

공무국외여행보고서

I. 출장개요

- 목 적: Electric Vehicle Symposium & Exhibition 30 참석 및 전기자 전용 운행지역 사례 조사
- 기 간: 2017년 10월 6일 - 10월 15일(8박 10일)
- 대상국가: 독일 및 스위스
 - 독일 슈트트가르트(Stuttgart)
 - 스위스 체르마트(Zermatt)
- 여행자 인적사항: 제주연구원 손상훈 책임연구원

<표 1> Electric Vehicle Symposium & Exhibition 개요

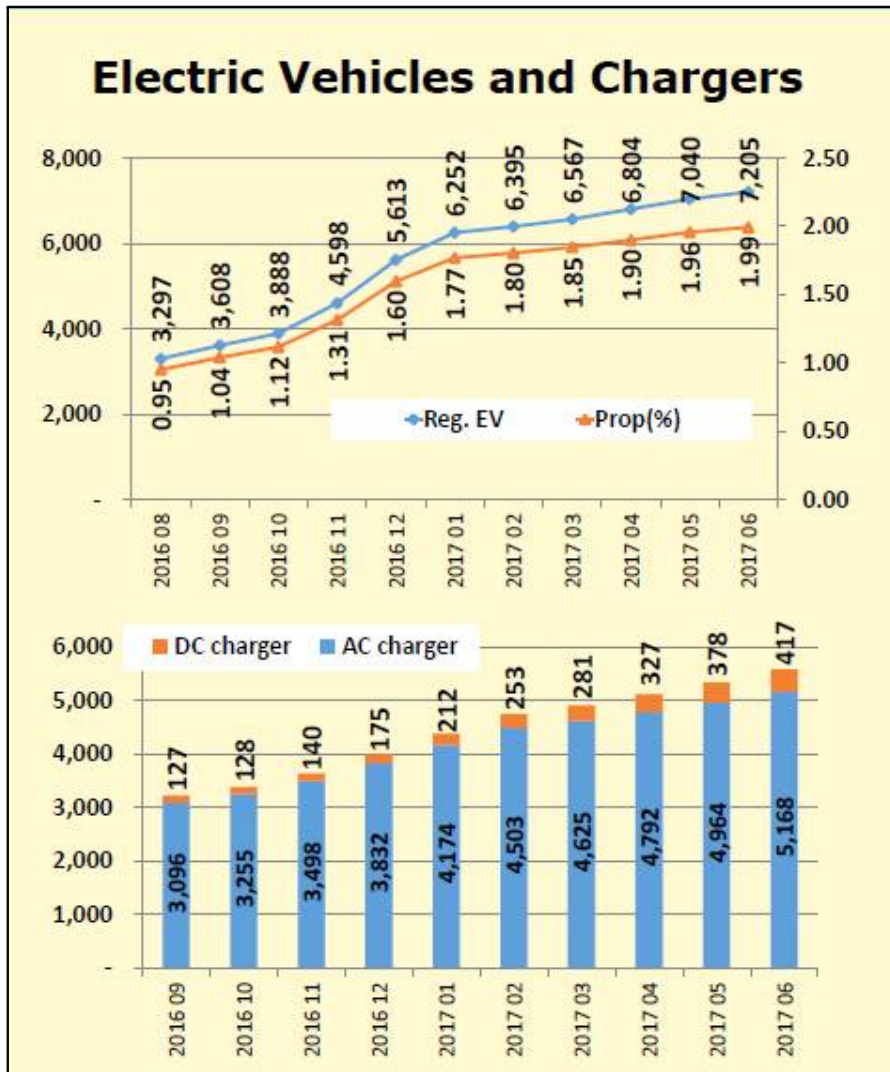
구분	내용						
행사설명	전기차 분야에서 가장 오래된 국제 심포지엄으로 전기차 이론과 기술을 선보이는 행사						
행사구성	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">학술행사(Scientific Program)</td> <td style="width: 50%; border: none;">테크니컬 투어(Technical Visit)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">전시회(Exhibition)</td> <td style="border: none;">사교프로그램(Social Program)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">시승행사(Ride & Drive)</td> <td style="border: none;">시상식(E-Visionary Awards)</td> </tr> </table>	학술행사(Scientific Program)	테크니컬 투어(Technical Visit)	전시회(Exhibition)	사교프로그램(Social Program)	시승행사(Ride & Drive)	시상식(E-Visionary Awards)
학술행사(Scientific Program)	테크니컬 투어(Technical Visit)						
전시회(Exhibition)	사교프로그램(Social Program)						
시승행사(Ride & Drive)	시상식(E-Visionary Awards)						
행사주관	세계전기자동차협회(World Electric Vehicle Association)						
행사시작	1969년						
개최주기	12-18개월						
개최일시	매년 변경						
개최기간	4일						
개최장소	매년 변경						
학술행사 주제	Vehicle and Transportation Systems Electric Power Train and Application Component Technologies Charging/Fueling Infrastructure Entering Mass Market and Demand Issues Energy and Environmental Analysis Mobility Concepts						

