10th Anniversary

GISC 2026

Global ICT Standards Conference 2026

세션1. AX 스케일업: 표준이 이끈 기업 성장

AX 시대를 위한 분산에너지 활성화 및 데이터 표준화 전략

전 석 대표이사
주식회사 그리다에너지

ICT Standards and Intellectual Property:
Shaping the Physical AI

주최 과학기술정보통신부 지식재산처 주관 국립전파연구원 TTA IITP KEA kista ETRI

Index

01 AX 시대의 에너지

02 분산에너지 산업 개요

03 분산에너지 데이터 표준화 전략

Abstract

AX 시대를 대비하기 위해서 가장 시급한 문제는 무엇인가?

주제 요약

인공지능 전환(AX)은 디지털 전환(DX)으로부터 이어지는 필연적 혁신의 흐름입니다.

우리는 아날로그 신호가 디지털 신호로 변환되는 과정을 통해 새로운 시대를 맞이했으며,
이 과정에서 자동화(Automation)와 지능화(Smart)라는 새로운 기술 성취를 획득할 수 있었습니다.

디지털 기반 신호체계로의 변환에서 인공지능(AI) 기술은
초기에는 문제 해석, 예측, 최적화 등과 같은 명확한 목적에 활용되다가 점차 진화하면서,
지금은 불확실성 추론, 새로운 문제 정의, 장기적인 효율성과 신뢰성 검증 등으로 그 범주가 확장되고 있습니다.

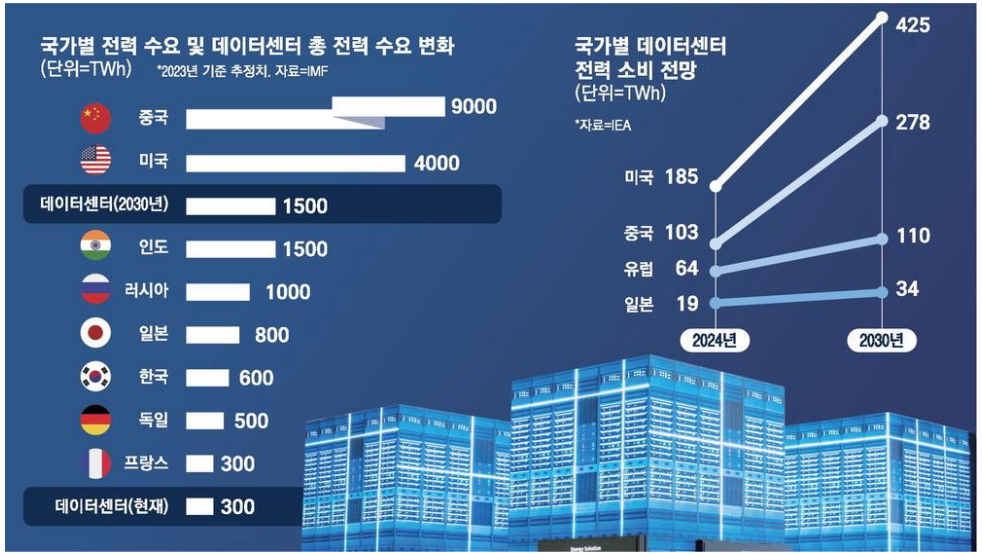
AX 전환은 반드시 필요한 혁신의 과정이자 미래를 준비하는 일입니다.
이를 위해 가장 중요한 것은 더 많은 데이터를 확보하고, 다양하게 실증하는 과정입니다.

하지만 무엇보다 AX를 성공시키는 가장 중요한 첫 걸음은 에너지를 안정적이고 유연하게 공급하는 일입니다.
지금이 분산에너지 전환에 보다 관심을 가지고 주목해야 할 시점입니다.

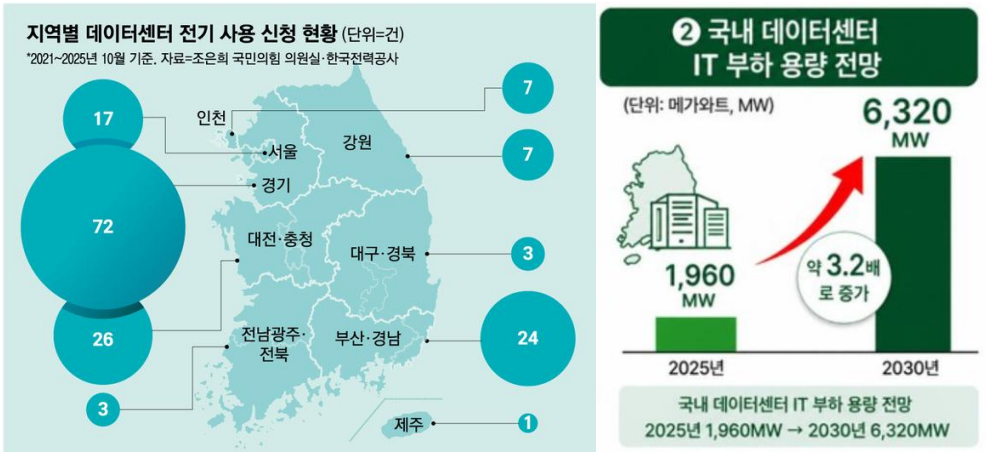
01. AX 시대의 에너지

AX를 위한 에너지 문제는 얼마나 준비하고 있는가?

