

함께하는 기술혁신, 스케일업 코리아

koita 한국산업기술진흥협회

산업기술혁신 플랫폼 koita 오늘을 미래로 연결합니다.

기업연구소는 국가기술혁신의 주인공이자, 경제발전의 원동력입니다.
KOITA는 기업연구소가 개방과 협력을 통해 보다 나은 제품과 기술을 개발하고,
디지털변혁의 새로운 미래를 준비하도록 돕고 있습니다.



주요사업 | 기업연구소육성, 기업네트워크, 교육연수사업, 산업기술정책건의, 디지털혁신지원, 시상/인증, 산학연협력, 기술혁신 정보제공
Korea DT Initiative 출범 ('21.3.26), 산업별 민간R&D협의체 출범 ('21.3.30)

서울사무소 | 02-3460-9114 대전사무소 | 042-862-0145 영남사무소 | 051-642-2952 서울시 서초구 바우뫼로37길 37 산기협 회관

기술과 혁신 2022년 3월 4일 발행 (총 452호)

SPECIAL ISSUE 산업 메타버스의 현재와 미래

한국산업기술진흥협회

기술과 혁신

TECHNOLOGY & INNOVATION

koita와 함께하는 기술혁신, 스케일업 코리아

2022. 03.04
Vol. 452

SPECIAL ISSUE
산업 메타버스의 현재와 미래



기술혁신 성공사례
디지털 프린터로 빛어내는
나전철기 컬러강판

글로벌 R&D
연택트 시대를 이끄는
이스라엘의 로보틱스 산업

기술경영
삼양그룹의
주요 연구개발 전략방향



ISSN 2586-4963

UST 과학기술의 신대륙에 깃발을 꽂다!

32개 국가연구소 캠퍼스에서
신생융합기술 발전을 선도하는
미래 과학기술 인재를 양성합니다.



WPS (주)유플스

AI 기반 융합데이터서비스

Find your Business insights

Build BI

기술·기업·산업 융합 콘텐츠 기반의
탐색적 데이터 분석 서비스

Build Catalog

Build 융합데이터의
고객 맞춤형 제공 서비스

Build

Build Drive

Build 서비스의
통합 파일 관리 서비스

Build Analytics

사용자 데이터 기반의
연결·가공·분석 서비스 (오픈 예정)

“ R&D기획 및 경쟁사 기술동향분석에
빌드의 융합데이터를 유용하게 활용해,
업무 효율을 크게 높였습니다.

- 글로벌 5G 솔루션 개발사 기술전략담당임원 -

“ AI기반의 특허-산업분류를 이용해,
다양한 정책 과제 및 사업 기획을 위한
데이터 준비 시간이 크게 단축되었습니다.

- 정부출연연구소 사업관리자 -

혁신하고
미래를 선도하는
세계를 UST

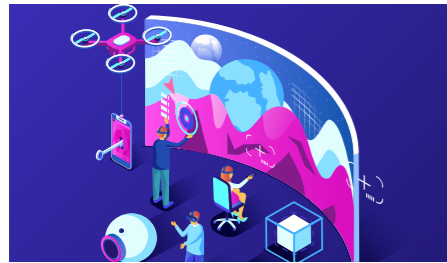
Build
www.build-data.co.kr



고객센터 TEL 02-726-1100 | E-mail help@wips.co.kr | KAKAO @유플스
계약상담 TEL 02-726-1074 | E-mail build@wips.co.kr

Contents

SPECIAL ISSUE



산업 메타버스의 현재와 미래

- 08 **Special Issue INTRO**
메타버스, 포스트 인터넷 시대로의 패러다임 전환
- 심진보
- 11 **Special Issue 01**
메타버스의 확산과 진화
- 이승환
- 14 **Special Issue 02**
메타버스 시대 비즈니스의 특징에 대하여
- 최재홍
- 17 **Special Issue 03**
메타버스 생태계의 구성요소 및 관련 기업 동향
- 홍아름
- 21 **Special Issue 04**
모두를 위한 메타버스(Metaverse for All)
- 최문정
- 23 **Special Issue 05**
메타버스 시대 선도를 위한 산업 R&D 방향
- 안창원
- 26 **Special Issue 06**
메타버스 생태계를 위한 정책과제
- 권오상

INNOVATION



- 30 **디지털 혁신**
인공지능 커뮤니케이션 문화를 구축하라!
- 손진호
- 34 **기술혁신 성공사례**
디지털 프린터로 빚어내는 나전칠기 컬러강판
- 아주스틸(주) 연구개발본부장

STRATEGY

- 40 **글로벌 R&D**
언택트 시대를 이끄는 이스라엘의 로보틱스 산업
- 최수명
- 43 **특허활용전략**
기업에서 특허 활용이 잘 안 되는 이유와 극복 방안에 관하여(2)
- 김정중
- 46 **이달의 명강연**
제59회 산기협 조찬 세미나
- 최종학
- 48 **기술경영**
삼양그룹의 주요 연구개발 전략방향
- 이광희

발행일 2022년 3월 2일
발행인 구자균
발행처 한국산업기술진흥협회
 www.koita.or.kr
주소 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관
전화 02. 3460. 9071
팩스 02. 3460. 9079
신고번호 서초, 마00112
통권 제452호
광고문의 makwak@koita.or.kr
기획·디자인 (주)까우문화사(02. 2275. 7111)

편집인 마창환
외부 편집위원
 유석현(과학기술연합대학원대학교 교수)
 김성주(한국3M 이사)
 박용삼(포스코경영연구원 연구위원)
 안준모(고려대학교 교수)
 이해성(한국경제신문 차장)
 홍대순(글로벌전략정책연구원 원장)
내부 편집위원
 김상길 본부장, 이창주 팀장, 윤영근 팀장
편집 정해혁 팀장, 광미애 주임



스마트폰이나 태블릿 PC 등의 QR코드 인식 애플리케이션으로 QR코드를 스캔하시면 「기술과혁신」을 웹진으로 보실 수 있습니다.

TECHNOLOGY



- 52 **Tech Issue**
차세대 차량용 초음파 센서의 '공공기관-민간기업' 기술개발 협력 성공사례
- 김문식
- 56 **신기술(NET)인증 기술**
- 58 **신제품(NEP)인증 제품**
- 60 **대한민국 엔지니어상**
1,2월 수상자
- 62 **IR52 장영실상**
2022년 수상제품(제1주~8주)

CULTURE



- 64 **R&D 나침반**
모든 암호 깨는 양자 컴퓨터가 온다
- 노성열
- 67 **SF무비 바로미터**
인류의 새로운 시작, <마스>
- 최혜원

NEWS

- 70 **현장스케치 01**
2022년도 한국산업기술진흥협회 제44차 정기총회
- 72 **현장스케치 02**
제20대 대선후보 초청 산업기술인 간담회
- 75 **현장스케치 03**
국가필수전략기술 육성 및 지원을 위한 과기정통부-산기협 업무협약 체결
- 76 기업연구소 총괄현황
- 78 **koita News**

산기협 SNS 채널

페이스북
 유튜브
 카카오톡 채널

SNS 채널을 통해 한국산업기술진흥협회의 다양한 소식을 만나보세요.

「기술과혁신」에 실린 글의 내용은 한국산업기술진흥협회의 공식 의견과 다를 수 있습니다. 또한 게재된 글과 사진은 허가 없이 무단으로 사용할 수 없습니다.

SPECIAL ISSUE

전 세계적으로 ‘메타버스’의 열풍이 불고 있다. 포스트 인터넷 패러다임으로 여겨지는 메타버스의 확산으로 인한 산업·사회의 변화가 어떤 형태의 ‘산업적 기회’가 될 것인가에 모두가 주목하고 있다. 이번 SPECIAL ISSUE에서는 메타버스의 산업적 가능성에 대한 전문가 견해를 기반으로 메타버스 유망 영역, 비즈니스 모델, 생태계 구축 과제, 사회·공공부문 과제, 산업 R&D 방향을 제언함으로써 메타버스 시대에 대한 산업적 통찰력을 제시해보고자 한다.

산업 메타버스의 현재와 미래

08

메타버스, 포스트 인터넷 시대로의
패러다임 전환

11

메타버스의 확산과 진화

14

메타버스 시대
비즈니스의 특징에 대하여

17

메타버스 생태계의 구성요소 및
관련 기업 동향

21

모두를 위한 메타버스
(Metaverse for All)

23

메타버스 시대 선도를 위한
산업 R&D 방향

26

메타버스 생태계를 위한
정책과제



Intro

메타버스, 포스트 인터넷 시대로의 패러다임 전환

글. 심진보 센터장(한국전자통신연구원 기술전략연구센터)



메타버스 시대의 도래

‘메타버스(Metaverse)’라는 용어가 처음 등장한 시점으로 돌아가 보자. 미국의 작가 닐 스티븐슨은 <스노 크래시(Snow Crash)>라는 SF소설을 출간했다. 지금으로부터 30년 전인 1992년의 일이다.

소설 속에서 피자 배달원이자 해커인 주인공은 현실과 가상을 빈번하게 넘나드는데, 다음과 같이 눈에 띄는 대목이 등장한다. ‘그가 보는 사람들은 물론 실체가 아니다. 눈에 보이는 모든 건 광섬유를 통해 내려온 정보에 따라 컴퓨터가 만들어 낸 움직이는 그림, 즉 ‘아바타’라는 소프트웨어들이다. 아바타는 ‘메타버스’에 들어온 사람들이 서로 의사소통을 하게 해주는 가짜 몸통이다. 아바타는 장비가 허락하는 한 원하는 대로 아무렇게나 만들어 낼 수 있다...’

물론 1990년대 초에는 이미 ‘가상현실’이라는 용어가 존재하고 있었지만, 현재의 메타버스 핵심 개념들을 30년 전에 이렇게 구체적으로 묘사했었다는 사실 하나만으로도 실로 대단한 상상력임에 틀림없다.

스노 크래시 이후 잊혀졌던 메타버스라는 용어가 새롭게 주목받기 시작한 것은 2003년 미국에서 등장한 가상현실 서비스인 ‘세컨드라이프(Second Life)’에 의해서였다. 이후 2006년에 미국에서 제1회 메타버스 로드맵 서밋이 개최되고, 2007년에는 메타버스 로드맵이 발표되는 등 한동안 큰 관심을 받기도 했지만, 기술적으로 메타버스 구현에 한계가 있었고, 산업적

으로 유인이 크지 않다는 이유로 한동안 업계와 대중의 관심에서 멀어져 있었다.

그러다가 약 2년 전부터 전 세계적으로 메타버스라는 용어가 다시 주목받기 시작한다. COVID-19 팬데믹의 환란 상황에서 비대면·디지털화가 가속화되면서 많은 사람들이 다양한 미디어를 통해 메타버스라는 단어를 접할 수 있게 되었고, 다양한 유형의 메타버스 서비스들을 실제로 이용할 수 있게 되었기 때문이다.

하지만 여전히 우리나라에서 메타버스는 단지 게임과 엔터테인먼트 분야의 가상화 서비스로만 인식되는 경향이 강하다. 안타까운 일이지만, 역으로 생각해보면 아직까지 메타버스의 산업적 잠재력이 수면 위로 드러나지 않았기에 향후 거대한 기회가 펼쳐질 수 있다는 말이기도 하다.

따라서 본 칼럼에서는 포스트 인터넷 패러다임으로 부각 중인 메타버스의 산업적 가능성을 타진해보고, 메타버스 시대의 미래상을 전망해보고자 한다.

메타버스의 개념과 범위

메타버스에 대해 확립된 정의는 아직까지 없다. 따라서 연구자와 연구기관별로 제각기 메타버스를 정의하고 있는데, 일부 차이는 있지만 대체로 ‘사회·경제적 활동 공간이 현실에서 3차원 가상세계로 확장된 개념’으로 정의하고 있다.

다만 시간의 흐름에 따라 메타버스에 대한 정의가

변화하는 양상이 드러나는데, 메타버스라는 용어가 등장하던 초기에는 주로 ‘가상세계’를 중심으로 정의되다가, 2007년 ASF에서 메타버스 로드맵을 발표한 이후부터는 가상과 현실의 ‘상호작용’과 ‘융합’을 강조하는 정의들이 주를 이루고 있음을 확인할 수 있다.

따라서, 지금까지의 여러 정의들을 기반으로, 필자는 메타버스를 ‘현실 세계와 가상세계가 상호작용을 통해 서로 융합하고 공진화하면서 새로운 가치·문화·경제 활동이 발생하는 초월적 공간’으로 정의하고자 한다(ETRI 기술전략연구센터, 2022).

한편, 메타버스라는 용어가 다시 회자되기 이전에 이미 현실과 가상세계를 연결·확장하는 기술적 개념으로 ‘CPS(Cyber-Physical System)’나 ‘디지털 트윈(Digital-Twin)’이 사용되고 있었기 때문에 많은 사람들이 개념과 범위 상의 혼란을 겪고 있는 것도 사실이다.

이상 3가지 개념 모두 현실과 가상세계의 연결과 정보 활용에 초점을 둔다는 공통점이 있는데, 다만 CPS가 현실과 가상을 연결하여 현실 세계의 정보를 기반으로 가상세계에서 기기를 제어하고 시스템을 모니터링하는 데 강조점을 두는 개념이라면, 디지털 트윈은 현실 세계의 정보를 기반으로 가상세계 속에 현실과 똑같은 환경이나 대상물을 만들어서 시뮬레이션을 효율화하는 데 강조점을 두는 개념으로 볼 수 있다.

반면, 메타버스는 반드시 현실 세계의 정보를 기반으로 하지 않고도 완전한 창작물로 가상세계를 창조하여 현실에 영향을 줄 수 있다는 점에서 CPS 및 디지털 트윈에 비해 범위가 확장적이다. 또한, 메타버스는 디지털 기술을 활용하여 현실과 가상세계의 상호작용을 구현하는 공간으로 보는 ‘기술 개념’이기도 하지만, 사회·경제적 활동 공간을 가상세계로 확장하되, 그 활동을 현실과 밀접하게 연결시킨다는 측면에서 단순히 ‘비즈니스 개념’에 가까운 것으로 이해할 수 있다.

포스트 인터넷 패러다임으로서 메타버스의 산업적 가능성

20세기 후반부 인터넷의 등장은 인류의 산업구조에 격변을 몰고 왔다. 현실 세계의 다양한 정보와 욕구들

이 연결되는 가상의 매개 장터(사이버 공간)가 생김으로써 기존에 산업의 중심이었던 제조업을 대신하여 서비스업이 급성장하게 되었다. 또한, 이로 인해 글로벌 산업구조가 변화하면서 매출·기업가치 기준 글로벌 상위 기업들의 순위에 대대적인 재편이 있었던 것도 주지의 사실이다.

이제 막 본격적인 메타버스 시대의 개막을 맞이한 시점에서 메타버스가 인터넷의 뒤를 잇는 포스트 인터넷 패러다임으로 성장할 수 있을지를 단언하기는 어렵다.

하지만 메타버스는 이미 기술적·사회적·산업적 측면에서 과거의 한계점들을 극복하기 시작했으며, 이용자 기대와 사회·문화적 수요를 충족시키는 방향으로 성장할 여건을 충분히 마련했기 때문에 향후 포스트 인터넷으로서 자리매김할 가능성이 큰 것이 분명하다.

보다 자세하게 메타버스의 산업적 가능성을 높여주고 있는 변화들을 살펴보자면 다음과 같다.

첫째, 기술적 측면에서는 < 5G 초고속 네트워크 상용화, < VR(Virtual Reality), AR(Augmented Reality), XR(eXtended Reality) 등 실감 기술 진화, < HMD(Head Mounted Display) 등 디바이스의 발전을 기반으로 가상과 현실이 융합하여 새로운 차원의 경험을 제공할 수 있는 메타버스 구현 환경이 조성되고 있다. 이 밖에도 < 인공지능의 진화, < GPU 등 컴퓨터 그래픽 기술의 발전, < VR·AR 콘텐츠 개발 플랫폼 증가 등으로 인해 메타버스 구현과 관련된 기술의 성장이 촉진되고 있는 상황이다.

둘째, 사회적 측면에서는 장기화되는 COVID-19 팬데믹으로 인한 비대면 사회의 확산이 디지털 전환을 가속화하고, 상호 접촉 환경의 회피가 온택트(Ontact) 기반의 활발한 활동으로 이어지면서 메타버스에 대한 수요를 자극하고 있는 상황이다. 그리고 이러한 비대면·디지털화 현상이 팬데믹 이후에도 보편적인 사회현상으로 자리 잡게 될 것이라는 전망이 우세하다. 따라서 향후 메타버스 환경에서의 사회·경제적 활동이 증가할 것은 분명해 보인다.

셋째, 이용자 측면에서 디지털 기기 활용과 가상세계 활동에 익숙한 디지털 네이티브 세대가 메타버스 시대로의 전환을 주도하고 있는 상황이다. 특히, MZ 세대의 메타버스 서비스 소비량이 꾸준히 증가하고 있는데, 한국의 메타버스 서비스인 '제페토'의 경우 이용자 중 10대 비율이 80%에 육박하고 있다. 즉, 이렇게 메타버스에 익숙한 세대들이 조만간 주요 소비층으로 성장하게 될 것이라는 말이다.

넷째, 산업적 측면에서 메타버스는 초기에 주로 게임과 엔터테인먼트 산업에서만 활용되기 시작했는데, 이후 다양한 비대면 플랫폼과 결합·확산하여 현재는 차세대 산업 플랫폼으로 메타버스를 인식하는 기업들이 급속히 증가하는 추세다. 특히, 메타버스 플랫폼, 3D 엔진 개발 툴, NFT(Non-Fungible Token)·블록체인 등을 통해 가상세계에서의 경제활동 구현이 가능해지면서, 메타버스가 마케팅·홍보, 부동산·건설 등 다양한 영역에 접목되고 있고, 정치·행정, 보건·의료, 국토·교통 등의 공공영역에서도 메타버스 서비스가 확대되고 있는 상황이다.

메타버스 시대의 미래상과 시사점

2018년에 개봉된 스티븐 스필버그 감독의 <Ready Player One>은 2010년에 출간되었던 동명의 소설을 영화로 만든 작품인데, 서기 2045년을 배경으로 3D 메타버스 세상을 사실감 있게 표현했다는 평가를 받는다. 그래서 필자는 종종 메타버스 시대의 미래를 엿보는 데 있어 최고의 작품이라고 소개하곤 한다.

영화 속에서는 거의 모든 인간들이 고글과 슈트를 착용하고 '오아시스'라고 불리는 메타버스 공간에 들어가서 살아간다. 친구를 만들고, 카레이싱 경기를 하고, 박물관을 방문하고, 클럽에 가는 등 현실에서는 도저히 구현할 수 없는 초월의 3D 공간 속에서 자유자재로 변신할 수 있는 아바타로서 살아가는 것이다.

영화 속 오아시스(메타버스)는 단순히 게임과 친목 활동만을 하는 공간이 아니라, 그 자체로 삶의 공간인 셈이다. 그리고 게임 속에서 벌어들인 수익으로 현실에서의 경제활동을 영위하고, 거대 기업들조차 현실

과 메타버스 공간을 연결하여 부를 창출하는데, 이 과정에서 현실과 마찬가지로 규모의 경제와 경제적 불평등도 작동한다. 이런 영화적 상상력의 모습이 바로 메타버스의 미래상일 것이다.

즉, 메타버스 시대의 미래는 현실과 가상세계의 중단 없는 '연결', 현실에서 구현하기 어려운 새로운 가상공간의 '창조', 현실의 삶을 가상공간으로 '확장', 가상공간에서 만끽하는 사실감 있는 '체험' 등이 어우러지는 환경으로 예상된다.

물론, 메타버스의 확산과 산업화를 위해 극복해야 할 요인은 여전히 많다. 기술적으로 메타버스는 다양한 ICT와 공진화하여 발전해야 하기에 속도·성능·신뢰를 제고하기 위한 한계돌파형 R&D와 표준화가 필요하다. 또한, 새로운 경제공간의 탄생과 합리적 운영을 위한 법률적·제도적 보완책들도 선제적으로 마련되어야 할 것이며, 새로운 가상의 비즈니스 환경에 어울리는 참신한 비즈니스 모델의 발굴 역시 필요하다. 아울러 사회적 합의에 의한 자율적인 규범과 건전한 이용 문화 정착 역시 필요할 것이다.

더불어 더욱 중요한 포인트는 우리나라의 기업들이 메타버스를 거대한 기회의 장으로 인식하고, 이 새로운 산업적 기회를 통해 성장을 도모하기 위한 준비를 해야 한다는 점이다.

'페이스북'은 얼마 전 회사명을 아예 '메타(Meta)'로 개명하고, '호라이즌 월드'라는 플랫폼을 발표하면서 메타버스 비즈니스에 사활을 걸고 있다. 과거 페이스북이 소셜네트워크라는 새로운 기회의 장을 인식하고 세계적 기업으로 성장하는데 걸린 시간이 7년 정도에 불과했었다는 사실을 기억하고, 우리의 기업들이 메타버스라는 더 거대하고 새로운 기회를 향해 두 눈을 부릅뜨길 기대하면서 글을 맺는다. **기술·혁신**

심진보 한국전자통신연구원 기술전략연구센터장
 중남대학교에서 경영학 박사 학위를 취득했다. 한국전자통신연구원(ETRI) 기술정책연구실장, 기술경제연구그룹장 등을 역임하고 현재 기술전략연구센터장으로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 국가과학기술 정책 및 R&D 전략, 제4차 산업혁명과 디지털 전환, ICT와 사회과학의 융합 등이다.

01 Special Issue

메타버스의 확산과 진화



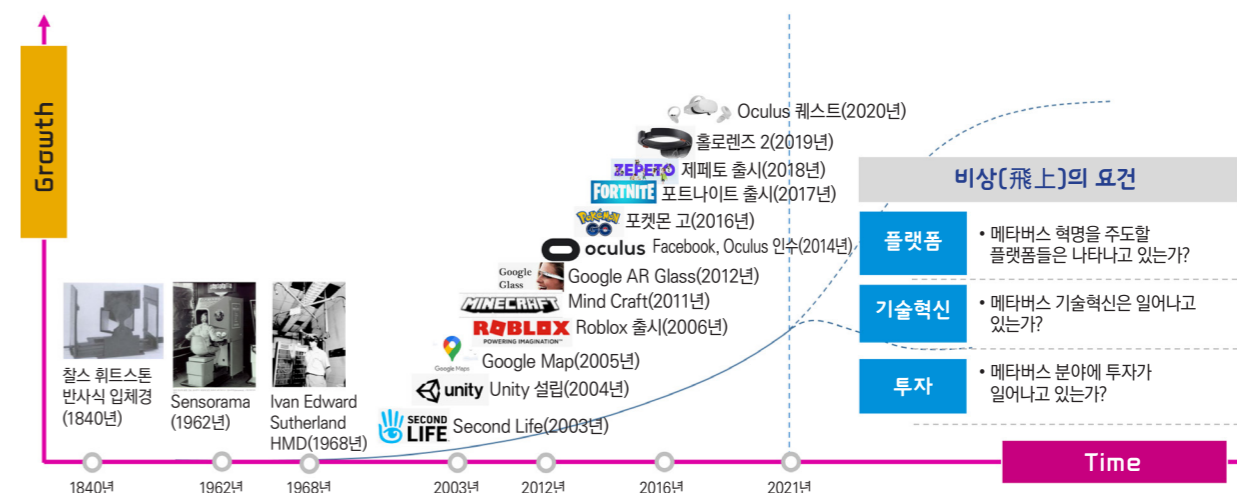
글. 이승환 연구팀장(소프트웨어정책연구소 메타버스 연구팀)

메타버스 시대의 확산

메타버스(Metaverse)는 지나가는 트렌드, 혹은 찻잔 속의 태풍 아닌가? 라고 생각해볼 수 있다. 2000년대 초반 세컨드 라이프가 출시되자 모두 메타버스를 이야기했지만 사그라졌고, 2016년 포켓몬고의 등장으로 증강현실이 주목받으며 다시 한 번 메타버스가 부상하다 다시 잠잠해졌다. 이후, 2021년을 거쳐 다시 메타버스가 전 세계적으로 다시 주목받으니 이번에도 지나가지 않을까 하는 질문은 어쩌면 너무 당연하다. 3가지 기준으로 한번 생각해 보자. 먼저, 이

용자들이 많이 모여 있는 다양한 플랫폼이 존재 여부이다. 이미 로블록스, 포트나이트, 제페토, 마인크래프트 등 주목받는 플랫폼에 수억 명의 사람들이 가상과 현실을 오가며 소통하고, 게임하고, 공연을 보며, 경제활동을 하고, 수익도 창출한다. 기술혁신 측면에서 드디어, 약 8년의 시간을 거쳐 VR HMD(Head Mount Display)가 대중화 기기의 초입으로 들어섰다. 2020년 말 출시된 메타 퀘스트2는 1년의 기간 동안 1,000만 대의 판매 성과를 달성했다. 가격은 낮아졌고, 성능은 좋아지는 전형적인 기술혁신 패턴을 보

그림 1 | 메타버스 확산의 조건



(소프트웨어정책연구소(2021), '로그인 메타버스: 인간*공간*시간의 혁명')

이고 있다. 소니 등 경쟁자는 급하게 새로운 모델 출시를 예고하고 있고, 새로운 기능을 넣고, 성능을 높이며, 가격은 낮추고 있다. 혁신 경쟁에 불이 붙은 것이다. 이외에도 애플, 삼성이 준비하고 있는 증강현실 안경 등 예고된 혁신들도 기다리고 있다. 세 번째는 실제 메타버스 분야에 돈이 들어오고 있는가이다. 2020년을 보내면서 이미 메타버스는 하나의 투자 대상으로 자리 잡았다. 주식시장에서 테마주로 형성이 되었으며, 연일 애널리스트들이 투자 보고서를 쓰고 새로운 미래를 전망하고 있다. 한 해 동안 출시된 메타버스 ETF는 8개에 이른다. 실제 이 분야에 돈이 들어오고 있는 것이다.

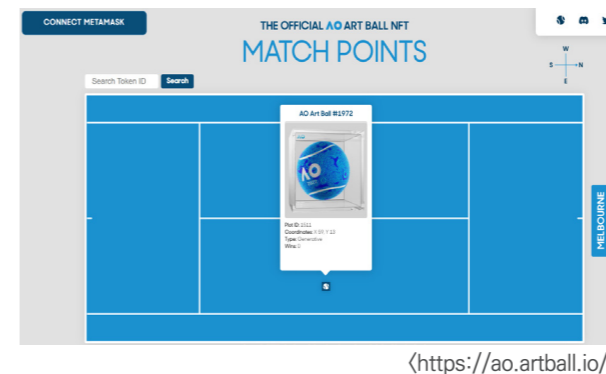
메타버스의 진화의 3대 방향

최근 진화하고 있는 메타버스는 크게 3가지 이슈로 정리해 볼 수 있다. 첫째, 메타버스는 게임을 넘어서 경제로(Beyond Game, Toward Economy) 진화하고 있다. 메타버스 적용 범위가 기존 게임, 생활·소통 서비스를 넘어, 업무(Work)로 확산 중이다. 이미 다수의 메타버스 업무(Work) 플랫폼이 존재하며, 비대면 시대에 맞아 급성장하고 있다. 직원 수가 300명인 인터넷 부동산 기업 직방의 직원들은 모두 메타버스 공간 '메타폴리스'에서 업무를 본다. 오프라인으로 출근하지 않는다. 게임 기업 컴투스(Com2uS)는 2,500명의 직원들이 일할 공간 '컴투버스'를 공개했다. 마이크로소프트(MS)는 2021년 3월 전 산업과 사회에서 공간의 제약 없이 협업할 수 있는 플랫폼 메시(Mesh)를 발표했다. 2021년 6월, 페이스북에서 사명을 바꾼 메타(Meta)는 영구 재택근무 시행을 발표했다. 메타는 메타버스에서 일할 공간, 호라이즌 워크룸스, 인피니트 오피스(Infinite Office)를 개발했고, 앞으로 직원들은 이 메타버스 공간에서 일하게 될 것이다. 또한, 기존 게임과 생활·소통 메타버스 플랫폼 제작에 활용되었던 게임엔진이 전 산업과 사회 분야로 확산·적용되어 메타버스의 영향력이 확대되고 있다. BMW는 엔비디아의 메타버스 제작 플랫폼 옴니버스를 활용하여 전 세계 공장을 가상 공장으로 전환하고 있

며, 이를 통해 생산성을 30% 높일 계획이다.

둘째는 디지털 휴먼의 성장(Growing Digital Human)이다. 인스타그램 팔로워 수 567만 명, 페이스북 친구 수 1,440만 명, 유튜브 구독자 수 230만 명으로 게시물당 수입이 원화 기준 약 1,200~2,000만 원에 이르는 사람은 누구일까? 바로 브라질 최대 유통기업 '매거진 루이자(Magazine Luiza)'가 만든 가상 인간(Virtual human) '루 두 마갈루(Lu du Magalu)'다. 마케팅 분석 기업 '인플루언서 마케팅 허브'는 세계 가상 인플루언서 순위를 1위부터 15위까지 공개했는데 루 두 마갈루가 1위를 차지했다. 2위는 미국 스타트업 브루드(Brud)에서 만든 가상 인간 '릴 미켈라'다. 릴 미켈라의 인스타그램 팔로워 수는 310만 명, 틱톡은 280만 명에 이른다. 샤넬, 루이비통 등 유명 명품 브랜드 모델로 활동했으며 실제 뮤지션과 협업하여 음악 앨범을 발매했고, 타임지는 릴 미켈라를 방탄소년단과 함께 '온라인상에서 가장 영향력 있는 25인' 중 한 명으로 선정했다. 릴 미켈라는 2020년 130억 원의 수익을 창출했고 제작사 브루드는 최근 NFT 유니콘 기업 데퍼랩스에 인수되었다. 국내에서 주목받고 있는 디지털 휴먼 로지(ROZY)는 Z세대의 특성을 반영해 친환경에 관심이 많은 20대로 여성으로 동양적인 얼굴 형태에 서구적인 체형으로 기획되었다. 완벽한 외모보다 개성 있고 신비한 얼굴을 지향하였으며, Z세대는 컴퓨터 그래픽 이미지, 만화의 영향을 받아 짧고 둥그란 얼굴, 비교적 먼 미간, 긴 눈, 짧은 코 등을 선호하여 이러한 특징을 로지에 반영하였다고 한다. 로지는 2021년 다섯 개 이상의 광고 계약을 맺었으며, 10억의 매출을 달성하며 광고계의 유망주로 부상했다. 칭화대 컴퓨터 과학과에 입학한 화즈빙은 중국에서 큰 화제를 모았다. 화즈빙은 실재하지 않는 디지털 휴먼이다. 동영상 플랫폼 틱톡과 비리비리 등에는 화즈빙이 기타를 치며 노래하는 영상이 업로드 되어 큰 인기를 끌고 있다. 화즈빙은 틱톡 인기 순위 1위를 차지하기도 하였다. 화즈빙은 2021년 6월 칭화대 컴퓨터학과에 입학했다는 설정이 부여되었고, 중국 제1호, 디지털 휴먼

그림 2 | 위닝포인트 구역과 가상으로 연결된 아트 볼(Art Ball) NFT



(<https://ao.artball.io/>)

그림 3 | 디센트럴랜드와 연계해 개최된 호주오픈



(<https://ao.artball.io/>)

대학생이 됐다. 학교는 이미 학생증과 이메일 계정까지 발급해 주었다.

세 번째는 메타버스와 NFT와의 결합이 가속화되고 있다는 것이다. 대체 불가능한 토큰(Non-Fungible Token)의 약어인 NFT는 메타버스의 다양한 사용자 창작 콘텐츠(User Generated Contents, UGC)에 희소성과 소유권을 부여한다. 메타버스 사용자는 NFT를 활용해 자신의 디지털 창작물을 상품화하여, 이를 암호화폐 등 대가를 받고 판매하여 수익을 창출하고, 다른 창작 활동에 재투자할 수 있다. 최근 NFT는 다양한 분야와 접목되고 있다. 4대 메이저 테니스 대회 중 하나인 호주오픈(AO, Australian Open)이 현실과 메타버스 플랫폼 디센트럴랜드(Decentral Land)에서 함께 개최되었다. 실제 선수들의 경기는 오프라인에서 열리지만 디센트럴랜드

안에 테니스 경기장과 다양한 부대시설이 가상으로 제작되었고, 이용자들은 그 안에서 경기 관람, 게임 등 다양한 활동을 할 수 있다. 주최 측은 가상의 테니스 아트 볼(Art Ball) NFT 6,776개를 발매하였고 완판 되었다. 6,776개의 NFT 아트 볼은 실제 테니스 코트와 1:1로 매칭되어 있다. 즉 하나의 테니스장 코트를 6,776개의 구역으로 나누고 각 구역에 NFT 아트 볼을 매칭시킨 것이다. 토너먼트 경기 600개가 진행되는 동안 각 경기의 위닝샷(승부를 결정짓는 포인트) 구역의 NFT 아트 볼에 점수가 부여되고 높은 점수를 부여받은 아트 볼 소유자에게는 다양한 혜택이 주어진다. 600개 중 11개의 챔피언 경기 위닝포인트 샷의 경우에는 아트 볼 소유자에게 실제 경기에서 사용된 테니스공도 함께 준다. 가상과 현실의 테니스공을 모두 소유할 수 있고, 이를 판매하면 수익도 창출이 가능하다. 새로운 메타버스 경기를 경험할 수 있게 된 것이다.

메타버스가 플랫폼, 기술혁신, 투자 관점에서 비상의 조건을 갖추고 있다. 또한, 메타버스가 일하는 경제사회 전반으로 확산되며, 디지털 휴먼의 성장을 촉진하고, 새로운 디지털 소유 방식인 NFT의 활성화에도 기여하고 있다. 메타버스가 이번에도 양치기 소년이 될지 모른다. 하지만 이 모든 역량이 사라지지 않고 축적되고 있다. 이미 우리 앞에 와있고, 더 새로운 미래가 예고되어 있다. 메타버스 전환 전략(Metaverse Transformation Strategy)을 구상할 시점이다. **기술·혁신**

이승환 소프트웨어정책연구소 메타버스 연구팀장
한양대학교 경영학부, KAIST IT경영 석사, 한양대학교에서 경영학 박사 학위를 취득했다. 한국 전자통신연구원(ETRI), KT 전략기획실/경제경영연구소, 삼성경제연구소 수석연구원을 거쳐 현재 소프트웨어정책연구소 메타버스 팀장으로 재직 중이다. 메타버스, 가상융합, 인공지능 정책과 전략 연구에 매진하고 있다.