II. 출장내용

1. Electric Vehicle Symposium & Exhibition 30 참석

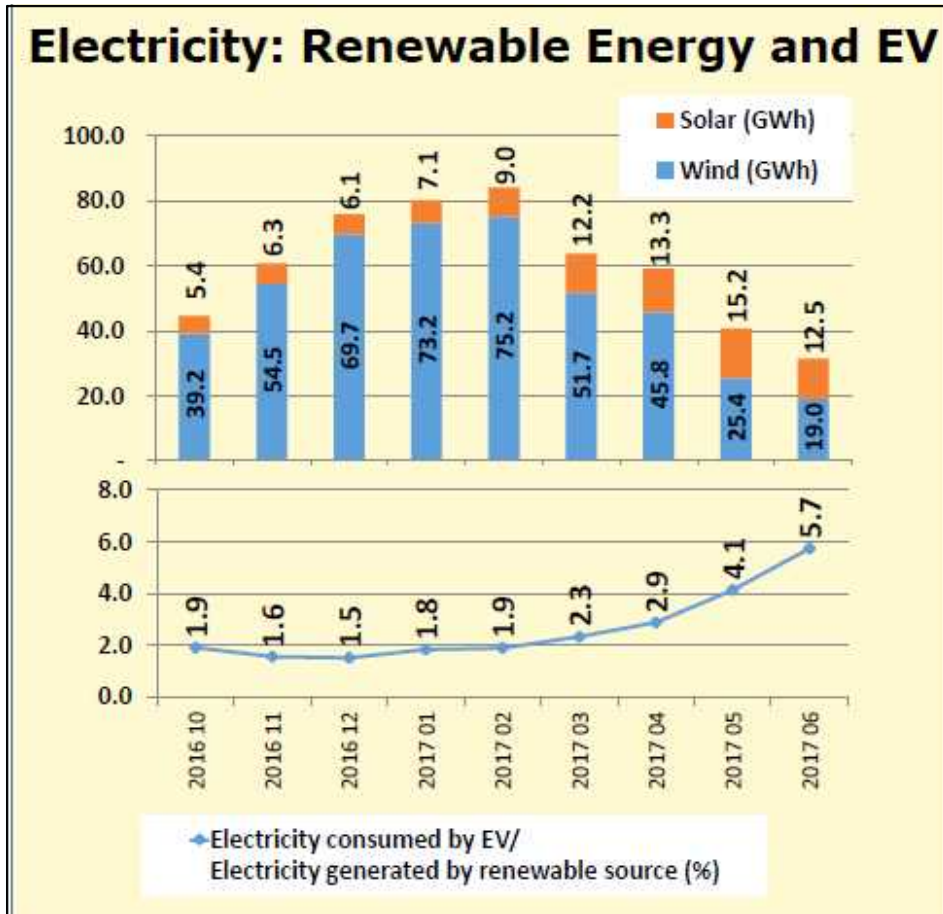
1) 'Carbon-free Island Jeju by 2030' Plan and its Progress from the Perspective of EV 포스터 발표

