

## 컨테이너 가상화



데이터분석본부 산업시장분석연구팀 책임연구원 **이중연** Tel: 02-3299-6043 e-mail: jylee@kisti.re.kr

### KEY FINDING

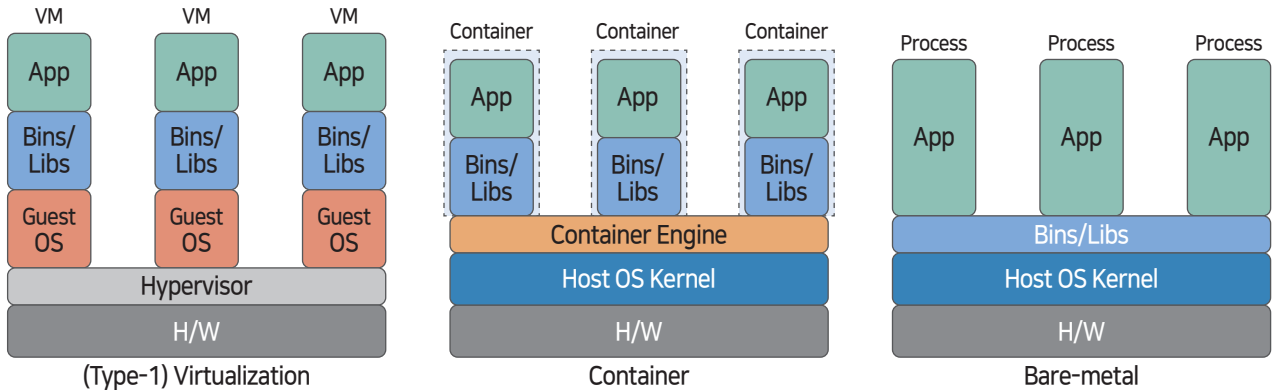
1. 컨테이너는 경량 가상화 기술로서 개발된 프로그램이 다른 실행 환경에서 실행될 때 발생하는 예상치 못한 오류를 해결하기 위한 기술이며, 가상화 기법 중에서 시스템 부하와 반응 속도가 가장 작다.
2. 컨테이너는 일반 가상화와 달리 호스트 OS를 공유하고 기술적으로 프로세스와 동일하게 작동하며 보통 VM 이미지 보다 훨씬 작기 때문에 배포하기 쉽다.
3. 컨테이너 가상화의 세계 시장 규모는 2021년 15.91억 달러에서 연평균 25.8 %로 성장해 2026년 50.12억 달러에 이를 것이고, 국내 시장 규모는 2021년 102억 원에서 연평균 28.4 %로 성장해 2026년 357억 원에 도달할 전망이다.
4. 세계 컨테이너 가상화 시장은 도커, 구글, VMWare, 마이크로소프트, IBM 등 글로벌 IT 업체가 선점하고 있으며, 국내에는 효성인포메이션시스템, 나무기술, 이루인포, 티맥스소프트 등이 시장에 참여하고 있다.
5. 컨테이너 가상화는 IT 서비스와 클라우드의 경쟁력을 확보하기 위한 핵심 기술로 간주되며, 향후 보안을 보다 강화하는 방향으로 계속 발전할 것으로 판단된다.

### 1) 시장의 개요

컨테이너는 현재 IT 산업 전반에서 아주 활발하게 사용되고 있는 경량 가상화 기술이며, 개발된 프로그램이 클라우드 환경을 비롯한 다른 실행 환경에서 실행될 때 예상치 못한 다양한 오류가 발생하는 문제를 해결하는데 사용된다. 이때 컨테이너는 애플리케이션과 해당 애플리케이션을 실행하기 위한 환경을 격리된 공간으로 분리하는 역할을 수행한다.

가상화는 물리적으로는 소수의 서버만 운영되지만 사용자 입장에서는 독점적으로 사용할 수 있는 여러 서버 환경이 있는 것처럼 보이게 하는 기술인데, 컨테이너 가상화는 지금까지 알려진 가상화 기법 중에서 시스템 부하와 반응 속도가 가장 작은 것으로 알려져 있다. 컨테이너 가상화의 또 다른 장점은 실행하려는 응용 프로그램에 필요한 환경(필요한 파일과 설정과 관련된 것)을 패키징해 다른 서버로 옮길 수 있고, 따로 환경 설정을 하지 않아도 실행할 수 있다는 것이다.

