

2012年4月27日

## 2011年度採択 研究推進プログラム(科研費連動型)研究成果報告書

採択者	所属機関・職名：立命館大学理工学部・教授 氏名：岡本 享久
研究課題	超高強度繊維補強コンクリートの楽音性能と楽器としての適用性に関する研究

**・研究計画の概要**

平成23年度科学研究費助成事業 - 科研費 - 申請時の研究計画について、概要を記入してください。

近年大幅な技術的進歩をした超高強度繊維補強コンクリート(UFRC)に着眼し、このコンクリートが保有する基本的音響性能の評価を行い、将来の楽器(打楽器、弦楽器および管楽器)としての可能性を検討するものである。すなわち、既存の木製および真鍮製の楽器共鳴器として音響特性と比較するため、UFRCの結合材の種類、結合材量と繊維量の比率、板厚を変え、これらが基本的音響特性(板形状の振動特性、音の反射特性、周波数特性)に及ぼす影響を調べ、UFRC独特の音響性能が得られるか否かを評価する。評価には楽器専門メーカーから意見および楽器演奏者、聴講者への官能検査から、既存の木製に比べ「明るさ 美しさ 迫力」などの面で優位性の有無を調べ、最終的に楽器としての実用性を判定する。

過去の研究経緯として、当研究室では、準備段階として、「超高強度繊維補強コンクリート技術の応用から楽器を製作し、楽器としての性能評価」を研究課題としてここ5年間取り扱って来ている。これまで成果として、2007年度以前に弦楽器の「ハープ」を、2007年度は弦楽器の「箏(こと)」、2008年度は管楽器の「アルプホルン」があり、2009年度は管楽器の「パイプオルガン」を試作して来た。2011年度は右図に示す「中東の民族楽器(弦楽器)・ダルシマー」の製作を行う。

**・研究成果の概要**

研究成果について、概要を記入してください。

超高強度繊維補強コンクリート(UFRC)を用いて、以下のような成果を得た。

- (1) 厚さ3mmの天板と底板をからなる右写真に示すような「UFRC製弦楽器・ダルシマー」を高精度に製作することができた。
- (2) 50名を超える官能検査より、音の三大要素を構成する「明るさ」、「美しさ」「迫力」の3項目に着目した時、UFRC製ダルシマーは「迫力」と「明るさ」において特徴のある音色だった。
- (3) FFT・音響解析結果にて、「高周波域、中周波域、低周波域」の全ての音域での倍音を比較したとき、UFRC製楽器は「高周波域」で卓越した高音となった。すなわち、高周波においてUFRC製楽器は、倍音が多く煌びやかな特徴ある音色を持つことが分かった。
- (4) 対外的な成果報告として、2011年7月13日に日本コンクリート工学会・年次大会行事の一環として「大阪駅構内にて昨年度製作アルプホルンの演奏とNHKによる報道」があった、同年12月12日には立命館大学で行われたシンポジウムにてダルシマーの演奏した、同年12月14-16日には、東京ビックサイト・「ECO・PRODUCT」に出展・演奏した、さらには2012年1月21日、川崎市で開催された「全国手作り楽器コンテスト」に出場し、UFRC製ダルシマーで演奏し、優秀賞を獲得した、これまでの成果を立命館の広報課から「+R取材」を受け、一連の成果が立命館大学のホームページに掲載された。

