

포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언

김희태, 김철후, 오승훈, 이운규

- ❶ 서론 : 경기 전망
- ❷ 코로나19에 따른 변화 양상
- ❸ 포스트 코로나 시대의 유망 기술
- ❹ 결론 및 시사점

포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언

김희태, 김철후, 오승훈, 이운규

- ❶ 서론 : 경기 전망 / 1
- ❷ 코로나19에 따른 변화 양상 / 4
- ❸ 포스트 코로나 시대의 유망 기술 / 8
- ❹ 결론 및 시사점 / 15

기계기술정책 원문 찾아보기

❶ 한국기계연구원 홈페이지-기술지원 탭-기계기술정책

❷ 웹페이지 : https://www.kimm.re.kr/pr_policy

※ 웹페이지에서 다운로드 시, 정기구독을 신청하시면 이메일로 받아보실 수 있습니다.

1. 서론: 경기 전망

□ (경기 전망) 코로나19로 세계는 건강과 경제에 동시에 악영향을 미치는 위기를 맞이하였으며, 글로벌 경제와 산업 성장의 침체 및 불확실성 증대

○ 보건·의료 분야뿐 아니라, 이동 제한, 글로벌 공급망 마비, 경제활동 감소에 따른 수조 달러 손실로 경기 침체 유발

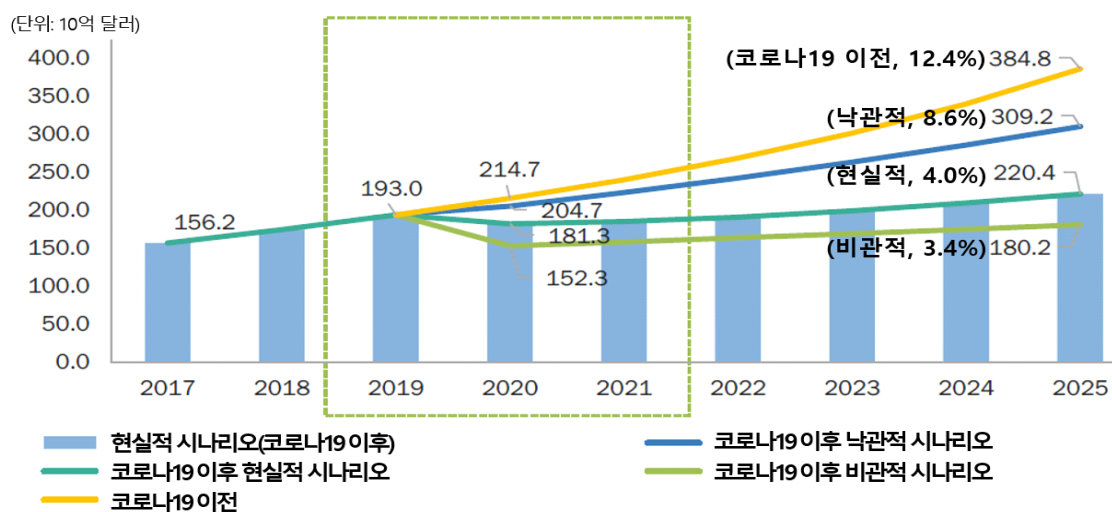


<그림 1> G20 국가의 수정된 GDP 전망(좌: 이전 전망, 우: 실질 GDP 성장)¹⁾

○ 글로벌 공급망 중단, 인력 이동 제한 등의 영향으로 상당수 제조공장을 임시 폐쇄하였고, 생산이 지속될 수 있는 기술 개발에 관심 증가

- 대표적인 미래 유망 기계기술 분야인 스마트 생산시스템도 코로나19 영향으로 전망치가 하향 조정됨

* 스마트 생산시스템은 4차 산업혁명의 제조업의 표상이며, 협동로봇, 디지털 트윈, 기계 상태 (안전) 진단 등의 기술을 포괄



<그림 2> 코로나19 전후의 스마트 생산시스템 시장 전망²⁾

1) MarketsandMarkets, "COVID-19 Impact on Smart Manufacturing Market", 2020

2) 전게서

- Marketsandmarkets(시장 분석 기관)에서는 스마트 생산시스템 주요 분야의 성장률 전망도 코로나19의 영향으로 하향 조정

<표 1> 스마트 생산시스템 주요 분야의 코로나 전·후 전망(단위: 10억 달러, %)

| 구분 | | 2019 | 2020 | 2025 | 2020-2025 CAGR (증감, %p) |
|------------------|---------|------|------|------|----------------------------|
| 협동 로봇 | 코로나19 전 | 0.7 | 0.9 | 5.1 | 40 |
| | 코로나19 후 | | 0.8 | 2.6 | 26.5 (▽13.5) |
| 디지털트윈 | 코로나19 전 | 2.2 | 3 | 19.7 | 45.6 |
| | 코로나19 후 | | 2.6 | 7.6 | 23.8 (▽21.8) |
| 산업용 3D 프린팅 | 코로나19 전 | 2 | 2.6 | 8 | 25 |
| | 코로나19 후 | | 2.2 | 3.9 | 11.8 (▽13.2) |
| 기계 상태 (안전) 진단 | 코로나19 전 | 2.4 | 2.6 | 3.7 | 7.1 |
| | 코로나19 후 | | 2.5 | 3.3 | 5.6 (▽1.5) |
| 플랜트 | 코로나19 전 | 5.4 | 6 | 10.4 | 11.8 |
| | 코로나19 후 | | 5.5 | 6.5 | 3.3 (▽8.5) |

* 'Marketsandmarkets는 2020년 전망에 코로나19에 따른 부정적 영향을 가장 크게 반영하였으며, 이후 동 업체 자체 기준으로 연평균 성장률을 제시하여 산출

