

## Tech Insight

# “클라우드의 민첩성과 효율성을 높인다”

## 엔터프라이즈 클라우드 네이티브 전략 가이드

컨테이너와 마이크로서비스로 대표되는 클라우드 네이티브 환경은 민첩성과 효율성을 장점으로 클라우드 고도화의 목적지로 자리 잡고 있다. 반면에 쿠버네티스를 기반으로 한 컨테이너 오케스트레이션의 기술적 복잡성이 확산의 발목을 잡고 있다. 하지만 클라우드 네이티브 플랫폼의 기술적인 발전과 관련 업계의 지속적인 노력으로 해결책이 하나둘 마련되고 있다. 클라우드 네이티브와 쿠버네티스를 둘러싼 주요 기술 및 시장 트렌드를 짚어보고, 쿠버네티스 환경의 주요 과제인 멀티클러스터 쿠버네티스의 복잡성을 극복할 방안을 제시한다. 또한 쿠버네티스와 클라우드 네이티브 환경을 위한 인프라 솔루션과 기업용 클라우드 네이티브 플랫폼도 소개한다.

- > “2023년은 멀티클라우드 쿠버네티스의 해”
- > 클라우드 네이티브의 진정한 의미
- > ‘멀티 클러스터 쿠버네티스’의 과제 해결을 위해 고려해야 할 4가지
- > 멀티클라우드 세계의 애플리케이션 현대화
- > 디지털 전환과 클라우드 네이티브 PaaS 플랫폼 전략



무단 전재  
재배포 금지

본 PDF 문서는 IDG Korea의 자산으로, 저작권법의 보호를 받습니다. IDG Korea의 허락 없이 PDF 문서를 온라인 사이트 등에 무단 게재, 전재하거나 유포할 수 없습니다.

# “2023년은 멀티클라우드 쿠버네티스의 해” 기술 성숙도와 시장 조건 모두 갖춰져

David Linthicum | InfoWorld

필자는 수년 동안 클라우드 서비스 업체가 멀티클라우드에 집중해야 한다고 주장했다. 멀티클라우드는 분명 쉽지 않은 기술이며, 그런 면에서 제대로 멀티클라우드 기술을 선보인 업체는 거의 없다.

대형 클라우드 서비스 업체가 왜 멀티클라우드에 관심이 없는지 짐작은 간다. 새로운 기술이 너무 강조되면, 고객 입장에서 어떤 것이 중요한지 알기 쉽지 않다. 일부 기존 기술의 가치는 떨어지기도 한다. 대형 클라우드 서비스 업체는 이런 상황을 원하지 않는다. 그러나 규모가 작은 클라우드 서비스 업체는 멀티클라우드의 가치를 인정하고, 어떤 식으로든 멀티클라우드 시장에 관여하려 하고 있다.

## 컨테이너보다 더 중요한 오케스트레이션

미래 클라우드 시장의 방향은 명확하다. 기업은 여러 클라우드 서비스를 배치하는 과정에서 복잡성이 따라온다는 것을 잘 알고 있다. 따라서 질문은 "대형 클라우드 서비스 업체가 멀티클라우드 배치를 홍보할 것인가?"가 아니다. 그보다는 "대형 클라우드 서비스 업체가 어떻게 멀티클라우드를 제공할 것인가?"이다. 가장 쉬운 답은 개발에 집중하는 것이다. 그리고 개발에 집중한다면, 컨테이너와 오케스트레이션, 다시 말해 쿠버네티스의 막대한 영향력을 모를 수 없다.

모든 클라우드 서비스 업체는 각각의 클라우드 플랫폼 상에서 일부 컨테이너 기반 개발과 컨테이너 오케스트레이션을 지원한다. 하지만, 멀티클라우드 솔루션을 개발하고 배치하는 데 중점을 둔 포괄적인 기술은 없다. 즉, 여러 퍼블릭 클라우드 서비스에 컨테이너화된 애플리케이션을 배치할 수 있는 분산 및 이기종 컨테이너 오케스트레이션과 컨테이너 개발 환경이 없다.



새삼스러울 것도 없는 문제이며, 실제로 서로 다른 여러 클라우드 서비스 업체에 걸쳐 컨테이너를 배치하고 오케스트레이션할 수 있는, 심지어 전통적인 온프레미스 플랫폼까지 지원하는 기술도 있다. 이제 새로운 기술이라면, 멀티클라우드 컨테이너 오케스트레이션과 여러 클라우드 서비스 업체에 걸쳐 동작하는 네이티브 클라우드 서비스를 사용해 이런 시스템을 쉽게 구축하고 배치할 수 있도록 해주는 것이다.

이런 기술이 기업에 가져다주는 이점은 명확하다. 기업은 특정 클라우드 서비스 업체 한 곳에 제한되지 않으며, 서로 다른 클라우드 서비스 업체에서 '동급 최강(Best of Breed)' 솔루션을 선택할 수 있다. 최고의 데이터베이스, 최고의 인공지능, 최고의 서버리스만을 골라 이용할 수 있다.

### **대기업과 대형 클라우드의 멀티클라우드 수용**

이런 일이 가능하다면, 왜 지금 당장은 안되는 것일까? 많은 대형 퍼블릭 클라우드 서비스 업체가 자사의 '폐쇄적인 플랫폼(Walled Garden)' 외부의 어떤 것을 배치하기를 거부해 왔기 때문이다. 하지만 다음과 같은 몇 가지 일은 이미 일어나고 있으며, 2023년에도 계속될 것이다.

- **대기업의 멀티클라우드 도입.** 멀티클라우드는 결국 클라우드의 최종 진화형이다. 일부는 의도적으로 멀티클라우드를 도입하겠지만, 대부분은 자연스러운 성장과 전략적인 비즈니스 필요에 따라 클라우드 서비스 업체들에 걸쳐 서로 다른 등급 최강의 클라우드 서비스를 선택하면서 멀티클라우드에 도착할 것이다.
- **대형 클라우드 서비스 업체의 멀티클라우드 지원.** 멀티클라우드는 더 이상 회피할 수 있는 것이 아니다. 멀티클라우드는 현재 시점에서 지배적인 기술 동향의 일부이며, 이를 거부하거나 회피하다가 오히려 역풍을 맞을 수 있다.
- **개발자의 멀티클라우드 수용.** 모든 애플리케이션에 적합한 것은 아니지만, 배치 범위를 여러 클라우드로 확장하는 것은 필요한 기술을 정확하게 사용해 더 나은 애플리케이션을 만드는 선택지이다. 애플리케이션이 어떤 클라우드에서 구동하는지는 중요하지 않다.

2023년에 멀티클라우드 컨테이너 오케스트레이션이 확산되면 어떤 일이 벌어질까? 큰 혼란은 없을 것이다. 다만 각 기술로 무엇을 할 수 있고 어떻게 적절하게 활용할 수 있는지 익히려면 시간이 필요하다. 실제로 새 기능이 나와도 베타 버전으로 먼저 공개되니 현업에 기술이 도입되어 활용되기까지는 상당한 시간이 걸릴 것이다.

다시 말해 애플리케이션의 개발 및 배치 관점에서 멀티클라우드 컨테이너의 활용은 천천히 이뤄질 것이다. 단지 여러 클라우드에서 동작하는 컨테이너 오케스트레이션 플랫폼을 내놓는 것이 아니라, 해당 플랫폼에서 애플리케이션을 구축하고 배치하는 것이기 때문이다. 진화에는 여러 해가 걸리겠지만, 기다릴 만한 가치는 충분하다.

# 클라우드 네이티브의 진정한 의미 “자동화, 민첩성, 확장성, 가용성 등 인프라 과제 해결”

Lee Atchison | InfoWorld

제조업에서 운송업, 소매업에 이르기까지 사실상 모든 산업군의 기업이 클라우드 기반 인프라로 전환해 디지털 트랜스포메이션을 지원하고 있다. 온프레미스 소프트웨어에서 클라우드 서비스로의 전환, 특히 SaaS(Software as a Service)는 애플리케이션 개발 및 배포 프로세스에 획기적인 변화를 가져왔다. 하지만 클라우드를 자주 사용하는 것만으로는 충분하지 않다. 클라우드 네이티브 애플리케이션을 활용해 향상된 민첩성, 가용성, 확장성 및 전체 성능을 활용할 수 있어야 한다.

클라우드 네이티브 아키텍처는 현대 소프트웨어 개발의 표준으로 자리 잡았다. 그러나 그 인기와 함께 불확실성도 나타났다. 애플리케이션이 클라우드 네이티브라는 것이 정확히 어떤 의미일까? ‘클라우드 네이티브’에 대한 정의는 오늘날 운영되는 클라우드 네이티브 애플리케이션의 수만큼 다양하다. 하지만 클라우드 네이티브 애플리케이션을 구축하고자 할 때 유용한 몇 가지 표준적이고 이해하기 쉬운 원칙이 있다.

## 클라우드 네이티브의 의미

클라우드 네이티브 애플리케이션은 클라우드의 역동성과 확장성, 고가용성을 핵심 원칙으로 구축된 소프트웨어 시스템이다. 클라우드 네이티브 애플리케이션 아키텍처는 소프트웨어 개발자가 기존 접근 방식을 사용할 때 직면하는 과제에 대한 대응이다. 클라우드 네이티브 애플리케이션의 주요 특징은 다음과 같다.

- **클라우드에서 동적 리소스 할당 활용.** 애플리케이션의 설치 공간은 현재 애플리케이션에 주어진 수요에 따라 크기가 달라지며, 리소스는 현재 시점에 필요한 규모에 맞게 조정된다.

- **마이크로서비스 아키텍처 활용.** 마이크로서비스를 사용하면 애플리케이션 규모와 복잡성을 관리 가능한 방법으로 쉽게 확장할 수 있다.
- **컨테이너화.** 컨테이너를 사용하면 복잡한 종속성 관리에 대한 우려없이 서로 다른 환경에서 빠르고 쉽게 서비스를 배치할 수 있다.
- **쿠버네티스를 사용해 서비스 오케스트레이션.** 컨테이너 오케스트레이션 및 관리를 위한 사실상의 표준인 쿠버네티스는 컨테이너를 시작하고, 컨테이너 간의 통신을 설정하고, 장애를 모니터링하며, 필요에 따라 컨테이너를 재시작하고, 현재 사용례의 필요에 따라 애플리케이션의 크기를 조정한다. 쿠버네티스는 클라우드와 긴밀하게 협력해 동적으로 규모가 조정되는 애플리케이션과 서비스를 만든다.
- **클라우드 관리 데이터베이스 및 기타 데이터 서비스의 데이터를 저장 및 관리.** 애플리케이션 요구사항을 충족하고 대량의 데이터를 쉽게 사용할 수 있도록 자동으로 확장되는 클라우드 최적화 데이터 서비스는 클라우드 네이티브 애플리케이션의 표준 요구사항이다.
- **현대적 개발 및 운영 워크플로우를 사용.** 데브옵스, 지속적 통합 및 지속적 전달(CI/CD), 깃 소스 코드 관리 및 유사한 프로세스와 절차가 포함된다.

또한 모두는 아니지만, 많은 클라우드 네이티브 애플리케이션이 클라우드에 구애받지 않도록 설계되거나 적어도 새로운 클라우드 서비스 업체로 합리적으로 마이그레이션할 수 있다. 경우에 따라 클라우드 네이티브 애플리케이션은 하이브리드 클라우드 또는 멀티클라우드 환경에서 작동한다.

### 왜 클라우드 네이티브 아키텍처를 사용하는가?

클라우드 네이티브 애플리케이션 개발 및 운영 프로세스와 절차는 최신 애플리케이션 경험의 중요한 측면을 강조하기 때문에 동종 최고의 애플리케이션을 만들어 낸다.

