



多目的遺伝的アルゴリズムに よる空力最適設計



東北大学
流体科学研究所
大林 茂



OUTLINE

- ◆ いろいろな最適化法
- ◆ 翼型の空力最適化
- ◆ 遺伝的オペレータの概略
 - 多目的最適化
- ◆ 超音速翼の多目的最適化例

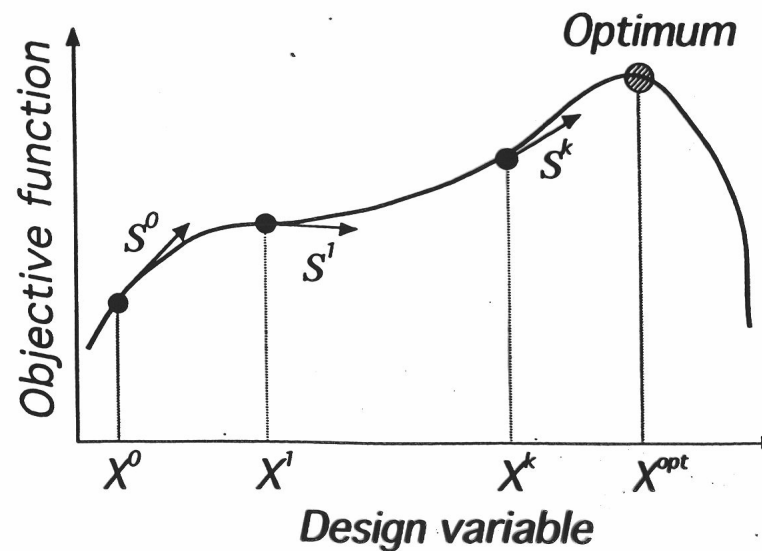
勾配法

$$X^{q+1} = X^q + \alpha S^q \quad (q : \text{Iteration number})$$

