

## ■ レーザーダイシング導入の背景

confidential  
Page.1

ダイシング加工においてシリコン(Si)以外の新規材料を加工出来る技術構築を行う為、レーザーダイシング装置を2010. 2月に導入。ハイブリッドダイシングの技術確立し、新規材料に対応するダイシング加工を実現させる計画を進めております。

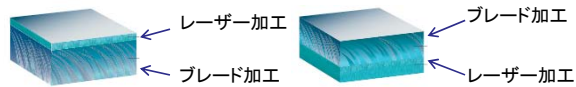


導入装置

■装置名 HLS300A  
(synova製:レーザー装置 + disco製:DFD6361装置)

■フレームサイズ 6・8インチ対応

■Z1軸:ブレードスピンドル Z2軸:レーザー機能搭載



ブレードとレーザーの加工順番・範囲を変動させることが可能。

NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

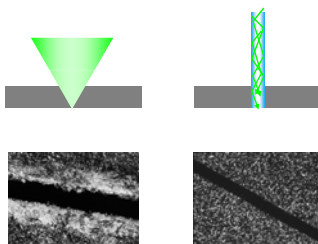
## ■ HLS300A(レーザーダイシング装置)の特徴

confidential  
Page.2

HLS装置のレーザー加工とブレード加工を同時に行うことで、チッピングが削減され加工品質が向上。  
ブレード加工のみで困難な難加工材料(炭化ケイ素SiC・複合材料等)の加工が可能となります。  
従来のレーザー装置での加工方法と異なり、レーザー誘導式ウォーターマイクロジェットで材料加工を行います。

※レーザー誘導式ウォーターマイクロジェットとは・・・  
水ジェット内面の全反射現象を利用し、レーザーを材料に当て加工する技術です。

従来のレーザー加工 ウォーターマイクロジェット



水柱の中でレーザーを反射させて加工を行います。

デブリ発生が無くWF表面に汚染がありません。  
材料に掛かる熱負担が少ない。

レーザー誘導式ウォーターマイクロジェットのメカニズム

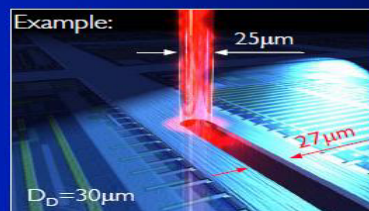
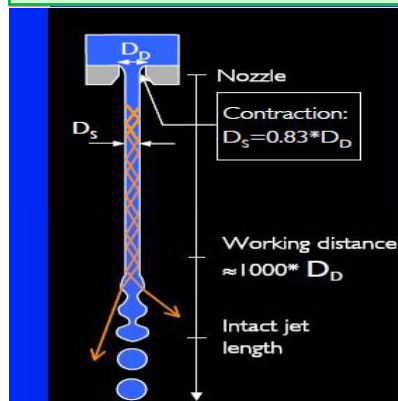


NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

## ■ レーザーマイクロジェットの高所

confidential  
Page.3

1. 従来のレーザー加工と違い、焦点合わせの必要が無く  
平行なビームで加工出来る。
2. レーザーマイクロジェットでは、絶え間なく流れる水ジェットにより、加工物が  
効率良く冷却され、熱影響を抑える事が出来る。



The laser energy is guided to the bottom of the kerf.

Cutting in any position.

Cutting through a thin water film.

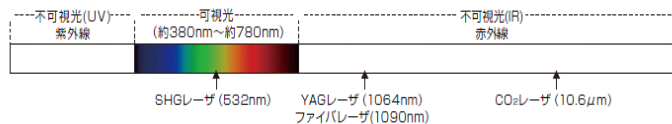
NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

## ■ HLS300A (レーザーダイング装置) レーザー仕様

confidential  
Page.4

レーザー	種類	Nd:YAGレーザー
	出力	最大100W
	パルス幅	150~400ns
	波長	532nm ※1
ウォーターポンプ	ノズル直径	30~100 μm
	圧力	5~50MPa ※2
	流量	5~150ml/min

※1 波長



※2 ウォータージェット加工装置のウォーターカッターの水圧は300MPa程

カーフ幅はウォータージェットノズルの直径により決まる。ノズル幅は最小で30μm。

■ノズルバリエーション (現在弊社所有のものは40μmノズル)

30um、40um、50um、60um、70um、80um、100um

NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

**HLS300A (レーザーダイシング装置) 加工実績** confidential  
Page.5

材料	加工実績
バックメタル付WF (アルミ+シリコン)	WF厚 40~680μ
<b>試作加工の実績</b>	
炭化ケイ素 ガラスエポキシ基盤 ガリウム砒素 アルミナ 銅 SUS CBN	
最小加工チップ サイズ	2mm × 2mm
最小カーフ幅	40μ(量産ライン) 30μ(試作) 20・25μ(開発段階)

**532nm波長のレーザーで加工可能なもの** confidential  
Page.6

○加工可能(光の吸収率が良い素材)

- ・炭化珪素(SiC)
- ・アルミナ(純度99.5%以下)
- ・ジルコニア
- ・アルミニウム
- ・銅
- ・ステンレス
- ・チタニウム
- ・ニッケル

