

Derwent  
Top 100  
Global  
Innovator  
2020

# 에너지저장시스템



**LS** <sup>▶</sup>**ELECTRIC**

# EnGather 개요

발전에서 송전, 변전, 배전 그리고 수용가에 이르기까지 전체 전력계통에 LS의 **EnGather** 기술이 함께합니다.



## EnGather

전력공급의 효율성과 안정성을 극대화할 수 있는 첨단 전력솔루션 기술을 바탕으로 저압에서 초고압까지 다양한 전력기기 및 시스템을 공급해온 LS는 전력·자동화 분야의 역량을 융합한 에너지저장시스템 **EnGather** (엔게더)를 선보입니다.

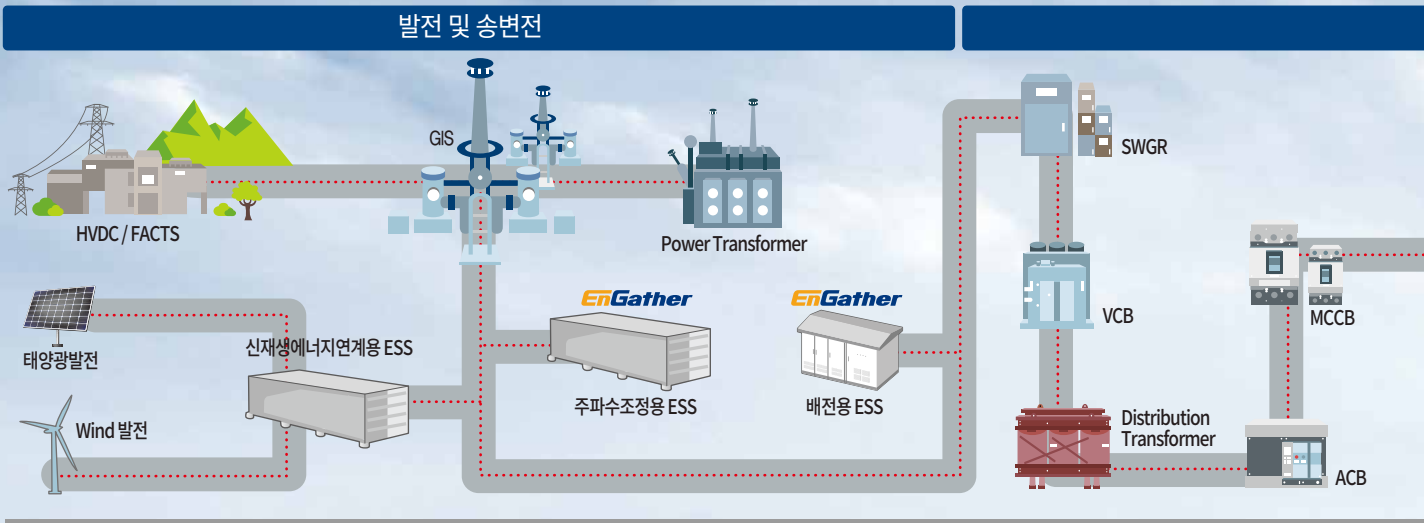


## Why LS?

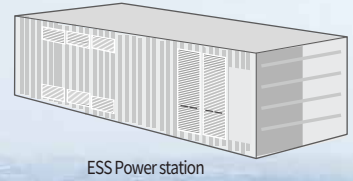
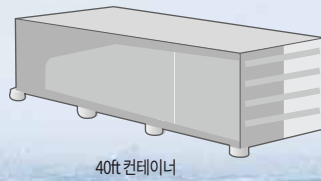
LS는 40년 이상의 전력분야 기반기술과 자동화 분야의 전력전자기술을 바탕으로 다양한 Application 분야에 ESS를 구축함으로써 ESS 핵심역량을 확보하였습니다. PCS 개발부터 시스템 Turnkey 납품, EPC까지 전 사업영역을 영위하면서 시스템이 효율적이고 안정적으로 구동됨과 동시에 고객만족가치를 창출하고자 노력하고 있습니다. 고객이 요구하는 것에서 한 발 더 나아간 최적의 솔루션 제안, 탄탄한 기술력 기반의 축적된 실적, 철저한 품질 관리와 One-Stop Service로 스마트에너지 시대를 이끌어 나갑니다.



# 계통도 상 제품 적용분야



**EnGather**



## Application별 기대효과

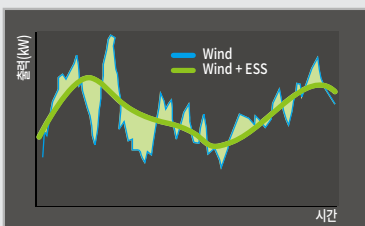
### 신재생에너지 연계용



#### Smoothing 제어

신재생에너지는 발전 특성상 예측이 불가능하고, 출력이 불규칙하기 때문에 전력계통의 품질 저하를 초래할 수 있습니다.

ESS와 연계 시, 전력망에 고품질의 전력을 안정적으로 공급할 수 있습니다.



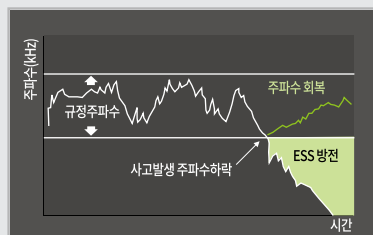
### 주파수조정용



#### 주파수 조정

전력 공급량과 수요량의 차이로 인하여 발생하는 주파수 변동을 ESS의 충·방전으로 조정하여 전력품질을 향상시켜드립니다.

ESS 운전으로 석탄발전의 가동률을 최대화하여 발전단가를 낮출 수 있습니다.



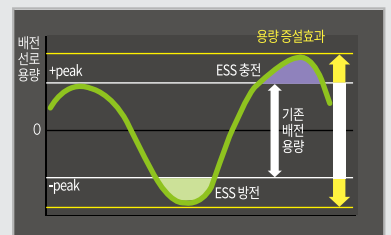
### 배전용



#### 배전용 P, Q 제어

신재생에너지 보급 확대에 따라 배전선로 용량이 과부하되어 신증설 투자가 필요합니다.

