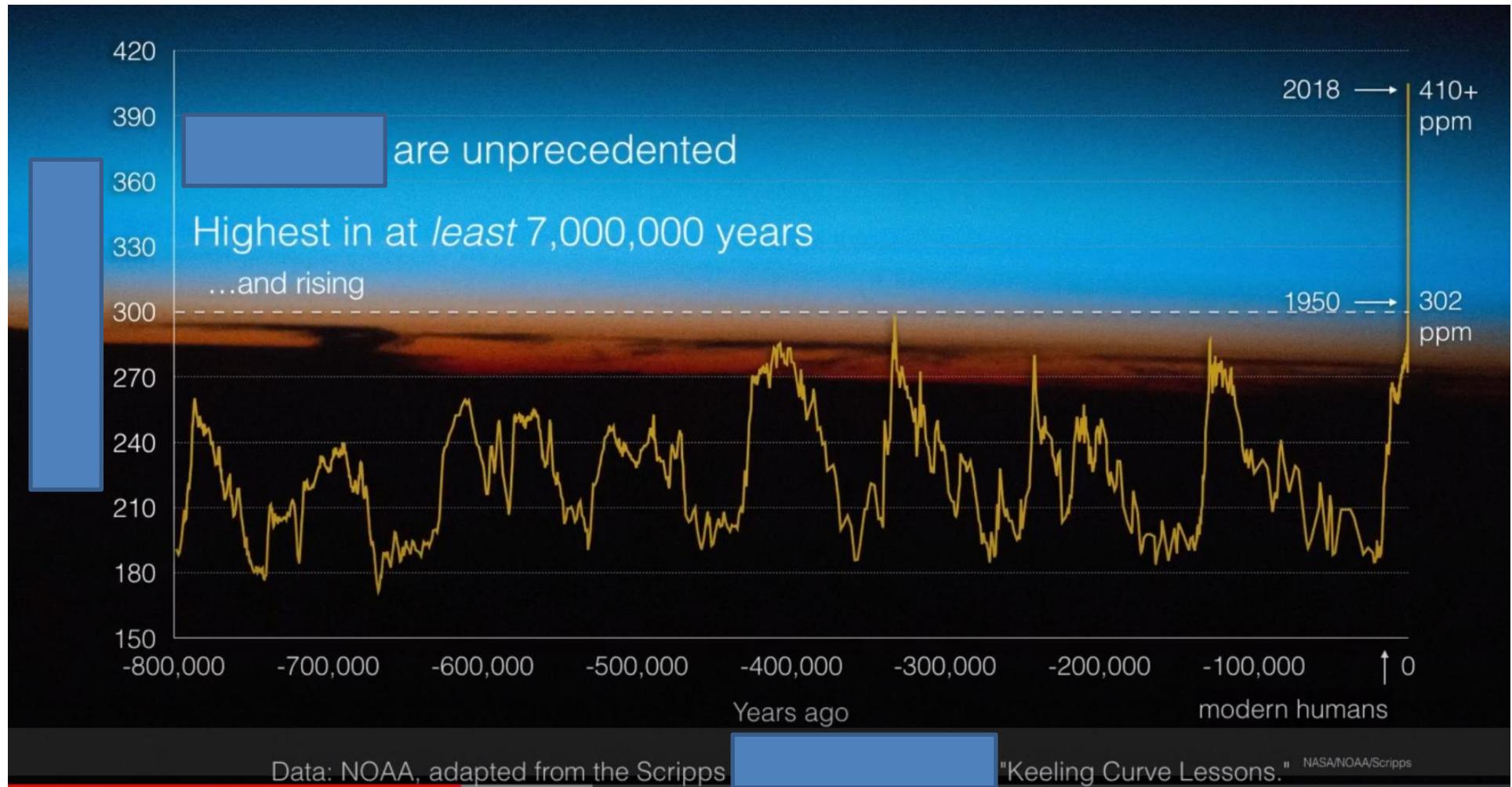


# 4차 산업 속 배터리 개발 방향

## 0. 지금 우리는 ?

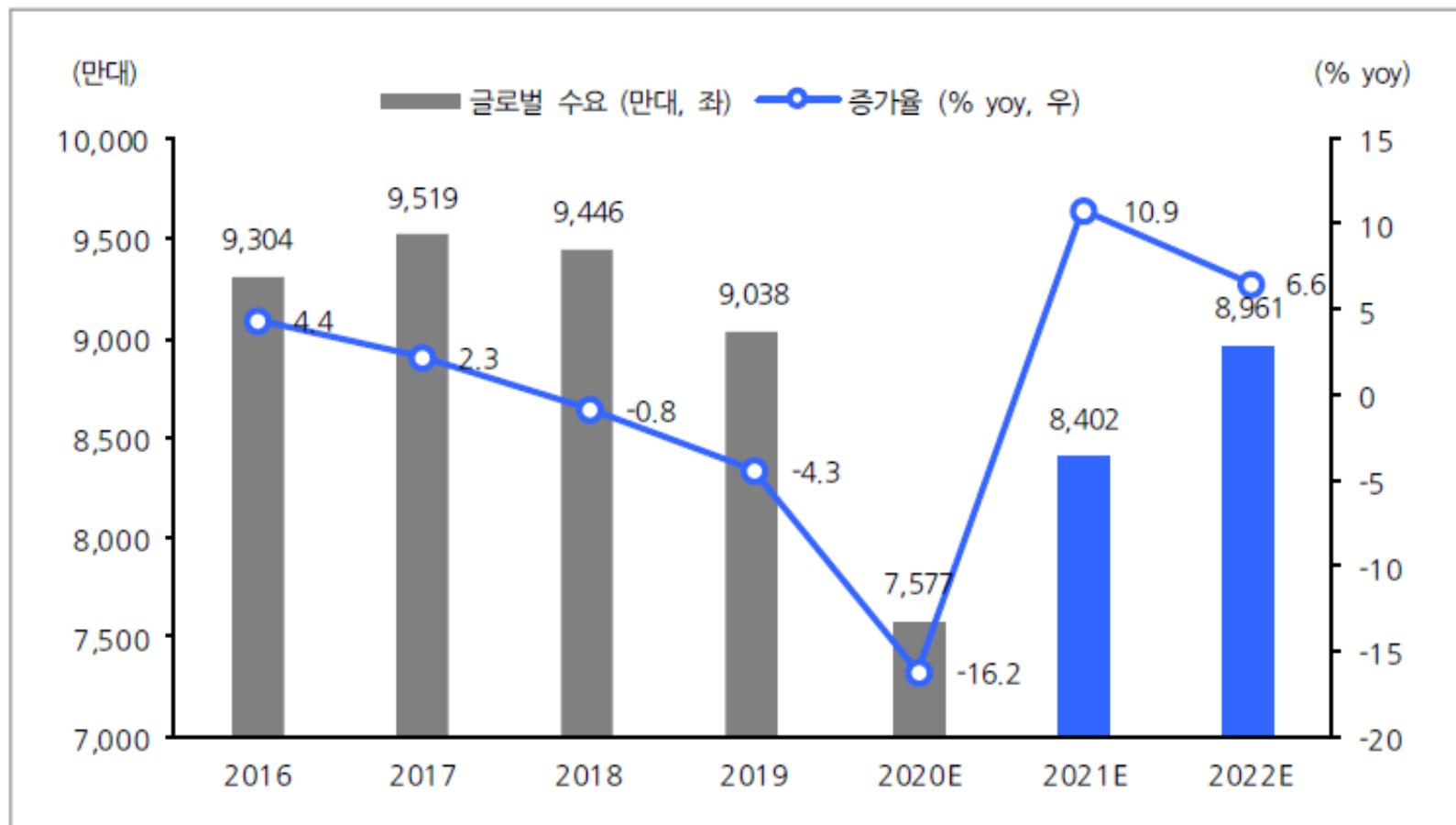
3차 산업 혁명이 발생하는 1950년 대부터 [ ]의 폭발적인 증가로 환경 문제가 발생  
→ 내연기관의 종말, RE100(Renewable energy 100%) 정책을 따르며 생산한 부품, 제품 개발



