

## 한국형 전술데이터링크 시스템 구현을 위한 무선모뎀 시스템 설계

### Radio Link Modem System Architecture Design for Korean Tactical Data Link System Implementation

최 효 기*	장 호 준*	송 영 환*
Hyo-Ki Choi	Ho-Joon Jang	Young-Hwan Song
장 동 운**	주 재 우**	서 난 솔**
Dhong-Woon Jang	Jae-Woo Joo	Nan-Sol Seo

#### ABSTRACT

Next Generation Weapon system from the center of the platform to share information in real-time Network Centric Warfare(NCW: Network Centric Warfare) has been changed. Data link system is defined as a network. That is, all in real-time battlefield information is to enable sharing. Data link system is classified as a precision strike, Monitoring/control, control of a Patriot missile battery systems. These systems are most effective in a Joint warfare and precision strike. Data Link Systems(Data Communications) implementation is accomplished by using the KDLM(Korean Data Link Modem) and Radio Transceiver. KDLM is operated in conjunction with the legacy Radios(re-using fielded HF/VHF/UHF radio systems). In this paper, we describe in terms of KDLM system design. In this paper, the proposed design structure is how to effectively interact with legacy various radio. First, The results provide an analysis of that Dynamic TDMA system and apply modem structure. Radio characteristics data are necessary for an effective TDMA system design. This article analyzes the test results and describes the structure to improve the receive performance.

Keywords : Data-Link, D/TDMA(Dynamic TDMA), AGC, Guard Time, Radio Interface Modem, Link-16

#### 1. 서 론

정보통신망과 디지털 통신 기술의 발전 추세는 안보 및 군사영역에서도 개념의 변화를 강요하고 있다. 미래의 전쟁은 미래학자들이 예견한 바와 같이 전장에서 정보의 지배 또는 우월한 전장지식의 확보여부에 따라 승패가 결정될 것이다. 군 작전 정보 및 지식의 중요성은 향후에 더욱 더 부각될 것이다.

† 2013년 9월 4일 접수~2013년 11월 15일 게재승인

\* 삼성탈레스

\*\* 국방과학연구소(ADD)

책임저자 : 최효기(hyogi.choi@samsung.com)

전장 정보 및 지식은 적시에 필요로 하는 다양한 계층의 전장지휘관에게 신속하게 전파되어 공유될 때에 그 가치를 발휘할 수 있으며, 이러한 것이 지속적으로 유지될 때 우월한 전장지식의 확보 및 운용 유지가 가능한 것이다. 다행히 우리 군에서도 수년 전부터 이와 같은 변화를 수용하여 미래의 군사력 건설방향 및 운용개념 정립을 위해 다양한 방향을 제시하고 있다. 특히 전술제대의 지휘관 및 참모를 지원하는 자동화된 지휘통제체계로써 육군전술 C4I(Command Control Communication and Computer Intelligence) 체계를 선두로 하여 해군, 공군 전술C4I체계 개발에 박차를 가하고 있으며, 전략C4I체계는 지휘소자동화체계의 성능을 개선하여 향후 전술C4I체계와 유기적인 결합이 가능토록 개발 추진 중에 있다. 즉, 군 작전수행의 핵심인 지휘통제 분야의 정보화가 이루어짐에 따라 전력건설의 정보화가 본격적으로 가속화될 것임을 상정하고 있는 것이다. 지휘통제 분야의 정보화는 전장정보 및 지식체계(C4I+ISR)와 정밀유도무기체계(PGMs)를 결합하여 전장운영체계를 유기적인 결합체계로 구축함으로써 전장공간의 시간 및 지리적 제한점을 극복할 수 있다. 또한 전투요소들 간에 전장정보를 공유하여, 자기 동기화 및 전장상황인식을 확대하고, 궁극적으로는 전장공간에서 정보우위 확보와 전력의 상대적 신속우위 구조화를 추구할 수 있는 것이다. 이러한 개념은 다양한 수준의 제대들이 보유하고 있는 제반 전력요소들을 상호 유기적이며 효과적으로 연결할 수 있는 능력을 전제하는 것이므로, 이를 실현하기 위해 높은 수준의 정보통신 기반구조 구축이 선행되어야 한다. 특히, 기술발전에 의해 확대된 전장공간에서 정보수집능력의 향상과 효율적인 지휘통제를 위해 요구되는 전장 가시화를 구현하기 위하여 실시간 및 근 실시간으로 전술정보교환이 가능한 전술데이터링크체계의 구축은 반드시 필요하다. 그러나 현재 군사과학기술과 무기체계 획득 및 도입은 선진국에 의존적이며 소요군 또는 분야의 요구와 필요성에 따라 계획수립 및 추진되는 상황이다. 지식기반사회에서 전쟁의 승패에 대한 관건은 전장정보 및 지식과 시간의 효율적인 활용 여부에 따라 결정될 것이며, 전장 정보 및 지식의 실시간 및 근 실시간 교환을 가능하게 하는 전술데이터링크 체계 구축 및 독자개발 능력은 대한민국 자주국방을 위해 필수적으로 고려해야 하는 중요한 사항이다. 이러한 미래 전장의 네트워크 중심전을 구현할 수 있는 데이터링크 체계 시스템은 기존 무전기를 이용하는

