

## バイナリカウンタ

## カウンタ IC

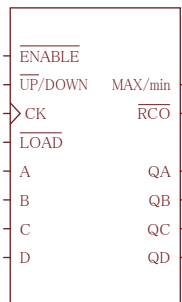
以前の STEP では、D-FF や JK-FF を複数個使ってカウンタを作りました。

今まで使った IC は Q 出力と D 入力の接続が必要でしたが、IC 内部で配線済みで機能を持たせた IC もあります。これから使う「74HC191」や「74HC190」は**カウンタ IC**です。

「74HC191」は4ビットアップダウンカウンタです。

等価回路を見ると、CK 入力共通なので同期式と分かります。

「74HC190」の論理回路



74HC191 の真理値表

機能	CK	UP/DOWN	ENABLE	LOAD
カウントアップ	↑	L	L	H
カウントダウン	↓	H	L	H
プリセット	×	×	×	L

× : Don't Care

端子名	読み	機能
入力	ENABLE	カウントイネーブル "L" のときだけクロックを受け付け、カウントします。 イネーブルは「有効にする」という意味です。
	UP/DOWN	カウントアップ/カウントダウン "L" のときカウントアップ、"H" のときカウントダウン
	CK	クロック クロックの立ち上がりでカウントされます。
	LOAD	プリセットロード 4ビットバイナリで A,B,C,D にプリセット値を設定し、プリセット LOAD を "L" にすると出力されます。
	A B C D	プリセット値
出力	MAX/min	最大時 / 最小時 カウント値が最大もしくは最小のときに H パルスを出力します。
	RCO	桁上がり / 桁下がり RippleCarryOut の略。桁上がりもしくは桁下がりのときに L パルスが出力されます。次段の同 IC に接続すれば、容易に複数桁のカウンタを作ることができます。
	QA QB QC QD	出力値 4ビットバイナリで出力されます。ビットの並びは若い順に A,B,C,D です。

