

東芝 CMOS デジタル集積回路 シリコン モノリシック

# TC74HC40105AP, TC74HC40105AF

## 4 Bit × 16 Word FIFO Register

TC74HC40105A は、シリコンゲート CMOS 技術を用いた高速 CMOS 4 ビット × 16 ワード ファーストイン・ファーストアウト (FIFO) レジスタです。CMOS の特長である低い消費電力で、高速動作を実現できます。

レジスタは 4 ビット × 16 ワードの構成で、シフトインクロック (SI) の立ち上がり、シフトアウトクロック (SO) の立ち下がりにより 4 ビット単位でデータの書き込み、読み出しが行えます。

DIR が “H” のとき書き込みが可能となり、DOR が “H” のとき読み出しが可能です。また、この DIR、DOR を用いて簡単にカスケード接続を行うことができます。

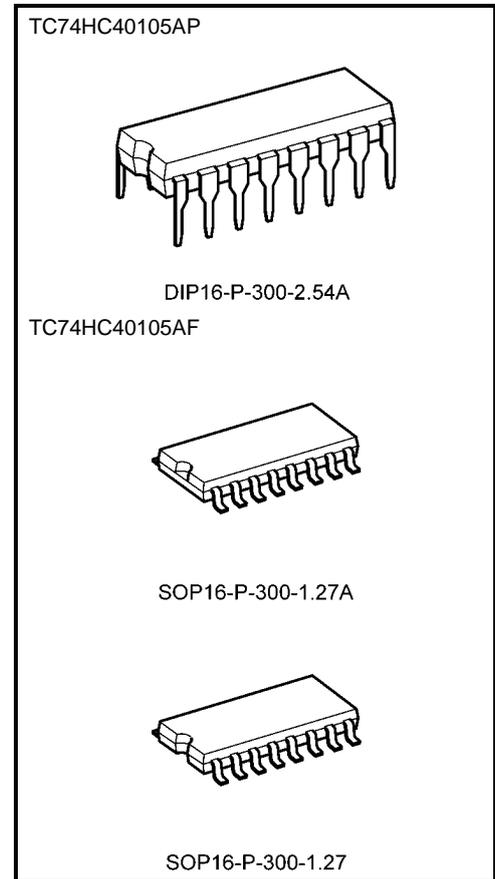
MR 端子を “H” にすることにより、DIR は “H” レベルに、DOR は “L” レベルにセットされます。このときレジスタの内部データは変化しませんが無効になり、すべてのレジスタは空き状態となります。

データ出力 (Qn) はスリーステート構造を持っており、 $\overline{OE}$  端子を “H” にすると Qn はハイインピーダンス状態になります。

すべての入力には静電破壊の防止のために、ダイオードが付加されています。

## 特長

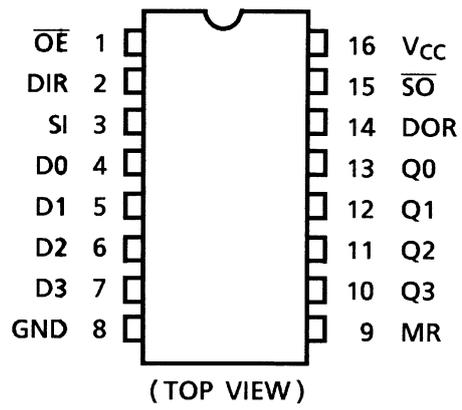
- 高速動作 :  $f_{max} = 25 \text{ MHz}$  (標準) ( $V_{CC} = 5 \text{ V}$ )
- 低消費電流 :  $I_{CC} = 4 \mu\text{A}$  (最大) ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )
- 高雑音余裕度 :  $V_{NIH} = V_{NIL} = 28\% V_{CC}$  (最小)
- 高ファンアウト : LSTTL 10 個を直接駆動可能 (for DIR, DOR)  
LSTTL 15 個を直接駆動可能 (for Q0~Q3)
- 対称出力インピーダンス :  $|I_{OH}| = I_{OL} = 4 \text{ mA}$  (最小) (for DIR, DOR)  
 $|I_{OH}| = I_{OL} = 6 \text{ mA}$  (最小) (for Q0~Q3)
- バランスのとれた遅延時間:  $t_{pLH} \approx t_{pHL}$
- 広い動作電圧範囲 :  $V_{CC} (\text{opr}) = 2\sim 6 \text{ V}$



