

목차

I. 전기자동차(xEV) 산업 개황	33
1. 본격화하는 전기차 시장 최근 동향과 주요 이슈	33
1-1. 글로벌 전기차 관련 최근 동향과 주요 이슈	33
1) 본격화 하는 글로벌 전기차 시장	33
(1) 2013년 상반기 글로벌 전기차 판매동향	33
(2) 테슬라가 불붙인 2013년 전기차 시장	34
(3) 전기차 가격인하와 고급형 출시 경쟁	36
2) 전기차 관련 부품, 인프라시장도 활기	38
(1) 자동차용 2차전지 수요 확대	38
(2) 충전 기술과 충전 인프라 시장	43
(3) 전기차 개조시장	44
1-2. 국내 전기차 관련 최근 동향과 주요 이슈	46
1) 국내 전기차 시장 본격 활성화 예고	46
(1) 국내 출시 예정 전기차 3종 성능 비교	46
(2) 제주 민간판매 시작	48
(3) 전기택시 시범운행과 본격운행 시동	48
2) 충전 인프라와 충전방식 표준 논쟁 격화	50
(1) 충전 인프라	50
(2) 표준 제정 논쟁	51
2. 전기자동차 개요	52
2-1. 전기자동차 등장 배경	52
1) 지구 온난화	52

2) 기후 변화에 관한 국제연합 기본 협약	53
3) WBCSD, 에너지·기후변화 정책 방향 제시	55
(1) 지속가능한 이동력의 필요성	55
2-2. 전기자동차 장점과 단점	57
1) 장점	57
(1) 친환경성	57
(2) 경제적인 운행비용 및 유지비	57
(3) 저속 출력 성능 및 효율 등 성능 면에서 우수	58
2) 단점	59
(1) 짧은 주행거리(1회 충전거리)	59
(2) 고가의 차량 가격	59
(3) 전기자동차 충전인프라 미비	60
(4) 자동차 중량	61
3) 전기자동차(EV)와 내연기관 자동차(ICEV)의 차이점	61
2-3. EV의 개발 연혁	62
1) I 단계(1828년 ~ 1900년대 초반) : 태동 및 활동기	62
2) II 단계(1900년대 초반 ~ 2008년) : 암흑기	63
3) III 단계(2008년이후 ~ 현재) : 재조명기	64
2-4. 전기자동차 구조 및 종류	65
1) 전기자동차 구조와 기능	65
2) 주요 부분, 부품별 구조 및 기능	67
(1) Battery	67
(2) BMS(Battery Management System)	69
(3) Powertrain(Electric Motors 와 TM)	70
(4) 인버터	70
(5) 충전기/충전인프라	71
3) xEV의 분류와 종류	72
(1) Battery EV (All EV, BEV)	73
(2) Plug-In Hybrid(PHEV)	73
(3) Hybrid EV (HEV)	74
(4) EREV(Extended Range EV, 주행거리 연장형 EV)	77
(5) 연료 전지차(FCEV)	79
(6) NEV(저속 EV, Neighbourhood EV)	80

2-5. 최근의 글로벌 xEV 출시현황	81
1) 주요 글로벌 xEV 제원비교	81
3. xEV 관련 유망 시장 동향	88
3-1. 충전 시스템(Charging System), 충전 인프라 개발과 보급동향	88
1) 충전 시스템의 정의와 필요성	88
(1) 정의	88
(2) 필요성	89
2) 충전 시스템의 분류	91
(1) 접촉식 충전시스템	91
(2) 유도식 충전시스템	93
(3) 배터리 교환방식	94
(4) V2G(Vehicles to Grid)로서의 EV	96
3) 주요국별 충전 인프라 개발과 보급동향	97
(1) 북미지역	97
(2) 유럽지역	99
(3) 일본	100
4) 국내 충전기술, 인프라 개발과 보급동향	103
(1) 충전 기술 개발 동향	103
(2) 충전 인프라 설치 동향	103
(3) 관련 사업 참여업체	104
5) 충전방식의 표준화 동향	106
(1) 충전시스템에 대한 국제 표준	106
(2) 커넥터 및 인렛 표준	109
(3) 미국, 일본, 중국, 유럽의 표준화 동향	110
(4) 국내 표준화 동향	112
3-2. 전기차 개조시장	114
1) 국내 동향	114
(1) 개조 전기자동차 보급을 위한 정책 동향	114
(2) 개조 전기자동차 기술 개발 및 보급 현황	116
2) 해외 동향	118
(1) 미국의 Plug-In Hybrid 자동차 개조 사업	118
(2) 미국의 우편 택배 자동차 개조사업	120
(3) 일본의 우편 택배 자동차 개조사업	120
(4) 기타 전기차 개조업 현황	120

3) xEV 개조 시장 향후 전망	121
4. xEVs 안전성 및 안전기준	122
4-1. EV 안전성 평가기술 및 동향	122
1) 고전원전기장치의 충돌시험기준	123
2) 구동축전지(배터리) 안전성 기준	123
3) 고전원 전기장치 안전성 기준	124
4) 전자파 안전성 기준	125
5) 원동기(구동전동기) 출력 기준	125
6) 저소음 자동차 소리발생장치 기준	126
7) 결론	126
4-2. xEVs Battery의 안전기준	127
1) 개요	127
2) 국내 구동 축전지 안전기준 동향	128
3) 해외 구동 축전지 안전기준 동향	132
4) 과제와 전망	134

II. 국내외 xEV 시장 실태와 전망 139

1. 글로벌 전기차 시장 현황과 전망	139
1-1. 개관	139
1) 2013년 상반기 전기차 판매 동향	139
2) 2012년 전기차 시장 판매동향	140
(1) 지역별 판매량으로 본 2012년 시장 현황	142
(2) 차급별 판매 비율로 본 2012년 시장 현황	142
(3) 업체별 판매 비율로 본 2012년 시장 현황	142
3) 글로벌 부품업체 친환경 부품 개발 주요 동향	144
1-2. 지역별 xEV 시장 동향	147
1) 북미지역 xEV 시장 현황	147
2) 유럽지역 xEV 시장 현황	149
3) 아시아 지역 xEV 시장 현황	154
(1) 중국	154
(2) 일본	156
1-3. 전기자동차 Type별 시장 현황	162
1) HEV, PHEV	162
2) EV	163

