제3차 환경친화적자동차 개발 및 보급 기본계획

MOTIE
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

2015. 12. 8.

관계부처 합동

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

순 서

Ⅰ. 추진 배경 ····· 1

Ⅱ. 자동차 시장 전망 및 주요국 동향 ····· 3

Ⅲ. 그간 추진현황 평가 ····· 11

Ⅳ. 추진 방향 ····· 13

Ⅴ. 추진 전략 ····· 14

1. 경쟁력 있는 친환경차 개발 ····· 14

2. 저비용·고효율 인프라 구축 확대 ····· 22

3. 친환경차 활용 사회 기반 조성 ····· 30

Ⅵ. 기대 효과 ····· 35

붙임 1. 친환경차 보급계획 ····· 36

붙임 2. 추진전략 총괄표 ····· 37

MOTIE
MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅰ. 추진 배경

□ 자동차산업 패러다임 변화에 따라 **친환경차 시장 급속 성장**

* 연평균 시장 성장률('10～'14) : 내연기관차 3.2%, 친환경차 20%

○ **수송부문 석유의존도 개선, 온실가스 배출 억제**를 위해 글로벌 주요국은 자동차분야 환경규제를 점차 강화

* (EU) 기업 평균 온실가스 규제 : 130g/km(～'19년), 95g/km('20년～'24년)
(美 캘리포니아) 무공해차 의무판매 비율 : 5%('18년)→10%('20년)→22%('25년)

○ 새로운 수요창출과 미래시장 선점을 위해 제작차社는 기술력을 바탕으로 한 친환경차 개발경쟁을 가속화

* (Nissan) 주행거리 320km 'LEAF' 출시('17년), (GM) 주행거리 320km Bolt 출시('17년)
(Honda) 현대・도요타에 이어 수소차 출시('16년)

□ 주요국은 '**친환경 자동차산업**' 육성 계획을 수립, 기술개발 및 차량 양산, 보조금, 세제혜택 등 정부차원 지원정책을 종합하여 발표

* (美) EV Everywhere, (日) 차세대자동차전략, (中) 자동차발전정책

○ **경제성장・환경보호**의 딜레마를 극복하고 **지속가능한 성장**을 추진하기 위해 친환경차는 자동차산업이 나아가야 할 필수 불가결한 미래

□ 전기차, 수소차 등 다양한 친환경차가 본격 시장에 도입된 現 시점은 향후 **미래 자동차 시장의 판도를 결정할 골든타임**

○ 그간 '전기차 활성화 방안('14.12월)'을 마련, 보급・제도개선 등 다양한 정책과제를 발굴하였으나 친환경차 전반에 대한 **종합적 방향제시 부족**

○ 정부 차원의 친환경차 보급확대, 기술개발, 인프라 구축과 더불어 민간 투자를 촉진하기 위한 **종합 로드맵** 필요

□ 산・학・연 전문가 100여명으로 구성된 '**그린카 포럼**' 운영('15.7~11월)을 통해 친환경차 개발・보급・인프라 조성・법제도 개선 추진 전략 마련

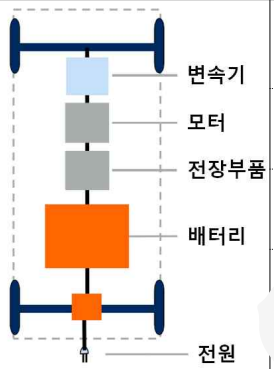
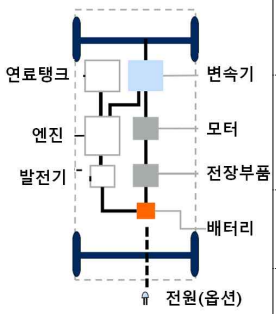
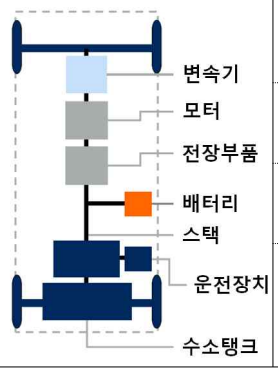
김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 1 환경친화적 자동차의 개념

□ 환경친화적자동차(이하 친환경차)는 **"에너지소비효율이 우수하고 무공해 또는 저공해 기준을 충족하는 자동차"**

* (환경친화적자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법 제2조) 전기자동차, 태양광자동차, 하이브리드자동차, 연료전지자동차, 천연가스자동차, 클린디젤자동차로서 에너지소비효율·대기오염물질·배출가스 기준을 만족하는 차

○ 본 계획에서는 **전기차(EV), 플러그인하이브리드차(PHEV), 하이브리드차(HEV), 연료전지차(FCEV)**로 친환경차를 정의

	구조	주요 특징		국내 현황
전기차		구동 원리	모터만으로 주행 전기는 외부로부터 충전	·기아 레이, 쏘울 ·GM 스파크 ·르노삼성 SM3
		장점	배출가스 無, 진동·소음 적음, 높은 에너지효율	
		단점	고가의 차량가격, 긴 충전시간, 짧은 주행거리	
		극복 과제	배터리 성능 향상(에너지밀도 증대, 가격 저감), 전기 충전 인프라 구축, 다양한 충전 / 기술 개발, 충전시간 단축	
(플러그인)하이브리드차		구동 원리	HEV : 엔진(주)+모터(보조), 화석연료 PHEV : 엔진(보조)+모터(주), 전기(충전)+화석연료	·현대 소나타, 그랜저 HEV 등 ·기아 K5, K7 HEV 등 ·현대 소나타 PHEV
		장점	내연기관차 대비 연비가 높고 유해가스 배출량이 적음 PHEV는 주행거리에 있어 EV 단점보완	
		단점	내연기관차 대비 구조가 복잡하고 차량 가격이 고가	
		극복 과제	연비성능과 동력성능 향상, 내연기관차 대비 가격상승분 최소화	
연료전지차		구동 원리	모터만으로 주행 수소+산소로 전기 발생	·현대 투싼
		장점	배출가스 無, 높은 에너지효율, 짧은 연료충전시간, 장거리 주행 가능	
		단점	고가의 차량가격, 연료공급 인프라 신규 필요	
		극복 과제	스택 핵심부품 및 운전장치 부품의 가격저감, 신뢰성 확보, 수소 충전 인프라 구축	

* (태양광자동차) 에너지원 부품소재 등 개발 미비로 5년 內 시장형성 어려움
(천연가스·클린디젤차) 旣 개발·보급이 이루어져 시장이 성숙

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅱ. 자동차 시장 전망 및 주요국 동향

1. 자동차 시장 전망

□ (**글로벌 자동차 시장**) ‘14년 기준 글로벌 자동차 시장은 **8천7백만대** 규모로 매년 **4% 수준의 꾸준한 성장세**를 지속(‘10~’14년)

○ 중국·인도 등 **非OECD 국가** 위주로 급속히 성장하였으며, OECD를 비롯한 **선진국 시장은 성장세 둔화**

* 시장변화 : (OECD) 3,900만대(‘10년) → 4,500만대(’14년), 3.6% 성장
(非OECD) 3,500만대(‘10년) → 4,200만대(’14년), 4.7% 성장

○ 글로벌 자동차 시장은 향후 **2~3% 수준으로 지속 성장**하여 **‘20년 9천8백만대, ’30년에는 1억3천만대를 돌파**할 것으로 예상

○ 경제성장·인구증가에 기인하여 **중국 등 신흥국이 약진**하는 가운데 **북미·유럽 등의 비중은 감소**하며 성장세 둔화

* 시장 전망 : (북미) 22.1%(‘14년) → 19.9%(’20년) → 16.9%(’30년)
(중국) 27.6%(‘14년) → 30.9%(’20년) → 30.8%(’30년)

□ (**한국 자동차 시장**) 한국 자동차 시장은 내수 150만대, 수출 300만대, 생산 450만대 수준으로 생산은 소폭 성장했으나 내수는 동일 수준 유지

	‘10년	‘11년	‘12년	‘13년	‘14년	성장률 (‘10~’15)
생산(만대)	419	463	457	448	452	1.9%
내수(만대)	142	148	140	139	146	0.7%
수출(만대)	277	315	317	309	306	2.5%

○ 향후 생산은 ‘20년 471만대, ’25년 506만대로 증가하고 수출 역시 ‘20년 320만대, ’25년 350만대로 증가세를 유지할 전망

○ 내수는 장기화된 低성장기조·인구증가 정체로 양적 성장보다는 차종 다양화에 따른 시장 구성 변화 예상

□ (**여건 변화**) 전세계적 환경규제 강화, 수요자 선호변화 등 대내외 환경 변화는 **내연기관 중심 자동차산업의 구조개편 필요성 촉발**

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

○ 각국은 글로벌 기후변화 대응과 지속가능한 성장의 조화를 위해 **연비 향상과 온실가스 배출기준 등 환경규제를 강화**

- 현재 내연기관차 중심 판매구성으로는 미래 온실가스 규제 대응이 어려우며, **친환경차 없이는 다양한 소비자 수요 반영 불가능**

* EU는 자동차 온실가스 배출기준 불만족시 제작차社에 과징금 부과

【제작차社의 '25년 EU 온실가스 규제(75g/km) 대응 시나리오】

분류	구분	내연기관차(승용)					평균 온실가스 배출
		경형	소형	중형	대형	다목적	
현재 판매구성 유지	온실가스 배출(g/km)	75	80	90	110	135	100
	자동차 판매비율(%)	15	20	25	15	25	
규제 만족을 위한 판매구성	온실가스 배출(g/km)	75	80	90	110	135	75
	자동차 판매비율(%)	100	0	0	0	0	

* 온실가스배출 기술개발이 급속히 이루어져도 내연기관차만으로는 규제 대응 애로

○ 또한 자동차 구매결정 요인으로 수명, 품질 등 전통적 요인 外 **친환경성, 디자인, IT 서비스 연계** 등으로 **소비자 선호가 다양화**

【자동차 구매결정 요인 변화(IPSOS '07, '14)】

구분	수명/품질	연료경제성	안전	디자인	대체연료	친환경성	IT 서비스
2007	86%	84%	70%	62%	65%	50%	49%
2014	70%	92%	79%	74%	47%	73%	69%

□ **(친환경차 시장 부상)** 대내외 여건 변화에 기인해 친환경차는 내연기관차 대비 6배, **연평균 20% 수준**의 폭발적인 성장세를 보이며 급속 성장

