1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

レーザの発明（米、'60）

半導体レーザの実現（米、'70）
低損失光ファイバの実現（米、'70）

レーザ、光ファイバの開発と光通信実現

集積光デバイスの開発

FTTHの実現

非通信分野への展開

デジタルコヒーレント方式対応光電気融合デバイスの開発

光伝送方式の提案

- 長波長光伝送方式提案（'76）
  - 長波長帯の利用により大幅な中継間隔の拡大の可能なことを提案
  - 長波長伝送方式
- コヒーレント光伝送方式提案（'78）
  - 高感度ヘテロ検波回路に用いられるローカル光源は半導体レーザ
  - 検波により中継間隔の拡大の可能なことを提案
- AWG-STAR （'00）
  - 周回型アレイ導波路回折格子フィルタを用いた大規模ネットワーク
- 光電子融合型パケットルータ(09)

通信用レーザダイオード

- 1.3μm帯レーザ（'76）
  - 石英ガラス光通信用実用化に貢献
- 1.5μm帯理込構造レーザ（'80）
  - 石英ガラス光通信用実用化に貢献
- DFBレーザ（'81）
  - 単色性に優れた多一縦モードの安定高速変調を可能にする実現
  - ディネイ社のC一部導入
- 20波DFBレーザアレイ（'88）
  - 波長多ハイブリッド多波長の一円を実現
- 波長可変 SSG-DBR レーザ （'92）
  - 特殊な回折格子構成により100nm以上の広域波長可変を実現
- 低電流駆動面発光レーザ（'01）
  - 従来の1/100の低電流駆動を実現
- 10Gb/s直接変調分布帰還型レーザ(05)
- 狭線幅波長可変レーザ(09)
  - 世界最小の線幅でのレーザを実現
- フォトニック結晶レーザ(10)
  - 世界最小の線幅でのレーザを実現
- SOA集積高効率高出EADFBレーザ(AXEL)(15)
  - 光ファイバ増幅器の無電力のレーザを実現
- レーザオンシリコン(15)
  - シリコン基板上に構成した無線電力のレーザを実現
- 100Gbps/λ AXEL(20)

通信用受光素子

- 1.3μm帯Ge検出器（'78）
- 10Gbps受光用OEIC（'92）
  - pinフォトダイオードとJFETMOFの集積により1GHzまでの高速特性を実現
- 110GHzフォトダイオード（'94）
  - 導波路構造により帯域1-10GHz、効率90%を実現
- 単一走行キャリアダイオード（'97）
  - 超高速・高出力フォトダイオードを実現
- PD-EAM高速光信号分離素子(02)
  - フォトダイオードとEA変調器を一体集積、2.5Gb/s光データ量子化を実現
- 10Gb/s アバランシェフォトダイオード(APD)(04)
- 40Gb/s DQPSK用フォトダイオード(08)
- 10Gb/sデジタルコヒーレント通信用フォトダイオード(12)
- 25Gb/s アバランシェフォトダイオード(12)
- 100Gbps/λ アバランシェフォトダイオード(18)

極低損失光ファイバ

- VAD光ファイバ母材製造法（'76）
  - 国内の（米国、米、韓国）にたった一台で製造実用中（MHz以下帯域、開発当初は2）
  - 量産化技術向に優れた光ファイバ母材の製造法を提案
- 0.2dB／km超低損失光ファイバ実現（'79）
  - 国内光通信のほぼ100%に導入（'MHz以上）
  - VAD製造法の完成（開発主、開発法など）により量産実用を実現

光ファイバアンプ

- 1.55μm帯光ファイバアンプ（'88）
  - プラセオジウム（Pr）ドープフルオライド
  - Yb(ytterbium)添加光増幅器で実現
- 1.3μm帯光ファイバアンプ（'92）
  - プラセオジウム（Pr）ドープフルオライド
  - 光ファイバアンプ市場、20%
- 超広帯域テルライト光ファイバアンプ（'97）
- PPLN 位相感応増幅器(12)
  - 量子特性に優れた光増幅器の実現
- PPLN 光位相共役／一括波長帯変換 (15)
  - 光ファイバ、ファ型結晶、PLC光増幅器実現

