

学生食堂空間の音響性能評価

九州産業大学 建築都市工学部 住居・インテリア学科
居住環境デザインゼミナール 香川治美研究室 19UH024 日下部朋陽

目的

本研究の目的は、学生食堂空間の音響性能を評価することである。
食堂内の柱に音環境を改善するための吸音材が施工される。施工前後の等価騒音レベルと音圧レベルを測定して、音響性能を定量的に把握する。吸音材施工前後の空間の音響性能を比較し、評価する。

背景

学生食堂内の話し声、椅子を引く音洗浄音などが騒音に感じている利用者がいた。
騒音に関して、コンサートホールや道路等の調査は多く見られたが、学生食堂の調査報告は少ない。

既往研究

都市・建築学研究
九州大学大学院人間環境学研究院紀要 第2号,2002年7月
音源の指向性が室内音場評価に与える影響
幾何音響シミュレーションによる検討
松尾 昌美 古屋 浩 藤本 一壽

日本建築学会九州支部研究報告第45号 2006年3月
演奏者にとって好ましい舞台形状に関する研究
指向性音源を用いた場合の
幾何音響シミュレーションによる検討
西山恭平 黒木荘一郎

J-GLOBAL ID:201802210567251279
発行国: オランダ (NLD) 発行年: 2018年
学校食堂の音響性能に関する問題
Pinho P.G. Pinto M. Almeida R.M.S.F. Lopes S.M
https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=201802210567251279

2015室内音環境測定報告書 A保育園
保育室内残響時間及び室内音環境連続測定報告書
平成 27 年 10 月 20 日同志社大学赤ちゃん学研究センター
<https://www.zenshihoren.or.jp/files/org-torikumi.kenkyu.houkoku2017.7.a.pdf>

九州産業大学
建築都市工学部 住居・インテリア学科
居住環境デザインゼミナール 香川治美研究室
木村 悠
令和4年
学生食堂空間の音響性能評価

コンサートホール音場において
指向性音源と無指向性音源とで
室内音響指標の値が異なることを
シミュレーションにより検討し明らかにしている。

コンサートホール音場において
特に、舞台上のオーケストラ演奏の指向性音源と
無指向性音源に注目し、
演奏者の演奏しやすさと、室内音響指標の差に
ついて検討している。

ポルトガルの都市の
異なる教育レベル六校のカフェテリアにおける
食事中では、残響時間は法的限界よりも低く、
雑音レベルは80dB以上であることを明らかにしている。

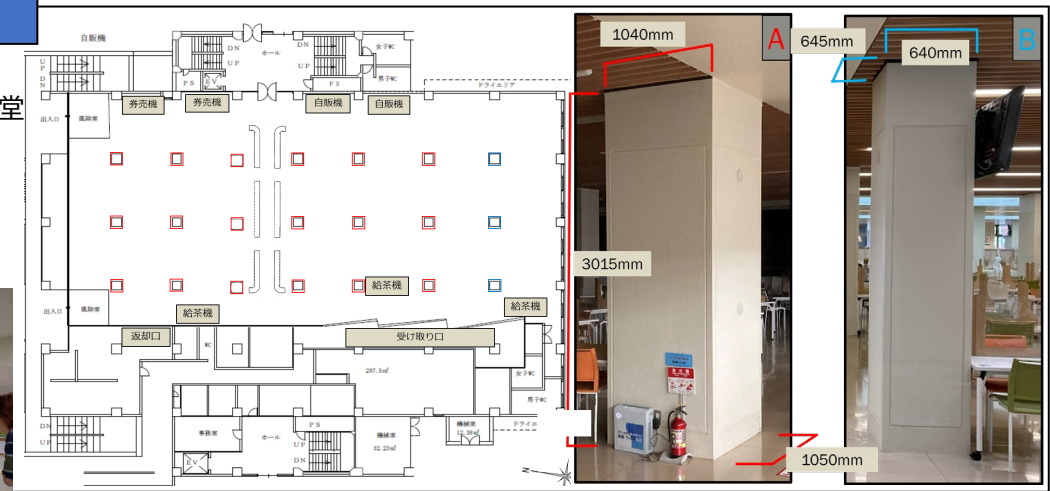
残響時間が短い「和室保育室」は、洋室と障子を
開けてつながっている場合、洋室保育室の
残響を更に抑える効果が期待できることを明らかにしている。

