목차

Ⅰ. 친환경자동차 그린카 시장 현황과 전망 ····· 31
1. 친환경자동차, 그린카 등장 배경과 의미 ····· 31
1-1. 그린카의 등장 배경 ····· 31
1) WBCSD의 에너지·기후변화 정책 방향 제시 ····· 31
(1) 에너지·기후변화 정책의 방향 ····· 31
(2) 에너지·기후변화 정책의 주요 구성요소 ····· 32
2) WEF의 에너지 안보와 지구온난화에 관한 백서 ····· 36
(1) 보고서의 목적 ····· 36
(2) 주요 내용 ····· 37
3) 자동차 배기가스의 심각성 인식 ····· 41
(1) 자동차로 인한 환경오염 ····· 41
(2) 온실가스 배출의 주범 ····· 45
4) 탄소 배출권 거래제 시행 ····· 47
(1) 탄소배출권 ····· 47
(2) 탄소 배출권 거래제 ····· 48
1-2. 그린카의 정의와 종류 ····· 49
1) 그린카(Green Vehicle) 정의 ····· 49
(1) 일반적인 정의 및 종류 ····· 49
(2) 그린카의 국내 정의 ····· 50
2) 그린카의 종류 ····· 52
3) Green car ranking ····· 53
2. 그린카의 분류와 유형별 특징 ····· 56
2-1. 엔진구조에 따른 분류 ····· 56
1) Electric Vehicle (xEVs) ····· 57
(1) Battery EV (BEV) ····· 58
(2) Hybrid EV (HEV) ····· 59

(3) Plug-in Hybrid EV (PHEV) ····· 61
(4) Extended Range EV (EREV) ····· 62
(5) Fuel Cell EV (FCEV) ····· 64
2) 내연기관(ICE) 차량 ····· 65
(1) Clean Diesel Vehicle (CDV) ····· 65
(2) Compressed Natural Gas(CNG) Vehicle ····· 66
2-2. Emission에 따른 분류 ····· 67
1) 개요 ····· 67
2) 주요등급 ····· 67
(1) ULEV ····· 67
(2) SULEV ····· 68
(3) PZEV(Partial zero-emissions vehicle) ····· 68
(4) ZEV(Zero-Emissions Vehicle) ····· 69
2-3. 대체연료에 의한 분류 ····· 70
1) 배경 및 현황 ····· 70
(1) 대두배경 ····· 70
(2) 현황 ····· 70
2) 주요 분류 ····· 71
(1) Compressed-air engine ····· 71
(2) Battery-electric ····· 72
(3) Solar Powered Car ····· 72
(4) Dimethyl Ether Fuel (DME) ····· 75
(5) Bio-Fuels ····· 76
(6) Compressed natural gas (CNG) ····· 82
(7) Autogas (LPG) ····· 86
3. 국내외 자동차 시장 현황과 전망 ····· 91
3-1. 글로벌 시장 현황 ····· 91
1) 글로벌 현황 ····· 91
2) 지역별 현황 ····· 92
3) 업체별 현황 ····· 93
4) 차급별 현황 ····· 94
3-2. 국내 시장 현황 ····· 95
1) 2013년 국내 현황 ····· 95
2) 차급 및 업체별 동향 ····· 96
(1) 차급별 동향 ····· 96
(2) 업체별 동향 ····· 96
3) 수입차 동향 ····· 97

3-3. 2014년 전망 ····· 99
1) 글로벌 시장 전망 ····· 99
2) 국내 시장 전망 ····· 100
(1) 차급별 전망 ····· 100
(2) 수입차 시장 ····· 101
(3) 수출 및 생산 전망 ····· 101
3) 2014년 주요 업체별 사업전략 ····· 102
4) FTA 체결에 따른 자동차 시장 영향 ····· 103
(1) 한·미 FTA ····· 103
(2) 한·EU FTA ····· 104
4. 글로벌 그린카 시장 현황과 전망 ····· 106
4-1. 글로벌 시장현황 및 전망 ····· 106
1) 자동차 시장 패러다임의 변화 ····· 106
2) 2013년 친환경차 판매동향 ····· 108
(1) 지역별 성장단계 차별화 ····· 109
(2) 타입별 시장현황 ····· 111
(3) 업체별 경쟁력 ····· 115
(4) 업체 간 연비 경쟁 ····· 119
3) 그린카 차종별 시장현황 ····· 121
(1) HEV ····· 121
(2) BEV ····· 122
(3) FCEV ····· 123
(4) CDV ····· 124
(5) NGV ····· 125
4-2. 국내 시장현황 및 전망 ····· 127
1) 차종별 시장현황 ····· 127
(1) HEV(PHEV) ····· 127
(2) BEV ····· 128
(3) FCEV ····· 129
(4) CDV ····· 134
(5) NGV ····· 135

Ⅱ. 주요국가의 그린카 정책동향과 대응전략 ····· 139
1. 해외 주요국의 그린카 정책동향과 전략 ····· 139
1-1. 해외 주요국 정책동향 종합 ····· 139
1-2. 미국의 주요 정책과 전략 ····· 142
1) 그린카 관련 핵심기관 정책동향과 전략 ····· 142

(1) ARPA-E 동향 ····· 142
(2) EERE 동향 ····· 144
2) 연비규제 강화 ····· 148
(1) EPA와 NHTSA의 2012~2016모델년도 규제목표 ····· 149
(2) 세그먼트별 연비목표 소형차도 연비향상 필요 ····· 151
(3) 엔진 소형화 추진 ····· 152
(4) 2016모델년도 연비향상 기술 전망 ····· 153
(5) 2016모델년도 세그먼트별 판매 전망 ····· 155
(6) 2025모델년도 규제에서 EV, PHEV, FCV 우대조치 확대 ····· 155
3) Bio Fuel 관련 동향과 전략 ····· 156
(1) 바이오 연료 ····· 157
(2) 바이오 연료 엔진 ····· 161
1-3. EU(유럽)의 주요 정책과 전략 ····· 165
1) European Emission Standards ····· 165
(1) 규정의 개요 ····· 165
(2) Stages & Legal Framework ····· 166
(3) Emission Limits Standards ····· 167
2) 독일의 R&D 지원정책 ····· 171
(1) 독일의 R&D 정책 내용 ····· 171
(2) 특징 및 유의점 ····· 173
3) 프랑스 ····· 174
(1) Bonus-Malus 제도 ····· 174
1-4. 일본의 주요 정책과 동향 ····· 176
1) 그린카(에코카) 보급 정책 ····· 176
(1) 에코카 보조금 정책 ····· 176
(2) 그린성장전략 ····· 177
(3) FCEV를 위한 수소 스테이션 규제 완화 ····· 178
2) 일본정부의 R&D 지원 정책 ····· 178
(1) R&D 지원 예산 동향 ····· 178
(2) 세부 항목별 지원내용 ····· 179
(3) 특징 및 유의점 ····· 185
2. 국내 그린카 정책 동향과 전략 ····· 187
2-1. 정부의 그린카 R&D 지원 동향과 전략 ····· 187
1) 지원정책 경과 ····· 187
2) 정부 R&D 지원현황과 연구성과, 기술수준 ····· 188
(1) 국내 그린카 분야 기술개발 현황 ····· 188
(2) 국내의 그린카 분야 기술수준 ····· 194