- **자동화.** 많은 IT 리소스가 수동적이고 반복적인 작업에 낭비될 수 있다. 여기에는 배치 관리, 테스트 제품군 실행, 하드웨어 추가/수정/업그레이드/해제와 같은 작업이 포함된다.

다. 이런 작업을 자동화하면 시간과 비용을 절약할 수 있어 규모에 관계없이 비즈니스에 큰 이점이 있다. 클라우드 네이티브 원칙을 사용해 애플리케이션을 구축하면 개발 및 운영 환경을 자동화하는 프로세스가 자연스럽게 진행된다.

- **민첩성.** 민첩성은 변화를 신속하게 파악하고 대응하는 능력으로, 현대 비즈니스 환경에서 중요한 역량이다. 클라우드 네이티브 애플리케이션을 구축 및 운영하는 조직은 변화하는 비즈니스 및 기술 조건에 보다 신속하고 효과적으로 대응하고 보다 민첩하게 운영된다. 이 중 많은 부분이 클라우드 네이티브 아키텍처의 동적 특성에서 나온다.
- **확장성.** 비즈니스가 성장함에 따라 애플리케이션의 리소스 요구사항도 증가한다. 특정 시기에 사용량이 급증하면 기존 애플리케이션 인프라가 무너질 수도 있다. 고도로 동적인 클라우드 인프라를 이용하면, 애플리케이션을 더 자동화되고 관리 가능한 방식으로 확장할 수 있다. 그러나 이런 클라우드의 역동성은 공짜가 아니다. 동적 리소스 할당이 제대로 활용되도록 애플리케이션을 구축해야 하는데, 클라우드 네이티브 애플리케이션은 이런 동적 리소스에 맞춰 설계된다.
- **가용성.** 가용성은 애플리케이션 중단, 유지보수 또는 업그레이드 절차로 인해 애플리케이션을 사용할 수 없는 시간이 아니라 고객이 애플리케이션을 사용할 수 있는 시간의 비율을 측정한 것이다. 낮은 가용성은 일반적으로 심각한 고객 만족 문제가 된다. 높은 가용성을 유지하는 것은 고객 만족과 그에 따른 비즈니스 성장에 결정적이다.



- **자동 복원성.** 애플리케이션 고장 및 장애가 발생하면, 문제를 해결하고 신속하게 정상 동작 상태로 돌아갈 수 있어야 한다. 복구가 자동화될수록 애플리케이션이 더 빨리 정상 운영으로 복귀할 수 있으며, 직원, 고객 및 비즈니스 전반에 미치는 피해도 줄어든다. 또한 자동화된 복구는 높은 수준의 고객 서비스를 유지하도록 돕는다. 장애가 발생할 시점을 예측할 수 없지만, 장애에 대비해 애플리케이션을 준비할 수 있다. 애플리케이션과 애플리케이션 인프라 모두에서 내결함성 설계 및 장애 복구 메커니즘을 사용하면 복원력을 크게 향상시키고 가용성을 높일 수 있다. 클라우드 네이티브 아키텍처는 최신 애플리케이션에서 자동 복원성을 촉진하고 적극 활용한다.
- **지속적 통합/지속적 전달(CI/CD).** CI/CD는 구축, 테스트 및 배포를 자동화해 소프트웨어가 개발 시스템에서 실제 제작 시스템으로 보다 빠르고 안정적으로 전달될 수 있도록 하는 프로세스이다. 또한, 우수한 CI/CD 전략으로 애플리케이션 다운타임 없이 실행 중인 애플리케이션의 변경 사항을 배포하고, 비즈니스 민첩성, 소프트웨어 품질 및 고객 반응성을 개선할 수 있다.

CI/CD가 없으면 경우에 따라 새 소프트웨어 버전을 배포하는 데 몇 주 또는 몇 달을 기다려야 한다. 고품질 CI/CD 시스템을 통해 클라우드 네이티브 애플리케이션을 매일, 매 시간 또는 더 빠르게 배포할 수 있다. 아마존과 같은 기업은 시간당 수백 또는 수천 건의 업데이트를 수행하며 애플리케이션을 변경하는 것으로 유명하다. 환산하면, 달리 말해, 아마존은 1.6초마다 소프트웨어 업데이트를 배포한다. 하지만 클라우드 네이티브 애플리케이션을 사용하고 구축을 완료할 때 애플리케이션을 중단하지 않아도 되는 견고하고 자동화된 CI/CD 프로세스를 보유한 경우에만 가능하다.

클라우드 네이티브 아키텍처로 마이그레이션하면 많은 이점이 있다. 클라우드 네이티브 애플리케이션은 자동화, 민첩성, 확장성 및 자동 복원력을 활용한다. 또한, CI/CD와 복원성을 구현할 수 있도록 지원한다. 이런 혜택은 모든 유형의 비즈니스에 적용된다. 클라우드 네이티브 원칙과 기법을 사용해 소프트웨어를 개선하고 비즈니스를 더욱 효율적으로 만들 수 있다. 가장 중요한 것은 클라우드 네이티브 아키텍처를 통해 민첩성이 향상되어 빠르게 변화하는 경제 상황에서 비즈니스 경쟁력을 유지할 수 있다는 점이다.

# ‘멀티 클러스터 쿠버네티스’의 과제 해결을 위해 고려해야 할 4가지

Emile Vauge | InfoWorld

일상생활의 많은 부분이 온라인으로 이동함에 따라 인터넷을 극적으로 확장해야 할 필요성도 커지고 있다. 이런 경향은 오래 전부터 시작됐고, 기술 역시 발전을 거듭했다.

최초의 퍼블릭 클라우드 서비스로 지난 2002년 출범한 AWS는 기업이 IT 운영을 아웃소싱하고, 필요에 따라 리소스 소비를 줄이고 늘릴 수 있는 기회의 장을 열었다. 가상머신(VM)은 물리적 하드웨어에서 애플리케이션 소프트웨어를 추상화하기 시작했고, 그러자 곧 새로운 배치 패턴이 필요해졌다.

마이크로서비스는 고립돼 있고 느슨하게 연결된 서비스 모음으로, 주변 환경과 독립적으로 유지 및 구성할 수 있다. 또 컨테이너에 패키징하면 대규모로 배포할 수 있다. 컨테이너는 2014년 도커의 등장과 함께 보편화됐다.

컨테이너 오케스트레이션 분야의 주도권을 잡기 위해 랜처(Rancher), 도커 스웸(Docker Swarm), 메소스(Mesos) 등의 다양한 기술이 경쟁에 나섰다. 하지만 궁극적으로 컨테이너화된 마이크로서비스의 왕좌에 오른 것은 쿠버네티스였다.

기업은 쿠버네티스의 이점을 확실히 알고 있었지만 타고난 복잡성과 가파른 학습 곡선이 항상 진입 장벽으로 작용했다. 소규모 기업은 이 거대한 기술을 성공적으로 관리하는 데 필요한 운영 전문 지식과 리소스가 부족했고, 대기업은 클라우드 네이티브 도구 및 프로세스를 레거시 인프라에 통합하느라 고군분투했다.

## 쿠버네티스 복잡성과의 싸움

그동안 기업이 쿠버네티스를 채택하고 컨테이너 오케스트레이션을 최적화할 수 있도록 지원하는 솔루션은 수없이 많았다. 예를 들면 랜처(Rancher), 오픈시프트



(OpenShift), 대형 퍼블릭 클라우드 서비스 업체의 매니지드 서비스인 애저 쿠버네티스 서비스(Azure Kubernetes Service), 일래스틱 쿠버네티스 서비스(Elastic Kubernetes Service), 구글 쿠버네티스 엔진(Google Kubernetes Engine) 등이다. 이 솔루션들은 쿠버네티스 클러스터의 배치 및 관리를 극적으로 간소화해 클라우드 네이티브 애플리케이션으로의 전환을 가속화하고, 확장성과 탄력성을 높였다.

이런 지원을 기반으로 쿠버네티스는 기업 환경에 본격적으로 배치되기 시작했다. 2021년 트래픽 랩(Traefik Labs)에서 1,000명 이상의 IT 전문가를 대상으로 기술 사용 현황을 물어본 설문조사에 따르면, 전체 응답자 중 70% 이상이 비즈니스 프로젝트에 쿠버네티스를 사용한다고 답했다. 그렇지만, 컨테이너 기술 채택이라는 과제를 막 극복한 기업은 이제 배치를 확장하는 데 애를 먹고 있다.

쿠버네티스 도입이 계속 증가하면서 새로운 과제가 등장하기 시작했다. 이를테면 기업은 나날이 그 수가 늘어나는 컨테이너화된 애플리케이션의 요건을 충족하기 위해 점점 더 크고 많은 쿠버네티스 클러스터를 지원하고 있다. 그러나 클러스터 수가 많으면 많을수록 관리하고 최신 상태로 유지해야 할 구성요소도 늘어난다. 단일 쿠버네티스 배치 환경 내에서 비교적 쉽게 해결할 수 있는 문제도 규모가 커진 멀티 클러스터 환경에서는 그 난이도가 기하급수적으로 높아진다. 결국, 멀티 클러스터 오케스트레이션은 클라우드 엔지니어가 해결해야 할 피할 수 없는 과제가 됐다.

### 쿠버네티스 멀티 클러스터 요건

상황별 알림부터 새로운 배치 전략까지 멀티 클러스터 문제를 관리하려면 적절한 툴이 필요하다. 세부적으로 나눠 보면 다음과 같다.

- **페더레이션(Federation)** 툴은 어떤 클러스터의 구성이 관리되고, 해당 구성은 어떤 모습인지 표현하기 위한 메커니즘을 제공한다. 호스팅 클러스터의 단일 API 세트는 분산 환경에서 여러 쿠버네티스 클러스터의 구성을 조정한다. 페더레이티드 클라우드 기술은 지리적으로 떨어져 있는 여러 컴퓨팅 클라우드의 상호 연결을 강화해 복잡한 멀티 클러스터 사용례를 쉽게 해결할 수 있도록 지원한다.
- 여러 클러스터를 관리하고 하나의 단위로 함께 작동하도록 하는 일은 매우 복잡하다. **연결성(Connectivity)**은 이를 가능하게 한다. 적절한 툴을 사용하면 클러스터 간 상호 연결을 처리하고, 클러스터에 대한 라우팅을 제어하며, 지리적으로 분산된 자원 풀 전반에 걸쳐 로드밸런싱을 하고(Global Server Load Balancing, GSLB), 여러 클러스터에서 애플리케이션 업데이트를 관리하는 데 도움이 된다.
- **보안(Security)** 문제는 복잡하고 분산된 IT 환경에서 더 심해지지만, 클라우드 네이티브 보안 툴과 프로세스를 채택하면 해결할 수 있다. 이를 위해서는 새로운 질문을 던져야 한다. 제로 트러스트 환경에서 보안을 어떻게 처리하는가? 엔드 투 엔드 암호화는 어떻게 관리하는가? 애플리케이션 액세스를 어떻게 제어하는가? 분산형 인프라에서 TLS 인증서를 어떻게 관리하는가? 보안이 클러스터에 통합되면 분산형 애플리케이션의 보안도 강화된다.
- **관찰 가능성(Observability)**은 분산형 인프라의 전체적인 상황을 신속하게 파악할 수 있도록 지원한다. 따라서 문제를 빠르고 쉽게 진단할 수 있다. 그라파나(Grafana), 프로메테우스(Prometheus)가 이 분야에서 인기 있는 툴이다. 배포된 클러스터의 수를 확장하면 오류가 발생할 수 있는 경우의 수도 늘어나기 때문에 관찰 가능성과 상황별 알림이 더욱 중요해진다. 문제가 정확하게 어디에서 발생했는지 파악할 수 있는 툴을 갖춘다면, 앱이 원활하게 실행될 뿐만 아니라 귀중한 시간을 절약할 수 있다.

