

世界最速プラスチック光ファイバ

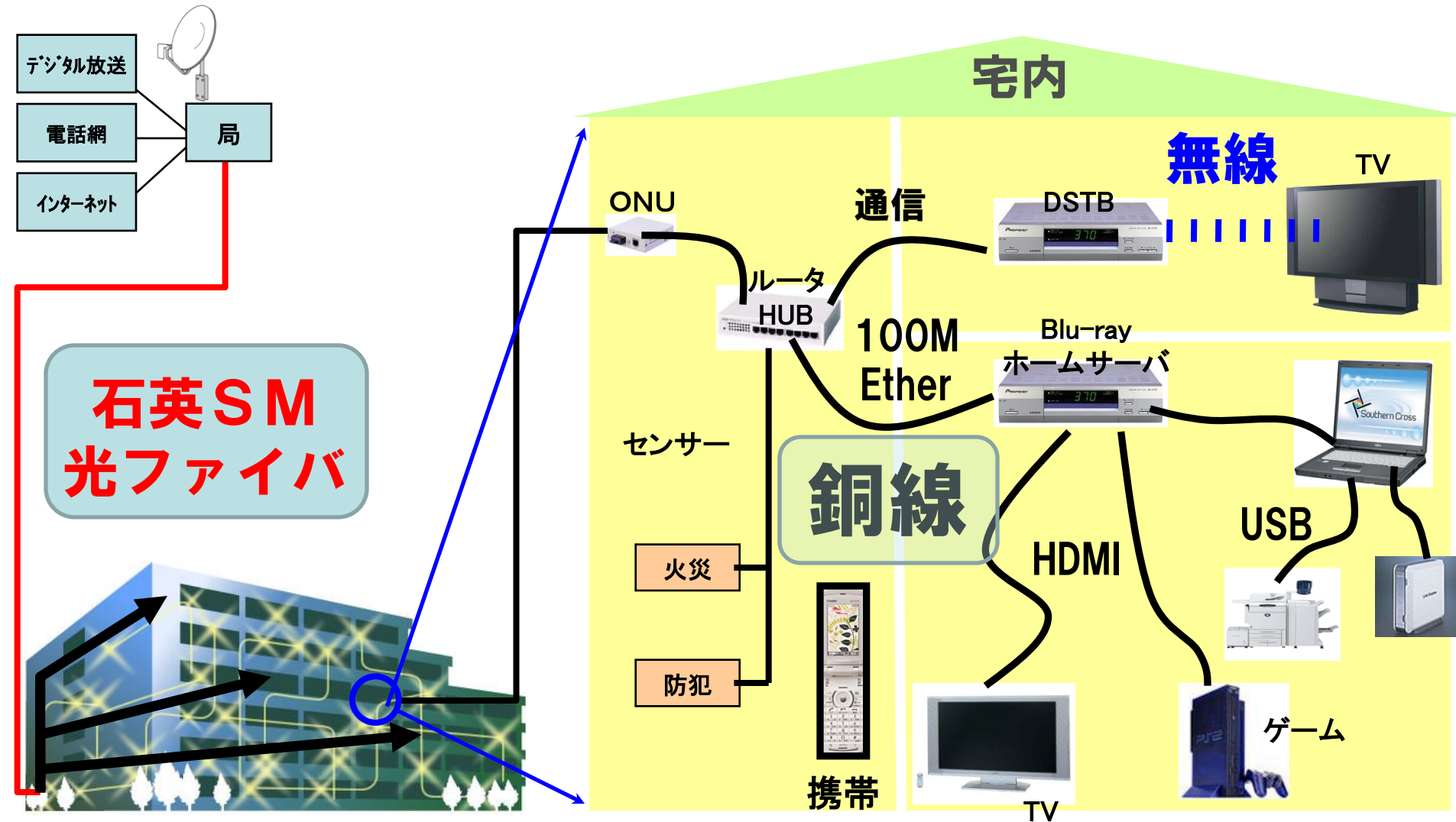
**FONTEC**

～ **新製品紹介** ～

2010年3月24日

旭硝子株式会社  
電子カンパニー

# 現状の伝送方式



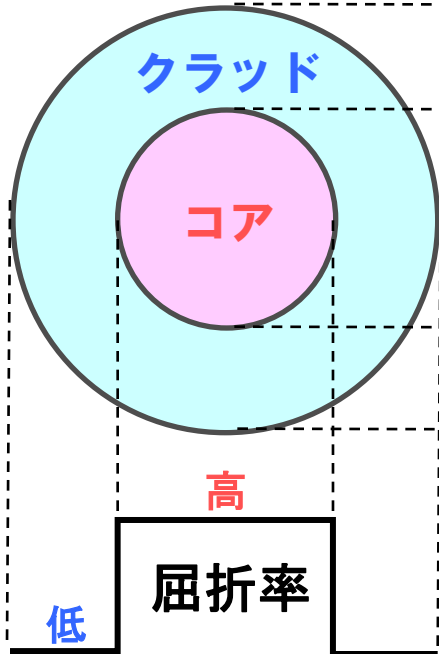
宅内は、ほぼすべてが**銅線**。光はごく一部。

# 光ファイバとは？

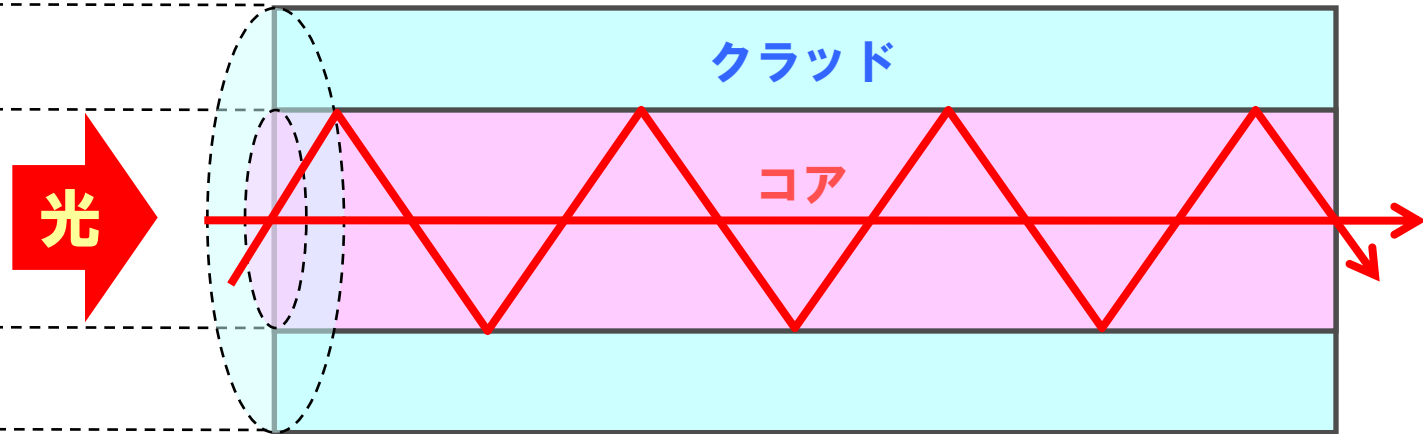
コアとクラッドという屈折率の違う2種類の材料

- コア： 光の通り道
- クラッド： コアへの光の閉じ込め（反射層）

断面



側面



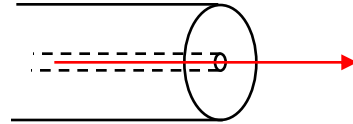
コア/クラッド界面で反射しながら光が伝わる

- ★ 石英ファイバ ⇒ コア・クラッドが石英