# 1. 자동차 산업

매년 자동차 판매량은 9천만대 수준이며 EV로 넘어가는 시작점에 있음.  
→ EV 침투율은?

2021-2022년 자동차 수요 전망

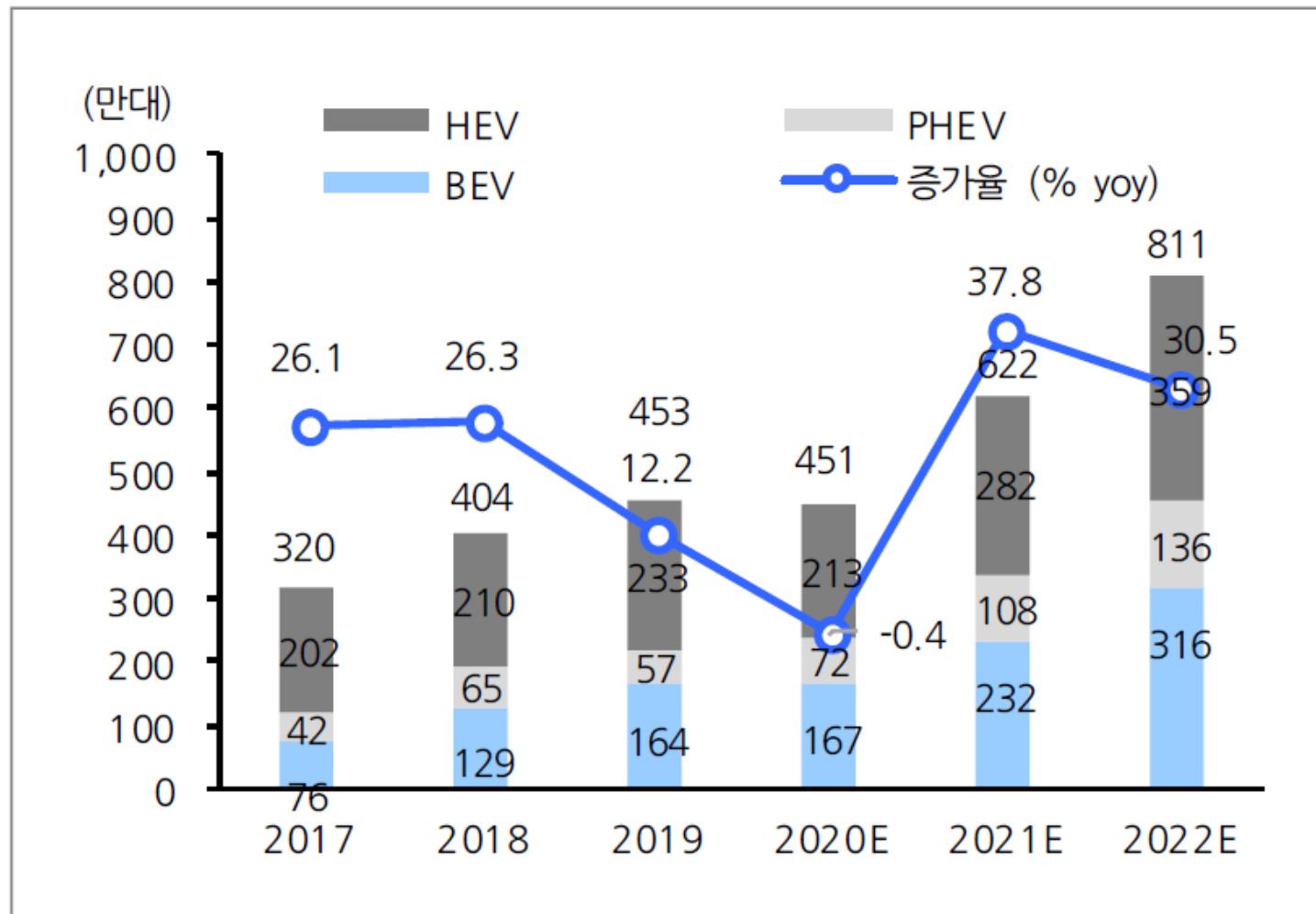


자료: LMC(3Q20), GBIC, 현대차증권

# 1. 자동차 산업

9천만대 중 21년 622만대의 전기 차 수요가 예측되며, 매년 EV 판매량은 확대될 전망

2021년-2022년 xEV 부문별 수요 전망



자료: GBIC, 현대차증권

# 1. 자동차 산업

주요 완성차 회사들의xEV 플랫폼이 출시, 개발되고 있으며, 배터리 팩도 함께 개발 진행 중

	VW MEB	GM Global EV Platform	Toyota e-TNGA	Renault-Nissan CMF-EV	HMG e-GMP Platform
플랫폼 명칭					
생산지역	Zwickau, GER (2019); Shanghai, CHN (2020); Chattanooga, US (2022)	Detroit-Hamtramck, MI, USA (2021); Multiple locations in China	Tianjin, China with FAW	Flins, France; Smyrna, TN, US; Sunderland, UK; Oppama, Japan	Multiple undisclosed
투자비	Over € 30bn by 2023	\$20bn by 2025	\$13bn by 2030	Over \$10bn by 2022	\$87bn by 2025
대표 모델	VW ID3 and ID4; Seat El Born; Audi Q4 e-tron; Skoda Enyaq	Cruise Origin; Cadillac Lyriq; GMC Hummer	Toyota C-HR; Lexus UX300e	Renault Morphoz concept (above); Nissan Ariya concept	Hyundai 45 and Prophecy; Kia Imagine
볼륨 예상	15 million vehicles by 2025	1 million per year In the US and China by 2025	1 million per year by 2025	1 million per year by 2022	HMC 560,000 per year by 2025; Kia 500,000 per year by 2026
배터리	52kWh to 77kWh	50kWh to 200 kWh	Three available, 54.3kWh confirmed with up to 100kWh	40kWh to 90kWh	58kWh to 73kWh
주행거리	205 to 342 miles	Up to 400 miles	186 to 372 miles	249 miles to 435 miles	218 to 311 miles
충전 용량	125kW	Up to 200kW	50kW announced so far	TBC	Up to 200kW
