

# 学内音響環境の改善のための音響設計

Acoustic design for improvement of acoustic environment of our university building

◎ 黒田 竜平  
Ryohei Kuroda

浅賀 大地  
Daichi Asaga

久保 幸司  
Kouji Kubo

川口 和也  
Kazuya Kawaguchi

守屋 孝俊  
Takatoshi Moriya

松田 祐介  
Yusuke Matsuda

三原 大  
Dai Mihara

砂田 彩那  
Ayana Sunada

## プロジェクトの概要 Abstract of this project

本プロジェクトでは、学内の音響環境の改善が目標である。前期では、騒音測定器を用いて学内の騒音レベルを調査した。その結果、学内の騒音レベルは基準値よりも高く、学習環境として劣悪であることがわかった。その改善策として、吸音器設計の提案を行った。

In this project, the purpose is improvement of acoustic environment of this university building. In the last term, this project examined noise-level of this university with acoustimeter. As a result, the noise-level is higher than average-level and, it understood that this university was noisy. Therefore, this project suggested design of sound-absorbing equipment.

## 活動の流れ The flow of activity

### 前期 In the last term

- 音響理論の基礎学習 (ラプラス変換、波動方程式)
- 学内の騒音測定
- Basic learning of acoustic theory (Laplace transform, Wave equation)
- Noise measurement of university
- 共鳴器の試作
- 共鳴実験
- 中間発表
- Test production of resonator
- Resonance experiment
- Medium presentation

4月  
April

5月  
May

6月  
June

7月  
July

8月  
August

### 後期 In this term

- C++言語の学習
- Learning of c++ language
- 音響回路と聴覚特性の学習
- 吸音特性を求めるプログラムの作成
- Learning of acoustic circuit & Characteristic of hearing sense
- Manufacture of program which call acoustic characteristic
- 吸音特性データの収集
- 吸音器設計の考察
- Data-collecting of acoustic characteristic
- Discussion of design acoustic design
- 最終発表の準備
- Preparation for final presentation

9月  
September

10月  
October

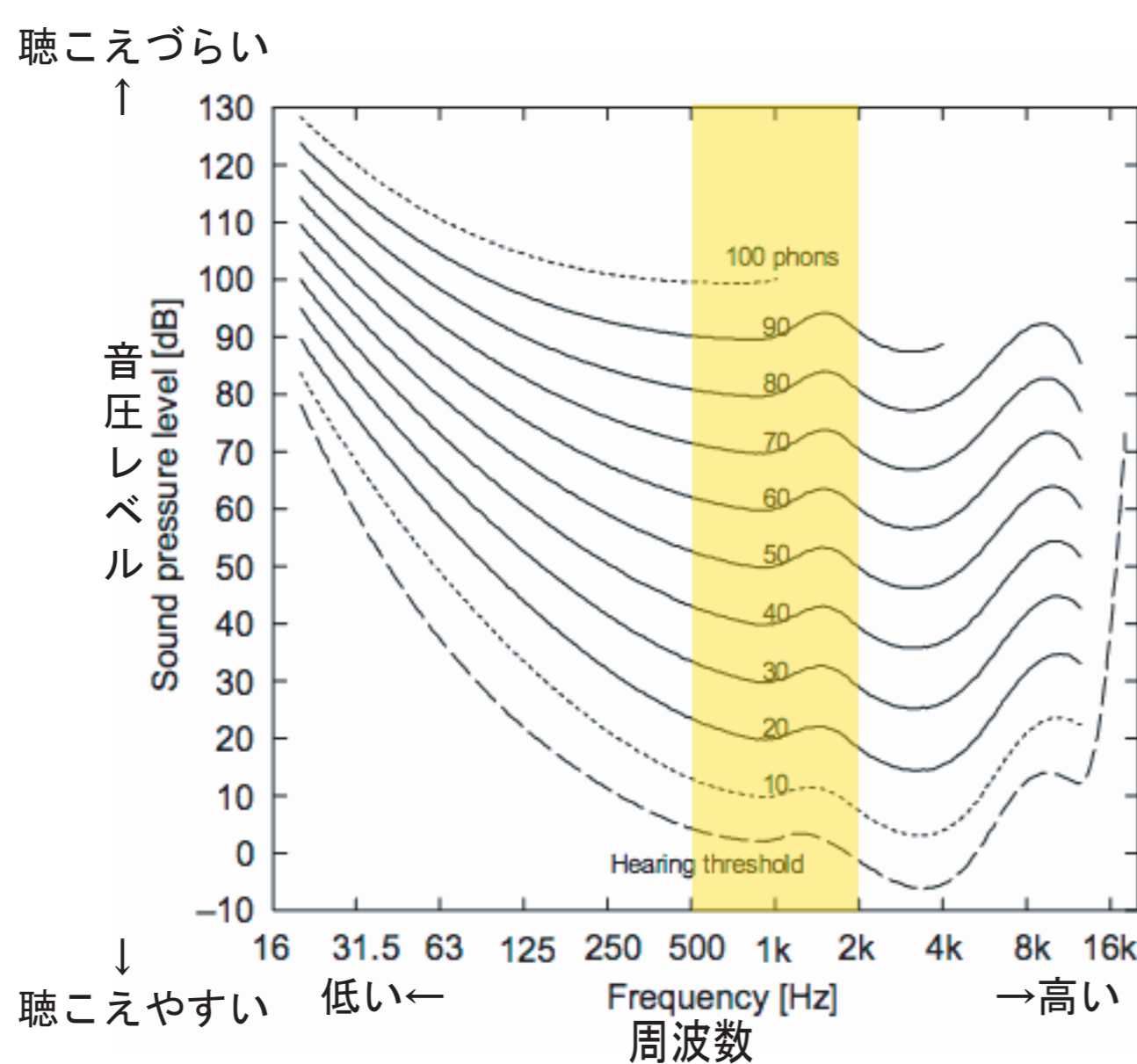
11月  
November

12月  
December

## 聴覚の特性 Characteristic of hearing sense

人は通常20Hz~20000Hz程度の周波数域の音を感じることが出来る。この中でも特に、500Hz~2000Hz程度までが人の声の周波数域であり、最も聞こえやすい音域である。従って、この周波数帯の音を吸収するような吸音設計を行うことを目標とした。

Human beings can be feeling to sound of frequency range from about 20Hz to 20000Hz. This frequency range is called the audible field. It is said that the audible field the most hearing range and frequency range of human voice from about 500Hz to 2000Hz. Therefore, the purpose is acoustic design that absorbs the sound of frequency range.

