

情報 I

1-12-9

音声AD変換とバイナリデータ・拡張子 実験

(1) MIDIファイル、WAVEファイル、MP3ファイル

(2) 正弦波(標本化44.100Hz)作成 番外:物理(音楽)実験

ツール

[バイナリエディタ](#)

[MIDIシーケンサ](#)

[MultiTrackRecording](#)



1-12-9 (1) 実験試料 **MIDIファイル**、 **WAVEファイル**の基プログラム
2bar.mid 2bar.wav

The image displays a MIDI score for a 2-bar piece. It is organized into four main sections, each with a bracketed label on the right:

- Vibraphone:** The top section, consisting of three staves. It features a melodic line with various note values and rests.
- Piano:** The second section, consisting of three staves. It shows a chordal accompaniment with block chords.
- Bass:** The third section, consisting of three staves. It provides a bass line with a steady rhythmic pattern.
- Drums:** The bottom section, consisting of ten staves. The staves are labeled on the left as follows:
 - MIDI1-1 (Drum 4)
 - MIDI2-2 (Drum 1)
 - MIDI3-3 (Drum 2)
 - スネアドラム1 (Snare Drum 1)
 - バスドラム (Bass Drum)
 - スネアドラム2 (Snare Drum 2)
 - ハイハット (Hi-Hat)
 - ハイハット1 (Hi-Hat 1)
 - ハイハット2 (Hi-Hat 2)The drum tracks show a consistent rhythmic pattern across the two bars.



