
TETRA시스템의 국산화율 제고를 위한 정책적 접근방안

문헌일* · 홍완표*

Political consideration issues for the exclusive possession protection and localization of TETRA system in Korea

Hun-il Moon* · Wan-pyo Hong*

요 약

소방 방재청에서 실시하여 온 시범사업 및 확장 1차 사업을 통하여 구축된 시스템은 국산화율이 매우 낮은 상황으로서 시스템제조업자의 제조 중단 등이 발생할 경우 통합망의 유지관리에 상당한 지장을 초래하게 된다. 이 문제를 방지하기 위해서는 단말기는 물론이고 중앙시스템에 대한 주요 부품의 국산화가 요구된다. 즉 통합네트워크 시스템의 기술종속 방지 및 국산화 대책 마련이 필요한 상태이다. 본고는 기술종속 및 독점 요소 분석을 통한 국산화방안에 대한 정책방향을 제시한다.

ABSTRACT

The integrated command radio network construction with the business which differs makes the business of the regional BCP responsible agencies which are being scattered and the emergency rescue agencies control effectively. The namely specific authorizations are quick, the decision-making and the solar radiation which are accurate the possibility the rescue work which is disordered becoming accomplished in order to be, integrated command network construction are demanded from misfortune site. For the maintenance and an efficient management of the function which is case different meaning permanent and continuous will construct the integrated command network the upgrade which system is continuous necessary, becomes.

키워드

Integrated Command Radio Network, TETRA, Decision Making, Solar Radiation, Rescue Work

1. 서론

인류생활의 기반시설들이 고도화, 복잡화되어 가고 있으며, 자연훼손에 의한 자연재해들이 빈발하고 있다. 이러한 상황에서 발생하는 재해 및 재난은 복잡하고 다양한 양상을 띠고 인류의 생존을 위협하고 있다. 이러한 복잡하고 다양한 자연재해나 인공재해 및 재

난을 방지하기 위해서는 체계적인 국가의 안전관리업무가 필요하다. 또한 통합지휘 기능을 강화함으로써 예방과 재발방지, 신속한 사후 복구 및 처리를 도모하여야 한다. 복잡하고 다양한 양상으로 빈번하게 발생하는 재해와 재난은 그 관리와 통제에 상호유기적인 관계를 요구하고 있다. 즉 그 관리와 통제에 통합적인 지휘기능이 필요하고 이를 보다 강화할 필요가 있다.

* 한세대학교 정보통신공학과
심사완료일자 : 2008. 12. 12

접수일자 : 2008. 10. 06

통합지휘 체계는 재해와 재난에 대한 신속한 사전 및 사후처리에 필수적인 사항이다. 재해와 재난의 통합적 관리를 하기 위해서는 현재 산재되어 있는 공공 및 민간기능을 통합하여야 한다. 이는 각 기능을 상호 연계시켜야 하는 통신망 구축이 필요하게 된다. 통합망 구축은 상이한 업무와 산재되어 있는 지역적 재난관리 책임기관과 긴급구조기관들의 업무를 효과적으로 처리하게 된다. 즉 관련기관들이 재난현장에서 신속·정확한 의사결정 및 일사 분란한 구조작업이 이루어 질 수 있도록 통합지휘망 구축이 요구된다[1][2].

통합네트워크를 구축할 경우 이의 영속적이고 지속적인 기능의 유지와 효율적 관리를 위하여 시스템의 지속적인 업그레이드가 필요하게 된다. 현재 소방방재청에서 실시하여 온 시범사업 및 확장 1차사업을 통하여 구축된 시스템은 국산화율이 매우 낮은 상황으로서 시스템제조사에의 제조 중단 등이 발생할 경우 통합망의 유지관리에 상당한 지장을 초래하게 된다. 이 문제를 방지하기 위해서는 단말기는 물론이고 중앙시스템에 대한 주요 부품의 국산화가 요구된다. 즉 통합네트워크 시스템의 기술종속 방지 및 국산화 대책 마련이 필요한 상태이다. 본고는 기술종속 및 독점 요소 분석을 통한 국산화 추진방안 등 국내 관련 산업 활성화 방안을 위한 정책방향을 제시한다.