3) 전기차 개조시장 확대	164
1-4. 글로벌 xEV 시장 전망	165
1) 글로벌 xEV 시장전망	165
2) 주요 지역별 전기차 시장 전망	168
(1) 일본	168
(2) 유럽	169
(3) 북미	170
(4) 중국	171
3) 전기자동차용 부품 및 인프라 시장 전망	171
(1) 전기자동차 인프라	171
(2) 전기자동차 주요 핵심부품	172
4) 국내 주요기관의 xEV 시장 평가와 전망	174
(1) 한국산업기술평가관리원(KEIT)의 시장 평가와 전망	174
(2) 한국자동차산업연구소(KARI)의 시장 평가와 전망	182
1-5. 주요국의 xEV시장 지원 정책 동향	187
1) 미국	189
2) 유럽	190
3) 일본	191
4) 중국	192
2. 국내 xEV 시장 현황과 전망	194
2-1. 국내 xEV 산업 동향과 전망	194
1) 정책동향	194
2) 주요 기업 동향	194
(1) EV 업체	194
(2) Battery 업체	195
(3) 구동 모터 업체	195
(4) BMS 업체	196
3) 한국의 xEV 시장 전망	196
2-2. 국내 전기차 관련 요소기술 경쟁력 평가	198
1) xEVs 관련 주요 핵심기술	198
(1) 주요 핵심기술의 분류	198
(2) 국내외 전기차 관련 요소기술 개발 방향	199
2) 국내 전기자동차 기술 경쟁력 수준	199
(1) 종합	199

(2) 주요 전기자동차 품목별 기술경쟁력	200
3) 부품별 경쟁력과 기술개발 동향	202
(1) 개요	202
(2) 배터리 부품	203
(3) BMS	208
(4) 구동모터	211
(5) 인버터	213
(6) 충전기/충전인프라	214
4) 과제와 전망	219
2-3. 국내 전기차 관련 연구개발 동향	220
1) xEV 관련 국내 R&D 전략	220
(1) 전기차 핵심 원천기술개발	221
(2) 핵심부품 국산화 지원 및 효율향상	221
2) 분야별 전략	222
(1) HEV, PHEV 분야	222
(2) 전기자동차 분야	223
3) 국내 전기차 업체별 R&D 현황	223
(1) 현대자동차	223
(2) 기아자동차	225
(3) GM Korea	225
(4) 르노삼성	226
4) EREV 기술 개발 동향	226
(1) EREV 기술 개발의 필요성	226
(2) 국내 EREV 산업 육성 전략	227
(3) 국내 기술 개발 동향	229
5) 최근의 연구 개발 동향	230
(1) 접는 전기자동차 '아마딜로-T'	230
(2) 소형 전기자동차에 의한 Co-mobility 사회의 설계	231
(3) 무선 충전 전기자동차(OLEV, Online Electric Vehicle) 시험운행	232
2-4. 국내의 전기차 산업 관련 지원동향	234
1) 정부	234
2) 지방자치단체	235
3) 과제와 전망	237
(1) 충전 인프라 구축 확대 필요	238

(2) 국내외 전기자동차 표준화 활동 증진	238
(3) 지방자치단체 전기자동차 산업에 대한 구조조정	239
(4) 정책의 일원화, 집중과 추진의지	239
Ⅲ. 글로벌 xEVs 기술개발 동향	245
1. 주요 지역, 국가별 전기차 기술개발 동향	245
1-1. 개요	245
1-2. 주요 지역, 국가별 전기차 기술개발 동향과 전략	247
1) 미국	247
(1) 정책 동향	247
(2) 기술개발 동향	249
(3) 주요 업체별 개발 현황	250
2) 유럽(EU)	257
(1) 정책동향	257
(2) 기술개발 동향	264
(3) 주요 업체별 개발 현황	266
(4) 최근 주요 동향	269
3) 일본	273
(1) 정책동향	273
(2) 기술개발 동향	275
4) 중국	279
(1) 정책동향	279
(2) 기술개발 동향	284
2. 전기차 핵심 부품별 기술개발 동향	286
2-1. 2차전지(Battery)	286
1) xEV용 Battery의 종류	286
2) xEV용 Battery의 특징	289
3) 배터리 관련 기술개발 동향	290
(1) xEVs 종류별 배터리 기술	290
(2) 배터리 차량 적용 기술	294
(3) 과제와 전망	298
4) 주요 업체별 배터리 개발과 채용 동향	298

2-2. BMS(Battery Management System)	302
1) BMS의 정의	302
2) BMS의 기능	302
(1) 열관리 제어기술	303
(2) 배터리 충전상태(SOC: State Of Charge) 제어기술	303
(3) 통신과 제어기술	304
3) BMS의 구조	305
4) 주요국 업체별 BMS 개발과 채용 동향	307
(1) 미국	307
(2) 유럽	308
(3) 일본	309
(4) 중국	309
2-3. 구동장치(Powertrain - Motor, Transmission, Inverter)	310
1) 구동 Motor	310
(1) 정의 및 범위	310
2) 변속기(Transmission)	311
(1) 변속기 필요성 지속	311
(2) 변속기 기술의 특징	312
(3) 자동차용 변속기 발전과정	313
(4) 변속기의 지역별 선호도	314
(5) 차세대 변속기별 기술 특성과 업체 동향	315
(6) 주요 업체별 변속기 개발과 채용 동향	321
(7) 과제와 전망	327
3) 인버터(Invertor) / 컨버터(convertor)	328
(1) 정의 및 범위	328
3. xEVs 관련 특허와 표준화 동향	329
3-1. xEVs 관련 특허 동향	329
1) HEV, PHEV 기술 특허 분석	329
2) BEV 기술 특허 분석	330
3-2. xEVs 관련 표준화 동향	331
1) 국제기구의 표준화 동향	331
2) 국내 표준화 동향 과 대응	333

