

핸디블렌더 이음 분석 연구

Handy Blender Allophone Analysis Research

배 정 섭†·안 정 훈*

Jung-Sub Bae, Jung-Hoon Ahn

1. 서 론

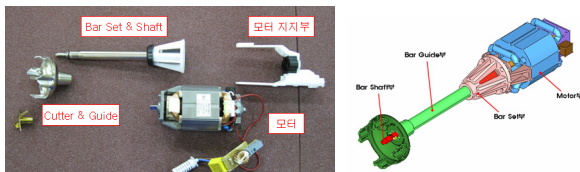
핸디블렌더는 가정에서 일반적으로 음식요리시 음식물 및 식재료를 분쇄하거나 골고루 섞어주는 주방기기이다. 주로 가정주부들이 사용하므로 안전하고, 소음이 적어야 하지만, 모터의 회전력을 이용하여 고속으로 축을 회전시켜 커터를 작동시키기 때문에 소음과 진동이 많이 발생하는 구조이다. 또한, 핸드블렌더를 고정하여 사용하는 것이 아니라, 손으로 움직이면서 사용하는 방식이므로 기기 내부 구조물의 간섭 및 변화 등으로 `이잉`과 같은 발생음의 변동 이음이 종종 발생하고 있다. 변동 이음은 사용자들로부터 안전에 대한 불안감을 유발시키고 제품의 상품성을 떨어뜨리고 있다. 이런 이음의 원인을 분석하고자 한다.

2. 본 론

2.1 현상

(1) 핸드블렌더 구조

핸디블렌더의 내부 구조는 아래의 그림1에서 보는 것과 같이 모터, 모터 지지부, bar shaft, bar set, cutter /guide로 구성되어 있다. 모터가 회전하면 bar set/shaft를 거쳐 cutter가 회전하는 구조이다.



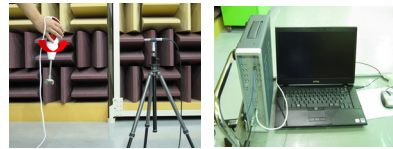
(a) 핸드블렌더 분해 형상 (b) 모델링 형상
그림1. 핸드블렌더 구조

(2) 이음 현상

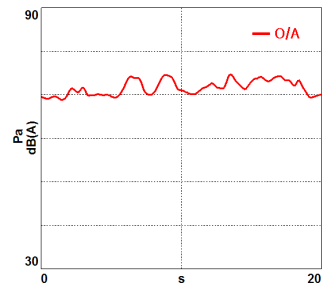
† 교신저자; 정희원, (재)대구기계부품연구원
mail : jsbae@dmi.re.kr
Tel : (053) 608-2036, Fax : (053) 608-2049

* (재)대구기계부품연구원

핸디블렌더를 아래 그림2에서와 같이 좌우로 회전시키면 마찰음과 같은 이음 발생으로 발생음이 변한다. 반무향실에서 주파수분석기(LMS Test Lab)를 이용하여 발생음의 Overall을 20초간 측정하였다. 소음이 69~75dBA 범위로 약 6dBA의 소음 변동이 발생한다.



(a) 핸드블렌더 이음 측정 사진



(b) 핸드블렌더 변동 이음
그림2. 핸드블렌더 이음 측정

2.2 원인분석

(1) 모터의 영향

핸디블렌더의 모터를 좌우로 회전시 약간의 발생음 차이가 발생하지만, 변동 이음 발생의 직접적인 원인과는 관계가 없는 것으로 판단된다.

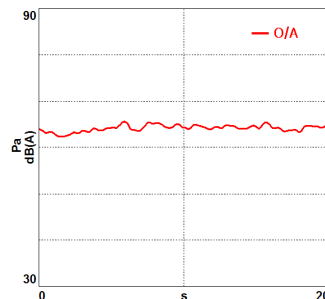


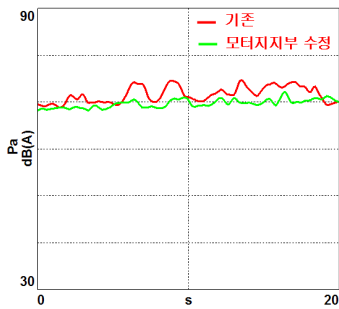
그림3. 모터 변동 이음

(2) 모터 지지부의 영향

모터를 고정하는 플라스틱 지지부와 외형 케이스가 끼움형태로 고정이 된다. 하지만, 형상 오차 등으로 인해 이 부위의 유격 발생시 떨림 현상이 발생된다. 이 부위를 임의로 고정시 변동 이음이 많이 감소한다. 변동 이음 발생의 원인으로 판명된다.



(a) 모터 지지부 형상



(b) 모터 지지부 변동 이음 측정
그림4. 모터 지지부 변동 이음 측정

(3) Cutter의 영향

핸디블랜더의 cutter에 따라 발생음의 변동 차이가 발생한다. Cutter의 형상 타입 및 형상 오차에 따라 변동 이음에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

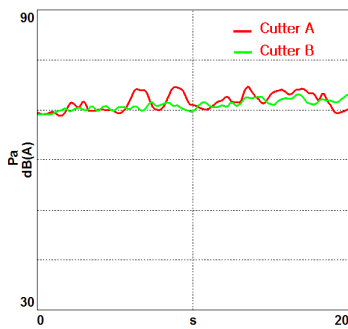


그림5. Cutter에 따른 변동 이음

(4) Bar Shaft의 영향

실 작동영역에서의 bar shaft의 공진주파수 특성 평가를 통하여 소음 발생 영향성을 확인하였다. 핸드블랜더의 주 구동대역이 20,000RPM이므로 소음 발생에 크게 영향이

없는 것으로 판단된다.

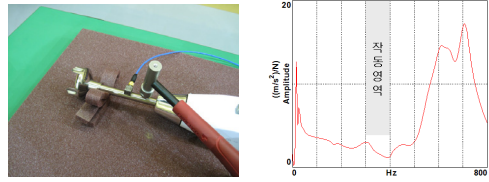
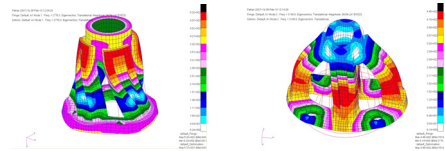


그림6. Bar Shaft의 공진주파수 특성

(5) Bar Set의 영향

해석을 통한 bar set 자체의 소음 발생 영향성을 확인하였다. 경계조건이 없을 때 bar set의 1'st mode가 2776.3Hz, 2'nd mode가 3148.6Hz로 작동대역보다 높은 위치에서 발생하여 소음 발생에 영향이 없는 것으로 판단된다. 변형 pattern은 아래의 그림과 같다.



(a) 1'st Mode Shape (b) 2'nd Mode Shape
그림7. 해석 결과

하지만, Bar set과 모터가 끼움형태로 연결되어 있어 약 3mm 정도의 유격 발생이 가능하다. 회전시 이음 발생의 간접적인 원인이 될 가능성이 있다.



그림8. Bar Set 연결부 유격 발생

3. 결 론

모터 지지부와 커터가 핸드블랜더 변동 이음 발생의 주요한 원인이다. 모터 지지부의 형상 오차 등으로 인한 떨림 현상과 커터의 타입 및 형상 오차에 의해 변동 이음이 영향을 받는다. 또한, Bar set과 구동 모터의 연결이 끼움 형태의 유격 발생이 가능한 구조이므로 간접적인 영향을 미친다.

후 기

이 논문은 대구메카트로닉스산업 기술지원사업에 의해 연구되었음.