는 방법과 상호 운용성을 위해 Link-16 또는 Link-22 기반의 송수신기를 개발하는 방법이 있다. Link-16은 정보 전달 시 고용량 전송 및 항재밍이 가능한 다중접속 기능을 제공하여 감시와 지휘, 통제정보를 다양한 지휘통제 시스템 및 무기체계의 플랫폼 간 교환함으로써 작전 효율성을 향상시키기 위한 통신, 항법 및 식별 시스템이며, Link-22는 Link-11과 호환되고 Link-16으로 지원할 수 없었던 BLOS(Beyond Line Of Sight) 문제를 해결하여 해상 환경에 적합한 전술데이터 링크를 제공하는 시스템이다.

본 논문에서는 기존 무전기를 이용하는 데이터링크 체계의 무선모뎀(이하 KDLM : Korea Data Link Modem) 시스템 설계 방안에 대해 논의한다. 기존 무전기를 이용하는 데이터링크 모뎀으로 IDM(Improved Data Modem) 등이 사용되고 있지만, 인터페이스의 복잡성과 작은 전송률(10KHz 이내)이 제한적이다. 이에 발전된 한국형 KDLM의 D/TDMA 다중접속에 대한 타이밍 및 동기 획득 방안에 대한 설계를 제시하고, U/VHF 무전기의 성능을 최대한 도출 가능한 모뎀 송수신 구조에 대한 설계 내용을 언급한다. 또한 모뎀과 연동되는 기존 무전기 특성 및 성능에 대한 분석 결과를 제시하며, 무전기 수신 성능을 보완할 수 있는 수신단 구조를 제안한다.

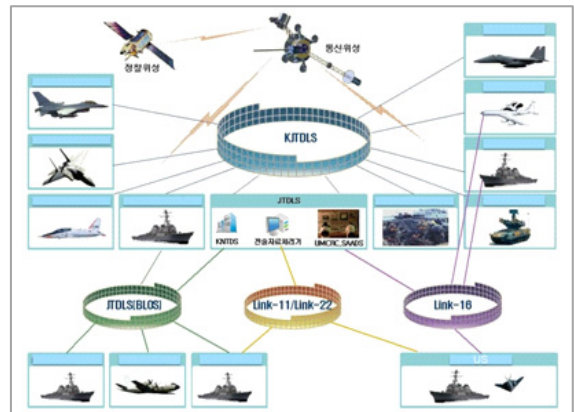


Fig. 1. JTDL(Joint Tactical Data Link System) 체계 시스템 운용 구조

## 2. 다중접속 구조 설계

KDLM은 1/6/9/12/16kbps의 5가지 가변 전송률 구조

로 설계되며, 각각의 전송률 운용에 따라 다중 접속 구조의 할당 범위가 가변적이며, 수집 데이터 양에 따라 실시간으로 다이내믹 하게 변경 가능하도록 설계되어야 한다. Fig. 2는 KDLM을 이용한 운용 프레임 주기를 설명한 것이다. 전체 프레임은 12초 주기이며, 최대 16kHz의 심볼레이트 적용 시 12초 주기 동안 192,000 심볼이 전송 가능하게 된다. 프레임은 3초 간격으로 가입자/xxxx/가입자/xxxx 송신 영역에 할당되어 적절하게 분배되어 사용 할 수 있다. 또한 전송률에 따른 데이터 점유 시간의 변화도 고려 할 수 있다.

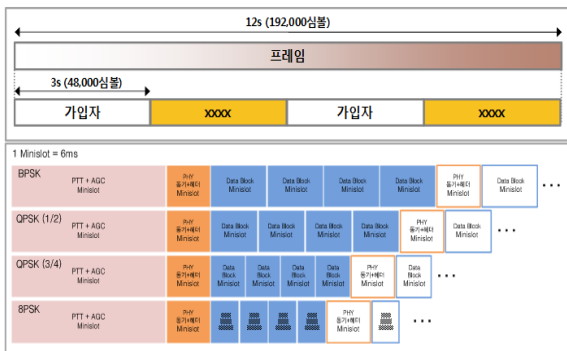


Fig. 2. KDLM Frame cycle structure

12초 프레임은 6ms의 사이즈를 갖는 미니슬롯 2000개가 구성되며, D/TDMA 다중접속을 위한 설계는 미니슬롯 시간 기준으로 이루어진다.

