

GISC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

(세션2) AI-X 융합과 표준화: 산업지능의 미래

탄소중립 실현을 위한 공동주택단지 제로에너지 표준화

전 석 대표이사
주식회사 그리다에너지

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All

Index

01 탄소중립과 제로에너지 전환

02 공동주택단지 제로에너지 표준화 계획

03 분산에너지 기반 주택 전기화 실현을 위한 데이터모델

Abstract

| 공동주택단지 제로에너지화 및 전기화 전환을 위한 열/전기 통합 운영체계의 표준이 반드시 필요

발표내용 요약

공동주택단지의 에너지를 자립화하기 위해서는 열과 전기를 동시에 관리해야 합니다.

이러한 과정에서 지역 내 재생에너지 발전, 에너지저장장치, 히트펌프, 열교환기 등과 같은 다종의 전력설비를 실시간 에너지 수요 상황에 맞춰서 원활하게 공급될 수 있도록 통합적인 관제가 필요합니다.

모든 전력 설비에서 발생하는 데이터에 대한 동기화 및 규격화를 위한 데이터 모델 정의가 선행되어야 합니다.

이를 통해서 실시간으로 수집 및 분류된 열/전기에 대한 흐름 정보를 빠른 시간 내에 분석하여 최적화된 제어를 실행할 수 있어야 합니다.

공동주택단지의 수많은 설비에 대해 신속하고 정확한 운영을 위해서는 지금까지와는 차별화된 인공지능 기반의 제어기술이 요구됩니다.
따라서 모든 유형의 에너지 제로화를 실현하기 위해서는 에너지데이터에 대한 표준화가 반드시 선행되어야 합니다.

01. 탄소중립과 제로에너지 전환

| 탄소중립을 위해 우리나라에서 바로 시작할 수 있는 현실적인 방안에는 무엇이 있는가?

전기화 주택의 필요성

대한민국 주택 수의 약 77%는 공동주택이며, 대부분이 화석연료를 통해 난방을 해결하고 있다.

난방의 경우 빠른 시간 안에 급수를 통해 열을 공급해야 하기 때문에 대부분 가스 또는 기름을 사용하는 보일러가 이용된다.

국내 도시가스 보급율은 이미 2023년을 기준으로 84%를 넘어서고 있다.

하지만 현재까지 도시가스 미공급 지역의 경우에 가스 배관망을 구축하기 어려운 지역으로 현실적인 어려움이 발생하고 있다.

이러한 난방을 전력으로 공급하는 전환이 이루어진다면 어떤 결과를 가져올 수 있을까?

지금까지 열을 공급하기 위해서 가스 대신에 전기를 사용하는 것은 비용적으로 매우 높아지기 때문에 고려되지 않았었다.

만약 지역에서 공급할 수 있는 전력이 충분하고 그 비용마저 저렴하다면, 전기화 주택은 가장 확실한 탄소중립 대안이 될 수 있을 것이다.