- 제주의 카본프리아일랜드 계획이 전기차 뿐만 아니라 신재생 에너지, 스마트 그리드 구축과 함께 추진됨을 소개함
- 2012년 Carbon-free Island Jeju by 2030 계획이 수립되어 추진된 이후 현재까지 어떤 과정에 있는지 제주지역 전기차 등록대수, 충전기 구축규모, 신재생에너지 생산량 등 통계자료를 활용하여 설명함



<그림 1> 제주지역 전기차 보급 및 충전 구축 추이

- 전기차 보급이 지속적으로 증가하고 있을 뿐만 아니라, 전기차에 소요되는 전력량 이상으로 신재생 발전을 통해 생산되고 있으며, 이에 따라 제공하는 전기차 보급에 따른 환경적 효과를 달성하고 있는 지역임을 설명함

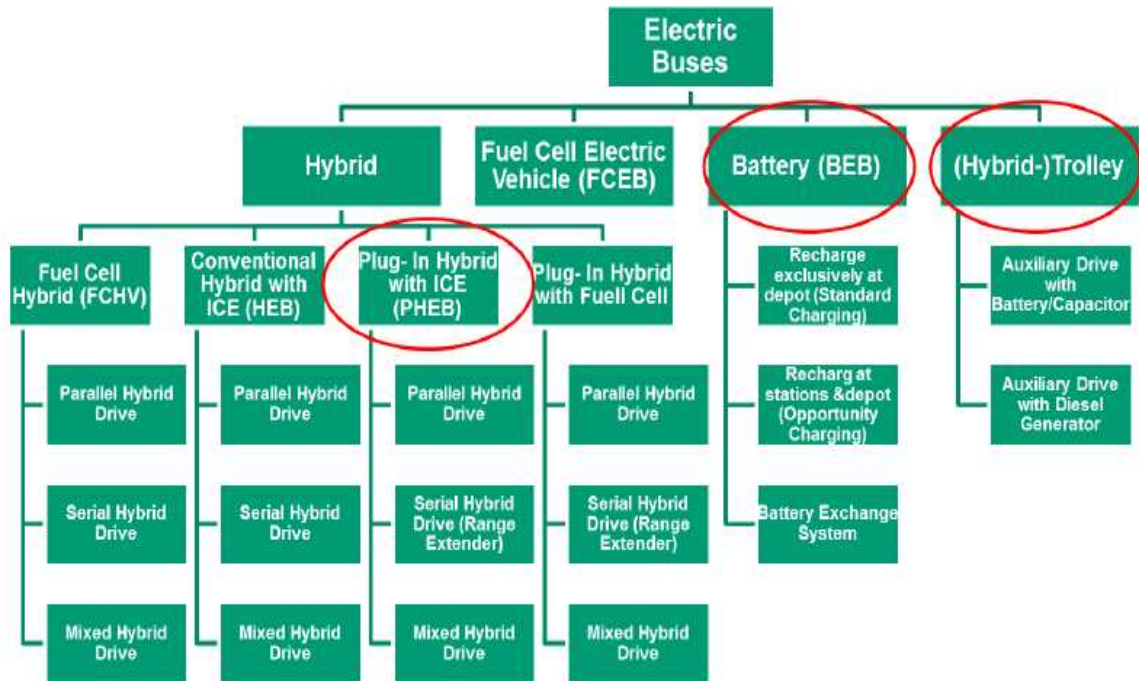


<그림 2> 제주지역 신재생에너지 발전량 및 발전량 대비 전기차 충전전력 비율

2) 전기버스 연구 및 도입/운영 조사

- EVS30에서는 전기버스와 관련하여 연구사례와 도입/운영 과정에서 나타난 이슈들에 대한 논의가 진행되었음

- 전세계적으로 다양한 형태의 전기버스 파일럿 스터디가 진행되고 있음¹⁾. 100% 배터리 전기버스 뿐만 아니라 하이브리드, 수요연료 전지 등을 포함하여 친환경 버스(zero-emission bus)라는 큰 틀에서 보다 폭넓게 접근되고 있음



