

LS산전 FEMS 소개

[Factory Energy Management System]

목 차

1. LS산전 Overview: 사업영역
2. X-EMS Biz.
3. LS산전 FEMS Biz. Concept & Model
4. FEMS 구축 개요
5. FEMS(PV+ESS) 경제성 평가
6. FEMS 구축 제언

2018. 05. 16

LS산전 전력마케팅)전영수

1. LS산전 Overview : 사업영역

전력 사업 본부

01 전력수배전 사업

발전단에서 수용가에 이르는 송/변전 계통을 아우르는 전력 시스템



주요 제품

- 가스개폐절연장치(GIS)
- 초고압변압기
- 원격감시제어/설비
- HVDC(초고압직류송전)
- 전력설비 진단 및 점검
- GIS/TR용 Online 모니터링

02 전력인프라 사업

송/변전된 전기를 받아 각 공장 및 가정으로 배전하는 전력 Infra



주요 제품

- 수배전반(SWGR)
- 진공차단기(VCB)
- 기중차단기(ACB)
- 배선용차단기(MCCB)
- 전자개폐기(MC)
- 배전변압기(M-TR)

03 스마트에너지 사업

에너지 신산업에 필요로 하는 공급, 저장, 소비 및 거래를 할 수 있는 Infra



주요 제품

- **Smart Power Grid**
(EMS, SCADA, DMS 등)
- **Smart Renewable**
(PV, PCU 등)
- **Smart Place**
(ESS, xEMS 등)

산업자동화 본부

04 산업자동화 사업

설비 자동화와 에너지 효율화를 위해 적용되는 산업용 전자제품

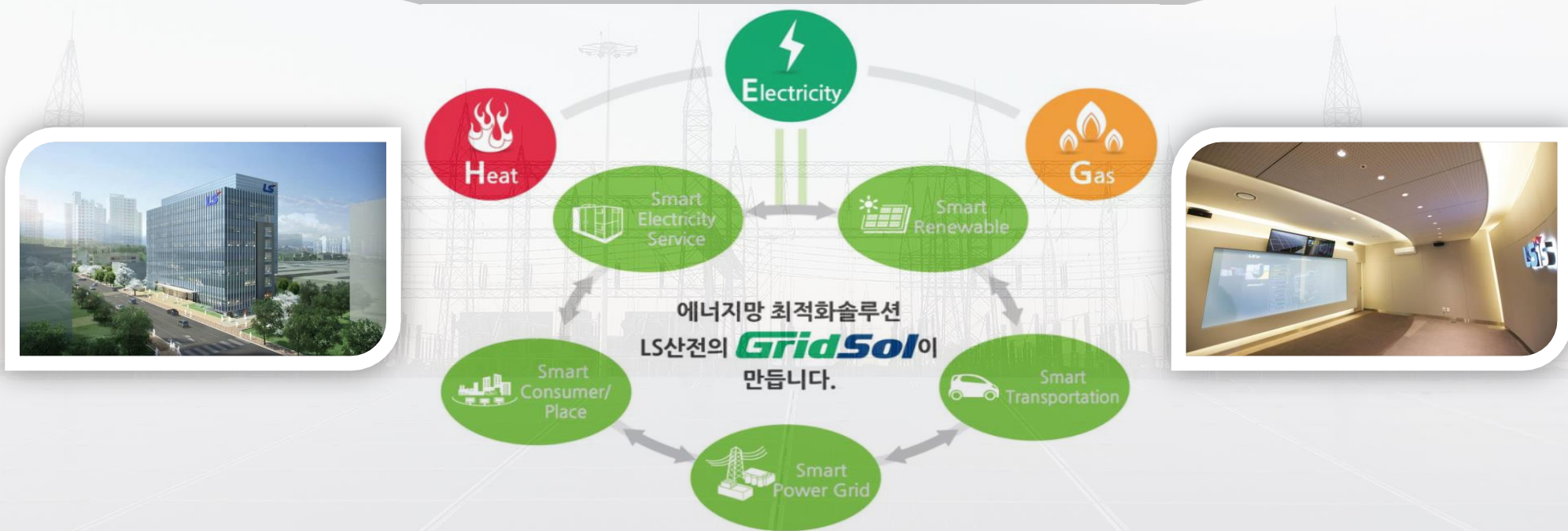
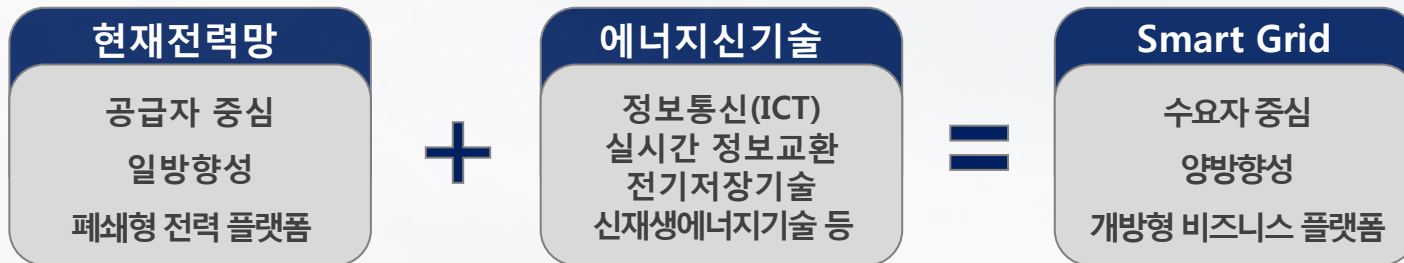


