

Deloitte.



딜로이트 2024 첨단기술, 미디어 및 통신 산업(TMT) 전망 첨단기술을 둘러싼 격동의 환경과 규제... 키워드는 지속가능성

2024년 3월
Deloitte Insights

Download on the
App Store

GET IT ON
Google Play



'딜로이트 인사이트' 앱에서
경영·산업 트렌드를 만나보세요!

목차

급변하는 데이터 규제 환경 속 소버린 클라우드 전략 부상	03
기업의 ESG 추적·공시 돕는 소프트웨어 시장이 뜬다	16
‘24년 애그테크 업계 매출 180억 달러 기대...지속가능 농축산업의 씨앗 뿌린다	23
테크 벤처대출 회복 전망...M&A와 스타트업 성장 탄력 기대	33



급변하는 데이터 규제 환경 속 소버린 클라우드 전략 부상

Ben Stanton 딜로이트 TMT Insights Manager 외 5인



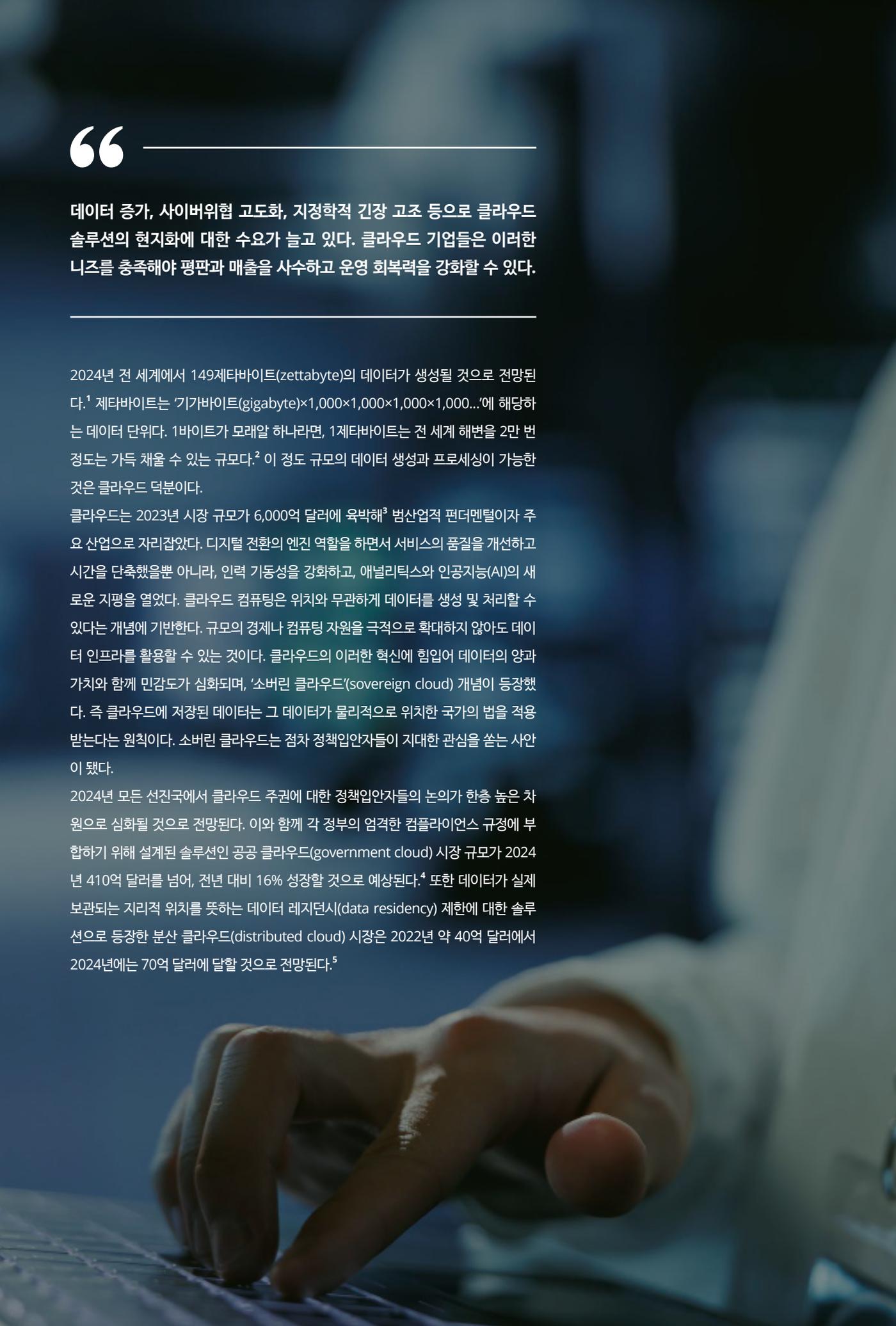
“

데이터 증가, 사이버위협 고도화, 지정학적 긴장 고조 등으로 클라우드 솔루션의 현지화에 대한 수요가 늘고 있다. 클라우드 기업들은 이러한 니즈를 충족해야 평판과 매출을 사수하고 운영 회복력을 강화할 수 있다.

2024년 전 세계에서 149제타바이트(zettabyte)의 데이터가 생성될 것으로 전망된다.¹ 제타바이트는 '기가바이트(gigabyte)×1,000×1,000×1,000×1,000...'에 해당하는 데이터 단위다. 1바이트가 모래알 하나라면, 1제타바이트는 전 세계 해변을 2만 번 정도는 가득 채울 수 있는 규모다.² 이 정도 규모의 데이터 생성과 프로세싱이 가능한 것은 클라우드 덕분이다.

클라우드는 2023년 시장 규모가 6,000억 달러에 육박해³ 범산업적 퍼던멘털이자 주요 산업으로 자리잡았다. 디지털 전환의 엔진 역할을 하면서 서비스의 품질을 개선하고 시간을 단축했을뿐 아니라, 인력 기동성을 강화하고, 애널리틱스와 인공지능(AI)의 새로운 지평을 열었다. 클라우드 컴퓨팅은 위치와 무관하게 데이터를 생성 및 처리할 수 있다는 개념에 기반한다. 규모의 경제나 컴퓨팅 자원을 극적으로 확대하지 않아도 데이터 인프라를 활용할 수 있는 것이다. 클라우드의 이러한 혁신에 힘입어 데이터의 양과 가치와 함께 민감도가 심화되며, '소버린 클라우드'(sovereign cloud) 개념이 등장했다. 즉 클라우드에 저장된 데이터는 그 데이터가 물리적으로 위치한 국가의 법을 적용 받는다는 원칙이다. 소버린 클라우드는 점차 정책입안자들이 지대한 관심을 쏟는 사안이 됐다.

2024년 모든 선진국에서 클라우드 주권에 대한 정책입안자들의 논의가 한층 높은 차원으로 심화될 것으로 전망된다. 이와 함께 각 정부의 엄격한 컴플라이언스 규정에 부합하기 위해 설계된 솔루션인 공공 클라우드(government cloud) 시장 규모가 2024년 410억 달러를 넘어, 전년 대비 16% 성장할 것으로 예상된다.⁴ 또한 데이터가 실제 보관되는 지리적 위치를 뜻하는 데이터 레지던시(data residency) 제한에 대한 솔루션으로 등장한 분산 클라우드(distributed cloud) 시장은 2022년 약 40억 달러에서 2024년에는 70억 달러에 달할 것으로 전망된다.⁵



클라우드 컴퓨팅의 시초

클라우드 컴퓨팅 개념을 이해하려면 인터넷 초창기 시절로 거슬러 올라가야 한다. 1960년대 시분할(time-sharing) 시스템에서 시작해,⁶ 1990년대 가상 사설 통신망(virtual private network, VPN)을 거쳐,⁷ 2000년대 중반 아마존웹서비스(AWS)가 등장해 패러다임이 완전히 변했다.⁸ AWS는 규모 확대가 가능한 온디맨드(on-demand) 컴퓨팅을 불특정 다수의 대중에게 제공했다. 곧 구글(Google)과 마이크로소프트(Microsoft) 등도 클라우드 플랫폼을 출시해, 클라우드를 현대 디지털 환경의 기본 인프라로 만들었다.

이후 지난 20년간 기업, 정부, 기관, 개인은 점차 데이터와 워크로드를 사무실의 서버랙(server rack) 등 자체 인프라로부터 단일 클라우드 데이터센터로 옮겼다. 그 과정에서 새로 등장한 클라우드 네이티브 애플리케이션도 상당수 도입됐다. 방대한 데이터가 글로벌 네트워크를 넘나들며 저장 및 이동되자, 데이터의 주권, 거버넌스, 소유권 등에 대해 우려하는 정부와 기업이 나타났고, 이에 소버린 클라우드 개념이 확산되기 시작했다.



다국적 기업의 난제... 국가·지역마다 상이한 데이터 규제

데이터 현지화법은 다국적 기업들에게 언제나 운영상의 복잡성을 안겨주는 난제다. 각국 정부가 국가안보, 데이터 보호, 신기술 등과 씨름하며 규제가 바뀌는 일이 비일비재한데, 데이터와 자동화, AI에 대한 기업들의 의존도는 높아지기 때문이다. 이에 기업들은 규제가 어떻게 수정, 철회, 보강되는지 항상 예의주시해야 한다. 오늘날 운영 민첩성만큼이나 컴플라이언스가 기업 운영에 매우 중요하기 때문이다. 하지만 수백개국 정부가 저마다의 상황에 따라 각기 다른 규제를 도입하고 있어, 다국적 기업들은 국가와 지역마다 상이한 데이터 규제에 부합해야 한다는 난제를 안고 있다.

지금까지 미국과 유럽연합(EU)이 대서양 횡단 데이터 흐름에 대한 공통 규제를 마련하려 몇 차례 시도했으나, 대부분 유럽사법재판소에 의해 무산됐다(그림 1). 한편 지난 10년간 EU 일반 데이터 보호 규정(GDPR), 미국 ‘클라우드법’(CLOUD Act), 미국 캘리포니아주(州)의 개인정보보호 권리법(CPPA) 등 데이터 주권 관련 규제가 마련됐다.

이처럼 데이터 주권 규제가 산발적으로 도입되면서 글로벌 기업들의 운영 복잡성이 심화되고 있다. 예를 들어, 미국 클라우드법에 따르면 특별 법률집행 목적에 부합한다면 당국이 외국에서 저장된 데이터에 접근할 수 있으나, EU GDPR에 따르면 개인정보는 ‘충분한 수준’의 데이터 보호가 이뤄져야만 유럽경제지역 외부로 이동할 수 있다.⁹ 클라우드법은 따랐으나 GDPR을 어겼다면 해당 기업은 막대한 벌금을 내야할 수 있다.¹⁰ 영국과 미국처럼 양자 협정에 따라 동일한 규제가 적용될 수도 있지만,¹¹ 이를 위해서는 시간이 오래 걸린다. 이러한 규제의 복잡성을 우회하기 위해 기업들이 자주 사용하는 방법은 중단간 암호화(E2E encryption)다. 데이터가 발신원에서 수신원까지 전송될 때까지 암호화를 유지하는 것이다. 이렇게 되면 클라우드 기업이 해당 데이터를 집행 당국에 넘겨줘도, 해독 키 없이는 데이터를 복화할 수 없다.

그림 1. 대서양 횡단 데이터 전송에 대한 미국-EU 규제 및 협정 관련 주요 이슈

2000년	● 세이프 하버 협정 (Safe Harbor Agreement)	미국-EU 간 개인신상정보 전송에 관한 협정으로, 미국 상무성 세이프 하버에 등록하고 유럽의 개인정보보호 지침을 준수하면 개인정보를 미국으로 전송할 수 있도록 했다. ^A
2013년	● 에드워드 스노든의 내부고발 (Snowden Revelations)	미국 국가안보국(NSA)의 컴퓨터 기술자로 일했던 에드워드 스노든이 NSA의 개인정보보호 침해, 정부 사찰 등에 대한 기밀자료를 폭로하면서 데이터 주권에 대한 논의가 촉발됐다.
2015년	● 세이프 하버 협정 무효화 (Schrems I)	미국 정부 사찰 관련 법이 EU의 개인정보 보호 규정을 위반할 우려가 있다며 유럽사법재판소가 세이프 하버 협정에 무효 판결을 내렸다. ^B 오스트리아 활동가 겸 법대생이었던 마크 슈렘스(Mark Schrems)가 페이스북을 상대로 유럽사법재판소에 제기한 소송이 계기가 된 판결이라 ‘Schrems I’이라고도 불린다.
2016년	● EU-미국 프라이버시 실드 (EU-US Privacy Shield)	EU와 미국이 세이프 하버 협정의 단점을 보완해 대서양 횡단 데이터 전송을 위한 새로운 프레임워크를 마련했다. ^C

2016년	● EU 일반 데이터 보호 규정 (GDPR)	EU는 역외 데이터 전송에 대한 엄격한 규제를 마련해, EU 내 개인정보가 적절한 보호 조치 없이 역외로 전송되지 못하도록 의무화했다. ^p
2018년	● 미국 클라우드법 (CLOUD Act)	특별 법률집행 목적에 부합한다면 데이터의 지리적 위치와 상관없이 집행 당국이 테크 기업들이 보유한 개인정보를 요구할 수 있는 클라우드 법이 제정됐다. ^e
2020년	● EU-미국 개인정보보호 체계 무효화 (Schrems II)	미국 정부 사찰 관련 법이 EU의 개인정보 보호 규정을 위반할 우려가 있다며 유럽사법재판소가 EU-미국 프라이버시 실드에 무효 판결을 내렸다. ^f
2023년	● EU-미국 데이터 프라이버시 프레임워크 (EU-US Data Privacy Framework)	미국과 EU 지도자들이 메커니즘 수정 내용과 대서양 횡단 데이터 흐름을 감시하는 '정보 보호 검토 법원'(Data Protection Review Court, DPRC)의 신설 등 내용을 포함해 EU-미국 프라이버시 실드를 대체할 새로운 프레임워크를 발표했다. ^g

출처: A - Ernst-Oliver Wilhelm, "[A brief history of Safe Harbor \(2000-2016\)](#)," International Association of Privacy Professionals (IAPP), accessed November 20, 2023. / B - Court of Justice of the European Union, "[The Court of Justice declares that the Commission's US Safe Harbour decision is invalid](#)," press release, October 6, 2015. / C - European Commission (EC), "[EU Commission and United States agree on new framework for transatlantic data flows: EU-US Privacy Shield](#)," press release, February 2, 2016. / D - EU, Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). / E - US Congress, "[Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act](#) or the CLOUD Act. / F - Hendrik Mildebrath, "[The CJEU judgment in the Schrems II case](#)," European Parliamentary Research Service (EPRS), September 2020. / G - EC, "[Adequacy decision for the EU-US Data Privacy Framework](#)," July 10, 2023.

