

“코드형 인프라와 데브옵스의 결합”

멀티 클라우드 운영·관리의 새로운 도약



"코드형 인프라와 데브옵스의 결합"

멀티 클라우드 운영·관리의 새로운 도약

이은주 | 플래티어 이사

오늘날 우리는 전례없이 빠르게 진행되는 디지털 트랜스포메이션을 눈앞에서 보고 있다. 많은 기업이 깃옵스(GitOps), 데브옵스(DevOps), 마이크로서비스아키텍처(MSA) 등 새로운 기술을 앞다투어 도입하고 있고, 지속적 통합/지속적 배포(CI/CD), 자동화, 컨테이너에 대한 관심도 매우 높다. 팬데믹으로 인한 시장과 업무 환경의 급격한 변화가 디지털 트랜스포메이션을 더는 미룰 수 없는 기업의 당면 과제로 끌어 올리고 있다.

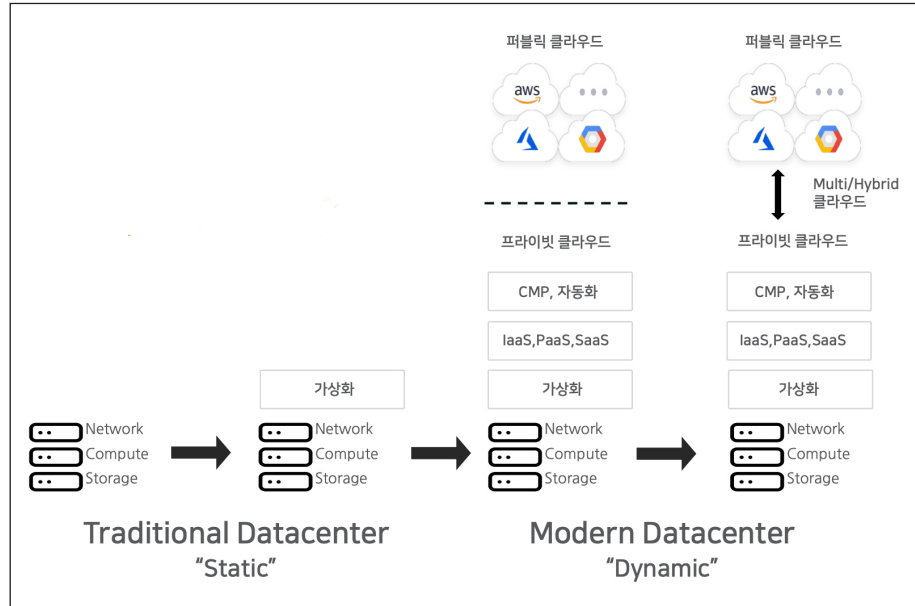
특히 눈에 띄는 것이 클라우드로의 신속한 전환이다. 팬데믹 이후 대규모 재택근무 등 이전과는 완전히 다른 인프라 요건이 등장하면서 많은 기업이 단기간에 클라우드, 특히 복수의 클라우드를 사용하는 멀티 클라우드로 이동했다. 인프라 솔루션 전문 업체 하시코프(HashiCorp)가 전 세계 IT 전문가 3,200여 명을 대상으로 조사한 <2021 클라우드 전략 서베이>에 따르면, 응답자의 76%가 하나 이상의 퍼블릭 혹은 프라이빗 클라우드를 사용하는 멀티 클라우드 아키텍처를 도입했다고 답했다. 2년 이내에 멀티 클라우드로 전환할 것이라는 응답도 86%였다.

디지털 대전환, 클라우드는 선택 아닌 필수

이처럼 많은 기업이 클라우드로 전환하는 것은 보안과 비용 모두 기업이 수용할 만큼 안전하고 합리적인 수준에 도달했기 때문이다. 특히 보안의 경우, 개방된 공간에서 통신하는 클라우드에 대해 우려가 많았던 것이 사실이다. 그러나 최근 클라우드 서비스 업체는 제로 트러스트(Zero Trust) 아키텍처 등을 통해 온프레미스와 큰 차이가 없을 정도의 강력한 보안 체계를 갖추고 있다. 예를 들어 AWS는 IAM(Identity and Access Management) 서비스로 애플리케이션 내에서 자격 증명을 관리할 수 있도록 지원한다.

