



목 차

창조 경제를 여는 3D프린팅(프린터, 소재) 산업의
신사업전략 모색을 위한 종합 분석

I. 제조업의 혁신으로 주목받는 3D 프린팅 시장 전망과 제품 포트폴리오 분석.....	23
1. 국내외 3D 프린팅 시장동향과 전망.....	23
1-1. 글로벌 3D 프린터 시장전망과 주요업체 동향.....	23
1) 글로벌 산업용 3D프린터 시장전망.....	23
(1) 글로벌 산업용 3D프린터 시장 동향과 전망.....	23
(2) 산업용 3D프린터 주요 글로벌 업체 동향.....	28
2) 글로벌 개인용 3D프린터 시장전망.....	29
(1) 글로벌 개인용 3D프린터 시장 동향과 전망.....	29
(2) 개인용 3D프린터 주요 글로벌 업체 동향.....	31
3) 아시아 지역에서의 시장 확대.....	32
1-2. 국내 3D프린터 시장전망과 주요업체 동향.....	33
1) 국내 산업용 3D프린터 국내 시장전망.....	33
2) 국내 개인용 3D프린터 시장전망.....	33
3) 새롭게 등장하는 3D프린터 렌탈 시장.....	35
4) 국내 주요 기업별 동향.....	36
(1) 캐리마.....	36
(2) 인스텍.....	37
(3) 로킷.....	37
1-3. 3D스캐너 개발동향과 시장전망.....	38
1) 3D 프린팅의 기반 기술인 3D 스캐너.....	38
(1) 3D 데이터 구현.....	38
(2) 활용 범위 확대.....	44
(3) 저가형 3D 스캐너 출시 증가.....	45
2) 시장동향과 전망	45
3) 주요 업체 경쟁 동향.....	47
1-4. 3D 프린팅용 소프트웨어 개발 동향.....	48
1) 소프트웨어의 중요성.....	48
2) 제작 단계별 소프트웨어 개발동향.....	49
(1) 모델링.....	51
(2) 슬라이싱(Slicing).....	53
(3) 3D 프린터 제어를 위한 호스트 프로그램과 펌웨어.....	54
3) 오픈소스 프로젝트 기반 소프트웨어 동향.....	55

2. 주요 국가별 3D프린터 관련 정책 및 최근 시장 동향	58
2-1. 미국	59
1) 주요 정책 동향	59
(1) 원천기술 확보 및 시장 활성화	59
2) 최근 시장 동향	61
2-2. 유럽	65
1) 독일	65
(1) 주요 정책 동향	65
(2) 최근 시장 동향	66
2) 영국	70
(1) 주요 정책 동향	70
(2) 최근 시장 동향	70
2-3. 중국	72
1) 주요 정책 동향	72
2) 최근 시장 동향	72
2-4. 일본	74
1) 주요 정책 동향	74
(1) 특허 리스크 관리와 소재 시장 공략	74
2) 최근 시장 동향	76
2-5. 한국	79
1) 주요 정책 동향	79
(1) 최근 3D 프린팅 관련 정책 트렌드	79
(2) 3D 프린팅 산업 발전 전략(안)	83
(3) 2015년 3D 프린팅 기반조성 사업 예산 축소	98
3. 3D 프린터 제품의 포트폴리오 종합 분석	101
3-1. 개인용 3D 프린터 분야	101
1) 가격	101
(1) 2013년	101
(2) 2014년	102
2) 제품 국적	103
(1) 2013년	103
(2) 2014년	104
3) 출력 가능 색상	105
(1) 2013년	105
(2) 2014년	106
4) 사용 가능 재료	107
(1) 2013년	107
(2) 2014년	108
5) 기술 방식	109
(1) 2013년	109
(2) 2014년	110
6) 인쇄 사이즈	111
(1) Width	111

(2) Depth.....	112
(3) Height.....	114
7) 인쇄 레이어 두께.....	116
(1) 2013년.....	116
(2) 2014년.....	117
8) 출력 속도.....	119
(1) 2013년.....	119
(2) 2014년.....	120
9) 노즐 직경.....	121
(1) 2013년.....	121
(2) 2014년.....	122
10) 위치 정밀도.....	123
(1) 2014년.....	123
(2) 2014년.....	124
11) 본체 사이즈.....	126
(1) Width.....	126
(2) Depth.....	128
(3) Height.....	130
12) 본체 중량.....	132
(1) 2013년.....	132
(2) 2014년.....	134
13) ASSEMBLED / DIY.....	135
(1) 2013년.....	135
(2) 2014년.....	136
3-2. 산업용 3D프린터 분야.....	137
1) 가격.....	137
(1) 2013년.....	137
(2) 2014년.....	138
2) 제품 국적.....	138
(1) 2013년.....	138
(2) 2014년.....	139
3) 출력 가능 색상.....	140
(1) 2013년.....	140
(2) 2014년.....	141
4) 기술 방식.....	142
(1) 2013년.....	142
(2) 2014년.....	142
5) 인쇄 사이즈.....	143
(1) Width.....	143
(2) Depth.....	145
(3) Height.....	146
6) 인쇄 레이어 두께.....	148
(1) 2013년.....	148
(2) 2014년.....	149

