株式會社 名機製作所

●本社・工場
〒474 愛知県大府市北崎町大根2 ☎(0562)48-2111(代) FAX(0562)47-2316
●東京支店
〒100 東京都千代田区丸ノ内3-1-1(国際ビル) ☎(03)3212-7731(代) FAX(03)3212-7730
●関東支店
〒362 埼玉県上尾市大字平塚字西原840-1 ☎(048)776-3811(代) FAX(048)776-3815
●中部支店
〒474 愛知県大府市北崎町大根2 ☎(0562)47-2391(代) FAX(0562)47-2395
●大阪支店
〒564 大阪府吹田市南吹田3-4-32 ☎(06) 386-2151(代) FAX(06) 386-0932
●足利営業所
〒329-42 栃木県足利市迫間町字西浦445 ☎(0284)91-0816(代) FAX(0284)91-0044
●厚木営業所
〒243-02 神奈川県厚木市飯山2120-11 ☎(0462)42-0493(代) FAX(0462)42-2046
●静岡営業所
〒422 静岡県静岡市敷地2-22-23 ☎(054)238-0826(代) FAX(054)238-0827
●北陸営業所
〒933 富山県高岡市井口本江494 ☎(0766)24-1012(代) FAX(0766)24-1014
●広島営業所
〒734 広島県広島市南区東本浦町11-4 ☎(082)283-7941(代) FAX(082)283-7948
●九州営業所
〒816 福岡県大野城市大城1-24-1 ☎(092)503-5882(代) FAX(092)503-5890
●本社技術センター
〒474 愛知県大府市北崎町大根2 ☎(0562)48-2111(代) FAX(0562)47-2317
●東京テクニカルセンター
〒362 埼玉県上尾市大字平塚字西原840-1 ☎(048)776-3811(代) FAX(048)776-3815
●大阪成形センター
〒564 大阪府吹田市南吹田3-4-32 ☎(06) 386-2151(代) FAX(06) 386-0932
●仙台出張所
〒982 宮城県仙台市太白区大野田字王ノ壇7-1 ☎(022)248-3130 FAX(022)247-9605
●郡山出張所
〒963 福島県郡山市小原田2-18-14 ☎(0249)42-2031 FAX(0249)42-2032
●新潟出張所
〒955 新潟県三条市下坂井7-19-1 ☎(0256)35-3164 FAX(0256)35-7190
●高崎出張所
〒370 群馬県高崎市中居町1-4-12 ☎(0273)53-4322 FAX(0273)53-4323
●水戸出張所
〒310 茨城県水戸市元吉田町字原2062-5 ☎(0292)47-2667 FAX(0292)47-1691
●市川出張所
〒272 千葉県市川市南八幡2-24-23 ☎(0473)79-1471 FAX(0473)79-1471
●横浜出張所
〒223 神奈川県横浜市港北区綱島東2-6-24 ☎(045)542-1290 FAX(045)542-1290
●甲府出張所
〒400 山梨県甲府市上石田1-14-4 ☎(0552)27-1065 FAX(0552)27-1065
●伊那出張所
〒396 長野県伊那市大字伊那5710-1 ☎(0265)76-9374 FAX(0265)76-9374
●浜松出張所
〒437-11 静岡県磐田郡浅羽町長溝738-16 ☎(0538)23-7637 FAX(0538)23-7638
●豊橋出張所
〒440 愛知県豊橋市飯村町字弥六153-2 ☎(0532)63-2713 FAX(0532)63-3999
●三重出張所
〒514 三重県津市大字藤方1563-1 ☎(0592)23-1671 FAX(0592)23-1672
●岐阜出張所
〒501-61 岐阜県羽島郡岐南町上印食8-104 ☎(0582)47-2674 FAX(0582)47-2674
●滋賀出張所
〒525 滋賀県草津市南山田町1100-15 ☎(0775)64-1645 FAX(0775)63-8983
●奈良出張所
〒634 奈良県橿原市石原田町203-9 ☎(07442)3-7771 FAX(07442)3-7771
●姫路出張所
〒679-22 兵庫県神崎郡福崎町南田原3156-7 ☎(07902)2-6040 FAX(07902)2-6379

