

TePRI

REPORT

2019 • vol.98

07



전망대 신냉전 시대를 과학기술로 뚫고 나가자

Focus 달 착륙 50주년에 생각해 보는 고위험 혁신형 연구에의 도전

人sight 이병한·김정열 홍릉 지역사회 대표

Part 01 R&D Spotlight

- 01. 기획특집 : 4차 산업혁명과 일의 미래, 셋
- 02. 이슈분석 : 과학기술분야 출연연시스템 진단과 혁신과제

Part 02 R&D In&Out

- 01. 주요 과학기술 정책 및 현안 : 2019년 IMD 국가경쟁력 평가 결과
- 02. TePRI, 정책 현장 속으로 : 국민생활 유해물질 노출과 커뮤니케이션
- 03. 글로벌 시장 동향 : 응용분야 확대로 3D 프린팅용 재료 시장이 크게 성장
- 04. Guten Tag! KIST Europe : 유럽특허 출원 및 등록허여(許與) 절차

Part 03 TePRI 休

- 01. 세계사 속 과학기술 : 최초의 기구 비행, 과학과 대중의 동맹
- 02. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기 :
플랫폼 경제를 이해하는 핵심키워드 : 양면시장과 네트워크 외부성
- 03. 이달의 추천도서 : 나는 아마존에서 미래를 다녔다



기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

08

人sight

이병한·김정열 홍릉 지역사회 대표



11

다섯 번째 기획시리즈

4차 산업혁명과 일의 미래, 셋



CONTENTS ●

04 **전망대**

신냉전 시대를 과학기술로 뚫고 나가자 4

06 **Focus**

달 착륙 50주년에 생각해 보는 고위험 혁신형 연구에의 도전 6

08 **Insight**

이병한·김정열 홍릉 지역사회 대표 8

11 **Part 01 R&D Spotlight**

01. 다섯 번째 기획시리즈

4차 산업혁명과 일의 미래, 셋 12

02. 이슈분석 :

과학기술분야 출연연시스템 진단과 혁신과제 16

20 **Part 02 R&D In&Out**

01. 주요 정책동향 :

2019년 IMD 국가경쟁력 평가 결과 21

02. TePRI, 정책 현장 속으로 :

국민생활 유해물질 노출과 커뮤니케이션 24

03. 글로벌 시장 동향 :

응용분야 확대로 3D 프린팅용 재료 시장이 크게 성장 25

04. Guten Tag! KIST Europe :

유럽특허 출원 및 등록허여(許與) 절차 26

28 **Part 03 TePRI 休**

01. 세계사 속 과학기술

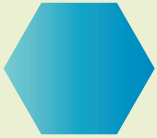
최초의 기구 비행: 과학과 대중의 동맹 29

02. 소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기 :

플랫폼 경제를 이해하는 핵심키워드: 양면시장과 네트워크 외부성 31

03. 이달의 추천도서 :

나는 아마존에서 미래를 다녔다 33



신냉전 시대를 과학기술로 뚫고 나가자

곽재원

가천대 교수

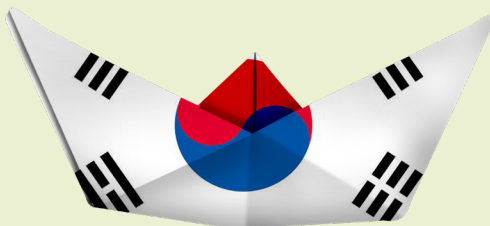
kjwon54@gmail.com

기술판권 경쟁을 배경으로 한 미·중 무역전쟁이 경제를 넘어 대국의
글로벌 리더십 전쟁으로 확대되고 있다.

오늘날 미·중 무역량은 하루 20억 달러에 달한다. 1980년대의 연간
미·소 무역량 20억달러와 비교하면 엄청난 규모다. 이런 상황에서 미·
중 무역전쟁이 계속 진행된다면 양국경제에는 물론 세계 경제에도 큰
영향을 미칠 것이다.

특히 기술과 경제가 두 나라에 깊이 관련되어 있는 한국은 고래싸움에
새우등 터지는 형국에 처하면서 큰 위기를 맞을 것이 분명하다. 미국과
중국이 우리에게 동시에 이른바 ‘후미에’(踏み絵)를 강하게 내밀고 있기
때문이다. 1600년대 기독교 금지를 선포한 일본 막부에서는 십자가에
못박혀 매달린 예수나 성모 마리아가 새겨진 목재 또는 금속 성화상
(후미에)을 기독교 신자로 의심되는 사람에게 밟고 지나가게 하여,
예수나 성모 마리아에 대한 신심때문에 동요하는 기색을 보이거나 밟지
않으면 기독교 신자로 간주해 체포했다. 현대에서는 어떤 결정 사항에
반대한 사람을 색출해 내기 위한 방법을 후미에라고 부르기도 한다.

미국은 차세대 통신규격 ‘5G’의 통신 인프라에 중국 화웨이의 제품을
사용하지 말 것을 동맹국들에 촉구했다. 미국은 그 다음 조치로 각국
기업이 화웨이에 미국산 하이테크 부품을 공급하지 말라는 압박을 가
하고 있다.



미국이 화웨이 배제를 계속하면서 각국의 대응은 3방향으로 나뉘지는
모습이다. 첫번째는 미국에 따르는 길이다. 5G로부터 화웨이를 내모는
나라들이다. 그 필두에 호주가 있고, 공식적으로 표명은 않고 있으나
일본도 이 부류에 들어간다. 두번째는 화웨이 제품을 엄격한 감시 하에
두고, 정보누출 위험이 있는 제품과 부품에 한해 배제토록 한다는 그룹
이다. 그 대표격이 영국이다. 세번째는 감시와 경계는 소홀히 하지
않으면서 화웨이 배제에 신중한 태도를 보이고 있는 독일이다.



중국은 이에 맞서 미국의 방침에 동조하지 말라고 호주·유럽·일본에 압력을 가하고 있다.

특히 한국의 경우 다른 나라에 비해 훨씬 심하고 노골적인 압박을 중국과 미국으로 동시에 받고 있다. 정부간 회의는 물론 주요 인사들 간의 대화에서도 그렇고, 심지어 주요 기업들을 불러 자기들 입장을 강요하는 사례도 빈번하다.

그 이유는 무엇보다도 우리가 세계 최초의 5G 상용 서비스를 시작했기 때문이다. 이를테면 한국은 5G 세계 확산의 교두보인 셈이다. 여기서 미국과 중국의 이해가 정면으로 부딪치고 있는 것이다. IT 강국 코리아가 겪는 패러독스다. 한국경제가 이 두 나라 시장에 대한 의존도가 타국에 비해 압도적으로 높다는 점도 공격을 받는 큰 이유 중의 하나다. 북한 핵문제를 둘러싼 한반도 정세의 불확실성도 우리의 입지를 약화시키는 큰 요인으로 작용하고 있다.

과학기술계는 이러한 작금의 사태를 좀 더 근본적이고 장기적인 시각에서 볼 수 있는 안목을 가져야 한다. ‘신냉전 체제를 살아가는 전략’이라는 과제를 잡아채야 한다.

먼저 미국의 본질을 파악해야 한다. 미국은 1957년 ‘스푸트닉 쇼크’ 이후 소련과의 본격적인 우주개발 경쟁에 들어가 1969년에 달표면 도착을 달성했다. 일본은 지난 80년대부터 90년대 미국과의 무역마찰이 심할 때 비슷한 경험을 했다. 미국은 일본세를 극복하기 위해 ‘재팬 배싱(타도)’을 외치며 90년대 초부터 IT를 기반으로 한 신경제정책을 추진했다.

이번 미·중 마찰의 경우에는 5G 개발에서 뒤쳐지고 있다는 미국 군관계자들의 초조감이 배경이 됐다는 게 유력한 분석중의 하나다. 통신뿐만 아니라 지금 세상은 AI(인공지능)등의 분야에서 기술이 급속히 발전하고 있다. 필경 수년 이내에 세계가 크게 변해도 이상할 게 없을 정도다. 그것이 상업적인 분야에 머물 때는 문제가 별로 없지만 군사기술로 전용될 경우엔 어떻게 될 것인가. 단적으로 말해 육해공이라는 영역에서 미군의 패권을 위협하는 세력이 등장하리라고는 생각하기 어렵다. 중국의 군사예산이 미국을 웃도는 날이 와도 미국이 지금까지 쌓아올린 군사적 자산이 워낙 크기 때문이다.

그러나 사이버 공간과 우주라는 새로운 영역에서는 어떻게 될 것인지는 알 수 없다. 펜타곤이 이 점을 특히 우려하고 있다는 게 일본측 분석이다. 미국 군관계자들은 2015년부터 오바마 정권의 온건한 대중(對中) 노선을 노골적으로 비난해 왔다고 한다. 바로 중국의 세계경제권화 전략인 ‘일대일로’와 세계 기술강대국 전략인 ‘중국제조 2025’라는 구상이 나온 시점과 맞물린다. 미·중관계는 역시 안보 문제(남지나해)와 기술개발경쟁(AI, 5G)을 둘러싼 장기 패권 다툼으로 갈 전망이다.

한국은 양발을 중국에 붙잡히고, 미국과 얼싸안은 채 양쪽이 내민 후미에 망설이고 있는 형국에 놓여있다. 이러한 미국과 중국의 신냉전 체제에서 한국이 생존할 수 있는 방법은 결국 굳건한 과학기술정책과 연구개발 투자를 통한 제2의 ‘과학기술 입국’의 길로 가는 것이다. 한국만의 독자적인 기술이 있어야 생존할 수 있는 시대가 오고 있기 때문이다. **KIST**

달 착륙 50주년에 생각해 보는 고위험 혁신형 연구에의 도전

김 종 주

미래전략팀장
jongjoo@kist.re.kr



Men walk on Moon. 1969년 7월 21일 뉴욕타임즈 1면 상단을 짝 채운 네 단어를 접한 사람들은 놀라움을 넘어 감동마저 느꼈다. 우주비행사 닐 암스트롱이 ‘고운 가루 같다(powdery surface)’고 묘사한 달 표면에 인류 최초의 발자국을 남긴 역사적 사건은 금년 7월로 꼭 반세기 전의 일이 되었다. 1960년대 미·소 양강 간의 우주 개발 경쟁(space race)은 냉전 시대를 대리하는 또 하나의 전쟁 성격을 띠고 불꽃을 튀겼지만, 그 본질은 불가능에 가까운 미지 영역에 대한 도전에 다음 세기의 패권이 결정될 것으로 내다본 데 있다. 우주개발 과정에서 급격히 발전한 과학기술로 인한 인류의 진보는 한 손에 꼽기도 힘들다. 로켓을 위시한 항공기술과 통신기술이 대표적 예이지만, GPS, 첨단 소재, 기상 예측 등 다양한 응용기술뿐만 아니라, 수학과 물리학 등 기초과학 분야 역시 비약적 발전을 이루었다. 불가능처럼 보였던 도전은 이처럼 막대한 파급효과를 가져왔다.

최근 과학기술정책의 핵심이라면 창의적이고 도전적인 연구의 활성화를 꼽을 수 있을 것이다. 정부가 부단히 애쓰고 있는 국가혁신체제의 혁신도 가장 큰 목적은 바로 여기에 있다 할 것이다. OECD 역시 2017년 보고서를 통해 한국의 혁신시스템 개선을 위한 정책 권고사항으로 장기적이고 고위험성을 가진 기초연구를 장려할 수 있도록 공공연구개발 투자의 전략성을 강화하라고 충고하고 있다. 정부가 내놓은 정책 수단들을 들여다보면, 미국의 고등연구계획국(DARPA)를 벤치마킹한 고위험 혁신형 연구의 확대, 창의적인 연구 아이디어를 위한 클라우드형 연구 기획, 연구관리 전문기관의 기능 정비 등을 포함한 R&D 관리체제의 효율성 강화, 연구비 관리시스템 통합 등 연구자들이 연구에만 몰입할 수 있도록 규제와 제도를 혁신하는 방안들이 포함되어 있다.



60년대 달 탐사를 향한 인류의 도전처럼 고위험 혁신연구라면 말 그대로 성공 가능성은 낮더라도 혁신적인 파급효과를 가져올 수 있는 주제가 그 대상이 되어야 할 것이다. 하지만 연구현장에서는 하소연을 심심찮게 접할 수 있다. 도전적인 연구에 뛰어들라고 이야기하면서도, 연구원들을 기다리는 것은 연차 평가, 기술 스펙의 세계 수준과의 비교, 타 연구과제와의 중복성 심사와 같은 구태라는 이야기다. 가장 왕성하게 연구 활동을 해야 할 박사 학위 취득 후 수 년 동안에는 어떻게 해서든 가시적인 성과를 내서 연구팀을 갖추어야 하고 좋은 평가를 받아야 하지만, 불가능해 보이는 연구에만 매달려서는 그야말로 연구자로서의 앞길이 너무 '위험'해진다는 의미이다.

얼마 전 산업통상자원부에서 제시한 고난도 기술개발 과제인 알키미스트 프로젝트는 연금술처럼 불가능해 보이지만 성공했을 때 시장 패러다임을 바꿀 수 있는 획기적인 기술에 투자하겠다는 취지로 기획 중이다. 만약, 아니 높은 확률로 실패한다하더라도 그 과정에서 연구자들이 축적할 수 있는 경험이 중요한 자산이 된다는 철학이 바탕에 깔려 있다. 해결하기 어려운 산업계의 난제 해결을 위해 국가 차원의 혁신 역량을 결집할 수 있다면 좋은 성과를 기대해도 좋을 것이다. 그렇지만 더욱 더 긴 호흡에서 접근해야 하며, 그 파급효과가 무엇이 될지 당장은 예상하기도 힘든 기초연구 분야에서는 정말 도전적 연구가 장려되고 있는지 되물어보아야 한다. 도전적이고 창의적인 연구를 활성화하겠다는 야심찬 정책목표가 해마다 반복되는 식상한 슬로건이 되지 않았으면 한다.

