

# Cloud-Native의 확산: 정성적·정량적 연구기법을 이용한 공공부문의 클라우드 활성화 방안

Cloud-Native Expansion: Strategies for Encouraging Cloud Adoption in  
the Public Sector Through Qualitative and Quantitative Research Methods

이재혁<sup>1</sup> · 김상현<sup>2\*</sup>

경북대학교 경영학부 박사과정<sup>1</sup>, 경북대학교 경상대학 경영학부 교수<sup>2</sup>

## 요약

클라우드 네이티브(Cloud Native)는 클라우드 환경에서 모든 클라우드 자원을 활용하여 완벽히 작동할 수 있는 기술적 발전 상태(Technical Maturity Level)를 의미한다. 공공부문의 정보자원을 클라우드로 전환하는데 있어 클라우드의 특성을 잘 활용하지 못하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 정성적 연구방법인 클라우드 전문가 인터뷰 기법과 정량적인 연구 방법으로 국내·외 관련 기사를 대상으로 텍스트 네트워크 분석을 이용하였다. 이를 통해 국내·외 클라우드 네이티브와 관련된 활용 동향 및 선진국의 클라우드 정책을 분석하였다. 선행연구를 통해 클라우드 네이티브 핵심 구성요소를 알아보고, 기존 연구에서 다루어지지 않은 애자일 방법론의 필요성을 제기하였다. 이러한 핵심 구성요소를 공공부문에 적용하여 디지털 혁신을 통한 업무혁신에 기여할 것으로 생각된다. 또한, 본 연구에서는 공공부문의 클라우드 네이티브의 확산 방안에 대한 심도 있는 논의를 통해 국내 클라우드 네이티브 활용에 대한 중요한 시사점을 제공하고자 한다.

■ 중심어 : 클라우드 네이티브, 마이크로서비스아키텍처, 컨테이너, 데브옵스, CI/CD, 심층인터뷰, 텍스트 네트워크 분석, 단서 합산 이론

## Abstract

Cloud Native refers to the Technical Maturity Level of a cloud environment that can utilize all cloud resources to fully function. In converting public sector information resources to the cloud, the characteristics of the cloud are not being used well. Therefore, in this study, the qualitative research method cloud expert interview technique and the quantitative research method used text network analysis for domestic and foreign related articles. Through this, we analyzed the utilization trends related to domestic and foreign cloud natives and the cloud policies of developed countries. Through previous research, the core components of cloud-native were examined, and the need for agile methodologies that were not addressed in previous studies was raised. It is believed that these core components will be applied in the public sector to contribute to business innovation through digital innovation. In addition, this study aims to provide important implications for the use of cloud native in Korea through an in-depth discussion on how to spread cloud native in the public sector.

■ Keyword : Cloud Native, MSA, Container, DevOps, Text Network Analysis, In-depth Expert Interview, Cue-summation Theory

## I. 서론

클라우드는 대용량 데이터를 처리하여 클라우드 기반 서비스와 산업 혁신을 위한 핵심 인프라로서 IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) 및 SaaS(Software as a Service)와 같은 클라우드 기반 서비스에 대한 수요 증가 때문에 주도된다. 특히 클라우드 네이티브 시장은 글로벌 IT 산업에서 빠르게 성장하는 분야이다. 클라우드 기반 서비스와 관련된 비용 절감 효과와 서비스의 확장성은 시장의 원동 요인이다. 또한 운영 효율성을 개선하고 IT 인프라 비용을 줄이기 위해 조직에서 클라우드 기반 서비스를 채택하는 것도 시장 성장을 주도하고 있다.

한국은 클라우드 컴퓨팅법 시행 이후 3차에 걸친 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획을 통해 공공부문의 클라우드 이용 활성화와 클라우드 산업 경쟁력 강화를 위한 제도 개선과 플랫폼 구축 등을 추진하고 있다. 2021년 9월 「제3차(2022~2024) 클라우드 컴퓨팅 발전 기본계획」에서는 공공-산업 전 분야의 디지털 혁신을 가속화하고, 국내 클라우드 산업 경쟁력을 강화하기 위한 계획을 발표했다. 기본계획의 주요 내용은 공공부문 민간 클라우드 우선이용, 클라우드 산업 경쟁력 강화, 클라우드 산업 지속 성장을 위한 산업 생태계 조성 등이다.