等価騒音レベルは、どの測定日においても
基準のコーヒESHOPやファミリーレストラン
などと同等の測定結果だった。

学生食堂概要

九州産業大学
中央会館1階学生食堂
(アルテリア)

施工対象 柱21本
寸法A 18本
寸法B 3本



学生食堂の外観

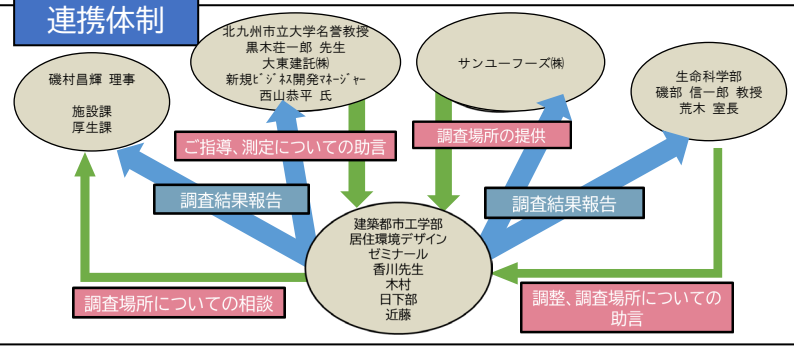
吸音材施工前の学生食堂

吸音材施工途中を見学した

吸音材施工後の学生食堂



連携体制



測定項目と測定機器

測定項目	測定機器
①等価騒音レベル ②音圧レベル	普通騒音計(株)レックスNL-21 普通騒音計(株)レックスNL-42
音源	無指向性スピーカー ランダムノイズ ジェネレータ

対象をコンサートホールとしたシミュレーションであり食堂を対象とした調査ではない。
日本の学生食堂の音環境の調査報告は見当たらない。
等価騒音レベルについては最適に近い測定結果だったが、音圧レベルについては、学生食堂の音環境を改善する必要があると考える。

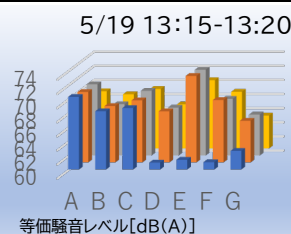
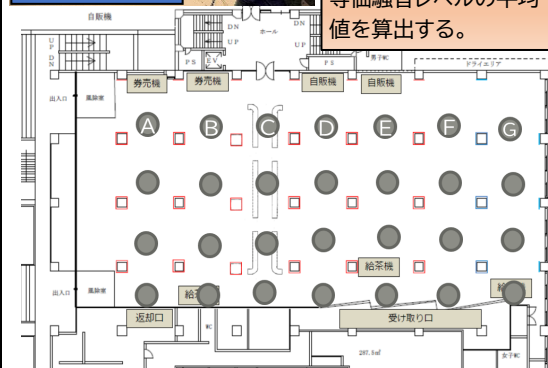
測定方法と測定結果

①等価騒音レベル

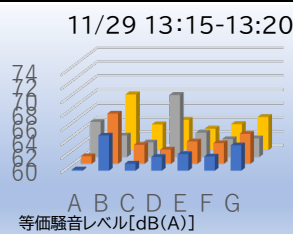


- ・縦一列に騒音計を4つ配置する。
- ・A地点からG地点を測定(一往復)する。
- ・全28箇所それぞれの等価騒音レベルの平均値を算出する。

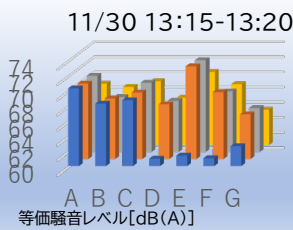
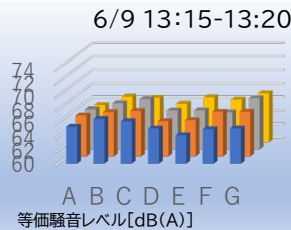
測定の様子



