

FAXの読み取り部の 技術課題について

坂田技研代表 坂田邦弘
(S39電気卒)

1. FAXの構成
 - (1)FAXの基本
 - (2)ブロック図
 - (3)動作シーケンス

2. 読取部の構成と課題
 - (1)構成
 - (2)CCDセンサ
 - (3)密着センサ
 - a. 構成
 - b. 特徴
 - c. 欠点
 - (4)光学系
 - a. シェーディング
 - b. OTF(MTF)
 - c. 焦点深度
 - (5)読取回路
 - a. CCDの動作
 - b. 2値化回路
 - c. 紙送り機構

3. その他留意事項

1. FAXの構成 ((1)FAXの基本)

(1)FAXの基本

基本動作:原稿を横方向に8dot/mm、縦方向に7.7(又は3.85)本/mm に分解し、1ライン単位で横方向に分解した各ドットの白黒情報を記録紙へ写していく。

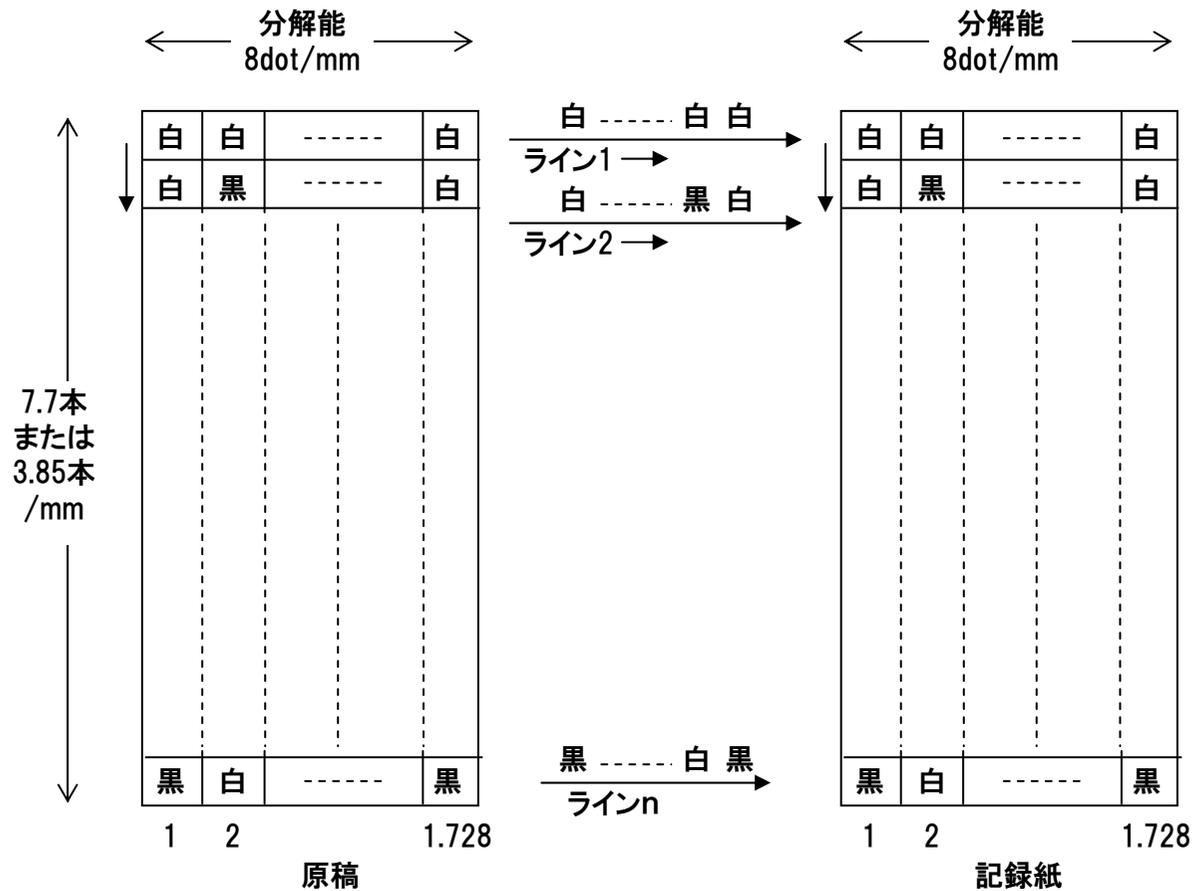


図1. FAXの基本(A4サイズの場合)

