

ICT

ICT 인프라 주역 '정보통신기술인'을 위한

Engineer

2023.

789

Vol. 50

기획특집

누리호 3차 발사 성공...통신사업 활력
국방5G 인프라 구축 가속도
인공지능 기반 철도 인프라 구축 확산
디지털트윈 활용 무선통신 고도화

현장실무

정보통신공사 부설시공 방지
광섬유통신에 대한 이해
광섬유통신의 구성요소 및 장점
OTDR을 이용한 광선로 측정과 응용



www.kica.or.kr





Contents

ICT Engineer

ICT 인프라 주역 '정보통신기술인'을 위한

Vol. 50 2023. 7월 9일

2023년 7월 26일 발행/통권 제50호
등록번호 용산, 마00032/등록일자 2013년 5월 2일
발행처 : 한국정보통신공사협회
발행소 : 서울특별시 용산구 한강대로 308(갈월동)
발행인 : 강창선
편집인 : 강창선
인쇄처 : (주)프린파크
편집·취재·광고 : 한국정보통신신문사
전화 : 02-597-8140
팩스 : 02-597-8223
E-mail : koit8140@naver.com
값 : 5000원

ICT 전망대

정보통신공사사업법 개정안 시행의 의미 2
- 정창림 과학기술정보통신부 정보보호네트워크정책관

기획특집

누리호 3차 발사 성공...통신사업 활력 4
인천공항 지능형교통시스템 구축 동향 7
국방5G 인프라 구축 가속도 10
한국정보통신산업연구원 연구활동① 12
한국정보통신산업연구원 연구활동② 15

ICT융합시스템⑦

국내방송, 방송국 설비 18
정보통신설비 준법 시공으로 고품질 방송 서비스 구현

전문가기고

SDN 기반 네트워크 인프라 발전 방향 20
- 최동영 <진인프라> 이사



현장실무

정보통신공사 부설시공 방지	22
정보통신설비 구축 방법·적정 규격 등 검토 필수	
광섬유통신에 대한 이해	26
광섬유 기술 발전 대역폭 넓히고 손실은 줄여	
광섬유통신의 구성요소 및 장점	28
대용량 데이터 광통신으로 초고속·장거리 전송 가능	
OTDR을 이용한 광선로 측정과 응용	32
OTDR 기본원리 이해·응용방법 숙지 '필수'	

기획특집

인공지능 기반 철도 인프라 구축 확산	36
디지털트윈 활용 무선통신 고도화	38

해외 통신사업 동향

글로벌 통신업계 AI 도입 속도	40
-------------------	----

산업안전

사업장 위험성평가 지침 개정	42
휴게시설 설치·운영가이드	43

기술기준

방송통신설비 기술기준 해설	44
초고속정보통신건물인증 업무지침 개정	48

공사업 법령·규정

정보통신공사사업법 개정안 국회 본회의 의결	49
계약제도 개선	50

알림마당

ICT폴리텍대학 수시 및 정시 모집	51
ICT Engineer 구독 및 전자형경력수첩 등록 안내	52
경력관리수수료 납부 안내	

정보통신공사업법 개정안 시행의 의미

정창림

과학기술정보통신부 정보보호네트워크정책관

우리는 초연결과 인공지능, 융합서비스로 대표되는 디지털 전환의 시대에 살고 있습니다. 다양한 산업분야에 첨단 ICT가 접목되어 경제·사회 전반에 새로운 변화와 혁신이 빠르게 진행되고 있습니다.

특히, 정보통신 인프라가 지능화·고도화되고 스마트홈, 사물인터넷(IoT)을 비롯해 빅데이터와 융합되고 인공지능(AI)까지 결합되어 주거, 건물, 교통 등 우리 일상생활의 다양한 인프라들을 스마트화 내지 인텔리젠트화를 촉진 하면서 우리의 삶을 더 효율적이고 편리하게 하고 있습니다.

스마트폰 등 모바일 기기를 이용하여 집안에 전등을 켜고, 창문을 여닫거나 보일러를 제어하고 차량번호 자동인식을 통해 차량의 출입 및 요금 정산, 빈자리 안내를 위한 주차 유도등까지 통합관리 해주는 스마트 주차관리 설비가 보편화되고, 심지어 농작물의 생육환경을 관측하고 최적의 상태로 관리하는 스마트 농업이 일반화되고 있습니다.

그러나 이러한 정보통신 인프라의 고도화가 우리의 삶을 편리하게 하고 풍요롭게 하지만 이면에는 정보통신 인프라에 장애가 발생할 경우 불편 초래 등 역기능 또한 높아질 것입니다.

최근 데이터센터 화재발생으로 전국민의 소통수단인 메신저 서비스가 중단 되고 운전도중에 지도 앱이 멈춰 운전자들이 당황하고 모바일 서비스를 통한 배달·주문 및 결제 서비스가 중단되는 등 국민이 큰 불편을 겪은 사례가 대표적입니다.

앞으로 디지털 전환이 가속화되면 이러한 디지털서비스 장애는 우리 일상의 단순 불편을 넘어 경제·사회적 활동이 마비되는 상황을 초래할 수 있는 요인도 함께 증가할 것입니다.

이에 정부는 고도화·지능화되고 있는 정보통신 인프라의 안정성 확보를 통해 디지털 재난을 사전 예방하기 위한 정보통신공사업법 법률안에 대한 일부 개정을 추진했으며, 지난 7월 11일 국무회의를 거쳐 최종 법률안이 공포됐습니다. 공포된 법률안은 1년 후 시행됩니다. 개정된 법률안의 주요 내용은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있습니다.

첫째, 건축물 내 정보통신설비의 설계·감리 자격에 전문가인 정보통신용역업자도 수행할 수 있도록 하는 설계·감리 자격개선과 둘째, 건축물 등에 이미 설치된 정보통신설비의 체계적인 유지보수·관리를 위한 근거 규정을 신설한 것입니다.

우선 설계·감리 자격개선에서는 현행 법령은 건축물내 정보통신 설비의 설계·감리 업무를 건축사만 할 수 있도록 하고 있으며, 이 분야의 전문가인 정보통신공학업자는 배제되어 있었습니다. 이로 인해 설계·감리 업무의 품질 저하 및 부실시공 등의 우려가 지속적으로 제기되어 왔습니다.

설계·감리 자격개선은 지난 20여 년간 정보통신업계의 숙원사항이었습니다. 그간 여러 차례에 걸쳐 이를 개선하기 위해 노력하였으나 오랜 시간 관련 이해관계자 간의 이견을 좁히지 못해 개정에 어려움이 있었습니다.

그러나 최근 데이터센터 화재발생으로 초래된 디지털 재난으로 국민이 큰 불편을 겪는 등 정보통신 인프라의 안정성이 무엇보다도 중요함을 깨닫고 과기정통부를 중심으로 이해관계자인 국토교통부, 산업통상자원부 및 국무조정실과 함께 국민에게 안전한 정보통신 이용환경 제공을 위한 공동의 목표를 달성하기 위한 공동의

노력을 하자는 합의를 이끌어 내었으며 개정안 시행이라는 결과를 일궈냈습니다.

앞으로 정보통신설비의 설계·감리가 관련 자격을 갖춘 전문성을 보유한 정보통신공학업자가 수행할 수 있게 됨으로써 전 국민이 거주하는 공동주택을 비롯한 업무용 건축물 등에 설치되는 정보통신 서비스의 품질과 안정성을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 기대됩니다.

둘째, 대다수의 국민들이 거주하고 생활하는 공동주택 및 업무용 건축물에는 초고속 인터넷설비, 홈네트워크설비, 방송통신설비 등 다양한 정보통신설비가 설치되어 있습니다. 그러나 현행 법령에는 기설치된 설비를 체계적으로 유지보수하기 위해 수행하는 관리, 점검 관련 규정은 없어 해당 설비에 대한 관리미흡 문제가 제기되어 왔습니다.

대표적인 사례로 최근 몇년 새 발생한 카카오 화재, 화재 시 아파트 비상방송설비 고장으로 주민 대피 지연 사고, 지능형 홈네트워크 해킹 사건 등 국민 안전과 직결된 문제를 예방하기 위해 정보통신설비의 체계적인 유지보수·관리의 필요성이 부각되고 있습니다.

이에, 이미 설치되어 운영하고 있는 정보통신설비에 대해 체계적이고 안정적으로 유지보수 및 관리할 수 있도록 유지보수 관리자 선임 근거와 정보통신설비에 대한 유지보수 관리기준의 내용, 방법, 절차 및 미준수시 과태료 부과 등의 규정을 신설했습니다.

정보통신설비의 유지보수·관리제도의 법제화는 ICT 인프라의 안정적 운영을 도모하여 국민 안전과 편의 증진에 크게 기여할 것으로 기대하고 있습니다.

개정안이 시행되면 전문가에 의한 설계·감리로 보다 높은 품질의 정보통신서비스 제공이 가능하고 정보통신설비 고장 방지와

훼손 문제를 사전에 예방해 디지털 재난으로부터 국민이 보다 안전하고 편리하게 정보통신서비스를 제공 받을 수 있을 것으로 확신합니다. 이를 통해 국민들에게 안전한 정보통신 인프라의 중요성을 일깨우고 나아가 정보통신업계가 신뢰를 얻을 수 있는 좋은 계기가 될 것으로 기대됩니다.

정보통신 인프라가 안정적으로 뒷받

침되지 않으면 각종 혁신서비스를 제공하기 어렵고, 6G 등 미래 핵심전략 산업의 선점도 기대하기 힘들 것입니다.

정부는 앞으로도 우리의 강점인 유·무선 네트워크 기술과 정보통신 인프라를 세계 최고 수준으로 지속 발전시켜 나가기 위해 올해 2월 'K-Network 2030' 전략을 발표했습니다. 이를 통해 선제적 투자와 산업 기반 조성 등 세계 최고 수준의 네트워크 경쟁력을 확보하여 ICT 강국 도약을 견인해 나갈 계획입니다.

우리나라가 세계최고 수준의 정보통신 인프라 설비를 구축하여 디지털 강국으로 발돋움하고 디지털이 선도하는 혁신적인 변화를 이끌어 낼 수 있었던 배경에는 그간 각자의 위치에서 최선을 다한 정보통신공사업계 종사자의 헌신과 노력이 있기에 가능한 일이라고 생각합니다.

앞으로도 급변하는 정보통신 인프라 분야의 환경변화에 대응하기 위해 정보통신공사업계에서 그간 노력해 주신 것과 같이 우리 대한민국이 디지털 모범국가로서 도약할 수 있도록 다시 한번 여러분 모두 힘을 모아주시길 부탁드립니다 정부도 적극 지원하겠습니다.

선제적 투자와 산업 기반 조성 등 세계 최고 수준의 네트워크 경쟁력을 확보하여 ICT 강국 도약을 견인해 나갈 계획



‘국산 위성 8기’ 싼고 실전 발사

550km 상공서 20초 간격 분리
6G 위성시대 눈앞에 성큼



국내 독자 기술로 개발된 한국형 발사체 누리호가 5월 25일 전남 고흥군 나로우주센터에서 발사되고 있다. [사진= 한국항공우주연구원]

순수 국산 기술로 만든 누리호의 3차 발사 성공으로 통신 사업도 활기를 띠 것으로 보인다.

글로벌 우주산업은 민간 중심으로 바뀌는 게 추세다. 자율주행차와 드론 등에 적용할 인공위성 기반의 차세대 정보통신기술이 필수이기 때문이다. 위성통신과 지상통신 통합망으로 구축될 6세대 이동통신(6G)은 5세대 이동통신(5G)보다 데이터 전송 속도가 최대 5배 빠르다. 통신업계에서는 누리호 성공이 6G 시대의 초석이 될 것이라고 기대하고 있다.

발사 상황

과학기술정보통신부와 한국항공우주연구원은 5월 25일 오후 6시 24분 전남 고흥군 나로우주센터 제2발사장서 누리호를 쏘아 올렸다.

5월 25일 18시 24분 정각에 발사한 누리호가 비행을 종료한 뒤, 항우연은 발사체 비행 정보를 담고 있는 누리호 원격수신정보(텔레메트리)를 초기 분석한 결과, 누리호가 목표 궤도에 투입돼 차세대소형위성 2호를 성공적으로 분리·안착시켰음을 확인했다.

또한 부탑재 위성인 큐브 위성 6기의 경우 정상적으로 사출이 진행 된 것을 확인했다.

누리호는 발사 후 정해진 비행시퀀스에 따라 비행 과정이 모두 정상적으로 진행됐다. 누리호 1, 2, 3단 엔진 모두 정상적으로 연소되고, 페어링도 정상적으로 분리돼 누리호에 탑재된 차세대 소형 위성 2호와 큐브 위성 사출 과정까지 모두 마무리됐다.

또한 19시 7분경, 남극 세종기지에서 차세대 소형 위성 2호의 비콘(Beacon) 신호가 수신됐음을 확인했다.

초기 운용서 순조로운 출발

한국형 발사체 누리호(KSLV-II)가 고도 550km에 올려놓은 위성 8기 중 6기가 우주에서 정상 작동하며 순조로운 출발을 보이고 있다. 누리호 주탑재 위성인 한국과학기술원(KAIST) 인공 위성 연구소가 개발한 '차세대 소형 위성 2호'는 초기 운용 과정이 순항 중이다. 또 큐브 위성 7기 중 신호가 확인된 5기도 자세 제어 등 임무 시작을 위한 준비 단계에 접어들었다.

과학기술정보통신부와 KAIST 등에 따르면 차소위 2호는 주 탑재체인 영상레이다(SAR) 안테나를 비롯해 자세 제어와 전력계, 추력기 등이 정상 상태를 유지하고 있다.

차소위 2호는 발사 후 1달까지 위성 본체에 대한 세부 기능을 점검하고 3개월까지 모든 탑재체에 대한 세부 기능 점검을 하면 정상 임무를 위한 위성 상태 최적화가 마무리된다.

향후 계획

누리호 3차 발사를 기점으로 국가 주도로 이뤄진 우주개발이 민간 중심으로 전환된다. 체계종합기업으로 참여한 한화에어로 스페이스는 항우연으로부터 발사체 기술과 발사 노하우를 전수 받았고 이를 바탕으로 2025년부터 2027년까지 예정된 4~6차 발사 임무를 주도하며 기술 자립도를 높이게 된다.

정부와 항우연은 누리호 기술을 고도화해 차세대 발사체를 개발 한 뒤 2032년 달 착륙선 자력 발사에 활용할 계획이다.

지난해 누리호 2차 발사 성공에 이어 이번 3차 발사 성공으로 누리호의 신뢰성 향상과 함께 우리나라가 독자적인 우주 수송 능력을 확보해 자주적인 국가 우주개발 역량을 갖췄음을 다시 한 번 확인했다.

한화시스템이 투자한 원웹 저궤도 통신 위성



한국형 발사체 '누리호' 모형

또한, 발사체 본연의 역할인 위성 발사를 위한 기술을 확보함과 동시에 체계종합기업인 한화에어로 스페이스도 최초로 발사 운용 등에 참여해 역할을 수행하는 점에서 큰 의미가 있다.

인공 위성 활용 우주통신망 주목

6G통신에서 인공 위성을 활용한 우주통신망이 주목받는 이유는 우주통신망이 가지고 있는 '광역성' 때문이다. 지상에 설치되는 유선망이나 기지국을 통한 통신망 운영이 갖는 지역적 한계를 극복할 수 있다. 6G는 데이터 전송 속도가 1Tbps에 달하는 이동통신 기술을 목표로 개발되고 있다.

저궤도 위성 등에서 사용할 주파수는 초고주파인 테라헤르츠(THz) 대역을 활용할 것으로 논의되고 있다. 주파수 대역이 높을수록 더 넓은 주파수 대역폭을 확보해 데이터 전송속도를 끌어올릴 뿐만 아니라 다양한 용도의 통신 서비스 모델을 만들어낼 전망이다.

또한 6G 시대에는 지구 어느 공간에서도 제약 없이 통신이 가능할 것으로 보고 있다. 지상 통신이 불가능했던 지역뿐 아니라 수중에서도 통신을 이용할 수 있어 육지와 바다를 하나의 통신 인프라로 묶을 수 있다.

한 번에 많은 기기와 사람이 연결될 수 있어 이를 토대로 사물인터넷(IoT)에서 만물인터넷(loE) 시대로 넘어갈 수 있다는 전망도 나온다. 현재는 지상에서만 쓸 수 있는 자율주행 기술도 공중이나 해상에서 사용할 수 있게 된다. 일명 ‘플라잉카’로 불리는 도심항공모빌리티(UAM)도 6G 시대에서 가능해질 것으로 보인다.

과학기술정보통신부 등 정부 관계부처가 합동으로 발표한 ‘초소형위성 및 6G 위성통신기술 개발방안’에서도 전문가들은 “위성통신 기술은 지상-위성 통합망 구축을 통해 초공간 서비스를 제공하는 6G통신의 핵심”이라고 평가했다.

보고서에 따르면 위성 6G통신망을 구축하면 고도 300~1500km의 저궤도 위성(3GPP 기준)을 활용해 섬·산간·사막 등 육상 음영 지역 및 해상·항공기 등에 초고속·저지연의 6G통신서비스를 제공하는 것이 가능하다.

위성사업 누리호 성공에 탄력

한화시스템은 최근 과학기술정보통신부에 기간통신 사업자 등록을 신청하고 관련 서류를 제출했다.

심사에는 4개월여 기간이 걸릴 것으로 전망된다. 과기정통부는 전기통신사업법 제6조에 따라 재정 및 기술적 능력, 이용자 보호 계획 등 등록 요건을 검토하는 심사과정을 거친다.

저궤도 위성통신은 1000km 상공 안팎에 수십~수백개의 위성을 쏘아 올려 인터넷 서비스를 제공하는 것이다. 5G에 이은 차세대 통신의 핵심 인프라 중 하나로 꼽힌다.

한화시스템은 저궤도 위성통신망을 활용해 군(軍) 통신 시장에 진입할 계획이다. 앞서 한화시스템은 지난 2021년 우주 인터넷 기업 ‘원웹’에 3억달러를 투자하며 이사진이 됐다. 민간 분야에서는 도심항공교통(UAM), 국내 위성통신 등 사업에 주력할 것으로 예상된다.

저궤도 위성통신 분야는 이미 글로벌 시장 선점을 위한 경쟁이 치열하다. 영국의 원웹은 이미 428기를 발사해 알래스카-캐나다에서 상용 서비스를 개시했다. 중국은 1만3000여기의 저궤도 위성 발사를 통한 위성 통신망 구축 계획을 발표했다.

모건스탠리는 우주 인터넷 시장 규모가 20년 안에 최대 5820억 달러(약 670조원)까지 성장할 것으로 전망하고 있다.

LIG넥스원은 저궤도 위성 분야 관련 위성에 탑재되는 영상레이더(SAR)를 양산하고 있다. 앞으로 통신용 소형인공위성 시장 진출을 위해 한국항공우주, KAIST와 공동 개발을 진행할 예정이다.

한국항공우주산업(KAI)은 지난해 4월 항공영상분석 전문업체 메이사(Meissa)와의 합작법인(JV)인 ‘메이사 플랫폼’을 설립하고 위성영상 분야로 진출을 준비하고 있다.

KAI는 지난 5월 국방과학연구소와 초소형위성체계개발사업 계약을 체결하며 다목적실용위성, 정지궤도복합위성, 차세대중형위성 등 기존 중·대형 중심에서 초소형까지 위성 포트폴리오를 확대했다. 위성 양산체계를 갖추고 영업 네트워크를 활용해 뉴스페이스의 핵심인 위성 수출 산업화를 추진한다는 계획이다.

KT의 자회사인 위성통신사업자 KT SAT은 초연결 시대에 데이터 처리 수요가 급격하게 늘어날 것으로 보고 고도 2000km 미만의 저궤도위성을 비롯해, 고도 3만6000km인 정지궤도위성(GEO)과 비정지궤도위성(NGSO)까지 모두 확보할 계획이다.

LG유플러스는 한국과학기술원(KAIST)과 6G에 사용될 지상 2000km 저궤도 위성에 대한 최적의 네트워크 구성을 양자컴퓨터로 찾아냈다. 이 기술이 성공하면 비행기나 사막 등에서도 6G 통신이 가능해진다.

한컴인스페이스는 지난 5월 우리나라 첫 지구관측용 민간 위성 겸 초소형 저궤도 인공위성인 ‘세종1호’ 미국 케네디우주센터에서 발사했다.

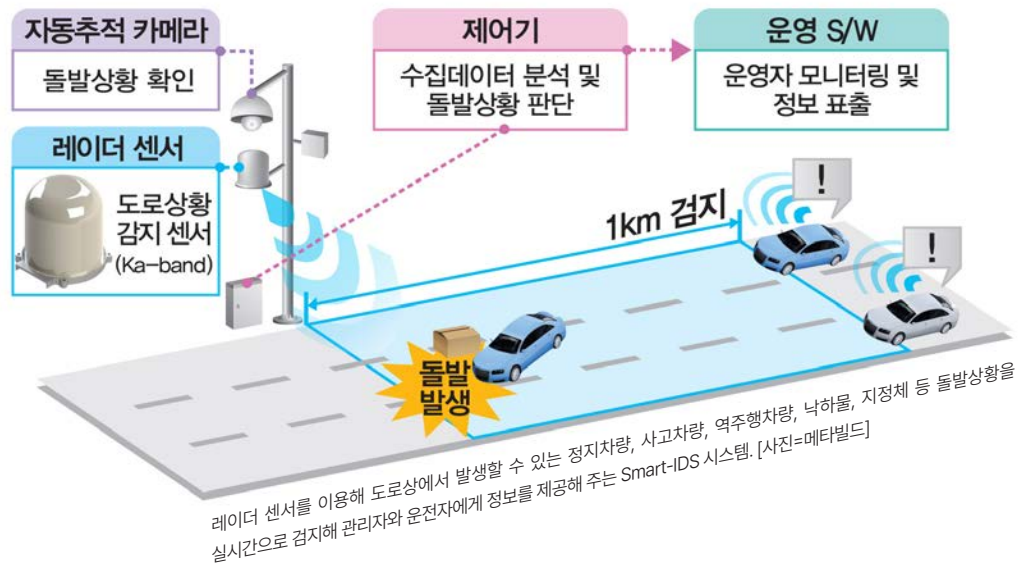
저궤도 위성통신 사업 관련 기업별 준비 상황

기업	준비 현황
KT SAT	고도 2000km 미만 저궤도위성, 고도 3만6000km 인 정궤도위성 및 비정지궤도위성 확보 계획
LG유플러스	6G에 사용될 지상 2000km 저궤도 위성에 대한 최적의 네트워크 구성 양자 컴퓨터로 모색
한화시스템	2023년까지 독자통신위성 발사 통한 저궤도 위성 통신 시범서비스 시작
한컴인스페이스	지난 5월 우리나라 첫 지구관측용 민간 위성 겸 초소형 저궤도 인공위성인 ‘세종1호’ 미국 케네디우주센터에서 발사

박남수 기자 wpcpark@koit.co.kr

VDS·RWIS 도입, 통신구성방식 ‘P2P’ 변환

레이더·영상식 VDS 설치 공항 도로안전 확보 주력



인천국제공항 내 도로에서의 교통사고를 사전에 예방하고, 교통 정보 수집·가공 및 제공 시스템을 개선하기 위한 ‘지능형 교통시스템 구축사업’이 추진된다. 정보통신공사를 비롯해 사업 추진에 요구되는 시설공사업체의 관심이 쏠리고 있는 가운데 사전규격에 대한 이해가 요구되고 있다.