7) 출력 속도	150
(1) 2013년	150
(2) 2014년	151
8) 본체 사이즈	151
(1) Width	151
(2) Depth	154
(3) Height	156
9) 본체 중량	158
(1) 2013년	158
(2) 2014년	159

II. 3D프린팅 소재별 기술 · 시장 전망과 소재별 활용사례 분석 163

1. 3D프린팅 소재 기술 개발동향 및 시장전망	163
1-1. 3D 프린팅의 적용 소재별 기술 개발 동향	163
1) 합성수지 소재 분야	166
2) 금속 소재 분야	168
3) 바이오 소재 분야	172
(1) 바이오프린팅(Bio-Printing)	173
(2) 적용 분야별 개발동향	175
(3) 바이오세라믹	177
(4) 바이오 잉크	179
(5) 주요 사례	180
(6) 바이오프린터 사례	184
4) 기타 소재 분야	185
1-2. 주요 3D 프린터 소재별 시장동향과 전망	193
1) 합성수지 소재 분야	193
2) 금속 소재 분야	194
2. 3D 프린팅 소재별 활용 사례 분석	196
2-1. 합성수지, 플라스틱 소재	196
1) 자동차 부품 제작	196
2) Bell Helicopter	198
3) 자동차 제작	199
4) 부품 테스트용 프로토타입 제작	200
5) 3D 전기자동차 ‘얼비2’	202
6) 유리창 청소로봇 제작 지원	203
7) 로봇 - 마키(MAKI)	204
8) 스마트폰 액세서리 제작	204
9) 플라스틱 신발 제작	206
10) 하이힐	206
11) 맞춤형 귀금속	207
12) 3D 프린트 자동판매기	208

13) 드론 및 유어 셀프.....	209
14) 진공청소 터빈.....	210
15) 카약 제작.....	211
16) 치열 교정 기구.....	211
17) 살아있는 동물 복제.....	212
18) 화석 복제.....	213
19) 클론팩토리.....	213
20) 태아 형상 제작.....	214
21) 스마트 로봇 인형.....	215
22) 주의사당 캠퍼스 모형제작	216
23) 서울대학교(혁신설계 및 통합생산 연구실).....	217
24) 중앙대학교(기계공학과).....	218
25) 일본공업대학(기계공학과).....	220
2-2. 금속 소재.....	221
1) 안면윤곽 복원수술.....	221
2) 맞춤형 인공관절 제작.....	222
3) 인공 머리뼈 제작.....	223
4) 고관절 제작.....	224
5) 3D프린터 활용한 청동상 제작 서비스	224
6) 3D프린터 인공척추 이식.....	225
7) 금속 권총 제작.....	226
8) 티타늄 전투기 부품 제작.....	227
9) 항공기 부품 개발.....	228
10) 장애우를 위한 관광 체험용.....	229
11) 연구용 곤충 모형 제작.....	230
2-3. 바이오 소재.....	231
1) 바이오 프린팅.....	231
2) 신체 부위 재현.....	233
3) 생분해 뼈 제작.....	235
4) 이식 가능한 심장 개발.....	236
5) 피부 조직 재생.....	237
6) 인간 간 조직 재현.....	238
7) 신체용 디바이스 제작.....	239
8) 3D 프린트 칫솔.....	240
2-4. 나일론, 섬유.....	242
1) 기타(Guitar) 제작.....	242
2) 무인 비행기 제작.....	242
3) 스마트 깃스 제작.....	243
4) Dyvsign 컬렉션.....	244
5) 신발 깔창 제작	245
6) 망사드레스 제작.....	246
7) N12 비키니(bikini).....	247
8) 봉제 인형 제작.....	248