1. FAXの構成 ((2)ブロック図)

(2)ブロック図

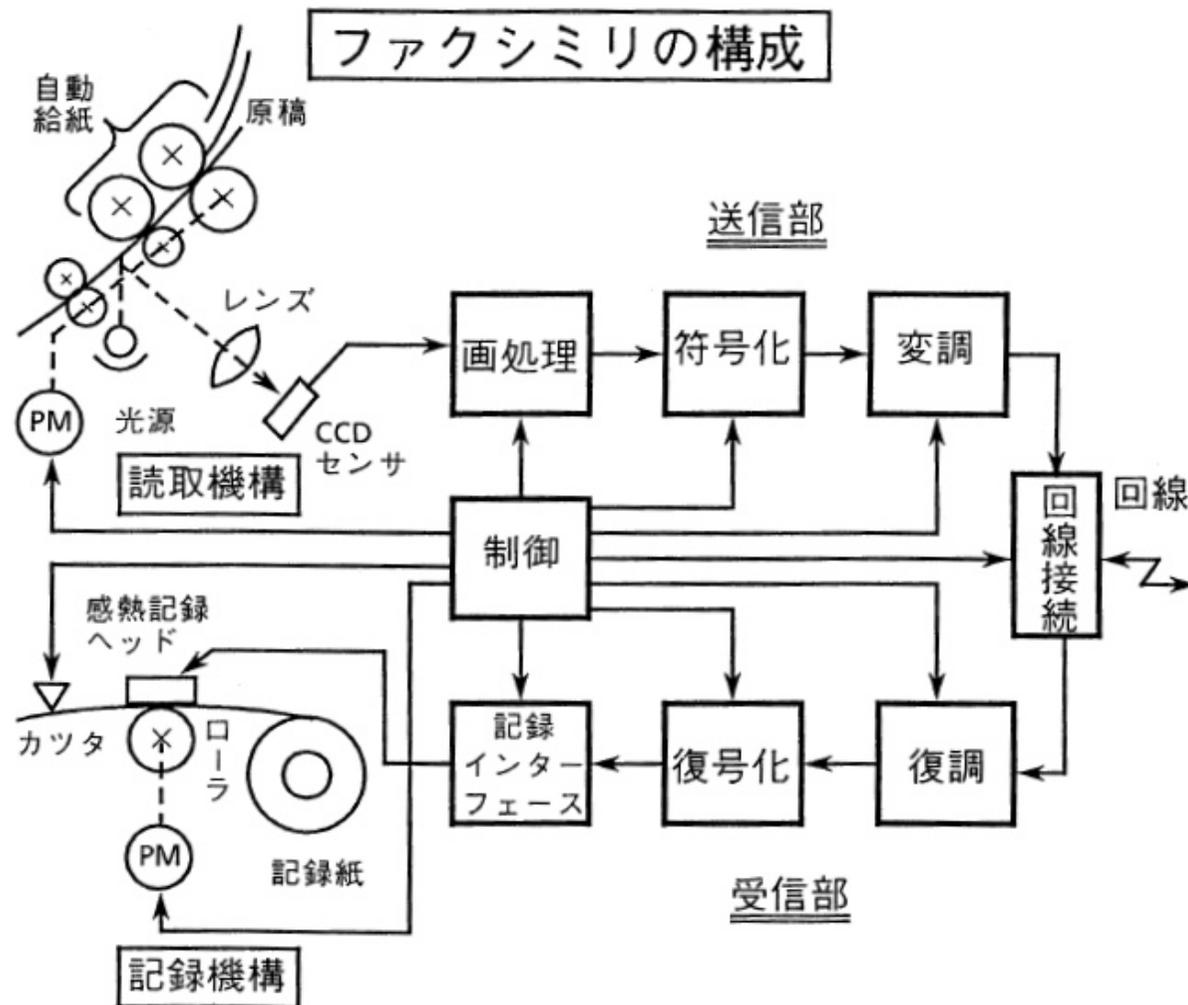


図2. ブロック図

1. FAXの構成 ((3)動作シーケンス)

(3)動作シーケンス

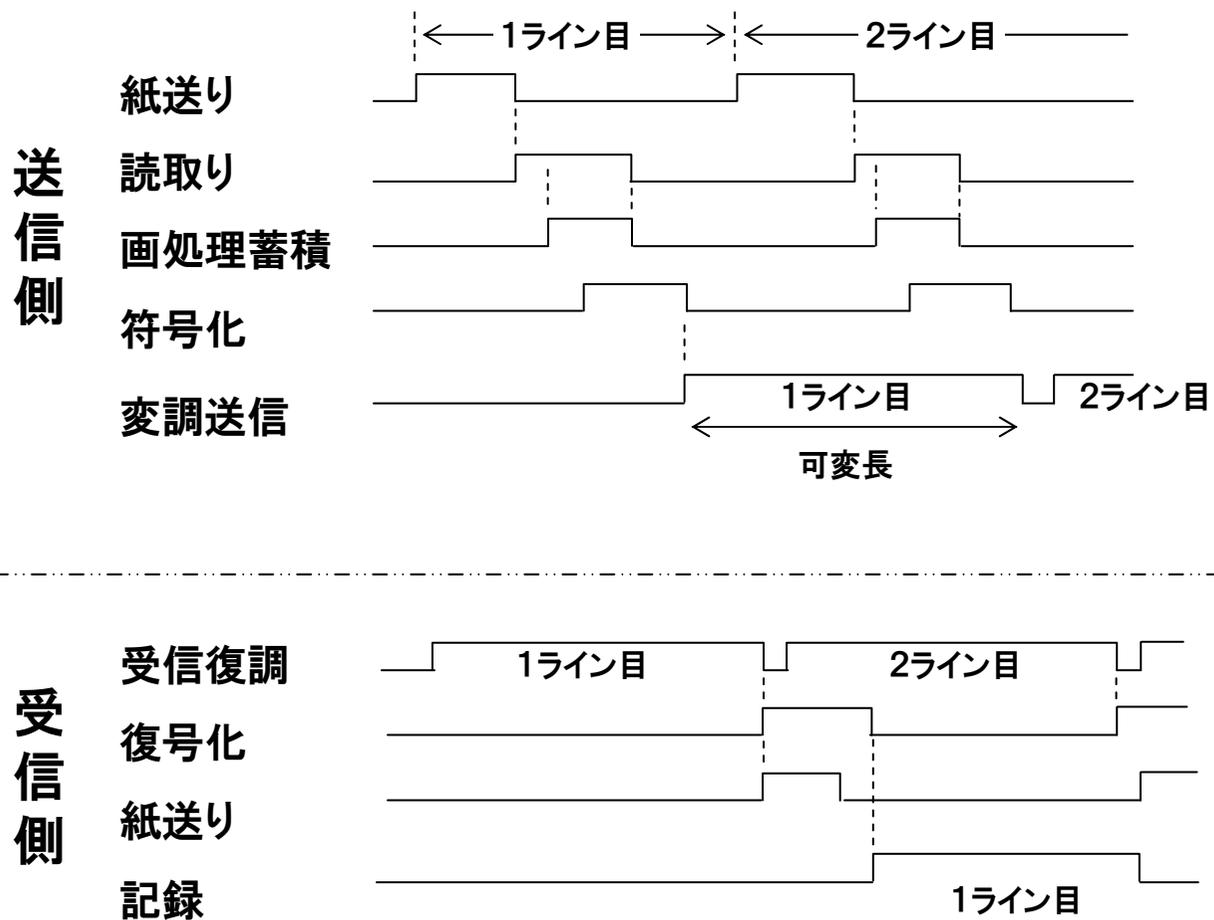


図3. 動作シーケンス

2. 読取部の構成と課題 ((1)構成)

(1)構成

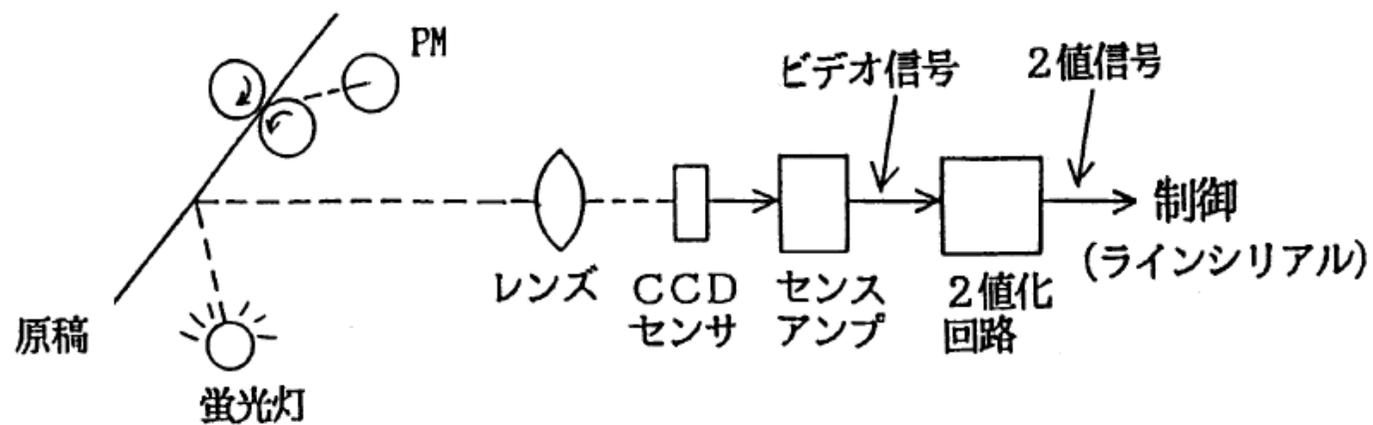


図4. 読取部の構成

2. 読取部の構成と課題 ((2)CCDセンサ)

