

쌍용자동차 전기자동차 개발현황 (CFI, Smart City 벤치마킹 투어)

EPT제어개발팀 김 재 환 팀장

Part I

1. Background for Electric Vehicle Development
2. EV Global Market & Sales Analysis
3. EV Benchmarking

Part II

1. SYMC SYMC Tech Challenge and innovation
2. SYMC Electric Vehicle history
3. SYMC Electric Vehicle Strategy

1. Background for Electric Vehicle Development

1. Background (전기자동차 필요성 변화)

In the Past



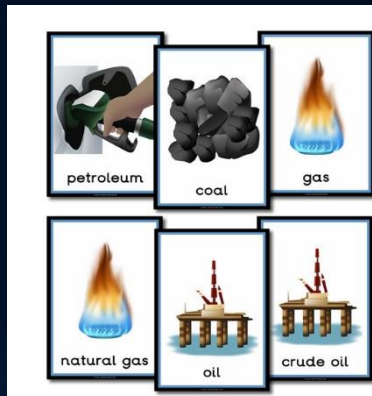
Climate Changing



Global Warming



Era of high oil prices



Fossil fuel depletion

Added

Now

External Environment

- 국가별 CO₂ Regulation 만족
 - 국내 : 2020년 CO₂ Emission 97g/km 대응 및 저공해차 의무보급 10.0% (수도권 대기법)
 - 유럽 : 2020년 CO₂ Emission 95g/km 대응
 - 미국 : CAFE 및 2018년 ZEV 의무 보급 시행

Internal Environment

- Global 환경규제 (연비, CO₂ 등) 강화 및 환경세 도입
- Global 업체들의 친환경자동차 출시
- 고객 Need 변화 : 성능, 편의 → 환경, 연비

➔ 외부 내부적 환경에 따른 완성차 업계 EV 필수 개발

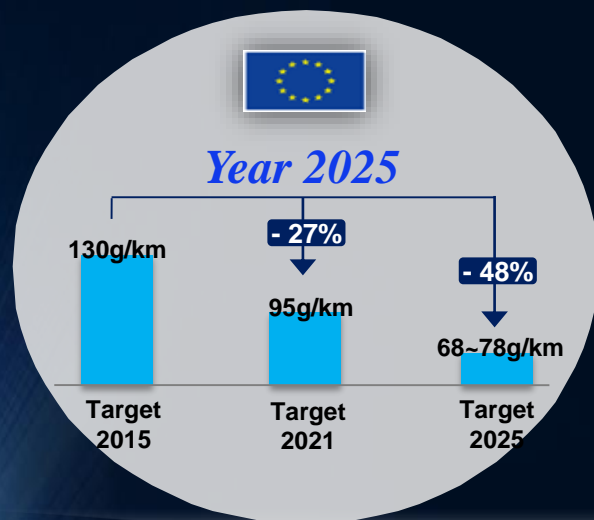
1. Background

External Environment

- Stricter environmental regulations (FE, CO₂) and environmental tax in global market
- Rush of eco-friendly vehicle launch
- Increasing customers' demand on Eco-friendly / High Fuel-eco vehicles

Internal Environment

- Needs to countermeasure to comply with regulation
 - Korea : CO₂ 97g/km in 2020
 - Europe : CO₂ 95g/km in 2020
 - US : CAFE & ZEV mandatory in 2018



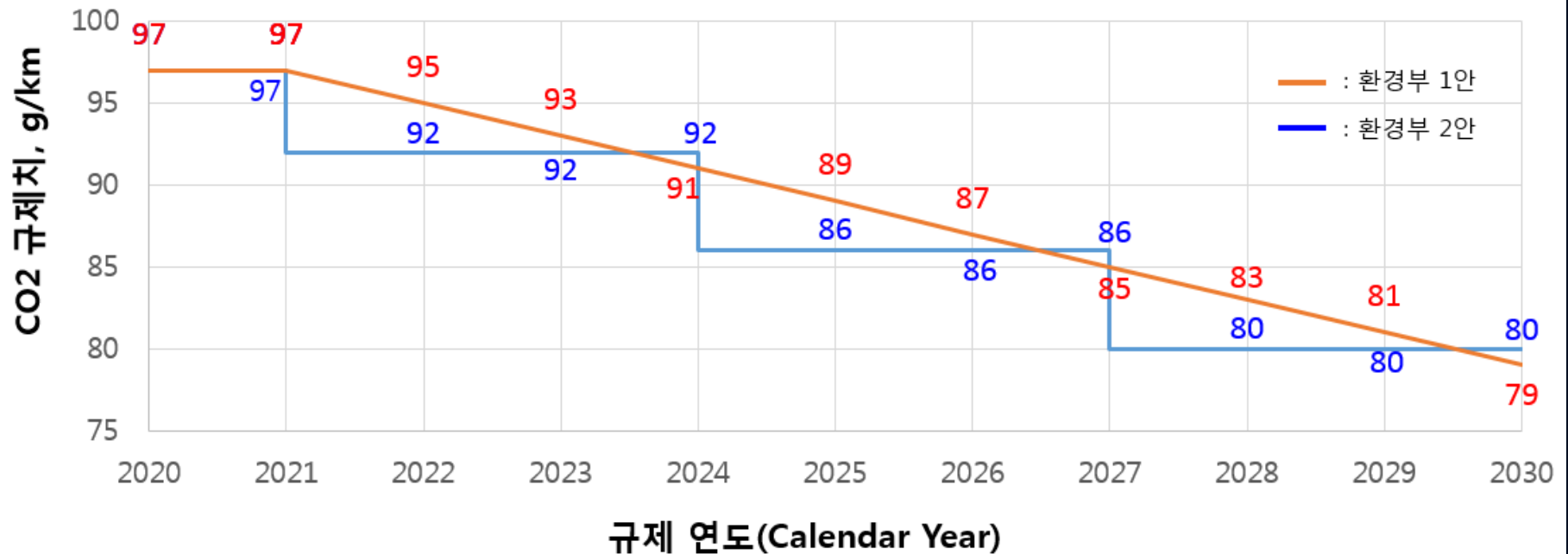
- Need to reduce CO₂ by over 30% by 2020 due to stricter FE & CO₂ regulations

BEV (Battery Electric Vehicle) Development is a 'MUST' for 2020 and beyond

1. Background

● 한국 환경 법규

국내 환경 규제(배기가스 규제, 연비 및 CO₂ 규제 / 저공해 자동차 의무 판매 비율) 강화에 따른 법규 규제치 만족을 위해서는 반드시 친환경자동차 개발 대응 필요



1. Background

● 유럽 환경 법규

EU는 2012년도 부터 CO₂ 기업평균배출량 규제치 도입 중으로,
2015년 CO₂ 130g/km, 2020년까지 95g/km CO₂ 법규 대응을 위해서는 친환경자동차 개발 필요

유럽 환경 법규



법 종류

CO₂ 규제

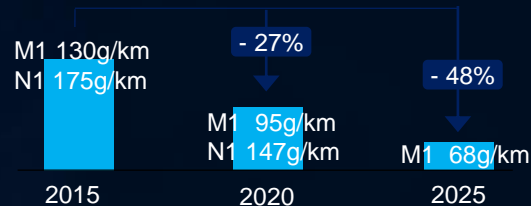
- ✓ 기업평균 연비/CO₂ 규제치 미달 시 지불해야 할 과징금 강화

Bonus-Malus

- ✓ CO₂ 배출량에 따른, 정부보조금 지급 또는 벌금 부과 제도

시행 개요

❖ 2025년까지 기업평균 온실가스 규제



❖ Maker CO₂ 평균 실적 산정

$$= \frac{\sum (A \text{ 판매량} \times A \text{ 배출량}) + (B \text{ 판매량} \times B \text{ 배출량})}{(A+B \text{ 판매량})}$$

❖ 2018년 프랑스 Bonus-Malus

Bonus	CO ₂ g/km		Malus
0€	110~120	120	50€
500€	61~110	121	53€
2,500€	21~60	122	60€
3,700€	0~20	124	90€
		126	173€
		128	210€
		130	300€
		140	1,050€
		150	2,300€
		160	4,050€
		170	6,300€
		180	9,050€
		185~	10,500€

1. Background

● 미국 환경 법규

미국 환경 규제 'LEV 3 (배기가스 규제)', 'CAFÉ (기업 평균 연비 규제)', 'ZEV (BEV 일정 비율 의무 판매)' 대응을 위해서는 반드시 친환경자동차 개발 필요

미연방 환경 법규



법 종류

NHTSA CAFE 규제 (Fuel-Efficiency)

✓ 기업 평균 연비 규제

California ZEV 규제 (Zero Emission Vehicle)

✓ ZEV 일정 비율 의무 판매 규제

시행 개요

❖ 2025년까지 기업 평균 연비 규제 : 48.7mpg (20.7km/ℓ)
(단위 : g/mile)

	2017	2018	2019	2020	2025
PC	39.6	41.1	42.5	44.2	55.3
LDT	29.1	29.6	30.0	30.6	39.3
Com.	35.1	36.1	37.1	38.3	48.7
CO ₂	243	232	222	213	163

❖ Maker LDT CAFÉ Target 산정 (Footprint 이용)

❖ 2018~2025MY ZEV 의무 판매 비율 만족 필요
ZEV(BEV) 의무 판매분을 PHEV분으로 대체 인정 불가

	2018	2019	2020	2021
ZEV	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%
PHEV	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%
	2022	2023	2024	2025
ZEV	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%
PHEV	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%