최근 인천국제공항 전자입찰시스템에 공개된 사전규격에 따르면 해당 사업의 추정가격은 39억7000만원 규모로 나타났다.

사전규격은 공간적 사업범위를 인천국제공항공사 관리대상 도로로

한정하고, 내용적 사업범위는 사업에 적합한 현장시스템, 전기·통신 인프라 구축 및 센터 시스템 구축, 각종 장비의 구매·설치·검사, 통합운영 및 사용자 교육 등으로 정했다.

특히 지능형 교통시스템 구축사업은 △교통정보수집시스템(돌발 레이더 VDS 및 영상식 VDS), 도로기상정보수집시스템(RWIS) 등 현장시스템 △전원인입 관로 및 선로, 통신관로 및 선로 등 전기·통신 인프라 △하드웨어·소프트웨어 부문의 센터시스템으로 구성될 계획이다.

지능형교통시스템 장비 구성

설비	구성 내역
교통정보수집(돌발레이더식) SYSTEM	레이더식VDS, 돌발추적스피드돔카메라, 제어기, ARM, POLE(8M), 함체 등
교통정보수집(영상식) SYSTEM	영상식VDS, 제어기, ARM, POLE(15M), 함체 등
도로기상정보수집(RWIS) SYSTEM	기상센서, 강우센서, 노면센서, 시정센서, 강수량센서, 데이터로거, 함체 등
순찰차량 차량단말기(OBE)	OBE/SNS 통합형, 케이블, 브라켓, LTE모뎀 등
센터설비	기타 상용 소프트웨어 등
전원 및 네트워크	FDF, 광점속함체, 핸드홀, 시스템별 전기/통신CABLE 및 배관사양

현장설비 주요 기능요약

설비	기능 및 역할
교통정보수집시스템(돌발레이더식)	주요 도로의 교통상황, 돌발상황 등의 교통정보데이터를 수집, 돌발상황에 대한 추적영상데이터를 수집
교통정보수집시스템(영상식)	주요 도로의 교통상황, 도로상황 등의 교통정보데이터를 수집
도로기상정보수집시스템(RWIS)	노면, 기상, 강우 등의 다양한 센서를 통해 도로환경데이터를 수집
핸드홀	케이블 접속 구간 및 곡률반경 구간 접속역할
관로	지중 케이블 보호를 위한 보호관
통신케이블	현장시설물과 센터간 데이터 연계를 위한 케이블
전원케이블	현장시설물의 시스템 구동을 위한 전원인입케이블

레이더·영상식 차량검지기

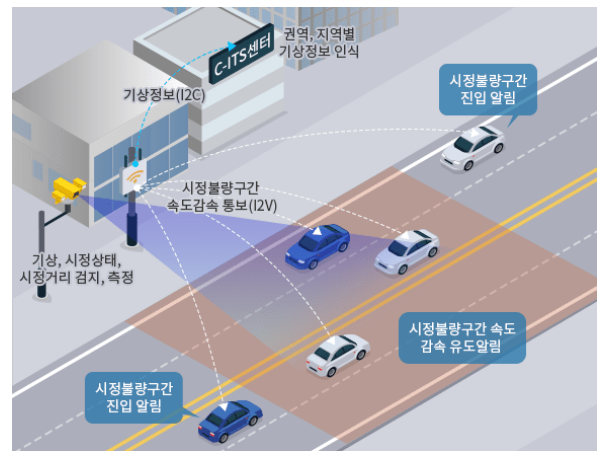
이 가운데 교통정보수집시스템인 레이더 및 영상식 차량검지기(VDS)는 도로상의 교통상황정보를 교통정보센터에 제공하는 차량검지시스템으로 각 차도에 대한 교통량(Volume), 속도(Speed), 점유율(Occupancy) 및 차량길이 구분 등 수집된 자료를 일정주기별로 전송하는 시스템이다.

해당 시스템은 차선별 교통량, 속도 등의 교통정보의 효율적인 수집을 비롯해 중단 없는 정보수집이 가능하도록 개발돼야 함은 필수 요건이다.

아울러 장애발생시 장애에 대한 로그기록과 자동복구를 원칙으로 하되, 복구가 원활하지 않을 경우, 신속하게 운영자에게 알려주는 시스템도 갖춰야 한다.

특히 레이더 차량검지기(RVDS)는 복합형 시스템으로 한개의 검지기를 통해 교통량, 속도 등의 차량검지기 기능과 역주행, 정지차 등 안전정보 검지 기능을 겸비할 필요가 있다.

납품되는 시스템은 국토교통부 ITS 성능평가전담기관에서 발급한 차량검지기(VDS) 기본성능평가성적서(교통량·속도 최상급,



도로기상정보수집시스템(RWIS)은 기상 데이터를 활용해 도로 위의 기상 및 시정 상태, 시정거리 등을 감지해 차량 운전자에게 정보를 제공한다. [사진=광주교통정보센터]

점유율 상급 이상)와 안전정보(역주행, 정지차)에 대한 시험결과 보고서(200m, 상급 이상)를 보유한 제품이어야 한다.

또 수집되는 교통정보인 교통량, 속도는 현장설치 완료 후 국가통합교통체계효율화법에 의거한 국토교통부 ITS사업시행 지침 및 인천공항의 성능검사 기준에 따라 준공평가를 실시(전수검사)하고, 정확도 확보 기준은 '동시만족' 수준인 90% 이상이어야 한다. 돌발레이더 VDS 현장설비는 돌발상황검지 추적카메라, 레이더식 VDS 검지부, 폴(Pole), 암(Arm), 제어함체 등으로 구성되며, 광케이블을 이용해 운영센터로 영상 및 데이터를 전송하는 전송부로 이뤄진다.

인천공항 관계자는 "VDS시스템을 구축함에 있어 요구사항을 최대한 반영해 운영상에 문제가 없도록 장비를 구축해야 하며, 규격서에 언급되지 않은 품목에 대해서는 시스템이 정상적으로 운영될 수 있도록 필요한 장비는 모두 포함된 것으로 간주한다"고 설명했다.

한편 현장설비의 모든 구조물은 용융아연도금과 분체도장 등 적절한 방법으로 방청 및 방염처리해야 한다.

도로기상정보수집시스템

도로기상정보수집시스템(RWIS)은 실시간으로 도로의 노면과 대기상태를 감지·수집·분석해 도로의 기상 및 노면 자료를 자동으로 수집해 센터로 전송하고, 이 정보를 실시간으로 제공해 안개, 폭우, 결빙, 태풍 등으로 인한 기상 재난으로부터 도로상의 정체 요인 발생에 대처할 수 있는 첨단교통안전설비다.

특히 겨울철 폭설로 도로구간에 결빙이 예상되면 전광판 등으로 위험신호를 내보내 기상악화로 인한 교통사고 예방에 효과가 뛰어나다. RWIS는 노면결빙을 자동으로 제거하는 자동용설장치와 연동되기도 한다.

일반적으로 RWIS는 초음파 풍향, 풍속계, 기압계, 시정계, 노면 센서, 기온·습도계, 강우감지기 등으로 구성되며, 광케이블을 이용해 운영센터로 데이터를 전송하는 전송부로 이뤄진다. 이번 지능형 교통시스템 구축사업에서는 RWIS 3개소가 신설되며, 기존 VMS 감시카메라, 영상식 VDS 구조물에 부착될 전망이다.

제품에 사용되는 모든 재료는 통상 사용상태의 온도에서 이상이 없어야 한다.

전기·통신인프라 범위

인천국제공항공사는 지능형 교통시스템 장비의 운영 및 관리에 필요한 전원공급과 통신망 구축을 위해 기존시스템의 구성 및 운영현황을 파악하고, 관련부서와의 협의 및 인터페이스를 통해 안정적이고 효율적인 설비가 구축될 것으로 요구하고 있다.

특히 공항내 통신구성방식이 변경될 계획이다. 현재 인천공항 T1 시설물은 P2P, T2시설물은 RING 방식으로 구성돼 있다.

인천공항은 시설물의 유지관리 용이성 및 망 분리를 위해 P2P 구성으로 변경해 구성하고, 신설되는 시설물도 P2P 방식으로 구축한다는 방침이다.

통상 P2P 방식은 중앙서버나 개별서버에 걸리는 부하를 줄이고, 중앙서버가 변조되거나 해킹에 노출될 가능성을 없애 서비스 제공 비용을 낮출 수 있다.

이번 사업에서는 기존 차량검지시스템 및 교통전광판, 단속카메라 중 RING 구성에 포함된 시설물과 신설되는 레이더 VDS·영상식 VDS 등 교통정보수집시스템 시설물이 전기·통신인프라 범위에 해당한다.

신규 P-to-P 현장시설물 네트워크 구성

구분	주요 구성 내용
기설	<ul style="list-style-type: none"> • AICC 장비 구성 • ODF 144Core / 144Core 광케이블 1조 (현장 72Core 광케이블 2조) • FDF 48Core / 48Core 광케이블 1조
신설	<ul style="list-style-type: none"> • 핸드홀 10기 / 내외관일체형통신관, ELP전선관 • AICC~T2방면 : 기포설 72Core 광케이블 2조 활용 (백본망 기준) • AICC~T1방면 : 기 포설 48Core 광케이블 활용 (백본망 기준) • SM-4C : 1만987m / SM-12C : 4841m / SM-24C : 1492m / SM-36C : 3008m • 광접속함체 12core 10대 / 24Core 1대 / 48Core 3대 / 72Core 1대 • 시설물별 개별수전 (수전위치~현장시설물) : F-CV케이블 • F-CV 4SQ 2C : 1035m / F-CV 6SQ 2C : 2269m • F-CV 10SQ 2C : 1102m

김연균 기자 ict008@koit.co.kr

지휘통제·경계작전 등 군 활용가치 매우 높아 5G특화망·상용망 융합 계획, 보안성, 전·평시 생존성 보장

인공지능(AI) 과학기술 강군 구현을 위한 5G 인프라 구축에 탄력이 붙고 있다. 5G 이동통신 기술은 국방 모바일환경 구축과 더불어 사물인터넷 기반 실시간 지휘통제 및 정보공유, AI와 빅데이터를 접목한 부대 관리용 센서 구축 등 군사적 활용가치가 매우 높은 것으로 평가되고 있다.

5G 활용방안 모색 분주

현재 군은 5G 기반 모바일환경을 구축하는 것을 포함해 인사, 정보, 작전, 군수 등 다양한 분야로 5G 기술의 군 활용방안을 모색 중이다.

한국국방연구원은 '5세대(5G) 이동통신 기술의 군사적 활용 방안'을 통해 경계작전, 교육훈련, 병영생활 분야에서의 활용 방안을 제시한 바 있다.

일례로 V2X 통신기술이 접목된 자율주행 차량과 같이 동일한 개념의 통신모듈이 모든 선박에도 장착된다면 안전사고 예방효과 뿐만 아니라 연안을 항행하는 선박 위치정보를 레이더 기지와 해안경계 책임부대에서도 실시간 수신할 수 있게 된다.

전방부대에서 운용 중인 스마트폰 군 활용체계의 활용성과

생존성을 높일 수 있다.

이상 징후가 발생한 장소에 출동한 책임자가 사진과 실시간 영상 등을 단순 전송하는데 그치지 않고, 스마트폰에서 해당 지역을 스캔한 후 지휘통제실로 전송하고 작전지역의 3D 영상이 홀로그램 형태로 전시되면 기존보다 훨씬 더 많은 정보를 공유할 수 있게 된다.

또한, 서버에 저장된 데이터베이스를 전방 스마트폰에 전송해 정비 담당자가 고글 착용 시 증강현실(VR)이 현시되면 감시 카메라, 망원경 등의 정비를 훨씬 더 쉽게 할 수 있다. 더불어 기기 간 직접 통신기술이 접목된다면 태풍 등으로 인해 기지국 작동이 제한되는 상태에서도 인접 부대 스마트폰과 정보공유를 할 수 있는 여건이 보장될 것으로 기대된다.



국방기술연구소의 글로벌 방위산업 강소기업 육성 사업에 참여하고 있는 확장현실(XR) 기반 메타버스 기술기업 스코넥엔터테인먼트는 'XR 기반의 대공간 하이브리드형 모의훈련 시스템' 개발을 마무리하고 시범 운영에 들어갔다. [사진=스코넥엔터테인먼트]

국방5세대 5G 정책 공유

최근 국방부는 국방5세대 이동통신(5G) 확산 및 발전 방향 논의를 위한 전문가 간담회를 개최하고, 강군 구현을 위한 5G 인프라 구축에 힘을 보태고 있다.

국방부는 5G의 초고속·초저지연·초연결 특성을 군 작전 및 업무에 활용하기 위해 다양한 시범사업을 추진해 왔다. 특히 전군에 확산하기 위해 지난 4월 '국방5세대 이동통신(5G) 추진전략'을 마련했고, 민·관·군의 역량을 결집하기 위해 정보통신기획평가원(IITP)과 함께 5G 확산 전략을 공유한 바 있다. 5G 확산 전략을 공유한 자리에는 한국지능정보사회진흥원(NIA), 한국전자통신연구원(ETRI), 한국국방연구원(KIDA)을 비롯해 산업계와 학계 등 20여개 기관에서 5G 분야의 전문가들이 대거 참석해 스마트 국방 실현을 위한 5G 인프라 구축 방향에 관심이 집중됐다.

특히 국방부와 한국국방연구원(KIDA)은 '국방5세대 이동통신(5G) 추진전략' 등 국방5세대 이동통신(5G) 정책을 공유하고, 주요과제인 국방5세대 이동통신(5G) 인프라 구축에 대한 추진 계획을 소개했다. 구체적으로 국방5세대 이동통신(5G) 인프라는 보안성과 전·평시 생존성을 보장하기 위해 수요기관 전용으로 5G 통신망을 운용할 수 있는 '이음5G(5G특화망)' 기술과 '상용5G' 기술을 융합해 적용한다는 계획이다.

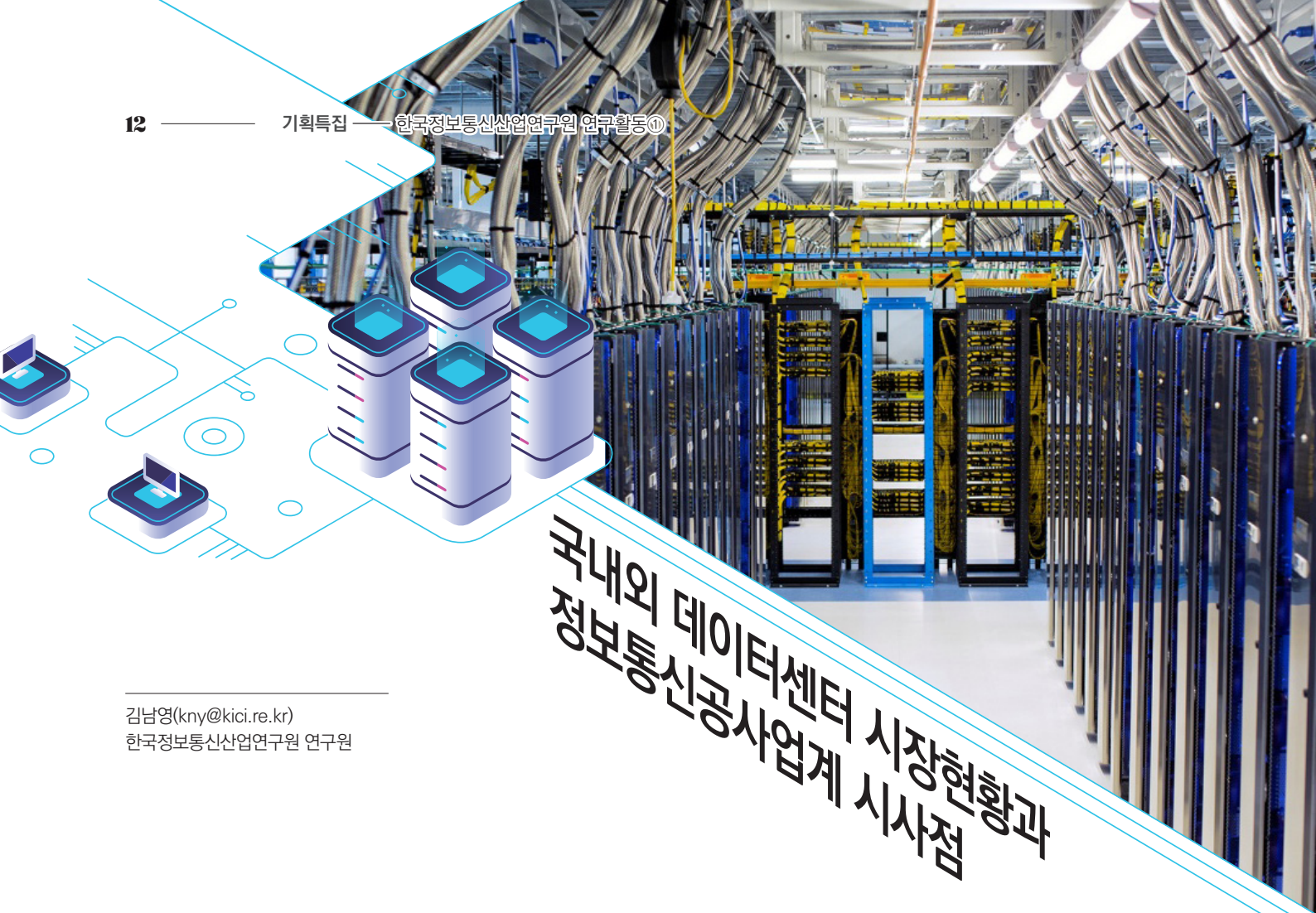
해당 과제는 중요성과 필요성이 인정돼 과기정통부와 NIA에서 실시하는 지능정보화 건설형 지원사업에 선정됐다. 이에 따라 하반기 중 정보화전략계획(ISP)을 수립하고 세부적인 사업계획을 마련할 예정이다.

한편 민간 전문가들은 국방에 대규모 5G 인프라가 구축된다는 데에 상당한 의미가 있다고 평가했으며, 민간의 5G 활용사례 등 다양한 의견을 제시하기도 했다. 국방부는 제시된 전문가 의견을 국방5세대 이동통신(5G) 정책에 반영한다는 계획이다.

박남희 국방부 지능정보화정책관은 "첨단기술을 활용한 국방 업무 혁신을 위해선 5세대 이동통신이 중요하다"고 강조하고 국방5세대 이동통신(5G) 확산을 위해 지속적인 소통과 협업을 당부했다.

이어 김영진 정보통신기획평가원 국방CT지원단장은 "5세대 이동통신 기술의 군 적용을 위해 정보통신기술(ICT) 연구개발 전문가관으로서 관련 기술개발사업이 성공적으로 완료되도록 적극적으로 지원하겠다"고 밝혔고, 최대규 NIA 지능형인프라본부장은 "NIA는 국가 지능정보화 전담기관으로서 국내 5G 산업 육성에 이바지하고 있으며, 5G 기반 국방 인프라 구축계획 수립을 지원함으로써 AI 과학기술 강군 구현에 기여하게 되어 뜻깊게 생각한다"고 말했다.

김연균 기자 ict008@koit.co.kr



국내외 데이터센터 시장현황과 정보통신공사업계 시사점

김남영(kny@kici.re.kr)
한국정보통신산업연구원 연구원

I. 데이터센터의 정의와 분류

데이터센터의 일반적 정의는 기업의 중요한 애플리케이션과 데이터를 저장하기 위한 물리적 장소이며, 서버 등 전산 장비가 원활하게 운영될 수 있도록 인프라 환경을 구축해 놓은 특수공간이자 서버 호텔이라 할 수 있다.

법률적으로는 집적정보통신시설, 정보통신서비스를 제공하는 고객의 위탁을 받아 컴퓨터장치 등 전자정보법 제2조제13호에 따른 정보시스템을 구성하는 장비를 일정한 공간에 집중하여 관리하는 시설을 의미한다(집적정보 통신시설 보호지침 제2조).

데이터센터는 크게 임대용과 자사용으로 나눌 수 있다.

임대용 데이터센터는 소유자가 영리목적으로 단일 또는 다수 임차인에 상면공간을 임대해 주는 형태다. 자사용은 엔터프라이즈형이라고도 불리며, 데이터센터 사업자가 실사용 목적으로 직접 소유하여 운영 및 사용하게 된다.

II. 해외 데이터센터 시장 동향

글로벌 데이터센터 시장의 핵심 축은 미국으로, 2021년 기준 전 세계에 약 8000여개 데이터센터를 운영하고 있다. 데이터센터의 33%가 미국에 위치해 있으며 △영국(5.7%) △독일(5.5%) △중국(5.2%)이 뒤를 따르고 있어 압도적인 비중의 우위를 보이고 있다. 아시아·태평양 지역 시장 규모가 2017년부터 2022년까지 연평균 14% 성장하는 등 전체 규모와 비중에서 상승 중이며, 투자자와 기업의 클라우드 서비스 및 디지털화 수요 증가에 따라 올해 글로벌데이터 연면적의 30%를 차지하게 될 것으로 전망된다. 데이터센터 대형화에 따른 상호연결성(Interconnection)의 중요성도 확대되고 있다.

상호연결성은 서버 간, 지역 데이터센터 간, 글로벌 데이터센터 간 신속한 정보 전달을 위해 광통신 케이블로 연결해 확보하게 된다.



이러한 상호연결 서비스는 상면임대, 부가서비스와 함께 데이터센터의 3가지 사업구조 중 하나로, 최근 핵심경쟁력으로 부상하고 있다. 데이터센터 고객들이 외부 통신망을 거치지 않고 망중립 데이터센터 내에서 서로의 트래픽을 공유할 수 있는 플랫폼을 제공하는 이 서비스는 데이터센터 전체 매출의 20~30%를 차지하고 있다. 특히 글로벌 데이터센터 역량 평가 시 상호연결 매출 비중이 높은 데이터센터 사업자가 고평가되고 있어, 향후 매출 비중을 지속적으로 확대해나갈 것으로 보인다.

III. 국내 데이터센터 시장 동향

국내 데이터센터는 폭발적으로 증가하고 있다. 2021년 기준 177개가 운영 중이며 2024년까지 민간 데이터센터 24개가 구축을 앞두고 있어, 2025년 188개로 증가가 예상되고 있다.