구동계	Rear-drive first; twin motor all-wheel drive to follow	front, rear and all-wheel drive versions possible	front, rear and all-wheel drive versions possible	front and all-wheel drive versions possible	front and all-wheel drive versions possible
기타	VW - Ford	GM-Honda / LG Chem Ultium battery included.	Initial 10 models globally by 2025	12+ models built in the next two years.	xEV(25% by 2025)

# 1. 자동차 산업

## 2020년 – 2021년 유럽 주요 브랜드 BEV 출시 계획 및 개요

출시시점	2020	2021	2H20	2H20	2H20	2021	2021	2021
브랜드	현대차	현대차	Honda	VW	Mercedes-Benz	Audi	Audi	VW
모델명	SUV	SUV	Honda-e	ID.3	EQV	Compact Crossover SUV	Sport Coupe	ID.4
차급	코나EV	아이오닉5	5-door HB	5-door HB	MPV	Q4 e-tron	e-tron GT	SUV
사진								
출력(kW)	150	-	110	110/150	150	225	440	225
배터리용량(kWh)	64	58/72	35.5	45/58/77	90	82	>90	77/82
주행거리(WLTP, km)	406	406/450	220	330/420/550	418 km	450	400	520
기타	충전시간(급속): 54분	충전시간(급속): 20분	충전시간(급속): 30분 토크: 315Nm	토크: 310Nm	충전시간(급속): 45분 토크: 362Nm	충전시간(급속): 30분 토크: 460Nm	-	-
출시시점	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
브랜드	SEAT	Mercedes-Benz	Mercedes-Benz	Mercedes-Benz	BMW	BMW	BMW	Nissan
모델명	Cupra el-Born	EQS	EQB	EQA	SUV	SUV	4-door Coupe	Compact Crossover SUV
차급	5-door HB	Sedan	SUV	SUV	iX3	iNEXT	i4	Ariya
사진								
출력(kW)	150	350	165	200	210	375	390	160/178/250/290 kW
배터리용량(kWh)	62/82	100	-	60	74	100	80	65/90
주행거리(WLTP, km)	420	700	480	350	460	600	600	610
기타	-	충전시간(급속): 20분 토크: 760Nm	토크: 350Nm 중량: 1,750kg	충전시간(급속): 33분 토크: 500Nm 중량: 1,600kg	토크: 400Nm 중량: 2,185kg	-	충전시간(급속): 35분	토크: 300/560/600Nm 중량: 1,900kg

자료: 각 사, 현대차증권

## 2. 2차 전지

정의와 원리

반영구적, 지속적으로 충, 방전을 하여 사용할 수 있는 전지를 말하며 하기와 같이 구성

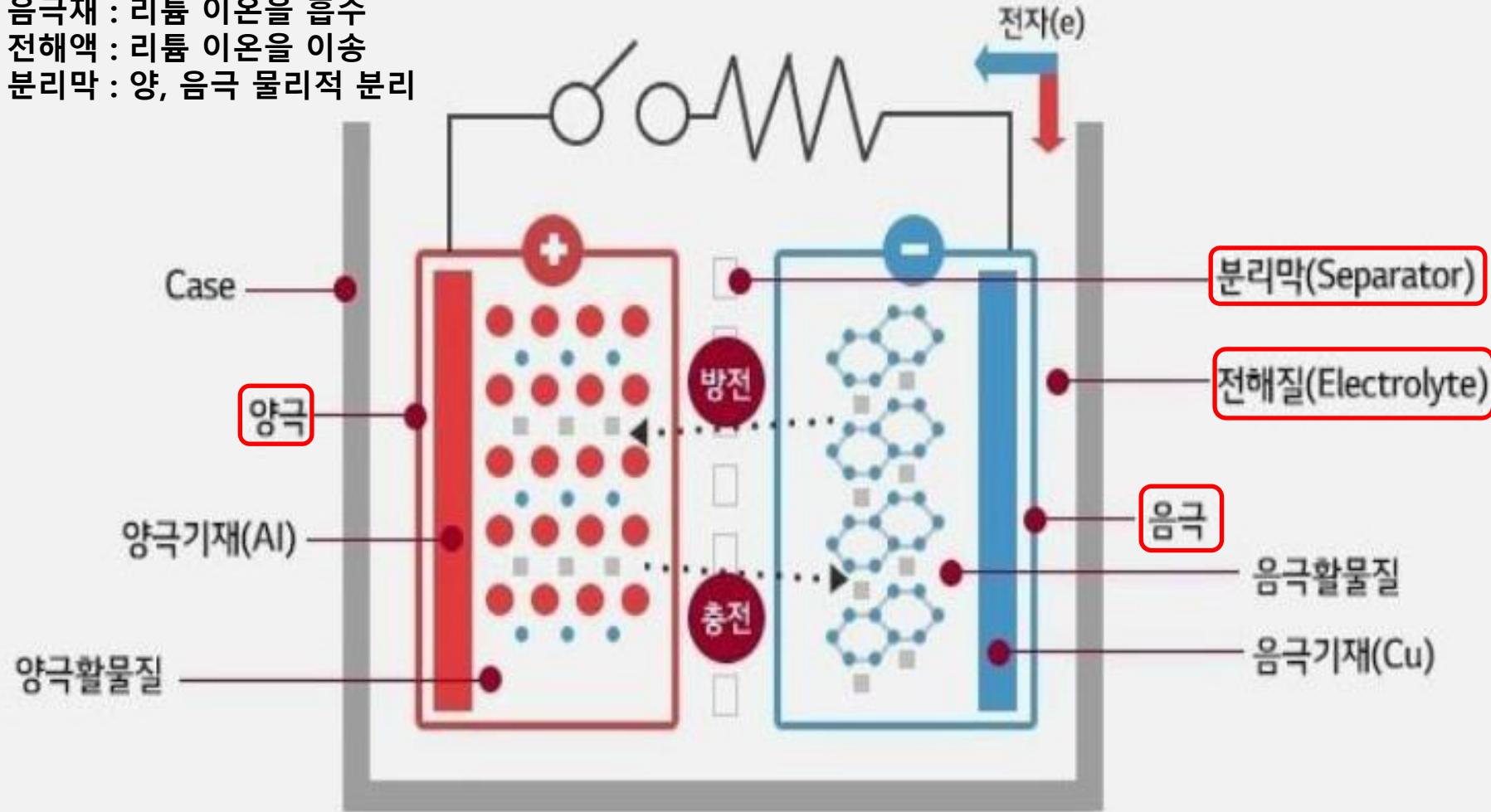
리튬의 화학 반응을 통하여 전류가 흐르며, 이런 화학 반응을 일으키는 물질이 활물질