복잡한 규제 환경에 대응하려면 데이터 관리가 필수다. 기업들은 다양한 데이터를 규제 컴플라이언스에 맞춰 개인정보, 결제 데이터, 재무 규제 정보 등으로 분류할 필요가 있다. 또한 데이터 주권 침해나 규제 변화 소지가 있다면 클라우드 업체를 바꿀 수 있도록 '출구 전략'도 미리 마련해야 한다. 하지만 클라우드 서비스 계약이 통상 5년 이상 단위로 이뤄지고 클라우드간 데이터를 이동하는 데에도 막대한 비용이 소요되기 때문에, 현실적으로 클라우드 벤더를 바꾸는 것은 쉽지 않다.





글로벌 사안으로 부상한 데이터 주권

미국과 EU뿐 아니라 세계 각국에서 데이터 주권 프레임워크를 마련하려는 움직임이 일고 있다. 미국과 EU 외 대표적 사례는 다음과 같다.

- ☑ 러시아는 데이터 주권과 관련해 세계에서 가장 먼저 가장 엄격한 규제를 마련한 국가 중 하나다. 러시아 연방법 No.242-FX에 따르면, 러시아 시민의 개인정보는 러시아 국경을 넘을 수 없다.¹² 이에 따라 2016년 이후 러시아에서는 링크트인(LinkedIn) 접속이 제한되는 등 글로벌 기업과 브랜드가 러시아에서의 활동에 큰 제약을 받고 있다.¹³
- ☑ 2017년 제정된 중국 '사이버보안법'에 따르면, 핵심 정보 인프라 운영자들이 중국에서 수집 및 생성한 개인정보와 중요 기업 데이터는 중국 영토 내에서 저장돼야 한다.¹⁴ 중국 정부는 2021년 '데이터안전법'과 '개인정보 보호법'을 제정해, 데이터 분류를 의무화하고 이에 기반해 국경간 데이터 전송에 대한 규제를 강화했다.¹⁵
- ☑ 사우디아라비아는 2018년 '클라우드 컴퓨팅 규제 프레임워크(CCRF)'를 도입해,¹⁶ 클라우드 서비스 제공자들에게 적용되는 데이터 주권 조건을 명시하고 특정 유형의 데이터에 대한 데이터 레지던시를 의무화했다. 이후 2021년에 '개인정보 보호법'을 제정해, 제한된 조건 하에서만 시민의 개인정보를 국외로 전송할 수 있도록 했다.¹⁷

데이터 주권 논의의 주요 쟁점

데이터 주권은 이미 중요한 글로벌 논의의 사안이 되었으며, 갈수록 중요성이 커지고 있다. 특히 러시아-우크라이나 전쟁과 같은 지정학적 요인부터 하이브리드 및 멀티 클라우드 등장에 따른 클라우드 복잡성 등 기술적 요인, 데이터 보호와 사이버보안 등 규제 요인까지 광범위한 이슈들이 얽혀 데이터 주권 논의를 복잡하게 만들고 있다. 이 가운데 전 세계의 데이터 의존도는 빠르게 심화되고 있으며, 클라우드가 데이터 저장·관리·분석을 위한 사실상의 솔루션으로 자리잡을 가능성이 있다.

기업 vs. 정부 입장 차이

국가안보와 개인정보보호 간 균형을 맞추는 일은 종종 딜레마에 처한다. 그리고 과거 데이터 관련 세간의 이목을 끄는 사건들로 인해 각국 정부들이 적극적으로 데이터에 대한 사법적 경계를 설정하게 됐다. 대표적으로 2016년 미 연방수사국(FBI)이 샌버나디노 총기 난사 사건 용의자의 아이폰5C를 입수해 애플(Apple)사에 잠금 해제를 요청했으나, 애플은 보안 우려를 내세우며 협조를 거부한 바 있다.¹⁸ 이 사건은 국가간 분쟁으로 볼 수는 없지만, 국가 안보기관과 개인정보보호 권리 및 테크 기업들의 사용자 데이터 보호 책임 간 충돌 지점을 단적으로 보여줬다. 2013년에는 실제로 미국의 사법 관할권 외 지역에서 정부와 기업 간 충돌이 빚어졌다. 당시 미국 법무부가 마약사범 수사를 위해 마이크로소프트(MS)에 이메일 정보 제공을 요구했으나, MS는 해당 정보가 아일랜드 서버에 저장돼 있다는 이유로 협조를 거부했다.¹⁹

지정학적 불안정에 따른 데이터 주권 혼란

열강들 사이 긴장이 고조되면서 첨단기술과 데이터가 외교 및 무역 분쟁의 중심 이슈가 되고 있다.²⁰ 러시아의 침공이 임박하자 우크라이나 정부가 인구 등록 정보, 토지 및 부동산 등기, 세금 납부 내역, 교육 기록 등 핵심 데이터를 클라우드로 재빨리 이전하면서, 데이터 주권 문제가 다시금 국제사회의 화두로 떠올랐다.²¹ 한편 미국 소재 클라우드 서비스 업체들은 러시아의 침공 직후 러시아 내에서 클라우드 서비스 판매를 중단했다.²²

클라우드 복잡성 심화

당초 클라우드를 이용한다는 것은 자체 온프레미스(on-premise) 운영 체계를 단일 클라우드 서비스로 옮기는 것이 일반적이었다. 하지만 오늘날 기업들은 동시에 여러 개의 클라우드 플랫폼을 사용해 멀티클라우드(multi-cloud) 환경이 조성됐다. 각각의 플랫폼이 제공하는 각기 다른 기능을 활용하고 비용과 기능을 최적화하고 규모를 용이하게 조절하기 위함이다. 이와 함께 온프레미스와 퍼블릭 클라우드를 함께 사용하는 하이브리드 클라우드(hybrid cloud) 사용도 확산되고 있다. 민감한 데이터를 다루는 애플리케이션은 온프레미스로 운영하고 여타 워크로드는 퍼블릭 클라우드의 방대한 자원을 활용해 처리하는 것이다. 멀티클라우드와 하이브리드 클라우드 모두 유연성과 최적화라는 장점이 있지만, 복잡성의 문제도 수반한다. 특히 데이터가 다양한 운영 환경에 퍼져 있다 보니, 데이터 관할권의 경계를 넘는 일이 종종 발생한다. 클라우드 벤더는 대부분 복수의 국가에서 데이터센터를 운영하기 때문에, 각국의 상이한 데이터 규제가 적용된다. 이에 따라 데이터 주권의 관리와 거버넌스가 여느 때보다 복잡해졌다. 한 국가의 규제만 따라서는 안 되며, 글로벌 규제 환경의 복잡한 실타래를 정확하게 파악해야 컴플라이언스 문제에 대처할 수 있다.

데이터 보호 및 사이버보안

대체로 클라우드 컴퓨팅으로 실현되는 생성형AI와 머신러닝, 자동화는 기업 운영에 필수 요인이 되고 있다. 이에 각국 정부는 데이터 주권에 대해 더욱 세부적인 규제를 적용할 수밖에 없다. 이 가운데 갈수록 늘어나는 데이터 침해를 막기 위해 데이터 현지화가 리스크를 완화하는 수단으로 간주되고 있다. 2020년 솔라윈즈(SolarWinds) 해킹 사건으로 1만8,000개 이상의 정부기관과 기업이 피해를 입은 후 중앙화 클라우드 시스템의 취약성이 부각됐다.²³ 당시 러시아 해커들이 솔라윈즈의 모니터링 솔루션인 '오리온'(Orion)에 멀웨어를 심어 통상적 소프트웨어 업데이트를 통해 악성코드를 유포시켰다. 이 사건으로 데이터 보안과 주권이 개별적 차원이 아닌 공급망 전체 차원에서 강화되어야 한다는 인식이 확산됐다. 기업들은 사용 중인 서비스형 소프트웨어(SaaS)와 벤더에 대한 철저한 조사를 통해 어떠한 클라우드 플랫폼을 사용하는지, 어떠한 데이터가 클라우드에서 처리되는지, 암호화는 어떤 수준인지, 어떠한 리스크가 수반되는지 정확하게 파악해야 한다. 또한 이러한 해킹 사건으로 각국 정부는 시민의 개인정보에 대한 통제와 감시를 강화해야 한다는 압박을 받게 됐다. 앞으로도 사이버보안 과제는 심화될 것이다. 사이버범죄에 따른 비용은 2024년 14조6,000억 달러로 2021년의 6조 달러에서 두 배 이상 증가할 것으로 전망된다.²⁴

데이터 주권은 지리적 위치에 국한되지 않고, 운영과 거버넌스의 개념으로 확대된다. 암스테르담 트레이드 뱅크(Amsterdam Trade Bank, ATB)가 대표적인 사례다. ATB는 네덜란드에 위치했지만 러시아 알파뱅크(Alfa-Bank)의 자회사로 러시아인이 지분 42%를 소유하고 있다는 이유로 2022년 미국 정부의 제재 대상이 됐다. ATB의 데이터는 유럽에 위치했지만, 해당 데이터를 운영한 클라우드 벤더가 미국 소재 업체였기 때문에 ATB의 이메일 계정과 관련 데이터에 대한 접근 권한을 차단할 수 있었다. 이처럼 일부 국가의 정부는 데이터가 지리적 관할권 내에 위치하는 것뿐 아니라 클라우드 인프라 운영자도 현지 업체여야 한다고 요구하고 있기 때문에, 클라우드 벤더들은 이러한 리스크에 대응하기 위해 현지 벤더와 협업하는 방식을 모색하고 있다.²⁶

전 세계가 디지털로 한층 가속되면서, 경계를 세분화하고 보안을 지키며 시민의 권리를 보호하는 것이 여느 때보다 중요해졌다. 그 결과 지정학적 요인, 보안 우려, 개인의 권리 보호 등에 영향을 받는 데이터와 클라우드 주권을 둘러싼 논의는 향후 수년간 더욱 심화될 것이다.



소버린 클라우드 솔루션, 클라우드 업계에 기회이자 과제

클라우드 서비스 벤더들은 데이터 주권이 갈수록 중요한 이슈로 부각되는 것을 반영해 다양한 제품과 서비스, 사양을 출시하고 있다. 엄격한 규제 컴플라이언스에 맞춤형한 공공 클라우드가 데이터 주권을 고려한 대표적인 서비스다.

클라우드 벤더들은 고객사 입장에서 데이터 주권 리스크를 줄이기 위한 솔루션도 제공하고 있다. 클라우드 인프라 전체를 고객의 온프레미스 시스템으로 옮겨²⁷ 고객이 클라우드 서비스를 자체 데이터센터에서 운영해, 데이터가 온프레미스 상태 또는 특정 국가를 벗어나지 않게 하는 것이다. 이 외에도 데이터가 특정 지역을 벗어나지 않게끔 다양한 솔루션으로 구성된 포트폴리오가 제공되고 있다.²⁸

이러한 솔루션은 모두 분산 클라우드라 불리기는 힘들지만 분산 클라우드와 비슷한 서비스라 볼 수 있다. 분산 클라우드는 다양한 물리적 위치에 퍼블릭 클라우드를 분산하면서도 운영, 거버넌스, 업데이트 등은 클라우드 운영 벤더의 책임으로 남게 된다. 한 마디로 데이터가 생성 및 소비되는 곳과 지리적으로 가까운 위치에 클라우드를 배치하는 것이다.

이러한 솔루션은 지연 단축 등 여러 장점이 있지만, 기존의 클라우드 서비스에서는 나타나지 않았던 문제를 수반할 수 있다.

비용	분산 클라우드 솔루션은 기존 종량제(pay-as-you-go) 클라우드 서비스와 달리 하드웨어 및 인프라에 대한 사전 투자가 필요하다. 또 소프트웨어 스택은 클라우드 벤더가 관리하지만, 온사이트 하드웨어를 관리하려면 추가 비용이 들 수 있다. 게다가 분산 클라우드 환경을 효율적으로 관리 및 운영하면 IT 팀 교육도 필요하다.
복잡성	분산 클라우드를 기존 온프레미스 시스템에 통합하는 것은 복잡한 일이 될 수 있다. 하이브리드 또는 멀티 클라우드를 활용하려면 다양한 환경에서 워크로드를 관리해야 하기 때문이다.
제한적 서비스	분산 클라우드에서는 퍼블릭 클라우드가 제공하는 기능을 모두 사용하지 못할 수 있다. 또한 중앙화 클라우드의 기능과 업데이트가 분산 클라우드에 적용되려면 추가로 시간이 걸린다.
규모 확대 어려움	기존 클라우드 서비스는 무제한 규모 확장이 가능하지만, 분산 클라우드 솔루션은 로컬 인프라의 역량에 따라 규모 확대가 제한될 수 있다. 기존 클라우드는 소프트웨어 업데이트로도 충분히 역량을 확대할 수 있지만 분산 클라우드는 하드웨어에 대한 추가 투자가 필요하다.
벤더 종속 (lock-in)	특정 클라우드 벤더의 분산 솔루션에 의존하면, 상당한 노력과 비용을 들이지 않고서는 다른 벤더로 교체하거나 멀티 클라우드 전략으로 전환하기 힘든 벤더 종속 문제가 발생할 수 있다.
성능 부족	온프레미스에 배치한 분산 클라우드 하드웨어의 성능은 클라우드 벤더의 데이터센터 인프라보다 떨어지는 경우가 있다. 온프레미스나 엣지 솔루션을 이용 중이더라도, 데이터를 중앙 클라우드로 전송해야 할 경우가 생겨 네트워크 병목현상이 발생할 수 있다.

