

잠시 후 SFA 온라인 2021 제3차  
『TECH SEMINAR』가 시작됩니다.

---

SFA | NEO 

21년 12월 2일

# 『SFA 온라인 2021 제3차 Tech Seminar Time Table』

주제 : 2차전지 최신 Trend 및 SFA 대응 전략

Time	Contents	발표자
16:00 ~ 16:05	Opening	IR 파트장 김형순
16:05 ~ 16:35	2차전지 최신 Trend 및 SFA 대응 전략	사업 기획팀 이해원 부장
16:35 ~ 16:45	Q&A	
16:45 ~ 16:50	Closing	IR 파트장 김형순

# 2차전지 최신 Trend 및 SFA 대응전략

2021년 12월

(주)에스에프에이

ECONOMIC GROWTH IS DRIVEN BY INNOVATION FROM BROAD  
BASED INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS AND CAPITAL. IT HAS  
CHANGED FROM THE PAST TO TECHNOLOGY-DRIVEN  
INNOVATION IN PRODUCT DESIGN, MANUFACTURING  
FUNCTIONS, INNOVATION INTO PRODUCTS, SERVICES,  
PROCESSES, NEW MODELS, BUSINESS MODELS, AND  
BUSINESS ECOSYSTEMS. INNOVATION IS THE KEY TO  
PROGRESS, PROSPERITY AND SUSTAINABLE  
INDUSTRIAL DEVELOPMENT. INNOVATION IS THE KEY TO  
SUSTAINABLE GROWTH IN THE WORLD WITH  
INTELLIGENT, ACCESS TO TECHNOLOGY.

ECONOMY BUSINESS

A BUSINESS MODEL IS A STRATEGY FOR  
DELIVERING VALUE TO CUSTOMERS. IT IS A  
SYSTEM OF BUSINESS OPERATIONS AND  
SERVICES THAT ARE PROVIDED TO CUSTOMERS. THE  
BUSINESS MODEL IS THE KEY TO SUCCESS IN THE  
MARKET AND INNOVATION IS THE KEY TO  
PROGRESS, PROSPERITY AND SUSTAINABLE  
INDUSTRIAL DEVELOPMENT. INNOVATION IS THE KEY TO  
SUSTAINABLE GROWTH IN THE WORLD WITH  
INTELLIGENT, ACCESS TO TECHNOLOGY.

07  
04:43:12  
16:24:07

## ▶ 2차전지 시장 동향

2차전지 제조공정 & 장비 Issue

공정 장비/자동화 혁신 사례

SFA 사업 다각화 추진 현황

# 글로벌 주요 국가 정책

글로벌 주요 국가는 친환경 전기차 보급을 확대하기 위해 보조금 지원 정책을 적극적으로 장려하고 있으며, 이에 따라 전기차 핵심 부품인 전기차 배터리 육성에도 정부 주도의 전폭적인 육성 지원책 추진 중임

## '21년 주요 국가 전기차 보조금 지급 방식

- 

▶ **매년 보조금 증액**

  - 4만유로 이하 전기차 9,000유로(약1,212만원)
  - 4만~6만5,000유로 전기차 7,500유로(약1,010만원)
- 

▶ **정부 및 지자체 보조금 증액**

  - 정부 최대 40만엔(약413만원)
  - 지자체 최대 30만엔(약310만원)
- 

▶ **전기차 보조금 지급**

  - 주행거리 300~400km 전기차 1만3,000위안(약223만원)
  - 주행거리 400km이상 전기차 1만8,000위안(약309만원)
- 

▶ **연방정부 및 주정부 보조금 지급**



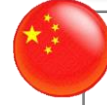


  - 연방정부 최대 7,500달러(약835만원)
  - 주정부 최대 3,000달러(334만원)
- 

▶ **정부 및 지자체 보조금 지급**

  - 정부 800만원
  - 지자체 400만원~1,100만원

출처 : 한국자동차연구원

## 주요 지역 & 국가별 전기차 배터리 육성 전략

- 
  - EU집행위, 올 1월 29억유로 규모 “배터리 혁신 프로젝트” 승인
  - 폭스바겐이 '30년까지 총 180억달러 규모 6개 배터리 공장 건설
- 
  - 2020년 말, '25년까지 탄소중립 실현 목표로 2조엔 지원 발표, 이 중 수 천억엔은 새 배터리 개발에 지원하는 것으로 추정
- 
  - 신에너지차(전기차 등) 취득세 감면정책 '20년말->'22년말로 2년 연장
  - '21년 1Q기준 중국 배터리 업체들이 발표한 전기차 배터리 공장 건설 프로젝트 투자규모 1,600억위안
- 
  - 미 에너지부는 새로운 배터리 기술 상용화 목표로 미국 첨단 배터리 컨소시엄과 파트너십 체결, 기술 연구개발 추진중 ('21.3월 3,000만달러 지원안 발표)
- 
  - 대규모 R&D 투자 : '30년까지 차세대 이차전지 R&D 20.1조원 투자, 차세대 이차전지 조기 상용화 개발 및 소부장 기업/인력 육성 및 수요시장 창출

출처 : 머니투데이 21.4.12, 대한민국 정부 2030 이차전지 산업 발전전략 21.7.8

# 글로벌 완성차 업체 전동화 전략

주요 자동차 업계는 환경 규제가 강한 유럽 시장을 시작으로 '24년부터 본격적인 전기차 시대로의 전환을 준비하고 있으며, 물류비용 절감을 위해 배터리 & 완성차 JV 현지 설립도 활발해짐에 따라 2차전지 시장 성장 가속화 전망

## 주요 자동차 업계 전기차 전환 계획

기업명	설 명
현대·기아	'35년부터 유럽에서 전기차만 판매 '40년까지 미국/한국 등 주요 시장에서 순차적으로 모든 판매 차량 전동화 완료, 전기차 판매 비중 80% 목표
GM	'25년까지 전기차 30종 출시, 향후 5년간 R&D 270억달러 투입 '30년 캐딜락 전체 생산 모델 전기차 전환
벤츠	'30년부터 전 차종 전기차 출시, 배터리 전기차 부문에 400억 유로 투자, 전기차배터리 공장 8곳 신설 예정
볼보	'24년까지 글로벌 판매 50% 전기차, 50% HEV로 구성 '30년까지 전체 생산 모델 전기차 전환
폭스바겐	'29년까지 전기차 75종 출시 '30년까지 신차의 절반 전기차로 판매(240GWh 셀 내재화 추진)
BMW	'30년까지 순수 전기차 1천만대 공급
포드	'30년부터 유럽에서 전기차만 판매
혼다	'30년까지 전기/연료전지차 30%, HEV 80%

출처 : 연합뉴스 '21.9.7

## 완성차와 배터리 진영간 현지 협력 현황

기업명	배터리	설 명
테슬라	파나소닉	테슬라 네바다 기가팩토리 35GWh, '19년 양산, 추가 확장
폭스바겐	노스볼트	스웨덴 1공장(40GWh) 23년 가동, 독일 2공장(40GWh)은 25년 가동
포드	SKI	양사 합작법인 블루오벌 SK에 약 13조 투자(129GWh)
GM	LGES	합작법인 얼티엄 셀즈, 양사 2.7조 투자, 오하이오 1공장 (30GWh) 22년 가동
지리	CATL	100억 위안 출자, 19년 합작사 설립 후 배터리 공장 건설
지리	LGES	1,000억원 출자, 22년 10GWh 양산 시작으로 중국 지리차와 볼보에 공급 예정
FAW	CATL	200억 위안 출자, 21년 14GWh->26년 60GWh 확장 예정
BAIC	SKI	50억 위안 출자, 현재 7.5GWh 캐파 가동 중, 22년까지 30GWh로 확대
도요타	파나소닉	20년 4월 합작사 설립 후 22년 양산 예정
현대차	LGES	'24년 양산 목표로 인도네시아에 양사 1.2조원 투자

출처 : 언론보도, IBK투자증권 '21.5.24

## 글로벌 2차전지 주요 업체 동향

글로벌 2차전지 주요업체들의 올해 성장률은('21년 1월~8월) '20년 동기 대비 약 2.4배 증가하였으며, 대다수 업체들의 세자리수 성장률 증가세로 시장 성장을 견인

### 연간 누적 글로벌 전기차용 배터리 사용량 및 성장률

단위 : GWh

순위	Maker	2020. 1~8	2021. 1~8	성장률	2020 점유율	2021 점유율
1	CATL(중)	15.8	49.1	210.8%	23.4%	30.3%
2	LG엔솔	15.6	39.7	154.4%	23.0%	24.5%
3	파나소닉(일)	14.1	21.5	52.8%	20.8%	13.3%
4	BYD(중)	4.0	12.5	216.1%	5.8%	7.7%
5	SKI	3.7	8.8	140.9%	5.4%	5.4%
6	삼성SDI	4.4	7.9	77.9%	6.6%	4.9%
7	CALB(중)	1.2	4.6	288.1%	1.8%	2.9%
8	Guoxuan(중)	1.2	3.2	165.7%	1.8%	2.0%
9	AESC(중)	2.3	2.5	10.9%	3.3%	1.5%
10	PEVE(일)	1.3	1.7	33.0%	1.9%	1.0%
	기타	4.2	10.3	147.2%	6.2%	6.4%
	합계	67.7	162.0	139.3%	100.0%	100.0%