한국은 공공 클라우드 도입에 주도적인 나라들 중 하나이며, 은행, 온라인 게임, 온라인 시장, 디지털 네이티브 사업, 헬스케어, 소매업, 그리고 미디어와 같은 다양한 산업에서의 클라우드 네이티브 애플리케이션의 수요가 증가하고 있다. 또한, 디지털 서비스의 수요 증가와 함께 한국에서 스타트업 수의 증가는 공공 클라우드 네이티브 해결책과 도입을 더욱 촉진한다. 한국에서의 주요 전력이 되는 업체들은 IaaS, PaaS, SaaS와 같은 다양한 클라우드 서비스를 제공한다. 그리고 마이크로 서비스, 컨테이너, 서버리스 컴퓨팅

과 같은 클라우드 네이티브 애플리케이션의 증가하는 수요는 한국시장을 움직이고 있다.

미국은 대규모 기업과 스타트업 기업이 클라우드 기술을 활용하여 현대적인 애플리케이션을 개발하고 배포하는 데 있어 선두적이다. 아마존 웹 서비스(AWS), 마이크로소프트 애저(Microsoft Azure), 구글 클라우드 플랫폼(GCP), IBM Cloud 및 Salesforce와 같은 대표적인 클라우드 제공업체들은 고객 요구를 충족시키기 위한 클라우드 네이티브 제품을 개선하고 있다.

2021년 IndustryARC 보고서에 의하면, 북미 시장이 공공부문 클라우드 네이티브 시장에서 가장 큰 비중을 차지했으며, 유럽과 아시아 태평양이 그 뒤를 이었다. 공공 클라우드 시장은 클라우드 기반 서비스의 수요 증가, 클라우드 업체의 관심 증가, 디지털 인프라에 대한 투자 증가로 인해 괄목할 만한 성장을 할 것으로 기대된다. 미국 정부는 Cloud Smart 전략을 통해 공공부문에서 클라우드 기술의 채택을 촉진하고 있다. 영국의 GDS는 클라우드 퍼스트 정책의 목표를 클라우드 네이티브 달성으로 구체화하고 있다. 클라우드 네이티브 아키텍처 활용을 주요 내용으로 하는 클라우드 전략을 수립하여 API 중심 설계에 초점을 맞추고, 최대한 클라우드 네이티브 전환을 추진하고 있다.

싱가폴은 공공부문에서 민간 클라우드의 원활한 활용을 지원하기 위해 서비스 플랫폼인 GCC 2.0을 통해 클라우드 네이티브 기반 환경을 제공하고 있다(<https://www.developer.tech.gov.sg/products/categories/infrastructure-and-hosting/government-on-commercial-cloud/>). 또한, 클라우드 네이티브 애플리케이션 개발에 필요한 기술 스택, 즉 SGTS(Singapore Government Tech Stack)를 구축하여 제공하고 있다. 2022년 12월 기준으로 싱가포르 정부는 GCC(Government on Commercial Cloud) 플랫폼 상에 600개 이상의 디지털 서비스를 운영 중이며, 클라우드 네이티브 환경에서 이러한 서

비스를 구축하여 운영하고 있다. 또한, 상용 클라우드에 적합한 정부 시스템 전환을 촉진하기 위해 2023년까지 최소 70% 이상의 시스템을 전환하는 목표를 설정하고 있다(<https://www.tech.gov.sg/digital-government-blueprint/>).

본 연구는 클라우드 네이티브와 관련된 기술 이슈와 국내외 동향을 분석하고, 국내 공공부문이 민간 클라우드를 도입하여 국내 클라우드 산업을 활성화하기 위한 정책과 전략을 알아보는 데 목적이 있다. 이를 위한 문헌 연구를 통해 클라우드 네이티브의 핵심 요소를 살펴보고 기존 연구에서, 없는 추가적인 요소의 필요성을 제시하고자 한다. 또한, 클라우드 전문가 인터뷰, 동향 기사 및 정책은 텍스트 네트워크 분석을 시행하였다. 전문가의 인터뷰 내용과 텍스트 네트워크 분석을 비교하여 결론을 도출한다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 클라우드 컴퓨팅

클라우드 컴퓨팅의 정의는 다음과 같다(표 1). 첫째, 요구되는 정보자원을 즉각적으로 사용할

수 있다. 둘째, 정보시스템의 자원 사용량에 따라 동적으로 변화 확장하여 무한히 사용할 수 있다. 셋째, 사용한 만큼만 비용을 지급한다. 넷째, 가상화된 물리 자원을 네트워크를 통해 누구나 공유할 수 있는 풀(Pool) 형태이다.

