

7.0 강진·산불에도 ‘이상무’... 300년간 ‘철통방어’ 나섰다

Q 르포 | 경주 방폐장 ‘2단계 콘크리트 요새’ 가보니

경북 경주 문무대왕면 동해안로를 따라 굽이진 언덕을 오르자, 사방이 산으로 둘러싸인 분지 사이에 거대한 콘크리트 구조물들이 눈에 들어온다. 가로·세로 각 20m, 높이 10m 크기의 방폐물 처분고 20개다. 리히터 규모 7.0의 강진에도 견딜 수 있게 설계된 이 ‘2단계 표층처분시설’은 국내에서 발생하는 저준위 방사성폐기물들을 향후 300년간 안전하게 품게 될 요새다.

지난 13일, 한국원자력환경공단(KORAD)은 이곳 중저준위 방사성폐기물 처분시설 부지에서 ‘2단계 표층처분시설 준공식’을 개최했다. 2014년 완공된 1단계 동굴처분시설에 이어 약 11년 만에 새로운 처분 시설이 모습을 드러낸 것이다. 이번 준공으로 우리나라는 세계 최초로 한 부지에 동굴처분과 표층처분 시설을 동시에 운영하는 복합 처분 역량을 갖추게 됐다.

◆ 이동식 셸터가 만드는 철벽 방어

1단계 동굴처분시설이 해수면 이하 80~130m 아래에 있는 6개의 사일로(Silo)에 중·저준위 폐기물로 채워진 200l 또는 320l의 드럼을 저장하는 방식으로 방폐물을 처리했다면 2단계는 저준위 이하 방폐물을 처리하는 시설로 활용된다.

이곳에 처분되는 폐기물은 원전 작업복, 장갑, 필터, 교체된 설비 배관 등 방사능 농도가 낮은 저준위 폐기물들이다. 오염도가 높은 폐기물은 지하 130m 아래 동굴(사일로)에 넣고, 상대적으로 위험도가 낮은 폐기물은 지표면 근처에

처분함으로써 공간 효율성과 경제성을 동시에 잡았다.

방폐물을 담은 드럼이 이 요새에 안치되기까지의 과정은 정밀한 외과수술처럼 진행된다. 저준위 폐기물을 실은 트럭이 도착하면, 거대한 ‘이동형 크레인 셸터(MCS)’가 처분고 상부를 완전히 덮어 비를 막는 지붕 역할을 한다. MCS 내부의 크레인이 드럼을 하나씩 들어 올려 처분고 바닥에 오차 없이 안치하면, 드럼 사이의 빈 공간을 시멘트 풀인 ‘그라우트’로 메워진다.

기존 동굴처분시설이 있으나 지표면에 또 다른 처분시설을 만든 이유는 경제성 때문이다. 방사능 농도는 낮지만 오염됐기 때문에 일반 폐기물로 버릴 수 없는 저준위 폐기물의 경우 땅속 깊은 곳에 폐기하지 않아도 큰 위험이 없기 때문에 표층을 활용하는 것이 효율적이다.

◆ 폐기물 채우면 ‘거대한 고분’으로

2단계 시설은 200l 드럼 기준 12만 5000드럼을 수용할 수 있다. 공단은 올 연말까지 4000드럼 처분을 시작으로 2050년까지 연간 처분량을 1만 2000드럼까지



경주시 문무대왕면 중저준위 방사성폐기물 처분시설 내 2단계 표층처분시설 전경.

KORAD, 2단계 표층처분시설 준공 세계최초 동굴·표층시설 동시 운영

2050년까지 처분고 가득 채우면 흙으로 구조물 덮어 5m 봉분 만들어 이후 300년 방사능 수치 모니터링

단계적으로 늘려나갈 계획이다.

지금은 차가운 콘크리트 외벽을 드러내고 있지만, 모든 처분고가 가득 차 밀봉이 완료되면 이 시설의 모습은 완전히 달라진다. 구조물 위로 약 5m 두께의 흙을 덮어 봉분 형태로 조성하기 때문이다. 경주의 거대한 능(陵)과 같은 모습으로 자연 속에 동화되는 셈이다.

이후 시설 폐쇄 후에도 300년 동안 제도적 관리가 이어진다. 공단 관계자는 “세움이 반감기를 다 거쳐 자연 상태의

자연방사능과 똑같아지는 시기가 300년이 걸린다”며 “시설 폐쇄하고 300년 동안 주변의 물이라든지 공기 중에 방사능 수치가 얼마 이상 높아지는지를 계속 모니터링하게 된다”고 말했다.

◆ 5중 차단·수막 타워, ‘K-방폐장’ 안전

지상 시설인 만큼 지진이나 산불에 대한 대비도 철저하다. 공단은 드럼, 뒷채움재, 처분고, 덮개, 암반으로 이어지는 ‘5중 다중차단 구조’를 통해 규모 7.0의 강진에도 안전을 자신했다.

