

## ファイバーコリメータ (HV-FC)

ファイバーコリメータとはファイバーからの出射光がコリメート光(平行光)である光部品です。

用途に合わせて次の3種があります。

### 標準ファイバーコリメータ

光ファイバー用フェルール(規格品)に非球面レンズを組み込むことで、従来のFCコネクタを利用したコリメータです。

空間伝播光のファイバーへの導入も簡便に実現できます。

### 大口径ファイバーコリメータ

標準ファイバーコリメータより大きなレンズを用いることで、集光力を高めましたので、受光光学系に簡便なコリメータです。

### 高コリメートファイバーコリメータ

非常に高いコリメート性を持っています。出射光学系に簡便なコリメータです。

また、ファイバーコリメータを利用したファイバー光学系もあります。

## 標準ファイバーコリメータ(HV-FCS)

### << 仕様 >>

レーザ波長	633nm (532nmより1550nm波長まで対応)
使用ファイバー	シングルモード、マルチモード、 定偏波ファイバー(633nm波長に限る)
結合損失(*1)	2.6dB以下(結合距離60mm、シングルモードファイバー)
接続損失(*2)	1.3dB以下(シングルモードファイバー)
出射ビーム径(*3)	0.6mm以下(シングルモードファイバー;出射口において)
ビーム拡がり角	1.1mrad以下(シングルモードファイバー)
受光許容角	1分以下(シングルモードファイバー)
使用環境	5~60 (ただし結露しないこと)

(\*1) 結合損失は2つのファイバーコリメータをある距離(結合距離)だけ離して非球面レンズ側を対向設置し、第1のファイバーコリメータからの出射光に対する第2のファイバーコリメータの出射光量の損失を表します。従って、第2のファイバーコリメータの出射時の損失も含んでいます。この値は測定者に強く依存します。

(\*2) 接続損失はファイバー内を伝播してきた光が非球面レンズでコリメート光にされる場合において、伝播してきた光量に対して、コリメート光の光量での損失を表します。非球面レンズの集光性の良さを表しています。

(\*3)  $1/e^2$  (13.5%)強度の直径です。

### << 用途 >>

光分岐・結合・スイッチ等のためにファイバー伝播から空間伝播への切り替えを必要とする光回路部分において、光結合効率を必要とする光コネクタ部分。小形光結合部品。

光ポインター(10m遠方でもビーム径は5mm程度です)

弊社光ヘテロダイン変位計で使用し、高効率結合・簡便化を実現しています

### << 外観写真 >>

光ファイバーの規格品フェルール内に非球面レンズが取付られていますので、現在お使いの光回路がそのまま活かせます。フ

## Optical Measuring Instruments and Parts

## Photon Probe, Inc.

アイバー用フェルール(金属製、セラミック製)は規格により外形直径が2.5mmです。支持固定はこのフェルール部分で行えます。特にフェルールは加工精度が高いため、光コネクタ部品を使うことをお勧めします。また、ファイバーコードは約3mmの外径を有していますが、極度の曲げには弱く、曲率半径で2cm以上としないと光ファイバーが折れてしまいます。コード内でのファイバーの切断は外見からは解りません。引っ張りなど余分な力が加わらない光回路の設計が必要です。

両端の扱いは自由です。つまり一端がコリメータ(平行光を出射します)、一端がSPC研磨FCコネクタのタイプも、両端ともに、コリメータも構成できます。また下図のように、プラグなしのフェルールむき出しのタイプもあります。



標準ファイバーコリメータ外観

FCプラグのフェルール内にレンズが組み込まれています。見かけ上は、FCプラグと同一です。FCプラグ固定方法がそのまま利用できます。



FCプラグのないフェルールがむき出しのタイプです。  
ケブラーの処理も自由です。  
(フェルールとファイバーの結合部は、非常に弱い状態になっています。過度な圧力を加えないようにしてください。)