<그림 3> 전기버스를 주제로 다양하게 진행되고 있는 파일럿 스터디

- 유럽의 많은 도시들이 전기버스 도입(eBus deployment)을 시도하고 있는데, 어려움을 다음과 같이 제시하고 있음²⁾
 - 높은 차량 가격(high upfront cost)
 - 주행거리에 따른 운영방식 변화(new challenging operation)
 - 부품, 관리, 정비 수요(vehicle, equipment, operation, service etc.)
 - 표준화 및 호환 문제(standardization, interoperability)

1) Gerfried Jungmeier¹, Patrick Landerl¹, Gabriela Benveniste Pérez², Carol Burelle³, Challenges of Battery Electric Buses –Assessment of Demonstration Activities in the IEA Technology Collaboration Program on Hybrid&Electric Vehicles

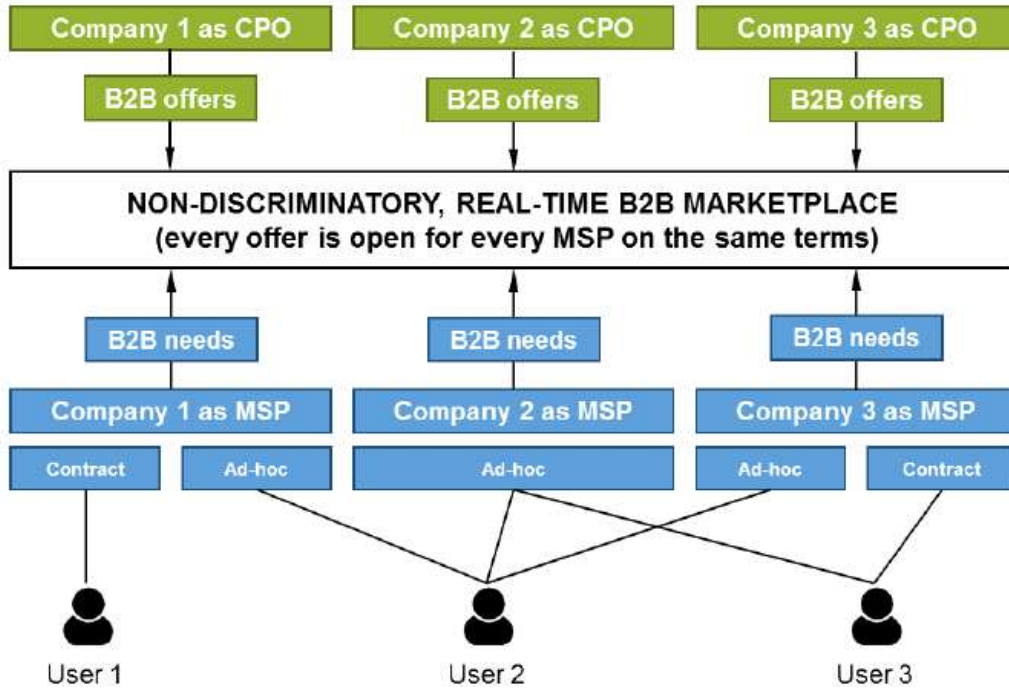
2) Umberto Guida, The future of urban buses is electric, Electric Buses in Public Transport session, EVS30, 2017.10

- 전기버스에 대한 논의 중에서 충전에 대한 논의도 폭넓게 진행되었음. 충전유형에 따라 overnight charge, opportunity charge로 구분하여 충전기 위치, 버스 운영전략 등이 다각도로 논의되었음