글로벌 사업자들의 국내 진출도 활발하다.

2019년 글로벌 1, 2위 사업자 에퀴닉스, 디지털 리얼티의 한국 진출에 이어, 싱가포르 투자청, 캐나다 연기금 펀드 등이 국내 건설사 및 운용사와 함께 국내 데이터센터 시장에 진출해 각각 올해와 내년 준공을 목표로 하고 있다. 아마존웹서비스(AWS), 마이크로소프트(MS) 애저, 구글 등 클라우드 사업자의 한국 진출도 활발한 상태다.

IV. 데이터센터 시장 트렌드-대형화

국내외 데이터센터 트렌드를 살펴보면, 먼저 초대형(Hyperscale) 데이터센터의 증가가 눈에 띈다. 연면적 2만2500m², 최소 10만대 이상의 서버를 갖춘 초대형 데이터센터는 전세계에 약 800여개가 구축돼 있고, 2026년 1000개를 넘어설 전망이다. 최근 5년 신설된 600여개 중, 초대형급이 과반 이상을 차지하는 것으로 나타났다.

국내의 경우 네이버 춘천, KT 용산, SKB 가산, LGU+ 평촌에서 초대형 데이터센터를 운영 중이며, 공공부문에서는 광주과학기술원이 4119억원을 투입한 국내 최대 연구용 인공지능 데이터센터를 개소할 예정이다.

해외 연기금, 국내 IT 기업들의 국내 초대형 데이터센터 투자 발표도 줄을 잇고 있다.

이러한 초대형 데이터센터 수요 증가의 원인을 보면, 먼저 인건비, 에너지 효율개선을 통한 운영비 절감(규모의 경제)을 들 수 있다. 여기에 트래픽 증가, 이중화 작업 보편화로 인한 대용량 서버 수요 증가 및 도심과 인접한 지역의 부지 확보 어려움으로 인한 지역 입지도 대형화의 요인으로 꼽힌다.

V. 데이터센터 시장 트렌드-친환경

또 하나의 트렌드는 '친환경'이다.

세계 탄소중립 데이터 시장 규모는 연평균 22.1%씩 성장해 2028년 171억2000만달러 전망에 이를 것으로 보인다. '국제 기후 협약' 등 환경 규제 및 정부 정책 구현이 탄소 중립 데이터센터 시장 수익 성장을 주도하고 있으며, 국내 또한 ESG 규제를 강화하고, 민간데이터 센터를 제로에너지빌딩(ZEB) 인증대상에 포함시키고 있다. 여기에 2025년부터 민간건축물 연면적 1000m² 이상 신축 건축물은 제로에너지 설계가 의무화되고 있어 친환경 데이터센터의 대세는 계속될 전망이다.

VI. 데이터센터 시장 트렌드-비 IT 기업의 시장 진입

비 IT 기업의 데이터센터 시장 진입도 전세계적 흐름이다. 통신사 및 시스템통합(SI)업체 중심의 시장구조에서 다양한 시장참여자 등장, 경쟁심화, 수요자 중심으로 시장 구조가 개편 중인 것. 이는 데이터센터의 '설비적 관점'이 '부동산적 관점'으로 변화하고 있는 것에 기인한 바 크다.

제휴를 통한 협력 개발 형태의 증가도 주목할 만하다. 디벨로퍼, 건설사, 운송사, 사모펀드 등 다양한 주체들의 협력 개발 방식이 늘어나고 있으며, 특히 건설사의 경우 '시공'에서 '데이터센터 지분투자' 및 '디벨로퍼'로서 데이터센터 시장 진출을 모색 중이다. 물리적 데이터센터 건설 경험(설비구축)이라는 강점을 살리고, 부족한 IT역량은 외주, M&A를 통해 보완한다는 전략이다.

Ⅶ. 국내 데이터센터 시장 성장요인-디지털 대전환

코로나19 이후 초연결과 인공지능을 필두로 빅데이터, 클라우드, 블록체인, IoT, OTT 등 디지털 산업 성장이 가속화되면서 데이터 트래픽은 매년 늘고 있다.

2021년 글로벌 클라우드 시장 규모는 3069억달러(약 350조원)이며 국내 클라우드 IT 인프라 시장 규모는 연평균 15%씩 성장해 2025년 매출 2조2189억원을 기록할 것으로 보인다.

트래픽의 경우 2022년 10월 기준 월간 무선데이터 트래픽은 99만 6799TB로 2019년 대비 3년간 약 66% 증가했다.

Ⅷ. 국내 데이터센터 시장 성장요인-입지조건 · 이중화

유리한 입지조건도 한국의 강점이다. 저렴한 국내 전기요금과 우수한 전력공급, 세계1위 모바일 보급률(94%), 5G보편화로 안정적 네트워크 인프라를 보유한 것.

여기에 전국 20여개 지자체가 데이터센터 건립을 추진하며, 산업통상자원부가 비수도권 데이터센터의 시설부담금 할인, 예비전력 요금 면제 등 인센티브 제공 방안을 마련하는 등 혜택이 예상된다.

아시아 · 태평양 및 세계 주요 시장과의 강력한 해저케이블 연결 성도 매력적이며 정치적으로 불안정한 홍콩, 자연재해(지진) 리스크를 보유한 일본, 입지가 부족한 싱가포르에 비해 정치적 · 지리적 안정성도 갖췄다.

아울러 지난해 10월 판교 데이터센터 화재를 계기로 일정 규모 이상 데이터센터가 주요방송통신사업자에 포함됨에 따라, 이중화 작업 보편화에 따라 데이터센터 시설 증가가 기대되고 있다. 대상이 아닌 경우에도 화재, 통신장애 피해에 대비한 복수 데이터센터에 정보를 저장하는 이중화 수요가 증가하고 있고, 이는 서버 증설 수요 증대로 이어질 전망이다.

Ⅸ. 시사점

미국 시장조사업체 아리츠톤에 따르면, 국내 데이터센터 시장 규모는 2027년까지 연평균 6.71%(약7조7000억원) 증가해 2021년 대비 50% 성장이 예상된다.

데이터센터 건설 시장 규모는 2021년 약 5조원에서 연평균 15.9% 성장, 2025년 10조원으로 성장이 예측된다.

또한 2021년부터 2026년까지 총 약 21개의 신규 상업용 데이터센터 구축 프로젝트가 추진 또는 계획 중이다.

한국데이터센터 에너지효율협회는 이에 대한 신규 투자액을 10조원 이상으로 추산하고 있다.

일정 규모 이상의 데이터센터에 대한 관리 필요성이 커지고 있고, ICT 설비의 이중화 · 이원화 의무 및 데이터센터 설계 · 시공 · 감리 과정에 ICT 전문성 확보도 수요가 늘고 있다.

이처럼, 데이터센터의 구축 및 전문성 수요 확대는 정보통신공사업 부문에 다양한 긍정적 효과를 줄 것으로 보인다. 데이터센터 공사 발주 시, 전기 · 소방 · 건축 · 통신 등 분리발주가 매우 활발히 진행될 것이 예상되며 연관 공사물량 증가도 기대되는 시점이다.

특히 2020년부터 데이터센터 및 전산센터 구축의 분리발주가 증가하고 있고, 데이터센터의 경우 통신설비에 대한 전문성이 필수적으로 요구되기 때문에, 분리발주는 앞으로도 늘어날 전망이다.

한편으로는, 전문성을 갖춘 정보통신공사업 특급기술자가 부족해 데이터센터 산업에서 정보통신공사업의 역할이 부족해질 수 있다는 우려도 나오고 있다.

공공 데이터센터·전산센터 분리발주 사례

발주연도	공사명	발주처
2019년	- 한국예탁결제원 일산센터 전산센터 기반시설 통신공사	한국예탁결제원
2020년	- 대구 교육 통합 전산센터 증축 - 충남대학교 병원 통합전산센터 리모델링 공사	대구광역시교육청 충남대학교병원
2021년	- IBK하남 데이터센터 신축 - 국방지능데이터센터 신축 - 지질자원 연구 데이터센터 건설 - 김포시 전산센터 증축공사 - 한국예탁결제원 서울사옥 전산센터 기반시설 구축공사	중소기업은행 국방과학연구소 한국지질자원연구원 경기도 김포시 한국예탁결제원
2022년	- 인공지능 중심 산업융합 집적단지 - 한국 수출입은행 데이터센터 신축	광주광역시 도시공사 한국수출입은행

*자료=한국정보통신산업연구원



이호석 통신설비안전관리센터 연구원 (hslee@kici.re.kr)

I. 개요

클라우드 서비스는 물리적 인프라에 투자하지 않고도 비즈니스 수요에 맞게 리소스와 스토리지를 빠르게 확장할 수 있는 확장성과 유연성 등의 장점으로 애플리케이션, AI 및 자동화, 플랫폼 영역에서 주요한 성장세를 보이고 있다.

또한, COVID-19 팬데믹으로 전자 상거래 증가와 재택근무 확대 등으로 클라우드 수요가 대폭 증가함에 따라 클라우드 시장은 2021년부터 2030년까지 연평균 약 17.4% 성장할 것으로 전망되고 있다.

국내외 클라우드 서비스 시장의 지속적인 성장은 데이터센터 건설 및 설비와 관련된 수요 또한 확대될 것으로 예상된다. 이처럼 클라우드 서비스 시장의 확대는 데이터센터 구축에 대한 수요를 증가시키고 데이터 센터의 설계·시공·유지보수, 정보통신 설비 설치·구축 등 공사 수요 역시 높아질 것으로 기대되고 있다.

II. 클라우드 서비스

클라우드 서비스는 하드웨어·소프트웨어 등 IT 자원을 직접 구축·운영 하지 않고 네트워크에 접속해 이용하는 서비스로, 데이터 센터의 구축장소에 따라 공용(Public), 하이브리드(Hybrid), 사설(Private)로 구분되고 기능적으로는 제공자와 사용자의 관리범위에 따라 3가지 모델로 구분된다.

공용 클라우드드는 클라우드 회사 내 데이터센터의 IT 자원을 여러 기업과 소비자에게 필요에 따라 제공하는 서비스로 AWS, Azure, 드롭박스, 네이버 클라우드 등이 해당된다.

하이브리드 클라우드는 공용 클라우드와 사설 클라우드의 조합을 사용하는 클라우드 컴퓨팅 모델로써 클라우드 조합이 함께 작동해 유연하게 혼합된 클라우드 컴퓨팅 서비스이다.

사설 클라우드는 특정 목적 및 대상을 위하여 제공되는 전용 클라우드 서비스로 구독(Hosted) 또는 온프레미스 형태로 제공된다.

클라우드 서비스 모델별 구분

구분	공용(Public)	하이브리드	사설(Private)
데이터 관리	클라우드사(社)에서 관리	사용자가 직접 관리 가능	사용자가 직접 관리 가능
장점	경제성, 유연성, 신속성	보안성, 유연성	접근성, 보안성, 통제성
대표기업	AWS, MS Azure, Google Cloud, GCP, Aliyun	AWS, MS Azure, Google Cloud, VMware	VMware, CITRIX, OpenStack

출처: 한국수출입은행 해외경제연구소(2022), 클라우드 산업 동향 및 핵심 성장요인 분석

III. 클라우드 서비스 시장 동향

클라우드 서비스 시장은 크게 클라우드 서비스를 최종 소비하는 집단인 소비자 시장과 클라우드 서비스를 활용해 인터넷 기반 비즈니스를 수행하는 기업으로 구분된다. 블로그 혹은 소셜네트워크와 같은 웹기반 서비스 시장으로 광고 수익에 기반하는 개인 소비자 시장과 기존 IT환경을 클라우드 환경으로 전환하고자 기업시장으로 구분된다.

기업들은 애플리케이션 컴포넌트 서비스, SW플랫폼 서비스, AI 서비스, 가상 인프라 서비스 등을 위해 지속적으로 클라우드 서비스 사용량을 늘리는 추세이다.

1. 해외 시장 동향

5G 네트워크 기술의 상용화로 스마트 디바이스, 사물인터넷(IoT)과 같은 인터넷 접속단말기 급증과 빅데이터를 활용한 AI 기술 발전 등의 이유로 전세계 클라우드 서비스 시장은 2021년부터 2030년까지 연평균 약 17.4%의 성장률로 2030년 약 1조 6141억 달러(약 2097조원) 시장이 될 것으로 전망된다.

가트너는 퍼블릭 클라우드 서비스 분야 중 IaaS 분야는 2022년 대비 2023년 29.8%의 성장률로, 가장 높은 증가율을 기록할 것으로 전망했다.

PaaS와 SaaS 분야는 인력 부족 문제와 마진 보호 중점적 성향으로 인플레이션에 따른 영향을 크게 받을 것으로 전망했다.

하지만 2023년 PaaS 23.2%, SaaS 16.8%의 성장률을 전망하면서 두 부문 모두 여전히 지속적인 성장세를 예측한 것으로 보아 기업들의 클라우드 전환 추세는 가속화될 것으로 보여진다.

2. 국내 시장 동향

국내 클라우드 산업 전체 매출액은 2021년 기준 약 4조9000억원 규모이다. 그 중 IaaS가 2조4000억원으로 가장 높게 나타나며, SaaS 1조6700억원, PaaS 3400억원 순으로 IaaS와 SaaS 서비스가 전체 시장 매출의 약 83.7%를 차지한다.

2020년 대비 IaaS는 약 29.1%, PaaS는 약 28.8%, SaaS는 약 16.5%의 성장률을 보이고 있으며, 해외 현황과 같이 국내 시장 또한 기업들이 지속적으로 클라우드로 이전하는 추세는 가속화될 것으로 전망된다.

국내 클라우드 서비스별 매출현황 추이

(단위: 백만원)

구분	2019년	2020년	2021년
서비스형 플랫폼(PaaS)	133,318	267,795	344,937
서비스형 소프트웨어(SaaS)	1,253,084	1,440,876	1,678,771
서비스형 인프라(IaaS)	1,610,814	1,893,670	2,443,906
클라우드 관리	353,735	327,708	374,465
기타	20,404	96,225	82,984
합계	3,371,355	4,026,274	4,925,063

출처: 과학기술정보통신부(2023), 2022년 클라우드 산업 실태조사 보고서

글로벌 클라우드 매출 비중은 SaaS가 가장 높은 것으로 나타나며, 국내시장 또한 클라우드 기업 수, 종사자 규모 등 SaaS 기업의 지속적인 성장으로 글로벌 트렌드를 따라갈 것으로 보여진다.

IV. 국내외 클라우드 정책 동향

1. 해외 클라우드 정책 동향

세계적인 디지털 전환 속에서 미국, 유럽 등은 데이터 경제의 주도권 확보를 위해 클라우드 활성화 정책을 병행하고 있다. 주요 국가마다 클라우드 및 데이터 생태계에 대한 관점이 다르며 데이터 주권 확보를 위한 법제도를 완성하고 클라우드 산업 활성화를 위해 투자 중이다

2. 국내 클라우드 정책 동향

정부는 2015년 ‘클라우드컴퓨팅법’ 제정으로 산업육성 기반을 마련하고 매 3년마다 클라우드 발전 기본계획 수립, 이에 따른 시행계획을 매년 수립하도록 규정했다. 이를 통해 공공부문의 민간 클라우드 이용을 추진하고 산업의 디지털 전환을 통해 클라우드 산업 경쟁력을 강화하여 데이터·인공지능을 뒷받침할 수 있는 클라우드 생태계를 조성하고 있다.

V. 클라우드와 정보통신공사업

클라우드 시장 및 정책을 살펴본 결과, 클라우드 서비스 시장은 지속적인 성장세를 나타낼 것으로 전망되고 있다. 클라우드 시장에서는 공공기관과 민간기업이 경제성, 편의성, 가용성, 유용성 등의 장점을 활용하기 위해 클라우드 환경으로 전환하는 추세이며, 정책적으로는 법제도 제개정과 활성화 추진을 통해 클라우드 서비스 산업 진흥에 노력을 기울이고 있다.

클라우드 산업 발전으로 확대가 예상되는 데이터센터 신축공사의 정보통신공사비는 공공건축물의 정보통신공사비 비율(4.9%) 대비 높은 약 9.5%로 나타났다.

정보통신공사사업에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 예상돼 업계에서도 클라우드 산업의 변화에 관심을 기울여야 할 시점이다.

1. 정보통신공사업 업역 확대

최근 정부는 디지털 시대에 부합하는 서비스 안정성 확보를 위해 ‘디지털서비스 안전법(가칭)’ 제정안을 마련하고, 주요 목표 중 하나인 데이터센터 구축 확대를 기반으로 디지털 전반을 아우르는 네트워크-데이터 센터-디지털서비스의 종합적인 재난관리체계 정립을 추진하고 있다.

서버, 스토리지와 각종 네트워크 장비를 비롯해 광케이블, 배선·배관 설비, 케이블 트레이 등이 설치되어 유기적으로 작동하는 데이터센터는 정보통신설비에 대한 수요확대로 이어져 정보통신공사업계에도 다양한 기회가 창출될 것으로 예상된다.

또한, 데이터센터 서비스 안정성 확보를 위해서는 정보통신설비에 대한 전문인력을 확보하고 정기적인 성능 검사와 유지보수가 반드시 뒤따라야 한다. 지난 SK C&C 판교 데이터센터 화재와 같은 사고사례를 발판삼아 정보통신공사업계에서는 데이터센터 확대환경에 부합하는 시장기능 제고를 위해 적극적인 법제도 제정 추진과 설계·시공·유지보수 등 새롭게 구축되는 공사업 생태계에서 성과 창출을 위한 전략적인 대응을 도모해야 할 것이다.

2. 클라우드 인재양성과 ICT 전문가 양성

정부는 제3차 클라우드컴퓨팅 기본계획에서 클라우드 인재 양성에 대한 목표를 설정했다. 2024년까지 전문인력 1만명 양성을 통해 수급불균형 해소를 추진하고 있다. 가트너의 발표에서도 클라우드 산업이 인력 부족 문제로 영향을 크게 받을 것으로 전망한 만큼 클라우드 인력난은 점차 심화될 것으로 전망된다.

현재 클라우드 산업뿐 아니라 디지털 신기술의 발전과 ICT기반 융·복합 설비의 특성에 대해 전문지식을 지닌 인력이 공공분야 인재 부족과 ICT 직렬 공무원 부족 등의 문제점이 대두되고 있는 상황이다.

이러한 문제 해결과 정보통신공사사업계의 경쟁력 강화를 위해 정보통신 기술 전문가 활용을 통한 체계적인 커리큘럼과 현장에서의 실무 경험을 바탕으로 교육할 수 있는 방안이 필요하다. 끊임없는 혁신과 새로운 패러다임을 요구하는 시대에 맞춰 산학연 협력체계가 필요하며, 우수한 정보통신 전문인력 양성을 통해 정보통신공사사업계의 지속가능성을 지향하는 발전이 이뤄져야 할 것으로 사료된다.



정보통신기술(ICT)을 활용해 전통적인 사회 구조를 혁신하는 디지털 전환이 우리 사회에 빠르게 확산하고 있다. ICT 융합은 민간은 물론 공공의 영역에서도 핵심 트렌드로 자리 잡아 나가고 있으며, 분야를 막론하고 더 진일보한 서비스를 구현할 것으로 전망된다.

화재·지진 등 재난 시 인명과 재산을 보호함은 물론 각종 문화 콘텐츠를 통한 국민 삶의 질 제고에 기여하는 방송설비 또한 첨단 ICT와 융합하며 진화를 거듭하고 있다. 한국정보통신공사협회는 방송설비를 비롯한 ICT 융합시스템의 개념 및 기술 구성 등 기본 사항과 발주에 필요한 공사설계 기준을 안내하고 있다.



학교 내 디지털 방송설비. [사진=대구동부교육지원청]

전관방송설비, 사용자 안전·편의 증진

전관방송(Public Address)은 시설물 전체를 대상으로 하는 방송이다. 배경음악, 라디오 방송 기능을 비롯해 다양한 부가서비스 제공이 가능한 PA 설비는 호환성, 안전성, 확장성을 특징으로 한다. 평소에는 주로 구내 안내방송을 전달해 시설 이용자들에게 편의를 제공한다.

PA 설비는 소방법에 따라 화재수신반과 연동돼 비상방송이 가능하도록 구성되기도 한다. 비상시에는 건물 내의 인원들을 안전하게 대피시킬 수 있도록 경보 및 대피 유도에 활용함으로써 인명과 재산의 보호에 기여하는 것이다.

PA 설비는 일반적으로 입력부·제어부·증폭부·출력부로 구성돼 있다. 입력부와 제어부, 증폭부는 랙(Rack) 형태의 단일 시스템으로, 출력부는 방송하고자 하는 건축물의 각 부분에 설치한다.

입력부는 마이크로폰(MIC), CD·MP3 플레이어, 카세트 데크, AM·FM 튜너(Tuner) 등으로 구성된다. 이들 장치는 음성, 음악, 라디오 등의 아날로그적인 진폭(Amplitude)을 전기적인 신호로 변경한다.

제어부는 입력부를 통해 전달된 아날로그적인 진폭을 전기적인 신호로 가공·제어하는 일련의 장치를 총괄한다. 각 설비를 종합적으로 모아놓은 시스템으로 균형감, 음질 등을 조절하고 그룹별 음량을 제어하는 기능을 수행한다.

증폭부는 제어부를 거쳐 가공된 신호를 전송하기 위해 음향 조정 및 신호의 증폭을 담당하는 장치다. PA 설비의 구성에 따라



ETRI 연구진이 첨단 방송장비 기술을 시연하고 있다. [사진=ETRI]



당진시 관계자가 디지털 마을무선방송시스템 장비를 점검하고 있다. [사진=당진시]

증폭도를 얼마큼 조절할 것인지에 대한 고려가 필요하며, 출력부의 상관관계를 따져야 한다.

출력부는 입력부와 제어부, 증폭부를 거친 전기신호를 다시 공기의 진동으로 변환해 출력한다. 이는 PA 설비의 최종단계에 해당하며, 주로 스피커가 그 기능을 한다.

PA 설비는 정보통신공사업법과 하위법령에 따른 구내통신설비 공사·방송설비로 분류된다. 따라서 정보통신공사 설계기준과 표준품점, 표준공법에 근거한 품질시공으로 신속·정확한 설비의 작동과 이를 통한 안전·편의 서비스의 향상성 유지를 뒷받침해야 한다. 시공 시 안정적인 전원공급과 설치 위치, 공간의 확보, 접지 등의 요소를 고려해야 하며, 설치에 사용하는 부속재료 등은 각 설비의 구성품과 동일한 규격을 사용해 품질을 확보해야 한다.

