

# Mathematics VB

This class is about mathematics used in the social science, especially in recursive metrics, data analysis, distribution, and network.

## Impression

- Good opportunity to recap the probability distribution
- Good opportunity to learn complex integration
- I was surprised that the easy theorem, Perron-Frobenius theorem is the base theorem of the search engine of the Google.
- The characteristic function and generating function of network are really beautiful in the sense of the cleanness.
- Modelling the social phenomena are useful, but it will not help the human work to approach the truth of the world. I mean it can detect the probability of the future things, but it will never detect them and the cause of them. (I want to post the article that describe this in the near future)

## Memo

1. Network and Matrics
  - how to create google matrices
  - eigen value
  - Introduction of Perron–Frobenius theorem
2. Recursive Metrics
  - Proof of Perron-Frobenius theorem
  - Power Method
3. General eigenvalue problem and Singular value decomposition

4. Fitting
  - least squares method
  - Polynomial fitting
5. Sparse modeling
  - principal component analysis
  - Ridge
  - LASSO
6. Distribution function
  - cumulative distribution
  - moment
  - characteristic function
7. Law of large numbers and Central limit theorem
  - chevishef
  - law of large numbers
  - central limit theorem
8. Power-law distribution and stable distribution
  - central limit theorem
  - logarithmic graph
  - inverse function method
9. Some application
  - Application
  - Log-normal distribution
  - Multiplicative noise process
10. Network
  - scale-free
  - cruster
  - small-world
  - gerenating fuction

## 日本語での感想

- 確率分布のいい復習になった。
- 複素積分を友人に教えてもらったのはいい思い出

- ペロンフロベニウスの定理のような簡単に証明できる定理が実社会に応用されているのは、すごく印象的だった。
- 最適化の話は PRML で一度やった内容だったので少し退屈だった。
- ネットワークの母関数や確率分布の特性関数はうまくできているなど感じた。数学の美しさの1つでもある。
- ネットワークの話は、去年の冬休みの集中講義でやった内容の理解が深まった。
- 社会のモデル化は工学的な観点（真理がわからなくても応用できれば良い）からはすごく有用だと思うが、やはり理学的な観点にはならないなとつくづく思う。面白いが、真理が知りたいという気持ちになる。機械学習もそう。