(2)CCDセンサ

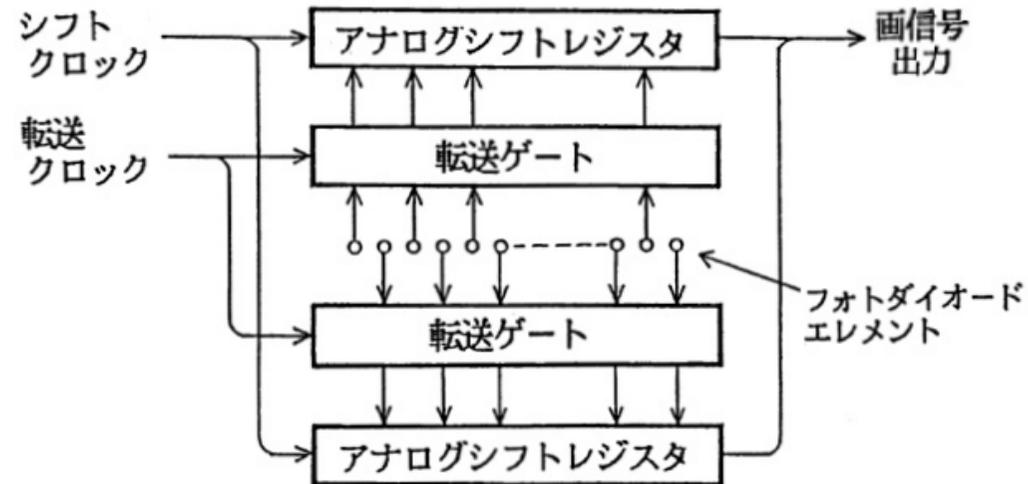


図5. ブロック図

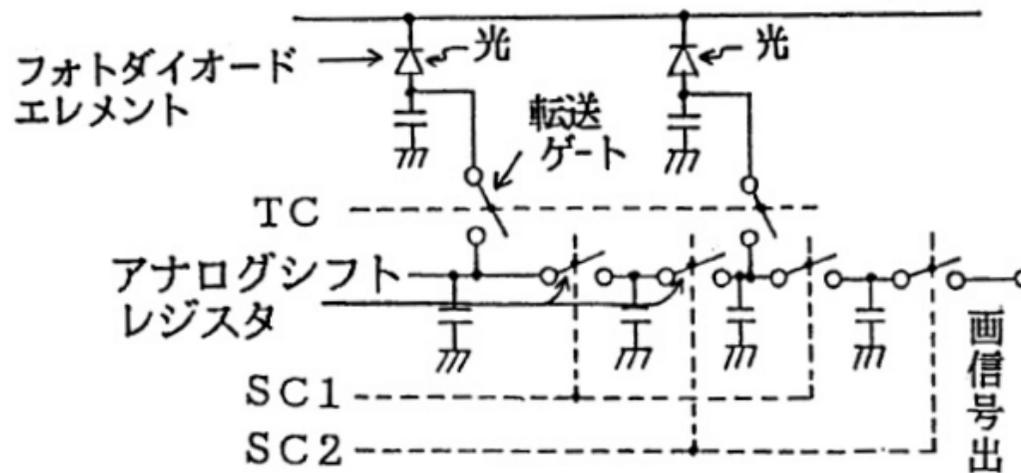


図6. 内部回路例

2. 読取部の構成と課題 ((3)密着センサ)

(3)密着センサ

a. 構成

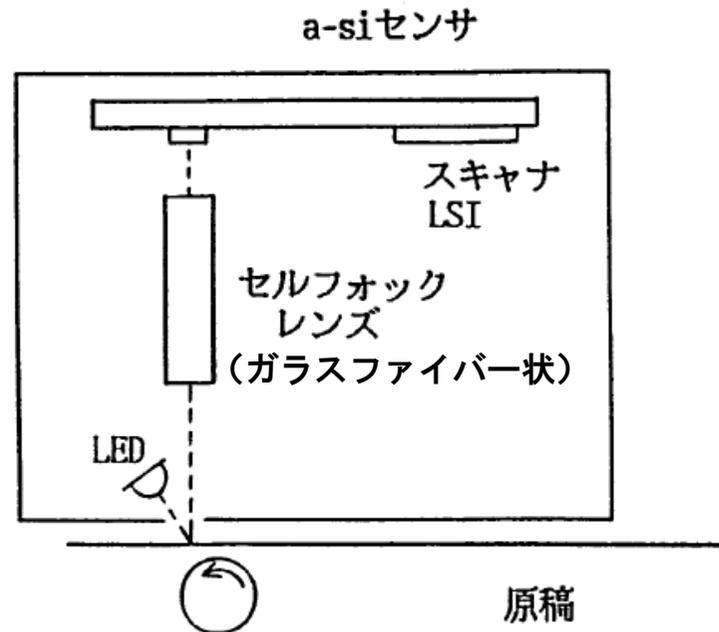


図7. 密着センサ

b. 特長

- ①光路長が短く装置がコンパクトとなる。
- ②分解能がよく画質が向上する。

c. 欠点

- ①焦点深度が浅い(特に完全密着型)
- ②LEDによる波打つシエーディング

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 a. シェーディング)

(4)光学系

a. シェーディング

シェーディングとは、読取画像の周辺部の光量が低下する現象をいう。

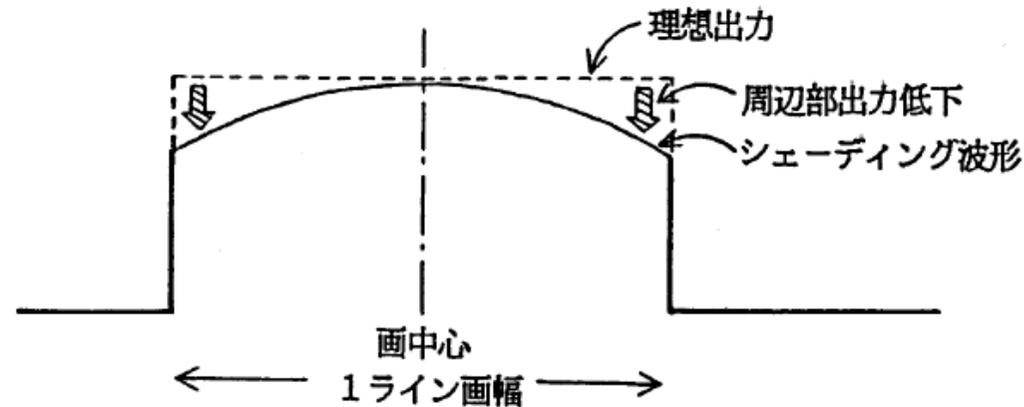


図8. 全白を読んだときのCCDセンサ出力

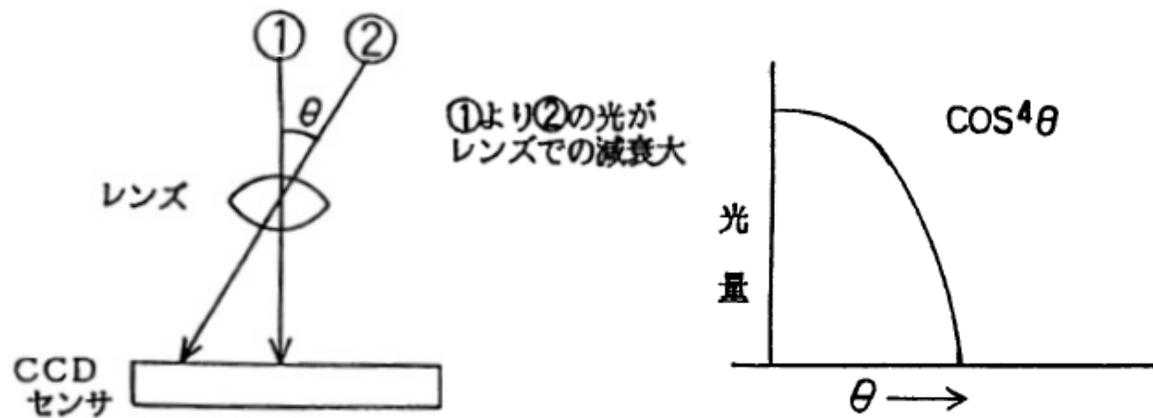


図9. レンズの $\text{COS}^4\theta$ 則による周辺光量低下

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 a. シェーディング)

