

클라우드 마이그레이션 산업 및 기술 동향

송현경 TTA A시험융합연구소 책임연구원

1. 머리말

기업들은 비즈니스와 기술의 급격한 변화에 대응하기 위해 가장 신뢰할 수 있는 인프라를 구현하고, 기존 인프라 확장 및 운영 관리의 복잡성을 최소화하여 비용 효율적인 환경을 확보하고자 한다. 이런 환경 변화에 맞춰 클라우드의 확장성 및 성능을 활용하여 기업의 생산성을 향상하고 운영 탄력성을 개선하는 등 다양한 효과를 얻기 위해 많은 기업이 클라우드 도입을 고려하고 있다.

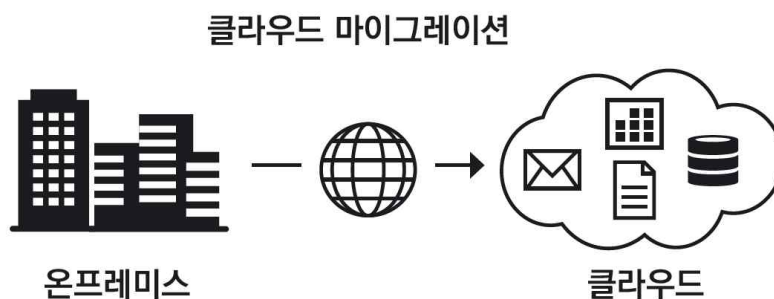
이에 따라 새로운 클라우드 인프라 환경으로 기존 데이터와 애플리케이션을 옮기는 클라우드 마이그레이션의 필요성은 증가하고 있으나, 애플리케이션의 클라우드 상호운용성 및 특정 클라우드 서비스 종속과 관련된 이슈는 클라우드 마이그레이션의 가장 큰 방해 요인으로 작용하고 있다.

본고에서는 클라우드 마이그레이션의 필요성과 클라우드 마이그레이션 산업 및 기술 동향에 대해 살펴보고자 한다.

2. 클라우드 마이그레이션

2.1 클라우드 마이그레이션이란?

클라우드 마이그레이션은 데이터센터와 같은 기존 시스템·인프라에 있는 데이터, 소프트웨어 또는 디지털서비스를 클라우드로 옮기는 활동을 말한다. 클라우드 마이그레이션을 통해 서비스 제공에 필요한 인프라 환경을 코드로 생성, 배치 및 관리하거나, 시간에 따라 변화하는 서비스 수요에 따라 인프라 규모를 증가 또는 감소시키는 등 더 유연하고 비용 효율적인 방식의 업무 수행과 서비스를 제공할 수 있다.



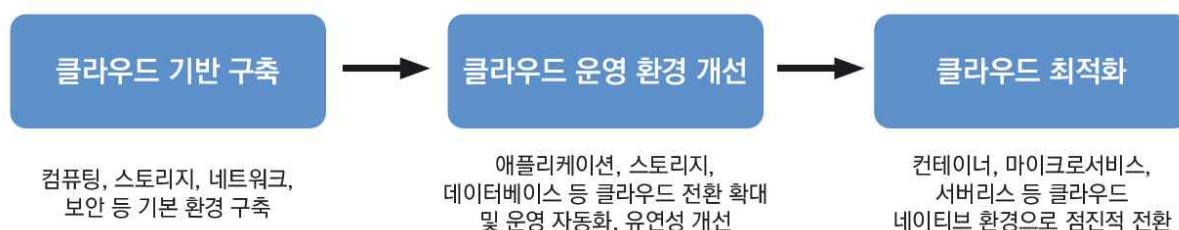
[그림 1] 클라우드 마이그레이션 개요

이처럼 클라우드 마이그레이션은 수많은 이점을 가지고 있지만, 동시에 클라우드 마이그레이션과 관련된 다양한 도전 과제와 위험성도 가지고 있다. 마이그레이션에 따른 인프라 중복 운영 비용, 데이터 전송 비용, 클라우드 마이그레이션 전담 인력 배치, 클라우드 아키텍처로의 전환을 위한 기술적 변화 등 클라우드 마이그레이션에 따른 조직, 기술적 도전 과제가 존재한다.

