

목 차

I. 3D프린팅 관련 기술, 시장현황 및 전망.....	29
1. 3D프린팅 산업동향 및 전망.....	29
1-1. 3D프린팅 개요.....	29
1) 3D 프린팅 개요.....	29
2) 3D프린팅 산업의 특성.....	34
3) 3D 프린터의 작동원리와 프로세스.....	35
4) 3D프린터 주요 구조.....	36
(1) 전기제어 파트.....	37
(2) 기구부와 기계부.....	38
(3) 핫플레이트.....	39
(4) 익스쿠르터.....	39
(5) 소프트웨어.....	39
1-2. 3D프린팅 기술 및 연구개발 동향.....	40
1) 3D프린팅 기술현황.....	40
(1) 3D프린팅 기술분류.....	40
(2) 3D프린팅 핵심기술.....	41
(3) 소재별 3D프린팅 기술.....	41
(4) 국내 3D프린팅 기술 수준.....	44
2) 3D프린팅 연구개발 동향.....	45
(1) 글로벌 기술개발 및 연구 동향.....	45
(2) 소재분야 기술개발 동향.....	46
3) 3D 프린팅 분야의 특허 보유 현황.....	47
1-3. 3D 프린터 세계 시장전망.....	49
1) 3D 프린터 세계산업 및 시장동향.....	49
(1) 3D 프린터 산업 개요.....	49
(2) 3D 프린팅 시장동향 및 전망.....	50
(3) 3D 프린팅 부문별 시장동향 및 전망.....	51
2) 산업용 3D프린터 세계 시장전망.....	54
(1) 산업용 3D프린터 세계 시장동향과 전망.....	54
(2) 산업용 3D프린터 주요 글로벌 업체 동향.....	59
3) 개인용 3D프린터 세계 시장전망.....	61
(1) 글로벌 개인용 3D프린터 시장 동향과 전망.....	61
(2) 개인용 3D프린터 주요 글로벌 업체 동향.....	62
1-4. 3D프린터 국내 시장전망.....	65
1) 3D 프린터 국내 산업 및 시장동향.....	65
2) 산업용 3D프린터 국내 시장전망.....	66

3) 개인용 3D프린터 국내 시장전망	67
2. 3D프린팅 소재 및 시장동향	69
2-1. 3D 프린팅의 소재별 기술동향	69
1) 합성수지 소재	71
2) 금속 소재	73
3) 바이오 소재	77
(1) 바이오프린팅(Bio-Printing)	78
(2) 분야별 개발동향	80
(3) 바이오세라믹	82
(4) 바이오 잉크	84
4) 기타 소재	85
(1) BronzeFill	85
(2) WoodFill	86
(3) BambooFill	87
(4) 열가소성 엘라스토머	87
(5) Wolfbend TPU	88
(6) Lay-Ceramics	88
(7) BioFila	89
(8) 점탄성 레이폼 필라멘트	90
(9) 정전기 방지용 필라멘트	91
2-2. 주요 3D 프린팅 소재별 시장동향과 전망	92
1) 합성수지 소재 분야	92
2) 금속 소재 분야	93
3. 3D Printing 기술현황 및 응용동향	95
3-1. 3D Printing 기술현황	95
1) 3D Printing 기술현황 개요	95
2) 3D 프린팅 기술분류	97
3) 3D 프린팅 글로벌 연구개발 현황	99
3-2. 3D Printing 나노/마이크로분야 응용동향	102
1) 3D 프린팅과 마이크로/나노 스케일 제조기술	102
2) DMD기반 마이크로 광 조형과 의공학적 응용	103
3) 센서분야 응용동향	106
4) 전자부품 부문 응용동향	107
4. 3D프린팅 산업 발전 전략과 전략기술 개발 로드맵	109
4-1. 3D프린팅산업 발전전략	109
1) 개요	109
(1) 추진배경	109
(2) 문제점 분석	110
(3) 비전 및 추진전략	112

2) 세부 전략별 추진 전략.....	113
(1) <전략 1> 수요 연계형 성장기반 조성.....	113
(2) <전략 2> 비즈니스 활성화 지원.....	116
(3) <전략 3> 기술경쟁력 확보.....	119
(4) <전략 4> 3D프린팅 관련 제도 개선.....	123
3) 추진체계.....	124
4) 세부 추진과제 실천계획.....	126
4-2. 3D프린팅 전략기술 개발 로드맵.....	127
1) 추진배경.....	127
2) 전략기술 로드맵 수립방향.....	128
3) 3D프린팅 환경 분석.....	129
(1) 시장 동향.....	129
(2) 기술 동향.....	129
(3) 정책 동향.....	131
(4) 특허/표준화 동향.....	133
4) 추진목표 및 전략.....	135
(1) 비전 및 목표.....	135
(2) 추진 내용.....	136
5) 3D프린팅 전략기술 로드맵 선정.....	141
(1) 「10대 핵심 활용분야」, 3대 분야 핵심 요소기술」 로드맵.....	141
(2) 10대 핵심 활용분야」 로드맵.....	142
(3) 3대 분야(장비·소재·소프트웨어) 핵심 요소기술」 로드맵.....	153
6) 기대효과 및 활용방안.....	157
(1) 기대효과.....	157
(2) 활용방안.....	157

II. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개발 및 시장동향..... 161

1. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개발동향.....	161
1-1. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개요.....	161
1-2. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개발사례.....	163
1) 3D 프린터 이용 인공피부.....	163
2) 3D 프린트용 바이오 잉크.....	164
3) 3D프린터 이용 의료 교육 실습	167
(1) 실습용 카데바 출력	167
(2) 모형을 이용한 수술실습	168
4) 간 조직 바이오프린트.....	170
5) 고관절 3D 모델.....	171
6) 대동맥 질환 수술	172
7) 두개골 성형수술	174
8) 맞춤형 골반골절 환자 모델제작.....	176
9) 맞춤형 보청기	177
10) 맞춤형 쇄골골절 환자의 모델.....	180

11) 맞춤형 의료 보형물 제작.....	181
12) 맞춤형 의수, 의족 덮개	183
13) 맞춤형 인공관절 제작.....	184
14) 맞춤형 인공턱뼈 제작	185
15) 맞춤형 캐스트	186
16) 멈추지 않는 인공심장 개발.....	187
17) 부비동암 수술.....	188
18) 이식 가능한 심장 개발.....	190
19) 안면윤곽 복원수술.....	191
20) 인공 광대뼈 및 인공 귀.....	192
(1) 인공 광대뼈.....	192
(2) 인공 귀.....	196
21) 인공 머리뼈 제작.....	196
22) 3D프린터 인공척추 이식.....	198
23) 의약품 프린팅	198
24) 주입 인공혈관.....	199
25) 치아 보철물 제작	200
26) 3D 프린트 칫솔.....	202
27) 태아 형상 제작.....	202
28) 턱뼈 복원	203