×加工不可(光の吸収率が悪い素材)

- ・ガラス
- ・樹脂系
- ・アルミナ(純度99.6%以上)
- ・プラスチック
- ・ガリウム砒素 ※
- ・窒化ガリウム(GaN)・・・薄膜程度なら可能

レーザー加工可能なものとは？

レーザーは光の為、加工対象物質がそのレーザー波長の光を吸収するものならばレーザー加工が可能。

※ガリウム砒素・・・レーザーでの加工は可能だが、加工時に有毒物質が排出される為、専用の排気設備が別途必要となる。

## ■ 評価素材について

confidential

Page.7

### 評価素材

- ・炭化珪素(SiC) ・アルミナ(純度99.5%以下) ・窒化ケイ素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)
- ・LEDウエハ
- ・バックメタルWF(アルミ+シリコン) (ニッケル+シリコン) (銅+シリコン)

評価素材として、532nm(グリーンレーザー)で吸収率が良い素材から、ブレード加工のみでは、難加工材と考えられている素材・複合素材に着目し選定を行いました。

今後、レーザー加工・ブレード加工を両立させて評価を行い、品質面(チップング・抗折強度)、タクト面の向上を追求して、技術確立を進めていきます。

NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

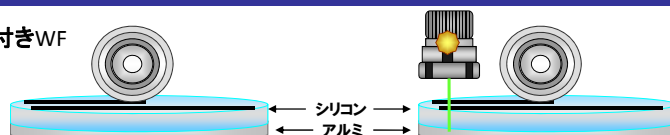
## ■ バックメタル付きWFの加工事例

confidential

Page.8

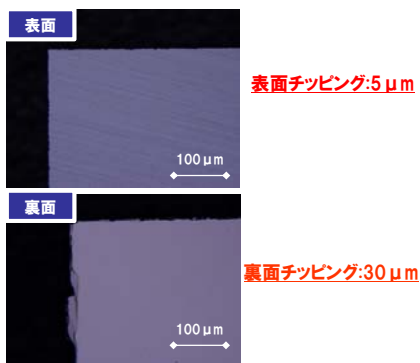
### バックメタル付きWF

WF厚: 100 μm



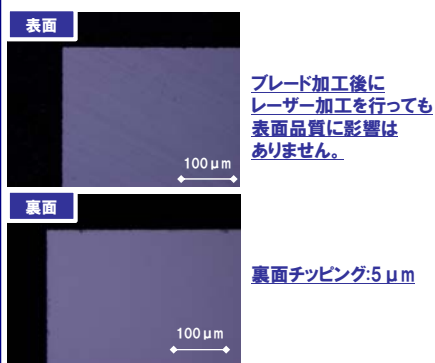
#### ブレード加工

ブレード加工で、バックメタル付きWFの加工を行うと、裏面側のメタル部をカットすることでブレードに負荷が生じて、裏面チップング発生し、軽減させる事が困難であった。



#### ブレード加工+レーザー加工

バックメタル付きWFのシリコンをブレード加工で行い、メタル部をレーザー加工にて対応する事で、裏面チップングの発生を極力抑えることができました。



NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

## ■ 難加工材の加工実例

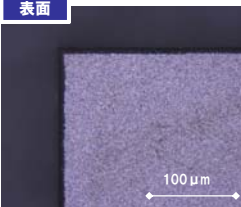
confidential  
Page.9

### ■ 炭化珪素:SiC

WF厚:400 μm

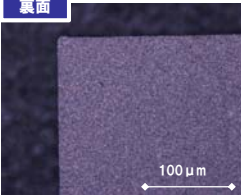
レーザー加工

表面



ウォーターマイクロ  
ジェットの効果により、  
素材変化が極めて  
少ない。

裏面



当事例では、裏面  
チップング10 μm以下

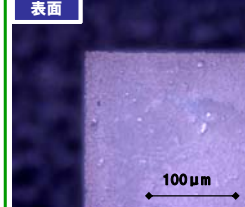
### ■ アルミナ:Al2O3

純度99.5%

WF厚:200 μm

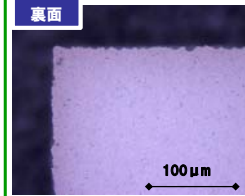
レーザー加工

表面



表面チップングの発生  
が極めて抑えられる。

裏面



当事例では、裏面  
チップング20 μm以下

NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.

## ■ レーザー加工評価まとめ

confidential  
Page.10

### ■ 表面・裏面チップング

レーザー加工では、表面・裏面チップング数値がブレード加工結果より、  
軽減している事が分かった。その中でもアルミナ・LEDウエハ・バックメタル  
ウエハの難加工材料・金属接合材料に対して優位結果が出ている。

### ■ 断面形状

材料により、ブレード加工も裏面バリ・クラックが発生する。

レーザー加工では、裏面バリ・クラック発生は無いが、どの材料にも溶融物が  
付着してしまう事が、今後としての技術課題点となる。

### ■ カットスピード

レーザー加工は、どの材料も格段に遅い加工速度となる傾向である。

加工速度のみを向上させる事は、難しいが品質向上と交えて評価継続を  
行う事とする。

NICHIWA KOGYO CORPORATION IC Dept.