* 차종별 연평균 시장 성장률('10~'14) : 내연기관차 3.2%, 친환경차 20%

○ '14년 글로벌 친환경차 시장은 **230만대 규모**로 전체(8,700만대)의 **2.6%**

【글로벌 친환경차 시장 현황】

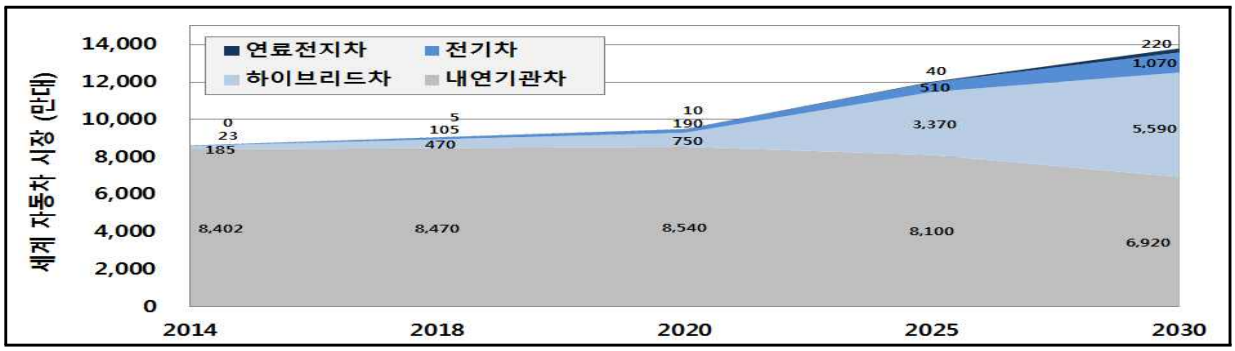
(단위 : 천대)

		2011	2012	2013		2014	
국가별	미국	286	487	573	30.0%	630	27%
	중국	42	45	59	3.1%	136	5.9%
	일본	653	1,010	971	51.0%	1,214	25.5%
	유럽	95	169	259	13.6%	286	12.4%
차종별	(P)HEV	992	1,699	1,789	94%	2,128	91.9%
	EV	52	57	112	5.0%	186	8.0%
	FCEV	0	0	0	-	0.3	0.01%
친환경차 전체		**1,121**	**1,756**	**1,901**	**2.3%**	**2,314**	**2.6%**
자동차 전체		**75,430**	**81,260**	**84,310**		**86,620**	

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ (**친환경차 시장 전망**) IEA · Frost&Sullivan · 엑손모빌 등 주요기관은 '25년 30%, '30년 50%의 자동차 시장을 친환경차가 차지할 것으로 전망

【글로벌 친환경차 시장 전망】



* '25년 기준 친환경차 시장가치는 1,850억달러(215조원)으로 전망

□ (**차종별 전망**) 초기 친환경차 시장은 하이브리드차 위주로 성장하되 관련 기술개발 및 인프라, 제도에 따라 활성화 정도는 국가마다 상이

○ (**하이브리드차**) 기술개발을 통한 성능향상(HEV, PHEV) · 신모델 출시로 향후에도 **친환경차 시장의 80%**(~'30년)를 차지할 것으로 전망

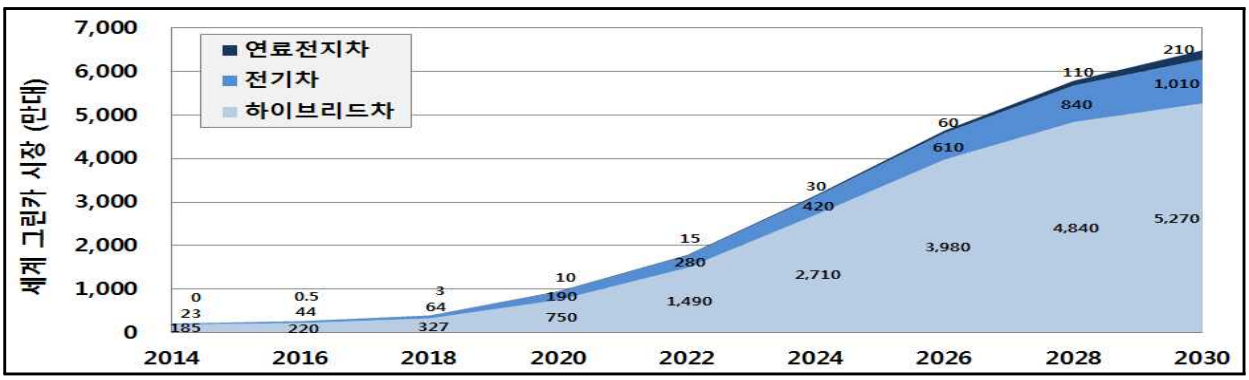
○ (**전기차**) 배터리 성능향상으로 **주행거리 한계를 극복**한 고성능 차량이 출시되는 가운데, 정부주도 보급정책을 통한 성장세 유지

- BYD, 테슬라 등 신생업체와 애플 등 IT 기업 참여로 시장 경쟁이 완성차를 넘어 **他업종으로 확산**될 전망

○ (**수소차**) '13년 한국 · 유럽을 중심으로 보급 시작, 주요 제작사 차량 출시인 **'20년을 기점으로 성장** 전망

* 수소차 출시전망 : 혼다('16년), 닛산 · 포드 · 벤츠('17년), 아우디 · BMW · 렉서스('20년)

【친환경차 시장 구성 전망】



김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 3 글로벌 환경규제 현황

□ **(현황)** 자동차 배기가스, 온실가스에 대한 범세계적 규제 대응을 위해 친환경차 산업 발전은 필연적

○ **(배기가스)** 개별차량에 대한 규제로 기준미달시 차량 판매 불가

○ **(온실가스, 연비)** 평균온실가스(연비)를 기준으로 미달시 부과금 징수

【주요국 자동차 연비 및 배기가스 규제】

국가	종류	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
미국	배기가스 규제 (mg/km)	Tier 2		Tier 3(승용차, NMOG + NOx)								
				53.4	49.1	44.7	40.4	36.0	31.7	27.3	23.0	18.6
	무공해차(ZEV) 의무 판매 (비율, %)	ZEV : EV, FCEV, (P)HEV, 고효율 ICE		ZEV : EV, FCEV, PHEV								
		14		5	7	10	12	15	17	20	22	
	기업 평균연비 규제(km/L)			CAFE(Phase II)								
			14.9					17.4			22.8	
유럽	배기가스 규제 (g/km)	EURO 6						Post EURO 6(계획)				
		가솔린 : CO(1.0), NOx(0.06). PM(0.006) 디젤 : CO(5.0), NOx(0.08), PM(0.005)						배기가스 시험모드 강화 (모드 : NEDC → WLTP&RDE)				
	기업평균 온실가스 규제(g/km)	승용차(130), 경상용차(175)					승용차(95), 경상용차(135)				75 (안)	
일본	배기가스 (g/km)	2009 Post New Long Term Standard(NOx)										
		50										
	기업평균연비 (km/L)	16.3						22.2			미정	
한국	배기가스 가솔린	Tier 2		Tier 3								
	배기가스 디젤	Euro 6						Post Euro 6 (계획)				
	기업 평균연비 /온실가스규제	17.0km/L 또는 140g/km					24.3km/L 또는 97g/km				미정	

【연비 및 배기가스 규제 세부내용】

종류	개념	대상차량	위반시 규제내용
Tier	배출가스(PM, NOx, CO, NMOG) 제한	승용차, 경트럭, 중형승용차량 및 대형자동차	판매 불가
ZEV	저공해, 무공해자동차 의무판매	연도별로 ZEV를 달리 정하고 있으며 '18년도 부터는 전기차, 수소차, 플러그인차만 해당	1 크레디트당 5,000달러 벌금 부과
CAFE	기업 평균연비	승용차, 경트럭(픽업 트럭, 미니 밴, SUV)	1MPG(0.43km/L)당 50달러의 벌금 (차량 1대 기준)
EURO	배출가스(PM, Nox, NMOG, CO) 제한	가솔린, 디젤 연료를 사용하는 중량 2,610kg을 넘지 않는 자동차	판매 불가
LEZ	오염물질(PM, NOx 등) 배출 높은 차량 통행 제한	EURO 3 또는 4이하 차량(지역마다 다름)	LEZ 지역 운행시 과태료 부과

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ (**온실가스 규제**) 내연기관차만을 통한 온실가스 감축으로는 강화되는 온실가스 규제 대응에 한계를 노정, 친환경차 보급 확대가 필수적

○ 내연기관차로 '20년 온실가스 규제 대응시 소비자 소비형태와는 상관없이 **경형, 소형, 중형 위주의 차량 판매로의 전환 불가피**

* 대형차, 다목적차 소비자에게 차량판매시 과징금 감수 필요

【제작차社의 '20년 EU 온실가스 규제(95g/km) 대응 시나리오】

분류	구분	내연기관차(승용)					평균온실가스 배출
		경형	소형	중형	대형	다목적	
'14년 기준 자동차 배출가스		104	121	129	156	171	
현재 판매구성 유지	온실가스 배출(g/km)	80	90	100	125	150	111 (95g/km 불만족)
	자동차 판매비율(%)	**15**	**20**	**25**	**15**	**25**	
규제 만족을 위한 판매구성	온실가스 배출(g/km)	80	90	100	125	150	95 (95g/km 만족)
	자동차 판매비율(%)	25	40	25	5	5	

○ 내연기관차 만으로 '25년 온실가스 규제 대응시 **경형차 중심의 판매 불가피,** 친환경차 없이는 다양한 소비자 니즈 반영 불가

【제작차社의 '25년 EU 온실가스 규제(75g/km) 대응 시나리오】

분류	구분	내연기관차(승용)					평균온실가스 배출
		경형	소형	중형	대형	다목적	
'14년 기준 자동차 배출가스		104	121	129	156	171	
현재 판매구성 유지	온실가스 배출(g/km)	75	80	90	110	135	100 (75g/km 불만족)
	자동차 판매비율(%)	**15**	**20**	**25**	**15**	**25**	
규제 만족을 위한 판매구성	온실가스 배출(g/km)	75	80	90	110	135	75 (75g/km 만족)
	자동차 판매비율(%)	100	0	0	0	0	

* '20년, '25년 차량별 온실가스 배출량 : 현재 배출량을 기준으로 기술개발 속도를 예상하여 설정(그린카 포럼)

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

2. 주요국 동향

□ 미 국

○ **(보급)** 'EV Everywhere' 발표('12년), **'15년 전기차 100만대 보급 및 120만대 생산**, '30년 자동차 석유사용량 50% 감축목표 설정

- 80억 달러 규모의 전기차 지원 강화 방안 발표('11년)

* 전기차 구입시 1인당 최대 7,500달러(차), 2,000달러(충전장치) 보조금 지급, 배터리 용량에 따른 세금 감면, 관용차 50% EV・PHEV 의무구매

- 캘리포니아 州 FCEV 상용화 로드맵 개정안 제정, **수소충전소 100기 구축시까지 매년 2,000만달러 투자**('14~'23)

