

# ICT

ICT 인프라 주역 '정보통신기술인'을 위한

# Engineer

2023.

456

Vol. 49

## 기획특집

정보통신분야 BIM 표준 개발 동향  
'오픈랜' 확산, 통신장비 패러다임 바뀐다  
정보통신설비 내진설계의 이해

## 현장실무

정보통신공사 부실시공 방지  
정보통신공사 안전관리  
네트워크 장비 도입 운영 관리



[www.kica.or.kr](http://www.kica.or.kr)



# Contents

## ICT Engineer

ICT 인프라 주역 '정보통신기술인'을 위한

Vol. 49 2023. 456

2023년 5월 30일 발행/통권 제49호

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

### 인사말

- 변화에 능동적 대처...밝은 미래로 나아가자 2  
- 강창선 한국정보통신공사협회 중앙회장

### 기획특집

- 정보통신분야 BIM 표준 개발 동향 4  
'오픈랜' 확산, 통신장비 패러다임 바뀐다 6  
'MWC 2023' ICT 트렌드 동향 10  
한국정보통신산업연구원 연구활동① 12  
한국정보통신산업연구원 연구활동② 16

### ICT융합시스템⑥

- 택배, 물류 18  
'5G 특화망에 융합시스템 더해' 물류산업은 변신 중

### 전문가기고

- CCTV 활용 사회안전분야 공공사업 동향 20  
- 김광래 정보통신기술사





## 현장실무

정보통신공사 부설시공 방지	22
통신장비·자재 유형별 부설사례 검토 필요	
정보통신공사 안전관리	28
보호구 미착용 적발 시 현장 퇴출·철거한 사전조사 필수	
네트워크 장비 도입 운영 관리	32
안정적인 통신망 운영을 위한 구축·운영 기준 및 절차 이해 요구	

## 기획특집

정보통신설비 내진설계의 이해	36
인공위성 기반 통신 기술 주목	38

## 해외 통신사업 동향

디지털 트윈·가상화 기술 눈길	40
------------------	----

## 산업안전

산업안전보건관리비에 대한 이해	42
차량탑재형 이동식크레인 안전점검	44

## 기술기준

ICT+안전산업 표준설계설명서	45
------------------	----

## 공사업 법령·규정

통신공사 적격심사 낙찰하한율 상향	46
반드시 알아야 할 근로기준법 규정	48
지방계약법 및 시행령 개정	50

## 알림마당

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

# 변화에 능동적 대처... 밝은 미래로 나아가자



**강창선**  
한국정보통신공사협회 중앙회장

친애하는 정보통신기술자 및 감리원 여러분!

우리나라 정보통신산업 발전을 선도하고 있는 정보통신기술자 및 감리원 여러분의 노고에 깊이 감사드립니다. 여러분의 한결 같은 헌신은 우리나라가 세계적인 정보통신기술(ICT) 강국으로 자리매김 하는 데 훌륭한 토대가 되리라 믿습니다.

우리는 초연결과 초지능, 초융합으로 대표되는 4차 산업혁명 시대를 살고 있습니다. 4차 산업혁명은 여러 산업분야에 첨단 ICT를 접목시켜 경제·사회 전반에 새로운 변화와 혁신을 일으키는 미래의 패러다임입니다.

4차 산업혁명의 요체인 초연결·초지능·초융합서비스를 안정적으로 구현하기 위해서는 고품질 네트워크에 바탕을 둔 ICT 인프라가 반드시 뒷받침되어야 합니다. 이에 우리나라 ICT 인프라 고도화에 중추적 역할을 하고 있는 정보통신기술자 및 감리원은 4차 산업혁명 시대의 주역이라고 할 수 있습니다.

우리 한국정보통신공사협회도 ICT인프라 고도화를 촉진하고 정보통신산업 발전의 공고한 기틀을 마련하기 위한 합리적인 제도개선에 다각적인 노력을 기울이고 있습니다.

이런 노력의 결실로 지난해 정보통신공사사업법이 개정된 것은 큰 성과라 할 수 있습니다.

개정법령은 소규모 공사에 대기업 참여를 제한하는 것을 골자로 하고 있습니다. 이에 따라 소수의 대기업이 정보통신공사 물량의 상당부분을 차지하는 시장쏠림 현상을 완화하고 중소기업체의 보호·육성을 통해 공사업의 균등한 발전을 도모할 수 있게 되었습니다.



또한 정보통신공사업법령 개정으로 무등록업자의 불법행위에 대한 처벌규정이 마련됐습니다. 이에 따라 무등록업자의 불법 광고·표시 행위를 원천적으로 차단하고 건전한 시장질서를 확립할 수 있을 것으로 기대됩니다.

이 같은 성과를 바탕으로 협회는 올해를 '정보통신설비 유지보수·관리 제도화의 원년'으로 삼고, 정보통신공사업계의 숙원인 유지보수·관리 제도의 도입과 설계·감리 수행자격 개선을 추진할 방침입니다. 이 같은 내용이 담긴 정보통신공사업법 개정안이 현재 국회 법제사법위원회에 계류돼 있습니다. 협회는 정부 및 국회와 협력해 법안의 조속한 처리를 이뤄낼 것입니다.

정보통신설비 유지보수·관리제도의 법제화는 국민안전과 편의 증진에 크게 기여할 전망입니다. 특히 정보통신설비의 설치 및 운영에 관해 전문기술을 보유한 정보통신기술자와 정보통신공사업자가 유지보수·관리업무를 담당할 수 있도록 제도화함으로써 ICT인프라의 안정적 운영을 도모할 수 있을 것입니다.

또한 정보통신설비 설계·감리업무의 수행자격 개선을 통해 ICT 비전문가인 건축사가 관련업무를 독점하는 불합리한 시장 구조를 바로잡을 수 있으리라 봅니다.

우리 협회는 정보통신기술자·감리원의 권익향상과 업무편의 증진에도 박차를 가하고 있습니다. 지난 1월 12일 '전자형 정보통신기술자 경력수첩 및 감리원 자격증' 발급 업무를 개시한 것은 이런 노력의 일환입니다.

ICT인프라 고도화를 촉진하고 정보통신산업 발전의  
공고한 기틀을 마련하기 위한 합리적인 제도 개선에  
다각적인 노력을 기울이고 있습니다



이는 정보통신공사업법 시행령 및 관련 고시의 개정에 따른 것으로, 정보통신기술자와 감리원은 인터넷·모바일이나 협회 창구를 통해 전자형 경력수첩·자격증을 발급받을 수 있게 됐습니다. 전자형 경력수첩 및 자격증 도입으로 정보통신기술자와 감리원은 더욱 편리하고 효율적인 업무처리가 가능해졌습니다.

현재 특급기술자의 경우 실무경력에 대한 고려 없이 반드시 기술사 자격을 보유해야만 합니다. 그 결과 특급기술자의 고령화와 인력수급 애로를 초래해 왔습니다.

이 같은 문제를 풀기 위해 협회는 정부와 함께 정보통신공사업법령의 개선을 추진해 정보통신기술인력의 원활한 수급을 도모하고 일자리 창출에도 이바지할 전망입니다.

이 밖에도 우리 협회는 정보통신기술자·감리원이 필요로 하는 정보를 효과적으로 전달하기 위해 기술정보지 'ICT Engineer'의 품질을 개선하였습니다. 특히 책자의 판형 확대 및 편집디자인 개선을 통해 가독성(可讀性)을 한층 향상시켰으며, 일선 현장에서 즉시 활용할 수 있는 실무적인 내용을 중심으로 기사를 구성하였습니다.

앞으로도 우리 협회는 정보통신기술자·감리원 여러분의 편의 증진을 위해 최선의 노력을 기울여 나가겠습니다.

코로나 팬데믹 이후 크고 작은 변화들이 우리의 일상을 급속히 바꾸고 있습니다. 이런 변화에 능동적으로 대처하고 새로운 성장동력을 창출하는 것은 정보통신기술자·감리원을 비롯한 ICT산업 종사자 모두의 핵심과제라 하겠습니다. 이를 가슴 깊이 새기고 더 밝은 미래로 함께 나아갑시다. 감사합니다.

# 건물·도로 등 디지털 트윈으로 구현 정보통신설비 안정성 확보에 이바지



## 건설정보 표준화·상호 연계

기술적인 관점에서 BIM은 시설물의 생애주기 동안 발생하는 모든 정보를 3차원(3D) 모델 기반으로 통합 관리하는 기술을 의미한다. BIM을 바탕으로 건설정보와 절차를 표준화된 방식으로 상호 연계하고 효율적인 협업을 도모할 수 있다.

더 쉽게 풀어보자면 BIM은 기존 CAD 도면에서 구현되는 2D 정보를 3D 입체설계로 전환하고, 3D 가상공간에서 건물을 미리 디자인한 뒤 시공까지 해보는 기술이다. 이로써 설비 및 시스템에 대한 디자인(설계)과 시공, 유지관리 등을 미리 검토할 수 있다.

국토교통부가 마련한 '건설산업 BIM 기본지침'에 따르면, 설계단계에 BIM을 적용해 엔지니어링과 모델링 내용을 가시화할 수 있다. 또한 시설물과 건축물, 구조물, 지형 및 지반 정보 등에 대한 공간, 형상 및 속성정보를 포함해 도면을 추출하고 설계 수량을 자동으로 산출하는 게 가능하다.

시공단계에서는 BIM 기반 가상시공을 통해 공정과 비용, 품질관리 등에 대한 계획을 사전 검토하거나 예측할 수 있으며, 소요 자재의 효율적인 조달도 가능해진다. 아울러 2차원 설계 도면으로 불가능한 입체적인 공법을 검토해 시공품질을 높이고 시공과정과 공법 등을 가시화할 수 있다.

유지관리단계에서는 BIM 데이터를 활용해 시설물과 건축물 등의 안전상태를 입체공간에서 실시간으로 감시할 수 있다.

4차 산업혁명 시대를 맞아 건설정보모델링(BIM)이 3차원 설계와 빅데이터의 융·복합 기술로 주목받고 있다. BIM (Building Information Modeling)은 3차원 모델과 자재, 공정, 공사비, 제원 등에 관한 자료를 결합해 건설정보 전 과정을 통합적으로 생산·관리하고 활용하는 기술이다. BIM을 바탕으로 기획부터 설계·시공·유지관리 단계에서 발생하는 정보를 적절히 활용하고 공유해 각 단계의 오류와 낭비요소를 사전에 검토할 수 있다. 이로써 건설의 전(全) 생애주기에 걸쳐 생산성과 안전성을 극대화할 수 있다.





아울러 유지관리 대상시설의 열화 및 성능을 평가하며 보수 보강에 대한 공법을 결정할 수 있다.

### AI·IoT·드론과 접목 가능

정보통신공사 및 시설분야에서도 BIM 도입의 중요성이 커지고 있다. 한국정보통신산업연구원(KICI)에 따르면 BIM을 정보통신설계 및 시공, 유지관리에 적용해 정보통신설비의 안정적인 운영을 도모할 수 있다.

특히 BIM은 디지털 대전환 시대의 건물, 도로 등을 ‘디지털 트윈(Digital Twin)’으로 구현하는 핵심기술 중 하나로, 정보통신설비의 안정성 확보에 크게 이바지할 전망이다. 디지털 트윈은 현실세계의 기계나 장비, 사물 등을 컴퓨터 속 가상 세계에 표출하는 기술이다. 아울러 BIM을 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT), 드론 등 다양한 신기술과 접목시켜 시너지 효과를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

이와 관련, KICI는 국내·외 BIM 활용 및 표준현황 등에 대한 심층적인 연구를 통해 정보통신분야 BIM 표준(라이브러리) 개발을 추진하고 있다. 주요 내용을 보면 KICI는 정보통신설비 BIM 형상정보 1만6000종을 비롯해 유·무선 분야의 BIM 활용기술을 개발할 계획이다.

아울러 BIM 모델을 효율적으로 공유 및 교환하고 업무수행의 일관성을 확보할 수 있는 가이드라인 제정에 대한 연구도

수행한다. 이에 더해 BIM 라이브러리 공유 및 활용을 위한 규정과 BIM 대가산정에 대한 지침을 마련할 방침이다.

### 국내·외 BIM 도입 동향

BIM 활성화를 위한 국내·외 움직임도 주목할만하다. 먼저 미국·영국·싱가폴 등 세계 주요국에서는 BIM을 활성화하기 위해 국가 차원의 지침과 로드맵을 수립해 이행하고 있다.

우리 정부도 BIM 활성화를 위한 정책 수립에 역량을 모으고 있다. 국토교통부는 오는 2025년 토목·건축 등 건설산업 전반에 BIM 설계를 전면적으로 도입하는 것을 목표로 BIM 관련 정책 및 연구개발(R&D) 등을 적극 추진 중이다.

주요 산업분야별 R&D 사업도 활기를 띠고 있다. 건축 분야는 국토부를 중심으로 2013년부터 BIM 라이브러리 개발을 위한 단계별 사업을 추진했다. 그 성과로 3200개의 라이브러리를 개발했다. 전기분야는 산업통상자원부를 중심으로 2012년부터 BIM 라이브러리 개발 사업을 추진했다. 최근까지 4600개의 라이브러리를 개발했다.

정부는 BIM을 일선 현장에 확대, 적용하는 데도 역량을 모으고 있다. 지난 2020년 12월, 국토부가 ‘건설산업 BIM 기본지침’과 ‘2030 건축 BIM 활성화 로드맵’을 발표한 것도 이런 노력의 일환이다. 국토부는 ‘건설산업 BIM 기본지침’에서 BIM을 토목·건축·산업설비·조경·환경시설 등 건설산업진흥법상 모든 건설산업에 적용하되 설계·시공 통합형 사업에 우선 적용하도록 권고했다. 설계·시공 통합형 사업은 설계·시공 일괄입찰(턴키)과 기본설계 기술제안입찰, 시공책임형 건설사업관리(CM) 방식으로 추진되는 사업을 의미한다.

조달청은 시설공사 맞춤형 서비스로 설계용역을 발주하는 공공건축물의 일부 설계단계 및 대형공사 입찰 등에 BIM을 활용하고 있다. 맞춤형 서비스란 시설공사를 발주하는 주요 기관 중 전문이력이 없거나 발주경험이 부족해 사업추진에 어려움이 있는 기관을 대상으로 조달청이 사업발주와 계약, 공사관리, 사후관리 등을 수행하는 제도다.

이민규 기자 fatah@koit.co.kr



## 표준 기반 호환성 확립...망 구축 비용 ↓

네트워크장비 시장이 ‘개방형 무선접속망(오픈랜: Open Radio Access Network)’으로 빠르게 재편되고 있다. 코로나 19 팬데믹을 지나 5G 투자가 본격화되고 있는 글로벌 상황이 날개를 달아주면서 오픈랜의 확산은 어느 때보다 빠르게 전개될 것으로 예상되고 있다.

### 개방형 생태계로 산업 구조 재편

오픈랜은 네트워크장비의 하드웨어(HW)와 소프트웨어(SW)를 분리해 제조사 간 호환성을 확보하는 표준 기술이다.

통상 무선액세스네트워크(RAN)는 휴대폰 및 PC에서 트래픽을 송수신하는 기지국을 연결하고 캐리어 코어 네트워크에 대한 링크를 제공한다.

이 때, 네트워크를 구성하기 위한 표준이 없으면 RAN장비를 설계하는 무선장비 공급업체는 다른 공급업체에서 만든 장비와 상호운용 되는지 여부를 고려할 필요가 없다.

이러한 종속성은 개별 RAN 요소에 대한 장비 공급업체 간의 경쟁을 필요없게 해 가격을 높게 유지하려는 경향을 갖게 하고, 네트워크 설계의 유연성을 제한할 수 있다.

즉, 기존 RAN장비는 원격라디오헤드(RRH) 및 기저대역장치(BBU)가 물리적으로 함께 배치돼 있음으로 인해, RRH와 BBU 간의 인터페이스가 독점적으로 이뤄져 하나의 벤더만이 RRH와 BBU를 모두 제공할 수 있었다.

오픈랜은 이러한 아키텍처를 분해하고 개방형 인터페이스를 제공한다.

PC를 예로 들면 CPU, RAM, 메인보드, 그래픽카드 등 내부 부품을 다양한 제조사의 제품으로 조합, ‘조립PC’를 완성해 사용할 수 있는 것과 일맥상통한다. 조립PC에 설치될 SW 역시 제약이 없다. 사용자가 원하는 운영체제(OS), 애플리케이션을 자유롭게 깔아 쓰는 것도 전혀 이상하지 않다.

이처럼 PC를 중심으로 수많은 기업이 생태계를 이루고 있듯, 오픈랜 기반에서는 중소장비·부품 업체들이 네트워크 장비 시장에 자유롭게 참여할 수 있는 것이다.

통신사들은 각자가 원하는 HW, SW를 구비해 망을 구축할 수 있고 이 과정에서 자사에 특화된 서비스, 기능 등을 넣을 수도 있다.

특히, 필요한 장비·부품만 도입·교체할 수 있기 때문에 특정 제조사에 대한 의존도를 줄이고 비용을 절감할 수 있다. 이는 기술적 특성상 더 많은 기지국을 구축해야 하는 5G에 더욱 큰 메리트로 작용할 전망이다.

시장조사기관 리포터링커에 따르면, 오픈랜 시장 규모는 연평균 64.4% 성장률로 2028년 231억달러(약 30조700억원)의 시장을 형성할 것으로 전망된다.





SK텔레콤은 클라우드 기반의 오픈랜 가상화 기지국을 상용망에 적용했다. [사진=SK텔레콤]

### 수요자와 공급자 ‘원원’...합종연횡 활기

오픈랜이 통신사에 가져다주는 이점은 분명해보이지만 기존 장비 제조사들에겐 견고한 수익구조를 허물게 하는 요소로 부각될 수 있어, 이들은 오픈랜 생태계 진입을 꺼릴 수 있다는 해석이 가능하다.

하지만 글로벌 장비업계 역시 1위인 화웨이에 시장을 잠식당한 지 오래이기 때문에 오픈랜 도입을 마다하지 않는 분위기다. 특히, 보안상의 이유로 중국 제품을 금지하는 미국의 정치적 행보도 맞아떨어지면서 오픈랜은 더욱 힘을 받고 있는 모습이다.

국내에선 이미 수요자인 통신사와 공급자인 장비사의 합종연횡이 활발하게 전개되고 있다.

SK텔레콤은 노키아와 함께 국내 최초로 클라우드 기반의 오픈랜 가상화 기지국을 상용망에 설치, 필드 시험을 통해 안정적인 5G 서비스 속도 및 커버리지 성능을 확인했다고 밝혔다.

양사는 트래픽 자동 최적화가 가능한 지능형기지국제어장치(RIC) 개발에도 성공했다.

기지국간에 트래픽을 분산하는 기술과 서비스 종류에 따라 패킷 지연시간을 최적화하는 기술을 RIC에 적용, 5G 서비스의 품질 향상을 확인했다는 설명이다.

RIC는 기지국별로 동시 접속자 수, 트래픽 규모 등을 실시

간으로 수집해서 부하가 큰 기지국의 트래픽을 인접 기지국으로 분산시킨다. 이를 활용하면 대형 경기장·공연장 등 일시에 많은 인원이 몰리는 공간의 트래픽을 효율적으로 관리해 안정적인 서비스를 제공하고 체감품질을 향상시킬 수 있다.

KT는 NTT도코모와 손잡고 오픈랜 기술 협력에 나섰다.

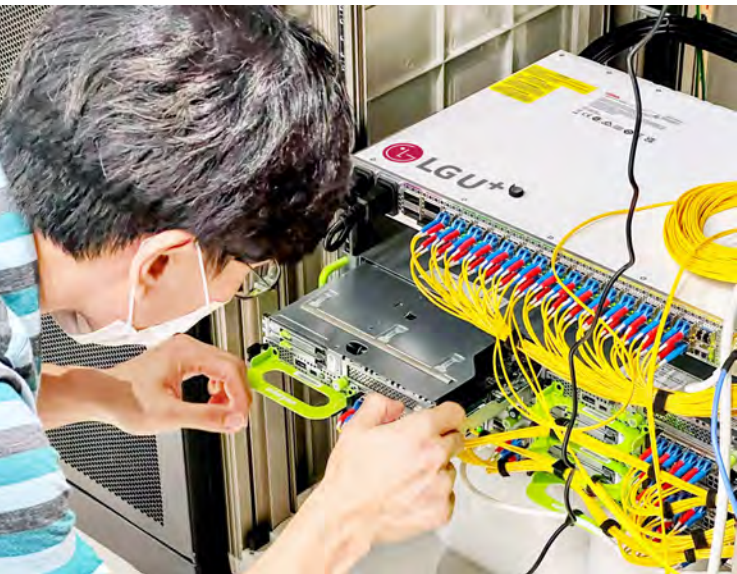
가상화 기지국 시스템을 구축하고, 기술을 검증해 SW 중심의 오픈랜 기술을 확보할 방침이다.