### 2.2 클라우드 네이티브

클라우드 네이티브란 클라우드 컴퓨팅의 장점을 최대한 활용할 수 있는 정보시스템 분석·설계·구현 및 애플리케이션을 통해 실행하는 환경이다. 기존 연구자들의 클라우드 네이티브에 대한 정의(표 2)는 클라우드 기반 시스템의 서비스 성능과 확장성에 중점을 두었다. (N. Kratze, 2018)는 클라우드 네이티브를 클라우드 컴퓨팅 제공 모델의 이점을 최대한 활용하는 애플리케이션을 구축하고 실행하는 접근 방식으로 정의하고, 이를 통해 쉽게 배포하고 운영할 수 있는 확장 가능하고 가용성이 높은 애플리케이션을 만드는 일련의 관행으로 설명하고 있다. CNCF (Cloud Native Computing Foundation)는 클라우드 네이티브를 조직이 현대적이고 역동적인 환경에서 확장할 수 있는 애플리케이션을 구축하고 운영할 수 있도록 하는 일련의 원칙 및 관행

〈표 1〉 클라우드 컴퓨팅 정의

출처	클라우드 컴퓨팅 정의
Stnoevska-Slabeva et al.(2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>클라우드 컴퓨팅을 구성 가능한 컴퓨팅 리소스의 공유 풀(Pool)에 대한 유비쿼터스의 편리한 온 디맨드(on demand) 네트워크 액세스와 관리 노력 또는 서비스 공급자 상호작용을 가능하게 하는 모델</li> <li>클라우드 컴퓨팅의 3가지 특성을 식별: 온 디맨드 셀프서비스, 광범위한 네트워크 액세스, 리소스 풀링</li> </ul>
Voorsluys et al.(2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용 비용 지불</li> <li>탄력적 용량 및 무한한 시스템 자원</li> <li>셀프서비스 인터페이스</li> <li>가상화된 자원</li> </ul>
Rashid et al.(2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>네트워크를 통한 서비스 제공에 하드웨어나 소프트웨어의 사용을 의미</li> </ul>
Aaqib Rashid, Amit Chaturvedi(2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>클라우드 컴퓨팅은 컴퓨터의 하드 드라이브 대신 인터넷을 통해 데이터와 프로그램을 저장하고 액세스하는 것을 의미</li> <li>클라우드 컴퓨팅은 하드웨어와 소프트웨어를 사용하여 네트워크(인터넷)를 통해 서비스를 제공</li> </ul>

〈표 2〉 클라우드 네이티브 정의

출처	클라우드 네이티브 정의
N. Kratze (2018)	· Cloud Application Maturity Model(CAMM)상에서 런타임 인프라 제공자 간 서비스 방해 없이 이전이 가능하고, 외부 요구에 따라 자동으로 확장·축소되는 시스템
Spillner et al. (2018)	· Cloud Application Maturity Level 모델에서 클라우드 서비스와의 통합을 넘어 클라우드 환경을 자체적으로 완전히 활용할 수 있는 상태 · 클라우드 환경에서 애플리케이션이 작동되고, 환경에 통합되며, 어떠한 환경에서도 완벽히 작동될 수 있도록 하는 상태
Laszewski et al. (2018)	· 클라우드 컴퓨팅 서비스를 활용하여 솔루션을 디자인할 수 있는 상태
Cloud Native Computing Foundation (CNCF)	· 조직이 현대적이고 동적인 각종 클라우드 환경에서 확장 가능한 애플리케이션을 제작하고 작동하도록 하는 기술 · 컨테이너, 서비스 메쉬, 마이크로서비스, 불변성 인프라, API 등이 있음
Microsoft	· 클라우드 내의 작업부하를 디자인, 제작, 작동하고, 클라우드 컴퓨팅 모델을 최대한 활용하기 위한 기술

으로 정의하고, 이를 위해 컨테이너화, 마이크로 서비스, API, 지속적 배포 등이 포함됨을 설명하였다.

### 2.3 클라우드 네이티브 관련 기술

클라우드 네이티브 기술은 AWS, Microsoft Azure 및 GCP와 같은 클라우드 컴퓨팅 플랫폼에 배포하기 위해 특별히 설계되고 구축된 소프트웨어 기술을 통해 조직은 클라우드 환경에서 애플리케이션을 보다 효율적이고 효과적으로 구축, 배포 및 관리하여 민첩성, 확장성 및 비용 절감 효과를 높일 수 있다.