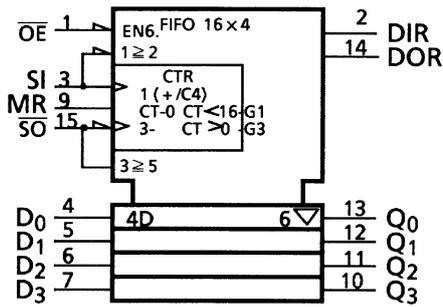
### 質量

DIP16-P-300-2.54A : 1.00 g (標準)  
SOP16-P-300-1.27A: 0.18 g (標準)  
SOP16-P-300-1.27 : 0.18 g (標準)

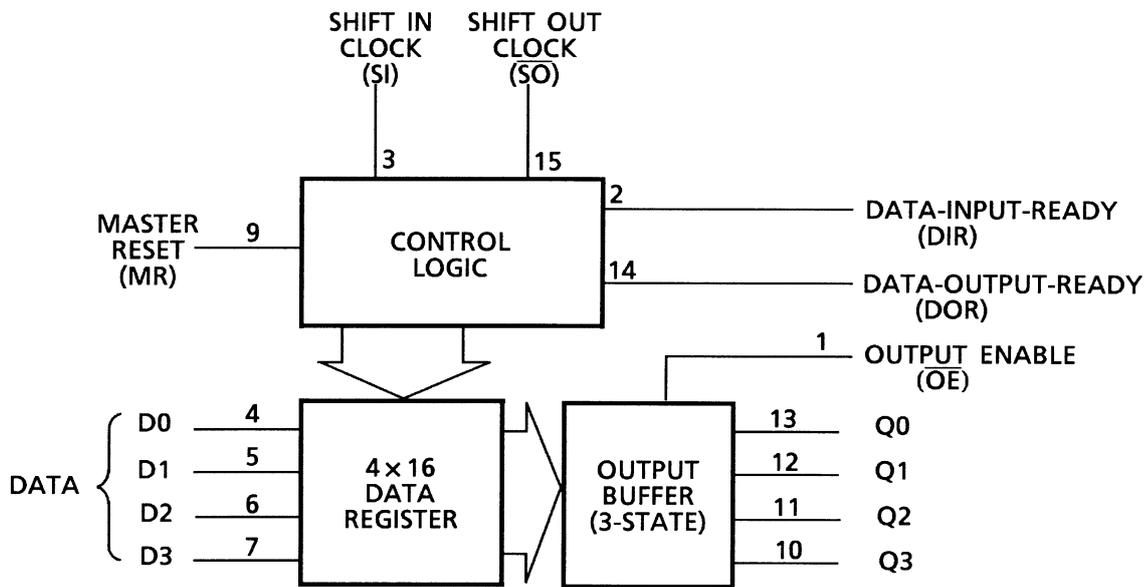
## ピン接続図



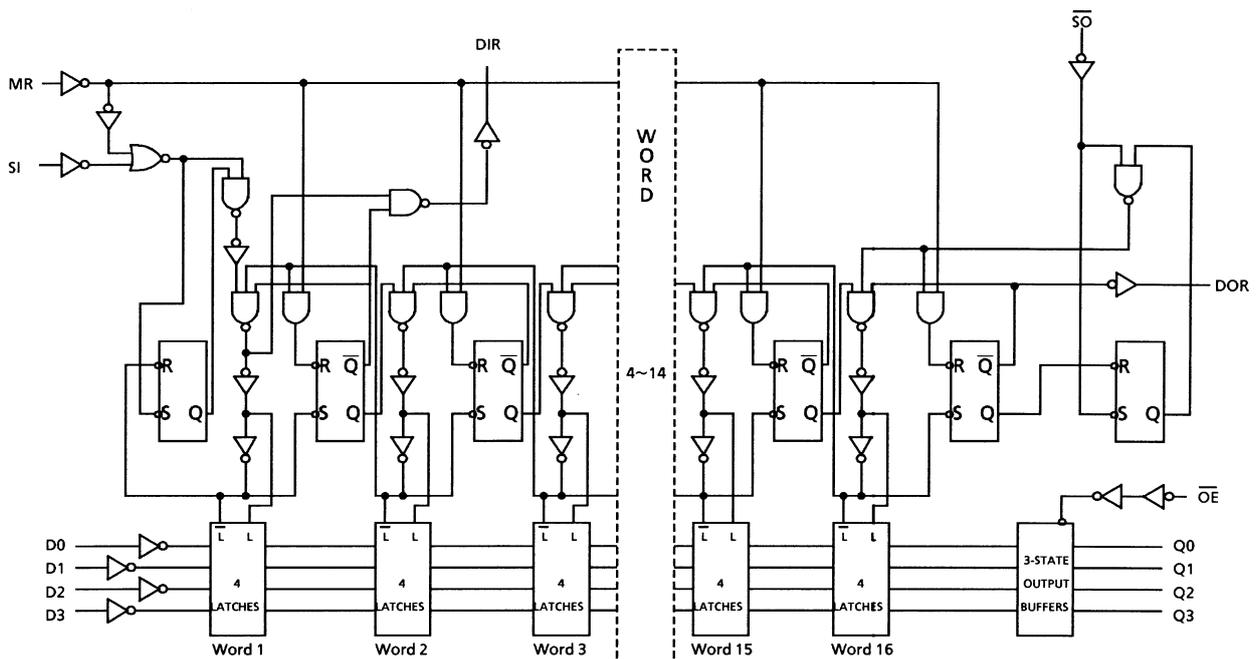
## 論理図



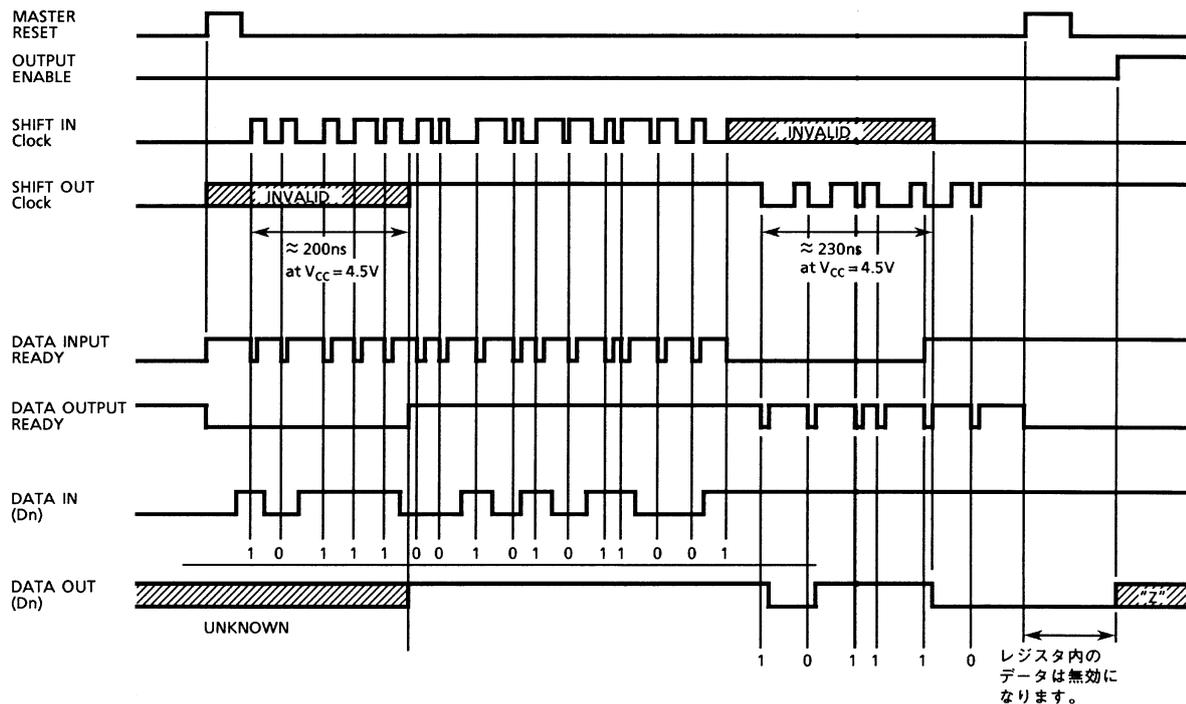
## ブロック図



## システム図



## タイミング図



Z: High impedance

## 動作説明

## (1) データ入力

データは、DIR 出力が“H”のときに SI 入力の立ち上がりで書き込むことができます。このデータは、ワード・16 から 4 bit 単位でラッチされますが、ワード・1 を通るときに DIR は一瞬“L”になります。内部のすべてのワードにデータが入ると DIR は“L”に固定され、SI 入力に立ち上がりパルスを与えても受け付けられず、ラッチされたデータは変化しません。

## (2) データ出力

最初のデータが入力されワード・16 にデータがラッチされると、DOR が“H”に固定されます。ラッチされたデータは DOR が“H”のときに  $\overline{SO}$  入力の立ち下がりを読み出すことができます。ワード・16 のデータが出力されると DOR は一瞬“L”になりますが、次のデータがある場合は、すぐこのワードにシフトしてくるので、また“H”になります。内部のすべてのワードのデータが出力されると DOR は“L”に固定され、 $\overline{SO}$  入力の立ち下がりパルスを受け付けなくなります。

