

数値計算講義資料—数値積分に対する DE 公式—

(担当) 緒方秀教 (e-mail) ogata@im.uec.ac.jp

2018 年 12 月 4 日 (火)

DE 変換

$$x = \psi_{DE}(t) = \tanh(c \sinh t) \quad \left( c = \frac{\pi}{2} \right)$$

とその導関数のグラフを図 1 に示す. 積分

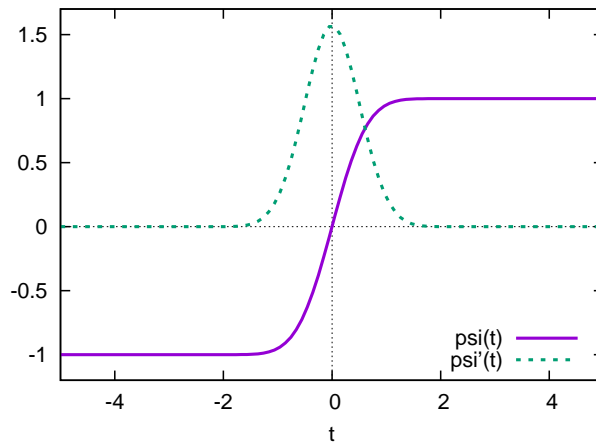


図 1: DE 変換  $x = \psi_{DE}(t)$  とその導関数のグラフ.

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{1+x^2} = \frac{\pi}{2}$$

を SE 公式 / DE 公式で計算した結果 (倍精度演算).

I(exact) = 1.570796326794897e+000

h	I(SE rule)	N1	N2	N	relative error
5.00000e-001	1.571121329967824e+000	36	36	73	2.069e-004
2.50000e-001	1.570796343604226e+000	71	71	143	1.070e-008
1.25000e-001	1.570796326794895e+000	141	141	283	1.272e-015

h	I(DE rule)	N1	N2	N	relative error
5.00000e-001	1.579530840849787e+000	7	7	15	5.561e-003
2.50000e-001	1.570808435407887e+000	13	13	27	7.709e-006
1.25000e-001	1.570796326818231e+000	26	26	53	1.486e-011
6.25000e-002	1.570796326794895e+000	52	52	105	7.068e-016

( N = N1 + N2 + 1 )

積分

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \pi$$

を DE 公式で計算した結果 (倍精度演算) .

I(exact) = 3.141592653589793e+000

h	I(DE rule)	N1	N2	N	relative error
5.00000e-001	3.141592673305705e+000	8	8	17	6.276e-009
2.50000e-001	3.141592653589794e+000	16	16	33	1.414e-016
1.25000e-001	3.141592653589794e+000	32	32	65	2.827e-016
6.25000e-002	3.141592653589794e+000	63	63	127	2.827e-016

( N = N1 + N2 + 1 )