### << 出射ビーム形状 >>

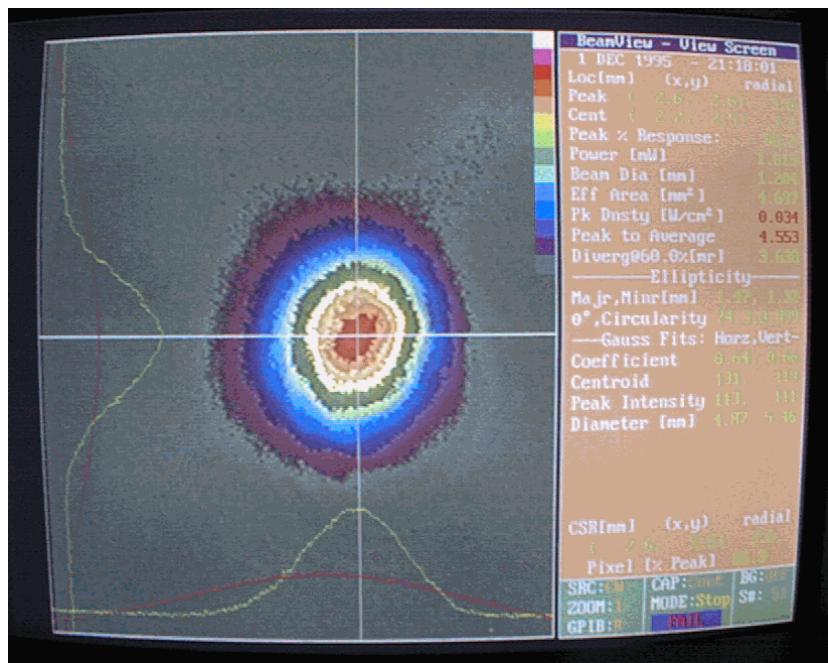
出射ビーム形状は円形でガウス分布型です。

次に $10\text{ }\mu\text{m}$ コア径のシングルモードファイバーに、 $1.31\text{ }\mu\text{m}$ 波長の光を用いた場合の出射ビーム形状を示します。ガウス分布は、シングルモードファイバー、定偏波ファイバーを用いる場合に得られます。ただし、これらのファイバーの固定時の曲率半径により損失が異なりますので、(例えばファイバーを持って動かした場合など)レーザ強度が変化し、一見歪んだ分布に見えるかもしれません。

## Optical Measuring Instruments and Parts

## Photon Probe, Inc.

マルチモードファイバーを用いた場合、ファイバーの固定・移動でその分布は変わりますが、基本的にガウス分布は得られません。高次のモード出射光の度合いは明確ではありません。50  $\mu m$ コア径のGIファイバーを用いた場合、長波長ほど、高次成分が減少します。