93.6.500K

MEIKI

名機ニュース

株式會社 名機製作所 〒474 愛知県大府市北崎町大根2 ☎(0562)48-2111(代) No.137

プリント配線板成形 TECHNOLOGY

多種多様化する電子機器の
プリント配線板に対するMEIKIの回答。

多層プリント配線板成形システム

- プリント配線板の高密度化と低コスト化
- 高密度配線化によりプリント配線板に要求される特性
- 様々なプリント基板の要求をクリアするためにホットプレス機に求められる機能
- 旋回式非接触型走行ローダ・アンローダ
- 高温型対応加熱冷却装置
- サーボバルブ式低圧圧締装置
- VISTAC-ⅡA

MEIKIの高技術で、さらにシステム化。
プリント基板の高密度化・低コスト化を実現する、

多層プリント配線板成形システム

●生産性の向上と省スペース化で、合理性が増した精密駆動の旋回式非接触型走行ローダ・アンローダ。
●多層フレキシブルプリント配線板に大切な温度コントロールを容易にした高温型対応加熱冷却装置。
●小型機はもとより、複動式シリンダの組込みが困難な大型機に対応、サーボバルブ式低圧圧締装置。
●トータル制御機器VISTAC-Ⅱを進化させ、プレス制御盤と一体化させたVISTAC-ⅡA。

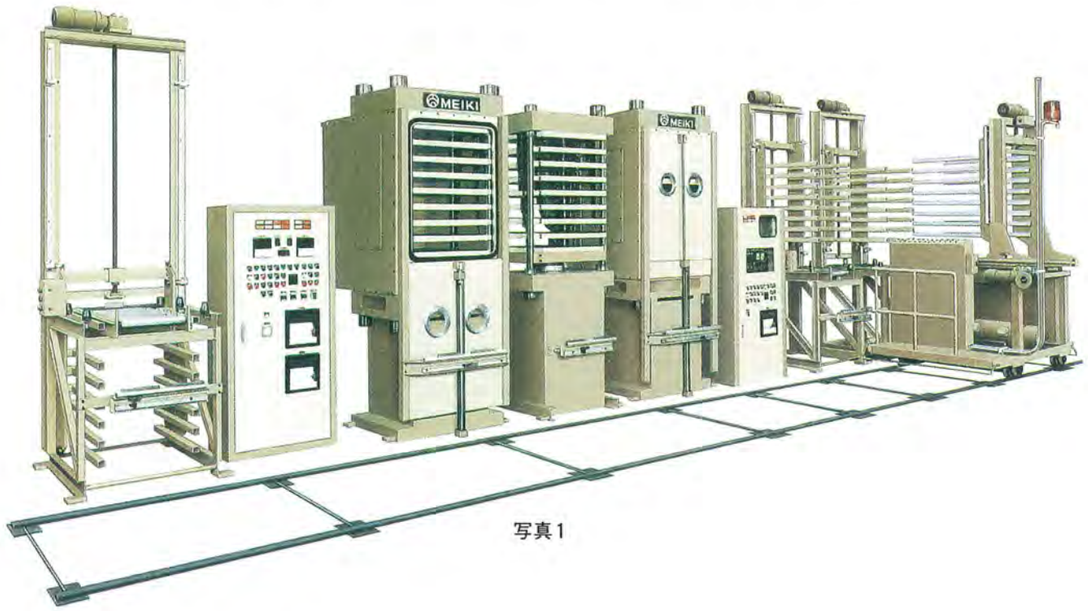


写真1

近年の電子機器の小型軽量化、高性能化、多機能化によって、電子機器を搭載するプリント配線板は、高密度配線化と低コスト化を二大焦点として進んでいます。

高密度化をするために、民生用配線板では、線幅120ミクロン3本をピン間に通す技術が開発され、両面板からの乗り換えも見られるようになってきています。

一方、産業用配線板では、層数を抑え、低コスト化を計る傾向が見られるようになってきています。IC、LSIの搭載率がアナログ回路より高い、デジタル回路が多用され、表面実装化の向上、小径スルーホールによる高密度化とコスト節減に拍車がかけられています。また、2層間の導体接合をスルーホールではなく、ビルドアップ法により回路構成した、SMC（Seat Mold Compound）プリント配線板もコスト節減の一助として表われています。

