

재난안전통신망 휴대용 무전기 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준

박형근 공공안전통신 프로젝트그룹(PG902) 특별위원
경찰청 경위



1. 머리말

현재 경찰, 소방, 군, 지자체 등 국가기관은 TETRA, iDEN, VHF, UHF와 같은 다양한 통신기술을 도입하여 원거리 근무자 간 신속한 의사소통을 위해 필수적으로 무전기를 사용하고 있다. 그러나 기관마다 다양한 통신방식채택으로 대형사고 발생 시 기관 간에 서로 통신이 되지 않는 치명적인 문제가 있다. 이를 보완하기 위해 세월호 참사 후 우여곡절 끝에 다시 시작된 재난안전통신망 구축사업은 정보화전략계획(ISP), 강원도지역 시범사업, 평창올림픽 통신망 지원사업을 거쳐 제1차 본 사업 추진이 한창이다. 재난안전통신망사업은 LTE 통신기술에 무전기 통신기술이 접목된 PS-LTE(Public Safety - Long Term Evolution)¹⁾ 구축사업으로 신경과도 같은 국가 통합 네트워크 기반시설을 새로 만들고 그 위에 국가기관들이 사용할 LTE 무전기와 지령시스템 등을 모두 새로 개발해 구축하는 중요한 통신망

구축사업이다.

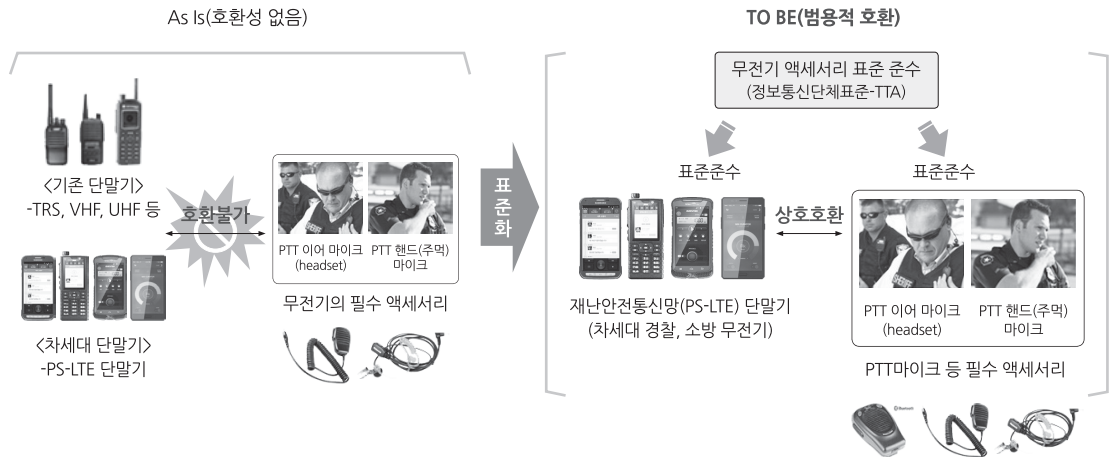
저자는 재난안전통신망(PS-LTE) 구축을 위해 경찰청에서 파견되어 안전행정부, 국민안전처, 현재의 행정안전부를 거쳐 4년간 사업을 추진 후에 올해 1월에 본 소속으로 복귀하였으며, 담당업무는 'PS-LTE 무전기와 지령시스템(Dispatcher) 기획 및 구축'이었다. 일선현장에서 무전기를 늘 사용하면서 현재 무전기들의 불편한 점과 개선이 필요한 부분에 대해 평소 관심을 가지고 있었다. 그래서 담당업무와 관련하여 가장 중요하게 생각했던 부분이 PTT(Pus To Talk) 마이크(핸드마이크, 헤드셋/이어마이크 등)²⁾ 같은 무전기 필수 액세서리 표준화였다.



[그림 1] PS-LTE 무전기

1) PS-LTE(Public Safety-Long Term Evolution): 음성, 문자, 동영상 등 멀티미디어 서비스가 가능한 재난안전용 4세대 무선통신기술

2) PTT(Push To Talk) 마이크: 무전기 소리를 외부에 노출하지 않고 무전기를 사용하기 위한 장치로 유선 또는 무선(블루투스) 방식으로 무전기와 연결하여 이어폰을 통해 무전을 송·수신하거나 전화를 할 수 있도록 컨트롤 할 수 있다. 그 종류로 이어마이크, 핸드마이크, 헤드셋 등이 있다.