02

Special Issue

메타버스 시대 비즈니스의 특징에 대하여

글. 최재홍 교수(강릉원주대학교)



들어가면서

마이크로소프트의 CEO 사티아 나델라는 기업용 메타버스는 이미 오래되었다는 것을 가트너의 하이프 그래프에서 위치로 지적했다. 마치 최근에 메타버스가 세상을 흔들며 바람을 일으키고 있지만 이미 기업들은 메타버스의 용어를 사용하기 이전부터 업계에 적용을 하고 있었다는 의미이다.

다양한 것들이 있을 수 있겠지만 그가 지적한 것은 '디지털 트윈'이었다. 기업들의 공장과 사무실, 디자인과 설계 등 자신의 업무와 관련된 일들이 모두 디지털 가상공간에 올라가는 것이다. 기업의 목적은 매출이고 이익을 내는 것이기에 메타버스, 그것도 특히 기업용 메타버스는 이미 오래전부터 비즈니스 모델을 가동하고 있었던 것이다.

이제는 기업들뿐 아니라, 사용자 개인들에게도 지갑을 여는 새로운 메타버스 비즈니스들이 세상에 나오고 있다. 때문에 지금까지 오프라인과 온라인, 인터넷과 모바일의 연결로 비즈니스가 폭발적으로 일어난 현대에 새롭게 현실 세계와 가상공간의 연결로 상상하기 어려운 더 큰 시장을 개봉하려고 한다. 마치 보물 상자의 뚜껑을 여는 그 느낌인 듯하다.

메타버스 비즈니스의 특징

이미 10여 년 전부터 있던 로블록스나 마인크래프

트, 또는 최근의 포트나이트나 제페토와 같은 메타버스 플랫폼이라고 하는 것들은 몇 가지 특징이 있다. 첫 번째로 코로나 기간 중에 많은 사람들의 관심을 가졌다는 것이다. 이는 외부 활동과 오프라인의 대면이 어려운 상태에서 나온 대안이였기에 그러했다. 플랫폼 안에서 서로 만나고 이야기하고, 일하고 공부하며 생활하게 된 것이다. 과거에도 있었던 메타버스 비즈니스나 플랫폼들이 단계적이면서 서서히 일어나는 과정 중에 팬데믹으로 인해 사용자 트래픽과 신규 서비스들이 폭발적으로 일어나게 된 것이다. 또 다른 특징으로는 Z세대의 놀이터라는 데 있다. 손쉬운 제페토나 마인크래프트는 물론 손에 익지 않고 조절하기 어려운 로블록스나 포트나이트에까지 대부분 10대들이 주류이다. 제페토의 80%가 10대라는 것이나 미국의 9세에서 12세까지의 어린이 3분의 2가 로블록스의 팬이라는 것은 그리 놀랍지 않다. 결국 메타버스라는 용어나 시대의 유행과는 관계없이 10대들은 자신들의 놀이터로 메타버스 플랫폼들을 자연스럽게 받아들이고 친구들과 함께 잘 활용할 뿐이라는 것이다. 때문에 메타버스의 미래는 10대에게 있다.

또 다른 하나의 특징이 활발한 경제활동이다. 과거에 비해 더욱 자연스럽게 없던 경제가 나타나고 생산자와 소비자가 더욱 활발한 프로슈머가 되고 있다는 것이다. 메타버스 플랫폼 내에서 자신의 게임이나 스

킨, 이모티콘을 제작하여 판매도 하지만 자신이 소비도 하게 되는 구조이다. 새로운 직업을 가지기도 하고 가상공간에서 광고나 강연을 하기도 한다. 지금까지 존재하던 비즈니스의 가상화나 또는 디지털 그림을 100명에서 나뉘가지는 존재하지 않던 새로운 비즈니스의 탄생이다.

메타버스 비즈니스 모델

메타버스는 세상에 나와있거나 나와있지 않은 모든 시간과 공간을 포함한다. 때문에 비즈니스의 범위는 모든 분야에 걸쳐있어서 전방위적이다. 지금까지 대부분의 새로운 산업, 특히 인터넷을 기반으로 하는 산업은 기본적인 콘텐츠와 서비스, 또한 이를 받쳐주는 인프라와 플랫폼으로 규정했다. 때문에 새로운 기술과 산업이 일어나면 C-P-N-D(Contents-Platform-Network-Device), 콘텐츠와 플랫폼, 그리고 네트워크와 디바이스로 구분하여 새로운 산업의 생태계를 측정하였다. 이것이 가장 일반적이기도 하

고 명확한 비즈니스 분석의 방정식이었다.

메타버스 시대에도 비즈니스를 중심으로 보면 콘텐츠와 서비스는 게임과 소셜을 중심으로 생성되고, 5G 인프라와 플랫폼은 앞에서 언급한 제페토와 로블록스, 그리고 마인크래프트와 포트나이트, 이프랜드나 유니버스 등으로 국내외에서 도약 성장을 하고 있다.

이들의 비즈니스 모델은 무엇일까를 고민해 보면 여전히 서비스 분야의 게임과 소셜 분야는 가장 큰 비즈니스이다. 또한 이들과 연관된 기기와 장비, 클라우드와 같은 인프라 또한 다양한 가상공간 내의 입점, 광고와 수수료, 구독료 등 있을만한 서비스 모델은 모두 존재한다고 봐야 한다. 다만, 지금까지 비즈니스에서 해석되던 C-P-N-D 모델은 스마트폰 비즈니스까지는 정확하게 일치하며 해석이 가능하였다. 그러나 언제든 염두에 두어야 할 것은 센서를 기반으로 하는 사물인터넷(IoT)의 단계이며 디지털 트랜스포메이션의 꼭짓점인 메타버스 시대, 지금까지 존재하지 않던 새로운 서비스와 플랫폼 등으로 C-P-N-D를 해



석 가능한지는 따져 보아야 할 일이다. 너무도 광범위하고, 밀려드는 서비스로 감당하기 어려운 네트워크 부담과 단말, 폭발적인 콘텐츠와 서비스의 확장은 C-P-N-D 모델로 설명하는 것이 무리가 있을 수도 있기 때문이다. 따라서 모 기관에서 제안한 메타버스 비즈니스 모델 및 생태계 분석에서 제시한 콘텐츠의 제작 및 판매, 미디어 중개, 마케팅 수수료와 구독료 등과 같은 간단한 틀과는 확연히 다를 것이라는 생각을 버릴 수 없다.

메타버스 비즈니스의 향후

미국의 ‘미켈라’는 1년에 130억 원이 넘는 수입을 자랑한다. 일본의 ‘이마’라는 20대 초반의 여성은 2020년에 7억 원의 수입을 광고로 벌어들였다. 해외에서 만이 아니라 국내의 ‘김래아’라는 여성 또한 LG 전자에 소속되어 CES 2021에서 안내를 맡고 노래도 한다. 신한 라이프의 22세 인물 ‘로지’는 여행과 운동을 좋아하고, 이미 4만 명 이상의 팔로워가 있고, 신한 라이프를 위해 다양한 광고를 찍고 있다. 눈치로 바로 알 수 있듯이 이들은 모두 현실 세계에 파고든 가상 공간, 즉 메타버스 내에서 활동하는 가상 인플루언서들이다. 메타버스 내의 인물이라고 이야기하기 전에는 그들이 가상 인간이라는 것을 구별하기 어렵다. 여기서 알아야 할 것은 한마디로 실존하고 있는 스타 아이돌이나 유명 텔런트 외에 예술가, 체육인, 유명 모델, 대학교수 등등할 것 없이 이제는 가상공간의 인물들과의 경쟁이 시작되었다는 것인데 유명인뿐 아니라 보통 우리와 같은 사람들에게도 적용되어가고 있다.

유명 브랜드 ‘구찌’는 자신들의 고가 신상 모델을 제페토나 로블록스 안에서 판매하고, 판매 전에 여러 아바타들에게 입혀 가상공간을 확보하면서 반응을 지켜본다. 지금까지 존재하지 않던 새로운 형태의 미래 비즈니스의 단편적인 예이다. 꼭 비즈니스가 아니더라도 최근에는 대학의 입학식이나 강연, 정치적인 성향의 운동이나 스포츠 및 교육 등에 적극적인 활용이 눈에 들어온다. 혹자는 메타버스를 세 번째 버스라고 표현한다. 첫 번째가 인터넷으로 과거에는 지금과 같은

혁신적이고 환상적인 서비스였다. 그것으로 인해 인류의 삶은 풍족해지고 인간이 경험하지 못한 비즈니스들을 세상에 내놓은 것은 틀림없다. 두 번째를 스마트폰이라 하고, 이번 메타버스를 세 번째 버스라고 하는데, 이 또한 지금까지 인터넷과 스마트폰에서 경험하지 못한 인류의 새로운 비즈니스를 내어 놓고 있고 기존의 상식을 뒤집는 미래 비즈니스를 쏟아낼 것이라는 것을 쉽게 짐작할 수 있다.

메타버스 비즈니스의 성공 방정식

메타버스 비즈니스의 디테일한 각론을 이야기하지 않았다. 하지 않은 것이 아니라 메타버스 비즈니스로 어떠한 모델이 새로 나올 것이라던가 아니면 이러한 메타버스 시대에 어떻게 하면 앞서갈 수 있다는 것을 이야기한다면 그건 코끼리 다리를 만지는 것과 같다. 우리 앞에 놓인 엄청난 미래를 몇 개의 조각으로 나눠진 파편을 들고 미래의 메타버스 비즈니스라고 침소봉대하는 것은 상상할 수 없는 미래의 시야를 대단히 좁게 만드는 것이다. 다만 과거에 비해 중앙에서 분산으로 확장되고, 큰 것에서 작은 것으로 나뉘지고, 소유보다는 연결을 우선하고, 규모보다는 속도를 중요시하는 결합이 더 큰 성공을 이루고 있는 것은 분명하다. 메타버스는 모든 영역의 시간과 공간, 인간의 상상을 초월하는 비즈니스이다. 한계를 둘 수 없다. 그러나 한 가지 분명한 것은 단위기술이나 단위 플랫폼 뿐 만이 아니라 소비자이며 생산자인 구성원과 기업, 또한 과거의 비즈니스 방정식인 C-P-N-D의 연결과 이 모든 것들의 윤리와 신뢰가 어우러진 바른 생태계의 형성이 진정한 메타버스 비즈니스를 만들어갈 것이라 믿는다. **기술·혁신**

최재홍 강릉원주대학교 과학기술대학 교수
한양대학교 공과대학 전자공학과에서 공학박사 학위를 취득했다. 강릉원주대학교에서 재직하며 NHN Japan 사업고문과 카카오 사외이사를 겸임하여 학계와 IT 산업을 연결하는 역할을 하고 있다. 주 연구분야는 모바일과 디지털 트윈이며 플랫폼의 기능과 역할에 대한 기고와 있다.

03

Special Issue

메타버스 생태계의 구성요소 및 관련 기업 동향

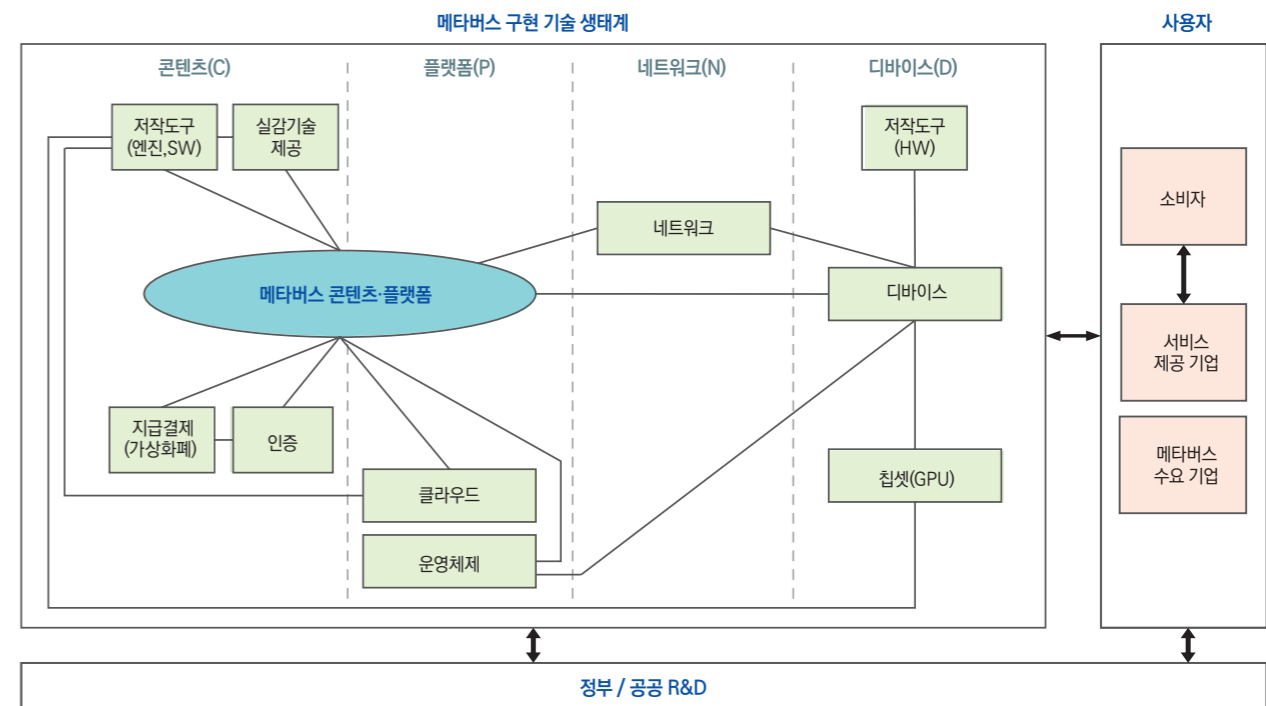


글. 홍아름 연구원(한국전자통신연구원)

최근 메타버스 열풍이 불고 있다. 메타버스는 “현실 세계와 같은 사회적 경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간”을 의미한다. 메타버스는 향후 인터넷을 대체할 매체로 주목을 받고 있으며, 포스트 인터넷 시대의 新 패러다임을 선점하기 위해 전 세계 기업들이 메타버스 생태계에 뛰어 들고 있다.

메타버스 생태계는 콘텐츠·플랫폼, 디바이스, 네트워크, 클라우드, 운영체제, 칩셋(GPU), 실감 기술 기업, 저작도구, 인증, 지급결제(가상화폐) 등 다양한 요소들로 이루어져 있다(그림 1). 메타버스 생태계에서 제작된 메타버스 콘텐츠·플랫폼 등은 수요 기업들에게서 직접 활용되기도 하고(B2B), 서비스 기업

그림 1 | 메타버스 생태계 구조



(심진보·원용숙·김향석·홍아름·홍수지(2021), '메타버스 생태계 활성화를 위한 ICT 전략연구'. 기술정책 이슈 2021-09, 한국전자통신연구원)

표 1 | 활용 분야별 메타버스 콘텐츠 플랫폼

분야	게임	엔터테인먼트	SNS	산업 전반(협업)	생활
해외	로블록스(로블록스) 포트나이트(에픽게임즈) 마인크래프트(모장스튜디오)		호라이즌(메타)	메쉬(마이크로소프트) 스페이스(스페이스)	디센트럴랜드(디센트럴랜드)
국내	도깨비(펄어비스)*	유니버스(엔씨소프트) 위버스(하이브)	제페토(네이버), 이프랜드(SK텔레콤)		

〈괄호는 기업명. *표시는 출시예정〉

그림 2 | 대표적인 XR 디바이스 현황



을 통해 소비자들에게 전달되기도 한다(B2C). 본 고에서는 메타버스 생태계의 구성요소 및 기업 동향에 대해 간략하게 소개하고자 한다.

콘텐츠·플랫폼

메타버스 생태계에서 가장 핵심적인 분야로, 이용자가 가상공간에서 서로 교류하고 게임, 공연 감상, 협업 등 다양한 활동을 할 수 있도록 만들어주는 디지털 기반 기술을 의미한다. 최근 주목받고 있는 로블록스, 네이버 제페토 등이 이에 해당한다. 메타버스 콘텐츠·플랫폼은 게임, SNS 분야에서 많이 활용되고 있으며, 최근 산업 전반의 협업 분야로도 확장되고 있다(표 1).

디바이스

국내의 기업들은 헤드셋, 글래스 등 다양한 XR 몰입기기를 출시하고 있으며, 메타버스 서비스 이용방식이 디바이스를 중심으로 변화할 것으로 전망된다. 해외 기업들은 XR 몰입기기를 이미 다수 출시하였으

며, 일부는 2~3세대 제품을 출시하기도 하였다(그림 2). 반면, 국내에서는 국산 완제품이 부족하여 외산 종속성이 심화되고 있다. 삼성, LG 등에서 '15~'18년도에 VR 기기를 출시하였고 중소기업에서도 관련 기술 및 기기를 개발 중이다, 큰 성과를 거두지 못한 상황이다.

네트워크

이동통신사들은 5G 네트워크를 기반으로 하여, 메타버스 생태계 내의 다른 기업과 협력하거나 자체 콘텐츠·플랫폼을 구축하는 등 메타버스 산업에 적극적으로 참여하고 있다. SK텔레콤은 가상모임 공간 이프랜드(ifland)를 공개하였으며, KT는 XR 관련 9개 기업과 “메타버스 원팀”을 구성하였다. LG U+는 글로벌 XR 얼라이언스를 결성하고, 미국 XR기업 스페셜과 협력하여 가상 원격회의 시스템을 개발 중에 있다. 또한 이동통신사들은 더 정교한 실감 콘텐츠를 제공하고 지능형 AR 서비스를 구현하기 위해 6G 기술을 개발 중이다.

클라우드

메타버스 서비스의 안정적인 제공에 클라우드는 매우 필수적인 요소이다. 클라우드 시장은 AWS(Amazon Web Service), 마이크로소프트 애저(Azure), 구글 클라우드 등이 압도적인 점유율을 보이고 있으며, 이 기업들의 클라우드 인프라가 메타버스 시장에도 큰 영향을 미칠 것으로 전망된다. 국내에도 네이버, KT, 삼성SDS, LG CNS 등 이동통신사 및 SI 업체가 클라우드를 제공하고 있으나, 경쟁이 매우 어려운 상황이다. 또한, 알리바바, 텐센트 등 중국 클라우드 업체들도 국내 게임·엔터테인먼트 분야로 시장을 확장해 가고 있어 더욱 주의가 필요할 것으로 보인다.

운영체제(OS)

기존 출시된 XR 디바이스들은 구글 안드로이드 OS를 다수 사용하고 있으며, 애플에서 향후 출시할 AR 글래스에도 iOS가 탑재될 예정이기 때문에, 애플 iOS와 구글 안드로이드 이용자가 이탈 없이 사용자 경험을 유지할 가능성이 높다. 때문에 메타에서는 안드로이드 의존도를 낮추기 위해 오클러스 자체 OS를 개발 중이다. 하지만, 국내에는 삼성 타이젠 OS를 제외하면 메타버스 기기에 적용할 수 있는 모바일 OS가 거의 없어 경쟁이 매우 어려운 실정이다.

칩셋(GPU)

메타버스 구현을 위해서는 그래픽 성능이 중요하나, NVIDIA, AMD, 인텔, 퀄컴, ARM 등 해외 메이저 제조사들의 GPU 시장 지배력이 높아 이들과 경쟁할 수 있는 사업자가 부족한 상황이다. NVIDIA Geforce, AMD Radeon 등이 대표적 GPU 브랜드이며, 인텔, 애플, 퀄컴, ARM 등은 내장 그래픽을 자체 생산하여 탑재하고 있다. 또한, 마이크로소프트는 자체적으로 HPU(Holographic Processing Unit)를 개발하여 홀로렌즈에 장착하였다. 국내에서는 삼성전자가 자체 프로세서 엑시노스를 개발하여 자사 스마트폰에 탑재하였으나, 아직까지 내장 그래픽은 ARM

의 Mali-G78을 사용하고 있다.

저작도구(엔진, SW)

메타버스 콘텐츠를 효율적으로 제작할 수 있도록 하는 도구로, 현재는 개발자 위주로 이용되고 있지만 향후 이용 편의성이 비약적으로 증가할 전망이다. Unreal, Unity 등 게임엔진이 확장되어 메타버스 콘텐츠 제작에 활용되고 있으며, 주요 ICT 기업도 애플 ARKit, 구글 ARCore, 아마존 Sumerian 등 AR 애플리케이션 개발 도구를 제공하고 있다. 국내에는 헬로앱스, 유틸플러스 인터랙티브, 시어스랩, 맥스트 등의 기업에서 초보자용 메타버스 개발도구를 제공하고 있다. 또한 국내 게임사들이 고사양의 자체 게임엔진을 보유하고 있으나 아직까지 메타버스 분야로 확장되지 못하고 있다.

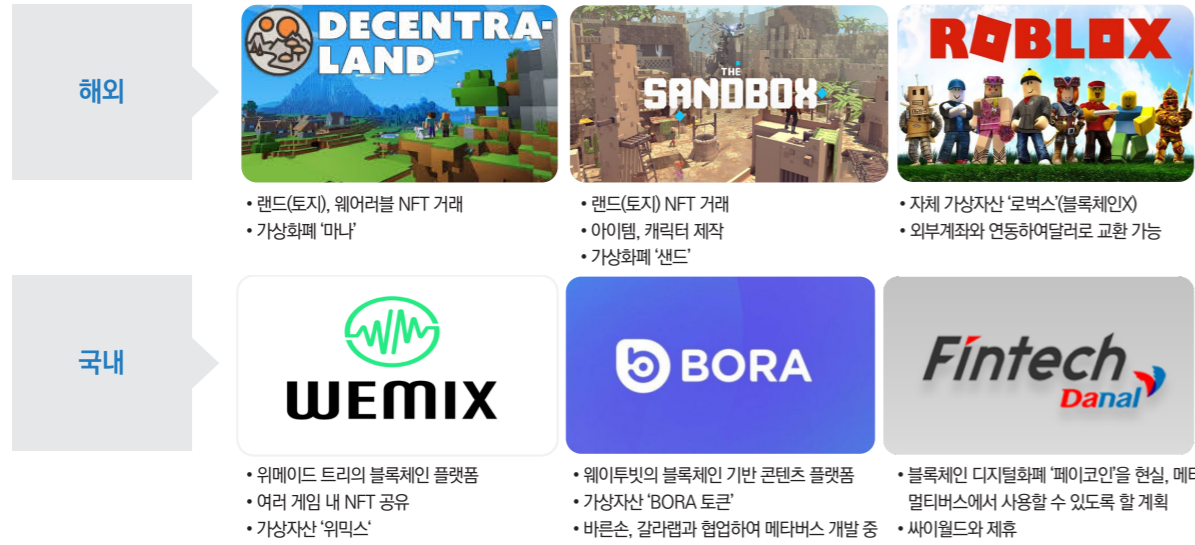
실감 기술 기업

실감 기술 기업은 컴퓨터 그래픽(CG), 시각 특수효과(VFX), 버추얼 프로덕션(Virtual Production) 등 실감 기술 제공을 통해 메타버스 구현에 기여하고 있다. Industrial Light & Magic, Digital Domain, Moving Picture Company 등의 해외 실감 기술 기업들은 독자적인 VFX 솔루션 및 하드웨어를 구축하고, 메타버스 분야로 적용 분야를 확장 중이다. 국내 실감 기술 기업 중에서는 자이언트스텝이 걸그룹 에스파 쇼케이스 등 비대면 XR 라이브 공연을 구현하였으며, 위지윅 스튜디오는 메타버스 제작 플랫폼 XR 스테이지를 구축하였다. 또한 CJ E&M은 버추얼 프로덕션 사업을 본격화하면서 대형 버추얼 프로덕션 스튜디오를 건설 중에 있다.

인증

메타버스 상에서 아바타 및 콘텐츠가 안전하게 이용·거래되기 위해 블록체인 기반 스마트 계약, 대체불가토큰(NFT) 기술 등이 활용되고 있다. 또한, 메타버스 서비스 내 사용자 인증도 매우 중요하며, 블록체인 기반 탈중앙화 신원인증, 바이오 인증 기술 등이 많이 연

그림 3 | 메타버스 서비스 내 NFT, 블록체인 기반 가상화폐 활용 현황



구되고 있다. 대표적으로, 해외의 디센트럴랜드, 더샌드박스, 국내의 위메이드 트리, 웨이투빗, 디비전 네트워크, 코인플러그 등의 기업들이 메타버스 내 자산에 대해 NFT 기술을 적용하고 있다(그림 3).

지급결제(가상화폐)

메타버스 내 경제활동이 디지털 경제 생태계로 확대되기 위해서는 메타버스 내 디지털 화폐에 대한 신뢰성과 자산 호환성 확보가 매우 중요하다. 따라서 기업들은 서비스 내 디지털 화폐를 실제 화폐로 교환할 수 있도록 하거나, 블록체인 기반 가상암호화폐 기술을 메타버스에 활용하려 하고 있다(그림 3). 또한, 금융업계에서는 신한카드가 메타버스 서비스 '제페토'에서 사용 가능한 선불카드를 발행하기도 하였다. 하지만 국내에서는 게임 내 수익의 외부 반출 금지와 같은 규제에 의해 메타버스 경제의 확장이 어려운 상황이다.

저작도구(HW)

XR 디바이스를 위한 핵심부품으로는 마이크로 디스플레이, 광학계, ToF(Time of Flight) 센서, 구동보드, 카메라 등이 있으며, 그 외에 3차원 스캐너, 모션 캡처 센서, 시선추적 센서, 자이로 센서, 음향 모듈 등 다양한 부품이 메타버스 구현에 활용될

수 있다. 마이크로디스플레이의 경우, Micro LED, OLEDos를 위주로 개발·투자되고 있다. 증강현실 구현의 핵심 요소인 광학 합성기(Combiner) 기술은 편광 빔 스플리터, 자유곡면 프리즘, 도파관(Waveguide) 방식 등이 있으며, 국내 기업 레티널은 핀 미러(Pin Mirror)라는 독자 기술을 개발 중이다.

시사점

이처럼 메타버스 생태계는 콘텐츠·플랫폼, 디바이스 외에도 다양한 분야의 기업들로 구성되어 있다. 향후 메타버스 생태계를 확장해 나가기 위해서는 각 구성요소 모두가 성장하고 서로 협력·연계되는 것이 필수적이다. 또한, 해외 주요 ICT 기업들은 메타버스 생태계 내 여러 분야를 선점하고 있어 메타버스 생태계 주도권을 잡기 위한 경쟁이 더욱 치열해질 것으로 전망되며, 이에 따라 국내 기업에서도 보다 빠른 대응이 필요할 것이다. **기술·혁신**

*본 원고는 "심진보·원용숙·김향식·홍아름·홍수지(2021), 메타버스 생태계 활성화를 위한 ICT 전략 연구, 기술정책 이슈 2021-09, 한국전자통신연구원"의 일부를 요약한 내용이며, 보다 자세한 내용은 위 보고서를 참고하시기 바랍니다.

홍아름 한국전자통신연구원 연구원
한국과학기술원(KAIST)에서 기술경영학 박사학위를 취득했다. 현재 한국전자통신연구원(ETRI) 기술전략연구센터에 재직 중이다. 주요 연구 분야는 ICT 분야 미래 유망기술 전략이다.

04
Special Issue

모두를 위한 메타버스 (Metaverse for All)



글. 최문정 교수(카이스트 과학기술정책대학원)

첨단기술은 태생적으로 부자를 위해 개발되어지는 경향이 있다. 특히, 사용자 경험(UX)이 고도화되지 못한 초기 형태의 첨단기술은 사회의 엘리트, 즉, 교육과 자본력을 지닌 사람을 주된 사용자로 가정하여 개발되는 성향이 있다. 첨단기술을 사용 및 구매할 수 있는 사회집단은 사회구성원의 평균보다 교육 수준이 높고 가용할 수 있는 자원이 많은 사람들이다. '혁신확산 이론(Diffusion of Innovations)'⁰¹에 따르면 새로운 혁신을 만드는 사람과 이를 선택해서 일찍 사용하며 앞서가는 사람이 사회 구성원의 약 16%를 차지하는 반면, 다수가 신기술을 받아들이고 원활히 사용하게 된 시점에도 뒤처지고 기술의 발전 뒤에 남겨진 사람이 전체의 약 16% 정도 된다고 제안한다.

한편 기술이 일상을 영위하는데 필수적인 도구가 아니라, 개인의 레저·게임 등 취향에 따라 선택 가능한 제한된 영역에만 머무른다면, 이러한 기술에 접근하지 못하거나 사용하지 못하더라도 사회적으로 문제가 되지는 않는다. 하지만 지금의 디지털 기술은 우리가 생필품을 사고, 재난 및 사건·사고 정보를 얻고, 일자리를 찾고, 일하고, 은행 업무를 보는 등 일상을 살아가기 위해 반드시 사용해야 하며, 이로 인한 사회적 배제(social exclusion)가 발생한 다. 팬더믹으로 인해 가속화된 디지털 전환(digital transformation)은 사회집단 간의 디지털 기술에의

접근과 사용의 격차인 '디지털 격차(digital divide)'를 심화시키며 사회적 우려를 낳고 있다. 많은 사람은 디지털 기술로 편리를 누리지만 다수의 편리 속에 소외되는 사람들이 있다. 사회의 여러 섹터(정부 부문, 민간영리 부문, 제3부문)는 디지털 기술에 익숙하지 않은 남겨진 사람들에 대해 고민하게 되었다.

팬데미, 디지털 전환과 함께 한국 사회에서 버즈워드(buzz word)로 떠오른 메타버스는 미래먹거리, 혁신성장동력의 아이템으로 부각되면서 많은 관심을 받고 있다. 메타버스는 광범위한 영역을 아우르는 단어로 Acceleration Studies Foundation(ASF)⁰²은 2007년에 메타버스를 두 개의 축(Augmentation vs. Simulation과 External vs. Intimate)을 기준으로 네 개의 영역으로 분류했다. 일상 사진을 공유하는 인스타그램 등은 라이프로그(lifelogging), 온라인 회의·강의 등은 거울세계(mirror worlds), 포켓몬고 등은 증강현실(augmented reality), 제페토, 디센트럴랜드, 로블록스 등은 가상세계(virtual worlds)에 속한다. 이처럼 다양한 형태의 메타버스가 존재하지만, 뉴스매체에서 회자하고 있는 메타버스는 주로 '가상세계(virtual worlds)'를 지칭하는 경우가 많다.

01 Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Routledge.
02 Smart, J.M., Cascio, J. & Paffendorf, J. (2007) Metaverse roadmap overview. <https://www.metaverseroadmap.org/overview/>

이 가상세계는 우리가 살아가는 물리적 환경과는 다른 가상의 세계에서 사회관계망을 형성하고 '다른 사람 그리고 컴퓨터 시스템과 상호작용'하는 것이 주된 특징이다.

한국에서 많이 사용하고 급속히 사용자 수가 늘고 있는 가상현실 메타버스로는 제페토가 있다. 제페토는 기존의 SNS처럼 연령이 낮은 사회집단이 주축이 되어 놀이의 형태로 발전하고 있다. 페이스북, 인스타그램, 트위터 등과의 차이점은 제페토는 기존의 SNS의 주된 사용자가 MZ세대(밀레니얼세대와 Z세대)인 것과는 달리 더 연령대가 낮은 알파세대(Generation Alpha)라는 점이다. 알파세대⁰³는 Z세대의 뒤를 잇는 세대로 2010년 초반부터 태어난 사람을 지칭한다. 알파세대는 세대 구성원이 모두 21세기에 태어난 최초의 세대이며 디지털 원주민(digital natives)으로 스마트기술과 스트리밍 서비스를 어린 시절부터 경험한 세대이다.

제페토와 같은 가상현실 서비스가 지금은 10대들의 놀이로 소비되고 있지만 앞으로 디지털 문화에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 페이스북, 인스타그램, 트위터와 같은 SNS는 초기에는 젊은 세대의 놀이문화인 듯하였으나, 지금은 사람과 사람을 연결하고 소통하는 방식을 바꾸었을 뿐만 아니라 정보의 흐름을 좌우하는 사회의 중요한 시스템으로 자리 잡았다. 자원은 사람을 통해 이동하고 SNS는 사람이 이어주기 때문에 SNS 기업은 글로벌 기업으로 성장하여 젊은 세대의 놀이 문화를 넘어서서 우리가 일하고 살아가는 방식에 지대한 영향을 미치고 있다. 따라서, 알파세대가 노동시장에 진입해 주요 경제주체로 활동하게 되는 약 15년 뒤에는 가상세계 메타버스가 중요한 문화 코드로 자리 잡을 가능성이 크다.

우리가 경험한 SNS의 발달과 확산, 그리고 사용 용도의 다변화 및 발전 곡선은 메타버스로 인한 디지털 격차와 세대 간의 단절에 대한 우려를 낳게 한다. 메타버스가 지금은 알파세대인 10대들의 소통

의 창구로 10대의 문화로 머물러 있지만, 그 10대가 20~30대가 되고 한국의 산업을 이끄는 주된 인력이 되어 자신들에게 편한 메타버스를 이용해 소통하게 되면 이에 익숙하지 않은 세대들은 사회변화에 뒤처지며 주류문화에서 자연스럽게 배제되고 주변화될 가능성이 있다. 메타버스 이주자(metaverse immigrants)는 뒤늦게 이 문화에 합류하기 위해 메타버스를 열심히 배워야 할지 모른다.

우리의 디지털 격차 경험은 메타버스를 개발하고 서비스를 제공하는 기업에 많은 시사점을 제공한다. 메타버스 기업이 비즈니스모델과 주요 기술을 개발할 때 중요하게 고려해야 할 요소는 '세대(generation)와 디지털 격차(digital divide)에 대한 이해'이다. 디지털 기술의 사회적 영향력이 커지면서, 기업의 의도와 다르게 개발한 기술과 서비스가 사회에 부정적인 영향을 미치는 것에 대한 소비자의 민감도는 커졌다. 이제 저렴하고 유용한 서비스를 제공하는 기업이 주목받는 시대가 아니라, 현명해진 소비자는 사회를 보다 나아지게 변화시키고 사회적 책임감이 있는 기업을 선호한다. 기업의 비재무적 요소인 ESG(환경, 사회, 거버넌스)가 기업을 평가하는 주된 잣대가 되고 있다. 기업은 메타버스 개발에 있어 개발 초기부터 개발될 서비스로부터 배제되는 사회집단이 누구인지 심층적으로 고민하고 디지털 격차를 최소화할 수 있는 사용자 경험(UX)과 비즈니스 모델을 개발해야 한다. 포용적 혁신은 개발의 전 주기에서 실천해야 하는 가치이며, 특히 개발 전체를 구상하는 첫 단계에서 중요하다. 다수가 이용하는 건물을 지을 때 선택된 사람만이 들어갈 수 있게 설계하면, 완공한 다음에 소외된 사람이 생기고 사회문제가 되어 뒤늦게 수습하기 위해 건물을 뜯어고치려면 더 큰 비용을 필요하게 된다. '모두를 위한 메타버스'는 기술의 혁신을 넘어 사회적 가치를 기반으로 한 혁신을 필요로 한다. **기술혁신**

최문정 카이스트 과학기술정책대학원 교수
미국 케이스 웨스턴 리저브 대학교(Case Western Reserve University)에서 사회복지학 박사학위를 취득했다. 카이스트 최초로 고령사회, 사회복지, 기술 정책을 연구하는 Aging & Technology Policy Lab을 설립하여 운영하고 있다(웹사이트: aging.kaist.ac.kr).

