# 工学基礎・フーリエ解析とその応用　正誤表

(2012 年 8 月 14 日)

**2** ページ 9 行目〜*

誤（第 2 刷前）：$\begin{cases} \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \sin nx dx = \left[ -\frac{1}{n} \cos x \right]_{-\pi}^{\pi} = 0 \\ \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \cos nx dx = \left[ \frac{1}{n} \sin x \right]_{-\pi}^{\pi} = 0 \end{cases}$

誤（第 3 刷後）：$\begin{cases} \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \sin nx dx = \left[ -\frac{1}{n} \cos x \right]_{-\pi}^{\pi} = -\frac{1}{n} \left\{ \cos n\pi - \cos(-n\pi) \right\} = 0 \\ \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \cos nx dx = \left[ \frac{1}{n} \sin x \right]_{-\pi}^{\pi} = \frac{1}{n} \left\{ \sin n\pi - \sin(-n\pi) \right\} = 0 \end{cases}$

正：$\begin{cases} \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \sin nx dx = \left[ -\frac{1}{n} \cos nx \right]_{-\pi}^{\pi} = -\frac{1}{n} \left\{ \cos n\pi - \cos(-n\pi) \right\} = 0 \\ \displaystyle\int_{-\pi}^{\pi} \cos nx dx = \left[ \frac{1}{n} \sin nx \right]_{-\pi}^{\pi} = \frac{1}{n} \left\{ \sin n\pi - \sin(-n\pi) \right\} = 0 \end{cases}$

**14** ページ 6 行目 *

誤：$\displaystyle\int_0^\infty e^{-ax} \sin bx dx$

正：$\displaystyle\int_0^\infty e^{-ax} \cos bx dx$

**24** ページ 1 行目 *

誤：小の振動が見られる．これはギブスの不安定現象と呼ばれるもので

正：小の振動が見られる．これはギブスの現象と呼ばれるもので

**26** ページ下から 2 行目 *

誤：という．

正：という．なお，周期 $2\pi$ の関数 $f(x)$ が偶関数の場合には，上述の区間の拡張とは関係なく (2.22) 式で表されるが，これもフーリエ余弦級数と呼ばれる．奇関数の場合も同様に (2.23) 式で表され，これもフーリエ正弦級数と呼ぶ．

**50** ページ 5 行目 (3.33) 式と 7 行目 (3.34) 式 *

誤：$A_0$

正：$\dfrac{A_0}{2}$

**52** ページ例題 3.2 の解答中 (3.44) 式の下 1 行目

誤：$g(x) = \begin{cases} 1 & (-\pi \le x < 0) \\ -1 & (0 \le x < \pi) \end{cases}$

正：$g(x) = \begin{cases} -1 & (-\pi \le x < 0) \\ 1 & (0 \le x < \pi) \end{cases}$

**57** ページ 12 行目（(4.6) 式の 2 行目の式）*

誤：$= \dfrac{1}{2\pi} \displaystyle\int_{-\infty}^{0} d\tau \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{i\tau(t-x)} dt + \dfrac{1}{2\pi} \int_{0}^{\infty} d\tau \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{i\tau(t-x)} dt$

正：$= \dfrac{1}{2\pi} \displaystyle\int_{-\infty}^{0} d\tau \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\tau(t-x)} dt + \dfrac{1}{2\pi} \int_{0}^{\infty} d\tau \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\tau(t-x)} dt$

**65** ページ 11 行目 (4.27) 式

誤：$F[\alpha f(x) + \beta g(x)] = \alpha F(\tau) + \beta G(\tau)$

正：$\mathcal{F}[\alpha f(x) + \beta g(x)] = \alpha F(\tau) + \beta G(\tau)$

**73** ページ 12 行目 *

誤：関数 $f(t)$ は連続であるので，$\displaystyle\lim_{t \to 0} f(x) = f(0)$ から…

正：関数 $f(x)$ は連続であるので，$\displaystyle\lim_{x \to 0} f(x) = f(0)$ から…

**74** ページ例題 4.5 の解答中 (4.42) 式の 2 行目から *

誤：

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (\mathcal{F}[\delta(x)])\, e^{i\tau t} dt$$
$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) e^{i\tau t} dt$$
$$= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\tau t} dt$$

正：

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (\mathcal{F}[\delta(x)])\, e^{i\tau x} d\tau$$
$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right) e^{i\tau x} d\tau$$
$$= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} e^{i\tau x} d\tau$$

**91** ページ 10 行目 *

誤：一般区間 [0, 1] におけるフーリエ級数展開（(2.33) 式を参照）

正：一般区間 [0, 1] におけるフーリエ正弦級数（(2.23) 式および (2.33) 式を参照）

**93** ページ例題 5.2 の熱伝導方程式で，*

誤：$u_{tt} = u_{xx}$

正：$u_t = u_{xx}$

**101** ページ下から 3 行目 *

誤：一般区間 [0, $l$] におけるフーリエ級数展開（(2.33) 式を参照）

正：一般区間 [0, $l$] におけるフーリエ正弦級数（(2.23) 式および (2.33) 式を参照）

**111** ページ 1 行目 *

誤：$u(x,y) = \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n u_n(x,y)$

正：$u(x,y) = \sum_{n=1}^{\infty} \alpha_n \left( e^{n\pi x} - e^{-n\pi x + 2n\pi} \right) \sin n\pi y$