### '21년 전기차 배터리 에너지 총량 증가

- '21년 1~8월 세계 각국에 등록된 전기차의 배터리 에너지 총량은 162.0GWh로 전년 동기 2.4배 증가

### 국내 3사 글로벌 점유율 34.8%

- 국내 3사는 '21년 8월말 기준 글로벌 시장 전기차용 배터리 점유율 34.8%

### 중국계 업체들의 약진

- CATL과 BYD를 필두로 다수 중국계 업체들이 약진을 거듭하면서 시장 성장을 주도

출처 : '21년 9월 Global EVs and Battery MONTHLY Tracker, SNE 리서치



# 국내 2차전지 주요 업체 투자 동향

국내 2차전지 3사의 주요 해외 투자 Site는 ① 미국, ② 유럽(폴란드/헝가리) 로, '25년까지 역대 최대 규모의 투자가 예상되고 있음

국내 배터리 3사 해외 생산 거점



## 글로벌 Site 주요 투자 계획

### LG에너지솔루션

- 폴란드 외 GM미국 JV공장 70GWh
- 자체 미국 공장 '25년까지 75GWh
- 스텔란티스 JV공장 40GWh

### SK on

- 포드 JV인 블루오벌SK로 미국 켄터키주 86GWh, 테네시주 43GWh
- 미국 조지아 1,2공장 21.5GWh(건설 중)
- 헝가리 1~3공장(7.5GWh 완료, 9.8GWh 건설 중, 30GWh 예정)

### 삼성 SDI

- 1.5조원 증대형 배터리 투자 결정(헝가리 및 말레이시아 공장) 헝가리 30GWh->45~50GWh
- 스텔란티스 합작사 설립 '25년까지 미국에 23GWh

LG 에너지솔루션

미국, 폴란드, 중국

삼성SDI

미국, 헝가리, 말레이시아, 중국

SK on

미국, 헝가리, 중국



## 2차전지 업계 Key Issue 1/2

글로벌 환경 규제 강화로 유럽과 미국 중심으로 대규모 전기차 관련 산업 투자 예정되어 있어 향후 급격한 성장 예상, 전기차의 원가 비중이 높은 배터리의 제조원가 절감 및 품질 Issue 저감을 위해 자동화 공정 확대 적용 추진중

### Key Issue

#### 내연 기관 차량 퇴출

- 글로벌 주요국의 정책이 내연기관 차량 운영을 금지하거나 전기차로의 전환을 목표로 하는 국가들이 많아짐에 따라 향후 전세계적으로 전기차 시장의 급성장이 예상됨  
⇒ 유럽과 미국 중심으로 대규모 투자를 검토하고 있어 향후 전기차 시장의 급성장이 예상됨

#### 원가 경쟁력 및 제품 품질 향상

- 국내외 주요 배터리 기업들은 셀 제조 원가에서 상당 부분을 차지하는 인건비(18%) 절감과 조립(11%) 과정에서 발생하는 품질 Issue, 생산성 향상 등에 대응하기 위해 물류/공정/검사 자동화 공정 확대 적용 추진 중  
⇒ 물류자동화, 공정자동화, 검사 자동화에 대한 Needs 증대

## 2차전지 업계 Key Issue 2/2

2차전지 업계는 배터리 효율이 높은 46800 원통형 차세대 배터리를 개발 추진중으로, 공정 변화에 따른 공정/장비 중요성이 대두되고 있으며, 배터리 안정성 강화를 위해 외관검사기나 In-line 3D CT 장비와 같은 검사장비 수요 확대

### Key Issue

#### 배터리 효율 향상 추진

- 전기차 업계 선두 기업인 테슬라가 차세대 배터리로 에너지 효율을 대폭 향상시킨 원통형 46800을 자체 생산 및 차량에 채택할 것으로 밝히면서 제조사간 에너지 효율이 높은 대용량 배터리 기술 개발 경쟁 심화  
⇒ 국내 주요 기업들도 46800 원통형 배터리 개발 추진중이며, 46800 배터리는 Tabless 구조로 공정 변화에 따른 공정/장비 중요성 증가

#### 배터리 폭발 Risk

- 전기차나 노트북, 핸드폰 등 배터리 폭발로 인하여 발화 사고시 2차전지 제조사들은 대규모 리콜 사태가 발생하기에 제품 품질 안정성 확보를 위한 제품 기술 개발과 제조공정 내 In-line Type 제품 전수 검사 장비 확대 적용 중  
⇒ 제조 공정상 배터리의 전수 검사가 가능한 2차전지 외관검사 및 In-line 3D CT 등의 검사 장비 수요 확대

2차전지 시장 동향

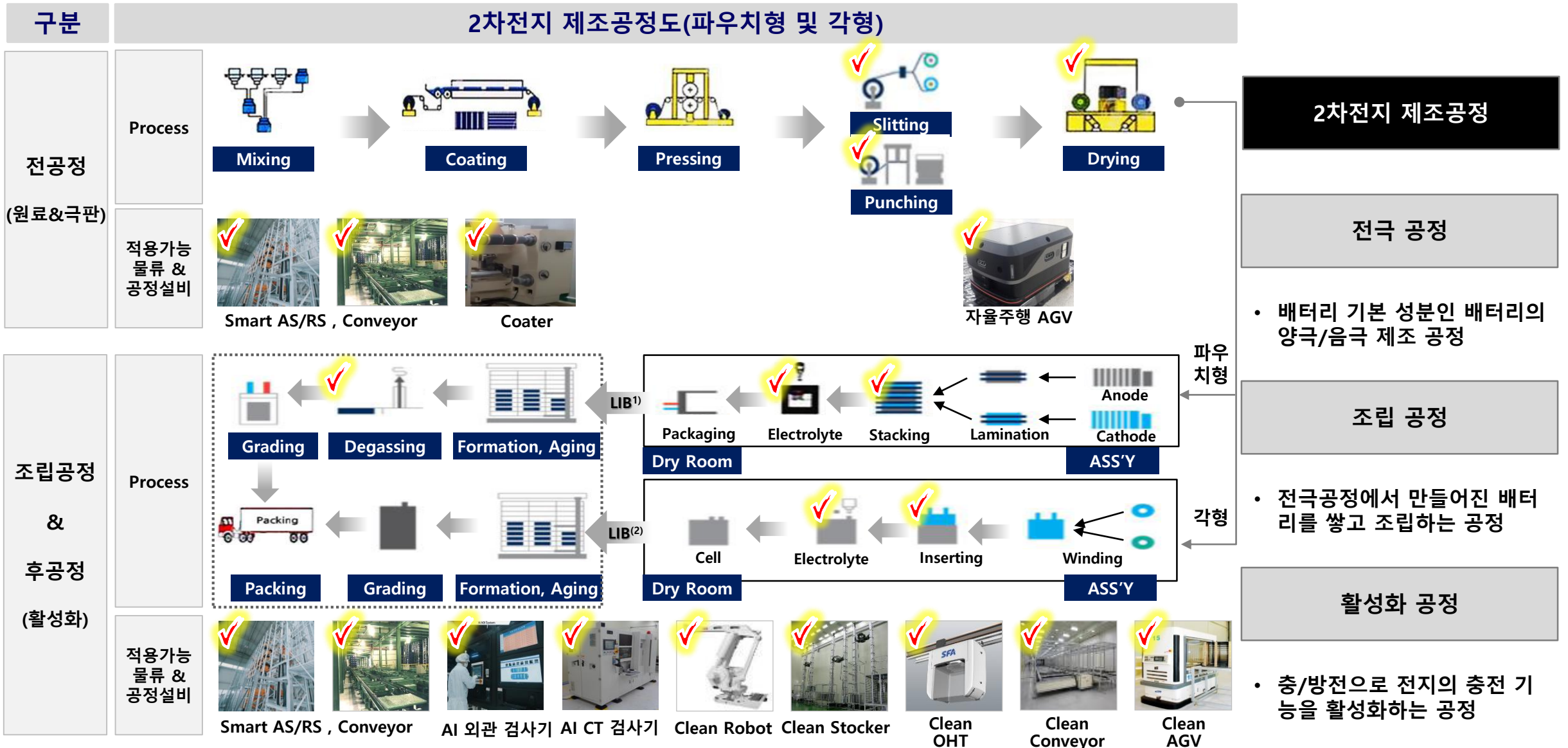
▶ 2차전지 제조공정 & 장비 Issue

공정 장비/자동화 혁신 사례

SFA 사업 다각화 추진 현황

# 2차전지 제조공정

✓ SFA 사업 분야



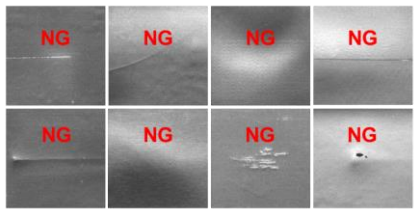
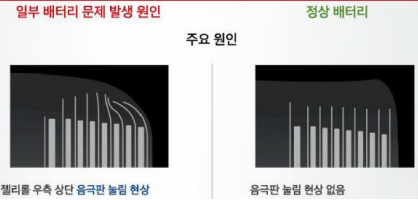
참조문헌) CIS/Baro Research Center/한화투자증권 리서치 센터, SFA / 주. (1) LIPB(Lithium Ion Polymer Battery), (2) LIB(Lithium Ion Battery)