II. 통합지휘무선통신망 구성

1. 통합지휘무선통신망 구성

그림 1은 통합지휘무선통신망 구성으로 크게 지령센터, 망관리센터, 기지국, 단말기, 중계기로 구성됨을 알 수 있다.

현재 이 구성 요소 중에서 단말기의 부분은 국산화 완료단계이다. 따라서 기술종속 및 국산화에 대한 분석은 지령장치, 교환기, 기지국, 중계기 등에 초점을 맞추어야 할 것이다[3][4].

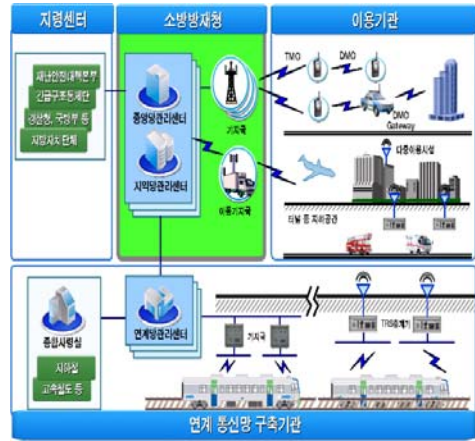


그림 1. 통합지휘무선통신망 구성도

Fig. 1 Configuration of Integrated command radio communication network

2. 통합지휘무선통신망구성요소별 투자비율

표1은 통합지휘무선통신망의 1단계~3단계 전 구간에 대한 총 투자액 대비 구성요소별 비율이다. 이 표에서와 같이 단말기 부분이 전체의 47%를 점유하고 있으며, 기지국 26%, 교환기와 공사비가 각각 6%를 차지하고 있다. 보조중계기가 7%를 점유하고 있다. 즉 단말기와 공사비부분을 합치면 53%로서 전체 투자금액의 53%를 넘고 있다. 이것이 의미하는 것은 국산화와 기술종속이 전체 시스템의 기술 중요도에 있어서는 떨어지나 실제 국산화율은 상대적으로 높음을 알 수 있다. 기지국과 교환기를 포함하여 국내기술로 해결하기 어려운 부분이 약 40%를 차지하고 있으며 이 중에서 보조중계기 부분은 국산화가 가능할 것으로 보여 실제 국산화율은 전체의 64%이상 됨을 알 수 있다.

표 1. 통합지휘무선통신망 1~3단계 총 투자액 대 구성요소별 비율

Table. 1 The ration of constitution element versus 1~3 stage total investment of integrated command radio communication network

장 비 명	투자액 (3단계총액, 백만원)	비율
	334,788	
위성지구국	2,000	1%

교환기신증설	19,150	6%
기지국신증설	83,074	25%
이동기지국	4,800	1%
보조중계기	25,080	7%
망관리센터	5,991	2%
망연동장비	600	0%
공사비(설치비)	21,042	6%
일제지령대	2,070	1%
휴대용단말기	156,198	47%
부대비용 등	13,967	4%
ISP용역비	1,236	0%

III. 기술독점방지 및 국산화 방안

3.1 시장 환경 및 기술개발현황

통합지휘무선통신망을 구성하는 핵심기술인 주파수 공용통신시스템(이하 TRS라 한다)기술은 원천기술이 해외에 종속되어 있는 상황이다. 특히 통합지휘무선통신망의 구축용으로 공급되는 시스템이 단일 벤더에 의하여 공급되고 있다. 이것은 구매공급선의 독점형태를 갖게 되어 동 기술에 대한 국산화와 투자경제성에 있어 비효율적인 면이 있음을 우려하여 왔다.