部品実装方式も穴にピンをさしこむ挿入方式だけでなく、表面に直接面付けする表面実装方式SMT（Surface Mount Technology）も実用化されています。そして、これらの流れが、基板に対してさまざまなインパクトを与えています。

これらの流れ、特に高密度配線化によって、プリント配線板に要求される性能は、

(1)基板の寸法精度（プリント板配線板加工工程でのエッチングや加熱処理による穴やランド、パターンなどのズレ）の向上。
(2)銅箔接着力、層間接着力の向上。
(3)耐熱性の向上。すなわち、高温時の導体接着力および硬度が高く、実装性が良好であること。
(4)ドリル加工性の向上。すなわち、ドリル加工工程でのレジンスミア等が発生しないこと。
(5)厚さ方向の熱膨張率が少なく、スルーホールメッキによる接続信頼性の向上。
(6)絶縁抵抗の向上。
(7)表面粗度、そり・ねじれの向上
等が挙げられます。

これらの条件のうち、前述したような高密度多層板用材料としては、実装工程での耐熱性、厚さ方向の熱膨張によるスルーホールメッキのクラックなどによる接続信頼性の低下がないこと、等が要求されています。すなわち、寸法安定性や耐熱性などに優れた耐熱性樹脂系材料が必要となってきているということです。

この耐熱性樹脂系材料の代表的なものに、ポリイミド、トリアジン樹脂、フェノール樹脂などが挙げられます。

また、電気特性を改善するため、耐熱性を持ち、低誘電率の材料としてポリブタジエン系、ふっ素樹脂系の材料が開発され、特に多層板としては、ふっ素樹脂系のものが実用化されつつあります。

更に、自動車電話、携帯電話、衛星放送機器の普及が進み、産業用機器として衛星通信、船舶電話、航空機電話などの普及により、900MHz帯の無線通信機器が増加しています。今後は、1GHzから3GHzの周波数帯域が利用されていくと予想されています。これらの基板用には、従来より、ふっ素樹脂、アルミナセラミックが使用されてきました。これらは、誘電性能の面では優れていますが、価格および回路板加工に問題があり、これに代わる加工性の優れた安価な基板材料が求められています。

また、近年の機器の小型化、高機能化に伴い、部品実装と同時に自由な三次元配線が可能なＦＰＣ（フレキシブルプリント配線板）に対する要望が高まってきています。このＦＰＣの中でも、特に高密度実装用に開発された部分多層フレキシブルプリント配線板の伸びが予想されています。この配線板は、部品実装基板としての機能と同時に、ハーネス機能を持っています。このため、コネクタなどが不要になり、ハンダ付けなどによる配線ミスも発生しないため、コンパクト化でき、かつ、配線の信頼性も大幅に改善することができます。

また、多層化を進める事により、多層部での高密度部品実装が可能であり、各層から自由に引き出す事のできるリード部を機器内配線として、必要なところにスペースをとらずに引きまわしをすることが可能です。

この様に、現在は、使用機器の多用化、高級化に伴ない、多種多様な基板が要求されており、高密度化、低コスト化への対応も急務となってきています。

これらの条件をクリアするために、ホットプレス機には次のような機能が求められています。

(1)昇温時における、熱板面および熱板間の温度分布のバラツキを少なくする。
(2)温度保持における、熱板面および熱板間の温度分布のバラツキを少なくする。
(3)冷却時における、熱板面および熱板間の温度分布のバラツキを少なくする。
(4)昇温速度のプログラムコントロールが可能であること。
(5)冷却速度のプログラムコントロールが可能であること。
(6)超低圧制御が可能であること。
(7)真空度のプログラムコントロールが可能であること。
(8)材料供給装置では、プレスレイアウトの自由度を高めるために、旋回機能があること。