시설 지하에는 작업자가 직접 들어갈 수 있는 지하 점검로가 그물망처럼 뻗어 있다. 지하 점검로에는 배수설비, 공조설비 등이 설치돼 있다. 혹시나 발생할 수 있는 방사성 폐액 등이 배관을 타고 지하 점검로를 통해 집수조 탱크에 모이면 이를 처리하게 된다. 또 산불 발생을 대비해 반경 40m까지 물을 뿌릴 수 있는



경주시 문무대왕면 중저준위 방사성폐기물 처분시설 내 2단계 표층처분시설. /세종=한용수 기자

수막 설비도 갖춰 화마 접근도 원천 차단했다.

공단 관계자는 “원전 강국인 프랑스 같은 경우도 시설이 따로 떨어져 있어 은반 효율성이 떨어지지만, 저희는 같이 있으니 효율성이 높을 수밖에 없다”며 “해외에서도 이 부분을 굉장히 자세히 보고 있고, 향후 원전 수출 시 패키지로 제안할 수 있는 강력한 기술적 기반이 될 것”이라고 설명했다.

이원주 기후부 에너지전환정책실장은 “방사성폐기물의 안전한 관리는 현재와 미래 세대에 대한 책무 중 하나”라며 “우리 기술로 건설한 2단계 처분시설의 안전한 운영을 기반으로 국민이 안심할 수 있도록 방폐물 관리에 최선을 다하겠다”고 강조했다.

/세종=한용수 기자

hys@metroseoul.co.kr



metro

“토큰증권 안착 위해 유동성 확보 등 필수”

한은, 글로벌 토큰화 규모 504억 달러 아직 관련시장 작지만 성장속도 빨라 발행·유통·결제 분산원장 통합처리 결제 주기 줄이고 중개·관리비 낮춰 신뢰도 향상, 인프라 구축 선행돼야

글로벌 금융시장에서 자산토큰화 시장이 빠르게 커지는 가운데 국내 토큰증권 시장 안착을 위해 유동성 확보와 리스크 관리 체계를 함께 갖춰야 한다는 제언이 나왔다. 국내에서도 전자증권법과 자본시장법 개정으로 제도적 기반은 마련됐지만, 투자자 신뢰를 높이기 위한 인프라 구축이 선행돼야 한다는 지적이다.

14일 한국은행이 발간한 BOK 이슈노트 ‘국내외 자산토큰화 현황 및 향후 정책 과제’에 따르면 글로벌 자산토큰화 시장 규모는 2026년 3월 말 기준 503억 7000만달러로 집계됐다. 자산토큰화는 부동산, 국채, 머니마켓펀드(MMF), 대출채권 등 실물·금융자산에 대한 권리를 분산원장에 기록해 토큰형태로 발행·유통하는 것을 말한다.

글로벌 시장은 아직 전통 금융시장에 비해 작지만 성장 속도는 빠르다. 연간 성장률은 2023년 65%, 2024년 93%, 2025년 169%로 확대됐다. 자산토큰화는 주택담보대출, 기업대출, 회사채 등을 기초로 한 신용자산 토큰이 256억 5000만달러로 전체의 51%를 차지했다. M

MF·국채 기반 토큰은 142억 6000만달러로 28%를 차지했다.

지역별로는 미국이 시장을 주도하고 있다. 미국의 자산토큰화 규모는 341억 달러로 전체의 65.2%에 달했다. 유럽과 규제피난처가 각각 14%대 비중으로 뒤를 이었고, 아시아에서는 홍콩과 싱가포르가 제도 정비와 인프라 구축을 추진하고 있다.

국내 시장은 아직 초기 단계다. 국내에서는 음원저작권, 부동산, 미술품 등 비정형 자산의 조각투자에 분산원장 기술을 접목하는 방식으로 시장이 형성되고 있다. 업체 발표자료와 언론기사 등을 토대로 파악한 국내 조각투자 누적 규모는 올해 1월 기준 약 6400억원 수준이다.

제도적 기반은 마련됐다. 올해 2월 전자증권법과 자본시장법 개정으로 분산원장 기반 토큰증권을 발행·유통할 수 있는 길이 열렸다. 분산원장이 기존 중앙집중식 전자증권 장부와 같은 법적 효력을 갖게 됐고, 투자계약증권의 유통 근거도 마련됐다.

한은은 자산토큰화가 거래 효율성과 접근성을 높일 수 있다고 평가했다. 자산의 발행·유통·결제 과정을 분산원장에서 통합 처리하면 결제 주기를 줄이고 중개·관리 비용을 낮출 수 있다.

