

무선통신망 생존성 향상을 위한 전술 통신 장비 자동 제어 기능 구현 방안

박창수 · 김종현 · 박천선 · 남덕희 · 김정은

(주)휴니드테크놀러지스

Implementation of Automatic Control Function of Tactical Communication Equipment to Wireless Communication Network Survivability Improvement

Chang-Soo Park · Jong-Hyoun Kim · Chun-Seon Park · Duk-Hee Nam · Jung-Eun Kim

Huneed Technologies

E-mail : cspark@huneed.com / k8362p@huneed.com / chunseon@huneed.com /

stir0221@huneed.com / jjungeun88@huneed.com

요 약

전술 무선통신은 네트워크 토폴로지의 가변성과 열악한 통신 환경으로 인하여 채널 간섭 및 통신단절 등의 통신장애 문제들이 종종 발생한다. 따라서 열악한 전술 환경에서 발생하는 무선통신망의 통신장애 문제를 효과적으로 극복하고, 생존성을 향상 시키는 것은 매우 중요한 과제라 할 수 있다. 본 논문은 사용자의 개입 없이 통신 장애의 상황을 특정하여 구분 짓고 보다 효과적인 솔루션을 수행하기 위한 이동통신 장비의 자동 제어 방법론에 대하여 기술 하였다.

ABSTRACT

Tactical wireless communications often suffer from communication problems such as channel interference and communication disconnection due to the variability of the network topology and poor communication environment. Therefore, it is very important to overcome the problem of communication failure of the wireless communication network caused by the poor tactical environment and to improve the survivability. This paper describes the automatic control methodology of wireless communication equipment to identify and distinguish the situation of communication failure without user intervention and to implement more effective solution.

키워드

Survivability, Automatic & Adaptive Control, Adaptive Modulation, Tactical Wireless Communication

1. 서 론

전술 무선통신은 노드의 이동성과 열악한 운용 환경의 특성으로 인하여 채널 간섭 및 통신단절 등의 통신 장애 문제들이 발생한다[1].

AFC(Automatic Frequency Change), APC(Adaptive Power Control), ACM(Adaptive Coding & Modulation) 그리고 Hot Standby와 같은 시스템 자동 수행 기능은 단절된 링크를 복구하고 통신 생존성을 향상 시키기 위해 유용하게 활용될 수

있다.

통신 생존성 향상을 위한 시스템 자동 수행 기능은 특정 조건이 만족 되면 자동으로 수행되는데, 어떠한 상황에서 어떤 동작을 수행할 것인가에 대한 알고리즘은 통신 장애 상황을 보다 신속하게 복구하는 데 매우 중요한 역할을 한다.

본 논문은 통신장애를 유발하는 특정한 상황의 검출치를 분석하여 해당 상황을 극복하기 위한 알고리즘을 제시한다.

II. 검측치 추세 분석

무선통신장비의 원활한 운용을 위하여 링크 상태 및 신호 세기를 분석하는 많은 검측치들이 관리되고 있다. 통신 장애 상황을 극복하기 위하여 이러한 검측치들을 모니터링 하는 것은 매우 중요하다.

그중 RSSI와 SNR 그리고 BER은 통신 상황을 가늠할 수 있는 중요한 정보이고, 이 정보들의 추세를 다양하게 분석 함으로써 통신운용 환경의 많은 부분들을 예측할 수 있다.

아래의 표는 검측치의 추세 및 기울기를 분석하여 예측 가능한 통신장애 상황을 나타낸 것이다.

표 1. 검측치 추세별 장애 발생 상황

동작 조건	장애 발생 상황
BER 발생, RSSI 증가	채널 간섭
RSSI 감소(급격한 감소)	장애물 발생
RSSI 감소(느린 감소)	기상악화
RSSI 감소, SNR 감소	기상악화, 장애물 발생
장비 이상 알람	장비 이상

III. 통신 장애 상황 대처 기능

주파수 채널이 다른 요인들로 인하여 간섭받는 상황에서 주파수를 빠르게 변경하는 것이 가장 적절한 대응방법이라 할 수 있다. AFC는 스펙트럼 스캔 기능을 활용하여 주파수 점유 상태를 측정하고, 전파환경에 따라 자동적으로 주파수를 선택 및 운용하는 기능이다[2]. 통신 장애 시 대국으로 송신 주파수 정보를 전달하고 주파수를 변경한다.