외부 환경 변화에 유연하게 대응할 수 있다는 점도 클라우드 전환이 빨라지는 이유다. 코로나 팬데믹으로 단기간에 재택근무 인원이 늘어나면, 이를 지원하기 위해 보안과 네트워크, 컴퓨팅 등의 인프라도 가능한 한 빠르게 확장해야 한다. 직원이 사무실로 복귀하는 상

전통적 인프라에서 현대적 인프라로의 전환



황이라면 신속하게 축소해야 불필요한 인프라 비용을 절감할 수 있다. 이럴 때 클라우드의 확장성은 가장 확실한 대안이다. 일단 클라우드의 장점을 경험한 기업은 클라우드를 활용하는 시스템을 점차 늘리고 있고, 시스템의 특성과 사용자 필요에 따라 더 적합한 다른 클라우드 서비스 업체를 활용하는 멀티 클라우드로까지 나아가고 있다.

실제로 점점 더 많은 기업이 멀티 클라우드의 가치에 눈을 뜨고 있다. <2021 클라우드 전략 서베이> 결과를 보면, 응답자의 53%가 멀티 클라우드가 비즈니스 목표 달성에 도움이 됐다고 답했다. 기업 규모가 클수록 멀티 클라우드를 긍정적으로 평가했는데, 도움이 됐다는 응답은 대기업에서 64%였다.

디지털 대전환의 어려움 3가지

그러나 디지털 트랜스포메이션을 추진하는 과정에서 많은 기업이 예상치 못했던 어려움에 직면하고 있다. 개발 주기가 짧아지고 서비스가 다양해진 만큼 이를 운영하는 인프라 환경이 복잡해졌고, 멀티 클라우드 특성상 다양한 클라우드 서비스에 대한 폭넓은 전문 지식과 인력이 필요하다. CI/CD, 컨테이너 등의 프로젝트가 동시다발적으로 진행되면서 기업이 사용하는 툴이 다양해졌고, 이를 표준화, 자동화하려는 요구도 크다.

예를 들어 과거에 CI/CD를 구축한다고 하면, 기업이 가상머신(VM)을 만들어 제공하고 솔루션 업체는 이 VM에 CI/CD 서버를 설치해 기존 시스템과 통합하는 것이 일반적이었다. 그러나 최근에는 애저(Azure)나 GCP(구글 클라우드 플랫폼), AWS(아마존 웹 서비스) 등 클라우드 서비스를 특정해 구축하려는 기업이 많다. 한 클라우드를 데이터 저장소로 활용하면서

동시에 다른 클라우드에서 애플리케이션을 구축해 서비스하는 경우도 쉽게 찾을 수 있다.

현재 기업이 처한 디지털 트랜스포메이션 관련 구체적인 어려움은 크게 기술과 관리, 인력 등 3가지로 압축할 수 있다. 기술 이슈는 업체 종속적인 기술과 용어에서 시작된다. 현대 IT 환경은 애플리케이션과 네트워킹, 보안, 인프라 등으로 구성되는데, 클라우드 서비스 업체는 저마다 자사 환경에서만 사용할 수 있는 기술과 기능을 독자적으로 제공한다. 같은 기능을 의미하지만 용어만 다른 경우도 많다.

이런 혼란은 새로운 서비스나 프로젝트에서 주로 문제가 된다. 여러 클라우드 사이에 애플리케이션을 연동하거나 이동해야 할 때 업체 종속적인 기술이 발목을 잡는다. 예를 들어 기존에 온프레미스로 운영하던 앱을 멀티 클라우드 환경으로 이전하려면 여러 가지 변경 작업이 필요하다. 이 과정에서 애저, GCP, AWS 등 각 클라우드 담당자와의 협업이 필수다. 그러나 이들 서비스마다 설정은 물론 용어에도 차이가 있다 보니 각 담당자에 맞춰 용어를 정확히 사용하지 않으면 프로젝트의 첫 단계, 즉 서버를 생성하는 단계부터 차질이 생길 수 있다.

