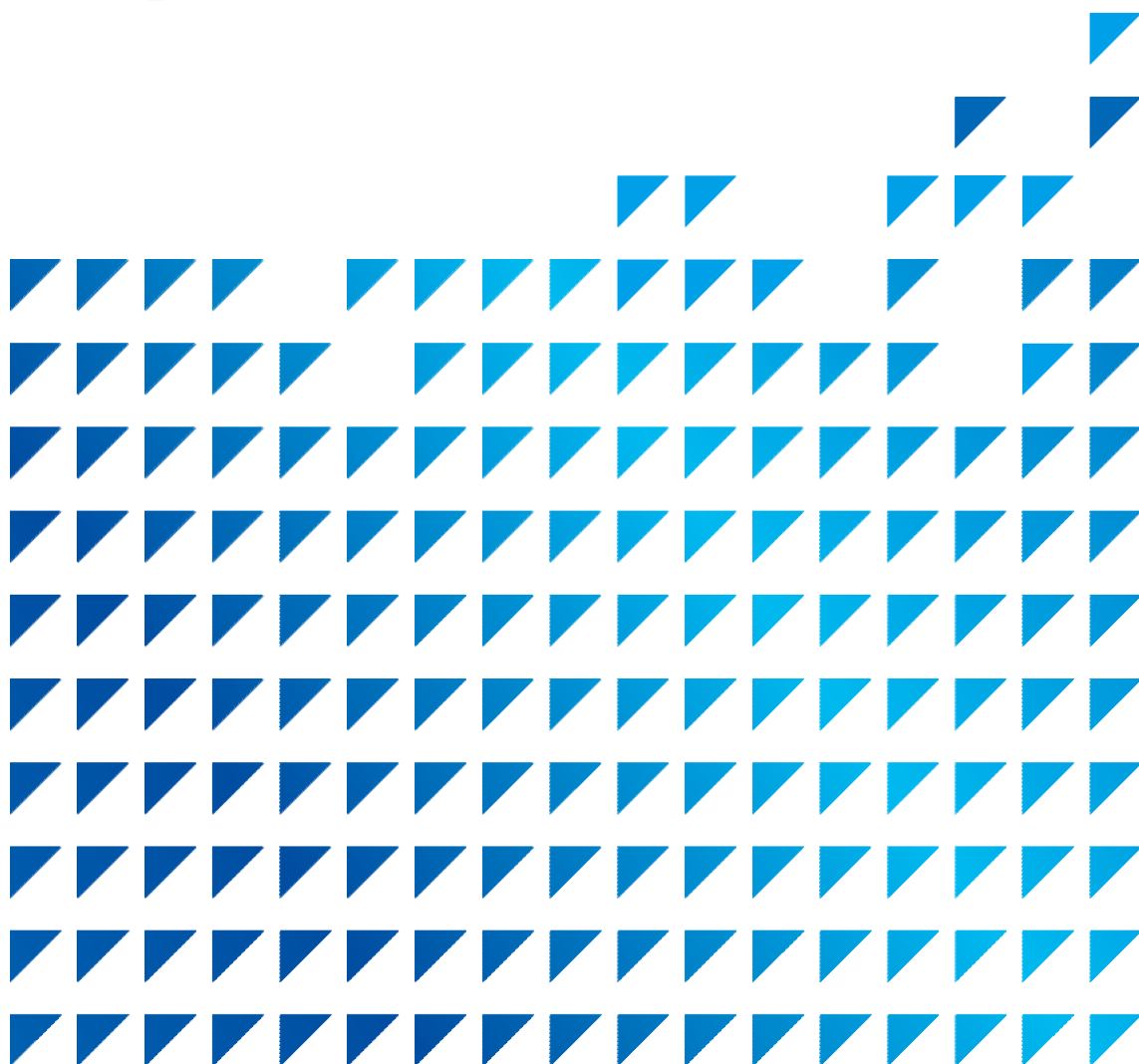


한국정보통신산업연구원

Digital Safety Report

10월호





한국정보통신산업연구원

Digital Safety Report

10월호

Contents

Digital Safety Report

01 전문가 칼럼

미국 인공지능 데이터센터 법제 동향
(정보통신산업진흥원(nipa) 김현철 박사)

02 이슈 보고서

글로벌 대규모 장애 회고보고서 분석과 국내 시사점
(KICI 김효경 연구원)

03 전문가 인터뷰

(주)전력안전이앤씨 이재엽 이사(전기안전기술사, 전기응용기술사)

04 디지털 안전 관제 이슈

9월 발생 이슈

05 Digital Safety Inside

2026년 한국데이터인공지능 법정책학회 추계학술대회
(AI 시대 에너지-데이터 인프라의 법정책 과제)
2026년 통화량 급증 예상일 달력(11~12월)

01 전문가 칼럼



정보통신산업진흥원(nipa)
김현철 박사

미국 인공지능 데이터센터 법제 동향

I 들어가며

미국 뉴욕주가 대규모 데이터센터 건설을 일시적으로 중단하는 주지사의 행정명령을 2026년 7월 14일 시행하였다. 최근 미국 내에서 데이터센터 건설에 대한 반대 여론이 상당하다. 갤럽이 최근 발표한 여론조사 결과는 미국인 10명 가운데 7명이 자신이 거주하는 지역에 데이터센터를 건설하는 것에 반대하는 것으로 나타났다. 데이터센터 건설에 반대 이유는 물과 에너지의 과도한 사용, 환경에 미치는 영향, 인구와 교통량 증가 등 지역 생활환경 악화, 공공요금이나 생활비의 상승 등이었다. 신규 데이터센터로 인하여 전력과 물 소비가 급격히 증가하면서 지역 사회의 반발을 사고 있다. 전기 요금이 오를 것이라는 우려도 상당하다. 전력과 물 부족, 지역 주민의 반발 등으로 미국 내 데이터센터 건설 프로젝트를 포기하거나 중단하는 사례가 발생하고 있다.

한편 전 세계에서 인공지능(AI) 산업이 가장 발달한 미국에 이미 3천 개 이상의 데이터센터가 운영 중이며, 1,500개 이상의 신규 데이터센터가 계획되고 있거나 진행 중이다. 트럼프 미국 대통령은 2025년 7월 23일, 워싱턴 DC에서 열린 '인공지능 경쟁 승리' 행사에서 AI 경쟁에 승리하기 위한 AI 액션플랜(Winning the AI Race : America's AI Action Plan)을 발표하였다. 사실상 미·중 AI 경쟁의 승리를 위한 AI 액션플랜은 미국의 AI 패권을 유지하고 확대하는 것을 목표로 한다. AI 액션플랜의 전략 중 하나가 미국 AI 인프라 구축(Build American AI Infrastructure)이며, 집행력을 확보하기 위하여 대통령 행정명령 제14318호를 시행하였다. 이 행정명령은 「데이터센터 인프라의 연방허가 신속처리(Accelerating Federal Permitting of Data Center Infrastructure)」이다. AI 인프라 구축을 촉진하기 위하여 AI 데이터센터와 관련 인프라를 구축할 때 연방 허가의 신속처리와 연방토지 활용 등을 내용으로 한다.