(3) 산업통상자원부의 그린카 R&D 지원현황 ····· 204
(4) 국가 연구개발사업 투자현황 분석 ····· 214
3) 그린카 R&D 지원전략 ····· 229
(1) 전망 및 기본전략 ····· 230
(2) 세부 추진 전략 ····· 232
(3) 그린카 양산 로드맵 ····· 235
2-2. 저탄소차 협력금제도 시행 ····· 236
1) 저탄소차 협력금제도의 도입 배경 ····· 237
2) 저탄소차 협력금제도의 내용 ····· 238
3) 기대효과 ····· 239

Ⅲ. 국내외 주요 완성차, 부품업체 사업동향 및 대응전략 ····· 243
1. 해외 주요 완성차, 부품업체 그린카 사업동향과 전략 ····· 243
1-1. 개요 ····· 243
1-2. 글로벌 주요 완성차업체 ····· 246
1) Toyota(일본) ····· 246
(1) 일반현황 ····· 246
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 246
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 270
(4) 그린카 사업 전략 ····· 271
2) 폭스바겐(독일) ····· 273
(1) 일반 현황 ····· 273
(2) 그린카 개발 연혁 및 현황 ····· 274
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 284
(4) 그린카 사업전략 ····· 287
3) GM(미국) ····· 289
(1) 일반 현황 ····· 289
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 290
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 301
4) Renault Group(France) ····· 309
(1) 일반 현황 ····· 309
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 310
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 315
5) Nissan Motor Co Ltd. (일본) ····· 320
(1) 일반 현황 ····· 320
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 321
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 333

(4) 그린카 사업전략 ····· 339
6) Ford(미국) ····· 342
(1) 일반 현황 ····· 342
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 344
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 354
(4) 그린카 사업전략 ····· 363
7) FIAT S.p.A. (Italy) ····· 364
(1) 일반 현황 ····· 364
(2) 그린카 개발 연혁 및 현황 ····· 365
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 372
8) Chrysler LLC (Fiat S.p.A.의 자회사) ····· 375
(1) 일반 현황 ····· 375
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 376
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 381
9) Honda(일본) ····· 383
(1) 일반 현황 ····· 383
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 383
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 397
10) PSA Group(Peugeot Citroën Automobiles-프랑스) ····· 403
(1) 일반 현황 ····· 403
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 403
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 410
11) Daimler AG (독일) ····· 413
(1) 일반 현황 ····· 413
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 415
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 426
12) BMW(독일) ····· 430
(1) 일반 현황 ····· 430
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 431
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 440
13) Volvo Car Corporation(스웨덴) ····· 448
(1) 일반 현황 ····· 448
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 449
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 464
14) Tesla Motors(미국) ····· 469
(1) 일반 현황 ····· 469
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 470

(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 472
15) Mitsubishi Motors Co.(일본) ····· 478
(1) 일반 현황 ····· 478
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 479
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 493
16) Suzuki Motor Corporation(일본) ····· 498
(1) 일반 현황 ····· 498
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 498
17) Beijing Automotive Industry Holding Co., Ltd.(중국) ····· 500
(1) 일반 현황 ····· 500
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 501
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 503
18) SAIC Motor Corporation Ltd. ····· 506
(1) 일반 현황 ····· 506
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 507
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 511
19) BYD Auto Co Ltd. (중국) ····· 513
(1) 일반 현황 ····· 513
(2) 그린카 개발 연혁 및 현황 ····· 514
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 517
20) 완샹(萬向)그룹(중국) ····· 524
1-3. 글로벌 주요 자동차 부품업체 그린카 대응전략 ····· 526
1) Bosch (Robert Bosch GmbH-독일) ····· 529
(1) 일반현황 ····· 529
(2) 기술 및 제품 현황 ····· 529
(3) 최근 동향 ····· 534
2) Denso Corp.(일본) ····· 536
(1) 일반현황 ····· 536
(2) 기술 및 제품 현황 ····· 536
(3) 최근 동향 ····· 544
3) Continental AG(독일) ····· 547
(1) 일반현황 ····· 547
(2) 그린카 기술 및 제품 현황 ····· 547
(3) Products ····· 550
(4) 최근 동향 ····· 553
4) Magna International Inc.(캐나다) ····· 556
(1) 일반현황 ····· 556

(2) 그린카 관련 기술 ····· 557
(3) Products ····· 559
5) Aisin Seiki Co., Ltd.(일본) ····· 560
(1) 일반현황 ····· 560
(2) Products ····· 560
(3) 최근 동향 ····· 563
6) Faurecia(프랑스) ····· 564
(1) 일반현황 ····· 564
(2) 기술 및 제품 동향 ····· 565
7) Johnson Controls, Inc.(미국) ····· 566
(1) 일반현황 ····· 566
(2) 기술 현황 ····· 566
(3) Products ····· 567
(4) 최근 동향 ····· 570
8) ZF Friedrichshafen AG (독일) ····· 574
(1) 일반현황 ····· 574
(2) 기술 현황 ····· 574
(3) Products ····· 577
9) Delphi Automotive PLC(미국) ····· 578
(1) 일반현황 ····· 578
(2) 기술 현황 ····· 578
(3) Products ····· 582
(4) 최근 동향 ····· 583
10) BASF SE(Societas Europaea-독일) ····· 585
(1) 일반현황 ····· 585
(2) 기술 및 Products ····· 585
11) Cummins Inc.(미국) ····· 587
(1) 일반현황 ····· 587
(2) 기술 및 Products ····· 587
2. 국내 주요 완성차, 부품업체 그린카 사업동향과 전략 ····· 592
2-1. 개요 ····· 592
2-2. 국내 완성차업체 사업동향과 전략 ····· 593
1) 현대자동차 ····· 593
(1) 일반 현황 ····· 593
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 594
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 605
2) 기아자동차㈜ (Kia Motors Co. KMC) ····· 609

(1) 일반현황 ····· 609
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 609
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 613
3) 르노삼성자동차(주) (Renault Samsung Motors) ····· 616
(1) 일반 현황 ····· 616
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 617
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 619
4) 한국GM(주) (GM Korea Co.) ····· 621
(1) 일반 현황 ····· 621
(2) 그린카 분야별 개발 연혁 및 현황 ····· 622
(3) 그린카 생산 및 판매 현황 ····· 623
5) 쌍용자동차(주) (SsangYong Motor Company) ····· 625
(1) 일반 현황 ····· 625
(2) 그린카 개발 현황 ····· 626
2-3. 국내 주요 부품업체 그린카 대응 전략 ····· 628
1) 현대모비스(주) (Hyundai Mobis) ····· 628
(1) 일반 현황 ····· 628
(2) 기술 현황 ····· 628
(3) Products ····· 629
(4) 최근 동향 ····· 629
2) LS산전(주) (LSIS) ····· 631
(1) 일반 현황 ····· 631
(2) 기술 현황 ····· 631
(3) Products ····· 633
(4) 업체 동향 ····· 641
3) ㈜LG화학 ····· 643
(1) 일반 현황 ····· 643
(2) 기술 현황 ····· 644
(3) Products ····· 648
(4) 업체 동향 ····· 651
4) 삼성SDI(주) ····· 655
(1) 일반 현황 ····· 655
(2) 제품 현황 ····· 656
(3) 업체 동향 ····· 660
5) ㈜현대케피코 (Hyundai KEFICO) ····· 661
(1) 일반 현황 ····· 661
(2) 기술 현황 ····· 661