- 전문기관별 하향 성장치 전망에도 불구하고 4차 산업혁명 관련 기계기술 등 유망 기계기술은 발전 속도가 다소 정체될 뿐 큰 흐름은 현재까지 진행 중인 것으로 분석³⁾
- (배경) 불확실성의 시대에 코로나19 이후 국가 성장동력 조기 확보를 위해 준비해야할 유망 기술을 발굴하고, 미래 사회에 대한 전략적인 대응 필요
 - 코로나가 수요(예: 이동 제한)와 공급(예: 글로벌 공급망 약화)을 동시에 위축하며 어려운 국면을 맞고 있지만, 코로나19 이후 시대에 대비한 혁신 기술 선점으로 조속한 경기회복이 필요함
- 4차 산업혁명으로 대두되는 '큰 것'을 관리하는 시대에서 점차 '작은 것'을 관리하는 시대로의 흐름은 속도의 차이가 있지만 여전히 진행 중

3) 한국기계연구원 내부 전문가 그룹 의견 정리

- 코로나 이후의 제조기업 회복을 위해 기업별 특성에 맞게 차별화된 유망 기술을 발굴·준비해야할 시기
- 본고는 코로나19 發 기회요인 고찰을 통해, 향후, 산업 변화 방향과 혁신 동인을 분석하고 주목받는 유망 기계기술을 발굴·점검
- 정책기관의 발간 보고서 분석, 기계기술·정책 분야 전문가 의견을 종합하여 유망 기계기술을 발굴하고 시사점을 도출

2. 코로나19에 따른 변화 양상

- (환경 변화) 민간 주도의 와해적 기술 혁신 중심인 4차 산업혁명과 선진국 주도 규제 기반의 신기후체제 등 메가트렌드가 ‘코로나’라는 요인과 결합
- (기술) ‘코로나’ 이슈는 4차 산업혁명 등 메가트렌드 관련 핵심 동인 기술들의 우선순위를 조정하는데 영향을 가져옴
 - 코로나19로 주목받는 기술은 완전히 새로운 것이라기보다, 기존 메가트렌드에서 이미 큰 관심을 받던 기술에 안전에 대한 니즈가 반영
 - * 원격 의료, 현장형 감염병 진단키트, AI 융합 로봇틱스, AI-PHM, 스마트 공장, AR·VR 기반 맞춤형 체험과 교육, 블록체인 등은 4차 산업혁명 관련 여러 차례 유망 분야로 언급
 - 초연결, 초지능으로 대표되는 4차 산업혁명 연계 기술이 발전 중이며, ‘안전’에 대한 범세계적 요구가 더해져 R&D 우선순위가 재설정 되고 있음
 - * 공유경제, 수송에너지 효율화 관련 연구가 정체되고 자율화, 무인화, 시스템 안전 관련 기술에 대한 연구가 확대될 조짐
 - * 수송시스템이 정지 수준으로 위축됨에 따라 비대면 자율주행 등 자율화 기술수요 증대
 - 비대면·디지털 기술 전환이 가속화되고, 식량, 자원, 소재·부품 등에 ‘안전’ 요인이 더해지면서 기술 협력 및 융합은 더욱 중요해짐



- (뉴노멀: 사회 관점) 장기간에 걸친 사회적 논의가 필요했던 ‘재택 근무’, ‘기본 소득’, ‘원격 교육’, ‘무인·자동화 공장’ 등 글로벌 중장기 이슈에 대해 시범 사업 성격의 모델을 국가적으로 시도하면서 공론화
 - (비대면 사회화) 많은 국민이 온라인 개학, 재택근무를 경험하는 등 ‘강제 디지털 전환’을 통해 비대면 기술을 체감하며 적응
 - * 온라인을 통한 쇼핑, 교육, 회의, 의료 등이 빠르게 활성화되고, 일손 부족에 따라 농업, 서빙, 배송 등의 분야에서도 로봇 수요가 증대(로봇 커피숍 등)
 - (위험대응 일상화) 사회활동, 업무공간에 위험관리 체제 도입·구축 등 상시 대응 체제 확산

- (이동축소, 로컬화) 바이러스에 대한 두려움으로 이동 축소, 로컬푸드에 대한 수요로 이어지고, 유기농 식자재 및 대체육에 대한 관심 증대
- (뉴노멀: 산업 관점) 보호무역주의, 수송시스템 붕괴 등 글로벌 공급망 약화로 전략품목 중심 국가 자생 역량 강화 및 제조업 리쇼어링 추세가 확대되고 있으며 사회변화에 따른 비대면 산업이 부상하고 있음
 - (新자급자족화) 글로벌 공급망 약화, 국경 폐쇄에 따른 경제 위축과 수요 둔화, 산업수요 감소에 따른 불확실성 심화로 산업 전반에 위기감 고조
 - * 중국·일본발 공급망 문제가 아닌, 글로벌 공급망 충격이 발생되고 있으며 소비 경제 악화, 경제성장 둔화, 기업 부실화 등으로 이어지며 세계 경기 악순환 전망
 - * 부정적 영향을 받은 산업이 많지만, 유통, 교육, 통신, 제약 산업은 기회 포착·활용
 - (비대면 산업 확대) 비대면 수요 증대에 따라 로봇, 자동화, 디지털 기술 기반의 비대면 산업 부상
 - * 비대면 산업 예시: 로봇 커피숍, 무인 택배, 드론 배송, 무인 공장, 자율주행, 스마트 공장 등
 - (예방중심 의료) 환경·바이오 오염 모니터링, 예방중심의 헬스케어 위한 진단기기, 백신 개발 등이 확대
- (뉴노멀: 정부 관점) 국가차원의 총체적 대응 요구에 따른 정부역할 강화
 - 과거 건설업 중심으로 전개되어온 경기부양책도 기한이 있는 재난지원금 등으로 변화하면서 단기 기본소득과 유사한 정책을 실증·체감
 - * 코로나로 일손이 부족하자 농업, 서빙, 배송 등의 분야에서 로봇 수요가 급증하고, 긴급 재난지원금 보급, 지역화폐가 폭넓게 도입되었으며 블록체인 기반 인증기술도 확산
 - ‘사회적 거리두기’, ‘온라인 개학’, ‘마스크 통제’ 등 신속하고 총체적인 대응을 원하는 분야에서 규제를 동반한 강력한 정책에도 국민 부응
 - * ‘K-방역’ 등 국가적 정책 성공은 국가 신성장동력 및 국민 자부심과 연결
- (국가별 정책) 주요국은 내부적으로는 경기 부양책을, 외부적으로는 강대국 간 힘겨루기에 돌입하였고, 우리나라는 ‘한국판 뉴딜’ 중심으로 돌파구 모색
- 주요국은 전례 없는 경제 위기에 대응하기 위하여 금리인하, 양적완화, 대규모 기업지원 등 과감한 경기 부양책을 연일 발표 중