IV. 글로벌 xEV 생산업체 개발동향과 사업전략	337
1. 국내 주요 xEV 생산업체 개발동향과 사업 전략	337
1-1. 국내 완성차 업체의 사업현황과 전략	337
1) 현대자동차(주)	337
(1) 일반 현황	337
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	337
(3) xEV 생산 및 판매 현황	345
2) 기아자동차(주)	348
(1) 일반현황	348
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	349
(3) xEV 생산 및 판매 현황	352
3) 르노삼성자동차(주)	354
(1) 일반 현황	354
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	355
(3) xEV 생산 및 판매 현황	357
4) 한국GM(주) (GM Korea Co.)	358
(1) 일반 현황	358
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	359
(3) xEV 생산 및 판매 현황	360
5) 쌍용자동차(주)	361
(1) 일반 현황	361
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	362
1-2. 국내 전기차 전문업체의 사업현황과 전략	364
1) (주)에코넥스 (ECONEX Co.,Ltd.)	364
(1) 일반 현황	364
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	365
(3) xEV 생산 및 판매 현황	369
2) (주)AD모터스	370
(1) 일반현황	370
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	371
(3) xEV 생산 및 판매 현황	373
3) (주)레오모터스 (LEO Motors Korea Inc.)	383
(1) 일반현황	383
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	384

(3) xEV 생산 및 판매 현황	391
4) ㈜그린카클린시티 (Green Car Clean City Co., Ltd.)	391
(1) 일반현황	391
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	392
(3) xEV 생산 및 판매 현황	393
5) 어울림모터스 (어울림네트웍스(주))	393
(1) 일반현황	393
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	394
2. 해외 주요 xEV 생산업체 개발동향과 사업 전략	395
2-1. 북미지역 주요 생산업체의 사업현황과 전략	395
1) General Motors(GM) (미국)	395
(1) 일반 현황	395
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	396
(3) xEV 생산 및 판매 현황	403
2) Ford Motor Company(미국)	411
(1) 일반 현황	411
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	413
(3) xEV 생산 및 판매 현황	418
3) Chrysler LLC (Fiat S.p.A.의 자회사, 미국)	425
(1) 일반 현황	425
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	426
(3) EV, HEV 생산 판매 현황	430
4) Tesla Motors(미국)	432
(1) 일반 현황	432
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	433
(3) xEV 생산 및 판매 현황	434
5) Fisker Automotive, Inc.(미국)	440
(1) 일반 현황	440
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	440
(3) xEV 생산 및 판매 현황	441
6) Aptera Motors Inc.(미국)	443
(1) 일반 현황	443
(2) xEV 개발 및 생산 현황	443
7) Azure Dynamics Corporation(미국)	445

(1) 일반 현황	445
(2) xEV 개발 및 생산 현황	445
8) CODA Automotive Inc.(미국)	446
(1) 일반 현황	446
(2) 전기차 개발동향	446
2-2. 유럽지역 주요 생산업체 사업현황과 전략	448
1) Daimler AG (독일)	448
(1) 일반 현황	448
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	449
(3) xEV 생산 및 판매 현황	458
2) BMW AG(독일)	460
(1) 일반 현황	460
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	461
(3) xEV 생산 및 판매 현황	468
3) Volkswagen AG(독일)	473
(1) 일반 현황	473
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	474
(3) xEV 생산 및 판매 현황	484
4) AUDI AG (독일)	487
(1) 일반 현황	487
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	488
(3) xEV 생산 및 판매 현황	498
5) PORSCHE AG(독일)	500
(1) 일반 현황	500
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	500
(3) xEV 생산 및 판매 현황	505
6) Renault Group(프랑스)	506
(1) 일반 현황	506
(2) EV 개발 연혁 및 현황	507
(3) xEV 생산 및 판매 현황	511
(4) Powertrain, 배터리 및 충전 시스템 개발동향	514
7) Volvo Car Corporation(스웨덴)	515
(1) 일반 현황	515
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	516

(3) xEV 생산 및 판매 현황	527
8) PSA Group(Peugeot Citroën Automobiles,프랑스)	531
(1) 일반 현황	531
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	532
(3) xEV 생산 및 판매 현황	538
9) FIAT S.p.A.(Fabbrica Italiana Automobili Torino) (이태리)	542
(1) 일반 현황	542
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	542
(3) xEV 생산 및 판매 현황	549
10) SAAB Automobile AB(스웨덴)	552
(1) 일반 현황	552
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	552
11) Think Global(노르웨이)	554
(1) 일반 현황	554
(2) EV 개발 및 생산 현황	554
2-3. 아시아 지역 주요 생산업체 사업현황과 전략	557
1) Toyota Motor Corporation TMC (일본)	557
(1) 일반현황	557
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	557
(3) xEV 생산 및 판매 현황	572
2) Honda Motor Co., Ltd. (일본)	578
(1) 일반 현황	578
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	578
(3) xEV 생산 및 판매 현황	584
3) Nissan Motor Co Ltd. (일본)	589
(1) 일반 현황	589
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	590
(3) xEV 생산 및 판매 현황	599
4) Mitsubishi Motors Co. (일본)	605
(1) 일반 현황	605
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	606
(3) xEV 생산 및 판매 현황	619
5) Subaru - Fuji Heavy Industries(일본)	623
(1) 일반 현황	623

(2) xEV 개발 연혁 및 현황	623
(3) xEV 생산 및 판매 현황	626
6) Isuzu Motors Ltd. (일본)	627
(1) 일반 현황	627
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	627
(3) xEV 생산 및 판매 현황	629
7) Mazda Motor Corporation(일본)	630
(1) 일반 현황	630
(2) xEV 개발 현황	630
(3) xEV 생산 및 판매 현황	633
8) Beijing Automotive Industry Holding Co., Ltd. (중국)	634
(1) 일반 현황	634
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	635
(3) xEV 생산 및 판매 현황	636
9) SAIC Motor Corporation Ltd. (상하이자동차, 중국)	639
(1) 일반 현황	639
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	640
(3) xEV 생산 및 판매 현황	644
10) BYD Auto Co Ltd. (중국)	645
(1) 일반 현황	645
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	646
(3) xEV 생산 및 판매 현황	649
11) Chery Automobile Co., Ltd. (중국)	654
(1) 일반 현황	654
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	654
(3) xEV 생산 및 판매 현황	655
12) Changan Automobile (Group) Co., Ltd.(중국)	658
(1) 일반 현황	658
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	659
(3) xEV 생산 및 판매 현황	661
13) FAW Group Corporation (제일기차, 중국)	662
(1) 일반 현황	662
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	663
(3) xEV 생산 및 판매 현황	664

