

多機能スライサ SLG30P

New Model Dicing Machine, SLG30P

キーワード

モバイル商品, CSP, QFN 基板, BGA 基板, メカクランパ

プレジジョン事業部

技術部

田添 洋一

1. はじめに

インターネット関連市場が急激な成長を遂げ、携帯電話やノートパソコンに代表されるモバイル機器にはますますの高機能化と小型軽量化が求められている。そのため、搭載される LSI パッケージも CSP (Chip Scale Package / Chip Size Package) 化が進み、特に QFN(Quad Flat Non-leaded package), SON (Small Outline Non-leaded package) など表面実装型パッケージの小型化が著しい。またプリント基板においても、ビルトアップ方式の採用により、高機能化、高密度化が進んでいる。

これらの部品に要求される寸法精度は年々厳しくなっており、切断加工方法も従来の方法である、金型による押し切り、ローラによる押し割り、あるいはルータによる切削加工から、より高精度な加工が可能な薄刃のダイヤモンドブレードによる切断にかわってきている。

[砥石による切断の利点]

- ① ワークの切断品質向上 (金型による切断に比べ、切断面の剥離, バリ, ヒゲが少ない)
- ② 高精度加工が可能 (画像処理の併用によりパターン基準で加工出来る)
- ③ 薄刃なのでカーフロスが少ない (ルータ径よりも砥石の幅を小さく出来る)
- ④ ワークサイズの変更に容易に対応可能 (金型の場合、ワーク寸法のわずかな変更でも金型を変更しなくてはならない)

本機は上記の要求を受け、砥石切断の利点を生かし、さらに自動化対応が可能な機械として開発したものである。

2. 特徴

今回紹介する機械の外観を図 1 に、配置図を図 2 に示す。

(1) 機械の構成

機械本体は、ワークを前後及び左右方向に移動させる XY テーブル、ワークのアライメントを行う C 軸回転テーブル及びスピンドルを上下方向に移動させ、切り込み深さを決める Z 軸スライドから構成されている。

