

“

Theme : Covid 19 & Digitalization in Europe

”

KIC Europe은  
기술기반 우수강소기업의 유럽진출과 글로벌 기술사업화 등 현지 전주기 밀착지원을 통해  
한-EU 글로벌 혁신허브로 발전하고자 활동하고 있다.



# KIC Europe Issue

## Covid 19 & Digitalization in Europe

2020/07 Vol.01

Charlottenstr. 18 10117 Berlin Germany  
+49 (0)30 3551 2840, info@kiceurope.eu



### Interview

EC DG Connect, Olivier Bringer



### News

영국, 유럽우주국(ESA) 3개 우주 관련 기술 및 서비스 프로젝트 지원 계획 발표



KIC Europe 소개

## CONTENTS

### 03 • 센터장 인사말

#### Interview

- 06 • 1. EU 집행위 코로나 대응전략-EC DG Connect, Olivier Bringer
- 08 • 2. Covid19 & 글로벌 서플라이체인-SmartFactoryEU, Prof. Dr. Detlef Zuelke
- 11 • 3. 포스트코로나 시대의 VR-Deutsche Telekom, Dr. Harrison Yun

#### Report

- 14 • 1. 독일의 코로나19 대응과 미래성장전략
- 17 • 2. 유럽 비메모리 반도체 및 센서기술, 코로나19에 따른 업무환경 변화
- 24 • 3. 코로나바이러스와의 사투 6개월 : 급한 불 끄고 나니 보이는 미비점들
- 30 • 4. 포스트 코로나 시대의 스마트헬스케어 전망 2020
- 38 • 5. 5G 네트워크 시대의 킬러 콘텐츠 Cloud VR

#### News

- 46 • 1. 2020년 9월 EU벤처기금의 첫 지분투자(equity investment) 진행
- 47 • 2. EU4Health Programme
- 48 • 3. Inclusive Alliance for Vaccines(IVA)
- 48 • 4. 유럽혁신기술연구소(EIT)의 코로나19 대응 스타트업 지원 정책
- 49 • 5. 독일, EU-‘기술 주권(Tech Sovereignty)’ 회복을 위한 전자제품 자국 생산 정책
- 51 • 6. 독일 미래 기술 지원 프로젝트
- 51 • 7. 영국, 유럽우주국(ESA) 3개 우주 관련 기술 및 서비스 프로젝트 지원 계획 발표
- 52 • 8. 프랑스 EU 회원국의 협력을 강조하며 다양한 이니셔티브 참가
- 53 • 9. 오스트리아 백신개발 기업 선정 및 지원
- 54 • 10. 유럽의 COVID-19 위기극복을 위한 연구와 혁신의 역할

#### Discussion

- 58 • 국제 AI 거버넌스 데이터 규제 관련 전문가 패널 토론

### 70 • KIC Europe 소개

### 72 • 첨부자료

# “ KIC Europe Issue 창간호 인사말 ”



안녕하십니까, KIC Europe 센터장 황종운입니다.

KIC Europe은 혁신기반 우수강소기업의 유럽진출과 글로벌 기술사업화 지원강화를 위해 2017년 베를린에 설립되었습니다. 지난 3년간 KIC Europe은 한-EU 글로벌 사업화를 선도하는 기관으로서 자리매김하고자 혼신의 노력을 기울여 왔습니다.

KIC Europe의 정보분석 활동의 일환으로 출간되는 Issue Paper는 2020년 7월 창간호를 시작으로 국내 유관기관에 EU국들의 기술혁신, 시장변화, 스타트업 현황등의 정보를 제공함으로써 관련 국내 정책결정 및 협력아젠다 발굴에 필요한 기초자료를 제공하고자 기획되었습니다. 이번에는 현재 전 세계적으로 가장 큰 이슈가 되고 있는 COVID-19 관련하여 유럽국들의 대응방향과 관련 전문가들과의 온라인 인터뷰, 분야별 분석 자료들을 모았습니다.

금번 Issue Paper 발간과 함께 한-EU 혁신협력을 활성화하고 글로벌 혁신 생태계 구축에 기여하는 기관으로 발돋움하기 위해 더욱 노력하겠습니다. Issue Paper 창간호를 위해 소중한 의견을 공유해 주신 모든 분들께 감사드리며 새로운 출발을 하는 마음가짐으로 주어진 역할과 책무를 언제나 잊지 않겠습니다.

여러분의 많은 관심 부탁드립니다.

감사합니다.

2020년 7월

KIC Europe 센터장

황종운



# INTERVIEW

## 1. EU 집행위 코로나 대응전략 – EC DG Connect, Olivier Bringer



OLIVIER BRINGER  
유럽연합(EU) 집행위원회 NGI부서 DG CONNECT/E.3의 부서장

**올리비에 브링어(Olivier Bringer)**는 EC DG CONNECT 차세대 인터넷 유닛(Next Generation Internet, 이하 NGI) 부서장으로 인터넷 거버넌스 정책을 담당하고 있다. 2006년부터 유럽연합 집행위원회에서 사이버보안, 통신규제 관련 정책개발 및 구현사업을 담당하였다.

1. 2014년도 이래 EU에서 추진하는 있는 Digital Single Market은 EU차원의 주요 기술정책중 하나라고 알고 있습니다. Digital Single Market의 주요목표 및 성과는 무엇입니까? 이를 통하여 EU 사회/사용자가 얻게 되는 효용은 어떤 것이 있습니까?

O: 우리가 디지털 단일 시장을 통해 이루려는 것은 전반적인 단일 시장의 목표와 같습니다. 목표는 유럽 차원의 시장통합을 통해 유럽 내 모든 사람들이 연결되고, 양질의 정보와 경쟁력 있는 상품과 서비스에 액세스 가능하도록 하는 것입니다. 싱글 마켓 내에서 수요측면에서는 더 나은 디지털 상품과 서비스를 제공받고, 공급측면에서는 더 혁신적인

상품들을 개발 홍보 구상할 수 있도록 하기 위해 노력하고 있습니다. 디지털 영역은 이전 Juncker 위원회의 우선과제로 지난 5년간(2014-2019) 이미 상당 부분에 성과가 있었습니다. 예를 들면, 새로운 로밍규제를 완성하여 유럽 내에서 위치에 상관없이 추가 요금 없이 전화나 데이터 사용이 가능해 졌습니다. 이것은 이동의 자유에 있어 매우 중요한 측면이며, 사람들이 유럽내 어디에서도 연결될 수 있다는 점이 매우 중요합니다. 우리는 지리적 차단을 없애는 규정을 채택하여, 유럽에 있는 사람이면 누구나 유럽권 국가에서 제공되는 가장 좋은 가격과 상품에 접근 가능하게 되었습니다. 벨기에에 있는 소비자는 만약 가격이 더 저렴하다면 독일에 있는 상품구매에 제한을 받지 않는 것입니다. Juncker 위원회의 가장 중요한 성과는 개인정보보호규정(General Data Protection Regulation, 이하 GDPR)의 제정입니다. 이로 인해 전 유럽에서 일관적으로 유럽 시민의 개인정보를 보호하는 단일 규정이 적용되었습니다. 이 외에도 과학기술발전에서도 많은 성과가 있었습니다. 예를 들어 세계 수준의 고성능 컴퓨팅과 한국에게도 중요한 마이크로 일렉트로닉 분야에서의 성과도출이 있었습니다. 2. EU에서 추진하는 있는 Digital Single Market의 앞으로 남은 과제는 무엇입니까? [A] Digital Single Market과 관련하여 해결되어야 할 과제들이 많이 남아있습니다. 특히 이는 이번 Von der Leyen 위원회와 해당분야 국장 Thierry Breton의 우선과제입니다. 첫 번째로 해결되어야 하는 것은 유럽 전역에 광대역 액세스를 제공하는 것입니다. 저희의 목표는 유럽 시민들이 위치에 상관없이 빠른 속도로 연결될 수 있는 기가비트 사회를 구축하는 것입니다. 현재 5G와 6G 네트워크가 개발됨에 따라 유럽 전역에 광섬유를 배치하고, 배치 후 모든 사람들이 연결될 수 있도록 하는 것 또한 남아 있는 과제입니다.



또 다른 해결과제는 사이버보안 문제입니다. 우리는 이번 코로나 팬데믹을 통해 인터넷이 경제와 사회 운영에 결정적인 인프라 요소임을 목도하였습니다. 따라서 우리는 인터넷이 어떠한 사이버 공격과 같은 어려운 환경 속에서도 안정적으로 기능할 수 있도록 준비해야 합니다. 더불어 향후 5년간의 중요과제는 유럽의 자체적인 데이터 공간을 만드는 것입니다. 현재 유럽에서는 개인 및 비개인 데이터의 자유로운 흐름을 허용하는 조건을 마련했지만 의료 분야와 같은 다른 생태계에서 데이터를 완전히 활용하기 위해서는 더 많은 것이 필요합니다. 그것은 가장 큰 도전 중 하나이며, Breton 국장에게는 명백한 우선순위입니다.

3. 도전과제를 말씀해 주셨습니다. 그렇다면 이번 코로나 사태로 인하여 EU에서 추구하고 있는 이노베이션 전략은 어떠한 영향을 받게 되었습니까?

[A] 우리는 적응하기 위해 최선을 다했다고 생각합니다. 디지털 분야뿐만 아니라 헬스케어 분야에도 몇 가지 예가 있습니다. 우리는 EU의 자금 지원 수단이 특히 연구 및 혁신 분야에서 적합하다는 것을 보여주었습니다. 예를 들어 COVID-19 발생이 시작될 때 유럽의 슈퍼 컴퓨팅 센터와 함께 기존 약물을 스캔하여 바이러스에 영향을 줄 분자를 찾기 위한 프로젝트를 시작했습니다. 이것은 질병에 대한 치료법을 찾는 데 기여할 것입니다.

또한 COVID-19과의 대응에 혁신가, 스타트업 참여시킬 수 있었습니다. 예를 들어, 추적 앱을 개발하는 과정에서 그러했습니다. 추적앱이란 감염된 사람과 접촉 한 경우 사람들에게 알리는 모바일 응용프로그램입니다. EU 회원국들은 앱 개발에 상당히 관여하였습니다만, 기술을 빠르게 개발하기 위해 혁신가들에게 많이 의존했습니다.

우리는 코로나 바이러스 발생에 대처하기 위해 우리의 연구 및 혁신 도구를 실제로 사용하려고 노력했으며, 코로나로 인한 위기는 아직 끝나지 않았기 때문에 향후 몇 달 동안 계속 그렇게 할 것입니다.

4. COVID-19가 EU의 가장 핵심적 정책기조 중의 하나인 Open Innovation 전략에 어떠한 영향을 줄 것이라 예측됩니까?

[A] 현재의 위기에서 분명한 것은 백신, 치료법을 찾거나 심지어 사람들에게 보호 마스크를 생산 또는 배포하기 위해서는 서로 협력하는 것이 필수적입니다. 어느 나라에서도 혼자서는 코로나 바이러스가 발생하는 모든 문제에 대한 해결책을 찾지 못할 것입니다. 이것은 과학 분야에서 매우 분명하며 유럽은 다른 국가들과의 협력의사를 분명히 했습니다. 우리는 솔루션을 보다 빨리 찾을 수 있도록 데이터 및 연구 결과를 공유하고자 합니다. 이것은 오픈 사이언스, 오픈 이노베이션이 여전히 매우 중요하다는 것을 보여줍니다. 우리는 유럽차원에서 유럽 국가뿐만 아니라 글로벌 파트너들과 함께 시도하고 있습니다. 예를 들어, G20에서 이러한 협업을 강화하는 방법에 대해 논의했습니다.

동시에 위기는 유럽이 여러 중요한 분야에서 자율적이지 않다는 것을 보여 주었습니다. 보호 마스크와 약물 생산 분야가 그러합니다. 유럽은 더 이상 많은 양의 의약품 생산이 유럽이 아니라 세계의 다른 지역에서 이루어지고 있음을 깨달았습니다. 이것은 우리에게 위협입니다.

결과적으로 자율성은 이제 여러 분야에서 매우 중요한 정치적 목표입니다. 디지털 분야에서, 이는 컴퓨팅 용량 측면에서 자율적이어야 함을 의미합니다. 우리는 안전한 고속 네트워크 구축 또는 가치에 따른 인공 지능 활용 측면에서 자율적이어야 합니다. 이번 코로나 바이러스 발생으로 인해 우리는 기술 자율성을 높여야 한다는 것을 깨달았습니다. 우리 자신을 폐쇄하거나 보호 주의자가 되고자하는 것은 아닙니다. 이것은 단순히 유럽내에서 핵심 인프라와 서비스를 구상하고 배포해야 한다는 것을 의미합니다. 우리는 이와 관련하여 많은 노력을 기울일 것입니다.

5. COVID-19 위기로 인하여 Digital Single Market과 같은 발전이 저해될 것이라고 보십니까, 혹은 협업을 위한 기회가 될 거라고 보십니까?

[A] 코로나 바이러스가 발생했을 때를 살펴보면 유럽에서 역시 개인주의적 접근방식을 보았습니다. 우리는 국경의 폐쇄와 공급망의 붕괴를 목도했으며, 즉시 그것을 해결하려고 노력했습니다. EU 위원장은 EU 회원국에 대해 확고한 태도를 보이며 국경을 개방 할 것을 요구했고 제품이 국경을 넘어 계속 운송되고 사람들이 국경을 넘어서 일할 수 있게 했습니다. 우리는 위기를 해결하고 이러한 위기 이후에 대비하기 위해 계속 협력해야 합니다.

디지털 환경에 대해 언급하자면, COVID-19의 발생으로 인한 특정



Olivier Bringer 인터뷰 사진

기회와 위험이 있습니다. 코로나로 인한 봉쇄된 기간 동안, 인터넷이 없었다면 우리의 사회와 경제는 무너졌을 것입니다. 인터넷 덕분에 계속 일하고 서로 연결될 수 있었습니다. 따라서 탄력적으로 대응할 수 있도록 만드는 것이 매우 중요합니다. 인터넷은 현대 사회의 주요 인프라이기 때문에 위기 상황에서도 작동하고 사이버 공격에 저항 할 수 있도록 해야 합니다.

이 외에도 원격 의료 시스템을 이용하거나 원격으로 근무하는 사람들이 늘어나 디지털 분야에 큰 기회가 있었습니다. 세계의 많은 부분이 봉쇄되었음에도 불구하고 많은 회사들이 원격 근무 덕분에 계속 기능을 수행할 수 있었습니다. 이것이 우리가 나아가야 할 부분입니다. 이러한 원격 근무, 원격 진료 그리고 공공 기관의 원격 업무 처리는 코로나 위기 이후에도 계속 확대될 전망입니다. 이를 위해서는 일정 수준의 투자가 필요하며 때로는 문화적 변화가 필요합니다.

다시 말해, 특히 시민과 직원의 개인 데이터를 보호하려면 높은 수준의 사이버 보안이 필요합니다. 이를 위해 유럽에는 정교한 입법 체계가 있지만, 사람들이 공공 행정 또는 온라인 서비스 제공 업체와 상호 작용할 때 개인 데이터를 제어 할 수 있도록 기술에도 투자해야 합니다. 기회도 많지만, 좀 더 베타열한 이 새로운 세계를 구축하기 위한 핵심기술을 발전시키기 위해서 앞으로 많은 과제가 남아있습니다.

6. Google, Apple, Samsung HUAWEI, MS 등 ICT 분야는 미국이나 아시아권 업체들이 글로벌 시장을 주도하고 있습니다. 이와 비교하여 디지털 분야에서의 EU 기술/산업의 경쟁력은 무엇이라고 생각하십니까?

**A** 유럽에서는 스스로를 격하하고 자기비판하는 경향이 있습니다. 그러나 저는 우리가 특정한 강점을 가지고 있음을 인식해야 한다고 생각합니다. 예를 들어, 유럽은 Nokia 및 Ericsson과의 통신 제조 분야에서 큰 역할을 하고 있습니다. 또한 강력한 스타트업 에코시스템을 보유하고 있습니다. 물론, 일부 회원국은 다른 회원국보다 진보되어 있기 때문에 균일하지는 않지만 전반적으로 우리는 매우 강력한 스타트업 생태계를 가지고 있습니다. 우리는 최근 2020년 유럽 혁신 스코어보드를 발표했으며, 스웨덴 또는 핀란드와 같은 특정 유럽 국가는 세계 선두의 위치에 있다는 것을 알게 되었습니다. 또한 특히 포르투갈, 그리스와 같이 이전 경제 위기에 부딪힌 국가들과 같이 평균적인 국가들이 더 강력해 졌다는 것도 매우 흥미로운 사실입니다. 그리고 유럽에는 우수성과 혁신의 중심인 선도적인 대학을 많이 보유하고 있습니다.

물론 모든 것이 완벽하지는 않습니다. 우리는 대학과 스타트업 커뮤니티, 산업과 스타트업, EU 국가들 사이의 연결을 강화해야 합니다. 우리는 이러한 링크를 더욱 혁신적이고 경쟁력을 갖도록 만들어야 하며, 보다 혁신적이고 경쟁력 있는 경제를 건설하려는 강력한 정치적 의지가 있습니다. 그러기 위해서는 글로벌 파트너와 협력하고 배우는 것이 중요합니다. 대한민국은 세계의 혁신리더 중 하나입니다. 확실히, 우리는 한국에서 배울 것이 있고, 한국 역시 유럽에서 배울 것이 있다고 생각합니다.

7. 연구차원의 한-EU 협력은 지속적으로 활성화되어 왔으나, 스타트업/중소기업들의 협력은 상대적으로 많지 않았습니다. 한국의 혁신적 스타트업이나 중소기업들이, 특히 ICT분야에서 협력 활성화를 위한 전략은 무엇이라 생각하십니까?

**A** 한국은 중요한 파트너이며 마음이 맞는 나라입니다. 우리는 여러 주제에 대해 동일한 접근 방식을 가지고 있습니다. 우리는 연구 혁신 및 여러 분야에서 연결점과 합의를 이뤄내고 있습니다. 한국과 유럽의 스타트업과 중소기업 사이의 협력이 적다면, 공동 연구 및 혁신 이니셔티브 등을 통해 각 정부 수준에서 이에 대한 무언가의 조치가 필요합니다. 동시에 모든 것이 정부에 달려있는 것은 아닙니다. 연구원, 혁신가 및 커뮤니티가 서로 직접 대화하는 것이 매우 중요합니다. 산업계와 커뮤니티에서부터 협력하려는 노력이 있어야 합니다. 양측에는 한국의 삼성과 같은 대기업이 있으며, 지역 에코시스템뿐만 아니라 유럽의 혁신 허브와 같은 다른 지역의 혁신 에코시스템과도 협력 할 수 있을 것입니다. 저는 대기업, 중소기업 간의 직접적인 협력이 나아가야 할 길이며, 권장되어야 한다고 생각합니다.

8. 차세대 인터넷 부서에서는 포스트 COVID-19 사회 대응을 위해 어떤 준비를 하고 있습니까?

**A** 차세대 인터넷 이니셔티브는 개별 인터넷 혁신가에게 직접 투자하기 때문에 매우 구체적입니다. 우리는 신생 기업, 연구원 또는 오픈 소스 개발자와 같은 혁신가들에게 미래의 인터넷의 기술을 개발할 수 있도록 EU의 보조금을 제공합니다. 미래의 인터넷이란 인간중심의 인터넷을 의미합니다. 그것은 인간의 필요에 훨씬 중점을 둘 것이며, 포괄적이고, 탈중앙화되고, 개인 정보를 보호하며, 개인에게 훨씬 더 많은 통제권을 줄 것입니다. 우리는 이 비전을 성취하기 위해 다른 기술 분야에 투자합니다. 예를 들어 최종 사용자에게 데이터 보안, 동의 또는 개인 데이터 제어 측면에서 개인 정보 보호 권한을 행사할 수 있도록 개인 정보 보호 기술과 같은 분야에 투자합니다.

우리는 2019년 초에 프로젝트를 시작했으며 첫 결과에 매우 만족합니다. 18개월 동안 이미 500 여명의 혁신가들에게 자금을 지원했습니다. 우리는 더 나은 인터넷을 구축하는 데 기여하는 대규모 혁신가 커뮤니티를 구축 할 수 있었습니다. 예를 들어 COVID-19 위기 동안 이러한 혁신가들은 추적 기술의 개발 및 평가에 참여했습니다. 코로나 추적 앱의 신뢰도 및 보다 일반적으로 인터넷에 대한 신뢰를 높이려면 투명성을 가져야 합니다. 사람들은 응용 프로그램이 안전한지, 개인 정보를 보호하는지, 액세스 가능한지 알아야 합니다. 이것이 바로 NGI 이니셔티브의 일환으로 오픈 소스에 많은 투자를 하는 이유입니다. 우리는 투명성과 보안을 보장하는 방법으로 오픈 소스를 믿습니다.

코로나 위기 이후 저희의 우선순위 중 하나는 온라인 신뢰를 높이는 것입니다. 최종 사용자는 회사나 공공기관이 자신의 데이터로 무엇을 하는지 확실하지 않기 때문에 오늘날 인터넷에 대한 신뢰의 문제가 발생합니다. 사람들이 치료법을 찾거나 바이러스의 발병을 추적하는데 자신의 데이터를 제공하기를 꺼렸기 때문에 코로나 바이러스를 다루는 데에도 문제가 있었습니다. 신뢰를 구축한다면 사람들은 공공의 이익을 위해 자신의 데이터를 기꺼이 공유 할 것입니다.

9. 해당 분야의 발전으로 다른 국가들이 EU의 전략과 목표를 따를 것이라고 보십니까?

**A** 유럽내 개인정보보호 규제를 강화할 때 간혹 비판이 있었습니다. 그러나 오늘날 점점 더 많은 국가들이 유사한 규정을 채택하고 있으며 GDPR의 작동 방식과 자신의 상황에 맞게 적용 할 수 있는 방법을 찾기 위해 우리와 협력하고 있습니다. 또한 유럽과 제 3국간에 데이터가 자유롭게 이동할 수 있도록 양자 협정을 체결했습니다. 예를 들어 우리는 일본과 광범위한 합의를 이뤄냈습니다.

우리는 법의 지배나 기본권의 보호에 대한 존중과 같은 가치를 매우 자랑스럽게 생각하며 이를 바꾸지 않을 것입니다. 우리는 디지털 환경에서 그것을 계속해서 구현해 나갈 것입니다. 우리의 모델을 강요하고 싶지는 않지만 국제 포럼, UN, 인터넷 거버넌스 포럼, G20, OECD 등에서 자연스럽게 우리의 파트너들과 함께 이를 홍보하고 싶습니다. 우리는 이것이 인간 중심 인터넷이라는 목표를 달성 할 수 있는 방법이며, 혼자서는 이루어 낼 수 없음이 자명합니다. 우리는 비전을 달성하기 위해 전 세계의 다른 국가 및 이해 관계자들과 파트너십을 구축해야 합니다. 글로벌 디지털 협력에서 우리의 전략은 파트너와의 가치 기반 접근 방식을 장려하여 모두에게 더 나은 디지털 환경을 구축하는 것입니다.

바쁘신 중에도 불구하고 오늘 귀한 시간 내주셔서 감사합니다.

아닙니다. 인터뷰에 초대해 주셔서 감사합니다.





## 2. Covid19 & 글로벌 서플라이체인 - SmartFactoryEU, Prof. Dr. Detlef Zuelke



Prof. Dr. DETLEF ZUEHLKE  
Executive Director SmartFactoryEU

합니다. 따라서 이번 COVID-19를 계기로 이러한 복잡한 공급망 시스템을 통해 생산 가격을 절감하는 것이 가치가 없다고 판단하고 있습니다. 즉, 많은 기업들은 지역 공급 업체, 여기서 지역이란 유럽내를 의미합니다. 해당지역에 있는 공급업체 들을 찾고 있습니다. 거리적으로 먼 중국이나 지구 반대편에 있는 곳이 아닌 것입니다. 지난주에 미국에 있는 지인과 통화를 할 기회가 있었습니다. 정확히 같은 견해를 보이더군요. 제 생각에는 리스크를 줄이기 위한 서플라이 체인의 지역화 현상은 전 세계적으로 공통적으로 발생할 것으로 예상됩니다. 두 번째로는 공급망에 포함된 부품제공 공급업체의 수를 줄이는 방향으로도 공급망을 단순화시킬 것입니다. 이 외에도 대형 운송업체를 찾아 공급망 내에 포함된 업체의 수를 감소할 수도 있습니다. 이러한 현상들은 현재 분명히 나타나고 있습니다.

2. Industry 4.0과 같은 큰 미래변화를 주도하는 기술은 무엇이라고 생각하십니까? 또한 COVID-19 위기가 이러한 기술들에 영향을 줄 것이라 생각하시나요?

**A** 우선, Industry 4.0은 기술이 아닌 미래에 대한 비전임을 명심해야 합니다. 이 비전을 이루기 위해 많은 기술들이 도입될 것입니다. 이 중 가장 중요한 것은 5G라고 생각합니다. 현재 소통은 사람들 사이에서만 이루어지는 것이 아니라 기계간에도 이루어지고 있기 때문입니다. 많은 독일 대기업들은 회사 내 통신을 위해 자사용 5G 네트워크를 구축하였습니다. 이와 함께 Wi-Fi 6과 같은 다른 무선 기술들이 사용되고 있습니다. 이러한 무선 기술은 많은 기업에 제공되고 있어 매우 빠르게 발전할 것이라 전망하고 있습니다. 그러나 무선 기술은 주파수와 무선 통신 장비의 영향을 많이 받아 해결되어야 하는 복잡한 문제들이 있습니다. 예를 들면, 작은 용량의 빠른 데이터 전송이 필요할 때도 있지만, 반대로 더 먼 곳에 많은 양의 데이터를 전송해야 할 때도 있기 때문입니다.

무선 기술은 케이블이 필요 없어 공장 시스템의 이동성 향상에

Prof. Dr. Detlef Zuelke는 SmartFactoryEU의 Executive Director를 역임하고 있다. SmartFactoryEU는 유럽연합(EU), 독일연방 등의 지원으로 운영되는 공공기관으로써 유럽내 모든 스마트 제조기술 사업자들에게 플랫폼을 제공하고, 협력을 강화하기 위해 2019년에 설립되었다. Zuelke 교수는 1991년부터 독일 Kaiserslautern 공대 생산자동화학과 학과장을 역임했으며, 주요 연구주제로는 공장의 사물 인터넷 도입을 통한 스마트팩토리 구축 등이 있다.

1. 많은 전문가들은 COVID-19로 세계 경제의 대변화를 예측하고 있습니다. 기존 글로벌 공급망과 관련하여 어떤 위기와 기회가 있다고 생각하십니까?

**A** 매우 흥미로운 질문을 주셨습니다. 지난 몇 주간 독일소재 중소기업들과 이에 대해 많은 논의가 이뤄졌습니다. 먼저, 대부분의 중소기업들은 공급망을 단순화시킬 것이라고 했습니다. 현재 태국, 중국 및 기타 국가에서 생산되는 일부 부품을 얻는 데 많은 문제가 있다고

필수적이며, 이로 인해 작업자와 기계의 연결이 위치와 관계없이 자유로워질 것입니다. 이 외에도 독일은 기계에 대한 표준화된 커넥터를 개발하고 있습니다. 이로 TSN과 같은 이더넷을 통해 전력 공급이 가능한 초소형 커넥터가 개발될 것으로 보입니다. 이 개발은 현재 마지막 단계에 있으며, 곧 출시될 것으로 보입니다. 이 커넥터가 출시될 경우, 시장에 있는 모든 장치들을 연결할 수 있게 됩니다.

인공지능 또한 굉장히 중요한 주제입니다. 이미 우리는 인공지능 분야의 많은 활동을 목도하고 있습니다. 수십년에 걸쳐 인공지능에 대한 연구가 진행되었고, 이제는 이 기술이 실제로 사용될 시기가 되었다고 생각합니다. 특히, 기계에 대한 모니터링과 계획하는 일에 있어 인공지능의 사용이 활발할 것입니다. 저는 이 두 가지가 광범위한 의미에서 Industry 4.0 비전의 유망 기술이라고 봅니다.

3. COVID-19로 인해 사회적 접촉이 많이 줄어들었습니다. 예로 들면, 많은 기업들이 재택근무를 권장하고 있고, 회의, 업무 프로세스 및 비즈니스/기술 협업이 디지털화 되었습니다. 이러한 변화가 일시적이라고 보십니까? 이 외에도 어떤 변화가 있을 것이라 예상하시는지요?

**A** 이러한 변화의 지속 가능성은 반반 이라고 봅니다. 이번 팬데믹을 통해 사람들이 원격으로 일하기 시작하면서 항공사들은 큰 타격을 입었습니다. 미래에는 비즈니스 항공편의 급감으로 항공사에게는 위기가 올 것입니다. 그러나 팬데믹이 끝나면 점점 전과 같이 대면 회의가 진행될 것으로 보입니다. 분명 개인 간의 접촉은 줄어들 것이지만, 현재의 모습은 아닐 것 같습니다. 이번 위기를 통해 많은 것들이 온라인에서 이뤄질 수 있음을 알았지만, 그럼에도 불구하고 대규모 회의나 박람회에는 계속 열릴 것입니다.

4. 그렇다면 'Next Normal'은 무엇이 될 것이라고 보시나요? 포스트 코로나에 대비하기 위한 어떤 전략적 대응이 필요하다고 보십니까?

**A** Next Normal은 산업의 디지털화 및 디지털화의 가속화라고 생각합니다. 미래에는 새로운 분야로까지 확대될 것입니다. 지금까지 우리는 모든 것을 특정한 장소에서의 대면 미팅을 통하여 진행했습니다. 예를 들어 독일 하노버 박람회나 SPS 박람회처럼 사람들이 모두 한 장소에 모이는 박람회가 좋은 예입니다. 미래에는 온라인 포맷을 제공하여 일종의 혼합된 형태로 진행될 것이라고 생각합니다. 현재 박람회에 실시간으로 접속 가능한 새로운 하노버 디지털 박람회가 시작되었으며, 앞으로 하노버 박람회 채널에서 많은 활동이 펼쳐질 것입니다. 개인

적으로는 코로나가 종식되어도 이런 변화는 지속될 것이라고 보고 있습니다. 큰 장비를 가져다 놓고 사람들이 오가는 박람회도 개최되겠지만, 전 세계에 이러한 메시지를 전하는 온라인 채널도 병행될 것입니다. 사람들이 모이는 수는 점점 적어질 것이고, 이러한 온라인 채널을 사용할 것입니다. 이처럼 제가 생각하는 Next Normal은 디지털과 오프라인의 혼합입니다.

5. 한국은 그동안 4차 산업혁명 시대의 경쟁력 있는 경제를 보장하기 위해 많은 투자를 해왔습니다. 이에 대한 한국과 EU 간 협력은 어떻게 됩니까? 그리고 앞으로 ICT 분야에서 더 많은 다자간 협력이 이뤄질 것이라고 보십니까?

**A** 저는 항상 한국이 독일 이외에 4차 산업을 도입한 최초의 국가라는 사실에 놀랍니다. 한국은 2011년 4월 Industry 4.0이 발표되기 전 2008년도에 서울에서 4차 산업혁명에 대해 발표했습니다. 오늘 날 세계를 살펴보면, 동아시아에서는 일본이나 중국이 아닌 한국이 가장 선진국이라고 생각합니다. 어쩌면 미래에는 막강한 자금을 보유한 중국이 선진국이 될 수도 있겠으나, 개인적으로는 여전히 한국이 가장 선진국이라고 생각합니다.

한국과 독일은 항상 좋은 협력관계를 유지해왔습니다. 앞으로는 여행에 대한 제한이 많아져 협력이 어려워질 수 있을 것으로 보입니다. 현재 자브뤼켄(Saarbrücken)과 KIST 사이의 협력 이외에도, Lemgo나 독일 스투트가르트(Stuttgart)와 한국 간에도 협력이 이루어지는 것으로 알고 있습니다. 그동안 더 많은 협력이 이뤄질 수도 있었지만, 그렇지 못했습니다. 특히, 우리는 이번 팬데믹을 통해 국제협력이 전보다 더 중요하다는 것을 다시 한 번 깨달았습니다. 왜냐하면, 국가간 국경을 봉쇄하는 국제적 현상을 겪고 있기 때문입니다.

결국은 우리 모두는 경계를 열고, 특정분야의 협력을 강화해야 할 필요가 있습니다. 따라서 저는 한국과의 협력에 더욱 박차를 가하고 싶습니다. 왜냐하면 한국이 동아시아에서 유럽과 가장 가까운 협력 파트너이기 때문입니다. 독일과 한국은 과학기술 분야에서 매우 앞서나가고 있으며, 다른 국가들보다 한국과 함께 기술을 더 발전시킬 수 있을 것입니다. 저는 진심으로 이러한 일에 더욱 박차를 가하고 싶으며 시대변화와 함께 새로운 협력의 방법을 강구해야 하겠습니다.

6. 코로나 팬데믹 이후 향후 협업의 활성화를 위해 어떤 협력이 필요하다고 보십니까?

**A** 2010년 한국과 독일 Kaiserslautern 사이에 인력교류프로그램을



Prof. Zuehlke 인터뷰 사진

진행했습니다. 이러한 교류를 통해 협력관계를 구축할 수 있었을 뿐 아니라 문제 해결에 대한 다양한 견해를 교환할 수 있었습니다. 감사한 협력의 기회였습니다. 이러한 교류는 온라인 회의로 대체될 수 없다고 생각합니다. 제 연구원이 포항에 3달간 체류한 적이 있었습니다. 돌아와서 작성한 보고서에 3달 동안 얼마나 많은 발전이 있었는지 알 수 있었습니다. 그러한 개인적 커넥션이 있는 경우, 나머지 부분을 온라인 채널로 하는 것이 훨씬 수월합니다. 따라서 미래에는 온라인과 오프라인의 혼합된 형태로 협력이 지속되기를 희망합니다.

**7. 이노베이션 리더들은 대부분 미국이나 동아시아에 있습니다. 현재 기술 및 산업 발전에 대응하기 위해서는 어떤 유럽 차원의 전략이 필요하다고 생각하십니까?**

**A** 그것은 독일뿐만 아니라 유럽전체의 문제입니다. 유럽 자체 내에서도 많은 협력이 협력이 필요합니다. SmartFactoryEU의 경우처럼

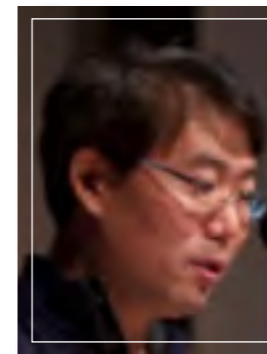
다소 늦은 감이 없지 않아 있고, 이러한 프로젝트는 더 일찍 시작 되었어야 합니다. 우리는 미국과 아시아가 이러한 부분에서 유럽보다 더 강한 추진력을 가지고 있다는 것을 알게 되었습니다. 현재 진행되는 유럽과 SmartFactoryEU의 활동들이 너무 늦지 않았기를 바랍니다. 이러한 활동을 원하는 유럽주변국의 경우를 보더라도 동일합니다. 안타깝게도 이러한 활동들이 국가 차원에서 진행되는 순간 많은 정치적 문제들이 연루됩니다. 때때로 협력을 해야만 하는 경우도 있습니다. 이탈리아와 프랑스와 같은 국가들과의 협력이 그 예입니다. 이것은 산업계의 필요에 의해서가 아닌 정치적으로 추진되었기 때문에 더 이상 시행되지 않고 있습니다. 현재 우리의 주요 협력국은 스웨덴, 벨기에, 네덜란드, 스페인 및 체코이며, 우리는 이것을 비정치적으로 추진해 나가고자 합니다. 현재 추진되고 있는 GAIA-X의 경우만 하더라도, 정책적으로 추진되고 있어, 과연 궁극적으로 좋은 결과를 이루어낼지 의문입니다. 프로젝트에 정치가 개입되는 순간 사람들은 돈을 원하게 됩니다. 그게 전부입니다. 우리는 실제적 협력을 강하게 추진해 나가야 합니다. 저는 기계간 연결 네트워크를 구축할 수 있는 새로운 기술이나 표준이 개발되기를 희망하고 있습니다. 디지털 트윈은 기계들을 통합하여 운영하는 프로그램으로 기계들을 표준화된 데이터스트림을 통해 클라우드 플랫폼에 연결합니다. 장비 공급 업체마다 플랫폼이 다를 수 있지만, 모든 기계들은 표준화된 GAIA-X 구조로 관리되고, 개발될 것입니다.

이 기본 아이디어는 매우 훌륭합니다. 그러나 이것은 산업계의 진지한 검토가 필요하며, 정치적으로 영향을 받아선 안됩니다. 앞서 말씀드린 것처럼 정치가 개입되는 순간 대부분 여러 이익들이 관여되어 프로젝트가 잘못된 방향으로 나아갈 수 있기 때문입니다.



## [INTERVIEW]

### 3. 포스트 코로나 시대의 VR – Deutsche Telekom



Harrison Hongseo Yun  
Deutsche Telekom Innovation Labs

Harrison Hongseo Yun 박사는 Deutsche Telekom Innovation Labs 에서 Media Architect로 재직 중이다. Cloud VR/xR 기술 기반의 eXtended Reality 플랫폼과 Cloud VR/xR 어플리케이션 전문 개발분야에서 주로 활동하고 있다.

**1. 코로나19로 인해 많은 기업들이 고객을 잃거나, 계약 성사가 지연되거나, 기술개발 연구에 차질이 생기는 등 여러 어려움을 겪고 있습니다. 도이치텔레콤은 어떤 영향을 받았고, 어떻게 대처하고 계신가요?**

**A** 전체적으로 영향은 많이 받았습니다. 본과 다름슈타트에 위치한 회사 사무실에서 약 100명 정도의 확진자가 발생하여 방역을 위해 회사가 봉쇄되었고, 이후 정부의 코로나 외출규제정책으로 약 2달간 출근 자체가 불가능했습니다. 이로 인해 도이치텔레콤 내에서 진행 중이던 여러 테스트가 중단되었습니다. 그러나 독일정부의 규제완화 정책이 실시되면서 사회적 거리두기와 마스크 착용자에 한해 사무실

출근은 가능해졌습니다. 그러나 대부분 재택근무를 하고 있습니다. 셋다운 시기에는 중요한 회의는 모두 화상으로 진행하였고, 회사는 이를 위해 전문 협업 도구를 사용하고, 대용량의 회선용량 확보 및 모바일 오피스를 위한 직원들의 가용가능 데이터 통신용량을 대폭 늘리는 방식으로 대처하고 있습니다. 코로나 규제가 차츰 완화 되면서 테스트를 하거나 대면 회의가 필요한 경우에는 미리 회의실을 예약해 진행 가능합니다. 그러나 여전히 출장금지 조치로 인해 시연이나 프레젠테이션처럼 직접적인 참석이 요구되는 미팅은 미뤄지고 있고, 업무 진행속도가 다소 둔화되고 있는 상황입니다.

**2. COVID-19 이후 많은 경제전문가들은 글로벌 경제시스템에 많은 변화가 있을 것이라고 예측하고 있습니다. 과학기술통신 분야에도 예측할 수 있는 기회와 위가 있을 것이라고 생각합니다. 우선 이와 관련한 기회는 어떤 것이라고 생각하십니까?**

**A** 이번 코로나 팬데믹은 통신사들에게 기회였다고 생각합니다. 외출 제한으로 집에 있는 시간이 많아지면서 넷플릭스, 아마존 프라임과 같은 개별 서비스의 사용량이 급증했습니다. 이로 인해 네트워크와 데이터 사용량이 증가하였고, 회사의 매출도 긍정적인 효과를 보고 있습니다. 이번 팬데믹을 통해 그동안 관심을 많이 받지 못한 IPTV와 OTT 서비스에 대한 투자량이 증가했고, Zoom 같은 비디오 컨퍼런스 서비스에 대한 수요가 폭발적으로 증가하였습니다. 따라서 글로벌 통신사들은 코로나 사태로 인해 디지털 콜라보레이션 관련 전략을 세우고 있으며, 이 외에도 VR/AR의 활성화에 대한 의견도 많이 나올 것이라 생각합니다.

**3. 코로나 사태로 인한 글로벌 통신사들의 기회를 말씀해 주셨습니다. 그렇다면 특히, 5G 커뮤니케이션 분야에서, 현 상황에서의 위기는 무엇이라고 생각하십니까?**

**A** 5G 기술은 가입자와 커버리지의 증가로 마켓이 확대되어야 많은 투자가 이루어질 수 있습니다. 그러나 독일의 경우 빠른 전송 속도와



Dr. Yun 인터뷰 사진

낮은 지연 시간을 실현하였지만, 충분히 서비스 커버리지가 확보되고 가입자 규모가 증가하기까지는 좀 더 시간이 소요될 전망입니다

현재 관련분야의 기술적인 완성도는 전 세계적인 상용화로 이미 검증되었다고 생각합니다. 그러나 가격인하와 낮은 커버리지의 문제가 우선 해결되어야 합니다. 또한 어떠한 5G 기기를 사용할 것인가도 영향을 미친다고 볼 수 있습니다.

