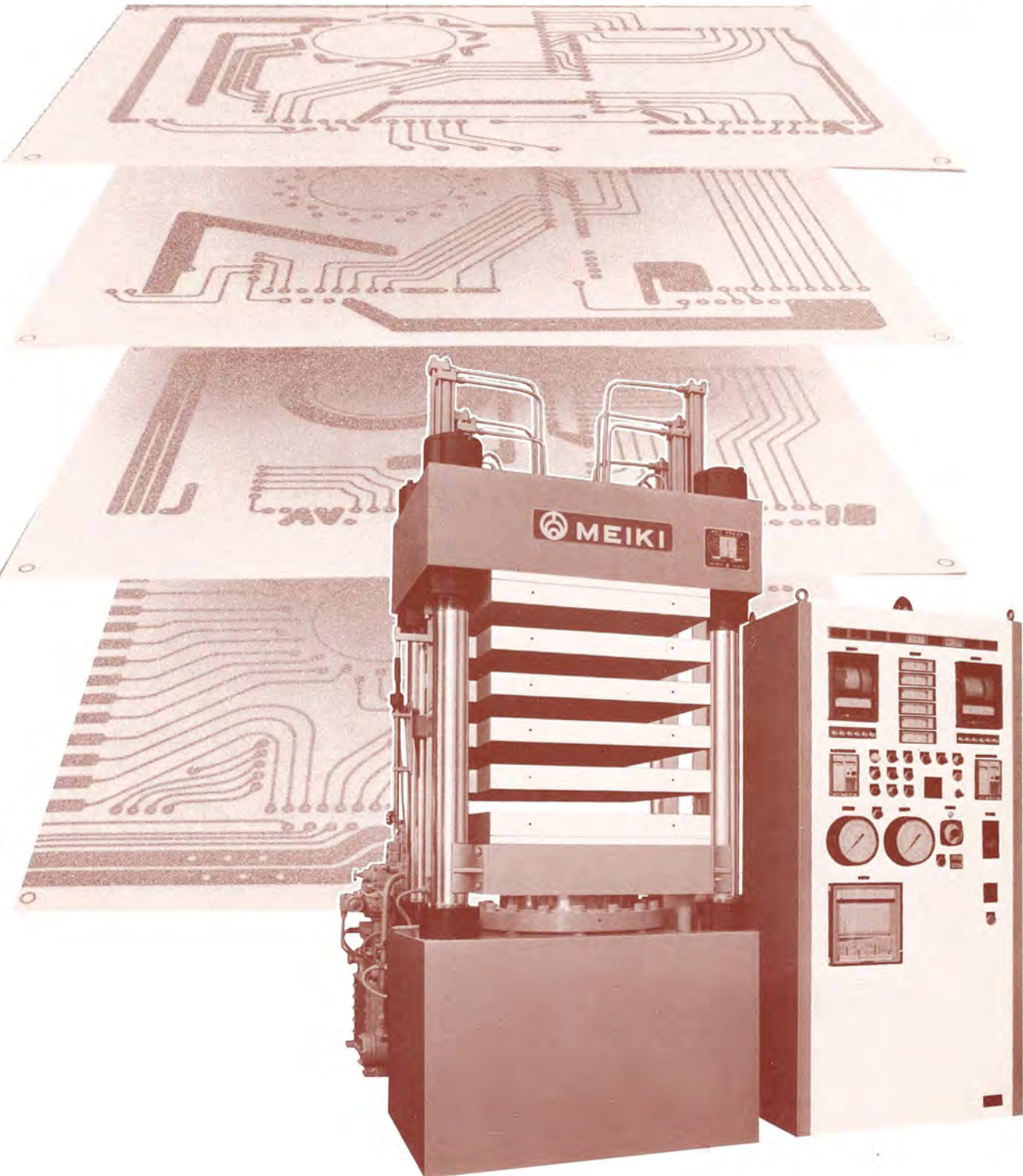


## 電子産業に貢献する名機の 多層プリント配線板成形用プレス



## “お困りシリーズ” バリの発生 その2



名機ニュース No.104で、バリの発生その1を掲載しましたが、今回は、実例により検討してみたいと思います。

今回の問題点……ポリプロピレン (PP) の材料で、図5のような2ヶ取りの成形品を、300トンの機械で成形していますが、ゲート回りにバリが発生します。

このバリを無くするために成形条件をいろいろ変えてみたところ、射出圧力50kg/cm<sup>2</sup>以下であればバリは発生しませんが、そのかわりにキャビティ No.2 がショートショットになります。キャビティ No.2 を充てんしようとすれば、射出圧力が60kg/cm<sup>2</sup>以上必要となり、この圧力ではバリが発生してしまいます。

この原因として次のような事が考えられます。

- ① 型締力不足
- ② 金型にバリ癖がついている。
- ③ ゲートバランスが悪い。
- ④ 成形品の肉厚が、キャビティ No.1 と No.2 で差がある。

これらの原因について個々に検討してみます。

① 一般に型締力不足の場合には、成形品で最後に充てんされる場所にバリが発生するか、成形品のパーティングライン全体にバリが発生します。

今回のようにゲート回りだけにバリが発生する場合は、② 金型にバリ癖がついている可能性が大であります。

それを確認するために、射出圧力55kg/cm<sup>2</sup>で成形してみたところ、キャビティ No.2 がショートショットであるにもかかわらず、ゲート回りにバリが発生してしまいます。この事によりバリ癖であることが判断できます。

バリ癖は一度ついてしまいますと、一般には金型の修理が必要となりますので、新型などをトライする時点から、できるだけバリを出さないような成形条件にする事が必要です。