[표 3]의 클라우드 네이티브 핵심요소 연구에 의하면 컨테이너 기술은 애플리케이션의 배포, 보안성, 확장성 측면에서 매우 중요한 역할을 한다. 데브옵스는 민첩한 개발 관행을 통해 팀은 변화하는 비즈니스 요구 사항, 고객 요구 사항 및 시장 상황에 신속하게 대응할 수 있다. 또한, 마이크로서비스 아키텍처(MSA)는 복원력(resilience) 있고 아키텍처는 이벤트 기반 아키텍처를 사용하고, 컨테이너화한다.

### 2.4 클라우드 네이티브 연구

클라우드 네이티브 활용은 공공부문에서 초기 적용 단계에 있지만 클라우드 네이티브 관련 기술이나 보안 등에 관한 연구는 2010년대 중반부터 꾸준히 이어져 왔다. [표 3]에서는 기존의 클라우드 컴퓨팅 관련 연구를 기반으로 기술, 애플리케이션, 도전 과제, 비즈니스 모델, 향후 방향, 그리고 설문조사(Overview/Survey)의 카테고리로 나누어 총 10개의 논문과 선진 4개국을 중심으로 클라우드 정책 및 클라우드 네이티브 도입사례를 정리하고 있다.

Nane Kratzke & Peter는 클라우드 네이티브의 향후 방향으로 탄력적 컨테이너 플랫폼을 사용하여 배포하며 기술적으로 컨테이너 및 운영 체제 가상화의 사용을 제시하였다. 클라우드 네이티브의 한계점으로 마이크로서비스는 네트워크 프로토콜을 통해 통신해야 하므로 시스템이 복잡하다는 점이다(Vettor et al., 2022). 따라서 제대로 구현된 모니터링이 필요하다. 대부분의 기존 연구자들은 [표 4]와 같이 3가지 핵심 요소에 중점을 두고 있어 실제 조직에서의 연구는 부족한 실정이다. 또한, 클라우드 네이티브의 도입이 본격화되기 이전이고 실증 분석할 수 있는 환경이 아직 없다.

〈표 3〉 클라우드 네이티브의 핵심요소 연구

핵심요소	연구 내용	관련 연구
컨테이너 (Container)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 응용 프로그램과 해당 종속성을 일관되고 이식 가능한 단일 컨테이너로 패키징할 있는 기술</li> <li>· 대규모 애플리케이션의 처리에 유용하며, 리소스 사용을 최소화(즉, 경량화)하여 비용을 절감</li> <li>· 다양한 환경에서 응용 프로그램을 확장 및 효율적인 배포, 마이크로 서비스로 관리 가능</li> <li>· 클라우드 네이티브 애플리케이션의 안정성과 시스템 보안을 확보</li> </ul>	한찬휘, 권찬훈 등 2022 Vettor and Smith, 2022
마이크로서비스 아키텍처 (Microservice Architecture)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 애플리케이션을 작고 독립적인 서비스로 분할하여 각 서비스가 특정 기능을 수행하고 API를 통해 다른 서비스와 통신하는 아키텍처 스타일로 민첩성 및 확장성을 제공</li> <li>· 내부 아키텍처와 외부(마이크로서비스 시스템에서 서비스 간 통신 및 조정) 아키텍처 2계층으로 구분</li> <li>· 내부 및 외부 아키텍처가 함께 작동하여 고도로 확장 가능하고 탄력적이며 유지 관리가 가능</li> <li>· 각 서비스에 대해 서로 다른 프로그래밍 언어, 기술의 사용을 지원하여 더 큰 유연성과 혁신을 제공</li> </ul>	Fowler, 2014 Newman, 2015 Taibi et al., 2017 Vettor and Smith, 2022
지속적인 통합 및 지속적인 제공 (CI/CD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최소한의 인력 개입으로 CI/CD는 빌드, 테스트 및 배포 프로세스를 자동화하고 이를 지속적인 파이프라인에 통합하는 작업을 통해 고품질의 대규모 소프트웨어 업데이트</li> </ul>	Wurster et al., 2020
데브옵스 (DevOps)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소프트웨어 개발 · 운영의 속도와 품질향상에 필요한 소통 · 협업 · 통합의 개발환경과 조직문화이자 프로세스이며 접근방식</li> </ul>	Kim et al., 2019 Morisio et al., 2019

2.4.1 애자일 방법론(Agile Methodology)

