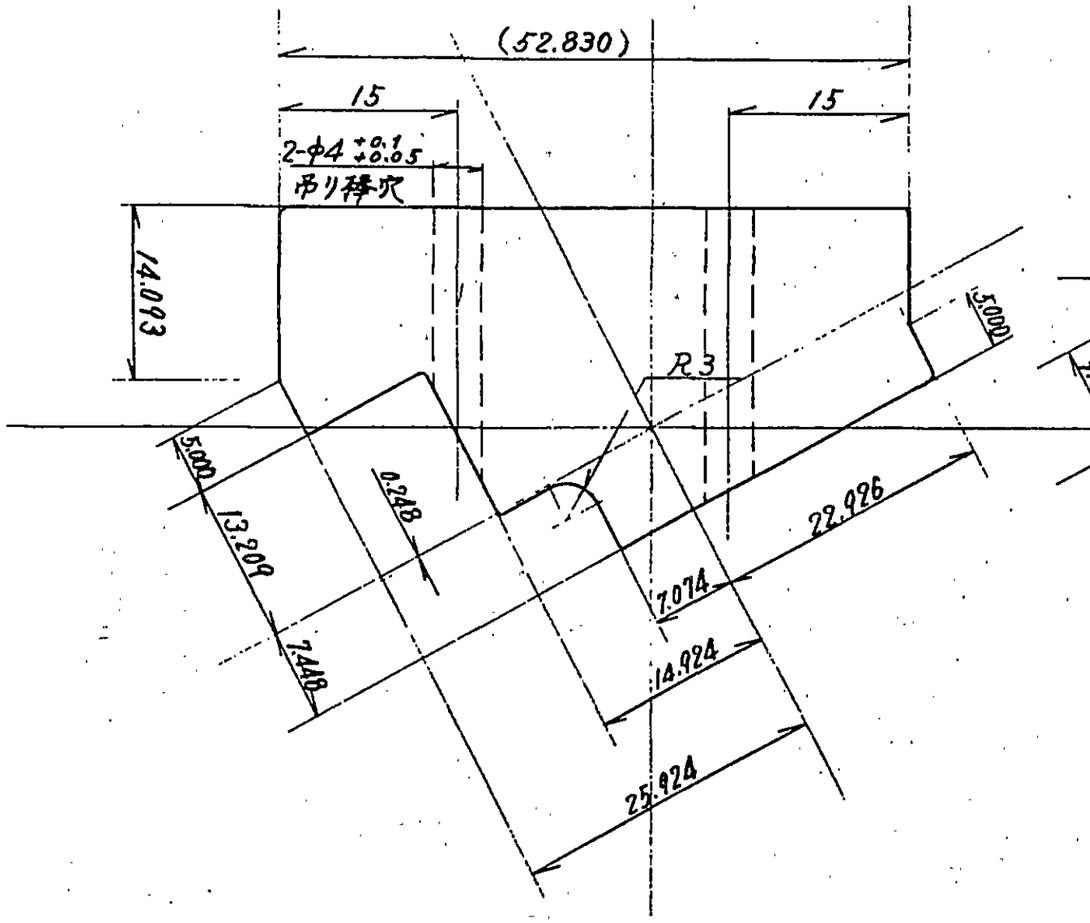



⑯ S= 2/1

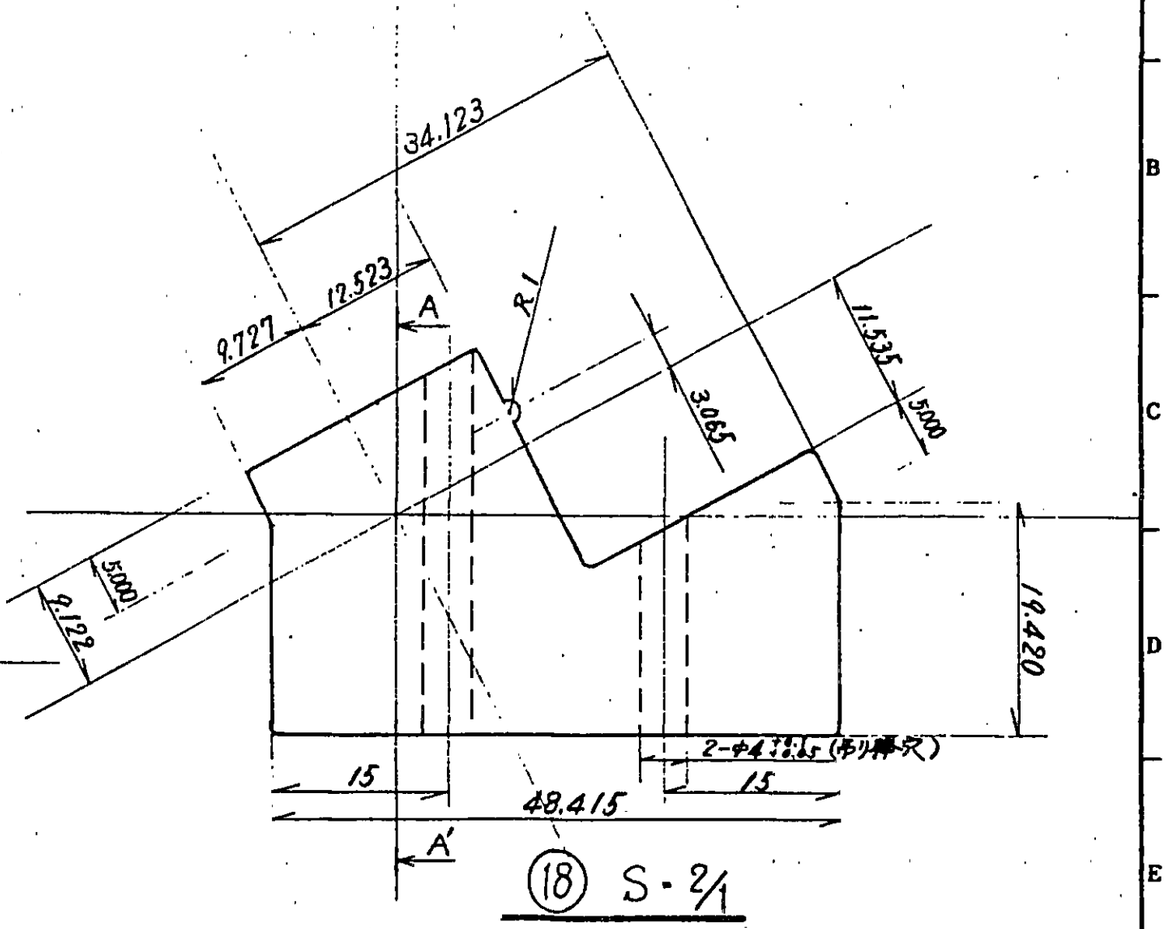
| 名称 | サブシャーシ パンチ詳細 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和58年 5月 6日作成 | | | | 3角図法 | 単位 mm | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 | | | 尺度 | |

| 号による。新設・変更・書換・図面 | 図番 No.12 |
|---|---|

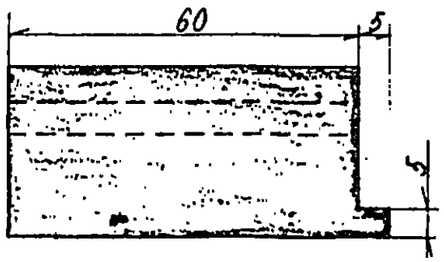
| 記号 | 年月日 | 訂正記事 | 理由 | 資料 | 担当 | 番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|




⑰ S = 2/1




⑱ S・2/1




A-A' SEC (S-1/1)

5×5のビールをつけること。

1) 17のパンチは、18のパンチ同様

| 名称 | サブシャーシ パンチ詳細 | 記号 | | 材質 | | 仕上 | | 適用機種 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 昭和 58年 5月 6日作成 | | 3角図法 | 単位 mm | | | | | | |
| 設計 | 製図 | 検図 | 検図 | 承認 | 部品コード | | | 尺度 | 1/ |

添附資料№4

# 金型加工及び加工設備

1. ＬＸ－８０金型部品の加工

2. 金型加工設備

3. 金型材料

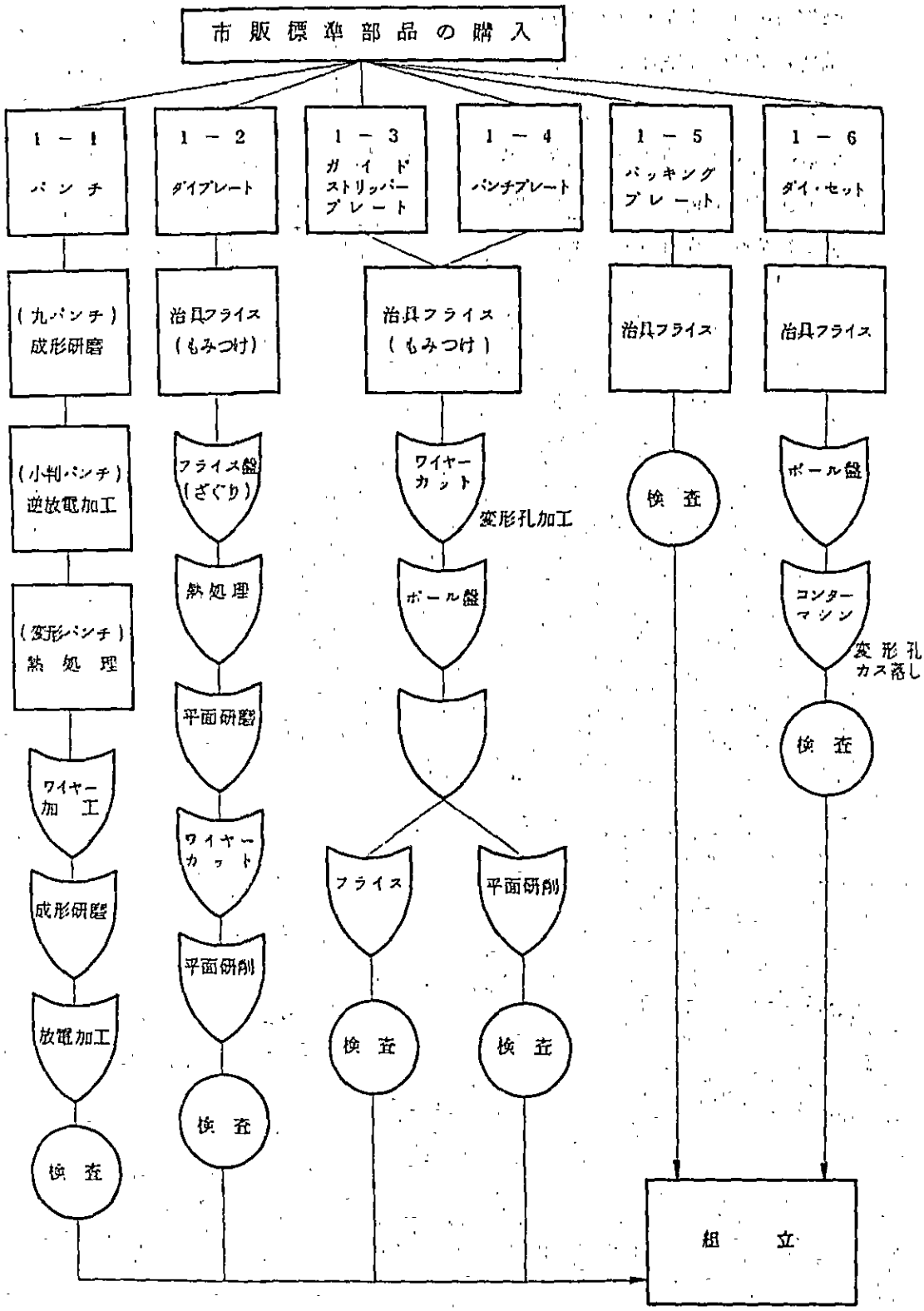
1 金型部品の加工

ＬＸ－８０のメカニズム部品の様に，生産数量が多い（総生産数，ロット）場合は，必ず切欠部材料には，熱処理を施す必要がある。この熱処理工程を機械加工のどの部分に挿入するかが重要なポイントとなる。それは熱処理後，ソリ，歪が発生し又機械加工が限定されるためである。