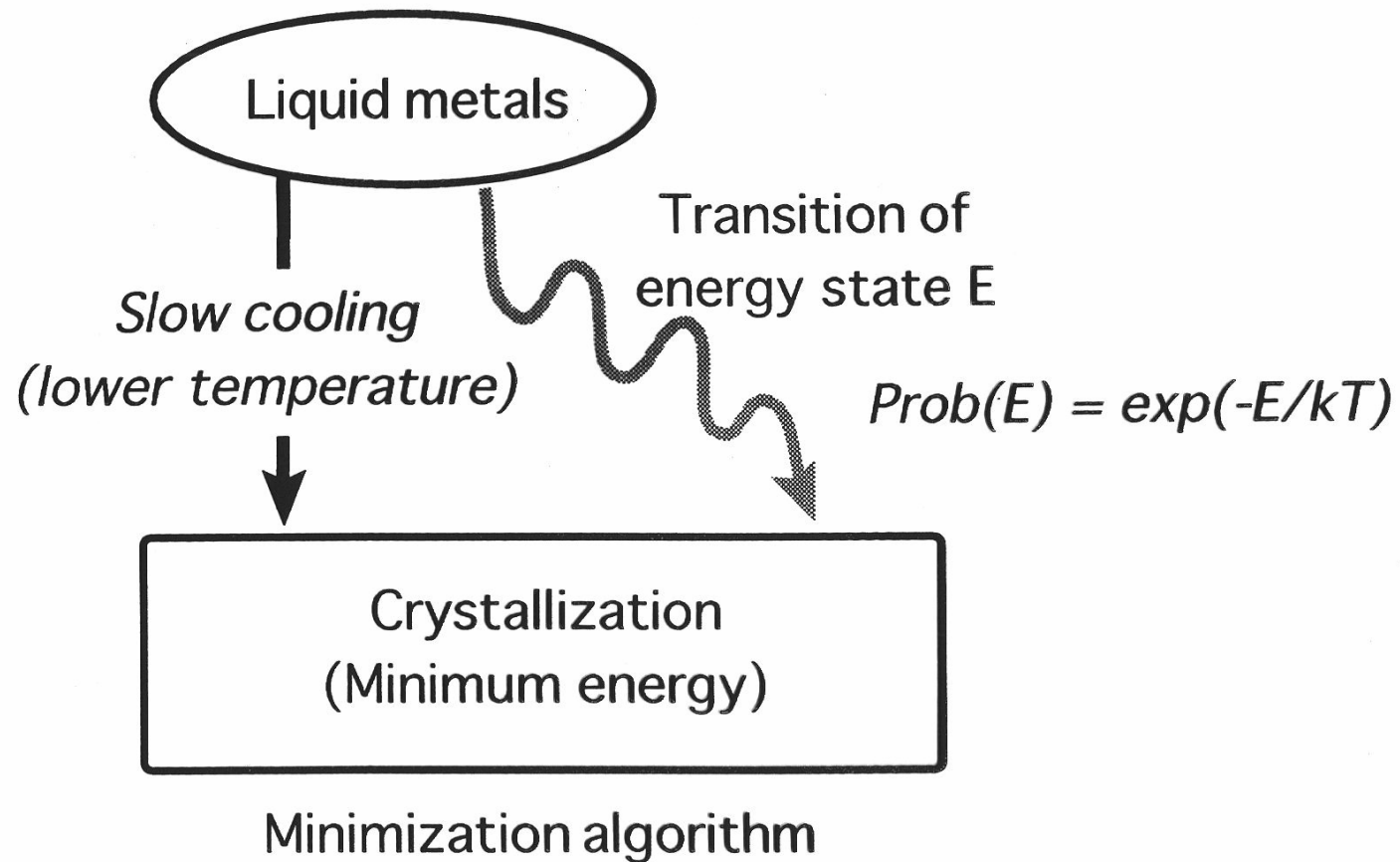
X : Design variable vector

S : Search direction vector

α : Step size



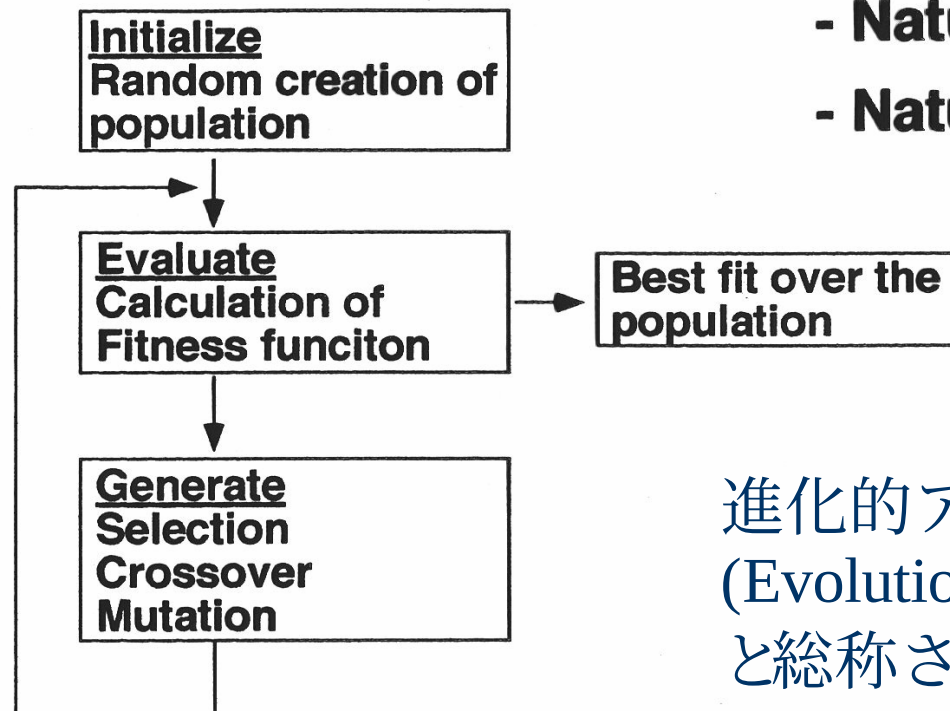
焼きなまし法 (Simulated Annealing)



