



2010年4月22日

科学技術政策研究所シンポジウム 近未来への招待状

～ナイスステップな研究者2009からのメッセージ～

高速・高精細フォトニクスポリマーと Face-to-Faceコミュニケーション

慶應義塾大学理工学部
科学技術振興機構
小池康博

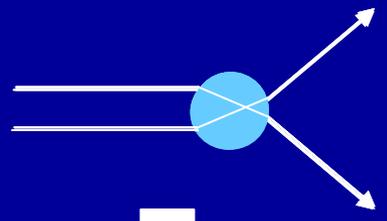
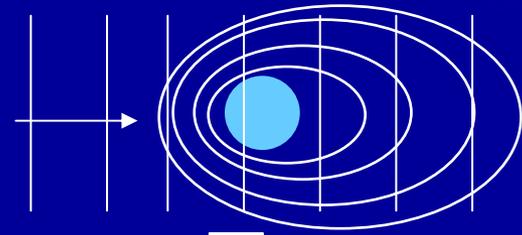
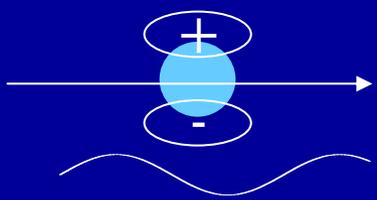
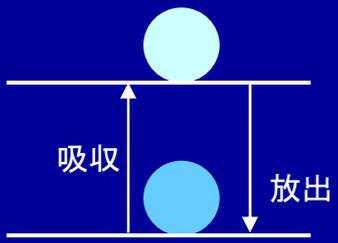
Å (10⁻¹⁰) nm (10⁻⁹) μm (10⁻⁶) mm (10⁻³)

光の吸収
放出

分極

散乱

屈折
反射

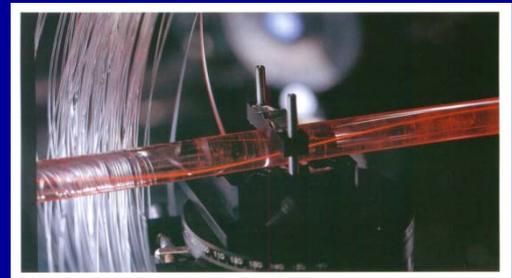


高出力ポリマー光ファイバー
増幅器・レーザー

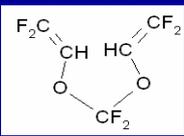
ゼロ複屈折性
ポリマー

高輝度光散乱導光
ポリマー

高速屈折率分布型
ポリマー光ファイバー



ゼロ吸収損失ポリマー

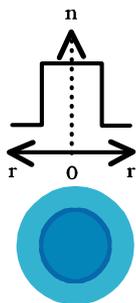


ランダム共重合法

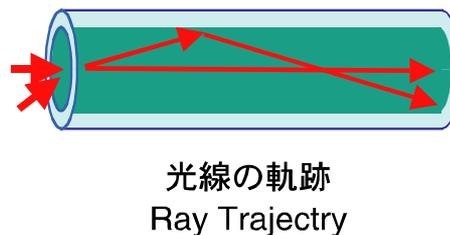
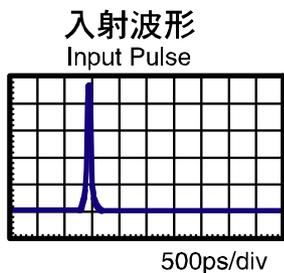
異方性低分子ドーブ法



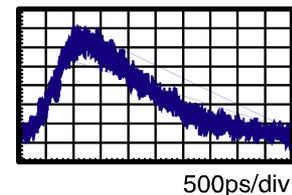
SI POF



ファイバ断面
Cross Section

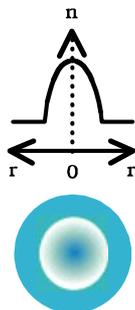


100m伝送後の
出射波形
Output Pulse
after 100m Transmission

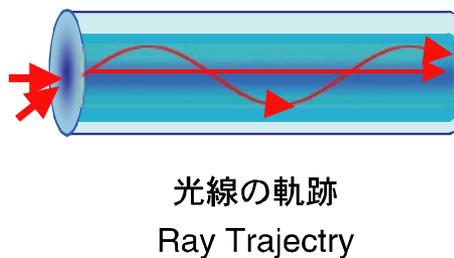
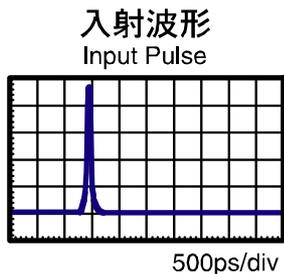


