

목 차

1. 일본 산업정책, 연구개발 전략과 동향

1. 일본 산업정책 동향과 전략

1-1. 일본, 레이와(令和) 시대 경제성장 전략

- 1) 개요
- 2) 4대 목표 달성 위한 세부 추진전략
 - (1) 4차 산업혁명 시대의 '성장과 분배의 선순환'
 - (2) 이노베이션을 통한 세계 선도
 - (3) 지역 활성화를 위한 노력
 - (4) 디지털 시대의 국제규정 정비 및 국내 데이터 유통기반 정비
 - (5) 정부와 기업의 디지털 트랜스포메이션(DX)
 - (6) 데이터 구동기반 사회

1-2. 일본, 포스트 코로나 대응 과학기술혁신 관련 주요 정책 방향

- 1) 배경
- 2) 포스트 코로나 대응 R&D 혁신 추진 방향
 - (1) 양적 측면
 - (2) 질적 측면
- 3) 포스트 코로나 대응 과학기술 전략
 - (1) 데이터 수집·활용에 의한 R&D 전환
 - (2) 지구환경 문제 대처
 - (3) 「안전·안심」과 관련된 주요 대처
 - (4) 포스트 코로나 시대의 기술전략
- 4) 디지털 대학교육 혁신 전략

1-3. 2020년 일본 산업 10대 키워드

- 1) 그간의 10대 키워드('12~'19)
- 2) 2020년 일본 산업 10대 키워드
 - (1) 디지털 트랜스포메이션(DX)
 - (2) 5G
 - (3) 디지털 헬스
 - (4) 3D 프린터(Additive Manufacturing(AM))
 - (5) 글로벌 가치사슬(GVC)
 - (6) 가상현실(VR)·증강현실(AR)·복합현실(MR)

- (7) 스마트시티
- (8) 수소사회
- (9) 탈탄소화 및 에너지 전환
- (10) 신흥국 이노베이션

1-4. 일본 NISTEP, 첨단 미래기술 상용화 시기와 잠재력 전망

- 1) 개요
- 2) 미래기술 상용화 시기와 8대 융합기술 분야

2. 일본 연구개발 정책 동향과 전략

2-1. 일본 연구개발 정책동향과 추진전략

1) 일본, 연구개발·혁신 소위원회 6대 정책

- (1) 비전 공유 및 전략적 자원 배분
- (2) 미래를 창조하는 시드(Seeds) 개척
- (3) 차세대 산업 주체가 되는 스타트업 육성
- (4) 오픈 이노베이션
- (5) 혁신을 창출하는 인재 육성
- (6) 혁신 지원 기반 정비

2) 일본, 문샷형 연구개발제도 6대 목표 설정

3) 일본, 「학술대형연구 마스터플랜 2020」

4) 일본, 새로운 기술 패러다임 변화에 대응한 과제와 방향

- (1) 개요
- (2) '산업기술 비전 2020'

5) 문부과학성, 과학기술혁신 2020년 예산(안)

- (1) 미래사회 실현을 위한 첨단연구 강화(747억 3,000만엔)
- (2) 과학기술이노베이션시스템 구축(478억 5,400만엔)
- (3) 기초 연구력 강화 및 세계 최고수준 연구거점 구축(3,320억 500만엔)
- (4) 과학기술 이노베이션 인재 육성 확보(292억 9,900만엔)
- (5) Society 5.0 실현을 위한 세계적 대형 연구시설 정비 활용(696억 1100만엔)
- (6) 과학기술 이노베이션 전략적 국제협력 전개(191억 4,100만엔)
- (7) 사회문제 이슈 해결을 위한 과학기술이노베이션 정책(83억 9,700만엔)

2-2. 일본, 주요국 중점 R&D 분야 전략 비교 분석

1) 일본 및 주요국 중점 R&D 분야 전략 비교

2) 중국, 2020년도 국가 중점 R&D 계획

2-3. 일본 주요 산업별 연구개발 전략

1) 일본, 'Beyond 5G 추진전략'

- (1) 글로벌 동향
- (2) 일본의 Beyond 5G 추진전략

- 2) 일본, 환경·에너지 분야 사업 추진 현황
 - (1) 개요
 - (2) 환경 과학기술 연구개발
 - (3) 에너지 과학기술 연구개발
- 3) 일본, 수소연료 전략 로드맵
 - (1) 개요
 - (2) 수소 이용
 - (3) 수소공급
- 4) 일본, 항공 모빌리티 혁명 로드맵
 - (1) 개요
 - (2) 항공 모빌리티 혁명 로드맵
- 5) 일본, 스마트시티 주목기술 선정
 - (1) 개요
 - (2) 6대 핵심기술
- 2-4. 최근 주요 기술별 연구개발 전략
 - 1) 일본, 양자 과학기술 및 나노기술 촉진 전략
 - (1) 나노 테크놀로지
 - (2) 양자기술 혁신
 - 2) 일본, 미래 의학 유망기술 연구주제 선정
 - (1) 인체 첨단 오가노이드(Organoid)
 - (2) 게놈 편집
 - (3) 면역 인포매틱스(면역 레퍼토리)
 - (4) 비정형 데이터 대규모 구조화(진단지원 등)
 - 3) 일본, 재료기술의 전략적 강화 방안
 - (1) 혁신을 견인하는 재료기술 중점 분야 검토 및 개발
 - (2) 매력적 재료창출기반 구축
 - (3) 연구개발의 효율화 가속화 고도화를 통한 생산성 향상
 - (4) 재료기술 강화에 필요한 정책 추진
 - 4) 일본, ‘차세대 소재 혁신 전략’
 - (1) 개요
 - (2) 혁신전략 주요 내용
 - (3) 글로벌 주요국 소재기술 동향

II. 일본 생체재료, 인공장기, 바이오 3D프린팅 연구개발 동향과 연구개발 테마

- 1. 일본 생체재료, 인공장기, 바이오 3D프린팅 연구개발 동향

1-1. 일본 학술진흥회(JSPS), 과학연구비 조성사업 추진 현황

- 1) 2019년 과학연구비 전체 내역 개요
- 2) 2019년 주요 사업별 추진현황
 - (1) 특별추진연구
 - (2) 신학술분야 연구
 - (3) 기반연구

1-2. 생체재료, 인공장기, 바이오 3D프린팅 연구개발 동향 분석

- 1) 조사대상과 방법
 - (1) 조사대상(검색어)
 - (2) 조사방법(DB, 검색기간)
- 2) 조사 결과 및 내용
 - (1) 조사결과
 - (2) 조사내용(조사 항목)

2. 일본 바이오 3D프린팅, 인공장기 관련 연구개발 테마

2-1. 바이오 3D프린팅

- 1) 바이오 3D프린터에 의해 창출하는 인대조직체를 이용하여 인대재건을 위한 연구(2019-2022)
- 2) 바이오 3D프린터 이용한 성대조직재생(2018-2020)
- 3) 바이오 3D프린터를 이용한 정맥 이식용 인공혈관 개발(2018-2020)
- 4) 간엽계간세포의 입체조직을 이용한 만성신장병의 신규치료 개발연구(2018-2021)
- 5) 바이오 3D프린터를 이용한 스캐폴드 프리 심근조직체의 약리 시험방법의 확립(2018-2021)
- 6) 바이오 3D프린터를 이용한 뇌 아밀로이드 혈관증 모델의 작성과 병태 기서의 해명(2017-2020)
- 7) 대사제어에 의한 인간 iPS세포유래 심근세포에 있어서의 타입별 선별법의 확립과 응용(2017-2020)

2-2. 인공장기

- 1) 인간 완전iPS 유래 인공 간의 작성에 의한 간부전의 치료법 개발(2019-2021)
- 2) 항혈전 작용을 가진 폴리머에 착안한 이식 가능한 인공 간의 구축(2019-2022)
- 3) 하이브리드 고도열관리기구 구축 통해 체내 매입형 소아용 폐순환 보조장치 구현화(2019-2022)
- 4) 혈장 단백질의 형성제어를 통한 혈액용 메커니컬 썬의 저마찰 실현(2019-2023)
- 5) 체내 필수 원소활용 항감염성 나노재료개발(2019-2022)
- 6) 보조 인공심장 드라이브라인 감염제어 등을 위한 항균 폴리머를 이용한 부재의 개발(2019-2022)
- 7) 생분해성 실크단백질 발판 재료의 발달과 3D인쇄에 의한 세포배양용 플레이트에 응용(2019-2022)
- 8) 인간 미니어처 인공 간을 이용한 혁신적 약물효과 검증 모델 창출(2018-2020)
- 9) 생체 내 이식을 실현하는 세포·장기 및 인공장기의 표면 처리제에 관한 국제공동 연구

(2018-2023)