기존 클라우드 네이티브의 핵심요소에 애자일 방법론(Agile Methodology)이 추가되어야 한다 (그림 1). 클라우드 네이티브 개발에 적용될 애자일 방법론은 확장 가능하고 탄력적이며 클라우드 인프라에서 실행되도록 설계된 애플리케이션을 구축한다. 애자일 방법론은 DevOps 문화, 마이크로서비스 아키텍처와 함께 적용하면, 더욱 높은 수준의 유연성과 확장성을 제공할 수 있다. (Thongtanunam et al., 2019). 교차기능 팀은 다양

한 전문성을 가진 팀원들로 구성되어 애플리케이션 개발 및 운영 전 과정을 함께 고민하고, 필요한 기술 및 지식을 함께 공유하며 개발한다.

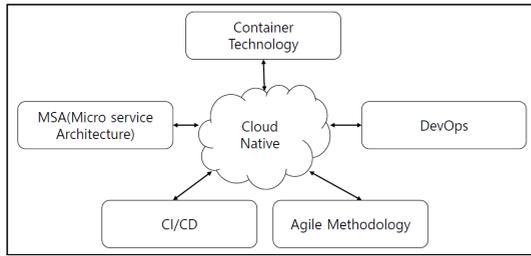
III. 연구 방법론

3.1 방법론의 개요

공공부문에서 초기 적용 단계에 있는 클라우

〈표 4〉 Framework of Cloud Native Research

출처	정의	기술	동향	애플리케이션	향후 방향	한계점	사례
Nane Kratzke & Peter	○	○	○	○	○		○
Juncal Aloneso etc.				○			
Kim J. etc.	○	○	○	○	○		○
Thongtanunam et al.		○		○		○	



〈그림 1〉 클라우드 네이티브의 핵심요소 제언

드 네이티브 기술의 발전 방향을 예측하려면 전문성과 신뢰성 있는 전문가 심층 인터뷰가 정성적 연구 방법으로 효과적이다. 또한, 정량적 연구 방법으로 텍스트 네트워크 분석을 통하여 클라우드 네이티브와 연관된 공공기관과 기업이 추진하는 전략에 대해 분석한다.

### 3.1.1 전문가 인터뷰

수집한 정보를 신뢰하기 위해서는 정보를 작성한 전문가가 신뢰할 만한지에 대해 파악하는 것이 중요하다. 이는 정보 원천 신뢰도 이론(Source credibility theory)으로 설명된다. 정보 원천 신뢰

도는 전문성과 신뢰성 두 가지 요소로 이루어진다. 전문성은 설문이나 화자가 올바른 주장을 할 수 있는 것으로 인식되는 정도를 말하며, 신뢰도는 청중이 화자가 타당하다고 인식하는 정도를 말한다(Hovland et al., 1953).

본 연구에서는 기존의 연구들에서 사용한 프레임워크를 재구성하여 클라우드 관련 분야의 전문가들에게 클라우드 네이티브의 정의, 공공부문의 전략, 주요 기술, 그리고 적용 분야, 한계점 등을 질문하였다. [표 5]에서는 전문가 인터뷰에 사용된 인터뷰 문항을 정리하였다.

전문가 인터뷰는 2023년 3월 2일부터 3월 22일까지 21일간 실시했으며, 응답자 총 22명에 대한 인구통계학적 구성은 공공 분야 8명, 산업계 7명, 학계(교수) 7명의 경력 7년 이상의 전문가들로 구성되었다(표 6). 특히 산업계 전문가는 10년 이상의 실무 경험자로, 학계는 15년 이상의 IT 강의 경험자들로 구성되었다.