等が挙げられます。特に1～5項に関しては、従来よりも高温域（380℃前後）での制御が必要となります。更に、冷却速度のプログラムにおいては、高温域からの徐冷コントロール（1℃／min程度のコントロール）が必要となってきています。

そこで、これらの事を踏まえ、今年度のJPCAショーには、旋回式非接触走行ローダ・アンローダと、380℃までの加熱コントロールおよび、冷却速度コントロールが可能な電熱式熱媒装置を組込んだ高温対応プレス機と、サーボバルブによる低圧制御機能付のプレス機を出品します。

それでは、個々の出品機についての説明を致します。

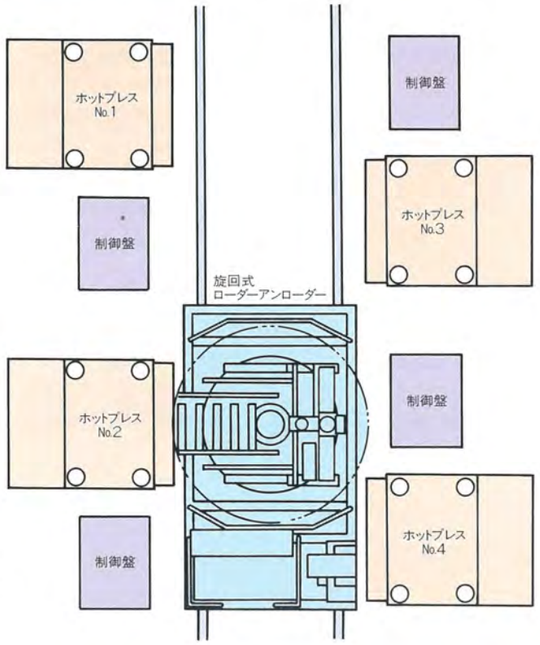
1.旋回式非接触型走行ローダ・アンローダ

このローダ・アンローダ装置は、従来好評であった、非接触型のローダ・アンローダ（熱板に製品を接触せずに出し入れするプットオン型ローダ・アンローダ）に新たに180°旋回可能な機構を組み込んだものです。この装置の利点としては、

(1)省スペース化が可能となる。
(2)ホットプレス、ストッカー等の配置の自由度が高くなるため、建屋に対して、レイアウトが容易になる。
(3)ローダの走行距離が短く出来るため、ハンドリングの時間が短縮できる。従って、以前のローダ・アンローダよりも対応できるプレス台数を増すことができる。
(4)レールの設置工事が従来の半分程度にできる。
(5)従来式のローダを使用している場合でも、現在の対面に機器設置のスペースがあれば、旋回式ローダに代替え出来る。

写真2

図1　旋回式ローダーアンローダー使用時のプレスレイアウト例



等が挙げられます。特に、機械の省スペース化が進行している現在では、決められたスペースに合理的に配置できる事が大きなメリットといえそうです。

〈旋回式非接触型ローダ・アンローダの作動〉

旋回装置は、ギヤードモータとかさ歯車により駆動され、180°の旋回を行ないます。このギヤードモータは、インバータ制御も可能で、スロースタート、クイックストップを行なう事により、旋回時における製品のズレを防止することができます。更に両旋回端には、ショックアブソーバーを配し、停止時のショックを吸収する事により、スムーズな停止を実現しています。

旋回停止時のズレが生じると、製品を正確な位置に挿入できず、不良品となる可能性があります。そこで、旋回終了時に、正規の位置に停止しているかどうかを確認し、位置決めを行なうために、ピンを設定しています。このピンの上昇端および下降

写真3

端には、確認機構を設け、ピンが下降端になければ、製品出し入れを行なう事ができない様にインターロック回路も組み込まれています。これらの機構により、ローダからプレスへの移送時に、熱板の中心と製品の中心を正確に合わせることができます。