3) 충전인프라 구축/운영 방안 조사

- 충전인프라 구축/운영과 관련하여 EVS30에서는 다음과 같은 주제가 논의되었고, 운영사례를 비롯한 연구결과가 소개되었음
 - 충전인프라 구축/운영 사례
 - 급속충전인프라 운영주체/비즈니스 모델 분석 및 전망
 - 전기차 이용자의 충전수요, 충전요구 사항, 충전행태
 - 충전기 최적 위치를 비롯한 충전인프라 구축전략
- 급속충전인프라 운영주체/비즈니스 모델 분석 및 전망³⁾
 - 비차별시장(non-discriminatory market model)이 필요함을 주장함. 이 경우 CPO(charge point operator)는 최적 지점에서 최적의 가격을 통해 충전서비스를 제공할 수 있게 되고, 새롭고 보다 혁신적인 e-mobility service provider(MSP) 출현이 가능해질 것으로 판단하고 있음(그림 4 참고)
 - 비차별 시장이 구축된 이후, 실시간 기반의 그리드의 부하 등을 고려한 동적인(dynamic) 요금 도입 필요 있음 언급하고 있음. 이는 소비자의 충전의사결정에 영향을 줄 것이고, 그리드의 부하를 조절하는데 긍정적으로 작용할 것임
- 전기차 이용자의 충전수요, 충전요구 사항, 충전행태
 - 설문조사를 통해 파악된 전기차 이용자의 충전수요, 충전요구 사항, 충전행태를 <표 2>와 같이 정리함

3) Felix Roeckle, Melchior Weinmann, Denis Horn, Alexander Schmidt, Integration of roles vs. specialization: What is the best business model for fast charging? EVS30, 2017.10



<그림 4> 비차별시장 모델

<표 2> 전기차 이용자의 충전수요, 충전요구 사항, 충전행태

구분	이용자 그룹/조사방법	주요 내용
유럽	현재 전기차를 사용하고 있는 이용자들 대상으로 실시한 온라인 조사(n=2,088)	-전체 충전빈도의 10% 정도가 급속 -평소 주행거리가 긴 이용자는 급속충전에 대한 수요가 높음 -응답자의 52%는 급속충전 하지 않거나, 1년에 한번정도 급속충전을 이용
유럽	현재 전기차를 이용하지 않는 대상을 온라인으로 조사(n=5,283)	-급속충전소 설치 희망지로 쇼핑센터, 마트, 패스트푸드점을 언급 -충전기 위치 안내수단으로 차량 네비게이션을 가장 많이 희망함
유럽	전기차 사용자(n=338), 전기차에 대한 관심이 높은 사람들(n=229), 플러그인하이브리드 이용자(n=23)을 설문조사함	-부족한 충전소수, 충전소의 충전기수 부족, 충전소 위치에 대한 개선이 매우 필요함을 언급 -충전인프라 정보가 집적된 플랫폼 필요성 언급

○ 충전기 최적 위치를 비롯한 충전인프라 구축전략

- 충전인프라 구축전략과 관련하여 설문조사 결과 24시간 이용이 가능한 지점, 도로변 상점가, 식당가, 화장실이 위치한 곳에 충전기 설치가 필요하다는 의견이 제시됨. 다시 말해 충전 중 시간을 보낼 수 있는 곳이 매우 선호되고 있음
- 충전기를 기존의 주유소, 휴게소, 여행자 센터에 설치할 경우 새로 전기차를 구매하는 사람들이 보다 편리하게 이용할 수 있는 장점이 있음
- 충전기 최적위치를 도출하기 위해 다양한 소프트웨어가 개발되어 활용되고 있음(예를 들어, 독일의 경우 ALADIN)
- 급속 충전기 구축의 경우 설치비용이 많이 소요되므로 보다 정교하고, 전략적인 접근 필요. 그리고 전기차의 주행가능 거리, 장거리 통행, 도시간 통행, 여가 통행 패턴과 연계하여 구축 필요
- 급속충전기 구축 전략으로 첫째 장거리 통행을 지원하는 방향을 중심으로 추진하되, 전기차 이용자들의 충전 빈도가 높은 곳을 우선시 하는 방향을 제시함⁴⁾