SI POFではパルスが広がるためギガビット通信は困難

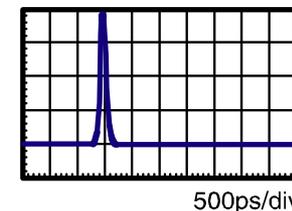
GI POF



ファイバ断面
Cross Section

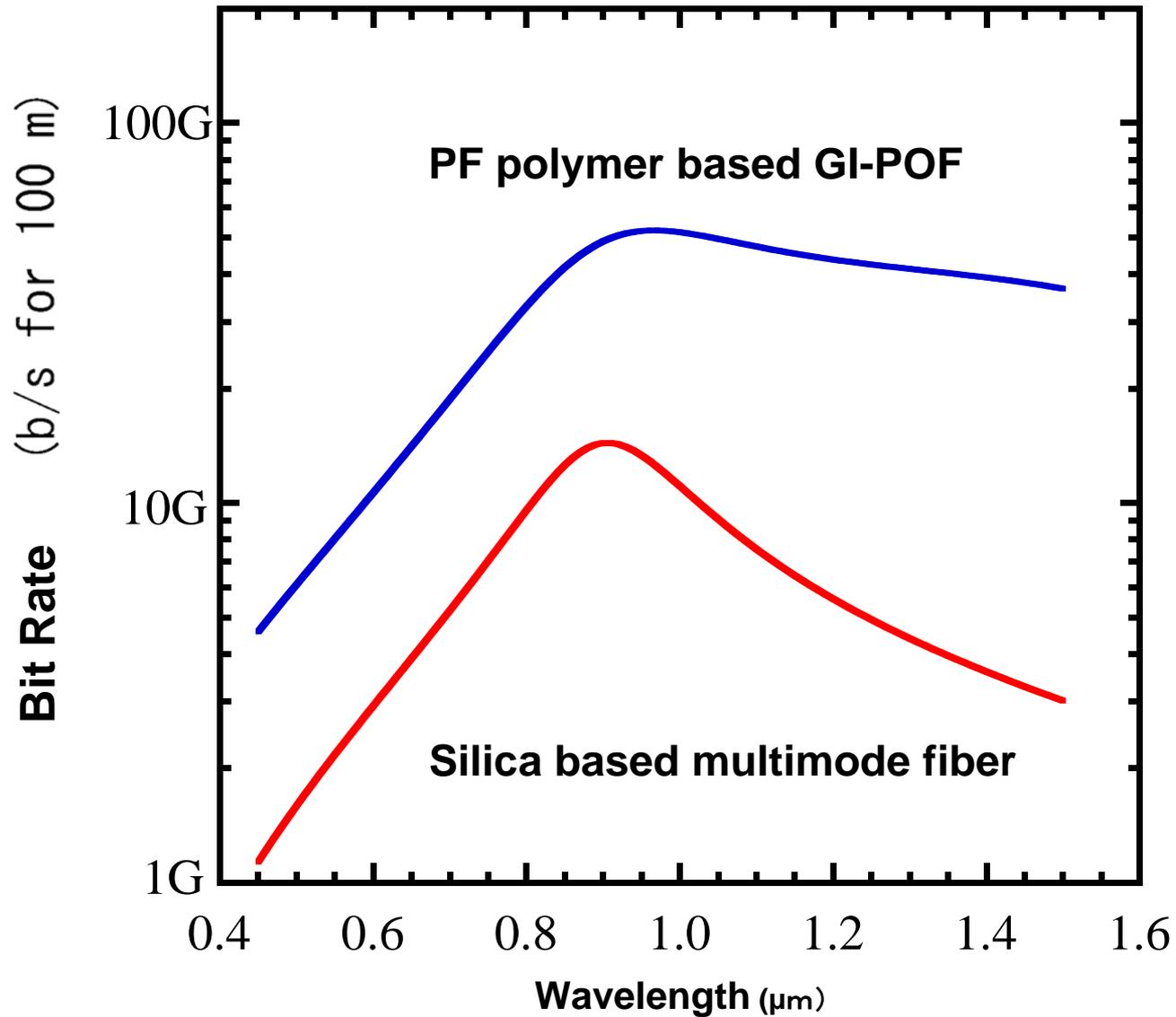


100m伝送後の
出射波形
Output Pulse
after 100m Transmission



実測値 (Real Data)

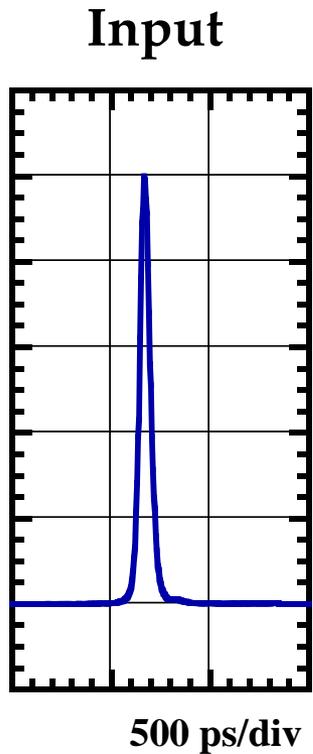
GI POFではパルスの広がりがなくギガビット以上の通信が可能



Calculated bandwidth potential of PF polymer based GI-POF compared with that of silica based MMF.