- (미국) 전염병 대응 긴급 패키지 의회 통과(3.6.), 국가 비상사태 선포(3.13.), 2.2조 달러 부양책 패키지 최종 승인(3.27.), 코로나 추가 부양책 승인(4.24.)
 - * 한국, 호주 등 9개국과 통화 스와프 체결(3.19.), 임시 FOMC 개최로 무제한 양적완화 개시(3.23.)
 - * 리쇼어링 유도를 위한 제조업 지원 자금 6천억 달러 배정 및 국립제조업원(National Institute of Manufacturing) 신설 계획 발표
 - * 인프라 현대화 패키지 등 4차 경기부양책(건설플랜트, 엔지니어링, 신재생에너지 등) 검토 중
 - * 에너지 부문 기업 지원을 위한 국가차원의 기업 자본 매입 고려 중(4.24.)
 - (유럽) 유로존 합동 250억 유로 EU 기금 마련(3.10.), 5천억 유로 규모의 부양 패키지 합의(4.9.), 대규모 경제회생기금 설치 합의(4.23.)
 - * ECB, 올해 자산매입 규모 1.1조 유로로 확대하고, 7500억 유로 규모 긴급 채권 매입 발표
 - * 가치사슬 전략의 변화로 안정성을 중시하는 'Just in Case' 대두되며, 부품 공급처의 다각화 중
 - * 디지털화가 급진전되며 3D프린팅 기술을 통한 생산자동화 촉진(Fortech社 CEO)
 - * 자동차 산업 육성책으로 독일은 폐차보조금을 고려하고 있으며, 중국산 부품 의존 대체 노력
 - (일본) 금융 지원 1조 6천억 엔과 직접 지출 4,300억 엔 규모의 경기 부양 계획 발표(3.10.), 「신형코로나바이러스감염증대책본부」 설치(3.26.)
 - * <긴급지원단계>정책: 감염 확대 방지책, 치료약 개발고용 유지 등 82.5조 엔 지원
 - * <V자 회복단계>정책: 경제활동 회복, 생산거점 국내유턴, 공급망 안정화 등 25.7조 엔 지원
 - * 부품소재 분야 국내회귀정책(현재 효과는 미비함)으로 중국에 편중된 공급망 개선 노력
 - (중국) 소비진작책 및 25조 위안에 달하는 프로젝트 계획 발표(3.3.)
 - * 新 SOC 7대 분야에 2조 위안 투자 결정: 5G, 특고압, 고속철도, 데이터 센터, AI, EV충전소 등
 - * 지방정부의 산업육성 정책으로 성시 자치구별 중점 프로젝트가 22,351건, 약 7.6조 위안 규모로 추정되며 스마트시티, 인프라, 의료바이오, 민생, 환경 분야 중심으로 계획
 - (그 외) 세금 감면, 대출 확대, 인프라 사업 지원(건설기계, 통신장비 기술), 소비 진작, 의료보건 역량 강화, 취약계층 지원 등 정책도 병행
 - * (러시아) 경제발전지속을 위한 방안 발표, (UAE) 내수용 제품 수입관세 20% 환급, (이란) 피해 기금 50억 달러 편성, (남아공) 기준금리 2차례 인하, (알제리) 국가보건안전청 신설 발표 등
 - * (호주) 첨단산업단지·인프라 구축 등 제조업 육성, (아세안) 선진국의 탈중국 리쇼어링 정책발 전기전자·자동차·화학·의약 등 생산설비 유치 노력, (UAE) 스마트팜 기업 유치 기금 조성 등
- 우리나라는 기준금리 인하, 기업자금 지원, 시장 안정화 장치 마련에 집중하고 있으며, 긴급재난지원금으로 민생 안정에도 주력하고 있음

- (재정) 코로나19 파급 영향 최소화 및 조기 극복을 위한 민생·경제 종합대책 발표(2.28.), 11.7조 원 추경 편성(3.4.), 금리 50bp 인하(3.16.), 역대 최대 35.3조 원 3차 추경 편성(6.3.) 추진
 - * 업종별 긴급 지원방안(2차-3.18, 3차-4.1.), 민생·금융 안정(3.24.), 고용 및 기업 안정(4.22.)
- (한국판 뉴딜) 디지털화와 비대면 가속화를 중심으로 디지털 기반 일자리 창출 및 경제혁신 촉진 프로젝트
 - * ①데이터·5G·AI 등 디지털 인프라 구축, ②비대면 산업 집중 육성, ③SOC의 디지털화 등 3대 영역 프로젝트가 중심이 되며 세부적으로 10대 중점 추진과제⁴⁾ 추진
- (통화) 코로나19 피해 업체 대출 지원(2.27.), 금리 인하(3.16.), 미국과 600억 달러 규모 통화스왑(3.19.), 금융안정특별대출제도 의결(4.16.)