[그림 2] 무전기 필수 액세서리 표준화 방향

현재 추진 중인 재난안전통신망(PS-LTE) 사업 구성을 보면 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 즉 경찰, 소방 등 이용기관³⁾ 입장에서 보면 거의 현장에서 접할 기회가 없는 시스템 영역인 DU, RU, EPC 등 통신기반시설과 이용기관들이 근무 시에 늘 사용하는 사용자 영역인 무전기와 지령시스템 등으로 나누어 볼 수 있다.

앞으로 10년간 약 2조 원을 들여 세계 최초로 재난안전통신망이 전국망으로 추진됨에 따라 국내에서는 PS-LTE 무전기가 처음으로 개발되는 상황이다. 관련 제조사들이 PS-LTE 무전기를 자체적으로 개발하여 납품하기 전에 사업단이 무전기 관련 표준을 미리 제조사에 제시하여 개발을 요청하지 않으면 현재와 같이 무전기와 PTT 마이크 간에 상호 호환이 안 될 것이 자명하다. 그러나 이용기관에서 사용하는 PS-LTE 무전기에 대한 표준은 관련 기업 간에 이해관계가 얽혀있는 관계로 사업단이 주관이 되어 일선현장에서 무전기 사용방식에 대한 정보를 제공하고 그에 맞게 기술검토와 조율을 통해서 본 표준을 서둘러 미리 추진하게 되었다.

2. 추진배경 및 기대효과

2.1 추진배경

서두에 잠시 언급했듯이 현재 이용기관이 사용 중인 무전기들뿐만 아니라 심지어 시범사업 때 납품된 PS-LTE 무전조차도 PTT 마이크와 무전기 간에 호환이 되지 않았다. 그 이유는 무전기와 PTT 마이크 간에 국내·외 표준규격이 없어 무전기 제조사들은 제품마다 자체적으로 전용 PTT 마이크를 개발해 납품하고 있기 때문이다. 그로인해 이용기관들은 전용 PTT 마이크를 제품별로 고가로 구입해야 하는 불편한 문제를 안고 있다. 또한 갑작스럽게 발생하는 대형 집회·시회에 대규모 경력이 동원될 때는 꼭 필요한 PTT 마이크가 크게 부족하기 때문에 일반 이어폰을 무전기에 꽂아 사용할 수 있어야 하는데 현재의 무전기들은 그렇지 못하다.

2.2 기대효과

본 표준을 통해 시범사업 때 출시된 PS-LTE 무전기와 PTT 마이크 간 표준화된 동작 시나리오가 확

3) 이용기관: 필수기관, 권장기관, 이용가능기관으로 구분되며, 필수기관은 소방, 경찰, 지자체, 해경, 군, 의료, 전기, 가스의 8대 분야 333개 기관이 있다.

립됨에 따라 시범사업 때 개발된 무전기들의 오동작을 명확하게 수정할 수가 있었으며, 또한 앞으로 새로 출시될 무전기들은 규격화된 동작이 가능해질 것이다. 그리고 다양한 무전기 제조사의 제품들과 PTT 마이크 간 상호 범용적인 호환이 가능하여 PTT 마이크 사용이 편리해지고 무전기 액세서리 구입 예산절감과 기존 무전기들의 불편했던 점들을 해소할 수 있어 새로운 통신방식의 무전기에 대한 이용기관들의 만족도가 크게 높아질 것으로 기대된다. 또한 무전기 제조사와 PTT 마이크 제조사 입장에서는 무전기와 PTT 마이크 제품을 단일하게 표준화된 제조가 가능하여 생산원가를 절감할 수 있고, 점차 늘어나고 있는 국내 상용 LTE 무전기 시장에도 PTT 마이크 제조의 표준으로 준용될 수 있어 무전기 PTT 마이크 관련 액세서리 시장의 확대 효과를 기대할 수 있을 것이다.

3. 휴대용 무전기 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준 내용

3.1 유선 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준

3.1.1 목적

이 표준의 목적은 재난안전통신망에서 사용되는 PS-LTE 휴대용 무전기와 유선 PTT(Push to Talk) 마이크(핸드 마이크, 헤드셋/이어 마이크 등) 간에 상호 호환을 위한 규격을 정의하기 위함이다. 본 표준을 통해 제조사에 무관하게 상호 호환이 가능하게 되어 PTT 마이크의 가용성을 높이고 또한 재난안전통신의 효율성을 높일 수 있을 것이다. 아울러 업무용 또는 일반 상용 LTE 무전기와 액세서리에도 활용될 수 있게 하고자 한다.

