

# 竹蟬的聲學



## 如何發聲？

竹蟬的發聲原理是，當旋轉竹蟬時，繩子與竹棒磨擦而產生振動，且振動藉由繩子傳到竹筒裏，利用筒內空間產生共鳴的效果，把聲音放大

# 音箱愈長 頻率愈低



- 由於 **聲速=頻率×波長** 當聲速固定時，頻率會隨著波長變長而變低。
- 在管內反射的聲音被聚集能量就會上升因此較長的音箱容易聚集較多的能量。

# 口徑大 頻率越低



- 波的反射並非只有(管身)縱向
- 其實**橫向**也會有，因此對於橫向而言
- 管口變大，故頻率也降低

# 啥!?!頭殼也能聽聲音



圖中的人怎會拿喇叭單體放額頭呢?

其實頭殼也是很好的**共鳴腔**，頭殼接收**震動**後，產生共鳴，可將聲音傳入耳內，最後也可以聽到聲音。當自己在說話時是用頭殼來共鳴，但聽別人說話是用耳朵。所以可以錄下自己說話的聲音，比較一下有很大的不同喔

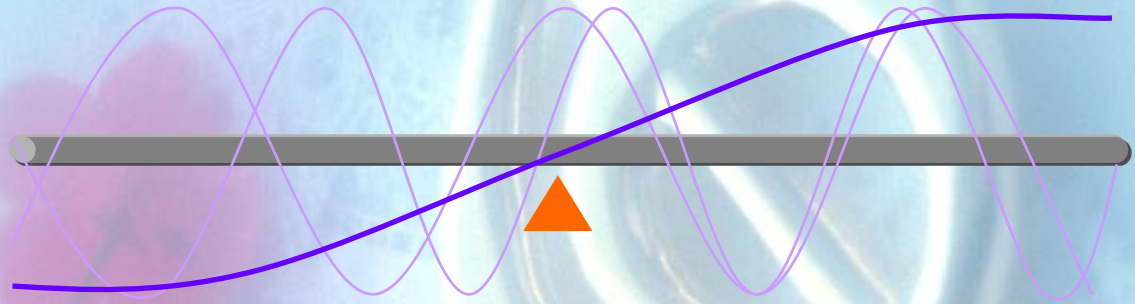
## Baha植入式骨導助聽器



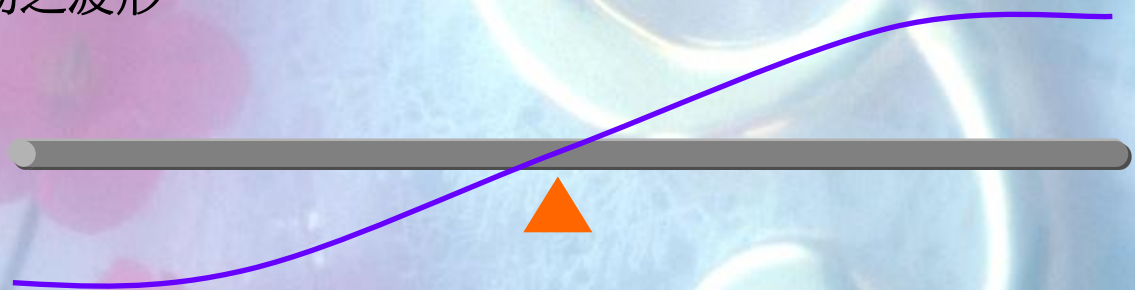
1. 聲音處理器透過麥克風接收聲音
2. 聲音處理器內部的換能器將聲振動傳送到內固定裝置
3. 聲音處理器內部的振動換能器直接將聲音透過頭骨傳遞至耳蝸

# 會唱歌的鋁棒

振動發聲原理，在鋁棒上也  
可以發生效用。當我們用手  
指頭在鋁棒上面摩擦時，便  
可讓其內部產生震盪波，進  
而發出聲音



為起初摩擦金屬鋁棒時，金屬鋁棒內部所產生不同頻率震動之波形。



在金屬鋁棒內許多不同頻率之震動波形之中，最後會只剩下兩開口端為波峰，中間為節點的波形會在金屬鋁棒內產生“駐波”

