

2. 直線上の流れ (p18)

命題

$$\frac{dx}{dt} = \sin(x)$$

解析的な解

$$\int \frac{1}{\sin(x)} dx = \int dt$$

$$t = \ln \left| \tan\left(\frac{x}{2}\right) \right| + C = -\ln \left| \frac{1 - \cos(x)}{\sin(x)} \right| + C = -\ln |\csc(x) + \cot(x)| + C$$

$t = 0$ で $x = x_0$ のとき、

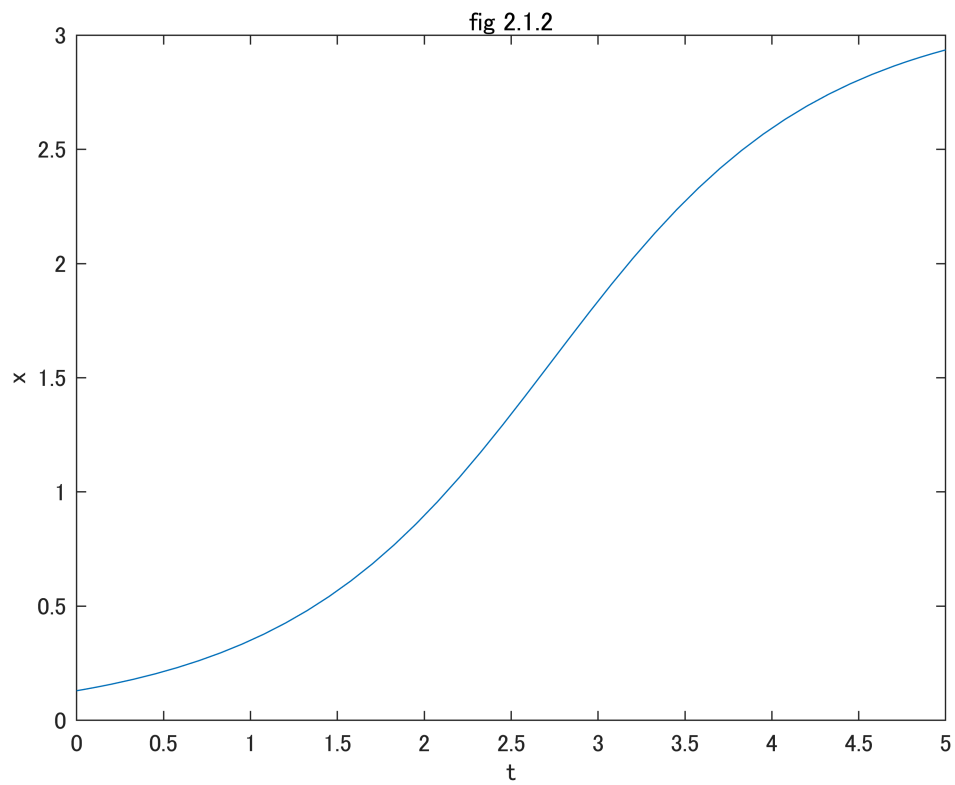
$$C = \ln \left| \frac{1 - \cos(x_0)}{\sin(x_0)} \right|$$

ODE ソルバーによる解

参考 : <https://jp.mathworks.com/help/matlab/math/choose-an-ode-solver.html>

特定の初期条件に対するプロット

```
tspan = [0 5];  
x0 = 0.13;  
[t,x] = ode45(@myODE, tspan, x0);  
  
plot(t,x);  
title("fig 2.1.2");  
xlabel("t");  
ylabel("x");
```



様々な初期条件をまとめてプロット

```
tspan = [0 5];  
x0list = [0:0.5:2*pi 0:-0.5:-2*pi];  
for x0 = x0list  
    [t,x] = ode45(@myODE, tspan, x0);  
    plot(t,x);  
    hold on  
end  
hold off  
title("fig 2.1.3")  
xlabel("t");  
ylabel("x");
```