OE を“H”にすると出力はハイインピーダンス状態となります。

## (3) マスタリセット

MR を“H”にすると内部のコントロール・ロジック部が初期化されます。DIR は“H”になり、DOR は“L”になります。レジスタ部には変化ありませんが、ラッチされているデータは無効になります。リセット状態を解除し、次に一番目のデータを書き込むことによりレジスタの内部データはそのデータに書きかえられます。

また、SI を“H”にしておき MR にパルスを入力すると、データ入力に与えられたデータが出力にそのままあらわれます。

## (4) カスケード接続

DOR 出力を次段の SI 入力に接続し、 $\overline{SO}$  入力に次段からの DIR 出力を接続することにより、 $n \times 16$  の FIFO レジスタとすることができます。

ビットを拡張する場合には、ワード・1 となる DIR 出力のアンドを DIR とし、最終ワードとなる DOR 出力のアンドを DOR とします。

ワードの拡張、ビットの拡張、いずれの場合にも、電源が立ち上がった後に MR 入力を“H”にして、マスタリセットをかける必要があります。

## 絶対最大定格 (注 1)

項 目	記 号	定 格	単 位
電 源 電 圧	$V_{CC}$	-0.5~7	V
入 力 電 圧	$V_{IN}$	-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
出 力 電 圧	$V_{OUT}$	-0.5~ $V_{CC} + 0.5$	V
入力保護ダイオード電流	$I_{IK}$	$\pm 20$	mA
出力寄生ダイオード電流	$I_{OK}$	$\pm 20$	mA
出 力 電 流 (DIR, DOR) (Q0~Q3)	$I_{OUT}$	$\pm 25$ $\pm 35$	mA
電 源 / G N D 電 流	$I_{CC}$	$\pm 75$	mA
許 容 損 失	$P_D$	500 (DIP) (注 2)/180 (SOP)	mW
保 存 温 度	$T_{stg}$	-65~150	°C

注 1: 絶対最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない値であり、1つの項目も超えてはなりません。

注 2:  $T_a = -40\sim 65^\circ\text{C}$  まで、500 mW。 $T_a = 65\sim 85^\circ\text{C}$  の範囲では $-10\text{ mW}/^\circ\text{C}$  で、300 mW までデレーティングしてください。

## 推奨動作条件 (注)

項 目	記 号	定 格	単 位
電 源 電 圧	$V_{CC}$	2~6	V
入 力 電 圧	$V_{IN}$	0~ $V_{CC}$	V
出 力 電 圧	$V_{OUT}$	0~ $V_{CC}$	V
動 作 温 度	$T_{opr}$	-40~85	°C
入 力 上 昇 、 下 降 時 間	$t_r, t_f$	0~1000 ( $V_{CC} = 2.0\text{ V}$ ) 0~500 ( $V_{CC} = 4.5\text{ V}$ ) 0~400 ( $V_{CC} = 6.0\text{ V}$ )	ns

注: 推奨動作条件は動作を保証するための条件です。  
使用していない入力は VCC、もしくは GND に接続してください。

電気的特性

DC 特性

項 目	記 号	測 定 条 件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単 位				
				V <sub>CC</sub> (V)	最小	標準	最大	最小		最大			
入力電圧	“H” レベル	V <sub>IH</sub>	—	2.0	1.50	—	—	1.50	—	V			
				4.5	3.15	—	—	3.15	—				
				6.0	4.20	—	—	4.20	—				
	“L” レベル	V <sub>IL</sub>	—	2.0	—	—	0.50	—	0.50				
				4.5	—	—	1.35	—	1.35				
				6.0	—	—	1.80	—	1.80				
出力電圧	“H” レベル	V <sub>OH</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub>	I <sub>OH</sub> = -20 μA	2.0	1.9	2.0	—	1.9	—	V		
					4.5	4.4	4.5	—	4.4	—			
					6.0	5.9	6.0	—	5.9	—			
					(DIR DOR)	I <sub>OH</sub> = -4 mA	4.5	4.18	4.31	—		4.13	—
						I <sub>OH</sub> = -5.2 mA	6.0	5.68	5.80	—		5.63	—
					(Q0~Q3)	I <sub>OH</sub> = -6 mA	4.5	4.18	4.31	—		4.13	—
	I <sub>OH</sub> = -7.8 mA	6.0	5.68	5.80		—	5.63	—					
	“L” レベル	V <sub>OL</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub>	I <sub>OL</sub> = 20 μA	2.0	—	0.0	0.1	—	0.1			
					4.5	—	0.0	0.1	—	0.1			
					6.0	—	0.0	0.1	—	0.1			
					(DIR DOR)	I <sub>OL</sub> = 4 mA	4.5	—	0.17	0.26		—	0.33
						I <sub>OL</sub> = 5.2 mA	6.0	—	0.18	0.26		—	0.33
(Q0~Q3)					I <sub>OL</sub> = 6 mA	4.5	—	0.17	0.26	—	0.33		
	I <sub>OL</sub> = 7.8 mA	6.0	—	0.18	0.26	—	0.33						
ス リ ー ス テ ー ト オ フ リ ー ク 電 流	I <sub>OZ</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>IH</sub> or V <sub>IL</sub> V <sub>OUT</sub> = V <sub>CC</sub> or GND	6.0	—	—	±0.5	—	±5.0	μA				
入 力 電 流	I <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>CC</sub> or GND	6.0	—	—	±0.1	—	±1.0	μA				
静 的 消 費 電 流	I <sub>CC</sub>	V <sub>IN</sub> = V <sub>CC</sub> or GND	6.0	—	—	4.0	—	40.0	μA				