양극재 : 리튬 이온을 공급

음극재 : 리튬 이온을 흡수

전해액 : 리튬 이온을 이송

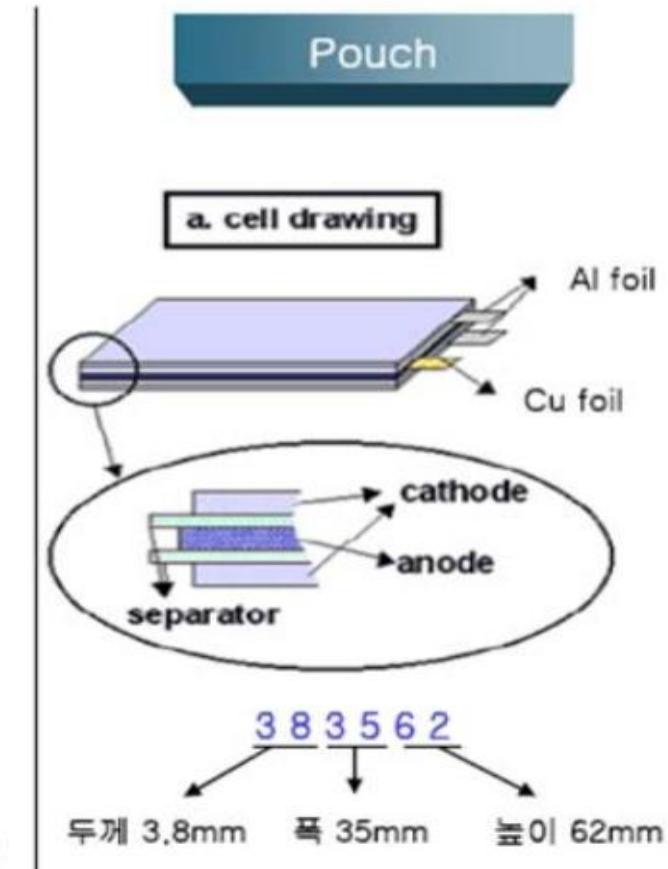
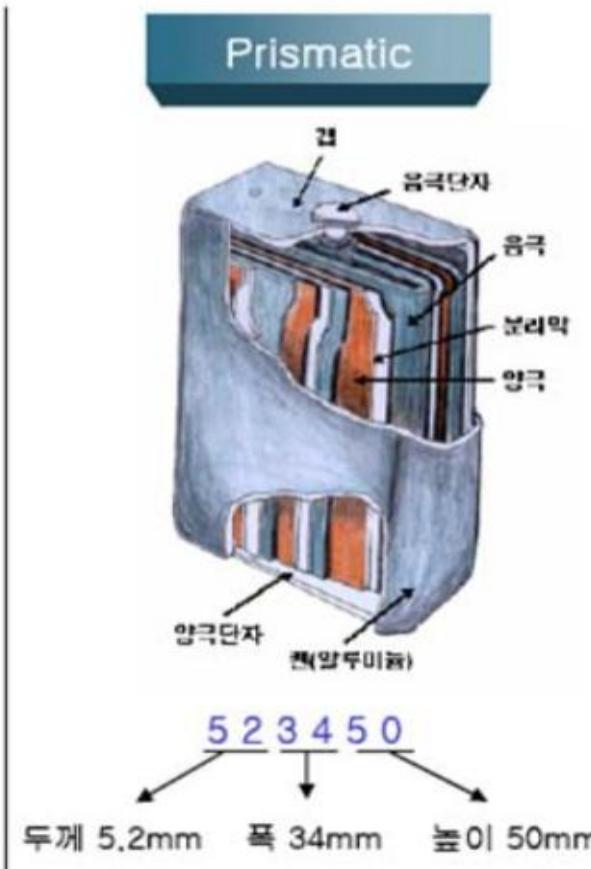
분리막 : 양, 음극 물리적 분리



## 2. 2차 전지

Cell 종류

형태에 따른 2차 전지의 종류와 이름이 가지는 의미



	원통형	각형	파우치
배터리 제조사	LGES, 삼성SDI, 파나소닉 등	삼성 SDI, 파나소닉, 도시바, CATL	LGES, AESC, SK이노베이션
자동차	테슬라, Lucid 등의 Venture	BMW, 도요타, 혼다, Volkswagen	현대기아, GM, 포드, 르노, Volkswagen, 볼보, Nissan, Renault, 아우디, 다임러 등