관리의 문제도 기술 관련 이슈와 같은 맥락이다. 기업은 특정 클라우드 서비스에 종속되는 것을 피하기 위해 여러 가지 클라우드를 혼용하는 것을 선호한다. 단일 클라우드 서비스 업체로 표준화되면 해당 업체가 가격을 무리하게 올리거나 새로운 기술 혹은 기능이 필요할 때 다른 클라우드 서비스로 변경하기 힘들기 때문이다. 충분히 합리적인 판단이지만, 결과적으로 기업은 애플리케이션부터 네트워크 관리까지 각 클라우드 서비스의 특성을 모두 고려한 복잡한 관리 전략이 필요해졌다. 이뿐만이 아니다. 윈도우, 리눅스 등 운영체제의 차이를 반영하고, 오픈시프트, 쿠버네티스 등 배포 방식의 차이까지 확인해야 하므로 프로젝트의 관리 업무가 이전과 비교할 수 없을 만큼 복잡해졌다.

상황을 더 어렵게 만드는 것은 담당자의 이직으로 인한 인력 공백이다. 팬데믹 이후 IT 인력난은 매우 심각한 상태다. IT 스타트업을 중심으로 인력 수요가 크고, 디지털 트랜스포메이션으로 거의 모든 기업이 IT 인력 채용에 나서고 있다. 어떤 이유로든 클라우드 담당자의 부재 상태가 되면 관련된 모든 업무가 즉각 영향을 받는다.

실제로 한 기업은 테스트용 애플리케이션을 위해 AWS에 서버 수십 대를 올려 운영하고 있는데, 특정 서버에서 보안 에러가 발생했다. 그런데 언제 누가 어떻게 인프라 작업을 했는지 로그를 남겨 관리하지 않았고, 담당자마저 퇴사해 버렸다. 결국 누가 해당 서버를 생성했는지 찾기 위해 전체 메일을 보내야 했다. 어떤 경우는 끝내 사내에서 담당자를 찾지 못해 이미 프로젝트가 끝난 외부 협력업체에 메일을 보내는 상황이 벌어지기도 한다.

결국 기업은 기술과 관리, 인력 측면에서 현재의 어려움을 최소화하면서 디지털 트랜스포메이션의 장점을 극대화할 수 있는 클라우드 전환 전략을 시급하게 수립해야 하는 시점이다.

디지털 성공 열쇠는 클라우드 가속화와 개발·운영 경험의 통합

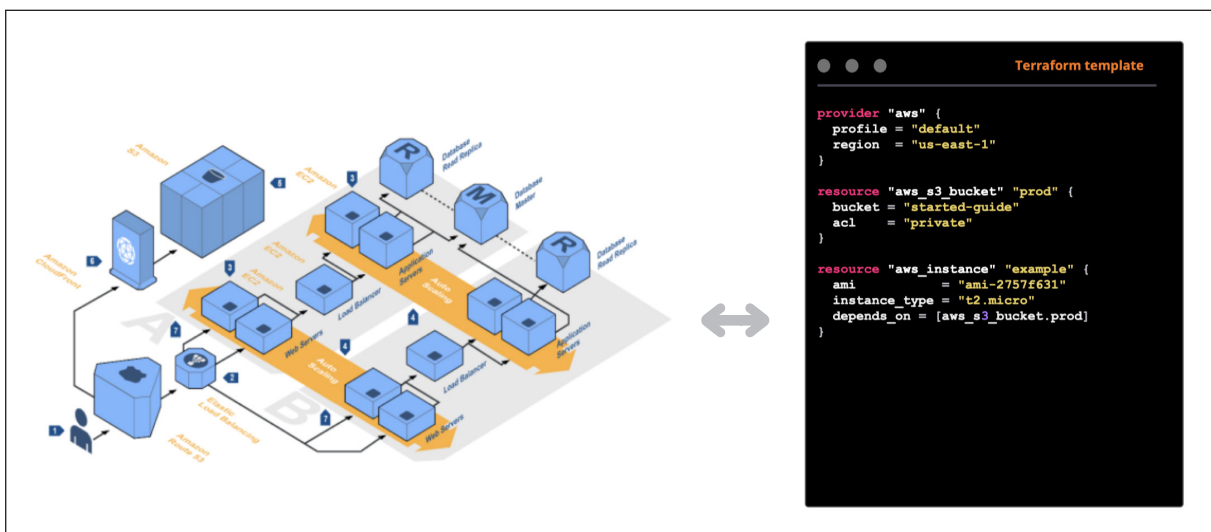
그렇다면, 멀티 클라우드 운영, 관리를 어떻게 개선할 수 있을까? 기존 멀티 클라우드 전략의 문제가 크게 업체 종속적 기술과 관리, 인력이었다면, 그 해답 역시 여기서 출발해야 한다. 즉, 클라우드 이전을 간소화, 가속화하는 통합 인터페이스를 확보하고, IT 개발/운영의 경험을 통합하는 것이다.