- 10) 폐지를 이용한 재생의료와 바이오 장기 개발에서의 내재성 레트로 바이러스의 제어 (2018-2021)
- 11) 티슈 엔지니어링(조직공학)을 응용한 인공홍막 개발(2018-2021)
- 12) 생체유래 3차원 스캐폴드(scaffold)를 이용한 재생 간에 의한 생존율 개선과 ECM 해석 (2018-2021)
- 13) 인간유래 줄기세포와 탈세포 기술을 이용한 연동되는 기능적 인공장관 작성 시도 (2018-2021)
- 14) 인간 iPSC세포 유래 간세포에 의한 간부전에 대한 혁신적 치료법의 개발·전개 (2018-2020)
- 15) 자기세포를 이용한 인공기관에 의한 재생의료와 난치성 기도질환에의 응용(2018-2023)
- 16) 장기사용 가능한 새로운 막형 인공 폐의 연구개발(2017-2019)
- 17) 압력 구동 Liver-on-a-chip의 개발: 삼차원 간조직의 생체 외부 장기관류 배양(2017-2020)
- 18) 복굴절 계층을 원리로 하는 혈액 중 피블린 가시화 시스템 연구(2017-2020)
- 19) 폐혈증을 비롯한 중증 환자에 대한 면역제어 혈액정화 시스템 개발(2017-2019)
- 20) 외측폐 및 Renal Assist 장치 개발(2017-2020)
- 21) 좌실보조 인공심장 보조하의 대동맥 변역류가 생체에 미치는 영향해명과 관리·치료 기준 구축(2017-2020)
- 22) 이식형 보조인공심장 재택관리 앱 개발(2017-2021)
- 23) 소아 ECMO 치료에 최적 소형 시퀀셜 플로펌프 개발(2017-2019)
- 24) 선택적 표면 수식에 의한 자격 응답성 2층구조 나노 시트의 창제와 약물 캐리어에의 응용(2017-2019)
- 25) 혈관 모양 입체 재생 장기 모델의 작성과 관류 배양법의 확립(2017-2020)
- 26) 혈소판·혈관 내피기능으로 본 VAD 장착 후의 후천성 VW병의 병태해명에 관한 연구 (2017-2020)
- 27) 생물적 적응 알고리즘을 통한 자율적 인공심장 제어의 개발과 임상적 과제료의 응용 (2017-2020)
- 28) 열 가소성 수지와 열전도부재를 이용한 수술 중 변형 가능한 새로운 인공변류 개발 (2017-2020)
- 29) 자기세포 및 줄기세포를 이용한 인공식도 제작에 의한 재생의료(2017-2020)
- 30) 위암의 내시경 점막 절제의 5-ALA를 이용한 혁신적 광역학적 진단의 개발 응용 (2017-2020)
- 31) 전단 자극에 기인한 적혈구와 혈소판의 기능저하·손상현상에 관한 총합적 기초연구 (2017-2020)
- 32) 탈세포화 조직을 이용한 무릎 십자인대 재건 대동물 실험을 통한 생체 내 인대화에 관한 연구(2017-2020)
- 33) 산화 스트레스에 대한 방어기능을 가진 인공 적혈구 체제의 창제와 체내 평가

(2017-2020)

3. 일본 생체재료 연구개발 지원 사업별 연구개발 테마

3-1. 研究活動 스타트 支援사업

- 1) 차세대 재료응용을 위한 단백질 결정의 전위론에 기초한 해석(2019-2021)
- 2) 계산과학에 의한 α -Ti의 쌍정 크랙 억제기구의 해명(2019-2021)
- 3) 생체 재료의 삼차원적 표면 구조의 차이가 간엽 줄기세포의 분화에 미치는 메커니즘의 규명(2018-2020)
- 4) iPS 세포 유래 신경세포로 만드는 invitro 워킹 메모리 모델(2017-2019)
- 5) 초음파의 국소적 조사로 인한 표적 세포의 비접촉 제거(2017-2019)
- 6) 바이오 액티브 유리를 이용한 교정용 스테인리스 스틸 표면의 개질(2017-2019)
- 7) 출혈 부위에서도 경화하는 신규 뼈 보전 재건 재료로서의 β -TCP 과립 시멘트 개발(2017-2019)
- 8) MRI 아티팩트 프리 β 형 Ti합금 개발(2017-2019)
- 9) 자유행동 하 마우스의 뇌 복수 부위 계측을 위한 주입형 디바이스 개발(2017-2019)
- 10) 고밀도의 세포 외 기질을 가진 혁신적 정상, 동맥경화 3차원 혈액 관벽 모델의 창제(2017-2019)
- 11) AKAPs-PKA 결합저해제 신장성 당뇨병 치료약에의 응용(2017-2019)
- 12) pH 감수성 지질 분자개변으로 인한 염증조직의 세포 내 폴리솜을 표적으로 한 mRNA 송달(2017-2019)

3-2. 挑戰的研究(萌芽,開拓) 사업

- 1) 뼈와 산호의 애널로지에 주목한 산호초의 조기 재생기법 개발(2019-2021)
- 2) Ti 합금의 변형 변형 유도 상 변태로 기인한 탄성을 완화 현상의 해명과 생체재료에 대한 응용(2019-2022)
- 3) 생체활성 인산칼슘의 표면 포텐셜의 전자론적 기원해명(2019-2021)
- 4) 일분자열전도를 측정에 의한 DNA의 열전도성 해명과 포논 열수송 제어(2019-2021)
- 5) 생분해성 실크 단백질 발판 재료의 발달과 3D인쇄에 의한 세포 배양용 플레이트에 응용(2019-2022)
- 6) 신규 콤비네이션 프로덕트를 이용한 골 재생 치료의 실현(2018-2020)
- 7) 재료·프로세스·디바이스의 혁신에 의한 3차원 줄기 혈관 조직의 구축과 기능 발현(2018-2021)
- 8) 신형 생체재료 창제-코발트계 초탄성 합금 개발(2018-2020)
- 9) 생체 내에 주사바늘로 주입·전개·작동 가능한 나노 박막상 안테나 개발(2017-2020)
- 10) 정전하 지질·기능성 다당 하이브리드를 통한 중앙면역 억제 해제 시스템 창출(2017-2019)
- 11) 데이터 구동적 바이오 매터리얼 설계 스트래티지의 개발(2017-2020)
- 12) PEG 지질 유도체를 이용한 뇌경색 치료를 위한 줄기세포 타겟팅 요법(2017-2019)

- 13) 유기-무기공침법으로 면역관련 단백질을 집적하는 경조직 재생재료 개발(2017-2019)
- 14) 고분자 내 전하밀도에서 유래한 세포질 이행성 획득과 치료 핵산 유도체로의 전개 (2017-2019)
- 15) 근소한 전자의 이동으로 실현하는 환경조화형 펩타이드 화학합성법(2017-2019)
- 16) 생체반응을 이용한 신규 자여진동 고분자 재료계 구축(2017-2020)
- 17) 미소 암 이미징과 치료를 양립시키는 엽록소 함유 애퍼타이트 나노 결정의 창제 (2017-2020)
- 18) 골 기질 배향화 기구 해명을 위한 골 생물재료 과학 구축(2017-2020)

3-3. 若手研究 사업

- 1) 경구투여로 전신 암을 표적화하는 신규 프로 트릭형 고분자 미셀 개발(2019-2022)
- 2) 당쇄개변 세포를 이용한 광조형을 통한 조직구축(2019-2021)
- 3) 사이토졸 딜리버리에 특화된 게놈 편집용 나노입자 구축(2019-2022)
- 4) 알로스테릭 인공 산소운반체(헤모글로빈-알부민) 트리머 창제(2019-2022)
- 5) 골질환 치료를 위한 골환경 응답성 나노 튜 개발(2019-2021)
- 6) 혈액적합성 고분자 재료에서 암세포의 인식성과 운동능력의 제어메커니즘 해석 (2019-2021)
- 7) 시공간 특이성과 세포종 선택성을 겸비한 mRNA 광번역제어 시스템 개발(2019-2023)
- 8) 인대조직 성분으로 구성되는 조직공학적 인공인대 개발(2019-2022)
- 9) 치주병 치료를 위한 잇몸조직의 카드헤린 결합을 조절하는 폴리로텍산 발판 구축 (2019-2022)
- 10) 19F-MRI에 의한 진단과 치료가 일체가 된 차세대형 나노 메디신의 창제(2019-2021)
- 11) 세라노스틱스를 지향한 다기능성 킬레이트 나노 메디신의 개발(2019-2021)
- 12) 골형성 부전증 환자의 골절 치유를 촉진하기 위한 고기능 골 유도성 기질의 개발 (2019-2022)
- 13) 연골·골조직 유도성 하이브리드 생체재료 개발을 통한 신규 관절 연골 재건법 구축과 임상 응용(2019-2022)
- 14) 온디멘드로 철거 가능한 치과용 스마트 시멘트 임플란트 응용(2019-2022)
- 15) 접착 단백질과 콜라겐 자기 생성 펩타드를 이용한 치아·치육 간 접착 기술의 확립 (2019-2022)
- 16) 탈세포화 소심막을 이용한 생체흡수성 스텐트 그래프트 개발(2019-2023)
- 17) PEG-올리고(amino acid) 블록 복용액에 의한 Reticuloendothelial system blocking: 나노메디신 약동 키네틱스의 기능적 튜닝 전략(2018-2021)
- 18) 시신경 회복을 지향하고 최적화된 소수층을 가진 핵산 내포 고분자 미셀형 점안제 개발(2018-2020)
- 19) 생분해성 블록 공중합체를 이용한 미셀형 고분자 핵산 캐리어의 구축과 기능 평가 (2018-2021)
- 20) 약제 프리로 만드는 고기능 발판: 생체내 환경의 재현과 응용 연구 과제(2018-2020)

