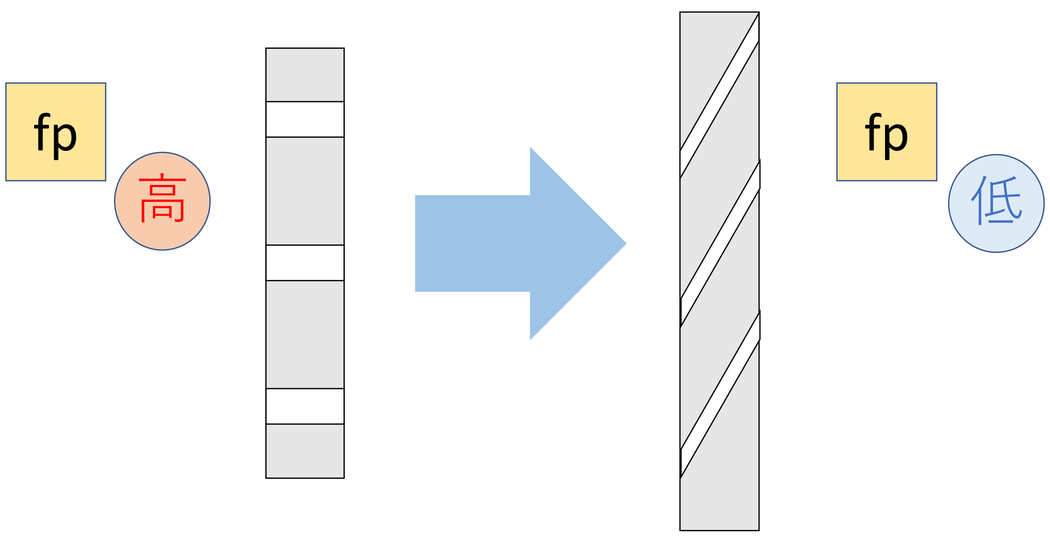
3Dプリンタで作成した複雑な孔形状を持つ多孔板の吸音特性

研究背景

振動, 騒音問題（産業機器）の低騒音化

多孔板の孔を傾斜させることで背後層の深さや板厚を変えずに共鳴周波数を変えることが可能



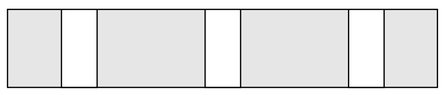
音響インピーダンスζ

$$\zeta = \frac{\sqrt{8\nu\omega}}{\sigma c}\left(1+\frac{t}{d}\right) + \frac{(k\,\mathrm{d})^2}{8\sigma} + \mathrm{i}\left\{\frac{\sqrt{8\nu\omega}}{\sigma c}\left(1+\frac{t}{d}\right) + \frac{k(1+\delta)}{\sigma} - \mathrm{i}\cot(kb)\right\}$$

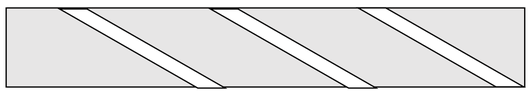
ν:内部気体の動粘性係数、ω:角周波数、σ:開孔率
c:音速、t:多孔板板厚、d:多孔板孔径、k:波数、b:背後層深さ

今回使用した多孔板

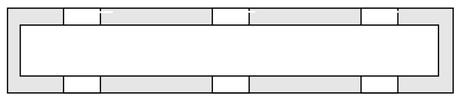
(a)垂直孔



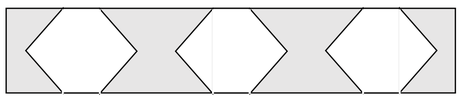
(b)傾斜孔(60°)