2. 의료용 바이오(인공)장기 실태 및 동향.....	205
2-1. 의료용 바이오(인공)장기 개요.....	205
1) 의료용 바이오(인공)장기 정의.....	205
2) 의료용 바이오(인공)장기의 분류.....	207
3) 이종장기 현황.....	208
4) 의료용 장기 공급원.....	210
5) 의료용 장기 연구동향.....	211
2-2. 의료용 바이오(인공)장기 종류와 개발동향.....	213
1) 인공심장 개발 동향	213
2) 인공관절 개발 동향	214
(1) 인공관절의 정의 및 구성.....	214
(2) 인공관절 전치환술.....	216
(3) 인공관절 반치환술.....	217
(4) 표면 치환술.....	218
3) 인공뼈 개발 동향	219
(1) 뼈의 정의 및 구조.....	219
(2) 뼈 이식 재료 동향.....	220
4) 인공피부 개발 동향	224
(1) 인공피부 개요.....	224
(2) 창상피복재 동향.....	226
(3) 인공피부 개발동향.....	231

5) 인공간 개발 동향	233
6) 인공혈관 개발 동향.....	236
7) 기타 인공장기 개발 동향.....	240
(1) 인공폐	240
(2) 인공신장.....	241
(3) 인공췌장.....	242
(4) 인공혈액.....	244
(5) 인공눈	245
(6) 인공혀	245
(7) 인공자궁.....	246
(8) 인공항문.....	247
2-3. 의료용 바이오(인공)장기 시장동향.....	248
1) 인공심장 시장동향.....	248
2) 인공피부 시장동향.....	250
3) 인공간 시장동향.....	251
4) 인공관절 시장동향.....	253
5) 인공혈관 시장동향.....	258
2-4. 인체조직 현황 및 수급실태	259
1) 인체조직 개요.....	259
2) 인체조직 기증현황.....	260
3) 인체조직 수급동향 추이	263
4) 인체조직 수급 통계.....	266
3. 생체재료 및 의료용 고분자 실태 및 동향.....	270
3-1. 생체재료 개요.....	270
1) 생체재료의 정의.....	270
2) 생체재료의 분류.....	272
3) 생체재료의 개발과 최근 동향	273
3-2. 생체재료별 종류 및 현황.....	275
1) 비분해성 고분자 재료.....	275
(1) 폴리올레핀.....	276
(2) 폴리아마이드.....	276
(3) PMMA.....	276
(4) 불소계 고분자.....	277
(5) PVC.....	277
(6) 실리콘.....	277
(7) 고무.....	278
(8) PU.....	278
(9) 고강도 열가소성 수지.....	279
(10) 하이드로겔(Hydrogels).....	279
2) 분해성 고분자 재료.....	280
(1) 지방족 폴리에스테르.....	280

(2) Polycaprolactone	280
(3) Polyanhydrides	281
(4) 폴리아미노산	281
(5) PHB, PHV 및 공중합체	281
3) 금속 생체재료	282
(1) 스테인리스강	283
(2) Co-Cr 합금	283
(3) 티타늄 및 합금	283
(4) 형상기억합금	284
4) 세라믹 재료	284
(1) 알루미늄	285
(2) 지르코니아	285
(3) 수산화아파타이트	285
(4) TCP	286
5) 복합재료	286
3-3. 의료용 고분자 소재	287
1) 의료용 고분자 개요	287
(1) 혈액적합성 고분자	288
(2) 조직적합성 고분자	289
2) 의료용 고분자의 종류	289
(1) 생체재 고분자 개요	289
(2) PLA 개요	292
(3) 생체분해성 바이오 플라스틱 시장전망	293
3) 용도별 의료용 고분자 제품	295
(1) 인공혈관용 고분자 재료	295
(2) 인공심장 및 심장판막용 고분자재료	295
(3) 정형외과용 고분자	296
(4) 치과용 고분자	297
(5) 혈액정화용 고분자와 인공 심폐기	298
(6) 안과용 고분자	299
(7) 서방성 의약품용 고분자재료	299
(8) 봉합사, 수술용 테이프와 접착제	300
(9) 일회용 의료용품	300
(10) 조직세포 배양공학 이용 인공장기 개발	301
4. 3D프린팅 기반 바이오, 메디칼 융합기술 연구개발 테마	302
4-1. 2015년 추진 과제와 연구테마	302
1) 생물공학기술을 이용한 피부용 바이오소재 및 제품개발(총괄)	302
(1) 필요성	302
(2) 연구목표	302
(3) 지원내용	303
2) (1세부) 항균·항염 기능의 펩타이드 및 화장품 개발	303

(1) 연구목표.....	303
(2) 지원내용.....	304
3) (2세부) 미백·보습 기능의 바이오슈가 및 화장품 개발.....	304
(1) 연구목표.....	304
(2) 지원내용.....	305
4) 생분해성 고분자 소재 기반 척추 고정/유합용 시스템 개발	305
(1) 필요성.....	305
(2) 연구목표.....	306
(3) 지원내용.....	306
5) 피부 재생을 위한 환부 직접 도포용 3D 바이오 프린팅 장비 개발.....	307
(1) 필요성.....	307
(2) 연구목표.....	307
(3) 지원내용.....	308
6) 금속 3D 프린팅용 불순물 함량 0.64% 이하의 고품위 저비용 타이타늄 원소재 제조 및 응용 기술 개발	308
(1) 필요성.....	308
(2) 연구목표.....	309
(3) 지원내용.....	310
7) 고강도/고주조성 D/C용 마그네슘 합금 개발	310
(1) 개념.....	310
(2) 지원 필요성.....	311
(3) 지원내용.....	311
8) 녹내장 치료 및 안압측정이 가능한 스마트 콘택트렌즈 소재 개발	311
(1) 필요성.....	311
(2) 연구목표.....	312
(3) 지원내용.....	313
9) 3D 프린팅용 친환경 고강도 고분자 소재 개발.....	313
(1) 개념.....	313
(2) 지원 필요성.....	313
(3) 지원내용.....	314
10) 3D 프린터 기반 무치악 및 두개악안면결손 재건 시술시스템개발.....	314
(1) 필요성.....	314
(2) 연구목표.....	315
(3) 지원내용.....	316
11) 골질환 치료를 위한 7000MPa·%급 Load Bearing용 생체분해성 금속 소재 개발	316
(1) 개요 및 필요성.....	316
(2) 연구목표.....	317
(3) 지원내용.....	317
12) 자가치유가 가능한 1.5 N/cm ² 이상의 강한 접착력을 갖는 조직접합용 생체소재 개발.....	317
(1) 개요 및 필요성.....	317