국가별 데이터센터 전력수요



국내 데이터 센터 현황



- 국제통화기금(IMF)에서 예측한 세계 데이터센터 전력 수요에 따른 예측
- 대부분의 국가에서 2030년까지 데이터센터 전력소비량의 급격한 증가로 인한 송배전망 포화와 전기요금 상승 문제가 주요 쟁점

01. AX 시대의 에너지

AX 전환의 선결 조건은 데이터·기술이 아니라 에너지 공급의 문제

AX와 에너지 공급

기존의 산업시설과 달리 AI 데이터센터는 전력사용 패턴이 매우 비정형적이다.

기존 클라우드 데이터센터는 일정한 수준의 전력을 균일하게 사용하는데 반해서,
새로 확보해야하는 AI 데이터센터는 랙당 전력밀도가 매우 높고, 운영 과정에서 전력 사용량이 극적으로 변화한다.

쉽게 이해하자면 사용자 요구에 따라 모델 학습이 실행되는 초고도 부하가 발생하게 된다.
일반적으로 사용이 적은 시간대에서는 전력사용량이 10 이하라면 추론 단계에서는 최소 30~80 이상이 필요하다.

따라서 AI 데이터센터의 전력 부하 비정형성을 대응하기 위해서는 100 이상을 공급할 수 있는 인프라 구축이 필요하다.
이러한 에너지 인프라는 소규모로 20MW에서부터 200MW 이상의 규모로 설계되어야 한다.

문제는 여기서 시작된다.
200MW는 인구 10만명 이상의 소도시에 전력을 공급할 수 있는 용량으로, 갑자기 구축하기 어려운 대규모 설비이다.

01. AX 시대의 에너지

에너지 산업이 AX에 미치게 될 가장 직접적인 문제는 공급 부족

에너지 문제

전력 공급 문제를 해결하지 못한 AI 데이터센터에서 어떤 상황이 발생하게되는가?

데이터센터 전력소비

415 → 945 TWh

글로벌 데이터센터 전력 소비량 (2024→2030)

연평균 15% 이상의 전력 수요가 빠르게 증가

수요전력 증가

4배 이상 2024→2030

AI 데이터센터 전력 수요 증가 추세 (2024→2030)

서버 구축보다 전력 인프라 증설이 늦어지는 상황

시장 성장

6.2 → 10.2 조 원

국내 민간 데이터센터 시장 규모 (2024→2028)

AI 산업은 전력 공급·수요 체계는 주요 상관관계

국내에서 추진 중인 지자체의 데이터센터 신규 설치 사업 중에서 71% 프로젝트가 전력 송배전 문제로 수년 내 추진 자체가 불가능

01. AX 시대의 에너지

에너지 산업이 AX에 미치게 될 가장 직접적인 문제는 공급 부족

에너지 문제

전력 공급 문제는 발전소를 더 설치하는 것만으로는 해결될 수 없다.

Time-to-Power Issue

데이터서버·ICT 설비 구축	수개월-수년
송전·변전소 전력망 증설	최소 십년 이상 (주민동의·정책·인허가)

가치 이동 (Value Migration)

발전·전력망 인프라 (CapEx · 하드웨어) → 분산자원 운영·최적화 (OpEx · 소프트웨어 · 플랫폼)

