

목 차

- 1. IoT의 핵심 기술, 스마트센서 산업 개요와 전망35**
- 1. 스마트센서 개요와 산업동향 35
 - 1-1. 센서 및 스마트센서 개요 35
 - 1) 센서 정의 및 개념 35
 - (1) 정의 35
 - (2) 구조와 원리 36
 - (3) 분류 36
 - 2) 스마트센서 개념 37
 - (1) 개념 37
 - (2) 스마트센서 적용기술 37
 - (3) 스마트센서 적용과 사례 38
 - (4) 센서의 진화와 세대구분 41
 - 3) 센서의 역할 42
 - 1-2. 유망 센서 개요와 시장전망 44
 - 1) 수요분야별 유망 센서 개요 44
 - (1) 스마트 디바이스용 주요 센서 개요 44
 - (2) 자동차용 주요 센서 개요 49
 - (3) 헬스케어/의료용, 주요 바이오센서 개요 55
 - 2) 주요 용도별 센서시장의 구조와 특징 61
 - (1) 수요시장별 센서산업 구조와 특징 61
 - (2) 센서 수요분야별 시장전망 61
- 2. IoT(사물인터넷)시대의 등장과 스마트센서 65
 - 2-1. 사물인터넷의 개념과 발전방향 65
 - 1) 사물인터넷(Internet of Things, IoT)의 개념 65
 - 2) 사물인터넷의 생태계와 진화방향 67
 - (1) 사물인터넷 생태계(Value Chain) 67
 - (2) 사물인터넷 적용 서비스 유형 구분과 사례 70
 - 3) 초연결사회의 IOT와 '사이버 물리 시스템(CPS)' 73
 - 2-2. 소물인터넷(Internet of Small Things, IoS)의 부상 77
 - 1) 새롭게 주목받는 소물인터넷 기술과 시장 77

2) 소물인터넷과 가치 사슬(Value Chain)	78
3) 소물인터넷 시장 현황	79
(1) 다양한 아이디어의 소물인터넷 서비스	81
(2) 소물인터넷 전용망 서비스	83
(3) 소물인터넷 대응 반도체	83
(4) 소물인터넷 전용 플랫폼 서비스	84
(5) 국내 소물인터넷 동향	85
3. 스마트센서 기반 사물인터넷 서비스와 주요 기술 및 디바이스 동향	88
3-1. 사물인터넷 핵심 기술 동향	88
1) 사물인터넷 기술에 대한 이해	88
2) 센서 디바이스 플랫폼 기술	89
3) 사물인터넷 네트워크 인프라 기술	91
(1) 근거리 무선 통신(NFC)	92
(2) 저전력 블루투스, 비콘(Bluetooth, Beacon)	93
(3) Z-Wave	93
(4) Vehicle to Vehicle(V2V)	94
(5) 빅데이터, 클라우드	95
4) 사물인터넷 통합 플랫폼 기술	96
5) 사물인터넷 표준화	98
3-2. 사물인터넷 실현의 핵심기반 스마트센서 동향	100
1) 스마트 센서의 개념과 동향	100
2) 스마트 센서 개발과 활용	101
(1) 틈새시장 공략 및 선점	101
(2) 융합센서와 센서 허브 활용	101
(3) 창의적인 IoT형 센서 응용 제품 및 서비스 개발	102
3) IoT 시대의 스마트센서 중요성과 트렌드	103
(1) IoT 3대 핵심 기술	103
(2) IoT 시대의 센싱 기술 동향	104
(3) IoT 시대에 센서 트렌드	106
4) IoT 시대의 스마트센서 시장 전망	109
(1) 트릴리온 센서(Trillion-1조개의 센서) 시대 도래	109
(2) IoT 기반 스마트센서 시장전망	112
3-3. 스마트센서 기반 사물인터넷(IOT) 서비스	114
1) 사물인터넷 서비스 확산과 ICT 기술의 융합	114
2) 사물인터넷 서비스 확산 방향	114
(1) 개인 편리를 위한 서비스 확산	115

(2) 산업 경쟁력 향상 및 효율화 서비스	115
(3) 공공부문 서비스 질 향상	116
3) 사물인터넷 핵심 서비스 영역별 동향	117
(1) IoT 의료/헬스케어	117
(2) IoT 홈	120
(3) 커넥티드카/자율주행 자동차	121
(4) 빅데이터·클라우드	124
3-4. 사물인터넷용 디바이스별 동향	127
1) IOT홈(스마트홈/가전)용 사물인터넷 디바이스	127
2) IOT의료, 헬스케어용 웨어러블 디바이스	127
3) IOT 커넥티드카(스마트카) 디바이스	129
4) 생활밀착형 사물인터넷 디바이스	129
5) IOT에너지(스마트 에너지)용 사물인터넷 디바이스	130
6) 산업 및 환경용 사물인터넷 디바이스	131
3-5. 사물인터넷 시장 전망과 향후 과제	132
1) 글로벌 사물인터넷 시장 전망	132
(1) 맥킨지의 9대 핵심산업 분야 전망	132
(2) 가트너	135
(3) 기타 시장조사업체의 시장전망	137
2) 분야별 사물인터넷 시장 전망	138
4. 첨단 스마트센서 육성을 위한 국내 정책 동향과 추진경과	139
4-1. 스마트센서 산업 육성 정책 동향	139
1) 센서산업 발전전략	139
(1) 개요	139
(2) 센서산업 발전전략 비전 및 목표	140
(3) 세부 추진과제	141
(4) 기대효과	145
(5) 세부 추진일정(안)	146
(6) 연차별 소요 자원(안)	146
2) 첨단스마트센서 육성 사업	147
(1) 개요	147
(2) 미래성장동력 산업엔진 개발전략과 센서 육성전략	148
4-2. 지능형 반도체 미래 성장동력 종합 실천계획과 전략	157
1) 종합분석 및 추진전략	157
(1) 종합분석	157
(2) 추진전략	157

2) 목표 및 단계별 추진전략	159
3) 전략별 추진내용	159
(1) 지능형반도체 도약 기반 구축	159
(2) 차세대 제품개발 플랫폼 구축	161
(3) 미래시장 주도형 산업발전 기반구축	164
4) 추진 로드맵	166
5) 추진과제별 담당 부처(부서) 및 사업	167

II. 첨단 스마트센서 수요분야별 시장과 기술개발 동향173

1. 스마트센서 기술과 핵심기술 개발 동향	173
1-1. 스마트센서 기술 진화와 융합 동향	173
1) 센서 기술의 진화와 활용	173
2) 센서 융합 기술동향과 전망	174
(1) 인터넷 기반 융합	175
(2) 디바이스 간 융합	176
3) 스마트센서 개발동향과 기술 수준	177
4) 해외 기술개발/표준화 동향 및 전망	180
(1) 연구개발 동향	180
(2) 주요 연구개발 이슈	181
5) 국내 기술개발/표준화 동향 및 전망	183
(1) 연구개발 동향	183
(2) 주요 연구개발 이슈	184
(3) 표준화 동향	184
1-2. 스마트센서와 MEMS 기술 개발동향	188
1) 미세전자기계시스템(MEMS) 센서의 개요	188
2) MEMS 센서 시장 전망	189
1-3. 나노기술과 스마트센서 개발동향	195
1) 나노융합소자 기술과 센서	195
2) 나노융합기술 기반 중소기업형 센서 기술개발 전략과 로드맵	196
(1) 화학/가스센서용 소자	196
(2) 바이오센서용 소자	201
(3) MEMS 센서용 소자	207
1-4. 주요 유망센서 분야별 특허 분석	212
1) 화학/가스센서 특허동향	212
(1) 세계동향	212
(2) 국내동향	213