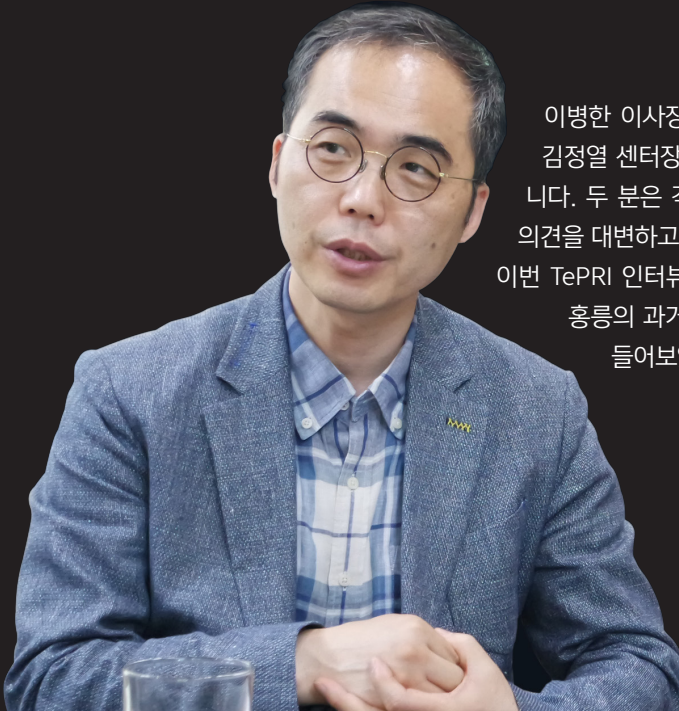
아폴로 11호의 성공에 가려 잘 알려져 있지 않은 일화가 있다. 우주 개발 경쟁이 한참이었던 60년대 소련은 미국과 달리 사람 대신 탐사로봇을 달에 보내는 전략을 택했다. 닐 암스트롱을 태운 이글호가 달에 착륙한 지 꼭 1년 4개월 후인 1970년 11월, 소련의 원격조종로봇 루노호트(lunoknod) 1호가 달 위를 이동하며 2만여 장의 이미지를 전송하는데 성공한다. 루노호트 1호로부터 50년이 되는 해인 내년 우리나라도 NASA와 협력해 시험용 달궤도선에 탐사로봇을 실어 보낼 예정이다. 우주 말고도 아직까지 인류의 손길이 닿지 않은 미지의 영역은 뇌과학, 양자컴퓨팅 등 얼마든지 있다. 당장은 캄캄한 어둠이 앞을 가릴지 몰라도 다가올 미래를 바꿀 불빛은 분명 그 안에 있다. **ktg**





이병한·김정열 홍릉 지역사회 대표

▲ 이병한 이사장



이병한 이사장님은 12년 째 새중암새마을금고 이사장으로 계시며, 김정열 센터장님은 현재 동대문구마을자치센터 센터장을 맡고 있습니다. 두 분은 각각 성북구와 동대문구의 발전을 위한 지역주민들의 의견을 대변하고 있습니다.

이번 TePRI 인터뷰에서는 두 분을 모시고 지역사회가 바라보고 느끼는 홍릉의 과거와 현재 그리고 앞으로 나아가야 할 미래 방향에 대해 들어보았습니다.

김종주 미래전략팀장, jongjoo@kist.re.kr
박해령 정책기획팀, gkrkofud@kist.re.kr

◀ 김정열 센터장

Q 제13회 홍릉포럼에 시민패널로 참여하셨는데 그 계기가 있으시다면 한 말씀 부탁드립니다.

(이병한 이사장) 홍릉포럼이 운영 중이었다는 점은 어느 정도 알고 있었습니다. 오랜 기간 성북구민으로 지내왔고 현재는 종암동 주민자치회 위원장을 맡고 있어 지역사회 대표 자격으로 홍릉포럼에 참석하여 시민들의 의견을 공유해달라는 요청이 있었습니다.

(김정열 센터장) 저는 사실 자치구와 관련한 민원, 문제들을 공유하고 다루는 자리라고 생각해서 참여하게 되었고 동대문구 일대의 이야기를 대변해야겠다는 마음으로 자리하게 되었습니다. 물론 막상 참여해보니 생각했던 것과는 조금 다른 방향으로 흘러갔지만, 다행히도 김명자 이사장님께서 시민들이 참여하는 거버넌스의 중요성을 말씀해주셔서 그 점이 인상적이었습니다.

Q 홍릉지역의 경우 유서 깊은 역사성, 우수한 교육·연구 기관 등 다양한 강점을 보유하고 있는데, 지역주민들이 이런 홍릉의 강점들을 어떻게 인식하고 계시는지 궁금합니다.

(김정열 센터장) 아쉽게도 홍릉의 강점이라고 말하는 것들을 주민들은 부정적으로 보고 있는 것이 현 상황입니다. 국가 기관이나 대학들이 홍릉 일대에 있는 것이 실제로 지역 사회에 도움이 되는가를 생각해봤을 때 그렇지 않다고 여기는 분들이 꽤 많습니다. 심지어 동대문구나 성북구 일대는 여전히 저층 주거지가 밀집되어 있고 다른 지역구들에 비해 경제발전이 더디다는 점이 주민들에게는 아쉬운 점으로 다가옵니다. 하지만 앞으로의 발전 가능성이라는 면에서는 강소특구 추진이 굉장히 좋은 아이템이라고 생각합니다. 다만 지역주민들까지 포함한 거버넌스를 기반으로 교류의 장을 만들어가야 하지 않을까 생각합니다.

센터장님의 말씀을 듣고 한 가지 의외라고 느낀 점은 학생들이나 젊은 연구자들이 많이 오고 가면, 오히려 홍릉 일대의 발전에 도움이 되지는 않나요?

(이병한 이사장) 그렇지 않다는 점을 하나의 사례로 말씀드릴 수 있을 것 같습니다. 바로 대학의 특성과 관련된 것인

데요. 대학이라는 곳이 원래는 굉장히 보수적인 곳이었습니 다. 성북구 주변 대학의 경우 과거에는 지역주민들을 위한 공간 개방에 대해 매우 폐쇄적이었습니다. 반대로 다른 대학은 현재 지역주민들에게 체육관, 학교 등 주변 공간을 오픈하여 주민들과 함께 이용할 수 있게끔 하고 있습니다. 이 점에 대해 말씀드리는데 이유는 국내 대학들이 점차 개방적인 공간으로 변모하고 있다는 점입니다. 홍릉 주변의 대학들도 이러한 보수적인 점들을 하루빨리 탈피해서 시대의 흐름에 맞춰 지역주민들과 함께 호흡할 수 있어야 한다고 생각합니다.

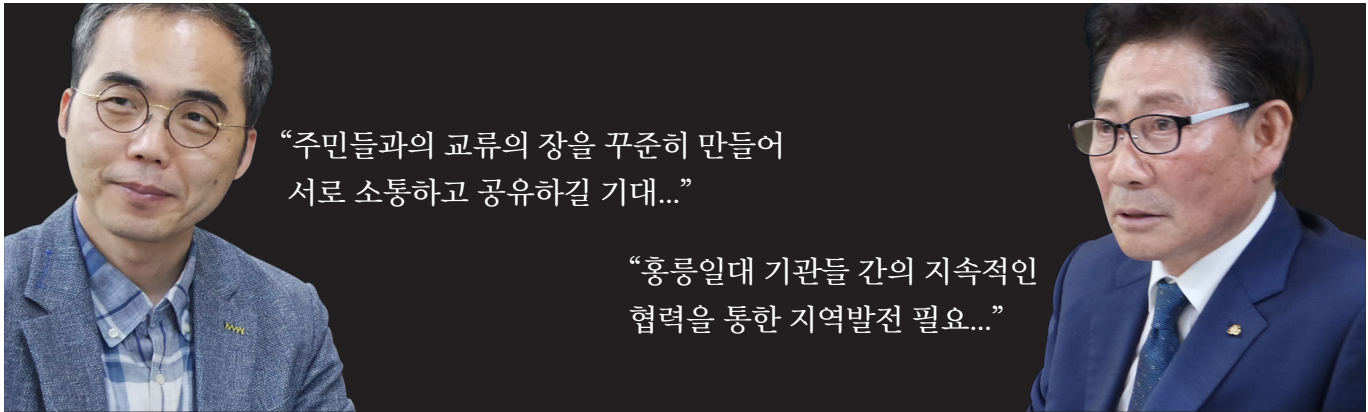
Q 최근 진행되고 있는 홍릉 강소특구 추진에 대해 알고 계셨는지요?

(이병한 이사장) 가령 바이오허브 개관, 랜드마크 구축 추진 등 개괄적인 내용에 대해서는 압니다만, 사실 저희는 포럼에 꾸준히 참여해오신 분들에 비해 전문성이 부족하기 때문에 이 점에 대해 깊이 있는 말씀을 드리기는 어려울 것 같습니다. 다만 한 가지 분명한 것은 어떤 클러스터가 되었든 우리 지역에 일자리를 제공해주는 곳이 지역주민들에게 가장 중요한 부분이 아닐까 생각합니다.

(김정열 센터장) 아무래도 지역과 관련한 일을 하는 저희에게는 도시재생사업과 연계한다는 점이 관심 있는 부분 이었습니다. 이는 결국 지역사회와 연계한다는 의미이고 나아가 주민들 삶의 작은 부분까지 영향을 미치는 일이라고 볼 수 있습니다. 특히 어떤 방향으로 정책을 추진해나가느냐에 따라 주민들의 입장이 달라질 수 있기 때문에 사전에 다양한 이해관계를 구축하고 서로 소통하며 공유할 필요가 있다고 생각합니다.

Q 지역사회와 이 지역 기관들의 접점이 많이 생겨야 바람직한 공생이 될 것이라고 생각하는데요

(김정열 센터장) 이사장님께서 앞서 대학·연구소의 개방성에 대해 말씀해주셨는데 저 또한 서로 간의 물리적 담을 점차 낮춰가는 것이 좋다고 생각합니다. 사실상 주민들이 주변 기관들로부터 원하는 것들은 거창한 것이 아니라 정말 사소한 것들, 가까이 있는 것들에서부터 시작합니다. 대학·연구소가 보유한 유·무형의 인프라를 주민들이 공유받고



“주민들과의 교류의 장을 꾸준히 만들어
서로 소통하고 공유하길 기대...”

“홍릉일대 기관들 간의 지속적인
협력을 통한 지역발전 필요...”

‘함께’한다는 느낌을 받는다면 지역과 관련한 사업 추진 과정에서 주민들의 환영을 받을 수 있다고 생각합니다.

(이병한 이사장) 성북구 일대의 여러 기관이 함께 힘을 합쳐 지역구를 위한 일에 힘써주셨으면 하는 바람입니다. 이렇게 말씀드리는데 이유 중 하나는 지역사회와 관련한 민원 해결에는 여러 사람의 힘이 필요하기 때문입니다. 한 가지 사례를 말씀드리자면 제가 2000년대 중반 서울대 사대부고의 (관악구) 이전을 막음으로써 그 당시 큰 난제를 해결했었습니다. 그럴 수 있었던 이유는 지역주민들을 대신해 오랜 시간 유관 기관과 협력의 과정을 거쳤기 때문입니다. 이처럼 홍릉 일대 기관들도 지역발전을 위한 과정에 협력해주시면 여러 가지 긍정적인 변화를 도모할 수 있지 않을까 생각합니다.

Q 지역주민 대표로서 지역과 함께하는 기관들에게 하고 싶은 말씀이 있으시다면, 한 말씀 부탁드립니다.

(이병한 이사장) 월곡역 주변을 보시면 굉장히 빠른 속도로 발전을 이루고 있고 청량리 일대를 포함해 동대문구도 하루가 다르게 발전하고 있습니다. 이제는 홍릉 지역이 발전해나갈 수 있는 여건이 마련되어 있고 시기적으로도 주민들과

함께 고민하고 나아가야 할 적기라고 생각합니다. 그런 점에서 지역 발전을 위해 많은 기관과 단체가 적극적으로 함께 해주시면 감사하겠습니다.

(김정열 센터장) 이번 포럼에서 홍릉펀드 출범 내용이 기억에 남는데 이 펀드가 민간참여까지 가능했음에도 지역사회까지 홍보가 잘 안 되었던 점이 조금은 아쉽습니다. 시민들도 기꺼이 참여할 수 있는 발전 방안들이 민간이 주도하는 테이블에서 공유되고 논의되어 홍릉 기관뿐만이 아니라 지역사회도 좋은 정책에 함께 할 수 있었으면 하는 바람입니다. 또 한 가지는 무엇보다도 강소특구 추진을 통해 홍릉이 사람이 살 만한 곳이 되면 좋겠다는 생각이 듭니다. 다시 말해 홍릉 바이오 혁신 클러스터가 결국 ‘휴머니티’를 추구해야 한다고 생각합니다. 사람 중심의 정책 추진을 통해 더 큰 시너지를 창출하고 지금이라도 민간과 함께 할 수 있는 만남의 장을 지속적으로 마련한다면 홍릉 강소특구가 훨씬 더 바람직한 방향으로 갈 수 있지 않을까 생각합니다. 인터뷰 초반에도 말씀드렸지만 홍릉포럼 때, 김명자 이사장님께서 시민사회의 역할과 참여를 강조하시는 것을 보며 저는 희망을 보았습니다. 이를 계기로 홍릉을 위한 여러 사업이 남의 일이 아닌 우리의 일이 되기를 진심으로 바랍니다. 그 과정에 기꺼이 초대해주시면 저희도 열심히 참여하겠습니다. **ktg**

이병한 이사장

- ▲ 現 새중암새마을금고 이사장, 서울대 사대부고 운영 위원장
- ▲ 前 일신초, 서울사대부중 운영위원장, 성북구 주민자치 위원장 협의회 회장
- ▲ 인천대 체육교육학과 졸업, 경희대 행정대학원 수료, 고려대 교육대학원 수료

김정열 센터장

- ▲ 現 동대문구마을자치센터 센터장
- ▲ 前 동대문구 혁신교육지구 운영위원 및 실무추진단장
- ▲ 명지대 사회교육대학원 교육학 석사, 미국 Regent University 목회학박사

PART.