## 2. 2차 전지

사용처

자동차 외에도 이어폰, 휴대폰, 전동 드릴, 청소기, 오토바이, 골프 카 등에 사용



초소형 Cell



원통형 또는 대형 파우치 Cell



소형 파우치 Cell



원통형 Cell



원통형 또는 대형 파우치 Cell



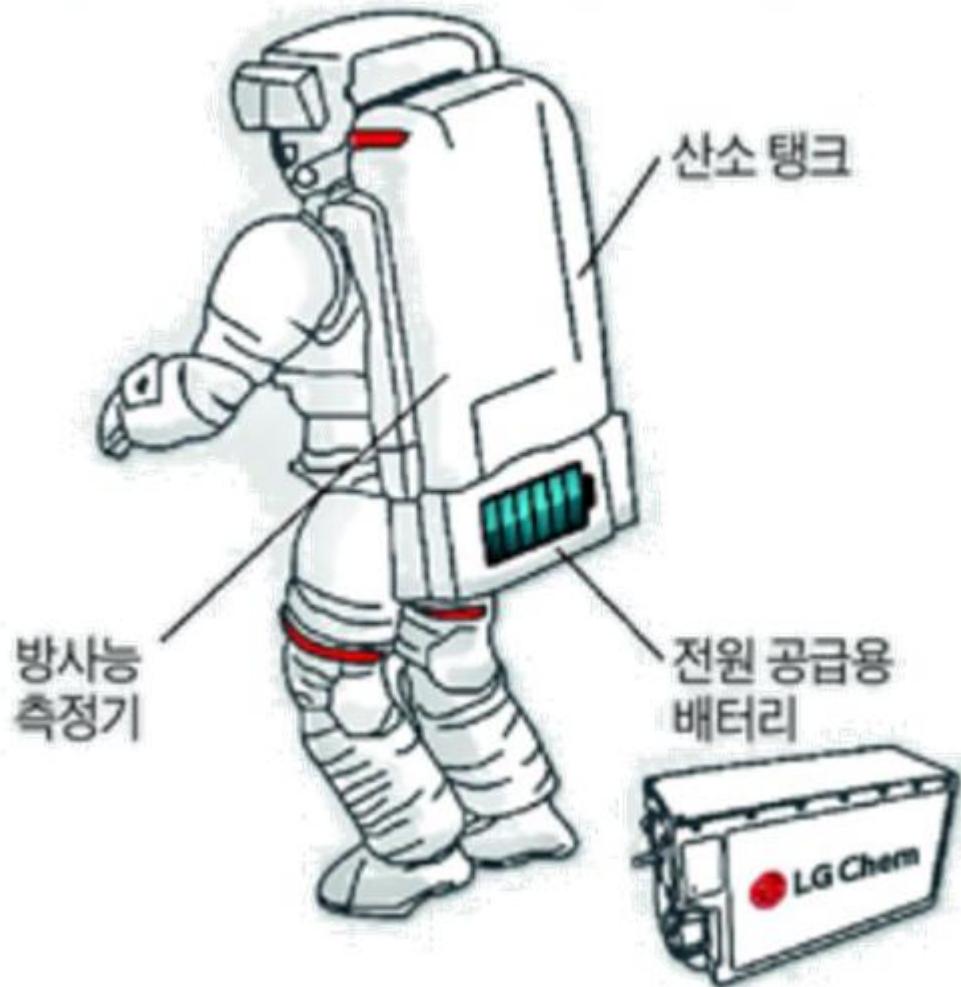
원통형 또는 대형 파우치 Cell

## 2. 2차 전지

사용처

LGES는 우주에 이미 Cell을 보냈으며, 가까운 미래에 로봇과 함께 우주로 갈 예정

### NASA 우주복 구조와 배터리로 작동하는 장비들



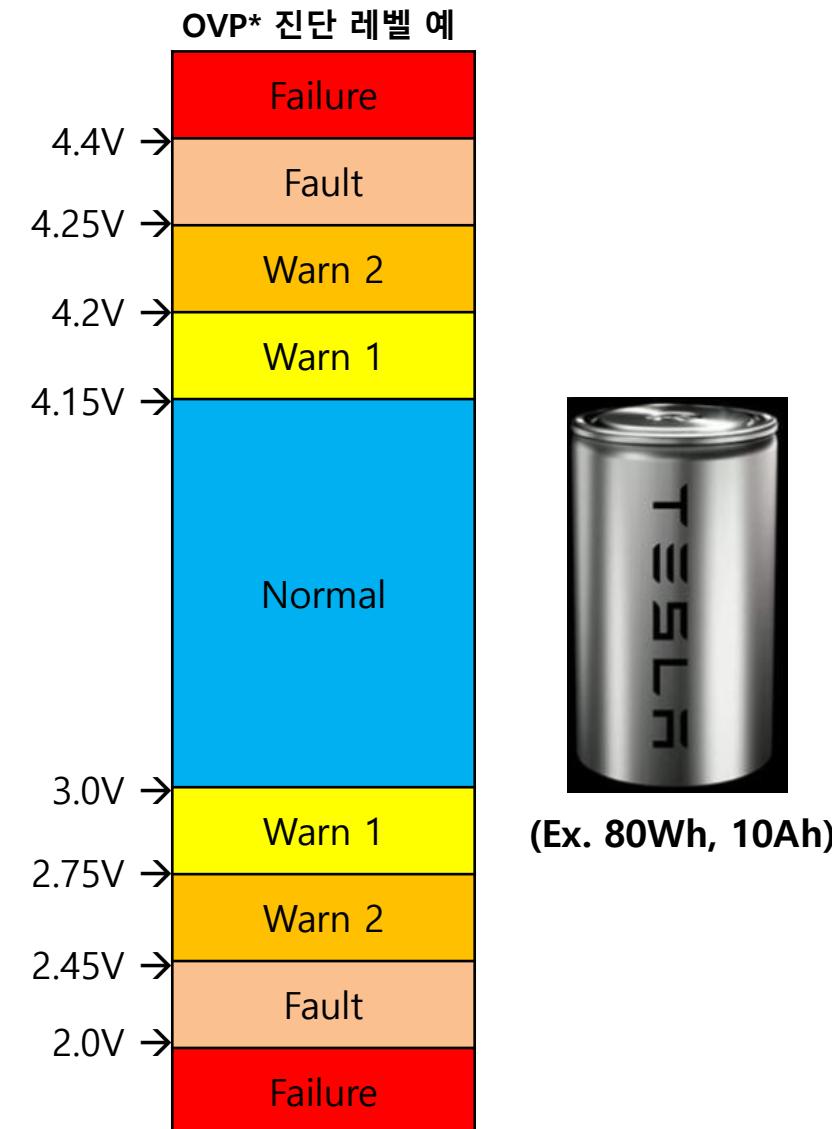
### 3. 리튬 이온 셀의 특징

4.4V가 Max. Voltage를 가지는 것이 특징이며, 일반적으로 3.0V ~ 4.15V에서 사용함

Level	진단항목	설명
1	Normal	- 정상상태
