

- 数理モデル基礎と数理モデル基礎演習をあわせて受講することを奨めます.
- 演習は小クラスに分かれて, この紙の問題を解きます. 出席重視. Web および掲示で指示する教室に集合してください.
- 講義/演習の Web page: <http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/mathmodel/>
- 前期末試験の結果は 1-508 前に掲示しています.

## きょうの quiz

次の微分方程式を考える.

$$t^2x''(t) - 3tx'(t) + 3x(t) = 0. \quad (t > 0) \quad (1)$$

1.  $x_1(t) = t$  が解であることを確かめよ.
2.  $x_1$  と 1 次独立な解をひとつ求めよ.
3.  $x(1) = 3, x(2) = 12$  を満たす解を求めよ.

## 15.1 定数変化法

次の微分方程式の解のひとつ  $x_1(t)$  が与えられている. それと 1 次独立なもうひとつの解  $x_2(t)$  を,  $x_2(t) = y(t) \times x_1(t)$  とおく定数変化法によってみつけれよ.

$$t^2x''(t) - t(t+2)x'(t) + (t+2)x(t) = 0, \quad (t > 0), \quad x_1(t) = t, \quad (2)$$

$$t^2x''(t) + 2tx'(t) - 2x(t) = 0, \quad (t > 0), \quad x_1(t) = t, \quad (3)$$

$$(t-1)x''(t) - tx'(t) + x(t) = 0, \quad (t > 1), \quad x_1(t) = e^t. \quad (4)$$

時間と興味のある人は, 別の方法でも見つけてみよ ( $x_2(t) = t^s$  とおいてみるなどして. 見つけた解は  $x_1(t)$  と 1 次独立か?).

## 15.2 定数変化法

次の 2 階線型非同次微分方程式をそれぞれ考える. 対応する同次方程式の一般解は  $C_1x_1(t) + C_2x_2(t)$  とかかれる. ここで,  $C_i$  は積分定数,  $x_i$  は 1 次独立な解. 定数変化法で  $x(t) = u_1(t)x_1(t) + u_2(t)x_2(t)$  とおいて非同次方程式の一般解を求めよ.

$$x''(t) + 2x'(t) + x(t) = 3e^{-t}, \quad (5)$$

$$x''(t) + 4x'(t) + 4x(t) = t^{-2}e^{-2t}, \quad (t > 0), \quad (6)$$

$$(1-t)x''(t) + tx'(t) - x(t) = 2(t-1)^2e^{-t}, \quad (0 < t < 1), \quad (7)$$

*Hint.* 最後のものは  $x_1(t) = e^t, x_2(t) = t$  を使ってよい

*Hint.* 未定係数  $u_1, u_2$  に対し  $u_1'(t)x_1(t) + u_2'(t)x_2(t) = 0$  を課すのだった.

<sup>1</sup><http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/mathmodel/>

<sup>2</sup><mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp>, <http://www.math.ryukoku.ac.jp/~hig/>,  
へや 1-508, でんわ 077-543-7501