1-12-9 (2) MIDIファイル構造分析実験 AudacityでMIDIを開く



MIDI (Musical Instrument Digital Interface)音色、音程、音の長さ等を記したデータ





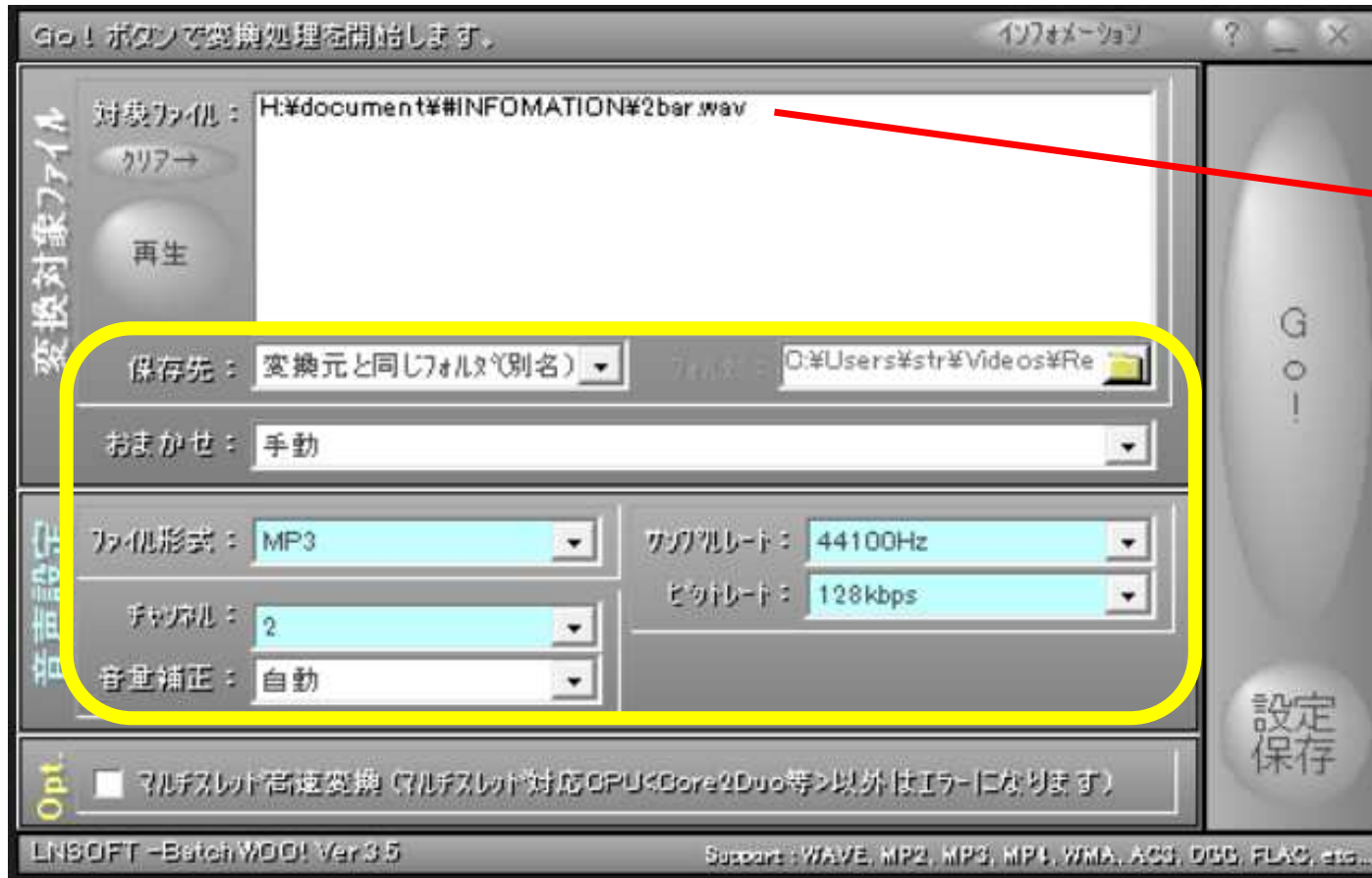
1-12-9 (3) WAVEファイル表現構造



WAVE (RIFF waveform Audio Format (WAV)) 波形を持った実際の音

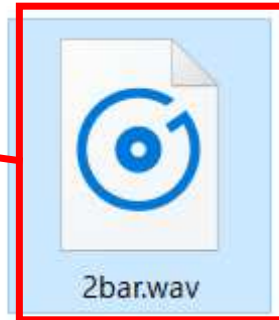


1-12-9 (4) WAVEファイルからmp3に圧縮



① エクスプローラーから
2bar.wav
をBatchWoolに投入

- ダウンロード
- デスクトップ
- ドキュメント
- ピクチャ
- ビデオ



② 黄色線内の設定後、Go!



1-12-9 (5) MP3ファイル表現構造



1-12-9 (6) midi, wav, mp3ファイル比較

ファイル名	ファイルの種類	サイズ	ディスク上のサイズ
2bar.mid	MIDI シーケンス (.mid)	850 バイト (850 バイト)	4.00 KB (4,096 バイト)
2bar.wav	WAV ファイル (.wav)	0.99 MB (1,042,208 バイト)	0.99 MB (1,044,480 バイト)
2bar.mp3	MP3 ファイル (.mp3)	93.0 KB (95,294 バイト)	96.0 KB (98,304 バイト)