4) 10대 중점과제: 데이터 초주기 인프라 강화, 국민체감 핵심 6대 분야 데이터 수집·활용 확대, 5G 인프라 조기 구축, 5G+ 융복합 사업 촉진, AI 데이터·인프라 확충, 초산업으로 AI 융합 확산, 비대면 서비스 확산 기반 조성, 클라우드 및 사이버안전망 강화, 노후 국가기반시설 디지털화, 디지털 물류서비스 체계 구축

3. 포스트 코로나 시대의 유망 기술

- (1차 스크리닝) 코로나 發 ‘뉴노멀’을 중심으로 로봇 기술, 상시진단 기술 등이 적용되면서 촉발되는 변화 추세를 선정
 - (비대면화) 온라인, 로봇, 스마트화 기술을 중심으로 변화
 - (사회) 사회적으로는 온라인/실감형 교육, 오프라인 무인 쇼핑/외식, 호텔/병원 등의 무인 물류, 로봇 응용, 개인 보안 분야 등
 - (산업) 자율·협업 공장(스마트/무인 공장), 협동로봇, 원격 제어 등
 - (위험대응 일상화) 상시진단, 모니터링, 제어 기술 중심으로 변화
 - (사회) ICT 기반 상시 진단 시스템, 위험물질 개인 모니터링 기기 등
 - (산업) 현장형 진단기기, AI-PHM, 로봇기술 적용 확대, 자율·협업 공장
 - (이동축소, 로컬화) 자율주행 수송기술(병원, 호텔 등), 무인 택배, 스마트 홈 공장, 스마트 홈 팜 등
 - * 스마트 홈 X : 홈은 가정이나 로컬을 의미 (예: 도시 건물형 스마트팜도 ‘스마트 홈 팜’에 포함)
 - (예방 중심 의료) 환경·바이오 오염 모니터링, 개인 맞춤형 헬스케어 진단 기기, 공기질 관리 시스템 등
 - (국가 신자급자족화) 스마트 공장, 협동로봇 등 자율화 분야와 수요-공급 협력체계 기반 전략품목 기술 자립화 분야 투자 확대
 - 코로나 발 ‘뉴노멀’에서 우선순위가 다소 밀리거나 정체된 분야(공유경제 관련 분야 등)도 ‘안전’ 요인 보강하여 재정비 전망

- (2차 스크리닝) 6대 기계산업⁵⁾ 분야를 중심으로 유망 아이템들을⁶⁾ 점검하고 관련 핵심 기술을 분석하여 유망 기술을 도출

① 제조 분야

- 비대면화로의 제조공장/장비의 스마트·무인화 및 보호무역주의 강화, 글로벌 밸류체인의 훼손에 따른 리쇼어링 동인 아이템을 추출

<표 2> 제조 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 관련 기저기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|---|--|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 스마트팩토리 / 무인공장 ①, ②, ⑤ | 기존 제조시설의 생산성 향상, 다품종·소량생산 대응 및 비대면 자율작업 등 ICT 기반의 자율제조공장화 기술 | CPS★, 로봇기술/제어★, 공간감지, AI-PHM★, 로봇인터페이스(HCI)★ 등 (AI-PHM은 아이템이면서 기저기술 역할 수행) |
| 인공지능 기반 건전성 관리 (AI-PHM) ①, ②, ⑤ | 인공지능이나 CPS 기반 기술을 활용, 제조장비나 시스템에 센서를 부착하여 실시간 상태 진단·모니터링하는 기술 (PHM, Prognostics and Health Management) | 센서/센싱★, 기계특성 기반 인공지능★, 시뮬레이션 기술 등 |
| (인간) 증강기술 ①, ②, ③ | 인공적 기술(기계, 전자, 생명공학 등)을 활용, 인간의 능력을 향상(증강)시키는 기술 | 뇌·기계인터페이스(BCI), 신체증강 웨어러블 기술★ 및 인터페이스★ 등 |
| 협동로봇 ①, ②, ③ | 제조공정 내에서 인간과 상호작용하며 단순노동, 위험작업을 대신해주는 로봇 | 다자유도 로봇★, 공간감지, 로봇인터페이스(HCI)★ 등 |
| 차세대 디스플레이 ①, ② | 사회적 거리두기로 인한 다양한 비대면 문화 콘텐츠·교육, 원격근무 등에 활용되는 차세대 디스플레이 제작 기술 | 입체형 스마트소자 패키징★, 플렉시블 기술★, OLED/mLED 제작기술★ 등 |

5) 한국기계연구원 중장기발전계획(KIMM2030) 수립('19.8.) 과정에서 분석한 주요 기계산업 중심: 제조, 교통·물류, 환경, 에너지, 보건·의료, 공공·안전

6) 전문가 의견 및 KISTEP 보고서(포스트 코로나 시대의 미래전망 및 유망기술(2020.4.)) 등을 분석하여 도출

② 교통·물류 분야

- 세계적 봉쇄조치, 이동제한으로 인한 국가 간 물동량 감소 및 사회적 거리두기로 인한 온라인·비대면 거래의 증가
- 교통의 언택트(Untact) 문화 확산에 따라 기존 대중교통 활용이 기피되고, 개인 교통(Personal Mobility) 및 자율주행 기술 응용 확대

