

イメージセンサ

MN8051

MN8051

2,048 ビット CCD リニアイメージセンサ / 2,048-Bit CCD Linear Image Sensor

■ 概要

MN8051は、受光部にフローティングホトダイオードと、読出し用 CCD アナログシフトレジスタを組み合わせた高速・高感度 CCD リニアイメージセンサです。広い範囲の可視域光入力に対し、大きな信号出力が高い SN 比で得られます。

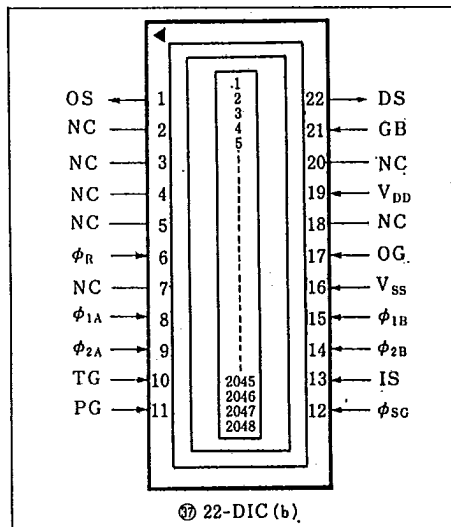
■ Description

The MN8051 is a 2,048-bit, highly sensitive CCD linear image sensor consisting of a floating photodiode array for image sensing connected with CCD analog shift registers. The device offers a high SN ratio and larger output over a wide range of visible light inputs.

■ 特徴

- 2,048 個のフローティングホトダイオードと読出し用の N チャンネル埋込み型 CCD シフトレジスタを単一チップに集積
- 400nm で最大感度比 20% (typ.) の高い青感度と、可視全域で滑らかな分光感度分布
- 飽和時 700mV (typ.) の大きな信号出力と、信号処理の容易なホールド型の偶奇合成出力
- 28 個の黒ダミービットの設置および低い受光部以外の光応答 1% (typ.)
- +12V の正電圧で動作

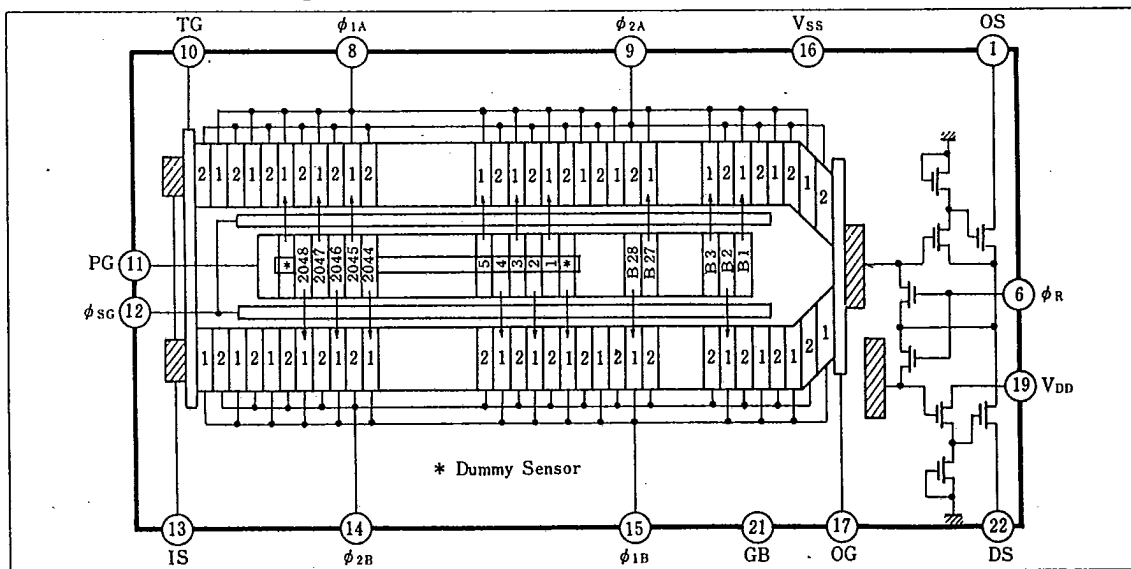
■ 端子配置図 / Pin Assignment



■ 用途

- ファクシミリ、OCR などにおける図形、文字および数字の読み取り
- 物体の位置、寸法の計測

■ ブロック図 / Block Diagram



イメージセンサ

MN8051

■ 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25°C)