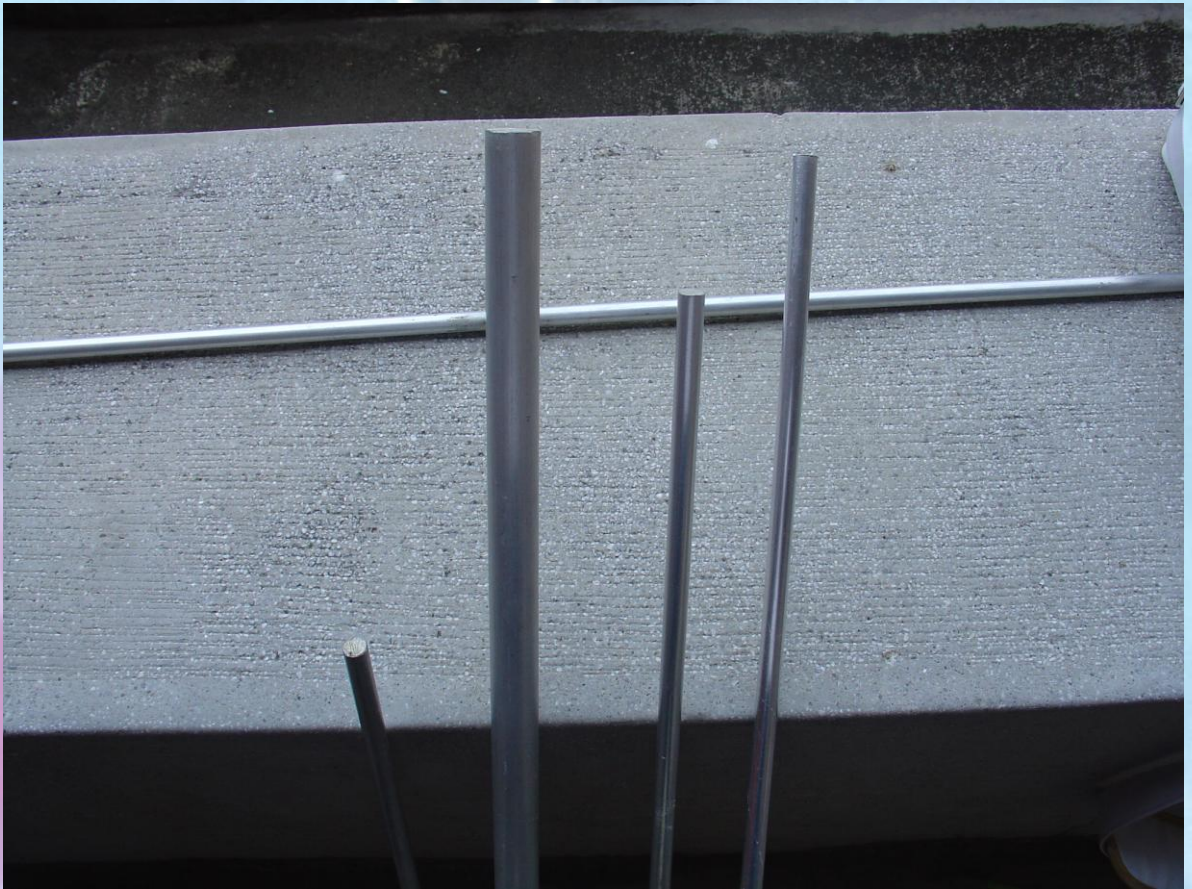
若我們知道聲音在鋁棒內的  
傳播速度，並且控制波長的  
話，我們便可以發出我們想  
要的音階。

# 鋁棒越長 頻率越低



由於 **聲速=頻率×波長** 當聲速固定時，頻率會隨著波長變長而變低；越短反之。

# 粗細不同會改變頻率嗎？



比較同長度而粗細不同的鋁棒時，發現神奇一點，鋁棒的粗細並不會改變頻率大小喔。

# 不同材質有什麼影響呢？

目前有 鋁 銅 鋼 三種材質

密度為 鋁 < 銅 < 鋼

由於分子結構排列不同，  
分子縝密的排列，欲使其  
振動之能量就必須越大，  
故產生聲音的難易度為

鋁 < 銅 < 鋼