01. 탄소중립과 제로에너지 전환

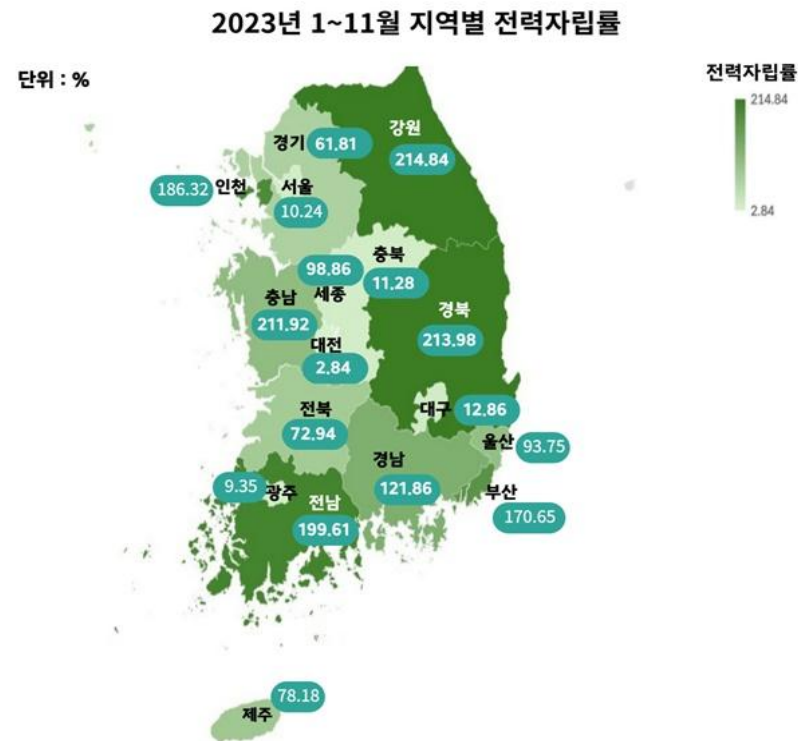
| 우리나라의 전력은 부족한 상황인가 남아돌고 있는가? 대체 왜 많은 에너지가 버려져야만 하는가?

지역별 전력자립률 현황

지역별로 전력자립도가 가장 높은 지역은 경북, 충남, 강원, 전남으로 약 200% 수준
대부분 수도권과 광역시와 같이 인구가 밀집된 지역은 10% 내외로 나타나고 있다.

제주, 전남, 전북의 경우에는 재생에너지 발전에 대한 출력 제한이 적용되고 있는 상황
앞으로 지역간 전력 불균형은 더욱 심화될 예정이다.

우리나라는 지금도 어느 지역은 전력 공급과잉을 해결하기 위해서도 비용을 쓰고 있으며,
어느 지역에서는 전력 부족으로 송배전에 막대한 비용을 쓰고 있는 상황이다.
해결책은 단순하지만, 지금은 누구도 해결할 수 없는 어려운 문제이다.



02. 공동주택단지 제로에너지 표준화 계획

| 공동주택의 전기화 및 지역 분산에너지 기반 지역 제로에너지 전환을 위한 실증 연구



02. 공동주택단지 제로에너지 표준화 계획

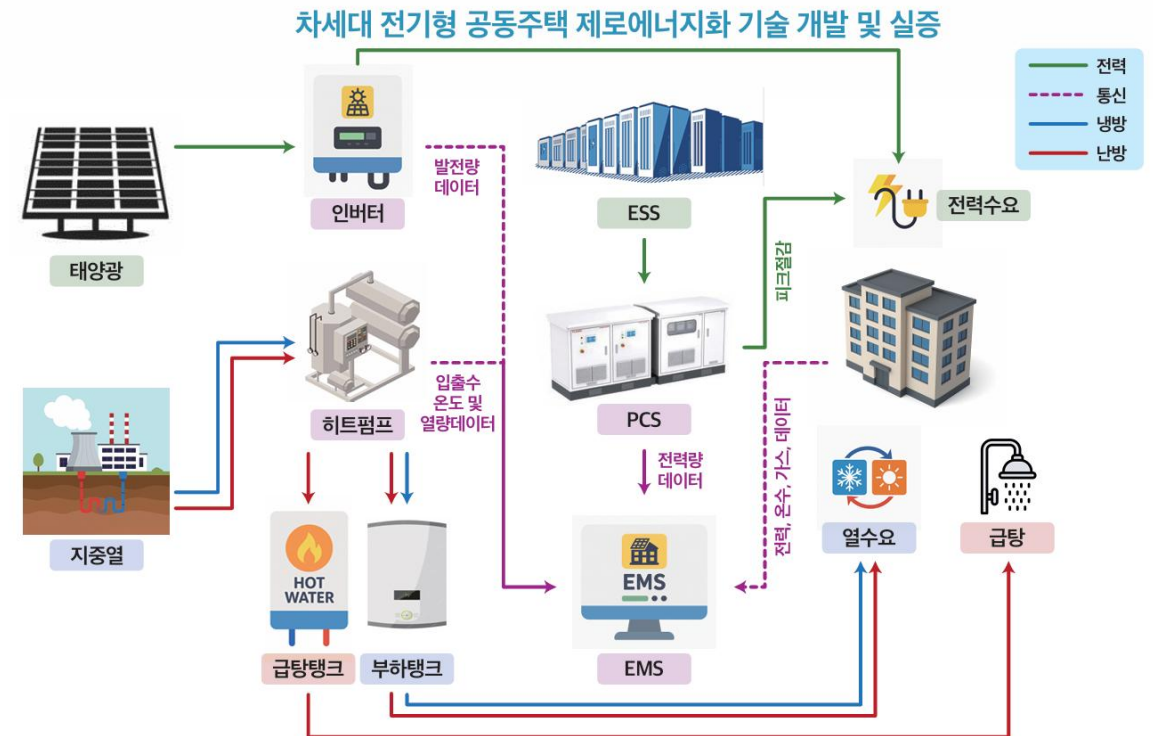
공동주택단지 제로에너지 관련 설비와 지역 분산에너지 설비를 통합 관리할 수 있는 체계를 구축