- 21) 약제 서방과 세포 배송을 달성하는 생분해성 폴리머의 암 면역요법으로의 전개 (2018-2022)
- 22) 전자현미경과 방사광 분광 해석에서 찾는 유기·무기 하이브리드 제제의 최적의 설계법 (2018-2021)
- 23) 치주인대 기능을 가진 "임플란트/치주인대 일체형 인공 치주조직 유닛"의 창제(2018-2020)
- 24) 엑소좀 내 메신저 RNA 소팅 기술 개발과 DDS 응용(2018-2020)
- 25) iPS 세포로의 장기적 유전자 발현을 가능하게 하는 에피소말벡터의 신속제작법 확립 (2018-2020)
- 26) 고분자 나노복합체에 의한 고효율 생체막 다이내믹스 조작과 응용(2018-2020)
- 27) 종양으로의 선택적 신속집적과 장기체류를 실현하는 대사제어형 붕소송달시스템 개발 (2018-2020)
- 28) 혁신적인 광응답성 약제 담지형 벌룬의 개발과 관동맥질환 치료로의 전개(2018-2020)
- 29) 생체 내 면역반응 회피를 목표로 한 의사세포 재료의 창제(2018-2020)
- 30) 생체모방설계에 기초한 항암성 나노입자 설계와 평가(2018-2020)
- 31) 근육 조직으로의 효과적인 약물 송달을 목표로 한 분자 설계 및 약물 수송 시스템 구축(2018-2021)
- 32) 고성능 메신저 RNA 전달을 위한 폴리머 앰프힐 미세조정(2018-2020)
- 33) 나노 입자 내를 반응의 장으로 하는 유기반응을 이용한 나노공간 분해성 mRNA벡터 개발(2018-2021)
- 34) 파라독스에 반응하는 특이적 T세포 수용체의 유전자 도입 세포주나 유전자 도입 쥐의 제작(2018-2022)
- 35) 메시리스해석(SPH법)을 응용한 이상적인 점탄성을 지닌 차세대 연질 이장재 개발 (2018-2020)
- 36) 나노·미크로 구조를 응용한 신규 뼈 보전재 개발(2018-2020)
- 37) 스트레스 실딩프리 실현: 신규 개발재료를 통한 차세대형 뼈전도 임플란트(2018-2021)
- 38) 나노바이오 계면 기능을 제어하는 소수화 미립자를 이용한 창상치유 촉진 재료 개발 (2018-2020)
- 39) 세포 형태를 지표로 하는 암 악성도의 평가(2017-2019)
- 40) 저렴한 계측장치를 이용한 비접촉·비구속·모션프리 PET 시스템의 개발(2017-2019)
- 41) 복굴절 계측을 원리로 하는 혈액중 피블린 가시화 시스템 연구(2017-2020)
- 42) 적혈구 자기산란 정보에 기초한 혈관 내막동혈 유동장의 정량적 가시화(2017-2020)
- 43) 라만분광법을 이용한 생쥐 배아 분자 수준의 난질 평가(2017-2019)
- 44) 암 면역도피 환경을 개선할 수 있는 신규 수용체 지향성 사이토카인의 창제와 암 치료에의 응용(2017-2020)
- 45) 자가형광을 이용한 미염색 병리표본의 디지털 염색·정량화법 개발(2017-2019)
- 50) 전완골 골절·탈구와 인대손상 관련(2017-2021)
- 51) 보수 가능한 히드로겔 재료의 입체 조형법 개발(2017-2019)

- 52) 다공질 유리 나노 공간을 이용한, 상온, 대기 하에서의 이산화탄소 광환원(2017-2020)
- 53) 비골수역제성 신규 항중양성 함황당지질 SQAP의 신규작용 메커니즘의 해명(2017-2019)
- 54) 패혈증성 급성 신장상해에 유효한 혈액 정화막 검토(2017-2020)
- 55) 골반 경사와 관절구 골두 피복물은 발육성 고관절 형성부전의 새로운 기준이 될 수 있는가?(2017-2019)
- 56) 세포 선택적 침입 펩티드를 이용한 신규 광암 치료제 개발 연구(2017-2019)
- 57) 말초신경 내 중추신경 유사환경 구축과 분리 매입형 전극에 의한 운동기능 재건법 (2017-2018)
- 58) 생체 접착성 재료 함유 나노 입자와 근적외광 자극을 융합한 세라노스틱스 디바이스의 개발(2017-2019)
- 59) 하이드록시 아파타이트의 강유전성에 관한 연구(2017-2019)
- 60) MoS₂ 나노 포어에서의 확산 전류에 의한 등온 DNA 시퀀싱(2017-2019)
- 61) 치수, 지방 유래 MSCs와 아멜로게닌 유래 신규 펩타이드의 치주조직 재생에의 응용 (2017-2019)
- 62) Ti-Mo-Sn-Zr 초탄성 형상기억합금의 임상응용을 위한 의공학적 검토(2017-2019)
- 63) 고령자가 이용할 수 있는 하이브리드형 경조직 재건재료 개발(2017-2020)
- 64) 초친수성 처리를 한 지르코니아 임플란트 개발(2017-2020)
- 65) 나노사이즈 골기질과 골특이적 유전자 도입을 통한 뼈재생(2017-2019)
- 66) 티타늄 임플란트의 신생 골 재생을 촉진하기 위한 인텔리전트 계면 창출(2017-2020)
- 67) 신규 인회석 아이오노머 시멘트 AIC의 각종 구강 내 세균에 대한 영향에 관한 연구 (2017-2020)
- 68) 대기압 플라즈마 처리를 통한 CAD/CAM용 콤포짓 레인지의 접착 강도 향상(2017-2019)
- 69) 세리아 안정화 알루미늄 지르코니아 임플란트 임상응용 검토(2017-2019)
- 70) 기계적 성질을 제어할 수 있는 인공 에나멜질 개발(2017-2020)
- 71) 단기·장기의 뼈 형성 촉진을 목표로 한 이상성 뼈 보전 재료 개발(2017-2020)
- 72) 단일 구조형 FRC를 이용한 새 지대축조 방법 개발(2017-2021)
- 73) 심미성과 강도·내열화성을 양립한 차세대 치과용 지르코니아 개발(2017-2019)
- 74) 팽창 흑연을 비계재로 사용한 신규 뼈 재생 기술개발(2017-2020)
- 75) 핀 사이트 감염을 예방하는 창외 고정 핀 개발 : 인회석 FGF-2코팅 핀(2017-2020)
- 76) 자기 복막을 이용한 복막 메시로 인한 소화관 재건의 기초적 연구(2017-2020)
- 77) 골격근 전구세포 분화에 고도로 특화된 세포외 매트릭스 개발(2017-2020)
- 78) 인쇄법에 의한 고차구조 형성과 웨어러블 생체신호 계측 디바이스에의 응용(2017-2019)
- 79) 층상 무기화합물에 대한 인터칼레이션을 이용한 고분자 네트워크 재료 개발(2017-2020)
- 80) 미세소관의 나선상 내부 골격을 거푸집으로 한 금속나노 입자의 주기적 배열 형성 (2017-2019)
- 81) 초분자 금속 착체의 특이성을 구사한 siRNA 캐리어 구축과 난치암 치료로의 전개 (2017-2019)

- 82) 기계적 용혈의 분자 메커니즘 규명 : 미소공 형성과 적혈구 막의 상전이(2017-2020)
- 83) 내인성 알부민의 혈관 투과성·압표적화 능력을 활용하는 신규 압표적화 나노입자 개발 (2017-2020)
- 84) 무기이온에 의한 인공 뼈의 고기능화와 그 기능 발현기구의 해명(2017-2019)
- 85) 기능성 펩타이드의 구조 활성 상관에 기초한 최적 설계와 신규 암 백신에 대한 응용 (2017-2018)
- 86) 엑소좀 표면 당쇄와 세포의 상호작용기구 해명(2017-2019)
- 87) 탈세포화 생체조직 이용, 이식세포 생착보조재 개발(2017-2020)
- 88) 차세대 붕소중성자 포착요법(BNCT)을 목표로 한 멀티기능형 나노입자 개발(2017-2019)
- 89) 암 전이능력 억제를 위한 인간 네스틴 유전자 고효율 파괴 툴 개발(2017-2019)
- 90) 근적외 저반응 레벨레이저를 통한 뇌 내 신경염증 제어와 에너지대사 조절과의 관련 (2017-2020)
- 91) 고온 환경노동자의 몸상태를 관리하기 위한 각종 생체정보 이어모니터 시스템 개발 연구(2017-2020)
- 92) 혈액 정화요법 중의 트리플 “제로”에의 도전~신규 더블루멘·카테테일의 개발~(2017-2019)
- 93) 유체에 의한 혈전 형성과 비산을 제어할 수 있는 커넥터 설계지침 제안(2017-2019)
- 94) 신약개발비 절감을 목표로 한 역학적 약효평가 기술의 개발(2017-2019)
- 95) 관절 연골 재생치료의 재활전략 검토(2017-2019)
- 96) 뇌신경 외과 치료에 필요한 고정밀도 측운을 실현하는 배선리스 열전쌍 내장 동결 프로브 개발(2017-2019)
- 97) 분자병태를 순식간에 가시화·수치화하는 새로운 의료화상 시스템 개발(2017-2019)
- 98) 초음파 계측 융합 해석을 통한 혈관 점탄성 특성의 임상용 해석 알고리즘(2017-2020)
- 99) 신체의 기계역학적 특성에 기초한 보행 개시 및 정지 동작의 제어 메커니즘에 관한 연구(2017-2020)
- 100) 뉴런의 협조적인 운동이 일으키는 뇌 형성의 다이내믹스의 해명(2017-2020)
- 101) 재생의학에 향한 신세대 라미네인에서 인간 만능 줄기세포의 고효율적 미생성 분화 (2017-2019)
- 102) 기계적 자극에 의해 방출되는 연골외피체의 연골재생을 위한 응용에 관한 연구 (2017-2019)
- 103) 동맥 우회술 적용하는 것을 목표로 지향성 콜라겐을 이용한 인공 혈관의 제작 (2017-2019)
- 104) 인공적인 에너지 대사 제어를 가능하게 하는 말초 교감 신경 전기 자극법 개발 연구 (2017-2020)
- 105) 특이한 “직교성 골 배향화 현상”의 해명과 골 배향화를 자유자재로 제어 가능한 신규 생체재료의 창제(2017-2020)
- 106) 초조기 암진단·치료를 혁신하는 광응답 메소 다공질 구조 아파타이트 나노입자 개발 (2017-2020)