また、XY テーブルには精密な転がり式リニアスライド、ハイリードボールネジ及び高出力モータを用い、最高移動速度 500 mm/sec を実現している。

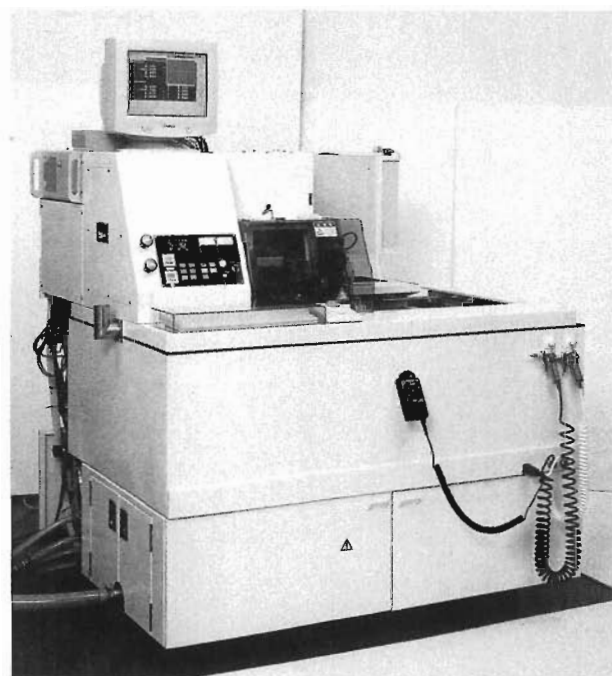


図 1 SLG30P 外観図

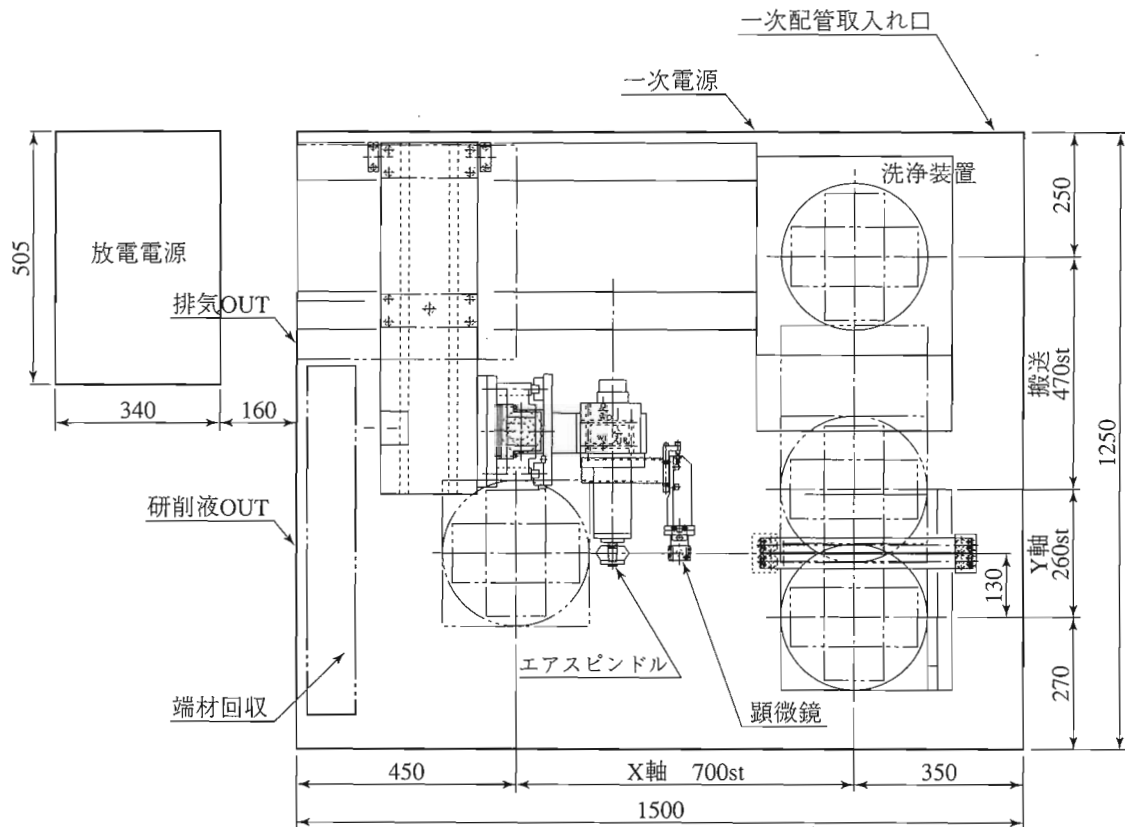


図2 装置配置図

(2) ワークサイズ

標準では、加工可能なワークサイズは、260 mm × 120 mm である。厚み 2 mm までのワークが加工出来る。ただし、ワークサイズ 200 mm × 200 mm やチップ等が搭載され高さが 2 mm 厚以上となる特殊なワークにも対応が可能である。

(3) 工具（砥石）

加工には、薄刃タイプのスリット入りダイヤモンド電鍍砥石を用いる。砥石のサイズは外径φ80 mm、砥石厚は通常は 0.2~0.3 mm を標準としている。スリットを設け、切れ味や切り粉の排出性を向上させている。ダイヤモンド電鍍砥石はレジジン系砥石に比べて摩耗や形状崩れが小さいため、ツールイング、ドレッシングのサイクルが長くなる。また研削時の砥石の減りも少ないため、砥石 1 枚当たりの加工量という点で従来砥石に比べかなり有利である。