最近，ワイヤーカット放電加工機，放電加工機，治具研削盤など熱処理材に関係なく加工可能な工作機械の進歩が著じるしいので，これらの工作機械の活用の拡大化を勧める。

次にＬＸ－８０滑座（サブシャーシ）の金型部品の加工径路図を示す。

LX−80 滑座（サブシャーン）金型部品加工フローチャート




注）検査は各ポイントを各工程修了後必ず実施する。㊙は最終検査である。

## 1－1 パンチ製作工程

1）パンチの種類，材質，仕上げ寸法等

| 名称部品番号 | 材　質 | 標準品方法 | 寸法精度（加工寸法のねらい） |
|---|---|---|---|
| a．丸パンチ ①②③④ | SKH－9（熱処理） | φ4，φ10，×ℓ60 | 図面に指示 |
| b．小判パンチ ⑤⑥⑨⑩ | SKH－9（熱処理） | φ4，φ6，φ12 ×ℓ60 | 図面寸法の $^{+0.01}_{-0}$ |
| c．変形パンチ ⑦⑧⑨⑪～⑯ | SKD－11（熱処理） | t＝60 | 図面寸法の $^{+0.01}_{-0}$ |
| d．変形パンチ ⑰⑱ | SKD－11（熱処理） | t＝60 | 図面寸法の $^{+0.01}_{-0}$ |

○は図面の中の部品番号を示す。

2）加工方法

a．丸パンチ（①～④）

市販標準品パンチ用部品を成形研磨機（小型平面研削盤）にて，指定方法に研削する。パンチホーマー，Vブロック等の治具を用いて加工することが，加工時間の短縮，安全性の向上などのポイントとなる。

又，使用する砥石の種類（粒度，結合度など）に配慮する必要がある。

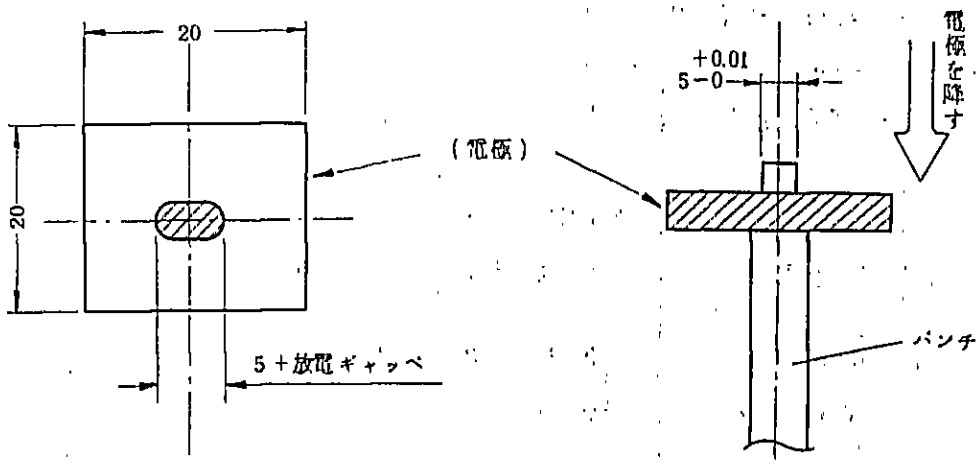
b．小判パンチ（逆放電パンチ）〈⑤⑥⑨⑩〉

逆放電加工とは，通常電極（丸パイプなど）を使用して電極の外周形状に加工するのに対して，電極・内周形状に仕上げる加工を云っている。加工方法はワイヤーカットにより電極（3㎜～5㎜）を作成する。これは希望形状を内側に加工し，これと相間関係にある外周を加工する。

内周・外周を同時加工したこの電極を用いて，放電加工機にセットし，外周より加工材と希望形状に加工した内周との位置関係を求め加工する。

この加工方法は微細形状を打ち抜く，パンチなど刃先部の有効断面積が少ない場合の強度向上の目的の為に，広く普及している方法である。

この方法の例を⑥のパンチを参考に示す。




放電加工の例

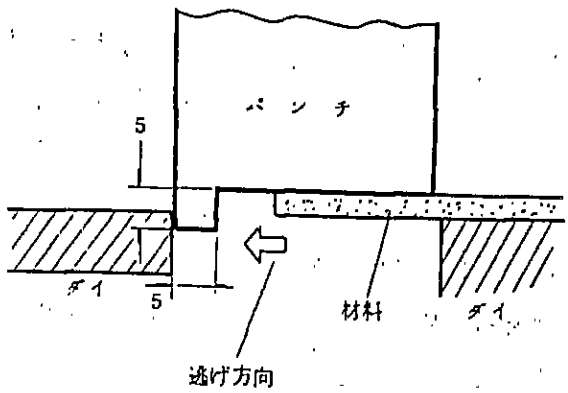
c．変形パンチ（⑦⑧⑪～⑱）

図面№１０～１２に於ける各パンチの形状寸法に，焼入素材（ｔ＝６０，６５㎜）より，ワイヤーカット機にて加工する。

☆ヒールの追加

⑰⑱の最終切り放しパンチは，下図の５×５のヒールをつける。

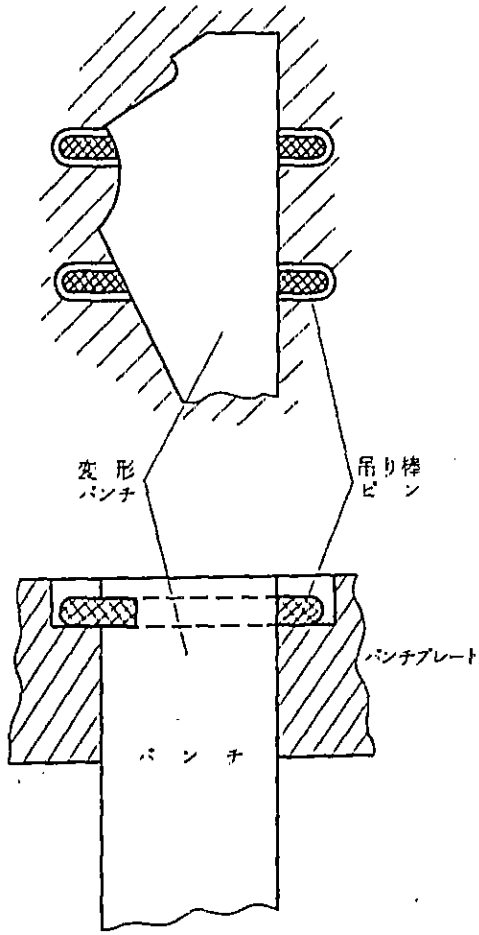
これは加工部（切断部）が一方向のみである為，プレス時パンチが逃げることを防止する為である。



☆パンチの固定方法

変形パンチの場合，パンチプレート等からの落下防止の為に，固定するが，右図の様に吊り棒ピンを通して吊り下げる方法を採用した。

加工はパンチに放電加工機にて，丸穴を加工し，これに焼入れピンを通す。通孔は，φ4である。




## 1－2　ダイプレート加工工程

ダイプレートの加工順序は下記の通りである。

1）治具フライス（治具中ぐり盤）によるもみつけ加工

取付穴，ワイヤーのスタート穴（図番№2に図示），ノックガイドピン製品押し上げピンの下穴をもみつけ加工する。

ダイプレートには熱処理を施すため，熱処理後ワイヤーカット治具研削盤で仕上加工を行う。

2）シューター部の加工（図番№2のA－A′AES参照）

フライス盤にて，エンドミル加工を行う。

3）焼入れ

真空焼入炉にてHRC－58～62になる様に焼入れする。焼入による変態応力除去を行うため高温焼もどしを行う。高硬度を必要とする場合には低温焼もどし作業を2～3回くり返し行う。焼もどしを充分に行わないと加工中に変形を生じることがある。

4）研　削

焼入れによるソリ，歪を除去するために，ダイプレートの両面を平面研削盤にて加工する。

5) ワイヤー加工

ワイヤーカット放電加工機にて次の加工を行う。

(i) 20′のテーパー加工（図面№2，C−C′，D−D′　SEC参照）

クリアランスは片側，板厚の7％とする。

(ii) ノック穴，ガイドピン穴，パイロット穴，リフターピン穴の加工

いずれもストレート加工を行う。図面方法に対して$^{+0.02}_{+0.01}$となる様に加工する。

## 1−3　ガイドストリッパー，パンチプレート加工工程

1) 治具フライス（治具中ぐり盤）によるもみつけ

2枚同時に，ストリッパーボルト穴，丸パンチ穴，パイロットピン穴，ガイドピン穴をもみつけ仕上げる。又ワイヤーのスタート穴も加工する。

2) ワイヤーカット加工

ガイドストリッパーとパンチプレート共通の変形穴を2枚同時に加工する。図面寸法に対して$^{+0.02}_{+0.01}$程度のプラス目寸法に加工する。

● 逆放電加工したパンチのガイド部分となる箇所は，ガイドストリッパーのみ単独でワイヤー加工する。

（図番№3 A−A　SEC参照のこと。）

3) フライス加工

パンチプレートはパンチの吊り棒溝を加工，又ガイドストッパーは1.35×1.2の材料厚を逃し加工する。

4) ボール盤加工

パンチプレートはウレタン穴（バネ用），丸パンチ，ツバ部を加工し，ガイドストリッパーはジェスパー（図番№3，B−B　SEC参照）のタップ穴加工をする。

## 1−4　パンチプレート加工工程

1) 1−3−1）のもみつけを，ガイドストリッパーと同時に行い，1−3−2）のワイヤー加工を行う。

2) タップ（6ケ所），ノック穴，ウレタン穴など，ガイドストリッパーとの共通穴以外を仕上げる。

※ノック穴はリーマ仕上げ。

3) 変形パンチ吊り下げピンの溝（深8，幅5，長さ任意）

丸パンチなどのつば（深さ5）逃し，加工する。

図番№4，A−A′　SEC参照のこと。

### 1－5　パッキングプレート加工工程

治具フライスにて，ノック穴などの各穴を仕上げる。

図番№5参照。尚ノック穴はリーマ仕上げをする。

### 1－6　ダイセット加工工程

ダイセットは，ダイホルダー，パンチホルダー，ガイドポスト，ガイドブッシュ等より構成されるが，これらは組合されたセットとして市販品を使用する。この市販品がない場合は，全てを加工することになるが，精度等で材料から作ることは総合的にみて得策でない。金型加工の上で特にこれらを標準化しておき，専業的に多量に製造することが望まれる。当件は本稿で述べたので省略する。

なおダイセットは，ダイ，ガイドストリッパー，パンチプレート，パッキングプレートに合せて，これらがとりつけられる様に，治具フライス，ボール盤，コンター等で加工を行う。特殊なケースを除き穴加工がほとんどである。

以上の様に加工された各部品を検査を行ったのち組立ることになるが，この検査は途中の加工工程毎に寸法チェックすることが必要である。最終検査でのチェックよりも効率的で重要であることを附記しておきたい。

## 2．金型加工設備

金型を加工する場合，その技術も大切であるが，それ以上に設備も重要である。特に最近では，工作機械の精度向上，自動化方針などによって，熟練者でないと出来なかった加工が，機械に変りはじめている。

調査した当該工場では，一応の設備は整っているが，これら精度の面からみれば，改善の必要なものが多い。今回の調査の中で，特に目についたワイヤーカットマシン，放電加工機，熱処理炉について説明し，他の工作機械は一応必要なものについて挙げるにとどめた。また，参考のために，他の工作機械の一覧と，必要と思われる機械名を挙げておいた。