(3) Products ····· 662
(4) 업체 동향 ····· 667
6) SK이노베이션(주) ····· 667
(1) 일반 현황 ····· 667
(2) 기술 현황 ····· 668
(3) Products ····· 670
(4) 업체 동향 ····· 671
7) 에스엔티모티브(주) (S&T Motive Company) ····· 673
(1) 일반 현황 ····· 673
(2) 기술 현황 ····· 673
(3) Products ····· 676
(4) 업체 동향 ····· 677
8) ㈜이아이지(EIG) ····· 678
(1) 일반 현황 ····· 678
(2) 기술 현황 ····· 678
(3) Products ····· 679
(4) 업체 동향 ····· 682
9) ㈜코캄 (Kokam Co., Lrd.) ····· 683
(1) 일반현황 ····· 683
(2) 기술 현황 ····· 684
(3) Products ····· 685
(4) 업체 동향 ····· 693
10) ㈜뉴인텍 ····· 694
(1) 일반 현황 ····· 694
(2) 기술 현황 ····· 695
(3) Products ····· 696
(4) 업체 동향 ····· 698

표목차

Ⅰ. 친환경자동차 그린카 시장 현황과 전망 ····· 31
<표1-1> 몇 가지 타입 green car의 basic characteristic 비교 ····· 50
<표1-2> 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 제2조 ····· 51
<표1-3> 그린카의 국내 분류 및 특징 ····· 52
<표1-4> Best green car Annual Ranking 또는 Listing 요약 ····· 53
<표1-5> 그린카의 주요 장치 개요 (O:적용, X:비적용) ····· 56
<표1-6> 전기자동차의 주요 부품별 주요기능 및 특징 ····· 57
<표1-7> Hybrid 차량 종류별 기술적 특징 ····· 60
<표1-8> California Air Resources Board에 의하여 검증된 차량의 등급 ····· 67
<표1-9> 현재의 Zero-Emissions Vehicle 예 ····· 69
<표1-10> Global Non Petroleum Fuel 사용 차량 현황 ····· 70
<표1-11> 대기환경 보전법의 바이오가스 자동차연료 제조기준 ····· 82
<표1-12> 연도별 LPG 자동차 증감 현황 (단위 : 대) ····· 87
<표1-13> LPG 연료공급 시스템의 기술별 분류 ····· 88
<표1-14> 국내 1~8월 차급별 판매 ····· 96
<표1-15> 국내 1~8월 주요 업체별 판매량 추이 ····· 97
<표1-16> 주요 브랜드 1~8월 국내 판매 실적 ····· 98
<표1-17> 2014 지역별 판매 전망 ····· 99
<표1-18> 2014년 국내 전망 및 정책 내용 ····· 100
<표1-19> 2014년 주요 업체 사업전략 요약 ····· 102
<표1-20> 자동차산업의 한·미 FTA 체결 개요 ····· 103
<표1-21> 자동차산업의 한·EU FTA 체결 개요 ····· 104
<표1-22> 세계 그린카 시장 전망 (단위 : 만 대) ····· 106
<표1-23> 2013년 친환경차 시장 지역별 판매 ····· 109
<표1-24> 2013년 친환경차 시장 타입별 판매 ····· 112
<표1-25> 2013년 친환경차 시장 업체별 판매 ····· 116
<표1-26> 시판(예정) 중인 그린카 비교 ····· 126

<표1-27> 주요 업체별 수소연료전치차 경쟁력 비교 ····· 134
<표1-28> 국내 그린카 시장 전망 (단위 : 만 대) ····· 136

Ⅱ. 주요국가의 그린카 정책동향과 대응전략 ····· 139
<표2-1> 주요국가의 그린카 정책동향 요약 (미국) ····· 139
<표2-2> 주요국가의 그린카 정책동향 요약 (일본, 유럽) ····· 140
<표2-3> 주요국가의 그린카 정책동향 요약 (중국, 한국) ····· 141
<표2-4> ARPA-E의 자동차 분야 프로그램 현황 ····· 143
<표2-5> EERE, 자동차 분야 프로그램 현황 ····· 144
<표2-6> 미국 EPA와 NHTSA의 2012~2016모델년도 규제목표 ····· 150
<표2-7> 도로교통안전국의 기업평균연비 기준 (mpg) ····· 151
<표2-8> 세그먼트별 2016모델년도의 CO2 배출량과 연비목표 ····· 151
<표2-9> 북미생산 자동차(미국판매용) 엔진의 기통수별 구성 ····· 153
<표2-10> 2016모델년도 자동차메이커별 연비향상 기술 탑재율 ····· 154
<표2-11> 2017~2025모델년도의 미국 CO2 배출량 및 연비규제 방침 ····· 156
<표2-12> Renewable Fuels Required (단위 : 10억 Gallons) ····· 157
<표2-12> 2012년 미국 자동차 3사의 E-85 Flex Fuel Vehicles ····· 162
<표2-13> 승용차 European emission standards (Category M*), g/km ····· 168
<표2-14> European emission standards - 1305 kg이하 경상용차 ····· 168
<표2-15> European emission standards - 경상용차 1305-1760 kg ····· 169
<표2-16> European emission standards - 경상용차 1760-3500(Max) kg ···· 169
<표2-17> EU Emission Standards for HD Diesel Engines, g/kWh ····· 170
<표2-18> Emission standards for Large Goods Vehicles ····· 170
<표2-19> R&D Lighthouse Project 세부 기술 분야별 지원현황 ····· 172
<표2-20> 독일의 전기차 관련 3단계 국가전략 모델 ····· 173
<표2-21> 프랑스의 Bonus-Malus 제도 ····· 175
<표2-22> 프랑스의 친환경차 추가 지원 강화 ····· 175
<표2-23> 2012년 일본의 에코카 보조금 정책 ····· 176
<표2-24> 일본 자동차 관련 산업부문 R&D 예산 현황 ····· 179
<표2-25> 자동차 분야의 연료 다양화 기술도 ····· 180
<표2-26> 일본 하이브리드 버스의 연비 및 판매대수 ····· 184
<표2-27> 국내 그린카 분야 기술개발 현황 - 현대자동차(주) ····· 188
<표2-28> 국내 그린카 분야 기술개발 현황 - 자동차부품연구원 ····· 189
<표2-29> 국내 그린카 분야 기술개발 현황 ····· 190
<표2-30> 2013년 그린카 관련 주요 연구분야 ····· 191
<표2-31> 기술수준 설문조사 항목 ····· 195
<표2-32> 상대수준 평가기준 ····· 195