❖ ZEV 의무 판매 비율 산정 *100

$$= \frac{(\text{저공해차 판매}) * (\text{종류별환산비율})}{(\text{전체 판매 대수})}$$

2. EV Global Market & Sales Analysis

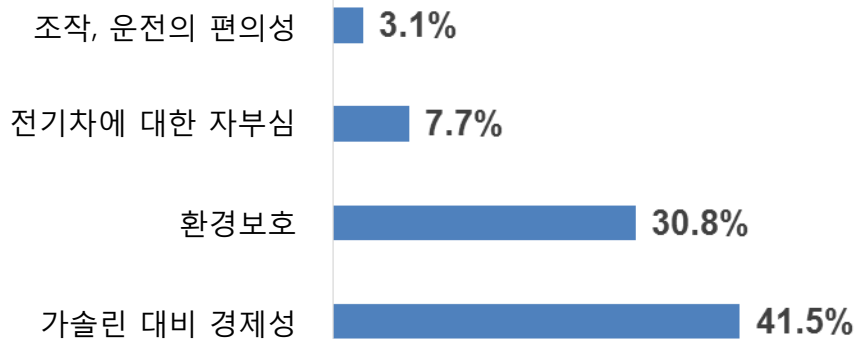
2. EV Market & Sales Analysis

● 전기자동차 보급확산에 대한 설문조사

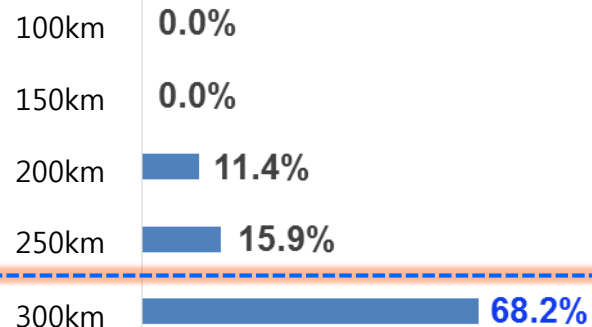
- 조사 : SNE(Solar N Energy) 리서치 ('15.5월~'15.7월)

- 대상 : "국내 에너지 및 2차 전지 관련 업무 종사자 100명 (남성 80%, 여성 20%) 설문 조사"

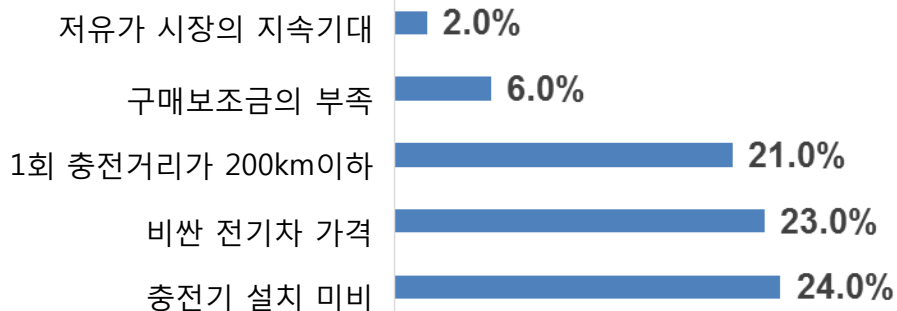
향후 전기차를 구매한다면
가장 큰 구매 이유는 무엇입니까



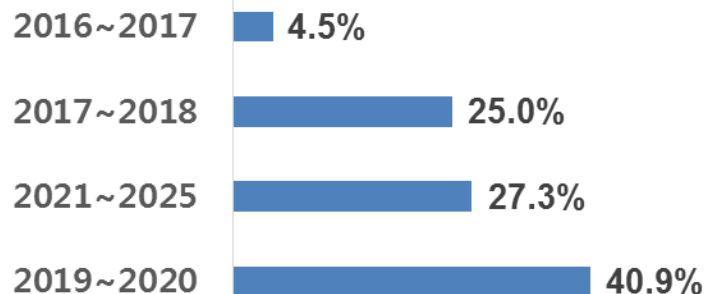
향후 구매할 전기차는 한 번 충전으로
최소 주행거리가 얼마나 되어야 한다고 생각하십니까?



전기차의 구매 결정에
가장 큰 걸림돌은 무엇입니까?



전기차를 구매한다면 그 시기가 언제쯤
될 것으로 예상하십니까?



2. EV Market & Sales Analysis

1. 전기차 소비자 요구 항목 파악

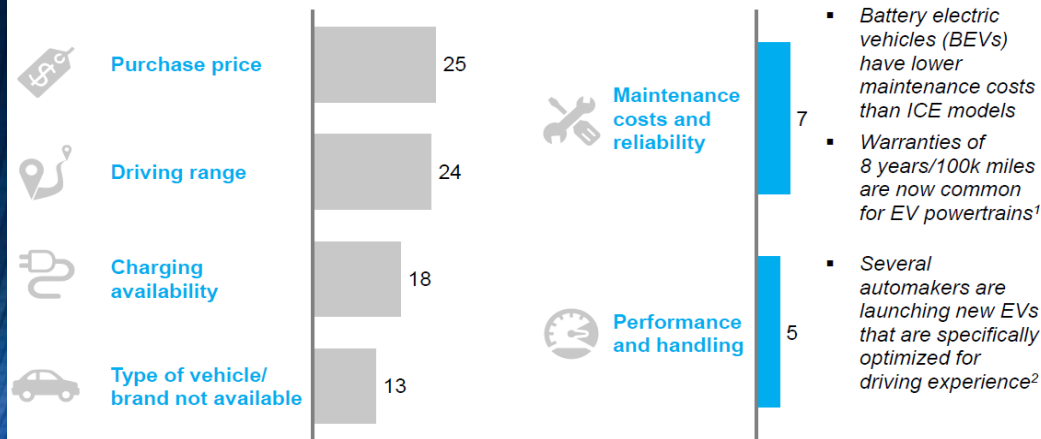
1.1. 소비자 요구 및 변화 동향

1. 소비자들의 EV 구매를 위한 Key 고려사항 → **가격, 주행 거리, 충전 가용성, 브랜드** 順 (미국, 독일 기준)
2. EV는 ICE 대비 유지보수 비용이 증가할 것으로 생각하고 있으나,
 - ICE 모델 대비 적은 구동 부품 사용, 배터리 보증 제공 → **유지보수 비용 ↓ (동급 ICE 대비 약 20-40% 낮음)**
3. EV 주행거리, 충전 가용성에 대한 소비자 Concern은 실제 구매 후 감소함 → **주행거리 46% ↓, 충전 가용성 39% ↓**

Most commonly cited barriers to purchase are related to limitations in EV technology and current EV model selection today ...



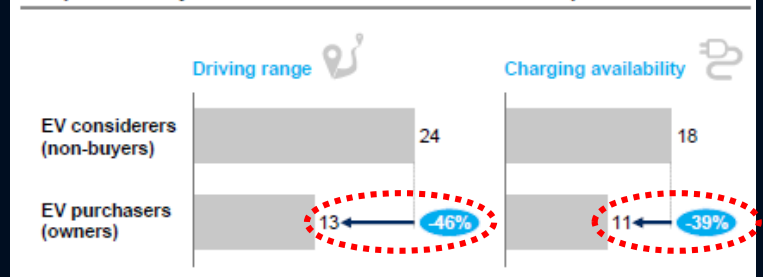
... but other barriers are linked to misconceptions that can be overcome through consumer education and EV experience



¹ US Department of Transportation, Edmunds
² Statements to press by automakers

- ✓ EV는 동급 ICE 모델 대비 5년간 **Maintenance 비용이 약 20-40% 낮음** (OEM 응답)
- ✓ EV powertrain 보증기간은 대부분 OEM에서 8년/100k miles 제공 (US DOE)
- ✓ 최근 High Performance EV 출시 증가, EV 성능 우려 감소.

