

科目	音響工学 (Acoustics)		
担当教員	跡地 信久		
対象学年等	電子工学科・5年・前期・選択・1単位 (学修単位I)		
学習・教育目標	工学複合プログラム	A4-1(100%)	JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	将来、音響情報通信関連のグローバル製造&ソフト企業、放送業界、教育関連、IT関連企業、等の実務技術者として必要な音響工学の基礎知識、開発技術(主にスピーカ)を習得させる。音響工学の範囲は非常に広がってきているので、基本である物理音響、電気音響の基礎に絞って学習させる。【学習課題】にはパソコンを使った計算問題を多く取り入れる。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-1】高調波の波形合成(フーリエ級数展開、矩形波、鋸歯状波、等含む)から音色の高調波構造を説明できる。		sin波の高調波合成、矩形波、鋸歯状波、三角波、等のフーリエ級数による高調波合成をパソコンで計算させ、グラフが書けるかをレポート提出で評価する。
2	【A4-1】種々の音源の特性(放射)インピーダンス密度を理解し、それ等の理論式を定性的に粗く描画できる。		種々の特性(放射)インピーダンス密度の導出式を理解し、その式をグラフに書けるかどうかを定期試験で評価する。
3	【A4-1】主な音響用語を説明でき、さらには数式で表すことができる。		主な音響用語(10数ケ)の中食い説明文の補完、或いは説明文が書けるかどうかを定期試験で評価する。
4	【A4-1】音響管内の定常状態での音圧、粒子速度分布の理論式導出、及びそれ等の数値計算結果をグラフに書ける。		具体的な寸法と条件を与えた音響管において、音圧P、粒子速度Uのグラフが書けるかどうかをレポートで評価する。
5	【A4-1】平面ピストン音源の放射質量MA、振動変位、指向関数Dを計算できる。		あるパツフル条件での音源(スピーカ)において、その放射質量MA、振動変位、指向関数Dを計算させ、レポートで評価する。
6	【A4-1】種々の音響ホーンの側壁関数を定性的に描画でき、さらには具体的な設計条件でのエクスポネンシャル・ホーンの設計計算ができる。		特定の条件を与えた音響ホーン群を描画させたり、またエクスポネンシャル・ホーンの寸法を設計する事例を定期試験で評価する。
7	【A4-1】ヘルムホルツ共鳴器の原理を説明でき、及びその共振周波数を計算できる。		ヘルムホルツ共鳴器の原理図において、寸法と条件を与えて共振周波数の数値計算を定期試験で評価する。
8	【A4-1】弦や気柱の長さを自然律音階によって、音階を決められる。		具体的な寸法や境界条件を与えて、弦や気柱の共振周波数比の関係式から、自然律音階を決められるかどうかをレポートで評価する。
9	【A4-1】簡単な機械振動系モデルの電気機械等価回路が書け、その回路解析(変位、速度V、加速度)ができる。		簡単な機械振動系モデルを与えて、その等価回路を書かせ、また回路解析が出来るかどうかを定期試験で評価する。
10	【A4-1】電気音響変換器(スピーカ)の電気機械等価回路が書け、機械インピーダンスZM、振動変位、振動速度V、振動加速度、最低共振周波数f0、出力音圧Prを計算できる。		電気機械等価回路の具体的な等価定数を与えて、上記の目標項目の計算が出来るかどうかを定期試験で評価する。
総合評価	成績は、試験70%、レポート20%、プレゼンテーション10%として評価する。プレゼンテーションとは、授業中の質疑応答で理解度をチェックする。		
テキスト	「電気音響工学の基礎」：跡地信久著(興文社)プリント		
参考書	「電気音響工学」標準電気工学講座：実吉純一著(コロナ社) 「音響振動工学」大学講義シリーズ：西山静男、池谷和夫、山口善司、奥島基良、共著(コロナ社) 「音響用語辞典」：日本音響学会編(コロナ社)		
関連科目	数学I、応用数学		
履修上の注意事項	音響波動方程式は2階の偏微分方程式から成るので、「数学I」の復習は必須です。矩形波、鋸歯状波、三角波、等の波形は「応用数学、第4章」(大日本図書)を復習すること。また交流直列共振回路の電圧、電流、インピーダンスの実効値や複素数の取り扱いも勉強しておくこと。		