Item	Symbol	Rating	Unit	Note
電源電圧	V _{DD}	-0.3~+17	V	V _{SS} =0V
ホトストレージゲート電圧	V _{PG}	-0.3~+17	V	V _{SS} =0V
出力ゲート電圧	V _{OG}	-0.3~+17	V	V _{SS} =0V
入出力端子電圧	V _{TE}	-0.3~+17	V	V _{SS} =0V
動作周囲温度	T _{opr}	-20~+55	°C	
保存温度	T _{stg}	-40~+100	°C	

■ 動作電圧条件/Operating Conditions (Ta=25°C)

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Unit
電源電圧	V _{DD}	V _{SS} =0V	11.5	12.0	12.5	V
出力ゲート電圧	V _{OG}	V _{DD} =12V ただし、ΔV _{DD} 分は V _{OG} に加える	4.2	4.5	4.8	V
ホトストレージゲート電圧	V _{PG}		2.0	2.5	3.0	V
テスト端子電圧	V _{GB}	V _{SS} と接続		0		V
テスト端子電圧	V _{IS}	V _{DD} と接続		12.0		V
テスト端子電圧	V _{TG}	V _{SS} と接続		0		V
CCD シフトレジスタクロック	φ _{1H} -φ _{2H}	ハイレベル	9.0	10.0	11.0	V
	φ _{1L} -φ _{2L}	ローレベル	0	0.5	0.8	V
リセットゲートクロック	φ _{RH}	ハイレベル	9.0	10.0	11.0	V
	φ _{RL}	ローレベル	0	0.5	0.8	V
シフトゲートクロック	φ _{SGH}	ハイレベル	9.0	10.0	11.0	V
	φ _{SSL}	ローレベル	0	0.5	0.8	V

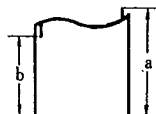
■ クロック動作条件/Operating Conditions of Clock Pulse (Ta=25°C)

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Unit
シフトレジスタクロック周波数	f _c		0.1		0.6	MHz
リセットクロック周波数	f _R		0.2		1.2	MHz
シフトレジスタクロック入力容量	C _{e1-2A} C _{e1-2B}			500		pF
リセットクロック入力容量	C _{eR}			10		pF
シフトクロック入力容量	C _{eSG}			150		pF

■ 電気・光学的特性/Electro-Optical Characteristics (標準動作電圧条件 f_R=1MHz, T_{int}=10ms, 光源: 緑色蛍光灯, Ta=25°C)

Item	Symbol	Condition	min.	typ.	max.	Unit
飽和出力	V _{SAT}	負荷抵抗 1kΩ, STTE ≥ 90%	300	700		mV
飽和光量	SE		0.85			lx · s
最小飽和光量出力	V _{SEmin.}	光量: 0.85 lx · s	300		450	mV
全出力レベルの不均一性	PRNU*				20	%
ビットバラツキ	BNU				±10	%
暗出力	V _d				5	mV
シフトレジスタ全転送効率	STTE		90			%
解像度	MTF	矩形波パターン		76		%
受光部外光応答	PPR			1.0	3.0	%

*全出力レベル不均一性 (PRNU)



$$PRNU = \frac{a-b}{\bar{X}} \times 100 \leq 20\% \quad \left(\bar{X} = \frac{a+b}{2} \right)$$

■ イメージセンサの構成

MN8051は、(a)受光部、(b)CCD転送部(シフトレジスタ)および(c)出力部に分けられます。

(a) 受光部

- 光電変換素子としては、1画素当たり $9\mu\text{m}$ のフローティングホトダイオードおよび $5\mu\text{m}$ のチャンネルストップで形成され、 $14\mu\text{m}$ ピッチで直線上に2048個配列されています。
- 受光部窓寸法は、1画素当たり $14\mu\text{m} \times 14\mu\text{m}$ の正方形で、この受光部窓以外は光シールドされています。
- 受光部には、28ビットの黒基準となる光シールドされた画素を配置しています。

(b) CCD転送部(シフトレジスタ)

- 光電変換された光出力は、シフトゲート(ϕ_{SG})電極のタイミングにより、偶奇それぞれのCCD転送部に移され、このアナログシフトレジスタに移された光電変換出力は順次転送され、出力部に導びかれます。