(2) 연구목표.....	318
(3) 지원내용.....	319
13) 의료용 천연하이드로젤 기반 기능성 스캐폴드 복합 소재 개발.....	319
(1) 개요 및 필요성.....	319
(2) 연구목표.....	319
(3) 지원내용.....	320
14) 금속분말 소재 기반의 SLS(Selective Lase Sintering) 3D프린터 개발.....	320
(1) 필요성.....	320
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	321
15) 의료시뮬레이터를 위한 고정밀 수술가이드용 인공 장기 모형의 3차원 프린팅 기술 개발.....	322
(1) 필요성.....	322
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	322
16) 탄소나노튜브(CNT)소재를 이용한 고기능성 섬유제품 3D프린터 국산화 개발...	323
(1) 필요성.....	323
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	324
17) 고온 마이크로 사출성형 기술기반 생체삽입용 임플란트 제품개발.....	324
(1) 필요성.....	325
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	325
18) 3D 프린팅 기술을 활용한 미세입자 생산용 One-step 미세유체 칩 제작 기술 개발.....	326
(1) 개요와 필요성.....	326
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	327
19) 화학적 무기물 나노증착을 이용한 고내구성 고분자 인공관절의 개발.....	328
(1) 개요와 필요성.....	328
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	328
20) 고접착능을 위한 치과용 흐름성 복합 레진 개발.....	329
(1) 개요	329
(2) 필요성.....	329
(3) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	329
(4) 주요결과물.....	330
(5) 개발기간.....	330
21) 3D 프린터용 치과 지르코니아 소재 개발	330
(1) 개요	331
(2) 필요성.....	331
(3) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	331
(4) 주요결과물.....	332
(5) 개발기간.....	332
22) 골다공증 환자를 위한 골융합용 척추 임플란트 개발.....	332
(1) 필요성.....	332
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함).....	332
(3) 주요결과물.....	333

(4) 개발기간.....	333
23) 수산화아파타이트 복합구조를 이용한 골절치료용 인공뼈 개발기술 개발	333
(1) 개요와 필요성	333
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	334
(3) 주요결과물	334
(4) 개발기간	334
24) 바이오·메디컬 3D 프린팅 기반의 첨단 융·복합 의료기기 기술 개발	334
(1) 연구목표	334
(2) 연구내용	335
(3) 연구 추진방법	335
(4) 연구비 및 연구기간(기획연구 (1단계))	336
25) 다학제 융합기반 맞춤형 3차원 조직재생 기술 개발	336
(1) 사업목적	336
(2) 연구목표	337
(3) 연구내용	337
(4) 2015년 예산	338
4-2. 2014년 추진 과제와 연구테마	339
1) 마이크로/나노 기공을 가지는 치과용 임플란트개발	339
(1) 개요	339
(2) 필요성	339
(3) 개발목표	339
(4) 개발내용(Spec. 포함)	340
(5) 주요결과물	340
2) 10um 이하 패터닝 정밀도 3차원 프린터 기술 개발	340
(1) 개요	340
(2) 필요성	341
(3) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	341
(4) 주요결과물	341
3) 범용 재료 복합 소재화가 가능한 3차원 프린터 개발	343
(1) 개요	343
(2) 필요성	343
(3) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	344
(4) 주요결과물	344
4) 섬유화 형성억제 약물이 탑재된 실리콘 보형물의 개발	344
(1) 개요와 필요성	345
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	345
(3) 주요결과물	346
5) 페이스트 형태의 치과용 하이브리드 아이오노머 시멘트 개발	346
(1) 개요와 필요성	346
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	346
(3) 주요결과물	347
6) 결손부 재건용 생체친화형 복합 골대체재 개발	347

(1) 개요와 필요성	347
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	348
(3) 주요결과물	348
7) 체어사이드 3차원 보철물 제작시스템 개발	349
(1) 개요와 필요성	349
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	349
(3) 주요결과물	350
8) 연골조직 수복성능을 갖는 멤브레인형 의료용 소재 기술 개발	350
(1) 개요와 필요성	350
(2) 개발목표와 개발내용(Spec. 포함)	350
(3) 주요결과물	351
 III. 의료용 3D프린팅 및 관련 사업 참여업체 사업동향	355
1. 의료용 3D프린팅 관련업체 사업동향	355
1-1. 대림화학	355
1) 업체개요	355
2) 대림화학 의료용 3D프린팅 관련 사업동향	357
(1) 대림화학-대림대, 3D프린팅 전문인력 양성	357
(2) 전주 3D프린팅 융복합센터 구축	357
(3) 3D프린터용 친환경 소재 개발	358
1-2. 게임스랩	358
1) 업체개요	358
2) 사업동향	359
(1) 인체 전 기관 3D 프린팅	359
(2) 시술SW 'R2Gate'	360
1-3. 텐티스	361
1) 업체개요	361
2) 사업동향	363
1-4. 딜라이트	364
1) 업체개요	364
2) 사업동향	365
1-5. 라파바이오	365
1) 업체개요	365
2) 사업동향	366
1-6. 세원셀론텍	367
1) 업체개요	367
2) 사업동향	369
(1) 재생의료사업 - RMS	369
(2) '3D 바이오프린팅' 기술 이용 재생용 맞춤형 지지체 개발	370
1-7. 캐리마	371
1) 업체개요	371
2) 사업동향	372

(1) 3D 프린터 상용화	372
(2) 인체 적용 가능한 3D 프린팅 신소재 개발	373
1-8. HRS	374
1) 업체개요	374
2) 사업동향	375
1-9. 기타업체	376
1) XYZ프린팅	376
(1) 3D 프린터 다빈치 1.1 플러스 출시	377
(2) 3D프린터 Nobel 1.0 출시	378
2) 성운머티리얼	378
3) 스트라타시스코리아	379
(1) 국내시장 진출	379
(2) 치과용 3D프린터 국내 출시	380
4) 포스텍	381
2. 의료용 바이오(인공)장기 관련업체 사업동향	382
2-1. 나이백	382
1) 업체개요	382
2) 주요 사업동향	383
(1) 조직재생용 바이오소재	384
(2) 구강보건 제품	385
(3) 펩타이드 기반 산업	385
3) 나이백 최근 동향	387
(1) 스트라우만(Straumann)사와 공급계약 체결	387
(2) 조직재생용 펩타이드 개발	387
(3) CE인증 뼈이식제 판매 본격화	387
(4) 바이오임플란트 국책사업자 선정	388
2-2. 다림티센	388
1) 업체개요	388
2) 다림티센 최근 동향	389
2-3. 메타바이오메드	390
1) 업체개요	390
2) 주요 사업동향	391
(1) SUTURE사업부	391
(2) DENTAL사업부	392
(3) 기타사업	392
3) 메타바이오메드 최근 동향	393
(1) 중국 바이오업체와 합작	393
(2) 생체재료·의료기기 사업 확대	393
(3) 생체흡수성 멤브레인 개발 국책사업 추진	394
2-4. 셀루메드	394
1) 업체개요	394