Midi	音のデータ	850B
Wav	非圧縮の波形	0.99MB=1,042,208B
Mp3	圧縮の波形	93kB=95,294B

$$\text{圧縮率} = \frac{95,294\text{B}}{1,042,208\text{B}} \times 100 = 9.1$$

圧縮効果ファイルサイズ : 9.1%



1-12-9 (7) WAVEファイルのメタ情報とバイナリデータ



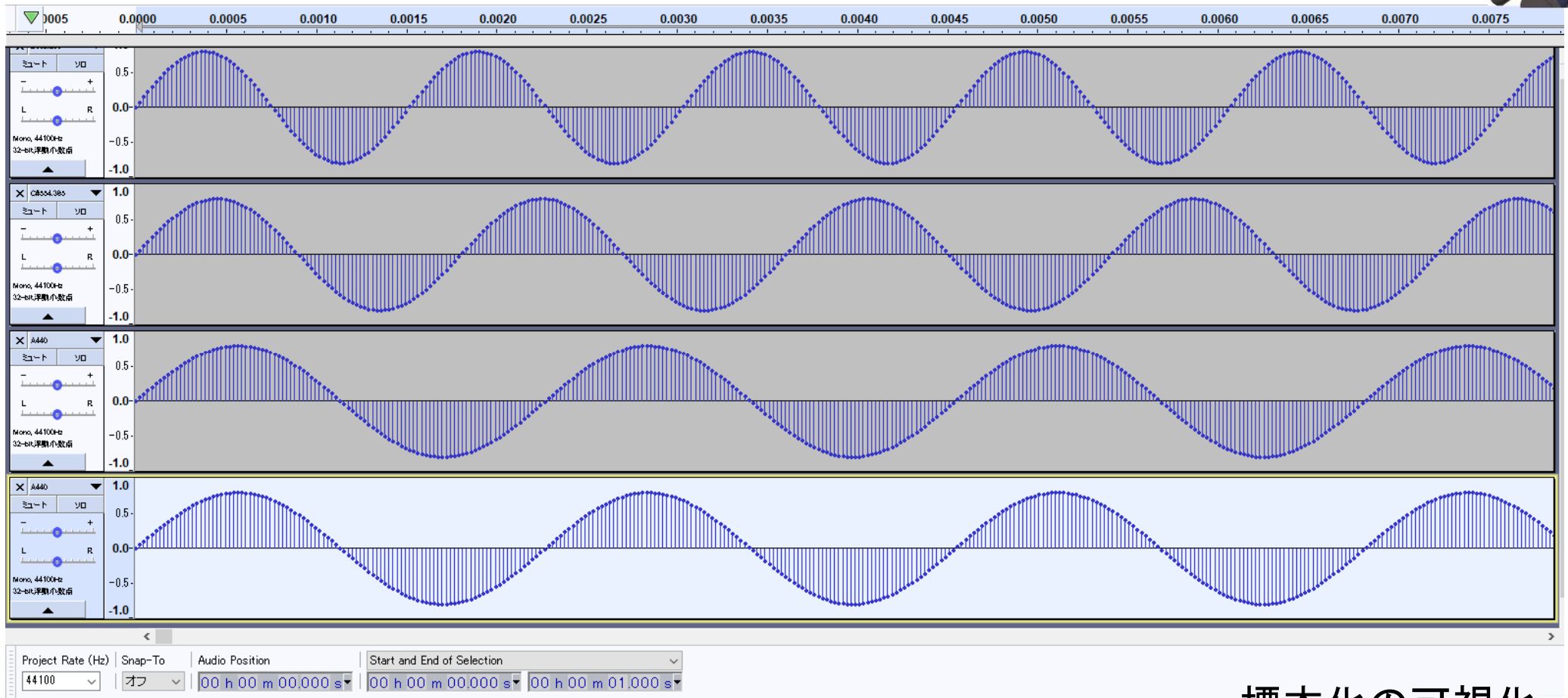
```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF
000000 52 49 46 46 18 E7 0F 00 57 41 56 45 66 6D 74 20 RIFF · WAVEfmt
R I F F W A V E ↑ HEX (16) ↓ BIN (2)
```


```
3210 9876 5432 1098 7654 3210 9876 5432 1098 7654 3210 9876 5432 1098 7654 3210
000000 0101 0010 0100 1001 0100 0110 0100 0110 0001 1000 1110 0111 0000 1111 0000 0000
000008 0101 0111 0100 0001 0101 0110 0100 0101 0110 0110 0110 1101 0111 0100 0010 0000
000016 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0001 0000 0000 0000 0010 0000 0000
000024 0100 0100 1010 1100 0000 0000 0000 0000 0001 0000 1011 0001 0000 0010 0000 0000
000032 0000 0100 0000 0000 0001 0000 0000 0000 0110 0100 0110 0001 0111 0100 0110 0001
000040 1111 0100 1110 0110 0000 1111 0000 0000 1100 0000 1111 1111 1100 0000 1111 1111
000048 0011 1001 1111 1111 0011 1001 1111 1111 1111 0110 1111 1110 1111 0110 1111 1110
```

RIFF (Resource Interchange File Format) : 音声WAVEとともに、MSとIBMが設定したと音声・画像を一つファイルに統合可能にするフォーマット



1-12-9 (8) 正弦波(標本化44.100Hz)作成 番外: 物理(音楽)実験 下から① A=440Hz ② A=440Hz ③ C#=554Hz ④ E=659Hz