タイミング推奨動作条件 (input:  $t_r = t_f = 6 \text{ ns}$ )

項目	記号	測定条件	Ta = 25°C		Ta = -40 ~ 85°C	単位	
			V <sub>CC</sub> (V)	標準	Limit		Limit
最小パルス幅 (SI)	$t_W(L)$ $t_W(H)$	—	2.0	—	75	95	ns
			4.5	—	15	19	
			6.0	—	13	16	
最小パルス幅 ( $\overline{\text{SO}}$ )	$t_W(L)$ $t_W(H)$	—	2.0	—	75	95	ns
			4.5	—	15	19	
			6.0	—	13	16	
最小パルス幅 (MR)	$t_W(L)$ $t_W(H)$	—	2.0	—	75	95	ns
			4.5	—	15	19	
			6.0	—	13	16	
最小セットアップ時間 (DATA-SI)	$t_s$	—	2.0	—	0	0	ns
			4.5	—	0	0	
			6.0	—	0	0	
最小ホールド時間 (DATA-SI)	$t_h$	—	2.0	—	100	125	ns
			4.5	—	20	25	
			6.0	—	17	21	
最小リムーバル時間 (MR-SI)	$t_{rem}$	—	2.0	—	50	65	ns
			4.5	—	10	13	
			6.0	—	9	11	
クロック周波数	f	—	2.0	—	3	2.4	MHz
			4.5	—	15	12	
			6.0	—	18	13	

AC特性 ( $C_L = 15 \text{ pF}$ ,  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
出力上昇、下降時間 (DIR, DOR)	$t_{TLH}$ $t_{THL}$	—	—	4	8	ns
伝搬遅延時間 ( $\overline{\text{SO}}$ , MR-DOR)	$t_{pHL}$	—	—	22	39	ns
伝搬遅延時間 ( $\overline{\text{SO}}$ -DIR)	$t_{pLH}$	—	—	242	365	ns
伝搬遅延時間 (SI-DOR)	$t_{pLH}$	—	—	187	300	ns
伝搬遅延時間 (SI-DIR)	$t_{pHL}$	—	—	22	35	ns
伝搬遅延時間 (MR-DIR)	$t_{pLH}$ $t_{pHL}$	—	—	25	39	ns

AC 特性 (input:  $t_r = t_f = 6 \text{ ns}$ )