2) 주요 사업동향.....	396
(1) 의료기기부분.....	396
(2) 신규사업부분.....	397
3) 셀루메드 최근 동향.....	398
(1) '라퓨젠 BMP2' 태국 본격 수출.....	398
(2) 3D프린팅 통한 골이식재 개발.....	398
(3) 라퓨젠BMP2 활용한 임플란트 식립 임상 성공	399
(4) 'BIO-BMP2' 상용화	399
(5) 3D 프린팅 인공관절 치료기술 개발	400
2-5. 안국바이오진단.....	401
1) 업체개요.....	401
2) 주요 사업동향.....	402
2-6. 엠씨티티바이오.....	404
1) 업체개요.....	404
2) 주요 사업동향.....	405
(1) 세포치료제	406
(2) 배양 인체조직 모델	406
3) 엠씨티티바이오 최근 동향.....	407
(1) 동종배양표피세포치료제 케라힐-알로.....	407
2-7. 오스코텍.....	408
1) 업체개요.....	408
2) 주요 사업동향.....	409
(1) 신약개발사업.....	409
(2) 기능성 소재 및 관련제품사업.....	411
(3) 치과용 뼈이식재 사업.....	412
(4) 치과용 멤브레인 사업.....	413
3) 오스코텍 최근 동향.....	413
(1) 류마티스 관절염 표적치료 신약후보물질.....	413
(2) 급성 골수성 백혈병치료제 신약후보물질.....	414
2-8. 코렌텍	414
1) 업체개요.....	414
2) 주요 사업동향.....	416
3) 코렌텍 최근 동향.....	417
(1) 환자 맞춤형 '커팅 가이드'.....	417
(2) 3D금속 프린터 아시아 최초 일본 첫 수출.....	418
(3) 심장스텐트 분야 진출.....	418
(4) 의료용 3D 프린팅 개발 정부과제 참여.....	418
2-9. 코웰메디.....	419
1) 업체개요.....	419
2) 주요 사업동향.....	420
2-10. 쿠보텍.....	421
1) 업체개요.....	421

2) 쿠보텍 최근 동향.....	422
(1) 치과용 핵심소재.....	422
(2) 인공뼈 보조제 ‘스퍼터타겟’.....	422
2-11. 테고사이언스.....	423
1) 업체개요.....	423
2) 주요 사업동향.....	424
3) 테고사이언스 최근 동향.....	425
(1) 연골조직재생용 조성물 특허 등록.....	425
(2) 배양피부모델 네오덤 미국 용역 수출 개시.....	425
2-12. 한스바이오메드.....	426
1) 업체개요.....	426
2) 주요 사업동향.....	427
(1) 피부이식제품시장.....	427
(2) 뼈이식제품시장.....	428
(3) 실리콘제품시장.....	428
(4) 신규사업.....	429
3) 한스바이오메드 최근 동향.....	429
(1) 인공유방보형물.....	429
 IV. 부록[참고자료].....	433
1. 의료기기산업 중장기 발전계획.....	433
1-1. 계획의 개요.....	433
1) 추진배경.....	435
(1) 왜 의료기기 인가?.....	435
(2) 향후 전략 (중장기 발전방향).....	435
(3) 국내 의료기기 시장의 현재.....	436
2) 의료기기산업의 비전 및 추진전략.....	438
1-2. 의료기기산업 중장기 발전계획 추진과제.....	439
1) 시장진출 성공을 위한 전략적 R&D 투자.....	439
(1) 병원, 지적권·인허가 관리자의 참여를 강화한 R&D 추진.....	439
(2) 국내 강점분야, 국민 체감효과 큰 분야에 대한 전략적 투자.....	440
(3) 중개연구·임상시험 지원강화로 연계 후속개발 촉진.....	440
2) 신뢰성확보, 규제효율화를 통한 국내시장 진출 지원.....	441
(1) 국산 의료기기 신뢰도 향상 지원.....	441
(2) 허가, 신의료기술평가, 건강보험 등재 등 규제의 효율화.....	441
(3) 공정하고 투명한 유통질서 확립.....	442
3) 해외 고부가가치 시장 진출 지원.....	443
(1) 지식재산 분쟁대응체계 구축.....	443
(2) 해외 인허가 장벽 극복 지원.....	443
(3) 해외 소비자(병원 등)에 대한 국산제품 홍보 및 현지 서비스 강화.....	444
4) 아이디어로 승부하는 개방혁신형 생태계 구축.....	445
(1) 아이디어 발굴 및 후속개발을 촉진할 산업인프라 조성.....	445

(2) 의료기기 전문기업의 성공 모델 창출.....	445
(3) 전문 인력 양성	446
(4) 첨단기술 플랫폼 환경 조성	446
1-3. 세부 추진과제 추진일정 (Action Plan).....	447
2. 장기이식 및 기증 통계.....	451
2-1. 장기이식 통계.....	451
2-2. 이식자 통계.....	462
1) 평균 대기시간.....	462
2) 이식대기자.....	468
2-3. 장기 기증희망 현황.....	471
2-4. 골수기증 통계.....	474
3. 의료기기 산업 통계.....	478

표 목차

I. 3D프린팅 관련 기술, 시장현황 및 전망	29
<표1-1> 3D 프린팅 기술 방식	31
<표1-2> 일반 제조공정과 3D 프린팅 제조공정 비교	31
<표1-3> 3D 프린팅 활용 사례	32
<표1-4> 기존 제조방식 vs 3D프린팅 제조방식	34
<표1-5> 전통제조업과 3D 프린팅을 통한 제조업 비교	35
<표1-6> 3D 프린팅 기술 분류	40
<표1-7> 3D 프린팅 분야에 따른 요소기술	41
<표1-8> 재료 형태에 따른 3D 프린팅 기술 분류	42
<표1-9> 3D 프린팅 소재의 적용	42
<표1-10> 3D 프린팅 대표기술 만료시기 및 파급효과	45
<표1-11> 기술관련 주요 이슈	46
<표1-12> 3D 프린팅용 소재 기술기발	47
<표1-13> 3D 프린팅 분야 기업별 특허 보유 현황	48
<표1-14> 주요국 정책 동향	53
<표1-15> 산업분야별 3D 프린터 활용 현황(2012년)	57
<표1-16> 글로벌 산업용 3D 프린터 시장 점유율 및 판매 현황(2012년 실적 기준)	60
<표1-17> 정부의 3D 프린팅 산업 발전전략	66
<표1-18> 재료 형태에 따른 3D프린팅 기술 분류	69
<표1-19> 3D 프린팅 주요 소재	71
<표1-20> 3D프린팅 소재의 적용	73
<표1-21> 3D프린팅용 소재 기술기발	74
<표1-22> 제조공정에 따른 타이타늄 분말 특성	75
<표1-23> 3D 프린팅 원료 중 플라스틱 세계 시장 현황	93
<표1-24> 3D 프린터 제조사의 사용금속 및 응용제품	94
<표1-25> 3D 프린팅 기술의 유형 및 장단점	98
<표1-26> 3D프린팅용 소재 기술개발 예시	121
<표1-27> 주요 SW분야별 예시	122
<표1-28> 분야별 3D프린팅 예상 피해	124
<표1-29> 세계 시장 현황 및 전망 (단위: 억 달러)	129
<표1-30> 국내 시장 현황 및 전망 (단위: 억 원)	129
<표1-31> 국내 3D프린팅 관련 투자규모	131
<표1-32> 3D프린팅 관련 해외 정책 동향	132
<표1-33> 10대 핵심 활용분야 주요 내용	136
<표1-34> 10대 핵심 활용분야별 목표 및 사업화 전략	137
<표1-35> 10대 핵심 활용분야와 15대 전략 기술의 연계도	140

II. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개발 및 시장동향.....	161
<표2-1> 국내 장기이식대기자 추이 (단위 : 명).....	206
<표2-2> 인공장기에 사용되는 생체재료에 의한 분류.....	207
<표2-3> 질환별에 대한 인공장기의 연구와 응용.....	208
<표2-4> 부족장기 대체방법.....	209
<표2-5> 장기부족 해결책.....	209
<표2-6> 인공심장 분류.....	214
<표2-7> 인공관절 제품 및 소재.....	215
<표2-8> 인공고관절의 구성.....	216
<표2-9> 인공슬관절의 종류.....	218
<표2-10> 뼈 이식 재료별 분류.....	221
<표2-11> 뼈 치유를 위한 재료의 종류 및 장단점.....	223
<표2-12> 재생의학용 피부특징.....	225
<표2-13> 화상의 종류 및 분류.....	226
<표2-14> 창상의 분류.....	227
<표2-15> 세계 창상피복재 시장 규모 예측(2013~2020) (단위 : 백만달러).....	227
<표2-16> 창상피복재 주요 기업 매출액 현황 (단위 : 백만달러).....	228
<표2-17> 대륙별 창상피복재 시장 규모(단위 : 백만달러).....	229
<표2-18> 국내 창상피복재 시장 현황.....	229
<표2-19> 창상피복재 공급추이 (단위 : 백만원).....	231
<표2-20> 인공피부의 종류.....	232
<표2-21> 인공피부의 산업체 기술개발동향.....	233
<표2-22> 바이오 인공간.....	236
<표2-23> 인공혈관의 분류 및 적용범위.....	238
<표2-24> 상용화 된 인공혈관의 종류와 재료 및 특징.....	239
<표2-25> 인공혈관개발 방향.....	240
<표2-26> 인공혈액 개발동향.....	244
<표2-27> 인공항문의 종류.....	247
<표2-28> 주요 국가의 인공심장 정책 및 규정 비교.....	250
<표2-29> 인공관절 세계 시장점유율 현황.....	253
<표2-30> 글로벌 고관절 및 슬관절 시장규모 (단위 : 십억달러).....	255
<표2-31> 연도별 인공관절 세계 시장 성장 추이 (단위 : 십억달러).....	256
<표2-32> 연도별 인공관절 시장규모 성장률.....	256
<표2-33> 연도별 인공관절 국내 시장 (단위 : 백만원).....	257
<표2-34> 연도별 인체조직기증 희망 서약자 현황(단위 : 명).....	259
<표2-35> 연도별 인체조직은행 현황 (단위 : 개소).....	259
<표2-36> 인체조직 기증과 장기 기증의 차이점.....	260
<표2-37> 기증희망서약자 증가 추이.....	262
<표2-38> 인체조직 유형별 생산(국내 가공) 및 수입 현황.....	263
<표2-39> 2012년 인체조직 국가별 수입 현황 (단위 : 개, %).....	264
<표2-40> 2012년 인체조직 유형별 국내 자급 비중 (단위 : 개, %).....	264
<표2-41> 인체조직 생산 및 수입현황.....	266

<표2-42> 한국인체조직기증지원본부(KOST)를 통한 기증희망서약자 증가 추이	267
<표2-43> 한국인체조직기증원(KFTD)를 통한 인체조직 기증자 증가 추이	267
<표2-44> 2012년 인체조직 유형별 국내 자급 비중 (단위 : 개, %)	267
<표2-45> 연도별 인체조직은행 현황 (단위 : 개소)	267
<표2-46> 연도별 인체조직기증 희망 서약자 현황 (단위 : 명)	268
<표2-47> 국가별 인체조직 수입현황	268
<표2-48> 2012년 인체조직 국가별 수입 현황 (단위 : 개, %)	269
<표2-49> 인체조직 유형별 생산(국내 가공) 및 수입 현황	269
<표2-50> 생체재료의 분류	272
<표2-51> 생체재료로의 비분해성 고분자의 응용 예	275
<표2-52> 생체재료용 생체분해성 고분자의 특징 및 용도	292
<표2-53> 의료용 생체재료의 응용	301
<표2-54> 개발수준	321
<표2-55> 개발수준	323
<표2-56> 개발수준	324
<표2-57> 개발수준	326
<표2-58> 개발수준	327
<표2-59> 개발수준	329

Ⅲ. 의료용 3D프린팅 및 관련 사업 참여업체 사업동향	355
<표3-1> (주)대림화학 업체 프로필	356
<표3-2> (주)게임스랩 업체 프로필	358
<표3-3> (주)덴티스 업체 프로필	362
<표3-4> 딜라이트(주) 업체 프로필	364
<표3-5> 라파바이오(주) 업체 프로필	366
<표3-6> 세원셀론텍(주) 업체 프로필	368
<표3-7> 세원셀론텍(주) 주요 제품 등의 현황(2014년) (단위 : 백만원)	369
<표3-8> 세원셀론텍(주) 매출실적 추이 (단위 : 백만원)	370
<표3-9> (주)캐리마 업체 프로필	372
<표3-10> (주)에이치알에스 업체 프로필	374
<표3-11> (주)에이치알에스 주요 제품 현황 (단위 : 백만원, %)	375
<표3-12> (주)에이치알에스 매출실적 추이 (단위 : 백만원)	376
<표3-13> (주)나이백 업체 프로필	382
<표3-14> (주)나이백 주요 제품 등의 현황 (2014년)	383
<표3-15> (주)나이백 매출실적 추이 (단위 : 천원)	383
<표3-16> 치과용 골이식재 세계시장 규모 (단위: 억 달러)	384
<표3-17> 치과용 골이식재 국내시장 규모 (단위: 억 원)	384
<표3-18> 치주조직재생용 쉬트의 세계시장 규모 (단위: 억 달러)	385
<표3-19> 치주조직재생용 쉬트의 국내시장 규모 (단위: 억 원)	385
<표3-20> 치과용 융합바이오소재 (골이식재)의 세계시장 규모 (단위: 억 달러)	385
<표3-21> 치과용 융합바이오소재 (골이식재)의 미국시장 규모 (단위: 억 달러)	385
<표3-22> 치과용 융합바이오소재 (골이식재)의 국내시장 규모 (단위: 억원)	386