전력 인프라 중심으로 성장하는 산업에서
이제 에너지 ICT 레이어 가치가 재평가되는 전환기

현재로서 해결할 수 있는 방안은 지역 내 분산에너지원을 최적으로 관리하여 유연화하는 방안이 가장 현실적인 대안

02. 분산에너지 산업 개요

AX 전환을 위한 분산에너지 인프라 확보와 운영 체계의 전환이 시급한 상황

국내 에너지 인프라

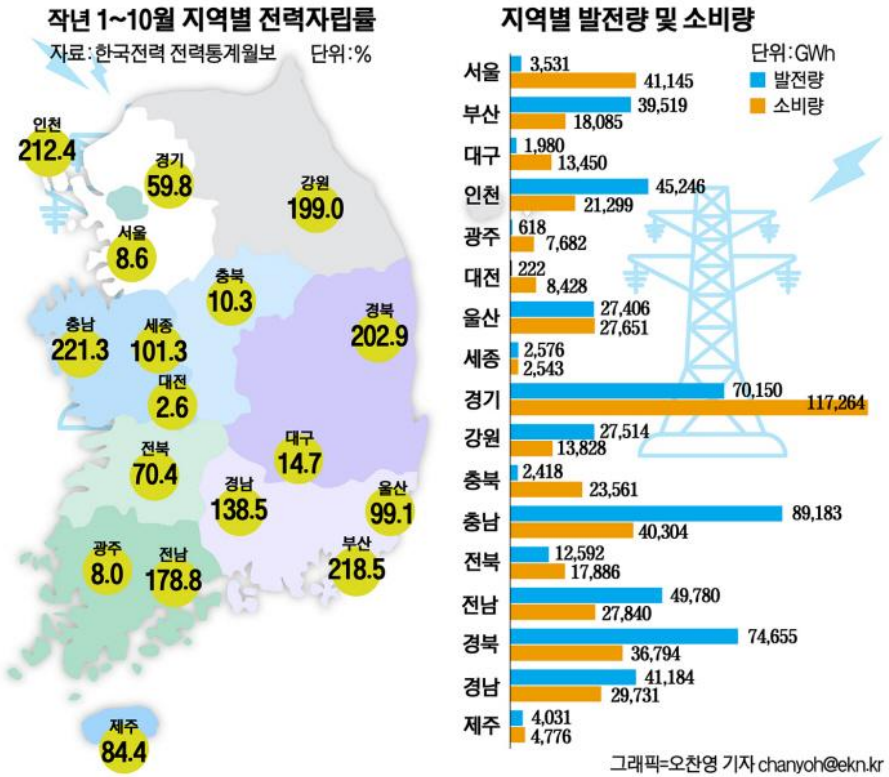
지역별 전력자립도가 가장 높은 경북, 충남, 강원, 전남으로 약 200% 수준이며,
대부분 수도권과 광역시와 같이 인구가 밀집된 지역은 10% 이하로 나타나고 있다.

특히 제주, 전남, 전북의 경우에는 지역별로 전력 잉여량이 높아
화력발전소와 재생에너지 발전에 대한 출력 제한이 적용되고 있다.

지역 간 전력 공급과 수요의 불균형은 점차 심화되고 있으며,
이를 해결하기 위한 비용 규모는 매년 높아지고 있는 아이러니한 상황이다.

어느 지역에서는 전력 부족으로 송배전에 막대한 비용이 필요하고,
다른 지역에서는 전력이 남아 에너지저장설비는 대규모로 설치하고 있다.

보기에는 단순한 문제지만, 빠르게 해결할 수 없는 심각한 문제이다.



02. 분산에너지 산업 개요

분산에너지 활성화 특별법 제정과 분산에너지 산업의 범위

분산에너지 산업 육성

분산에너지자원(DER)은 전력 수요지 인근에서 발전·저장·소비를 유연하게 조정할 수 있는 자원의 총칭이다. 재생에너지 발전원, 에너지저장장치(ESS), 수요반응(DR), V2G 등이 대표적

핵심 목적은 지역 단위의 전력 수급 불균형을 완화하고 재생에너지 간헐성을 지원하여 지역 계통 수용성을 확보하여 '에너지 지산지소' 를 실현하기 위함이다.

「분산에너지 활성화 특별법」 시행(2024.6.14)과 2025년 특화지역 지정·실증 추진을 통해서 제도적 기반을 마련했다.

올해부터 정부는 2026년을 '차세대 분산형 전력망 구축의 원년'으로 선언하며 배전망 유연화와 시장제도 혁신을 본격화하고 있다.

향후 분산에너지 산업은 재생에너지 확대와 계통 유연성 수요를 기반으로 ESS·수요반응·V2G 등 자원을 통합하는 핵심 에너지 신산업으로 주목받으며 성장이 예상된다.



02. 분산에너지 산업 개요

분산에너지 활성화 산업 현황

분산에너지 실증 모델

2025년 분산에너지 특화지역 7개소
제주, 전남, 울산, 부산, 경북 포항, 충남 서산, 경기 의왕 지역이 선정

2026년 현재까지 사업화 진행은 2개 지역에서 이루어지고 있으며,
3개 지역은 사업화 준비 중이고, 2개소는 제도 병목으로 지연 중이다.

2026년 추가 선정에 의해서 특구 지역은 확산될 예정으로,
점차 새로운 사업이 제안되면서 실증 모델이 다양하게 제시될 것이다.

실증을 통해서 사업적 가능성과 지역적 필수성을 고려하여,
전국단위 사업으로 확장될 것이다.

따라서, 분산에너지 데이터에 대한 표준화는
분산에너지 특화지역 실증 사업과 반드시 연계되어 추진되어야 한다.