③ ゲートバランスについても、ショートショットで成形した場合、キャビティの充てん量に差がついたことから判断して、問題があると思われます。

※ゲートバランスとは、“多数個取り金型において、成形材料が各キャビティに同時に充てんされるようキャビティやランナ配置を考慮したり、ゲートの長さや断面積を調節することをいいます”

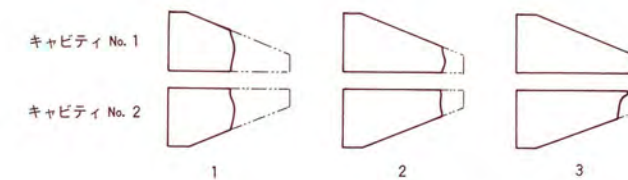


図4 成形品の充てん過程

ゲートバランスは、ゲート寸法がいくら同じでもランナ配置の状態により変化しますので、これを調べる方法としてショートショットで成形してみる事が一番わかりやすい方法です。

ショートショットで成形してみてキャビティ間の充てん量に差がなければ、ゲートバランスは良い事になります。もし充てん量に差がでた場合には、一般にゲート断面積やランナ径で調整します。

今回の場合は、ゲート近くより射出量を徐々に増やしながらショートショットで成形していくと、図4の2までは充てん量に差がなく、これを過ぎると差がついてきます。この場合に考えられる事として、ゲートバランスは良いが成形品の肉厚がこの部分で変化していると思われます。

そこで成形品の肉厚を測定してみたところ図5のような結果となり、これで解るように図5のA部分が他の肉厚と比較して0.2mmの差がみられます。

この原因によりキャビティ No.1 と No.2 の充てん量に差がついてしまったと思われます。

そこでこの対策として成形品の裏側となるコア側を 0.2mm削ったところ次のようになりました。

- (1)キャビティ No.1 と No.2 が同時に充てん完了する。
- (2)射出圧力が従来60kg/cm<sup>2</sup>必要であったものが、40kg/cm<sup>2</sup>で充てんできるようになる。これによりゲート回りのバリについても解決できた。
- (3)従来、成形開始時に15~20ショットまで不良品となっていたものが、3~5ショットで良品となり生産性が向上した。