클라우드 벤더들에게 소버린 클라우드 수요 증가는 고가치 서비스 판매를 늘릴 수 있는 기회로 작용하지만, 수익성을 갉아먹는 요인이 될 수도 있다. 벤더들에게 가장 유리한 결과는 제한 없이 모든 국가에서 하이퍼스케일 퍼블릭 클라우드를 판매하는 것이다. 하지만 국가별 상이하고도 엄격한 컴플라이언스 의무에 맞춰 아키텍처가 다양하게 설계돼 있어, 글로벌 클라우드 인프라도 산발적으로 구축돼 있다. 이로 인해 벤더들은 고가치 서비스를 더 비싼 값에 판매하더라도 운영비 증대와 마진 압박에 직면할 수 있다. 하지만 소버린 클라우드 수요와 함께 하이브리드 클라우드와 인프라 수요가 증가하면, 로컬 서비스 벤더와 기존 하드웨어 벤더들에게는 호재가 될 수 있다.



결론: 선제적으로 소버린 클라우드 전략을 수립하라

현대 글로벌 디지털 경제에서 활동하는 기업들에게 데이터 저장·관리·처리에 대한 규제를 준수하는 것은 무엇보다 중요하다. 그렇지 않으면 심각한 처벌과 벌금에 처할뿐 아니라 고객과 파트너사의 신뢰도 잃을 수 있다. 지정학적 여건과 규제 환경이 지속적으로 변화하고 개인정보보호에 대한 우려도 심화되면서, 데이터와 클라우드 주권을 지킬 수 있는 기업의 능력은 곧 시장 평판, 운영 효율성, 수익으로 직결된다. 따라서 기업들은 다음과 같은 선제적 행동으로 변화하는 환경에 적극적으로 대응해야 한다.

첫째, 총체적인 데이터 검토를 수행해, 데이터 출처를 파악하고 민감도에 따라 데이터를 분류해야 한다. 예를 들어, 개인사용자 데이터는 익명화된 분석 데이터나 메타데이터와 다른 방식으로 관리해야 한다. 둘째, 데이터 레지던시 전략을 수립해, 지연 단축 등 기술적 필요와 규제 요건에 따라 데이터의 위치를 결정하고, 로컬 데이터센터, 분산 클라우드, 클라우드 리전(region, 데이터센터 묶음) 중 어떠한 방식을 채택할지 결정해야 한다. 마지막으로, 데이터 저장과 전송 정책을 검토해, 데이터 저장 및 전송 중 암호화가 제대로 되고 있는지 확인해야 한다. 데이터를 국외로 전송해야 할 경우, 암호화를 사용하면 미승인 접근을 차단할 수 있는 추가 보안장치로 작용한다.

현지 규제를 파악하기 위한 투자도 선제적 대응에 포함될 수 있다. 현지 전문가의 도움을 받거나 IT·법무·운영 등 다양한 부서의 인력에 대한 교육을 실시해 변화하는 규제 환경을 실시간으로 파악해야 한다. 또한 데이터가 저장 및 처리되는 방식에 대해 고객 및 공급망 파트너들과 투명하고 충분히 소통해야 한다. 공급망 파트너들이 데이터를 어디에서 저장 및 처리하는지도 파악해야 한다. 마지막으로, 데이터를 클라우드나 외국 서버에서 로컬 서버로 전송해야 할 경우에 대비해 데이터 송환 전략도 수립할 필요가 있다. 가능하다면 클라우드 벤더와 계약을 맺을 때 해당 내용을 계약 조건에 포함하는 것이 바람직하다.

데이터 주권은 클라우드 전략에 내재돼야 하며, 모든 클라우드 사용자는 다음의 세 단계를 통해 지속 가능한 소버린 플랫폼을 설계할 필요가 있다.

1. 데이터 주권에 대한 방향을 설정하고 데이터 및 워크로드 분류 등 소버린 전략을 수립한 후, 개념증명(PoC)를 실시한다.
2. 소버린 전략의 아키텍처를 구성하고 데이터 통제를 실시한다.
3. 소버린 생태계를 관리하고, 상황 관찰과 리스크 모니터링 능력을 증강할 수 있는 방법을 동원하고, 자동화와 비용 최적화 방안을 모색한다.²⁹



소버린 클라우드는 다국적 기업들에게 매우 중요한 전략적 사안이다. 제대로 된 전략을 수립해 충실히 이행하면 고객 신뢰를 강화하고, 법적 리스크를 줄이고, 자사의 데이터 자산을 지킬 수 있다. 이 때 규제 환경이 항시 변화한다는 점에 유의해야 한다. 데이터가 해변의 모래라면, 규제 변화는 이를 한 번에 휩쓸어버릴 수 있는 파도와도 같다. 기업들은 규제 변화를 항시 예의주시하고 컴플라이언스를 이행해야 신뢰를 유지할 수 있다.

주석

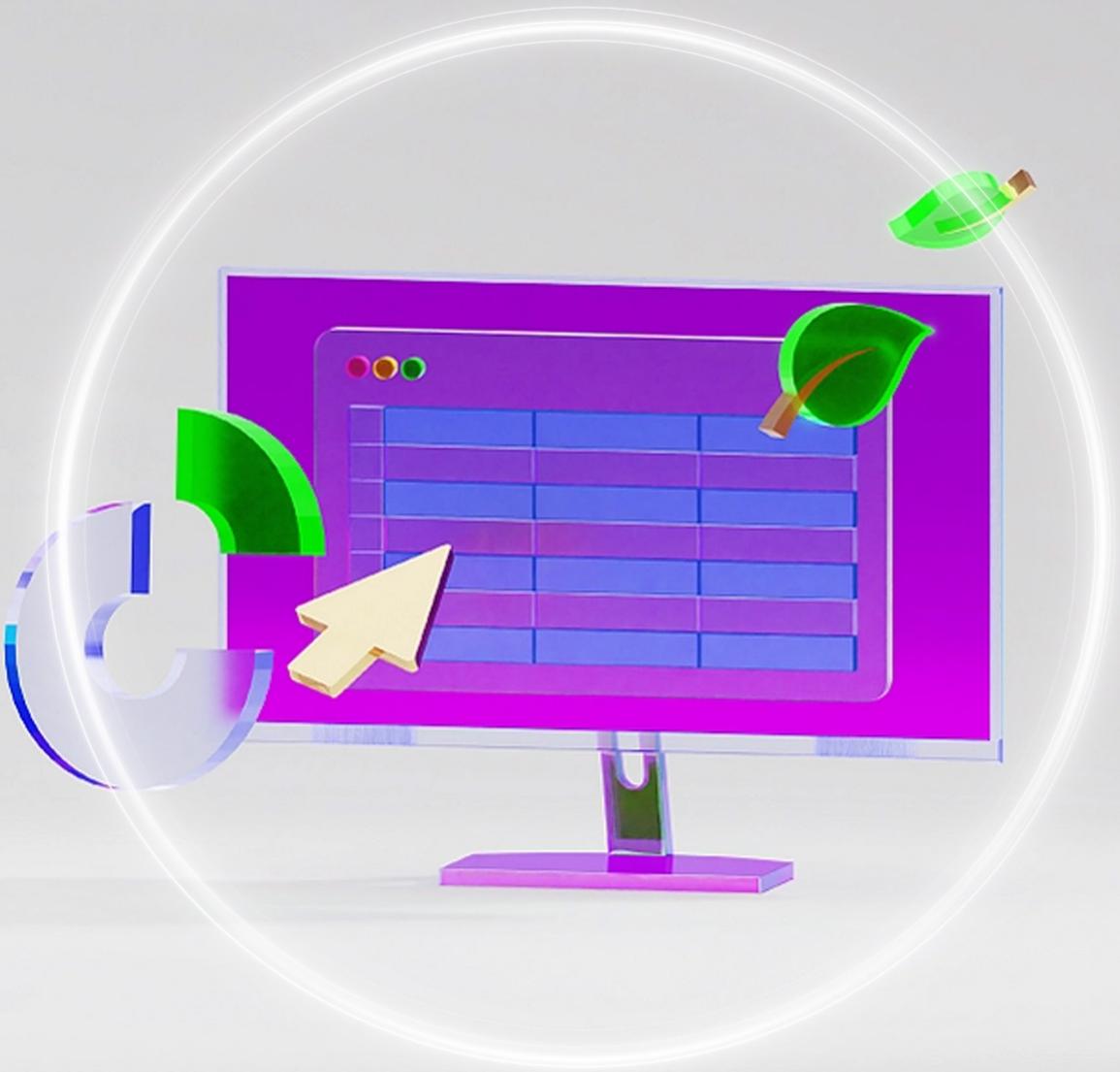
1. IDC and Statista, "[Data volume creation and consumption in the future](#)," 2020.
2. All the Trivia, "[How many grains of sand are on Earth?](#)" April 25, 2022; Per C., "[Zettabyte](#)," TechTerms.com, last updated December 15, 2012.
3. Gartner, "[Gartner forecasts worldwide public cloud end-user spending to reach nearly \\$600 billion in 2023](#)," press release, April 19, 2023.
4. Deloitte estimate, based on primary research, and factoring in industry research by IMARC Group, Mordor Intelligence, Straits Research, and Data Bridge market research.
5. Markets and Markets, "[Distributed cloud market](#)," August 2022.
6. By the early 1960s many people can share a single computer, using terminals . . . these are the first common multi-user systems," from "[Timesharing – the first online communities](#)," Computer History Museum, accessed November 20, 2023.
7. Septimiu-Vlad Mocan, "[VPN history – Everything you need to know about VPN development over the past 25 years \(and a quick glimpse of the future\)](#)," TechNadu, February 4, 2020.
8. Amazon, "[Amazon.com launches Web Services, developers can now incorporate Amazon.com content and features into their own web sites; extends 'welcome mat' for developers](#)," press release, July 15, 2002.
9. US Congress, "[Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act or the CLOUD Act](#)," H.R. 4943, 115th Cong. (2017–2018); [European Union \(EU\), Directive 95/46/EC \(General Data Protection Regulation\)](#), April 27, 2016.
10. Klaus Foitzick, "U.S. CLOUD Act vs. GDPR," activeMind.legal, February 29, 2020.
11. UK.gov, "[UK/USA: Agreement on Access to Electronic Data for the Purpose of Countering Serious Crime \[CS USA No.6/2019\]](#)," October 7, 2019.
12. Stanford, "[Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation as to the Clarification of the Processing of Personal Data in Information and Telecommunications Networks](#)" July 21, 2014.
13. BBC News, "[LinkedIn blocked by Russian authorities](#)," November 17, 2016.
14. Jack Wagner, "[China's Cybersecurity Law: What you need to know](#)," The Diplomat, June 1, 2017.
15. Ryan D. Junck et al., "[China's new Data Security and Personal Information Protection Laws: What they mean for multinational companies](#)," Skadden, November 3, 2021.
16. Communications, Space & Technology Commission (CST), "[Cloud computing](#)," accessed November 20, 2023.
17. Abdulaziz Al-Bosaily, Masha Ooijevaar, and Dino Wilkinson, "[Saudi Arabia issues Personal Data Protection Law](#)," Clyde & Co., September 26, 2021.
18. Tim Bradshaw, "[FBI ends stand-off with Apple over iPhone](#)," Financial Times, April 22, 2016.
19. Leo Kelion, "[Microsoft battles US over warrant for drugs case emails](#)," BBC News, September 9, 2015.
20. Jean Gil Barroca, Alfons Buxo, and Bruno Silva Batista, "[Cloud sovereignty: Three imperatives for the European public sector](#)," Deloitte Insights, 2023.
21. Tim Anderson, "[Russian missiles can't destroy the cloud: Ukraine leader describes emergency migration](#)," The Register, November 30, 2022.

1. Ron Miller, "[Amazon, Microsoft and Google have suspended cloud sales in Russia](#)," TechCrunch+, March 10, 2022.
2. Saheed Oladimeji and Sean Michael Kerner, "[SolarWinds hack explained: Everything you need to know](#)," TechTarget, November 3, 2023.
3. Anna Fleck, "[Cybercrime expected to skyrocket in coming years](#)," Statista Technology Market Outlook; National Cyber Security Organizations; FBI; IMF.
4. Jacob Atkins, "[Solvent but bankrupt: How sanctions felled Amsterdam Trade Bank](#)," Global Trade Review, May 31, 2022.
5. For example, see Matt Small, "[Hyperscaler and VMware sovereign cloud solutions indicate that local partnerships are key to the offering](#)," Analysys Mason, September 4, 2023.
6. AWS, "[AWS Outposts family](#)," accessed November 20, 2023.
7. Google Cloud, "[Anthos](#)," accessed November 20, 2023.
8. Deloitte, [Cloud sovereignty: Unleashing the potential of sovereign cloud: A gateway to resilience and adaptability](#), 2023.