2) 바이오센서 특허동향	216
(1) 세계동향	216
(2) 국내동향	217
3) MEMS 센서 특허동향	220
(1) 세계동향	220
(2) 국내동향	221
2. 유망 수요분야별 스마트센서 개발동향과 시장전망	224
2-1. IoT용 센서 및 센서네트워크(서비스) 개발동향과 시장전망	224
1) 개념 및 특징	224
(1) IoT응용 서비스 시스템	226
(2) IoT용 스마트 단말	227
(3) IoT용 센서 칩 모듈	228
2) IoT용 센서 및 센서네트워크(서비스) 기술과 개발동향	229
(1) IoT용 센서 및 센서네트워크(서비스) 기술 동향	229
(2) IoT용 센서 및 센서네트워크(서비스) 중소기업형 기술목표와 로드맵	233
3) IoT용 센서 및 센서네트워크(서비스) 시장전망	239
(1) 산업의 구조와 특성	239
(2) 국내외 주요 업체동향	240
(3) 시장동향과 전망	242
2-2. 스마트 디바이스(모바일)용 센서 개발동향과 시장전망	244
1) 개념 및 특징	244
(1) 스마트 디바이스와 센서	244
(2) 웨어러블 디바이스용 센서 기술 동향	245
(3) 스마트센서 융합, 모바일 앱 비즈니스	250
2) 스마트 디바이스용 센서 기술과 개발동향	252
(1) 2017년 주목 스마트 디바이스 개발동향	252
(2) 주요 스마트디바이스용 센서 기술개발 동향	256
3) 스마트디바이스(모바일)용 센서 중 헬스케어 센서 개발과 시장동향	284
(1) 헬스케어용 모바일센서 개발동향	284
(2) 헬스케어 서비스를 위한 센서 기술 발전 및 플랫폼 구축 방향	286
2-3. 자동차용 센서 개발동향과 시장전망	287
1) 개념 및 특징	287
(1) 자동차의 전자화와 센서	287
(2) 자동차용 센서 적용 분야	288
(3) 자동차용 스마트센서 트렌드	291
2) 자동차용 핵심 센서 기술과 개발동향	296

(1) 주요 자동차용 센서의 MEMS 기술 동향	296
(2) 스마트카용 첨단 스마트센서 기술과 개발동향	303
(3) 자동차 센서의 융합화와 통합솔루션 기술개발 전망	311
3) 자동차용 센서 시장전망	313
(1) 자동차용 센서 시장동향 및 전망	313
(2) 주요 자동차용 센서 기업 동향	317
2-4. 바이오센서 개발동향과 시장전망	320
1) 개념 및 특징	320
(1) 바이오센서 개념과 구성요소	320
(2) 바이오센서 특징	321
(3) 바이오센서 종류와 활용	322
2) 바이오 센서 기술개발 동향	323
(1) 기술개발 방향	323
(2) MALDI 미생물 동정 바이오센서 기술	324
(3) RFMP 유전자형 바이오센서 기술	325
(4) FABP 급성 심근경색 바이오센서 기술	327
(5) 캔틸레버(Cantilever) 바이오센서 기술	328
(6) 요소 호기(Urea Breath) 검출 바이오센서 기술	330
(7) 피부에 붙이는 센서 BioStamp 기술	331
3) 바이오(생체)인식 기술 개요와 최근 동향	334
(1) 생체인식, 보안성·편의성을 갖춘 차세대 인증수단으로 부상	334
(2) 표준화 연구 및 관련 시장 동향	337
(3) 주요 업체별 생체인식 기술 개발 동향	338
(4) 향후 전망	340
4) 바이오센서 시장규모와 전망	341
(1) 유형별 바이오센서 시장전망	341
(2) 기술별 바이오센서 시장전망	341
(3) 의료분야별 바이오센서 시장전망	342
2-5. 환경센서 개발동향과 시장전망	343
1) 개요	343
2) 가스 센서	344
(1) 개념과 적용범위	344
(2) 종류와 적용기술	345
(3) 전자코 개발과 활용	345
(4) 시장환경 및 전망	346
3) 수질 센서	347
(1) 개념과 적용범위	347

(2) 종류와 적용기술	347
(3) 전자혀 개발과 활용	348
(4) 시장환경 및 전망	349
4) 식물공장용 환경센서	349
2-6. 스마트팩토리(첨단제조)용 센서 개발 전략	352
1) 개념 및 특징	352
2) 첨단제조(스마트팩토리)용 센서 기술과 개발동향	352
(1) 매크로 R&D 로드맵(제조업 전체)	353
(2) 마이크로 R&D 로드맵(대표업종별)	355
3) 첨단제조(스마트팩토리)용 센서 개발 투자계획	363

III. 스마트 센서 관련 기술개발 동향과 연구테마367

1. 2017년 신규 추진 기술개발 사업별 연구테마	367
1-1. 2017년 소재부품기술개발사업(수요자연계형) 연구테마	367
1) 실시간 반도체 공정 상태진단을 위한 웨이퍼형 공정진단센서 시스템 개발	367
(1) 개요 및 필요성	367
(2) 연구목표	367
(3) 지원내용	368
2) 고집적 시스템 반도체를 위한 50um 피치급 Vertical MEMS 프로브 카드 개발	368
(1) 개요 및 필요성	368
(2) 연구목표	368
(3) 지원내용	369
3) 스마트 자동차용 감지범위 향상을 위한 압전소재 및 자기인식 초음파 센서 개발	369
(1) 개요 및 필요성	369
(2) 연구목표	369
(3) 지원내용	370
4) 웨어러블 디바이스용 유연 신축 복합센서 기술 개발	370
(1) 개요 및 필요성	370
(2) 연구목표	371
(3) 지원내용	372
5) 스마트 및 웨어러블 기기용 유연 광센서 복합모듈 개발	372
(1) 개요 및 필요성	372
(2) 연구목표	373
(3) 지원내용	374
6) 다중 IoT 무선센서 충전용 경로 최적화를 위한 지능형 무선전력전송 송수신기 핵심부품 및 모듈 개발	374

(1) 개요 및 필요성	374
(2) 연구목표	374
(3) 지원내용	375
1-2. 2017년 산업핵심기술개발사업(후보)과제 연구테마	376
1) IT 디바이스 자기센서용 자기차폐 일체형 회토자석 및 제조기술	376
(1) 개념과 필요성	376
(2) 개발 내용	376
(3) 지원내용	376
2) 유기나노소재 기반 적외선 이미지센서 원천기술 개발	377
(1) 필요성	377
(2) 연구목표	377
(3) 지원내용	378
3) 실시간 혈류 감시/제어 기능이 탑재된 소형 인체 삽입형 심실보조장치(VAD) 원천기술 개발	378
(1) 필요성	378
(2) 연구목표	379
(3) 지원내용	380
4) 차량용 제스처 인식 카메라 모듈 개발	380
(1) 개념 및 필요성	380
(2) 개발 내용	381
(3) 지원내용	381
5) 스마트타이어용 가속도 기반 센서 및 서비스 모델 개발	381
(1) 필요성	381
(2) 연구목표	382
(3) 지원내용	383
6) 능동 측면·후면 충돌 방지 및 피해 저감 샤시 제어 기술 개발	383
(1) 개념 및 필요성	383
(2) 개발내용	383
(3) 지원내용	384
7) 주변 환경 정보(ADAS 센서) 기반 횡방향 차량 동역학 성능 및 안전성 향상 기술 개발	384
(1) 개념 및 필요성	384
(2) 개발내용	385
(3) 지원내용	385
8) 차량 레이더용 79GHz 광대역 저가형 고효율 레이돔 및 초소형 RF PCB 제작 기술 개발	385
(1) 필요성	385
(2) 연구목표	386
(3) 지원내용	387

