



ICの実験実習風景（固体機能デバイス研究施設内）

研究室紹介

シリコン：その魅力

電気・電子工学系 助教授

石田 誠

私たちの研究室ではシリコンを中心として材料・プロセスから、デバイス（センサを含む）、集積回路（IC）を取り扱っています。数多くある半導体の中で、なぜICがシリコン半導体から作られているのか、専門外の人にはあまり理解されていないかもしれませんが、なぜか少しその理由をあげておきます。ICはシリコンとシリコンの酸化物（二酸化シリコン）との組み合わせでできていますが、(1) 地球の地表の元素で1, 2番は酸素とシリコン元素です。— 材料が豊富で、安定に存在（完全性の高い材料）、無害である。(2) 酸化膜とシリコンとの境界の欠陥数は十万分の一（例えば、境界のシリコン原子数が豊橋市の30万人とすると、市内の3人を除いた全ての人が市外（酸化膜）の異性を見つけたことになる。）— 異種間の結合としては

神業的。シリコン自身がICになりたいと、20世紀まで地表に存在して、ICになるのを待ってたかのようです。

さらにICやセンサに新しい機能を持たせたり、性能を向上させたりしたい場合、また製法を飛躍的に改善させたい場合を考えていくと、シリコン結晶間を絶縁性の膜で分離したSOI（Si on Insulator）構造が必要になってくる。一例としてCMOS・IC（現在の主流IC構造）の断面を図1に示す。(a)は通常のシリコン基板上に作製したもの、(b)はSOIに作製したものである。素子がますます微細になって接近すると、互いに電氣的に影響し、最終的に誤動作となる。しかし、(b)では素子の間が絶縁膜であるので、いくら接近してもこのようなことは生じない（高密度化）。