코로나 사태로 인한 Next Normal(넥스트 노말)이 많이 언급되고 있습니다. 넥스트 노말에서는 특히 VR/AR 분야에서 많은 기회를 예상할 수 있다고 생각합니다. 아직까지 VR에서는 헤드셋의 무게, 기기착용 후 어지러움증 같은 기술적인 한계와 가격 경쟁력에 대한 문제가 많았습니다. 올해 세계 여러 기업들이 이러한 기술적 문제점들을 해결하는 제품을 출시할 것으로 예상하고 있습니다. 그러나 중요한 것은 단순한 기술개발로 인한 문제해결 혹은 리스크 극복이 아니라, 중국에는 출시제품이 유저들에게 인정을 받고, 많이 판매되어야 5G 기술시장이 더욱 활발해질 것이라는 점은 이론의 여지가 없다고 생각합니다. 5G 기반의 클라우드 VR의 가능성은 무궁무진하며 코로나 사태로 인한 비대면 경제 활성화와 맞물려 더욱 박차를 가할 것 이라고 예상합니다.

4. 넥스트 노말을 먼저 언급해 주셨습니다. 저희가 준비한 다음 질문이 바로 넥스트 노말에 대한 것입니다. COVID-19 이후의 Next Normal은 무엇이라 생각하십니까? 이와 관련하여 어떤 대응전략이 필요하며, 도이치텔레콤은 어떻게 준비를 하고 있는지요?

A 개인적인 생각입니다만, 업무방식의 변화, 조직, 분위기 등이 넥스트 노말의 기준이 될 것으로 예상하고 있습니다. 기업에서는

재택근무의 시행으로 임대료 등 운영관련 유지비용을 절감할 수 있으면서 직원들은 탄력적인 근무장소 · 시간의 활용으로 업무효율의 선순환이 이루어 질 수 있을 것으로 생각합니다. 도이치 텔레콤뿐만 아니라 글로벌 대기업에서는 이미 관련한 협업들이 많이 개발되어 사용되고 있으며 이러한 경험과 인프라가 일반 업무에까지 곧 빠르게 확산될 것이라 예상합니다. 이러한 업무방식의 변화 및 전략과 관련하여 일부에선 디지털 콜라보레이션과 Virtual Office 도입을 위한 협업 툴 개발 비중이 빠르게 증가하고 있다고 알고 있습니다.

앞서 말씀드린 바와 같이 넥스트 노말에서 예상되는 중요한 테마 중 하나는 VR 시장이라고 생각합니다. 가벼운 VR 헤드셋 장비 개발 및 사용자 응시영역에 초점을 맞춘 기술개발로 기존의 한계점을 극복하고 Second Life 등과 같은 소셜 VR 콘텐츠의 사용과 VR 사용환경의 개선으로 인한 시장의 확대가 이루어 질것입니다. 또한 VR의 3D 콘텐츠 자체가 현재와는 다르게 유저가 혼자 게임 · 영화 · 교육 등을 목적으로 활용하는데 집중되어 개인을 타겟으로 한 콘텐츠 개발이 가속화 될 것이며, 동시에 360 기술 역시 일반화 될 것이라고 예상합니다.

5. 한국에는 혁신적인 ICT-스타트업 및 기술기반 SME들이 많이 있습니다. 도이치텔레콤과 우수기술기반 한국 스타트업이 협력할 수 있는 부분이 있을 것이라고 생각합니다. 국내외에서의 그동안의 전문분야 경험을 비추어보셨을 때, 한국의 우수 기술강소기업과 도이치텔레콤과의 협력이가능성 혹은 유럽시장 진출을 희망하는 국내 스타트업에게 어떤 조언을 주고 해주실 수 있을까요? 종합적인 의견을 듣고 싶습니다.

A 이미 기사화 되었습디만, 현재 도이치텔레콤은 SK텔레콤과 전략적 Alliance를 맺었으며 조인트 벤처도 만들 예정입니다. 그리고 한국 스타트업과의 협력을 위한 도이치텔레콤 코리아 브랜치 오피스도 있습니다. 이것은 한국의 스타트업과 도이치 텔레콤의 협력이 언제나 가능하고, 그만큼 한국의 우수기술기반 스타트업에 대한 관심과 기대가 크다는 것을 의미합니다. 이 외에도 한국의 5G 기술 및 현황 관련한 내부 세미나도 진행되고 있으며, 아시는 바와 같이 VR/AR 분야에서는 전세계적으로 한국을 비롯한 동아시아 국가들의 위상이 매우 높습니다. 따라서 도이치 텔레콤 역시 한국의 5G 기술에 관심이 많은 것은 당연합니다.

도이치텔레콤과 협력 부분에 있어서는, 일단 제도적으로 스타트업과의 협력을 강화하기 위한 브랜치 오피스가 한국에 마련되어 있고, 내년에는 더 많은 프로그램들이 운영될 예정입니다. 한국 스타트업들은 이러한 커뮤니케이션 채널을 잘 활용할 필요가 있습니다. 더불어 신규 비즈니스를 발굴할 수 있는 경험과 역량이 매우 중요합니다.

이를 위해서는 우선 언어장벽이 없어야 할 것입니다. 제 경험상 독일은 이공계 분야에서 영어를 일상화 하는 교육시스템과 인프라가 잘 갖춰져 있는 반면, 한국은 여전히 이 부분이 다소 미흡합니다. IT 분야에서는 국제공용어, 즉 영어 사용이 특히 더 중요하므로 글로벌 진출을 위해서는 훌륭한 기술 못지않게 중요한 것이 언어장벽의 문제를 해소하는 것입니다.

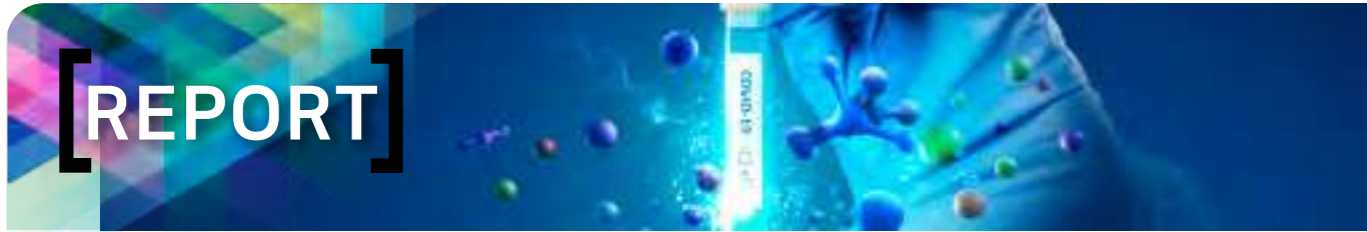
국내 우수 스타트업들의 해외진출을 위해서는, 국가 및 대기업 차원의

투자도 필요합니다. 한국에서는 투자유치를 위한 컨텐츠 의존도가 높은 편입니다. 다시 말해, 대기업부터 정부기관까지 근원적인 플랫폼(원천기술) 개발 및 투자 시도가 다소 적고 수동적입니다. 겉으로 보이는 컨텐츠에 더 많이 투자하기 때문에 원천 플랫폼 기술개발 투자에 대해 부담을 느껴 투자규모 또한 적은 경향이 있습니다. 규모가 큰 하드웨어 및 플랫폼 개발 프로젝트에 투자하지 않고 컨텐츠에만 투자해서는, 궁극적으로 우수기술 기반 스타트업 발굴 · 지원이 힘들고 비즈니스 기회창출이 어렵습니다. 이러한 부분의 개선이 필요하다고 생각합니다.

좋은 말씀 잘 들었습니다. 귀중한 시간 내주셔서 다시 한번 감사드립니다.

인터뷰에 초대해 주셔서 감사드립니다.





# 1. 독일의 코로나19 대응과 미래성장전략

이강우 과학관  
독일 주본부관

## 1. 들어가는 말

7월 1일부터 독일의 EU 이사회 의장국 활동이 공식적으로 시작되었다. EU 의장국은 회원국들이 6개월 임기로 돌아가면서 수행하게 되는데, 이 기간 동안 EU의 여러 회의와 행사를 주도적으로 개최하게 되며, 이를 통해 국가의 위상을 제고하는 효과도 누리게 된다. 독일은 2020년 하반기 EU 의장국으로서 코로나19 대응을 최우선 과제로 추진하는 한편, 기후변화대응과 디지털화를 통한 유럽 경제 회복과 인권, 민주주의 등 가치수호를 위한 유럽의 책임 증대를 중점 추진할 계획임을 밝혔다. 코로나19 위기에 유럽이 얼마나 취약했는지에 대한 교훈을 되새기며 유럽 국가들의 강력한 연대를 통해 유럽의 경제·사회적 재건을 추진하겠다는 계획이다.

## 2. 코로나19 초기대응 실패와 접촉 제한

올해 초 코로나19로 인해 중국을 비롯한 아시아 국가들이 일대 혼란에 빠졌을 때까지만 해도 독일은 자국의 우수한 의료체계에 대한 신뢰를 바탕으로 연방정부 차원의 특별한 조치를 취하지 않았다. 그러나 2월말 대규모 카니발 행사와 봄방학 기간 스키여행 이후 남부와 서부지역을 중심으로 확진자가 급증하게 되자 '의료시스템의 과부하 방지'라는 목표 아래 시민들 간의 접촉을 제한하고, 쾰른협정에도 불구하고 국가 간 이동을 제한하는 특단의 규제를 시행하게 되었다. 연방-주정부 간 협의를 통해 시행된 일련의 규제조치들로 인해 현재는 독일 대부분 지역의 코로나19 재생산지수가 1을 넘지 않는 수준으로 안정화되었지만, 아직도 도축업체 근로자 집단감염 등 감염 확산의 위험은 없어지지 않았다.

### 2.1. 감염 확산 방지를 위한 코로나 경고 앱 개발

접촉제한, 마스크 착용 등 일상생활에 대한 규제를 통한 감염 확산 방지에는 한계가 있기 때문에 독일 정부도 IT 기술을 활용하여 감염 확산을 지연시키고, 궁극적으로는 감염의 고리를 끊고자 하는 노력을 추진 중이다.

연방보건부는 3월말 감염보호법 개정안 관련 기자회견에서 "한국과 같은 국가들은 접촉자와 이동경로 파악을 통해 감염 확산을 늦추고 축소할 수 있었다"라고 언급하면서, 보건당국이 이동통신사를 통해 확진자의 휴대전화 정보를 입수할 수 있도록 하는 감염보호법 개정안 초안 관련 조항의 제안 취지를 설명하였다. 접촉자 파악이 감염 확산 방지에 도움이 될 것이라는 점은 대다수의 정치인들과 전문가들이 동의하였지만, 이러한 방법이 휴대전화 트래킹에 이용되는 것에 대해 연방법무부를 포함하여 많은 이들이 반대하였다.

4월 중순 연방-주정부는 코로나19 감염경로 추적 및 확진자 격리의 중요성에 공감하면서 휴대전화 위치추적 방식이 아닌 블루투스 기술을 활용한 접근 추적 앱 개발·사용에 합의하였다.

독일의 '코로나 경고 앱(CORONA WARN-APP)'은 저전력 블루투스 기술을 이용하여 확진자와 근접접촉으로 인한 감염 위험성을 알려 감염 확산을 지연·차단하는 것을 목적으로 한다. 당초 앱 개발은 로버트코흐연구소가 주축이 되어 접촉정보를 중앙서버에 저장하는 방식(PEPP-PT)으로 4월 중 보급을 목표로 추진하였으나, 개인정보보호 관련 다수의 문제 제기로 인해 접촉정보를 개별 휴대전화에 분산하여 저장하는 방식(DP-3T)으로 방향을 선회하게 되었고, 그에 따라 일정도 연기되었다. SAP와 도이치텔레콤이 공동개발하고 프라운호퍼 IIS, 헬름홀츠 CISPA, 로버트코흐연구소 등의 기술자문을 받았으며, 앱 개발단계부터 소스코드를 개발자 커뮤니티(github.com)에 완전히 공개하고 개선의견을 받아 지속 보완하고 있다.

앱에 대한 시민들의 수용도가 앱의 효과에 결정적인 요인이라는 판단 하에 연방정부가 앱 개발단계부터 개인정보보호와 앱 운영의 투명성 확보에 많은 시간과 자원을 투입한 결과 현재까지 1,400만 명 이상의 스마트폰 사용자가 앱을 다운받았다고 한다.

### 2.2. 정상화를 위한 백신개발 및 국제공조

현재 전염병을 통제하여 사회적·경제적 정상화를 회복하기 위해서는 백신의 개발이 필수적이다. 연방정부는 백신개발을 위한 자국 바이오기업들의 연구개발 활동을 적극적으로 지원하는 한편, 국제공조를 위한 노력도 지속적으로 강화하고 있다. 현재 전 세계적으로 임상 시험에 들어간 백신은 17개 내외로 독일 소재 바이오기업들이 개발 중인 백신도 여기에 포함된다.

마인츠 소재 바이오엔텍(BioNTech)은 미국 화이저(Pfizer)와 공동으로 mRNA 기반 백신 후보물질을 개발하여 4월부터 독일과 미국에서 소수를 대상으로 임상시험을 실시하였으며, 그 결과 항체가 형성되고 별도의 부작용이 나타나지 않는다는 중간결과를 얻었다. 바이오엔텍은 이에 다수를 대상으로 한 임상시험을 준비 중이며, 중국 푸싱(Fosun), 프랑스 사노피(Sanofi) 등과도 현지 보급을 위해 협업 중이다.

튀빙겐 소재 큐어백(CureVac)도 광견병, 인플루엔자, 말라리아 등 백신을 연구한 경험을 바탕으로 코로나19 백신을 개발하여 6월부터 독일에서 두 번째로 임상시험에 착수하였으며 가을에 결과가 나올 것으로 기대하고 있다.

연방교육연구부는 전염병대비혁신연합(CEPI)을 통한 코로나19 백신 개발을 위해 1.45억 유로의 R&D자금을 지원하였으며, 5월 중순에는 7.5억 유로의 특별지원프로그램도 발표하였다. 가능한 빨리 많은 사람들이 백신의 혜택을 볼 수 있도록 백신 연구와 생산시설 확보를 집중 지원한다는 계획이다. 자국 바이오기업에 대한 지원과 함께 독일 정부는 EU 주도 온라인 국제모금행사를 통해 5.25억 유로 지원을 약속하는 등 백신 개발을 위한 인도적 차원의 국제공조도 지속적으로 추진 중이다. 하지만 백신 개발에는 통상 수년의 시간이 소요된다는 점을 감안할 때, 코로나19 백신 개발도 빨라야 2021년 중반일 것이라고 조심스럽게 예측하고 있다.

## 3. 포스트 코로나 시대 독일과 유럽의 성장전략

메르켈 총리는 6.18. 대 의회 연설을 통해 2020년 하반기 EU 의장국으로서 코로나19 대응과 함께 기후변화대응, 디지털화, 유럽의 국제적 책임 증대를 우선순위에 두고 추진할 계획임을 천명하였다. EU 역사상 최대의 도전에 직면한 시기에 EU 의장국을 수임하게 된 독일이 구심점이 되어 회원국들의 강력한 연대를 도모함으로써 코로나19로 인한 경제·사회적 피해를 극복하고 더 나아가 국제사회에서의 영향력을 강화하겠다는 것이다.

이러한 정책 방향은 독일 정부의 포스트 코로나 경제정책에 보다 명확히 드러난다. 독일 정부는 6.3. '코로나 19 경기부양 및 미래투자 대책'에서 '친환경 에너지 정책'과 '디지털 전환 정책'을 미래 성장



동력으로 중점 추진하겠다고 발표하였다.

### 3.1. 친환경 에너지 정책 가속화

코로나19 확산 방지를 위해 국가 간 물리적 이동이 제한되면서 2020년 예정되었던 각종 회의와 행사들이 줄줄이 취소되었다. 올해 예정되었던 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(UNFCCC COP26)가 내년으로 공식 연기되고, 부속 실무협상회의들도 줄줄이 연기되다보니 기후변화 대응을 위한 각국의 노력이 후퇴하는 것 아니냐는 우려의 목소리도 곳곳에서 흘러나왔다. 하지만 이러한 우려를 의식하더라도 한 듯 독일 연방정부는 코로나19 대응 경기부양책으로 '그린 뉴딜'을 강조하였다. 메르켈 총리는 4월말 개최된 제11차 피터스버그 기후대회를 통해 2030년 온실가스 감축 목표를 50~55%로 강화하자는 EU집행위원회의 제안을 지지하면서 독일의 기후재정 지원목표 달성(2020년까지 40억 유로)과 지속적인 지원을 약속하였다. 글로벌 기후변화 대응을 위해서는 EU가 선도적인 역할을 수행해야 하고, 이를 위해 독일이 앞장서겠다는 의지의 표현이다.

또한 국내적으로 기후보호와 에너지전환 목표 달성을 위해 '19년 발표한 '기후보호프로그램 2030' 상의 정책들을 일관성 있게 추진하는 한편, 수소에너지 개발, 친환경차 보급 확대, 재생에너지 확대 등을 가속화하겠다는 계획도 발표하였다. 6.3. 경기부양책에 굳이 붙여 발표한 '국가수소전략'에 따르면 에너지 전환의 핵심 축으로 수소시장을 조성하고 독일을 세계 수소기술 공급자로 만들기 위해 수소생산·연구개발 등에 90억 유로를 투자할 계획이다. 전기차 등 친환경차 구매 시 정부보조금 3,000유로 추가 지급, 전기차 및 배터리셀 R&D 지원, 태양광발전 보조금 상한제 폐지, 풍력발전 건설 확대 등 친환경 에너지 정책 패키지를 통해 단기 경기부양과 미래성장동력 확보를 동시에 추구한다는 전략



이다.

3.2. 경제 · 사회 전 분야의 디지털 전환

전통적인 제조업 강국인 독일은 제조업 혁신을 위하여 2000년대 중반부터 ‘인더스트리 4.0’이라는 개념을 도입하고, 4차 산업혁명 대응전략을 체계적으로 추진하고 있다. 금번 코로나19 대유행으로 인해 전 세계적으로 ICT 기술과 전문 인력에 대한 수요가 폭발적으로 증가하는 상황을 목도하면서 독일정부는 ‘인더스트리 4.0’으로 대표되는 디지털 전환 정책이 코로나19 경제위기 극복에도 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 아울러 산업의 디지털 전환이 전통적인 시장의 개념 자체를 변화시키고 있다고 진단하고, 디지털 경제의 법적 근거 확보와 디지털 플랫폼 구축 · 활성화를 추진 중이다. 향후 제조업 혁신은 물론 산업 전반에 걸쳐 경제성장의 중추적 역할을 담당할 인공지능(AI) 기술개발을 위해 당초 목표(2018년 11월 독일 AI 전략) 보다 20억 유로 증액하여 2025년까지 50억 유로를 투자할 계획이다. 또한 차세대 디지털 기술로 각광 받는 양자 기술 개발에 20억 유로, 5G · 6G 같은 미래통신기술 개발과 네트워크 구축에 70억 유로, 공공서비스 및 보건 · 교육 분야 디지털화에 120억 유로를 투자할 계획이다. 6.3. ‘코로나 19 경기부양 및 미래투자 대책’ 57개항 중 17개항에 ‘디지털화’가 명시되어 있고 미래대책 예산의 40% 이상이 디지털 분야에 초점이 맞춰져 있다. 코로나19 팬데믹으로 침체된 경기 부양을 위한 공공분야 투자를 기후변화 대응과 디지털 경제라는 미래지향적 산업에 집중하겠다는 정책적 의지의 표현이다.

4. 맺음말

“브뤼셀에서 논의하고 베를린에서 결정한다”는 말이 있듯이 독일은 EU 내 최대 경제력을 바탕으로 강력한 정치적 영향력을 발휘하고 있다. 독일이 6월에 발표한 ‘국가수소전략’이 7월 EU의 ‘수소전략’ 발표로 이어지는 것이 대표적인 사례일 것이다. 이러한 독일이 2007년 이후 13년 만에 EU 의장국을 수임하게 되면서 EU 회원국을 비롯한 많은 국가들의 이목이 독일을 향하고 있다.

코로나19 대유행에 유럽 국가들이 얼마나 취약한지 많은 이들이 지켜보았다. EU 집행위도 유럽 경제가 2차 대전 이후 가장 심각한 침체에 진입하였으며 코로나19 재확산 가능성 등으로 인한 불확실성이 여전히 높은 상황이라고 발표하였다. 이러한 위기 상황에서 EU 의장국을 수임한 독일이 코로나19 극복과 경기회복, 더 나아가 유럽 국가들의 결속을 위해 어떠한 행보를 이어나갈 것인지 지켜보아야 하겠다.

▶참고 자료:

독일 연방정부(연방총리실, 연방보건부, 연방교육연구부, 연방경제에너지부 등) 발표자료 및 언론보도 등



[REPORT] 2. 유럽 비메모리 반도체 및 센서기술, 코로나 19에 따른 업무환경

박종문 박사

오스트리아 ams AG(Principal Engineer, ams AG)

1. 서론

유럽은 전통적으로 비메모리 반도체 소자, ICT에 적용되는 부품소재 및 센서기술을 선도하는 많은 기업과, 이를 뒷받침하는 산학연 연구개발 환경이 체계적으로 잘 갖추어져 있다. 국내에는 아직은 많이 알려져 있지 않았지만, 경쟁력 있는 유럽의 센서 및 비메모리 반도체 (주로 전력 반도체, 고전압 IC 및 SiC & GaN wide bandgap 전력소자) 기술을 소개하고자 한다. 언급한 두 분야는 전통적인 소재부품장비의 경쟁력 강화에 필수적이고, 코로나 19에 따른 경제위기 및 한국의 산업구조변화와 미래의 기후환경 변화에 대처하기 위해서 정부가 추진하고 있는 한국형 뉴딜정책과도 상당히 밀접하게 연관된 분야이기도 하다. 전력 반도체는 태양광, 풍력, 전기자동차 등 그린에너지 및 그린 모빌리티 실현에 필요한 핵심 부품이며, 각종 센서는 디지털인프라구축 및 비대면산업육성에 필수불가결한 부품이다.

대용량 전력 반도체, 고전압 IC 및 wide-band gap 전력소자 응용분야로는, 가전 및 모바일 기기 전원제어, 자동차 전장품 제어, 전기자동차 전원장치, 컴퓨터 부품, 각종 센서제어, 의료기기, 신재생에너지 전원장치, 국가 기간산업 (전력, 철도차량 등) 등 거의 모든 분야에 적용되고 있다. 대부분의 전력 반도체 소자에 대해서 유럽이 오랫동안 기술적 우위를 유지하고 있으며, 표 1.1에 나타난 바와 같이, 유럽의 대표적인 회사로는 인피니온, NXP (과거 필립스), ST, Semikron, ABB 등이 있다.

표 1.1 유럽 전력 반도체 회사

기업명	국가	분야
Infineon	독일, 오스트리아	IGBT module & discrete, SiC, GaN
ST microelectronics	프랑스, 이탈리아	IGBT discrete, SiC, GaN
NXP	네덜란드	IGBT module & discrete, SiC, GaN
X-fab	독일	Module & discrete power semiconductor
Semikron	독일	Module & discrete power semiconductor
ABB	스위스	High power semiconductor
ams AG	오스트리아	Medium voltage ICs

한편으로, 전통적인 자동차 분야, 산업 및 의료기기 분야, 국방 및 보안, 환경 등에서의 경험을 바탕으로, 현재의 IoT 성장을 뒷받침하는 중요한 분야로 자리잡은 유럽의 센서기술은, 유럽 각국 및 유럽연합의 오랫동안에 걸친 연구개발 지원 및 상호협력 프로그램 등을 통하여, 대부분의 센서분야에서 세계 최고수준의 기술력을 보유하고 있다. 유럽연합 전체의 전반적인 센서기술 발전에 기여할 수 있도록 대기업, 중소기업, 학계 및 연구소의 균형적인 연구개발 협력체제도 잘 갖추어져 있다. 본 발표에서는, 유럽연합의 연구개발 프로그램을 통한 센서개발 현황에 대해서 간략하게 알아보려 한다.

아울러서, 최근의 코로나 19에 따른 유럽 사회 및 ICT 회사들의 업무환경 변화에 대해서도 간단히 언급하고자 한다.

2. 비메모리 반도체 (전력 반도체, 고전압 IC 및 wide bandgap 반도체 소자)

전력 반도체는 산업 및 가전기기, 스마트 그리드, 모바일 기기, 자동차 분야 등 전기 에너지 제어가 필요한 모든 분야에 필수적으로 적용되는 핵심 비메모리 반도체 소자이다. 국가 전력계통 제어를 위한 HVDC (High Voltage DC) 송전이나 FACTS (Flexible AC Transmission System) 등에 사용되는 고전압 대전력 소자 (2000V/2000A 이상의 GTO 또는 대용량 사이리스터, 대용량 IGBT 모듈)에서부터, 전기자동차 및 산업용에 필요한 중용량급 IGBT 및 IPM, 모바일 기기의 배터리 제어와 여기에 사용되는 전력을 효율적으로 제어하기 위한 고전압 소용량 IC (High-Voltage Integrated Circuit)에 이르기까지, 응용분야에 따라 다양한 종류의 전력 반도체 소자가 있다. 그림 2.1에 전력 반도체 소자의 주요 응용분야를 나타냈다.



그림 2.1. 다양한 전력 반도체 소자 응용분야.

유럽은 국가 기간산업의 경쟁력 확보에 필요한 핵심소자인, 중대용량 전력 반도체 기술을 선도하고 있으며, 표 1.1에 언급한 것처럼, 인피니온, ST, NXP 등 다수의 세계적인 전력 반도체 기업들이 포진해 있다. 이에 따라서, 현재 사회적으로 관심이 지대한 신재생에너지 및 전기 자동차 등의 고기능 및 고효율화에 비교우위를 점하고 있다. 중대용량 전력 반도체 소자로는 IGBT가 주로 사용되며, 인피니온 오스트리아의 경우 IGBT 소자 특성을 획기적으로 개선시킬 수 있는 기술인, 두께를 40 μ m까지 줄인 실리콘 웨이퍼를 공급하는 세계 유일의 회사이고, 현재 20 μ m 두께를 목표로 연구개발 중이다. 그림 2.2에 인피니온 오스트리아에서 성공한 40 μ m 두께의 실리콘 웨이퍼를 나타냈다. 이 기술은 자동차 분야 또는 산업용 및 신재생에너지 전원장치의 에너지 효율을 높이는 데에 크게 도움이 되리라 예상된다.



그림 2.2. 인피니온 오스트리아에서 성공한 40 μ m 두께의 실리콘 웨이퍼 (자료: 인피니온 브로셔).

밴드갭이 큰 SiC나 GaN로 구현된 전력 반도체 소자는 여러 특별한 응용분야에서 지속적으로 각광을 받고 있다. SiC 전력 반도체는 주로 자동차용, 태양전지 전원장치, 고효율 인버터 등에 적용되는 추세는 늘어가고 있으며, GaN 전력 반도체는 고주파가 필요한 통신용 base station, 또는 고주파 전원장치 등에 주로 적용되고 있다. 유럽의 경우, SiC 전력소자는 학계의 연구개발 단계를 넘어서 경쟁력있는 제품개발 및 응용분야 확대에 주력하고 있으며, 인피니온, ST 마이크로일렉트로닉스, NXP 등이 주도를 하고 있다. 현재 연구개발 단계이고 아직은 주요 시장이 형성되어 있지는 않지만, GaN 고주파 전력소자 개발에 유럽 각국 및 유럽연합 차원에서 학계, 산업체 및 연구기관에 집중적으로 지원하고 있다. 참고로 표 2.1에 유럽연합에서 지원하고 있는

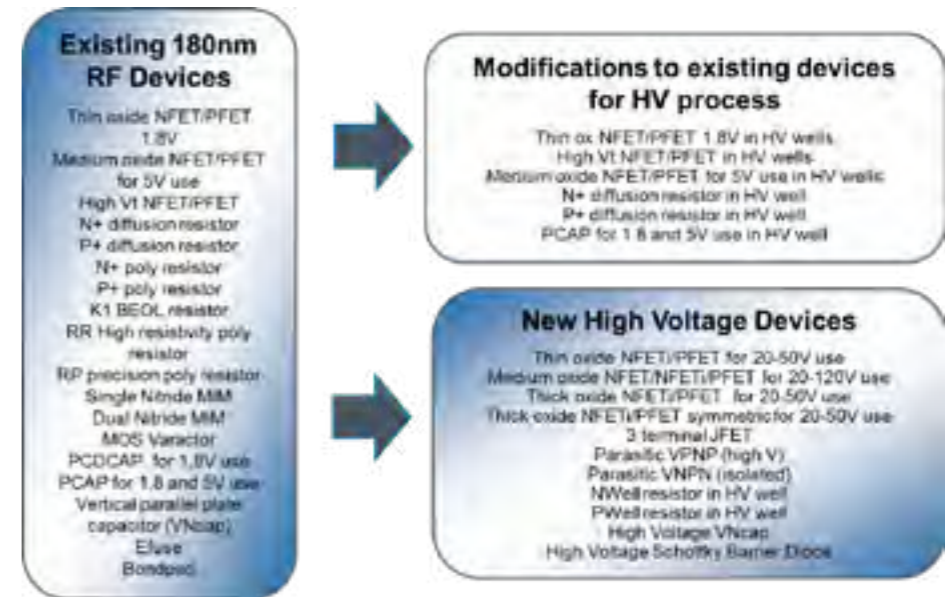
대표적인 GaN 연구개발 프로그램을 요약해서 표시했다.

표 2.1. 유럽연합 지원 GaN 전력 반도체 소자 개발 프로그램 (자료: Horizon 2020 웹사이트).

- 과제명: PowerBase – Enhanced substrates and GaN pilot lines enabling compact power applications
- 기간: 05. 2015 ~ 04. 2018.
- 총예산: 87,613,740 유로
- 콘소시엄: 39 파트너 (9개국)
- 코디네이터: 인피니온 오스트리아
- 요약: 1) GaN on carrier (Si and other advanced materials) technology, 2) Expanding the limits of silicon based power technologies in leading 300mm wafer diameter will improve the current limitations in on-resistance of Trench-Power-MOSFET and IGBT devices and extend the capabilities of already installed 300mm pilot lines, 3) Pushing GaN power device technology and its superior performance towards the absolute GaN limit compared to current approaches taken, 4) Setup pilot production line for fully processed GaN on carrier power semiconductors in leading 200mm wafer diameter coexisting and compatible with high volume CMOS power manufacturing facilities, 5) New integration schemes to support higher levels of integration and engineered substrates that enable manufacturability of smart systems and higher integration and compact Power applications.

응용분야 및 소자에 따라 다르지만, 전력 반도체는 고전압 및 저전력 소모, 가격경쟁력 및 신뢰성, 고전력밀도, 소형화 및 경량화가 중요하며, 이를 실현시키기 위한 여러 핵심기술들이 필요하다. 소재기술 (중대용량 소자를 위한 균질한 고저항 웨이퍼 및 캐리어 lifetime control 기술, SOI 웨이퍼, 두꺼운 에피택셜 기술, 열방출 효율향상을 위한 금속 적층소재, 각종 패키지 소재, 충전재 등), 소자 설계기술 (항복전압-온저항 trade-off 개선, 고신뢰성-주로 hot carrier degradation 억제 및 SOA 향상 등), TCAD 소프트웨어, 고전압 소자 및 저전압 소자 공정 통합기술, 패키지 및 모듈기술, 평가기술 (고전압 및 대전류 평가장비, 평가 시스템 및 해석기술), 제어 및 protection 기술, 열해석 및 방열기술 등 많은 요소기술이 요구된다. 전력 반도체 소자 종류별로 적용되는 요소기술이 다르고, 지면관계상 몇가지만 선택해서 소개하고자 한다.

표 2.2. 고주파 (RF) 저전압 소자와 20~120 V 고전압 소자 공정통합 (고전압 180 nm CMOS 공정).



일반적으로, 고전압 반도체 소자와 저전압 반도체 소자는 요구되는 사양이 다르기 때문에 반도체 설계 및 제조공정이 각각의 특성에 부합되도록 최적화 되어있다. 현재의 추세는 두 소자를 하나의 칩상에 구현하는 것이 보편화 되어있어서, 이를 실현하기 위해서는, 두 소자의 요구를 모두 만족시킬 수 있는 새로운 설계 및 제조공정기술 개발이 필요하다. 표 2.2에 180 nm 고주파 CMOS 저전압 소자와 20 - 120 V 고전압 소자의

공정통합에 대한 예시로써, 고전압 반도체 소자에 필요한 모듈을 180 nm 저전압 공정에 도입하고 기존의 고주파 CMOS 소자 특성을 유지하기 위한 설계 및 공정기술을 개발한 결과를 나타냈다. 소자 설계기술 중에서, 항복전압-온저항 trade-off 개선 및 국부적인 고전계에 따른 hot carrier degradation 억제책으로는, 반도체 소자 최적 구조설계 및 필요한 부분의 도핑농도 최적화를 들 수 있다. 그림 2.3에 소자 특성 최적화를 위한 예를 나타냈다.

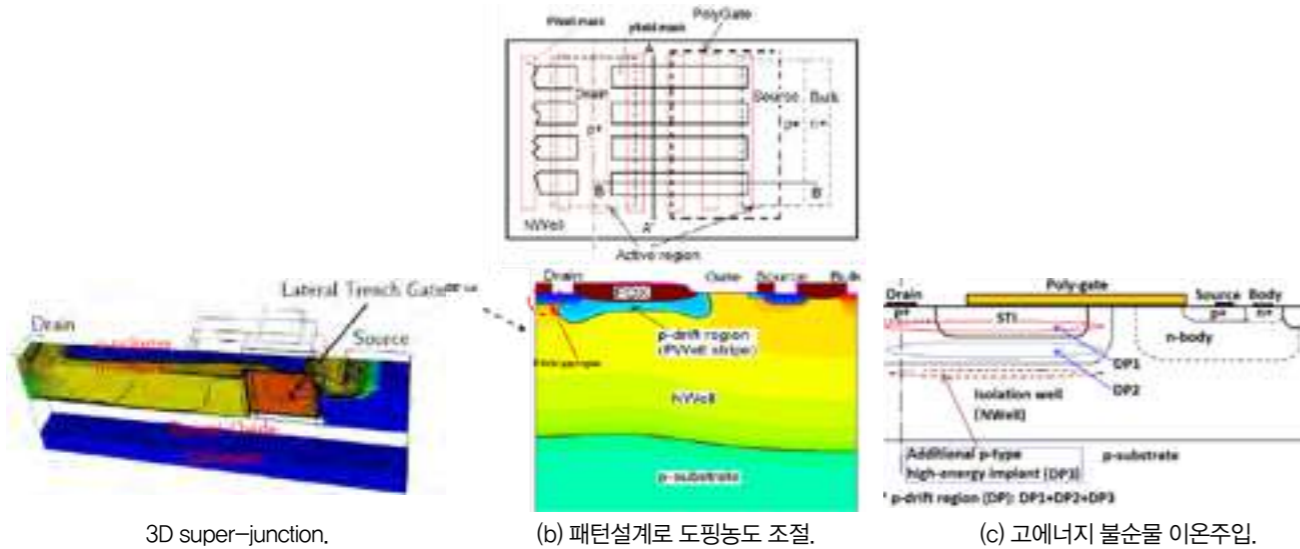


그림 2.3. 고전압 반도체 소자 도핑농도 최적화 사례.

그림 2.3.의 (a) 및 (b)는 3차원 super-junction 및 패턴설계로 도핑농도를 조절하여 항복전압-온저항을 최적화한 경우를 나타냈고, (c)에는 고에너지 불순물 이온을 반도체 소자의 적절한 곳에 추가로 주입하여 소자의 특성을 최적화한 경우를 나타냈다. 자세한 내용은 참고문헌을 참조하면 된다.

### 3. 센서기술

센서는, 주변 환경정보를 감지할 수 있는 신호로 변환하는 소자로, 감지 및 변환 방식에 따라 광센서, 물리센서, 화학센서 및 바이오센서로 구분할 수 있다. 대부분의 센서는 최적의 IoT 환경 구축에 필수적인 구성요소이다. 기존의 산업용 센서는 크기에 제약을 덜 받았지만, IoT 시대와 함께, 고기능, 소형화, 복합화 및 무선기능이 요구되고, 고성능, 소형화 및 융복합화를 위해서, 센서 제조에 나노기술 및 반도체 기술이 거의 필수적으로 활용되고 있다. 스마트폰 및 웨어러블 기기, 자동차 자율주행, 스마트 시티, 바이오 메디컬 분야, 홈 오토메이션, 스마트 팩토리 등 사회 전 분야에 걸쳐서, 각종 센서 활용이 확대되고 있으며, 이에 따라 핵심 센서기술의 확보가 국가적인 과제로 대두되고 있다. 과거의 개별 센서기술로는 사회적인 요구를 맞추기가 점점 어려워지고 있기 때문에, 여러 센서를 하나의 패키지에 실현하는 융복합 센서기술 및 최적의 관련 소프트웨어 기술을 함께 제공해야 하는 노력이 필요하다. 유럽은 국경을 초월하여 여러 분야에서 상호협력 및 공동연구개발을 지속적으로 해 왔고, 전통적으로 대부분의 센서 핵심기술에 대한 분업체계가 잘 갖추어져 있다. 상호 필요에 따라 기업간 인수합병 및 상호지분 확보, 관련 분야 기술을 타기업에 이전하는 것 등이 활발하게 진행되고 있으며, 필자가 소속된 ams AG의 경우도 2003년 당시에 전체 인력이 1500명 내외였는데, 이러한 여러 방식으로 2019년 초에 13000명으로 증가되었고, 현재 특정한 센서분야의 경쟁력을 지속적으로 확보하기 위해서 독일 오스람과 합병을 추진하고 있다.

여러 고기능, 소형 센서들을 가장 경쟁적, 적극적으로 도입하고 있는 분야로 스마트폰을 예로 들면, 현재 채용되고 있는 센서들로는 음성인식 (MEMS 마이크로폰), 광인식 (CMOS 이미지, IR, ambient light, auto-focusing), 인터페이스 (근접 센서, 3D touch), 환경 (미세입자, 가스, 온도, 습도), 동작감지 (가속도, 자이로스코프), 보안 (얼굴, 홍채인식, 지문인식), 통신 (안테나, MEMS 진동소자) 등 상당히 다양한 센서들이 사용되고 있으며 점점 고기능화 복합화되고 있다. 1-2년 이내에, 스마트폰에만 20 중 이상의 센서들이 채용될 것으로 예상된다. 그림 3.1에 스마트폰에

채용되는 센서 기능별로 주요 관련 기업을 표시했다. 그림에 나타난 바와 같이, 국내 기업으로는 카메라 및 광학센서에서 삼성과 LG 이노텍, 보안분야에서 크루셀텍을 제외하고는 경쟁력있는 센서기업이 아직은 거의 없는 편이다. 유럽은 대부분의 센서분야에서 경쟁력있는 기업이 다수있고, 이외에도 상당히 많은 중견, 중소기업, 스타트업을 보유하고 있다. ICT 및 IoT, 특히 가전분야에서 강점이 있는 대한민국이, 유럽 관련 기관, 기업 및 학계와 상호 보완적인 다양한 협력을 모색해 보는 것도, 다양한 센서관련 전문가 및 경쟁력 있는 기업이 상대적으로 부족한 국내 현실을 극복할 수 있는 방안이 되리라 예상된다.



그림 3.1. 스마트폰 센서 및 대표적인 관련 기업 (굵은 파란글씨: 유럽 기업).

유럽연합의 연구개발 프로그램인 Horizon 2020 및 Eurostars2를 통한 과제들을 보면, 센서와 관련된 응용기술 또는 센서 기반기술에 상당한 지원을 하고 있음을 알 수 있다. 유럽은 최종제품인 스마트폰, 웨어러블 기기 등을 만들지는 않지만, 여기에 채용되는 각종 센서기술을 선도하고 있다. 이러한 기술적 우위는, 자율주행 기술을 포함한 자동차 분야, 의료기기, 빌딩 자동화, 환경분야에서 세계기술을 선도할 수 있는 원동력이 된다. 표 3.2에, 유럽연합에서 지원하고 있는 상당히 많은 센서기술 관련 과제들 중에서 일부를, 과제당 전체 예산규모와 함께 예시로 나타냈다. 관련 지원과제 리스트 및 개별 과제의 구체적인 내용은 표에 언급한 웹 사이트를 참고하면 된다.