9) 기능안전 규제 대응 스마트 헤드레스트 모듈 개발	387
(1) 필요성	387
(2) 연구목표	388
(3) 지원내용	388
10) 탑승자맞춤형 능동 편의시스템 기술 개발	389
(1) 필요성	389
(2) 연구목표	389
(3) 지원내용	391
11) ADAS에 탑재되는 주요 센서의 실시간 고장진단 기술 개발 및 위험 회피를 위한 고장 허용 제어기 개발	391
(1) 개념 및 필요성	391
(2) 개발내용	391
(3) 지원내용	392
12) 다중센서 심층학습 기반 운전자 주행의도 예측을 통한 지능적 사전 충돌방지 기술 개발	392
(1) 개념	392
(2) 개발내용	392
(3) 지원내용	393
13) 차량진단 및 영상센서용 고속 통신망설계를 위한 이더넷 스위치 ECU 개발	393
(1) 필요성	393
(2) 연구목표	394
(3) 지원내용	395
14) 급성/만성 신부전증 조기 진단 기술 개발	395
(1) 필요성	395
(2) 연구목표	396
(3) 지원내용	397
15) 단분자 호모시스테인(Hcy) 검출을 위한 현장형 초정밀 전기화학발광(ECL) 진단기기 개발	397
(1) 필요성	397
(2) 연구목표	397
(3) 지원내용	398
16) 소화기암 관련 호기가스의 고감도 및 선택적 검출을 위한 원천 기술 개발	398
(1) 필요성	398
(2) 연구목표	399
(3) 지원내용	400
17) 수혈 안전성 강화를 위한 면역 진단 키트 및 자동화 시스템 개발	400
(1) 필요성	400
(2) 연구목표	400
(3) 지원내용	401

18) 엑소좀 항원 기반 난치성 암 조기진단 및 항암제 감수성 모니터링을 위한 동반 액상생체검사 기술 개발	402
(1) 필요성	402
(2) 연구목표	402
(3) 지원내용	403
19) 폐혈증 신속 진단을 위한 초고감도 라만 분광 기반 원천 기술 개발	403
(1) 필요성	403
(2) 연구목표	404
(3) 지원내용	404
20) 동반진단용 개인별 약물 감응성 검사 기술 개발	405
(1) 개념 및 필요성	405
(2) 개발내용	405
(3) 지원내용	406
21) 인공지능 기반 환경 감지 IoT 융합센서 시스템 개발	406
(1) 필요성	406
(2) 연구목표	407
(3) 지원내용	408
22) 난검출성 위해인자 고성능 탐지를 위한 단일도메인항체와 초상자성 세라믹 나노입자의 융합바이오세라믹소재 및 진단키트 개발	408
(1) 필요성	408
(2) 연구목표	409
(3) 지원내용	410
23) 고정밀 로봇 제어를 위한 홀센서내장 SoC 및 멀티턴 절대위치센서 기술개발	411
(1) 필요성	411
(2) 연구목표	411
(3) 지원내용	412

24) 사람 피부의 촉각소자 구조 및 기능을 재현할 수 있는 로봇용 인공피부 소자 및 로봇수술, 의수 적용을 위한 원천기술 개발	412
(1) 필요성	412
(2) 연구목표	413
(3) 지원내용	414
25) 근력증강로봇 제어를 위한 피부 부착형 다중센서 통합 모듈 및 강건한 운동의도 인식/명령 생성 원천기술 개발	414
(1) 필요성	414
(2) 개발내용	415
(3) 지원내용	415
26) 스마트 모바일 및 IoT 디바이스를 위한 뉴럴셀(Spiking Neural Cell) 기반 SoC 원천기술 개발	415
(1) 필요성	415
(2) 연구목표	416
(3) 지원내용	417
27) 자동차 주행 안전성 향상을 위한 차량 자가 안전진단 시스템 및 서비스 개발	418
(1) 필요성	418
(2) 연구목표	419
(3) 지원내용	420
28) 부착형 헬스케어소자용 다기능 센서소재 및 코팅/분산 공정기술개발	420
(1) 개념 및 필요성	420
(2) 개발내용	421
(3) 지원내용	421
1-3. 2017년 ICT(정보통신·방송) 분야 기술개발사업	422
1) 멀티센서 및 암호화 지원 CCTV용 이미지 프로세싱 기술개발	422
(1) 개념	422
(2) 지원 범위	422
(3) 지원내용	422
2) 센서융합 기반 차량용 비전인식 신호처리 지능형반도체 기술개발	423
(1) 개념 및 필요성	423
(2) 연구목표	424
(3) 지원내용	426
3) 무인 자동차 센서 및 미디어의 대규모 데이터 처리를 위한 실시간 분산 네트워크 적용 Vi-Gateway 플랫폼 기술 개발	426
(1) 개념 및 필요성	426
(2) 연구목표	427
(3) 지원내용	429

4) 유연동작 감지 및 제어용 센서모듈 구현을 위한 다중소재 3D프린팅 기술 개발	429
(1) 개념 및 필요성	429
(2) 연구목표	431
(3) 지원내용	433
2. 2016년 추진 기술개발 사업별 연구테마	434
2-1. 2016년 산업핵심기술개발사업	434
1) Si Wafer 대체용 다공성 세라믹 기반의 10mW급 초소형 듀얼 가스센서 및 모듈 개발	434
(1) 필요성	434
(2) 연구목표	435
(3) 지원내용	435
2) 생산성 최적화 및 Seamless 설비운영을 위한 인공지능기반 제조상황 진단/예측 시스템 개발	435
(1) 필요성	436
(2) 연구목표	436
(3) 지원내용	437
3) 지능형 멀티모달센서 처리 기술 개발	437
(1) 개념 및 필요성	437
(2) 개발 내용	438
(3) 지원내용	438
2-2. 2016년 소재부품기술개발사업(수요자연계형)	439
1) 무인기용 OIS 5X 줌/초광각 멀티 카메라 모듈 및 지능형 비행을 위한 고속 신호처리 모듈 개발	439
(1) 개요 및 필요성	439
(2) 연구목표	439
(3) 지원내용	440
2) 전력관리, 터치센싱 및 디스플레이 구동 통합 SoC 기술 개발	440
(1) 개요 및 필요성	440
(2) 연구목표	441
(3) 지원내용	441
3) 반도체 디스플레이 공정의 실시간 모니터링을 위한 0.2~2.5 μm 파장대역 흡광 가스 및 미세 오염입자 정량 측정 광학시스템 개발	442
(1) 개요 및 필요성	442
(2) 연구목표	442
(3) 지원내용	443
4) 고정밀 전력기기용 Universal Smart 전류 Transducer 기술개발	443
(1) 개요 및 필요성	443