미국에서 추진되고 있는 AI 데이터센터 법제동향이 우리에게 시사하는 바가 크다. AI 데이터센터의 요건, 안정적인 대규모 전력 확보, 주민수용성 측면에서 미국 AI 데이터센터 대통령 행정명령, 뉴욕주의 AI 데이터센터 입법추진 사례를 소개하고자 한다.

II 미국 대통령의 AI 데이터센터 행정명령

미국 대통령의 AI 데이터센터 행정명령은 트럼프 대통령이 시행한 행정명령 제14318호이다. AI 데이터센터와

관련 인프라의 구축에 있어서 재정 지원, 바이든 행정부의 AI 행정명령 폐지, 연방 규제부담의 완화, 부지 허가 등의 신속 처리 등을 주요 내용으로 한다. 이때 AI 데이터센터 대상 사업(Qualifying Project)은 최소 5억 달러(at least \$500 million), 신규 전력 부하가 100메가와트 초과(greater than 100 megawatts), 국가안정보장(protects national security), 국방부 장관, 내무부 장관, 상무부 장관 또는 에너지부 장관 등이 별도로 지정하는 등의 어느 하나에 해당하는 대규모 AI 데이터센터와 이를 지원하는 핵심 인프라 사업을 말한다. 데이터센터 구축과 운영에 필요한 인프라로 송전선, 천연가스 배관, 변전소, 변압기 등 에너지 인프라, 천연가스 터빈, 석탄발전 설비, 원자력 발전 설비, 지열발전 설비 등을 포함하고 있다. 전력 및 전력망 관련 환경심사(NEPA) 간소화(제5조), 패스트41(FAST-41)을 통한 허가 신속화(제6조), 허가심사 간소화(제7조), 생물·수질 관련 허가 효율화(제8조), 발전·송전 설비 부지를 포함한 연방토지 이용 제공(제9조) 등이 허가 간소화의 대상이 된다. 전임 바이든 대통령의 행정명령은 지열, 태양광, 풍력, 원자력을 포함한 청정에너지(clean energy) 개발과 연방부지 제공의 연계를 AI 데이터센터의 에너지 지원의 핵심으로 한 반면, 트럼프 대통령은 천연가스, 석탄, 원자력, 지열 발전 등 에너지원의 종류를 제한하지 않고 연방 규제부담 완화와 지원에 초점을 맞추고 있다. 화석연료도 명시적으로 포함하고 있다. 모두 원자력을 포함한다. 트럼프 대통령은 2025년 5월 23일에 별도의 행정명령 제14299호 「국가안보를 위한 첨단 원자로 기술의 배치(Deploying Advanced Nuclear Reactor Technologies for National Security)」를 시행하였다. AI 데이터센터를 '중요 국방시설(critical defense facilities)'로 지정하고, 에너지부 장관에게 에너지부 관리 부지에 소형 모듈형 원자로를 포함한 민간 자금으로 건설되는 첨단 원자로를 승인하여 30개월 이내에 원자로 가동을 목표로 하도록 지시하였다.

III 뉴욕주지사의 AI 데이터센터 행정명령

미국 대통령의 행정명령은 원칙적으로 연방정부 내부를 대상으로 특정 정책의 추진을 지시하고 법적 구속력을 갖는다. 그러나 AI 데이터센터에 관한 토지용도(Zoning) 변경, 건축허가(Building Permits), 전기·수도·가스 등 공공서비스(Utility) 승인 권한은 주정부나 지방정부의 권한이다. 대통령의 행정명령이 사유지의 허가 절차를 직접 강제하기 어렵다는 점에서 한계가 있으며, 실질적으로는 주정부나 지방정부의 권한이 강력하다.

뉴욕주 의회는 20메가와트 이상의 대규모 데이터센터에 대하여 1년간 신규 허가를 중단하고, 주정부가 주 전역의 1메가와트 이상 데이터센터에 대한 환경영향 보고서 제출을 의무화하는 내용의 '책임있는 데이터센터 개발법안(Responsible Data Center Development Act)'을 2026년 6월 4일 통과시켰다. 이 법안은 20메가와트 이상 대규모 데이터센터가 지역 사회에 투자하도록 지역사회 혜택 프로그램(host community benefit program)의 재원 조성을 의무화하고, 추가되는 전력망 인프라 구축비, 발전 비용, 행정 및 수자원 관리 비용을 일반 주민에게 전가하지 못하도록 공공서비스위원회(PSC)가 별도 요금제를 설계하도록 한다. 그런데 뉴욕주지사는 뉴욕주 의회가 통과시킨 법안을 시행하지 아니하고 미국 최초로 AI 데이터센터 건설을 일시 중단하는 모라토리엄(Moratorium) 조치를

행정명령으로 2026년 7월 14일 시행하였다. AI 데이터센터 개발의 더 높은 기준을 마련하고 지역사회를 지원하기 위한 계획을 수립하는 동안 50메가와트 이상의 데이터센터 건설을 일시적으로 중단하는 조치이며, 뉴욕주지사는 기존의 판매세 면제 혜택(Sales Tax Exemption)을 완전히 폐지(Repeal)하는 법안을 별도로 추진하겠다고도 했다.

이 행정명령으로 공공서비스부가 뉴욕주 전역의 잠재적 환경 영향을 평가하기 위한 보고서를 제출할 때까지 AI 데이터센터 건설 또는 확장에 대한 모든 허가가 보류된다. 뉴욕 전력망 확충 촉진기금(Grid Acceleration Fund) 개발도 검토한다. 이 기금으로 데이터센터에 전력망 개선 자금조달을 위한 자본출자, 수요반응 프로그램 참여, 분산에너지 자원을 포함한 새로운 청정에너지 공급 조달지원, 보험 공동인수 등을 요구할 수 있다. 그리고 AI 데이터센터 전력 부하 영향 검토, 물 사용 현황 검토 및 보고가 되어야 한다.

IV 시사점

첫째, AI 데이터센터의 요건이 명확하다. 미국 대통령의 AI 데이터센터 행정명령은 AI 데이터센터의 범위를 정의함에 있어서 최소 5억 달러(at least \$500 million), 신규 전력 부하가 100메가와트 초과(greater than 100 megawatts), 국가안전보장(protects national security), 국방부 장관, 내무부 장관, 상무부 장관 또는 에너지부 장관 등이 별도로 지정하는 등의 어느 하나에 해당하는 대규모 AI 데이터센터와 이를 지원하는 핵심 인프라 사업으로 정한다. 뉴욕주 의회의 AI 데이터센터 법안은 최대 부하가 20메가와트 이상인 대규모 데이터센터를, 뉴욕주지사의 행정명령은 50메가와트 이상의 전력을 사용하는 데이터센터를 대상으로 한다는 점에서 전력 규모를 기준으로 대규모 전력을 사용하는 데이터센터 사업을 대상으로 한다. AI 데이터센터는 대규모 전력을 사용할 수밖에 없기 때문이다. 어떤 AI 장비를 사용했는지, 그 비율이 얼마인지를 세부적으로 구분하지 않는다.