2－1　工作機械一覧

2－2　ワイヤーカット放電加工機（付ＮＣ加工機）

2－3　放電加工機

2－4　真空熱処理炉

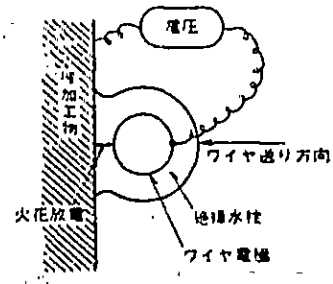
## 2－1　工作機械一覧

| | 工作機械名 | 金型加工における加工用途 | 要輸入 | 加工精度 |
|---|---|---|---|---|
| ① | ワイヤーカット放電加工機（NC付） | ○焼入れ材からの異形パンチ製作<br>○ダイプレートの焼入れ後の加工<br>○放電加工機の電極加工 | ○ | ±0.005 |
| ② | 放電加工機 | ○逆放電加工等 | ○ | ±0.005 |
| ③ | 真空熱処理炉 | ○熱処理 | ○ | |
| ④ | 旋盤 | | | |
| ⑤ | コンターマシン | ○ダイセットのカス落し穴加工 | | |
| ⑥ | ボール盤 | | | |
| ⑦ | シェーパー（形削盤） | | | |
| ⑧ | 平面研削盤（大型） | ○ダイプレートの研削作業 | | 厚さ±0.002 |
| ⑨ | 平面研削盤（小型） | ○丸パンチ類の作成，研削 | | 厚さ±0.005 |
| ⑩ | フライス盤 | | | |
| ⑪ | 成形研削加工 | | | |
| ⑫ | ジグボーラ（ジグ中ぐり盤）（NC付） | ○各プレートのもみつけ，加工 | | ±0.003 |
| ⑬ | ジググライダ（ジグ研削盤） | ○焼入れ材の仕上加工 | | ±0.002 |
| ⑭ | ジグフライス盤 | ○各プレートのもみつけ，仕上 | | ±0.005 |
| ⑮ | ラジアルボール盤 | | | |
| ⑯ | 工具研削盤 | | | |
| ⑰ | 両頭グラインダー | | | |

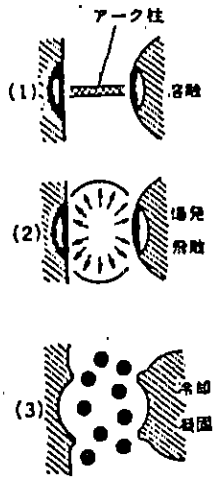
## 2－2 ワイヤーカット放電加工機

(1) 加工の原理

ワイヤーカット放電加工は右図のように細いワイヤー（黄銅，タングステン，銅線など）を被加工物に近づけ，線を包み込むように絶縁抵抗の大きいイオン交換水を流しつけ，線電極と被加工物間に電圧をかけて，水を媒体として放電を行なわせる。




この放電はワイヤー電極と被加工物面の最短距離を通るアーク柱となり，その熱エネルギーで(1)のように局部的に溶融状態にまで熱せられる。同時に，ワイヤー周辺の絶縁水も急激に熱せられて気化状態となり(2)のように急膨張し，局部的な爆発状態となる。この爆発圧力により溶融金属は吹飛ばされ細かい金属粒となり，水中に持ち去られ被加工面とワイヤー表面は冷却され(3)のように凹みが残る。




こうした放電と金属除去が非常な高頻度で繰返し行なわれるため，被加工物面は徐々に大きな凹みに拡大し，この拡大速度に合わせてワイヤーを送り込むことにより，ワイヤー形状に沿った溝が成形されてゆくことになる。

(2) ワイヤーカット放電加工機の一般的な特徴

① 電極が不必要

ワイヤーをそのまま電極として使用するため，総形電極をつくる必要がない。

② 複雑な微細形状の加工が可能

工作物はX－Y方向に任意にしかも微動作が行なえるため，複雑形状の金型，電極，部品などを分割することなく高精度に一体加工ができる。

③ 無人運転が可能

加工形状を数値化したテープ（NCテープ）を作成すれば情報通りコンピューターが自動運転を行なうため，無人化が可能，また加工液に水を使用するので火災の心配がない。

④ オフセット機能

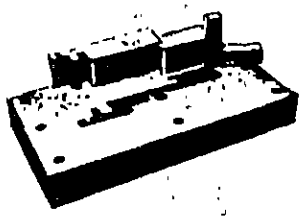
図面形状よりわずかに大きな寸法または小さな寸法（設定は1μ単位）のものを，自由に設定できるため，ダイ，パンチ間のクリアランスも自由に調整が可能である。

⑤ 加工代が少ない

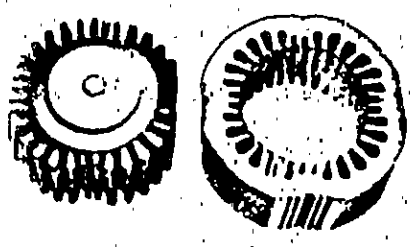
電極として細かいワイヤーを使用するので，加工代が少なく，特に高価な電極材料などでは，有効に材料取りができるため材料費の節減が計れる。

(3) ワイヤーカット放電加工機の加工事例

ワイヤーカットによる加工の一例を下記に示す。

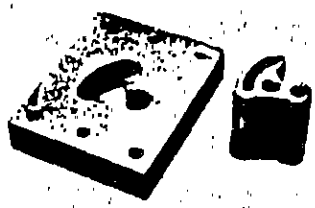


| 品　　名 | プレス抜型 |
|---|---|
| 使用ワイヤ | ＯＢ－２０ |
| 材　　質 | ＳＫＳ－３ |
| 板　　厚 | ３０㎜ |
| 面あらさ | ８～１０μＲmax |
| 加工時間 | １２時間２４分 |



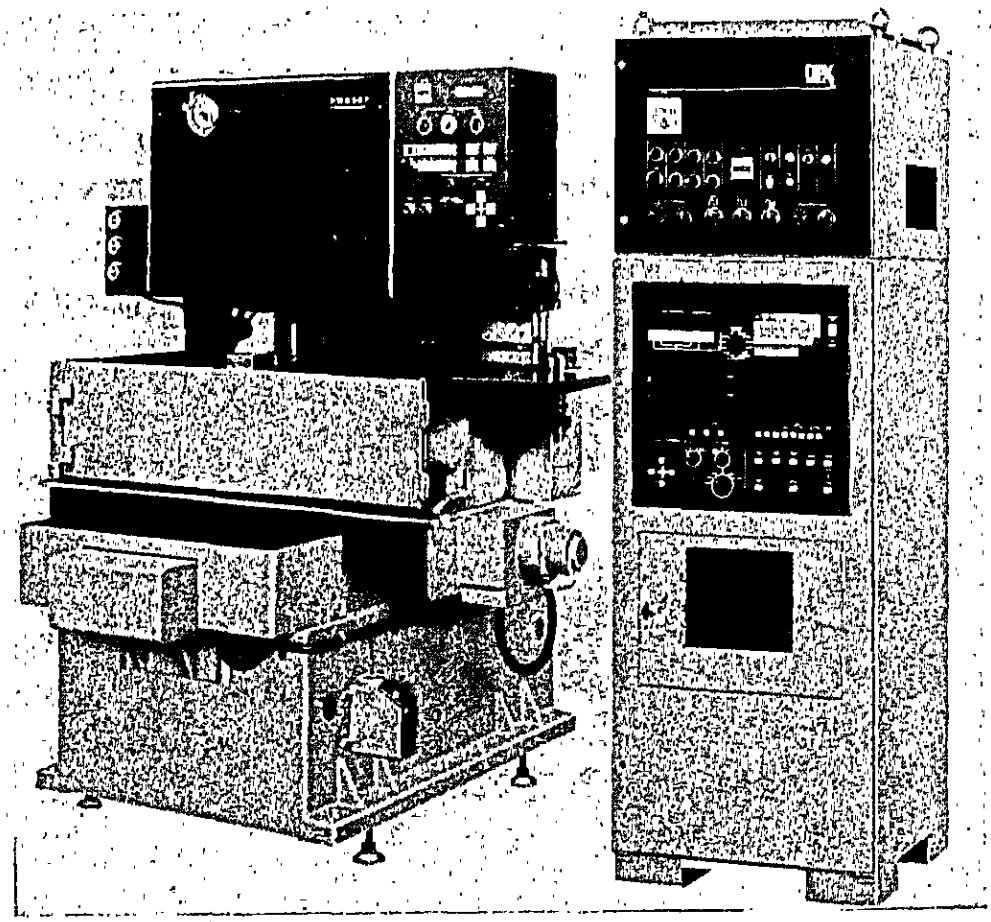
| 品　　名 | 試作品 |
|---|---|
| 使用ワイヤ | ＯＢ－２０ |
| 材　　質 | ＳＰＣＣ（０.５ｔ） |
| 板　　厚 | ３０㎜ |
| 面あらさ | ８～１０μＲmax |
| 加工時間 | ４５時間２５分 |

| 品　　名 | プレス抜型 |
|---|---|
| 使用ワイヤ | Ｃｕφ０.２（硬銅） |
| 材　　質 | ＳＫＤ－１１ |
| 板　　厚 | ４０㎜ |
| 面あらさ | ７μＲmax |
| 加工時間 | ２６時間３０分 |



| 品　　名 | コンパウンド型 |
|---|---|
| 使用ワイヤ | Ｃｕφ０.２（硬銅） |
| 材　　質 | ＳＫＤ－１１ |
| 板　　厚 | ダイス２０㎜，ポンチ５０㎜ |
| 面あらさ | ７～８μ |
| 加工時間 | 合計　８時間４０分 |

高精度加工用ワイヤーカット放電加工機



(4) 最近のワイヤーカットの特徴

① 加工スピードの高速化（１１０㎟／min）

② 加工面粗さの向上（２μm R max）

③ プログラムの自動化処理の向上

④ ワイヤー自動供給装置の採用による無人化運転の拡大

⑤ テーパー加工装置の採用

⑥ 加工精度の向上（±0.005）

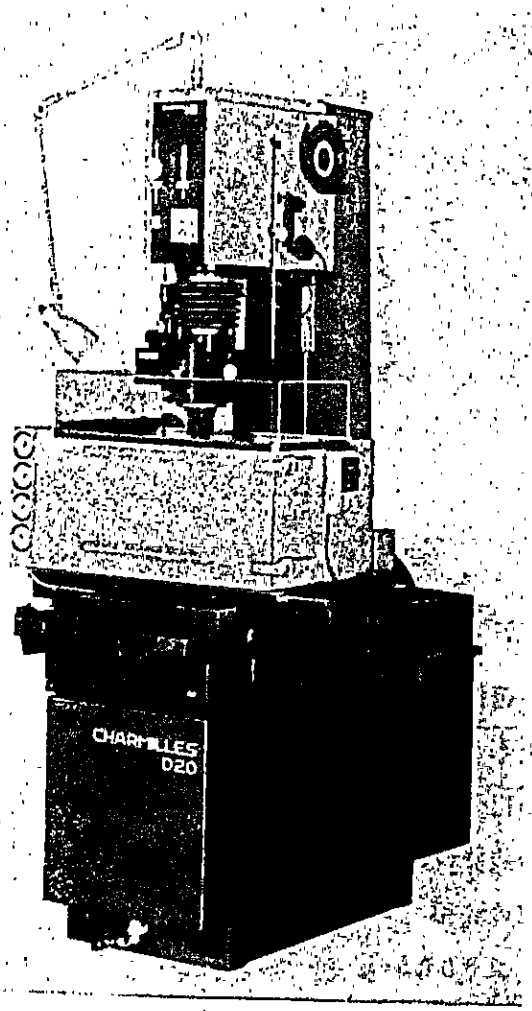
## 2－3　放電加工機

この方法は，電極と加工物との間に生じる放電現象を利用して，その施電エネルギーによって，穴あけ，切断等の加工を行うものである。焼入鋼や超硬合金等，加工困難なかたい材料にも容易に加工出来る反面，電極の消耗が大きいから，方法精度を出すとき，この電極の形状，材質が重要な要素となる。