방송산업 다변화, 양질의 ICT 인프라 요구

방송산업의 중심은 전통적인 지상파방송과 종합유선방송(CATV), 위성방송에서 인터넷프로토콜 기반의 텔레비전 방송(IPTV)을 거쳐 온라인 동영상 서비스(OTT)로 변화하고 있다. 이처럼 ICT의 발달로 방송산업의 변화가 가속하고 있어 이에 요구되는 인프라의 종류와 품질 수준도 다양화·고도화하고 있다.

최근에는 여러 ICT 인프라의 연결과 연동을 통해 시공간과 기기의 제약 없이 다양한 종류의 콘텐츠를 이용자에게 전달하는 '스마트방송'과 디지털 사이니지 기술, 클라우드 미디어 기술이 주목받았다.

아울러 카메라·캠코더·드론·스마트폰으로 촬영 중인 영상을 LTE·5G 네트워크를 통해 고화질, 저지연으로 송수신하는 구축형 솔루션도 폭넓게 쓰이고 있다. 이는 카메라 기자, 해외 특파원, 리포터 등의 생방송과 인터넷 개인방송뿐만 아니라 차량, 드론 등 이동체에 장착해 도로교통 상황을 관제하거나 소방관, 경찰관, 군인 등이 긴박한 현장 업무를 수행하는 데도 쓰인다.

한편, IPTV와 OTT를 비롯한 네트워크 기반의 방송 서비스가 급부상하면서 과거 지상파방송, 위성방송, 라디오 방송, CATV를 수신하기 위한 방송공동수신안테나 및 CATV 구내전송선로설비와 함께 네트워크 설비의 수요가 대폭 증가했다. 이제 방송설비를 시공하는 정보통신공사업체는 안테나, 헤드엔드설비, 전송선로설비 같은 방송공동수신설비뿐만 아니라 유무선 인터넷 통신망의 확대 구축에도 나서게 됐다. 더군다나 방송을 송수신하는 장소가 방송국과 자택뿐만 아니라 스마트폰, 차량, 드론 등 휴대기기와 모바일리티 장비로 확대되는 등 시공간을 초월하기 시작하면서 인프라의 설치·운용 환경 또한 다양해졌다.

이에 고품질·고성능 ICT 인프라의 설계·시공·관리가 강조되고 있다. 방송공동수신안테나와 CATV 구내전송선로설비 같은 방송설비뿐만 아니라 유·무선 통신망을 구축하기 위한 네트워크 설비 또한 정보통신공사업법 및 하위법령에 따라 정보매체설비공사, 구내통신설비공사·방송설비, 방송국 설비공사 등 정보통신공사로 분류된다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr



SDN 기반 네트워크 인프라 발전 방향



최동영 <진인프라> 이사

SDN의 정의

5G, 사물인터넷(IoT), 가상·증강현실(VR·AR), 블록체인, 인공지능(AI) 등 최선의 ICT 기술들은 네트워크, 서버, 보안이라는 안정적인 인프라가 필수로 요구되고 있다. 이러한 인프라를 가능케 하는 것이 소프트웨어정의네트워크(SDN)다.

SDN은 특정 벤더에 종속되지 않고 데이터센터 자원을 통합관리하기 위해 등장한 차세대 네트워크 아키텍처다. 2010년 초반 구글, 페이스북, 아마존 등 대형 데이터센터를 운영하는 글로벌

인터넷 기업이 SDN 시장을 이끌었다. SDN은 하드웨어(HW)와 분리된 중앙집중형 소프트웨어(SW)를 사용, 자동화된 데이터센터를 구현한다. 기존에는 장비 안에 통합돼 있던 컨트롤 플레인(Control Plane)과 데이터 플레인(Data Plane)을 분리한 것이 핵심이다. 사용자는 특정 벤더가 제공하는 장비 대신 표준장비(x86 화이트박스)를 바탕으로 자신이 원하는 기능을 프로그래밍해 사용함으로써 서비스를 최적화하고 운영비용을 절감하는 것이 가능해졌다.

기존 네트워크와 SDN을 비교하자면, 기존 네트워크는 벤더 중심의 HW 방식이기 때문에 추가 기능이 필요하면 제조사가 운영체제(OS)를 수정하고 이를 다시 엔지니어에게 전달, 엔지니어는 고객사와 작업일정을 조율해서 현장에서 수동으로 업그레이드 하는 과정을 거친다. 결국 작업의 완료까지 상당한 시일이 걸리게 된다. 이에 반해 SDN은 API 연동으로 사용자가 직접 프로그래밍을 통해 빠른 시일에 기능을 추가할 수 있다.

호환성은 기존 네트워크장비도 대부분 표준 프로토콜을 준수하지만 벤더만의 추가기능에 대해서는 호환성이 결여돼 있기 때문에 SDN에 비해 폐쇄적이라 할 수 있다. 특히 장비마다 개별로 관리해야 되기 때문에 비효율적이지만, SDN은 중앙화된 컨트롤러를 통해 효율적인 관리가 가능하다.

기존 네트워크 vs SDN

항목	기존 네트워크	SDN
방식	벤더 중심의 하드웨어 방식	사용자 중심의 소프트웨어 방식
기능 추가	벤더의 필요에 따름 (OS 업그레이드)	사용자 요구에 따라 적용 (API Programming)
연동 호환성	일부 기능에 대해서 독자 프로토콜 사용	표준화된 프로토콜 사용
기술 개방성	폐쇄적 구조	개방형 구조(화이트박스)
관리 효율성	분산 관리로 비효율적	중앙 관리로 효율적

SDN 기반 네트워크 운영

SDN은 △컨트롤러 기반 중앙관리 △논리적 망분리 △프로그래밍을 통한 자동화 △트래픽 분류 및 가시성 제공 △다이나믹 멀티패스 최적화 기능 지원 △서비스 연속성 제공 △제로터치 프로비저닝(ZTP) 등의 효과를 가져다 준다.

우선, 컨트롤러 기반 중앙관리는 컨트롤 플레인과 데이터 플레인이 분리됨으로써 단순화된 네트워크 구조 안에 컨트롤러가 전체 네트워크를 중앙에서 통제함으로써 효율성을 극대화할 수 있다.

다수의 장비들을 개별로 접속해서 설정하거나 상태를 확인할 필요없이, 컨트롤러에서 일괄 설정이 가능하다. 별도의 관제 솔루션 없이 전체 네트워크의 상태를 가시적으로 확인할 수 있다.

논리적 망분리는 다수의 물리적인 장비를 하나의 논리적인

장비로, 혹은 하나의 물리적인 장비를 다수의 논리적인 장비로 분리해 사용할 수 있도록 한다.

기존에는 서비스별 각각의 물리적 장비를 구성해야 했지만, SDN 기반에서는 논리적 망 설정을 통해 보다 빠르고 최적화된 네트워크를 쉽게 구현할 수 있게 됐다. 프로그래밍을 통한 자동화는 단순 반복적으로 수행해오던 네트워크 관리 작업을 자동화 하는 것이다. 기존에는 제조사가 제공하는 기능만 사용할 수 있었지만, 프로그래밍이 가능해지면서 전문적이고 다양한 솔루션을 연동할 수 있게 돼 사용자의 요구에 맞는 환경을 구성할 수 있다.

트래픽 분류 및 가시성 제공은 네트워크의 보안성을 높이는 데 일조한다. 제조사가 애플리케이션을 구분할 수 있는 DB를 주기적으로 제공하면, 네트워크 트래픽을 구분하고 애플리케이션별 사용량을 실시간으로 가시화 할 수 있다.

이는 곧 다이나믹 멀티패스 최적화 기능과도 이어진다. 애플리케이션별 경로를 고객사의 다양한 요구사항에 맞게 구성할 수 있는 것이다.

예를 들어, 보이스 통신 같은 실시간 트래픽은 안정적인 전용회선을 사용하고, FTP 같은 대용량 트래픽은 안정성은 떨어지지만 회선요금이 저렴하고 대역폭이 높은 인터넷 회선을 사용할 수 있도록 제어가 가능하다. 서비스 연속성은 물리적인 위치에 상관없이 단말 사용자나 서버를 인식하고 통신에 필요한 구성을 자동으로 제공함으로써 이뤄진다.

ZTP는 현장에 전문 엔지니어 방문없이 배송된 장비를 현장 근무자를 통해서 전원을 올리고 통신사 모델을 네트워크 장비에 연결하면 컨트롤러 연동 및 필요한 설정정보를 자동으로 인스톨 할 수 있도록 하는 기능이다.

특히 해외법인이 있는 대기업이나 지방에 많은 지사나 매장이 있는 고객사의 프로젝트 수행시 구축기간을 획기적으로 줄일 수 있다. 이처럼 SDN이 가져다주는 이점은 분명하지만 아직 도입가가 높은 편이고 제품이 한정적이기 때문에 선택의 폭이 좁은 상황이다.

최근 AI에 대한 관심이 높아지면서 AI를 SDN에 접목, 시스템의 알림과 오류 조건의 상관관계를 파악하고 관련된 패턴을 수초 내에 분석해 해결방안을 제시하려는 시도도 나오고 있다.

기존 시스템에서는 불가능한 것들이 SDN에서 구현되고 있기 때문에 관심을 가지면 ICT 변화를 이해하는 데 도움이 될 것이다.

정보통신설비 구축 방법·적정 규격 등 검토 필수

ICT인프라 고도화를 촉진하기 위한 선결과제는 고품질 시공을 통해 네트워크 구축·운영의 안정성을 확보하는 일이다. 이에 주요 정보통신설비의 특성을 정확하게 파악해 관련규정과 기술기준에 맞게 설치함으로써 부실시공을 방지하는 게 매우 중요하다. [자료 = ICT폴리텍대학(정보통신기술인력 단기전문교육 교재)]



소방설비 연동 등 반드시 확인 스피커 설치 시 천장 높이 고려 특정 제조업체 ‘스펙’ 탈피해야

출입통제설비의 경우, 먼저 설계도면 검토 시 시스템 구축 방법에 대해 면밀하게 살펴봐야 한다.

출입통제시스템은 카드와 지문, 생체인식 등 크게 3가지 방식으로 구축할 수 있으며, 각각의 방식은 저마다의 특성을 지니고 있다.

아울러 소방설비 및 통합관제시스템 등과 어떻게 연동할 것인지에 대해서도 확인해야 출입통제시스템의 성능을 극대화할 수 있다.

시공·감리 단계에서는 규격에 맞는 자재와 공공기관의 승인을 받은 제품을 썼는지 반드시 확인해야 한다. 또한 최신 운영체제(OS)가 적용됐는지도 살펴봐야 한다.

전관방송설비 역시, 설계도면 검토 시 시스템 구축 방법을 확인해야만 시공의 적합성에 대해 올바르게 판단할 수 있다. 전관방송 시스템 구축방법은 디지털 방식과 아날로그 방식, IP방식 등 크게 3가지 방식으로 나뉜다. 아울러 배선 여부에 대해서도 살펴봐야

하는 데 3선식 배선의 경우 화재 시 비상방송이 가능하다.

이와 관련, 전관방송설비와 연동된 비상방송설비가 제 기능을 발휘할 수 있도록 유의해야 한다.

소방청 고시인 ‘비상방송설비의 화재안전성능기준(NFSC 202)’에 따르면 비상방송설비의 배선은 화재로 인해 하나의 층의 확성기 또는 배선에 단락 또는 단선이 생겨도 다른 층으로 화재 사실을 알리는 데 지장이 없도록 설치해야 한다.

이와 함께 전관방송설비의 스피커는 천장 높이와 음압을 고려해 일정한 간격으로 배치되도록 해야 한다.

음향·영상설비는 설계 시 공간에 알맞은 음향 출력과 스크린 크기를 선택하는 게 중요하다. 아울러 특정 제조사의 사양이 반영될 경우 해당업체에 유리하게 공급가를 결정할 수 있으므로 제품의 사양을 폭넓게 적용하는 게 바람직하다.

또한 강당이나 대회의실에 음향·영상설비를 설치할 때는 조정실에서 내부 상황을 모니터링할 수 있도록 적당한 크기의 창이 설치되는지도 확인해야 한다.

주요 통신설비 체크포인트

부설시공 방지를 위한 확인 사항

출입통제설비

설계 및
도면
검토 시

- 발주처의 보안팀과 사전 협의를 통해 발주처 보안에 대한 기본 콘셉트(concept)를 확인한다.
- 출입통제 방식(카드, 지문, 생체인식)에 대해 검토한다.
- 출입통제설비 단말기에 근태기능 부여 여부를 검토한다.
- 주요 기능실의 출입통제 기능 여부를 검토한다.
- 기타 센서(서터센서, 충격감지센서, 적외선센서, 열센서, 초음파센서)의 적용 여부를 검토한다.
- 각종 전기정(電氣停) 장치와 건축 도어(Door)와의 연관성을 검토한다.
 - 1) 출입통제 : 소방과의 연동을 검토한다.
 - 2) 원패스시스템
 - 출입통제 시스템과 연동가능 여부를 검토한다.
 - 통합관제 시스템과 연동을 검토한다.
 - 3) 스피드게이트
 - 출입통제 시스템과 연동가능 여부를 검토한다.
 - 통합관제 시스템과 연동을 검토한다.

시공·
감리 시

- 기준에 적합한 자재 반입 여부를 확인한다. (규격 자재, 규격 제품, 승인 제품)
- 시방에 적합한 장비 반입 여부를 확인한다.
- 최신 OS가 공급되었는가 확인한다.
- 콘솔 모니터 설치 시(미관을 고려) 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다.
- RACK 설치 시(미관을 고려) 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다.
 - 1) 출입통제
 - 문틀을 시공하기 전(前)전기정(電氣停, Electric Lock)장치의 위치가 좌우로 바뀌거나 변경됐는지 확인한다.
 - 전기정(電氣停, Electric Lock, 스트라이커, 데드볼트, EM Lock)의 출입통제 자재 시공상태를 점검한다.
 - 문이나 문틀에 고정하는 전기정(電氣停)의 문틀 타공 시에 정밀 시공을 위해 사전에 관련 공종, 관련업체와 협의한다.
 - 소방과의 연동을 검토한다.
 - 모든 문은 화재 시 해제(解停)되는지 확인한다.
 - 힌지(Hinge, 경첩) 타입(방향) 확인한다.
 - 2) 원패스 시스템
 - 출입통제 시스템과 연동 테스트를 확인한다.
 - 통합관제 시스템과 연동 테스트를 확인한다.
 - 3) 스피드게이트
 - 외산 장비를 발주하는 경우 주문에서 통관, 설치까지 시일이 필요하므로 공급일정을 확인해서 도입에 차질이 발생하지 않도록 한다.
 - 출입통제 시스템과 연동 테스트를 확인한다.
 - 통합관제 시스템과 연동 테스트를 확인한다.
 - 스피드 게이트의 위치는 기존 보안시스템 등을 고려하여 가장 효과적으로 출입통제가 가능한 위치를 선정하고 관련 공종과 협의한다.
 - 스피드 게이트가 정밀시공이 되도록 검토한다.
 - ☞ 스피드 게이트는 대부분 건물의 메인 출입구에 설치되고 메인 출입구는 대부분 대리석으로 화려하게 마감된다. 스피드게이트는 바닥이 최종 마감된 상태에서 설치되므로 설치위치를 사전에 파악하고 건축 공종과 협의하여 대리석 바닥 타공 및 전기·통신배관이 스피드 게이트 본체와 일치되도록 한다.
 - ☞ 출입자의 통행로 확보를 위하여 스피드 게이트간 통로 폭은 550 ~ 600mm로 설치한다.
 - ☞ 장애인·화물용 스피드 게이트 간격은 850 ~ 900mm로 설치한다.



전관방송설비

설계 및 도면 검토 시

- 전관방송시스템 도입방식(디지털 방식, 아날로그 방식, IP방식)을 검토한다.
- 2선식 or 3선식 배선 여부를 결정한다. (3선식 배선의 경우 화재 시 비상방송 가능)
- 스피커 배치는 천장 높이와 음압을 고려하여 일정한 간격으로 배치되도록 검토한다.
- 실내의 인테리어 환경을 고려하여 설계한다.
- 주차장 및 옥외, 식당의 주방 등 습기 및 먼지가 많은 곳은 특성을 반영한 제품으로 설계한다.
- 옥상정원, 외부공간에 스피커 반영상태를 확인한다.
- 외부에 스피커 반영 시 방수용 스피커 여부를 확인한다.
- 앰프용량을 고려하여 스피커 회선수를 결정한다.
- 각 실마다 전관방송 스피커가 빠짐없이 반영되었는가 확인한다.
- 사람이 상주(常住) 할 필요가 없는 공간(엘리베이터 기계실, 물 탱크실)에는 스피커를 삭제한다.
- 1층, 옥상 정원 등의 독립된 공간에 스피커를 설치할 경우에 스피커 Pole 위치는 전기공종의 가로등 설치위치와 협의 후 불필요한 Pole이 설치되지 않도록 검토한다.
 - 통합 폴(Pole)을 설치

시공· 감리 시

- 기준에 적합한 자재반입 여부를 확인한다. (규격자재, 규격제품, 승인제품)
- 시방에 적합한 장비 반입여부를 확인한다.
- 도면에 맞게 시공되는지 확인한다.
- 시운전계획서를 작성하고 시운전 계획서에 의거하여 테스트를 실시한다.
- 전관방송 스피커 설치를 위해 천정을 타공 하였을때 M-bar, T-bar에 대한 보강여부를 확인한다.
- 천정에 스피커 취부 타공 시 내부 미관을 고려하여 오(伍)와 열(列)이 일치하도록 시공한다.
- 최신 OS가 공급되었는가 확인한다.
- 콘솔 모니터 설치 시(미관을 고려) 타공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다.
- 비상방송설비의 화재안전기준 만족여부를 확인한다.

〈관련근거〉

■ 비상방송설비의 화재안전성능기준(NFSC 202)

제5조(배선) 비상방송설비의 배선은 「전기사업법」 제67조에 따른 「전기설비기술기준」에서 정한 것 외에 다음 각 호의 기준에 따라 설치해야 한다.

1. 화재로 인하여 하나의 층의 확성기 또는 배선이 단락 또는 단선되어도 다른 층의 화재통보에 지장이 없도록 할 것



[사진= 인터엠]

음향·영상설비

설계 및 도면 검토 시	<ul style="list-style-type: none"> • 음향설비는 건축음향과 매칭이 필요하며, 실내 인테리어 재질에 따라 영향이 있으므로 실내 구조와 인테리어 상태를 고려하여 음향설비가 도입되도록 검토한다. • 실의 규모를 고려하여 과도하게 설비가 반영되지 않도록 한다. (소규모실 A/V 삭제) • 공간 대비 과도한 음향 출력, 영상 스크린 사이즈가 반영되지 않도록 설계한다. • 특정 제조사 스펙(써티)으로 기기가 공급이 될 경우 제조사에서 가격협상의 유리한 고지를 선점할 수 있으므로 가능한 오픈 스펙(open spec)으로 시스템을 구성한다. • 예상비용 대비 최고의 효과를 낼수 있도록 검토한다. • 음향영상 시스템(A/V) 도입 시 구성기기를 검토한다. ◀ 프로젝터, 스크린, 스피커, 앰프, 마이크(유선·무선), 케이블, 잭 플레이트(Jack Plate) • 강당이나 대회의실의 경우 조정실에서 강당이나 회의실의 상황을 모니터링하기 위한 시(視) 창(窓)이 반영되었는지 확인한다. • 출입구와 스크린이 서로 바라보도록 출입구에 반영. (회의의 집중도 향상)
시공· 감리 시	<ul style="list-style-type: none"> • 기준과 시장에 적합한 자재 여부를 확인한다. (규격자재, 규격제품, 승인제품) • 랙(Rack) 배선과 케이블 포설 시, 케이블 손상이 없도록 포설하는지 확인한다. • 자바라 타입으로 프로젝터를 설치할 경우 천정형 시스템 에어컨을 가동하게 되면 화면떨림 현상이 발생할 수 있으므로 시스템 에어컨 설치 여부를 확인한다. • 봉 브라켓 타입은 비교적 높은 곳에서 시공하게 되므로 낙상사고에 주의한다. • 전기·통신 케이블을 확보하고 인입 경로를 확인한다. • 리프트 타입이나 자바라 타입으로 시공할 경우 천정 내부 M-bar 및 T-bar의 손상 여부를 확인하고, 건축 공종과 협의하여 철골 보강을 실시한다. • 프로젝터는 화면 떨림이 발생하지 않도록 견고하게 시공한다. • 잭 플레이트 디자인, 배치 형태를 검토한다. • 회의실의 크기와 면적을 고려하여 프로젝터(Projector) 밝기(ANSI)를 조절하고, 적절한 밝기의 프로젝터(Projector)가 설치되도록 검토한다. - ANSI가 높은 프로젝터 설치 시 눈의피로가 발생할 수 있다. • 규모가 큰 회의실인 경우 마이크(MIC) 잭 플레이트를 좌우에 배치하여 활용성을 높이도록 하고, 콘솔 설치 공간을 고려한다. • 규모가 큰 회의실인 경우 에코의 영향이 받지 않도록 스피커 배치를 고려한다. • 외산장비를 도입하는 경우 주문에서 통관, 설치까지 시일이 필요하므로 세부적인 공급일정을 확인하여 차질이 발생하지 않도록 한다. • 조정실에서 자연스러운 모니터링이 가능한지 확인한다.



[사진= 엘앤비기술]

광섬유 기술 발전 대역폭 넓히고 손실은 줄여

‘방송통신설비의 기술기준에 관한 규정’의 개정으로 주거용·업무용 신축 건물에 구내통신망을 구축할 때는 꼬임케이블(UTP)과 광케이블 모두를 설치해야 한다. 이처럼 광케이블 설치가 의무화되면서 광섬유통신에 대한 관심이 높아지고 있다. 광섬유통신의 기본원리와 특징, 구성요소 등을 명확하게 이해해야만 광케이블 설비를 안정적으로 구축할 수 있다는 게 전문가들의 공통된 견해다.

[자료 = ICT폴리텍대학]



1966년 C. K 카오 등이 유리 광섬유를 통신선로로서의 사용 가능성을 입증하면서부터 1970년대 중반 이후 레이저 다이오드와 저손실 광섬유를 이용한 초고속 장거리 광섬유 통신기술의 본격적인 실용화가 시작됐다. 광통신의 역사는 전송선로인 광섬유, 레이저, 시스템 등 3가지 측면에서 생각해볼 수 있다.