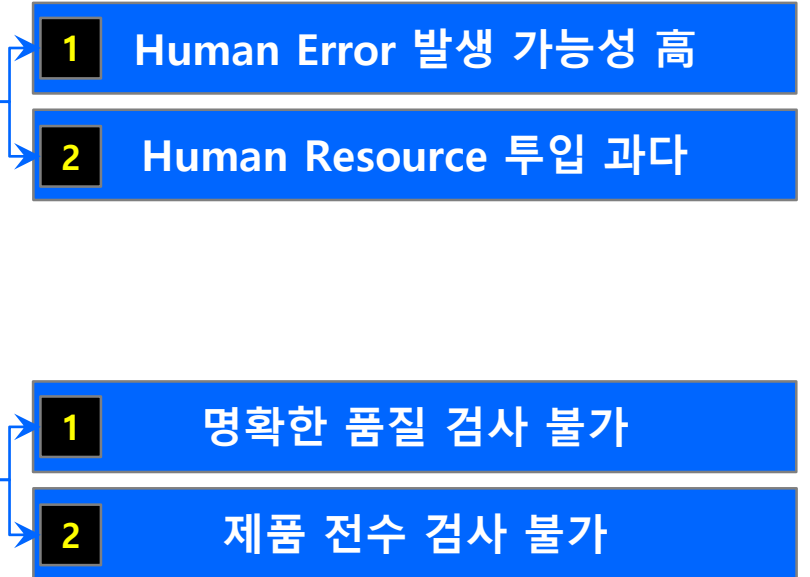
# 검사 공정/장비 주요 Issue

배터리 표면을 검사하는 외관 검사는 ①Human Error 발생 가능성 高, ②Resource 투입 과다 Issue를 가지고 있고, 제조공정상 극판(양극/음극) 배열 상태를 검사하는 내부 검사는 ①명확한 품질검사 및 ②전수 검사 불가

## 검사 공정 주요 Issue(외관/내부 검사)

## Key Issue

검사 공정	검사 항목	핵심 Issue
배터리 외관 검사	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Tab 찍힘, Scratch, 눌림, 돌출, 주름, 전극 오염, 치수 측정 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>육안검사의 경우 과검 발생 가능성 高 ⇒ 미검 발생 방지를 위한 보수적 판단 가능성 존재</li> <li>2개 라인에 24명 필요(3교대) ⇒ Spare 교대 요청시 8명 추가 인력 필요</li> <li>불규칙한 순서 불량 작업자 판단 곤란</li> </ul>
배터리 내부 검사	 <ul style="list-style-type: none"> <li>파우치/캔 내부 Stack 완료된 양극/음극 배열 검사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>파우치나 캔 내부의 Stacking된 전지 내부 전극의 돌출, 휘어짐, 눌림 등 전수 검사 필요 ⇒ 해외 업체의 CT 장비 Tact Time Issue로 Sampling 검사만 가능</li> <li>2D X-ray 검사시 단면 촬영으로 양극/음극간 Edge 구분 확인이 어려움 ⇒ 양극과 음극간 거리 측정 오차 발생</li> </ul>

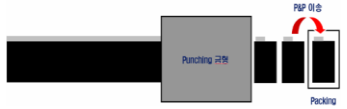
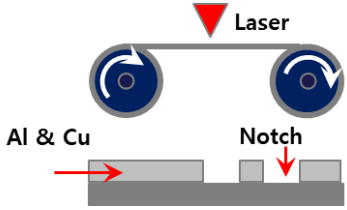


# 조립 공정/장비 주요 Issue

Notching 공정의 Issue는 현재 가장 많이 사용하고 있는 금형 Notching이 제품별 Job change에 취약하고, Laser Notching의 경우 dross발생 Issue와 코팅된 제품과 Foil간 녹는점 차이로 제품 Edge 부위 품질 Issue 존재

## 조립 공정 주요 Issue(Notching)

## Key Issue

공정	Type	핵심 Issue
Notching	 <p>• 금형 Notching</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주기적 금형 교체 비용 발생</li> <li>• 제품별 금형 비용 발생</li> <li>• 공정 고속화에 취약</li> <li>• Burr, 치수 불량 Issue 내포</li> </ul>
	 <p>• Laser Notching</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al 레이저 50% 흡수, Cu 레이저 10% 흡수로 양극은 금형 Notching 채택</li> <li>• Laser 불량 Issue 내포(Dross)</li> <li>• Coating 물질과 Foil의 녹는점 차이로 제품 Edge 부위 품질 Issue 발생</li> </ul>

**1** 제품 Job Change 취약





**2** 품질 Issue 내포

# 조립 공정/장비 주요 Issue

Stack 공정에서는 고용량 배터리인 Long Cell 제품 생산을 위해 Stack 방식을 사용하고 있으나 Alignment에 취약하고 생산성이 낮으며 Cell 적층 두께 증가로 공정상 품질 Issue 발생

## 조립 공정 주요 Issue(Stacking)

## Key Issue

공정	Type	핵심 Issue
Stacking	 <p>Stack &amp; Folding</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>J/R Alignment 취약</li> </ul>
	 <p>Winding</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Swelling 현상 발생, 전극 두께 한계점 有</li> </ul>
	 <p>Lamination &amp; Stack</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Long Cell 제품 Alignment 취약</li> </ul>
	 <p>Z-Stack</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>타공정 대비 생산성 낮음</li> </ul>

### 1 Long Cell 제품 대응

- Long Cell Stack시 Alignment 취약
- 낮은 생산성
- Cell 적층 두께 증가

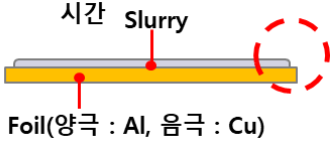
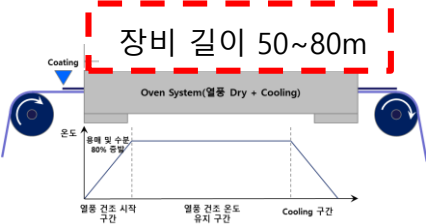


# 전극 공정/장비 주요 Issue

Coating & Dry 공정에서는 저속 열풍 방식에 의해 ① Foil 위에 Coating된 Slurry 외곽 부분에 경사가 발생하여 제품을 최대한 사용하지 못하는 문제점과 ② 건조로 설치 면적 과다 필요의 문제점을 가지고 있음

## 조립 공정 주요 Issue(Coating & Dry)

## Key Issue

공정	세부 공정	핵심 Issue
Coating & Dry	 <p>• Coating</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edge Effect에 의한 경사 발생</li> <li>• Cell 안전성 저하 및 공극 발생</li> </ul>
	 <p>• Dry + Cooling</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저속 열풍 건조 방식을 채택하고 있어 건조로 설치 면적을 과다하게 사용</li> <li>• 열풍 건조 온도 유지 구간을 줄일 경우, Slurry 일부가 경화되지 않는 품질 Issue 발생</li> </ul>

- **1 Coating Profile Issue**
- **2 건조로 설치 면적 과다**

2차전지 시장 동향

2차전지 제조공정 & 장비 Issue

▶ 공정 장비/자동화 혁신 사례

SFA 사업 다각화 추진 현황

# AI 기반 외관 검사기

품질 및 폭발 Issue에 대응하기 위해, SFA는 기존 장비 대비 획기적으로 검사 성능을 향상시킨 AI 기반 신개념 2차 전지 외관 검사기를 개발 및 양산화를 성공하였으며, 표준 공정 장비로 채택되어 적용 확산



## 핵심 경쟁력

- ✓ AI 이미징 기술로 세계 최고 수준의 검출율(95% ↑) 및 미검 0% 달성(고객사 현장 적용 결과)
- ✓ SFA 독자적인 AI 알고리즘 및 Machine Vision 기술로 높은 검사 신뢰도 확보(Photo-shape 광학 기술 적용)
- ✓ 검사 Capa.증대와 안정적인 고속 이송에 유리한 LMS 기술 적용
- ✓ 다량의 검사 작업자 고용 비용 최소화

## 도입 효과

Reliability(신뢰도)	5% 이내	• Human Error ±7% 오차 발생
Quality (검출 정확도)	95% ↑	• 현재 적용중인 양산라인 정확도 기준
Cost (인력절감)	육안검사 인력 1/4 수준 운영 가능	• 현재 적용 양산라인 인력 3/4 수준 저감
Delivery (라인 TACT)	현재 수준 TACT 유지	• AI 적용 검사기 적용 결과 라인 Tact time 유지

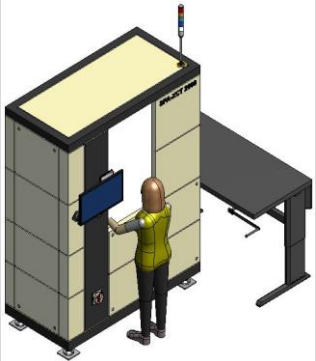
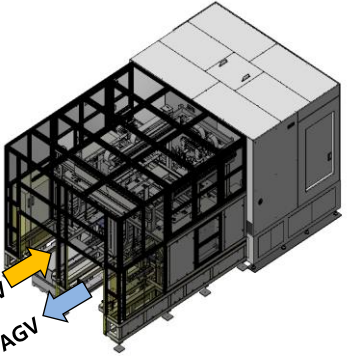
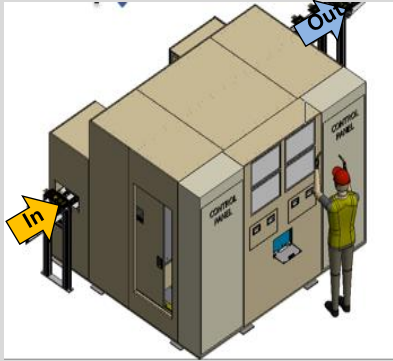
# In-line 3D CT 비파괴 검사기