그림 1 일반 가상화와 컨테이너 가상화 기법의 차이



출처: 한국과학기술정보연구원 작성

컨테이너는 사용자의 관점에서 가상의 서버 환경을 제공한다는 점에서 기존의 일반 가상화와 유사하지만 기술적인 측면에서 다양한 특징을 갖고 있다. 먼저 기존의 가상화 기법에서는 가상 머신이 ‘독립된 운영 체제(Guest OS)’를 가졌지만, 컨테이너는 ‘호스트의 운영 체제(호스트 OS)’를 공유하므로 호스트 OS와 동일한 OS의 컨테이너만 생성할 수 있다. 둘째, 컨테이너는 기술적으로 기본적인 OS 개념인 프로세스와 동일하게 작동한다. 다만, 리눅스 커널이 제공하는 특수 기능을 활용해 가상 환경을 생성하는 프로세스로서 구현된다. 셋째, 컨테이너 이미지(컨테이너를 생성하기 위한 파일의 모음)는 보통 VM(Virtual Machine) 이미지 보다 훨씬 작아서 업로드하고 배포하기 쉬운 장점이 있다.

그리고 컨테이너 가상화가 형성하는 시장은 향후 기업의 클라우드 기반 컴퓨팅 시스템 도입 증가, 애플리케이션 컨테이너 기술의 인기, 최종 이용 업계에서의 IoT 도입 확대 등에 힘입어 향후 크게 성장할 것으로 예상된다.

## 2) 정책 및 규제 현황

컨테이너 가상화는 개발된 프로그램이 다른 컴퓨팅 환경으로 이동하더라도 안정적으로 실행되도록 하는 장점으로 인해서 클라우드 컴퓨팅에서 주로 사용되고 있으며, 특히 구글은 자사의 모든 서비스를 컨테이너로 제공하고 있다. 주요국에서는 이러한 컨테이너 기반의 클라우드를 포함한 클라우드 전반에 걸친 다양한 육성 정책을 추진하고 있다.

미국은 “클라우드 퍼스트 정책”을 2012년에 발표하고 공공 부문의 우선 도입과 주도를 기반으로 민간 클라우드 서비스의 확산을 추진했으며, 클라우드 보안 정책(The Federal Risk and Authorization Management Program, FedRAMP)을 추진해 클라우드 서비스를 활성화하도록 했다. 2018년에는 연방 정부의 정보 기술을 현대화해 대국민 서비스의 접근 가능성을 개선하고 사이버 보안을 유지하기 위한 정책의 일환으로 “Cloud Smart Strategy”를 발표하고, 공공 부문에서 민간 클라우드를 활용하는 과정에서 발생하는 기존의 보안 관련 규정과의 충돌 현상을 해소할 수 있도록 했다.

유럽의 경우 영국은 2009년 “G-Cloud 계획”을 발표하고 클라우드 이용 활성화를 위해 2011년에 공공 조달 거버넌스를 구축하였으며, 2012년에는 클라우드 서비스 조달 시스템인 “클라우드 스토어”를 개설하는 등 공공 부문 클라우드의 이용을 촉진해 오고 있다. EU는 미국, 중국 등 일부 기업으로의 데이터 집중을 우려해 클라우드 활성화 정책과 데이터 주권을 보호하는 정책을 병행하고 있는데, 대표적으로 2019년에 추진한 독일의 GAIA-X에서는 유럽의 클라우드 제공 기업을 활용해 클라우드 기반 데이터 경제 생태계를 구축하는 프로젝트를 추진하고 있다.

중국은 클라우드 실현을 위한 6 대 핵심 전략을 2015년에 수립했을 뿐만 아니라 2017년부터 “클라우드 컴퓨팅 발전 3년 행동 계획”을 추진하는 등 클라우드 서비스 선진화를 위해 노력 중에 있다.

일본은 2013년 가스미가세키 프로젝트를 통해 중앙 부처와 지자체의 클라우드 도입을 지원했으며, 정부 IT 시스템에 대한 기관별 중복 투자를 최소화하기 위해 클라우드 활용을 적극 권고하고 있다. 특히 정보 기술과 디지털 기술을 활용해 일본의 사회와 경제를 혁신하

고 발전시키는 것을 목표로 추진되는 Society 5.0의 실현을 위해 국가 디지털 혁신으로 클라우드의 역할을 강조하고 있다.