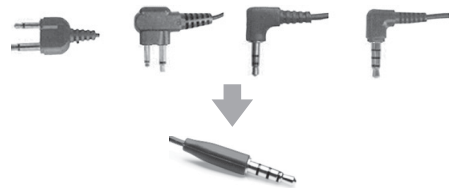
3.1.2 주요 표준내용

재난안전통신망의 휴대용 무전기와 유선 PTT 마이크(핸드마이크, 헤드셋/이어마이크 등) 간의 상호 호환에 필요한 다음과 같은 규격을 정의한다.

- 연결 단자 규격
- PTT 마이크 내부 회로 구조
- PTT 마이크 내부 회로 감지용 저항값
- 무전기 연결 플러그
- 무전기에서의 PTT 마이크 감지

3.1.3 표준화된 PTT 마이크 연결 단자 규격 정의(H/W 규격)

PTT 마이크(액세서리) 인터페이스는 마이크가 없는 3핀 이어폰과 호환을 위해 미국식 4핀 배열인 Left-Right-Ground-Microphone 순으로 정의하였다.



[그림 3] 다양한 무전기 커넥터 단자 배열의 단일화

3.1.4 이어폰 커넥터의 모양 정의

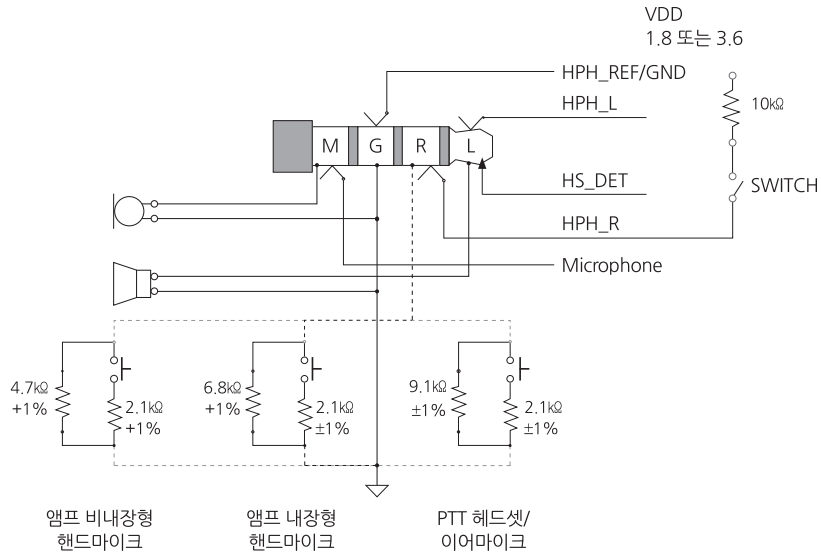
커넥터가 일자형일 경우 스마트폰형 무전기는 활동 시에 이어폰 줄이 쉽게 빠질 수도 있기 때문에 커넥터를 L자형 모양으로 정의하였다. 커넥터의 모양이 L자로 된 경우 줄을 당겨도 쉽게 빠지지 않는다.



[그림 4] 'L자형'의 무전기 이어폰 커넥터

3.1.5 PS-LTE 무전기의 이어폰 커넥터 삽입구 인터페이스 규격 정의

전용 PTT 마이크가 없는 경우 임시 무전 수신용

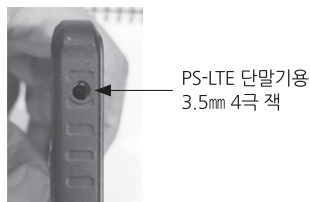


[그림 6] 유선 PTT마이크 인터페이스 규격 적용 예

<표 1> 액세서리 종류에 따른 저항 값 및 전압 값 비교

단자	구분	앰프 비 내장형 핸드마이크	앰프 내장형 핸드마이크	PTT 헤드셋/ 이어마이크
HPH_R	액세서리 종류	4.7 kΩ (0.58 V/1.15 V)	6.8 kΩ (0.73 V/1.46 V)	9.1 kΩ (0.95V/1.72V)
	PTT Key 누름	1.45 kΩ (0.23 V/0.46 V)	1.6 kΩ (0.25 V/0.50 V)	1.72 kΩ (0.26 V/0.52 V)

으로 ‘일반이어폰’ 사용이 가능하다.