기업의 ESG 추적·공시 돕는 소프트웨어 시장이 뜬다

Michael Steinhart 딜로이트 TMT 센터 리서치 매니저 외 3인



“

기업의 환경·사회·지배구조(ESG) 성과에 대한 투자자, 규제당국, 조직 구성원의 관심이 높아지면서, ESG 추적 및 공시를 시스템화하려는 기업들이 늘고 있다. 이에 이를 위한 표준화 소프트웨어 툴 시장이 성장하고 있다.

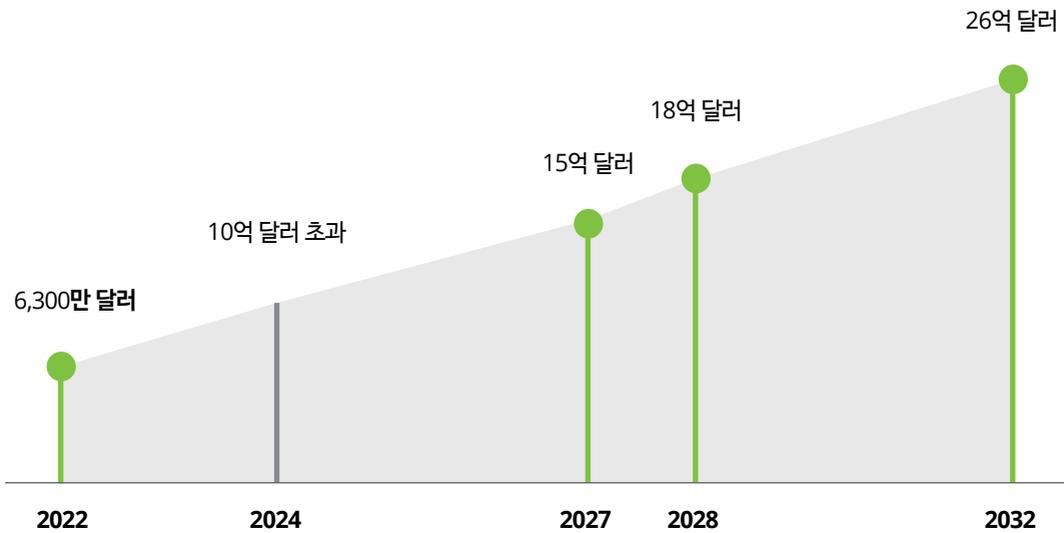
유럽연합(EU)과 미국뿐 아니라 아시아 각국, 호주, 영국 등에서 ESG 공시 규정이 연이어 도입되고 있다. 또 기업들이 투자를 유치하려면 투명한 ESG 성과 발표가 필요하다.¹ 이에 따라 기업들의 ESG 지표 추적 및 공시를 돕는 소프트웨어 솔루션의 매출이 2024년 10억 달러를 넘고, 향후 5년간 19~30%의 연평균성장률(CAGR)을 기록할 것으로 전망된다.² 특히 2024년은 티핑 포인트가 전망되는 한 해로, 8억 달러선을 넘지 못했던 매출이 10억 달러대 테이프를 끊을 것으로 예상된다(그림 1).



새로운 규제와 사업 과제, 기업의 ESG 공시 활동 촉발 예상

그림 1. ESG 지표 추적·공시용 소프트웨어 시장의 성장 전망

단위: 미달러



출처: Pitchbook data, 2023.

사실 기업들이 ESG 공시를 한 지는 꽤 됐다. 상당수 글로벌 대기업들은 매년 자발적으로 ESG 또는 지속가능성 보고서를 발표해, 탄소감축 및 지속가능성 목표 달성 노력을 강조한다.³ 사회의 선순환에 기여하고 지속가능 성장을 지원하는 기업을 원하는 투자자, 고객, 구직자들은 이러한 보고서를 중요하게 여긴다.⁴

실제로 '딜로이트 2023 MZ 세대 서베이'(Deloitte's 2023 Gen Z and Millennial Survey)에서 Z세대 응답자 절반이 소속 회사에 환경 문제에 대한 행동 변화를 촉구했다고 답했고, 42%는 기후 우려 때문에 이직한 경험이 있다고 답했다.⁵

하지만 기존의 ESG 지표 추적 및 공시 방식은 일관성과 정확성이 떨어진다.⁶ 탄소 배출량과 사용량을 측정하는 방식이 표준화돼 있지 않고 산발적이어서 결과값이 매년 다르게 나올 수 있기 때문이다. 특히 자체 시설의 직접배출(Scope 1) 및 사용하는 유틸리티의 간접배출(Scope 2) 외 업스트림 공급망 및 다운스트림 가치사슬을 포함하는 기타 간접 가치사슬 배출(Scope 3)까지 고려해야 한다면 더욱 혼재된 결과가 나올 수 있다.

또 최근에는 ESG뿐 아니라 다양성·공정성·포용성(DEI), 생물다양성 보전, 윤리적 행위 등 사회적 가치와 관련한 기업들의 행동에도 감시의 눈길이 늘었다. 이를 의식한 기업들은 자발적으로 여러가지 프레임워크를 구축해 오고 있으나, 이 또한 표준화돼 있지 않고 산발적이어서 기업들이 되도록 성과를 긍정적으로 포장할 수 있는 데이터를 선택적으로 사용하는 실정이다.⁷

최근 서베이에서도 글로벌 기업 리더들은 ESG 공시 제도의 도입을 가로막는 가장 큰 장벽으로 일관적이고 표준화된 데이터의 부재를 꼽았다.⁸ 하지만 새로운 규제가 이행되고 규제의 세부내용에 부합하는 기업 공시가 이어지면 이 내용이 사실상 표준으로 작용해 기업의 ESG 공시 제도의 도입을 촉발할 것으로 예상된다. 해당 규제는 EU와 미국을 선두로 영국, 홍콩, 뉴질랜드 등지에서 2024~2025년 속속 이행될 예정이다.⁹

우선 EU의 '기업 지속가능성 보고 지침'(Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD)은 2014년 도입된 '비재무정보 공개지침'(Non-Financial Reporting Directive, NFRD)의 개정안으로, 지속가능성 공시 의무 대상 기업을 1만2,000개에서 5만 개 이상으로 확대한다.¹⁰ 또한 '이중 중대성'(double materiality) 공시도 의무화해, ESG 노력이 사업에 미치는 영향과 더불어 환경, 인권, 사회규범, 지속가능성 관련 위험 요인들에 미치는 영향도 공개하도록 한다.¹¹ CSRD는 EU 시장에서 지난 2년간 1억5,000만 유로 이상의 연간 매출을 기록한 다국적 기업에 적용된다. 적용 대상에 포함되는 EU 자회사는 모회사의 전체 공시도 EU에 보고해야 한다.

미국에서는 연방취득규제위원회(Federal Acquisition Regulatory Council)가 일부 연방정부 하급업체들의 (1)온실가스(GHG) 배출과 기후 관련 재무 리스크 공개 (2)과학에 기반한 배출량 감축 목표 설정 등을 의무화하는 규정을 제시했다.¹² 또 캘리포니아주는 최근 '기후 책임 패키지'(Climate Accountability Package)를 도입해 캘리포니아 주 내에서 사업을 운영하며 매출이 10억 달러를 초과하는 기업들의 Scope 3 공시를 의무화했다.¹³

미국 증권거래위원회(SEC)는 펀드와 자산운용사들의 ESG 공시 의무화를 추진하고 있다. SEC가 제시한 '특정 자산운용사 및 투자 회사의 ESG 투자 공시 강화'(Enhanced Disclosures by Certain Investment Advisers and Investment Companies About Environmental, Social, and Governance Investment Practices) 규정은 펀드 및 자산운용사들의 ESG 요인 도입 현황을 파악하고자 하는 투자자들에게 일관적이고 비교 가능하고 신뢰할 수 있는 정보를 제공하도록 한다.¹⁴

EU의 CSRD가 이행되면 적용 대상이 되는 기업들은 2024 회계연도 데이터에 기반해 2025년부터 ESG 공시를 시작해야 한다. 이후 2026년부터 적용 대상이 중소기업으로 확대된다. 따라서 ESG 추적·공시용 소프트웨어 시장 규모와 함께 매출 기회도 확대될 것으로 기대된다.¹⁵

또한 CSRD와 SEC 규정 모두 ESG 보고서의 '제3자 검증'(third-party assurance)을 의무화하고 있다. 따라서 기업들의 ESG 프레임워크, 표준, 정보 공개 등과 관련해 방향을 설정하는 데 있어서 감사기관들의 역할도 한층 확대될 전망이다. 이처럼 ESG 공시와 관련한 규제가 속속 마련되는 만큼, 소프트웨어 업계는 건조하고 총체적인 ESG 추적·공시 소프트웨어 솔루션을 제공하는 데 신속히 초점을 맞출 필요가 있다.



탄소 배출량뿐 아니라 다양한 사회적 가치를 측정하는 소프트웨어 솔루션

기업 지배구조 전문 비영리 싱크탱크인 OCEG(Open Compliance and Ethics Group)가 2021년 실시한 서베이에 따르면, ESG 추적 소프트웨어를 사용 중인 기업은 9%에 그쳤다. 이는 반어적으로 관련 소프트웨어 시장의 성장 잠재력이 그만큼 폭발적이라는 의미다.¹⁶ 이러한 소프트웨어 솔루션은 Scope 3뿐 아니라 여타 사회적 영향 관련 지표들을 측정하기 위해 다양한 방법으로 접근할 수 있다. 예를 들어, 한 기업의 공급 및 배급 업체들이 남기는 탄소 발자국을 측정하기 위해 이러한 업체들의 위치, 연중 탄소 배출 시기, 에너지 솔루션의 효율성 등 다양한 요인을 분석해야 한다.¹⁷

ESG 추적 소프트웨어는 기업 데이터뿐 아니라 방대한 데이터 라이브러리, 인덱스, 예측표 등을 입력값으로 함과 동시에 시가 탄소 사용량, 윤리 및 부패 수준, 여타 사회·환경 영향을 측정하는 경우도 있다. 소프트웨어 솔루션은 바로 이러한 데이터 라이브러리의 규모와 정확성에서 차별화된다. 일부는 인적자원(HR) 데이터뿐 아니라 DEI 및 경제적 평등 목표 달성 성과 등을 포함하기도 한다.

ESG 추적 소프트웨어 솔루션 시장에는 ESG 분석 소프트웨어 전문 업체부터 ESG 기능을 강화한 전사적자원관리(ERP), 소프트웨어 서비스 기업, 빅테크까지 이미 다양한 플레이어들이 뛰어들고 있다. 지역마다 요구되는 탄소배출 공시 내용이 다른 만큼, 서비스 가격 구조도 매우 다양하다. CSRD의 경우 적용 대상 기업이 5만 개에 육박하는 만큼, 2024년 관련 매출이 1억 달러를 넘을 것으로 예상된다.¹⁸ ESG 소프트웨어 솔루션 시장에서 인수합병(M&A) 활동이 활발한 것도 단기적으로 시장이 급성장할 것이라는 신호라고 볼 수 있다.¹⁹



결론: ESG 역량이 곧 기업의 경쟁력이 된다

기업들이 ESG 지표를 추적하고 공시하는 것은 규제 때문만은 아니다. 이를 통해 실질적 사업 리스크도 줄이고 새로운 기회도 잡을 수 있다. 정확한 분석을 통해 사업 운영에 직접 적용할 수 있는 통찰력을 확보하면, 새로운 사업모델과 더불어 새로운 수익원까지 창출할 수 있다. '딜로이트 지속가능성 행동 보고서'(Deloitte Sustainability Action Report)에 따르면, 기업 리더 62%가 현재 ESG 공시 규제가 강화될 것에 대비해 광범위한 준비 작업을 완료 또는 이행 중이라고 답했다.²⁰

이러한 기업들을 위한 ESG 솔루션은 백엔드 시스템과 자동화 데이터 컬렉션에 연결해야 할 뿐 아니라 다양한 데이터 출처의 분석도 포함해야 한다. 이렇게 도출된 보고서는 CSRD와 SEC를 포함한 여러 규제 및 자발적 프레임워크에 부합하는 데 그치지 않고, 해당 기업의 사업 목표와 프로세스에 통합할 수 있는 맞춤형 보고서로도 활용될 수 있어야 한다. 또한 ESG 소프트웨어 솔루션은 해당 기업의 규모와 소속 산업, 글로벌 시장에서의 입지 등에 기반해 설정을 변경해, 중대성 가이던스와 ESG 보고서를 다양한 규제 요건에 맞출 수 있어야 한다. ESG 목표 달성과 경쟁력을 강화할 혁신 사이 균형을 잡는 것도 중요하데, 이 두 사안을 상호 배타적인 것으로 볼 필요는 없다. 이해당사자 이익을 침해하지 않고도 장기적 ESG 목표를 고려한 명확한 전략과 행동계획을 수립하는 것은 얼마든지 가능하다. 이해당사자들의 참여와 운영 및 평판 리스크(reputation risk)에 대한 총체적 시각에 기반해 ESG 지표를 추적하면 경쟁우위를 점할 수 있다. 정부가 제공하는 인센티브와 크레딧 제도를 이용하는 것도 단기적으로 ESG 비용을 줄이는 데 큰 도움이 될 수 있다.²¹

ESG 추적과 공시를 통해 투자를 유치해 기업의 성장을 촉진할 수도 있다. 도이체방크(Deutsche Bank)가 실시한 투자자 서베이 결과, 세계에 긍정적 영향을 주는 기업들에 투자하겠다는 응답자가 80%에 육박했다.²² 또 딜로이트는 2024년까지 전 세계 전문 운용 투자자산 중 절반은 ESG 지표가 가치 설정에 영향을 줄 것으로 추산했다. 이는 수조 달러에 달하는 규모다.²³ 이처럼 ESG 역량을 강화한 기업들에게는 리스크 완화, 탈탄소화, 평판 개선, 성장 잠재력 강화 등 장기적 가치 창출의 기회도 더 많이 열려 있다는 점을 전 세계 투자자들이 눈여겨보고 있다.



