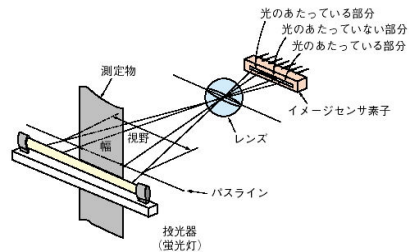


## ■ ラインスキャンカメラの原理説明

### 1、ラインスキャンカメラの構成

ラインスキャンカメラは主にCCDイメージングセンサ素子又はCMOSイメージング素子とレンズドライバー・コントロール回路によって構成されています。対象物の映像をレンズによって素子面に結像させて、光の量をビデオパルス信号に変換して出力させるものです。



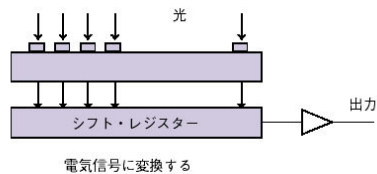
### 2、ラインスキャンカメラの動作原理

CCDリニアセンサは1列に並んだフォトダイオードアレイに当たった光を電気信号に変換しその蓄積量を読み出すものです。

フォトダイオードに光があたると $+ \cdot -$ の電荷が時間とともに蓄積される(露光時間)、外部より並列転送パルスがONの状態になるとCCDアナログレジスターに一括転送されてビデオ信号として出力されます。

ビデオ信号は時系列パルスとして取り出されるが、移動体に対して斜めに走査しているのではなく一定ピッチ毎に平均した積分値が出力されます。

CMOSリニアセンサは光があたって電荷が蓄積されることは同じだが単位セル内増幅器(セルアンプ)を持っていてフォトダイオード電圧を直接増幅できるのでノイズが入りにくい又、低消費電力で高速性を持たすことができる。



### 3、ラインセンサカメラの特徴

ラインセンサカメラとエリアセンサカメラを比較すると、次のような特徴が得られます。

○高分解能

例えば、測定視野が100mmの時、エリア512画素、ライン7500画素の場合、

単純分解能

エリアセン  $100/512 = 195 \mu / \text{画素}$

ラインセン  $100/7500 = 13 \mu / \text{画素}$

ラインセンサカメラの分解能のほうが、15倍(二次元かすれば $10^2$ 倍)高いことがわかります。

○高速性

ラインセンサカメラは、1スキャンを60MHz(34.4nsec/画素)で走査できます。

エリアセンサカメラの、10MHz(33.3msec/画素)と比べると、かなり高速に画像取込ができることがわかります。

○連続処理

シート状の欠陥検査のように、連続して流れている対象物を検査する時、エリアセンサでは同期がとりにくいが、ラインセンサでは1スキャン毎にビデオ出力されるため、連続的な処理が容易にできます。

### 4、ラインスキャンカメラの選び方

対象物の幅方向(X軸)分解能は画素数と測定視野から計算できます。

例えば対象物の幅が100mmのもので対象物姿勢を含め視野が110mmだとした場合

画素数2048画素を使用しようとするれば  $110/2048 = 0.053 \text{mm/bit}$  の分解能となります。

但し0.053mm/bitを測定精度としては扱えません、対象物のエッジ付近のバラツキを考慮して

単純分解能の5倍で0.265mm/bitの画像データであれば精度として使用できます。

		最高ビデオ周波数 (MHz)							
		1	2.5	5	10	15	20	40	60<=
画 素 数	7k							NUF7500D NUF7450D NUCL7500D	NSUF7400D
	5k			NS5340	NY5150 YL5000		NF5150D FS5150B	NUF5150D* e5150D	
	4k	E4K						NUCL4096D	NSUF4010
	2k			NS2048 NXCL2700D			NF2048D NF2048 NX2048D NFC2KD NCL2098D N3CL2048D	NUF2048D*	NSUF2014
	1k		D1024G	NXCL1350W	NX1024D NX1024W	NCL1049WH1	NF1024D NF1024 NCL1049W	NUF1024D*	NSUF1014
	512								NSUF0514

赤字: カラーラインセンサカメラ

\*: アナログ出力オプション

対象物移動方向(Y軸)分解能は対象物の移動速度とカメラの最短スキャン周期に依存します。

例えば対象物を如何に細かくデータを取っていくかを計算します。

移動速度が100m/minで移動のものを40MHzの2048画素のカメラで取り込むと

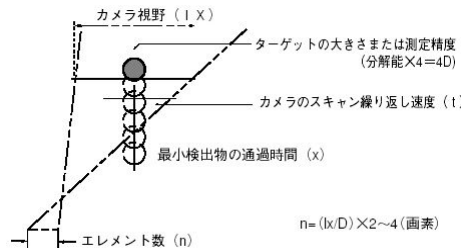
移動速度は0.00166mm/ $\mu\text{sec}$ でカメラの1スキャンあたりの速度は52 $\mu\text{sec}$ すると

0.086mm毎のビデオ信号の出力が可能となります。但し0.086mmを移動方向の測定精度

としては扱えません。

1スキャン分のデータではビデオ信号の立上り立下りがはっきりしなくて

最低3スキャン分を一つのデータとして扱い0.258mmを精度として使用できます。



## 5、光学系・視野・設定距離の求め方