2	Warn 1	- Cell의 정상 사용 범위를 넘어 출력 제한이 필요한 상태
3	Warn 2	- 자동 해제 기능
4	Fault	- Cell의 정상 사용 범위를 넘어 출력 차단이 필요한 상태 - System의 요구에 의해서만 해제 (서비스센터?)
5	Failure	- 폐기 처분

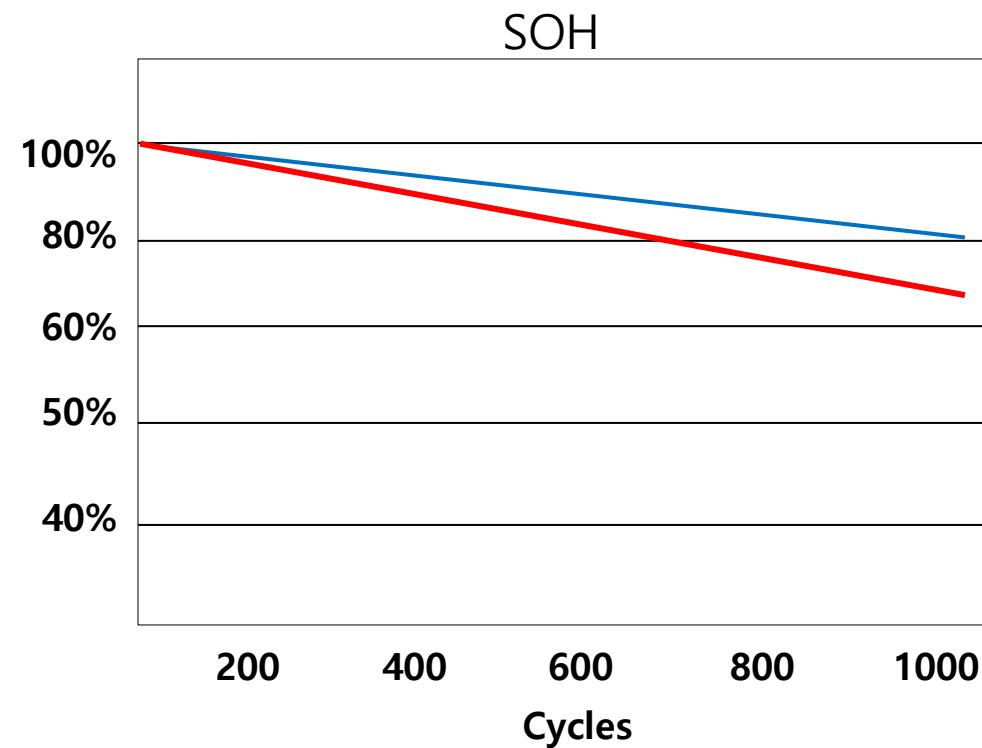
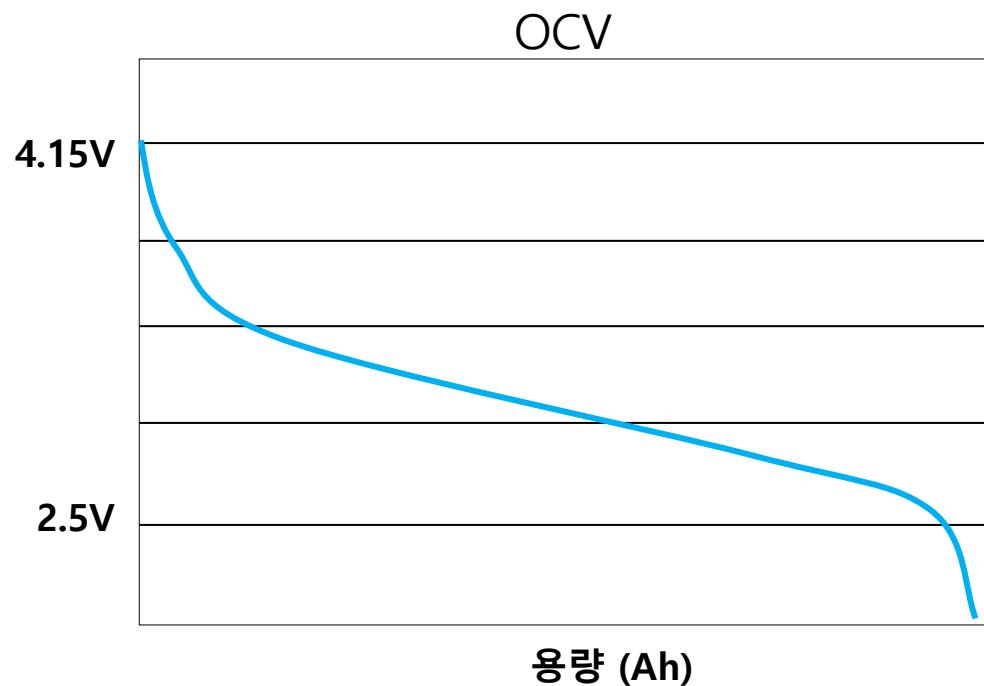
	Configuration	Voltage (V)	Capacity (Wh)
1	1S1P	4.15	80
2	1S2P	4.15	160
3	2S1P	8.30	160
4	2S2P	8.30	320

모듈/팩



### 3. 리튬 이온 셀의 특징

배터리는 방전 말기에 급속한 Voltage Drop 현상이 발생하며, 충방전 Cycle 수가 증가할수록 완전히 충전되는 에너지는 줄어들기 때문에 사용시간이 짧아짐.