둘째, AI 데이터센터의 안정적인 대규모 전력을 확보하기 위하여 원자력을 중요 에너지원으로 추진한다. 미국 대통령의 AI 데이터센터 행정명령은 천연가스, 석탄, 지열과 함께 원자력을 미래의 전력 확충을 위한 중요한 에너지원으로 삼고 있다. 2050년까지 기업이 사용하는 전력량의 100%를 태양광, 풍력, 수력, 지열 등 재생에너지로 충당하는 국제 캠페인 RE100은 순수 재생에너지만으로 한정한다. 그러나 구글은 연간 전력 소비량의 100%를 재생에너지로 달성하더라도 24시간 내내 운영하는 것이 어렵다고 한다. 구글(Google), 유엔 에너지(UN Energy), 지속가능에너지 기구(SE4ALL) 등은 RE100으로는 탄소중립 달성이 어렵다고 보아 CF100(24/7 CFE) 캠페인을 추진하고 있다.

셋째, AI 데이터센터의 주민수용성을 위한 적극적 조치를 마련하고 있다. 뉴욕주지사의 행정명령이 50메가와트 이상의 AI 데이터센터를 대상으로 전력망 부하 영향 검토 및 실제 물 사용 현황에 대한 정기적인 검토·보고를 하도록 한다. 뉴욕 전력망 확충 촉진기금 신설을 통하여 데이터센터가 전력망 개선 비용을 미리 부담하도록 하고, 데이터센터가 전력 피크 시간에 전력 사용량을 줄이는 수요반응 프로그램에 의무적으로 참여하도록 한다.

02 이슈 보고서



KICI 디지털안전본부
김효경 연구원

글로벌 대규모 장애 회고보고서 분석과 국내 시사점

I 서론

검색, 메신저, 전자상거래, 클라우드 등 디지털 서비스가 일상과 경제활동의 기반이 되면서 대규모 서비스 장애는 개별 기업의 문제를 넘어 사회 전반의 불편과 경제적 손실로 이어지고 있다. 특히 소수의 글로벌 클라우드·인프라 사업자에 대한 의존도가 높아지면서, 하나의 결함이 국경을 넘어 다수 서비스로 동시에 확장되는 사례가 반복되고 있다.

장애를 완전히 예방하는 것은 현실적으로 어렵다. 따라서 장애 발생 시 이용자에게 무엇을, 언제, 어디까지 알리는지가 서비스 신뢰를 좌우하는 핵심 요소가 된다. 해외 주요 사업자는 대규모 장애 이후 원인과 경과,

재발방지 대책을 상세히 기술한 회고보고서(Post-Incident Report, Post-Event Summary 등)를 공개하는 것이 관행으로 자리 잡았다.

반면 국내는 2022년 판교 데이터센터 화재 이후 장애 고지 제도가 보완되었으나, 장애 이후의 원인공개와 회고는 아직 제도화되지 않은 상태이다. 이에 최근 국내 이용자에게도 영향을 미친 글로벌 대규모 장애의 회고보고서를 분석하고, 국내 부가통신사업자의 장애 원인공개 체계에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

II 글로벌 대규모 장애 회고보고서 사례

2.1. 클라우드스트라이크 사례

2024년 7월 19일 보안업체 클라우드스트라이크가 배포한 보안 소프트웨어 콘텐츠 업데이트의 결함으로 전 세계 윈도우 시스템이 비정상 종료되었다. 결함이 있는 업데이트는 배포 78분 만에 회수되었으나 이미 업데이트를 받은 시스템의 복구가 지연되면서 항공·금융·의료 등 전 세계에 피해가 확산되었고, 국내에서도 저비용항공사·게임사 등 10개 기업이 피해를 입었다.

클라우드스트라이크는 장애 당일 사이버공격이 아닌 자사 업데이트 결함임을 밝히고 복구 방법을 안내하였다. 이후 5일 만에 예비 사고보고서를, 18일 만에 외부 근본원인 분석 보고서를 공개하였다. 보고서에는 콘텐츠 검증기의 논리 오류, 런타임 배열 경계검사 부재 등 코드 수준의 원인과 함께 단계적 배포 도입 등 재발방지 대책이 구체적으로 담겼다.

2.2. 구글 클라우드 사례

2025년 6월 12일 구글 클라우드에서 API 관리 시스템에 반영된 정책 데이터의 결함으로 인증·접근제어 기능이 연쇄적으로 중단되어 약 3시간 동안 다수의 글로벌 서비스에 장애가 발생하였다. 구글은 장애 중 서비스 상태 페이지를 통해 진행 상황을 공지하였고, 약 2일 만에 사고보고서를 공개하였다. 해당 보고서에서는 빈 필드가 포함된 정책 데이터가 Service Control의 반복적인 비정상 종료를 유발한 경위와, 해당 기능에 기능 플래그(Feature Flag) 보호가 적용되지 않았던 점을 원인으로 밝히고 오류 처리 및 테스트 강화 계획을 제시하였다.

2.3. AWS 사례

2025년 10월 20일 AWS 미국 동부(us-east-1) 리전에서 DynamoDB의 DNS 관리 자동화 결함으로 연쇄 장애가 발생하였다. DNS 오류는 약 2시간 30분 지속되었으나 연관 서비스의 전체 정상화까지는 약 15시간이 소요되었으며, 국내에서도 삼성월렛, 배틀그라운드 등 AWS 기반 서비스에 접속 장애가 발생하였다.

AWS는 장애 중 상태 대시보드를 통해 진행 상황을 수시로 공지하였고, 약 3일 만에 사후 요약 보고서(Post-Event Summary)를 공개하였다. 보고서에는 DNS 자동화 시스템의 경쟁 조건(Race Condition)으로 빈 DNS 레코드가 생성된 경위, 서비스별 영향 시간대, DNS 자동화 전면 중지와 부하분산 장비의 용량 제거 속도 제한 등의 조치가 담겼으며, 이용자에 대한 사과도 함께 명시되었다.

2.4. 클라우드플레어 사례

2025년 11월 18일 클라우드플레어에서 데이터베이스 권한 변경으로 봇 관리 기능의 설정 파일 크기가 두 배로 늘어나면서, 이를 처리하는 전 세계 프록시 소프트웨어가 연쇄적으로 중단되었다. 약 3시간 동안 챗GPT, X(트위터) 등 국내 이용자가 많은 서비스에도 접속 오류가 발생하였다.

클라우드플레어는 장애 당일 최고경영자 명의로 사후보고서를 공개하였다. 보고서에는 분 단위 타임라인과 함께 권한 변경에서 설정 파일 생성, 프록시 장애로 이어지는 확산 경로가 상세히 기술되었다. 장애 초기 외부 공격을 의심했다가 내부 결함으로 정정한 과정도 그대로 공개하였으며, 설정 파일 검증 강화와 긴급 중단 기능 확대 등 개선 과제를 제시하였다.