- ★ プラスチック光ファイバ ⇒ コア・クラッドがプラスチック

構造や材料の違いで、様々な光ファイバがある

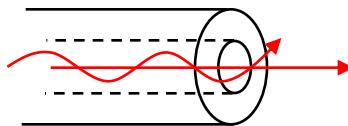
## 石英光ファイバ

### ■ シングルモード(SM)



コア径: 8  $\mu\text{m}$   
外径: 125  $\mu\text{m}$

### ■ マルチモード(MM)

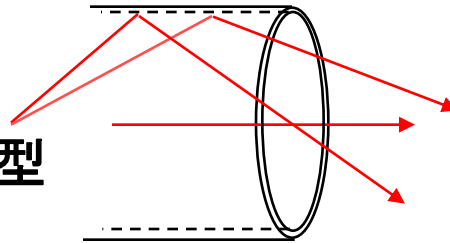


コア径: 50、62.5  $\mu\text{m}$  (GI型)  
外径: 125  $\mu\text{m}$

## プラスチック光ファイバ

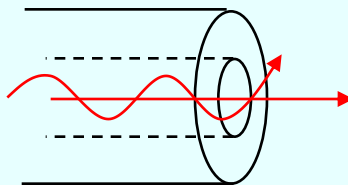
## POF (Plastic Optical Fiber)

