

立命館大学 学生員 ○平尾 一樹、中村 彩乃
立命館大学 フェロー会員 岡本 享久

1. はじめに

コンクリートは一般的に‘暗い’‘冷たい’というイメージから、良い印象を持たれていないのが現状である。また、その利用方法も土木建造物をはじめ、インフラの整備に用いられることが主となるものの、その技術は一般に知られていない場合が多い。本研究では多くの人を楽しめる音楽という分野、特に楽器の製作にコンクリート技術を適用することで、より多くの人に親しめるコンクリートの在り方を提案することを目的とした。

2. ダルシマー製作

既往の研究では、コンクリート製楽器は弦楽器よりも管楽器に向いていると言われている場合が多い。しかし、本研究では超高強度繊維補強コンクリート(以下、UFRC)の登場により、超薄肉コンクリート製作が可能になったこと、管楽器に比べ様々な音階を出すことができること、さらに誰でも持ち運べる大きさで簡単に演奏してもらいたいことより、コンクリート製弦楽器の一つであるダルシマーを製作した。(写真-1)

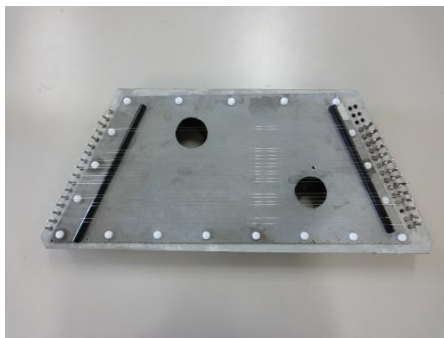


写真-1 ダルシマー完成写真

3. 官能検査

3.1 検査概要

20代前半の35名の被験者に音の3大要素である‘明るさ’‘美しさ’および‘迫力’を連想させる形容詞の対3つずつをアンケート項目とし、官能検査を行った。コンクリート製ダルシマーと木製ダルシマーを交互に

聴き、比較しアンケート項目の形容詞レベルに○をつけてもらった。

音：低 240Hz (ド)、中 391Hz (ソ)、高 522Hz (ド)

被験者：35名(立命館大学3回生)

評価：9つの形容詞対の5段階

3.2 結果と考察

図-1より弦を同じ力で弾くとコンクリート製が木製と比較して大きな音が長い間共鳴した。この現象からコンクリート製楽器特有の‘響く音’、すなわち煌びやかというプラスの印象に働き、‘明るさ’‘迫力’という項目で顕著な差が出た。また木製楽器では音がきれいに吸収された。その結果、‘美しさ’という項目で被験者にアピールした。よって、音の響き方が‘明るさ’‘迫力’に、音の収束の仕方が‘美しさ’に関係していることが分かった。

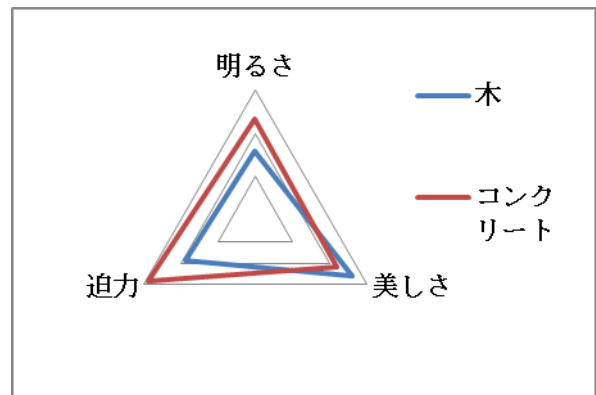


図-1 官能検査総合評価

4. 音響解析

4.1 解析概要

既往の研究によると、管楽器においてコンクリート製楽器は木製楽器と比べると、高周波域において卓越した楽音となることが分かった。今回の実験でも同様に、弦楽器におけるコンクリート楽器と木製楽器(弦楽器)の音響解析から楽音評価を行う。

4.2 測定方法

図-2の装置を用い、2種（コンクリート製と木製）の楽器からそれぞれマイクロホンを用いて音響解析ソフトでデータを集計し、評価を行った。また、発生音はコンクリート製および木製で高周波域（ド）、中周波域（ソ）、低周波域（ド）の計6回行う。

