

発振回路【NAND】

NAND に置き換え

同じデジタル IC を使った発振回路ですが、この STEP では「NAND (ナンド)」を使って作ってみましょう。



NAND の入力をつなげばインバータと同じ動きをします。真理値表で考えても分かりますね。

インバータの真理値表

A 入力	Y 出力
L	H
H	L

NAND の真理値表

A 入力	B 入力	Y 出力
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

A 入力と B 入力が共通の場合しか使わないということ

回路図

同じ動きをするのですから、回路の変更はインバータを NAND に置き換えるだけです。この回路も out 端子に LED をつないで発振を確認しましょう。

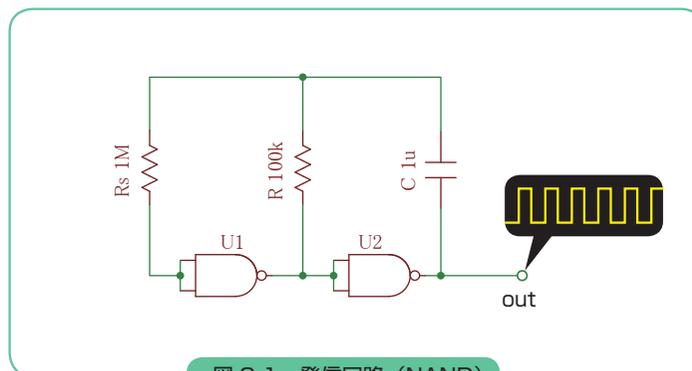


図 2-1 発振回路 (NAND)

発振回路【NAND】

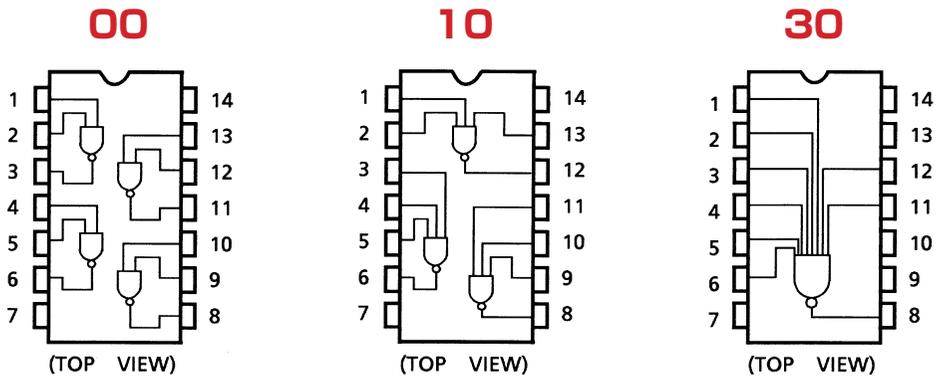
使用する IC

NAND の IC には入力数の異なるタイプが用意されています。

この STEP では、2入力 NAND は「74HC 00」を使います。

本キットには他に、3入力の「74HC10」と、8入力の「74HC 30」が付属しています。

データシートの TOP VIEW を見ても分かりますが、00 は 4 素子、10 は 3 素子、30 は 1 素子 内蔵されています。



実験してみよう

キットの「74HC00」ボードをベースボードに配置し、回路図どおりに配線してください。

しかし、これだけではインバータと全く同じで面白くありません。そこで、回路にトグルスイッチ（以後 TSW）を追加し、TSW で発振を ON / OFF できるように工夫してみてください。

発振周期 T 、コンデンサ C 、抵抗 R の関係式はインバータを使った回路と同じ $T \doteq 2.2CR$ です。

$C: 1\mu\text{F}$ 、 $R: 100\text{k}\Omega$ の場合の発振周期 T は $2.2 \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot 100 \times 10^3 = 0.22$