### ■ アクリル系 SI(ステップインデックス)型



コア径: 980  $\mu\text{m}$  (SI型)  
外径: 1000  $\mu\text{m}$

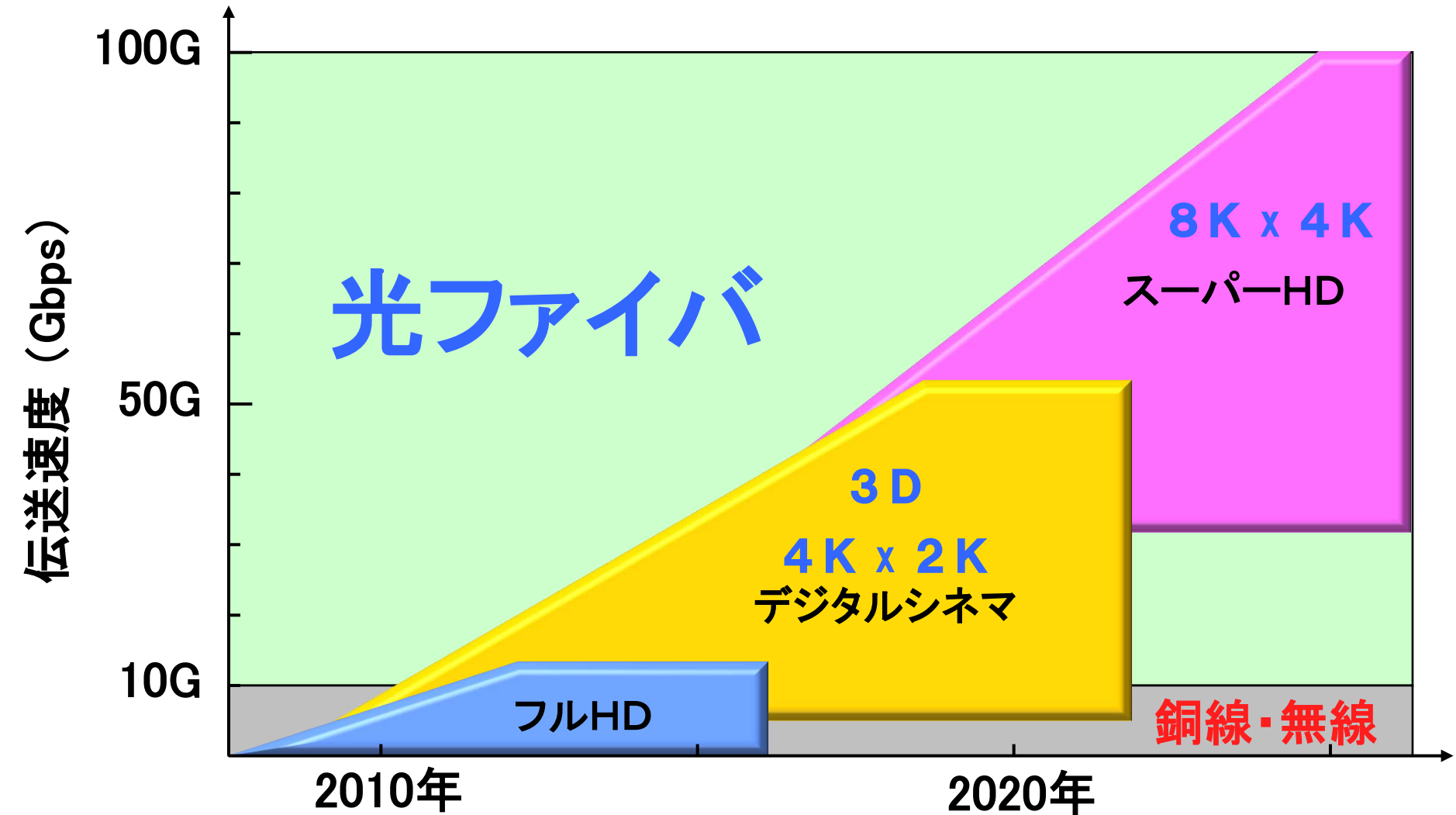
### ■ フッ素系 GI(屈折率分布)型



コア径: 120  $\mu\text{m}$  (GI型)  
外径: 500  $\mu\text{m}$

大別すると、石英系とプラスチック系がある

# (例) 高精細画像伝送の動向



ディスプレイの高精細化 ⇒ 光化は、必然

イタリア語で「**光の泉**」を意味する造語

超高速「光ファイバ」なのに、ガラスではなく「プラスチック」で出来ているので、こんな使い方でも不具合無し！



3D、4Kx2Kなどの  
大容量民生機器に最適

- ① フッ素プラスチックなので、アクリルと違い、広い波長範囲で**透明**。
- ② 石英に比べて、柔軟で折れずに、**小曲げや繰り返し曲げ**に強い。
