

# 単心専用光ファイバカッタ

光機器・システム事業部 岩松 誠<sup>1</sup>・石原雅史<sup>1</sup>・黒坂祐也<sup>1</sup>・田端 学<sup>1</sup>

## Single Optical Fiber Cleaver

M. Iwamatsu, M. Ishihara, Y. Kurosaka, and M. Tabata

現場付けコネクタやメカニカルスプライスの市場では、低価格で切断性能が安定した単心専用の光ファイバカッタに対する強い要求がある。また、斜め切断を用いた低反射現場付けコネクタの普及に伴い、現場付け用の斜め切断光ファイバカッタに対する市場要求も高まっている。今回、これらの要求に応えるべく、低価格と安定した切断性能を両立させた単心専用光ファイバカッタと斜め切断光ファイバカッタを開発した。

Recently, there has been a push in the market of field-installable connectors and mechanical splices for low-price, high-performance single optical fiber cleavers. This growing demand is aimed at low-reflection field-installable connectors requiring angled cleaves. To meet this requirement, Fujikura has developed a high-performance single optical fiber cleaver for both standard and angled cleaving that is reasonably priced.

### 1. ま え が き

従来から、現場付けコネクタやメカニカルスプライスの市場では、低価格な単心専用光ファイバカッタに対する強い要求があったが、低価格と切断性能の両立が困難であった。また、斜め切断を用いた低反射現場付けコネクタの普及に伴い、現場付け用の斜め切断光ファイバカッタに対する市場要求も高まっている。今回、これらの要求に応えるべく、低価格と安定した切断性能を両立させた単心専用光ファイバカッタと、斜め切断光ファイバカッタを開発した。

### 2. 装 置 概 要

単心専用光ファイバカッタと、斜め切断光ファイバカッタの外観を図1, 2に、仕様を表1に示す。

表1 仕様  
Table 1. Specifications.

	単心専用 光ファイバカッタ	斜め切断 光ファイバカッタ
1. 携行性		
寸法	71(W)×74(D)×50(H)mm	108(W)×74(D)×50(H)mm
質量	240 g	325 g
2. 切断性能		
切断角度	AVG : 0.6 ° MAX : 0.9 °	0~9 °可変



図1 単心専用光ファイバカッタ  
Fig. 1. Single optical fiber cleaver.



図2 斜め切断光ファイバカッタ  
Fig. 2. Optical fiber angle cleaver.

<sup>1</sup> 精密機器製品部開発グループ

### 3. 単心専用光ファイバカッタの特徴

#### 3.1 切断方式

低コストを実現するため、現行の単心多心共通カッタで採用している丸刃をスライドさせる方式（図3）に代え、平刃を押し当てる方式（図4）を採用した。この方式の採用により、現行の単心多心共通カッタと比較して、部品点数の大幅な削減と部品形状の簡略化を実現した。

#### 3.2 切断性能の向上

##### 3.2.1 平刃の材質

表2に示す3種類の材質の刃で試験を行った。試験の結果、単結晶ダイヤモンドでのみ、切断角度、耐久性（切断回数）において、必要な性能を満たすことができた。

##### 3.2.2 刃のスイング

図5に示すような、平刃を押し当てるだけの方式では

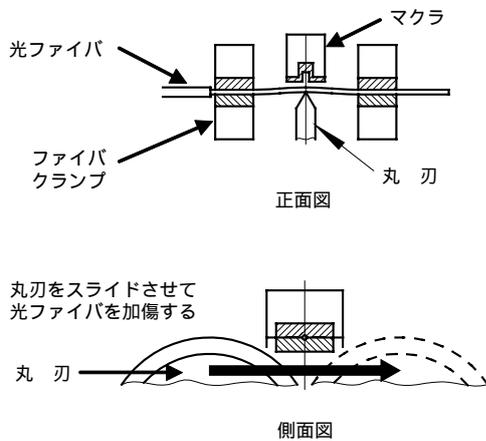


図3 現行カッタ  
Fig. 3. Conventional cleaver.

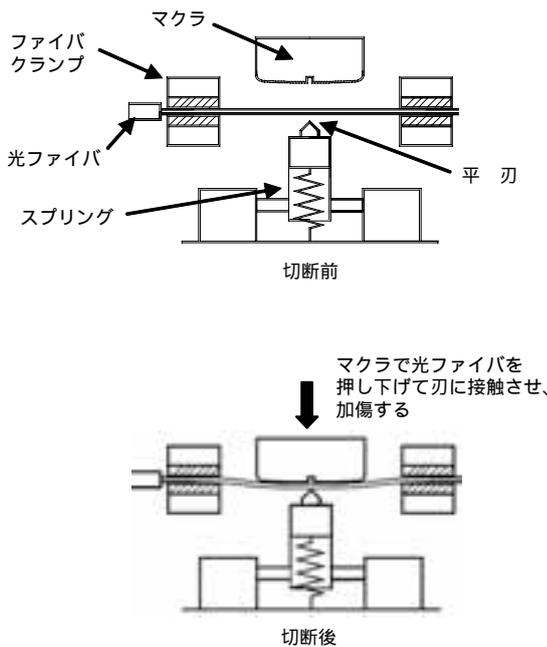


図4 単心専用カッタ  
Fig. 4. Single optical fiber cleaver.