전자는 멀티 클라우드 환경에 대한 자동화된 관리와 설정, 배포가 가능한 중립적인 플랫폼이 정답이고, 후자는 이미 ‘데브옵스’라는 훌륭한 해답이 있다. 이처럼 업체 중립적인 운영 플랫폼과 데브옵스를 결합하면, 애저, GCP, AWS 등의 개별 플랫폼 전문가가 없어도 운영과 개발 경험을 통합해 관리할 수 있다. 기존 작업에 대한 로그가 가독성 좋게 유지, 관리되므로 갑작스럽게 결원이 생겨도 다른 직원이 수월하게 시스템을 관리할 수 있다.

종속적이지 않은 플랫폼에 대해서는 더 자세히 살펴볼 필요가 있다. 기존의 레거시 및 클라우드 환경은 시스템마다 업체에 종속적이거나 아예 별도로 분리된 관리 콘솔이 있어서 운영 환경이 매우 복잡했다. 서비스 환경 구축 요청이 들어오면 IT 담당자가 일일이 수작업을 해야 하므로 많은 시간이 걸렸고 구성 과정에서 오류가 발생하는 경우도 종종 있었다.

이런 인프라 관리 작업을 클라우드 서비스와 관계없이, 즉 업체에 종속되지 않고 자동으로 관리, 배포할 수 있는 기술이 바로 코드형인프라(Infrastructure as Code, IaC)다. 수동 작

코드형 인프라(IaC)



업 대신 코드를 통해 인프라를 운영하는 것을 의미한다. 서비스와 관계없이 사용할 수 있는 개발 언어를 이용해 서버 사양을 정의한 설정 파일을 만들어, 멀티 클라우드 환경에서 원하는 인프라를 쉽게 구성, 편집, 배포할 수 있다. 단일 문법으로 애저, GCP, AWS 등의 클라우드 인프라를 코드로 정의할 수 있는 업체 중립적인 오픈소스 IaC 툴이 있다. 한번 만든 설정 파일을 재사용해 같은 사양의 인프라를 오류 없이 다시 만들고, 이런 모든 과정을 자동화하는 것도 가능하다.

흥미로운 것은 업체 종속의 대안으로 등장한 IaC를 주요 클라우드 서비스 업체가 먼저 나서서 적극적으로 지원하고 있다는 점이다. 실제로 AWS는 자체 IaC 서비스인 AWS 클라우드 포메이션(Cloud Formation)이 있지만, 업체 중립적인 오픈소스 IaC 툴 개발에도 긴밀히 협력하고 있다. 과거 시장을 주도하던 IT 업체들이 자사만의 독자적인 기술 규격으로 사실상 기업 고객이 경쟁사 솔루션을 사용하지 못하도록 묶어두던 것과 정반대 행보다.

이유는 간단하다. 많은 기업이 업체 종속적인 기술에 대해 상당히 우려하면서 '종속성을 피하는 것'을 클라우드 서비스를 선택하는 주요 기준으로 삼고 있기 때문이다. 업체 종속적인 기술을 사용해야 한다면 아예 해당 서비스를 쓰지 않겠다는 의지인 셈이다. 결국 주요 클라우드 서비스 업체도 자사의 독점적 이해에 반해 IaC 툴을 지원할 수밖에 없는 상황이다. 이런 경향은 <2021 클라우드 전략 서베이>에서도 확인할 수 있다. 기업이 분야별로 가장 선호하는 인프라 자동화 툴을 물었는데, 업체 종속성이 없는 오픈소스 툴을 꼽은 응답이 대부분 분야에서 1위였다.