<표2-33> 국내의 그린카 기술 분류 체계 (KEIT) ····· 196
<표2-34> 그린카 대분류수준의 세계 최고수준 기술보유국(유럽)과의 비교 ·· 198
<표2-35> 주요국별 그린카 원천·산업기술력 발전현황 ····· 199
<표2-36> 주요국별 그린카 중분류 단위 기술수준 비교 ····· 200
<표2-37> 주요국별 그린카 소분류 단위 기술수준 비교 ····· 201
<표2-38> 국내의 그린카 분야 기술분류체계 기술코드 매칭표 (KEIT) ····· 202
<표2-39> 사업별 그린카부문 지원 (단위 : 건, 억원) ····· 204
<표2-40> 27대 중점녹색기술별 투자(2008~2012년) 중 그린카 기술 투자비 ·· 215
<표2-41> 27대 중점녹색기술 중 그린카 관련기술의 내용 ····· 216
<표2-42> 2012년 녹색기술 연구개발 수행 상위 50개 기관 ····· 226
<표2-43> 국공립연구소 및 출연연구소 상위 20개 기관 ····· 227
<표2-44> 대학/대기업/중소기업 연구소 상위 20개 기관 ····· 228
<표2-45> 6T 중 ET(환경·에너지기술) 수행연구비 상위 10개 기관 ····· 229
<표2-46> 그린카 부품개발 로드맵 ····· 232
<표2-47> 국내 그린카 보급목표 (단위 : 천 대, 누적) ····· 235
<표2-48> 국내 그린카 양산계획 ····· 235
<표2-49> 부문별 온실가스 감축률 ····· 236
<표2-50> 국내 연도별 승용차 규모별 등록비중 (%) ····· 237
<표2-51> 환경부의 저탄소차 협력금제도 구간 및 금액 설계 (안) ····· 239

Ⅲ. 국내외 주요 완성차, 부품업체 사업동향 및 대응전략 ····· 243
<표3-1> 2013년 글로벌 완성차업체 순위 (판매대수) ····· 243
<표3-2> 그린카 관련 글로벌 선도기업 현황 ····· 243
<표3-3> Toyota Motor Corporation 프로필 ····· 246
<표3-4> 일본 정부의 수소연료전지차 관련 지원 정책 개요 ····· 260
<표3-5> Toyota의 新가솔린 엔진 기술 요약 ····· 269
<표3-6> Toyota 친환경차 주요 전략 ····· 272
<표3-7> Volkswagen AG 프로필 ····· 273
<표3-8> 폭스바겐 Blue Motion 라인업 중 xEV ····· 284
<표3-9> General Moters(GM) 프로필 ····· 289
<표3-10> 2013년형 시보레 볼트 제원 ····· 303
<표3-11> 2014년형 시보레 스파크 EV 제원 ····· 307
<표3-12> Renault Group 프로필 ····· 309
<표3-13> Nissan Motor Co Ltd. 프로필 ····· 320
<표3-14> 1990~2005년 사이 메이커별 CO2 증가세 ····· 321
<표3-15> 충전기 회사별 미국 내 충전포인트(2014.03) ····· 340
<표3-16> Ford Motor Company 프로필 ····· 342

<표3-17> FOCUS Electric 2014년형의 제원 ····· 357
<표3-18> 2014 Fusion Hybrid SE와 2014 Fusion Energi SE의 제원 ····· 361
<표3-19> 2013 C-MAX HYBRID, 2013 C-MAX ENERGI PHEV Gas Engine Spec. ····· 362
<표3-20> 2013 C-MAX HYBRID, 2013 C-MAX ENERGI PHEV Electric Engine Spec. ····· 362
<표3-21> 2014 FUSION Hybrid, 2014 Fusion PHEV의 제원 ····· 363
<표3-22> FIAT S.p.A. 프로필 ····· 364
<표3-23> 크라이슬러(Chrysler LLC) 프로필 ····· 375
<표3-24> Honda Motor Co., Ltd. 프로필 ····· 383
<표3-25> PSA Group 프로필 ····· 403
<표3-26> Daimler AG 프로필 ····· 413
<표3-27> 다임러의 FCEV 제품군 ····· 429
<표3-28> BMW AG 프로필 ····· 430
<표3-29> Volvo Car Corporation 프로필 ····· 448
<표3-30> Tesla Motors 프로필 ····· 469
<표3-31> 테슬라 'Model S'의 battery 제원 ····· 473
<표3-32> Mitsubishi Motors Co. 프로필 ····· 478
<표3-33> Mitsubishi Fuso Truck and Bus Corporation 프로필 ····· 479
<표3-34> Suzuki 프로필 ····· 498
<표3-35> Beijing Automotive Industry Holding Co., Ltd. 프로필 ····· 500
<표3-36> 중국업체, 美 전기차 관련 업체 인수 현황 ····· 505
<표3-37> SAIC Motor Corporation Ltd. 프로필 ····· 506
<표3-38> BYD Auto Co Ltd. 프로필 ····· 513
<표3-39> BYD의 시판 차량들(xEVs) ····· 514
<표3-40> 2011 글로벌 100대 자동차 부품업체 ····· 526
<표3-41> Bosch 프로필 ····· 529
<표3-42> Bosch의 Hybrid용 e클러치 ····· 531
<표3-43> Bosch의 새 컴팩트 전기 모터 SMG 180/120 ····· 531
<표3-44> Denso Corp. 프로필 ····· 536
<표3-45> DENSO Environment Technology 요약 ····· 537
<표3-46> Continental AG 프로필 ····· 547
<표3-47> Continental AG의 Hybrid Electric Vehicle용 powertrain 제품 ····· 550
<표3-48> Continental의 Transmission 제품들 ····· 552
<표3-49> Magna International Inc. 프로필 ····· 556
<표3-50> Magna의 그린카 관련 제품군 ····· 559
<표3-51> Aisin Seiki Co., Ltd. 프로필 ····· 560