주요 제품

- **인버터**(Variable Frequency Drive)
- **PLC**(Programmable Logic Controller)
- **HMI**(Human Machine Interface)
- **Servo Drive & Motor**
- **DCS**(Distributed Control System)
- **RTU**(Remote Terminal Unit)

2. LS산전 Overview : x-EMS Biz.

Grid Sol



GridSol  FEMS

GridSol  BEMS

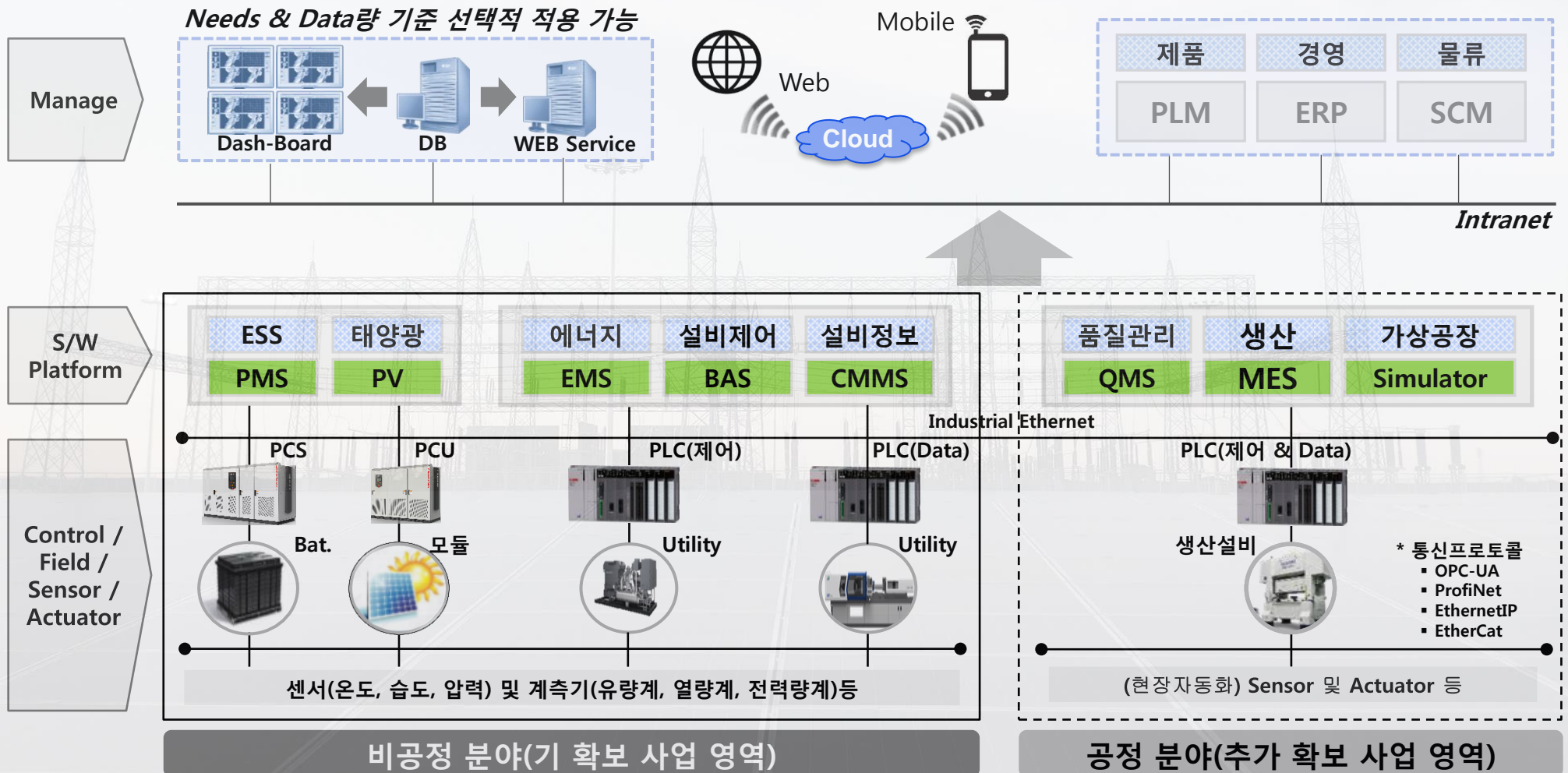
GridSol  HEMS

X-EMS 구축 사례 [FEMS]



3. LS산전 FEMS Biz. Concept & Model

기존 “비공정” 분야에서 “공정”분야까지 Coverage를 확대하며, “비공정” 분야는 정부정책 반영하여 Reference를 구축/운영하고, “공정연계”는 청주1사업장/G동에 Pilot Pjt.로 사업성 검증 실시