양사는 지난해 1월부터 다양한 제조사 기지국 장비를 연동해 시험하는 오픈랜 테스트베드를 구축한 바 있다.

LG유플러스는 델 테크놀로지스와 손을 잡았다. 마곡 LG사이언스파크 내 연구실에 오픈랜 시험망을 구축하고, 델이 보유한 오픈랜 플랫폼 기술인 '델 텔레콤 인프라스트럭처 블록'을 활용해 실제 통신 환경에 적용 가능한지 여부를 테스트할 계획이다.

LG유플러스는 지난해에도 시에나와 오픈랜 규격에 기반한 스몰셀 인빌딩 솔루션 서비스를 구현한 바 있다.

오픈랜 스몰셀 기지국과 여러 대의 스마트폰을 동시에 접속시켜 이동 중에도 끊김없는 서비스가 제공되는 핸드오버 기능을 구현했다. 시에나는 기지국을 구성하는 오픈랜 분산장치와 집중장치(O-CU), 코어망 SW를 동시에 탑재할 수 있는 엣지서버를 원박스 형태로 공급했다.



오픈랜 장비를 테스트하는 모습. [사진=LGU+]

### 낮은 인지도 탈피...국산장비에 '기회'

오픈랜 확산의 최대 수혜자는 그간 뛰어난 기술력을 보유하고도 인지도가 떨어져 시장에서 홀대받았던 국산 장비업체가 될 가능성이 높다.

이노와이어리스는 오픈랜 계층장비인 '이지스오(AEGIS-O)'를 출시했다. 이 제품은 오픈랜 구성 요소인 RU(Radio Unit), DU (Digital Unit), 중앙장치(CU), 코어네트워크의 개별 성능과 상호호환성을 평가한다.

오픈랜 핵심구간인 DU와 RU간 데이터가 원활하게 오가는지 검증하는 것으로, 오픈랜DU(O-DU)와 O-RU 사이의 I채널과 Q채널 데이터를 분리 추출하는 방식이다.

이노와이어리스는 오픈랜얼라이언스가 주최한 플러그페스트(Plugfest)에 참가해 오픈랜 장비 상호운용성을 검증했다. 지난해에는 도이치텔레콤에 '이지스오'를 납품한 바 있다.

RFHIC는 한국·영국의 오픈랜 공동개발 컨소시엄에 기지국의 핵심부품 중 하나인 전력증폭기를 개발·생산하는 업체로 참여한다.

RFHIC의 전력증폭기는 기존 실리콘(Si) 기반 소재가 아닌 질화갈륨(GaN)을 활용해 기존 제품 대비 크기를 절반으로 줄이면서도 전력사용량은 20%가량 절감할 수 있다.

업체 측은 이번 컨소시엄 참여를 발판삼아 오픈랜 시장 진출을 가속화한다는 방침이다.

HFR은 오픈랜 기반으로 개발된 5G특화망 제품을 선보이고 있다. 5G특화망 가상무선접속망(vRAN)을 지원하는 기지국(vCUDU) SW와 오픈랜 무선장치(O-RU)다.

기지국 장비는 SoC(System on Chip) 사용없이 SW 모뎀으로 구현해 HW 종속성을 탈피했다는 설명이다. 오픈랜 기반으로 국내외 다양한 공급사의 O-RU를 활용할 수 있다.

### 성능 안정은 시기상조...벤더 종속성 더 강화될 수도

오픈랜의 여러 장점에도 불구하고 기술 자체는 아직 초기 단계이기 때문에 해결해야 할 문제가 만만치 않다.

대표적인 것이 성능의 하향평준화가 발생할 수 있다는 점이다. 네트워크는 구조적으로 여러 단계의 시스템이 맞물려 돌아가는데, 전체 네트워크의 성능은 각 단계의 시스템 중 가장 성능이 떨어지는 시스템에 맞춰 돌아가게 된다.



KT는 일본 통신 기업들과 함께 5G 기지국에 사용하는 장비를 연동하는 오픈랜 테스트에 성공했다. [사진=KT]



즉, 오픈랜 기반의 네트워크에서 여러 제조사의 제품이 합을 이룬다고 가정할 때, 모든 장비가 비슷한 성능을 낸다면 문제가 없겠지만, 어느 하나 떨어지는 성능의 제품이 있다면 전체 네트워크가 해당 제품의 수준에서 돌아갈 공산이 큰 것이다.

더 큰 문제는 어떤 제품이 네트워크 품질 저하의 원인이 되는지 명확히 가려내는 것 자체가 여간 까다롭지 않다는 점이다.

이는 곧 문제 해결에 드는 시간이 더 길어질 것이라는 우려로 이어진다. 피해는 고스란히 소비자에게 전가된다.

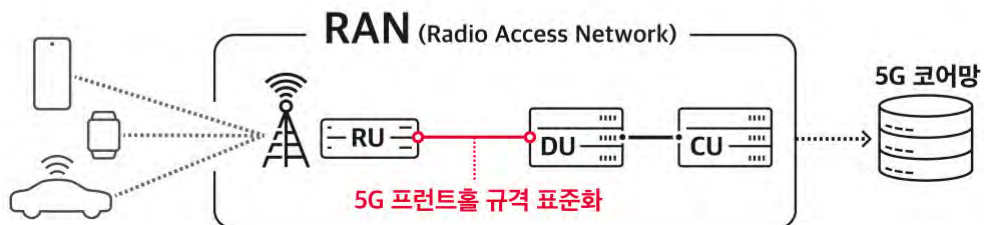
결과적으로 기존 폐쇄적 구조의 벤더가 네트워크 관리 측면에서는 더 수월하다는 점이 부각될 수 있다.

일각에선 오픈랜의 확산이 대형 벤더들의 지위를 더욱 공고히 하는 수단이 될 것이라는 전망도 나온다.

현실적으로, 더 적극적인 연구개발에 투자할 수 있는 주체 역시 대형 벤더일 가능성이 높고, 네트워크가 여러 장비들 속 하향 평준화 되는 특성이 강하다면 통신사들은 업계에서 가장 좋은 성능과 품질의 제품만 선택하는 것이 당연하다는 주장이다.

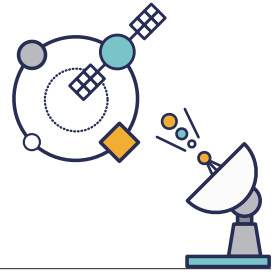
이는 1등 장비사에 대한 의존도가 더욱 높아져 애초에 이점으로 부각된 오픈랜의 개방형 생태계는 유명무실해질 수 있다는 지적이다.

차종환 기자 fany529@koit.co.kr



RAN 개념도

# AI·DX로 패러다임 변화 가속페달 오픈랜 기반 통신장비 ‘붐물’



최근 개최된 세계 최대 모바일 박람회 ‘모바일월드콩그레스(MWC 2023)’는 인공지능(AI)·디지털전환(DX) 경연장이 됐다. 5G 시장이 본격적으로 개화할 것이라는 기대감과 함께 가장 핫한 트렌드인 초거대AI 등도 주목을 받았다.

## 5G 기반 통신서비스 눈길

5G나 6G 등 빠르고 콤팩트한 통신을 기반으로 한 부가서비스에 AI를 얼마나 효율적으로 접목시키느냐가 중요해졌다. 이에 따라 AI반도체 등 부품의 영향력도 갈수록 커질 전망이다.

국내 통신사 중에서는 SK텔레콤이 AI 가속솔루션(AIX) 보급에 가장 적극적으로 나섰다. AI반도체 기업 사피온과 함께 전시를 준비한 SK텔레콤은 AI버서 ‘에이닷(A.)’을 강조했다. 향후 메타버스 콘텐츠 이프랜드(ifland), 이동통신사업(MNO)이 AI 서비스 중심으로 꾸려질 가능성까지 제기했다.

KT는 ‘디지코(DIGICO) KT’를 전면에 앞세웠다. 자체 초거대 AI ‘믿음’을 비롯해 AI의 핵심 전략인 ‘AI 풀스택(Full Stack)’을 함께 구축하는 리벨리온의 AI 반도체 제작 기술과 모레의 AI 인프라 솔루션을 전시했다.

AI 기술을 활용해 실시간으로 최적의 운송경로를 제공하는 ‘리스포(LIS’FO)’를 포함한 3대 디지털물류 플랫폼도 공개했다. 또 5.5G를 비롯해 6G도 화두로 떠올랐다.

자율주행뿐 아니라 메타버스(3차원 가상세계), 디지털트윈, 도심항공교통(UAM), 혼합현실(XR)과 같은 미래형 초고도화·초몰입형 콘텐츠를 뒷받침하기 위해선 향후 6G가 핵심 역할을 할 것이란 관측이다.

## 챗GPT발 AI 돌풍 지속

챗GPT를 개발한 오픈AI에 12조원을 투자한 MS가 MWC에 참여해 AI 기반 서비스들을 선보였다. 검색 서비스 ‘빙’, 화상회의 플랫폼 ‘팀즈’, 음성인식 서비스 ‘뉴앙스’ 등에 챗GPT를 탑재해 시연했다.

SK텔레콤은 △초거대 AI 모델 ‘에이닷’ △로봇·보안·미디어·의료 등에 적용된 ‘비전 AI’ △AI 반도체 ‘사피온’ △로케이션 AI 솔루션 ‘리트머스’ 등을 선보였다. 또 SK텔레콤과 AI 협력에 나선 ‘K-AI 얼라이언스 파트너사’들의 서비스들이 소개됐다.

KT는 초거대 AI ‘믿음’과 개방형 AI 연구개발 포털 ‘지니랩스’를 소개했다. 또 KT AI 핵심 전략인 ‘AI 풀스택’ 구축을 위한 리벨리온 및 모레의 AI 반도체 기술, 물류센터 효율화 솔루션, 자율주행 기술 등을 전시했다.

한컴도 4년 만에 MWC에 참가해 AI 기반 광학문자인식(OCR), 챗봇 기술을 소개하며 글로벌 진출을 타진했다.

해외 통신사들도 다양한 산업군과 접목한 AI 기술을 선보였다. 스페인 통신사 텔레포니카는 스마트 농업 시스템을 공개했으며, 프랑스 통신사 오랑주는 스마트공장의 로봇을 제어하는 모습을 시연했다. 중국 화웨이는 ‘지능형 세상’을 강조하며



공공, 금융, 에너지, 운송, 제조 등 다양한 산업과의 AI 기반 디지털 전환 사례 등을 소개했다.

### 해외 이통사, 5G 활용사례 모색

유럽·미국 통신사들은 5G 기술 그 자체보다는 5G를 통한 활용사례(Use Case) 모색에 나섰다. 확장현실(XR)과 메타버스 등 가상공간을 여는 개인용(B2C) 5G 외에도 디지털 트윈 기반의 로봇 제어 기술 등 산업현장에서 쓰일 수 있는 기업용(B2B) 5G 등이 전시됐다.

보다폰과 일본 NTT도코모는 ‘오픈랜(OpenRAN·개방형무선접속망)’에 주목했다. 오픈랜은 서로 다른 제조사가 만든 통신장비를 상호 연동할 수 있는 기술이다. 오픈랜이 가지는 의미는 장비 종속성에서 벗어날 수 있던 점이다. 그래서 미국은 세계 통신장비 1위 사업자인 화웨이를 비롯한 중국 장비사들을 견제할 목적으로 오픈랜을 대대적으로 추진하고 있다.

여기에 유럽과 한국, 일본이 동참하는 추세다. 실제로 차이나모바일 등 중국 통신사들의 전시관에서 오픈랜은 찾아볼 수 없는 테마였다.

화웨이는 오픈랜 대신 5.5G를 내세웠다. 화웨이는 MWC에서 10Gbps(초당 10기가비트) 속도를 내는 5.5G 서비스를 2025년부터 상용화하고 2027년 글로벌 표준화를 수립하겠다는 계획을 밝혔다.

사람과 로봇·디바이스·AI를 연결하는 테마로 전시장을 꾸린 일본의 NTT도코모도 6G 개발 현황 및 향후 계획을 소개했다.

NTT도코모는 6G 상용화를 위해 서브 5G로 불리는 6GHz부터 100GHz 이상의 대역들에 대해 노키아, 에릭슨 등 통신장비 제조사와 함께 시험을 진행 중이다.

### 5G 네트워크 기술 총망라

5G 관련 장비, 네트워크 기술이 대거 출품됐다.

최근 네트워크 시장에 무게중심을 강화하고 있는 삼성전자가 그간 글로벌 상용망에 공급한 5G 솔루션을 공개했다.

△차세대 5G 가상화 기지국(virtualized RAN) △차세대 64T64R 다중 입출력 기지국 △소프트웨어 기반 에너지 절감



SK텔레콤 전시관에서 비행 시뮬레이터를 통해 직접 항공기를 조종하며 SK텔레콤이 자체 개발한 4D 궤적기반 운항관제플랫폼을 운영하는 모습. [사진=SK텔레콤]

솔루션 및 네트워크 자동화 솔루션 등이 그것이다.

아울러 5G 모뎀 칩, 무선통신 칩(RFIC) 등 삼성전자가 자체 개발한 고성능 신규 네트워크 칩셋 라인업이 선보였다.

신규 칩셋을 탑재한 삼성전자의 차세대 5G 기지국은, 기존 대비 소형화·경량화를 실현하면서 데이터 처리 용량은 약 2배 늘어나고 셀(Cell)당 소비 전력을 40%가량 절감할 수 있다.

삼성전자는 글로벌 계측기 기업 키사이트테크놀로지스와 '5G 비지상 네트워크(NTN)'를 시연하기도 했다.

위성-지상 통신은 기지국 신호가 닿지 않는 음영 지역에서 모바일 연결 및 광대역 인터넷 액세스가 가능하도록 지원하는 NTN 구축을 위한 중요한 단계로, 이번 시연은 5G를 우주통신에 적용하고 3GPP Rel-17 설계의 구현 속도를 높이는 방식을 보여줬다.

한국전자통신연구원(ETRI)도 5개의 최신 5G 기술을 선보였다. △5G 오픈랜(OpenRAN) 기지국 무선장치 △5G 지능형 스몰셀 소프트웨어 △테라헤르츠(THz) 실내 통신 △THz 이미징 △지능적 스텔스·위장 통신기술이다.

박남수 기자 wpcpark@koit.co.kr

# 차세대네트워크 발전이 정보통신공사 업계에 주는 시사점

정종인 연구원(jji@kici.re.kr)

한국정보통신산업연구원 통신설비안전관리센터

## 디지털 심화시대를 이끌어갈 K-Network 2030 전략

일시 : 2023. 05월 15일(월) 15:00 - 16:30

장소 : 삼성전자 서울 R&D 캠퍼스

주최 :  Ministry of Science and ICT

NIA

ETRI

kami

5G

이종호 장관

(과학기술정보통신부장)

김병훈 CTO

(LGSS)

## I. 차세대 네트워크 발전 동향

현재의 네트워크는 이동통신을 넘어 사물까지 연결이 확대되면서 정보통신 관련 산업의 성장뿐만 아니라 Industrial IoT, 스마트 교통, 스마트 시티, 스마트 의료, 스마트 에너지 등의 전 산업 분야의 융합 서비스를 확산시키고 새로운 서비스와 디바이스가 출현하면서 네트워크 기술·산업 발전을 촉진하고 있다. 이처럼 네트워크는 전 산업 분야의 서비스를 확산하는 데 핵심적인 역할을 담당하고 있다.

앞으로의 네트워크는 5G 성능 고도화, 인공지능 기반 네트워크 최적화, 해상·공중·우주 등 커버리지 확대를 통해 가상과 현실을 시간·공간 제약 없이 연결하는 지능형 통신 인프라로 기존 장비·서비스 시장을 대체하고 신규 융합 서비스 시장을 개척할 전망이다.

심화되는 글로벌 기술 경쟁과 가속화되는 비대면·디지털화에 대응하기 위해 차세대 네트워크 주도권을 선점하고 신산업 성장의 기반을 마련하고자 정부는 2023년 2월, 5G 고도화와 차세대 네트워크에 대한 전략인 'K-Network 2030'을 발표했다.

## II. K-Network 2030 개요

윤석열 대통령의 뉴욕 구상과 2022년 9월에 발표한 '대한민국 디지털 전략'의 성공적 이행과 디지털 심화 시대를 뒷받침하고 네트워크 패러다임 변화와 기술 패권에 대응하기 위한 국가적 전략 수립의 필요성을 느껴 'K-Network 2030' 전략을 발표했다.

주요 추진 전략으로는 첫째 네트워크의 개방화, 지능화 등의 환경변화를 고려해 6G·위성·양자와 같은 차세대 기술 선점을 위한 국가적·선제적 지원 강화를 통해 세계 시장을 선도하는 차세대 네트워크 혁신 전략이다.

둘째 네트워크 수요 증가에 대비해 고성능 서비스 수용이 가능하며 안전하고 신뢰할 수 있는 세계 최고 품질의 인프라 구축·운영을 추진하는 탄탄하고 안전한 네트워크 기반 강화 전략이다.

셋째 튼튼하고 경쟁력 있는 산업 생태계 구축을 위해 네트

워크 산업 패러다임 전환에 대응한 클라우드·S/W·오픈랜 등 신기술 기반 산업 경쟁력 강화를 위한 국내 산업 생태계 활성화 및 적극적인 해외 진출을 추진하는 전략이며, 이러한 전략을 기반으로 △세계 최고 6G 기술력 확보 △S/W 기반 네트워크 혁신 △네트워크 공급망 강화를 위한 3대 달성 목표를 설정했다.

### 1. 세계 시장을 선도하는 차세대 네트워크 혁신

과학기술정보통신부는 원천기술을 중심으로 추진해왔던 이전 6G 연구 개발과 상용화, 소재·부품·장비 및 오픈랜 기술 개발을 병행 추진해 글로벌 기술 패권 경쟁에 본격적으로 참여한다는 계획이며 이를 위해 6253억원 규모의 R&D 예비타당성조사 절차를 진행하고 있다.

또한 2026년에는 통신사, 제조사, 표준전문가, 정부 관계자 등을 초청해 6G 연구성과를 모아 시연하는 'Pre-6G 비전 페스트' 개최 계획을 밝혔다.

이와 더불어 2027년에는 저궤도 통신위성을 시험 발사해 안테나·모뎀 등 핵심기술을 실증하고, 이후 국방 분야에 본격적으로 확산 적용해 양자암호통신 고도화·확산을 통해 양자 인터넷에 관한 연구를 추진해 양자통신 강국으로 도약하는 계획을 발표했다.

### 2. 탄탄하고 안전한 네트워크 기반 강화

인터넷 트래픽 증가에 대비해 안정적인 망 품질 확보를 위해 구내망-백본망-해저케이블 등 네트워크 기반 시설 고도화 전략을 밝혔다. 구내망의 경우 인터넷 품질 개선을 위해 신축 건물에 광케이블 구축 의무화와 WiFi 6E 활용 및 WiFi 7로의 진화를 추진하고, 트래픽 증가에 대비해 백본망 전송속도를 2026년까지 2배, 2030년까지 4배 확대한다.

국제 해저케이블 용량은 2022년 200Tbps에서 2030년 260Tbps로 확대 및 증설하고, 부산·거제 중심인 육양국을 여러 지역으로 추가 설치해 글로벌 트래픽 안정성을 제고하고 네트워크 설비의 체계적이고 안정적인 관리를 위해 설계부터 시공, 유지보수까지 전주기 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 디지털 트윈·BIM(Building Information Modeling) 등 3차원 모델링 기술 확보를 발표했다.



## 네트워크 패러다임 변화



에너지 절감을 위한 통신용 AI 반도체 기술 개발과 통신 분야 전력 소모의 대부분을 차지하는 이동통신 기지국에 AI 반도체 및 AI 기반 전력 최적화 시스템을 적용해 네트워크 저전력화를 추진한다. 또한, 기간통신 및 디지털 서비스 장애에 대비한 전주기 관리체계를 강화하고 차세대 네트워크 보안 위협에 대응하기 위한 5G·6G 보안 기술 확보를 위한 전략을 발표했다.

### 3. 튼튼하고 경쟁력 있는 산업 생태계 구축

네트워크 장비는 과거 H/W 중심에서 클라우드·S/W 기술 중심으로 발전하고 있다. 구글, 아마존, MS 등 글로벌 빅테크 기업들이 이동통신 솔루션을 출시해 기존 네트워크 장비 기업과 경쟁 또는 협력하는 새로운 생태계로 진입하고 있다.

정부는 이러한 패러다임의 변화에 대응하기 위해 기지국 등 무선 통신장비의 H/W와 S/W를 분리하고, 다른 제조사 장비 사이에 상호 연동을 가능하게 하는 기술인 오픈랜(Open-Ran) 장비 산업의 성장을 위해 네트워크 장비 업체를 집중적으로 육성하고, 차세대 기술 혁신을 뒷받침할 인재 양성 병행을 추진한다는 계획을 발표했다.

