

디지털 TRS가 산업에 미치는 영향

기 영 복
에릭슨코리아
무선통신사업본부장

1. 서 론

산업통신망과 비상통신망의 수요가 급격히 증가하고, 최근에 와서 사용자들 간의 무선통신 서비스의 수요가 급격히 확산되면서 차세대 페이징, 디지털 셀룰러, PCS 등 다양한 무선통신 시스템의 개발이 가속화되고 있다.

기존의 자가망 무선통신방식은 사용자마다 별도의 통신망 및 주파수를 할당받아 사용함으로써 주파수의 낭비가 많았고, 이에 따른 부가시설, 인력, 운용경비 등 국가 통신자원에 대한 막대한 낭비를 초래하고 있는 것이 사실이다.

이에 대하여 TRS시스템은 기존의 무선통신 시스템에서 문제화되고 있는 여러 가지 단점들을 해결할 수 있는 기술효율적인 시스템으로 부각되고 있다. TRS 시

스템은 사용자가 특정한 개별 주파수를 할당 받아서 사용하던 종래의 무선통신 방식과는 달리 복수의 주파수를 다수의 가입자가 공유하면서 사용하는 방식으로써 제한된 주파수 스펙트럼을 고려해볼 때 주파수 이용효율 및 시스템 구축에 대한 경제성이 매우 우수한 통신수단이다.

1960년대 미국에서는 무선통신에 대한 수요가 급격히 증가하여 주파수 자원의 효율적인 관리에 대한 문제가 제기되었고, 1972년에 최초의 상용서비스가 시작된 이래 TRS시스템은 현재 미국, 일본, 유럽 등 세계 전역에 걸쳐 도입되어 활발히 운용되고 있다.

요즘 한국 내에서도 국가의 기간 통신망에 의존하던 상황에서 TRS 시스템의 이해가 일반무선통신 가입자에게까지 확대되면서

이에 대한 향후 산업전반에 걸친 영향을 검토함으로써 디지털 TRS 시스템에 대한 이해를 도모하고자 한다.

2. TRS 시스템의 개념

주파수공용통신 시스템(Trunked Radio System)이란 일반적으로 공중교환 전화망에서 쓰이는 "중계선(Trunk line)" (전화 교환국간에 연결된 접속 선로를 다수의 전화 사용자가 시분할적으로 공용하는 방식의 선로)에서 인용되었다. 이 중계선은 시분할적으로 많은 사용자들이 양자 혹은 다자간의 통신 접속으로 사용하고 있지만 각각의 사용자들은 자신의 통화가 시분할되어 접속되고 있다는 것을 전혀 느끼지 못한다. 이와 마찬가지로 TRS시스템에서

할당되어 사용되는 다수의 주파수들은 많은 사용자들이 그때그때 시간적으로 특정 주파수를 공유하면서 개인 대 다수, 개인 대 개인 등의 무선 통신 서비스를 받게 된다. 이때 하나의 주파수가 많은 사람들에 의해 공유되는 상태를 주파수 공유이라 하며, 이와 같은 운영 개념의 통신을 주파수 공유 통신이라 한다.

Ericsson사에서 Ericsson 고유의 TDMA기술(F-TDMA)을 사용하여 개발된 EDACS Prism 시스템은 고도의 기술로 설계된 컴퓨터 제어방식의 디지털 주파수 공유통신 시스템이다. EDACS Prism 시스템은 하나의 무선 통신 시스템 내에서 부서들 간, 개인 간 및 개인 대 다수간의 모든 서비스 즉, 지령, 음성통신, 전화 접속 및 데이터 통신을 제공하면서 고품질의 무선통화범위 보장 뿐만 아니라 시설 투자비와 운영비 측면에서도 최적화된 시스템으로 사용자에게 시스템 구축시 최대의 경제성을 제공한다.

3. 디지털 TRS 시스템의 특징 (Ericsson의 EDACS Prism)

디지털 TRS시스템은 지령국, 이동국, 중계국, 교환국으로 크게 구성되는데 이들 상호간의 특징은 아날로그 시스템과 동일한 기능을 제공한다.

디지털 TRS 시스템의 경우 아래와 같은 시스템의 성능개선 호

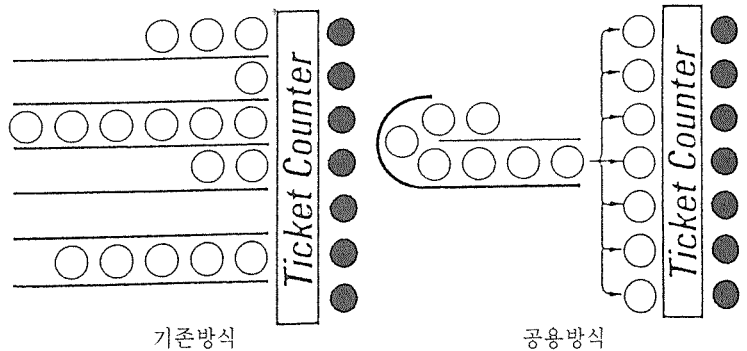
과가 있다.