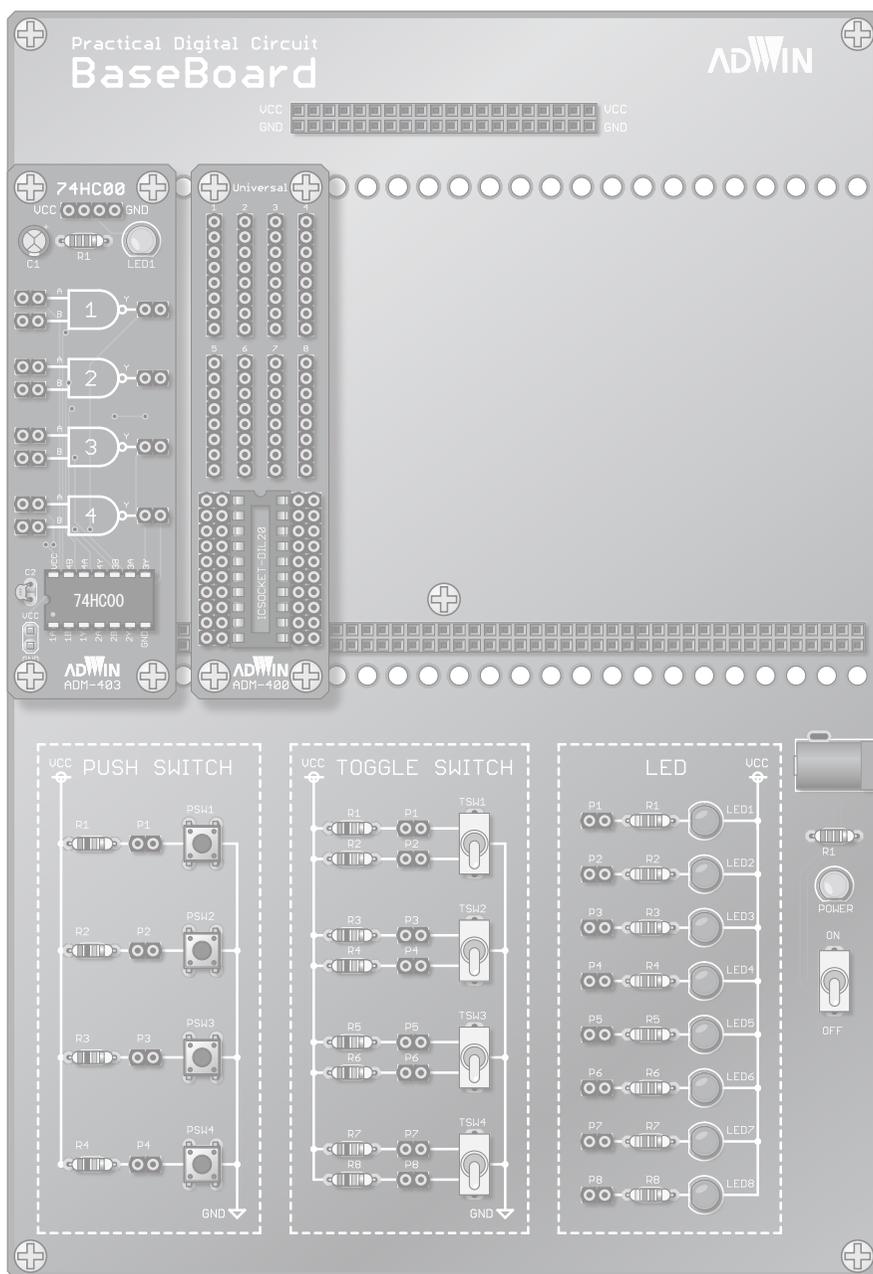
周期 $T = 0.22$ [s]

$$\text{周波数 } f = \frac{1}{\text{周期 } T} = \frac{1}{0.22} \doteq 4.5 \text{ [Hz]}$$

発振回路【NAND】

実体配線図

下図に実体配線を書き込んでから、キットを使って実験してみましょう。



発振回路【NAND】

回路図 解答例

どうですか？ 発振を ON / OFF できるようになりましたか？

TSW1 を ON すると TSW1 の P1 が H になります。その間だけ出力 P1 に発振波形が得られます。

解答例は以下のようになります。

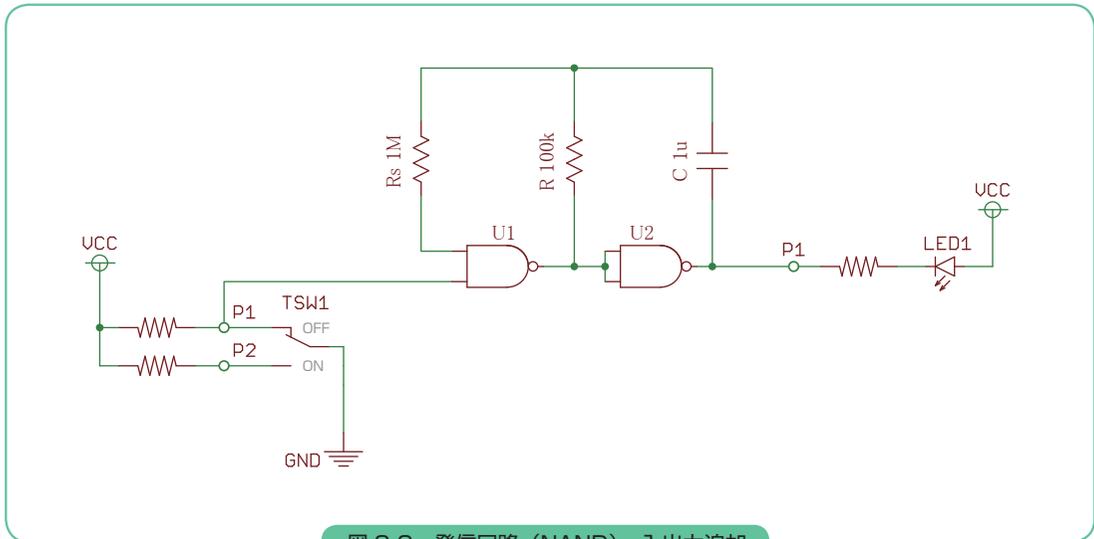


図 2-2 発振回路 (NAND) 入出力追加