<표3-52> Aisin AW의 Automatic TM(Transmission) 및 적용 차종 ····· 561
<표3-53> Aisin AW의 Hybrid용 Automatic TM 및 적용차종 ····· 561
<표3-54> Aisin AW의 Semi-Automatic TM 및 적용 차종 ····· 562
<표3-55> Aisin AW의 Longitudinal rear-wheel drive용 Manual transmission 및 적용차종 ····· 562
<표3-56> Aisin AW의 Transverse front-wheel drive용 Manual transmission 및 적용차종 ····· 563
<표3-57> Faurecia 프로필 ····· 564
<표3-58> Faurecia의 환경관련 연구분야 ····· 565
<표3-59> Johnson Controls, Inc. 프로필 ····· 566
<표3-60> Johnson Controls의 Lithium-Ion Battery Cell 제원 ····· 567
<표3-61> Johnson Controls의 Lithium-Ion Battery Modules 제원 ····· 568
<표3-62> Johnson Controls의 Lithium-Ion Battery Systems 제원 ····· 568
<표3-63> ZF Friedrichshafen AG 프로필 ····· 574
<표3-64> ZF의 Hybrid Module 특징 ····· 574
<표3-65> ZF의 Hybrid Module 성능표 ····· 575
<표3-66> ZF의 Hybrid Module Operation ····· 576
<표3-67> ZF의 xEVs용 Product ····· 577
<표3-68> Delphi Automotive PLC 프로필 ····· 578
<표3-69> Delphi의 Hybrid & Electric Vehicle Product Portfolio ····· 582
<표3-70> BASF SE 프로필 ····· 585
<표3-71> Cummins Inc. 프로필 ····· 587
<표3-72> 그린카 관련 국내 기업 현황 ····· 592
<표3-73> 현대자동차(주) 프로필 ····· 593
<표3-74> Hyundai Avante(수출형은 Elantra) LPI hybrid 2013년형 제원 ···· 605
<표3-75> Hyundai Sonata 2.0 Hybrid 2013년형 제원 (단위 mm) ····· 606
<표3-76> 기아자동차㈜ 프로필 ····· 609
<표3-77> Kia 자동차의 K5 2.0 Hybrid 2013년형 제원 (단위 mm) ····· 613
<표3-78> 기아 쏘울 EV 주요제원 ····· 615
<표3-79> 르노삼성자동차㈜ 프로필 ····· 616
<표3-80> 르노삼성의 판매 중인 Model lineup ····· 616
<표3-81> 한국GM㈜ 프로필 ····· 621
<표3-82> 쌍용자동차(주) 프로필 ····· 625
<표3-83> 현대모비스(주) 프로필 ····· 628
<표3-84> 현대모비스의 특허 정보 ····· 628
<표3-85> 현대모비스의 인증 정보 ····· 629
<표3-86> 현대모비스의 xEVs용 주요 부품 ····· 629

<표3-87> LS산전(주) 프로필 ····· 631
<표3-88> LS산전의 특허 및 인증 정보 ····· 631
<표3-89> LS산전 전력연구소의 연구/개발 제품들 ····· 632
<표3-90> LS산전의 OBC 제원 ····· 633
<표3-91> LS산전의 PCU 제원 ····· 634
<표3-92> LS산전의 Relay 제원 ····· 634
<표3-93> LS산전의 PRA/BDU 구조 및 특징 ····· 635
<표3-94> LS산전의 Safety Swich 구조 및 특징 ····· 636
<표3-95> LS산전의 완속 충전 스탠드 제원 ····· 637
<표3-96> LS산전의 급속 충전 스탠드 LSC-50K2 제원 ····· 638
<표3-97> LS산전의 개인용 충전기 Wall Box 제원 ····· 639
<표3-98> LS산전의 충전 관리 시스템 Smart Charge 특징 ····· 639
<표3-99> LS산전의 전기차용 반도체 600V IGBT Module(6-Pack) ····· 641
<표3-100> LS산전의 전기차용 반도체 1200V IGBT Module(6-Pack) ····· 641
<표3-101> (주)엘지화학 프로필 ····· 643
<표3-102> LG화학 Battery 연구소의 전공분야 ····· 644
<표3-103> LG화학의 소형전지 자체 특허 기술 'Stack & Folding Technology' ····· 645
<표3-104> LG화학의 안전성 강화 분리막 SRS 기술 ····· 646
<표3-105> LG화학 고유의 Pack 구조의 장점 ····· 646
<표3-106> LG화학의 Cell Design Flexibility 개념도 ····· 647
<표3-107> LG화학 ESS용 Battery의 차별성 ····· 647
<표3-108> LG화학의 대표적인 xEVs용 Lithium-ion Battery와 적용 ····· 648
<표3-109> LG화학의 Lithium-ion 소형 배터리 솔루션 ····· 649
<표3-110> LG화학의 ESS의 구성 ····· 650
<표3-111> LG화학의 BMS(Battery Management System) 특징 ····· 650
<표3-112> 삼성에스디아이(주) 프로필 ····· 655
<표3-113> 삼성 SDI 각형 LIB cell 제원 ····· 656
<표3-114> 삼성 SDI 원형 LIB cell 제원 ····· 658
<표3-115> 삼성 SDI LIB Polymer cell 제원 ····· 659
<표3-116> ㈜현대케피코 프로필 ····· 661
<표3-117> 현대케피코 Gasoline 엔진 Powertrain 제어 시스템의 제어기 개요 및 특징 ····· 663
<표3-118> 현대케피코 자동변속기 제어 시스템의 제어기 개요 및 특징 ····· 663
<표3-119> 현대케피코 이종 연료시스템 제어기 개요 및 특징 ····· 664
<표3-120> 현대케피코 Hybrid 연료 제어 시스템의 Hybrid 제어기 특징 ····· 664
<표3-121> 현대케피코 Hybrid 연료 제어 시스템의 Motor 제어기 특징 ····· 665

<표3-122> 현대케피코 Hybrid 연료 제어 시스템의 BMS 특징 ····· 665
<표3-123> 연료전지 제어시스템 구성 부품 특징 ····· 666
<표3-124> SK이노베이션(주) 프로필 ····· 667
<표3-125> SKIGT의 연구분야 ····· 669
<표3-126> SK Innovation의 Lithium-ion Battery Pack & Module ····· 670
<표3-127> SK Innovation의 BMS ····· 671
<표3-128> 에스앤티모티브(주) 프로필 ····· 673
<표3-129> 에스앤티모티브(주)의 주요 인증 내용 ····· 673
<표3-130> 자동차부품 연구내용 및 실적/개발 제품 ····· 674
<표3-131> 전자/전장 부문 연구내용 및 실적/개발 제품 ····· 674
<표3-132> Motor 부문연구내용 및 실적/개발 제품 ····· 675
<표3-133> 방산 부문연구내용 및 실적/개발 제품 ····· 675
<표3-134> ㈜이아이지 프로필 ····· 678
<표3-135> EIG의 ePLB 특성 ····· 679
<표3-136> EIG의 ePLB C020 제원 ····· 679
<표3-137> EIG의 ePLB C040 제원 ····· 680
<표3-138> EIG의 ePLB F007 제원 ····· 680
<표3-139> EIG의 ePLB F014 제원 ····· 681
<표3-140> EIG의 ePLB-Module 제원 ····· 681
<표3-141> ㈜ 코캄 프로필 ····· 683
<표3-142> 코캄이 취득한 특허정보 ····· 684
<표3-143> 코캄의 대용량 Superior Lithium Polymer Battery Cell 제원표 ·· 685
<표3-144> 코캄의 Battery Module KBM216 시리즈 제원표 ····· 686
<표3-145> 코캄의 Battery Module KBM255 시리즈 제원표 ····· 687
<표3-146> 코캄 UPS용 Battery Pack 제원 ····· 688
<표3-147> 코캄 IR Repeator UPS용 Battery Pack 제원 ····· 688
<표3-148> 코캄 Telecom Back-up UPS용 Battery Pack 제원 ····· 689
<표3-149> 코캄의 48V Battery Pack KBP 48의 제원 ····· 690
<표3-150> 코캄의 KRI/KRO Standard Rack System 제원표 ····· 691
<표3-151> 코캄의 BMS (Battery Management System)의 기능 ····· 692
<표3-152> 코캄의 PCM (Protection Circuit Module)의 기능 ····· 692
<표3-153> ㈜뉴인텍 프로필 ····· 694
<표3-154> 뉴인텍의 주요 인증 및 사업내용 ····· 695
<표3-155> 뉴인텍의 주요 인증 ····· 695
<표3-156> 뉴인텍의 주요 특허 정보 ····· 695
<표3-157> 고압/특별고압 진상 콘덴서의 특성, 용도, 형식명 ····· 696
<표3-158> 저압 진상 콘덴서의 특성, 용도, 형식명 ····· 696