01

R&D Spotlight

다섯 번째 기획시리즈

4차 산업혁명과 일의 미래, 셋

이슈분석

과학기술분야 출연연시스템 진단과 혁신과제

4차 산업혁명과 일의 미래, 셋

양 동 훈

서강대학교 경영학과 교수
dhyang@sogang.ac.kr

4차 산업혁명은 어떤 인재를 필요로 하는가?

하나

5월호(Vol. 96)

4차 산업혁명은 미래
시장과 조직을 어떻게
바꿀 것인가?

셋

7월호(Vol. 98)

4차 산업혁명은
어떤 인재를
필요로 하는가?

둘

6월호(Vol. 97)

4차 산업혁명은
일자리를 어떻게
바꿔놓을 것인가?

5G



최 근 기업들이 4차 산업혁명에 관심을 가지는 이유는 그것이 가져올 인력구조의 파괴력 때문이다. 정확히 말하면 기존 고용의 파괴와 새로운 고용의 생성이라고 해야 할 것이다. 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 예측한 수치는 현재 직업의 40%가량이 가까운 미래에 파괴되고 새로운 직업이 생성될 것이라 한다. 그러나 기술에 의한 고용파괴는 장기간 지속되기보다 새로운 고용으로 이어져 결국 과거보다 더 많은 고용이 창출될지도 모른다. 이러한 낙관적 예측은 적어도 기존 인력이 새로운 기술에 적응할 수 있는 경우에만 그렇다.

미국과 유럽 국가에서는 이미 기술에 의한 고용대체 현상이 진행되고 있다. 고용파괴가 아직 전면적으로 확대되지는 않았으나 소홀히 넘길 정도의 수준은 아니다. 아마존 유통의 물류창고의 예를 하나 들어보자. 아마존은 2015년부터 Kiva라는 로봇을 창고 10군데에 총 1만 5천대까지 설치하였다. 그 결과 사람이 운전하는 지게차의 거의 대부분이 이들 창고에서 사라졌다. Kiva로봇은 하루 24 Km를 움직이면서 창고 내 운송준비시간을 물품당 75분에서 15분으로 줄여 놓았다. 로봇의 크기가 지게차에 비해 훨씬 작기 때문에 창고 내 통로면적을 줄일 수 있었고 창고면적이 최고 50% 가량 줄어들었다. 창고 내부 온도가 여름에 37도까지 올라가도 사람이 아닌 Kiva로봇은 에어컨디션을 필요로 하지 않는다. 아마존은 성수기에 임시 고용하던 인력을 최대 8만 명까지 줄일 수 있었다. Kiva 로봇은 시간이 지날수록 사람보다 더 낮은 비용으로 더 빠르게 물품을 이동시키고 있다. 로봇의 대수가 증가하면서 로봇 제조단가는 빠르게 낮아져 조만간 인간의 인건비 밑으로 낮아질 것이다. 무엇보다 로봇은 잠을 안자고 24시간 작업을 할 수 있다. 4차 산업혁명 시기의 로봇은 과거의 로봇과 달리 스스로 움직이는 모바일 로봇이며, 자체적인 센서를 통해 스스로 장애물을 피해 가고 필요한 것을 팔로 수거할 수 있다.

자동차산업은 아마도 4차 산업혁명으로 고용구조가 크게 바뀔 산업 중 하나이다. 독일 내 자동차 조립라인은 최근 모바일 로봇화되고 있다. 로봇이 한 자리에 고정되어 특정 조립작업만 반복하는 것이 아니라, 스스로 움직이면서 로봇팔을 교체하고 위치를 바꾸어가면서 조립한다. 모바일 로봇은 과거 보다 인간을 더 많이 대체할 수 있다. 모바일 로봇은 자동차 조립인력의 높은 인건비와 노동조합의 저항을 무력화하면서 자동차의 원가를 줄여나가고 있다. 무인자동차 기술 역시 상업화 단계로 진입하고 있다. 핀란드는 무인자율주행버스를 세계 최초로 운영하고 있다. 2016년 7월부터 12인승 무인자율버스를 시험 운영했고, 헬싱키 지역에서는 2025년까지 주문형 대중교통을 상업화할 예정이다. 개인이 출발지와 도착지를 앱으로 알리면, 무인자율버스가 가장 가까운 정류장까지 경로를 변경해 이동한다.

우버는 2016년 여름부터 피츠버그 지역에서 무인택시를 시험 운행 중이다. 우버는 실리콘벨리의 자율주행 트럭 스타트업인 오토(Otto)를 인수해서 상업운송산업에 진출하고자 한다. 물론 자율주행기술에는 아직 문제가 많다. 이를테면 무인자동차가 길 위의 자전거 도로표시를 인식하지 못하고 자전거도로를 침범해 회전하는 문제가 샌프란시스코와 피츠버그 지역에서 발견되었다. 모바일로봇은 아직 사물을 인식하는 시각정보 처리능력이 부족하고, 돌발적 상황에 대한 대처능력에 부족하다. 그러나 향후 빅데이터와 정보기술의 발전이 이루어지면 모바일로봇은 광범위하게 활용될 수 있다.

Frey & Osborne 교수는 미국 노동통계를 분석하여 2010년부터 2020년까지의 고용 전망을 하였는데, 미국 내 고용의 47%가 자동화에 의해 영향을 받을 것이라 주장하고 있다. 자동화에 의한 고용대체 정도가 가장 높은 직종은 단순 서비스 영업, 사무행정지원, 건설과 발굴 관련 직종이다. 그 다음으로는 유지보전, 제조생산, 교통, 유통관련 직종이었다. 이에 비해 자동화가 더디게 진행되는 직종으로는 경영관리, 재무, 컴퓨터 및 과학 직종, 그리고 교육과 법률, 예술, 미디어, 건강 분야로 나타났다.

자동화와 컴퓨터기술에 가장 영향을 적게 받는 직종은 사회적 지능과 창의성, 독창성을 많이 요하는 직종들이었다. 이들 직종은 설득, 협상, 사회적 소통이 많은 특징을 가지고 있다. 또한 경영과 재무, 법률 등 같은 직종은 사회적 지능 뿐만 아니라 다양한 지식을 통합하고 복합화 하는 등 직관적 판단을 요구하는 특징을 가지고 있다. 이러한 직종은 컴퓨터기술에 의한 대체가 느려질 것이다.

육체노동을 요구하는 경우에도 자동화가 적용되기 어려운 경우가 있다. 매우 복잡한 손조작을 요구하거나, 작업장 배열이 불규칙한 경우(cramped work space)는 자동화기기가 규칙적으로 움직이면서 해당 작업을 해내기 어렵다. 결과적으로 미래 컴퓨터기술과 자동화로봇에 의해 노동이 대체된다는 주장을 액면 그대로 받아들일 수 없지만 노동의 성격은 지금과 상당부분 달라질 것이다. 4차 산업혁명이 진행되면서 기술이 고용을 대체하는 패턴을 참고하면 미래에 어떤 인재가 필요할지 추론할 수 있다. 그리고 필요하지 않게 되는 인력은 재훈련을 통해 신속히 필요한 인력으로 전환되어야 한다.

미래 필요한 인력은 어떤 능력을 가지고 있어야 할까? 미래에 사라지지 않는 직업을 참고해보면 크게 2가지로 추론해 볼 수 있다. 첫째, 로봇이나 인공지능이 하지 못하는 일을 할 수 있거나, 둘째, 로봇이나 인공지능과 함께 일하는 능력이 있는 일들이다.

첫째 범주인 로봇이나 인공지능이 하지 못하는 일을 하는 직업의 인력은 어떤 특징을 가질까? 가장 중요한 역량은 창의성과 감성적 역량이다. 창의성은 정보 공유 이상으로 인간의 감성적 역량을 필요로 한다. 즉, 지식과 정보는 대단위로 축적될 수 있고 공유가 가능하지만, 창의성은 정보에 인간의 감성, 상상력 같은 요소를 추가하여 가치 있는 아이디어를 창출하는 능력이다.

선진 국가는 4차 산업혁명 기술이 도입되더라도 고용감소가 크지 않은 경제를 구축하고자 시도하고 있다. 대표적으로 영국의 ‘Creative Britain’ 비전은 기술을 보다 적극적으로 산업에 적용하되, 고용구조는 안정화시킬 수 있는 창의성 경제에 관한 것이다. 즉, 영국의 창의성 기반 경제란 ‘개인의 창의성과 기술, 재능 등을 활용하여 지적재산권을 창출하고 이를 소득과 고용의 원천으로 하는 경제’를 말한다. 이러한 경제는 영화, 공연, 디자인, 패션 등과 같은 문화산업 뿐만 아니라 디지털게임, 소프트웨어, TV 등 응용 IT기술의 비중이 높다. 창의성 경제의 개념은 영국에만 국한되지 않고 선진경제권을 중심으로 확대되고 있다.

표 1 | 창의적 수준의 직무역량

수준	자료	사람	사물
8	종합	자문	설치
7	조정	협의	정밀작업
6	분석	교육	제어조작
5	수집	감독	조작운전
4	계산	오락 제공	수동조작
3	기록	설득	유지
2	비교	말하기-신호	투입-인출
1	-	서비스 제공	단순작업
0	관련없음	관련 없음	관련없음

주: 황수경, ‘창조경제와 일자리 창출: 창의고용을 중심으로’, KDI 정책연구시리즈, 2014에서 재인용.

미래 기계로 대체하기 어려운 창의적 역량은 위의 [표 1]과 같이 요약될 수 있다. 이러한 창의적 직무역량은 자료, 사람, 사물의 3가지 차원에서 일정 수준 이상의 역량을 필요로 한다. 자료 측면에서는 최소한 ‘분석’ 이상의 역량이 필요하며 특히 ‘조정’과 ‘종합’ 기능은 인공지능에 의한 대체가 당장 어려울 것이다. 또한 사람을 대하는 직무기능 수준에서는 최소한 설득 이상이, 사물에 대해서는 설치 수준 이상이 필요할 것으로 예상할 수 있다. 사물에 대해 ‘설치’는 이동형 로봇이 쉽게 대체하기 어려울 것으로 보았고, 정밀작업은 로봇과 인공지능의 결합으로 생산기술의 발전이 일어날 것으로 예상된다.

둘째 범주인 로봇이나 인공지능과 함께 일하는 인력의 역량은 어떤 특징을 가질까? 이들은 창의성이 고도로 발달된 인력은 아니지만 로봇의 작업을 이해하고 전체 자동화 공정을 감시하고 문제를 해결하는 역량을 가지고 있어야 한다. 이들에게는 자동화 기술을 이해하는 것뿐만 다른 사람들과 협업하여 문제를 해결하는 복합적 문제해결능력 역시 필요하다. 혼자서 모든 공정을 다 이해할 수는 없기 때문에 다른 전문가들과 협업할 수 있어야 한다.

세계경제포럼에서 발간한 미래의 직업 보고서에 의하면 미래 직업능력 중 가장 중요한 역량은 복합적 문제해결능력으로 보고 있다. 이는 모든 직업의 30%에서 요구될 것인데, 그 이유는 인공지능과 자동화기술의 보급에 따라 인간의 작업이 더 높은 역량을 요구하기 때문이다. 그 외에도 사회적 기술(social skill), 공정관리기술(process skill), 시스템 기술(system skill), 그리고 인지능력(cognitive abilities) 모두가 더 많이 요구될 것으로 보고 있다. 각 기술과 능력의 세부적 역량은 다음 [표 2]에 나타나 있다.


| 표2 | 4차 산업혁명으로 요구되는 상위 5가지 직무기술 및 역량

역량 및 기술	구성요소
복합적 문제해결능력	복잡한 이슈에 대한 해결역량
사회적 기술	감성지능, 협상, 설득, 서비스정신
공정관리기술	경청, 비판적 사고, 관찰 및 모니터링 기술
시스템기술	의사결정기술, 시스템 분석기술
인지능력	창의성, 논리적 추론능력, 문제정의, 수학적 추론능력, 비주얼능력

출처: World Economic Forum, The Future of Job, 2016.

위의 [표 2]와 같은 기반역량을 가지고 있는 근로자는 기술발달에 따라 새로운 직무로 이동하더라도 재교육을 통해 일에 적응해나갈 수 있다. 미래에는 신기술의 도입과 새로운 기술의 출현으로 전문기술의 생명주기(life span)가 급속히 단축될 전망이다. 그렇기 때문에 특정 직업기술에 대한 전문성보다는 다양한 기술로 이동하면서 일을 처리할 수 있는 기반 역량의 습득이 더욱 중요하다. 미래가 요구하는 숙련은 특정 직무에 대한 숙련이 아니라, 위와 같은 5가지의 기반 역량을 요구하게 될 가능성이 크다.