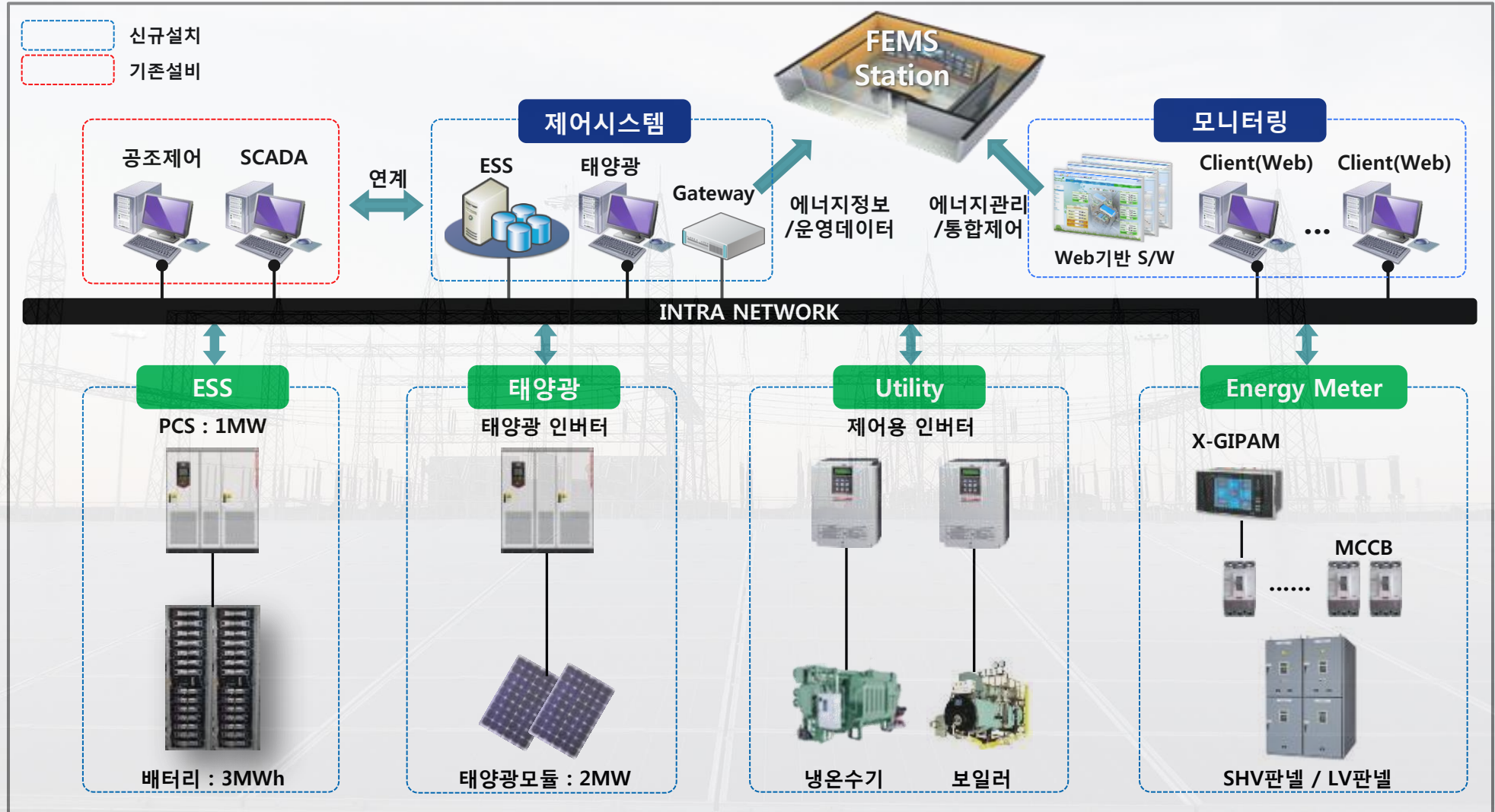


4. LS산전 FEMS 구축 개요

청주 2사업장 FEMS

총 사업규모	• 기간: 2014.11 ~ 2015.06 • 사업비(투자비): 66.3억원		• 설비 추가 증설: 2017.02 ~ 2017.09(REC인증완료) • 추가 증설 비용: 16.3억원			
투자 대비 회수	• 초기 투자 ROI: 8.2년 • 연간 이익: 9.6억원 • IRR: 12.2%(사용연한 20년간)		• 추가증설 투자 ROI: 8.0년 • 연간 이익 총합: 12.4억원 • 총 투자비에 대한 IRR: 12.7%(사용연한 20년간)			
총 투자비용	• 82.6억원(PV, ESS, 설비 개선등 총 투자 비용 누적 합계)					
투자 대비 이익률변동	• 연간 유지보수 비용: 0.8억원 발생(전기안전관리자 등) • 태양광 실제 발전량 기준(계획 대비 +15% 효과 발생)으로 경제성 개선 • SMP/REC적용: FEMS 구축 완료 당시 130원/103원, 현재는 70원/110원 기준 적용					
진행 내용	구분	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