2-5. 음식 재료	249
1) 맞춤형 전투식량 개발	249
2) 아이스크림 3D프린터	250
3) 초콜릿 출력	251
4) 과일 출력	252
5) 음식 출력	253
6) 3D프린터 오레오 자동판매기	254
7) 과자 출력	255
8) 식품 가공	256
2-6. 콘크리트 등 건축자재	257
1) '성(城)' 제작	257
2) 3D 프린터로 건축	258
2-7. 암석	259
1) 디지털 그로테스크(Digital Grotesque)	259
3-8. 기타 소재	260
1) 화장품 제작	260
2) 대통령 흉상	261
3) 극소형 배터리 제작	262
4) 실습용 간 모형 제작	262
5) 오리 신체 복원	263
6) 전자부품 제작	264

Ⅲ. 3D프린터 관련 핵심기술 개발동향과 표준화 · 특허 동향 269

1. 3D 프린팅 관련 핵심기술 개발 동향	269
1-1. 핵심 기술 개황	269
1) 3D / 4D 프린터의 개념과 이해	269
2) 3D 프린터의 주요 구조	272
(1) 전기제어 파트	273
(2) 기구부와 기계부	273
(3) 핫플레이트	274
(4) 익스쿠르더	274
(5) 소프트웨어	274
3) 3D 프린터의 작동원리와 프로세스	275
1-2. 적층 방식별 개발동향	277
(1) Extrusion(압출)	279
(2) Jetting(분사)	280
(3) 액체 Light Polymerised	282
(4) 고체 GranularSintering(Melting)	284
(5) Directed Energy Deposition	288
(6) Wire(인발)	289
(7) Sheet Lamination	290
(8) 3D 프린팅 펜	290

2. 국내외 3D프린팅 관련 표준화/규격 개발 동향	295
2-1. 글로벌 표준화/규격 동향	295
1) 미국재료시험협회(ASTM)의 AM(Additive Manufacturing) 표준 개발 동향	295
(1) Design	296
(2) Materials and Processes	297
(3) Terminology	310
(4) Test Methods	311
2) ISO/TC 261의 AM(Additive Manufacturing) 표준 개발 동향	313
3) ISO/TC 261과 ASTM F42의 공동 표준 개발 계획	314
2-2. 국내 표준화/규격 동향	321
3. 국내외 3D프린팅 관련 특허 동향	324
3-1. 글로벌 3D 프린팅 관련 특허분석(1)	324
1) 연도별 출원 동향	324
2) 업체별 출원 동향	324
3) 국가별 출원 동향	325
4) 기술별 출원 동향	326
5) 소재별 출원 동향	326
6) 응용산업별 출원 동향	327
3-2. 글로벌 3D 프린팅 관련 특허분석(2)	330
1) 연도별 출원 동향	330
2) 국가별 출원 동향	331
3) 기술별 출원 동향	332
4) 국가별 출원 동향	333
5) 출원인별 출원 동향	334
3-3. 국내 3D 프린팅 관련 특허분석(1)	337
1) 3D 프린터	337
(1) 연도별 출원 동향	337
(2) 등록연도별 특허 동향	337
(3) 공개연도별 특허 동향	338
(4) IPC별 특허 동향	339
(5) 출원인별 특허 동향	339
2) 3D 프린팅	340
(1) 연도별 출원 동향	340
(2) 등록연도별 특허 동향	341
(3) 공개연도별 특허 동향	341
(4) IPC별 특허 동향	342
(5) 출원인별 특허 동향	343
Ⅳ. 국내외 분야별 참여업체의 개발동향과 사업전략	347
1. 해외업체	347
1-1. 3D 프린터 제조사	347
1) Stratasys	347

(1) 일반현황과 최근실적	347
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	348
2) 3D Systems	356
(1) 일반현황과 최근실적	356
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	357
3) envisionTEC	361
(1) 일반현황과 최근실적	361
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	362
4) CMET	365
(1) 일반현황과 최근실적	365
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	366
1-2. 非 프린터 제조사	370
1) Shapeways	370
(1) 일반현황과 최근실적	370
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	370
2) MadeSolid	373
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	373
3) TwoBEars	376
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	376
4) Jiangsu Jinghe Hi-Tech	377
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	377
5) ColorFabb	377
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	377
6) German RepRap	378
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	378
7) Autodesk	379
2. 국내업체	380
2-1. 3D 프린터 제조사	380
1) 로킷	380
(1) 일반현황과 최근실적	380
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	381
2) 캐리마	384
(1) 일반현황과 최근실적	384
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	385
3) 오픈크리에이터즈	387
(1) 일반현황과 최근실적	387
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	388
4) TPC	390
(1) 일반현황과 최근실적	390
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	391
5) (주)인스텍	394
(1) 일반현황과 최근실적	394
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	396