## III. 정보통신공사업계의 시사점

그간 우리 정부의 정책 동향과 ‘K-Network 2030’ 전략을 보면 네트워크의 패러다임 변화는 빠르게 이루어짐을 엿볼 수 있다.

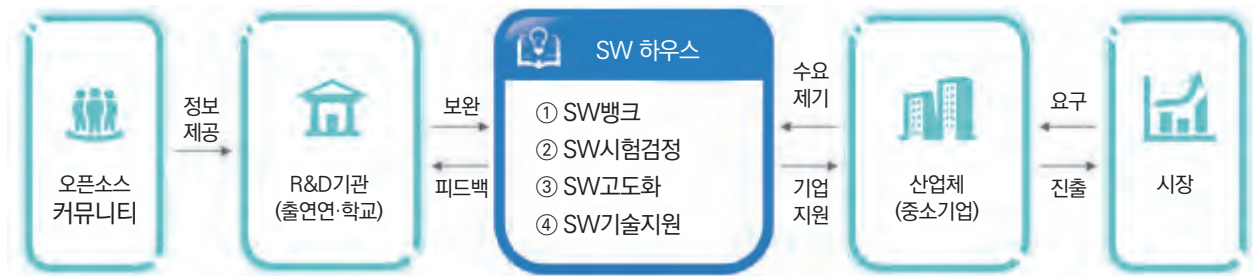
이러한 정책 변화에 발맞추어 정보통신공사업계는 정책 및 산업 동향 등을 파악하고 중·장기적인 종합계획을 수립해 급격하게 변화하는 정보통신기술과 네트워크에 관한 새로운 시장의 비즈니스 모델을 개발해 산업 활성화를 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

그리고 정보통신공사업계는 이번 전략에서 도출된 세 가지의 전략 중 세부 전략인 차세대 네트워크를 위한 R&D 사업과 위성통신 시범망 구축, 구내망·백본망·해저케이블 등 기반 시설 고도화와 네트워크 인프라 관리를 위한 디지털 트윈·BIM 구축, 기간통신-디지털 서비스의 안전관리 체계와 보안 기술 확보, 클라우드 S/W 기반의 네트워크 산업 전환과 오픈랜 생태계 조성 등에 주목할 필요가 있다.

### 오픈랜 생태계 조성 로드맵

구분	단기(기반 마련, '22~)	중기(생태계 강화, '25~)	장기(시장 주도, '28~)
R&D	O-RU/DU/CU 장비	소형 기지국 커버리지 확대 기술	핵심칩셋 및 지능화 기술
인프라	5G 기반 시험 환경 구축	가상화·지능화 환경 구축	6G 기반 시험 환경 고도화
테스트	글로벌 시험행사 개최	Field Test 시험 검증	K-OTIC 거점 확대

## 네트워크 SW하우스의 역할과 기능



### 1. 차세대 네트워크 이해와 R&D 사업 참여

차세대 네트워크는 통신, 교통, 물류, 국방 등 다양한 산업 분야에서 활용될 것으로 기대하고 있으며, 차세대 네트워크를 국가 R&D 과제로 선정해 국가 경쟁력 확보와 기술 패권 경쟁을 하고 있다.

이러한 변화에 빠르게 적응하기 위해 정보통신공사업계는 R&D 사업들에 적극적으로 참여하고 연구반을 운영해 기존에 없었던 신공종, 신설비 등을 발굴해야 할 필요가 있다고 판단 된다.

또한 정보통신공사업 관계 기관들과 협력 체계 역량을 강화 하는 등 정부의 차세대 네트워크 인프라 고도화 전략에 맞춘 정보통신공사업계의 전략을 세워 차세대 네트워크 산업을 주도할 수 있는 노력이 필요하다.

### 2. 네트워크 구축 경험 기반 공사업 활성화

‘K-Network 2030’의 세부 전략 중 구내망·백본망·해저 케이블 등 기반 시설 고도화 전략을 살펴보면 구내망의 경우 2023년 6월부터 체감 인터넷 품질 개선을 위해 신축건물에 광케이블 구축 전면화 계획과 국사와 지역허브 간의 간선망 광전환에 2026년까지 2500억원 규모의 투자계획을 수립했다. 유·무선 네트워크를 연결하는 백본망의 경우 기존 속도보다 전송속도를 2026년까지 2배, 2030년까지 4배 확대할 계획을 수립했다. 해저케이블의 경우 용량을 점진적으로 확대·증설하고 육양국을 제주 등 다른 지역으로 추가 설치해 위험을 분산하고 안정적인 트래픽을 위해 해저케이블 추가

건설·임차할 계획을 수립했다.

정보통신공사는 ‘정보통신공사업법’에 따라 정보통신공사사업자만이 수행할 수 있으며, 단기·장기적인 정부의 정책에 따라 ‘정보통신공사업법 시행령’의 [별표 1] 공사의 종류에서 규정하고 있는 통신설비공사, 정보설비공사 등의 발주물량에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대한다.

### 3. 네트워크 인프라 효율적 관리체계 확보

디지털 대전환 시대를 맞이해 복잡하고 다양해지는 정보통신설비의 효율적이고 안정적인 운용·관리 혁신과 기반 강화를 위해 디지털 트윈·BIM 등의 기술을 활용한 전주기 관리체계 확보 계획을 수립했다.

이에 정부는 2023년부터 네트워크 설비의 설계부터 시공, 유지보수까지 전주기 정보를 통합 관리할 수 있는 디지털 트윈·BIM 등 3차원 모델링 기술 개발에 착수해 자재, 공정, 공사비, 제원 등 속성정보가 입력된 3차원 입체 모델링을 통해 정보통신공사의 계획, 설계, 조달, 시공, 유지 관리 전 주기를 통합 관리한다는 목표를 가지고 있다.

기술 개발을 통해 정보통신설비 설계·시공·유지관리업체들의 설계 및 시공 능력 향상과 설계변경, 시공 기간, 비용 등을 단축해 합리적인 예산 절감과 정보통신공사 활성화 및 역량이 강화할 것으로 예상된다.

또한, 정보통신공사의 디지털 트윈·BIM 적용을 통해 부실 공사를 사전 예방하고, 유지보수 기간을 단축해 안정적인 품질 확보와 편리성 향상이 예상된다.



박정욱 연구원(jwpark@kici.re.kr)

SK(주) C&C 데이터센터 화재 사고로 발생한 카카오 서비스 먹통 사태 이후 정보통신설비의 안정적 운영에 대한 관심이 높다. 기술의 발전으로 통신설비의 소형화와 집적화가 빨라지고, 5G와 4차 산업혁명 시대가 되면서 유사 시 피해 상황은 더욱 심하고 치명적으로 커질 수 있다. 집적정보통신시설의 선제적인 재난관리 및 시설 유지관리를 위한 법적 근거 및 안전관리체계가 필요하다.

## 1. 통신 생태계 변화

통신 시장은 트래픽의 폭발적 증가, 5G 보급 확대 등 데이터 중심으로 재편되고 있다.

디지털 서비스(XR, 메타버스, 자율자동차, 스마트팩토리 등)는 고품질·대용량, 초고속통신이 핵심 요소다.

초연결사회의 통신재난은 다양한 방면의 사회적 혼란을 일으킬 수 있으며, 특히 통신재난·장애는 사회·경제 전반에 영향을 미치는 국가적 재난으로 확대되고 있다. 일상의 주요 활동이 디지털로 옮겨갈수록 상시적·안정적 통신 서비스의 유지와 연결이 중요해지고 있다.

통신 서비스의 안정성 확보를 위한 효과적인 관리체계 필요성이 커지고 있지만 기간통신, 집적정보통신, 클라우드, 플랫폼 등 통신사업자별 관리체계가 상이한 상황은 통신재난 대처에 한계점을 보이고 있다.

통신사업자의 장애가 대형 통신재난으로 확대되지 않도록 제도적 기반 마련이 필요하다.

## 2. 집적정보통신시설 현황

국내 데이터센터는 2000년 53곳에서 2021년 159곳으로 증가했으며, 데이터 유통량은 2000년 1360억 GB에서 2021년 8470억 GB로 늘어났다. 국내 데이터센터 시장규모는 지난 2010년 9100억원에서 2021년 2조4240억원으로 증가했다.

SK C&C 판교 데이터센터 화재는 지하 3층 전기실에 있는 리튬이온배터리에서 스파크가 발생하면서 일어났다. 이 스파크로 인한 불이 배터리랙 전체를 태운 후 카카오의 서버와 연결되는 전기케이블까지 손상시켜 카카오 장애가 먼저 일어났다. 이후 진화를 위해 물을 쓰면서 전체 전원을 내려 서비스 먹통이 장기화됐다. 약 127시간 동안 디지털 블랙아웃이 지속됐다.

이번 화재로 인한 다양한 산업 분야의 피해가 발생한 것으로 나타났으며, 사회적·경제적 피해금액이 약 220억원으로 추정되고 있다.

이에 따라 핵심인프라인 부가통신서비스 및 데이터센터의 유지·관리 필요성이 대두되고 있다.



### 3. 집적정보통신시설 관련 법률

현행 법률은 '지능정보화기본법'과 '정보통신망법'에서 데이터센터 운영, 보호조치 등을 포함하고 있다. 방호·재해에 대비한 보호조치, 업무연속성계획의 수립에 대한 이행여부점검을 포함하고 있다.

집적정보통신사업자는 제46조(집적된 정보통신시설의 보호), 동법 시행령 제37조의 2항(집적정보통신사업자의 보호조치)으로 정하는 바에 따른 보호조치를 실시하고 있다.

데이터센터의 규모가 지속적으로 확대됨에 따라 다양한 유형의 재난에 대비하기 위한 운영 및 유지관리 능력의 향상이 필요하다. 재난관리 기준은 한국표준협회 및 정부부처의 대응 매뉴얼은 존재하나, 데이터센터에 대한 구체적인 내용은 포함하지 않고 있다.

### 4. 현행 법제도 등 문제

먼저 현행 법제도는 집적정보통신시설에 대한 규제 주체가 불명확하다. 자연·사회재난은 '재난 및 안전관리 기본법'에서 관리하며, 사이버 공간의 사고·침해는 '정보통신망법'에서 이원적 관리를 하고 있다.

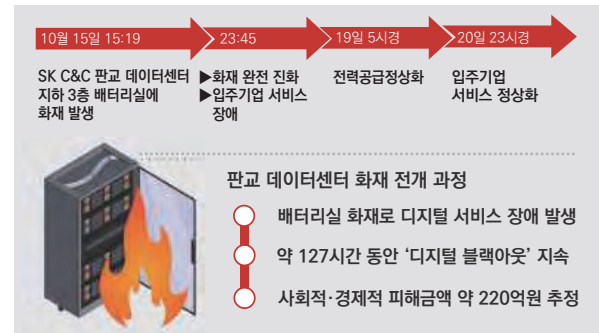
통신재난이 물리적 재난과 사이버침해를 포함한 복합적 성격의 재난으로 변화함에 따라 재난관리체계에서의 대응·복구 능력 강화를 비롯해 집적정보통신시설에 대한 관리주체 일원화로 신속한 초기대응 및 복구 능력 강화가 필요한 상황이다.

또한 관리기준 부재도 문제점으로 꼽히고 있다. 국내 IDC사업자들은 해외 등급기준을 참고하거나 사업자간 정보교류 등을 통해 구축·운영되지만 잘못된 정보 및 국내 기준의 부재로 인해 설계 및 구조적인 문제가 발생하고 있다.

### 5. 개선 방향에 대한 논의

통합적 재난관리를 위해서는 파편적으로 규율된 물리적 재난과 논리적 장애 관련 법률의 일원적 통합이 필요하다.

특히 주무부처인 행정안전부와 과학기술정보통신부의 이원적인 관리·감독체계에 대한 구분 필요한데, 정보통신재난의 과학기술적 전문성을 고려해 주관기관 및 담당부서를 결정



SK C&C 배터리실 화재

하고 통합적 정책수립을 위한 위원회 및 대책본부가 구성돼야 한다.

아울러 재난관리기본계획 및 보호계획을 바탕으로 '예방-대비-대응-복구'라는 선순환 구조가 마련돼야 한다.

보호기준과 매뉴얼의 마련도 시급하다.

집적정보통신시설의 보호조치 기준 강화를 위해 '정보통신망법' 제46조 및 동법 시행령 제37조의2항에 안전관리를 위한 세부기준이 강화될 필요가 있다.

또 데이터센터 구축·운영과 선제적 조치를 위한 최소한의 안정장치 마련을 위해 '방송통신발전기본법'에 따른 관리대상 지정, 통신재난관리기본계획 수립을 통한 기간통신사업자 수준의 재난관리체계가 마련돼야 한다.

### 6. 결론 및 시사점

정보통신기술 역할 증대 및 의존도가 증가하는 초연결사회로 변화를 맞이함에 따라 통신재난이 과거와는 다른 대규모 피해로 확산돼 국민생활 전반에 매우 커다란 영향을 줄 것으로 우려되고 있다.

집적정보통신시설의 선제적인 재난관리 및 시설 유지관리를 위한 법적 근거 및 안전관리체계가 요구되고 있으며, 안정적인 서비스 제공 및 통신시설 유지·관리 역량 강화를 위한 통합법 제정(구축기준 등), '정보통신망법', '방송통신발전기본법' 개정을 통한 통신재난 관리체계가 강화돼야 한다.



## ‘5G특화망에 융합시스템 더해’ 물류산업은 변신 중

‘더 빠르고 더 똑똑하게’ 택배·물류 산업이 변신 중이다. 통신 네트워크와 ICT 융합시스템들이 결합한 결과다.

최근 국내 유명 물류회사가 5G 특화망을 구축하는 것은 물론, 최신 설비와 기술을 적용해 배송 역량을 높이고 있다.

이름 5G는 이동통신사가 아닌 기업 또는 기관이 건물이나 공장 등에 직접 5G 주파수를 할당받고 기지국을 구축해 현장에 활용하는 서비스다. 대부분 물류센터에서는 와이파이를 활용해 무선 네트워크를 사용한다. 하지만 와이파이는 주파수 채널 간섭 및 속도 지연으로 물류센터 생산성을 저하시키는 원인 중 하나로 꼽혔다.

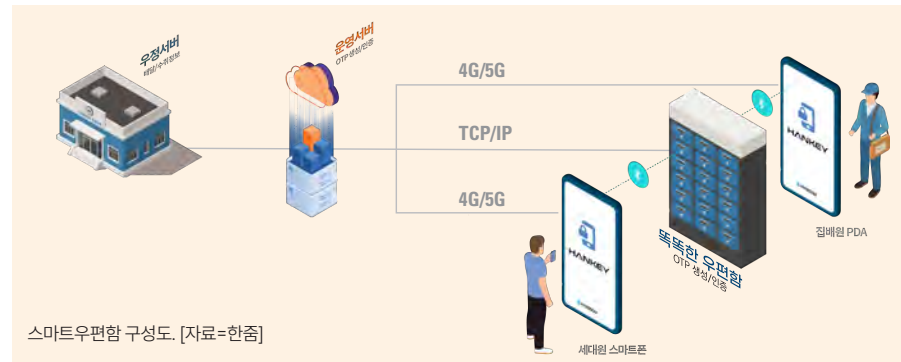
5G특화망은 별도의 전용 주파수를 이용하기 때문에 채널 간섭이 없다. 무선 네트워크 속도는 기존 와이파이 대비 1000배 가량 빨라져 물류센터의 생산성을 높일 전망이다.

### ‘스마트 우편함’ 주거 문화 바꾸다

택배산업에서는 스마트드론 관제시스템, 무인로봇 화물물류 관제시스템, 인공지능(AI) 기반 우범화물 검사대상 선별시스템, 스마트 우편함 시스템 등이 주목받고 있다.

‘스마트드론 관제시스템’은 ‘정보제어·보안설비공사-관제’에 해당하는 설비로, 블루투스 통신으로 드론을 연결하고 항공관제시스템을 통해 서버로부터 드론의 비행을 관리하고 통제한다. 최근 도서 산간지역의 택배서비스나 약물 등 긴급물자배송과 같은 운수·물류, 재해취약지구 모니터링 등 안전점검, 건축 등 측량 영역에서도 도입이 활발하다.

‘무인로봇 화물물류 관제시스템’은 스마트 공장 및 제품출하 등에 이용하는 무인운반차(AGV), 로봇 등의 운영을 화물적재 수량, 이동동선 등을 고려해 효과적으로 통제·관리하기 위한 시스템이다. 정보통신공사 표준공법 가운데 안테나 설비와 관제·서버 등 경비보안설비가 적용되는



시스템으로 물류센터, 공장물류, 병원·요양원·호텔 등 대형 건물에서의 물류이송, 재고관리에 효율적인 장점을 선보이고 있다.

‘스마트 우편함 시스템’은 주거서비스플랫폼의 진화를 알리는 대표적인 예다.

해당 시스템은 인터넷과 통신기능이 연동되는 전자식 우편 수취함으로 택배와 같은 소형소포, 등기우편물 등을 입주민과 대면없이 주고받을 수 있다. 특히 우편물이 도착하면 스마트폰으로 알려주고 입주민은 비밀번호로 찾을 수 있어 분실 걱정을 덜어준다.

### ‘수주부터 AS까지’ 정보화 추세

스마트 물류는 제품의 수주·출하·고객납품·AS처리까지의 단계를 정보화시켜, 물류 과정에서 일어나는 여러 정보와 문 제점을 실시간으로 처리하는 방식이다.

최근 산업의 성장과 전자상거래 확산, 1인 가구 증가 등으로 소수 물류의 양이 늘어나거나 신선 물류를 운반하는 일이 증가하고 있다. 이런 부분을 신속하게 처리하기 위한 방안으로 5G, AI, 사물인터넷(IoT), 로봇 등을 도입하는 곳이 늘어나고 있으며, 이들과 융합된 관리 시스템의 개발도 한창이다.

이 가운데 ‘스마트 유통물류 시스템’은 스마트 센서와 통합 관리 SW, IoT 기술 등의 융합을 통해 공급망 관리를 고도화해 소비자 맞춤형 서비스를 지원하고 있다.

핵심 기술 중 하나인 글로벌 물류 추적시스템은 물류 거점 간 반출입, 하역 등의 정보를 실시간으로 알려주며, 운·배송

과정에서 피해사례가 발생하지 않도록 ICT를 활용한 안전배송 기술도 포함돼 있다.

‘위치기반 실시간 재고연동시스템’은 소비자가 모바일 앱을 통해 편의점 등에서 제품 재고량을 실시간으로 파악하고, 배달 주문할 수 있도록 지원하는 시스템이다.

최근 편의점 CU가 선보인 멤버십 앱 ‘포켓CU’의 핫이슈 상품 찾기 서비스가 대표적인 예로 거론되고 있다. CU 핫이슈 상품 찾기 서비스는 매월 SNS 버즈량, 고객센터 VOC 등 빅 데이터를 종합 분석해 가장 고객들이 많이 찾는 10개 품목을 선정한 후 전국 1만6000여개 점포의 실시간 재고 현황을 앱과 연동하기 때문에 정확도가 90% 이상이다.

‘실시간 가격정보시스템’은 농수산물 도매시장의 경매와 동시에 실시간으로 홈페이지와 모바일을 통해 가격정보를 알려준다.

더 나아가 ‘이력추적시스템’은 RFID 기술을 기반으로 농·수·축산물별 개체식별번호를 부여해 생산·유통·판매까지 각 단계별로 정보를 관리해 안전성 등에 문제가 발생하는 경우 해당 농·수·축산물을 추적할 수 있는 시스템이다.

물류업계 관계자는 “지금까지 물류산업은 ‘비용을 어떻게 줄여야 하는가’에만 집중해 왔지만 이제는 ‘속도’가 핵심 이슈”라며 “물류 비용은 낮추고 속도는 높이는 두 마리 토끼를 잡기 위해서는 ICT 시스템이 융합된 인프라 구축이 가장 중요하다”고 설명했다.

김연균 기자 ict008@koit.co.kr





# CCTV 활용

## 사회안전분야 공공사업 동향



김광래 정보통신기술사

2022년 10월 29일. 이날 저녁 대한민국 수도 서울 한복판에서 믿기 어려운 참사가 발생했다. 세월호 참사에 이어 발생한 사실 자체가 납득할 수 없는 후진국형 참사의 되풀이였다.

사회안전 인프라 조성을 위한 공공질서·안전부문에 약 23조의 예산(전체예산 638.7조의 3.6%)이 투입되지만 매년 반복되는 자연재난과 사회재난 앞에 인간의 나약함을 드러내고 그제서야 관련 체계를 개선한다고 부산을 떨거나 심지어는 진보, 보수간 정치논쟁거리로 전락 되어 부질없는 정쟁을 일삼기도 한다.