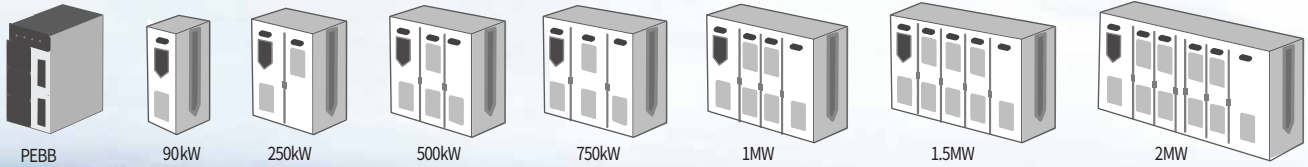
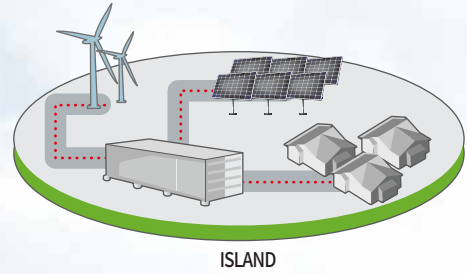
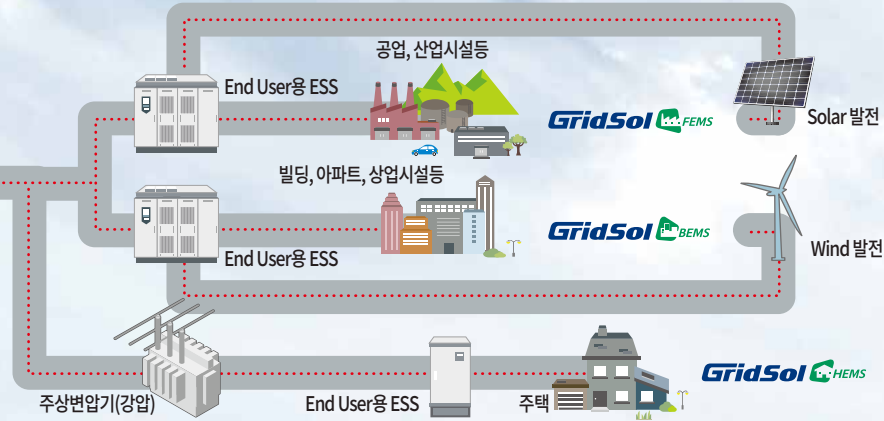
ESS를 설치하여 유효전력(P)과 무효전력(Q)을 제어하면 배전선로를 신증설할 필요없이 용량 증설 효과가 있습니다.





수용가

마이크로그리드



산업용



상업용



마이크로그리드용

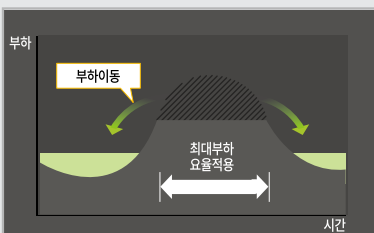


Load Leveling (부하평준화)

계시별 요금제는 3단계 (경부하/중부하/최대부하)로 책정되어 있습니다. 경부하 시간대에 충전하고, 최대부하 시간대에 방전하여 전기요금의 전력량 요금을 저감해드립니다.

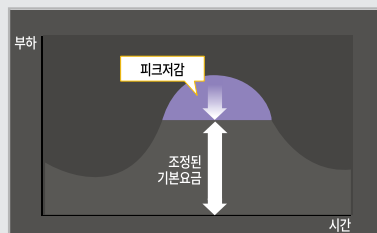
Back-up Power (비상전원)

정전 발생 시, ESS가 중요부하에 전력을 공급하여 비상시를 대비하실 수 있습니다.



Peak Shaving (피크부하저감)

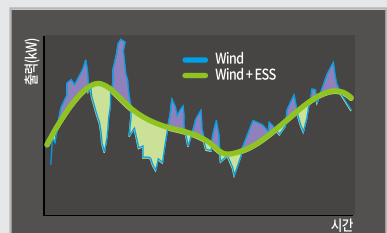
계약전력 이상의 전력사용량은 계약전력 이상의 전력사용량은 ESS가 공급하여 전기요금의 기본요금 단가상승을 방지해드립니다.



계통연계형/독립형

마이크로그리드는 일정 지역안에서 디젤발전, 신재생에너지원, ESS 등을 갖춘 소규모 전력망으로 외부의 대규모 전력계통에 연계 또는 독립적으로 운전할 수 있습니다.

ESS는 신재생에너지 Smoothing제어, 전압 및 주파수 제어 등을 통해 전력망을 안정시켜줍니다.



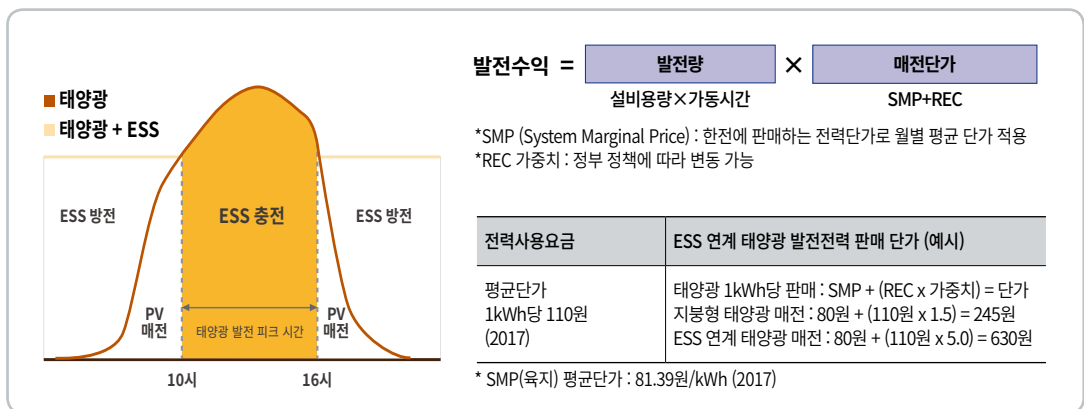
# Application별 ESS Total Solution



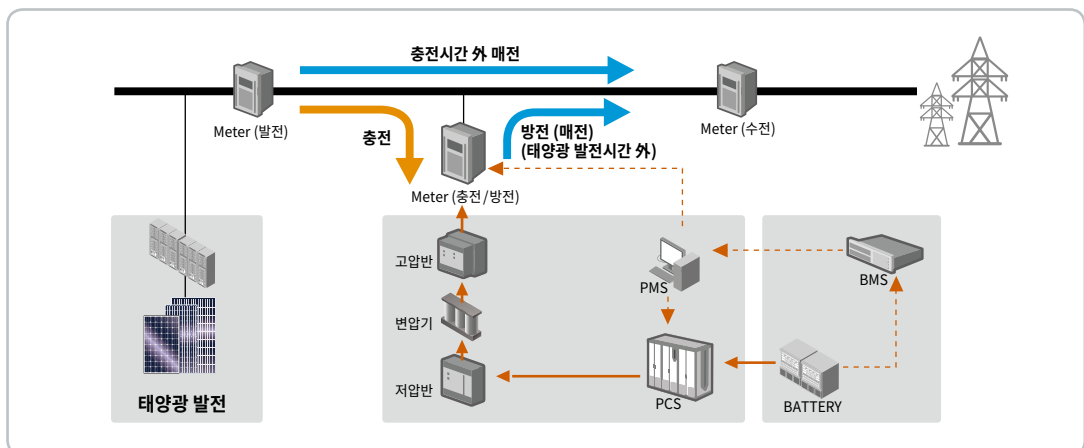
## 태양광 연계용 ESS

신재생에너지 발전소에 ESS를 설치, 생산된 전기를 지정된 시간(10시~16시)에 충전하고 그 외 시간에 방전한 전력량에 대해 신재생에너지 공급인증서(REC) 가중치를 부여하여 수익이 발생합니다.