Comparison of key EV concerns between EV considerers and purchasers

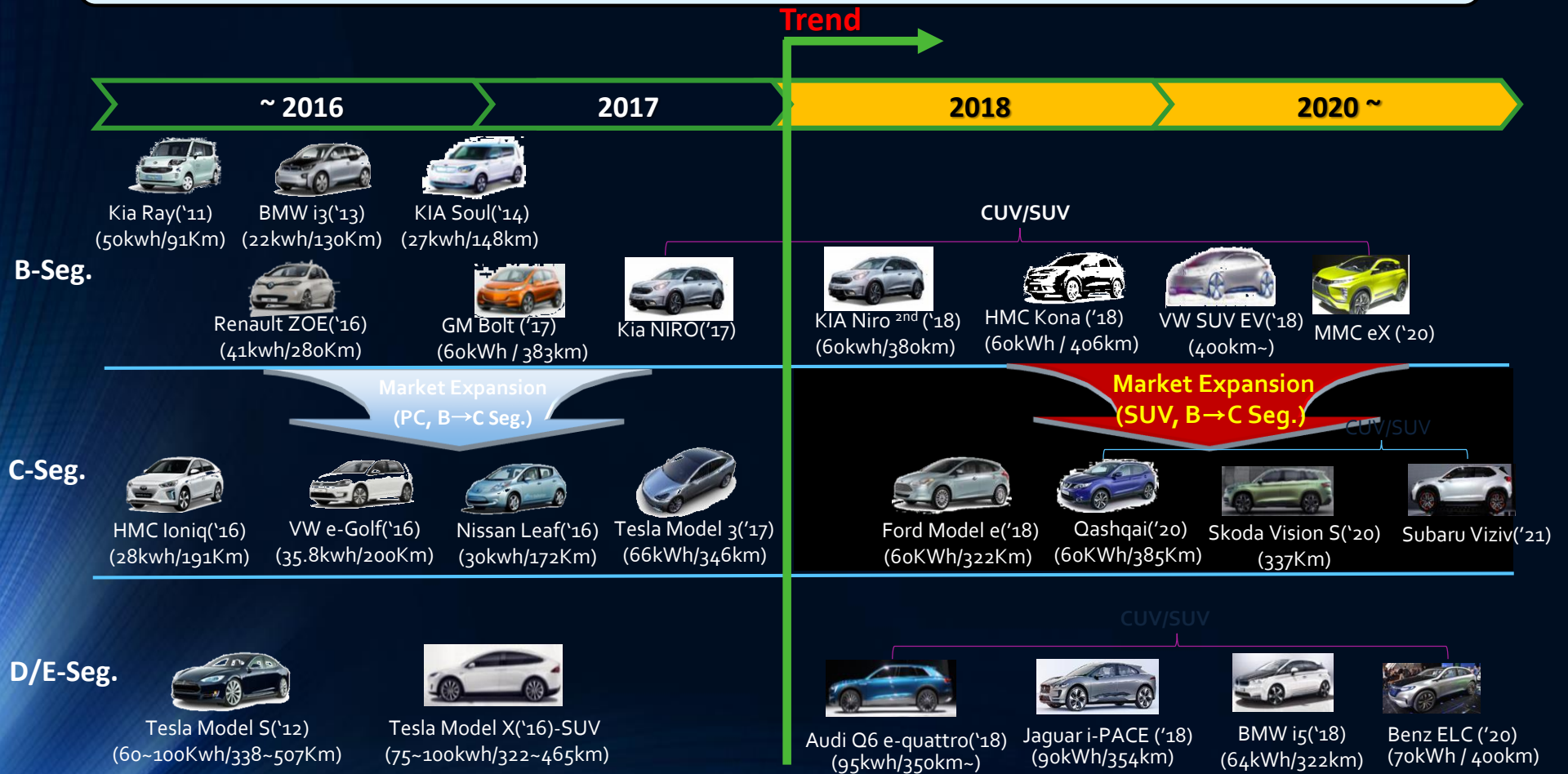


- ✓ EV early adapter의 긍정적인 성향을 고려해도, 구매자와 예정자가 생각하는 Concern 차이가 존재.
- ✓ EV 소유자의 구매 후 조사에 따르면,
 - 주행 거리 우려 46% 감소.
 - 충전 가용성 우려 39% 감소.

2. EV Market & Sales Analysis

Global BEV Trend (Market Analysis)

- B-PC and C-PC have been the mainstream of BEV until 2016
- B-SUV BEVs are planned to be launched in 2018
- From 2020, C-SUV BEVs are to be on the market

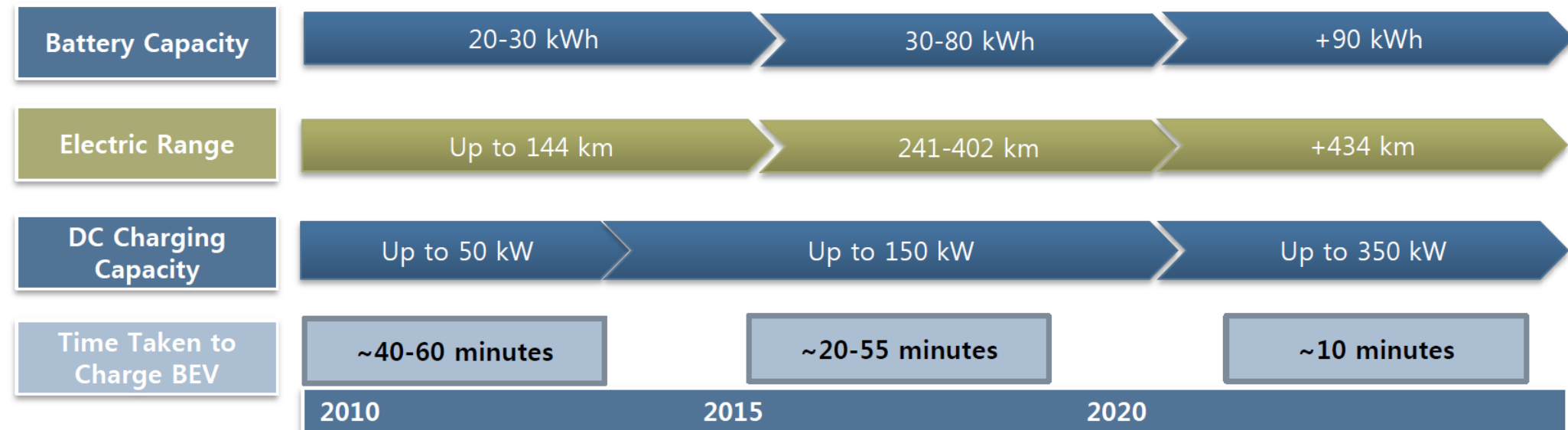


2. EV Market & Sales Analysis

❖ Future EV tech Forecast

The trend is moving toward higher battery capacities over 60 kWh to increase the range of an electric vehicle up to 321km on a single charge.

Battery Capacity and Range Roadmap, Global, 2010–2020

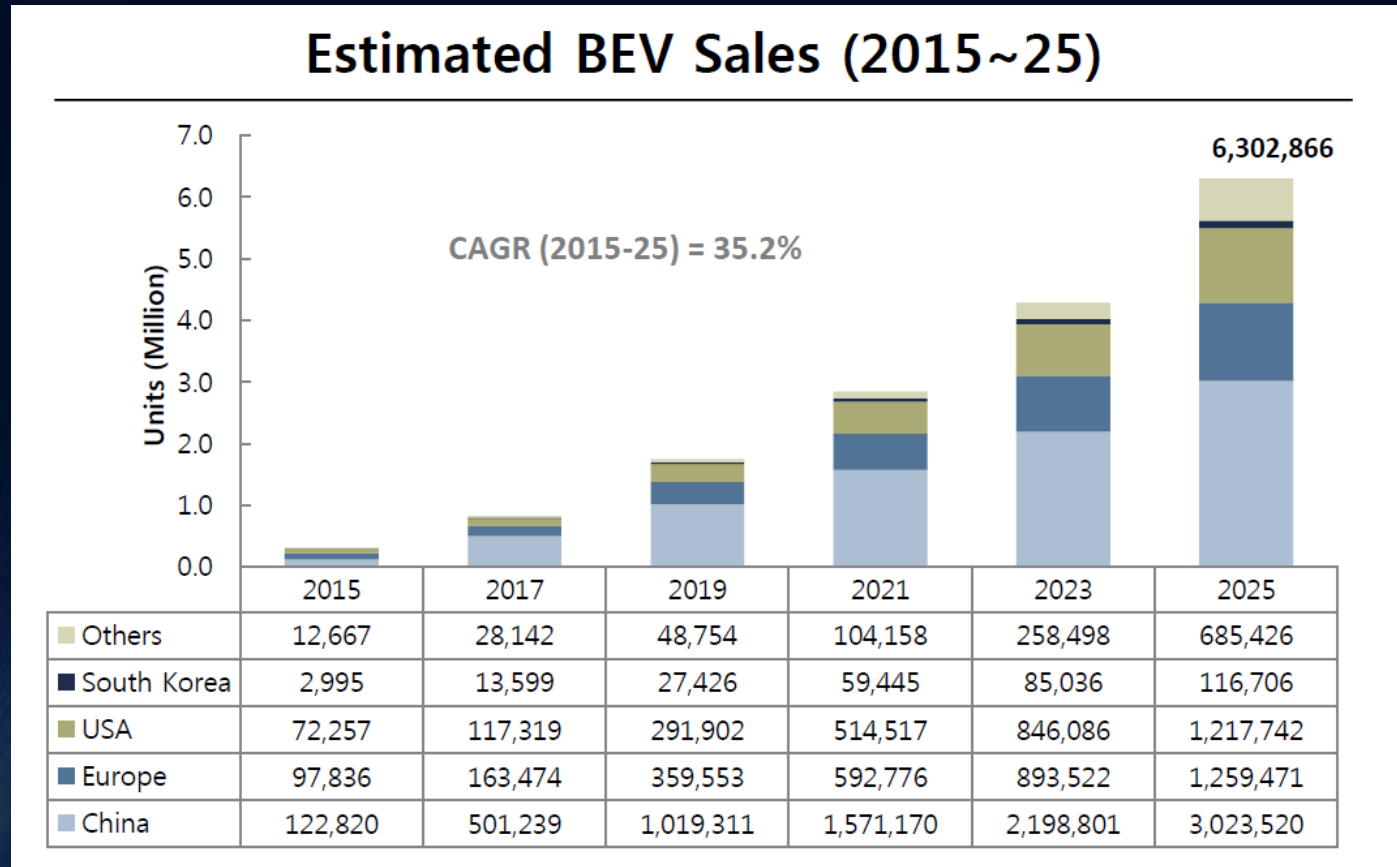


Source: Frost&Sullivan

- Battery Capacity will grow-up continuously
- Driving Range also increases up to 500 km per one charging.
- DC Charging Charging Capacity up to 350 kW