02. 분산에너지 산업 개요

에너지 공급을 최적화하기 위한 현실적인 방안은 무엇이 있는가?

case 01	*case 02*	*case 03*	*case 04*
수요 반응	**절감 운전**	**피크 시프트**	**전력 직거래**
• 계약된 수용가 대상 • 실시간 전력 사용을 제한	• 데이터센터 자체 • 실시간 서비스 수준을 제한	• 데이터센터 자체 • 잉여 에너지 활용	• 에너지 서비스 사업자 • 수요에 대한 에너지를 확보
• 에너지 수요를 간접 저감	• 에너지 수요를 직접 저감	• 수요에 따라 저장에너지 활용	• 거래를 통한 에너지 공급
• 수요반응에 의한 비용 보상 문제 • 지역별 수요반응 비대칭 문제	• 이용자 불편 발생 • 서비스 품질 저하 문제	• 인프라 비용 발생 • 기술 운영비용 및 유지보수 문제	• 사전 계약 필요 • 인프라 연계 및 운영 비용 발생

03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 산업 발전을 위해 반드시 선행되어야 할 과제

분산에너지 데이터

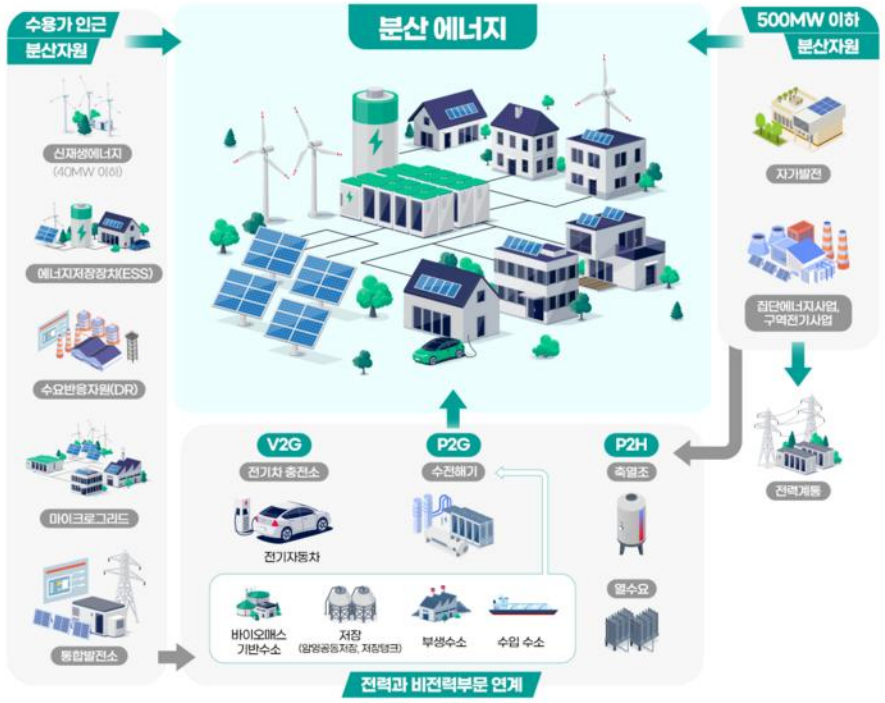
분산에너지자원(DER) 데이터는 발전, 저장, 수요 등과 같이
에너지 흐름의 전주기에서 이루어지는 다양한 운영 및 거래 과정에서 생성된다.

지금까지 중앙집중형 전력계통 운영방식과 다르게
지역단위로 전력 인프라가 새롭게 구성되어, 상호 연계 또는 독립적으로 운전이 이루어진다.

이 과정에서 효율적인 관리를 위해서는 통합관제 환경이 구축되어야 하며,
더불어 인접 에너지 인프라 간 협조 제어와 유통 및 거래가 필수적으로 요구된다.

하지만 지금까지 우리나라의 전력 시장은 정부와 공기업을 통해서 운영되었고,
실질적으로 민간 분야의 지능형 전력망에 대한 접근성은 매우 낮은 상황이다.

따라서, 분산에너지 산업의 육성을 위해서는 전력데이터에 대한 표준이 필요하며,
해당 표준은 에너지 설비간 통신에 그치치 않고 운영과 유지보수 영역을 아우를 수 있어야 한다.



03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 표준화 목표와 범위

01 분산에너지 설비 간 통신 정합

- 안전제어에 대한 무결성
- 데이터 신뢰성
- 개방형 데이터 형식 배포
- 데이터 확장항목 기준 선정

02 유스 케이스(Use case)에 따른 정의

- 자가소비
- 수요반응
- 직간접 거래
- 긴급 운전

03 데이터 공통모델 정의

- 자원 식별
- 운영 식별
- 환경 식별
- 거래 식별

04 통신 인터페이스

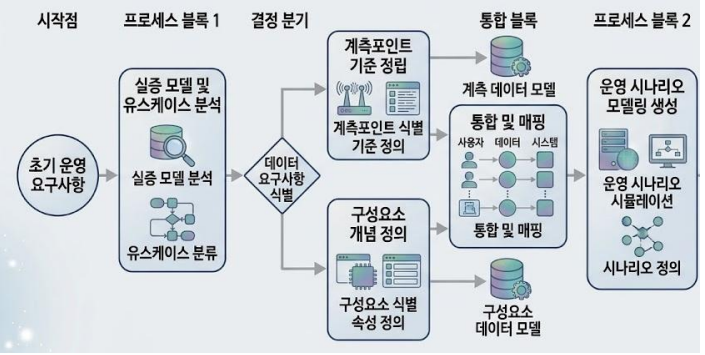
- Protocol Buffers 기반 운용
- 구조화 직렬화 구현
- 현장, 자원, 목적에 따른 규칙 적용
- 권한검증, 중복방지, 우선순위 체계 지원