(4) ワークの固定方法

ワークは、基本的には真空吸着により固定する。一般的なガラスエポキシの平面基板であれば個片サイズ□7 mm × 7 mm の大きさまでは真空吸着の

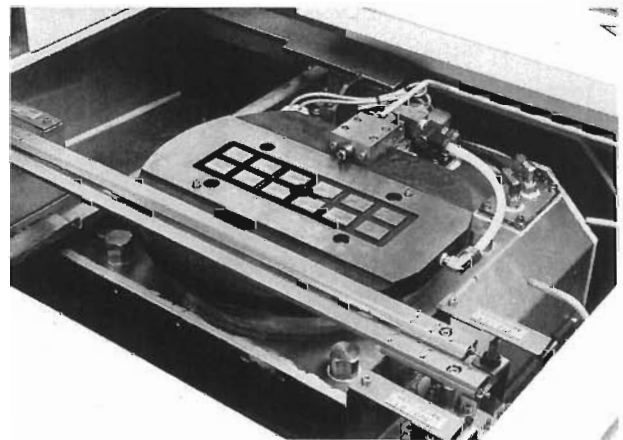


図3 メカニカルクランプ機械

みで加工可能である。また、個片サイズが小さいものや、形状の特殊なもの、穴付きのワークなどへの対応として、メカ機構によるクランパを併用することも可能である。（図3に実際にメカニカルクランプ機構を取付けた例を示す。）

(5) スピンドル

砥石スピンドルにはメンテナンスフリーを考慮してエアスピンドルを採用している。軸に低熱膨張材を使用し、水冷式モータをビルトインするな

ど、高精度スライサ用の設計を踏襲している。砥石位置の熱変位が小さく、振動の非常に小さい円滑な回転が得られるため、高精度・高品位な切断が可能である。最高回転数は 24000rpm である。

(6) 画像処理

自社開発の画像処理装置 NV7000 と顕微鏡の組み合わせにより構成される。同じく自社開発のパソコン NC, PNC-NT との連携により、パターン基準の平行出し、切断位置割り出し、砥石幅補正などの加工や、加工結果計測、補正加工が容易に行えます。

また、サブピクセル処理により 1 画素の 10 分の 1 程度の高精度測定を実現しています。

(7) 放電ツルーイング装置

固定電極型放電ツルーイング装置を搭載しており、機上にて砥石のツルーイング・目立てを高効率、高精度にて行うことができます。

(8) 砥石破損検知、砥石位置検出

加工中の砥石状態をモニタし、砥石の破損が発生すると直ちに検知する機能を備えています。また、砥石交換時など砥石の位置合わせや、砥石摩耗量の計測、位置補正なども自動で行うことができます。外観を図 4 に示す。

(9) 簡易洗浄装置

本機は機械後部に回転式の簡易洗浄装置をもっており、ローダでワークを移載する事により加工後のワークをすぐに洗浄、乾燥させることができる。実際の洗浄方法については、ワークを回転さ

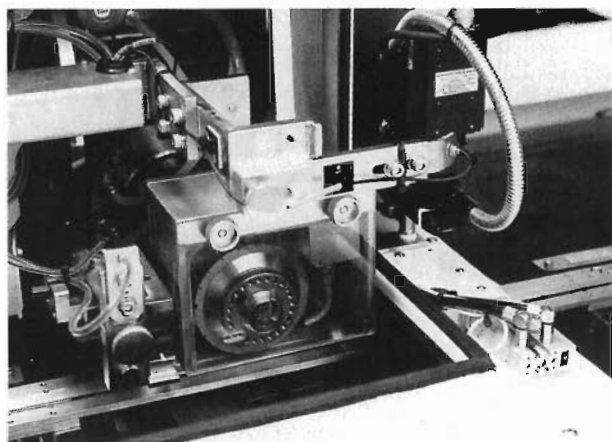


図 4 砥石まわり外観

せた状態で上部数箇所より洗浄水をかけてワーク上面を回転洗浄し、その後にさらに回転数をあげて、遠心力と上部からのエアブローにより水気を飛ばして乾燥させる機構である。