	계획	에너지 개선 및 성능진단	에너지 성능 정밀 분석	에너지 성능 개선 요소기술 분석	에너지 절감 효과 및 경제성 분석	FEMS적용 및 에너지성능 최적화 솔루션 구축
	상세	에너지사용 현황 정밀 진단 → 설비시스템 성능, 노후화 진단, 운영 현황 파악	진단결과 정밀 분석 → 운영상 문제점 파악, 진단/분석 결과 종합	요소 기술 별 적용 효과 분석 → 운영스케줄 반영	요소기술 조합에 따른 에너지 절감 성능 분석 → 절감효과 예측 및 신뢰성있는 ROI도출	에너지모델링 FEMS 반영 및 최적화 에너지 운영목표 설정 → FEMS적용 솔루션 구축
진단 결과	• 연간 총 에너지비용: 22.3억원 (전력 15.6억원, 가스 6.7억원) • 단위면적당 에너지소비량: 675kWh/m ² ·year • 건축물 에너지 효율등급: 7등급(가장 낮은 등급)		• 기존 설치 운영중인 PV(2MW 매전)와 ESS(1MW/1MWh, Peak 저감용)을 MW급 PV + ESS발전소 국내 1호로 변경 운영 실시 • ESS(1MW/3MWh)용량 추가증설 REC 5.0 매전 수익 확보			