예고 없이 찾아오는 재난을 완벽히 예방하고 대응하는 것은 어쩌면 불가능하다. 정부주도 재난 대응 정책의 일관성과 컨트롤타워 아래 일사불란한 조직적 대응체제와 더불어 혁신적으로 발전하는 정보통신기술(ICT) 기술을 사회안전 인프라 곳곳에 접목시켜 '예방은 최대한으로 피해는 최소한으로' 해야 할 것이다. 필자의 경험을 바탕으로 CCTV 기술을 활용한 우리 일상생활 저변 사회안전분야 공공 사업의 기술 및 정책 동향에 대해 살펴본다.

## AI기반 엠티형 영상분석으로 진화하는 CCTV

우리의 일상생활과 가장 밀접한 생활안전 분야 최일선의 안전 시스템인 CCTV는 지난 20년간 지속적으로 발전해 왔다. 2002년 서울 강남구에 전자보안관이라는 이름으로 CCTV 5대를 설치해 시범운영 한 것을 시작으로 공공분야 CCTV 보급이 전국으로 확산되어 e-나라지표 2021년 기준 150만 여대이나 실재는 훨씬 더 많은 2배 이상으로 추정된다. 주로 경찰서에서 관제를 수행하다가 지방자치단체에서 운영하는 부설 CCTV를 통합하는 CCTV 통합관제센터 구축사업이 2011년부터 시작되어 2019년에 전국 모든 지방자치단체가 구축 완료되었다.

CCTV는 개인정보보호법에 따라 설치되며 방범 CCTV의 목적은 예비 범죄자로 하여금 범죄심리를 위축시키는 범죄예방효과와 사건 발생 후 사건수사에 절대적으로 기여하는 활용 효과를 들 수 있다.

범죄예방효과를 극대화하기 위해 건축분야에 적용하는 CPTED(범죄예방환경설계)기법이 CCTV 현장에도 적용되어 구조물의 색상을 노란색(Pantone 7549c)으로 한다거나 로고젝터, LED 안내판을 설계에 반영하기도 한다. 문제는 실시간 관제이다. 행정안전부에서 권고한 관제요원 1인당 CCTV는 48대이다. 그러나 실상은 소수의 관제요원들이 수천 대의 영상을 관제하기 때문에 실시간으로 모든 영상을 집중하여 모니터링하는 것은 불가능에 가깝다.

이러한 문제를 개선하기 위해 지능형 영상분석 기술을 이용하여 이벤트 위주의 관제를 도입하였으나 2018년까지만 해도 잦은 오탐과 함께 정탐이 아닌 상황도 이벤트 상황으로 간주하여 알람을 발생시켜 오히려 관제의 혼선만 가중하는 결과를 낳았다. 문제 해결을 위해 도입된 AI 기술은 영상분석의 정확도를 획기적으로 개선하여 선별관제 시스템이라는 이름으로 전국의 관제센터들이 앞다퉈 도입하였다.

## 지능형 영상 관제시 고려사항

그러나 여기에도 문제는 있었다. 관제센터에서 AI기반의 영상분석을 위해 고가의 GPU가 장착된 서버들을 수십대씩 도

입해야 하며 현장의 CCTV가 증가하면 서버와 채널당 라이선스도 추가적으로 필요하게 되는 예산부담 문제가 가중되었다. 또한 AI 기술이 적용되었다 하지만 솔루션마다 영상분석 성능에는 만족도가 일관되지는 않는 듯하다. 2Mega Pixel CCTV가 가장 범용적이고 네트워크 용량이나 저장용량 그리고 3rd Party 연계 관점에서 가장 최적화되었으나 근래에는 3M, 5M, 심지어는 8Mega Pixel의 초고해상도에 AI 기술이 탑재된 CCTV가 출시되고 있다.

즉 엠티단에서 AI기술로 영상분석을 통해 메타데이터를 생성, 영상과 함께 관제센터로 전송하면 관제센터에서 이를 활용하여 군집분석, 안면인식, 차량번호 인식, 선별관제를 수행함으로써 관제센터의 장비증설 부담을 일거에 해결할 뿐 아니라 현장단에서 화질 손상 없는 초고해상도에 의한 영상분석이 이루어지다 보니 영상분석의 성능과 정확도도 매우 향상되었다.

이태원 참사를 계기로 행정안전부가 관계부처 합동으로 발표한 '국가안전 시스템 개편 종합대책'에 따르면 CCTV 영상 정보 공동 활용을 위해 기관 간 관제시스템 연계 확대계획의 일환으로 지자체-경찰-소방 연계와 CCTV-NDMS(국가재난안전관리시스템) 연계를 전 시도로 확대하고, 아울러 현재 24%에 불과한 지능형 CCTV를 2027년까지 100% 전환한다고 한 만큼 금년이 AI CCTV 확산의 원년이 될 것으로 예상된다.

최근 발표된 정책동향 중 또 하나의 이슈는 공공기관에 납품하는 CCTV의 TTA 인증 의무화다. 국가정보원은 국가정보보안 기본지침 제23조(영상정보처리기기 도입)와 제89조(영상정보처리기기 보안) 규정따라 영상 유출 보안 이슈 관련 안전성이 검증되지 않은 제품의 위험 증가에 대해 국가 및 공공기관이 사용하는 영상정보처리기기의 보안강화를 위한 보안 성능이 확인된 제품을 의무적 도입으로 강화하고 3월 20일부터 정책 시행을 각 기관에 통보하였다.

정책시행에 따라 보안업계는 다소 시간적, 금전적 부담을 안게 되었으나 한편으론 해킹에 의한 영상유출 논란과 같은 국민적 불안감을 보다 완화할 수 있는 계기가 되리라 본다.

# 통신장비·자재 유형별 부설사례 검토 필요

ICT인프라 고도화를 촉진하기 위한 선결과제는 정보통신공사의 품질 향상을 통해 네트워크 구축·운영의 안정성을 확보하는 일이다. 이에, 부설시공에 대한 올바른 이해와 함께 시공품질을 높이기 위한 다각적인 노력이 요구되고 있다.

[자료 = ICT폴리텍대학 정보통신기술인력 단기전문교육 교재]

## 부설시공의 개념 및 원인

학술적인 측면에서 부설시공은 적합한 재료를 사용하지 않고, 시간을 충분히 들이지 않은 상황에서 불성실하게 시행된 공사를 의미한다.

구체적으로, 부설시공은 설계도서대로 이행되지 않은 공사로서 기획 및 설계, 시공 준공단계에 이르기까지 품질관리 및 공정관리, 설계변경 등 일련의 과정에서 발생한 부적합한 사항으로 정의할 수 있다. 최종적으로, 부설시공은 건축물 및 정보통신설비 등의 결함이나 하자로 나타난다.

건설 관계법령상의 공사품질 관련규정도 명확하게 숙지할 필요가 있다. 현행 건설기술진흥법은 건설공사의 품질 및 안전관리 등에 대한 내용을 담고 있다. 특히 건설기술진흥법 53조는 건설공사 등의 부설 측정에 관해 규정하고 있다.

해당 조항을 살펴보면 건설사업자 등이 공사감리 또는 건설공사를 성실하게 수행하지 않음으로써 부설공사가 발생했거나 발생할 우려가 있는 경우 국토교통부 장관, 발주청과 인·허가기관의 장은 부설의 정도를 측정해 벌점을 줘야 한다.

부설 정도의 측정기준과 벌점의 관리 등에 관한 사항은 하위 법령에 명시돼 있다. 건설기술진흥법 시행령 별표 8 '건설공사 등의 벌점관리기준'은 건설공사의 부설내용에 대해 상세하게 규정하고 있다. 이를 토대로 정보통신공사 현장에서도 반드시 유의해야 할 부설시공의 주요 원인을 살펴보면 △잘못된 현장조사 및 설계도서에 대한 부설한 검토 △기자재 선정 잘못으로 부설시공 초래 △설계도서에 대한 검토·확인 소홀 △시공 상세도면에 검토 소홀 등이 있다.

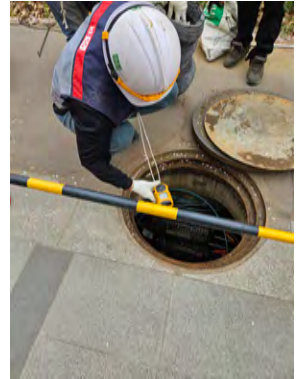
또한 △공정단계별 검사 및 준공검사 소홀 △시공계획 및 공정표 검토 소홀 △품질관리계획 수립과 성과에 대한 검토·확인 소홀도 부설시공을 촉발하는 원인이 된다. 이와 함께 △사용기 자재의 적합성 검토 및 확인 소홀 △시공단계별 미흡한 현장 확인 △안전관리 소홀도 부설시공을 유발하는 단초로 작용한다.

## 부설공사 막고 품질 높이려면

근본적으로 부설시공은 공사를 턱없이 낮은 가격에 수주해 적정공사비를 확보하지 못한 경우에 발생한다. 또한 공사기간







을 부적절하게 책정해 공사를 안정적으로 수행하기 어려운 경우에도 부실시공이 발생할 우려가 높아진다. 이와 함께 불합리한 하도급 계약도 부실시공의 직·간접적인 원인이 된다.

인적 요인에 의한 부실시공도 간과해서는 안된다. 현장 시공인력의 업무능력이 적정 수준에 미치지 못하거나 기술적 이해도가 낮은 경우 부실시공이 발생할 확률이 높아진다. 또한 감리원의 엔지니어링 능력과 경험이 부족하거나 발주처에서 시공업체의 업무 수행에 불필요하게 개입하거나 간섭하는 경우에도 예상치 못한 부실시공이 나타날 수 있다.

이 밖에도 설계 및 계약변경 등에 대한 제반 관리가 체계적으로 이뤄지지 않으면 공사품질은 떨어질 수밖에 없다.

이 같은 문제를 없애고 공사 품질을 향상시키기 위해서는 입찰제도 전반의 합리성을 제고하고 업무단계별 불완전 요인을 해소해야 한다는 게 관련 전문가들의 공통된 견해다.

무엇보다 입찰 과정의 미비점을 바로잡는 게 합리적인 제도 개선의 출발점이라 할 수 있다.

한 예로, 사업수행능력 평가 시 기술자 경력 등에 따른 가산점 기준을 체계적으로 정비해 변별력을 높여야 한다는 데 폭넓은 공감대가 형성되고 있다.

부실 설계에 대한 제재기준을 현실화해야 한다는 주장도 주목할만 하다. 예를 들어 사업수행능력평가(PQ)상 책임기술자 및 분야별 기술자가 설계에 참여하지 않는 경우 명확한 제재

기준을 마련해야 한다는 의견이 대두하고 있다.

불법·불공정하도급을 개선하는 일도 부실시공 방지를 위한 필수요소로 꼽힌다. 무엇보다 원도급업체의 직접시공 여부를 철저히 관리·감독하고 하도급 공사를 불법적으로 재하도급 주거나 이중계약을 체결하는 것을 철저히 막아야 한다는 게 업계의 중론이다.

이와 함께 설계 및 시공, 감리에 이르기까지 업무단계별 관리를 강화하고, 현장인력의 기술력 향상을 위한 체계적 교육을 실시하는 것도 시공품질 향상의 필요충분조건이라 할 수 있다.

기술적 측면에서는 주요 통신장비 및 자재 유형별 부실시공 사례를 면밀히 검토하고 각각의 문제점을 어떻게 해결할 것인지에 대해 실질적인 해법을 연구해야 한다는 게 전문가의 조언이다.

예를 들어 △CCTV 카메라 설치 △승강장 옥외스피커 설치 △역무자동화 설비 구축 △관로 및 배관 시공 △광케이블 포설 △접지설비 시공 등에 대한 부실시공 유형을 구체적으로 파악해 대응 매뉴얼을 갖춤으로써 시공품질 향상을 도모할 수 있다.

특히 통신 공종은 특정 시점에서 시스템이 반드시 작동해야 한다. 이런 특성을 감안할 때 공정률은 큰 의미가 없을 수도 있다. 아울러 통신 공종은 건축, 전기 등 다른 공종과도 상관관계를 맺고 있으므로, 통신설비 구축 시 여타 공종 담당자와 협의하거나 함께 검토해야 할 사항은 없는지 살펴봐야 한다.

## 주요 통신설비 체크포인트

## 부설시공 방지를 위한 확인 사항

## 통합배선설비

설계 및  
도면  
검토 시

- 초고속 정보통신 건물인증 기준을 고려하여 목표등급을 검토한다.
- 시스템 박스 설치의 전기와 통신 중 어느 공종에 해당하는지 검토한다.
- 통신트레이 경로와 사이즈를 검토한다.
- UTP 100m 초과시 해결방안을 검토한다.  
(시방서에 본 내용이 반영됐는지 확인)
- 예비배관이 확보되어 있는지 검토한다.
- TPS실은 확보되었는가 확인한다.
- TPS실은 법적 요구사항을 충족하고 있는가 확인한다.
- TPS실은 향후 확장성을 고려하고 있는가 확인한다.
- TPS실의 작업공간은 확보되어 있는가 확인한다.
- TPS실 내 액세스플로어 설치 여부를 확인한다.
- TPS실 출입문 높이와 출입문 넓이를 확인한다.
- MDF, IDF 구성상황을 검토한다. (용량 계산)
- 수평, 수직 간선 및 지선의 배선은 적정하게 반영되었는가 확인한다.
- 배관내경은 배관에 수용되는 케이블 단면적의 총합계가 배관 단면적의 32%를 초과하지 않도록 고려한다.  
(방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 제7조 2항 확인)
- 무선 LAN(Access Point) 계획 및 단위 면적별 통신아울렛(Outlet)을 검토한다.
- LAN 장비 및 통신 간선의 이중화 여부를 검토한다.

시공  
감리 시

- UTP케이블 100m 초과시 해결방안을 수립한다. (시방서에 본 내용이 반영됐는지 확인)
- 총 TPS실 확보 여부, 법적 기준을 충족하는가 검토한다. (방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 확인)
- TPS실 내부나 천정에 급수관이 지나가지 않도록 확인한다. (위험요소를 근본적으로 제거)
- TPS실 내 장비설치 시 냉각설비를 고려하고 있는가 확인한다.
- 천정 상부에 통신 풀박스를 설치할 경우 쉽게 인식할 수 있도록 표기한다.
- ☞ 천정 상부에 통신 풀박스를 설치할 경우, 배선공사는 천정이 마감된 이후에 포설하는 경우가 많은데, 천정이 마감되면 작업할 수 있는 조명을 확보하기도 어렵고 천정 상부에서 풀박스를 찾는 것도 쉽지 않은 일이다. 따라서 풀박스 식별이 용이하도록 페인트와 테이프를 이용하여 풀 박스에 표시하는 것이 필요하고, 도면에 정확한 위치를 표기하여야 한다.
- 콘솔 모니터 설치 시 타 공종과 협의해 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- RACK 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- 기구 취부 높이를 확인하고 맞게 취부됐는가 확인한다.
- 시스템 유지 보수를 위한 케이블 P-touch와 네이밍 상태를 확인한다.
- 케이블 포설 시 중간 연결하지 않고 포설하는지 점검한다. (심선접속자 사용금지, 인장력이 가해지면 결속이 해제(解除)될 수 있다)
- 광케이블 포설 시 8자 포설 품이 일위대가에 반영되도록 한다.

## CCTV설비

설계 및  
도면  
검토 시

- CCTV 구성방식에 대해 검토한다. (CCTV 종류와 네트워크 구성방식 검토)
- CCTV 사각지역이 존재하는가 확인한다.
- 야간·강우·안개 등에 대한 영상 보완대책은 수립되어 있는가 확인한다.
- 야간감시카메라 방식(IR or 초저조도)을 검토한다.
- 카메라 화소 수를 확인한다.
- CCTV 카메라 설치 위치를 확인한다. (설계단계와 시공단계 차이 발생)
- 중요도에 따른 카메라 화질을 검토한다. (주차장, 주 출입구, 복도, 첨단 보안구역 등)
- 인가되지 않은 사람들의 모니터링을 차단하기 위해 영상보안 솔루션 도입을 검토한다.
- PoE 방식의 CCTV설치 시 100미터를 초과하지 않도록 검토한다.
- 영상 저장기간과 저장용량을 검토한다.
- 모니터링 설비 규모 및 적정 용량의 녹화 저장장치를 검토하고 법 규정에 적합한지 확인한다. (DVR, NVR, 스토리지)
- 외부에 반영된 CCTV는 방수·방진등급(IP 66)을 확인한다.
- 녹화방식을 검토한다. (15프레임, 30프레임, 또는 모션인식 방식)
- ☞ 움직임이 적은 지역은 15프레임이나 모션인식 방식을 적용하여 저장비용을 절감한다.
- CCTV 설치 대수와 NVR 채널이 일치하는지 확인한다.
- 사무공간에 CCTV가 반영되었는지 확인하고 불법요소가 있으면 삭제한다. (인권침해 우려)

시공·  
감리 시

- 기준에 적합한 자재반입 여부를 확인한다. (규격자재, 규격제품, 승인제품)
- 시방에 적합한 장비 반입여부를 확인한다.
- 엘리베이터 내 CCTV 설치시 엘리베이터 업체와 협의한다.
- 법적 기준을 만족하는지 확인한다.
- CCTV 사각지역이 존재하는가 확인한다.
- 시운전 계획서에 준하여 테스트를 실시한다.
- 최신 OS(Operating System)가 공급되었는지 확인한다.
- 콘솔 모니터 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- RACK 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- 영상 저장기간과 스토리지(Storage) 용량을 확인한다.
- PoE 방식의 CCTV 설치 시 100m를 초과하는가 확인하고, 100m를 초과하는 경우 리피터나 스위치 또는 광케이블로 구성할 것인지 검토한다.
- 외부 CCTV 설치 시 배관·배선 경로를 확인한다.
- 통합 Pole(IT-Pole) 설치 여부를 확인한다.
- 외곽 감시를 위해 옥상에 CCTV를 설치하는 경우 옥상난간과 CCTV 폴(Pole) 높이를 고려해야 하며, 암(Arm)이 너무 길거나 짧게 시공되지 않도록 한다.
- CCTV 폴(Pole) 지지대는 옥상난간의 높이를 고려하여 하부 지지로 할 것인가, 상부지지로 할 것인가를 결정한다.



## 방송공동수신설비

설계 및  
도면  
검토 시

- 지상파, 위성방송, 케이블 방송에 대한 사전 요구사항을 파악한다.
- 전파방해 유무 및 건물 디자인 고려한 안테나 위치를 선정한다.
- 고도제한 및 건물 디자인과 관련된 안테나 설치 위치 및 높이를 확인한다.
- 안테나 설치에 따른 안테나 패드(PAD) 시공 및 방수 문제를 확인한다. 피뢰침의 적정 이격거리(1m 이상)도 확인한다.
- 확장성을 검토한다.
- 헤드 엔드(Headend)의 위치와 규모를 결정한다.
- DMB 설치기준을 확인한다.
- HFBT(High Foamed PE insulation Braid Tri-shield: 고발포 편조 3중) 케이블 포설 시 수용 거리를 초과하지 않도록 고려한다.
- ☞ 일반적인 건축물에서 주로 쓰이는 HFBT케이블(동축케이블)은 2C, 5C, 7C, 9C 케이블을 주로 사용하는데 숫자는 케이블의 굵기와 전송거리를 표현한다. 즉, 7C케이블은 최대전송 거리가 700m 정도라는 의미로 사용된다. 하지만 이것은 최적화된 환경(Optimized)에서 측정한 값이므로 현장시공 시에는 이보다 짧은 거리에 시공하여야만 양질의 영상을 얻을 수 있다.