조립이 완료된 2차전지 내부 음극과 양극 극판 배열의 안정성을 비파괴 방식으로 양산 라인에서 인라인으로 고속 검사할 수 있는 3D CT 장비를 세계 최초로 양산 라인에 적용

## 핵심 경쟁력

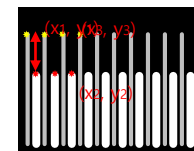


- ✓ 글로벌 경쟁사 대비 현격하게 높은 Throughput 구현  
제품별 전수 검사 가능한 인라인 system 제공 (파우치형, 각형, 원통형)
- ✓ SFA만의 독자적인 이미지 프로세싱 + 자동 검사 알고리즘 기술(SIP)  
탑재하여 높은 검사 신뢰성 및 생산성 확보
- ✓ 고객사의 특수 사양을 만족하는 다양한 Type별 장비 공급

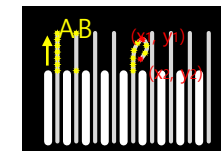
Manual Type	Stand Alone Type	In-Line Type
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manual Handling</li> <li>✓ 설치 공간 최소화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ AGV Handling (ATC)</li> <li>✓ 빈 공간 활용 / 개조 불필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 조립 공정 : X-ray 대체</li> <li>✓ 화성 공정 : 전수 검사용</li> </ul>

### [ 전극 Align 측정 항목 및 예시 ]

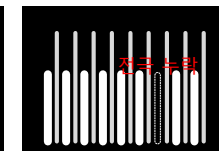
- 1) Anode, Cathode 개수
- 2) AA Max : 음극 최대길이 측정
- 3) CC Max : 양극 최대 길이 측정
- 4) AC Max : 양음극 최대 길이 차 측정
- 5) AC Min : 양음극 최소 길이 차
- 6) ACA : 1st 음극 1st 양극 끝단간 수직거리 측정
- 7) ACB : 1st 양극 2st 음극 끝단간 수직거리 측정
- 8) MSA Data 측정



[ 전극수량 및 Align ]



[ 전극 꺾임 ]



[ 전극 누락 ]

# Cell Stacking 장비

Long Cell 제조 및 생산성을 혁신적으로 개선한 차세대 Z-Stacker를 개발하여 고객사 검증 Test를 추진 및 국내외 사업화 추진 중

## 핵심 경쟁력



- ✓ 600mm이상의 초장폭 배터리 Cell까지 stack 대응
- ✓ 글로벌 최고 수준의 Flexible Display thin film handling 노하우 적용으로 품질 Risk 발생을 최소화한 고정밀 공정 장비 제공
- ✓ SFA 특허기술인 터렛 구조를 이용하여 초고속 Stack 구현

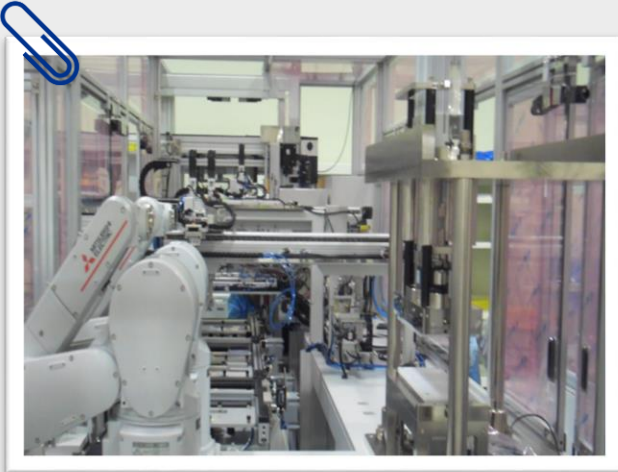
### 핵심 사양

초장폭 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 600mm 이상의 초장폭 배터리 Cell까지 stack 공정 대응 가능</li> </ul>
Stacking 최적화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전세계 최다 납품 실적을 보유한 초고난이도의 Flexible Display thin film handling 노하우 적용</li> <li>• 구김, 압흔, Mura 발생이 없는 전극 및 분리막 처리 가능</li> </ul>
High throughput	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SFA 특허기술인 터렛 구조로 0.75sec/sheet 수준의 고 생산성 stacking 장비 제공 가능</li> <li>• SFA의 Stack 측정/Taping 장비 및 3D CT 비파괴 검사 장비와 연계한 인라인 시스템 제공 가능</li> </ul>

# Stack 측정 및 Taping 장비

Stacker에서 생산된 stack 반제품에 절연 tape 및 바코드 부착, Hi Pot test, stack size 측정 등의 공정을 통해 제품 품질 risk를 사전에 제거하는 장비로서 Stacking 장비 및 3D CT와 연계하여 Stack 공정 Total 솔루션 제공

## 핵심 경쟁력



- ✓ SFA의 Stacking 장비 및 3D CT 비파괴 검사 장비와 연계한 최적의 Stack 공정 total solution 제공
- ✓ Dual type 구성에 따른 장비 면적 최소화  
고객사 Foot-print 맞춤형 설비 제공
- ✓ Cycle time 개선 컨셉 적용으로 생산 효율 증대

## 핵심 사양

Total inspection solution	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SFA의 Stacking 장비 및 3D CT 비파괴 검사 장비와 연계하여 stack 공정 전반의 total solution 제공</li> </ul>
장비 면적 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dual type 구성으로 경쟁사 대비 대폭 축소된 장비 면적 적용</li> <li>• 고객사의 Foot-print에 최적화된 맞춤형 설비 제공</li> </ul>
Cycle time 최적화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오랜 업력의 자동화 설비 제조 기술 기반으로 한 Cycle time 최적화 컨셉 적용</li> </ul>

# Degassing M/C

전해액을 주입하고 활성화하는 과정에서 생성된 Gas 불순물을 진공 챔버 내에서 완전히 제거하여 배터리 내부 gas 폭발을 사전에 방지할 수 있는 대용량 Long Cell向 설비를 개발 및 양산화에 성공하여 사업화 확대 추진 중

## 핵심 경쟁력



- ✓ **Throughput 극대화 기술** 적용으로 생산 효율 극대화
- ✓ **진공 / Vent 다단 제어 기술**로 Cell 불량 최소화
- ✓ **Chamber 전면 slide door 방식**으로 물류 구성 최적화

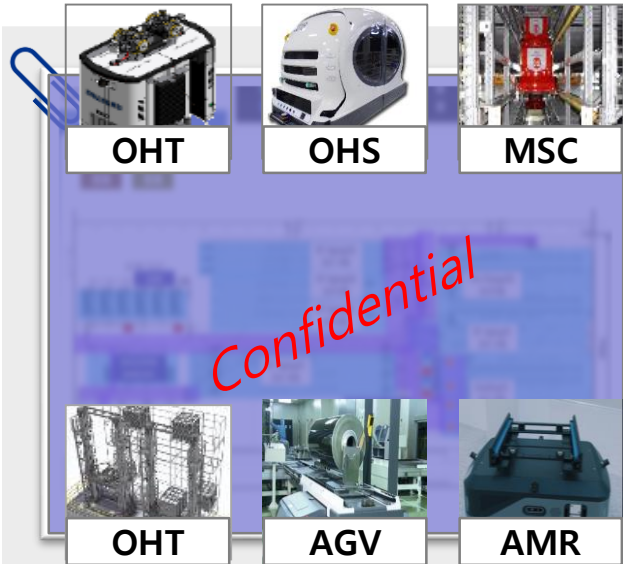
### 핵심 사양

High throughput	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chamber 내 4cell 동시 Pre-sealing을 통한 throughput 극대화</li> </ul>
Cell 불량 최소화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SFA의 대형 진공 장비 제조 노하우 기반의 진공도 및 Vent control 기술 적용 (각각 총 10단계 다단 제어)로 Cell 불량 최소화</li> </ul>
물류 구성 최적화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I-type의 In line 물류 구성 및 chamber 전면 slide door 방식으로 물류 최적화 컨셉 적용</li> </ul>



# Logistics System

다양한 제조업 분야에서 검증된 Logistics 엔지니어링 역량을 기반으로 2차전지 제조라인의 최신 Trend인 고속화, 무인화, 고정밀화, 효율화에 적합한 최적의 Logistics Solution을 국내외 양산 라인에 확대 적용 중



## 핵심 경쟁력

- ✓ 다양한 산업에서의 세계 최고 물류 자동화 Project 수행 노하우를 기반으로 고효율 2차전지 물류 시스템 제공
- ✓ 당사 제조 장비와 연계한 대형 Turn-key project 수행 역량 보유
- ✓ OHT 등 디스플레이, 반도체 등에 활용되는 다양한 고정밀 물류 자동화 설비 제공

