

Fe-Mn 방진합금 압연강재의 소음, 진동 평가

Evaluation of Noise and Vibration using the Rolled Fe-Mn Damping Alloy Steel

하보근† · 김태훈* · 김정철**

B. K. Ha, T. H. Kim and J. C. Kim

1. 서론

최근 산업기술의 고도화에 따라 생산성 향상, 효율성과 더불어 소음, 진동의 중요성이 커져, 소음과 진동을 줄이고자 하는 많은 연구가 진행되고 있지만 시스템을 구성하고 있는 각 요소별 소음, 진동제어는 힘든 상황이다. 따라서 본 연구에서는 효율적인 소음, 진동 절연을 위하여 금속소재 자체에서의 소음저감과 진동감쇠 성능에 초점을 맞추었으며, (주)우진에서 개발한 Fe-Mn 방진합금과 SS400의 기초 소음 및 진동 특성을 파악하기 위하여 실험을 통하여 측정하였으며, 결과를 비교평가 해보고자 한다.

2. 실험

본 연구에 사용한 실험장치의 개략도는 Fig. 1에 나타내었으며 소음과 진동을 효율적으로 측정할 수 있도록 시스템을 구성하였다.

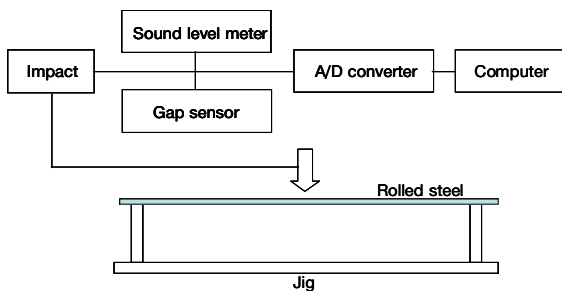


Fig. 1 Schematic diagram of measuring system for sound level and displacement

† 교신저자; (주)우진
E-mail : bkha@woojininc.com
Tel : (031)379-3426, Fax : (031) 379-3134

* (주)우진

** (주)우진

실험은 지그에 고정된 판재를 순간적으로 충격을 주어 자유진동 하는 동안 음압레벨과 상하진폭을 측정하였으며 이를 통하여 흡음량과 진동의 감쇠량을 비교하였다. 실험에 사용한 판재의 사양과 크기는 Table 1에 나타내었다.

Table 1 Specification of experimental conditions

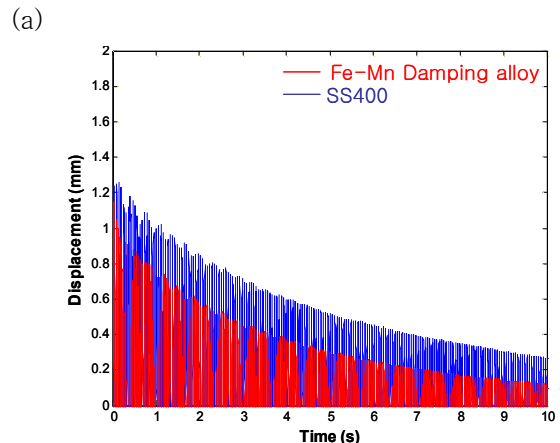
Material	SS400
	Fe-Mn damping alloy
Size (mm)	250(W)×940(L)×3.2(T)
Impact energy (J)	0.23, 0.34

3. 결과 및 토의

3.1 진동 감쇠량

SS400 소재와 Fe-Mn 방진합금의 소실되는 진동에너지에 비교하기 위하여 가진실험을 하였으며, Fig. 2는 충격을 가했을 때 판재가 자유진동하는 상하변위를 나타내는 그래프이다.

결과에 따르면 각각의 충격을 가했을 때 초기 변위는 비슷함에도 불구하고 Fe-Mn 방진합금의 변위가 더 빨리 줄어드는 것을 관찰할 수 있다. 또한 0.23J 가진 시 Fe-Mn 방진합금은 SS400보다 진동에너지 35.4% 소실시키는 것으로 측정되었으며 0.34J 가진 하였을 경우 35.9% 소실되는 것을 관찰할 수 있다.