한편 멀티 클라우드 환경에서 업체 종속의 위험을 피하는 핵심 기술이 IaC라면, 이 IaC의 가치는 데브옵스와의 결합을 통해 극대화된다. 널리 알려진 것처럼 데브옵스는 IT 서비스를 기획, 개발, 테스트, 배포, 운영하는 전 과정을 효율화한다. IaC는 이 과정 중에서 특히 인프라 운영, 관리 영역에서 자동화와 편의성 개선 등을 통해 데브옵스를 고도화한다. 최근 국내에서도 많은 기업이 ITSM(IT Service Management)을 구축하거나 개선해 IT 관리를 강화하고 있는데, 이런 프로젝트 대부분은 데브옵스를 고도화해 멀티 클라우드 환경에 최적화된 ITSM을 확보하는 것이 목표다.

멀티 클라우드 관리에 안성맞춤, 하시코프 테라폼과 볼트

플래티어(Plateer)는 기업이 직면한 멀티 클라우드 운영 관련 어려움을 해결하는 방법으로 하시코프의 관리 솔루션과 데브옵스 플랫폼을 제시한다.

하시코프는 인프라 소프트웨어 전문 업체로, 기업이 특정 업체나 기술에 종속되지 않는 클라우드 운영 모델을 도입하고 디지털 혁신에 성공할 수 있도록 지원한다. 기본 솔루션은

오픈소스지만, 대규모 기업 IT 환경에 필요한 기능을 따로 모아 엔터프라이즈용으로 판매하고 있다. 하시코프 솔루션 중 주목해야 할 것은 IaC 툴 '테라폼(Terraform)', 암호화 비밀 관리를 지원하는 '볼트(Vault)', 서비스 디스커버리 툴 '콘솔(Consul)', 애플리케이션 스케줄링을 담당하는 '노마드(Nomad)' 등 4가지다.

먼저, 테라폼은 하나의 시스템으로 멀티/하이브리드 클라우드를 관리할 수 있는 IaC 툴이다. HCL(HashiCorp Configuration Language)이라는 전용 프로그래밍 언어를 통해 애저, GCP, AWS 등 클라우드 서비스 업체에 상관없이 공통 포맷의 코드로 서버를 만들고 관리할 수 있다.

예전에는 멀티 클라우드 환경에서 각 클라우드의 콘솔에 들어가 서버 IP를 확인하고 네임을 찾아 수정하고 적용해야 했다. 사용하는 클라우드 서비스가 다양할수록 관리 작업이 기하급수적으로 늘어났다. 반면 테라폼을 이용하면 클라우드 서비스와 관계없이 똑같은 형식으로 서버를 만드는 코드를 작성해 실행하면 된다. 각 클라우드 콘솔에 일일이 접속할 필요가 없고, 업체 종속적인 기술에 갇힐 위험도 없다. IaC의 가장 큰 장점이다.

또한, 테라폼은 역동성 체크를 지원한다. 클라우드 인프라를 코드로 만들어 놓은 상태에서 이를 변경하면 생성부터 업데이트, 삭제하는 모든 작업을 테라폼이 확인해 실행한다. 예를 들어 기존에 만들어 놓은 서버에서 CPU가 모자라면 HCL 코드의 해당 부분에 더 높은 기종을 넣어주고 커밋하기만 하면 자동으로 변경된다. 테라폼 내에서 모든 클라우드에 있는 서버 변경 작업을 한꺼번에 할 수 있어 간단한 코드로 다양한 클라우드 서비스를 원하는 대로 관리할 수 있다. 멀티 클라우드 환경에서 대규모로 서버를 운영하는 기업이라면 관리 작업을 획기적으로 줄일 수 있다.