(2) 연구목표	443
(3) 지원내용	444
2-3. 2016년 ICT(정보통신·방송) 분야 기술개발사업	445
1) 고반사/고흡수/투명체의 3D프린팅 응용을 위한 복합센서 기반 3D 모델 획득 솔루션 개발	445
(1) 필요성	445
(2) 연구목표	445
(3) 지원내용	447
2) 도로 센서 데이터 기반 글로벌 교통 안전 서비스 플랫폼 기술 개발	447
(1) 필요성	447
(2) 연구목표	447
3) 인체활동 통합관리지원을 위한 다중 웨어러블 SW융합모듈 및 SW응용플랫폼 기술개발	449
(1) 필요성	449
(2) 연구목표	449
(3) 지원내용	450
4) 효과적인 개인운동을 위한 멀티 웨어러블 센서 연동형 스마트 디바이스 및 서비스 플랫폼 개발	451
(1) 필요성	451
(2) 연구목표	452
(3) 지원내용	453
5) 심전도를 이용한 텔레 바이오인식 인증기술 개발	453
(1) 필요성	453
(2) 연구목표	455
(3) 지원내용	456
2-4. 2016년 나노·소재 원천기술개발사업	457
1) 나노소재 기반 현장 실시간 모니터링용 환경센서 기술개발	457
(1) 연구목표	457
(2) 연구내용	457
(3) 성과목표	458
(4) 특기사항	458
(5) 사업기간/예산	459
2) 이미지센서 기반 식품유해물질 다중검출 IoT 시스템 개발	459
(1) 연구목표	459
(2) 연구내용	459
(3) 성과목표	460
(4) 특기사항	460
(5) 사업기간/예산	461
2-5. 2016년도 센서산업 고도화 전문기술 개발사업(선정과제)	462

1) 차량용 고체전해질 기반 전기화학식 수소 센서 개발	462
(1) 필요성	462
(2) 연구목표	462
(3) 지원내용	463
2) 차량용 0.1%급의 정밀도를 갖는 저전력 전류 센서 및 모듈 개발	463
(1) 필요성	463
(2) 연구목표	464
(3) 지원내용	465
3) 차세대 스마트 기기용 자외선·조도·근접 검출용 복합센서 개발	465
(1) 필요성	465
(2) 연구목표	465
(3) 지원내용	466
4) 웨어러블 기기용 제스처 및 포스처 인식을 위한 플렉시블 압력 센서 핵심 기술 및 인식 알고리즘 개발	466
(1) 필요성	466
(2) 연구목표	467
(3) 지원내용	468
5) 임펄스 레이더 기반 3차원 미세동작 인식 센서 및 플랫폼 개발	468
(1) 필요성	468
(2) 연구목표	469
(3) 지원내용	470
6) 초음파 기반 고분해능 지문 인식 센서 및 모듈 개발	470
(1) 필요성	470
(2) 연구목표	471
(3) 지원내용	472
7) 실리콘 기반의 다채널 광화학 바이오 센서 개발	472
(1) 필요성	472
(2) 연구목표	473
(3) 지원내용	473
8) 산업체 수요연계형 스마트센서 핵심 원천기술 개발(총괄과제)	473
(1) 지원 필요성	473
(2) 연구목표	474
(3) 지원내용	475
9) 국내 센서산업 고도화를 위한 글로벌 네트워크 구축 및 지원	475
(1) 필요성	475
(2) 연구목표	476
(3) 지원내용	477

10) 국내 센서산업 고도화를 위한 인력양성 사업	477
(1) 필요성	477
(2) 사업목표	478
(3) 지원내용	480
2-6. 2016년도 센서산업 고도화 전문기술 개발사업(탈락 후보과제)	481
1) 차량용 고체전해질 기반 전기화학식 산소 센서 개발	481
(1) 필요성	481
(2) 연구목표	481
(3) 지원내용	482
2) 차량용 고체전해질 기반 전기화학식 미세먼지(PM) 센서 개발	482
(1) 필요성	482
(2) 연구목표	483
(3) 지원내용	484
3) 차량용 고체전해질 기반 전기화학식 NOx 센서 개발	484
(1) 필요성	484
(2) 연구목표	485
(3) 지원내용	486
4) 차량용 300bar급 고내전압(AC 1,500V) 압력 센서 소자 및 모듈 개발	486
(1) 필요성	486
(2) 연구목표	487
(3) 지원내용	487
5) 차량용 컬러 나이트 비전 영상 센서 시스템 개발	488
(1) 필요성	488
(2) 연구목표	488
(3) 지원내용	489
6) 모바일 기기용 자외선 지수 측정 센서 및 모듈 개발	489
(1) 필요성	489
(2) 연구목표	490
(3) 지원내용	490
7) 고신호잡음비 (68dB이상) 압전형 MEMS 마이크로폰 소자 및 모듈 개발	491
(1) 필요성	491
(2) 연구목표	491
(3) 지원내용	492
8) 환경 다중 위험인자 검출을 위한 고밀도 증적외선 어레이 센서 개발	492
(1) 필요성	492
(2) 연구목표	493
(3) 지원내용	493

IV. 주요 센서 사업 참여업체 사업동향과 전략497

1. 국내 상장 센서 기업 사업동향과 전략	497
1-1. 코스피 상장기업	497
1) 삼성전자(주)(CMOS센서)	497
(1) 회사현황	497
(2) 센서관련 사업현황과 전략	498
2) SK하이닉스(주)(CMOS센서)	500
(1) 회사현황	500
(2) 센서관련 사업현황과 전략	500
3) 삼성전기(주)(CMOS센서, 터치센서 등)	501
(1) 회사현황	501
(2) 센서관련 사업현황과 전략	502
4) LG이노텍(주)(지문, 가스, 압력센서 등)	507
(1) 회사현황	507
(2) 센서관련 사업현황과 전략	510
5) 현대모비스(주)(차량용센서)	514
(1) 회사현황	514
(2) 센서관련 사업현황과 전략	515
6) (주)만도(Radar, Camera, 초음파센서)	524
(1) 회사현황	524
(2) 센서관련 사업현황과 전략	525
7) 광전자(주)(포토센서, 광센서, 위치센서 등)	530
(1) 회사현황	530
(2) 센서관련 사업현황과 전략	531
8) 세종공업(주)(자동차용 수소센서, 압력센서 등)	536
(1) 회사현황	536
(2) 센서관련 사업현황과 전략	537
9) (주)우진(온도센서, 고온용 초음파센서)	540
(1) 회사현황	540
(2) 센서 관련 사업 현황	540
10) (주)해성디에스(복합센서, 바이오센서)	541
(1) 회사 현황	541
(2) 센서 관련 사업 현황	542
1-2. 코스닥 상장기업	544
1) (주)파트론(모션, 온도, 지문센서 등)	544