GridSol FEMS는 PV, ESS, 고효율 Utility 및 Energy Meter등 신규 설비 제어관리와 기존의 SCADA, 공조제어시스템등과 인터페이스를 통해 기존 및 신규 설비에 대한 통합 제어관리/모니터링을 실시 함



배치현황

노후설비 개선 및 자동제어



▲ 인버터제어 적용



▲ 고효율냉온수기 적용



▲ 고효율보일러 적용

ESS, FEMS 시스템 구축



▲ GridSol Station 신축



PCU 500kW

▲ PCU(용량 500kW 4EA)적용



PCS 1,000kW

▲ ESS(용량 1MWp)적용



Battery 1,000kW

태양광 발전시스템



▲ 태양광설치 (용량 2MWp)

[U/T동]
-노후설비 개선

[GridSol Station]
-ESS, FEMS 시스템 구축

[배전반동]
-태양광설비 설치
(설치용량 : 501kWp)

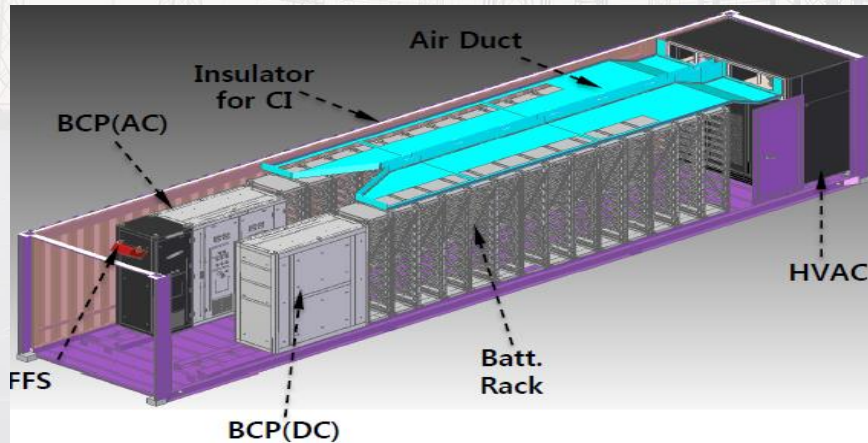
[초고압동]
-태양광설비 설치
(설치용량 : 1,015kWp)

[변압기동]
-태양광설비 설치
(설치용량 : 516kWp)