High-bandwidth performance

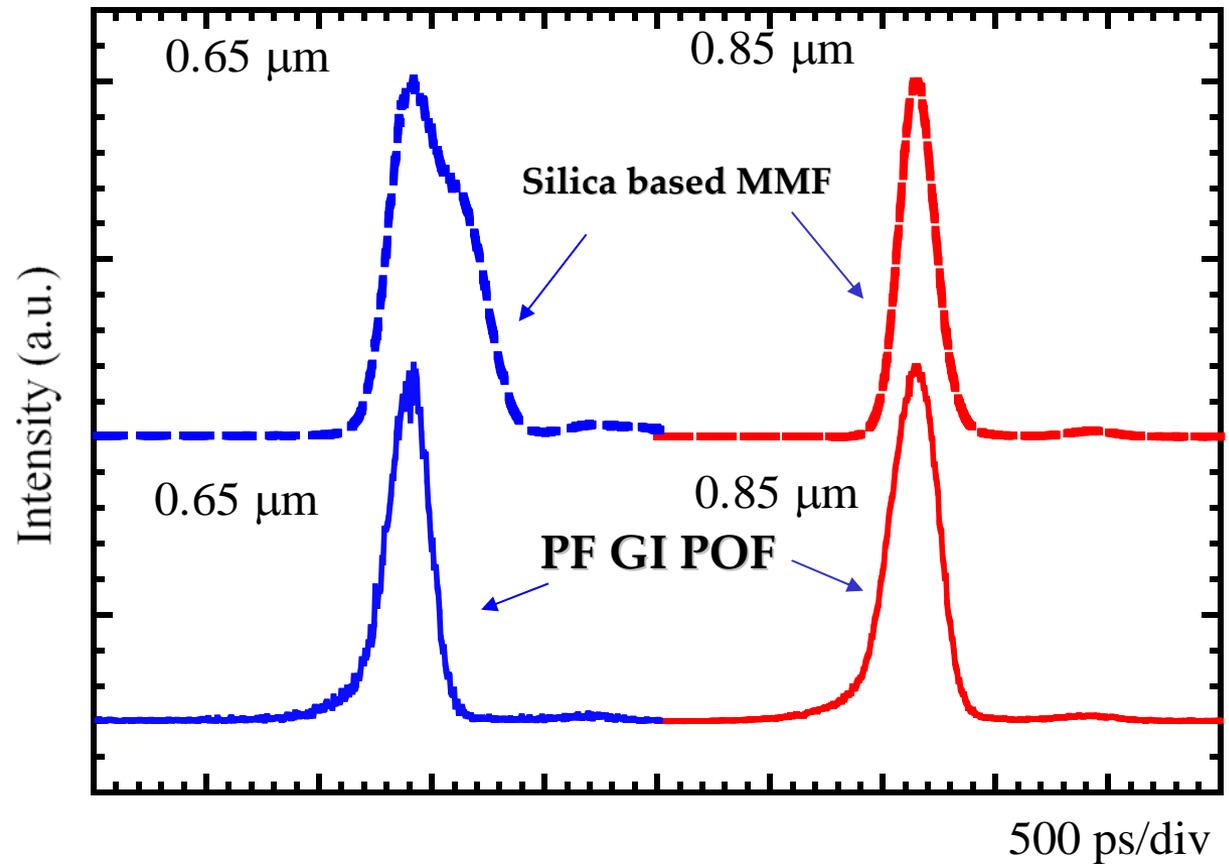
– comparison between silica MMF and PF polymer –



300m

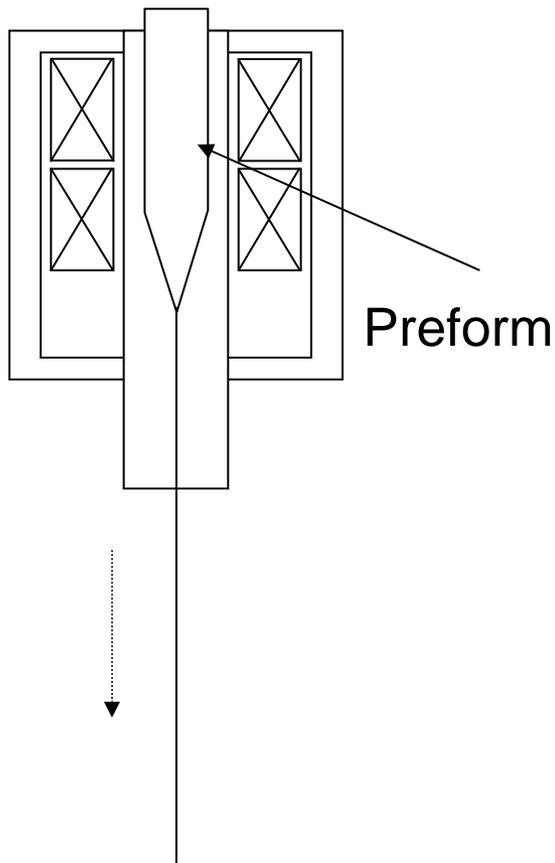


A green arrow points from the input signal to the output plots, indicating the propagation distance of 300 meters.