한편 기업의 인프라 관리 작업엔 서버 접근을 위한 SSH 키부터 클라우드 접속 정보, 데이터베이스 암호 등 수많은 보안 데이터가 필요하다. 이를 '시크릿 정보'라고 한다. 보통 보안을 위해 주기적으로 변경하는데, 바뀐 시크릿 정보를 시스템에 제대로 업데이트하지 않으면

서비스 지역 확장에 IaC를 도입한 이후 변화

	IaC 전 개별 콘솔 작업	IaC 도입 후
자원 생성 기한 및 속도	대략 15일 전 작업 시작(IDC의 경우 2달 소요)	반나절 작업, 특별 변수 없음
업무 처리	빠른 처리를 위해 개발 환경용 계정 등 복수의 계정 사용	환경설정 수정 후 동일하게 새로 구성 가능
작업 로그	작업 방법을 알 수 없음(담당자에 의존)	코드 기반 동일 생성 및 로그
인프라 동일성	구조가 동일하기 어려움	구조가 동일
재활용성과 생산성	재활용이 어렵고 차후 동일 작업을 수동으로 반복	코드 기반 모듈 재활용

면 시스템 간 연결이 끊어져 서비스가 중단되기도 한다.

이런 실수나 오류를 막는 데 도움이 되는 것이 보안 데이터 관리 및 자동화 툴인 볼트다. 볼트는 암호화키부터 데이터베이스 접속, PKI, TLS/SSH 등 서비스 접속에 필요한 인증 정보와 클라이언트 간 전송 중인 모든 키를 중앙에서 관리한다. 또한, 라이프 사이클을 기준으로 접속 정보를 보호해, 일정 주기로 암호 정보를 갱신하면서도 시스템 간 연결에 문제가 없도록 한다. 프로젝트에 참여하는 외부 업체를 위해 1주일짜리 토큰을 발행하는 것도 가능하다.

볼트의 가장 큰 특징은 멀티 클라우드에서 시크릿 정보를 통합 관리한다는 점이다. 멀티 클라우드 환경에서는 사용자 외에도 시스템이 접근해 잠깐 사용하고 버리는 시크릿 정보가 매우 다양하다. 예를 들어 애플리케이션에서 자격 증명이 필요할 때, 기존에는 API로 클라우드 서비스 업체에 요청해 관리자가 설정해 놓은 정책에 맞게 자격 증명을 받아 사용하고 폐기하는 작업까지 수작업으로 해야 했다. 하지만 볼트를 이용하면 내장 엔진을 통해 애저, GCP, AWS 등 다양한 클라우드 서비스와의 자격 증명을 자동으로 처리한다. 일정 시간이 지나면 삭제하거나 일정 작업 횟수를 초과하면 연결을 끊는 등 매우 유연하게 조건을 정해 자동화할 수 있다.

현재 일부 클라우드 서비스 업체는 볼트와 비슷한 기능의 툴을 지원한다. 그러나 자사 서비스에서만 사용할 수 있어 여러 가지 서비스와 시스템이 서로 복잡하게 연결된 현대적인 인프라 환경에서는 효용성이 떨어진다. 멀티 클라우드 환경에서 특정 서비스에 종속되지 않고 시크릿 정보를 통합 운영, 관리할 수 있는 툴은 볼트가 거의 유일하다.

콘솔과 노마드는 각각 네트워크 자동화와 확장된 오케스트레이션을 지원하는 툴이다. 먼저 콘솔은 컨테이너뿐만 아니라 애플리케이션, 데이터베이스와의 연결을 모니터링해 각 서비스가 어떻게 연결돼 있는지 시각화해 대시보드에 보여준다. 관리자는 이 대시보드를 통해 부하가 몰리거나 여유 있는 리소스를 찾아 확장 혹은 축소할 수 있다. 마치 컨테이너 환경에서 쿠버네티스와 이스티오(Istio)가 하는 역할과 비슷한데, 콘솔은 이를 멀티 클라우드 환경 전체로 확대해 네트워크를 자동화한다는 점에서 차별성이 있다.

콘솔이 네트워크 관리의 확장에 초점을 맞췄다면, 노마드는 쿠버네티스의 컨테이너 오케스트레이션 기능을 일반 애플리케이션까지 확대한 것이 특징이다. 클라우드, 온프레미스 환경을 가리지 않고 맥과 윈도우, 리눅스, 도커 등을 통합 관리한다.