標本化の可視化 

1-12-9 (9) ① A=440Hz ② A=440Hz ③ C#=554Hz ④ E=659Hz

(1) ~ (6) の発信音を聴く

(1) ①

(2) ①+②

(3) ②の位相を π 移動して①+②

(4) ①+③

(5) ①+④

(6) ①+③+④

同位相のため干渉して増幅

逆位相のため干渉して減衰

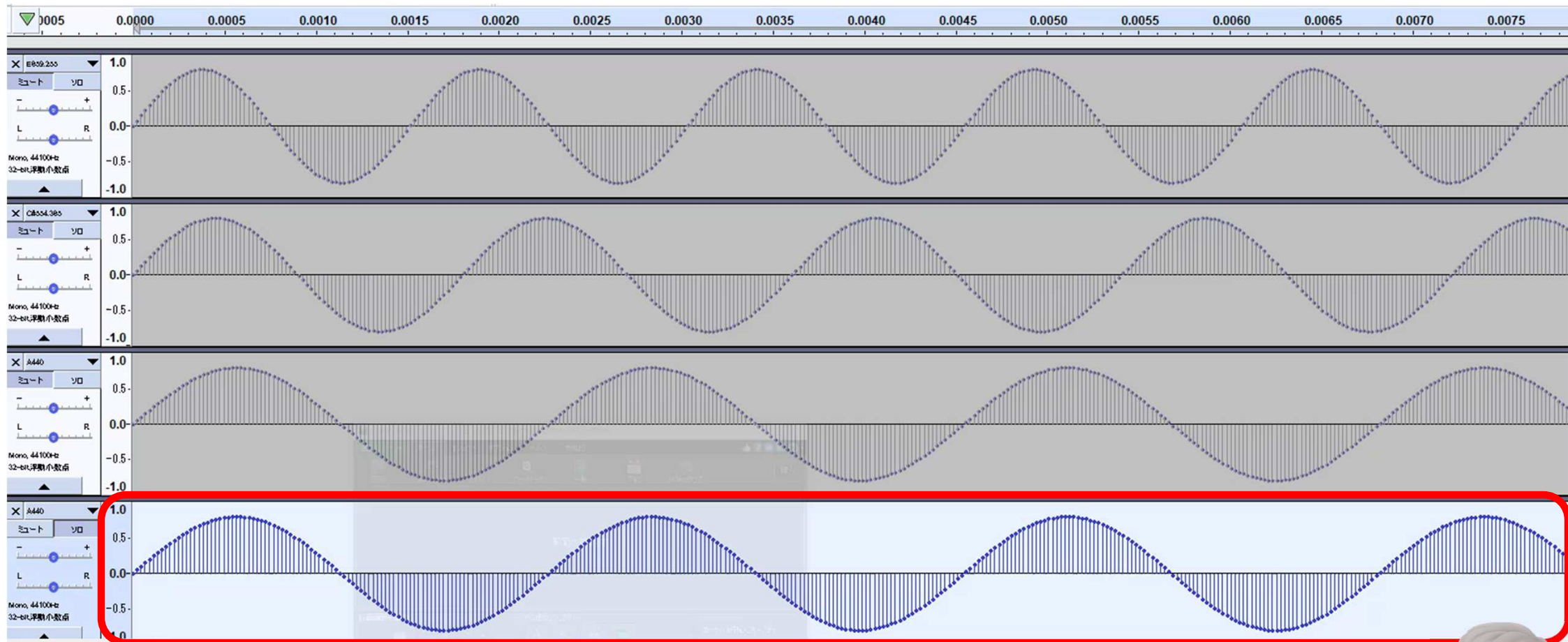
3度のハーモニー

5度のハーモニー

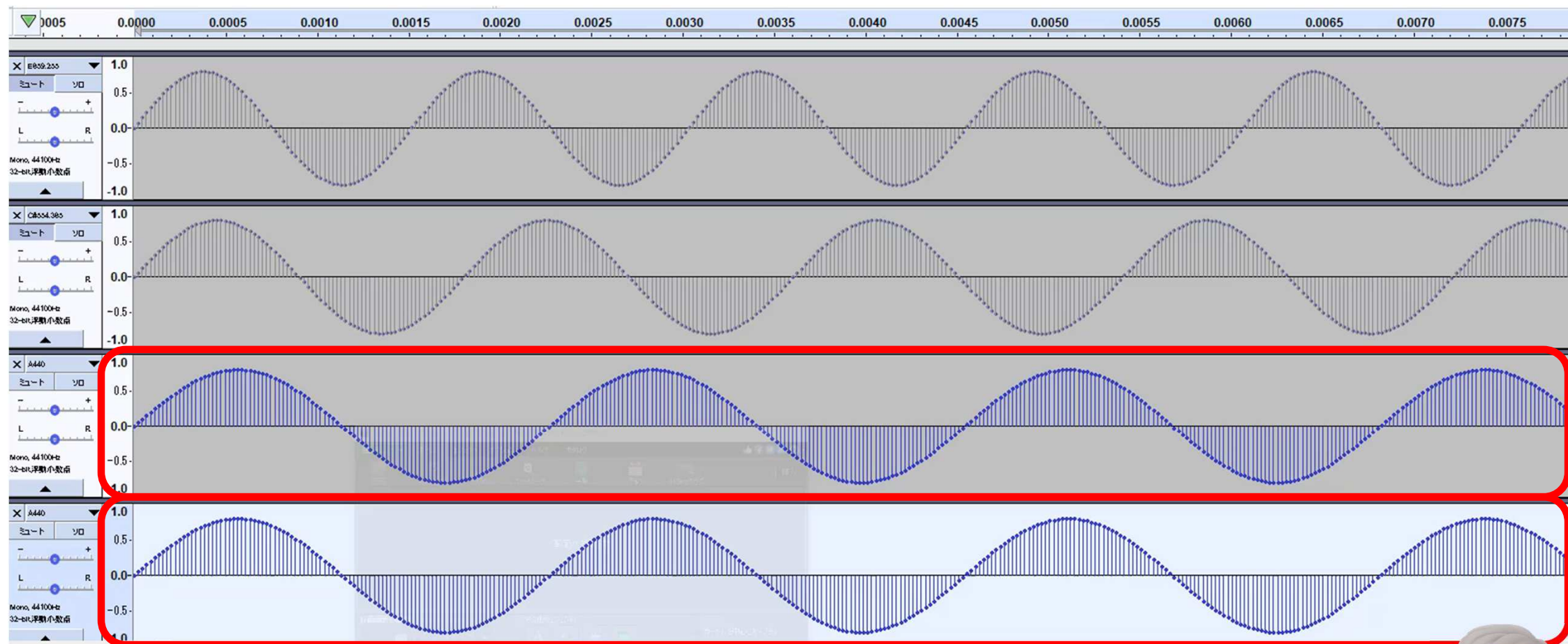
3声和音



1-12-9 (10) ① A=440Hz のみ 音叉