14) Dongfeng Motor Corporation (DFM:동펑기차,중국)	665
(1) 일반 현황	665
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	666
(3) xEV 생산 및 판매 현황	667
15) Tata Motors Limited(인도)	668
(1) 일반 현황	668
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	669
(3) xEV 생산 및 판매 현황	672
16) Mahindra & Mahindra Limited (M&M,인도)	673
(1) 일반 현황	673
(2) xEV 개발 연혁 및 현황	674
(3) xEV 생산 및 판매 현황	676

표목차

I. 전기자동차(xEV) 산업 개황	33
<표 I -1> 전기차 3종 성능비교	48
<표 I -2> 주요 국가의 자동차에 대한 주요 환경 규제	56
<표 I -3> 전기자동차(EV)와 내연기관자동차(ICEV) 차이점	61
<표 I -4> 전기자동차의 주요 부품별 주요기능 및 특징	65
<표 I -5> 배터리 종류별 특징	68
<표 I -6> 리튬계 배터리의 4가지 핵심물질	69
<표 I -7> Hybrid 차량 종류별 기술적 특징	75
<표 I -8> 2012년 국내 생산, 판매(예정) EV 현황	77
<표 I -9> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(1)	81
<표 I -10> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(2)	81
<표 I -11> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(3)	82
<표 I -12> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(4)	82
<표 I -13> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(5)	83
<표 I -14> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(6)	83
<표 I -15> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(7)	84
<표 I -16> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(8)	84
<표 I -17> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(9)	85
<표 I -18> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(10)	85
<표 I -19> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(11)	86
<표 I -20> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(12)	86
<표 I -21> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(13)	87
<표 I -22> 국내외 xEVs 모델 제원 비교(14)	87

<표 I -23> 테슬라의 배터리 충전 방식 비교	99
<표 I -24> 전기차 충전시스템 관련 IEC 국제표준 현황	106
<표 I -25> IEC 커넥터 및 인렛 표준 현황	109
<표 I -26> 각국의 급속충전기 규격 개요	111
<표 I -27> 전기차 관련 국내표준 추진 현황	113
<표 I -28> 뉴욕의 개조 대상 Hybrid 자동차 현황(2004년 이후 모델)	118
<표 I -29> 뉴욕의 PHEV 개조사업자 선정 결과	119
<표 I -30> EV 개조 KIT제원	119
<표 I -31> 자동차 안전기준에 관한 규칙 요약	129
<표 I -32> 자동차 안전기준 시행세칙 요약	130
<표 I -33> 국내 시범보급 및 양산 xEVs별 탑재 구동축전지 현황	131
<표 I -34> ECE R100 “전기동력 자동차의 인증에 관한 규정”개정안 주요내용	133

II. 국내외 xEV 시장 실태와 전망 139

<표 II -1> 주요 업체별 하이브리드카 모델별 판매 및 점유율 현황	143
<표 II -2> 업체별 출시 예정 Hybrid 신차 현황	144
<표 II -3> 글로벌 부품업체의 친환경차 부품 개발 동향	145
<표 II -4> 리튬전지 ESS 중 소재 부문과 리튬배터리 팩 제조 부분 공급망	146
<표 II -5> 리튬전지 중심의 글로벌 공급망	146
<표 II -6> 세부시장별 주요 전기자동차 현황	149
<표 II -7> xEV 판매량, 성장률 예측 (단위 10,000 unit)	167
<표 II -8> 세계 주요 EV 벤처기업 현황	174
<표 II -9> 국가별 전기자동차 구입 혜택	187
<표 II -10> 주요 국가의 xEV 관련 정책 현황	188
<표 II -10> 리튬전지 ESS 중 소재 부문과 리튬배터리 팩 제조 부분 공급망	195
<표 II -11> 주요 국내 모터 제조업체 비교 (단위 억 원, %)	196
<표 II -12> 기술분류 체계	198
<표 II -13> 국내외 xEVs 기술 개발 방향	199
<표 II -14> 전기자동차 종합 기술 경쟁력 현황	200
<표 II -15> 2차전지 시장 규모(글로벌) (단위 억 달러, %)	204
<표 II -16> 국내 차량용 배터리 관련 기술개발 현황	208
<표 II -17> 업체별 구동모터 적용 현황	212
<표 II -18> 해외 주요 업체의 충전기 현황	216
<표 II -19> 국내 주요 업체별 충전기 현황	217

<표Ⅱ-20> 스마트 그리드 내의 지능형 운송기술	218
<표Ⅱ-21> 그린카 산업 육성 마일스톤	220
<표Ⅱ-22> 2013년 중점 추진 방향	222
<표Ⅱ-23> 그린카 보급 목표(단위 : 천대, 누적)	234
<표Ⅱ-24> 충전인프라 보급 목표(단위 : 천기, 누적)	234