III 사례 분석

앞서 크라우드스트라이크부터 클라우드플레어 사례까지 네 가지의 글로벌 대규모 글로벌 장애 회고보고서 사례를 정리하였는데, 위 사례들은 공통적으로 세 가지 특징을 보이는 것을 확인할 수 있다.

첫째, 최종 원인이 확정되기 전이라도 당일에서 수일 내에 1차 설명을 공개하고 이후 상세본을 보완하는 단계적 공개 방식을 취하였다. 둘째, 장애 경과를 시간 단위 이하로 기록하고 코드·설정 수준의 근본원인과 탐지·복구가 지연된 요인까지 기술하였다. 셋째, 공격이 아닌 자사 내부 결함임을 명확히 인정하고, 재발방지 대책을 구체적인 조치 단위로 제시하였다.

〈표 1〉 비상 회복력(Resilience) 확보를 위한 3대 안전 전략

구분	장애 원인	주요 공개 내용
클라우드스트라이크	• 보안 SW 콘텐츠 업데이트 결함	• 코드 수준 원인, 단계적 배포 등 재발방지 대책
구글 클라우드	• 정책 데이터 결함에 따른 서비스 제어 기능 중단	• 확산 경위, 기능 플래그 미적용 등 원인, 테스트 강화 계획
AWS	• DNS 자동화 경쟁 조건 결함	• 서비스별 영향 시간대, 자동화 중지 등 조치, 사과
클라우드플레어	• DB 권한 변경에 따른 설정 파일 오류	• 분 단위 타임라인, 확산 경로, 개선 과제

[출처] 각 사 회고보고서 재구성

이러한 투명한 공개는 이용자와 고객의 신뢰 회복에 기여할 뿐 아니라, 다른 사업자들이 유사한 장애를 예방하는 데 활용할 수 있는 학습 자료가 된다는 점에서 의미가 있다. 다만 클라우드스트라이크의 경우 공개한 상세 원인이 이후 소송과 조사 과정에서 근거로 활용되기도 하여, 공개 범위와 법적 부담 사이의 균형도 함께 고려할 필요가 있다.

IV 결론

글로벌 대규모 장애 사례를 분석한 결과, 해외 주요 사업자는 장애 직후부터 단계적으로 원인과 경과를 공개하고, 근본원인과 재발방지 대책을 구체적으로 기술한 회고보고서를 통해 이용자의 신뢰를 회복하고 있음을 확인하였다. 반면 국내는 장애 발생 시점의 고지 의무는 마련되어있으나, 사후 원인공개는 사업자의 재량이나 정부 조사에 의존하고 있다.

디지털 서비스 장애가 국민 생활 전반에 미치는 영향을 고려할 때, 서비스 제공 사업자로 영향도가 큰 장애에 대해서는 글로벌 수준의 회고보고서를 공개할 필요가 있다. 공개 대상과 단계적 기준, 필수 기재 항목을 마련하여 이용자 신뢰 제고와 함께 업계 전반의 장애 예방 역량을 높이는 기반이 될 것이다.

03 전문가인터뷰



(주)전력안전이앤씨
이재엽 이사/
전기안전기술사, 전기응용기술사

(주)전력안전이앤씨 이재엽 이사님을 만나다.

Q 우선 이재엽 이사님에 대해 소개 부탁드립니다.

A 안녕하세요. 전력안전이앤씨에서 근무하는 이재엽입니다.

저는 전력안전이앤씨에서 데이터센터 전기설비의 안정성 확보를 위한 진단 업무 등을 수행하고 있습니다. 데이터센터는 순간 정전이 큰 피해로 이어질 수 있는 시설이기 때문에 보다 치밀한 점검과 보호체계가 필요한 시설입니다.

저는 한국전기안전공사에서 전기설비 점검과 검사, 공사계획 업무를 담당했던 경험과 ESS 및 전기자동차 배터리 사고 예방 및 화재조사 업무를 담당했던 경험을 통해 데이터센터 전기설비 운용에 빈틈이 않도록 노력하고 있습니다.

Q 이사님께서서는 보호조치 협의회 민간위원으로 활동하고 계신 것으로 아는데, 협의회에서는 어떤 업무를 하고 계시는지 궁금합니다.

A 과학기술정보통신부의 보호조치 협의회는 「집적정보통신시설 보호지침」 제13조에 따라 데이터센터의 안정성과 신뢰성을 확보하기 위해 설치·운영되고 있고, 저는 민간위원으로서 참여하고 있습니다.

협회의 가장 기본적인 업무는 보호조치 이행점검에 관한 사항을 협의하는 것입니다. 데이터센터 사업자가 규정된 보호조치를 제대로 이행하고 있는지 점검하는 내용을 다루고 있습니다.

또한 보호조치 세부기준 항목이 적정한지에 대해서도 검토하고 있습니다. 현장 여건이 다르고 기술도 계속 발전하기 때문에 기준이 실제 상황에 맞는지 살펴볼 필요가 있기 때문입니다.

마지막으로 사업자가 제출한 이행계획을 검토하고 자문하는 업무도 맡고 있습니다. 물리적 한계 등의 사유로 기존 보호조치를 그대로 이행하기 어려운 사업자는 대안조치 이행계획을 제출하게 됩니다. 협의회에서는 그 계획이 타당한지 검토하고 그 과정에서 필요한 자문을 제공합니다. 이 밖에도 위원장이 협회의 논의가 필요하다고 판단하는 안건이 있다면 함께 협의하고 있습니다.

Q 전기안전관리 대행, 진단, 감리 등 관련 업무를 수행하시면서 데이터센터와 통신시설 같은 디지털 인프라의 전력 설비가 일반 건물과 다른 부분은 무엇인가요?

A 데이터센터와 통신시설은 같은 디지털 인프라의 전력 설비는 일반 건물과 비교했을 때 두 가지 측면에서

근본적인 차이가 있습니다. 하나는 서비스가 단 0.001초도 중단되지 않도록 하는 ‘연속성’이고, 다른 하나는 엄청난 양의 전력을 감당하는 ‘고밀도성’입니다.

먼저 24시간 무중단 전원 공급 체계입니다. 일반 건물은 정전이 발생하면 비상발전기가 켜지기 전까지 수십 초간 정전을 겪습니다. 반면 디지털 인프라는 UPS(무정전전원장치)와 대용량 배터리로 전력을 즉시 전환해 0.001초의 끊김도 허용하지 않습니다. 이를 위해 N+1, 2N 방식으로 이중화하며, 전력선 자체를 두 경로로 구성하는 2N 방식이 일반적입니다. 또한 데이터센터는 티어(Tier) 기준에 따라 연간 정전 시간을 분 또는 초 단위로 관리해야 하므로 전력 설비가 극단적으로 복잡하게 설계됩니다.