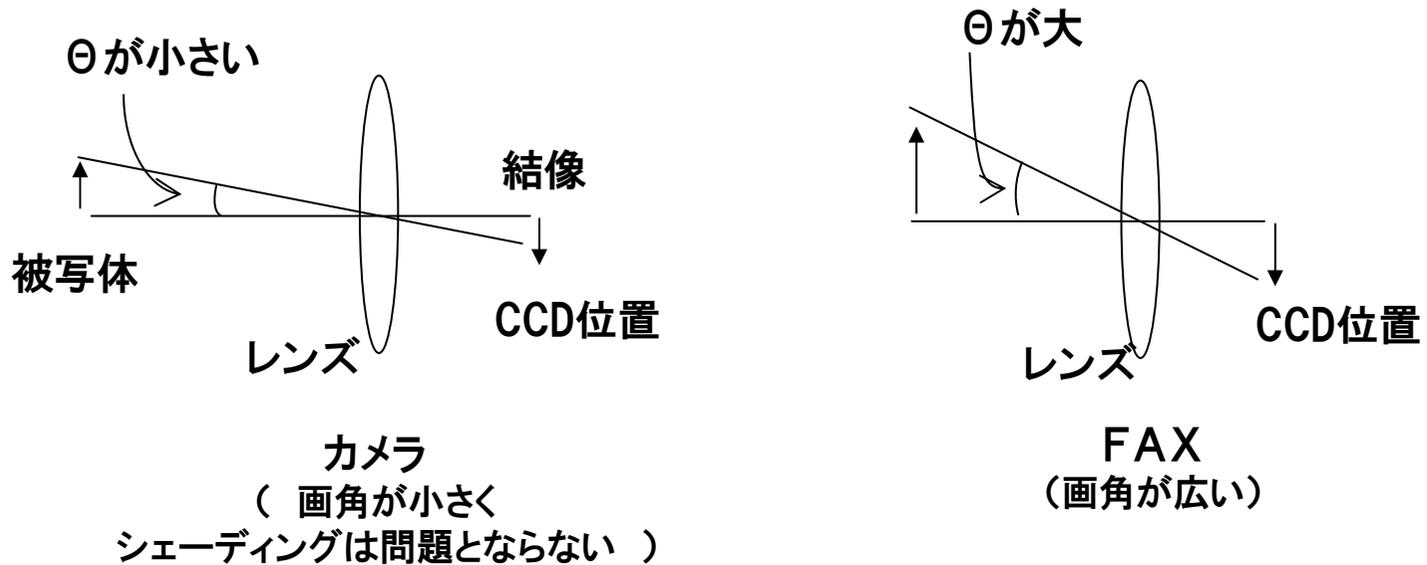


図10. カメラとFAXの違い

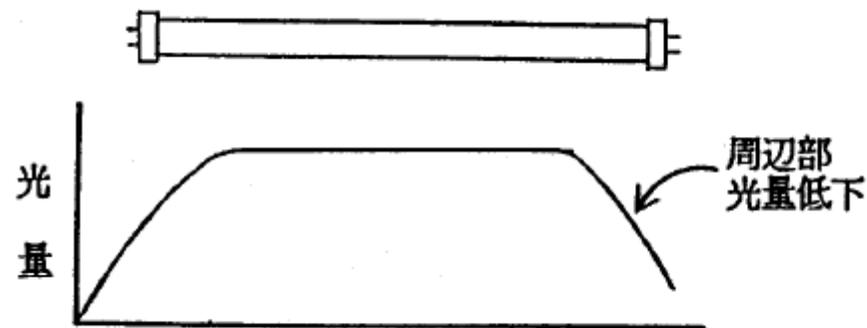


図11. 蛍光灯の光量変化(CCDの場合)

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 a. シェーディング)

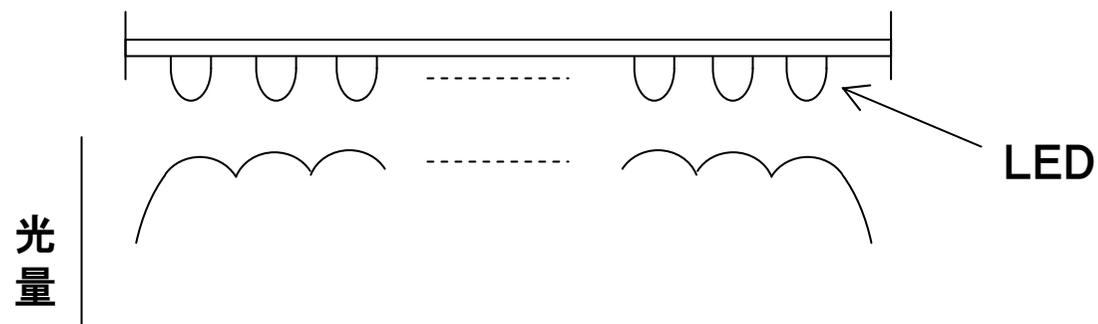


図12. LED照明による光量の凹凸
(密着センサーの場合)

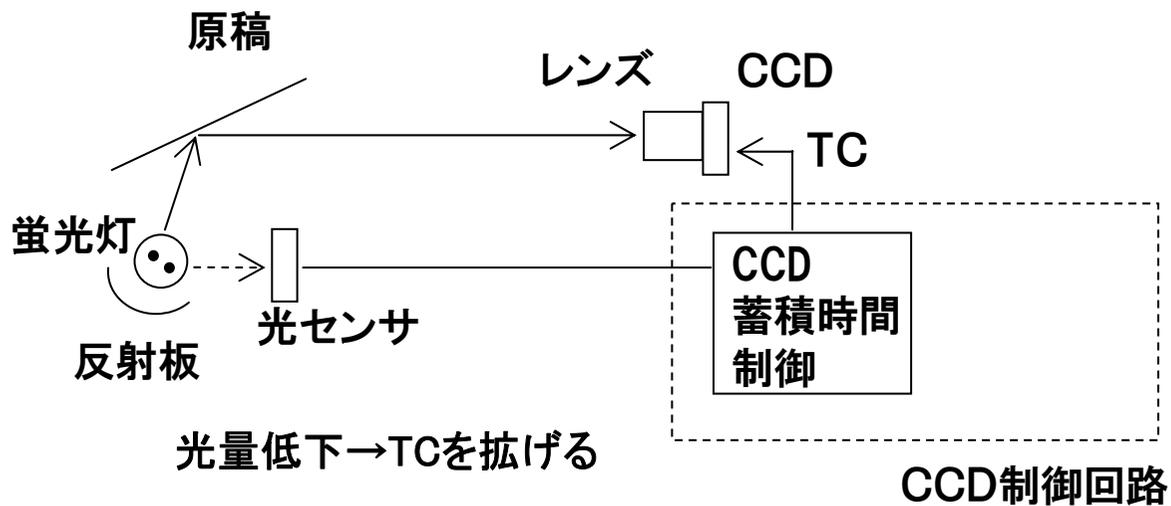
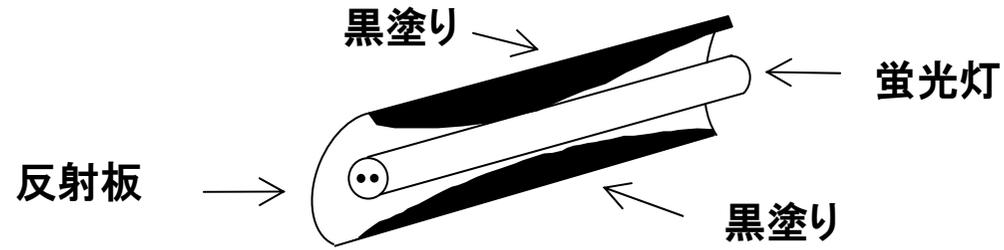


図13. 蛍光灯光量変化対策

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 a. シェーディング)



(ア) 反射板中央部の黒塗り



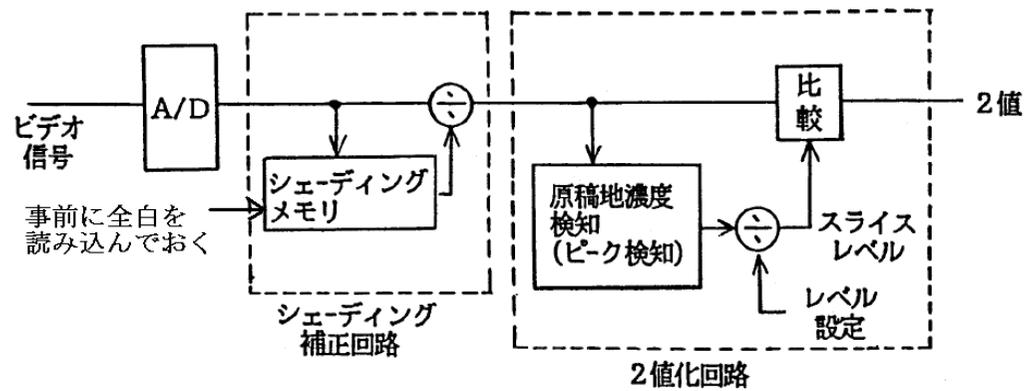
(イ) 蛍光灯前面への遮蔽板の設置



(ウ) 蛍光灯前面へのスリット板の設置

図14. 機械的方法によるシェーディング補正

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 a. シェーディング)