### 쿠버네티스 멀티 클러스터의 미래

클라우드 네이티브 환경에서는 클러스터, 서비스, 네트워크 트래픽이 동시에 원활하게 작동하도록 하는 것이 주요 과제이다. 오케스트레이션 전쟁에서 승리한 쿠버

네티스는 전 세계의 기업에서 널리 채택되고 있고, 기술 역시 자연스럽게 성숙해지고 있다. 이에 따라 새로운 문제 및 과제가 생겨나고 있고, 이는 멀티 클러스터 배치에서 더 심해진다.

쿠버네티스에서 애플리케이션을 구축하고 운영하는 개발팀, 엔지니어링팀, 운영팀은 손쉽게 클러스터와 네트워크의 가시성, 확장성, 보안을 확보할 수 있는 방법이 필요하다. 표준 마이크로서비스 아키텍처를 관리하기 위한 도구를 찾을 때 즉각적인 관찰 가능성, 즉시 사용 가능한 상황별 알림, 지리적 인식 콘텐츠 딜리버리, 기본 서비스 메시 등의 기능을 제공하는 솔루션을 우선적으로 봐야 한다.

적절한 툴을 사용해 클라우드 네이티브 환경에 적응한다면, 개발 및 운영팀은 멀티 클러스터 쿠버네티스의 복잡성을 해결하고 그 어느 때보다 막대한 쿠버네티스의 이점을 누릴 수 있을 것이다

# ITWORLD

## 테크놀로지 및 비즈니스 의사 결정을 위한 최적의 미디어 파트너



### 기업 IT 책임자를 위한 글로벌 IT 트렌드와 깊이 있는 정보

ITWorld의 주 독자층인 기업 IT 책임자들이 원하는 정보는 보다 효과적으로 IT 환경을 구축하고 IT 서비스를 제공하여 기업의 비즈니스 경쟁력을 높일 수 있는 실질적인 정보입니다.

ITWorld는 단편적인 뉴스를 전달하는 데 그치지 않고 업계 전문가들의 분석과 실제 사용자들의 평가를 기반으로 한 깊이 있는 정보를 전달하는 데 주력하고 있습니다. 이를 위해 다양한 설문조사와 사례 분석을 진행하고 있으며, 실무에 활용할 수 있고 자료로서의 가치가 있는 내용과 형식을 지향하고 있습니다.

특히 IDG의 글로벌 네트워크를 통해 확보된 방대한 정보와 전 세계 IT 리더들의 경험 및 의견을 통해 글로벌 IT의 표준 패러다임을 제시하고자 합니다.

# 멀티클라우드 세계의 애플리케이션 현대화

**Paul Nashawaty** | Enterprise Strategy Group Senior Analyst

민첩성은 더 이상 있으면 좋은 부가적인 비즈니스 역량이 아니다. IT를 통해 전례 없는 수준의 민첩성이 실현된 지금, 민첩성은 핵심 비즈니스 역량이다. 기업은 경쟁력 있는 민첩성 수준을 유지하고 빠르게 발전하는 거시 IT 환경과 보조를 맞추기 위해 애플리케이션과 애플리케이션을 개발하고 배포하는 방법, 두 가지를 모두를 현대화해야 하는 시급한 과제에 직면해 있다.

이미 이를 완료한 기업은 애플리케이션 개발 및 배포 속도를 높이고 여러 퍼블릭 클라우드와 온프레미스 데이터센터, 엣지까지 날로 확장되는 환경 전반에서 더 높은 이식성의 혜택을 누리고 있다. 애플리케이션을 현대화하지 않는 IT 부서는 이런 혜택을 얻지 못할 뿐만 아니라 경쟁력 있는 민첩성 수준도 유지할 수 없게 된다.

## 애플리케이션 현대화의 기본 요소

애플리케이션 현대화의 기본 요소는 기존 애플리케이션의 컨테이너화 또는 리팩터링, 데브옵스 워크플로우의 자동화, 그리고 애플리케이션 중심의 인프라 관점 채택이다. 이런 변화를 이행하는 것은 여러 과제를 해결해야 하는 간단치 않은 과업이다. 많은 IT 조직에 있어 이는 지도에 없는 바다를 향해하는 것과 같다.

기술과 경험의 부족으로 인해 상황은 더욱 복잡해진다. 엔터프라이즈 스트래티지 그룹(ESG)이 실시한 설문조사 결과를 보면, 북미 기준 중견 및 엔터프라이즈급(직원 수 999명 이상) 기업의 73%가 250개 이상의 비즈니스 애플리케이션을 사용하고 있으며, 절반 이상(53%)이 500개 이상의 워크플로우를 지원하고 있다.<sup>1</sup> 이런 이유로 94%의 기업은 애플리케이션 현대화를 지원하기 위해 단기적인 IT 지출이 증

<sup>1</sup> Enterprise Strategy Group Research Report, Application Infrastructure Modernization Trends Across Distributed Cloud Environments, March 2022.

가할 것으로 예상하며, 43%는 증가 폭이 상당한 수준이 될 것으로 예상된다.

이와 같은 프로젝트의 시급성 때문에 절반 가까운 기업이 숙련된 IT 파트너의 도움을 받아 현대화 전략을 수립할 계획이라고 답했다.<sup>2</sup>

컨테이너 기반 마이크로서비스 아키텍처, 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발, 데브옵스 자동화, 하이브리드 클라우드 전략 등은 모두 애플리케이션 개발 및 배치 속도를 높여주는 상호 연관된 활동이다. 이와 같은 활동의 총합이 곧 애플리케이션 현대화의 현재 상태라고 할 수 있다.

마이크로서비스 기반 아키텍처는 여러 개의 독립적인 애플리케이션 요소 또는 모듈로 기존 모놀리식 코드를 대체한다. 마이크로서비스를 구현하는 방법에는 여러가지가 있지만, 가장 광범위하게 도입된 방법은 컨테이너화, 즉 마이크로서비스나 소프트웨어 모듈을 개별적인 런타임 환경(컨테이너) 내에 패키징하는 방법이다.

컨테이너화는 가상화의 한 형태로, 가볍고 안전하고 확장성이 뛰어나며 여러 환경에 걸쳐 이식성이 높다. 보통 컨테이너화가 높은 수준의 데브옵스 자동화, 지속적 통합 및 지속적 제공(CI/CD) 파이프라인과 결합되면 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발로 간주하지만, 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발이라는 용어의 정의는 여러가지다.

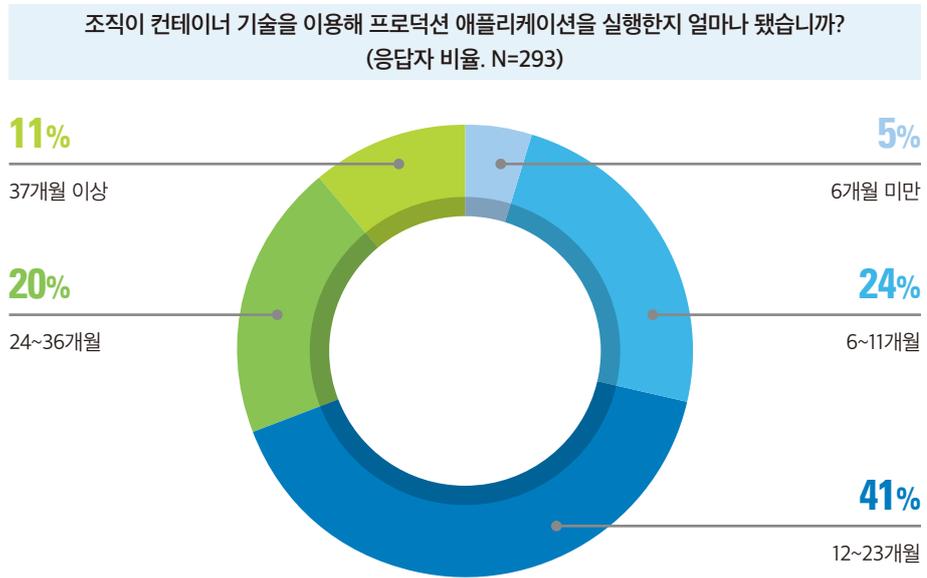
컨테이너화와 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발은 잠재적 혜택이 큰 만큼 많은 IT 조직이 채택하고 있다. 그러나 애플리케이션 현대화 여정을 시작한 모든 기업은 이외에도 많은 과제를 해결해야 한다.

### 첫 번째 장애물 : 컨테이너화

지난 3년 동안 IT 조직은 컨테이너화와 함께 현대적 개발 프레임워크, 다양한 쿠버네티스 기반 오케스트레이션 메커니즘, 그리고 API와 연결된 지원 서비스 또는 기능을 사용해 빠른 속도로 마이크로서비스 아키텍처를 도입했다. ESG의 최근 설문 조사에 따르면, 2021년 컨테이너 기술을 도입한 300개 엔터프라이즈 중에서 90%는 최근 36개월 이내에 도입했으며 3분의 2가 넘는 70%는 최근 23개월 이내에 도

<sup>2</sup> Enterprise Strategy Group Research Report, Cloud-native Applications, May 2022.

그림 1 | 2019년에서 2021년 사이 프로덕션 애플리케이션의 상당 부분이 컨테이너로 이전됨



입한 것으로 나타났다(<그림 1> 참조).<sup>3</sup>

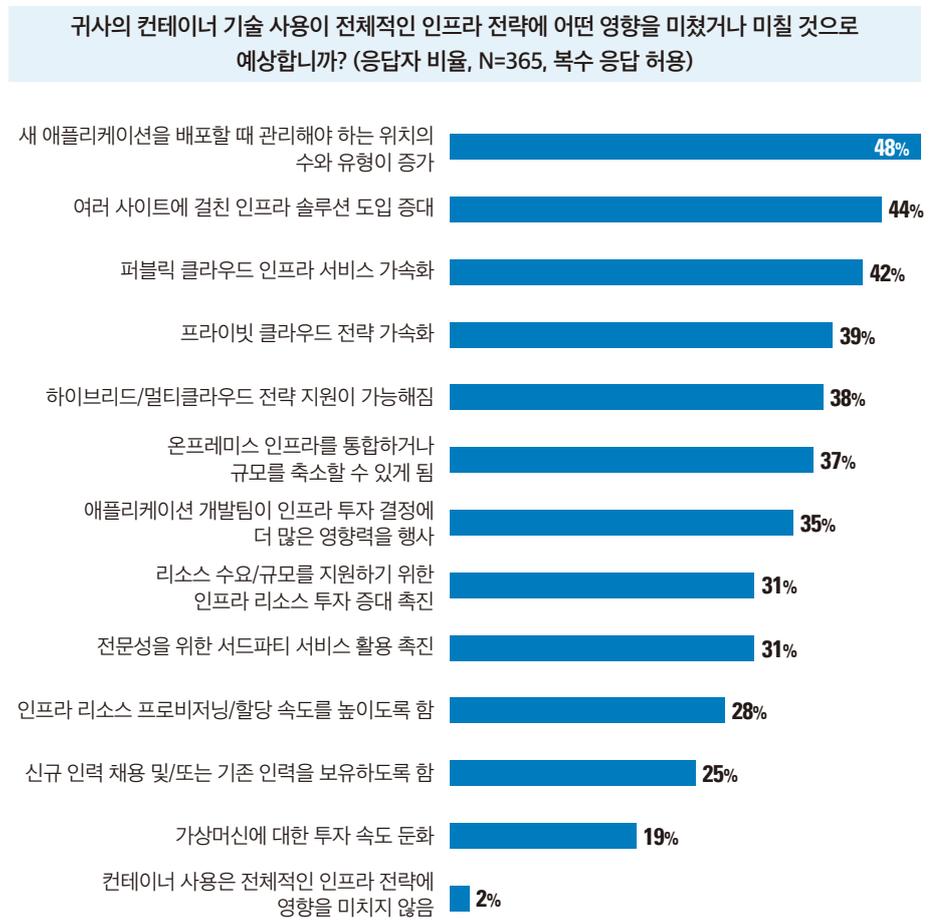
기업이 컨테이너를 도입하는 주된 이유 중 하나는 코드를 개발하고 수정하는 속도의 향상, 즉 민첩성이다. 그러나 이것 말고도 컨테이너화의 혜택은 많다. 컨테이너는 여러 퍼블릭 클라우드, 고객이 소유한 데이터센터, 엣지 위치를 포함한 다양한 환경에 걸쳐 이식성을 크게 높여준다. 당연히 컨테이너와 퍼블릭 클라우드 사용 간에는 밀접한 상관관계가 있다. 또 다른 ESG 설문에서 컨테이너를 사용 중인 조직의 40%는 절반 이상의 애플리케이션을 퍼블릭 클라우드에서 호스팅하는 것으로 나타났다.<sup>4</sup>