03 McCrindle, M.] & Wolfinger, E. (2009). The ABC of XYZ: Understanding the global generations. McCrindle Publication

05

Special Issue

메타버스 시대 선도를 위한 산업 R&D 방향



글. 안창원 소장(주바이브컴퍼니 스마트시티연구소)

시물라크르(Simulacre)는 실제로는 존재하지 않는 대상을 존재하는 것처럼 만들어놓은 인공물을 지칭한다. 4차 산업혁명을 기치로 내걸고, 디지털 트랜스포메이션이라는 이정표를 향하면서, 이제 우리는 실재를 벗어나 '가장(假裝)'된 세계를 통해 새로운 기회를 찾고 있다. 무엇이 메타버스(인공세계)를 주목하게 하는 것일까? 얼마 전 한 트위터에 이런 질문이 올라왔다고 한다. "Who is Leading the Digital Transformation of Your Company? (당신의 조직에서 디지털 혁신을 누가 주도하는가?)"

질문보다 더 시사점을 주는 것은 다음 3가지 보기였다.

㉓CEO ㉔CTO ㉕COVID-19

우리가 능동적으로 찾아낸 것이 아니라 우리 삶에 전방위적으로 파고드는 역경을 현재 우리가 가지고 있는 가장 유용한 자산으로 효율적으로 대응한 방법이 아닐는지...

메타버스 해외 기술개발 동향

해외에서는 가상현실과 증강현실 기술이 기업을 중심으로 진행되고 있다. 가상현실(VR)은 HMD를 통한 대중화에 주력하며, 증강현실(AR)은 스마트폰 핵심 애플리케이션으로 부상 중이다.

① 페이스북

페이스북은 VR 헤드셋 개발 업체인 오쿨러스(Oculus)를 20억 달러에 인수했다. 오쿨러스 제품을 대중화하여 커뮤니케이션 분야 미래 IT 플랫폼 주도권을 확보하기 위한 노력을 기울이고 있다. 2020년 봄, 5G 상용화를 앞둔 일본 3대 통신사 중 하나인 KDDI와 협력해 스마트폰용 증강현실(AR) 쇼핑 시스템을 구축하기로 합의했다. 고속 대용량 통신이 가능한 5G 기술을 기반으로 페이스북이 보유한 VR·AR 역량과 기술을 접목해 다양한 쇼핑 콘텐츠 개발이 계획에 포함되어 있다.

② 애플

애플은 HW-SW-앱 스토어를 모두 포함하여 개발자부터 사용자에게 이르는 End-to-End 에코 시스템을 통해 모바일 AR 시장을 주도하고 있다. 애플은 첫 증강현실 헤드셋을 2022년 중에 선보일 예정이다. 지난 2020년, 가상현실 스타트업 기업인 '넥스트VR(NextVR)'을 인수하며 AR·VR 제품 개발을 가속할 것으로 전망된다. 넥스트VR은 그간 소니 플레이스테이션, 페이스북 오쿨러스, HTC 바이브, 마이크로소프트, 레노버 등 다양한 VR 플랫폼 및 VR 헤드셋 제조사에 자사의 VR 기반 스포츠 및 엔터테인먼트 경험을 제공하였다.

③ 구글

구글이 VR 영상 콘텐츠를 하나로 모아 'VR판 유튜브'를 만들겠다는 전략으로 시작된 '구글 데이드림 VR' 프로젝트가 3년 만에 전격 중단됐다. VR 콘텐츠 대중화가 어렵다고 판단했기 때문이다. 구글은 VR 대신 AR에 주력한다는 입장이다. 구글은 구글 렌즈, 지도 AR 내비게이션, 스마트폰 카메라를 사용해 디지털 정보와 현실 세계를 연결해 사용자에게 주변 세상에 대한 정보를 제공하는 검색 AR에 더 많은 투자를 하고 있다. 스마트폰 내장 카메라와 자이로센서를 사용하여 스마트폰만으로 증강현실을 구현하는 안드로이드용 AR 개발 플랫폼 'ARCore'를 샤오미 스마트폰에 지원하여 중국 모바일 시장에 재진입한 바 있다.

④ 마이크로소프트

마이크로소프트사는 물리적 공간을 활용해 증강현실을 구현하는 기술인 Room Alive와 현실 공간에 3D 사물을 덧씌우는 방식으로 증강현실을 구현하는 HMD 형태의 홀로렌즈(HoloLens)를 공개했다. 홀로렌즈2는 전작과 달리 몰입감과 편의성이 크게 향상되었다. 더 많은 영역을 볼 수 있고 현실 공간의 사물을 더 잘 인식한다. 새로운 애저 키넥트 센서, 개선된 프로세서, 시선 추적 센서를 비롯해 획기적으로 개선된 디스플레이 시스템 덕분이다.

⑤ 아마존

아마존의 'Lab 126'은 2018년 1월, 음성 인터페이스 기술인 인공지능 알렉사를 AR 스마트안경 전문기업 Vuzix의 뷰직스 블레이드에 적용하여 보다 자연스러운 사용자 조작 환경을 개발했다. 이 스마트안경은 일반 안경 모양으로, 스마트폰에 무선으로 연결해 사용할 수 있다. 안경을 쓴 상태에서 사용자의 요구 사항을 알아들을 수 있도록 골전도 시스템을 채택하였고, 스마트안경을 쓴 상태에서 이어폰을 끼지 않아도 알렉사에 명령을 내릴 수 있다.

메타버스 국내 기술개발 동향

국내에서는 삼성과 LG를 중심으로 스마트폰과 연계된 VR 웨어러블 기기 모델이 출시되고 있다. 하지만, 실제 현재 기기·플랫폼 영역은 페이스북(오쿨러스)과 HTC(바이브), 스팀 등 외산 업체가 장악하고 있다. 국내 VR 기기 및 콘텐츠 시장은 악순환을 거듭하고 있다. 유력 기기·플랫폼 중 국산 제품이 없어 한국 VR 콘텐츠 제작자는 콘텐츠를 게시하고 판매할 때 어려움을 겪는다. 여기에 투자 선순환이 원활하게 이루어지지 않는다는 큰 단점이 존재한다.

① SK텔레콤

SK텔레콤은 e스포츠 관람 패러다임을 바꾼 5G AR(증강현실)·VR(가상현실) 서비스 3종을 출시했다. 2019년 3월 세계적인 인기 게임 '리그 오브 레전드(LoL)'용 5G AR·VR 서비스 독점 개발권을 확보한 이후, 7월 LoL 챔피언스 코리아(한국 프로리그)의 SKT T1과 Gen.G 경기를 통해 ▲Jump AR ▲VR 현장 생중계 ▲VR 리플레이 등 신개념 서비스를 상용화했다. e스포츠 중계는 기존 방송사가 선택한 게임 화면과 진행자의 해설을 듣는 방식을 벗어나 ▲시청자가 원하는 선수 화면을 선택해 보거나 ▲게임 캐릭터의 시야로 e스포츠를 즐기고 ▲360도 VR로 선수 표정, 현장 팬들의 열기까지 느낄 수 있는 '실감형 중계'로 거듭났다.

② KT

2019년 2월, KT는 세계 최초로 IPTV를 통해 5G를 가장 잘 실감할 수 있는 VR 콘텐츠 서비스를 시작했다. KT는 2019년 7월 출시한 '슈퍼 VR'을 통해 2020년 3월부터 8K VR 스트리밍 상용 서비스를 제공한다고 밝힌 바 있다. 이 서비스는 KT의 5G 네트워크 최적화 기술과 실리콘밸리의 스타트업 알카르 루즈사의 '슈퍼 스트림 솔루션'을 결합하여 개발했다. 초고용량의 8K VR 콘텐츠를 수백 개의 조각으로 분할해 클라우드에 저장한 후 사용자의 시야각에 따라 실시간으로 해당 각도에 맞는 영역의 화면만을 전송

해 최적의 영상을 송출하는 기법이다.

③ LG유플러스

LG유플러스는 실감 콘텐츠 관련 기술개발에 5년간 2조 6,000억 원을 투자하기로 했다. 2019년 5G 기반 세계 최초 클라우드 VR 게임 서비스를 개시한 데 이어 구글과 콘텐츠를 공동 제작하는 등 VR 콘텐츠를 강화 중이다. LG유플러스는 5G 기반 AR·VR B2C 분야에서 두드러진 성과를 보이고 있다. 인공지능이 자세를 교정해 주고, 강사의 동작을 AR을 통해 전망위로 돌려볼 수 있는 '스마트 홈트'는 대표적인 신기술 접목 사례다.

④ LG전자

2018년 5월, LG전자는 SID 2018에서 구글과 공동 개발한 1,443ppi VR기기용 OLED를 공개하면서 프리미엄 VR 시장 선도를 위해 노력하고 있다. 또한 LG전자는 세계 최초로 AR HUD를 상용화해, 유명 글로벌 자동차 브랜드의 전기 자동차에 해당 기술을 탑재하였다. LG전자와 LG유플러스가 함께 개발한 AR 길 안내는 운전자가 보고 있는 차선, 교차로나 횡단보도 위에 이동 방향을 정확하게 알려준다.

⑤ 삼성전자

2017년 11월, 삼성전자는 PC에 연결하는 MS Windows 10 전용 VR 헤드셋인 HMD 오디세이(1,440×1,600 해상도, 607ppi)를 출시하고 자유로운 몰입 체험 서비스를 제공했으나, 이후 360도 이미지 및 비디오 촬영과 같은 VR 콘텐츠를 제공하는 서비스인 '삼성 XR'에 대한 지원을 2020년 9월 30일부터 완전중단한다고 공식 발표했다. 삼성전자는 이르면 2021년에 신형 VR 기기(HMD)를 출시한다고 했으며, 세계지식재산권기구(WIPO) 산하 헤이그국제디자인 시스템에 혼합현실(MR) 헤드셋·컨트롤러 특허를 냈다. MR은 VR과 증강현실(AR)을 합한 개념으로 기존 HMD와 달리 외부와 완전히 차단하지 않고 현실과 가상을 연결하는 스마트 환경을 목표로 하는 기술이다.

메타버스가 열어가게 미래

현재 메타버스는 게임·엔터테인먼트·가상 부동산을 주제로 활발하게 시도되고 있다. 이제는 공공에서의 가상 정부와 같이 각 산업 분야별로 사회 전반에 생산성과 편의성을 높이는 기술로 활용될 것으로 전망된다. 적지 않은 기업이 관심을 가지고 적극적인 투자와 기술개발로 메타버스 산업을 주도하기 위한 노력을 하고 있다.

관련 플랫폼, 소프트웨어, 콘텐츠, 하드웨어, 인프라 기업들도 동반 성장할 것으로 전망된다. 시장조사업체 스트래티지애널리틱스는 글로벌 메타버스 시장이 현재 460억 달러에서 2025년에는 2,800억 달러로 6배 이상 급격한 성장세를 보일 것으로 전망했다. 우리 정부는 무한한 확장성을 가지고 있는 메타버스 시장을 집중 육성하기 위해 디지털 뉴딜 2.0 사업에 5년간 46조 6천억 원을 투입할 계획이다.

메타버스는 단계적 진화 방향을 제시하고 지속 가능한 생태계를 형성하도록 전방위적으로 노력해야 한다. 한국지능정보사회진흥원(NIA)에서는 "리부트 메타버스(Re-Boot MVS), 2.0 시대로의 진화"에서 관련된 기술과 제도 부문의 누적된 현안을 조속히 해결하고 실효성을 갖춘 메타버스 서비스를 검증하여 안착시키고, 사회적 합의와 공감대를 형성하여 지속 가능한 메타버스 생태계 구축을 피력하고 있다.

메타버스가 현실과 유리된 세계가 아니라 현실 세계의 실패를 보완하여 오히려 현실을 개선하는 선순환 고리를 찾을 수 있기를 기대한다. 피안과 차안을 오가며 현실에서 실험하고 경험하지 못하는 나의 삶의 경계와 한계를 메타버스로 훌쩍 뛰어넘는 시발점이 되길 고대한다. **기술·혁신**

안창원 (㈜바이브컴퍼니 스마트시티연구소장) 한국과학기술원(KAIST)에서 산업공학(학술 모형) 박사 학위를 받았다. 한국전자통신연구원(ETRI)과 행정자치부를 거쳐 분산 컴퓨팅, 클라우드, 시스템 가상화, 소셜 시뮬레이션, 디지털 트윈 등을 연구했다. 디지털 트윈을 기반으로 시뮬레이션을 적용한 역동적 거버넌스 체계를 실현하는 꿈을 꾸고 있다.

06

Special Issue

메타버스 생태계를 위한 정책과제

글. 권오상 센터장(미디어미래연구소 ICT·미디어·커머스센터)



메타버스, 사회·경제·문화 활동이 가능한 가상세계

우리가 살고 있는 단 하나의 현실인 유니버스를 초월하는 메타버스가 연일 화제의 중심에 있다. 이미 인터넷에서 30억 명에 가까운 이용자를 보유하고 또 하나의 공동체를 구축한 페이스북은 공동체를 뛰어넘어 새로운 가상세계를 목표로 사명을 메타로 바꾸기도 했으며, 네이버의 제페토는 2.5억 명의 가입자가 새로운 세상을 경험 중이다. 메타버스는 비대면을 일상화하게 한 코로나19를 계기로 급격히 부상하였다. 비대면만으로는 느끼기 어려운 서로 간의 밀접한 상호작용이 아쉬움으로 남아있었는데, 메타버스라는 가상세계를 통해서 Physital(Physical과 Digital의 합성어)한 새로운 경험을 맛보게 된 것이다.

이러한 현상과 함께 주요국은 메타버스의 잠재력과 파급효과에 주목하며, 메타버스 경쟁력 확보에 집중하고 있다. 또한, 우리 정부도 이에 발맞춰 지난 1월 메타버스 신산업 선도전략을 발표하기도 하였다. 국내 메타버스 생태계는 현재까지는 게임 콘셉트 위주의 콘텐츠 체험 중심으로 정책적인 지원과 법제도 마련이 미비하였다. 정부가 이번에 발표한 선도전략을 계기로 용어 그대로 하나의 세계를 뛰어넘는 새로운 세계가 만들어지고, 그 위에서 현실 경제를 뛰어넘는 경제활동이 일어나는 제2의 세상으로 발전되기를 바라면서 앞으로의 정책과제들을 제안하고자 한다.

경쟁력 확보를 위한 각국의 노력

메타버스 생태계는 플랫폼, 개발자, 이용자로 구성되며, 이용자들이 직접 콘텐츠를 제작 및 판매하고 수익을 창출할 수 있다. 초기 메타버스는 게임을 토대로 발전하였고, 최근 게임 플랫폼 내 가상공간 구현이 가능해지면서, 이용자들은 소셜네트워크 활동과 함께 경제활동까지 수행하고 있다. 과거 공급자가 제공하는 아이템만 구매하는 공급자 중심에서 이용자가 콘텐츠 및 아이템 개발, 제작 및 판매가 가능해진 것이다. 이와 같이, 메타버스 산업은 게임·콘텐츠를 넘어 문화·예술, 홍보·마케팅, 교육, 생산·제조 등 일상생활부터 공적 영역까지 전 산업적으로 확대되고 있다.

우리나라를 포함한 각국은 가상현실 구현을 위한 실감형 콘텐츠에 많은 정책적 관심을 쏟아왔다. 2016년부터 우리 정부는 AR, VR, XR 등의 기술 투자와 정책 지원을 확대하고 있다. 혁신성장동력 13대 분야 중 하나로 '메타버스'를 선정하였으며, 2021년 정부 부처 합동으로 추진한 '메타버스 작업반'을 통해 선도적으로 '메타버스'를 명시한 정책을 수립한 바도 있다. 이어 올해 1월에는 플랫폼 선점, 인재 양성, 기업육성, 환경조성 등을 내용으로 하는 메타버스 신산업 선도전략을 발표하였다. 메타버스의 발전에 맞게 가상현실 콘텐츠의 지원을 넘어서는 다각적인 정책

을 수립하게 된 것이다.

미국, EU, 영국, 중국 등은 현재까지 '메타버스'를 명시한 정책은 수립되어 있지 않다. 단, 가상현실을 기반으로 하는 다양한 분야의 디바이스, 소프트웨어, 콘텐츠 등에 대해 지원하고 있다. 미국은 메타버스의 핵심 기술인 XR과 실감 콘텐츠에 대해 국가 차원에서 R&D를 추진하여 핵심 기술을 확보한 후, 교육·국방·의료 등 공공분야의 활용을 위한 XR 기술 개발을 지원하고 있다. 유럽은 EU를 중심으로 R&D 정책 기반의 종합 계획을 기술개발, 인프라, 사업화 전 단계에 걸쳐 추진하고 있으며, 영국은 국가전략사업인 창조 산업을 근간으로 메타버스의 기반 기술인 XR 기술을 지원하는 정책을 마련한 바 있다. 중국은 기반 기술들에 중앙 및 지방 정부별로 산업육성 정책을 추진하고 있으며, 일본은 4차 산업혁명 핵심기술로 AR, VR을 포함한 범정부적 종합전략을 발표하고 제도 정비 및 지원 정책을 추진하고 있다.

게임과 온라인 플랫폼 관련 규제 강화 움직임

메타버스는 게임으로 출발해서 현재는 플랫폼으로 발전하고 있다. 하지만, 메타버스가 게임인지 현행 기준의 플랫폼인지에 따라 각국 국내법상 받는 법적 규제가 달라진다. 플랫폼으로 구분될 경우, 제공사업자는 「전기통신사업법」상 부가통신사업자, 「정보통신망법」상 정보통신서비스 제공자에 해당한다. 공정위와 방통위에서도 플랫폼과 관련된 규제법안의 제정을 추진하고 있다. EU에서는 최근 온라인 플랫폼의 불법 콘텐츠 유통 관리 의무 등을 주요 내용으로 하는 디지털서비스법(DSA), 플랫폼사업자가 일정한 조건을 갖춘 게이트키퍼일 때 사전규제, 의무사항, 위반에 따른 벌칙을 담고 있는 디지털시장법(DMA)을 발표했다. 미국은 '21년 6월, 대형 온라인 플랫폼사업자 대상으로 강력한 규제를 담은 5개의 반독점 법안이 발의되었다. 일본도 '특정 디지털 플랫폼의 투명성 및 공정성 향상에 관한 법률'을 제정, 디지털 플랫폼 제공자가 투명성과 공정성 제고를 위한 대응을 자율적이고 적극적으로 추진할 것을 요구하고 있다. 물론



규모와 서비스 종류에 따른 적용 범위 등에 차이가 있어 메타버스 서비스 사업자가 온라인 플랫폼으로 분류되더라도 사업자 규모에 따라 해당 법의 적용 여부가 달라질 것이다.

메타버스를 게임으로 구분할 경우, 대표적으로 게임 내 청소년 보호와 사행성 방지를 위하여 진입 규제, 등급분류제와 게임 셧다운제 등의 적용을 받게 된다. 미국과 EU도 오락 소프트웨어 등급위원회(ESRB)와 통합 게임 심의기구(PEGI) 등 민간 자율 심의기구가 존재한다. 최근 중국에서는 미성년자의 온라인게임 중독을 방지하기 위한 규제를 강화하는 추세이다.

이처럼 온라인 플랫폼 규제가 강화되고 있으며, 메타버스를 게임으로 분류할 경우에는 플랫폼보다 더욱 강력한 규제에 직면하게 된다. 하지만, 메타버스는 게임적인 요소를 포함하고 있는 현실 세계를 반영한 플랫폼이다. 또한, 메타버스는 서로 다른 용도의 메타버스가 서로 연결되어 또 다른 메타버스 플랫폼을 형성할 수도 있다. 따라서 현재 검색, 클라우드,

상거래 등 산업 분야별로 나누어져 있는 온라인 플랫폼 품의 개념을 뛰어넘는 새로운 메타 플랫폼이라는 차원의 접근이 필요하다.

제2의 세상인 메타버스에는 새로운 관점의 정책적 접근이 필요

앞서 살펴본 바와 같이 메타버스는 게임에서 시작해서 플랫폼으로 발전하면서, 현실을 반영하는 경제 활동을 가능하게 하는 가상공간으로 발전하고 있다. 코로나 팬데믹으로 사회활동에 제한을 받게 되면서, 현실에서는 불가능한 또 다른 자아인 부케를 통한 대리만족도 발전에 한몫하고 있다고 할 수 있다. 이러한 현상들을 모두 녹여내는 정책을 펼치기 위해서는 메타버스의 정의가 중요하다. 학계·산업계의 통일된 정의는 부재하지만, 메타버스가 산업 전반으로 적용되고, 실질적인 사회·경제적 활동과 융합되면서 현실과 가상세계에 적용되는 진흥과 규제 정책적 요소들이 필요한 상황이다. 이에 메타버스의 명확한 정의가 필요한데, 연결성, 공간적 요소, 현실 세계의 나를 표상하는 개체, 메타버스 자체적 생태계 등의 개념적 요소를 추출하여 “현실을 반영한 시각화된 공간적인 요소와 현실과의 연결을 통해 사회, 경제, 문화적 활동을 가능하게 하는 가상세계”라고 정의할 수 있다.

따라서, 메타버스는 현실을 그대로 반영할 수도 있고, 아니면 현실에서는 불가능한 부케를 가능하게 하는 또 다른 현실이 될 수도 있다. 따라서, 현실 세계의 정책을 그대로 반영할 수도 있고 아니면 전혀 다른 접근을 고민해야 할 수도 있다. 메타버스는 또한, 각각의 특징이 있는 단일 메타버스로 존재할 수도 있지만, 이들 단일한 메타버스가 다시 온라인으로 연결돼서 각자가 가지고 있는 아바타가 다른 메타버스에서도 활동할 수 있으며, 여러 개의 아바타가 동시에 존재할 수도 있을 것이다. 따라서, 메타버스는 연결성이 중요하다. 메타버스가 제국주의 시대의 종말 이후 새로운 영토 확장의 기회가 되기 위해서는 이러한 연결성을 유지 발전시켜야 할 것이다. 현실 세계

에서 이를 진흥하고 규제할 수 있는 다양한 정책 방안들이 도출되고 있다. 하지만 메타버스는 현실과 다른 가상공간이며, 현실과는 다른 새로운 국경도 만들어질 수 있다. 따라서 가상공간에서 만들어지는 경제활동과 사회문화적 활동을 촉진할 수 있는 방안들도 고민되어야 할 것이다. 이를 위해서는 메타버스 내에서 생활하는 아바타와 그 안에서 활동하는 경제주체 간에 보편적으로 인정되는 윤리기준이 필요하다. 연결을 위한 기술기준도 필요할 것이며, 따라서, 각국 간, 각 메타버스 간 공조 또한 필요하다. 메타버스의 규모와 데이터, 사업 종류가 다르기 때문에 서로 간 거래를 위한 표준거래, 공정경쟁과 관련된 룰, 거래 시 병목현상의 회피 등에 관한 룰도 필요하다. 게임적인 요소를 보다 활성화하기 위해서는 창작과 창의성이 필요하다. 살인, 절도, 전쟁 등 현실 세계에서는 용납되지 않는 개인의 결정이 게임에서는 자유롭게 응용, 적용되지만 가상세계라는 현실과 접목된 메타버스에서도 현실 세계와 똑같은 민, 형법상 기준이 적용되어야 하는지는 메타버스의 발전상과 함께 고민되어야 할 것이다. 현실 세계에서 적용되는 여러 가지 산업의 발전을 위한 정책 도구들이 메타버스 내에서도 적용되어야 할 것인지도 같이 풀어나가야 할 과제이다. 중요한 것은 새로운 세상이 펼쳐지게 되는 것이므로 현실 세계의 룰을 그대로 적용하기보다는 이에 맞는 새로운 룰이 생겨날 수 있도록 하는 정책적 접근이 필요할 것이다. **기술혁신**

권오상 미디어미래연구소 ICT-미디어 커머스센터장
연세대학교에서 법학박사 학위를 취득했다. 현재 미디어미래연구소 ICT-미디어 커머스센터장으로 근무하고 있으며, 연세대학교 법무대학원 겸임교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 ICT와 디지털 융합, 방송 통신 미디어 관련 전략 및 정책연구 등이다.

2022년 KOITA 기술경영 부서장/실무자 교육과정 연회원 모집

기술경영에 대한 최신 이론과 사례 습득
다양한 기업간 네트워크를 통해 한 발 앞서 나가실 수 있습니다.



■ 대상 및 회비

구분	기술경영부서장교육	기술경영실무자교육
참가대상	기술기획 및 연구관리 부서장	기술경영 R&D 기획 실무자 및 연구관리자
연회비	140만원	110만원

■ 신청 방법

- 신청 기한 : 2022.4.8(금)까지
- 신청 방법 : QR 접속 → 신청서 및 개인정보 수집 동의서 작성 후 담당자에게 이메일 송부
- 연회비 입금계좌 : 1006-401-222473(우리은행), 예금주 : (사)한국산업기술진흥협회
- * 본 과정은 회원제로 운영합니다. (회원사에 한하여 신청 가능하며 공공기관, 정출연은 회원여부 무관)



■ 담당자 및 문의

- 기술경영 부서장 교육 : 교육연수팀 김시돈 주임 (02-3460-9139/don@koita.or.kr)
- 기술경영 실무자 교육 : 교육연수팀 김선우 주임 (02-3460-9138/sunwookim0526@koita.or.kr)

디지털 혁신

인공지능 커뮤니케이션 문화를 구축하라!

글. 손진호 대표
알고리즘랩스



1990년 스탠퍼드대 심리학과에서 ‘두드리는 자와 듣는 자’라는 실험을 했다. 한 사람이 이어폰에 나오는 음악에 맞춰서 탁자를 두드리면, 다른 사람은 그 소리를 듣고 어떤 노래인지 맞추는 게임이다. ‘생일 축하합니다’처럼 쉬운 것만 틀어줬다. 120쌍에게 같은 실험을 되풀이했다. 결과는 어떻게 되었을까?

2.5%의 정답률로 매우 낮았다. 이 실험의 핵심은 다른 데 있다. 실험 전에 두드리는 사람에게 듣는 사람이 이 노래를 얼마나 맞출 것인지 예상해 보라고 했다. 50% 정도가 상대방이 노래를 맞출 거라고 예상했다. 2.5%와 50%, 너무 차이가 크다.

듣는 사람은 모스 부호 같은 ‘탁탁’ 소리만 듣고 음악을 맞춰야 한다. 이런 단순한 정보로는 아무리 쉬운 노래라도 맞추기가 매우 어렵다. 그러나 두드리는 사람은 이어폰으로 노래를 듣고 있으므로 가사, 멜로디, 리듬을 다 알고 있다. 이어폰에서 나오는 커다란 음악소리에 탁자를 두드리는 단순한 소리는 쉽게 묻혀버리고 만다. 두드리는 사람은 자기가 듣고 있는 노래의 선율이 듣는 사람에게도 어느 정도 전달되리라고 생각하게 된다. 상대방의 사정을 모르기 때문에 실제로는 3%에도 못 미치는 정답률을 50% 정도로 예측한 것이다.

이 실험은 정보나 지식이 많아지면 오히려 올바른 커뮤니케이션에 심각한 방해가 될 수 있음을 알려줬다. 그래서 이 현상을 ‘지식의 저주’라고 이름 붙였다.

지식의 저주를 없애기 위해서는 구성원들이 서로 간의 상황과 사정, 즉 컨텍스트를 공유해야 한다.

잘 되는 조직은 같은 언어를 쓴다

뛰어난 경영자는 조직 내 공유 컨텍스트를 만들어 내려고 노력한다. 애플은 차별화된 제품에 대한 집착이 남다른데, 이는 창업자인 스티브 잡스가 의도적으로 일궈낸 것이다. 많이 알려진 일화가, 예전에 매킨토시를 개발할 때 엔지니어들을 데리고 다니면서 기괴한 짓을 했다. 워크숍을 가서 기존 질서에 굴복하지 말라고 풀장에서 나체로 수영을 하곤 했다. 또 수시로 직원들에게 연설을 한 후, 자기 생각을 담은 티셔츠를 만들어 입혔다. 거기에는 ‘여행 자체가 보상이야’, ‘해군이 되느니 해적이 되는 게 낫다’, ‘우주에 흔적을 남기자’, ‘일주일 90시간 작업’ 등의 문구를 써넣었다. 이 모든 행동이 ‘남다른’ 제품과 서비스를 만들자는 철학을 모든 직원들이 공유하게 하기 위함이었다. 이런 노력은 계속 이어졌고 잡스 사후에도 지속됐다. 이처럼 잘 되는 기업은 조직이 커져도 구성원 간 커뮤니케이션이 잘 된다. 독특한 문화를 기반으로 구성원들이 서로 공통의 언어를 쓰기 때문이다.

인공지능 도입에서도 마찬가지다. 현재 인공지능 기술은 빠르게 대중화되고 있다. 컴퓨터공학을 전공하지 않은 비전문가들도 자주 사용하는 상황으로 변하고 있다. 앞으로 부서마다 수십 개의 인공지능을 도

디지털 혁신은 기업의 디지털 트랜스포메이션 전략 수립을 위한 정보를 제공하고 있습니다.

입해서 쓰게 될 것이다. 자연스레 인공지능 기술에서 자주 쓰는 용어나 개념을 사용할 수밖에 없다. 이런 상황에서 인공지능 기술을 아는 사람과 그렇지 못한 사람 사이에서 커뮤니케이션이 단절될 가능성이 있다. 그렇게 되면 주요 의사결정이 지연되거나 더 심각한 경우는 인공지능 프로젝트가 전략 방향과 다르게 실행될 수도 있다. 따라서 인공지능 도입의 효과를 극대화하기 위해서는 조직 내 대부분의 구성원들이 인공지능 언어로 커뮤니케이션할 수 있어야 한다.

1990년대 미국의 GE를 세계 최고의 기업으로 만드는 데 일조했고, 2000년대 LG전자, 삼성SDI 등 국내 대기업에 도입돼 생산성 혁신을 가져온 6시그마 사례를 생각해 보자. 6시그마를 도입한 기업에서 이 기법의 용어가 조직에 정착됐을 때 비로소 성과가 나타나기 시작했다. 구성원 대부분이 6시그마의 공통 언어를 주고받으며 의미를 이해했고 커뮤니케이션이 간단해졌다. 표준 정규분포 수치인 Z값이 얼마라고 이야기하면 품질수준이 어떤지 알 수 있었고, 고객 의견에서 도출한 CTQ(Critical to Quality)가 무엇인지 말하면 문제를 해결하기 위해 중점적으로 개선해야 할 포인트가 뭔지 이해했다. 공통 언어를 쓰면서 컨텍스트를 공유하니까 대규모 조직에서도, 심지어 언어가 다른 해외 지사에서도 의사소통에 문제없이 빠른 실행이 가능했다.

인공지능 커뮤니케이션이 필요한 시대

인공지능 기술이 확산되면서 이처럼 커뮤니케이션 이슈가 점점 중요해질 것이다. 필자가 대표로 있는 알고리즘랩스에서 한 기관과 인공지능 솔루션 구축 프로젝트를 진행하던 중 겪었던 일이다. 제한된 양의 데이터를 가지고 1차 모델링을 한 후 중간보고를 했다. 학습 모델의 성능지표 중 정밀도(Precision)는 높았으나 재현율(Recall)이 낮았다. 이는 데이터의 양이 부족해서 나타난 결과였다. 당시 그 프로젝트의 고객 쪽 최고 의사결정자는 인공지능의 개념을 아주 잘 아는 분이였다. “이 프로젝트는 정밀도보다는 재현율이 중요합니다. 재현율이 낮은 건 데이터가 부족

표 1 혼동행렬(Confusion Matrix)로 나타낸 코로나 19 검사 결과

		예측	
		Positive(양성)	Negative(음성)
실제	Positive(양성)	5 (TP)	1 (FN)
	Negative(음성)	2 (FP)	2 (TN)

(알고리즘랩스)

한 게 원인인 것 같아요. 재현율을 높이는 쪽으로 추가 작업을 진행하시면 될 것 같네요. 재현율을 높이려고 임계값을 일부러 낮추지는 마세요. 그건 우리가 하려는 정책에 안 맞습니다.” 우리 회사 담당자들은 이 말을 단번에 이해했고, 회의는 빠르게 종료되었다. 조직에서도 이처럼 빠르고 효율적이면서도 의사결정이 되는 효과적인 커뮤니케이션이 필요하다.

이 사례를 자세히 이해하기 위해 인공지능 모델 성과 지표 중에서 많은 사람들이 헷갈리는 재현율과 정밀도에 대해서 설명해 보자. 이는 분류 알고리즘의 평가 척도 중 하나다. 분류 모델은 일반적으로 정확도(Accuracy), 재현율(Recall), 정밀도(Precision), F1 점수를 가지고 성능을 평가한다. 이해를 돕기 위해 한 검사소에서 코로나19 검사 결과와 진짜 확진 여부를 조사했더니 다음과 같았다고 가정하자.

검사에서 양성인 사람이 7명 나왔는데, 실제로는 5명만 확진됐고 2명은 음성이었다. 그런데 음성으로 나온 2명의 사람 중에 실제 확진자가 1명 있었다. 그러면 혼동 행렬이라고 부르는 표를 위와 같이 만들 수 있다. 실제 양성을 양성으로 올바르게(true) 판정한 것을 TP(True Positive, 맞는 양성)라고 부르고 실제로는 음성인데 양성으로 틀리게(false) 판정한 것을 FP(False Positive, 틀린 양성)이라고 부른다. 음성도 두 종류가 있다. 음성을 음성으로 맞게(true) 골라낸 경우가 TN(True Negative, 맞는 음성), 양성인데 음성으로 틀리게(false) 판별한 경우가 FN(False Negative, 틀린 음성)이다. 위 상황에 적용하면, 2명은 명절인데 확진 판정을 받았고, 1명은 확진이면서도 음성으로 나와서 자가격리를 안 하게 된 것이다.

