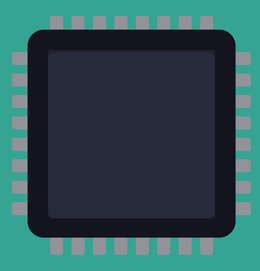
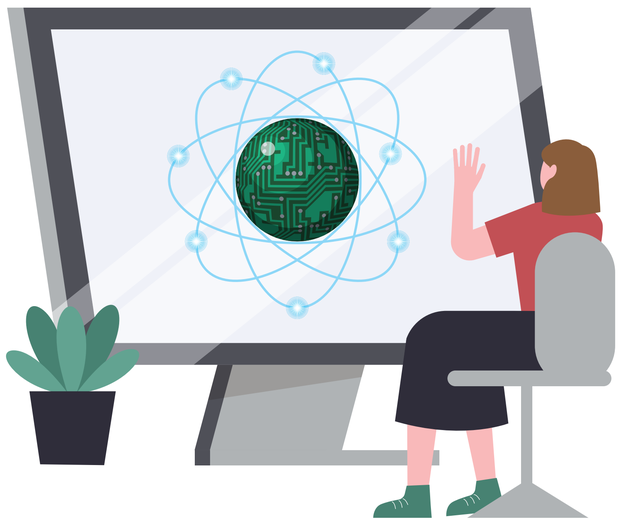
2023 Smart Nature City

先端半導体研究と半導体エンジニア教育の整備に向けた基盤的研究



情報システム工学科　教授　福田　浩



世界的に先端半導体に関する意識が高まり、教育機関での人材育成が急務となっています。半導体は身近な製品に多く組み込まれているにもかかわらず、人目に触れることが少ないため身近に感じることはありません。また、電子という目に見えない粒子が織りなす物理は、日常生活の延長線上に想像できる範囲ではなく、初学者にとって難解でイメージしにくい世界です。そこで可能な限り身近な描像を使って半導体の世界観を表現し、半導体エンジニアの教育に活かし得る教材の作成に取り組むことにしました。近年の技術革新により各段に進歩した仮想(バーチャル)空間をうまく利用することで、これまで出来なかった「電子の目線」を実現します。小さな電子の世界と大きな人間の世界を自由に行き来することができるのも、仮想空間の優れた点です。