### 정책혜택



### 시스템 구성도

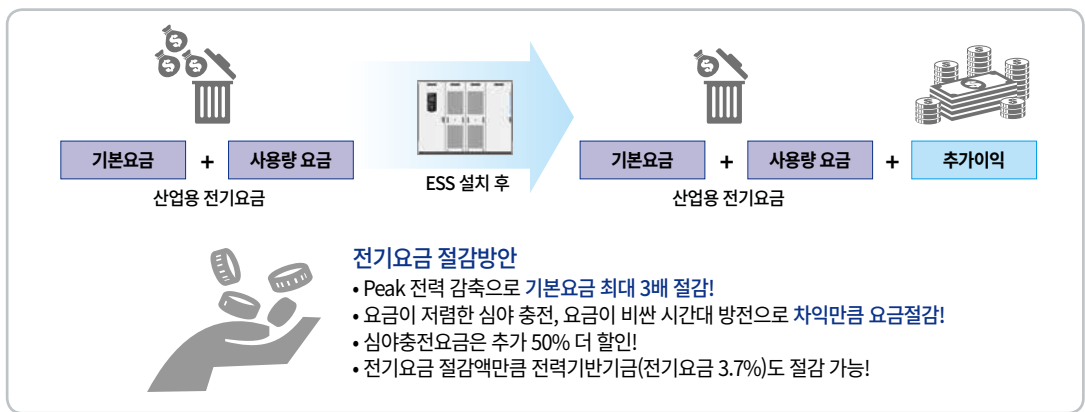




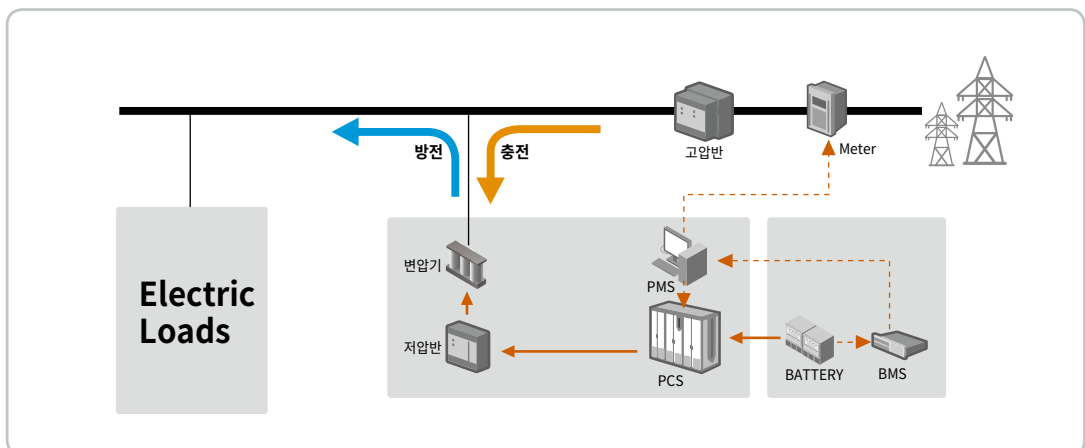
### 상업/산업용 ESS

2020년까지 ESS 전기요금 할인특례제도 시행으로 요금할인 혜택이 커졌습니다. 고객 전력사용 패턴을 분석하여 최적의 시스템 규모 및 예상수익을 제안해드리고, ESS 감시제어 시스템인 PMS의 다양한 운전기법으로 시스템 활용도를 높여드립니다.