이를 극복하기 위해서는 동 기술에 대한 국산화를 국내 독자적으로 추진할 수 밖에 없는 실정이며, 벤더의 다양화를 꾀하여야 할 상황에 놓여 있다. 다행스럽게도 이 두가지 모두 진행되고 있는 상황이다. 전자의 경우는 중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률에 의하여 국내 표준을 근거로 “구매조건부신제품개발”을 정부주도로 진행중이다. 현재 추진중인 제품은 통합무선망용 유·무선 지령대, 복합형단말기(TRS+CDMA), 통합무선망용 직접통화연계장치 (DMO Gate-way)이다. 단말기의 경우에는 이미 국내 중소기업에 의하여 국산화가 완료된 상태에서 품질을 제고시켜 경쟁력을 갖추도록 할 필요가 있는 실정이다. 국내의 이동통신 사업을 통하여 중계기, 안테나 및 RF모듈 부분에 대하여 상당한 기술을 확보하고 있는 상태이다[5][6].

벤더의 다양화에 있어서는 시스템의 경우 기존의 모토로라 제품 외에 EADS 제품이 Release 2부터 이루어질 전망이다. 단말기의 경우에는 국내1개 기업을

포함하여 4개기업의 제품이 경쟁을 하고 있고, 국내기업의 시장점유율이 매우 낮은 실정이어서 더 많은 중소기업육성을 위한 것이 필요한 실정이다.

일반적으로 기술종속이라 함은 주요 원천기술이 특정국가에 집중되어 있거나 국내에 있더라도 특정기술에 편중되어 있을 때 또는 국내 기술자원이 해외자원을 대체할 가능성과 탄력성이 결여되어 있거나, 이진되어 오는 기술에 대하여 국내에 해당 기술을 접목할 능력이 없는 상태를 말한다.

이러한 기술종속 문제 등을 해결하기 위한 방안으로서의 외국으로부터의 기술이전 또는 국내에서의 자체적인 기술개발을 고려할 수 있으나, 기술이전 동기는 다른 상품과 마찬가지로 시장성, 기업능력, 이윤추구 등 이해 당사자 간의 모든 조건이 합당할 때만 성립이 가능하며, 국제적으로 사적권리를 보장받고 있는 원천기술에 대하여 정부가 기술이전 및 원천기술제공 등을 강요할 수는 없는 것이 엄연한 현실이다.

또한 국내에서의 독자적인 기술개발은 막대한 자금과 전문인력을 필요로 하고, 국제적으로 개방된 통신환경에서 보호받기가 어려울 뿐만 아니라 후발주자로서의 시장개척 등에 많은 시간과 노력이 필요하기 때문에 경우에 따라서는 개발효과를 기대하기가 어렵다는 위험요인이 상존하고 있다.

따라서 정부는 TETRA가 이미 전 세계적으로 보급·확대되고 있는 추세임을 감안하여 민간 자율적으로 기술이전 또는 개발 등을 추진하도록 유도하되, 국책연구기관 중심으로 WRC-2003 등에서 추진 중인 광대역의 차세대 무선통신방식(PPDR)을 개발하는 방안을 추진할 가치도 있다.

3.2 기술이전 및 국산화 대책

일반적으로 휴대폰, 전화기 등의 단말기는 수명이 짧은 반면에 통신망장비는 한번 설치하면 10년 이상 사용할 수 있어 지속적인 투자가 어렵고, 기술종속의 여지도 많기 때문에 국내업체의 경우에는 단말기의 기술이전을 통한 국산화 등에 관심을 가지고 있으며, 외국의 장비를 도입하려는 벤더들은 기 운영 중인 장비의 원천기술 공개 요구 또는 가격경쟁을 내세워 이기종 시스템간 연동을 원하고 있는 실정이다[7][8].