표 3.2. 유럽연합 지원 센서개발 과제 예시 (출처: <https://cordis.europa.eu/projects>, 숫자단위: 유로)

- Improving the Smart Control of Air Pollution in Europe (5,850,830)
- MidInfrared PHotonics devices fABrication for chemical sensing and spectroscopic applications (16,061,265)
- Integrated 3D Sensors suite (3,393,663)
- Nanotechnology based intelligent multi-SENSOR System with selective pre-concentration for Indoor air quality control (4,619,135)
- Development of a non-invasive breath test for early diagnosis of tropical diseases (1,386,000)
- Advanced European Infrastructures for Detectors at Accelerators (12,909,986)
- MIGOSA - Image Sensor for low light Camera Applications (2,960,375)
- Highly Integrated Optoelectronic Sensor (2,997,778)
- Smart tomographic sensors for advanced industrial process control (3,819,642):
- Nanotechnology based gas multispectral sensing system for environmental control and protection (4,941,914)
- Everyday Life Radar Sensors For Transportation (2,407,962)
- FLying ultra-broadband single-shot InfraRed sensor (4,277,813)
- Multi-Sensor-Platform for Smart Building Management (18,125,921)
- Extended Image Sensing Technologies (26,802,872)
- Robust Sensor Array Processing (1,531,628)
- Metal oxides for gas sensor applications (2,934,284)
- Nanotechnology based intelligent multi-SENSOR System with selective pre-concentration for Indoor air quality control (4,619,315)
- IONIC POLYMER-METAL COMPOSITE AS SENSOR AND ACTUATOR: APPLICATION IN MOTION CONTROL (1,059,542)
- RePower: Maintenance-free and cost-efficient fuel for wireless sensors to energy- and resource-saving solutions (1,578,931)
- SenseOCEAN: Marine sensors for the 21st Century (8,065,330)
- Multi-Sensor-Platform for Smart Building Management (18,125,921)
- FlexSens: Chemical Sensors for the 21st Century

#### 4. 유럽과의 협력방안 및 유럽의 Covid-19에 따른 업무 환경

유럽의 여러 나라들이 EU로 통합되면서, 사회 전반의 여러 분야에서 협력체계를 잘 갖추고 있으며, 자연스럽게 기업 및 연구개발인력 교류에서도 국가 간의 장벽이 크지 않다. 이미 EU 전체를 대상으로 한 여러 연구개발 프로그램은 EU에 소속된 국가의 산학연 협력을 기반으로 운영되고 있다. 대표적으로 1984년 부터 진행되어 온 유럽공동연구개발 프로그램 (EU Framework Program, FP)을 예로 들 수 있다. 2002-2013년까지 6차 및 7차 프로그램 (FP6 및 FP7)을 진행했고, 2014-2020년에는 프로그램명을 변경하여 Horizon 2020으로 예산을 700억 유로 수준으로 대폭 늘리고 산업화 전략이 좀 더 강화된 프로그램으로 매년 새로운 과제를 발굴해 왔으며, 2021년 부터 7년에 걸친 새로운 연구개발 프로그램을 기획하고 있다. 중견, 중소기업 및 스타트업을 지원하는 대표적인 프로그램으로는, EUREKA 및 Eurostars를 예로 들 수 있다. 대한민국도 Horizon 2020, EUREKA 및 Eurostars 회원으로 등록이 되어 있어서, 유럽의 산학연과 공동으로 연구개발 과제에 참여할 수 있다. 한편으로는, 한국과 유럽의 연구개발 프로그램 운용방식 및 체계가 상당히 다른 점을 잘 인지하고, 공동연구 파트너와 상호협력 방안을 세심하게 마련하는 것이 대단히 중요하다. 이를테면, 콘소시엄 규모가 큰 Horizon 2020의 경우 대부분의 과제에서 10-40 개의 산학연이 참여하고 큰 틀에서는 협력하지만 핵심기술, 세부진행 과정 및 최종 결과물을 함께 공유하지는 않는다. 따라서, 해당 산학연이 각각의 필요에 따라 개별적으로 협약을 맺어서 세부적인 기술개발 협력 안을 따로 마련해야 한다. 반면에, EUREKA 및 Eurostars의 경우에는 보통 2-6개 산학연이 참여해서, 2-3년의 연구개발 후에 공동으로 상업화를 해야하는 프로그램이므로, 과제에 참여하는 모든 산학연이 하나의 목표를 향하여 함께 노력한다. 자동차 부품, 비메모리 반도체, 의료, IoT 센서, 해양, 항공우주, 건축 및 환경분야 등에서 핵심기술을 선도하고 있는 유럽의 산학연과, IoT 및 ICT 선도국인 대한민국이 상호 연구개발 프로그램을 통한 적극적인 협력을 기대해 볼 수 있다.

과거로 부터 센서 및 비메모리 전력 반도체 산업은, 다품종 소량생산 및 시장 진입장벽이 높지만산업 전반에 파급 효과가 큰 분야로 자리잡아 왔다. 현재에는 IoT 시대의 요구에 따라 특히, 스마트 기기, 자동차, 헬스케어, 스마트 홈 및 스마트 팩토리 등의 분야에서, 시장 규모가 비약적으로 커지고 있으며, 기술적으로도, 반도체 기술의 적극 채용으로 상당히 정교하고 복잡해지는 추세에 있다. 경쟁력있는 높은 수준의 기술력 확보를 위해서는 상당히 오랜 기간의 연구개발이 요구되는 분야이기도 하다. 전문인력이 적고 상대적으로 연구개발 경험이 짧은 대한민국이, 우리의 세계적인 반도체 기술과 연계하여 유럽의 관련 기관과 적극적인 협력을 한다면 빠른 시일에 해당 분야의 경쟁력있는 기술을 확보할 수 있다고 여겨진다. 보다 적극적인 방법으로, 유럽의 전문기업 및 스타트업에 대한 M&A, 지분확보 및 상호협력 체계를 마련하는 것도 좋은 접근법이라 여겨지고, 이를 위해서는 핵심기술 내용을 잘 이해하고, 해당 산업기술 전체를 조망할 수 있는 전문가 그룹을 확보하여 활용하는 방안도 고려해 볼 수 있다. 여러 이유로, 많은 우수한 과제들이 성공 후 사장되는 경우도 상당히 많기 때문에 산학연이 연계하여 우수한 연구개발 결과물을 잘 추적 관리하고, 실질적으로 산업기술에 활용될 수 있도록 유도하는 조직적이고 다양한 체계를 구축하여, 사회 문화적인 환경이 서로 다른 한국과 유럽의 중소, 중견기업 및 스타트업이 협력할 수 있는 토대를 마련해 준다면, 오랜 전통과 다양성이 장점인 유럽과 과학기술 혁신활동이 역동적인 한국이 상호 보완적인 요소기술 공급사슬을 통하여 양 지역의 관련기술 발전에 큰 도움이 되리라 여겨진다.

코로나 19에 따른 급격한 사회환경 변화에 적응하기 위한, 산학연의 현실적인 방안 중의 하나로 재택근무를 들 수 있다. 유럽의 경우에도, 대부분의 기업들이 정부와 연계하여 체계적으로 재택근무를 하고 있다. 한시적인 상황이지만, 예상보다 순조롭게 재택근무가 이루어지고 있어서 앞으로도 특별한 경우가 아니면 대면근무의 필요성이 점점 줄어들 것으로 예상된다. 업무 특성이 고려되어야 하겠지만 필자의 경우도 현재까지 4 개월 이상 재택근무를 하고 있는데, 회사 서버에 접근이 가능해서 업무에 전혀 지장이 없고 계층 및 반도체 라인에서 일하는 직원들은 방역지침에 따른 제한된 인력만 특별허가를 받고 출근해서 업무를 보고 있다. 상호 필요한 요구들은 온라인 회의로 전달하고 있다. 장단점이 있겠지만 일주일에 여러번 여러 대륙간의 다자간 공동연구 및 업무협약이 필요한 필자에게는 출퇴근에 소요되는 시간을 절약할 수도 있고, 업무 집중력을 고려해서도 재택근무를 큰 불편없이 수용할 수 있다고 판단된다. 따라서, 보안이 보장된 온라인 망이 잘 확보되어 있다면, 코로나 19가 끝난 이후에도 재택근무 추세가 점점 늘어날 것으로 예상된다.

마지막으로, 유럽연합 차원에서 지원하고 있는, 코로나 19에 따른 산업체의 여러 어려움을 덜어주기 위한 방안을 소개하고자 한다. 각 국가별로 다양한 지원정책이 있겠지만, 유럽연합 차원에서는 산업체 지원을 위한 특별한 웹 페이지 (<https://www.clustercollaboration.eu/news/eu-coronavirus-response-webpage-industry-and-smes>)를 만들어서 운영하고 있다. 이 웹 페이지의 주요 목적은, 산업 및 산업 클러스터에 대한 유럽연합 집행위원회 (European Commission)의 여러 조치 및 결정에 대한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하고 산업체들 사이에서 자유롭게 경험, 솔루션, 요청 및 질문을 공유 할 수 있는 장을 마련해 주는 데에 있으며, 현재까지 1100개 이상의 제안을 산업체들과 유럽연합 집행위원회가



공유하고 있다. 자세한 내용은, 위에 언급한 웹 페이지를 참조하면 된다.

국내의 장비, 소재 및 부품 핵심기술 및 경쟁력을 한단계 더 발전시킬 필요가 있는 현 시점에서, 다양한 분야의 핵심 산업기술을 보유한 유럽의 산학연과, IoT 및 ICT 강국인 대한민국이 상호 협력을 한다면, 양 지역의 산학연이 관련분야에서 세계기술을 지속적으로 선도 할 수 있는 계기가 마련될 것으로 예상된다.

#### ▶참고 자료:

Power devices & high-voltage ICs, sensors in Europe, EKC2018, August UK.  
 Yole GaN, SiC and WBG Materials for Power Electronics Application Oct 2015 Report.  
 Horizon 2020 웹 사이트 (<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/> ).  
 Eurostars2 웹 사이트 (<https://www.eurostars-eureka.eu/> ).  
 Yole GaN, SiC and WBG Materials for Power Electronics Application Oct 2015 Report.  
 Proceedings of the European Solid-State Device Research Conference (ESSDERC), 24-26 September 2002, Florence, Italy.  
 Proceedings of the 20th International Symposium on Power Semiconductor Devices and ICs (ISPSD), 18-22 May 2008, Orlando, USA.  
 Proceedings of the 24th International Symposium on Power Semiconductor Devices and ICs (ISPSD), 3-7 June 2012, Bruges, Belgium.  
<https://cordis.europa.eu/projects>  
<https://www.clustercollaboration.eu/news/eu-coronavirus-response-webpage-industry-and-smes>



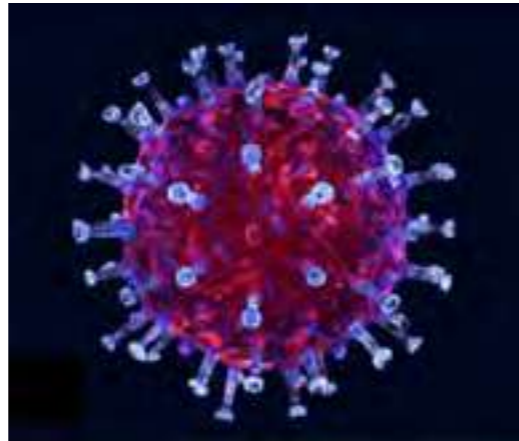
### 3. 코로나바이러스와의 사투 6개월 : 급한 불 끄고 나니 보이는 미비점들

**목 헌 (Prof. K Hun MOK)**

Trinity 대학교 생명의학 연구원 (아일랜드 더블린)  
Trinity College Dublin, Trinity Biomedical Sciences Institute (TBSI) Dublin, Ireland

**요약 Summary :**

2019년 12월 중순부터 중국 우한에서 발생한 Covid-19 코로나 바이러스 전염병이, 현재 전 세계에 1500만명 이상의 확진자와 63만 명 이상의 사망자를 가져왔다 [1]. 그렇다면 지난 6개월 간의 '지구 응급 처치' (자가 격리, 접촉자 추적, 사회적 거리두기, 마스크 착용, 인공 호흡기 급생산-보급) 후, 지금에 와서 우리가 Covid-19 에 대해 과연 얼마만큼 알고 있는지를 스스로 점검할 때가 왔다. 의학사상, 이토록 다양한 증세와 복합적이고 다각적인 치료를 필요로 하는 질병이 인류를 엄습한 예가 없었기 때문이다. 본 고찰은, 과거 기업체와 정부출연연구기관에서 근무하고 현재는 학계에 종사하는 전문가의 입장에서, 대중 매체 및 social media 의 일반 보도 자료보다 일차 학술 자료 정보 (academic primary literature) 를 통하여 Covid-19 사태 뿐만 아니라 SARS/MERS사태 등과 비교한 과거-현재-미래, 산-학-연-관 등의 total value chain을 망라하여 현재의 ( 그리고 향후에 또 출현할 수 있는) 질병 예방/치료를 위한 방향을 나누고자 한다.



단기적인 대책만으로 위기 상황을 장기적으로 해결하기에 부족함을 증명받고 있는 이 때, 함께 재차 공유할, 어쩌면 당연한, 교훈이라면 '범 기초 과학 연구-개발-혁신의 필요성'이라 할 것이다.

**I. 개요: 문제의 핵심 파악**

세계 보건 기구 WHO 의 공식 timeline 에 의거하면, 2019년 12월 31일 중국에서 "원인 불명의 폐렴 환자 발생"으로 시작된 Covid-19 전염병은, 6 여개월 후인 현재 전 세계에 1500만명 이상의 확진자와 63만 명 이상의 사망자를 가져왔다 [1]. 단위 인구로 따지면, 만 6개월 만에 단위 인구 100 만명 중 2000여명이 1년전까지만 해도 아무도 모르고 있었던 병에 걸리고, 또 그 중 80여명이 미지의 바이러스로 인하여 목숨을 잃은 셈이며, 그 숫자는 날로 증가하고 있다. (우리나라는 이에 반하여, 인구 100만명 중 각각 272명과 6명으로, 전 세계의 칭찬을 받고 있음은 널리 알려진 사실이다.)

현재 개발 중인 백신이 통틀어 198 건, 그리고 치료제는 273건으로 집계되고 있다 [2, 3]. 백신을 개발하기 위하여 미국, 독일, 영국 등 국가들이 도합 천문학적인 액수인 100억불 이상을 투자했고, 백신 후보가 7, 8, 9월에 각각 하나씩 수천 또는 수만 여명에게 접종하는 제 III상 시험 단계를 시작한 지금의 시점에서, 아직 의문점들이 산재해 있는 것이 처절한 사투 6개월 후의 우리 인류의 상황이다. 회복된 환자라고 모두 항체 양성 반응을 보이는 것도 아니며, 설령 항체가 형성되더라도 그 지속성이 아직 수 개월이라는 증거 밖에 없고 [4], 재차 노출되었을 때 추가 보호를 받을 수 있는지도 확실하지 않은 상황에서, 백신을 이용한 후천성 (획득) 면역 기작 을 불러일으키면 만사형통일지도 미지수이다. 전 세계에서 그 학문의

경지에 가장 존경을 받는 스웨덴에서 집단 면역을 추구하다 한 때 인구 백만명당 세계에서 치명률이 가장 높은 국가의 기록을 보였던 것도 지난 반 년 중에 일어난 일이다. 아울러 여태 왜 Covid-19 에 대하여 어린이들이 성인에 비하여 증세도 미온하고 치명률이 낮은지에 대해 (전체 환자 수의 7%에 불과) [5,6], 그리고 중증 환자들의 경우, Covid-19 이 혈전 메카니즘에 깊이 관여되어 폐 이외의 심장, 신장, 혈관, 간, 뇌 등에 어떻게 치명적인 영향을 미치는 지에 대해서도 [7,8], 그리하여 총체적으로 Covid-19 에 한해서만이라도 사람의 면역 시스템을 잘 다스려서 그 치료가 과연 가능한 지에 대해, 안타깝게도 학자들이 알고 있는 바가 아직 많이 부족한 현실이다 [9-11].

이 뿐만 아니라, 어떤 경우는 과학적인 사실에 대하여 정치적인 또는 비합리적인 논리를 적용하여, 많은 사망자들이 있었음도 잊어서는 안 될 것이다. 예를 들면 서구 사회에서는 N95 마스크가 차단할 수 있는 입자의 최소 크기가 100~300 nm인 반면 바이러스 입자 직경이 약 70 nm이다 보니 마스크 착용이 의미 없다는 단순 논리를 적용했었다. 그런데 누구나 마스크를 착용하고 숨을 쉴 때, 바이러스에 비교할 수 없을 정도로 그 크기가 미세한 산소와 이산화탄소 등의 기체 분자의 호흡도 저항을 받는 것을 느꼈다면, 마스크의 착용 효과는 입자의 절대 크기를 분획하는 이원적인 차단에만 있지 않음을 쉽게 파악할 수 있었을 것이다 [12]. 감기에 걸리면 주위의 사람들을 위하여 통상 마스크를 쓰는 우리나라로서는, 이미 깊이 담겨있는 민족의 지혜가 전염 방지의 로지스틱스를 선도하고 있었던 것이다.

**II. 치료제와 백신 개발 현황, 그리고 바람직한 향후 방향**

**(1) 치료제 개발**

SARS-CoV-2 (COVID-19 를 유발하는 바이러스의 공식 명칭)는 리보핵산 (RNA) 바이러스로, 코로나바이러스의 소분류에 사스 (SARS)와 메르스 (MERS)가 포함되고, 대분류에는 코감기 바이러스 (rhinovirus), 소아마비 바이러스, C형 간염 바이러스, 에볼라 및 지카 바이러스, 그리고 매년 전 세계를 괴롭히는 독감 (인플루엔자) 바이러스도 여기에 속한다 (표 1). RNA 바이러스의 유전자를 복제하는 중추적인 역할을 하는 효소가 RNA 중합 효소 (RNA Polymerase)이며, RNA 중합 효소는 DNA 중합 효소와는 달리 Error Checking, 즉 실수를 교정할 수 있는 활성이 없기 때문에 유전자의 돌연변이가 빈번하며, 따라서 역사적으로 백신 개발이 쉽지 않은 것으로 알려져 있다 [13]. 이 같이 중요한 역할을 맡고 있는 RNA 중합효소를 선택적으로 특이하게 억제시키는 약물이 있으면 좋을 것인데, 이를 위하여 렘데시비르 Remdesivir가 RNA 중합효소 억제제 (실제로는 전구 약물, pro-drug)로 사용되고 있는 것이며, 중증환자의 회생은 못하나 경증 환자들의 퇴원 시기를 많이 앞당길 수 있는 것으로 보고가 되었다 [14].

Virus Family	Examples (common names)
1. Reoviridae	Rotavirus, Rotavirus
2. Picornaviridae	Enterovirus, rhinovirus, hepatitis A virus, poliovirus, hepatitis B virus, hepatitis C virus, hepatitis E virus, coxsackievirus
3. Caliciviridae	Norwalk virus
4. Togaviridae	Eastern equine encephalitis
5. Arboviridae	Lymphocytic choriomeningitis virus, Lassa fever
6. Flaviviridae	Dengue virus, hepatitis C virus, yellow fever virus, Zika virus
7. Orthomyxoviridae	Influenza A, Influenza B, Influenza C, Parainfluenza
8. Paramyxoviridae	Mumps virus, Measles virus, respiratory syncytial virus, Hendra virus, Nipah virus
9. Bunyaviridae	California encephalitis virus, Sin nombre virus
10. Rhabdoviridae	Rabies virus, Vesicular stomatitis
11. Filoviridae	Ebola virus, Marburg virus
12. Coronaviridae	SARS-CoV-2, MERS
13. Astroviridae	Astrovirus
14. Bornaviridae	Borna disease virus
15. Arteriviridae	Arthropod-borne virus
16. Heperviridae	Hepatitis E virus

최근 보도에 의하면 렘데시비르의 개발 회사인 길리어드 사이언스 Gilead Sciences사가 인도와 파키스탄 몇몇 제약회사에게 127개국의 특허 실시권을 한시적으로 허용한 상황에서 (국내는 7월 1일부터 공급 계획), 미국 정부가 길리어드사의 3개월 간의 전 생산량을 구매하기로 결정하여, 적어도 이 기간 중에 다른 국가가 구매하기가 어려운 실정이 되었다 [15-17].

렘데시비르 이외에 현재 일선에서 사용하는 치료제 및 방법은 일반적으로 3가지가 더 있으며, (i) 부신피질호르몬제 (코르티코스테로이드)인 덱사메토손 (데카드론), (ii) 회복된 환자들의 회복기 혈장 (convalescent plasma), 그리고 (iii) 혈전 항응고제 (anticoagulants) 투여가 있다. 이 중

회복기 혈장 접근 방법은 여러 예비 실험을 거쳐 안전한 치료로 증명을 받았으나 [18] Covid-19 에 회복된 환자들의 혈액을 이용하기 때문에 장기적인 치료법은 아니며, 헤파린 또는 이녹사파린 등과 같은 항응고제의 예방 복용량 투여는 아직 그 구체적인 효용을 짚어가고 있는 중이다. 반면에 짧은 기간 중에 놀랍게 부각된 저가 염증 치료제 덱사메토손은 알레르기, 습진, 관절염, 대장염, 천식 등에 이미 투여되고 있는 약물로, 산소호흡기에 의지하는 Covid-19 환자의 사망위험을 28~40%, 기타 산소 치료를 받는 환자의 사망위험을 20~25% 감소시키는 데에 유효하여, 세계 유수 병원에서 돌파구를 마련하고 있다는 평가를 받고 있다 [19].

치료제의 개발을 위해서는, 우선 COVID-19가 우리 인체에 어떤 영향을 미치는지를 유전체 (Genomics), 전사체 (Transcriptomics), 단백질체 (Proteome) 및 대사체 (Metabolome) 등의 - Omics 분석을 통하는 것이 정석 플레이라 하겠으며, 전사체 분석의 경우 기초과학연구원과 서울대학교의 김빛내리 교수 / 장혜식 교수팀의 연구 결과를 통하여 우리나라가 세계 선두 주자임을 확인하게 되었다 [20]. 한편 단백질체는 SARS 바이러스와의 비교 [21, 22], 그리고 COVID-19와 인체 내 단백질들끼리의 상호 작용 지도 (Protein Interaction map) 분석을 통하여 [23] 이에 적용 가능한 재창출 (재지정) 약물 Drug Repurposing / Drug Repositioning 에 대한 예측이 나온 상황이다 [21]. 즉, 이미 안전성을 허가받고, 생산, 사용, 판매 중인 약물들을 가지고 적응증을 다른 곳에 사용하여 신약개발에 소요되는 수억불 이상의 비용들을 절감할 수 있는 전략이 실천되고 있으며, 의미있는 열매를 맺을 수 있을 것으로 본다.

(2) 백신 개발 및 코로나 바이러스의 유전자 변이

전 세계의 이목을 받고 있는 백신 신약 개발은, 유전인자 백신 (DNA 와 RNA 두 종류; 여기에 미국의 Moderna 사의 백신과 독일 BioNTech 과 Pfizer 공동 개발 백신이 포함), 바이러스 벡터 백신 (여기에 옥스포드 대학교와 Astra Zeneca 공동 개발의 백신이 포함), 단백질 백신, 전 바이러스 (whole virus) 백신 등으로 나뉘며, 선두 각축 경쟁을 벌이고 있다 [3]. 특히 백신의 경우, 항체 형성과 그 지속성이 중시되므로, 임상 시험을 최초로 마쳤다 하여 가장 효과가 있는 것은 아님을 유의할 필요가 있다.

백신 개발에 있어서의 또 다른 키포인트 중의 하나가 항체를 유발하는 바이러스 상의 target 항원인데, 상기 대부분의 백신 개발자들은 모두 그 항원을 바이러스의 표면에 존재하는 돌기 단백질 (S 단백질) 로 삼고 있다. 독감 Influenza바이러스의 경우, 유전자 변이를 대단히 쉽게 하기 때문에 표면의 H 와 N 단백질에 대해서 WHO 에서 그 특이성을 정기적으로 분석-예측하여 새로운 독감 백신이 매년 개발되어 생산된다. 동종의 RNA 바이러스인 코로나 바이러스도, 표면의 S 단백질이 쉽게 변이를 하면 백신이 항원 인식을 못하여 백신의 효용이 급격히 감소될 수 밖에 없으며, 아니나 다를까 지난 6개월간 Covid-19 은 지구상의 인류 모두를 숙주로 삼아 (세계 확진자 수 1300만명 이상을 비롯한 수 없는 무증상자 및 어린이 포함), 지난 반 년 기간 사이에 무려 8600 회 이상의 유전자 변이를 했다 [24] (그림 1).

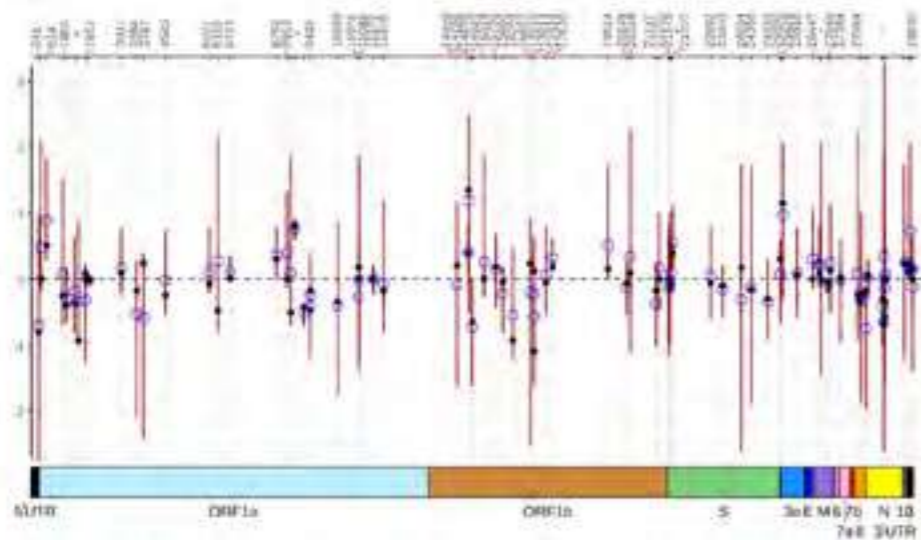


그림 1. CoV-SARS-2 바이러스 유전자 돌연변이의 상사성 homoplasy 지도 [24]

특히 염려가 되는 것은, 백신이 목표로 여기는 바이러스 표면의 S 단백질의 유전자가 이미 13종의 변이가 기록되고 있다는 사실이다. 이 중 유럽형이라고 일컬어지고 있는 G 형의 S 단백질 상의 중요한 인식 부위의 아미노산이 치환된 것으로 [25], 이 변이 때문에 바이러스의 전염도가 높아진 것으로 해석되고 있다 [26, 27].

III. 스웨덴의 집단 면역의 '대국민 모험' 및 여러 국가들의 복합적인 항-코로나 바이러스 면역 기능의 중요성 인식

스웨덴은 국가의 복지정책과 과학기술에 관해서는 전 세계의 큰 존중을 받고 있고, 그만한 경륜과 업적을 쌓은 국가임이 사실이다. 그러나 스웨덴은 Covid-19 사태 대처 방법으로 집단 면역 Herd Immunity 정책을 추구해 주변 유럽 국가들과 상이하게 격리조치를 거의 하지 않고 있다. 세계의 많은 학자들이 '역시 스웨덴은 다르다'며 초기에는 긍정적으로 평가했으나, 5월 중순에는 인구 100만 명당 사망자 증가율이 전 세계에서 가장 높은 나라 중 하나이자 주변의 스칸디나비아 국가에 비해 인구 100만 명당 사망자 수가 5~10배의 경악할 만한 수치를 보여주고 있다 [28]. 그렇다 하여 이 정책으로 스웨덴 국민의 항체 양성 반응 수치가 높아진 것도 아니며, 수도인 스톡홀름의 경우 다른 국가보다도 오히려 낮은 10% 정도에 이르지 않고 있다. 스웨덴은 Covid-19 정책 수립 당시 역학 Epidemiology 전문가들이 주류를 이루어, 지금까지의 전염병 역사를 통하여 집단 면역을 추구하는 것이 논리적이라 결론지었다. 그러나 이들이 간과한 것이 있었다면 미생물학 및 분자생물학자들과의 대화를 통해 Covid-19의 병원균이 미지의 RNA 바이러스임을 깊이 공감하고, 감염 후 온전한 면역 기능이 위축될 가능성도 있다는 것을 염두에 두지 못한 점이라 하겠다. 이와 관련하여 쉽게 떠올릴 수 있는 과거의 교훈이 있다면 2000년 이후에 아시아와 영국을 휩쓴 구제역 (Foot-And-Mouth Disease)을 들 수 있다. 병원균이 역시 RNA 바이러스인 이 전염병은, 당시 역학자들이 그 해결책으로 집단 면역을 제시하지 않았는데, 동물의 복지 및 육가공 상품성에 대한 당연한 이유 외에 변이율이 높은 바이러스의 특성을 인지했기 때문이었다.

한 가지 다행스러운 사실은, 이러한 불행 중에 스웨덴이 우리나라, 아일랜드, 네덜란드, 호주, 미국 등과 함께, Covid-19 바이러스가 후천성 면역과 선천성 면역 모두를 아우르는 복합적인 면역 기능과 관련된 연구를 선도하고 있다는 것이다. 최근 스웨덴 학자들은 항체 양성 반응으로 표출되는 체액성 면역 humoral immunity 외에, T 세포를 통한 세포성 면역이 무증상자 또는 경증 환자에게 있음을 보였으며 [29], 한편 선천성 면역 반응으로 중증 환자에게 오는 과잉 염증 반응 (사이토카인 폭풍 Cytokine Storm)의 원인 규명에 KAIST 의 신의철 교수팀이 중요한 연구 결과를 발표하였다 [30]. 또한 예기치 않았던 최근 관찰 중에, 코로나바이러스와 전혀 관련 없는 결핵 Tuberculosis예방을 위하여 신생아에게 접종하는 BCG 백신이 (접종 후 수십년이 지났는데도 불구하고) 훈련된 면역 trained immunity 기능을 부여하여 Covid-19 으로부터의 보호에 잠재적 도움을 줄 수 있다는 내용이 있으며, 이에 고무되어 BCG 백신의 항 Covid-19 임상 제 III 단계 시험이 네덜란드와 호주에서 속개되고 있다 [31, 32]. 이처럼, 우리들이 예견하지 못했던 다양한 생명 현상의 실험과 분석과 종합을 통하여 판데믹을 이기는 정보가 연속 쏟아져 나오는 것 자체도, 그간 반 년의 코로나 바이러스와의 사투를 통하여 얻은 지혜라 할 수 있다.

IV. 어떻게 끝날 것인가

이 질문에 대한 답을 구하기 위해서는 1918년 스페인 독감의 역사에 의존할 수 밖에 없을 것이다 [33]. 지금으로 보면 전근대적인 의료 시설 밖에 없었던 20세기 초반, 당시 전 인류의 1/3을 감염시키고 수천만 명의 희생자를 가져온 스페인 독감 influenza바이러스는, 결국 현재의 코로나 바이러스 판데믹과 별반 다르지 않은 방역 방법으로 종식되었다. 즉, 치료 방법도 백신도 없었던 당시 상황에서, 위생에 각별히 신경을 쓰고 마스크를 착용해가며 환자들을 최대한 격리시키고, 그 사이에 면역 기능을 보유한 사람들이 차츰 증가하여 이들이 사회 전반의 필수적인 기능들을 담당하여 세계 경제가 천천히 회복을 시작하였다. 결국 스페인 독감이라하는 판데믹은, 1920년의 4차 대유행 (4th wave) 이 미국, 영국, 유럽, 남아메리카 등지에서 발생하는 것을 끝으로, 독감 확진자 수가 줄어들면서 사라지게 된다.

그 때 당시의 스페인 독감은 A 형인 H1N1 이었으며, 주목할 사실은 유전자 변이로 매년 WHO 에서 새로이 분석-예측하여 제약 회사에 위탁하여 생산하는 현 독감 백신도 결국 동일한 항-H1N1 인 것이다 (이와 함께 A 형H3N2 와 B형 바이러스도 포함). 즉, (사람이 아닌) 바이러스의 입장에서 바라본 형질은 최대한 많은 수의 개체를 널리 전염시키는 것이고, 일반적으로 이는 치명률이 낮을수록 가능한 것이기 때문에, H1N1

바이러스는 현재에 이르러서도 인류가 고통을 감내하면서 견뎌내는 유행병으로 진화된 것이다.

동일한 논리를 적용하면 Covid-19 도 동종의 RNA 바이러스로서 항-CoV-SARS-2 백신의 필요성이 높다고 하겠으며 (특히 노령층과 기저 질환이 있는 사람), 그러나 상기에서 서술한 바와 같이 백신 말고도 우리 인체의 여러 면역 기능에 의하여 부분적인 제어가 가능하고 치료제들이 개발될 것이기에 종종 환자는 급격히 줄어들 것으로 본다. 즉, 코로나 바이러스가 수 년 후, 전염도는 높지만 치명률이 낮은 형질로 그 유전자가 안정화(?) 되면, 매년 (또는 격년으로) 인류가 한 번 앓고 수 주 후에 낮은 유행병 정도가 될 것으로 추측되는 바이다.

1918년과 2020년, 100년을 사이에 둔 두 판데믹을 비교하며 증명되는 한가지 사실이 있다면, 신종 전염병의 출현은 분명히 또 있을 수 있겠으나, 인류의 피해는 과학의 발전과 함께 점점 줄어든다는 것이다. 이를 실현하고 열매 맺기 위하여 과학-기술-혁신을 위한 국가적인 신념과 지원을 겸허히 부탁드리는 바이다.

### V. 글로벌 혁신 Global Innovation 을 위한 겸허한 제언

자타가 공인하듯, 2000년대 초기부터 뼈를 깎는 듯한 체질 개선을 하여 이제는 세계의 수위에 있는 우리나라의 바이오 산업 및 제약업계는 그간 눈부신 발전을 해왔다. 특히 삼성 바이오로직스와 셀트리온 기업군은 위탁 생산 (CDMO) 및 바이오시밀러 (Biosimilars, 동등생물학적제제) 생산을 통하여 수 조원에 달하는 수주/판매를 거둬들여 세계 바이오 산업의 신데렐라로 도약하였고, 이외의 우리 제약업계 일반도 그에 못지 않은 성장 곡선을 보이고 있다. 막상 1등이 되는 것 보다 1등의 유지가 어렵듯이, 어쩌면 2020년의 Covid-19 사태는 우리로 하여금 그 동안의 미비점들을 발견하고 어떠한 기업 환경에서도 견딜 수 있는 전천후 철학을 수립하는, 뜻하지 않은 기회를 제공하고 있다고 할 수 있겠다. 상기의 치료제/백신 개발 내용에 연계되어, 과거/현재/미래를 망라한 몇 가지 구체적 또는 일반적인 제언을 겸허히 올린다:

[제언 1] 렘데시비르는 본래 에볼라 바이러스의 치료제로 개발된 약물이었음을 볼 때, 우리나라에서 2002년의 중국 사스 사태 또는 2015년의 우리나라의 메르스 사태 당시 직접 코로나 바이러스의 RNA 종합 효소를 유전자 재조합 기술로 과량 발현하고 이를 억제하는 약물 연구를 (신약이든 약물 재창출 drug repurposing 의 방법으로) 강력하게 추진하였다면, (비록 렘데시비르를 대체할 수는 없을지언정), 현 Covid-19의 세계 신약 개발 경쟁에 색다른 변수를 제공할 수 있었을 것으로 본다.

[제언 2] Drug discovery and development 의 life cycle 이 급변하는 현 상황에서, 우리나라 제약업계 및 바이오 벤처업계에서 공동으로 또는 개별적으로 생산 사용 판매하는 재창출/재지정 약물을 Covid-19 환자 치료 중인 국내 및 세계 도처의 병원에 공급하여 연구 개발에 인센티브를 제공하고 박차를 가하면, 학연산관 모두를 아우르는 혁신 프로젝트들이 상당히 나오리라 사료되며, 우리나라의 기업들이 직접적으로 해외 stakeholders 와 접촉하는 기회를 창출할 것임.

[제언 3] 판데믹이 산불처럼 급속히 퍼지다 보니, 급할대로 급해진 선진국들은 거액의 정부 지원을 통하여 백신 개발에 올인 all-in 노력을 경주하고 있다. 이에 현재 학계에서는 (i) 예방 백신이 조기에 성공적으로 개발되는 시나리오와 (그리고 이렇게 된다면 그 이상 바람직한 것은 없을 것임), (ii) 예기치 않게 세포 감염 경로 및 그 치료가 점점 복합적으로 밝혀지고 있는 Covid-19 바이러스의 현 주소를 감안하여 치료제/백신이 중장기적으로 개발되는 시나리오의 두 가지로 구분하고 있다. 이미 (i) 의 경우에 많은 투자가 된 상황에서, 우리나라에서는 (ii) 에도 동일한 적극적인 지원을 하는 것이 신중할 것으로 사료됨.

[제언 4] 현재 세계의 학계 양상은 점점 전문화, 세분화되고 있으며, 각 개인이 자신의 분야에서 세계 수준의 최고의 깊이와 권위를 추구하고 연도록 노력해야 함은 물론이며, 이를 항상 제1순위로 간주되어야 할 것임. 그러나 이와 함께 21세기 전문가의 새로운 의무 사항이라면 타 분야의 전문가와 주기적으로 서로의 연구를 공유하고 의사소통하는 것이며, 이를 위한 (현재에도 다수 이루어지고 있는) cross-disciplinary 만남을 더더욱 도모하면 좋을 것으로 생각됨.

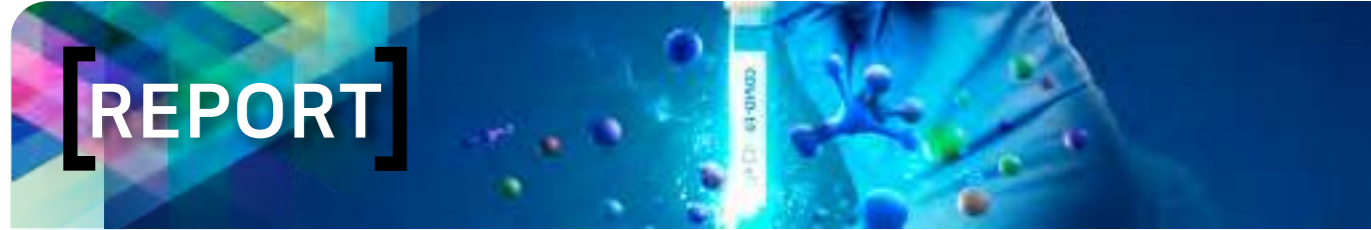
[제언 5] 2019년 말과 2020년 초에 코로나 바이러스를 직접적으로 다루며 전문적으로 연구하는 생명과학자, 의학자들은 중국 우한의 바이러스 연구소, 우리나라 및 대만 등의 SARS, MERS 관련 연구팀 등을 제외하면 그다지 많지 않았다. 그러나 이 판데믹의 해법이 결국 세포 / 유전자 / DNA / RNA / 단백질 / 수용체 / 효소 / 대사산물 / 조직 / 기관 / 약물 등의 다중상호관계를 실험적으로 논하고 밝히는 작업인 관계로, 이제는 생명과학,

의과학, 또는 생물 공학의 세부 분야 중에 코로나 바이러스와 관련이 없는 연구는 하나도 없다고 해야할 것이다. 즉, 이번 기회에 증명 받은 것이 있다면, 미래의 위기를 미리 예측하지 못하는 우리이기에, 미래의 결실을 예측하지 못하는 기초 과학 연구가 필요한 것이다.

의학사상, 이토록 다양한 증세와 복합적이고 다각적인 치료를 필요로 하는 질병이 인류를 엄습한 예가 없었던 것을 감안하면, 결국 모두가 차근 차근, 차곡 차곡 기본에 충실하다 보면, 앞으로 또 발생할 수 있을 신종 감염병으로부터의 인류의 피해는 과학 발전의 깊이와 폭에 반비례하여 줄어들 것이다.