2. EV Market & Sales Analysis

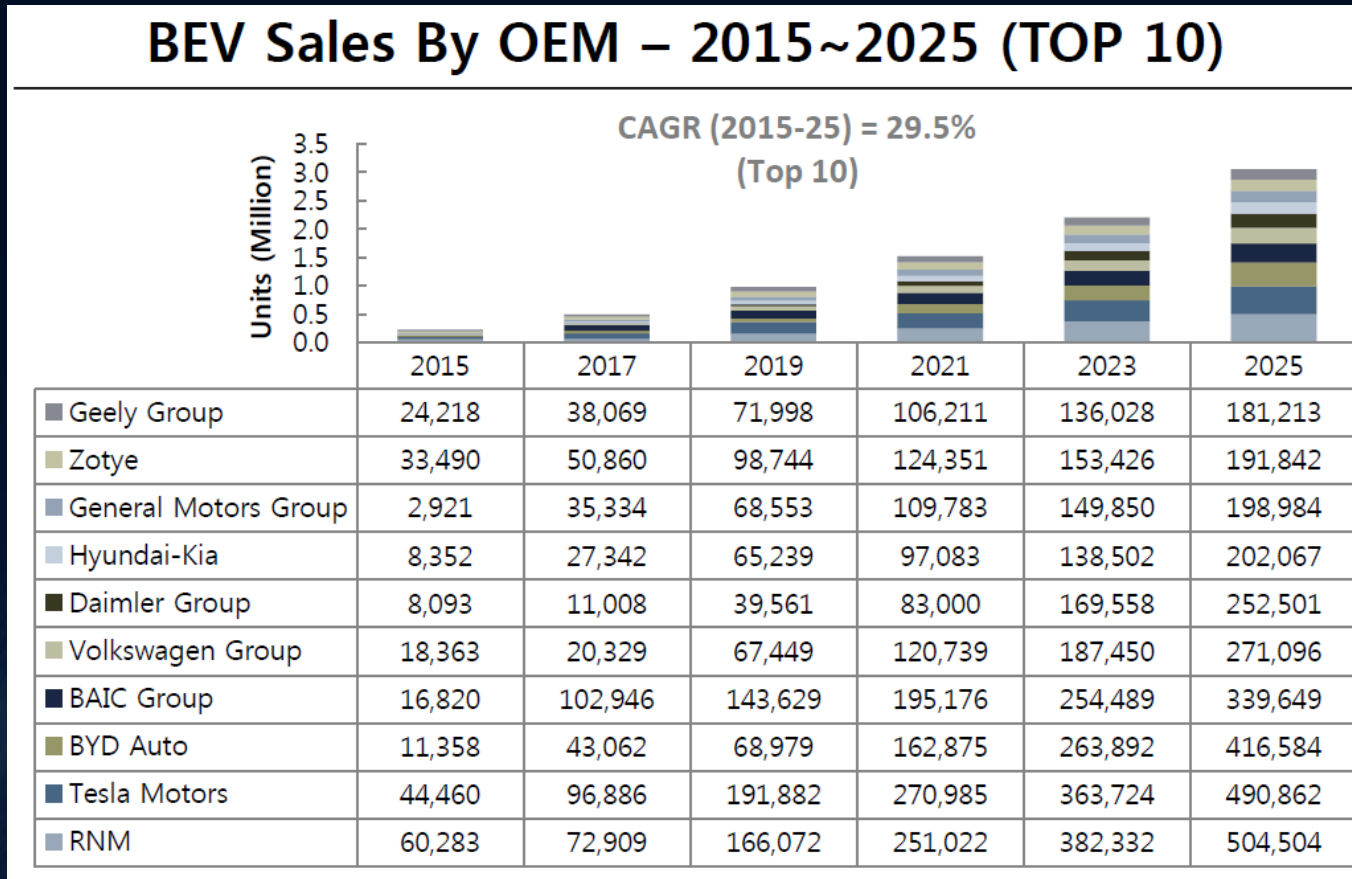
China will become the leader for BEV market by 2025 with over 48% market share.
=> China will have the maximum number of BEV models, approximately 218



- Over 5.6 million BEVs will be sold across SK, USA, China and Europe which will account for the 5% of total passenger car market.
- China will have the most number of OEMs producing BEVs which will account for over 48% market followed by Europe and US.
- Monetary incentives are likely to be discontinued post 2021, however, non-monetary incentives such as access to parking, bus lanes will influence the market.

2. EV Market & Sales Analysis

RNM alliance, Tesla and BYD will lead the BEV market by with a collective market share of 25%.
=> 4 out of the top 10 OEMs are likely to be Chinese

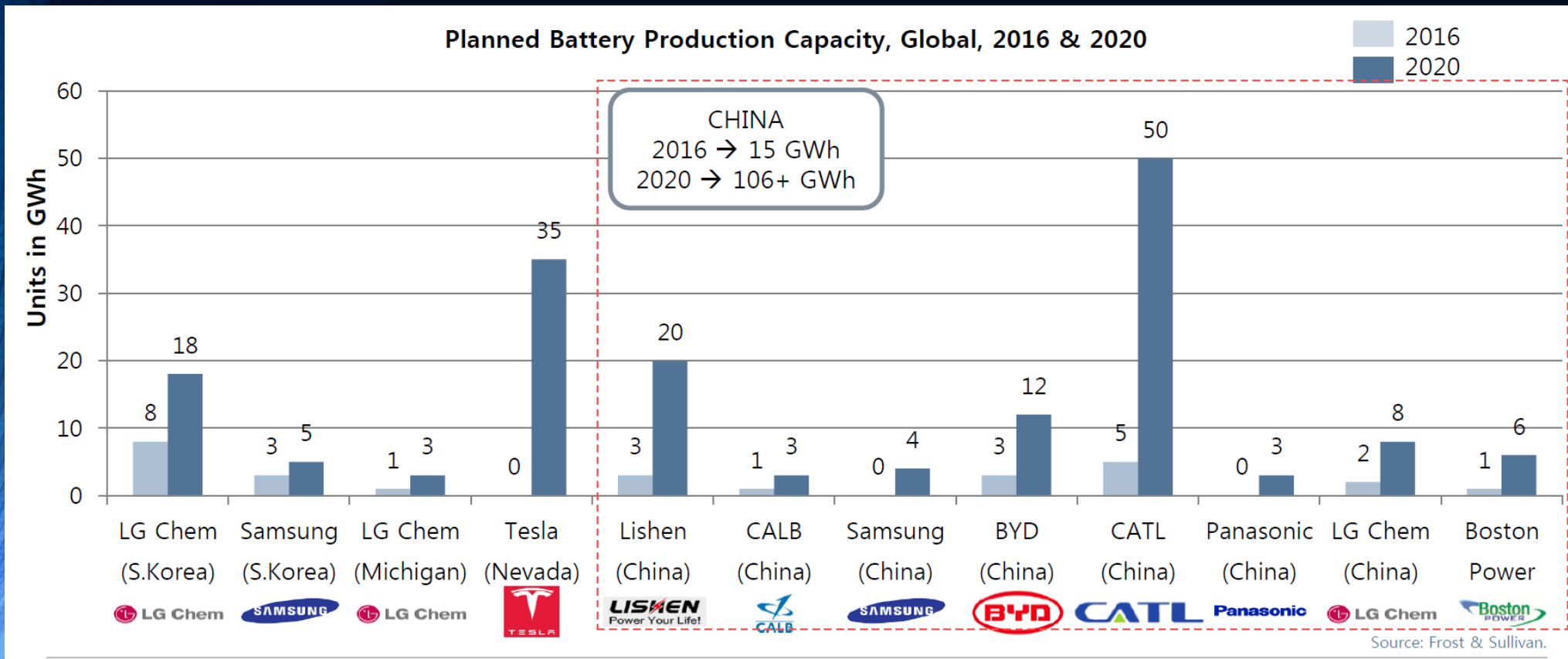


Source: Frost&Sullivan

- Renault Nissan Mitsubishi alliance is likely to lead the BEV market with 9% market share selling over 504,504 units by 2025.
- 4 OEMs out of top 10 are likely to be Chinese OEMs.
- BAIC, Daimler and VW Group will have the maximum number of models available for sale.
- The top 10 OEMs will hold over 54% market share for BEVs of the 5.6 million market in China, Europe, Korea and the United States.

2. EV Market & Sales Analysis

The **current battery production outlook** is approximately 20-27 GWh globally which is likely to go up to ~175 GWh by 2020 with China having over 63% market share with over 12 manufacturers.



2. EV Market & Sales Analysis

미국 전기자동차 시장동향

[NEWS](#)
[REVIEWS](#)
[COMPARE EVS](#)
[FORUM](#)
[EV SALES SCORECARD](#)
INSIDEEVs

2019 Monthly Sales Chart : July

2019 U.S. EV SALES	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	TOTAL
Tesla Model 3*	6,500	5,750	10,175	10,050	13,950	21,225	13,450	81,100
Toyota Prius Prime*	1,123	1,205	1,820	1,399	1,914	1,144	2,950	11,555
Tesla Model X*	775	900	2,175	1,050	1,375	2,725	1,225	10,225
Chevrolet Bolt EV*	925	1,225	2,166	910	1,396	1,659	985	9,266
Tesla Model S*	725	625	2,275	825	1,025	1,750	975	8,200
Honda Clarity PHEV*	1,192	1,213	1,311	981	816	1,030	800	7,343
Nissan LEAF	717	654	1,314	951	1,216	1,156	938	6,946
Ford Fusion Energi*	557	573	611	585	605	675	720	4,326
Chevrolet Volt*	675	615	1,230	405	408	333	250	3,916
BMW 530e*	376	414	436	416	727	908	444	3,721
Chrysler Pacifica Hybrid*	436	589	383	347	390	391	385	2,921
Audi e-tron				253	856	726	678	2,513
BMW i3 (BEV + REx)	255	350	359	331	439	473	304	2,511
Volkswagen e-Golf	164	118	581	400	264	366	460	2,353
Kia Niro PHEV*	279	505	230	245	329	351	325	2,264
Jaguar I-Pace	210	186	212	237	228	236	213	1,522
Mitsubishi Outlander PHEV	133	157	341	163	232	222	213	1,461
Mercedes GLC 350e*	74	72	175	220	264	270	265	1,340
Mercedes C350e*	140	145	135	173	215	235	230	1,273
Porsche Panamera E-Hybrid*	150	160	195	155	170	195	165	1,190
Mercedes GLE 550e*	92	95	110	150	185	180	170	982
Volvo XC90 T8 PHEV*	95	105	155	100	120	170	110	855
Volvo XC60 PHEV*	90	100	125	85	95	175	140	810