- 107) 구개 컵 이완기구의 역학/화학/생물학적 인자의 상호작용 규명과 그 역학적 제어 (2017-2021)
 - 108) 생체친화성 바이오 나노파이버와 물만 사용한 녹색 의료재료의 창제(2017-2020)
 - 109) 메카노 스펙트럼 다차원 분자해석 시스템과 고정밀 전립선암 진단법의 창조(2017-2021)
 - 110) 세포핵 나노 트랜스포터 개발 및 세포핵 드러그 딜리버리 시스템으로의 응용 (2017-2021)
 - 111) 종양 내에서 스텔스성을 신속하게 해제하고 나노입자의 종양 집적을 극대화하는 혁신적 쉘 분자(2017-2020)
 - 112) 특정 뇌세포 선택적으로 약제 송달하는 고분자 집합체 개발과 뇌신경계 질환 치료로의 전개(2017-2020)
 - 113) 줄기세포 기능제어를 위한 구성론적인 세포외 매트릭스 모방 수단 개발(2017-2020)
 - 114) 심근세포의 T관 지지기구와 붕괴기서 규명을 통한 신규 심부전 치료전략 창출 (2017-2021)
 - 115) 내이 증폭의 초분자 메커니즘 규명을 목표로 한 막단백질 조작·계측 기술과 신기능의 창생(2017-2021)
 - 116) 제2 근적외 창 영역을 사용한 생체 심부 1세포 이미징 기술의 개발과 재생의료에의 응용(2017-2020)
 - 117) In situ 계측을 위한 항원 항체 반응을 이용한 극박막 바이오센싱 시스템 개발 (2017-2019)
 - 118) 전략적 세포이식 치료를 개척하는 in vivo 이식 기능 이미징 기술의 개발(2017-2020)
 - 119) 격력 자극 조합에 의한 비정상역학 자극에 대한 세포 응답 해석(2017-2020)
- 3-4. 基盤研究(A,B,C) 사업
- 1) 저접착 줄기세포에서의 분화 촉진 메커니즘과 그 보편성의 해명(2019-2022)
 - 2) 세포배양 표준화를 위한 세포배양 기관의 분자레벨 평가 및 나노 제어된 표면의 구축 (2019-2022)
 - 3) 광증감제 내포형 업 컨버전 입자를 활용한 세포심부암 치료의 전개(2019-2022)
 - 4) 운동능력과 정보처리 능력을 가진 자율탐사형 바이러스벡터 개발(2019-2022)
 - 5) 체내 필수 원소를 활용한 항감염성 나노재료 개발(2019-2022)
 - 6) 펩티드 기술의 융합에 의한 세포의 3차원화와 조직 공학에 응용(2019-2022)
 - 7) 인공 perifascial areolar tissue 개발 위한 기초적 연구(2019-2022)
 - 8) 진단과 치료를 융합한 차세대형 나노·타겟팅 암 음향 화학요법 개발(2019-2022)
 - 9) 골아세포 동태해석을 통한 연골 원기를 기점으로 한 뼈 형성과정의 해명과 응용 (2019-2022)
 - 10) 인공 네오에피토프를 제시한 의사감염 엑소좀을 이용하는 항종양 면역치료의 신전략 (2019-2023)
 - 11) 다양한 세포에 적용 가능한 이중세포 간접착유도 기술과 그 응용(2019-2022)
 - 12) 인공 당쇄 고분자를 이용한 여러 조직 섬유화 병태 기구의 해명과 표적화 기술의 창제

- (2019-2022)
- 13) 항균성 분자를 서방하는 생분해성 실크 봉합사 창출(2019-2022)
 - 14) 면역 세포를 포함한 삼차원 배양 피부 모델의 구축과 피부 민감성 시험법 개발 (2019-2022)
 - 15) 자발 진행과에 의한 미성숙 심근을 이용한 신규 심근경색 치료법 개발(2019-2022)
 - 16) 전장 구동형 세포막 투과성 펩티드 나노 니들의 단백질 의약의 세포질 직접 송달 (2019-2022)
 - 17) Nano Eruption의 고속·분해능 이미징(2019-2022)
 - 18) 서브 마이크론의 표면 거칠기를 가진 티타늄이 세포기능을 제어하는 기구의 해명 (2019-2022)
 - 19) 혈관 내 스텐트의 내피화 촉진을 위한 Muse세포를 통한 재생치료(2019-2022)
 - 20) 생체활성 지르코니아 임플란트 창제(2019-2022)
 - 21) 분말 적층 조형법을 이용한 차세대 골내 매립용 임플란트 신개발을 통한 장수사회 기여(2019-2023)
 - 22) 엑소솜에 의한 세포 창약으로서의 신규 뼈 재생 재료 개발(2019-2022)
 - 23) 유해원소 프리형 생체 경조직 복구용 Ca시멘트 창제(2019-2023)
 - 24) 치수의 치유 촉진과 경조직 접착성을 겸비한 혁신적 직접 복수재의 탐색 연구(2019-2022)
 - 25) 광범위 척추 고정용 임플란트 이완 억제를 위한 새로운 생체 재료·고정 방법의 모색 (2019-2022)
 - 26) 만성 피부염증에 따른 세포 노화에서의 대사와 에피게놈 변화의 역할(2019-2022)
 - 27) 티타늄계 생체재료에 발현되는 장기항균성 기구 해명(2019-2022)
 - 28) 3D조형 관절 운동기의 피로 강도 향상을 목표로 한 조직·결정 구조의 변태 프로세스 구축(2019-2022)
 - 29) 차세대 금속기 생체 재료를 목표로 한 금속 유리 매트릭스 복합·다공질 재료의 창제 (2019-2022)
 - 30) 3D적층 조형에 의한 생체 재료로 경사 구조를 가진 β 티타늄 합금의 창제(2019-2022)
 - 31) 탈세포화 각막 실질 발판에서의 재생 메커니즘 해석과 각막 유사 구조체 구축에 관한 연구(2019-2022)
 - 32) 척수 손상의 조기 복구를 목표로 한 아포토시스 세포 모방형 항염증 폴리머 개발 (2019-2022)
 - 33) 암 치료와 조직 재생 고차 기능을 갖춘 통합형 복합 다공질 재료 개발(2019-2022)
 - 34) 뼈 치료에 이바지하는 폴리인산에스테르의 구조 최적화와 작용기서의 해명(2019-2022)
 - 35) 골전이 진단·치료 효율화를 목표로 한 세라노스틱스형 골 표적화 나노 약물담체 개발 (2019-2022)
 - 36) 이중 특이성 항체를 이용한 BNCT 붕소 딜리버리 시스템 개발(2019-2023)
 - 37) 세포 응답에 기여하는 규소화합물 구조 특정 도전과 신규 재생 발판 재료로의 전개 (2019-2022)

- 38) 종기 지름 5mm의 초 조기 취장암을 가시화할 수 있는 인텔리전트형 기능화 조영제 (2019-2022)
- 39) 탄산 아파타이트 뼈 보전재의 기공 형상·사이즈가 골전도성 및 골치환성에 미치는 영향 (2019-2023)
- 40) 저분자·고분자·나노 의약품의 뇌 부위 특이적 송달 시스템 개발(2019-2022)
- 41) 엘라스틴계 하이드로겔 창제: 점탄성 특성과 세포 거동(2019-2022)
- 42) 조직 재생을 유도하는 실크제 고성능 스캐폴드 개발(2019-2022)
- 43) 세포 이동제어를 통한 면역 이동원료 개발(2019-2022)
- 44) MRI 아치 팩트를 저감하는 저 자성 지르코늄 합금의 고기능화(2019-2023)
- 45) MRI 아치 팩트 프리와 X선 시인성을 양립시킨 신규 의료용 형상 기억 합금의 창제 (2019-2022)
- 46) 뼈 재생을 유도하는 뼈 시멘트의 개발과 그 이용을 통한 Masquelet 법의 혁신적 개량 (2019-2023)
- 47) 초입체 미세 패턴 부여만으로 치근막 재생을 가능하게 하는 임플란트 주위염 치료 기술 개발(2019-2023)
- 48) 혁신적 구강영역용 생체재료를 목적으로 한 인텔리전트 카본나노 머티어리얼의 창제 (2019-2022)
- 49) 광조형과 생체 내 조직형성술을 통한 자기성장 가능한 대혈관 재건용 바이오 튜브 개발(2019-2022)
- 50) 생체용 Mg 합금을 위한 세포 접착성이 시간 변화하는 내식 피막의 창출(2019-2022)
- 51) OTN-NIR 형광의 DDS 나노 캐리어의 동적 3차원 추적(2019-2023)
- 52) 자기 조직화 나노 시트의 구조 제어와 신규 물성(2019-2022)
- 53) 백신·애주버트 β -TCP 면역 부활작용 오토파지 수식을 통한 증강(2018-2021)
- 54) 세포막 유래 소포의 제작과 약물 수송 운반체로서의 이용(2018-2021)
- 55) 프로테오글리칸을 복합한 콜라겐 고차계층 번들 창제와 그 생체내 재구축 기서 (2018-2021)
- 56) 마크로퍼지를 활용한 조직재생 기술의 창제(2018-2021)
- 57) 생체조직 내 반응성 나노입자에 의한 암조직 고정화 기술 개발(2018-2021)
- 58) 메소폴라스 실리카 나노입자를 이용한 암 백신 창출에 관한 연구(2018-2021)
- 59) 입체 장기 칩 구축을 위한 세포 단층의 자동 3D화 기술의 기반 개발(2018-2021)
- 60) 펩타이드 고정화 기술을 통한 항혈전성과 내막재생성을 겸비한 ePTFE 인공혈관 개발 (2018-2021)
- 61) 초음파 음향 화학적 작용에 의한 난흡수성 약물의 생체 내 신규 약물 송달 시스템의 개발(2018-2021)
- 62) 인공 라미닌을 이용한 선조직 재생 플랫폼 개발(2018-2021)
- 63) 역학 자극 환경장을 이용한 간조 조직 기능과 구조의 유지·제어를 위한 새로운 시도 (2018-2021)