따라서 클라우드 전환 성과를 최대화하기 위해 현재 운영 환경에 대한 분석이 필요하며, 클라우드 도입 및 운영 비용을 최적화하고 민첩성, 확장성, 탄력성 등의 요건을 중심으로 클라우드 기반 기술 채택에 대한 고려가 필요하다. 이를 위해서는 기술, 프로세스, 조직, 사람, 비즈니스를 포함한 모든 관점에서 신중한 검토가 필요하다.

특히 단기적 목표보다는 장기적 관점에서 클라우드 마이그레이션 전략을 수립하는 것이 중요하다. 일반적인 클라우드 마이그레이션 과정은 클라우드 기반 구축, 운영 환경 개선, 클라우드 최적화의 과정으로 진행될 수 있다.

초기 클라우드 도입을 위해서는 대상 기업 또는 기관의 기술, 프로세스, 조직, 사람 등 다양한 측면에 대한 평가 과정을 거쳐 적합한 마이그레이션 전략을 수립하고, 초기 마이그레이션 대상 워크로드를 선정한다. 마이그레이션 대상 워크로드가 선정되면, 클라우드 기본 환경 구축이 필요하다. 대표적 마이그레이션 전략 중의 하나인 Lift & Shift 방식으로 클라우드 기본 환경 구축 과정을 살펴볼 수가 있다.



[그림 2] 클라우드 마이그레이션 과정

Lift & Shift 방식은 기존 워크로드 구성 환경을 최대한 유지하며 클라우드로 전환하는 안정적인 방법이다. 워크로드 내용에는 큰 변화를 두지 않고, 컴퓨팅, 네트워크, 스토리지 구성을 클라우드 인프라로 옮겨 놓는다. 이처럼 클라우드 마이그레이션을 위한 클라우드 인프라 환경을 구축하고, 기존 워크로드를 클라우드 인프라로 옮겨 놓는 방식으로 클라우드 도입이 진행된다. 이때, CI/CD, Cross-Functional Team과 같은 DevOps 환경 구축은 조직의 환경에 따라 선택적으로 도입할 수 있지만, 반복적인 개선 활동을 위해서는 필수적으로 고려되어야 한다.

초기 클라우드 기반 구축이 되면 다음 단계로 클라우드 운영 환경을 점진적으로 확대하는 과정을 거친다. 클라우드 전환 대상 애플리케이션을 확대하고 스토리지, 데이터베이스 등 클라우드의 확장성과 성능을 이용할 수 있는 기술의 도입이 진행되며, 이를 통해 조직 내 클라우드 운영팀의 기술을 내재화하고 운영 역량을 단계적으로 향상시키는 과정을 거친다. 또한 클라우드 리소스 배포, 권한관리, 모니터링 등 자동화 운영을 위한 프로세스 개선 활동이 진행된다.

마지막 과정인 최적화 단계는 클라우드 네이티브 환경으로 최적화하는 과정이다. 애플리케이션, 네트워크, 스토리지, 데이터베이스 등을 컨테이너, 쿠버네티스, 서버리스(Serverless), 고속

네트워킹, 클라우드 기반 데이터베이스 등 클라우드 기술을 활용하여 점진적으로 개선하는 단계이다. 애플리케이션 레벨(마이크로서비스, 이벤트 처리방식)부터 클라우드에 최적화된 아키텍처 구성까지 전체 영역에 걸쳐 진행된다. 이를 통해 조직, 프로세스, 정책, 기술, 비즈니스 영역에 걸쳐 클라우드 네이티브화를 통해 얻을 수 있는 성과를 평가하고 지속적인 개선을 수행하게 된다.