주석

1. Deloitte, "[ESG mega trends](#)," October 26, 2022. See also - Zacharias Sautner, "[The effects of mandatory ESG disclosure around the world](#)," Harvard Law School Forum on Corporate Governance, May 10, 2021.
2. Verdantix, "[Market size and forecast: ESG reporting software solutions 2021-2027 \(Global\)](#)," January 13, 2023. See also - PitchBook market size estimate data, July 2023
3. One organization that validates ESG targets for large global companies is the [Science Based Targets initiative](#). STBi participation is voluntary and requires consistent ESG tracking and reporting. Companies that fail to meet their commitments may experience negative brand impacts and reduced consumer confidence.
4. Soyoung Ho, "[Nearly all large global companies disclose ESG information](#)," Thomson Reuters, March 1, 2023. See also - International Federation of Accountants, "[Momentum builds for corporate ESG disclosure and assurance, yet reporting inconsistencies linger, study finds](#)," February 27, 2023.
5. Deloitte, "[2023 Gen Z and millennial survey](#)," Deloitte, May 2023.
6. International Federation of Accountants, "[Momentum builds for corporate ESG disclosure and assurance, yet reporting inconsistencies linger, study finds](#)."
7. Ethan Karp, "[Behind all the ESG virtue signaling, there's a real opportunity for manufacturers](#)," Forbes, March 31, 2023.
8. Capital Group, [ESG global study 2022](#), May 2022.
9. Deloitte, "[ESG mega trends](#)." See also - Deloitte, "[Sustainability regulation: A catalyst for transformation](#)," accessed November 9, 2023.
10. Deloitte, "[Private companies investing in ESG reporting](#)," 2023. See also - Workiva, "[The annual reporting barometer 2023: Facing up to the CSRD](#)," June 2023. See also - Oliver Pike, "[What companies within and outside of the EU can expect of new European ESG regulations](#)," Thomson Reuters, May 4, 2023.
11. Deloitte, "[The challenge of double materiality: Sustainability reporting at a crossroad](#)," 2023.
12. Federal Register, "Federal acquisition regulation: Disclosure of greenhouse gas emissions and climate-related financial risk," November 14, 2022.
13. Deloitte, "[Creating a climate of change digest](#)," March 2023. See also - "[SB-253 Climate Corporate Data Accountability Act](#)," California State Senate, October 9, 2023.
14. US Securities and Exchange Commission, "[Enhanced disclosures by certain investment advisers and investment companies about environmental, social, and governance investment practices](#)," August 16, 2022.
15. Brightest, "[What your business needs to know about the EU Corporate Sustainability Reporting Directive \(CSRD\)](#)," October 30, 2023.
16. Matt DiGiuseppe, "[The No. 1 ESG challenge organizations face: data](#)," World Economic Forum, October 28, 2021.
17. Tani Colbert-Sangree, "[What are emission factors? And where can I find them?](#)" GHG Management Institute, October 31, 2022.
18. Pike, "[What companies within and outside of the EU can expect of new European ESG regulations](#)."
19. Jessica Pransky, Alessandra Leggieri, and Kim Knickle, "[Green quadrant: Enterprise carbon management software 2022](#)," Verdantix, August 2, 2022. See also - Report Linker, "[Global ESG Reporting Software Market Size](#)," GlobalNewswire, January 25, 2023.
20. Deloitte, "[Sustainability action report: Survey findings on ESG disclosure and preparedness](#)," December 2022.
21. John Labate, "[Assessing sustainability credits under the Inflation Reduction Act](#)," Wall Street Journal, October 15, 2022.
22. Markus Müller, Daniel Sacco, Afif Chowdhury, and Arun Sudi, "[ESG survey 2022: Trends and concerns](#)," Deutsche Bank, November 8, 2022.
23. Tania Lynn Taylor and Sean Collins, "[Ingraining sustainability in the next era of ESG investing](#)," Deloitte Insights, April 5, 2022.

Deloitte.



'24년 애그테크 업계 매출 180억 달러 기대...지속가능 농축산업의 씨앗 뿌린다

Karthik Ramachandran 딜로이트 TMT 센터 Senior Research Manager 외 4인

Download on the
App Store

GET IT ON
Google Play



2024년 3월
Deloitte Insights

'딜로이트 인사이트' 앱에서
경영·산업 트렌드를 만나보세요!



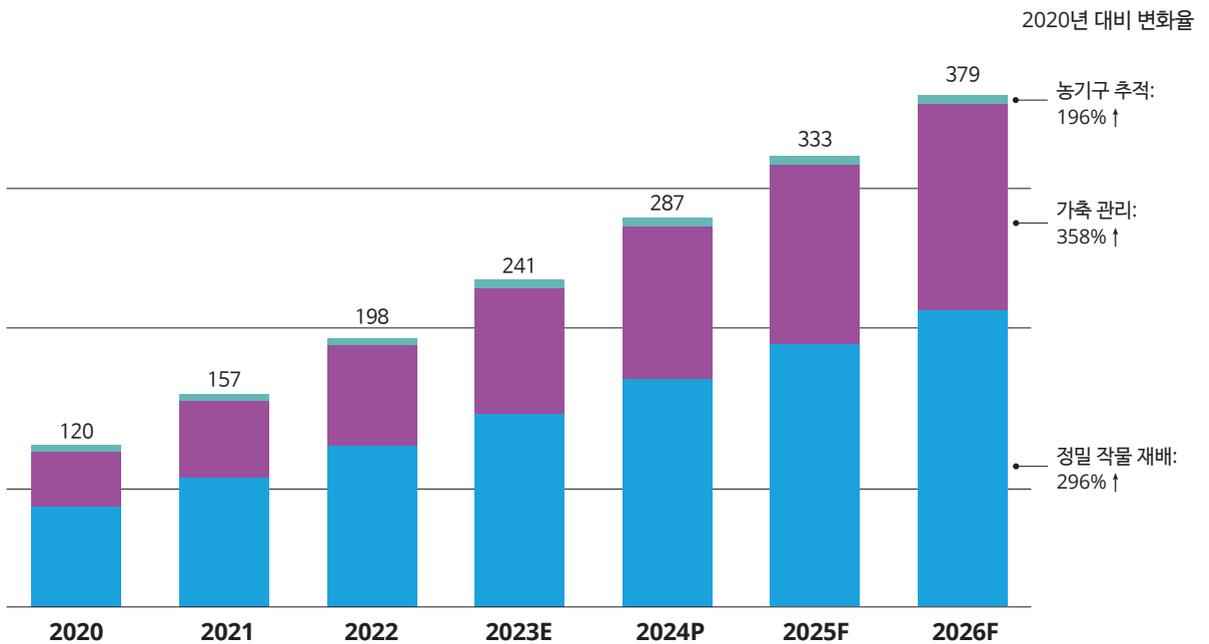
농축산업과 기술이 접목된 애그테크(AgTech)가 발전하면서, 살충제뿐 아니라 에너지와 물 자원 등의 사용을 절감하면서도 수확량은 증대해 더 많은 식량을 생산할 수 있는 시대가 도래했다.

딜로이트는 정밀 작물 재배, 가축 관리, 농기구 추적 등을 위한 엔드포인트(end point)에 설치되는 사물인터넷(IoT)이 2024년 말 3억 개에 육박해, 2022년의 약 2억 개에서 50% 증가할 것으로 전망한다(그림 1). 또한 IoT와 커넥티비티 기기를 포함한 전 세계 애그테크 업계 매출액이 2024년 미화 180억 달러에 달해, 2020~2024년 19%의 연평균성장률(CAGR)을 기록할 것으로 전망한다.¹ 기후변화, 지정학적 긴장, 물과 에너지 부족, 비료 가격 상승, 비효율적인 농축산업 방식 등으로 농산물 생산이 하방 압력을 받고 있다. 하지만 최근 등장한 애그테크 솔루션을 활용하면 수확을 개선하고, 농기구와 가축을 효율적으로 활용하고, 작황 계획을 개선하고, 지속 가능한 방식의 농축산물 생산이 가능해진다.

애그테크는 온실가스 배출량과 투입비용 감축 효과도 있다. 2022년 딜로이트-환경보호기금(EDF) 공동 연구에 따르면, 정밀 농축산업 테크 솔루션만으로도 2020~2050년 이산화탄소 환산량(CO2e) 온실가스 배출량을 9.8 기가톤(gigaton) 감축하고, 2030년까지 농축산업 투입 비용을 400억~1,000억 달러 절감할 수 있는 것으로 추정됐다.²

그림 1. 2020~2026년 농축산업 엔드포인트에 설치되는 애그테크 유닛

단위: 100만 유닛



참조: 'E'는 추정치, 'P'는 예측치, 'F'는 전망치를 뜻한다.

출처: Gartner®, Forecast: Internet of Things, endpoints and communications, worldwide, 2021-2034, 2Q23 update, July 2023; and Gartner®, Forecast: Internet of Things, endpoints and communications, worldwide, 2020-2030, 4Q21 update, January 2022. 딜로이트 재편집

* Gartner is a registered trademark and service mark of Gartner, Inc. and/or its affiliates in the United States and internationally, and is used herein with permission. All rights reserved

물가 상승과 공급망 차질로 식량안보 우려 심화

농산물은 전 세계 수십억 명의 인구를 먹여 살리지만, 그만큼 많은 천연자원이 투입되고 기후변화에도 일조한다. 오늘날 전 세계 농축산업 및 식품 산업이 글로벌 온실가스(CO₂e 환산) 배출량의 20% 이상을 차지하고,³ 관개 작업에 전 세계 담수의 40%가 투입된다. 하지만 한편으로는 2023년 3억4,500만 명의 인구가 식량 불안정에 처했다. 이는 팬데믹 이전인 1억3,500만 명에서 크게 늘어난 수준이다.⁴ 전 세계 인구가 2050년까지 20억 명 늘어 100억 명에 육박할 것으로 전망되는 만큼,⁵ 식량 수요가 늘어나는 것은 피할 수 없다. 게다가 식품 가격이 상승하고 공급망 이슈가 지속되면서 필수 식품을 얻지 못하는 인구가 전 세계 수 백만 명에 달한다. 2020년에는 세계 인구 3명 중 1명인 약 24억 명이 식품으로부터 충분한 영양을 확보하지 못한 것으로 나타났다. 이는 2019년에서 3억2,000만 명 늘어난 수준이다. 한편 농축산업 종사자 평균 연령대는 상승하고 있다. 농축산업을 주업으로 삼는 사람들이 급격히 줄고 있기 때문이다.⁶ 세계은행(WB) 데이터에 따르면, 농축산업 종사자는 2000년 인구 100만 명 당 18만 명에서 2019년 12만 명으로 줄었다.

식량 위기는 시급히 해결해야 할 문제다.⁷ 하지만 기존 농축산업 방식으로 식량 생산을 대폭 늘리려면 대규모 자원을 투입해야 하고 효율성도 떨어진다. 게다가 노동, 비료, 장비 가격이 상승하면서 상품 가격도 오르고 있다. 게다가 코로나19(COVID-19) 팬데믹 기간 이민이 제한되면서 호주와 같이 농축산업의 이민 근로자 의존도가 높은 국가는 극심한 일손 부족에 시달리고 있다. 러시아-우크라이나 전쟁, 무역 제재, 팬데믹 여파, 여타 지정학적 사안 등으로 물류와 식량 공급도 큰 차질이 빚어졌다.⁸ 2022년 6월 30일 기준 18개국이 시행한 무역정책의 영향으로 국제시장에서 거래되는 식량 칼로리 중 5.5%가 줄었다. 이에 따라 현재 선진국에서조차 식량 안보 우려가 심화되고 있다.⁹ 실제로 2022년 식량 불안정을 느낀다는 미국 소비자 비율이 12.8%로 2021년 10.2%에서 올랐고, 이 중 식량 안보가 매우 불안정하다고 답한 비율이 5.1%(약 680만 가구에 해당)로 2021년의 3.8%에서 올랐다. 하지만 애그테크가 발전할수록 식량 안보 문제를 해결할 가능성이 커진다.



에그테크가 실현하는 농축산업의 진정한 가치

첨단 에그테크 솔루션은 농축산업 생산의 방식과 비용 효율성을 개선할 수 있다(그림 2). 일례로, 수경재배를 도입하면 토양 대신 수용성 영양분으로 가득한 배양액에서 작물을 재배해, 더 많은 수확물을 얻을 수 있다.¹⁰

현재 10개 이상의 대형 테크 및 통신 기업들이 인공지능(AI) 기반 재배, 농장 및 가축 데이터 관리 플랫폼, 위성·광대역·IoT 증강 스마트 농업 및 수직농법 등 혁신적 솔루션을 개발해 농축산업 발전의 원동력이 되고 있다.¹¹ 게다가 벤처캐피털(VC)사들이 거시경제 역풍 속에서도 에그테크 스타트업에 대한 투자를 멈추지 않고 있다. 러시아-우크라이나 전쟁으로 세계 주요 식량 수출국인 우크라이나의 수출이 급감한 것이 이러한 투자를 촉발한 일부 요인으로 작용하고 있다. 에그테크에 대한 VC 투자는 2022년 106억 달러에 달한 데 이어,¹² 2023년 1분기에는 172개 스타트업에 대해 19억 달러가 투자됐다.¹³

에그테크 솔루션 덕분에 다음과 같이 개간, 작물 재배 및 보호, 수확, 가축 관리 등 농업 혁명이 촉발됐다(그림 2).