03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 표준화 로드맵

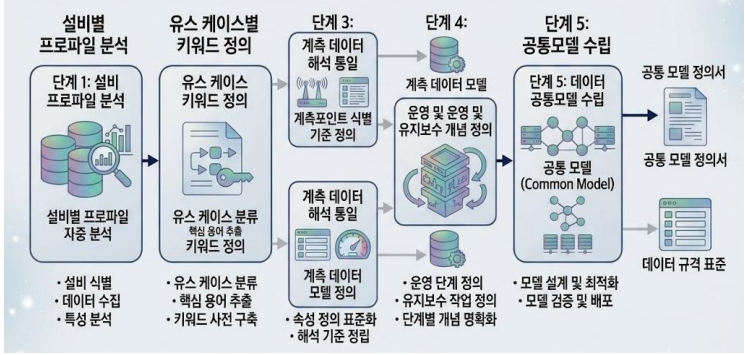
요구사항 정의

- 실증 모델 분석
- 유스 케이스 분류
- 계측 포인트 기준 정립
- 인프라 구성요소 개념 정의
- 구성요소 데이터 모델링
- 운영 시나리오 정의



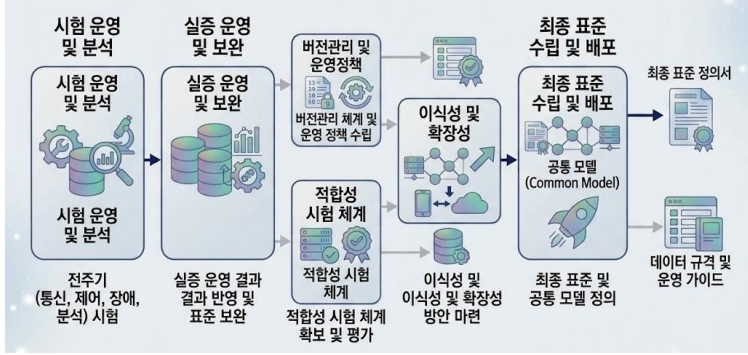
데이터 표준화

- 설비별 프로파일 분석
- 유스 케이스별 핵심 키워드 정의
- 계측 데이터 해석 통일
- 운영 및 유지보수 단계 정의
- 데이터 공통모델 정의
- 표준화 초안 마련



검증 및 배포

- 통신, 제어, 장애, 분석 등의 시험운영
- 시험 운영 전주기 분석
- 버전관리 및 운영정책 수립
- 적합성 시험 체계 구축
- 이식성 및 확장성 방안 마련
- 최종 표준 수립 및 배포



03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 통신 규격 예시

분산에너지 통신 규격

항목	설정	비고
접속 프로토콜	TCP 또는 WebSocket	보안 접속 필수[1]
TCP 주소	0.0.0.0:1883	내부 네트워크 IP 주소 사용[2]
WebSocket 주소	0.0.0.0:8083	보안 WebSocket(WSS) 사용[1]
인증 방식	아이디/비밀번호	계정 정보 필요 (추후 제공)
발행 토픽	local/bess/aio/measure	운영 데이터 발행 토픽
데이터 형식	Protocol Buffers	엔코딩된 Protobuf 메시지
모델 저장소	https://github.com/grida-energy/deps	모델 정의 및 관련 파일
메시지 모델	deps.preset.bess.v1.Rpc.MeasureResponse	측정 데이터 응답 모델
모델 파일	api/protos/deps/preset/bess/model.v1.proto	Protobuf 정의 파일

1. TCP 또는 WebSocket 중 선택하여 접속이 가능하다. 단, 실제 접속에는 각각 TLS 또는 WSS를 사용해야 한다.
2. 0.0.0.0은 모든 네트워크 인터페이스에 바인딩할 때 사용하는 주소 표기다. 클라이언트 접속에는 내부 네트워크에 할당된 실제 IP 주소를 사용해야 한다.

Protobuf 모델은 여러 제조사의 데이터 모델을 공통으로 표현할 수 있도록 설계되었다. 따라서 일부 필드는 특정 제조사의 장비에서 지원되지 않거나 제공되지 않을 수 있다.
지원되지 않는 필드의 기본 표현은 다음과 같다.

필드 유형	표현 값
Message 유형	null
float, double 유형	NaN
정수 유형	0
enum 유형	0 (UNSPECIFIED)
repeated 유형	빈 배열 ([])

03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 공통모델 예시

분산에너지 데이터 모델

2.1. 배터리 관련

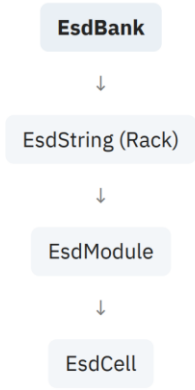
2.1.1. deps.preset.bess.v1.Rpc.MeasureResponse
측정 데이터 발행 메시지의 최상위 모델이다.

