

卒業論文要旨

Stuart-Landau 模型を用いた境界のみ的高速同期現象の解析

Analysis of fast boundary-restricted synchronization using Stuart-Landau model

1240188 東 優奈

Yuna Azuma

本研究では、同期現象を記述する Stuart-Landau 模型を用いて、ダンパーとばねを組み合わせた系での同期現象をシミュレーションによって調べたところ、特殊な組み合わせ方において内部では全く同期せず、境界のみが高速に同期する現象を発見した。

我々が住む自然界では、ホタルの明滅やカエルの鳴き声のような同期現象がよく見られる。同期現象を示す数学モデルとして、振動子の位相を微分方程式で表した蔵元模型がよく知られている。一方で、振動子の強度と位相を複素数で記述したものが Stuart-Landau 模型である。本研究では、二次元の正方格子を考え、一つの格子に四つの振動子を配置した状況に対するシミュレーションを行った。振動子間の接続はダンパーとばねによって構成され、その繋ぎ方を色々と試し、境界でどのような現象が起きるのかを調べた。

その結果、端の扱い方によって結果が大きく変わるような繋ぎ方の存在を発見した。このような繋ぎ方において、内部では全く同期せず境界のみが高速に同期するような振る舞いが得られた。今後は、今回得られた現象の数学的理由、工学的応用、生態系・自然界にこのような現象があるのかについて検討していく。

文献

1) S. H. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos (2nd ed.)*, CRC Press (2015).

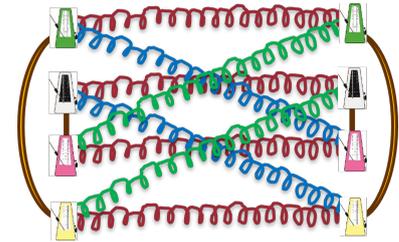


図 1: 振動子間の繋ぎ方。一つの格子に四つの振動子があり、格子内および格子間の振動子同士がダンパーあるいはばねで繋がっている。