2.2 클라우드 마이그레이션 필요성

클라우드의 마이그레이션의 필요성은 비용, 생산성, 서비스 연속성 등 몇 가지 측면에서 살펴볼 수 있다.

비용과 속도 측면에서 보면 클라우드 리소스를 사용한 만큼만 지불하여 비용을 절감할 수 있다. 전체 리소스를 사용하지 않는 서버 하드웨어 비용을 지불하지 않고 컴퓨팅 리소스를 사용하는 동안만 비용을 지불할 수 있다. 또한 주문형 셀프서비스로 제공되므로 많은 양의 컴퓨팅 리소스를 몇 분 만에 프로비저닝 하는 등 기업의 용량 관련 부담을 줄일 수 있다.

생산성 측면에서는 필요한 때에 적절한 지리적 위치에서 요구한 컴퓨팅 성능, 저장소, 대역폭 등 충분한 양의 IT 리소스를 제공받을 수 있다는 것이 장점이다. 이는 기존 온사이트 데이터센터에서의 작업 상당수가 불필요해지고 클라우드 환경을 통해 자동화될 수 있으므로, 기업은 더 중요한 비즈니스 목표를 달성하는 데 시간을 투자해 생산성을 높일 수 있다.

서비스 연속성 측면에서는 여러 클라우드 서비스 제공업체에 데이터를 복사하여 백업, 복구 및 연속성 관련 작업을 더 쉽게 수행할 수 있기 때문에 서비스 장애 복구 비용도 대폭 줄일 수 있는 장점이 있다. SLA(Service Level Agreement)를 통해 클라우드 서비스 제공자와 고객 간의 서비스 수준을 계약하게 되며, 서비스 평가 및 보상을 통해 서비스를 보증할 수 있다.

운영 측면에서도 유리하다. 기존 온프레미스 환경에서 호스팅(서버임대) 시설이 많아질 경우 운영 비용 상승 및 운영 복잡도로 인해 호스팅 시설의 통합 문제가 야기된다. 또한, 기존에는 시설 용량의 한계에 이르거나 임대 기간이 만료될 경우 호스팅 시설의 이전이 필요했지만, 클라우드 서비스는 운영 장소의 제약을 줄여준다.

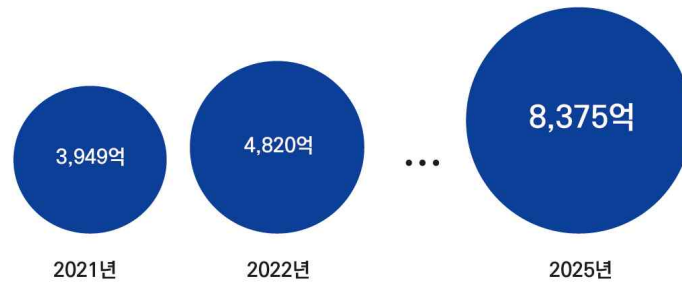
마지막으로 보안 측면에서 살펴보면 개인정보보호법, 정보통신망법 등 서비스를 위해 기업이 준수해야 하는 각종 법적 규제 대응의 어려움을 덜 수 있다. ISO 27001, 27017, 27018, 27701, CSA STAR, PCI-DSS 등 보안 관련 국제 표준 인증을 받은 클라우드 서비스 제공업체를 이용함으로써 관련 보안 준수에 대한 부담을 낮출 수 있다.

3. 클라우드 마이그레이션 산업 및 기술 동향

3.1 국내외 클라우드 산업 동향

클라우드는 디지털 경제를 견인하는 핵심 인프라로서, 코로나19 이후 클라우드에 대한 인식과 역할이 재조명되고 있다. 국가적 재난 상황에서 클라우드가 기업의 위기, 업무환경 변화에 대한 대응 수단으로 많은 관심을 받음에 따라 클라우드 시장은 가파르게 성장하고 있다.