필드	설명	비고
timestamp	계측 데이터 발행 시각	
payload	계측 데이터	BESS 데이터 모델

2.1.2. deps.preset.bess.v1.Bess
BESS 장비의 주요 구성 요소별 데이터를 포함한다.

필드	설명	비고
bank	배터리 데이터	배터리와 PCS가 일체형인 경우에만 포함
pcs	PCS 데이터	
off_grid	독립 운전 출력 데이터	UPS 모드 등 계통 분리 시 사용하는 출력
on_grid	계통 연계 데이터	
dcdc	DC-DC 컨버터 데이터	DC-DC 컨버터가 일체형인 경우에만 포함
pv	태양광(PV) 데이터	PV 입력이 있는 경우에만 포함

2.1.3. deps.model.esd.v1.EsdBank
EsdBank는 배터리의 상위 집계 모델이다. 배터리 구성은 다음과 같은 계층 구조로 표현된다.



필드	설명	비고
st	상태	
st_cha	충전 상태	
cnt_mod	모듈 집계 정보	

03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 모델 예시

분산에너지 데이터 모델

2.1.4. deps.model.esd.v1.EsdString
배터리 String 또는 Rack 단위의 데이터 모델이다.

필드	설명	비고
con_fail	컨택터 동작 실패 여부	
soc	충전 상태(SoC)	
dod	방전 심도(DoD)	
n_cyc	충·방전 사이클 수	
soh	건강 상태(SoH)	
a	전류	
v	전압	
cnt_cell	셀 집계 정보	
cnt_mod	모듈 집계 정보	
st_con	컨택터 상태	
status	상태 알람	
warning	경고 알람	
fault	고장 알람	

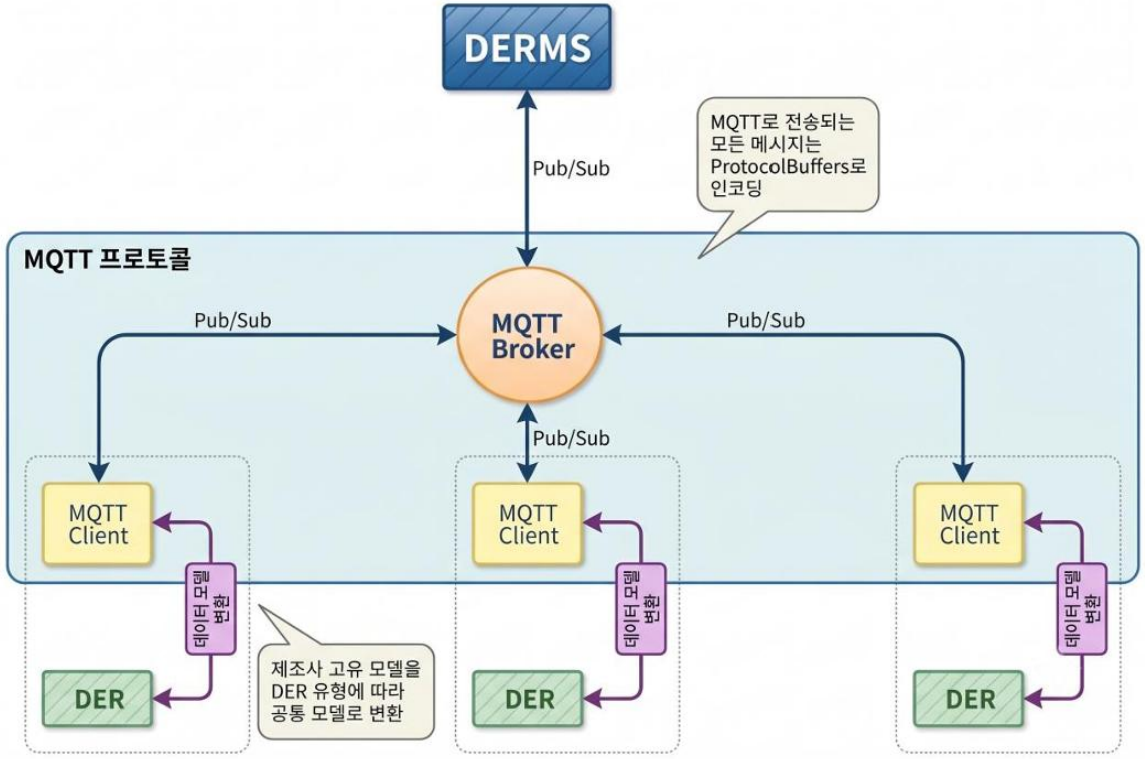
2.1.5. deps.model.esd.v1.EsdModule
배터리 모듈 단위의 데이터 모델이다.