(1) 회사현황	544
(2) 센서관련 사업현황과 전략	545
2) 크루셜텍(주)(지문, 홍채인식 센서 등)	548
(1) 회사현황	548
(2) 센서관련 사업현황과 전략	549
3) ㈜멜파스(터치, 지문인식 센서 등)	557
(1) 회사현황	557
(2) 센서관련 사업현황과 전략	558
4) ㈜바른전자(조도, 지자기, 가속도 센서 등)	565
(1) 회사현황	565
(2) 센서관련 사업현황과 전략	566
5) ㈜티엘아이(온습도, 가속도, 근조도 센서 등)	573
(1) 회사현황	573
(2) 센서관련 사업현황과 전략	574
6) ㈜오디텍(광 센서, 자동차용 센서 등)	576
(1) 회사현황	576
(2) 센서관련 사업현황과 전략	578
7) 지스마트글로벌(주)(CMOS센서 등)	584
(1) 회사현황	584
(2) 센서관련 사업현황과 전략	585
8) 대양전기공업(주)(자동차용 온도센서 등)	587
(1) 회사현황	587
(2) 센서관련 사업현황과 전략	588
9) 삼본정밀전자(홍채인식센서 등)	590
(1) 회사현황	590
(2) 센서관련 사업현황과 전략	591
10) 아이쓰리시스템(주)(적외선 영상센서 등)	592
(1) 회사현황	592
(2) 센서관련 사업현황과 전략	594
11) ㈜엠씨넥스(지문, 영상, 자동차용 센서 등)	597
(1) 회사현황	597
(2) 센서관련 사업현황과 전략	598
12) MDS테크(주)(스마트 팩토리용 IOT센서)	604
(1) 회사현황	604
(2) 센서관련 사업현황과 전략	606
13) ㈜레이언스(구강센서 등)	607
(1) 회사현황	607

(2) 센서관련 사업현황과 전략	609
14) 케이맥(바이오센서 등)	612
(1) 회사현황	612
(2) 센서 관련 사업 현황	615
15) (주)옵트론텍(센서용 필터)	617
(1) 회사현황	617
(2) 센서관련 사업현황과 전략	618
2. 국내 비상장 센서 기업 사업 동향과 전략	621
2-1. 자동차용 센서 기업	621
1) LS오토모티브	621
(1) 회사현황	621
(2) 센서 사업 현황	622
2) 만도헬라일렉트로닉스	624
(1) 회사현황	624
(2) 센서 사업 현황	624
3) 태성전장(주)(자동차용 진류센서)	626
(1) 회사 현황	626
(2) 센서 사업 현황	627
4) (주)현대케피코	630
(1) 회사현황	630
(2) 센서관련 사업현황	630
5) 우진공업(주)(자동차용 산소, 온도센서)	635
(1) 회사현황	635
(2) 센서관련 사업 현황	635
2-2. 스마트 디바이스(모바일)용 센서기업	638
1) (주)센소니아(모바일용 근조도 센서, 제스처·자이로 센서)	638
(1) 회사현황	638
(2) 센서관련 사업현황과 전략	638
2) (주)신성씨앤티(9축 모션센서)	639
(1) 회사현황	639
(2) 센서관련 사업현황	640
3) (주)멤스솔루션(모바일용 RF MEMS소자)	641
(1) 회사 현황	641
(2) 센서 관련 사업 현황	641
2-3. 바이오/헬스 센서 기업	643
1) (주)맨텍(압력센서, 심박센서 등)	643

(1) 회사현황	643
(2) 센서 관련 사업 현황	643
2) 옵트레인(바이오복합센서)	646
(1) 회사현황	646
(2) 센서 관련 사업 현황	646
3) 넥스트칩(바이오버드 인수)	646
(1) 회사현황	646
(2) 센서 관련 사업 현황	646
2-4. 기타 분야 센서 기업	647
1) ㈜마이크로인피니티(로봇용 항법센서 등)	647
(1) 회사현황	647
(2) 센서관련 사업현황과 전략	648
2) 테바테크(스마트공장용 첨단센서)	652
(1) 회사현황	652
(2) 센서 관련 사업 현황	652
3) ㈜엠버저(IoT용 온도, 습도센서)	653
(1) 회사현황	653
(2) 센서 관련 사업 현황	653
4) ㈜유우일렉트로닉스(열적외선·열영상 센서)	655
(1) 회사현황	655
(2) 센서 관련 사업현황	655

표 목차

1. IoT의 핵심 기술, 스마트센서 산업 개요와 전망	35
<표1-1> 센서의 분류 방식별 센서의 종류	37
<표1-2> 스마트센서의 분류 및 응용 현황	39
<표1-3> 스마트센서 기술 적용 서비스 사례와 주요 특징	40
<표1-4> 세대별 센서의 진화와 특징	42
<표1-5> 온도 센서의 종류와 특성	49
<표1-6> 가속도/자이로 센서의 종류와 특성	50
<표1-7> 유량 센서의 종류와 특성	51
<표1-8> 가스 농도 센서의 종류와 특성	52
<표1-9> 광센서의 종류와 특성	53
<표1-10> 거리 센서의 종류와 특성	54
<표1-11> 기타 센서의 종류와 특성	54
<표1-12> 주요 용도별 센서 시장의 특징과 구조	61
<표1-13> 센서 수요시장별 전망	62
<표1-14> 세계 센서시장 현황 및 전망	63
<표1-15> 국내외 주요기업 동향	64
<표1-16> 산업연구원의 사물인터넷의 대표적 서비스 유형 사례 분석	70
<표1-17> ETRI의 사물인터넷 적용분야와 주요제품 분석	71
<표1-18> 정보통신산업진흥원의 7대 전략 분야 선정 방법과 선정 결과	72
<표1-19> IoT와 CPS 개념 비교	75
<표1-20> 대표적인 개방형 센서 디바이스 플랫폼	89
<표1-21> 사물인터넷 네트워크 인프라를 위한 주요 네트워크 방식 및 특징 요약	91
<표1-22> 빅데이터 시장 예측	96
<표1-23> 사물인터넷 관련 국내외 표준화 기구 및 주요 활동	99
<표1-24> 센서, 스마트 센서 및 지능형 센서의 개념	100
<표1-25> 센서 접목 제조 제품 사례 및 부가가치 변화(예)	102
<표1-26> 산업별 활용도가 높은 주요 센서	111
<표1-27> 2020년 사물별 적용 센서 유형 및 시장 규모 전망	113
<표1-28> 글로벌 IT 기업의 홈 IoT 비교	121
<표1-29> 자율주행 자동차 주요 보안 위협 및 피해 시나리오	124
<표1-30> 저전력/장거리 통신 디바이스	131
<표1-31> 부문별 IoT 사용기기 전망	136

<표1-32> 13개 산업엔진 프로젝트 현황	149
--------------------------------	-----

II. 첨단 스마트센서 수요분야별 시장과 기술개발 동향173

<표2-1> 세대별 센서 특징 및 특성	174
<표2-2> 주요 센서별 제작업체 및 응용분야	178
<표2-3> 국가별 센서기술 수준	179
<표2-4> 8대 스마트센서 기술의 시장 국가별 기술 성장단계	180
<표2-5> 8대 핵심센서 분야 주요 제품 현황	181
<표2-6> 8대 스마트센서 분야별 국내 기술개발 동향	183
<표2-7> IEEE 1451 내용	185
<표2-8> IEC 및 ISO 표준 내용	186
<표2-9> MEMS 소자의 응용 분야	188
<표2-10> MEMS 센서 국내외 시장 규모 전망	189
<표2-11> 세계 MEMS 분야 매출액 Top 10 업체(2011~2012)	190
<표2-12> 화학, 가스센서 밸류체인별 현황 분석	199
<표2-13> 화학·가스 센서용 소자 시장현황 및 전망	199
<표2-14> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	200
<표2-15> 바이오센서 밸류체인별 현황 분석	204
<표2-16> 바이오 센서용 소자 시장현황 및 전망	205
<표2-17> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	206
<표2-18> 적용기술에 따른 분류	208
<표2-19> MEMS 센서 밸류체인별 현황 분석	209
<표2-20> MEMS 센서 소자 시장현황 및 전망	210
<표2-21> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	210
<표2-22> 주요 국제기구별 IoT정의	225
<표2-23> 센서응용 IoT의 분류와 주요 제품	226
<표2-24> 스마트단말 세대별 종류	230
<표2-25> 패러다임 변화에 따른 산업특성 변화	231
<표2-26> 센서 접목 제조 제품 사례 및 부가가치 변화(예시)	232
<표2-27> IoT용 센서 칩 모듈 적용기술에 따른 분류	232
<표2-28> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	233
<표2-29> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	235
<표2-30> 선정된 핵심요소기술에 대한 연구목표	237
<표2-31> 센서응용 IoT 주요제품 국내업체 현황	241
<표2-32> 센서응용 IoT 분야 해외시장 현황 및 전망	242
<표2-33> 센서응용 IoT 분야 국내 시장현황 및 전망	243
<표2-34> 웨어러블 디바이스와 센서 종류 및 분류	246