#### ▶참고 문헌 및 각주:

- [1] Worldometer, 2020.7.23, 09:00 GMT현재, 확진자 15,398,312 명, 사망자 630,748명, 회복자 7,372,972명 <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- [2] Milken Institute, FASTERCures center, 2020.7.21, 현재, <https://covid-19tracker.milkeninstitute.org/>
- [3] Corum J, Grady D, Wee S-L, Zimmer C, New York Times Coronavirus Tracker, 2020.7.22, 현재, <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>
- [4] Staines HM, Kirwan DE, Clark DJ, et al, "Dynamics of IgG seroconversion and pathophysiology of COVID-19 infections", MedRxiv 2020.6.9.
- [5] Götzinger F, Santiago-García B, Noguera-Julían A, et al, "COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study" Lancet 2020.6.25.
- [6] Ma H, Hu J, Tian J et al, "A single-center, retrospective study of COVID-19 features in children: a descriptive investigation", BMC Medicine 18: 123, 2020.5.6.
- [7] Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, et al, "Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19", Thrombosis Research 191: 145-147, 2020.7.1.
- [8] Zhang Y, Xiao M, Zhang S, et al, "Coagulopathy and Antiphospholipid Antibodies in Patients with Covid-19", New Engl J Med 382: e38, 2020.4.23.
- [9] Liu R, Wang Y, Li J, et al, "Decreased T cell populations contribute to the increased severity of COVID-19", Clin Chim Acta 508: 110-114, 2020.5.13.
- [10] Kuri-Cervantes L, Pampena MB, Meng W, et al, "Immunologic perturbations in severe COVID-19/SARS-CoV-2 infection", BioRxiv 2020.5.18.
- [11] Mathew D, Giles JR, Baxter AE, et al, "Deep immune profiling of COVID-19 patients reveals patient heterogeneity and distinct immunotypes with implications for therapeutic interventions", BioRxiv 2020.5.23.
- [12] Zhang R, Li Y, Zhang AL, et al, "Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19", PNAS 117(26): 14857-14863, 2020.6.11.
- [13] RNA 바이러스 중에 백신이 개발된 것은 신생아에게 필수 예방 접종을 하는 백신은 소아마비 백신이고 (그나마 소아마비 백신의 효과는 50%에 지나지 않기 때문에 두 번의 boosting 이 필요), 항원 소변이 (antigenic drift) 때문에 매년 새로운 항체를 유발하여야 하는 독감 백신만이 있다.
- [14] Beigel JH, Tomashek KM, Dodd LE, et al, "Remdesivir for the Treatment of Covid-19 - Preliminary Report" New Engl J Med 2020.5.22.
- [15] BBC News, "Remdesivir: Five Indian and Pakistani firms to make drug to 'fight coronavirus'", 2020.5.14, <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-52659052>.
- [16] 황예랑 기자, 한겨레 신문, "렘데시비르' 코로나 치료제로 오늘부터 국내 공급" 2020.7.1, <http://www.hani.co.kr/arti/society/health/951719.html>.
- [17] BBC News, "Coronavirus: US buys nearly all of Gilead's Covid-19 drug remdesivir", 2020.7.1, <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-53254487>.
- [18] Salazar E, Perez KK, Ashraf M, et al, "Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Patients with Convalescent Plasma", Am J Pathology 2020.5.27.
- [19] Horby P, Lim WS, Emberson J, et al, "Effect of Dexamethasone in Hospitalized Patients with COVID-19: Preliminary Report", MedRxiv 2020.6.22.
- [20] Kim D, Lee J-Y, Yang J-S, et al, "The Architecture of SARS-CoV-2 Transcriptome" Cell 181: 914-921, 2020.4.7.
- [21] Yoshimoto FK, "The Proteins of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS CoV-2 or n-COV19), the Cause of COVID-19", Protein J 39: 198-216, 2020.5.23.
- [22] Gussow AB, Auslander N, Faure G, et al, "Genomic determinants of pathogenicity in SARS-CoV-2 and other human coronaviruses", PNAS 117(26): 15193-15199, 2020.6.10.
- [23] Gordon DE, Jang GM, Bouhaddou M, et al, "A SARS-CoV-2 protein interaction map reveals targets for drug repurposing", Nature 2020.4.30.
- [24] van Dorp L, Richard D, Tan CCS, et al, "No evidence for increased transmissibility from recurrent mutations in SARS-CoV-2", BioRxiv 2020.6.30.
- [25] Korber B, Fischer WM, Gnanakaran S, et al, "Spike mutation pipeline reveals the emergence of a more transmissible form of SARS-CoV-2", BioRxiv 2020.05.05.069054.
- [26] Zhang L, Jackson CB, Mou H, et al, "The D614G mutation in the SARS-CoV-2 spike protein reduces S1 shedding and increases infectivity.", BioRxiv 2020.06.12.148726.
- [27] Easwarkhanth M, Al Madhoun A, Al-Mulla F, "Could the D614G substitution in the SARS-CoV-2 spike (S) protein be associated with higher COVID-19 mortality?" Int J Infect Dis 96: 459-60, 2020.5.26.
- [28] Worldometer, 2020.7.13, 09:00 GMT현재, 스웨덴은 자국 인구 백만명당 사망자가 547 명이다. 이와 대비하여 인근 스칸디나비아 국가들의 자국 인구 백만명당의 사망자수는, 덴마크 105 명, 노르웨이 46 명, 핀란드는 59 명임: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- [29] Sekine T, Perez-Potti A, Rivera-Ballesteros O, et al, "Robust T cell immunity in convalescent individuals with asymptomatic or mild COVID-19", BioRxiv 174888, 2020.6.29.
- [30] Lee JS, Park S, Jeong HW, et al, "Immunophenotyping of COVID-19 and influenza highlights the role of type I interferons in development of severe COVID-19", Science Immunol 5(49) eabd1554, 2020.7.10.
- [31] O'Neill LAJ, Netea MG, "BCG-induced trained immunity: can it offer protection against COVID-19?", Nature Rev Immunol 20: 335-337, 2020.5.11.
- [32] Escobar LE, Molina-Cruz A, Barillas-Mury C, "BCG vaccine protection from severe coronavirus disease 2019 (COVID-19)", PNAS In press (2008410117), 2020.7.9.
- [33] Barry JM, "The Great Influenza: The Story of the Deadliest Pandemic in History", Penguin Books, 2004.아울러서, 최근의 코로나 19에 따른 유럽 사회 및 ICT 회사들의 업무환경 변화에 대해서도 간단히 언급하고자 한다.



## 4. 포스트 코로나 시대의 스마트헬스케어 전망 2020

– 유럽연합의 E-헬스케어 정책 및 법제를 중심으로 –

### 한민지

독일 자일란트 대학교 행정법 박사과정

### I. 머리말

2019년 초 코로나 팬데믹으로 대면치료의 한계와 전통 의료시스템의 문제점이 지적되면서 「전화상담 또는 처방 및 대리처방 한시적 허용방안」이 공고됨에 따라 비대면 의료 서비스가 일시적으로 허용되었다. 이를 계기로 원격 의료 서비스 인프라 구축의제가 다시금 수면위로 올라왔다. 그러나 원격 의료 서비스는 여전히 약사회, 의사회를 중심으로 반대 의견이 우세하며 찬반양론이 매우 팽팽하게 대립 중에 있다.

한편, 유럽연합은 코로나 팬데믹 전부터 지금까지 E-헬스케어로 지칭되는 스마트의료체계를 구축하고 질병의 ‘치료’를 뛰어 넘어 질병의 ‘예방’까지 염두 해 두고 의료보건체계를 지속적으로 전환해 가고 있다.<sup>2</sup> 최근에는 코로나 팬데믹을 계기로 E-헬스케어 추진이 더욱 탄력을 받고 있는 모양새다. 이에 따라 여기에서는 유럽연합과 개별 국가 예시로 독일을 선택하여 E-헬스케어 현황 및 관련 법제 등을 살펴보고 포스트 코로나 시대의 새로운 의료 및 보건체계가 나아가야 할 방향을 살펴보고자 한다.

### II. 유럽연합 및 독일의 E-헬스케어 관련 정책 및 법제

#### 1. 유럽연합의 정책 및 법제

(1) 「보건의료서비스에 관한 환자의 권리행사를 위한 크로스보르디지침」(Directive 2011/24/EU)<sup>3</sup>

2011년에 제정 및 발효된 「보건의료서비스에 관한 환자의 권리행사를 위한 크로스보르디지침: 이하 환자이동지침」은 유럽연합의 E-헬스 기본법으로 기능하고 있다.<sup>4</sup>

동 지침<sup>5</sup> 은 회원 국가 간 원활한 정보교환을 위한 자발적 협력 및 지원 원칙을 규정함과 동시에 무엇보다 지속가능한 경제 및 사회적 이익창출을 위한 노력과 높은 수준의 신뢰와 보안을 달성하고 치료의 연속성을 촉진하기 위한 국가 간 E-헬스 네트워크를 구축을 목표로 하고 있음을 명확히 하고 있다(동법 제14조). 더 나아가 건강기술<sup>6</sup> 정보를 평가하기 위한 네트워크 구축과 이를 위한 자금조달, 양도 가능한 과학정보 제공 등과 같은 협력범위를 명시하여 E-헬스 구현을 위한 토대를 제공하고 있다(동법 제15조).

1 보건복지부 공고 제2020-177호

2 참고: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08e68564-671e-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-117250378> ; [https://ec.europa.eu/health/ehealth/home\\_en](https://ec.europa.eu/health/ehealth/home_en) (2020.7.18 최종방문)

3 Directive 2011/24/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 on the application of patients' rights in cross-border healthcare (ABl. L 88 vom 4.4.2011).

4 Krimmer et al, Digitalisierung und E-Health in Europa, Vdlek 5/6.2018 참조.

5 유럽연합운영조약(AEUV) 제288조 제3항에 따라 지침(Directive)은 직접적으로 구속력을 갖지 않으며 지침 규정목적에 알맞게 국내법으로 전환되어야 한다. 따라서 지침은 곧바로 효력을 갖는 것이 아니라 그 목적에 알맞게 국내법으로 전환된 법규에 의거하여 개별 회원국가를 구속한다. Erguth/Guckelberger, Allgemeines Verwaltungsrecht, § 3 Rn. 4; 유럽연합의 법령 체계는 박인수, 유럽연합의 기본법과 법의 일반원칙, 유럽헌법연구 제13호, 2013, 35면 이하 참조.

6 「환자이동지침」 제3조 제c호 제목에 따라 ‘건강기술’은 질병예방 또는 진단 및 치료절차뿐만 아니라 의약품, 의료기기와 외과적 수술절차 등을 모두 포함하고 있는 개념이다.



해당 지침이 발효됨에 따라 환자가 행사할 수 있는 의료측면의 권리가 향상되었으며, 국가 간 의료정보교환을 통해 의료분야의 난제로 지목되는 각종 희귀질환 등과 같은 연구가 더욱 활발하게 이루어질 수 있게 되었다.

#### (2) E-헬스 상호운용 가이드라인

코로나 팬데믹이 발생하면서 유럽연합은 기존의 E-헬스체계와 연계하여 유럽연합차원의 대응방법을 모색하기 시작하였다. 가장 대표적인 것으로 지난2020년 5월에 발표된 「E-헬스 상호운용

가이드라인」<sup>7</sup> 을 꼽을 수 있다. 해당 가이드라인은 상기 유럽연합의 「환자이동지침」제14조에 근거한 것으로 코로나사태 해결을 위한 자발적 네트워크를 구축하고 각국 관할기관에 플랫폼 제공을 위해 작성되었다.

해당 가이드라인이 발표 되기 전 유럽연합은 특히 모바일 어플리케이션과 익명으로 처리된 모바일 이동데이터의 사용 등과 같이 기술 및 데이터를 이용하여 코로나확산을 막을 필요가 있다고 권고한 바 있다.<sup>8</sup> 그러나 이를 위해서는 모바일 어플리케이션이용을 위한 국가 간 상호운용가능성과 개인정보보호 및 개인의 데이터 보호를 다루는 것이 매우 핵심적이라는 지적이 있었다. 따라서 본 가이드라인은 승인된 모바일 어플리케이션을 사용하여 모든 회원국과 위원회가 코로나감염체인을 추적할 수 있도록 접촉추적을 지원 하기 위해 상호 운용 가능한 모바일 어플리케이션을 사용할 수 있도록 하기 위한 백엔드솔루션(Backend Solution)<sup>9</sup> 을 제안하고 높은 수준의 신뢰와 보안 및 관리의 연속성을 향상시킬 수 있도록 하기 위해 작성되었다.

코로나 팬데믹이 종식된 후에 유럽연합의 이와 같은 가이드라인은 차세대 인터넷 및 모바일헬스 커뮤니티 등 E-헬스산업을 뒷받침할 것이며, 이러한 측면에서 유럽연합의 조치는 코로나 팬데믹에 국한된 것이 아닌 어플리케이션을 비롯하여 각종 과학기술을 E-헬스의 발전이라는 장기적 관점에서 파악하고 있다는 것을 알 수 있다.

#### 2. 개별국가로써 독일의 정책 및 법제

##### (1) 정책

###### 1) Digital Health 2025 (Digitale Gesundheit 2025)

독일 연방보건부는 자국 내 E-헬스정책을 성공적으로 보장하고 구체화 하기 위해 'Digital Health 2025' 혁신포럼을 발족하고 모든 건강관리 분야의 전문가들이 연대하여 디지털건강솔루션을 위한 공동의 비전을 모색할 수 있도록 하였다. 여기에서는 '환자정보기록 디지털화', '전자처방'과 '원격진료' 등과 같이 E-헬스의 핵심적인 내용들을 분석하고 해당내용이 실무에 빠르고 책임있게 도입될 수 있도록 하는 방안을 모색하는 것이 중점이다. 해당 방안의 연구를 위해 모바일어플리케이션과 같은 응용프로그램 (예: 전자처방App) 및 서비스 제공업체, 보험회사, 정부관계자와 일반인 대표 등의 관계자가 참여하고 있다.<sup>10</sup>

환자정보기록이나 전자처방 등과 같은 의료체계의 디지털화는 [그림1]의 설문에서 보여주는 바와 같이 보편화되었다고 말하기는 아직 어려운 단계이나 의사들의 평가는 매우 긍정적인 것으로 나타났다.

7 European Commission, eHealth Network Interoperability guidelines for approved contact tracing mobile applications in the EU, Adopted by consensus by the eHealth Network, Brussels, Belgium, 13 May 2020.

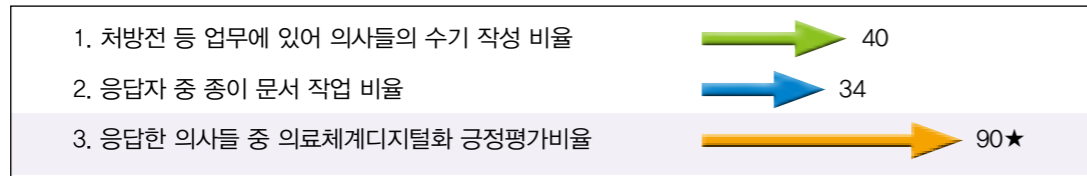
8 European Commission, Brussels, 8.4.2020 C (2020) 2296 final.

9 여기에서 말하는 백엔드란 다양한 형식의 데이터의 입출력정소라고 할 수 있다. 즉, 백엔드 솔루션이란 서로 다른 응용 프로그램의 데이터를 저장한 후 사용하는 언어나 플랫폼에 관계없이 이 응용 프로그램이 서로 동기화할 수 있도록 하는 방안을 말한다.

10 <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-health-initiative.html#fc11937> (2020.7.18 최종방문).



[그림1] 설문에 따른 독일 내 의료 디지털화정도 (응답자: 의료진407명 단위: %)



출처: <https://www.krankenkassenzentrale.de/wiki/e-health#gesetz> (2020.7.18)

2) 안전한 인프라 구축

독일은 E-헬스성공의 기초를 신뢰 및 안전을 바탕으로 하는 디지털인프라의 확장이라고 보고 있다. 즉, E-헬스가 성공하기 위해서는 텔레매틱스인프라 내에서 의료시스템의 모든 행위자가 연결되고 서비스 제공업체의 시스템에 관계 없이 안전한 정보교환이 보장되어야 한다고 생각하는 것이다. 따라서 핵심은 안전한 정보교환을 위한 인프라 구축에 있다.

정보교환의 방법은 다양한 각도에서 그 필요성이 인정되고 있다. 대표적으로 독일은 2015년 전자건강카드(Elektronische Gesundheitskarte: eGK, 영문: electronic health card: e-Health card)를 도입하여 이를 건강보험카드증명으로 대체하여 해당 카드에 담긴 정보가 독일 의료시스템의 건강 네트워크를 위한 피보험자의 개인 키로 사용될 수 있도록 하였다. 전자건강카드에 들어있는 피보험자의 정보는 암호화되어 저장되며 의사와 기타 서비스 제공업체간의 정보교환을 간소화 할 수 있다.

[그림2] 독일 전자건강카드 예시



출처: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/gesundheitspflege/krankenversicherung/die-elektronische-gesundheitskarte-10889> (2020.7.18 최종방문)

또한 2017년 12월부터 텔레매틱스 인프라를 의료분야에 전국적으로 도입하여 병원, 약국 및 기타 서비스 제공업체가 이 인프라를 중심으로 모두 상호 연결될 수 있도록 추진해 오고 있다. 2021년에는 의료진 및 관계자로 확대되어 처방계획, 전자응급 데이터 등의 전자환자기록(elektronische Patientenakte: ePA, 영문: Electronic Health Record: EHR)에 의료진 및 관계자가 손쉽게 접근할 수 있게 하여 환자치료개선에 사용될 수 있도록 될 예정이다.<sup>11</sup> 또한 환자가 병원을 옮길 경우 동일한 검사나 문진을 반복할 필요 없이 전자환자기록을 통해 환자개인의 건강과 관련한 정보를 한눈에 알아볼 수 있게 된다.<sup>12</sup>

같은 해인 2021년에는 전자처방전(elektronisches Rezept: eRezept, 영문: electronic Prescription: ePrescription) 또한 도입 될 예정이다.

11 <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/e/elektronische-patientenakte.html> (2020.7.18 최종방문).

12 <https://www.gematik.de/mediathek/> (2020.7.18 최종방문).

독일뿐만 아니라 유럽연합회원국의 시민은 유럽연합 내에 체류하는 동안 E-헬스전략에 기반한 전자처방을 받을 수 있도록 되어 있다. 그러나 회원국내 인프라가 구축되어 있지 않을 경우 전자처방의 실효성을 보장할 수 없다. 따라서 독일은 자국법으로 유럽연합의 정책을 법제화하고 인프라를 확대하여 독일 내 전자처방을 가능하게 함과 동시에 모든 회원국의 전자처방을 위한 접근권 등을 보장하려고 계획중에 있다.<sup>13</sup> 이를 통해 종이에 기반하고 있는 처방은 전자처방으로 점차적으로 이동할 것으로 보인다. 전자처방전과 관련하여 더욱 기대되는 것은 스마트폰 어플리케이션을 통해 피보험자가 온라인약국에 처방전을 전송할 수 있도록 인프라가 구축되고 있다는 점이다. 해당 어플리케이션은 텔레매틱스 인프라의 일부로 2021년에 출시될 예정이다.<sup>14</sup>

3) 인공지능 및 빅데이터활용 확대

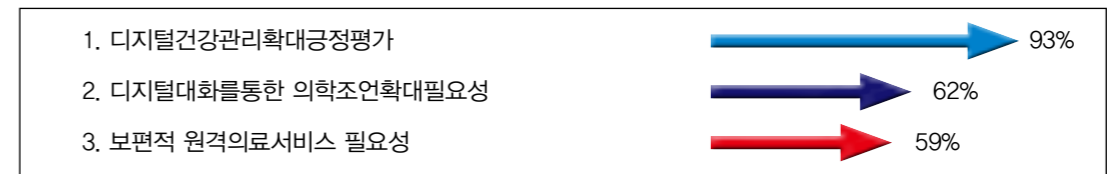
독일은 인공지능을 의사대체수단으로 보는 것이 아니라 의사가 더 빠르고 정확한 진단을 내릴 수 있도록 도와주는 보조역할을 하는 방향으로 활용하려 하고 있다. 특히 희귀질환 및 개인별 맞춤 암치료 등에 인공지능이 효과적으로 활용될 것으로 기대되고 있으며, 인공지능을 통한 진단이 오히려 환자와 의사의 상담시간을 늘려주어 환자의 의료서비스만족도를 높여줄 것으로 기대되고 있다. 2019년 3월부터 2020년 5월까지 독일 연방보건부는 희귀질환, 응급환자치료 및 피부암 등 3가지 분야를 특정하고 빅데이터 프로그램을 활용한 환자 맞춤서비스 및 신뢰 있는 진단을 환자에게 제공할 수 있도록 자금을 지원한 바 있다. 이와 더불어 ‘스마트 센서’, ‘스마트 데이터 사용’, ‘스마트 알고리즘’ 및 ‘스마트 통신’과 관련한 프로젝트가 ‘환자 중심 건강 관리 개선을 위한 디지털 혁신’을 위한 주요 과제로 선정되어 정부차원의 지원이 이루어지고 있다.

4) 코로나팬데믹 하의 E-헬스정책

코로나 팬데믹으로 인해 현재 의료시스템은 과부하상태이다. 의료시스템이 붕괴될 수도 있다는 우려 속에 독일에서는 기존 E-헬스 정책 및 법제를 확대 및 수정해야 한다는 목소리가 높아지고 있다. 모바일 어플리케이션과 스마트 폰을 이용한 디지털 건강서비스 및 솔루션은 현재 상황에서 신속하고 지속가능한 대안점을 제공할 수 있으며, 원격진료를 통해 진료소 방문을 대체하여 감염의 위험을 현저하게 줄일 수 있기 때문이다.

[그림3]에서 보여주는 바와 같이 코로나 팬데믹을 계기로 원격의료 서비스 등 E-헬스서비스에 대한 사회적 개방도는 매우 높아지고 있는 추세이다.

[그림3] 코로나 팬데믹 이후 E-헬스에 대한 사회적 개방도에 대한 2020설문 (응답자: 16세 이상 1193명, 단위 %)



출처: <https://www.ibusiness.de/aktuell/db/946570sh.html> 재구성

(2) 법률

1) 「전자디지털화와 혁신을 통한 더 나은 치료를 위한 법률」(Gesetzes für eine bessere Versorgung durch Digitalisierung und Innovation: DVG) 지난 2019년 12월 19일 「전자디지털화와 혁신을 통한 더 나은 치료를 위한 법률: 이하 디지털 치료 법률」이 발효되었다.<sup>15</sup> 동 법률은 독일 의료시스템의 디지털화 과정을 더욱 발전시키고자 제정된 법률이며, 독일의 E-헬스법이라고 불리는 「의료분야의 디지털 소통과 응용프로그램의

13 <https://www.vdek.com/magazin/ausgaben/2019-01/erezept.html> (2020.7.18 최종방문).

14 <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/pdsg.html> (2020.7.18 최종방문).

15 BGBl. I 2019, 2562면



안전한 이용과 기타 관련 법률의 변경을 위한 법률」(Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen sowie zur Änderung weiterer Gesetze: 이하 E-헬스법)<sup>16</sup> 과 같이 입법목적을 달성하기 위해 관계 법률의 변경사항을 담아놓은 안내서 역할을 하고 있다.

동 법률의 핵심사항은 ①어플리케이션으로 처방전을 받을 수 있게 되고 ②환자 본인의 건강데이터를 전자환자기록에 저장할 수 있으며, ③화상 상담과 같은 원격 의료 서비스를 보다 쉽게 이용가능하게 됨 등의 세가지 내용으로 요약될 수 있다.

이와 같은 원격 의료 서비스와 관련한 규정이 담길 수 있었던 이유는 2018년에 「독일 표준 의사 직업 규칙」((Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte)<sup>17</sup> 제7조 제4항이 개정되었기 때문이다. 본래 원격 의료 서비스와 관련하여 「독일 표준 의사 직업 규칙」은 원격치료 전면금지 원칙을 따랐다.<sup>18</sup> 2011년에 규정이 개정되어 원칙적 대면치료, 제한적 원격의료서비스 제공가능<sup>19</sup> 으로 규정을 수정한 바 있었으나, 이때의 수정규정에 따르면 원격치료는 초진일 경우 적용되지 않는 등 원격 의료 서비스는 매우 제한적으로만 허용되었다.<sup>20</sup> 사실상 독일의 원격치료는 엄격히 금지되어 왔으며, 이는 의학적 조인과 치료는 원칙적으로 환자와 의사의 직접적 만남을 통해 개인적 접촉이 이루어진 상태에서 수행되어야 한다는 'Goldstandard'가 독일 치료의 기본원칙에 깔려있었기 때문이다.<sup>21</sup>

2018년에 들어서 독일 의사회의 과반의 찬성으로 「독일 표준 의사 직업 규칙」 중 원격 의료 금지 원칙이 대대적으로 수정되면서 원격 의료 서비스를 담은 「디지털 치료 법률」이 발효될 수 있었으며, 동 법률에 따라 「사회법전 제5권」 등이 변경되어 독일 내 원격 의료 서비스 가능성이 진일보하게 확대되었다.<sup>22</sup>

일례로 독일의 슈트트가르트(Stuttgart)는 2018년 4월 16일부터 의료보험조합의사연맹과 함께 법적으로보험 가입자를 대상으로 어플리케이션, 온라인 또는 전화를 통해 이루어지는 원격진료서비스 모델프로젝트인 'Docdirekt'<sup>23</sup> 를 제공하고 있다.<sup>24</sup>

한편 「디지털 치료 법률」이 발효됨에 따라 원격 의료 서비스를 보장하는 인프라구축 및 확대가 병원 및 의료기관에 강제되며 약국은 2020년 9월 1일까지, 병원은 2021년 1월 1일까지 E-헬스를 위한 텔레매틱스 인프라를 구축하여야 한다.<sup>25</sup> 이와 같은 규정은 코로나사태 이후 비대면 의료행위와 같은 혁신적이고 탈전통적인 의료방법이 대안으로 떠오르면서 더욱 주목받고 있다.

## 2) 「사회법전 제5권」(Fünftes Buch Sozialgesetzbuch :SGB V)

「E-헬스법」 및 「디지털 치료 법률」에 따라 개정된 「사회법전 제5권」의 주요내용은 다음과 같다.

우선 동법 제15조의 보험카드용어가 전자정보카드(eGK)로 대체되면서 동법 제291조에 따라 전자정보카드가 보험증명으로 사용되게 되었다. 전자정보카드가 도입되면서 동법 제291a조에 따라 환자에 대한 주요정보가 전자정보카드에 입력되어 환자의 치료계획 및 치료 방향에 도움을 줄 수 있게 되었다.

16 BGGBl. I 2015, 2408면. 2015년 12월 29일에 발효된 법률로 동법은 정보통신기술을 의료에 효과적으로 적용하고 이를 위한 보안기능을 갖춘 텔레매틱스 인프라를 구축함과 동시에 환자의 권리향상을 꾀할 목적으로 제정되었다.

17 (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte - MBO-Ä 1997 -\*) in der Fassung der Beschlüsse des 121. Deutschen Ärztetages 2018 in Erturt geändert durch Beschluss des Vorstandes der Bundesärztekammer am 14.12.2018.

18 「독일 표준 의사 직업 규칙」 제7조 제3항: 의사는 신문 잡지와 같은 서신매체나 통신매체 또는 컴퓨터통신네트워크로 의료행위 (특히 상담)를 할 수 없다. Beschlüsse des 114. Deutschen Ärztetages 2011 in Kiel, Stand: 29.08.2011 참조.

19 「독일 표준 의사 직업 규칙」 제7조 제4항: 의사는 인쇄매체 또는 통신매체를 통해서만 상담행위를 수행할 수 없고 원격 의료 절차를 수행한다고 할지라도 의사는 환자를 직접 치료해야 한다. Beschlüsse des 114. Deutschen Ärztetages 2011 in Kiel, Stand: 29.08.2011 참조.

20 Hahn, Telemedizin - Das Recht der Fernbehandlung, 6면.

21 Hahn, Telemedizin - Das Recht der Fernbehandlung, 6면.

22 「독일 표준 의사 직업 규칙」 제7조 제4항: 의사의 치료와 상담은 개인적인 접촉을 통해 이루어 져야 한다. 이때 통신매체는 의사의 이와 같은 행위를 지원할 수 있다. 통신매체를 통한 상담 및 치료행위는 의학적으로 정당하고, 의사 또는 소견서, 상담, 치료 및 문서제공이 가능한 방식 등을 통해 필요한 의학적 주의 및 환자의 개별적 상황을 고려하여 필요한 치료 및 상담 이 보장되는 경우에 한해 허용된다. (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte - MBO-Ä 1997 in der Fassung der Beschlüsse des 121. Deutschen Ärztetages 2018 in Erturt geändert durch Beschluss des Vorstandes der Bundesärztekammer am 14.12.2018.

23 2020년 6월 9일 기사에 따르면 원격 치료가 점점 일반화되고 있으며, 2019년에는 2300명 가량되는 수행자를 대상으로 원격치료가 이루어 졌다고 보고되고 있다. 또한 Docdirekt 를 이용하는 이용자의 수는 약 9000명 가량으로 이용자 연령대는 20세에서 40세 사이가 압도적이라고 한다. 이용자의 수가 많다고 할 수 없지만, Docdirekt 프로젝트가 갖는 의의는 원격의료서비스의 확장을 위한 하나의 플랫폼을 제공했다는 점과 원격의료서비스의 확장에 기여했다는 점에 있다. 참고: <https://www.hz.de/suedwest/corona-bringt-schwung-in-telemedizin-46898525.html> (2020.7.1 최종방문), Docdirekt온라인 사이트: <https://www.docdirekt.de/start/>

24 <https://www.hausarzt.digital/allgemein/telemedizinische-behandlung-mit-docdirect-gestartet-25747.html>

25 BT-Drs. 19/13438.

대표적으로 동법 제31a조의 투약처방계획(Medikationsplan 영문: medication management: EMM)에 따른 정보는 의사와 약국 간의 약물과 관련한 데이터의 원활한 교환을 위해 전자처방계획(eMedikationsplan 영문: electronic medication management)이라는 이름으로 전자정보카드에 저장될 수 있다.<sup>26</sup> 동법 제291a조 제3항 제3호에 따라 전자정보카드는 투약안전성을 테스트 하기 위한 데이터처리를 위해 투약처방계획을 돕도록 적합하게 설정되어 있어야 한다고 규정하고 있다. 전자처방계획의 전자정보카드에 입력하는 것은 의무적 사항은 아니나 전자정보카드에 입력되는 전자처방계획은 E-헬스의 인프라 구성을 위한 중요한 교량역할을 할 것으로 기대되고 있다.<sup>27</sup>

또한 동법 제291g조에 따라 연방의사협회는 연방보험회사협회 및 텔레매틱스협회와 원격의료 제공에 대한 기술절차 및 요구사항, 보안 및 기술구현에 필요한 사항 등을 2016년 6월 30일까지 합의하여야 한다. 해당 조항은 E-헬스 실행을 위한 인프라를 형성할 수 있도록 하는 구체적인 내용을 법제화했다는 점에서 의미가 있다. 인프라 구축을 위한 정책적 합의에 그친 것이 아니라 명확한 날짜를 정해두고 해당 기간 안에 기술적 부분을 서로 합의하여 환자정보기록, 전자처방 등과 같은 E-헬스를 대표하는 핵심내용이 구체화될 수 있도록 했다는 점이 눈에 띈다.

## 3) 「텔레매틱스인프라 내 전자환자 데이터 보호에 관한 법률(안)」 ( Entwurf eines Gesetzes zum Schutz elektronischer Patientendaten in der Telematikinfrastruktur: PDSG)

지난 2020년 4월 1일 연방 내각은 환자정보보호법(Patientendaten-Schutz-Gesetz)로 약칭되는 「텔레매틱스인프라 내 전자환자 데이터 보호에 관한 법률」을 승인하였다.<sup>28</sup> 동 법률안의 핵심은 환자의 개인정보보호에 대한 자기결정권을 존중하고 이를 바탕으로 E-헬스의 핵심이 되는 의료 데이터를 원활하게 수집 및 활용되도록 이로 인해 발생할 수 있는 개인정보침해 문제를 예방하는 데 있다.

법률이 발효되면 다음과 같은 내용이 구체화될 수 있다.

2021년부터 환자본인은 개인의 엑스레이 이미지, 예방접종내역, 의사소견서 등을 의사에게 전자환자기록으로 저장할 수 있도록 요구할 수 있게 된다. 전자환자기록에 기입되거나 삭제되어야 할 데이터 등은 환자 본인이 결정할 수 있게 되며 환자 본인은 전자환자기록에 접근할 수 있는 사람을 지정할 수 있다.

2022년부터는 환자 본인의 스마트폰 또는 태블릿을 사용하여 전자환자기록에 저장된 각 문서에 접근할 수 있는 사람을 개별적으로 설정할 수 있게 된다. 예를 들면, 의사가 본인의 전자환자기록에 접근가능하도록 설정하되 특정 내용은 표시되지 않을 수 있도록 지정하는 것도 가능하다.

또한 2023년부터 전자환자기록의 당사자는 본인의 데이터를 자발적으로 가명화 또는 암호화 하여 의료 연구에 이용할 수 있도록 제공할 수 있다. 의사, 병원과 약국 등 텔레매틱스 인프라에서 다루지는 환자 정보를 처리하거나 접근하는 모든 사람들은 환자의 정보를 보호할 법적 책임이 있다. 또한 텔레매틱스 인프라 내 서비스 및 관련 프로그램의 운영자는 환자정보에 영향을 미칠 수 있는 오작동 및 보안상 결함을 발견한 즉시 보고하여야 하며 이를 위반할 경우 최대 300.000유로 (한화 약 4억원)의 벌금형에 처해질 수 있다.

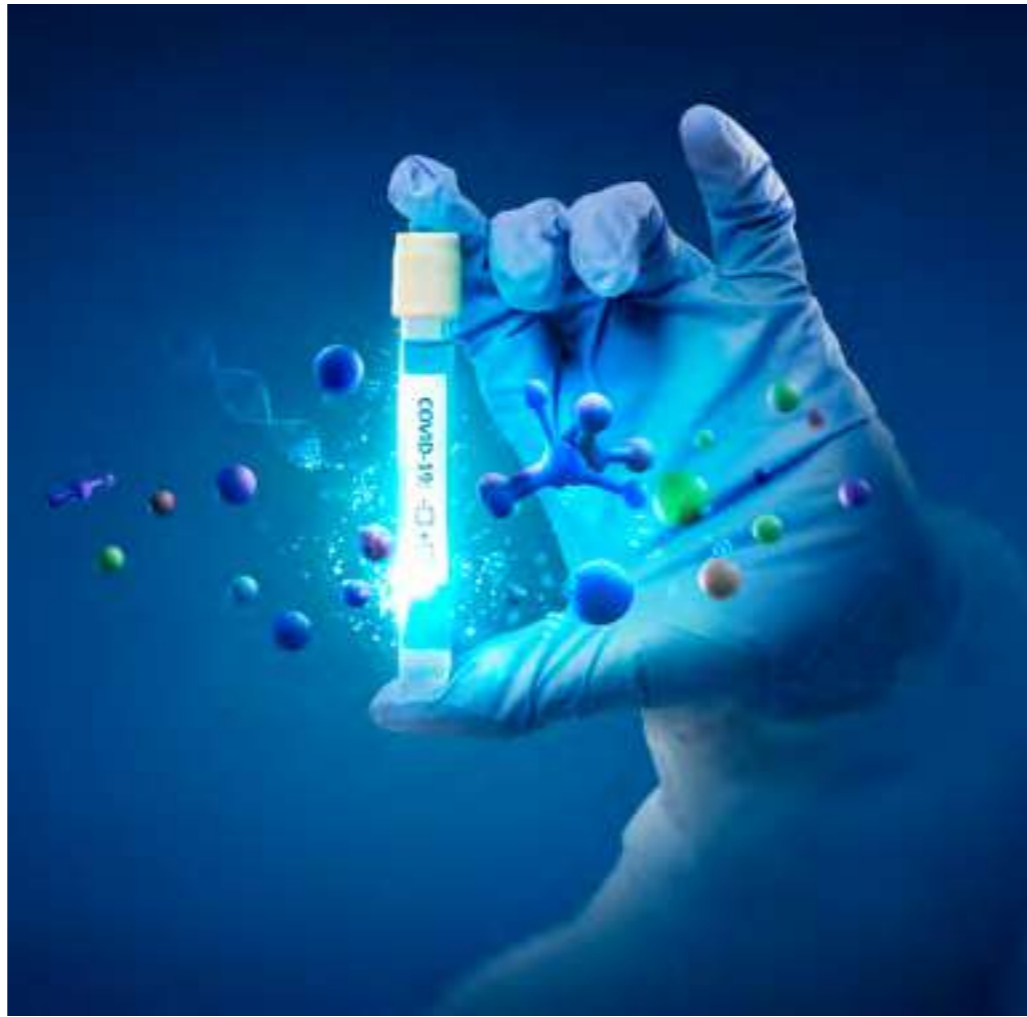
해당 법률은 올해 2020년 가을에 발효될 것으로 예상된다.<sup>29</sup>

26 [https://www.vdek.com/presse/glossar\\_gesundheitswesen/elektronischer-medikationsplan-emp.html](https://www.vdek.com/presse/glossar_gesundheitswesen/elektronischer-medikationsplan-emp.html) (2020.7.18 최종방문).

27 <https://www.bundesaeztekammer.de/aeztzte/telematiktelemedizin/earztausweis/e-health-gesetz/> (2020.7.18 최종방문).

28 Gesetzentwurf der Bundesregierung, Entwurf eines Gesetzes zum Schutz elektronischer Patientendaten in der Telematikinfrastruktur, Bearbeitungsstand: 31.03.2020 16:16 Uhr.

29 <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/pdsg.html> (2020.7.1 최종방문).



### III. 유럽연합 및 독일 정책 및 법제에 대한 평가

독일과 유럽연합의 E-헬스케어는 기존의 전통적 의료방식을 디지털화하여 비대면 의료서비스를 확장하는데 법제의 핵심이 있으나 앞으로 E-헬스케어는 개인의 생활관리, 맞춤형 건강관리 등으로 점차 확장 및 발전될 것으로 예상된다. 이러한 점에서 독일 내 원격 의료 서비스가 의사들의 반발로 전면 금지되었다가 과반의 찬성으로 진료행위에 기술을 점차 접목시켜 의료방법의 확장을 꾀하게 되었다는 점은 국내에서도 참고할 필요가 있어 보인다. 코로나 이후 사물인터넷 (Internet of Things: IoT), 증강 현실, 인공지능 등과 같은 4차산업을 대표하는 기술이 기존 사회시스템과 문화를 변화 및 가속화시키고 있으며 그 흐름은 속명처럼 다가오고 있기 때문이다. 산업혁신적 측면에서 살펴보면 독일을 비롯한 유럽연합에서 디지털경제 성장 가능성 및 잠재력은 E-헬스관련 산업에서 매우 혁신적으로 증가하고 있다고 보여진다. 더욱이 독일은 정보통신기술 및 관련 산업을 공공서비스에 적용하기 위해 지속적으로 그 프레임 확장시키고 있다. 이와 관련하여 E-헬스플랫폼을 정책적 차원에서 다루기보다 법제화하여 플랫폼구축을 법적 구속력을 갖춘 형태로 이행해 나가는 독일의 방식이 눈에 띈다. 정책으로 입안하는 것뿐만 아니라 법률을 통해 E-헬스를 구체적으로 이행해 나간다는 것은 E-헬스 플랫폼구축을 위한 독일의 명확한 의지와 사회적 함의를 간접적으로 보여주는 것이라고 할 수 있기 때문이다.

E-헬스에서 핵심적인 것은 환자의 정보에 기반한 의료데이터이다. 유럽연합 및 독일의 E-헬스의 중요부분인 전자건강기록, 전자건강카드, 전자환자기록 등 모두는 데이터를 기반으로 이루어지고 있다. 이와 같은 환자의 개인 기록과 관련해서는 병원에서 생성 및 수집되는 정보인 전자건강기록(EHR)에서 개인이 생성한 개인건강기록(Personal health record: PHR)으로 정보사용범위가 점차 확장될 것으로 보인다. 이에 따라 간과해서는 안되는 것이 개인정보침해발생가능성이다. E-헬스의 성공여부는 정보수집을 함에 있어 발생할 수 있는 개인정보침해를 예방하기 위해 의료 및 건강기록을 보호할 보안시스템을 얼마나 잘 구축하느냐에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 개인정보결정권은 환자 본인에게 속해있기 때문에 개인정보 활용여부는 결국 개인에게 달려있고, 정보보호를 위한 시스템이 마련되어 있지 않은 경우 E-헬스시스템의 작동을 위한 데이터축적이 어려워질 수 있기 때문이다.

### IV. 국내정책 및 법제화를 위한 제언

포스트 코로나 시대에는 언택트를 넘어 정보통신기술을 바탕으로 물리적 거리에 연결의 의미를 더한 온택트(Ontact)가 전 세계적 삶의 전환을 이끌게 될 것이고, 국민보건의 인간안보개념으로 확장되며 하나의 패러다임으로 자리잡을 것으로 분석되고 있다. 건강을 위협하는 것으로부터 국민을 지키기 위한 위험대응체계를 일상화하고 관리능력을 향상시키기 위한 '스마트 헬스케어'가 다시금 주목받고 있는 이유다. 즉, 포스트 코로나시대를 이끄는 핵심 동력이자 주요 키워드는 각종 산업 및 국가체계의 스마트화 가속이며 그 중 하나의 중요 영역으로 스마트헬스케어가 지목되고 있는 것이다. 이러한 측면에서 스마트헬스케어를 위한 사회적 합의와 플랫폼형성은 시대적 흐름이자 산업성장과 환자의 건강권 강화를 촉진하는 토대로 작용할 것이다.

이러한 측면에서 보건복지부를 중심으로 한 비대면 의료사업의 확장과 제도화가 필요할 것으로 사료 된다. 코로나 팬데믹의 장기화와 2차 대유행을 막기 위한 일시적인 비대면 의료의 허용이 아닌, 장기적인 관점에서 환자에게 더 나은 진료를 제공을 위한 움직임이 필요한 시점이다. 현재 시범사업으로 실시하고 있는 「가정용 인공호흡기 환자 재택의료 시범사업」, 「분만취약지 임신부 재택의료 시범사업」 등은 비대면 의료 서비스와 스마트헬스케어의 필요성을 확인 시켜주는 대표적인 사례이며, 언택트 서비스에 대한 긍정적 여론의 증가 또한 이를 뒷받침 하고 있다.<sup>30</sup>

다만, 비대면 의료 서비스를 시행함에 있어서 요양급여비용(진료비)의 본인부담률은 환자의 비대면 의료 서비스 수용률과 활용률을 결정짓는 중요한 요인 중 하나로 작용할 것으로 보인다. 요양급여비용의 문제는 상기 유럽연합의 사례에서 언급한 정보제공문제와 더불어 스마트헬스케어의 성공을 결정짓는 중요한 요인으로써 정부개입을 통한 요양급여비용의 조정이 없으면 진료비 부담으로 인해 환자의 비대면 의료 서비스의 활용도가 급격하게 낮아질 수 있기 때문이다. 이와 더불어 비대면 의료 서비스에 있어서 의료 사고 발생 시에 대비한 책임 소재의 문제를 비롯하여 대형병원 쏠림현상 등과 같은 관련 문제를 보완할 수 있도록 해당 논의가 함께 진행된다면 스마트 헬스케어의 중요도 및 활용률은 더욱 높아질 것으로 보인다.

코로나 사태로 일시적으로 허용 중에 있는 비대면 의료 서비스는 현재 의료계의 비판의 목소리가 적지 않지만, 한편으로는 스마트헬스케어서비스 관련하여 업무협약을 체결하는 병원<sup>31</sup> 수가 늘어나는 등 의료계의 비대면 의료 서비스에 대한 저항감이 낮아지는 모습도 계속 관찰되고 있다.