* 미국은 수소충전소 가동율이 70%에 도달할 때까지 운영비 연간 최대 $100,000(운영비 60~100%)를 3년간 지원, 독일은 충전소 운영비 50% 이상 지원

○ **(기술개발)** 전기차 관련 R&D 29,634 백만달러 투자('~'15년) 등 분야 투자 2~10위 國 총 투자비(12,502 백만달러, 한국 7위) 대비 2.3배 이상

□ 유 럽

○ **(보급) H2ME**(Hydrogen Mobility Europe) 계획 등을 통해 친환경차 보급을 촉진, 수소차 보급에 적극 참여

- 수소충전소 관련, **독일은 H2 Mobility 이니셔티브를 통해 60개('16), 400개**('23년), **영국은 UK2Mobility 프로그램으로 '65개**('20년) 구축 추진

- 전기차 보급을 위해서 영국 '20년 170만대, 프랑스 '20년 200만대, 독일 '20년 100만대 등 목표를 설정하고 보조금 지급

- 노르웨이는 전기차 구매 시 관세, 차량등록세, 부가세 면제 및 차량 무료 충전, 통행료 면제, 버스 전용차로 주행 허용

○ **(기술개발)** 독일 완성차 3사를 중심으로 친환경 차량 기술개발 추진 중이나, 상대적으로 인프라 구축이 용이한 전기차 위주로 진행

- 독일은 전기차 보급확대에 '17년까지 매년 3.6억유로 추가 투자 계획, 수소연료전지・수소기술에 총 14억유로 투자 진행('06~'16년)

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 중 국

○ **(보급)** '중국제조 2025' 계획에서 신에너지자동차*(EV, PHEV, FCEV)를 핵심 육성산업으로 선정하고 **'20년까지 500만대 보급목표** 설정

* '14년 신에너지자동차 판매량 : 7만5천대('13년 대비 3.2배 증가)

- 신에너지자동차 구매세 면세(14년~17년), '16년 기준 EV 2.5~5.5만元, PHEV 3만元, FCEV 20만元의 보조금* 지원

* EV, PHEV '16년 이후 보조금 축소, FCEV '20년까지 동일한 보조금 지원

- 전기자동차 충전 설비를 도시규획에 편입시켜 추진(북경시 '16년 이후 신규 주택 주차면적 18% 전기차 주차공간 의무화)

○ **(기술개발)** '자동차와 전기차 산업발전계획(2011~2020)' 발표, 10년 간 1,000억 元(18.5조)을 전기차 개발과 보급지원에 투입

* 기술개발 및 산업화 연구(500억元), 전기차 시범실시지역 확대(300억元), 전기차 부품 지원(100억元), 시범도시 전기차 인프라 건설(50억元)

□ 일 본

○ **(보급)** '차세대자동차전략 2010'에 의해 **'20년 전기차 100만대, '20년 친환경 차량 비중 20%** 목표 설정

* '13년 '일본 부흥 전략(Japan Revitalization Strategy)'을 통해 2030년까지 50~70%(연료전지 700만대 포함)를 친환경차로 바꾸겠다는 목표 설정

- 현재 전기차 충전기는 40,000여개로 주유소 수 34,000개를 상회

- 수소차 상용화에 대비하여 수소충전소 구축 추진, 민간단체와 협력하여 기술개발과 실증사업을 통한 규제 선진화 추진

* 도쿄, 오사카, 나고야, 후쿠오카 등 대도시를 거점으로 추진('15년 45기 건설예정, 누적 100기)

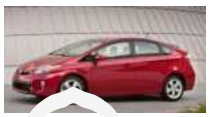
○ **(기술개발)** '차세대자동차전략'을 통해 EV 등 전력기반차 배터리 기술개발에 210억엔(2천9백억원, '09~'15년) 지원

- 양산형 연료전지차를 출시한 도요타를 중심으로 차세대 연료전지차(전용차체 개발, 스택 저가격화 등) 개발 진행

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 4 글로벌 주요 친환경차 현황

□ 닛산, 도요타, 폭스바겐 등 메이저 제작사가 시장을 점유하고 있으나 뛰어난 성능을 기반으로 한 테슬라 등 new player의 등장 가시화

환친차별	분 류	차 종			
EV	전기자동차	LEAF	Model S	i3	Soul EV
					
	누적 판매량	150,000	54,277	16,052	3,017
	출시연도	2010	2012	2013	2014
	제작사(국가)	닛산(일본)	테슬라(미국)	BMW(독일)	기아(한국)
	성능(주행거리)	135km	386km	150km	150km
HEV	하이브리드 자동차	Prius	Camry	Civic	소나타 HEV
					
	출시연도	1997	2006	2002	2010
	누적 판매량	1,524,137	308,424	229,161	133,518
	제작사(국가)	도요타 (일본)	도요타 (일본)	혼다 (일본)	현대 (한국)
	성능(연비)	21km/l	16.4km/l	18.9km/l	16.8 m/l
PHEV	플러그인 하이브리드 자동차	Volt	Prius PHV	C-Max Energi	소나타 PHEV
					
	출시연도	2010	2012	2012	2015
	누적 판매량	69,092	36,680	16,014	360
	제작사(국가)	Chevrolet (미국)	도요타 (일본)	Ford (미국)	현대 (한국)
	성능(주행거리)	60km	18km	32km	44km
	성능(연비)	15km/l	21km/l	21km/l	17.2km/l
FCEV	수소연료전지 자동차	MIRAI	-	-	투산ix FCEV
					
	출시연도	2014	2016 예정	2017 예정	2013
	누적 판매량	200대('15.5월)	'16년 3월 출시예정	'17년 출시예정	309대('13.9월)
	제작사(국가)	도요타 (일본)	Honda(일본)	Daimler	현대(한국)
	성능(주행거리)	650km	700km(추정)	-	594km

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅲ. 그간 추진현황 평가

1. 2차 친환경차 기본계획 목표달성 평가

□ (**차량 보급**) 2차 친환경차 기본계획 차종별 보급 목표 중 하이브리드차를 제외한 전기차·플러그인하이브리드차·수소차는 보급목표 달성 미흡

【제2차 친환경차 기본계획('11~'15년) 친환경차 보급목표 평가】

(누적, 단위 : 천대, %)

	EV	PHEV	HEV	FCEV	합계
'15년 목표	85.7	44	151.5	10.1	291.3
현황('15.9)	4.9	0.06	157.5	0.04	162.5
달성률	**5.7%**	**1.4%**	**104%**	**4.0%**	**55.8%**

○ 경CUV·중형 전기차, 중형 PHEV 등 소비자 니즈 만족을 위한 다양한 차종 양산을 계획하였으나 현재 **국산 친환경차는 12종에 불과**

□ (**인프라**) 차량 이용 편의 제고를 위해 전기차 충전시설 2만기, 수소충전소 43개소 설치를 목표로 설정하였으나 **달성률은 24% 수준**

【제2차 친환경차 기본계획('11~'15년) 인프라 구축목표 평가】

(누적, 단위 : 기)

	전기차 완·급속 충전시설	수소충전소	합계
'15년 목표	20,000	43	20,043
현황('15.9)	4,751	10*	4,761
달성률	**23.8%**	**23.3%**	**23.8%**

* 수도권 6, 대구 1, 울산 1, 광주 1, 충남 1

○ **고가의 설치가격**에 따른 초기 공급 부진, **민간중심 인프라 구축 체계 미흡** 등이 선제적 인프라 구축 어려움으로 작용

□ (**기술개발**) 주요부품 개발에도 주행거리 한계, 고가의 차량가격, 핵심부품 해외의존으로 아직 선진국 대비 기술격차 괴리

【국내 친환경차 경쟁력 비교】

차 종	기술수준				양국 간 기술격차			
	한국	일본	미국	중국	한-중	한-일	한-미	일-중
EV	95	100	98	75	20	5	3	25
HEV	93	100	98	75	18	7	5	25
FCEV	90	100	95	50	40	10	5	50

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

2. 목표달성 부진 사유 분석

□ (**차량 보급**) 친환경차 본격 양산에도 **전용 모델 부재와 성능 한계, 비싼 차량가격**으로 소비자 구매수요 확보 애로

○ (**전기차**) 긴 충전시간, 짧은 주행거리 등 기술적 한계와 비싼 차량 가격 및 배터리 교체비용 부담으로 내연기관 대비 **경쟁력 부족**

○ (**수소차**) 세계 최초 양산에 성공('13년)했으나 비싼 차량가격, 가용 충전소 부족 등으로 지자체, 공공기관 위주로만 보급

* 수소차 가격(85백만원)이 내연기관차(30백만원) 대비 2.8배 고가, 구입 및 등록 단계에서 세금 감경혜택 없음

□ (**인프라**) **고가의 설치비용**에 따른 충전소 구축 어려움으로 사용자 이용 불편, 관련 법·제도 개선 미비

○ (**전기차**) 짧은 주행거리를 극복할 공공급속충전시설 부족, 공동주택 충전시설 설치 관련 법·제도 개선 등 민간보급 애로

○ (**수소차**) 비싼 충전소 구축비용(30~40억)에 따른 건설비 부담, 보급계획 부재에 따른 투자 회수 불확실성·경제성 미비로 민간 참여 부족

* '15.10월 기준 운영 가능한 수소충전소는 10개소, 일반인이 사용 가능한 충전소는 6개소

□ (**기술**) EV, FCEV 양산기술, (P)HEV 파워트레인 설계기술은 확보했으나 **차량성능 및 부품 시장경쟁력은 경쟁 또는 추격** 수준

○ (**전기차**) 일충전 주행거리 확보를 위한 배터리 기술 확보에도 불구하고 핵심부품의 에너지절감 및 효율 최적화 기술이 미흡

○ (**수소차**) 해외수입에 의존하던 스택의 MEA까지 국산화하였으나 해외 경쟁업체 대비 제조비용 고가, 충전소 국산화율 저조

○ (**하이브리드차**) 강화되는 연비·배기규제 대응을 위한 신기술 부족

* 차량주행시 전기모터와 내연기관이 동시에 사용되는 특성상 엔진에서 배출되는 온실가스(CO_2)와 유해 배기가스는 여전히 극복해야하는 당면과제

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅳ. 추진 방향

목 표 | 친환경차 상용화 시대 조성

◈ [생산] '20년 친환경차 생산 90만대, 수출 60만대 돌파

	('15년)	('20년)	('25년)
생산 (만대)	8	92	150
수출 (만대)	5	64	105

◈ [보급] '20년 친환경차 보급 100만대 돌파, 시장 점유율 20% 달성

	('15년)	('20년)	('25년)
친환경차 보급대수 (누적, 만대)	18	108	325
친환경차 점유율 (%)	2	20	30
온실가스 감축 (누적, 백만톤)	0.2	3.8	20

