


 国立大学法人豊橋技術科学大学

第7回「集積化 RF MEMS 技術講習会」-講義と実習-

RF MEMS は、「高周波（マイクロ波）技術」分野に「MEMS 技術」を応用したもので、従来の高周波デバイスを上回る性能や新規なシステムを実現できる可能性を有する魅力的なデバイスとして注目され、研究開発が活発化しています。

RF MEMS の開発には、両輪となる「高周波技術」と「MEMS プロセス技術（CMOS 集積回路プロセスに MEMS 特有のプロセス技術を付加）」の習得が必要になります。

本講習会は、「高周波技術」と立体構造などの製作が必要な「MEMS プロセス技術」の全体像と要素技術の基本的な考え方や知識・技術を分かりやすく習得できるカリキュラム構成（講義と実習）になっています。

【記】

1. 日 時：平成25年11月29日（金）～30日（土）の2日間
2. 場 所：豊橋技術科学大学ベンチャービジネスラボラトリー（VBL）
〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1 (<http://www.vbl.tut.ac.jp/>)
3. 内 容：テーマ「集積化 RF MEMS 技術」-講義と実習-
29日（金）：講義・演習（10:00～18:00）
23日（土）：実習と先端研究紹介（09:00～16:40）

日程	カリキュラム（概要は次頁参照）	
11 月 29 日 (金)	I RF 集積回路設計の 基礎	(1) 伝送線路の電波伝搬とその特徴・特性（+演習）
		(2) スミス図表とその活用（回路設計：演習）
		(3) Sパラメータと回路設計（演習）
		(4) On-wafer（Sパラメータ）測定技術
		(5) 伝送線路の設計（マイクロストリップ線路，コプレーナ線路）
11 月 30 日 (土)	II RF MEMS スイッチ； 設計と製作の基礎	(6) RF MEMS スイッチ設計技術
		(7) 集積化 RF MEMS 製造プロセス
11 月 30 日 (土)	III RF MEMS スイッチ； 作製基礎工程実習	(8) MEMS スイッチ製作実習
		(9) プロセス工程ツアーとQ&A
	IV 大学の研究紹介： MEMS 主要プロセス	(10) 集積化 MEMS における MEMS ポストプロセスの実施例

*註：演習で使用する“ものさし”（30cm 程度）と計算機（四則演算可能レベル）を持参ください。

4. 講 師：豊橋技術科学大学の教員（石井，原，原田，赤井，高橋，二川）
5. 参加費：7万円（消費税込み，テキスト・昼食代含む）／名
6. 定 員：15名（定員になり次第締め切らせていただきます）
7. 申込み：11月25日（月）まで。別紙の「申込書」に内容を明記の上，E-mail（原田：harada@ee.tut.ac.jp）またはFAX（0532-44-6979：柴田）でお申込み下さい。

【注1】申込者には参加費の納入方法や詳細日程などを別途郵送でお知らせします。

【注2】問合せ：豊橋技術科学大学・原田 (harada@ee.tut.ac.jp，TEL：0532-44-1244)

8. 主 催：(株)豊橋キャンパスイノベーション（とよはしTLO）
共 催：豊橋技術科学大学 ベンチャービジネスラボラトリー（VBL）
9. 協 賛：(公益社団法人)応用物理学会東海支部（依頼予定）
(公益社団法人)応用物理学会 集積化 MEMS 技術研究会（依頼予定）
(一般社団法人)電子情報通信学会東海支部（依頼予定）
(一般社団法人)電気学会東海支部（依頼予定）

以上

【カリキュラム概要】

月 日, 時間帯	技術分野	技術テーマ	主な内容 (キーワード)		
11月29日(金) 講義・演習	10:00-10:05 オリエンテーション				
	10:05-15:30 (昼食 45分含む)	I RF集積回路設計の基礎(原田)	(1)伝送線路の電波伝搬とその特徴・特性(+演習)	<ul style="list-style-type: none"> ・特性インピーダンス Z_0 ・反射係数, 定在波比 ρ, リターンロス RL ・インピーダンス整合, 開放・短絡スタブ 	
			(2)スミス図表とその活用(演習)	<ul style="list-style-type: none"> ・反射係数とインピーダンスとの相関 ・図表の構成と使い方(整合回路設計) 	
			(3)Sパラメータと回路設計(演習)	<ul style="list-style-type: none"> ・H, Y, Zパラメータとの違い, インピーダンスとの相関 ・物理的意味, 測定原理, 整合回路の設計 	
			(4)On-wafer(Sパラメータ)測定技術	<ul style="list-style-type: none"> ・高周波プローブ, 基準面, De-embedding ・校正デバイス, ボウエー測定技術と回路設計 	
			(5)伝送線路設計	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロストリップ線路, コプレーナ線路 ・特性インピーダンス Z_0 	
	15:30-15:45 休憩				
	15:45-18:00	II RF MEMSスイッチ; 設計と製作の基礎(設計:石井/プロセス:原)	(6)RF MEMSスイッチ設計技術	<ul style="list-style-type: none"> ・スイッチの分類と構造 ・スイッチの主要特性 ・スイッチの設計技術 	
			(7)集積化RF MEMS製造プロセス技術	<ul style="list-style-type: none"> ・MEMSスイッチ製造プロセス工程 ・Stiction(スティクション) ・応力 ・パッケージング 	
			(8)MEMSスイッチ製作	<ul style="list-style-type: none"> ・犠牲層の形成 ・メタルスパッタリング ・メタルスホトリソ ・犠牲層エッチング 	
9:00-15:30 (昼食 45分含む)	III RF MEMSスイッチ; 作製基礎工程実習(赤井, 二川)	(9)プロセスエングツアーとQ&A	<ul style="list-style-type: none"> ・CMOS LSI 製造工程 ・センサ/MEMS 製造工程 		
		15:30-15:45 休憩			
11月30日(土) 実習と研究紹介	15:45-16:35	IV 大学の研究紹介: MEMS主要プロセス(高橋)	(10)集積化MEMSにおけるMEMSポストプロセスの実施例	<ul style="list-style-type: none"> ・シリコンMEMSプロセス技術(バルクマイクロマシニング技術) ・静電マイクロアクチュエータ ・犠牲層エッチング ・スティクション 	
			16:35-16:40 閉会挨拶(修了証書授与)		