그림 2. 첨단 에그테크 솔루션으로 농산물 생산 증대 방식 및 비용 효율성이 개선되고 있다.



출처: 딜로이트

1. 개간

IoT 기기와 위성 커넥티비티를 활용하면 다양한 출처에서 토양 종류, 습도, 기후조건 등 중요한 농작 데이터를 얻을 수 있다. 또 휴대용 기기를 사용해 관찰한 바를 디지털 농장 관리 플랫폼에 기록 및 업로드할 수도 있다. 이러한 데이터를 분석하면 작물에 필요한 물과 비료의 양을 예측하고, 작물을 보호하기 위해 필요한 조치가 무엇인지 파악해, 정밀 농법을 실현할 수 있다.¹⁴ 예측적 식재(planting) 솔루션을 활용하면 토양의 습도와 같은 미세기후(microclimate) 데이터까지 분석하고 강우량도 예측해, 식재와 수확에 적합한 지역을 파악하는 데 도움이 된다.¹⁵ 일례로, 미국 농업 연구자들은 이미 무인기, 특수 카메라, 센서 등을 활용해 작물, 토양, 기후에 대한 심도 깊은 데이터를 얻어 개간 시기와 범위를 정밀하게 측정하고 있다.

살수기의 분사대와 헤드에 센서를 탑재하면 수류를 통제해 정밀도를 개선하는 데 도움이 된다. 필요한 곳에 정확한 양의 물을 분사하고 농작지와 작물의 유형을 분석해 재배 계획을 세울 수 있다.¹⁶ 또 정밀 모바일 개간 시스템을 도입하면 전통적 개간 방식에 비해 물 사용량을 30~50% 절감할 수 있다.¹⁷ 또한 점적식(drip) 살수와 마이크로 살수 개간 시스템을 활용하면 통상적인 개간 방식보다 물 사용의 효율성을 최대 70% 끌어올릴 수 있다.¹⁸

2. 작물 재배 및 보호

애그테크를 활용하면 실시간 작물 배치 결정과 작물의 상태 점검도 가능하다. 일례로 인도에서는 적외선 매핑 등 기술을 활용해 농장을 관리하는 농경 시가 활용되고 있다.¹⁹ 인도의 농경 시는 토양 상태에 따라 작물을 선택하고 질병을 관리할 수 있도록 해, 생산성 향상의 잠재력이 뛰어나다. 또 분광 감지기 및 반도체칩으로 증강된 무인항공기(UAV)나 무인기(drone) 탑재 카메라가 토양 습도와 작물 상태 등 대량의 데이터를 수집하면, AI 모델이 분석한 결과에 기반해 타깃 방식의 제초제 살포 작업을 할 수 있다.²⁰ 트랙터에 탑재된 카메라 센서는 농지의 상태를 실시간 분석해, 질소와 성장 억제제, 고엽제, 살진균제, 제초제 중 무엇이 필요한지 판단해 정확한 양을 분사할 수도 있다. 2020~2021년에 개발된 초기 시스템만으로도 휴경지 잡초 제거 작업에 사용되는 제초제의 양을 97.5% 줄일 수 있다. 무인기가 수집한 항공 이미지로 잡초 위치를 파악하고 AI 플랫폼에서 데이터를 분석하면, 정확한 지점에 제초제를 살포할 수 있다.²¹ 특히 AI 덕분에 잡초의 위치를 96%의 정확도로 파악해, 타깃 방식으로 정확한 지점에 제초제를 살포할 수 있게 됐다.²²

한편 자동 제초기는 하루 15에이커(약 6만 m²) 이상의 양파밭에서 시간당 잡초 10만 개를 제거할 수 있다. 사람 노동자가 하루에 작업할 수 있는 면적은 1에이커뿐이다.²³ 딜로이트는 2023년 전 세계에서 700만~800대의 농업용 무인기가 출하된 것으로 추정한다.²⁴ 이러한 무인기 가격은 대당 평균 500~700 달러이므로, 시장 규모가 40억~50억 달러를 넘는다.²⁵ 대형 첨단 무인기는 대당 2만 달러가 넘는 것도 있다.²⁶ 무인기 시장이 매년 10% 성장한다고 가정한다면, 2024년 관련 반도체칩, 센서, 연결 모듈 등 매출이 약 5억 달러(농업용 무인기 시장의 10% 규모)에 달할 것으로 예상된다.

3. 수확

미국과 유럽 농장에서는 과일과 채소 수확기에 일손이 부족하기 때문에,²⁷ 농업용 로봇(agribot)이 유용한 역할을 할 수 있다. 생 토마토나 딸기 같은 무른 과일은 수확할 때 섬세한 손길이 필요하기 때문에 지금까지는 로봇 활용이 여의치 않았다. 하지만 애그테크 스타트업들이 사람의 팔을 생체 모방해 복잡한 모션 플래닝으로 작동하며 과일의 숙성 품질과 정도를 스스로 파악할 수 있는 농업용 로봇을 시범 출시하고 있다.²⁸

호주 퀸스랜드(Queensland)에 위치한 한 농업 물류시설에 시범 투입된 로봇은 컴퓨터 비전, 머신러닝, 로봇 파지 등 기능을 활용해 사람 직원들과 함께 아보카도 포장 작업을 한다.²⁹ 수확용 로봇도 컴퓨터 비전, AI 숙성도 감지 기능, 로봇 민첩성 등의 기능을 갖추고 부드러운 손길로 과일을 수확한다. 또 탑재된 센서가 데이터를 3각 측량해 과일과 다른 물체(나뭇잎, 줄기 등)를 구분해 과일만을 정확히 수확한다.³⁰ 이처럼 생산성과 효율성이 개선됨과 동시에 노동력 부족 문제도 해결할 수 있기 때문에 수확용 로봇 수요가 증가할 것으로 예상된다. 딜로이트는 수확용 로봇 시장 규모가 연간 15~20% 성장해, 2022년 7억 달러(추정치)에서 2025년에는 10억 달러에 이를 것으로 예상된다.³¹

4. 가축 관리

호주, 미국, 중남미 등지의 목장에서는 가축 관리에 물리적 울타리 대신 가상 울타리가 실험적으로 도입되고 있다. 가상 울타리는 지구위치 결정시스템(GPS) 추적, 오디오 자극, 약한 전기 신호 등의 기능을 갖추고 있어, 원하는 영역 내에서 가축 방목이 이뤄지도록 함과 동시에 관리자가 가축 방목 시간과 위치를 조절하고 가축의 건강 상태를 점검해 생산성을 개선할 수 있다. 호주에서는 움직임 감지 기술을 활용해 소떼의 움직임 데이터를 분석해 생산성을 약 20% 끌어올렸다.³² 또한 목장 관리인이 방목 경계선을 손쉽게 변경해, 최근 산불 피해를 입었거나 방목에 적합하지 않은 초지로 소떼가 이동하는 것을 막을 수 있다.³³ GPS와 가속도계의 데이터를 통해 소떼의 건강상태와 사회적 상호작용 등에 대한 풍부한 통찰력도 얻을 수 있다.³⁴

가상 울타리 기지 한 곳 설치에 1만2,500 달러가 소요되고 소 한 마리당 목줄 비용이 50 달러이므로,³⁵ 1마일(약 1.6km) 면적에 100 마리를 방목하기 위해 드는 가상 울타리 비용은 약 2만 달러 수준이다. 이와 비교해 물리적 울타리는 종류와 소재에 따라 1만~10만 달러로 가격이 다양하다.³⁶

앞으로 남은 과제

다양한 애그테크 솔루션이 개발되고 투자 열기도 나쁘지 않지만, 애그테크 발전을 가로막는 몇 가지 장애물이 있다.

전 세계에서 소비되는 식량의 상당 부분이 소규모 농장과 목장에서 생산되는데, 이들은 규모가 작아 기본적인 영농에 필요한 자본을 조달하기가 쉽지 않다. 딜로이트가 호주와 유럽의 영농 전문가와 인터뷰한 결과, 대부분 농축산업 종사자들은 영세농민이며, 특히 호주와 남아시아는 가족 단위로 운영되는 경우가 대부분이었다. 이로 인해 자본조달이나 은행대출을 확보하기가 어려운 실정이다. 또한 애그테크가 위험하고 비용이 많이 드는 솔루션이라는 인식 때문에 거부감을 없애는 일도 쉽지 않으며, IoT 기기를 농축산업에 도입할 수 있다는 사실조차 제대로 이해되지 못하는 경우가 많다.

하지만 2023년부터 영농 산업에 대해서도 탈탄소화 규제 압력이 강화되기 시작했다. 게다가 영농 업계의 마진 및 비용 압력도 커지고 있는 만큼, 데이터 기반 의사결정으로의 전환 과정을 가속화하는 데 애그테크가 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 농축산업계와 연구소, 농축산업 전문가들이 산발적인 데이터세트를 연결하고 정보처리의 상호운용성 문제를 해결할 수 있는 통합 데이터 플랫폼을 구축하는 등 다양한 장애물을 극복하기 위해 힘을 합치고 있다. 일례로, 데이터파밍(Data Farming)은 클라우드 기반 플랫폼인 '디지털 애그로노미스트'(Digital Agronomist)라는 작물 모니터링 툴을 출시했다. 사용자들은 디지털 애그로노미스트에서 1,000만 개의 위성 맵에 접속해 전 세계 수백 만 헥타르의 농지 상황을 파악할 수 있다.



결론: 기술의 효용성 설득과 실용적 통합 시스템 구축이 애그테크 업계의 과제

애그테크 업계는 다음과 같이 농축산업 생산의 지속가능성과 효율성을 강화하는 방향으로 솔루션을 개발 및 제공해야 한다.

농축산업 종사자 대상 애그테크 솔루션 교육

다양한 유형의 네트워크 커넥티비티와 IoT 백홀(backhaul) 연결 옵션에 대해 농축산업 종사자들을 대상으로 한 교육이 필요하다. 농축산업 생태계 참여자들과 긴밀히 협력해 특정 활용사례에 기반한 커넥티비티 니즈를 파악하면 더욱 향상된 맞춤형 솔루션을 제공할 수 있다. 예를 들어, 일부의 경우 농작물 배수 시스템에 4G/5G나 위성 등 첨단 네트워크 대신 와이파이(Wi-Fi)나 2G/3G 등 구세대 기술을 사용하는 것이 오히려 유용할 수 있다.³⁷

기술의 구체적 효용성 실현 지원

테크 기업들은 농축산업 종사자들이 애그테크 솔루션과 비(非)애그테크 방식 간 차이와 장단점을 평가할 수 있도록, 두 가지 방식의 비용 편익 측정 툴의 개발을 지원해야 한다. 또한 농축산업 생태계 참여자들이 개별 활용사례에 필요한 커넥티비티 기술이 무엇인지 파악하는 과정을 지원할 필요도 있다. 예를 들어 가상 울타리와 가축 목줄을 연결하는 위성 네트워크를 가동하려면 엣지 컴퓨팅과 2G/3G 무선 연결이 필요하다.³⁸ 이러한 결정을 내리려면 공급망 전체를 관통하는 데이터의 규모, 특징, 출처, 전송 시기를 측정할 수 있어야 하고, 농장으로 부터 소비자의 식탁에까지 이르는 데이터의 흐름이 신뢰할 수 있는 방식으로 이뤄져야 한다.³⁹ 또한 적절한 양의 데이터를 수집하고 적절한 데이터 거버넌스 절차를 수립해 개인정보보호와 데이터 사용에 대한 농축산업 종사자들의 우려를 해소할 필요가 있다.

농축산업 생태계 전반의 데이터 흐름을 통합적으로 파악할 수 있는 시스템 구축

각 지역의 용지, 토양, 기후, 물에 대한 극히 세부적인 데이터를 공용 디지털 플랫폼에서 공유하면 농축산업 종사자뿐 아니라 농축산업 생태계 참여자들 모두 생산성과 품질을 강화할 수 있는 튼튼한 지렛대를 얻을 수 있다. 클라우드, 위성, 모바일 기기, 센서 네트워크, 농축산업용 로봇 등에서 데이터를 통합한 후, 시가 분석해 도출한 결과를 공용 데이터 플랫폼에서 공유하면, 농축산업 종사자뿐 아니라 과학자, 연구자, 농축산업 컨설턴트까지 값진 통찰력을 얻을 수 있다.⁴⁰

지속가능성 실현 및 효율성 측정

농축산업의 사회적 책임도 간과할 수 없는 문제이며, 앞으로 농축산업이 자연, 기후, 동물복지에 미치는 영향의 데이터화가 의무화될 가능성이 있다. 이와 관련해 이미 참신한 지속가능성 방식이 도입되고 있다. 소의 트림에서 배출되는 메탄을 감축하기 위해 트림을 대폭 줄여주는 사료첨가제가 개발 중이고,⁴¹ 농장에 태양광 패널을 설치해 전력을 생산하는 애그리볼타틱스(agrivoltaics)가 시범 도입되고 있다.⁴² 또한 애그테크 발전으로 지속가능 영농 방식의 효율성을 측정, 보고, 증명할 수 있는 기술도 개발할 수 있다. 환경·사회·지배구조(ESG) 규제가 강화되고 있는 추세인 만큼, '과학기반 탄소감축목표 이니셔티브'(Science-Based Targets Initiative, SBTi) 및 '자연 관련 재무정보 공개 협의체'(Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD) 등 지속가능성 프레임워크에 부합하는 데 도움이 되고 온실가스 배출 정보를 추적할 수 있는 데이터 수집 기술이 매우 중요해질 것이다. 또한 개간 용수를 모니터링하고 최적화하는 기술도 중요하

다. 전 세계 담수 자원 중 85%가 개간에 쓰이는 만큼, 기존의 개간 방식은 기술을 도입해 대폭 개선할 필요가 있다. 대규모언어모델(LLM)에 추가 정보를 학습시켜 미세조정하는 로우랭크 적응(LoRA) 기반 분석에 위성 기반 기기 직접 연결(direct-to-device, D2D) 시스템⁴³이나 모바일(4G/5G), 또는 와이파이 기반 센서 네트워크를 결합하면, 작물에 필요한 물의 정확한 양을 추적, 계획, 배치할 수 있다.⁴⁴ LoRA를 도입할 경우 용수 사용은 46% 줄어들면서, 작물 생산 결과는 기존 개간 방식보다 더 뛰어난 것으로 나타났다.