모든 기존 워크로드가 컨테이너화 또는 리팩터링되는 것은 아니다. 일부 기록 시스템(system-of-record) 애플리케이션은 중장기적으로도 변경되지 않은 채 유지된다. 그러나 전반적으로 컨테이너가 도입되면서 여러 위치에 걸친 애플리케이션의 분산 처리가 확대되고, 이런 변화가 엔터프라이즈 IT 전략에 큰 영향을 미치고 있다. ESG 설문에서 참여한 기업의 절반 가까이(48%)는 컨테이너가 인프라 전략에 미친 큰 영향 중 하나로 실행 장소의 수와 유형이 현저히 증가한 점을 꼽았다.

<sup>3</sup> Enterprise Strategy Group Research Report, The Maturation of Cloud-native Security, May 2021.

<sup>4</sup> Enterprise Strategy Group Research Report, Application Infrastructure Modernization Trends Across Distributed Cloud Environments, March 2022.

그림 2 | 컨테이너 주도의 트랜스포메이션이 IT의 분산을 촉진함



컨테이너화는 보안, 인프라, 통합, 성능 모니터링과 같은 여러 영역에도 새로운 과제를 가져온다. IT 부서가 이런 과제에 얼마나 잘 대처하는지는 내부 기술 수준, 서드파티의 지원, 컨테이너에 대한 경험에 따라 달라진다.

컨테이너화 프로젝트 중에 내린 결정은 장기적으로 영향을 미칠 수 있다. 한 예로 컨테이너 오케스트레이션의 메커니즘 선택을 들 수 있다. 여기에는 서비스형 컨테이너, 매니지드 쿠버네티스 서비스, 업스트림 오픈소스 쿠버네티스 배포판 등의 몇 가지 선택지가 있다. 각각의 방법은 널리 사용되고 각자 장단점이 있다.

하지만 기술적 역량이 없을 경우, 오히려 풍부한 선택지가 의사결정의 마비로 이어질 수 있다. 기업은 잘못된 선택에 따른 부정적인 결과를 두려워하기 때문이다.

응답자의 80%는 기업이 컨테이너 오케스트레이션을 위해 매니지드 서비스 또는

독점 솔루션에 가장 많이 의존한다고 답했다.<sup>5</sup> 기업이 오픈소스 컨테이너 오케스트레이션을 기피하는 경향은 뚜렷하게 나타났다. 원인이 기술적 공백에 있던 오픈소스에 대한 신뢰 부족에 있던 관계없이, 컨테이너 오케스트레이션과 IaaS 인프라 서비스를 제공하는 매니지드 서비스 업체라면, 관리형 옵션에 대한 이 같은 시장의 선호를 활용해야 한다.

쿠버네티스는 컨테이너 오케스트레이션을 위한 주요 접근 방법이다. 그러나 의사결정 과정에서는 극복해야 할 과제도 함께 고려해야 한다. 쿠버네티스와 컨테이너를 도입하고자 하는 기업은 델 테크놀로지스처럼 신뢰할 수 있는 조언자와 협력하면 IT 기술 공백을 극복하고 오케스트레이션 과제를 해결하고 필수 SLA를 충족할 수 있다.

더 큰 문제로는 데이터 보호가 있다. 데이터 보호는 컨테이너화된 애플리케이션 또는 클라우드 호스팅 애플리케이션에도 다른 어떤 워크로드 못지않게 필요하지만, 많은 기업이 이 부분에서 미숙하다. 새로운 기술을 프로덕션 환경에 배치할 때는 백업 및 복구 측면에서 자연스럽게 도미노 효과가 발생한다. 일부 기업은 컨테이너화로 인해 재해 복구 역량이 저하되고, 약속한 SLA와 실제 환경에서 달성한 RPO(Recovery Point Objective) 간에 큰 차이가 발생하기도 했다.<sup>6</sup>

이런 문제를 방지하기 위해서는 IT 운영에 SRE(Site Recovery Engineering) 접근법을 적용해야 한다. SRE는 RPO, RTO(Recovery Time Objective), 가동 시간과 같은 주요 매개변수에 대한 테스트 및 측정을 포함한다.

### 더 어려운 2단계 : 클라우드 네이티브로 가는 험난한 길

컨테이너화는 애플리케이션 패키징의 효율을 높이고 내부적으로 개발한 애플리케이션과 외부에서 조달한 애플리케이션, 두 가지 모두에 대해 여러 환경에 걸쳐 워크로드를 이전하는 프로세스를 간소화해준다. 그러나 컨테이너화만으로는 IT 부서나 해당 기업이 경쟁력 있는 수준의 민첩성을 얻지 못한다.

5 Enterprise Strategy Group Custom Research Commissioned by Dell, Infrastructure for Cloud-native Development Enablement, February 2022.

6 Enterprise Strategy Group Research Report, Data Protection Trends and Strategies for Containers, December 2020.

경쟁력있는 민첩성을 달성하려면 개발, 테스트, 배포 프로세스를 자동화하는 애자일 방법론과 프랙티스를 도입하고 경쟁 기업의 IT 조직이 달성한 수준과 대등하거나 그 이상의 자동화를 구현해야 한다. 이 영역의 경쟁은 지금도 치열하지만, 점점 더 치열해지고 있다.

대다수 IT 부서는 컨테이너화를 보완하기 위해 데브옵스 프로세스 중 적어도 일부를 자동화하고 초보적인 수준의 CI/CD 파이프라인을 구현했다. 이를 통해 일부 기업은 이미 반복적 코드 개선 속도를 크게 높였다. 최근 ESG의 설문조사에서 응답자의 절반 이상(51%)은 조직이 하루에 한 번 이상 새 코드를 배포한다고 답했으며, 26%는 하루에 여러 번 배포한다고 답했다.<sup>7</sup>

이를 위해 코드형 인프라(Infrastructure as Code, IaC)를 통해 일관성과 반복성을 구현하고, 실제 배포는 인프라 전문가가 아니라 IT 제너럴리스트가 수행하는 경우가 많다. 이 방식은 인프라 딜리버리 측면에서 타협하지 않고도 규제 준수가 가능해진다. 실제로 응답자의 62%는 광범위하든 제한적이든 조직에서 IaC를 사용하고 있다고 답했다. IaC 구현 환경을 확장할 때 기업이 경험하는 문제는 다음과 같다.

- 여러 팀에 걸쳐 품질과 일관성을 확보해야 할 필요성(57%)
- 인프라에 대한 변경이 안전하게 이뤄지도록 보장해야 할 필요성(56%)
- 구성 취약점을 감지하고 교정하기 위한 보안의 부족(50%)
- 배포 자율성 필요(46%)

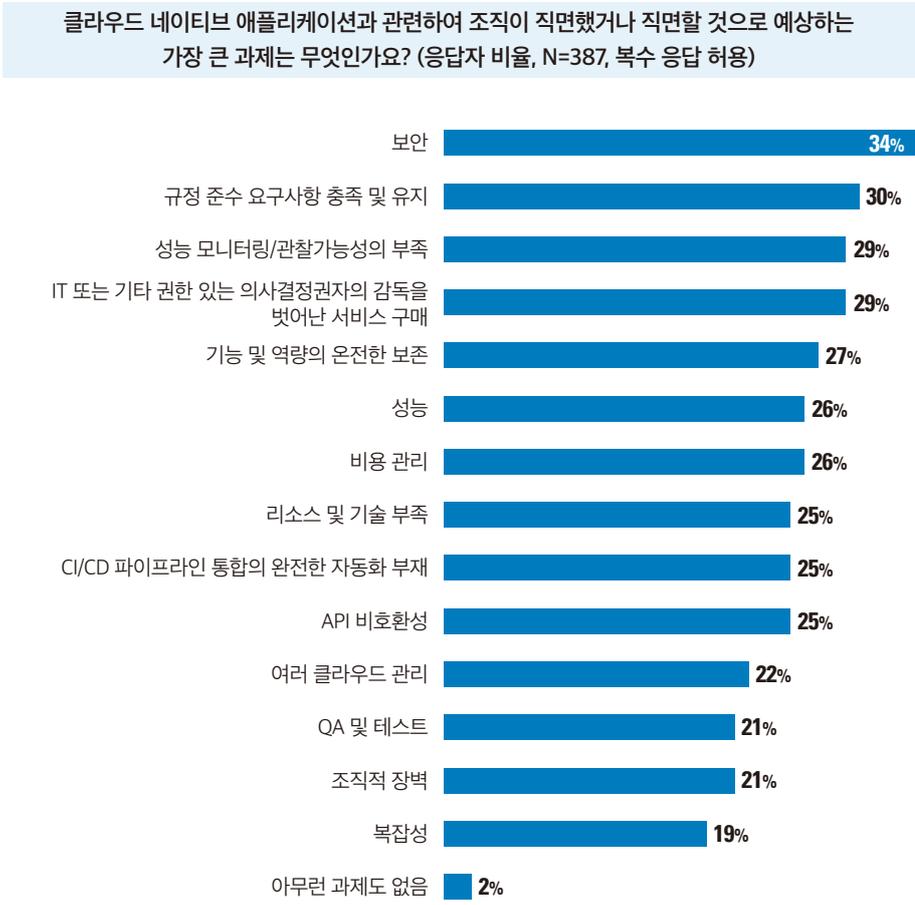
같은 설문에서 응답자의 94%는 조직이 향후 12~18개월에 걸쳐 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발을 지원하기 위한 기술, 인력 및 서비스 관련 지출을 늘릴 계획이라고 답했으며, 43%는 지출 증가의 폭이 상당한 수준일 것이라고 답했다.

이들 지출은 다양한 전략을 뒷받침하는 데 사용된다. 거의 절반의 응답자가 기업이 전문 서비스 업체와 협력해 계획을 개선할 예정이라고 답했다. 즉, 이 전략을 너무 급하게, 충분한 이해 없이 구현할 경우 상당한 문제가 발생할 수 있음을 기업도 잘 알고 있다.