その他の機能に関しては、従来と同等であり、今までと全く同じ動作が可能となります。しかも、内蔵コンベアも組込可能で、ストッカーの有無に関係なく使用することもできます。

このローダ装置を使用した場合には、プレス中心間2800㎜（750×750㎜熱板で、真空式の場合は、シャッタ下降式に限ります。）で、ローダの前後にプレスを設置できるため、従来式のローダからの代替えも可能です。

2.高温型対応加熱冷却装置

本装置の概略回路は図２ようになっており、従来のＦＴＣ装置と異なり、加熱冷却装置の内部にヒーターを組込んでいます。また、冷却用熱交換器や、ヒーター回路に熱媒油を循環させる循環ポンプと、プレスに熱媒油を供給する供給ポンプの２台のポンプを使用しています。その他に、膨脹タンクや、切換用三方弁を組み込み一体型となっています。

この装置の利点としては、従来のＦＴＣ装置の様に、熱板内にヒーターを挿入する必要がないので、ヒーター結線用のスペースが不要となるため、プレスが小型化でき、熱板も薄く（50㎜程度）する事ができます。又、高温対策を行なえば、従来機（260℃にて使用しているプレス）でも、380℃まで対応可能となります。

更に、従来の電熱ヒータ加熱、エアおよび水冷却方式と比較すると次のような事が挙げられます。

(1)温度保持時における熱板面の温度バラツキが小さくなる。
（従来の分割式電熱ヒータ方式では、300℃にて約±６℃のバラツキがあったが、本方式では380℃時において、熱板面内±３℃をクリアしています。）

(2)冷却時における熱板面および熱板間の温度バラツキがほとんどなくなる。

(3)高温からの冷却のポイントである徐冷コントロールが可能である。

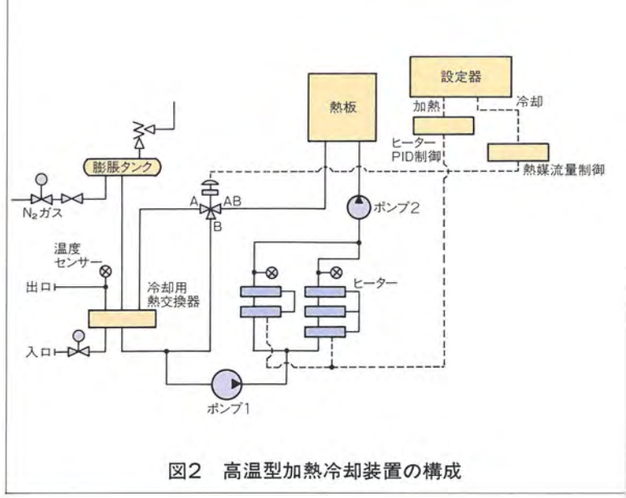


図2　高温型加熱冷却装置の構成

写真4

〈高温式熱媒装置の作動説明〉（図２参照）

①加熱コントロール

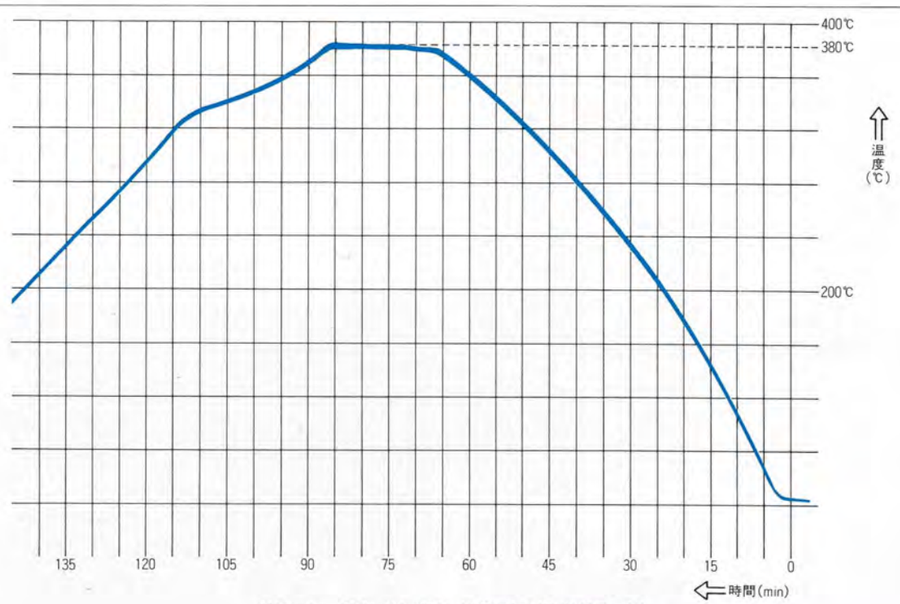
加熱時には、加熱プログラム設定器の信号により、熱板温度センサよりの実測値を比較し、電熱ヒータの出力を連続的に制御し、加熱速度や保持温度が設定値と一致するようコントロールします。