다중접속 구조에서 시작 시간의 기준 및 동기의 기준 요소는 GPS의 시간정보 및 PPS 신호가 인가되며, 기준 요소가 인가되지 않는 상황을 고려하여 Master/Slave 및 일부 요소 비인가 환경을 예측하여 기준 시간을 선택하는 타이밍 구조가 설계 된다. 또한 GPS가 재밍등에 의해 정상 동작이 이루어지지 않는 상황에서는 타이밍 구조에서 즉시 검출 및 유지 기능이 동작 된다.

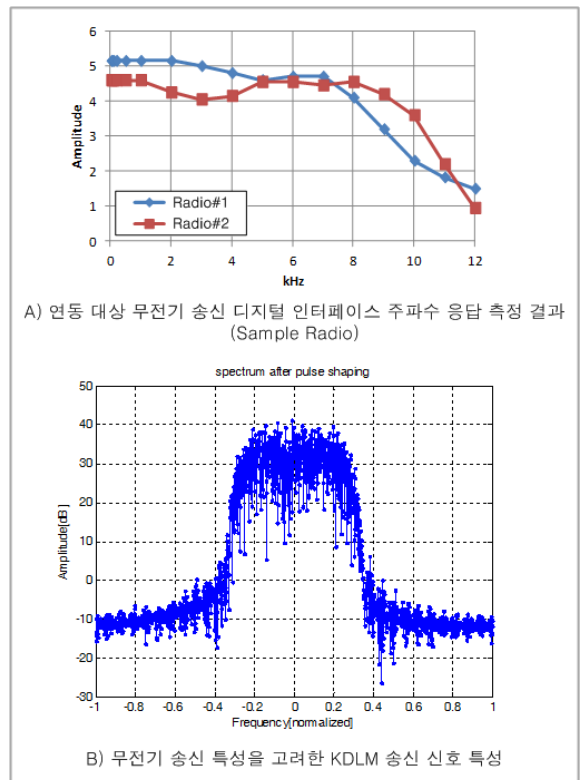
### 3. 송수신 모뎀 시스템 구조 설계

Fig. 3은 KDLM을 이용한 운용 시스템을 나타낸 것이다. Legacy Radio의 최대 16KHz 이내의 디지털 BW를 사용하여 데이터를 전송하게 되며 Legacy Radio(이하 무전기)는 수신 되는 KDLM의 데이터를 AM 변복조 하여 RF 신호를 송수신 하게 된다.



Fig. 3. Legacy Radio를 이용하는 KDLM

무전기는 기존 사용중인 무전기로써 대부분이 노후된 성능을 보여준다. KDLM과 연동 되는 디지털 포트 인터페이스는 규격상으로는 16KHz이상의 성능을 나타내지만, 16KHz 이내의 주파수 응답 시험 결과는 이에 미치지 못한다. 실제 무전기 연동 송신 인터페이스의 주파수 응답은 Fig. 4의 A)와 같이 10KHz 이상부터 성능 열화 현상이 나타나는 것을 관찰 할 수 있다. Fig. 4의 B)는 이러한 노후 된 무전기 송신 특성을 고려하여 설계 된 KDLM의 송신 주파수 응답을 나타낸 것이다. 10KHz Band Width를 사용하여 PSK 계열 변조 방식을 적용한다.



A) 연동 대상 무전기 송신 디지털 인터페이스 주파수 응답 측정 결과 (Sample Radio)

B) 무전기 송신 특성을 고려한 KDLM 송신 신호 특성

Fig. 4. 무전기 송신 인터페이스 송신 특성에 따른 KDLM 송신 주파수 응답

Fig. 5는 KDLM 모뎀의 송신 상세 기능 블록도를 나타낸 것이다. 송신부는 CRC, Convolutional 인코딩, Turbo 인코딩하여 Constellation Mapper로 전달하며, 각각 Constellation mapper에 의해 매핑된 데이터 Header data(또는 Payload data)는 differential modulation블록을 통해 차동변조 된다. Constellation Mapper를 통해 BPSK 심볼 형태로 매핑된 Preamble과 differential modulation 블록을 통해 차동 변조된 데이터 심볼이 slot mapper를 통해 하나의 슬롯으로 구성되며, 슬롯 단위의 데이터 심볼은 phase scrambler를 통해 PSK 심볼 형태로 변환되고, RRCF 블록 통과 후 IF Up-Converter를 통해 상향 변환하여 출력 된다.