◈ [기술개발] '2[illegible] 핵심 기반기술 확보, 기술경쟁력 확보

	('15년)	('20년)	('25년)
친환경차 가격경쟁력 (%)	44	72	100
선진국 대비 기술수준 (%)	93	96	100

추진전략	세부 추진과제
Ⅰ. 경쟁력 있는 친환경차 개발	① 전기차 성능 2.5배 향상 ② 수소차 가격 40% 저감 ③ 저가형 하이브리드차 모델 다양화
Ⅱ. 저비용·고효율 인프라 구축 확대	① 전기차 충전시설 확대 및 충전형태 다양화 ② 중점 보급도시 중심 수소충전소 구축
Ⅲ. 친환경차 활용 사회기반 조성	① 보조금 및 세제지원을 통한 구매부담 경감 ② 적정 과금체계 확립으로 운영 안정성 확보 ③ 친환경차 이용 혜택 강화 ④ 보급 확대를 위한 법·제도 개선

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅴ. 추진전략

1. 경쟁력 있는 친환경차 개발

◈ 주행거리(EV)·비싼 가격(HEV, FCEV) 등 기존 친환경차의 성능 한계를 극복한 **경쟁력 있는 차량 개발**로 소비 수요 촉발

가. 전기자동차 성능 향상 핵심부품 기술 개발

□ 동일 차종 기준 성능 2.5배 향상

○ 전기자동차의 핵심인 배터리 밀도, 전기구동·냉난방 시스템 등 효율향상을 통해 **동일 차종 기준 차량 성능 2.5배 향상**

【'20년 전기자동차 성능향상 선택】

핵심부품	개발 기술	개발 목표	성능 향상
배터리	배터리 용량	27 → 54 kWh (2배 향상)	107%
	배터리 균일성 향상	혹한·혹서기 편차 15%이내	-
전기구동 시스템	EV 모터 효율	출력밀도 10% 향상	10%
	회생제동 효율 향상	회생제동 효율 10% 향상	7%
냉난방 시스템	혹한기 난방 에너지	5 → 1 kWh	7%
	혹서기 냉방 에너지	5 → 3.5 kWh	3%
전력 변환 장치	고전압부품 일체화	효율 10%, 경량화 25%	3%
	고전압부품 열관리효율	0.1 kWh 이하	3%
차체 경량화	전기자동차 경량화	10% 경량화	10%
전기자동차 성능 향상 비율			150%

* '15년 현재 운행 중인 차량 기준 주행거리 2배 이상 증가

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 성능 향상을 위한 7대 핵심부품 기술개발

○ (**배터리 밀도개선**) 리튬이온전지 성능 향상을 위한 핵심소재·전지 개발로 주행거리 2배 이상 향상

* 현재 상용 전기차와 동일 탑재량(250kg)으로 전지용량을 약 2배(27kwh → 54kwh)로 향상, '20년 이후 적용 시작

○ (**냉난방시스템**) 주행거리 단축의 큰 원인인 냉난방 에너지이용 효율화를 위한 최적 냉난방시스템 구축

○ (**전력변환장치**) 배터리-타이어까지의 에너지 변환효율 향상을 위한 모터 일체형 고밀도 인버터, 최적 전력반도체 개발

○ (**차체 경량화**) 탄소복합소재 적용을 통한 차체 경량화

* 차량 중량 100kg 감소시 연비 2% 향상

○ (**배터리 효율향상**) 차량 운행특성, 충전환경 및 운전환경 등의 영향 인자 도출을 통한 배터리 최적 관리시스템 개발(수명예측, 효율적 관리)

○ (**고출력 구동시스템**) 전기자동차 상시 운전 영역에서의 평균 효율 향상을 위한 구동 모터 효율향상 설계 및 제어 기술

○ (**다단변속기능의 구동시스템**) 전자기 방식 다단 변속기능을 통한 운전영역 내 평균효율 극대화 및 초고속 운전 구동시스템 개발

□ 충전시간 단축·가격저감을 위한 3대 핵심영역 기술개발

○ (**부품·플랫폼 공용화**) 전기구동차량 부품 및 플랫폼 공용화를 통해 가격하락 및 차종 다양화 유도

○ (**EV-ICT융합**) 차량의 주행가능거리에 따른 최적 충전방법을 제시, 궁극적으로 충전시간을 단축시키는 통합 관리 및 운용 기술

○ (**충전·배터리 표준화**) 충전방식 표준화 등을 통하여 배터리의 사양, 성능 및 안전에 대한 규격화 및 단일화 기술 확보

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

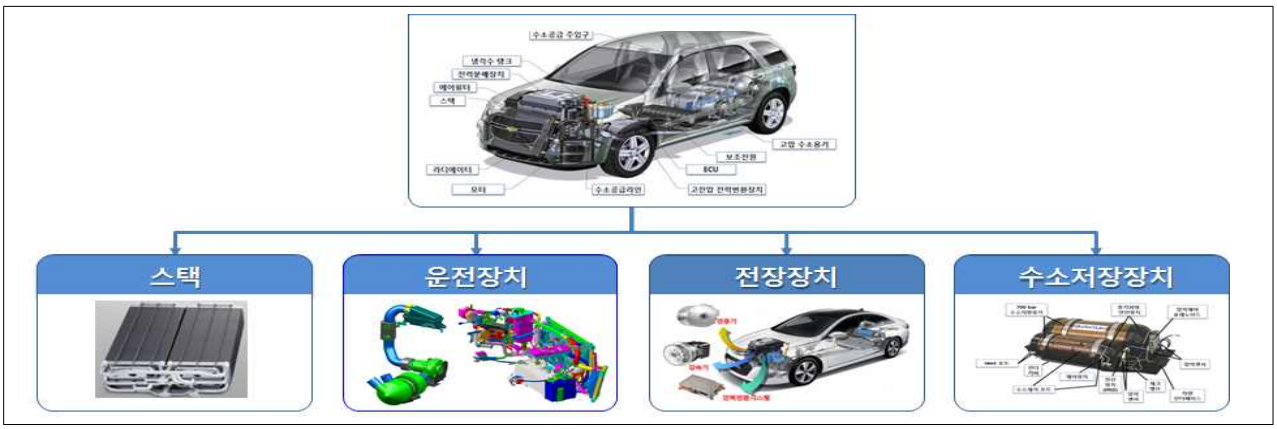
나. 내구성·안정성 향상 수소차 가격 40% 저감

【'20년 수소연료전지차 가격저감 전략】

구성모듈		가격비중	핵심부품	개발기술	가격저감*
스택		40%	모듈	내구성 향상(5,000hr 이상) 스택 적층수 저감(30% 감소)	8.1%
			막전극 접합체	전해질 막 국산화 촉매담지량 저감(30% 감소) 고내구 담지체(5,000hr 이상)	7.0%
			기체확산층	두께 박막화(30% 감소) 고강성 구조(두께↓, 강성 유지)	1.0%
			분리판	공기확산 개선구조를 통한 스택 성능 향상(50% 이상)	3.2%
			가스켓	내한성능 향상(-25도 이하)	0.3%
			체결기구	체결기구 소재 경량화	0.4%
운전장치	모듈	15%	모듈	운전장치 전력소비 저감 내식성 배관 소재부품	1.1%
	수소공급		수소재순환	저유량 구간 수소재순환	0.5%
			밸브	부품 기능 통합	0.3%
	공기공급		공기압축기	고속 베어링(소비전력 저감)	0.2%
			가습기	저가습 운전(막 가습기 최소화)	1.1%
	열/물관리		라디에이터	고방열 구조	0.2%
			히터	히터 소비전력 저감	0.8%
전장장치		10%	모터, 전력 변환 등	부품공용화(EV, PHEV, HEV)	1.0%
수소저장 장치		20%	모듈	핵심부품 기능 통합	6.0%
			고압용기	라이너, 카본파이버 소재 국산화 와인딩 필라멘트 무게 감소	8.8%
총 가격저감 비율					40%

* 연간 생산량 증가시 규모의 경제로 가격저감 속도는 가속화될 것으로 전망

【수소연료전지차 구조】



김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 가격저감·해외종속 방지를 위한 5대 핵심부품 기술개발

○ **(스택)** 전해질 막, 기체확산층(GDL : Gas Diffusion Layer) 등 해외업체와 기술격차가 높은 스택 핵심부품 국산화 기술개발

* 국산화 불소계 전해질막, GDL을 이용한 수송용 연료전지 MEA·스택 내구성 확보

○ **(수소공급장치)** 압력·온도·수소제어 센서, 감압장치, 이젝터 등 수소 공급장치 주요부품 부피저감 및 모듈화

○ **(공기공급부품)** 공기압축시 마찰, 마모를 최소화할 수 있는 고속 베어링 기술을 적용한 공기압축기 기술 개발

* 연료전지 차량용 무급유 방식 베어링 고속 터보 공기압축기

○ **(수소저장부품)** 고압수소용기 종류, 크기에 상관없이 적용 가능한 용기 및 배관 연결부품, 충·방전 부품 기술 고도화

* FCEV 수소저장시스템 주변장치(Balance Of Tank) 수소누설 최소화

○ **(고압수소용기)** 수소저장용기의 가격저감을 위한 보강섬유 국산화, 독자적인 와인딩 기술 확보

* 고속 필라멘트 와인딩 공법을 이용한 FCEV용 700bar 수소저장용기 기술 개발

□ 내구수명/안전성 향상을 위한 2대 핵심영역 기술개발

○ **(부품 신뢰성·잔존수명)** 단품부터 모듈, 차량 레벨의 수명을 예측할 수 있는 평가기술 확보를 통한 차량 내구수명 향상

○ **(스택 내구/안정)** 진동, 충돌 내구성 및 전기, 기체 누설 안전성 향상시킬 수 있는 안전부품 및 체결기구 패키지화

* FCEV 차종 다양화(SUV, 승용 세단)를 위한 다운사이징 연료전지 스택 구조 및 고전압 기능 부품 개발

□ 수소버스 등 모델 다양화

○ **(수소버스 개발)** 민간이용 확대를 위한 수소버스 개발 추진

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

다. 저가형 하이브리드차 모델 다양화

□ 고효율/차량가격 저감을 위한 7대 핵심부품 기술 개발

○ **(PHEV 구동시스템)** 실도로 연비성능 개선을 위한 하이브리드용 동력 전달·분배장치 성능향상

○ **(PHEV 전용엔진)** 전기주행 성능이 강화된 하이브리드 열관리 기능 강화, 동력보조용 소형 전용엔진 기술 고도화

○ **(배기정화효율)** 고효율 압축착화(CI) 방식 디젤엔진에서 배출되는 유해 배기가스 정화기술 개발

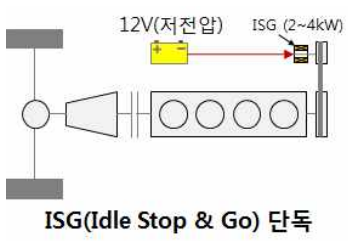
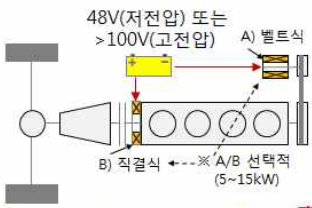
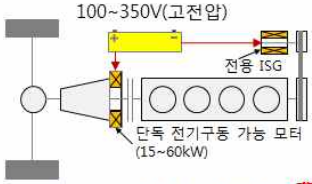
○ **(엔진효율)** 연소와 열관리시스템 개선을 통한 불꽃점화(SI) 방식의 가솔린·CNG 엔진 출력 및 열효율 향상기술