안개 또는 우천으로 인하여 기상 상황이 악화되거나 물리적 장애물이 발생한 경우 모든 주파수 대역이 영향을 받을 수 있으므로, 해당 경우는 송신 출력을 높이거나 변조 방식을 바꾸는 것이 효과적이다. 단 무선환경의 장애물은 새폐 또는 비행물체와 같이 일시적인 장애를 유발하는 경우가 많으므로 이 경우 일정시간 대기 또는 재개통을 시도하는 것이 효과적이다. APC는 동작 조건에 따라 대국의 송신출력을 자동으로 조절하는 기능이다. ACM은 무선 채널 상황에 따라 자국과 대국의 변조 방식을 자동으로 변경하는 기능이다.

장비를 운용함에 따라 다양한 이유로 장비의 고장이 발생하거나 장비상태의 이상 알람이 발생했을 경우 예비장치로 변경하여 기존 통신계획으로 자동 운용하는 것이 가장 효과적이다. 전송장치 운용 중 장애 발생시 자동으로 예비장치로 변경하여

기존 통신계획으로 운용 가능하게 하는 기능을 Hot Standby 기능이라 한다.

아래의 그림은 통신 장애 발생 상황에 적절한 자동 수행 기능을 도식화한 것이다.



그림 1. 통신 장애 발생 상황 별 수행 기능

IV. 기능 운용 알고리즘

통신 링크 상태 정보에 BER이 발생하고 RSSI 값이 상승하는 추세를 보이면 채널 간섭의 영향을 받았을 가능성이 크다. 이러한 상황이 모니터링 될 경우 AFC 기능을 자동 수행하여 통신장애 상황을 극복한다.

기상 상황 악화로 인한 통신장애의 경우 RSSI가 감소한다. 이 경우 RSSI의 감소 속도가 비교적 느리기 때문에 추세의 기울기와 함께 판단하는 것이 좋다. 특정 속도에서 기준치 이상으로 RSSI가 감소할 경우 APC를 동작하고, 이미 최대출력으로 통신중이거나 RSSI와 SNR이 함께 감소할 경우 ACM을 동작한다. 이 두 경우 모두 추세의 기울기가 완만할 경우 동작한다. RSSI의 변화속도가 매우 빨라 추세의 기울기가 급격할 경우 현재 통신상황을 일정 시간 유지 하여 동일 조건에서 재개통 할 수 있도록 한다. 일정 시간 후 미개통 시 위의 조건으로 APC 또는 ACM을 수행한다.

장비의 각 장치에 이상 상태를 모니터링 하고 Critical Alarm이 발생했을 경우 Hot Stand by 기능을 동작하여 예비 장비로 운용을 수행한다.

아래의 그림은 검측치 상태 변화에 따른 자동 수행기능의 알고리즘을 도식화 한 것이다.

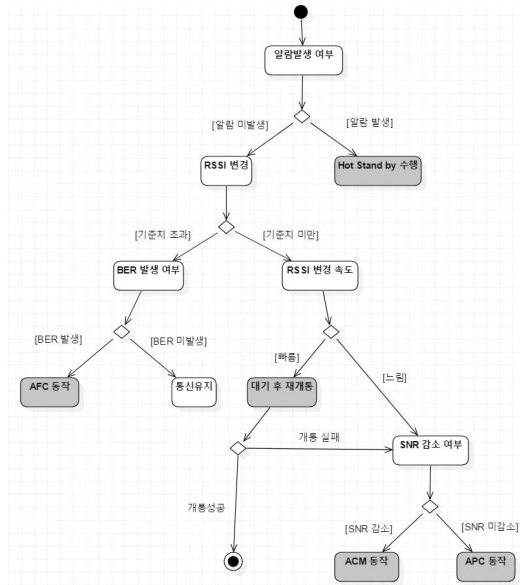


그림 2. 자동수행기능 운용 알고리즘

V. 결 론

본 연구는 사용자의 개입 없이 통신 장애의 상황을 특정하여 구분 짓고 보다 효과적인 솔루션을 수행하기 위한 방법론에 대한 것이다. 추후 무선환경에서의 운용실험을 통하여 본 연구의 방법론을 검증 및 보완할 예정이다. 현장의 상황을 보다 현실적으로 반영하여 통신 생존력을 높일 수 있는 실용적인 기술이 될 수 지속적인 연구를 수행할 것이다.

References

- [1] Sang-ho Rho, Hyung-joon Park, Jong-kwan Jung, Byeong-hee Roh, "Communication Survivability Enhancement Based On Mobility Prediction in Tactical Network OTM," *JKICS*, Vol. 35, No. 10, pp. 1526-1534, Oct. 2010.
- [2] Gui-Soon Park, Jung-Sub Hwang, "TICN System Requirement and Capability for Future Warfare Environment," *Telecommunications review*, Vol. 20, No. 2, pp. 196-206, Apr. 2010.