

2022年5月1日
大塚技術士事務所
大塚 正彦

エキシマレーザーによる樹脂の微細加工評価

記

1. 目的

半導体検査用部品に使用される樹脂素材に対するエキシマレーザーによる微細・狭ピッチ角穴加工基礎評価を実施し、今後の用途展開の可能性を確認した。

2. 結果

- 2.1 : PES4100G、PES4101GL30 2種類の素材の加工を行ったが、ガラス繊維入りであるPES4101GL30は板厚0.5(mm)を貫通することは出来なかった。
- 一方、PES4100Gについては、貫通加工はできたが、加工前に想定していた通り、レーザーの入射側/出射側で口穴寸法にGapが発生した。
- ・入射側 : 設計値=100(μ m) \rightarrow ほぼ100(μ m)
 - ・出射側 : 設計値=100(μ m) \rightarrow 30~40(μ m)
- 2.2 : 穴ピッチ精度に関しては、設計値=0.25 \pm 0.01(mm)に対し、平均値ではあるが、0.2498~0.25(mm)であり良好な結果になった。
- 2.3 : 穴加工位置精度については、設計値=7.5 \pm 0.01(mm)に対し、7.292(mm)、7.366(mm)であり、公差オーバーする結果になった。

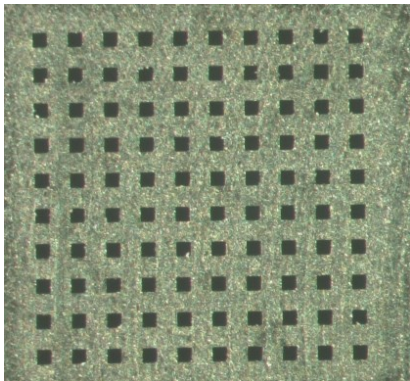
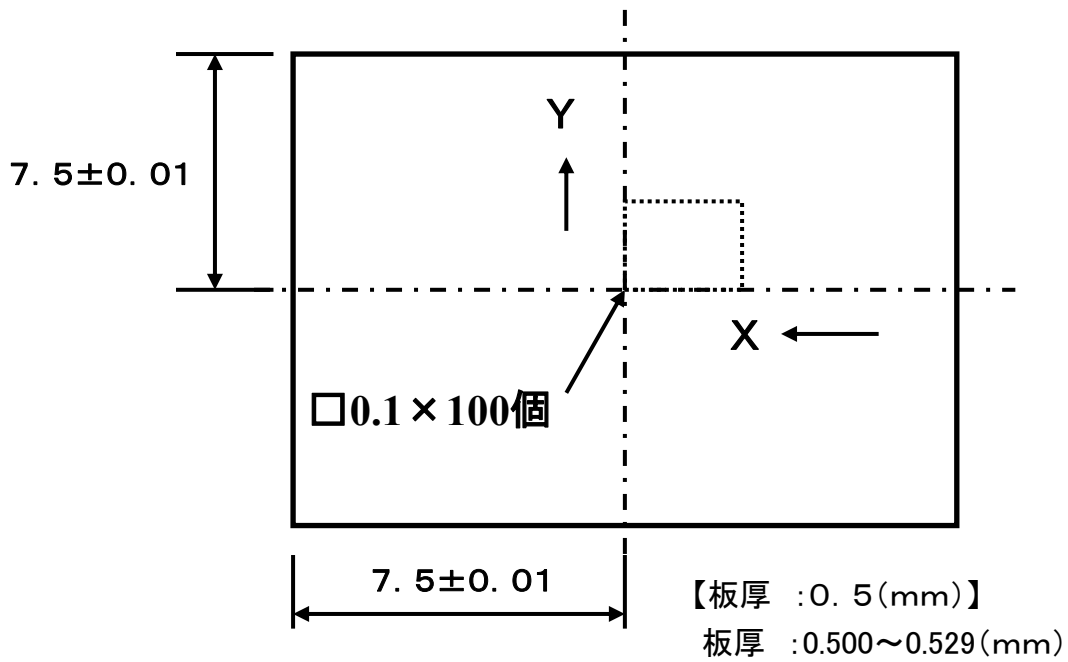
3. 結論

- 3.1 : PES4100Gの加工において、レーザー出射側の寸法拡大施策として、裏面から追加工を行う方法があるが、今回の場合、計算上、最小寸法が0.065(mm)~0.075(mm)になる。公差、 \pm 0.01(mm)以内を実現するためには、0.25(mm)厚のプレートの表裏から加工し、加工済部品を溶着することで対応可能と考える。【0.083(mm)~0.087(mm)と推測】
- 3.2 : エキシマレーザー加工品に、さらに追加工(メカ的加工等)により、設計寸法を確保する検証も必要。

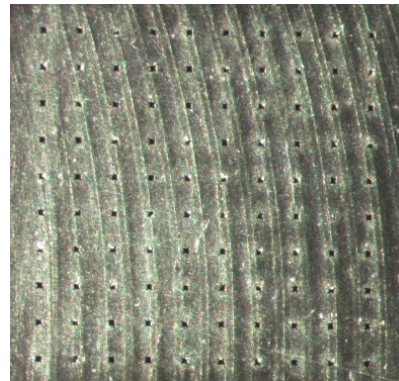
以上

(ご参考)

■試作サンプルそり測定結果



レーザー入射側
(PES4100G)



レーザー出射側
(PES4100G)

| X方向 | 角穴寸法(mm) | 穴ピッチ(mm) | 備考 |
|-----|-------------|-------------|------------|
| | □0.1 ± 0.01 | 0.25 ± 0.01 | |
| 1 | 0.1065 | | |
| 2 | 0.1005 | 0.2495 | No2 - No1 |
| 3 | 0.101 | 0.2495 | No3 - No2 |
| 4 | 0.0995 | 0.2505 | No4 - No3 |
| 5 | 0.099 | 0.2555 | No5 - No4 |
| 6 | 0.094 | 0.2505 | No6 - No5 |
| 7 | 0.1015 | 0.2435 | No7 - No6 |
| 8 | 0.0995 | 0.253 | No8 - No7 |
| 9 | 0.0995 | 0.25 | No9 - No8 |
| 10 | 0.099 | 0.251 | No10 - No9 |
| Ave | 0.1 | 0.250333333 | |
| R | 0.0125 | 0.012 | |
| σ | 0.002906888 | 0.00302765 | |

| Y方向 | 角穴寸法(mm) | 穴ピッチ(mm) | 備考 |
|-----|-------------|-------------|------------|
| | □0.1 ± 0.01 | 0.25 ± 0.01 | |
| 1 | 0.0995 | | |
| 2 | 0.104 | 0.2475 | No2 - No1 |
| 3 | 0.0975 | 0.2545 | No3 - No2 |
| 4 | 0.103 | 0.2465 | No4 - No3 |
| 5 | 0.102 | 0.2535 | No5 - No4 |
| 6 | 0.1035 | 0.2475 | No6 - No5 |
| 7 | 0.1025 | 0.251 | No7 - No6 |
| 8 | 0.1055 | 0.246 | No8 - No7 |
| 9 | 0.1035 | 0.252 | No9 - No8 |
| 10 | 0.1065 | 0.2505 | No10 - No9 |
| Ave | 0.10275 | 0.249888889 | |
| R | 0.007 | 0.0075 | |
| σ | 0.002512469 | 0.00295125 | |