

# 基礎数値解析

Fundamental numeric Analysis

## 第7回講義資料

Lecture notes 7

## 求根法の応用2

Application of root-finding algorithms 2

豊橋技術科学大学

Toyohashi University of Technology

電気・電子情報工学系

Department of Electrical and Electronic Information Engineering

准教授 ショウ シュン

Associate Professor Xun Shao

## アクティブラーニング7 (Active Learning 7)

$\sigma^2 = 0.1$ 、 $\alpha = 1.8$ の場合に、次の非線形方程式の解  $v > 0$  をすべて答えよ。

For  $\sigma^2 = 0.1$  and  $\alpha = 1.8$ , answer all solutions  $v > 0$  to the following nonlinear equation:

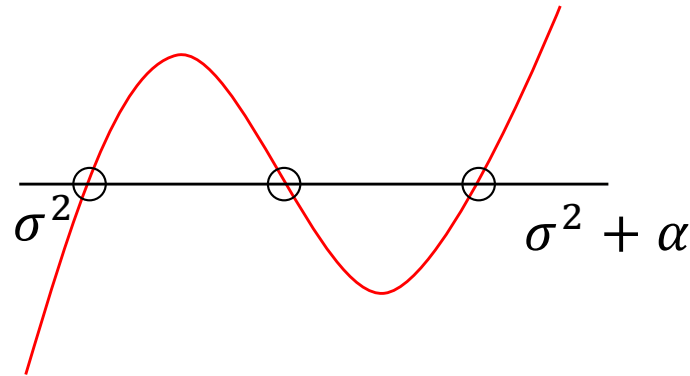
$$v = \sigma^2 + \alpha \text{MSE}(v),$$

$$\text{MSE}(v) = 1 - \int_{-\infty}^{\infty} \tanh^2 \left( \frac{x}{\sqrt{v}} + \frac{1}{v} \right) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx .$$

## ヒント(Hint)

解が3つ存在する場合に、すべての解を見つける方法を考えよ。

Consider a method to find all solutions when there are three solutions.



$$\text{MSE}(v) < 1 \quad \Longrightarrow \quad \sigma^2 < v < \sigma^2 + \alpha$$

1.  $(\sigma^2, \sigma^2 + \alpha)$ 内にある解 $v$ を一つ見つけよ。  
Find a solution  $v$  in the interval  $(\sigma^2, \sigma^2 + \alpha)$ .
2.  $(\sigma^2, v)$ と $(v, \sigma^2 + \alpha)$ の間に解があれば見つけよ。  
Find solutions in the intervals  $(\sigma^2, v)$  and  $(v, \sigma^2 + \alpha)$  if they exist.
3. 上記の区間分割を繰り返せ。  
Repeat this interval division.