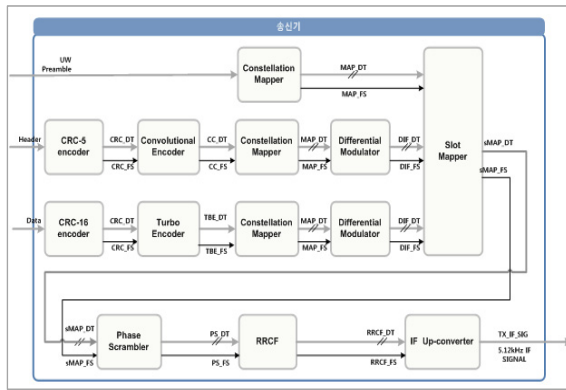


Fig. 5. 송신부 상세 기능 블록도

Fig. 6은 KDLM 모뎀의 수신 상세 기능 블록도를 나타낸 것이다. 수신기는 무전기로부터 수신된 IF 신호에 대해 A/D 변환하여 LPF를 통해 대역 외 신호를 제거시킨 후 Matched Filter를 통해 대역 내 신호 성분을 증폭시킨다. Preamble detector는 LPF 출력신호와 기준 Preamble간의 상관관계를 통해 슬롯 동기를 검출하며, Matched Filter 출력 신호는 Timing Recovery에 의해 수신 신호의 클럭 주파수와 변복조기의 Local 클럭 Oscillator주파수 간의 오차를 추정 하는 기능이 수행된다.

Timing Recovery에 의해 Down Sampling된 신호는 Carrier Recovery블록을 통해 수신 신호의 반송파 주파수와 RF 및 변복조기의 Local Oscillator주파수 간의 오차를 추정하는 기능을 수행하고 phase descrambler를 통해 phase Descrambling과정이 수행된다. Phase descrambling 과정이 수행된 심볼은 Slot demapper를 통해 Header와 Payload data 부분이 분리되어 이후 블

록에 전달되며, Differential Demodulator 블록은 differential modulation 된 심볼로부터 Gray mapping 된 BPSK, PSK 심볼로 추출하는 기능을 수행한다. Soft Decision Demapper 블록은 Viterbi 또는 CTC Decoder의 성능 향상을 위해 수신된 BPSK, QPSK, PSK 심볼로부터 soft decision 값을 생성하는 기능을 수행하며, Viterbi 또는 CTC Decoder블록을 통해 에러 정정 기능을 수행하며 CRC-16과 CRC-5를 통해 데이터의 무결성을 검사한다.

KDLM 수신 모뎀은 무전기 성능이 보장 되는 LOS 통신 환경을 기준으로 하며, 항공기의 속도(최대 마하 1)를 고려하여 도플러 환경에 의한 수신 성능도 고려하여야 한다. 또한 TR(Timing Recovery) 구조 설계 시에는 무전기 수신 AGC 타이밍을 고려하여 개선 된 구조를 제안 적용 하였으며 결과는 5장에서 설명 된다.

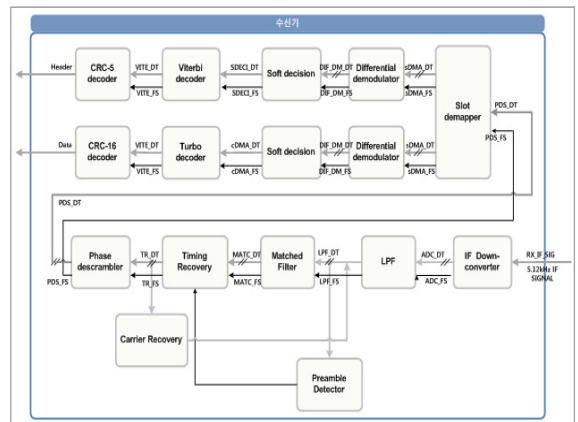


Fig. 6. KDLM 수신부 상세 기능 블록도

#### 4. 무전기 연동 및 타이밍 구조 설계

KDLM과 연동 되는 다종의 무전기는 1980년대부터 장기간 실운용 되고 있는 장비이다. 장기간의 사용으로 송신 특성의 열화뿐만 아니라 가드타임 측면에서는 각기 다른 특성을 가지고 있다. 특히 TDMA 접속 방식을 사용하는 KDLM은 가드타임이 무엇보다도 중요하다. 실제 송신과 수신하는 시간의 결정이 모뎀의 전송률을 결정하는 요소이기 때문이다.

본 장에서는 이러한 다종의 무전기 가드타임 특성 분석과 효과적인 D/TDMA를 위한 분석 설계 사항에 대한 설명한다.

가. 송신 가드타임 분석

RF 송수신기는 신호 송신 측면에서 안정화 시간(가드 타임)을 필요로 한다. KDLM과 연동 되는 무전기는 장시간 사용 된 것으로써 송신 가드 타임도 종류에 따라 각각의 결과를 갖는다. Fig. 7은 무전기의 송신 신호의 가드타임(Time, Signal Voltage)을 측정 한 그림이다. KDLM에서 PTT 신호로 송신을 제어하며, 실제 RF 신호가 정상적으로 출력되는 구간까지의 값을 TDMA 시스템 코딩 시 적용하게 된다.

- A : PTT attack Time(송신 제어 신호 인지 시간)
- B : Tx Null Time(송신 결정 및 동작 대기 시간)
- C : Tx Settling Time(송신 신호 안정화 시간)
- D : Tx Release Time(정상 송신 후 안정화 시간)

A+B+C의 시간은 송신이 이루어지는 측면에서의 안정화 시간이며, D의 시간은 송신 완료 후 안정화 시간이다. TDMA 시스템 코딩에는 (A+B+C)와 D 시간 중 큰 값을 송신 가드타임으로 반영 하게 된다.