후발개도국의 경우 4차 산업혁명 기술이 혁신적으로 도입되기 어려운 이유는 저임금 근로자의 비중이 높고 사회 교육 시스템이 잘 정비되어 있지 않기 때문이다. 미래 기술에 적응하기 힘든 인력들은 4차 산업혁명에 취약할 것이고 기술에 의해 고용이 파괴될 가능성이 높다. 이들이 현재보다 더 높은 직무역량을 개발하지 못한다면 실업이 증가하고 사회 보장 지출을 높이게 될 것이다.

4차 산업혁명 시대에 조직의 리더는 어떤 역할을 수행해야 할까? 픽사(Fixar)의 CEO 애드윈 캣멀은 미래의 리더는 영리한 인재를 한 곳에 모아서 이들이 효율적으로 협업할 수 있도록 하고 전문적 인재를 네트워크로 묶어서 협업할 수 있도록 해야 한다고 했다. 리더는 희소한 인적 자원을 소싱하고 조직 내외에 협업 네트워크를 구축해나가는 역할을 해야 한다. 미래에는 기술이 다양한 형태로 진보하기 때문에, 리더는 다양한 기술 전문가들의 협업을 촉진하고 조직 내외에서 이질적인 전문성을 하나로 조합시키는 능력이 필요하다. 

과학기술분야 출연연시스템 진단과 혁신과제¹⁾

이민형

과학기술정책연구원
선임연구위원
mhlee@stepi.re.kr

머리말

그 동안 출연연구기관 혁신을 위한 많은 진단과 혁신방안들이 발표되었다. 그러나 기대만큼 연구 성과 개선으로 이어지지 못하고 연구현장의 변화도 잘 보이지 않는다. 출연연 혁신은 여전히 과학 기술정책의 핵심과제로 남아있다. 이처럼 출연연 혁신을 위한 많은 방안들이 추진되었음에도 효과가 잘 나타나지 않는 것은 그동안의 문제 진단과 해결방법이 적절하지 못했다는 방증으로 중요하게 고려할 필요가 있다.

출연연의 혁신은 주로 제기되는 문제들의 현상을 개선하는 방향으로 전개되어 왔다. 문제에 대한 종합적이고 구조적인 분석에 기초하기 보다는 가시적인 증상을 해소하는 대중적인 접근이 주를 이루었다. 출연연에 제기되는 모든 문제의 핵심에는 낮은 성과의 문제가 놓여있으며 혁신의 궁극적인 목적은 성과 제고에 있다. 이러한 출연연의 성과는 내외부 환경, 자원, 인적 역량, 운영제도 등 여러 요소들의 상호작용을 통해 창출되는 시스템적 활동의 결과물이다. 따라서 시스템 전체를 고려하지 않은 개별적인 문제나 개별 제도 중심의 접근은 그 효과에 한계가 있으며 또 다른 문제를 야기할 수 있다.

모든 조직의 생존과 발전에 환경에의 적응이 필수적인 것과 같이 출연연의 발전도 외부 환경에 적응이 중요하다. 그런데 출연연의 경우는 외부 혁신환경 변화뿐만 아니라 정부의 제도적 환경이 중요하게 작용한다. 따라서 출연연시스템 혁신은 부분적 접근을 넘어 복잡한 환경 등 내외부적 요소들을 종합적으로 고려한 시스템 진단과 대응이 필요하다. 본 고에서는 시스템적 접근에 의한 출연연의 문제를 진단하고 혁신과제를 제시하고자 한다.

1 출연연시스템의 주요 특징

출연연시스템을 이해하기 위해서는 출연연시스템이 국가 R&D시스템의 어디에 위치해 있으며 시스템 관리에서 고려해야 할 주요 특징이 무엇인지를 파악해야 한다.

첫째, 출연연시스템은 정부연구개발시스템의 하위시스템이다. 정부는 민간이 하지 않지만 국가적으로 필요한 부문 또는 민간의 역량이 부족해 정부의 역할이 필요한 부문에 여러 정책수단을 활용해 개입한다. 대표적으로 정부가 직접 연구개발사업을 추진해 민간 투자가 부족한 부분들을 보완하거나 출연연과 같은 연구기관 설립을 통해 지속적으로 연구생태계에서 정부부문 역할을 담당하게 한다. 그래서 국가 R&D시스템 관점에서 보면 출연연은 독립적인 시스템이 아니라 정부연구개발시스템을 구성하는 하위시스템으로서 정부와 밀접히 연계되어 있다.

둘째, 출연연 환경은 일반적인 혁신환경이외에 정부의 제도적 환경에 강한 지배를 받는다. 모든 조직은 환경에 적응하지 못하면 생존과 발전이 불가능해 조직을 둘러싼 환경에 적응하는 것이 중요하다. 그런데 출연연은 대응해야 할 외부 환경요소가 다수이다. 우선 경제사회환경, 과학기술환경, 지식환경 등 거시적 혁신환경 요소가 있으며 분야별로 차별화된 혁신시스템과 생태계의 특성에도 적절히 대응해야 한다. 그리고 출연연은 정부연구기관의 한 형태이므로 정부의 법규 적용과 관리통제 등 정부의 제도적 환경에 직접적인 영향을 받는다. 이처럼 출연연은 다양한 환경적 요소들에 의해 영향을 받으며 이들에 적절히

1) 본 고는 이민형 외(2018) 과학기술분야 출연연시스템 진단과 혁신방안 보고서 내용을 토대로 작성됨

대응해야 생존과 발전을 이어갈 수 있다. 그 중에서도 출연연의 생존과 운영에 직접적인 영향을 미치는 것이 제도적 환경이다.

출연연은 정부의 정책이나 제도에 의해서 직접적으로 관리지배를 받기 때문에 정부의 관리통제 요구에 적응하는 것이 출연연의 생존과 운영의 정당성 확보 차원에서 중요하다. 문제는 혁신생태계에서 요구하는 혁신환경과 제도적 환경의 차이가 클 경우이다. 일반적으로 혁신환경은 창의적인 혁신활동을 위해 개방성, 유연성 등을 요구하나 제도적 환경은 관료화에 의한 경직성, 폐쇄성 등을 유발하게 된다. 혁신환경의 특성을 고려하지 못한 제도적 환경이 강하게 작동되면 출연연은 혁신환경 변화와 생태계에 적절히 대응하지 못하고 혁신성과 창출도 어렵다.

셋째, 출연연의 주요 활동인 연구개발 활동에는 관리의 차별성이 요구된다. 연구개발활동은 일반적인 조직활동과 다른 특성이 있어 차별적인 관리가 필요하기 때문이다. 우수한 연구개발 성과는 독창적이면서 유용해야 하므로 새로운 도전적인 연구가 필요하다. 도전적인 연구는 새로운 시도와 실패가 반복되고 성공의 불확실성이 높아 투자 위험이 높을 수밖에 없다. 또한 새로운 독창적인 연구에는 고도의 전문성이 필요해 비전문가에 의한 관리통제는 적합하지 않다. 그래서 일반적인 조직에서의 사전적, 규정적 관리통제방법은 적합하지 않다. 이런 이유로 연구개발활동에는 전통적으로 전문성에 기반한 '자율과 책임'이라는 관리통제의 원칙이 적용되고 있다.

넷째, 출연연시스템은 적합성(relevance)과 수월성(excellence)이라는 질적 요소를 확보해야 한다. 수월성은 과학 기술의 발전이 탁월한 새로운 지식에 기반을 두고 있으므로 모든 연구개발활동이 지향해야 할 기본적인 개념이다. 반면 연구적합성은 과학기술 발전에 따른 환경변화와 사회적 수요에 의해서 발전해 온 개념이다. 즉, 국가 전략적 수요에 의한 연구, 신생분야 및 민간의 역량이 부족한 부분 등 정부부문의 역할이 요구되는 부문의 연구활동을 해야 한다는 개념이다. 일반적으로 연구적합성과 수월성 간에는 어느 요소가 더욱 중요한지를 두고 갈등이 있는데 이러한 긴장관계는 대부분의 연구 과정에 존재하며 특히 공공연구기관에서 두드러진다. 연구자의 관점과 정책결정자의 관점 및 선호 차이가 있고, 연구결과 및 성과가 무엇인가에 대한 인식 차이가 있기 때문이다. 출연연의 경우는 출연연의 존재와 역할이 정부의 역할이 필요한 부분에서 연구성과를 창출하는 것이 중요하므로 적합성 개념이 우선적으로 중요하게 고려될 수밖에 없다. 또한 수월성은 분리된 개념이 아니라 적합성을 높이기 위한 필요조건이다.

2 혁신생태계 중심의 출연연시스템 진단과 주요 문제

앞서 언급한 바와 같이 출연연시스템은 제도적 환경의 강한 영향을 받는다. 그래서 출연연은 조직 운영에 정부의 요구와 정책을 수용하고 이행 실적을 보이고자 한다. 그러나 출연연이 지향해야 할 방향은 우수한 연구성과 창출을 통해 국가 차원의 혁신가치 창출에 기여하는 것이다. 따라서 출연연시스템의 적합성은 혁신생태계 속에서 출연연 역할의 적합성과 역할 수행에 필요한 우수한 성과창출을 우선적으로 고려해야 한다. 이런 측면에서 출연연시스템의 적합성 제고에 필요한 핵심요소로는 역할의 적합성, 성과창출에 중요한 연구환경의 적절성, 성과의 수월성, 그리고 제도적 환경의 적절성 등을 들 수 있다. 이러한 요소들을 중심으로 출연연시스템 문제를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 출연연 전체의 포괄적인 역할설정은 비교적 명확하나 분야별 역할의 구체성이 부족하다. 출연연의 역할은 시장실패와 시스템실패가 발생한 부문에서 정부를 대신해 출연연의 역할이 필요하다는 데에 근거한다. 즉, 시장실패가 발생하는 공공성이 큰 부분이거나 또는 국가혁신시스템(NIS: National Innovation System)에서 대학 및 기업과의 차별화된 역할, 대학과 기업의 중개 역할 등이 출연연 역할로 제시되고 있다. 이러한 출연연 역할은 포괄적으로는 타당하게 보이나 분야별 출연연 역할설정에는 구체성에 한계가 있다. 즉, IT분야, 바이오분야는 분야별로 혁신시스템(SIS: Sectoral Innovation System)의 특성이 다르며 각 혁신생태계의 성숙도에 따라 출연연이 해야 할 구체적인 역할이 다르게 된다. 혁신성과는 산업 또는 기술분야별 혁신시스템에서 다양한 주체와 요소들의 상호작용에 의해서 창출되기 때문에 출연연이 분야별 혁신시스템에 적합한 역할을 통해 새로운 혁신성과 창출에 실질적인 기여를 하는 것이 중요하다. 즉, 출연연의 역할 적합성 확보가 성과창출로 이어지기 위해서는 포괄적인 차원에서의 역할 추진보다 분야별로 출연연의 역할이 필요한 부분에서 동태적인 역할 수행이 중요하다. 현재 추진 중인 출연연 R&R제도는 분야별 혁신생태계 중심의 동태적인 출연연 역할 설정 접근이 잘 보이지 않는다.

둘째, 출연연 연구환경의 낮은 적합성과 운영의 비선진화 문제이다. 출연연의 운영에서 가장 애로사항으로 제시되는 것이 PBS 제도에 의한 연구환경의 불안정성이다. 그러나 외부의 연구자들은 오히려 출연연 조직운영의 경직성 및 관료화, 개방성 부족과 폐쇄적인 연구문화 등을 지적하고 있다. 이것은 지식정보의 흐름이 유연하게 활발히 이루어지는데 필요한 유연성, 개방성, 안정성 등이 부족해 창의적인 연구환경이 조성되지 못했음을 의미한다. 창의적이고 도전적인 연구활동 수행을 위한 연구환경 조성보다는 공공부문 조직관리를 위한 관료적 관리통제가 강하게 작동되고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한 PBS제도에 의해 양적 성과가 강조되면서 질적 성과창출에 중요한 전문성 중심의 운영관리체계 미정착, 리더십 부족문제도 중요하게 지적되고 있다. 이러한 출연연의 연구환경은 선진화된 연구환경과 크게 차이가 있으며 이러한 환경 차이는 연구성과의 질적 제고를 제약하게 된다.

셋째, 출연연이 창출하는 성과의 질적 수준 문제가 제기되고 있다. 논문 및 특허의 질적 수준이 글로벌 경쟁력을 확보하지 못하고 있으며 실제 문제를 해결하거나 혁신가치를 창출하는 성과도 부족하다는 비판들이 있다. 에너지, 안전과 같은 국가사회적으로 중요한 문제들을 잘 다루지 못하고 있으며 민간에 필요한 기술개발이나 지원활동도 그다지 높게 평가받지 못하고 있다. 출연연의 연구역량에 대한 평가도 출연연 내부의 자체평가에 비해 외부는 다소 낮게 평가하고 있다.

넷째, 출연연 지배구조의 다층성과 정부의 강한 지배관리가 이루어지고 있다. 출연연의 자율과 책임체제 구축을 위한 연구회체제는 기대만큼 역할을 하지 못하고 있다. 즉, 연구회보다는 여전히 정부가 출연연 정책을 주도하고 있으며 예산 및 기관평가 등에서도 정부가 실질적인 권한과 관리통제를 행사하고 있다. 또한 지배구조상에 직접적인 지배관리 관계 외에 간접적인 지배관계에 놓여있는 기관들의 관리통제도 강화되고 있다. 특히 공공부문의 투명성 및 효율성 확대 관련 예산심의 및 감사 활동이 강화되고 있다. 그러나 이러한 활동이 출연연의 특성을 충분히 고려하지 못해 출연연의 자율적 운영을 위한 예산운영 및 관리상의 어려움이 커지고 있다. 출연연은 관련 법제도 복잡하게 구성되어 있다. 출연연 관련 법제는 출연연의 설립, 운영 및 육성에 관한 법률이외에 여러 관련 법제들에 의해 규제를 받는다. 기본적인 운영관리사항 뿐만 아니라 성과평가와 같이 환경변화에 따라 변화가 필요한 부분도 법적인 규제를 받고 있어 관리의 경직성이 높다.

