

| | | | |
|--------|-----|-----|----------|
| 開講期間 | 配当年 | 単位数 | 科目必選区分 |
| 3年前期 | 3 | 2 | 選択（教職選択） |
| 担当教員 | | | |
| 本良 瑞樹 | | | |
| 添付ファイル | | | |

| | |
|------|---|
| 講義概要 | <p>通信システムは情報化社会の重要な基盤を形成している。この講義は3年後期の「情報伝送理論」の講義とあいまって、現在のアナログおよびデジタル通信システムに使われている主要技術の全般を学ぶものである。</p> <p>本講義では、通信システムの中でも特に、通信に使われる信号の生成（変調、復調）、その伝送品質、および回線設計についての基本的な概念を習得する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通信の歴史 ・通信に用いられている基本的な技術 アナログ変調、デジタル変調 ・伝送路の品質と回線設計 ・通信のための回路設計 <p>また、アクティブラーニングを通して通信システムにおける信号処理の本質、原理をわかりやすく理解し、深化した問題をとくことで、問題解決能力の基礎を養う。</p> <p>講義資料、演習問題の採点結果はiLearn@sistにて配布、返却します。</p> |
| 授業計画 | <p>1 講義の位置づけ、通信システムの基本構成と歴史</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電子工学に対する通信システムの学問上の位置づけと電気電子工学科カリキュラムに対する位置づけの説明。 ・通信システムの基本構成 <p>身の回りの通信システムとその発展、および学問的な位置づけについてAL①とAL③、AL④を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>2 信号の数学的な取扱いの準備</p> <p>通信システムの理解に必要な、信号の数学的表現について学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・信号波の時間領域と周波数領域 ・時間領域から周波数領域への変換 ・周波数と信号の性質 ・信号の電力 <p>前回のおさらいと課題についてAL①とAL③を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>課題：フーリエ級数/フーリエ変換に関する演習問題。</p> <p>3 線形システムとフィルタ</p> <p>線形システムにおける入力と出力の関係を時間軸/周波数軸で検討し、代表例であり通信システムに不可欠なフィルタについて学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線形システム ・インパルス応答 ・フィルタ <p>前回のおさらいと課題についてAL①とAL③を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>課題：インパルス応答とフィルタに関する演習問題。</p> <p>4 雑音と相関関数</p> <p>信号の品質評価の方法と、振幅変調に対するその具体的な計算方法について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雑音の発生原因と白色雑音のスペクトル特性 ・自己相関関数、相互相関関数 <p>前回のおさらいと課題についてAL①とAL③を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>課題：雑音と信号に対する相関関数に関する演習問題。</p> <p>5 アナログ変調1：振幅変調の電力と品質</p> <p>信号の品質評価の方法と、振幅変調に対するその具体的な計算方法について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SNRとそのデシベル表記 ・電力スペクトル密度 ・AM変調波の電力とSNR ・復調後のSNR <p>前回のおさらいと課題についてAL①とAL③を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>課題：AM変調波とその復調波に関する演習問題。</p> <p>6 アナログ変調2：振幅変調の改良</p> <p>AM変調のSNRと周波数利用率を改善する、DSB-SCとSSBについて、その基本的な概念、構成方法、SNRと周波数分布について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・両側波帯変調（DSB-SC） ・単側波帯変調（SSB） ・ヒルベルト変換法 ・直交振幅変調 <p>前回のおさらいと課題についてAL①とAL③を行う。</p> <p>事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。</p> <p>課題：振幅変調の改良についての演習課題</p> |