補正方法	手順	内容	波形
	①	原稿を読取る前に全白の背面板を読み、シェーディング波形をメモリに記憶する。	<p>シェーディング波形 (全白を読む)</p>
	②	次に原稿を1ラインずつ読み取ると同時に①で記憶したシェーディング波形で除算し補正する。	<p>画信号</p> <p>補正後の画信号</p>

図15. 電気的方法によるシェーディング補正 (LED照明に特に有効)

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 b. OTF(MTF))

b. OTF(MTF)

Optical Transfer Function(Modulation Transfer Function)

光学系にも伝達関数がある。

FAXでは小さな文字も分解できるようにOTF特性の良いレンズが求められる。

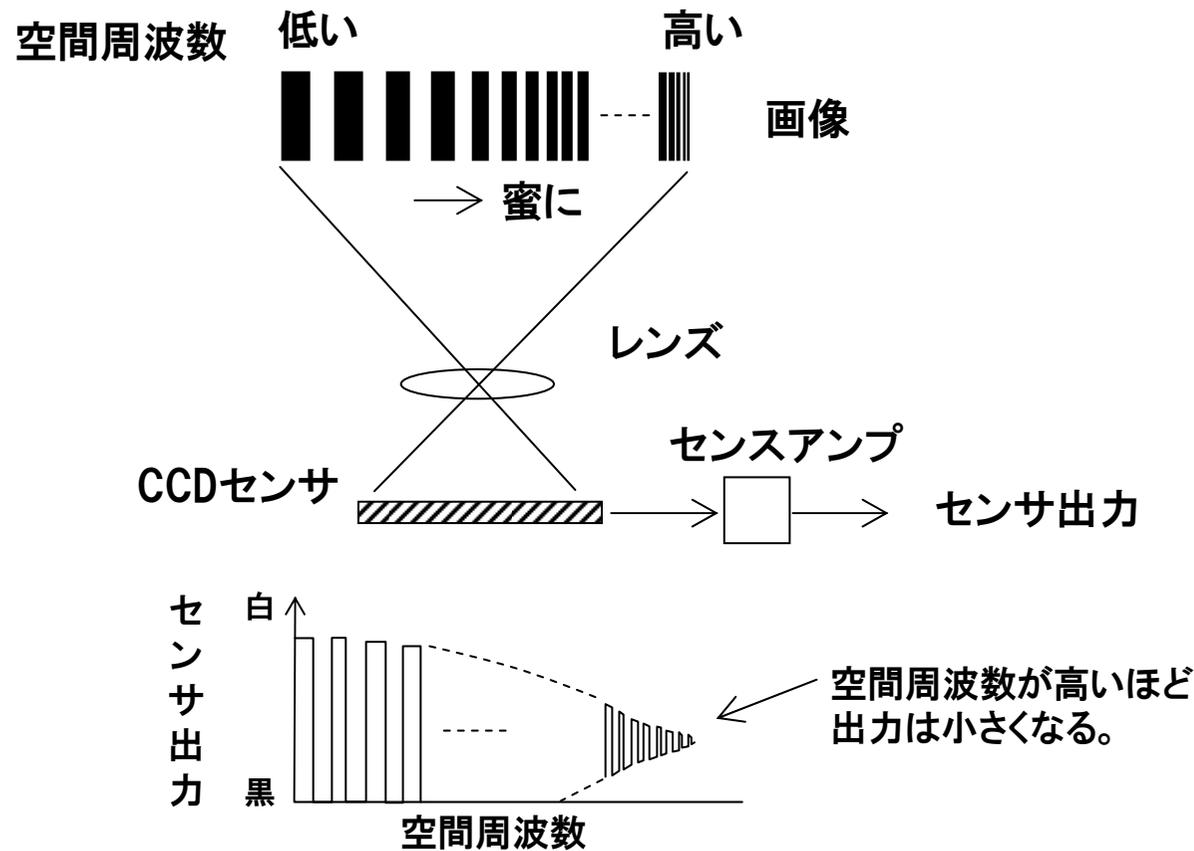


図16. OTF特性(レンズの特性)

2. 読取部の構成と課題 ((4)光学系 c. 焦点深度)

c. 焦点深度

折目のある原稿を送る場合や、ブックタイプの読取装置では
焦点深度が深い(数mm)レンズ系が必要 (密着センサーは不利)

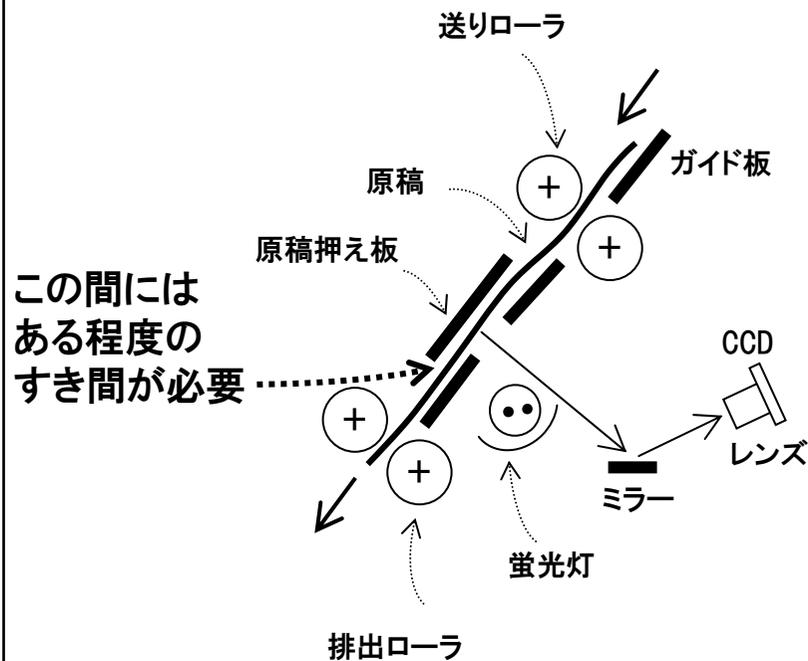


図17. 折目のある原稿

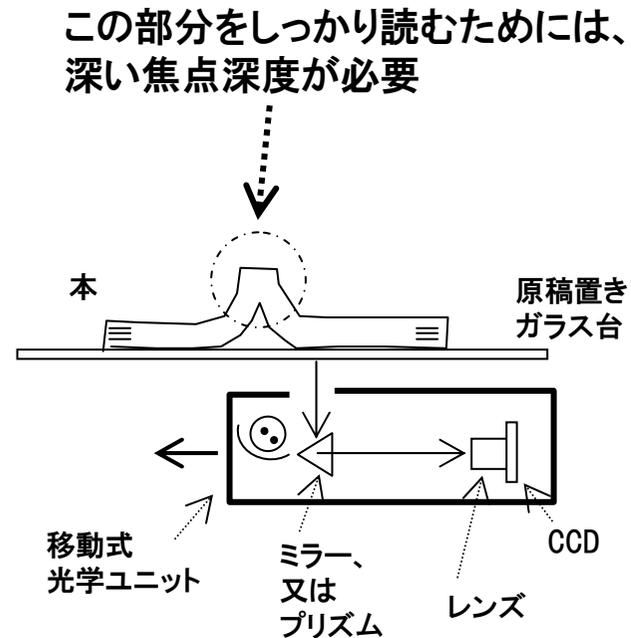


図18. ブックタイプ

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 a. CCDの動作)