6) 하이비전시스템	397
(1) 일반현황과 최근실적	397
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	399
7) 오브젝트빌드	401
(1) 일반현황과 최근실적	401
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	402
8) 비엘소프트	404
(1) 일반현황과 최근실적	404
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	404
2-2. 소재 개발 업체	406
1) LG화학	406
(1) 일반현황과 최근실적	406
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	407
2) 대림화학	409
(1) 일반현황과 최근실적	409
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	411
3) 세원셀론텍	412
(1) 일반현황과 최근 실적	412
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	413
4) 신아티앤씨	416
(1) 일반현황과 최근실적	416
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	417
2-3. 유통 · 솔루션 업체	419
1) 신도리코	419
(1) 일반현황과 최근실적	419
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	420
2) 세종정보기술	421
(1) 일반현황과 최근실적	421
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	422
3) 브룰레코리아	423
(1) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	423
2-4. 연관기술 및 부품 업체	427
1) 스맥	427
(1) 일반현황과 최근실적	427
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	429
2) 제이씨현시스템	430
(1) 일반현황과 최근실적	430
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	431
3) 모아텍	431
(1) 일반현황과 최근실적	431
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	433
4) 인텔리코리아	433
(1) 일반현황과 최근실적	433
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략	435

5) 예감.....	436
(1) 일반현황과 최근 실적.....	436
(2) 3D 프린팅 관련 개발동향과 사업전략.....	436



표 목차

I. 제조업의 혁신으로 주목받는 3D 프린팅 시장 전망과 제품 포트폴리오 분석	23
<표 I -1> 산업분야별 3D 프린터 활용 현황	25
<표 I -2> 글로벌 산업용 3D 프린터 시장 점유율 및 판매 현황	29
<표 I -3> 3D 스캐너 시장 규모 전망	45
<표 I -4> 무료 3D 소프트웨어	50
<표 I -5> 유료 3D 소프트웨어	51
<표 I -6> 모델링/CAD 프로그램	53
<표 I -7> 슬라이싱/CAM 프로그램	54
<표 I -8> Host 프로그램	55
<표 I -9> 펌웨어	55
<표 I -10> 3D 프린팅 분야 영향력 기업 톱 10	57
<표 I -11> 주요국 정책동향	58
<표 I -12> 3D 프린팅 소재의 개발 동향	59
<표 I -13> 독일 주요 3D 프린터와 소재 생산 기업	69
<표 I -14> 3d 프린터 분류	76
<표 I -15> 3D 프린터 일본 시장 규모	77
<표 I -16> 3D프린팅용 소재 기술개발 예시	93
<표 I -17> 주요 SW분야별 예시	95
<표 I -18> 분야별 3D프린팅 예상 피해	96
II. 3D프린팅 소재별 기술 · 시장 전망과 소재별 활용사례 분석	163
<표 II -1> 재료 형태에 따른 3D프린팅 기술 분류	163
<표 II -2> 3D 프린팅용 소재에 따른 적용 가능한 공정	164
<표 II -3> 3D 프린팅 주요 소재	165
<표 II -4> 3D프린팅 소재의 적용	168
<표 II -5> 3D프린팅용 소재 기술기발	169
<표 II -6> 제조공정에 따른 타이타늄 분말 특성	170
<표 II -7> 3D 프린팅 원료 중 플라스틱 세계 시장 현황	194
<표 II -8> 3D 프린터 제조사의 사용금속 및 응용제품	195
III. 3D프린터 관련 핵심기술 개발동향과 표준화 · 특허 동향	269
<표 III -1> 기존 제조방식 對 3D프린팅 제조방식	269
<표 III -2> 3D 프린팅 기술에서의 적층 방식	277
<표 III -3> 3D 프린팅 기술에 활용되는 재료의 종류	278
<표 III -4> 적층 방식과 재료에 따른 3D 프린팅 기술의 구분	278
<표 III -5> 3D 프린팅 기술별 장단점 비교	278
<표 III -6> 자동차 산업과 항공 산업의 3D 프린팅 소재 특허	329
<표 III -7> 출원인 landscape	336

<표 III-8> ‘3D 프린터’ 관련 특허 · 실용의 IPC	339
<표 III-9> ‘3D 프린터’ 관련 특허 · 실용의 출원인	340
<표 III-10> ‘3D 프린팅’ 관련 특허 · 실용의 IPC	342
<표 III-11> ‘3D 프린팅’ 관련 특허 · 실용의 출원인	343