結果として、ゲート回りのバリ発生が、バリ癖によるものであったにもかかわらず、各キャビティに成形材料を同時充てんさせる事によりバリの発生が解決でき、しかも生産性まで向上できた一例であります。

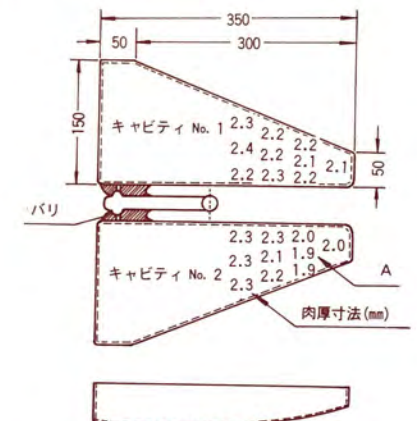


図5 成形品形状及び寸法

はじめに

当社のホットプレスの製造は、約40年前から始まり、合成樹脂の接着剤の開発と進歩と共に、合板、繊維板（ハードボード、パーティクルボードなど）、化粧板、ラミネート板、積層板、多層プリント配線板用と多年にわたり、その生産台数は千数百台の製造実績があります。

とくに、ここ数年は多層プリント配線板の需要が伸び、最近、限りなく進歩する電子技術（エレクトロニクス）の開発にともない、電子機器装置の集積回路（LSI、IC等）への採用により、大型のコンピュータから、マイコン、テレビ、ステレオ、ラジオ、ビデオ、電卓、デジタル時計、ゲーム機器、さらに自動車産業へと、積層板の使用量が増大し、これに対応するために、積層板用生産設備の合理化がもたらされ、信頼性の高い当社のホットプレスが、国内の積層板製造メーカーの90%に採用されています。

さらに電子産業の発展に貢献するため、積層板用ホットプレスの技術を高度化し、優れた技術と経験を生かして開発した多層プリント配線板成形用プレスをここに紹介します。

### 多層プリント配線板成形用プレスについて

多層プリント配線板を製造する場合は、積層数が増大するに従い、精密な寸法精度と樹脂の流れ特性を考慮した高い信頼性、製造歩留り、コスト等の管理が必要となります。

この成形プレスは、高い信頼性をテーマに当社の技術をさらに深め、特に温度と油圧力のプログラムコントロールに重点をおき、熱板精度の高精度加工を計りました。そして年々大きく需要の伸びる多層プリント配線板の成形プレスとして高精度な生産が期待できるようになりました。

### 多層プリント配線板成形方法について

このプレスは図1のように銅張り積層板（主にフェノール樹脂を含浸した紙、あるいはエポキシ樹脂を含浸させたガラス繊維などの、片面又は両面に35ミクロン程度の薄い銅はく板をホットプレスで接着した基板）の片面又は両面に複雑な電気回路を小さな基板上に機能的に作成し結合した集積回路基板と基板との間に含浸紙（ガラス繊維にエポキシ樹脂、その他ポリアミドを含浸したもの）をはさみ、数枚積み重ね、組合せた材料を熱板と熱板との間に挿入し、熱板を油圧シリンダで閉鎖し、昇圧、圧縮、加熱、冷却させて接着する成形プレスです。

### 多層プリント配線板成形用プレスの特長

- 1、熱板や製品の重量による面圧力は、各々の熱板に取付けられたバランスシリンダによりキャンセルされ、各熱板間に於ける面圧力は同一になるので各段に挿入された製品にかかる面圧力は同一になります。
- 2、熱板の寸法精度は、平面研磨加工により高精度化されています。
- 3、加熱（冷却）は当社独自の回路により、板面内の温度ムラはほとんどありません。
- 4、加圧時の樹脂の流れを考慮した圧力分布とプレス精度を長時間維持するための部品の高精度を計り、成形品を考慮した本体構造です。
- 5、熱板の加熱、冷却はすべてダイヤフラム式自動切換弁をプログラムコントローラにより連続制御し、安定した温度コントロールが出来ます。
- 6、電磁圧力制御弁（電磁リリーフバルブ）をプログラムコントローラにより、連続制御し、高精度な圧縮圧力コントロールが出来ます。