**111** ページ 4 行目 *

誤：一般区間 [0, 1] におけるフーリエ級数展開（(2.33) 式を参照）

正：一般区間 [0, 1] におけるフーリエ正弦級数（(2.23) 式および (2.33) 式を参照）

**121** ページ 4 行目〜 5 行目の括弧内

誤：$f(t)$ と $F(s)$ それぞれの導関数のフーリエ変換，フーリエ逆変換

正：$f(t)$ と $F(s)$ それぞれの導関数のラプラス変換，ラプラス逆変換

**118** ページ表 6.1 のキャプション

誤：表 6.1　代表的な関数のラプラス変換表 1

正：表 6.1　代表的な関数のラプラス変換表 1 （$a$：実数）

**118** ページ表 6.1 の (4) の項

誤：

$$(4) \quad e^{at} \quad \frac{1}{s-a} \quad \mathrm{Re(a)}$$

正：

$$(4) \quad e^{at} \quad \frac{1}{s-a} \quad a$$

**121** ページ下から 4 行目 *

誤：$= \displaystyle\int_0^\infty \left[\frac{d}{ds}\left\{e^{-st}f(t)\right\}\right]dt$

正：$= \displaystyle\int_0^\infty \left[\frac{\partial}{\partial s}\left\{e^{-st}f(t)\right\}\right]dt$

**122** ページ 1 行目〜 2 行目の括弧内

誤：$\displaystyle\int_0^t f(\tau)d\tau$ のフーリエ変換，$\displaystyle\int_s^\infty F(\sigma)d\sigma$ のフーリエ逆変換

正：$\displaystyle\int_0^t f(\tau)d\tau$ のラプラス変換，$\displaystyle\int_s^\infty F(\sigma)d\sigma$ のラプラス逆変換

**127** ページ表 6.2 のキャプション

誤：表 6.2　代表的な関数のラプラス変換表２

正：表 6.2　代表的な関数のラプラス変換表２（$a$，$b$：実数）

**127** ページ表 6.2 の (1)〜(5) の項

誤：

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | $H(t-a)$ | $\frac{e^{-as}}{s}$ | Re(a) |
| (2) | $e^{-b(t-a)}H(t-a)$ | $\frac{e^{-as}}{s+b}$ | $b$ |
| (3) | $t^n e^{at}(n=1,2,\cdots)$ | $\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$ | Re(a) |
| (4) | $e^{at}\cos bt$ | $\frac{s-a}{(s-a)^2+b^2}$ | Re(a) |
| (5) | $e^{at}\sin bt$ | $\frac{b}{(s-a)^2+b^2}$ | Re(a) |

正：

| | | | |
|---|---|---|---|
| (1) | $H(t-a)$ | $\frac{e^{-as}}{s}$ | $a$ |
| (2) | $e^{-b(t-a)}H(t-a)$ | $\frac{e^{-as}}{s+b}$ | $b$ |
| (3) | $t^n e^{at}(n=1,2,\cdots)$ | $\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$ | $a$ |
| (4) | $e^{at}\cos bt$ | $\frac{s-a}{(s-a)^2+b^2}$ | $a$ |
| (5) | $e^{at}\sin bt$ | $\frac{b}{(s-a)^2+b^2}$ | $a$ |

**132** ページ最終行の後に補足を挿入

解 $x(t)$ は以上のそれぞれの項のラプラス逆変換を計算したものを加えて得られるが，この中には仮においた $x'(+0)=c$ が入っているので，条件 $x(l)=k_2$ より，$c$ の値を求めなければならない．よってこの計算された $c$ を代入したものが最終的な解 $x(t)$ となる．

**141** ページ 8 行目 *

誤：$\tau = \dfrac{\pi}{\Delta t}$

正：$l = \dfrac{\pi}{\Delta t}$

**155** ページ脚注 *

誤：$q(x) = 1$

正：$q(x) \equiv 0$

**163** ページ章末問題２の解答 *

$$\begin{aligned}
I_\varepsilon &= \int_0^\varepsilon e^{-ax}\cos bx dx = \int_0^\varepsilon e^{-ax}\left(\frac{\sin bx}{b}\right)' dx \\
&= \left[e^{-ax}\frac{\sin bx}{b}\right]_0^\varepsilon + \frac{a}{b}\int_0^\varepsilon e^{-ax}\sin bx dx \\
&= e^{-a\varepsilon}\frac{\sin b\varepsilon}{b} + \frac{a}{b}\int_0^\varepsilon e^{-ax}\left(-\frac{\cos bx}{b}\right)' dx \\
&= e^{-a\varepsilon}\frac{\sin b\varepsilon}{b} + \frac{a}{b}\left[-e^{-ax}\frac{\cos bx}{b}\right]_0^\varepsilon - \frac{a^2}{b^2}\int_0^\varepsilon e^{-ax}\cos bx dx \\
&= e^{-a\varepsilon}\frac{b\sin b\varepsilon - a\cos b\varepsilon}{b^2} + \frac{a}{b^2} - \frac{a^2}{b^2}\int_0^\varepsilon e^{-ax}\cos bx dx
\end{aligned}$$

であるので，

$$I_\varepsilon = e^{-a\varepsilon}\frac{b\sin b\varepsilon - a\cos b\varepsilon}{a^2+b^2} + \frac{a}{a^2+b^2}$$

したがって，

$$\int_0^\infty e^{-ax}\cos bx dx = \lim_{\varepsilon\to\infty} I_\varepsilon = \frac{a}{a^2+b^2}.$$

**177** ページ１６行目

誤：$g(x) = \begin{cases} 1 & (-\pi \le x < 0) \\ -1 & (0 \le x < \pi) \end{cases}$

正：$g(x) = \begin{cases} -1 & (-\pi \le x < 0) \\ 1 & (0 \le x < \pi) \end{cases}$

*印のついているものは，第３刷までで修正されています．その他お気づきの点がございましたら畑上まで お願い致します．