그러나 원천기술 제공 문제에 대하여는 현행 계약

법상 제3자의 권리대상인 특허권 등 지적 재산권을 사용할 경우에는 계약자 부담으로 시행하도록 되어 있을 뿐만 아니라 특정 사유로 이를 필요로 할 경우에는 당사자 간의 협상 등을 거쳐 별도의 비용을 부담하여야 한다. 또한 이미 1,438억원이 투자된 정부시설을 활용하는 국가정책사업에 대하여 TETRA시스템 간 호환이 불가능한 이기종 시스템을 도입한다는 것은 시설투자비 절감은 물론 재난대응 능력향상 측면에서도 합리성이 결여되어 있다. 소방방재청은 이와 같은 국내·외적인 기술개발 환경 등을 고려하여 시범사업 추진단계에서부터 단말기의 국산화 및 기술이전 계획 등을 제출하도록 하여 2개 밴드의 단말기를 선정하였으며, 국내연구기관에서 독자적으로 개발한 암호기술을 적용하여 국산화의 기반을 마련한 상태이다. 그러나 민간 자율적인 기술이전 및 국산화 유도는 이해당사자간에 원천기술의 사용권 등에 대한 합의가 원만하게 실행되지 않을 경우 정부가 직접 나서서 이를 조정하거나 강요할 수 없다는 한계가 있다. 또한 『중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률』 등에 의하여 정부가 주도적으로 기술개발을 지원하는 방법도 있다. 동법의 제17조(기술개발제품 등에 대한 우선구매)는 정부는 중소기업자가 개발한 기술개발제품(『소프트웨어산업 진흥법』 제13조에 따른 품질인증제품과 『산업표준화법』 제27조에 따른 단체표준에 따른 품질인증제품을 포함한다. 이하 같다)의 수요 창출을 위하여 이들 제품을 우선적으로 구매하는 등 필요한 지원 시책을 강구하도록 하고 있다. 중소기업청장이나 관계중앙행정기관의 장은 중소기업자가 개발한 기술개발제품의 구매 증대를 위하여 공공기관이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 자에 대하여 이들 제품의 우선구매 등 필요한 조치를 요구할 수 있도록 하고 있다. 공공기관은 제19조에 따른 성능인증을 받고, 제22조에 따른 성능보합에 가입된 제품을 생산·제공하는 중소기업자에 대하여 제한경쟁입찰 또는 지명경쟁입찰에 참가할 수 있는 자격을 먼저 줄 수 있다.

즉 이 제도를 활용하여 국내의 원천기술 적용이 불가피한 복합단말기의 개발 등을 병행하여 단말기 및 부가설비 등에 대한 기술이전 및 국산화를 촉진하는 방안을 적극적으로 강구하여야 한다.

이 제도를 뒷받침하기 위하여는 해당제품들에 대한 규격화와 표준화가 선행되어야 한다.

3.3 TETRA 운영 및 유지보수 기술이전

장비제작사가 제공하는 기술이전 내용은 TETRA 시스템 운영, 유지보수 및 관리 방법 등을 포함하며, 자체 운영능력이 확보될 수 있도록 지속적인 기술지원이 요구된다. 기술지원 내용에 따라 구체적인 일정 협의가 필요하며, 이는 시스템 구축시까지 완료되도록 한다. 장비제작사에 제시하는 기술이전 범위와 내용을 문서화하여 국내전문 기술자 또는 학계의 검증을 받아 추진하는 방안이 가장 효율적이라고 판단된다.

현장 및 제작사의 교육실시를 통해 시스템에 대한 사용방법 및 운영방법을 전수 받은 이후에, 통합무선통신망 운영자는 장비납품업체의 전문 기술자와 일정 기간 동안 통합무선통신망의 운영업무를 병행하면서, 통합무선통신망 운영·유지보수·관리 등에 필요한 업무와 장애발생에 대한 대처능력까지 습득할 필요가 있다. 상기의 운영기술 이전과는 별도로 통합무선통신망의 우수한 운영인력을 선발하여 장비납품업체의 기술진보다는 장비제조업체의 전문기술진에게 운영 및 유지보수에 대한 교육을 이수토록 하는 방안도 강구되어야 한다.

3.4 국내단체표준 제정이나 사업 제안시 국산화 내용 반영

한-미FTA, 한-유럽FTA 등 무역장벽해소에 대한 국제적 추세로 볼 때 인위적으로 외국제 품에 대한 규제제도를 마련하기는 어려울 것이다. 따라서 운용상의 묘를 살려 입찰자의 제안서상 등에 국내제품에 대한 우대제도 등을 도입하는 것도 좋은 방안이다. 특히 표준화를 하는 경우에는 외국의 표준규격을 일방적으로 복사하는 형태로 할 것이 아니라 국내의 원천기술이 표준화에 반영되도록 하여야 한다.