BMW i8	23	47	91	87	145	280	101	774
BMW 330e*	216	185	175	53	27	25	16	697
Porsche Cayenne S-E*	65	95	115	70	105	75	95	620
Hyundai IONIQ PHEV*	73	54	94	63	63	152	105	604
Hyundai Kona Electric*	0	16	127	77	91	116	150	577
smart ED	83	58	90	85	106	74	56	552
Honda Clarity BEV*	78	68	92	88	82	52	47	507
Audi A3 Sportback e-tron*	175	210	45	7	0	0	0	437
Subaru Crosstrek Hybrid*		27	52	47	65	70	115	376
Mini Countryman SE PHEV*	50	63	45	37	85	44	40	364
Fiat 500e*	72	87	33	20	60	25	40	337
Volvo S90 T8 PHEV*	35	45	55	35	50	40	45	305
Kia Niro EV*				40	119	49	80	288
Hyundai IONIQ EV*	34	32	28	9	61	62	55	281
Mercedes S550e*	8	10	22	35	51	60	50	236
Hyundai Sonata PHEV*	4	71	7	46	40	30	35	233
BMW X5 xDrive 40e*	71	38	26	9	4	8	4	160
Kia Optima PHEV	30	11	8	5	0	51	35	140
BMW 740e*	6	14	15	8	12	6	2	63
Cadillac CT6 PHEV*	8	1	3	2	0	2	2	18
Mercedes B250e*	1	2	0	1	0	2	1	7
Kia Soul EV*	0	1	2	0	1	0	1	5
2019 U.S. Sales Totals*	16,715	16,891	27,639	21,255	28,386	37,818	27,470	176,174
2018 U.S. Sales Totals*	12,009	16,845	26,443	19,623	24,307	25,029	29,598	361,307
2019 Worldwide Sales*	159,468	111,541	224,335	166,200	179,270	264,591		1,105,405
2018 Worldwide Sales*	82,000	81,000	141,000	128,450	159,346	160,894	144,975	2,018,247

2. EV Market & Sales Analysis

■ 세계 전기자동차 시장동향

<http://ev-sales.blogspot.com/>

Andorra (1) Audi (5) Australia (18) Austria (45)
 BAIC (9) Batteries (14) Belgium (57) Blog
 (38) BMW (16) Brazil (1) Bulgaria (1) Buses (5)
 BYD (25) Cadillac (1) **Canada (76)**
 CCS (3) Chademo (3) Chery (2) Chevrolet (4)
China (104) Colombia (7) Costa Rica (1)
 Croatia (1) Cyprus (4) Czech Republic (20)
 Denmark (43) DS (1) Ecuador (1) Estonia (17)
Europe (79) EV Business Case
 (24) EVs & Potatoes (9) Fast-Charging (2)
 FCEV (6) Finland (30) Fisker (1) Ford (3)
 Forecasts (44) **France (87)** Geely
 (7) Georgia (1) **Germany (95)** GM (13)
 Greece (2) Honda (2) Hong Kong (11) Hungary (3)
 Hyundai (8) Iceland (35) India (1) Ireland
 (31) Israel (6) Italy (46) Jaguar (1) Japan
 (57) Kandi (1) Kia (7) Latvia (1) LCVs (1) Lithuania
 (3) Looking for EV's (14) Luxembourg (8)
 Malaysia (3) MB (1) Memory Lane (16) Mercedes
 (1) Mexico (2) Mitsubishi (17) Monaco (1) Morocco
 (1) **Netherlands (88)** New Zealand
 (26) Nissan (21) **Norway (97)** Opel (1)
 Poland (12) Porsche (1) Portugal (41) Preview
 (5) Renault (22) Roewe (1) Romania (10)
 Russia (7) SAIC (3) Slovakia (5) Slovenia (12)
 Smart (3) South Africa (6) South Korea (21)
 Spain (58) Sri Lanka (1) **Sweden (86)**
 Switzerland (55) Taiwan (1) Tesla (45)
 Thailand (1) Toyota (12) Turkey (4) UAE (2) UK
 (27) Ukraine (18) **USA (84)** Volkswagen
 (18) Volvo (7) **World (131)** Zhidou (1)
 Zotye (2)

PI	Global Models	June	2019	%	P.'18
1	Tesla Model 3	39632	128372	11	1
2	BAIC EU-Series	17916	49076	4	15
3	BYD Yuan EV	6566	43484	4	17
4	Nissan Leaf	5242	35038	3	4
5	Mitsubishi Outlander PHEV	5949	26888	2	10
6	BYD e5	3793	26095	2	8
7	Renault Zoe	4990	24594	2	11
8	BYD Tang PHEV	2996	24174	2	16
9	Geely Emgrand EV	4465	23715	2	NE
10	SAIC Roewe Ei5 EV	4377	22455	2	NE
11	BMW 530e/Le	4482	22355	2	12
12	Chery eQ EV	4965	22282	2	13
13	Hyundai Kona EV	3543	20972	2	NE
14	BMW i3	3316	20309	2	18
15	Great Wall Ora R1 EV	3198	18081	2	NE
16	Tesla Model X	5603	17730	2	5
17	JAC IEV E-Series	3338	17695	2	NE
18	SAIC Baojun E-Series	4556	16874	2	NE
19	Volkswagen e-Golf	3076	16194	1	NE
20	Toyota Prius PHEV	3156	15782	1	9
	Others	129432	525319	58	
	TOTAL	264591	1117484	100	

PI	Europe	June	YTD	%
1	Tesla Model 3	11604	37780	15
2	Renault Zoe	4881	24288	10
3	Mitsubishi Outlander PHEV	3580	18982	8
4	BMW i3	2520	16370	7
5	Nissan Leaf	2241	16348	7
6	VW e-Golf	2246	12618	5
7	Hyundai Kona EV	1816	11455	5
8	Mini Countryman PHEV	1181	7685	3
9	Volvo XC60 T8 PHEV	441	6879	3
10	Jaguar i-Pace	1066	6703	3
11	BMW 530e	732	6632	3
12	Audi e-Tron	1539	6600	3
13	Kia Niro EV	687	6162	2
14	Kia Niro PHEV	1007	6048	2
15	BMW 225xe Active Tourer	904	5999	2
16	Smart Fortwo EV	725	4629	2
17	Hyundai Ioniq Electric	608	4620	2
18	Tesla Model S	1670	4325	2
19	LR Range Rover Sport PHEV	697	4036	2
20	Volvo XC90 T8 PHEV	462	3664	1
	Others	18381	74577	30
	TOTAL	47384	248620	100

2. EV Market & Sales Analysis

■ 국내 전기자동차 시장동향

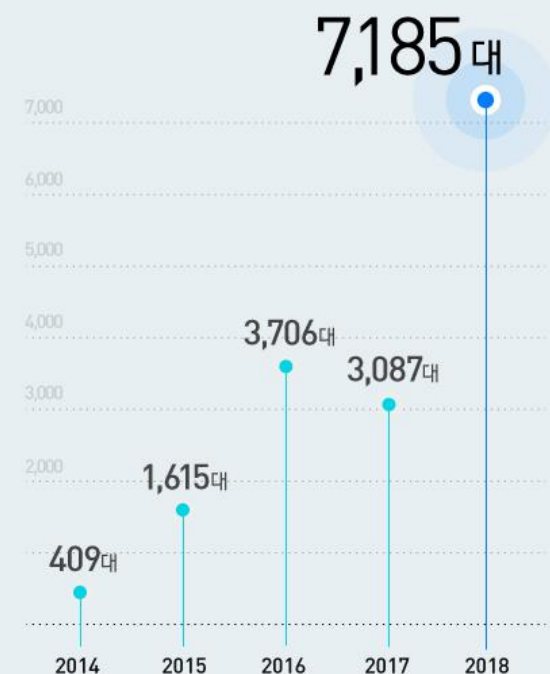
□ 전기자동차 보급 현황

(단위 : 대)

구분	계	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
계	57,289	338	753	780	1,075	2,907	5,914	13,826	31,696
서울	11,580	73	285	330	212	452	455	4,112	5,661
부산	1,516	8	10	3	84	106	117	422	766
대구	6,738	7	5	4	5	92	209	1,693	4,723
인천	1,082	11	23	15	10	8	51	263	701
광주	1,552	1	3	62	52	75	54	366	939
대전	1,400	4	6	6	2	7	42	215	1,118
울산	854	7	2	3	5	34	46	238	519
세종	234	0	2	2	3	1	14	43	169
경기	5,672	35	74	31	58	84	226	1,374	3,790
강원	1,260	9	10	6	21	36	57	259	862
충북	1,107	5	6	6	3	8	14	186	879
충남	957	8	59	33	22	10	24	139	662
전북	910	1	9	3	4	10	12	224	647
전남	2,332	50	40	22	50	209	634	417	910
경북	1,895	15	40	32	28	37	125	421	1,197
경남	1,848	58	35	62	107	123	128	367	968
제주	16,352	46	144	160	409	1,615	3,706	3,087	7,185