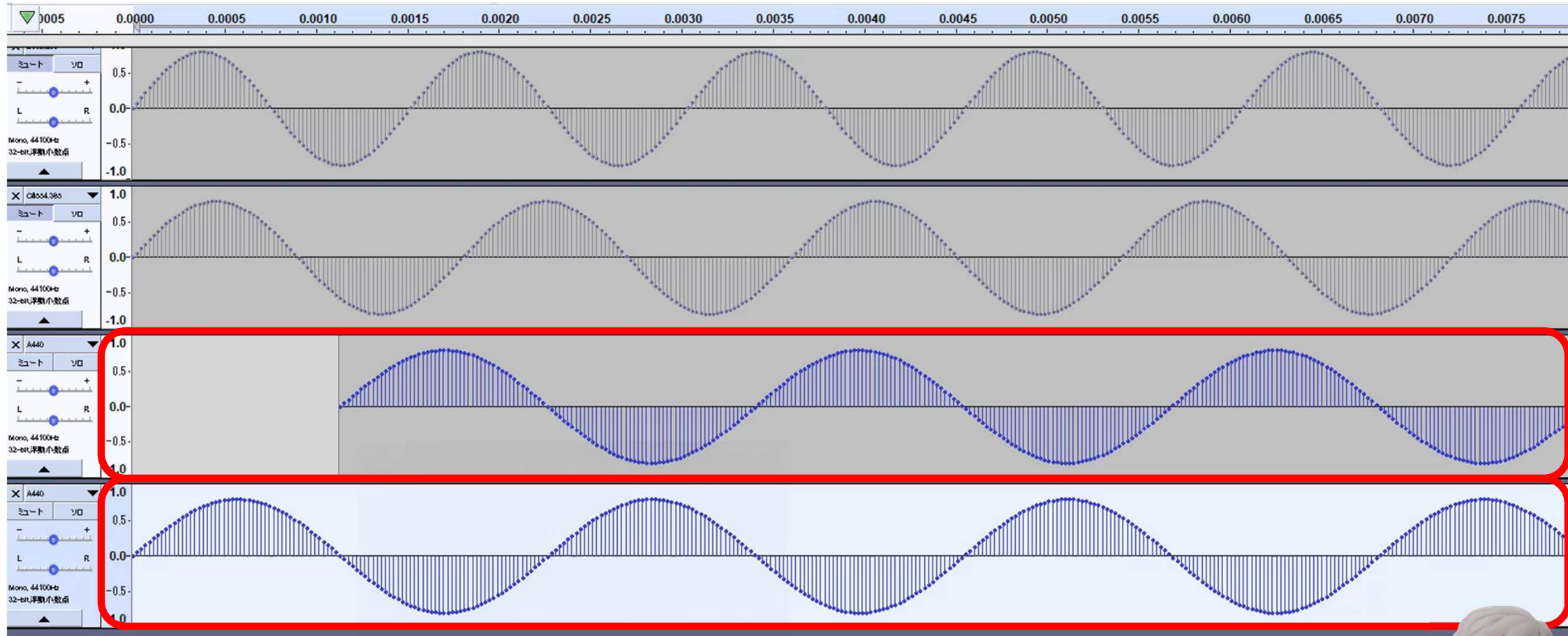


1-12-9 (11) ① $A=440\text{Hz}$ ② $A=440\text{Hz}$ (同位相) 干涉 \Rightarrow 増幅

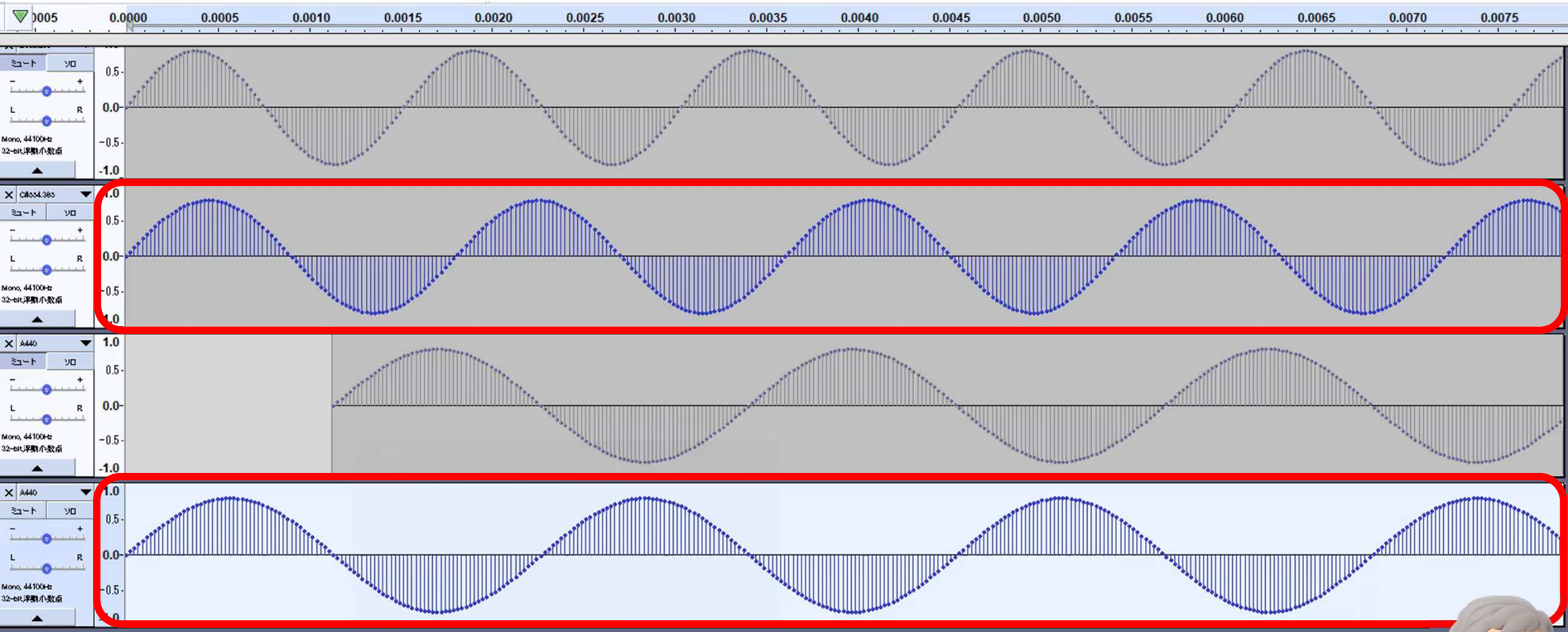


1-12-9 (12)