3.5 단말기, 부가설비 국산화를 제고

현재 기지국이나 교환기의 기술은 해외 벤더들이 보유하고 있는 원천기술 특허권으로 인하여 국산화가 용이하지 않으며, 특히 시스템의 소프트웨어부분은 장기간에 걸쳐 지속적으로 투자하지 않으면 국산화가 어려운 것이 현실이다[9][10].

따라서 해외벤더들의 원천기술 특허권을 침해하지 않으며 국산화가 가능한 분야를 단계적으로 선정하여 정책적 지원이 되어야 한다.

초기 단계로 TETRA시스템의 일부 모듈 및 전원 장치 등이 현실적으로 성공률이 높은 국산화 가능 부분이다. 정부에서는 이러한 부분에 대하여 연구개발 투자를 촉진하고 장려하는 정책을 수립 시행하여야 한다. 현재 정부가 추진하고 있는 구매조건부 신제품 개발사업은 매우 좋은 제도이므로, 이 제도를 적극적으로 추진할 경우 국산화율의 제고에 큰 효과를 기대할 수 있다.

국내기술로 접근이 가능한 중계기 및 기지국의 안테나 부품 등 일부 하드웨어 부품이나 모듈 등을 국산화전략제품으로 선정하여 점진적 국산화단계를 높이도록 한다. 국산화전략 제품으로는 중계기 및 기지국의 경우는 수신부 RF모듈 및 복호기, 송신부의 변조기 및 부호기, 전원장치 등이 이에 해당된다.

부가설비의 경우는 국내단독으로 기술을 개발하여 제품을 생산할 수 있을 것이나 부품이나 모듈의 경우에는 시스템에 적용이 가능하도록 시스템벤더와 사전 협의하면서 개발하도록 하는 것이 바람직한 방법이다.

3.6 기존 UHF/VHF 시장에 미치는 영향 및 대안

소방방재청서 실시한 설문조사의 결과 2007년 현재 UHF/VHF단말기를 사용하는 기관이 62%를 점유하고 있다. 기존 단말기를 사용함에 따른 문제점으로는 주파수 혼신이 18%, 잡음발생이 36%, 통달거리의 미흡이 32% 기타 데이터통신이 되지 않는 등의 문제점이 나타났다.

상대적으로 기존 무선단말기에 비하여 TETRA 단말기를 사용하는 이용자의 의견은 97%가 TETRA 단말기를 사용 것에 대하여 만족감을 나타내고 있다. 따라서 점유율 자체만 본다면 TETRA 단말기 도입에 의해 기존 UHF/VHF단말기 시장은 상당한 영향을 받을 것으로 보인다. 그러나 이용자의 TETRA 단말기 이용만족도, 기술발전으로 인한 시장의 잠식을 막을 특별한 대안이 없는 것이 현실이다. 최선책으로는 기업이 스스로 TETRA 단말기 기술을 확보하여 대체시장에 진입을 하여야 할 것으로 본다. 그러나 이러한 방법들은 실제로 매우 어려운 방법이므로 국가의 산

업정책을 활용하여 기업이 스스로 경쟁력을 확보하도록 지원하는 것이 절대적으로 필요한 부분이다. 또한 기존의 제품을 판매할 수 있는 새로운 시장을 개척하도록 하도록 시장조사, 시장진입을 위한 제도 마련 등도 하나의 대안이 될 수 있다. 단말기의 경우는 현재 국내기업의 시장점유율이 매우 낮고 공급사 4개중 1개만이 국내기업인 점을 고려할 때 기존 무선장치의 기업이 단말기 시장에 참여하도록 지원하고 육성하는 것이 필요하다.