[그림 5] 커넥터 삽입구의 모양은 일반 3.5mm 표준규격 적용

3.1.6 무전기 본체의 PTT 마이크 삽입감지 및 PTT 마이크 종류 판별

PTT마이크가 단말기에 삽입되었는지 감지는 L단자를 통해 확인을 한다. 그 후 R단자를 이용하여 저항값에 따라 액세서리의 종류에 대한 판별을 하게 된다.

3.2 무선 블루투스 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준

블루투스 역시 PS-LTE 무전기에 처음으로 적용되는 만큼 유선 PTT 마이크와 같이 표준이 없어 무전기간에 호환이 되지 않는다. 국정원에서는 보안상 문제로 그전에는 정부기관에서 블루투스 사용에 대해서 부정적 입장이었으나 재난안전통신망 시범사업 후 업무의 효율성을 위해 무전기의 블루투스 사용을 허용하였다. 이에 따라 최근 해경에서는 ‘해경 경찰 해육상 LTE통신망 신규계약(125억)’ 사업에 블루투스를 이용한 무전통신(PTT)이 가능하도록 한 신규 사업을 추진한 바 있다.

3.2.1 목적

본 표준의 목적은 유선 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준과 마찬가지로 재난안전통신망에서 사용되는 PS-LTE 무전기와 무선 PTT(Push to Talk) 마이크(핸드 마이크, 헤드셋/이어 마이크 등) 간에 PTT 동작 및 상호 호환을 위한 규격을 정의하는 것이다. 표준을 통하여 제조사와 무관하게 상호 호환이 가능하게 되어 PTT 마이크의 가용성을 높이고 또한 재난안전통신의 효율성을 높일 수 있을 것이다. 아울러 업무용 또는 일반 상용 LTE 무전기와 액세서리에도 활용될 수 있게 하고자 하였다.

3.2.2 주요 표준내용

무선 PTT 마이크와 재난안전통신망의 휴대용 무전기 간 PTT 동작의 상호 호환을 위하여 블루투스 4.0 기술 표준에서 블루투스 로우 에너지(BLE, Bluetooth Low Energy) 스택의 패킷에 다음과 같은 무선 PTT 서비스를 위해 아래의 규격을 추가하여 블루투스 로 동작하는 무전기 PTT 표준을 완성하였다.

- UUID(Universal Unique Identifier)
- 무선 PTT 메시지 구조
- 무선 PTT 메시지 명령 코드
- 무선 PTT 메시지 파라미터

블루투스 PTT 표준이 적용된 프로그램은 단말기 제조 시 기본프로그램으로 탑재가 되거나 PS-LTE 무전기에서 본 프로그램을 내려 받는 방식 두 가지를 고려하고 있다.

4. 맺음말

무전기와 관련 액세서리에 대한 표준을 처음 추진할 당시 사업추진단은 현장부서가 아니어서 많은

관심을 받지 못했으나 여러 관련 업체의 관심과 오랜 기간 동안 꾸준한 회의 참석으로 그 중요성을 점차 인식하게 되었다. 본 저자는 무전기를 늘 사용하는 부서에 근무하고 있다 보니 기존 무전기에 대한 개선을 가장 중요한 일로 여겼다. 복귀 후에도 현장 근무를 하면서 추진 중이었던 본 표준을 마무리하기 위해 추가적으로 6개월 동안 표준화회의를 계속 추진해 나갔으며 2018년 6월 27일 최종 TTA 정보통신 단체표준 완성까지 2년 가까이 시간이 필요했다.


재난안전통신망이 구축되어 가면 경찰, 소방 등 현장 사용기관들이 현재 사용 중인 구 통신 시스템인 TETRA, VHF, UHF 등과 지속적으로 비교하여 평가를 할 것이다. 4년간 재난안전통신망사업을 추진하면서 평소 생각했던 바가 있는데 본 사업을 성공적으로 완수하기 위한 중요한 세 가지 요소를 강조하고 싶다.