Ⅲ. 글로벌 xEVs 기술개발 동향 245

<표Ⅲ-1> 국가별 전기차 관련 R&D 투자비 및 전기차 구매 보조금	245
<표Ⅲ-2> 주요 업체별 플러그인 하이브리드카(PHEV) 개발 현황	246
<표Ⅲ-3> ARRA가 보조금을 지급한 lithium-ion Battery 제조업체와 소재 공급업체	248
<표Ⅲ-4> 미국의 주요 EREV 개발업체	250
<표Ⅲ-5> 미국 내 LIB 생산, 조립, R&D를 실행 중 또는 계획 중인 업체(1)	253
<표Ⅲ-6> 미국 내 LIB 생산, 조립, R&D를 실행 중 또는 계획 중인 업체(2)	254
<표Ⅲ-7> 미국 내 LIB 생산, 조립, R&D를 실행 중 또는 계획 중인 업체(3)	255
<표Ⅲ-8> 미국 내 Lithium-Ion Battery industry 진입 회사	256
<표Ⅲ-9> 유럽의 EREV 개발 동향	266
<표Ⅲ-10> 배터리 종류별 특징	286
<표Ⅲ-11> 리튬계 배터리의 종류	288
<표Ⅲ-12> 리튬계 배터리의 4가지 핵심물질	288
<표Ⅲ-13> 리튬이온과 니켈수소합금 배터리 주요 성능 비교	291
<표Ⅲ-14> 완성차 업체별 PHEV 배터리 주요 사양	292
<표Ⅲ-15> 리튬이온 배터리 양극소재별 배터리 성능 비교	296
<표Ⅲ-16> 배터리 셀(Prismatic)의 모듈화 및 시스템 구성 예 (BMW社) ...	297
<표Ⅲ-17> 주요 CVT 개발 업체	318
<표Ⅲ-18> 주요 DCT 개발 생산업체 현황	320
<표Ⅲ-19> 주요 업체별 변속기 개발 현황	321
<표Ⅲ-20> 완성차업체와 전문부품업체 간의 협력	325
<표Ⅲ-21> 중국 완성차업체의 해외 변속기업체 인수내용 및 효과	326
<표Ⅲ-22> 하이브리드자동차 요소기술별 특허 분석	329
<표Ⅲ-23> 전기자동차 요소기술별 특허 분석	330
<표Ⅲ-24> ISO/IEC 국제 표준화 동향	332
<표Ⅲ-25> 기술 분야별 국제 표준화 현황	332

IV. 글로벌 xEV 생산업체 개발동향과 사업전략	337
<표IV-1> 현대자동차(주) 프로필	337
<표IV-2> Hyundai Avante(수출형은 Elantra) LPI hybrid 2013년형 제원	345
<표IV-3> Hyundai Sonata 2.0 Hybrid 2013년형 제원	346
<표IV-4> 기아자동차(주) 프로필	348
<표IV-5> Kia 자동차의 K5 2.0 Hybrid 2013년형 제원	353
<표IV-6> 르노삼성자동차(주) 프로필	354
<표IV-7> 르노삼성의 판매 중인 Model lineup	354
<표IV-8> 한국GM(주) 프로필	358
<표IV-9> 쌍용자동차(주) 프로필	361
<표IV-10> (주)에코넥스 업체 프로필	364
<표IV-11> 전기직구동 시스템 InWheel™의 상세 스펙 I	365
<표IV-12> 전기직구동 시스템 InWheel™의 상세 스펙 II(* : 개발 중)	366
<표IV-13> (주)AD모터스 프로필	370
<표IV-14> Change의 제원	371
<표IV-15> (주)레오모터스 프로필	383
<표IV-16> 1kW/3kW/5kW e-Box 제원	385
<표IV-17> QuattiX 제원	387
<표IV-18> EleCo의 제원과 구조도	387
<표IV-19> Leo Motors의 e-Sports Car 제원과 외관	388
<표IV-20> Leo Motors의 R&D Projects I	389
<표IV-21> Leo Motors의 R&D Projects II	389
<표IV-22> (주)그린카클린시티 프로필	391
<표IV-23> 그린카 클린시티의 트랜스(TRANS) 시리즈	393
<표IV-24> 어올림모터스 프로필	393
<표IV-25> General Motors(GM) 프로필	395
<표IV-26> 2013년형 시보레 볼트 제원	405
<표IV-27> 2014년형 시보레 스파크 EV 제원	408
<표IV-28> Ford Motor Company 프로필	411
<표IV-29> FOCUS Electric 2014년형의 제원	418
<표IV-30> 2013 C-MAX HYBRID, 2013 C-MAX ENERGI PHEV Gas Engine Spec.	422
<표IV-31> 2013 C-MAX HYBRID, 2013 C-MAX ENERGI PHEV Electric Engine Spec.	422
<표IV-32> 2014 Fusion Hybrid SE와 2014 Fusion Energi SE의 제원	423
<표IV-33> 2014 FUSION Hybrid, 2014 Fusion PHEV의 제원	424

<표IV-34> 크라이슬러(Chrysler LLC) 프로필	425
<표IV-35> Tesla Motors 프로필	432
<표IV-36> 테슬라 'Model S'의 battery 제원	435
<표IV-37> Fisker Automotive, Inc. 프로필	440
<표IV-38> Karma의 연비 및 Electric PowerTrain 제원	442
<표IV-39> APTERA Typ-1/1h(Aptera 2e/2h)의 제원	444
<표IV-40> Azure Dynamics Corporation 프로필	445
<표IV-41> CODA Automotive Inc. 프로필	446
<표IV-42> Daimler AG 프로필	448
<표IV-43> BMW AG 프로필	460
<표IV-44> Volkswagen AG 프로필	473
<표IV-45> AUDI AG 프로필	487
<표IV-46> PORSCHE AG 프로필	500
<표IV-47> Renault Group 프로필	506
<표IV-48> Volvo Car Corporation 프로필	515
<표IV-49> PSA Group 프로필	531
<표IV-50> FIAT S.p.A. 프로필	542
<표IV-51> SAAB AB 프로필	552
<표IV-52> Think Global 프로필	554
<표IV-53> Toyota Motor Corporation 프로필	557
<표IV-54> Honda Motor Co., Ltd. 프로필	578
<표IV-55> Nissan Motor Co Ltd. 프로필	589
<표IV-56> Mitsubishi Motors Co. 프로필	605
<표IV-57> Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation 프로필	606
<표IV-58> Subaru 프로필	623
<표IV-59> Isuzu Motors Ltd. 프로필	627
<표IV-60> Isuzu의 상용차용 디젤 시리즈 Hybrid 제원	628
<표IV-61> Mazda Motor Corporation 프로필	630
<표IV-62> Beijing Automotive Industry Holding Co., Ltd. 프로필	634
<표IV-63> SAIC Motor Corporation Ltd. 프로필	639
<표IV-64> BYD Auto Co Ltd. 프로필	645
<표IV-65> BYD의 시판 차량들(xEVs)	646
<표IV-66> Chery Automobile Co., Ltd. 프로필	654
<표IV-67> Chery의 EV M1EV	656