<표2-35> 센서 관련 기술 분류	248
<표2-36> 주요 스마트폰업체 2017년 상반기 전략	253
<표2-37> 터치기술별 특징 분류	272
<표2-38> 지문인식 센서의 종류 및 장단점	281
<표2-39> 주요 생체 인식 기술별 성능 비교	283
<표2-40> 대표적인 자동차 센서의 분류와 기능	290
<표2-41> 향후 사용이 확대 될 자동차용 센서와 용도	291
<표2-42> 자동차에 적용되는 압력 센서의 다양한 용도	298
<표2-43> 안전 시스템에 사용되는 센서의 종류	304
<표2-44> 레이더와 카메라 센서 비교	306
<표2-45> 차량용 이미지+비광학식 센서 시장 전망 및 Top 5 업체	317
<표2-46> 바이오 센서 주요 활용 분야	323
<표2-47> 생체인식 기술의 유형과 특징	335
<표2-48> 글로벌 생체인식 시장전망 및 활용분야	335
<표2-49> 바이오인식 기술과의 융합 현황 및 전망	336
<표2-50> 주요 업체별 생체인식 기술 개발 동향	339
<표2-51> 세계 응용분야별 바이오센서 시장전망	341
<표2-52> 세계 기술별 바이오센서 시장전망	342
<표2-53> 세계 의료분야 바이오센서 시장전망	342
<표2-54> 식물공장용 각종 센서의 세부 사양	350
<표2-55> 스마트센서 제안 기술의 연차별 투자 소요 규모	363

III. 스마트 센서 관련 기술개발 동향과 연구테마367

<표3-1> 센서 전문인력 수요 예상 (기업 설문 결과)	478
<표3-2> 주요대학의 센서관련 대학원 인력 배출현황 ('08-'11년)	478

IV. 주요 센서 사업 참여업체 사업동향과 전략497

<표4-1> 삼성전자(주) 업체 프로필	497
<표4-2> SK하이닉스(주) 업체 프로필	500
<표4-3> 삼성전기(주) 업체 프로필	501
<표4-4> 사업부문별 매출추이	502
<표4-5> 센서 등 원재료 매입현황	503
<표4-6> LG이노텍 업체 프로필	508
<표4-7> 사업부문별 매출 비중 추이	508
<표4-8> 주요 부품 매입현황과 매입처	509
<표4-9> 현대모비스(주) 업체 프로필	514
<표4-10> 사업부문별 매출액 비중	515

<표4-11> 첨단운전자보조시스템(ADAS) 부품	515
<표4-12> (주)만도 업체 프로필	524
<표4-13> 광전자 업체 프로필	530
<표4-14> 광전자 매출 추이	531
<표4-15> 2013년 이후 특허 취득현황	535
<표4-16> 세종공업(주) 업체 프로필	536
<표4-17> 부문별 매출현황	537
<표4-18> 세종공업 센서제품류	538
<표4-19> (주)우진 업체 프로필	540
<표4-20> (주)해성디에스 업체 프로필	542
<표4-21> (주)파트론 업체 프로필	544
<표4-22> 크루셜텍(주) 업체 프로필	548
<표4-23> 주요 제품별 판매비중	549
<표4-24> 크루셜텍의 트랙패드	552
<표4-25> 트랙패드 적용사례	553
<표4-26> (주)멜파스 업체 프로필	557
<표4-27> 주요 제품 매출 현황	558
<표4-28> 제품군에 따른 지적재산권 현황 (2016년 6월말 기준)	564
<표4-29> (주)바른전자 업체 프로필	565
<표4-30> 사업분야와 주요 품목	566
<표4-31> 주요 품목별 매출비중 (2016년 반기)	566
<표4-32> (주)티엘아이 업체 프로필	573
<표4-33> 관계사 현황	574
<표4-34> 보유특허 현황	576
<표4-35> (주)오디텍 업체 프로필	576
<표4-36> 동사 및 종속회사의 매출유형과 사업분야	577
<표4-37> 부문별 매출 추이	577
<표4-38> Area Sensor 제품 리스트	579
<표4-39> 지스마트글로벌(주) 업체 프로필	584
<표4-40> 부문별 매출추이	585
<표4-41> 대양전기공업(주) 업체 프로필	587
<표4-42> 주요 제품 매출 추이	588
<표4-43> 삼분정밀전자(주) 업체 프로필	590
<표4-44> 매출실적 추이	591
<표4-45> 아이쓰리시스템(주) 업체 프로필	593
<표4-46> 주요 제품 매출 현황	593
<표4-47> (주)엠씨넥스 업체 프로필	597

<표4-48> 주요 품목별 매출 현황	598
<표4-49> MDS테크(주) 업체 프로필	604
<표4-50> 임베디드 소프트웨어 개발 솔루션 사업 개황	605
<표4-51> 임베디드 소프트웨어 사업 개황	605
<표4-52> (주)레이언스 업체 프로필	608
<표4-53> 주요 제품 판매추이와 비중	608
<표4-54> 케이맥 업체 프로필	613
<표4-55> 주요 제품현황 및 매출비중	614
<표4-56> (주)옵트론텍 업체 프로필	617
<표4-57> 매출실적 추이	618
<표4-58> LS오토모티브 업체 프로필	621
<표4-59> 만도헬라일렉트로닉스 업체 프로필	624
<표4-60> 태성전장(주) 업체 프로필	626
<표4-61> (주)현대케피코 업체 프로필	630
<표4-62> 우진공업(주) 업체 프로필	635
<표4-63> (주)센소니아 업체 프로필	638
<표4-64> (주)신성씨엔티 업체 프로필	639
<표4-65> (주)멤스솔루션 업체 프로필	641
<표4-66> (주)맨텍 업체 프로필	643
<표4-67> (주)마이크로인피니티 업체 프로필	647
<표4-68> 테바테크 업체 프로필	652
<표4-69> (주)엠버저 업체 프로필	653
<표4-70> (주)유우일렉트로닉스 업체 프로필	655