V. 결 론

이상에서 통합지휘무선통신망에 대한 기술종속방지 및 국산화 현황 등을 분석하여 이를 위한 정책방향을 제시하였다. 통합지휘무선통신망의 1단계~3단계 전 구간에 대한 총 투자액 대비 구성요소별 비율을 분석한 결과 단말기 부분이 전체의 47%를 점유하고 있으며, 기지국 26%, 교환기와 공사비가 각각 6%를 차지하고 있다. 보조중계기가 7%를 점유하고 있다. 즉 단말기와 공사비부분을 합치면 53%로서 전체 투자금액의 53%를 넘고 있다. 이것이 의미하는 것은 국산화와 기술종속이 전체 시스템의 기술 중요도에 있어서는 떨어지나 실제 국산화율은 상대적으로 높음을 알 수 있다. 기지국과 교환기를 포함하여 국내기술로 해결하기 어려운 부분이 약40%를 차지하고 있으며 이 중에서 보조중계기 부분은 국산화가 가능할 것으로 보여 실제 국산화율은 전체의 64%이상 됨을 알 수 있다.

교환기 및 기지국 등 국산화가 낮은 TETRA 시스템의 기술종속을 방지하기 위하여는 TETRA 시스템의 원천기술을 확보하는 것이 필요하다. 또한 필요하다면 TETRA 시스템을 대체할 수 있는 통합지휘무선통신망에 적합한 순수 국산 대체 기술을 개발하여야 한다. 기지국, 교환기와 같이 TETRA 시스템의 핵심 기술이 개발되기 위해서는 연구개발투자에 대한 시장 확보가 필요하다. 현재의 국내시장조건은 외국의 기업들과 경쟁을 무릅쓰고 기업이 투자할 만한 국내기업에 대한 시장 확보 여건이 마련되어 있지 않다.

본 연구에서 제안하는 기술종속방지 및 국산화방안은 같은 다음과 같다.

기술종속을 방지하기 위하여는 다중벤더를 확보하는

것이 필요하다. 시스템의 경우는 모토로라와의 다른 벤더를 발굴하되 벤더들 간에 담합의 조건이 낮은 벤더를 발굴하여야 할 것이다. 단말기의 경우는 현재 국내 단말기 제조업체의 품질제고가 가장 급선무이다. 이를 위해 정부 및 기업이 공동 노력하는 것이 필요하다. 정부에서는 기업의 품질제고에 자금지원, 시장의 안정화 진입유지 등에 필요한 조치를 취하여야 한다.

또한 외국의 벤더들이 국내시장에 진입할 경우에는 국산화된 국내기술을 적용하도록 하는 제도적인 장치, 즉 제안서 읍선사항으로 정해주는 것이다. 이를 위해서는 해당 국산기술에 대한 표준화 및 규격화가 선행되어야 하므로, 국산기술의 표준화 및 규격화에 정부의 적극적인 지원이 있어야 한다.

국산화방안으로는 우선 시스템중에서 국산화가 가능한 부분에 대하여 선정하여야 한다. 본 연구에서 제안하는 국산화 시스템은 현재 정부가 추진하고 있는 구매우선개발제품을 포함하여 단기적으로는 하드웨어 부분으로 중계기, 안테나, RF모듈, 전원장치, 부호기모듈이다. 시스템 소프트웨어는 중·단기 연구개발계획을 수립하여 추진하여야 한다. 이를 위해 소프트웨어 개발 검증을 위한 테스트베드를 구축하여 운용할 필요가 있다.

중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률을 근거로 하여 기업이 개발한 제품을 수요처에서 우선 구매할 수 있도록 연구개발 정책을 좀더 폭넓고 적극적으로 시행하여야 한다. 이와 같이 개발된 기술이 시장에 진입하기 위하여는 표준화 및 규격화가 선행되어야 하므로 개발단계부터 표준화 및 규격화작업이 추진되도록 하여야 한다.

외국제품을 도입할 경우 국내기업이 원하는 기술을 이전받을 수 있도록 입찰제도를 운용한다. 특히 시스템 운용에 필요한 기술과 시스템유지보수를 위한 기술의 이전은 입찰참가자격의 필수요건으로 하여야 한다. 이때에는 그 기술의 범위를 표준화 또는 규격화되어 있는 기술을 근거로 하여 구체적으로 제시하여야 한다.