<표3-23> 정형외과용 융합바이오소재 (골이식재) 세계시장 규모 (단위: 억 달러).....	386
<표3-24> (주)다림티센 업체 프로필	388
<표3-25> (주)메타바이오메드 업체 프로필	390
<표3-26> (주)메타바이오메드 주요 제품 등의 현황(2014년) (단위 : 백만원).....	391
<표3-27> SUTURE사업 세계시장규모 (단위 : 억원)	392
<표3-28> 생체 분해성 합성 봉합 원사(반제품)의 시장규모 (단위 : 억원).....	392
<표3-29> 덴탈사업 세계시장규모 (단위 : 억원)	392
<표3-30> (주)메타바이오메드 매출실적 추이 (단위 : 천원).....	392
<표3-31> (주)셀루메드 업체 프로필	395
<표3-32> (주)셀루메드 주요 제품 등의 현황 (단위 : 백만원, %).....	396
<표3-33> (주)셀루메드 매출실적 추이 (단위 : 백만원).....	396
<표3-34> 안국바이오진단(주) 업체 프로필	401
<표3-35> 안국바이오진단(주) 영업 현황.....	402
<표3-36> HPV 국내 시장 점유율.....	402
<표3-37> 안국바이오진단(주) 매출 현황 (단위 : 천원).....	403
<표3-38> (주)엠씨티티바이오 업체 프로필	404
<표3-39> (주)엠씨티티바이오 주요 제품 등의 현황 (2014년) (단위 : 천원).....	405
<표3-40> (주)엠씨티티바이오 매출실적 추이 (단위 : 백만원).....	406
<표3-41> (주)오스코텍 업체 프로필	408
<표3-42> (주)오스코텍 주요 제품 등의 현황 (2014년) (단위 : 백만원, %).....	409
<표3-43> 골다공증 치료제 세계 시장 규모	409
<표3-44> 류마티스 관절염 치료제 세계 시장 규모	410
<표3-45> 관절염 관련 주요업체.....	410
<표3-46> 국내 뼈이식재 시장 현황 (단위 : 억원).....	412
<표3-47> (주)오스코텍 매출실적 추이 (단위 : 백만원).....	413
<표3-48> (주)코렌텍 주요 제품 등의 현황 (2014년) (단위 : 백만원).....	415
<표3-49> (주)코렌텍 업체 프로필	415
<표3-50> 연도별 인공관절 국내 시장 (단위 : 백만원).....	416
<표3-51> (주)코렌텍 매출실적 추이 (단위 : 천원).....	416
<표3-52> (주)코웰메디 업체 프로필	419
<표3-53> (주)쿠보텍 업체 프로필	421
<표3-54> 테고사이언스(주) 업체 프로필	423
<표3-55> 테고사이언스(주) 제품별 매출 현황 (단위 : 천원).....	425
<표3-56> 한스바이오메드(주) 업체 프로필	426

IV. 부록[참고자료]	433
<표4-1> 뇌사기증자 장기이식현황 (단위 : 명, 건).....	451
<표4-2> 살아있는 사람 장기이식 및 승인현황 (단위 : 건).....	452
<표4-3> 사망한 자 각막 이식현황 (단위 : 명, 건).....	453
<표4-4> 전체 장기이식 현황 (단위 : 건).....	453
<표4-5> 살아있는 사람간 기증 및 이식현황 (단위 : 건).....	454
<표4-6> 살아있는 사람 관계별 승인현황 (단위 : 건).....	454

<표4-7> 장기이식 전체 - 성별 (단위 : 건).....	454
<표4-8> 장기이식 전체 - 연령별 (단위 : 건).....	454
<표4-9> 장기이식 전체 - 혈액형별 (단위 : 건).....	455
<표4-10> 장기이식 전체 - 다장기 및 간분할 이식 (단위 : 건).....	455
<표4-11> 장기이식 전체 - 장기별 (단위 : 건).....	455
<표4-12> 장기이식 전체 - 성별 (단위 : 건).....	456
<표4-13> 장기이식 전체 - 연령별 (단위 : 건).....	456
<표4-14> 장기이식 전체 - 혈액형별 (단위 : 건).....	456
<표4-15> 신장 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	457
<표4-16> 신장 이식 - 혈액형별 (단위 : 건).....	457
<표4-17> 간장 이식 - 성별(단위 : 건).....	457
<표4-18> 간장 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	458
<표4-19> 간장 이식 - 혈액형별 (단위 : 건).....	458
<표4-20> 신장 이식 - 성별 (단위 : 건).....	458
<표4-21> 뇌사 췌장 이식 - 성별 (단위 : 건).....	458
<표4-22> 뇌사 췌장 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	459
<표4-23> 뇌사 췌장 이식 - 혈액형별 (단위 : 건).....	459
<표4-24> 뇌사 심장 이식 - 성별 (단위 : 건).....	459
<표4-25> 뇌사 심장 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	459
<표4-26> 뇌사 심장 이식 - 혈액형별 (단위 : 건).....	460
<표4-27> 뇌사 폐 이식 - 성별 (단위 : 건).....	460
<표4-28> 뇌사 폐 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	460
<표4-29> 뇌사 폐 이식 - 혈액형별 (단위 : 건).....	460
<표4-30> 각막 이식 - 성별 (단위 : 건).....	461
<표4-31> 각막 이식 - 연령별 (단위 : 건).....	461
<표4-32> 각막 이식 - 혈액형별(단위 : 건).....	461
<표4-33> 이식자의 평균 대기시간 - 장기별 (단위 : 일).....	462
<표4-34> 뇌사 이식자의 평균 대기시간 - 장기별 (단위 : 일).....	462
<표4-35> 이식자의 평균 대기시간 - 이식형태별 (단위 : 일).....	462
<표4-36> 이식자의 평균 대기시간 - 성별 (단위 : 일).....	462
<표4-37> 뇌사 이식자의 평균 대기시간 - 성별 (단위 : 일).....	463
<표4-38> 생존시 이식자의 평균 대기시간 - 성별 (단위 : 일).....	463
<표4-39> 사후 각막 이식자의 평균 대기시간 - 성별 (단위 : 일).....	463
<표4-40> 이식자의 평균 대기시간 - 연령별 (단위 : 일).....	463
<표4-41> 뇌사 이식자의 평균 대기시간 - 연령별 (단위 : 일).....	463
<표4-42> 생존시 이식자의 평균 대기시간 - 연령별 (단위 : 일).....	464
<표4-43> 뇌사 각막 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	464
<표4-44> 사후 각막 이식자의 평균 대기시간 - 연령별 (단위 : 일).....	464
<표4-45> 사후 각막 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	464
<표4-46> 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	465
<표4-47> 뇌사 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별(단위 : 일).....	465
<표4-48> 생존시 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	465