최근 5년간 제주도 전기차 보급 현황

출처 : 환경부, 2018년 기준



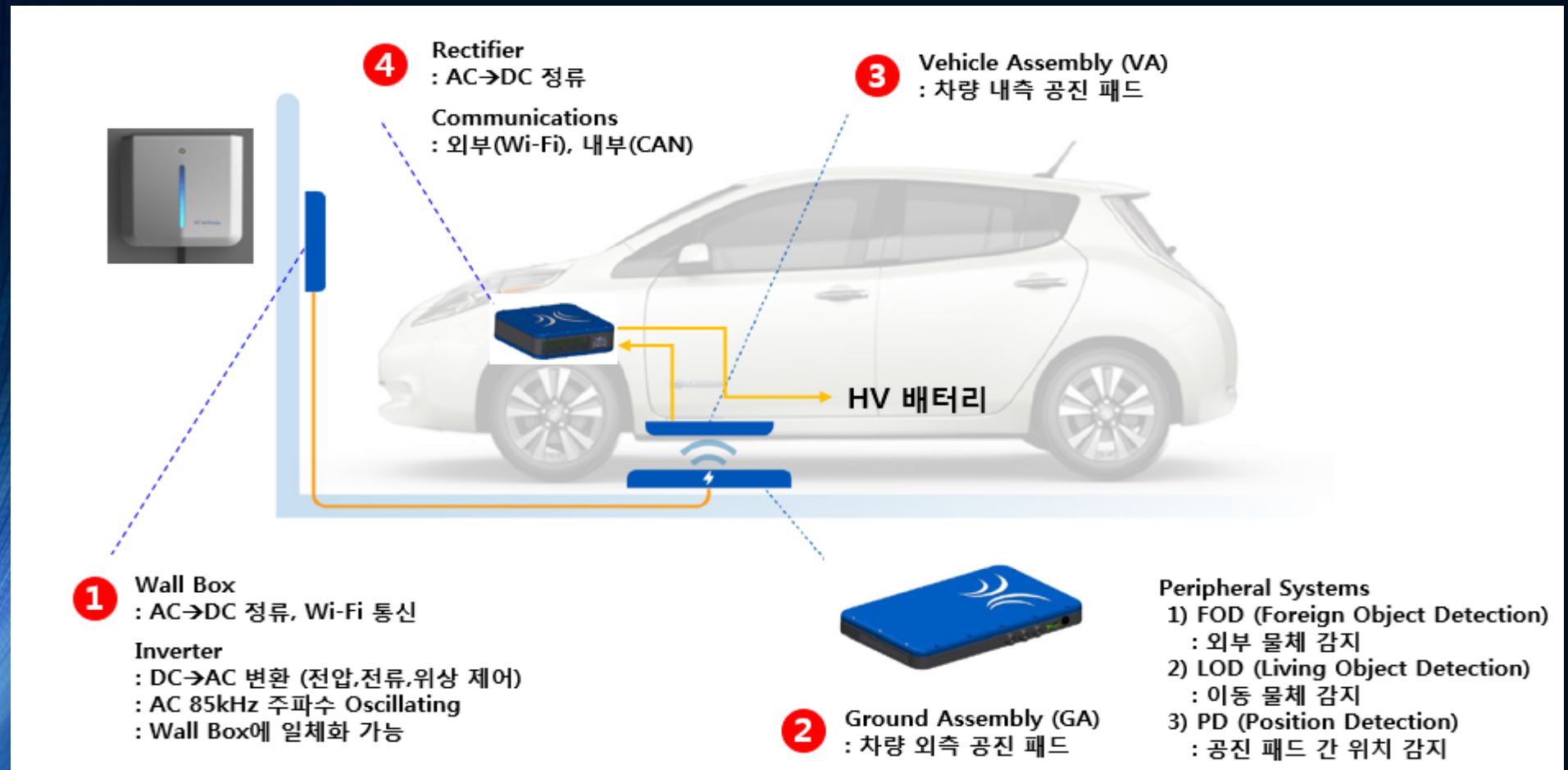
3. EV Benchmarking

3. EV Charging Technology & Trend

4.2. Future Trend

4.1.2 Wireless Power Transfer (WPT) 무선 충전

- 전기차 무선 충전을 위해서는 차량 외부/내부에 다수의 컴포넌트로 구성되는 무선 충전시스템 도입이 필요.
→ 전력 변환 모듈, 공진 패드, 통신 장치, 물체 감지 장치, 차량 위치 제어 장치 필요









3. EV Benchmarking

Tesla Model S

Tesla Model S		Main Features and Keywords	
		<p>탁월한 성능 및 안전성</p> <p>전동식 상시 사륜구동</p> <p>완전 자율 주행 하드웨어</p> <p>운전자 중심의 디자인</p> <p>안전성 터치스크린 1회 충전 주행거리</p>	
완전 자율주행 기능	생화학무기 방어모드	상시 사륜구동 (듀얼 모터)	주행 모드/Suspension 설정
 <p>8x 서라운드 카메라 12x 초음파 센서 1x 전방 레이더 (중복파장)</p>	 <p>HEPA 공기청정 시스템 99.97% 미세먼지, 오염물질 제거</p>	 <p>0-100km/h 2.7초</p>	 <p>Ludicrous speed 위치기반 서스펜션</p>
지능형 전조등	Front Trunk/ Child Seat	터치스크린	Software Updates
 <p>14개의 3포지션 다이나믹 LED 헤드라이트</p>		 <p>17 inch Connectivity Steering Cruise Light Wiper 등</p>	 <p>OTA(Over-The-Air) 업데이트</p>

3. EV Benchmarking

Tesla Model X

Tesla Model X		Main Features and Keywords	
		<div>안전 중심의 설계</div> <div>공기 역학</div> <div>7인+넉넉한 수납 공간</div> <div>팔콘 윙</div> <div>넓은 하늘</div> <div>대량 수납 공간</div>	
안전 중심 설계		주행거리 (공기역학)	생화학무기 방어모드
<div>충격을 흡수해주는 크럼플 존 (Crumple Zone)의 역할을하는 전면 트렁크</div> <div>자동차 실내 공기에서 꽃가루, 박테리아, 바이러스 및 오염물질을 제거하는 의료 등급 HEPA 필터</div> <div>뛰어난 측면 충격 보호 기능을 제공하는 배터리 서포트 구조</div> <div>액티브 세이프티 센서</div> <div>차량 하부에 장착된 배터리가 무게 중심을 낮추어 전복 위험을 최소화</div> 		 <div>295 miles (565km) CD: 0.24 기존 SUV 대비 20% ↓</div>	 <div>HEPA 공기청정 시스템 99.97% 미세먼지, 오염물질 제거</div>
		팔콘 윙	수납공간
		 <div>2/3열 승차편의 노인, 유아 탑승 편의</div>	 <div>2,180리터 수납 시트 하단 수납공간</div>


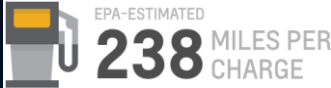









3. EV Benchmarking

Tesla Model 3

Tesla Model 3		Main Features and Keywords	
		<h2>지속 가능한 운송수단의 가속화</h2> <p>경쟁력 있는 가격 \$35,000 / \$55,000</p> <ul style="list-style-type: none">1) Giga factory를 통한 배터리 가격 약 35% ↓2) 미국 보조금 적용 시 \$27,500 (3천2백만원)	
AutoPilot 하드웨어	5-Star Safety Rating	220~310 miles/1회 충전	Under 6 seconds
 <p>8x 서라운드 카메라 12x 초음파 센서 1x 전방 레이더 (중복파장)</p>	 <ul style="list-style-type: none">• 충돌 회피 및 자동 긴급 제동 시스템• 8개의 에어백	 <p>주행 가능 거리 220~310마일 (352-496km)</p>	 <p>0~60mph 5.1~5.6초</p>
One Display	All glass roof	디자인 특허 (Wheels)	2170 Battery Cells
			 <p>2170 Form Factor 35% 비용 절감 (\$125/kWh) Lifecycle 향상 모델 S, X 반영 안함</p> <p>(21mm wide, 70mm tall)</p>

3. EV Benchmarking

Chevrolet BOLT

Chevrolet BOLT		Main Features and Keywords	
		<div> <div>  </div> <div>  </div> <div>  </div> <div> <div>ONE-PEDAL DRIVING</div> <div>REGEN ON DEMAND™</div> <div>ELECTRONIC PRECISION SHIFT</div> </div> </div>	
Powerful Performance	Safety system	Awards	주행 거리
<div> <div>BATTERY</div> <div> 완전 자율적으로 운영된 60kWh 대용량 배터리로 1회 충전으로 383km 주행이 가능합니다. </div> <div>  </div> <div> <div>60 kWh</div> </div> </div> <div> <div>MOTOR</div> <div> 최고 출력 204 PS (150kW), 최대토크 36.7 kg-m의 강력한 성능을 자랑 하는 구동력 유출 없이 시스템으로 다이나믹한 주행을 선사합니다. </div> <div>  </div> <div> <div>최고출력</div> <div>204 ps(150kW)</div> <div>최대토크</div> <div>36.7 kg-m</div> </div> </div>	<div> <div>6 AIRBAGS</div>  </div> <div> 사각지대 경고 시스템 전방 보행자 감지 및 제동 시스템 자동 주차 보조시스템 전방 충돌 경고시스템 전방 거리 감지 시스템 차선이탈 및 유지 보조 시스템 </div>	<div> Motor Trend 2017 올해의 차 그린카 저널 2017 친환경차 북미국제오토쇼(NAIAS) 올해의차 </div> <div>  </div>	<div>  <div>383km</div> <div>서울에서 부산까지</div> </div> <div> 1회 충전으로 서울에서 부산까지, 383km 주행 인증 </div>
		전자식 정밀 기어 시프트	마이링크
		 <div> 웨보레 최초 프리미엄급 전자식 변속 시스템 </div>	 <div> 10.2인치 에너지 흐름 충전모드 정보모드 에너지설정모드 </div>

3. EV Benchmarking

Hyundai IONIQ Electric

Hyundai IONIQ Electric		Main Features and Keywords	
		   <div>Regenerative braking system(Paddle shift)</div> <div>Wireless charging pad</div> <div>Aerodynamic design</div> <div>Blue Link(Connected Car Service)</div> <div>Super Structure</div>	
Powerful Performance	Safety system	Awards	주행 거리
 <p>Battery Pack - 용량 : 28.0kWh</p> <p>Electric Motor / Drive Unit - 최고출력 : 119.7ps/88kW - 최대토크 : 295Nm / 30.1kgf·m</p>	 <p>전방 충돌방지 보조 / 전방 충돌 경고 차로 이탈방지 보조 / 차로 이탈 경고 운전자 주의 경고(운전상태 5단계 표기) 하이빔 보조 후측방 충돌 경고 / 후방 교차 충돌 경고 스마트 크루즈 컨트롤(Stop & Go 포함)</p>	<p>2017 홈첨전기 iF 디자인 상 2018 칠레 올해의 차 2018 독일 ADAC 최고 친환경 차</p> 	<p>200km(복합) / 217km(도심)</p> <p>6.3km / kWh</p> <p>도심 6.9km/kWh, 고속도로 5.8km/kWh로 세계 최고 수준의 에너지 효율</p>
		전자식 변속 버튼 (SBW)	8인치 내비게이션
			 <p>8인치 블루링크 음성인식 서버형</p>