고가 자산을 쪼개 소액 투자자의 접근성을 넓히고, 거래 이력을 실시간으로 기록해 투명성을 높이는 효과도 기

대된다.

다만 금융안정 리스크도 함께 제기됐다. 토큰화 자산은 24시간 거래와 빠른 환매가 가능하지만, 기초자산은 전통 금융시장의 거래시간과 결제주기 제약을 받는다. 시장 불안 시 토큰화 자산과 기초자산 사이의 유동성 불일치가 대량 매각으로 이어질 수 있다는 지적이다.

토큰화 자산이 담보로 반복 활용될 경우 레버리지가 확대될 가능성도 있다. 특히 스테이블코인과의 연결이 강화되면 스테이블코인의 준비자산인 단기 국채와 예금 등 전통 금융시장으로 충격이 번질 수 있다.

한은은 국내 시장의 조기 안착을 위해 우선 수요가 확인된 비정형 자산을 중심으로 토큰증권 거래를 활성화해야 한다고 제언했다. 동시에 가치평가, 수탁, 공시 등 기본 인프라를 구축하고 온·오프체인 통합 모니터링, 조기경보 지표, 스트레스 테스트 등 거시건전성 관리 체계도 마련해야 한다고 강조했다.

결제자산으로는 화폐의 단일성과 신뢰성 유지를 위해 중앙은행 화폐나 은행 예금을 우선 활용하는 접근이 필요하다고 봤다. 스테이블코인은 엄격한 규제 준수와 상환 가능성, 준비자산 안정성이 확보된 경우 보완적으로 이용하는 방안이 제시됐다.

/김주형 기자 gh471@



metro

“주식 가격 알려줘”... 지능형 비서와 동행

AI 집약 현대차 ‘더 뉴 그랜저’

자사 최초 ‘플레오스 커넥트’ 적용 내적인 성장, AI 경쟁력 등에 방점

#. “글레오! 현대차 주식 가격과 전망은 어때?” 라고 질문하자 이처럼 민감한 부분에 대해서는 답변하기 보다 증권사 등을 통해 확인하는게 좋다고 안내했다.

현대자동차가 자사의 첨단 인공지능(AI) 기술 등을 적용해 새롭게 선보인 대한민국 대표 세단 ‘더 뉴 그랜저’에서 경험할 수 있는 기능이다. 현대차가 자사 최초의 차세대 인포테인먼트 플랫폼 ‘플레오스 커넥트’를 적용하며 그랜저를 통해 미래 모빌리티의 핵심인 소프트웨어 중심 자동차(SDV) 전환의 방향성을 담아냈다.

지난 13일 그랜드 워커힌 서울에서 공개된 더 뉴 그랜저는 지난 2022년 11월 7세대 모델 출시 이후 4년 여만에 선보이는 부분변경 모델로 겉모습보다는 내적인 성장, AI 경쟁력, 질적 성장에 방점을 찍고 있다.

더 뉴 그랜저의 외관은 기존 모델의 디자인을 유지하면서 선과 면의 디테일을 정교하게 다듬어 전체적인 완성도를 끌어올렸다. 다만 BMW와 메르세데스-벤츠 등 글로벌 완성차 업체들이 전면 그릴의 포인트를 키우는 것과는 반대로 더 뉴 그랜저는 크기를 줄였다.

실내는 안락함과 하이테크 기술이 완벽한 조화를 이루고 있다. 특히 17인치



지난 13일 서울 광진구 그랜드 워커힌 서울에서 열린 현대자동차 그랜저 미디어 데이 현장에 전시된 더 뉴 그랜저. /양성운 기자

중앙 디스플레이는 기존 대비 압도적인 개방감을 제공하며 미래지향적 분위기를 연출한다.

더 뉴 그랜저에 탑재된 플레오스 커넥트는 대형 언어 모델(LLM) 기반의 차세대 생성형 AI 에이전트인 ‘글레오 AI(Gleo AI)’를 통해 이전과는 차원이 다른 맞춤형 운전자 경험을 선사한다.

또 현대차는 안드로이드 오토모티브 기반의 개방형 운영체제(AAOS)를 토대로 플레오스 커넥트를 개발해 구조적으로 확장이 가능한 차량 내 운영 환경을 구축했다.

첨단 기술도 대거 적용했다. 우선 ‘전동식 에어벤트’를 처음 탑재했다. 기존 돌출형 송풍구 조작부를 없애고 히든 벤트를 적용해 실내 디자인 완성도를 높였다. 현대차 최초의 ‘스마트 비전 루프’는 기계식 블라인드 대신 PDLC 필름을 적용해 루프 투명도를 6개 영역별로 조절할 수 있도록 해 개방감은 물론 열 차단 성능까지 확보했다. /양성운 기자 ysw@



metro