- ③ 石英と同等以上の超高速。**10ギガビット/秒 x100m** の伝送可能。
- ④ 銅線に比べ**低消費電力**。**ノイズフリー**。**細径・軽量化**可能。

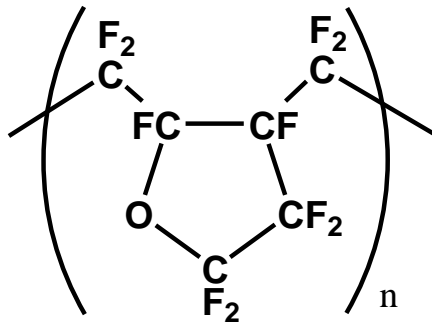
**大容量なのに省電力、しかも取扱いが容易**

# ① 透明性

- 1994年に**慶應大学の小池康博教授**が、旭硝子オリジナルの透明フッ素樹脂**“サイトップ”**に着目し、光ファイバへの応用のご提案を頂く。以来共同開発中。
- 当社 化学部門のコア技術であるフッ素技術を基に、**当社にて光ファイバ製品化**。
- 小池教授の内閣府**最先端研究開発支援プログラム**に、当社は中核として参画。

## ベースポリマーの特徴

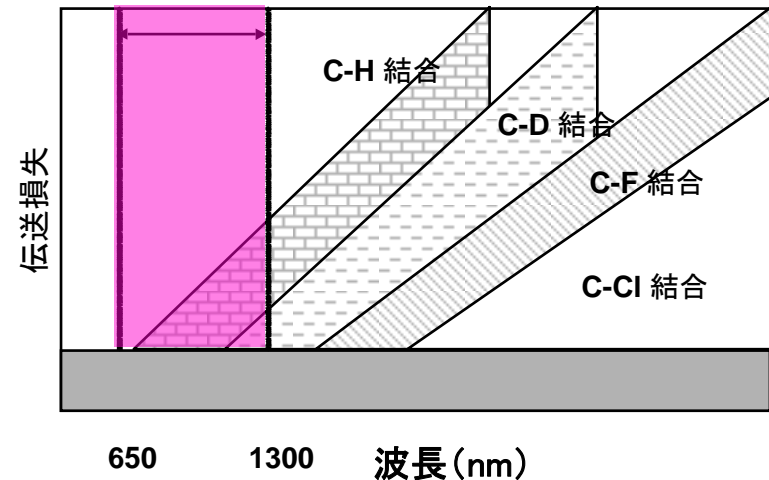
**“サイトップ”**  
C-H結合を持たない透明プラスチック(旭硝子オリジナル)



