

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来ているので、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、グラフに描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)の中身の説明文の補完、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をレポート提出で評価する。
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、その質量MA、変位、指向関数Dを数値計算させ、レポート提出で評価する。
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的模式図において、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をレポート提出で評価する。
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、また回路解析ができる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 f_0 、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できるかを定期試験で評価する。
総合評価	レポート(50点)+出席(30点)+定期試験(60~80点)=総合評価(140~160点満点)とし、これを100点満点に換算する。60%未満を「不可」とする。出席点は単なる出席でなく、質問、出題、私語や内職、等の積極的な授業参加度合いを加味して評価する。		
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			
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」の復習は必須である。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。また交流回路理論のインピーダンス、複素数の取り扱いも勉強しておく事。		

