

매의 울음소리를 활용한 버드스트라이크사고

예방법에 관한 연구

배명진*, 윤지성*, 안익수⁰

*승실대학교 정보통신공학과

⁰승실대학교 문화콘텐츠학과

e-mail: {mjbae,acoustics}@ssu.ac.kr*, aisbestman@naver.com⁰

Study On Bird Strike Prevention by Using Cries of falcon in the birds of prey

Myung-Jin Bae*, Ji-Sung Yoon*, Ik-Soo Ahn⁰

*Dept. of Information and Telecommunication, Soongsil University

⁰Dept. of Cultural Contents, Soongsil University

● 요약 ●

항공기 버드스트라이크 사고는 공항활주로 주변에서 이·착륙 중이거나 저고도 상공에서 비행중인 항공기와 새의 접촉으로 인해 발생하는 사고다. 이러한 버드스트라이크사고는 항공운항의 역사와 함께 우리를 위협해 왔고 앞으로도 계속해서 위협하게 될 것이다. 이에 본 논문에서는 공항활주로에서 일어났던 버드스트라이크 사고의 다양한 사고예방법 중 새들의 천적인 맹금류 중 매의 울음소리를 활용한 예방법에 관해서 연구하였다.

키워드: 항공기 버드스트라이크 사고, 맹금류, 매, 울음소리, 천적, 예방

I. 서론

항공기 버드스트라이크 사고는 공항활주로 주변에서 자주 발생하는 사고로서 항공기가 이·착륙할 때나 저고도 비행 중일 때 근처에 서식중이거나 이동 중인 새가 항공기의 엔진에 빨려들어 가거나 기체에 충돌해 발생하는 사고다. 이러한 항공기 버드스트라이크 사고 중 엔진에 새가 빨려들어 가는 사고는 엔진을 멈추게 함은 물론 물리적 파손이나 급속과열현상으로 엔진의 폭발과 화재를 일으키는 등 중대한 사고를 초래한다. 새들의 천적인 맹금류 중 매의 울음소리를 활용해서 버드스트라이크 사고를 예방할 수 있다. 본 논문은 그동안 시행해 왔던 버드스트라이크사고 예방법으로 매의 울음소리를 활용한 예방법을 제안하며 매의 울음소리 특성을 분석한 논문이다. 분석결과는 매 울음소리뿐만 아니라 다양한 맹금류의 울음소리를 항공기 버드스트라이크 예방책으로 활용하기 위한 가능성을 확인하는 데이터가 될 것이다.

II. 매 울음소리의 음향학적 분석

맹금류는 조류영역 중 먹이사슬의 최상위에 있다. 맹수류가 중저음으로 우렁차게 으르렁 거리며 먹잇감을 제압하듯이 맹금류도 자신보다 약한 새를 제압하기 위한 울음소리 특성이 있다. 맹금류의 울음소리는

상대 새들을 위협하여 멀리 몰아낸다. 본 논문에서는 맹금류 울음소리 중 매 울음소리의 주파수특성을 스펙트럼과 스펙트로그램 통해서 분석해 보았다.

1. 스펙트럼분석

스펙트럼분석을 통해서 매 울음소리의 분포도를 살펴봄으로서 일반 새들에게 위협을 주는 맹금류의 독특한 음의 구성이 어떻게 이루어져있는가를 분석할 수 있다. 스펙트럼 분석을 통해서 맹금류의 울음소리는 두 번씩 반복되는 하모니를 가지고 있음을 알 수 있었고 그 울음소리는 선행음과 후행음으로 구성됨을 파악했다.

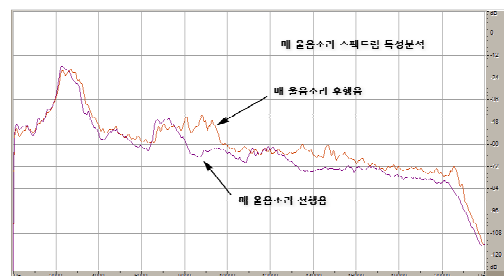


Fig. 1. 매 울음소리의 선행음과 후행음 스펙트럼

Fig 1은 매 울음소리의 선행음과 후행음을 동시에 분석한 스펙트럼 그래프이다. 매 울음소리의 스펙트럼특성은 선행음과 후행음이 1,500~4,000Hz부분까지 동시에 큰 피크점을 강하게 나타내는 특성을 보인다. 선행음은 6,000~8,000Hz의 범위에서 두드러진 두 번째 피치를 보이고 후행음은 6,000Hz에서 10,000Hz까지 보다 넓은 밴드width를 형성한다. 또한 고주파수 대역으로 갈수록 선행음보다는 후행음이 높은 에너지로 형성되어 이어진다. 이처럼 선행음, 후행음 모두 파워풀하고 강하게 응집된 울음소리로 공격목표로 설정한 새들에게 위협적인 메시지를 주려고 노력하고 있음을 알 수 있다.