IV. 국내외 분야별 참여업체의 개발동향과 사업전략..... 347

<표 IV-1> Stratasys 기업현황	347
<표 IV-2> 3D Systems 기업현황	356
<표 IV-3> EnvisionTEC 기업현황	361
<표 IV-4> Ultra 시리즈 스펙	362
<표 IV-5> Perfactory4 Standard 스펙	363
<표 IV-6> PixCera 스펙	364
<표 IV-7> picro 스펙	364
<표 IV-8> CMET주식회사	366
<표 IV-9> TOMm-8000 의 주요 스펙	368
<표 IV-10> TOMm-4000 의 주요 스펙	369
<표 IV-11> 쉐이프웨이즈 기업현황	370
<표 IV-12> (주)로켓의 일반 현황	380
<표 IV-13> 캐리마의 일반 현황	384
<표 IV-14> 오픈크리에이터즈의 일반 현황	388
<표 IV-15> TPC의 일반 현황	390
<표 IV-16> TPC의 매출실적	391
<표 IV-17> (주)인스텍의 일반 현황	395
<표 IV-18> 하이비전시스템의 일반 현황	397
<표 IV-19> TPC의 매출실적	398
<표 IV-20> ‘큐비콘 싱글’의 주요 사양	400
<표 IV-21> 오브젝트빌드의 일반 현황	401
<표 IV-22> 비엘소프트의 일반 현황	404
<표 IV-23> LG화학의 일반 현황	406
<표 IV-24> LG화학 매출실적	407
<표 IV-25> LG화학 제품별 시장 점유율	407
<표 IV-26> 대림화학의 일반 현황	410
<표 IV-27> 대림화학 매출실적	410
<표 IV-28> 세원셀론텍의 일반 현황	412
<표 IV-29> 세원셀론텍의 매출실적	413
<표 IV-30> 신아티앤씨의 일반 현황	416
<표 IV-31> 신아티앤씨 재무실적	417
<표 IV-32> (주)신도리코의 일반 현황	419
<표 IV-33> 신도리코의 매출실적	420
<표 IV-34> (주)세중정보기술의 일반 현황	422
<표 IV-35> 세중정보기술 재무실적	422
<표 IV-36> 스맥의 일반 현황	427
<표 IV-37> 스맥 매출실적	428

<표Ⅳ-38> 제이씨현시스템의 일반 현황.....	430
<표Ⅳ-39> (주)모아텍의 일반 현황.....	432
<표Ⅳ-40> (주)모아텍의 매출실적.....	432
<표Ⅳ-41> 인텔리코리아의 일반 현황.....	434
<표Ⅳ-42> 예감의 일반 현황.....	436



그림 목차

I. 제조업의 혁신으로 주목받는 3D 프린팅 시장 전망과 제품 포트폴리오 분석	23
<그림 I -1> 글로벌 산업용 3D프린터 시장 전망	23
<그림 I -2> 국가별 3D 프린터 장비 설치 점유율(누적)	24
<그림 I -3> 산업용 3D 프린터 평균 판매 단가 추이	27
<그림 I -4> 글로벌 산업용 3D 프린터 시장 점유율 및 판매 현황	29
<그림 I -5> 개인용 3D 프린터 연도별 판매 추이	30
<그림 I -6> 개인용 3D프린터 시장 점유율 현황	32
<그림 I -7> 3D Systems VS. Stratasys 국가별 Family 등록 특허 현황	32
<그림 I -8> 3D 스캐너의 구성(인쇄소에서 다시 디자인)	39
<그림 I -9> 접촉식 3차원 스캐너(CMM)	41
<그림 I -10> TOF 방식원 스캐너	41
<그림 I -11> 광 삼각법의 원리	42
<그림 I -12> 핸드헬드 스캐너	43
<그림 I -13> 백색광 방식의 측정 원리	43
<그림 I -14> 3D 프린팅을 위한 데이터 생성과정	48
<그림 I -15> CAD SW 시장현황	52
<그림 I -16> 2013년 최초 개최된 아메리카 메이크의	61
<그림 I -17> 독일에서 3D 프린터에 관한 설문	67
<그림 I -18> 독일의 3D모형 제작 업체 리스트	68
<그림 I -19> 중국 3D프린터 시장 전망	73
<그림 I -20> 3D프린팅 디자인 유통 플랫폼 개념도	90
<그림 I -21> 3D프린팅 콘텐츠 플랫폼 개념도	91
<그림 I -22> 3D 프린팅 로드맵 수립 추진체계(안)	93
<그림 I -23> 3D프린팅 산업 발전 추진체계(안)	98
<그림 I -24> 개인용 3D 프린터의 가격별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준)	101
<그림 I -25> 'H-1.1 3D Printer Kit'/'Xeed'	102
<그림 I -26> 개인용 3D 프린터의 가격별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준)	102
<그림 I -27> 'OneUp' / 'BigRep ONE'	103
<그림 I -28> 개인용 3D 프린터 제품 국적 비중 (2013년 9월 기준)	103
<그림 I -29> 개인용 3D 프린터 제품 국적 비중 (2014년 10월 기준)	104
<그림 I -30> 개인용 3D 프린터 출력 가능 색상별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준)	105
<그림 I -31> 'Finebot FB-200AX' / 3DTouch™ TRIPLE'	105
<그림 I -32> 개인용 3D 프린터 출력 가능 색상별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준)	106
<그림 I -33> 'ProDesk 3D'	106
<그림 I -34> 개인용 3D 프린터의 출력 가능 재료별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준)	107
<그림 I -35> 개인용 3D 프린터의 출력 가능 재료별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준)	108
<그림 I -36> '3DISON H-700'	109