지역 내 재생에너지 발전원을 확보하여 에너지저장장치에 연계하고,
전력 수요를 최적화 관리할 수 있는 에너지운영시스템(EMS)을 구축

지열/공기열 히트펌프를 이용해 급탕과 난방에 필요한 온수를 공급할 수
있는 인프라를 설치하고, 사용자의 열수요에 따라 운전

세대별, 동별, 단지별 독립 전력망 개념으로 피크 절감 및 전력 시프트를
상시로 운전할 수 있는 지능화된 전력제어시스템(AI PMS) 개발 및 적용

지역단위의 분산에너지와 제로에너지 공동주택을 통합 관제할 수 있도록
분산에너지운영시스템(DERMS) 플랫폼으로 연계



02. 공동주택단지 제로에너지 표준화 계획

공동주택 제로에너지와 관련된 표준화 항목 및 참조 표준 현황

표준화 요구사항	표준화 항목	참조 표준
전기형 주택 열/전기 통합관리 서비스	전기화 주택 열/전기 통합관리시스템 요구사항	KSGA-025-17-1, SPS-SGSF-053-1-1-6212
	전기화 주택 열/전기 통합관리시스템 참조구조	KSGA-053-1-2, SGSF/TR-011-1
	전기화 주택 열/전기 통합관리시스템 운영 지침	KSGA-025-11-3, SGSF-011-3-3
공동주택 제로에너지 설비 및 운영 데이터	공동주택 제로에너지 설비 상태 및 운전 데이터 모델	KSGA-053-1-4, KSGA/TR-025-13
	설비 상태정보 프로토콜 규격	TTAK.KO-04.0151, KSGA-053-1-3, KSGA-025-9-3
	지능화 운전을 위한 제어 정보	KSGA/TR-025-10-2, KSGA-053-1-5
공동주택단지 제로에너지 관련 전력거래 정보	열/전기 통합 요금 산정 정보	-
	피크 시프트 전력량 정보	SPS-SGSF-073-1-1-6257
	사용자간 거래에 따른 과금에 따른 요금 산정 정보	KSGA-052-2-2, EDSF-TS0001/R3

공동주택 제로에너지 표준화 항목은 기존 스마트그리드 관련 표준 내용을 충분히 분석하여 참조하되,
기존 표준이 실제적으로 설비 운영에 어려움을 갖는 부분을 충분히 고려함으로써, 유스 케이스로 쉽게 활용할 수 있도록 작성을 추진함