둘째는 전력 밀도와 규모의 차이입니다. 일반 오피스 건물은 제곱미터(m²)당 수십 와트(W)의 전력을 소비하지만, 데이터센터는 서버 랙 하나당 5kW, AI 데이터센터의 경우 20kW에서 100kW 이상을 소비합니다. 수전 용량도 다릅니다. 일반 대형 빌딩이 수천 키로와트(kW) 수준이라면, 하이퍼스케일 데이터센터는 한 시설에서 수십에서 수백 메가와트(MW)를 사용하기 때문에 154kV 등 변전소 수준의 초고압 수전 설비를 갖춥니다.

셋째는 냉각 설비와 전력의 긴밀한 연계입니다. 데이터센터는 24시간 열을 식혀야 하므로 전체 전력의 약 30~40%를 냉각 설비가 소비합니다. 따라서 전력 분배 시스템은 서버(IT) 뿐 아니라 냉각 시스템에도 이중화되어 중단 없이 공급되어야 합니다. 또한 변압 손실이나 UPS 효율이 전체 운영비에 직격탄이 되기 때문에 전력효율지수(PUE) 관리가 중요하며, 이를 위해 고전압 직류(HVDC) 배전이나 고효율 변압기를 사용합니다.

넷째는 직류(DC) 전원의 적극적인 활용입니다. 일반 건물은 교류(AC) 전원만 사용하지만, 전화국이나 기지국 같은 전통적인 통신시설은 높은 안정성을 위해 -48V 직류 전원 시스템을 기본으로 사용합니다. 최근에는 데이터센터도 변전 과정의 손실을 줄이기 위해 직류 배전을 도입하는 추세입니다.

마지막으로 화재 및 고장 방지 설비의 특수성입니다. 일반 건물은 물을 사용하는 스프링클러를 사용하지만 디지털 인프라는 전기가 흐르는 상태에서 장비를 보호해야 합니다. 그래서 할로겐화합물이나 불활성기체 같은 가스계 소화 설비를 전력실과 서버실에 필수적으로 구축합니다.

Q 2022년 판교 데이터센터 화재, 2025년 국가정보자원관리원 화재 모두 UPS·배터리 설비에서 시작되었습니다. 전문가로서 이 두 사고가 전력 설비 관리 측면에서 남긴 가장 중요한 교훈은 무엇이라고 생각하십니까?

A 두 사고가 전력 설비 관리 측면에서 남긴 가장 중요한 교훈은 두 가지라고 생각합니다.

하나는 리튬이온배터리와 주요 전력·서버 설비의 철저한 물리적 공간 분리이고, 다른 하나는 유지보수·이설 작업 시의 표준 안전 절차와 실시간 모니터링 체계의 확립입니다.

이러한 사고를 방지하기 위해서는 먼저 물리적 분리와 내화 구조가 필수적이어야 합니다. 판교 데이터센터 화재는 배터리와 UPS·전력선이 밀집·혼재되어 있어, 화재 열기로 일부 UPS 작동이 멈췄고 진화를 위해 센터 전체 전원을 차단하면서 서비스 중단으로 이어졌습니다. 국가정보자원관리원 화재 역시 전산실 내부에

있던 리튬이온배터리를 분리하는 과정에서 불이 나, 정부 전산망 상당 부분이 마비되었습니다. 배터리실, UPS실, 서버실은 반드시 방화 격리벽과 물리적 이격 거리를 확보해 단일 사고가 전체 시스템 붕괴로 이어지지 않도록 해야 합니다.

다음으로 배터리 특성에 맞는 방재 및 안전 규정이 필요합니다. 기존 가스계 소화설비로는 리튬이온배터리의 열폭주(Thermal Runaway)를 완전히 진압하기 어렵습니다. 배터리를 단순한 '전기 설비'가 아니라 고위험 인화·발열 시설로 규정하고, 전용 열화상 감지와 자동 주수(물) 냉각 시스템, 지자체 및 소방 당국 사전 신고 의무화 등 법·제도적 보완이 시급합니다.

유지보수 작업 안전 수칙(SOP)의 준수도 중요합니다. 국가정보자원관리원 화재는 노후 리튬이온배터리를 철거·이설하는 과정에서 전원 차단과 절연 조치가 미흡해 발생한 작업자 과실이 주요 원인으로 지목되었습니다. 대용량 에너지저장장치(ESS)와 UPS 배터리를 취급할 때는 방전 관리, 절연 검증, 외주 작업에 대한 관리·감독 프로세스를 엄격히 표준화해야 합니다.

마지막으로 리스크 기반의 재해복구(DR) 체계를 재설계해야 합니다. 두 사고 모두 단일 지점의 전력 장애가 카카오톡과 정부 행정망 섯다운이라는 국가적·사회적 마비로 확산되었습니다. 단순히 이용자 수 위주로 등급을 산정하는 데서 벗어나, '국민 생활 직결성'을 최우선으로 한 액티브-액티브(Active-Active) 이중화와 신속한 복구 시스템 구축이 요구됩니다.

Q 전력 설비 사고가 발생했을 시, 서비스 중단을 최소화하려면 평상시에 어떤 훈련이나 사전 점검이 가장 중요하다고 생각하십니까?

A 데이터센터 전력 설비 사고가 발생했을 때 서비스 중단을 최소화하려면, 평상시에 실전형 모의훈련(Blackout Test)과 예방적 상시 점검(Predictive Maintenance)이 가장 중요하다고 생각합니다. 실제 장애가 발생했을 때 이중화 설비가 제대로 작동하지 않거나 운영 인력이 우왕좌왕하면서 장애가 확산되는 경우가 많습니다. 따라서 인프라와 사람 모두가 즉각 반응할 수 있도록 준비하는 것이 핵심입니다.

훈련 측면에서는 먼저 전체 정전 모의훈련(Blackout Test)이 필요합니다. 데이터센터로 들어오는 한전 전원을 의도적으로 차단하고, 비상 발전기 가동과 UPS 전환이 정상적으로 이뤄지는지 검증하는 훈련입니다.

실제 정전 시 UPS가 배터리 전원으로 버티는 동안 발전기가 제시간에 돌기 시작하는지, 스위치(ATS/CTTS)가 자동으로 절체되는지를 최종 확인하는 것이 가장 확실한 방법입니다. 다음으로 시나리오별 비상 대응 훈련(DR 훈련)이 있습니다. 발전기 기동 실패, UPS 바이패스 고장, STS 불량 등 개별 전력 설비가 단일 장애점(SPOF)으로 작용하는 상황을 가정해 복구 절차를 숙달하는 훈련입니다. 이를 통해 운영 인력이 매뉴얼을 보지 않고도 즉각 수동 절체나 우회 선로 연결을 할 수 있도록 몸으로 익히게 됩니다.