- 청주 2사업장 FEMS Station 옆 화단에 컨테이너 2개소(30ft, 40ft) 증설

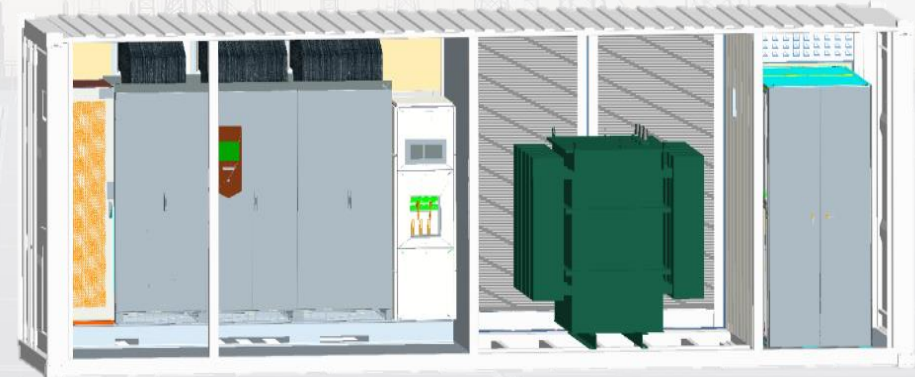
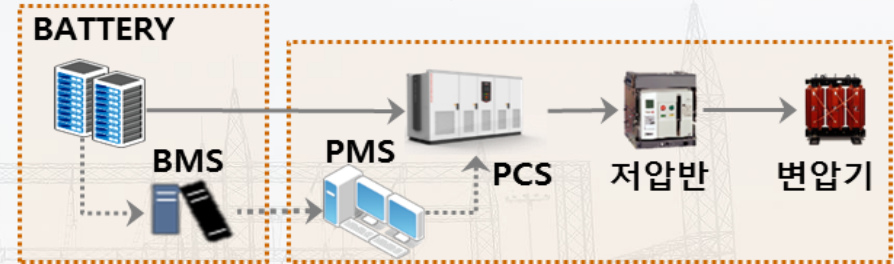
FEMS Station 구축 구성



[Battery 컨테이너]

'17.09 태양광연계ESS 증설 구성

- 1) PCS(30ft.) → PCS 1MW 1대, 수배전반, TR
- 2) 배터리(40ft.) → Battery 3MWh

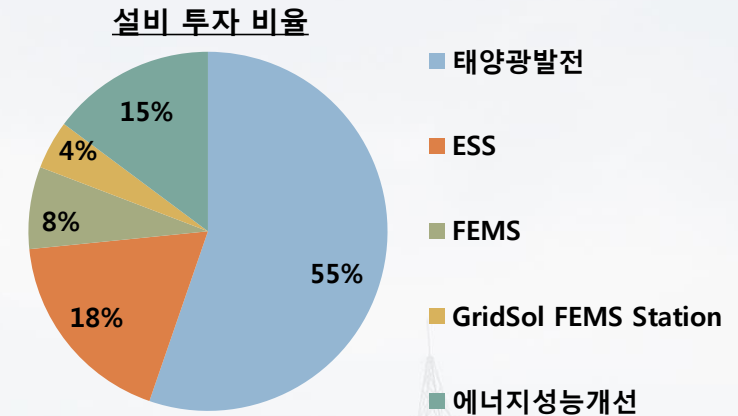


[PCS 컨테이너]