熱媒油は、ダイヤフラム三方コントロール弁V_1のＡＢ→Ｂポートが常に100%の開度を保ち、熱媒ヒータ部は、専用のヒータ循環ポンプにより循環します。また、プレスとユニット間の循環は、別に設けられた供給ポンプにより行なわれます。

加熱コントロールは、ヒータ電力量を調整しながら行なわれる事になります。これによって、昇温時や保持時における熱板表面温度分布や熱板間のバラツキの少ない良好な加熱制御が行なわれます。

②冷却コントロール

冷却時には、三方コントロール弁V_1のＡＢ→Ａポートを開き、熱媒油は、熱媒冷却器を通過することにより冷却されます。そして、供給ポンプにより、プレス機へ供給されます。



グラフ1　高温式加熱冷却装置の温度グラフ例

一方、熱板温度センサの実測値を、冷却プログラム設定器の設定値と比較し、設定値と実測値が一致する様に三方コントロール弁V_1の開度を調整します。これにより、急冷・徐冷が自由にコントロール出来ると共に、熱板表面と熱板間のバラツキが少ない、良好な冷却速度制御が行なえます。(グラフ1)

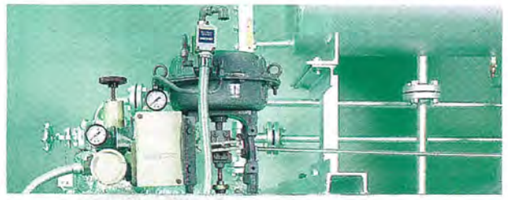


写真5

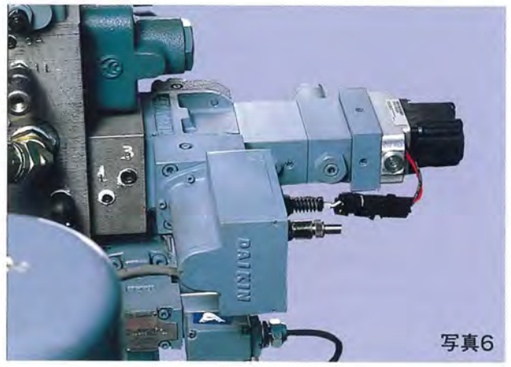
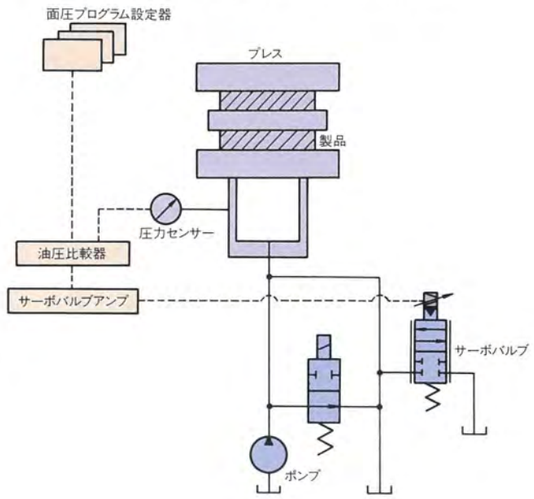


