

RST フリップフロップ（同期型 RS フリップフロップ）で、 $S=R=1$ が禁止されている理由について

$S=R=1$ で $T=1$ のときは、 $Q = \bar{Q} = 1$ になる（図 1）。
 $Q = \bar{Q} = 1$ は論理回路でおかしな結果であるが、それはひとまず置いておく。

次に T が 1 から 0 に変化したときに、NAND 1、NAND 2 の出力はどちらも 1 になる（図 2）。

このとき、NAND 3 と NAND 4 の入力はずべて 1 になるため、NAND 3 と NAND 4 の出力は

どちらも 0 になると思われるが、実は 2 つの NAND 回路の動作速度にはわずかな差があるため、どちらかの NAND 出力がもう一方の NAND 出力よりも先に 0 になる。たとえば図 3 のように NAND 3 が先に 0 になると、 $Q=0$ が NAND 4 に入力されて、 $\bar{Q} = 1$ を保つ。（ $Q = 0, \bar{Q} = 1$ ）

しかし図 4 のように NAND 4 の出力が NAND 3 の出力よりも先に 0 になるときは、 $\bar{Q} = 0$ になるため、NAND 3 の出力は $Q = 1$ になる。（ $Q = 1, \bar{Q} = 0$ ）

図 3 と図 4 では結果が異なることになる。

NAND 3 と NAND 4 のどちらが速く動作するかは不明であるため、製品によって $Q=0$ になる場合と $Q=1$ になる場合が出てきて、出力は不明となってしまう。

こうした理由から RST フリップフロップに $S=R=1$ を入力することは禁止されている。

また一般的な RS フリップフロップでも $S=R=1$ は禁止されているが、同様の理由による。つまり S と R が両方 1 から 0 に変化したときに、 Q と \bar{Q} のどちらが先に 1 になるか不明なため、 $S=R=1$ の入力を禁止している。

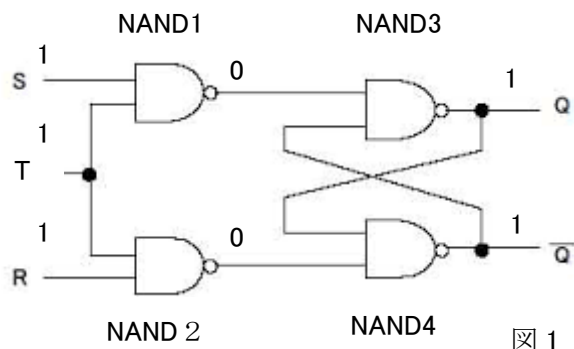


図 1

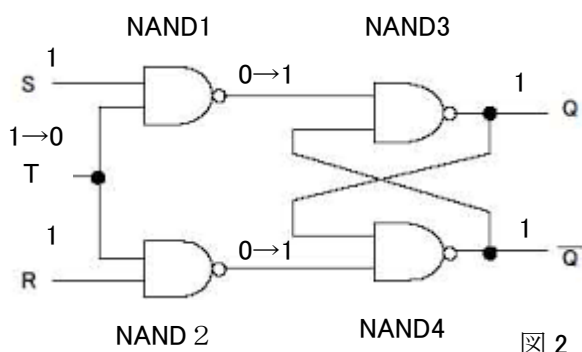


図 2

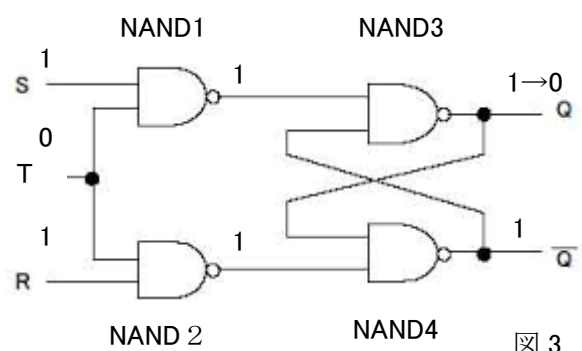


図 3

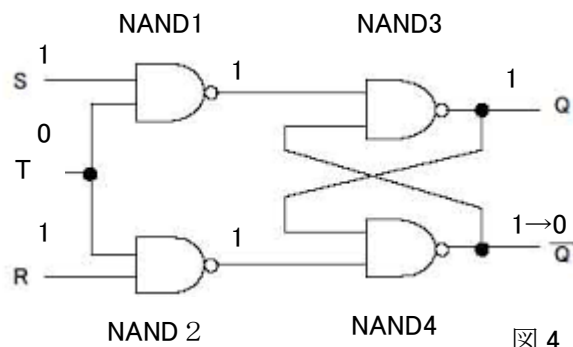


図 4