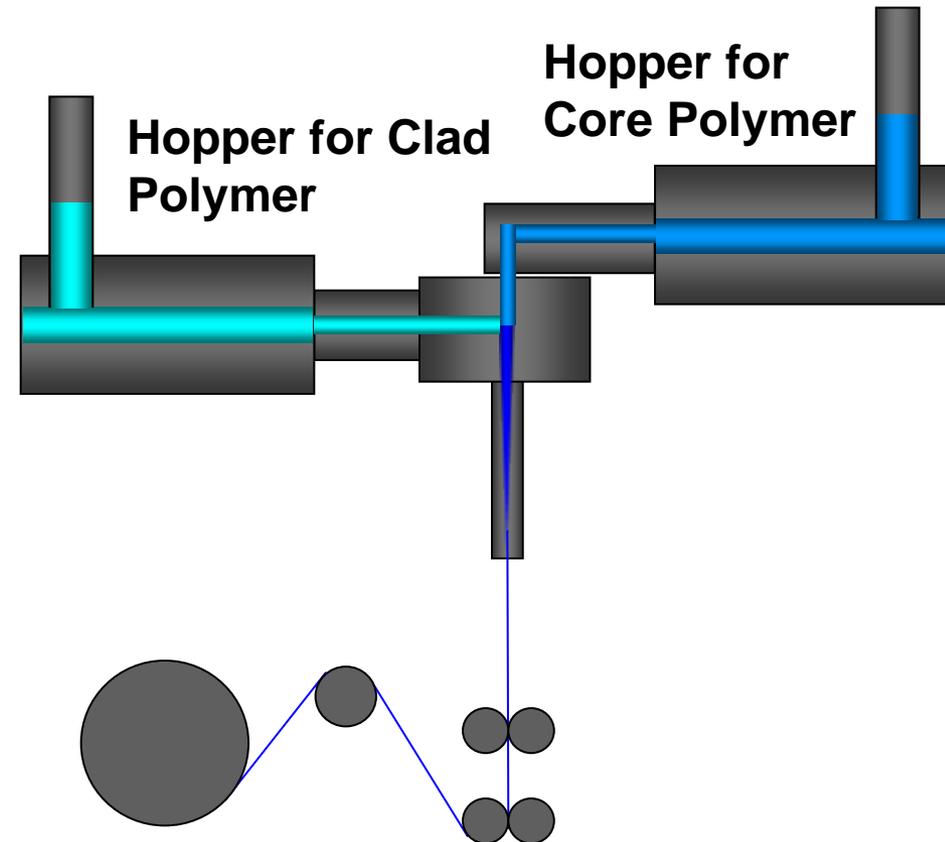


R&D Project of Polymer Devices for Constructing Next-Generation FTTH (METI, 2004-2006)

