

## レポートテーマ例

1. 光ファイバの距離と情報伝送速度の関係を調べる.
2. (a) アバランシェフォトダイオード(APD)の最適利得の導出(理論解析).  
(b) 授業で示した数値例に対するAPDの利得に対する信号電力, ショット雑音電力, 熱雑音電力および信号電力対雑音電力比をグラフにする.
3. レーザの狭スペクトル化法について調べる.
4. 光のオン・オフで情報伝送する光ファイバ通信系(IM-DD方式)を考える. いま, 受信信号の判定に影響を及ぼす雑音として受信機の負荷抵抗Rによる熱雑音が優勢である場合を考える. オン・オフ形式の信号でビット誤り率 $P_e = 10^{-12}$ を達成するためには電気信号において23dBの信号電力対雑音電力比(SN比)が必要である. この誤り率を達成するためには光源からどれだけの光電力を照射する必要があるか. 計算には, 以下のシステムパラメータを用いよ.

波長: 1.3 $\mu$ m

受信機の雑音帯域幅: B=1GHz

温度: 300k

負荷抵抗: 10k $\Omega$

光ファイバの伝送損失: 0.4dB/km

ファイバ長: 50km

光源とファイバの接続損失: 7dB

ファイバと受光器の接続損失: 5dB

受光器の量子効率: 1 (光子1個が電子1個に変換される)

ヒント)

- ・まず, 雑音電力を求め, SN比が23dBになるために必要な(電気的な)信号電力を求める.
- ・次に, その信号電力に相当する電流を求め, その電流を得るために必要な受光電力を求める.
- ・伝送路の全損失を求め, 最終的に光源から放射される光電力を求める.

5. 光通信に関するテーマを自由に設定し報告する.

(例. 光増幅器, 光波長多重方式, FTTH(Fiber To The Home)計画)