#### 기대효과



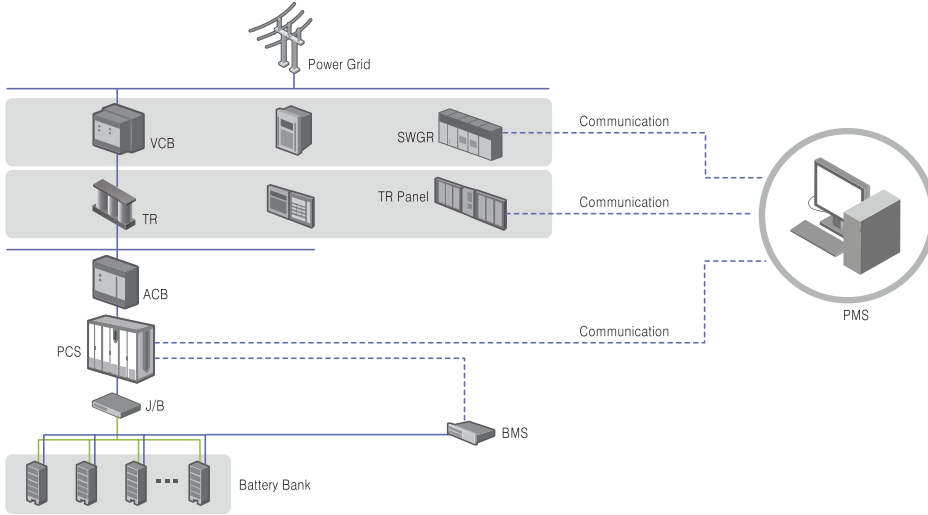
#### 시스템 구성도





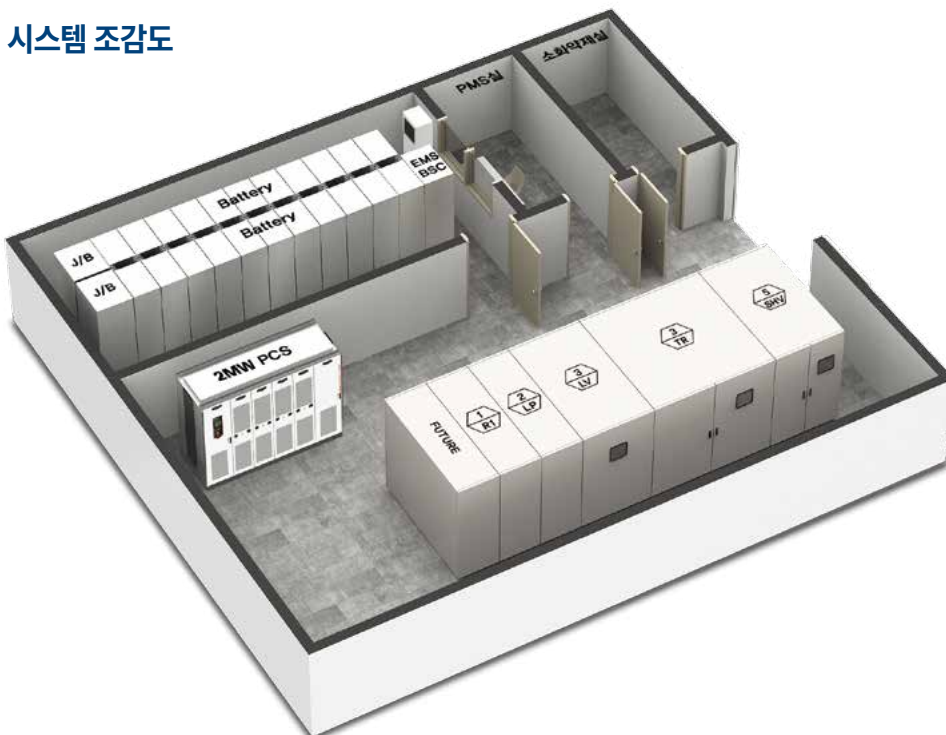
# ESS 시스템

## 시스템 구성도



LS의 **EnGather** 는 고객의 전력수요패턴 분석을 통한 최적의 ESS/배터리 용량을 산정하며, 현장 특성 및 용도에 적합하도록 시스템을 설계해드립니다.

## 시스템 조감도



육내형 ESS 구성 : PMS, ESS PCS, 배터리, 계통연계설비



# PMS

## Power Management System

### 상업용/산업용

ESS의 통합 감시·제어시스템으로 상업/산업용 수용가에 최적화된 운영솔루션을 제공해드립니다. 운영센터에서 마우스 클릭만으로 ESS를 보다 편리하고 효과적으로 운영하실 수 있습니다.

- 운전모드
  - 스케줄링 기반 Load Leveling
  - 수요전력 기반 Peak Shaving
  - 비상발전기 대체 독립운전
- 주요역할
  - PCS/배터리, 설비 등 감시제어
  - 비용절감 등 운전효과 분석

#### ■ PMS 운전화면



전력계통의 전력흐름을 한눈에 보여주는 앱으로 이미지를 통해 ESS 운전상태를 직관적으로 모니터링 할 수 있습니다.

실시간으로 그래프를 통하여 ESS 운전이력을 확인시켜 드리고, 절감금액을 즉각 산출해드립니다.

### 배전용

배전선로의 용량 과부하를 해소하기 위한 운영알고리즘이 탑재되어 있습니다.

- 운전모드
  - 유효전력제어 : Scheduling, Peak Shaving, P Control
  - 무효전력제어 : Voltage Control, Power Factor, Q Control
- 주요역할
  - 배전센터 상위시스템과 원격제어 통신연계를 통한 현장 무인 운전 수행

#### ■ PMS 운전화면



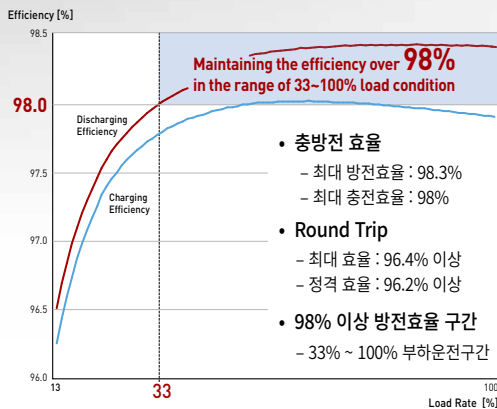
# Modular Scalable Technology

## 3 Level Topology PEBB

전력전자기술을 바탕으로 3 Level Topology를 적용한 PEBB(Power Electronics Building Block)과 16대까지 병렬운전이 가능한 기술개발로 Modular Scalable 개념을 PCS에 적용하였습니다. Modular Scalable PCS는 고객 맞춤형 용량선정이 가능하며, 진보된 최적운전 기법을 도입하여 각각의 PEBB를 독립적으로 운영할 수 있어 시스템 효율 및 운영 신뢰성을 향상시켜 드립니다.



### 효율곡선

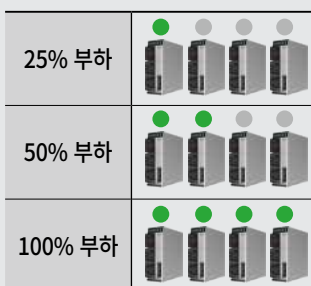


### PEBB 용량

- Rated power
  - 125kW (@380V)
  - 158kW (@480V)
- 에너지밀도
  - 945 [kW/m<sup>3</sup>]
- 특이사항
  - PEBB 단독 독립운전 가능
  - SGSF 기준 공인시험 완료
- AC 정격전압
  - 380/400/440/480V
- DC전압범위
  - 620~1,200V
- PEBB size [mm]
  - 250W x 814H x 822D