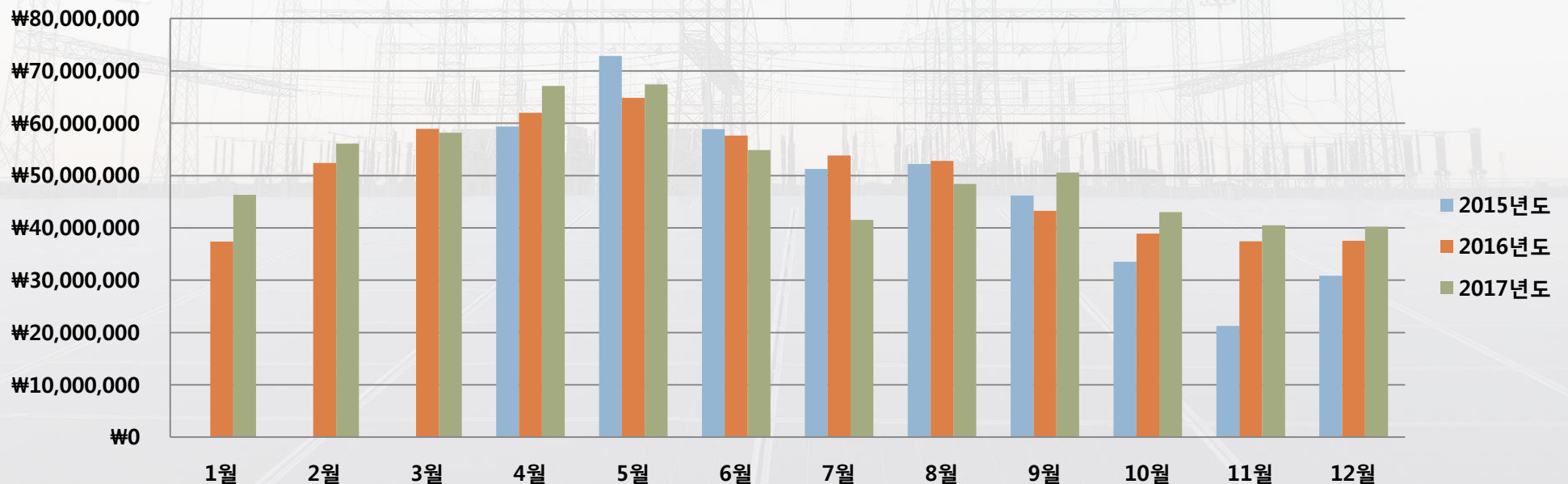
5. LS산전 FEMS(PV+ESS) 경제성 평가

청주 2사업장

구 분	총 투자비	투자 상세 내역
GridSol FEMS	66.3억원	<ul style="list-style-type: none"> 태양광발전(2MW): 36.6억원 ESS(1MW/1MWh): 12억원 FEMS: 4.9억원 FEMS Station(Container포함): 2.9억원 에너지성능개선: 9.8억원
총 투자효과		<ul style="list-style-type: none"> 태양광발전 매전수익(누적): 17억원('15.04~'18.02, 2년10개월) ESS특례요금제 수익: 0.9억('17.09~'17.12, 4개월)



LS산전 청주 2사업장 FEMS(태양광) SMP/REC 월별 매전 수익



6. FEMS 구축 제언

- 인허가의 복잡성: 지자체, 한전, 전기안전공사, 에너지관리공단등 인허가 담당자의 협조 및 설계/제작납기 단축 필요

인허가명	담당기관	담당부서	업무내용	소요기간	내용
배전용 전기설비 이용신청	한전 충북지역본부	고객지원부, 전력공급부	- 사전검토 서류 검토 - 계통운영 보호협조 검토	5주	- 3월내 준공을 위해선 반드시 기간 단축 필요 - 공사진행 전 단계이며 소요시간이 가장 긴 단계 - ESS 접속관련 기준에 대한 기술이슈를 적극 대응 - 한전 관계자 협조요청을 통해 검토시간 단축 필요
공사계획 신고	전기안전공사 충북지역본부	검사부	- ESS 고압 연계 - 공사계획 신고	2주	- 공사진행 전 필수 단계 - 조속한 설계/감리사 선정 필요
신재생 에너지 설비확인	한국에너지 관리공단	RPS사업팀, 통합운영팀	- REC 설비 확인	4주	- ESS연계 준공 후 설비확인 신청 가능 - 통상 접수 후 1개월 소요 되나 준공 전 사전 조율 및 공단측 관계자의 협조요청을 통해 검토기간 단축 요청 필요

인허가 항목	예상소요기간	관련 기관
발전사업허가증		청주시 지역경제과장, 흥덕구청 세무과장, (경유) 한전 서청주시지사
개발행위허가		청주시청
배전용 전기설비 이용신청서	5주 (계약 후 준비기간 포함)	한전 충북지역본부 서청주시사
전기사용신청서		한전
공사계획변경신고		전기안전공사
전기설비 시험성적서		전기안전공사
전기안전관리자 선임(변경)신고 증명서	2주 (공사기간 포함)	한국전기기술인협회 (청주시)
전력거래소 회원가입 변경 혹은 추가신청		전력거래소
사용전검사확인증		전기안전공사
병렬조작합의서		한전 충북지역본부 서청주시사
REC 판매사업자 선정		동서발전 미래사업단장
계량설비검사 및 봉인완료 통지서	2주	한국전력거래소
최초계통병입승인		한국전력거래소
사업개시신고		청주시청/충북도청
공급인증서 발급대상 설비확인서	4주 (발급신청 후)	한국에너지공단 신재생에너지센터
총 예상소요기간	7주 (준공완료까지) 11주 (REC발급완료까지)	

Thank you!

LS  **IS**