시공·  
감리 시

- 기준에 적합한 자재반입 여부를 확인한다. (규격자재, 규격제품, 승인제품)
- 시방에 적합한 장비 반입여부를 확인한다.
- 시운전 계획서에 준하여 테스트를 실시하는지 확인한다.
- TV공청 안테나 시공 시, 풍 하중을 견딜 수 있도록 설치하여야 하며 와이어(Wire)를 이용하여 견고하게 고정하였는지 확인한다.
- 빔돌 또는 외부환경에 부식되지 않도록 스테인레스(SUS) 재질의 안테나 사용을 검토한다.
- 수신안테나는 낙뢰로부터 보호될 수 있도록 피뢰침으로부터 1m 이상 거리를 확보하고 있는지 확인한다.
- 안테나 패드(PAD)설치 시, 안테나를 고정할 수 있는 견고한 구조인지 확인하고 필요시 구조 전문가의 승인을 획득한 후 시공하는지 확인한다.
- 최신 OS가 공급되었는지 확인한다.
- 콘솔 모니터 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- RACK 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)
- CATV, MATV 등의 단자함은 통합단자함으로 설치하는 것에 대해 검토한다.
- 유선방송설비에 적합한 증폭기, 분배기, 분기기, 동축케이블을 사용하여, 유선방송 성능 기준에 맞게 설치한다.
- 유지보수가 용이하도록 RACK 앞뒤 공간을 확보한다.
- 유지보수가 용이하도록 RACK이나 주요장비에 명판(네이밍) 또는 선번(주기표)를 작성하여 부착한다.
- Rack의 구성은 동일 파트별로 분류해 실장하고, 유지보수가 용이하도록 공간을 배치한다.
- Rack 후면부의 배선 성단은 꼬임이 없도록 한다. (발열 유지보수 공간 확보)
- Rack 상단에는 내부 발열처리를 위한 FAN을 설치한다.
- 과전류 등에 의한 장비 보호를 위하여 접지를 실시한다.
- DMB 설치기준 만족 여부 확인

〈관련근거〉 방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시 2조2항

동축케이블 규격별 전송 거리

케이블 종류(ECX)	1.5C	2.5C	3C	5C	7C	10C
10MHz 기본 감쇄량	96dB	52dB	42dB	27dB	22dB	18dB
10dB 기준 전송거리	104m	192m	238m	370m	454m	555m
최대 전송거리	150m	250m	300m	500m	700m	1000m

## 주차관제·주차유도 설비

설계 및 도면 검토 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출·입차 대수 및 유동인구를 고려하여 효율성 있는 주차 시스템 도입을 검토한다.</li> <li>• 요금정산 방식을 검토한다. (유인정산, 무인정산, 유무인 정산)</li> <li>• 가용예산 대비 적합한 시스템을 검토한다.</li> <li>• 주차유도설비 적용여부와 방식을 검토한다.</li> <li>• 도시교통정비 촉진법 상 교통영향평가 대상 사업범위일 경우 교통영향평가를 실시하고 결과를 반영한다.</li> <li>• 기본시스템을 검토한다. (번호인식, RFID카드리더, 종이카드 방식 등)</li> <li>• 별도의 주차관제실을 설치하는지 검토하고 주차관제 및 유도설비 구성형태를 검토한다.</li> <li>• 지하주차장에 유인 부스를 설치할 경우 여름철 에어컨 가동으로 인한 냉각수 배출이 용이하도록 부스 옆에 트랜치(배수구)를 반영한다.</li> <li>• 과도하게 설비가 도입되지 않도록 한다.</li> <li>• 레이스웨이, 몰드바, 소방배관, 덕트, CCTV와 상호 중첩되지 않도록 검토한다.</li> </ul>
시공· 감리 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기준에 적합한 자재반입 여부를 확인한다. (규격자재, 규격제품, 승인제품)</li> <li>• 시방에 적합한 장비 반입여부를 확인한다.</li> <li>• 시운전 계획서에 준하여 테스트를 하였는지 확인한다.</li> <li>• 최신 OS가 공급되었는지 확인한다.</li> <li>• 콘솔 모니터 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)</li> <li>• RACK 설치 시 타 공종과 협의하여 동일한 모델이 반입되도록 확인한다. (미관 고려)</li> <li>• RACK 앞·뒤 공간이 유지보수 및 운영 시 충분한지 검토한다.</li> <li>• 루프코일 시공상태를 확인한다. (끊어짐 없이 시공했는지 확인)</li> <li>• 주차관제 설비 콘크리트 패드(PAD) 타설 시 통신배관 시공상태를 확인한다.</li> <li>• 주차관제, 주차유도 기구물이 너무 높거나 낮게 시공되지 않도록 확인한다.</li> <li>☞ 지하주차장에 진, 출입하는 차량의 높이를 고려하여 기구물의 높이를 조정한다.</li> <li>☞ 차단바를 설치하여 기구물 보호</li> <li>• 기구물은 수평·수직으로 설치되었는지 확인한다.</li> <li>• 유인(有人) 주차부스를 설치할 경우, 지하주차장의 에어컨 가동 시 배출되는 드레인 배관을 고려한다.</li> <li>☞ 옥외주차장의 경우 자연스럽게 흘러보내면 되지만, 지하주차장의 경우 트랜치(배수구)로 연결하거나 증발기를 이용해 수분을 증발시켜야 한다. 트랜치(배수구)로 자연스럽게 배출되지 않을 경우, 소형 모터를 설치하여 강제 배출되도록 한다.</li> </ul>



# 보호구 미체결 적발 시 현장 퇴출·철저한 사전조사 필수

‘하인리히 도미노 이론’에 따르면 산업재해는 작업환경이나 개인의 결함-인간의 실수-불안전한 행동이나 상태에 노출-사고-재해 요인이 연쇄적으로 연결될 때 발생하며, 어느 한 요소라도 빠지면 사고는 예방된다. 위험 요소의 사전 제거가 중요한 이유다. 전기 및 정보통신설비 공사장에서 안전사고는 자재 반입·가공·운반 및 설비 배선 시 가장 많이 일어나고 있다. 최근 전기 및 정보통신설비 공사 현장에서 발생한 사고 사례를 통해 재발 방지 대책을 살펴본다.



## 사례 1 계단으로 변압기 운반작업 중 전기공깎림



아파트 신축공사 현장 내 지하 주차장에서 계단에 각재를 깔고 위에 구름대(Ø48.6mm 강관)를 설치해 전기실 내부로 변압기(중량 2055kg)를 운반하던 중 변압기가 중심을 잃고 넘어지면서 작업자가 깔려 사망했다.

가장 큰 원인은 작업방법 불량으로 드러났다. 계단에 지지용 각재를 깔고 위에 구름대를 설치한 후 변압기를 운반하는 과정에서 변압기 하중과 운반작업 중의 작업충격 등으로 계단에 걸쳐놓은 지지용 각재가 이탈돼, 변압기가 무게중심을 잃고 넘어져 근로자가 끼인 것.

사고 예방 대책으로는 변압기 운반작업 방법을 개선, 지게차를 활용하거나, 보 상부 등에 앵커를 견고하게 고정하고 체인블록 등의 기구를 사용해 체결점을 2개소 이상으로 보강하는 방안이 제시됐다. 작업반경 내 근로자 출입 제한도 필요하다.

## 사례 2 천장 전기작업 중 사다리와 함께 넘어짐



아파트 신축공사 현장의 거실 발코니에서 전기공사 협력업체 소속 작업자가 천장 전선관 보호박스(Out-Let Box)를 시공하기 위해 사다리 위에서 작업을 하던 중, 사다리가 넘어지면서 바닥으로 떨어져 사망했다.





가장 고사양의 안전모는 최대 5톤까지 충격을 견디므로 작업 시 안전모 착용은 필수다. KT서비스북부 안전체험교육관에서 교육생이 안전모 착용 시 충격 체험을 하고 있다.

재해 발생원인으로 △작업발판 미설치 △이동식 사다리 안전조치 미실시 △개인보호구 착용 불량 등이 제기됐다.

사고 예방을 위해서는 높이 2m 이상인 위치에서 작업할 때는 반드시 이동식 비계(B/T) 등 작업발판 설치 후 작업하고, 이동식 사다리가 넘어지는 것을 막기 위해 넘어짐 방지 철물을 설치해야 한다. 어려울 경우에는 보조 작업자가 사다리를 잡아주는 등의 안전조치가 필요하고, 안전모를 착용할 경우에는 턱끈을 완벽하게 조인 후 작업해야 한다.

### 사례 3 천장 보와 작업대 난간 사이에 작업자 머리끼임



상가 신축공사 현장에서 작업자가 전동식 고소작업대를 사용해 천장에 전기 배선용 레이스 웨이(Race way) 및 스틸 파이프 지지용 앵커 설치작업을 하던 중 작업대에 탑승한 채로 이동하다가 천장 보와 고소작업대 상부의 안전난간대 사이에 머리가 끼여 사망했다.

전동식 고소작업대 끼임 방지 조치를 실시하지 않았고, 고소작업대 작업계획도 작성되지 않았던 것으로 드러났다. 고소작업대 작업에 대한 관리감독도 소홀했다.

사고를 예방하기 위해서는 고소작업대를 이용하는 작업을 할 때는 작업계획을 세우고 그 작업계획에 따라 작업을 실시함은 물론, 그 내용을 해당 근로자에게 교육해야 한다. 고소작업대 사용 시에도 근로자가 탑승한 상태에서 상승 후 이동하지 않도록 관리감독도 철저히 이뤄져야 한다.

### 사례 4 00~00구간 제5공구 작업자 전차선로 감전사고

카고크레인(4.5톤) 운전자가 붐대를 인출한 상태(11m)에서 인양용 와이어를 감은 후 암파쇄 방호시설 토류판 운반을 위해 붐대를 회전하던 중, 와이어가 가압돼 있는 급전선(AC



고소 작업 시 부주의로 추락하는 사고도 주의해야 한다. 교육생이 VR 기반으로 슬레이트 지붕 위에서 작업 시 떨어지는 체험을 하고 있다.

55kV)과 근접됨에 따라 와이어에 특고압 전류가 유도되며 카고크레인을 통해 철강제 토류판으로 유입 인접돼 개소의 재해자가 감전된 사고다.

직접적으로는 장비운전원이 붐대를 인출한 상태에서 선로 측으로 회전 조작하면서 급전선과의 절연 이격거리 이내로 근접한 것을 원인으로 추정하고 있으며, 간접적으로는 열차운행선로 인접작업(건설기계) 작업계획, 관리감독자의 안전관리 지도·감독, 위험성 평가 등이 미흡했던 것 등으로 나타났다.

재발 방지를 위해 열차운행선로, 가압 전선로 등 위험이 상존하는 인접개소에서 건설기계를 이용한 작업 시 건설기계의 작업반경(장비배치에 따른 붐대, 인양와이어 인출, 회전반경 등)을 작업계획에 반영하고 이를 작업관계자에게 철저히 교육해야 한다.

열차운행선로 관계기관과의 협의도 반드시 필요하다. 건설기계 작업계획 수립 시에는 사전에 현장여건을 면밀하게 조사한 후 철도운영자와 협의해 철도 보호대책을 수립해야 하고, 가압된 전차선로와 인접해 작업하는 경우에는 단전 등 운행선 위험요소를 저감하기 위해 절연방호관 설치 등 감전 예방조치도 해야 한다.

#### 사례 5 00선 00~00 복선전철 전차선 단전사고

00역 구내 고상홈(00선 상선)구간 선상 연결통로의 기초터파기에 간섭되는 지장물(통신선)을 탐색중이던 백호(0.6m<sup>2</sup>)가 전력선(빔하스팬선)과 접촉해 단선, 무궁화열차 및 화물 열차가 각각 24분, 25분 지연됐다.

선상 연결통로 기초터파기 공사를 위한 지장물 탐색 중이던 장비 기사의 부주의가 직접 원인이었다.

‘지하매설물 굴착공사 안전작업 지침’ 및 20XX년 안전관리 계획서에 의거, 도면과 현장의 지장물 위치가 일치하지 않는 경우 인력으로 굴착 해야 하나 기계 굴착을 시행한 것도 간접 원인으로 제시됐다.

사고 방지를 위해 철도건설현장에 투입되는 건설기계는 전차선로와의 접촉을 방지하기 위해 체인 또는 센서 부착 등 제한높이를 준수할 수 있는 조치 시행이 필요하고, 열차운행선 인접공사 시에는 전기철도안전관리자를 추가 배치하는 것이 필요하다. 열차운행선 구간 투입인력에 대한 주기적인 특별안전교육 시행으로 열차운행선 인접 공사의 위험성도 지속적으로 환기시켜야 한다.

#### 사례 6 철도보호지구 내 광케이블 단선 사고

2020년 3월 26일 00역 부근 철도 보호지구 내 도로개설공사를 위한 굴착 작업 중 부주의로 인해 지하에 매설돼 있던 광케이블이 절손된 사고다.

공사 착수 전 지하매설물 매설 여부 및 매설 위치를 확인하지 않고 굴착한 것이 직접적 원인이었다. 행위 제한 준수사항에 공사 착공 전 지하매설물과 관련, 관계부서와 지장 여부 확인 후 공사를 시행하도록 명시돼 있으나, 이를 이행하지 않은 것도 요인이 됐다.

이러한 사고 재발 방지를 위해서는 철도연변 굴착공사가 포함된 행위신고 접수 시 지하매설물 탐지방법(장비탐지, 인력줄파기 등)에 대한 내용을 포함하도록 안내하고, 이에 대한 이행감독이 철저하게 이뤄져야 한다. 작업 전 공단·공사 등 관계기관 협의 및 충분한 사전 조사가 필요하고, 철도운행안전관리자 선임 및 현장 안전관리자 입회하에 시행해야 한다. 당일 작업내용 보고 및 작업자 안전교육 강화도 필수다.

#### 사례 7 가설 방음벽 지주에 의한 신호케이블 손상

지하차도 공사 임시 가설방음벽 설치를 위해 설치한 지주(쇠파이프)가 비로 인해 지중에 매설된 신호케이블을 손상시켜 열차 운행 장애(5분)가 발생했다.

직접 원인은 실제 지하매설물 위치 확인 없이 실제와 다른 도면만 확인하고 기존선로 부근에 1.8m 깊이의 가설방음벽 지주를 설치한 것이다.

노반 및 시스템 간 인터페이스가 부족했던 점, 인근 통신선로 이설공사는 시스템 분야 협의를 거쳐 매설물 탐지기를 이용해 지장물 확인 후 착수해야 하는데 코레일 시설(노반 및 궤도)분야만 협의하고 작업을 수행한 것 등도 간접 원인이 됐다.

재발 방지를 위해 시행부서는 기존선로 부근 굴착공사 전 코레일 노반·시스템 관계자와 지하매설물 유무에 대한 협의를 주관해 시행해야 하고, 기존선로 부근 모든 굴착공사는 매설물 탐지기를 이용한 사전 탐사, 인력줄파기 등을 시행하고



지장물을 확인한 후 착수해야 한다. 기존선로 부근 모든 굴착공사에는 원칙적으로 코레일 각 분야별 담당자 입회하에 시행을 추진해야 한다.

#### 사례 8 전차선 조정작업 중 근로자 추락

20년 9월 14일 오전 5시 20분 0000 CO터널 내에서 전차선 가선작업(가행거작업) 근로자가 높이 4.7m 작업용 대차(사다리형) 상부에서 안전고리를 체결하지 않고 작업 중 추락했다.

근로자는 착용하고 있던 안전고리를 작업 중 해체하고 다시 체결하지 않고 작업하다가 추락했다.

전선 가행거 작업 및 선로 곡선부에서 발생할 수 있는 위험상황, 전선 임시체결 작업에 대한 계획 및 안전대책이 미흡했던 것이 간접 원인으로 제시됐다.

재발 방지를 위해서는 △작업용 대차 이용 시 안전바, 안전고리 등 작업자 휴대확인 및 교육 강화 △고소작업은 능률저하를 감안하더라도 정식 차량 위주로 시행 △안전고리 미 체결 적발 시 즉시 작업중지 및 현장 퇴출 △시공·작업·안전계획서 수립 및 보완 철저 △가(假)행거작업 시 전선 고정방법 및 전선 이탈 대비 작업자 등 보호조치 수립 등이 요구된다.



# 안정적인 통신망 운영을 위한 구축·운영 기준 및 절차 이해 요구

국가정보통신망은 공중망에서 초고속국가망, 전자정부통신망으로 진화해 왔다.

초고속국가망에서의 비동기전송모드(ATM)를 일부 유지하고 있으나 대부분 다중서비스지원 플랫폼(MSPP) 기반의 EoS(Ethernet over SDH) 기술로 전환했고 향후 캐리어이더넷(CE)·소프트웨어정의네트워크(SDN) 등의 차세대 기술 도입이 검토되고 있다.

2021년에는 개별로 운영돼 오던 정부부처의 통신망이 ‘국가융합망’으로 통합됐다. 백본통신망 전 구간 노드·회선·장비의 사업자 이원화로 망 생존성을 강화하고 업무 특성, 사회현안 등으로 회선 대역폭 부족 시 즉시 국가융합망으로 통신회선의 증설이 가능하다.

## I. 운용보전에 관련된 규정

중앙행정기관 및 지방자치단체를 대상으로 보안성, 안정성, 생존성 및 통신품질이 확보된 국가기관 전용의 통신 인프라를 통한 정보통신서비스 제공 및 관리가 규정돼 있다.

전자정부법 제52조에 따르면, 중앙사무관장기관의 장은 행정안전부장관과 협의해 행정기관 등을 통합·연계하는 정보통신망의 구축·운영 방안을 마련해야 한다.

행정정보통신망운영관리규정 제4장 제14조(회선접속)는 지방자치단체의 장은 행정망의 원활한 통신을 위해 교환장비에 적정량의 연계회선을 접속해야 하며 행정안전부장관은 회선 또는 회선용량 부족으로 통신에 지장을 초래할 우려가 있는 경우 해당 지자체에 회선의 증설을 요청할 수 있도록 하고 있다. 이 경우 해당 지자체의 장은 특별한 사유가 없는 한 회선을 증설해야 한다.



동 규정 제16조(신설·증설 및 교체)에 따르면, 국가기관 및 지방자치단체의 장은 행정망시설의 신설·증설 및 교체시 다른 기관의 정보통신망시설과 상호호환 및 연동이 가능하도록 해야 하며, 향후 수요량을 감안해 적정량의 예비시설을 확보해야 한다.

아울러 제17조(시설관리)는 행정망시설을 설치한 기관의 장은 통신이 원활하게 이루어질 수 있도록 소통신험·정기점검 등 유지·관리를 해야 함을 명시하고 있다.

## II. 행정기관 정보통신망 구축·운영 지침

### 배경 및 필요성

정보시스템을 효율적으로 지원할 인프라로서의 정보통신망 구축·운영에 관한 기준 및 절차가 구체적으로 규정돼 있지 않고 있다. 물리적 설비 설치 기준만 있고, 정보통신망 구축 및 운영과정에 관한 지침은 부재한 상황이다.

정보통신망의 구축 및 운용 과정에서의 문제발생에 대한 예측 및 조치의 어려움으로 인해 각 행정기관의 자체 정보통신망 운영에서도 장애예방을 위한 점검 조치가 적절하게 수행되고 있지 못한 형편이다.

단위 행정기관의 정보통신망 업무와 관련해 기능별 업무 수행의 기준 및 운영주체 설정이 모호해 회선, 네트워크, 장비 등 정보통신망 유지관리의 품질을 책임성 있게 담보할 수 없는 상황이다.

또한, 전자정부법 제52조(정보통신망의 구축)과 제56조(정보통신망 등의 보안대책 수립·시행)에서 규정하고 있는 정보통신망 구축·운영 방안과 보안대책을 위한 세부지침을 규정하고 있지 않다. 이에 지자체 등 행정기관의 정보통신업무가 체계적이지 못하고 효율적으로 관리되고 있지 못한 실정이다.

### 주요 지침 제정 내용

전기통신기본법, 방송통신발전기본법 등은 정보통신망의 계획, 설계, 시공, 점검, 유지보수에 관한 내용을 분석해 전용회선 개념의 회선청약과 장비 구매위주로 규정된 기존 법령을 정보통신망 구축 관점에서 보완할 수 있는 방안을 모색했다.

정보통신망의 계획, 설계, 시공, 점검, 유지보수 등 관련 업무기준과 절차 및 필요한 기술요건을 마련했다.

각 업무 항목별 업무 범위, 절차 및 기준 등에 관한 지침을 제시하고, 연간 수요예측 단계에서 수집된 지역별, 계층별(백본, 액세스) 증설, 변경, 해지 등의 자료를 바탕으로 기본계획 수립을 하고 예산 정책에 반영하는 절차를 수립했다.

국가정보통신망의 관점에서 개별 네트워크 구축의 설계절차 및 기준을 제시하는 한편, 납품업체 등에 의존하던 경향의 폐단을 없애기 위한 정보통신장비 구매 적정성 판단 기준을 제시했다.

시공 및 감리와 관련된 법령 및 지침 활용 등의 업무 가이드라인으로, 점검대상 장비, 점검 기준 및 주기, 보고체계 등에 관한 기준 및 절차를 마련했다.

정보통신망의 현황 조사 방안 및 수요 예측에 관한 지침으로, 정보통신망 구축 장비 현황 조사 절차 및 조사 방법을 제시했다. 지자체의 정보통신망 계획 단계를 고려한 수요 예측 절차 및 방법의 제시, 지자체의 예상 수요를 바탕으로 국가정보통신망의 백본의 증설 및 적정성 판단 근거 마련하기 위한 절차 규정이 포함된다. 정보통신망 통합운영 및 관제에 관한



기준 및 절차를 마련했다.

지자체의 정보통신망의 관제 대상, 범위 및 관리 절차를 규정하고 대전통합센터의 시스템 운영과 별개로 네트워크 운영을 위한 NMS 구축의 필요성을 확보한다. 망 장애현황, 트래픽 상황, 성능관리 등을 포함해 기간통신사업자에 위탁한 국가정보통신망과 전자정부망 등 내부에 속해 있는 서비스망들의 상황을 모니터링하고 관제하는 기능으로 강화하는 기준 및 절차를 마련했다.

