

# 卒業研究概要

提出年月日 2019年1月31日

卒業研究課題 連成振動を用いた地震発生モデル

学生番号 C13024

氏名 河上 寛太

概要 (1000字程度)

指導教員

真貝 寿明

印

日本列島の下には海洋プレートが潜り込んでおり、静岡付近に至っては2つの大陸プレートがぶつかりあい、2つの海洋プレートがその下に潜り込んでいる。日本に住む以上自然現象において地震を避けることはできない。本研究ではプレート間からの地震が生み出されるまでのメカニズムを平面上につなげられた連成振動モデル(文献<sup>1</sup>)を用いて再現することを試みた。

まず、一次元と二次元の連成振動でプログラムのテストを行った。直線状に10個の質点をばねで結び、端から振動が伝わる運動例を図1に示す。はじめに振動が隣の質点に伝わり、端まで伝搬すると帰ってくるが、次第にさまざまな振動がまざりあっていずれの質点も振動状態になることがわかる。動画を作成することで平面でも同様の運動となることを確かめた。

次に地震発生のメカニズムとして文献<sup>1</sup>では平面上に結合されたばねにさらに摩擦力を加えたモデルを提案している。これは周囲と4本のばね(ばね定数 $K_1, K_2$ )でつながる他に、さらに上下の層があると仮定して自身の変位に応じた弾性力(ばね定数 $K_L$ )を加えたもので、本研究では最大静止摩擦力( $F_{min}$ )の設定も加えた。 $K_L$ の値を増加させると振動の伝播に時間がかかる傾向が見られた。最大静止摩擦力を導入すると、その値を超える力のときのみ振動が伝わることになる。そのため伝わる距離は加えたエネルギーに応じて決まることになる(図3)

地震においてマクニチュードが大きくなると伝わる距離は長くなる。一次元で初期に与えるエネルギーと伝わる振動の距離を確認すると、エネルギーを4倍、9倍と増やしていくと距離は10倍、17倍と振動が遠くまで伝わり、且つ、その伝播速度も速くなることが確認できた。

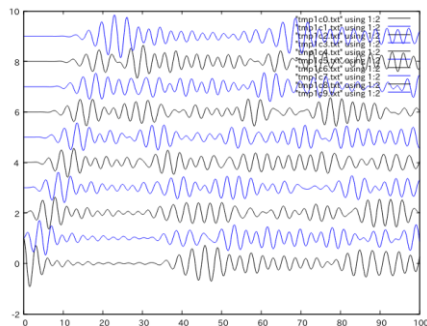


図 1. 振動の時間変化の様子  
(縦: 振動位置, 横: 時間)

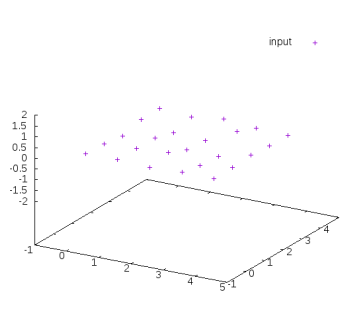


図 2.2 次元ばねモデルの動画の一部(x軸: 質点のx座標の位置, y軸: 質点のy座標の位置, z軸: 質点の位置)

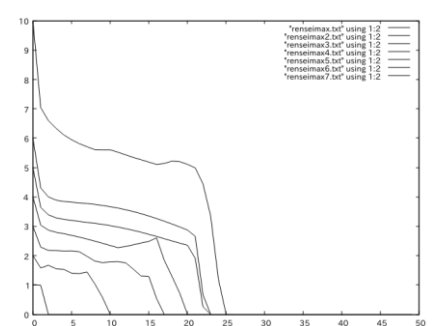


図 3. 振動の到達距離と最大振幅(横軸: 質点距離、縦軸: 質点の最大振幅)

<sup>1</sup> K.Christensen,Z.Olai, Physical Review A46(1992)1829