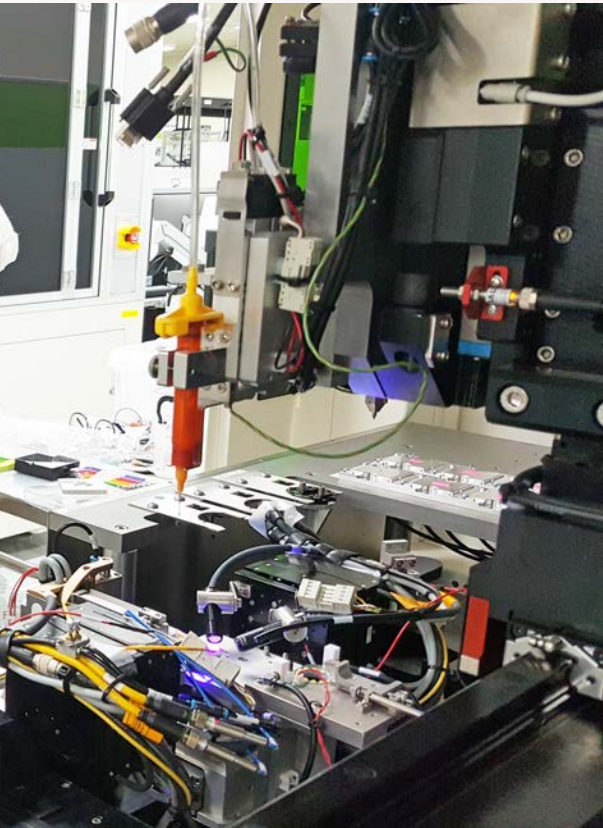
1. 광섬유

1965년까지 높은 재료 손실로 상용화하지 못하였던 저손실 단일모드 광섬유 개발에 획기적인 제안을 발표한 사람은 중국 상하이 출신으로 런던대학에서 박사학위를 받고 STL에서 책임 연구원으로 있던 Charles Kao 였다. Kao 박사와 안테나 이론을 전공한 George Hockham 두 사람은 광섬유 손실 부분에서 방법을 찾았다.

초기 광섬유의 큰 손실의 원인은 불순물에 의한 것이며 실리카 유리 자체의 문제가 아닌 것으로 판명됐다. 주의하여 제조하면 광섬유 손실이 20[dB/km] 이하로 줄어 들 수 있음을 확신했다.

1966년 4월 1일 런던에서 열린 IEE 회의에서 Kao와 Hockham은 ‘단일모드 광섬유를 통한 장거리 통신에 대한 제안’이라는 논문을 ‘Laser Focus’에 발행하였다. 이 논문에는 현재의 1000[dB/km] 손실이 10[dB/km] 수준으로 개발될 것으로 확신한다는 내용이 포함됐다.

이후 미국 ‘corning glass’의 3명의 엔지니어 (Robert Maurer, Donald Keck, Peter Schultz)는 매우 순수하게 제작된 재료인 fused silica에 조심스럽게 도펀트의 양을 조절하면서 급격한 손실 없이 코어의 굴절률을 클래드보다 약간 더 높도록 제어하였다.



한국전자통신연구원(ETRI)연구원이 광모듈 제작을 위한 광학소자 본딩 공정을 진행하고 있다. [사진=ETRI]

1970년 9월 마침내 코닝의 연구자들은 실험에 성공하였고 633[nm]의 헬륨 네온 레이저에서 20[dB/km] 이하의 손실을 갖는 단일모드 광섬유를 만들었음을 공표하였다. 이 사건은 일반적으로 광섬유 통신의 시작으로 인식되고 있다. 이를 계기로 장거리 전화 서비스와 컴퓨터와 관련된 통신(인터넷)과 의료용 기구 등 광섬유 통신의 상용화가 이루어지는 문이 열리게 되었다. 이러한 광섬유는 코닝에 의해서 특허화 되었다. Kao 박사는 광통신에 대한 공로로 2009년 노벨 물리학상을 수상하였다.

이 후 광섬유의 저손실화가 집중적으로 추진되었다. 특히 NTT(일본)에서 광섬유에서 손실의

중요한 요인이었던 수분을 제거하는 연구가 성공을 거두어 1979년 1.55[μm] 파장에서 0.2[dB/km]라고 하는 이론적 한계에 가까운 광섬유를 개발하였다.

현재는 1.55[μm] 대역에서 분산이 '0'인 분산전이 광섬유(DSF : dispersion shift fiber), 다중모드에서도 대역폭이 증대된 특수한 다중모드 광섬유, 전송파장 영역이 보다 넓어진 광섬유(LWPF), 굽힘 손실이 적은 광섬유 등이 상용화되고 있다.

2. 레이저

1962년 GE, IBM, MIT에서 GaAs 라는 화합물 반도체를 이용하여 오늘날 통신용으로 사용하는 반도체 레이저가 처음으로 개발에 성공하였다. 1970년에는 Bell 연구소(미국)는 850nm 발진파장을 가지는 GaAlAs 반도체 레이저의 실온 연속발진을 실현했다. 한편 장파장에서의 광섬유의 저손실화에 호응하여 1976년에 1.3[μm]대 반도체 레이저(MIT, KDD, 동경고대, NTT), 1977년에 Bell 연구소와 NTT에서 실온에서의 예측 수명이 100년을 초과하는 실용적인 반도체 레이저의 개발에 성공했다. 1979년에 1.55[μm]대역 반도체 레이저(KDD, NTT, AT&T)의 실온 연속 발진에 성공했다.

3. 광통신 시스템

1988년 석영계 광섬유의 최저 손실 파장대인 1550[nm] 파장대의 반도체 레이저가 개발됨으로써 공중망에 광통신을 응용할 수 있게 되었다. 1989년에는 광전 IC(OEIC)와 광 결합 기술의 혁신적인 발전을 가져온 격자 표면발광 레이저(VCSEL)와 실리콘에서의 집적이 가능한 GaAl/AsGa 레이저 및 검파기가 개발되었다.

또한, 일본에선 NTT가 에르븀 도프 광섬유 증폭기(EDFA)를 이용하여 무중계거리가 200[km]에 이르는 1.8[Gb/s]급 광통신시스템의 실험에 성공하였다. 1991년에 Bell 연구소에서 NRZ(non return to zero) 신호를 이용하여 무중계거리가 9000[km]에 달하는 5[Gb/s]급의 광 해저케이블 시스템을 실험하였다.

1992년 AT&T는 파장분할 다중화(WDM) 방식과 EDFA를 사용하여 6.8[Gb/s]급의 대용량 광통신망 실험에 성공하였다. 2000년이 되면서 단일 채널 전송속도는 5~20 [Gb/s] WDM 채널수는 50 채널 이상의 시스템들이 개발 혹은 상용화되어 광섬유 당 1 [Tb/s] 이상의 전송이 가능하게 되었다. 2000년도 이후에는 초고속 대용량 전송기술이 기간망을 중심으로 발달하면서 가정 혹은 사무실까지 광섬유를 이용하는 FTTH가 현실화 되었다. 대용량을 전송을 위해 기존에는 1300[nm] 및 1550[nm] 대역의 일부 파장구간(C - band : 1530~1570[nm]) 만을 사용하였다. 그러나 최근에는 L밴드(1570~1610[nm]) 및 S밴드(1480~1520[nm])의 대역폭 확대로 채널수를 증대하게 되었고, 채널당 40[Gb/s] 이상의 전송 속도가 가능하게 되었다. 특히 광가입자망에서는 아파트를 중심으로 PON기술을 기본으로 하는 FTTH도 범국가적으로 활성화되었다.

대용량 데이터 광통신으로 초고속·장거리 전송 가능

광통신 기술은 방송통신기술 융합을 위한 기반기술로서 전달망에서 가입자망 그리고 홈네트워크에 이르기까지 광범위한 분야에서 활용되고 있다. 이에 일선 시공현장에서 광통신망 구축작업을 수행하는 정보통신기술자는 광섬유통신의 구성요소와 장점 등을 명확하게 이해해야만 네트워크 품질을 높일 수 있다.

[자료 = ICT폴리텍대학]

1. 광섬유 통신의 구성요소

광통신은 송신단에 레이저 광원이 사용되고 수신단에 광검파기가 사용되는 것 외에는 일반적인 디지털 전송과 동일하다. 전체 통신 블럭 다이어그램에서 전기적인 신호가 송신단의 레이저에 입력되면서 광전력으로 변환되어(광변조) 전송된 후 광검파기에서 다시 원래의 전기적인 신호로 변환되는 과정을 거치는데, 이때 광신호의 영역이 어디에서 어디까지인지를 명확히 구분하는 것이 매우 중요하다.



광통신 기술은 방송통신기술 융합을 위한 기반 기술로서 전달망에서 가입자망, 홈 네트워크 등 활용범위가 매우 넓다. 사진은 ICT폴리텍대학의 광통신망 구축 실습실 모습

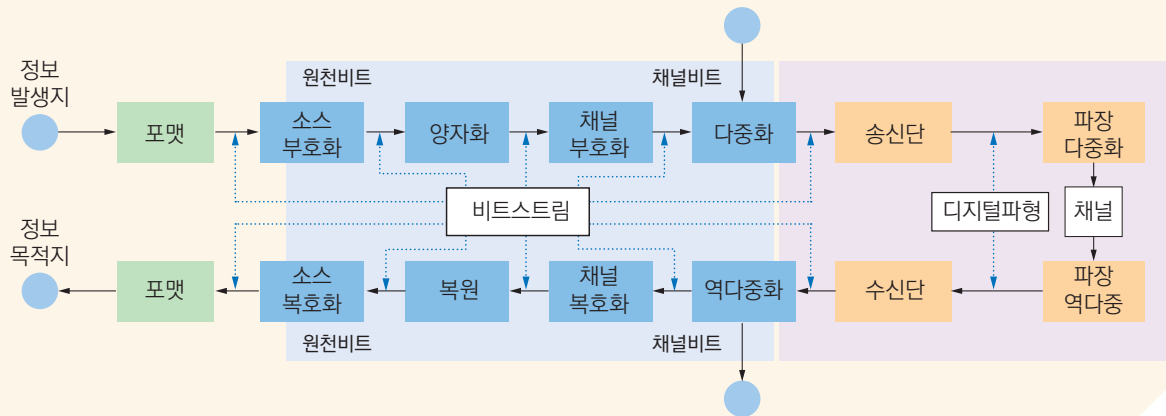


그림 1. 디지털 통신 블록 다이어그램

장거리 전송이나 대용량 데이터 전송을 위하여 입력 데이터 신호를 10Gbps급의 높은 속도로 레이저 다이오드로 광변조하여 광섬유로 연결하여 보내고, 대역폭이 초광대역인 광섬유를 통해 장거리 전송한 후 광검파기를 이용하여 다시 전기적인 신호로 변환해 주는 것이 광통신 기술의 가장 핵심 개념이다.

광통신기

발광소자로서 아날로그와 디지털용으로 구분할 수 있다.

- ① 반도체 레이저(LD) : 고속 장거리 통신에 사용
- ② 발광 다이오드(LED) : 근거리 통신에 사용. 조명용 LED와는 다름
- ③ 고체 레이저(루비 외) : 산업용, 의료용, 무선광통신에 사용

정보채널

광섬유는 동축케이블에 비해 대역폭이 매우 넓다.

- ① 단일모드 광섬유 : 장파장 광원을 사용하는 고속 장거리 통신에 사용
- ② 다중모드 광섬유 : 단파장 광원을 사용하는 근거리 통신에 사용

광수신기 : 수광소자

- ① 애벌런치 포토 다이오드(APD) : 수신감도가 매우 우수하다.
- ② PIN 포토 다이오드 : 저전압으로 동작 가능하여 보편적으로 많이 사용한다.

2. 광섬유 통신의 장점

광통신이란 대부분의 응용분야에서 전송매체가 광섬유이기 때문에 광섬유통신을 의미한다. 그러나 넓은 의미에서 광통신은 광섬유를 이용한 광섬유통신 외에도 자유공간을 이용한 무선광통신을 포함한다.

광섬유통신의 가장 큰 사용목적과 특징은 광대역성과 초저손실이라는 두가지 장점 때문에 초고속 대용량 전송 및 장거리 전송이 가능하며 현대 통신기술의 근간을 이루고 있다. 광통신은 그림 2에서 보여주는 바와 같이 적외선 영역보다 장파장의 전자기파를 이용하는 통신이다.

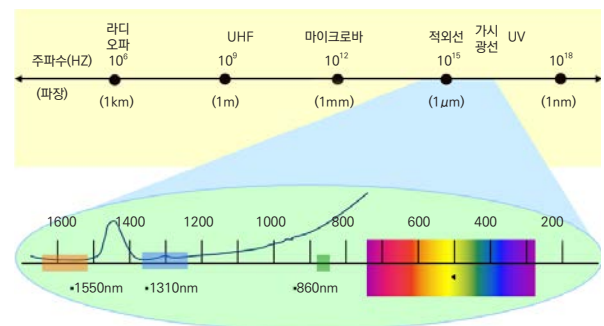


그림 2. 광섬유에서의 빛의 반사와 굴절 관계

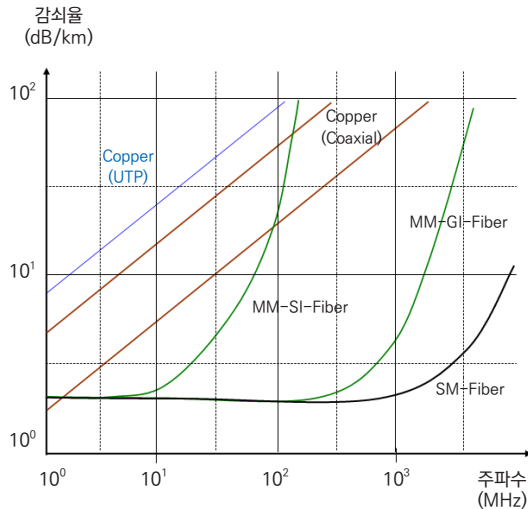


그림 3. 여러 가지 전송매체에 따른 손실특성

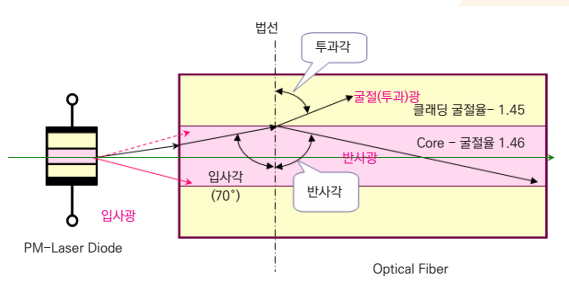


그림 4. 광섬유에서의 빛의 반사와 굴절 관계

즉, 통신용으로 사용하는 파장은 가시광 영역이 아니기 때문에 무지개 색깔처럼 우리 눈으로 확인할 수는 없다.

국제전기통신연합(ITU)은 파장 대신 주파수로 채널 간격을 표준화했으며, 이를 흔히 ITU 그리드(grid)라 한다. ITU는 193.1THz (1552.52nm)를 절대 주파수 기준(AFR, Absolute Frequency Reference)으로 정하였으며, AFR을 기준으로 100GHz, 50GHz, 25GHz 및 12.5GHz로 채널 간격을 정의하였다.

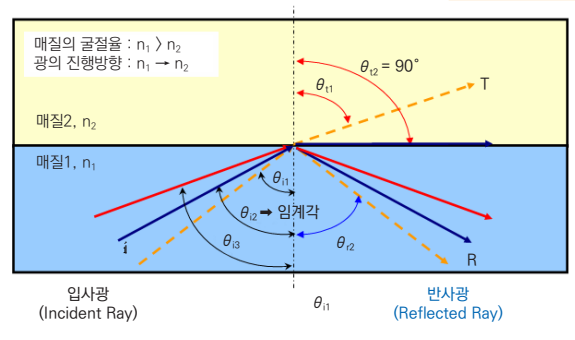


그림 5. 임계각과 전반사의 개념

여러 가지 전송매체들의 손실곡선을 그림 3에 나타내었다. 단순히 전송손실이 다른 통신매체에 비해서 적은 것이 아니라, 높은 주파수가 입력되면 급격하게 손실이 증가하는 동축케이블과는 달리, 광섬유는 손실특성이 변함없이 우수함을 알 수 있다. 이는 광섬유가 광대역 저손실 특성을 가지고 있기 때문이다.

3. 광섬유 통신의 전송원리

광섬유에서의 빛의 전달과정을 설명하기 위하여 그림 4에 서로 다른 매질의 경계에서 반사와 굴절 관계를 나타내었다.

코어와 클래드 경계면에서 광의 반사와 투과

서로 다른 굴절률과 매질을 지닌 광의 투과를 진행하면, 경계면에서 입사광 (i)는 반사(R, reflection)와 굴절(refraction)을 하게 된다. 광섬유 입력에 입사한 광이 손실없이 출력으로 전달되려면 코어와 클래드의 경계면에서 반사가 되어야 하며, 클래드 밖으로 투과가 되면 손실요소가 된다.

임계각과 전반사의 원리

그림 5와 같이 굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 광이 진행하는 경우 입사각이 점점 증가하면 투과각(굴절각)도 증가하게 되고 어느 순간 굴절각이 90°가 되는 지점에 도달할 것이다. 이 때 입사된 광은 모두 굴절되어 투과하는 광은 없고 모두 반사하게 된다.

이것을 완전 반사 또는 전반사(total reflection)라 하며, 그때의 각을 임계각(critical angle)이라 한다. 따라서 코어의 굴절률을 클래드 굴절률 보다 높게 해주면 임계각이 존재할 수 있다. 입사각이 임계각과 같거나 크면 입사된 파는 전반사된다. 광통신에서는 광섬유를 통해 광이 전송된다, 그러므로 광섬유는 이러한

전반사된 광만이 전파한다.

즉, 광섬유는 광이 전송되는 코어의 굴절률이 클래드라는 굴절률이 코어보다 작은 물질을 구성되어 있어 전반사가 가능하도록 만들어졌다. 그러므로 광을 투과(굴절) 손실없이 전송할 수 있는 것이다.

광통신 용어

구분		같은나 비슷한 의미의 단어	외국어표기(영어)
광	-	빛, 광파, 전자기파, 광자, 포톤	light, lightwave, photon
광통신	-	광섬유통신, 광파통신	fiber optic communication
광통신공학	-	광섬유공학	optical fiber engineering
광부품	-	광통신부품, 광소자, 광디바이스	fiber optic device
(광)점퍼코드	-	(광)패치코드	optical patch cord
광출력	-	광파워, 광전력	optical power
아이슬레이션	isolation	고립도, 분리도	isolation
비트에러율	BER	전송에러율	bit error rate
파장다중화기	WDM	파장분파/합파기, 광다중화기, WDM	wavelength division multi/demultiplexer
광출력측정기	-	광전력(계측)기, 광파워메타	optical power meter
광파장분석기	OSA	광스펙트럼분석기, OSA	optical spectrum analyzer
광섬유통신	-	광통신, 광파이버통신	fiber optic communication
광섬유	-	광파이버, 옵티컬 파이버	optical fiber
레이저다이오드	LD	반도체레이저, 레이저, LD	laser diode
포토 다이오드	PD	수광소자, 수광다이오드, 검파기	photo diode
광필터	-	박막필터, 광학필터	optical filter
광커플러	-	광스프리터, 광분기기	optical coupler or splitter
광감쇠기	-	광감쇄기	optical attenuator
광송수신기	OTRx	광트랜시버	optical transceiver
광송신기	OTx	광트랜스미터	optical transmitter
광수신기	ORx	광리시버	optical receiver
광통신시스템	-	광시스템, 광섬유통신시스템	fiber optic system
파장다중(시스템)	WDM	파장분할다중(시스템)	wavelength division multiplexing (system)

광섬유통신 기반의 고품질 구내통신망 구축은 ICT인프라 고도화의 필수요소다. 다양한 멀티미디어 서비스를 안정적으로 제공하기 위해 통신사업자들이 구내통신망의 성능을 극대화하는 데 박차를 가하고 있다. 이런 추세에 발맞춰 광통신 기자재 및 계측기기의 중요성이 커지고 있다. OTDR은 광케이블의 단락과 단선, 손실을 측정하는 시험기로서 광통신망 시공과 유지보수에 없어서는 안될 필수장비다. [자료 = ICT폴리텍대학]

OTDR 기본원리

이해·응용방법 숙지 ‘필수’

OTDR은 광케이블의 단락과 단선, 손실을 측정하는 시험기로서 광통신망 시공과 유지보수에 없어서는 안될 필수장비다.
[사진=플루크네트웍스]



1. 기본 개념

OTDR은 Optical Time Domain Reflectometer의 약자로 IT용으로 광섬유시험기라 번역된다. OTDR은 그림 1과 같이 광섬유에서 입사한 광이 출력방향으로 모두 가지 않고 일부가 입력방향으로 산란해 돌아오는 빛을 이용하는 것이다. 광선로의 이상 유무를 측정하는 장비로 정보통신공사 현장에서 많이 사용되고 있다.



그림 1. 산란광 개념

실제 OTDR의 내부 구성도를 그림 2에 나타내었다. 그림 3과 같이 측정하고자 하는 광섬유의 입력에 광 펄스를 입사시켜 되돌아오는 시간을 측정하면 산란광이 발생한 위치를 정확히 계산할 수 있다. 이러한 원리로 각 지역에 포설되어 있는 장거리 광케이블 선로에서 발생한 장애지점을 국사에 설치된 OTDR로 쉽게 찾아낼 수 있어서 광케이블 선로 설치 및 유지보수 장치로 활용되고 있다.

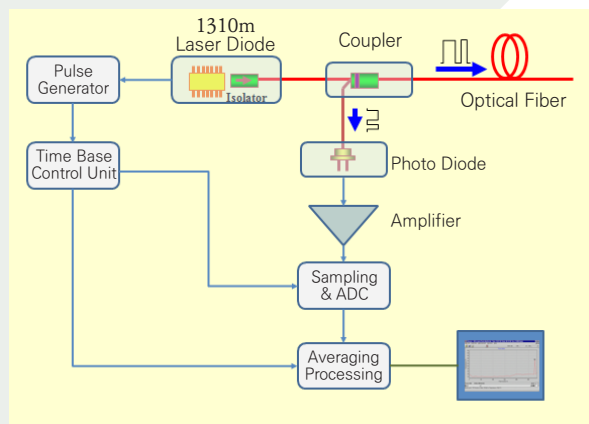


그림 2. OTDR 내부 구성도

2. OTDR을 이용한 광선로 시험

상용화된 OTDR은 1310nm, 1550nm와 1625nm의 파장을 갖는 펄스 레이저를 내장하고 있으며, 광 펄스를 광선로 입력에 입사시킨 후 되돌아 오는 후방 산란광의 왕복지연시간을 계산하면 광선로의 각 지점에서의 광커넥터 반사와 광섬유 굽힘손실 등의 다양한 이벤트(event)와 종단의 위치를 정확히 측정할 수 있다. 대부분의 OTDR 장비의 화면은 수평축에 거리(km)를, 수직축에 광출력의 손실(dB)을 나타낸다. OTDR에서 사용하는 광원의 파장과 성능의 선택시에는 측정하고자 하는 광섬유의 종류, OTDR의 측정거리가 단거리 구내통신용인지 장거리용 인지에 따라 가장 적합한 장비가 되도록 선정에 유의하여야 한다.