기업이 클라우드 네이티브 애플리케이션을 배포할 때 직면했거나 직면할 것으로 예

7 Enterprise Strategy Group Research Report, Cloud-native Applications, May 2022.

그림 3 | 클라우드 네이티브 애플리케이션의 주요 과제



상하는 어려움은 다양한 것으로 조사됐다. 예상대로 가장 많이 언급된 과제는 보안 (34%)이다. 이 설문 항목은 복수 선택이 가능했는데, 해결 과제의 다양성과 넓은 분포를 통해 여러 영역에 걸쳐 다양한 어려움이 있는 것으로 파악된다. 어려움을 겪지 않았거나 어려움이 예상되지 않는다고 답한 응답자는 2%에 불과했다. 주목할 만한 점은 이런 과제의 상당수는 애플리케이션 수명 주기 전반에 걸쳐 자동화를 통해 뒷받침되는 데브옵스 프랙티스를 폭넓게 채택함으로써 해결할 수 있다는 점이다.

### 더욱 중요해진 다중 환경 애플리케이션의 이식성

멀티클라우드는 이제 보편적인 IT 전략으로 확산되고 있다. ESG의 설문조사에서 응답자의 90%는 조직이 2개 이상의 퍼블릭 클라우드 IaaS 또는 PaaS 서비스를 사용한다고 답했으며, 42%는 조직이 4개 이상의 서비스를 사용한다고 답했다.

멀티클라우드 사용을 촉진하는 요소는 엔터프라이즈 애플리케이션의 다양성 증가와 규제 준수, 지역, 회복 탄력성 같은 이들 애플리케이션의 서로 다른 요구사항이다. 특히 애플리케이션 다양성은 주요 IT 과제 중 하나가 됐다.

기업은 운영 효율성을 높이는 과정에서 애플리케이션의 다양성이 증가하고, 그로 인해 애플리케이션 실행 장소 역시 숫자도 많고 환경도 다양해졌다. 이는 비단 멀티클라우드 전략만의 문제가 아니다. 언뜻 납득하기 어려울 수 있지만 퍼블릭 클라우드든 온프레미스 컴퓨팅의 감소를 의미하지 않는다. 오히려 온프레미스 데이터센터는 특성의 변화와 함께 그 수가 늘고 있다. 최근 ESG 설문문에 참여한 중견 및 대기업 IT 전문가 중 64%는 소속 기업이 2027년까지 6개 이상의 데이터센터를 관리할 것으로 예상했으며, 29%는 10개 이상의 데이터센터를 운영할 것으로 예상했다. 데이터센터를 운영하지 않을 것으로 예상한 응답자는 2%에 불과했다.<sup>8</sup>

이런 현상이 발생하는 이유는 많은 애플리케이션이 클라우드로 이전되고 있음에도 불구하고 성능이나 규제 준수, 비용 및 기타 요구사항을 충족하기 위해 엣지 또는 원격 위치에 있는 작은 규모의 데이터센터에서 수행해야 하는 처리 작업이 여전히 많기 때문이다. 엣지 컴퓨팅은 이미 증가 추세에 있으며, 선도적으로 엣지 컴퓨팅을 구현하는 기업은 큰 혜택을 얻을 수 있는 기회의 장이다.

컨테이너화는 이런 다양한 환경 간에 애플리케이션을 이동하는 프로세스를 간소화해준다. ESG 설문 조사에서 응답자의 67%는 애플리케이션 이식성이 매우 중요하다고 답했으며 19%는 핵심적이라고 답했다(<그림 4> 참조).<sup>9</sup> 애플리케이션이 다양화되고 퍼블릭 클라우드와 온프레미스 환경의 수가 모두 증가함에 따라 애플리케이션 이식성은 더욱 중요해질 것이다.

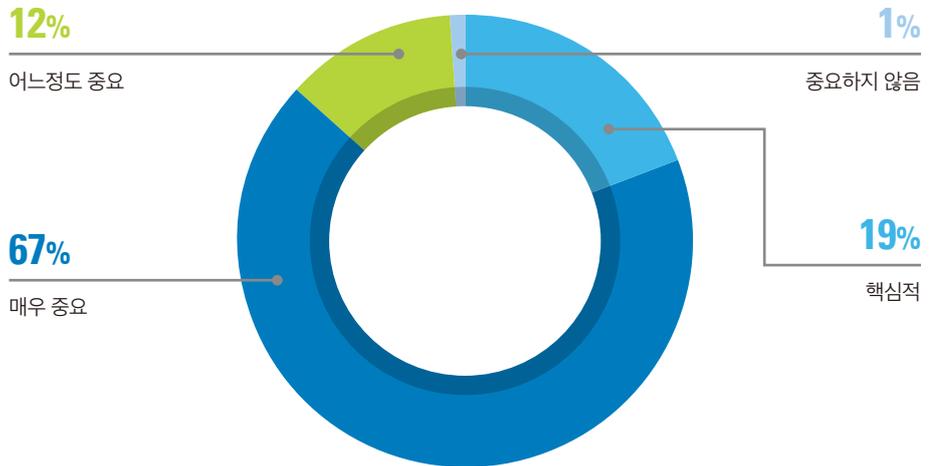
이 같은 추세에 따라 IT 운영에 대한 IT 조직의 관점도 전통적인 인프라 중심에서 애플리케이션 중심으로 전환되고 있다. 애플리케이션 중심 접근 방식에서는 여러 실행 위치를 사용하는 역량과 함께 지연 및 연결, 규제 준수, 비용, 예상되는 애플리케이션 서비스의 수명과 같은 변수에 따라 특정 애플리케이션을 위한 최선의 위치를 결정하는 능력이 필요하다. 또한 이런 목표를 달성하는 동시에 보안, 성능, 재해

8 Enterprise Strategy Group Research Report, Application Infrastructure Modernization Trends Across Distributed Cloud Environments, March 2022.

9 Enterprise Strategy Group Research Report, Cloud-native Applications, May 2022.

그림 4 | 클라우드 네이티브 앱의 이식성은 중요한 요소

애플리케이션 이식성(예를 들어 데이터센터에서 엣지, 클라우드로, 클라우드에서 클라우드로 등)이 조직에 얼마나 중요한가요? (응답자 비율, N=387)



복구 및 랜섬웨어 공격에 대한 보호 수준도 유지해야 한다.

애플리케이션 코딩은 요구사항을 체계화하는 것과는 전혀 다른 작업으로, 결코 간단한 일이 아니다. 한 가지 해법은 여러 환경에 걸쳐 최대한 일관성을 강제하는 것이다. 동일한 서비스와 관리 인터페이스를 다양한 런타임 환경에 채택할 수 있다면 복잡성과 비용을 낮출 수 있다.

또 다른 접근 방법은 인프라 현대화의 일부로 IaC를 구현하는 것이다. IaC는 멀티 클라우드 전략의 중요한 요소이자 퍼블릭 및 프라이빗 클라우드와 온프레미스 실행 환경 전반의 자동화를 구현하는 일관성 있는 방안으로 빠르게 확산되고 있다.

그러나 IaC는 여러 가지 과제도 야기한다. ESG 설문조사에서 IaC를 구현한 기업의 57%는 여러 팀에 걸쳐 품질과 일관성을 보장하는 데 어려움이 있다고 답했으며, 56%는 인프라 변경 제어와 관련한 문제를 겪었다고 답했다. 50%는 취약점을 식별하고 교정하기가 어려운 탓에 보안이 훼손됐다고 답했다.

### 애플리케이션 현대화를 지원하는 델 테크놀로지의 서비스

#### 컨테이너 지원 추가

컨테이너를 이용한 애플리케이션을 배치에는 쿠버네티스 오케스트레이션이 필수

적이다. 오픈소스로 쿠버네티스 플랫폼을 구축할 수도 있지만, 대부분 기업은 복잡성을 피하기 위해 주요 상용 배포판 중 하나를 활용한다. 델은 주요 쿠버네티스 솔루션 업체와의 강력한 파트너십 생태계를 구축하는 데 주력하고 있으며, 현재 아마존 EKS 애니웨어(Amazon EKS Anywhere), 구글 안토스(Google Anthos), 마이크로소프트 애저 쿠버네티스 서비스(Microsoft Azure Kubernetes Service), 레드햇 오픈시프트(Red Hat OpenShift), 수세 랜처(Suse Rancher) 및 VM웨어 탄주(VMware Tanzu)를 위한 솔루션을 보유하고 있다.

이들 솔루션은 베어메탈 및 가상 배치를 위한 옵션을 모두 포함하고 있으며, 기업은 매니지드 서비스나 턴키 사전 통합 플랫폼, 구성 요소와 구성을 완전히 제어할 수 있는 자체 솔루션 구축까지 다양한 호스팅 옵션 중에서 선택할 수 있다.

컨테이너화된 애플리케이션을 위한 데이터 보호 및 사이버 회복탄력성 솔루션도 제공한다. 또한 CapEx 또는 OpEx, 종량제, 사용량 기반 요금제 등 유연한 소비 옵션을 제공해 기업이 인프라 사용 방식에 맞는 지불 옵션을 선택할 수 있다.

#### 데브옵스 프랙티스 가속화

자동화 툴은 수작업 단계를 없애 효율성과 서비스 수준을 개선할 수 있다. 기업은 적절한 툴을 갖추고 숙련된 전문가의 가이드를 활용해 기존 투자를 확장하고 데브옵스 혁신을 가속화할 수 있다. 델 테크놀로지스는 제품에 대한 REST API를 표준화했으며, 앤서블(Ansible), 테라폼(Terraform), 서비스나우(ServiceNow)와 같은 최신 자동화 툴과의 사전 구축된 통합을 제공한다.

델 솔루션은 조직이 비즈니스 연속성, 재해 복구, 데이터 보안 및 사이버 회복탄력성을 위한 적절한 서비스 수준을 제공할 수 있도록 지원하며, 델 서비스 조직의 입증된 전문성을 통해 조직의 데브옵스 혁신 가속화를 지원할 수 있다.

#### 기업의 모든 환경 연결

델 테크놀로지스 솔루션은 기업이 프라이빗, 퍼블릭, 엣지 환경 전반에서 일관성을 확보할 수 있도록 해준다. 이를 통해 인프라 간의 애플리케이션 이동에 소요되는 시간과 비용을 없애 진정으로 민첩한 워크로드 배치 환경을 구현할 수 있다. 또한 복잡성을 높일 수 있는 관리 사일로를 제거하고 배치 옵션 전반의 보안 및 정책 거버넌스를 간소화할 수 있다.

델 테크놀로지는 독보적인 혁신 역량을 퍼블릭 클라우드 환경에 제공하며, 온프레미스 솔루션에 최고의 클라우드 혁신 기술을 통합하고 있다. 이를 통해 기업은 워크로드 요구사항에 따라 적절한 위치에서 애플리케이션을 신속하게 배치하고 실행할 수 있다. 결과적으로 기업은 퍼블릭, 프라이빗, 엣지를 포괄하는 일관성 있는 운영을 통해 운영 효율성을 높이고 규제 준수 기준을 만족할 수 있다.

델 테크놀로지는 최신 애플리케이션을 위한 포괄적인 솔루션 포트폴리오를 보유하고 있으며, 개방형 접근 방식으로 클라우드 네이티브 생태계 전반의 기술과 서비스를 포용한다. 실제로 델 테크놀로지는 클라우드 네이티브 패턴을 내부적으로 도입해 큰 성과를 거두고 있다.

### 결론 : 더 큰 진실로 가는 길

애플리케이션 현대화는 IT 부서가 필연적으로 직면하는 요구사항으로, 개발 및 운영 프로세스 모두에 대한 대대적이고 복잡한 혁신을 요구하므로 여러 단계에 걸친 여정으로 간주해야 한다.