項目	記号	測定条件	Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位		
			C <sub>L</sub> (pF)	V <sub>CC</sub> (V)	最小	標準	最大		最小	最大
出力上昇、下降時間 (Q0~Q3)	t <sub>TLH</sub> t <sub>THL</sub>	—	50	2.0	—	21	60	—	75	ns
				4.5	—	7	12	—	15	
				6.0	—	6	10	—	13	
出力上昇、下降時間 (DIR, DOR)	t <sub>TLH</sub> t <sub>THL</sub>	—	50	2.0	—	24	75	—	95	ns
				4.5	—	8	15	—	19	
				6.0	—	7	13	—	16	
伝搬遅延時間 ( $\overline{\text{SO}}$ , MR-DOR)	t <sub>pHL</sub>	—	50	2.0	—	84	225	—	280	ns
				4.5	—	28	45	—	56	
				6.0	—	24	38	—	48	
伝搬遅延時間 ( $\overline{\text{SO}}$ -DIR)	t <sub>pLH</sub>	—	50	2.0	—	798	2000	—	2500	ns
				4.5	—	266	400	—	500	
				6.0	—	226	340	—	425	
伝搬遅延時間 (SI-DOR)	t <sub>pLH</sub>	—	50	2.0	—	624	1650	—	2060	ns
				4.5	—	208	330	—	412	
				6.0	—	177	280	—	350	
伝搬遅延時間 (SI-DIR)	t <sub>pHL</sub>	—	50	2.0	—	78	200	—	250	ns
				4.5	—	26	40	—	50	
				6.0	—	22	34	—	43	
伝搬遅延時間 ( $\overline{\text{SO}}$ -Qn)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	—	50	2.0	—	156	400	—	500	ns
				4.5	—	52	80	—	100	
				6.0	—	44	68	—	85	
			150	2.0	—	171	440	—	550	
				4.5	—	57	88	—	110	
				6.0	—	48	75	—	94	
伝搬遅延時間 (SI-Qn)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	—	50	2.0	—	612	1500	—	1875	ns
				4.5	—	204	300	—	375	
				6.0	—	173	255	—	319	
			150	2.0	—	627	1540	—	1925	
				4.5	—	209	308	—	385	
				6.0	—	178	262	—	327	
伝搬遅延時間 (MR-DIR)	t <sub>pLH</sub> t <sub>pHL</sub>	—	50	2.0	—	87	225	—	280	ns
				4.5	—	29	45	—	56	
				6.0	—	25	38	—	48	
出カイナーブル時間	t <sub>pZL</sub> t <sub>pZH</sub>	R <sub>L</sub> = 1 kΩ	50	2.0	—	45	125	—	155	ns
				4.5	—	15	25	—	31	
				6.0	—	13	21	—	26	
			150	2.0	—	60	165	—	205	
				4.5	—	20	33	—	41	
				6.0	—	17	28	—	35	
出カディセーブル時間	t <sub>pLZ</sub> t <sub>pHZ</sub>	R <sub>L</sub> = 1 kΩ	50	2.0	—	32	125	—	155	ns
				4.5	—	16	25	—	31	
				6.0	—	14	21	—	26	

AC 特性 (input:  $t_r = t_f = 6 \text{ ns}$ ) (cont'd)

項目	記号	測定条件		Ta = 25°C			Ta = -40~85°C		単位	
		C <sub>L</sub> (pF)	V <sub>CC</sub> (V)	最小	標準	最大	最小	最大		
最大クロック周波数	f <sub>max</sub>	—	50	2.0	3	7	—	2.4	—	MHz
				4.5	15	22	—	12	—	
				6.0	18	26	—	14	—	
			150	2.0	2.6	6	—	2	—	
				4.5	13	20	—	10	—	
				6.0	15	24	—	12	—	
出力パルス幅 (DIR)	t <sub>w</sub> (H) t <sub>w</sub> (L)	—	50	2.0	—	95	—	—	—	ns
				4.5	—	25	—	—	—	
				6.0	—	21	—	—	—	
出力パルス幅 (DOR)	t <sub>w</sub> (H) t <sub>w</sub> (L)	—	50	2.0	—	95	—	—	—	ns
				4.5	—	25	—	—	—	
				6.0	—	21	—	—	—	
入力容量	C <sub>IN</sub>	—	—	—	5	10	—	10	pF	
出力容量	C <sub>OUT</sub>	—	—	—	10	—	—	—	pF	
等価内部容量	C <sub>PD</sub>	—	(注)	—	300	—	—	—	pF	