精度を必要とする加工の場合は，電極材料，材質を充分検討し，出来れば電極の制御が出来るものを採用することが望ましい。

また，電極の形状に関しては，常に保全管理が行なわれなければならない。これらが難しい場合は，固い材質の場合の荒加工に使用される。

放電加工機



(3) 最近の放電加工機の特徴

① 加工放電面の向上

0.8 μR max（0.8 S）という，ラップ面に相当するファインな面粗度が可能。

② 加工精度の向上

③ 電極消耗の減少

体積比0.4～1%の低消耗。

④ 加工スピードの高速化

最大7,200mm³/min（約60g/min）。

⑤ NC化・電極自動交換装置（A・T・C）の採用

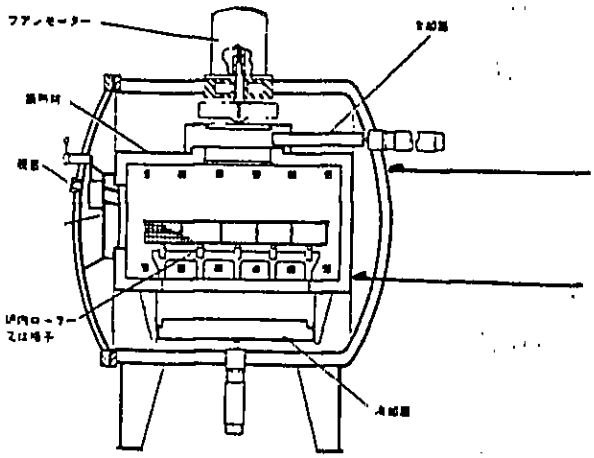
## 2－4 真空熱処理炉

金属の熱処理において酸化，脱炭などの表面変化を防ぐために従来は主として雰囲気炉あるいは，ソルトバスが使用されてきたが高温領域においては，アルゴンやヘリウムなどの不活性ガスを使用しないと金属とガスとの表面反応を阻止することは不可能である。しかしこのような高純度ガスはコストが高く，工業的には実用することが難しい。一方，1960年頃からアメリカにおいて航空宇宙産業の発展に伴うチタン，ジルコニウムなどの活性金属，高級ステンレス鋼，耐熱鋼などの特殊金属の需要が高まり，真空熱処理炉が開発され，真空中での金属の焼化，焼入れ，焼もどし，溶体化，時効硬化などの処理を行なう技術並びに装置がめざましい勢いで発展してきた。現在において真空熱処理炉はダイス鋼，高速度鋼の焼入れ，高級ステンレス鋼の溶体化処理の分野では普遍化し，またチタン，ジルコニウムなどの超高級特殊鋼材料の熱処理に対しては，不可欠なものとなっている。熱処理加工分野において真空熱処理炉は，公害性が極めて少なく，安全性が高い。また被処理物の表面は光輝性に富み，熱処理歪が少なく，他法の熱処理に比べて抜群の耐久性を示すなど利点が多い。今後熱処理技術の複合化，それに伴う生産工程の省プロセス化などに対応できる代表的設備にみなされる。

真空炉において加熱源は電気によるものであるが，発熱体が他炉と違いグラファイトが使用される。

処理パターンをSKD－11で説明すると，まず処理物を脱脂し，炉内へ挿入し，真空引きを開始する。この真空状態の中で加熱し，焼入温度1,020℃に昇温する時点で不活性ガスを小量パージし真空度を少し落す。この状態で焼入加熱が終了すると，次に冷却となり，通常のガス冷却だと窒素ガスを610 torrまでパージして炉内ファンにて強制冷却される。同時に窒素ガスは炉内の熱交換器により冷却される。さらに冷却速度を速くしたものが加圧ガス冷却で0.7kg/cm²の圧力下で冷却を行なう。以上の様なことで一室タイプの真空炉では処理品が固定されたまま加熱，冷却されるので移動時の振動による歪などがなく金型に対して最良の熱処理

真空熱処理炉の一例



炉体は，二重壁となっており，中を水が循環する水冷ジャケットになっている。

加熱室にヒーターが組み込まれる。

横型１室タイプ

が行なえる。

真空炉は，熱処理部品の決定的な要素である，加熱速度，温度の均一性，雰囲気の制御，焼入能力などを装備した高品質の熱処理が行え，効率的で経済的な熱処理炉といえるわけである。

## 3 金型材料

プレス金型に使用される材料は，鋼材，超硬合金，非鉄金属，プラスチック，ゴム，及びその他の材料など，その種類はたいへん多い，これらの材料はその性質が非常に異なっているが，それぞれの金型が要求する条件，すなわち技術的，並びに経済的な条件をもっともよく満足するように選択され，採用されなければならない。

金型用材料に要求される条件を決める大きな要因は２つある。その１つはその金型で加工する製品の量であり，その２つは加工法（打抜き，曲げ，絞り，圧縮加工及びその他など）並びに加工材料の種類である。なお，この他に金型製作に要する種々の問題が主要な要求条件となる。

### 3－1 金型用鉄鋼材

鉄鋼材は鋼材と鋳物（鋳鉄，鋳鋼）の２つに大きく分けられる。鋼材は中小物加工用金型の全部かまたは切刃，加工縁などの重要な部分（苛酷な荷重を受ける部分）と大物加工用金型の重要な部分に使用され，鋳物は一般大物の絞り型などであるが，鋳鋼は大物で金型構造上高い

引張り強さを必要とする特別な場合のみに使われる。

(1) 金型用鋼材に要求される条件

金型用鋼材として要求される性質と条件をあげると下記の項目のようである。これらの項目はその性質が互いに矛盾するものが多いので，用途に合わせてどの項目に重点を置くか決めて選ぶ必要がある。

① 耐摩耗性が高いこと。

② 靭性が高いこと。

③ 疲労限度が高いこと。

④ 圧縮耐力が高いこと。

⑤ 加工が容易であること。

⑥ 熱処理が容易に行なえること。

⑦ 価格が安いこと。

⑧ 市場性が良いこと。

(2) 金型用鋼材の種類

金型用鋼材として現在使用されているものは，ＪＩＳの炭素工具鋼（ＳＫ），高速度鋼（ＳＫＨ），合金工具鋼（ＳＫＳ，ＳＫＤ，ＳＫＴ）及びそれら以外に各特殊鋼メーカーで作られているＪＩＳ規格以外の工具鋼などである。この他にホルダ，補強用締付リングなどの部分には，機械構造用炭素鋼，ニッケル，クローム鋼などの一般用鋼材が使用されている。金型用鋼材の代表的鋼材であるＳＫＳ材とＳＫＤ材などについて市販されている銘柄との対照を表１および表２に示す。

プレス加工の大部分を占める板金のせん断，成形，絞りなどの加工に対してはＳＫＳ材が最も標準となっている。その理由は普通の生産量と加工条件において十分な耐摩耗性をもつこと，焼鈍硬さがＨＢ２２０°以下で被削性が一応良いこと，焼入温度が７８０～８８０℃で低いため，焼入れが容易であり油冷でＨＲＣ５８～６２°の硬さが得られること，焼入れによる歪みが０.２％程度と小さいこと，及び市場性に富んでいることなどである。

ＳＫＳ材とならんでＳＫ材も多く使用されている。その理由は，性能においてはＳＫＳ材に劣るが価格が安いことで実際のプレス加工では，少量生産の場合に多く使用されている。

ＳＫＤ材は価格は高いが耐摩耗性に優れ，空冷で焼きが入り，熱処理変化が少なく，靭性にも富むので，精密用金型か大量生産用金型に適する。ＳＫＤ材はさらに一段と価格は高いが耐摩耗性，靭性が大きいのみならず，加工による金型の温度上昇時の強度と硬さの保持が優れている。

表1 〈金型用材料の材質選定ガイド〉

| 型分類 | メーカー材料記号 | JIS相当記号 | 使用時の硬さ | 特徴 |
|---|---|---|---|---|
| 冷間プレス | EO110 | SKS2 | ≥61 | 被加工性が良く，油焼入で容易に硬化し，耐摩耗性に優れている。 |
| | SPT | SKS3 | ≥60 | 熱処理変化が少なく，靭性，耐摩耗性に優れた性質を有す。 |
| | | SK3 | ≥63 | 金型費が廉価であり，入手が非常に容易である。 |
| | | SK5 | ≥59 | 金型費が廉価であり，入手が非常に容易である。靭性が優れている。 |
| | NR1 | KD10 | ≥61 | 焼入性，耐摩耗性がきわめて優れ，かつ被加工性が良く焼入変化も少ない。 |
| | NR100 | AISIM50 | ≥61 | 耐摩耗性がきわめて優れ，耐焼付性がよく，苛酷な条件で使用できる。 |
| | DSA | SKD1 | ≥61 | 耐摩耗性にきわめて優れ，焼入れによる変化が少ない。 |
| | MZ50 | AISIM50 | ≥62 | 靭性がきわめて大，炭化物が微細であるため，仕上肌が非常に良好。 |
| | MZ2 | SKH9 | ≥63 | 耐摩耗性に優れ，靭性がすぐれている。被削性良好。 |
| | MZ35 | AISIM41 | ≥63 | 耐摩耗性に優れ，非常に靭性にも優れていることから苛酷な状態で使用最適。 |
| | MZ41 | AISIM41 | | 耐摩耗性，熱間強度に優れている。 |
| | MZ4 | AISIM4 | ≥63 | 耐摩耗性，熱間強度に優れ，熱処理が容易である。 |
| ダイカスト | C4K | SACM1 | | |
| 熱間押出し | DKA | SKD6 | | |
| | FD | SKT4 | | |
| 鍋押出し | DSH | AISIH19 | | |
| | DSR | SKD5 | | |
| | FWV | SUH31B | ≥248 | 耐酸化性に優れ，加熱冷却による寸法変化（変態）がない。 |
| 衝撃押出し | FD6 | SKT4 | | 靭性が優れ，焼入性が良く組織が一様になり，高温での耐摩耗性，機械的性質と優れた被削性が良い。 |
| | DKA | SKD6 | | |
| | DSS | SKD4 | ≥50 | 熱間機械的特性に優れ，耐摩耗性大，熱間での耐摩耗性が良好である。 |
| | DSH | AISIH19 | | |
| | DSR | SKD5 | | |
| | MZ2 | SKH9 | | |
| | MZ35 | AISIM35 | | |

表2 〈市販されている銘柄との対照〉

| 用途 | 標準使用硬さ ($H_RC$) | 連用鋼種名 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 少量用 | 一般用 | 多量用 | |
| | | | | 耐摩耗用 | 耐衝撃用 |
| 抜き型 | 58～62 | SKS3 | SKD11 | XVC5 | YXM1 |
| 曲げ，絞り型 | 58～62 | SKS3 | SKD11, SKD1 | XVC5 | YXM1 |
| 冷間ヘッダ雄型 | 58～62 | SKS3 | SKD11 | XVC5 | YXM1 |
| ィングダイス雌型 | 55～60 | SKS3 | SKS3 | SKD11 | YXM1 |
| トリミング薄物 | 55～60 | | SKD11 | YXM1 | YXR1 |
| ダイス厚物 | 50～55 | | SKD61 | | |
| 冷間雄型 | 58～63 | | SKD11 | YXM1, XVC5 | YXR1 |
| 押出型雌型 | 55～60 | | SKD11, SKD1 | YXM1, XVC5 | YXR1 |
| 引抜きダイス | 57～62 | | SKD1 | XVC5 | |
| ねじ転造ダイス | 58～62 | | SKD11 | SLD2 | |
| コイニングダイス | 57～62 | | SKD11 | | YXR1 |
| コールドホビングポブ | 55～60 | SKS3 | SKD1, SKD11 | YXM1 | |

## 3－2　超硬合金と非鉄金属

最近のプレス加工では，金型自体を非常に高度化する一方，簡易化された少量生産用の金型の需要も大きい，前者は超硬合金であり，後者は亜鉛及び黄銅合金であるが，これらの点を金型材料から説明する。

(1)　金型用超硬合金の種類

超硬合金は材料費及び加工費ともに非常に高価であり，従って金型費用は非常に高くなるが硬さが高く，耐摩耗性が非常に優れているので，金型寿命が鋼性のものと比較して5～10倍と長くなるから，大量生産用金型として使うとたいへん有利となる，冷間鍛造用として使用した場合の寿命の例を表3に示す。

表3　〈冷間鍛造金型の寿命例〉

| 工　具 | 材　質 | 寿命（個数） |
|---|---|---|
| パンチ | SKD1 | 10,000 |
| パンチ | SKH9 | 15,000 |
| パンチ | 超高速度鋼 | 18,000 |
| パンチ | 超硬合金(1) | 25,000 |
| パンチ | 超硬合金(2) | 1,125,000 |
| ダイ | SKH9 | 1,150,000 |
| | 超硬合金(2) | 1,000,000 |
| エジェクタピン | SKD1 | 1,000,000 |

(注)　超硬合金(1)　25% COHR A84
　　超硬合金(2)　15% COHR A87

現在，打抜き，曲げ，成形，絞り，衝撃押出し，及び冷間押出しなどの加工の大量生産用金型として多く使われている種類は，ＩＪＳに規定されている他は，各メーカーで多種類のものが作られている。鋼材と同じく，耐摩耗性と靭性は矛盾するから，用途に応じてこの点に着目して選ばなければならない。表4に冷間プレス金型用鋼の種類と汎用用途を示す。