| | |
|------|--|
| 7 | <p>アナログ変調 3：角度変調 1 位相変調と周波数変調についての数式表現と変調，復調回路について学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・位相変調と周波数変調の共通表現 ・角度変調の回路構成 <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。 課題：角度変調についての演習課題</p> |
| 8 | <p>アナログ変調 4：角度変調 2 位相変調と周波数変調についての周波数分布，SNRについて学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角度変調の周波数分布 ・角度変調のSNR <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。 課題：角度変調についての演習課題</p> |
| 9 | <p>ここまでのおさらいとまとめのテスト 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ここまでのおさらい ・まとめのテスト 1 <p>ここまでのおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：教科書，スライド資料，演習問題をみて，ここまでの内容を復習する。</p> |
| 10 | <p>デジタル変調 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アナログからデジタルへ ・アナログ情報とデジタルデータ ・標本化，量子化 <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。 課題：標本化，量子化についての計算課題</p> |
| 11 | <p>デジタル変調 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標本化，量子化，符号化 ・デジタル変調におけるベースバンド信号 <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。 課題：標本化，量子化についての計算課題</p> |
| 12 | <p>デジタル変調 3 基本的なデジタル変調方式によるベースバンド伝送について学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベースバンド伝送 ・多値化 <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋めておく。 課題：多値化についての演習問題</p> |
| 13 | <p>デジタル変調 4 基本的なデジタル変調方式による搬送波帯域伝送について学ぶ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・OOK ・ASK ・PSK ・FSK <p>前回のおさらいについてAL①とAL③をおこなう。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋める。 課題：デジタル変調方式についての理解を確認する演習問題</p> |
| 14 | <p>デジタル変調 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デジタル変調のシンボルマッピング，コンスタレーション ・周波数スペクトル <p>前回のおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：iLearnで事前配布するスライド資料の空欄部分を埋める。 課題：デジタル変調方式についての理解を確認する演習問題</p> |
| 15 | <p>後半のおさらい</p> <ul style="list-style-type: none"> ・後半のおさらい <p>ここまでのおさらいについてAL①とAL③を行う。 事前学習：教科書，スライド資料，演習問題をみて，ここまでの内容を復習する。</p> |
| 授業形態 | 講義・演習，アクティブラーニング：①：15回，②：0回，③：15回，④：1回，⑤：0回，⑥：0回 |
| 達成目標 | <p>(a) 情報通信の基本的なシステムについて理解する</p> <p>(b) 基本的なアナログ変調方式及び信号の使用帯域，伝送品質について理解する</p> <p>(c) 基本的なデジタル変調方式及び信号の特性，伝送品質について理解する</p> <p>(d) 伝送路の品質や回線設計の基礎について理解する</p> <p>(e) 通信のための回路設計の基礎について理解する</p> |

| | |
|---------------------|--|
| 評価方法・フィードバック | 中間40%、期末テスト50%、その他課題10%で評価を行う。演習問題は毎回次回授業までに採点しiLearn@SISTで返却し、結果をフィードバックするとともに、次回授業で解説する。 |
| 評価基準 | 「秀(a~g)」：100～90点、「優(a~e,g)」：89～80点、「良(a,b,d,g)」：79～70点、「可(a,b,d)」：69～60点、「不可」：59点以下 |
| 教科書・参考書 | 教科書：『OHM大学テキスト 通信方式』， 守倉 正博（編集），オーム社，ISBN：978-4274214738 参考書：『通信方式-第2版』滑川敏彦（著），奥井重彦（著），衣斐信介（著），森北出版，ISBN：978-4627726628 |
| 履修条件 | 3年後期に開講している「情報伝送理論」を合わせて履修することが望ましい。 |
| 履修上の注意 | 通信という極めて広範囲の技術を短時間で学習するので、参考書で理解を深めることが望ましい。 授業中の演習でパソコンを使用して信号のグラフ表示や信号処理を行うため、必ず毎回パソコンを持参する。 |
| 準備学習と課題の内容 | 授業スライドはiLearn@SISTで配布しているので予習、復習すること 毎回必ず授業中に指示した次回資料の予習を事前学習として行うこと（1.5時間）、また授業中に指示した課題を行うこと（1.5時間） |
| ディプロマポリシーとの関連割合（必須） | 知識・理解：50%、思考・判断：20%、関心・意欲：10%、態度：10%、技能・表現：10% |
| DP1 知識・理解 | |
| DP2 思考判断 | |
| DP3 関心意欲 | |
| DP4 態度 | |
| DP5 技能・表現 | |