注: C<sub>PD</sub> は、無負荷時の動作消費電流より計算した IC 内部の等価容量です。

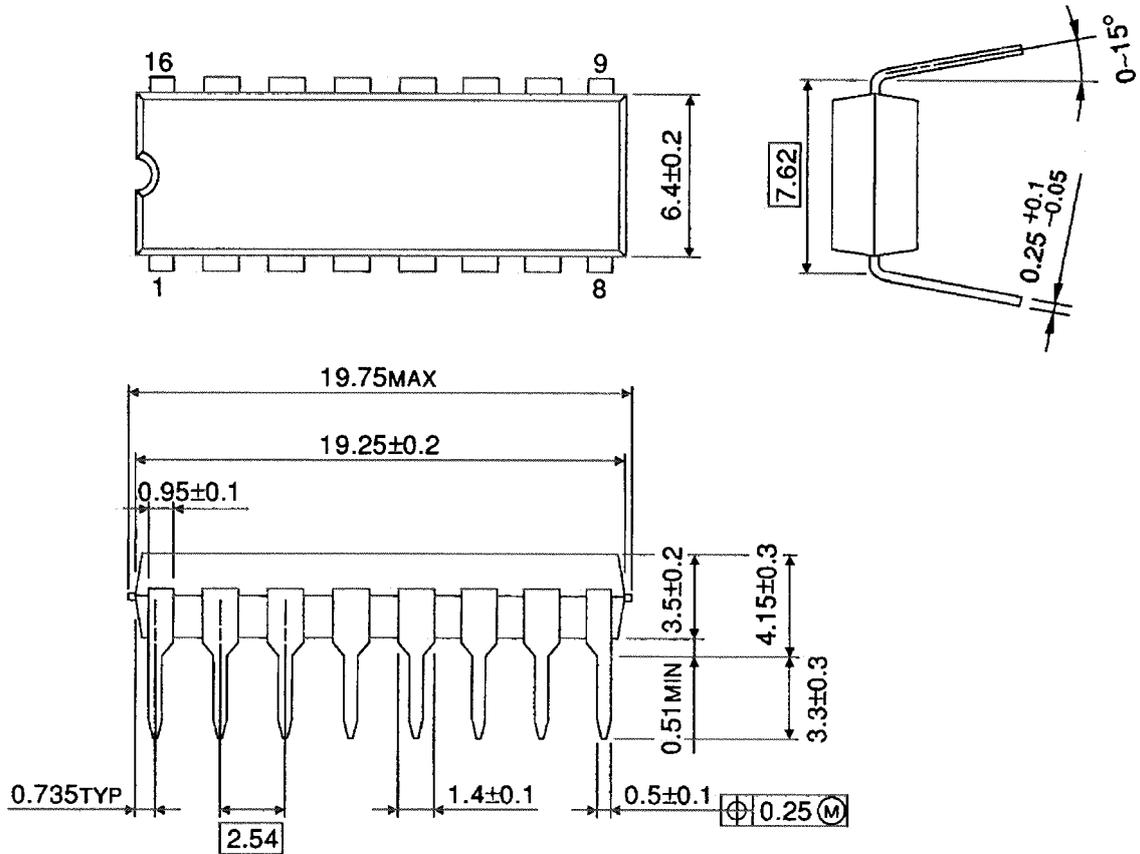
無負荷時の平均動作消費電流は、次式により求められます。

$$I_{CC}(\text{opr}) = C_{PD} \cdot V_{CC} \cdot f_{IN} + I_{CC}$$

## 外形図

DIP16-P-300-2.54A

Unit : mm

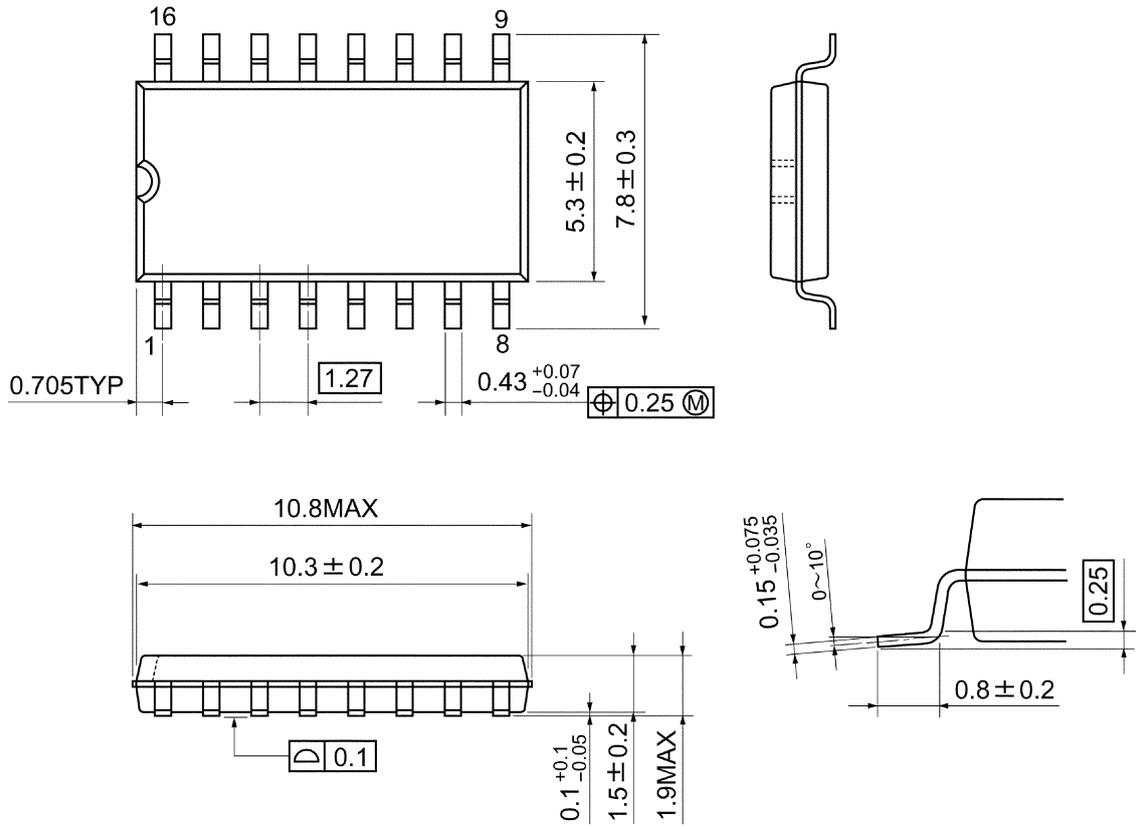


質量: 1.00 g (標準)