<표IV-68> Chery의 EV QQEV	656
<표IV-69> Chery의 HEV A3ISG	656
<표IV-70> Chery의 HEV A5ISG	657
<표IV-71> Changan Automobile (Group) Co., Ltd. 프로필	658
<표IV-72> 창안의 새 EV Concept‘Benni LOVE Pure Electric Sedan’연비 ..	662
<표IV-73> FAW Group Corporation 프로필	662
<표IV-74> Dongfeng Motor Corporation 프로필	665
<표IV-75> Dongfeng의 Joint ventures 현황	666
<표IV-76> Tata Motors Limited 프로필	668
<표IV-77> Mahindra & Mahindra Limited (M&M) 프로필	673
<표IV-78> Mahindra Reva Electric Car Company 프로필	674

그림목차

I. 전기자동차(xEV) 산업 개황	33
<그림 I -1> 배터리 KW당 가격 추이	60
<그림 I -2> I 단계 시기 전기자동차	63
<그림 I -3> GM EV1 시제품 및 양산품	64
<그림 I -4> 2011프랑크푸르트모터쇼 참가 전기자동차	64
<그림 I -5> EV 관련 주요 부품	65
<그림 I -6> 전기자동차의 주요 구조(1)	66
<그림 I -7> 전기자동차의 주요 구조(2)	66
<그림 I -8> Hybrid의 구조도	66
<그림 I -9> Hybrid의 구동원리	67
<그림 I -10> 전기자동차의 동력원별 분류	72
<그림 I -11> 차량 냉난방 조건에 따른 전기자동차 1회 충전 주행거리	77
<그림 I -12> (좌) EV, (중) EREV, (우) PHEV	79
<그림 I -13> 사용 목적별(최고속도별) 분류	79
<그림 I -14> 스마트그리드내 충전 인프라 개념도	89
<그림 I -15> 접촉식 충전장치-교류충전	92
<그림 I -16> 접촉식 충전장치-직류 충전	92
<그림 I -17> 유도식 충전 시스템의 원리	93
<그림 I -18> 배터리 교환방식의 시스템 개념	95
<그림 I -19> 전기차(EV)에 대한 계통 유입 서지(surge) 시험 개념도	107
<그림 I -20> PLC 이용 직류 충전장치 시스템 제어 및 통신 시퀀스 구성도	108
<그림 I -21> 국가별 교류 및 직류용 커넥터-인렛 형상	111
<그림 I -22> 소형화물자동차를 전기자동차로 개조하여 시범 운행한 전기자동차	116

<그림 I -23> G20 정상회의 지원에 활용된 카니발 개조 전기자동차	116
<그림 I -24> 각종 개조 EVs	117
<그림 I -25> EV 개조 KIT	119
<그림 I -26> 개조된 차량 이미지	119
<그림 I -27> UN/ECE 제29 1958협정과 1998협정 개요	128

II. 국내의 xEV 시장 실태와 전망 139

<그림 II -1> 2013년 상반기 지역별 총 판매량과 지역별 타입 구성	140
<그림 II -2> 글로벌 Hybrid차 판매 현황	141
<그림 II -3> 완성차 업체와 배터리 업체들 간의 협력과 합작회사 동향	145
<그림 II -4> 미국시장 주요 Hybrid 모델의 가격과 연비 비교(2013)	149
<그림 II -5> C차급 내 Hybrid 및 내연기관 모델 상품성 비교	157
<그림 II -6> HEV 지역별, 차급별, 전용모델별 판매 비율	162
<그림 II -7> 종류별 판매율과 종류별 판매지역 구성비	163
<그림 II -8> 세계 전기자동차 시장 전망	165
<그림 II -9> 지역별 세계 전기자동차 시장	166
<그림 II -10> 전 세계 배터리 시장 현황	175
<그림 II -11> HEV 배터리팩 시장 현황과 전망	176
<그림 II -12> 회사별 리튬이온배터리 셀 시장 현황과 전망	176
<그림 II -13> 배터리팩 시장 현황과 전망	177
<그림 II -14> 셀 가격 전망(EV, NMC Cathode)과 EV용 배터리팩 가격	177
<그림 II -15> HEV와 EV 시장 예측	178
<그림 II -16> 타입별 하이브리드 차량 시장 성장 예측	179
<그림 II -17> 주요 회사별 하이브리드 차량 시장 예측	180
<그림 II -18> 전 세계 지역별 EV 시장 예측	180
<그림 II -19> 자동차 회사별 EV 시장 예측	181
<그림 II -20> 국내 전기자동차 시장 전망	197
<그림 II -21> 전기자동차 종합 기술 경쟁력	200
<그림 II -22> 선진국 대비 국내 주요 전기자동차 부품의 기술경쟁력 수준	201
<그림 II -23> 국내 전기자동차 주요 부품업체	202
<그림 II -24> 국내 Battery 기술 수준 분석	203
<그림 II -25> NEDO의 EV용 Battery R&D RoadMap(2006)	207
<그림 II -26> 국내 전기자동차용 BMS의 기술 수준 분석	209
<그림 II -27> 리튬공기 배터리의 작동원리	210

<그림 II-28> 국내 전기자동차용 구동모터 기술수준 분석	211
<그림 II-29> 국내 전기자동차용 인버터 기술경쟁력 분석	213
<그림 II-30> 국내 충전 및 충전인프라 기술 수준 분석	215
<그림 II-31> 현대자동차의 EV 개발 연혁	224
<그림 II-32> 자동차용 에너지원의 변화 흐름도	227
<그림 II-33> EREV 차량 부품 개발 및 연구기반 구축 사업 개요	228
<그림 II-34> KAIST가 개발한 접는 전기자동차 '아마딜로-T'	231