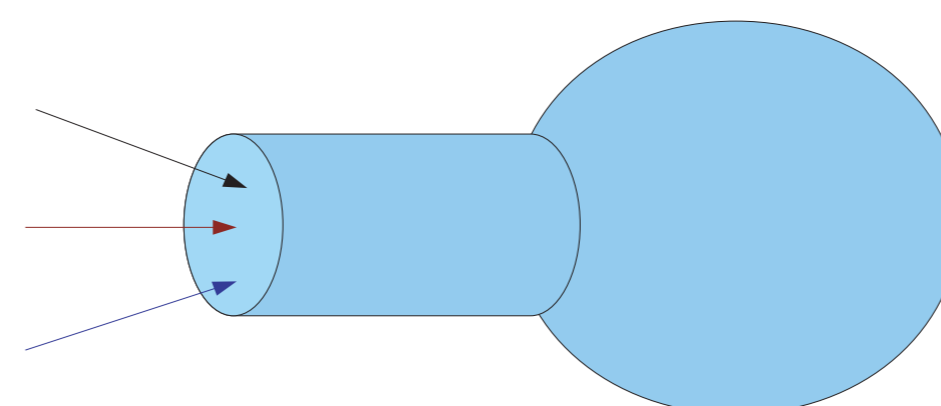


## 吸音器の原理 Fundamental of sound-absorbing

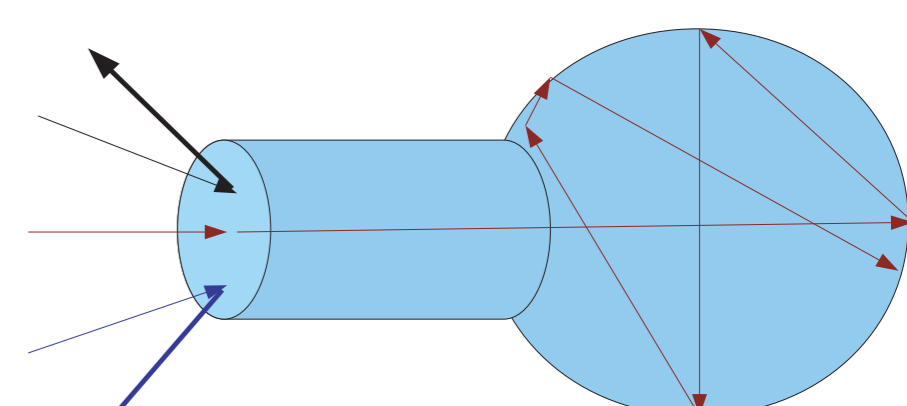
吸音器の原理は、下図のように単純な形の容器に細長いパイプが開口したもので、パイプから中に入った特定の周波数の音に対して共鳴するという働きをする。結果として、共鳴する周波数の音を減衰させられる。この周波数特性は器部分の容量および、パイプの長さ・断面積を変えることにより調整することができる。

The Fundamental of sound-absorbing is illustrated as the below diagram. It has simple container with long and thin pipe. This resonator decays that sounds entered from apertural area of the pipe with specific frequency. As a consequence, the sound is specified by frequency property shall be decayed. The frequency property is depended on the capacity of container, the pipe's length and cross-section area.

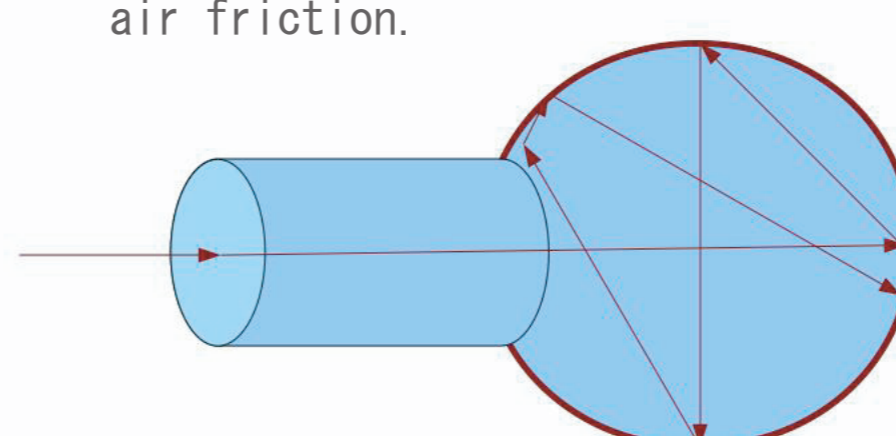
1. まず、吸音器の中に音が入る  
First, sound enters in resonator.



2. 共鳴する周波数のみ吸音器の中に入る  
Second, only resonating frequency get in resonator.



3. 共鳴した音は空気摩擦によって、熱エネルギーへ変換される。  
Third, the resonant sounds are converted to thermal energy by air friction.



4. 最終的に、音が減衰する  
Last, the sounds decrease gradually.