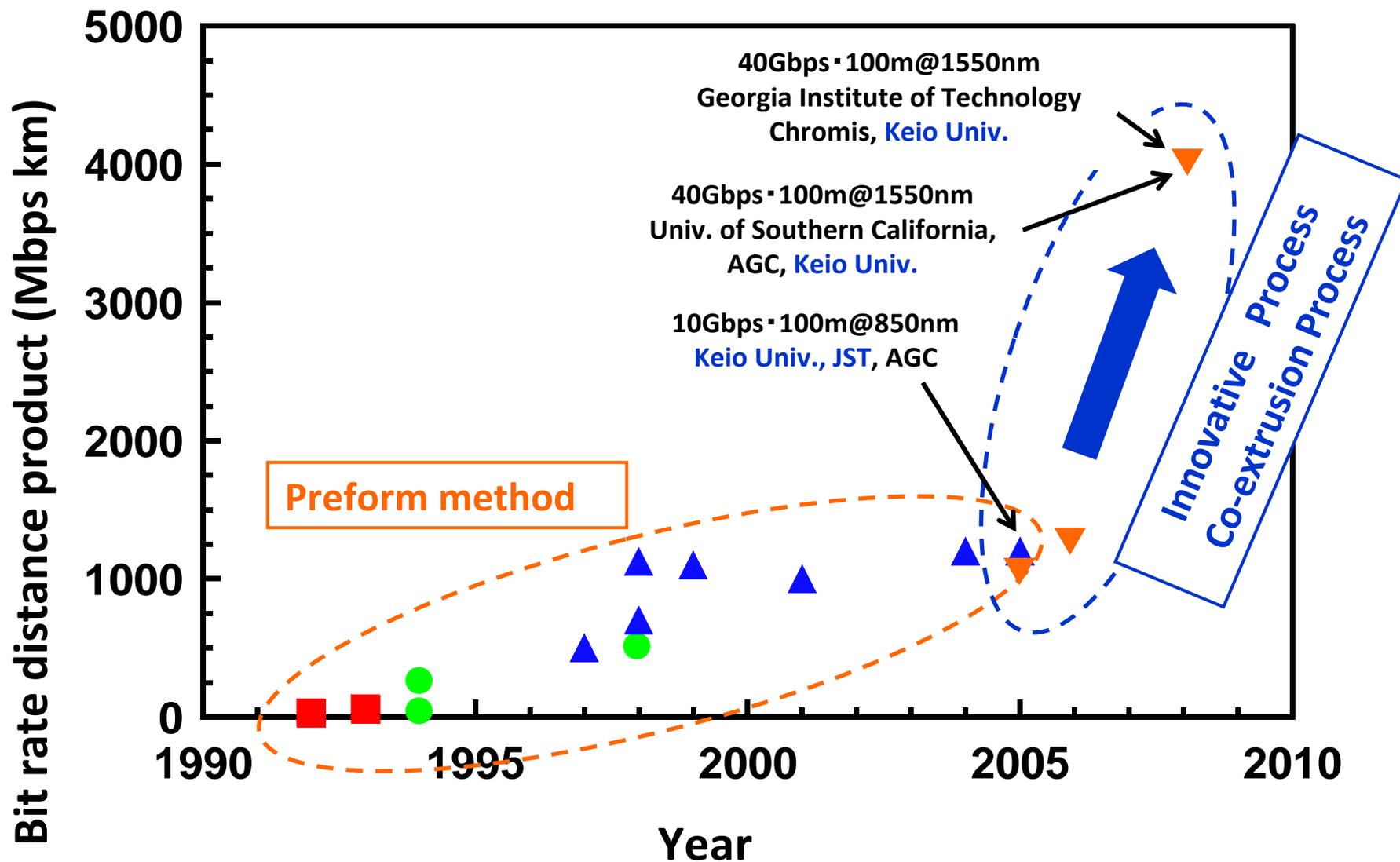
Preform Method



Extrusion Process



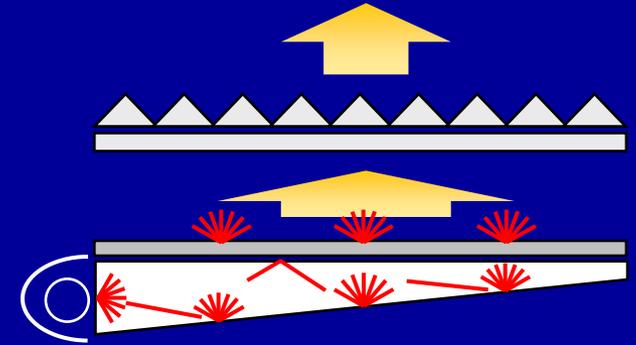
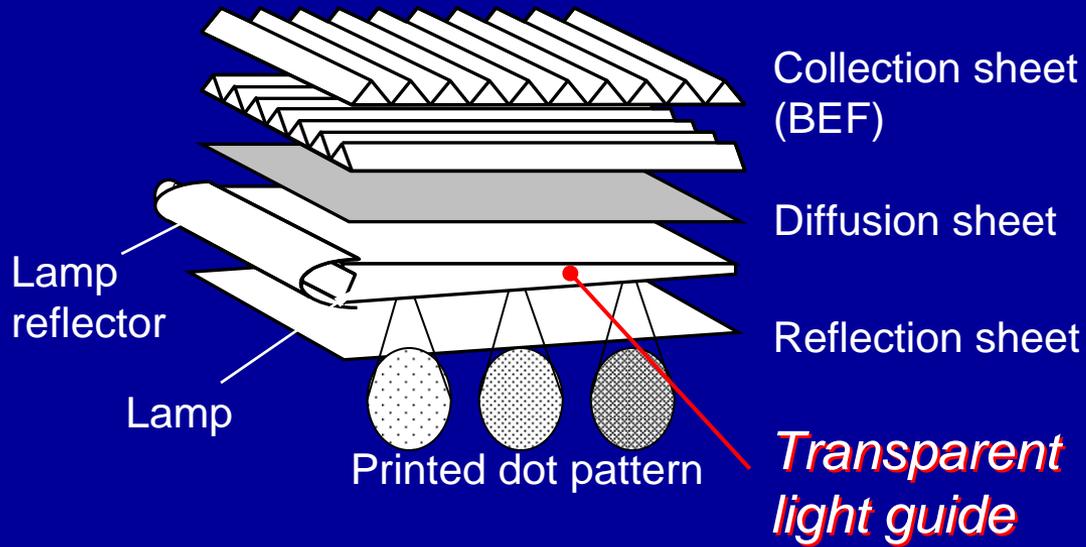
Development of Data Rate Achieved by POF Links