(5)読取回路 a. CCDの動作

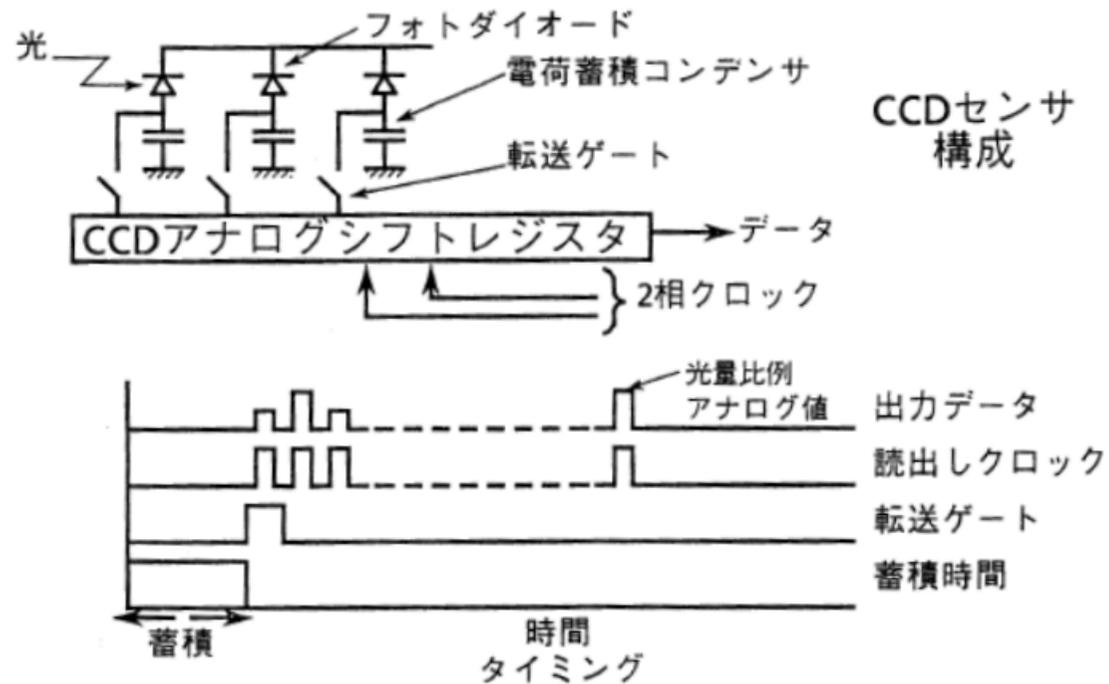


図19. CCDの動作

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

b. 2値化回路

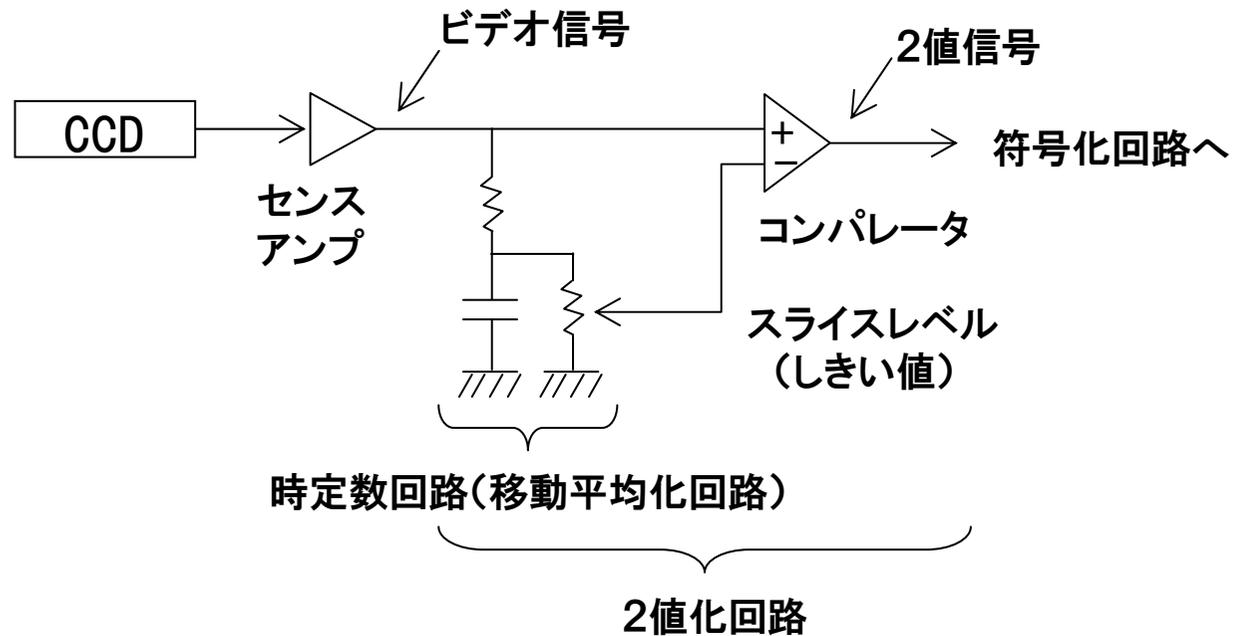


図20. 2値化回路(最も簡単な回路)

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

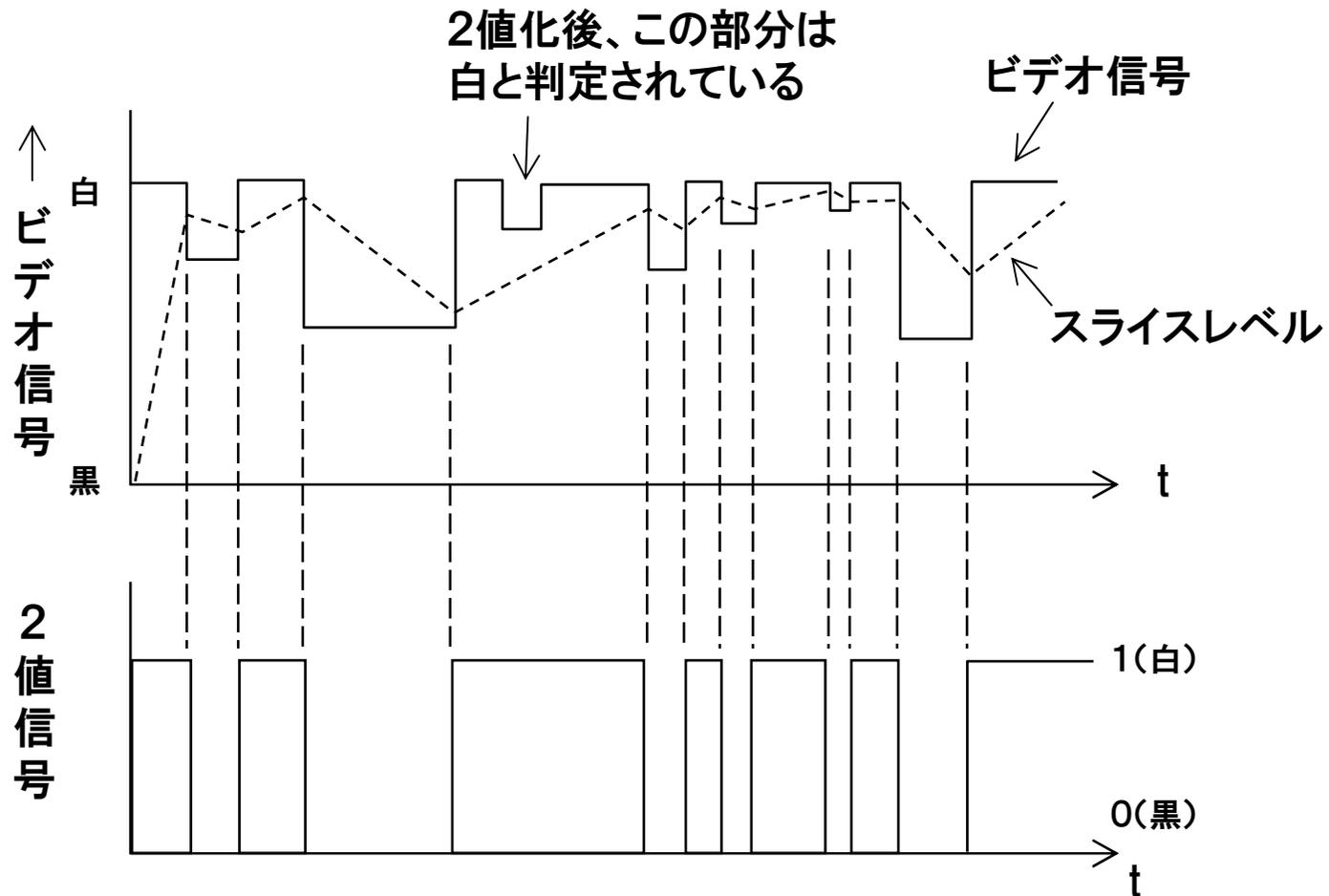
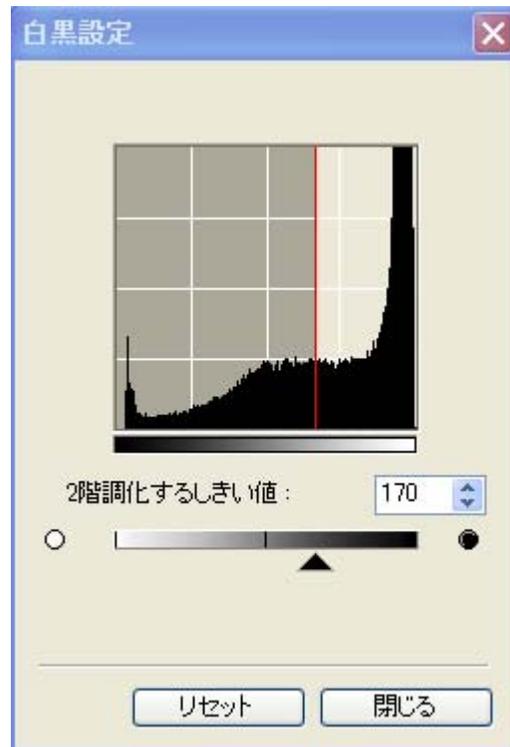