## LS만의 Smart 운전모드

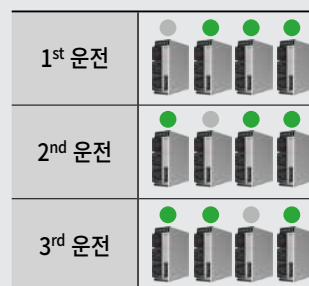
### Load Follow Operation



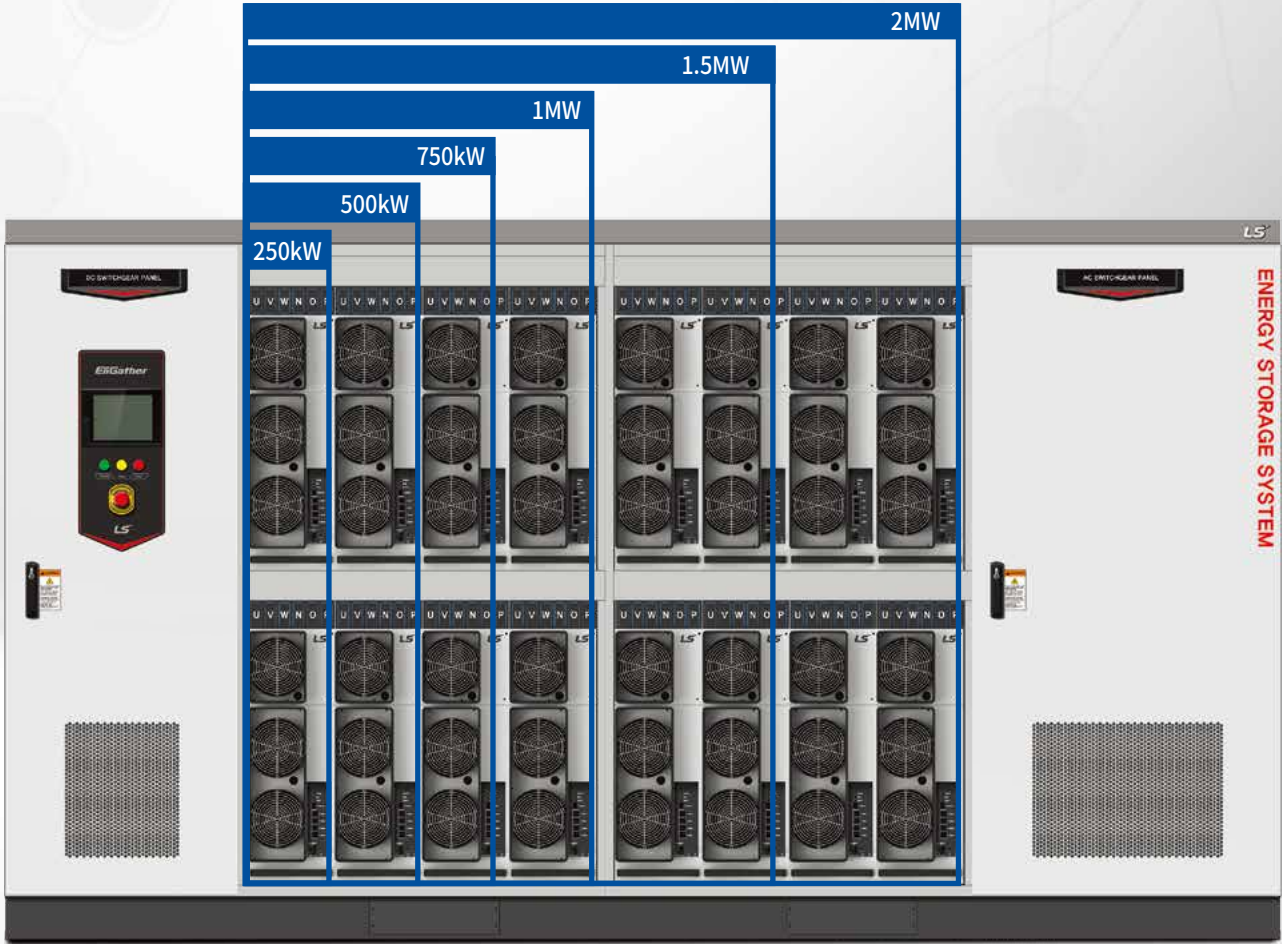
- 부하 증가량만큼 PEBB 구동
  - 25% 부하 시, 전체 PEBB의 25%만 기동
  - 100% 부하 시, PEBB full 기동

● : 운전    ● : 정지    ● : 고장

### Durable Operation



- 각각의 PEBB 누적 전력 운전량을 측정하여 PEBB 운전 Balancing을 진행
- 전체 시스템 운영수명 증가 효과 기대



### Modular Scalable PCS

모듈형 PEBB을 1대부터 최대 16대까지 병렬연결하여 PCS 출력을 최적화하여 사용 가능 (2MW PCS 기준)

**PCS 용량**

- PEBB 2대 : 250kW    - PEBB 6대 : 750kW    - PEBB 12대 : 1.5MW
- PEBB 4대 : 500kW    - PEBB 8대 : 1MW        - PEBB 16대 : 2MW

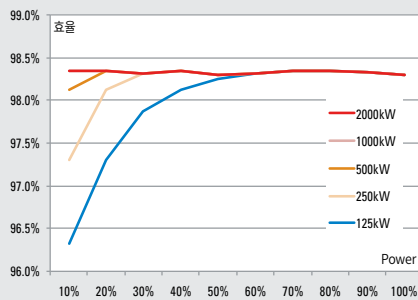
AC전압	PEBB 용량
380V	125kW
400V	131kW
440V	145kW
480V	158kW

#### Sustainable Operation



- PCS 구동 중 PEBB 고장이 발생될 경우, 고장난 PEBB를 제외하고 시스템 구동 가능
- 고장 시에도 부분운전 대응으로 전체 시스템 정지 최소화
- 유지보수 시, 고장난 PEBB만 간단하고 빠르게 교체

#### Efficiency Optimized Operation

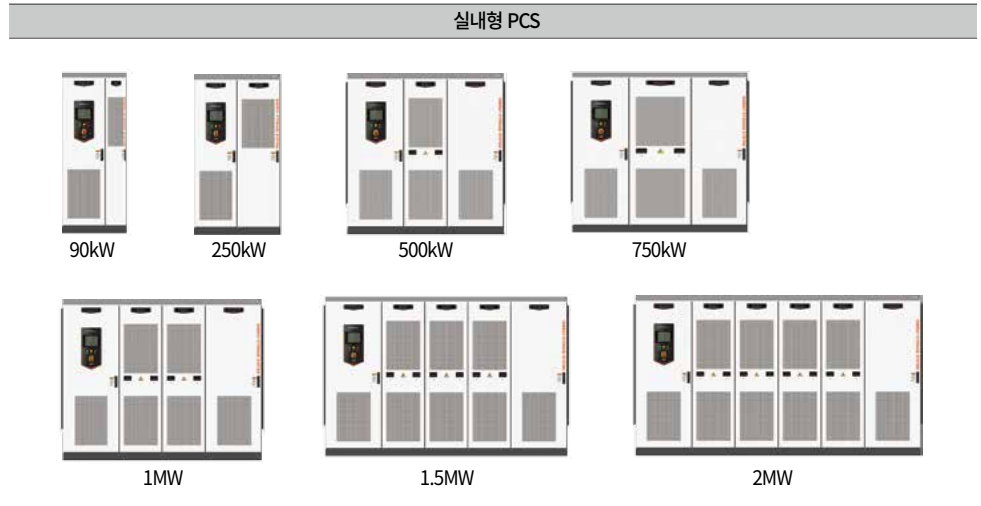
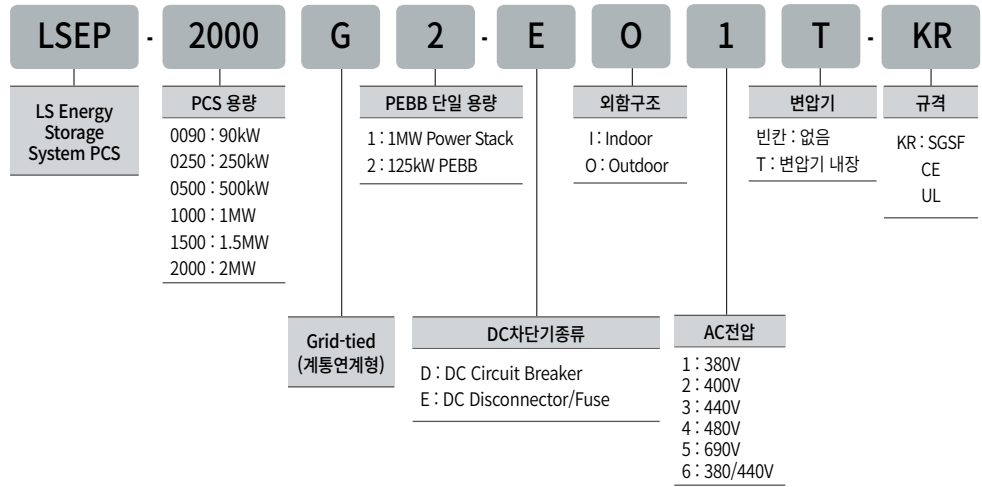