3. EV Benchmarking

Hyundai KONA Electric

Hyundai KONA Electric		Main Features and Keywords	
		<div> <div>406km 동급 최대 1회 충전 주행거리</div> <div>54min 급속충전 (100kW 급속충전기 기준)</div> <div>150kW (204PS) 최고 출력</div> <div>  실시간 충전소 상태 정보 </div> <div>  능동형 배터리 케어 서비스 지원 </div> </div> <div>Paddle shift (regenerative braking control)</div> <div>Blue Link(Connected Car Service) Supervision Cluster</div> <div>Impressive range Shift By Wire</div>	
Powerful Performance	Safety system	Awards	주행 거리
 <p>Battery Pack</p> <ul style="list-style-type: none"> - 용량 : 64.0kWh <p>Electric Motor / Drive Unit</p> <ul style="list-style-type: none"> - 최고출력 : 204ps/150kW - 최대토크 : 395Nm / 40.3kgf·m 	 <p>전방 충돌방지 보조 / 전방 충돌 경고 차로 이탈방지 보조 / 차로 이탈 경고 운전자 주의 경고(운전상태 5단계 표기) 하이빔 보조 후측방 충돌 경고 스마트 크루즈 컨트롤(Stop & Go 포함)</p>	<p>2018년 4월 출시</p>	<div>406km</div> <p>동급 최대 1회 충전 주행거리</p>
		전자식 변속 버튼 (SBW)	심리스 8인치 내비게이션
			 <p>8인치 블루링크 미러링크 에너지정보 서버형 음성인식</p>

3. EV Benchmarking

BMW i3

BMW i3		Main Features and Keywords	
		 <div> <div>BMW I remote control</div> <div>E-mobility</div> <div>Connected car</div> <div>carbon-fiber reinforced plastic (CFRP)</div> </div>	
Powerful Performance	Safety system	Awards	주행 거리
 <p>Battery Pack</p> <ul style="list-style-type: none"> - 용량 : 27.2kWh <p>Electric Motor / Drive Unit</p> <ul style="list-style-type: none"> - 최고출력 : 170ps/125kW - 최대토크 : 250Nm / 25.5kgf-m 	 <p>맞춤 설계된 E-모빌리티 접근 제어 경고 보행자 접근 시 제동 기능 속도 제한 정보 표기 파킹 어시스턴트 시스템 액티브 크루즈 컨트롤 (Stop & Go 포함)</p>	<p>2014 iF Product Design Gold 2015 뉴질랜드 올해의 차 2017 뉴욕 국제 오토쇼 'World Urban Car'</p> 	<p>94Ah로 향상된 배터리 용량. 기존보다 늘어난 1회 충전 가능 주행 거리.</p> <p>1회 충전으로 200km</p>
		변속 레버	Cluster & Display
		 <p>Thumb-toggle style</p>	 <p>5.7 & 6.5인치 에너지정보 iDrive6(BMW-시스템)</p>

3. EV Benchmarking

Emergency Charging Service & Warranty

1) 찾아가는 무상 충전 서비스



- ✓ HMC 찾아가는 7kW (약40km 주행) 충전 서비스 (연4회 무료 제공)
- ✓ 총 50-60대의 서비스 차량으로 제주/서울 및 전국 서비스

2) 전기차 전용 부품 보증 기간

업체	전기차전용 부품 보증 기간
업체 평균	8년 16만km (GM Bolt, VW E_GOLF, RENAULT ZOE)
HMC	10년 16만km, 배터리 평생 보증

- ✓ E100의 전기차 전용 부품 보증 기간
- Warranty : 경쟁사 보증기간 동급 이상

3) 보험사의 전기차 전용 서비스



- 1) 긴급 충전지원 서비스
- 2) 40km 무료 견인 서비스

4) 충전 인프라 연계 서비스



- 1) 전국 주요거점에 공공형 충전망 구축 및 관리
- 2) 충전 멤버십 상품 제공 및 시스템 운영
- 3) 홈 충전기 보급 및 설치 대행

5) 정부 단위 충전 관련 동향



- 1) 전국 600여기 급속 충전기 고장 모니터링
- 2) 고속도로 충전기 2개/소 의무 구축
- 3) 고속도로 통행료 50% 할인

Part II

1. SYMC SYMC Tech Challenge and innovation
2. SYMC Electric Vehicle history
3. SYMC Electric Vehicle Strategy

[Milestone] SYMC 기술 도전과 혁신

1990's

- 1954 국내 최초 완성차 '하동환 자동차 제작소' 설립
- 1990 국내 최초 키프러스 국제 랠리 우승 (코란도)
- 1994 국내 최초 파리-다카르 최초 완주 (코란도 웨미리)
- 1994 국내 최초 4 Wheel Drive ABS (무쏘)
- 1997 국내 최초 4채널 ABS/TCS, 전자식 서스펜션-ECS, 5단 자동변속기, 터치방식 네비게이션 40% 오프셋 충돌시험 통과 (체어맨)



2010's

- 2016 국내 최초 소형 SUV 최초 ADAS 적용
Camera 단독 긴급제동시스템 적용 (티볼리)



2000's

- 2002 국내 최초 SUV ESP 적용(렉스턴)
- 2005 국내 최초 EAS, EPB, TPMS 적용(체어맨 H)
- 2008 세계 최초 3세대 스캐닝 타입 Radar 적용 ACC
국내 최초 승용 AWD(All Wheel Drive) 적용 (체어맨W)



2020's



Eco-friendly Vehicle Development History



2008 Diesel Hybrid 세계최초 개발

2010 Korando C EV 1호 개발

2010 Korando C EV 2호 개발

2011 서울모터쇼 KEV concept Car 출품

2012 Korando EV 3호 개발 및 ENVEX 전시

2012 Korando EV-R 1호 개발

2013 Tivoli EV-R 2호 개발 / Korando EV-R

2014 Korando C 도심형 EV-R 개발

2015 Tivoli EV-R 3호 개발 진행 중

2016~ 양산 개발 진행 중

Ssangyong EV Development History

1 세대



2010~2012

Korando C 1st Battery EV

2 세대



2012

Korando C 2nd Battery EV
Korando C EV-R

3 세대



2014

1st Tivoli EV-R
80kW PMSM
14kWh
1200cc 3cyl 50kW

4 세대



2015

2nd Tivoli EV-R
90kW PMSM
25kWh
325cc 1cyl 25kW



Ssangyong EV Concept Car



2010 korando EV Busan Motor show



2011 KEV2 Seoul Motor show



e-XIV 2012 Paris Motor show



2018 'e-SIV' Geneva Motor Show



2015 'Tivoli EVR' Geneva Motor Show



2015 Shanghai Auto Show

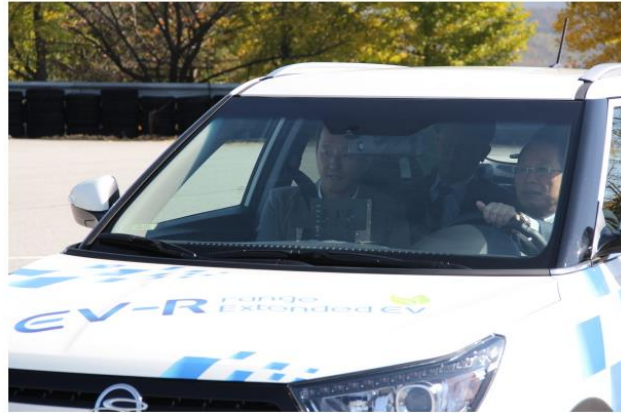
Ssangyong EV motor Show

연말뉴스

<부산모터쇼> 전기차들, 친환'적' 공개...
쌍용차, 환경보'호'리 에너지저에 '코란도C 전기차' 전시
쌍용차 전기차 '티볼리 EV-R' 2019년 전에 나오나

손성환 기자 (light@newsj.com) | 승인 2016.05.12 21:16 | 댓글 0

||바모터쇼 첫선



▲ 지난해 10월 28일, 쌍용자동차 최종식 대표이사가 전기자 EVR을 직접 시승해보고 있다. (사진제공: 쌍용자동차) ©전지일보(뉴스전지)DB

최종식 사장 “올해 안에 ‘전기차’ 양산계획 발표”
전기차 ‘티볼리 EV-R’ 2019년 이전 양산 예정
부품연구원과 ‘코란도 C’ 기반 자율주행차 연구중

[전지일보=손성환 기자] 쌍용자동차가 글로벌 자동차 시장에 대응하기 위해 ‘순수 전기자동차’ 양산 계획을 올해 안에 내놓을 전망이다.

12일 서울 삼성동 인터컨티넨탈호텔에서 열린 ‘제13회 자동차의 날’ 행사에서 최종식 쌍용차 사장은 기자들과 만나 “올해 안에 전기차 출시 계획을 발표하겠다”고 말했다.

이와 더불어 최종식 사장은 “자동차 산업의 흐름에 따라 자율주행 자동차에 대한 연구 개발은 필수적이다”라고 강조했다.

앞서 쌍용차는 지난해 10월, 자동차부품연구원과 공동연구개발 중인 ‘코란도C’ 기반 자율주행차를 시연해 보이기도 했다.

12월 업계에 따르면, 쌍용차는 지난 2011년 ‘XIV-1’, 2012년 ‘XIV-2 컨버터블’, ‘e-XIV’ 콘셉트카에 이어 올해 제네바모터쇼에서 4번째 콘셉트카인 ‘e-SIV-1’을 처음으로 공개할 계획이다.