사전 점검에서 가장 중요한 대상은 UPS 배터리입니다. UPS 배터리는 전력 사고 시 발전기가 돌기 전까지의 공백을 메우는 최후의 보루입니다. 배터리 내부 저항, 전압, 내부 온도를 BMS로 상시 모니터링하고, 주기적인 방전 테스트로 실제 효율을 측정하는 셀 단위 점검이 필요합니다.

Q 리튬이온 배터리 기반 UPS·ESS 설비가 늘어나면서 화재 예방과 초기 대응 방식도 달라져야 한다는 지적이 나오고 있습니다. 현장에서 아직 개선이 필요한 점은 무엇인가요?

A 먼저 ‘열폭주’를 완벽히 진압할 전용 소화약제 제품이 부재합니다. 정부가 배터리 화재용 소화설비 성능기준을 마련했으나, 배터리 셀 내부까지 침투해 화학 반응을 완전 차단할 수 있는 적응성 있는 상용 소화기는 시중에 거의 없습니다. 여전히 현장에서는 리튬이온 화재에 효과가 떨어지는 기존 가스계 소화설비나 에어로졸 장치를 법적 기준 충족용으로 어쩔 수 없이 설치하는 경우가 많습니다.

안전기준 확립 이전에 설치된 ‘구형 설비’도 안전 사각지대로 남아 있습니다. 최신 설비들은 강화된 안전 기준(KEC, NFPC 607 등)에 맞춰 설계되어 사고율이 대폭 감소했습니다. 그러나 안전기준과 제도가 미비했던 초창기에 설치된 노후 구형 ESS·UPS 설비들이 여전히 도심 건물 지하 등에 존재하며, 이에 대한 소급 적용이나 안전진단 강제화는 미흡한 실정입니다.

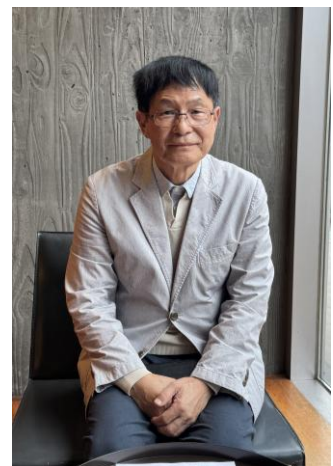
대용량 UPS 시설에 대한 법적 표준도 미비합니다. ESS에 비해 일반 대형 빌딩이나 데이터센터에 설치되는 10kW 초과 대용량 UPS 및 백업용 배터리는 제품 인증 대상에서 제외되어 있거나 관련 안전기준이 상대적으로 부재하여 규제 공백이 존재합니다.

마지막으로 데이터 기반의 과학적 현장 통제 시스템이 부족합니다. 화재 발생 시 실시간으로 분출되는 독성 가스(염화수소, 시안화수소 등)의 농도를 과학적으로 측정하여 통제 구역을 설정하기보다, 막연한 공포감에 기인해 도로를 전면 차단하거나 주민을 대피시키는 등 행정적 혼선이 빚어지고 있습니다. 현장 맞춤형 정밀 유해물질 모니터링 체계가 보완되어야 합니다.

Q AIDC는 GPU 서버로 인해 랙당 전력 밀도가 기존 데이터센터보다 높다고 합니다. 전기안전 관점에서 기존 시설과 비교해 고밀도 전력 설비의 새로운 위험 요인은 무엇이라고 생각하십니까?

A 첫째, 전력 설비의 과부하 및 열화(과전류·발열) 위험입니다. 기존 데이터센터는 랙당 수 kW에서 십여 kW 수준의 전력을 설계 기준으로 삼았으나, AIDC는 랙 하나가 소형 건물 수준의 전력을 소모합니다. 이 때문에 대용량 버스웨이(Busway), 차단기(MCCB/ACB), 분전반에서 국부적인 과부하와 접촉부 과열 위험이 급증합니다. 또한 대전류가 상시 흐르면서 전선 피복의 열화 속도가 빨라지고, 접속단자(Terminals)의 이완이나 접촉 저항 증가로 인한 전기 화재(아크 및 스파크) 위험이 커집니다.

둘째, 수랭식·액침냉각 도입에 따른 누수와 전기 설비의 접촉 위험입니다. 고밀도 발열을 식히기 위해 공랭식에서 수랭식(Direct Liquid Cooling)이나 액침냉각(Immersion Cooling)으로 전환되고 있습니다. 이때 냉각수 배관의 누수, 결로, 냉각유 유출이 발생하면 고전압 전기 설비와 직접 접촉해 대규모 합선(Short Circuit), 감전, 장비 폭발 위험이 새롭게 부각됩니다.



냉각수 공급 중단이나 누출 시 즉각 감지하고 차단하는 안전장치와 이중화 체계가 미흡하면, 전력과 수분이 결합해 치명적 사고로 이어집니다.

셋째, 하중과 진동에 의한 물리적 전력선 손상입니다. GPU 서버 랙은 개당 무게가 1.5톤에 육박해 기존 이중마루(Access Floor)나 하부 구조물이 처지거나 변형될 수 있습니다. 이로 인해 하부로 지나가는 전력 케이블과 트레이가 눌리거나 절연이 손상되는 물리적 전기 안전 사각지대가 생깁니다.

넷째, 대용량 비상발전 및 UPS 시스템의 부하 과도가 위험입니다. 전력 소모량이 급증함에 따라 정전 시 순간적으로 투입되는 UPS와 비상발전기의 스위칭 스트레스가 커집니다. 이로 인해 기동 시 과도전류로 인한 설비 소손이나 계통 불안정 위험이 높아집니다.

Q 정부와 기업이 AIDC를 빠르게 늘리고 있는데, 전력 설비를 설계·시공·점검하는 기준이나 전문 인력이 그 속도를 따라가고 있다고 보시나요? 현장에서 느끼시는 가장 시급한 과제는 무엇이라고 생각하십니까?

A AIDC의 확장 속도를 전력 설비 기준과 전문 인력이 전혀 따라가지 못하고 있는 것이 냉정한 현실입니다. 일반 데이터센터보다 랙(Rack)당 전력 밀도가 5~10배 이상 높은 AIDC가 급증하면서, 기존의 설계·시공 패러다임과 인력 풀은 이미 한계에 직면했습니다.

우선 설계·시공 기준이 부재합니다. 과거 일반 데이터센터 기준(공랭식 중심, 랙당 5~10kW)에 맞춰진 전력·냉각 가이드라인으로는 랙당 50~100kW가 넘어가는 AIDC를 감당할 수 없습니다. 초고밀도 전력 공급을 위한 특화된 안전기준이나 액체냉각(Liquid Cooling) 설비 관련 시공 기준은 뒤늦게 논의되는 단계입니다. 현장 숙련권 품귀 현상도 심각합니다. 초고압 송배전 설비, 대용량 ESS, 액체냉각 배관 등을 정밀하게 시공·점검할 수 있는 특수 전기·설비 엔지니어가 극도로 부족합니다. 국내 공사 수요는 1년 새 폭발적으로 늘었으나, 현장 인력이 없어 프로젝트가 지연되는 병목이 현실화되었습니다.