図21. 2値化回路の動作例(最も簡単な回路)

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

2値化回路の難しさ:

- ①原稿の下地は白とは限らず、新聞のように灰色や色紙のように色付きのものもあり、どこが白でどこが黒かは人間でないと分からない。
- ②画面全体を見ないと下地の色は判定できない。
- ③FAXでは、1~2ライン読んで下地の色を判定し、読取りラインの各ドットの白黒を決めなければならない。(白紙に新聞を切貼した原稿の場合、新聞のはじめが黒くなる)



a. 普通紙



b. 新聞紙

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)



図24. 新聞(しきい値155)



図25. 普通紙(しきい値170)

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

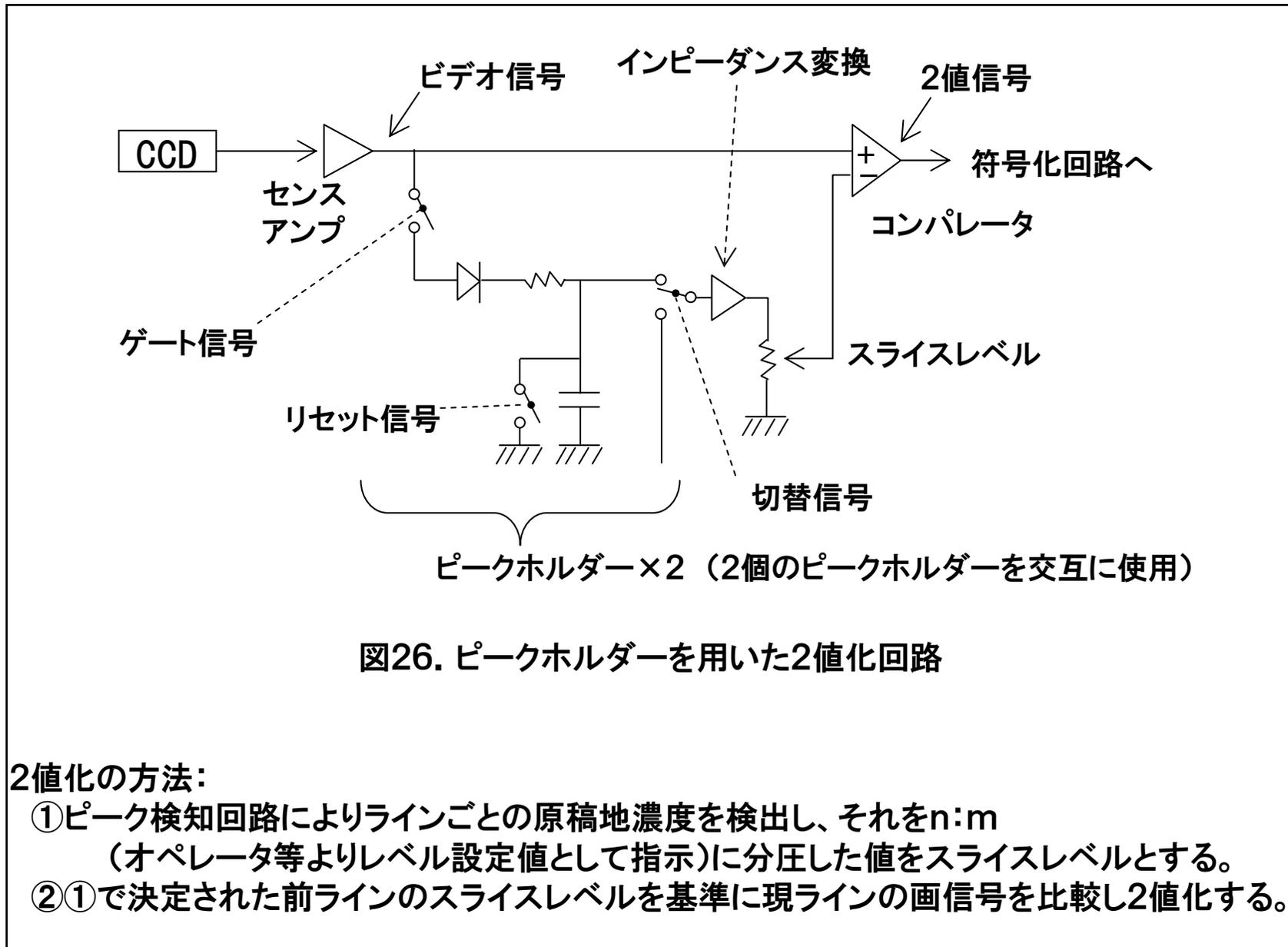


図26. ピークホルダーを用いた2値化回路

2値化の方法:

- ①ピーク検知回路によりラインごとの原稿地濃度を検出し、それをn:m (オペレータ等よりレベル設定値として指示)に分圧した値をスライスレベルとする。
- ②①で決定された前ラインのスライスレベルを基準に現ラインの画信号を比較し2値化する。