① $A=440\text{Hz}$ ② $A=440\text{Hz}$ (逆位相) 干涉 \Rightarrow 減衰



1-12-9 (13) ① A=440Hz ③ C#=554Hz 3度のハーモニー

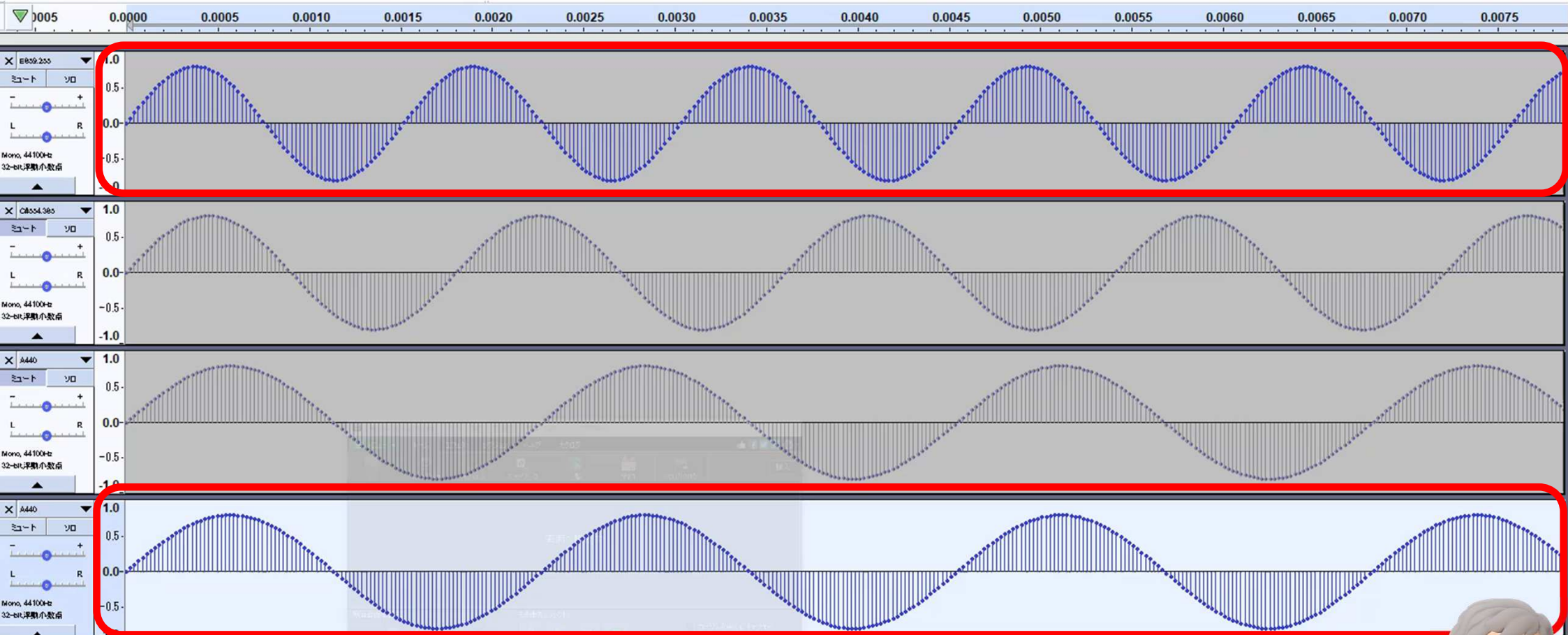


1-12-9 (14)

① A=440Hz

④ E=659Hz

5度のハーモニー



1-12-9 (15) ① A=440Hz ③ C#=554Hz ④ E=659Hz 3 声和音