코로나 팬데믹으로 인해 세계 각국의 디지털 패권 경쟁은 점차 더 가시화되고 있음에 따라 코로나 팬데믹 위기를 국가 경쟁력확대의 기회로 삼을 수 있도록 다각도의 모색이 필요한 시점이며, 세계적 흐름과 필요를 생각해 보았을 때 스마트헬스케어의 도입은 필수불가결 할 것으로 사료 된다.

#### ▶참고 문헌 및 각주:

- 박인수, 유럽연합의 기본법과 법의 일반원칙, 유럽법연구 제13호, 2013
- Hlava, Barrierefreie Gesundheitsversorgung: Rechtliche Gewährleistung: rechtliche Gewährleistung unter besonderer Berücksichtigung der Rechtsdurchsetzung, Baden-Baden 2018.
- Krimmer, Robert/Rischer, Dirk-Hinnerk/Schmidt, Carsten, Digitalisierung und E-Health in Europa, Vdek 5/6,2018
- Hahn, Erik, Telemedizin - Das Recht der Fernbehandlung: Ein Überblick für Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Heilpraktiker und Juristen, Wiesbaden 2019
- <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08e68564-671e-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-117250378>
- [https://ec.europa.eu/health/ehealth/home\\_en](https://ec.europa.eu/health/ehealth/home_en)
- <https://www.yna.co.kr/view/AKR20200618086651001?input=1195m>
- [https://ec.europa.eu/health/ehealth/home\\_de](https://ec.europa.eu/health/ehealth/home_de)
- <https://cordis.europa.eu/project/id/224991/de>
- [https://ec.europa.eu/health/ehealth/electronic\\_crossborder\\_healthservices\\_de](https://ec.europa.eu/health/ehealth/electronic_crossborder_healthservices_de)
- <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-health-initiative.html#c11937>
- <https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/telematiktelemedizin/earztausweis/e-health-gesetz/>
- <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/e/elektronische-patientenakte.html>
- <https://www.gematik.de/medialtek/>
- <https://www.vdek.com/magazin/ausgaben/2019-01/erezept.html>
- <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/pdsg.html>
- [https://www.vdek.com/presse/glossar\\_gesundheitswesen/elektronischer-medikationsplan-eMP.html](https://www.vdek.com/presse/glossar_gesundheitswesen/elektronischer-medikationsplan-eMP.html)
- <https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/telematiktelemedizin/earztausweis/e-health-gesetz/>
- <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/pdsg.html>
- <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/mit-den-megatrends-in-die-post-corona-zeit/>
- [http://www.akomnews.com/bbs/board.php?bo\\_table=news&wr\\_id=39090](http://www.akomnews.com/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=39090)
- <https://www.narasallim.net/2635>
- <https://www.lcnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7457>
- <http://www.bosa.co.kr/news/articleView.html?idxno=2129396>

30 경기연구원의 언택스 서비스에 대한 소비자 인식조사 결과 참조: <https://www.narasallim.net/2635> (2020.7.19 최종방문)

31 참고: <https://www.lcnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=7457> ; <http://www.bosa.co.kr/news/articleView.html?idxno=2129396> (2020.7.19 최종방문)

# [REPORT]

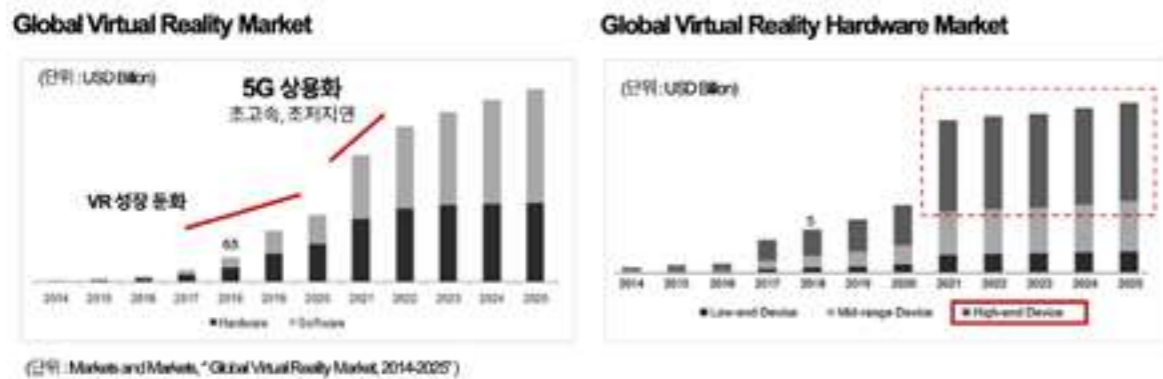
## 5. 5G 네트워크 시대의 킬러 콘텐츠 Cloud VR과 유럽 동향

정광일  
이머시브캐스트

서론

VR 기술은 특유의 몰입감과 활용 가치로 인하여 업계의 지대한 관심을 받으며 빠르게 성장할 것으로 기대되었으나, 기술적 한계에 따른 어지러움, 낙후된 유저경험으로 최근 몇년간 성장세가 급격히 둔화 되었고, 최근 2~3년간 유럽 및 독일 정부와 투자자들은 VR 시장에 대해서 부정적으로 보고 있었다. 하지만 VR 기술의 발전과 코로나19 바이러스와 팬데믹 시대를 맞아 새로운 원격 교육 및 통신 도구로써 VR 시장을 새롭게 바라보고 있다. 또한 유럽 각국 정부와 EU는 새로운 원격교육 기반을 찾고 있으며, 그 중에 하나로 VR 장치의 사용을 적극 권고 하면서, 새로운 기술 발전을 기대하고 있다. 또한 5G 상용화에 따라 초고속, 초저지연 네트워크 환경이 구축됨에 따라 Cloud VR의 발전과 더불어, 본격적인 성장이 기대된다. 이는 4년뒤 AR과 더불어 78조 규모로 성장할 것으로 보인다.

[표] VR 마켓 및 관련 하드웨어 마켓 전망



1. VR 현황 문제점

VR 기기 HMD (Head Mounted Display, 머리에 쓰는 헤드셋)가 2016년경부터 시장에 본격적으로 출시되고 있으나, 아직은 비싼 VR 기기 가격, 현실과 같은 몰입감을 주기에 부족한 해상도, VR HMD의 PC 테더링으로 인한 이동의 불편함, VR 콘텐츠 결핍, 어지러움증 등의 문제로 스마트폰처럼 보편화되지는 못하고 있는 상황이다. VR 관련 산업이 대규모 마켓을 형성하기 위해 풀어야 할 기술 분야의 숙제는 다음과 같다.

1) 사용자 머리(VR HMD: Head Mounted Display)의 움직임과 눈에 보이는 VR 화면의 불일치로 인해 발생하는 매스꺼움이 없는 쾌적한 VR

콘텐츠 시청을 위해 MTP(Motion-to-Photon) 지연을 10~20ms이내로 최소화 해주어야 한다.

2) 현실과 거의 같은 진정한 몰입감을 주기 위해 Full-view 해상도(Sphere video)가 12K~24K 이상, Full view중 시야(FOV) 화면 해상도는 4K 이상, 시야각은 120° 이상, 프레임율은 60~120fps 이상, Refresh rate은 90Hz 이상 등을 제공해야 하며, 동시에 VR 기기의 가격이 500달러 미만으로 저렴 해야 한다.

3) 현재 주로 제공되는 VR 기기를 PC에 테더링 (PC가 FOV 렌더링, 즉 고화질 VR 그래픽 프로세싱을 PC가 수행)하여 이용자의 이동이 제한되는 유선형 방식이 아닌, VR 기기만 있으면 되는 모바일 VR(Standalone VR 기기)이 제공되어야 하며, 이 때 모바일 VR 기기의 VR 컴퓨팅으로 인한 배터리 소모를 최소화해줄 수 있어야 한다.

4) 고화질의 VR 콘텐츠는 다운로드 방식이 아니라 편의성 제공과 대용량 VR 소스 파일로 인한스토리지 비용문제 해결을 위해 스트리밍 방식(지금 VoD, 음원 처럼 이용의 편의성 제공 측면과 VR 소스 파일의 대용량성으로 인한 단말 스토리지 비용 문제)으로 VR 기기에 전달되어야 한다. 이 때, 대규모의 이용자들이 VR 콘텐츠를 스트리밍할 때 통신사업자망내에 발생하는 트래픽을 최소화시킬 수 있어야 하는 어려움이 있어 현재까지 보편적인 기술로 사용되지 못했다.



Screen Door Effect

그림 1] Screen door effect

Motion Sensing Conflict of Human Brain

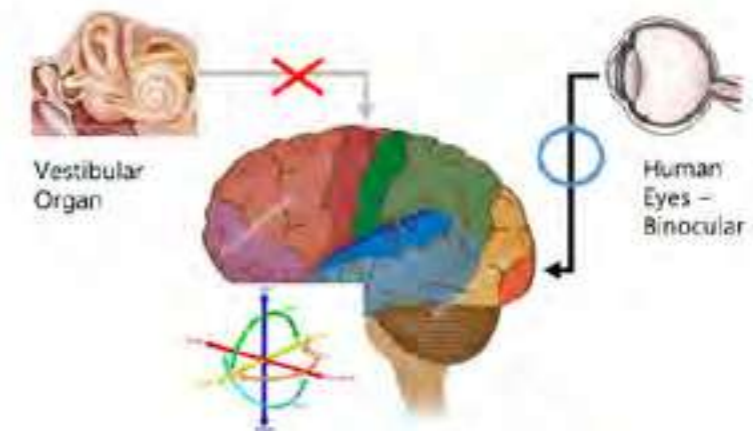


그림 2] 어지러움증



저 품질 그래픽 이슈  
그림 3] 저품질 그래픽



그림 4] 유선 연결 및 백팩 - SK Telecom 홈페이지

## 2. VR(Virtual Reality, 가상현실) 시장 동향

### 1) VR과 자동차 산업

자동차 업계에서는 상당히 오래전부터 VR 기술을 이용해왔다. VR을 활용해 비용을 절감했고, 또 짧은 기간에 많은 발전을 이룰 수 있었다. 이미 완성차 회사들이 자동차의 거의 모든 부품을 컴퓨터로 설계하고 있고, 그 데이터를 VR 기술에 대입시켜 미리 설계 검토를 할 수도 있다. 닛산, BMW 등의 회사는 엔지니어들이 각자 다른 지역에서 VR로 만들어진 자동차를 원격으로 보면서 서로 색상을 파악하거나 디자인에 대해 논의한다. 헤드라이트 성능을 파악하기 위해 조도를 설정하고 VR을 도입하면 야간에 어느 정도의 시야를 확보할 수 있는 지 파악할 수 있어서 상당히 빠르게 조정이 가능하다는 결과도 있고, 용접 시뮬레이터, 가상 운전 감각 파악, 도장 시뮬레이터 등 다양한 분야에서 VR이 자동차 산업을 이끌고 있다. 또한 자동차 공장을 미리 만들어서 그 가상의 공장을 거닐어 보고 문제점을 파악해 보거나, 거대한 동굴 같은 곳도 다녀보는 등 현실에서 해보기 힘든 다양한 시도들을 VR을 통해 미리 시뮬레이션 해서 해볼 수 있다.

VR은 자동차 제조 부분뿐 아니라 마케팅 및 판매 부분에서도 사용되고 있다. 아우디는 이미 자동차 Configuration App을 VR로 만들어 세계 주요 도시에 전시를 시작했다. 소비자는 VR 환경이 갖추어진 자동차 영업점을 방문하여 원하는 모델뿐 아니라 색상, 각종 옵션에 이르기까지 소비자가 원하는 차량을 실감 체험해 볼 수 있다. 영업점의 규모와 관계없이 모든 종류의 차량에 다양한 옵션을 선택해 가면서 실감 체험해 볼 수 있기에, 영업점은 다양한 차량을 매장에 전시하는 부담을 줄일 수 있고, 소비자 역시 특정 차량을 보기 위해 매장의 차량 보유를 확인하며 돌아다녀야 하는

수고를 덜 수 있다.

또한 차량선택 후에도 옵션으로 고민하는 소비자들에게 실감 체험을 통하여 빠른 옵션 결정을 할 수 있게 해줄 수 있어, 구매 결정에도 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.



그림 5] VR과 자동차 홍보 및 설계

### 2) VR과 스마트 공장 직원 교육 시스템

폭스바겐 등 대규모 공장 시스템을 갖춘 유럽의 회사들은 VR을 통해서 직원들을 빠르게 교육 시키기를 원한다. 이는 VR 도입으로 누구에게나 쉽고 빠르게 몰입감 있는 교육을 안전하게 진행할 수 있는 교육 시스템을 구축할 수 있고, 교육에 드는 비용 또한 현저히 절감이 가능하다. 이처럼 VR은 스마트 공장 현장에서 직접 이루어 질 수 있는 편리하고, 효율적인 솔루션 이다.

### 3) VR과 B2C 게임 시장

VR 게임의 경우, VR 장비의 보급률이 떨어져, 많은 VR 게임 회사들이 Steam이나 오컬러스 플랫폼에 게임을 납품하였으나, 실제 많은 판매가 이루어지지 못했다. VR 장비는 전세계 적으로 500만대 정도가 보급되었다., 가장 많이 팔린 게임은 비트세이버로 400만 패키지가 팔렸다. 그러나 성공한 VR 게임은 단지 캐주얼한 비트세이버 한 개 뿐이고, 기타 고퀄리티 게임들조차 소량의 판매만 이루어진 상황이다. 다만 게임회사 Valve에서 Valve Index 하드웨어 장치와 전략적으로 내놓은 게임 Half Life Alyx의 경우 동접 200만 카피 정도가 팔리면서 VR 게임 시장의 반전을 노리고 있다. 그러나 비싼 기기 가격과 스크린 도어 효과가 여전히 남아 있는 그래픽, 어지러움 증 등과 같은 문제가 있다. 유럽의 많은 유저들이 Half Life Alyx를 통해 새롭게 변화될 VR 게임 시장의 추이를 지켜보게 되는 기회가 되고 있다.

## 3. Cloud VR 시장

### 1) VR문제의 해결책 Cloud VR

VR 문제를 해결하기 위해서 에지에서 VR 기기의 움직임 정보를 이용하여 FOV 영역만 렌더링하여 스트리밍해주는 에지 FOV 렌더링 방식의 다음 단계로 Foveated 렌더링 방식이 사용되고 있다. FOV 렌더링은 이용자가 현재 FOV 화면 중 어디를 보고 있는 지 모르므로 FOV 전체 영역을 고화질로 렌더링한다. Foveated 렌더링은 VR 기기에 eye-tracker(Tobii사 솔루션)를 탑재하여 FOV 화면내 현재 이용자가 응시하고 있는 영역을

알아내어 eye-gaze-signal을 에지 서버(에지에 있는 Foveated Cloud Server)로 보내고, 에지 서버는 사용자 응시 영역을 고화질로 렌더링하고 주변 영역은 저화질로 렌더링하여 전송 대역폭을 더욱 줄여주는 기술이다.

Foveated 렌더링은 VR 기기(HTC, Oculus 등)에 최근 적용되고 있으며 VR 기기의 GPU 프러세싱 파워 요구사항을 대폭 줄여준다. 에지 Foveated 스트리밍은 이를 에지로 offloading시켜 전송 대역폭 절감과 함께 에지 서버의 렌더링 부하를 줄여주려는 시도이다. 에릭슨은 올해 2월 MWC에서 이를 시연했으며, Full-view 스트리밍 방식에 비해 네트워크 대역폭이 최대 85% 감소함을 보여주었다.

FOV 스트리밍과 마찬가지로 MTP [Motion(Eye-tracking)-to-Phone(안구 움직임에 따른 변경된 해당 이미지가 디스플레이됨)] latency가 초저지연이어야 한다.

2020년 현재 4K 이상을 디스플레이하는 HMD가 꾸준히 출시되어 왔지만 4K 이상을 제대로 표현해줄 고품질 그래픽 콘텐츠는 존재하지 않았다. Cloud 서버에서 제공되는 고품질 그래픽 서비스 만이 4K 고품질 그래픽 서비스를 제공할 수 있다. .

한국 회사인 이머시브캐스트는 2016년 이래 꾸준히 도이치텔레콤과 협력하여 Cloud VR을 준비했고, . 2019년 전세계에서 독보적인 방식의 Cloud VR 시연에 성공 하였으며, 2020년 Cloud VR 서버와 클라이언트 개발에 성공, 도이치텔레콤 전략 기술 개발팀과 적극적으로 사업화 준비 단계에 있다.

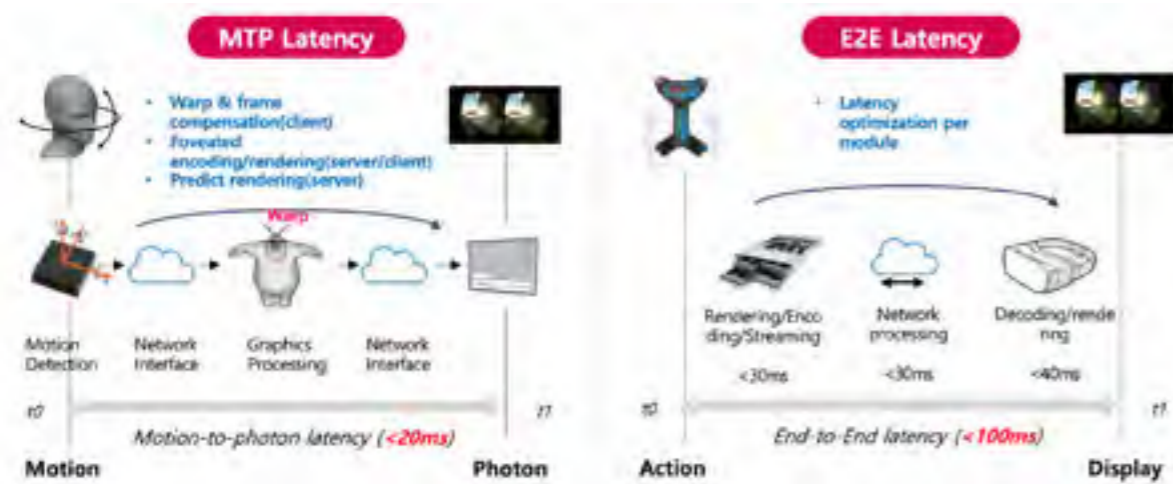


그림 6] Cloud VR의 한계 Latency 출처 - 이머시브캐스트 홈페이지

2) 5G와 Cloud VR

5G의 초고속 초저지연 서비스를 필요로 하는 서비스는 다양하게 있다. 자율 주행차의 경우 대표적인 킬러 어플리케이션으로 최초부터 언급되어 왔고, 드론 및 스마트 공장에서 로봇 주행 등에 적극적으로 사용될 것으로 예상되어 왔다. 하지만 이러한 서비스의 경우 초고속 초저지연을 넘어서, 최소지연시간 핸드오버까지 필요로 하고 있다. 반면 Cloud VR의 경우 현재의 5G 네트워크 상황에서도 충분히 안정적으로 사용할 수 있는 서비스 임이 증명 되었고, B2C 서비스로의 확대가 예상되는 2022년 이후에는 PC 게임 혹은 모바일 게임 시장보다 더 큰 시장으로 확대될 가능성이 예상 되고 있다. 현재 애플, 구글, 마이크로소프트가 적극적으로 뛰어들고 있는 Cloud 게임 시장은 빠르게 확대되고 있고, 이와 더불어 Cloud VR 시장의 B2C마켓 확대를 위한 유럽, 중국, 한국 텔레콤 회사들의 협력이 강화되고 있다. 현재 Cloud VR 시장은 동영상 OTT 스트리밍이 네트워크의 50%를 넘어서는 핵심 콘텐츠로 점쳐지고 있는 만큼 위의 회사들은 360도 동영상 스트리밍을 넘어 Cloud VR 게임 시장으로의 진출을 준비하고 있다.

4. Cloud VR 유럽 동향

1) B2B 시장

스마트 공장 및 자동차 마케팅 및 설계에 적극적으로 사용되었던 VR기술은 소프트웨어 관리의 불편함, 유선 연결 및 사용의 불편함, 나쁜 그래픽 품질에 문제가 있었다. 이를 개선할 방법을 찾고 있던 고객들은 Cloud VR을 주목하고 있다. 이는 초기 비용이 다소 비싸더라도 더 높은 품질을 제공할 수 있는 솔루션이 필요한 시점에서 5G 네트워크를 유럽의 주요 대기업에게 제공하고 싶어하는, 텔레콤 회사들에게 Cloud VR은 좋은 기회가 되고 있다. 따라서 텔레콤 회사들은 적극적으로 Cloud VR 서비스와 콘텐츠를 찾고 있다.



그림 7] B2B Cloud VR

2) B2C 초기 시장

VR의 경우 360도 서비스를 통해서 이미 텔레콤 내부에서 초기 Cloud VR 형식의 서비스가 시작이 되었다. 그러나 360도 서비스는 모바일 VR 기기를 사용하는 서비스로써, 삼성, 구글의 경우 모바일 VR 기기 시장을 포기하였다. 왜냐하면 Full HD 품질에 익숙해져 있는 사용자들에게는 360도 전방위 영상을 제공하는 동영상이라 할지라도 낮은 해상도의 품질은 매력적이지 못했기 때문이다. 이와 반대로 4K 이상의 그래픽 품질과 게임 서비스를 포괄하는 VR 장치를 통해 제공되는 Cloud VR 서비스는 충분히 인상적인 서비스가 되고 있다. 이러한 이유로, 유럽의 텔레콤 회사들은 2020년 현재 4K 이상의 품질을 제공하며, 가벼운 안경 타입의 스마트 폰과 연결되는 Smart Phone Tethered Type이라는 새로운 형태의 VR/XR을 통해 시범 서비스를 준비하고 있다.



그림 8] B2C Cloud VR

3) Cloud VR과 B2C 게임 시장

Cloud VR 게임 시장은 어떠한 서비스보다 가장 큰 시장으로 확장 될 것으로 예상된다. 즉, Inside out camera 혹은 Ultra sonic 센서를 사용한 6DoF Controller 및 HMD 동작을 제공하는 장치가 저렴한 가격에 판매될 수 있을 예정이며, 2021년 본격적으로 차세대 VR의 큰 시장이 열린 것으로 예상된다. 현재 Oculus Quest가 저렴하고 좋은 6DoF 서비스를 제공하고 있지만, 어지럽고, 낮은 그래픽 품질로 더 이상 시장 확대를 이루어 내기 쉽지 못하다. Cloud VR이 본격적으로 이루어지는 2021년에는 보다 저렴한 6DoF 기기들이 보급 되면서 본격적인 Cloud VR B2C 게임 시장이 열릴 것으로 기대된다. Half Life Alyx와 같이 VR 게임 시장의 표준을 열어주는 좋은 VR 게임의 등장과 함께, 4K 이상 고품질 그래픽을 제공하면서 적정 구매선인 500달러 범위 내 Cloud VR의 본격적인 시장이 확대될 것으로 예상된다. 또한 5G 서비스가 광범위하게 보급되는 2022년에는 PC 게임 시장 규모 못지 않은 큰 게임 시장으로 확대될 전망이다.



그림 9] VR게임의 가능성을 보여준 Half life Alyx 출처 - Valve 홈페이지

4) Cloud VR과 In-Car-Entertainment 시장

Cloud VR은 자동차 안에서 즐기는 VR 시장의 확대로도 이어질 전망이다. 이는 자동차 안에서 어지러움을 잊을 수 있는 서비스 이기도 하며, 자동차 여행의 지루함을 달랠 수 있는 새로운 시장이다. 이를 위해서 아우디의 경우 적극적으로 이러한 서비스를 찾고 있지만, Cloud VR을

제외하고는 현재 어지러움을 줄여 줄 수 있는 서비스가 없다. 따라서 Auto Window Server가 적극적으로 활용되거나, 5G 핸드오버 서비스가 최소 시간에 이루어지는 2022년에는 대규모 시장으로 성장할 것으로 예상된다.



그림 10] In-car-entertainment의 시작 출처 - Holoride 홈페이지

맺음말

VR 산업은 새로운 미래 핵심 기술을 포함한 새로운 콘텐츠 사업으로 각광을 받아왔다. 하지만 하드웨어적인 기술, 네트워크 기술 등의 추가 발전을 동반하여야만 하는 복잡한 기술로써, 미국, 중국 거대 기업들의 많은 투자에도 불구하고, 큰 성과를 거두지 못하고 있다. 그러나 5G 상용화와 디스플레이 기술의 발전, CPU/GPU기술들의 발전으로 Cloud VR 기술이라는 차세대 VR 기술은 기존에 문제가 되어 왔던 가격, 어지러움, 낮은 그래픽 품질이라는 문제를 해결할 수 있게 되었다. 또한 코로나19를 통해서 야기된 전세계적인 비대면 사회와 더불어 VR 산업의 새로운 조명이 이루어 졌다. 결국 스마트폰의 발전이 현 사회의 큰 변화를 이루어낸 것과 함께 VR 산업의 발전은 향후 10년간 교육, 소셜미디어, 엔터테인먼트 산업에 큰 변화를 주도해 나갈 것으로 전망된다.

▶참고 문헌:

- Cloud VR전문 기업 이머시브캐스트 홈페이지 [www.immersivecast.com](http://www.immersivecast.com)
- 독일 텔레콤 기술 분야 T-system 홈페이지 [www.t-systems.com/](http://www.t-systems.com/)
- VR 플랫폼 Device 전문 기업 VIVE 홈페이지 [www.vive.com/](http://www.vive.com/)
- VR 플랫폼 Device 전문 기업 Oculus 홈페이지 [www.oculus.com/](http://www.oculus.com/)
- 자동차 VR 전문 기업 Holoride 홈페이지 [www.holoride.com](http://www.holoride.com)
- 게임 개발사 Valve 홈페이지 [www.valvesoftware.com/](http://www.valvesoftware.com/)



## 1. 2020년 9월 EU벤처기금의 첫 지분투자(equity investment) 진행

올해 6월 공식 출범한 유럽혁신위원회(EIC)의 주식형 펀드는 102개 중소기업을 대상으로 사전 심사를 거쳐 생명 과학과 기술 스타트업에 첫 투자를 앞두고 있다. 유럽혁신위원회 TF는 현재 상황에 가장 필요한 기업을 수혜 기업으로 선정한다는 점을 강조하고 있으며, 올해 안으로 유럽의 스타트업에 약 5억 유로를 투자할 것으로 예상되고 있다.

위와 같은 규모로는 첫 번째 공공투자펀드인 EIC 주식형 펀드는 주로 투자수익률에 초점을 맞추는 사모펀드와는 다른 성격을 가지고 있다. 해당 펀드의 첫 번째 목표는 민간부문에 대한 투자의 위험성 감소이다. EU벤처기금을 통해 기업들은 사회에 필요한 제품을 생산하고, 운영의 안정화 지원을 통해 EIC는 투자금을 회수할 수 있게 된다. 그러나 외국 자본의 유입으로 인해 사이버 보안 등 국가 전략상 핵심적인 분야에서 일하는 기업이나 EU의 '기술 주권(Technological Sovereignty)' 확보에 필요한 기업을 매수하려고 시도할 할 경우, 투자 상태를 유지할 수도 있다는 점을 강조하고 있다.

현재 투자 계획은 시범 단계에 있으며, 내부 규정 논의 단계에 있다. 유럽혁신위원회의 역할 또한 불확실하며, EC의 연구 혁신 전문 기관으로서의 활동과 별도의 집행 기관으로서의 활동 중 하나로 결정되어야 한다. 이러한 EIC의 역할에 대한 심의와 함께 투자 대상 기업 선정 절차 또한 확정될 전망이다.

기업 선정 방법으로는 그림자 프로그램 위원회(shadow program committee) 설치가 대두되고 있다. 유럽투자은행(EIB)이 EIC의 자문위원으로서 실사를 진행하고, 사업계획서 작성, 교육 및 지원을 담당할 예정이다. 현재 제출된 지원서는 EIB가 검토를 진행중이며, 공동 투자자와 자금조달의 초기 조건을 협상한다. 유망한 기업 선정을 위해 다양한 유형의 회사 포트폴리오 감독을 담당할 프로그램 매니저를 고용하는 것을 목표로 구성하고 있다. 각 매니저는 보건과, IT, Green



deal 등의 분야를 검토할 예정이다.

이러한 EIC의 투자 계획에 대해 기업들은 높은 참여도를 보이고 있으며, 2017년 투자기금 결성 이후 약 1만여 개의 기업이 280억 유로의 지분투자를 신청했다. 그 중에서도 그린 딜'을 주제로 한 제안서는 약 2,000개 이상으로 78억 유로 이상의 투자를 요구하고 있다. 코로나19로 인해 기존 예상보다 수요가 증가하고 있으며, 코로나19 이후 첫 투자는 46개 기업에 약 1억 7400만 유로 투입으로 최대 금액으로 분배되었다. 코로나19로 인한 경제 타격을 회복하기 위해 공권력과 국가의 역할이 절대적으로 중요한 상황에서, 이와 같이 증가하는 수요에 맞추어 대응하는 것이 지분투자의 핵심이다.

EIC 투자 시범 사업을 통해 단순 투자뿐 아니라 핵심 아이디어를 가진 기업가, 중소기업, 과학자 지원을 통해 기업 규모를 국제적으로 성장시키는 것을 목표로 하고 있다. 2018년~2020년 기금의 규모는 여전히 논의 중이며, 이후 EU의 7년 예산에 따라 EIC의 예산도 합의되어 정확한 금액이 추정될 것으로 보인다. 현재 EIC로 약 100억 유로의 예산이 편성되고, 그 중 지분투자 3억~3.5억 유로가 투자될 것이다. 구체적인 프로그램으로는 1)EIC Pathfinder Pilot, 2)EIC Accelerator Pilot, 3)Fast Track to Innovation(FTI), 4)EIC Horizon Prizes 등이 있다.

이 중 EIC Accelerator Pilot의 경우 시장성이 높은 혁신 솔루션을 가진 사업 계획과 해외 진출 의지가 있는 중소기업을 대상으로 진행된다.

모든 산업 분야에서 지원이 가능하되 기후 변화에 악영향을 주거나 환경에 피해를 주지 않아야 하며, 2019년부터는 컨소시엄이 아닌 단독기업만이 지원할 수 있다. 지원 기업은 EU 회원국 또는 HORIZON 2020 정책에 연합된 국가에 설립되어 있어야 하며, 중소기업 외 대기업, 연구소, 과학자의 경우 직접 신청할 수 없고 프로젝트의 하청업체와 제3자로서 참여할 수 있다. 이러한 참여기업에 대해 EIC는 기업의 사업 전반을 지원하며, 기업의 성장 전략에 맞춰 사업 컨셉을 개발한다. 프로젝트의 보조금 형태로 50만~250만 유로를 받으며, 투자자, 멘토링, 비즈니스 코칭 등을 제공한다.

### ▶자료출처:

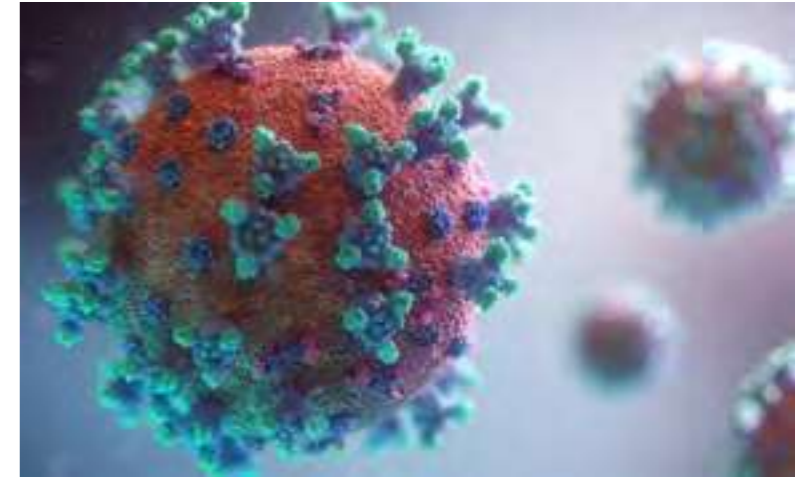
- <https://sciencebusiness.net/framework-programmes/news/new-eu-venture-fund-set-make-its-first-equity-investments-september>
- <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/ventureeu>

## 2. EU4Health Programme

EU4Health 프로그램은 EU의 결정에 대한 여론의 영향으로 형성된 캠페인 형식의 프로그램이다. 2017년 장 클로드 융커 EU 집행위원장은 당시 출간했던 책 '유럽의 미래'에서 보건과 건강 항목을 우선순위에서 배제하였으며, 이로 인해 2020년 이후에도 EU 차원의 보건 정책의 우선순위를 유지하기 위해 EU4Health 캠페인이 시작되었다. EU 내 여론 조사에 따르면<sup>2</sup>, 유럽인의 70%가 EU가 시민 건강 증진을 위한 활동을 추가로 진행하길 바라고 있다는 점에서 착안하여 유럽의 많은 기관들이 보건 보호와 홍보 보장을 위해 모이게 되었다. EC에 대한 7가지 핵심 요청 사항은 2019년에 발표되었으며, 약 50개 이상의 기관이 지지를 나타내며 계속해서 증가하고 있다.

프로그램의 첫 번째 목적은 EU 시민들의 보호와 위기관리 능력의 향상이며, 두 번째 목적은 의약품, 의료기기 및 기타 위기 관련 제품 지원 및 혁신이다. 세 번째 목적은 건강 증진 및 질병 예방 프로그램을 통해 공공 보건에 투자하고 의료에 대한 접근성을 개선하는 것이다.

또한 코로나19의 전 세계적 확산은 국경을 넘어선 건강 위협에 효과적으로 대응하기 위한 EU의 준비성과 능력이 개선될 필요가 있다는 점이 대두되는 계기가 되었다. 이를 반영하여 EC는 2021~2027년 새롭게 EU4Health를 공개했다. 프로그램 개편을 통해 EU 보건 체제의 탄력성을 증명하여 EU 시민을 건강하게 만들고, 보건 시스템의



복원력을 강화하며, 보건 분야의 혁신을 촉진함으로써 코로나19 이후의 회복에 기여하고자 한다.

EU는 EU4Health 프로그램을 통해 다양한 보건 관련 조치를 취하고자 한다. 위기 발생 시 의약품을 비축하기 위한 투자를 진행하고, EU 전역에 걸쳐 보건 위기를 예방 및 체계를 강화하기 위한 의료 인력 및 전문가 집단을 구성하고자 한다. 더 나아가 EU가 위기 대비와 관리 차원에서 회원국들과 신속하고 결단력 있는 조치를 취하기 위한 강력한 도구로서 프로그램을 활용하여 EU 보건 시스템 전반적인 기능 및 성과를 개선할 수 있을 것으로 예상된다.

이뿐만 아니라 EU4Health는 장기적인 목표를 설정하여 보건 체계를 확립하고자 한다. 인종, 국가, 지역 간의 보건 체계의 불평등을 해결하고, 양질의 의료 서비스에 대한 접근성을 높이고, 희귀 질환과 암과 같이 치료가 힘든 질병에 대한 해결책을 마련하는 등 보편적인 보건 체계의 개선을 위해 프로그램 활동을 진행하고자 한다.

이러한 활동을 위해 EC에서는 94억 유로의 투자를 진행할 계획이다. 이는 기존에 유럽사회기금에서 제시한 약 4억 1300만 유로의 금액과는 큰 차이가 있는 것으로, EU 예산 17억과 EU 회수 기금(EU Recovery Instrument)에서 77억 차입을 통해 운용하고자 한다.

위와 같은 투자금 운용에 대해 유럽 연합 회원국(MEPs)은 EU 예산보다 회수기금에서 대부분의 예산이 공급될 경우 2024년 이후 지속가능성이 어려울 것이라고 판단하고 있다. 단순히 코로나19에 대한 대응뿐만이 아닌, 전반적인 보건 체계의 개선을 위해서는 재정의 원천이 긴급으로 운용되는 회수 기금보다 기존의 EU 예산에서 조달되는 것이 바람직하다는 의견을 나타내고 있다. 2024년까지 현재의 재정 구조를 유지하고, 이후 프로그램 자금의 출처와 재정 지원 방법에 대한 조정이 필요할 것으로 보인다.

### ▶자료출처:

- [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_20\\_956](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_956)
- <https://eu4health.eu/>

1 2019년 탄소배출 제로 달성을 목표로 한 발표로, 청정에너지, 지속가능한 산업, 건축, 농식품 등 6개의 정책분야별 정책대응 계획을 제시하였으며 이에 필요한 재원을 마련하기 위해 유럽 그린딜 투자계획의 일환으로 약 1,000억 유로 규모의 공정전환체계(Just Transition Mechanism)를 제시함

2 <https://eu4health.eu/about-us/>



### 3. Inclusive Alliance for Vaccines(IVA)

IVA는 2020년 6월 유럽 내 코로나19의 확산을 방지하고 시민을 보호하기 위해 코로나19 백신의 개발, 제조를 가속화시키기 위해 구성된 연합이다. 독일, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드로 구성된 이 연합은 코로나 19 백신 경쟁에서 협상력을 높이고, 유럽 내 제조를 목적으로 설립되었다.

IVA의 목적은 백신의 품질과 안전, 효능을 보장하는 것이다. 백신의 개발을 지원하며, 품질이 보장된 백신이 개발된 뒤 회원국을 포함하여 전 세계 인구에 백신에 대한 접근성과 가격을 공평하게 제공하는 것이 연합의 핵심 기능이다. 백신 개발을 위한 EU의 전략은 긴급지원기구 창설을 통해 백신 생산국과의 사전 구매협정을 진행하여 EU내 백신 생산과 제품의 공급 확보가 우선적으로 이루어지는 것을 목표로 한다. 추가적인 자금 조달과 지원은 협정 이후에 제공될 예정이다. 두 번째 전략은 EU의 규제프레임을 코로나19로 인한 급박한 상황에 맞게 변화시키고 기존의 규제 유연성을 활용하여 백신 품질, 안전 및 효능에 대한 표준을 유지하는 동시에 백신의 개발, 허가 및 가용성을 최대한 빠르게 진행하는 것이다.

IVA는 백신의 신속한 개발과 생산을 위해 EU 회원국을 대표해 개별 백신 생산업체와 사전 구매 계약을 맺는다. 현재 IVA는 스웨덴의 제약회사인 아스트라제네카(AstraZeneca)와 계약을 체결한 상황이다. 아스트라제네카는 옥스포드 대학교에서 1만 명을 대상으로 대규모 임상실험을 진행하고 있으며, 6월 내로 3만 명이 추가로 실험을 진행하여 백신의 개발이 성공할 경우 2020년 말 공급이 시작될 예정이다. 백신이 EU 규제당국의 승인을 받게 되면 올해 8월부터 이탈리아에 위치한 미국계 제약회사 카탈렌트(Catalent)가 생산을 위탁받게 된다.

IVA와 아스트라제네카는 정해진 기간 내에 특정 수량의 백신 투여량을 살 수 있는 권리에 대한 대가로 백신 생산업체에 필요한 초기

비용의 일부를 제공하고, 이는 백신 구입에 대한 계약금 역할을 한다. 구매계약을 위한 27억 유로의 자금은 긴급지원기구에서 대부분 지원될 것이며, 유럽투자은행(European Investment Bank)의 대출을 통해 추가 지원이 가능하다.

백신 개발업체의 선정은 백신 제작의 과학적 접근과 기술의 안전성, 비용, 위험 부담, 책임, 국제적 연대, EU 내 생산력과 공급력 등을 기준으로 평가가 이루어진다. 선정 업체가 임상실험 중 실패할 경우에도 EU 회원국이 백신에 접근할 수 있도록 보장하는 계약의 대가로 이러한 위험의 일부를 공공 기관에 이전할 수 있는 관계가 형성된다.

계약 과정의 규제 프로세스는 기존의 시스템을 유연하고 강력하게 활용할 것으로 보인다. 회원국, 유럽의약품청(European Medicines Agency)과 EC는 코로나19에 대한 백신의 접근성을 가속화하기 위해 기존에 적용되던 규제의 다양한 항목을 완화하고자 한다. 인증 절차, 라벨 표시 및 포장, 유전자 변형 제한 완화 등을 제안하고 있다.

EU는 ACT(Access to Covid-19) Accelerator 상호협력 프레임워크를 통해 범국가적 보건기구와 협력함으로써 코로나19에 대한 실험, 치료 및 예방접종을 위한 세계적인 노력에 기여하고 있다. 또한 올해 5월 Global Coronavirus Response 캠페인을 통해 98억 유로를 모금하였다. EC는 보건 체계 확립이 취약한 국가들을 위해 보편적이고, 평등하며, 합리적인 가격으로 백신을 공급하고자 하는 원칙을 고수하고 있다. 고소득 국가들은 개발된 백신을 구매하는 역할을 수행함으로써 안전하고 효과적인 백신의 개발을 가속화하는 동시에 전세계적으로 백신을 필요로 하는 사람들을 위해 백신을 제공할 수 있다.