〈표 3〉 교통·물류 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 주요 관련 기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|---|--|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 특수목적용 자율운반차량 ①, ②, ③ | 감염병 의심 환자의 병원·격리장소 이송과 호텔 등 주요시설의 물류용 자율주행차량 | 자율주행★, AI, 차량용 센서★ 및 네트워크 기술, 배터리 기술 등 |
| 개인용 스마트 모빌리티 ①, ②, ③ | 대중교통과 연계 없이 목적지에 도달할 수 있는 소형 모빌리티(전기자전거, 전동휠 등) | 초소형모빌리티★, 자율주행★, 배터리 기술, 블록체인(인증기술) 등 |
| 교통 상황 맞춤형 신호제어 ①, ②, ③ | 사용자의 비접촉·신속 이동을 위한 신호제어 등 교통 솔루션 | 교통 빅데이터, 블록체인, 통합플랫폼 기술 등 |
| 물류·배송용 자율주행 및 자율작업 기계 ①, ②, ③ | (자율주행) 물류센터 내, 고객-배송기사 간 언택트를 위한 로봇·드론 (자율작업) 택배, 물류센터 등에서 인간을 지원하거나 자율적으로 작업하는 로봇 | 자율주행★, 로봇(드론)★, 경로최적화★ 및 제어 기술 등 |
| 지능형 물류관리 시스템 ①, ②, ③ | 물류센터부터 아파트 무인택배시스템까지의 전 과정을 지능화하여 소량 다품종 다빈도 화물처리 지원 | 자동화(협동)로봇★, 자율주행★, 데이터솔루션 기술 등 |

③ 에너지 분야

- (신)재생에너지의 저장·변환 중심의 에너지 자급자족 기술과 퍼스널 모빌리티 등 다양한 수송기계 보급 확대에 따른 에너지 공급 인프라 기술 확대
- 지능형 무인플랜트 등 비대면성, ICT 기술의 에너지 산업 적용 확대

<표 4> 에너지 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 주요 관련 기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|---|--|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 수소액화플랜트 및 인프라 ② | 재생에너지원의 액화수소화로 대규모·장기간 저장 및 공급이 가능하게 하여 수소 엔진, 연료전지 등에 산업적으로 활용 | 수소액화 공정기술★, 액체수소 활용기술★, 플랜트 건설 및 운영기술★ 등 |
| 에너지 저장·변환 (ESS, P2X) ②, ③, ⑤ | 신재생에너지의 미활용 에너지를 대용량, 친환경적으로 장기간 저장하고, 미활용 전기에너지를 연료화하여 저장하는 기술 | 고효율 터보기기 기술★, 메탄 생산 및 액상연료 전환 기술★, 부하변동 최적 운전 기술, 연료-열-전기 전환 최적화 기술★ 등 |
| 이동체 에너지 공급 시스템 ②, ③ | 수소엔진 파워팩 기반의 드론, 중소형 모빌리티에 에너지를 공급하는 시스템 | 가스연료 분사기 기술★, 흡기 부스팅 기술★, 배기재순환 기술★, 엔진 매핑기술★ 등 |
| 지능형 무인플랜트 ①, ②, ⑤ | 기존 플랜트에 ICT 기술을 접목하여 실시간으로 공정 및 이벤트를 관리하고 데이터에 접근할 수 있는 자동화 플랜트 | AI-PHM★, 지능형 빅데이터 분석·활용, 데이터 플랫폼 등 |
| 전기차 고속/무선충전 ②, ③ | 전기차의 원활한 이용을 위한 고속/무선 충전 인프라 구축 및 운영 기술 | 전력 변환 기술, (무선)전력 공급/운영 기술(WPT)★, 원격검침 시스템, 네트워크 기술 등 |

④ 환경 분야

- 물, 공기, 토양 등 일상생활 환경의 오염을 상시 진단하는 개인형 오염 모니터링 기기 요구 증대
- 각종 의료폐기물 발생 증가, 전염병 확산 등 통합 생활환경 관리 기술

<표 5> 환경 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 주요 관련 기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|--|--|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 건물 공기질 통합관리시스템 ①, ②, ③, ④ | 건물 내 바이오파티클, 미세먼지, 온습도 등을 포함한 공기의 질을 통합적으로 관리·제어하는 시스템 | 미세먼지 질량 계측센서★, 정전 미세먼지저감★, 공기청정 성능평가 기술★, AI, 빅데이터 등 |
| 건물형 스마트팜 ①, ②, ③, ⑤ | 분산발전 기반 건물형 스마트팜을 위한 에너지·환경 통합제어 시스템 | 발전시스템 설계/해석★, 저공해 가스엔진★, 온습도 제어★, BEMS 연계 기술★, 수처리 기술★ 등 |
| Nano-WATCH⁷⁾ ①, ②, ④ | 나노기술을 기반으로 물, 공기, 토양, 화학물질, 인체 정보를 정밀하게 모니터링하고 쾌적하게 유지해주는 개인맞춤형 환경관리 시스템 | 물질 검출 및 물성 측정 기술, 환경 검출 및 인간-기계 인터페이싱 나노소자 제작기술★ 등 |
| 폐기물 처리 로봇 ①, ②, ③, ④ | 산업 폐기물, 환자·의료진이 사용한 의료 폐기물 등 다양한 폐기물에 대해 운반, 살균, 폐기를 지원하는 로봇 | 로봇 제어★, 자율주행★, 자율작업★, 배터리, AI 등 |

7) WATCH: Water, Air, Terrestrial, Chemicals, Human

⑤ 보건·의료 분야

- 기존 치료 중심의 의료 시스템에서 예방·관리 중심의 헬스케어 시스템으로의 전환 수요 확대
- 신속하고 품질 신뢰성이 보장되는 진단기기의 수출 동력화('K-방역' 산업 등)