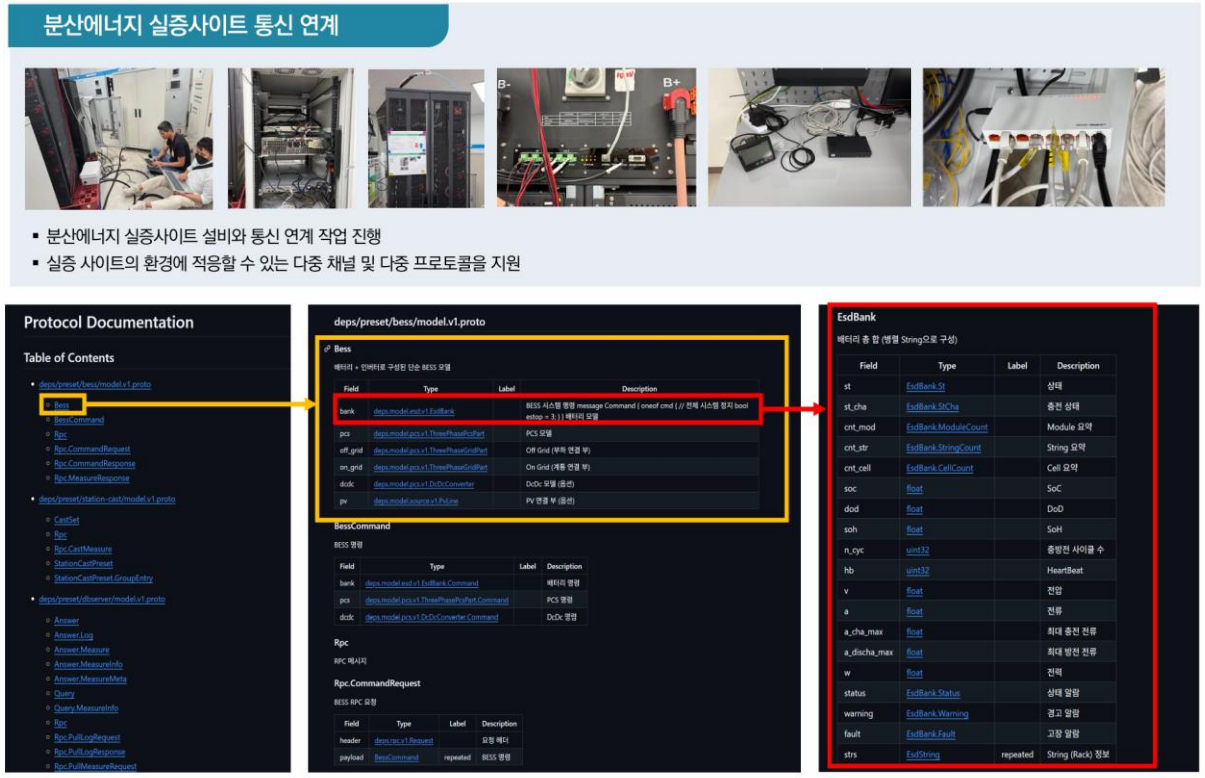
필드	설명	비고
str_idx	소속 String 인덱스	1부터 시작, 0은 해당 없음
mod_idx	모듈 인덱스	1부터 시작, 0은 해당 없음
n_cell	셀 개수	
soc	충전 상태(SoC)	
dod	방전 심도(DoD)	
soh	건강 상태(SoH)	
n_cyc	충·방전 사이클 수	
v	전압	
cnt_cell	셀 집계 정보	
sn	일련번호(Serial Number)	
cells	셀 정보	셀 배열

