

## 教材化バネブロックモデルの改良とその解析 –南総里見 “八剣山” モデル–

### An improved spring-block model for educational use and its analysis –Nanso Satomi “Hakkenzan” Model–

\*Okamoto Yoshio<sup>1,2</sup>

\*Yoshio Okamoto<sup>1,2</sup>

1. 大阪教育大学（非常勤）、2. Kamnoetvidya Science Academy, Thailand

1. Osaka Kyoiku University, 2. Kamnoetvidya Science Academy, Thailand

地震の統計的性質（特にG-R則）を再現する「バネブロックモデル」の教材化の端緒は加藤（2011）に遡る。筆者はこのモデルに触発されて、以後教材化を試行してきた。以前の試作モデル（岡本，2015）は鉄材の本格的な加工を必要としたが、教室で地震発生時の統計的性質を再現する興味深いモデルであった。今回このモデルを複雑な金属加工なしに組み上げる改良を行ったので報告する。全体の構成は前モデルを踏襲して、8個の金属製ブロックを十字方向に輪ゴムでつなぎ、1次元のブロック列に連結した。全体を木枠で囲み、バネブロック系全体を手で駆動してブロックのずれるふるまいを目視で確認する。ブロックには百円均一ショップで購入できる生け花用の剣山（30mm角、重さ46g）を2個、上下逆方向に重ねて用いた。これにより、金属加工なしでモデルを短時間で組み立てることができた。剣山の採用で、バネの強さの細かな調整も簡単になった。今回のモデルはブロックの質量が軽いので、スティックスリップを生じてずれるふるまいを再現するためには、下に敷く床材の選定がかなりクリティカルになる。試行では数多くの床材を試したが、塩化ビニール系の平滑で厚みのある床材（DIY店で購入）の摩擦の性質がスティックスリップの再現にもっとも都合よかった。またバネの強さや摩擦の性質を変えるなどの変更も上記の構造から簡単に行える。解析では、教材化の便宜をはかるため、本家B-Kモデル（Burridge&Knopoff, 1967）のように、系全体のエネルギー変化（つまり発生した地震のMに相当）をブロックの動き幅から計算する手法を取らず、滑ったブロックの個数と位置のみに着目し、これを目視で確認する方法を採用している。セルオートマトンとしてブロックの振る舞いを解析するのと似た手法である。この解析は現在進行中であるがG-R則のふるまいをある程度再現できるものである。ブロックの動きを再現する計算機モデルも試作しているので、これらの成果を含め、詳しい解析は講演当日に紹介する予定である。

キーワード：バネブロックモデル、地震、教材、G-R則、剣山

Keywords: spring-block model, earthquakes, educational tool, G-R law, Kenzan