- 64) 금속 강화형 생체막 조직의 창제와 세포 간 시그널 전달 모델 구축(2018-2021)
- 65) 히알루론산을 이용한 외래항원 펩티드 데코레이션에 의한 암세포의 항원성 개편 (2018-2021)
- 66) 유전자와 약물을 탑재한 지질·탄산칼슘 하이브리드 나노입자 개발(2018-2022)
- 67) 나노 플레이트 모델을 기반으로 한 계면 마이크로 상 분리 신이론 모델 구축(2018-2021)
- 68) 암 미소환경을 가시화하는 고감도 MRI 나노 조영제 개발(2018-2021)
- 69) 자기집합성 펩타드를 이용한 유리체 재건술(2018-2021)
- 70) 핵산 클립 나노겔의 샤페론 기능(2018-2021)
- 71) 골다공증과 인공관절 주위 감염 치료에 대응한 생체활성골 시멘트 개발(2018-2021)
- 72) 세포응답을 조작하는 기능성 유리재료 개발(2018-2021)
- 73) 혈관치료를 목적으로 한 생체 친화성과 계면수화의 상관 이해를 토대로 한 분해성 기능 재료 개발(2018-2021)
- 74) 고령자의 골질 제어를 기대하는 생체재료의 창제와 임플란트 응용(2018-2021)
- 75) 뼈 형성에 있어서 펠로토시스 억제기구의 해명과 생체재료에의 응용(2018-2021)
- 76) RGD펩티드 삼차원 세포 구조체를 이용한 신규 반월판 재생 의료 기술의 개발 (2018-2021)
- 77) 척수손상 모델계를 이용한 후신경초세포를 포함한 이식용 생체재료 조제법 최적화 (2018-2022)
- 78) 자가·타가 유래 생체재료를 심장혈관보전 조직으로 사용하기 위해 최적의 처리방법 개발(2018-2021)
- 79) 수소와 상변환과의 동적 상호 작용이 일으키는 여러 현상과 기구 해명(2018-2021)
- 80) 외방성 뼈 유도를 위한 막상 생체 재료의 창제와 평가(2018-2021)
- 81) 지방 혈관의 아포토시스를 기점으로 하는 생체 반응의 기서와 제어(2018-2022)
- 82) 바이오계면의 수화구조에 주목한 의용재료 in silico 스크리닝법 개발(2018-2021)
- 83) 핵산의약품으로의 페러다임 전환을 가속화하는 경구 핵산 송달 시스템 개발 연구 (2018-2021)
- 84) 신규 스텔스 기능 소자에 의한 나노 입자 표면 개질과 암 미소환경 제압 핵산 캐리어 개발(2018-2021)
- 85) 신경활동 전위·전달 물질을 다중 동시계측 가능한 나노 박막상 무선 프로브의 창제 (2018-2021)
- 86) 악성 뇌종양의 선택적 가시화와 치료를 실현하는 근적외광 세라노스틱스 나노 입자 (2018-2021)
- 87) mRNA 송달을 통한 입체세포 조직 내 단백질 발현을 이용한 맥관 형성과 혈관신생 유도(2018-2022)
- 88) 인공세포막 실험과 분자동역학 계산 모두에서 이해하는 나노입자의 세포막 투과 (2018-2022)
- 89) 암조직 내 환경의 다색심부 이미징 및 공간분포 제어형 DDS 구축(2018-2021)

- 90) 분자집합체형 약물 나노캡슐의 내부 물성제어에 기초한 체내 동태제어(2018-2022)
- 91) 약제 내성을 유도하지 않는 막 활성 항균제의 디자인(2018-2022)
- 92) TTC39B목표 RNA의약 탑재 간 특이적 바이오 나노 캡슐에 의한 지방 간염 치료제 개발(2018-2021)
- 93) 역행성 수송 경로를 통한 소포체에 대한 다원적 약물 딜리버리(2018-2022)
- 94) 인간 ES/iPS 세포의 자기복제 기구의 규명과 합성배양 시스템 개발(2018-2021)
- 95) 애주번트 기능 일체형 mRNA와 표적 지향성 송달 캐리어를 이용한 암 백신 치료 (2018-2022)
- 96) 신장 이식 생착률을 높이기 위한 혈관 내피 세포의 표면 수식제 창성(2018-2022)
- 97) 스트레스 유도성 노화 세포의 거동 해석에서 육박하는 미지의 골 형성 억제 기구 해명 (2018-2022)
- 98) 결정 방위제어를 통한 초경량 bcc형 Mg-Li 합금 고기능화의 신전개(2018-2021)
- 99) 뼈 형성능력과 항균능력을 양립시킨 광기능성 티타늄 표면의 창제와 임플란트에의 응용(2018-2022)
- 100) 심장원시형태 모델을 이용한 순환기 시스템 개발과 에너지 변환기구 모델화(2018-2021)
- 101) 신소재 Zr기금속 유리체 치과 교정용 앵커 스크루 개발에 관한 기초연구(2017-2020)
- 102) 초분자 폴리락산을 이용한 성장인자 활성 항진형 뼈 보전제의 창제와 뼈 재생 요법의 확립(2017-2020)
- 103) 아연 서방형 티타늄계 프레임워크와 치수 줄기세포를 통한 턱뼈 재생요법(2017-2020)
- 104) Time-lag release material을 이용한 새로운 뼈재생법 확립(2017-2020)
- 105) 생체재료 인터페이스의 말초 하루주기 리듬 의 가역성 분자기구의 해명(2017-2020)
- 106) 생체 친화성과 항균성을 가진 경사기능형 바이오세라믹스의 개발(2017-2020)
- 107) 광기능화 테크놀로지의 광범위한 턱뼈 지지형 턱안면 보철장치에 응용에 관한 기초적 연구(2017-2020)
- 108) 초선택적 분리 기법에 의한 치수 유래 줄기세포를 이용한 턱뼈 재생 요법의 개발 (2017-2020)
- 109) 광대지방 유래 줄기세포를 이용한 입체 배양 콘스트럭트에 의한 발치와골 재생 시도 (2017-2020)
- 110) 세포외 기질 인식기구에 의한 치주조직의 항상성 유지 메커니즘의 해명(2017-2020)
- 111) 옥세오인테그레이션 관련 인자를 이용한 신규 임플란트 주위골 재생치료 개발(2017-2020)
- 112) 층 구조를 가진 신규 생분해성 PLGA 멤브레인 개발(2017-2020)
- 113) SiC 섬유 강화형 치과용 고분자 복합재료 개발(2017-2020)
- 114) 무기·유기 융합체에 의한 기능적 치과 재료의 창제와 그 표면 특성(2017-2020)
- 115) 카본 나노 물질 수식을 통한 혁신적 표면 구조를 가진 임플란트 개발(2017-2020)
- 116) 비유식성 치질 결손의 in vitro에 의한 발생기서 규명에 관한 연구(2017-2020)
- 117) 미소순환을 지표로 한 수치 Simulation에 의한 치주조직 재생요법 평가법의 확립 (2017-2021)

