



1108

파이썬 신호처리 기술을 통한 태평소의 서에 대한 연구

작품요약설명

태평소는 서(리드)부분에 따라 태평소의 음정, 최적의 소리를 내기 위해서 주어야 하는 힘 등이 크게 달라진다. 이에 본 연구에서는 태평소의 서를 만드는 빨대의 두께, 길이, 모서리를 자르는 여부 등의 변인들에 변화를 주며 이에 따른 태평소의 소리를 분석하고, 최적의 소리를 내려면 변인들을 어떻게 설정해야 하는지 분석하였다.

연구내용

① 제작 동기 및 목적

가. 제작 동기

태평소는 현재 전문 연주자들도 전통적인 서 대신 빨대를 사용함
빨대 서는 두께, 길이, 자름 여부 등에 의해서 소리의 차이가 극명함
소리가 잘나는 빨대 서의 제작을 위한 팁 등은 존재하지만 정형화된 방법이 없고, 제작할 때마다 다름



태평소 빨대 서의 개발 난이도 감소를 위해 두께, 길이, 자름여부에 대한 태평소의 소리를 정량적으로 평가하여 최적의 빨대 서 제작 방법 개발

나. 제작 목적

태평소를 불 때 중요한 요소 중 하나인 압력에 대해 분석하기 위해 서의 변인을 두께, 길이, 자름 여부 세가지로 정하고, 변인에 따른 태평소의 소리를 실험을 통해 정량적으로 평가하였다.

② 작품 설명

가. 압력 챔버

압력 챔버는 페트병을 사용해서 제작했으며, 서와 동구를 연결한 상태에서 호스로 바람을 불어넣으면 소리가 난다. 압력 챔버 내부에는 아두이노 기압 센서를 공기가 새지 않도록 밀봉하여 넣었으며, 핸드폰 카메라를 이용해 서의 떨림을 측정 할 수 있도록 했다.

나. 아두이노 및 파이썬 데이터 평가

페트병 내부에 있는 아두이노 센서를 아두이노를 통해 컴퓨터에 연결하여 실시간으로 압력을 기록하였다. 호스로 바람을 불지 않았을 시 기본 압력은 측정 장소에서 평균적으로 94925Pa 이고, 사람 입으로 바람을 불어넣었을 시 최대 약 114000Pa 까지 증가하는 것을 확인하였다. 또한 파이썬으로 녹음된 음원을 시간-진폭 그래프로 나타내었으며, 서의 변인에 따른 최소압력 변화량 그래프도 그렸다.

③ 제작 과정

1. 태평소 소리 및 압력 측정 장치 제작



2. 태평소의 서 제작

- 빨대를 길이별로 나열한 모습 (순서대로 15~20mm)

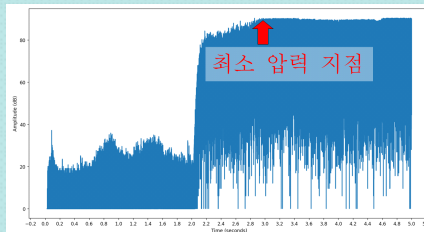


- 빨대를 두께별로 나열한 모습 (순서대로 사포에 0, 10, 20, 30, 40, 50번 간 빨대)

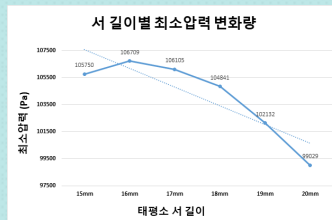


3. 데이터 측정

1. 호스를 입으로 불면서 서를 통해 나는 소리를 녹음함과 동시에 압력 로그 프로그램을 실행
2. 녹음한 음원 파일을 시간-진폭 그래프로 나타낸 후 진폭이 더 이상 변하지 않고 일정하게 유지되는 "최소 압력" 지점의 시간 기록



3. 최소 압력에 도달할 때의 압력을 로그 파일에서 추출
4. 기록된 데이터로 서의 변인에 대한 최소 압력의 값을 그래프로 표현



④ 개선방안 및 전망

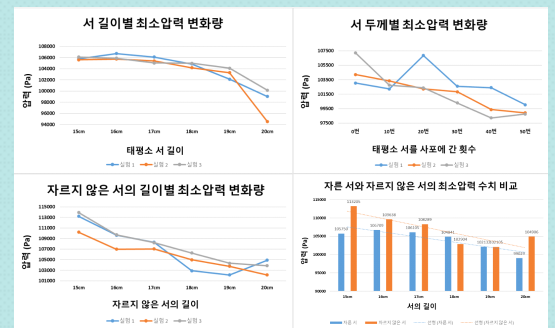
1. 개선방안

1. 압력 챔버 내부에 압력이 일정하게 증가하지 못함
→ 다량의 에어 컴프레서 사용
2. 아두이노 데이터와 녹음본 데이터의 불일치
→ 매크로 사용을 통해서 시간일치
3. 서 제작 과정에서 오류
→ 버니어 캘리퍼스 등 더욱 정교한 장치들을 사용하여 실시

2. 효과 및 전망

진동수나 대관에서의 공명 등 아직 측정하지도 다루지도 못한 것이 많다. 이것을 기반으로 태평소에 관한 연구를 더 진행할 수 있을 것이다.

⑤ 연구결과



1. 길이

왼쪽 위 그래프에서 태평소의 길이가 길어질수록 3번의 실험결과 모두 최소압력 추세선이 감소한다는 사실을 발견하였다.

2. 두께

오른쪽 위 그래프에서 사포로 서를 간 횟수가 늘어날수록 최소압력도 감소한다는 사실을 발견하였다.

3. 모서리 자름 여부

왼쪽 아래 그래프에서 볼 수 있듯이 모서리를 자르지 않은 서도 길이가 늘어날수록 최소압력이 감소한다는 사실을 알 수 있었으며, 모서리를 자른 서와 자르지 않은 서를 비교한 오른쪽 아래 그래프를 보았을 때 자르지 않은 서의 최소압력이 동일 길이에서 한번의 오차를 제외하고 전부 자른 서의 최소압력보다 크다는 사실을 발견하였다.