○ **(전동화 부품)** 주변 보조장치 부품(오일·냉각수 펌프, 터보차저 등) 전동화 및 효율 개선, 센서·액추에이터 통합 고기능성 제어부품 (Smart-EGR 밸브 등) 적용

○ **(48V Mild HEV)** 중형 승용차 연비개선 15% 달성이 가능한 저비용 마일드 하이브리드 구동부품 상용화 기술 개발

○ **(PHEV 공용부품)** 외부충전 전력기반차(PHEV/EREV/EV) 공통활용 가능 모듈형 공조 및 발전 보조장치 개발

【HEV 종류별 비교】

	Micro Hybrid	Mild Hybrid	Full Hybrid
대표 구조	 ISG(Idle Stop & Go) 단독	 ISG+전기구동↓ +회생제동↓ 弱	 ISG+전기구동↑ +회생제동↑ 强
연 비	- 개선효과 5%↓	- 개선효과 10~15%	- 개선효과 15~40%
장점	비용상승 미미 시스템 복잡성 下	저비용	고효율, 고성능
단점	개선효과 저조	연비 개선 한계 시스템 복잡성 中	고비용 시스템 복잡성 高

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 5 경쟁력 있는 차량 개발을 위한 R&D 로드맵

구분	분야	기술명	'16	'17	'18	'19	'20	합계
EV	일충전 주행거리 향상	중대형 이차전지	40	50	60	60	60	270
		배터리 사용 효율 증대를 위한 배터리 최적관리시스템 개발			15	15	20	50
		차세대 냉각방식을 적용한 전기자동차용 고출력밀도형 전기구동 시스템 개발	10	10	10			30
		전자기적 다단 변속기능을 가진 초고속 전기구동시스템 개발	10	10	10			30
		소형 및 통합 최적 제어 시스템을 위한 전력 반도체 및 전력소자 기술 개발		15	15	15		45
		탄소복합소재 적용을 통한 전기자동차 전용 플랫폼의 차체 경량화 기술	10	10	10	20	20	70
	충전시간 단축 및 가격 저감	차량과 EVSE간 관리, V2G 연계 등의 실시간 통합관리시스템		10	10	20	20	60
		충전 및 배터리 표준화 기술개발	10	10	10	10	15	55
		공용 플랫폼 활용에 따른 전기자동차의 양산 비용 절감 및 차종 다양화 가능	20	20	20	20		80
FCEV	핵심부품 가격저감	국산화 불소계 전해질막, GDL을 이용한 수송용 연료전지 MEA 및 스택 성능 및 내구성 확보 기술 개발		10	10	15	15	50
		수소공급시스템 부품 가격저감을 위한 부품통합 모듈 개발			15	15	10	40
		연료전지 차량용 무급유 블[illegible] 고속 터보 [illegible] 개발	15	10	10			35
		FCEV 수소저장시스템, 주변장치(Balance Of Tank) 수소[illegible] 기술 개발	15	10	10			35
		고속 필라멘트 와인딩 공법을 이용한 FCEV용 700bar 수소저장용기 기술 개발	15	15	20	20		70
	내구수명 향상	FCEV 차종 다양화(SUV, 승용 세단)를 위한 다운 사이징 연료전지 스택 구조 및 고전압 기능 부품 개발	15	15	15			45
		내구수명 10년 확보를 위한 부품 신뢰성 향상, 잔존수명 예측 기술		15	15	20	20	70
	수소버스 개발	일반인 이용 수소버스 개발 및 실증		20	15	15	10	60
HEV	효율향상	실도로 연비성능 개선을 위한 PHEV용 동력전달분배 기술	15	15	15	20		65
		시리즈형 PHEV(EREV) 전용 열관리 기능이 강화된 고효율 전용엔진 기술 개발	10	15	15			40
		CI엔진 가격경쟁력 및 배기 성능 향상을 위한 후처리 시스템 국산화	20	20	20	20	20	100
		고효율 SI 엔진 시스템 개발 (고압축비 SI 엔진 시스템 개발)	15	15	15	15	15	75
	가격저감	연비성능향상을 위한 부품 전동화 및 제어부품(센서, 엑추에이터) 개발	20	20	20	20	20	100
		48V 기반 실용적인 저비용 마일드 하이브리드 상용화 기술	10	10	10			30
		PHEV/EREV/EV 공통 애로기술 대응용 신개념 보조장치 기술	10	10	10			30
합 계			260	335	375	320	245	1,535

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 6 국내 산업계 친환경차 양산계획

□ 자동차社는 단가 하락을 위한 전용 플랫폼 개발, 차종 다변화를 통해 다양한 소비자 수요에 적시 대응할 수 있는 경쟁력 있는 차량 양산

○ 업계는 '15년 11개인 친환경차 양산차종(승용 10개, 상용 1개)을 **'20년 27개로 확대·다변화** 추진

<table>
<tr><th colspan="2">차 종</th><th>~'14</th><th>'15</th><th>'16</th><th>'17</th><th>'18</th><th>'19</th><th>'20</th></tr>
<tr><td rowspan="8">EV</td><td>경형</td><td>양산('11)</td><td colspan="2">⇒ 레이 EV(기아차)</td><td colspan="3" rowspan="3">개발
(2세대 전기차)</td><td rowspan="3">2세대
전기차
양산</td></tr>
<tr><td>소형</td><td>양산('13)</td><td colspan="2">⇒ 스파크 EV(한국GM)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">중형</td><td>양산('13)</td><td colspan="2">⇒ SM3 ZE(르노삼성)</td></tr>
<tr><td colspan="2">개발</td><td colspan="5">양산계획 ⇒ 전기차 전용플랫폼 최초 적용</td></tr>
<tr><td>대형</td><td colspan="7">개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">다목적</td><td colspan="7">양산('14) ⇒ Soul EV</td></tr>
<tr><td colspan="3">개발</td><td colspan="4">양산계획 ⇒ 티볼리 ERV</td></tr>
<tr><td>화물차</td><td colspan="3">개발 및 실증</td><td colspan="4">양산전망</td></tr>
<tr><td>버스</td><td colspan="3">개발 및 실증</td><td colspan="4">양산전망</td></tr>
<tr><td rowspan="6">HEV</td><td>소형</td><td>양산('09)</td><td colspan="3">⇒ 아반떼 HEV</td><td colspan="2">휘발유 HEV 개발</td><td>양산전망</td></tr>
<tr><td rowspan="2">중형</td><td>양산('10)</td><td colspan="3">⇒ 소나타 HEV</td><td colspan="2">경유 HEV 개발</td><td>양산전망</td></tr>
<tr><td>개발</td><td>양산</td><td colspan="6">⇒ 소나타 PHEV</td></tr>
<tr><td>대형</td><td>양산('13)</td><td colspan="7">⇒ 그랜저 HEV</td></tr>
<tr><td>다목적</td><td colspan="2">개발</td><td>양산전망</td><td colspan="4">⇒ 올뉴투싼 PHEV, HEV</td></tr>
<tr><td>버스</td><td>양산('13)</td><td colspan="7">⇒ 블루시티</td></tr>
<tr><td rowspan="4">FCEV</td><td>중형</td><td colspan="8">개발</td></tr>
<tr><td>대형</td><td colspan="7">개발 및 실증</td><td>양산</td></tr>
<tr><td>다목적</td><td>양산('13)</td><td colspan="2">⇒ 투싼 ix FCEV(현대)</td><td colspan="2">개발
(2세대 수소차)</td><td colspan="3">2세대 수소차 양산 전망</td></tr>
<tr><td>승합</td><td colspan="4">개발 및 실증</td><td colspan="4">시범·양산</td></tr>
</table>

MOTIE MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 전기자동차(EV)

○ ‘20년 이후 **밀도가 2배 향상**된 고밀도 적용 전기차 본격 양산

* 전지밀도 2배 이상 향상, ‘20년 이후 적용 시작

○ (**준중형**) 기존 소형 모델을 탈피, 다양한 소비자 니즈 만족을 위해 전기자동차 전용 플랫폼을 적용한 준중형 모델 ‘16년 양산

* 전용 플랫폼 개발에 따른 설계 자유도 확대 및 차량 경량화 가능

○ (**주행거리확장형**) 전기차의 주행거리 한계에 대한 대안으로 개발, 시범운행을 통해 기술보완 후 ‘18년 본격 양산

* 주행거리확장형 : EV 모드로 최대 125km 주행가능, 1회 충전 후 최대 400km 주행 가능

○ (**화물차**) 시범운행・안전인증 획득 완료 후 활용도가 높은 소형(1톤, 0.5톤) 차량 중심 양산, 정부주도 수요확보 추진

○ (**버스**) 배터리 내장형으로 충전비용을 최소화할 수 있는 버스 개발

MOTIE
MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

□ 플러그인하이브리드차(PHEV)

○ (**중형**) 중형 세단 ‘15년 양산, ’20년까지 준중형 모델 등 **6개 차종** 출시

○ (**대형**) 전기주행성능 강화 고효율 대형 승용모델 ’18년 개발

□ 하이브리드차(HEV)

○ (**모델 다양화**) ’20년도 기준 소형 및 SUV 등 **12개 차종** 출시

- 가격경쟁력 확보가 시급한 준중형 및 중형 차종 중심 48V Mild HEV 개발 ‘16년 착수, ‘20년 본격 양산

□ 연료전지차(FCEV)

○ (**중·대형**) 연료가격 확보, 스택・운전장치 모듈화를 통해 성능을 향상한 중・대형 차량 ‘16년 개발, 민간판매 시점 연계 양산 검토

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

2. 저비용·고효율 인프라 구축 확대

◈ 전기차 공공급속충전시설 **확대** 및 충전부하 대응 관리체계 마련, **거점지역 중심 수소충전소 건설형태 다양화**

가. 전기차 공공급속충전시설 확대 및 충전형태 다양화

□ 전기차·충전소 보급 로드맵

(단위 : 천대, 기)

구 분			'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
보급 목표	신규	전기차	10	30	40	50	64	68	72	77	84	92
		공공급속 충전소	150	150	193	170	400	100	400	400	500	500
	누적	전기차	16	46	86	136	200	268	340	417	498	580
		공공급속 충전소	487	637	830	1,000	1,400	1,500	1,900	2,300	2,800	3,300