## 外形図

SOP16-P-300-1.27A

Unit: mm

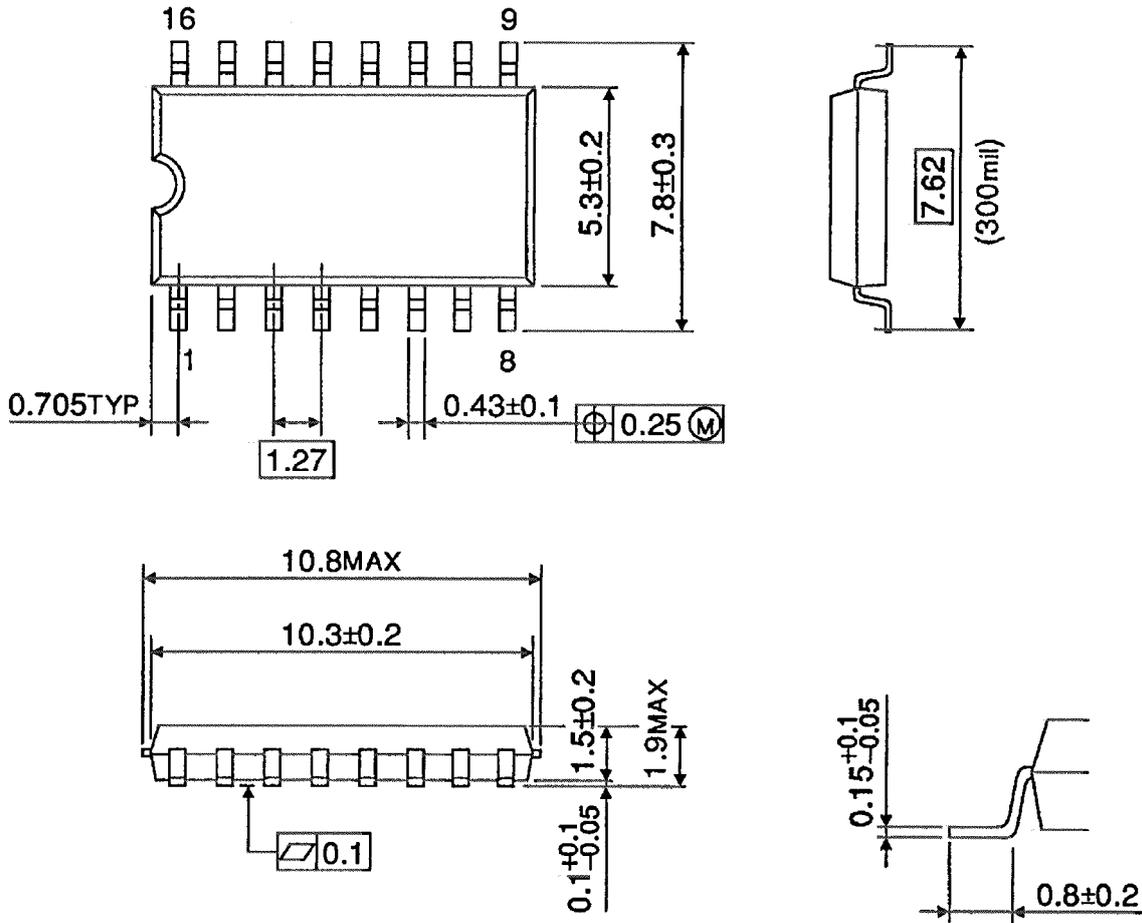


質量: 0.18 g (標準)

外形図

SOP16-P-300-1.27

Unit : mm



質量: 0.18 g (標準)

注: 鉛フリー対応製品パッケージ

DIP16-P-300-2.54A SOP16-P-300-1.27A

### 当社半導体製品取り扱い上のお願い

060116TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。  
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。 021023\_A
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。 021023\_B
- 本資料に掲載されている製品を、国内外の法令、規則及び命令により製造、使用、販売を禁止されている応用製品に使用することはできません。 060106\_Q
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。 021023\_C
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替及び外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。 021023\_E
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。 021023\_D