핵심 사양	세계 최고의 물류 Total solution 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계 최고 수준의 물류 Total solution 제공 (물류 컨설팅, System design, simulation, manufacturing, installation, test, 교육, A/S 등)</li> <li>• Automatic warehouse, AGV, LGV, Conveyor, OHT 등 다양한 물류 설비 제공 가능</li> </ul>
	대형 Turn-key PJT. 수행 역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안정적인 재무구조와 오랜 업력의 대형 물류 시스템 및 장비 Project 수행 경험을 기반으로 2차전지 제조 라인 전반의 대형 Turn-key project 수행 가능 (대형 물류 시스템 및 장비 프로젝트 800건 이상, 물류 컨설팅 서비스 180건 이상 수행 경험 보유)</li> </ul>

# Coater

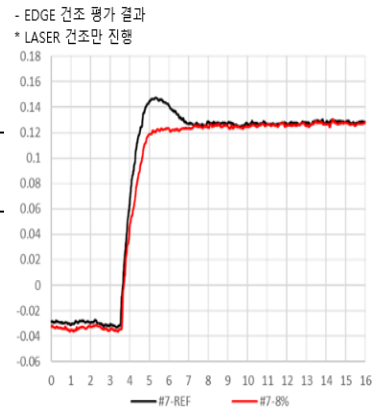
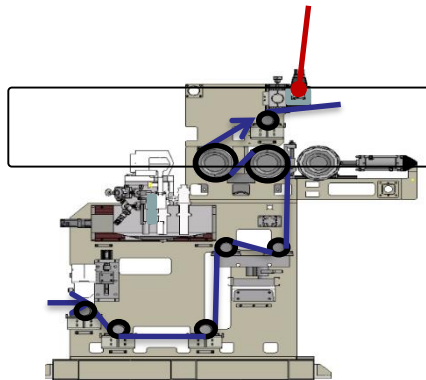
전극 공정의 핵심 장비 중 하나인 Coater는 시장 Trend에 대응하기 위해 Hybrid Type의 Dryer와 제품의 Edge Profile 개선에 필요한 Laser 기술을 융복합하여 개발 중임

## Coater 개발 및 사업화 현황

공정	공정 Issue / 현 단계	고객 Needs / Trend	SFA 핵심 Item 개발 및 사업화 현황
전극 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coating profile Issue                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Edge Effect에 의한 경사 발생</li> <li>Cell 안정성 저하 및 공극 증가</li> </ul> </li> <li>저속 열풍건조 : 설치면적 과다                             <ul style="list-style-type: none"> <li>건조로 길이 50M 소요(양극재)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적정한 Edge profile을 가지는 신개념 Coating 공법 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Coating 품질개선/안정성 확보</li> </ul> </li> <li>고속 건조용 신규 공법 개발을 통해 Foot Print 개선 필요                             <ul style="list-style-type: none"> <li>공간 축소로 투자비 절감 (30%)</li> </ul> </li> </ul>	

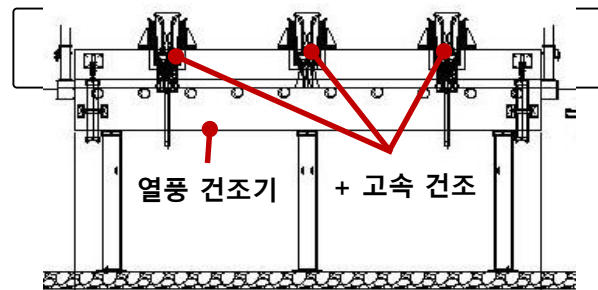
### [ Coater Unit ]

- Edge Profile개선 LASER



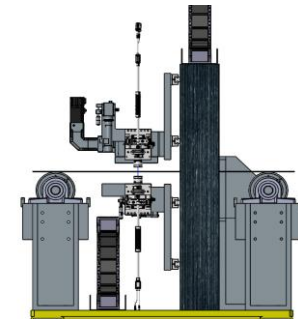
### [ Hybrid Dryer ]

- 50% 이상 Footprint 감소
- 열풍 건조 + 고속 건조 Unit 구조



### [ Measure ]

- Confocal 두께 측정기
- 성분 분석기(건조도 실시간 계측)



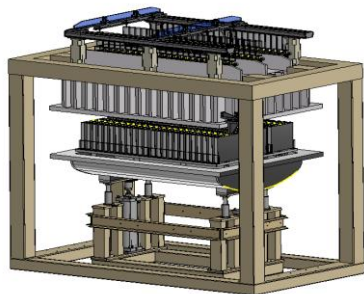
# 전해액 주입기

공정상 Issue인 충전시 전해액 누액으로 인한 제조 공정 오염 및 불량 Risk 대응을 위해 Laser Etching 기술을 도입하여 주액구 오염 및 세정 고도화가 가능한 신개념 전해액 주입기를 개발 중임

## 전해액 주입기(EL Filling M/C) 개발 및 사업화 현황

공정	공정 Issue / 현 단계	고객 Needs / Trend	SFA 핵심 Item 개발 및 사업화 현황
조립 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중대형 Cell Size                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 최대 용량 : 350 g</li> <li>- 주액 정밀도 : <math>\pm 2\%</math></li> </ul> </li> <li>• 주액구 Align                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 정밀도 0.5 mm 이내</li> </ul> </li> <li>• 주액구 오염 발생                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- DMC + Wiper, Air Blow</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형 / Long Cell Size 대응                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 최대 용량 : 500 g</li> <li>- 주액 정밀도 : <math>\pm 1\%</math></li> </ul> </li> <li>• 주액구 Align                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 정밀도 0.3 mm 이내</li> </ul> </li> <li>• 주액구 오염 / 세정 고도화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laser Etching</li> </ul> </li> </ul>	

[ EL Filling M/C ]



2차전지 캔/파우치 내부에 정량의 전해액을 주입시켜 주는 장비

- 안정적인 밀폐형 진공챔버 적용하여 전해액 Leak 최소화
- Laser Etching을 활용하여 배터리 오염 방지
- 배터리 사이즈 대형화에 시스템 최적화
- 대용량 고속 주액 시스템 적용으로 설비의 생산 효율 극대화

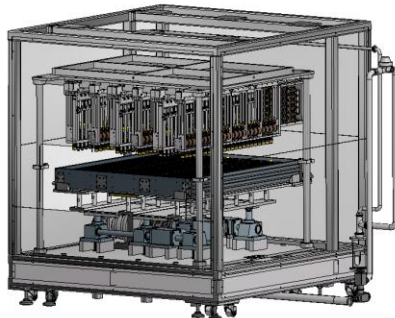
# Hopper Pre-Charger

SFA Hopper Pre-Charger는 진공기술, Switching Type 회생회로 제어기술, AC/IR 등의 검사 기술 통합으로 안정적이며 대용량 Long Cell 제품 생산이 가능한 최적의 장비를 개발 중임

## Hopper Pre-Charger 개발 및 사업화 현황

공정	공정 Issue / 현 단계	고객 Needs / Trend	SFA 핵심 Item 개발 및 사업화 현황
화성 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증대형 Cell Size                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원 최대 용량 : &lt; 160A</li> </ul> </li> <li>• 주액구 Align                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 정밀도 0.5 mm 이내</li> </ul> </li> <li>• Energy Saving Needs 발생                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear type 사용</li> <li>- 전원 재사용 불가</li> </ul> </li> <li>• 충전방전 단일 기능 사용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형 / Long Cell Size 대응                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원 최대 용량 : &gt; 200A</li> </ul> </li> <li>• 주액구 Align                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주액 정밀도 0.3 mm 이내</li> <li>- Nozzle Size 최적화</li> </ul> </li> <li>• Energy Saving 기술 적용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Switching type / 회생회로 사용</li> <li>- 회생회로 효율 75% 이상</li> </ul> </li> <li>• 검사기능 통합 / 설비 고도화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차전지 대용량 Long cell 向 설비 개발 진행 중</li> <li>• 고객사별 Global Site 사업화 추진 중</li> </ul>

[ Vacuum Hopper Pre-Charger ]



### 2차전지 공정 중 배터리에 정전류/정전압을 인가하여 활성화하는 설비

- 안정적인 밀폐형 진공챔버 적용하여 전해액 Leak 최소화
- AC/IR 검사 기능 통합 적용으로 Foot Print 최소화
- 배터리 사이즈 대형화에 시스템 최적화
- Switching Type 회생 회로를 사용하여 충전 전원 이외 남은 전원 재사용 가능