이처럼 출연연시스템은 확보해야 할 핵심요소인 역할적합성과 성과수월성 모두 부족하다. 그리고 연구성과 창출에 중요한 연구환경의 적절성도 부족하다. 정부의 출연연 운영시스템에 대한 제도 관리통제가 출연연 내부 운영환경을 지배하게 되고 연구환경의 낮은 적절성은 연구성과 창출에 부정적 영향을 미치는 것으로 보인다. 출연연시스템 개선을 위해서는 제도적 환경을 구성하는 정책과 제도 뿐만 아니라 정부의 정책접근에도 변화가 필요해 보인다.

3 출연연시스템 혁신 방향과 과제

출연연시스템 혁신을 위한 기본방향은 적합성과 수월성을 제고하는 것이다. 이를 위해서는 연구환경 개선이 이루어져야 하는데 출연연 연구환경을 직간접적으로 지배하는 정부의 제도적 환경 개선이 무엇보다도 중요하다. 특히 선진화된 연구환경 구축을 위해서는 지배구조와 제도적 환경을 개선해 자율과 책임체제를 실질적으로 강화해야 한다. 이를 위한 몇가지 핵심적인 과제를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 연구개발조직 특성에 부적합한 일반적인 공공조직관리 접근을 지양해야 한다. 연구개발활동을 수행하는 출연연에 공공부문 경영혁신 요구는 자율성과 수월성 확보를 어렵게 한다. 공공부문관리의 부작용을 해소하고 자율성 강화를 위해 연구개발법인제도를 도입한 일본사례는 중요한 시사점을 제공한다.

둘째, 모든 출연연 정책은 출연연만 독립적으로 고려하는 갈라파고스적 접근이 아니라 혁신시스템과의 조화 및 연계성을 고려해야 한다. 즉, 출연연을 독립적인 연구조직으로 간주해 접근하기보다 연구개발시스템 및 혁신시스템의 구성주체로서 인식해 상호관계를 고려한 접근을 해야 한다. 특히 출연연 문제가 정부 R&D시스템과 연관된 문제일 경우 출연연 제도 개선만으로 문제를 해결하기가 어렵다.

셋째, 기술 및 산업분야 역할보다 기관단위 역할 중심의 출연연 역할 설정을 지양해야 한다. 출연연이 혁신생태계에 다가가려면 분야별 혁신시스템에서 출연연의 역할이 필요한 부분을 설정하고 관련된 기관들의 역할분담을 추진

해야 한다. 개별 연구기관별 접근은 분야별 혁신시스템에 대한 파편화된 접근으로 혁신생태계의 성장과 발전에 적극적인 역할과 기여가 어렵다.

넷째, 출연연의 자율과 책임체제의 개선을 위해 법으로 정해진 연구회의 역할과 기능이 실질적으로 작동될 수 있는 체제로의 개편이 필요하다. 연구회의 역할 강화는 정부가 연구회에 실질적인 권한 위임을 해야 가능하므로 정부의 조치가 필요하다. 또한 연구회가 제 역할을 다하기 위해서는 기존 연구회체제의 전면 정비도 필요하다. 특히 출연연 관련 정책과 제도 개선 등을 실질적으로 리드해 갈 수 있는 전문성과 역량 있는 체제로의 개편이 필요하다. 또한 분야별 추진 및 조정체계 구축을 위한 분야별 소연구회체제 운영도 고려해 볼 필요가 있다.

다섯째, 가장 주목받는 PBS 제도는 안정적 인건비 수준이 PBS제도 도입 이전 수준을 회복했음에도 출연연에 긍정적 변화가 나타나지 않는 점에 주목해야 한다. 시스템 관점에서 보면 PBS제도는 안정적인 인건비 재원조달 뿐만 아니라 양적평가제도와 경쟁적 연구문화, 마케팅 능력중심의 리더십 등 연구관리 제도 및 문화 전반에 영향을 미쳤다. 따라서 PBS제도는 단순히 예산제도 개선으로 접근해서는 안되며 평가제도 개선, 전문성 리더십 회복 등 출연연 운영전반에 대한 제도 개선으로 접근해야 한다.

맺음말

출연연 혁신은 복잡한 시스템적 문제를 해결해야 하는 어려운 과정이다. 문제를 제대로 진단하고 개선방안을 만들어 내는 것이 일차적으로 중요한 접근이다. 그러나 출연연 혁신이 성공하려면 다음의 조치들도 동시에 이루어져야 한다.

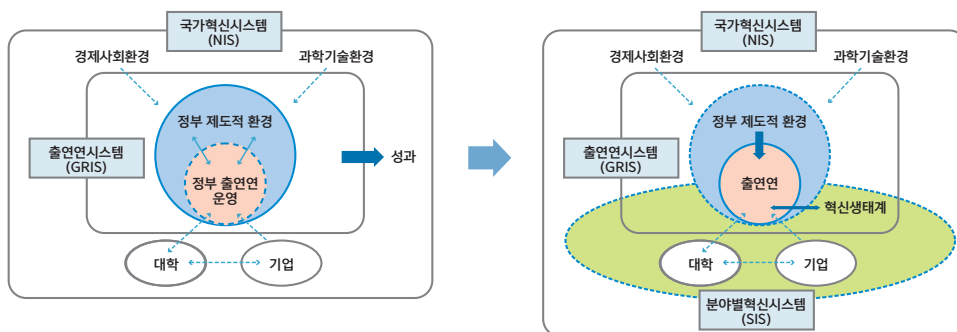
첫째 모든 출연연 정책을 혁신생태계 중심으로 전환해야 한다. 정부의 제도적 환경에 지배를 받아야 하는 출연연의 구조적 특징에 매몰되면 궁극적으로 창출해야 할 혁신가치 창출에 접근하기 어렵다. 출연연은 정부 관련 조직으로 정부의 관리정책과 규정을 준수해야 하지만 혁신생태계를 고려하지 않은 정부 정책은 성과창출에 장애가 된다. 국가의 혁신성과 창출에 출연연의 기여 제고를 위해서는 출연연에 대한 정책의 기본방향을 혁신생태계 중심으로 전환하는 것이 무엇보다도 중요하다.

둘째, 전문화된 모니터링체제 구축이 필요하다. 출연연의 자율과 책임체제 구축이 구호나 단순 방향 제시가 아닌 실질적이고 구체적인 모습으로 구현될 수 있도록 정부, 국회, 출연연간의 사회적 합의 및 구체적인 자율의 수준과 내용에 대한 명문화가 필요하다. 또한 출연연시스템은 복잡성이 높아 혁신에 높은 전문성이 필요하다. 일반적인 정부의 조직관리 접근에서 서 벗어나 전문성을 보유한 최고전문가들의 주도적 참여와 혁신 리드가 필요하다.

셋째, 실질적인 변화를 위한 지속적인 추진이 필요하다. 부분적인 제도 개선이나 일회성이 아닌 방향성있는 지속적인 추진을 통해 실질적인 변화를 창출해야 한다.

4차 산업혁명시대의 혁신국가로의 발전에 출연연이 제 역할을 다하기 위해서는 국가적으로 필요한 영역에서 선진국 수준의 연구성과를 창출하는 연구기관으로 발전할 수 있도록 총체적인 변화와 혁신을 추진해야 한다.

Ⅰ 제도적 환경에서 혁신생태계 중심으로 출연연 접근 전환 Ⅰ



PART.

02

R&D In&Out

주요 정책동향

2019년 IMD 국가경쟁력 평가 결과

TePRI, 정책 현장 속으로

국민생활 유해물질 노출과 커뮤니케이션

글로벌 시장 동향

응용분야 확대로 3D 프린팅용 재료 시장이 크게 성장

Guten Tag! KIST Europe

유럽특허 출원 및 등록허여(許與) 절차

2019년 IMD 국가경쟁력 평가 결과

임 혜 진

미래전략팀

hjlilim@kist.re.kr

'19년 평가결과 한국은 63개국 중 28위로 전년대비 1단계 하락

* IMD(International Institute for Management Development, 스위스 로잔)는 매년 5월말 세계경쟁력연감(World Competitiveness Yearbook) 발간

* 4대분야(경제성과, 정부효율성, 기업효율성, 인프라), 20개부문, 235개 세부항목(통계 143개, 설문 92개)에 대한 순위평가를 기초로 각국의 종합순위 산정(설문조사는 해당국가 기업인을 대상으로 실시)

국가별 종합순위는 싱가포르가 전년보다 2단계 상승하며 1위, 홍콩은 전년과 동일하게 2위를 기록하였다.

- 전년도 1위를 기록했던 미국은 3위로 순위가 하락하였고, 스위스와 UAE가 각각 4, 5위를 기록하였다.
- 지역별로 살펴보면 UAE(7→5위), 카타르(14→10위), 사우디아라비아(39→26위) 등 중동 국가들의 순위가 상승하였으나
 - 독일(15→17위), 영국(20→23위), 프랑스(28→31위) 등 유럽연합(EU) 선진국들은 대체로 순위가 하락하였고,
 - 중국(13→14위)과 일본(25→30위) 등 아시아 주요국도 순위가 하락하였다.

| 주요국 국가경쟁력 순위 (괄호 : '18년 순위) |

싱가폴 (상승)	홍콩 (유지)	미국 (하락)	스위스 (상승)	UAE (상승)	중국 (하락)	독일 (하락)	영국 (하락)	한국 (하락)	일본 (하락)	프랑스 (하락)
1(3)	2(2)	3(1)	4(5)	5(7)	14(13)	17(15)	23(20)	28(27)	30(25)	31(28)

【경제성과】 GDP규모, 교역조건 등은 양호한 수준을 유지했으나, 수출·투자·취업자 등 증가율이 둔화되며 7단계 하락(20→27위)했다.

- GDP 규모(12위), GDP대비 투자규모(4위), 상품 수출 규모(6위), 교역조건(6위), 장기실업률(3위) 등 순위는 양호한 수준을 유지하였으나,
- '18년 GDP·수출·투자·취업자 증가율이 17년 대비 둔화되면서 국내경제(9→16위), 무역(35→45위), 고용(6→10위)에서 순위가 하락했다.

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
경제성과	20	20	15	21	22	20	27
- 국내경제	19	13	12	18	17	9	16
- 국제무역	14	34	29	29	35	35	45
- 국제투자	34	35	32	35	40	35	30
- 고용	8	7	6	6	7	6	10
- 물가	50	50	52	50	47	54	53

【정부 효율성】 재정수지·창업절차 등이 높은 순위를 기록했으나, 노동시장 개방성 등이 하락하며 2단계 하락(29→31위)했다.

- 재정분야는 ①재정수지 및 ②정부부채 증가율 개선에도 불구하고, GDP 대비 정부부채 규모 증가(23→27위)로 소폭 하락하였다.

* ① GDP대비 재정수지 비중 ('18년) 16위 → ('19년) 3위

② 일반정부부채 실질증가율 ('18년) 45위 → ('19년) 40위

- 제도·사회 여건은 ①창업절차의 간소성에서 높은 순위를 유지했으나, ②노동 개방성(61위, 설문) 하락 등으로 소폭 하락했다.

* ① 창업에 필요한 절차 : 2위 / 창업시 소요되는 기간 : 10위

② 이민관련법이 외국인 고용을 제한하는 정도 ('18년) 55위 → ('19년) 61위

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
정부 효율성	20	26	28	26	29	29	31
- 재정	9	24	25	20	19	22	24
- 조세정책	18	17	19	18	15	17	18
- 제도적여건	19	25	25	25	29	29	33
- 기업관련규제	39	42	45	46	48	47	50
- 사회적여건	42	36	40	40	42	38	39

【기업 효율성】 근로 동기부여, 기업가 정신, 새로운 도전에 대한 대응 능력 등이 개선되며 9단계 상승(43→34위)하였다.

- 근로에 대한 동기부여 개선(61→41위, 설문) 등으로 노동시장 분야가 '14년 이후 최고치인 36위를 기록하며 상승했고,
- 혁신성장 추진에 따라 기업가 정신(55 →45위, 설문), 국민과 기업의 새로운 도전에 대한 대응능력(설문)* 등 나머지 분야도 개선되었다.

* [국민] ('18년) 53위 → ('19년) 41위 / [기업] ('18년) 45위 → ('19년) 28위

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
기업 효율성	34	39	37	48	44	43	34
- 생산성	37	35	38	38	35	39	38
- 노동시장	27	36	35	51	52	53	36
- 금융	28	29	31	37	35	33	34
- 경영활동	50	56	53	61	59	55	47
- 행동·가치	23	34	29	38	36	30	25

【인프라】 과학 분야는 크게 상승하였으나, 기술 및 교육 분야의 순위 하락으로 2단계 하락(18→20위)하였다.

- 과학분야는 지재산권 보호강화·연구인력 확대* 등으로 개선되며 '09년 이후 최고 순위인 3위를 기록하였다.


* ① 지적재산권 보호수준 ('18년) 39위 → ('19년) 37위
② 인구천명당 연구개발 인력 ('18년) 8위 → ('19년) 5위

- 교육 분야는 ① 외국어 능력 및 대학교육 적합성 등에서 하락하였고, 기술인프라 분야는 ② 3G&4G 가입자 등에서 하락하였다.