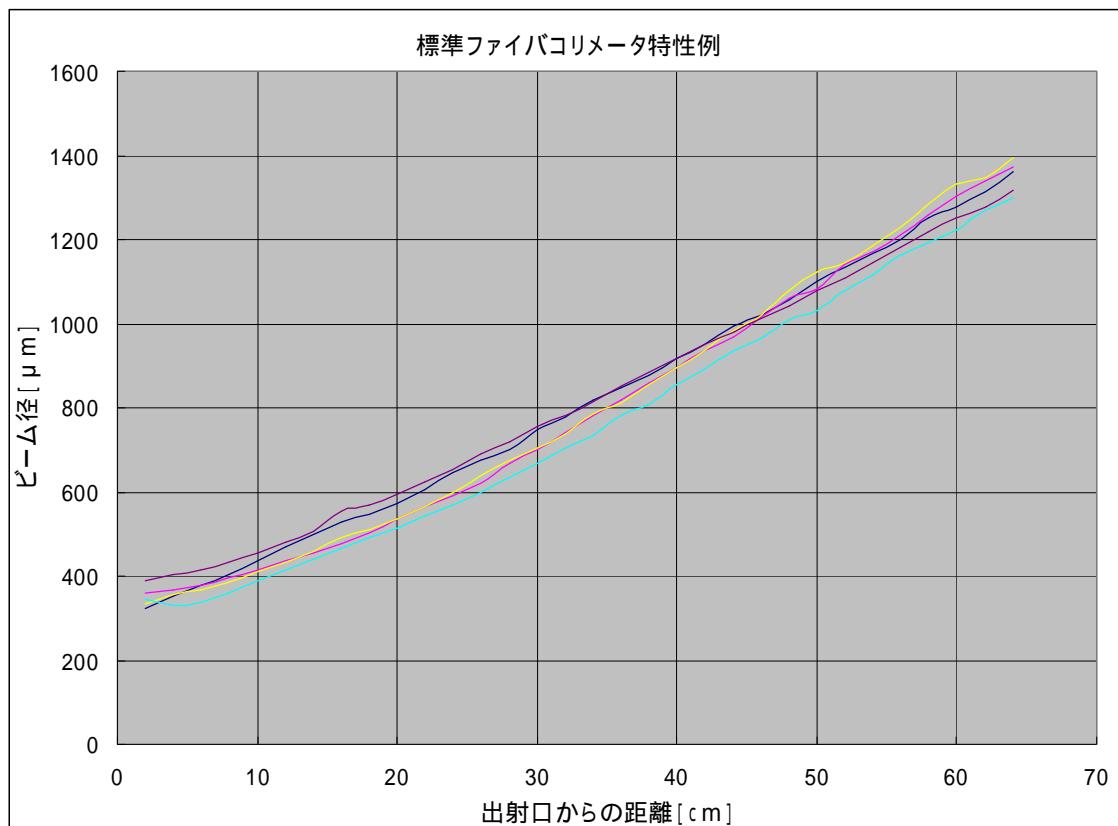


標準ファイバーコリメータの出射ビーム形状例

### << ビーム径の距離依存性 >>

距離に無関係にビーム径一定は実現できません。わずかに拡がっています。

しかし、ファイバーを用いても通常のレーザの拡がりに匹敵する程度の性能を有しています。



## 大口径ファイバーコリメータ (HV-FCL)

FCプラグに収納しないタイプで、レーザ光のファイバーへの入出力用にお使い下さい。

ビームウエスト位置に関して、ユーザ希望に対応します。

### << 仕様 >>

使用波長	633nm (532nmから1550nmの波長にも対応)
使用ファイバー	シングルモードファイバー、マルチモードファイバー 定偏波ファイバー(633nm波長に限る)
結合損失	2.5dB以下(結合距離60mm、シングルモードファイバー) ユーザ指定構成ではこの値を超える場合あり
ビーム径(*1)	<1.0 mm (633nm, シングルモードファイバー、出射口において)
ビーム拡がり角	1mrad (633nm, シングルモードファイバー) ユーザ指定構成ではこの値を超える場合あり
大きさ	8 × 23L (ステンレス製のカバー部)

