

안티드론 탐지 거리에 따른 재밍의 영향성 분석

홍성화*

목포해양대학교

The Analysis of The Jamming Effectiveness according to Anti-Drone Detection Distance

Sung-Hwa Hong*

Mokpo National Maritime University

E-mail : shhong@mmu.ac.kr

요 약

안티 드론은 불법적인 드론의 침입 및 활동을 감지하고 차단하는 장치를 의미하며, 불법 드론을 추락시키거나 공중에서 파괴시키는 기술을 포함하는 것으로서, 본 논문은 안티 드론 기술로 원격 드론 탐지에 따른 재밍의 영향성 분석한 것이다. 드론의 거리에 따라 재밍 신호의 영향이 달라질 수 있다. 삼각파의 발생으로 근거리에는 있는 드론과 원거리에 있는 드론을 동시에 재밍을 할 수 있는 장점이 있으며, 최대 전력으로 송신하지 않음으로 배터리를 효율적으로 운용할 수 있는 효과가 있다. 또한, 원거리에서 재밍에 대한 영향을 받지 않더라도 근거리에서는 더욱 재밍 영향이 크므로 재밍에 대한 영향을 달리 받을 수 있는 장점이 있다.

ABSTRACT

Anti-drone means a device that detects and blocks the intrusion and activity of illegal drones, and includes technology that crashes illegal drones or destroys them in the air. This paper analyzes the impact of jamming due to remote drone detection with anti-drone technology. The impact of jamming signals may vary depending on the distance of the drone. The present invention has an advantage of simultaneously jamming a drone at a short distance and a drone at a long distance due to the generation of a triangular wave, and efficiently operates a battery by not transmitting the drone at a maximum power. Also, even if the jamming is not affected at a distance, the jamming effect is greater at a close range, so it can be influenced differently.

키워드

Drone, Jamming, GPS, Anto-Drone, Security

1. 서 론

안티 드론은 불법적인 드론의 침입 및 활동을 감지하고 차단하는 장치를 의미하며, 불법 드론을 추락시키거나 공중에서 파괴시키는 기술을 포함하는 것으로서, 본 논문은 안티 드론 기술로 원격 드론 탐지를 위한 방안으로 제안하는 것이다.

최근 들어 무인비행체인 드론의 효용성과 위력이 날로 증가하고 있으나 드론 공습을 통해 일반

범죄분야, 경호분야, 및 테러분야 등에서 위협이 되고 있으며, 9월 14일 사우디아라비아 정유시설이 드론공격을 받아 국제유가가 폭등하는등 드론 공격으로 인한 피해가 급증하고 있으나 이에 대한 대비책이 부족하며 이에 대한 대책이 시급하다.

현재 드론시장은 시장과 기술이 급성장하고 더불어 드론 위협과 부작용이 증가함에 따라 드론 방어 제품 또는 안티 드론 관련 시장이 급격히 확대되고 있으며, 이를 선점하기 위한 경쟁이 치열하게 전개되고 있으며, 특히 우리나라는 현재 인천공항 공사에서는 올해 22억원, 한국공항공사는 39억의

* corresponding author

예산을 들여 '안티 드론 시스템'을 구축에 착수하고 있다.

안티 드론에 대한 기술적 대책이 국내외에서 마련되고 있지만, 드론 및 안티 드론과 관련된 법제의 정비도 아직 미비하고 특히, 국내 상황을 살펴보면 드론에 의한 사생활 침해, 산업/군사 스파이, 테러리즘 등 드론의 오남용으로 발생하는 문제들에 대한 법적 규제 및 정비가 매우 미비한 실정이다.

테러에 사용되는 드론의 경우 드론에 할당된 주파수 이외의 임의의 주파수를 사용하여 이에 대한 피해를 막기 위한 안티 드론의 개발이 시급하며 드론 산업은 상위 출원인에 의해 독점적이나 안티 드론 산업은 아직 도입 단계 이므로 조기 개발에 의한 시장 선점이 필요할 것으로 판단된다.

II. 안티 드론(Anti-Drone)

드론 시장 및 기술의 속도, 시장변화대비 관련법 표준화, 드론 대응방안의 준비는 매우 취약하지만 드론에 대한 위험성은 최근 사우디 정유시설에 대한 공격에서 보듯 그 피해는 전지구적인 재해수준에 도달하였다고 볼 수 있다. 따라서 드론 기술뿐만 아니라 시장 및 유관기관과의 유기적인 추진을 위한 네트워크 구성이 필수적이다.