스크린상에 나타나는 후방산란광의 감쇠곡선은 좌측(광섬유의 입력단)에서 우측(광섬유의 종단)으로 선형적으로 감소한다. 즉, 거리에 따라 선형적으로 감쇠된다. 광섬유의 입력단과 종단 사이에 광융착 접속점이나 광커넥터, 크랙(crack)등과 같은 이벤트가 존재하면, 스크린 상에서 광전력의 증가로 나타난다. 이것은 각 지점에서 프레넬 반사를 일으켜 레일리 산란보다 커지게 되기 때문이다.

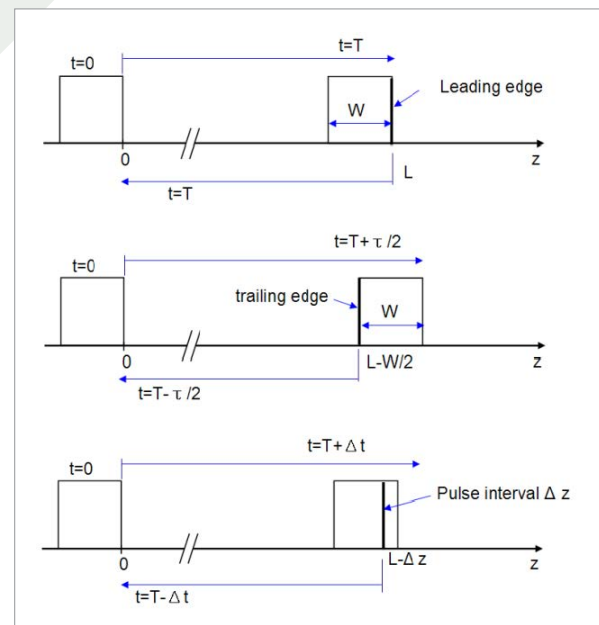


그림 3. OTDR 측정원리

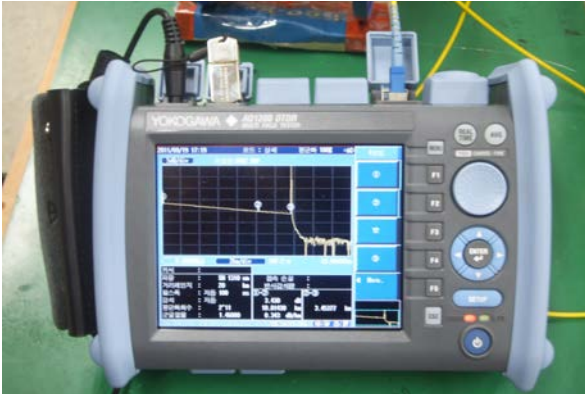


그림 4. OTDR 계측기 사진

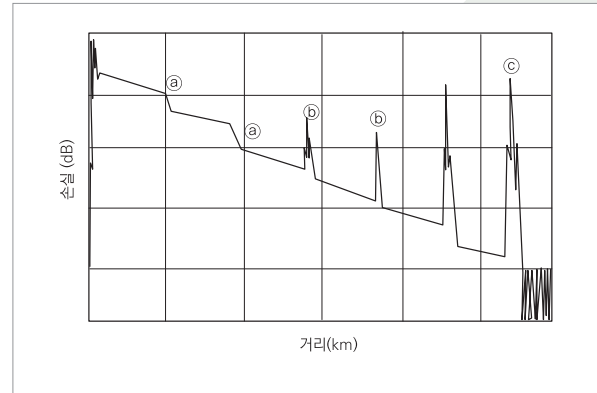


그림 5. 광선로 측정시 이벤트 요소

광커넥터의 경우, 프레넬 반사로 인한 반사 광출력의 증가와 자체 손실로 인한 광전력 감소, 두 경우를 다 보여준다. OTDR을 사용하여 광선로 전체구간에서의 손실과 반사상태를 알 수 있으므로 정확한 광 네트워크의 연결 품질을 알 수 있다.

OTDR의 최대 측정거리는 기본적으로 OTDR을 구성하는 수광소자의 최대 검출 범위(동적범위 : dynamic range)에 의해서 결정된다. 일반적으로 DR이 36dB인 모델의 경우 단일모드 광섬유에서 80km의 길이까지 측정할 수 있다.

3. OTDR을 이용한 측정방법

광선로가 광케이블 뿐만 아니라 광분배기와 파장분할기 등 다양한 광부품으로 구성되어 있을 때는 OTDR을 이용한 측정 방법은 더욱 신중하고 정밀한 파형의 관측이 필요하다.

광케이블 중간에 1310/1550nm WDM을 삽입한 경우에는 OTDR에서 광원을 선택하여 1310nm와 1550nm 광원을 교대로 인가하면 WDM의 두개의 출력포트 중 어느 쪽이 손실없이 출력되는 투과포트인지 아닌지를 확인할 수 있다.

그림 6 같이 OTDR 광원과 WDM 파장이 일치하는 경우에는 중간에 손실없이 연결되어 있지만, 일치하지 않는 경우 광케이블은 물리적으로 잘 연결되어 있음에도 불구하고 중간에 단선된 것처럼 나타나며 실제로 이런 경우 통신이 불가하다.

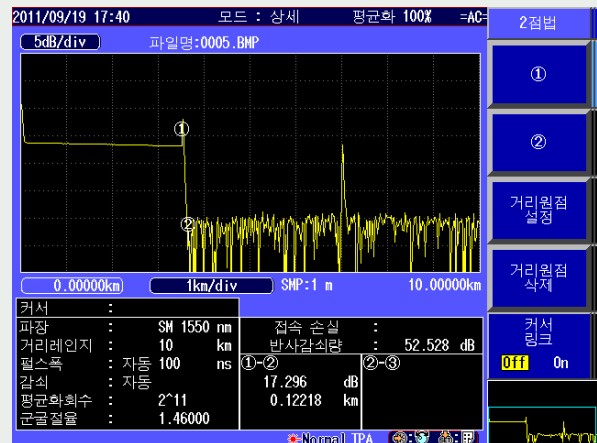


그림 6. 1550nm 광원으로 WDM의 1310nm 포트 측정된 경우

4. OTDR을 이용한 응용분야

광섬유에서의 산란현상을 이용한 센서는 매우 다양한 분야에서 활용되고 있으며 광섬유를 이용하여 실시간으로 온도, 스트레인, 손실, 길이를 측정 가능하게 함으로써, 화재감시, 교량의 안전진단, 공항 등 주요시설의 침입자 감지를 위한 외곽경비시스템 등에서 사용되고 있다. 그림 5에 광섬유에서 발생하는 여러 가지 산란 현상들의 종류와 측정변수를 나타내었다.



그림 7. 광섬유 외곽경비시스템

광섬유 센서를 이용하여 외부 침입자를 감시하는 시스템을 광섬유 외곽 경비시스템(fiber optic perimeter security system)이라고 한다. 이러한 실시간 감지를 위한 광섬유 센서로는 OTDR이 가장 보편적으로 사용된다. 단일모드 또는 다중모드 광케이블을 이용하여 외곽 울타리를 설치한 후 광케이블을 OTDR에 연결하여 침입자가 있는지의 여부를 실시간으로 감시하는 방식을 사용하고 있다. 광섬유로 울타리를 직접 직조해야 하기 때문에 실제 OTDR과 MPU보드로 구성된 감시 시스템 가격에 비해서 울타리 제작 비용이 상당히 소요되고 광센서가 너무 민감하여 오작동을 발생 시키지 않도록 해야 한다는 문제점을 가지고 있다.

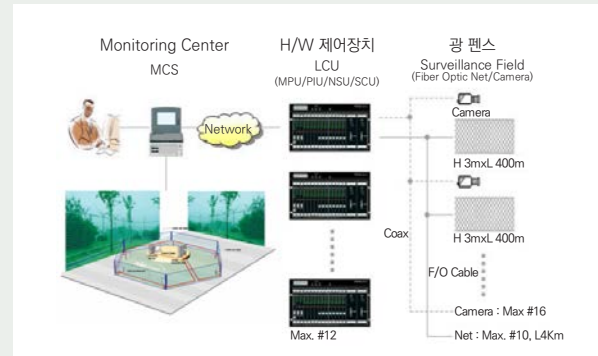


그림 8에 광섬유센서를 이용한 화재감시 시스템을 나타내었다. 광섬유 온도감지 센서는 한 가닥의 광섬유 케이블을 사용하기 때문에 경량화, 소형화가 가능하며 또한 전자파 장애 등에 영향을 받지 않고 광기술을 활용하여 특정소방대상물 전체 길이의 온도를 분석, 측정하는 것이 가능하여 위험성이 높은 장소에 직접 설치를 할 수 있어 장소적인 제한이 적기 때문에 정확하고 빠른 화재감지를 할 수 있다. 또한 광섬유 온도감지 센서를 통해 넓은 공간에서 실시간으로 변화하는 온도를 확인하고 이상징후 발생 시 확인가능하여 시설의 화재에 대한 조기 감지기 가능하다는 장점이 있다.



그림 8. 광섬유 센서를 이용한 화재감지



노후차량

안전진단·공조설비 최적화

자동차는 ‘자율주행’이라는 궁극의 이동 기술을 통해 산업 전반의 고도화가 급격하게 이뤄졌다. 상대적 관심도의 차이일뿐, 지상 교통수단의 한축을 담당하는 철도 역시 최근 각종 첨단 기술을 통한 산업의 진보에 박차를 가하고 있다. 한국철도기술연구원(KRRI)이 개발한 다양한 기술을 통해 철도 인프라 고도화의 현주소를 가늠해봤다.

철도차량 ‘현역·은퇴’ 판단

KRRI가 개발한 철도차량 잔존수명 평가프로그램은 노후 철도 차량의 안전성 확보를 위해 수행하고 있는 철도차량 정밀안전 진단을 빠르고 정확하게 수행하는 소프트웨어(SW)다.

차륜, 차축, 현가장치 등 구조가 복잡하고 여러 부분이 용접으로 이루어진 취약한 부분에서 센싱 신호를 측정해 잔존 수명을 계산한다. 이 SW를 사용하면 그동안 일주일 이상 소요되던 평가시간을 3~6시간 이내로 단축시킬 수 있다. 또한, 현장 상황에 맞는 다양한 운행조건을 사전에 시뮬레이션할 수 있어 승객 증가에 따른 열차 사용계획 대책을 미리 수립할 수 있다.

KRRI 측은 실시간 온라인 기능을 확장해 실시간으로 철도차량의 노화도를 모니터링함으로써 사전에 위험도를 체크, 노후 철도 차량이 안전한 환경에서 운행될 수 있도록 연구개발을 확대하겠다는 방침이다.

드론이 시설물 ‘구석구석’ 점검

드론과 인공지능(AI) 기술을 기반으로 한 ‘접근 취약 철도시설물 자동화 점검시스템’도 눈길을 끈다. 그동안 작업자가 육안으로 진행한 접근이 어려운 철도시설물의 상태를 자동으로 점검하는 시스템이다.

KRRI는 자동 경로 비행, 철도시설물 자동손상 감지율 등 40여개 시험항목에 대해 3개월간 기능시험을 수행하고, 공인시험기관으로부터 모든 항목에 대해 적합판정을 받았다.

또한, 인증기관인 한국산업기술시험원의 공장심사를 통과해, 제품생산 및 품질관리에 대한 공학적 신뢰성을 확보했다. 개발된 시스템은 드론, 드론을 운용하는 이동형 지상관제국, 손상감지 SW로 구성된다. 손상감지 SW는 드론으로 촬영된 영상 분석을 통한 균열과 같은 손상을 자동감지하는 프로그램이다.

드론 비행은 사람이 조종하지 않고 프로그램에 따라 무인 자동화



드론과 AI기술을 활용한 철도시설물 점검 모습. [사진=철도연]



AI 기반 전력 및 환경 계측 장비. [사진=철도연]

했으며, 철도교량 하부 등 위성항법시스템(GNSS) 취약 구역에서도 항법장치 측위 정확도는 0.7m 이내, 최대 운용거리는 1km이다. 탑재된 2대의 카메라로 영상을 취득해 균열, 박리 및 박락, 철근 노출, 누수, 부식 등 철도시설물의 손상 정도를 자동으로 분석한다. 손상항목 감지율은 85% 이상이다.

시설물 촬영 영상은 부재별로 90% 이상의 정확도로 자동 분류하고, 손상 위치를 10cm 이하의 정확도로 식별, 철도시설물 외관조사망도를 자동생성한다. 그동안 작업자가 직접 진행해 오던 교량 등의 철도시설물을 드론을 이용한 무인자동화 점검이 가능해져 안전사고 예방, 유지보수 시간 및 비용 절감, 빅데이터를 통한 교량 안전상태 체계적 관리 등의 효과가 기대된다.

KRRI는 국토교통부 국가R&D사업으로 2019년부터 ‘무인이동체 기반 접근취약 철도시설물 자동화 점검시스템 개발 과제’를 수행하고 있으며, 한국철도공사, 국가철도공단, 유콘시스템(주), (주)소프트그래피, (주)승화기술, 세종대학교가 참여하고 있다.

본 기술은 과학기술정보통신부로부터 2022년 국가연구개발사업 중간평가(상위평가)에서 우수 판정을 받았고, 한국철도학회가 주관하는 2022년 철도 10대 기술로 선정됐다.

지하철 역사에서 느끼는 쾌적한 공기

AI 기술을 활용해 전력 사용량을 절감하는 ‘지하철 역사 공조설비

최적 제어기술’도 있다. 강화학습 알고리즘을 활용해 지하철 역사의 공기질과 실내 온도를 일정 수준으로 유지할 수 있도록 공조설비를 최적 상태로 제어하는 기술이다.

많은 사람이 이용하는 지하철 역사는 온도와 습도, 공기질 등 실내 환경을 쾌적하게 관리하고 있다.

이러한 상태를 24시간 유지하기 위해서는 전력 사용량이 매우 많기 때문에 공조설비를 효율적으로 제어해 에너지를 절감하는 것이 중요하다.

개발 기술은 공조설비를 시간 계획에 따라 운영하는 기존 방식보다 전력 사용량을 10% 이상 줄일 수 있고, 더욱 쾌적하고 효율적인 지하철 역사 환경을 조성할 것으로 기대된다.

철도연과 광주도시철도공사가 공동으로 개발했으며, (주)라운프 렌즈에 기술이전했다. 현재, 광주도시철도 1호선 운천역에 개발 기술을 적용한 에너지관리시스템을 구축 중이며, 시스템 운영 및 에너지 절감효과 분석 등 성능검증과 상용화를 진행할 계획이다. KRRI 측은 빅데이터 분석과 학습으로 공조설비를 효율적으로 제어하는 AI 기술을 시범 운영을 통한 성능검증을 바탕으로 지하철 역사뿐 아니라 건물 등 다양한 공조설비로 확대 적용할 수 있도록 연구를 진행할 계획이라는 설명이다.

차종환 기자 fany529@koit.co.kr

디지털트윈 네트워크로 차세대 이동통신 구현

초고속·초저지연·초연결의 3초로 일컬었던 5세대 이동통신(5G)보다도 더 빠르고 정확하며 규모가 클 차세대 이동통신(6G)은 경제·사회를 획기적으로 변화시킬 것으로 예상된다. 그러나 이를 구현하기 위해서는 기술의 한계를 넘어 설계·시공·유지보수 전반을 혁신해야 한다는 주장에 힘이 실린다. 이 같은, 6G를 구현하기 위한 방법론으로 주목받는 것 중 하나가 디지털트윈 네트워크(DTN)다.



KT 연구원들이 '디지털 트윈' 솔루션을 활용해 건물 옥상에 설치된 5G 기지국의 각도와 높이를 측정하고 있다. [사진=KT]

DTN, 네트워크 설계·시공·관리 혁신

디지털트윈(Digital Twin)은 현실의 물리적 자산과 그 기능·특징·변화는 물론 시간과 온·습도 등 제반 환경까지 망라하는 실시간 데이터를 가상환경에 복제하는 것을 의미한다. 이는 현실과 유사하거나 같은 조건의 가상환경에서 시뮬레이션을 실행하고 성능과 관련한 문제를 발견해 실제 환경에 적용할 수 있는 개선 사항을 도출하는 데 요긴하게 활용될 것으로 기대된다. 이에 산업과 사회의 다양한 분야에 디지털트윈을 활용하려는 시도가 이뤄지고 있다.

DTN은 말 그대로 네트워크의 디지털트윈, 즉 물리적 네트워크의 수명주기를 디지털화해 가상에 복제한 것을 말한다. 이는 데이터와 모델을 활용해 물리적으로 정확한 네트워크 에뮬레이션(홍내·모방) 플랫폼을 구축한 후, 현재 네트워크 상태를 제공하고 향후 상태를 예측하는 데 활용한다. 또한, 물리적 네트워크와 네트워크 애플리케이션, 사용자와의 상호작용을 위한 인터페이스를 제공한다.

DTN은 물리적 네트워크와 가상 네트워크 간의 양방향 통신을 지원한다는 점에서 기존 시뮬레이터와 차별화된다. 또한 규모 면에서도 확연하게 다르다.

시뮬레이터는 작업에 필요한 한 부분만을 복제하고 변인을 통제해 수행하는 게 일반적이다. 그러나 디지털트윈은 가능한 한 모든 요소의 디지털 모델화를 통해 시스템의 다양한 프로세스를 가상에 옮긴다.

따라서 시뮬레이션은 일반적으로 하나의 특정 프로세스를 연구하는 반면, 디지털트윈은 다양한 프로세스를 연구할 수 있도록 유용한 시뮬레이션을 얼마든지 실행하는 것이 가능하다. 또한 미처 포함하지 못한 변인으로 인해 발생하는 시뮬레이터의 비교적 낮은 정확성 문제는 가능한 한 모든 변인을 복제하는 디지털트윈으로 해결할 수 있다.

현실의 물리적 네트워크와 가상의 트윈 네트워크 간 실시간의 즉각적인 매핑이 가능하다는 것도 DTN의 특징점이다. 시뮬레이션은 별도의 명령을 통해 최신 데이터를 주입해야 하므로 시시각각 변화하는 데이터를 분석하는 데는 활용성이 떨어지고 정확성도 낮다. 반면, 디지털트윈은 광범위한 분야와 관련된 향상된 데이터를 지속적으로 업데이트하고 가상환경에 수반되는 추가 컴퓨팅 성능을 절감해 표준 시뮬레이션보다 더 다양한 문제를 연구할 수 있다. 이 같은 DTN의 장점을 활용하면 6G는 물론 이후의 첨단 무선 네트워크의 설계, 분석 등도 가능할 것으로 기대된다.

DTN과 인프라의 상호보완적 특성

한편, DTN 전반에 높은 수준의 신뢰성을 유지하기 위해서는 운영 인프라가 견고해야 한다. 기본적으로 디지털트윈은 방대한 양의 데이터를 실시간으로 전송·저장해야 하므로, 밀도 높은 인프라 구축·관리를 통해 시스템의 신뢰성을 확보하고 지연시간을 최소화하는 것이 중요하다. 따라서 차세대 정보통신기술(ICT) 인프라와 DTN은 상호보완적인 관계로 정의할 수 있다. 네트워크 인프라가 발전해야 DTN을 구현하고, DTN을 활용해 차세대 통신 인프라를 구축하면 정보통신산업의 양·질적 성장을 이룰 수 있기 때문이다. 국제전기통신연합 전파통신부문(ITU-R)은 2030년 이후 미래 6G의 기술 동향에 관한 보고서에서 DTN을 언급하면서 △신뢰성·지연 시간(reliability & latency) △확장성(scalability) △민첩성(agility) △일반화 가능성(generalizability) △보안(security) △해석 가능성(interpretability)이 뒷받침돼야 한다는 원칙을 제안했다.

특히 DTN은 인적 오류, 장비 고장은 물론 외부의 악의적인 공격에서도 실시간으로 대응할 수 있어야 하므로 저지연에 기반한 신뢰성을 일정 수준 이상 갖춰야 한다. 이를 위해 지연시간을 능동적으로 다루는 사전 예방적 처리 기능을 갖추고 고속·대용량의 데이터 수집·처리, 모델링, 다른 네트워크 개체(entity)와의 정보 교환 기능이 제공돼야 한다.

통신업계, 디지털트윈 도입 '시동'

DTN의 기술적 어려움과 여건의 미비로 인해 대대적인 도입이 지연되고는 있으나, 해외는 물론 국내 통신업계는 디지털트윈을 활용한 정보통신 인프라 관리를 시도하고 있다.

국내 주요 이동통신사 중 하나인 KT는 지난 2020년부터 통신 기지국 구축 정보를 증강현실(AR) 기술로 측정하는 '기지국 트윈' 기술을 개발하고, 시설 유지보수 관리에 활용해오고 있다.

기지국 트윈은 5G 기지국의 AR 화면(이미지)과 스마트폰에 탑재된 '관성 측정 장치(IMU)' 센서값을 '포즈 추정(Pose Estimation) 서버'로 분석해 현장에 설치된 기지국의 경사각과 방향각 및 설치된 높이 값을 도출해 내는 기술이다.

통신사가 고객에게 무선 서비스를 끊김이 없이 전달하기 위해서는 주변 환경을 고려한 기지국의 각도와 높이 등 구축 정보가 정교하게 관리돼야 한다. 외부 요인으로 기지국의 위치나 방향이 변하면 무선 통신 서비스 반경이 옆 기지국과 겹치거나 좁아져 음영지역이 발생할 수 있기 때문이다.

현재는 엔지니어가 장비에 직접 접근해 기지국 구축 정보를 측정한다. 이 방식은 많은 시간이 소요되고 건물 옥상 등 높은 위치에 설치되는 기지국 특성상 위험한 환경에서 작업이 진행돼야 한다는 단점이 있다.

기지국 트윈은 실시간으로 추출한 5G 기지국 구축 정보를 데이터 저장 서버에 자동으로 업데이트한다. 이에 엔지니어가 사무실에 복귀하지 않고 측정부터 기록까지 모든 작업을 현장에서 처리하는 것이 가능하다.

비록 현실의 빅데이터를 모두 가상화하는 디지털트윈 수준까지는 미치지 못하지만, KT의 기지국 트윈은 가상환경을 활용해 핵심 인프라의 관리를 효율화·고도화함으로써 통신 서비스의 품질을 높이는 데 기여하는 진일보한 시도라는 관측이 나온다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr

통신업계 사업성 개선에 AI 활용 확대

정보통신기술(ICT)의 발달, 특히 인공지능(AI)의 고도화는 경제·사회에 변화의 돌풍을 일으키고 있다. 인간의 고유 영역으로 여겨졌던 창의의 영역까지 대체할 것으로 전망되는 생성형 AI가 본격 출시될 만큼 AI의 수준은 다양한 영역에서 인력을 대체하고 새로운 방식을 만들어낼 정도로 고도화됐다. 이 같은 ICT 동향에 발맞춰, 통신사업자들도 업무 효율화와 품질 향상은 물론 사업성 개선에 AI를 활용하는 방안을 강구하고 있다.