1) 협대역 채널분할-아날로그 시스템에 비하여 같은 25KHz채널 간격에서는 4배의 채널 용량

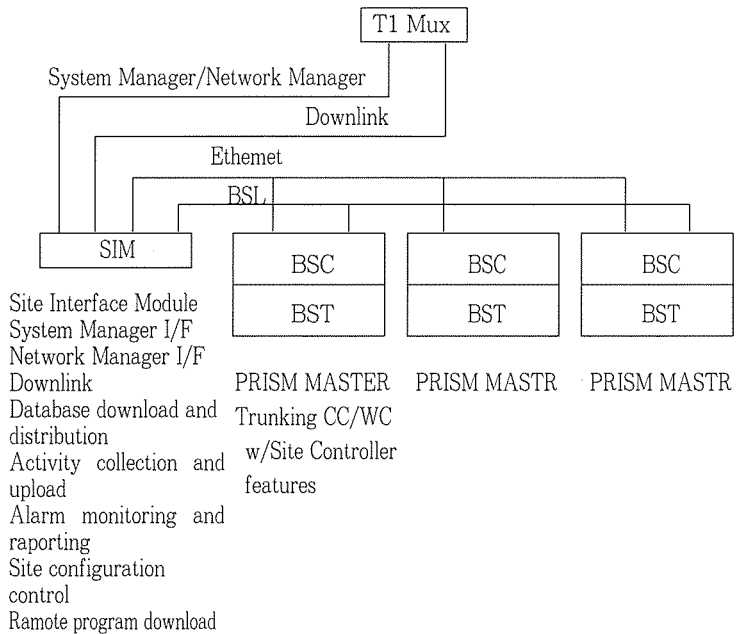
- Customer(caller)
- Counter Personnel(channels)
- Idle Personnel(channels)

증가를 가져오며 12.5KHz 협대역 채널에서는 2배의 용량증가를 제공한다.

- Customer(caller)
- Counter Personnel(channel)



[그림1] 주파수 공유 방식의 개념도



[그림2] 주EDACS Prism 시스템 구성도

2) 시스템의 상향 및 하향 링크의 선별적 변조 방식의 채택으로 무선 통화 서비스권을 아날로그(FM)방식과 유사한 서비스권으로 확대 보장한다.

3) Transmission Trunking(송신 트렁킹)방식의 채택으로 실제의 채널 당 가입자 수를 훨씬 증가할 수 있다.

4) Infinity 기술의 도입으로 무전기의 배터리 사용시간을 2배 이상 증가시킨다.(Space Diversity, Power Control, Sleep Mode)

5) 지령 개인 전화 접속, 고속 데이터, 영상 및 페이징의 완전한 통합-장애대응체제(Failsoft)를 갖는 하나의 광대역망의 구현으로 모든 서비스를 통합하는 완전 통합 시스템을 제공한다.

6) 디지털 신호의 사용으로 음성이나 데이터를 전송하기 위하여 신호의 강도에 의존하는 것이 아니라, 미약한 신호의 손상된 신호 부분을 재생하기 위한 독특한 음성재생기술을 사용하여 무선통화 서비스권을 확장한다.

7) 망 확장성이 탁월하며, 무선 통화 서비스권이 설정된 곳은 언제, 어디서나 가입자간에 실시간 통신이 가능하다.

8) 기존의 아날로그 시스템을 기본 장비의 최소한의 보완으로 채널별, 중계국별 TDMA 시스템으로의 전환이 가능하다.

4. 디지털 TRS 시스템의 통신 서비스의 특징

TRS 시스템의 가장 큰 특징은 일대 다수의 그룹 및 지령 통신방식이다. TRS 시스템의 구성은 여러 개의 그룹으로 구성되며, 각 그룹은 업무내용에 관련된 유사한 목적을 가진 사용자들의 단말기들로 구성된다. 이렇게 사용자들을 그룹화하여 지정된 무선채널을 다수의 가입자가 공동으로 이용함으로써 시스템 및 주파수의 사용 효율을 극대화하게 되는데, TRS 시스템에서는 채널당 가입자의 수를 최대화 하기 위하여 단순형 대화형태를 1~3분 정도로 통화 시간을 제한하며, 전화 접속통화를 제외하고는 PTT(Press to talk)키를 이용한 단신방식을 사용한다.

