

陶製音響用品のデザイン

寺井 剛 加藤 勝正 山本 紀一

Design of Water Harpsichord

by

Takeshi TERAII, Katsumasa KATO and Kiichi YAMAMOTO

人間の感覚機能である聴覚への刺激に着目し、手軽に音響効果を楽しむことのできる小規模緑化関連用品として水琴窟の原理を応用した陶製音響用品をデザインした。音響部の大きさと音の関係を評価するために容積可変式音圧評価モデルを作製し、音圧を評価した。また、適正な水滴の落下距離を設定するため、落下距離評価モデルを作製し評価実験をした。この結果、音響部の大きさは比較的小さくても音響用品として実現が可能であることが分かった。また、形状は比較的柔軟な造形が可能であることが確認されたが、滴水音は水滴の落とし方に大きく影響された。水滴量を調整した結果、最大60dBを超える滴水音が得られた。

1. まえがき

緑化は規模の大小を問わず、人間の感覚機能を満足させることが必要機能の一部であると考えられる。都市公園などの大規模緑化ではこのほかに避難所・避難路、自然環境の保全、都市環境の改善、都市景観の形成、レクリエーション、心身の健康維持・増進、防風、防砂と様々な機能を持つ。これに対して、人工地盤である商業ビルや住宅などの建築空間内における小規模緑化は人間の心理特性に対する刺激の提供が主たる目的であると考えられる。

しかしながら、これら小規模緑化空間の多くは視覚を主体とした刺激の提供に止まっている。このため、人間のその他感覚器官に対して刺激を提供する機能は緑化関連用品にとって今後の開発課題であると思われる。

本研究では人間の感覚機能である聴覚への刺激に着目し、手軽に音響効果を楽しむことのできる小規模緑化関連用品として水琴窟の原理を応用した陶製音響用品をデザインした。

2. 実験方法及び結果

2.1 形状と容積

水琴窟は日本庭園の茶室の入口のつくばいや、縁先の手水鉢の水門に、底に小さな穴をあけたカメを伏せて埋め、手を洗った水が穴から水滴となって落ちるように工夫した一種の排水装置である。底にたまった水面に落ち

る水滴音がカメの内部で反響し琴に似た音がカメの穴から立ち昇るので水琴窟という名がつけられたようである。¹⁾

カメ(以下、音響部と云う)の大きさと音の関係を評価するため容積可変式音圧評価モデルを作製し、音圧を評価した。モデルの材質は発泡ポリスチレンでニクロム線による加熱溶融切断にて成形した。寸法は内径φ100、200及び300mmの三種類で、高さをそれぞれ200、300及び400mmの可変式(図1)円柱形状とした。材質による吸音作用を軽減するため、表面はアクリルポリマーエマルジョンを主成分としたGESSO(Liquitex製)を刷毛塗りにてコーティングした。内部には水を張り、モデル上面部

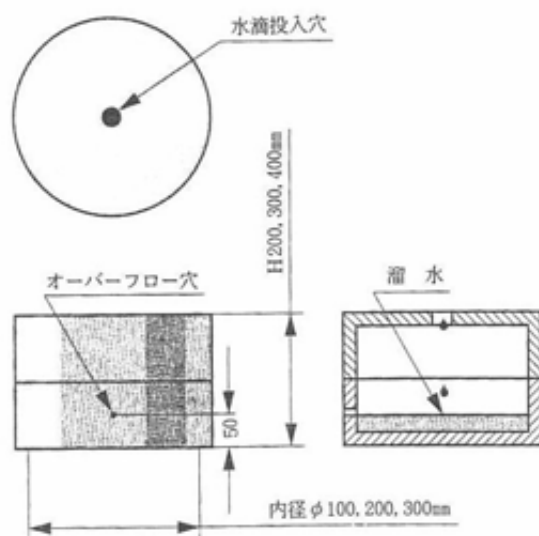


図1 音圧評価モデル

の穴より水滴を落とし音の反響を評価した。

この結果、主観評価であるが同じ高さであれば内径の大きい方がより大きな音響効果が得られたが、内径が小さいφ100mmのモデルでも高さ300、400mmにおいて本目的である音響効果が得られることを確認した。このことから、音響部の形状にとらわれない比較的柔軟な造形による音響用品の提案が可能であると推測された。