調査日程 (施工前)	2023年5月19日 2023年6月9日
測定場所	中央会館1階学生食堂 アルテリア
測定時間	13時15分～13時20分
測定項目	等価騒音レベル[dB(A)]



調査日程 (施工後)	2023年11月29日 2023年11月30日
測定場所	中央会館1階学生食堂 アルテリア
測定時間	13時15分～13時20分
測定項目	等価騒音レベル[dB(A)]



施工前1回目
(10秒間における等価騒音レベル)
5/19 13:15-13:20
平均値 69.2dB(A)
最大値 73.2dB(A)
最小値 65.6dB(A)

施工前2回目
(10秒間における等価騒音レベル)
6/9 13:15-13:20
平均値 66.0dB(A)
最大値 67.5dB(A)
最小値 64.1dB(A)

2日間の平均値
平均値 67.6dB(A)
最大値 70.4dB(A)
最小値 64.9dB(A)

施工後1回目
(10秒間における等価騒音レベル)
11/29 13:15-13:20
平均値 63.4dB(A)
最大値 68.8dB(A)
最小値 60.1dB(A)

施工後2回目
(10秒間における等価騒音レベル)
11/30 13:15-13:20
平均値 69.0dB(A)
最大値 73.9dB(A)
最小値 65.0dB(A)

2日間の平均値
平均値 66.2dB(A)
最大値 71.4dB(A)
最小値 62.6dB(A)

施工前は1日目よりも2日目の方が全体的に騒音は小さかった。
施工後1日目は施工前より全体的な騒音が減少したが、
2日目は施工前と大差ない数値となった。
4日間通して分かったことは、出入り口側のガラス張り付近の
数値が全体的に騒音が低くなっている。

考察

- ・学生食堂の①等価騒音レベル②音圧レベルを測定し、空間の音環境を定量的に把握することができた。
- ・等価騒音レベルは、施工前後で最大値が1.4dB、最小値が1.0dB、平均値が2.3dB減少した。
- ・音圧レベルは、券売機側の方が全体的に数値が低くなっている。また、低い音の値は大きく減少したが、高い音の変化はあまりなかった。特に、施工前の値を100%としたとき、音の低い250Hzの数値は、ホワイトノイズが平均96.9%、ピンクノイズが96.5%まで減少した。

今後の課題

- ・学生食堂の音環境をさらに改善するための吸音材の設置場所や材料について、数値シミュレーションにより予測、検討する。
- ・数値シミュレーションの結果と、計測結果を比較することにより、空間の音環境を定量的に把握する。
- ・等価騒音レベルの測定中の利用者の人数も記録する。
- ・利用者の居心地の調査を行えなかったため、アンケート調査、ヒアリング調査を行う。

②音圧レベル

調査日程	(施工前) 2023年6月1日、22日 (施工後) 2023年11月29日、30日
測定場所	中央会館1階学生食堂 アルテリア
測定時間	17時00分～18時00分
測定項目	音圧レベル[dB]



測定の様子

低い音の音圧レベルはどちらも減少したが、高い音の音圧はあまり変化がなかった。
ホワイトノイズの4kHzの音圧レベルは、2日間とも増加していた。

・ホワイトノイズ(券売機側)

	施工前	施工後	差
250Hz	65.6dB[A]	63.1dB[A]	96.2 %
500Hz	73.3dB[A]	72.2dB[A]	98.5 %
1kHz	78.6dB[A]	78.1dB[A]	99.4 %
2kHz	84.1dB[A]	83.8dB[A]	99.6 %
4kHz	78.4dB[A]	78.6dB[A]	100.3 %

・ピンクノイズ(券売機側)

