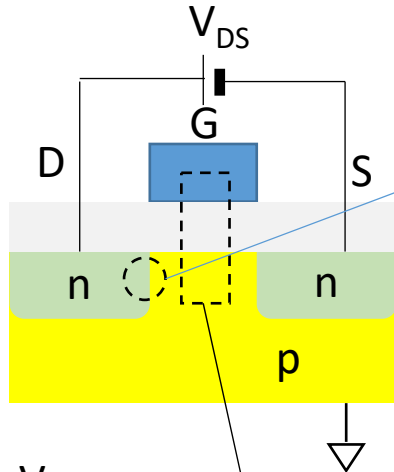


# サブスレッショルド領域の特性



pn接合に逆方向バイアス $V_{DS}$ が加わっている。

$$I_D = I_S(1 - e^{-\frac{q}{kT}V_{DS}})$$

$V_{DS}$ が十分大きいとき ( $V_{DS} > 0.1V$ 程度) のとき、

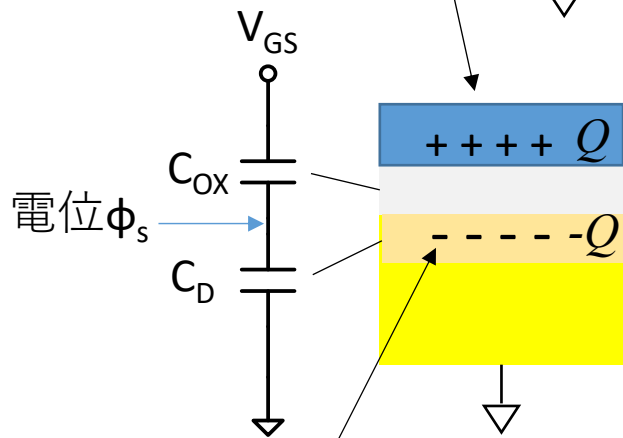
$$I_D \cong I_S \quad (\text{pn接合では一定})$$

ただし、MOSFETの場合、 $I_S$ は $V_{GS}$ の影響を受ける。

$$Q = C_{OX}(V_{GS} - \phi_s) = C_D \phi_s$$

$$\phi_s = \frac{C_{OX}}{C_{OX} + C_D} V_{GS} = \frac{1}{1 + \frac{C_D}{C_{OX}}} V_{GS} \equiv \frac{1}{n} V_{GS}$$

ゲート  
SiO<sub>2</sub>  
空乏層  
(チャンネルは発生していない)



イオン化した不純物  
(アクセプタ)

ゲート電圧を加えるとpn接合に順方向電圧 $\phi_s$ を加えたのと同様になるため、

$$I_S \propto e^{\frac{q}{kT}\phi_s} = e^{\frac{q}{nkT}V_{GS}}$$