- 118) 난치성 창상치료에서 나노 테크놀로지를 활용한 차세대 생체재료 실용화(2017-2020)
- 119) 라만분광을 응용한 무릎 인대 변성의 새로운 진단기술 개발과 실용화로의 전개 (2017-2020)
- 120) 신규 바이오 매터리얼을 이용한 척수 손상치료 가능성-세포의 환경조작과 염증제어 해석(2017-2020)
- 121) 골 형성 능력을 가진 필름재의 창성과 실용화로의 전개(2017-2020)
- 122) 심근세포 외 매트릭스그래프트 이식을 통한 새로운 심부전 치료 개발(2017-2020)
- 123) 차세대 백신의 기반 개발 연구~신규 디포형 항원송달 시스템으로부터의 접근 (2017-2020)
- 124) iPS 세포 유래 내배엽 전구세포의 대량창출과 간 재생의료로의 응용에 관한 기반연구 (2017-2020)
- 125) 계면활성제 프리 스캐폴드 작성기법 개발(2017-2020)
- 126) 초임계 이산화탄소를 이용한 항 알레르기제 탐색 생체계의 창제(2017-2020)
- 127) 물리·화학적 기능성 부여에 의한 고기능 유기재료 표면 형성 기술의 개발(2017-2020)
- 128) 의료용 지르코늄의 부식 메커니즘 규명과 비약적인 내식성 향상을 실현하는 처리법 개발(2017-2020)
- 129) 그래핀의 생체내 중합물질 감수성과 감염력 센서에 대한 적용에 관한 기초적 연구 (2017-2020)
- 130) 비정질 인산칼슘 박막을 담당체로 한 골형성 단백질의 서방성 제어(2017-2020)
- 131) 역학부하 응답성 자기강화 금속 임플란트의 생리적 하중부하 응답성과 실기 설계 (2017-2020)
- 132) DNA 색소 복합체를 기반으로 하는 광능 동소자의 창제(2017-2020)
- 133) 핵산 의약을 DNA 밀생층으로 한 나노 구조체 제작과 캐리어프리 DDS 창제(2017-2020)
- 134) 생체 고분자의 3차원 인쇄를 가능하게 하는 신규 바이오 잉크의 개발과 생체 재료 구축에의 응용(2017-2020)
- 135) 광기능성 막 단백질에 의한 신규 광 디바이스 개발을 위한 생체환경 의사 고정법의 창제(2017-2020)
- 136) 회합발광 색소의 렉틴에 대한 가역적인 결합-해리에 기초한 생체 형광 검출(2017-2020)
- 137) 듀얼 타깃형 대전력 펄스 스펙터에 의한 플라즈마 전위와 박막 구조 제어(2017-2020)
- 138) DNA와 RNA 정보를 이용한 바이오필름 정량법 구축과 의료 기자재 감염증 평가 (2017-2020)
- 139) 강도와 분해 속도를 독립하여 광범위하게 제어할 수 있는 실크겔 창출과 심근경색 치료에의 응용(2017-2020)
- 140) 항염증 작용을 가진 기능성 단백질 필름의 창제와 염증성 질환 치료에의 응용 (2017-2020)
- 141) 암항원 특이적 항종양면역의 증강과 면역억제 시정을 동시에 실현하는 암백신 개발 (2017-2020)

- 142) 뼈 콜라겐의 신규 정제법 확립과 유전자 발현량 비교를 통한 뼈 관련 세포의 기능 해석(2017-2020)
- 143) 어깨 건관 파열에 대한 새로운 재생의료수술 개발: 자가 대퇴근막에 의한 건관절포 재건술(2017-2020)
- 144) 신규 융합 과정을 이용한 혈관 네트워크를 가지는 삼차원 경질 조직의 구축(2017-2020)
- 145) 레시틴의 화학 수식을 통해 체내 분포를 제어한 개량형 바이오 의약(바이오베타) 개발(2017-2020)
- 146) 전기영동콜터법(ECM)을 의료용 검사기기로 실용화하기 위한 신소재의 활용(2017-2020)
- 147) 항원의 기능 분리 설계와 면역 응답·관용 제어(2017-2020)
- 148) 냄새 분자를 자유자재로 조종하는 "붙이는 나노 투명체"의 창제와 구현화(2017-2020)
- 149) 차세대형 장수명 인공고관절 개발을 위한 인피지먼트 손상 억제에 관한 연구 (2017-2020)
- 150) 수지상 세포를 종양 특이적으로 활성화하는 인공 네오·안티젠 담지 엑소좀 개발 (2017-2020)
- 151) 비산화물 세라믹에서의 골 전도성 및 골 유도성에 관한 연구(2017-2020)
- 152) 뇌 내 림프계 신규 바이오마커 확립과 파킨슨병 생체리듬 치료에의 응용(2017-2020)
- 153) 긴급 시 대응 가능한 혈중 자기항체의 간이 제거 시스템의 창제(2017-2021)
- 154) 오래된 지문의 표면화와 경시 변화 메커니즘의 해명(2017-2020)
- 155) 캐리브레이션을 필요로 하지 않는 비침습 혈당치 센서 개발(2017-2020)
- 156) 트레할로스 나노 입자로 인한 암세포 사기구의 활성화와 암 억제(2017-2020)
- 157) 미소혈관 형성과정에 미치는 전자계 수식작용 in vivo 이미징에 의한 해명(2017-2020)
- 158) 침투압 부하에 대한 혈관 내피세포 응답 바이오 메커닉스(2017-2020)
- 159) 병의 원인을 규명하기 위한 이온·에너지 항상성을 갖는 시세포 모델 구축(2017-2022)
- 160) 인간 iPS 세포 유래 신경이식을 통한 인지기능 회복 시도와 신경재생 메커니즘 해석 (2017-2020)
- 161) 앓은 자세·신체 불 행동에 의해 취약해지는 뼈의 대사를 비침습적으로 모니터링하는 측정법의 개발(2017-2020)
- 162) 세포 내 다표적 분자 계측 기술의 개발 및 이를 이용한 당화 종양 세포에 미치는 영향의 해석(2017-2020)
- 163) 3차원 공배양 모델을 이용한 암세포 혈관 마음에 실시간 관찰과 암 전이 생체역학적 검토(2017-2020)
- 164) 수용성 이층배양액의 액층계면 부유배양을 통한 모세혈관망 형성법 개발(2017-2020)
- 165) 혈류가 완전히 멈춘 급성기 뇌경색도 치료 가능한 신규 초음파 혈전용해 치료법 개발 (2017-2020)
- 166) 수상세포를 표적으로 한 신규 나노입자암 백신의 인간화 디자인 검토(2017-2020)
- 167) 전단 자극에 기인한 적혈구와 혈소판의 기능 저하·손상 현상에 대한 종합적 기초 연구 (2017-2020)

- 168) 세포배치와 역학적 자극의 복합효과가 가져오는 모발 및 피부 부속기관의 완전 생체의 재생(2017-2020)
- 169) 화학발광 증강효과를 이용한 초음파 태그 생체 광단층 화상 계측기술 연구(2017-2021)
- 170) 고분자 쇄를 통해 다중 연결된 헤모글로빈 집합체의 합성과 체내 산소 운반 기능의 평가(2017-2020)
- 171) WPW 증후군에서의 부전도로 위치추정과 치료전략에 관한 시뮬레이션 연구(2017-2020)
- 172) 케미컬 다이렉토리 프로그래밍에 의한 인간 망막 색소 상피 세포의 직접 유도법 개발 (2017-2020)
- 173) 고위험 부정맥 발생 경감: 수리모델 및 동물모델을 이용한 실용적 억제법의 개발 (2017-2020)
- 174) 최첨단 스핀 공명영상 기술과 신규 화학방사선 요법에 기초한 암 개별화의료 모델 연구 (2017-2020)
- 175) 인공 고관절 전치환수술 후 생체역학적 미래 예측(2017-2020)
- 176) 동적 스트레칭 자극에 대한 골아세포 칼슘 시그널 제어기구 해명(2017-2020)
- 177) 근 수축 기능평가를 위한 실사용 가능한 근음/근전 하이브리드 센서 시스템 개발(2017-2020)
- 178) 생리적 및 병적인 메카노 트랜스덕션의 NOX4의 역할(2017-2020)
- 179) 신경장애성 동통에 대한 보툴리누스 요법의 전 임상연구(2017-2020)
- 180) 자기공명 온도 계측 및 인시리코 해석을 통한 온열요법의 특성 규명과 몸 조성에 대한 지적화(2017-2020)
- 181) 매끄러운 화상지원을 실현하는 MR·형광 듀얼 이미징법 개발(2017-2020)
- 182) 알츠하이머 병의 병리 진전기서를 규명하기 위한 통합적 MRI 해석(2017-2020)
- 183) 자폐증 동물 모델을 이용한 지연성 신경회로 장애 형성 기구의 해명(2017-2020)
- 184) 초음파에 의한 세포분화·증식제어: 에피게놈 역할 규명(2017-2020)
- 185) vECM-나노그래핀 복합기질의 창제에 의한 iPS 세포유래 기능적 심실근 조직의 구축 (2017-2020)
- 186) 혈액 뇌관문 통과성 헤테로 핵산 개발(2017-2022)
- 187) 혈관망과 신경망을 가진 인공 치수모양 조직의 창제와 치수재생 치료에의 응용 (2017-2020)
- 188) 나노·마이크로 스케일로부터의 다면적 접근을 통한 청과물 세포 건전성 진단과 품질 평가 (2017-2020)
- 189) 고산소 함유 생체구조용 준안정 β 형 티타늄 합금의 특이한 고강도·고연성화 메커니즘의 해명(2017-2020)
- 190) 재생 가능한 100만 자리의 다이내믹 레인지를 가지는 그래핀 바이오 FET의 창제 (2017-2020)
- 191) 조작자와 자율동작 로봇의 기능융합을 통한 원격수술 지원 시스템(2017-2020)
- 192) Ti-Ni계 고성형성 형상기억 합금 콤비나토리얼 물성평가(2017-2020)
- 193) 통상 마이크로 엠벨로프 내벽에 구축하는 그래핀 바이오 인터페이스(2017-2020)

