

$$(1) \quad \begin{cases} x = 1 - \cos t \\ y = 2 - \sin 2t \end{cases} \quad \text{より}$$

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \sin t \\ \frac{dy}{dt} = -2 \cos 2t \end{cases} \quad \text{より} \quad \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{-2 \cos 2t}{\sin t}$$

$$(2) \quad \frac{dy}{dx} = 0 \text{ となる } t \text{ は } -2 \cos 2t = 0 \text{ より}$$

$$1 - 2 \sin^2 t = 0$$

$$\text{より } \sin^2 t = \frac{1}{2} \text{ より } \sin t = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$0 < t < \pi \text{ での } t \text{ の値は } t = \frac{\pi}{4}, \frac{3}{4}\pi \text{ となる}$$

$$t = \frac{\pi}{4} \text{ のとき } x = 1 - \cos \frac{\pi}{4} = \frac{2 - \sqrt{2}}{2}$$

$$t = \frac{3}{4}\pi \text{ のとき } x = 1 - \cos \frac{3}{4}\pi = \frac{2 + \sqrt{2}}{2} \text{ となる}$$

$$(3) \quad 0 < x < \pi \text{ では } \frac{dx}{dt} = \sin t > 0 \text{ であり}$$

$$\frac{dy}{dt} = -2 \cos 2t = -2(1 - 2 \sin^2 t)$$

$$= 4 \left(\sin^2 t - \frac{1}{2} \right)$$

$$= 4 \left(\sin t - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \left(\sin t + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

よって 増減表は 下のようになる

t	0	..	$\frac{\pi}{4}$	..	$\frac{3}{4}\pi$	..	π
$\frac{dx}{dt}$		+	+	+	+	+	
$\frac{dy}{dt}$		-	0	+	0	-	
(x, y)	(0, 2)	↘	$(\frac{2-\sqrt{2}}{2}, 1)$	↗	$(\frac{2+\sqrt{2}}{2}, 3)$	↘	(2, 2)

(4) 求める面積を S とすると

$$S = \int_0^2 y dx \text{ であり } dx = \sin t dt, \quad \begin{array}{c|c} x & 0 \cdots \cdots 2 \\ t & 0 \cdots \cdots \pi \end{array} \quad \text{より}$$

$$S = \int_0^\pi (2 - \sin 2t) \sin t dt$$

$$= \int_0^\pi (2 \sin t - 2 \sin^2 t \cos t) dt$$

$$= \left[-2 \cos t - \frac{2}{3} \sin^3 t \right]_0^\pi$$

$$= -2(-1 - 1) = \boxed{4}$$

ゆえに C の概形は 下のようになる