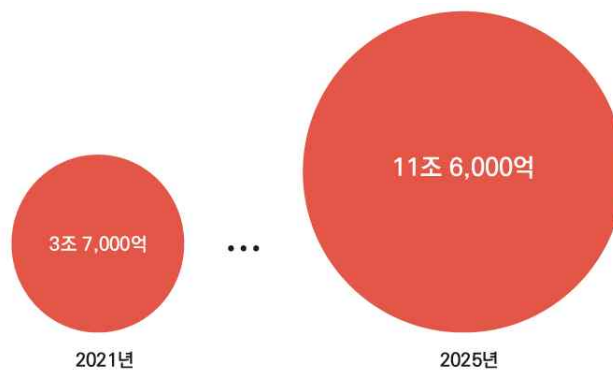
시장조사기관 가트너에 따르면, 세계 클라우드 시장 규모는 2022년 4,820억 달러(약 593조원)에서 2025년 8,375억 달러(약 1,032조원)에 이를 전망이다.



※ 출처: <https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2022040714420003428>

[그림 3] 세계 클라우드 시장 규모(단위: 달러)

시장조사기관 IDC는 국내 클라우드 시장도 지난해 3조3,000억원 규모에서 올해 4~5조원, 2025년 11조6,000억원 규모로 급성장할 것으로 예상하고 있다.



※ 출처: <https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2022040714420003428>

[그림 4] 국내 클라우드·데이터 센터 시장 규모(단위: 원)

또한 과학기술정보통신부가 2022년 초 발표한 2021년 클라우드 산업실태조사를 보면 클라우드 공급 기업은 2018년 1,142개에서 2020년 1,409개로 23% 급증한 것을 볼 수 있다. 국내 정보통신 기업들이 클라우드 사업 확대에 박차를 가하고 있다는 의미다. 공공 부문에서도 전국 행정기관과 공공기관이 운영 중인 모든 정보시스템 1만 9개가 2025년까지 클라우드로 전면 전환 및 통합될 예정이라 국내 클라우드 시장 확장에 영향을 주고 있다.

연도별 클라우드로 전환·통합하는 행정·공공기관 정보시스템 수 (누적 집계)

※ 행정안전부 제공. 공공은 공공클라우드, 민간은 민간클라우드 이용을 뜻함

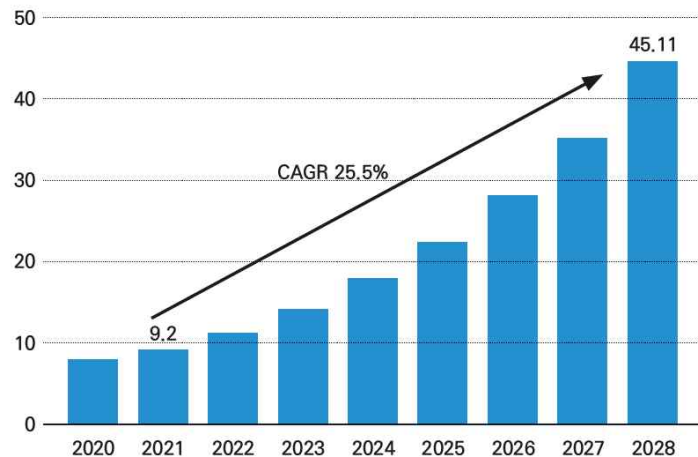


※ 출처: <https://m.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202112122122005>

[그림 5] 공공 부문 정보시스템 클라우드 전환 추세

글로벌 클라우드 마이그레이션 서비스 시장 규모에 대해서는 SNS인사이드가 2021년 기준 9.2억 달러(약 1조3천억원)로 추산했다. 또 2028년에는 45.11억 달러(약 6조 4천억원)에 이를 것으로 전망하였다. 2022년에서 2028년까지 연평균 성장률은 25.5%에 이른다.