- アナログシフトレジスタは、2相で駆動できる埋込み型CCDを使用しています。

(c) 出力部

- 転送された信号は検出部に送り込まれ、2段のソースフォロワーランジスタで増幅されます。

評価ボード

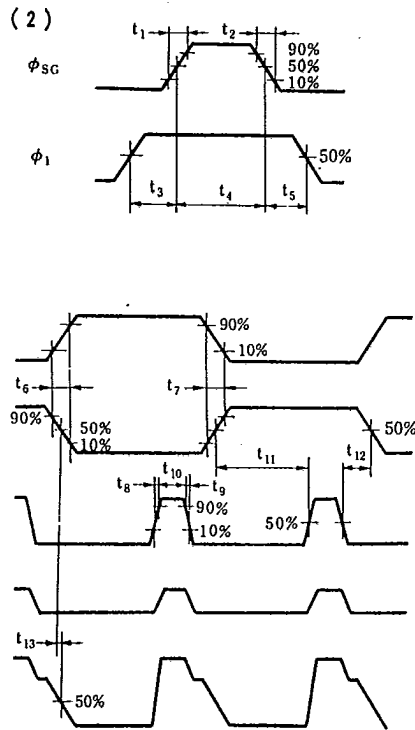
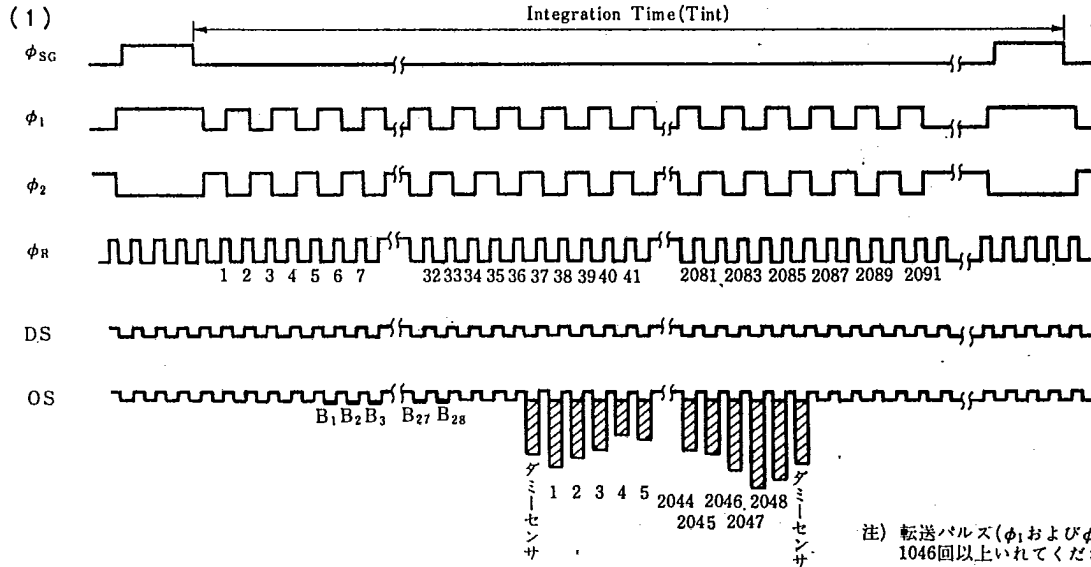
良好な出力信号を取り出すためには、各 부품の配置が重要となります。MN8051の評価には、専用ボードBS-801が最適です。

■ 端子説明/Pin Names

Pin No.	Symbol	端子名	条件	
1	OS	信号出力端子	外部抵抗を接続すること。	
2	NC			
3	NC			
4	NC			
5	NC			
6	ϕ_R	リセットクロック端子		
7	NC			
8	ϕ_{1A}	CCDシフトレジスタクロック	外部でアースに接続すること。	
9	ϕ_{2A}	CCDシフトレジスタクロック		
10	TG	テスト端子		
11	PG	ホトストレージゲート端子		
12	ϕ_{SG}	シフトクロックゲート端子		
13	IS	テスト端子		
14	ϕ_{2B}	CCDシフトレジスタクロック		
15	ϕ_{1B}	CCDシフトレジスタクロック		
16	V _{SS}	アース端子		サブストレートに接続している。
17	OG	出力ゲート端子		
18	NC		外部でアースに接続すること。	
19	V _{DD}	電源端子		
20	NC			
21	GB	テスト端子		
22	DS	補償出力端子		外部抵抗を接続すること。