III. 글로벌 xEVs 기술개발 동향 245

<그림 III-1> 국가별 전기차 관련 R&D 투자비 및 전기차 구매 보조금	246
<그림 III-2> NEMP Phase Process	261
<그림 III-3> 유럽의 EREV 프로젝트(FUEREX)	265
<그림 III-4> 15초 만에 급속충전 가능한 전기버스 시스템	271
<그림 III-5> 에너지 수확 방법의 원리	272
<그림 III-6> 중국 Chery사의 주행거리 연장형 전기자동차	285
<그림 III-7> Battery Cell, Module, Pack	288
<그림 III-8> xEV의 Battery 용량 비교	289
<그림 III-9> 원통형 셀 Battery Pack	295
<그림 III-10> Pouch형 셀 Battery Pack	295
<그림 III-11> BMW의 전기부 모듈화 개발	300
<그림 III-12> Toyota Prius PHEV의 실증 테스트 결과-연료 절감 효과	301
<그림 III-13> Chevrolet Volt의 배터리 관리 시스템(BMS) 및 sub system	302
<그림 III-14> 2종류의 셀 밸런스 방식	304
<그림 III-15> Optocoupler(광 커플러)의 내부 사진 및 기능 회로 선도	305
<그림 III-16> BMS시스템 구성도	305
<그림 III-17> 전기자동차용 리튬배터리 시스템의 구성부품과 배터리 관리 시스템의 구조	306
<그림 III-18> 배터리 관리 시스템의 구성과 작용 흐름도	307
<그림 III-19> 파워트레인 연비개선 효과 및 비용	312
<그림 III-20> 자동차용 변속기의 발전과정	313
<그림 III-21> 지역별 운전 환경에 따른 변속기 선호도의 차이	314
<그림 III-22> 자동변속기 성능 향상과 연비 개선효과 한계	315
<그림 III-23> CVT 작동 개념과 CVT와 AT 변속패턴 비교	317
<그림 III-24> DCT 작동 개념과 변속기별 초기품질 지수	319
<그림 III-25> 글로벌 변속기 공급업체 순위(2012)	321

<그림Ⅲ-26> Toyota와 Nissan의 변속기 전문 계열사 현황	322
<그림Ⅲ-27> 벤츠와 르노닛산의 상호 기술교환 협력	323
<그림Ⅲ-28> 인버터 개념과 구성품	328

IV. 글로벌 xEV 생산업체 개발동향과 사업전략 337

<그림Ⅳ-1> 현대자동차의 'Blue Drive' 테크놀러지가 Sonata Hybrid에 적용된 구조도	340
<그림Ⅳ-2> Sonata Hybrid에 장착된 270V Lithium Polymer battery	343
<그림Ⅳ-3> Hyundai Avante(수출형은 Elantra) LPI hybrid 2013년형 제원-외형	345
<그림Ⅳ-4> Hyundai Sonata 2.0 Hybrid 2013년형 제원-외형	346
<그림Ⅳ-5> Kia 자동차의 K5 2.0 Hybrid 2013년형 제원-외형	353
<그림Ⅳ-6> 전기직구동 시스템 InWheel™의 모델	365
<그림Ⅳ-7> CAN open programmable logic computer (PLC)	366
<그림Ⅳ-8> 특별히 설계된 Axles & Suspension 타입과 설계 모델링 및 적용사진 ..	367
<그림Ⅳ-9> Mercedes Jeep에 InWheel Motor를 장치한 구조도	368
<그림Ⅳ-10> Land Rover Range Rover 4.6HSE에 4개의 SM350 적용한 구조도 ..	368
<그림Ⅳ-11> Change의 외형 Dimension	371
<그림Ⅳ-12> EV의 이용 형태에 따른 분류(근거리, 중거리, 장거리)	372
<그림Ⅳ-13> AD Motors의 EV Change의 구조도	372
<그림Ⅳ-14> AD모터스의 NEV(저속근거리용 EV) CHANGE	375
<그림Ⅳ-15> ZAFC(아연 공기 연료전지)의 개념 및 구조	386
<그림Ⅳ-16> 초고속 전기 바이크 Quattix	386
<그림Ⅳ-17> EleCo의 외형과 구조도	388
<그림Ⅳ-18> 엘지엠 고속 어션 배터리 구동 시스템 모습.	390
<그림Ⅳ-19> ProTerra사의 전기버스와 타 연료 사용버스의 효율 비교	400
<그림Ⅳ-20> 2013년형 시보레 볼트 외형과 구조도	404
<그림Ⅳ-21> GM의 Concept 카 EN-V	405
<그림Ⅳ-22> GM의 비트EV	407
<그림Ⅳ-23> 뷰익 리갈 e어시스트의 eAssist Technology	407
<그림Ⅳ-24> 2014년형 시보레 스파크 EV	409
<그림Ⅳ-25> GM의 Hybrid카	410
<그림Ⅳ-26> 2013 CADILLAC ESCALADE HYBRID 외형과 구조도	411
<그림Ⅳ-27> Ford의 배기가스 열 회생 기술	414
<그림Ⅳ-28> Ford의 EV 충전시스템	417
<그림Ⅳ-29> Ford FOCUS Electric의 구조도	418

<그림 IV-30> 크라이슬러사의 HEV, PHEV 구조도	428
<그림 IV-31> 크라이슬러의 미니밴 EV Concept 카 타운 & 컨트리 PHEV ..	429
<그림 IV-32> 2013년형 'Model S'	436
<그림 IV-33> 'Model X'의 구조도	437
<그림 IV-34> 'Model X'의 구동방식 (후륜, 4륜, 전륜구동)	437
<그림 IV-35> Tesla Motors 'Model X'의 외형	438
<그림 IV-36> Tesla의 'Super Charger' 스테이션 현황 2013년 7월	439
<그림 IV-37> Tesla의 'Super Charger' 스테이션 계획 2015년까지	439
<그림 IV-38> 카르마의 Plug-in Hybrid 구조도	442
<그림 IV-39> Aptera Typ-1	444
<그림 IV-40> Mercedes-Benz Vito E-CELL crewbus 구조도	451
<그림 IV-41> Mitsubishi Fuso Truck & Bus Corporation의 캔터 Hybrid 트럭 ..	452
<그림 IV-42> S400 블루Hybrid 시스템 제원	454
<그림 IV-43> 콘덕텍스-뱀플러의 무선 충전 시스템	457
<그림 IV-44> 님러의 Smart ed 2세대 버전 구조도	458
<그림 IV-45> BMW의 Life Drive architecture : 고강도 초경량 탑승공간 ..	463
<그림 IV-46> BMW의 LifeDrive architecture : 드라이브 모듈	463
<그림 IV-47> EV Concept카 액티브E의 구조도	464
<그림 IV-48> 2Mode Hybrid 트랜스미션	465
<그림 IV-49> BMW i3 컨셉	469
<그림 IV-50> BMW i8 concept	470
<그림 IV-51> 액티브 Hybrid X6 구조도	471
<그림 IV-52> Volkswagen의 MQB(Modular Transverse Matrix) 플랫폼 Drivetrains 전략	475
<그림 IV-53> E-업! Concept의 내부구조도	476
<그림 IV-54> 골프 블루-e-모션의 구조도	477
<그림 IV-55> 불리 Concept의 구조도와 실내	478
<그림 IV-56> 골프 트윈드라이브 PHEV의 구조도	481
<그림 IV-57> VW Touareg Hybrid의 구조도	482
<그림 IV-58> 2인승 디젤 PHEV XL1	483
<그림 IV-59> Audi의 A3 e-트론 구조도 I	490
<그림 IV-60> Audi의 A3 e-트론 구조도 II	491
<그림 IV-61> Audi의 F12 e 스포트와 T자형으로 배치되는 배터리 팩(좌측) 492	
<그림 IV-62> AUDI A8 Hybrid Drivetrain 구조도	493
<그림 IV-63> A5 e-트론 콰트로 프로토타입 구조도	496