▶자료출처:  
 ■ [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_1103](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1103)  
 ■ <https://www.euractiv.com/section/coronavirus/news/coalition-of-countries-aims-to-keep-covid-19-vaccine-manufacturing-in-europe/>

### 4. 유럽혁신기술연구소(EIT)의 코로나19 대응 스타트업 지원 정책

유럽혁신기술연구소(EIT)는 올해 5월부터 준비한 스타트업 구제 기관(Start-up Rescue Instrument)을 통해 경제적 지원이 필요한 스타트업들에 550만 유로를 투자한다고 밝혔다. EIT 보건 부서는 코로나19로 인해 차질이 발생한 기업들의 사업 유지가 가능할 수

있도록 해당 기관을 창설하였다. 이와 같은 투자를 통해 지원을 받은 스타트업들은 향후 EIT로부터 지속적인 투자가 가능한 수준의 생명기술, 의료기술, 디지털 헬스 분야의 혁신적인 모델을 개발해야 한다. 현재 총 11개의 스타트업이 선정되었으며, 이들은 암, 감염병, 상처 및 관절관리, 의료영상, 심혈관질환 등에 대한 솔루션을 개발하고 있다.

스타트업 지원 정책이 시작된 계기는 코로나19로 인해 발생한 스타트업 간 투자 단계의 격차가 심화이다. 초기 투자 단계 중 시리즈 A, 시리즈 B 단계에서 신생 기업의 자금 조달 환경을 개선하기 위해 지원 정책이 시행되었다. 투자금 550만 유로는 코로나19 위기 타개를 위한 'EIT 위기 대응 이니셔티브(EIT Crisis Response Initiative)'를 통해 자금을 조달한다. 위기 대응 이니셔티브는 코로나19의 직접 해결을 위한 활동을 지원하고, 경제적 위기로 인한 모든 사업 분야의 스타트업을 지원한다.

지난 4월 진행된 EU 집행위원회와 EC가 지원하는 2개년 프로젝트 '유럽 스타트업(European Startups)'의 보고서에 따르면, 코로나19로 인해 VC의 활동이 크게 둔화될 것으로 예상되며, 이는 스타트업의 현금 흐름에 문제가 발생하는 흐름으로 이어질 것으로 보인다. VC는 유럽 내 스타트업에 투자되는 금액의 30~40%에 해당하는 큰 비중을 차지하기 때문에, 유럽 인구 200만 명을 고용하고 있는 스타트업들의 경제적 영향력이 대두되었다. 코로나19로 인해 투자자들은 자금 회수가 가능한 전략을 채택하는 과정에서 스타트업에 대한 투자를 미루는 경우가 나타나고 있다.

EIT 보건 부서는 스타트업 구제 프로젝트를 통해 헬스케어 부문의 혁신뿐만 아니라 위기를 극복하기 위한 다양한 도전을 하고 있다. 코로나19에 대항할 수 있는 스타트업을 대상으로 엑셀러레이팅 프로그램, 클라우드펀딩 플랫폼 등을 지원하고, 위기 대응 이니셔티브의 일환으로 코로나19의 솔루션 개발 프로젝트에 투입된다.

EIT 스타트업 구제 프로그램을 통해 선정된 11개의 스타트업은 다음과 같다.

- Allcyte GmbH(오스트리아): 모든 암 환자가 최상의 치료를 받을 수 있도록 빅데이터를 활용한 영상 플랫폼을 만들어 기능성 약물 테스트를 진행한다.
- hemotune AG(스위스): 패혈증의 면역 균형을 회복하기 위해 자기(磁器)혈액 정화 방식을 도입한다.
- HT Bioluminescence(이스라엘): 생물조직의 열확산을 측정하기 위한 혁신적인 시스템 개발로 치료 시점에서 초기에 암을 발견할 수 있다.
- iLya Pharma AB(스웨덴): 일반적인 치료에 내성이 있는 피부와 점막의 상처 치료를 위한 차세대 피부생물학 기술을 개발한다.
- Mowoot(스페인): 변비와 같은 장내 전달 장애를 치료하기 위한 물리치료를 개발한다.



- MRGuidance B.V(네덜란드): 방사선 의료진과 정형외과에 방사선 없는 BoneMRI를 제공하여 골격구조를 시각화하여 수술 여부를 결정한다.
- Neurent Medical(아일랜드): 전 세계 수백만 명이 가지고 있는 증상인 비염 치료를 위해 충격을 최소화한 치료법을 개발한다.
- Orthox Holdings Limited(영국): 연골 수술에 새로운 패러다임을 제시하여 이동성을 증가시키는 동시에 통증을 줄이고 근력을 재생시키는 기술을 개발한다.
- Oxford Endovascular Ltd(영국): 옥스포드 대학과 임상학들이 발명한 금속 메시 튜브 장치를 활용하여 뇌동맥류 환자를 치료한다.
- Portables HealthCare Technologies(독일): 신체장애로 인해 움직임에 제약이 있는 환자들을 위해 보행분석을 통한 정밀 솔루션을 개발한다.
- Volumina Medical(스위스): 조직 재생과 성형수술 시장을 위한 조직 재건 기술 중 하나로 3D 연조직 자연수리 기법을 개발한다.

▶자료출처:  
 ■ <https://sciencebusiness.net/network-updates/eit-health-aids-11-start-ups-disrupted-covid-19>  
 ■ <https://eithealth.eu/project/start-up-rescue-instrument/>

### 5. 독일, EU- '기술 주권(Tech Sovereignty)' 회복을 위한 전자제품 자국 생산 정책

독일 연방 경제에너지부와 연방 교육연구부에서 주관하여 유럽 클라우드 네트워크 구축사업(GAIA-X)을 2020년 초부터 시범운영에 착수하기로 밝힌 바 있다. 전 세계의 지배적인 클라우드 컴퓨팅 체제에 대응하는 유럽의 독자적인 시스템을 구축하여, 비상시 유연한 대응과 데이터 보안과 보호를 위한 목적으로 추진계획에 있었다. 이는 COVID-19 위기이후 전체 공급망 붕괴가 촉발되면서 유럽연합 회원국 지도자들 사이에서 미국과 중국계 기업에 대한 지나친 의존의 문제가 다시 급부상하였다. 이에 유럽 중심의 네트워크 구축사업에 대한 필요성의 공감대가 형성되고 있는 분위기이다. 이에 지난 5월 말, 독일과 프랑스는 아마존,



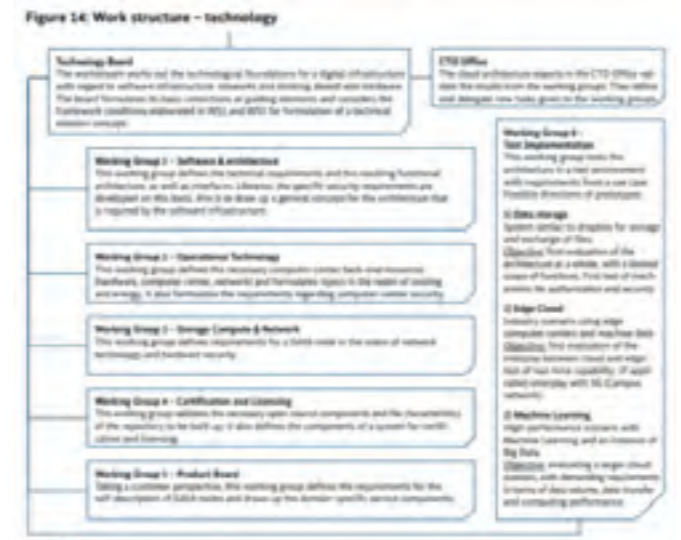
마이크로소프트, 구글과 같은 미국 클라우드 컴퓨팅 회사의 지배력을 타개하기 위해 노력하는 Gaia-X라고 불리는 유럽 클라우드 컴퓨팅 이니셔티브 계획을 공식적으로 재발표했다.



독일 주도하에 '기술 주권의 실현'이 EU 의제로 다시금 급부상하고 있다. 독일이 자국산 생산을 활성화하기 위해 2,000만 유로를 투자한 "신뢰할 수 있는 전자제품"이라는 프로그램을 시작하였다. 뒤이어 유럽 연합 내에서 디지털 기술에 대한 회원국 내 노력 증대를 촉구하는 보고서가 발표되었다. 이에 독일연방교육연구부 장관 안야 칼리체크(Anja Karliczek)은 성명을 통해 "독일은 혁신을 주도하는 나라로서, 핵심기술과 국제경쟁에서 위치를 공고히 하며 주권자가 되는 것이 중요하다"고 밝혔다. 또한, 글로벌 가치사슬에서 주권적 지위를 차지하기 위해서는 더 많은 전자제품이 '메이드 인 독일'이어야 한다고 주장하며, 공급의 보안을 보장하면서 의료기술, 인더스트리 4.0 제품, 자율주행 및 이동통신 기술 등에서 국내 전자제품 기술을 향상시킬 필요성이 있다고 밝혔다. 이와는 별도로 유럽혁신기술연구소의 디지털 그룹이 유럽의 디지털 혁신을 강화하기 위한 각 업계와 정책 입안자의 조율 필요성을 촉구하는 보고서를 발표했다. EIT디지털의 윌렘 존커(Willem Jonker) 책임자는 "유럽은 동등한 경쟁 구역을 회복할 수 있는 법을 개발해야 한다."고 선언했다. COVID-19 대유행과 동시에 각 회원국들이 개발한 다른 방식의 COVID-19 추적 앱이 하나로 구축되지 않은 유럽의 디지털 단편화 문제를 보여주는 실례라고 생각한다고 밝혔다. 이는 구글과 애플과 같은 여느 거대 기술 업체의 모바일 운영체제에 주권을 넘긴 것이라고 평가했다.

실제 유럽 클라우드 네트워크 구축사업(GAIA-X) 계획에 따르면, 유럽 디지털 에코시스템 속에서 효율적이고 경쟁력 있는 인프라를 생성함으로써 차세대 데이터 네트워크 구축을 목표로 한다. 이를 통해 수요자의 디지털 권리강화 및 디지털 혁신을 통해 유럽이 성장하고,

경제·과학·사회에 이익을 동등하게 제공할 수 있는 시스템을 구축하고자 하였다. GAIA-X 프로젝트를 통해 분산형 인프라에 핵심기술을 구축하여, 코로나 사태와 같은 특수사황에 대응할 수 있는 공공행정, 보건, 기업, 과학기관 등의 다양한 조직에서 사용자와 제공자가 공동으로 생태계를 조성할 수 있는 환경을 만들고자 한다. 구체적으로는 프로젝트 참가자의 독립실행과 자동인증 제공, IT 보안성, 데이터 주권, 서비스 레벨 등에 대한 규칙 준수여부를 확인한다. 이를 통해 유럽 자체 내에서 발생하는 데이터를 보호하고 개방성·투명성·신뢰성·주권과 자기결정이 지켜지는 유럽만의 가치 창출을 목표로 한다. SAP, 도이치방크, 도이치텔레콤, 지멘스, 보쉬 등 민간기업과 정부의 투자형태로 진행계획에 있었다. 현 코로나사태로 인해 GAIA-X 프로젝트에 대한 필요성이 다시금 환기 되었으며 EU 기술 주권 회복을 위한 정책이 파생될 것으로 예상된다.



▲ 프로젝트 구조(Project GAIA-X)

▶자료출처:  
 'Project GAIA-X, A Federated Data Infrastructure as the Cradle of a Vibrant European Ecosystem Executive Summary', Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Federal Ministry of Education and Research

- ▶ <https://sciencebusiness.net/news/tech-sovereignty-rises-eu-agenda-germany-launches-homegrown-electronics-programme>, 2020.06.09, Science Business.
- ▶ <https://sciencebusiness.net/news/tech-sovereignty-rises-eu-agenda-germany-launches-homegrown-electronics-programme>

## 6. 독일 미래 기술 지원 프로젝트

독일은 6월 코로나19로 인한 구제 정책(stimulus package)의 일환으로 다양한 혁신 프로젝트 투자를 통한 경기부양책을 발표했다. 구제 정책을 위한 1,300억 중 500억 유로를 투자하는 정책으로, 양자 컴퓨팅, 인공 지능, 친환경 에너지, 전기 자동차와 같은 미래기술의 개발을 위한 자금 후원으로 사용될 예정이다.

독일 재무장관은 이러한 혁신 기술 지원을 통해 코로나19로 인한 위기를 타개하고자 하며, 지원 기술 중 수소 에너지 인프라 구축에 70억 유로를 배정하였다. 이를 통해 독일을 세계 최첨단 수소기술 공급국으로 만드는 것이 목표임을 밝히며, 다른 기술에 대해서도 기존 지원 예정이었던 금액의 증액을 통해 기술 개발에 대한 의지를 나타내고 있다. 전기 차량 충전 인프라의 경우 25억 유로가 추가로 공급되며, 친환경 항공기에 10억 유로를 추가 투자한다.

전기자동차의 경우 투자금뿐만 아니라 세금 공제 혜택도 함께 제공하여 비과세 혜택이 2030년까지 5년 더 연장된다. 인공지능 프로젝트의 경우 기존에 계획된 30억 투자에서 50억 유로로 증가하며, 이 중 일부는 슈퍼컴퓨터를 업그레이드하는 데 사용될 예정이다.

이러한 독일의 정책은 단순히 코로나19의 해결이나 경제적 지원에 집중하지 않고 이후의 혁신과 지속가능성 모두를 고려하여 제시한 정책으로, 이러한 요소를 강조함에 따라 성공 여부가 결정될 것으로 보고 있다. 2020년-2021년 진행 예정인 해당 프로그램은 가정, 자치단체 및 기업에 대한 재정적 구제와는 별도로 에너지 인프라 투자와 디지털화에 대한 투자가 핵심적이다.



이번 투자 정책은 메르켈 총리의 민주연합당과 연립 정당인 사회연합과 사회 민주당도 합의한 것으로, 기술 개발에 대한 투자 지원 외에 부가가치세(VAT)율을 19%에서 16%로 인하하고, 자녀가 있는 가정에 지원금을 지급하는 등의 조치도 취할 것으로 보인다.

초기 프로젝트 지원금은 1,000억 유로였으나, 코로나19 확산이 심화되며 약 1,300억으로 투자액이 증가한 것으로 나타났다. 일반 가정에 혜택을 주기 위해 부가가치세 인하를 위한 비용으로 200억 유로 가량 투자하였으며, 투자금 총 1,300유로 중 1,200유로는 연방정부가 지출할 예정이다.

▶자료출처:  
 ▶ <https://sciencebusiness.net/covid-19/news/germany-unveils-eu50b-stimulus-future-focused-technologies>  
 ▶ <https://www.dw.com/en/germanys-angela-merkel-unveils-stimulus-package-to-kickstart-economy/a-53677420>  
 ▶ <https://www.cleanenergywire.org/news/climate-friendly-post-coronavirus-stimulus-tracking-debate>

## 7. 영국, 유럽우주국(ESA) 3개 우주 관련 기술 및 서비스 프로젝트 지원 계획 발표

영국 정부는 코로나 19 비상 사태를 해결하기 위한 여러 프로젝트를 진행 중이며, 이에 특히 백신 제조, 사전 임상, 백신시험, 항체개발, 고위험 감염자 확인 등에 집중하고 있다. 이 연구개발 분야에 여러 정부 기관, 옥스퍼드, 임페리얼 칼리지와 같은 다수의 대학기관, 관련 협회에 이르기까지 상당수의 기금을 투자하며 연구 환경을 조성하고 있으며, 우수한 실적을 배출하고 있다. 이와 더불어 코로나 19 대유행 취약국가에 대한 해외 원조뿐만 아니라, AI 기반 약물 발견 전자 치유학, 슈퍼 컴퓨팅, 자연환경, 지속가능성 등을 접목시킨 범학문적인 연구를 통해 코로나 바이러스의 역학관계를 조사·연구하고 있다.

그 일련으로 우주 기술을 접목하여 코로나 19 상황 개선을 위한 지원을 수행하고 있다. 영국과 유럽우주국은 우주 기술을 위한 110만 파운드 규모의 기금을 투자하여 숨겨진 코로나19 취약 계층을 파악하고 첨단 우주 데이터분석 기술을 개발하고자 한다고 지난 7월 발표했다. 영국 정부와 유럽 우주국(ESA)은 코로나 바이러스 대유행으로 인한 생활 대응지원을 위해 우주 기술과 서비스를 이용한 3개 프로젝트에 110만 파운드의 자금을 지원한다고 발표했다. 우주산업 기업 스카이포츠(Skyports)는 스코틀랜드 서해안의 섬 지역 서비스를 제공하는 NHS 하이랜드(NHS Highland)와 함께 드론을 이용해 의료용품과 샘플을 전달할 예정이라고 밝혔다. 다른 프로젝트에서는 스코틀랜드 머셀버그에 본사를 둔 스티븐스 애스트로사트(Stevenson Astrosat)가 숨겨진 취약계층을 파악하기 위해 관련 지상 정보와 결합한 첨단 우주 데이터 분석 'Isolation+'를 개발하고 있다. 이를 통해 코로나

바이러스 영향권에 노출된 취약 계층에게 자원 봉사 단체와 지역 당국의 적절한 지원을 목표로 하고 있다. 초기 260만 파운드를 시작으로 세계 각국의 프로젝트에서 총 110만 파운드를 지원했다. 영국 우주국과 유럽 우주국은 추가 입찰에 자금을 지원할 예정이라고 밝혔다.



이와 더불어, 유럽우주국(ESA)은 코로나 바이러스 위기를 해결하는 데 도움이 되는 우주기술이나 우주 데이터의 활용을 포함하는 방안을 모색 중이다. 예를 들어, 지상 통신이 불충분한 곳에 위성과 네트워크 서비스 제공, 가정에서 교육을 받고 있는 어린이들을 위한 온라인 학습과

환자들을 위한 화상 상담, 지구 모니터링 데이터를 통해 코로나바이러스 역학관계 지도를 제작 등을 실현시키고자 한다. 지난 6월에는 유럽연합(EU) 집행위원회와 유럽우주국(European Space Agency)이 공동으로 발사한 RACE(Rapid Action Coronavirus Earth) 관측 도구를 통해 EU의 코페르니쿠스 위성으로부터 받은 데이터를 사용하여 코로나 사태와 이후의 대기 및 수질 변화, 경제 및 인류활동과 같은 환경 매개변수를 분석했다. 일례로 코로나 상황에서 원유 가격 급락 원인을 분석하기 위해 ESA 위성 데이터를 활용하여 정유시설과 저장탱크의 저장능력 부족문제를 밝혀내 현 코로나 상황에 필요한 자료 분석을 진행하였다.

▶자료출처:

- https://www.gov.uk/government/news/space-agency-backs-space-enabled-drones-to-deliver-covid-19-testing-kits
- https://www.esa.int/Space\_in\_Member\_States/United\_Kingdom

### 8. 프랑스 EU 회원국의 협력을 강조하며 다양한 이니셔티브 참가

에마뉘엘 마크롱 프랑스 대통령은 3일 저녁 성명을 통해 “프랑스 내 모든 대학이 21일 문을 닫는다.”고 발표했다. 프랑스 연구과학자들이 진단과 치료를 신속하게 마련하기 위해 노력하고 있다고 밝혔고, “앞으로 몇 주, 몇 달 안에 첫 치료를 받기를 바란다.”고 국민들을 안심시켰다. 이후 곧바로 프랑스 정부는 프랑스생명과학연맹(Aviesan), 프랑스 국립연구소(ANR), 프랑스 국립보건연구기관(INSEM), 프랑스 고등교육연구부와 정부투자은행 등 기관을 통해 COVID-19 백신

치료법 연구 개발 프로젝트에 착수해 지원에 집중적으로 힘쓰고 있다. 대부분 대규모 공공·민간 파트너십을 지향하는 방식을 채택했다. 더 나아가 G7 회원국가와 함께 기초연구와 응용연구, 공중보건, 임상연구 등 COVID-19 공유연구의 우선순위에 대해 협력 증진을 약속 했으며, EU 회원국가 협연을 위한 ‘포용 백신 동맹(Inclusive Vaccines Alliance)’ 등을 체결하는 등 다양한 국제적 이니셔티브에 참가하고 있다.



▲ 스카이포츠 드론(Skyports)



▲ Astrosat 지상 정보 데이터 분석(Astrosat)

지난 3월 유럽연구위원회(ERC)가 유럽 전역의 COVID-19와 관련된 바이러스학, 역학 및 기타 주제에 대한 연구허용명단을 발표했는데, 그 중 프랑스 국립 보건연구기관인 INSERM의 계산역학자인 비토리아 콜리자(Vittoria Colizza)가 포함되었다. 즉각적으로 인셈(INSERM)은 유럽 8개국 3,200명의 중증 COVID-19 감염 환자를 대상으로 한 임상시험<sup>3</sup>을 단행했다. 사스와 메르스 코로나바이러스에 대한 과학 문헌 자료와 중국에서 발행된 COVID-19에 대한 첫 간행물 자료를 분석하여 항바이러스제 목록을 작성했다. COVID-19 감염으로 입원한 800명의 환자를 대상으로 프랑스 고등교육, 연구 및 혁신, 보건부(MSS)

3 선정된 4가지 치료법연구는 세계보건기구(WHO)가 임상시험의 최우선 순위로 분류한 것에 기초한 적응형 설계방식으로 진행되었다.

의 자금으로 진행되었으며, 혁신의약품구상(Innovative Medicine Initiative)의 후원을 받았다. 그리고 프랑스 보건생명과학연맹(Aviesan)은 CNRS와 파스티르 연구소 등과 바이러스 연구 및 20개의 진단, 치료, 역학, 기초 연구 및 사회 과학에 초점을 맞춘 프로젝트를 진행했다.



지난 5월 28일 G7 과학기술장관 화상회의를 통해 COVID-19 기초연구와 응용연구, 공중보건, 임상연구 등 공유 COVID-19 연구 우선순위에 대한 협력 증진을 위해 노력하겠다고 밝혔다. 모든 정부 지원의 관련 연구 자료와 정보를 기계 판독이 가능한 형식의 대중이 접근할 수 있도록 고성능 컴퓨팅의

사용을 강화하기로 합의했다. 이어 지난 6월 15일에는 EU 회원국가의 코로나 백신 개발 협연을 목적으로 독일, 프랑스, 이탈리아, 네덜란드의 ‘포용 백신 동맹(Inclusive Vaccines Alliance)’ 아스트라제네카(AstraZenca)와 계약을 체결하였다. 이는 현재 개발 중인 가장 진보된 COVID-19 백신 생산을 목표로, 옥스퍼드 대학에서 개발된 AZD1222를 2020년 말 이전에 1차 납품할 수 있도록 3억~4억 회분 공급을 계획했다. 파스칼 소리오트 아스트라제네카 최고경영자는 25일(13일) 사전 구매협약을 발표하면서 각국 정부와 별도로 협상하는 복잡한 절차 없이 단일 거래를 통해 유럽 공급을 가능하게 해 준 데 대해 감사의 뜻을 전했으며, 4개국이 유럽을 대표해 해냈다고 전언을 남겼다. 이에 EU 보건장관들은 23억 유로의 긴급자금을 사용하여 개발 중인 최대 6개의 COVID-19 백신에 EU27에 대한 사전구매협정 수립권한을 유럽위원회에 승인했다. 8월 말이나 9월 초에 이르러 백신의 효과가 입증될 시, 아스트라제네카가 세계 각국에 AZD1222를 원가로 공급할 것이며, 예상 가격은 1회당 2유로가 될 것으로 예상했다. 이는 프랑스



▲아스트라제네카(AstraZenca) 내 AZD1222-ChAdOx1의 백신 연구형태(University of Oxford)

정부의 목표 구상과 동시에, EU 회원국들의 COVID-19 백신개발 협력의 성공적인 사례가 될 것으로 평가된다.

▶자료출처:

- https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2020/astrazeneca-advances-response-to-global-covid-19-challenge-as-it-receives-first-commitments-for-oxfords-potential-new-vaccine.html
- https://sciencebusiness.net/covid-19/news/live-blog-rd-response-covid-19-pandemic

### 9. 오스트리아 백신개발 기업 선정 및 지원

오스트리아는 유럽국가들 중 거의 초기에 코로나 사태를 맞이한 국가 중 하나로 평가된다. 전문가 견해에 따르면 지난 2월 한 유명 스키리조트를 통해 감염이 확산되었다고 전해진다. 오스트리아 정부는 3월 초부터 코로나 바이러스 퇴치를 위한 즉각적인 조치를 취하기 위해, 다양한 연구 프로젝트에 패스트트랙(신속처리절차)으로 자금 지원을 진행 중에 있다.

오스트리아 연구 진흥청(FFG) 자문위원회는 총 45개의 프로젝트에 자금 지원을 계획하며, 유망한 프로젝트에 최대 약 2,600만 유로의 자금 지원이 가능하다고 발표했다. 이는 비엔나에 19곳, 스티리아 7곳, 어퍼 오스트리아 5곳 등 전국에 분포한 여러 기업들이 산업을 진행할 수 있도록 진행 중에 있다. 또한 오스트리아 연방 디지털경제부(BMDW)와 오스트리아 연방 기후, 환경, 에너지, 모빌리티, 혁신 및 기술부(BMK)가 함께 코로나 바이러스 관련 연구사업에 투자를 착수했다. 이외에도 오스트리아 과학 기금(FWF)은 코로나 바이러스와 같은 전염병 및 유행병의 예방, 조기 발견, 억제, 원인과 영향과 관련하여 대학제 연구를 시도하고 있다. 9월 30일자를 기한으로 진행되는 이 프로젝트는 기술적, 생태학적, 경제적, 정치적, 법적, 의료적, 문화적, 심리적 또는 윤리적 함의에 초점을 맞춘 연구에 자금을 지원한다고 밝혔다. 그리고 지난 4월 3일자로 비엔나 과학 기술 기금(WTF)은 코로나바이러스 프로젝트 자금 지원 대상으로 최종 24군대를 선정했다. WTF는 현재 프로젝트 당 최대 5만 유로를 투입하고 있다. 비엔나 시 차원의 막대한 투자와 함께, 일반 국민들도 연구지원에 참여시키며 관련 사이트를 통해 기부도 진행되었다.

지난 5월 오스트리아 당국은 비엔나의 애피론바이오로지스(Apeiron Biologics)는 COVID-19 약물인 APN01<sup>4</sup>의 2단계 개발에 자금을

4 사스-CoV-2 바이러스로 세포로의 감염을 차단하고 폐의 염증 반응을 억제할 수 있는 잠재력을 가진 효소로, 2단계 임상시험을 통해 COVID-19에 의해 심각한 영향을 받은 200명의 환자를 치료하였다.

조달했다. 뒤이어 비엔나에 본사를 둔 테미스 바이오사이언스(Themis Bioscience)를 미국 제약회사 머크앤코(Merck & Co)가 인수하여 임상 전 개발 중이며 올해 말 임상시험에 들어갈 단계에 있는 COVID-19 백신의 소유권을 획득할 것이라고 발표했다. 또한, 오스트리아 연구진흥청(FFG)은 지난 6월 초 최종수상자 21명을 발표하고, 2,600만 유로의 COVID-19 연구기금을 지원할 45개의 프로젝트를 최종 선정했다. 전국 18개 연구과제가 COVID-19 진단에, 16개 연구과제는 확산 방지 방안을 모색하고 9개 연구과제는 신약 발굴에 나선다고 밝혔다. 허가 대상에는 2개의 비엔나 소재 백신 개발 기업이 포함되었다. 5월에 미국 제약사 머크(Merck)와 일본 제약사 박살타(Baxalta) 등 2개사가 인수한다고 발표한 백신 개발업체 테미스 바이오사이언스(Themis)가 포함되어있다.

오스트리아는 COVID-19 대응 연구를 위해 국내뿐만 아니라 국제 협력에도 노력을 기울이고 있다. 이는 독일, 룩셈부르크, 폴란드, 스위스, 슬로베니아, 체코 공화국과 함께 국경을 넘는 프로젝트가 동시 진행되는 방식이다. 이에 크렌트 토크너 오스트리아 과학기금 총장은 “코로나바이러스 위기가 다시 한 번 분명히 보여주듯이 과학에서는 국제적인 협업이 필수적이다. 유럽 파트너들과 함께 연구자들이 초국가적인 연구에 더 쉽게 참여하고 새로운 통찰력을 밝혀내기를 원한다.”고 밝혔다. 오스트리아 정부 차원으로 전염병 대비 혁신 연합(CEPI)에 200만 유로의 기부금을 지급했다. 이는 백신 개발을 지원하고 공평한 전 세계적 접근성 보장을 목적으로 진행되었다. CEPI로의 공식적인 첫 번째 기부는 5월 4일 세계 COVID-19 기금 모금 행사에서 약속한 내용의 일환이었다. CEPI는 현재 9개의 COVID-19 백신의 개발을 지원하고 있으며, 이 중 6개는 임상시험 중에 있다. 이에 비엔나 소재의 테미스(Themis), 파스티르 연구소, 피츠버그 대학이 공동으로 개발하고 있는 사전 임상적 COVID-19 백신이 포함되어 있으며, CEPI 자금후원은 최대 500만 달러에 달하는 것으로 알려져 있다. 그리고 지난 7월에는 유럽위원회(EC)가 오스트리아 COVID-19 연구개발에 200만 유로를 지원금으로 승인했다. 이는 COVID-19를 치료하기 위해 용도변경 중에 있는 두 가지 약물의 임상 개발에 보조금으로 편성되었다. 이에 아펙티코(Apeptico)는 COVID-19 환자의 심한 폐 기능 장애를 치료하는 합성펩타이드약품 솔나티드의 임상시험에 84만 유로를 수여받았다. 또 다른 바이오테크놀로지 회사인 파놉테스(Panoptes)는 120만 유로를 받아 COVID-19 치료에서 염증성 안전할 치료용으로 개발 중인 PP-001에 대한 실험을 진행하였다. 이는 항염증 효과 외에도 PP-001이 항바이러스제 역할을 할 수 있을 것으로 밝혀졌다.

이와 같이 오스트리아 내 코로나 19에 대한 즉각적인 조치는 긍정적으로 평가받고 있으며, 현재까지도 전국단위의 진단, 확산 방지

방안, 신약 발굴 등의 분야 연구개발 투자는 성공적으로 진행되고 있다. 그리고 현재 유망한 백신 개발 기업에도 전폭적인 지원을 아끼지 않고 있다. 이는 신속하게 코로나 19 사태를 극복하기 위한 오스트리아 정부의 대응으로, 실제적으로 대부분의 유로존 국가들보다 빠르게 봉쇄조치에서 벗어났으며 뒤이은 경제정상화를 준비하는데 도움이 될 것으로 전망된다.

- ▶자료출처:
- <https://www.fgg.at/en/ausschreibung/emergencycall-covid-19>
  - <https://www.fwf.ac.at/en/news-and-media-relations/news/detail/nid/20200326-2500/>
  - <https://www.pasteur.fr/en/press-area/press-documents/cepi-collaborates-institut-pasteur-consortium-develop-covid-19-vaccine>

## 10. 유럽의 COVID-19 위기극복을 위한 연구와 혁신의 역할

### 1. 개요

연구와 혁신은 지속가능하고 포괄적인 복구를 보장하는 동시에 생산 분야의 회복, 경제의 경쟁력, 사회-경제 시스템 변혁을 촉진하는 중요한 수단이 된다.

아래의 6개의 축에 초점을 맞춘다.

- (1) EU차원 COVID-19사태의 대응방식에 필수부분으로서의 R&I의 역할
- (2) 유럽 Green Deal의 맥락으로 사회의 디지털, 생태계 변화를 활성화
- (3) 현 재정기조 맥락에서의 COVID-19 대응 및 잠재적 미래위기를 고려한 R&I의 공공 투자 우선
- (4) 혁신 중소기업 및 스타트업에 대한 투자를 통한 경기회복
- (5) 기업의 경제 활동유지 및 R&I 투자를 통한 시스템 전반의 탄력성 구축역량 창출 인센티브
- (6) EU 차원의 R&I 자금 지원을 통한 COVID-19 사태 효과적인 대응

### 2. COVID-19 위기극복을 위한 역할

연구와 혁신 분야는 코로나 사태에서 필수적인 역할을 담당한다. 생산 분야의 회복과 경제 경쟁력, 사회-경제 시스템 변혁을 촉진함과 동시에 지속적이고 포괄적인 복구를 보장한다. 연구혁신분야 활동은 코로나로



인한 공중보건 위협에 대한 적절한 대응을 위해 필요하다. 그들은 공적 투자 및 민간 투자를 조정하고, 자금과 투자 흐름에서의 회수를 보장한다. 현 상황에서는 바이러스에 대한 과학적인 이해뿐만 아니라 백신, 치료, 진단 등의 개발 등 과학적인 해결책이 필요하다. R&I는 뿐만 아니라 바이러스의 더 안전하고 빠른 추적을 가능하게 하는 기술을 제공한다. 코로나 대유행과 같은 세계적인 비상사태에서는 데이터 및 연구, 아이디어의 자유로운 흐름에 대한 모든 장애물을 제거하는 것이 필수적이다. 현 위기사태에서 과학적인 정보에 대한 시기적절하며 공정한 접근 및 연구결과를 도출하기 위해 연구원, 언론인, 의료진 및 모든 시민들의 참여가 매우 중요하다. 게다가 전염병의 확산과 빠른 변형 척도를 예측하기 위해서는 공개접근이 가능하며 판독이 가능한 상호운용 가능한 데이터가 필요하다. 주요 데이터에는 임상, 역학 및 실험실 데이터가 포함된다. 이를 통해 신속하고 통합적인 대응을 할 수 있도록 더욱더 국가 보건시스템에 투자하고, 또한 EU 전체에 걸쳐 동등한 접근성을 갖는 것이 중요하다.

코로나사태에 대해 공공과 민간의 수단을 성공적으로 구축하고, 사회의 디지털과 생태학적 변화를 촉구시켜야 한다. 이를 통해 유럽식 ‘그린 딜’에 초점을 맞추어 산업과 투자자 및 소비자들에게 명확한 신호를 제공할 수 있다. 코로나 위기 사태는 현 세계가 직면한 장기적인 위기들을 증폭시킬 수도 완화시킬수도 있다. 지속가능성으로 나아가기 위한 근본적인 시스템 문제는 과학기반 설계를 발전시킬 필요가 있다. 우리는 현 위기를 위한 해결책에 막대한 투자를 함으로써 우리의 사회-경제의 변혁적인 회복을 이끌어낼 수 있으며, 우리사회가 필요로 했던 사회·환경·경제적인 변화를 가속화할 수 있는 기회를 잡을 수 있다. 유럽 그린딜 정책에 따라, 기업들이 화석연료를 단계적으로 폐기하고 재생 에너지 및 건물 개조, 지속 가능한 이동성, 생물 다양성 보존 및

생태계 복원 분야에서의 획기적인 기술의 개발, 규모 확장 및 확산에 투자하도록 강력한 형식의 경제적 인센티브를 가해서 설계되어야한다. 또한 우리는 계속해서 순환과 저탄소 경제로의 전환과 2050년까지 순제로 배출을 위한 길을 확보하는 것을 목표로 해야 한다. 동시에, 위기는 우리의 사회적 보호 시스템과 유럽의 가치에 대한 시험이라고 볼 수 있으며, 회복은 모두를 위한 안전망을 재설치하는 일련의 노동 시장 규제와 다른 사회 보장 솔루션을 필요로 할 것이다. 모든 정부와 이해관계자들이 국제적으로 협력하고 EU가 투명성과 신뢰를 증진하고 글로벌 대응을 이끌기 위한 시험대이기도 하다. 과학 외교뿐만 아니라 미션 이노베이션과 같은 효과적이고 테스트된 플랫폼을 통한 국제 R&I 협력과 투자는 최고의 인재를 모으고, 글로벌 가치에 큰 영향을 줄 것이다. COVID-19에 대한 대응으로서 현재보다 완화된 재정 기조 맥락과 잠재적 미래 위기를 고려하여, 연구 혁신 분야에 대한 공공 투자가 우선되어야 한다. 이전의 위기에서 보듯이, 공공과 민간을 막론하고 R&D 투자는 전통적으로 장기적인 사회 및 기업차원의 지속 가능한 목표를 달성하기 위한 핵심 전략 투자 대신 회계에 대한 조정 변수로 간주되어 왔다. DG ECFIN과 OECD의 추정에 따르면, 2020년 역사적



성장 위축이 예상되며, 이는 (GDP 볼 경제 성장 전망 기초 잠재적으로 22bn정도의) EU의 전체 공공 및 기업 R&D 투자의 손실이 크다는 것을 의미한다. 이것은 코로나 대유행 회복에 대처하기 위한 공공 R&D투자가 우선시된다면 완화될 것으로 보인다. 투자를 통해 지역의 화합과 포용에도 기여해야한다. 청년인구, 지역, 계층에 걸친 위기의 비대칭적 영향은 지역적 불균형과 불평등을 악화시킬 수 있다. 이에 따라 혁신 중소기업과 스타트업에 대한 투자는 전체 회복에 매우 중요한 부분이라는 것을 알 수 있다. 경기 침체는 의심 할 여지없이 기업의 연구개발과 혁신에 부정적인 영향을 미칠 것이다. 그러나 R&I 투자는 생산성, 경제성장, 일자리 등의 중요한 동력이자 EU의 글로벌 경쟁력을 지탱하고 있다. 복구 패키지는 다음과 같은 방식으로 계획된 지원을 강화해야한다. 예를 들면 InvestEU 프로그램과 특히 혁신중소기업 및 스타트업이 참여하는 연구시설을 통해 이뤄낼 수 있다. 이들은 고성장에서 부채와 지분으로의 접근을 가속화시키는데 중요한 역할을 하고 있기 때문이다. 같은 맥락에서 특히 유럽 혁신 위원회를 통해 필요한 지원을 받아 성장하는 특정 스타트업과 중소기업들은 새로운 기술 출현과, 획기적인 혁신에 큰 기여를 하기 때문에 특히 더 큰 관심을 가져야한다. 또한 시스템 전반 복원을 위한 대책이 필요하며, 이는 기업들이 경제활동을 유지할 수 있는 역량을 창출하고 이 위기 기간 동안 R&I에 투자할 수 있도록 하는 인센티브 방식으로 이루어져야 한다. 단기적으로는 기업이 재택근무에 취약하지 않되, 사회적 거리 존중과 근로자 보호가 보장된 업무를 제공할 수 있도록 지원하는 제도를 고려하는 것이 중요할 것이다. 중요한 부문이나 업무에 직원을 배치한 기업도 위기 이후에 효과적으로 원래 자리로 복귀할 수 있도록 지원 계획을 해야 한다. 위기대응능력을 향상시키기 위해 디지털 기술을 확대 접목한 새롭고 안전한 작업 방식에 대한 투자를 강화할 필요도 있다. 혁신프로세스와 사회혁신을 포함한 모든 유형의 혁신이 이루어져야 한다. 또한, EU 일자리 보장 프로그램을 통해 고용 시장에 따라 쉽게 축소되고 증가하는 녹색 일자리(green jobs)에 초점을 맞추는 것도 시기적절 할 수 있다.

R&I 자금 지원은 COVID-19 사태를 다룰 수 있는 EU차원 가장 영향력 있는 도구 중 하나이다. 민간 파트너십을 포함하여, 회원국 및 기타 국제 파트너들과의 R&I 자금 지원에서 더 큰 협력과 조율을 이끌어 낼 수 있다. 민간 R&I 협력 및 투자 확대를 통해 수요 피크문제를 해결하고 장기 가치 사슬에 대한 의존도를 낮출 수 있을 것이다. 과학과 혁신은 진단 테스트나 건강 데이터, 제품 승인, 임상 가이드라인 개발 등의 분야에서 공통의 표준을 만들어낸다. 보다 신속하게 대응하기 위해 유럽의 연구기관은 제재 기간에도 실험실 및 교육 시설을 개방할 수 있는 가능성을 열 필요가 있다. COVID-19 사태 동안 많은 국가들이 개인 보호 장비나 환기장치 조달문제에 직면하면서, EU 내에서 이러한

유형의 전략자산에 대한 제조능력 확보의 중요성을 느꼈다. 의료기기장비와 마스크와 같은 개인 보호 장비 분야의 선순환 구조 형태의 경제 해결책을 찾을 필요가 있다. R&I의 방향성이 사회의 요구에 발맞추어 갈 수 있도록 시민들과 적극 협력하려 한다.

### 3. 유럽의 회복을 위한 연구와 혁신의 역할



*“현 경제를 보다 친환경적이고 디지털적이며 탄력적으로 만들고자 하는 우리의 새로운 목표는 우리가 이 위기를 더 강하게 이겨낼 수 있도록 도울 것이다. 연구와 혁신은 모두를 위한 지속가능한 회복을 위해 필수적이다.”*

마리아 가브리엘 Mariya Gabriel, 유럽 집행위원회

지속 가능하고 포괄적인 형태의 복구를 위해서는 연구 및 혁신분야에 대한 투자가 핵심이다. R&I는 동시에 생산 분야, 경제 경쟁력, 사회-경제 시스템의 변혁을 촉진하는 중요한 수단이 될 수 있다. 단기간의 지원성과와 잠정적인 회복을 위한 R&I 이니셔티브에는 여러 가지 핵심 전략분야가 있다.

