EAJ電力プロジェクト提言シンポジウム／ESI第26回シンポジウム
2026年9月8日

複雑系数理情報学とニューロインテリジェンスから見る電力システム

合原一幸
Kazuyuki Aihara

東京大学 特別教授／名誉教授

東京大学国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構 エグゼクティブディレクター

内閣府/JST・ムーンショット目標2・
「複雑臓器制御系の数理的包括理解と超早期精密医療への挑戦」プロジェクトマネージャー

NEDO・「新世代脳型スパイキングリザバーとその実装技術の研究開発」研究開発統括責任者

aihara@sat.t.u-tokyo.ac.jp
URL: http://www.sat.t.u-tokyo.ac.jp/



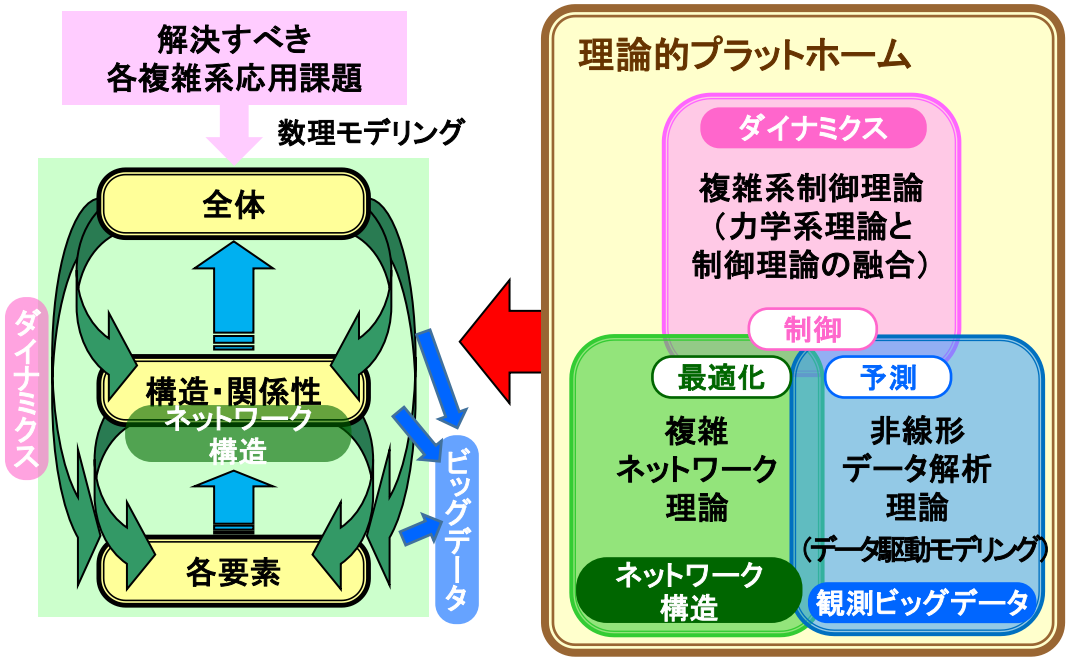
1977年　東京大学工学部電気工学科卒業
（強電系）
（卒論はジャンケンで負けて静電気工学に。
でも、とてもいい先生に出会えた。）