2차전지 시장 전망

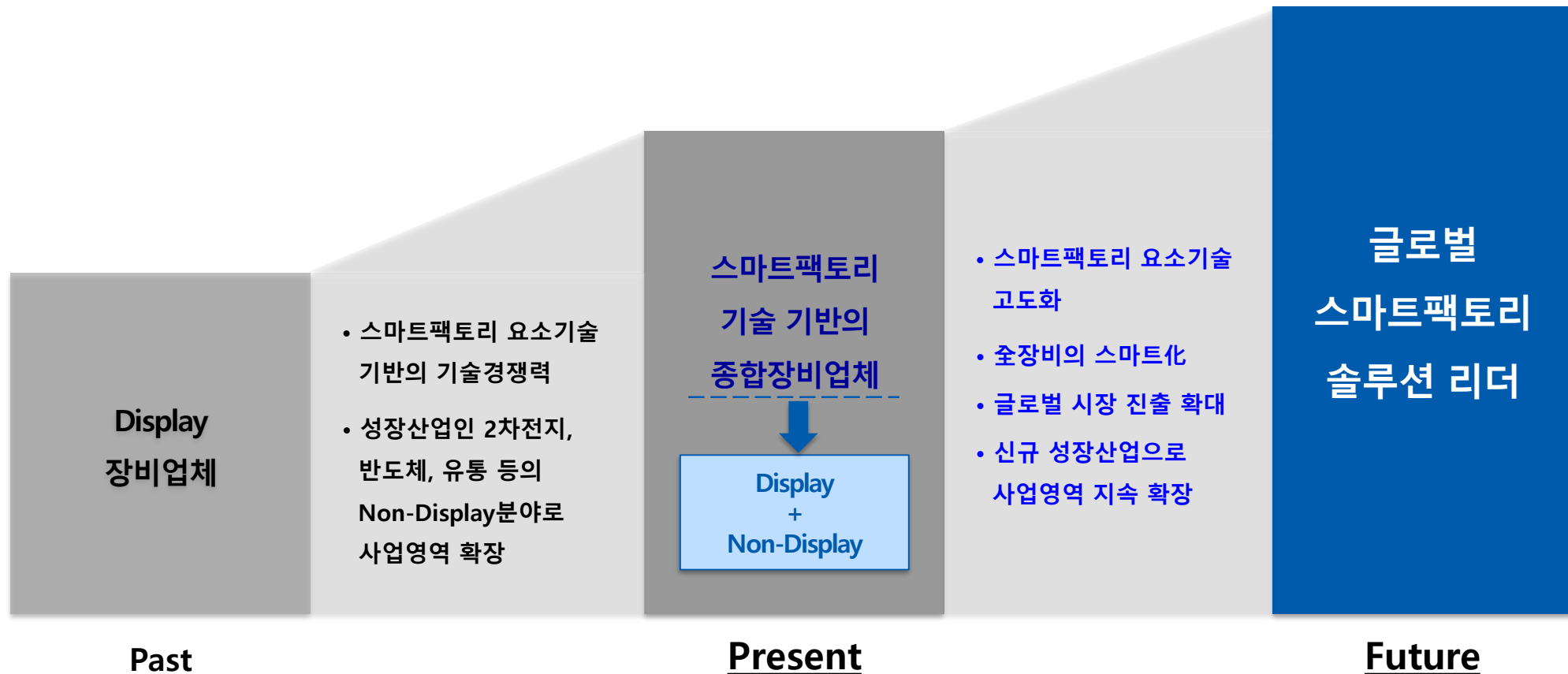
2차전지 제조공정 & 장비 Issue

공정 장비/자동화 혁신 사례

▶ SFA 사업 다각화 추진 현황

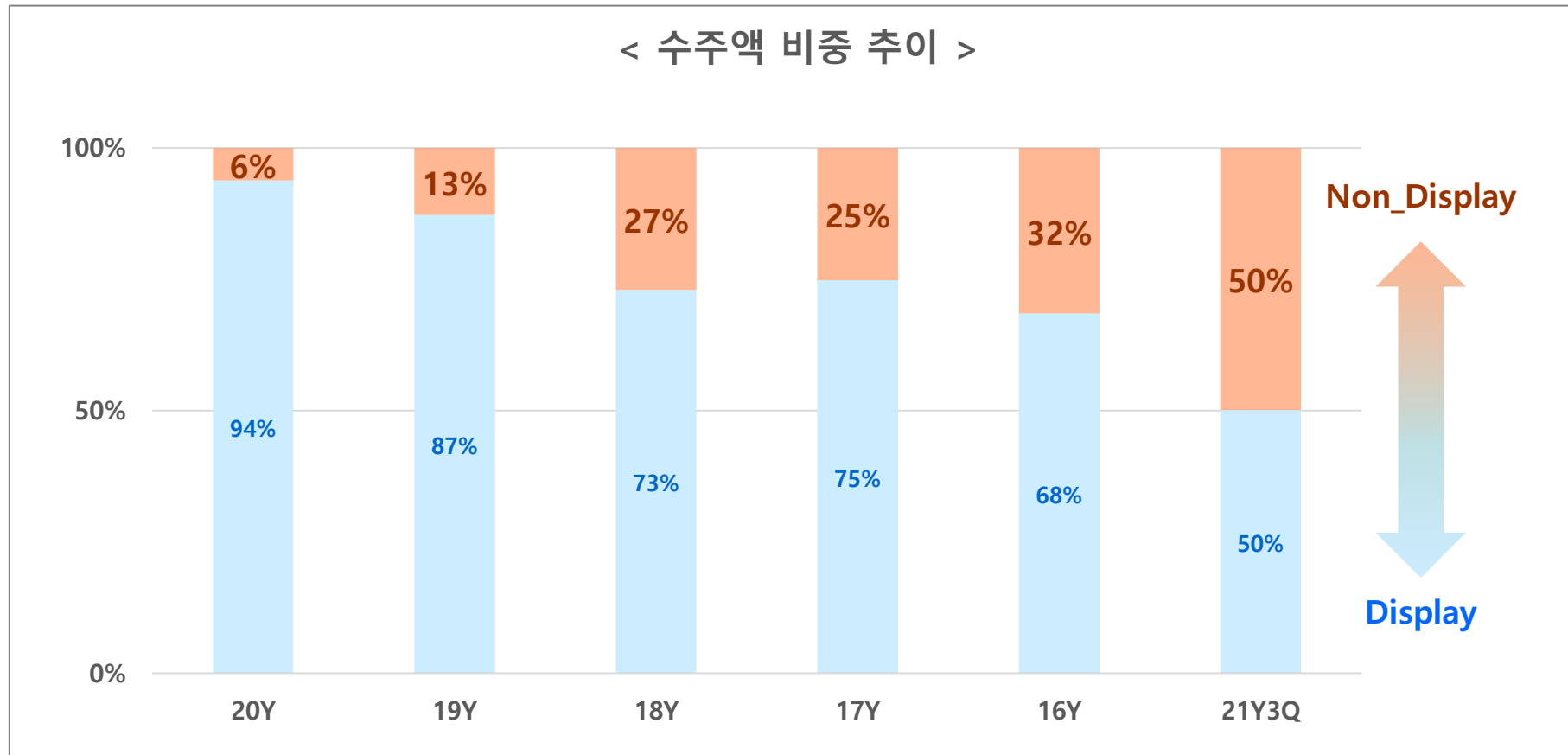
# Vision : 글로벌 스마트팩토리 솔루션 리더

- Past : Display장비업체
- Present : Non-Display(이차전지/반도체/유통)사업 확대로 사업구조 다변화 → 명실상부한 종합장비업체로 변모
- Future : 쏠 장비의 스마트화 및 글로벌 시장 진출 확대 → '글로벌 스마트팩토리 솔루션 리더'로 진화



## 성공적인 사업구조 다변화

- 고도 성장 산업 분야인 이차전지/반도체/유통 등의 Non-Display사업 확대를 통한 성공적인 사업구조 다변화 진행 중
- 2021Y 3Q누적 기준 Non-Display사업 수주 비중 50%로 확대 → 지속적인 고도 성장 가능한 종합장비회사로 변모

