

ハンドマッサージ器を使った地盤による 揺れの違いの実験

小松原 琢¹⁾・吉川 秀樹²⁾

1. はじめに

ここでは他の報告とはいささか趣を変えて、パネル展示の場で行った地盤と揺れの実験をご紹介します。少し気を楽しんで読んでください。

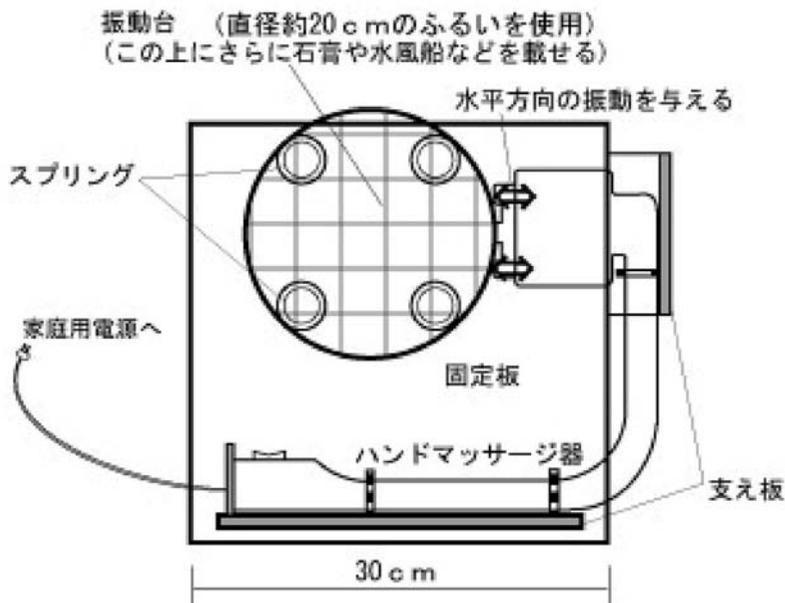
実物に近い模型実験は、人を科学の世界に引きずりこむ力があります。私たちの感覚では、目の前で行われる実験から得る印象は、映像から得るものとは比較にならないほど強いと思います。

中越地震では地盤の違いによって建物被害の程度が大きく違うことが示されました。その原因を実験によって再現できないか？と考えてみました。そして、手軽に持ち運びできるハンドマッサージ器を使ったミニ振動台を作り、報告会で展示・実演しました。

2. ミニ振動台

私たちが作成したミニ振動台は、30cm×30cmの鉄板の上に、スプリングで振動台(使われなくなった径20cmの「ふるい」を使用)を固定し、横からハンドマッサージ器で振動させるものです(第1図)。振動台の上に同じ重量で硬さが違うものを載せると、同じ振動を与えても、振動を伝えるものによって地表の揺れ方が変化することを簡単に実験でお見せすることができます(写真1, 2)。

最近電気屋さんでは、振動数や強さを自在に変えられるハンドマッサージ器を3,000円程度と安く売っています。肩こり性の私にはありがたい道具ですが、肩こりや腰痛以外にも使い道があるようですね。



第1図 振動台の概念図.

1) 産総研 地質情報研究部門
2) 産総研 研究環境整備部門テクニカルセンター

キーワード: 科学おもちゃ, 地盤, 卓上実験, 地震動

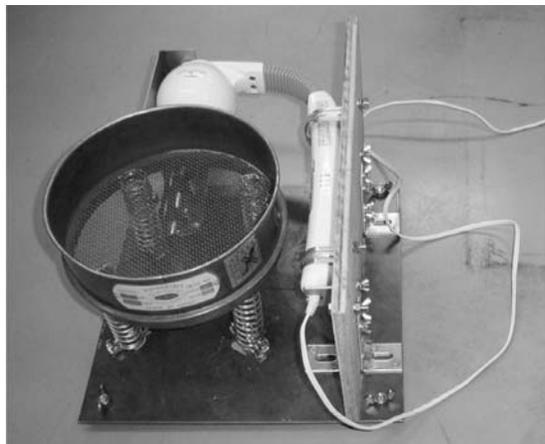


写真1 ハンドマッサージ器を使った振動台。

部品は全て電気屋さんとホームセンターで入手できるものばかりで、大部分の部品の加工・組み立ては電動ドリルとスパナと鋸で可能です。ポイントはマッサージ器とスプリングを鉄板に固定することですが、それほど難しくありませんので、面白いと思う方は筆者らまでお尋ねください。部品代は、マッサージ器を含めて全部で6,000円くらいです。

マッサージ器のスイッチを入れると、強弱や速度にあわせて「トットット」「ガタガタガタ」と自在に振動台をゆすってくれます。なお、振動台を水平にゆするようにしたのは、実際の地震動は下からではなく横方向遠方から来ることが圧倒的に多いという地震学専門家の意見を取り入れたからです。

3. 振動を伝える媒質

地盤の違いによる地表の揺れの違いを見るために、固い岩盤を石膏で・軟弱地盤を水風船で模して、振動台の上に載せました。硬い岩盤に近い感じのものは簡単にできますが、柔らかい地盤に近い感じのものを作ることは悩まされました。こんにゃくやゼラチンなども試してみましたが、石膏を載せた場合との違いが見た目で分かるような顕著な違いは現れません。直径20cm程度という小さな振動台では、スケール効果のために弾性率の違いほどには揺れ方の違いが目立たないようです。思いっきり低弾性の物質を、

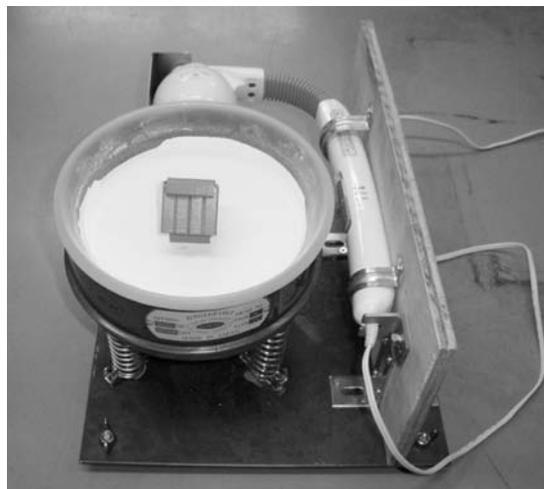


写真2 振動台上に石膏(硬い地盤)を載せ、模型の家を揺らしている状況。

ということで水風船を使って実験したところ、「ユサユサ」とゆっくりした揺れが観察できました。これに模型の家を置いて実験したところ水風船の上(実際には水風船を並べてゴム板を敷いた上に置いた)の家はゆっくり大きく揺れ、石膏の上に置いた家はマッサージ器の動きの通りに速く小きざみに揺れます。これで、地盤の違いによって同じ地震でも地面の揺れ方に違いができることを直感的に理解していただけるのではないのでしょうか。

4. 実験を見に来られた方々のご意見は？

さて、この実験をご覧になった方の意見をご報告したい・・・と思っていましたが、ご意見を伺う機会はありませんでした。小松原が報告会の司会を担当していたためか震災全体に関する質問を多く受け、ガタガタ大きな音を立てる振動台実験を行う雰囲気ではなかったからです。なんだ！ 誤魔化された！ と思ひの方、ごめんなさい。この振動台は今後いろんな場所に出張すると思いますので、お目にかかった方は、どうかご自分の目でお確かめください。

KOMATSUBARA Taku and YOSHIKAWA Hideki (2006) : A vibrator using a portable massage machine.

<受付：2006年5月1日>