<표3-159> 전기기기용 콘덴서의 특성, 용도, 형식명 ····· 696
<표3-160> Power Electronics DC Link Condenser 특성, 용도, 형식명 ····· 697
<표3-161> Power Electronics AC Filter Condenser의 특성, 용도, 형식명 ··· 698

그림목차

Ⅰ. 친환경자동차 그린카 시장 현황과 전망 ····· 31
<그림1-1> EU emission allowances (단위: EUR/t CO2) ····· 33
<그림1-2> 연료별 최저 20% 수입 group별 화석연료 보조금 지급 비율 surveyed economies ····· 37
<그림1-3> New financial investment in clean energy in Europe in US$ billions ····· 39
<그림1-4> US federal energy RD&D spending (1980 to 2010), major proposals to 2025 ····· 40
<그림1-5> 국내 자동차 등록대수 현황 (2012년 말) ····· 43
<그림1-6> 국내 연도별 배출원별 CO 배출량 변화 ····· 43
<그림1-7> 국내 연도별 배출원별 NOx 배출량 변화 ····· 44
<그림1-8> 국내 연도별 오염물질 변화추이 ····· 44
<그림1-9> Global Land-Ocean Temperature Index (1880-2011) ····· 46
<그림1-10> 한국의 온실가스 배출량 추이 ····· 47
<그림1-11> 탄소배출권거래제의 개념 ····· 48
<그림1-12> BEV와 H/FCEV의 에너지 효율 비교 ····· 50
<그림1-13> 전기기반 그린카의 주요 부품 구성도 ····· 57
<그림1-14> 전기자동차의 동력원 별 분류 ····· 58
<그림1-15> 차량 냉난방 조건에 따른 전기자동차 1회 충전 주행거리 ····· 63
<그림1-16> (좌) EV, (중) EREV, (우) PHEV ····· 64
<그림1-17> 연료전지 자동차 구조도 ····· 64
<그림1-18> Nuna(좌,중)와 Trev(우) ····· 74
<그림1-19> 바이오에너지 변환시스템 ····· 76
<그림1-20> 세계 바이오에탄올 생산량 ····· 78
<그림1-21> Global Bio-diesel Production 원재료 분포도 ····· 80
<그림1-22> Fatty Acid Profiles of Various Feedstocks ····· 81

<그림1-23> CNG/가솔린 겸용방식 연료공급 시스템 개략도 ····· 83
<그림1-24> CNG 전용방식 연료공급 시스템 개략도 ····· 84
<그림1-25> HCNG 엔진의 수소 혼합율에 따른 성능 개선 효과 ····· 86
<그림1-26> LPLi 연료공급 시스템의 개념도 ····· 89
<그림1-27> LPDi 연료공급 및 엔진 시스템 ····· 90
<그림1-28> 글로벌 자동차 월별 판매 추이 (2013년 1~8월) ····· 91
<그림1-29> 2013년(1~8월) 지역별 판매 동향 ····· 92
<그림1-30> 업체별 판매 실적(2013년 1~8월) ····· 93
<그림1-31> 차급별 판매 실적 및 hybrid 판매 실적(2013년 1~8월) ····· 94
<그림1-32> 2013년 1~8월 국내 월별 판매 추이 ····· 95
<그림1-33> 국내 수입차 월별 판매 추이 ····· 98
<그림1-34> 연간 수출 및 생산 추이와 전망 ····· 101
<그림1-35> 세계 그린카시장 차종별 패러다임 변환 (전망) ····· 107
<그림1-36> 친환경차 시장 성장단계 ····· 108
<그림1-37> <EV 판매 추이 및 2013년 지역/모델별 비중> ····· 113
<그림1-38> 연료전지차 분야 업체간 제휴 현황 ····· 114
<그림1-39> (좌)<친환경차 주요 업체 점유율 변화>,
(우)<친환경차 차급 구성 및 전용차 비중> ····· 117
<그림1-40> Toyota 연도별 HEV 판매 추이, 100만 대 누적 달성 기간 추이 118
<그림1-41> Honda의 신 모델 전략 ····· 120
<그림1-42> 혼다 i-DCD, i-MMD와 Toyota THS 구간별 동작 비교 ····· 120
<그림1-43> 주요 업체 HEV 모델 출시 및 연비 현황 ····· 121

Ⅱ. 주요국가의 그린카 정책동향과 대응전략 ····· 139
<그림2-1> 미국의 바이오디젤 생산량의 변화 ····· 160
<그림2-2> 바이오연료 기술분야 기술로드맵 ····· 181
<그림2-3> 연료전지자동차/수소관련 기술분야 기술로드맵 ····· 182
<그림2-4> 전기자동차/전력저장기술 분야 기술로드맵 ····· 183
<그림2-5> 사업별 그린카 부문 지원 금액 비율 ····· 205
<그림2-6> 산업통상자원부의 그린카 차량종류별 지원현황 ····· 206
<그림2-7> 전기자동차 기술별 지원현황 ····· 207
<그림2-8> (Plug-in)Hybrid 기술별 지원현황 ····· 208
<그림2-9> 연료전지자동차 기술별 지원현황 ····· 209
<그림2-10> Clean Diesel 자동차 기술별 지원현황 ····· 210
<그림2-11> 가솔린자동차 기술별 지원현황 ····· 210
<그림2-12> 천연Gas 자동차 기술별 지원현황 ····· 211
<그림2-13> 공통부품 및 공통핵심기술에 대한 지원현황 ····· 213

<그림2-14> 미래유망신기술(6T) 분야별 녹색기술 투자 ····· 215
<그림2-15> 바이오에너지 생산요소기술 및 시스템기술 투자 추이 ····· 217
<그림2-16> 고효율 수소제조 및 수소저장기술 투자 추이 ····· 218
<그림2-17> 차세대 고효율 연료전지시스템기술 투자 추이 ····· 220
<그림2-18> 고효율 저공해 차량기술 투자 추이 ····· 221
<그림2-19> 고효율 2차전지기술 투자 추이 ····· 222
<그림2-20> 그린카분야 R&D 비전 및 지원전략 ····· 230