첫째, 사용자가 어디에 있든지 PS-LTE 무전기간에 반드시 통신이 되어야 한다는 것이다. 이것은 가능하려면 기지국이 음영지역이 없이 촘촘히 전국에 설치가 되어야 할 것이다. 그래서 현재 가장 확실한 방안은 재난안전통신망 기지국과 상용망 기지국간에 연계사용 방안이다. 상용망 연계사용에 대해서는 저자가 처음으로 주장하여 공론화하였다. 사업비 증가 및 보안 등의 문제로 정보화전략계획(ISP)부터 반대가 많았지만 우여곡절 끝에 시범사업에서 한 가지 시범과제로 상용망 연계테스트가 반영이 되었다. 다행히 평창군청에서 재난안전통신망에서 상용망으로 연계테스트를 성공하였다. 그 후 지하, 건물 내 등 음영지역 해소하고 오히려 사업비를 줄일 수 있는 방법으로 상용망 연계가 유일한 해결책이라는 것을 사업단에서 이해함에 따라 평창올림픽 통신망 지원사업에서 전국망연결이 가능한 완전한 상용망 연계장비를 갖추게 되었다.

둘째, 무전기 사용이 쉬워야 한다는 것이다. 시범 사업 때 개발된 초기 버전의 무전기 앱은 현장에서는 사용이 좀 불편하다는 의견이 있었다. 특히, 사용자가 무전기 그룹을 동시에 여러 개를 열어 수신할 수 있는데, 이는 그룹 관리가 쉽지 않을 뿐만 아니라 사용을 더욱 어렵게 하였다. 저자가 현장에 나온 지 7개월이 되었다. 무전기를 사용하면서 한 번도 그룹을 변경해 본 적이 없었으며 변경할 일도 없었다. 송신할 때 단순히 PTT 버튼만 누르는 일 외에는 무전기의 다른 기능을 조작할 일이 없었다. 무전기 사용에 혼란을 줄이기 위해 특정 소수가 사용하는 SCAN과 같은 멀티 수신 기능이 아닌 대부분의 사용자가 사용하는 기능에 충실하여야 한다. 현재의 PS-LTE 무전기에는 그룹을 동시에 10까지 열 수 있는 기능을 1~2 그룹으로 최소화하여 한정된 주파수에 대한 리소스(resource)도 아껴야 할 것이다.

셋째, 지령시스템과 무전기 앱(APP) 프로그램은 정부소유로 하고 사업기관인 행정안전부에서 하나의 표준화된 프로그램으로 개발하고 관리하여야 한다. 경찰의 예를 들면 예전에는 전국 지방청마다 서로 다른 112 시스템의 프로그램을 사용했었지만 표준화된 112 프로그램으로 운용해보니 프로그램 개발과 유지보수 등에 엄청난 국가예산을 절약할 수

있었다. 즉, 정부기관에서는 지령대를 운영하기 위해서는 저렴한 PC만 있으면 되고 표준화 된 무전기 앱을 무전기 제조사에 무상으로 제공하여 중소기업들이 무전기 앱 개발 및 유지보수에 대한 경제적 부담을 줄여주면 그만큼 이용기관들의 무전기 구입비용을 많이 낮출 수가 있을 것이다. 또한 무전기 사용자는 무전기 제조사와 상관없이 동일한 프로그램을 사용하므로 무전기 조작도 편리할 것이다.

끝으로, 기존 무전기들의 단점들을 개선하기 위해 오랜 기간 동안 추진해 완성한 본 표준을 통해 한국이 세계 PS-LTE 무전기 시장을 선도할 수 있기를 기대하며 또한 본 표준이 ‘국가표준’을 넘어서 ‘세계표준’으로 자리매김 할 때까지 ‘재난안전통신망 휴대용 무전기 푸시투토크 마이크 인터페이스 규격 표준’에 관심과 협력을 기대한다. 

[참고문헌]

- [1] 2017 SafeNet Forum Technical Report, 국가재난안전통신망 이용기관 관점의 시스템 안정화 활동결과와 제언, 경찰청 경위 박형근
- [2] 재난안전통신망 휴대용 무전기와 무선 푸시투토크 마이크 간 푸시투토크 인터페이스, 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-06.0462, 2018.
- [3] 재난안전통신망 휴대용 무전기와 유선 푸시투토크 마이크 간 푸시투토크 인터페이스, 한국정보통신기술협회, TTAK.KO-06.0463, 2018.