고객서비스 제안, AI가 주도

미국의 통신사업자인 버라이즌 커뮤니케이션스(Verizon Communications)는 고객을 지원하는 AI 기반 의사결정 허브를 활용하고 있다.

기업(B2B)과 정부(B2G) 대상 사업을 총괄하는 버라이즌 비즈니스 그룹(Verizon Business Group) 내 마케팅 사이언스(Marketing Science) 팀은 서비스를 차별화하고 고객 충성도를 높이기 위해 모든 채널에서 일관성 있고 단순화된 서비스를 제공할 수 있는 맞춤형 고객 경험을 구축하기 시작했다.

지난 몇 년 새 무선·원격 연결에 관한 관심이 증가하면서 고객들의 요구사항이 복잡해지고 있다. 버라이즌 비즈니스 그룹은 지속 가능한 성장을 목표로 고객 충성도를 높이고 이탈을 줄이기 위해 실시간 AI 기반 인터랙티브 솔루션을 개발했다. 이 프로그램은 고객의 요구사항을 평가·예측하고 고객별로 적합한 제안을 고객 접촉 시점에 실시간으로 조정함으로써 고객 지원 직원의 업무를 간소화한다.

버라이즌 비즈니스 그룹은 이 프로그램을 개발할 때 AI 기계학습 플랫폼과 내·외부 행동 분석, 고객 인텔리전스를 활용했다. 마케팅 사이언스 팀은 복잡한 시장 환경에서 맞춤형 고객 경험을 제공하기 위한 체계로 전환하는 데 이 프로그램의 기여도가 상당한 것을 확인했다. 버라이즌은 프로그램 개발이 진행되는 동안에도 도입 첫해에 투자 대비 3배의 투자수익률(ROI)을 달성했다고 설명했다. AI 기반 가이드 저장 엔진의 경우, 고객 행동 정보와 연계해 상담 직원을 위한 가이드 질문을 제공한다. 이는 통신서비스 해지를 요청한 고객을 유지할 수 있는 최선의 솔루션을 판단할 수 있도록 지원한다. 예를 들어, 전략적 업그레이드나 추가 제품·서비스, 요금제 변경 등으로 고객 충성도를 높일 방안을 제시한다.

버라이즌 비즈니스 그룹은 두 개의 서로 다른 팀과 제품에 9개월 간 이 프로그램을 적용한 결과, 업계 최고 수준의 성과지표(KPI)를 달성하는 효과를 확인했다고 밝혔다.

생성형 AI로 신규 사업 창출

일본전신전화주식회사(NTT)가 내년 3월 종료되는 2023 회계연도 중에 기업 고객들을 대상으로 하는 생성형 AI 서비스를 출시할 계획인 것으로 알려졌다.



NTT는 AI가 금융, 의료 등의 분야에서 전문 지식을 학습해 각 분야의 고객 요구사항을 충족시킬 수 있도록 서비스를 개발할 예정이다. 이는 범용 생성형 AI 시스템을 운영하는 미국 기술 기업들과는 다른 접근 방식으로, NTT는 이 같은 서비스가 상대적으로 저렴하고 사용하기 쉽다는 점을 홍보할 계획이다.

NTT는 생성형 AI를 위한 기반으로 방대한 양의 텍스트 데이터를 학습해 글쓰기, 대화 요약, 문장 편집 등 다양한 애플리케이션에 활용할 수 있는 대규모 언어 모델을 개발할 방침이다.

또한 데이터통신사업을 담당하는 NTT 데이터(Data), 이동통신사업자인 NTT 도코모(DoCoMo) 등의 그룹사들을 통해 금융, 의료, 법률 같은 전문 분야에 특화된 서비스를 제공할 계획이다.

금융 분야의 경우, AI는 시장 조사·분석 방법을 학습해 투자 결정을 지원할 수 있으며, 의료 분야에서는 과거 질병과 현재 건강 상태를 기반으로 의사에게 최적의 의약품 조합을 제안할 수 있다. 향후 NTT는 이미지·음성 인식 기능과 카메라 기술을 도입해 시스템의 사용성 개선에도 나설 계획이다.

한편, 챗(Chat)GPT를 운영하는 오픈AI와 마이크로소프트, 구글 등 미국의 기술 기업들은 개인과 기업을 포함해 인터넷에 접속

하는 모든 사람에게 AI를 제공하고 있지만, NTT는 기업 친화적인 서비스에 주력할 것으로 알려졌다.

오픈AI가 2020년에 개발한 챗GPT의 기반 모델은 1750억개의 매개변수를 기반으로 한다. 반면 NTT는 매개변수가 70억~300억개인 언어 모델을 구상하고 있다.

매개변수의 규모는 AI 시스템의 성능을 가늠할 수 있는 척도다. 매개변수 규모가 클수록 AI 시스템은 광범위한 지식을 학습할 수 있지만, 그만큼 전력도 많이 쓴다. 챗GPT는 매일 70만달러(한화 약 9억원) 상당의 전력을 소비하는 것으로 알려졌다.

반면, NTT는 비교적 한정된 사업 운영 범위에 AI가 집중할 수 있도록 함으로써 에너지 소비량을 대폭 줄일 계획이다. NTT는 영어와 일본어를 처리할 수 있는 기본 모델을 개발하고 해당 기본 모델에 금융, 의료 등 분야의 전문 지식을 학습시킬 예정이다.

NTT는 최근 통신서비스 외에도 기업에 AI 기반 IT 서비스를 홍보하고 있다. 그룹 차원에서 향후 5년간 총 8조엔(한화 약 73조원)을 투자할 방침이다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr



‘체크리스트·OPS’ 도입, 5월 22일부터 시행

중소기업이 쉽게 위험성평가를 할 수 있도록 평가방법이 다양화된다. 간편 체크리스트를 비롯해 핵심요인 기술법(OPS) 등이 도입된다. 또한 정기·수시평가 대신 월·주·일 단위의 구체적 안전관리 활동을 제시하는 상시평가제도가 새로 도입된다.

‘자기규율 예방체계 및 엄중책임’의 핵심수단인 위험성평가 제도의 현장 정착 및 확산을 위한 ‘사업장 위험성평가에 관한 지침(고시)’이 5월 22일부터 개정돼 시행되고 있다.

다양한 위험성평가 방법 제시

지금까지는 유해·위험요인의 위험성을 추정·결정할 때 위험성의 빈도(가능성)와 강도(중대성)를 계량적으로 산출해 판단하도록 해 중·소규모 사업장에서 상당한 어려움을 호소했다. 이로 인해 위험성평가를 실시하는 사업장의 비율은 33.8%에 불과했다는 작업환경실태조사도 공개된 바 있다.

개정 고시에서는 위험성의 빈도·강도를 계량적으로 산출하지 않고도 위험성평가를 실시할 수 있도록 쉽고 간편한 체크리스트, 핵심요인 기술법(OPS), 위험수준 3단계(저·중·고) 판단법 등의 다양한 방법을 제시했다.

평가시기 명확화·상시평가 신설

그동안은 최초 위험성평가를 실시한 후 1년마다 정기 위험성평가를 실시하고, 일정 사유가 발생할 때는 수시 위험성평가를 실시하도록 해 왔다. 따라서 1년마다 최초평가에 준해 전체 유해·위험요인에 대한 정기평가를 실시하는 데 사업장의 부담이 컸다.

이에 개정 고시에서는 정해져 있지 않던 최초평가의 시기를 사업장 성립일로부터 1개월 이내에 착수하도록 명확히 하고, 정기평가는 앞서 실시했던 위험성평가 결과의 적정성을 재검토하는 것도 인정되도록 개선했다.

또한 공정이나 기계·기구 변동이 잦아 수시평가를 매번 실시하기 어려운 업종 등을 고려해 상시평가제도를 신설했다.

매월 사업장 순회점검, 아차사고 점검, 근로자들의 상시적 제안제도를 활용해 1회 이상 위험성평가를 실시하고, 매주 안전·보건관리자 및 도급관리자 등이 모여 그 결과를 논의·공유하며, 매 작업일마다 근로자들에게 그 내용을 전파하는 작업 전 안전점검회의(TBM)를 실시하면 수시·정기평가를 실시한 것으로 간주하게 된다.

근로자 참여·공유 확대

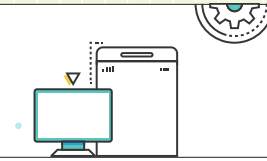
위험성평가에는 사업장의 유해·위험요인을 가장 잘 알고 있는 근로자의 적극적인 참여가 필수적이다. 그동안에는 유해·위험요인 파악 등 일부 절차에만 근로자 참여가 가능해 위험성평가를 효과적으로 실시하는 데 한계가 있었다.

개정 고시에서는 위험성평가의 전체 과정에 근로자의 참여를 보장해 사업장의 유해·위험요인을 빠짐없이 찾아내고, 그 위험성을 근로자의 경험에 비추어 판단하는 등 산업재해 예방 효과를 극대화할 수 있도록 했다.

또한 위험성평가 결과에 대한 근로자 공유가 확대된다.

기존에는 위험성평가에 따른 위험성 감소 조치 결과가 제거되지 않고 남은 위험이 있는 경우에만 해당 작업 근로자에게 알리도록 규정돼 있었다.

이번 개정에서는 위험성평가 결과 전반을 근로자에게 알리고, 작업 전 안전점검회의(TBM)를 통해 근로자들이 항상 유해·위험요인의 위험성을 인지하도록 할 수 있는 규정을 신설했다.



근로자가 피로·스트레스 해소할 수 있는 공간 갖춰야

2021년 8월 17일 '산업안전보건법' 개정으로 사업주는 근로자가 신체적 피로와 정신적 스트레스를 해소할 수 있도록 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖춰야 한다.

휴게시설 설치·관리기준

휴게시설의 최소 바닥면적은 6제곱미터로 한다. 다만, 둘 이상의 사업장의 근로자가 공동으로 같은 휴게시설을 사용하게 하는 경우 공동휴게시설의 바닥면적은 6제곱미터에 사업장의 개수를 곱한 면적 이상으로 한다.

휴게시설의 바닥에서 천장까지의 높이는 2.1미터 이상으로 한다. 근로자의 휴식 주기, 이용자 성별, 동시 사용인원 등을 고려하여 최소면적을 근로자대표와 협의하여 6제곱미터가 넘는 면적으로 정한 경우에는 근로자대표와 협의한 면적을 최소 바닥면적으로 한다.

근로자의 휴식 주기, 이용자 성별, 동시 사용인원 등을 고려하여 공동휴게시설의 바닥면적을 근로자대표와 협의하여 정한 경우에는 근로자대표와 협의한 면적을 공동휴게시설의 최소 바닥면적으로 한다.

위치는 근로자가 이용하기 편리하고 가까운 곳에 있어야 한다. 이 경우 공동휴게시설은 각 사업장에서 휴게시설까지의 왕복 이동에 걸리는 시간이 휴식시간의 20퍼센트를 넘지 않는 곳에 있어야 한다.

단, 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소, 유해물질을 취급하는 장소, 인체에 해로운 분진 등을 발산하거나 소음에 노출되어 휴식을 취하기 어려운 장소와는 떨어진 곳에 있어야 한다.

적정한 온도(18~28℃)를 유지할 수 있는 냉난방 기능이 갖춰져 있어야 하며, 적정한 습도(50~55%)를 유지할 수 있는 습도 조절 기능이 갖춰져야 한다. 또 적정한 밝기(100~200럭스)를 유지할 수 있는 조명 조절 기능이 갖춰져 있어야 한다.



창문 등을 통하여 환기가 가능해야 한다. 의자 등 휴식에 필요한 비품이 갖춰져 있어야 한다. 마실 수 있는 물이나 식수 설비가 갖춰져 있어야 한다.

휴게시설임을 알 수 있는 표지가 휴게시설 외부에 부착돼 있어야 한다. 휴게시설의 청소·관리 등을 하는 담당자가 지정돼 있어야 한다. 이 경우 공동휴게시설은 사업장마다 각각 담당자가 지정돼 있어야 한다.

물품 보관 등 휴게시설 목적 외의 용도로 사용하지 않도록 한다.

제재대상 및 과태료 부과

상시 근로자 20명 이상(건설업은 공사금액 20억원 이상)인 사업장, 7개 직종(△전화상담원 △돌봄서비스 종사원 △텔레마케터 △배달원 △청소원 및 환경미화원 △아파트 경비원 △건물 경비원) 근로자를 2명 이상 사용하는 상시 근로자 10인 이상 사업장은 휴게시설 미설치 및 설치·관리기준 미준수 시 과태료를 부과한다.

구내통신 회선 기준 강화 개정 기술기준 속지 '필수'



구내통신 회선 수 기준을 강화하는 내용의 '방송통신설비의 기술기준에 관한 규정' 일부 개정령 및 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준' 일부 개정 고시가 6월 7일부터 시행됐다. 최근 급증하고 있는 대용량 정보통신 서비스 수요 대응을 위한 조치다. 과기정통부와 국립전파연구원은 이에 발맞춰 방송통신설비 기술기준 해설서를 펴냈다. 여기서는 기준 해석과 적용 시 나올 수 있는 주요 질의 및 응답을 발췌해 봤다.

1. 제·개정 사항

방송통신설비의 기술기준에 관한 규정의 개정 내용을 보면, 먼저 꼬임케이블과 광섬유케이블을 병행 설치토록 구내통신 회선 수 확보 기준을 강화하고, 단일모드 광섬유케이블을 사용토록 했다.

1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 또는 광섬유케이블 2코어 중 선택해 설치가 가능했던 것을 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 및 단일모드 광섬유케이블 2코어를 병행 설치

하도록 의무화했다.

광다중화 기능을 갖는 국선단자함과 동단자함이 있는 경우 광섬유케이블 8코어에서 단일모드 광섬유케이블 12코어로 확장했다.

업무용건축물 회선 수 확보기준에서 세대단자함이 '실단자함'으로 용어를 변경했으며, 준주택오피스텔을 주거용건축물로 분류하고 공동주택과 동일한 기준을 적용, 구내통신실 면적 확보기준 및 구내통신

회선수 확보 기준을 완화했다.

구내용 이동통신설비 설치방법 기준도 완화해, 중계장치의 설치장소 및 도시철도 시설의 중계장치 설치개소 간격을 출력, 서비스 환경 등에 따라 개소를 증감할 수 있도록 했다.

아울러 건축주가 시설하는 단말장치가 인출구가 보이지 않도록 설치되는 경우 회선중단장치 없이도 직결할 수 있도록 개선했다.



구내용 이동통신설비의 설치 대상과 장소(제17조의2, 제17조의3 및 [별표 1])

구 분	설 치 대 상	설 치 장 소	
		각 지하층	각 지상층
1. 건축물 (연면적 합계 1,000㎡ 이상) (국방·군사시설 제외)	가. 「건축법 시행령」 제2조제17호에 따른 다중이용건축물 (주택단지에 건설된 건축물은 2.공동주택단지 규정 준용)	●	●
	나. 가목에 해당하지 않는 지하층이 있는 건축물 (공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물을 포함)	●	
2. 공동주택	가. 500세대 이상의 주택단지에 건설된 주택 및 시설	●	● ^{주1)}
	나. 500세대 미만의 주택단지에 건설된 주택 및 시설(연면적 합계 1,000㎡ 이상)	●	
3. 도시철도시설	도시철도시설 ^{주2)}	●	● ^{주3)}

주 1) 건축주와 협의대표간 협의에 따라 이동통신구내중계설비를 설치하기로 한 동의 지상층(옥상 포함)을 말함.

2) 역사 및 역사실, 승강장, 선로구간으로서 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준」 [별표 7] 제3호 표준준 참고.

3) 도시철도시설의 선로구간이 지상층에 설치되는 경우에는 구내용 이동통신설비를 설치하지 않을 수 있음.

II. 주요 Q&A

방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

구내통신선로설비의 설치 예외 대상 판단(제17조)

Q (제17조 구내통신선로설비 설치 예외 대상 판단) 창고, 공장, 제조시설 등 통신수요가 예상되지 아니하는 비주거용 건축물에 대한 판단 주체가 검사자인지 또는 건축주인지?

A 「건축법」 제11조제1항에 따라 허가를 받아 건축하는 건축물은 구내통신선로설비 등을 갖추도록 규정하고 있으며, 야외음 악당·축사·창고·창고 등 통신수요가 예상되지 아니하는 비주거용 건축물의 경우에는 제외하고 있음. 통신 수요가 예상되지 아니하는 비주거용 건축물에 대한 판단은 지방

자치단체 정보통신 담당 공무원의 판단이 필요함.

Q (제17조의3 경사면 지하층 설치 관련) 경사로 면에 설치된 건축물의 경우 주 출입구는 1층이지만 뒤쪽 면 일부분이 경사로 면에 덮여 지하층으로 건축허가 받은 경우에도 층수가 지하층이기 때문에 이동통신 구내선로 설비를 설치해야 하는지?

A 지하층에 이동통신구내선로설비를 설치하는 목적은 외부 이동통신기지국만으로는 전파 음영지역을 해소할 수 없기 때문에 별도로 건축물 내부에 중계설비를 설치하여 이용자들의 안전을 도모하기 위한 것임. 따라서, 경사진 곳에 건물을 설치하여 건축 허가상 지하층이지만 한쪽 면은 지상이고 반대면은 지하인 경우라도 주변 전파환경의 변화 등 예상하지 못한 경우에 재난이나

사고의 위험으로부터 국민을 보호할 수 있도록 최소한의 구내용 이동통신설비를 설치해야 함.

Q (제19조 기타건축물 구내통신실 면적) 업무용 또는 주거용이 아닌 건축물의 경우에 집중구내통신실 면적산정을 어떻게 해야 하는지?

A 기술기준규정 제19조 및 [별표 2]와 [별표 3]에서는 업무용 건축물과 주거용 건축물 중 공동주택 및 준주택오피스텔의 구내통신실 면적확보 기준을 규정하고 있으나 그 외 기타 건축물인 경우에는 별도의 구내통신실 면적 확보 규정을 두고 있지 않음. 하지만, 방송통신설비 설치 및 원활한 유지보수를 위하여 해당 건축물의 용도에 따라 [별표 2] 또는 [별표 3]의 기준을 신중적으로 적용하여 적절한 공간을 확보할 것을 권장함.

Q (제20조 업무용 건축물 적용 여부) 관광숙박시설은 기술기준규정의 업무용 건축물 기준을 따라야 하는지, 주거용 건축물(공동주택) 기준을 따라야 하는지?

A 기술기준규정 제20조 [별표 4]에서는 주거용 건축물과 업무용 건축물로 분류하여 일정 기준 이상의 구내통신 회선 수를 확보 하도록 규정하고 있음. 관광숙박시설의 경우 주거용 또는 업무용 건축물이 아닌 기타건축물이므로 [별표 4] 비고 1에 따라 건축물의 용도를 고려하여 주거용건축물 또는 업무용건축물의 회선수 확보 기준을 신축적으로 적용하되 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 및 단일모드 광섬유케이블 2코어 이상을 반드시 병행 설치해야 함.

접지설비 · 구내통신설비 · 선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준

Q (제5조 접지저항 적용기준) 2층 건물의 1층에 10평 규모의 서버와 통신시설이 설치되는 전산실을 구축하려 할 경우 접지저항을 몇 Ω 로 해야 하는지?

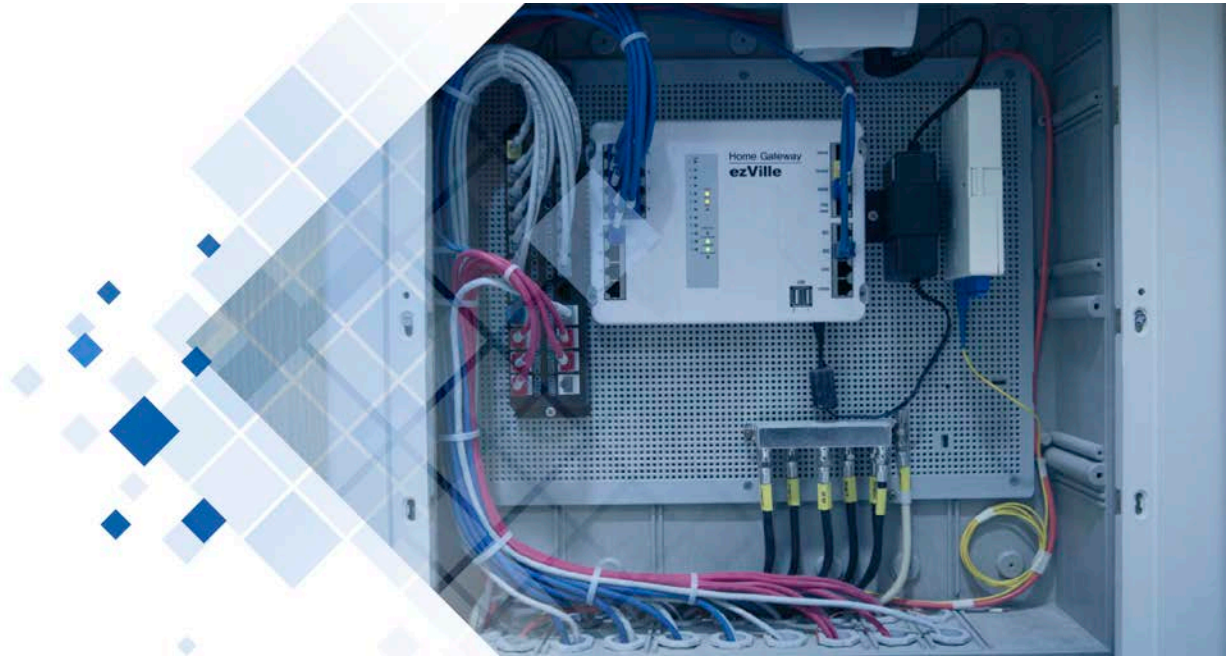
A 일반적으로 접지는 「전기설비기술기준」에서 정의하는 전기용 접지와 기술기준 규정에서 정의하는 통신용 접지로 나뉠 수 있는데, 전산실에 사용되는 전산장비에는 통신용 접지가 사용됨. 통신용 접지는 구내통신선로설비 기술기준 제5조제2항에 따라 기본적으로 10 Ω 를 만족해야 함. 따라서, 전산실의 접지가 통신장비 및 장비 접촉에

대한 이용자 보호 목적을 갖는 통신접지에 해당하기 때문에 10 Ω 를 적용해야 함.

Q (제26조 인입맨홀 설치) 복합건축물(업무용+근린생활시설)에서 기간통신사업자 맨홀과 당 현장의 MDF실 거리가 246 m 이내 일 때, 인입맨홀을 설치하지 않아도 되는지?