光導波回路

- 石英平面光波回路（PLC）基本技術（'86）
  - 光ファイバとの接続性に優れたガラス導波路回路の設計、製造技術を確立
  - ルーター型光増幅特性設計（光電子技術に、'87）
- PLCアレイ導波路回折格子（'91）
  - 平滑性優と導波路レンズを活用、2.5MOMFO合分波器を開発
  - MEL2が市場（'95）
- PLC大規模・小型光スイッチ(02)
  - PLC集積化技術により大規模化スイッチの小型化を実現
- アサーマルDQPSK復調器（'11）
  - DQPSK復調器の温度特性向上により、常温化と低消費電力化を実現
- トランスポンダ集約装置（'19）
  - PLCの光スイッチ技術を応用して、光波受信器の可用性を向上

光コネクタ

- SC,DC形光コネクタ（'88）
  - 国内の各種光通信網に導入、世界標準として採用。
  - 6.5MHz伝送特性を実現
- MU形光コネクタ（'93）
  - 多種類（国、社会、法人）各年表に導入、米国、ANSIの規格で標準化。
  - 細径フルーツの自己調芯構造を特徴とする小型光コネクタを開発

光制御用部品

- 携帯体光部品（'79）
  - LiNbO3光変調器、LiNbO3-LD混成レーザ、
  - MOアイソレータ等を試作し、長波長化通信用デバイスを提案
- 面形光スイッチアレイ（'91）
  - 光変調器にフォトトランジスタを接続した、6.5μm帯光スイッチアレイを試作
- 高速LN光変調器（'93）
  - 帯域拡張一ハン型のTrade-offを実現
- デジタルコヒーレント方式用PLC-LN光変調器(08)
  - 100Gbpsデジタルコヒーレント方式用
  - 光変調器をPLCとLN、Si（シリコン）が集積で実現
- InP光変調器(15)
  - 小型・低電力駆動（Mach-Zehnder型）光変調器

光エレクトロニクスの非通信応用

- 波長オーダーメイド・レーザ(04)
  - 中国・中央科学院研究室が波長分可変型レーザ
- KTN結晶材料(04)
  - 電子線誘起の電子光学効果
  - 電圧／光特性値を開発
- ガスセンシング用波長変換レーザ(06)
  - ガスセンシングで有用な中赤外領域の波長変換レーザ
- OCT用KTN高速波長掃引光源 (12)
- 同位体比分析用ガスセンシング用レーザ(12)
- ガスセンシング用2μm帯波長可変レーザ(16)
  - ガスセンシングで有用な中赤外領域の波長可変レーザ
- ハイパワレーザ用反射型回折素子（'18）
  - TMM型一サセ（レーザ）・半導体（高効率化）の実現

光送受信モジュール

- ONU用光送受信モジュール（'96）
  - PLC、集積技術をハンドクリアインス、相関的と技術やシルをリ・ハブ・ブリッド集積化により実現
  - 次世代ATMシステム、ガンスタムに導入開始（'96）
- メトロネットワーク用10G-APD-ROSA(04)
- 40Gb/s DQPSK光受信フロントエンド(08)
- 100Gb/sデジタルコヒーレント光受信フロントエンド(12)
- 100Gイーサ用APD－ROSA（'12）
  - 2500km・4ch光受信マクア・ッキング）
- 100Gb/sデジタルコヒーレントシリコンフォトニクス光送受信器 (16)
- 1Tb/s AMUX・IQ変調器一体集積モジュール（'18）
- 400G イーサ用 AXEL-TOSA/APD－ROSA （20）
  - 1000km・4ch光送受信マクア・ッキング）