우리나라 정부는 지속적으로 클라우드 컴퓨팅 활성화를 위한 법과 제도를 통해 관련 시장을 육성하고 있다. 지난 2009년에 “법정부 클라우드 컴퓨팅 활성화 종합계획”을 시작으로 2015년 세계 최초 “클라우드 컴퓨팅법”을 제정하였고, 같은 해 “제1차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획”을 수립해 법·제도적인 기반을 마련하였다. 또한 2018년 “제2차 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획”의 수립으로 클라우드 활용을 위한 제도개선, 특화 플랫폼을 통한 시장 경쟁력 확보, 기술 및 인력 확보를 통한 생태계 조성 등의 중점 추진 과제를 선정하는 등 클라우드 컴퓨팅의 활성화를 추진하였다.

### 3) 시장 동향

#### | 시장 규모 및 전망

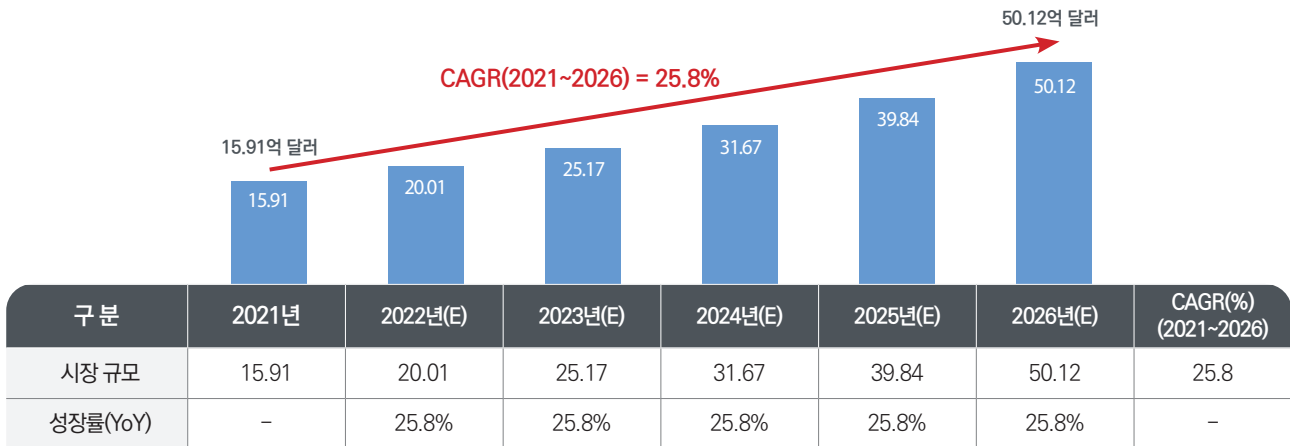
컨테이너 가상화의 세계 시장 규모는 2021년 15.91억 달러에서 연평균 25.8 %로 성장해 2026년 50.12억 달러를 형성할 것으로 전망된다.

국내 컨테이너 가상화 시장은 2021년 102억 원에서 2026년까지 연평균 28.4 %로 성장해 357억 원이 될 것으로 전망된다.

표 1

컨테이너 가상화의 세계 시장 규모 및 전망

(단위 : 억 달러)

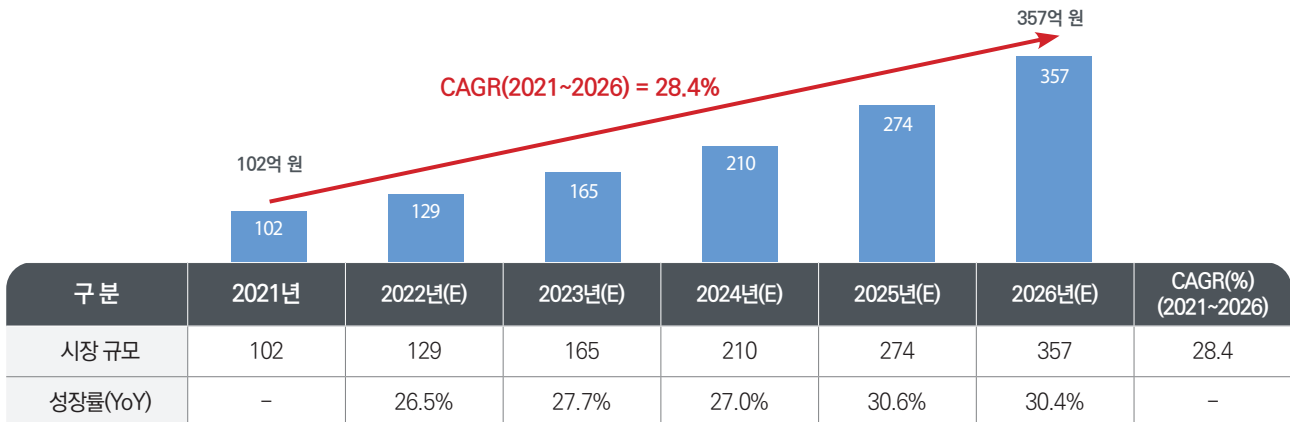


출처 : "Application Container Market", Valuates Reports, 2022

표 2

컨테이너 가상화의 국내 시장 규모 및 전망

(단위 : 억 원)