切断角度が安定しなかった。そこで、図6に示す平刃のスイング機構を設け、刃を横にずらす動作を加えることで、現行の単心多心共通カッタと同等以上の切断性能を

表2 各材質の切断性能  
Table 2. Cleaving performance of each material.

材質	耐久性 (切断回数)	切断角度 (切断回数干涉縞)
超硬	×	切断角度良好
焼結ダイヤモンド		切断角度不良
単結晶ダイヤモンド		切断角度良好

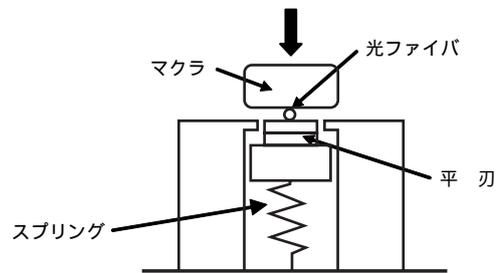


図5 スイング機構のない刃  
Fig. 5. Blade without swing mechanism.

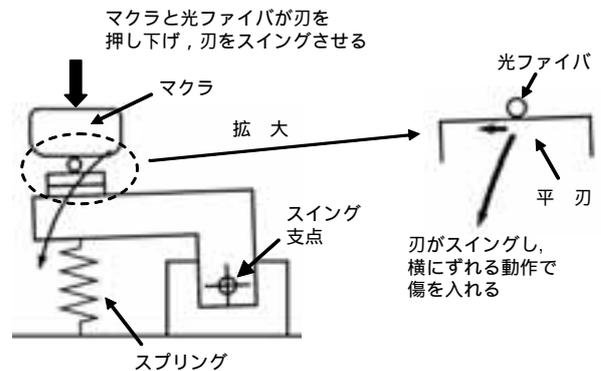


図6 スイング機構ありの刃  
Fig. 6. Blade with swing mechanism.

実現した。(図7)

3.2.3 光ファイバ切断面の保護

平刃押し当て方式では、刃に光ファイバを押し当てるため、光ファイバの切断面が刃に接触して損傷するという問題が発生した。そこで、図8のように刃を樹脂部品で覆い、切断面が刃へ接触することを防止した。

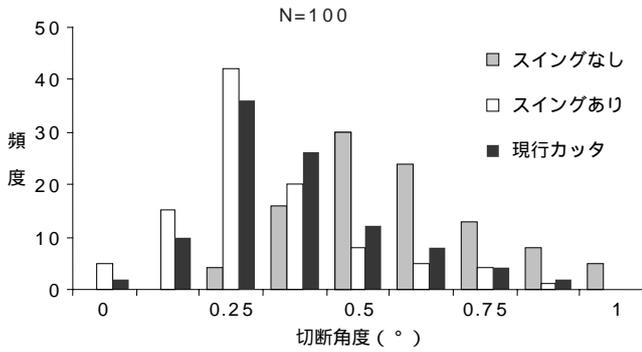


図7 切断角度の分布  
Fig. 7. Distribution of cleaved angles.

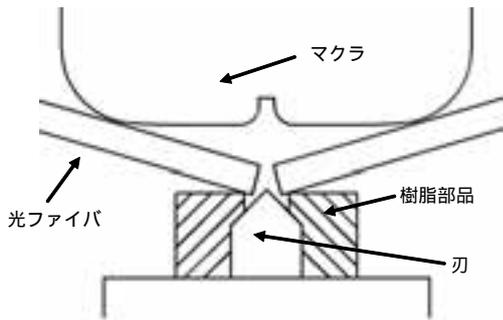


図8 切断面の保護  
Fig. 8. Cleaved face protector.

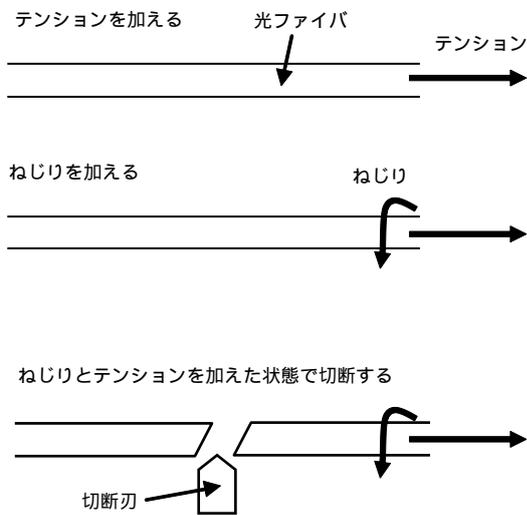


図9 斜め切断方式  
Fig. 9. Angle cleaving method.

