

# デジタル信号処理の基礎－例題と Python による図で説く－

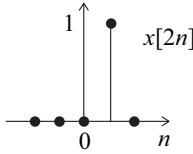
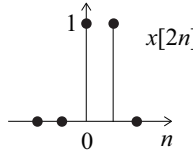
共立出版

## 正誤情報

最終更新：2019 年 1 月 15 日

ページ	行数, 図・表・式番号	誤	正
17	1 行目	時刻 0 のときだけ値 1 をとり, そのほかのすべての時刻	時刻 0 のときだけ値 1 をとり, そのほかのすべての時刻
43	11 行目	再帰方程式 (3.3) はつぎのよ うに...	再帰方程式 (3.4) はつぎのよ うに...
44	図 3.19 (c)		
45	下から 7 行目	入力を $x[n]$ とし出力を $y[n]$ と する...	入力を $x[n]$ とし出力を $p[n]$ と する...
67	図 5.2		
71	下から 9 行目	信号処理では, (5.5) とともに その補足条件も成り立つとして 話をすすめるのがふつうである. そのときには, フーリエ変換の 反転公式により, 連続時間非周 期信号 $x(t)$ とその逆フーリエ変 換が 1 対 1 に対応する.	ところが, 信号処理でよく出てく るディリクレ関数 $\frac{\sin x}{x}$ は (5.5) を満たさない. しかし, $\frac{\sin x}{x}$ の ような 2 乗可積分 * とよばれる関 数に対しても, 適切な距離を導入 し, 区間が有限な積分の極限を考 えることによりフーリエ変換を定 義できることが知られている. さ らに, それらの関数とフーリエ変 換には 1:1 の対応がある.

ページ	行数, 図・表・式番号	誤	正
71	脚注追加		$\int_{-\infty}^{\infty}  f(x) ^2 dx < \infty$ のとき $f(x)$ は 2 乗可積分とよばれる.
77	3 行目	$\cdots = \sum_{n=-\infty}^{\infty} (ae^{-j\omega})^n = \cdots$	$\cdots = \sum_{n=0}^{\infty} (ae^{-j\omega})^n = \cdots$
88	下から 5 行目	$= x[0] + x[1] + x[2]$ $\cdots + x[N-1],$	$= x[0] + x[1] + x[2]$ $+ \cdots + x[N-1],$
89	下から 5 行目	$f(u) = a_0 + a_2 u^2 + a_4 u^4$ $\cdots + a_{N-2} u^{N-2} + \cdots$	$f(u) = a_0 + a_2 u^2 + a_4 u^4$ $+ \cdots + a_{N-2} u^{N-2} + \cdots$
100	9 行目	$\sum_{n=-\infty}^{-1} \frac{a_n}{x^n} + \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$	$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_n}{x^n}$
115	下から 3 行目	システムは因果であることから, $z$ 変換の収束領域の特徴 3 より,	システムが因果であることの 定義から,
116	5 行目	$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ $= \frac{30 - 2z^{-1}}{6 - 5z^{-1} + z^{-2}} = \cdots$	$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$ $= \frac{30 - 12z^{-1}}{6 - 5z^{-1} + z^{-2}} = \cdots$
116	6 行目	インパルス応答は右側系列で なければならない.	インパルス応答は右側系列で なければならない.