출처 : "Cloud Computing Market - Global Forecast to 2026", MarketsandMarkets, 2021

\* 산출 근거 : 세계 시장 규모 × 클라우드 컴퓨팅 한국 시장 비중(MarketsandMarkets, 2021) \* 환율(KRW/USD): 1,144.42

## 경쟁 현황

해외의 주요 컨테이너 가상화 업체로는 미국의 도커(Docker), 구글(Google), 브이엠웨어(Vmware), 마이크로소프트(Microsoft), 아이비엠(IBM), 앱세라(Apccera), 시스코(Cisco), 어프렌다(Apprenda), 조이

언트(Joyent), 오라클(Oracle), 영국의 위브웍스(Weaveworks) 등을 들 수 있다.

국내 컨테이너 가상화 시장의 주요 업체로는 효성인포메이션시스템, 나무기술, 이루인포, 티맥스소프트 등이 있다.

표 3 해외 컨테이너 업체

업 체	현 황
도커 (Docker) (미국)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013년 설립되어 소프트웨어 컨테이너 내부의 코드 배포를 자동화하는 도커(Docker)를 기반으로 구축된 생산성 도구를 개발하는 미국 기술회사임.</li> <li>도커는 OS 수준 가상화를 사용하여 컨테이너라는 패키지로 소프트웨어를 제공하는 서비스형 플랫폼(Platform as a Service, PaaS) 제품 세트이며, 컨테이너를 호스팅하는 소프트웨어를 도커 엔진이라고 함.</li> <li>2021년 대기업 고객용 무료 도커 데스크톱(Docker Desktop) 배포를 중지하고 유료 요금제로 전환함.</li> </ul>
구글 (Google) (미국)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014년 컨테이너화된 워크로드와 서비스를 관리하기 위한 이식성이 있고 확장가능한 오픈소스 플랫폼 쿠버네티스(Kubernetes)를 출시함.</li> <li>현재 쿠버네티스는 Cloud Native Computing Foundation(CNCF)에서 프로젝트를 관리하고 있으며 동사는 CNCF의 창립 멤버임.</li> <li>지메일(Gmail), 유튜브(Youtube), 검색 등은 모두 컨테이너에서 실행되고 있음.</li> </ul>
브이엠웨어 (VMware) (미국)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1998년 미국에 설립된 클라우드 컴퓨팅 및 가상화 기술 회사임.</li> <li>vSphere 가상 머신 관리 소프트웨어 내에서 가상 머신 내의 컨테이너를 배포하고 관리할 수 있게 하는 플랫폼 vSphere Integrated Container를 제공함.</li> <li>vSphere with Tanzu는 Tanzu Kubernetes 클러스터에서 외부 개인 컨테이너 레지스트리를 사용할 수 있음.</li> <li>2022년 세계 최대 칩 제조업체인 브로드컴(Broadcom)에 인수됨.</li> </ul>
마이크로소프트 (Microsoft) (미국)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014년 윈도우 서버(Windows Server)에 컨테이너 기술에 대한 기본 지원을 제공하기 위해 도커와 협력함.</li> <li>윈도(Windows)에서 기본 제공되는 컨테이너 기능을 사용하는 도커 데스크톱(Docker Desktop)을 사용해 개발 및 테스트가 가능함.</li> </ul>
아이비엠 (IBM) (미국)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cloud Native Computing Foundation(CNCF)의 창립 멤버로 관리형 레드햇(Red Hat), 오픈쉬프트(OpenShift) 또는 아이비엠 클라우드 쿠버네티스(IBM Cloud Kubernetes) 서비스를 사용해 컨테이너를 오케스트레이션(컨테이너의 배포, 관리, 확장, 네트워킹을 자동화)함.</li> </ul>

출처 : 각사 홈페이지 참조, 한국과학기술정보연구원 재구성

표 4 국내 업체 현황

업 체	현 황
효성인포메이션 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>1985년에 설립된 클라우드, 빅데이터, 인더스트리 4.0 등 ICT 통합 서비스를 제공하는 전문업체임.</li> <li>‘효성 AI 플랫폼’은 슈퍼마이크로(Supernmicro) GPU 서버와 엔비디아(Nvidia) DGX 서버 인프라 환경에 컨테이너 기반 AI 개발/운영 솔루션을 결합하여 효율적인 인공지능 모델 운영 관리를 지원함.</li> <li>동사는 2022년 KT 그룹의 IT 서비스 전문기업 KT DS와 함께 컨테이너 기반 어플라이언스 제품 ‘UCP for FlyingCube’를 출시함.</li> </ul>