- 7、操作はマイクロコンピューターを使用した、デジタルコントロールプログラマを採用し、圧力プログラム、温度プログラムが簡単に設定できます。このプログラマは、設定値と時間のプログラムと指示調節計をコンパクトに一体化した画期的なプログラムコントローラです。表示は全てデジタル表示のため、再現性に優れ、操作も簡単に出来ます。
- 8、安全面には特に注意を施し、非常停止ボタンを正面と側面に設けてあります。又プレス閉鎖ボタンは両手押しボタンとしています。さらに、漏電ブレーカにより微小電流をも検知し電源をカットするなど安全面には万全を期しています。

多層プリント配線板成形の油圧力と温度のカーブ(一例)

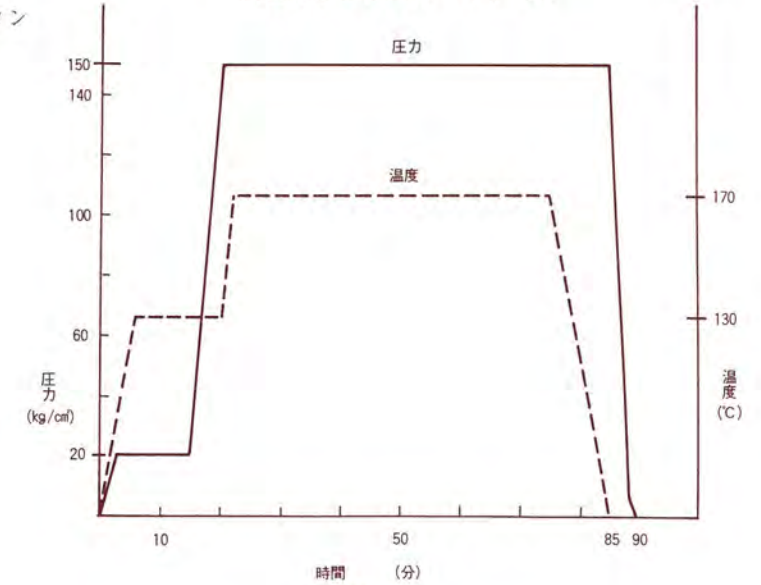


図 2

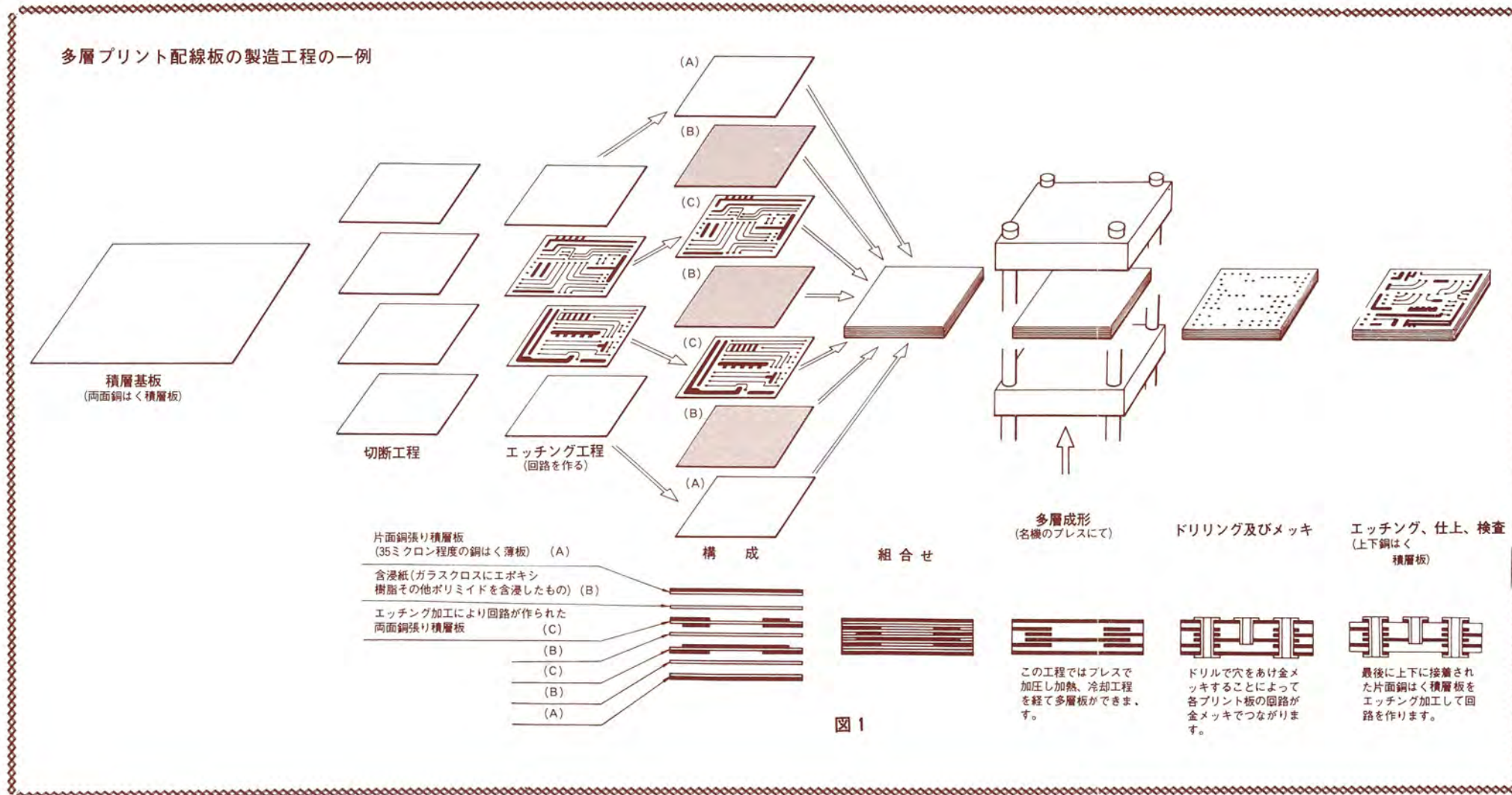


図 1

### 多層プリント配線板成形用プレスの構造

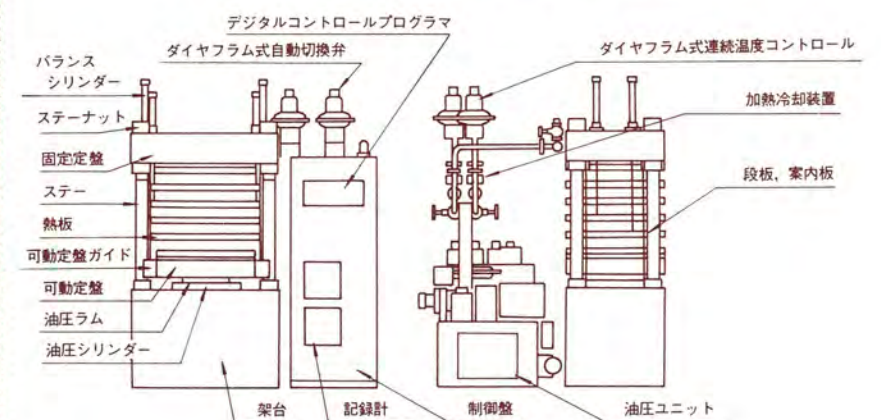


図 3