그림 목차

1. IoT의 핵심 기술, 스마트센서 산업 개요와 전망	35
<그림1-1> 센서산업의 범위	35
<그림1-2> 센서의 구조 및 운영방식	36
<그림1-3> 센서 기본 구조	36
<그림1-4> 센서기술의 분류	38
<그림1-5> 스마트 센서의 구성 및 역할	38
<그림1-6> 스마트 센서로 구현되는 초연결(IOT)사회 구조도	41
<그림1-7> 센서 산업의 진화 방향	42
<그림1-8> 사람 두뇌(CPU + Memory), 오감(센서)	43
<그림1-9> CPU-센서 아키텍처	43
<그림1-10> 스마트폰 적용 센서와 적용 모델	44
<그림1-11> 자이로 센서 동작 원리	50
<그림1-12> 압력 센서	52
<그림1-13> Energy Harvester 응용 사례	55
<그림1-14> FET(Field Effect Transistor)의 구조	57
<그림1-15> 반도체 이온센서 ISFET(Ion Sensitive FET)	58
<그림1-16> 마이크로 단위의 탐침 구조	61
<그림1-17> 주요 수요처별 센서 시장 성장률(CAGR)	62
<그림1-18> 첨단센서 비중 전망	63
<그림1-19> 사물인터넷 개념	65
<그림1-20> 사물인터넷 개요도	66
<그림1-21> BI INTELLIGENCE의 사물인터넷 생태계 구분	68
<그림1-22> Frost & Sullivan의 사물인터넷 가치 사슬	69
<그림1-23> Ovum의 사물인터넷 Value Chain별 구조도	69
<그림1-24> Business Insider의 16개 대표 적용분야	72
<그림1-25> GSMA의 사물인터넷 산업 영역 분류	73
<그림1-26> IoT와 CPS 개념 비교	76
<그림1-27> 가치 사슬별 사업 개념도	79
<그림1-28> 스마트 버튼 플릭	82
<그림1-29> 스마트 여행가방 블루스마트	82
<그림1-30> 사물인터넷 핵심 기술 구성	88
<그림1-31> NFC 탑재 스마트폰 트렌드 예측	92
<그림1-32> Z-Wave 기반 홈네트워크 사물인터넷 구상도	94

<그림1-33> C2C-CC의 V2V 활용 사례(오토바이 접근 경고/응급차량 지원)	95
<그림1-34> 능동형 충돌 방지 시스템	95
<그림1-35> 센서 융합 솔루션 예시	102
<그림1-36> 스마트 가전으로 구현되는 IOT홈 이미지	104
<그림1-37> 2mm 정도 크기로 줄어든 나노파워 자기저항센서 IC	107
<그림1-38> Trillion 센서 시대 전망	109
<그림1-39> 2014년과 2020년 세계 IoT 시장 관련 기술별 매출 비중 전망	112
<그림1-40> 전 세계 의료 ICT 관련 앱 매출 규모 전망(2013-2017)	118
<그림1-41> 웨어러블 기기를 활용한 건강관리 서비스	119
<그림1-42> 자율주행 자동차 개념도	123
<그림1-43> 빅데이터 의미의 확장	125
<그림1-44> 빅데이터 활용을 통한 공공부문의 새로운 부가가치	126
<그림1-45> Fitbit의 핏빗 플렉스	128
<그림1-46> iHealth의 혈압모니터링	128
<그림1-47> BMW의 I리모트 어플리케이션	129
<그림1-48> 스마트 칫솔	129
<그림1-49> 해피포크	130
<그림1-50> 벨킨사의 'WeMo' 스마트 플러그	130
<그림1-51> HoneyWell사의 OneWireless Solution	131
<그림1-52> 9개 부문 사물인터넷 잠재 시장규모 전망	132
<그림1-53> Gartner의 hype 곡선(2015)	135
<그림1-54> 2020년 사물인터넷 관련 산업별 부가가치 비중 전망	136
<그림1-55> 2020년 사물인터넷 관련 산업별 가치 비중 전망	137
<그림1-56> DB 구축 및 활용방안	142
<그림1-57> 사업단 조직(예시)	144
<그림1-58> 산업생태계 체질 개선	151
<그림1-59> 지능형반도체와 미래성장동력 13대 분야 간 연계·융합 전략	158

II. 첨단 스마트센서 수요분야별 시장과 기술개발 동향173

<그림2-1> 센서의 발전 방향	173
<그림2-2> 4차산업혁명과 스마트센서의 활용영역	174
<그림2-3> 스마트 기기와 외부 센서 간의 융합	175
<그림2-4> 인터넷 연결 기반의 센서·스마트기기 융합 기술 구조	176
<그림2-5> 국가별 센서 지원사업 현황	179
<그림2-6> MEMS 센서 개념도	189
<그림2-7> MEMS 기반 센서의 시장 전망	191
<그림2-8> 3축 가속도계 MEMS 센서 Market Share(모바일 디바이스 부문)	192

<그림2-9> 3축 자이로스코프 MEMS 센서 Market Share(모바일 디바이스 부문)	192
<그림2-10> 스마트폰에 탑재되는 MEMS 센서 예	193
<그림2-11> 모바일 디바이스(휴대폰, 태블릿)에 탑재되는 MEMS 센서 유형별 비중	193
<그림2-12> 나노기술 사업화 전략	195
<그림2-13> 화학가스 센서용 소자의 중소기업형 로드맵	201
<그림2-14> 바이오 센서용 소자의 중소기업형 로드맵	207
<그림2-15> MEMS 센서 소자의 중소기업형 로드맵	211
<그림2-16> 화학/가스 센서용 소자의 국가·연도별 출원동향	212
<그림2-17> 해외특허 주요 출원인의 출원 현황	213
<그림2-18> 연도별 국내 출원동향 및 연도별 내국인/출원인 출원비율	214
<그림2-19> 국내 주요출원인의 출원 현황	215
<그림2-20> 바이오센서용 소자의 국가·연도별 출원동향	216
<그림2-21> 해외특허 주요 출원인의 출원 현황	217
<그림2-22> 연도별 국내 출원동향 및 연도별 내국인/출원인 출원비율	218
<그림2-23> 국내 주요출원인의 출원 현황	219
<그림2-24> MEMS 센서 소자의 국가·연도별 출원동향	220
<그림2-25> 해외특허 주요 출원인의 출원 현황	221
<그림2-26> 연도별 국내 출원동향 및 연도별 내국인/출원인 출원비율	222
<그림2-27> 국내 주요출원인의 출원 현황	223
<그림2-28> M2M, IoT, IoE의 개념과 영역	224
<그림2-29> IoT 개념과 산업생태계	224
<그림2-31> IoT용 스마트단말	227
<그림2-32> 2014년 vs 2020년 세계 IoT 시장 관련 기술별 매출 비중 전망	228
<그림2-33> IoT용 스마트단말 적용 분야	231
<그림2-34> IoT 응용 서비스 시스템의 중소기업형 로드맵	234
<그림2-35> IoT용 스마트 단말의 중소기업형의 로드맵	236
<그림2-36> IoT용 센서 칩 및 모듈의 중소기업형 로드맵	238
<그림2-37> 네트워크와 디바이스의 진화 단계와 특징	244
<그림2-38> 웨어러블 디바이스의 진화 단계	245
<그림2-39> 웨어러블 센서 시스템 및 응용분야	247
<그림2-40> 센서 데이터 플랫폼 개발 사례	249
<그림2-41> 나노 센서 개발 사례	249
<그림2-42> 스마트 센서를 통한 신규 콘텐츠 개발 사례	250
<그림2-43> 갤럭시 S5와 웨어러블 센서를 통한 신체정보 측정 원리 및 효과 비교	251
<그림2-44> 갤럭시 S5와 웨어러블 센서를 통한 IoT 원격 조종 기능 및 환경 비교	251
<그림2-45> 전 세계 스마트폰 출하량이 및 스마트폰 Top 5 업체 점유율 추이	252
<그림2-46> 웨어러블 기기 시장 전망 및 규모(출하량 기준)	254