### III. 네트워크 운용실무 사례(부산시)

부산시는 부산정보고속도로 구축 완료 후 안정적이고 지속적인 서비스를 제공할 수 있는 체계를 갖추는 데 주안점을 뒀다.

대상시설은 부산정보고속도로 망구축사업의 통신시설에 한정한다. △선로시설(광케이블, 접속함체) △네트워크시설(ONS, C6513, C6509, C7609, C7604, C3750, C3560,

C2950, iBG 등) △클럭공급장치(SSU2000) △보안시스템(위협관리, 종합위협분석, 방화벽) 및 운영서버 시설 △전원시설(무정전전원장치, 정류기, 축전지) △망운영센터 기반시설(공조, 출입통제, 영상) 등이다.

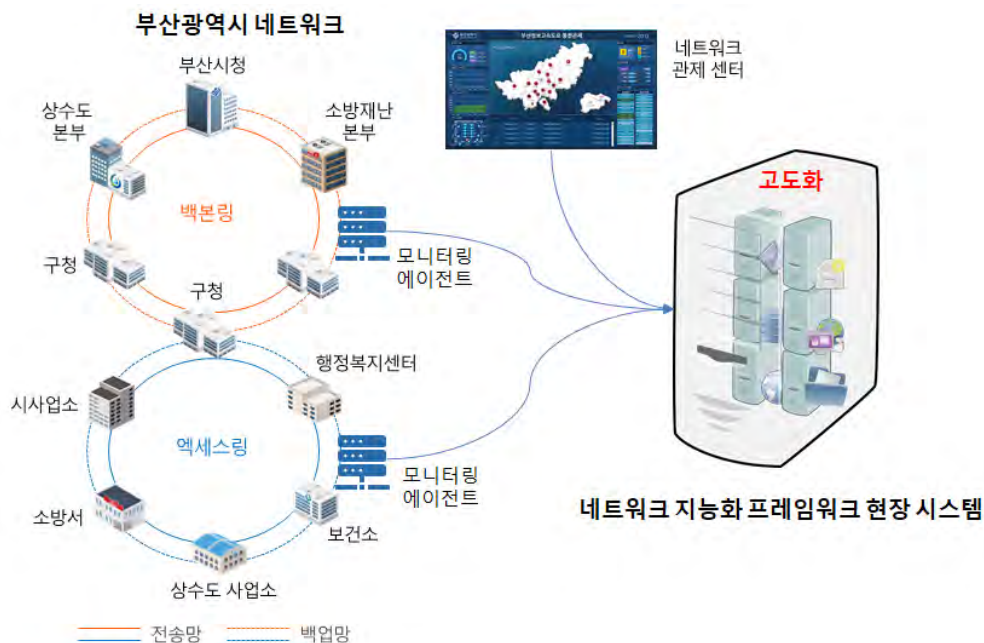
#### 시설관리

유지관리 업무의 최종 목표는 통신망 시설이 최적의 조건에서 최상의 품질이 유지될 수 있도록 하는 데 있다.

유지보수 관리요소는 크게 장애대책과 유지보수 지원으로 나뉜다.

장애대책으로는 △장애발생시 신속한 대처 △장애복구 시간 최소화 △장애복구 모의훈련 △재해·재난 복구가 있다. 유지보수 지원은 △예방지원 △시스템 관리 △사용자 교육 △유·무상 지원 등이다.

시설분야별 점검내역을 살펴보면, 전송장비는 공통부 등 유니트별 성능, 고속부 광 유니트 수신 광레벨을 측정한다. 시스템 성능 및 경보발생내역, 시스템 이력정보를 확인한다.





스위치 장비는 장비의 전원공급 상태 확인 및 구간별 연결성(Connectivity)을 확인하고 링크·속도 및 다중화(Duplex) 확인, 장비 자원(CPU, 메모리) 확인, 모듈 정상 동작 확인, 장애 및 특이 로그 발생을 확인한다.

VoIP장비는 장비 전원공급 상태 및 모듈 정상 동작여부, PRI 채널 상태 및 E1 클럭(Clock) 상태를 확인한다. 아울러 PoE 파워 동작상태 및 FXS/FXO 채널 상태, 장애 및 특이로그 발생을 확인한다.

망관리시스템은 장비 파트별 LED상태 및 디스크 사용량을 확인한다. CPU 로드 내역 및 시스템 내 로그, 운영프로세스 및 각 프로세스별 로드 내역, 사용 중인 소프트웨어(SW) 운영현황을 점검한다.

망운영센터는 기반시설통합모니터링(FMS)을 통한 로그 관리 및 기반설비 이력을 관리한다. 주요설비(전원, 공조, 소방)의 주기적인 유지보수를 해야 하며 관제시설(영상, 음향)의 소모자재 운영관리, 기반시설 관리, 운영 지침을 준수한다.

### 백업관리

백업은 전송설비(MSPP, L3 스위치, VoIP 라우터 등)와 정보시스템(망관리시스템 6식, 통합보안시스템 2식, DBMS 8식)을 대상으로 한다.

전송설비는 분기 1회 정기적으로 Config 정보를 백업하고, 구성 변경되면 즉시 변경된 Config 정보를 백업한다. 구축 시 설정된 Config를 IT자원관리시스템 서버의 HDD에 저장하는 방식으로 수행한다.

망관리시스템 및 통합보안시스템 앱(APP)은 분기 1회 백업하고, 구성이 변경되면 변경분을 즉시 백업한다. 주요 설정파일, 로그파일 등 Config파일을 백업장치에 백업해 관리한다.

DBMS는 잡스케줄링(Job Scheduling)을 통한 매주 파일 복사를 수행하며, 복사된 파일은 백업장치(DAT)에 분기 1회 전송한다.

통합보안시스템 DBMS도 매주 로그를 백업하며 종합위협분석시스템, 위협관리시스템에서 발생된 로그 데이터는 DBMS 서버를 통해 실시간으로 스토리지에 저장해 보관한다.

### 백업 및 복구절차

1단계 (주요 파일 백업)	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 운영자는 망관리시스템 어플리케이션의 주요 운영파일을 복사함</li> <li>Job Scheduling을 통한 주기적인 파일 복사를 수행하며, 복사된 파일은 백업장치(DAT)에 전송해 보관함</li> </ul>
2단계 (주요 파일 복구)	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영되고 있는 시스템의 장애로 인한 어플리케이션의 복구가 필요할 경우</li> <li>부산시 담당자와 협의해 어플리케이션의 복구 및 주요 설정 파일을 복구해 시스템의 본래기능을 수행함</li> </ul>

### 성능관리

관리대상 시스템에서 성능 데이터를 보내오면 이를 취합하고, 원하는 형태의 데이터로 가공한다.

각종 도표 및 그래프를 보고서로 활용해 장애를 사전 조치하고 용량관리, 성능관리, 향후 확장에 대한 구체적인 계획을 수립할 수 있도록 지원한다.

성능관리 자동화 및 월간, 연간 성능 변동추이를 보고한다. 성능지수 측정결과에 따라 시스템 및 네트워크 용량을 계획한다. 성능리포트를 상황에 맞게 출력·분석해 구체적인 계획을 수립하고 시스템을 변경한다.

### 보안관리

주무관청에 정기적으로 각종 보안사고에 관련한 정보제공 및 보안컨설팅 업무를 수행해야 한다. 인터넷 침해사고, 바이러스, 웜 등의 보안사고에 대한 대처방안을 제시한다.

보안담당자는 정보보호시스템 운영을 통해 신속한 침해탐지 및 대응을 위해 보안운용을 지원하고 이상트래픽 분석시스템을 통한 로그 및 트렌드 분석을 수행한다.

보안에 필요한 툴(Tool)을 검토해 설치를 제안해야 하며 승인된 보안툴을 설치하고 운영을 지원하는 한편 시스템 사용자의 로그를 관리한다. 주기적인 보안패치 역시 필수다.

부산정보고속도로 기반시설에 대한 취약점 및 체크리스트를 이용해 연 1회 점검을 실시한다. 취약성 점검결과에 따라 보안 패치를 수행하며, 망운영센터 시설 및 인력에 대한 종합적인 보안관리 방안을 마련해야 한다.



# 내진설계 기준 준수한 정보통신설비 재난 시 ICT 운용 안정성 확보

최근 국내외 지진이 빈발하며 대규모 재난에 대한 경각심과 함께 피해를 경감할 수 있는 정보통신기술(ICT)에 관한 관심도 증가하고 있다. 각종 센서로 수집한 데이터를 통해 재난 발생 가능성을 사전 예측하고, 피해 지역에서 인명과 재산의 보호 및 복구를 돕는 일에 ICT 융합 서비스가 활약하고 있다. 이에 재난 상황에서 ICT 서비스의 정상 기능을 담보하기 위한 정보통신설비 내진설계에 관심이 집중되고 있다.

## 정보통신설비 내진설계 기준

지진이 발생해 지표면이 흔들리게 되면 지표면 위에 세워진 모든 구조물은 지진하중을 받는다. 지진하중의 주파수가 구조물의 고유진동수에 근접하게 되면 공진이 발생해 정보통신설비를 비롯한 구조물이 파괴될 수 있다.

지진 발생 시 정보통신설비가 그 기능을 유지하도록 하려면 정보통신설비를 시공할 때 구조물의 동적 특성을 파악하고 지

진 해석을 수행해 구조물을 설계하는 내진설계를 해야 한다. 내진설계의 핵심은 지진동에 의한 지진하중과 공진의 최대 응답(변위·속도·가속도)을 견딜 수 있도록 하는 것이다.

정보통신설비에 대한 내진설계 기준은 과학기술정보통신부 소관 법령인 '방송통신설비의 기술기준에 관한 규정'에 의해 국립전파연구원이 고시하는 '방송통신설비의 안전성·신뢰성 및 통신규약에 대한 기술기준'에 수록돼 있다.

이 기술기준의 제5조와 별표2에는 지진대책 대상 방송통신설비의 종류와 그 대책의 기준이 규정돼 있다. 지진대책을 해야 하는 방송통신설비에는 △통신국사 △통신장비 △전원설비 △부대설비 △철탑시설 △선로구조물 등이 있다.

통신국사는 건축구조기준에 따라 내진등급 특등급 또는 Ⅰ등급을 적용한다. 다만, 건물 또는 건물의 층을 임차해 사용하는 경우에는 그 건물의 등급에 따른다.

통신장비, 전원설비, 부대설비는 설치하고자 하는 건물 층

에서의 지진동을 기준으로 제 기능을 유지할 수 있는 내진성능을 가져야 한다. 지면에 설치되는 옥외설비는 지반에서의 지진동을 기준으로 하되, 건물 옥상에 시설하는 경우에는 해당 건물의 내진등급 이상을 적용한다.

철탑의 경우, 지면에 시설할 때 내진등급은 건축구조기준의 특등급을 적용하고, 건물 옥상에 시설할 때는 해당 건물의 내진등급 이상을 적용한다. 만약 철탑시설 등의 풍하중이 지진하중보다 크면 풍하중을 반영해 설치해야 한다.

선로구조물의 내진등급은 건축구조기준에 의한 Ⅰ 등급을 적용한다.

### 정보통신 내진설비의 적용

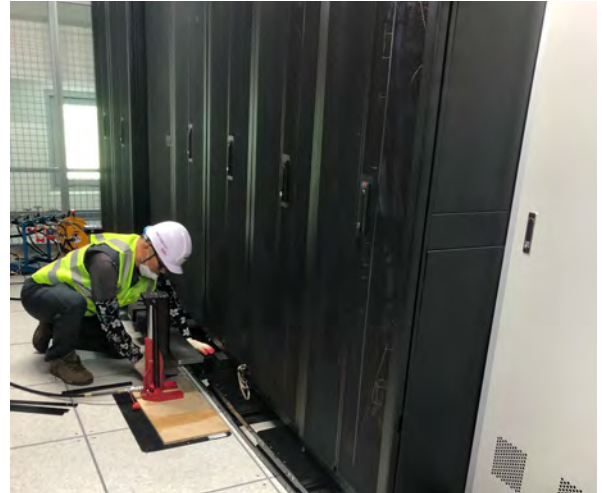
정보통신설비의 내진설계 시 별도의 내진설비를 적용하는 방법을 고려해볼 수 있다.

정보통신 내진설비는 지진동으로 인한 직·간접 영향으로부터 정보통신설비의 피해를 최소화하기 위해 설치하는 설비다. 일반적으로 면진 이중마루, 내진 이중마루, 면진 랙(Rack), 면진 테이블로 구성된다.

면진 이중마루는 전산·통신·전력·기계·생산설비 등 보호대상물의 하부에 설치하는, 면진 기능을 가지는 마루다. 하부 면진시스템, 지주, 높이조절부, 마루판 등으로 구성되는 면진 이중마루는 모듈별로 적절한 하중을 탑재하고, 기존 보호대상물 운용과 동일한 환경을 제공할 수 있도록 설치해야 한다. 설치 시 안정성을 최우선으로 내구성과 유지·관리 용이성, 차음, 방수, 시각적인 요소 등을 다각도로 고려할 필요가 있다.

내진 이중마루는 분전반, 항온습습기, UPS, 배터리함체 같은 통신, 전력, 생산설비 중 고하중 장비 같은 보호대상물의 하부에 설치하는, 내진 기능을 가지는 마루다. 하부 고강도 지주, 상부 패널-헤드 결합부, 높이조절부, 패널 등으로 구성되는 내진 이중마루 또한 모듈당 적절한 하중을 탑재할 수 있고, 기존 보호대상물 운용과 동일한 환경을 제공할 수 있도록 설치해야 하는 등 기본적인 설계 방침은 면진 이중마루와 같다.

면진테이블은 보호대상물의 하중을 분산하고, 보호대상물을 지진으로부터 보호할 수 있도록 보호대상물의 하부에 설치하



면진테이블 설치 사례. [사진=경상북도교육청]

는 설비로, 제어장치와 지주, 프레임, 테이블 등으로 구성된다.

면진 랙은 전산, 통신, 전원 장치(UPS) 등의 보호대상물을 보호하기 위해 기존 면진테이블과 랙을 일체화한 형태로 설계한다.

정보통신 내진설비를 적용할 때는 통신장비의 구성에 맞게 내진 이중마루와 면진테이블 등을 설계에 반영하게 되는데, 이때 책임기술자에 의한 내진성능평가를 실시해야 한다.

이중마루와 면진테이블 설치에 따라 통신장비의 재배치가 필요한 경우에는 공간 확보 방안을 제시하고, 장비 재배치에 필요한 통신·전기 배선을 위해 케이블덕트 또는 트레이를 각각 분리해 설계해야 한다. 배선은 충분한 여장이 있어야 한다.

한편, 한국정보통신공사협회는 정보통신공사업체의 설계, 시공 편의와 품질을 제고하기 위해 정보통신공사 설계기준을 제공하고 있다. 이 기준에는 정보통신 내진설비의 적용 시 고려사항도 포함돼 있다. 정보통신공사업체는 시공 현장 여건에 따라 내진설비 설계기준을 활용해 지진 등 재난 발생 시에도 서비스의 항상성을 유지할 수 있는 고품질 정보통신 인프라를 시공할 수 있다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr



# 군집위성 활용 무선통신

## ICT 융복합 서비스 혁신

초고속 인터넷으로 전 세계를 넘나드는 초연결을 가능케 하는 지구 저궤도(LEO) 군집위성이 통신 업계에 화두로 떠오르고 있다. 위성 간 충돌 같은 안전성 문제를 포함한 기술적 과제를 보완한다면, 저궤도 군집위성은 지상망과 결합해 차세대 통신 서비스 구현을 앞당길 것으로 기대된다.

### 미래 ICT 서비스 위한 뉴패러다임

그간 지상 기지국을 활용한 이동통신망이 시장의 주류로 자리 잡아 왔고, 위성통신은 지상 기지국 신호가 미치지 못하는 도서·산간 및 원양 등을 대상으로만 소규모로 제공되는 데 그쳤다. 그러나 최근 인공위성은 무선통신을 활용하는 미래 정보통신기술(ICT) 융복합 서비스를 구현할 수단으로 주목받고 있다.

차세대 이동통신(6G)에서는 위성통신이 핵심 매개로 작용할 전망이다. 6G의 구성 요건 중 하나인 초공간 서비스를 제공하기 위해 지상-위성 통합망 구축이 필요하기 때문이다.

특히, 3GPP 기준 고도 300~1500km에 위치하는 저궤도 위성은 초고속·초연결·초저지연의 차세대 무선통신망을 음영 지역 없이 구축할 수 있다. 위성의 크기가 작고, 다수의 위성을 동시에 발사할 수 있어 비교적 저렴한 비용으로 공중 그물망을 형성할 수 있는 것도 장점이다.

이 같은 업계 기대에 관련 시장 규모는 가파르게 커지고 있다. 모건스탠리 등 글로벌 금융기관의 조사에 따르면, 세계 위성 산업 규모는 지난 2018년 3600억달러(한화 약 424조원) 수준이었으나 2040년까지 1조1000억달러(한화 약 1980조

일제로, 완전 자율주행, 도심항공교통(UAM) 등 첨단 ICT 융복합 서비스를 구현하려면 공간에 제약받지 않는 무선통신이 뒷받침돼야 한다. 미래 모빌리티를 위한 3차원 통신 기술 개발에 속도가 붙고 있는 가운데, 위성통신이 지상망 중심 통신의 한계를 극복할 대안으로 부상한 것이다.





원)에 이를 만큼 성장할 전망이다. 이 중 위성통신 분야가 차지하는 규모는 2018년 15%에서 2040년 53%까지 확대될 것으로 예상된다.

### 지상망 중심의 통신 서비스 한계 극복

위성시스템은 회선구성의 유연성이 커 인구밀도가 낮은 지역이나 비상 상황이 발생한 구역은 물론 비행기·기차·배 등 움직이는 이동체에서 이용자에게 통신 서비스를 원활하게 제공할 수 있다. 광범위한 지역에 통신 서비스를 공급할 수 있는 광역성과 방송 및 멀티캐스트를 동시에 여러 군데에 전송할 수 있는 동보성 덕분에 인구밀도가 낮고 면적이 넓은 지역에서도 비교적 낮은 비용으로 서비스할 수 있다.

또한 저궤도 위성을 활용하는 통신은 서비스 지역, 전파 전송시간, 전파 빔의 효율적인 사용 면에서 정지궤도에 비해 이점이 크다. 이 같은 특성 때문에, 휴대전화가 일반화되기 전에는 저궤도 위성통신 시스템이 차세대 이동통신 서비스 시장을 주도할 것으로 점쳐지기도 했다.

저궤도 군집위성을 활용한 무선통신 시스템은 지구 저궤도에 수백기 이상의 대량 생산된 통신 위성을 배치해 초고속 인터넷 서비스를 제공한다. 네트워크 구조는 지상 기반 네트워크와 위성 기반 네트워크로 구분될 수 있으며, 위성 기반 네트워크는 위성 간 데이터 링크 기능을 포함하고 있어 위성 탑재체의 규모가 커지고 복잡하더라도 지상 기반에 비해 소수의 게이트웨이로 운영할 수 있다.

### 위성통신 시장 선점 경쟁 각축전

저궤도 위성을 둘러싼 통신 시장에서의 기대감에 글로벌 ICT 기업들은 기민하게 움직이고 있다.

미국 스페이스X(SpaceX)의 스타링크(Starlink)는 현재 2600개 이상의 위성을 통해 전 세계 50만명의 가입자에게 서비스 중이다. 일반 인터넷 서비스 외 자연재해 긴급 대응, 항공기 내 인터넷 접속 등에도 활용되고 있다.

올해 하반기에는 국내 시장 진출을 앞두고 있다. 1월에 과학기술정보통신부 산하 서울전파관리소에 회선설비 미보유



6G 시대 위성통신망 구성도. [자료=과학기술정보통신부]

기간통신사업자 등록 신청서를 냈으며, 3월에는 스타링크코리아를 설립하고 서울 강남역 근처 공유사무실에 등지를 틀었다.

한편, 영국 원웹(OneWeb)은 계획한 648기의 위성 중 3분의 2를 발사했으며, 올해 말부터 서비스를 개시할 예정이다.

개인을 위한 일반 인터넷 서비스를 주력으로 하는 스타링크와 달리, 원웹의 주 고객은 통신업체다. 원웹은 위성 신호 수신용 안테나를 출시하고 고객에게 공급할 계획을 마련하고 있다.

이 밖에, 캐나다의 텔레셋(Telesat), 미국 아마존(Amazon), 미국 보잉(Boeing) 등 해외 기업들이 위성통신 시장에 진출했거나 진입을 앞두고 있다.

이 같은 세계 시장 동향에, 6G 시대 국가 기간망의 해외 종속을 방지하고 차세대 ICT 서비스 시장을 보호하는 차원에서 국내 위성통신 생태계 구축에 속도를 내야 한다는 업계 목소리에 힘이 실리고 있다.