Ⅲ. 국내외 주요 완성차, 부품업체 사업동향 및 대응전략 ····· 243
<그림3-1> Toyota의 FT-EV Ⅱ Concept ····· 247
<그림3-2> TOYOTA i-ROAD Concept ····· 250
<그림3-3> Toyota의 야리스 Hybrid Concept ····· 253
<그림3-4> 토요타의 FCHV-adv ····· 256
<그림3-5> 도요타와 히노자동차가 공동으로 개발한 연료전지 버스 FCHV-BUS2 ····· 257
<그림3-6> Next-generation fuel-cell concept "FCV-R" ····· 258
<그림3-7> 2014 CES에서 공개된 FCEV ····· 258
<그림3-8> 2014 CES에서 공개된 FCV의 동력부 ····· 259
<그림3-9> Toyota의 지능형 충전기 G-스테이션 개념도 ····· 263
<그림3-10> Toyota의 니켈-메탈 배터리 재활용 순환도 ····· 266
<그림3-11> THS의 유성기어의 구조 ····· 267
<그림3-12> 도요타가 HEV 전용 기술을 적용하여 개발한 고연비 소형 가솔린 엔진 ····· 268
<그림3-13> Toyota 1인승 COMS EV ····· 271
<그림3-14> Volkswagen의 MQB 플랫폼 Drivetrains 전략 ····· 275
<그림3-15> E-업! Concept의 내부구조도 ····· 275
<그림3-16> 불리 Concept의 구조도와 실내 ····· 276
<그림3-17> 골프 블루-e-모션의 구조도 ····· 278
<그림3-18> VW Touareg Hybrid의 구조도 ····· 279
<그림3-19> 골프 트윈드라이브 PHEV의 구조도 ····· 280
<그림3-20> 2인승 디젤 PHEV XL1 ····· 281
<그림3-21> GM의 전륜구동 투-모드 Hybrid 트랜스액슬 시스템 ····· 292
<그림3-22> ProTerra사의 전기버스와 타 연료 사용버스의 효율 비교 ····· 295
<그림3-23> GM의 캐딜락 프로보크 컨셉트카 ····· 296
<그림3-24> GM의 FCEV 개발 이정표 ····· 297
<그림3-25> 2013년형 시보레 볼트 외형과 구조도 ····· 302
<그림3-26> GM의 Concept 카 EN-V ····· 305

<그림3-27> GM의 비트EV ····· 306
<그림3-28> 뷰익 리갈 e어시스트의 eAssist Technology ····· 307
<그림3-29> GM의 Hybrid카 ····· 308
<그림3-30> 르노-닛산의 xEV 플랜 ····· 313
<그림3-31> 르노가 개발한 디젤 엔진용 새 스틸 피스톤 시험결과 ····· 315
<그림3-32> 르노의 양산형 EV Z.E. 시리즈 4종 ····· 317
<그림3-33> Nissan이 2010년 11월 공개한 'New Mobility Concept' ····· 323
<그림3-34> 닛산의 2단계 원 모터 투 클러치 시스템 구성도 ····· 327
<그림3-35> NISSAN의 FCEV ····· 328
<그림3-36> 닛산의 차세대 연료전지 스택 Key Tech ····· 328
<그림3-37> AESC의 고출력 리튬이온 전지 셀(좌)과 배터리 팩(우) ····· 329
<그림3-38> Ford의 배기가스 열 회생 기술 ····· 345
<그림3-39> Ford의 EV 충전시스템 ····· 348
<그림3-40> 포드의 C-MAX 에너지 컨셉트 PHEV ····· 350
<그림3-41> 2014년형 F-150 천연가스 버전의 가스 연료탱크 ····· 352
<그림3-42> Ford자동차의 포커스 세단 FCV ····· 353
<그림3-43> Ford자동차의 '엣지 위즈 하이시리즈 드라이브' ····· 354
<그림3-44> 포드 미국 친환경차 시장 점유율 변화 추이 ····· 356
<그림3-45> Ford FOCUS Electric의 구조도 ····· 358
<그림3-46> 피아트의 태양열 에너지를 이용한 필라(Phylla) Concept ····· 366
<그림3-47> 2기통 Hybrid 엔진 ····· 367
<그림3-48> 페라리의 599 HY-KERS Concept ····· 369
<그림3-49> 페라리의 F150 ····· 370
<그림3-50> 2012 LA 모터쇼에서 공개된 FIAT의 500e 구조도 ····· 374
<그림3-51> 크라이슬러사의 HEV, PHEV 구조도 ····· 378
<그림3-52> 크라이슬러의 미니밴 EV Concept 카 타운 & 컨트리 PHEV ··· 379
<그림3-53> 혼다의 초소형 전기차 MC-β 시범 운행 ····· 385
<그림3-54> Honda의 Earth Dreams Technology와 지능형 Dual Clutch Drive ····· 387
<그림3-55> Honda의 희귀금속 재활용 사이클 ····· 389
<그림3-56> 혼다의 Hybrid를 위한 TF(Transverse Flux) 전기 모터 ····· 389
<그림3-57> 혼다 i-DCD와 7단 DCT의 구조 ····· 392
<그림3-58> 혼다 i-MMD 구조도 ····· 393
<그림3-59> 혼다 i-DCD, i-MMD와 도요타 THS 구간별 동작 비교 ····· 394
<그림3-60> Honda FCX 클라리티 패키지 구조 및 제원 ····· 395
<그림3-61> 혼다의 FCX ····· 396
<그림3-62> 혼다의 마이크로 커뮤터(우)와 다양한 응용(좌) ····· 399

<그림3-63> (좌)혼다 하이브리드의 고연비 기술, (우)혼다 하이브리드 기술 포트폴리오 ····· 401
<그림3-64> 푸조의 BB1 Concept ····· 404
<그림3-65> 푸조의 908 Hybrid4 ····· 406
<그림3-66> 푸조사의 이온 EV ····· 410
<그림3-67> Mercedes-Benz Vito E-CELL crewbus 구조도 ····· 416
<그림3-68> Mitsubishi Fuso Truck & Bus Corporation의 캔터 Hybrid 트럭 ·· ····· 418
<그림3-69> S400 블루Hybrid 시스템 제원 ····· 420
<그림3-70> DCX (다임러 크라이슬러)의 F-Cell ····· 422
<그림3-71> 콘덕틱스-뱀플러의 무선 충전 시스템 ····· 425
<그림3-72> 메르세데스 벤츠가 개발한 9단 자동변속기 9G트로닉 ····· 426
<그림3-73> 다임러의 Smart ed 2세대 버전 구조도 ····· 427
<그림3-74> BMW의 LifeDrive architecture : CFRP로 만들어진 고강도 초경량 탑승공간 ····· 433
<그림3-75> BMW의 LifeDrive architecture : 드라이브 모듈 ····· 433
<그림3-76> EV Concept카 액티브E의 구조도 ····· 434
<그림3-77> 2Mode Hybrid 트랜스미션 ····· 436
<그림3-78> BMW i3 컨셉 ····· 441
<그림3-79> BMW i8 concept ····· 442
<그림3-80> 액티브Hybrid X6 구조도 ····· 444
<그림3-81> BMW i3 vs LEAF vs Volt ····· 447
<그림3-82> C30 EV Concept ····· 450
<그림3-83> I-SAM(Integrated Starter, Alternator, Motor) 병렬식 ····· 452
<그림3-84> 볼보 C30 리차지 PHEV Concept 동력장치 구조도 ····· 452
<그림3-85> 볼보 PHEV의 구조도 ····· 454
<그림3-86> 테크니컬 Concept I ····· 455
<그림3-87> 테크니컬 Concept II ····· 455
<그림3-88> 테크니컬 Concept III ····· 456
<그림3-89> Volvo 버스의 I-SAM 병렬식 Hybrid 시스템 구조도 ····· 457
<그림3-90> 볼보의 드라이브-E 엔진 ····· 458
<그림3-91> 브루사 일렉트로닉 AG가 볼보에 공급하는 Drive Train ····· 460
<그림3-92> A123시스템이 공급하는 리튬-이온 배터리의 구분 ····· 461
<그림3-93> FE Hybrid 트럭의 동력장치 구성도 ····· 464
<그림3-94> 볼보의 배터리 일체형 보디 패널 ····· 466
<그림3-95> XC60 Plug-In Hybrid Concept 구조도 ····· 467
<그림3-96> 2013년형 'Model S' ····· 474