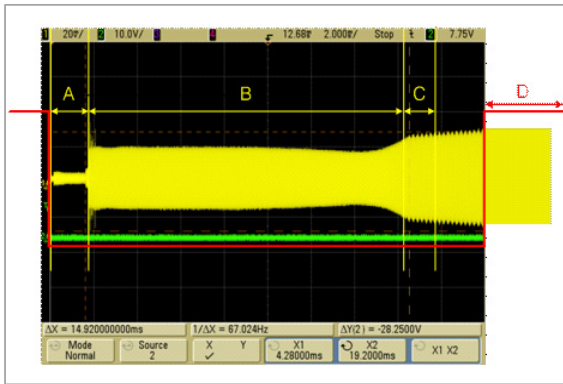


Fig. 7. 무전기 송신 가드타임 특성 측정

Table 1. 무전기 Tx 신호 안정화 시간 분석 결과

무전기/ 단위(ms)	Attack	Null	settling	release
무전기A	76.8	(zero)	(zero)	122
무전기B	152	(zero)	14	181
무전기C	110	(zero)	4	185
무전기D	4.3	18.2	43	(zero)
무전기E	34.3	10	(zero)	27.6

KDLM과 연동 되는 무전기의 종류는 최대 5종이며 동종의 무전기라도 특성이 다르게 나타나는 경우가 있다. 최대한 많은 무전기의 샘플을 시험하였으며, Table 1과 같은 Tx 안정화 시간의 결과를 도출 할 수 있다.

나. 송신 변조 지수

변조 지수는 AM변조의 요소이다. 변조 지수는 AM 진폭 변조 시 반송파 진폭과 메시지 신호 비율에 따라 다음 식과 같이 변조지수가 정의된다(\*변조지수 = 메시지 신호진폭 / 반송파진폭). 다종의 무전기가 서로 다른 변조 지수 성능을 갖고 있기 때문에 KDLM에서는 모든 지수 성능을 혼용할 수 있는 기능이 필요하다. 이러한 기능을 포함하기 위해서는 KDLM 아날로그 송신구조에 디지털 제어 가능한 증폭 및 감쇄 회로 구성이 필요하다. 즉 변조 지수가 높게 측정 되는 무전기에는 신호 감쇄 기능을 적용하여 신호의 깨짐 현상을 방지하고, 변조 지수가 낮게 측정 되는 무전기에는 신호의 증폭 기능을 적용하여 PSK 성분이 최대한 보장/전송 되도록 해야 하는 것이다.

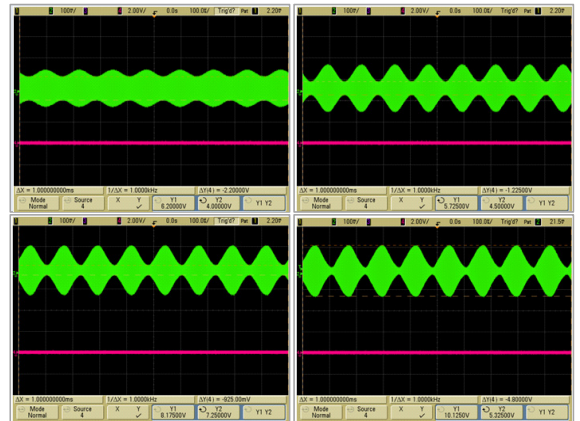


Fig. 8. 변조지수에 따른 다종의 무전기 출력 신호

Fig. 8은 다종의 무전기 RF 출력을 나타낸 것이다. 동일한 레벨의 KDLM 출력 신호를 인가했을 때 서로 다른 무전기의 변조지수 특성 때문에 전송 신호의 Envelop 차이를 확인 할 수 있다. Fig. 9는 다종의 무전기 변조 지수 특성을 만족시키기 위한 KDLM 송신 신호 레벨 시험 측정값을 정리한 것이다. 다중 및 동종의 무전기가 분석 대상으로 적용 되었으며, 2~3Vpp 레벨을 중심으로 감쇄 및 증폭 제어를 적용하면 70%의 변조지수로 균일한 신호 생성이 가능하다.