이에 정부는 지난 2월 'K-네트워크 2030 전략'을 통해 저궤도 위성통신 시범망을 구축하고 핵심기술 자립화를 지원하는 등 차세대 혁신 네트워크 육성 방침을 발표하며 대응에 나섰다. 과기정통부는 국제 통신표준화 기구의 지상-위성 통합망 표준화 단계에 맞춰 2031년까지 총 14기의 저궤도 위성을 발사할 계획이다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr

## 대규모 디지털 트윈 생성 네트워크 설계 개선에 활용

실제 사물의 물리적 특징을 동일하게 반영한 쌍둥이(트윈)를 3차원 모델로 구현하고, 현실과의 동기화 시물레이션을 거쳐 관제·분석 등 해당 사물에 대한 의사결정에 활용하는 디지털 트윈은 교통·국방·도시·문화·산업·의료·환경 등 다양한 영역에서 혁신을 불러올 것으로 기대된다. 글로벌 통신사업자들은 디지털 트윈을 비롯한 가상화 기술에 주목하고 있다.

### 디지털 트윈 기반 네트워크 관리

전 세계 기업과 연구기관이 의사결정 비용·기간 단축뿐만 아니라 위험 예지, 탄소 배출량 감소 등 사회 문제 해결에 디지털 트윈을 활용하는 방안을 찾아 나서는 가운데, 네트워크 인프라 및 서비스 분야에서도 디지털 트윈을 접목한 사례가 눈길을 끈다.

영국 이동통신사업자 보다폰(Vodafone)은 고해상도 디지털 트윈을 통해 정밀도를 개선한 네트워크 관리체계를 운용하고 있다.

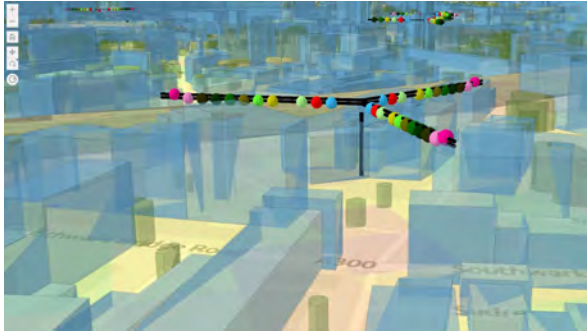
보다폰은 최근 지리정보시스템(GIS) 기술을 활용해 24만 5000km<sup>2</sup>에 달하는 영국 디지털 트윈을 생성했다. 이 디지털 트윈에는 다양한 수준의 몰입형 3D 정보가 포함돼 있으며, 보다폰 직원이면 누구든 보다폰이 생성·판매하는 무형 신호를 볼 수 있다. 엔지니어는 디지털 트윈을 통해 커버리지 전반에 걸쳐 신호 전파 모델링을 수행함으로써 신호 강화와 커버리지 확장을 위한 유지보수 작업을 개선할 수 있다.

또한, 보다폰의 디지털 트윈은 보다폰이 주택, 쇼핑센터, 경기장 등 대규모 시설의 개발 계획을 주도할 수 있도록 돕는다. 이를 통해, 보다폰은 통신 수요가 급증하는 지역에서 고품질 통신서비스를 제공할 수 있다.

영국은 보다폰의 디지털 트윈 시험장으로 기능하고 있으며, 보다폰은 향후 유럽 12개국에서 수백만명의 고객을 대상으로 디지털 트윈을 적용하는 방안을 모색하고 있다.

보다폰은 타사와도 적극 협력해 디지털 트윈 기반 시스템을



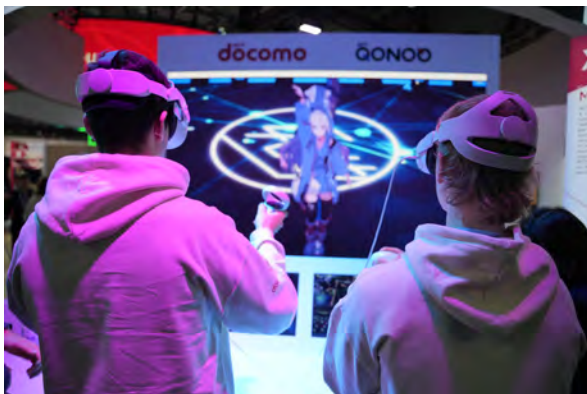


GIS를 활용한 디지털 트윈 기반 신호 모델링. [사진=보다폰]

고도화했다. 보다폰의 네트워크 신호 강도에 대한 360도 뷰는 아마존웹서비스(AWS)의 클라우드에 저장되며, 그 속성은 에스리(Esri)의 공간정보 플랫폼인 ArcGIS Enterprise로 분류·시각화된다.

이 같은 국가 규모의 디지털 트윈에는 4000만건 이상의 환경적 특징이 포함돼 있다. 또한 기지국, 장비 같은 네트워크 설비에 대한 50만개의 기록이 추가되고, 시공간에 걸쳐 신호 강도를 나타내기 위해 수십억행의 네트워크 성능 데이터가 데이터베이스에 추가된다. 도로 이용 인원, 특정 기차역 이용 인원 같은 인구 규모도 포함돼 있어 용량 계획 수립에도 도움을 준다.

디지털 트윈은 계획 수립 시에도 중요한 역할을 한다. 엔지니어는 지형, 기지국, 장비에 대한 세부 정보를 활용해 개별 기



MWC 2023에서 메타버스 콘텐츠를 즐기는 관람객. [사진=GSMA]

지국이나 전체 네트워크에 대한 작업을 사전에 계획할 수 있다. 엔지니어들은 새로운 기지국이 커버리지 공백을 얼마나 채울 수 있는지 살펴보거나 특정 요소의 추가·제거가 신호 강도에 어떤 영향을 미치는지를 모델링할 수 있다.

또한 디지털 트윈은 엔지니어들이 원격으로 인프라를 측정해 시간과 비용을 절약할 수 있도록 지원하며, 길이나 진입로를 찾기 어려운 외딴 지역이나 밀집된 도심 환경의 기지국으로 안내할 수도 있다.

### 5G 수요처로 메타버스 활용 콘텐츠 조명

한편, 챗GPT 등 생성형 인공지능(AI)에 대한 사회적 관심이 증가함에 따라 빅테크로 불리는 해외 주요 정보통신기술(ICT) 기업들이 AI에 대한 투자를 대폭 늘리고 있다. 그 반대로 급부상 확장 가상 세계(메타버스) 등 가상화 기술에 대한 통신사업자들의 투자가 돋보인다.

빅테크들은 최근 메타버스 투자를 속속 철회하고 있다. 메타(Meta)는 지난해 11월 1만1000명을 정리해고한 바 있는데, 대다수가 메타버스 개발 인력이었던 것으로 알려졌다.

반면, 빅테크들이 메타버스에 공격적으로 투자하던 2년쯤 전부터 통신업계는 이미 5G가 메타버스의 핵심이 될 것으로 내다보고 그 활용 방안을 모색해왔다. 5G의 저지연·고용량 특성이 메타버스에 적합한 것으로 판단했기 때문이다. 메타버스는 엣지, 분산 컴퓨팅, 클라우드를 사용해 대규모 워크로드를 처리하려는 통신업계의 비전과 부합한다. 따라서 메타버스는 통신업계의 5G 시장 확대 전략에 힘을 실어줬다.

지난 2월 스페인 바르셀로나에서 열린 모바일 월드 콩그레스(MWC) 2023의 거의 모든 부스에서 메타버스가 언급됐다. 통신업체들은 여전히 메타버스를 5G에 적합한 사례로 홍보하고 있다. 마이크 시베르트(Mike Sievert) T-모바일 최고 경영자와 마르셀로 클라우레(Marcelo Claure) 이사는 “메타버스는 대규모 연결성을 필요로 할 것”이라며 “훌륭한 연결성 없이는 혁명도 없을 것”이라고 언급하기도 했다.

서유덕 기자 ydseo@koit.co.kr



## 안전·보건관리자 임금 등 사용가능항목 숙지해야

정보통신공사 현장은 크고 작은 사고의 위험에 노출돼 있다. 현장 기술자가 사다리를 타고 높은 전주에 오르거나 환기가 제대로 되지 않는 맨홀에서 작업을 하다보면 불의의 사고를 당할 수 있다. 건설공사 산업안전보건관리비는 이 같은 사고를 예방하고 안전한 사업장을 구현하기 위한 필수요소다.

### 2000만원 이상 공사에 적용

안전보건관리비란 산재 예방을 위해 건설공사 현장에서 직접 사용되거나 해당 건설업체의 본점 또는 주사무소(본사)에 설치된 안전전담부서에서 법령에 규정된 사항을 이행하는 데 소요되는 비용을 말한다.

안전관리비 지급은 산업안전보건법 및 하위법령에 근거를 두고 있다. 산업안전보건법 제72조에 따르면 건설공사발주자가 도급계약을 체결하거나 건설공사의 시공을 주도해 총괄 관리하는 자가 건설공사 사업계획을 수립할 때에는 고용노동부 장관이 정해 고시하는 바에 따라 산업재해 예방을 위해 사용하는 비용(안전보건관리비)을 도급금액 또는 사업비에 계상해야 한다.

이와 관련, 고용노동부 고시인 '건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준'은 시공현장에서 안전보건관리비를 어떻게 계상하고 사용해야 하는지에 대해 구체적으로 명시하고 있다.

주요 내용을 살펴보면, 안전보건관리비는 산업안전보건법 제2조 제11호에 명시된 건설공사 중 총공사금액 2000만원 이상인 공사에 적용한다.

건설공사 발주자가 도급계약 체결을 위한 원가계산에 의한 예정가격을 작성할 때에는 소정의 기준에 따라 안전보건관리비를 계상해야 한다. 안전보건관리비 대상액이 5억원 미만 또는 50억원 이상인 경우 대상액에 소정의 비율을 곱한 금액을 안전보건관리비로 계상한다.

안전보건관리비는 산재예방 목적으로

소정의 기준에 따라 사용해야 한다.

한 예로 안전관리자·보건관리자의 임금 등에 관한 기준을 살펴보면 케이블 공중가설작업 등에 대한 관리감독자의 업무수당을 안전보건관리비로 지급할 수 있는데, 이는 임금의 10분의 1 이내에서 사용해야 한다.

### 교통안전시설물 등 총당 가능

주목할만한 것은 지난해 '건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준'이 개정돼 안전보건관리비 사용항목이 대폭 확대하고 그 기준이 구체화됐다는 점이다.

정보통신공사에 관련된 내용을 살펴보면 위험성 평가 등을 통해 발굴한 품목 중 정보통신공사 2인 1조 작업에 투입되는 이동식사다리 보조원에 대한 임금은 계상된 안전보건관리비의 10% 이내에서 정산할 수 있다.

또한 정보통신공사의 도로변 작업에 필요한 러버콘(rubber cone)이나 점멸등과 같은 교통 안전시설물 구매비용은 전액을 안전보건관리비로 총당할 수 있다. 아울러 안전관리자 선임 시 작업지휘자, 교통 신호수, 유도자

등에 대한 임금은 전액 안전보건관리비로 정산할 수 있다.

아울러 산재예방, 작업 지휘·감독 목적을 함께 갖는 스마트 안전시설 및 장비를 구입하거나 임대할 때 소용되는 비용은 전체의 20% 이내에서 안전보건관리비로 사용할 수 있다.





건설업 산업안전보건관리비 사용기준 (요약)

안전관리자·보건관리자의 임금 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전관리 또는 보건관리 업무 전담자의 임금과 출장비 전액</li> <li>- 안전관리 또는 보건관리 업무를 전담하지 않는 자의 임금과 출장비의 1/2</li> <li>- 케이블 공중가설작업 등에 대한 관리감독자의 업무수당 (임금의 10분의 1 이내)</li> </ul>
안전관리자 선임 여부와 상관 없이 산업재해 예방 업무만을 수행하는 작업지휘자, 유도자, 신호자 등의 임금 전액	
안전시설비 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산재 예방을 위한 안전시설의 구입·임대 및 설치에 소요되는 비용</li> <li>- 스마트 안전장비 구입·임대비용의 1/5 (안전보건관리비의 1/10 이내)</li> <li>- 용접 작업 등 화재 위험작업 시 사용하는 소화기의 구입·임대비용</li> <li>- 정보통신·전기·소방·문화재공사의 교통안전시설물(도로 등 작업중 러버콘, 점멸등) 구입 비용</li> <li>- 위험성평가 등을 통해 발굴한 정보통신공사 사다리 작업의 사다리 보조원 인건비(안전보건관리비의 1/10 이내)</li> <li>- 통신주의 '수직 추락 보조 장치' 구입 비용</li> </ul>
보호구 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보호구의 구입·수리·관리 등에 소요되는 비용</li> <li>- 보호구를 직접 구매·사용을 위해 보전하는 비용</li> <li>- 안전·보건관리자, 안전보건보조원의 피복 및 사무기기에 소요되는 비용</li> <li>- 안전보건 점검 등을 위한 차량 유류비·수리비·보험료</li> </ul>
안전보건진단비 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유해위험방지계획서의 작성 등에 소요되는 비용</li> <li>- 안전보건진단에 소요되는 비용</li> <li>- 작업환경 측정에 소요되는 비용</li> <li>- 산재예방 전문기관 등에서 실시하는 진단·검사·지도비용</li> </ul>
안전보건교육비 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전보건 의무교육을 위한 공사 현장 교육 장소 설치·운영 등에 소요되는 비용</li> <li>- 산재 예방 목적을 가진 법령상 의무교육에 소요되는 비용</li> </ul>

공사종류 및 규모별 안전관리비 계상기준표

(단위: 원)

공사종류	구 분	대상액 5억 원 미만인 경우 적용 비율(%)	대상액 5억 원 이상 50억 원 미만인 경우		영 별표5에 따른 보건관리자 선임 대상 건설공사의 적용비율(%)
			적용비율(%)	기초액	
일반건설공사(갑)		2.93%	1.86%	5,349,000원	2.15%
일반건설공사(을)		3.09%	1.99%	5,499,000원	2.29%
중 건설 공사		3.43%	2.35%	5,400,000원	2.66%
철도·궤도신설공사		2.45%	1.57%	4,411,000원	1.81%
특수 및 기타건설공사		1.85%	1.20%	3,250,000원	1.38%

1) 대상액 = 재료비 + 직접노무비

2) 특수 및 기타건설공사 : 준설공사, 조경공사, 택지조성공사(경지정리공사 포함), 포장공사, 전기공사, 정보통신공사

※ 특수 및 기타건설공사는 다른 공사와 분리 발주돼 시간·장소적으로 독립해 행하는 공사에 한하여 산업안전보건관리비 비율을 적용

산업안전보건관리비 산출 예시

일반건설공사	가. 재료비 : 2억5000만원 나. 발주자가 재료로 제공하는 재료비 : 3억5000만원 다. 직접노무비 : 2억원
산업안전보건관리비 산출방법	1) 대상액 가+나+다 = 8억원 (5억원 이상 50억원 미만)이므로 산업안전보건관리비는 8억원 × 0.0186 + 534만9000원 = 2022만9000원 2) 대상액 가+다 = 4억5000만원 (5억원 미만)이므로 산업안전보건관리비는 4억5000만원 × 0.0293 = 1318만5000원

※ 1)은 2)의 1.2배를 초과하므로 법정 산업안전보건관리비는 2)의 1.2배인 1582만2000원



## 고압선·전신주 없는지...작업 전 점검 '필수'

차량탑재형 이동식크레인이란 원동기를 내장하고 불특정 장소에 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 동력을 사용해 중량물을 매달아 상하 또는 좌우로 운반하는 설비이다. 특히 '자동차관리법' 제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 탑재해 화물운반 등에 사용하는 기계 또는 기계장치를 말한다.

### 작업 전 주의 사항

먼저 과로, 음주, 수면 부족 등의 상태에서 운전하게 되면 주의력이 산만해 사고를 당할 수 있으므로 작업 전 반드시 몸 상태를 확인해 사고를 미연에 방지해야 한다.

또 작업 현장에 관계자 외 사람이나 차량이 들어오면 사고의 원인이 되므로 '출입금지' 팻말이나 차단막, 차량 유도원 등을 배치하고, 고압 및 저압 전선 근처나 시야 사각지대의 경우는 감시자를 배치해 수신호에 따라 작업을 진행하면 된다.

작업자가 안전모, 안전대 등의 보호구를 착용해야 하는 것은 필수다.

### 장비 설치·작동

차량의 위치 선정을 위해서는 고압선, 전신주 등 장애물이 없는지, 노면이 평탄해 안정기(아웃트리거) 설치가 용이한지 등을 점검할 필요가 있다.

아울러 차량에 시동을 걸고 동력인출장치(P.T.O)를 넣어도 되는지 엔진상태를 점검하고, 작동유의 온도가 어느 정도 상승될 수 있도록 충분한 시운전이 요구된다.

한편 차량의 수평 및 아웃트리거를 견고하게 설치하기 전에는 차량이 전복될 수 있으므로 절대로 붐을 작동하지 말아야 한다. 4개의 접지판이 모두 지면에 밀착되도록 설치하고, 수평계를 보면서 차량이 수평이 되도록 조절하면 된다.

붐 하강시에는 작업반경이 넓어지고, 하중 능력이 떨어지므로 작업반경표를 정확히 이해하고 차량의 전복에 주의해야 한다.

붐 인출시 후크의 끝단도 같이 움직여 와이어로프가 절단될 수 있으므로 붐과 원치 작업은 동시에 진행하는 것이 좋다.

붐을 뺀 상태에서 장시간 있게 되면 작동유의 온도변화에 따라 붐이 약간 움츠러들게 된다. 이러한 경우 붐의 인출 레버를 적절히 조작해 붐의 위치를 유지해야 한다.

### 장비 철수·점검

크레인을 차량 전방으로 고정시키고 주행하는 것은 위험하므로 반드시 후방으로 고정시키고 주행해야 한다. 특히 붐(후크)을 고정하지 않고 주행하는 경우 선회베어링 취부볼트 풀림 등 이상이 발생할 수 있다.

차량탑재형 이동식크레인의 점검 내용과 오일 교환주기 등은 제작사별 장비 매뉴얼에 따라 차이가 있으므로 반드시 확인 후 점검이 이뤄져야 한다.

와이어로프는 단말 가공부, 시이브를 지나는 부분, 외부 물체에 마찰되는 부분, 단선, 마모(드럼 및 쉬브 접촉부), 피로(늘어나는 정도, 찌그러짐, 뒤틀림), 변형(굴곡 등으로 단면적 감소, 충격), 부식(내부 및 표면부식) 등을 검사해야 한다.



디지털 대전환 시대를 맞아 ICT 융합 설비에 대한 통신공사업계 내 중요도와 관심이 커지고 있는 가운데, 사회적 안전을 위한 융합설비의 출현이 본격화되고 있는 시점이다. 과학기술정보통신부(수행기관 한국정보통신산업연구원)의 ICT+안전산업 표준설계설명서는 △총칙(일반사항·공사현장관리·자재관리·시공 등) △ICT+ 안전산업 9개 공종 △정보통신 관로 및 배관공사 △정보통신 배선공사에 대한 내용을 담았다.

9개 공종은 △IoT 기반 지하공간 안전 관리 시스템(상수관망 원격 감시시스템 포함) △지능형 이상음원 탐지 시스템 △스마트 가로등 시스템 △스마트 재난 안전 시스템 △CCTV 지능형 클라우드 시스템 △지능형 경계감시 시스템 △정보통신 내진설비 △긴급구조 표준시스템 △스마트 보안등 감시 제어 시스템이다.

먼저 지하공간 안전관리 시스템은 다양한 센서를 이용해 상·하수도의 파손 및 균열

## ICT 안전 융합설비 9개 공종 시공 절차·방법 상세 수록

도시철도 지하공간의 거동 특성 지하수 특성 등을 감시하기 위한 시스템이다.

지능형 이상음원 탐지 시스템은 CCTV 설치가 어려운 공간에 설치돼 사람, 비명 소리, 유리창 파손음, 폭발음, 자동차 충돌음 또는 자동차 충돌음, 경적음, 급정거 소리 등을 감지해 인명 및 재산 피해를 사전에 방지하기 위한 시스템이다.