4) Dan Bowermaster, Marcus Alexander, John Halliwell, Jamie Dunckley, Sunil Chhaya, Vision for and Implementation of a National High Power DC Fast Charging Network, EVS30, 2017

2. 전기자 전용 운행지역 사례 조사

- 스위스 체르마트(Zermatt)시는 겨울스포츠로 유명한 관광지이며, 체르마트시의 인구는 약 5,800여명이며⁵⁾, 지역내 호텔에서 숙박하는 연인원은 1,254,000명·일 규모로 알려져 있음⁶⁾.
- 체르마트시는 또한 전기차만 운행가능한 지역으로 알려져 있음
- 체르마트시로 접근하는 내연기관 차량은 인접한 도시인 Tasch까지 와서 주차하고, 철도나 택시 등을 이용하여 체르마트시로 들어올 수 있음
 - 철도는 매 20분마다 Tasch와 체르마트를 운행하는 서틀철도를 이용하거나 Tasch를 경유하는 체르마트와 타도시간 철도를 이용하면 됨
- 체르마트시 진입하기 직전에 주차장이 마련되어 있음
- 체르마트 시내에는 다양한 형태의 전기차가 운행되고 있음. 전체 전기차는 약 500여대이고, 택시는 약 60여대, 버스는 6대가 있음
- 체르마트 시내에 위치한 대부분의 호텔에서는 전기차를 보유하고 있으며, 철도역과 호텔까지 손님을 수송하고 있음. 승객의 짐이 많을 경우 별도의 캐리어를 후면에 부착하여 운영하고 있음



<그림 5> 체르마트 호텔 트럭 및 승객수송 서틀 전기차

5) <http://zermatt.com/the-demographics-of-zermatt/>

6) 1인이 2일 숙박하면 2인·일로 계산됨. swiss tourism in figures 2015, structure and industry data

- 전기택시는 운전석, 보조석 외 6인의 승객을 태울 수 있도록 설계됨. 또한 짐과 스키까지 수송할 수 있도록 장비가 갖추어져 있음



<그림 6> 체르마트 철도역앞 대기중인 전기택시

- 전기버스도 2개 노선에 대하여 운행되고 있음



<그림 7> 체르마트에서 운행중인 전기버스

- 용도에 따라 전기트럭은 다양한 형태로 제작되었으며, 크고 작은 물건을 운반하고 있음. 공사장에 필요한 콘크리트도 전기트럭을 이용하여 실어 나르고 있음
- 체르마트 시내에 운행되는 전기차는 체르마트 시내의 폭이 넓지 않은 도로에서 교행이 가능함
- 전기차는 속도가 높지 않아, 교통안전에도 많은 장점이 있음



<그림 8> 다양한 형태의 전기트럭

- 전기차 충전은 대부분 전기차를 소유하고 있는 호텔 등에서 하고 있으며, 주간 운영을 끝내고 야간에 충전을 하면 주간에 운행하는데는 큰 문제가 없다고 함
- 체르마트시에 전기차를 생산, 수리하는 Stimbo, Jumbo Garage라는 2개의 제조업체가 존재함

3. 자동차 박물관 운영 사례 조사

- 슈트트가르트는 자동차 관련 산업이 발달한 지역으로 메르세데스-벤츠, 포르셰의 본사가 위치하고 있음. 각 사는 메르세데스-벤츠 자동차 박물관(Mercedes-Benz Museum⁷), 포르셰 자동차 박물관(Porsche Museum⁸)을 운영하고 있어 이를 조사함
- Mercedes-Benz사는 Mercedes-Benz Museum을 통해 자사를 홍보함과 동시에 1885년 특허를 받은 가솔린 내연기관 이후로부터 시작된 자동차의 역사에 대한 정보를 시대 순으로 제공하고 있음
- Mercedes-Benz Museum은 9개의 층으로 이루어져 있으며, 입장후 엘리베이터를 통해 박물관 가장 위층으로 이동한 후 계단없이 내려오면서 시대 별, 주제별로 나뉜 전시물을 살펴볼 수 있도록 설계되어 있음