애그테크는 농축산업에서 수 십년간 이어진 뿌리깊은 과제를 해결할뿐 아니라 농축산업 종사자와 소비자 모두에게 실질적인 이득을 안겨줄 수도 있다. 비용을 낮추고 투자수익은 개선하면서, 자원 소비량은 줄이지만 식량은 더욱 싼 값에 더욱 많이 생산하는 지속가능 성장이 가능해진다.



주석

1. 본고의 전망은 공개 출처에서 수집한 정보에 기반한다. 딜로이트 외 여타 기관의 2020년 애그테크(작물 관리 솔루션, GPS 농지 매핑, 공급망 관리 솔루션, 소프트웨어 및 애널리틱스 등) 매출액 추정치는 90억~100억 달러로 집계됐다. 애그테크 전문가 및 애그테크 시장에 대한 딜로이트의 분석 결과, 애그테크 매출액은 2024년 180억 달러에 달한 후 2025년 210억 달러를 넘어, 2020~2025년 연평균 19% 성장할 것으로 전망됐다.
2. Environmental Defense Fund and Deloitte, [Pathways to net zero: Innovation imperative](#), accessed November 21, 2023.
3. 2019년 기준 전 세계 인간 활동에 의한 온실가스 배출량(CO2e 환산) 중 31%가 농식품 시스템에서 배출됐다. To read further, see: FAOSTAT Analytical Brief 31, [The share of agri-food systems in total greenhouse gas emissions: Global, regional and country trends](#), 1990–2019, accessed November 21, 2023.
4. Based on data published in: World Food Programme, “A global food crisis,” accessed November 21, 2023. To see further: United Nations Statistics Division, “[End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture](#),” accessed November 21, 2023.
5. United Nations, “[World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100](#),” accessed November 21, 2023
6. Max Roser, “[Employment in agriculture](#),” Our World In Data, accessed November 21, 2023.
7. WHO data on [malnutrition](#) (June 9, 2021) validates it's a global challenge, and more so, for the developing world.
8. See IMF, Tackling the global food crisis: Impact, policy response, and the role of the IMF, accessed November 21, 2023.
9. See: Matthew Rabbitt, Laura Hales, Michael Burke, and Alisha Coleman-Jensen, [Household food security in the United States in 2022](#), US Department of Agriculture, accessed November 21, 2023.
10. I. Habeeba, G. Viothini, G. Rajasekar, “[Hydroponics—The future farming](#),” Just Agriculture 3, no. 7 (2023).
11. 애그테크 솔루션과 오픈링의 출시 및 개발과 관련한 글로벌 대형 기술 및 통신 기업들의 활동을 딜로이트가 조사 및 분석한 결과다.
12. PitchBook, [2022 Agtech overview](#), March 16, 2023.
13. PitchBook, [Q1 2023 Agtech report](#), May 4, 2023.
14. To read further, see: Dan Elliott, “[Farmers are using drones to help save an endangered US river](#),” USA Today, August 14, 2019.
15. Based on insights from an expert interview. Also see: Leilei He et al., “[Fruit yield prediction and estimation in orchards: A state-of-the-art comprehensive review for both direct and indirect methods](#),” Computers and Electronics in Agriculture 195 (2022).
16. Drashti Bhavsar et al., “[A comprehensive and systematic study in smart drip and sprinkler irrigation systems](#),” Smart Agricultural Technology 5 (2023).
17. GeoPard Agriculture, “[Role of precision irrigation methods in modern farming](#),” accessed November 21, 2023.
18. AGRIVI, “[Water sustainability: How to grow your farm and take care of the environment](#),” Agronomy Blog, accessed November 21, 2023.
19. To read further, see: B. K. Jha, “[Revolutionizing farming through agronomic intelligence](#),” altLIPI, accessed November 21, 2023; Suparna Dutt D'Cunha, “[For India's farmers it's Agtech startups, not government, that is key](#),” Forbes, January 8, 2018.
20. To read further, see: Dan Miller, “[Raven, Augmenta launch Sense and Act tech](#),” DTN Progressive Farmer, April 30, 2023; Heather Hall, “[The smart future of agriculture](#),” Design World, July 11, 2023.
21. Solar Impulse Foundation, “[Fallow weed detection](#),” January 15, 2021.
22. Coco Liu, “[AI weed-jilling drones are coming for the mega farms](#),” Bloomberg, April 19, 2023.
23. Kristin Houser, “[Farming robot kills 200,000 weeds per hour with lasers](#),” Freethink, October 19, 2022.

24. Deloitte analysis based on data gathered from publicly available sources including [Future farming](#) (2023) and [Counterpoint Research](#) (2023).
25. JOUAV, "[How much does a drone cost in 2023? Here's a price breakdown](#)," September 15, 2023.
26. UAV Training Australia (UAV & Drone blog), "[Drones in Agriculture: Weighing up the costs involved](#)," March 15, 2022.
27. Stephen Gossett, "[How Root AI's agricultural robots are powering the farmtech revolution](#)," Built In, May 19, 2020.
28. Ibid.
29. Australian Tree Crop, "[Trials underway for new packing and sorting technology at avocado packhouse](#)," October 22, 2020.
30. Gossett, "[How Root AI's agricultural robots are powering the farmtech revolution](#)."
31. WIPO, "[Chipsafer—The cattle tracking system that locates livestock](#)," accessed November 21, 2023.
32. Telstra, "[IoT in focus: Transforming the agriculture industry](#)," October 4, 2018.
33. USDA Northwest Climate Hub, "[Virtual fencing: A climate adaptation strategy](#)," accessed November 21, 2023.
34. Future Learn, "[Automated farming: Virtual fencing](#)," accessed November 21, 2023.
35. Association for Computing Machinery, "[Virtual fences for cattle find a home on the range](#)," Wall Street Journal, May 22, 2023.
36. Audrey Bruno, "[How much does farm fencing cost? \[2023 data\]](#)," Angi, May 27, 2021.
37. National Broadband Network and National Farmers Federation (Australia), [Connecting Australian Agriculture](#), November 2021.
38. 통제 실험 결과, 가상 울타리가 설치된 목장에서 소들은 방목 시간의 4%만 산불이 발생한 장소에서 풀을 뜯은 반면, 가상 울타리가 없는 목장에서 는 그 수치가 40%로 뛰었다. To read further, see: USDA Northwest Climate Hub, "[Virtual fencing excludes cattle from burned areas in sagebrush steppe](#)," accessed November 21, 2023.
39. Integrity Systems, "[Australian AgriFood Data Exchange](#)," accessed November 21, 2023.
40. 뉴로퍼블릭(NeuroPublic)의 가이아센스(gaiasense) 시스템은 빅데이터, 클라우드 IoT, AI/ML, 시맨틱 웹(semantic web) 등 다양한 첨단기술을 토양학, 농업공학, 기상학, 작물학, 생물학, 환경학 등에 접목하고 있다. See: [gaiasense smart farming system](#).
41. Rod Nickel, "[Canadian dairy cows among first in world bred to belch less methane](#)," CBC, August 8, 2023.
42. PV Magazine, "[TSE and the agrivoltaic development in France](#)," June 8, 2023.
43. To read more on benefits and value of D2D technology, see our related 2024 TMT Predictions chapter on "[direct-to-handset satellite](#)."
44. To read further, see: G. S. Prasanna Lakshmi et al., "[An intelligent IOT sensor coupled precision irrigation model for agriculture](#)," Measurement: Sensors 25 (2023).



테크 벤처대출 회복 전망... M&A와 스타트업 성장 탄력 기대

Bree Matheson 딜로이트 TMT 센터 Research Manager 외 3인





“

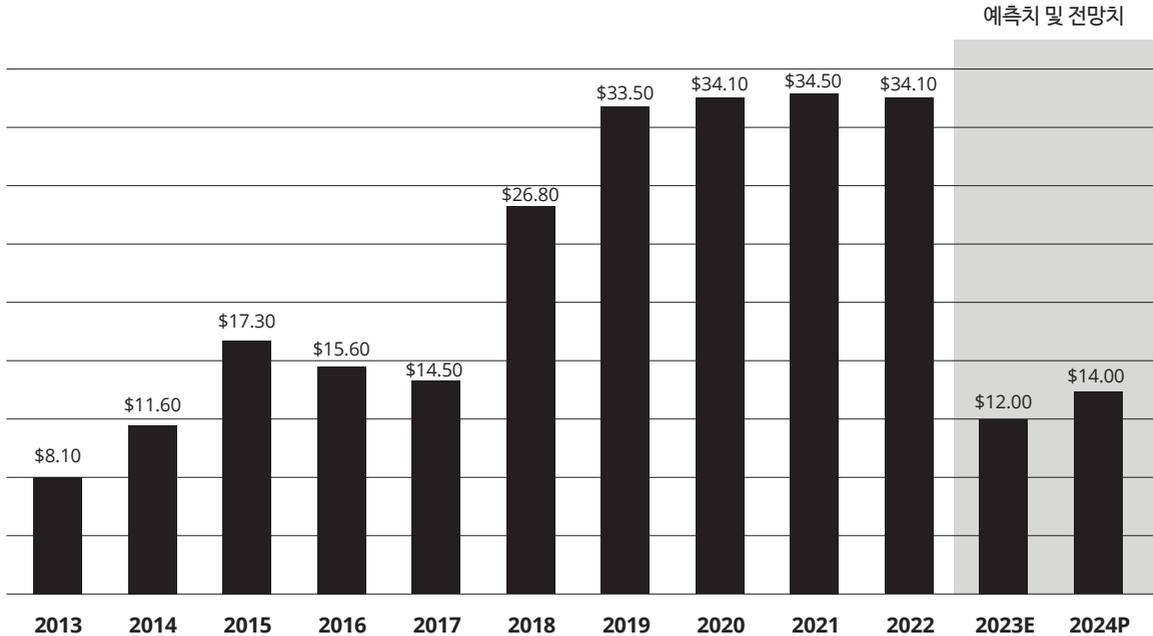
2023년 초 실리콘밸리은행(SVB)의 파산 후폭풍으로 역풍을 맞았던 벤처대출(venture debt)이 되살아나며, 첨단기술 스타트업 업계의 혁신을 촉진할 것으로 기대된다.

벤처대출은 실리콘밸리식 투자조건부 용자로, 스타트업이 후속 투자 유치 시 대출 당시 정한 기업가치로 신주인수권을 매입한다는 조건으로 금융기관이나 사모펀드에서 저금리 대출을 받는 것이다. 이는 성장성 있는 스타트업의 자금난을 해소하기 위한 방안으로 주목을 받고 있다.

미국 벤처대출 규모는 4년 연속 300억 달러를 넘다가, 2023년 120억 달러로 추락한 후, 2024년 140억~160억 달러로 전년비 25% 증가하며, 감소폭을 일부 만회할 것으로 전망된다(그림 1).

그림 1. 미국 벤처대출 규모

단위: 미화 10억 달러



참조: 'E'는 예측치, 'P'는 전망치를 뜻함.

출처: Data for 2013 to Q1 2023 based on PitchBook data as of March 31, 2023; 2023E and 2024P values are Deloitte's estimate based on our analysis of partial data for 2023 and our prediction for 2024.

2023년 1분기 SVB 파산에도 미국 빅테크 기업들의 주가는 고덕 없었지만, 이 외 테크 기업들은 금리 상승 환경에서 투자자들이 기술 개발 완료 단계의 기업에만 관심을 두고, 기업공개(IPO)와 인수합병(M&A)이 위축되는 데다 벤처캐피탈(VC) 투자까지 감소해(2021년 대비 약 60% ↓), 자본조달에 어려움을 겪었다.¹ 하지만 2024년부터 벤처펀딩 시장, 특히 대형 사모펀드와 비은행 기관들의 열기에 힘입어 벤처대출 시장이 회복할 것으로 기대된다.

미국에만 VC 투자를 받는 기업이 5만 개를 넘는데, 대다수가 수익을 내지 못하고 현금만 축내고 있다.² 2~3년 정도 현금을 축내다 보면 계속 발생하는 비용을 충당하기 위해 현금 수혈이 필요한데, 이 때 VC가 투자자로 나선다. 하지만 스타트업들은 투자를 받는 대신 대출 형태로 벤처자본을 확보할 수도 있다. 이자를 내고 돈을 빌리는 방식이기 때문에 VC 투자처럼 지분을 내주지 않아도 되므로, 스타트업들 사이 대체 자본조달 방식으로 각광받고 있다. 미국 VC 시장에서 벤처대출이 차지하는 비중이 2017년 10%에서 2022년 14%로 늘었다.³

테크 분야 벤처대출은 2022년 2% 증가하는 데 그쳤다. 하지만 2023년에는 3분기 28억 달러를 기반으로 연 총액이 약 120억 달러에 달해,⁴ 전년비 60% 증가했을 것으로 추정된다. 2021~2022년 고점 수준에는 못 미치지만 2015~2017년과 비슷한 수준이다. 중기적으로 VC 감소 추세 속에서도, 벤처대출은 2025년 이후까지 계속 회복세를 보여 2027년까지 최대 20% 성장할 것으로 예상된다.⁵



벤처대출의 장점 및 VC와의 차별점

벤처대출은 통상 이미 한 차례 VC 펀딩을 받은 스타트업들이 택하는 방식으로, 급성장하는 스타트업들의 창립자들은 지분을 확대하면서도 자본을 조달할 수 있다. 자본을 투자받는 대신 지분을 내주는 VC와 달리, 벤처대출은 지분을 유지할 수 있다.