<그림3-97> 'Model X'의 구조도 ····· 475
<그림3-98> 'Model X'의 구동방식 (후륜, 4륜, 全輪구동) ····· 475
<그림3-99> Tesla Motors'Model X'의 외형 ····· 476
<그림3-100> Tesla의 'Super Charger' 스테이션 현황 2013년 7월 ····· 477
<그림3-101> Tesla의 'Super Charger' 스테이션 계획 2015년까지 ····· 477
<그림3-102> 미쓰비시의 EV i MiEV의 구조도 ····· 481
<그림3-103>미쓰비시의 양산형 iMiEV와 전기동력장치 구성 부품. ····· 482
<그림3-104> MCU의 구조도 ····· 482
<그림3-105> iMiEV 구동 시스템, 시스템 구성도, 충전-운행 Process ····· 483
<그림3-106> 미쓰비시의 아웃랜더 Plug-In Hybrid 구조도 ····· 486
<그림3-107> 미쓰비시의 아웃랜더 Plug-In Hybrid 모형도 ····· 486
<그림3-108> 미쓰비시와 JDS가 공동 개발한 EV 충전 시스템 ····· 488
<그림3-109> 미쓰비시와 MELCO가 공동 개발하는 스마트 그리드 시스템 ·· 490
<그림3-110> 미쓰비시 전기가 개발한 실린더형 전기모터 ····· 492
<그림3-111> 미쓰비시 2015년까지의 EV/PHEV 생산 판매 전략 ····· 493
<그림3-112> 스즈키와 Intelligent Energy가 개발한 Gen4 air-cooled 연료전지 유닛. ····· 499
<그림3-113> Bosch가 2008년 개발한 병렬식 Hybrid Powertrain ····· 529
<그림3-114> IAA 모터쇼에서 공개한 상용차용 유압식 hybrid System 구성도 ····· 530
<그림3-115> Bosch가 PSA와 공동 개발한 유압 Hybrid 파워트레인 효과 · 530
<그림3-116> 보쉬가 공개한 연료전지를 위한 컨트롤 유닛 ····· 531
<그림3-117> 인도의 LPV용 Common Rail Systems ····· 532
<그림3-118> 보쉬가 공급하는 디젤엔진 부품군 ····· 533
<그림3-119> Denso의 2,500bar Common Rail System ····· 538
<그림3-120> Denso의 전기차를 위한 V2H(vehicle-to-home) 시스템 ····· 540
<그림3-121> Denso의 Diesel 차량용 PowerTrain Part ····· 541
<그림3-122> Denso의 Hybrid PowerTrain Part ····· 542
<그림3-123> Denso의 Gasoline PowerTrain Part ····· 543
<그림3-124> Silicon과 SiC의 비교 ····· 544
<그림3-125> Transister Cross-Section ····· 545
<그림3-126> 덴소의 스로틀 밸브 통합 EGR ····· 545
<그림3-127> Gasoline Solenoid Turbo Direct Injection System EU6 구성도 ····· 548
<그림3-128> Gasoline Port Injection System - Flex Fuel 구성도 ····· 548
<그림3-129> Diesel Engine and Aftertreatment System Configuration EU6-c/-2 구성도 ····· 549

<그림3-130> 콘티넨탈이 개발한 전기차용 에어 서스펜션 ····· 550
<그림3-131> 마그나의 밀라 블루 컨셉트 ····· 558
<그림3-132> Stop/Start용 Battery Technology 개념도 ····· 567
<그림3-133> Dual voltage battery system ····· 568
<그림3-134> Micr Hybrid(Stop/Start) System 구성도 ····· 569
<그림3-135> 2013년 6월의 Navigant Research ····· 573
<그림3-136> ZF의 Hybrid Module 구성도 ····· 575
<그림3-137> 모터브레인 프로젝트 ····· 576
<그림3-138> 2020년 배기가스 규제 부합하는 델파이 고압연료분사시스템 ·· 580
<그림3-139> 델파이의 2,500바 커먼레일 시스템 ····· 581
<그림3-140> Delphi의 xEVs용 커넥터류 I ····· 582
<그림3-141> elphi의 xEVs용 커넥터류 II ····· 583
<그림3-142> 커민스와 피터빌트의 슈퍼트럭 컨셉트 ····· 588
<그림3-143> 이튼과 커민스의 천연가스 AMT 버전 ····· 591
<그림3-144> 현대자동차의 'Blue Drive' 테크놀러지-Sonata Hybrid에 적용된 구조도 ····· 596
<그림3-145> 현대자동차 FCEV 개발 로드맵 ····· 600
<그림3-146> Sonata Hybrid에 장착된 270V Lithium Polymer battery ····· 602
<그림3-147> 현대•기아자동차의 신개념 미니 CUV RAY EV ····· 608
<그림3-148> LS산전의 EV Relay 외관 ····· 634
<그림3-149> LG화학의 소형 Battery 연구 개발 연혁 ····· 645
<그림3-150> LG화학의 xEVs용 Battery 개발 연혁 ····· 646
<그림3-151> LG화가의 Battery를 사용하는 자동차회사 및 차종 ····· 648
<그림3-152> LG화학에 대한 Global 평가 2013년 ····· 651
<그림3-153> 현대케피코의 신뢰성 평가 개념도 ····· 662
<그림3-154> SK Innovation의 Lithium-ion cell 에너지 집적도(좌)와 Cycle Time(우) ····· 669
<그림3-155> SK Innovation의 Lithium-ion cell용 Seperator SK-LIBs 구조도 ····· 670
<그림3-156> 코캄의 Superior Lithium Polymer Battery 장점 그래프 ····· 684