CYTOPの構造

## ファイバの特徴

全フッ素GI型POF。  
C-F結合は、通信用光源波長で透明。  
通信用光源波長

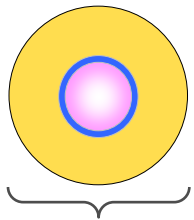


プラスチックなのに長波長の**安価高速光源**が使える。

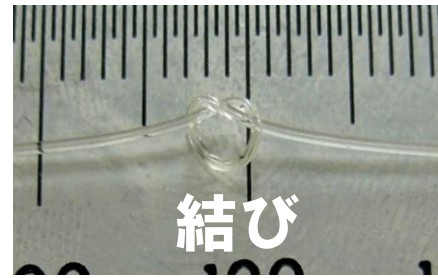
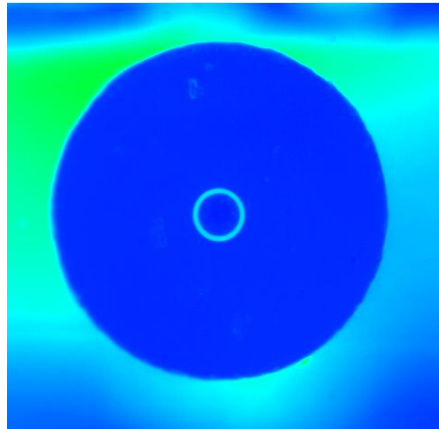
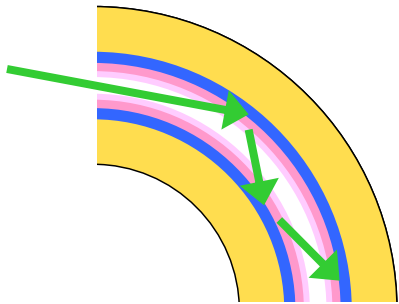
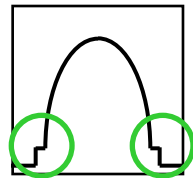
## ② 取扱性・信頼性