## 4. 배터리 팩의 구성

배터리 팩은 Module로, Module은 Cell로 구성되어 있으며, BMS가 두뇌 역할로써 팩을 제어

### 안전 환경

Monitoring : Voltage, Current, Temp.

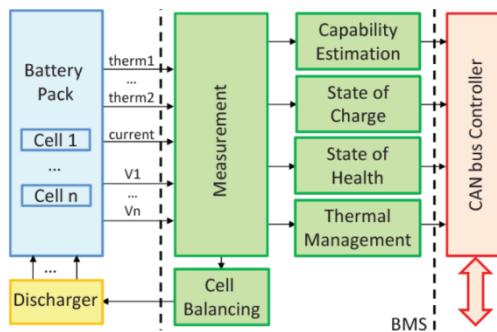
Estimation : SOC, SOH,

Balancing : Voltage

Diagnosis : Cell, BMS, Pack etc

Interface : Wakeup, CAN

Protection : Power, fuse



### LGES EV 배터리 솔루션



- 배터리 Cell  
안전성 강화 분리막 기술 적용  
파우치 형태로 열 발생이 적고 가벼움



- 배터리 모듈  
디자인 변경 용이  
다양한 냉각시스템 적용 가능  
전문 레이저 용접 기술



- 기술 지원  
축적된 노하우로 통합  
컨설팅 제공



- BMS  
(Battery Management System)  
정확한 배터리 상태 해석  
차량과 배터리 SW간 통신



- 배터리 팩  
효과적인 냉각 설계  
최고의 안전성 확보

## 5. 4차 산업혁명과 현업

현업에서는 4차 산업혁명과 DX(Digital Transformation)활동을 통해, 연구, 생산, 기획 등 전 부문의 생산성 향상이 목표이며, 자동차 제조사들과 안전성 강화를 목표로 활동하고 있음.

ME  
/  
EE

- As Is
- 모든 Spec에 대한 A-Z 검토
  - 2D/3D 수동 설계
  - 공정 설계, 생산 설계

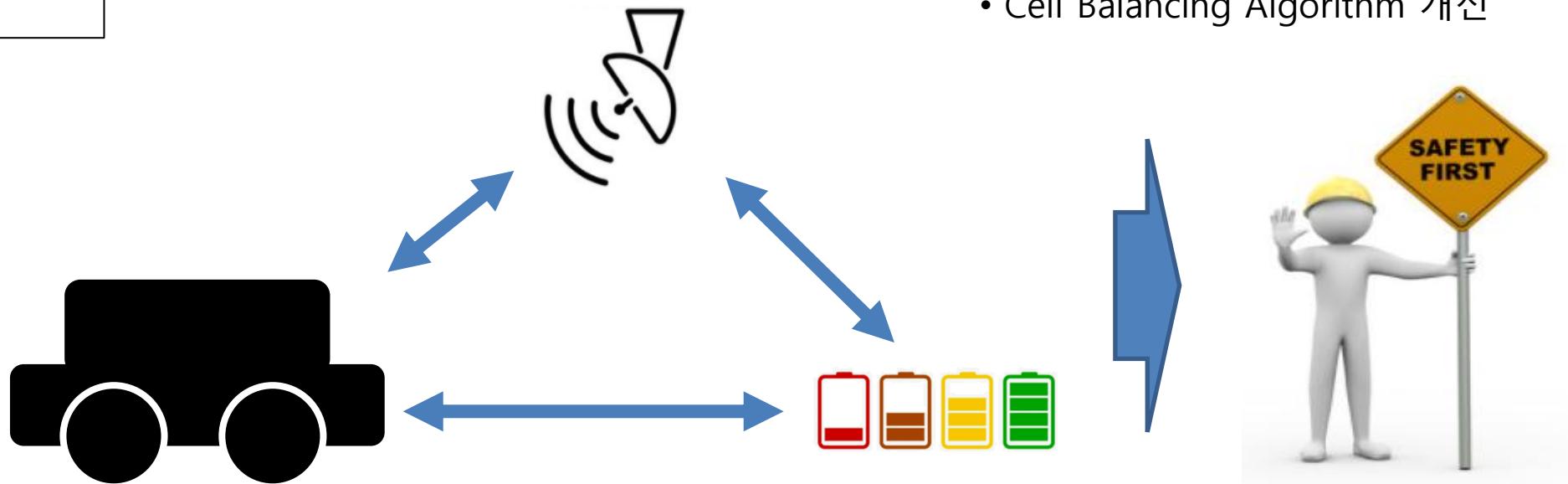
EE  
/  
SW

- Cell 수명 분석 (장단기 Cycle 측정)
- Cell, Module, Pack 진단
- Series에 대한 안전성 확보

### To Be

- 숫자로 쉽게 대응 가능한 Program 개발
- 설계 자동화
- 공정 자동화, 생산 자동화

- 
- 다양한 Cell에 대한 정보 축적
  - 진단 Algorithm 고도화
  - 단 Cell 안전성 확보
  - Cell Balancing Algorithm 개선

