

身につけておくべき回路設計コモンセンス

## 標準ロジックIC データシートの読み方～後編～

大橋 豊 Yutaka Ohashi

本稿は初級システム技術者を対象に、ICを使用する設計者が身につけておかなければならない常識(コモンセンス)…ICの機能や電氣的・機械的特性がまとめて示されている仕様書ともいえるデータシート(Data Sheet)の読み方について、広く使用されているCMOS標準ロジックICを例に、ICメーカーの技術者に解説してもらったことにしました。

2月号では前編としてデータシート全般および入力特性について述べました。今回は主にDC特性(出力特性)とAC特性について解説します。

### CMOSロジックICのDC特性(出力特性)

CMOSロジックICの出力特性は、図1に示すように後段ICと接続するときの $V_{OH}/V_{OL}$ の測定によって、出力駆動能力の大きさを電圧で規定しています。Hレベル出力はIC出力段Pch MOSFETの出力電圧( $V_{OH}$ )で、Lレベル出力はIC出力段Nch MOSFETの出力電圧( $V_{OL}$ )で規定しています。74VHC04のデータシートを見ながら具体的に説明します。

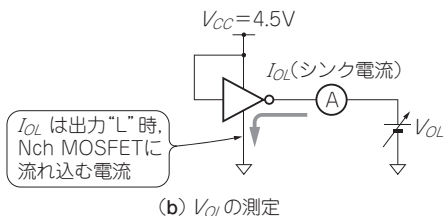
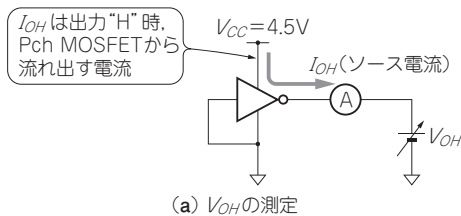


図1 CMOSロジックICの $V_{OH}/V_{OL}$ 測定回路

#### ● Hレベル出力電圧( $V_{OH}$ )

表1(a)では、 $V_{CC}=4.5\text{V}$ の場合、 $I_{OH}=-8\text{mA}$ をPch MOSFETから流し出した際にも出力電圧( $V_{OH}$ )が3.94Vより低下しないことを表しています。電流を引き出す際に出力電圧( $V_{OH}$ )がどのくらい低下するかによって、出力駆動能力を表しています。

#### ● Lレベル出力電圧( $V_{OL}$ )

表1(b)では、 $V_{CC}=4.5\text{V}$ の場合、 $I_{OL}=8\text{mA}$ をNch MOSFETに流し込んだ際にも出力電圧( $V_{OL}$ )は0.36Vより上昇しないことを表しています。電流を引き込む際に出力電圧( $V_{OL}$ )がどのくらい上昇するかによって、出力駆動能力を表しています。

#### ● 出力電流( $I_{OH}$ , $I_{OL}$ )

図2は74VHCシリーズが、 $V_{CC}=2\sim 5.5\text{V}$ 時の出力電流特性(高レベル出力電圧 $V_{OH}$ /高レベル出力電流 $I_{OH}$ 、低レベル出力電圧 $V_{OL}$ /低レベル出力電流 $I_{OL}$ )を表しています。電源電圧が高くなればより多くの出力電流を流すことができます。

表1 74VHC04の出力電圧レベル

項目	記号	測定条件	$V_{CC}$ [V]	最小	標準	最大	単位	
Hレベル出力電圧	$V_{OH}$	$V_{IN}=V_{IL}$	$I_{OH}=-50\mu\text{A}$	2.0	1.9	2.0	-	V
			$I_{OH}=-4\text{mA}$	3.0	2.9	3.0	-	
			$I_{OH}=-8\text{mA}$	4.5	4.4	4.5	-	
			$I_{OH}=-8\text{mA}$	3.0	2.58	-	-	
$I_{OH}=-8\text{mA}$	4.5	3.94	-	-	-			

(a) Hレベル出力電圧( $V_{OH}$ )特性

項目	記号	測定条件	$V_{CC}$ [V]	最小	標準	最大	単位	
Lレベル出力電圧	$V_{OL}$	$V_{IN}=V_{IH}$	$I_{OL}=50\mu\text{A}$	2.0	-	0.0	0.1	V
			$I_{OL}=4\text{mA}$	3.0	-	0.0	0.1	
			$I_{OL}=8\text{mA}$	4.5	-	0.0	0.1	
			$I_{OL}=8\text{mA}$	3.0	-	-	0.36	
$I_{OL}=8\text{mA}$	4.5	-	-	0.36	-			

(b) Lレベル出力電圧( $V_{OL}$ )特性