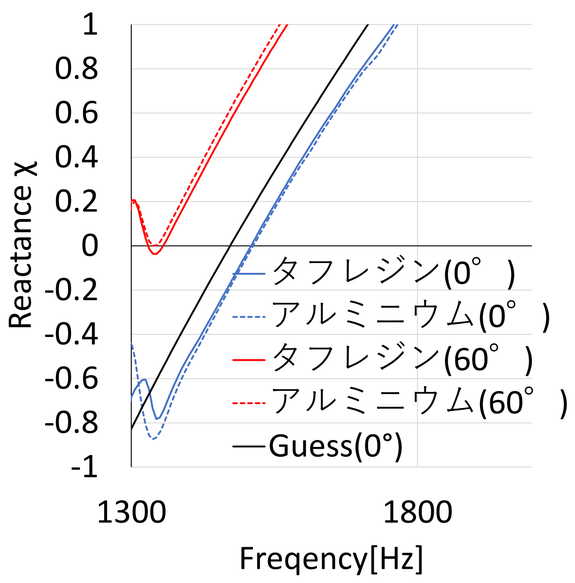
(c)二重多孔板

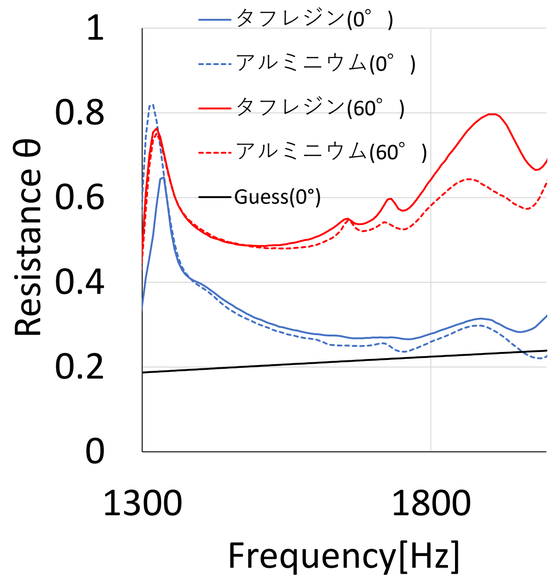


(d)二重円錐台孔



材質による吸音特性の変化

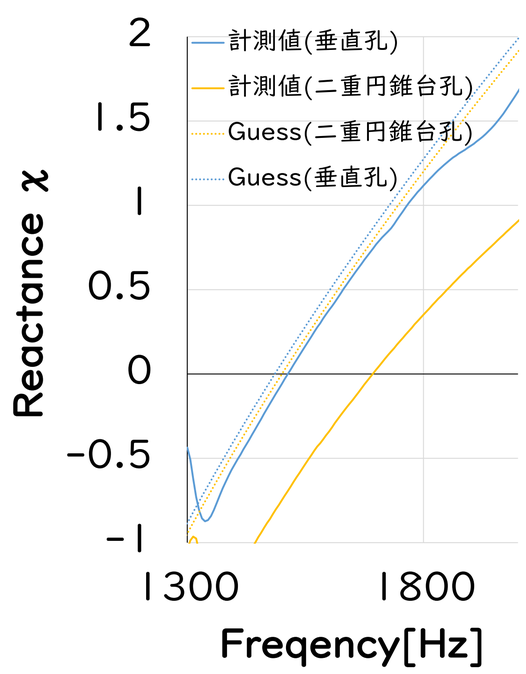


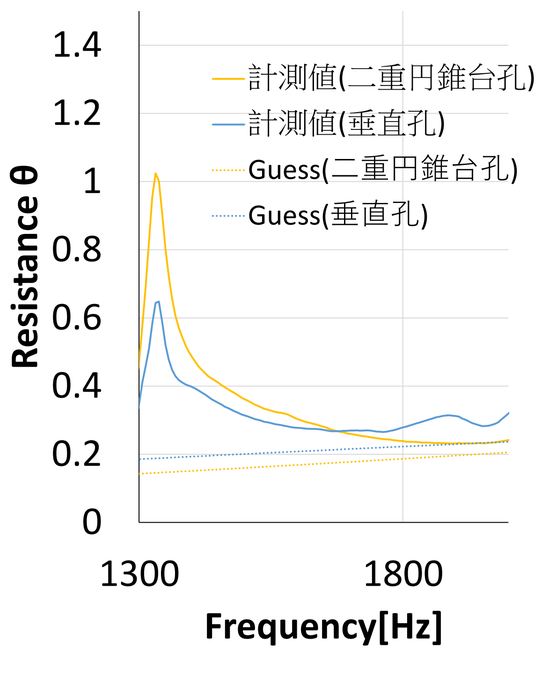


材質による吸音特性の変化→ない
孔角度をつけると　f_p: 低くなる
θ: 大きくなる

→ アルミニウムとタフレジンは同じ吸音特性

Guess式を用いた考察

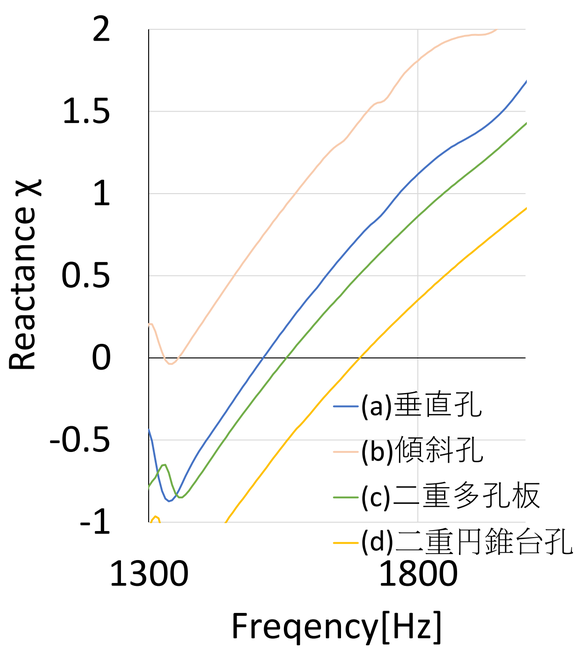


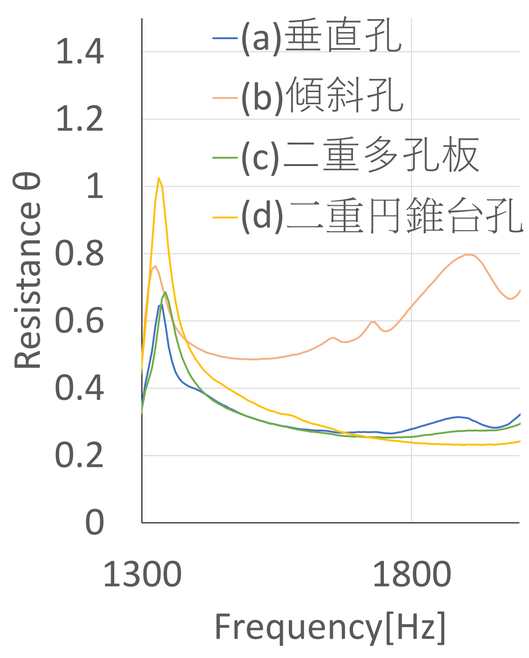


f_p: 高くなる
θ: 大きくなる

→Guess式と計測値は同じ傾向を示す

孔形状による吸音特性の変化





共鳴周波数f_p
二重多孔板→垂直孔の時と比べ，2.4%上がる（50Hz)
二重円錐台孔→　垂直孔の時と比べ，12%上がる　(200Hz)
レジスタンスθ
二重多孔板，二重円錐台孔→垂直孔のときとほぼ同じ

結言

インピーダンス管を用いて3Dプリンタで作成した多孔板の音響インピーダンスを計測した．

共鳴周波数f_pについて

多孔板を二重にすると少し上がり、多孔板の孔を内部で広くするとより大きくなる．

共鳴周波数におけるレジスタンスθ_pについて

多孔板を二重にしても孔を内部で広げても垂直孔のときとほぼ同じになる．

2022卒 西村優路