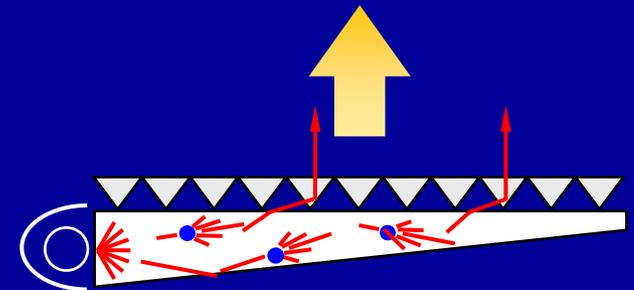
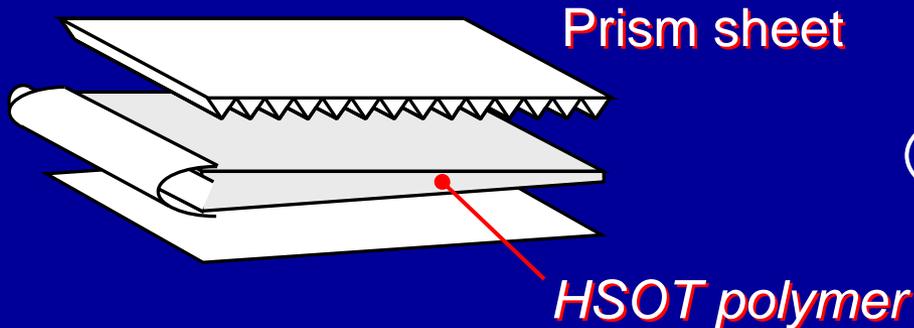
Proposal of Highly Scattered Optical Transmission (HSOT) Polymer