* 보급 물량 및 충전소 구축 기준은 연도별 예산 상황 고려 협의하여 결정

□ 공공급속충전시설 확대(환경부)

○ **'20년까지** 민관 협업으로 고속도로휴게소 등 공공급속충전시설 **총 1,400기 구축**, 충전수요의 안정적인 대응 추진

○ 충전호환 문제 해결을 위해, 이미 **구축된 충전시설**(177기, 차데모 방식과 듀얼형 방식)을 **복합멀티형***으로 **개선**

* 복합멀티형 : DC차데모, AC 3상, DC 콤보 차량 충전가능

□ **충전형태 다양화를 위한 실증사업**(산업부, 환경부, 국토부)

○ (**이동형 충전기**) 이동형 충전기 데이터의 신뢰성·보안성 확보와 한전 전산시스템 연동 시범사업 이후 본격 보급 추진(산업부, 환경부)

* 충전기에 내장된 계량기의 검침정보 신뢰성 확인, 한전 통신망 연계를 위한 보안성 확보, 계량 및 요금데이터 정확성 검토 등

- 실증사업 완료 후 전기전력량계의 신뢰성 확보 **법정관리기준 마련**

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

○ (**전기차 충전타워**) 전기차 충전 편의향상, 사업모델 발굴, 피크타임 수요관리를 위한 신재생에너지 결합 시범사업 추진(산업부)

- 대규모 전기차 이용시 전력이용현황, 피크부하에 미치는 영향을 모니터링하여 효과적 전력관리방안 마련

- 충전영업과 유관 부가서비스(수리·부품센터, 편의시설 등)와 시너지를 창출할 수 있는 비즈니스 모델 정립

< 전기차 충전타워 운영방안>



<중국 선전시 전기택시 충전타워(예)>

- 택시·렌트카 등 사업자의 접근성이 용이한 도심지 주변에 전기차 100대 이상 수용 가능한 충전타워 구축
- 완속, 급속, 무선충전 등 다양한 충전기 설치를 통한 실증 동시추진
- 태양광 등 신재생에너지 활용

□ 민간 유료 충전서비스 활성화(산업부, 환경부)

○ (**사업자 육성**) 가정용 완속충전기·공용 급속충전기 위탁 구축과 충전서비스 제공을 위한 **민간 충전서비스 사업자 육성**(산업부)

* (사업규모) 4년간('15~'18년) 충전기 3,660기 구축
(사업주체) 한국전기차충전서비스(한전, KT, 현대차, 비긴스, SG조합)

○ (**충전정보 시스템**) 충전기 위치정보, 제품·요금정보, 전력사용량 등을 종합적으로 제공하는 **충전정보 인프라 개발**(환경부)

* 환경부가 운영 중인 공공 급속충전기 정보시스템(www.ev.or.kr) 개선

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 충전인프라 유지 및 관리체계 확립(산업부, 환경부)

○ (**개방형 충전 네트워크**) 충전기 설치·운영 주체와 관계없이 모든 충전인프라에서 서비스를 이용할 수 있도록 **상호 호환성 확보**

- 민간 유료충전사업자 육성에 따라 다수의 사업자가 등장, ICT 융합을 통한 서비스 간 상호 호환성 확보

* 충전로밍 서비스(EV Roaming)를 통한 사업자간 사용자 인증, 충전인프라 정보 일원화 추진(One Card-One Pass System)

< 개방형 충전 네트워크>



· 충전인프라 소유자와 관계없이 모든 충전인프라에서 충전서비스를 이용할 수 있는 네트워크 구성

· 오버레이 개발

MOTIE
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

□ 충전부하 관리체계 마련(산업부)

○ (**충전 부하관리**) 전기차 충전기를 별도의 전기사용자로 제도적으로 관리*하고, 전기차 충전이 전력망에 미치는 영향 **실증연구**

* 충전기의 특성을 반영한 별도의 전기사용신청서를 제출(충전기 설치자), 충전기 위치정보, 충전기 타입, 충전기 개방시간 등을 담은 DB 구축(한전)

○ (**수요자원 관리**) 안정적인 전력계통 운영을 위해 **충전부하 Shift, V2G 등 신기술 도입**을 통한 충전부하 등 **충전 수요자원** 관리

* 배전선로 부하예측을 통한 전력망 Peak시 충전부하 이전(Shift) 가능한 전기차 충전정보 종합관리시스템 구축 연구수행 완료('12.11~'14.10, 한전), 후속조치 추진

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

나 . 시범보급 시기 수소충전소 기반 조성

□ 수소차·충전소 보급 로드맵

(단위 : 천대, 기)

구 분			'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25
보급 목표	신규	수소차	0.1	0.3	2	2.6	3.9	6	9	14	23	39
		충전소	3	7	10	20	30	10	20	20	30	50
	누적	수소차	0.2	0.5	2.5	5.1	9	15	24	38	61	100
		충전소	13	20	30	50	80	90	110	130	160	210

* 보급 물량 및 충전소 구축 계획은 연도별 예산당국과 협의하여 결정

□ 수소차 중점 보급도시 운영(환경부, 산업부)

○ **중점 보급 도시를 선정**하여 수소차 및 충전소 설치 집중 지원

- 수소 생산 및 공급 여건, 지자체 의지를 고려하여 보급도시 선정, 수소차 활성화 도시로 집중 육성

○ 공공기관, 지자체 위주로 보급하되 민간분야 본격 보급은 제2세대 수소차가 생산되는 **'18년부터 시작**

□ 수소충전소 확충(환경부, 산업부, 국토부)

○ 석유화학단지 등 **수소 생산지역 200㎞ 이내 지역**(60개소) 및 **중점 보급도시, 경부 등** 주요 **고속도로**(20개소) 우선 설치

- 초기에는 부생수소 사용 충전소 위주로 설치

□ 지역별 특성을 감안한 수소 충전방식 다원화(산업부, 환경부)

○ **(부생수소 공급 충전소)** 석유화학단지(울산, 여천, 대산) 생산 부생수소 및 수소 제조업체 생산수소를 튜브트레일러로 공급

- 수소 생산지 최대 200㎞ 이내 지역의 경우 부생수소 충전소 설치

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

○ **(도시가스 개질 충전소)** CNG 충전소에 **수소 개질기***를 설치하거나 CNG를 연료로 전기나 열을 생산하는 '발전용 연료전지' 활용

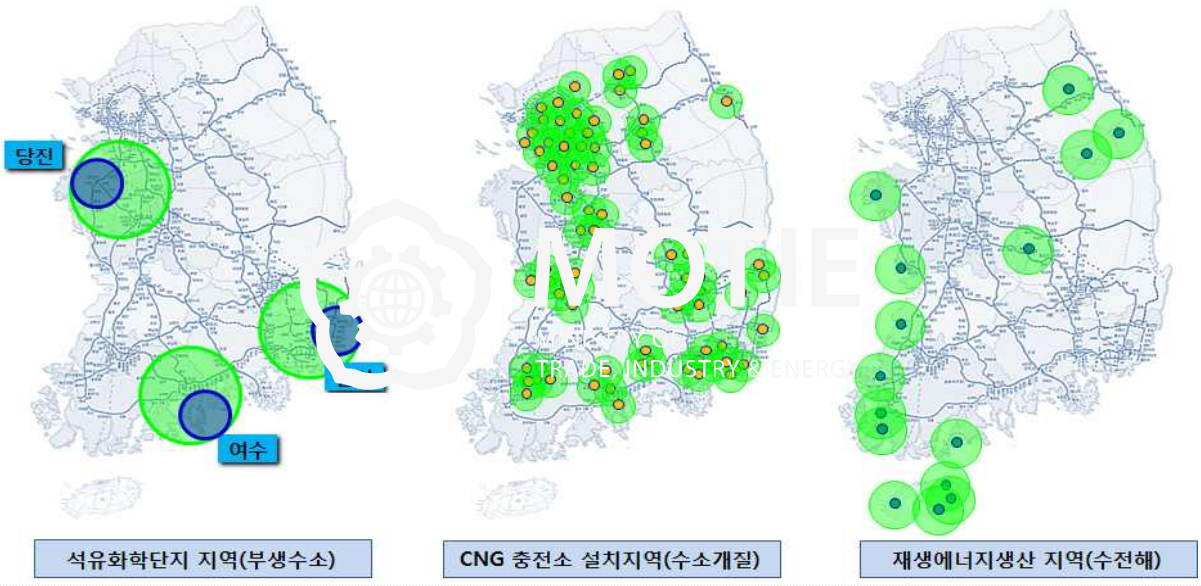
* 메탄(CH_4)에 물(H_2O)을 반응시켜 탈황 후 정제 : $CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2$

- CNG 충전소 및 도심 인근지역에 설치하여 수소차, CNG 버스 충전소로 활용

○ **(신재생에너지 충전소) 풍력, 태양광발전소의** 전기를 활용, 수전해 방식으로 수소를 생산·운반하여 공급하는 **충전소 도입 검토**

* 풍력, 태양광발전소 인근 지역에 설치

< 수소 생산 및 충전소 주요 설치계획(안) >



□ 충전소 건설비용 저감 기술개발(산업부)

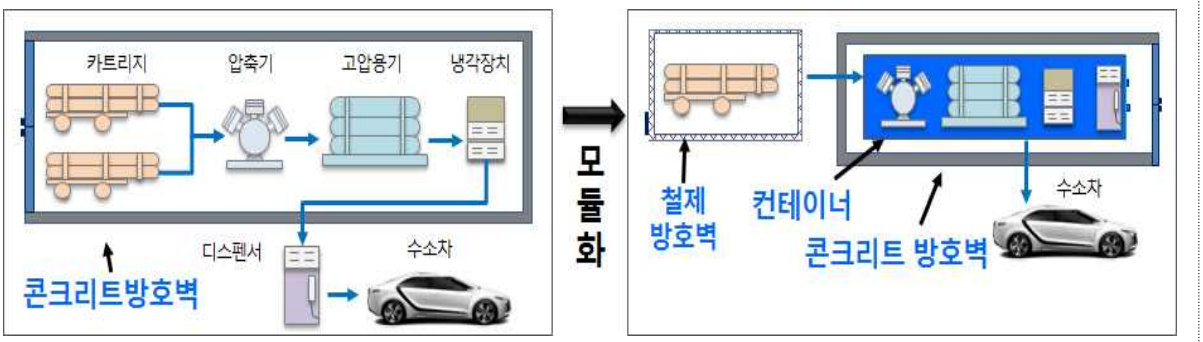
○ **(모듈형 충전소)** 초기건설 비용 저감을 위한 초기 보급형 저가 모듈형 수소충전소 부품·모델 개발('16~'18년)

