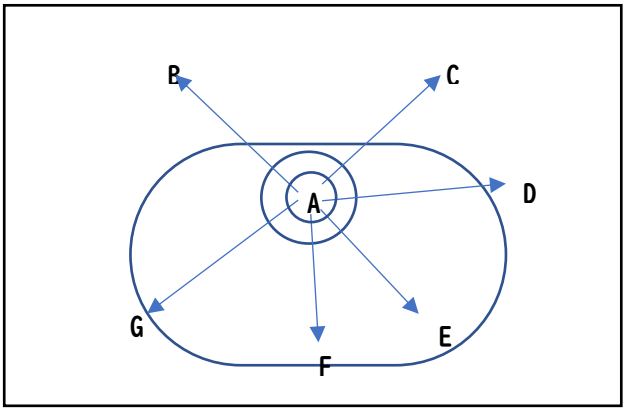
メトロノームによる音速測定

石川県立金沢向陽高等学校　米田　雅人

以前の YPC 例会で聞いたものです．同じタイミングで鳴る２つのメトロノームの音を聞く．一台は手元，もう一台は離すことで，できる時間差がちょうど一拍ずれる距離から音速を測定するのですが，手元の音量を遠くのメトロノームに合わせられるのがとてもいいと思います.(それに手元のものは耳元で聞くようにすれば大人数でやれる.)「少しずれた」「もうすこし」「ここかな？」生徒はなかなかの精度で位置を決めてくれます．素晴らしい！でもメトロノームのタイミングを揃えるの難しいですよね．そして一般に市販されているメトロノームは BPM(Beat Per Minute：１分間あたり何拍打つか)が振り子式で 200，電気式でも 300 程度が最高です．それを用いるとなると，打点間隔は 0.3 秒あるいは 0.2 秒，これが一拍ずれるには 100m から 70m 必要になります．そこで，半拍ずれるタイミングを図ろうとすると，かなり個人差が出ます．タカタカタカタカがタッカタッカタッカタッカ気味になったり，タカンタカンタカンタカン気味になったり．そんなわけでなかなか実験は難しく，ついつい NHK の大科学実験を見せたくなります．

今回紹介するのは，メトロームアプリですが，Soundbrenner です．同名のバイブレーションでビートを知らせる機械のコントローラーなのですが，バンドのメンバーが同じビートを感じることができるよに Bluetooth でビートを揃えることができます．このバイブするもの（→）は有料ですが，コントロールアプリ（←）だけなら無料です．確認したところ 11 台で同じビートになりました．そして，BPM400 までいけるので，打点間隔は 0.15 秒，つまり 50m 強の距離があれば１拍ずれます．なかなかいいメトロノームです．

実際には iPad で確かめました．置いておく iPad(A とする)の音量は MAX で鳴らす．持ち歩くもの（B とする）は耳元で A と同じ音量になるように調節しながら A から離れていく．これでおこなったところ，53m あたりでちょうど１拍ずれるとその時の気温を考えるとかなりいい感じになりました．



これなら運動場の真ん中に A を置き，B から K の 10 台は 10 のグループで持って，放射状に広がっていく．という実験ができないかなと検討中です．というわけで，まだ大人数の授業ではやっていないのですが，季節の温かいうちに共有した方が試しやすいかなと思い，発表します．