

**神奈川
ブロック**

レッツダンピング～揺れを制する

明治大学 松岡 太一

2011年3月11日に起きた東北太平洋沖地震とそれに伴い発生した大津波によって東日本大震災に見舞われました。みなさんご自身や親戚、知人も含めて被災に遭われた方、またその影響を被った方も多いと思います。よく地震で震度やマグニチュード、ガルという言葉が見られます。震度というのは、地表の揺れ具合を気象庁が10段階に分けて表したもので、場所によってそれぞれ違います。したがって地震が起きても震度は一つではなく、震度0から最大震度7まであります。一方、マグニチュードというのは地震の規模（エネルギー）を表し、地震につき1つの値しかありません。前述の地震はマグニチュード9.0という日本有史最大の規模で、大津波も引き起こしました。また、ガルとは加速度の単位（重力加速度1Gは981ガル）を表しており、物体にどれだけの力が加わったのかを表す値にもなっています。

地震への関心というのは身の回りで起きてから初めて実感するものかもしれませんが、様々な対処法があるのをみなさんご存じですか。中でも耐震、免震、制振といった言葉を聞いたことがある人は多いと思いますが、それぞれどう違うのかをここでは簡単に紹介します。小中学校などの建物にX型またはV型の鉄骨が施されているものや、高速道路の橋柱など地震で揺れても耐える構造（剛構造と言う）にする、これが耐震です（図1）。要は頑丈に補強する方法なので比較的安く早くできます。

次は免震。建物や機械の下に転がりやすい球を敷いたものと思って頂ければイメージがしやすいでしょう（図2）。地面が揺れても球があるおかげでその上にある建物、機械へは揺れが伝わりにくくなるものです。言い換えれば宙に浮かしているようなものです。最近では大きなビルやマンションにも使われており、巨大な円柱状のゴムが床下に設置されています。

そして制振。これは揺れを揺れでもって制するもので、例えば振動を吸収（ダンピング）する装置（ダンパ）を建物の1階と2階の間に設置して、地震が起きるとそのダンパが揺れを上手に吸収してくれるというものです（図3）。古くは五重塔から、最近では東京スカイツリーなど様々な所で注目されています（柔軟構造と言う）。これらのダンパは、巨大な注射器のよ

うな形のものから、小さい物では自転車などに付いているショックアブソーバーもその一つです。

本学理工学部機械情報工学科機械力学研究室では振動に関わるこれら耐震、免震、制振手法や、それらを実現させるための機器、ダンパなどを開発しています。例えば、振動エネルギーを電気エネルギーに変えて発電する振動抑制装置や、磁石を近づけると固まってしまう液体（機能性流体）を使ったダンパ、粘弾性材（ゴムのような材料）を使った耐震補強用の制振ばねダンパなど、企業と共同で開発し、学内の3次元振動台を用いて実験しています（図4）。そのほか、電車の架線（電線）振動についても研究しています。駅などで線路上にある架線が風や電車の通過によって揺れているのを見たことのある人もいるでしょう。この揺れを抑えるために、実験や解析を行っています。これらの研究を学生が一から全て考案、設計し、工作工場加工して製作しています。始めのうちは設計や加工ができない！組み立てられない！思った通りの結果にならない？なんてこともあるようですが、試行錯誤しているうちにできるようになります。だから失敗を恐れずにレッツチャレンジ！レッツダンピング！

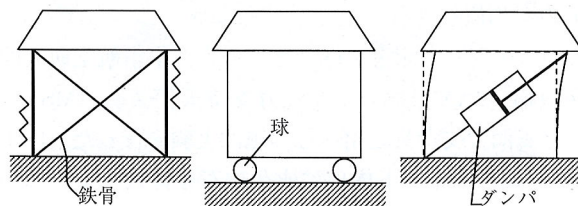


図1 耐震 図2 免震 図3 制振



図4 振動台実験のようす