<그림2-47> 스마트워치 신제품 (예상) 이미지	255
<그림2-48> 카메라 센서 사이즈 비교	256
<그림2-49> 이미지센서의 개요	256
<그림2-50> CCD와 CMOS 비교	257
<그림2-51> 카메라 센서의 구조	257
<그림2-52> 소니의 엑시머(Exmor) 이미지 센서	258
<그림2-53> 일반 이미지 센서(좌)와 소니 스마트폰 이미지 센서 신제품(우)의 예제 사진 ...	259
<그림2-53> 이미지센서 성장추이 및 전망	262
<그림2-54> Image Sensor별 출하량/비중 전망 및 추이	262
<그림2-55> 조도센서	264
<그림2-56> GPS 센서 탑재 이미지	264
<그림2-57> 지자기센서(좌), Smart Tools에 포함된 금속탐지기(우)	266
<그림2-58> 근접센서(좌), 팬택의 모션인식 스마트폰(우)	267
<그림2-59> 중력센서 작동 원리 이미지	268
<그림2-60> 중력센서를 이용해 수면 패턴을 분석해주는 Sleep Cycle	268
<그림2-61> 자이로스코프 기능을 활용한 게임	270
<그림2-62> 자이로센서를 통해 증강현실에 필요한 위치정보를 제공받음	270
<그림2-63> 자유공간 공중 관성 센서 기술을 이용하는 장치	271
<그림2-64> 정전용량방식의 터치센서의 작동원리	273
<그림2-65> 정전용량방식 터치 구조와 제품	273
<그림2-66> 플렉시블 디스플레이 기반의 제품	274
<그림2-67> 스마트폰에서의 터치모듈 변화	275
<그림2-68> 태블릿 PC에서의 터치모듈 변화	276
<그림2-69> 노트북 PC에서의 터치모듈 변화	276
<그림2-70> 지문인식 기술의 원리	278
<그림2-71> 애플 iPhone5S의 홈버튼 결합 지문인식 센서	279
<그림2-72> 인체정보 측정 센서를 사용하는 웨어러블 기기의 사례	284
<그림2-73> 개인용 모바일 헬스케어 시스템 구현도	285
<그림2-74> 웨어러블 디바이스와 결합된 환경 정보 측정 제품	285
<그림2-75> 자동차 전자화 시스템의 구성 및 신호전달 경로	288
<그림2-76> 자동차에 장착되는 센서의 예	289
<그림2-77> 스마트센서 기본 유닛	292
<그림2-78> 분산 시스템과 통합 시스템 비교	292
<그림2-79> 스마트센서 응용 시스템 예시	294
<그림2-80> iTPMS 구성	296
<그림2-81> 반도체 센서의 기술개발 발전 과정	297
<그림2-82> 수정 진동자형 YAW RATE 센서와 SOI 각속도 센서	302

<그림2-83> 가속도 센서 구조 / 각속도 센서 (자이로 센서) 구조	303
<그림2-84> 능동안전시스템 분야	304
<그림2-85> 단/장거리 레이더센서	305
<그림2-86> 자동차 레이더 센서 활용 범위	306
<그림2-87> 카메라센서	308
<그림2-88> 차량용 센서의 독립적(Independent) 분석 및 다계층 데이터 처리 시나리오	312
<그림2-89> 센서 융합 솔루션 예시	312
<그림2-90> 차량내 전자부품 원가 비중	313
<그림2-91> 자동차용 센서 시장 전망	314
<그림2-92> 적용 영역별 시장 성장률 (2012~2017년)	314
<그림2-93> 북미 ADAS 시스템 시장 전망	314
<그림2-94> 유럽의 ADAS 센서 시장 전망	315
<그림2-95> 대표적인 ADAS 센서인 RADAR 시스템 가격 전망	315
<그림2-96> ACC 시스템의 가격 전망	316
<그림2-97> 자동차용 센서 기술 동향 및 자동차용 MEMS형 센서 전망	317
<그림2-98> 세계자동차 센서업체 순위 / 주요 해외센서 전문업체 현황	318
<그림2-99> BT+IT 융합 산업내에서 바이오 센서의 포지션	320
<그림2-100> 바이오센서 구성 및 작동 원리	321
<그림2-101> MALDI 미생물 동정 바이오센서 기술 개요도	324
<그림2-102> RFMP 유전자형 바이오센서 기술 개요	326
<그림2-103> 심근경색 진단 표지자들의 발병 시간별 농도 변화	327
<그림2-104> FABP 급성심근경색 바이오센서 기술 개요	328
<그림2-105> Cantilever 바이오센서 기술 개요	329
<그림2-106> 요소 호기 검출 바이오센서 기술 개요	331
<그림2-107> 붙이는 센서 바이오스탬프(左)와 회로 구성도(右)	332
<그림2-108> 센서를 부착한 도뇨관(Medtronic) / 머리 충격 감지 '센서 체크라이트'(리복)	333
<그림2-109> 생체인식 시스템 개념도	337
<그림2-110> 후지쯔의 손바닥 정맥 인증 솔루션 원리	340
<그림2-111> 환경정보 측정 웨어러블 센서가 내장된 장신구	346
<그림2-112> 바이오 전자혀 이미지	349
<그림2-113> 식물생장 센서시스템 구성도	351
<그림2-114> 변환모듈의 구성도	351
Ⅲ. 스마트 센서 관련 기술개발 동향과 연구테마	367
<그림3-1> 개념도	423
<그림3-2> 개념도	427
<그림3-3> 개념도	430
<그림3-4> 개념도	446

<그림3-5> 기술 개발 개념도	448
<그림3-6> 인체활동 통합관리지원 개념도	449
<그림3-7> 서비스 개념도	452
<그림3-8> 개념도	456
<그림3-9> 차량 내 산소센서 장착 위치	482
<그림3-10> 차량 내 NOx 센서 장착 위치	485

IV. 주요 센서 사업 참여업체 사업동향과 전략497

<그림4-1> 일반 스마트폰과 듀얼 픽셀 이미지센서 탑재 스마트폰 비교	499
<그림4-2> OIS 강화 카메라모듈과 이미지센서	504
<그림4-3> 삼성전기 스마트홈 모듈 제품군	505
<그림4-4> 금고 문에 적용한 삼성전기 문 열림 감지 센서	505
<그림4-5> 통합영상인식 전방 카메라 인식 이미지	516
<그림4-6> 기능별 레이더센서 활용	517
<그림4-7> 만도의 자율주행기술 제품군	525
<그림4-8> Ambient Light & Proximity Sensor	533
<그림4-9> 포토센서(Photo Sensor)	533
<그림4-10> 스마트액세서리 브랜드 ‘크로이스’(CROISE)’	545
<그림4-11> 크루셜텍, PC용 지문인식 마우스	550
<그림4-12> 터치키 구조	560
<그림4-13> 제품별 매출비중 추이 (2016.09)	578
<그림4-14> 주요제품 매출구성 (2016.09)	617
<그림4-15> 이미지센서의 변화(FSI → BSI)	618
<그림4-16> (반사형)적외선차단필터 vs. (흡수형)적외선차단필터	619
<그림4-17> 배기온도센서(CTA-T) 작동원리	636
<그림4-18> 배기온도센서(CTA-T) 구조	637
<그림4-19> 산소센서 위치도	637
<그림4-20> ‘스마트뮤’ 시스템 구조와 기능	654
<그림4-21> UE3220 이미지와 특징	656
<그림4-22> UE6430 이미지와 특징	656