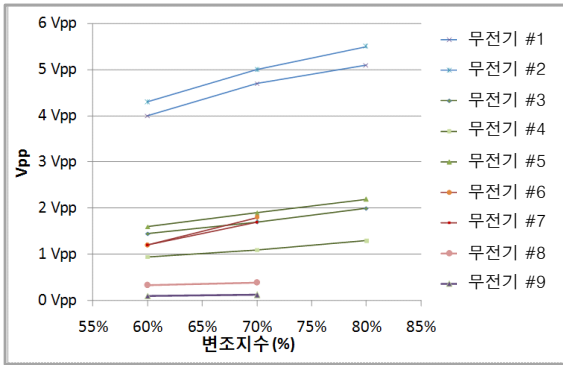


Fig. 9. 다종의 무전기 입력 레벨에 대한 변조지수

다. 수신 가드타임 분석

수신 가드타임은 무전기가 설정 주파수 대역의 신호를 인지하여 KDLM으로 AM 복조하여 정상적으로 인가 되는 시점까지 고려한다. Fig. 10은 무전기의 수신 가드타임 분석 내용을 나타낸 것이다. 수신 가드타임도 송신과 동일하게 다종의 무전기마다 다른 특성을 가지며 최대한 많은 시료가 시험 분석에 적용되었다.

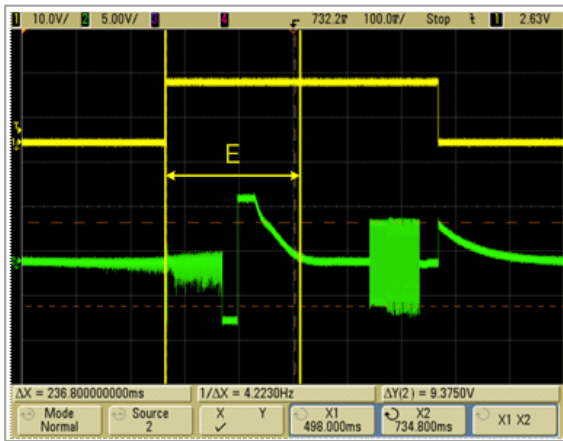


Fig. 10. 무전기 수신 가드타임 분석

Fig. 10을 보면 ‘E’ 구간이 무전기가 정상적으로 인지 주파수대의 신호를 복조하기 위해 필요한 시간으로 판단 할 수 있다. 이 구간에 유효한 송신 신호가 인가 되면 KDLM에서는 복조가 불가능하게 되며, TDMA 시스템 설계 시 시간적으로 사용 불가능한 시간으로 식별 된다. Table 2는 다종의 무전기 수신 가드 타임 분석 결과를 정리한 것이다. 송신 가드 타임 결과를

반영하여 최종 시스템 가드 타임을 결정하게 되고 TDMA 시스템 코딩에 반영 하게 된다.

Table 2. 다종의 수신 가드 타임 분석 결과

무전기	수신 가드타임 (AGC, 단위ms)
무전기A	123
무전기B	236
무전기C	112
무전기D	338
무전기E	720

라. D/TDMA 타이밍 설계

KDLM의 D/TDMA 타이밍 설계는 시스템 설계 시 결정된 프레임 구조 및 연동 무전기 분석 결과, 그리고 운용 시스템 결정에 따라 이루어진다. 프레임 구조는 전체 12초 주기 2000개의 미니슬롯 구조로 구성되며, 무전기 가드타임은 최대 xxxms를 반영한다. 운용 시스템은 GPS 시간 정보를 수신하는 방식과 GPS가 존재하지 않는 Master/Slave 방식 중에서 결정이 된다. 본 논문에서는 운용 환경을 모두 수용할 수 있는 타이밍 구조 설계를 반영하며 Fig. 11은 이러한 전체 시간 기준을 획득하는 타이밍 설계 결과를 나타낸 것이다. GPS 정보가 제공 될 경우에는 체계 S/W와의 Handshake를 통하여 안정화 된 시간 판단 시 TDMA 기준 시점이 결정 되며, GPS 정보 제공 중 단락 시에도 이전 시간 값을 이용하여 최대 4시간 이상 기존 TDMA 네트워크를 유지 할 수 있다. GPS 시간 정보가 제공 되지 않는 경우에는 Master/Slave 구조로 운용되며, Master의 시간을 수신감도 내에 있는 Slave 단말이 수신하여 상호 동기를 유지 할 수 있게 된다. 또한 KDLM의 Compatible한 S/W 설계에 따라 GPS 여부 및 Master/Slave 동작 상태는 자동 절체가 가능하다.

5. 무전기 연동 수신 성능 분석 및 개선

KDLM의 수신 프로세서 중 TR 처리부는 실제 유효한 신호의 타이밍 오차 및 추정을 보상하는 프로세서이다. 즉 TED(Timing Error Detector) 및 Interpolator 블록으로 구성 되며, TR 신호처리부는 초기 인가 신호 샘플의 오차 및 추정으로써 이루어지고, 따라서 신호 추