3. 仕様比較表

機械名称と型式 主な仕様	高精度スライサ SMG20P	多機能スライサ SLG30P
X 軸		
X 軸ストローク (mm)	350	700
分解能 (mm)	0.001	0.001
最高速度 (mm/sec)	83	500
真直度 (mm/mm)	0.003/300	0.008/300
案内機構	V-V スベリスライド	リニアガイド
Y 軸		
Y 軸ストローク (mm)	160	260
分解能 (mm)	0.0001	0.001
最高速度 (mm/sec)	15	500
位置決め精度 (mm/mm)	±0.0002/100	±0.002/100
位置決め再現性 (mm/step)	±0.0002/10	±0.001/10
案内機構	V-V スベリスライド	リニアガイド
Z 軸		
Z 軸ストローク (mm)	50	20
分解能 (mm)	0.0001	0.001
最高速度 (mm/sec)	10	10
位置決め再現性 (mm/step)	±0.0002/10	±0.002/10
案内機構	角型スベリスライド	リニアガイド
C 軸		
C 軸回転角 (deg)	±180	±180
分解能 (deg)	0.001	0.001
最高回転速度 (rpm)	1	12
スピンドル		
軸受形式	エアベアリング	エアベアリング
最高回転数 (rpm)	24000	24000
本体サイズ (付帯設備除く)	W800×D1300×H1825	W1500 D1250 H1500

各軸の精度データを図 5 から図 7 までに示す。X 軸真直度はストローク 300 mm で水平面内、垂直面

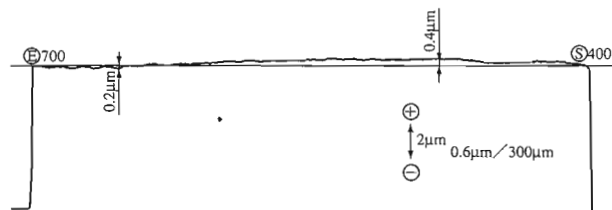


図 5 X 軸上下方向真直度

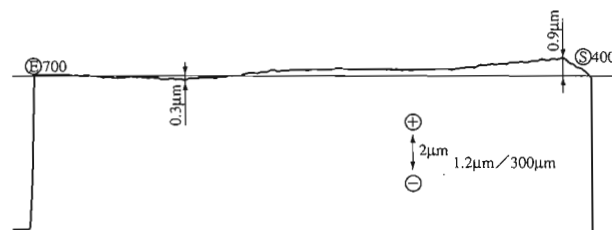


図 6 X 軸左右方向真直度

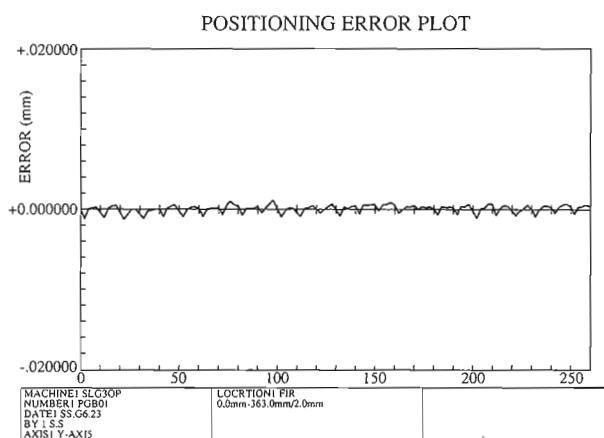


図7 Y軸位置決め精度

とも 0.008 mm 以下を実現している。Y 軸の位置決め精度はストローク 100 mm で ± 0.002 以下を実現している。また繰り返し位置決め再現性は Y 軸が ± 0.001 mm 以下、Z 軸が ± 0.002 mm 以下を実現している。

4. おわりに

今回、実際の加工精度、加工ワークの例については顧客の機密に係わるため本稿では紹介することが出来なかった。今後は客先における使用面でのユーザーニーズを十分取り込みさらに改善していく予定である。