<표4-49> 뇌사 이식자의 대기시간 - 대기기간별 (단위 : 명).....	465
<표4-50> 뇌사 심장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	466
<표4-51> 뇌사 폐 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	466
<표4-52> 뇌사 신장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	466
<표4-53> 생존시 신장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	466
<표4-54> 뇌사 간장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	467
<표4-55> 생존시 간장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	467
<표4-56> 뇌사 췌장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	467
<표4-57> 생존시 췌장 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	467
<표4-58> 이식대기자 - 성별(2012) (단위 : 명).....	468
<표4-59> 장기이식 대기자 현황 (단위 : 명).....	468
<표4-60> 이식대기자 - 연령별(2012) (단위 : 명).....	469
<표4-61> 이식대기자 - 지역별(2012) (단위 : 명).....	469
<표4-62> 이식대기자 - 혈액형별 (2012) (단위 : 명).....	470
<표4-63> 이식대기자의 평균 대기시간 - 성별(2012) (단위 : 일).....	470
<표4-64> 이식대기자의 평균 대기시간 - 연령별(2012) (단위 : 일).....	470
<표4-65> 이식대기자의 평균 대기시간 - 혈액형별(2012) (단위 : 일).....	470
<표4-66> 월별 기증희망 등록 현황.....	471
<표4-67> 기증희망자 등록 현황 (단위 : 명).....	471
<표4-68> 장기 등 기증희망등록자 - 성별, 연령별(2012) (누계 단위 : 명).....	472
<표4-69> 장기등 기증희망등록자 - 연령, 기증희망형태별(2012) (누계, 단위 : 명).....	472
<표4-70> 지역별 장기기증 희망 현황.....	472
<표4-71> 지역별 골수기증 희망 현황.....	474
<표4-72> 기관별 골수기증희망 등록현황.....	475
<표4-73> 골수 기증희망등록자 - 성별, 연령별 (누계, 단위 : 명).....	475
<표4-74> 골수 성별 기증자 및 이식자 (단위 : 명).....	475
<표4-75> 골수 연령별 기증자 (단위 : 명).....	476
<표4-76> 골수 연령별 이식자 (단위 : 건).....	476
<표4-77> 골수 혈액형별 기증자 및 이식자 (단위 : 명).....	476
<표4-78> 골수 관계구분별 기증자 (단위 : 명).....	476
<표4-79> 골수 이식자의 평균 대기시간 - 성별 (단위 : 일).....	477
<표4-80> 골수 이식자의 평균 대기시간 - 연령별 (단위 : 일).....	477
<표4-81> 골수 이식자의 평균 대기시간 - 혈액형별 (단위 : 일).....	477
<표4-82> 골수 이식자의 평균 대기시간 - 관계구분별 (단위 : 일).....	477
<표4-83> 연도별 생산실적 총괄 현황 (단위 : 개소, %, 명, 백만원).....	478
<표4-84> 연도별 수출실적 총괄 현황 (단위 : 개소, %, 명, 1000 \$, 백만원).....	478
<표4-85> 연도별 수입실적 총괄 현황 (단위 : 개소, %, 명, 1000 \$, 백만원).....	479
<표4-86> 연도별 국내 의료기기 시장규모 (단위 : 백만원, %).....	479
<표4-87> 품목대분류별 수출실적 현황 (단위 : USD, %).....	480
<표4-88> 품목대분류별 수입실적 현황 (단위 : USD, %).....	480
<표4-89> 등급별 생산실적 현황 (단위 : 천원, %).....	481
<표4-90> 등급별 수출실적 현황 (단위 : USD, %).....	481

<표4-91> 등급별 수입실적 현황 (단위 : USD, %)	482
<표4-92> 품목수별 생산실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, 천원)	482
<표4-93> 품목수별 수출실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	483
<표4-94> 품목수별 수입실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	483
<표4-95> 금액별 생산실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, 천원)	484
<표4-96> 금액별 수출실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	484
<표4-97> 금액별 수입실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	485
<표4-98> 운영인원별 생산실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, 천원)	485
<표4-99> 운영인원별 수출실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	486
<표4-100> 운영인원별 수입실적 현황 (단위 : 개소, %, 명, USD)	486
<표4-101> 품목대분류별 생산실적 현황 (단위 : 천원, %)	486
<표4-102> 지역별 생산실적 현황 (단위 : 개소, %, 개, 천원, 명)	487
<표4-103> 지역별 수출실적 현황 (단위 : 개소, %, 개, USD, 명)	488
<표4-104> 지역별 수입실적 현황 (단위 : 개소, %, 개, USD, 명)	489
<표4-105> 상위 30위 생산 품목 현황 (단위 : 천원, %)	490
<표4-106> 상위 30위 수출 품목 현황 (단위 : USD, %)	490
<표4-107> 상위 30위 수입 품목 현황 (단위 : USD, %)	491
<표4-108> 상위 30위 생산 업체 현황 (단위 : 천원, %)	493
<표4-109> 상위 30위 수출 업체 현황 (단위 : USD, %)	494
<표4-110> 상위 30위 수입 업체 현황 (단위 : USD, %)	495
<표4-111> 상위 30위 수출 국가 현황 (단위 : USD, %)	496
<표4-112> 상위 30위 수입 국가 현황 (단위 : USD, %)	497
<표4-113> 품목별 전체 생산실적 현황(상위 100위) (단위 : 개, 천원, %)	498
<표4-114> 품목별 전체 수출실적 현황(상위 100위) (단위 : 개, USD, %)	501
<표4-115> 품목별 전체 수입실적 현황(상위 100위) (단위 : 개, USD, %)	504

그림 목차

I. 3D프린팅 관련 기술, 시장현황 및 전망.....	29
<그림1-1> 3D 프린팅 공정.....	29
<그림1-2> 3D 프린팅 제작과정.....	30
<그림1-3> 3D프린팅의 분야별 활용 비중(2013년).....	33
<그림1-4> 3D 프린팅 작동원리.....	36
<그림1-5> 3D 프린터 구조.....	37
<그림1-6> 국가별 3D 프린팅 기술 활용도 (설치대수).....	44
<그림1-7> 3D프린팅 시장 규모.....	50
<그림1-8> 3D프린팅 시장 전망.....	50
<그림1-9> 산업용 3D 프린터 국가별 설치비중.....	51
<그림1-10> 개인용 3D 프린터 연도별 판매 추이.....	52
<그림1-11> 산업용 3D 프린터 업체별 점유율(2013년).....	52
<그림1-12> 개인용 3D 프린터 업체별 점유율(2012년).....	53
<그림1-13> 글로벌 산업용 3D프린터 시장 전망(단위: 백만 달러, %).....	55
<그림1-14> 국가별 3D 프린터 장비 설치 점유율(누적).....	55
<그림1-15> 산업용 3D 프린터 평균 판매 단가 추이(단위: 천 달러).....	58
<그림1-16> Stratasys와 3D Systems의 연도별 M&A 추이.....	59
<그림1-17> 글로벌 산업용 3D 프린터 시장 점유율 및 판매 현황.....	60
<그림1-18> 개인용 3D 프린터 연도별 판매 추이 (단위: 대).....	61
<그림1-19> 개인용 3D프린터 시장 점유율 현황 (2012년 기준).....	63
<그림1-20> 3D Systems VS. Stratasys 국가별 Family 등록 특허 현황 (단위: 개).....	64
<그림1-21> 3D 프린팅 공정의 분류.....	70
<그림1-22> 다축 금속 프린팅 기술.....	76
<그림1-23> 세포를 적층하는 모습.....	79
<그림1-24> 금속 3D 프린터 시장점유율.....	94
<그림1-25> 산업별/용도별/국가별 시장 점유율.....	96
<그림1-26> 3D 프린팅의 산업적 응용 분야.....	96
<그림1-27> 기존 제조방법 vs 3D 프린팅 방법 비교.....	97
<그림1-28> 3D 프린팅에 사용되고 있는 소재.....	99
<그림1-29> (a) 적층공장 (b) 적층기술로 만든 5m 티타늄빔.....	100
<그림1-30> UC버클리대에 설치된 3D 프린팅 자판기.....	101
<그림1-31> 3D 프린팅 기술.....	102
<그림1-32> SLA 3D 프린팅 기술.....	104
<그림1-33> 마이크로 광조형 시스템.....	104
<그림1-34> 마이크로 구조물 제작.....	105