<그림 9> Mercedes-Benz Museum 전경

7) <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/classic/museum/>

8) <https://www.porsche.com/museum/en/>



<그림 10> 맨 위층에 전시된 최초의 내연기관 탑재 3륜, 4륜 자동차

- Porsche Museum은 포르쉐사의 다양한 철학을 전달하고 있으며, 포르쉐 자동차의 일관성 있는 디자인을 강조하고 있음



<그림 11> Porsche Museum 전경



<그림 12> Porsche Museum의 일관성 있는 디자인

- 두 박물관 모두 방문객들에게 전시물, 영상자료, 음성자료 등 다양한 수단을 활용하여 정보를 전달하고 있음



<그림 13> Mercedes-Benz Museum
교통안전 관련 전시 자료



<그림 14> 전시물에 대한 설명 지원하는 오디오 가이드

- 두 박물관 모두 전기차에 대한 전시가 이루어지고 있는데, Mercedes-Benz Museum은 스포츠카로 활용된 바 있는 2012 Mercedes-Benz SLS AMG Coupe를 전시하고 있음. 아울러 같은 공간에 연료전지차(F-cell drive)를 함께 전시하고 있음



<그림 15> Mercedes-Benz Museum 친환경차량 전시 공간



<그림 16> 2012 Mercedes-Benz SLS AMG Coupe

- 두 박물관 모두 별도 공간을 마련하여 자동차 판매를 함께 진행하고 있었음
- Mercedes-Benz Museum의 경우 박물관 가장 아래 두 개 층을 판매공간으로 활용하고 있었음. 하이브리드 차량인 C 350 e T-Modell, GLC 350 e 4MATIC을 중심으로 4종의 모델이 판매되고 있었음
- Porsche Museum의 경우 박물관 맞은편에 별도 건물에서 차량을 판매하고 있었음. 하이브리드 차량인 Panamera 4 E-Hybrid 모델이 전시/판매되고 있었음



<그림 17> Mercedes-Benz 친환경차량 전시 및 판매 공간



<그림 18> Porsche Museum 친환경차량 전시 및 판매 차량

- 박물관의 일부는 어린이 프로그램 운영공간으로 활용되고 있었음. 아울러 어린이 생일파티를 진행할 수 있는 공간이 별도로 마련되어 있음. 생일파티 공간은 유료로 운영되고 있음



<그림 19> Mercedes-Benz Museum 자동차 디자인 프로그램 소개



<그림 20> Mercedes-Benz Museum 자동차 디자인 관련 어린이 프로그램 진행 공간



<그림 21> Mercedes-Benz Museum내 어린이 생일파티 장소

- Porsche Museum의 경우 학생들을 대상으로 하는 수업(Special offers for school classes)을 프로그램으로 진행하고 있었음. 인원은 60명, 시간은 30분으로 구성되어 있으며, 입장료를 포함하여 일인당 60유로를 받고 있음
- Porsche Museum은 일부 공간을 미팅, 세미나, 컨퍼런스 등을 위한 공간으로 대여하고 있음