- 인버터 특성상 저부하 운전구간에서 낮은 효율 발생
- 모듈형 PEBB는 125kW 단위로 되어 있어 저부하 운전구간에서도 고효율 운전 가능
- 시스템 전체 효율 향상



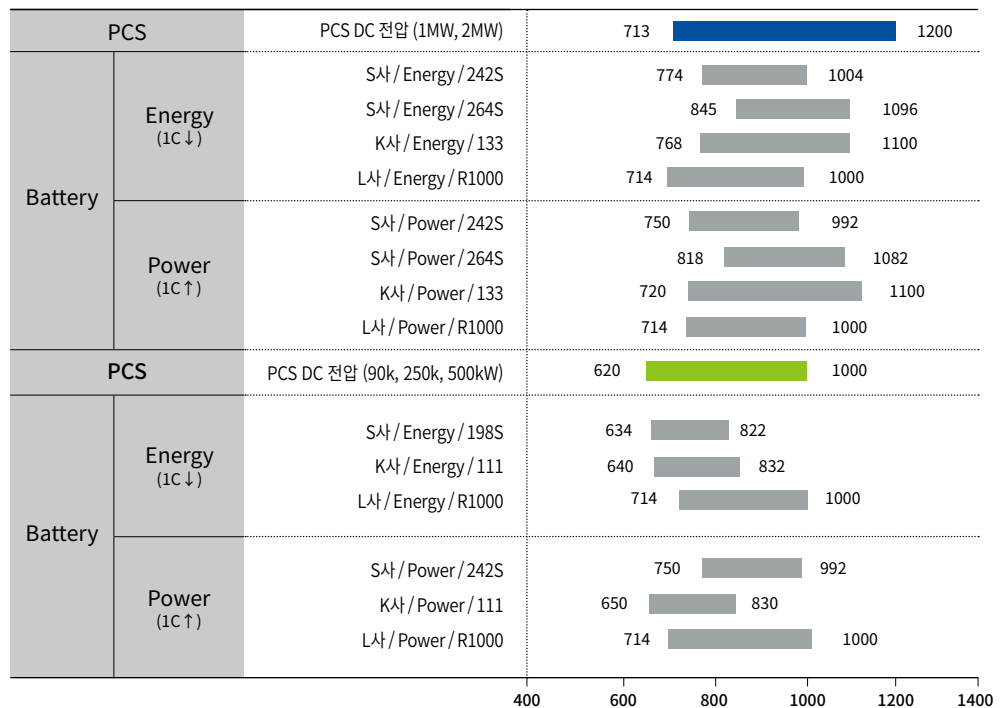
# Modular Scalable PCS

## PCS 형명



## 추천 배터리

Modular Scalable PCS는 DC 전압범위가 620~1200V로 Application별 배터리와 호환성이 높습니다.



# Modular Scalable PCS 제품사양

PCS 용량		90kW	250kW	500kW	750kW	1MW	1.5MW	2MW
형명		LSEP-0090G2-DI1T-KR	LSEP-0250G2-DI6-KR	LSEP-0500G2-EI6-KR <sup>1)</sup> LSEP-0500G2-DI6-KR <sup>2)</sup>	LSEP-0750G2-EI6-KR	LSEP-1000G2-EI3-KR <sup>1)</sup> LSEP-1000G2-DI3-KR <sup>2)</sup>	LSEP-1500G2-EI3-KR	LSEP-2000G2-EI3-KR <sup>1)</sup> LSEP-2000G2-DI3-KR <sup>2)</sup>
상수		3상 4선식		3상 3선식				
DC	입력전압범위 (V)	530 ~ 1,000	620 ~ 1,000 (@380V) 713 ~ 1,000 (@440V)	620 ~ 1,200 (@380V) <sup>1)</sup> 713 ~ 1,200 (@440V) <sup>1)</sup> 620 ~ 1,000 (@380V) <sup>2)</sup> 713 ~ 1,000 (@440V) <sup>2)</sup>	620 ~ 1,200 (@380V) 713 ~ 1,200 (@440V)	713 ~ 1,200	620 ~ 1,200 (@380V) 713 ~ 1,200 (@440V)	713 ~ 1,200
	입력최대전류 (A)	180	420	830	1,240	1,440	2,470	2,870
	DC 차단방식	Circuit Breaker	Circuit Breaker	DC Disconnect / Fuse Circuit Breaker	DC Disconnect / Fuse	Disconnect / Fuse <sup>1)</sup> Circuit Breaker <sup>2)</sup>	DC Disconnect / Fuse	Disconnect / Fuse <sup>1)</sup> Circuit Breaker <sup>2)</sup>
AC	정격용량 (kVA)	90	250	500	750	1,000	1,500	2,000
	정격전압 (V)	380	380 / 440	380 / 440	380 / 440	440	380 / 440	440
	정격전압범위 (%)	-12%, 10%	-12%, 10%	-12%, 10%	-12%, +10%	-12%, 10%	-12%, +10%	-12%, 10%
	출력정격전류 (A)	137	380 (@380V) 328 (@440V)	760 (@380V) 656 (@440V)	1,140 (@380V) 985 (@440V)	1,312	2,280 (@380V) 1,969 (@440V)	2,624
	출력최대전류 (A)	160	440	880	1,330	1,530	2,650	3,050
	정격주파수 (Hz)	60						
	전류왜형률 (%)	Total < 5%, Individual < 3%						
효율		최대효율 > 97%, Round Trip(최대) > 94%	최대효율 > 98%, Round Trip(최대) > 95%					
외함	외형 (WDH, mm)	730 x 880 x 2,205	1,330 x 880 x 2,205	2,030 x 880 x 2,205	2,330 x 880 x 2,205	2,630 x 880 x 2,205 <sup>1)</sup> 2,930 x 980 x 2,205 <sup>2)</sup>	3,230 x 880 x 2,205	3,830 x 880 x 2,205 <sup>1)</sup> 4,130 x 980 x 2,205 <sup>2)</sup>
	중량(ton) (포장제외)	0.6	0.9	1.7	2.1	2.6	3.8	4.2
	냉각방식	강제 공냉식						
	외함보호구조	IP21	IP21	IP21	IP21	IP21	IP21	IP21
환경	온도 (°C)	-20 ~ 50						
	습도 (%)	0 ~ 95 (Non-condensing)						
사용자 Interface	HMI	8.4 inch Touch LCD						
	외부통신	Modbus TCP, DNP 3.0 (Option)						
규격	국내 인증	SGSF-025-4(Ed2.0: 2016-12) 750kW, 1.5MW(국내 최초: SGSF Ed3.0 취득(SPS-SGSF-025-4-1972 : 2019))						
	해외 인증	2MW(제품명: LSEP-2000G2-EI3) CE 획득						
	Safety	IEC 62477-1, IEC 62477-2, IEC 62103						
	EMC	90kW ~ 2MW(KN 62040-2) 750kW, 1.5MW(KN 11, KN 61000-6-2)						

# 품질관리 시스템

## 주요 ESS 시험설비 소개

LS는 연구개발본부 내에 체계화된 연구개발 프로세스가 구축되어 있고, 별도의 신뢰성 센터가 있어 연구개발단계부터 제품의 신뢰성을 확보해나가고 있습니다.

