

電気通信大学 平成18年度シラバス

授業科目名	信号処理論		
英文授業科目名	Signal Processing		
開講年度	2006年度	開講年次	3年次
開講学期	5学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法		単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	システム工学科		
担当教官名	不破 輝彦		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ
不破非常勤講師へのE-mail	<a href="http://www.se.uec.ac.jp/uec/sigprotextH18.html">http://www.se.uec.ac.jp/uec/sigprotextH18.html</a>

<b>【主題および達成目標】</b>
<p>(a) 主題： レコードからCDへの移行、アナログ放送からデジタル放送への移行などの例でもわかるように、デジタル技術は我々の身近な機器で様々な応用されている。また、生体信号処理などの各種信号解析においても、信号のデジタル化は必要不可欠である。この科目では、これらの基本となる信号処理論の基礎知識を学ぶ。</p> <p>(b) 達成目標： 畳込み、標本化、フーリエ変換、スペクトル解析などの理論の学習を通して、時間領域、周波数領域、連続信号、離散信号の理解と処理方法を身につける。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
なし

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
なし

<b>【教科書等】</b>
<p>教科書： 数式集をプリントして授業中に配布する。本授業の完全なテキストがpdf書類形式（上記の授業関連Webページにて学内からダウンロード可能）で用意されているので、各自印刷して授業に持参することが望ましい。</p> <p>参考書： 宮川洋・今井秀樹訳「高速フーリエ変換」（科学技術出版社）</p>

## 電気通信大学 平成18年度シラバス

入江昭二・垣田高夫著「フーリエの方法」(内田老鶴圃新社)  
篠崎寿夫・松浦武信著「ラプラス変換とデルタ関数」(東海大学出版会)  
高畑文雄著「信号表現の基礎」(コロナ社)  
白井支朗他著「生体信号処理の基礎」(オーム社)  
日野幹雄著「スペクトル解析」(朝倉書店)  
丹慶勝市他訳「ニューメリカルレシビ・イン・シー」(技術評論社)

### 【授業内容とその進め方】

#### (a) 授業内容

この授業では、畳込み積分の図的理解からスタートし、既に学んだ微分積分学第一の知識と超関数の理論を用いて、フーリエ変換から離散フーリエ変換に至る理論を扱う。対象とする主な項目は以下の通り。

- ・畳込み積分
- ・線形時不変システムの入出力
- ・離散時間信号の畳込み
- ・フーリエ変換とその性質
- ・フーリエ級数
- ・畳込み定理と周波数量畳込み定理
- ・標本化定理とエイリアシング
- ・離散フーリエ変換とその性質
- ・高速フーリエ変換 (FFT)
- ・窓関数

#### (b) 授業の進め方

信号処理論は、自分で実際に計算してみることで、より理解を深めることができる。そのため、授業時間中は、講義だけでなく必要に応じて演習を課す場合がある。

### 【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

#### (a) 評価方法：

テスト評価点70%、出席・演習点30% 両者の合計が60%以上で合格(「可」以上)。  
不合格者に対しては、追試実施とレポートによる評価は行わない。

#### (b) 評価基準：

以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。

- (1) 簡単な関数のフーリエ変換、フーリエ逆変換を計算できる。
- (2) 標本化定理を説明できる。
- (3) A/D変換、D/A変換の基本的考え方を説明できる。
- (4) 離散フーリエ変換とフーリエ変換の関係を説明できる。

### 【オフィスアワー：授業相談】

質問等は電子メールで随時、受け付ける。

## 電気通信大学 平成18年度シラバス

### 【学生へのメッセージ】

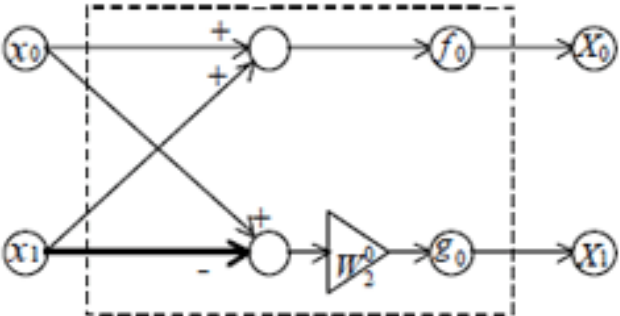
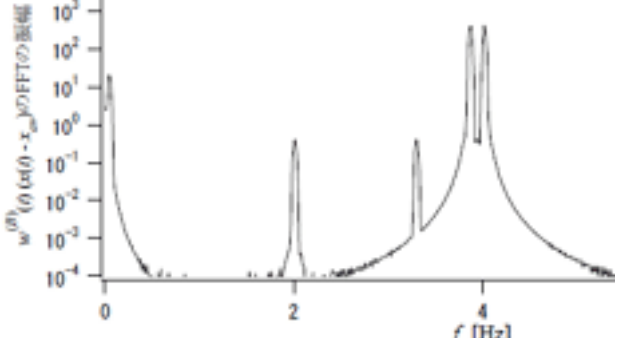
机上でノートをとるだけでなく、自らの手で計算し、納得しながら信号処理の世界を理解するようにして下さい。

### 【その他】

5/2を休講とし、代わりに7/25に講義します。平成18年度の講義予定日は以下の通り：

4/11、4/18、4/25、5/9、5/16、5/23、5/30、6/6、6/13、6/20、6/27、7/4、7/11、7/18、7/25、8/1（試験）。

担当教官の本属は、独立行政法人雇用・能力開発機構 職業能力開発総合大学校 機械制御システム工学科です。

関連図1	関連図2
<p>信号 <math>h(t)</math> のフーリエ変換 <math>H(f)</math></p> $H(f) = F[h(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} h(t) e^{-j2\pi ft} dt$ <p>フーリエ逆変換</p> $h(t) = F^{-1}[H(f)] = \int_{-\infty}^{\infty} H(f) e^{j2\pi ft} df$	<p>離散フーリエ変換 <math>X_r = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-j2\pi nr/N}</math></p> <p>離散フーリエ逆変換 <math>x_n = \frac{1}{N} \sum_{r=0}^{N-1} X_r e^{j2\pi nr/N}</math></p>
関連図3	関連図4
 <p>図 6.1 2点 DFT のバタフライ演算</p>	 <p>(c) ブラックマン窓をかけた <math>x(t)</math> の FFT の振幅スペクトル</p> <p>図 7.17 直流成分を含む時間信号の FFT</p>