* ① 외국어능력 기업수요 적합성(설문) ('18년) 33위 → ('19년) 44위
대학교육의 사회수요 적합성(설문) ('18년) 49위 → ('19년) 55위
② 3G&4G 가입자비율 ('18년) 5위 → ('19년) 10위

	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
인프라	19	19	21	22	24	18	20
- 기본 인프라	23	26	23	24	27	22	23
- 기술 인프라	11	8	13	15	17	14	22
- 과학 인프라	7	6	6	8	8	7	3
- 보건 및 환경	28	28	30	35	35	32	32
- 교육	25	31	32	33	37	25	30

상대적으로 낮은 수준이던 기업효율성 분야 순위는 상승했으나, 경제성과·정부효율성·인프라 3개 분야 순위 하락으로 1단계 하락하였다.

정부는 민관합동 국가경쟁력정책협의회*를 개최하여 주요지표에 대한 개선방안을 논의(6월중)하고, 경제활력 제고, 경제체질 개선, 포용성 강화 등 국가경쟁력 제고를 위해 적극 대응할 예정이다. 

* 12개부처 차관과 11명 민간위원으로 구성(기재부 1차관 주재)

국민생활 유해물질 노출과 커뮤니케이션

김민주

정책실 연수생
t18315@kist.re.kr

“과총-한국환경보건학회 공동 포럼” 참관



세계 환경의 날(6.5), 국민의 일상생활에 노출되는 유해 물질의 정확한 정보를 제공하고 과도한 불안을 갖지 않도록 효과적으로 커뮤니케이션하는 방안을 논의하는 포럼이 개최되었다. 가습기 살균제, 여성 위생용품 발암물질, 라돈 침대 등 유해 화학물질에 대한 국민의 불안이 케모포비아 (Chemophobia : 화학물질 공포증)로 나타나고 있는 것이 포럼의 개최 배경이다.

과총 김명자 회장은 개회사에서 “4차 산업혁명으로 새로운 기회가 열렸지만, 산업화의 결과인 화학물질 이슈를 해결하지 못한다면 지속 가능한 인류 문명의 미래를 맞이하지 못할 것이다.”라는 의견을 밝혔다. 화학물질의 홍수 속에서 잠재적인 위험 효과를 예측하고 원인을 찾기 위해서는 과학자와 전문가뿐만 아니라 일반 대중에게도 문제의 실체를 알려야 할 필요성도 함께 강조하였다.

첫 번째 발제를 맡은 UNIST 최성득 미세먼지 연구센터장은 울산광역시와 수도권 연구 사례와 향후 연구방향을 제시하였다. 특히나 수도권 연구에서 서울시 유해화학물질의 실제 배출량은 낮지만, 인천·경기의 유해 물질이 바람을 통해 유입된다는 것이 확인되었다. 향후에는 유해 물질의 장거리 이동과 오염원 영향의 정확한 구분과

정량화 방법이 마련되어야 하며, 실시간 모니터링과 원격탐사 등을 도입하여 고도화된 분석이 필요하다는 의견을 제시하였다.

한편, 서울시 보건환경연구원 신진호 센터장은 현재 시행 중인 대기 예보 시스템과 커뮤니케이션 방안을 설명하였다. 서울시는 대기개선 정책을 위하여 간이 측정기로 신속한 정보를 국민들에게 전달하고 배달 오토바이 친환경화 등 시민실천 10대 약속을 확대할 예정이다.

이어진 패널토론에서는 유해 물질의 관리 및 모니터링 방안에 대한 의견이 오고갔다. 농촌진흥청 김광진 연구관은 국민이 원하는 것은 문제 해결과 저감 대책이나, 현재 연구는 모니터링 등 현황 파악 위주로 진행되고 있다는 점을 지적하였다. 또한, 연세대학교 의대 김창수 교수는 신종인플루엔자 발생으로 강원도 관광객이 감소한 사례처럼 질병이 사회·경제 활동에 영향을 미침으로써 더 큰 피해를 초래할 수 있는 위험을 언급하였다.

국민 사회문제 해결을 위해서는 전문가들의 의견 공유가 우선적으로 이루어져야 하며, 이와 함께 정확한 정보 해석이 필요하다는 데에 의견이 모아졌다. **ktg**

응용분야 확대로 3D 프린팅용 재료 시장이 크게 성장

송 유 림

연구기획 · 분석팀
yurim_s@kist.re.kr

*출처:

3D Printing Materials
Market,
MarketsandMarkets,
2019.5

전 세계 3D 프린팅 재료 시장은 2019년부터 2024년까지 연평균 25.0%의 성장률을 보일 전망이다. 프로토타입 제작에만 그치던 3D 프린팅 기술이 제품 생산 방식 자체로 전환되면서, 이를 바탕으로 시장이 크게 성장할 것으로 예측된다.

최근에는 플라스틱뿐만 아니라 금속, 세라믹과 같은 다양한 재료가 3D 프린팅의 재료로 사용되고 있다. 특정 용도에 알맞은 맞춤형 소재를 사용할 수 있다는 장점이 시장 성장을 가속하는 요인으로 꼽힌다.

■ 부품제조 분야에서의 높은 수요, 금속 재료 시장 가장 빠르게 성장

3D 프린팅용 재료 중 가장 큰 시장 점유율을 차지하는 것은 바로 플라스틱이다. 플라스틱은 낮은 온도에서 최저 사이클로 작업을 할 수 있어, 3D 프린팅에 가장 적합한 소재이기 때문이다. 플라스틱 재료 시장은 2019년부터 2024년까지 21.1%의 CAGR이 예측된다.

가장 빠른 성장을 보일 것으로 예측되는 것은 바로 금속 재료 시장이다. 2019년부터 2024년까지 27.2%의 CAGR로 성장, 2024년에는 2억 7,663만 달러까지 그 규모가 커질 전망이다. 티타늄, 알루미늄, 니켈 등 여러 금속 재료는 가볍고, 내열성이 우수하여, 자동차, 항공우주 및 방위산업 분야의 부품제조에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

| 재료별 시장 예측(2017-2024) |

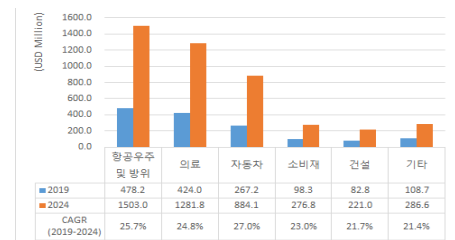
(단위: 백만 달러)

재료	2017	2018	2019	2024	연평균 성장률
플라스틱	308.1	379.9	469.9	1,251.5	21.6%
금속	503.0	644.9	829.9	2,763.6	27.2%
세라믹	69.1	86.1	107.6	309.2	23.5%
기타	35.3	42.7	51.9	129.0	20.0%
합계	915.5	1,153.6	1,459.3	4,453.3	25.0%

■ 항공우주 및 방위산업, 계속해서 3D 프린팅용 재료 시장의 성장 주도

2018년, 28.9%의 CAGR이 예측되었던 항공우주 및 방위산업 분야는 2024년까지 꾸준히 25.7%의 CAGR로 성장할 전망이다. 자동차 부품제조에 3D 프린팅 사용이 증가함에 따라, 자동차 분야는 27.0%의 가장 큰 성장률을 보일 것으로 예측된다. 의료 분야 역시 여러 의료 제품이나 환자에게 알맞은 특정 장치를 3D 프린팅 기술을 통해 제작하는 등 그 수요가 늘어나고 있다. 특히 인간의 장기를 제작하고자 하는 바이오 프린팅의 발전이 시장 성장에 크게 기여할 것으로 기대된다.

| 분야별 시장 예측(2019-2024) |



■ KIST, 다양한 분야의 3D프린팅 기술 개발 중

사물을 입체적으로 출력할 수 있는 3D 프린팅 기술은 다양한 분야에서의 응용이 가능하다. 3D 프린팅에서 더 나아가 4D 프린팅이라는 용어가 사용되고 있는데, 변형이 가능한 특수 소재를 이용하여, 시간, 온도, 압력, 습도 등 여러 요인에 의해 출력한 결과물의 모양이 변할 수 있다. KIST에서도 3D 프린터를 이용한 시각장애인들을 위한 촉각 형상 제작을 시작으로, 열을 가하면 신체에 맞춰 고정되는 '4D 깁스', 그리고 소형 로봇과 4D 프린팅 기술을 접목한 '소프트 로봇'에 이르기까지 다양한 분야에서 3D 프린팅 기술을 이용하기 위한 기술 개발을 계속하고 있다. **KIST**

유럽특허 출원 및 등록허여(許與) 절차

크리스토프 쉰 박사
Dr. Christoph Schön,

유럽변리사/독일변리사,
Dr. Schön, Neymeyr
& Partner 특허사무소

백소희 박사

Dr. Schön, Neymeyr
& Partner 특허사무소

유럽의 경우, 다양한 국가가 EU라는 국가 공동체를 구성하여 다양한 제도를 공유하고 있는 관계로, 특허의 출원과 지적재산권의 관리 또한 매우 특이하게 운영되고 있다. 유럽의 경우는 개별국가 차원과 EU 차원에서 지적재산권을 보호하고 있으며, 개별국가차원은 진출하고자 하는 국가 특허청에 지적재산권을 등록하는 것을 의미한다. EU 차원은 유럽특허청(European Patent Office, EPO)을 통하여 권리를 보호받음을 의미하여, 유럽에서 특허권을 취득하는 대부분의 기업들은 개별국가 차원에서의 특허등록보다, 비용이 적게 들고 절차가 간단한 EU 차원에서의 보호를 선호하게 된다. 예를 들어 스웨덴, 독일, 이탈리아 3개국에 특허 등록을 가정하면, 개별국가에 개별국 지정 언어로 명세서를 작성하여 특허를 신청하고 심사를 진행하게 되나, 유럽특허를 신청하게 되면, 출원부터 심사까지 유럽특허청에서 진행되며, 유럽특허청에서 등록이 가능하다는 심사결과가 나오면 출원 기술의 지적재산권리를 획득하고자 하는 개별 국가에 별도로 최종 등록(validation)을 하여야 한다. 이러한 개별국 별도 등록 시 소요되는 비용과 시간의 번거로움 등을 개선하기 위한 단일특허(Unitary Patent) 등의 대안도 제시된 바 있으나, 본 고에서는 유럽특허 출원에 대한 내용만을 설명하고자 한다.

개별국 차원의 특허 등록에 비하여 유럽특허신청은 여러 가지 장점이 존재함으로 인하여 유럽특허청에 접수되는 특허 출원의 숫자는 지난 2010년 71,367 건에서 2018년 174,317건으로 약 140% 증가하는 등 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 이에 비하여 독일 특허청(German Patent and Trademark Office, GPTO)에 접수된 특허출원 건 수는 2010년 59,245건에서 2018년 67,895 건으로 약 15% 정도 증가하는데 그쳤다.

다음에서는 유럽특허 출원 및 등록 시 요구되는 세부 절차를 유럽 개별국 출원(예: 독일) 시 절차와 비교하여 설명하여 유럽특허 출원 및 등록(허여, 許與)절차 및 특징을 설명하고자 한다.

특허 출원 시 소요 비용 (관납료, Official Fees)

유럽출원과 독일(개별국) 출원의 큰 차이점 중에 하나는 특허절차에 필요한 비용이라고 할 수 있다. 유럽출원의 경우 현재 출원료(online 제출 시)는 120유로, 조사료 1,300유로, 심사료 1,635유로, 고정지정 수수료는 585유로이며 청구항이 16개 이상 50개 이하인 경우 각 235유로, 명세서가 36장 이상인 경우 장당 15유로의 추가요금이 발생한다. 독일 출원의 경우 현재 출원료(online 제출 시) 40유로, 조사 및 심사료 350유로이며 청구항이 11개 이상일 경우 각 20유로가 추가 된다. 독일 출원의 경우 심사 및 조사 청구는 출원일로부터 7년까지 어느때에도 할 수 있는 반면 유럽 출원의 심사청구는 유럽조사보고서의 공고를 언급한 날로부터 6개월 이내에 제출되어야 한다. 특허료의 경우 독일은 무료인 반면 유럽 출원은 925유로이다. 한 건의 특허를 출원함을 전제로 하면, 개별국 특허 출원이 보다 비용적으로 유리하나, 3개국 이상 개별 국가에 특허 출원을 전제하면, 번역과 관련된 추가 비용이 소요되어 유럽출원의 비용 효율성이 보다 높을 것으로 예상된다.

실체심사

유럽 특허청의 심사기준은 특허 출원 과정 중, 기 제출된 내용에 대한 수정이나 보완이 매우 엄격하다. 이는 최초 출원 내용을 확장하는 수정이나 보완이 허용되지 않는다고 규정한 유럽특허조약(EPC) 제 123조 2항에 따른 것이다. 반면, 독일 특허청의 수정 혹은 보완 허용 기준은 상대적으로 낮은 편이다. 청구항에 새롭게 추가하는 기술적인 특징들이 최초로 출원된 출원서에 명시되어 있다면, 그러한 형태의 수정과 보완은 허용된다. 그러나 실제 심사 시 신규성과 진보성을 판단하는 기준은 독일 특허청의 기준이 보다 엄격하다

특허등록절차기간

평균적으로, 유럽 특허와 독일 특허의 등록 시 48개월에서 54개월 정도의 기간이 소요된다. 두 기관 모두 실제심사기간 중 1년에 1번 꼴로 의견제출통지서를 발행하며, 우선심사신청을 통하여 추가비용 없이 유럽 특허의 경우 32개월에서 36개월, 독일특허의 경우 24개월이내로 기간을 단축 시킬 수 있다.