다수의 ESS 프로젝트 수행경험을 통하여 ESS에 최적화된 시험설비와 품질검증 프로세스를 확립하였습니다.

제품생산부터 출하까지 철저히 품질관리를 하고 있습니다.



- 설비명 : 정격순환시험설비
- 용량 : 2.5MVA
- 용도 :
  - 장시간 정격운전으로 제품의 신뢰성 검증용
  - 내환경시험, 성능시험



- 설비명 : 기·성능시험설비
- 용량 : 500kW급
- 용도 : 보호기능시험, 외부사고시험, 정상특성시험, 과도응답 특성시험, 내전기 특성시험 등



- 설비명 : 대용량 항온항습챔버
- 용량 : MW급 PCS 반입가능
- 용도 : 다양한 온도, 습도 환경 설정 가능

## 국내 최초 UL ESS 인정 시험소 취득

LS는 자체적으로 세계적인 공신력을 갖춘 전력시험기술원 (PT&T)를 운영하고 있습니다.

PT&T는 국내 민간기업 최초 2,000MVA 용량의 단락시험 설비, 고전압 시험설비 및 신뢰성 시험설비를 갖추고, KOLAS 인정 공인시험기관으로서 국제수준의 시험평가 서비스를 제공하고 있습니다.

UL과 ESS 규격시험에 대한 전략적 제휴를 통하여 국내에서도 UL 시험이 가능하게 되었습니다.



[UL 승인서]  
 '15년 2월, 국내 최초 UL 인정 시험소 취득  
 UL 인정규격 : UL 9540, UL 1741, IEEE 1547.1

전력시험기술원(PT&T), 청주 소재





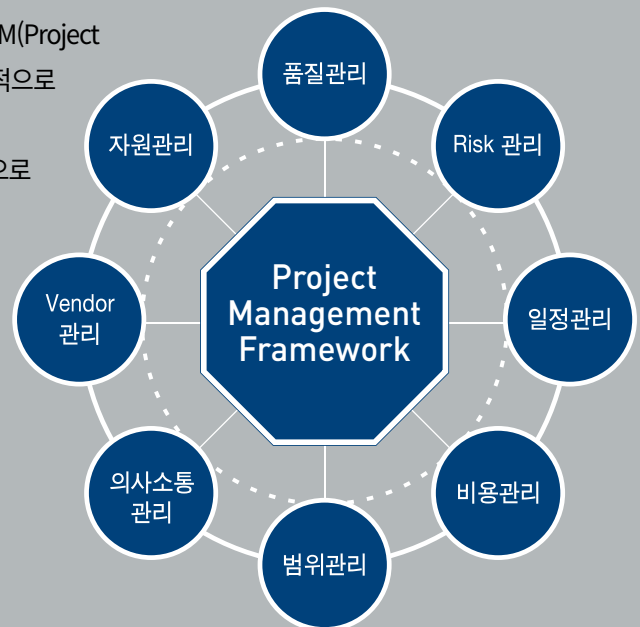
## One-Stop Turn-key Service

ESS 설치를 희망하시는 경우, 컨설팅부터 최적용량 선정 및 설치시공, 시스템 보증까지 One-Stop Service 제공으로 고객의 편의성을 높여드립니다.



## 프로젝트 관리

프로젝트 실행부문 인원은 다수의 프로젝트 수행 경험이 축적된 PM(Project Manager)들로 선임됩니다. 성공적인 프로젝트 완수를 위해 내부적으로 프로젝트 관리프로세스가 명확하게 구축되어 있으며, PMM(Project Management Maturity) 지수관리를 통해 지속적으로 PM 역량을 재평가하고, 역량신장을 위한 전문교육을 실시하고 있습니다.



# 실적소개

## 전력계통 안정화

### 한전 신충주 변전소

- 신충주
- 주파수조정용 (G/F)
- 16 MW / 6 MWh 코캄배터리
- LS 참여영역 : 16 MW PCS, PMS, 엔지니어링 / 현장시공



### 한전 서안성 변전소

- 서안성
- 주파수조정용 (G/F)
- 16 MW / 5.4 MWh 코캄 배터리
- LS 참여영역 : 16 MW PCS, PMS, 엔지니어링 / 현장시공



### 한전 울산 변전소

- 울산
- 주파수조정용 (AGC)
- 32 MW / 12 MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역 : 32 MW PCS, PMS, 엔지니어링 / 현장시공



### 한전 배전용 ESS 시범사업

- 전남 완도군 넓도
- 배전용 (스케줄링 제어, 피크부하저감, 피크부하이전, 전압제어)
- 3 MW / 6 MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역 : 3 MW PCS, 배전용 PMS



### 한전 전력연구원 일체형 ESS

- 배전용 (스케줄링 제어, 피크부하저감, 피크부하이전, 전압제어)
- 250 kW / 500 kWh 코캄 배터리 8set
- LS 참여영역 : 250 kW PCS, 배전용 PMS



## 해외실적

### Chesapeake College

- State of Maryland, USA
- 주파수조정용(AGC)
- 1 MW / 720 kWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역 : 1 MW PCS, 엔지니어링 / 현장시공



### Shin-Chitose Kashiwadai

- 일본 홋카이도
- ESS 연계형 태양광발전소
- 17MW / 13.7MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역 : EPC, O&M(태양광 및 ESS)



## 상업용/산업용

### LS R&D 안양캠퍼스

- 안양
- 1 MW/1 MWh LG화학 배터리
- LS 참여영역: 1 MW PCS, PMS, 엔지니어링/현장시공
- 피크부하저감, 부하평준화, 비상전원