(\*1) 1/e^2 (13.5%)強度の直径です。

### << 用途 >>

コリメート光を再度光ファイバーに入射させるための受光器

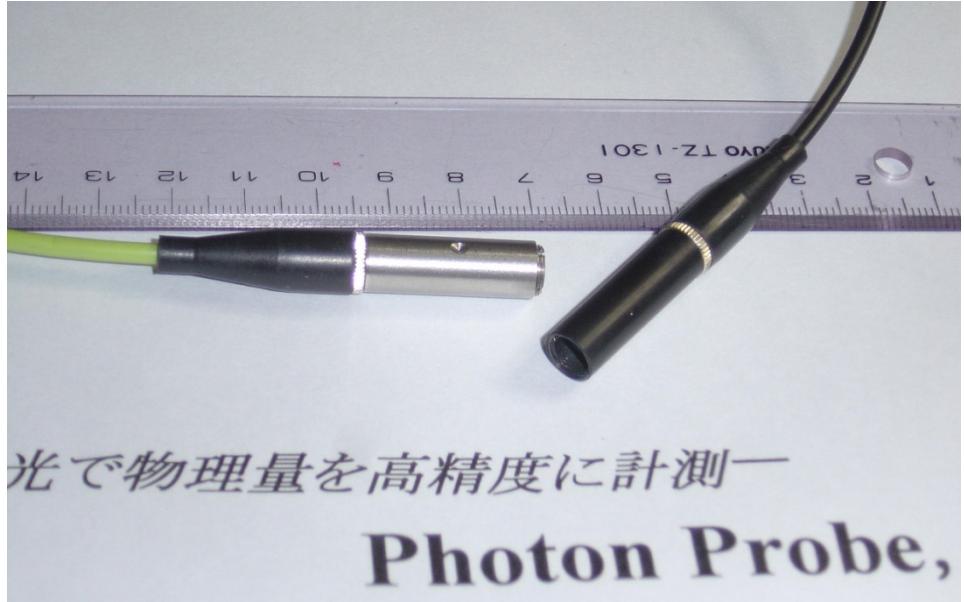
弊社光ヘテロダイン変位計で使用し、高効率結合・簡便化を実現しています

### << 外観写真 >>

ステンレス製のカバー内に非球面レンズ群が収納されています。

FCプラグ用コムプラグで光ファイバー

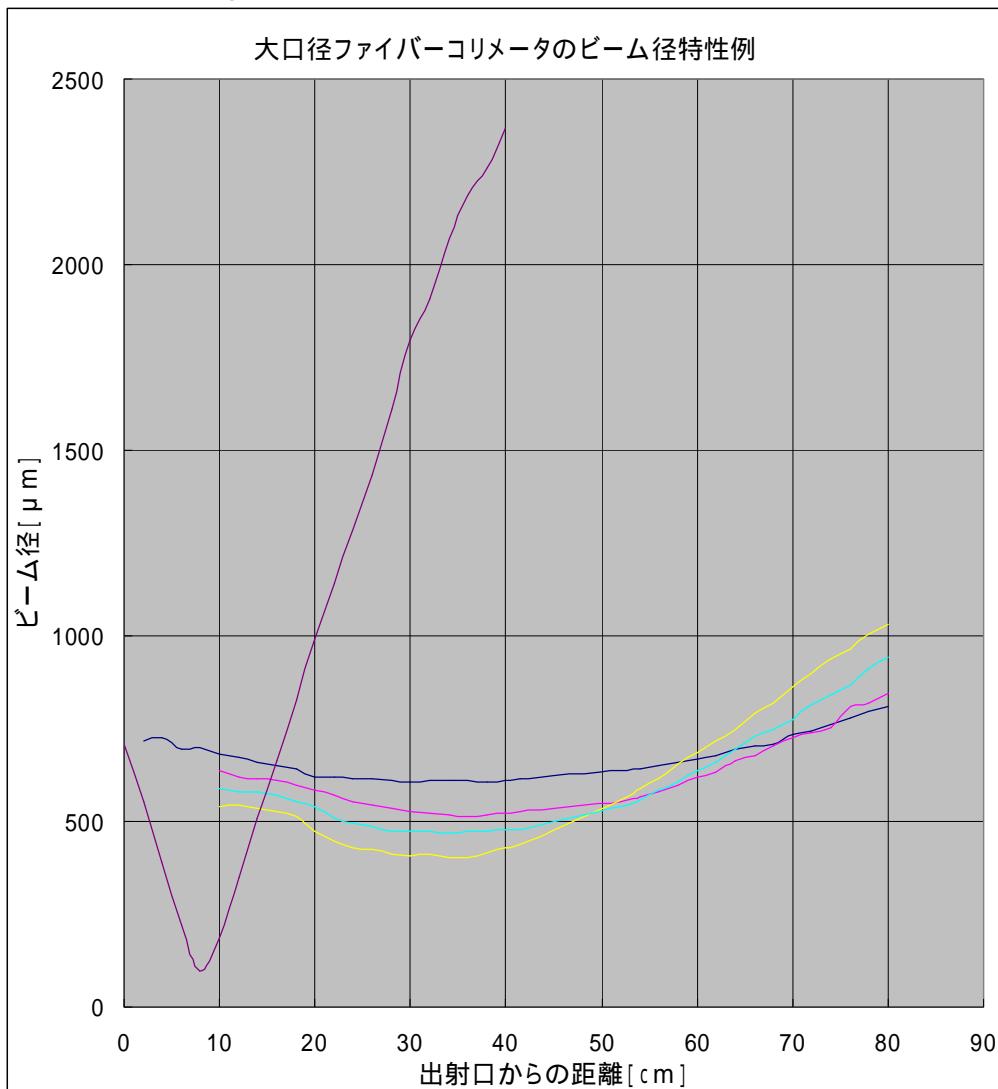
を保護しています。



### << 出射ビーム径特性 >>

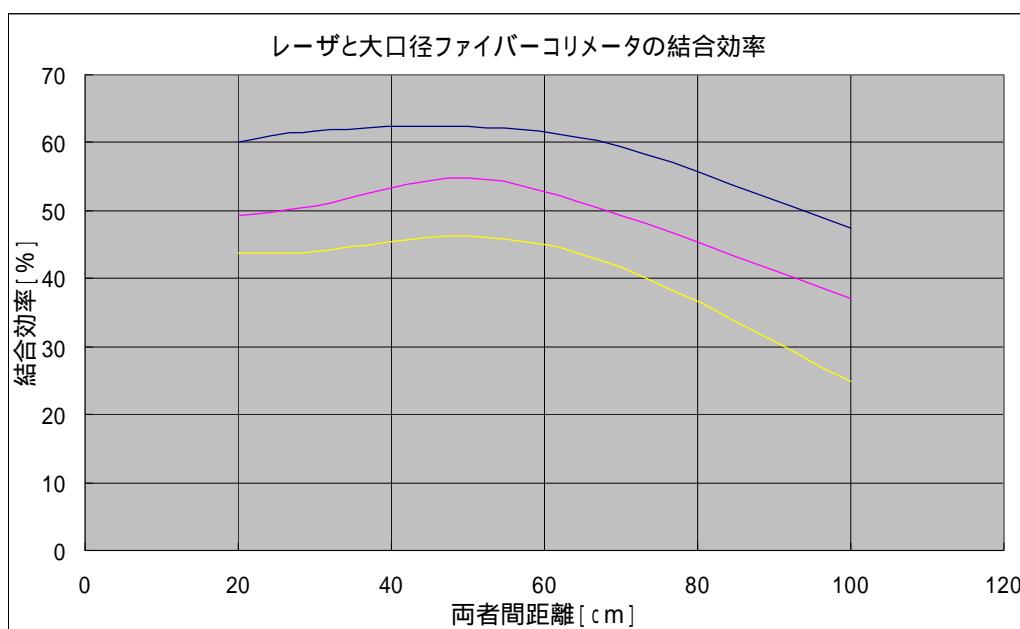
レーザ光をファイバー内に導光することを目的に開発しました。

そこで、コリメート光を得ることより、出射口から有限の距離にある光源からのレーザ光を、効率よくファイバーに入光させるためには、この有限距離近くに焦点を結ぶ(この近くにビームウエスト位置を設定する)構成をとっています。したがって、様々な特性のファイバーコリメータを製作できます。次図は、様々なタイプのビーム径変動を示します。



### <<結合効率>>

大口径ファイバーコリメータを、レーザに対向させて、その結合効率を、タイプの異なる場合での変化を示します。



## Optical Measuring Instruments and Parts

## Photon Probe, Inc.

レーザの光を直接入光させる場合は、ファイバーコリメータはコリメート性の高いほうが効率がよいことが知れる。距離が1m程度になるとレーザのビーム拡がりが無視できなくなり、結合効率は減少している。