현장에서 느끼는 가장 시급한 과제는 세 가지입니다. 첫째, 명확한 'AIDC 전력 특례 및 인증 기준'을 확립해야 합니다. 현재 정부가 AIDC 특별법을 통해 비수도권 전력계통영향평가 면제 등의 특례를 검토 중이지만, "어디까지를 AI 데이터센터로 볼 것인가"에 대한 전력 비율이나 규모(MW) 기준이 하위법령에서 명확히 정해지지 않아 현장의 불확실성이 큼니다. 법적 기준이 모호하다 보니 규제를 피하기 위한 편법(쪼개기 신청 등)이 발생하고 있어, AIDC 전용 설계 전력 가이드라인의 조기 정착이 시급합니다.

둘째, 변압기·송전망 인프라의 공급 병목을 해소해야 합니다. 아무리 센터 건축을 빠르게 끝내도, 필요한 전력을 끌어올 송전망과 변압기(하드웨어) 공급이 수년씩 지연되고 있습니다. 따라서 부지 확보 후 실제 전력이 인입될 때까지 발생하는 막대한 자본 비용(Cost of Carry)을 줄이기 위해, 국가 차원의 전력망 확충과 인허가 일괄 처리 프로세스가 구축되어야 합니다.

셋째, 고부가가치 현장 엔지니어 육성 체계를 가동해야 합니다. 단순 IT 소프트웨어 인력 양성에만 치중할 것이 아니라, AIDC의 심장부인 전력 인프라와 특수 냉각 설비를 다루는 하드웨어 엔지니어를 체계적으로 키워내야 합니다. 대학교 및 직업 훈련 기관과 연계해 고집적 데이터센터 전력 시공·유지보수 전문가 과정을 신설하는 등 인력 공급 체인을 다변화하는 것이 급선무입니다.

04 디지털 안전 관제 이슈

기간 / 부가 / IDC 부문 장애 대응

01 2026.09.01.

- 구글 플레이스토어, 데이터 저장소 시스템 장애로 인한 연쇄적인 서비스 지연 및 접속 불가



02 2026.09.02.

- 쿠팡이츠, 쿠팡이 결제오류(일반 결제는 가능)



03 2026.09.04.~ 2026.09.05.

- Chat GPT, 코덱스 오류로 인한 미답변, GPT for KaKao 서비스 이용 불가



04 2026.09.08.

- 텔레그램 메신저, 한국 포함 아시아 일부 지역 접속 장애 발생
 - 텔레그램 서버차원 일시 다운 현상
 - 기사상 싱가포르 시간 오전 10:20(한국 시간 오전 11:20) 신고, 싱가포르 시간 오전 10:30(한국 시간 오전 11:30) 최고치 기록
 - 디시인사이드 관련 글 첫 업로드 시간(16:54), 마지막 댓글 시간(17:49)



05 2026.09.17.

- 구글, 결제 관련 서비스 이용 장애(연계된 결제 인프라 시스템 장애로 결제 승인 및 처리 기능 일부 이용 불가)



06 2026.09.24.

- 다음, 502 게이트웨이 장애로 서버 관련 이슈 발생 (사이트 접속 로딩이 오래 걸리거나 접속 실패)



07 2026.09.26.

- Chat GPT, 코덱스 및 메시지 스트림 오류 (GPT for KaKao 정상작동)

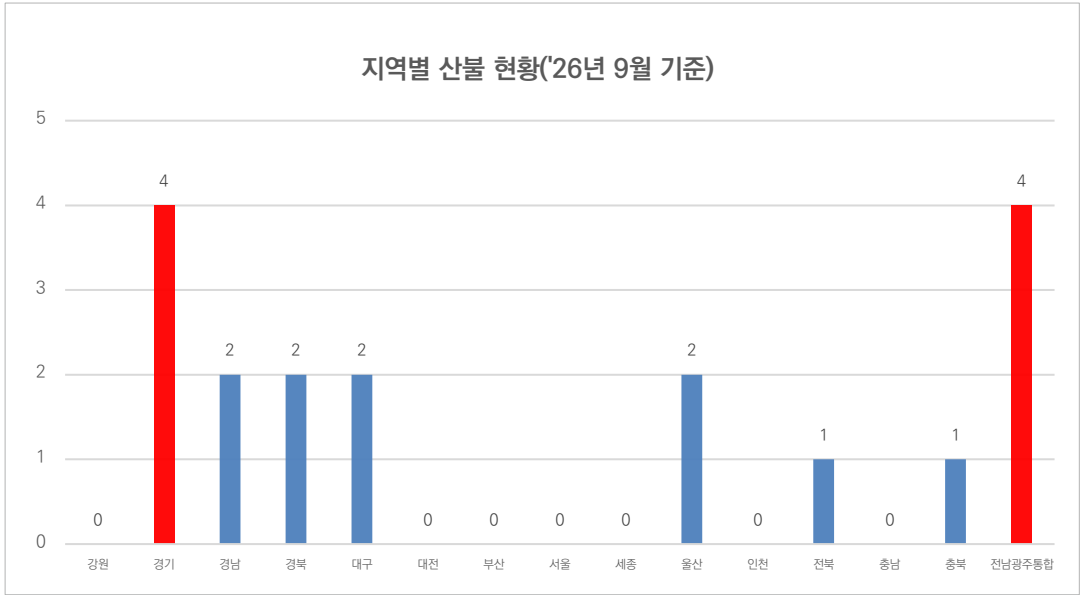


04 디지털 안전 관제 이슈

9월 발생 이슈

화재	• 2026.09.02. 16:58경 경기 연천군 전곡읍 명정아파트 화재
	• 2026.09.04. 10:03경 경기도 파주시 탄현면 금승리 필름공장 화재
	• 2026.09.17. 15:06경 경기 양평군 용문면 다문리 마트 화재
	• 2026.09.18. 14:44경 인천 서해구 경서동 경인아라뱃길 인근 물류공장 화재
호우	• 2026.09.01. 10:00경 충남 태안시, 호우주의보에서 호우경보로 확대됨에 따라 주요통신사업자 보고 및 모니터링 강화

재난유형	일시	주요내용 (과기정통부 보고)
산불	9월 中 18건 보고 (기간통신 재난대응 보고)	• 산불대비·피해상황 보고 • 통신사 피해 없음 확인 • 통신마비 대비 상황보고 • 정부-사업자간 허브 역할 수행 • 지속 모니터링 실시



05 Digital Safety Inside

2026년 한국데이터인공지능 법정책학회 추계학술대회 참관



2026 한국데이터인공지능법정책학회 추계학술대회가 지난 10월 1일 한국경제인협회에서 개최되었다. 'AI 시대 에너지·데이터 인프라의 법정책 과제'를 주제로 열린 이번 행사는 학계, 법조계, 기업 등 기초강연을 시작으로 4개의 주제 발표와 종합토론으로 AI 시대의 에너지 정책, 데이터센터의 전력망, AI 데이터센터법 등이 다양하게 논의되었다.