### LS-Nikko동제련

- 울산시 울주군
- 6MW/36MWh
- LS 참여영역: 6MW PCS, PMS, 엔지니어링/현장시공
- 피크부하저감, 부하평준화



### 세아베스틸 창녕

- 경남 창녕군
- 2MW/8MWh
- LS 참여영역: 2MW PCS, PMS, 엔지니어링/현장시공
- 피크부하저감, 부하평준화



### 세아씨엠

- 전북 군산시
- 2MW/9MWh
- LS 참여영역: 2MW PCS, PMS, 엔지니어링/현장시공
- 피크부하저감, 부하평준화



## 신재생에너지 연계

### 부산시 화명 정수장

- 부산시 북구 화명동
- 태양광 997kW/ESS 1MW/3MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역: PV 1MW(모듈, PCU)/ESS 1MW (PCS, PMS) EPC, O&M
- ESS 연계형 태양광발전소



### LS 부산사업장

- 부산시 강서구 화전동
- 태양광 911kW/ESS 1MW/2.7MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역: PV 1MW(모듈, PCU)/ESS 1MW (PCS, PMS) EPC, O&M
- ESS 연계형 태양광발전소



### LS 청주사업장

- 청주
- 1 MW/1 MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역: 1 MW PCS, PMS, 엔지니어링/현장시공
- ESS 연계형 태양광발전소



### 대명 GEC

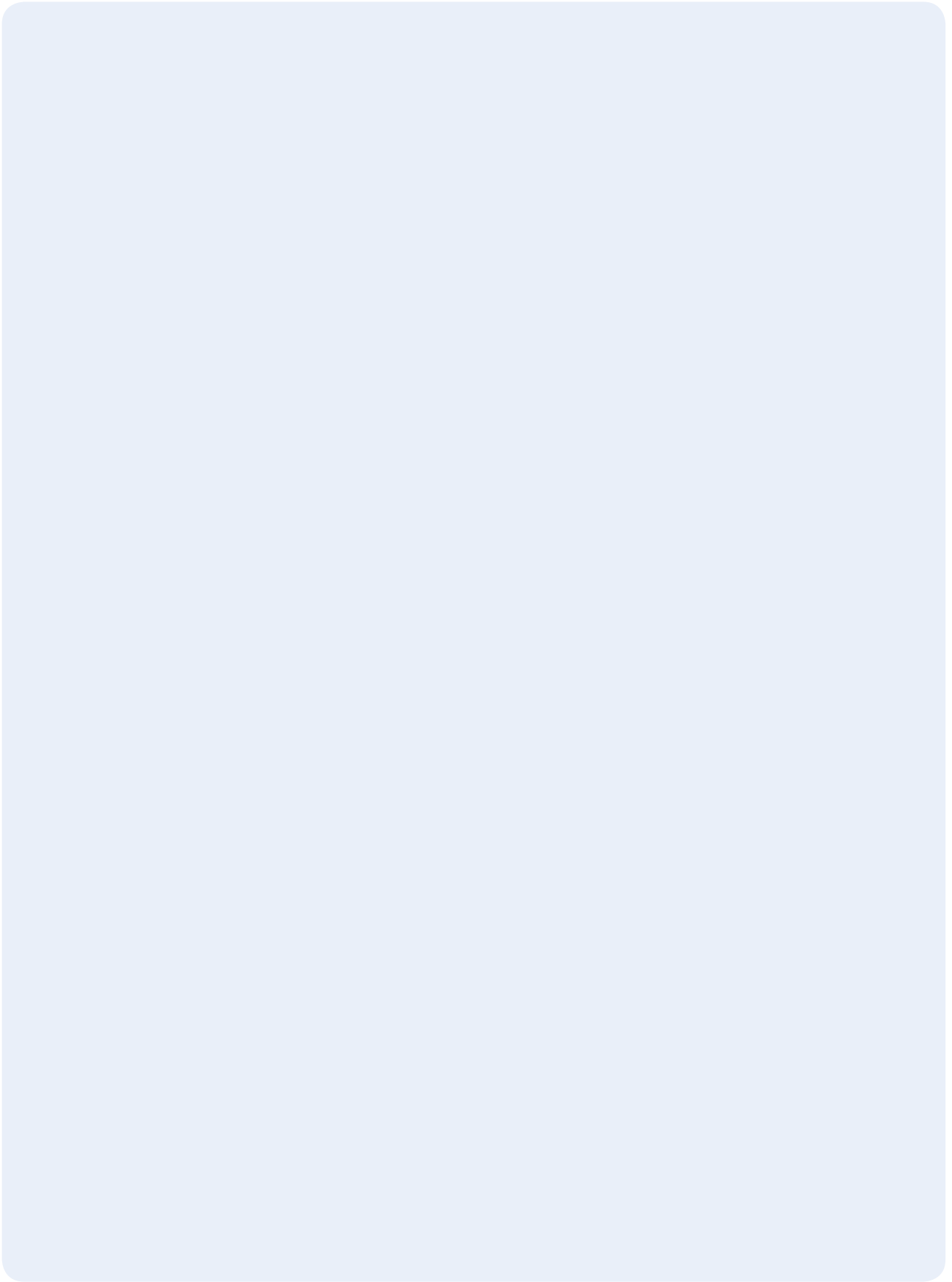
- 영암
- 4 MW/14 MWh 삼성SDI 배터리
- LS 참여영역: 4 MW PCS, EMS, 수배전반, 엔지니어링/현장시공
- 풍력연계 Smoothing 제어





# Memo

A large, empty, light blue rounded rectangular area intended for writing a memo. It occupies the majority of the page below the title.





**안전에 관한 주의**

- 안전을 위하여 「사용설명서」 또는 「데이터시트」를 반드시 읽고 사용해 주십시오.
- 본 카탈로그에 기재된 제품은 사용온도, 조건, 장소 등이 한정되어 있으며, 정기점검이 필요하므로 제품구입처나 당사에 문의 후 정확하게 사용해 주십시오.
- 안전을 위해 전기공사·전기배선 등 전문기술을 보유한 사람이 취급해 주십시오.
- 제품 설치 및 배선 시 「사용설명서」 또는 「데이터시트」의 관련사항을 숙지하시고 제품을 사용해 주십시오.



www.lselectric.co.kr

■ 본사 (스마트에너지 사업부) : 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 LS타워

■ 구입문의

- ESS영업 TEL:(02)2034-4048 FAX:(02)2034-4755  
E-mail: shlee4@lselectric.co.kr
- 중부영업 TEL:(02)2034-4836 FAX:(02)2034-4813
- 중부영업(대전) TEL:(042)820-4206 FAX:(042)820-4298
- 남부영업(부산) TEL:(051)310-6821~4 FAX:(051)310-6827
- 남부영업(대구) TEL:(053)603-7711~5 FAX:(053)603-7777
- 남부영업(나주) TEL:(062)510-1811~5 FAX:(062)510-1831

■ 기술 및 A/S 문의

- 기술상담센터 TEL:(전국어디서나)1544-2080



**신속한 서비스, 든든한 기술상담**

기술상담센터 전국어디서나 **1544-2080**

■ LS ELECTRIC 특약점