- 컨테이너 방식의 모듈형 수소충전소 모델을 통해 건설비 저감
- 안전성 평가를 통해 모듈화 제품의 신뢰성 및 수용성을 확보하고 국산화율 제고

* 압축, 저장, 제어, 냉각 장치를 모듈로 제작하여 기존 수소충전소 설치 공간의 1/4수준으로 축소할 수 있는 설계 기술 개발

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

< 기존 수소충전소와 모듈화 수소충전소 비교 >



○ (**융합형 충전소**) 국내에서 운영 중인 기존 충전소와 주유소를 활용한 **이종 에너지**(H_2+LPG, H_2+CNG, H_2+주유소) 간 **융합충전소 실증**

* (현황) 주유소 12,207개소, LPG충전소 1,968개소, CNG충전소 198개소

- 개념연구 및 특례기준 마련('16년.上) → 연료특성과 안전성을 고려한 실증 및 기준 제도화('16 ~ '20년)

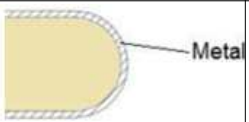
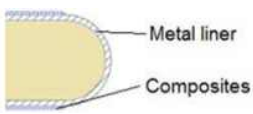
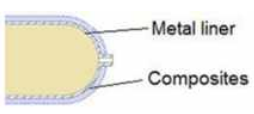
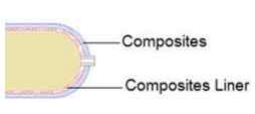
○ (**부품 국산화**) 수소 농도센서, 저장용기, 냉각장치, 디스펜서 등 부품 국산화율을 현행 40%에서 80%로 제고

○ (**복합재 고압용기**) 안전기준을 만족하는 고압 수소 운송·보관용 저장용기 소재 다양화 연구

- Type1(강재용기, 200기압) 보다 수소 이송량이 많은 500기압용 Type3(강재+유리or탄소섬유) 및 Type4(플라스틱+유리or탄소섬유) 용기 개발('16~'19년)

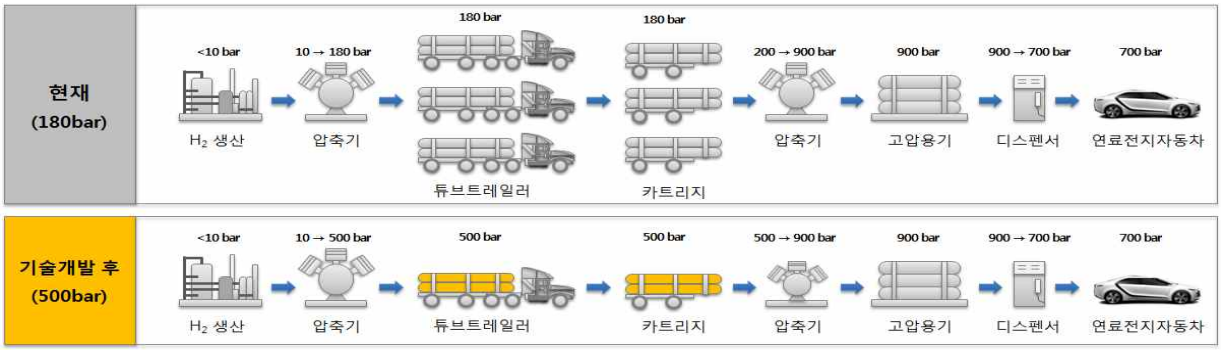
* 고압용기 type-1에서 type-3, 4로 확대시 수소 운송량 3배 이상 증가 가능

<튜브트레일러용 고압용기>

구 분	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
형 태				
소 재	내부·외부(금속)	내부(금속) 외부(복합소재)	내부(금속) 외부(복합소재)	내부(플라스틱) 외부(복합소재)
무 게	1.2~1.5 kg/L	0.7~1.4 kg/L	0.3~0.5 kg/L	0.35~0.5 kg/L
사용압력	200 기압	~300 기압	~900 기압	~900 기압
현 황	현재	기술개발 후		

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

< 500bar급 수소 운송용 고압용기 개발시 수소충전방식 변화 >



□ 충전소 안전관리 기술개발(산업부)

○ (**안전성 평가기술**) 수소충전소 상용화를 위한 충전소 부품 안정성 평가 기술방법 개발

* 미국 및 유럽에서는 고압수소 복합용기의 안전성 및 수명평가를 위해 AE(Acoustic Emission) 및 초음파 등의 비파괴 검사기술 개발 중

< 안전관리 필요 충전소 부품 >

						
디스펜서	압축기	안전밸브	저장용기	고압배관/피팅	센서	냉각장치

○ (**모니터링 시스템**) 충전소 가동률, 운전현황, 수소 품질정보 실시간 관리, 차량소유자 충전소 이용정보 제공 모니터링 시스템 구축

* 수소융합스테이션 실증 사업의 일환으로 구축 추진('16~'17)

< 수소충전소 모니터링 시스템 구축 개념(예시) >



김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

참고 7 저비용·고효율 인프라 구축을 위한 R&D 로드맵

구분	분야	기술명	'16	'17	'18	'19	'20	합계
EV	다양한 충전형태	도심형 전기자동차형 충전타워 구축 및 실증 시범사업	15	15				30
		가로등 겸용 충전소 구축 및 실증			10	10	10	30
		공공전화부스를 활용한 전기차 급속충전소 구축 및 실증		10	10	10		30
	인프라 기술	충전인프라 상호 운용성 확보를 위한 개방형 충전 네트워크 구축	10	10	10			30
FCEV	비용절감	저가 패키지형 수소충전소 보급 모델 개발 및 실증	20	20	10			50
		기존 주유소 및 충전소를 활용한 융합형 수소충전소 기술개발	15	15	15			45
		수소공급핵심부품(압축기, 개질기) 국산화 기술개발	20	20	20			60
		저장용(900bar) 및 운송용(500bar) 수소저장 복합용기 개발	15	15	15			45
	안전관리	수소충전소부품의 안전성 평가기술개발		20	20	20		60
		수소충전소 관리를 위한 사물인터넷 활용 운전제어 네트워크 통신기술개발		20	20	20		60
합 계			95	145	130	60	10	440

MOTIE MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

3. 친환경차 활용 사회 기반 조성

◈ 친환경차 상용화 시대를 위해 **구매부담 경감, 사용자 편의 제고 촉진, 관련산업 육성, 법·제도 정비 추진**

가. 보조금 및 세제지원

□ **수소차 구매 보조 및 가격 인하**(환경부)

○ 보조금 지원(2,750만원)과 가격 인하 유도('15년 85백만원→ '18년 64백만원)

- 대량생산과 기술개발로 차량가격을 '20년까지 전기차 수준, '25년까지 하이브리드차 수준으로 인하하고 보조금 규모 단계적 축소

* 수소차 가격 전망(백만원) : 85('15)→ 64('18)→ 51('20)→ 38('25)

□ **수소차 구입·등록 단계 세금 감경 관계부처 협의**(환경부)

○ 관계부처와 수소차 세금감경 필요성 등 협의('16년~)

- '수소차'와 '전기차'는 대기오염물질 무배출 차량(Zero Emission Vehicle)이며, 저공해차 1종으로 지정된 차종

□ **수소차 충전소 설치 및 시설확충 보조**(환경부)

○ 충전소 경제성 확보와 설치 활성화를 위하여 설치비 보조

- 충전소 설치비를 보조하고, 장기적으로는 융자로 전환

- 운영비는 충전소 실제 운영사례 검토 후 결정

○ 충전소 시설용량 증설비용 지원 검토

- 수소차 보급 초기(~'20년)에 설치한 충전소의 시설용량 증설시 증설비용의 일부 지원 검토

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

나 . 과금체계 합리화

□ 전기차 충전소비자 보호 체계 마련 (산업부)

○ 충전사업의 법적근거 및 사업기준, 충전소비자 보호장치(요금, 정보공개, 분쟁해결 등) 등 전반적 관리체계를 관련 법령에 구체적으로 마련

○ 특히, 충전요금이 영리성·공익성을 조화해서 설계되도록 효과적 관리방안 마련, 소비자의 정당한 권리 보호 및 관련 산업 활성화

□ 적정 수소가격 설정 (산업부, 환경부)

○ 동급 차량 대비 사용자의 운영 경제성 및 적자해소 기간을 감안, 사업자 참여를 유도할 수 있는 적정 수소 가격 및 세금 기준 설정

* 일본의 경우 수소충전소 운영3社(도쿄가스, 이와타니산업, 니폰오일&에너지)가 HEV 차량의 운영비와 동등수준인 수소판매가(1,000~1,100엔/kg)를 발표

○ 시장형성을 위해 동급차량(투싼 ix, 경유 SUV) 대비 유사한 수준의 연료비 기준을 책정

* 7년(10km) 운행시 동급 경유차와 운영비가 같아질 수 있도록 설정하는 경우 적정 판매가격은 6,000~8,000원/kg 수준

○ 당해연도 수소차·충전소 구축계획과 연계하여 전문기관이 수소 대량구입 후 충전소 재분배

다 . 친환경차 이용 혜택 강화

□ 전기차 공동주택 충전시설 설치여건 개선(국토부, 산업부)

○ 일정 규모 이상 공동주택에 전기차 전용 주차구역 등 충전시설 설치 의무화 법령개정 추진

-「환경친화적자동차의 개발 및 보급에 관한 법률(취지 및 목적)」, 「주택건설기준 등에 관한 규정(의무화)」 등 적용

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

□ 에너지소비효율 표시방법 변경(산업부)

○ 동일 등급 차량 대비 예상 소요비용을 별도 표시, 전기차 활용의 경제적 효과를 직관적으로 표현하는 방안 변경 검토

* 미국·EU에서는 에너지소비효율, 온실가스 발생량 및 5년간 연료비, 주행세 등 해당 차량 이용에 따른 혜택을 표시라벨에 명시

【미국 자동차 에너지소비효율등급 표시라벨】



내연기관차 | 플러그인 하이브리드차 | 전기자동차

□ 전기차 전용번호판 도입(국토부)

○ 전기차 식별이 가능한 전용번호판 시안 마련*('15.9)

* 전기차의 차량 외부나 번호판의 색상 등을 달리할 수 있는 전기차 식별 표식 도입방안에 대해 연구용역을 통하여 전기차 등록번호판 시안 마련

○ 번호판 시안의 전문기관 검증('15.11~'16.2) 및 고시개정('16.3)

□ 전기차 충전시설 설치 녹색건축인증 가점 부여(국토부)

○ 녹색건축물 인증 대상 건축물에 환경친화적 자동차 전용주차시설 및 충전·관리시설을 설치하는 경우 가점 부여

<녹색건물인증 가점 부여 해외사례>

Workplace Charging Challenge'