写真6

3.サーボバルブ式低圧圧締装置

ＭＨＰＣ等の小型機用の低圧圧締装置は、複動式シリンダを使用し、背圧側より逆圧をかける事で、電磁リリーフバルブの最低制御圧力（８kg／cm²）をキャンセルする方法がとられていました。しかし、積層板用の大型プレス機にこの低圧圧締装置を組込む場合、シリンダ・ラム等の加工が困難であるなどの理由から、不向きであるといえます。そこで、シリンダ・ラム等の形状を変える事なく低圧圧締が出来る様に開発されたのが、サーボバルブ式低圧圧締装置です。

図3　サーボバルブ式低圧圧締装置の構成



この装置の利点としては、

(1)複動式シリンダを組込むのが困難な大型機に対応が可能である。

(2)ＭＨＰＣ等の小型機にも対応が可能である。

(3)複動式の様に、メイン圧力と背圧力の実測値を演算させる必要がなくなる。

(4)メイン圧力の制御だけ行なえば良い。したがって、高応答かつ安定度の高いコントロールができる。

(5)従来機でも、本装置に改造可能である。

等、多くの利点があります。

4.VISTAC-IIA

写真7

従来、プレス機用制御機器として好評であったVISTAC-IIを更にバージョンアップしたのがこのVISTAC-IIAです。

今回の改良点で最も大きな事は、従来別々であった、プレス制御盤とVISTACを一体化した事です。これによって、VISTACを採用した場合でも、DCP方式の制御盤と比較して、設置面積もほぼ同じ位になり、省スペース化を計る事が可能となります。

VISTAC-IIAには、多くの新機能も装備しています。

内容を説明しますと、

(1)サイクル進行中に、任意の時間を短縮できるアドバンス機能。

(2)ＣＲＴ画面がコピーできる、ハードコピーおよびプリンターの接続用端子を装備。(写真８)

(3)プロッピー装置を、汎用性の高い５インチ用のものに変更。(写真９)

(4)電熱熱媒式の場合、熱媒供給用ポンプの電流計を装備。

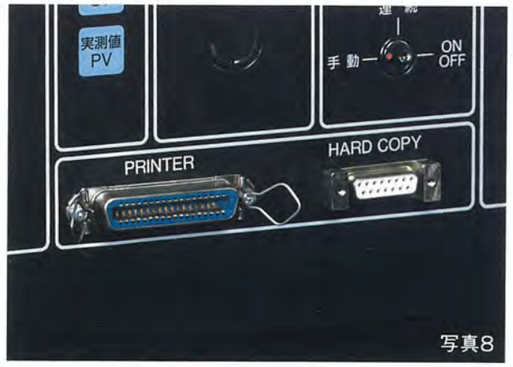


写真8

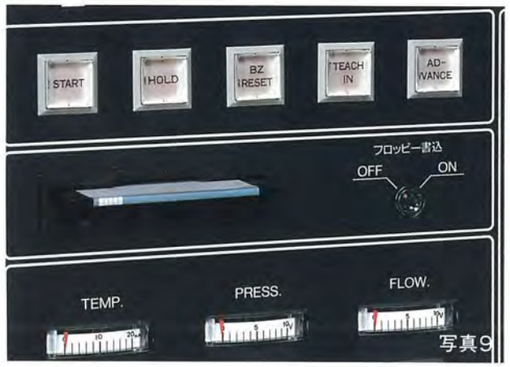


写真9

写真10

更に、蓄熱式では、蓄熱温度設定器も組込。(写真10)

などが挙げられます。また、VISTAC-IIが有する機能である、ＰＶＣ装置、ＳＰＣ装置、ＰＰＣ装置、ＦＴＣ装置等の制御も引き継がれています。

今回の、VISTAC-IIAと制御盤の一体化により、盤面上に、押しボタンスイッチ類や、熱板温度・油圧力・真空度記録計も配しています。また、ＣＲＴ画面も非常に見易い位置にあり、全体的により洗練されたものとなっています。