(結合効率の算出方法：ファイバーコリメータのコリメータではない側の出射口からの光量を、レーザ光量で割った値。%で表示)

## 高コリメートファイバーコリメータ (HV-FCH)

コリメート性の高さを追求したファイバーコリメータです。

### << 仕様 >>

使用波長	633nm (532nmから1550nmの波長にも対応)
使用ファイバー	シングルモードファイバー 定偏波ファイバー (633nm波長に限る)
ビーム径 (*1)	1.0mm ± 0.1mm (633nm, シングルモードファイバー) 出射口10cmから100cmの距離までにおいて
ビーム拡がり角	0.15mrad (633nm, シングルモードファイバー) 出射口10cmから100cmの距離までにおいて
大きさ	8 × 26L (ステンレス製のカバー部)

(\*1) 1/e^2 (13.5%)強度の直径です。

### << 用途 >>

高コリメート光が必要な光学系の出射系

弊社光ヘテロダイン変位計で使用し、高コリメート・簡便化を実現しています

### << 外観写真 >>

ステンレス製のカバー内に非球面レンズ群が収納されています。

FCプラグ用コムプラグで光ファイバーを保護しています。



## &lt;&lt; 出射ビーム径特性 &gt;&gt;

高コリメート性を有する出射ビームを目的に開発しました。

出射口から100cm程度まで、ビーム径は0.9mmから1.1mmの範囲に入ります。特に60cmあたりまでは、その差を0.05mm程度としました。