지정국 효력화 (Validation)

유럽특허는 유럽특허청에서 등록 결정이 완료된다고 유럽의 각 국가에서 특허의 효력이 생기는 것이 아니다. 그 이유는, 유럽특허조약(EPC)에 의한 유럽특허는 출원 단계만 통합된 것으로서 유럽특허청에 출원하여 유럽특허청에서 심사를 받아 등록이 되면, 각 지정국 특허청에 등록료와 해당국가의 언어로 된 명세서를 제출하여 해당국가의 특허청에서 등록을 받는다. 특허공고일로부터 3개월 이내에 특허권의 효력을 발생시킬 각 지정국에 별도로 해당 국가에서 요구할 경우 요구하는 언어로 등록 특허의 명세서 전체 또는 청구항 일부에 대하여 번역문을 제출하여야 그 지정국에서의 특허권이 발생된다. 그러나 2008년 5월에 시행된 런던조약으로 인하여 각 지정국의 공식언어로의 번역료에 대한 부담이 상당히 줄어들었다. 만약 등록 결정이 난 유럽 특허가 영어로 제출되었다면 (체약국의 공식언어가 영어가 아닌 경우) 단지 청구항만 해당 지정국의 공식 언어로 번역하여 제출하면 된다.

결론

유럽 특허 출원의 경우, 유럽 국가들의 공동체로서의 성격으로 인하여 유럽 특허청 출원 및 심사 과정을 통해 유럽 개별 국가들 별도 출원 및 심사 과정 없이 특허 등록이 가능하다는 장점이 존재한다. 그러나, 유럽 특허 출원의 경우 유럽 내 개별 국가 출원에 비하여 건 별 출원을 위한 비용이 높다는 단점이 있다. 따라서 유럽 내 1개 국가에 출원을 계획하는 경우는, 출원국 특허청에서 요구하는 절차에 따라 개별적으로 출원 절차를 진행함이 보다 효율적이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 유럽 내 3개국 이상 동시 출원을 목표로 진행할 경우, 비용적인 측면에서 유럽특허출원이 매우 효과적이며, 앞서 언급한 바와 같이 권리를 획득하고자 하는 개별국가에 추가적인 심사과정 없이 진입이 가능하다는 장점이 존재한다. 아울러, 유럽 특허의 경우, 최초 출원시 작성언어에는 제한이 없으며(한글로 출원도 가능), 유럽특허청 제출 후 일정 기한 내 영어, 독일어, 프랑스어 중 하나의 언어로 작성된 번역본을 제출하면 된다. 이 경우, 언어와 상관없이, 최초 출원일이 출원일로 결정된다.

또한 유럽특허 출원 시 신규성과 진보성의 심사기준은 독일 특허 출원에 비하여 비교적 유연하다고 볼 수 있으나, 전반적으로 기준이 매우 까다로운 것은 사실이다. 또한, 선행기술 등에 대한 조사보고서의 수준이 매우 높아, 다른 국가 특허신청에 비하여 장기간의 심사과정이 소요된다는 단점이 있다. 그러나, 이러한 심사과정을 통과하게 되면 발명에 대한 평가와 보호를 보다 명확하게 받을 수 있다는 장점이 존재하여, 특허 등록 후 발생하는 침해 등에 대한 소송 과정에서 보다 안전한 지위를 확보할 수 있다는 점도 매우 중요한 장점이다. **kt**

PART.

03

TePRI 休

세계사 속 과학기술

최초의 기구 비행: 과학과 대중의 동맹

소통과 대화를 위한 재미있는 이노베이션 이야기

플랫폼 경제를 이해하는 핵심키워드: 양면시장과 네트워크 외부성

이달의 추천도서

나는 아마존에서 미래를 다녔다

최초의 기구 비행: 과학과 대중의 동맹

전 대 호

유미과학문화재단 이사
daehojohn@hanmail.net

중 부유럽의 평원에서 인류 최초의 기구가 떠오른 것은 1783년이였다. ‘기구’라면 공기를 채운 주머니를 뜻하므로, 작은 기구들이 날아오른 일은 그 전에도 숏하게 있었을 테지만, 1783년 11월 21일 파리에서 떠오른 기구는 두 사람을 태우고 고도 2740미터에 도달했다가 하강하면서 27분 동안 파리 상공을 날았다. 몽골피에 형제가 만든 열기구기는 그렇게 인류 최초로 이카로스의 꿈을 실현했다.

사람을 태우고 떠오를 만큼 강한 양력을 발휘하는 기구를 구상하고 실험할 수 있게 된 것은 화학의 발전 덕분이였다. 우선 1766년에 영국의 헨리 캐번디시가 ‘수소’를 발견한 것을 주목할 필요가 있다. 비록 그는 ‘수소’를 새로운 원소로 알아채지 못했지만, 얼마 후 프랑스의 앙투안 라부아지에는 그것이 공기보다 훨씬 더 가벼운 새로운 기체임을 알아챘다.

수소를 채운 주머니는 상승하기 마련이다. 아리스토텔레스 풍으로 말하면, 그 상승이 그 가벼운 주머니의 본래 위치를 향한 자연스러운 운동이기 때문이고, 근대 물리학의 언어로 말하면, 물속의 물체가 부력을 받는 것과 똑같은 원리로 공기 속의 물체도 떠밀려 오르는 힘을 받기 때문이다. 그렇다면 주머니에 충분히 많은 수소를 채우고 그 아래에 바구니를 매달아 사람을 태우면, 이제껏 인류가 꿈속에서만 그려온 비행을 실현할 수 있지 않을까? 누가 봐도 그럴싸한 이 발상에서 이른바 ‘수소 기구’가 탄생했다.

반면에 첫머리에 언급한 몽골피에 형제의 유인 열기구기는 수소와 무관하다. 대신, 불과 관련이 있다. 정확히 말하면, 열이 일으키는 공기 밀도의 변화에서 양력을 얻는 비행기계가 바로 열기구다.

오늘날 우리는 수소를 채운 주머니의 폭발 위험을 잘 알기에, 수소 기구보다 열기구가 훨씬 더 발달한 모델이라고 생각하기 쉽다. 그러나 역사적 진실은 정반대다. 거의 같은 시기(열흘 차이)에 최초의 유인 비행에 성공한 몽골피에 형제의 열기구와 알렉상드르 샤를 박사의 수소 기구를 비교해보면, 전자는 사업가들이 서둘러 떠난 애드벌룬에 가까웠고, 후자는 제대로 된 비행기계였다.

<경이의 시대>의 저자 리처드 홈스에 따르면, 몽골피에 형제의 최초 유인 비행은 “처음부터 끝까지 동화 같은 일이었고... 몽골피에 열기구는 허술하고 사실상 조종이 불가능한 괴물이었다.” 반면에 샤를 박사의 수소 기구는 차원이 달랐다.

“샤를은 여러 혁신적인 기술들을 개척했다. 나뭇가지를 엮어 만들어서 풍선 아래에 밧줄로 안전하게 매다는 바구니, 비단 재질에 고무를 바르고 그물을 씌워서 견고하고 기체가 투과할 수 없게 만든 풍선, 풍선 꼭대기에 설치한 조절 가능한 기체 밸브, 또 가장 중요하게는, 항공사가 필요에 따라 킬로그램이나 그램 단위로 투하할 수 있도록 체계적으로 구상한 모래주머니들 등이 그의 발명품이었다. 샤를 박사는 단 한 번의 천재적인 설계로 사실상 근대 기구의 모든 특징들을 발명하다시피 했다.”(<경이의 시대> 3장)

아무튼 흥미로운 것은 기구 비행의 시도가 광풍처럼 번진 때와 장소가 1783년이 저물던 무렵의 파리였다는 점이다. 바야흐로 혁명이 다가오던 때였다. 샤를 박사의 수소 기구가 킬리리 공원에서 떠오른 것은 1783년 12월 1일이었는데, 그것을 구경하려고 모인 군중이 40만 명을 넘었다고 한다. 그러니까 당시 파리 인구의 절반이 모인 셈인데, 이는 프랑스혁명 이전의 파리에서 사상 최대의 군중 집회였던 것으로 추정된다.

드높이 솟아오르는 기구를 보려는 대중의 욕망은 쉽게 납득할 만하다. 앞서 언급했듯이 알록달록한 기구들이 하늘을 가로지르는 광경은 지금도 우리를 설레게 한다. 하지만 그런 대중의 구경 욕구와 준엄한 과학이 일종의 동맹을 맺는 것도 쉽게 납득할 만할까? 화학의 힘으로 떠오른 기구가 40만의 군중을 끌어 모은 사건은 그 동맹의 시초를 상징한다. 이것은 합법적인 동맹일까?

일부 독자는 단호히 고개를 가로저을 것이다. 과학은 전문 과학자들의 일이고, 과학에 대한 판단과 평가는 오로지 과학자만 내릴 수 있다면서 말이다. 심지어 극소수 독자는 과학이 대중의 호기심과 욕망에 기대려 하는 것을 역겹게 여길지도 모른다. 그러나 현실에서 과학이 작동하는 방식을 정확히 알고 솔직히 인정하는 독자라면, 구경거리와 과학의 동맹은 납득할 만한 정도가 아니라 과학의 주요 추진력이라는 필자의 말에 흔쾌히 고개를 끄덕일 것이다.

오늘날의 과학계 안팎을 둘러보라. 온갖 연구기관들이 사실상 특별할 것 없는 발견을 획기적인 것으로 애써 포장하여 대중과 그들의 대표자인 언론인들 앞에 화려한 영상으로 내놓는다. 대중의 눈앞에 놀라운 구경거리가 놓이고, 감탄한 대중과 그들의 대표자인 언론인들과 정치인들로부터 찬사가 쏟아지고, 곧이어 현실의 과학에서 가장 중요하다고 할 만한 연구비의 흐름이 들쭉인다. 오늘날 대중과 과학이 구경거리를 통해서 맺는 동맹은 합법성 여부를 따질 사안이 아니라 이미 우리 삶에 깊이 뿌리 내린 현실이다.

1789년의 프랑스혁명은 미약하게나마 대중이 역사의 주인공으로 나서려했던 첫 사례로서 중요하게 평가받는다. 세월은 200년 넘게 흘러, 지금 대중은 수천 미터 상공으로 떠오르는 열기구가 아니라 100킬로미터 상공으로 고객을 모실 버진 갤럭틱 사의 민간 우주여행에 열광한다. 예나 지금이나 상층은 대중을 설레게 하는 것이 틀림없다. 더구나 지금 대중은 사회와 문화의 거의 모든 영역에서 200년 전과는 비교할 수 없을 정도로 역할이 커졌다. 물론 1789년의 혁명가들이 꿈꾼 대로 평범한 대중이 진정한 역사의 주인공으로까지 격상했는지는 잘 모르겠다.

1780년대 유럽은 과학사에서 ‘낭만주의 과학혁명’으로 불리는 과정을 겪는 중이었다. 과학은 기존의 맑디맑은 천사의 얼굴과 더불어 끔찍한 괴물(프랑켄슈타인 박사의

괴물!)의 얼굴을 추가로 얻었고, 과학자들은 과학자라는 특수한 정체성을 자부하며 대중 앞에 나서기 시작했다(험프리 데이비의 대중 강연들). 그런 식으로 어찌면 지혜롭고 어찌면 우스꽝스럽게 대중과 과학이 얹히기 시작했다. 과학은 대중을, 대중은 과학을 만났다. 리처드 홈스는 그 만남의 방식을 이렇게 표현한다.

“기구의 등장과 함께 과학은 강력한 새 공식을 발견했다. 화학 더하기 연예인 기질은 군중 더하기 경이감 더하기 돈과 같다는 공식 말이다.”

상당히 비아냥거리는 표현으로 느껴지더라도 진지하게 곱씹을 필요가 있다. 대중과 과학의 동맹은 엄연한 현실이고, 그 동맹을 어떻게 강화하거나 관리하거나 개혁할 것인가는 전적으로 우리 자신의 몫이기 때문이다. **klg**

우유화

yhoh@kist.re.k

기술경영·경제·정책박사



최근 들어 플랫폼 경제(Platform Economy)라는 용어를 많이 접할 수 있다. 특히 지난 1월, 정부가 혁신성장 전략점검회의를 열고 3대 전략 투자분야로 데이터, 인공지능, 수소경제 등 3대 플랫폼 경제에 향후 5년간 약 10조원 투자를 목표로 하는 ‘플랫폼 경제 활성화 방안’을 논의한 이후 관심이 높아지고 있다. 관가뿐만 아니라 차량, 숙박 등 다양한 공유경제 비즈니스 모델이 출현하면서 사회적으로도 많이 주목받고 있다. 이번호 TePRI 이노베이션 이야기에서는 우리 경제의 체질을 개선할 것으로 주목되는 플랫폼 경제는 어떤 특징들이 있는지 살펴본다.

일반적으로 플랫폼 경제란 기차역 플랫폼과 같이 다양한 산업의 발전에 영향을 주는 기본 인프라를 활용하여 이루어지는 경제활동을 의미한다. 초기에는 인터넷 등 IT네트워크를 기반으로 공급자와 수요자가 거래하는 것으로 설명되었으나, 최근에는 4차 산업혁명 시대에 발맞춰 빅데이터, 수소에너지 등 다양한 산업에 영향을 주는 인프라로 확장되고 있다. 수많은 산업과 경제활동이 플랫폼을 통해 이루어지기 때문에 세계 각국은

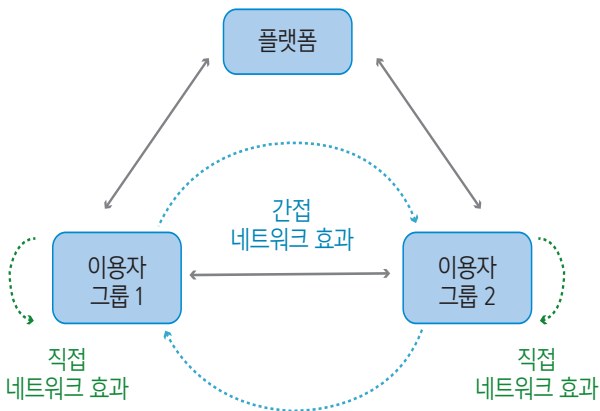
저마다 플랫폼 경제 구축과 플랫폼 선도에 경쟁하고 있다.