表4　〈冷間プレス金型用鋼の種類と汎用用途〉

| 用途 | 鋼種 | 鋳鋼 FC25 | 一般構造用圧延鋼材 SS41 | 構造用炭素鋼 S50C | クロムモリブデン鋼 SCM3 | ブリハードン鋼 | 炭素工具鋼 SK3 | 合金工具鋼 SKS3 | 冷間ダイス鋼 SKD11 | 高速度鋼 SKH9 | フェロチック | 超硬 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 主工具 | パンチ | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | ダイプレート | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 補助工具 | ストリッパプレート | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |
| 工具保持具 | ダイセット | ○ | | ○ | | ○ | | | | | | |
| | パンチプレート | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| | バッキングプレート | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |

添附資料No.5

メカ試験結果検討表1

# 中国テープレコーダー用メカニズムについての検討結果1

## 1. 概　要

1－1　検討メカニズムは，主にラジカセ等に使用しているもので，MODEL名はＬＸ－８０である。

1－2　検討用サンプルは一台であった為，部品の詳細検討，及び改善に係る検討評価は出来なかった。（又１台での問題点摘出では評価が難しい。）

1－3　検討結果の詳細は別紙通りである。

総合的には次の点があげられる。

① 板金部品を駆使した，旧タイプの標準的な設計である。

② 性能的には普及タイプのクラスである。この種のクラスとしてはほぼ満足出来る。

③ 駆動方式は旧タイプのもので，生産性に若干の難点が認められる。

④ 機能的には部品製作上，完成度／精度に難があり，機能に支障が認められる。特に板金部品に注意を要す。

⑤ 旧タイプ設計ではあるが，部分的にコストダウン，省力化の努力もみられる。

⑥ 全般的にボス・シャフト・ビス等の点数が多い点が惜まれる。

1－4　尚，耐久性，環境条件テスト等は今回の資料数では評価出来ないので，省略した。

## 2. 仕　様

| | | |
|---|---|---|
| 2－1 | 型　式 | コンパクトカセットテープメカニズム |
| 2－2 | 録音再生方式 | 2トラック　1チャンネル　モノラル方式 |
| 2－3 | 定格速度 | 4.8 cm／sec |
| 2－4 | 使用テープ | コンパクトカセットテープ　C－60～ |
| 2－5 | 使用電圧 | 6V DC |
| 2－6 | 操作方式 | 6ボタン　縦型　プッシュ方式 |
| 2－7 | 使用姿勢 | 縦型／倒立使用 |
| 2－8 | モーター | 6V DC 電子ガバナー式（2400 rpm）×1 |
| 2－9 | ヘッド | 録音モノーラルヘッド×1，消去ヘッド×1 |
| 2－10 | 特　徴 | オートストップ（REC．PLAY）ポーズ機能付 |
| 2－11 | メカ形態 | 録音機構 ― フールプルーフ阻止付，バネ SW 連動 |
| | | イジェクト機構 ― ロック又はイジェクトレバー付 |
| | | ボタン機構 ― ボタンブロック，ツマミ操入方式 |
| | | スイッチ等 ― 電源モーター用，リーフスイッチ×1 |

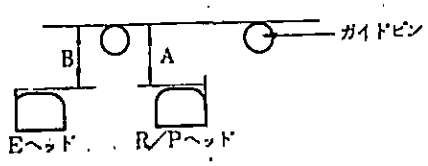
## 3. 測定データ

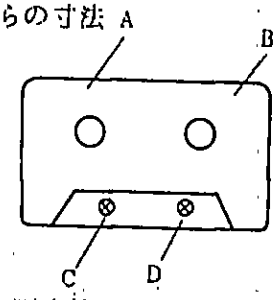
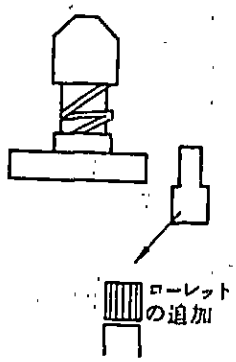
別表参照　　資料1，資料2

## 3. 機構，構造の検討

### 3－1 PLAYMODE

| | 機構 | 構成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| P-1 | モーター回転機構 | モーター本体 | ・実用的には問題ないが過電圧時の速度変化が大きい。 | |
| | | point→ | ・モーター供給電圧対テープスピード特性参照　台数要CHECK　別資料3 | 再検討 |
| | | モータースイッチ | ・スイッチのストローク及びレバーの動き異常なし。 | OK |
| | | | ・当該スイッチは右図の様に，接点部を突き出しただけで接点寿命に難がある。<br>通常はこのツキ出し部にメッキをするか接点用材料端子を溶接している。 | |
| | | point→ | ・当リーフスイッチは微少電流用としては自己清浄作用がない為，向かないが，モーター用として使用する場合，量的，回数的に充分な耐久テストの実施が不可欠である。 | 再検討 |
| P-2 | フライホイール伝達機構 | フライホイールとベルト | ・スリップ　20℃／0℃　異常なし | OK |
| | | | ・ベルトはずれ　20℃／0℃　異常なし | OK |
| | | | ・ベルトの応力緩和特性については確認せず | 再検討 |
| | | キャプスタンシャフトのスラストガタ | ・スラストガタ（クリアランス量）は問題なし。 | OK |
| | | | ・スラストガタ調整ビスのボスへの喰い込みが少ない。2～3ターンである。 | |
| | | point→ | ・落下，振動，耐久性でゆるみが出ないか？量的確認が必要。 | 再検討 |
| | | キャプスタンシャフトと軸受 | ・メタル焼きつきについて耐久テストが必要。 | |

| | 機　構 | 構　成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| P-3 | ピンチローラー<br>圧着機構 | 平行度 | ・ミラーテープ走行確認 | OK |
| | | キャプスタン位置 | ・ピンチローラー，クラウン部センター，ふらつきなし | OK |
| | | 圧着機構 | ・スキューイング確認 | OK |
| | | 圧着力 | ・圧着力……440gr | OK |
| | | | ・駆動力……260～280gr | OK |
| | | | data：　別資料参照のこと。<br>ピンチ圧と消費電流　資料4<br>〃　とテープスピード　資料5<br>〃　と駆動力　資料6<br>〃　とワウフラッター　資料7 | |
| P-4 | サブシャーシ<br>動作機構 | 動作 | ・PLAY MODEから，STOP MODEまでスローにて，復帰させるとサブシャーシが完全に復帰しない。 | |
| | | point→ | サブシャーシメタルのそり，スプリング荷重のバラツキ，ヘッドの配線等を加えると，特に低温時の復帰不良が発生する。<br>量的確認が必要。 | NG |
| | | サブシャーシの浮き | ・サブシャーシ押えバネがないが，ヘッドとテープ高さ，走行性に難点が残る。ステレオヘッド使用時の注意が必要。<br>アジマス調整は可能だが，レベル変動が大きくなる可能性あり。 | 再検討 |
| P-5 | ヘッド<br>取付機構 | 録音ヘッド位置 | R/P ヘッド ハイト　少し低い | 再検討 |
| | | | ヘッド ストローク　3.45㎜ | OK |
| | | | ヘッド パラレル　40′以下 | OK |
| | | | ヘッド アジマス　－ | OK |
| | | 消去ヘッド位置 | E ヘッド ハイト<br>ヘッド ストローク　少し低い | 再検討 |
| | | |  | |
| | | point→ | ヘッドの位置，管理はどの様にしているか？ | 再検討 |

| | 機　構 | 構　成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| P-6 | 供給リール台 | 供給リール台廻り<br>Back Tension | ・バックテンション　1.5 gr・cm<br>・ジッターは 0.1 ～ 0.2 gr・cm | OK<br>OK |
| P-7 | カセット<br>装着機構 | カセットのおさまり<br><br>point → | ・カセットの装着時の高さ関係<br>右図4ケ所<br>メインシャーシ表面からの寸法 A<br>A　10.3 ㎜<br>B　10.3 ㎜<br>C　8.7 ㎜<br>D　8.5 ㎜<br>  <br><br>・カセット押えバネ　測定値 270 gr<br>・カセット挿入時ガタ有（B点）<br>量的確認が必要 C点の寸法 0.2 高い。 | 再検討 |
| P-8 | 巻取リール台<br>伝達機構 | ベルトと<br>スリップローラー伝達 | ・常温（20℃），低温（－10℃／0℃）<br>DATA 資料8参照<br>・ライフ耐久性確認必要<br>・スリップ伝達機構<br>スリップローラーとベルトの巻付け角度が少ない様であるが，トルク的に充分満足している。 | OK<br><br>再検討 |
| | | スリップローラーと<br>リール台伝達<br><br>point → | 初期特性 リール台 PLAYトルク 42 gr・cm で問題ない。<br>しかし，スリップローラー部の圧着プーリーが成型の為表面結晶スキン層が出来やすく，スリップを起し伝達が不安定となりやすい。<br>対策としてはローレット追加等の方策が必要。ライフ耐久性の確認が必要。<br>  <br> | OK<br><br>要改造 |

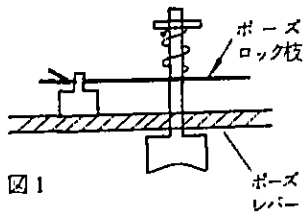
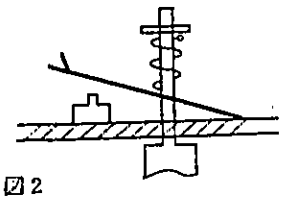
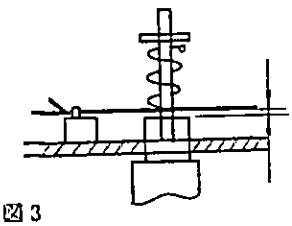
3－2　REC MODE

| | 機　構 | 構　成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| R-1 | フールプルーフ機構 | フールプルーフレバー | • ストップモードに於けるRECレバーとフールプルーフレバーのクリアランス……3㎜(A寸法)<br>ロックするまでのRECレバーの移動量……7.5㎜(B)<br>オーバーストローク時までのRECレバーの移動量……9㎜(C)<br>• RECスイッチを実用的に働かせるストローク<br>B－A＝7.5－3＝4.5㎜<br>• RECスイッチを見かけ上に働かせるストロークは　C－A＝9－3＝6㎜と大きいが実質的に働せるストロークは4.5㎜であり，録音時のRECスイッチを働せる板バネを使用するとき，方法的に難しい。 | |
| | | point→ | • ストップ時のRECレバーとフールプルーフレバーのクリアランスA方法をもっとつめるべきと考える。 | 再検討 |
| | | カセットハーフとの関連方法 | • カセットハーフ最小寸法62.9～62.6㎜<br>CHECKERでの確認 | |
| | | point→ | 販売テープで62.6～62.7のものがある。このテープが使用されたときツメを折ったと同一となり，録音レバーが働かなくなる。<br>量的確認が必要。 | 再検討 |

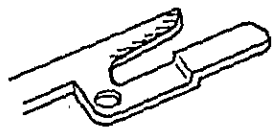
3－3　FF/REW MODE

| | 機　構 | 構　成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| FR－1 | F/Rローラー圧着機構 | (FF MODE) | | |
| | | F/Rローラーとリール台フライホイールの圧着 | ・圧着は逃げ方向であるがスプリングで圧着されている為，FLYWHEELからはずし，SLOW動作にて，再圧着させてもOKである。 | 再検討<br>OK |
| | | | ・F/Rローラーの平行度良好。 | OK |
| | | スリップ | ・スリップ……20℃，0℃で確認。<br>F/Rローラー面ローレット処理あり。 | OK |
| | | バックテンション | ・ジッター0.1～0.15gr・cm | OK |
| FR－2 | F/Rローラー圧着機構 | (REW MODE) | | |
| | | F/Rローラーとリール台フライホイールの圧着 | ・圧着は喰い込み方向である。 | OK |
| | | point→ | FF/REW機構は初期状況はほぼ満足出来るがFF MODEが逃げ方向であり，スプリング等のバラツキでスリップを起す可能性を秘めており，量的確認及び耐久性／リール台を拘束しての検討を要す。 | |