- 194) 세포내 정보 전달의 구조를 규명할 통합 나노마이크로 시스템의 창제(2017-2021)
- 195) 간·폐 등의 섬유증·암 제압을 위한 EMT 인식능력이 높은 탄산 아파타이트 나노입자 설계(2017-2020)
- 196) 신규 인간유래막 투과촉진 펩타드를 이용한 바이오의약 세포선택적 DDS 개발 (2017-2020)
- 197) 능동적 DNA 폴딩 제어 폴리플렉스를 통한 고효율 유전자 도입 실현(2017-2021)
- 198) 생체내 조직합성법을 이용한 이중이식이 가능한 심장관막용 바이오시트 개발 (2017-2020)
- 199) 세포 수식을 통한 간 특이적 경정맥적 간염계 줄기세포 이식법 개발(2017-2020)
- 200) 암-면역 세포의 상호 작용을 평가할 수 있는 관류 배양형 종양-간질 3차원 조직의 창제(2017-2020)
- 201) 유닛 폴리이온 콤플렉스를 기점으로 하는 표적 조직 특이적 핵산 딜리버리 도전 (2017-2021)
- 202) 세포막을 확산 투과하는 폴리머셔틀의 창제와 분자 수송을 통한 세포기능 강화 (2017-2020)
- 203) 다중약물배출 트랜스포터를 회피하는 세포막 투과 나노 캐리어 창제(2017-2020)
- 204) 겔 전사 공배양법에 의한 두께가 있는 복합조직체 제작과 응용(2017-2020)
- 205) 이상 미토콘드리아를 인식하는 유전자 치료용 나노캡슐 구축(2017-2020)
- 206) 아파타이트 나노복합막의 레이저 신속성막에 의한 고기능화 치면 구축과 치주치료 응용(2017-2020)
- 207) 신규 유전자 Fam64a를 이용한 심근 재생 의료를 위한 기초적 검토(2017-2020)
- 208) 세포대사해석을 위한 기능디바이스를 삽입한 바이오 하이브리드 시스템 구축(2017-2020)
- 209) 탈세포화 조직을 이용한 무릎 앞 십자인대 재건 대동물 실험을 통한 생체 내 인대화에 관한 연구(2017-2020)
- 210) 관류 배양계에서 인간 태아 신장 3차원 조직 배양에 의한 혈류의 사람 콩팥 발생에 영향 규명(2017-2020)
- 211) 분자 임프린트 고분자형 센서를 이용한 파킨슨병 치료용 뇌심부 자극제어법 개발 (2017-2021)
- 212) 산화스트레스에 대한 방어기능을 가진 인공적혈구 제제의 창제와 체내 평가(2017-2020)
- 213) 재폐색 억제능력과 암세포 증식 억제능을 가진 소화기 스텐트의 기반기술 창제 (2017-2020)
- 214) 다계층의 의공학적 해석에 기초한 메커니컬 스트레스를 이용한 심기능 유지 분자 기반의 해명(2017-2020)
- 215) 형광 나노 멀티플렉서를 이용한 다중분자 이미징(2017-2020)
- 216) 마이크로 유압 기술을 이용한 차세대 3차원 조직공학의 발달(2017-2020)
- 217) 환자 유래 암조직을 배양 가능한 디바이스 개발과 암면역요법 평가법 구축(2017-2020)
- 218) 펩타초 레이저를 이용한 시간 분해 계측에 의한 생체 광학 특성치의 추정(2017-2020)

- 219) 혈중 성분에 의한 응고 트리거를 특징으로 하는 천연물 기반의 신규 뇌혈관 치료 재료 (2017-2021)
- 220) 연골전도 기반기술 확립과 전음성 난청 보청기기 개발(2017-2020)
- 221) 멀티 컬러 산소 프로브 분자들을 구사한 3차원 세포 내의 산소 농도 이미징(2017-2020)
- 222) 핵의 역학장에 입각한 세포의 방사선 내성 조정기구 해명(2017-2020)
- 223) 인간 유래 근세포를 이용한 「수축형 배양근 세포 제작시스템」 구축과 그 응용 (2017-2020)
- 224) 계산역학과 전기생리학의 통합적 해석을 통한 소화기계 바이오테카닉스의 개척 (2017-2021)
- 225) 암 전이 골 환경을 공간적·시간적으로 제어하는 생체활성 부가 카본 개발과 안전성 평가(2017-2022)
- 226) 나노 셀룰로스의 계면물리화학에 기초한 세포의 매트릭스의 생물기능 모방(2017-2020)
- 227) 세균 고정화 단백질의 수중 접착능력을 이용하는 고체 표면의 원뿔 자재 수식 기술 창출(2017-2020)
- 228) 표면 나노구조 제어한 의료용 금속재료의 생체환경 적합성(2017-2020)
- 229) 금속용 3D프린터로 형용만 아니라 내부 조직을 마음대로 제어하기 위한 재료 과학 (2017-2021)
- 230) 생체 내 분해성을 갖는 마이크로 검력 센서 창제를 위한 재료설계원리 확립(2017-2021)
- 231) 아데노 바이러스와 생체와의 상호작용 해석과 벡터 개발에 응용(2017-2021)
- 232) 자연 치유력 증강 재생 치료를 목표로 한 매크로파지·줄기세포 체내 동태 제어 기술의 개발(2017-2020)
- 233) 인간 미니 위 조직을 이용한 위암 병태 규명과 신약응용(2017-2020)
- 234) 기능성 나노·망간 조영제 개발을 통한 "망간염색-MRI병리해석법"의 창성(2017-2022)
- 235) 스프링 분자 커넥틴에 의한 심장 메커닉스 제어기구 규명과 심부전 치료로의 전개 (2017-2021)
- 236) 생체구조에 적합한 실공간에 표시 가능한 사차원 화상 표시장치의 개발과 그 임상 응용(2017-2022)
- 237) 다중 생체샘플을 표적으로 한 온디맨드 광유도 가속 시스템의 창성(2017-2021)
- 238) 미소 환경의 동적 변화를 이용한 줄기세포의 기능 제어 기술(2017-2020)
- 239) 미생물 바이오 메카닉스의 심화(2017-2021)
- 240) 항균 기능을 부여한 실리카 하이브리드 나노 매터리얼 개발(2017-2020)
- 3-5. 特別研究員獎勵費 사업
- 1) 차세대 보르나바이러스 벡터의 개발과 유전자 치료에의 응용(2019-2022)
- 2) X선-MRI 조영성과 항균성이 있는 혈관 스텐트용 금동 알루미늄 은 초탄성 생체재료 개발(2019-2022)
- 3) 모델 해석과 유전자 변조를 통한 중앙표적화 박테리아 DDS 구축(2019-2022)
- 4) 관상동맥 질환 치료를 지향하는 선구적인 광 응답성 약제 담지형 벌룬 개발(2019-2022)

- 5) 세포의 베시클 GPMVs의 생화학적 특징 해석과 생체기능 소재에의 응용(2019-2022)
- 6) 기능성막 단백질 탑재 세포외 베시클 설계와 DDS 응용(2019-2021)
- 7) 헤지호그 경로의 광 제어법 개발과 그 응용(2019-2021)
- 8) 광전변환 색소 고정 고분자 박막형 인공망막의 내구성 향상과 신경전달기구의 해명을 위한 연구(2019-2021)
- 9) 고분자층 체인 도입간격의 제어와 수화상태에 주목한 암세포 접촉선택성의 메커니즘 해명 (2019-2021)
- 10) 암 면역 치료를 위한 죽어가는 세포를 선택적으로 분리하는 바이오 계면의 개발(2019-2022)
- 11) 신틸레이션 입자 내포 나노캡슐 구축과 방사선요법 전개(2019-2021)
- 12) 항균성과 뼈 형성능력을 겸비한 인공뼈 개발을 위한 신규 감염모델 구축(2019-2022)
- 13) 마이크로 이차 흐름 지표를 이용한 새로운 항 혈전성 평가용 CFD해석 기법 확립 (2018-2021)
- 14) 초음파 어시스트 중 적외분광 이미징에 의한 비침습 혈당치 센서의 기초연구(2018-2021)
- 15) 뇌신경계 질환 조기 진단을 지향하는 기능성 고분자 집합체 구축(2018-2021)
- 16) 3차원 세포 집합체의 내부에서의 생존 기능을 가시화하는 혁신적 영상 기술의 창출 (2018-2021)
- 17) 마이크로퍼지 재교육과 항체의약 ADCP 활성 증강을 양립하는 획기적 나노캐리어의 창제(2018-2021)
- 18) 센티넬 림프절 이론에 기초한 신규 광응답성 면역유도시스템에 관한 기초적 검토 (2018-2021)
- 19) 생세포 대사 제어를 실현하는 전자수송 폴리머 개발(2018- 2020)
- 20) 하복부를 대상으로 한 극세침 천자의 정확성과 안전성을 양립시키는 제어 전략 (2018-2020)
- 21) 다능성 줄기세포를 이용한 적혈구 수혈제제의 대량 안정 공급 시스템 구축(2018-2020)
- 22) 동적인 초분자 가교제를 도입한 고신축성 콜라겐 하이드로겔의 창제(2018-2020)
- 23) 신규 구조 전이형 지질 디바이스 설계(2018-2020)
- 24) 기계 진동을 이용한 범용적 배양 접시 내 3차원 세포 조직 생성 연구(2018-2020)
- 25) 생체 외 세포 조작으로 3차원 생체 조직의 구축(2018-2020)
- 26) 양성고분자의 체내 동태에 대한 연구(2018-2021)
- 27) 종양 전이 niches를 개선하는 아포토시스 세포 모방 나노캐리어 개발(2018-2021)
- 28) 재생 치료에 응용을 목표로 한 CD163양성 세포 조직 수복 능력의 규명(2018-2021)
- 29) 양자 도트를 통한 신규 세라노스틱 나노입자 개발(2018-2020)
- 30) 면역 체크포인트 저해를 수반하는 광열/자살 유전자 요법을 실현하는 고분자 미셀의 창제(2018-2021)
- 31) 메신저 RNA를 안정화하는 고분자 재료 설계와 생체 내 딜리버리의 도전(2018-2020)
- 32) 아파타이트 성막 3차원 기반 자재에 의한 장소 특이적 유전자 도입과 혈관을 포함한 근육 재생(2018-2021)