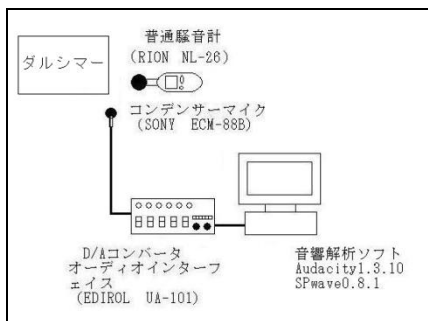


図-2 測定モデル

4.3 結果と考察

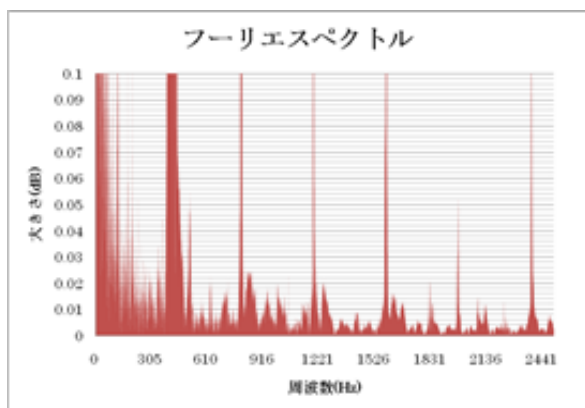


図-3 コンクリート製ダルシマー

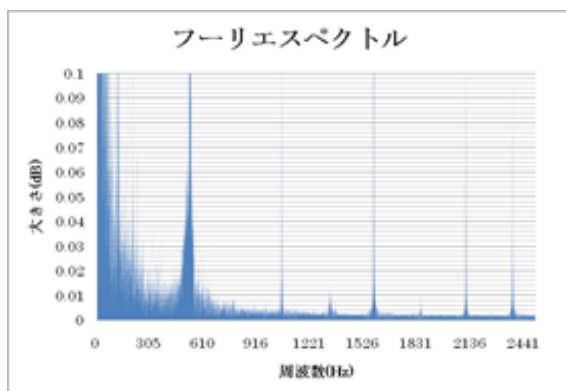


図-4 木製ダルシマー

図-3および図-4より、倍音を比較すると、高周波域、中周波域においてより顕著に差が出た。

5. 高齢者を対象としたアンケート調査

5.1 調査方法

70代から90代の計15名の高齢者を対象にアンケートを実施した。アンケート内容はコンクリート楽器ダ

ルシマーの音色を聞いてもらい、音の3要素である‘迫力’‘明るさ’‘美しさ’のどれに一番特化した音色かを判断してもらった。高齢者の記入式のアンケート方法が著しく色の心理効果に基づき、‘迫力’は赤色、‘明るさ’は黄色、‘美しさ’は緑色で示していただいた。

5.2 結果と考察

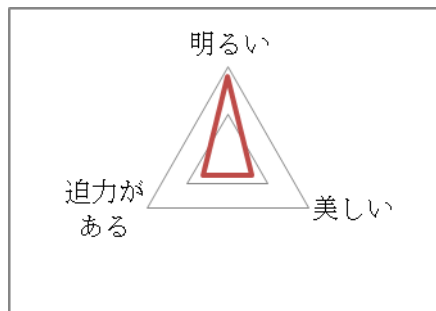


図-5 高齢者対象アンケート結果

アンケート結果から、コンクリート製楽器ダルシマーの楽音は‘明るい’という楽音に卓越したものとなっている。この‘明るい’という項目においてコンクリート製楽器ダルシマーも持つ特徴的な音色であるという結果となった。つまり3章で述べた結果より誇張したものとなった。すなわち‘明るい音色’に聞こえた結果は高周波域において響きのある、煌びやかな音色が出ているという特徴にも結びつく。そして、一般的に高齢になるにつれて、老化とともに高周波の音が聞こえにくくなるという聴覚変化があることから、高周域において響きのある煌びやかな音色が出ることができ、‘明るい音色’に特徴を持つダルシマーは、高齢者にとって有効な楽器であると言える。

6. まとめ

以上の結果よりコンクリート製楽器の特長を以下に述べる。

(1) 官能検査より、‘明るさ’‘迫力’ではコンクリート製、‘美しさ’では木製の音色に特長ある結果となった。

(2) 高齢者を対象としたアンケート調査より、ダルシマーの音色は‘明るい’という楽音に卓越した。

7. 参考文献

- 1) 加藤 勇人, 竹内 正喜, 小倉 直幸, 北原 有希子, 岡本 享久: 繊維補強コンクリートの楽音への適用性に関する基礎的研究, 土木学会論文集 E2, Vol. 67, No. 1, pp.48-56, 2011.2.18