03. 분산에너지 기반 주택 전기화 실현을 위한 데이터모델

| 공동주택단지에서 운영되는 설비별 공통 데이터 모델을 정의

공동주택단지를 구성하는 세대별, 동별, 단지별 전력제어시스템(AI PMS)에서 운용되는 데이터에 대한 모델을 정의함으로써 상호운용성을 확보

최종 정의된 공통 데이터 모델을 바탕으로 규격화된 데이터 구조를 통해 통신할 수 있도록 프로그래밍 언어에 대해 중립적인 '프로토콜 버퍼 (Protocol Buffers)' 를 사용해 모델링함으로써, 다중 언어의 컴파일러를 통해서 제조사 및 운영가에서 쉽게 접근해 활용할 수 있도록 구현

공통 데이터 모델의 필드명은 'Sunspec alliance modbus' 규격을 참고하여, 추후에 국제적으로 쉽게 통용될 수 있도록 함

단축어	설명	op	operation
idx	index	rtg	rating-capacity
tot	total(누적 값)	rte	rate
evt	event	dt	date
vnd	vender	str	배터리 스트링 (랙) - 배터리 모듈의 그룹
min/max/avg	-	mod	배터리 모듈 - 배터리 셀의 그룹
cyc	cycle	tms	time/duration
req	request	win	window
rsp	response	rvrt	revert
st	status	lim	limit
ctl	control	pct	percent
ctrl	controller	aval	available
rem	remote	cab	cabinet
rst	reset	snK	heat sink
rsv	reserve	trns	transformer
typ	type	ot	other
warr	warranty		

03. 분산에너지 기반 주택 전기화 실현을 위한 데이터모델

에너지 분야의 사용자, 제조사, 운영사, 서비스 제공자 등이 모두 쉽게 활용할 수 있는 데이터모델을 제시

인버터 데이터 모델			pf	float	역률
필드 이름	타입	의미	wh	float	누적 전력량
a	float	전류 총합	dca	float	DC 전류
a_ph_a	float	a상 전류	dcv	float	DC 전압
a_ph_b	float	b상 전류	dcw	float	DC 전력
a_ph_c	float	c상 전류	tmp_cab	float	캐비넷 온도
pp_v_ph_ab	float	ab선간 전압	tmp_snk	float	히트싱크 온도
pp_v_ph_bc	float	bc선간 전압	tmp_trns	float	변압기 온도
pp_v_ph_ca	float	ca선간 전압	st	enum	상태
ph_v_ph_a	float	a상 전압	st_vnd	uint16	제조사 정의 상태
ph_v_ph_b	float	b상 전압	evt1	bitfield16	이벤트 비트 필드
ph_v_ph_c	float	c상 전압	evt2	uint16	이벤트 비트 필드 (예약)
w	float	전력	evt_vnd1	uint16	제조사 정의 이벤트 1
hz	float	주파수	evt_vnd2	uint16	제조사 정의 이벤트 2

03. 분산에너지 기반 주택 전기화 실현을 위한 데이터모델

에너지 지능화 운전을 위해 필요한 운영기능에 특화된 프로토콜을 제시할 수 있는 표준을 도출

공동주택단지를 구성하고 있는 다양한 에너지 설비를 통합 운전하기 위해 필요한 운영 기능을 'topic'으로 정의해 대분류 계층으로 구조화한다.

전기화 주택에서 목적에 따라 실행되는 정형화된 운전 유형을 그룹화하여 topic 으로 정의하고, 그에 따라 설비별 상세 데이터를 사전에 구성하여 구조화한 데이터 교환 프로토콜을 정의한다.

표준화 이후에 새로운 설비 추가 또는 운전 방식의 변경에 의한 확장성을 고려하여 topic 재정의의 위한 편집이 가능한 구조로 설계한다.

topic	note
/short-term/001/measure	단주기 현장에 대한 통합 계측 값
/short-term/001/pcs/command	단주기 현장에 대한 pcs 제어 명령
/short-term/001/hvac/command	단주기 현장에 대한 공조 시설 제어 명령
/long-term/001/...	장주기 현장에 대한 공조 시설 제어 명령

GLSC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

- 감사합니다 -

전 석 대표이사 그리다에너지

ceo@gridaenergy.com

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All