遺伝的アルゴリズム Genetic Algorithm

Simulated evolution

- Natural selection
- Natural genetics



進化的アルゴリズム
(Evolutionary Algorithm)
と総称される。

翼型の空力最適化

- ◆ 揚力最大化問題
- ◆ 迎角を 6° ・翼厚を15%に拘束
- ◆ 2次元非圧縮・非粘性流れを仮定
 - 支配方程式の単純化

翼型定義の単純化

Definition of airfoil shape :

$$Y = a_1 Y^1 + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4$$

Design variables : $a_1 \sim a_4$ ($-5.0 < a_1 \sim a_4 < 5.0$)

$$Y^1 = \text{NACA2412}$$

$$Y^2 = \text{NACA64}_1\text{-412}$$



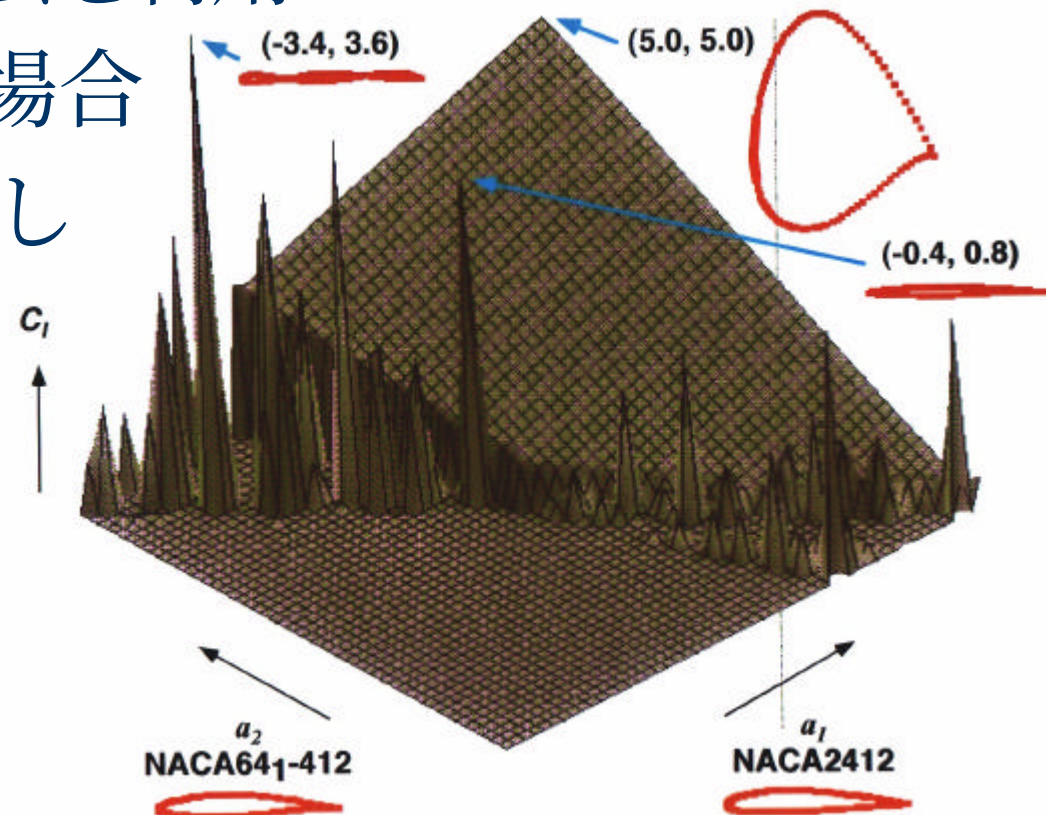
$$Y^3 = \text{NACA65}_2\text{-415}$$

$$Y^4 = \text{NACA64}_2\text{A215}$$



揚力分布の例ー 1

- ◆ 2次元パネル法を利用
- ◆ 2設計変数の場合
- ◆ 翼厚の拘束なし



揚力分布の例ー 2

- ◆ 翼厚を拘束した場合
- ◆ 翼厚を15%に拘束