A 구내통신선로설비 기술기준 제26조제2항에서는 인입선로의 길이가 246 m 미만이고 인입선로 상에서 분기되지 않는 경우 또는 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우에 한하여 맨홀을 설치하지 않고 국선인입이 가능하도록 규정하고 있음. 따라서, 인입선로의 길이가 246 m 미만이고 인입





선로 상 분기가 되지 않는 경우에는 구내통신선로설비 기술기준 [별표 2]의 지하인입 관로의 표준도 중 제2호의 표준도를 참조하여 국선을 인입할 수 있음.

Q (제30조 세대단자함 보호장치 접지) 중 간단단자함 등의 요건에서 세대단자함의 보호장치는 홈네트워크설비를 설치하는 경우에 갖추도록 되어 있는데, 여기서 보호장치란 접지를 말하는 것인지 아니면 다른 부속기기를 말하는 것인지?

A 구내통신선로설비 기술기준 제5조제1항에서는 교환설비·전송설비 및 통신케이블과 금속으로 된 단자함(구내통신 단자함, 옥외분배함 등)·장치함 및 지지물 등이 사람이나 방송통신설비에 피해를 줄 우려가

있을 때에는 접지하도록 규정하고 있음. 따라서, 홈네트워크 설비의 설치여부와 관계없이 세대단자함의 함체가 금속인 경우 접지를 하여야 하며, 별도의 부속기기를 설치하라는 것은 아님.

Q (제31조 회선종단장치 인출구 마감 관련) 인출구 마감처리를 반드시 모듈러 잭으로만 하여야 하는지?

A 기술기준에서는 건축물의 통신용 인출구로서 모듈러잭이나 동축 커넥터 또는 광인출구 등으로 종단하도록 규정하고 있음.

Q (제32조 지하 매립관로 관련) 본관(MDF)과 주변 부속건물의 지하매립 관로 속에 들어가는 전화 간선케이블이 UTP케

이블로 설계되어 있는 경우, 지하매립 관로 부분을 옥내로 해석하여 UTP케이블로 시공해도 무방한지, 아니면 옥외로 해석하여 옥외케이블로 시공하는 것이 맞는지?

A 구내통신선로설비 기술기준 제32조제1항의 제2호에서는 구내간선케이블은 옥외용 케이블을 사용하도록 규정하고 있음. 일반적으로 옥내라 함은 건축물 내부의 의미하므로 본관과 주변 부속건물의 지하 매립관로 속에 꼬임케이블을 포설할 경우에는 옥외에 해당하는 구내간선구간으로서 옥외용 케이블을 사용하여야 함. 다만, 지하 매립을 하지 않는 공동구나 지하주차장 등에서는 외부의 환경 영향 등에 대한 피해의 우려가 적기 때문에 옥내용 케이블의 사용 가능.

오피스텔 기준 완화, 배선설비 기준 개선

수평배선계 기준도 손질 무선AP 항목 새로 정비 준주택 심사수수료 개편

과학기술정보통신부는 준주택오피스텔에 대한 심사기준과 배선설비 인증기준을 손질하는 것을 골자로 ‘초고속정보통신건물 인증 업무처리 지침’을 개정, 6월 7일부터

시행에 들어갔다.

과기정통부는 구내통신망 관계법령 및 하위 고시의 개정사항을 반영하고 홈네트워크 해킹을 방지하기 위해 초고속정보통신 건물인증 업무처리 지침 중 일부 내용을 정비하게 됐다.

주요 개정 내용을 살펴보면, 우선 오피스텔에 대한 인증심사 기준을 완화했다. 이는

공동주택과 유사한 구조를 갖는 주거목적 오피스텔에 대해서는 구내통신실 확보기준을 완화하기로 한 방송통신설비 기준의 개정 내용을 반영한 것이다. 구체적으로, 새롭게 바뀐 인증지침은 준주택 오피스텔을 공동주택 인증기준에 포함하고 기존 오피스텔 인증기준을 삭제했다.

또한 공동주택 및 업무시설의 구내간선계, 건물간선계, 수평배선계 등 배선설비의 인증기준을 개선했다. 이와 함께 수평배선계(인출구) 기준도 손질했다.

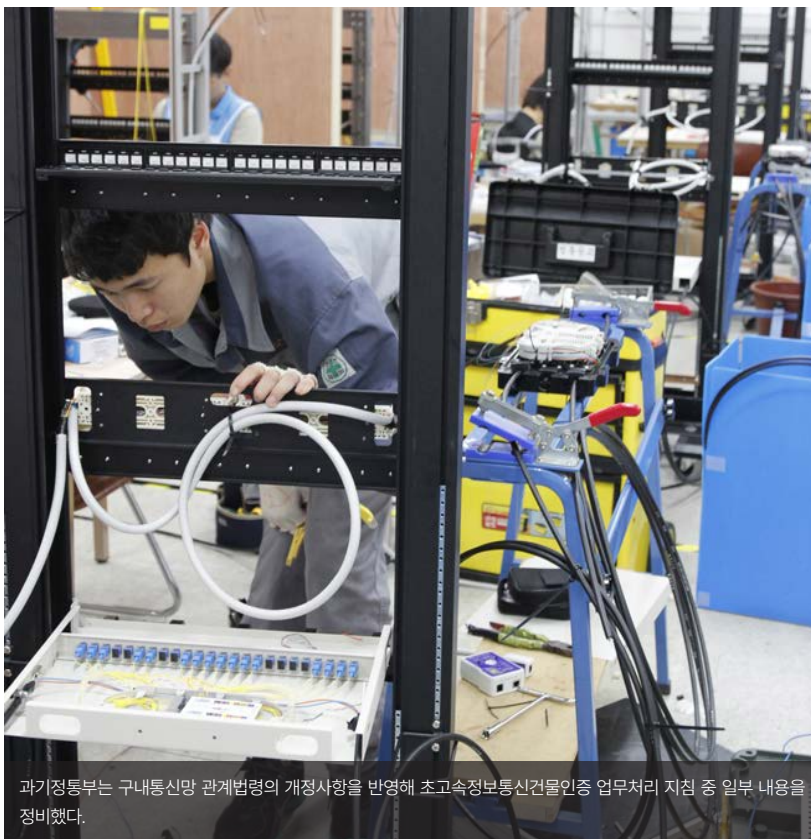
공동주택의 경우 특등급(전체) 및 1등급(거실) 덕내 배선에 Cat.6 등급을 적용토록 했으며, 업무시설의 경우 Cat.6A~Cat.5e 등급을 차등 적용하도록 했다.

아울러 무선AP 및 세대용스위치 인증기준을 개선해 무선AP IEEE 802.11ax 기준과 세대용스위치 10G를 적용토록 했다.

더불어 인증 심사수수료를 개편해 준주택 오피스텔의 경우 세대당 수수료를 적용토록 했다.

이 밖에 홈네트워크 인증항목 중 AAA 등급의 'IoT기기 연결 확장성 확보' 기준을 개선했다. 구체적으로, 심사항목(3) 'IoT기기 연결 확장성 확보' 기준을 기존 서로 다른 5개 제조사에서 5개 품목으로 변경했다.

또한 AA~A등급의 보안점검 항목을 신설했다.



과기정통부는 구내통신망 관계법령의 개정사항을 반영해 초고속정보통신건물인증 업무처리 지침 중 일부 내용을 정비했다.

정보통신설비 유지보수·관리 제도화, 설계·감리 자격 개선

정보통신설비의 유지보수·관리를 제도화하고 설계·감리 수행자격을 개선하는 것을 주요 내용으로 하는 ‘정보통신공사법’ 일부개정법률안이 6월 30일 국회 본회의에서 의결됐다.

정보통신공사업법 개정안은 건축물·시설물 등에 설치된 정보통신설비를 대상으로 성능점검을 시행하고 점검 기록을 작성하도록 하는 등 유지보수에 관한 사항과 유지보수·관리자 선임의 근거를 마련했다. 정보통신설비의 유지보수·관리를 제도권 내로 편입해 고품질 정보통신 서비스의 기반을 마련하겠다는 취지다.

개정안에서 정보통신설비의 유지보수·관리 기준과 그 점검 및 확인, 관리자 선임 등에 관한 내용을 신설함에 따라, 정보통신설비의 소유자 또는 관리자는 유지보수·관리기준을 준수해야 한다. 또 유지보수·관리기준에 따라 정보통신설비의 유지보수 등에 필요한 성능 점검을 수행하고 그 기록을 작성해야 한다.

특히, 정보통신설비 관리주체가 정보통신 설비의 유지보수 등의 업무를 ‘공사업자’에 게 위탁할 수 있도록 하고, 정보통신설비 성능점검 및 점검 기록 작성을 ‘공사업자’ 등 대통령령으로 정하는 자’가 대행할 수 있도록 했다.

또한, 개정안은 정보통신용역업자도 건축물 내 정보통신설비의 설계·감리를 수행할 수 있도록 그 자격을 개선했다.

현행법에서는 설계·감리의 대상이 되는 정
보통신공사의 범위에 대해 건축사법에 따
른 건축물의 건축 등에 따른 공사를 제외하
고 있다. 이로 인해 건축설비에 포함된 정
보통신설비의 설계·감리 업무는 건축사만
할 수 있는 실정이다.

이에 ICT분야에서 전문성을 갖춘 정보통신
 용역업자는 정보통신공사 설계·감리입찰에
 원도급자 자격으로 참여하기가 어려웠다.
 이런 현행법 체계로 인해 정보통신설비의
 설계·감리 업무를 ICT비전문가인 건축사가
 수행한 뒤 해당업무의 상당부분을 정보통신
 용역업자에게 하도급 주는 일이 벌어졌다.

이런 불합리한 도급구조로 인해 공동주택

정보통신 감리과정에서 홈네트워크 고시 준수 여부가 검토·확인되지 않는 등의 문제가 나타나기도 했다.

하지만 이번 법 개정으로 정보통신공사의
범위에서 '건축사법 제4조에 따른 건축물
의 건축 등은 제외한다'는 소위 괄호조항을
없앴다. 이에 따라 정보통신용역업자도 건
축사와 대등한 위치에서 정보통신공사 설
계·감리업무를 수행할 수 있게 됐다.

이로써 ICT 비전문가가 정보통신 설계·감리업무를 수행하는 과정에서 볼거졌던 여러 가지 문제점들을 해소하고 정보통신 공사의 전문성 및 독립성을 확립할 수 있을 것으로 보인다.



정보통신설비의 유지보수·관리를 제도화하고 설계·감리 수행자격을 개선하는 것을 주요 내용으로 하는 '정보통신공사업법' 일부개정법률안이 6월 30일 국회 본회의에서 의결됐다.

소규모 공사 대기업 참여 제한, 계약예규에 명시

기재부, 국가계약예규 개정

기타공사 낙찰하한율 상향

기획재정부는 지난 4월 발표한 '국가계약제도 선진화 방안'의 후속조치로 국가계약예규를 개정, 6월 30일부터 시행에 들어갔다. 이번 개정은 한국정보통신공사협회가 합리적인 계약제도를 정립하기 위해 지속적으로 개선을 요청한 내용을 담고 있다.

주요 내용을 보면 우선, 계약예규 공사입찰유역서의 입찰무효 사유에 '대기업인 정보통신공사업체가 도급받을 수 있는 공사금액의 하한을 위반한 입찰'을 추가했다. 이에 따라 국가 및 공공기관이 발주하는 10억원 미만 정보통신공사를 대기업이 수주하는 경우 해당 입찰은 무효로 처리된다.

이로써 국가계약예규(기재부) 및 지방계약예규(행안부)가 모두 개정돼 소규모 공사에 대기업의 참여를 제한할 수 있는 완전한 제도적 기틀을 마련했다.

이와 함께 계약예규 적격심사세부기준에서는 정보통신·전기공사 등 기타공사의 낙찰하한율을 87.745%로 상향 조정했다. 그간 3억원 이상 10억원 미만 공공공사에 대한 적격심사 시 정보통신·전기공사 등 기타공사에 대해서는 86.745%의 낙찰하한율이 적용됐다. 이에 반해 건설산업기본법에 바탕을 둔 종합공사와 전문공사의 경우 87.745%의 낙찰하한율이 적용돼 형평성 논란이 제기됐다. 기재부는 이 같은 문제를 해소하기 위해 3~10억원 기타공사의 낙찰하한율을 종합·전문공사 수준으로 상향 조정했다.

이와 함께 기재부는 발주기관이 물품공급·기술지원 협약 체결시 예상 낙찰률을 반드시 고려하도록 관련내용을 명문화 했다. 즉, 물품공급 또는 기술지원협약을 체결하는 경우 협약금액은 해당 물품 또는 기술분야에 대한 예정가격에 물품구매계약의 예상낙찰률을 곱한 금액을 기초로 제조사 등과 합의한 금액으로 하도록 구체적으로 명시했다.

협상에 의한 계약 입찰 하한선 70%로 조정

행안부, 중기 부담 완화

적정대가보장 기반 조성

행정안전부는 최근 지역 중소기업부담 완화 및 적정대가 보장을 골자로 지방계약제도를 개선했다.

주요 내용을 보면, 협상에 의한 계약의 입찰 하한선을 60%에서 70%로 올렸다.

협상에 의한 계약은 전문성·기술성·창의성 등이 요구되는 물품·용역계약에서 업체가 제출한 제안서의 기술능력과 가격을 평가해 낙찰자를 결정하는 계약방식이다.

그간 지역 중소기업들이 낙찰을 받기 위해 입찰 하한선에 가깝게 저가로 투찰하는 경향이 있었다. 이에 발주기관에는 부실한 결과물이 납품될 우려가 있고 업체는 적정 대가를 보장받지 못하는 문제가 있었다. 이런 문제를 해소하기 위해 행안부는 협상에 의한 계약의 입찰하한선을 70%로 대폭 상향했다.

또한, 2인 견적 수의계약 시 보험료 등 법정경비를 제외하고 가격 하한율을 산정하도록 했다. 수의계약 참가업체는 통상 가격 하한율에 맞추어 견적가격을 제출하는데 보험료 등 법정경비는 조정이 불가능하다. 이에 재료비·노무비 등 다른 비목을 감액하여 투찰해 적정 공사비를 보장받지 못할 우려가 있었다.

행안부는 이런 우려를 없애고자 2인 견적 수의계약에서 법정경비는 제외하고 하한율을 산정하도록 관련규정을 손질했다.



4차산업혁명 K-NETWORK를 선도하는 ICT폴리텍대학

산업학사학위과정 : 2년제(전문대학) 모집 안내

“미래인재장학금”은 계속된다!

입학생 2년간 등록금 100% 장학금 지급

(단, 국가장학금 신청 필수, 입학학기 제외, 직전학기 성적 3.0 이상)



자격증도 따고~ 취업도 하고~
기술 JOB고, 취업 JOB고



모집학과

정보통신학과



클라우드인터넷학과



AI소프트웨어학과



IT융합학과



정보보안학과



입학자격

고등학교 졸업(예정)자 또는 이와 동등 이상의 학력이 있다고 인정되는 자

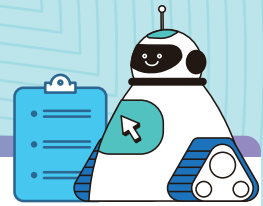
※ 정보통신 관련 재직자 지원가능!
(주말수업, 6개월 이상 재직중인 자에 한함)

접수방법

- 인터넷접수 : 진학사(www.jinhakapply.com)
유웨이(www.uwayapply.com)
대학무료원서접수(ipsi.ict.ac.kr)
- 우편접수
- 방문접수 : ICT폴리텍대학 학사기획처 입학취업팀

2024학년도 신입생 원서접수기간

구 분	수시 1차	수시 2차	정 시
원서접수	2023.9.11(월)~10.5(목)	2023.11.10(금)~24(금)	2024.1.3(수)~15(월)
합격자발표	2023.10.19(목)	2023.12.8(금)	2024.1.26(금)
등록기간	2023.10.19(목)~26(목)	2023.12.8.(금)~15(금)	2024.1.26.(금)~2.2(금)



ICT Engineer 구독 신청 안내

디지털 기술의 발달로 첨단화와 다변화의 시대를 살아가고 있습니다.

한국정보통신공사협회가 발행하는 'ICT Engineer'도 이 같은 흐름에 발맞춰 변화를 주고, 기술자분들의 기술정보지 만족도 조사 의견을 반영하여 책자 내용의 개선과 함께 발행 품질을 높이고자 인쇄 규격 및 전면 컬러로 확대하는 등 시각적인 부분을 활용하여 발행하게 되었습니다.

또한 정보통신기술자 및 감리원을 대상으로 배포되는 기존 '책자 발송' 방법을 '웹, 모바일, 책자 발송' 등 다양한 수요에 맞춰 배포하고 있으며, 모바일링크는 SMS로 송부해드리고 있습니다.

앞으로 기존 배포 방법인 '책자 발송'을 원하는 정보통신기술자 및 감리원은 협회 홈페이지를 통해 구독 신청을 해주시면 책자를 발송해드리겠으며, '책자 발송'을 원하지 않을 경우에는 '구독 안함'으로 신청하시면 모바일링크를 송부하여 드리겠습니다.

책자구독 신청 방법

협회 홈페이지(www.kica.or.kr) → 종합정보시스템 → 기술자·감리원 → ICT Engineer 구독신청 클릭
(단, 기술자격증 소지자가 경력인정 없이 정보통신기술자 경력수첩 또는 감리원 자격증을 신규로 발급한 경우 및 경력관리수료 미납자는 제외)

전자형 정보통신기술자 경력수첩 및 감리원자격증 시행 안내

정보통신기술자 경력수첩 및 감리원자격증을 편리하게 이용할 수 있도록 전자형으로 수수료 없이 전환

시행일 : 2023. 1. 12.

- ※ 신규, 등급변경, 경력추가 신청시 전자형 수첩으로 자동 전환
- ※ 재발급 등 경력 변경 없이 전자형 수첩으로만 변경할 경우 수수료 없이 전환
- ※ 전자형 변경 후 통장형 수첩과 병행사용 불가



그림 1. 간편정보 보기

그림 2. 상세정보 보기

신청방법

홈페이지 신청

홈페이지 상단 온라인 경력신고시스템
→ 온라인 경력신고 → 사용자등록, 로그인
→ 온라인 신고 → '전자형 변경 신청' 메뉴

모바일 앱에서 신청

모바일 앱 설치(한국정보통신공사협회)
→ 경력수첩·자격증
→ 사용자등록, 로그인
→ '전자형변경 신청'

협회 방문 신청

전국 11개 시·도회에서 신청가능

※ 신청 완료 후 전자형 전용 모바일 앱 '정보통신기술자 경력수첩' 에서 활용



정보통신기술자 경력수첩 및 감리원 자격증 「경력관리수수료」 납부 안내

우리 협회는 정보통신공사법 시행령 제53조에 따라 정보통신기술자경력수첩 및 감리원자격증 발급·관리에 관한 일체의 업무를 정부로부터 위탁받아 수행하고 있으며, 동법 시행령 제57조에 **정보통신기술자경력수첩 및 감리원자격증을 발급받은 기술자는 자격 및 경력관리에 소요되는 수수료 2만원을 매년 1회 납부하도록 규정되어 있습니다.**

여러분들이 납부하시는 수수료는 최초 경력수첩 및 감리원자격증을 발급한 이후 발생하는 경력추가, 상위등급변경(국가기술 자격자는 고급까지, 학력·경력자 및 경력자는 중급까지), 경력확인서 발급 등을 위한 전산시스템의 설치·운영비, 담당직원 인건비, 기술정보지 발간·배부 등의 소요재원으로 소중하게 사용되고 있습니다.

또한, 우리 협회에서는 귀하의 편의를 위해 협회 **홈페이지(www.kica.or.kr)**를 통하여 “기술자 경력조회, 경력확인서 발급, 경력 관리수수료 납부, 주소변경(홈페이지 → My KICA → 나의정보 → 개인정보수정)”등의 서비스를 제공하고 있사오니 많이 활용하여 주시기 바라오며, 궁금하신 사항은 협회로 문의하여 주시면 친절하게 안내해 드리겠습니다.

한국정보통신공사협회

▶ 경력관리수수료 납부방법 안내

1. 경력관리수수료 납부는 인터넷 지로(www.giro.or.kr), 인터넷 뱅킹, CD/ATM, 전 은행, 농협, 수협, 우체국, 새마을금고, 신용협동조합, 상호저축은행, 산림조합중앙회, 금융투자회사(증권사)수납창구에서 하실 수 있습니다.(납기일 경과 시에도 가산금은 부과되지 않습니다.)
2. 우리협회에서 보내드린 지로통지서를 못 받으셨거나 분실·훼손되었을 경우에는 협회(02-3488-6182~4,8)로 연락 주시면 재교부 받을 수 있으며, 지로통지서가 없어도 협회 홈페이지(www.kica.or.kr)에서 납부하실 수 있습니다. 계좌 입금은 가상계좌(전면참조) 또는 일반계좌(우측 ‘계좌번호’ 참조)를 이용하여 주시기 바랍니다.
3. 경력관리수수료는 납부 기한까지 1년에 한번만 납부하시면 됩니다.

※ 경력수첩(또는 감리원자격증) 취소(반납) 안내

본인이 경력수첩(또는 감리원자격증)이 불필요하여 취소(반납)하고자 하는 경우에는 ‘정보통신기술자 경력 및 감리인정 취소(반납)신청서’를 작성·송부하여 주시면 취소처리해 드립니다.[작성서류는 협회홈페이지 → 종합정보시스템 → 기술자·감리원 → 신청서류 및 수수료 또는 정보마당 → 서식자료실에서 다운 받으실 수 있습니다.]

▶ 협회 각 시·도회 수수료 납부은행 계좌번호

구분 (예금주)	은행명	계좌번호	입금확인할 시·도회 전화번호
서울시회	하나	599-810019-72304	02-3487-0404
경기도회	하나	491-810000-86305	031-271-1500
부산시회	우리	436-026513-13-002	051-462-4800
경북도회	하나	515-810020-75505	053-742-2100
충남도회	우리	025-095861-13-101	042-824-0860
전남도회	우리	237-011415-13-102	062-653-0077
인천시회	하나	392-910007-63304	032-421-1501
강원도회	하나	793-910004-01904	033-731-5000
전북도회	우리	235-031101-13-102	063-225-0404
충북도회	우리	276-024318-13-101	043-212-0404
제주도회	우리	046-232426-13-007	064-752-4445

※ 위 계좌는 고객전용 가상계좌가 아니므로 계좌 입금시 동명이인 확인을 위해 본인 성명과 생년월일을 명기(ex: 홍길동720302) 하시거나 송금 후 반드시 입금한 시·도회로 입금확인을 하셔야 하며 수수료 발생시에는 본인이 부담하여야 합니다.
(예금주 : 한국정보통신공사협회)

ICT Engineer는 정보통신기술자 및 감리원 여러분이 납부하신 경력관리수수료로 발간되는 기술정보지입니다.
소중한 재원으로 발간되는 만큼 정보통신 시공기술 발전에 유익한 정보를 담아 보답하겠습니다.