이렇게 하여 여러 종류의 음성 서비스를 제공할 수 있는 데, 일체통신, 그룹통신, 개별통신, 긴급통신, 그리고 부가적으로 전화접속 및 다양한 데이터 통신을 제공할 수 있다. TRS 서비스의 특징은 아래와 같다.

1) 가입자는 중계국 내 어느 채널이라도 사용이 가능하다.

2) 실제 통화시에만 채널을 점유하며, UHF 대역의 사용으로 통화품질이 양호하고 잡음 및 혼신에 강하다.

3) 통화 보안이 탁월하여 일반적으로 별도의 비화기가 필요하지 않는다.

4) 대기(Queue)시스템 도입으로 통화 폭주시에도 자동적으로 채널예약에 의한 통화가 가능하다.

5) 동일채널에서 부가장비없이 음성 및 데이터의 공용처리가 가능하여 하나의 무전기로 음성 및 데이터 통신이 가능하다.

6) 각각의 다른 그룹의 가입자가 중계국을 공동으로 이용하기 때문에 사용자의 비용부담이 적다.

7) 망확장이 용이한 구조로 되어 있어 시스템 하부구조 구축에 적합하다.

8) 다양한 통화서비스를 제공할 수 있으며, 미래 지향적 서비스 구현이 가능하다.

9) 장치비, 사용료, 부가 경비가 저렴한 대중통신 수단으로 도입이 용이하며, 운수업, 제조업, 서비스업, 건설현장, 경비업체 및 연안선박 등의 부가장비와 연계하여 물류비용을 최소화 할 수 있는 시스템이다.

10) 통달거리가 수 km에서 수십 km정도로서 고속통신에 강하고, 광역 통신을 제공할 수 있기 때문에 사이트 비용을 최소화하여 여러 측면에서 셀룰러에 비해 경제적이다.

11) 단순 대화형 통신과 송신 트렁킹 방식의 운용으로 채널 당 가입자 수가 평균적으로 120~150명 정도의 수용이 가능하다.

12) 통화 접속속도가 빠르기 때문에 가입자가 어느 곳으로 이동하던지 간에 망간통화가 가능하다.(지역권 : 0.25s, 광역권 : 0.5s, 전국권 : 0.75s)

13) 망관리 시스템의 도입으로 사용자와 그룹, 호종류, 접속시간, 통화시간, 호성공률, 호실패율 등의 통계자료를 시스템 장비별 운용현황의 산출로 향후 시스템 확장을 위한 기본 설계자료 이용이 가능하다.

5. 한국의 TRS 주파수 할당 현황

91년 12월부터 한국 TRS(구 : 한국항만전화)의 부산 지역을 중심으로 한 TRS 서비스의 개시와 93년 6월 서울시민을 위한 공안통신용으로 서울경찰청의 112 지령통신 및 94년 12월의 한국전력의 전력선 유지보수 무선 통신망을 위한 TRS시스템이 설치되어 운영되면서 실질적인 대규모 TRS 통신망이 가동되기 시작하였으며 아래와 같이 800MHz 대역의 주파수가 할당되었다.

이후 800MHz대역의 TRS채널 확보 문제와 지역 사업자 및 자가통신망 구축에 대한 요구가 증가함으로 TRS시스템용 주파수 재원의 부족에 의한 주파수 범위의 확대가 요구되면서 아래와 같이 380MHz의 TRS채널 추가 대역이 설정되었다.

800MHz대역의 경우는 25KHz 채널 할당이며 380KHz 대역의 경우는 12.5KHz 채널 할당으로 현재 각각 600채널과 800채널이 확보되어 있는 상황이다.

6. 서비스 방향

디지털 TRS시스템에서 대용량, 고속데이터 및 영상 등에 대한 부가서비스의 추가 가능성은 기존의 TRS시스템에 비해 전혀 새로운 무선망의 구현 가능성을

제공하여 주는데, 아래와 같은 관련 업무에 적합한 서비스가 제공될 것이다.