컨테이너 환경은 제대로 구현되기만 하면 애플리케이션 배치 및 업데이트 속도 향상, 확장성 및 보안 강화, 여러 환경 간의 이식 간소화를 포함한 여러 혜택을 제공한다. 그러나 컨테이너화만으로는 퍼블릭 클라우드 및 온프레미스 환경 전반에서 경쟁력 있는 수준의 민첩성과 워크로드 이식성을 제공할 수 없다. 이런 요구사항을 충족하려면 IT 부서는 클라우드 네이티브 개발 수준에서, 그리고 인프라를 구현하고 관리하는 프로세스와 애플리케이션 환경의 기반이 되는 지속적인 지원 서비스에서도 자동화와 현대화를 채택해야 한다.

운영에 대한 관점을 인프라 중심에서 애플리케이션 중심으로 전환하려면 새로운 기술을 도입해야 할 뿐만 아니라 새로운 운영 절차도 개발해야 한다. 보안, 규제 준수, 탄력성, 재해 복구와 같은 핵심 영역에서 서비스 수준을 보호하기 위해서는 여러 위치에 걸친 워크로드 배치와 이동에 대한 일관적인 절차를 필수적으로 구현해야 한다. 또한 IT 부서가 담당하는 다양한 워크로드 각각에 대해 비용, 규제 준수, 성능의 최적 조합을 제공하는 배치 위치도 파악해야 한다.

퍼블릭 클라우드 도입은 일회성 프로젝트가 아니라 긴 여정이었으며, 많은 기업이 이 과정에서 실수를 하고 비용을 초과 지출하고 결국 애플리케이션을 온프레미스로

송환하기도 했다. 성공적인 계획을 수립하기 위한 프로세스를 충분히 이해하지 못하는 기업은 애플리케이션 현대화에 있어서도 이와 비슷한 문제를 겪게 될 것이다.

퍼블릭 클라우드에서 그랬듯이, 대부분 기업은 기술적 공백으로 인해 필요한 수준의 경험과 이해를 갖추지 못하고 있다. ESG는 이런 기술 부족에 직면한 많은 기업이 최신 애플리케이션 환경 및 관련 서비스를 제공, 구성, 관리하는 데 있어 검증된 전문성을 갖춘 서드파티의 도움을 받아야 한다고 생각한다. 서드파티 파트너는 이전 고객의 애플리케이션 현대화 계획 및 실행을 도우면서 얻은 교훈을 전수할 수 있는데, 단지 기술적, 전술적 문제뿐만 아니라 전체 프로세스에 대한 전략과 로드맵까지 자문을 제공할 수 있다.

델 테크놀로지스는 이런 솔루션 및 서비스를 제공하는 업계 최대 규모의 업체 중 하나로, 애플리케이션 현대화에 대한 폭넓고 심층적인 경험을 보유하고 있다. 델이 제공하는 가이드에는 선도적이고 포괄적인 인프라 기술 제품 포트폴리오를 개발한 경험과 자체 IT 운영에 클라우드 네이티브 접근 방식을 성공적으로 도입한 경험이 반영돼 있다. 엔터프라이즈 IT 부서는 성공적인 애플리케이션 현대화 전략을 위한 솔루션 및 서비스 업체로 델을 적극 고려할 것을 추천한다.

# 디지털 전환(DX)과 클라우드 네이티브 PaaS 플랫폼 전략

김홍준 본부장 | 나무기술 DX사업본부

디지털 전환이 모든 기업의 지상 과제가 되면서 많은 기업이 다양한 관점과 각도에서 디지털 전환(Digital Transformation; DX)을 추진하고 있다. 기업에 따라 다양한 기술과 전략을 사용하지만, 기본적으로 디지털 전환은 현실 세계, 즉 현실로 경험하는 아날로그 세계를 0과 1로 구성된 디지털 세계로 변환해 현실 세계를 분석하고 개선하는 데 활용하는 것을 말한다

디지털 전환은 아날로그 정보를 디지털 형식으로 변환하는 것을 의미하는 디지털화(Digitization)를 넘어 디지털 기술 및 데이터를 활용해 업무 방식을 바꾸는 디지털 라이제이션(Digitalization)을 거쳐, 혁신적 비즈니스 모델 등을 창출하는 현재의 디지털 전환(DX)의 개념으로 발전해왔다. 특히 코로나19 팬데믹으로 비대면 기술이나 원격 환경, 대규모 데이터 활용, 클라우드 등 다양한 소프트웨어 기술이 접목됐고, 이제는 비즈니스 모델, 비즈니스 생태계, 그리고 조직 문화와 사람의 인식 자체를 혁신하는 데까지 이르렀다. 이른바 DX의 시대가 도래한 것이다. 디지털 전환을 디지털 트윈(Digital Twin, DT)이라는 요소 기술과 구분하기 위해 DX로 표기한다.

오늘날, 소프트웨어 중심의 디지털 전환은 점점 더 가속화되고 있다. 현실 세계의 일부를 모사하던 디지털 기술이 이제는 현실 세계의 미래 예측에 근접할 수 있는 정도의 데이터 양과 구현의 정확도를 갖추기 위해 더욱 촘촘한 연결 네트워크(ex. 5G/6G 등)를 갖추고, 생성형 AI 등의 인공지능과 메타버스, 양자 컴퓨팅 등 첨단 기술이 접목되면서 현실 세계의 미래를 시뮬레이션해 볼 수 있는 단계로 발전하고 있다. 추후에는 디지털 기술을 통한 미래 예측 및 현실 적용이 변곡점 내지 특이점을 돌파하는 순간도 충분히 예상된다.

## 디지털 전환의 3대 구성 요소 : 초연결성, 자동화, 지능화

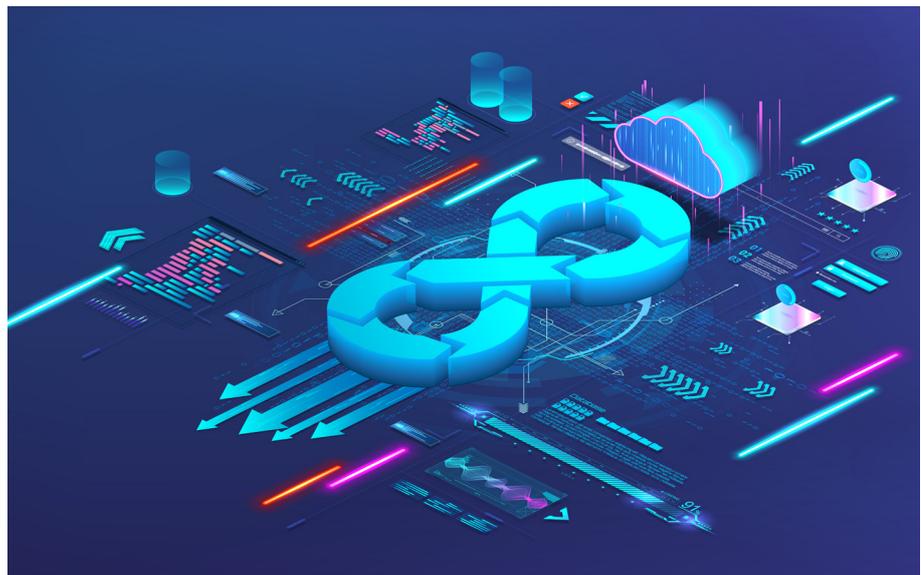
이처럼 숨가쁘게 진행되고 있는 디지털 전환의 목표는 생산성과 효율성을 높이는

것이다. 기업의 경우, 치열한 경쟁 환경에서 생존하기 위해 오래 전부터 생산성과 효율성을 높이기 위한 노력을 계속해 오고 있으며, 정부 및 공공기관 역시 국가 차원의 경쟁력과 지속성(sustainability)을 확보하기 위해 디지털 전환을 서두르고 있다. 이를 통해 기업과 정부 조직은 경제 위기나 전쟁 상황 같은 악조건 속에서도 급격한 변화에 맞서 조직을 강건하게 유지할 수 있다.

이런 야심 찬 목표를 가능하게 하는 것은 바로 디지털 전환의 3가지 구성 요소인 초연결성, 자동화, 지능화이다.

초연결성(Hyper-Connectivity)은 5G 나아가 6G 네트워크와 클라우드, 센서 네트워크 등을 통해 물리 세계와 가상 세계가 아무런 경계없이 서로 유기적으로 연결되어 상호작용(interaction)하는 것을 말한다. 사물 간의 연결은 물론, 사람과 공간, 정보, 비즈니스를 모두 연결한다는 점에서 사물 인터넷을 넘어 만물 인터넷 (Internet of Everything)으로 불리기도 한다. 특히 AI 시대에 데이터의 수집과 분석, 그리고 AI 모델 학습을 통한 서비스 창출 과정에서 결정적인 역할을 한다.

자동화는 디지털 기술의 기본 특성으로, 디지털 기술을 사용해 사람의 개입을 최소화하면서도 작업을 더 효과적으로 수행하는 것을 의미한다. 일반적으로 반복적인 작업을 처리하는 모든 영역에 적용할 수 있으며, 특히 산업시대의 자동화처럼 기계가 인간의 수작업을 대신하는 것을 넘어 업무 프로세스를 최적화하고 워크플로우를 자동화해 더 높은 생산성과 효율성을 확보한다.



지능화는 여기서 한 단계 더 나아가 사람의 인식이나 예측, 판단, 그리고 창조의 영역에까지 디지털 기술을 적용하는 것을 의미한다. 최근 챗GPT의 등장으로 뜨거운 관심을 받고 있는 생성형 AI는 이런 지능화의 첨단에 있는 기술이다. 또한 지능화는 초연결성과도 밀접한 관계에 있다. AI를 가능하게 하는 방대한 데이터의 수집과 분석의 기반이 되는 것이 수많은 센서 데이터를 실시간으로 연결할 수 있는 초연결성이기 때문이다.

우리말로 바꾸기 애매한 심리스(Seamless)는 "끊어짐 없이 매끄럽게 이어지는" 것을 말한다. 즉 디지털 전환 기술을 활용해 기업이나 정부가 경쟁력을 키울 때는 관련 기술이 단절없이 매끄럽게 적용되어 내부 고객뿐만 아니라 외부 고객까지도 효과적으로 그 혜택을 누릴 수 있어야 한다.

디지털 전환을 위해 기업은 많은 변화를 추진한다. IT 인프라를 클라우드로 바꾸기도 하고 SaaS나 PaaS 플랫폼을 이용해 더 신속하고 효율적으로 관리하기도 한다. 더 나아가, 클라우드 네이티브 환경 기반에서 디지털 기술을 잘 활용하면, 대규모 차세대 프로젝트 없이도 디지털 전환을 수행할 수 있다. 기존 시스템과 서비스를 운영하는 과정을 통해 “차세대”라는 단절이 없이 지속적으로 혁신을 적용하고, 이를 통해 지속적으로 생산성과 효율성을 높여 끊어짐 없이 매끄럽게 경쟁력을 확보할 수 있다는 것이다.

민첩성, 즉 애질리티(Agility)는 모든 면에서 기업의 핵심 경쟁력으로 평가되는 요소이지만, 하루가 다르게 기술이 발전하는 디지털 영역에서는 더욱 중요하다. 당장 2023년 현재만 봐도 챗GPT를 필두로 한 인공지능 기술이 인간의 역할 중 어떤 부분까지 대체할지 알 수 없을 정도로 빠르게 변화하고 있다. 기업이나 정부의 디지털 전환은 이런 변화에 적극적으로 대응해야 하며, 그만큼 변화를 빠르게 파악하고 기획부터 개발, 실제 배치 및 적용까지 전 과정이 “매끄럽고 민첩하게” 이루어져야 한다.

