

## 6-1

デジタルICをつなぐためのその①：  
信号レベル

佐藤 尚一



図1 デジタル信号は出す側と受ける側の信号の大きさを上手に設定しながら伝えていく

デジタル信号を正しく伝えるには、出力信号のHighレベルを入力側でもHighレベルと、出力信号のLowレベルを入力側でもLowレベルと確実に認

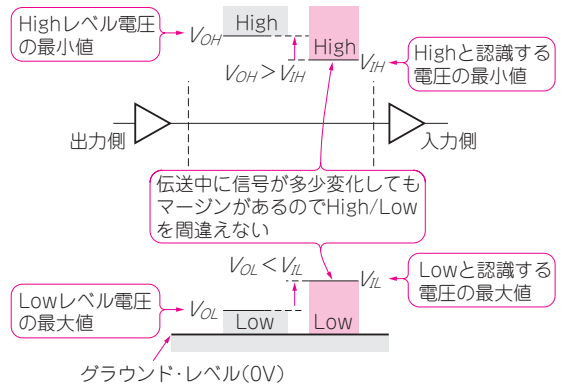


図2 HighとLowの電圧レベルは確実に認識される大きさにする  $V_{OH} > V_{IH}$ ,  $V_{OL} < V_{IL}$  が守られないとデジタル信号は正しく伝わらない

識できなければなりません。

出力側と入力側のHigh/Lowの電圧レベルがずれていると正しく信号が伝わりません。

- デジタル回路は信号がHigh(ハイ)かLow(ロー)かを判定しながら動く

デジタル回路は、信号の電圧がある基準値より高い(High)か低い(Low)かを識別しながら動作しています。回路自体はアナログと全く変わりなく、トランジスタや抵抗、コンデンサなどで構成されています。

- High/不定/Lowの電圧範囲はICによって決められている

デジタル回路はノイズに強いのが強みです。HighとデジタルICの仕様書を見ると、ある入力電圧( $V_{IH}$ )以上はHighとみなし、ある電圧( $V_{IL}$ )以下はLowとみなすように定められています。そのようすを示したのが図3です。

まず、信号を受ける側のICには、 $V_{IH}$ と $V_{IL}$ が決まっています。 $V_{IH}$ 以上の電圧をHighとみなし、 $V_{IL}$ 以下の電圧をLowとみなします。 $V_{IH}$ - $V_{IL}$ 間の電圧はどっちつかずの不定として扱われます。

- 出力側のICは基準電力( $V_{IH}$ と $V_{IL}$ )に対して余裕のある電圧を出力すべき

信号を出す側のICは、 $V_{IH}/V_{IL}$ ピッタリの電圧を出していたのでは、出力電圧が不定になってしまう恐れがあります。 $V_{IH}$ より高いまたは、 $V_{IL}$ より低い十分なマージンのある電圧を出力します。 $V_{OH}/V_{OL}$ という値で規定されます。Hレベルの出力時は $V_{OH}$ 以上の電圧となり、Lレベルの出力時は $V_{OL}$ 以下の電圧となります。二つのICの入出力間で正常に信号がやり取りされるためには次の関係でなければなりません。

$$\begin{aligned} V_{OH} &> V_{IH} \\ V_{OL} &< V_{IL} \end{aligned}$$

$V_{OH}$ と $V_{OL}$ は図4に示すようなICの規格で定められています。同じICでも動作電圧がフレキシブルな場合は電源電圧によって変わる場合もあります。あまり難しく考えなくてもよいように設計されていますが、技術の進歩と共に規格が多様化しているのでIC個別のデータシートで確認する必要があります。