

科目名称	半導体社会実装学概論	
開講日	春学期 水 3限	
単位	1単位	
対象学年	工学部 4 年（電気情報工学科）	
授業科目の目的（日本語）	<p>この講義では、半導体集積回路の社会実装において重要となる、品質管理と信頼性管理（寿命予測）の基本的な考え方から、実際の評価手法・高信頼化技術までに焦点を当てる。今後ますます高集積化・多様化が進む半導体技術の将来展望を見通す経済学的視点の基盤として、製品管理の方法論の習得と、その根底にある信頼性物理（故障・劣化の科学）の理解を目的とする。</p> <p>⇒ 半導体集積回路の高集積化・多様化・低消費電力化の歴史 ⇒ 半導体デバイス・集積回路の故障メカニズムと寿命予測技術 ⇒ 半導体デバイス・集積回路の高信頼化最前線（企業ケーススタディ）（外部講師含む）</p> <p>スマートフォンに実装されるトランジスタ数が200億個を超え、原子層スケールのデバイスサイズが現実になっている半導体技術の現状では、デバイスや材料の原子レベルのばらつき（分布）が、ナノスケールの薄膜やデバイスの性能・寿命に対して本質的となっている。社会変革・価値創造を促す半導体イノベーションの担い手には、薄膜やデバイスを平均値ではなく、それらの分布（ばらつき）も含めた統計的な物性として捉える視点に基づいて、社会実装像（品質や寿命）を予測・制御する思考が重要である。</p>	
	授業のテーマ	授業の内容（90分授業）
1	半導体集積回路の高集積化・多様化・低消費電力化の歴史	半導体集積回路におけるテクノロジーリーダーの変遷（スーパーコンピュータ、ゲーム機、スマートフォン、メモリなど）に伴う、高性能化の指針の変化を概説する。
2	半導体集積回路の品質管理・信頼性管理	半導体集積回路における歩留まり・信頼性管理の考え方と方法論
3	MOSトランジスタの故障モードとメカニズム	閾値シフトや絶縁破壊などゲート絶縁膜における現象を中心に、故障のメカニズムと寿命分布を理解する。
4	MOSトランジスタの故障モデリングと信頼性評価テスト	ゲート絶縁膜劣化のモデリングと信頼性評価の手法
5	Cu多層配線の故障モードとメカニズム	エレクトロマイグレーション（EM）やストレスマイグレーション（SM）など、ULSI多層配線の劣化機構
6	Cu多層配線の故障モデリングと信頼性評価テスト・高信頼化技術	ULSI多層配線における不良のモデリングと信頼性評価の手法（加速度試験）を理解する。またチップレット時代も見据えた次世代配線における高信頼化技術を概説する。
7	半導体産業における品質管理・高信頼化の最前線	外部講師レクチャー（リモート）
8	期末レポート発表とグループディスカッション	今後の半導体デバイス・集積回路の3次元化時代における、信頼性技術に関するグループレポートの発表・質疑応答