ページ	行数, 図・表・式番号	誤	正
136	8 行目	<p>第 5 章で述べたように, 絶対積分可能でない関数 <math>x(t)</math> はフーリエ変換できない. ラプラス変換は, そのような <math>x(t)</math> に, 指数関数的に減衰する指数関数をかけて絶対積分可能にして, フーリエ変換可能となるようにしている. すなわち, <math>x(t)</math> のラプラス変換 (<math>s</math> は複素数 <math>\sigma + j\omega</math> であることに注意) は,</p> $\begin{aligned} X(s) &= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)e^{-s\tau} d\tau \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)e^{-(\sigma+j\omega)\tau} d\tau \\ &= \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} (x(\tau)e^{-\sigma\tau})e^{-j\omega\tau} d\tau}_{x(\tau)e^{-\sigma\tau} \text{ のフーリエ変換!}} \end{aligned}$ <p>であり, <math>x(t)e^{\sigma t}</math> のフーリエ変換であることがわかる. その意味で, ラプラス変換はフーリエ変換よりも適用範囲が広い.</p>	<p>第 5 章で述べたように, 絶対積分可能でない関数 <math>x(t)</math>, すなわち (5.5) を満たさない関数は, 一般にはフーリエ変換をもたない. そのような <math>x(t)</math> に対しても, <math> x </math> が大きくなるにつれて急激に減衰し 0 に近づく指数関数 <math>e^{-\sigma t}</math>, <math>\sigma &gt; 0</math>, をかけた <math>x(t)e^{-\sigma t}</math> が絶対積分可能であれば, その <math>x(t)e^{-\sigma t}</math> にはフーリエ変換が存在する. 関数 <math>x(t)</math> のラプラス変換 (<math>s</math> は複素数 <math>\sigma + j\omega</math> であることに注意) は,</p> $\begin{aligned} X(s) &= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)e^{-s\tau} d\tau \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)e^{-(\sigma+j\omega)\tau} d\tau \\ &= \underbrace{\int_{-\infty}^{\infty} (x(\tau)e^{-\sigma\tau})e^{-j\omega\tau} d\tau}_{x(\tau)e^{-\sigma\tau} \text{ のフーリエ変換!}} \end{aligned}$ <p>であり, <math>x(t)e^{-\sigma t}</math> のフーリエ変換なので, <math>x(t)e^{-\sigma t}</math> が絶対積分可能であれば <math>x(t)</math> のラプラス変換は存在する. その意味で, ラプラス変換はフーリエ変換よりも適用範囲が広い.</p>
142	下から 10 行目	が発散するので, フーリエ変換の存在条件 (5.5) が満たされず, 本来の意味での	が発散するので (5.5) が満たされず, また, 本来の意味での
151	下から 4 行目	$\Omega_s = \frac{2\pi}{T_s} = \frac{2\pi f_s}{f_s}$ であるので,	$\Omega_s = \frac{2\pi}{T_s} = 2\pi f_s$ であるので,
186	3 行目	また, $\omega_0$ は...	また, $\omega_c$ は...
190	図 Ex.1 (3)		

ページ	行数, 図・表・式番号	誤	正
191	図 Ex.7		
193	下から 1 行目	$(1) \ a_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{2\pi} \int_0^{2\pi} t \, dt$ $= \frac{1}{2\pi} \left[ \frac{t^2}{2} \right]_0^{2\pi} = \pi.$	$(1) \ a_0 = \frac{2}{2\pi} \int_0^{2\pi} t \, dt$ $= \frac{1}{\pi} \left[ \frac{t^2}{2} \right]_0^{2\pi} = 2\pi.$
194	7 行目	よって $x(t) = \pi - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \sin(kt).$	よって $x(t) = \pi - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{k} \sin(kt).$
194	8 行目	$a_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{T} \int_0^T t \, dt = \frac{1}{T} \left[ \frac{t^2}{2} \right]_0^T = \frac{T}{2}.$	$a_0 = \frac{2}{T} \int_0^T t \, dt = \frac{2}{T} \left[ \frac{t^2}{2} \right]_0^T = T.$
194	10 行目	$a_k = \frac{2}{T} \int_0^T t \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt$ $= \frac{2}{T} \left[ \frac{t \cdot T}{2\pi k} \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) \right]_0^T$ $- \frac{2\pi}{2\pi k T} \int_0^T \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt$	$a_k = \frac{2}{T} \int_0^T t \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt$ $= \frac{2}{T} \left[ \frac{t \cdot T}{2\pi k} \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) \right]_0^T$ $- \frac{2T}{2\pi k T} \int_0^T \sin\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt$
194	11 行目	$= \frac{2T}{2\pi k T} \int_0^T \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) dt = 0.$	$= \frac{2T}{2\pi k T} \left[ \cos\left(\frac{2\pi k}{T} t\right) \right]_0^T = 0.$