경제학적으로는 플랫폼 경제를 양면시장(two-sided market)이라고 설명한다. 완전경쟁시장에서는 공급자와 수요자가 서로를 직접 상대하는 단면시장(one-sided market)으로 시장을 설명한다. 이에 반해 플랫폼 경제에서는 공급자와 수요자가 플랫폼이라는 매개체를 통하여 거래가 이루어지게 된다. 그리고 이 플랫폼은 공급자와 수요자 모두를 고객으로 상대하게 된다. 예로 신용카드사를 생각할 수 있다. 카드사는 회원(서비스 수요자)을 대상으로 카드발급을 영업하고, 연회비를 받는다. 동시에, 가맹점(서비스 공급자)로부터 카드대금의 일정액을 수수료로 받기도 한다. 따라서 카드사는 공급자와 수요자라는 두 고객 집단 모두를 유치하고, 잘 관리해야만 성공할 수 있다.

플랫폼 경제의 이해를 위해서는 양면시장뿐만 아니라 네트워크 외부성(network externality) 또한 네트워크 효과(network effect)도 중요하다.

일반적으로 (직접) 네트워크 외부성이란, 특정 재화나 서비스를 사용하는 소비자들이 늘어날수록, 그 상품의 가치가 높아지는 것을 의미한다. 최근 자주 사용하는 모바일 메신저의 사용자가 늘어날수록, 서비스의 가치가 높아지고, 다시 새로운 사용자의 가입이 늘어나는 것이 대표적인 사례라고 할 수 있다.

더 나아가 양면시장에서는 간접 네트워크 외부성(교차 네트워크 효과)도 존재한다. 직접 네트워크 외부성이 같은 그룹 간에 존재하는 것이라면, 간접 네트워크 외부성은 서로 다른 이용자 그룹 사이에 서로 영향을 주는 것을 의미한다. 인터넷 상거래 사이트에 물건을 판매하는 판매자가 늘어날수록, 자신이 원하는 물건을 찾을 확률이 높아지고, 따라서 소비자 집단은 해당 사이트를 선호하게 될 것이다. 동시에, 소비자의 가입이 높은 사이트에 판매자는 물건을 팔고자 할 것이다.



* 출처 : 이화령, 김민정 (2017)

정부 입장에서는 플랫폼 역할을 하는 기업들의 시장지배력과 불공정행위를 규제하는 것이 중요하다. 2014년 노벨경제학상을 수상한 장 티롤(Jean Tirole) 교수의 주목받는 연구 중 하나가, 양면시장에서의 독과점 기업 규제 연구이다(Rochet and Tirole, 2003). 그는 양면시장에서는 단면시장과 달리, 가격을 기준으로 시장지배력을 측정할 수 없다고 주장하였다. 플랫폼 기업들이 이용자 집단을 유치하기 위해서 자신의 플랫폼을 무료로 개방하고 네트워크 외부성을 강화하는 형태로 전략을 취할 수 있기 때문이다. 따라서 가격 등 기존의 규제체계가 아닌 네트워크 외부성 등

양면시장만의 특징을 고려한 규제가 필요하다고 역설한다. 비록 그의 연구가 명확한 해답을 내놓지는 못했지만, 플랫폼 경제의 성공을 위해서 정부 당국이 고민해야 하는 과제를 제시했다는 점에서 의미가 있다.

플랫폼 경제의 성공을 위해서는 적절한 규제에 대한 고민도 필요하지만, 신생 플랫폼 육성정책도 중요하다. 초기 시장에 대한 관심도를 제고하기 위해 공공 중심으로 이용자 및 사용자 그룹을 확대하여 플랫폼을 육성한다면, 신규 기업들의 진입장벽을 낮춰줄 수 있을 것이다. 무엇보다 플랫폼 경제가 성공하기 위해서는 공급자뿐만 아니라 사용자의 적극적인 참여가 중요하다. 또한 기존 시장에서의 전환기에 직면한 이해당사자들을 설득하고, 플랫폼 경제 활성화의 수혜자인 국민이 그 성과를 체감할 수 있도록 노력할 필요가 있다.

첨단기술이 발달함에 따라 기존의 틀을 깨는 새로운 사업 모델과 산업은 앞으로도 계속 출현하게 될 것이다. 더 나은 혁신의 혜택을 더 많은 사람이 공유하고 영위하기 위해서는 플랫폼 경제라는 새로운 체계를 이해하고, 이를 기반으로 사회적 합의를 도출해나가는 것이 중요할 것이다. **kt**

* 참고자료

- Katz, and Shapiro (1985). Network externalities, competition, and compatibility. American economic review, 75(3), 424-440.
- Rochet and Tirole (2003). Platform competition in two-sided markets. Journal of the european economic association, 1(4), 990-1029.
- 김병수 (2014), "노벨경제학상 수상자 장 티롤 교수 업적 살펴보니...독과점 규제정책 새 지평 열어", 매경이코노미 1779호.
- 이상규 (2010), "양면시장의 정의 및 조건", 정보통신정책연구 17권 4호
- 이화령, 김민정 (2017). "플랫폼 경제의 시장기제와 정부정책", KDI 연구보고서 2017-07, 한국개발연구원.
- 하준, 이성복 (2012). "IT 융합 산업의 발달과 정책적 시사점", KIET 정책자료 2012-171, 산업연구원.

나는 아마존에서 미래를 다녔다

김 종 주

미래전략팀장
jongjoo@kist.re.kr

저자 : 박정준

2004년부터 12년간 아마존 본사에서 근무하며 아마존이 온라인 서점에서 **세계 1위 기업으로 성장하는 과정**을 목격했다. 12년은 근무기간으로 따졌을 때 상위 2%에 속하는 기록. 그가 거친 부서만 해도 웹사이트 App 플랫폼, 킨들 플랫폼, 모바일 마케팅 등 8개에 이르며, SW 개발자, 마케팅 분석가, 비즈니스 인텔리전스 전문가 등 5개 직군을 넘나들었다. 재직 중에는 사내 창업아이디어 공모전에서 심사위원 만장일치로 우승하기도 했다. 2015년 아마존을 떠나 창업에 뛰어들었다. 1981년 오하이오 출생. 서울국제학교를 거쳐 워싱턴대 컴퓨터공학과를 졸업했다.

선정 배경

구글, 페이스북, 애플과 함께 Big Four IT Giant로 불리는 아마존은 금년 1월 8일, 구글을 제치고 세계에서 가장 큰 회사에 등극했다. 많은 이들이 선망하는 세계적 기업이지만, **아마존의 업무환경은 치열하기로 악명이 높아** 직원들의 평균근속기간이 1년에 불과하다. 아마조니언(Amazonian)으로 살아온 12년간 체득한 **성장**과 **성공의 원리**를 이 책에 담았다.

아마존의 14가지 리더십 원칙, 사업성장모델인 플라이휠(flywheel), 생산성의 핵심인 스크럼 프로세스(scrum process) 등을 통해 **내부자만 이야기할 수 있는 아마존의 실제 이야기**를 담고 있다.

“아마존에서의 보낸 시간을 도제(徒弟)의 기간으로 보기 시작하며 많은 것이 바뀌었다. 안정을 담보로 삶을 저당 잡힌 농노와 마스터가 되는 과정인 도제는 엄연히 다르다. 평생 있어야 한다면 괴로운 곳이지만 과정으로 보면 이보다 감사한 곳일 수 없었다. 운 좋게도 나의 스승 아마존은 내가 일하는 기간 동안 4차 산업혁명을 선도하는 가장 주목받는



기업이 되었다. 가장 혁신적인 회사에서 돈도 받고 그 성장과 성공의 원리를 보고 배울 수 있으니 이보다 더 수지맞는 장사가 없었다.” - 저자 서문

신입사원 오리엔테이션

■ 아마존의 슬로건 - 세상에서 가장 고객 중심인 회사

신입사원 오리엔테이션 자료의 첫 페이지는 지금은 너무 유명해진 아마존의 슬로건을 설명하고 있다. **“세상에서 가장 고객 중심적인 회사(Earth’s Most Customer-Centric Company)”**. 이 짧은 몇 단어가 힘을 가지는 것은 아마존에서 ‘고객 중심’이 말이 아닌 행동으로 증명되는 것을 경험했기 때문이다. 원칙은 믿고 공유되는 만큼 힘을 갖는다는 가르침을 아마존 곳곳에서 얻을 수 있다.

■ 친필 서명과 도어데스크

아마존 본사 벽 한 칸에는 매달 입사한 사람들의 친필 서명이 시간순으로 붙어있다. 그 끝에 오늘 입사한 사람의 서명이 추가되는 **간단한 행위가 회사의 일부가 되는 의식**으로 바뀐다. 아마존 직원들은 사원증을 제외하면 외관상 공통점이 아예 없지만, **인턴사원부터 회장까지 모두 똑같은 책상**(door desk: 제프 베조스 회장이 창업할 때 문짝을 책상으로 쓴 뒤 전통이 되었다)을 쓴다. 아마존이 지향하는 **실용주의**의 상징이다.

■ 오늘은 인터넷 시대의 첫 날, 데이원(DAY 1)

아마존이 입주한 건물 이름으로도 붙여진 데이원은 회사 철학을 상징하는 말로 유명하다. ‘인터넷 시대의 첫 날에 살고 있다’는 의미로 긍정적이고 무한한 혁신의 원동력이 되는 단어다.

아마존은 이렇게 다르다

■ 자율적인 근로시간과 커뮤니케이션

아이 축구연습이 있어서 4시에 퇴근함. 팀원이 보낸 통보성 이메일에 누구도 불평하지 않는다. 아마존에는 정해진 출퇴근 시간이 없다. 여럿이 함께 하는 프로젝트의 경우에는 어떻게 커뮤니케이션할까? 아마존은 커뮤니케이션의 횟수보다 명료하고 효율적인 소통을 지향한다. 개발팀은 스크럼 프로세스에 따라 하루 딱 10분간 팀 전체가 스탠드 미팅을 갖는다. 이 미팅에서 팀원들은 자신이 어제 한 일과 오늘 할 일을 짧게 이야기한다. 얼마나 일했는가, 혹은 상사의 지시에 잘 따르는가가 아니라 철저히 업무수행능력으로만 평가받기 때문에 직원 스스로가 저절로 생산성을 최우선시하게 된다.

■ 경쟁력의 원천, 개인화와 실시간 추천

아마존의 메인 페이지 Amazon.com은 방문 횟수로 보면 미국에서 4번째의 핫한 사이트다.

* 1위부터 순서대로, 구글, 페이스북, 유튜브, 아마존

옷가게 주인은 상품 진열을 실시간으로 바꿀 수 없지만 아마존은 가능했다. 누군가 매장 앞을 지날 때마다 취향과 상황에 맞는 상품이 보인다면 매출은 저절로 오르게 된다. 아마존 홈페이지가 어떤 내용을 채워질지를 결정하는 인공지능, 아마봇Amabot은 시대를 앞서간 개인화와 실시간 추천알고리즘으로 아마존의 성공을 이끈 경쟁우위가 되었다.

■ 진정한 고객 중심이란?

역설적이지만 아마존 홈페이지에서는 고객상담 전화번호를 찾기 힘들다. 대신 셀프서비스를 통해 문제를 해결할 수 있도록 HELP기능이 무척 잘 되어있다. 고객이 ARS 번호로 전화를 걸어 지루한 클래식 음악을 들으며 기다리는 게 아니라 몇 번의 클릭으로 문제를 해결하게 했다. 만약 그게 불가능하다면 아마존이 고객에게 전화하는 방식으로 관점을

완전히 바꿨다.

무한성장의 비밀, 선순환 수레바퀴 Flywheel


■ 첫 번째 성장 고리 :

더 많은 상품 → 더 좋은 경험 → 더 많은 판매자

아마존이 취급하는 상품 수는 2018년 기준 6억 개. 한 웹사이트에서 사실상 모든 제품을 살 수 있다는 장점은 고객이 느끼는 쇼핑 경험을 개선하고, 더 많은 방문자가 홈페이지를 클릭하게 만들어 결국 다른 판매자가 아마존으로 유입되게 만든다.

■ 두 번째 성장 고리 :

수익 → 낮은 비용 → 가격경쟁력 → 더 큰 수익

성장할수록 강해지는 두 번째 고리는 조금 아이러니하다. 이윤이 발생하면 이를 분배하는 것이 아니라 재투자해 비용을 낮추는데 씀으로써 경쟁력을 키우는 것이 핵심이다. 낮은 비용구조는 아마존이 다른 기업들이 따라올 수 없는 독보적 지위를 갖게 만든다. 로봇회사를 인수해 자동화된 물류센터를 갖추거나 배송비용을 줄이기 위해 드론 배송에 일찌감치 투자한 것이 좋은 예다. 초저가 정책으로 유명한 월마트보다 아마존이 10% 이상 저렴한 것은 다른 비결이 아니라 비용구조 혁신을 위한 투자 덕분이다. 



Technology
Policy
Research
Institute

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

발행 한국과학기술연구원 기술정책연구소 연락처 TEL 02_958_6019