〈표 6〉 보건·의료 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 주요 관련 기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|---|---|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 개인맞춤형 건강진단 및 관리기기 ①, ②, ④ | 언제 어디서나 개인 생체정보를 상시 모니터링하고 관리해주는 맞춤형 건강관리 기기 | 센서/센싱★, 웨어러블 기기 제작★, UI/UX, 데이터처리 등 |
| 현장형 진단기기 ①, ②, ④ | 다중 감염성 병원체의 신속 현장진단을 위한 보급형 진단소자 및 기기 | 시료 전처리, 바이오칩·진단센서 설계/ 제작★, 저전력 기술★ 등 |
| 의료·진단기기 신뢰성 기술 ①, ②, ④, ⑤ | 진단키트, 마스크 등 품질의 평가기준 개발 및 신뢰성 평가 기술 | 다양한 진단기기별 신뢰성 평가기준 설계기술★, 양산 장비 신뢰성 기술★ 등 |
| 감염병 확산 실시간 모니터링·예측 ①, ②, ④ | 감염 발생경로 등 빅데이터 기반의 감염병 확산 모니터링·예측 기술 | 빅데이터, 위치추적 기술 등 |
| 미래형 건강검진 버스 ①, ②, ④ | 만성질환과 전염성 질병에 대해 실시간 현장 방문·진단 및 질병 확진 시 환자 이송까지 가능한 차세대 건강검진 버스 | (만성·중증·전염성) 질병 진단기기★, 현장진단용 건강버스 등 |

⑥ 공공·안전 분야

- 화상회의, 재택근무, 온라인 교육 등 ICT 적용 확대에 따른 국가공공 비대면 시스템 구축
- 기계시스템 실시간 상태진단 등이 가능한 지능형 안전기술 확대

<표 7> 공공·안전 분야 대표 유망기술

| 주요 아이템 | 정의 | 주요 관련 기술 (★는 기계분야 기저기술) |
|--|---|---|
| (범례) ① 비대면화, ② 위험대응 일상화, ③ 이동축소/로컬화, ④ 예방중심 의료, ⑤ 국가 자급자족화 | | |
| 고위험 기계시스템 지능형 안전기술 ①, ②, ⑤ | 기존 안전기술에 ICT를 융합하여 대형 사고 발생위험이 있는 항공, 선박 등 인프라의 사고 예방 및 손실 최소화하는 기술 | AI-PHM★, 로봇기술/제어★ 등 |
| 개인 맞춤형 재난 대응 기기 ①, ②, ④, ⑤ | 재난 시 최적의 동선(감염병, 화재, 붕괴 등 재난지역 우회)을 계산하고, 재난 확산 경로를 사전에 예측하는 기술 | 센서/센싱★, 웨어러블 기술★, 빅데이터 기반 예측기술, 저전력 설계 기술 등 |
| 군집·협업이 가능한 자율 건설기계 ①, ②, ⑤ | 건설기계의 자율 주행·무인 작업 및 군집·협업이 가능한 기술 | 협지 경로 추종 기술★, 장애물 충돌 회피 기술★, 지능형 군집협업 기술★ 등 |
| 노후 공공 인프라 수명연장·모니터링 ①, ② | 노후 공공인프라(교통, 발전 등)에 ICT 기반 실시간 관리체계 구축 | 센서/센싱★, AI-PHM★, 빅데이터 기술 등 |
| 국가 공공 비대면 시스템 ①, ②, ③ | 국가 민원업무, 공공회의 등에 개인 보안이 확보된 비대면 서비스 적용 확대 | 위조 방지·인증 기술, 암호화, 화상송신 기술 등 |

4. 결론 및 시사점

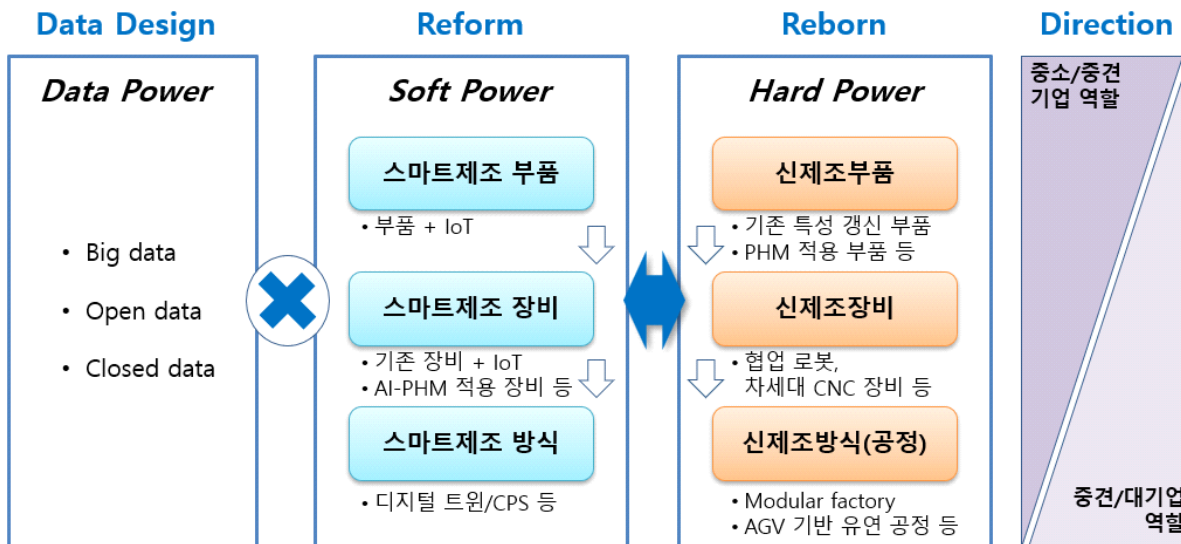
- 기후변화 대응 기술, 기후변화 및 디지털 전환 기술 순으로 진행되어 융합기술 트렌드는 ‘기후변화, 디지털 전환 및 안전 기술’로 융복합화 중
- 교토 의정서의 연장선인 ‘신기후체제’와 인공지능 기반 ‘4차 산업혁명’ 패러다임 전환 하에 ‘안전·위험관리’ 기술도 병합되어 기술 요구조건의 복잡성을 높이는 혁신 기술을 요구하고 있음
- 4차 산업혁명이 제시한 청사진에서 일부는 우선순위가 앞으로 올라섰고, 일부는 정체 양상을 보이고 있으나, 정체된 분야도 ‘안전·위험관리’ 기술이 병합되며 빠르게 진화할 것으로 전망
 - 로봇, 인공지능 기반 예지보전(AI-PHM), 의료·진단기기 신뢰성, 공장 자율화 기술 등 비대면 관련 기술의 중요도가 높아짐
 - 공유경제 등 정체된 분야도 ‘안전’ 기술 분야와 결합하여 포스트 코로나 시대를 준비할 것으로 전망