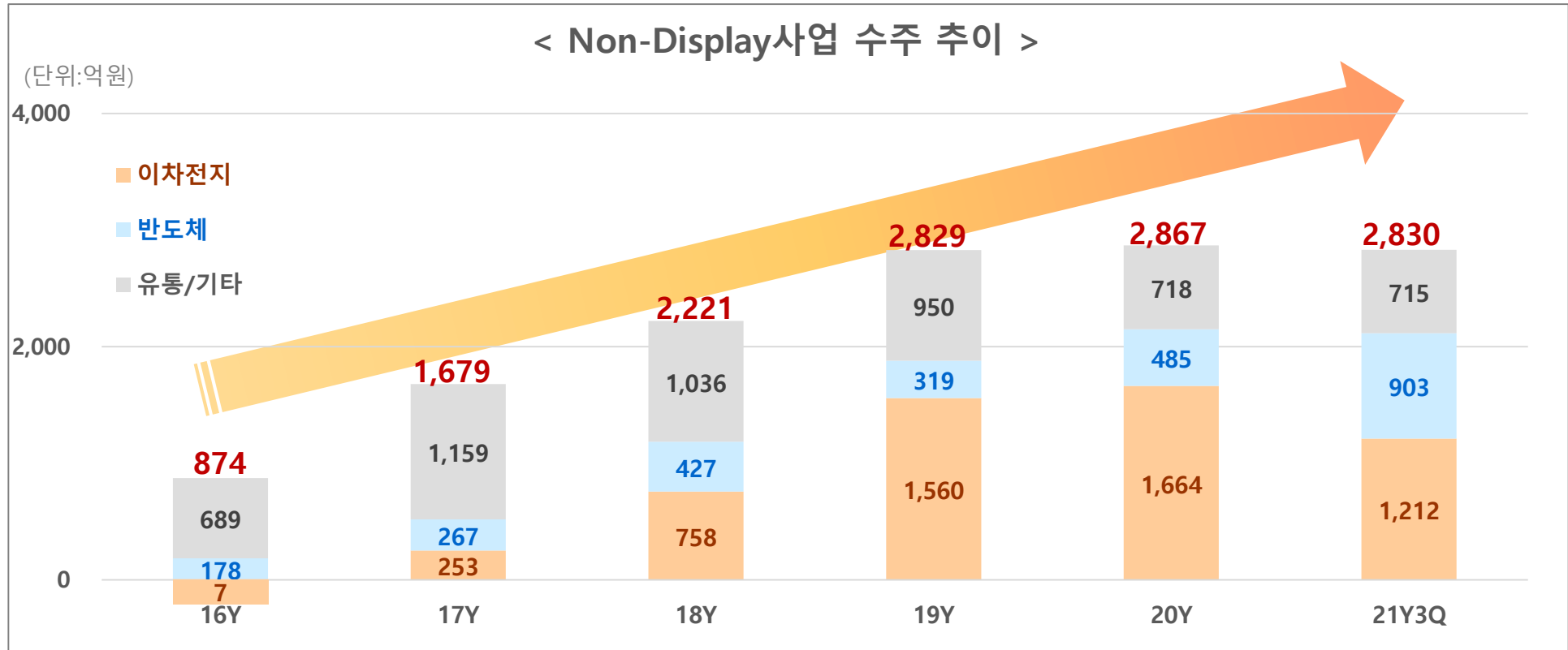




# Non-Display사업 수주 증가 추이

## - Non-Display사업 수주 실적 급격한 증가

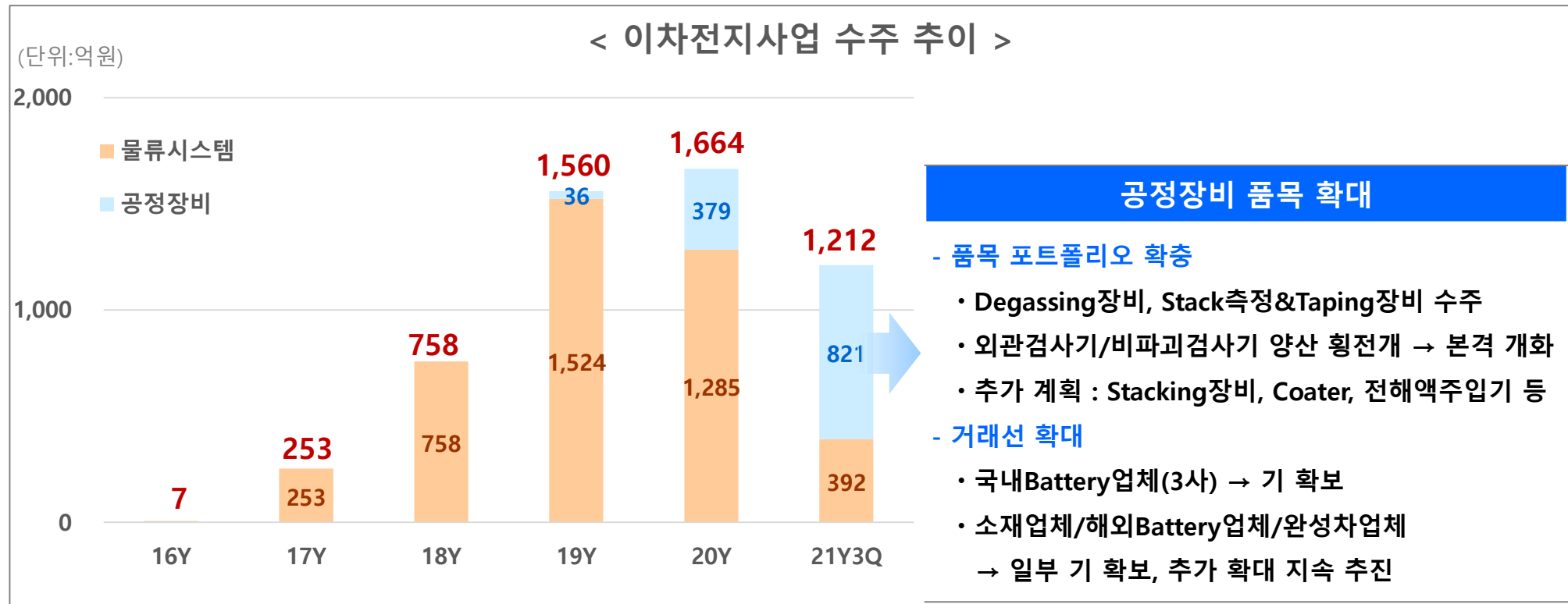
- 16Y 874억에서 20Y 2,867억으로 확대(CAGR 34.4%)
- 21Y3Q 누적 2,830억으로 이미 전년 연간 실적에 근접 → 4Q 예상 수주액 반영시 전년 실적 초과 전망



# 이차전지 사업 확대

- Non-Display사업 확대의 main driver는 이차전지사업임

- 16Y 7억에서 20Y 1,664억으로 확대, 21Y3Q 누적 1,212억(4Q 예상 수주액 반영시 전년 실적 초과 전망)
- 물류시스템 중심에서 공정장비 확충으로 성장잠재력 배가



# 이차전지 사업 지속 확대 가능성

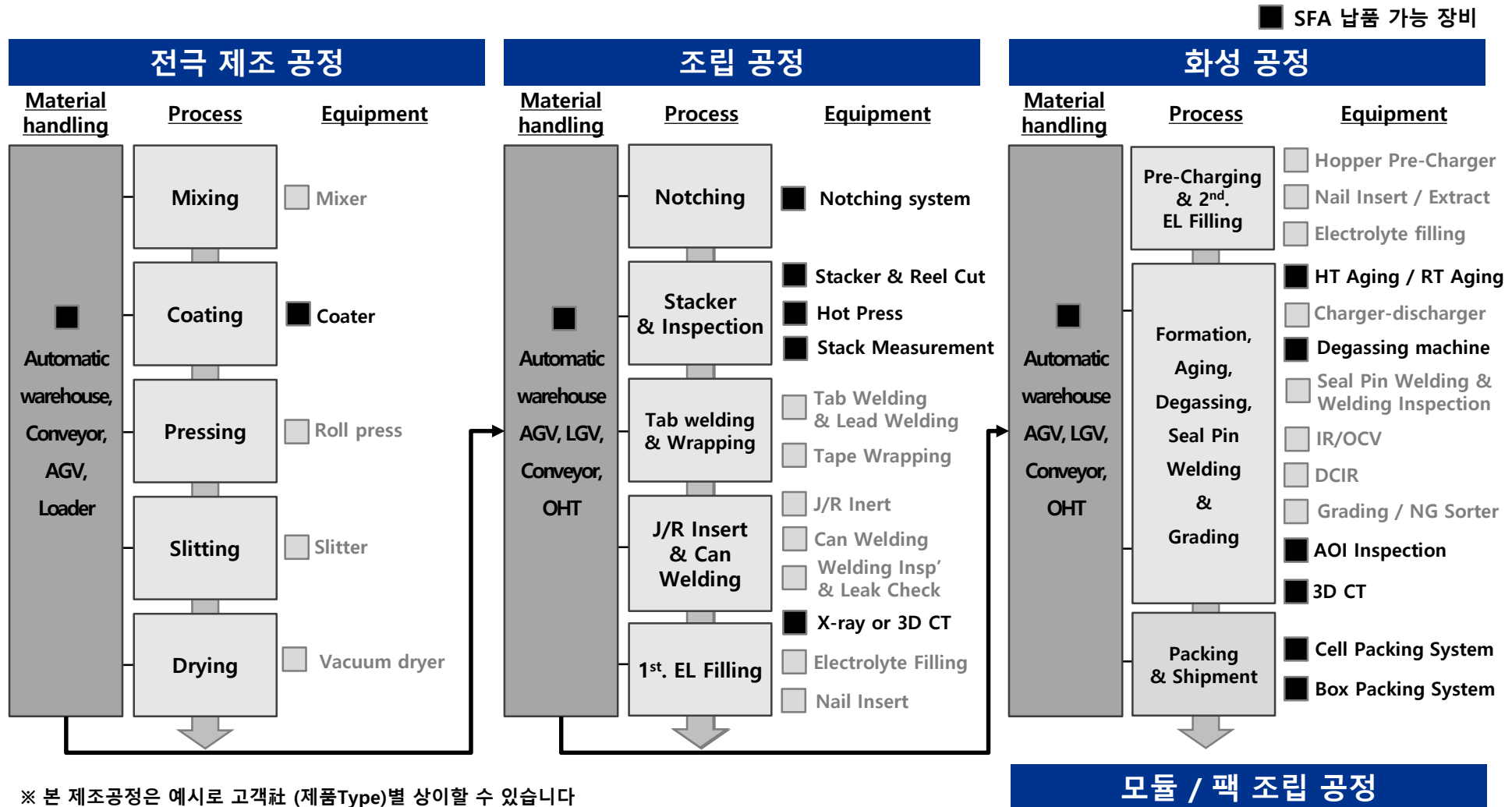
- 글로벌 Battery 설비투자 급증 지속 → 이차전지사업은 당사의 고도성장 견인차 역할 담당 전망
  - 물류시스템 주 고객사인 SK on의 적극적인 북미지역 설비투자 계획
  - 공정장비 품목 확충 기반의 대규모 Turn-Key 수주 확대
  - 소재업체/해외Battery업체/완성차업체로 고객선 확대

사업 확대 가능성 예시(SK on 북미 투자)



# 2차전지 Cell 제조 부문 사업 영역

SFA는 2차전지 제조라인 전반의 물류 시스템, 공정/검사 장비 사업에 주력하고 있으며, 높은 기술 경쟁력을 갖춘 양산 장비 공급을 위한 개발 활동도 지속 추진 중