<그림 I -37> 3D 프린터의 기술 방식 비중 (2013년 9월 기준).....	110
<그림 I -38> 3D 프린터의 기술 방식 비중 (2014년 10월 기준).....	110
<그림 I -39> 개인용 3D 프린터의 인쇄 크기(W)별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	111
<그림 I -40> ‘RapidBot Mega’/‘MiiCraft’.....	111
<그림 I -41> 개인용 3D 프린터의 인쇄 크기(W)별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	112
<그림 I -42> 개인용 3D 프린터의 인쇄 크기(D)별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	113
<그림 I -43> 립프라그(Leapfrog)의‘Creatr’.....	113
<그림 I -44> 개인용 3D 프린터의 인쇄 크기(D)별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	114
<그림 I -45> ‘3DP1000’ / ‘BigRep ONE’.....	114
<그림 I -46> 3D 프린터의 인쇄 크기(H)별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	115
<그림 I -47> ‘Sumpod Mega’ / ‘A6 HT’.....	115
<그림 I -48> 3D 프린터의 인쇄 크기(H)별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	116
<그림 I -49> 개인용 3D 프린터의 적층 두께별 모델수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	116
<그림 I -50> ‘Factory 1.0’/‘CB Printer’.....	117
<그림 I -51> 개인용 3D 프린터의 적층 두께별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	118
<그림 I -52> Titan 1.....	118
<그림 I -53> 개인용 3D 프린터의 속도별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	119
<그림 I -54> ‘Fabbster kit’.....	120
<그림 I -55> 개인용 3D 프린터의 속도별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	120
<그림 I -56> ‘mUVe 1’.....	121
<그림 I -57> 개인용 3D 프린터의 노즐 직경별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	121
<그림 I -58> ‘Finebot Prototype’.....	122
<그림 I -59> 개인용 3D 프린터의 노즐 직경별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	122
<그림 I -60> ‘Sprout’ / ‘wow 2.0’.....	123
<그림 I -61> 개인용 3D 프린터의 위치 정밀도 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	124
<그림 I -62> 타입어머신(Type A Machines)의‘Series 1’.....	124
<그림 I -63> 개인용 3D 프린터의 위치 정밀도 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	125
<그림 I -64> ‘FABtotum’.....	125
<그림 I -65> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(W) 모델수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	126
<그림 I -66> ‘Portabee 3D Printer Kit’/ ‘RapidBot Mega’.....	127
<그림 I -67> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(W) 모델수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	127
<그림 I -68> ‘Portabee Classic Kit’.....	128
<그림 I -69> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(D) 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	128
<그림 I -70> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(D) 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	129
<그림 I -71> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(H) 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	130
<그림 I -72> ‘Ilios HD Kit’.....	131
<그림 I -73> 개인용 3D 프린터의 본체 사이즈(H) 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	131
<그림 I -74> ‘Portabee Go’ / ‘OWL Nano’.....	132
<그림 I -75> 3D 프린터의 중량별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	133
<그림 I -76> ‘Bukito Portable Mini Printer Kit’.....	133
<그림 I -77> 3D 프린터의 중량별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	134
<그림 I -78> ‘M3D’.....	135
<그림 I -79> ASSEMBLED / DIY 비중 (2013년 9월 기준).....	135
<그림 I -80> ASSEMBLED / DIY 비중 (2014년 10월 기준).....	136