〈표 8〉 포스트 코로나에 따른 기계기술의 방향성 분석

| 구분 | 1차 산업혁명 | 2차 산업혁명 | 3차 산업혁명 | 4차 산업혁명 | |
|-------------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------------|---------------|
| | | | | | 포스트 코로나 |
| 시기 | 1784년~ (영국) | 1870년~ (미국) | 1969년~ (독일, 일본) | 2016년~ (다보스포럼) | 2020년~ |
| 혁신 부문 | 증기기관, 생산설비 | 전력, 노동 분업 | 반도체, IT | AI, IoT, Big data | 상시 안전, 비대면 |
| 기계산업 키워드 | 기계화 | 양산화 | 자동화 | 자율화 | 위험·안전 관리 |
| 기계산업 혁신 주도 분야 | 기계 (기술/산업) | 기계 | 기계, IT | 정보통신, 소재 | AI-PHM, 로봇 |
| (기계산업) 기술적 방향성 | 초정밀, 초미세, 고효율, 고내구성, ... | | | | |
| | (+ 친환경, 기후변화, ... | | | | |
| | (+ 무인화, 지능화, ... | | | | |
| | (+ 빅데이터, 인공지능, ... | | | | |
| | (+ 안전 | | | | |

- 코로나 發 ‘뉴노멀’에 맞추어 로봇 기술, 상시 진단기술 등 도출된 유망 기계기술의 선도적 역량 확보로 산업 변화에 선제적 대응 필요
- (비대면화) 비정형 자율작업, 운반로봇, 해외 제조장비 자율/원격 제어, 무인 폐기물처리 등의 분야로 확산 가능
- (위험대응 일상화) ICT 기반 상시 진단 시스템, 위험물질 개인 모니터링 기기, 현장형 진단시스템, AI-PHM, 로봇기술 적용 확대, 자율·협업 공장 등으로 확산 가능
- (이동축소, 로컬화) 자율주행 수송기술(병원, 호텔 등), 무인 택배, 스마트 홈 공장, 스마트 홈 팜 등으로 확산 가능
 - * 스마트 홈 X(산업)에서 ‘홈’은 광의적으로 가정이나 로컬을 의미(예: 도시건물형 스마트팜도 ‘스마트 홈 팜’에 포함)
- (예방 중심 의료) 환경·바이오 오염 모니터링, 개인 맞춤형 헬스케어 진단 기기, 공기질 관리 시스템 등
- (국가 신자급자족화) 스마트 공장, 협동로봇 등 자율화 분야와 수요-공급 협력체계 기반 전략품목 기술 자립화 분야 투자 확대
- 코로나 發 ‘뉴노멀’에서 우선순위가 다소 밀리거나 정체된 분야(공유경제 관련 분야 등)도 ‘안전’ 요인 보강하여 재정비 가능
- 국가적으로는 비상시 전략물자 신속 공급을 위한 공공 플랫폼형 생산지원 시스템 구축 필요
 - 코로나19와 같은 재난 상황에는 진단키트/방호물품 등 전략 물자의 수요가 급증하지만 충족하기 어렵고, 상황 종료 시에는 잉여 생산량 및 생산설비가 기업에 악영향을 초래
 - 출연연 중심으로 긴급히 대응이 필요한 분야(진단키트/인공호흡기/마스크 등)에 대해 평상시에 생산장비 역량을 구축(도면 은행화)하고, 비상시 전략 물자의 생산지원시스템을 신속으로 구축하여 적기 보급
 - * (예) 마스크 장비의 경우, 출연연이 마스크 장비의 설계 도면 제작부터 장비 구축까지 2개월이 소요(2.5만개/일 기준)되는데, 평상시에 전략 물자 장비 도면 및 실증 기술을 구축한 후, 비상 시 국가 자산으로 활용

- (스마트 공장) 코로나 이후, 제조기업의 회복력 강화를 위해 차별화된 '신제조 부품 → 신제조 장비 → 신제조 공정' ⇔ '스마트 부품 → 스마트 장비 → 스마트 공정'으로의 '고도화 선순환' 준비 필요



- **Open data** : Spec., 성능, 수명 및 모니터링 유닛
- **Closed data** : Know-how를 내재한 맞춤형 설계 Tool(Simulator), 사용 조건에 따른 In-line 성능, 수명