	施工前	施工後	差
250Hz	66.4dB[A]	63.9dB[A]	96.2 %
500Hz	71.2dB[A]	70.0dB[A]	98.3 %
1kHz	73.8dB[A]	73.3dB[A]	99.3 %
2kHz	76.9dB[A]	76.4dB[A]	99.3 %
4kHz	73.1dB[A]	73.8dB[A]	101.0 %

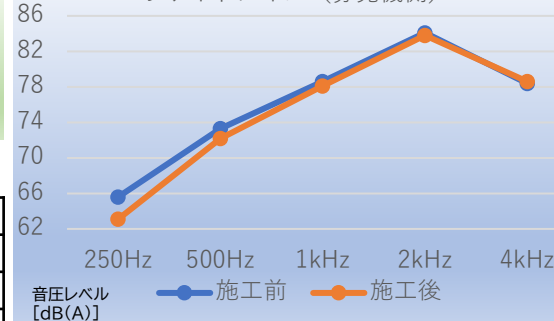
・ホワイトノイズ(自販機側)

	施工前	施工後	差
250Hz	63.6dB[A]	62.1dB[A]	97.6 %
500Hz	72.2dB[A]	70.4dB[A]	97.5 %
1kHz	76.7dB[A]	76.1dB[A]	99.2 %
2kHz	82.5dB[A]	81.9dB[A]	99.3 %
4kHz	76.0dB[A]	75.3dB[A]	99.1 %

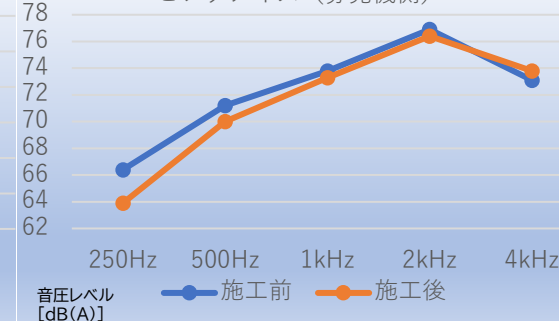
・ピンクノイズ(自販機側)

	施工前	施工後	差
250Hz	63.6dB[A]	61.5dB[A]	96.7 %
500Hz	69.2dB[A]	68.3dB[A]	98.7 %
1kHz	71.5dB[A]	71.0dB[A]	99.3 %
2kHz	74.9dB[A]	74.8dB[A]	99.9 %
4kHz	70.9dB[A]	71.4dB[A]	100.7 %

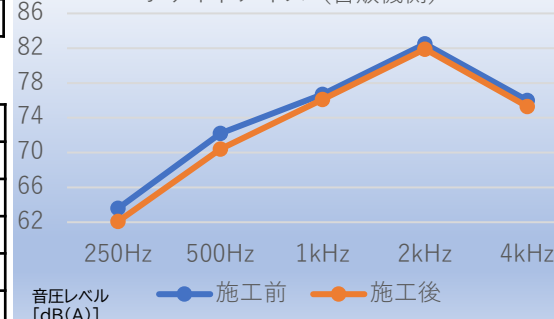
ホワイトノイズ (券売機側)



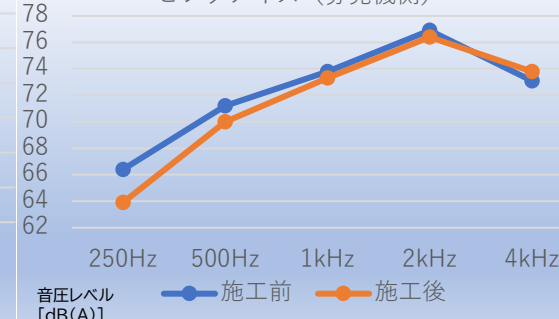
ピンクノイズ (券売機側)



ホワイトノイズ (自販機側)



ピンクノイズ (自販機側)



250Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 4kHz,の音源を無指向性スピーカーからオクターブ帯域ノイズを出力する。
スピーカーから四方に5m離れた位置に普通騒音計を設置し表示された音圧レベルの値を測定する。