주로 공안통신 및 공공 서비스를 위한 국가기간 무선 통신망과 물류 비용 절감 등을 통한 기업 경영의 생산성 향상 수단으로 이

800MHz 대역의 주파수 할당 현황

자가망 구축 기관	채널 수	단말기 수	용도
경찰청	75	12,514	치안업무
교통방송	10	1,000	교통정보
한국전력	25	1,913	긴급유지보수
검찰청	30	1,440	수사업무
광양계철 : 광양지역	10	355	관리
포항계철 : 포항지역	8	401	관리
경부고속철도건설공단	15	350	운행관리
한국통신공항시스템	120	xxxx	관리

380MHz 대역의 주파수 할당 현황

자가망구축업체	채널수	단말기수	용도	관련 계열사
S D S	15	6,539	그룹망	삼성생명, 삼성전자, 중앙개발, 삼성건설, 한국안전시스템 등
LG 정보통신	7	1,000	그룹망	호남정유, (주)LG, LG유통, 화재해상보험, LG건설
금호텔레콤	8	1,030	그룹망	(주)금호, 아시아나항공, 금호고속 등
한화정보통신	8	1,050	그룹망	한양유통, 한화에너지
쌍용컴퓨터	20	1,600	그룹망	쌍용양회, 쌍용정유, 쌍용화재, 쌍용자동차, 쌍용건설 등
두산정보통신	12	2,200	그룹망	두산음료, 경월, OB씨그램 등
한보그룹·충청권	10	1,350	그룹망	한보철강, 한보주택 등
한진정보시스템	20	2,000	그룹망	(주)한진, 한진해운, 한진택배, 동양화재 등
대우정보시스템	15	2,000	그룹망	대우자동차, 대우중공업, 대우전자, 삼신올스테이트보험
LG 전자	8	999	영업, A/S	
삼보컴퓨터	18	1,000	영업, A/S	
서울개인택시조합	60	1,670	교통정보교환	

용되는 업무용 무선통신망으로 운송업, 제조 판매, 수리관계업, 토목건설업 및 서비스업 등의 다양한 업종에서 필요한 서비스의 개발이 예측된다.

1) 공안 및 공공서비스 관련

- 경찰 및 군 시스템에서의 신속한 지휘통신망 구축
- 세계적인 협대역화에 따른 협대역 채널 도입 및 용량 증가
- 현장통신 및 서비스 통신의 보급 확대
- 디지털 통신에 의한 고유한 통신 보안성 유지
- 다양한 데이터 응용 통신의 실현

2) 산업관련

- 가장 최근의 제고 상황에 대한 더 빠른 통계
- 현장 주문 및 유지 보수용 부품들의 신속한 처리 능력
- 계획 관리, 고객서비스 및 효율적 조직 관리의 향상
- 다양한 부가서비스의 도입으로 물류비용의 절감 및 산업통신의 극대화

7. 결 론

지금까지 디지털 TRS시스템을 전체적으로 일반적인 측면에서 기능 및 운용효과적으로 검토하여 보았다. TRS시스템의 도입 및 운용결정에 있어서 상기의 검토 결과 두가지 중요한 사실을 발견할 수 있다.

즉, TRS시스템의 기본 서비스가 개인 대 다수 통신이란 점과 그의 강점이 가입자 수나 가입자의 지리적 소재에 상관없이 실시간 통신(최대 1초 미만)이 가능하다는 점이다.

다른 한가지는 데이터응용서비스를 다양하게 도입 구현가능하다는 점도 있다.

그런데, 초기의 우리 나라의 TRS시스템 보급에 있어서 실패한 점은 상기의 두가지 사항을 간과한 데 있지 않은가 생각한다.

즉, 첫째는 대부분의 가입자들이 PSTN에 접속되어 일반 전화의 사용을 요구함으로써 이동전화(셀룰라)시스템과 혼동하였다는 점이다.

둘째는 도입운용되었던 시스템

이 광역망 접속에 대한 운용서비스의 제한성으로 TRS시스템의 최고 강점인 가입자 수나 가입자 위치에 무관한 통화 접속 서비스에 문제가 있었다는 점이다.

이와 같은 문제점으로 TRS서비스의 특성이 부각되지 못함으로써 셀룰라 시스템의 대체용 시스템으로의 역할을 기대했던 많은 사용자들이 불만을 갖게 되었다. TRS서비스가 국내에 시장의 변화와 가입자의 사용요구에 의하여 결국에는 TRS, 무선호출, CT-2 등을 통합하여 향후 미국의 SMR과 같은 서비스로서 개발될 것은 분명하지만(사실은 서비스가 구현이 이미 가능함) 현재의 국내 사정으로는 각각의 통신 시스템별 기능 특성을 최대한 이용한 서비스별 경쟁 구조 확립으로 관련기기의 시장 활성화와 서비스 시장의 활성화를 통한 점진적인 통신망의 진화가 국내 CDMA 셀룰라 시스템과 페이징 시스템, CT-2 시스템 등이 공조되어 기술 보완되면서 궁극적인 FPLMTS목표를 향하여 가는 것이 올바른 길이라고 본다.