에서 중형 프리미엄 크로스로
계획이다. SIV는 ‘스마트 인터

Wh 420V 고전압 리튬 폴리머 배터리가 조합돼 최대 150km까지 순수 전기에너지(EV 모드)만으로 주행할 수 있다.

IV' 공개

보기

제네바 모터쇼1 쌍용차, 500km 주행 콘셉트 전기
'에 '코란도 C EV-R' 전시

3'에 차세대 친환경 기술 선보여

기사입력 : 2014년 06월 10일 15시 17분



이 코엑스에서 다양한 친환경기술이 경연을 벌이는 'ENVEX 도관 확보를 위한 주행거리 확장형 전기자 기술을 선보였

이 다양한 친환경기술이 경연을 벌이는 'ENVEX 주도권 확보를 위한 주행거리 확장형 전기자 기술

일까지 서울 코엑스(COEX)에서 개최되는 '36회 he 36th International Exhibition on Environment: ENVEX 2014'에는 국내외 300여 개 업체가 선보이며 쌍용차는 국제과제로 개발 중인 친환경 !시켰다.

된 '코란도 C EV-R'은 100kW급 전기모터와 34k

제네바 모터쇼서 전기차 콘셉트 'e-SIV' 첫 공개

유럽 시장 출시 선언

4pyk@dailian.co.kr | 등록 : 2018-03-06 17:23



쌍용자동차 제네바 모터쇼 부스에 전시된 전기자(EV) 콘셉트 e-SIV.©쌍용자동차

6일(현지시간) 스위스 제네바 팔렉스포(Geneva Palexpo)에서 개막한 '2018 제네바 국제 모터쇼'에서 전기자(EV) 콘셉트 e-SIV t Interface Vehicle)를 세계 최초로 선보였다. 이와 함께 앞으로 유럽 시장 확대를 이끌어 나갈 럭셔리 스포츠를 선보이며 유럽 12.

대표이사는 이날 프레스 컨퍼런스에서 "이번 모터쇼를 통해 뛰어난 오프로드 주행성능을 갖춘 여유로운 공간, 진보된 인포터 1과 우수한 안전성을 모두 갖춘 럭셔리 스포츠를 유럽 소비자들에게 선보이게 되어 기쁘다"며 "가까운 미래에 출시될 EV를 비 1시킨 디자인과 첨단기술로 즐거움을 선사하는 선보임을 지속적으로 선보이겠다"고 말했다.

e-SIV는 2013년 선보인 SIV-1, 2016년 SIV-2의 혁신적 디자인 DNA를 계승, 발전시켰으며 '새로운 지평, 스마트한 다이내믹(New r Dynamics)'을 디자인 콘셉트로 EV 공유의 미래지향성과 스포티한 느낌을 극대화했다.

외관은 매력적인 스타일과 뛰어난 공기역학적(aerodynamic) 성능을 갖춘 SUV로서 기존 EV들과 활용성과 편의 면에서도 1있도록 디자인했다.

내외 불럭 그림의 조화, 커다란 에어인테이크홀과 슬록(sloek)한 형태의 LED 헤드램프 등 과감한 디자인 요소를 통해 스포트 1을 표현하고 있다.

은 드라이빙 환경에 조정을 맞춘 실내공간은 커넥티드 서비스, 자율주행기술 등 첨단기술을 뒷받침하는 미래지향적 분위기 1.

1인식하고 다른 차량과의 안전거리를 스스로 유지하는 Stage2 수준의 자율주행이 가능하며, 우수한 연결성(Connectivity)을 배 1론을 통해 차량의 운전 상태를 원격으로 모니터링하고 조종할 수 있다.

를 포함한 공조장치 컨트롤, 차량 진단, 소모품 체크 등 전반적인 차량 관리가 가능한 높은 수준의 텔레매틱스 서비스를 제공하 1기술과 클라우드 서비스를 기반으로 형성한 인포테인먼트 서비스도 들길 수 있다.

1적인 기술 개발 노력을 통해 친환경 파워트레인과 커넥티드카/자율주행기술을 더욱 발전시켜 나갈 계획이며, 이번 e-SIV를 통 1리와 모빌리티(Mobility) 패러다임 변화에 대한 비전을 확인할 수 있다고 쌍용차 관계자는 설명했다.

는 이날 유럽 시장에서 첫 선보인 럭셔리 스포츠를 통해 다각 시장을 다양화함으로써 현지 SUV 시장을 더욱 효과적으로 공략, 판 1나갈 계획이다.

EV-R Driving Test

Long Distance Driving Test



전기자동차 「코란도 C」 EV-R 장거리 주행시험 실시

전장연구개발담당(김선경 수석연구 원)에서는 On-Board Generator를 탑재한 주행거리 확장형 전기자동차 「코란도 C」 EV-R의 장거리 주행시험을 실시했다.

평택본사를 출발해 순수 EV-mode로 수십 킬로미터를 주행, 차량에 탑재된 발전엔진이 동작하여 부산 IC까지 총 수백 킬로미터를 이어 주행한 후, 대전 근방까지 연속 주행했다. 이번 시험은 사전에 자동차 성능연구소를 통해 주행 가능여부를 미리 확인한 상태에서 안전하게 진행됐다. 향후에는 부가적으로 발전기 효율 및 구동 모터의 동작점, VCU' Algorithm 및 Parameters 등을 개선해 1회 충전 및 주유로



EV-R Driving Test

City Driving & Uphill Driving Test

TEST Course

Course 1: 수도권 도심 (출퇴근) 주행 평가

Course 2 : 서울-부산간 장거리 고속 주행 평가

Course 3 : 평택-강원도 산악지대 등판 주행 평가

Course 4 : 평택-지리산 산악지대 등판 주행 평가



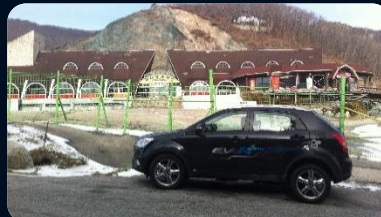
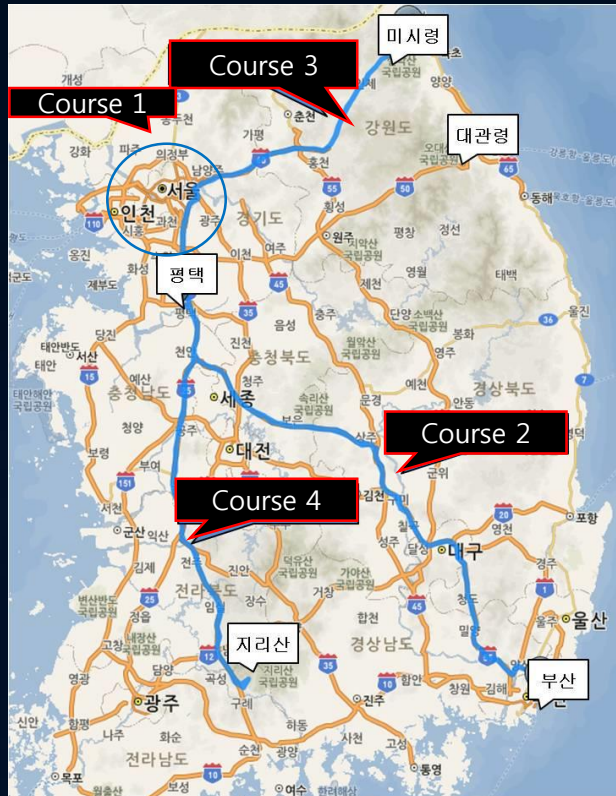
도심 주행 평가



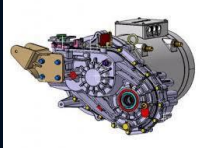


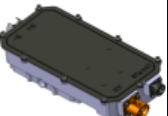
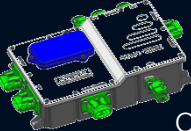


고속도로 주행평가



BMW i3 비교평가 (지리산)



EV Core Components

구분	Items
EPT	<div data-bbox="296 311 590 499"> <p>Battery Pack</p>  </div> <div data-bbox="611 311 810 499"> <p>e-Motor</p>  </div> <div data-bbox="830 311 1004 554"> <p>Charging Control Unit</p>  <p>PLC Communication</p> </div> <div data-bbox="1036 297 1922 579"> <p>Integrated Concept</p> <div data-bbox="1052 354 1243 499"> <p>Inverter</p>  </div> <div data-bbox="1259 354 1425 499"> <p>LDC</p>  </div> <div data-bbox="1446 311 1715 554"> <p>PDU</p>  <p>OBC</p>  </div> <div data-bbox="1740 311 1864 468"> <p>VCU</p>  </div> </div>

Robust & Safety Electric Vehicle

The 5-Star Safety Ratings



High tension steel



Front and rear collisions



Occupant Safety, Side Impact Protection – over 7 Airbags



High Voltage Safety System



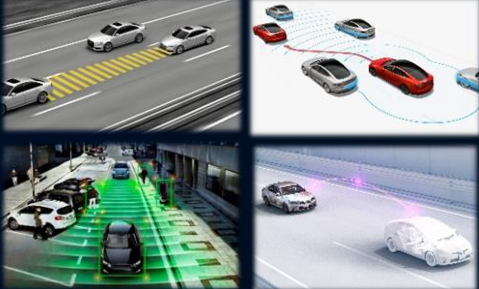
Lane Departure Warning, Parking Sensor



ESC/ AEB systems



Automated Driving Systems (ADSs)



쌍용자동차 전기자동차 개발 방향

Smart Car (e-Mobility)

1

Electric Vehicle (Elec. Motor + High Voltage Battery)



2

Connected Car (Internet connection)



3

Autonomous Vehicle (Rader/Camera+AI)



A side profile of a dark-colored car, possibly a sedan, is shown against a black background. The car's headlights are on, casting a bright beam forward. The taillights are also illuminated, showing a red glow. The car's sleek design is highlighted by the light reflecting off its body panels.

감사합니다.