정확도는 올바르게 판정한 경우(맞는 양성과 맞는 음성)를 전체로 나눈 비율이다.

Accuracy = (TP + TN)/(TP + FP + FN + TN) = (5+1)/10 = 0.6
재현율은 실제 양성(맞는 양성과 틀린 음성) 중 양성으로 맞게 판정한 비율이다. 민감도(Sensitivity)라고도 부른다.

Recall = TP/(TP + FN) = 5/(5+1) = 0.83

정밀도는 양성으로 판정한 것(맞는 양성과 틀린 양성) 중에 실제 양성을 찾아낸 비율이다.

Precision = TP/(TP + FP) = 5/(5+2) = 0.71

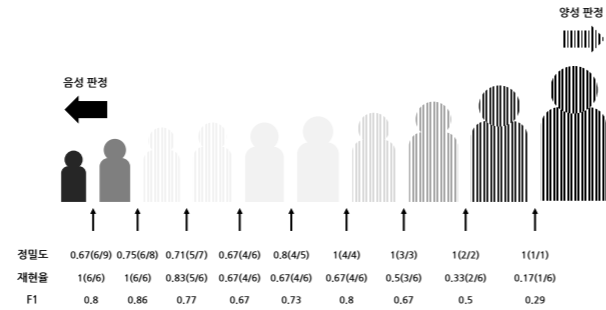
F1 점수는 재현율과 정밀도의 조화평균(낮은 값에 가중치가 더 붙음)이다.

F1-Score = 2(Recall*Precision)/(Recall+Precision) = 0.77

흥미롭게도 재현율과 정밀도는 서로 반비례하는 경우가 많다. 진단 키트에 나온 작은 이상치 반응을 적극적으로 반영하여 모두 양성으로 판정한다면 재현율은 1이 된다. 그러나 10명 모두 양성으로 나왔으므로 정밀도는 0.6(6/10)으로 하락한다. 반대로 진단 키트의 결과를 소극적으로 반영하여 가장 심한 반응을 보인 1명만 양성으로 판정한다면 정밀도는 1(1/1)이다. 반면 재현율은 0.17(1/6)로 떨어진다. 위의 코로나 진단 결과를 표현한 그림에서, 기준(임계값)의 변화에 따라 재현율과 정밀도가 서로 반비례함을 볼 수 있다.

재현율은 실제 양성을 골라내지 못하면 문제가 생길 때 중요한 지표가 된다. 암, 코로나19 같은 질병 판정이나 보험 사기 적발 모델처럼 위험 관리 모델이 대표적이다. 코로나19의 경우 확진자를 짚어내지 못하면 전염 위험이 커지므로 확진자를 놓치지 않는 진단키트가 좋은 것이다. 여기서 정책적 의사결정이 필요하다. 앞에서 본 것처럼 모델의 판정 기준인 임계값을 낮춰 양성 판정을 높이면 재현율은 올라간다. 그러나 이때는 수많은 정상인을 확진자로 분류하여 자가 격리할 것이므로 사회적 비용이 발생한다. 한편, 정밀도는 실제 음성을 양성으로 판정하면 문제가 생길 때 중요한 지표가 된다. 투자 의사결정이 이런 경우다. 실재는 아닌데 투자 추천으로 거액을 투자하면 많은 돈을 잃을 수 있다.

그림 1 | 임계값(threshold)에 따른 정밀도와 재현율



* 그림에서 줄무늬가 코로나에 걸린 경우고, 무늬가 없는 사람은 양성임. 사람의 크기는 진단 키트의 반응을 표현한 것임. 진한 색깔은 양성인 특성의 전형적인 특성, 양성은 감염 증세, 음성은 건강함이 눈에 띄게 드러남을 뜻함. 중간에 흐린 색깔의 사람들이 정확히 검출하기 어려움. 증세가 조금 있으면서도 음성인 사람이 있고, 증세가 조금 있으면서 양성인 사람도 있음.

이제 필자가 경험한 사례에서 재현율을 높이는 게 중요하다는 것과 일부러 임계값을 낮추지 말라는 의미를 이해할 수 있을 것이다. 실제 이 프로젝트는 위험을 예방하기 위한 모델링이었다.

앞으로 인공지능 기술의 활용은 점점 늘어날 것이다. 경영자나 의사결정자는 인공지능 커뮤니케이션 할 수 있을 정도의 지식은 갖춰야 한다. 그래야 조직의 전략과 방향에 맞게 인공지능 기술을 쓸 수 있다. 왜냐하면 인공지능 기술은 수단이기 때문이다. 인공지능 모델의 분석 결과가 절대적으로 옳은 경우는 없다. 전략에 따라, 쓰임새에 따라 다르다. 가령 추천 모델 중 딥러닝 알고리즘은 성능이 더 높게 나오지만 왜 그런 결과가 나왔는지 설명할 수 없다. 고등학생에게 학과를 추천할 때 이 기술은 적절하지 않다. 학생의 인생을 결정할 수도 있는 의사결정에서 왜 추천하게 됐는지 설명할 수 없다면 수용성이 떨어질 것이기 때문이다.

이제 인공지능 기술은 현대 조직의 필수과목이 됐다. 인공지능 문외한이라도 이해할 수 있도록 커뮤니케이션해야 한다. 그래야 지식의 저주에 빠지지 않는다.

기술혁신

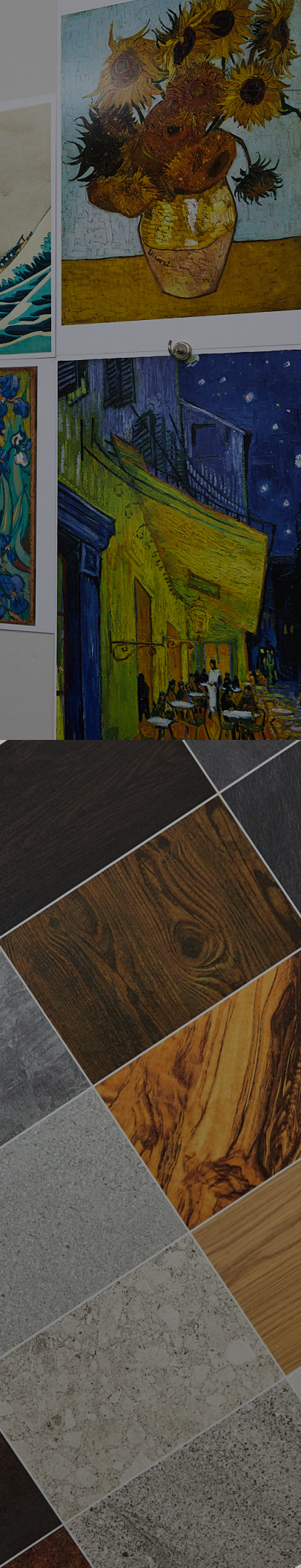
손진호 알고리즘랩스 대표
현재 AI 커스터마이징 플랫폼 기업 알고리즘랩스의 대표이사다. 빅데이터, AI 테크 전문가 손진호 대표와 한국정보올림피아드 출신의 유능한 개발자들이 독자적으로 개발해 특허를 받은 핵심 기술 '시 옴니미디어 플랫폼' 구축 사업을 통해 전 산업 영역에 시를 적용하고 있다.



기술혁신 성공사례

디지털 프린터로 빛어내는 나전칠기 컬러강판

아주스틸(주)



기술혁신 성공사례는 기업의 혁신 기법 및 사례를 분석하고 미래의 사회변화상과 트렌드를 제시합니다.

우리가 매일 생활하는 건물 외장, 내부 벽체, 칸막이, 천정부터 매일 사용하는 철제 가구, TV, 냉장고, 세탁기 등의 공통점은 모두 컬러강판이 사용된다는 점이다. 특히 요즘 들어 매끈함과 광택 있는 색상이 두드러져 보여 플라스틱인 줄 알았다가 만져보고 금속 강판임을 알게 되는 경우가 많을 것이다. 그만큼 컬러강판을 만드는 기술력이 좋아진 덕분이다. 단색의 강판부터 복잡한 디자인의 강판까지 실로 컬러강판의 쓰임새는 다양하지만, 생각보다 복잡한 가공 과정을 거쳐야 하고 원하는 디자인을 강판에 입히는 것은 노력과 비용이 많이 든다.

아주스틸(주)(이하 아주스틸)은 벽지에 그림이나 무늬를 인쇄하는 고속 디지털 프린터를 보고 강판에 이와 같은 기술을 적용할 수 없을가에 대한 단순한 아이디어에서 출발하여 기존의 컬러강판 생산방식을 훌쩍 뛰어넘는 기술혁신을 이루어냈다. 고속 디지털 프린터로 강판에 색색의 디자인을 인쇄한다는 기술 개념 자체는 어려워 보이지 않지만, 사실 이는 컬러강판 생산의 아날로그 시대에서 디지털 시대로의 전환을 의미하는 기술혁신이다. 2018년 개발에 착수하고 2년여의 개발을 거쳐 2020년 첫 고속 디지털 프린팅 컬러강판 양산에 성공하였으며 2021년 24주 차 IR52 장영실상을 받는 성과를 이루어냈다.

글. 이장욱 컨설턴트(씨앤아이컨설팅)



김태일 연구개발본부장
아주스틸(주)

꽤만 가능하다는 점과 이미지의 변경을 위해서는 금속 실린더를 교체해야 하는 점, 이미지의 해상도가 150dpi 수준으로 낮은 점이 기술의 한계로 꼽힌다.

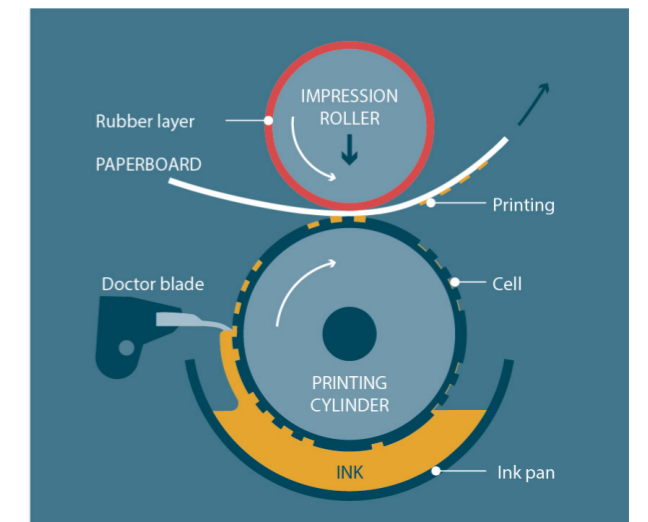
이에 비해 섬세하고 복잡한 이미지를 인쇄한 필름을 강판에 코팅하는 방식의 VCM(Vinyl Coated Metal) 강판이 고급 가전제품에 많이 사용되고 있으나, 필름에 먼저 이미지를 인쇄하고 이를 다시 강판에 코팅하기 때문에 생산성은 떨어지고 가격은 높은 단점이 있다.

아주스틸이 개발과 양산에 성공한 고속 디지털 프

컬러강판 생산의 디지털 시대를 열다

요즘 가전매장을 둘러보면 냉장고에 예쁜 디자인이 입혀진 외형을 많이 볼 수 있는데 이와 같은 복잡한 디자인의 컬러강판은 만들기 쉽지는 않은 고가의 컬러강판이다. 우선 단색이나 일정 디자인이 반복되는 컬러강판 생산은 이미 성숙기술로 분류할 수 있다. 동그랗게 말려있는 강판 롤을 풀어서 그라비아 인쇄를 프린터를 통과시키면 인쇄되는 방식인데 **그림 1**에서 보듯이 금속실린더에 새겨진 요점에 묻어있는 잉크를 코팅된 강판 표면에 전달하여 인쇄하는 방법이다. 잘라 놓은 강판에 인쇄하는 방식과 비교해 말려있는 강판 코일을 풀어서 롤프린터를 통과시킨 후 다시 강판을 코일로 말아놓기 때문에 생산 속도와 사용자 측면의 편리성이 비약적으로 높아진 기술이지만 금속실린더의 둘레길이 만큼이 이미지 표현의 최대 한계이기 때문에, 같은 디자인의 반복적 인

그림 1 | 그라비아(Gravure) 롤프린터를 이용한 인쇄 방식



(<https://www.iggesund.com/services/knowledge/reference-manual/printing-and-converting-performance/gravure-printing/>)

그림 2 | 인쇄된 필름을 강판에 코팅하여 만드는 VCM(Vinyl Coated Metal)



(<https://blog.naver.com/hohoas77/222288795417>)

팅 방식의 컬러강판은 강판 표면에 바로 이미지를 인쇄할 수 있고, 원하는 이미지로의 변경이 자유로우며 인쇄 길이의 제약이 없는 360dpi 수준의 고해상도 인쇄가 가능하다. 기존의 그라비아 인쇄를 방식이 금속 활자를 판에 고정하여 인쇄하는 활판 인쇄에 비유한다면 아주스틸이 개발한 기술은 디지털 인쇄기술에 비견될 수 있다. 롤 프린팅 기술에 비해 인쇄 이미지 표현의 자유도가 무한대로 커졌으며, 이미지 교체에 대한 비용은 제로에 가

까워졌다. 또한 필름 코팅 방식의 VCM에 비해서도 30% 이상의 생산비용을 절감할 수 있어 가히 컬러강판 생산의 디지털 시대를 열었다고 해도 과언이 아니다.

오픈 이노베이션을 통한 요소기술 확보로 이뤄낸 기술 혁신

프린터를 이용해 어떤 소재의 표면에 인쇄하는 것은 너무 익숙한 개념이라 새롭지 않다. 하지만 인쇄 표면이 강판이라면 이야기가 달라진다. 여러 회사가 강판 표면에 고해상도 인쇄를 하기 위해 수년간 도전하고 있지만, 상용화 제품을 내놓고 있지는 못하는데 무엇보다도 고해상도 인쇄가 가능하면서 동시에 생산성과 품질이라는 세 마리 토끼를 동시에 잡아야 하기 때문이다. 말려있는 강판 코일을 풀어서 고속으로 이동시키면서 인쇄한 뒤 다시 코일로 말아놓아야 한다. 인쇄된 강판은 고객 요구에 따라 자르고 구부리고 모양을 찍어내는 과정을 거치게 된다. 이 과정에서 인쇄가 벗겨지거나 떨어져 나가지 않아야 함은 물론이고 완성된 제품이 최종 고객의 사용 환경에서 문제가 없어야 한다. 대표적인 예로 건축 외장재로 사용한다면 높고 낮은 온도와 비바

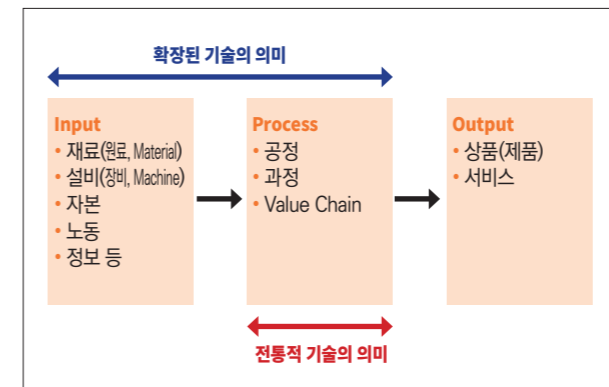


기술연구소 TDP파트 문정권 책임, 김태일 본부장, 송기순 파트장, 전정근 주임

그림 3 | 아주스틸의 디지털 프린팅 컬러강판 공정도 및 제품 구조도



그림 4 | 기업에서 제품(output)의 가치 부여 수단으로써 기술의 의미



람에 건디는 내후성까지 갖추어야 비로소 경쟁력을 갖춘 제품이 될 수 있다. 위 세 가치를 모두 만족시킨 양산 제품을 판매하고 있는 회사는 아주스틸뿐이다.

아주스틸의 기술개발 과정은 기술혁신 기법의 관점에서 분석하면 매우 스마트한 전략으로 접근했다고 볼 수 있다. 전체적인 관점에서는 오픈 이노베이션이고 세부적인 관점에서는 필요한 요소기술을 정확히 도출하고 하나씩 확보해 나가는 기술 트리(Technology Tree) 기법을 활용했다고 할 수 있다. 확보해야 할 핵심기술은 크게 4가지로 고속으로 이동하는 금속 강판에 잉크를 분사하는 디지털 프린터, 강판에 적합한 잉크, 생산라인과 프린터의 연계 및 최적화 그리고 제품 테스트인데 이를 모두 자체 개발하는 것은 불가능하므로 오픈 이노베이션을 통해 필요한 설비와 소재에 대해 가능성 있는 외부 기술을 찾아 적극적으로 수용하고 협력하였다. 벽지와 같은 종이 소재에 인쇄하는 고속 디지털 프린터

업체를 찾아 금속 표면 인쇄에 적합한 노즐과 프린터를 개발하였으며 자외선 경화 잉크를 생산하는 회사를 찾아 잉크 개발을 의뢰하였다. 두 회사 역시 금속 표면에 원하는 물성이 나오도록 인쇄하는 것은 도전적 기술과 제였기에 아주스틸과 밀접한 협력체계를 구축하여 오픈 이노베이션을 한 셈이다.

이 과정에서 고려해야 할 요소기술은 강판이 이동하는 속도에 맞춘 프린팅, 강판이라는 소재 표면 특성에 맞는 잉크 분사량과 분사 위치에 정확히 안착시킬 수 있는 노즐, 자외선 경화가 되어도 강판의 구부림과 같은 2차 가공에 손상되지 않는 잉크의 개발, 고속 이동하는 강판의 좌우 흔들림과 속도를 정밀하게 잡는 공정 기술, 프린터와 생산라인을 연계하는 소프트웨어 프로그램 개발 등이었다. 기술개발이 완료되어 이미 양산되고 있는 현시점에서 요약해서 말하긴 쉬워도 개발 당시에는 요소기술을 명확히 정의하고 목표 수준을 정하는 것 하나하나가 매우 어려운 일이었다. 왜냐하면 참고할만한 레퍼런스가 없었기 때문이다.

기업에서 기술의 정의는 제품에 가치를 부여하는 모든 수단과 방법으로 볼 수 있으며, input이 output으로 변환되는 과정, 그리고 제품에 내재된 무형적 자산으로 정의되기도 한다. 아주스틸의 디지털 프린팅 컬러강판 기술개발에 있어 표면적으로 알 수 있는 기술보다 본질적인 기술자산은 수많은 실패를 반복하는 과정에서 내재화된 경험의 축적이라고 생각한다. 이 경험은 경쟁사들이 설비와 소재를 갖춘다 해도 금방 따라올 수 없는 기술 장벽으로 작용하는 진정한 기술이다.



제품 혁신이 가져올 컬러강판의 미래

아주스틸의 고속 디지털 프린팅 컬러강판 생산기술이 갖는 진짜 중요한 의미는 기술이 가져올 제품의 혁신에 있다. 원하는 디자인을 강판에 인쇄하려는 고객 요구에 대해 기존 기술과는 비교할 수 없는 무한대의 자유도를 가지면서 가격은 낮출 수 있는 선택지를 제공할 수 있게 되었고, 깔끔한 이미지 구현은 기본 품질로 만들었다. 그런데 이게 다가 아니다. 컬러강판으로 벽지가 필요 없는 벽, 디자인뿐만 아니라 질감이 살아있는 표면을 가전제품에 구현할 수 있는 가치가 더해졌다.

비용을 좀 더 지불하면 VCM 방식으로도 이미지를 강판에 입히는 것은 할 수 있지만, 질감과 내후성 같은 물성까지 구현하는 것은 어렵다. 디지털 프린팅 방식은 강판 표면에 잉크를 적층하는 방식이기 때문에 실크벽지 표면 같은 고급스러운 질감까지 구현할 수 있어 또 다른 가치 부여가 가능해졌다. 가까운 시일 내에 벽지가 이미 인쇄된 벽과 칸막이를 사무실에서 마주하게 될 것이다. 지금도 미리 보기가 가능하다. 요즘 나온 최신형 LG OLED TV 뒷면의 커버를 손으로 만져보면 질감을 인쇄한 텍스텔(Texteel)이 어떤 것인지 미리 보기를 할 수 있다.

아주스틸의 컬러강판 기술혁신은 디자인과 질감을 구현하는 것에 그치지 않고 현재도 계속 진행형이다. 현재보다 더 높은 해상도로 인쇄된 강판에 펠이나 메탈을 이용해 반짝이는 효과까지 인쇄할 수 있다면 아마도 VCM 기술은 완전히 대체될 수 있지 않을까 전망해본다. 2021년 6월 준공된 아주스틸 김천 공장에는 4번째



컬러강판 라인이 갖춰지며 더욱더 진화된 고속 디지털 프린터 설비가 도입될 예정으로, 기술적으로는 앞서 설명한 2세대 디지털 프린팅을 넘어서 3세대에 접어들 예정이다. 600dpi 해상도로 기본 품질을 더 높이고 여기에 조개껍질 분말로 펠까지 인쇄할 수 있는 다단계 프린팅 기술을 개발 중이다. 아직 양산된 제품을 보지는 못했지만, 얼핏 삼국시대부터 만들어진 나전칠기가 떠올랐다. 옷칠한 나무에 조개껍질로 장식하여 가구나 그릇을 만든 나전칠기가 21세기에는 디지털 프린팅 강판으로 가전제품을 만드는 것과 유사하단 생각이 계속 머리를 맴돌았다.

기술이란 결국 가치를 더하는 수단이다. 그냥 평범한 제품을 만드는 강판으로 쓰일 것인가, 디지털 프린팅이라는 수단을 통해 21세기 나전칠기를 만드는 고급재로 쓰일 것인가는 그냥 나무 가구와 나전칠기의 차이만큼 엄청난 가치의 차이가 있을 것이다.

아주스틸은 2020년 2월 첫 양산을 시작해 25억의 매출을 올렸고 이듬해 261억으로 무려 10배 넘는 성과를 달성했다. 가치의 차이는 만든 사람이 주장하는 것이 아니라 고객이 인정해주는 것이기 때문에 이러한 성과는 기술혁신에 대한 고객의 인정이라고 볼 수 있다. 최고의 수비는 공격이라고 했듯이 이제 아주스틸은 제2의 기술혁신을 성공시켜 수비하는 숙제가 남았다. **기술·혁신**

김태일 아주스틸(주) 연구개발본부장
아주대학교 화학공학과 졸업 후 KCC에서 PCM(Pre-Coated Metal)용 도료 개발 기술자로 근무하다 2008년 아주스틸(주)로 이직하여 세계 최초 가전 TV Back Cover용 1C1B (1Coating 1Baking) 컬러강판을 개발하여 양산화 시켰고, 최근에는 디지털 프린팅 기술을 컬러강판에 적용하여 다양한 제품으로 개발 중에 있다. 현재 아주스틸(주) 연구개발본부장으로 재직 중이다.



Q&A로 알아보는 '기술혁신 성공 요인'



1

Question
기술개발 과정에서 가장 어려웠던 점은?

Answer.

개발 인력이 가장 부족했고 현재도 부족하다. 연구개발본부는 기술연구소와 품질팀으로 구성되어 있고 전체 인원이 32명인데 구미공장과 작년에 완공된 김천공장 2개 사이트에 인원이 분산 배치되어 있다. 회사 전체 인원이 600명 내외인 것에 비해서 순수 개발 인원은 상대적으로 매우 적은 편이다. 특히 이번 기술개발은 우리 회사에서 처음 시도해보는 것이기 때문에 벤치마킹할 제품이나 기술이 없어서 시행착오가 많았는데 적은 인원으로 수많은 시행착오를 거치다 보니 절대적으로 개발시간이 부족해지는 문제가 계속 이어졌다. 우리뿐만 아니라 잉크를 개발하는 회사에서도 자외선 경화 잉크는 일단 경화가 되면 강판의 구부림이나 절단 과정에서 자꾸 깨져버리는 특성을 가진 잉크여서 이를 해결하기 위해 1년 반 정도 시행착오를 반복할 수밖에 없었다. 3개 회사가 동시에 개발에 참여하는 상황에서 어느 한쪽의 시행착오나 지연은 고스란히 다른 부분과 연동되어 시간과 인원 투입이 늘어나게 된다. 그래서 개발 인원의 부족함이 개발과정 내내 가장 큰 애로사항이었다. 지금도 개발 인원 충원을 위해 노력하고 있지만 적합한 사람을 적시에 충원하기가 쉽지 않다. 그래서 충원과 별개로 개발 프로젝트 운영을 효율적으로 하려고 한다. 충분히 개발 인원을 보장하더라도 프로젝트 운영의 효율성이 떨어지면 결과적으로 연구개발 생산성이 낮아지기 때문에 두 가지 방향으로 모두 노력하려고 한다.



2

Question
현재 기술을 바탕으로 미래를 위한 전략이나 향후 나아가야 할 방향은?

Answer.

디지털 프린팅 기술은 경쟁사 역시 시도를 하고 있지만, 아직 실험 단계이고 본격적인 상용화 단계에 이르지 못한 것으로 알고 있다. 그러나 어떤 기술인가는 사실 고객에게 그다지 중요하지 않다. 고객이 자신들이 원하는 것을 말하면 어떻게 만들지에 대한 고민은 우리가 하는 것이다. 우리는 먼저 수요가 많은 VCM 강판을 완전히 디지털 프린팅 강판으로 전환하려고 하고 있고, 나아가서 건물의 내외장재로 많이 사용되는 PCM(Pre Coated Metal) 컬러강판까지 대체하고자 한다. 그러기 위해서는 기술이 줄 수 있는 차별성만으로는 부족하다고 생각한다. 고객들이 이런 제품이 있다는 것을 인지하고, 자신들의 요구사항이 생겨야 한다. 동시에 차별성까지도 느껴야만 시장에서 수요의 전환이 일어날 수 있다. 현재 디지털 프린팅 강판을 건축 내외장재로 공급하기 위해 많은 홍보를 준비하고 있지만 아직은 인지도가 높지 않다. 작년에 새로 준공한 김천 공장을 가보면 색색의 디자인을 넣은 컬러강판으로 외벽을 만든 공장 건물을 볼 수 있는데 그것이 우리가 준비하는 미래이다. 우리같이 기술을 개발하는 사람들은 그 기술로 인해 얻을 수 있는 가치를 고객들에게 보여주는 방법 또한 연구해야 한다. 개발한 기술을 고도화하고 새로운 아이디어로 기술적 시도도 계속함과 동시에 이를 홍보하기 위한 연구도 병행하고 있다.



글로벌 R&D

언택트 시대를 이끄는 이스라엘의 로봇틱스 산업



글. 최수명 책임연구원
한국이스라엘산업연구개발재단 기술협력전략실

이스라엘의 로봇틱스 산업 현황

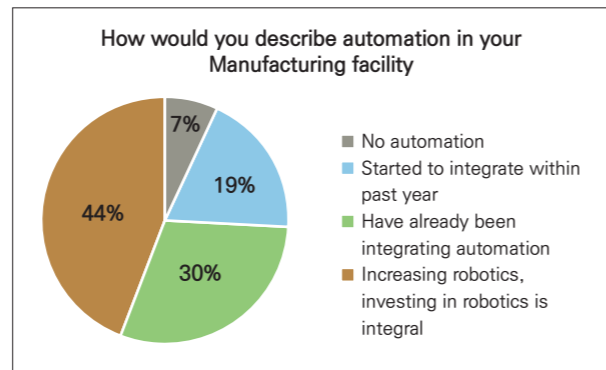
글로벌 로봇틱스 시장은 2020년 약 277억 달러(약 33조 원)에서 2026년 741억 달러(약 89조 원)로 연평균 17.5% 성장, 3배 가까이 규모가 커질 것으로 전망된다. 특히 지속되는 코로나 팬데믹으로 인해 산업 현장에서 비대면 방식의 언택트(Untact) 로봇의 활용도 점점 증가하는 추세이다. 많은 산업 분야에서는 자동화 로봇 시스템을 도입 중이며 이를 위해 AI, IoT, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅 등을 로봇 기술과 융합하여 급증하는 로봇 수요에 대응하고 있다.

이스라엘은 성장하는 로봇틱스 시장에 대응하기 위해 온디맨드(On-demand)⁰¹ 수요자가 원하는 상품을 시간과 공간에 맞게 제공받는 것을 의미한다. 온디맨드에서 공급자는 수요자가 원하는 것을 준비된 상태에서 적절하게 제공하기 위해 빅데이터와 인공지능 등을 활용하기도 한다.

모델을 기반으로 한 수요 및 수출 중심의 연구개발에 투자 중이며 80%의 이스라엘산 로봇 제품이 수출된다. 이스라엘 혁신청(IIA)은 지난 10월 인간-로봇 상호작용(human-robot interaction) 기술을 포함한 미래지향적 혁신성 기술 4가지 분야를 집중 지원하기 위해 7천만 달러(약 825억 원)의 투자를 결정하였

⁰¹ 수요자가 원하는 상품을 시간과 공간에 맞게 제공받는 것을 의미한다. 온디맨드에서 공급자는 수요자가 원하는 것을 준비된 상태에서 적절하게 제공하기 위해 빅데이터와 인공지능 등을 활용하기도 한다.

그림 1 | 이스라엘 제조사 자동화 기술 도입 여부(2021)



다. 이렇듯 이스라엘 로봇틱스 시장은 정부지원과 더불어 하드웨어와 소프트웨어를 조합하는 로봇의 자동화(Automation)와 인간-로봇 상호작용(human-robot interaction) 기술이 양축을 이루며 발전하고 있다. 특히 로봇 자동화 기술 도입은 생산성 및 품질 경쟁력을 위해 필수 불가결로 판단되며 대부분의 제조사가 도입하고 있다.

이스라엘 스타트업의 혁신 로봇 기술 적용 사례

혁신 의료기기 로봇

매년 수백만의 사람들이 뇌종양, 혈전 등의 질병을 진단받는다. 이러한 경우 의사는 매번 수술의 긍정적 결과와 장기적 뇌 신경 손상의 가능성을 대조하여 수술 여부를 판단해야 한다. 뇌수술 시 타깃 부위 외의 신경이 손상돼 환자가 걷지 못하거나 말하지 못하

글로벌 R&D는 첨단 기술 국가인 이스라엘의 기술 동향 및 한국 기업과의 협력 현황 등을 소개합니다.

그림 2 | 테크니온 대학교 모세 쇼함(Moshe Shoham) 교수



그림 3 | 비와이즈(Beewise) 로봇 및 AI 기술 벌통



게 될 위험성이 항상 존재한다. 이러한 딜레마와 회복 기간의 단축 솔루션으로 테크니온 공대의 모세 쇼함(Moshe Shoham) 교수가 설립한 스타트업 타마르 로봇틱스(Tamar Robotics)는 수술을 대체할 수 있는 뇌종양 제거 로봇을 개발하였다. 해당 마이크로 로봇은 머리의 작은 절개 부위로 삽입되어 이미징 소프트웨어 기술을 보조로 조종하여 이동시킨 후 물을 분사해 타깃 부위만을 제거하며 복잡하고 다양한 구조의 종양을 제거하는데도 최적화되어 있다. 뇌는 수술이 진행되는 동안 지속해서 움직이기 때문에 이전의 방식처럼 수술 전 스캔한 이미지에 의존하지 않고 실시간 스캐닝과 동시에 로봇이 이동한다.

모세 교수가 2020년에 공동 설립한 또 다른 스타트업인 포사이트 로봇틱스(ForSight Robotics)는 1천만 달러(약 118억 원)의 투자유치를 받았다. 포사이트는 머신러닝(Machine Learning)⁰² 및 가시화(Visualization) 기술을 안과 수술 분야에 적용했다. 해당 플랫폼은 기존의 복잡했던 요소들을 환자 중심의 자동화 시스템을 통해 시각장애 및 실명 증상을 치료한다. 포사이트 로봇은 이례 없는 조작성으로 어려운 미세수술을 가능하게 한다. 모세 교수는 또 다른 수술 로봇 스타트업 마조르(Mazor)를 설립하였으

⁰² 인공지능의 한 분야로, 패턴인식과 컴퓨터 학습으로 인간의 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터에서 실현하고자 하는 기술 및 기법.

며 2018년 미국 상장기업 메드트로닉(Medtronic)에 16억 4,000만 달러(약 1조 9,368억 원)에 인수합병되었다. 마조르는 테크니온 공대(Technion-Israel Institute of Technology) 인큐베이터에서 탄생하였으며 혁신적 유도 시스템을 통해 척추 수술을 의사가 직접 하지 않고 로봇으로만 정밀수술을 가능케 했다. 수술 로봇은 연평균 11.4% 성장하며 2026년까지 9조 5,000억 달러(약 1경 1천억 원)의 글로벌 시장 규모가 전망된다. 로봇 기술을 통한 가격 효율성 증가로 다양한 의료 분야에서 로봇 사용이 증가할 것 또한 전망된다.

로봇 벌통 스타트업 : 비와이즈(Beewise)

아인슈타인은 꿀벌이 멸종할 경우 인류는 4년 내로 멸종한다고 주장했다. UN에 따르면 전 세계 야생 꽃의 90%, 농작물의 75%는 모두 동물에 의한 수분(Pollination)에 의존한다. 이는 생물 연료, 섬유질, 약물, 가축의 사료, 건설 재료 등을 제공하는 작물이 포함되어 있으며 많은 산업이 의도치 않게 꿀벌과 얽혀 있다. 하지만 연간 35%가량의 꿀벌들이 죽어가고 있으며 멸종 위기에 당면한 꿀벌 종들이 늘어나고 있다. 이에 대한 솔루션으로 스타트업 비와이즈는 로봇 벌통(Beehive)을 개발하였다. 일반 구식의 벌통은 서류 상자 폴더와 유사한 모양의 1850년대에 발명된 초반 모습을 아직까지 유지하고 있다. 하지만 비와이즈

가 개발한 로봇 별통은 40개의 봉군(Colony)까지 수용이 가능하고 태양열로 자동 충전하는 재사용 배터리로 구성되었으며 로봇, AI, 이미징, 모바일앱 연동 기술을 모두 결합하였다. 일반 양봉장은 수백 개의 별통을 관리하며 문제 발생 시 즉각 대응이 불가능하지만 비와이즈의 별통은 AI 기반의 로봇으로 벌들에 게 민감한 요소들인 온도, 습도 등을 24시간 관리한다. 또한 벌이 떼지어 다니는 분봉(Swarming) 현상 방지, 자동 꿀 추출, 기생충 제거 기술들을 도입하였다. EU, 이스라엘 혁신청 등은 총 4천만 달러(약 472억 원) 이상을 비와이즈에 투자하기로 하였다.