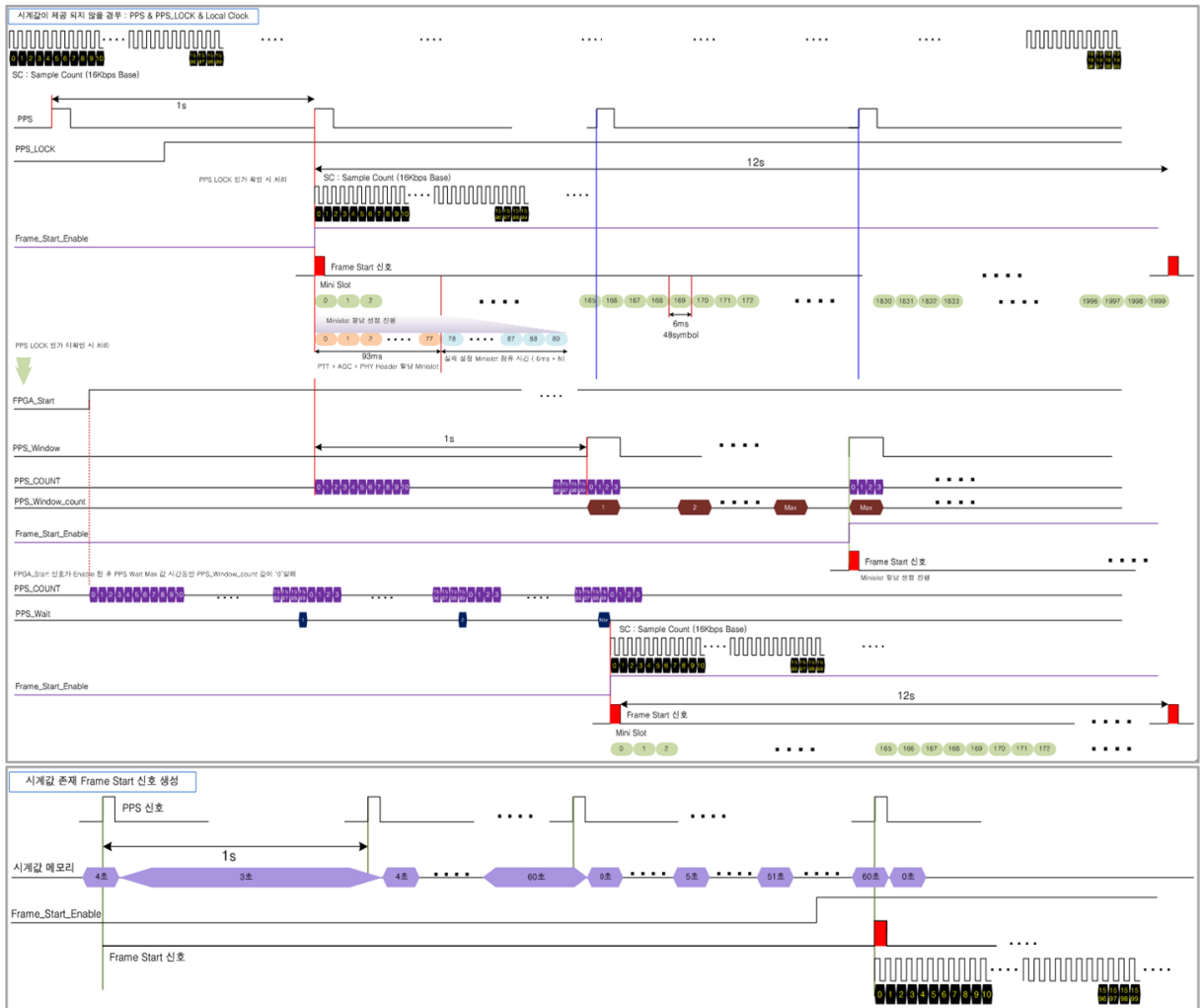


Fig. 11. GPS 정보 인가 여부에 따른 D/TDMA 동기 획득 구조(GPS or Master/Slave)

정 시간이 필요하게 된다. 본 논문에서는 4장에서 언급된 수신 가드 타임을 이용하여 효과적인 TR 성능을 도출한다. 복조가 불가능한 수신 가드타임에 Pre-Symbol을 삽입하여 최대한 유효한 데이터가 들어오기 전 타이밍 오차를 보상하는 것이다. Pre-Symbol의 패턴은 PN Sequence 및 특정 패턴을 사용 하였으며 Fig. 12는 Pre-Symbol을 삽입하지 않은 수신단 TR 성능(타이밍 에러추이)을 나타낸 것이다.

Fig. 13은 Pre-Symbol을 삽입한 경우(PN-Sequence 및 특정 패턴)의 TR 성능을 나타낸 것이다. Fig. 12의 결과와 다르게 안정화 시간이 매우 빠르게 수렴됨을 확인할 수 있다.