<그림 I -81> 산업용 3D 프린터의 가격별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	137
<그림 I -82> ‘FreeForm Pico’/‘EOSINT P 800’.....	138
<그림 I -83> 산업용 3D 프린터 제품 국적 비중 (2013년 9월 기준).....	139
<그림 I -84> 산업용 3D 프린터 제품 국적 비중 (2014년 10월 기준).....	139
<그림 I -85> 산업용 3D 프린터 출력 가능 색상별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	140
<그림 I -86> ‘Finebot FB-200AX’ / 3DTouch™ TRIPLÉ.....	140
<그림 I -87> 산업용 3D 프린터 출력 가능 색상별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	141
<그림 I -88> 3D 프린터의 기술 방식 비중 (2013년 9월 기준).....	142
<그림 I -89> 3D 프린터의 기술 방식 비중 (2014년 10월 기준).....	143
<그림 I -90> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(W)별 모델 수 및 비중(2013년 9월 기준).....	143
<그림 I -91> ‘Objet 1000™’/ ‘FreeForm Pico Plus27’.....	144
<그림 I -92> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(W)별 모델 수 및 비중(2014년 10월 기준).....	144
<그림 I -93> ‘PROX™ 950’	145
<그림 I -94> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(D)별 모델 수 및 비중(2013년 9월 기준).....	145
<그림 I -95> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(D)별 모델 수 및 비중(2014년 10월 기준).....	146
<그림 I -96> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(H)별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	147
<그림 I -97> 산업용 3D 프린터의 인쇄 크기(H)별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	147
<그림 I -98> ‘3Z Studio®’ / ‘3Z Lab®’.....	148
<그림 I -99> 산업용 3D 프린터의 적층 두께별 모델 수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	148
<그림 I -100> Smart3D의 ‘TUCANO’.....	149
<그림 I -101> 산업용 3D 프린터의 적층 두께별 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	149
<그림 I -102> 산업용 3D 프린터의 속도별 모델 수 및 비중 (2013년 9월).....	150
<그림 I -103> ‘Master plus S’.....	150
<그림 I -104> 산업용 3D 프린터의 속도별 모델 수 및 비중 (2014년 10월).....	151
<그림 I -105> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(W) 모델수 및 비중 (2013년 9월 기준).....	152
<그림 I -106> ‘Objet 1000™’.....	152
<그림 I -107> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(W) 모델 수 및 비중 (2014년 10월 기준).....	153
<그림 I -108> EOSINT M 400.....	153
<그림 I -109> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(D) 모델 수 및 비중 (2013년 9월).....	154
<그림 I -110> ‘Perfactory Xede’.....	154
<그림 I -111> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(D) 모델수 및 비중 (2014년 10월).....	155
<그림 I -112> ‘Perfactory® Micro’ / ‘1PRO™ 8000’.....	156
<그림 I -113> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(H) 모델수 및 비중 (2013년 9월).....	156
<그림 I -114> ‘EOSINT M 280’.....	157
<그림 I -115> 산업용 3D 프린터의 본체 사이즈(H) 모델 수 및 비중 (2014년 10월).....	157
<그림 I -116> 산업용 3D 프린터의 중량별 모델 수 및 비중 (2013년 9월).....	158
<그림 I -117> ‘FORTUS 900mc™’.....	159
<그림 I -118> 산업용 3D 프린터의 중량별 모델 수 및 비중 (2014년 10월).....	159

II. 3D프린팅 소재별 기술 · 시장 전망과 소재별 활용사례 분석..... 163

<그림 II -1> 3D 프린팅 공정의 분류.....	164
<그림 II -2> 지지대가 없이도 프린팅이 가능한 다축 금속 프린팅 기술	171
<그림 II -3> 세포를 적층하는 모습.....	174

<그림 II-4> 튜브에 관류액 흘려보내는 작업	174
<그림 II-5> 3D 바이오프린터 ‘노보젠 MMX’	184
<그림 II-6> 금속 3D 프린터 시장점유율	195
<그림 II-7> 자동차 개발 시 RP(rapid prototype)의 적용 예	197
<그림 II-8> 로봇- MAKI	204
<그림 II-9> 드림박스를 이용하는 프로세스	208
<그림 II-10> 드론 잇 유어 셀프	209
<그림 II-11> 결혼식을 위해 꾸민 모습을 3D프린터로 ‘프린트’해 만든 인형	214
<그림 II-12> 천사의 형상(Shape of an Angel)	214
<그림 II-13> 연구실에 설치된 Dimension SST 768	218
<그림 II-14> 3D 프린터로 만든 첫 금속 권총 M1911	227
<그림 II-15> 항공기 엔진 블레이드	229
<그림 II-16> 3D 프린팅용 바이오잉크를 개발해 심근 조직(왼쪽)과 연골 조직	232
<그림 II-17> 스킨 프린트 과정	237
<그림 II-18> 3D 프린터로 만든 성	258
<그림 II-19> 3D 프린터 도면 및 3D 프린터가 콘크리트를 쌓고 있는 모습	258
<그림 II-20> 디지털 그로테스크(Digital Grotesque)	260
<그림 II-21> 일본 외과 전문의 스기모토 마키가 아크릴 수지로 만든 성인 환자의 간 3D 모형	263
<그림 II-22> 3D 프린터로 출력한 오리 의족	264