신흥사업 대체 단백질과 3D프린팅 로봇의 결합 : 세이버이트(SavorEat)

가축 산업이 전체 탄소배출의 23%를 차지하며 쇠고기 및 유제품 산업이 아마존 우림 파괴의 원인 중 70%가량을 차지한다. 또한 미국의 조사 결과 2014년 대비 현재 젊은 층 사이에서 야채를 기반으로 한 식단을 유지하는 반채식주의자(Flexitarians)가 6배 증가하였다. 글로벌 채식주의 시장은 2021년의 158억 달러(약 18조 원)에서 2025년에 222억 달러(약 26조 원)로 성장할 전망이다. 동물 권리, 노동자 인권탄압, 우유 알레르기 등을 이유로 동물성 단백질의 대체재를 찾는 수요가 늘고 있다. 동물성 단백질 생산의 환경 파괴적인 결과와 채식주의 시장 확대로 인해 급 부상 중인 “대체 단백질(Alternative Protein)” 기술이 이스라엘에서 선구적으로 개발되고 있다. 히브리대의 기술 사업화 기관인 이썸(Yissum)의 연구진들이 섬유질 결합 기술을 개발하여 2018년 대체 단백질 스타트업 세이버이트를 설립하였으며 현재는 텔아비브 증권거래소에 상장되어 1,300만 달러(약 153억 원)의 투자유치를 받았다. 세이버이트의 “로봇 요리사(Robot Chef)”는 소비자의 취향에 맞게 단백

질, 지방, 섬유소 함량을 조절하여 완전히 조리된 식물성 고기 요리를 3D프린팅으로 만들어낸다. 또한, 인위적인 모양의 요리가 아닌 햄버거, 달걀, 닭고기 등 다양한 형태로 5분 내 조리를 완료한다. 자판기처럼 설치가 가능한 해당 제품은 공항, 학교, 일반 식당 등에 도입을 목표로 하고 있다.

한국과의 협력사례 및 전망

현대차는 지난 1월 4일 CES 2022에서 로보틱스 기술을 활용해 다양한 미래형 모빌리티를 개발하겠다는 청사진을 발표했다. 메타버스와 로보틱스를 결합한 ‘메타모빌리티’, 모든 사물은 움직일 수 있다는 개념인 ‘MoT(사물 모빌리티)’, 인간을 위한 지능형 로봇 등 3가지를 로보틱스의 핵심으로 소개하였다. 그를 위해 지난 2018년 이스라엘의 딥러닝 기반의 인공지능 기술을 보유한 이스라엘의 알레그로.ai에 전략적 투자를 진행하는 등 글로벌 스타트업과의 협력을 강화하고 있다.

2021년 7월에는 AI와 머신러닝을 활용한 3D 비전 기업 서울로보틱스와 이스라엘의 IoT, M2M, 솔루션 개발 기업 하이퍼테크(Hyper-Tech) 간 파트너십을 체결, 3D 솔루션을 고도화하고 글로벌 유통 확대를 위해 협력하기로 하였다.

이러한 민간기업 간에 협력을 바탕으로 양 국가 간 정책적인 지원도 대폭 확대되고 있다. 지난 2019년 한국의 산업통상자원부와 이스라엘 경제산업부는 루벤 리블린 이스라엘 대통령 방한을 계기로 양 국가 간 로봇 분야(물류 로봇, 농축산업용 로봇, 개인 서비스 로봇, 헬스테크)를 지원하는 ‘라이트하우스 프로그램(Lighthouse Program)⁰³’을 합의하였다. 이는 양 국가 간 공동 R&D 프로그램 중 가장 규모가 큰 프로그램(2~4년 최대 530만 달러 지원)으로 다가오는 3월 양국 합동 콘퍼런스와 함께 공고 예정이다. **기술혁신**

03 양국조약을 통해 2001년 설립된 한국이스라엘산업연구개발재단에서(www.koril.org)는 양국 기업 간의 공동 R&D 과제를 지원하고 있으며, 2021년 조약 개정을 통해 연간 공동 R&D 기금이 800만 달러로 확대되며 라이트하우스 프로그램 등 중대형 R&D 과제를 중점 지원하고 있다.

최수명 한국이스라엘산업연구개발재단 기술협력전략실 책임연구원
한국과 이스라엘 간 최대 530만 달러를 지원하는 Lighthouse 프로그램(로봇 분야 지원 프로그램)을 담당하고 있다.

특허활용전략은 기업의 IP-R&D 전략 수립을 돕기 위해 특허 분석을 통한 산업 기술 트렌드, 시장-제품 전망 등의 분석 정보를 제공하고 있습니다.



3. 수익화에 부적합한 특허의 유형(2) - 소프트웨어 관련 발명

SW 관련된 발명을 SW 특허로 보호하는 것이 하등 이상할 일은 없을 것이다. 문제는 SW 발명을 SW 컴퓨터 관점에서 권리화하는 것이다. SW 발명을 컴퓨터 관점으로 권리화하는 것은 또 다른 유형의 선천성 불용 특허에 속할 수 있다. 컴퓨터 관점으로 SW 발명을 청구함에 기재하면 침해 입증 어렵기 때문이다. 다음의 예를 보면 쉽게 그 이유를 알 수 있다.

그림 1 | 사례연구 1 : SW 발명의 실제 한국 청구항 작성 예

청구항1
사용자의 눈의 위치 및 시선 방향을 감지하는 시선 감지부 : 및 사용자의 손 모양을 감지하는 손 모양 감지부를 포함하고, 상기 눈의 위치 및 상기 시선 방향으로부터 대상의 위치와 관련된 위치 인자를 계산하고, 상기 손 모양으로부터 상기 대상의 적합도와 관련된 적어도 하나의 적합도 인자를 계산하고, 상기 계산된 위치 인자 및 적어도 하나의 적합도 인자에 따라 상기 대상을 사용자에 의해 선택된 타겟으로 결정하며, 상기 적합도 인자는 상기 대상의 모양과 상기 손 모양과의 관계 또는 상기 대상을 가공하여 만들어지는 가공물의 모양과 상기 손 모양과의 관계로부터 계산되는, 사용자의 인터페이스 장치.

위 청구항에서 보듯이 시선 감지부와 손 모양 감지부 이외에는 모두 컴퓨터 내부 계산 장치 즉, CPU에 관한 기능들인데 이들 기능들이 일일이 권리화하면 실제 그러한 동작들은 모두 이 CPU 내부에서 이루어지는 동작들이므로 침해 여부를 확인하기가 사실상 불가능하다. 침해자 제품을 구입했다 해도 내부 동작을 확인할 길이 없고 CPU 내 소스코드를 구하기도 어렵다. 설혹 구한다 하더라도 침해되는지 확인이 사실상 불가능하다.

그렇다면 과연 SW 발명은 어떻게 권리화하여야 할 것인가? 결론적으로 말하면, CPU 관점이 아니라 사용자 관점으로 권리화하여야 한다. 다시 말해 컴퓨터 관점이 아니라 컴퓨터 사용자 관점으로 권리화하여야 한다. 기차표 예약 SW 관련 발명이라면 (예약 SW가 어떻게 동작되는지에 관하여) 컴퓨터나 휴대폰 내부 관점이 아니라 사용자 관점에서 권리화하여야 한다는 것이다. 예를 들면, 사용자 입장에서 기차표 예약 앱을 다운로드하고 나서 ID를 입력하고 기차 시간표 중 원하는 시간을 클릭하면 예약할 수 있다는 동작 순서를 청구함에 기재하여야 한다. 그래야 침해 입증 용이하다. 만일 사용자 관점으로 권리화했는데 선행자

01 ① 상기 눈의 위치 및 상기 시선 방향으로부터 대상의 위치와 관련된 위치 인자를 계산하고 ② 상기 손 모양으로부터 상기 대상의 적합도와 관련된 적어도 하나의 적합도 인자를 계산하고 ③ 상기 계산된 위치 인자 및 적어도 하나의 적합도 인자에 따라 상기 대상을 사용자에 의해 선택된 타겟으로 결정하며 ④ 상기 적합도 인자는 상기 대상의 모양과 상기 손 모양과의 관계 또는 상기 대상을 가공하여 만들어지는 가공물의 모양과 상기 손 모양과의 관계로부터 계산되는 등의 기능은 모두 CPU 내부에서 이루어지는 동작임. 이들 동작이 청구함에 포함되어 있으면 침해 입증에 실제적으로 불가능함

료가 이미 있어 등록받기 어려운 경우라면 차라리 권리화하지 않는 것이 바람직하다. 침해 입증도 되지 않는 특허를 유지하느라 불필요한 유지 비용을 들이느니 차라리 노하우로 간직하고 영업 비밀로 관리하는 것이 오히려 득책이라는 의미이다.

위에서 본 사례에서 더욱 심각한 문제는 미국 등록 과정에서 수학식까지 추가하였다는 점이다.⁰² 아래 청구항은 해당 발명을 미국에 해외 출원하여 등록 받은 청구항이다.

미국에 출원 후 심사과정에서 거절되자 이를 극복하기 위해 수학식까지 추가하여 등록받은 것이다. CPU 내부 동작 입증하는 것도 어려운데 수학식까지 추가한 특허는 말할 것도 없이 침해 입증할 수 없다.⁰³

그림 2 | 사례연구 2 : SW 발명의 실제 미국 청구항

A user interface apparatus, comprising:
 an eye gaze sensing unit configured to sense eye positions and eye gaze directions of a user, and a hand pose sensing unit configured to sense a hand pose of the user, wherein the user interface apparatus is configured to calculate a position factor related to a location of an object based on the eye positions and the eye gaze directions, to calculate at least one conformity factor related to conformity of the object with the hand pose, to determine the object as a target selected by the user based on the calculated position factor and the at least one conformity factor, to calculate a cost of the object by substituting the position factor and the at least one conformity factor to a predetermined discriminant, and to determine the object as the target by comparing the cost of the object to a cost of another object, and wherein the discriminant is as follows:
 $cost = k_{gaze} \cdot d_{gaze} + k_{mag} \cdot d_{mag} + k_{angle} \cdot \theta.$

02 $cost = k_{gaze} \cdot d_{gaze} + k_{mag} \cdot d_{mag} + k_{angle} \cdot \theta$

03 소스코드를 분석해도 수학식은 확인할 수 없어 침해 확인이 불가능함

04 상기 특허는 과거부터 매년 100억씩 10년간 1,000억 원이라는 막대한 R&D 예산을 투입한 소위 프린터 사업의 R&D 성과물로 나온 특허이다. 막대한 예산이 투입된 R&D 과제에서도 이러한 선천성 불용 특허가 적지 않은데 예산이 부족한 다른 과제에서는 이류 말할 필요 없이 수학식을 포함한 특허 사례가 비밀비재하다.

05 HMD(Head Mount Device): 사람의 머리에 착용하는 VR(Virtual Reality) 즉, 가상화면 디스플레이 기기

06 이 시스템이 동작되기 위해서는 구매 단말기(리모컨 등), 상품정보를 구매 단말기에 전송하는 서버, VR 영상을 생성하는 VR 영상 생성기 등이 있어야 하며 이외에도 판매 단말기, 결제 서버, 통신망 등이 필요할 것이다.

그야말로 최악의 선천성 불용특허인 셈이다. 이처럼 주변에 적지 않은 SW 특허들이 수학식 알고리즘까지 포함된 청구항을 기재하고 있다.⁰⁴

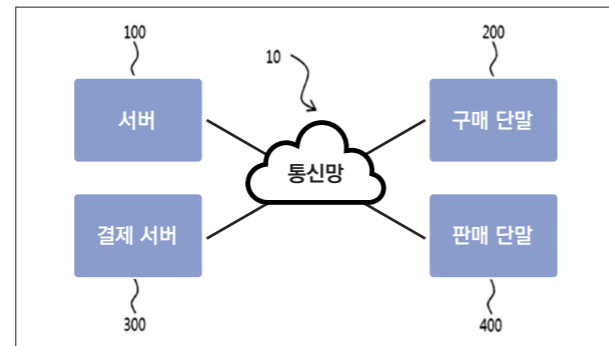
등록받는 것이 목적이 아니다. 침해 확인할 수 있어야 하고 그래야 활용할 수 있다. 이를 위해서는 컴퓨터 관점이 아니라 사용자 관점에서 SW 발명을 권리화하여야 한다.

4. 수익화에 부적합한 특허의 유형(3) - 시스템 발명

당신이 'VR 기기를 이용한 원스톱 쇼핑 시스템'을 발명하였다고 하자. VR 기기의 HMD⁰⁵를 사용하여 홈쇼핑에서 광고하는 소파를 당신의 집 거실 분위기에 맞는지 확인하고 구매 여부를 결정하는 시스템이라고 가정하면 다음과 같이 시스템을 구성할 것이다.⁰⁶

이 발명이 등록되어 서버업체에 침해 주장하면, 서버업체의 반응은 어떠한 것이라고 생각하는가? 침해를 인정할까? 그렇지 않을 것이다. 해당 서버는 'VR 기기를 이용한 원스톱 쇼핑 시스템'에만 사용하는 서버가 아닌 다른 용도로도 사용하던 서버일 가능성이 많다. 이 발명을 위한 전용 서버가 아니고 기존에 이

그림 3 | 사례연구 3 : VR 기기를 이용한 원스톱 쇼핑 시스템 및 제어방법



미 사용하던 서버를 활용하는 것일 뿐이므로 새삼 이 특허에 침해를 인정하지는 않을 것이다.⁰⁷

시스템 발명이라고 항상 시스템 특허로 권리화하는 것이 능사가 아니다. 시스템 발명을 권리화할 때 고려하여야 점은 (시스템 전체를 권리화 하기보다는) 시스템을 구성하는 각 구성품별로 권리화하는 것이 효과적이라는 것이다.⁰⁸ 시스템의 규모가 크고 복잡할수록 전체 시스템을 권리화하기 보다 시스템 구성품 각각을 분리하여 권리화하는 것이 효과적이다.⁰⁹ 조금 어려운 이론이지만 개략적으로 설명하면, 시스템이 직접 침해품이라면 시스템 구성품 각각은 간접 침해품이다. 간접 침해 성립요건 중 가장 중요한 요

건은 전용품이어야 한다. 간접 침해 주장을 하기 위해서는 해당 구성품이 특정 용도에만 사용되는 전용품이어야 비로소 간접 침해가 성립되므로 범용품일 경우는 간접 침해가 성립되지 아니한다. 시스템이 클수록 구성품이 많아지고 결과적으로 간접침해품이 많아지게 되어 각각을 전용품임을 입증하여야 하는 부담이 그만큼 커지게 되는 만큼 침해 입증이 어려워지고 결국 선천성 불용 특허가 될 가능성이 높아지게 된다.

따라서 시스템 발명을 권리화할 때는 직접 침해를 주장할 수 있도록 시스템 구성품 각각을 청구항에 별도로 기재하여 권리화하는 것이 효과적이다.¹⁰ 앞서 살펴본 바와 같이 특허법상 간접 침해 보다는 직접 침해를 주장하는 것이 상대적으로 용이하게 침해를 입증할 수 있기 때문이다. 요약하면 시스템 발명이라고 시스템을 구성하는 구성품별로(즉, 하나의 거래단위 별로) 권리화하는 것이 효과적이다.¹¹ **기술혁신**

07 이 사례에서 다른 기기 업체도 마찬가지로 반응을 보일 것이다. 구매 단말기(리모컨 등) 업체, VR 영상 생성기 업체, 판매 단말기 업체, 통신망 업체도 이 발명을 위한 전용 기기를 제공하지 않는 한, 침해를 인정하지 않을 것이다.

08 시스템을 구성하는 품목들은 독립된 물품으로 거래될 수 있는 단위로 구분한다. 독립거래가 가능한 물품이어야 구성품 별로 구분하여 (청구항에 기재하여) 권리화했을 때 각각의 청구항 별로 직접 침해를 주장할 수 있다. 너무 세분화하여 구성품을 분리하면 또 다른 문제가 발생할 수 있다.

09 예외적으로 시스템 전체를 권리화하는 경우는 시스템 구성품 모두를 하나의 단일 업체가 실시하는 경우이다. 하지만 현실에서는 그러한 경우가 많지 않다.

10 발명의 상세한 설명에 전체 시스템을 기재하는 것은 무방하다. 발명을 상세히 설명할 때 전체 시스템 전체를 설명할 필요가 있기 때문이다.

11 본 사례의 경우, 청구항 1항은 "회원 정보에 대응하여 서버로부터 전송되는 VR 영상 정보에 포함된 정보를 선택하고 상기 선택된 특정 식별 정보 및 구매 단말의 식별 정보를 상기 서버 및 통신망에 전송하는 구매 단말기" 청구항 2항은 "상기 식별 정보에 대응하는 하나 이상의 상품 및 서비스 정보를 확인하고, 상기 확인된 하나 이상의 상품 및 서비스 정보를 상기 구매단말에 전송하는 서버" 청구항 3항은 "상기 서버는 매장 내의 상품, 광고 및 간판을 포함하고, 상기 VR 영상 내에 포함된 매장, 광고를 인식하고 인식된 하나 이상의 개체에 대응하는 코드를 VR 영상 내의 객체 상의 일부 영역에 추가하거나 또는 상기 객체에 인접하게 추가하여 상기 3D VR 영상을 생성하는 VR 영상 생성기"로 기재하는 것이 바람직하다.

김정중 K2G 파트너스 대표
 LG그룹에서 오랫동안 근무하면서 주로 해외 특허소송 및 협상 담당 임원을 역임했다. 2018년 K2G 파트너스라는 IP 컨설팅 업체를 창업하여 한국의 우수특허를 글로벌 시장에서 수익화사업화를 위해 활발히 활동 중이다. 한양대 기계공학과를 졸업했고 KAIST에서 공학 석사학위를 받았다. 미국 노스웨스턴대 법학석사(LLM), 서울대 법학박사이며 현재 미국 변호사로서 미국 Fish & Richardson의 한국지사장을 겸하고 있다. KAIST와 성균관대 겸임교수로서 Power Patenting 전략과 국제 특허분쟁 대응전략 등을 강의하고 있으며 다수의 저서와 논문을 집필했다.

이달의 명강연

제59회 산기협 조찬 세미나
숫자로 경영하라



연사: 최중학 교수
서울대학교

제59회 산기협 조찬 세미나가 2022년 1월 13일에 온라인에서 실시간 생중계로 진행되었다. 재무제표 속에 숨겨진 정보의 비밀을 현금흐름표 중심으로 해석하는 방법을 최중학 서울대학교 교수가 사례를 중심으로 전했다.

재무제표의 기본 개념 알아보기

회계학은 복잡한 숫자가 많이 등장하는 분야이다. 알아두면 경영에 도움이 되지만, 경영자라고 해서 모두 회계에 능통한 것은 아니다. 한정된 시간 안에 회계학 전반을 소개하기는 쉽지 않다. 그래서 이번 시간에는 기업의 재무제표 속에 숨겨진 정보의 비밀을 현금흐름표 중심으로 설명하고자 한다.

회계학을 잘 알지 못하더라도 ‘재무제표’라는 단어는 익히 접했을 것이다. 재무제표는 한 기업의 가치가 얼마인지 파악할 수 있게 해주는 중요한 자료다. 재무제표는 ‘재무상태표’, ‘손익계산서’, ‘현금흐름표’ 등으로 구성되어 있다. 그런데 많은 사람이 재무상태표와 손익계산서는 살펴보지만, 세 번째 재무제표에 해당하는 현금흐름표는 간과하는 경향이 있다. 현금흐름표 내역을 펼쳤더라도, 어떻게 해석해야 하는지 제대로 모르기도 한다.

쉽게 말해 현금흐름표는 ‘기업에 현금이 얼마나 들어오고, 얼마나 나갔는지 보여주는 표’이다. 현금이 들어오는 것을 ‘유입’, 나가는 것을 ‘유출’이라고 한다. 기업의 경영활동은 크게 ‘영업’, ‘투자’, ‘재무’로 이루어져 있다. 생산, 판매, 수금 등의 영업활동을 통해 유입된 돈은 영업이익에 포함된다. 한편으로 비유동

(=고정)자산을 취득하거나 처분하는 투자활동으로 오간 돈은 영업 외 수익 및 비용으로 처리된다.

재무활동은 영어로는 ‘Financing Activity’로, 이를 정확히 표현하면 자금조달활동이라 할 수 있다. 회사에서 필요한 자금이 회사 내에 충분하다면 상관 없겠지만, 실제 경영을 해보면 그런 상황은 드물다. 자금이 부족하면 외부에서 자금을 끌어와야 한다. 자금조달활동은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 부채를 이용한 조달과 자본을 이용한 조달이다. 부채를 이용한 조달은 ‘돈을 빌려오는 것’이다. 은행, 제2금융권, 채권발행 등 다양한 방식으로 돈을 빌려올 수 있다. 자금을 이용한 자본 조달에는 신주 발행이 있다. 주식을 발행해 주식시장에서 유상으로 팔면, 해당 기업의 전망을 긍정적으로 평가하는 이들이 주식을 산다. 그렇게 현금이 회사로 유입된다. 부채를 통해 자금을 조달하면 투자자들에게 그 대가로 이자를 내고, 만기가 되었을 때 원금을 상환한다. 하지만 주식에는 대부분 만기가 없으므로 원금 상환 개념이 없으며, 기업이 이익을 발생시켜 회사 내에 누적된 이익잉여금의 일부를 배당금으로 지급한다. 최근에는 매우 복잡한 금융상품이 많이 등장해 주식임에도 만기가 있어 원금을 상환하는 주식이 있기도 하다.

이달의 명강연은 한국산업기술진흥협회에서 진행한 강연 중 우수강연을 선별해 소개합니다.

현금흐름표로 파악하는 기업 경영의 현황

이 개념을 이해하기 위해 일부 사례를 살펴보고자 한다. 요약손익계산서(그림 1)를 보자. 매출액에서 매출원가를 빼면 매출 총이익이 나온다. 여기에서 판매비와 관리비를 제외하면 영업이익을 알 수 있다. 그 밖에 영업외수익, 영업외비용 등의 항목이 나뉜다. 매출액부터 영업이익까지 적힌 항목은 앞서 설명한 영업활동과 연관된 것이며, 영업외수익 및 영업외비용은 투자활동이나 자금조달활동과 관련된다. 예를 들어, 산기협에서 건물을 새로 짓는데 자금이 부족해 외부에서 차입했다고 하자. 대가로 이자를 은행에 지불하면 이자 비용이 발생한다. 이 비용은 영업외비용에 해당한다. 그런데 기업을 경영하다 보면 영업활동과 영업외활동이 분명하게 구분되지 않는 항목들이 생긴다. 이러한 경우에는 각 기업에서 회사에 유리한 쪽으로 해석하게 된다.

한편으로 이번 강연에서 꼭 기억해야 할 회계의 기본 공식은 ‘자산은 부채 더하기 자본’이라는 점이다. 예를 들어, 산기협에서 보유한 건물은 자산이다. 그런데 여기 있는 책상과 의자 등을 구매하는 돈이 어디에서 나왔는지 구분할 때, 돈을 빌려왔다면 부채이고 협회 회원사들이 출자했다면 자본에 해당한다. 이처럼 기업이나 기관의 자산은 부채나 자본으로 구성된다.

다음으로는 특정 기업의 재무제표(그림 2)를 보며 현금흐름표를 어떻게 읽는지 보겠다. 현금흐름표는 기업의 현금이 들어오고 나가는 것을 보여준다. I에서 이 기업은 2013년에 영업활동으로 4,060억 원을 벌었는데, 2012년과 비교하면 약 1,100억 원이 줄었다. 경영 위기 상황이다. 그런데 이 기업의 당기순이익은 910억에서 942억으로 전년도보다 늘었다. 회사 상황은 좋지 않은데 당기순이익이 늘었다면, 이 기업에서 이익을 늘리기 위해 특정한 활동을 했다고 추측할 수 있다. II에서는 투자활동으로 인한 현금흐름을 볼 수 있는데, 2013년에 5,574억 원, 2012년에 1,787억 원이 마이너스되었다. 왜 이렇게 큰돈이 나갔나 싶겠지만, 이 항목은 마이너스가 정상이다. 이 항목이 0이면 투자를 하지 않는다는 의미이기 때문

그림 1 | 요약손익계산서

재무제표의 종합적인 분석

-요약손익계산서-

과목	2013	2012
매출액	20,730	19,189
매출원가	18,969	16,699
매출총이익	1,761	2,489
판매비와관리비	224	218
영업이익	1,537	2,271
영업외수익	673	170
영업외비용	861	1,191
법인세비용차감전순이익	1,349	1,250
법인세비용	407	340
당기순이익	942	910

그림 2 | 현금흐름표

재무제표의 종합적인 분석

-현금흐름표-

과목	2013	2012
I. 영업 활동으로 인한 현금흐름	4,060	5,133
1. 당기순이익	942	910
2. 현금의 유출 없는 비용 등의 가산	4,109	4,492
3. 현금의 유입이 없는 수익 등의 차감	524	30
4. 영업 활동으로 인한 자산, 부채의 변동	△467	△239
II. 투자 활동으로 인한 현금흐름	△5,574	△1,787
1. 투자활동으로 인한 현금 유입액	205	13
2. 투자활동으로 인한 현금 유출액	5,779	1,800
III. 재무 활동으로 인한 현금 흐름	△580	△3,673
1. 재무 활동으로 인한 현금 유입액	15,141	5,437
2. 재무 활동으로 인한 현금 유출액	15,721	9,110
IV. 현금의 증가 (I + II + III)	△2,094	△327
V. 기초의 현금	2,100	2,427
VI. 기말의 현금	6	2,100

이다. 반대로 이 항목이 플러스라면, 실제로는 기업이 자산을 내다 판다는 뜻이다. III에서는 2013년에 약 1조 5,000억 원을 빌리고 갚은 것을 볼 수 있다. IV에서는 I, II, III을 더해 기업의 현금이 얼마나 늘어나고 나갔는지 가늠할 수 있다. 그런데 이 기업은 2,094억 원이 줄었다. 기초에는 2,100억 원이 있었는데 기말에 6억 원이 남았다. 거의 현금이 없는 상황이다. 이를 통해 이 기업의 어려운 현금 사정을 알 수 있다. 1년 동안 거의 1조 5,000억 원을 갚은 회사가 현금이 이 정도 남았다면, 흑자부도가 날 수도 있다. 외부에 보이는 것과 실제 경영상황이 다른 셈이다. 이처럼 여러분도 재무제표의 현금흐름표를 살펴보면서 각 기업이 어떤 상황에 있는지 파악하는 데 도움이 되기를 바란다. **기술·혁신**

최중학 서울대학교 교수
서울대학교 경영대학 학사와 석사, 미국 일리노이대학교 경영대학 박사 학위를 취득 후 증권선물위원회 감리위원과 홍콩과학기술대학교 교수를 역임했다. 현재 서울대학교 부학장으로 재직 중이다.

기술경영

삼양그룹의 주요 연구개발 전략방향

글. 이광희 부장
(주)삼양사 CTO기술전략팀



삼양그룹은 1924년 김연수 회장이 산업보국의 뜻을 품고 창업한 이래 시대의 변화에 맞춰 신기술, 신사업을 지속 도입하며 꾸준히 진화해 왔다. 제당 사업을 시작으로 전분 및 전분당, 제분 등의 식생활 소재와 화섬, 화학 소재 등 화학 분야로 사업 영역을 넓혀가면서 현재는 ‘생활을 풍요롭고 편리하게 하는 기업’이라는 비전을 수립하고 화학 및 식품 소재, 패키징, 의약바이오 사업을 중심으로 글로벌 진출, 스페셜티(Specialty) 제품 개발, 신사업을 통해 사업 포트폴리오를 고도화하고 있다.

현재 삼양그룹은 식품바이오, 화학, 융합소재, 의약바이오 등 4대 연구소와 삼양패키징 테크센터, KCI 테크센터 등의 조직에 약 250여 명의 연구 인력이 근무 중이다. 이중 대전의 삼양중앙연구소에는 화학연구소, 융합소재연구소가 있으며 2016년 성남 판교에 신설한 삼양디스커버리센터(SDC)에는 식품바이오, 의약바이오 연구소가 있다.

화학연구소는 엔지니어링 플라스틱을 기반으로 자동차 경량화 소재, 친환경 소재 개발에 주력한다. 융합소재연구소는 합성 화학 기반의 디스플레이용 소재, 반도체 소재 등 정밀화학 소재가 주요 연구분야다. 식품바이오연구소는 효소, 미생물 바이오기술을 활용한 저칼로리 기능성 당, 기능별 차세대 전분, 유지 등 다양한 식품 소재를 개발한다. 의약바이오연구소는 생분해성 소재를 활용한 의료기기(MD,

Medical Device)와 약물전달시스템(DDS) 기술 기반의 항암제 및 신약 R&D 분야에 주력하고 있다.

코로나19 이후 다양한 변화가 일어나고 있지만 특히 삼양은 헬스 앤 웰니스(Health & Wellness), 친환경, 첨단 산업 분야를 선도하는 ‘글로벌 스페셜티(고부가가치) 솔루션 기업’으로 도약하고자 한다. 이를 위해 R&D 분야에서 다음과 같은 연구전략 방향을 수립하여 추진하고 있다.

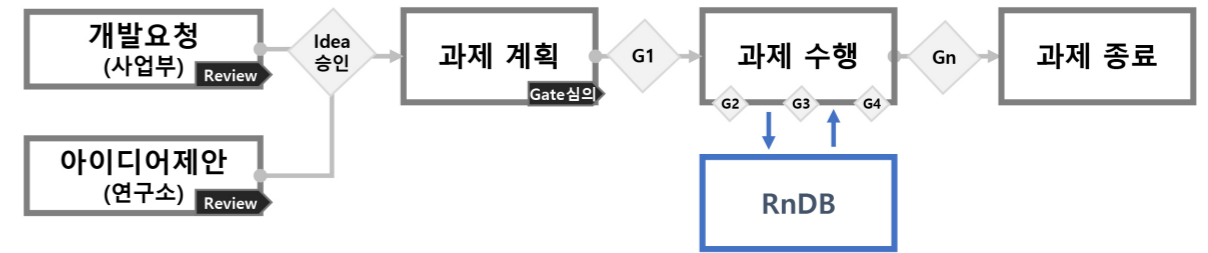
첫째, 스페셜티 기술의 고도화

삼양의 식품, 화학, 의약바이오, 패키징 관련 사업 전반을 관통하는 키워드는 친환경, 헬스케어, 디지털 혁신 등이다. 친환경 경제로의 패러다임 전환은 이미 상당 부분 진행되었으며 지구 온난화 이슈는 소비자의 행동 변화를 일으키는 주요 원인 중 하나다. 이에 대응하기 위해 삼양은 친환경 플라스틱 소재 등을 연구해 메가 트렌드에 대응하고 있다. PBIAT는 삼양이 국내 최초로 개발한 바이오 소재를 활용하여 생산하게 되는데, 이는 석유 화합물로 만들어야 하는 생분해성 플라스틱 PBAT보다 탄소를 적게 사용하며 토양에서 자연 분해되는 속도가 더 빠르고 물성 또한 PBAT보다 강하고 질긴 장점이 있다.

또한, 건강에 대한 관심과 지식수준이 높아지면서 식물성 단백질, 마이크로바이옴, 천연물을 이용한 뉴트리션(nutrition) 소재 등의 사업이 급격히 성장 중

기술경영은 기업 기술경영 분야의 주요 사례와 방법을 소개합니다.

그림 1 | 삼양 PLM 시스템 프로세스



이다. 삼양은 글로벌 당류 저감 트렌드에 대응하기 위해 효소를 이용한 알룰로스 대량 생산 기술을 개발해 용도 확장을 위한 응용연구를 활발히 추진 중이다. 알룰로스는 무화과, 포도 등에 들어 있는 단맛 성분으로 설탕과 비슷한 단맛을 내면서 칼로리는 ‘제로’ 수준이어서 최적의 차세대 감미료로 불린다. 자연계에 극히 적은 양이 존재하는 희소당의 일종이지만 효소 기술을 이용하면 대량 생산이 가능하다. 이외 식이섬유 소재인 난소화성말토덱스트린 등 건강 증진 소재도 지속 개발 중이다. 2013년 출시한 숙취해소 제품인 상쾌환은 물 없이도 섭취할 수 있는 스틱 젤리 형태의 신제품을 개발하여 출시한 것이다.

최근 바이오 기술과 IT 기술의 융합이 성장 속도를 높이고 있다. 혁신 기업들은 디지털 기술을 활용하여 고객의 요구에 신속히 대응하고 있으며 삼양그룹 역시 전 연구분야에서 데이터를 통한 예측 능력 강화 및 연구 효율화를 추진 중에 있다.

둘째, 디지털 기술을 활용한 R&D 효율화

삼양그룹 연구소는 예측연구 수행을 통한 업무 효율화를 추진해 삼양의 디지털 혁신을 선도하고 있다. 2017년에는 실험 데이터 베이스를 전산화하고 전자연구노트를 도입해 디지털 R&D의 토대를 마련하는 RnDB 시스템을 구축해 수십 년간 축적된 데이터를 자산화했다. 현재는 RnDB 시스템을 바탕으로 AI 및 시뮬레이션 기법을 적극 활용해 화학 소재, 식품 효소 개발 등을 진행해 연구 활동을 선진화했으며 향후 공정 예측과 최적화 연구를 통한 생산 효율화까지 확

대할 계획이다.