- 33) 흥분성 세포에서의 대사 동태 수리모델 구축과 시뮬레이션(2017-2020)
 - 34) 재료 형태를 자유자재로 제어 가능한 키토산베이스 생체 적합성 재료의 창제(2017-2020)
 - 35) 면역 제어성 나노 미립자 개발(2017-2020)
 - 36) 혈구파괴와 혈액응고를 자기인식·피난하는 인텔리전트 인공심장 개발(2017-2020)
 - 37) 탈세포 담체와 기계적 자극을 이용한 자궁조직 재생과 자궁착상패치 개발(2017-2019)
 - 38) 음향특성 데이터베이스를 이용한 비만성 간질환의 정량진단 기술의 개발(2017-2019)
 - 39) 뇌동맥류 코일 색전 수술에 대한 수술방식 어시스트 시스템 개발(2017-2020)
 - 40) 바이러스의 표적화, 세포내 침입, 엔드솜 탈출능을 이식한 신규 나노캐리어 개발 (2017-2019)
 - 41) 고분자-펩타이드 콘즈게이트 정밀설계를 통한 자율응답형 지질디바이스의 창제 (2017-2020)
 - 42) 리포솜 암조직 집적을 촉진하는 생체내 분자응답성 NO방출체 수식지질 개발(2017-2020)
 - 43) 피부의 전기적 간이 진단·치료를 가능하게 하는 미소침 전극 디바이스의 개발(2017-2020)
 - 44) 막 관통형 세포막 수식분자의 개발과 세포성 제제의 치료효과 향상에 대한 응용 (2017-2019)
 - 45) 다기능 집적형 산화티타늄 내포 고분자 미셀 구축과 저침습 초음파 역학요법으로의 전개(2017-2019)
 - 46) 세포-세포 소기관-분자의 계층을 관통하는 흐름 자극 감지의 역학적 이해(2017-2020)
 - 47) 각성/수면 시의 뇌안정 시 네트워크 해석에 기초한 정신·신경질환 기구의 탐구 (2017-2019)
 - 48) 자성 나노 테크놀로지에 의한 골격근 조직 재생과 근질환 약제 스크리닝에의 응용 (2017-2019)
 - 49) CT화상 해석 및 공진 주파수 해석을 통한 임플란트 설치 강도 평가기구 개발(2017-2019)
 - 50) 자동 마이크로 유체 칩상에서의 복잡 미세환경에서의 신경교종 세포의 침윤기제 연구 (2017-2020)
 - 51) PILP법에 따른 석회화골 매트릭스의 멀티 스케일 메카노 구조에 대한 연구(2017-2020)
 - 52) 자기장으로 컨트롤 할 수 있는 항균 활성자성 나노입자 개발(2017-2020)
 - 53) mRNA 투여에 따른 척수 손상 치료(2017-2020)
 - 54) 종양 내에서 약제를 장기간 생성하는 나노 리액터 시스템의 구축(2017-2020)
 - 55) 마이크로 유체 디바이스를 이용한 약물내포 다층 미립자 작성과 암 표적 치료로의 전개(2017-2020)
 - 56) 세포와 조직의 미시적 상호작용을 고려한 흡연시 폐포벽 리모델링 모델 제안(2017-2019)
 - 57) 마이크로 유체과정을 이용한 효과적인 크루크민 송달을 위한 폴리에스테르 나노입자 합성(2017-2018)
 - 58) Mg 합금의 혁신 마이크로 제조기술 개발과 그 마이크로 성형에의 응용(2017-2018)
- 3-6. 新學術領域研究(研究領域提案型) 사업
- 1) 신생체용 하이엔트로피 합금 개발과 세포의 상호작용(2019-2021)

- 2) 생체조직의 역학적 시공간 특성(점탄성) 마이크로 단층 가시화 시스템 적용 검토 (2017-2019)
 - 3) 네오·셀프 항원 인식을 세포 분화 제어로 전환하는 핵내 장치의 해명(2017-2019)
- 3-7. 國際共同研究加速基金(國際共同研究強化) 사업
- 1) 세포 시트 조직으로의 mRNA 송달을 위한 세포 외 매트릭스 설계(2018)
 - 2) Heart-on-chip에 의한 심근경색 시 부정맥의 메커니즘 해명(2018-2020)
 - 3) 광 시공간 동태 조작에 의한 생체 내근 기능 제어(2018-2020)
 - 4) 항원의 기능 분리 설계에 기초한 단백질 면역반응 제어법으로의 전개(2018 - 2020)
 - 5) pDNA의 고차구조제어를 기반으로 하는 구조화 유전자 커리어의 기능 전개와 학리 창출(2018-2020)
 - 6) 혁신적 세포주성 모델 개발: 의료·진화생물학으로의 신전개(2018-2020)
 - 7) 파킨슨병 세포이식 치료를 위한 완전 합성형 생분해성 게르의 창제(2017-2018)
 - 8) 덴탈 임플란트의 계면 제어를 가능하게 하는 레이저 가공/기계가공 복합 프로세스 구축 (2017-2019)
 - 9) 암세포 거동제어를 위한 시공간을 변화시키는 암 미소환경의 역학적 특성의 해명 (국제공동연구 강화)(2017-2019)
 - 10) 두개 내(頭蓋內) 뇌 거동을 평가할 수 있는 차세대 머리(頭部) 더미의 세계 표준 제품 안전성 평가법 전개(국제공동연구 강화)(2017-2019)
 - 11) 신규 게놈 편집 기술의 개발과 생체 내 유전자 복원 치료에 응용(2017)

표 목차

1. 일본 산업정책, 연구개발 전략과 동향

- <표1-1> 주요국 코로나 대응 정책
- <표1-2> 포스트 코로나 대응 일본 기술 전략
- <표1-3> 일본 산업 10대 키워드 ('12~'19)
- <표1-4> 5G가 제공 가능한 서비스 예
- <표1-5> 선진 스마트시티 추진 방향
- <표1-6> 수소사회 실현을 위한 추진사항
- <표1-7> SWOT 분석을 통해 본 일본 탈탄소화 현 주소
- <표1-8> 일본기업이 신흥국에 진출한 사례
- <표1-9> 문부과학성 과학기술·학술정책연구소(NISTEP) 미래기술 전망
- <표1-10> 잠재력 높은 8개 융합 연구 분야
- <표1-11> 문샷형 연구개발 제도 개요
- <표1-12> 중점대형연구 예시
- <표1-13> 학술대형연구 개요
- <표1-14> 새로운 혁신·가치창출을 위한 대응 과제
- <표1-15> 주요 프로그램 예산
- <표1-16> 주요 프로그램 예산
- <표1-17> 주요 프로그램 예산
- <표1-18> 주요 프로그램 예산
- <표1-19> 주요 프로그램 예산
- <표1-20> 주요 프로그램 예산
- <표1-21> 주요 프로그램 예산
- <표1-22> 일본 중점 R&D 분야 전략
- <표1-23> 미국 중점 R&D 분야 전략
- <표1-24> 중국 중점 R&D 분야 전략
- <표1-25> 독일 중점 R&D 분야 전략
- <표1-26> 2020년 국가중점연구개발계획 13대 중점전문프로젝트 개요
- <표1-27> 주요국 차세대 이동통신 추진 현황
- <표1-28> 항공 모빌리티 혁명 추진 과제
- <표1-29> 양자빔 대형연구시설 활용 성과
- <표1-30> 구체적 추진 방향과 주요 내용
- <표1-31> 글로벌 주요국 소재 분야 추진 전략

II. 일본 생체재료, 인공장기, 바이오 3D프린팅 연구개발 동향과 연구개발 테마

<표2-1> 과학연구비 사업별 전체 내역

<표2-2> 특별추진연구 내역(계속+신규)

<표2-3> 신학술분야 연구 내역(신규)

<표2-4> 기반연구(S) 내역

<표2-5> 조사항목 개요(예시)



그림 목차

I. 일본 산업정책, 연구개발 전략과 동향

- <그림1-1> 일본 뉴노멀 시대 Society 5.0 실현 시나리오
- <그림1-2> Scheem-D 추진 프로세스
- <그림1-3> Scheem-D를 통한 대학교육 생태계 모델
- <그림1-4> Hype Cycle for Emerging Tchnologies, 2019
- <그림1-5> 신·구 헬스케어 산업
- <그림1-6> 세계무역에서 차지하는 글로벌 가치사슬 점유율 추이
- <그림1-7> AR·VR 시장 규모 전망(글로벌(좌), 일본(우))
- <그림1-8> 민관 신진연구자 발굴사업 추진 체계
- <그림1-9> 산학융합거점 창출사업 추진 체계
- <그림1-10> 산업비전 2020
- <그림1-11> 총무성 Beyond 5G 추진전략 비전
- <그림1-12> 총무성 Beyond 5G 추진전략-세부 계획
- <그림1-13> 문부과학성 환경 에너지 사업계획
- <그림1-14> 기후변화적응전략 이니셔티브
- <그림1-15> 수소 연료전지 전략로드맵 액션플랜
- <그림1-16> 항공 모빌리티 혁명 로드맵
- <그림1-17> 나노기술 재료 분야의 전략적 추진 방향

II. 일본 생체재료, 인공장기, 바이오 3D프린팅 연구개발 동향과 연구개발 테마