(b)

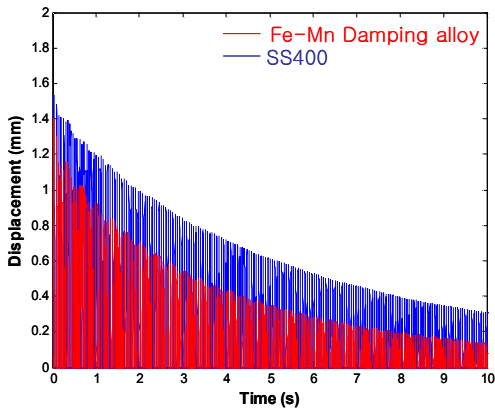
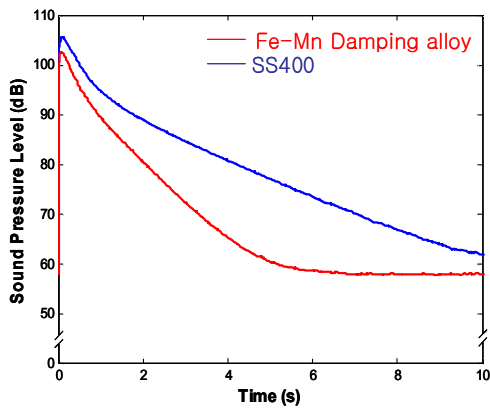


Fig. 2 Vertical displacement comparison of Fe-Mn damping alloy with SS400; (a) 0.23J impact, (b) 0.34J impact

3.2 소음 흡음량

SS400 소재와 Fe-Mn 방진합금의 소음 흡음량을 비교해보기 위하여, 충격을 가했을 때 소음레벨을 측정해 보았다. Fig. 3은 충격을 가했을 때 소음레벨 측정값이며 등가소음도는 Table 2에 나타내었다.

(a)



(b)

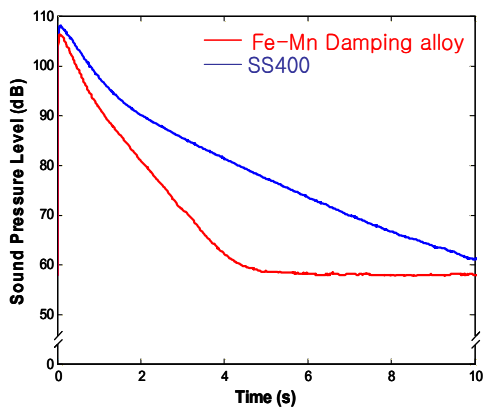


Fig. 3 Sound pressure level comparison of Fe-Mn damping alloy with SS400; (a) 0.23J impact, (b) 0.34J impact

Table 2 Equivalent noise level comparisons

Impact	0.23J	0.34J
Fe-Mn damping alloy (dB)	67.9	67.8
SS400 (dB)	78.4	79.0
Sound absorption (dB)	-10.5	-11.2

결과에 따르면 Fe-Mn 방진합금이 SS400 보다 소음레벨이 빨리 감소하는 것을 관찰할 수 있으며 이는 여음이 줄어 등가소음도를 낮추는데 영향을 미친다. 0.23J 충격시 Fe-Mn 방진합금은 SS400보다 등가소음도가 -10.5 dB 줄어든 것을 확인할 수 있으며, 0.34J 충격시 -11.2 dB 줄어든 것을 확인할 수 있다. 또한 0.34J 충격시 0.23J 충격보다 충격세기에 비례하여 초기의 최대소음레벨은 좀 더 증가하였지만 암소음까지 도달하는 시간이 비슷함을 관찰할 수 있으며, 이는 상대적으로 충격이 클수록 흡음량이 커진다는 것을 확인할 수 있는 부분이다.

4. 결론

본 연구에서는 금속소재 자체에서 소음, 진동을 감소하는 성능을 비교하기 위하여 (주)우진의 Fe-Mn 방진합금과 산업에서 널리 사용되는 SS400 압연강재의 성능을 비교, 평가하였다. 그 결과, 진동 감소량은 Fe-Mn 방진합금의 경우 SS400에 비해 상대적으로 35.4~35.9%의 진동을 감소하는 결과를 관찰할 수 있었고 진동이 클수록 감소하는 양도 커지는 사실을 관찰할 수 있었다. 소음 흡음량의 경우 Fe-Mn 방진합금이 SS400에 비해 충격 후 여음이 빨리 감소되었으며, 등가소음도로 -10.5~-11.2 dB 감소한 것을 관찰할 수 있었다.

Fe-Mn 방진합금의 특성상 충격량에 비례하여 소음, 진동 감소량이 증가하는 경향을 잘 보여주는 실험이었다. 또한 방진합금 압연강재에 대한 기초적인 소음과 진동특성을 파악하였으므로 차후 연구는 기존 금속소재를 대체하여 실제 제품에서의 성능을 검증하고자 한다.