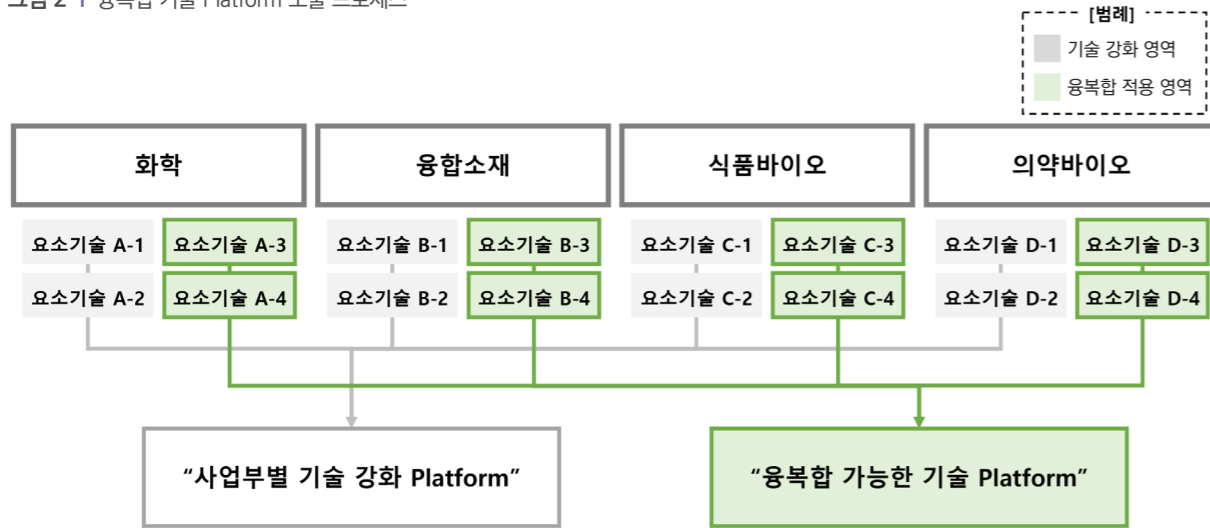
또한 연구 과제 관리 프로세스를 디지털화하고 사업부와의 관리, 소통을 강화하기 위해 지난 2021년 3월 PLM(Product lifecycle management) 시스템 구축을 완료하였다. 사업부의 개발 요청 및 아이디어 등의 과제 제안부터 과제 수행에 따른 진척현황, 과제심의 등 R&D 전 과정을 디지털화하였다. 이에 연구개발 일정 및 자원 등의 연구 효율화, 개발 일정 단축 및 고수익성 과제의 개발 검토가 더 용이할 것으로 기대된다.

셋째, 오픈 이노베이션과 융·복합 기술 확대

삼양그룹은 자체 역량에 외부의 기술, 마케팅, 인프라 등을 더하는 오픈 이노베이션을 통해 기술의 사업화 속도를 높이고 있다. 점점 가속화되는 외부 변화 속도에 대응하기 위해서다.

삼양사 화학그룹의 복합소재 사업은 오픈 이노베이션으로 소재에서 부품까지 한 번에 개발하는 ‘원스톱’ 전략을 추진 중이며, 생분해성 소재 사업은 조기 사업화를 위해 고객사 및 협력사 등과의 C&D(Connect & Development)를 지속 추진하고 있다. 의약바이오 사업은 미국 보스턴에 R&D 법인인 삼양바이오팜USA를 설립해 바이오 신약 개발에 도전하고 있다. 이 법인은 글로벌 기업, 연구소 등과의 네트워킹으로 바이오 신약 후보 기술 및 물질을 임상 초기 단계에 발굴, 라이선스 인(기술도입) 해 신약 개발 속도를 높이는 것을 목표로 한다. 식품 사업은 알룰로스, 난소화성 말토덱스트린 등 기능성 당 및 프

그림 2 | 융복합 기술 Platform 도출 프로세스



리바이오틱스 소재의 해외시장 확보를 위해 해외 식품업체들과 응용 및 공동 개발을 추진하고 있다.

오픈 이노베이션과 함께 삼양그룹이 추진하는 R&D의 또 다른 목표는 융합 기술을 개발하는 것이다. 융합 기술은 일반적으로 NT, BT, IT 등 신기술 간 또는 이들과 기존 산업·학문 간의 상승적 결합을 통해 새로운 것을 창출하는 것으로 정의한다. 삼양그룹은 화학, 식품 기술이 공존하는 독특한 기술 기반 환경을 유용하게 활용하여 차별화되는 식품, 화학 융합 기술을 개발하는 것을 목표로 이를 지속 발굴·추진하고 있다.

삼양의 대표적인 융합 기술의 사례로는 2014년 국내 최초로 상용화에 성공한 이소소르비드이다. 이소소르비드는 바이오 플라스틱의 원료 물질로서 생물 자원에서 전분을 추출해 가공하는 기술과 이를 활용한 화학적 처리 기술이 모두 요구된다. 이 물질을 플라스틱에 활용할 수 있는 수준으로 정제할 수 있는 기업은 전 세계에 삼양을 포함해 두 곳뿐이다.

또한, 화장품 기술과 의약바이오 기술을 융합해 개발한 화장품도 있다. 삼양바이오팜의 약물 전달 기술을 기반으로 한 TDS(Transdermal Delivery System) 기술은 유효 성분이 피부를 통해 보다 효과적으로 전달 및 흡수되도록 돕는다. 삼양사 메디앤서

는 이 기술을 이용해 다양한 콜라겐 마스크팩을 출시했다.

삼양의 융복합 기술 발굴 프로세스는 먼저 삼양의 핵심기술을 먼저 분석·분류하고, 이를 재분류하여 사업부별 강화해야 할 기술 Platform과 융복합 가능한 기술 Platform으로 나누고 이에 적용 가능한 분야를 검토·추진하는 것이다. 핵심 연구 분야는 친환경, 헬스케어, 첨단 소재 분야의 고부가 스펙셜티 소재 및 다기능성 소재를 집중 발굴·추진하고 있다.

코로나19로 우리의 일상을 비롯해 거시적 경영 환경에 큰 변화가 일어나고 있다. 디지털과 기술 혁신으로 위기를 기회로 전환하고, 다양한 방식으로 R&D 역량을 높여 연구소가 미래 성장의 원동력이 되도록 지속적으로 노력해 나갈 것이다. **기술혁신**

이광희 (주)삼양사 CTO/기술전략팀 부장
부경대학교 기술경영전문대학원에서 기술경영학 박사 학위를 취득했다. 삼양사 중앙연구소에서 전자재료 연구개발 업무를 담당하였고, 현재 삼양사 기술전략팀에서 신사업 발굴 및 기술전략 업무로 재직중이다.

산기협 특허분석(IP-R&D) 회원지원 서비스



한국산업기술진흥협회(KOITA)는 회원사의 기술전략 수립 및 기술경쟁력 제고를 위하여 비전문가 또는 일반 연구원도 쉽게 활용할 수 있는 빅데이터 기반의 **특허분석(IP-R&D) 서비스**를 제공합니다.



그동안 어렵고 힘들기만 했던 특허분석, 이제 산기협의 **특허분석(IP-R&D) 서비스**를 활용해 해결하세요!

기본 서비스 내용

- KOITA 회원사 [회원전용 무료 서비스]
- 3가지 유형의 특허분석 보고서(자사, 경쟁사, 관심기업)
- 비전문가도 쉽게 활용 가능한 클릭기반의 검색기능 서비스

프리미엄 서비스 내용

- 프리미엄 리포트 1회당 100만원(근무일 기준 21일 내외 제공)
- 분석 내용에 대해 **전문가(변리사) 개별 컨설팅**(유선상담) 제공
- 신청분야에 대한 특허 동향(출원, 등록 등), 급성장·특화성 키워드, **전문가(변리사) 종합의견** 등이 포함된 분석 리포트 제공

산기협 특허분석(IP-R&D) 서비스

기본 보고서	기업, 관심 기술 보고서 신청, 연 6회 무료 이용(반기별 3회) (근무일 기준 7일 내외 제공)	클릭 기반	일반 연구원도 활용 가능한 특허 검색 기능 서비스
프리미엄 보고서	심층분석 보고서, 전문가(변리사) 자문 포함 (근무일 기준 21일 내외 제공)	주요 5개 국가	한국, 미국, 중국, 일본, 유럽 특허정보 제공

서비스의 특징 및 장점

시의성 보고서 내 링크를 통해 실시간으로 관련 정보를 확인할 수 있어요.	편리성 검색과 사용이 편리해 일반 연구원도 쉽게 사용할 수 있어요.	효율성 시간과 비용이 절감되고 최신동향 파악에 도움이 되었어요.	접근성 웹 뿐만 아니라 모바일(스마트폰)로도 접속할 수 있어 편리해요.
--	---	---	---

Tech Issue

차세대 차량용 초음파 센서의 '공공기관-민간기업 간' 기술개발 협력 성공사례

글. 김문식 센터장
한국자동차연구원 자율주행연구센터

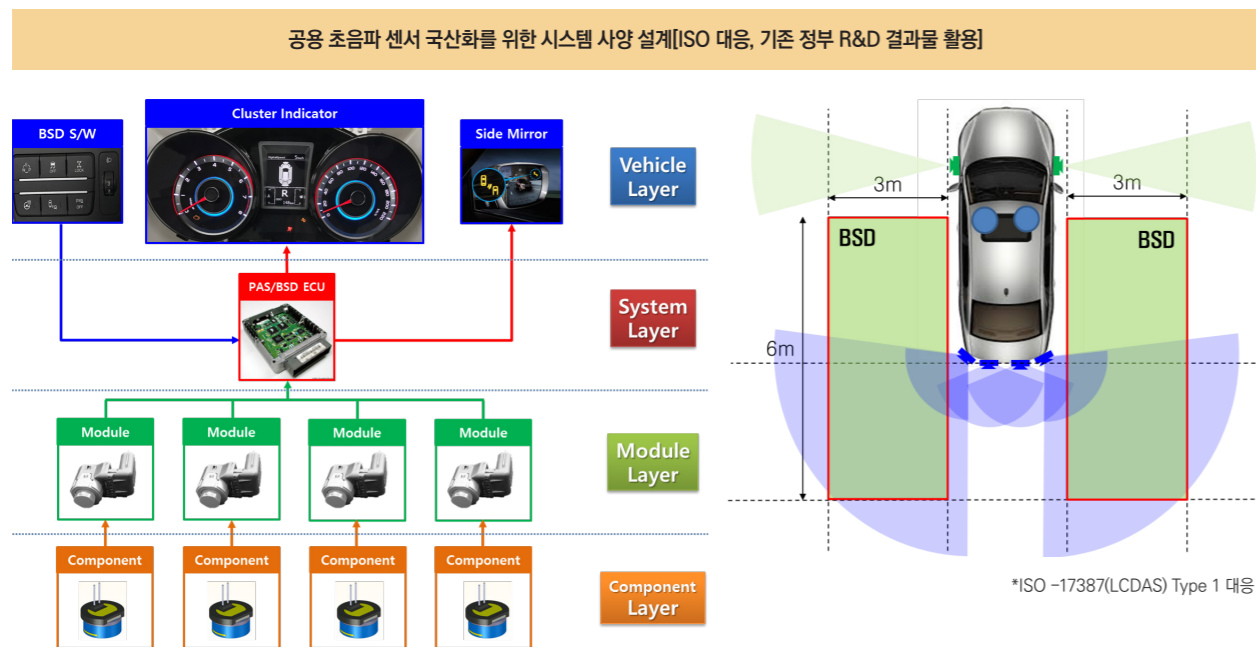


초음파 센서는 공기, 물, 유체 등 매질에 가청영역을 벗어난 고주파 파형을 발진하고, 반사되는 신호를 수신/분석하여 원하는 계측값을 얻을 수 있는 자동차, 산업 설비, 로봇 등에 널리 활용되는 센서이다. 자동차 분야에서는 주차 보조, 자동 주차 등 저속 운전보조 및 자율주행 시스템에 널리 활용되고 있다. 테슬라의 반 자율주행 시스템인 오토파일럿 시스템도 라이더는 사

용하지 않지만, 초음파 센서는 채택을 하고 있으며, 이는 가격 대비 우수한 성능, 수십 년간 검증된 신뢰성 등에 기인한다.

하지만, 최근 차량용 초음파 센서를 양산하는 국내 중소기업은 중국산 초음파 센서의 도입으로 인한 가격 경쟁력 하락과 기술 성능 차별화 전략 미비 등 많은 어려움에 직면하고 있다.

그림 1 | '사각지대 정보제공을 위한 다기능 초음파 센서 모듈 개발' 과제의 최종 목표



'자동차→시스템 →모듈 →소자' 계층 아키텍처 설계
PAS & BSD 통합ECU(시스템) 개발
4개의 센서로 PAS(후방주차) & BSD 대응

■ 다기능(PAS, BSD) 센서(동 사업 개발목표) : 후면 4개
■ 자동주차용 장거리 초음파 센서

*ISO -17387(LCDAS) Type 1 대응

Tech Issue는 공공기관의 기술 이전 사업화 사례를 한국연구기술이전협회(KARIT)와 공동으로 선별하여 게재하고 있습니다.

그림 2 | 초음파 센서 트랜스듀서



그림 4 | PAS/BSD 시스템 제어기 모듈



그림 3 | PAS/BSD 겸용 초음파 센서 모듈



그림 5 | 시험차량



이에, 한국자동차연구원은 차량용 초음파센서 고도화를 위해 기획된 산업통상자원부 자동차산업 핵심기술 개발사업 내 과제인 “사각지대 정보제공을 위한 다기능 초음파 센서 모듈 개발(15.06 ~ '18.05)” 과제를 (주)현보와 공동으로 수주하여 3년간 추진하였다. 당시 사각지대 장애물 검출을 위해 레이더 기반 BSD(Blind Spot Detection) 시스템이 고급 차종에 적용되고 있었으나, 중소형 차종의 경우 차량 가격경쟁력 확보 차원에서 초음파 기반의 BSD 시스템이 고가의 레이더 기반 시스템의 대안으로 부상하고 있었다.

즉, 고급 차종에 한정적으로 적용되고 있던 고가의 레이더 센서를 저가격-고신뢰성을 확보한 초음파 센서로 대체하고, 하나의 초음파 센서로 단순 주차 경고인 PAS(Parking Assist System)과 BSD를 공용으로 대응하는 초음파 센서 시스템을 개발함으로써 기술적 차별성과 더불어 가격 경쟁력을 동시에 확보하고 향후, 글로벌 시장에서의 경쟁력 확보를 위해 국제 표준을 준수하는 시스템을 개발하는 것이 목표였다.

당시 (주)현보는 1985년도에 설립된 매출액 800억 규모의 자동차 부품 전문 중소기업으로 초음파, TAS, EPS 센서 등을 양산하고, 이중 초음파 센서의 양산 규모는 연 380만 개 수준이었으나, 지속적인 수요처의 납품단가 인하 요청, 해외 저가 제품 진출 등의 어려움을 겪고 있는 상황에서 고부가가치 제품을 개발하기 위해

동 과제의 주관기관으로 한국자동차연구원과 공동연구 개발을 시작하게 된 것이다. 특히, 부가가치가 낮은 단순 센서 모듈 납품으로는 기업의 지속적인 경쟁력 확보에 어려움이 있을 것이라 판단하고, 고부가가치 시스템 기술을 도전적으로 개발함으로써 향후 단순 부품 레벨이 아닌 시스템 업체로의 체질 개선을 위해 동 과제를 의욕적으로 시작하였다. 이는 동 과제의 참여기관인 경원산업, 만도헬라, 쌍용자동차 등 협력기업들의 적극적인 도움과 협조 아래 가능한 것이었다.

특히, (주)현보는 PAS/BSD 겸용 초음파 센서 모듈 개발과 함께 PAS/BSD 시스템(센서 모듈을 포함하여 차량과 유기적으로 통신하면서 장애물 검출, 운전자 경고 등 차량과 직접 연동하는 레벨)을 개발함으로써 기술력 확보와 기업의 비즈니스 모델 변화(단순 센서 모듈 제조기업 → 시스템 개발 기업)를 도모한 것이다. 또한, 한국자동차연구원과 함께 초음파 신호 기반의 장애물 검출 알고리즘, 평가 시나리오, 운전자 감성 평가 등을 공동 수행하며, 해당 기술 및 노하우를 한국자동차연구원으로부터 기술이전 받아 기술 내재화에도 성공하였다.

물론, 기술개발 과정에서 많은 난관도 존재했으나, 한국자동차연구원을 비롯한 참여기업들과 이를 단계적으로 해결하였다. 특히, 자동차 네트워크 (CAN/LIN) 구성 및 구현 개발, 센서 위치에 따른 외란 문제,

그림 6 | V사 초음파시스템 평가 사례-1

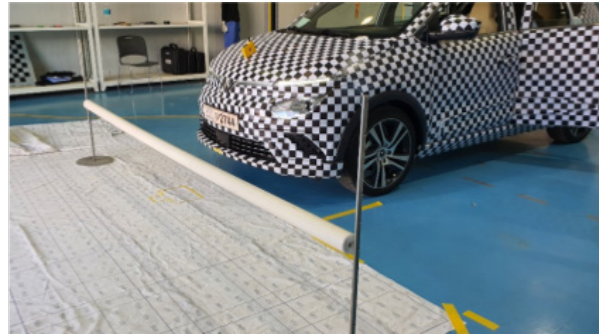


그림 7 | V사 초음파시스템 평가 사례-2



실도로 환경에서의 오검출/미검출 문제 해결 등 센서 업체로서는 경험하기 힘든 시스템 레벨의 여러 상황을 국가과제의 구성원끼리 협력하여 해결하고 이를 통한 개발 노하우 등을 습득/전수받아 기업의 기술 자산화에 성공하였다.

다만, 국내 중소기업 특히 시스템 개발 경험이 부족한 중소기업의 제품을 바로 양산 차량에 적용해 줄 완성차 업체는 전무하여, (주)현보는 중국, 베트남, 인도 등 신흥 완성차 업체로 눈을 돌려 KOTRA 등을 통해 회사 및 제품 홍보(전시회, 기술상담회, 한국자동차부품 상담회)를 다수 진행하였다. 당시 한국자동차연구원 연구원들과 검토한 결과 신흥 완성차 업체는 자사에 우수한 품질의 부품을 안정적으로 공급할 수 있는 부품 공급망 확보에 주력하고 있었으며, 국내 중소 부품 업체는 그들의 조건에 부합하는 매우 매력적인 부품 공급처로 충분히 세일즈가 가능한 것으로 판단하였다.

산업부 과제의 성공적인 수행 완료 후 1년에 걸친 제품 기술 홍보를 통해 '19년 6월 국내 자동차 부품·시스템 기업인 이래 AMS와 함께 공동으로 ADAS(Advanced Driver Assist System) 제품 패키지를 구성하여, 베트남 신생 자동차 업체인 VINFAST의 핵심 관계자들을 대상으로 동 과제 결과물인 실차 주행 데모를 진행하였다. VINFAST 관계자들은 실제 차량 수준에서 데모 주행과 한국자동차연구원이 시험한 각종 평가 결과 보고서(정량적 성능 결과, 운전자 사용성 결과, 전자파/내환경 신뢰성 평가 결과 등)를 종합적으로 검토하여, '21년 11월에 양산하는 1개 차종에

동 과제 결과물을 탑재하기로 결정하였다.

수년간에 걸친 정부-공공연구기관-기업 공동 연구 과제 결과물의 성공적인 협력 모델이 완성되는 순간이었다.

이와 더불어 (주)현보는 VINFAST의 추가 4개 차종에 '23년 연간 10만 대, '26년 연간 50만 대 수준으로 지속적인 해당 부품 공급을 수주하는 쾌거를 달성하게 되었다.

한국자동차연구원은 1990년 당시 상공부와 5대 완성차 업체-부품 업체들이 공동 출자하여 국내 자동차 부품 업체의 연구개발과 상용화를 지원하기 위해 설립된 산업통상자원부 산하의 비영리 전문 생산기술 연구원이다. 본 저자도 연구원에 재직하면서 연구원의 설립 목적에 따라 기술개발-상용화까지 성공하는 사례에 미약하나마 힘을 보탬으로써 연구원으로서의 보람을 느끼는 동시에 국내 중소기업의 경쟁력 확보에 이바지했다는 보람을 느낄 수 있었다.

(주)현보는 이러한 성공사례를 바탕으로 지속적인 연구개발을 위해 고급인력 유치, 연구소 육성 등에 전사 차원의 투자를 하고 있으며, 동 기고문과 같은 한국자동차연구원과의 사업화 성공 모델이 국내 부품 업체들에 하나의 성공적인 사례로 소개되기를 기대하고 있다. **기술혁신**

김문식 한국자동차연구원 자율주행연구센터장
부산대학교에서 기계공학 박사 학위를 취득했다. 포항산업과학연구원(RIST)에서 센서 개발 업무를 맡아 진행했고, 현재 한국자동차연구원(KATECH) 자율주행연구센터장으로 재직 중이다. 주요 연구분야는 스마트카 첨단운전보조시스템(ADAS) 및 자율주행시스템 설계 및 개발 등이다.



기업연구소 운영 필수사항 설명회

연구소/전담부서 운영을 위해 꼭 알아두어야 할 정보 총망라

특허분석(IP-R&D) 회원지원 서비스 안내

산기협 회원이라면 특허분석 서비스가 공짜! SI 특허분석, 검색도 하고 보고서도 받고~

기업부설연구소/ 연구개발전담부서 인정요건 안내

연구소/전담부서 신고와 관리하는 이 영상 하나로 끝~

정부 R&D 사업 활용 설명회

연구소만 운영, 그 다음은? 이번엔 정부 R&D 사업에 도전해보자!

전문연구요원제도 안내

기업연구소에 우수 연구원을 확보하기! 연구원 병역특례의 모든 것이 여기에

제55회 산기협 조찬세미나

산기협이 엄선한 아주 특별한 강연, 이제 조찬세미나에서 만나보세요~

기술혁신 3/4월호, R&D 임원 인터뷰

탄소중립을 위해 정유·석유화학 업계가 나섰다

기술혁신 5/6월호, 기술혁신 현장을 찾아서

기술혁신 성공기업을 이제 영상으로 만나자!

동영상 보는 방법

YouTube

협회 유튜브 접속
(<https://bit.ly/356p0h8>) 또는 유튜브에서 '산기협' 검색


문의: 회원지원팀(02-3460-9044)

New Excellent Technology

신기술 NET 인증 기술

신기술(NET, New Excellent Technology)인증은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로써 개발된 신기술의 상용화와 기술거래를 촉진하고자 도입되었다. 기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기 발굴하는 데 기여하고 있다.

- 신청자격: 신기술 인증을 받고자 하는 기업, 대학, 연구기관의 대표(장)
- 신청안내
 - 신청기간: 연 3회
 - 신청방법: 온라인 접수 (<http://www.netmark.or.kr>)
 - 문의: 인증심사팀 02-3460-9022~3, 9190

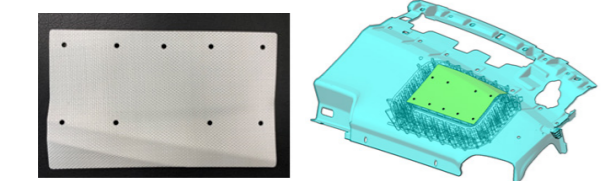


(주)남전산업 


자동차 에어백 힌지용 폴리프로필렌 자기보강복합재 제조기술

본 기술은 총 3단계 연신(수냉식, 고온고압 습식, 열풍건조)을 통한 연신비 1,500% 폴리프로필렌 고연신사 및 직물 제조기술과 가압 더블벨트 라미네이터를 이용하여 충격 및 고속인장 등 물성을 만족시키는 자기보강복합재 생산기술이다.

- 특징**
- ① 기지재와 동일한 재료인 폴리프로필렌을 고연신사 형태의 강화재로 사용하므로 생산성 및 재활용이 용이하고 재료 원가절감뿐 아니라 저온 충격성 우수
 - ② 제품 경량화를 통해 연비가 향상되고 굴곡 및 변형 문제개선을 통해 외관 품질 향상



부문	화학·생명
주 생산품	모노사 및 멀티필라멘트사
개발기간	2017. 9 ~ 2020. 12

(주)엘지하우시스 

Annulus Type의 Melt Spray Nozzle을 이용한 열가소성 고분자(MFI 45g/min 이상)의 마이크론 크기 구형 파우더 제조 기술

본 기술은 열가소성 고분자의 미세 파우더 제조를 위해 연속 생산이 가능한 Annulus Type 형태의 Melt Spray Nozzle 설계기술이며, 마이크론 크기의 고분자 액적 기반 유체의 거동을 제어하고 액적 간 충돌을 최소화하여 단일 입자로 냉각한 후 최적의 구조로 설계된 각각의 포집 설비에 원하는 입자 크기별로 포집하는 기술이다.

- 특징**
- ① 열가소성 고분자를 첨가제 및 기타 화학물질의 투입 없이 친환경적인 공법으로 마이크론 단위로 균일하게 Melt Spray 가능
 - ② 미립화된 입자를 높은 효율로 냉각 및 포집하는 기술이 In-line으로 구성되어 구형 고분자 파우더의 연속생산 가능



부문	화학·생명
주 생산품	플라스틱 창호 제조업
개발기간	2013. 5 ~ 2020. 4

신기술(NET)인증 기술은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 인증한 신기술입니다.

(주)엘지화학 


저온 폴딩 특성이 향상된 폴더블 디스플레이용 아크릴계 점착필름 제조기술

본 기술은 영하 20°C에서 10만Pa 이하의 탄성계수를 갖고 특정 조건(영하 20°C, Stress 1만pa, 10분)에서 100% 이상의 Creep 특성을 갖는 점착필름 제조기술 및 점착필름의 폴딩 부위와 비 폴딩 부위의 모듈러스의 최적 설계를 통한 폴딩 특성 최적화 기술이다.

- 특징**
- ① 결정성이 있지만 모듈러스를 낮출 수 있는 공단량체를 사용하고, 영하 20°C 이상에서는 결정화거동이 나타나지 않도록 설계하여 낮은 탄성계수 확보
 - ② UV 가교가 가능한 공단량체를 적용하여 선택적인 UV 조사에 의한 폴딩 부와 비 폴딩 부의 유변물성을 최적화하여 폴딩 신뢰성 향상

Light Liner film (50 μm)	Liner Film (50 μm)
PSA (15, 25, 50 μm)	PSA (12, 25 μm)
Heavy Liner film (75 μm)	PI (25, 50 μm)
	Protect Film

부문	화학·생명
주 생산품	합성수지 외
개발기간	2018. 7 ~ 2020. 2

(주)퓨젠바이오, 농업회사 법인 (주)퓨젠셀텍 

(공동)세리포리아 락세라타 유래 혈당 조절용 기능성 원료 액상 배양 기술

본 기술은 세리포리아 락세라타 2차 대사 물질(SOP) 복용 시 공복 혈당 감소(7.7mg/dl) 및 인슐린 저항성 지표(HOMA-IR)가 61% 개선된 액상 배양 기술이다. 또한 세리포리아 락세라타 2차 대사물질의 항당뇨 연구를 통하여 식약처로부터 개별 인정형 기능성 원료 허가를 취득한 최적의 세리포리아 락세라타 액상 인공배양 기술이다.

- 특징**
- ① 국내 혈당 조절용 건강 기능식품 중 임상을 통해 식후혈당이 아닌 공복 혈당 감소 및 인슐린 저항성(HOMA-IR) 개선 가능
 - ② 식약처 인증 GMP 양산라인 구축으로 일관된 품질관리 및 생산 가능



부문	화학·생명
주 생산품	건강기능식품/건강기능식품 원료
개발기간	2010. 10 ~ 2019. 12

(주)에코웨이브, 강남제비스코(주) 


(공동)연안 취수설비용 Silyl Self-Polishing Copolymer Resin 기반 기능성 방오도로 제조기술

본 기술은 발전소 터빈의 일정한 냉각수량 확보를 위해 취수설비에 착생하는 해양생물(따개비 등)의 고착화를 방지하기 위한 방오도로 설계 및 제조 기술이다. 해수면 아래 발전소 취수설비의 침수 부위에 도장하여 수중 동식물로부터 해양플랜트의 설비를 보호하기 위한 오염방지처리 도료를 제조한다.

- 특징**
- ① 실릴 아크릴 공중합 수지 개발로 자가 마모(Self-Polishing) 기능과 미끄러짐 기능을 복합하여 방오 성능을 균일하게 유지 가능
 - ② 솔폰산으로 표면 개질된 실리카 입자를 통해 해수면과 도장면 사이 친수성을 강화하여 구리계 방오제(Cu2O) 사용을 60% 저감하는 동시에 방오 성능 효율성을 극대화하는 방오력 증폭 가능



부문	화학·생명
주 생산품	수지, 도료/도료유지, 합성수지
개발기간	2017. 5 ~ 2020. 4

(주)세주 

인조잔디 파일이 식모된 투수블록 제조기술

본 기술은 투수블록의 성형구멍에 인조잔디 원사 파일(pile)을 철편으로 박아 넣고 절단하는 과정이 자동으로 진행되는 투수블록에 인조잔디를 직접 식모하는 기술로, 색상이 충전되는 플라스틱(PP재질) 본체와 덮개로 구성된 투수블록을 활용하여 좌우상하 6면이 타공 및 상판 엠보싱의 홀에 인조잔디 파일을 식모하는 기술이다.

- 특징**
- ① 투수블록에 수직으로 식모함으로써 파일 직립이 유지되고 인조잔디 수향이 향상되어 원활한 규사 충전 가능
 - ② 기포지를 사용하지 않고 투수블록을 사용하여 대부분 재활용함으로써 환경문제 발생 우려가 적어 모듈화·준화로 배수 토목시공 부실 최소화 가능



부문	건설·환경
주 생산품	운동장용 금속제배수로
개발기간	2016. 5 ~ 2019. 9

New Excellent Product

신제품 NEP 인증 제품

신제품(NEP, New Excellent Product)인증은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로써 국내에서 최초로 개발된 기술 또는 이에 준하는 대체기술을 적용한 제품을 인증하여 제품의 초기 판로를 지원하고 기술개발을 촉진하고자 도입되었다. NEP 인증마크를 부여받은 제품에 대하여 자금지원, 의무구매, 신용보증 등 각종 지원제도의 혜택을 제공하고 있다.



- 신청자격: 신제품 인증을 받고자 하는 중소, 중견 및 대기업의 대표
- 신청안내
 - 신청기간: 연 3회
 - 신청방법: 온라인 접수 (<http://www.nepmark.or.kr>)
 - 문의: 인증심사팀 02-3460-9185~8

(주)디렉스



최적 바닥 곡률 적용으로 처짐 최소화 및 동적 안전성을 구현한 무동력 트레드밀

본 제품은 사용자 다리 힘(끝어당기는 힘)을 위치에너지로 회전시켜 기존 동력 트레드밀과 달리 운동속도를 능동적으로 조절 가능하다. 사용자가 벨트를 끌어당기는 힘을 활용하기 때문에 사용자 근육 활성화 부위가 다르며 곡면 주행으로 기존 동력 트레드밀 대비 인체에 가해지는 충격이 낮다.

특징

- ① 동력이 필요 없으므로 운영시설 전기료 절감 등 친환경 효과
- ② 내구성이 취약한 전기 구동계가 없어 일부 부품 교체만으로도 반영구적 활용이 가능하여 제품의 유지보수 비용 절감
- ③ 반복적인 자유의지 주행이 가능하여 재활 운동, VR 접목 등의 기능 확장 가능



부문	기계·소재		
주 생산품	스포츠기기	인증기간	2021. 9~2024. 9

(주)지필로스



풍력발전을 이용한 수전해용 PWM 제어 전력변환장치(500kW)

본 제품은 PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식을 적용한 500kW급 재생에너지 연계형 하이브리드 수전해 시스템 개발 기술이 적용되었다. 재생에너지의 불규칙한 전력(변동성)을 완충시키기 위한 에너지 버퍼링 기술이 적용되었다.

특징

- ① 기존 SCR(Selective Catalytic Reduction) 방식 수전해 전원공급 장치 저효율 대형화 문제를 해결하기 위해 PWM 방식을 적용하여 시스템 소형화 및 효율 증대
- ② 양방향 전력 운전을 통한 역률 보상-계통 전압 보상기능 및 수전해 장치 임피던스 파라미터 기반의 최적화 운전 알고리즘 적용
- ③ 하이브리드 구성(배터리 + 수전해 장치) 방식을 적용하여 재생에너지의 불규칙한 전력(변동성) 완충 및 안정적 전원공급으로 수전해 전원공급 장치 수명 향상



부문	기계·소재		
주 생산품	수전해 전력변환장치, 연료전지 인버터	인증기간	2021. 9~2024. 9

신제품(NEP)인증 제품은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 인증한 신제품입니다.

(주)지티씨

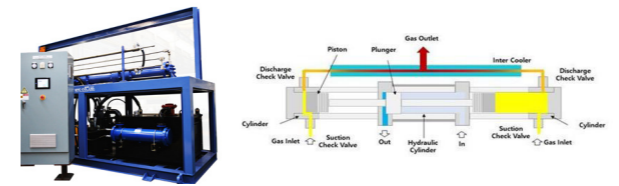


수소충전소용 대용량 유압 압축기(100MPa, 560Nm³/hr)

본 제품은 수소충전소에 적합한 대용량압축기 설계 및 제작기술을 통해 기존제품 대비 15~86% 용량을 증대시켰다. 피스톤 링, 피스톤, 실린더 라이너의 수소취성을 고려한 소재 적용 및 주요 구성품 자체 제작 기술이 적용되었다.

특징

- ① 피스톤 타입 압축기로서 압축기 가동정지 시 압축기 내부 잔류수소 외부 유출이 없고 가동 후 수소 내에 토출압력 최대 90MPa 달성 가능
- ② 기존 해외제품의 단점인 높은 유지보수비, A/S 신속성 및 기술 엔지니어 부족, 부품수급 장애 등 해결 가능
- ③ 부품의 국산화(90% 이상)와 규격화 달성 및 실증 시험(실제 수소 적용) 완료



부문	기계·소재		
주 생산품	가스압축기	인증기간	2021. 9~2024. 9

(주)리노셈

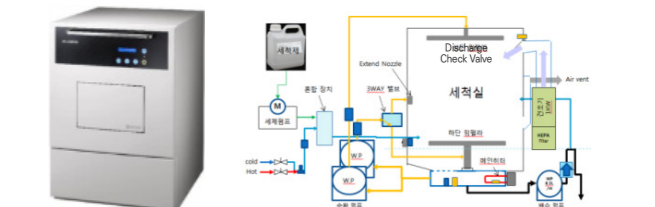


모듈화된 액체혼합장치와 정밀온도제어가 가능한 수조를 가진 100L 이하급 의료용 세척 소독기

본 제품은 국내 최초 의료용 세척·소독기를 의료용 열소독기로 품목 허가(ISO 15883-1, 2)를 받아 병원에서 사용하고 있는 제품이다. 재사용하는 의료기구를 세척, 소독 및 자동 건조 실시가 가능하다.