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

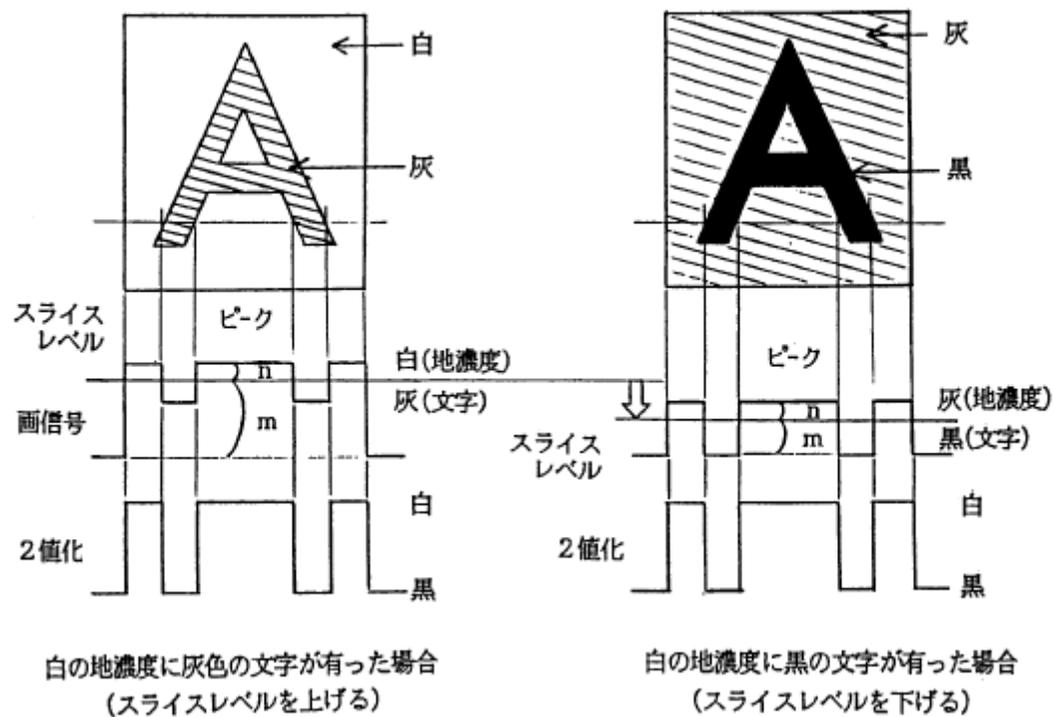


図27. 原稿の地濃度とスライスレベル

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 b. 2値化回路)

2値化の方法:

- ①レベル選択信号によりスライスレベルを指定の範囲内でランダムに変える。
- ②ランダムパターンは、モアレが発生しないような乱数とする。

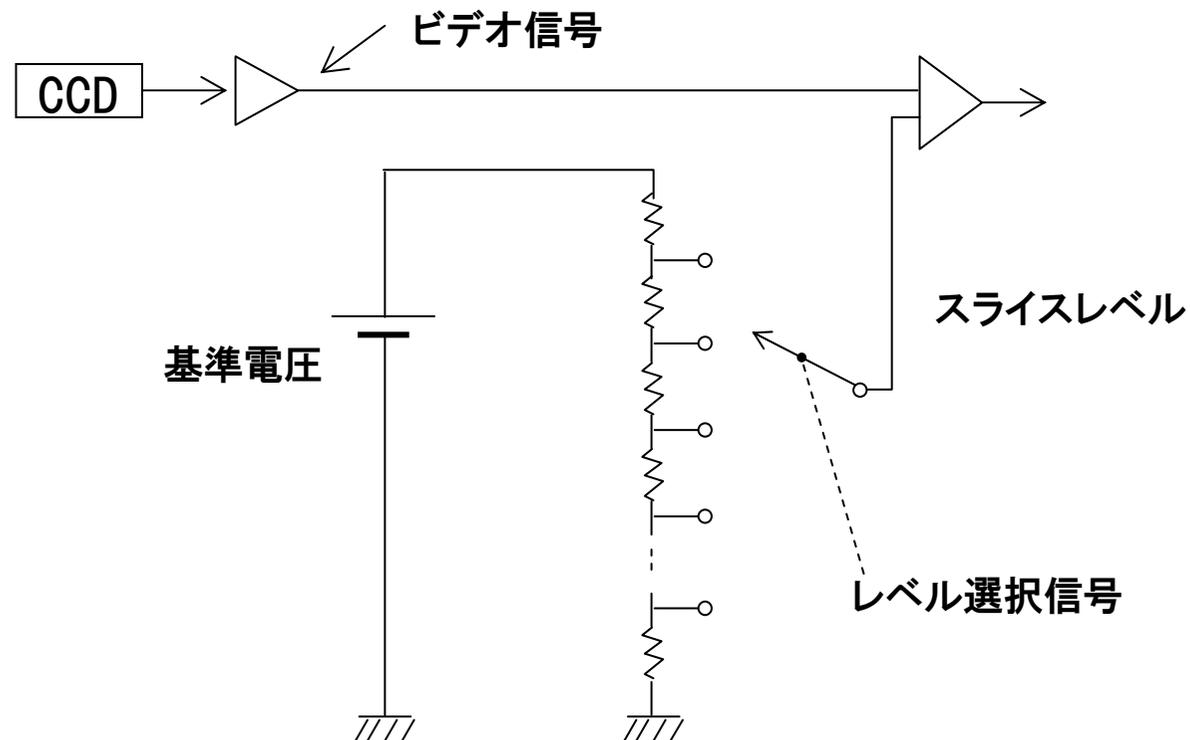


図28. ハーフトーンの2値化(ディザ法)

2. 読取部の構成と課題 ((5)読取回路 c. 紙送り機構)

c. 紙送り機構

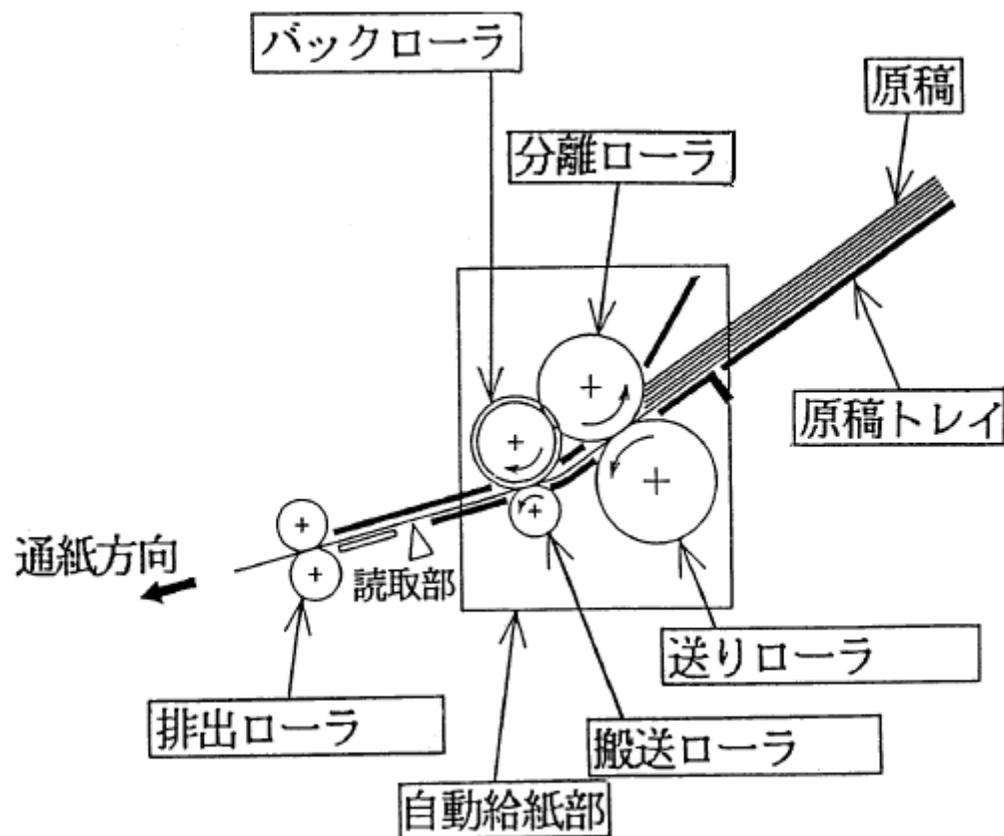


図29. 送信部構造図