3－4　PAUSE MODE

| | 機構 | 構成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| PA－1 | ロック機構 | タイミング<br><br>point→ | ・巻取りリール台STOP→ピンチローラーSTOP→テープSTOPほぼ同時タイミング<br><br>・上記調整部分がみあたらないが，見的にみた場合タイミングがどの程度バラツイテいるかがpointである。<br>出来れば調整機構を設けた方がよい。<br>ノイズの録音等でトラブルが起りやすい。 | 再検討 |
| PA－2 | ロック機構 | ロック板<br><br>point→ | ・現在の機構ではポーズ不良を起す可能性が大である。当サンプルもスロー動作にて何回か発生した。動作が不安定である。<br><br>・図1の様にポーズロック板は高さ規制されていない。<br>  <br><br>図1<br><br>・従って図2の様に，ポーズロック板が斜にて止まることが起る。<br>  <br>図2<br><br>・対策としてはポーズガイドボスの座を高くして，ポーズロック板が常に平行にある様にすることが必要である。<br>  <br>図3 | NG |

3－5　その他の機構

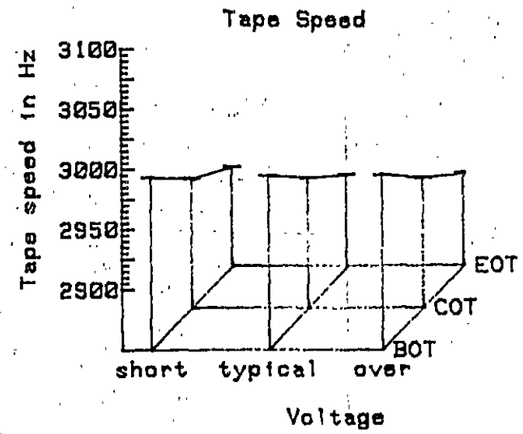
| | 機　構 | 構　成 | 検討CHECK内容 | 検討結果 |
|---|---|---|---|---|
| AS－1 | オートストップ機構 | オートストップ動作 | ・やわらかいテープでのテスト（C－120） | OK |
| | | | ・かたいテープでのテスト（C－60） | OK |
| | | テープ駆動力 | ・260～280 gr | OK |
| | | カセット押え圧 | ・270 gr | OK |
| | | センサーチップ位置 | ・カセット当りピンより若干後しろ気味である。 | OK |
| | | センサー圧 | ・75～80 gr　一般的には60 gr MAX | 再検討 |
| | | センサーレバー | ・ソリが0.1㎜以上みられるが動作に不具合はなかった。しかし動作不良につながる可能性あり，管理，部品製作に注意を要す。 | |
| | | オートストップレバー | ・動作に支障は起きてないが，設計方法的に余裕がない為，調整機構を設けた方がよい。<br>  | 再検討 |
| AS－2 | イジェクト機構 | イジェクトレバー動作 | ・スロー動作にしてもどすと完全に復帰しない。イジェクトレバーのソリ及び板金パーツのバリ，又スプリングがのびていた。<br> <br>加工上か運搬中か不明であるが注意を要す。 | NG |
| AS－3 | ボタンロック機構 | 操作タッチ（ロック機構） | ・全般的にロック板の摺動ロスが大きい。板金の剪断面／破断面が凸凹である。<br>金型面での修正又は後加工によるシェービングが必要である。 | |
| | | point→ | ・ボタンロック，操作タッチに関する考察を参照のこと。<br>次頁 | |

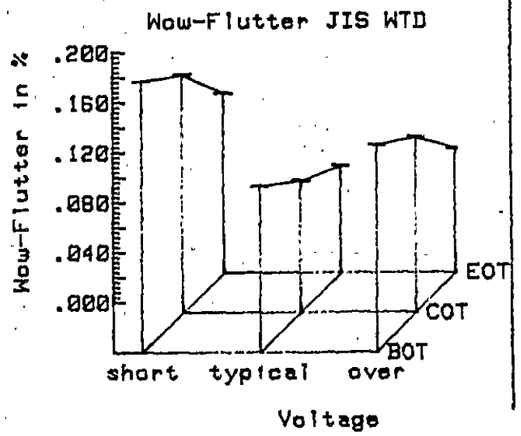
# Mechanism Performance

資料1

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | CHUGOKU | Set No. | 1 | Set class | Hand made Prepro. | th sample Products | | | |
| Measure condi. | Date 5.11.'83 | Temp. °C / Humid. %RH | | | | Measured by: | | | |
| Purpose | | | Short | Typ. | Over | | | | |
| | | | 4.0 | 6.0 | 8.0 | | | | |

| Item | Spec. | Measured values | | | | | | | | Condi. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tape speed Hz Deviation % | Typ. → | | B.O.T. | | C.O.T. | | E.O.T. | | Deviation | MTT-111 |
| | | Over | 2996.0 | | 2993.0 | | 2997.0 | | .13 | |
| | | Typical | 2995.0 | | 2993.0 | | 2996.0 | | .10 | |
| | | Short | 2993.0 | | 2992.0 | | 3002.0 | | .33 | |
| | | Motor rpm | | | | | | | | |
| Wow flutter % JIS NAB CCIR | | | B.O.T. | | C.O.T. | | E.O.T. | | MAX. | MTT-111 |
| | | | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD |
| | | Over JIS | .126 | .207 | .132 | .202 | .123 | .199 | .132 | .207 |
| | | Over NAB | .135 | .194 | .135 | .192 | .140 | .189 | .140 | .194 |
| | | Over CCIR | .211 | | .215 | | .216 | | .216 | |
| | | Typ. JIS | .093 | .179 | .097 | .176 | .109 | .192 | .109 | .192 |
| | | Typ. NAB | .105 | .172 | .113 | .167 | .108 | .173 | .113 | .173 |
| | | Typ. CCIR | .183 | | .203 | | .207 | | .207 | |
| | | Short JIS | .177 | .242 | .182 | .258 | .167 | .237 | .182 | .258 |
| | | Short NAB | .192 | .259 | .187 | .234 | .170 | .222 | .192 | .259 |
| | | Short CCIR | .334 | | .331 | | .296 | | .334 | |
| Consumed current mA | | | B.O.T. | | C.O.T. | | E.O.T. | | no tape | C-60 |
| | | PLAY | 139.2 | | 138.9 | | 143.4 | | 118.6 | |
| | | FF | 144.3 | | 153.3 | | 166.0 | | 130.7 | |
| | | REW | 149.4 | | 158.2 | | 179.5 | | 122.9 | |
| Take up time sec | | | Typical | | Short | | | | | C-60 |
| | | FF | 88.9 | | 90.6 | | | | | |
| | | REW | 93.6 | | 96.0 | | | | | |
| | | Count | | | | | | | | |
| Take up trq. ack tension gcm | | PLAY | Take up trq.37.0 | | Back tension : | | | | | |
| | | FF | 95.0 | | | | | | | |
| | | REW | 70.0 | | | | | | | |
| Driving power | | | | | | | | | | |
| Level devia. | | | | | | | | | | 8.8 8 10 kHz |
| Brake force gcm | | Take up reel | CW : | | CCW : | | | | | |
| | | Supply reel | CW : | | CCW : | | | | | |
| Operating force Kgr | | PLAY/REC | | | | | | | | |
| | | FF/REW | | | | | | | | |
| | | STOP/EJECT | | | | | | | | |
| | | PAUSE/REVIEW | | | | | | | | |



# Mechanism Performance

資料 2

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | Chinese | Set No. | 1 | Set class | Hand made Prepro. | th sample Products | | | |
| Measure condi. | Date 2.18.'82 | Temp. °C / Humid. %RH | | | Measured by: | | | | |
| Purpose | | | Short | Typ. | Over | | | | |
| | | | 4.0 | 6.0 | 8.0 | | | | |

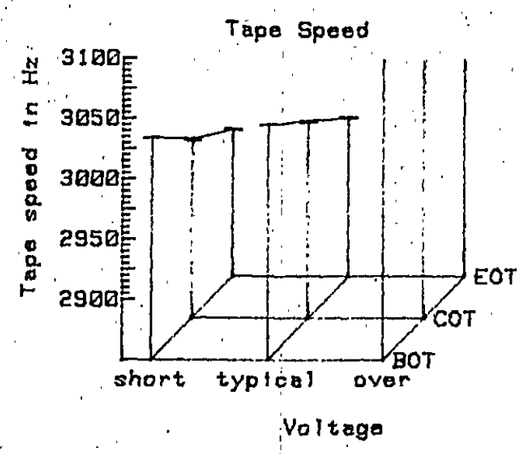
| Item | Spec. | | Measured values | | | | Condi. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | B.O.T. | C.O.T. | E.O.T. | Deviation | |
| Tape speed Hz | | Over | 3168.0 | 3172.0 | 3186.0 | .60 | MTT-111 |
| Deviation % | | Typical | 3046.0 | 3049.0 | 3052.0 | .20 | |
| | | Short | 3034.0 | 3033.0 | 3042.0 | .30 | |
| | Typ. → | Motor rpm | | | | | |

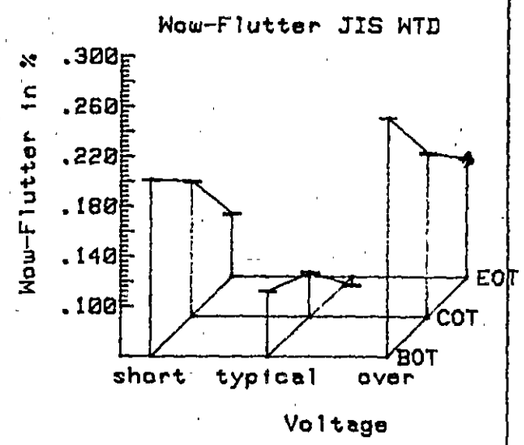
| Item | Spec. | | | B.O.T. | | C.O.T. | | E.O.T. | | MAX. | | Condi. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD | WTD | UNWTD | |
| Wow flutter % | | Over | JIS | .251 | .331 | .223 | .264 | .219 | .268 | .251 | .331 | MTT-111 |
| | | | NAB | .231 | .305 | .228 | .275 | .221 | .286 | .231 | .305 | |
| | | | CCIR | .439 | | .434 | | .350 | | .439 | | |
| JIS NAB CCIR | | Typ. | JIS | .112 | .195 | .127 | .197 | .117 | .173 | .127 | .197 | |
| | | | NAB | .119 | .200 | .143 | .193 | .128 | .178 | .143 | .200 | |
| | | | CCIR | .218 | | .240 | | .220 | | .240 | | |
| | | Short | JIS | .201 | .256 | .200 | .252 | .174 | .228 | .201 | .256 | |
| | | | NAB | .200 | .252 | .216 | .272 | .170 | .278 | .216 | .279 | |
| | | | CCIR | .355 | | .387 | | .352 | | .387 | | |

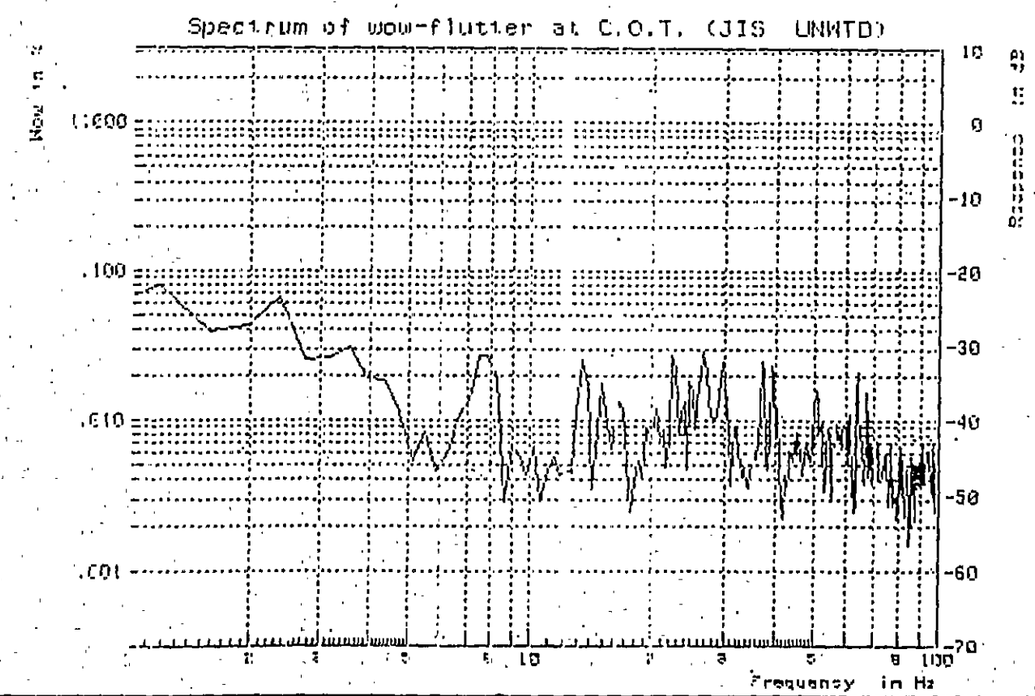
| Item | Spec. | | B.O.T. | C.O.T. | E.O.T. | no tape | Condi. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Consumed current mA | | PLAY | 102.3 | 87.6 | 96.3 | | C-60 |
| | | FF | | | | | |
| | | REW | | | | | |