이런 의미에서 보면, "심리스 애질리티(Seamless Agility)"는 기업의 경쟁력과 고객 만족만을 위한 것은 아니다. 기본적으로는 생산성과 효율성을 높여 경쟁력을 강화한 기업과 해당 기업의 고객이 디지털 전환의 수혜자이다. 그러나 더 나아가, 디지털 전환 기업의 임직원들과 생태계 내의 협력업체 임직원들도 디지털 전환의 수혜자이다. 워크플로우 내의 모든 직원과 협력업체 임직원들이 단절없이 매끄럽게 협업을 할 수 있고, 신속하고 정확하게 작업을 수행하는 것은 직원이 더 적은 시간에 더 많

은 일을 할 수 있다는 것을 의미하기 때문이다. 이는 인력 부족난을 겪고 있는 기업이 인재를 확보하고 유지하는 데도 기여한다. 어떤 의미에서 DX는 인간이 더욱 인간다움을 누릴 수 있는 방법이기도 한 것이다.

### 디지털 전환에 대한 저항을 극복하는 투명성

기업이 디지털 전환을 지상 과제로 삼고 있지만, 디지털로의 변화에는 해결해야 할 과제도 적지 않다. 우선은 조직 전체가 디지털 전환의 필요성을 이해하고 전사적인 과제로 디지털 전환을 추진해야 한다. 하지만 기존 시스템과 환경에 익숙하고 스스로 경쟁력을 갖췄다고 생각하는 실무자는 저항감을 가지기 쉽다.

DX에 관한 저항감이나 정보 비대칭 문제는 경영진의 강력한 리더십을 기반으로 현업 부서와 DX 부서 간의 적극적인 정보 공유를 통해 해소할 수 있다. 특히 현업 주도의 작은 사례로 디지털 전환의 실효성을 검증 및 입증하고 DX 부서 주도의 전사 확산을 시도하는 단계적 확산 전략이 효과적이다.

보안을 전제로 한 투명성은 책임 소재와 데이터 공유를 둘러싼 부서 간의 갈등을 해소하는 데 효과적이다. 데이터의 안전에 대한 불안감은 심리적인 저항을 넘어 조직 구조와 역할에 대한 고민으로 이어질 수 있다. 이 때문에 디지털 전환 자체에 대한 불신이나 부서 간의 갈등이 빚어지기도 한다.

일반적으로 투명성은 신뢰의 전제조건이다. 디지털 전환에 있어서 데이터 투명성은 어떤 정보가 어떤 목적으로 어떻게 사용되는지 전체 조직에 투명하게 공개되어 있는 상태를 말한다. AI부터 보안, 메타버스, NFT 등 신기술을 적용하면서 “심리스 애질리티”를 구현하기 위해서는 마이크로서비스 아키텍처나 데브옵스, AI옵스, 데이터옵스 등 개발과 운영의 매끄러운 협업이 필수적이다.

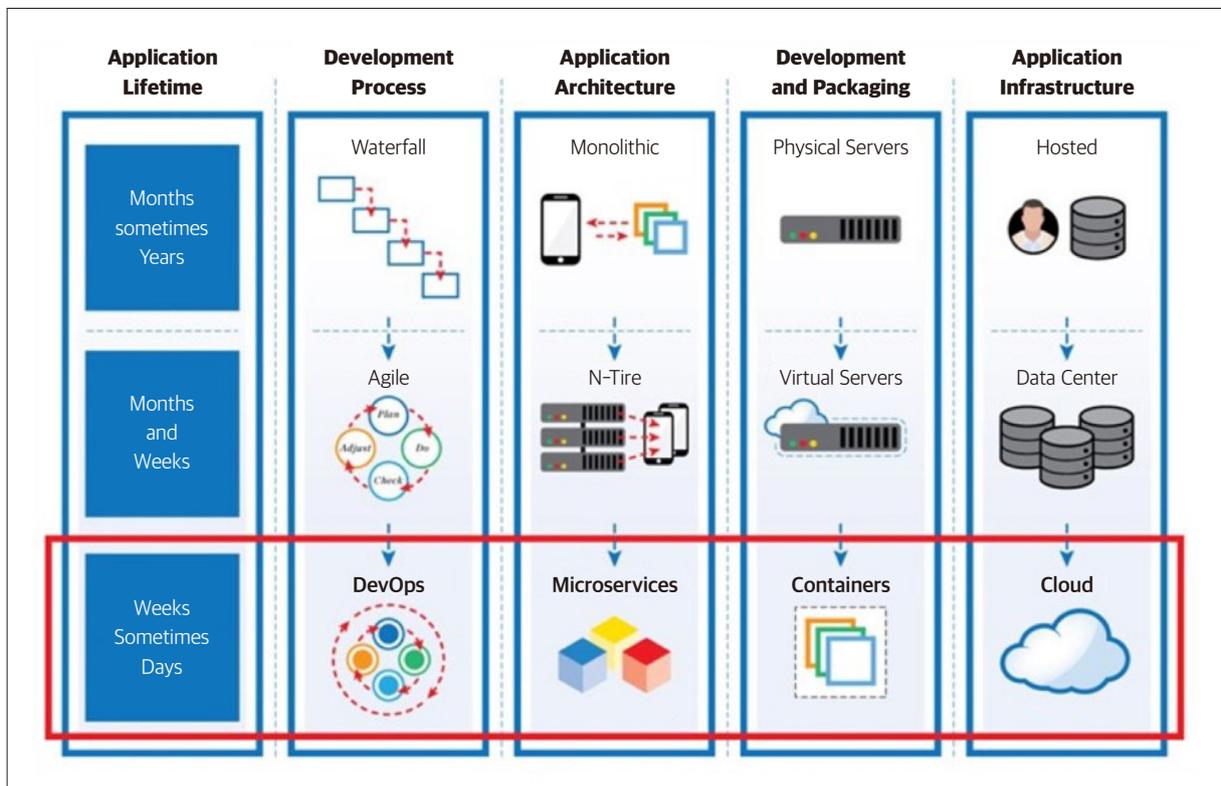
이런 새로운 방법론과 문화를 기반으로 한 협업은 솔루션만으로는 부족하고, 디지털 전환의 목적과 목표, 기대 효과에 대한 전체 관계자들의 공감대가 형성되어야 한다. 이 때문에 정보 보안이 고려되고 안정적으로 적용된 상태에서의 투명성은 “심리스 애질리티”의 전제 조건이 된다. 이로 인해 특히 클라우드 네이티브 아키텍처에서는 제로 트러스트 보안 전략의 중요성도 커진다.

**"디지털 전환의 성공 해법" 클라우드 네이티브 아키텍처**

클라우드 네이티브 컴퓨팅 재단의 정의에 따르면, 클라우드 네이티브 아키텍처의 특징을 5가지 키워드들로 표현하고 있다. 첫째, "동적인 환경에서 확장 가능한", 둘째, "느슨하게 결합된", 셋째, "강건한 자동화(Robust automation)", 넷째, "영향이 큰 변경을 빈번하게 그리고 예측 가능하게 적용", 다섯째, "적용 시 최소한의 수고를 들여서"가 바로 그것이다. 클라우드 네이티브 아키텍처가 "심리스 애질리티"를 구현하는 필수 요소인 이유가 바로 이 5가지 키워드에 있다.

우선 클라우드 네이티브 아키텍처는 애플리케이션 서비스를 중단하지 않고 "동적인 환경에서" 새로운 기능을 추가 및 "확장"할 수 있다. 서버 중단 없이 하루에도 수십 번, 수백 번 손쉽게 패치하고 업데이트할 수 있다. 그만큼 서비스 운영에 관계된 사람들의 피로와 고통이 줄어든다. 여러 개의 마이크로서비스로 구성되어 있기 때문에 하나의 마이크로서비스가 해킹 공격이나 코딩 오류로 장애가 발생해도 전체 서비스는 정상적으로 동작한다. 이를 "강건한 자동화"라고 한다. 아울러, API로 통신하며 작은 조각으로 나뉜 서비스가 전체 서비스를 만드는 "느슨하게 결합된" 구조이기 때문에 개발 및 운영팀은 자신이 맡은 서비스에만 집중하면 된다. 삶의 질도

클라우드 네이티브 전략의 차이점



가파르게 상승할 수 있다.

또한 클라우드 네이티브 아키텍처는 “강건한 자동화”와 결합해 시스템에 “큰 영향을 미치는 변경을 빈번하게 그리고 예측 가능하게” 수행할 수 있다. 특히 마이크로 서비스 또는 컨테이너 단위로 변경 작업이 이뤄지기 때문에 이런 크고 잦은 변경 작업들이 해당 마이크로서비스 또는 해당 컨테이너의 개발 및 관리를 전담하는 팀원들에 의해 전문적으로 이루어진다. 심지어는 전체 서비스의 논리를 모르는 팀원이라고 하더라도, 모놀리식(monolithic) 아키텍처에서는 불가능했던 분량과 품질의 업무를 실행할 수 있다. 더 나아가, 클라우드 네이티브 DevOps와 CI/CD 파이프라인의 자동화 기능의 도움으로 “최소한의 수고와 노력만으로도” 말이다. 마지막으로 하드웨어나 운영체제에 종속되지 않는 애플리케이션 개발이 가능하고, 비용이나 성능 등의 조건들이 최적화된 클라우드 인프라를 선택해서 적용 및 운영이 가능하다는 장점까지 확보된다.

클라우드 네이티브 아키텍처가 퍼블릭 클라우드로의 마이그레이션만을 의미하지는 않는다. 물론 AI나 빅데이터, 메타버스 등의 최신 기술은 방대한 컴퓨팅 자원을 필요로 하기 때문에 클라우드를 이용하는 것은 불가피한 것이 현실이다. 하지만 같은 클라우드라도 방식과 구성에 따라 필요한 기업의 역량과 노력은 다르다. 자체적인 애플리케이션 개발 역량이 충분하다면, IaaS를 선택할 수도 있다. 자체적인 IT 역량이 낮은 기업은 SaaS를 통해 전적으로 클라우드에 의존할 수도 있다. 경우에 따라서는 온프레미스 인프라에서 자체 개발한 애플리케이션을 배치해야 할 수도 있다.

실제로 한 가지 클라우드 방식만으로 기업의 디지털 전환에 필요한 디지털 기술을 모두 만족하는 경우는 드물다. 또한 퍼블릭 클라우드로 마이그레이션했다가 비용 최적화에 실패해 다시 온프레미스 환경으로 돌아오는 이른바 클라우드 송환(Repatriation) 사례도 적지 않다. 2018년부터 이미 글로벌 트렌드로 굳어진 개념이다. 이 때문에 디지털 전환을 추진하는 기업에 클라우드는 필수적이지만, 디지털 전환의 ROI를 극대화하기 위해서는 각 기업의 상황과 비즈니스 환경에 따라 다양한 방식을 수용할 수 있는 하이브리드 클라우드 전략이 필요하다.