<그림 IV-64> 포르쉐 박스터 E 프로토타입	501
<그림 IV-65> 포르쉐 911 GT3R Hybrid 구조도	502
<그림 IV-66> 포르쉐의 918 스파이더 Concept	503
<그림 IV-67> 포르쉐의 카이엔 S Hybrid	504
<그림 IV-68> 포르쉐의 파나메라 S Hybrid	505
<그림 IV-69> 르노-닛산의 xEV 플랜	509
<그림 IV-70> 르노의 양산형 EV Z.E. 시리즈 4종	512
<그림 IV-71> C30 EV Concept	516
<그림 IV-72> I-SAM(Integrated Starter, Alternator, Motor) 병렬식	517
<그림 IV-73> 볼보 C30 리차지 PHEV Concept 동력장치 구조도	518
<그림 IV-74> 볼보가 2012년에 출시할 예정인 PHEV의 구조도	519
<그림 IV-75> 테크니컬 Concept I	520
<그림 IV-76> 테크니컬 Concept II	521
<그림 IV-77> 테크니컬 Concept III	521
<그림 IV-78> Volvo 버스의 I-SAM 병렬식 Hybrid 시스템 구조도	522
<그림 IV-79> 브루사 일렉트로닉 AG가 볼보에 공급하는 Drive Train	523
<그림 IV-80> A123시스템이 공급하는 리튬-이온 배터리의 구분	525
<그림 IV-81> FE Hybrid 트럭의 동력장치 구성도	527
<그림 IV-82> 볼보의 배터리 일체형 보디 패널	529
<그림 IV-83> XC60 Plug-In Hybrid Concept 구조도	530
<그림 IV-84> 푸조의 BB1 Concept	532
<그림 IV-85> PSA의 디젤 Hybrid 카 구조도	534
<그림 IV-86> 푸조의 908 Hybrid4	535
<그림 IV-87> 푸조의 이온 EV	538
<그림 IV-88> 피아트의 태양열 에너지를 이용한 필라(Phylla) Concept	543
<그림 IV-89> 2기통 Hybrid 엔진	544
<그림 IV-90> 페라리의 599 HY-KERS Concept	546
<그림 IV-91> 페라리의 F150	547
<그림 IV-92> 2012 LA 모터쇼에서 공개된 FIAT의 500e 구조도	551
<그림 IV-93> Th!nk City	556
<그림 IV-94> Toyota의 FT-EV II Concept	558
<그림 IV-95> TOYOTA i-ROAD Concept	561
<그림 IV-96> Toyota의 야리스 Hybrid Concept	566
<그림 IV-97> Toyota의 니켈-메탈 배터리 재활용 순환도	568

<그림 IV-98> Toyota의 지능형 충전기 G-스테이션 개념도	570
<그림 IV-99> 코롤라 Hybrid 세단 엑시오(좌)와 필더 스테이션 웨건(우)	574
<그림 IV-100> Honda의 Earth Dreams Technology와 지능형 Dual Clutch Drive	581
<그림 IV-101> Honda의 희귀금속 재활용 사이클	582
<그림 IV-102> 혼다의 Hybrid를 위한 TF(Transverse Flux) 전기 모터	583
<그림 IV-103> 혼다의 마이크로 컴퓨터(우)와 다양한 응용(좌)	587
<그림 IV-104> Nissan이 2010년 11월 공개한 'New Mobility Concept'	591
<그림 IV-105> AESC의 고출력 리튬이온 전지 셀(좌)과 배터리 팩(우)	595
<그림 IV-106> 미쓰비시의 EV i MiEV의 구조도	607
<그림 IV-107> 미쓰비시의 양산형 iMiEV와 전기동력장치 구성 부품.	608
<그림 IV-108> iMiEV의 변속기	609
<그림 IV-109> MCU의 구조도	609
<그림 IV-110> iMiEV 구동 시스템, 시스템 구성도, 충전-운행 Process	610
<그림 IV-111> 미쓰비시의 아웃랜더 Plug-In Hybrid 구조도	612
<그림 IV-112> 미쓰비시의 아웃랜더 Plug-In Hybrid 모형도	613
<그림 IV-113> 미쓰비시와 JDS가 공동 개발한 EV 충전 시스템	614
<그림 IV-114> 미쓰비시와 MELCO가 공동 개발하는 스마트 그리드 시스템	616
<그림 IV-115> 미쓰비시 전기가 개발한 실린더형 전기모터	618
<그림 IV-116> 미쓰비시 2015년까지의 EV/PHEV 생산 판매 전략	619
<그림 IV-117> 스바루 Hybrid 투어러 Concept	625
<그림 IV-118> Isuzu의 상용차용 디젤 시리즈 Hybrid 구조도	628
<그림 IV-119> Hybrid System 작동 구조도	628
<그림 IV-120> Isuzu Hybrid 제동, 감속시 Regenerative energy	629
<그림 IV-121> Isuzu's original PTO parallel driving system	629
<그림 IV-122> Mazda의 에너지회수 시스템 'i-ELOOP'	632
<그림 IV-123> Infineon이 창안 자동차에 공급하는 Hybrid Module	660
<그림 IV-124> 마힌드라가 2012 뉴 델리 모터쇼에서 공개한 레바 NXR	675