2020년에서 2028년까지 글로벌 클라우드 마이그레이션 서비스 시장 규모 (10억 달러)



※ 출처: <https://www.snsinsider.com/reports/cloud-migration-services-market-1225>
 [그림 6] 글로벌 클라우드 마이그레이션 서비스 시장 규모

3.2 주요 클라우드 서비스 제공업체의 마이그레이션 기술 동향

클라우드 마이그레이션을 위해서는 클라우드 서비스 제공업체가 제공하는 마이그레이션을 위한 각종 표준기술과 서비스 제공 현황을 확인할 필요가 있다. 특히, 클라우드 서비스 제공업체마다 채택하고 있는 표준기술과 자체 서비스가 다르므로 사전에 비교해보는 것이 좋다.

따라서 마이그레이션 지원 기술을 가상머신, 스토리지, 데이터베이스, 컨테이너, 네트워크 측면에서 국내외 주요 클라우드 서비스 제공업체 별로 살펴보고자 한다.

먼저 가상머신 측면에서는 이종 클라우드 간 가상머신 이미지 단위로 마이그레이션을 지원하는지 확인하기 위하여 가상머신 이미지 가져오기/내보내기 서비스 제공 여부를 비교해볼 수 있다.

예를 들어, OVF(Open Virtualization Format) 표준 파일 형식 지원하는 경우, 사용자는 서로 다른 클라우드 환경에서 가상머신 이미지를 내보내기/가져오기하여 마이그레이션을 손쉽게 수행할 수 있다.

또한, 특정 클라우드 플랫폼의 종속성을 줄이고 클라우드 마이그레이션을 가속화 할 수 있는 컨테이너 기술은 자체 컨테이너 서비스와 쿠버네티스 기반 컨테이너 서비스로 구분하여 서비스 제공 여부를 확인할 수 있다.

그밖에 데이터 마이그레이션을 위한 오브젝트, 블록 스토리지 서비스 지원 현황과 RDB, NoSQL 데이터베이스 서비스 지원 현황을 살펴보고, 온프레미스와 퍼블릭 클라우드 간 연결을 위한 Connectivity 서비스 등 네트워크 관련 서비스도 확인할 필요가 있다.

국내외 클라우드 서비스 제공업체의 마이그레이션 지원 기술 현황은 <부록 1>, <부록 2>에서 살펴볼 수 있다.

4. 맺음말

본고에서는 코로나19로 인한 재택근무, 원격수업 등 사회 전반의 비대면 전환에 따라 가파르게 성장하고 있는 클라우드 시장에서 중심이 되는 클라우드 마이그레이션 산업 및 기술 동향에 대해 살펴보았다.

클라우드 마이그레이션은 레거시 환경에서 클라우드로의 이동뿐만 아니라, 서로 다른 클라우드 간 이동으로도 그 범위가 확장되고 있으며, 이때 특정 클라우드에 대한 종속 없이 자유로운 마이그레이션이 가능하도록 클라우드 도입 시점부터 이식성 확보가 중요하다.

다만, 클라우드 마이그레이션을 위한 기술과 관련 서비스가 광범위하므로 클라우드 도입 초기부터 클라우드 마이그레이션과 관련한 표준기술과 클라우드 서비스 제공업체가 지원하는 서비스들을 비교하여 살펴보고, 클라우드 이식성이 확보된 마이그레이션 전략을 수립하는 것이 반드시 필요하다.

※ 본고는 한국정보통신기술협회가 수행 중인 '클라우드 상호운용성 확보' 사업의 일환으로 관련 기술 전파를 위해 작성된 기고문으로, 클라우드 마이그레이션 산업 및 기술 동향을 소개하고자 하는 목적으로 작성되었다.

