

## セルオートマトンを用いた半導体シミュレータ (3) Semiconductor Simulator using Cellular Automata (3)

○ 大豆生田 利章 (群馬高専)

○ Toshiaki Ohmameuda (Nat. Inst. of Tech., Gunma Coll.)

E-mail: mame@ice.gunma-ct.ac.jp

### 1 はじめに

これまでに、教育用教材を目標として、セルオートマトンを用いた半導体シミュレータに関して発表してきた [1, 2]. しかし、過去の発表のプログラムはCUIベースであったために、シミュレーション結果は分かりやすいものといえなかった. 今回は、シミュレーション結果の可視化を目的として、Java Applet を用い、アニメーション化した.

### 2 シミュレーション結果

シミュレーションはキャリアが存在するセルに対して、ある確率で隣接したセルにキャリアが移動するようにして行う. この確率を変えることにより各種動作をシミュレートする.

図1から図3にシミュレーションの結果を示す. 青い丸は電子を、赤い丸を正孔を示している. セル内に電子と正孔の両方が存在するときはマゼンタで表示し、再結合が発生するときは白で表示する. 図1はpn接合においてキャリアの拡散と再結合により空乏層が形成される様子を示したものである.

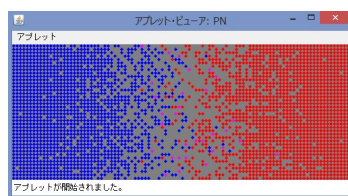


図 1: Simulation Results of pn Junction

図2はバイポーラトランジスタにおいてエミッタから注入された電子がベースを通過して、コレクタに到達する様子を示したものである.

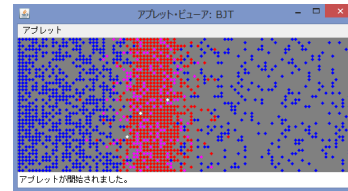


図 2: Simulation Results of Bipolar Transistor

図3はMOSFETにおいて、基板表面にチャネルが形成される様子を示したものである.

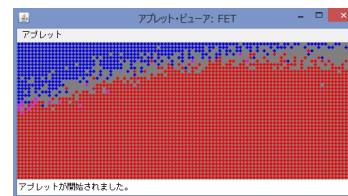


図 3: Simulation Results of MOSFET

当日は、デモンストレーションとともに学生による評価の結果も示す予定である.

### 3 まとめ

セルオートマトンを用いた半導体シミュレータをアニメーション化することで可視化を実現した.

### 参考文献

- [1] 大豆生田利章: “セルオートマトンを用いた半導体シミュレータ”, 第60回春季応物, 28a-PA1-21, 2013.
- [2] 大豆生田利章: “セルオートマトンを用いた半導体シミュレータ (2)”, 第62回春季応物, 13p-P1-5, 2015.