차세대 EU를 통한 Horizon 유럽 예산을 135억 유로로 증가, 7500억 유로의 복구 계획 성립이 필요하다. 이 예산은 유럽 내 보건과 기후와 연관된 연구와 혁신활동을 지원하는 전반에 사용될 수 있을 것이다. 추가적인 예산은 코로나 바이러스와 같은 팬데믹 사태와 같은 과제를 해결하는 ‘Horizon 유럽 보건 클러스터’를 통해, 임상 시험, 혁신적인 보호 조치, 바이러스학, 백신, 치료 및 진단 및 연구 결과의 공중 보건 정책 조치로의 전환 등을 전폭 확대하는 데 사용될 수 있다. 다음으로는 ‘Horizon 유럽 기후 에너지 및 모빌리티 클러스터와 디지털 산업 및 우주산업 클러스터’에 쓰일 수 있다. 기후 관련 영역에서 R&I 자원을 확장하고, 유럽 기업들이 필요한 기술과 데이터에 접근을 용이하게 할



수 있다. 이를 통해 EU 산업이 관련 경제 영역에서 경쟁력을 강화하고 유럽 그린딜 목표에 부합하는 회복을 촉진시킬 수 있을 것으로 전망한다. 마지막으로 유럽 혁신 위원회(EIC)를 통해 중소기업이나 스타트업의 성장가능성에 추가적인 혁신 수단을 제공할 수 있다. EIC는 전반적인 회복과 디지털화 및 기후분야에 대한 EU의 열망을 지원할 수 있는 엄청난 잠재력을 가질 것으로 평가된다.

R&I는 유럽연합의 생산성, 직업시장규모 및 국제적인 경쟁력을 대폭 확장시킬 것이다. 연구와 혁신투자는 생산성과 경제성장 및 EU의 국제 경쟁력 유지에 중요한 동력이 될 것이다. 공공투자가 우선되어야 한다. 스타트업을 포함한 중소기업이 추진하는 연구혁신 및 고성장에 대한 투자는 회복에 매우 중요한 요소가 된다. EU 금융 기제는 회원국 전체의 연대를 강화시키며 가치 사슬을 강화하고, 기술 주권을 보호하며 사회 혁신을 뒷받침할 것이다. 지난 수십 년간 EU의 생산성 성장의 3분의 2가 R&I투자를 통해 이루어졌다. 또한 EU 수준 R&I 투자분야 유로 대비 11 €의 레버리지 효과 도출이 예상된다. 또한 Horizon 2020를 통해 2030년까지 예상 GDP 수익이 4000억~6000억 유로일 것으로 책정된다.

R&I는 우리 사회의 디지털변혁과 에코시스템 변혁을 일으킨다. Horizon 2020은 이미 해양, 항공, 건설 등의 주요 부문에서 탈탄소화 방안 테스트를 진행 중이다. Horizon 유럽의 강력한 기제와 혁신적인 거버넌스는 진정한 변혁적인 사회-경제 회복과 생산부문의 회복력 강화를 위해 필요한 제도적 변화를 강력하게 지원할 것이다. 또한, Horizon 유럽의 임무는 COVID-19 회복을 위한 시스템적 접근을 통한 공공자원을 제공하기 때문에 효과적이다. 관련 정책과 기제를 끌어며 회원국과 민간 투자자를 끌어들이는 투자전략을 가지고 있다. 코로나 사태이후 영향을 받은 헬스케어, 농업, 관광업, 모빌리티 대부분의 영역에 직접적인 연관성을 가지고 있으며, 사회-경제적으로 받은 영향을 완화하기 위해 EU의 조치가 필요한 시점이다. 마지막으로 유럽내 파트너십의 새로운 방향이 민간 영역에 합의된 아젠다에서 장기적인 전략협력을 가능케 하며, 에너지 · 수송 · 생물다양성 · 보건 · 식품 등 주요 분야에 해당하는 문제를 해결할 것으로 예상된다.

R&I는 코로나바이러스 사태를 타개할 핵심요소이다. 위원회는 코로나바이러스 글로벌 대응 이벤트에 10억 유로를 투자하여 진단, 치료 및 백신의 공동 개발 및 보편적 구축을 보장했다. 조정된 EU 국가 원조 규칙은 COVID-19 관련 연구, 개발 및 혁신을 촉진한다. 또한, R&I는 진단 테스트, 건강 데이터, 제품 승인, 혁신의 공동 공공 조달 및 임상 가이드라인 개발 등과 같은 공통 표준을 만드는 데 기여한다. Horizon 유럽의 건강 연구 및 혁신 활동은 새로운 EU 건강 프로그램 EU4Health를 완전히 보완할 것이며, 이 프로그램은 새로운 건강 기술의 테스트, 승인, 채택 및 배치와 모범 사례 공유에 초점을 맞출 것이다. ESIR의 높은 수준의 독립 전문가 그룹은 COVID-19 위기 복구를 지원하기 위해 강력한 혁신적 유럽 R&I 정책에 대한 전략적인 조언을 제공했다.

#### ▶자료출처:

‘The role of research and innovation in support of Europe’s Recovery from the COVID19 crisis’, R&I paper series, policy brief, 2020, European Commission  
 ‘The Role of Research and Innovation in Europe’s Recovery’, 2020, European Commission

# [DISCUSSION]

## 국제 AI 거버넌스 데이터 규제 관련 전문가 패널 토론

### SPEAKERS



**Werner Stengg**  
Cabinet Expert, Executive Vice-President Margrethe Vestager, European Commission



**Sarah Box**  
Senior Counsellor, Directorate for Science, Technology and Innovation, OECD



**Rémi Quirion**  
Chief Scientist, Province of Quebec



**Bertrand Braunschweig**  
Director, Inria

### “국제 AI 거버넌스 데이터 규칙”

지난 5월 26일 Science Business는 AI 관련 Data Rules에 대한 주제로 온라인 포럼을 진행하였다. 해당 포럼은 Horizon 2020의 펀딩 프로젝트인 ATTRACT로부터 지원받아 진행되었다. AI의 데이터 분석이 코로나 판데믹에 미치는 영향과 이에 대한 규제에 대한 전망을 살펴보기 위해 진행된 본 포럼을 내용을 소개한다.

#### 체스키(사회자):

안녕하세요, 여러분. 제 이름은 메르디안 체스키입니다. 저는 Science Business의 관리 책임자이며, 여러분들을 'AI(인공지능) : 새로운 현실'이라는 Science Business 공공 웹캐스트에 맞이하게 되어 영광입니다. 인공지능이 코로나19와 같이, 어떤 영역이나 위기에도 바로 적용될 수 있는 파괴적이며 빠르게 발전하고 있는 기술이라는 것은 잘 알려져 있죠. 그런데 우리가 시가 적합하고 안전하게 사용되는지를 어떻게 확신하며, 전세계 데이터 흐름의 토렌트를 어떻게

관리하는지, 그리고 누가 규칙을 잘 정하는지와 같은 것들은 전 세계 정부들로부터 즉각적인 조치를 필요로 하는 중요한 사안들입니다. 연구와 혁신 정책에 특화된 회사인 Science Business이 소통하기 위해 Data Rules라고 불리는 토론회를 열었고, 공무원들, 연구진, 그리고 산업 간부들이 AI 규정에 관한 결정을 빠르게 내릴 수 있도록 하기위함입니다. 오늘이 사실, 공공과 민간의 연속적인 토론과 레포트로 이루어진 이 계획의 공식 발표입니다. 시청자분들 중 이 토론회에 대해 궁금하거나 향후의 활동에 참여하고 싶으신 분들은 Science Business 팀과 연락하시면 됩니다. 이 중요한 토론을 발표하기 위해 저희는 시와 데이터 관련 국제적인 전문가 분들을 패널로 모였습니다. 4분의 패널들을 소개하겠습니다. 우선, OECD의 과학기술혁신 부서의 선임 전문가이신 사라 박스님, 인도의 책임자로, 프랑스 국립 연구소에서 digital science와 technology를 담당하시는 베르트랑씨도 모였습니다. 그리고 유럽연합집행기관의 부통령과 동시에 각료직에 계신 웨너씨와 캐나다 퀘벡주의 수석과학자이신 헤미씨 모였습니다. 그리고 저의 동료이자 Science business의 수석고문이신 데이비드 프링글씨도 소개합니다. 저희는 이제 Data Rule의 실행계획에 대해 진행해 볼 겁니다. 시작하기

전에 오늘의 주제에 대해 토론하기 전에 저희의 실행계획에 대해 더 궁금하신 분들은 트위터를 통해 패널들에게 질문해주시면 됩니다. Seibus science business를 입력하시고, Sb data rules를 해시태그 해주시면 됩니다. 시작해보겠습니다. AI의 국제거버넌스에 대해 다루기 전에 코로나19와 싸우기 위해 시가 어떻게 사용되고 있는지 그리고 AI 전략에 미치는 유행병의 영향이 무엇인지 살짝 다루고 들어가고 싶네요. 첫 번째 질문을 패널분들 중 베르트랑씨께 먼저 드리겠습니다. 코로나19과의 투쟁에서 시와 데이터분석이 어떻게 효과적인가요? 고맙습니다. 메릴린.

#### 베르트랑(Bertrand Braunschweig):

제가 드릴 수 있는 말씀은 저희가 많은 것들을 시도했고, 최선을 다하고 있지만 효과적이지에 대한 논의를 하기엔 아직 조금 이르다는 것입니다. 유행병에 맞서기 위한 시사용에 대한 많은 실험과 연구가 있습니다. 많은 분야가 있지만 그 중 공동요구를 위한 6가지 AI 적용 분야에 대해서 얘기를 해봅시다. 의료영상과 소리로 우리가 처한 상황을 진단하고, 예측을 하는 것도 방대한 양의 데이터가 필요하고, 의료수준을 높이기 때문에 의료실행계획입니다. 환자들을 상대하고, 병원의 계기판이 두 번째 분야라고 생각합니다. 위기관리에 관한 것들도 물론 인구의 새로운 군집, 일종의 응용인 여러 차원의 전략을 최적화 하는 것 그리고 예를 들어 규질 실험을 통해 만들어질 수 있는 의생명과학연구와 논문이나 과학응용 논문에 남아 있는 지식들이 많은 사람들이 현재 하고 있는 방향입니다. 또한, 예를 들어 위험 인자, 임상 자료, 그리고 이러한 독특한 현상의 증식과 같은 급한 문제들을 위한 툴이 있습니다. 그래서 기계학습 시스템을 통해서 6가지 적용분야가 로봇 공학임을 알 수 있고, 이것은 사람에게 도움을 줍니다. 예를 들어 사람들을 돌본다고 합시다. 움직이도록 도움을 주는 지원 등이 있죠. 그래서 제가 하려는 말은 조금만 덧붙일게요. 이 부분 결론을 내릴게요. 한 달 전에 출간된 관련 100개의 논문들에 대한 많은 시도, 프로젝트, 연구 그리고 논의들이 있습니다. 하지만 사람들에게 직접적으로 도움을 주는 실질적인 것들은 몇 개 없습니다.

네 알겠습니다. 이제 헤미씨

#### 헤미(Rémi Quirion):

네 감사합니다. 패널로 초대해주신 Science Business에 다시

한번 감사드립니다. 베르트랑씨와 비슷한 얘기를 하자면 향후 또 다른 유행병이 발생했을 때 베르트랑씨께서 설명하신 것들이 도움 될 것 같고 있습니다. 우리는 여전히 잘되기도 하고, 잘 안되기도 하는 과정의 중간에 있습니다. 하지만 현재 캐나다에서는 환자들을 진단하고, 모니터링하는 도구에 시를 사용하기 위해 노력하고 있습니다. 잘 진행된다고 말하기에는 아직 이르지만 다음에는 더 나아질 것이고 그 이후 모든 것이 더 나아질 것입니다. 여기서 문제가 무엇인가요? 데이터의 질이 충분히 좋지 않아서인가요? 퀘벡 그리고 캐나다에서 가지고 있는 데이터의 질과 데이터의 종류와 정부에서 위급 상황에 이렇게 해야 한다는 새로운 방식을 믿게 하기 위해 설득 시키는데 시간이 조금 걸리고 과학자로서, 연구진으로서 유행병에 대한 걱정에 약간 압도되었습니다. 그래서 제 생각에는 이것이 실생활에 도움을 줄 수 있다는 것을 입증하기에는 시간이 조금 더 걸리겠죠.

#### 체스키:

네 좋아요. 그런데 질문을 반대로 생각해서 현재 속한 조직이나, 퀘벡 정부 그리고 다른 위원회에서는 언제 유행병이 AI 전략에 영향을 미친다고 생각하나요? 누가 먼저 대답하고 싶으신가요? 네 사라씨,

#### 사라(Sarah Box):

감사합니다. 저는 위기가 우리에게 우리가 이미 AI 주변과 AI 관리 방식에 가지고 있던 이러한 질문들에 진정한 긴박감을 가져다주고 있다고 생각합니다. 하지만 불과 일 년 전에 OECD는 AI에 대한 책임감 강화와 인권 존중 그리고 민주주의 가치 보장을 통해 AI의 혁신과 신뢰를 키우기 위한 10대 원칙을 채택했습니다. 실제로 이것들은 시에 대한 정부 간 원칙의 첫 원칙이었고 또한 이것들은 작년에 지지된 G20의 AI 원칙의 기초였습니다. 그리고 제 생각에 이 원칙들이 인간의 존엄성, 투명성, 의무, 안전과 같은 근본적인 문제들을 제기했다고 생각합니다. 구체적인 정책 문제들도 제기했구요. 그래서 데이터 접근, 공유, 혁신, 그리고 보안과 같은 것들이 이 원칙들을 적용하기 위한 중요 쟁점이라고 생각합니다. 이미 OECD와 G20은 원칙의 수단과 관행에 관해서 앞으로 나아가려고 고군분투하고 있습니다. 하지만 현재 시가 건강과 경제적인 생활에 적용되어있고, 이 기술과 유행병은 국경을 넘어서는 큰 의미를 갖고 있기 때문에 빠른 진전을 이뤄야하며, 그리고 국제적인 여러 이해관계자들의 대화

중요함이 분명합니다.

**체스키:**

네 좋습니다.

**헤미(Rami Quirion):**

여기에 조금 더 덧붙이자면, 퀘벡 전망대 또한 우리가 그들의 자금을 기여하였기에 우리가 현재 퀘벡의 지역 시스템에서 보조하고 있는 도구들을 사용할 수 있는 것입니다. 우리는 이러한 두 가지 윤리적 면모 등과 같이 시민들에게 미칠 영향력을 사람들이 원하길 기다리고 있습니다. 하지만 사라씨께서 말씀하신 것처럼, 우리는 국제적이고 세계적인 수준에서 이를 행해야 합니다. 퀘벡과만 연결하는 것은 무의미합니다. 우리는 전 세계와 연결을 하려 해야 합니다. 이것이 바로 우리가 그 순간에 하려고 하는 것입니다.

**체스키:**

그렇다면 위원회에 대해 이야기 해볼까요? 팬데믹이 AI 방침 위원회의 규정 작성 과정 속도를 늦춘 것처럼 보인다고 말하지 않고 여러분을 이 대화에 초대했습니다. 그래서 다음은 무엇인가요? 상태가 어떤 거죠? AI에 관한 규정을 언제부터 볼 수 있는 걸까요?

**베르너(Werner Stengg):**

모두가 항상 규정에 대해서만 이야기 합니다 하지만 우리의 전략이 규정만 있는 것이 아니라는 것을 잊어서는 안됩니다. 혁신, 그리고 유럽의 AI를 발전시키는 것이 전략이고 이는 당연히 리스크를 수반합니다. 하지만 브뤼셀 같은 경우에도 마찬가지인데, 모두가 규정이 나오기만을 기다리고 있습니다. 물론 당연히 나올 것입니다. 하지만 제가 말씀드린 것처럼 그것은 한 부분일 뿐입니다. 저는 이것이 도전하기보다는 우리의 전략에 의해 확인된다는 의미의 말을 들었습니다. 하지만 역설적으로 저희의 전략은 2월 중순에 막 나왔습니다. 본격적인 시작 전에 몇 주 전에 시작한 것입니다. 세상사람 모두가 아는 사실입니다. 그리고 2월19일에 우리는 데이터공유를 위해 더 나은 데이터, 더 많은 데이터, 더 연결된 데이터, 상호운용 가능한 데이터가 필요하다고 판단했습니다. 당연히 AI의 데이터공유를 증진시키려하고, AI 자체의 기술을 발전시키고 이를 위해 투자하기도 하지만 사람들이 이용하면서 더욱 편안함을 느낄 수 있는 기술의 틀을 만들려고



애썼습니다. 당시에 사용 사례를 많이 찾아봤고 사업과 소비자 그리고 사회에 좋을 것이라고 느꼈습니다. 우리는 당시에 의료에 적용된 사례를 찾아보았고, 암 치료에 대한 자료 또한 알아보았고 이제는 저희는 정말 많은 정보들을 갖고 있습니다. 아직 제대로 작동하지 않았고 데이터와 AI의 가능성이 완전히 꽃 피지 못했다는 것에 동의는 하지만 이것은 저에게 다음에 더 발전을 해야 한다는 의미로 보입니다. 그리고 다른 분과의 대화에서 나온 문제점에 대해서 이야기해보자면 제가 한 가지 예시로 설명을 드리겠습니다. 네덜란드에서는 북쪽에 위치한 병원들이 남쪽에 위치한 병원들보다 환자 수가 적었습니다. 그리하여 남쪽의 환자들을 북쪽으로 옮기는 것이 주요했는데, 그들은 서로 대화를 하지 않았고 데이터 기반과 상호운용성의 면모를 지닌 데이터 공유가 없었습니다. 그래서 그런 단순한 문제들조차 해결하지 못했습니다. 또 다른 AI의 단점은 요즘 들어 코로나 바이러스 환자들의 진단과 관련해서인데 몇몇 무소속의 사람들은 프로그램들의 질에 대한 분석을 진행하였는데 몇몇 분석들은 정말 형편이 없었습니다. 고작 26명의 환자의 정보에만 기대서 몇 천의 데이터를 만들어내니 말입니다. 이것은 양질의 기준을 세워야 한다는 뜻이고, 그래야만 이 기술을 믿고 좋은 일들을 할 수 있음을 의미합니다.

**체스키:**

네 좋습니다. 이제 베르트랑 씨 의견을 들어보겠습니다.

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

영향력에 대해서 생각해봅시다, 프랑스 같은 경우에는 국가적인 차원에서 바이러스, 에너지, 환경, 교통, 그리고 안보에 적용을 합니다. 저희는 시를 통해 의료계에 도움을 준 사람이 매우 많았습니다. 예를 들면, 22개의 조직에서 300개의 새로운 박사학위를 3년 안으로 열 생각입니다. 그리고 저희가 선택한 프로그램들의 80%는 의료요소, 환경요소, 에너지요소, 안보요소를 모두 지니고 있습니다. 몇 가지 프로그램들은 각각 다른 주제들에 대한 연구를 하고 있지만, 22개의 선택된 프로그램의 80%는 의료적 요소가 강하게 포함되었고 사람들은 이미 의료계에 어떻게 적용할지에 대한 연구를 진행 중입니다. 코로나 바이러스로 인해 이제는 그 숫자가 오히려 점점 높아지고 있습니다. 상이한 인원들이 코로나 바이러스에 대한 적용을 위해 일하고 있습니다. 또한, 자동차 혹은 우주항공과 같이 접근이 어려운 분야들의 회사들과도 계약을 이루고 있습니다. 이 회사들이 투자와 지원이 부족하기 때문에 속도는 빠르지 않습니다. 여기서 우리는 우리가 이미 인간 의료 분야에 대한 연구를 활발히 하고 있고 예전보다도 더 활발하다는 사실을 알 수 있습니다. 그리고 이 세계적인 질병이 금방 종식되지 않을 거라는 것을 알기 때문에 이 현상은 꽤 오랜 시간 지속될 것으로 보이고 저희는 다른 회사들을 알아보고 있습니다.

**체스키:**

네 결국 예전에 비해서는 저희가 의료관련 일에 더 많은 심혈을 기울일 것으로 전망됩니다. AI를 통제하는 규칙을 정하는 것이 오늘 날 더 시급해진 것 같네요. 여러분들이 말하는 것을 들으면 오늘날 국제적인 차원에서 AI를 규제하는 것에 대한 생각은 오늘날 등장한 의견이 아니네요. 왜냐하면 2019년 10월에 마크롱 대통령과 트뤼도 총리가 같이 AI를 위한 국제적 기구를 만들기 위한 제휴를 맺었으니까요. 혹시 두 분이 오늘 날의 그 제휴관계에 대해서 설명을 해줄 수 있으신가요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

네, 2018년에 발표되었고 저희는 준비하기 위해 많은 노력을 하고 있습니다. 그래서 저는 지금 이 사업에서 상황이 다소 긍정적이라고 생각하고 있습니다. 저희가 이 계획을 실행하는 과정에서 정말로 열심히 지원해주는 몇몇 나라들이 있기 때문입니다.

**체스키:**

어떤 나라들이요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

정확하게 어떤 나라인지는 지금 말씀드리기 힘드네요. 하지만 저희는 또한 우리가 다뤄질 주제에 대해 많은 논의를 했습니다. 왜냐하면 저는 과거에 저희의 활동 첫 달 안에 첫번째 객관적인 영향이 우리가 대응해야 하는 중요한 것이라는 것을 인지하고 있기 때문입니다. 데이터의 관리는 미래의 일을 위한 또 다른 문제입니다. 그리고 취업은 우리가 다루는 또 다른 주제입니다. 그리고 모든 측면은 기업의 사업화 방법과 연구와 혁신에서 나오는 것으로 이어집니다. 이 프로젝트들은 첫 해에 대해 배정된 프로젝트들이므로 당연히 저희는 저희가 앞으로 무엇을 해야 할지에 대한 토의를 진행 하였습니다. 이것은 저희가 지속적으로 생각해야 할 부분입니다. 전문가들이 필요한 분야에 대한 관심도 지속적으로 가지고 있는 상황입니다.

**체스키:**

베르트랑씨, 그래서 몇몇 나라들과는 이미 계약을 한 상태라는 말씀이세요? 이미 관여된 나라들에 대해서 아시나요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

과거에 몇몇 나라들이 발표되었는데, 계속되는 경기 후퇴로 인해서 우선은 상황을 지켜봐야할 것 같습니다.

**헤미(Rami Quirion):**

여기서 조금만 더 덧붙이자면, 여러 gs-7 국가들과 논의가 있었습니다. 저는 다소 참을성이 없어서 제 생각에는 진행이 너무 느립니다. 저는 그들이 진행속도를 조금 빠르게 가져갔으면 좋겠는데, 적어도 이 곳 캐나다에서는 AI에 투자하는 시간이 적었고, 그래서 계약을 체결하는 것은 기대한 시간보다 더 걸리지만 결국은 체결될 것이고, 앞선 몇 년보다 이미 발전한 모습을 보인다는 것은 고무적인 현상으로 보입니다. 제 생각에는 프랑스와 캐나다는 의지가 강하고 잘 해낼 것이고, 유럽의 또 다른 나라가 합세한다면 더욱 좋을 것입니다.

**체스키:**

미국과 중국은 어떻습니까?

**헤미(Rami Quirion):**

미국은 우선순위에 들지 않습니다. 다음 G-7 미팅은 미국에서 열리는데, 그곳에서 임원들 사이에서 일이 있을지는 모르죠.

**체스키:**

중국은 어떤가요? 국제적동맹인데 중국이 속하지 않는 것도 이상할 것 같은데요.

**헤미(Rami Quirion):**

이미 상의하고 있을 수도 있겠네요.

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

저희는 같은 가치를 공유하는 나라들과의 제휴를 맺고 싶고, 저희는 그래서 소속 국가들이 지켜야 할 몇 가지 원칙들이 곧 발표될 것입니다. 중국이 완전히 준비가 된다면 이야기가 달라질 수 있겠지만 아직까지는 그렇지 못했던 것 같습니다. 다시 말씀드리지만 저희는 저희와 사회에 대한 비슷한 관점 공유하는 나라들과 제휴를 맺고 싶다는 입장입니다.

**체스키:**

베르트랑씨 질문 하나만 드리죠. 끝은 언제를 의미하는 거죠?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

G-7 미팅은 6월에 열릴 것이고 정확한 발표 일자에 대해 말하는 것은 제가 조심스러워 해야 할 부분이라고 생각합니다.

**헤미(Rami Quirion):**

이 세계적인 질병의 장점은 일을 가속화한다는 것인데 단점은 고위직들이 이 제안에 대해 생각을 해볼 시간이 짧다는 점인 것 같습니다. 그래서 제 생각에는 이 모든 일련의 과정이 다소 늦을 수도 있을 것 같습니다.

**체스키:**

OECD가 AI 연구에 있어서 가장 큰 AI 정책모임을 주도하고 있습니다. 그래서 AI 정책에 대해 어떤 국제적인 합의가 이루어질 수 있을까요?

**사라(Sarah Box):**

제 생각에는 이미 몇 가지 합의가 이루어졌습니다. 예를 들면, 제가 OECD와 얘기를 나눈 결과, G20에서 채택된 원칙들의 기본들은 합의가 되었고, 이미 원칙을 수용하는 다른 국가들도 나타나고 있고, 예를 들면 비소속의 7개의 나라가 원칙을 수용한다는 입장을 표명했습니다. 제 생각에는 이 원칙들 자체도 EC, UNESCO 등의 이해당사자들에 의해 수혜를 받았고, 그리고 그들은 또한 AI에 대해 보고 싶은 미래에 대해 정부, 민간, 기술 커뮤니티, 시민 사회에 의해 이미 새롭게 부상하고 있는 작업 기구를 기반에 더해가고 있습니다. 그래서 어느 정도는 이미 신뢰할 수 있는 AI를 목표로 하고 있다는 공감대가 형성되어 있다고 생각합니다. 물론 좀 더 구체적인 수준에서, 나라들은 서로 다른 우선순위와 다른 맥락을 가지고 있고 그들은 다른 속도로 움직일 것입니다. 그리고 저희의 관점에서는 각국이 서로에 대해 많은 것을 배우고 있는 정책 실험입니다. 그리고 저는 이것이 매우 가치 있는 일이라고 생각합니다. 다시 AI에 관한 글로벌 파트너십으로 돌아가서, OECD가 글로벌 파트너십의 논의와 발전에 관여할 수 있었던 것에 대해서는 OECD가 대단한 특권을 누리왔다고 말할 수 있습니다. 이것은 앞선 분들이 말씀하신 것처럼 프랑스와 캐나다의 G7에서 기인한 것이고, 저는 일본과 이탈리아의 대통령직을 포함하여 G7에서 이미 몇 년 동안 논의되어 온



것들이 중요했다고 생각하고 그리고 저희는 지원하는 순간을 기다리고 있는데, 이유는 간단히 말해서 그것은 OECD와 같은 조직에서 일어나는 정책 중심적인 작업에 절대적으로 중요한 보수가 될 것이라고 생각하기 때문입니다. 기술, 이슈의 상태, 실용적 적용 이슈를 파고들면서 전문가들을 모아 과학계의 정책 네트워크들 사이에서 놀라운 시너지를 낼 수 있을 것입니다. 좋은 AI 정책을 위한 증거 기반 구축도 말이죠.

**체스키:**

할 것이 매우 많아 보이는데요, 몇 가지 힘든 점들도 있을 것 같습니다. 데이비드씨가 한 말씀 해주시겠어요?

**데이비드:**

네 감사합니다. 베르네씨에게 먼저 이 부분에 대해 이야기하려고 하는 이유는 위원회가 "고위험 AI"라는 개념을 만들어냈기 때문입니다. 그리고 그것이 잠재적으로 규제 정책 관점과 다르게 다뤄져야 하는 방법이 궁금합니다. AI 버킷을 만들고, 높은 위험 버킷과 낮은 위험 버킷을 만드는 것이 가능한가요? 아니면 AI 버킷은 위험한 쪽, 위험하지 않은 쪽 그 어떤 쪽에도 해당하지 않는 회색같은 애매한 것인가요?

**베르너(Werner Stengg):**

저희가 계속 찾아야 하는 회색 영역은 항상 있을 것입니다. 하지만 모든 AI가 위험하다는 일반적인 추정보다는 시도를 해보는 것이 더 낫다고 생각합니다. AI를 둘러싼 많은 논의와 과대광고로 인해 겁을 먹는 이유는 부분적으로 AI를 잘 이해하지 못하기 때문입니다. 하지만 저희가 알고 있듯이 대부분의 애플리케이션은 문제가 있기보다는 완전히 정상적입니다. 편견을 갖지 않는 것이 중요합니다. 이 모든 것이 너무 좋고 문제가 하나도 없다고 말할 수는 있겠지만 어떤 영역에서는 AI에 의한 상당한 위험이 도사리고 있을 수 있습니다. 그러나 그것은 지금까지 논의된 모든 것, OECD, EU, 고위층 등 거의 동일한 원칙의 이행입니다. 그들은 신뢰할 수 있는 AI의 원리에 기꺼이 의존할 것입니다. 특히 위험성이 높은 애플리케이션의 경우, 우리는 그것의 안정성을 확인하고 싶잖아요, 그렇죠? 위험성이 훨씬 더 낮기 때문에 비교 시행에 그렇게 강할 필요가 없는 분야도 있을 수 있는 법이고, 이미 그러한 상황을 포착할 다른 업체들도 있습니다. 따라서 저희, 그리고 의회는 시가 보건, 소비자, 생명, 기본권에 심각한 위험을 초래하는 상황을 파악하기 위해 저희의 집중을 쏟아

붓고 있습니다. 그리고 저희가 이 신원확인을 제대로 할 수 있는 곳에서 그들은 더 엄격한 요구조건이 있는 응용프로그램을 얻을 수 있을 것입니다. 그리고 그것이 모든 입법 계획의 유일한 범위입니다. "고위험을 식별하는 것이 쉬운가? 물론 그것은 어려울 것이고 그것은 우리가 공개 협의에서 제기하는 핵심 질문들 중 하나이다"라는 것이 큰 포인트입니다. 협의는 7월 중순까지 계속 될 것입니다.

**데이비드:**

세계의 다른 지역들도 비슷한 접근 할 것이라고 생각하세요? AI를 고위험군, 저위험군으로 나눌 것 같습니까?

**사라(Sarah Box):**

제 생각에는 저희가 다양한 접근법을 볼 수 있을 것 같습니다. 왜냐하면 저는 사람들이 무엇이 높은 위험이고 무엇이 낮은 위험인지 항상 확실히 알고 있는지에 대해 확신하지 못하기 때문입니다. 특히 개인 데이터와 다른 유형의 데이터 사이에 경계가 모호할 때, 그리고 기술이 매우 빠르게 움직일 때 말이죠. 저희 OECD에서 옹호하는 것은 AI 시스템 라이프사이클의 각 단계에 대한 체계적인 위험관리 접근법입니다. AI에 관련된 모든 사람이 편견의 위험 속에서 견고성, 보안성, 안전성 및 프라이버시 문제를 항상 주시하도록 하는 것입니다. 그리고 우리가 다양한 정책 실험으로부터 배우는 과정에서 모두 그것으로부터 얻을 것이 있다고 생각합니다.

**데이비드:**

베르트랑씨 무슨 말씀 하시고 싶으신가요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

예전에 저는 국제보험협회에 속해 있었습니다. 그곳에서 저는 AI의 성공사례에 대해서 이야기를 했습니다. 예를 들면, 1995년의 이미지를 인식할 때의 성공확률 혹은 병을 진단할 때의 90% 확률에 대해서 말이죠. 그 때 대회의 끝에 한 사람이 저에게 질문을 했습니다. 그는 저에게 80%의 확률이 환자들에게 충분하냐고 물었습니다. 저는 어떤 것에 대한 확률인지가 중요하다고 대답했죠. 자신의 취향의 영화를 80% 확률로 추천해주는 것은 괜찮죠. 마음에 안 들더라도 다른 것을 보면 되니까요. 하지만 그것이 원자력 발전소나 암 진단에 관한 확률이라면 사람들은 99.99%를 원하죠. 그것은



절대로 도달할 수 없는 확률입니다. 이러한 이유로 저희는 정치적인 시스템과 확률적인 면모에 대해 깊이 생각할 필요가 있죠. 위원회가 백서를 마친 직후에 몇몇 사람들은 이미 그것에 대해 토론하고 있었습니다. 예를 들어, 만약 내가 추천 때문에 광고가 필요하다면 나는 그런 제품을 사지 않을 것입니다. 제 인생이 바뀔지도 모르죠. 사람들은 이런 것에 대한 이야기를 하는 것입니다. 저희는 정치 시스템, 경제, 그리고 산업에 대한 이야기를 더 해야 합니다. 그리고 저희는 무엇보다 신뢰를 필요로 합니다. 이것은 굉장히 어려운 주제이자 과제이고요. 당신은 제가 생각하기에는 국가별로 잠재력이 다르다고 생각되는 문제를 언급했지만 책임에 대한 이러한 태도와 누군가를 어느 정도까지 고소할 수 있는지에 대한 문제도 중요하다고 생각합니다. 왜냐하면 당신은 그들이 잘못된 결정을 내렸다고 느끼기 때문이고 나는 다른 문화적 요소들이 있다고 생각합니다.

**데이비드:**

레미씨, 덧붙이실 말 있으신가요?

**헤미(Rémi Quirion):**

이미 말이 나온 것에 조금 보태자면 우리는 다소 어렵고 길게 보일 수 있는 길을 택합니다. 우리는 몬트리올의 선언 중 하나에 사용했던 방법으로 되돌아갑니다. 그래서 우리는 시민들과 꽤 많은 토론을 하고 시민들과 함께 어떤 일을 할 수 있는 방법을 생각해내려고 합니다. 정부 내의 사람들이 결정하는 것보다는 마지막 순간에 더 좋은 결과가 나타날 것입니다.

**데이비드:**

당신에게 질문을 하나 하고 싶습니다. 너무 빨리 규제하면 위험이 있습니까? 어떤 식으로든 혁신을 억누를 수도 있다는



걸 아실 겁니다. 이것 또한 위원회가 우려하는 사항인가요, 아니면 현 시점에서 법적 확실성과 명확성을 만드는 것이 더 나은가요?

**베르너(Werner Stengg):**

마지막 말에 답이 있었네요. 당연히 아시다시피 저희는 과한 규제를 실행하고 싶지 않습니다. 우리는 유럽에서 AI를 촉진하고 싶고 유럽을 기술능력 등에서 더 강하게 만들고자 하기 때문에 다소 혁신을 억누르고 싶지 않습니다. 그러므로 만약 불균형한 입법으로 우리의 혁신과 연구 프로그램 어젠다 프로그램을 약화시킨다면, 꽤 바보 같을 짓일 것입니다. 그것은 당연히 목적이 아니고요. 제가 말한 것과 같이 동시에 우리는 이미 위험성이 높은 어플리케이션을 제한함으로써 그것에 초점을 맞추려고 노력하고 있습니다. 저희는 토의를 어느 정도 진행했습니다. 갑자기 AI와 관련된 모든 사람들이 관료주의를 많이 겪어야 한다는 큰 틀은 갖고 있지 않다고 말하는 출발점이 필요합니다. 상세한 위험성 평가로 인해 발생할 수 있는 사소한 적용 필요성이었습니다. 하지만 이제는 위험성이 높은 응용프로그램을 찾아내기 위해 노력해야 합니다. 셋째, 만약 우리가 이것을 하지 않는다면, 우리는 유지하기 위해 매일 싸워야 하는 우리의 멋진 유럽 도시 시장에 살고 있지만 상황이 힘들어질 수도 있습니다. 예를 들어 경제, 기술 등의 새로운 발전이 있을 때마다 회원들에게 그들만의 길을 가고자 하는 큰 유혹이 있는데, 그것은 유럽에서 상상할 수 있는 혁신과 성장의 가장 큰 독입니다. 만약 지금 다양한 ara의 적용이 문제가 된다고 여겨진다면 프랑스와 독일 그리고 다른 국가들은 두 가지 다른 방법을 택하고 있습니다. 마지막으로 중요하고 확실한 것은 우리가 계획한 것을 확실히 하기 위해 어떤 기본적인 규제가 필요하다고 말하는 기업들과 대화해야 한다는 것입니다. 그것을 할 수 있는가? 이 점에 대한 확신이 필요합니다. 데이터 사용 문제도 있지만, 예를 들어 책임을 포함한 많은 다른 차원의 회피에도 영향을 미칩니다. 만약 내가 스타트업을 시작하고 내가 인공지능 솔루션에 대한 기발한 아이디어를 가지고 있다면, 하지만 만약 내가 누군가 내 기술을 사용해서 잘못된다 해도 나는 내가 법적책임이 있는지에 대해 확신할 수 없습니다. 그것은 혁신을 완전히 억누릅니다. 저는 단지 이 "규제 대 혁신"의 문제에서 벗어나려고 노력하고 있습니다. 그것은 또한 정보 규제의 중간입니다.

**데이비드:**

베르트랑씨, 청중들의 질문에 답하기 전에 데이터 보유자와 데이터를 보유하지 못한 자에 대한 질문을 드리고 싶습니다. 왜냐하면 유럽에서 가장 큰 우려 중 하나는 많은 큰 가치의 자산들이 미국의 큰 인터넷 회사나 중국의 인터넷 회사 등이 소유하고 있다는 점인데요. 정책 입안자가 해결해야 할 지역적, 국가간, 기업 간 데이터 불평등의 위험이 있습니까?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

확실히 약간의 데이터 불평등이 있고 확실히 우리는 그것을 다루려고 노력하고 있습니다. 말씀드린 몬트리올의 파트너십에서도 이 문제에 대한 이야기를 했습니다. 예를 들어 프랑스에서 말할 수 있는 것은 우리가 소위 말하는 데이터의 시각화를 가지고 있는데, 이를 통해 우리는 산업계, 다른 산업계 및 기타 조직들이 데이터를 공유하도록 장려하여, 이를 필요로 하는 애플리케이션과 감소에 이용할 수 있도록 합니다. 그것은 분명히 사생활과 비밀 유지 등에 관한 모든 질문들을 충족시킵니다. 에너지, 교통 등 다른 영역에서도 그렇습니다. 그래서 우리는 이러한 불평등이 일어나는 것을 막기 위해 많은 행동을 하고 있습니다. 하지만 우리가 알고 있는 기업들이 소유하고 있는 불평등들도 있습니다. 그래서 우리 프랑스와 유럽이 바라건대 전 세계에 데이터베이스를 설립하고 공유하기를 원합니다.

**데이비드:**

네 하실 말씀 있으신가요?

**사라(Sarah Box):**

확실히 데이터가 AI의 생명선이기 때문에 데이터 부족이나 데이터 부족은 실제로 구축에 제한을 두고 있기 때문에 이에 대해 몇 가지 반성을 하고 있습니다. 지난 몇 년간 데이터 집약적인 기업의 인수합병(M&A)이 증가하는 추세를 보인 것도 그런 이유 때문이라고 생각합니다. 예를 들어, 그러한 종류의 인수 건수는 2013년과 2017년 사이에 4배로 증가했습니다. 데이터 분석에는 보완 기술이 필요하고 인프라가 필요합니다. 둘째로, 세계는 데이터 기회가 풍부해지고 스마트폰은 엄청난 양의 데이터를 보유하고 있으며 정부가 데이터셋을 개방하고 데이터 스토리지 비용을 지속적으로 절감하며 분석을 수행할 컴퓨팅 능력이 향상되고 있다는 것을 알 수 있을 것입니다. 인터넷을 촉진하는 많은

혁신과 데이터의 무선 전송들에 관해서 그래서 저는 이 데이터 보유자와 데이터 보유자에 대한 질문은 데이터 관리와 데이터 액세스 및 공유에 대한 질문으로 돌아가기 때문에 그렇게 간단하지 않다고 생각합니다. 그러나 또한 정책 입안자들이 디지털 인프라와 같은 기술에 대해 더 깊이 질문할 수 있는 것이 있습니다.

**데이비드:**

청중들의 질문을 위해 빨리 서두릅시다. 지금 하는 이야기 중 몇 가지에 대해서는 잠시 후에 다시 이야기 합시다. 마릴린씨 이쯤에서 발언권 드리겠습니다.

**체스키:**

사라씨를 위한 질문이 있네요. OECD 원칙의 기초 수준과 그 중요성에 대해 과학자들이 얼마나 잘 알고 나요? 대중적 견해와 또는 OECD 원칙에 따라 행동 방침을 바꾸는 어떤 예나 좋은 관행이 있나요?

**사라(Sarah Box):**

과학자들의 관점을 바꾼 사례들이 있는지 모르겠지만, 저는 과학이 AI에서 매우 중요한 역할을 하고 있다고 생각합니다. 예를 들어, 최근 몇 달 동안 새로운 항생제를 만드는 AI의 사용으로, 진보의 범위가 매우 넓습니다. 우리가 OECD의 AI 원칙의 시행으로 나아가면서 기대하는 것들이 있을 것이고 과학계의 깊은 참여 또한 관련이 있습니다. 예를 들어, AI에 관한 많은 원칙들은 생태계를 조성하고 AI 기술에 대한 연구 개발을 장려하는 것과 관련이 있습니다. 그리고 저는 지구과학자들이 앞으로 이 기술을 형성하는데 정말 중요한 역할을 할 수 있다고 생각합니다.

**체스키:**

또 다른 질문을 해도 될까요? 트위터에서 나온 두 번째 질문은 정부는 어떻게 AI의 다양한 사용을 재고할 수 있으며, 어떻게 코로나 바이러스 사태에 어떻게 적용될 수 있을까요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

알지 못합니다, 알기 힘든 문제입니다. AI가 코로나바이러스를 맞서는데 유용한지는 지켜봐야할 문제라고 생각합니다. 하지만 제가 이미 말씀 드린 것처럼 기술을 동반한 프로젝트에 대한 연구를 하고 있지만 앞으로 있을 세계적인 질병들에

유용할지에 대해서는 지켜봐야할 것입니다.