## #별첨 : 2차전지 Logistics System 주요 수주 PJT 현황('21년 3Q 기준)

Aging 등 제조 공정/자동화 설비부터 완제품, 원자재 및 폐배터리 재활용 사업까지 다양한 사업 영역 진출 중

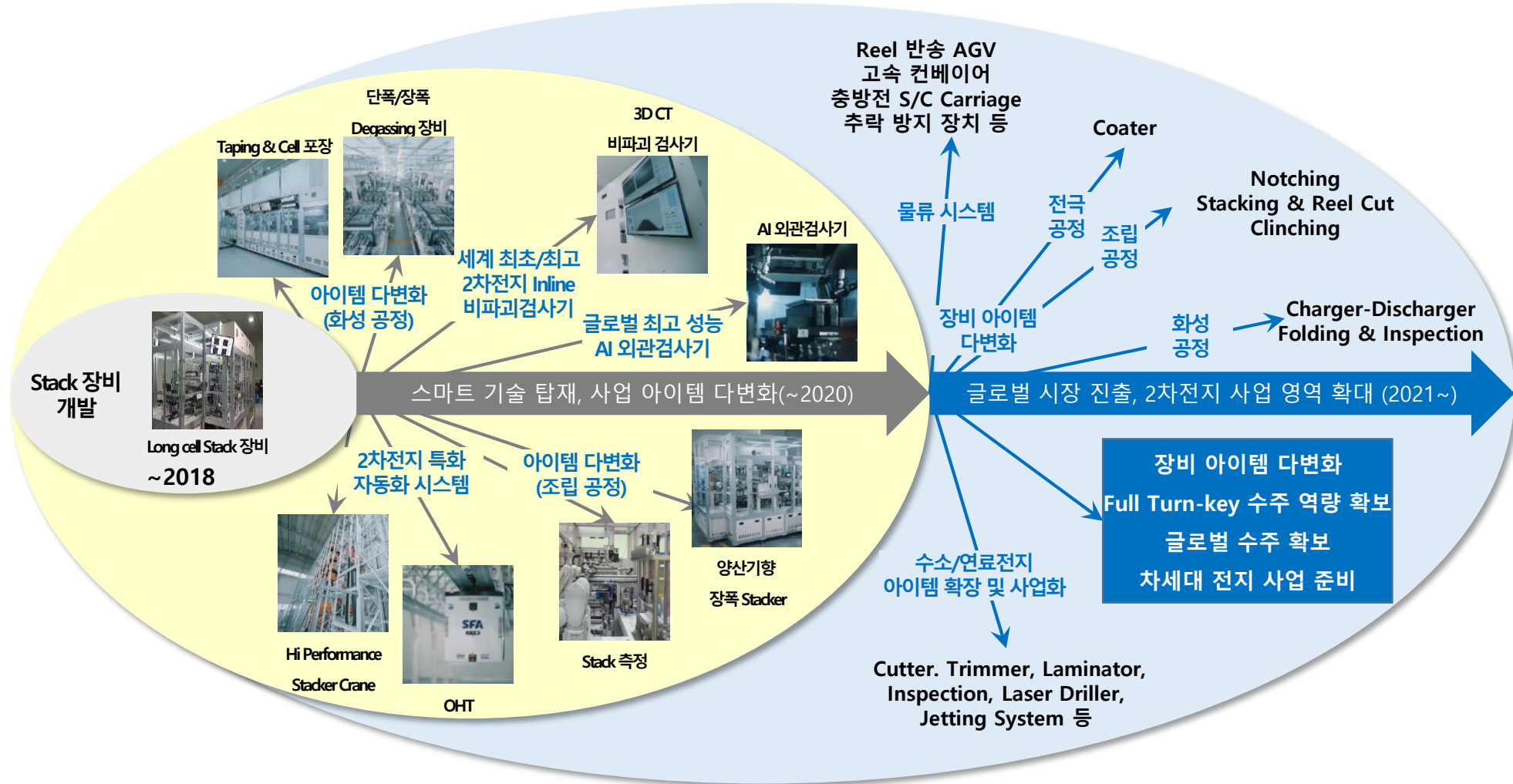
사업 아이템	PJT명(2021년 1Q ~ 3Q 수주 기준)
Aging 공정	단쪽 Aging라인 Warehouse 자동화
	Aging 장쪽 3,4 라인
자동화 설비	Smart Factory(전극, 조립) SC
	Smart Factory(전극, 조립, 모듈) CV
	Smart Factory(전극, 조립, 모듈) SC
	Smart Factory(전극, 조립, 모듈) OHT, AGV
완제품 Warehouse	장쪽, 단쪽셀 완제품 Warehouse
원자재 Warehouse	인조 흑연 자동화 Warehouse
	원자재 Warehouse 자동화
완제품 Pallet 물류	파우치 화성 완제품 Pallet 물류
Oven 공정 물류	Vacuum Oven Conveyor
폐배터리 재활용	수도권 미래자원순환 거점수거센터 구축사업

※ 수주금액 20억원 이상 주요 PJT 기준

'21년도 수주 확정 PJT 약 25건이며  
추가로 다수 INQ. 대응 중

# 사업 현황 및 향후 계획(2차전지 사업 분야)

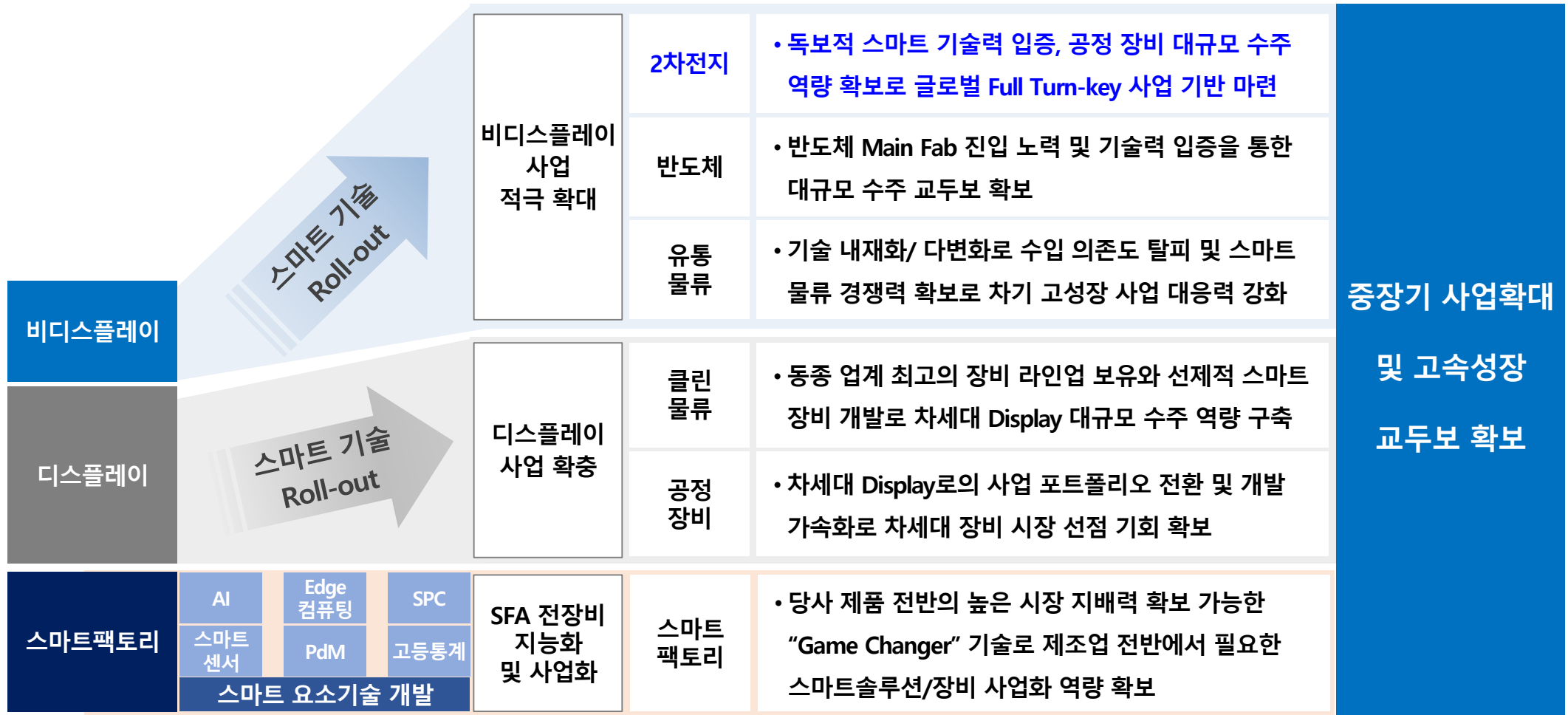
핵심 장비 개발 가속화, 장비 스마트화, Full Turn-key 수주 역량 확보 및 글로벌 영업 강화로 2차전지 사업 확대 진행 중



# 중장기 사업 Roadmap

사업전환이 성공적으로 진전을 이루고 있고, 중장기 사업기반 강화되고 있음

→ 미래 고성장 산업에 전략적으로 Focus하여 핵심 장비 개발 추진 및 스마트기술 등 차별화 기술 탑재로 경쟁력 강화





**경청해 주셔서 감사합니다.**



**Q & A**