

# 音の重ね合いによる音量の増減について

## 大阪府立富田林高等学校

### Abstract

2つのスピーカーから波形が正弦波となる音を出し、スピーカー間のいくつかの場所で音の強弱を測定し、音がよく打ち消される条件および、音がよく強め合う条件を考察した。

### 背景・動機

学校の教室や電車の中での放送が聞き取りづらなことがある。それを解消するための方法として、音の重ね合いによる音量の増減に着目した。

### 目的

届けたい音を聞きやすくするために、特定の必要な音を増幅させ、特定の不必要な音を減衰させる条件を明らかにする。

### 原理

音の大きさは波形の振幅によって決まるので、振幅が大きくなると音は大きく聞こえる。右図のように複数の音がぶつかり、山と山や谷と谷の場合は振幅が大きくなり、山と谷の時は振幅が小さくなる。

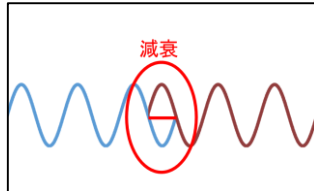


図1 音の減衰

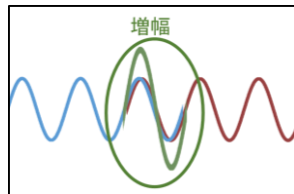


図2 音の増幅

### 実験

まずは、最も単純な波形である正弦波を用いて、重ね合わせる音源は2つとした。

#### 実験1

1つのスピーカーから一定の音を出し、マイク的位置を変え距離と音量の関係を調べた。

#### 実験2

2つのスピーカーから同じ一定の音を出し、マイク位置を変え音量の変化を調べた。

#### 実験3

2つのスピーカーから同じ一定の音で片方が逆位相となる音を出し、マイク位置を変えながら音量の変化を調べた。

実験の条件は以下の通りである。

周波数 400Hz

気温 20°C

気圧 1005.8hPa

スピーカー間距離172cm

マイク的位置 スピーカー間を8等分する七か所

### 結果

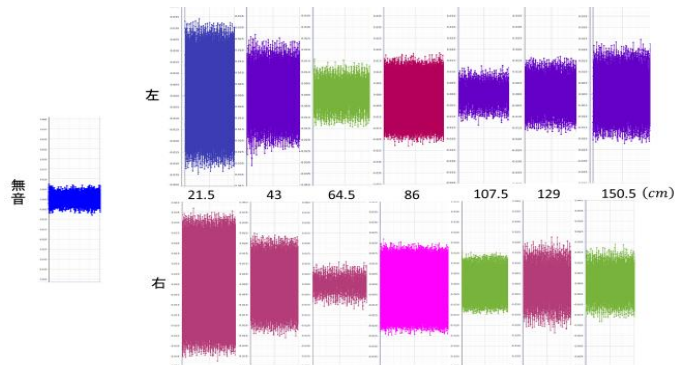


図3 スピーカーとの距離と音量

音量の評価方法として今回は最大振幅を用いた。

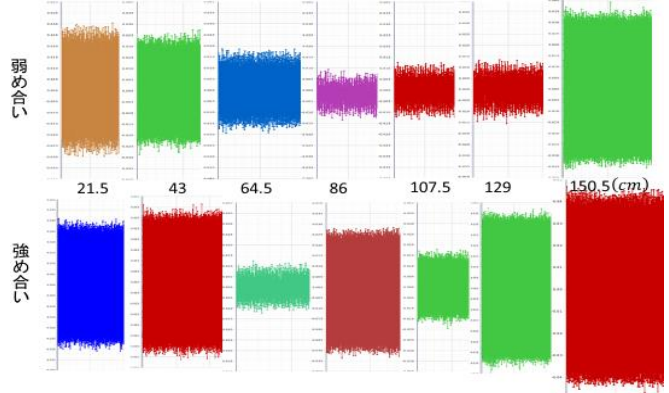


図4 各地点での合成音の音量

図4は各地点で強め合う条件、弱め合う条件を満たすものを並べたものである。

### 考察

遠くの音は小さく聞こえるはずであるため図3の結果と矛盾している。これは部屋の反響が原因であると考えられる。それに伴い図4の強め合うはずが小さな音になっていたり、弱め合うはずが大きな音になっていると考えられる。また、弱め合うはずが大きな音になっている原因として左右のスピーカーの距離が異なるため音量にも差ができ、打ち消す影響が小さくなっているということも考えられる。いたがって、狙った音を打ち消すためには、その地点での音量をそろえると効果が大いと考えられる。

### 今後の課題・展望

広い部屋や吸音材などを用いて音の反響をなくしたい。正弦波に限らず、複雑な音ではどうなるか調べていきたい。