2.2 水滴の落下距離

造形的な検討の結果、音響部の形状は円筒を上下方向に90°回転したドラム型により再現することにした。適正な水滴の落下距離を設定するため、落下距離評価モデル(図2)を作製した。本体下部を貫通するガラス管を上下にスライドすることにより、オーバーフローの高さを任意に変えられるようにした。

材質は瓦用配合土で、たたら成形後電気炉により、1100℃で焼成した。焼成後の内寸は直径φ240mm、奥行き50mmで平均肉厚は10mm、重量は2700gであった。

実験は図2に示すとおりモデルの内部に一定の高さから68ml/minで水滴を落とし、開口部より50mm離れた位置で騒音計により音圧を測定した。水滴の落下距離は260mmから120mmまで10mmピッチで変化させた。

この結果、260mmから150mmの間で落下距離を減ずるに連れ徐々に小さくなるものの50~60dBの範囲で滴水音が得られた。しかしながら、140mmから120mmにおいては滴水音がほとんど得られなかったため、試作は水滴の落下距離を150mm以上に設定した。

3. 試作及び考察

3.1 素地と成形

素地には瓦用配合土を使用し、水ガラス約0.5%で泥しょうを作り鋳込み成形した。その肉厚は脱型時において約7mmであった。

3.2 構造

試作品の断面図を図3に示す。部材は水滴投入部、音響部、支持部に大別される。

水滴投入部は試作品の最上位に配し、下面に7箇所の穴を持つ。これらの穴からランダムに水滴が落ちる。穴には水滴量を調整するため、紐が挿入されている。また、この内の1箇所は自動滴水時に注水用の穴を兼ねる。