- 美 에너지부(DOE) 주관 캠페인 ('13.6월~)
- 직장내 전기차 충전시설 설치 지원 프로그램
- Google, GE, 3M 등 300개 업체 참여 (충전기 4,000기)
- 기업 홍보 및 LEED(녹색건물인증) 가점 부여

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

○ 녹색건축인증 차세대 평가기준에「환경친화적자동차 전용주차시설」 및「환경친환적자동차 충전 및 관리시설 설치」반영

* 환경친화적자동차 전용주차시설, 충전 및 관리시설 설치 유도

□ 튜닝산업 활성화(국토부, 산업부)

○ 중고 전기차 성능개선을 통한 가치상승과 중고 전기차 가격안정화를 도모하기 위한 전기차 튜닝산업 활성화

○ 전기차 R&D지원, 표준화 및 규격화, 시스템 S/W개발 및 규제완화 등 전기차 제작·튜닝 지원방안 마련

라 . 보급 확대를 위한 법·제도개선

□ 초소형전기차 분류기준 마련(국토부)

○ 임시운행 허용을 위한 자동차관리법 시행령·시행규칙 개정

* 초소형자동차의 정의 및 임시운행 허가요건(자동차관리법 시행령·시행규칙), 임시운행의 운행구역·운행주체 등 운행조건(고시)

○ 임시운행으로 도로운행 적합성 검토 후 차종 분류기준 마련

□ 수소충전소 인프라 확대를 위한 규제 선진화(산업부)

○ 수소융합스테이션 실증사업을 통해 안전성과 경제성이 양립되는 방향으로 규제선진화 추진('16~'20)

< 규제 선진화 대상 과제>

- 소재 : 복합용기 허용 확대, 금속재료 허용 강종 확대 등
- 입지 : 충전소 병설시 설비 간 이격거리, 충전기와 사업소경계까지의 이격거리 등
- 안전 : 충전소 내 방폭구역 선정 완화, 이동식 수소충전 허용 등
- 운영 : 수소충전 온도 완화, 셀프 수소충전 허용 등

- 개념연구 및 특례기준 마련('16.上) → 연료특성·안전성을 고려한 실증 및 규제 선진화('16 ~ '20)

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

현 황	개 선
“각각의 사업소별 **설치기준 엄격**”	“수소+α 형태의 **융합스테이션 허용**”
	

○ 국내 부품 미개발로 해외부품 사용시 외국 부품공장 현지 실시 검사제도 한시적 특례 적용('16 ~ '20)

□ 수소차 충전소 통합관리센터(산업부, 환경부)

○ 충전소 가동률 관리, 안전규정 준수여부, 고장 등 운영 모니터링을 위한 수소차·충전소 통합관리센터 운영(가스안전공사)

* 전국에 설치된 수소충전소 운영현황, 충전소별 수소충전 가능여부 등 정보 제공

□ 전기차 배터리 성능 관리(환경부, 산업부)

○ 전기차 중고거래 활성화를 위해 성능의 핵심인 배터리를 재제조 제품 품질인증 대상으로 추가하여 관리

*「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」제23조에 재제조 대상 상품으로 고시하고 품질인증기준 제정

□ 관계기관 협업체계 구축(국조실, 국토부, 산업부, 환경부, 관계기관)

○ 旣 운영 중인 '전기차 활성화 대책 협의회'를 '**친환경차 활성화 협의회**(가칭)'로 확대 구성하여 **민·관 협업강화 추진**

* 전기차 활성화 대책 협의회 : 국조실(녹색성장지원단 주재), 국토·산업·환경부 등

- 관계부처 外 **지자체, 민간**도 참여하여 친환경차 보급, 기술개발 및 규제완화, 대국민 홍보방안 등을 협의

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

Ⅵ. 기대 효과

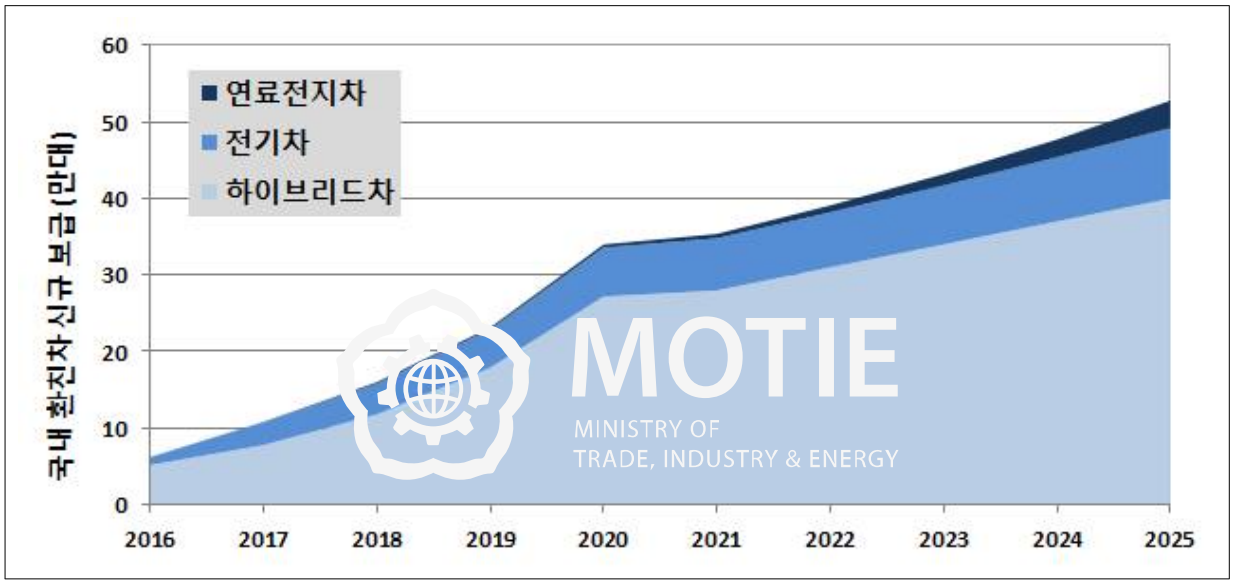
□ '20년 3대 친환경차 기술 강국 달성, 100만대 보급 돌파

○ (생산) '20년 친환경차 생산 92만대, 수출 64만대 달성

○ (보급) '20년 자동차 내수시장 20% 친환경차 보급

○ (기술) 글로벌 3대 친환경차 강국으로 도약

【국내 친환경차 보급 전망】



【기대 효과】

구 분	'16년	'18년	'20년	'25년
신규 고용(만명, 누적)	0.7	5.1	9.3	14.8
온실가스 감축(백만톤, 누적)	0.3	1.3	3.8	20
내수 시장 (조원)	1.35	5.08	8.91	14.03
수출 시장 (조원)	2.78	11.42	18.18	32.47

* '10년 자동차산업의 취업유발계수는 7이나, 최근 자동차산업의 자동차투자 증가로 취업유발효과 감소, 전기동력자동차의 공정수가 내연기관보다 적다는 점 등을 감안하여 취업유발계수를 2015년 6, 2020년 4, 2025년 3.5로 추정

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

붙임 1 친환경차 보급계획

◈ '20년까지 신차 판매 중 친환경차 비율을 20%로 확대
- '16년 4%(6.2만대)→'18년 9%(16만대)→'20년 20%(34만대)

□ 하이브리드차(HEV)

○ (보급목표) '20년까지 총 82만대

(단위 : 만대)

구분	계	~'15	'16	'17	'18	'19	'20
HEV	82	16.8	4.9	7.3	10.8	16.6	25.3

* 근거 : 산학연 합동 그린카 포럼 연구('15.11)

□ 플러그인하이브리드차(PHEV)

○ (보급목표) '20년까지 총 5만대

(단위 : 만대)

구분	계	'16	'17	'18	'19	'20
PHEV	5	0.3	0.5	1.0	1.3	1.9

* 근거 : 환경부 자체계획('15.6, 외국사례 등 참고)

□ 전기차(EV)

○ (보급목표) '20년까지 총 20만대

(단위 : 만대)

구분	계	'16	'17	'18	'19	'20
EV	20	1	3	4	5	6.4

* 근거 : 전기자동차 보급확대 및 시장 활성화 계획('14.12, 녹색위)

□ 수소차(FCEV)

○ (보급목표) '20년까지 총 0.9만대

(단위 : 백대)

구분	계	'16	'17	'18	'19	'20
FCEV	89	1	3	20	26	39

* 수소차 보급 확대 및 시장 활성화 계획('15.12월)

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

붙임 2 **추진전략 총괄표**

세부추진과제	추진일정 16	17	18	19	20	소관부처
1. 경쟁력 있는 친환경차 개발						
▪ '20년까지 기술개발 지원						산업부
2. 저비용 고효율 인프라 구축 확대						
▪ 전기차 공공급속충전시설 확대						환경부
▪ 충전형태 다양화를 위한 실증사업						산업부, 환경부, 국토부
▪ 민간 유료 충전서비스 활성화						산업부, 환경부
▪ 충전인프라 유지 및 관리체계 확립						산업부, 환경부
▪ 충전부하 관리체계 마련						산업부
▪ 중점 보급도시 운영						환경부, 산업부
▪ 수소충전소 확충						산업부, 환경부, 국토부
▪ 수소충전방식 다원화						환경부, 산업부
▪ 충전소 건설비용 저감 기술개발						산업부
▪ 충전소 안전관리 기술개발						산업부
3. 친환경차 활용 사회 기반 조성						
▪ 구매 보조 및 가격 인하 유도						환경부
▪ 수소차 구입·등록단계 세금 감경 협의						환경부
▪ 수소차 충전소 설치 및 시설확충 보조						환경부
▪ 전기차 충전소비자 보호체계 마련						산업부
▪ 적정 수소가격 설정						산업부, 환경부
▪ 전기차 공동주택 충전시설 설치여건 개선						국토부, 산업부
▪ 에너지소비효율 표시방법 변경						산업부
▪ 전기차 전용번호판 도입						국토부
▪ 전기차 충전시설 설치 녹색건축인증 가점						국토부
▪ 튜닝산업 활성화						국토부, 산업부
4. 보급 확대를 위한 법·제도개선						
▪ 초소형전기차 분류기준 마련						국토부
▪ 수소충전소 인프라 확대를 위한 규제 선진화						산업부
▪ 수소차 충전소 통합관리센터						산업부, 환경부
▪ 전기차 배터리 성능 관리						환경부, 산업부
▪ 관계기관 협업체계 구축						국조실, 산업부, 환경부, 국토부

MOTIE MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33

< 보고자료 소관 부서명 >

산업통상자원부 산업정책실 자동차항공과	
연락처	044) 203-4322

MOTIE
MINISTRY OF
TRADE, INDUSTRY & ENERGY

김수희 / 자동차항공과 / 2015-12-09 15:47:33