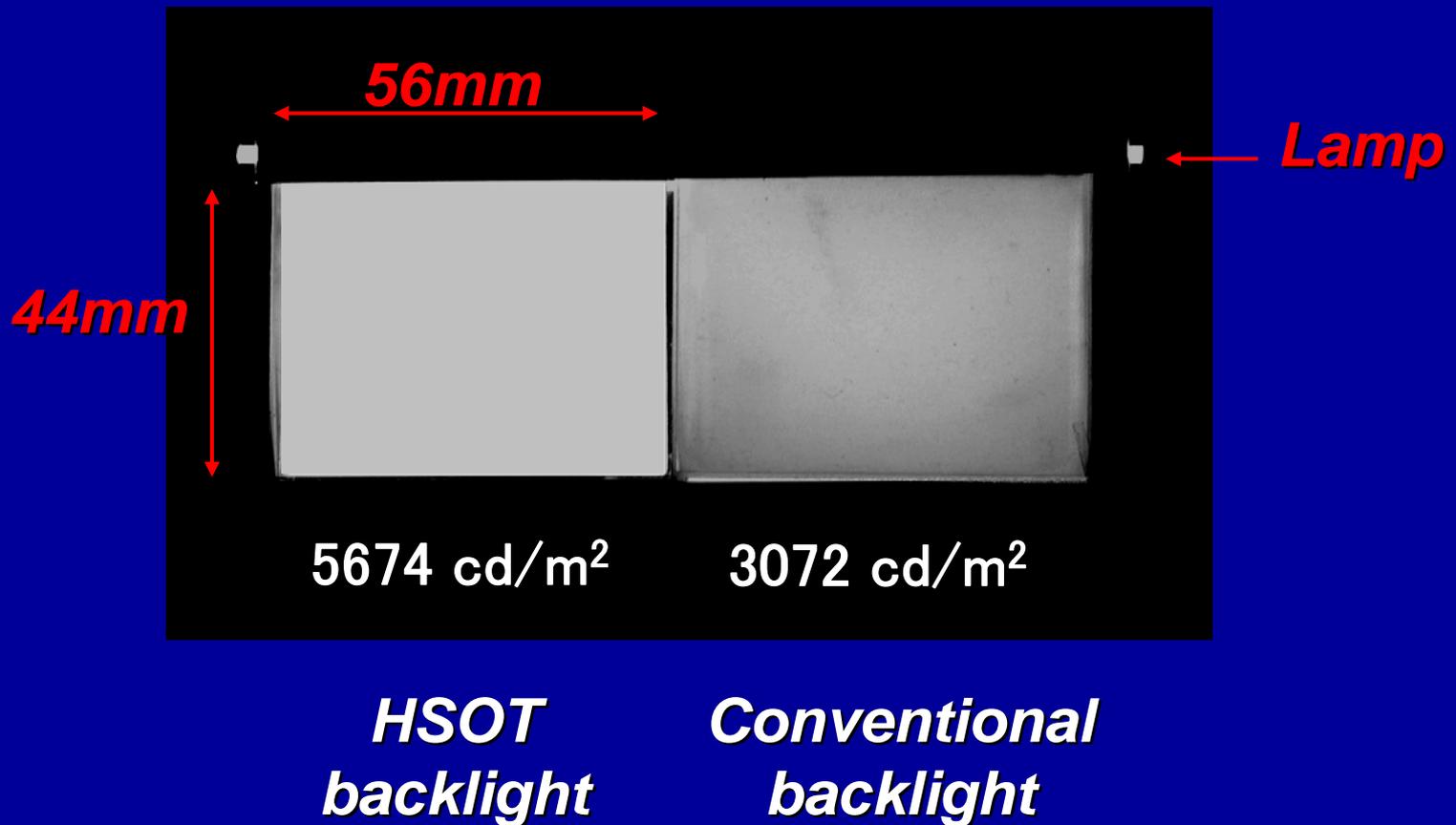
(A) Conventional backlighting system



(B) HSOT backlighting system



HSOT and conventional backlights



HSOT Polymer Products



Notebook PCs

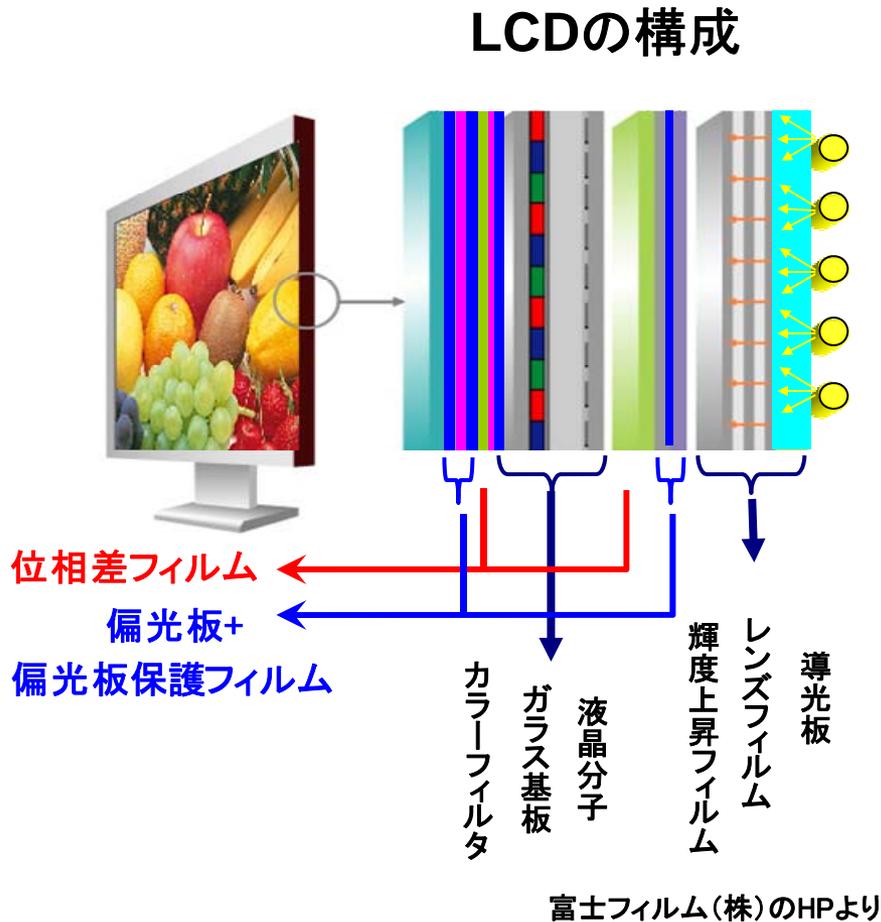
SONY Vaio Note series
Panasonic Let's Note series
TOSHIBA Dynabook series
Samsung, Dell etc.



Various Mobile Devices

Mobile phones
PDA
Pocket TV

今こそ、日本に利益をもたらす液晶テレビの開発



液晶テレビの製造コストの60%

- ・ プラスチックフィルム
- ・ プラスチックバックライト



液晶テレビは、もはや半導体の技術ではなくポリマー(プラスチック)の技術



他国の追従を許さない日本技術の結晶である**フォトニクスポリマー**をはじめとするイノベーションにより、日本に大きな利益を取り戻す

新規ゼロ複屈折化技術を提案

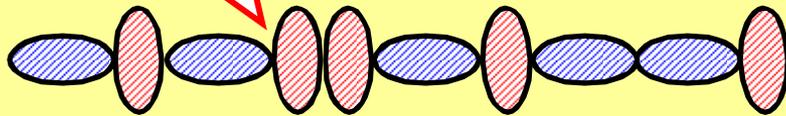
ランダム共重合法

 (+) 正の複屈折モノマー

 (-) 負の複屈折モノマー

樹脂の複屈折
がゼロになる

ランダム共重合



ゼロ複屈折性共重合ポリマー

MMA / BzMA = 82 / 18

特長:

- ① 正の複屈折モノマーと負の複屈折モノマーを適切な比率でランダム共重合させることにより、分子レベルでゼロ複屈折化できる。
- ② 樹脂以外の添加物は用いない。

ランダム共重合法による複屈折の消去

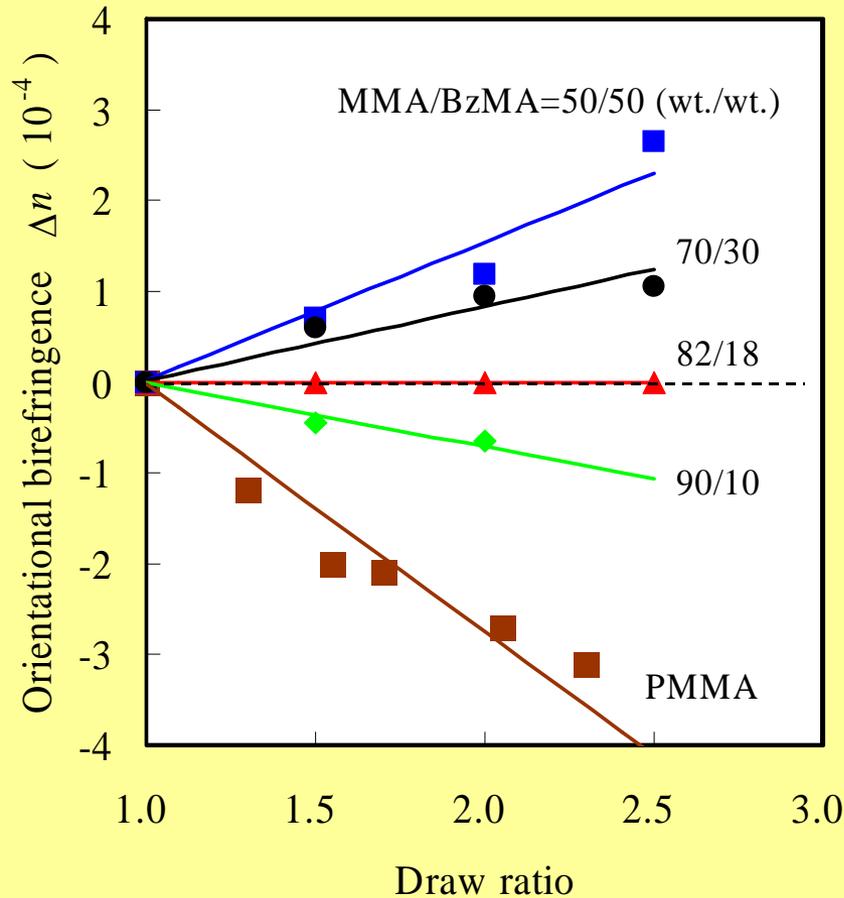


Fig. Orientational birefringence of poly(MMA-co-BzMA) films, drawn at 90° C. Drawing rate: 0.11mm/s

ゼロ複屈折ポリマーがもたらすプロセス革命

現状

そのため、液晶テレビ用光学フィルムのほとんどは、溶液流延製膜法で製造されている

- ・ 多量の有機溶剤を使用
- ・ 100mを超える長大な製造ライン



設備代、土地代、人件費のため高コスト化



日本には利益をもたらされない



日本の産業の空洞化
製造拠点は台湾・韓国・中国

プロセス革命

➤ 押出成型により

- ・ 溶剤なし
- ・ 製造ラインの大幅な簡略化
- ・ 製造速度の大幅な向上



格段の低コストにも関わらず、
現行のフィルム群よりも高性能。

これらが日本の知的所有権
により確保

シリコンバレーの限界

- 従来のエレクトロニクス技術の延長線
 - － 小画面とキーボードから抜け出せない
 - － 高齢者もキーボードに合わせなくてはならない
 - － 人が技術に合わせなくてはならない社会



Face-to-Faceコミュニケーション

- 圧倒的大画面・高画質、圧倒的ビットレートによる臨場感あふれる、人に戻る真のブロードバンド社会の実現



圧倒的な臨場感
等身大フルハイビジョン



Fiber-to-the-Displayが開く新たな世界

ディスプレイは家庭の“どこでも窓”になる！

Medical



Education



Entertainment



家の中まで光がつながる

GI-POF GI型プラスチック光ファイバー

Eco & Security



Entertainment





おわりに

■ フォトニクス・イノベーションへ向けての背景、研究開発の現状、その展望について解説した。

■ 人がキーボードの延長の技術に合わせるのではなく、技術が人にもどってくる人間調和型のイノベーションが切に望まれる。

超高速・高精細フォトニクスポリマー技術に支えられた“Fiber-to-the-Display”の実現