### Wクラッド構造

プラスチックは折れない + 小さく曲げても光が漏れない



ファイバ



結び



折り曲げ



結び



束ね



結び



結び

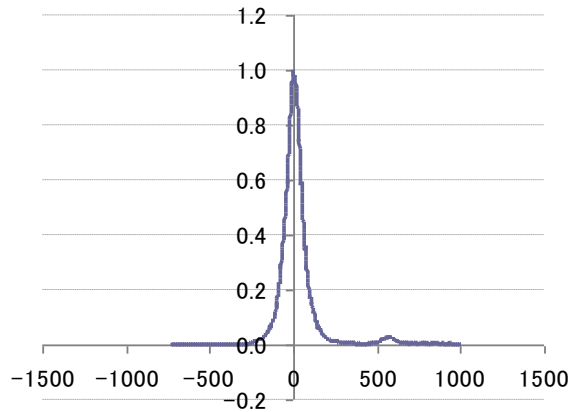


挟み付け

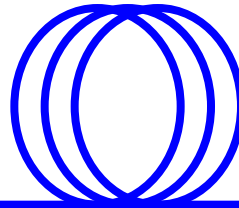
石英が苦手な手荒な取扱いでも高速伝送可能

# ③ 高速性

入射波形



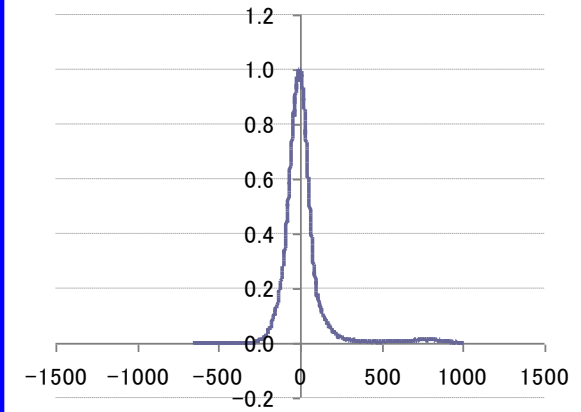
FONTEX



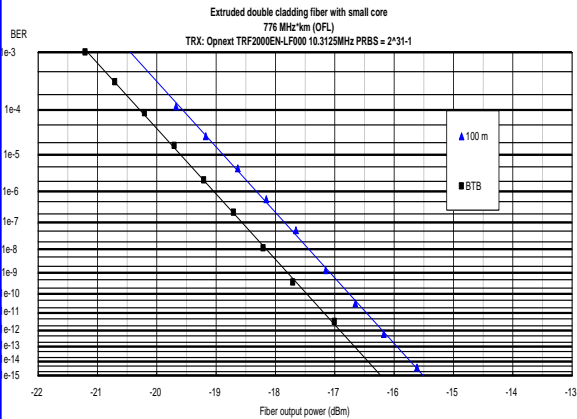
10Gbps x 100m

多方面から検証

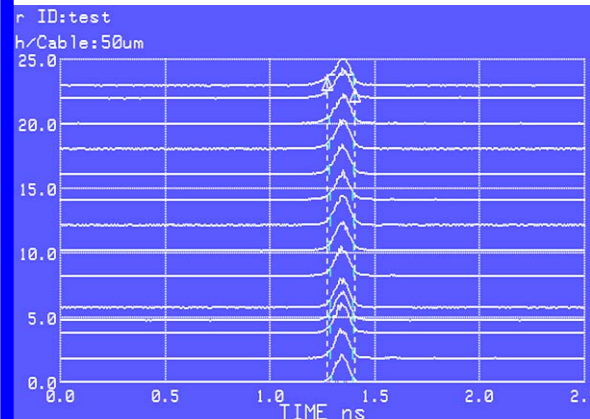
パルスの広がり無し



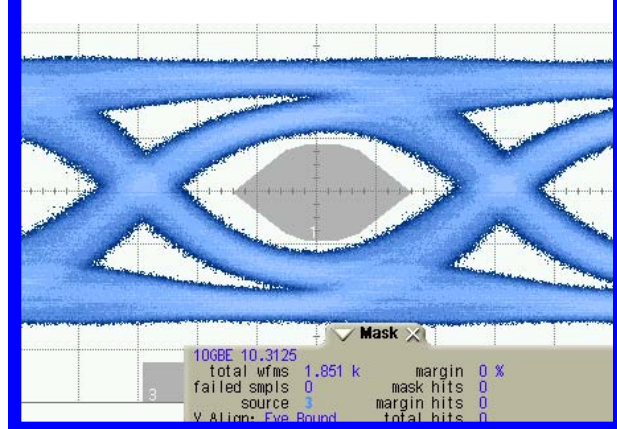
BERもOK



DMDも遅延なし



アイパターンOK



10Gbps x 100m 伝送可能

# ④ 銅線のデメリット

データセンター  
サーバー間の大量のメタルケーブル



- ・高速伝送では銅線の消費電力大。  
同時にノイズ対策が必要。
- ・データセンターは膨大な消費電力。  
⇒ その45%が、空調(エアコン)。
- ・銅線は、重く太い。  
⇒ 床の耐荷重の設計も重要。

	FONTEX	銅線
重量(g/m)	8	100
太さ(直径mm)	3	10
スピード(Gbps)	≥10	≤10
消費電力(W) 10Gx10m伝送前提	0.3~0.5	7~10

**FONTEXなら、消費電力や細径化が可能**

## 民生 短距離・超高速(10Gbps、 $\leq 100m$ )前提の競合比較

	銅線	無線	石英	FONTEX
高速性	△	△	◎	◎
消費電力	△	△	○	○
ノイズ・障害	△	×	◎	◎
小曲げ	○	-	△~×	◎

FONTEXは、**民生・超高速用途に最適**

- 特徴 “大容量なのに省電力、しかも、取扱いが容易” な  
世界最速プラスチック光ファイバ
- 量産体制
  - 販売：今年7月から開始
  - 仕様：10Gbps対応のファイバ及びケーブル
  - 製造：京浜工場（横浜市鶴見区）で現有する製造設備を改良
- 用途例
  - テレビ（3D、4K2Kディスプレイ等）の機器間・機器内
  - パソコンと周辺機器
  - モバイル機器内
  - データセンター
  - 病院、医療機器等など、情報家電を始めとする、幅広い用途に使用可能。