### 하이브리드 클라우드를 위한 클라우드 네이티브 플랫폼 "컵테일 클라우드"

기존 모놀리식 아키텍처와 비교하면, 클라우드 네이티브 전략은 애플리케이션 수명 주기부터 개발 프로세스, 애플리케이션 아키텍처, 인프라까지 모든 것이 다르다. 기

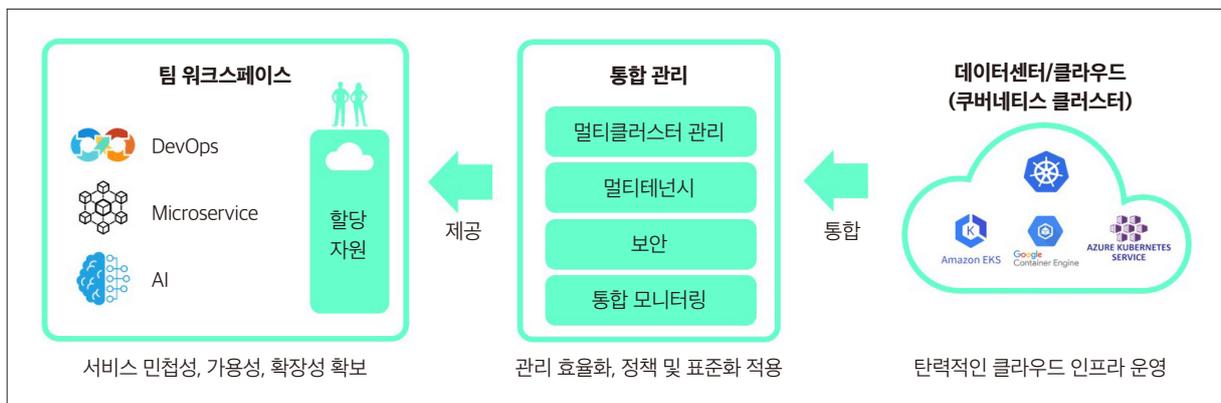
존에 수 개월, 길게는 몇 년이 걸리던 애플리케이션 수명이 몇 주, 심지어 며칠 정도로 짧아지고, 데브옵스를 통해 개발과 운영이 동시에 진행된다. 애플리케이션은 마이크로서비스 아키텍처로 컨테이너에 패키징되며, 인프라는 주로 클라우드로 호스팅한다.

클라우드 네이티브 아키텍처는 민첩하고 효율적인 아키텍처이지만, 반면에 레거시 환경보다 훨씬 많은 관리 포인트를 제대로 통제해야 한다는 과제를 안고 있다. 이 때문에 클라우드 네이티브 환경의 구축과 운영에는 클라우드 네이티브 플랫폼이 필수적이다.

클라우드 네이티브 플랫폼은 데브옵스와 마이크로서비스, AI 등을 위한 애플리케이션 플랫폼과 멀티테넌시, 자원의 할당 및 관리를 위한 플랫폼 및 자원 관리, 서비스의 실행 및 제어, 모니터링, 보안을 위한 컨테이너 관리, 그리고 다양한 클라우드 인프라를 갖춰야 한다. 기업이 자체적으로 클라우드 네이티브 플랫폼을 구축하는 것은 현실적으로 쉽지 않다. 쿠버네티스가 사실상의 운영체제처럼 여겨지지만, 이 외에도 필요한 오픈소스 소프트웨어와 구성요소가 많아 전문가를 확보하기도 유지하기도 매우 어렵기 때문이다.

나무기술의 각테일 클라우드는 이 모든 요소를 오픈소스를 기반으로 구현한 엔터프라이즈 클라우드 네이티브 플랫폼으로, 특히 마이크로서비스, AI, 빅데이터 등 클라우드 네이티브 서비스의 구축 및 관리를 위한 올인원 플랫폼이다. 데이터센터나 클라우드의 쿠버네티스 클러스터를 관리해 탄력적인 클라우드 인프라 운영을 지원하며, 멀티 클러스터, 멀티테넌시 관리는 물론, 보안과 통합 모니터링 기능을 제공하며, 데브옵스, 마이크로서비스, AI 등을 위한 팀별 프로젝트별 전문화된 작업 공

나무기술 엔터프라이즈 클라우드 네이티브 플랫폼 각테일 클라우드



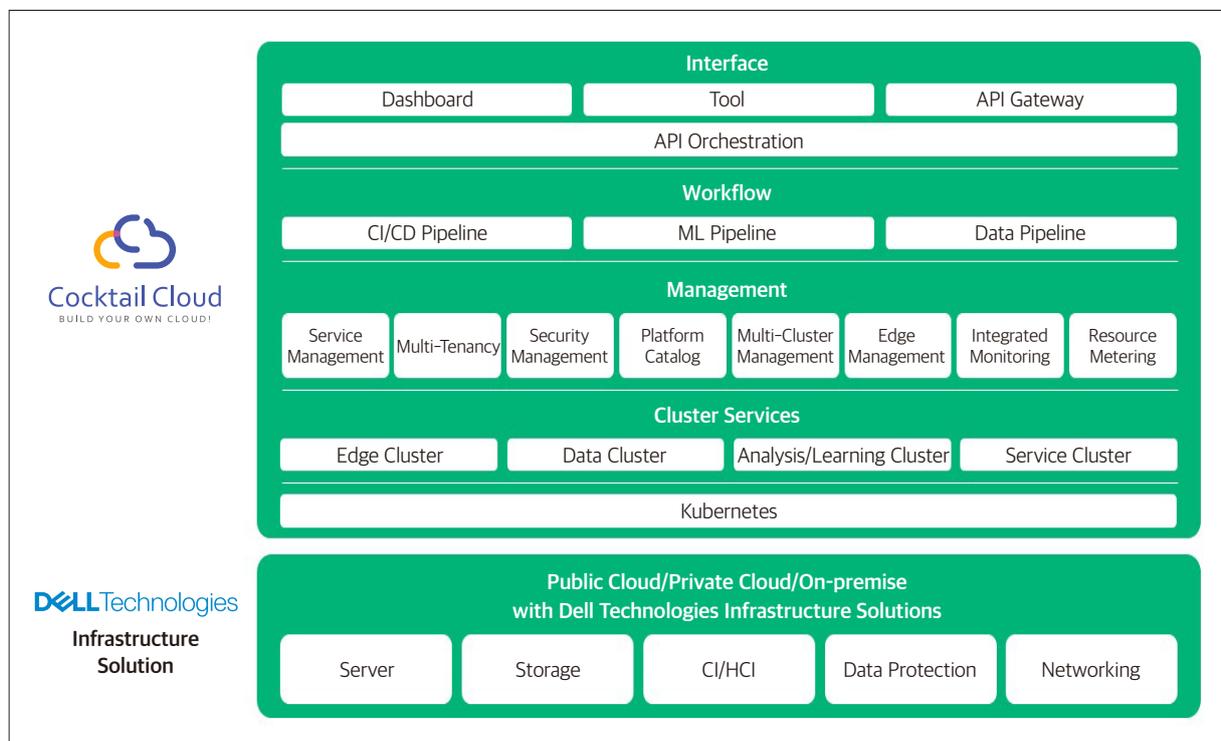
간을 지원한다.

단일 대시보드에서 모든 환경을 관리 및 제어할 수 있으며, 내장된 다양한 시각화 도구를 사용해 각 환경별 상태를 한눈에 파악할 수 있다. 또한 자체 개발한 CI/CD 자동화 파이프라인을 통해 컨테이너 생성부터 배포, 운영에 이르기까지 단계별로 자동화된 시스템을 구축할 수 있다. GS 인증 및 KISA 클라우드 보안 인증을 획득한 보안성도 강점 중 하나이다.

멀티 클러스터 통합 관리 측면에서는 망분리나 스테이징 등의 다중 클러스터는 물론, 다양한 배포판과 서비스 방식의 쿠버네티스(KaaS)를 지원한다. 앱 카탈로그와 애드온을 통한 확장도 용이한데, 나무기술은 협력사 솔루션을 통해 폭넓은 생태계를 구축하고 있다.

나무기술은 Dell Technologies Titanium 파트너로 원격업무 환경부터 중앙 데이터센터, 클라우드, 인공지능에 이르기까지 다양한 포트폴리오와 기술력으로 고객의 비즈니스 연속성과 차세대 클라우드 데이터센터 구축을 지원하고 있다.

델 테크놀로지스 인프라 솔루션과 나무기술 칵테일 클라우드의 클라우드 네이티브 플랫폼



나무기술은 델 테크놀로지와 클라우드 컨설팅부터 진단, 매니지드 클라우드, 클라우드 구축, 상주, 워크샵, 교육, 그리고 지원 등 다양한 서비스를 제공한다. 특히 컨테이너 사용 및 배포에 있어서 가장 큰 과제는 내부 임직원 교육과 보안이다. 실제로 교육은 기업의 컨테이너 채택을 가로막는 가장 큰 장벽일 수 있다. 델 테크놀로지와 나무기술은 기업의 클라우드 여정 각 단계에 체계적인 접근 방식을 제공할 뿐만 아니라 깊이 있는 전문 지식을 통해 기업이 클라우드 네이티브 PaaS 플랫폼 기반의 디지털 전환을 통해 비즈니스 목표를 달성할 수 있도록 지원한다.

델 테크놀로지의 현대화된 인프라 솔루션은 하이브리드 클라우드, 그리고 프라이빗 클라우드에 최적화된 구성을 제공하여 클라우드 운영을 효율화하고, 관리를 간소화하며, 모든 환경에서 TCO를 절감할 수 있다. 나무기술은 델 테크놀로지의 인프라 솔루션과 각테일 클라우드 플랫폼을 결합해 클라우드 네이티브 아키텍처를 확산하고 기업의 디지털 전환을 촉진하고 있다.

### **클라우드 네이티브 적용에 따른 클라우드 관리 플랫폼(CMP)의 진화**

클라우드 네이티브 환경의 확산에 따라 쿠버네티스 및 멀티 클러스터, 멀티 클라우드가 대세가 되면서 클라우드 복잡성 해결이 기업들의 숙제로 떠오른 가운데, 나무기술은 PaaS 분야 강점을 가지고 IaaS(서비스형 인프라)부터 SaaS(서비스형 소프트웨어)까지 통합 관리할 수 있는 플랫폼 기술과 솔루션에 역량을 집중하고 있다.

다양한 벤더의 인프라와 애플리케이션으로 클라우드 관리가 복잡해지면서, 클라우드 컴퓨팅 자원에 대한 통합 모니터링과 제어를 통해 운영·비용 효율성을 높일 수 있는 CMP의 필요성도 커지고 있다.

나무기술이 CES에서 공개한 'SPERO'는 클라우드 오케스트레이션과 매니지먼트를 자동화·지능화함으로써 IT자원 운영의 복잡성을 줄여주는 하이브리드 클라우드 관리 플랫폼(M-CMP)이다.

클라우드 서비스를 제어하고, 감시하며, 조회하는 통합 관리 플랫폼을 통해 클라우드 사용자에게 안전하고 편리한 인프라스트럭처, 플랫폼 및 애플리케이션 관리 기능을 제공한다.

Telco 분야에서는 AI/ML 기반의 지능형 SMO (Service Management



Orchestration)을 위한 Platform 으로서 역할과 IT 분야에서는 M-CMP (Multi-Cloud Management Platform)의 역할을 수행함으로써 다양한 Public Cloud를 사용하는 고객들에게 Metering의 단일화와 연동성을 보장하고, Private Cloud와 복합적으로 사용하는 대부분의 기업과 CSP, MSP 들에게는 자동화 및 복잡한 Metering 기능, 통합된 UI/UX 뿐만 아니라, 보안 및 가용성을 보장하여 보다 폭넓은 관리 및 운영을 수행할 수 있도록 지원한다.

멀티 클라우드 관리 플랫폼(M-CMP) 기술은 다양한 퍼블릭 클라우드 서비스를 단일 클라우드를 활용하는 것과 같이 편리하게 관리하고 서비스 운용을 최적화하며, 인공지능, 빅데이터 기술을 접목하여 혁신적인 가치를 창출할 수 있다. 결국, DX의 적용 및 확산에 중추적 기여를 할 것으로 예상된다.