

東京工業大学 未来産業研究所 小山・植之原・宮本 研究室 Koyama, Uenohara and Miyamoto Lab. Research Report No.1	ここに日本語のタイトルを入力してくださいここに日本語のタイトルを入力してください ここに日本語のサブタイトルを入力してくださいここに日本語のサブタイトルを入力してください	October 14, 1999 Uenohara Lab. Your Name (M1)
	Please put the English title of your resume here, Please put the English title of your resume here, Please put the English title of your resume here (Please put the English subtitle of your resume here, Please put the English subtitle of your resume here)	

## Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequi doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequi doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius.

## 1. Introduction

光ファイバー（ひかりファイバー、中: 光導繊維、英: optical fiber）とは、離れた場所に光を伝える伝送路である。optical fiberを逐語訳して光学繊維（こうがくせんい）とも呼ばれる[1]。

電磁気の影響を受けずに極細の信号線で高速信号が長距離に伝送できるため、デジタル通信を中心に多くの通信用途に使用されている。2023年現在、1本の光ファイバーにおいて、1.7 Pbpsの通信容量をもつ結合型19コアファイバが開発されている[2]。無中継での伝送では100 km間隔[3]のものが実用化されている[4]。

### 1.1. 構造

光ファイバーはコア(core)と呼ばれる芯とその外側のクラッド(clad)[注 1]と呼ばれる部分、そしてそれらを覆う被覆の3重構造になっていて、クラッドよりもコアの屈折率を高くすることで、全反

射や屈折によりできるだけ光を中心部のコアにだけ伝播させる構造になっている。コアとクラッドはともに光に対して透過率が非常に高い石英ガラスまたはプラスチックでできている[5][4]。

また、被覆がないコアとクラッドのみの状態を単に「光ファイバー」と呼び、光ファイバーの表面をシリコン樹脂で被覆したものを「光ファイバー素線」、光ファイバー素線をナイロン繊維で被覆したものを「光ファイバー心線」、光ファイバー心線を高抗張力繊維と外皮で被覆したものを「光ファイバーコード」とする呼びかたもある。複数の光ファイバー心線に保護用のシースと呼ばれる被覆をしたものを光ファイバー・ケーブルと呼ぶこともある。

## 1.2. 特性

一般的な石英ガラスを使った光ファイバーのコアとクラッドの屈折率の差は、わずかに0.2ないし0.3パーセント程度である。石英ガラスの屈折率はおよそ1.5なので、1秒間に地球を5周程度回る速度(約20万 km/s) (1kmあたり約5μs) で光信号が伝わってゆく(物質中の光の伝播速度は、光速を屈折率で割ったものになる)。

## 2. 公式

$$E = mc^2$$