[참고문헌]

[1] 클라우드 산업실태조사 2021년,

<https://www.msit.go.kr/publicinfo/view.do?sCode=user&mPid=62&mId=63&publicSeqNo=634&publicListSeqNo=5&formMode=R&referKey=634,5>

[2] <https://m.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202112122122005>

[3] <https://m.hankookilbo.com/News/Read/A2022040714420003428>

[4] <https://www.snsinsider.com/reports/cloud-migration-services-market-1225>

※ 출처: TTA 저널 제203호

<부록 1> 국내 주요 클라우드 서비스 제공업체의 클라우드 마이그레이션 지원 기술현황

구분	기술	Naver Cloud	KT Cloud	NHN Cloud
가상머신	이종 클라우드 간 가상머신이미지 호환	미지원	미지원	미지원
컨테이너	컨테이너 서비스	미지원	Container Instance(KCI)	미지원
	이미지저장소	Container Registry	Repository	NHN Container Registry (NCR)
	관리형 쿠버네티스 서비스	Kubernetes Service	Kubernetes Pack(K2P)	NHN Kubernetes Service (NKS)
스토리지	오브젝트 스토리지	Object Storage	Object Storage	Object Storage
	블록 스토리지	Block Storage	SSD Volume	Block Storage
데이터 베이스	RDB	Cloud DB for PostgreSQL, Cloud DB for MySQL, Cloud DB for MSSQL, MSSQL, MySQL, PostgreSQL, MariaDB, CUBRID	DBaaS for MySQL, DBaaS for MariaDB, MS-SQL, AltibaseDBMS, Tibero	RDS for MySQL, RDS for MariaDB, RDS for MS-SQL, MS-SQL Instance, MySQL Instance, PostgreSQL Instance
	NoSQL	Cloud DB for Redis, Cloud DB for MongoDB, Redis	DBaaS for Redis	EasyCache
네트워크	Private Connectivity	Cloud Connect	전용선 / Hybrid Cloud LINK	코로케이션 게이트웨이
	DNS	Global DNS	PrivateDNS	DNS Plus
	로드밸런서	Load Balancer	Load Balancer	Load Balancer
	VPN	IPSec VPN SSL VPN	Hybrid Cloud VPN, 공용 VPN, 전용 VPN	VPN

<부록 2> 국외 주요 클라우드 서비스 제공업체의 클라우드 마이그레이션 지원 기술현황

구분	기술	AWS	GCP	Azure
가상머신	이종 클라우드간 가상머신 이미지 호환	지원	지원	지원
	가져오기 지원 포맷	OVA, VHD, VHDX, VMDK, raw	OVA, OVF, VMDK, VHD, AMI	VHD, VHDX, OVA, OVF
	이미지 내보내기 지원 포맷	OVA, VHD, VMDK	VMDK, VHDX, VPC, VDI, qcow2	VHD
컨테이너	컨테이너 서비스	Amazon Elastic Container Service	Container Engine	Azure Container Service
	이미지저장소	Amazon Elastic Container Registry (ECR)	Container Registry	Azure Container Registry
	관리형 쿠버네티스 서비스	Amazon Elastic Kubernetes Service(EKS)	Google Kubernetes Engine	Azure Kubernetes Service
데이터 (스토리지)	오브젝트 스토리지	Amazon Simple Storage Service(S3)	Cloud Storage	Azure Blob Storage
	블록 스토리지	Amazon Elastic Block Store	Persistence Disk	Azure Managed Storage
데이터 베이스	RDB	Amazon RDS	Cloud SQL	Azure SQL Database
	NoSQL	Amazon DynamoDB, Amazon ElastiCache, Amazon DocumentDB	Cloud Datastore, Cloud Bigtable, Firestore, Memorystore	Azure DocumentDB, Azure Cache for Redis, Azure Cosmos DB
네트워크	Private Connectivity	AWS Direct Connect	Interconnect	Azure Express Route
	DNS	Amazon Route53	CloudDNS	Azure Traffic Manager
	로드밸런서	Elastic Load Balancing	Cloud Load Balancing	Load Balancing for Azure
	VPN	AWS VPN	Cloud VPN	VPN Gateway