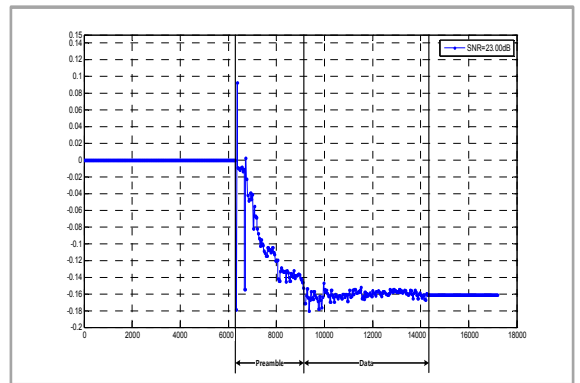


Fig. 12. Non Pre-Symbol 타이밍 에러추이 성능

## 후 기

본 연구는 합동전술데이터링크 무선 Link-K 모뎀 부체계 사업을 진행하며 국방과학연구소의 지원으로 수행 되었습니다.

## References

- [1] ITU-T Rec., G.704(10/98) Synchronous Frame Structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736kbit/s Hierarchical Levels, p. 36, 1999.
- [2] Y. Choi and Y. H. Lee, "Frame Synchronization in the Presence of Frequency Offset", IEEE Trans. Commun., Vol. 50, pp. 1062~1065, Jul. 2002.
- [3] D. Lim, "A Modified Gardner Detector for Symbol Timing Recovery of M-PSK Signals", IEEE Trans. Commun., Vol. 52, No. 10, Oct. 2004.
- [4] M. Young, The Technical Writer's Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
- [5] H. W. Park, J. S. Lim, "Link-16 PHY/MAC Technical Analysis for Korea JTDLS Implementation", Journal of Korea Information and Communications, Vol. 26, No. 3, pp. 60~68, 2009.
- [6] H. D. Kim, T. B. Choi, "Tactical Data Link Technology Standardization Trends", Journal of Korea Information and Communications, Vol. 24, No. 1, pp. 7~14, 2007.
- [7] J. S. Kim, S. J. Kim, "Introduction to Tactical Data Link Technology and Development Trends", Information Science and Technology, Vol. 25, No. 9, August 2007.
- [8] Understanding Link-16: A Guidebook for New User, Northrop, Grumman Corporation, San Diego, CA, September 2001.
- [9] MIL-STD-188-220D, "Interoperability Standard for Digital Message Device Transfer Sub System", 29 September 2005.
- [10] MIL-STD-188-220C Protocol Parameters and Values.
- [11] MIL-STD-188-220C Media Access Configuration Parameters and Parameter Values.

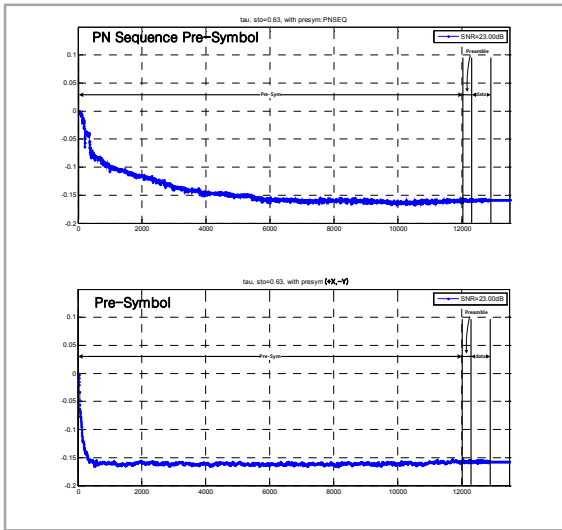


Fig. 13. PN Sequence 및 특정 패턴 Pre-Symbol 삽입 타이밍 에러추이 성능

## 6. 결론

본 논문에서는 한국형 전술데이터링크 시스템 구현을 위해 개발 되는 무선모뎀(KDLM) 시스템 설계에 대한 전반적인 분석 내용을 거론 하였다. 무전기 연동을 위해 우선적으로 진행 되어야 하는 무전기 송수신 특성 분석 결과를 제시하였으며 효과적인 D/TDMA 시스템을 위한 방안을 설계 및 제시 하였다. 또한 수신 타이밍 에러 추적 및 보상이 이루어지는 TR 신호 처리구간에 무전기 수신 가드타임을 활용하여 시간을 효과적으로 이용할 수 있는 구조를 제안하고, 시뮬레이션 결과를 제시 하였다. 현재 대한민국 군에서 운용 중인 전술데이터링크 운용은 외산 장비의 의존도가 아주 높다. RICC의 Link-16 운용 단말 고장이 발생하면 공중 작전은 불가능하게 되며, 작전의 가부 또한 독립적으로 수행 할 수 없는 상황이다. 따라서 한국형 전술데이터링크의 개발은 필수 불가결한 것이며, 빠르게 진행 되어야 할 것이다. 무전기를 연동하여 운용되는 소용량 데이터 전송 전술데이터링크는 국내개발로 이루어진 작은 출발점이 될 것이다. 대용량의 데이터를 전송할 수 있는 통합형 전술데이터링크 단말의 개발이 이미 시작되었으며, 전자전 및 작전 운용성에 적합 하도록 최적의 개발이 이루어져 빠른 시일에 대한민국 군에서 사용 되어야 할 것이다.