국내시장에 진입하는 외국기업들이 국내에서 확보하고 있는 관련 기술을 채택하도록 제도화 한다. 장기적인 안목을 가지고 정부차원으로 이러한 관련기술을 가지고 있는 기업을 발굴하거나 육성하여야 한다. 특히 TETRA시스템의 도입으로 시장을 잃고 있는 기존

의 단말기 사업자들이 시장에 참여할 수 있도록 배려함으로써 기존 기술의 노하우, 시장진입에 대한 노하우를 사용하도록 함으로써 국산화를 촉진시키도록 한다. 관계기관에서는 지속적으로 이 부분에 대한 투자와 지원을 하여야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] “통합지휘무선통신망구축 기본계획”, 정보통신부, Nov. 2003.
- [2] “통합지휘무선통신망구축사업계획세부추진계획”, 소방방재청.
- [3] “통합무선망단말기 사용자설문조사결과(유형별)”, 소방방재청 통합망사업단, Dec. 2007.
- [4] 중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률, 법률 제8976호, March 2008.
- [5] ETSI EN 300 392-2 V2.5.2 (2005-11), European Standard (Telecommunications series) Terrestrial Trunked Radio (TETRA); Voice plus Data (V+D); Part 2: Air Interface (AI)
- [6] ETSI EN 300 392-2 V3.2.1 (2007-09), European Standard (Telecommunications series) Terrestrial Trunked Radio (TETRA);Voice plus Data (V+D); Part 2: Air Interface (AI)
- [7] ETSI TR 102 021-2 V1.2.1 (2002-10) , Technical Report, Terrestrial Trunked Radio (TETRA); User Requirement Specification TETRA Release 2; Part 2: High Speed Data.
- [8] ETSI TR 102 021-3: Terrestrial Trunked Radio (TETRA); User Requirement Specification TETRA Release 2; Part 3: Codec.
- [9] ETSI TR 102 021-4: Terrestrial Trunked Radio (TETRA); User Requirement Specification TETRA Release 2; Part 4: Air Interface Enhancements.
- [10] ETSI TR 102 021-5: Terrestrial Trunked Radio (TETRA); User Requirement Specification TETRA Release 2; Part 5: Interworking and Roaming.

저자 소개



문헌일(Hun-il Moon)

2004.02 : 서울산업대학교 전자공학(학사)

2006.08 : 연세대학교 공학대학원 전자·통신공학(석사)

2006.08 ~ 현재 : 한세대학교 일반대학원 정보통신공학 (박사과정)

1971.02~1979.03 : 철도청

1979.03~1994.02 : 대한엔지니어링

1994.03~현재 : 문엔지니어링 대표이사

2006.12~2007.12 : 국회 과학기술정보통신 자문위원

2007.02~현재 : 한국정보통신감리협회 수석부회장

2007.10~현재 : 한국항행학회 수석부회장

2008.01~현재 : 한국ITS학회 부회장

2008.09~현재 : 한국엔지니어링진흥협회 회장

※ 주 관심분야 : u-City, ITS, 정보통신정책



홍완표(Wan-pyo Hong)

1991.02 : 서울산업대학교 전자공학과 공학사

1993. 08 : 연세대학교 공학대학원 전자공학전공 공학석사

1999.08 : 광운대학교 전자공학과 공학박사

1984.08 ~ 1997.11 : 정보통신부 체신청, 본부

1987.08 ~ 1989.08 : BTMC Defence and Aerospace Dept.

1997.11 ~ 1999.11 : 삼성전자(주) 정보통신총괄

1999.11 ~ 2001.02 : 광운대학교 연구전담교수

2000.01 ~ 2002.01 : 한국정보통신기술사협회장

2002.02 ~ 현재 : 한세대학교 IT학부 교수

※ 주 관심분야 : 위성통신방송, 정보통신정책