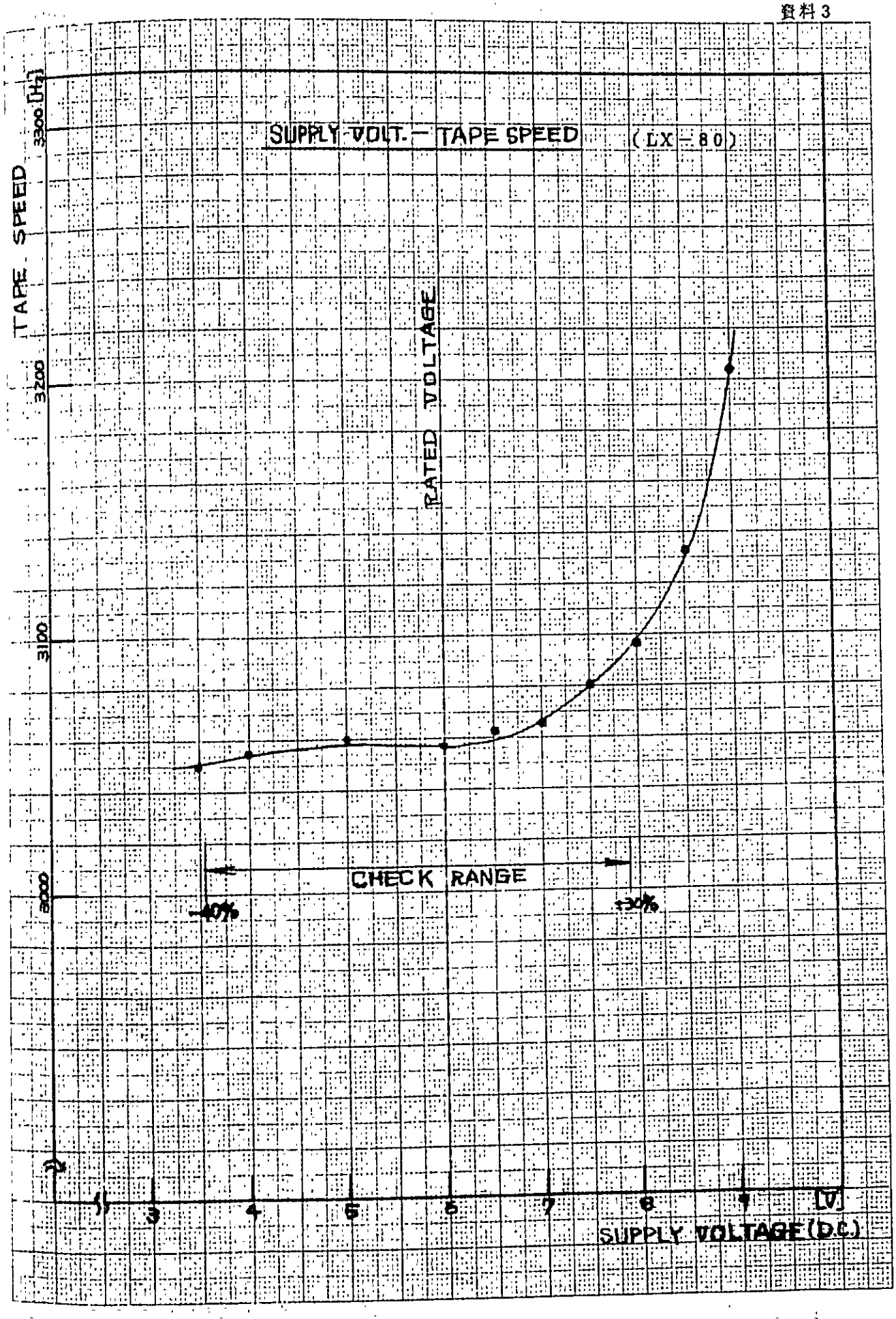
| Item | Spec. | | Typical | Short | | Condi. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Take up time sec | | FF | | | | C-60 |
| | | REW | | | | |
| | | Count | | | | |

| Item | Spec. | | | |
|---|---|---|---|---|
| Take up trq. Back tension gcm | | PLAY | Take up trq. : | Back tension : |
| | | FF | | |
| | | REW | | |
| Driving power | | | | |
| Level devia. | | | | 0.0 0 10 MHz |
| Brake force gcm | | Take up reel | CW : | CCW : |
| | | Supply reel | CW : | CCW : |
| Operating force Kgr | | PLAY/REC | | |
| | | FF/REW | | |
| | | STOP/EJECT | | |
| | | PAUSE/REVIEW | | |

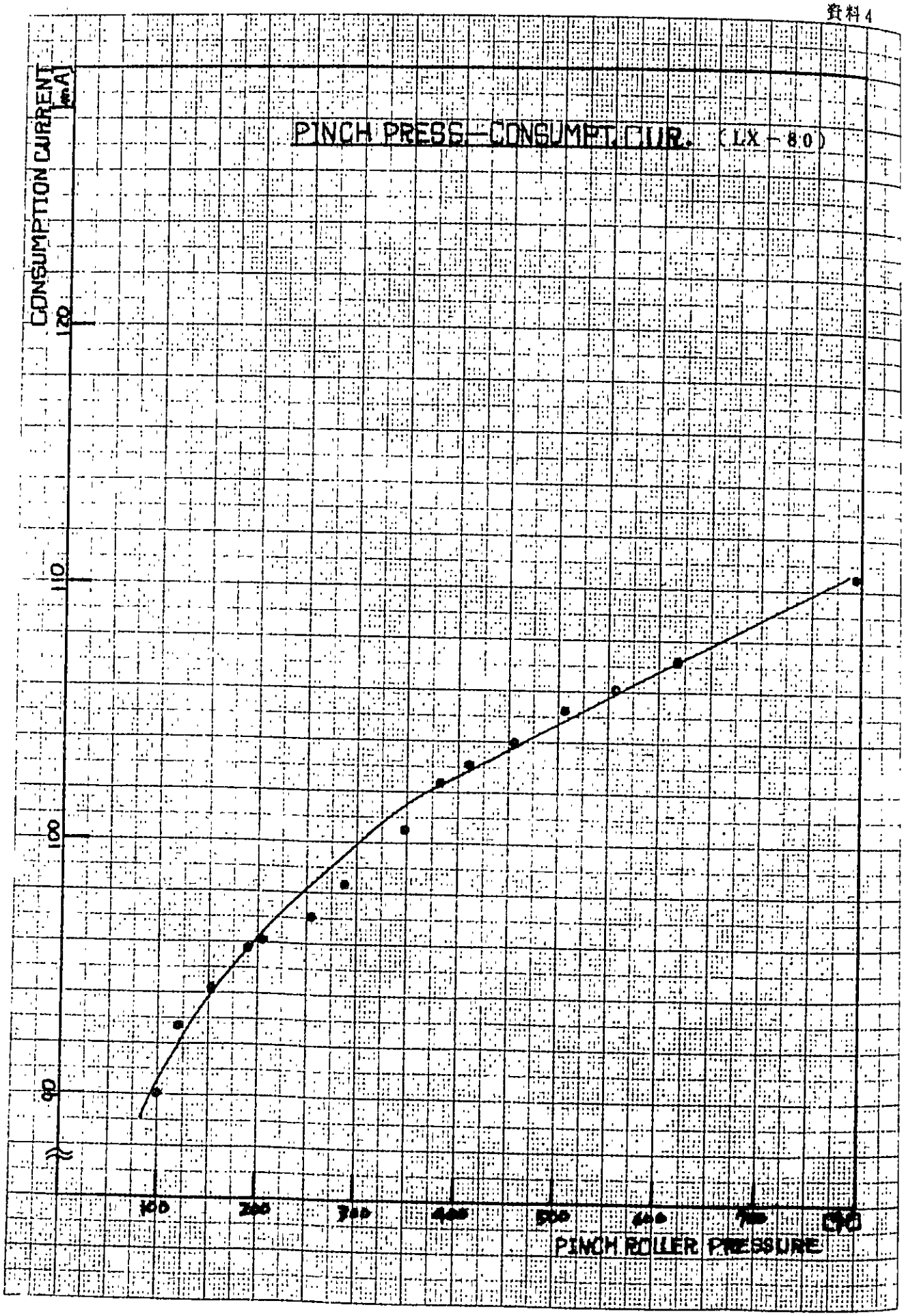


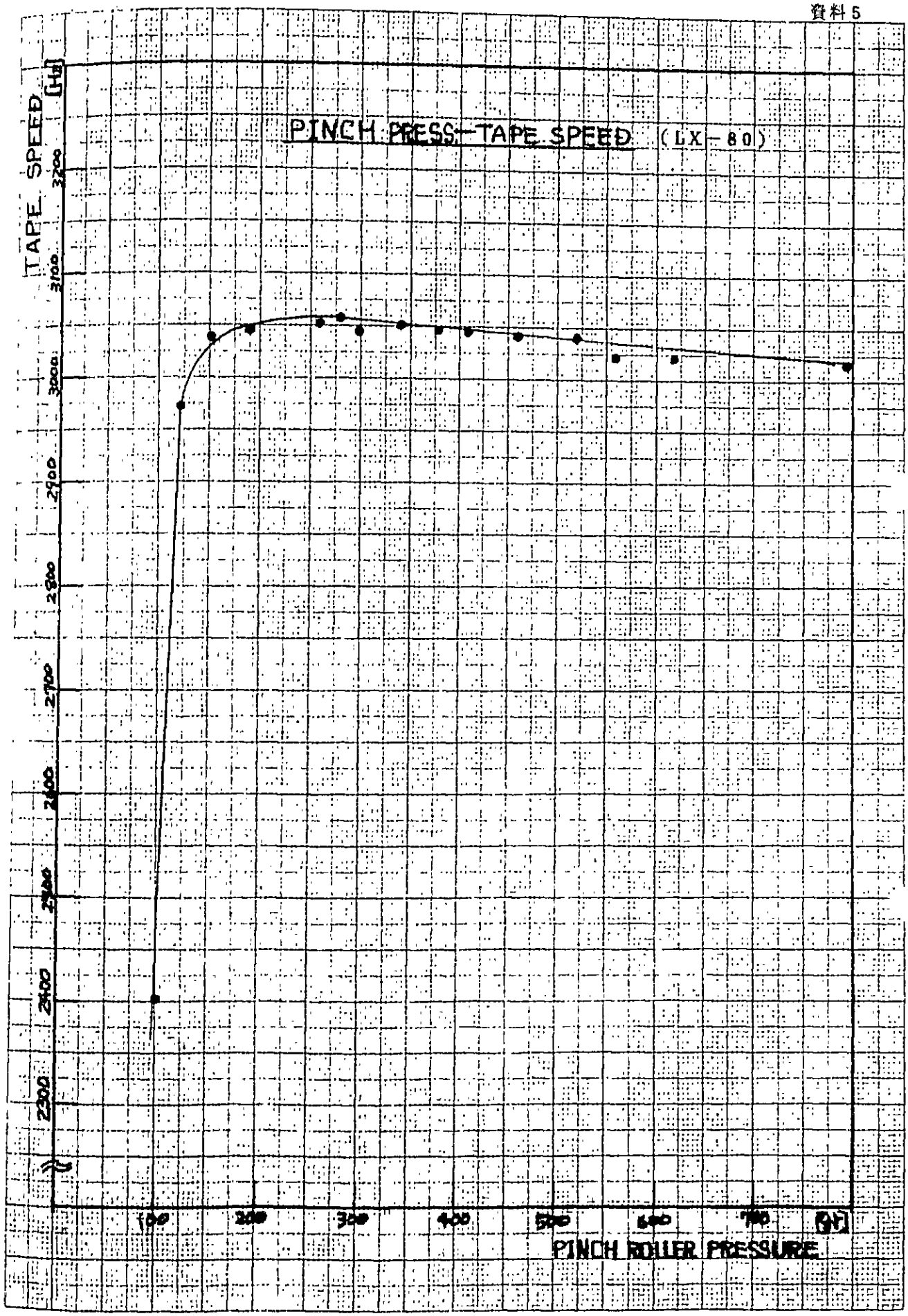




SUPPLY VOLT. — TAPE SPEED (LX-80)
TAPE SPEED
3300 [Hz]
3200
3100
3000
RATED VOLTAGE
CHECK RANGE
-40%
+30%
3
4
5
6
7
8
9
[V]
SUPPLY VOLTAGE (D.C.)