벤처대출은 대출기관에 원금과 이자를 상환하고, 담보도 제시해야 하는데, 결국 담보가 지분이 되는 경우가 많다. 투자자 입장에서 벤처대출이 VC보다 수익이 적지만 리스크도 그만큼 적다.⁶

글로벌 VC 시장과 미국 벤처대출 시장에 대한 데이터는 풍부하지만, 글로벌 벤처대출 데이터는 많지 않다. 딜로이트는 미국의 추세를 글로벌 시장에 적용해도 무방하다고 추정한다. 이에 따라 VC 시장에서 벤처대출이 차지하는 비중은 팬데믹 이전 약 10%에서 2022년 약 15%로 오른 후, 2023년 VC 시장이 50% 이상 감소하면서 벤처대출도 그만큼 줄었을 것으로 추정한다.⁷ 글로벌 VC와 벤처대출 시장에서 미국이 차지하는 비중이 약 50%라는 추정에 따르면, 2023년 글로벌 벤처대출 규모는 약 200억~250억 달러이고, 2024년에는 300억 달러를 넘을 것으로 예상된다. 하지만 유럽과 아시아 벤처대출 시장의 상당 부분을 정부가 지원하고 있기 때문에, 글로벌 시장에서 단기적으로 벤처대출의 위축세가 크게 부각되지는 않을 것으로 전망된다.





현재 벤처대출이 저조한 이유

벤처대출이 저조한 주된 이유는 금리인상과 위험회피 추세 때문이다.⁸ VC와 벤처대출 모두 여전히 위축되고 있고 전략적 투자자들은 위험 회피 투자를 하고 있어, 수익을 내지 못하는 스타트업들이 자본을 조달하기가 갈수록 어려워지고 있다. 이러한 추세는 2024년까지 지속될 것으로 예상된다.

단기적으로 벤처대출은 건수와 규모는 줄어드는 반면 이자는 높아질 것이다. VC 시장도 상황은 마찬가지다. 투자 규모와 건수는 줄고 기업 가치는 갈수록 저평가되고 있으며, 투자 조건에 제약이 심화됐다.⁹ 이처럼 여건이 악화되는 만큼, 벤처대출을 받고자 하는 스타트업들은 지분을 희석하거나, 수익성이 떨어지는 사업을 정리하거나, 최악의 경우 경쟁사에 합병되는 방안을 모색해야 할 수도 있다. 이에 따라 2024년에는 현금이 풍부하고 기업가치가 높은 대형 테크 기업들이 자본을 조달하거나 저금리에 대출을 받을 수 없는 스타트업들에 투자 또는 이들을 인수하면서, 전략적 VC 딜(지분 인수 또는 전면 합병)이 증가할 것으로 예상된다.

기술 스타트업들의 벤처펀딩이 어려워지는 만큼, 벤처펀딩에 의존하는 초기 스타트업들을 인수하거나 지분을 확보하려는 전략적 인수자들의 움직임이 늘어날 것으로 예상된다. 대기업이 운영하는 VC는 초기 스타트업의 지분 인수를 선호하겠지만, 경쟁우위를 점하기 위해 전면 인수에 나설 수도 있다.¹⁰ 또한 벤처대출 기관들은 미리 정한 낮은 가격에 지분을 확보하기 위해 더 많은 담보를 요구할 수도 있다.

초기 스타트업들이 취해야 할 벤처대출 시장 전략

테크 및 통신 분야에 이제 막 진입한 스타트업들은 향후 벤처 시장에서의 전략을 신중히 수립해야 한다. 벤처대출을 확보하기가 갈수록 어려워지는 만큼, 초기 단계의 기술 스타트업들은 강력한 매출과 마진으로 자본 시장에 경쟁력을 증명해야 한다. 2021년 자본시장 투자를 움직이게 한 요인은 매출 증가율과 시장점유율 단 두 가지 뿐이었으므로, 스타트업들은 비용 절감과 수익화 가속화 전략을 전면에 내세울 필요가 있다. 또한 벤처대출 이자가 더욱 상승할 수 있으므로, 이미 자본을 확보한 기업들도 자본조달 비용 증가에 대비해야 한다. 벤처자본은 줄고 벤처대출 이자는 상승하면서 혁신 생태계도 영향을 받을 수 있다. 긍정적 현금흐름과 뛰어난 성장 잠재력을 지닌 스타트업 벤처가 줄면서 매매 옵션도 줄고 있는 만큼, 테크 스타트업들은 내부 인력 양성에 더욱 힘을 쏟아 비용 효율적 방식으로 혁신을 강화할 필요가 있다. 고성능 직원들에게 특별 교육 프로그램을 제공하거나 테크 생태계 내 연구개발(R&D) 협업을 진행하는 등의 방식으로 경쟁우위를 지켜야 한다.





벤처대출 시장, 금융기관들에 또 다른 수익 기회

현재 벤처대출 시장은 수요와 공급 간 불균형이 지속되고 있으므로, 금융기관들뿐 아니라 여타 대출기관들이 시장 수요를 충족하며 새로운 수익을 창출할 기회가 풍부하다. 전통적 은행들은 위험회피 성향이 강하므로, 대형 사모펀드나 대체 비은행 기관들이 벤처대출 시장에서 적극 활동하며,¹¹ 테크 부문 벤처대출 시장의 회복세를 이끌 것으로 예상된다.

결론: 벤처대출 회복기 신중한 자본조달 전략 필요

벤처대출 시장이 회복기를 거치는 동안 초기 스타트업들은 향후 자본조달이 더욱 어려워질 상황에 대비해 현금을 더욱 많이 확보해 둘 필요가 있다. 또한 대출 이자가 상승하거나 아예 대출을 받지 못해, 더욱 저평가된 기업가치로 주식을 추가 발행해야 할 수도 있다. 하지만 벤처대출 시장이 점차 회복하면서 테크 부문 초기 스타트업들이 장기적으로 안정적 성장을 꾀할 수 있는 발판이 마련될 수 있다.

미국 규제당국은 2021년에 이미 SVB의 수익 구조에서 경고음을 들었으나 문제 해결에 실패했다.¹² SVB 파산 후 이는 사실상 규제 실패라는 비난이 확산된 이유다. 그 배경에는 2018년 통과된 도드-프랭크 법(Dodd-Frank Act) 수정안이 있다. 금융위기 재발을 막기 위해 2010년 시행된 도드-프랭크 법이 2018년에 완화되면서, 자본 확충 의무를 지닌 은행의 자산 규모가 1,000억~2,500억 달러 범위로 상향됐다.¹³ 일각에서는 이러한 규제 완화에 SVB 경영진의 안일함이 더해져 SVB 파산 사태에 이르렀다는 분석이 나왔다.¹⁴ 이에 따라 자본 시장에서는 은행 규제가 강화될 것이라는 전망이 확산되고 있다.¹⁵ 그렇게 되면 단기적으로 벤처대출 시장이 냉각될 수 있다.

하지만 벤처대출 시장의 붕괴와 반등은 역으로 금융기관들이 시장점유율을 확대할 수 있는 절호의 기회가 될 수 있다. 다만 리스크가 증대한 만큼 신중한 움직임이 필요하다. 대출자에게 더 많은 담보를 요구해 미리 정해진 낮은 가격으로 지분을 인수하는 등의 방식으로 리스크 요인을 줄여야 한다.

그럼에도 벤처대출 시장은 테크 스타트업 생태계에 또 다른 자본 경로를 열어줄 수 있다. 대출기관에게는 위험성이 낮은 새로운 수익 기회로, 대출자인 스타트업들에게는 아직 수익을 내지 못하는 상태에서 자본을 조달할 수 있는 통로로 작용할 수 있다. 기존 VC의 대체재로서 벤처대출은 스타트업들이 혁신을 지속할 수 있는 기반이 될 수 있다. 구체적으로 전략적 합작벤처, 산학 협력, 산업 컨소시엄, ID 랩(ideation lab) 및 여타 액셀러레이터(accelerator) 프로그램 참여를 통한 파일럿 및 프로토타입 프로젝트에 대출기관들이 500만~800만 달러 정도의 소규모 대출을 해주는 방식으로 스타트업들의 혁신을 지원할 수 있다.

최근 지속가능 테크(ESG 소프트웨어 및 애널리틱스, 애그테크 등)와 생성형인공지능(generative AI), 대규모언어모델(LLM) 등 새로운 분야에서 스타트업들이 급증하고 있다. 이들 스타트업들은 혁신 솔루션으로 고객 가치를 창출하기 위해 지속적인 자본 투자가 필요한데, 벤처대출이 VCA나 사모펀드를 대체하는 유용한 자본조달 수단이 될 수 있다.

2024년 벤처대출 시장이 회복기를 거치는 동안 테크 스타트업들은 자본조달 전략을 신중히 수립할 필요가 있다. 하지만 회복이 완료되면 스타트업들은 지속 가능한 성장을 위한 발판을 더욱 수월하게 마련할 수 있을 것으로 예상된다.



주석

1. Mike Dickson, "[Are the "Magnificent 7" tech stocks ready to share the road?](#)," Nasdaq, August 04, 2023.
2. PitchBook Venture Monitor, Q1, 2023.
3. PitchBook Venture Monitor, Q4, 2022.
4. Ibid.
5. PitchBook Monitor Venture, Q1, 2023.
6. CB Insights, "[Venture debt vs. venture capital in one graphic](#)," November 18, 2020.
7. PitchBook Venture Monitor, Q1, 2023.
8. John Turner, "[Why did Silicon Valley Bank fail?](#)," Economics Observatory, March 17, 2023.
9. Dean Takahashi, "[Global VC deals declined in Q3 for the second quarter in a row, hitting 3-year lows](#)," Venture Beat, October 3, 2023.
10. Karthik Ramachandran, Duncan Stewart, Sriram Prakash, and Gillian Crossan, "[TMT divestitures make a comeback 2023 deal values in tech, media, and telecom may bounce back strongly](#)," Deloitte Insights, November 30, 2022.
11. Nate Bek, "[Startup leaders sound off on the future of venture debt in fallout from Silicon Valley Bank collapse](#)," GeekWire, March 24, 2023.
12. Christopher Rugaber, "[Fed official: Bank rules under review in wake of SVB failure](#)," AP News, March 29, 2023.
13. Ibid.
14. Rachel Siegel, "[Fed says it must strengthen banking rules after SVB's collapse](#)," Washington Post, April 28, 2023.
15. Phil Rosen, "[The Fed is about to tighten the screws on America's biggest banks](#)," Markets Insider, July 11, 2023.



딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문 리더

딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문팀은 빠르게 발전하는 산업 환경 속에서 고객들의 전략적 과제들을 해결할 수 있는 최상의 서비스 경험을 제공합니다. 딜로이트 첨단기술, 미디어 및 통신 산업 전문팀은 국내외 기업의 전략수립, 회계감사, 재무자문, IT 시스템 구축 등 다양한 서비스 경험을 보유한 우수 전문인력으로 구성되어 있습니다.

Contact



김우성 파트너

Technology Strategy & Transformation 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6099 4670
Email: wooskim@deloitte.com



안상혁 파트너

디지털부문 리더/금융산업 총괄리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3625
Email: sanghyan@deloitte.com



박지숙 파트너

금융 IT, 오피레이션 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3722
Email: jisukpark@deloitte.com



장지영 파트너

Tech Strategy 부문 파트너 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3956
Email: jiyoung@deloitte.com



강기식 파트너

Lead Architect | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 2039
Email: gikang@deloitte.com



주형열 파트너

반도체 CoE 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676
Email: hjoo@deloitte.com



최호계 파트너

Technology Sector 리더 | 감사본부

Tel: 02 6676 3227
Email: hogchoi@deloitte.com



박형곤 파트너

TME Sector 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3684
Email: hyupark@deloitte.com



조명수 파트너

Digital Finance & Operation 리더

Tel: 02 6676 2954
Email: mjo@deloitte.com



박권덕 파트너

TME Sector 리더 | 딜로이트 컨설팅

Tel: 02 6676 3567
Email: gwopark@deloitte.com



앱스토어, 구글플레이/카카오톡에서 '딜로이트 인사이트'를 검색해보세요.
더욱 다양한 소식을 만나보실 수 있습니다.

Deloitte.

Insights

성장전략본부 리더

손재호 Partner

jaehoson@deloitte.com

딜로이트 인사이트 리더

정동섭 Partner

dongjeong@deloitte.com

연구원

김선미 Manager

seonmikim@deloitte.com

디자이너

박주리 Consultant

jooripark@deloitte.com

Contact us

krinsightsend@deloitte.com

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the “Deloitte organization”). DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other. DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more.

Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”), its global network of member firms or their related entities (collectively, the “Deloitte organization”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication. DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

본 보고서는 저작권법에 따라 보호받는 저작물로서 저작권은 딜로이트 안진회계법인(“저작권자”)에 있습니다. 본 보고서의 내용은 비영리 목적으로만 이용이 가능하고, 내용의 전부 또는 일부에 대한 상업적 활용 기타 영리목적 이용시 저작권자의 사전 허락이 필요합니다. 또한 본 보고서의 이용시, 출처를 저작권자로 명시해야 하고 저작권자의 사전 허락없이 그 내용을 변경할 수 없습니다.