특징

- ① 물과 세척제 즉석 혼합장치 및 차별화된 임펠러를 적용하여 높은 세척력 구현
- ② 강력한 히터·수압으로 세척·멸균공정 시간 단축을 통해 의료기구의 재사용 주기 단축
- ③ 의료기기 승인 기준을 준수하여 세척·멸균공정을 수행하며 국제기준에 따라 검증받은 신뢰성 확보



부문	화학·생명		
주 생산품	의료용 멸균기, 세척소독기	인증기간	2021. 9~2024. 9

(주)바이오티엔에스



선폭 100마이크론 이하의 미세 사출기술을 적용한 디지털 PCR용 고속 마이크로액적 생성 장치

본 제품은 디지털 PCR(Polymerase Chain Reaction)은 절대 정량측정 높은 정밀도를 갖는 차세대 PCR(3세대 방식)로 미세액적 기반의 디지털 PCR 제품 개발이 적용되었다. 미세 사출기술을 통해 미세 패턴(최소 폭 30μm)을 갖는 미세액적 생성 칩 설계 기술이 적용되었다.

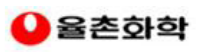
특징

- ① 평균 115μm(오차 3~7%) 크기의 25,000개 균일한 미세액적 초고속 생성
- ② 미세채널 및 진공 방식의 미세액적 생성기술을 통해 안정적으로 균일한 미세액적 생성
- ③ 미세채널을 가지는 유리칩과 광전증폭관을 이용하여 미세액적 형광 분석 가능



부문	화학·생명		
주 생산품	유전자 진단 시스템	인증기간	2021. 9~2024. 9

울촌화학(주)

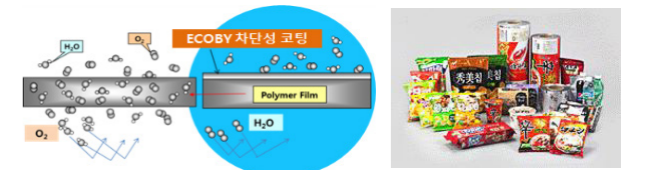


알루미늄 포장재 대체 식품 포장재용 고차단성 OPP 필름

본 제품은 고습 노출 조건(R.H 90%)에서도 우수한 산소 차단성 유지 및 단층의 친환경 박막 수계 코팅 기술이 적용되었다. 탈 금속 패키징 및 재활용 가능한 유니소재(Uni-material) 패키징으로의 구조 설계 접근성을 확보하였다.

특징

- ① 기재 필름인 OPP(Oriented Polypropylene Film)에 변성 PVA(Polyvinyl Alcohol) 수계 복합 용액을 단독 코팅하여 종래의 PVA 코팅제품의 단점인 수분 취약성 극복개선
- ② 변성 PVA와의 화학적 가교 구조를 형성하여 산소 및 수분 차단성 부여
- ③ 알루미늄 소재 대체 및 폴리프로필렌 유니소재 패키징으로 구현이 가능하며 다양한 제품에 확대 적용 가능



부문	화학·생명		
주 생산품	포장재, 전자소재	인증기간	2021. 9~2024. 9



대한민국 엔지니어상

1월

원자로보호설비의 계통설계와 응용프로그램 개발



이윤희 부장
한국전력기술(주)

이윤희 부장은 원자로보호설비의 계통설계와 응용프로그램 개발로 우리나라 원자력산업의 기술력과 국내외 경쟁력 강화 및 원자력발전소의 안전성 향상에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

이윤희 부장은 원자력 분야에서만 30년 이상 연구개발과 설계 활동을 지속해온 계통설계 엔지니어다. 가동중인 원자력발전소의 안전성 향상을 위하여 원자로정지불능 완화설비, 다양성보호설비, 노심냉각감시기, 발전소전산기 등의 국산화를 선도하여 노후화된 외국인 설비를 전면 교체함으로써 국내 원자력 계속 제어업체들의 성장과 기술경쟁력 강화를 이끌었다.

원자로정지불능 완화설비는 90년대 이전에 건설되었던 원자력 발전소의 안전성 향상을 위하여 추가로 설치되었던 계속제어설비로 이를 성공시킨 것은 대한민국 원자력 계속제어산업에서 중요한 의미가 있다. 당시 원자력발전소의 보호 및 제어설비에는 국산품이 전혀 없는 상황이었으며, 원자력발전소 소프트웨어에 대한 명확한 설계지침이 마련되어 있지 않았다. 이러한 상황에서 원자로정지불능 완화설비는 국내 원자력 계속제어설비의 디지털화를 선도하게 되었다.

최근까지 해외 원자력 산업계는 원자로보호설비의 다양성을 강화하는 차원에서 FPGA 기반 제어기를 원자력발전소에 적용하기 위한 설계 절차를 활발히 논의해왔다. 국내 원자력 산업계에서도 FPGA 기반 제어기의 국산화에 성공하였으며 이를 이용한 다양성보호설비를 개발하여 노후화된 해외 설비를 전면 교체하였다. 향후 원자력발전소 수출 시 국내 기술의 우수성을 홍보하는 효과를 기대해 본다.

세계 최고 기술 수준의 열린 나노기공형 무기질도료 개발



김찬식 연구소장
(주)피움이노베이션

김찬식 연구소장은 세계 최고 기술 수준의 실내 유해물질저감 및 습도조절, 향균, 항곰팡이 성능을 동시에 갖는 열린 나노기공형 무기질도료를 개발하여 국내 건축자재 기술력 향상에 기여한 공로가 인정되어 선정되었다.

김찬식 연구소장은 화학소재 분야에서만 35년여 동안 연구개발 활동을 지속해온 대한민국 엔지니어이다. ‘열린 나노기공형’ 메커니즘을 적용하여 흡착, 흡방습, 향균, 항곰팡이 성능을 동시에 갖는 혁신적인 무기질도료 기술개발로 새집증후군을 개선하고 국가 기술경쟁력을 강화하였다.

주력제품인 무기질도료의 공정개선, 성능향상, 기술혁신 시스템 구축 전략을 수립하여 열린 구조의 다공성 도막을 형성하고 시공면 내부에 미세기공을 유지하도록 하는 기술을 구현함으로써, 유해물질 흡착능력과 흡방습 습도조절 성능을 각각 154%와 168% 더 높이는 성능향상을 달성하였다.

기술의 연구 개발뿐만 아니라 제품을 실제 산업현장에 적용하는 담당 엔지니어로서도 불굴의 의지로 시공품질을 개선하여 NET 신기술을 적용한 NEP 신제품 상용화로 매년 300%의 매출성장을 이루었다.

김찬식 연구소장은 때로 어렵고 힘들 때에도 포기하거나 굴하지 않고 끈기있게 연구에 매진해 온 핵심 개발자로서, 소속 기업이 친환경을 넘어선 기능성 건축자재 기업으로서 기술 경쟁력을 강화하는 데에 이바지하였으며, 산업계에 기술혁신 리더로서 위상을 높이는 데에도 크게 기여하였다.

개발 제품은 현재 세계 최고 수준의 ‘고성능’ 기능성 건축자재로, 해외 수입자재 대비 ‘저비용’ 가격경쟁력으로 시장보급을 확대하고 국산화율을 높여 수입대체효과도 크다. 새집증후군을 예방하고 주거문화 개선을 통한 국민 삶의 질 향상에도 기여하고 있다.

대한민국 엔지니어상은 산업현장에서 기술혁신을 통하여 국가경쟁력 및 기업의 발전에 크게 기여한 우수 엔지니어를 발굴·포상하는 상입니다.

대한민국 엔지니어상 신청방법

- 신청대상: 기업의 엔지니어로서 최근 3년 이내의 공적이 우수한 자
- 포상내용: 과학기술정보통신부장관상 및 트로피, 상금 500만 원
- 추천서 접수 기간 및 방법: 연 2회, 온라인 접수(http://www.koita.or.kr/month_eng/)
- 문의: 시상인증단 02-3460-9026

2월

배터리 핵심 소재인 고용량 양극재 (NCMA)를 세계 최초로 개발



최상순 책임연구원
(주)LG화학

최상순 책임연구원은 전기차 주요 성능인 주행거리와 내구성을 개선하기 위해 배터리 핵심 소재인 고용량 양극재(NCMA)를 세계 최초로 개발하고 양산화 기술을 확보함으로써 전지 소재분야 및 배터리 산업에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

최상순 책임연구원은 LG화학에서 20년 이상 연구개발 활동을 지속해오면서 유기합성, 고분자 중합, 세라믹, 양극재 등 여러 분야를 경험한 연구원이다. 현재는 양극재 개발팀에서 니켈 함량 80%이상의 전기차용 양극재를 개발을 주도하고 있으며 수십 편의 국내외 특허를 출원하였다.

개발팀 팀장으로 전기차용 고용량 양극재 개발을 주도하고 있으며, 고용량 NCMA 양극재의 안전성, 내구성을 개선하기 위해 여러 기술을 축적하였다. 개발에 사용된 여러 주요 기술은 전구체 합성기술, 소성기술, 코팅/ 도막 기술들이며 양극재의 핵심 기술들이다. 또한 개발된 소재를 양산화하는 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 인지하고 대량 양산 시 적용할 소성 공정기술을 선제적으로 개발하고 적용함으로써 단기간 생산성까지 확보하게 되었다.

개발 완료되고 양산된 NCMA 양극재는 셀 제조사 및 주요 자동차 제조사에서 인증 완료하고 전기차에 현재 탑재되고 있다. 이는 국외 양극재보다 성능이나 개발 기간 면에서 훨씬 앞서 시장 선점할 수 있는 계기가 되었다.

향후 도래할 전기차는 에너지 밀도 증가, 급속 충전 같은 요구사항이 더욱 많아질 것이다. 최상순 책임연구원은 현재 양산 NCMA보다 더 큰 에너지 밀도와 급속충전, 내구성을 갖는 양극재를 개발하고 있다. 축적된 기술을 바탕으로 국외 경쟁사를 압도할 수 있는 초격차 기술을 확보하여 국내 전지 소재산업을 발전시키는데 큰 역할을 담당할 것이다.

세계 최고수준의 내구성을 가진 전기차 급속충전기 개발



허석배 연구소장
(주)클린일렉스

허석배 연구소장은 세계 최고수준의 내구성을 가진 전기차 급속충전기를 개발하여 전기차 충전기 경쟁력을 향상시킨 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

허석배 연구소장은 부천공업고등학교와 중앙대학교 전자공학과 졸업 후, 1988년 금성통신연구소에서 음성통신교환기 개발을 시작으로 무선통신장비와 전원공급기 개발 및 국가 무선통신망 구축까지 통신연구소에서 축적한 기술을 바탕으로, 전기차동차 발전 가능성을 보고 2014년 (주)클린일렉스를 공동창업해서 전기차 동차 충전기 개발에 전념하여 충전기의 품질을 국제수준으로 높였다.

2015년에 전기차 충전기를 한전 규격으로 납품하는 과거를 시작으로, 전기차 충전기가 충전 외에 카드단말기로 충전요금을 결제하고 회원서비스제공 등 정보통신 장비로 변환시켰으며, 2020년 국내 최초로 국제 공통통신규격을 적용한 전력 제어 및 운영관리 시스템을 개발하여 규격기관 시험을 완료하였다.

2018년 12월 공동주택의 충전문제를 해결하는 과제로 아파트 1곳에 100대의 충전기를 설치하여 최소의 전력으로 100대의 충전기가 분배하여 순차 충전 및 예약충전을 하도록 운영 중이며 현재 44개 단지에 확대 설치하고 있다.

2019년부터 교통약자 급속충전기를 한전규격에 맞춰 운영중이며, 50kW~200kW까지 전 제품에 노약자도 사용이 쉬운 케이블 정리 전동릴을 장착한 급속충전기를 염수 등의 가혹환경시험을 세계 최초로 완료하고 고장이 없는 안정된 전기차 충전기로 세계 시장 진출을 시작하고 있다.



IR52 장영실상(제1주~8주)

1주 (주)창성



친환경 자동차 파워 트레인용 고효율 파워 인덕터

(주)창성 이태경 부장, 김성배 부장, 양승남 부장이 개발한 친환경 자동차 파워트레인용 고효율 파워 인덕터는 효율 개선을 위해 기존 페라이트 인덕터의 단점인 손실 특성을 개선하고자 자성체 내부에 균일한 공극을 형성하고, 진동충격 특성을 개선하고자 코일, 자성체 일체형 구조로 개발된 제품이다. 고품질의 자성 페이스트를 적용하여 자동차 부품에서 요구하는 효율, 진동충격, 방열성, 고품질을 위한 자동화 생산라인을 개발했다. 또한 인덕터의 가장 큰 단점인 발열 특성을 개선하고자 방열 특성이 우수한 플라스틱 소재를 적용하였다.

2주 (주)포스코



PosMAC1.5 Fender

Zn-Mg-Al 합금용융도금강판 PosMAC1.5

(주)포스코 김태철, 손일령, 김정국 수석연구원이 개발한 PosMAC1.5 강판은 Zn-Mg-Al 용융도금층과 Fe 소재로 구성된 고내식합금도금강판으로, POSCO 고유의 조성계 개발 및 도금욕 관리 기술을 통해 국내 최초로 개발된 자동차, 가전 내외판용 제품이다. 표면 품질이 미려하고 외관이 우수한 고내식 강판이며, 치밀한 부동태 피막형성으로 기존 용융아연도금강판 대비 2배 이상 내식성을 확보했다. 또한 프레스 성형 시 금형 오염 및 금형 청소빈도 감소로 가공생산성이 향상됐으며, 이종 금속 알루미늄과의 갈바닉 부식이 우수하다.

3주 (주)바이오니아



AccuNanoBead™ 실리카 코팅 자성나노비드

(주)바이오니아 김재하 부사장, 진명국 부장, 박종광 선임연구원이 개발한 AccuNanoBead™ 실리카 코팅 자성나노비드는 코로나19 분자진단용 핵산추출키트에 핵심소재로 적용된다. 국내 최초 분자진단 핵산추출 키트용 자성나노비드 양산기술을 확보한 것으로, 핵산이 달라붙는 비드의 지름을 200nm(나노미터, 1nm=10억분의1m)와 400nm, 즉 0.0002mm와 0.0004mm로 10배 이상 줄인 덕분에 같은 부피·무게의 비드 표면적이 대폭 늘어나 2배 이상 많은 핵산이 달라붙어 핵산 추출 효율이 2배 이상 향상됐다. 산화철 자성체 표면에 3 nm 두께의 실리카 코팅으로 코어셸 구조로 합성했다.

4주 케이비아이동국실업(주), 현대자동차(주)



친환경 크래시패드

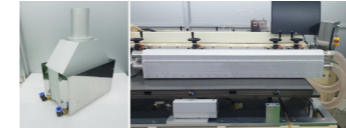
케이비아이동국실업(주) 송동일 이사, 최완규 과장, 현대자동차(주) 안재현, 한인수 책임연구원이 개발한 친환경 크래시패드는 자동차 실내 전면에 장착되어 각종 정보와 수납, 편의장치 등을 제공하고 차량 충돌 시 에어백을 전개시켜 승객을 보호하는 역할을 한다. 탄소 배출을 저감하고 실내 공기질을 개선할 수 있는 부품 기술 개발을 요구에 따라, 양사가 협업하여 안정성과 고급감이 확보된 친환경 크래시패드를 개발했다. ESL(친환경 접착 기술)을 사용하여 리사이클이 가능하고 VOC(휘발성유기화합물) 배출이 없으며, 에어백 전개 기술을 개선하여 안정성을 확보하고 외관 품질을 개선하여 트렌디함까지 겸비했다.

IR52 장영실상은 기업에서 개발한 우수 신기술 제품을 선정하고, 신제품 개발에 공헌한 연구개발자에게 연 52회 시상하는 국내 최고의 산업기술상입니다.

IR52 장영실상 신청방법

- 신청대상: 국내에서 개발된 신제품 중에서 접수 마감일 기준 최초 판매일이 5년을 경과하지 않은 제품
- 신청방법: 온라인 신청(<http://www.ir52.com/>)
- 문의: 시상인증단 02-3460-9189

5주 (주)에이아이코리아



건식 초음파 세정기

(주)에이아이코리아 오승철 연구소장, 김형태 책임연구원이 개발한 건식 초음파 세정기는 전기를 사용하는 진동자가 아닌 공기의 흐름과 압력 및 유속을 이용한 20kHz 이상의 초음파 발생 기술을 적용한 제품이다. 고속의 기류를 이용하여 제품 표면의 부유성 파티클을 제거하는 세정기로, 디스플레이 제조 공정 중 글라스 표면의 마이크로 미터 파티클을 제거하여 제품 품질을 향상시키고 수율을 증가하는데 기여하였다. 기존 업체와의 차별화를 위해 1.5um 대역의 파티클 제거 능력에서 0.5um 까지 제거 가능한 고속의 USC를 개발하여 검증을 완료했다.

6주 엘지전자(주)



LG 터보워시 360 세탁기

엘지전자(주) 우경철 연구위원, 유상희, 정환진 책임연구원, 김재현 선임연구원이 개발한 LG 터보워시 360 세탁기에는 당사가 세계 최초로 자체 개발한 BLDC 펌프와 멀티 입체 분사 시스템이 탑재됐다. 물 분사 세기, 형태를 가변할 수 있는 인버터 펌프 제어 기술의 적용, 세탁 알고리즘 개발을 통해 세탁시간을 단축시키고 의류 소재 다양화 및 고급화로 인한 Needs를 만족시킨다. BLDC 순환 펌프와 입체 멀티 분사 유로는 세탁기 내 물분사를 세탁 모션과 같이 인버터 가변 제어가 가능하게 하여 의류에 집중적으로 세제액을 분사함으로써 단위시간당 세탁력을 증대시켜 의류보호 및 에너지를 절약한다.

7주 (주)에스에스피



볼 플레이스먼트 시스템(Ball Placement System)

(주)에스에스피 김경수 팀장, 김재우 프로, 이천광 매니저가 개발한 볼 플레이스먼트 시스템(Ball Placement System)은 반도체 칩의 두께가 더욱 얇아져 가는 기술의 변화와 요구에 따라, 2018년부터 하나의 공정(장비)에서 한 종류 이상의 Solder Ball(납볼)을 동시에 부착할 수 있는 장비의 개발을 검토하기 시작하여 완성한 시스템이다. DH1은 하나의 칩에 재질과 크기가 서로 다른 두 가지 이상의 Solder Ball을 동시에 부착하기 위한 기술로 장비의 기능과 성능 향상, 운영의 효율성과 효과가 고려되어 세계 최초로 개발되었으며, 국내는 물론 세계 유명 반도체 제조회사에서 사용되고 있다.

8주 (주)LG화학



롤러블 OLED TV용 투명 polyimide

(주)LG화학 박찬호 팀장, 박진영 책임, 박채원 선임이 개발한 롤러블 OLED TV용 투명 polyimide는 세계 최초로 개발된 롤러블 OLED용 투명 polyimide 제품으로, 말았다가 펼칠 수 있는 TV를 가능하게 만든 유리기판 대체 고분자 소재이다. 시장 선점은 물론 탈일본 부품 소재 국산화에 기여하고 있다. OLED TV 제조 과정에서 노출되는 350°C 이상의 높은 온도에서도 유리수준의 투명함을 유지하여 향후 모바일, 투명 디스플레이 등 기술 확장성이 매우 높다. 또한 인체에 유해한 폴리이미드 중합용매를 친환경 용매로 대체함으로써 안전 환경 측면에서도 경쟁력이 우수하다.

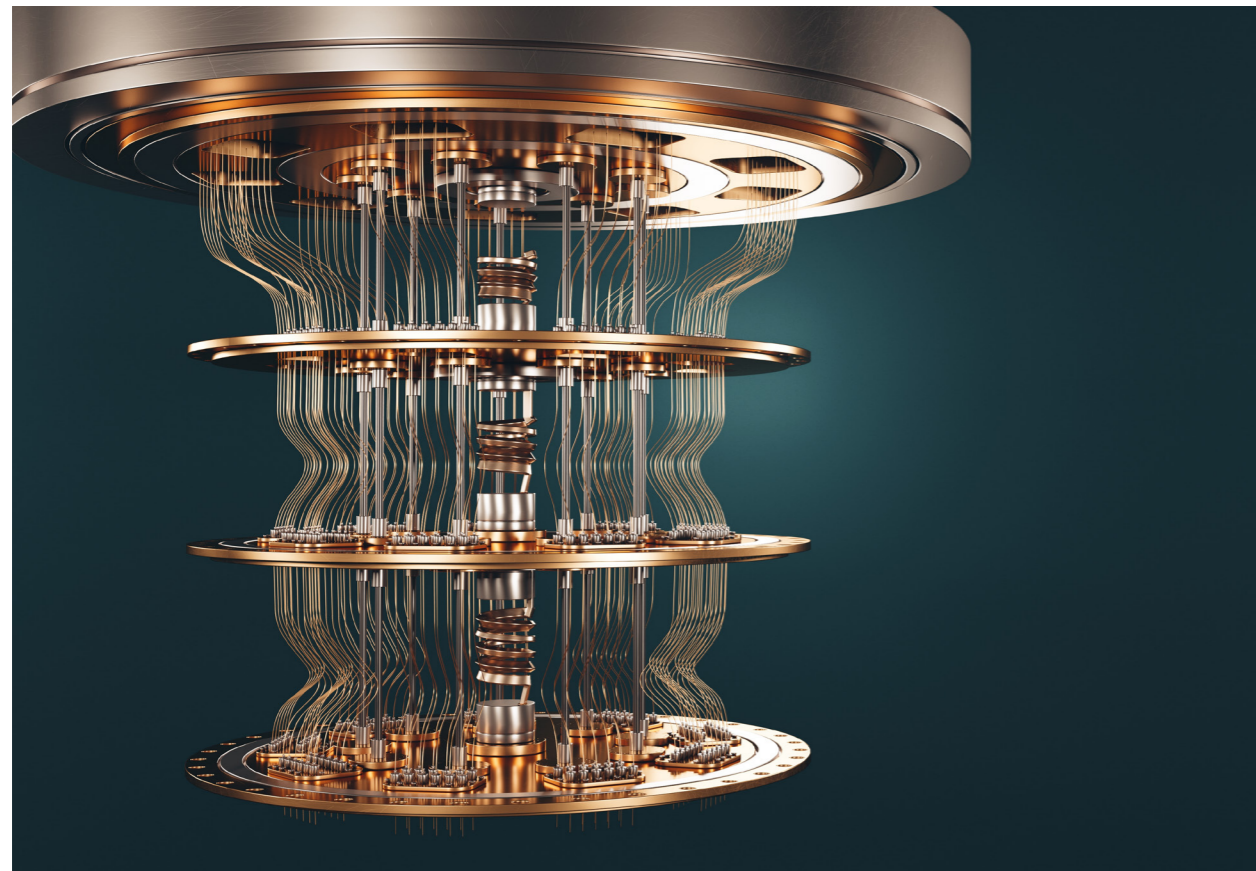
R&D 나침반

모든 암호 깨는 양자 컴퓨터가 온다

글. 노성열 문화일보 부장

중국의 고전 ‘한비자(韓非子)’에는 앞뒤가 맞지 않는 억지를 부리다 망신을 당한 상인이 등장한다. 초(楚) 나라 장사꾼이 창과 방패를 팔고 있었다. “이 창은 어떤 방패라도 뚫을 수 있다!” “이 방패는 어떤 창이라도 막을 수 있다!” 지나가던 행인이 물었다. “그럼 그 창으로 그 방패를 찌르면 어떻게 되나?” 장사 아치는 말문이 막혀 답을 못했다. 양립할 수 없는 주장 또는 상태를 이르는 ‘모순(矛盾)’이란 고사는 이렇게 생겼다. 그런데, 21세기 들어 미국과 중국이 첨단 과학기술 전쟁을 벌이면서 모순의 대결이 현실화되고 있다. 바로 어떤 암호든 뚫는 양자(퀀텀) 컴퓨터와 절대 뚫리지 않는 양자 암호통신의 경쟁이다. 양자 기술은 21세기

국가 경제·과학기술 경쟁력의 게임 체인저로 급부상하고 있다. 지구촌 경제 패권의 판도가 확 바뀐다. 21세기 글로벌 게임 체인저가 될 차세대 과학기술·산업 혁명이 물밀듯 현실로 닥쳐오고 있기 때문이다. 하지만 우리나라는 미국과 중국의 기술 전쟁(Tech War) 틈바구니에서 갈 길을 잃고 미야로 전략할 처지에 몰리고 있다. 다음 세대에 한국의 경제 주권 확립은 바로 지금 우리 손에 달려 있다. 미래 국가안보의 핵심인 ‘양자 보안(quantum security)’을 놓고 선진국들이 생존 다툼을 벌이고 있는 가운데, 우리나라도 올해부터 양자 기술 자생력을 집중적으로 키운다. 정부에 따르면 과학기술정보통신부를 중심으로 올



R&D 나침반은 최신 과학기술의 이슈와 트렌드를 소개합니다.

그림 1 | IBM이 개발한 양자컴퓨터 ‘IBM Q 시스템원’(좌)과 양자컴퓨터 시장 전망(우)



해 460억 원을 들여 50큐비트 한국형 양자컴퓨터 개발에 나서는 등 전년 대비 1.8배 늘어난 823억 원의 양자 기술 예산을 투입키로 했다. 양자 연구자도 현재 150명 수준에서 2030년까지 1,000명으로 확대할 계획이다. 이는 모든 암호를 해독하거나 어떤 해킹도 차단하는 ‘양자 보안’ 개발 경쟁 속에서 우리나라만 3~5년 뒤쳐져 있다는 판단에서다. 미국은 이미 2019년 53큐비트 양자컴퓨터로 슈퍼컴퓨터가 1만 년 걸릴 계산을 단 100초에 해결한 논문을 발표했다. 중국도 지난해 1월 4,600km 거리의 양자 암호통신망을 공개하며 이 분야 세계 1위의 기술력을 과시했다. 유럽연합(EU), 캐나다, 일본 등도 연구에 박차를 가하고 있다. 그러나 한국은 차세대 컴퓨터의 대표주자 양자 컴퓨터를 포함한 양자 기술 선점 경쟁에서 상대적으로 부족한 연구인력과 예산 부족에 목말라하고 있다. 게다가 어정쩡한 ‘전략적 모호성’ 외교 때문에 동맹국인 미국의 지원이나 최대 교역국인 중국과의 기업 단위 제휴도 불가능한 실정이다. 어느 쪽의 지원도 기대할 수 없

어 자체 개발을 서둘고 있지만 이미 벌어진 기술격차는 단기간에 바로잡기 어렵다. 이에 과학계는 차기 정부를 이끌 대권 후보들에게 ‘양자 비전’, 즉 양자 기술 전반에 대한 정책 비전을 분명히 밝혀야 한다고 목소리를 내고 있다. 박제근 서울대 양자과학기술포럼 의장은 “선진국 대비 10분의 1에 불과한 관련 예산을 대폭 확충해 벌어진 기술 격차를 메우면서 양자 암호통신 등 틈새 분야를 선별해 추격전을 벌여야 한다”고 강조했다. 양자 컴퓨터는 현존하는 최고 성능의 슈퍼컴퓨터보다 이론상 최소 1,000만 배 이상 빠른 미래의 컴퓨터이다. 양자 컴퓨터는 컴퓨터 기술의 ‘게임 체인저’가 될 전망이다. 전문가들은 양자 컴퓨터가 이르면 3년 내로 슈퍼컴퓨터의 성능을 능가하는 ‘양자 우위’에 도달할 것으로 보고 있다. 디지털 컴퓨터는 0과 1의 2진법 비트(bit) 회로에 기초하고 있지만, 양자 컴퓨터는 0과 1을 동시에 표현할 수 있는 큐비트(qubit) 소자를 사용하므로 이론상 거의 무한대까지 연산속도 증가가 가능하다. 미국 IBM사는 이미 선구적인 양

자 컴퓨터 시제품을 여러 차례 선보였고, 구글은 2029년 상업용 양자 컴퓨터를 출시하겠다고 선언했다. 한국계 교수가 공동 창업자로 일하는 양자 컴퓨터 벤처 아이온큐(IonQ)는 세계 최초로 지난해 10월 미국 증권거래소에 상장되기도 했다. 양자 컴퓨터가 주목받는 이유는 지금 존재하는 전 세계의 어떤 암호체계든 무력화시킬 수 있는 무시무시한 계산능력 때문이다. 구글이 2019년 논문으로 공개한 큐비트 53개짜리 양자 컴퓨터는 슈퍼컴퓨터로 1만 년 이상 걸리는 연산을 200초 만에 해치웠다. 이런 속도라면 현대 암호의 기본으로, 매우 큰 소수(素數)를 소인수 분해하는 공개키 RSA 암호체계가 한 방에 뚫릴 처지에 놓인다. 특히, 대장 코인 비트코인을 필두로 한 암호 화폐도 양자 컴퓨터로 보안이 허물어질 수 있다. 암호 화폐는 분산형 정보처리 시스템인 블록체인에 공신력의 뿌리를 둔 기술이다. 참여자 전원이 암호를 공유하기 때문에 단시간 내 과반수의 암호를 변조하지 못하면 해킹하기 불가능하다. 그러나 양자 컴퓨터라면 가능하다는 계산이 나

왔다. 한마디로 어떤 암호든 뚫는 무적의 창이 바로 양자 컴퓨터인 것이다. 미국은 국가 안보의 미래를 걸고 총력 개발에 나서고 있다. 불안정한 큐비트를 계산 단위로 이용하기 때문에 양자 컴퓨터는 현재 고진공과 절대영도(영하 273도)에 가까운 극저온 상태에서만 작동하는 초전도 형과 이온 덫(ion trap) 형이 주된 시제품이다. 여러 가지 기술 형태 중 어떤 것이 유력해질지, 얼마나 빨리 대량 생산이 가능할지도 아직은 미지수다.

이에 대해 양자 암호는 절대 뚫기 불가능한 무적의 방패이다. 특히 양자 암호통신 기술은 중국이 세계 최고 수준을 자랑하고 있다. 중국은 미국을 능가하는 현장 기술을 잇따라 선보인 바 있다. 지난 2016년 세계 최초의 양자 암호 인공위성 ‘무쯔(墨子)’를 발사해 2,600km의 위성 네트워크를 완성한 데 이어, 베이징(北京)~상하이(上海) 2,000km 구간에 양자 암호통신 인프라를 깔아 가동 중이다. 게다가 중국은 양자 나침반(센서)과 양자 레이더까지 개발했다. 양자 나침반은 잠수함들이 물 위로 올라와 위성좌표시스템(GPS)을 켜 필요 없이 심해에서 위치 정보를 알 수 있는 혁신기술이다. 양자 레이더는 양자적으로 얽힌 광자 쌍 중 하나를 쏜 다음 이를 다시 수집해 목표물의 위치·형태·속도·온도 등의 정보를 파악하는 측정기술로, 특히 일반 레이더로 탐지 불가능한 스텔스기까지 포착할 수 있다. 미국은 초비상에 돌입했다. 중국의 도전을 ‘제2의 스푸트니크 쇼크’로 받아들이고 최근 국가과학기술위원회(NSTC)를 개편해 양자 컴퓨터를 포함한 안보기술에 국력을 집중하는 배경이다.

미국과 중국의 ‘양자 전쟁(Quantum

War)’ 속에 한국은 국가 안보에 빨간불이 켜진 상태다. 우리 정보통신(IT) 디지털 기술은 선진국의 97% 수준에 도달해 있지만 양자정보과학은 81.3%, 양자 컴퓨터는 71.8%밖에 안된다. 정부는 지난해 4월에서야 처음으로 ‘양자기술 연구개발 투자전략’을 확정하고, 11월 국가과학기술자문회의 양자기술특별위원회 첫 회의를 열었다. 양자 기술

용어해설

양자(量子, quantum) 기술은 원자 단위 이하의 초미세 세계 내 양자 현상과 역학을 활용한 양자 컴퓨터, 양자 암호, 양자 계측(센서 및 이미징) 등의 차세대 과학 분야를 말한다. 특히 양자 컴퓨터와 양자 암호통신의 기초인 양자 정보과학은 양자 현상을 탐구하는 물리학, 양자를 정보의 단위로 활용하는 컴퓨터과학, 양자를 관측·제어하는 전자공학 등을 아우르는 융복합 과학이다.

양자는 더 이상 쪼갤 수 없는 최소 물리량 또는 상태를 뜻한다. 고전 물리학의 입자(粒子, particle)와 달리 위치와 속도를 동시에 측정할 수 없다. 관측하기 전에는 상태를 알 수 없다. 그래서 양자는 확률론과 결합한다. 0과 1의 모순된 상태가 관측 전에 동시에 존재할 수 있다. 이를 양자 중첩(superposition)이라고 한다. 양자 컴퓨터는 이 현상을 이용해 큐비트(qubit=quantum bit)로 4개의 정보를 한 번에 다룬다. 비트는 한 번에 2개의 정보밖에 다룰 수 없었다. 큐비트 수를 늘리면 기하급수적으로 연산 능력이 향상하는 원리다. 예컨대, 10개의 큐비트를 제어할 수 있게 되면 이론적으로 2의 10승(1,024개) 배로 정보처리 속도를 높일 수 있다. 양자 암호통신에서는 양자 얽힘(entanglement) 현상이 응용된다. 한 쌍의 얽힌 양자는 공간적으로 멀리 떨어져 있어도 얽힌 상태를 유지하는데, 이 중 하나를 관측해 상태가 정해지면 다른 하나의 상태도 동시에 확정된다. 해킹을 하려 한 곳의 양자를 손대면 다른 곳의 양자도 변하기 때문에 즉시 알아차릴 수 있다. 즉, 원칙적으로 중간에서 가로챌 수 없는 암호통신이 되는 것이다.

노성열 문화일보 부장

문화일보에서 과학기술정보통신부를 담당하는 과학 전문기자로 매주 1회 사이언스 면(面)을 만들고 있다. 섬유에서 반도체·통신까지 거의 모든 산업 분야를 취재하다가 기업의 경쟁력인 첨단 기술은 과학에 뿌리를 박고 있다는 사실을 깨달으며 과학 기자의 길로 들어섰다. 2016년 알파고 쇼크 이후 시가 진출한 국내의 현장을 6개월간 취재해 연재한 ‘인공지능 최전선시리즈’가 한국언론진흥재단의 기획취재 지원 대상으로 선정됐다. 이어 인공지능의 원본인 자연지능, 즉 뇌에 주목해 다시 6개월간 연재한 ‘뇌과학시리즈’도 한국과학기술자협의회의 올해의 의과학 취재상 과학 부문 상을 받았다.

의 경제·산업·안보적 활용에 대한 밑그림을 그려나가는 민관 합동위원회다. 과학계는 현 정부를 넘어 차기 정부를 책임질 대권후보들도 국가 경제산업 경쟁력 제고뿐 아니라 미래 국가안보의 핵심인 ‘양자 안보(quantum security)’ 정책 비전도 뚜렷하게 밝혀야 한다고 입을 모으고 있다. **기술·혁신**

SF무비 바로미터는 영화 속 숨은 과학기술을 소개합니다.



