

渡邊 辰矢 (Shinya Watanabe)

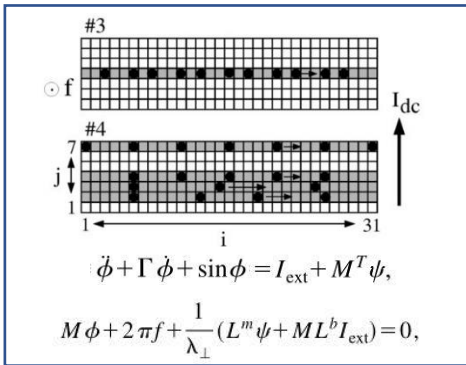
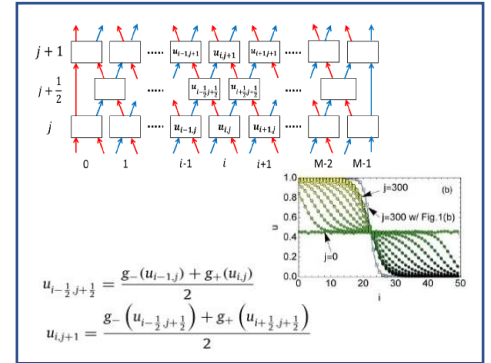
所属 (Domain) 理学野数学・情報数理領域 (Domain of Mathematics & Informatics)

●研究テーマ (Research theme)

- ①多数の弱い混合流体分離素子を結合したネットワーク全体の成分分離の理論
(Theory of separation of fluid components by networks consisting of many weak separating elements)
- ②Josephson素子等の非線形振動子を多数結合したネットワーク全体の挙動
(Behavior of networks consisting of many nonlinear oscillators such as Josephson elements)
- ③剥離泡を含む自由表面流の低次元モデル化
(Low-dimensional modeling of laminar free-surface flows with separated regions)

①混合流体の成分を少し分離できる素子がある2次元ネットワークに組み素子数を増せば、完全な分離に任意に近づけられることを、数理モデルの連続極限で定理として示した。熱拡散効果を利用した素子を用いて、この原理を実現する装置の実現を、微細素子製作や熱流体工学の専門家と協同で試みている。

We have proposed certain networks consisting of elements, each of which separates, only weakly, a target component from mixture of fluids. Our theorem in the continuum limit states that separation as complete as one wishes is possible by networking sufficiently many elements. We are in the process of testing the idea by constructing MEMS networks and the thermal diffusion effect.

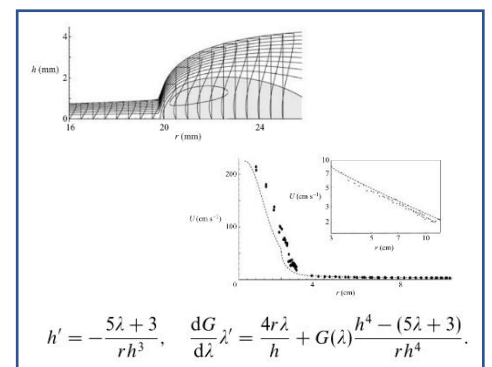


②非線形振動子のネットワークでは、同期、波動、共鳴などの現象が生じる。特にJosephson素子を用いた電子回路で、同期・非同期遷移を調べるとともに、電流・電圧特性の説明も行った。多数の連成振動子系の挙動については未解明の問題も多い。対称的な結合にもかかわらず自発的にクラスタに分離する現象はその1つである。

Networks of nonlinear oscillators exhibit such phenomena as synchronization, waves, and resonances. We studied electronic circuits consisting of Josephson elements and analyzed their dynamics, whose time-averages can be measured in the I-V curves. Many behaviors from such networks are still not understood. Spontaneous clustering in symmetric networks is one example.

③Reynolds数が中程度の流れはStokes近似も境界層近似も使えず、解析的扱いが難しい。薄膜に適用できる潤滑近似は慣性項を無視するが、薄膜の中に剥離を生じ、慣性効果を含めることが本質的な現象もある。例えば凹凸のある壁面を下る流れを表すことのできる、簡便で使い易い近似法を求めている。

Flows with moderate Reynolds numbers are challenging to treat analytically since neither Stokes nor boundary layer approximations are valid. The inertial effect is neglected in the lubrication approximation, but the effect is essential in certain flow phenomena. We attempt to construct a simple method for approximating flows such as the flow down inclined and curved surfaces.



キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible

Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

非線形性 (nonlinearity) 散逸系 (dissipative systems) 解析 (analysis)

応用数理-現象解析 (applied math - mathematical models & analysis)

現象に対する数理モデルの作成・解析・改善

(formulation, analysis, and/or improvement of mathematical models)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/5/0000437/profile.html>

<http://swat.sci.ibaraki.ac.jp/>

shinya.watanabe.zzz@vc.ibaraki.ac.jp