<그림1-35> 생분해성 및 다중재료 마이크로 구조물 제작.....	105
<그림1-36> 3D 프린팅 기술을 이용한 유연 촉각센서 제작 및 적용.....	106
<그림1-37> 크루즈 컨트롤 스위치 제작.....	108
<그림1-38> 3D프린팅 디자인 유통 플랫폼 개념도.....	117
<그림1-39> 3D프린팅 콘텐츠 플랫폼 개념도.....	118
<그림1-40> 3D 프린팅 로드맵 수립 추진체계(안).....	120
<그림1-41> 3D프린팅 산업 발전 추진체계(안).....	125
<그림1-42> 3D프린팅 기술로드맵 수립 방향.....	128
<그림1-43> 주요국별 3D프린팅 적용 제품과 사례.....	130
<그림1-44> 연도별 특허 출원동향 및 국가별 점유율.....	134

II. 3D프린팅 이용 바이오(인공)장기 개발 및 시장동향..... 161

<그림2-1> 스킨 프린트 과정.....	164
<그림2-2> 3D 프린터용 바이오잉크를 개발해 심근 조직(왼쪽)과 연골 조직.....	165
<그림2-3> 실습용 카데바	168
<그림2-4> 3D 프린터로 제조된 두개골 모형.....	169
<그림2-5> 3D 프린터를 활용한 수술실습.....	170
<그림2-6> 아크릴 수지로 만든 간 3D 모형.....	170
<그림2-7> 3D 프린팅 기술을 이용해 대동맥류 환자의 혈관을 본 뜬 모형.....	172
<그림2-8> 3D 프린터로 출력한 기관지 도관 디바이스.....	173
<그림2-9> 수술 후 접합된 환자의 기관지.....	174
<그림2-10> 맞춤형 두개골 보형물	175
<그림2-11> 3D 프린터로 제작된 티타늄 두개골 모형.....	175
<그림2-12> 두개골이 함몰됐을 때와 두개골 수술을 한 후의 모습.....	176
<그림2-13> 골반골절 환자의 모형.....	177
<그림2-14> 맞춤형 보청기.....	178
<그림2-15> 맞춤형 보청기	179
<그림2-16> 맞춤형 보청기의 제작과정.....	179
<그림2-17> 3D 프린팅을 이용하여 제작된 쇄골 골절 모델(clavicle fracture model).....	180
<그림2-18> 쇄골환자 맞춤형 쇄골 골절 모델(clavicle fracture model)의 사진.....	181
<그림2-19> 3D 프린터를 이용한 인공기관 제작과정.....	181
<그림2-20> 3D 프린터로 제조된 내시경 부속기구.....	182
<그림2-21> 맞춤형 의족 덮개.....	183
<그림2-22> 3D 프린터를 이용해 만들어진 의수와 의족.....	184
<그림2-23> 3D 프린터로 만든 티타늄 턱뼈.....	186
<그림2-24> 맞춤형 외골격 캐스트.....	187
<그림2-25> 3D 프린터로 제작한 부비동암 환자의 골격 모형물.....	189
<그림2-26> 3D 프린터로 제작한 얼굴 결손 부위 모형물.....	189
<그림2-27> 수술전 인쇄한 뼈 IM Nailing 시뮬레이션.....	190
<그림2-28> IM Nailing 시뮬레이션 (X-ray 이미지).....	190
<그림2-29> 눈 선상이 일직선이지 않은 상태.....	193
<그림2-30> 3D 프린팅을 이용한 인공기관 제작 과정.....	196

<그림2-31> 크라운(crown) & 브릿지(bridge).....	200
<그림2-32> 치과에서 활용되는 3D 모델.....	201
<그림2-33> 오브젝트 3D 프린터에서 제작한 임플란트.....	201
<그림2-34> 천사의 형상(Shape of an Angel).....	203
<그림2-35> 3D 프린터를 이용한 얼굴 뼈 출력물.....	203
<그림2-36> 3D 프린팅을 이용한 복원 수술.....	204
<그림2-37> 인공관절 전치환술.....	217
<그림2-38> 인공관절 반치환술.....	217
<그림2-39> 인공관절 표면 치환술.....	218
<그림2-40> 대륙별 창상피복재 시장 비율(2013).....	228
<그림2-41> 국내 창상피복재 시장 규모 (단위 : 천원).....	230
<그림2-42> 국내 창상피복재 시장 점유율(2013).....	231
<그림2-43> Organovo의 3D 프린터를 이용한 인공장기 제작.....	234
<그림2-44> 바이오 페이퍼와 바이오 잉크를 이용해 작은 튜브의 혈관을 만드는 제조과정.....	237
<그림2-45> 인공심장의 융합기술.....	248
<그림2-46> 선진국의 10대 사망원인.....	249
<그림2-47> 라이프리버 바이오 인공간 개요.....	252
<그림2-48> 2012년 세계 지역별 인체조직 수출 현황.....	265
<그림2-49> 생체재료 기술 발전 방향.....	271
<그림2-50> PU의 인공심장 및 인공혈관 적용.....	278
<그림2-51> 분해성(흡수성) 고분자 생체재료.....	281
<그림2-52> 금속 생체재료 적용 예.....	282
<그림2-53> 생체분해성 바이오 플라스틱 세계 시장 규모 추이(단위 : 백만 달러).....	294
<그림2-54> 생체분해성 바이오 플라스틱(LA & PLA) 국내 시장 규모 추이.....	294

III. 의료용 3D프린팅 및 관련 사업 참여업체 사업동향.....	355
<그림3-1> 게임스랩 3D 프린팅 소프트웨어로 찍어낸 다양한 출력물.....	359
<그림3-2> Luvis-L200(왼쪽), Luvis-M200(오른쪽).....	363
<그림3-3> 환자맞춤형 임플란트 비교.....	367
<그림3-4> 캐리마 DP110 및 Master EV 3D 프린터.....	373
<그림3-5> 3D 프린터 다빈치 1.1 플러스.....	377
<그림3-6> XYZ프린팅이 액상수지방식(SLA) 3D프린터 ‘노벨(Nobel) 1.0’.....	378
<그림3-7> 보급형 델타방식 3D 프린터 ‘뉴론(neuron)’.....	379
<그림3-8> 성운 Materials ‘뉴런’ 및 3D프린터용 어플리케이션.....	379
<그림3-9> 오브젝트500 코넥스3 및 코넥스3로 만든 안경.....	380
<그림3-10> 치과용 3D프린터인 스트라타시스 오브젝트 에텐 260VS 덴탈 어드밴티지.....	380
<그림3-11> 3D 프린터로 제작된 본침형 이식재의 기본 형태.....	398
<그림3-12> 환자맞춤형 인공무릎관절 시술기구.....	400
<그림3-13> 세계 줄기세포 시장현황 및 전망 (2013~2018).....	405
<그림3-14> 세계 뼈이식재 시장.....	412
<그림3-15> 생체친화형 인공뼈 ‘스퍼터타겟’.....	423