SF무비 바로미터

인류 최초의 화성 탐사일지를 들여다본다면? 인류의 새로운 시작, <마스>

글. 최혜원 칼럼니스트

내셔널지오그래픽의 과학 드라마 <인류의 새로운 시작, 마스(MARS)> 스틸컷 ©내셔널지오그래픽

모든 탐험의 이면에는 누군가의 희생이 있다. 사람들은 탐험을 위대한 여정으로 기억한다. 대군을 이끌고 알프스를 넘은 한니발의 대담함, 비록 제국주의의 맹아라는 문제는 있지만 대항해시대를 수놓은 수많은 뱃사람들의 용기와 집념, 지구에서 가장 높은 산을 처음으로 오른 텐징 노르가이와 에드먼드 힐러리의 도전정신, 남극점에 최초로 도달한 아문센의 치밀함의 이야기는 많은 사람들에게 동경심을 불러일으킨다. 그러나 식수에 사용할 소중한 군수품인 식초까지 동원해가며 바위를 부숴 길을 연 한니발의 악전고투나 뱃사람들이 감내해야 했던 처참한 식생활과 가혹한 규율, 새로운 등정 코스를 개척하다 동료를 모두 잃고 간신히 살아 돌아온 텐징 노르가이의 아픔, 당시 유럽의 최빈국 노르웨이 사람으로서 아

문센이 국제 사회에서 받은 냉대와 같은 고난의 역사는 잘 알려지지 않았다.

내셔널 지오그래픽 최초의 드라마
지구에서의 모험조차 이토록 고생스러운데 지구상의 어떤 생물도 도달할 적 없는 우주는 더 말할 것도 없다. 한 줌의 정보와 몸만 간신히 움직일 수 있을 만큼 좁은 기계에만 의지해서 산소호흡기와 방호복 없이는 1분도 살기 어려운 곳에 간다고 생각해보자. 작은 실수가 생존의 문제로 이어지고 방금 관찰한 현상이 위험 신호인지 아닌지 깨닫기도 어렵다. 문제를 일찍 인지한다 한들 직접적인 지원을 기대할 수 없다. 아무 탈 없이 순조롭게 진행되는 것이 기적인 상황이다. 실제로 우주개발이 시작된 이래 목숨을 잃은 우주비행사만 19명, 우주용 로켓을 개발하

는 과정에서는 수백 명의 엔지니어가 목숨을 잃었다. 인명사고는 내지 않았지만 까딱하면 큰 재앙으로 이어질 수 있었던 사고도 자그마치 40건이다. 하루에도 몇 기씩 아무렇지도 않게 인공위성을 쏘아 올리는 오늘날에 이르기까지 그토록 많은 고난과 희생이 있었다.

그리고 보면 교과서와 지도, 다큐멘터리로 유명한 내셔널 지오그래픽이 최초의 자체제작 드라마 소재로 화성을 선택한 것은 우연이 아니다. <인류의 새로운 시작, 마스(이하 마스)>는 화성에 처음으로 발을 디딘 탐사대, ‘다이달로스 팀’과 그 후속 탐사대의 이야기를 담담한 시선으로 그려낸 작품이다. 그러나 ‘인류의 새로운 시작’이라는 희망찬 부제와는 달리 드라마는 탐사대의 영광을 좇기보다 그들이 화성이라는 적대적인 환경에서 맞닥

뜨리는 온갖 위기를 그려낸다. 다이달로스팀이 겪은 고난을 보면 비슷한 소재를 다룬 장편영화, <마션>의 마크 와트니의 좌충우돌은 한가해 보일 정도다. 영광스러운 이야기보다는 혹독한 현실을 부각하려는 마스의 의도는 극의 구성에서도 드러난다. 마스에서는 두 가지 시간대에서 이야기가 진행된다. 2016년과 2033년이다. 현재 시점인 2016년은 다큐멘터리로 구성된다. 화성 개척이 사업 목표인 스페이스엑스의 CEO 일론 머스크를 비롯하여 명작 다큐멘터리 <코스모스>에 참여했던 헤이든 천문연구소장 닐 디그레스 타이슨, 영화 마션의 원작 소설가 앤디 위어, 찰스 볼튼 NASA 국장 등 우주 프로그램에 깊이 관여한 전문가들이 등장해 화성 유인 탐사의 가능성과 해결할 과제를 설명한다. 2016년의 다큐멘터리 파트는 2033년의 드라마 파트에 과학적 개연성과 객관성을 부여한다. 2033년 이야기는 선장이자 시스템 엔지니어 '벤 소여', 시스템 엔지니어 겸 조종사 '승하나', 지구화학 및 수문학자 '하비에르 델가도', 생화학자이자 선의 '아멜리 뒤랑', 우주생물 및 지질학자 '마르타 카멘', 기계 엔지니어이자 로봇 기술자 '로버트 푸코' 여섯 명의 탐사팀이 화성탐사선 '다이달로스호'에 탑승한 상태에서 시작된다.

어쩌면 실제로 화성에서 겪을 수도 있는 일

여섯 명의 탐사팀은 장장 7개월에 걸친 비행을 순조롭게 마치고 화성에 도착한다. 그리고 조용히 진행되던 드라마의 호흡은 긴박하게 변한다. 화성에 착륙하려는 도중, 다

이달로스호의 컴퓨터는 역추진 로켓에 문제가 있음을 알린다. 화성은 지구보다 대기가 희박하기 때문에 착륙할 때 낙하산의 도움을 받기 어렵다. 화성 표면에 가까워질수록 아래쪽 방향으로 로켓을 분사해 속도를 줄여야 하는데 여러 역추진 로켓 중 하나가 제대로 작동하지 않은 것이다. 이대로 두면 속도를 충분히 줄이지 못해서 우주선이 화성 표면에 충돌하거나 예정 착륙지점에서 크게 벗어날 수 있는 상황이다. 벤 선장은 위험을 무릅쓰고 기관실로 직접 내려가 응급 수리에 성공하지만 조종석으로 미처 돌아오기도 전에 우주선이 착륙해버려 큰 충격을 받고 만다.

착륙 과정에서의 문제 이후 다이달로스 팀은 마가 끼었다고 해도 좋을 정도로 온갖 문제에 시달린다. 부상당한 벤을 치료하려면 베이스캠프에 도달해야 하지만 역추진 로켓 고장으로 착륙 위치가 틀어진 탓에 베이스캠프까지는 75km나 가야 한다. 이동 수단은 로버뿐. 그나마도 최고속력이 시속 10km에 불과

해 베이스캠프까지는 7시간 30분이나 걸린다. 설상가상으로 팀원 전체와 짐을 싣고 가느라 원래 2인승으로 설계된 로버는 얼마 가지도 못해 고장 나고 만다. 다이달로스 팀은 다섯 명이 산더미 같은 짐과 부상자 한 명을 끌고 15km가 넘는 거리를 걸어가야 한다. 지구의 0.75%에 불과한 대기, 밤이면 영하 70도까지 떨어지는 기온과 같은 화성의 혹독한 환경에서 살아남으려면 우주복에 전력이 남아있는 동안 베이스캠프에 도달해야 하지만 화성의 바위투성이 황무지를 거추장스러운 우주복을 입은 채 걸어가는 일은 결코 쉽지 않다. 어느덧 해는 저서 기온은 뚝뚝 떨어지고 우주복의 전력이 바닥나 체온 유지 기능도 멈췄다. 이제는 이산화탄소도 제대로 정화되지 않아 호흡도 곤란해진 상황에 부상자의 생명도 점점 꺼져간다. 드라마는 총 6화 중 2화 분량을 화성에서의 첫 날에 할애해서 다이달로스 팀이 생전 처음 겪는 환경에서 악전고투하는 모습을 세밀하게 그리듯 묘사한다. 중간중간 벤 선장의 플

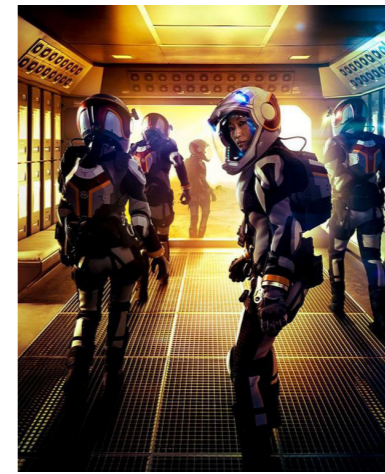


래시백을 보여주며 감상에 젖는 부분도 있지만 전반적으로 건조하고 객관적인 시선이다. 여기에 2016년의 다큐멘터리 파트가 더해지면서 다이달로스 팀의 고난이 인류가 화성에 첫 발을 디뎠을 때 얼마든지 겪을 수 있는 일임을 보여준다. 이처럼 사실만을 훑는 듯한 다큐멘터리적 감성이 오히려 화성이라는 미지의 세계에 놓인 다이달로스 팀의 막막함을 극명하게 보여준다.

하드 SF의 새로운 시도

3화까지 마스는 화성의 자연 환경과 화성 최초의 인류 사이의 투쟁이라는 분위기를 유지하다 4화부터 분위기가 살짝 변한다. 다이달로스 팀은 모두가 임무 취소를 고려하는 어려운 상황에서도 기어이 거대한 얼음덩이가 매장된 곳을 찾아 반영구적인 거주지를 설치한다. '올림푸스 타운'이라고 이름 붙인 안식처가 자리잡은 이후 15년 동안 후속 탐사팀이 속속 도착하며 화성 테라포밍을 시도하기에 이른다. 15년 동안 다이달로스 팀은 화성의 최고참으로 남아 후속팀과 여러가지 갈등을 빚는다. 드라마는 시즌 1의 4화부터 사람간의 갈등을 묘사하며 먼저 길을 개척한 사람들의 경험이 얼마나 소중한지 보여준다.

마스는 드라마보다 다큐멘터리에 훨씬 가깝다. 다큐멘터리 파트인 2016년의 이야기가 극의 절반을 차지하는 데다 2033년을 다루는 드라마 파트의 시선도 다큐멘터리처럼 건조한 시선을 유지한다. 어쩌면 사



람에 따라서는 내셔널 지오그래픽이 늘 하던 대로 만든 가상 다큐멘터리에 드라마라는 이름을 붙인 것 아니냐는 생각을 할 법도 하다. 이러한 인상 때문인지 마스는 로튼토마토 61%, 메타크리틱 리뷰 59점으로 그리 좋은 반응을 얻지는 못했다. 국내에서도 그 흔한 영화 리뷰조차 찾기 어렵다. 공들인 만듦새에 비하면 다소 실망스러운 반응이다. 그러나 SF 팬들에게 마스는 큰 선물이다. 마스는 대단한 상상력을 보여주지는 않는다. 극중 묘사된 내용은 우주계획에 어느 정도 관심이 있는 사람이라면 익히 알 만한 것들이다. 그러나 마스는 실제 화성탐사를 옆에서 지켜보듯 탄탄한 과학적 개연성을 바탕으로 설득력 높게 묘사한다. 더 정확히 말하면 마스는 드라마보다 현재 알려진 화성탐사 계획에 기반을 둔 시뮬레이션에 가깝다고 할 수 있다. 덕분에 마스는 다른 어느 드라마보다도 현실적이고 진지한 작품으로 완성됐다. 소재와 표현 방식이 절묘하게 결합된 덕분이다. 마션과 비교하며 보는 것도 또 다른

재미다. 두 작품 모두 NASA의 유인 화성탐사 계획을 참고하여 제작된 하드 SF 작품이다. 두 작품에 공통적으로 등장하는 화성 로버, 선외활동복, 태양광과 원자력을 조합한 발전방식, 지각 속 얼음으로부터 얻는 물 등이 모두 현재의 화성탐사계획에 설명된 대로다. 마션이 3차 탐사대의 이야기니, 마스의 시즌 1은 마션의 프리퀄에 해당하는 셈이다.

한국계 미국인이 주역으로 나온다는 점도 우리에게도 흥미로운 요소다. 3화부터 다이달로스 팀을 이끄는 승하나나 지상요원인 승준과 쌍둥이 자매다. 하나는 선장 대행이자 지휘관으로서 악조건에서도 다이달로스 팀을 이끌며 화성 첫 거주지를 세우는 데 성공하고, 기지가 건설된 4화부터는 화성의 책임자 역할을 한다. 하나와 준의 이야기는 한 화짜리 프리퀄로 따로 제작될 만큼 비중 있게 다뤄진다. 원래는 중국계 미국인이었지만 한국계 미국인인 김지혜가 캐스팅되면서 설정이 한국계로 바뀌었다고 한다.

발표된 지 벌써 6년이 지났지만 마스는 여전히 매력적인 SF 시리즈다. 각국의 우주계획을 종합하면 2050년 이전에 인류가 화성을 밟을 가능성이 높는데, 마스는 그 현장을 미리 보여준다. 디즈니플러스를 통해 시즌 1을, 아마존 프라임을 통해 시즌 2를 만날 수 있다. **기술·혁신**

최혜원 칼럼니스트
평범한 직장생활을 하다 영화와 소설의 매력에 빠져 글쓰기를 시작했다. 일을 그만둔 후에는 프리랜서로 여러 매체에 문화와 역사, 학문을 한데 엮은 폭넓은 주제를 다룬 칼럼을 쓰고 있다.



현장스케치 01

2022년도 한국산업기술진흥협회 제44차 정기총회

지난 2월 23일(수) 서울 삼성동 소재 그랜드인터컨티넨탈 그랜드볼룸에서 2022년도 한국산업기술진흥협회(이하 산기협) 제44차 정기총회가 개최됐다. 이번 총회에서는 지난해 말 개최된 '산기협 회장추천위원회'에서 만장일치 의견으로 추천된 구자균(LS일렉트릭(주) 회장) 現 회장을 최종 의결에 따라 제17대 회장으로 선임했다.

구자균 회장은 2019년 2월 회장에 취임한 직후, 디지털 전환과 산업계 중심 기술혁신체계 조성 등 산기협에 새로운 역할을 제시하고 신사업을 개척하는 등 변화를 일으켜 대내외적으로 높은 평가를 받아왔다.

특히, 2021년 3월 국내 최초로 57개 디지털 전환 리딩기업이 참

여하는 협업체 'KoDTi(Korea DT Initiative)'를 발족해 기업의 자발적인 디지털 혁신방안 논의를 이끌고 있으며, 같은 시기 과기정통부와 함께 71개 선도기업이 참여하는 '민간 R&D협의체'를 출범시키며 정부 R&D 투자 방향 설정 과정에 기업이 직접 참여하는 체계를 만든 바 있다. 협회 운영에 있어서도 기업의 R&D 기획을 돕는 '특허 빅데이터 분석(IP-R&D) 서비스'와 'R&D 전문 플랫폼' 등의 혁신적이고 선도적인 서비스를 개발·제공하여 회원사들로부터 호응을 얻고 있다.

올해 정기총회를 시작하는 특별 강연은 과학기술부 장관, 대통령비서실장 등을 역임한 KAIST 김우식 이사장이 강연자로 초빙되어 <창의적 지도자상(Creative Leadership)>이라는 주제로



열린 강연을 진행했다. 김우식 이사장은 창의적 리더의 기본 자세로 대관소찰(大觀小察), 일목간물(一目看物)을 예로 들며 이 시대가 원하는 '참 지도자상'이 무엇인가에 대해 이야기하고 협회 소속 회원사와 리더들의 더 큰 발전과 성공을 기원했다.

특별강연 이후 본격적인 총회의 막이 올랐다. 구자균 회장의 개회선언과 함께 시작된 공식 총회에서는 2021년 사업실적 보고 및 결산, 2022년 사업계획과 임원 선임의 건 등 5건의 심의 안건과 상임임원 선임 계획, 산기협 2030 미래비전 보고의 건 등 2건의 보고 안건이 채택됐다.

총회의 마지막 절차로 진행된 차기 회장 수락인사에서 구자균 회장은 "우리가 경쟁력을 가진 분야에서 격차를 더욱 벌리고,

탄소중립과 디지털 혁신 등 새로운 변화에 적극 대응해 패러다임 전환이 가져올 새로운 기회를 잡아야 한다"면서, 'K테크의 미래를 여는 최고의 혁신 플랫폼'이라는 산기협 비전을 제시하며 "산기협을 제조업, 정보기술, 금융, 문화 등 모든 산업이 기술 혁신을 매개로 회원사로 참여하는 거대 융합커뮤니티를 만들겠다"고 밝혔다.

또한 이를 위해 ▶ 지속가능한 성장환경 조성 ▶ 디지털 혁신 선도 ▶ 개방과 협력의 고도화 ▶ 민간주도의 혁신생태계 확산 ▶ 2만 회원이 만족하는 산기협 실현 등 5대 중점 추진 분야에 집중하겠다고 설명했다. **기술·혁신**

현장스케치 02

제20대 대선후보 초청 산업기술인 간담회

산기협은 △더불어민주당 이재명 후보(1월 12일) △국민의당 안철수 후보(2월 12일) △국민의힘 원희룡 정책본부장(2월 18일)과 제20대 대선후보 초청 산업기술인 간담회를 개최했다.



이재명 대선 후보, 산업기술인과 차담회 및 산업자원 공약 발표

1월 12일 10시 30분, 이재명 제20대 대통령 선거 더불어민주당 대선 후보가 협회를 찾아 산업기술인 대표들과 간담회를 갖고 산업자원분야 공약을 발표했다.

2층 중회의실에서 개최된 차담회에는 협회에서 구자균 회장을 비롯한 김민웅 대림엔티아이 대표(전국연구조합협의회 회장), 이혁렬 에스폴리텍 대표(충청기술경영인클럽 회장), 이기현 성신전기공업 대표(신기술기업협의회 회장), 마창한 상임부회장이 참석했다. 더불어민주당에서는 이재명 후보, 이학영 의원(산업통상사

원중소벤처기업위원회 위원장), 한준호 의원(수행실장), 이소영 의원(선대위 대변인), 문진석 의원이 참석했다.

차담회에서는 기업인들과의 인사와 산업계 현안에 대한 의견교환이 이루어졌으며, 참석자들과의 기념촬영이 있었다.

차담회에 이어 10시 45분부터 로비층 아너스홀에서 이재명 후보의 산업자원분야 공약 발표가 있었다. 공약은 “임기 내 수출 1조 달러 시대를 열겠다”는 비전과 함께 산업 대전환 7대 공약을 발표했다.

7대 공약은 △디지털 전환으로 주력 제조업 혁신 △재생에너지 확충과 탄소중립 산업 전환 촉진 △미래산업 선도 ‘Big 10 산업



프로젝트’ 추진 △공급망의 자립화와 다변화로 경제안보와 산업주권 실현 △‘소부장 3.0 프로젝트’ 추진 △산업혁신 맞춤형 혁신인재 양성과 참여 혁신 연계망 구축 △임기 내 1조 달러 시대 개막 등을 선언했다.

공약 발표 후에는 참석 기자들의 질문에 대한 답변이 있었으며, 협회 참석 기업인들과의 기념촬영을 끝으로 행사를 마무리했다.

안철수 대선 후보, 산업기술혁신 공약 발표 및 산업기술인과 간담회

2월 12일 11시 산기협회관에서 안철수 국민의당 대선 후보가 산

업기술혁신 공약을 발표하고 산업기술인들과 간담회를 가졌다. 간담회에는 안철수 국민의당 대선 후보와 신용현 공동선대위원장이 참석했고, 산업계를 대표하여 마창한 산기협 부회장과 전국연구소장협의회 회장(김민웅 대표), CTO클럽 대표간사(강학희 사장), 정책위원회 위원(민승배 부사장) 등 15명이 참석했다.

안철수 후보는 산기협 초청 간담회에서 마·중 과학기술패권 전쟁을 거론하며 “세계는 굉장히 크게 변화하고 있는데 지금 대한민국은 서로 내부만 쳐다보면서 싸우는 꼴”이라며 “이번 대통령의 가장 중요한 임무는 대한민국이 먹고 살 미래 일자리, 미래 먹거리를 만들어야 한다는 것”이라고 강조했다.



그러면서 “1호 공약으로 우리나라를 과학기술 강국으로 만들어 세계 5대 경제 강국이 되겠다는 5.5.5 공약을 제시했다”고 했다. 안 후보는 5개 초격차 과학기술 분야 대기업 5개 확보, G5 진입을 위한 실행계획으로 △과학기술 부총리의 과학기술 컨트롤 타워 역할 및 청와대 과학기술 수석비서관 설치 △결과가 아닌 과정 위주의 감사 △100만 과학기술 인재 양성 △규제혁신처 설치를 통한 규제 개혁 등을 제시했다. 간담회에서는 기술인의 날 제정, 산업계 디지털전환 지원, 혁신인재 수요-공급 불균형 해소, R&D 세제지원 확대, 오픈 이노베이션 플랫폼 구축 등에 대한 건의가 있었다.

원희룡 국민의힘 정책본부장, 산업기술인과 간담회

2월 18일 14시 산기협회관에서 국민의힘 윤석열 대선후보 선대위 원희룡 정책본부장이 산업기술혁신 공약을 발표하고 산업기술인들과 간담회를 가졌다.

간담회에는 원희룡 국민의힘 정책본부장이 참석했고, 산업계를 대표하여 마창환 산기협 부회장과 전국연구조합협의회 회장(김민웅 대표), CTO클럽 대표간사(강학희 사장), 정책위원회 위원장

(유진녕 위원장) 등 15명이 참석했다.

원희룡 정책본부장은 국민의힘 윤석열 대선후보의 산업기술 정책공약으로 “경제적인 영토를 초격차를 벌임으로써 독점적인 이윤을 낼 수 있도록 디지털 패권국가가 되도록 하겠다”며 인공지능 산업의 육성, 고도화된 디지털 인프라 구축을 강조했다.

또한 “국정 운영에서 민간 전문가를 참여시키는 민간협력과 민간 규제를 푸는 방식으로 산업기술 R&D를 지원하겠다”고 밝혔고, “인재양성을 위해 디지털 인재 100만 명을 양성하고 R&D와 기업의 활동, 인재양성이 하나로 융합되어 돌아가는 기업대학을 도입하겠다”고 강조했다.

탄소중립과 관련해서는 “급격한 배출량 감소정책보다 산업계 현실을 감안한 점진적인 감축을 추진하고 기업의 탄소 저감 기술에 대해 인센티브를 주어 정책적 유인을 극대화하겠다”고 밝혔다.

기업인 현장 발언에서는 민간R&D협의체 운영 지원, 기술인의 날 국가기념일 제정, 인력 수급 불균형 해소, 오픈 이노베이션 플랫폼 구축 등에 대한 건의가 있었다. **[기술·혁신]**

현장스케치 03

국가필수전략기술 육성 및 지원을 위한 과기정통부-산기협 업무협약 체결



한국산업기술진흥협회(이하 산기협)는 과학기술정보통신부(이하 과기정통부)가 최근 발표한 ‘국가필수전략기술 선정 및 육성·보호전략’⁰¹과 관련하여 정부와 기업 간 협력을 강화하기 위해 1월 20일(목) 양재동 엘타워에서 업무협약을 체결하였다.

이날 협약식에는 구자균 산기협 회장, 임혜숙 과기정통부 장관, 박수경 대통령비서실 과학기술보좌관 및 10개 국가필수전략기술 분야별 20개 기업의 대표, 기술임원(CTO), 연구소장 등이 참석하였다.

이번 협약은 2021년 12월에 발표된 과기정통부의 ‘국가필수전략기술 육성 보호전략’을 효과적으로 추진하기 위해 정부와 기업 간 소통·교류를 활성화하고 협력을 강화하고자 마련되었다. 양 기관은 이번 협약체결을 통해, 국가필수전략 기술 분야에서의 기업 연구개발 활성화를 위한 지원을 강화하고, 국내·외 산업 현황 파악, 기업인력 수요조사·분석 및 기업의 건의사항 수렴 등을 적극 협력하고 지원하기로 하였다. 또한, 협력 사항을 구체적으로

이행하기 위해 2021년 3월에 출범하여 운영 중인 ‘민간R&D협의체’를 국가필수전략기술 분야로 확대해 나갈 계획을 밝혔다.

임혜숙 과기정통부 장관은 “기술패권 경쟁 속에서 우리나라가 기술주도권을 확보하기 위해서는 국가필수전략 기술별 맞춤형 전략에 따른 육성·지원 정책이 정부와 기업의 적극적인 협력을 통해 톱니바퀴처럼 잘 맞물려서 이행되어야 한다”고 강조하면서, “오늘 협약을 계기로 기술주권 확보를 위한 정부와 기업 간 활발한 의사소통과 협력이 이루어질 것으로 기대하며, 이를 위해 협회가 적극적인 가교 역할을 해줄 것”을 당부하였다.

구자균 산기협 회장은 “글로벌 산업지형의 재편은 우리나라가 기술혁신의 선도자로서 나설 절호의 기회”라며 “민간의 파트너십과 R&D에 대한 과감한 투자로 국가필수전략기술을 육성하고 K-테크를 세계적인 브랜드로 육성하자”고 말했다. 이날 협약식에 이어 기술패권 경쟁에서의 기술주도권 확보를 위한 현장소통 강화를 위해 10개 국가필수전략기술 분야의 주요기업이 모인 간담회도 개최되었다. 간담회에서는 국가필수전략기술 육성·보호 전략에 대한 기대와 함께, 기업이 현장에서 겪는 애로사항 등에 대한 다양한 의견이 제시되었다. **[기술·혁신]**

⁰¹ 정부는 공급망·통상, 국가안보, 신산업 관점에서 중요하면서, 집중지원 시 주도권 확보가 가능한 이차전지, 5G·6G, 반도체 디스플레이, 사이버보안, 인공지능, 첨단로봇 제조, 수소, 첨단바이오, 우주, 양자 등 10개 기술 분야를 선정하여 기술별 특성을 고려한 맞춤형 육성·보호전략을 발표(21.12.11)

기업연구소 총괄현황 _ 2022년 1월 말 현재

(단위: 개소, 명)

개관	구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022.1
연구소 수	연구소 수	35,288	37,631	39,313	40,399	40,750	42,155	44,067	44,462
	중견기업	375	470	592	762	1,000	1,244	1,437	1,438
	중소기업	33,647	36,026	37,696	38,734	38,887	40,140	41,887	42,282
연구원 수	연구원 수	312,466	320,201	329,938	335,882	337,420	359,975	383,678	388,836
	중견기업	12,196	15,305	19,107	27,436	34,140	42,593	47,618	47,730
	중소기업	176,084	184,998	190,686	193,724	192,420	199,891	209,417	210,693

(단위: 명)

학위별 연구원	구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
연구원 수	연구원 수	27,290	97,907	223,722	30,875	9,042	388,836
중견기업	중견기업	2,300	15,224	29,071	979	156	47,730
중소기업	중소기업	10,037	39,976	122,355	29,677	8,648	210,693

(단위: 개소, 명)

지역별	구분	수도권				중부권					제주	총계
		서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원		
연구소 수	연구소 수	13,417	1,975	13,954	29,346	1,701	202	1,496	1,262	502	5,163	188
	중견기업	302	68	523	893	27	5	99	78	13	222	1
	중소기업	12,954	1,876	13,174	28,004	1,630	185	1,355	1,152	483	4,805	186
연구원 수	연구원 수	98,667	15,431	171,909	286,007	17,319	1,515	12,870	9,497	2,555	43,756	686
	중견기업	8,997	2,254	23,462	34,713	887	96	1,946	1,660	274	4,863	8
	중소기업	68,531	8,481	69,367	146,379	9,351	847	6,568	5,456	2,160	24,382	668

(단위: 개소, 명)

형태별	구분	건물전체	독립공간	분리구역	총계
연구소 수	연구소 수	476	34,717	9,269	44,462
중견기업	중견기업	79	1,359	0	1,438
중소기업	중소기업	284	32,730	9,268	42,282

(단위: 개소)

면적별	구분	50㎡ 이하	50~100㎡	100~500㎡	500~1,000㎡	1,000~3,000㎡	3,000㎡ 초과	총계
연구소 수	연구소 수	25,062	7,589	9,358	1,212	794	447	44,462
중견기업	중견기업	53	127	555	286	288	129	1,438
중소기업	중소기업	24,999	7,441	8,645	809	346	42	42,282

기업연구소는 「기초연구 진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률」에 따라 한국산업기술진흥협회로부터 설립 인정을 받은 연구소입니다.

(단위: 개소)

연구원 규모별	구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
연구소 수	연구소 수	27,190	12,798	3,780	597	97	44,462
중견기업	중견기업	0	522	675	230	11	1,438
중소기업	중소기업	27,190	12,276	2,669	147	0	42,282

(단위: 개소, 명)

분야별 과학기술	구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소 수	연구소 수	1,400	1,878	7,511	924	370	1,106
중견기업	중견기업	46	101	377	21	9	48
중소기업	중소기업	1,324	1,749	6,973	898	354	1,040
연구원 수	연구원 수	6,457	10,532	75,793	6,007	1,672	6,815
중견기업	중견기업	514	1,621	14,283	290	150	908
중소기업	중소기업	5,010	6,779	35,084	5,020	1,360	4,301

(단위: 개소, 명)

분야별 서비스	구분	교육서비스	금융 및 보험	도매 및 소매	보건 및 사회복지서비스	부동산 및 임대	사업시설관리 및 사업지원서비스	숙박 및 음식점
연구소 수	연구소 수	225	17	446	64	5	127	12
중견기업	중견기업	7		3	1	0	4	1
중소기업	중소기업	218	16	440	63	5	120	11
연구원 수	연구원 수	941	67	1,905	326	18	568	84
중견기업	중견기업	110		71	7	0	43	39
중소기업	중소기업	831	57	1,785	319	18	474	45

(단위: 개소, 명)

구분	예술, 스포츠 및 여가관련서비스	운수	전문, 과학 및 기술서비스	출판, 영상, 방송 통신 및 정보서비스	하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원	기타	총계	
연구소 수	연구소 수	169	45	2,401	6,900	16	37	10,464
중견기업	중견기업	1	1	23	86	1	0	128
중소기업	중소기업	168	42	2,365	6,763	15	37	10,263
연구원 수	연구원 수	633	328	11,359	49,388	67	132	65,816
중견기업	중견기업	7	26	411	5,950	15	0	6,679
중소기업	중소기업	626	238	10,422	39,132	52	132	54,131

주 1: "연구원"은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외함)

주 2: "중소기업"은 대기업과 중견기업을 제외한 기업을 가리킴



01



이재명 대선후보 산업기술인 간담회 및 공약 발표

1월 12일(수) 중견-중소기업 대표들과 간담회 및 산업분야 정책 공약 발표를 위한 이재명 대선후보 산업기술인 간담회 및 공약 발표 행사를 산기협회관 중회의실과 아너스홀에서 개최했다.

문의: 정책연구팀 조희영 과장
02-3460-9032

02



과기정통부-산기협 업무협약 및 기업 간담회

1월 20일(목) 국가필수전략기술 육성 및 산업계 체계적 지원을 위한 과기정통부-산기협 업무협약 체결 및 관련 정책방향에 대한 산업계 의견 수렴을 위해 과기정통부-산기협 업무협약 및 기업 간담회를 서울 양재 엘타워에서 개최했다.

문의: 전략기획팀 이순형 대리
02-3460-9073

03



2022년 대구경북기술경영인협의회 창립추진위원회

1월 20일(목) 교류회 신설을 위한 2022년 대구경북기술경영인협의회 창립추진위원회를 호텔인터블루 대구에서 개최했다.

문의: 영남사무소 김삼식 차장
051-642-2953

04



산기협 CEO클럽 창립추진위원회

1월 21일(금) CEO클럽 창립 추진 및 운영방안 논의를 위한 산기협 CEO클럽 창립추진위원회를 인터컨티넨탈 서울 코엑스 주피터룸에서 개최했다.

문의: 회원지원팀 장영주 부장
02-3460-9042

05



2022년 제1회 우수연구개발 혁신제품 지정 인증서 수여식

1월 27일(목) 혁신제품 지정제도 추진성과 점검, 인증서 수여 및 격려, 간담회를 통한 노하우 공유를 위해 2022년 제1회 우수연구개발 혁신제품 지정 인증서 수여식을 (주)케이티엔에프에서 개최했다.

문의: 인증심사팀 박하연 주임
02-3460-9087

06



2022년 제1회 이사회 개최

2월 10일(목) 심의안건 의결을 위한 2022년 제1회 이사회를 그랜드인터컨티넨탈호텔 국화룸에서 개최했다.

문의: 경영지원실 서희경 과장
02-3460-9053

07



안철수 대선후보 산업기술인 간담회

2월 12일(토) 대선후보의 산업기술 관련 비전 및 공약을 듣고 산업계 의견 전달을 위한 안철수 대선후보 산업기술인 간담회를 산기협회관 아너스홀에서 개최했다.

문의: 정책연구팀 조희영 과장
02-3460-9032

08



국민의힘 원희룡 정책본부장 산업기술인 간담회

2월 18일(금) 대선후보의 산업기술 관련 비전 및 공약을 듣고 산업계 의견 전달을 위한 국민의힘 원희룡 정책본부장 산업기술인 간담회를 산기협회관 아너스홀에서 개최했다.

문의: 정책연구팀 박준기 과장
02-3460-9074

09



산기협 제44차 정기총회

2월 23일(수) 2021년 사업실적 및 2022년 사업계획(안), 임원 선임 등 안건 심의를 위한 산기협 제44차 정기총회를 그랜드인터컨티넨탈 그랜드볼룸에서 개최했다.

문의: 경영지원실 최성원 대리
02-3460-9093

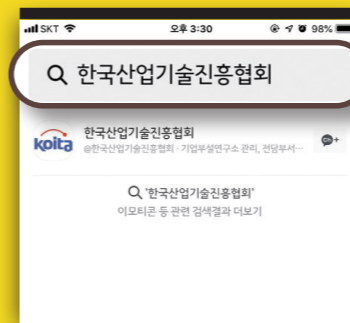
기업R&D 전문 카카오톡 채널

기업R&D에 관련된 핵심 정보만 선별해서 보내드립니다.
한국산업기술진흥협회 카카오톡 채널을 추가하고
우리 회사에 꼭 필요한 R&D 소식 받아보세요!

- 조세지원, 자금지원, 인력지원 등 정부지원사업 정보
- 디지털 전환, 글로벌 트렌드, 특허 등 최신 정보
- 기술기획, 사업계획서 작성 등 연구소 운영 필수사항 정보

추가방법

01 카톡 상단 검색창에 한국산업기술진흥협회 검색



02 한국산업기술진흥협회 [채널추가] 클릭