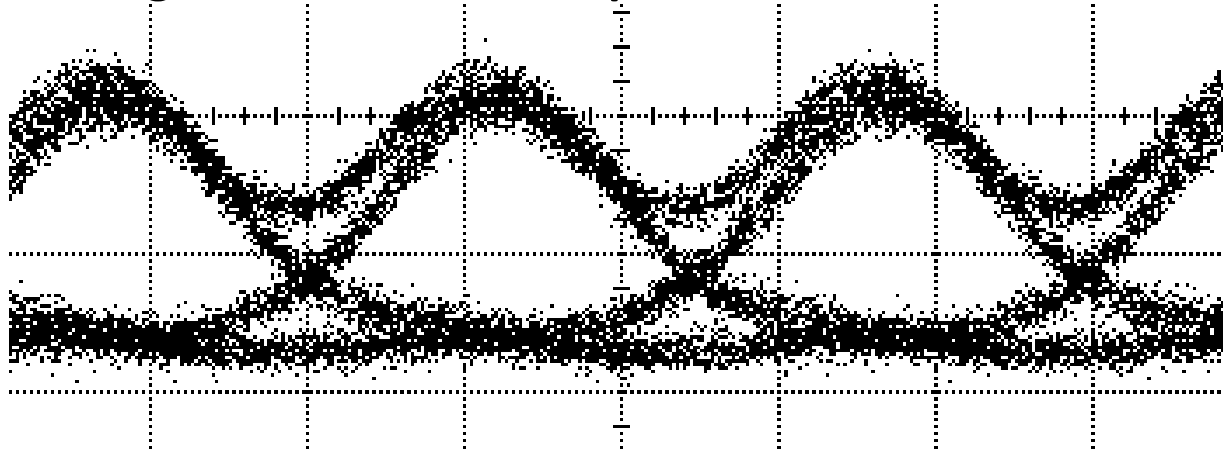
大容量化・省電力化 ⇒ “**FONTEX**” にお任せ！

- 内閣府による総額1,000億円の巨大プロジェクト。  
⇒ **日本が誇る30人**を選出。今年3月9日に最終決定。
- 山中伸弥教授(iPS細胞)、田中耕一氏(ノーベル賞)などと共に、超高速POFの発明者である**慶應大の小池康博教授**が選出。「日本発の光技術による新市場創造」を目指す。
- TVの高精細・大画面化、PCの高速化に伴う超高速の光化の動きで、取扱い性に優れる**“FONTEX”**が注目されている。
- 4月から発足する本プロジェクトで旭硝子は、**40 Gbps**を超える世界最速プラスチック光ファイバと応用商品の量産技術開発を行う。
- 当社以外に、東芝様、ソニー様などが中核メンバーとして参加。

POFによる**光化**の動きが開始

## 40Gbps x 100m 伝送試験 (南カリフォルニア大 & 慶應大 共同測定)

Transmission of 40 Gb/s DPSK and OOK at 1.55  $\mu$ m  
through 100 m of Plastic Optical Fiber (ECOC 2008)