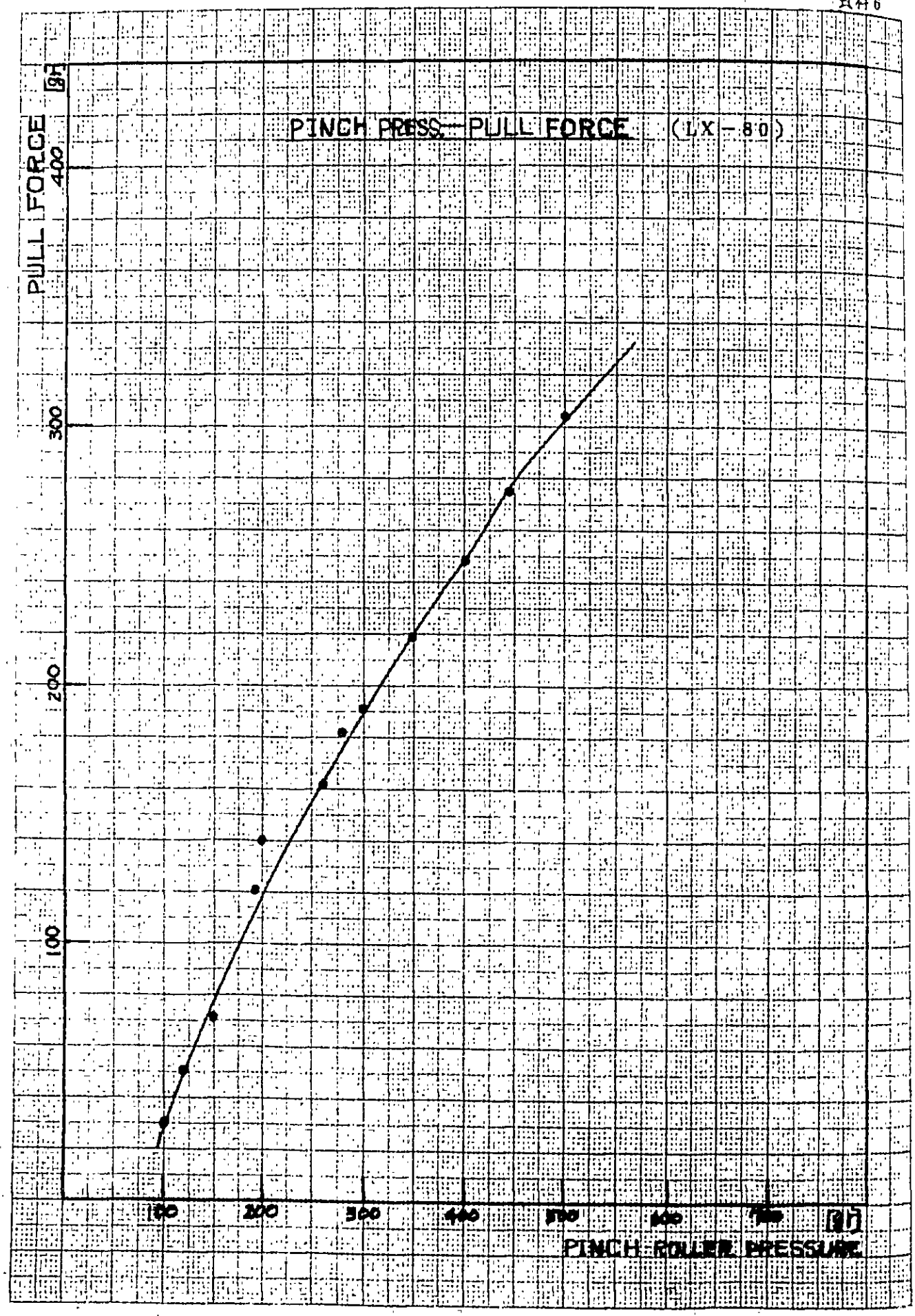
資料4

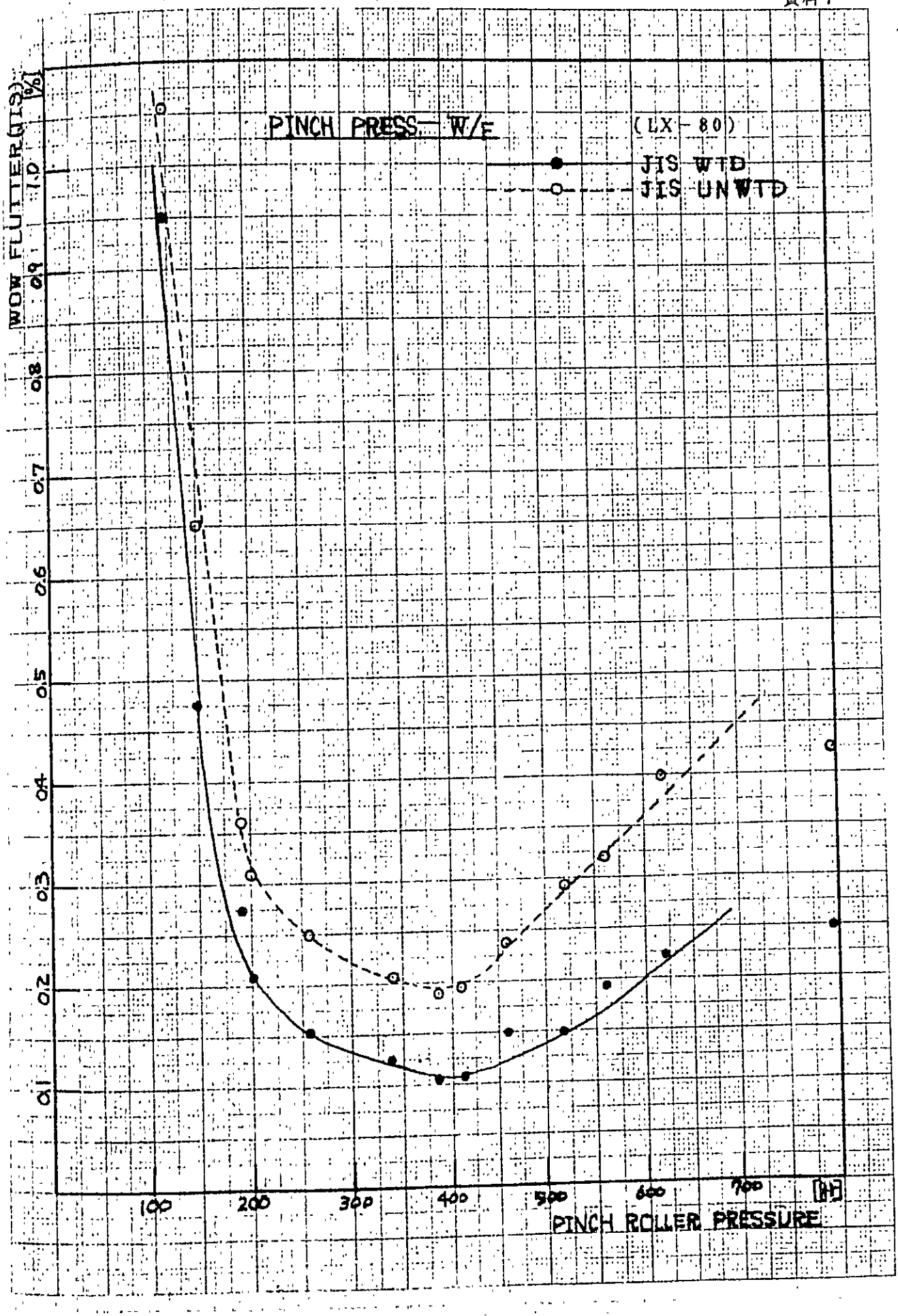

PINCH PRESS.—CONSUMPT. CUR. (LX-80)
CONSUMPTION CURRENT [mA]
120
110
100
90
100
200
300
400
500
600
700
800
PINCH ROLLER PRESSURE

資料5


PINCH PRESS—TAPE SPEED (LX-80)
TAPE SPEED [Hz]
3200
3100
3000
2900
2800
2700
2600
2500
2400
2300
100
200
300
400
500
600
700
[gf]
PINCH ROLLER PRESSURE

資料6


PINCH PRESS—PULL FORCE (LX-80)
PULL FORCE
g
400
300
200
100
100
200
300
400
500
600
700
g
PINCH ROLLER PRESSURE


PINCH PRESS— W/F
(LX-80)
JIS WTD
JIS UNWTD
WOW FLUTTER(JIS) [%]
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
100
200
300
400
500
600
700
[H]
PINCH ROLLER PRESSURE

フライホイール伝達機構，測定データ

常温における各回転数

| | 電源ON時 | 負荷なし | テープあり |
|---|---|---|---|
| モータプーリー | 2453.0 | 2420.0 | 2409.4 |
| スリップローラー(外) | 842.0 | 826.8 | 821.5 |
| 〃 (内) | 〃 | 〃 | 663.8 |
| フライホイール | 468.0 | 460.2 | 458.2 |

rpm

−10(℃)における各回転数

| | 電源ON時 | 負荷なし | テープあり |
|---|---|---|---|
| モータプーリー | 2435.9 | 2418.6 | 2412.0 |
| スリップローラー(外) | 840.5 | 820.6 | 824.5 |
| 〃 (内) | 〃 | 〃 | 673.0 |
| フライホイール | 460.5 | 456.5 | 460.4 |

rpm

巻取りリール台伝達機構，測定データ

常温における各回転数

| | 負荷なし(FF) | 負荷なし(REW) | 負荷なし(REW) | テープあり(REW) |
|---|---|---|---|---|
| モータプーリー | 2395.2 | 2382.9 | 2378.4 | 2364.0 |
| スリップローラー(外) | 813.5 | 803.2 | 803.0 | 793.5 |
| 〃 (内) | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| フライホイール | 451.5 | 447.0 | 447.2 | 442.1 |
| F/R ローラ | 1065.0 | 1047.0 | 1051.0 | 1028.0 |

rpm

−10(℃)における各回転数

| | 負荷なし(FF) | 負荷なし(REW) | テープあり(FF) | テープあり(REW) |
|---|---|---|---|---|
| モータプーリー | 2410.3 | 2397.8 | 416.0 | 2391.0 |
| スリップローラー(外) | 821.8 | 811.5 | 818.0 | 803.5 |
| 〃 (内) | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| フライホイール | 458.5 | 451.0 | 456.0 | 448.1 |
| F/R ローラ | 1078.8 | 1048.5 | 1065.0 | 1030.5 |

rpm

－１０℃に於ける各測定データ

1, 巻き取りトルク　FF　90（g－cm）
REW　80（g－cm）

2. ワラ・フラッター（%）　（定格電圧）

| | 始 | 中 | 終 |
|---|---|---|---|
| JIS　WTD | 0.173 | 0.249 | 0.279 |
| UNWTD | 0.255 | 0.310 | 0.365 |
| NAB　WTD | 0.195 | 0.269 | 0.314 |
| UNWTD | 0.299 | 0.322 | 0.386 |
| CCIR　WTD | 0.452 | 0.485 | 0.502 |

3. テープ・スピード（Hz）　（定格電圧）　始　3035
中　3000
終　2985

4. C－60の巻き取り時間（sec）
FF　86.5
REW　92.5