**데이비드:**

좋습니다, 다루고 싶은 몇 가지 다른 주제들에 대해 이야기 해봅시다. AI의 예외성 개념과 AI가 다른 획기적인 기술과 다른 이유가 될까요? 양자 컴퓨팅, DNA 프로파일링, 유전자 편집 같은 것들이 있어 매우 심오한 과학적 발전이 진행되고 있지만 AI는 정책입안자, 규제당국, 기업 등으로부터 가장 많은 관심을 받는 것 같습니다. 왜 그런 걸까요? 그리고 저희가 너무 많은 시간과 관심을 쏟고 있는 것은 아닐까요? 레미씨가 한 번 말씀해주실래요?

**헤미(Rami Quirion):**

저는 저희가 양자컴퓨팅에 대해 아직 모르고 이것이 미래에 중요한 요소가 될 수 있다고 생각합니다. 하지만 물론 AI는 어디에나 있고 삶의 거의 모든 측면에 영향을 미칩니다. 우리는 코로나 바이러스로 인한 건강에 대해 많이 이야기하지만, 교통수단에 대해, 정의에 대해 이야기 할 수도 있습니다. AI는 어디에나 있습니다. 그래서 DNA 프로파일링과는 좀 다른 것 같습니다. 그리고 변화의 속도. AI의 진화는 전 세계적으로 매우 빠릅니다. 진단에 유용한 것이라고 판단되는 정보를 알고 있다고 생각해도, 2주 후에 더 나은 것으로 보이는 또 다른 진화가 있죠. 따라서 매우 빠른 진화속도와 모든 것에 적용이 가능한 매우 수평적이라는 점이 아마도 그 이유일 것이다. 하지만 사용하는 과정에서 시민들의 비판적인 사고와 정부의 관여 또한 필요합니다.

**데이비드:**

베르트랑씨 하시고 싶은 말씀 있으신가요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

그 큰 변화는 20년 전으로부터 옵니다. 20년 전에는 AI가 존재하지도 않았습니니다. 그것은 16년 전에 발명되었습니다. AI의 초기단계에서 사람들은 수많은 방법, 소프트웨어, 어플리케이션, 알고리즘을 AI를 위해 만들었습니다. 그러나 20년이 지난 지금에 와서야 AI는 사람들이 하는 일에 관여하는 수단이 되었습니다. 20년 전 웹이 갑자기 인기를 끌었을 때, 많은 데이터, 많은 경제적 관심사, 많은 사회적 가치를 가진 어플리케이션 영역이 있었다. 그리고 이것이 60년대, 70년대, 80년대에 개발된 이 모든 알고리즘, 방법들이 모든 경제에

중요해졌고 21세기 또한 이것이 중요한 시대입니다. 그리고 이것은 데이터, 알고리즘, 계산 설비의 출현으로 인한 큰 변화입니다. 그리고 이러한 근본적인 파동의 움직임으로 모든 사람들에게 중요해진 디지털 기술에 도달하고 있으며 AI는 가장 잘 작동될 수 있는 시기와 장소를 찾은 것입니다. 이것이 지금 AI가 중요한 이유고 저는 그것이 당분간 이 기세가 줄어들 것이라고 생각하지 않습니다. 아마 20년보다도 더 갈 수도 있는 것이고, 이것이 우리가 그것에 대해 많이 생각해야 하는 이유입니다. 왜냐하면 예를 들면 프랑스에서는 AI가 저희의 삶에 이미 깊이 스며들었기 때문입니다.

**데이비드:**

사라에게 물어봐도 될까요? AI가 현재의 과대한 기대에 미치지 못할 위험이 있다고 생각하십니까? AI는 너무 많은 화제를 불러왔기 때문에 사람들을 실망시킬 수도 있을 것 같은데요. 그리고 베르트랑이 말하는 것을 보셨듯이, 우리에게 AI가 오랫동안 공상 과학의 일부인이었던 적이 있습니다.

**사라(Sarah Box):**

가끔은 과장된 광고가 너무 많아서 말하는 것 자체가 유혹일 수 있습니다. 하지만 앞선 분들이 말했듯이, 최소한 최근까지도 그것이 정책 의제의 상위권을 맴돌고 있는 데는 많은 타당한 이유가 있습니다. 이것이 널리 보급된 기술이고 생산성, 비즈니스 모델, 혁신, 노동시장 형성에 큰 영향을 미치고 있다는 것을 알 것입니다. 만약 이 코로나 바이러스 위기가 우리를 더욱 강력한 디지털 전환의 길로 가게 한다면, 이것은 더욱 심화될 것입니다. 그리고 제 생각에 AI의 근본적인 장점은 우리에게 더 나은 결정을 내리는 데 도움이 되는 더 나은 예측을 제공한다는 것입니다. 우리가 정책 이슈의 일부에 대해 이해하고 우리가 가고자 했던 방향으로 이 기술을 재구축할 수 있다면, 이 기술이 앞으로 나아갈 수 있는 범위가 매우 넓습니다.

**데이비드:**

인공지능이 그렇게 심오하고, 또 만연해 있고, 데이터가 그 맥락에서 그렇게 가치 있는 자원인지에 대해서 질문을 드리고자 합니다. 데이터 공유 의무화가 필요하니까? 예를 들어, 대기업들이 어떤 방식으로든 데이터를 보여주도록 강요당해야 할까요? 예를 들어, 석유 문제도 있겠네요. 그런

것에 대해 어떻게 생각하십니까?

**베르너(Werner Stengg):**

복잡한 질문에 감사드립니다. 우리는 데이터 전략과 함께 만들어진 이 AI를 채택했는데, 그것은 분명히 AI에 대한 데이터의 중요성을 고려했기 때문입니다. 하지만 만약 당신이 데이터 전략이 AI의 공급 범위를 넘어선다는 것을 안다면, 만약 그것들이 유럽에서 적절하게 공유된다면, 우리가 데이터로부터 어떤 가치를 추출할 수 있을지에 대한 더 큰 사안일 것입니다. 종종 기업과 기업 사이에서, 종종 비개인 데이터 용량에서, 때때로 개인 데이터와 혼합되어 당신이 원한다면 매초마다 생성되는 엄청난 양의 데이터가 있고, 우리는 경쟁과 유럽의 혁신을 촉진할 수 있는 매우 중요한 원료가 있다고 말합니다. 또한 더 좋고 똑똑한 전기 그리드를 위해 사회에 좋은 해결책을 찾는데 도움을 줄 수도 있습니다. 만약 데이터만 지능적으로 사용된다면 그 밑에는 엄청난 잠재력이 있습니다. 다음 단계는 물론 어떤 데이터를 누구와 공유해야 하며, 어떤 목적과 어디에 부족이 있는지 또는 무엇이 데이터가 이동하지 못하게 하는지를 확인하는 것입니다. 왜냐하면 다음 질문은 당신이 누군가에게 데이터를 공유하도록 강요해야 하는가 입니다. 그러나 아마도 문제는 누군가가 그 데이터를 공유하기를 원하지 않는다는 것이 문제일 수도 있습니다. 우리는 아직 인프라가 부족하고 통제구조 등이 부족합니다. 이것은 사라가 이 대화에서 앞서 언급한 것입니다. 이미 통제 부분부터 시작했으니 서로 다른 환경에서 데이터를 쉽게 공유할 수 있도록 데이터 공간을 만들어 보는 것이 중요할 것입니다. 보건, 제조 또는 환경, 그리고 이것이 인프라의 법적 명확성 결여, 상호운용성의 문제인지 확인해야 할 것입니다. 그것만으로도 충분히 좋은 일들을 이뤄낼 수 있습니다. 그렇다면 우리는 여전히 더 많은 데이터 공유가 유익할 것이라는 것을 알 수 있을 것입니다. 그러나 기술적으로나 법률적으로 다른 장애물들이 있습니다. 그리고 우리가 이 가치 판단을 해야 할 때마다, 누군가에게 데이터를 공유하도록 강요하는 것이 정당할까요? 만약 당신이 큰 플랫폼에 혼잡과 오염을 줄이는 데 도움이 되는 데이터를 정부와 공유하거나 소송해 달라고 요청한다면 장점이 개입하는 비용보다 크기 때문에 규제할 필요성이 있습니다. 사업 관계에 관한 것이라면, 경쟁을 촉진하기 위해서는 이것이 필요할 수도 있지만 물론 매우 논란이 많고 가치 판단을 내리기가 매우 어려운 사안일 것입니다. 이 모든 정보가

필요하다면 저희의 서류에 모두 기재돼있습니다.

**데이비드:**

회사들과 관련한 강제적인 데이터 공유에 대한 베르트랑씨의 의견을 듣고 싶습니다. 내 말은 어떤 기업은 데이터를 자신들의 특권으로 보고 그것을 공유하기를 원하지 않을 것이라는 겁니다. 정책 입안자들은 어느 정도까지 관여해야 하는 걸까요?

**베르트랑(Bertrand Braunschweig):**

중요한 부분입니다. 하지만 이와 관련해서 경고하고 싶은 게 있습니다. 앞으로 AI에 대한 두 가지 주요 위험성에 대해 말씀드리고자 합니다. 첫 번째 위험은 신뢰, 신뢰성, 교육, 검증 등의 문제이기 때문에 우리는 그것에 대해 많은 노력을 하고 있고 만약 우리가 그것을 얻지 못한다면 우리는 확실히 매우 힘든 시간을 보낼 것입니다. 그러나 두 번째 요점은 딥러닝에 대해 이야기하고 있기 때문에 데이터의 양과 매우 관련이 있습니다. 딥러닝 과정에는 많은 데이터가 관여되기 때문에 데이터베이스를 운영하기 위해 데이터를 공유할 수 있는 시스템을 구축해야 합니다. 구글은 AI의 과정 속에서 너무나 많은 소수점 계산 같은 것을 필요로 했다고 알려져 있습니다. 10에서 21까지의 전력이고, 그래서 수 십억 억의 계산이 훈련되어야 합니다. 그래서 아마 그것을 위해 몇 백만 킬로와트 시간을 소비할 것입니다. 그래서 만약 우리가 그 계산 요청이 현재 매 4개월마다 두 배 이상 증가한다는 것에 주의를 기울이지 않는다면 그래서 만약 우리가 너무 많은 데이터를 가지고 AI를 사용한다면, 우리는 지구를 가열하는 특정한 에너지 한계에 도달할 것입니다. 따라서 우리는 매우 조심해야 합니다. 우리가 좋아하는 어플리케이션을 이용할 뿐만 아니라 우리가 가지고 있는 모델에 대한 지식보다 더 적은 데이터를 사용하는 어플리케이션을 만들어야 합니다. 데이터와 지식을 모두 사용하여 하이브리드 시스템을 구축하면 향후 AI 활용 측면에서 더욱 지속 가능해질 것입니다. 만약 AI를 지속가능한 자원으로 탈바꿈하지 않으면 큰 위기가 찾아 올 수도 있습니다. 이 두 가지가 매우 중요한 반면에 다른 이유들이 있다. 하지만 저는 데이터 구축에 있어서 공유를 말할 때 이것을 고려하는 것이 중요하다고 생각합니다. 다시 한 번 말씀드리지만, 공유만이 좋은 AI 시스템을 만드는 유일한 방법이 아닙니다.

**데이비드:**

레미에게 이 문제에 대한 코멘트를 요청하고 싶네요. 우리가 아직 AI의 시작점에 있고 우리 앞에 많은 변화가 있다는 것을 암시하는 것 같은데요. 지금 우리는 이것에 많은 원시적 데이터를 쏟아 붓고 있는데 꽤 조잡한 접근법이 있는 것 같습니다. 향후 몇 년간 AI가 얼마나 빠르게 발전할까요?

**헤미(Rami Qujirion):**

캐나다 전문가로부터 들은 바에 따르면, 개발은 매우 빠르며, 중소기업과 정부와의 협업을 통해 지식은 매우 빠르게 증가하고 있습니다. 그래서 오늘날 우리가 사용하고 있는 응용 프로그램, 예를 들어, 유행병의 맥락에서도 이용되죠. 우리는 아마 본격적으로는 지금부터 2년 전부터 AI의 사용을 시작했을 것입니다. 발전은 계속 매우 빠를 것입니다. 그리고 제 자신의 희망은 우리가 지속 가능한 개발과 기후 변화에 대처하기 위해 점점 더 많은 AI 관련 전략을 사용하는 것입니다. 세계적 질병의 경우, 바라건대 우리는 오늘날의 대유행과 AI의 일부 사용 그리고 SDG의 추락을 위해 시를 이에 어떻게 적응시키고 나중에 개발과 기후변화와 관련된 문제들을 어떻게 해결할 것인가에 대한 기대를 합니다.

**데이비드:**

우리가 AI의 전력 소비와 사람들이 비트코인과 채굴 관련 블록체인에 대해 우려를 제기하는 방식 등을 고려하여 AI의 사용을 규제해야 할지도 모른다는 것이 타당한가요? 모든 종류의 경박한 애플리케이션에 AI가 사용될 수 있는 위험이 있거나 실제로 당신이 말하는 대로 지속 가능하지 않을 수도 있나요?

**헤미(Rami Quirion):**

나는 그것이 결국 지속 가능하지 않을 수도 있다고 생각합니다. 물론 우리는 퀘벡과 캐나다에서 그런 상황에 대해 많이 이야기하지 않고 있죠. 그러나 여전히 에너지 소비는 큰 걱정거리입니다.

**데이비드:**

사라씨 몇 가지 청중 질문들을 다루기 전에 물어보고 싶은 것이 있는데요. 향후 몇 년 안에 규제 프레임워크가 안정화될 정책 환경인지, AI가 진화함에 따라 시간이 지날수록 계속 진화해야 하는 환경인지 여부가 궁금하고요. 앞으로 3~5년 안에 안정된

지점에 도달할 것인가, 아니면 계속 변화하는 것인가에 대해 묻고 싶습니다.

**사라(Sarah Box):**

베르트랑이 말했듯이 이곳은 오랫동안 진화하는 분야입니다. 영국 수학자 앨런 튜링이 생각할 수 있는 기계를 만든 것이 1950년이라고 하는데, 저희는 70년이 지난 현재까지도 AI 얘기를 계속 하고 있군요. 일정 기간 AI에 대한 정책 틀이 마련되지 않을 것으로 봅니다. 저는 우리가 항상 규제에 의지할 필요가 있는지 모르겠습니다. 지금 확실히 OECD와 G20 국가들 사이에서 그들이 어떻게 전략화하고 있으며 그들이 AI의 다른 측면에 어떻게 접근하고 있는지에 대해 많은 실험과 혁신이 진행되고 있습니다. 무엇이 효과가 있고, 무엇이 충분하며, 무엇이 가장 좋은 연습이 될 수 있는지에 대한 약간의 감각을 서로에게서 배울 수 있는 이 거대한 기회 범위가 있다고 생각합니다. 상황이 안정될까요? 어떤 의미에서는 아마도 그럴 수 있습니다. 우리는 신뢰할 수 있는 AI를 찾고 있다는 것에 확실히 동의하는 궤도에 있습니다. 저는 우리가 그 길을 가고 있다고 생각하지만 이것은 당분간 지속적으로 발전할 것이라고 생각합니다.

**데이비드:**

마릴린이 청중들의 질문을 전달하도록 하겠습니다.

**체스키:**

고위험 접근법에 대한 한 가지 질문입니다. 위험 기반 접근 방식은 시작하기에 좋지만, 조직과 기업이 의도치 않게 혁신을 저해할 수 있는 그들의 궤도에 빠지지 않도록 하기 보다는 체계적인 위험 평가와 높은 위험 기준을 가지고 긍정적으로 작업하도록 하는 것에 대해서는 어떻게 생각하십니까? 이 질문에 대답하고 싶은 사람 있나요?

**베르너(Werner Stengg):**

이러한 방법으로 접근을 한다면, 우리의 일반적 기준과 고위험 적용의 기준을 충족시킬 수 있는 기준을 식별해야 하는 것이 시작점일 것입니다. 고위험 평가는 언젠가 등장하게 되어 있습니다. 우리는 전 세계가 광범위한 위험 평가를 해야 한다고 말하는 것이 아닙니다. 하지만 만약 누군가가 기준에서 벗어난다면, 매우 구체적인 책임들을 져야 할 것입니다. 위험 평가, 투명성 측정, 사용된 데이터 및 사용 방법이 확인 될

것입니다. 시스템의 견고성, 시스템의 신뢰성 또한 확인 될 것입니다. 모든 종류의 품질과 책임 기준이 그 단계에서 시작 될 것입니다. 위험도가 높은 응용프로그램의 기준에서만 벗어나면 원하는 것을 할 수 있다는 의미는 아닙니다. 법이 있고 사람들이 할 수 없는 다른 것들이 있다는 것입니다. 새로운 AI 프레임워크의 부족 때문에 오늘날 차별이 허용되거나 사람들의 삶에 위험을 가할 수 있는 것은 아닙니다. AI를 사용하는 것을 포함한 어떤 일을 하는 사람들을 위한 일종의 기준선으로 항상 남아 있는 규칙들이 있습니다. 그러나 매우 잘 식별되고 위험성이 높은 애플리케이션에서는 물론 모든 위험 평가를 포함한 새로운 일련의 기준이 도입될 것입니다.

**데이비드:**

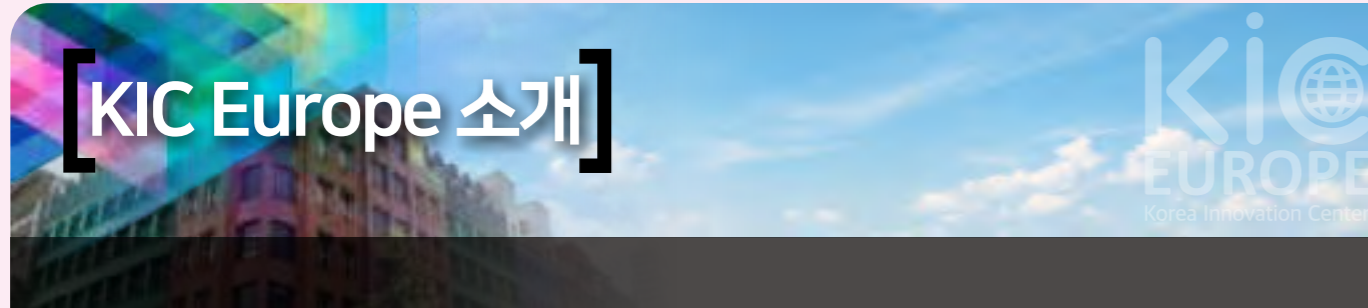
고맙습니다. 사실 남은 시간이 거의 없는데요, 간단히 요약 하는 시간을 갖습니다. 패널분들의 좋은 말씀 감사드립니다. 제가 느낀 점을 말씀 드리겠습니다. 요즘 제가 많이 듣고 있는 것 중 하나는 국제적인 합의가 증가하고 있다는 것이고 우리는 그것에 대해 조금 더 많은 소식을 들을 것 이라는 겁니다. 베르트랑이 몇 가지 발표가 나올 것이라고 암시하기도 했는데요. 대유행병이 더 큰 긴박감을 만들어 낸 것처럼 보이기도 합니다. 신뢰할 수 있는 AI에 대한 특정 사고방식 뒤에 잠재적으로 중요한 덩어리가 충분히 있다면, 많은 다른 나라들을 잠재적으로 빨아들이는 글로벌 컨센서스를 구축할 수 있을지

여부에 대한 얘기도 해보았고 그리고 거의 전 세계적인 프레임워크를 만드는 것에 대한 생각도 들었습니다. 미국과 중국이 참여할 것인가에 대한 물음표가 분명히 있지만, 우리는 중요한 것들을 창출할 수 있고, 기업과 공공 부문 연구자 및 다른 사람들에게 확실성을 창출할 수 있다는 것을 다른 분야에서 발견했습니다. 내가 보기에 이 분야에 대해 좀 더 명확하고 확실한 것을 만드는 것은 매우 중요합니다. 무엇이 윤리적인지, 무엇이 합법적인지, 무엇이 허용되는지, 무엇이 허용되지 않는지에 대한 과학적 연구에는 많은 고민이 있다고 생각합니다. 마치 우리가 영국에서 경험하고 있는 것처럼 어느 정도까지 자가격리를 해야 하는지와 비슷한 것 같네요. 많은 애매한 영역들이 있고, 저는 사람들이 AI와 같은 강력한 기술을 다루는 윤리적이고 올바른 방법에 대해 더 많은 확신이 필요하다고 생각합니다. 좋은 의견 많이 내주신 패널들에게 다시 한 번 감사드립니다. 좋은 질문들을 해주셔서 청중들께도 감사드립니다. 미래 과학 비즈니스 이벤트에 대한 이러한 논의가 계속되기를 기대합니다. 매릴린에게도 다시 한 번 감사드립니다.

자료출처:

<https://sciencebusiness.net/events/ai-new-reality>





# [ KIC Europe 소개 ]



## 기관개요

□ 과학기술정보통신부(이하 과기정통부)는 과학기술 · ICT 분야의 국제협력 및 해외진출 지원 강화를 목적으로 2013년부터 미국 워싱턴과 실리콘밸리, 유럽 베를린, 중국 베이징 등 해외 전략거점 지역에 글로벌혁신센터(Korea Innovation Center, 이하 KIC)를 설치 · 운영하고 있습니다.

□ KIC Europe은 유럽내 우수자원 및 인프라를 적극 활용하고 체계적으로 연계하여, 국내 유망기술 및 산업계의 글로벌 시장진출 활성화를 위한 한-EU 글로벌 혁신 생태계 구축을 목표로 하고 있습니다.



## 협력기관



## Action Plan Architecture



## 주요사업

### ○ Industry Innovation

국내 우수기술을 보유한 중소 · 벤처 · 강소기업을 연계하고, 현지 기업과의 미팅 및 워크숍 등 맞춤형 파일럿 프로젝트 발굴하여 현지 프로모션, 비즈니스 매치메이킹, 투자유치 등을 지원하고 있습니다.

- K-Innovation Hub-Lab : EU 선도기업과의 연계 및 비즈니스 매치메이킹
- K-Innovation Coordination : 유럽 박람회 참여지원 및 EU VC 연계
- K-Innovation Compliance : 유럽진출 초기정책 지원(공간인프라 및 법인설립)

### ○ Public Innovation

글로벌 사업화 기반구축을 목표로 국내 우수공공기술 유럽진출 및 기술사업화 핵심역량강화를 위한 교육 프로그램을 지원하고 있습니다.

- K-Innovation Academy : 국내 기술 기반 예비창업자 대상 유럽 진출 전략 교육
- K-Innovation Transfer : 공공기반기술 글로벌 기술이전 및 기술사업화

### ○ Innovation Alliance

EU 내 전문가 및 전문기관과의 혁신네트워크를 구축하여 글로벌 사업화를 위한 현지 수요를 발굴하여 제공하고 있습니다.

- Information Service : 글로벌 사업화 수요발굴 및 기술 협력을 위한 혁신 정보제공
- Experts Community : 유럽의 국내기술수요 파악과 자문을 위한 네트워크 구축





## 1. Olivier Bringer

**1. What is the main goal of the digital single market, which is promoted by the EU since 2014? I think that is the main technology policies at the EU level, right?**

What we try to do with the digital single market is the same as what we do with the single market as a whole. The purpose is to integrate the market at European level, allow people to connect to each other and have access to quality information and competitive products and services. We try to leverage the scale of the single market to be able, on the demand side, to avail better digital services and products and, on the supply side, to conceive, develop, and market better, more innovative products.

The Digital Single Market was the priority of the previous Commission (the Juncker Commission) and we have achieved quite a lot in the last 5 years (2014-2019). For example, we have finalized a new roaming regulation, which allows people to move across Europe without paying additional fees on their mobile calls and their mobile data. It is very important for the freedom of movement, and it is very important to allow people to remain connected wherever they are in Europe. We have also adopted a regulation on preventing geo-blocking, which makes it possible for anyone in Europe to avail the best price and products from other countries. A consumer in Belgium cannot be blocked when he or she wants to buy a product in Germany if it is cheaper.

A very important achievement under the Juncker Commission is the entry into application of the General Data

Protection Regulation (GDPR). With the GDPR, we have established one single set of rules across Europe to protect the privacy of Europeans.

And there are many achievements in terms of technology development too. For example, we have achieved a lot in terms of deploying world-class high performance computing, or in the field of microelectronics, an area that is also important for South Korea too.

**2. You mentioned there is some kind advantage for the EU society and the people. Are there some remaining challenges do you think?**

There are many remaining challenges, and these are the priorities of the current Commission led by Ms. Von der Leyen and of our Commissioner Thierry Breton.

First, there remains challenges in terms of providing high-speed broadband access to Europeans. Our objective is to be a Gigabit Society, a society where people can avail high-speed connectivity, everywhere across Europe. There is still a lot of work ahead, with the development of 5G and then 6G networks, with the deployment of fiber access across Europe, but also to ensure that everyone is connected.

Another challenge is cybersecurity. We have seen during the COVID-19 crisis that the internet is now the critical infrastructure for the functioning of the economy and the society, so we have to make sure that it is resilient, that it can continue to function in difficult circumstances, that it can resist to cyber incidents.

And a big challenge for the next 5 years is to create a European data space. We have put in place the conditions to allow the free flow of personal and non-personal data in

Europe, but more is needed to make sure that data is fully exploited by different ecosystems, for example in the area of healthcare. That is one of the biggest challenge, and it is clearly a priority for Commissioner Breton.

**3. You just mentioned some of the challenges. Considering COVID-19 and its impact on the world, how will the corona virus influence the innovation strategies?**

I think we have done our best to adapt, and there are several examples in the area of digital but also in the area of healthcare of course. We have shown that EU funding instruments are adaptable, in particular in the area of research and innovation. To give you an example; at the start of the COVID-19 outbreak, we have launched a project with our supercomputing centers in Europe to scan existing drugs to find a molecule that would have an effect on the virus. This will contribute to finding a cure to the disease.

We have also been able to involve our innovators, our startups in the fight against COVID-19. For example in the development of the tracing apps, those apps that allow informing people if they have been in contact with someone who is infected. EU Member states have been quite involved in the development of the apps, but they have relied a lot on innovators to develop the technology quickly.

I think we have really tried to use our research and innovation instruments to tackle the coronavirus outbreak, and we will continue to do so in the coming months, because the crisis is far from over.

**4. Do you think there are going to be any changes in the open-innovation strategies?**

What is clear from the current crisis is that to find a vaccine, a treatment, or even to produce or distribute protection masks to the population, it is essential to collaborate with each other. No country alone will find a solution to all the problems that the coronavirus outbreak is creating. This is very clear in the area of science and Europe has made it clear that it

wants to work with others. We want to share data and research results, to allow finding solutions more quickly. This shows that open science, open innovation remains very important. We try to do it at the European level, among European countries, but also with our global partners. For example, we have discussed in the G20 how to enhance this collaboration.

At the same time, the crisis has shown that Europe is not autonomous in a number of important areas. We have seen it with the protection masks. We have seen it for the production of drugs. Europe has realized that a lot of the drug production is not done in Europe anymore but in other parts of the world. This is a risk for us.

As a result, autonomy is now a very important political objective in many areas. In the field of digital, it means that we need to be autonomous in terms of our computing capacity. We need to be autonomous in terms of the deployment of secure high-speed networks, or in the deployment of Artificial Intelligence according to our values. A realization of the coronavirus outbreak is that we need to increase our technological autonomy. It does not mean that we want to close ourselves or become protectionist. It simply means that we need to conceive and deploy key infrastructure and services in Europe. We are going to work a lot on that.

**5. Do you think the Covid-19 crisis will halt the progress, which has been made in areas like the digital single market, or do you see it more as an opportunity to work closer together and engage in cooperation?**

If we look at the start of the outbreak, we have seen individualistic approaches, also in Europe. We have seen closing of borders and disrupted supply chains. We have immediately tried to address it. Our Commissioner has been very firm towards EU member states, asking to keep the borders open, allowing products to continue to flow across borders, and allowing people to work across borders. We need to continue to work together to tackle the crisis and build the world that will come after the crisis.

If I turn to the digital environment, there are specific

opportunities and risks, which have arisen with the COVID-19 outbreak. In a period of confinement, the society and the economy would have collapsed without the internet. We were able to work and connect with each other thanks to the internet. It is very important therefore to make it resilient. We need to work on that, make sure that the internet can function even during crisis periods and resist to cyberattacks, because it is the key infrastructure in modern societies.

At the same time, we have seen very big opportunities, such as people using telemedicine, or large numbers of employees working remotely. A big part of the world has confined itself and many companies have managed to continue functioning thanks to teleworking. This is something we need to expand. After the crisis, it will become much more commonplace to work remotely, to go to the doctor remotely, or to interact with the public administration remotely. This will require a certain level of investment and sometimes cultural changes.

Again, this will require a high level of cybersecurity, in particular to secure the personal data of the citizens and the employees. For that, we have an elaborate legislative framework in Europe, but we also need to invest in the technologies, so that people control their personal data when they interact with their public administration or with online service providers. There are many opportunities, but also a lot of work to be done to build the key technology building blocks of this new world, which will be more virtual.

**6. Companies like Google, Apple, Samsung, and Huawei are leading the global market in the ICT field. Compared to this, what is the competitiveness of EU's technology and industry in the digital field?**

**T**here is a tendency in Europe to undermine and self-criticize ourselves. But I think we have to recognize that we have specific strengths. For example, Europe has big players in the area of telecom manufacturing with Nokia and Ericsson. We also have a very strong ecosystem of startups. Of course, it is not uniform, as some Member States are more advanced than others, but overall we have a very strong startup ecosystem. We have recently published our European innovation scoreboard for

2020, and what we see is that certain European countries are world leaders, like Sweden or Finland. It is also interesting to see that countries, which were average, have become stronger; in particular, countries hit by the previous economic crisis, like Portugal and Greece. And we have leading universities, which are centers of excellence and innovation.

Not everything is perfect of course. We have to increase the links between universities and the startup communities, between industries and startups, between EU countries themselves. We have to create these links to become even more innovative and competitive, but there is a very strong political will to build a more innovative and competitive economy. For that it will be important to collaborate with our partners and to learn from them. South Korea is one of the innovation leaders in the world. Certainly, we have a lot to learn from you, but you can also learn from us.

**7. South Korea is an important cooperation partner in the research field for the EU. However, there is less and less cooperation with Korean Startups and small and medium sized enterprises (SMEs). Do you think there is a strategy needed to invigorate cooperation with Korean startups/SMEs especially in the ICT industry?**

**S**outh Korea is an important partner and like-minded country. We have the same approach on a number of topics. We have links and agreements in research and innovation and in other areas. If there is less cooperation between Korean and European startups and SMEs, something needs be done about it. At the level of our respective governments, for example through joint research and innovation initiatives. At the same time, not everything can rest on governments. It is very important that the researchers, innovators, and communities speak to each other directly. There has to be an effort from the industries and communities to work together. On both sides, there are big companies, like Samsung in South Korea, which could work not only with their local ecosystems, but also with innovation ecosystems in other regions, for example with innovation hubs in Europe. I think direct cooperation between large, small, and medium sized

companies is the way to go and it should be encouraged.

**8. What particular steps are you as the Next Generation Internet unit taking to prepare yourself for a post COVID-19 society?**

**T**he Next Generation Internet Initiative is quite specific, because it invests directly in individual internet innovators. We give the innovators, which can be startups, researchers, or open-source developers, EU grants to develop the technology building blocks of the internet of tomorrow. For us, the internet of tomorrow will be an internet of humans. It will be much more centered on human needs, it will be inclusive, decentralized, secure and protective of privacy, and give much more control to the individuals. We invest in different technology areas to achieve this vision. For example, we invest in areas like privacy-enhancing technologies to give end-users the technology tools to exert their privacy rights, in terms of data security, consent, or control of personal data.

We launched the project in early 2019, and we are very happy with the first results. In 18 months, we have funded close to 500 innovators already. We have been able to build a large community of innovators, who contribute to building a better internet. For example during the COVID-19 crisis, we have involved them in the development and the assessment of tracing technologies. To enhance trust in the tracing apps and more generally in the internet, it is essential to have transparency. People need to know if an application is secure, if it protects privacy, if it is accessible. That is why we invest so much in open-source as part of the NGI initiative. We believe in open-source as a way to ensure transparency and security.

For us, one priority area of work after the crisis will be to enhance online trust. There is a problem of trust in the internet today, because end-users are not sure what companies or public administrations do with their data. It has been a concern in dealing with the coronavirus, as people were reticent to give their data to find a cure or to follow the development of the virus. If we create this trust, people will be more willing to share their data for the public good.

**9. Do you think the developments in that sector will lead to others looking to emulate what the EU is doing, and is it a goal?**

**W**e have been sometimes criticized when reviewing our data protection rules. But what we see today is that more and more countries around the world adopt similar rules, and they interact with us to see how the GDPR works, and how they can adapt it to their own context. In addition, we have closed bilateral agreements to ensure that data can flow freely between Europe and third-countries. We have made such a far-reaching agreement with Japan for example.

We are very proud of values like the respect for the rule of law or the protection of fundamental rights, and we are not going to change that. We will continue to implement them in the digital environment. We do not want to impose our model but we want to promote it in international forums, in the UN, in the Internet Governance Forum, in the G20, the OECD, and naturally with our partners. We think this is the way to achieve our goal of a human-centric internet, which we obviously cannot achieve on our own. We have to build partnerships with other countries and stakeholders from all over the world to achieve our vision. Our strategy in global digital cooperation is to promote our value-based approach with our partners, to build a better digital environment to the benefit of all.

**2. Prof. Dr. Dietlef Zuelke****1. Many experts see large-scale changes in the global economy on the horizon because of the COVID-19 situation. Particularly, what risks and opportunities do you see concerning existing global supply chains?**

I think it is very interesting. I had several discussions with several small and medium sized companies here in Germany over the last weeks. What I heard from all of them was that they would simplify their supply chains. They said that they have so many problems right now of even getting small parts, which come in from Thailand, China, and other countries, and it is not worth sparing a few cents over the risks of these very complex supply chain systems. What they do right now is to switch back to more regional suppliers, and regional means also European suppliers, instead of having things come in from China and other parts of the world. Last week, I had a phone call with a friend in the US, and they said exactly the same. I think we will see a situation all over the world that all the supply chains will become more regional to reduce the risks. The second thing is to simplify supply chains by reducing the number of suppliers delivering parts. Furthermore, finding larger delivering companies, so that we can reduce the number of participants in such a supply chain. This is clearly to be recognized right now.

**2. Which technologies do you see driving the future of great transformations like Industry 4.0? Do you think the COVID-19 crisis will have an impact on these technologies?**

First of all, Industry 4.0 is not a technology, but a vision we have for the future. Below this vision, we have a lot of technologies coming in. One of the most important technologies for the future is surely 5G, because we recognize right now that we have been offered a very secure and powerful technology not only to communicate between people but also from machinery to machinery. We see in Germany that many larger companies

have installed their first 5G private networks, so they will use it to communicate within the company. This is accompanied by other wireless technologies like Wi-Fi 6 for example. I think wireless technologies will move forward very quickly, because they offer a lot to companies. However, we must see that these wireless technologies depend on the frequencies and radio bands you have, which makes it sometimes complicated, because there are different requirements to fulfill. Sometimes you need very fast data transmission with only a few bytes of data. On the other side, you need large volumes of data a little more slowly, but on larger distances for example.

Wireless is just the prerequisite for having more mobility in our factories. The workers and the machines get more mobile, because there will be no cables. Furthermore, in Germany we have been developing standardized connectors to machines, so we will have very small connectors with power over Ethernet, which mostly means TSN. This standardization is now in the last phase, so there will be standardized connectors available, which you can plug in to nearly any device you will get on the market in the future, and then you have it connected to the network and power available over these connectors.

Very important for sure is the Artificial Intelligence topic. What we see right now is that there is a lot of activity in this field. We have a lot of knowledge of Artificial Intelligence over many decades already, but now the time is right to really use it and bring it into action. I think especially in condition monitoring of machines and on new versions of planning activities, we will probably see Artificial Intelligence. These two are the most promising new technologies, which I see under the umbrella of this larger Industry 4.0 vision.

**3. Because of COVID-19, social distancing and low-contact interactions have become the new normal. In the workplace, more people are working from home now; conferences, working processes and business/technology cooperation have been digitalized. Do you think these developments are temporary or something which we will see more of going into the future?**

I think it will be 50/50. We will see, on the one side that we learned how to work remotely. The number of business flights will be drastically reduced in the future, so the airlines are the losers. We learn how to play with this in the future. On the other side, there will surely be a move back to more regular meetings, when the COVID crisis is over in some time. We will have a deep reduction of personal contacts, but not as much as today. There will be meetings in the future, but not the ones where you fly into Seoul for a day and return. We learned that we can do a lot of things online as well. Nevertheless, there will be conferences, big meetings, and fairs, so it is 50/50 for me.

**4. Then, what would be the 'Next Normal'? Concerning this, what strategic responses do we need to prepare for post-Corona?**

The next normal is going much deeper into the digitization of industry and use this digitization much deeper. We extend it to many new fields. Up till now, we have done nearly everything by personal meetings from time to time at specific places, e.g. at fairs, like the Hannover and SPS Fairs in Germany, where all the people came together. I think that in the future it will also be some sort of mixture, so that they offer online formats. In the moment, the new digital Hannover Fair started, where you can dial into the fair right in the moment, and there are a lot of activities in the next days on the Hannover Fair channel. I think this will not be stopped, when Corona is over, but this is a new format, which they will keep for future activities as well. They will have a personal fair with big equipment, but then they will use the online channels to transport this message into the world. There will be less people coming in, and instead using these channels. The next normal for me is the mix between online and personal meetings.

**5. South Korea has invested heavily in the wake of the fourth industrial revolution to ensure a competitive economy. How is the cooperation between South Korea and the EU on that issue, and do you see more multilateral collaboration in the ICT field in the future?**

I am always astonished that Korea was the first country outside of Germany adopting Industry 4.0. I gave my very first presentation on that in 2008 in Seoul, and this was long before the word Industry 4.0 was invented, which happened in April of 2011. If you look into the world today, I think that at least in the Far East, Korea is the most advanced country. It is not Japan, and it is not yet China. It will perhaps be China in the future, because they have so much money right now, but the most advanced country for me is still Korea.

There was always good cooperation between Korea and Germany. There have been a lot of delegations traveling back and forth, but it is harder if we look at real cooperating work together. We had this cooperation between KIST in Saarbrücken and our organization. There are other cooperations e.g. between Lemgo and some parts in Korea, and Stuttgart and Korea, as I have learned. However, it could have been done much more than it was. We learn right now that cooperation in this world is even more necessary than before, because we have these more nationalistic tendencies in the world, which want to keep their borders closed. Finally, we all need open borders and this means cooperation in specific topics. Therefore, I would really push cooperation with Korea forward, because I think it is the closest partner in the Far East for Europe. Germany and Korea are really advanced on the technology level and can push it forward better than with other partners in Europe. I would really push this forward, but unfortunately, times are changing, so we have to find new ways of cooperation.

**6. What kind of cooperation is needed to invigorate future collaboration after COVID-19?**

In 2010, we had a project in Korea, where we exchanged people. We sent over a lot of people to Korea and they sent several people to Kaiserslautern. This was very fruitful because we had personal relationships and learned how the others were attacking these problems and about their views and their ways to work into all of this. I really appreciated that we had this cooperation and this cannot be replaced by online meetings, but should be personal meetings by sending people to the other

locations more than just a couple of days. One of my researchers was in Pohang for three months, and she reported on how much she learnt when she came back. If you have such a personal connection, it is much easier to do the rest via the online channels, but still work on similar problems and bring these things together. For the future, I would really like to have more cooperation in the mixed form between personal and online meetings.

***7. It seems like the innovation leaders are mostly located in the United States or East Asia but not in the EU. Do you think that new strategies on the European level are necessary to counter these current developments in technology and industry?***

**W**e have a problem in that sense not only in Germany but also all over Europe. We need more cooperation also in Europe. Like with our new SmartFactoryEU association, we are really late with this development and should have been much earlier with it. We recognized this, which was driven by the fact that the United States and Asia are pushing things forward faster and with more pressure than we do in Europe. I hope that it is not too late to move forward with these new EU activities and SmartFactoryEU. I see the same with other regions around Europe, which also want to have this, but unfortunately, as soon as we come to the country level, there is too much politics involved in all of this. Sometimes you are forced into a cooperation, like we had it with Italy and France for example. Today, this is mostly dead, because this was politically driven and not by the hard facts and the needs of the

industry. Our major partners are now Sweden, Belgium, Netherlands, Spain, and Czech Republic. We can push this forward, but not via the level of politics. If we look at this new GAIA-X project, it is again driven by politics, so I am not too enthusiastic that it will work at the end. As soon as we have too much politics in the game, the people just want to have the money and that is it. We have to really bring the cooperation forward.

I hope at the end we will set up a new technology or a set of standards, so that we have the networks down to the lower level connecting machines. We have the asset administration shell around the machines as some sort of a digital twin, and then all these digital twins will be connected by standardized data streams to different cloud platforms. The different suppliers of equipment may have their own platform, but everything is managed by this GAIA-X structure and the set of standardized services, which will be developed. The basic idea is wonderful, but it has to be taken over seriously by industry and not too much influenced by politics. As I said, as soon as we have politics, it is driven into the wrong direction, because it is mostly driven by other interests.