그림 1. 안티 드론 솔루션 개념도

현재 기존 전파 방해 안티 드론 기술은 드론의 라디오 주파수 또는 GPS를 재밍하여 착륙, 추락, 또는 백홈 유도하는 것으로서, 드론을 멈출 수 있는 장점과 재밍 범위 내 일반 라디오주파수 또는 GPS를 교란할 수 있는 한편, 법적으로 사용이 제한적이며, 사유재산 손괴 및 인명사고 발생 가능성이 존재하고 있다. 그러나 군사용으로 사용하기 위해서는 경량화가 필수이며, 현재 세계적으로 드론 검출기와 신호 발생기가 별도로 구비되거나 하나

의 패키지로 구성 되어도 휴대하기 무거운 문제가 존재한다. 따라서 이러한 취약점을 보완하기 위해 앰프의 선형성을 향상시키고 효율을 높여 최소한의 출력으로 효과적인 재밍 및 드론을 무력화함으로써 안티 드론 재밍 시스템을 초경량으로 구현하여야 한다.

드론의 거리에 따라 재밍 신호의 영향이 달라질 수 있음. 따라서, 삼각파의 발생으로 근거리에는 드론과 원거리에 있는 드론을 동시에 재밍을 할 수 있는 장점이 있으며, 최대 전력으로 송신하지 않음으로 배터리를 효율적으로 운용할 수 있는 효과가 있음. 또한, 원거리에서 재밍에 대한 영향을 받지 않더라도 근거리에서는 더욱 재밍 영향이 크므로 재밍에 대한 영향을 달리 받을 수 있는 장점이 있다.

수신기에서 수신되는 신호는 드론에서 송신하는 신호가 수신되는 경우가 많음 이때, 동일한 톤을 드론으로 재밍 신호를 송신하여도 드론으로는 재밍 영향이 없음. 따라서, 드론에서 수신하는 주파수로 재밍 신호를 송신하여야 하며, 드론 제어기에서 송신하여 드론으로 수신하는 주파수가 측정되지 않을 경우 드론에서 송신되는 주파수로부터 주파 주파수로 멀티 톤을 발생하여 재밍 신호로 역할을 수행할 수 있는 장점이 존재한다.

III. 결 론

기존 전파 방해 안티 드론 기술은 드론의 라디오 주파수 또는 GPS를 재밍하여 착륙, 추락, 또는 백홈 유도하는 것으로서, 드론을 멈출 수 있는 장점과 재밍 범위 내 일반 라디오주파수 또는 GPS를 교란할 수 있는 한편, 법적으로 사용이 제한적이며, 사유재산 손괴 및 인명사고 발생 가능성이 존재하고 있다. 이러한 사유재산 손괴 및 인명사고 발생 가능성을 위해 착륙 또는 백홈을 유도하고 있으나, 이러한 기술은 드론에서 사용하고 있는 주파수를 정확히 검출하지 못할 경우 무용지물이 되는 취약점이 있어, 이러한 취약점을 보완하기 위해 드론의 통신 신호를 수신하고 검출하고 이정보를 활용하여 적절히 방해 전파를 송신함으로써, 드론으로 부터의 침입을 방지할 수 있는 효과가 독창적일 것으로 판단된다.

References

[1] B. Kim, J. Park, S. Park, T. Kim, D. Jung, D. Kim, T. Kim, and S. Park, "Drone Detection with Chirp-Pulse Radar Based on Target Fluctuation Models," ETRI Journal, Vol. 40, pp. 188-196, April 2018.
 [2] J. Noh, Y. Kwon, Y. Son, H. Shin, D. Kim, J.

- Choi, and Y. Kim, "Trac-tor Beam: Safe-hijacking of Consumer Drones with Adaptive GPS Spoofing," *ACM Transactions on Privacy and Security*, Vol. 22, No. 2, April 2019.
- [3] I. Alnujaim, D. Oh, and Y. Kim, "Generative Adversarial Networks for Classification of Micro-Doppler Signatures of Human Activity," *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, on-line published on 18th June, 2019.