정리하면 하시코프는 멀티 클라우드 운영과 관리에 특화된 강력한 솔루션을 제공한다. 노

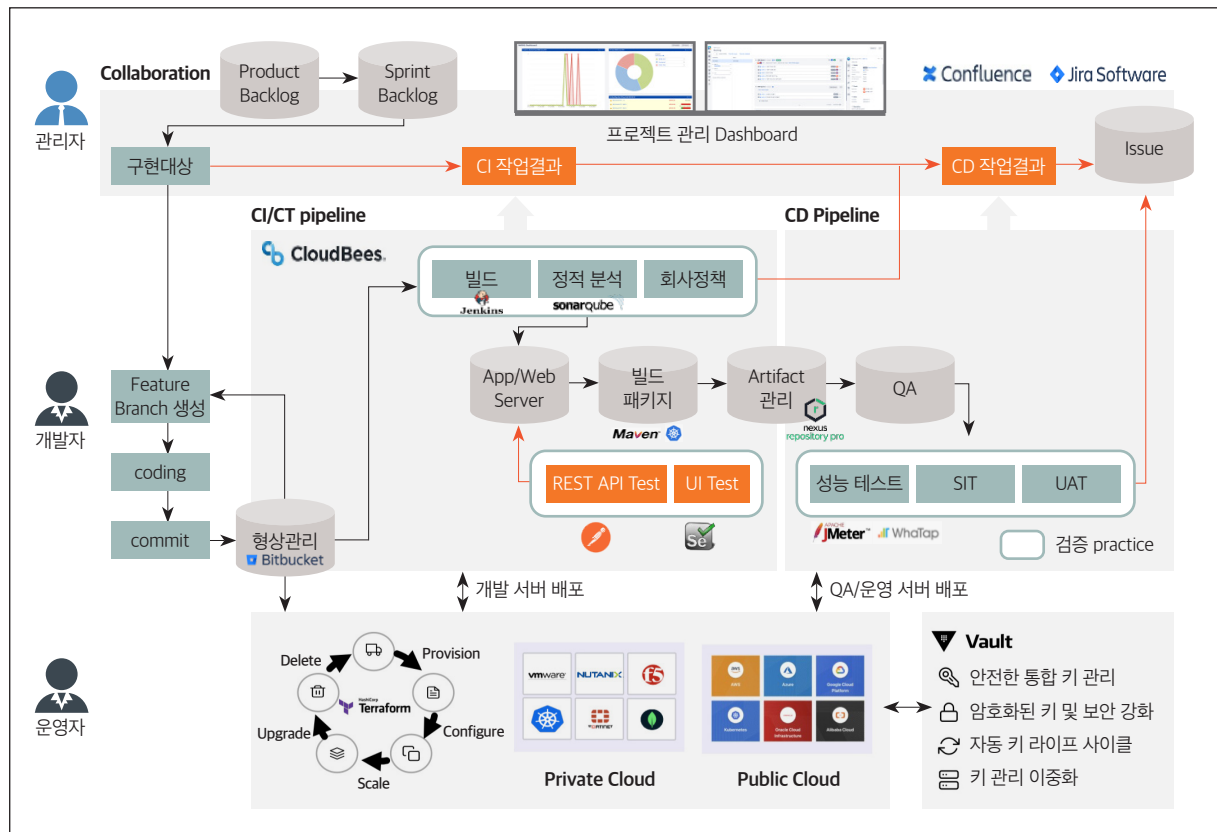
마드로 애플리케이션을 배포하고, 콘솔로 네트워크를 연결하고, 테라폼으로 인프라를 관리하고, 볼트로 보안을 강화할 수 있다. 특히 복잡한 멀티 클라우드 환경에서 업체 종속의 위험 없이 간편하게 업무를 자동화해 운영할 수 있다는 점이 하시코프 솔루션의 가장 큰 매력이다.