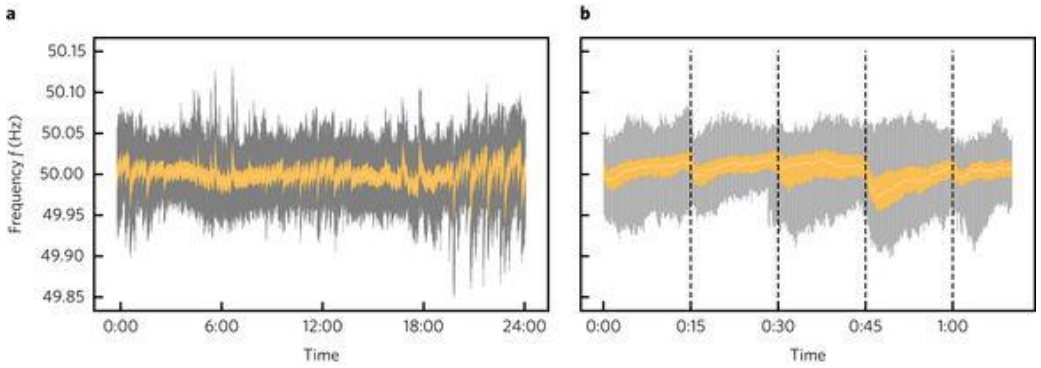
・
・
・
・
・
・

2003年　東京大学生産技術研究所・教授

2008年　東京大学工学系研究科
電気工学専攻・教授兼任

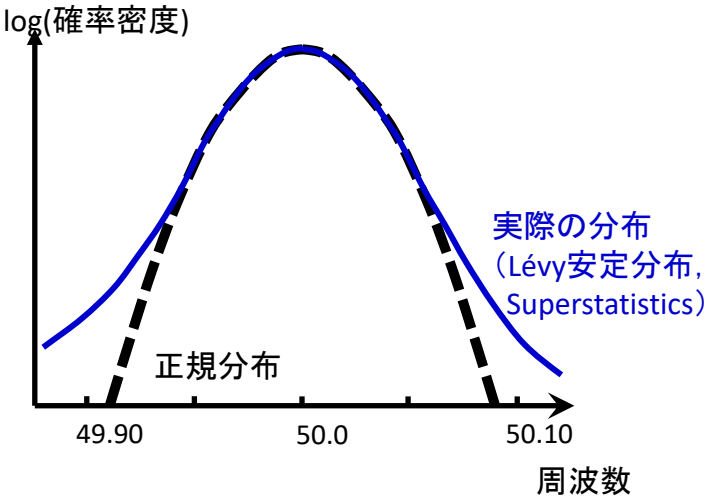
複雑系数理情報学から見る電力システム





周波数変動の時系列データの例。

- B. Schäfer, C. Beck, K. Aihara, D. Witthaut, and M. Timme: “Non-Gaussian Power Grid Frequency Fluctuations Characterized by Lévy-stable Laws and Superstatistics," *Nature Energy*, Vol.3, No.2, pp.119-126 (2018).
- 合原一幸:「複雑系数理モデル学で“読み解く”電力システム」, *OHM*, 第105巻, 第7号, pp.44-47 (2018).



基本周波数が50Hzの電力システムの周波数変動分布の模式図

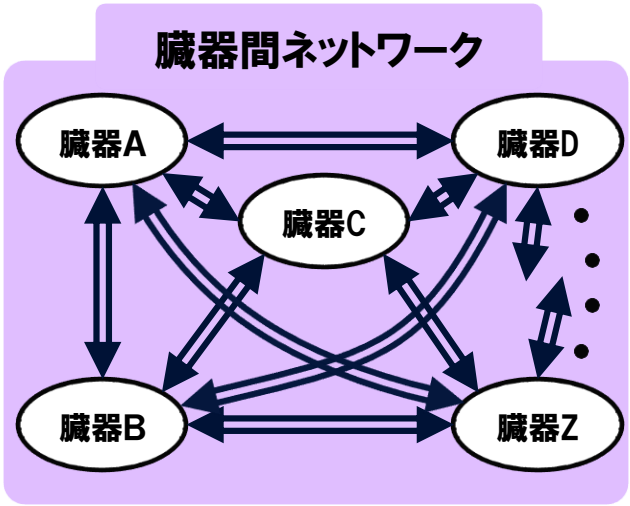
ニューロインテリジェンスから見る電力システム

電力網とインターネットから成る
インターディペンデント・ネットワークの破壊的
カスケード故障（2003年　イタリアでブラック
アウト）



SV Buldyrev *et al. Nature* **464**, 1025-1028 (2010)





制御：神経系、免疫系、内分泌系

ネットワーク理論解析

- **レジリエンス性**
- **頑強性**
- **破壊連鎖動態**
- **テンポラルネットワーク**
  （ネットワークの時間変化，Switching Dynamics）

多層インターディペンデント・ネットワークとしての複雑臓器制御系

cf.　岡本浩：電脳熱融合、電気学会誌、2026年7月号