업 체	현 황
나무기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>클라우드 전문기업으로 자체 개발한 하이브리드 클라우드 플랫폼 '각테일 클라우드'와 가상화 솔루션 'NCC(Namu Cloud Center)'를 포함해 씨트릭스(Citrix), 델 EMC(Dell EMC), 구글 클라우드 플랫폼 등 다양한 제품을 시장에 공급하고 있음.</li> <li>각테일 클라우드는 컨테이너 기술에 최적화된 관리 플랫폼으로서 소스 코드의 빌드부터 배포, 운영, 모니터링, 프로비저닝을 원클릭으로 처리하는 UI를 제공함.</li> </ul>
이루인포	<ul style="list-style-type: none"> <li>VMware Principal Partner로서 클라우드, 소프트웨어 정의 데이터센터, 하이퍼 컨버지드 인프라 등 가상화 솔루션을 이용한 전반적인 인프라 설계 및 네트워크 구축 등의 서비스를 제공하고 있음.</li> <li>브이엠웨어 및 컨테이너 통합 관리 플랫폼 맨텍 솔루션을 패키지화하여 최고의 조합으로 쿠버네티스 개발-운영-관리 솔루션을 제공하고 있음.</li> </ul>
티맥스소프트	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018년 인프라(IaaS), 플랫폼(PaaS), 소프트웨어(SaaS)를 포괄하는 퍼블릭 클라우드 서비스 '프로존(PROZONE)'을 출시함.</li> <li>하이퍼바이저(가상화 기술 구현을 위한 별도 플랫폼), 게스트 OS(사용자별로 하이퍼바이저 위에서 구동되는 OS)를 쓰지 않고 '컨테이너'를 통해 바로 애플리케이션을 돌릴 수 있어 성능-비용 측면에서 강점이 있는 것이 특징임.</li> </ul>

출처: 각사 홈페이지 참조, 한국과학기술정보연구원 재구성

## 4) 분석자 인사이트

컨테이너 가상화는 현재 IT 서비스 및 클라우드의 핵심 기술로서 시장 경쟁력 확보를 위해 필수적으로 도입되어야 하는 기술이다. 우리나라 정부에서는 2019년 '디지털 정부혁신 추진계획'을 수립하고, 민간 클라우드 기반의 가상 PC 환경에서 디지털 공공서비스를 구축, 운영하기로 하는 등 클라우드 기반 컴퓨팅 시스템 시장은 점차 증가하고 있다. 특히, 전통적인 가상화 기술에 비해 가볍고 빠르며 OS 커널을 공유하여 메모리 사용량이 적은 장점으로 인해 세계 각국의 정부 및 기업에서 널리 채택하고 있다.

그러나 세계적인 기술력을 가진 도커, 구글, 마이크로소프트 등 글로벌 테크 기업들이 시장을 선점하고 있으며, 국내 기업과의 기술 격차가 큰 편이므로 글로벌 기업과 차별화할 수 있는 개발전략, 국내 시장에 적합한 최적의 커스터마이징 지원 노력 등이 필요하다.

향후 컨테이너 가상화는 보안을 강화하는 방향으로 계속 발전될 것으로 보인다. 일반 가상 머신에 비해 빠르게 생성되고 소멸되며 개수도 많기 때문에 보안을 위한 모니터링 기법도 더 개선되는 등 확장성 확보가 중요하다. 이러한 우려를 극복하기 위한 노력으로 마이크로 가상 머신을 컨테이너와 동일한 용도로 사용하는 시도도 진행 중이다. 마이크로 가상 머신은 일반 가상 머신을 더 경량화해 컨테이너와 비슷한 경량성을 갖도록 하는 것을 목표로 하며, 사용자 인터페이스는 컨테이너와 동일하지만 가상 머신을 기반으로 하기 때문에 보안성은 컨테이너에 비해 높다.

가상화 기술은 IT 관리 효율성, 보안성, 편리성 향상에 큰 도움이 되어 기업체의 IT 인프라 구축에 있어 필수 요소로 자리잡고 있으나, 국내 기업들이 해외 기업에 비해 적게 도입하고 있어 국제 경쟁력을 확보하기 위해 보다 많은 도입 및 사업 적용이 필요하다고 판단된다.

ASTI