- 전통 기계기술 중심의 하드파워 혁신(Reborn)과 ICT 중심의 소프트파워 혁신(Reform)이 상호 단계적 시너지를 이루어야만 품질과 생산성의 혁신 성장이 가능
 - * **Reborn** : 신제조 부품, 신제조 장비, 신제조 공정으로 이어지는 하드웨어형 혁신
 - * **Reform** : 하드웨어형 혁신(Reborn)의 부품, 장비, 공정 분야에 스마트화를 장착하며 품질, 생산성을 재혁신
- 중소기업은 코로나 시기에 차별화된 콘텐츠를 기반으로 부품 혁신을 준비해야만 코로나 이후 조기 회복 및 성장이 가능
 - * 차별화된 콘텐츠: 부품에 패턴센서 등을 각인하여 데이터의 원천 소스 역할을 수행하거나, 다기능·고신뢰성이 가능한 부품 기술
- 특히, 부품의 진화는 기계시스템 예지·보전 등 '안전' 기술의 요체
- 중소기업의 부품 혁신은 장비, 공장의 혁신으로 이어지는 길목 혁신으로 작용하며 국가 공급망 리스크 해결 및 제조업 품질 고도화 가능

참고문헌

- 한국기계연구원, '4차 산업혁명과 기계산업의 미래', 「기계기술정책」, 2016.11.
- 한국기계연구원, '새로운 시대 소통 역량: 4차 산업혁명 연계기술', 「기계기술정책」, 2018.7.
- 관계부처 합동, 「한국판 뉴딜」 추진방향, 2020.5.
- 대한무역투자진흥공사, '기획성 속보 2탄, 포스트 코로나 시대, 위기 속 새로운 기회를 잡아라', 2020.5.
- 동아일보사, '아주 작은 바이러스가 흔든 대한민국과 그 이후', 「DBR」, 2020.5.
- 배정원, '로봇이 잡초 뽑고 청소하고 창고 관리 "4년간 일어날 로봇시대가 4주 만에"', 2020.5.
- 삼정KPMG, '코로나19로 인한 거시경제적 영향 및 대응방향', 2020.3.
- 조선 비즈, '포스트 코로나', 「이코노미 조선」, 2020.5.
- 한국과학기술기획평가원, '포스트 코로나 시대의 미래전망 및 유망기술', 「KISTEP 미래예측 브리프」, 2020.4.
- MarketsandMarkets, "COVID-19 Impact on Smart Manufacturing Market", 2020.4.

기계기술정책 발간 목록

| 제 목 | 작성 연월 |
|--|----------|
| 70. 동남아시아 기계산업 동향 분석-베트남 편 | 2013.04. |
| 71. 글로벌 3D 프린터 산업, 기술 동향 분석 | 2013.09. |
| 72. 독일 기계산업 경쟁력 분석과 시사점 | 2013.11. |
| 73. 기계산업 2013년 성과 및 2014년 전망 | 2013.12. |
| 74. 2014년 기계산업이 주목해야 할 트렌드 분석과 시사점 | 2014.02. |
| 75. 우리나라 기계산업 품목별 수출 시장 점유율 분석과 시사점 | 2014.04. |
| 76. 우리나라의 TPP 참여에 대비한 기계산업 품목별 관세 전략 수립 | 2014.09. |
| 77. 2014 미래기계기술포럼코리아 주요 내용과 시사점 | 2014.11. |
| 78. 기계산업 2014년 성과 및 2015년 전망 | 2014.12. |
| 79. 최근 기계산업 대일무역역조 개선의 원인과 시사점 | 2015.06. |
| 80. 기계산업의 빅데이터 활용 동향 분석과 시사점 | 2015.10. |
| 81. 우리나라 해양플랜트 산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안 | 2015.12. |
| 82. 기계산업 2015년 성과와 2016년 전망 | 2016.01. |
| 83. 건설기계산업의 문제점 진단과 경쟁력 강화 방안 | 2016.05. |
| 84. 4차 산업혁명과 기계산업의 미래 | 2016.11. |
| 85. 기계산업 2016년 성과와 2017년 전망 | 2017.02. |
| 86. 신기후체제에 대응한 농촌 바이오가스플랜트 사업의 기회 | 2017.07. |
| 87. 해외 선도 기관과의 기계기술 연구 분야 비교 분석 | 2017.11. |
| 88. 산업용 로봇 시장 동향과 대응 | 2017.12. |
| 89. 기계산업 2017년 성과와 2018년 전망 | 2018.01. |
| 90. 새로운 시대 소통 역량: 4차 산업혁명 연계기술 | 2018.07. |
| 91. 국방분야 생존성 향상 기술 동향 | 2018.08. |
| 92. 차세대 디스플레이 마이크로 LED 기술의 부상과 시사점 | 2018.09. |
| 93. 기계산업 2018년 성과와 2019년 전망 | 2019.02. |
| 94. 중국제조 2025 주요 제조장비 개발 계획과 대응 전략 | 2019.06. |
| 95. 한·중·일 공작기계 및 기계요소 수출경쟁력 분석 및 제언 | 2019.07. |
| 96. 미국 반도체 장비 기업의 성장과 시사점 | 2019.12. |
| 97. 기계산업 2019년 성과와 2020년 전망 | 2020.01. |
| 98. 글로벌 농기계산업 동향 분석 | 2020.02. |
| 99. 포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언 | 2020.06. |

기계기술정책

Technology Policy for Mechanical Engineering

:: No. 99 포스트 코로나(Post COVID-19), 유망 기계기술 및 제언

| 발행인 | 박상진

| 발행처 | 한국기계연구원

| 발행일 | 2020.06.

| 기획·편집 | 기계기술정책센터

| 주소 | 대전광역시 유성구 가정북로 156

| 전화 | (042) 868-7682