<그림 22> Porsche Museum 이벤트 개최 공간 대여

III. 시사점

- 제주 전기차 정책 및 활동의 국제홍보 강화 필요
 - 국제적으로 제주 전기차 정책에 대한 인식이 아직까지 높지 않음. EVS를 비롯한 전기차와 관련한 다양한 국제규모의 행사에 적극적으로 참여하여 제주 전기차 정책과 활동에 대한 홍보를 보다 강화하고, 국제적 협력관계를 모색할 필요가 있음
 - 제주지역의 경우 '탄소없는 섬(CFI)' 계획에 따른 에너지 정책과의 연계, 전기차 산업까지 포괄하는 계획을 추진하고 있다는 점을 타 지역과 차별되는 제주지역만의 전기차 정책으로 어필할 수 있을 것으로 판단됨. 다음 EVS31에서는 제주 전시관을 찾는 방문객에게 이러한 포인트를 잘 전달할 필요가 있고, 관계자 사전 교육이 반드시 필요함
 - EVS30에서 전기버스에 대한 발표와 논의에 대한 비중이 상당히 늘어난 것으로 판단됨. 다음 개최되는 EVS31에서는 제주지역에서 운행되고 있는 전기버스에 대한 내용을 발표할 필요가 있음
 - 또한 제주지역 전기차가 전체 차량대수의 2%를 넘었는데, 전기차로 인한 경제사회 변화를 정량적, 정성적으로 파악하여 EVS31에서 발표할 경우 많은 관심을 받을 수 있을 것으로 판단됨

- 제주에 적절한 충전인프라 구축 전략 수립 및 활용 필요
 - 지금까지 전기차 충전 인프라의 양적 증가에 치중했다면, 지금부터는 양적 증가와 병행하여 제주지역에 적절한 전기차 충전기 구축 전략을 수립하여 질적인 측면도 함께 고려할 필요가 있음
 - EVS30에서도 전기차 이용자의 충전수요, 충전요구 사항, 충전행태, 충전기 최적 위치를 비롯한 충전인프라 구축전략도 활발히 논의되었음
 - 제주지역 전기차 보급에 따라 필요한 충전기 수요 도출, 전체 충전기 수요 중 급속과 완속의 비중, 충전기의 최적 위치, 급속과 완속 충전기 각각 최적 위치에 대한 논의가 필요함

○ 전기차 제조, 정비 가능 기업 신설, 성장, 운영 유도 필요

- 제주지역 전기차 보급을 활성화하기 위해서는 전기차를 제조하고, 정비할 수 있는 자체적인 로컬 기업이 반드시 필요하며, 이들 기업이 제주지역에서 신설, 운영될 수 있도록 하는 방안을 강구할 필요가 있음
- 체르마트 시의 사례를 살펴보면, 지역 내 전기차 생산업체가 있고, 이들 업체에서 체르마트 시에서 필요한 형태의 전기차를 생산하고, 정비하고 있는 것으로 나타남. 특히 체르마트 시의 좁은 도로에 적절하며, 관광업소 등에서 필요로 하는 기능을 수행하는 차량이 직접 생산된다는 점은 제주 지역 전기차 보급 및 이용자 편의와 관련하여 시사하는 바가 큼
- 제주지역에서도 대기업 전기차에만 의존할 것이 아니라 중소기업 전기차를 어떻게 보급하고, 전기차를 많이 보급한 중소기업이 제주도내에서 역할을 할 수 있도록 환경을 조성하는 방안에 대한 다각적인 검토가 필요할 것으로 판단됨

○ 전기차 정책 박물관, 홍보관 제주도내 설립 및 운영 필요

- 제주지역의 전기차 정책을 제주지역 방문객에게 안내하고, 홍보할 수 있는 장소(예를 들어 박물관, 홍보관 등)가 필요함
- 장소 구축 시 관심을 끌 수 있는 요소가 많이 필요함. 건축물의 상징성과 독특함, 전시물의 역사성과 다양성 등에 대한 고려가 필요할 것으로 판단됨. 박물관, 홍보관에서 전기차 계약과 판매가 함께 이루어질 수 있도록 고려 필요
- 박물관 혹은 홍보관 운영에 소요되는 운영비용의 경우 박물관 혹은 홍보관 입장권 수입, 일부 공간을 교육/행사 목적으로 대여하고, 교육프로그램들 운영하여 조달하는 방안을 검토할 필요가 있음
- 또한 제주지역의 경우 박물관, 홍보관에 국가 전기차 정책연구 및 기술센터를 유치하는 방안도 검토가 필요함