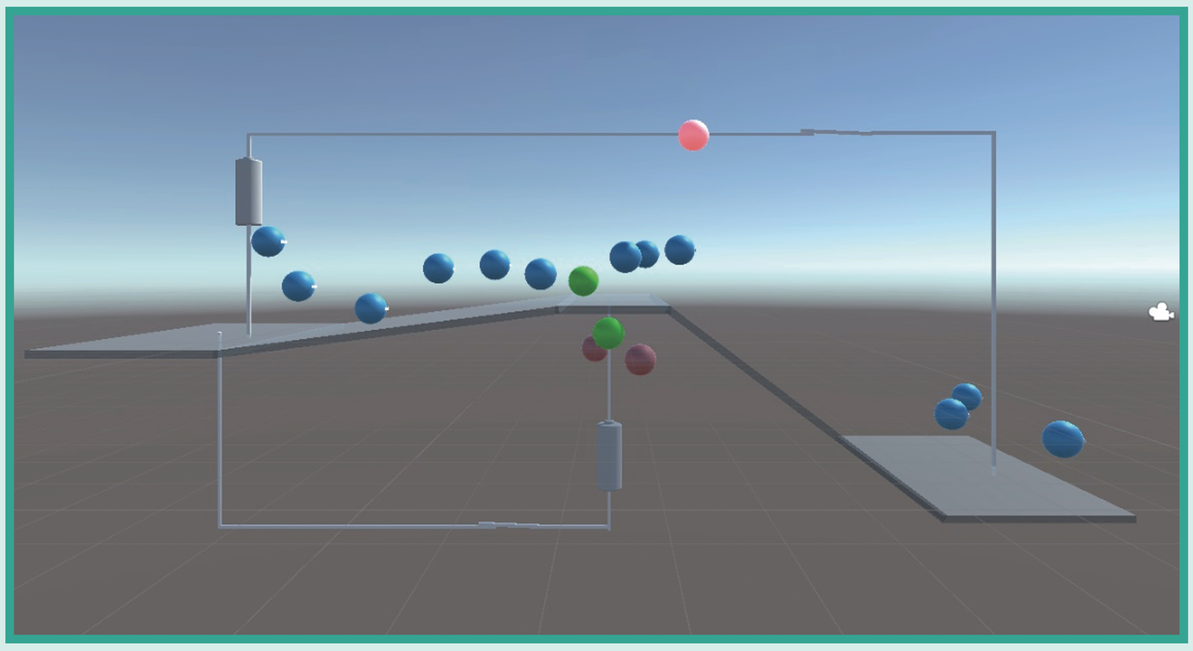
電子の目線で半導体を理解する

半導体の物理は、厳密には量子力学によって記述される世界です。量子力学は電子のように目に見えないくらい小さな世界で成り立っている物理法則であり、私たちが日ごろ体感しているボールの運動や、てこの原理のような物理とは大きく異なります。半導体を正確に説明するためには高度な数学も欠くことができませんし、複数の状態が同時に存在しうるとか、ある値を測定することでほかの値が分からなくなるといった、日常生活の常識では考えられないことを受け入れないと理解を進めることができません。直感的な理解が及ぶ範囲ではないため、量子力学やその応用である半導体物理学は難しいとされています。

一方で半導体部品は日常生活に無くてはならないものであることも事実です。あらゆる電化製品に組み込まれ、その供給が滞ると社会全体の進歩が止まるばかりでなく、日常生活もままならなくなります。半導体産業の大規模な北海道進出を受けて、半導体エンジニア育成の機運が高まり、改めて半導体教育環境の整備が急務とされています。

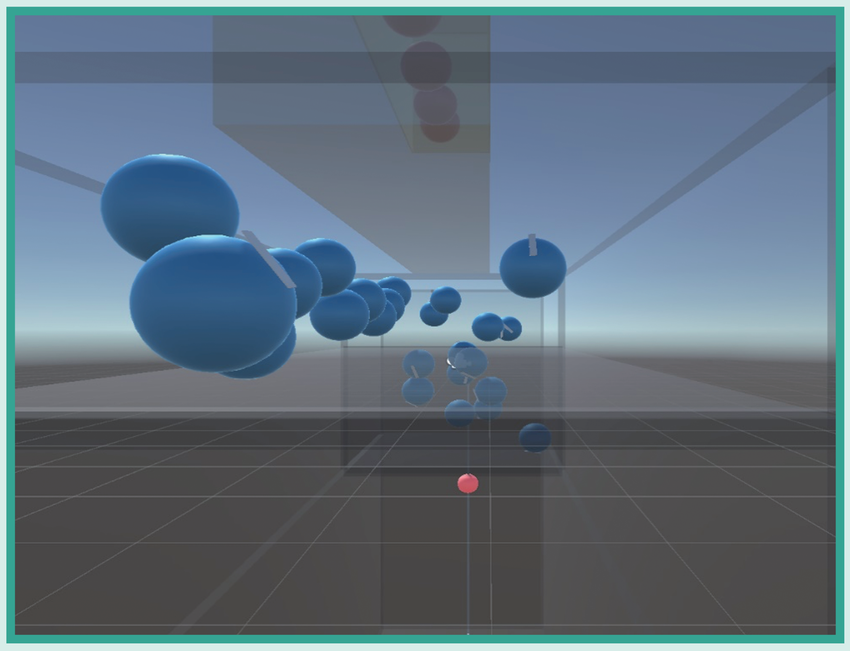
本研究では少し大胆で自由な発想にもとづき、半導体の主人公である電子になりきって世界観を描く教育教材に取り組みました。思い切って学問としての正確性には目を瞑り、電子の目線で半導体を旅する物語を作成することを試みました。近年では身近になったバーチャル・リアリティ(VR)技術を使えば、行ったことがない世界中の観光地を巡ることができるように、半導体世界のツアーにも参加することができるのではないでしょうか。VRが皆さんを半導体ワールドへ誘います。

半導体世界の坂道で表現したイメージ



基本的な半導体デバイスの1つであるバイポーラトランジスタを
半導体世界の坂道で表現したイメージ

MOSトランジスタの通電を電子の目線でとらえたイメージ



最も広く使われている半導体デバイスである
MOSトランジスタの通電を電子の目線でとらえたイメージ