III. 3D프린터 관련 핵심기술 개발동향과 표준화 · 특허 동향 269

<그림 III-1> 3D프린팅 순서도 및 인쇄 개념도	270
<그림 III-2> 4D 프린팅 (스스로 접히는 막대, 큐브)	271
<그림 III-3> 3D 프린터 구조	272
<그림 III-4> 3D 프린팅 작동원리	275
<그림 III-5> FDM의 기술 원리	279
<그림 III-6> MJM의 기술 원리	280
<그림 III-7> Polyjet의 기술 원리	281
<그림 III-8> 3DP의 기술 원리	282
<그림 III-9> SLA의 기술 원리	283
<그림 III-10> DLP의 기술 원리	284
<그림 III-11> SLS의 기술 원리	284
<그림 III-12> SHS의 기술 원리	285
<그림 III-13> SLM의 기술 원리	286
<그림 III-14> DMLS의 기술 원리	287
<그림 III-15> EBM의 기술 원리	288
<그림 III-16> DMD의 기술 원리	289
<그림 III-17> EBF의 기술 원리	289
<그림 III-18> LOM의 기술 원리	290
<그림 III-19> 3D 프린팅 펜(릭스펜) 구조	291
<그림 III-20> Structure of AM standards	316
<그림 III-21> 16대 유망 시험인증서비스의 대표 사례	322
<그림 III-22> 3D프린팅 시험 평가	323

<그림 Ⅲ-23> 용역과제 지원 절차 및 일정	323
<그림 Ⅲ-24> 3D 프린팅의 특허 출원 추이	324
<그림 Ⅲ-25> 세계 주요 3D 프린터 제조기업의 특허 출원 추이	325
<그림 Ⅲ-26> 세계 주요 국가별 특허 출원 현황	325
<그림 Ⅲ-27> 3D 프린터 제조기업의 3D 프린터 기술별로 출원한 소재 특허	326
<그림 Ⅲ-28> 3D 프린터 제조기업의 특허 출원 소재	327
<그림 Ⅲ-29> 3D 프린터 제조기업의 산업별 출원 특허	328
<그림 Ⅲ-30> 연도별 특허 동향	330
<그림 Ⅲ-31> 수리 관청별 출원건수	331
<그림 Ⅲ-32> 출원인 국적별 출원건수	331
<그림 Ⅲ-33> 출원연도별 국가별 출원비율	332
<그림 Ⅲ-34> 세부기술별 출원비율 및 연도별 출원건수	332
<그림 Ⅲ-35> 국가별 세부기술 출원건수	333
<그림 Ⅲ-36> 출원인 국적별 특허동향	334
<그림 Ⅲ-37> 출원인별 특허동향	335
<그림 Ⅲ-38> '3D 프린터' 관련 특허 · 실용의 출원연도	337
<그림 Ⅲ-39> '3D 프린터' 관련 특허 · 실용의 등록연도	338
<그림 Ⅲ-40> '3D 프린터' 관련 특허 · 실용의 공개연도	338
<그림 Ⅲ-41> '3D 프린팅' 관련 특허 · 실용의 출원연도	341
<그림 Ⅲ-42> '3D 프린팅' 관련 특허 · 실용의 등록연도	341
<그림 Ⅲ-43> '3D 프린터' 관련 특허 · 실용의 공개연도	342
<그림 Ⅳ-1> 3D 프린터 핵심 기술 현황	349

Ⅳ. 국내외 분야별 참여업체의 개발동향과 사업전략 347

<그림 Ⅳ-2> 그린색상 Digital ABS2로 3D 프린팅한 악력기 시제품	354
<그림 Ⅳ-3> 3D시스템즈 SLA 특허권 개념도	358
<그림 Ⅳ-4> Shapeways社의 3D 프린터 플랫폼 개념도	372
<그림 Ⅳ-5> 캐리마 DLP 3D 프린터, 마스터 플러스	386
<그림 Ⅳ-6> 개인용 3D 프린터 'OCP-아몬드'	388
<그림 Ⅳ-7> 3D프린터 '큐비콘 싱글'	400
<그림 Ⅳ-8> 패턴개발용 슈즈아웃솔 시제품	417