03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 통신 실증 예시

분산에너지 실증 사례

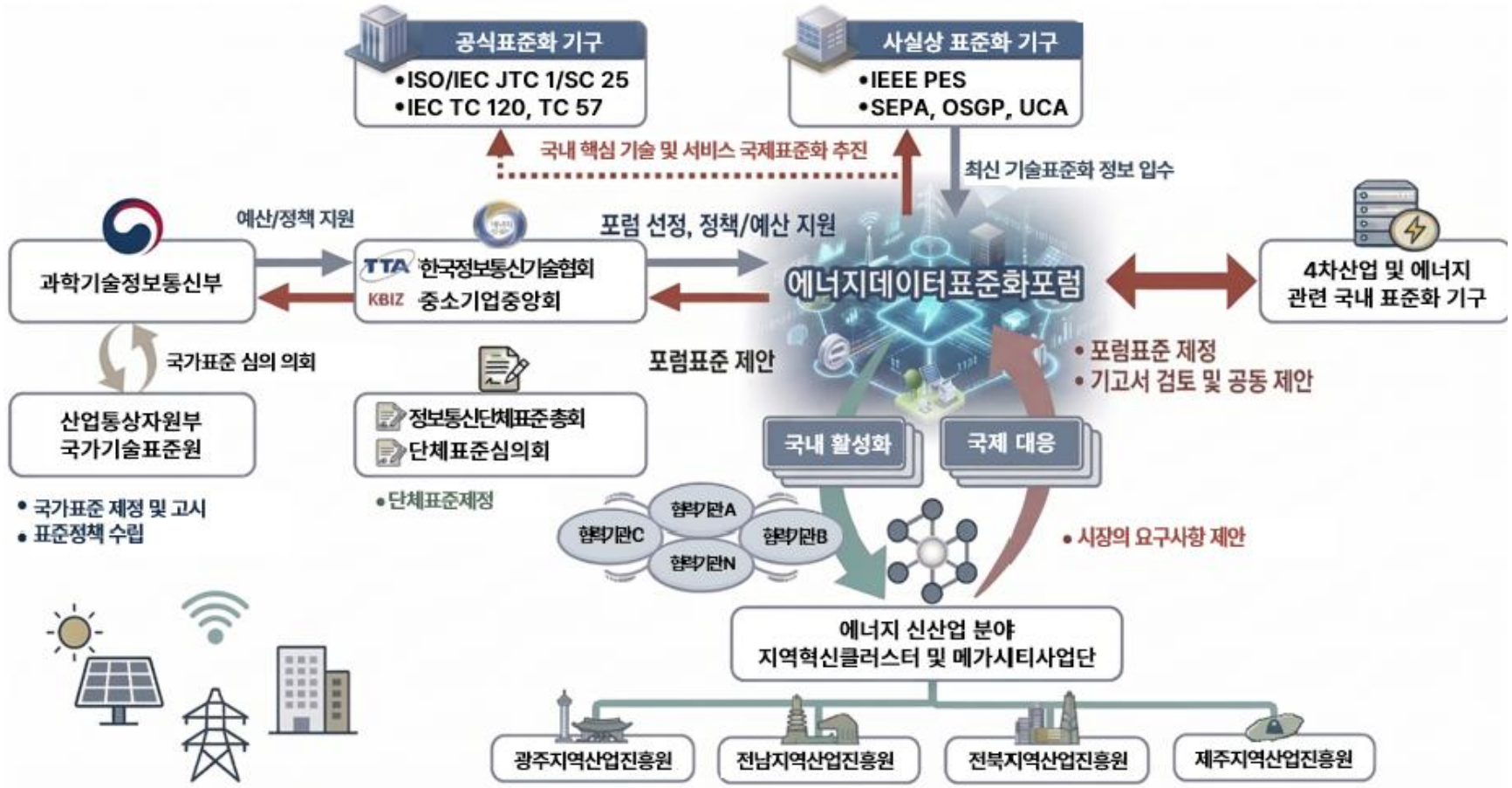




03. 분산에너지 데이터 표준화 전략 수립

분산에너지 데이터 표준화 추진체계

표준화 추진 체계



에너지 ICT 전문 기업 그리다에너지

지난 10년간 분산에너지 분야에서 '생산보다 운영이 더 중요하다' 는 창업 철학을 바탕으로 활동해온 ETRI 연구소기업

그리다에너지 개요

회 사 명	주식회사 그리다에너지
대표이사	전 석
설 립 일	2016년 6월 21일
임직원수	18명 (기업부설연구소 8명 포함)
기업형태	벤처기업·연구소기업·전문연구사업자(과기부)·에너지특화기업(산자부) 등
기관투자	ETRI 연구소기업 251호 (ETRI 홀딩스 설립초기 20% 지분투자)
주요사업	에너지운영시스템 · 전력거래플랫폼 · 지능형제어시스템 · 에너지 IoT 설비
소 재 지	본사 : 광주 북구 첨단연신로 88 (914호)

대표이사 전 석

2012. 숭실대학교 학사/공학박사(컴퓨터/미디어 공학) 졸업
2013~ 숭실대학교 미디어학부 겸임교수
2021~ 광주클라우드에너지(광주광역시 출자 SPC) 대표이사
2022~ 인공지능 산학연협회 사업단장
2014~ 한국산업기술평가관리원 'ICT 융합' 평가위원

회사 연혁

2016. ETRI 연구소기업(251호) 승인 · 법인 설립
2017. 벤처기업 인증 / 2018. 기업부설연구소 설립
2019. 한국전력 에너지밸리 투자협약 체결
2020. 중기부 규제자유특구(광주 그린ESS) 특례사업자 지정
2021. 에너지특화기업(산자부) 선정 · 명품강소기업(광주광역시) 지정
2022. 과기정통부 전문연구사업자(에너지 IT 분야) 선정
2024. 기술혁신형(INNOBIZ) · 경영혁신형(MAINBIZ) 기업 인증

10th Anniversary

GISC 2026

Global ICT Standards Conference 2026

- 감사합니다 -

전 석 대표이사 주식회사 그리다에너지

gridaenergy@naver.com

ICT Standards and Intellectual Property:
Shaping the Physical AI

주최 과학기술정보통신부 지식재산처 주관 국립전파연구원 TTA IITP KEA kista ETRI