AI 데이터센터 구축 및 법정책 과제

법무법인 지평 송도영 변호사는 AI 데이터센터법이 시행(27년 3월)됨에 따라 시행령에 관한 내용 중심으로 데이터센터의 요건, 가속기 운전에 필요한 전력 냉각 설비, 인공지능 장비 전력 등 8가지 사항에 대한 주제를 다루었다.

또한 향후 공개 토론, 관계부처 의견 조회 등을 위해 시행령에 대한 다양한 의견을 개진해달라고 당부했다.



05 Digital Safety Inside



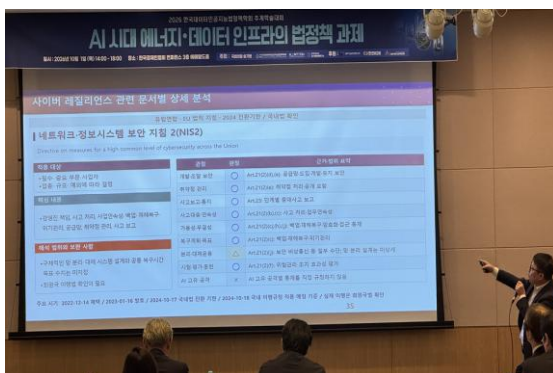
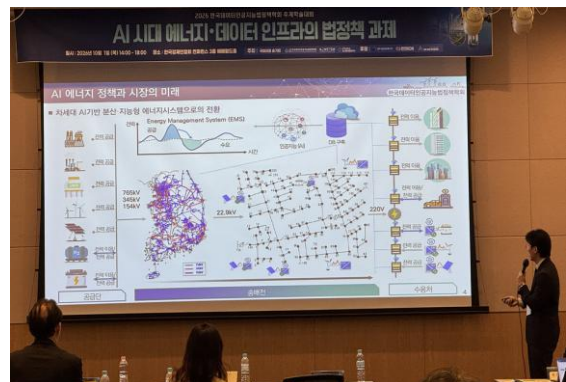
AI 데이터센터 개발금융의 법적 쟁점

법무법인 로앤에이 김성호 대표변호사는 데이터센터 개발 사업과 관련된 작업을 진행하면서 실무에서 발생되었던 문제들과 실무가로서 각 단계별로 소개하였다. 특히, 사법상의 영역이 많이 담긴 부지부터 전력, 자금, GP공급망 등 리스크가 어디에 집중되는지 실무에서 계약상 어떻게 위험을 분배하는지 등을 다루었다.

AI 에너지 정책과 시장의 미래

충남대학교 김형준 교수는 전력 계통과 AI를 융합하는 연구를 주로 하며, 신재생 에너지 시스템 AI 에너지 개발 방향에 따라서 필요한 정책, 법 규제적인 측면에서 어떤 것들이 필요한지 제시했다.

나아가 미국은 전력 개통 데이터를 공개하고 있어 다양한 연구가 진행되는데, 우리나라는 보안데이터로 다루고 있어 연구의 한계성을 덧붙였다.



AI 데이터센터의 전력망 보안 강화

대구대학교 김창훈 교수는 인공지능기본법, AIDC특별법 등 인공지능 관련 법이 속도감 있게 제정되고 있는데도 보안 내용이 없어 AI 데이터센터 보안에 대해 강조했다.

또한 기존 보안 관련법은 정보통신망법, 개인정보 보호법에 고전적인 내용으로 규정되어 있어 유럽, 미국 등 사례를 검토할 필요성을 제기했다.

05 Digital Safety Inside

2026년도 통화량 급증 예상 달력 (11~12월)

11월(November)

일	월	화	수	목	금	토
1	2	3	4 ○ 청송사과축제 (청송, 11/4~11/8)	5	6 ○ 구미라면 축제 (구미, 11/6~11/8) ○ 엑스 콘서트 (서울, 11/6~11/8)	7 ○ 부산꽃축제(부산) ○ 2026 KGMA (서울, 11/7~11/8)
8	9	10	11 ○ 뽀빠로데이 ○ 2026 서울 카페쇼 (서울, 11/11~11/14)	12	13	14 ○ 멜론뮤직어워드 (서울, 11/14~11/15)
15	16	17	18	19 ○ 대학수학능력시험 ○ 제주감귤박람회 (제주, 11/19~11/22) ○ 최남단방어축제 (제주, 11/19~11/22)	20 ○ 포항국제불빛축제 (포항, 11/20~11/22)	21
22	23	24	25	26 ○ 미국 추수감사절	27 ○ 미국 블랙프라이데이 ○ 조용필 콘서트 (서울, 11/27~11/29)	28
29	30	특이사항				

12월(December)

일	월	화	수	목	금	토
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24 ○ 성탄 전야	25 성탄절	26
27	28	29	30	31 ○ 제야의 종 타종행사	특이사항 ○ 행정안전부, 인파밀집 특별안전관리 기간 예상 (전국, 12월중~1월초) ○ 해운대 빛축제 예상 (부산, 12월초 ~ 1월중) ○ 서울 빛초롱 축제 예상 (서울, 12월중~1월초) ○ 서울라이트 CDP 새해맞이 카운트다운 예상 (서울 12/31)	

KICI Digital Safety Report 원고 공모

한국정보통신산업연구원에서는 'KICI Digital Safety Report'에 게재할 디지털 재난·장애 관련 원고를 모집하고 있습니다. 해당 분야의 전문가 분들의 많은 관심과 참여 바랍니다.

01 원고 주제

- 디지털(통신) 재난·장애(기간통신, 부가통신, 데이터센터 등)
※ 제목, 목차 등은 자율 기재

02 제출 자격

- 원고 모집 분야의 전문가

03 접수 기간

- 수시 접수

04 원고 양식 및 분량

- 한글 파일 4장 내외 분량
(글자크기 12, 줄간격 160%, 그림, 표 등 출처 포함)

05 기타

- 게재된 원고에 대하여 소정의 원고료 지급(최대 40만 원)
- 게재된 원고로 인하여 지적재산권 침해문제 등이 발생할 경우, 원고저자는 원고료 반환, 게시물 삭제 및 한국정보통신산업연구원이 입게 될 손실 및 비용에 대한 배상 등 불이익을 받을 수 있습니다.

06 제출 및 문의처

- 한국정보통신산업연구원 디지털안전본부 KICI Digital Safety Report 담당
- Tel : 070-4149-3469 / E-mail : jjdaeun29@kici.re.kr

KiCI 한국정보통신산업연구원

- 제목 : KICI Digital Safety Report
- 권호 : Vol.26-10
- 간행빈도 : 월간
- 발행연월일 : 2026년 10월 29일
- 발행처 : 한국정보통신산업연구원
- 발행처 주소 : 경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길80 (천천동)
- 홈페이지 : www.kici.re.kr
- TEL.031-231-.3400 / FAX.031-269-5210

ISSN 3140-5037