2 스펙트로그램분석

스펙트로그램 분석은 매 울음소리의 시간대별 주파수의 밀도를 시각화 하여 소리의 분포도와 명료도를 체크하는 음향분석이다.

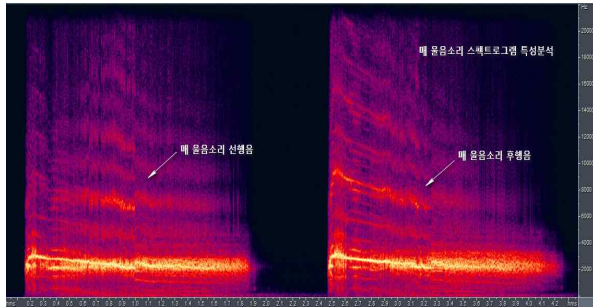


Fig. 2. 매 울음의 선행음과 후행음의 스펙트로그램

Fig 2는 매 울음소리의 진폭변화와 차이를 알아내어 소리의 개성과 특성을 파악하는 그래프이다. 매의 울음소리는 선행음과 후행음이 많은 유사점을 가지고 있지만 중요한 차이가 있다. 2,000Hz대에서 강한 음의 밀도를 보여주는 건 선행음과 후행음에 공통적인 현상이지만 선행음, 후행음의 전반부 4,000Hz대 이상의 음의 분포와 진폭의 변화는 많은 차이를 보여주고 있다. 선행음의 전반부 음형은 음의 분포가 2,000Hz대보다 많이 없어서 흐리고 진폭의 변화는 평탄하며 단계별로 불규칙하면서도 굵은 선형으로 표현되고 있다. 하지만 후행음의 전반부의 음형은 2,000Hz이하에도 명료한 얇은 3개의 줄과 3,000Hz이상에도 여러 개의 명료한 얇은 줄로 표현되고 있다. 선행음의 전반부가 불규칙한 변화를 보이며 평행한 모양을 보이고 있으며 후행음의 전반부는 고주파수로 강하게 어필하고 서서히 기울어져 내려가고 있다. 이는 선행음에서 강하고 무겁게 먹잇감을 향하여 겁을 주고 후행음에서 강하고 날카로운 톤의 변화로 소리를 내어 재촉하고 있음을 알 수 있다.

III. Conclusions

비행기는 최첨단 과학기술을 이용해 운행되기 때문에 전파방해를 받을 수 있어서 항공기 버드스트라이크 사고 예방법으로는 재래식방법이 제일 안정적이나 완벽한 조류 퇴치효과를 얻기가 힘들다. 재래식 방법으로는 팽과라나 깡통을 두드리거나 호루라기를 부는 등 씨끄럽게 하는 방법과 주변의 풀과 나무 등을 베어 서식환경을 없애는 방법이다. 하지만 날잡승인 새들에게는 일시적이고 즉흥적인 방법으로 효과적이지 못하다. 그 보완책으로 새들의 천적인 맹금류 울음소리를 활용한 조류퇴치 방안을 제안하며 매의 울음소리를 분석하였다. 그 결과 매의 울음소리는 선행음과 후행음으로 구성되어 있으며 강하게 응집된 선행음과 후행음의 날카로운 고주파수 영역의 변화음이 먹이시슬 하위의 새들에게 위협을 줄 수 있음을 알 수 있다. 맹금류 먹이시슬 최상위 포식자인 매의 울음소리는 버드스트라이크를 일으킬 수 있는 새들을 공항 활주로 주변에서 몰아내기에 충분하다는 결론을 얻었다.

Acknowledgement

*Corresponding author: Myung-Jin Bae, Professor.
Department of Information & Telecommunication,
Soongsil University.,
369 Sangdo-Ro, Dongjak-Gu, Seoul, Korea
E-mail: mjbae@ssu.ac.kr

References

- [1] 황호원, 최진원, “항공기의 조류충돌 사고에 대한 효과적인 대응방안에 관한 연구”, 한국항공진흥협회, 2009.
- [2] 최진호, “항공기의 조류충돌과 예방대책에 관한 연구”, 한국항공대학교, 2009.
- [3] “조류 항공기 충돌방지 체제 구축을 위한 방안 연구”, 경희대학교 한국조류연구소, 2003
- [4] 방생기, “항공기 이동지역 내 항공안전 전 제고”, 2001.