스마트 가로등은 ICT 및 IoT 영상인지, 센싱, 네트워크 등을 통한 다양한 정보 데이터를 기반으로 동적인 도로상황을 실시간으로 감지해 자동 또는 원격으로 가로등의 밝기 및 동작을 제어하고

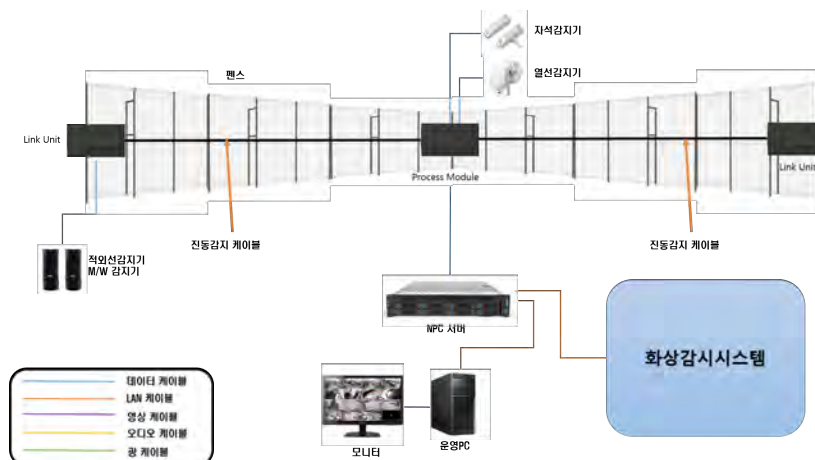
AI·빅데이터, 스마트시티 등 차 산업혁명 기술과 연계해 교통 및 재난 안전과 온도, 미세먼지 등 생활 정보 제공, 전기차 충전 등 다양한 서비스 확장이 가능한 시스템이다.

지진 감지 시스템은 지진 발생시 계측된 지진가속도 기록으로부터 주요 시설물의 거동한계 이상 여부 확인과 안정성을 판단하고, 지진으로 인한 피해 예방 및 긴급 대응에 활용되는 시스템이다.

지능형 클라우드 시스템은 유·무선 네트워크를 통해 다른 기기로 영상의 실시간 송출이 가능하고, 특정 사물 및 상황 등을 인식하는 지능적인 기능과 저장 공간 및 보안성 등 기존 하드웨어 기반의 한계를 클라우드 컴퓨팅 기술로 극복하는 새로운 CCTV 시스템을 말한다.

지능형 경계감시 시스템은 CCTV를 활용한 영상감시 외에 마이크로웨이브, 정전기, 적외선 등 다양한 센서 기술을 접목해 군사, 공항, 항만시설 등의 중요 시설에 대한 경계 구역 외곽 보안을 강화하는 것이 목적이다. 정보통신 내진설비는 정보통신설비에 대한 지진 피해를 최소화하기 위한 설비이며 대표적으로, 면진·내진 이중마루, 면진테이블, 케이블 트레이 내진설비 등이 있다.

긴급구조 표준시스템은 화재, 구조, 구급 등의 응급상황 발생 시 신고접수. 상황 전파 및 관제, 유관기관과의 공조 등을 통한 재난 정보의 공유를 통해 각종 재난사고로부터 가장 효율적이고 신속한 대응조치가 가능하도록 구성된 종합 운영 시스템이다.



지능형 영상인식기술을 기반으로 영상정보를 분석해 자동으로 침입상황을 탐지한다. [자료=아이비즈]

## 3억~10억 통신공사 낙찰하한율 상향 ‘87.745%’…수익 확대 기대

기획재정부가 업종 간 공정성을 제고하고 중소기업체를 보호하며 기술 경쟁에 기반한 성장을 도모하기 위한 국가계약제도 선진화 방안을 발표해 업계의 관심이 집중되고 있다. 이 가운데, 한국정보통신공사협회가 업계 발전과 회원사 권익 보호를 위해 개선을 건의한 사항들이 기재부 발표안에 상당수 반영된 것으로 확인된다.

### ‘계약제도 혁신 TF’ 성과 가시화

추경호 경제부총리 겸 기획재정부 장관이 경제 규제혁신 전담팀(TF) 회의에서 발표한 ‘기업부담 완화를 위한 국가계약제도 선진화 방안’은 △계약대가 적정성 제고 △입찰·계약절차 부담 완화 △사업 효율성·유연성 제고 △업체 권익 보호 강화 등 4대 방향을 중심으로 낙찰하한율 상향, 전자조달시스템 게재 의무화 등 12개 추진과제를 담고 있다.

국가계약제도 선진화 방안에 따라 법령을 비롯한 제도 개선이 이뤄지면 공공 조달 시장의 공정한 경쟁 환경이 조성되고 입찰비용 등 부담이 완화돼 경제활동 촉진에 도움이 될 것으로 전망된다.

특히 이번 기재부의 방안은 그간 협회의 제도 개선 건의 등 노력이 더해져 업계의 목소리가 반영된 결과물인 만큼, 주요 먹거리 중 하나인 공공발주 시장의 여건이 업계 실정에 맞게 개선됨으로써

수익성 향상과 더불어 보다 수월한 입찰 및 계약이 가능해질 것이라는 평가가 나온다.

협회는 그간 민·관 합동 ‘계약제도 혁신 TF’에 정부 부처 및 유관기관 등과 함께 참여해 공공 계약제도 개선에 다각적인 노력을 기울여 왔다.

지난해 4월과 8월에는 국가계약제도 개선 과제를 공식 건의했고, 7월에 기재부 차관 주재로 열린 국가계약제도 선진화 간담회에도 민간업계를 대표해 참석해 국가계약제도의 공정성을 제고해달라고 요청했다. 이외에도 여러 차례 기재부를 방문해 계약제도 개선 관련 업무 협의를 진행해왔다.

### 정보통신공사 등의 낙찰하한율 상향

이번 국가계약제도 선진화 방안에는 추정가격 3억원 이상 10억원 미만의 정보통신공사 등 기타공사의 낙찰하한율을 현행 ‘86.745%’에서 ‘87.745%’로 상향하는 방침이 담겼다.





국가계약제도 선진화 방안 주요 내용 (협회 개선요청 반영 사항)

- 추정가격 3~10억원 구간 낙찰하한율 '87.745%'로 상향
- 협상에 의한 계약 제도 입찰 하한선 '70%'로 상향
- 특정규격 공사 자재의 계약금액조정 요건 '공사비의 0.5%'로 완화
- 물품공급·기술지원 협약 체결 시 '낙찰률 고려' 명문화
- 발주기관 입찰 관련 서류 전자조달시스템에 의무 게재

현행 규정상 종합건설공사와 정보통신공사(전기·소방공사 포함) 간 추정가격 3억원 이상 10억원 미만의 낙찰하한율에 차이가 있는 실정이다.

종합건설업종과 비교해 상대적으로 소규모 업종인 정보통신공사에 낙찰하한율을 낮게 규정한 것은 정보통신공사를 부당하게 차별하는 것이었던 만큼, 향후 계약예규 개정을 통해 낙찰하한율이 조정되면 업종 간 형평성·공정성이 확립될 뿐만 아니라 중소 정보통신공사업체의 수익성 향상에 도움이 될 것으로 기대된다.

### 협상에 의한 계약 제도 개선

또한 물품·용역 협상에 의한 계약 시 낙찰하한율을 '60%'에서 '70%'로 상향 조정할 예정이다.

협상에 의한 계약 제도는 계약이행의 전문성·기술성 등 이유로 필요가 인정되는 경우 제안서를 제출받아 평가 후 협상 절차를 통해 계약을 체결할 수 있도록 마련된 제도다.

그러나 기술력 평가의 변별력이 상실된 채 무분별한 저가 입찰만을 초래하는

제도로 변질돼 정보통신공사업체에 어려움이 가중돼왔다. 이에 협회는 협상에 의한 계약 평가 시 입찰가격평가 배점 한도의 제한 대상이 되는 입찰가격 기준을 개선해달라고 건의해왔다.

이번 발표에 따라 제도 개선이 이뤄지면 장비 등 품질을 제고하고 입찰기업의 경영 여건을 개선하는 효과가 있을 것으로 전망된다.

### 공사 자재 계약금액조정 요건 완화

특정 규격 공사 자재의 계약금액 변동 기준을 현행 재료비·노무비·경비 합계액의 '1%'에서 '0.5%'로 완화하는 방안도 발표됐다. 이번 방안으로 공사비의 0.5%를 초과하는 특정규격 자재에 대해서 입찰일 대비 가격이 15% 이상 증감될 경우 계약금액을 조정할 수 있도록 국가계약법시행령이 개정되면 원자재 가격 변동에 따른 업계 부담이 한층 완화된 것으로 보인다.

### 물품공급·기술지원 협약 시 낙찰률 고려 명문화

물품구매계약 시 해당 물품에 특수한 성능·품질을 요구하는 경우 발주자가 물품공급·지원 협약을 체결할 때 예상 낙찰률을 고려한 금액으로 협약하도록 명문화하는 방안도 담겼다.

앞으로 기획재정부 계약예규 내 계약담당공무원의 유의사항에 낙찰자의 낙찰률을 고려한 금액으로 협약하도록 기준을 신설함으로써 업계의 어려움이 해소될 것으로 예상된다.

### 입찰 관련 서류 전자조달시스템 공개 의무화

이 밖에, 기재부는 발주기관이 설계서 등 입찰 관련 서류를 전자조달시스템에 의무적으로 게재하도록 제도를 개선하기로 했다.

앞으로 전자조달시스템 활용이 의무화되면 입찰자의 편의가 향상되고 경제적 부담도 경감될 것으로 기대된다.



## 주 40시간 기준 최저임금 월 환산액은 201만580원

정보통신공사 현장의 원활한 업무수행을 위해서는 관련규정에 입각한 올바른 일 처리가 필수적이다. 정보통신공사업체 경영자가 근로기준법의 내용을 제대로 숙지하지 못할 경우 법적 책임을 지거나 예상치 못한 벌금 또는 과태료를 물 수 있으므로 각별히 유의해야 한다.



### 최저임금 시간당 9620원

우선적으로 짚어야 할 부분은 올해 1월 1일부터 최저임금이 시간당 9620원으로 인상된 것이다. 일급으로 환산하면 8시간 기준 7만6960원, 주 40시간 기준 월 환산액은 201만580원이다. 월 환산액은 월 기준시간을 209시간으로 산출한 것이다.

여기서 월 기준시간과 주당 유급휴무 시간에 대해 알아보자. 근로기준법 제 55조(휴일) 1항은 '사용자는 근로자에게 1주에 평균 1회 이상의 유급휴일을 보장해야 한다'고 명시하고 있다. 이는 근로자가 1주일동안 빠짐 없이 일했다면 7일 중 1일은 출근하지 않아도 임금을 받을 수 있다는 의미다. 이 날을 '주휴일'이라고 하며, 이에 대한 시간을 '주휴시간'이라고 한다.

예를 들어, 주휴일이 일요일인 사업장에서 1일 근로시간이 8시간인 근로자가 주 5일 개근했다면, 일요일 하루를 근무한 것으로 간주해 하루 8시간에 해당하는 주휴수당을 받게 된다. 다시 정리해



보자면 1주 근로시간은 40시간(8시간×5일), 주휴시간은 8시간, 1주 소정근로시간은 총 48시간(40시간+8시간)이 된다.

그런데 1년 365일을 주 단위로 환산(365일÷7일)하게 되면 1년은 52.142주이고, 1개월의 평균 주수는 약 4.345주(52.142주÷12개월)이다. 그러므로 1개월의 통상임금 산정 기준시간은 208.56시간(주 48시간×4.345주)으로 계산되는데, 이를 반올림해서 월 209시간을 기준시간으로 산정하는 것이다.

### 상여금 5% 초과분 최저임금 산입

최저임금 산입범위에 대한 명확한 이해도 필수적이다. 기본적으로, 매월 1회 이상 지급되는 임금이 최저임금에 산입되며 △연장·휴일·야간근로 임금 △연차·유급휴가 미사용 수당 △유급으로 처리되는 휴일에 대한 임금(법정 주휴수당 제외) △그 밖에 이에 준하는 것으로 인정되는 임금 등 시간외 수당은 최저임금에 산입되지 않는다. 매월 지급되는 상여금이나 복리후생비도 최저임금 산입범위에

포함된다.

올해의 경우 월 환산액 기준 상여금 5%, 복리후생비 1%를 초과하는 금액이 최저임금에 산입된다. 최저임금 월 환산액 201만580원을 기준으로 소정의 기준에 따라 산입금액이 결정된다.

먼저 매월 1회 이상 정기적으로 지급하는 수당(상여금) 10만529원(월 환산액 201만580원의 5%)을 초과하는 금액이 최저임금에 산입된다. 아울러 달마다 지급하는 식비, 교통비, 숙박비 등 복리후생비 2만105원(월 환산액의 1%)을 초과하는 금액도 최저임금에 산입된다.

### 1일 근무자도 근로계약서 작성

사용자는 근로계약을 체결할 때 근로자에게 △임금 △소정근로시간 △휴일 △연차 유급휴가 △근무장소 및 업무내용을 명시해야 한다. 사용자는 임금의 구성항목·계산방법·지급방법 및 필수 기재사항이 명시된 서면(전자문서 포함)을 근로자에게 교부해야 한다. 이 때 1일 근무자도 반드시 근로계약서를 작성해야 한다.

임금명세서에 필수적으로 기재해야 하는 사항은 △성명, 생년월일, 사원번호 등 근로자를 특정할 수 있는 정보 △임금 지급일 △임금 총액 △기본급, 수당, 상여금, 성과금 등 임금의 구성항목별 금액(통화 이외의 것으로 지급된 임금이 있는 경우 그 품명 및 수량과 평가총액) △출근일수·근로시간 수 등에 따라 달라지는 임금의 구성항목별 계산방법(연장·야간·휴일근로를 시킨 경우에는 그 시간 수 포함) △임금의 일부를 공제한 경우 공제항

#### ■ 최저임금 월 환산액

최저임금 월 환산액	상여금, 그 밖에 이에 준하는 것	교통비, 식비 등 현금성 복리후생비
2,010,580원	월 환산액의 5% 초과분	월 환산액의 1% 초과분

#### ■ 최저임금 구성항목에 대한 산입여부 비교

구 분			산입 여부
매월 지급	시간 외 수당	연장·휴일·야간근로 임금, 연차 유급휴가 미사용 수당, 유급으로 처리되는 휴일에 대한 임금(법정 주휴 수당 제외), 그 밖에 이에 준하는 것으로 인정되는 임금 등 시간외 수당	미산입
	상여금, 그 밖에 이에 준하는 것	매월 1회 이상 정기적으로 지급하는 수당	100,529원 초과분 산입
	복리후생비	통화(현금)로 지급한 것 (식비, 교통비, 숙박비 등)	20,105원 초과분 산입
		통화 이외의 것으로 지급하는 임금	미산입
	상기 이외의 임금		산입
1개월을 초과하는 지급분			미산입

목별 금액과 총액 등 공제내역이다. 임금 명세서에는 고용형태와 관계없이 서면(전자문서 포함)으로 교부한다.

### 근로자 해고 시 30일 전 예고

근로계약 종료 및 근로자 퇴직 등에 관한 근로기준법 규정도 숙지해야 한다. 기본적으로, 근로자의 퇴직 효력은 근로계약 만료 시 발생한다. 근로계약 기간이 2년 임에도 실제로 2년을 초과해 근무하는 경우 기간의 정함이 없는 근로계약이 성립한다.

사용자는 근로자를 해고(경영상 이유에 의한 해고 포함)하려면 적어도 30일

전에 예고해야 하고, 30일 전에 예고를 하지 않았을 때에는 30일분 이상의 통상 임금을 지급해야 한다.

다만 △근로자가 계속 근로한 기간이 3개월 미만인 경우 △천재·사변, 그 밖의 부득이한 사유로 사업을 계속하는 것이 불가능한 경우 △근로자가 고의로 사업에 막대한 지장을 초래하거나 재산상 손해를 끼친 경우로서 고용노동부령으로 정하는 사유에 해당하는 경우는 이에 해당하지 않는다.

사용자는 근로자를 해고하려면 그 사유와 시기를 서면으로 통지해야 효력이 발생한다.

## 공사계약 보증금률 ‘15% 이상 → 10% 이상’ 인하

지방자치단체와 공사계약을 체결할 경우 계약상대자가 납부해야 하는 계약보증금률이 ‘계약금액의 15% 이상’에서 ‘10% 이상’으로 인하됐다.

‘지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령’ 일부 개정령안이 3월 7일부터 시행됐다.

이번 개정안은 경기 침체 등으로 어려움에 처한 지역기업을 지원하기 위해 계약보증금 부담을 완화하고 계약 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하는 내용을 담고 있다.

먼저 계약상대자가 납부해야 하는 계약보증금률이 조정된다.

기존 계약보증금은 계약금액의 15% 이상(재난·경기침체 극복 등을 위해 필요시 7.5% 이상으로 조정 가능)으로, 물품·용역 계약의 ‘계약금액의 10% 이상’ 보다 보증금률이 높았다.

이에 다른 계약과의 형평성 및 계약 의무 불이행 시 부정당 제재 처분도 가능한 점을 고려해 이번 개정안에서 공사계약의 계약보증금률을 10% 이상(재난·경기침체 극복 등을 위해 필요한 경우 5% 이상)으로 하향 조정했다.

시행령 일부 개정에 따라 지난해 자치단체 등 지방계약법령을 적용받는 기관의 공사 건수 약 47만건을 기준으로 환산할 경우, 공사계약 보증금 약 1조5000억원의 절감 효과를 낼 수 있을 것으로 예상된다.

계약 중도 포기 시 계약보증금 처리 방식도 개선됐다.

그동안은 계약상대자가 계약상의 의무를 모두 이행하지 않으면 계약 시 납부했던 계약보증금 전액이 자치단체에 귀속돼 중소기업에게 부담으로 작용했다.

시행령 일부 개정안은 기업 부담을 경감하고 권익보호를 강화하기 위해 일부 시공이나 납품이 완료된 부분에 대해서는 계약보증금을 돌려주고 미이행 부분에 대한 계약보증금만 자치단체에 귀속되도록 했다.

## 부당특약 무효화 명시 이의신청 절차 신설

7월 12일부터 지방자치단체가 발주하는 공공공사 등의 계약에 있어 계약상대자에게 계약 상 이익을 부당하게 제한하는 부당특약은 무효화된다.

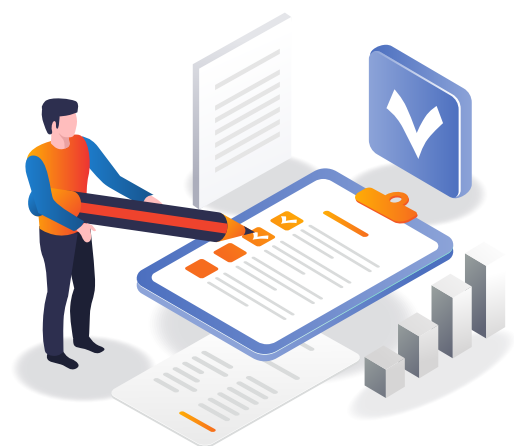
또한 경쟁입찰로 진행되는 100억원 미만의 지방 공공공사 등의 경우 재료비, 노무비, 경비와 이에 대한 부가가치세 합계액이 98% 미만인 입찰자는 낙찰자에서 제외된다.

최근 행정안전부는 지방계약법 일부개정법률을 공포했다.

공포된 개정법률에 따르면 지방자치단체의 장 또는 계약담당자가 계약을 체결할 때 지방계약법과 관계 법령에 규정된 계약상대자의 계약상 이익을 부당하게 제한하는 특약이나 조건을 정하지 못하도록 하고, 부당한 특약은 무효화하도록 했다.

부당한 특약과 관련된 사항에 대해서도 지자체장에게 취소 또는 시정을 위한 이의신청을 할 수 있도록 규정을 신설했다.

이의신청은 부당특약 등으로 불이익을 받은 날부터 20일 이내 또는 불이익을 받았음을 안 날로부터 15일 이내에 해당 지자체장에게 해야 하고, 해당 지자체장은 이의신청을 받은 날로부터 15일 이내에 이를 심사해 시정 등 필요한 조치를 하고 지체없이 그 결과를 신청인에게 통지해야 한다.





# 4차산업혁명 K-NETWORK를 선도하는 ICT폴리텍대학

산업학사학위과정 : 2년제(전문대학) 모집 안내

“미래인재장학금”은 계속된다!

입학생 2년간 등록금 **100% 장학금 지급**

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



자격증도 따고~ 취업도 하고~  
기술 JOB고, 취업 JOB고



## 모집학과

정보통신학과



스마트통신학과



AI영상보안학과



IT융합학과



정보보안학과



## 입학자격

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

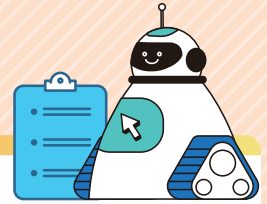
※ 정보통신 관련 재직자 지원가능!  
(주말수업, 6개월 이상 재직중인 자에 한함)

## 접수방법

- 인터넷접수 : 진학사([www.jinhakapply.com](http://www.jinhakapply.com))  
유웨이([www.uwayapply.com](http://www.uwayapply.com))  
대학무료원서접수([ipsi.ict.ac.kr](http://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 맞춰 변화를 주고, 기술자들의 기술정보지 만족도 조사 의견을 반영하여 책자 내용의 개선과 함께 발행 품질을 높이고자 인쇄 규격 및 전면 컬러로 확대하는 등 시각적인 부분을 활용하여 이번 49호를 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](http://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 감리원정 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.