

● リニア領域と飽和領域をもつ直流特性

ジャンクションFET (JFET) のモデル化では、まず直流特性を考えます。

ドレイン電圧-電流特性は図1に示すように、おのおののゲート電圧に対して、ドレイン電流がゼロであるしや断領域、ドレイン電流がドレイン電圧にほぼ正比例するリニア領域、ドレイン電流がほぼ一定な飽和領域に分けられます。

● しきい値とゼロ・バイアス・ドレイン電流

ドレイン電流がゼロとなるゲート電圧であるしきい値電圧とゲート電圧がゼロのときのドレイン電流であるゼロ・バイアス・ドレイン電流を使うと、ドレイン

電流は図2に示すように表されます。これから、ドレイン電流はほぼゲート電圧の変化の2乗に比例して変化することがわかります。

この図2から、しきい値 V_{to} 、電流ゲイン β が定義されます。

これらより、ジャンクションFETの直流特性は図3に示すように、しや断領域、リニア領域、飽和領域の三つの領域に分けてモデル化されています。

● チャネル長変調効果

また、ドレイン電圧が増えるにつれてドレイン電流が微増するチャネル長変調効果は、図3の λ でモデリングされています。

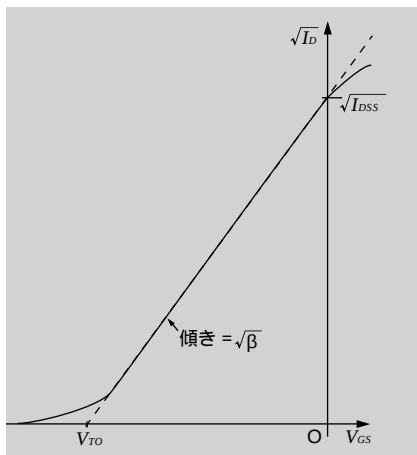
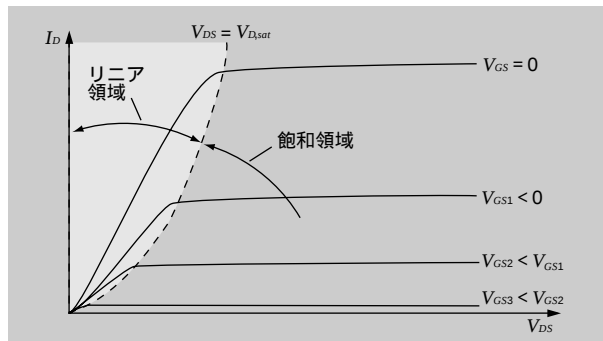
● 接合ゲートのモデル化

ドレイン電流を表すほかに、図3に示すように、ゲート電極とチャネル間の接合がダイオードと静電容量で表されています。

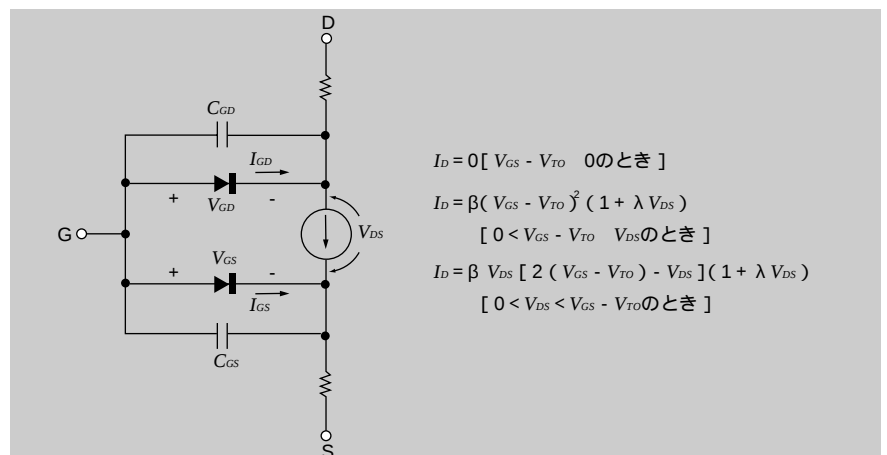
引用文献

(1) Giuseppe Massobrio, Paolo Antognetti; Semiconductor Device Modeling With SPICE, 2nd. Ed., McGraw-Hill, 1993.

〔図1〕 JFETの直流特性



〔図2〕 V_{to} と β と直流特性



〔図3〕 JFETのモデル