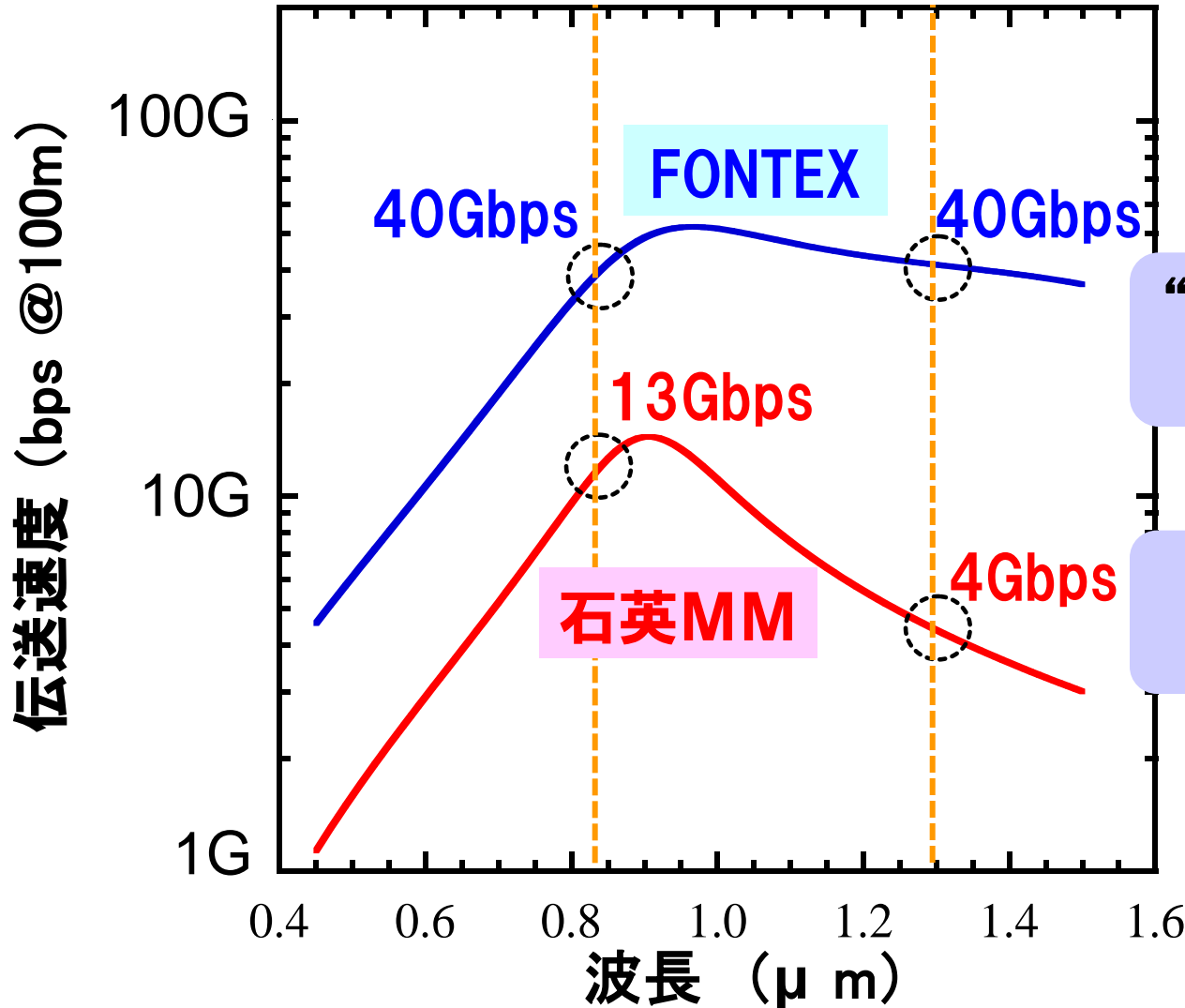
100mで40Gbpsを達成-ガラスの速度をも上回る

出展: "Transmission of 40 Gb/s DPSK and OOK at 1.55 $\mu$ m Through 100 m of Plastic Optical Fiber"  
S. R. Nuccio (1, 3), L. Christen (1), X. Wu (1), S. Khaleghi (1), O. Yilmaz (1), A. E. Willner (1), Y. Koike (2)  
1: Dept. of Electrical Engineering, Univ. of Southern California, USA  
2: Faculty of Science and Technology, Keio University, Japan  
3: The Aerospace Corporation, USA

**FONTExで、40Gbps x 100m の伝送に成功**

# フッ素樹脂の高速性

材料分散から計算した伝送速度のポテンシャル



“フッ素樹脂”特有の  
低材料分散



広い波長範囲で  
高速度

慶應大 小池教授の論文より

石英MMよりも高速度のポテンシャル

## 40Gbps以上の超高速通信の市場に適用

- 次世代ディスプレイの機器間
- 次世代3D、4K、スーパーハイビジョン
- 光インターコネクション等の機器内
- データセンターの大容量通信のための機器間 等



- 40Gbps以上の、さらなる超高速プラスチック光ファイバ
  - ケーブル・コネクタなどを含めた各種応用商品
- の量産技術開発を目指します！

**フッ素樹脂**のポテンシャルを最大限に活かす！

**AGGC**