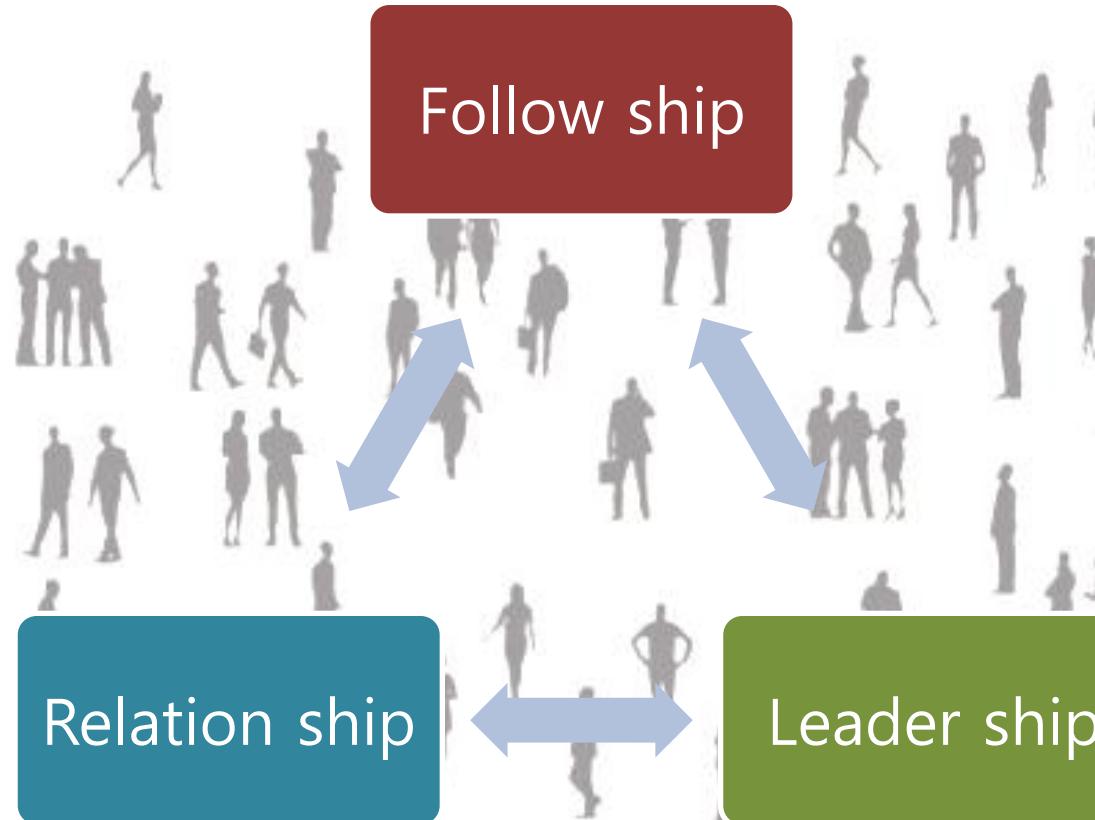


# 기타. 회사가 원하는 인재

1. 문제 해결 능력을 갖춘 사람
2. Leader ship보다는 Follow ship을 더 원함.



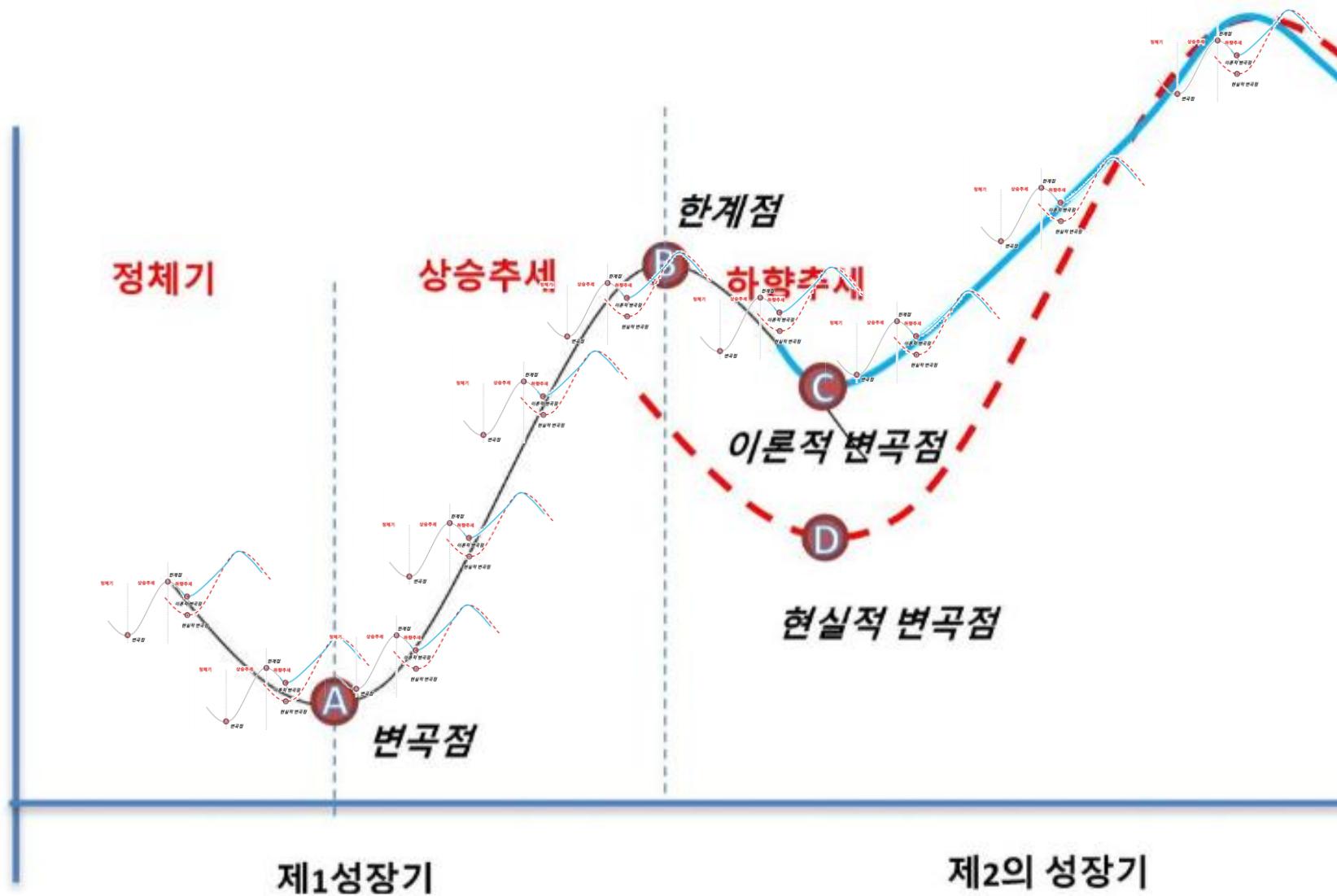
정부 안전강화 조치 후 또 ESS 화재...반동 ...  
biz.chosun.com



코나 일렉트릭, 14번째 화재사고...소비자 ...  
pressm.kr

# 기타. 선배로써...

기회는 준비된 사람에게만 오는 것입니다!!!



## 주요 경력

1999.03 입학

2006.02 학사 졸업

2008.08 석사 졸업

2009.01 LG화학 입사 (Notebook Pack 개발)

2013 ~ 2014 중국 현지화 TFT (Task Force Team)

2014 ~ 2016 중국 개발팀 Set up & Part Leader

2017 ~ 현재 Drone(파우치), EV Pack 개발 (원통형), Technical Manager