4. 斜め切断光ファイバカッタの特徴

4.1 切断方式

斜め切断光ファイバカッタの切断方式を図9に示す。

4.2 クランプ部の最適化

斜め切断光ファイバカッタでは、図10に示すクランプ部で光ファイバをクランプした後、クランプ部をねじることによって光ファイバにねじりを加える。図11に示すように、光ファイバ中心とクランプ部のねじり中心がずれると、クランプ部ねじり量と光ファイバねじり量が一致しない。そのため、狙ったねじり量を光ファイバに与えることができず、切断角度が安定しない。そこで、光ファイバを常にクランプ部のねじり中心にセットするため、図12に示すような、V溝と確実にV溝にファイバを導くためのガイドを有したクランプ方式を採用した。その結果、図13に示すような安定した斜め切断性能を実現した。



図10 斜め切断光ファイバカッタ  
Fig. 10. Optical fiber angle cleaver.

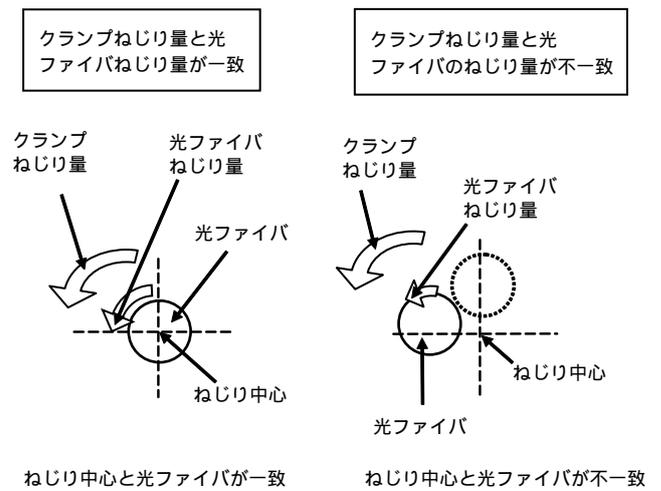


図11 光ファイバ中心ずれ問題  
Fig. 11. Fiber centering problems.

# 単心専用光ファイバカッタ

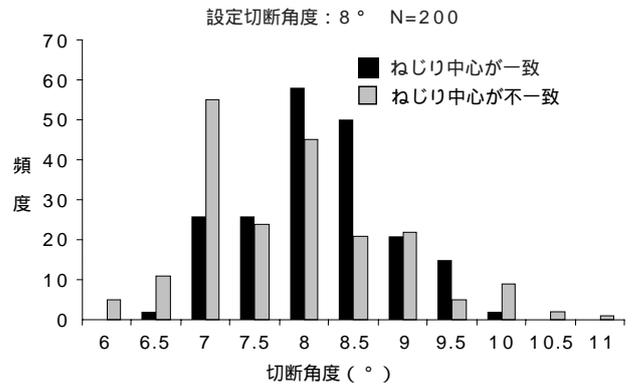
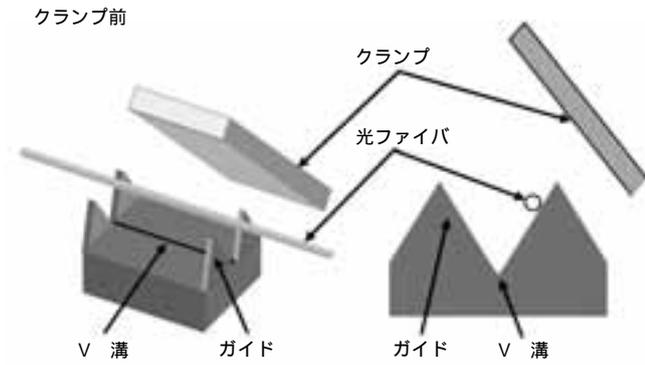


図 13 切断角度の分布  
Fig. 13. Distribution of cleaved angles.

クランプ動作時



クランプ時

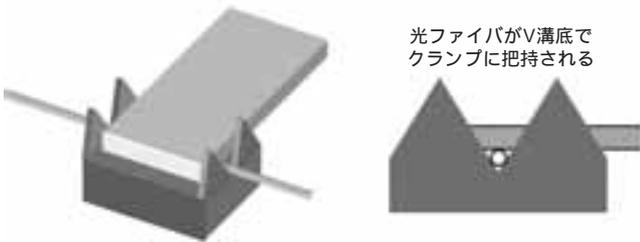


図 12 光ファイバ中心ずれ問題の解決  
Fig. 12. Solution to the fiber centering problem.

## 5. む す び

簡単な構造と安定した切断性能を両立させた単心専用光ファイバカッタ，および斜め切断光ファイバカッタの開発に成功した。