注) すべてのNCを外部でアースに接続して下さい。

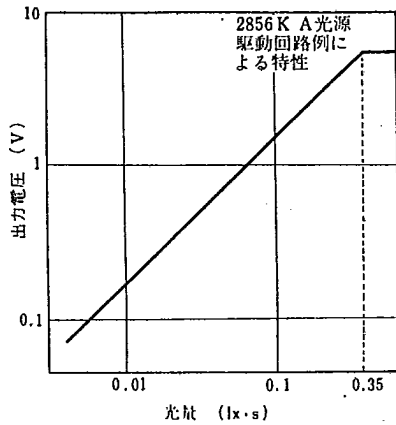
■ タイミング図/Timing Diagram



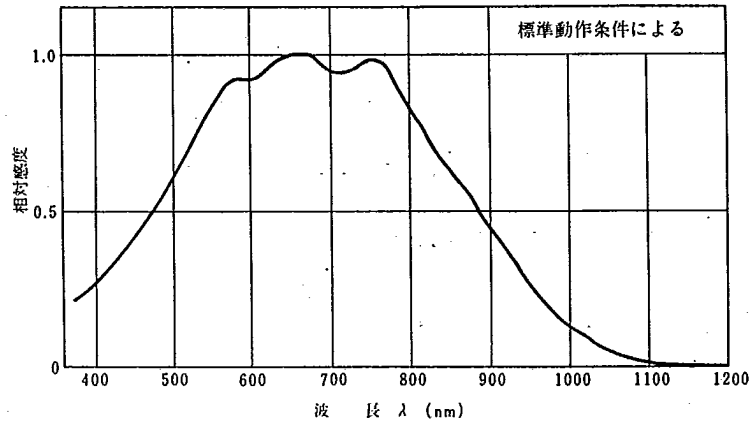
Symbol	min.	typ.	max.	Unit
t_1	0	15	200	ns
t_2	0	15	200	ns
t_3	0	0.03	10	μs
t_4	10	12	100	μs
t_5	0	0.5	10	μs
t_6	0	20	200	ns
t_7	0	20	200	ns
t_8	0	15	30	ns
t_9	0	15	30	ns
t_{10}	30	60		ns
t_{11}	500			ns
t_{12}	0	5		ns
t_{13}		120	400*	ns

* OS 出力レベル 300mV

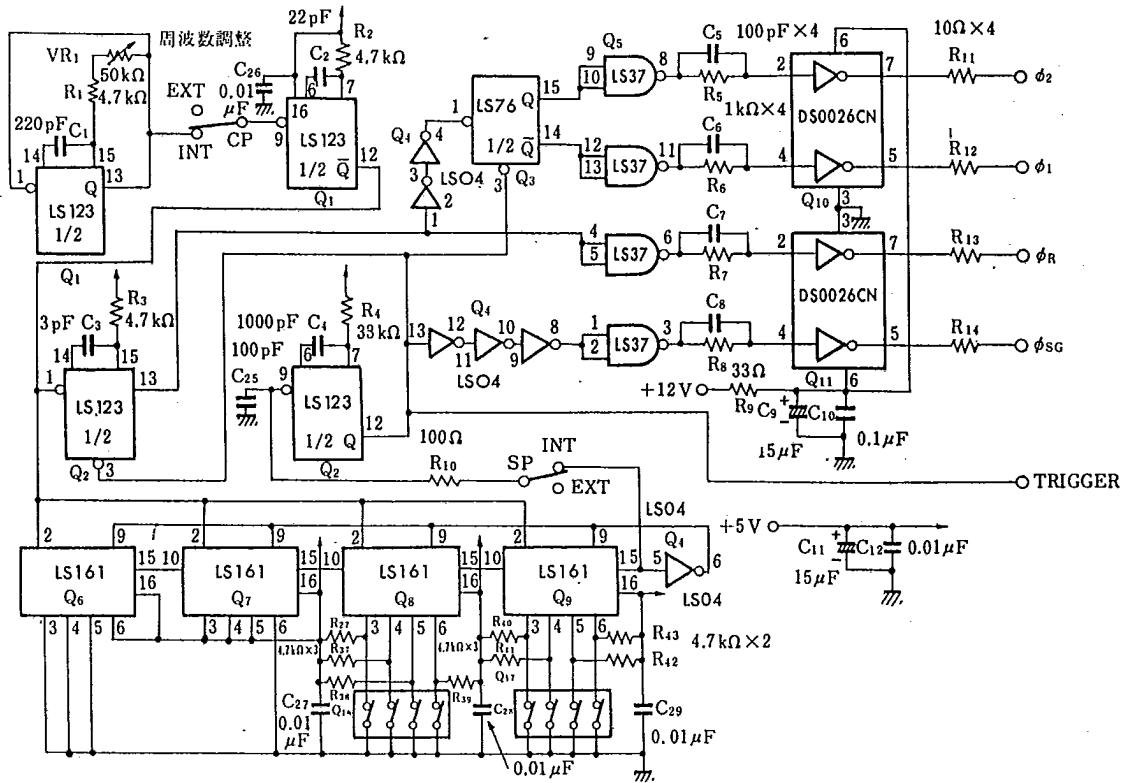
光電変換特性 / Signal Output



分光感度特性 / Spectral Response



■ 駆動回路図 (デジタル部) / Drive Circuit (Digital)



イメージセンサ

MN8051

■ アンプ回路図 (アナログ部) / Differential Amplifier Circuit (Analog)