플래티어 데브옵스 플랫폼과 하시코프 IaC의 결합

디지털 트랜스포메이션을 원하는 기업이 차세대 소프트웨어 개발을 위해 필수적으로 채택하는 개발 방법론이자 개발 환경이 바로 데브옵스다. 최근 데브옵스의 가장 큰 이슈 중 하나가 클라우드인데, 팬데믹 이후 데브옵스 플랫폼 내에서 멀티 클라우드를 매끄럽게 지원하는 방안에 대한 관심이 커지고 있다.

플래티어는 기업의 데브옵스 환경을 분석해 최적의 프로세스와 인프라를 제공해 왔다. 개발 표준 절차를 수립하고 단계별 적절한 툴 체인을 제공하는 것은 물론 기존 시스템과의 연동까지 고려한 실용적인 데브옵스 실행 방안을 제안해 왔다. 기존의 플래티어 데브옵스 플랫폼은 컨플루언스(Confluence), 지라 서비스 매니지먼트(Jira Service Management), 지라 소프트웨어(Jira Software), 크라우드(Crowd) 등의 솔루션으로 구성됐다.

하시코프 솔루션이 포함된 플래티어 데브옵스 플랫폼 구성도



컨플루언스는 가이드라인 문서, 프로젝트 기획, 리포트, 요구사항 관리, 회의록, 위키 등 협업 관련 기능을 담당하고, 지라 서비스 매니지먼트는 서비스 요청을 처리한다. 지라 소프트웨어는 서비스 요청에서 백로그를 생성하는 것부터, 자산 관리, 요구사항 관리, 이슈 관리, 버전 관리, 인프라 관리, 릴리즈 관리 등을 담당한다. 특히 릴리즈 관리는 클라우드비즈(CloudBees) 솔루션을 이용해 CI/CD/CT 파이프라인을 통해 진행된다.

여기에 새롭게 추가된 것이 앞서 살펴본 하시코프의 인프라 관리 솔루션이다. 그동안 인프라 관리 작업은 아무도 관리하지 않고 확인할 수 없는 일종의 블랙박스 같은 영역이었지만, 하시코프 솔루션을 통해 관리할 수 있는 영역으로 끌어 올렸다는 데 의미가 있다.

예를 들어 기존에는 요청이 있으면 관리자가 프로젝트를 해야 할지 판단해 개발팀에 넘겼다. 그러면 개발자는 피쳐 브랜치를 생성하고 코딩, 커밋, 형상 관리를 하고, 이후 빌드, 정적 분석, 테스트 등의 CI/CD 파이프라인을 따라 개발 서버, QA 서버, 프로덕션 서버에 배포했다. 그러나, 배포되는 각 서버는 수작업으로 처리하므로, 이력을 체계적으로 관리하거나 업무를 자동화하기 쉽지 않았다.

이런 환경에 하시코프 솔루션 테라폼을 활용하면 작업 이력 관리가 가능하다. 회사 정책에 맞게 서버 구성을 표준화하고, 소스(IaC)화 해서 형상관리 서버에 등록하여 관리한다. 프로젝트에서 서버를 요청하면 작업 흐름을 통해 개발 서버와 QA 서버, 프로덕션 서버가 단계적으로 만들어지고, 자산 목록에 자동으로 등록함으로써 이력을 추적 관리할 수 있다. 즉 수작업에 따른 번거로움이나 오류 가능성이 줄고, 관리 업무 부담을 크게 낮출 수 있다. CI/CD의 강력하고 자동화된 관리를 인프라 관리에도 사용할 수 있게 된다.

차세대 멀티 클라우드 관리의 완성

디지털 트랜스포메이션은 기업에 새로운 성장 기회를 제공하지만, 여기에는 관리, 운영의 복잡성이라는 위험이 함께 존재한다. 특히 최근 팬데믹과 함께 시작된 멀티 클라우드로의 급속한 전환은 기업에 새로운 고민거리를 던져주고 있다. 해법은 IaC와 데브옵스다. 이를 통해 복잡성을 최소화하는 것은 물론 기술과 서비스에 대한 업체 종속 가능성도 줄일 수 있다. 보안과 인력 변동에 따른 위험도 최소화할 수 있다. 궁극적으로 서비스 개발, 운영 전 과정에서 자산관리가 가능해져 비용과 인력 측면에서 최적화된 인프라 운영 체계를 완성할 수 있다.