音響部はドラム型で試作品の中央に配す。左右下部に各1箇所の穴を持つ。これらの穴はオーバーフロー用に設けてあるが、自動滴水時は片側を注水用を使用する。

また、水滴投入部と音響部の間には図4に示すとおり、前後に音の漏れ口を持つ。水琴窟は滴水時においても音

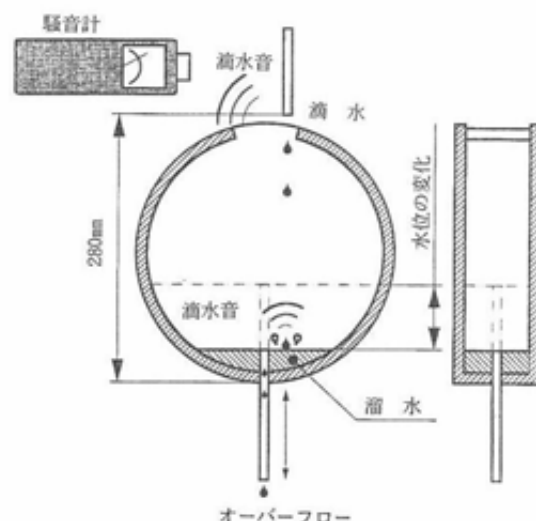


図2 落下距離評価モデル

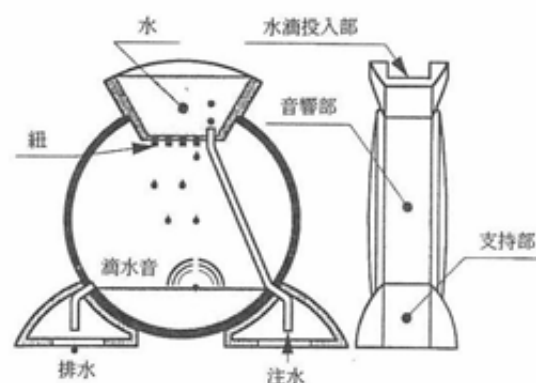


図3 音響用品の構造

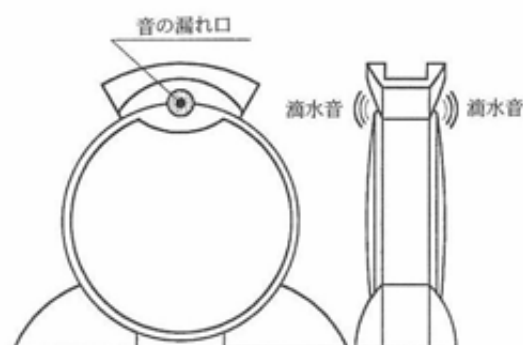


図4 音の漏れ口

の漏れる空間が水滴投入部にある。このため、音の漏れ口が水滴投入部を兼ねていても音響効果が得られる。これに対し本試作品では滴水時、水滴投入部に水が張られ

ていて音の漏れ口が無いいためこの様な音の漏れ口が必要となる。

支持部は音響部の左右下部に配し、本体の安定を得る。音響部と接する面に1箇所の穴を持つ。この穴は音響部からのオーバーフローに使われるが、自動滴水時は支持部材の左右どちらかの穴を注水用使用する。

3.3 焼成と釉薬

電気炉により昇温60℃/hにて800℃焼成（1時間保持）にて素焼きした後、瓦用釉薬（銀黒）を施釉した。本焼成は電気炉にて昇温120℃/hにて1100℃焼成（30分保持）した。

釉は写真に示すとおり音響部の一部と支持部にとどめ、素地の色合いも残した。水滴投入部は無釉とし、水が張られている時の素地への吸水による色彩の変化を視覚的機能とした。

3.4 物理的仕様

寸法は高さ300mm、幅360mm、奥行き85mmで重量は2600gであった。

3.5 滴水音

滴水音は水滴の大きさ、落下距離、音響部の容積、水位、水滴の数などに影響されると思われるが、本試作の結果、水滴の落とし方により大きく影響されることが分かった。本試作品は水滴量を調整した結果、本体より200mm離れた位置において最大時60dBを超える滴水音が得られた。

4. むすび

水琴窟は地中に埋め、見えないことが粋とされている。しかしながら、基本的にこれは造園技術を必要とするも

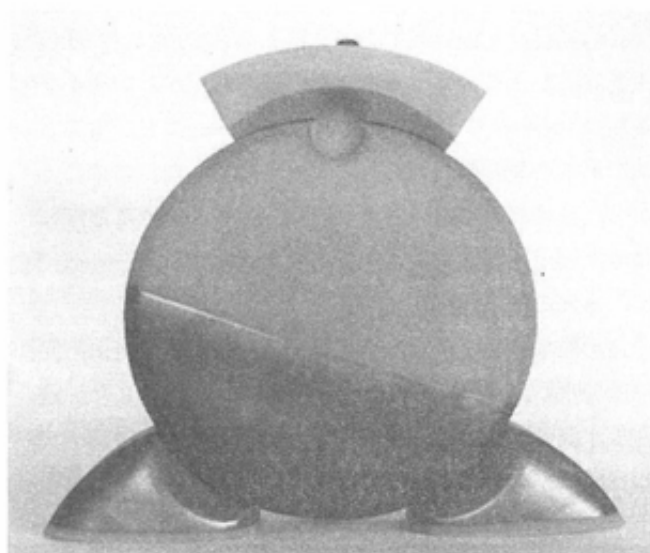


写真 陶製音響用品

のであり、小規模緑化空間において手軽に音響効果を楽しむという面において適当ではないと思われた。そこで、音響部は形状を考慮し、地上に設置する方式とした。吸水は自動、非自動共に対応が可能となっており、オーバーフローした水は植物へのかん水として利用する。

この製品により、多くのユーザーが植物を楽しむ環境整備に興味を持つ事を期待する。また、焼成温度や釉の種類や有無などを詳細に検討することにより、更にユーザーに好まれる音質・音圧が提供されるものと思われる。

文 献

- 1) 中野之也, 水琴窟, ビクターエンターテイメント (1994) p. 2.