図 11-1 カウンタ IC「74HC191」

バイナリカウンタ

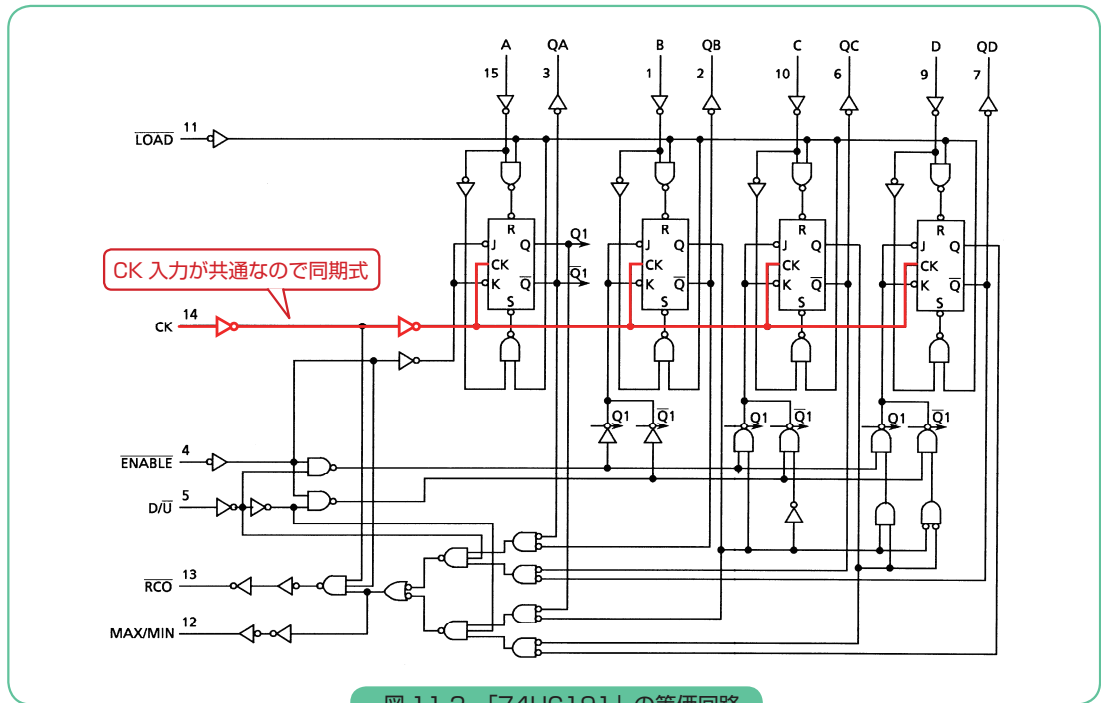


図 11-2 「74HC191」の等価回路

回路図

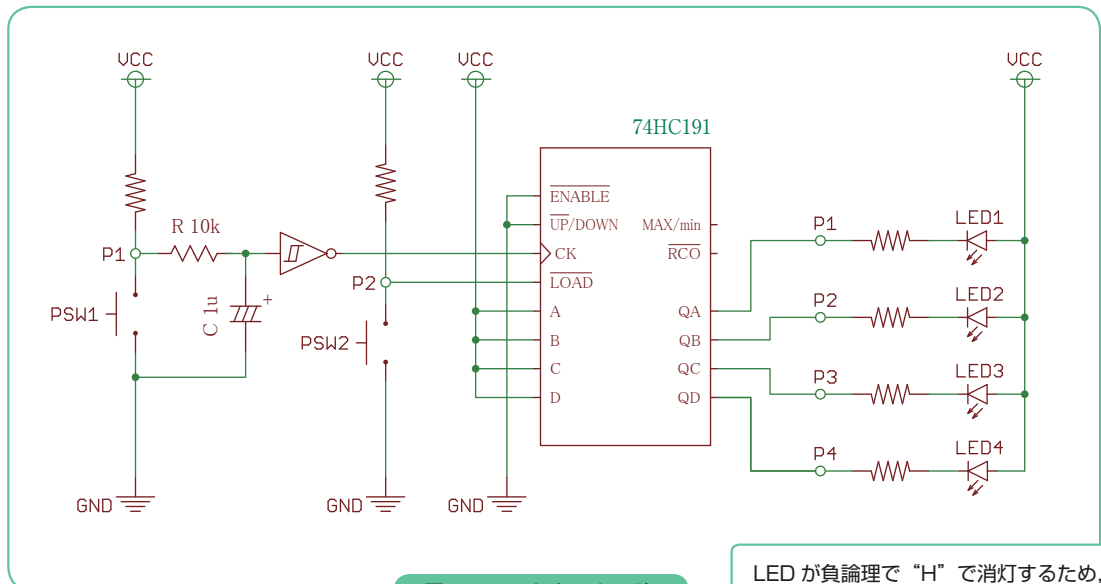


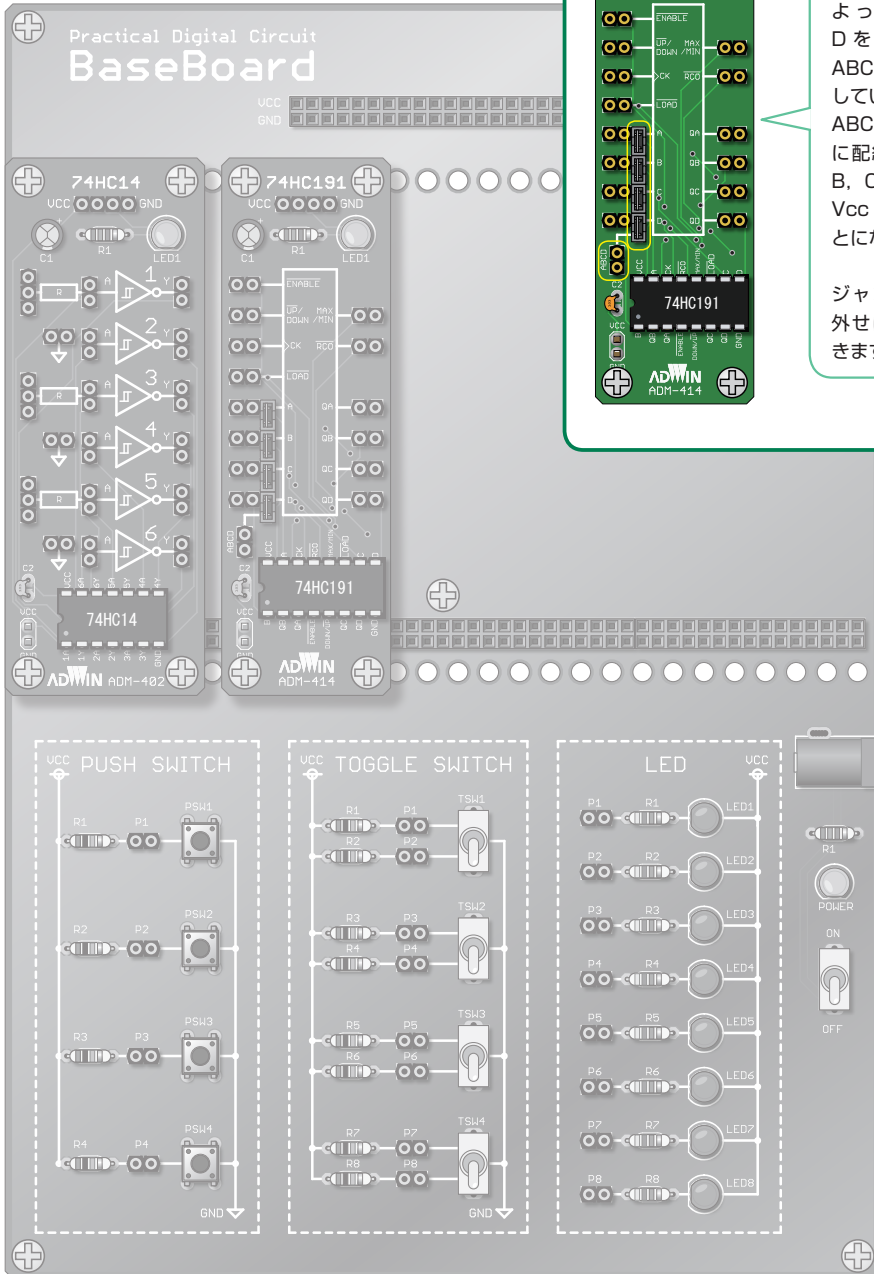
図 11-3 カウンタ回路

LEDが負論理で“H”で消灯するため、A,B,C,DをVccに接続し、プリセット値を“H”にしています。

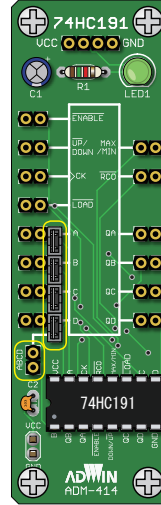
## バイナリカウンタ

### 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。



### ADM-414「74HC191」ボードの使い方



線材による配線を簡略化するため、ジャンパーピンによってA, B, C, DをそれぞれをABCDピンに接続しています。ABCDピンをVccに配線すれば、A, B, C, DすべてをVccに配線したことになります。

ジャンパーピンを外せば接続解除できます。

## バイナリカウンタ

## 回路の機能変更・追加

74HC191 の QA, QB, QC, QD の出力は正論理です。

しかし、点灯を 1、消灯を 0 と見てしまうと、カウントアップのつもりで  $\overline{\text{UP}}$ /DOWN を “L” にしていてもカウントダウンしているように見えます。

これは、LED が負論理だからで、点灯を 0、消灯を 1 と考えればカウントアップと見ることができます。

$\overline{\text{UP}}$ /DOWN 端子に TSW を接続し、**カウントダウン**もできるようにしてみましょう。

A, B, C, D へのプリセット値を変えて（それぞれ “H” や “L” につなぎ変えて）確認してみましょう。

TSW につないで**任意のプリセット値**を設定できるようにしてもいいですね。

A, B, C, D に TSW を 4 つ使いたい場合は、UP/DOWN 端子には PSW を使ってください。

$\overline{\text{LOAD}}$  に CR 遅延回路を追加すれば**パワーオンリセット**となります。STEP 07 の解答例を参考にしてください。