〈표 5〉 전문가 심층 인터뷰 문항

범주(Categories)	질문내용(Questionnaires)
클라우드 네이티브 개념 및 인식	· 귀하가 속한 분야에서 클라우드 네이티브에 대한 전반적인 관점이 어떠한가요?(정의 및 향후 발전가능성, 현실성, 법제도 개선)
클라우드 네이티브의 기술	· 클라우드 네이티브의 핵심기술과 보안기술은 어떤 것들이 있나?(MSA, DevOps etc)
네이티브 전환에 가장 필요한 역량	· 공공과 기업의 클라우드 네이티브 전환에 가장 필요한 역량은 무엇인가?
클라우드 네이티브 환경에 적합한 산업 및 비즈니스 모델 전략	· 클라우드 네이티브 환경에 적합한 산업 및 비즈니스 모델은 무엇이라 생각합니까?
공공부문에서 클라우드 네이티브 애플리케이션 활용	· 향후 클라우드 네이티브가 공공 부문의 행정서비스에서 어떻게 적용 및 활용될 수 있다고 생각하는가?(행정서비스 클라우드 네이티브 사례)
클라우드 네이티브의 비즈니스 가치	· 클라우드 네이티브가 전반적인 비즈니스에 어떤 이점 및 가치를 줄수 있는가? · 클라우드 네이티브 전환시 기대효과는?
공공기관의 클라우드 전환전략	· 공공부문에서 어떤 전략으로 클라우드 전환을 해야 한다고 생각합니까?
클라우드 네이티브 확산의 우선 과제	· 공공부문에서 클라우드 네이티브 환경이 확산되기 위해서 가장 우선시되어야 하는 과제는 무엇인가?
클라우드 네이티브 확산 저해 요인	· 공공부문에서 클라우드 네이티브 확산을 저해하는 핵심요소가 어떤 것이라고 생각하십니까?(정책, 인력, 인프라, 지식 등)

3.1.2 텍스트 데이터 분석

본 연구는 텍스트 네트워크 분석을 채택하여 국내외 클라우드 관련 언론 기사와 주요 선진국의 클라우드 정책 동향을 분석한다. 텍스트 네트워크 분석 내용은 전문가들의 심층 인터뷰 결과와 연결해 전문가들의 기술 전망이 현재 국내외 클라우드 기술 및 기업 동향과 얼마나 일치하는지 분석하는 실증지표가 될 것이다.

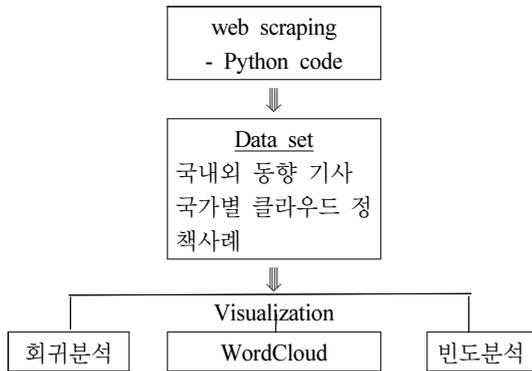
<그림 2>와 같이 데이터 크롤링 후 Python 코드를 이용하여 클라우드 관련 국내외 언론기사, 미국, 영국, 중국의 클라우드 정책의 데이터를 수집하여 네트워크 분석, 시각화한다. 네트워크 분석은 데이터 구조를 이해하고, 가장 강조하고자 하는 것이 무엇인가를 살펴본다. 데이터 구조는

노드(node)들이 얼마나 많이, 어떤 노드들이 서로 연결되어 있는가, 관심 있는 노드의 위치와 이웃 노드와의 관계를 탐색한다. 또한, 데이터 구조와 분석 결과를 데이터에 대한 직관적 이해, 시사점, 숨겨진 관계 파악 등을 시각화하여 네트워크상에 드러나는 패턴을 직관적으로 표현 또는 비교한다.

본 연구에서는 전자신문, zdnet, 디지털타임즈, IT Daily 등 국내 일간지 및 해외 일간지에서 공공 부문 클라우드 네이티브에 대한 기사를 수집한 후 텍스트 데이터 네트워크를 분석하였다. 국내 일간지의 경우 2022년 7월부터 2023년 3월까지, 해외 일간지의 경우 2021년 10월부터 2023년 3월까지 데이터를 크롤링하여 언론 기사의 본문에 나오는

<표 6> 전문가 인구통계학적 정보

No	분야	성별	연령	전문 분야	경력
1	공공	남자	50 대	SW 정책연구	15 년 이상
2		남자	40 대	클라우드서비스 시험·상호운용성 시험	5 년 이상
3		여자	40 대	클라우드 네이티브 기반 MSA 설계	15 년 이상
4		남자	30 대	공공데이터 메타관리시스템	5 년 이상
5		여자	30 대	IT 프로젝트 관리	5 년 이상
6		남자	50 대	프로젝트 관리	15 년 이상
7		남자	30 대	프로젝트 관리	5 년 이상
8		여자	50 대	중앙부처 디지털정책기획	15 년 이상
9	산업	남자	50 대	클라우드 도입 컨설팅 컨설턴트	15 년 이상
10		남자	40 대	클라우드 CSP 아키텍트	5 년 이상
11		남자	50 대	클라우드 도입 컨설팅 컨설턴트	15 년 이상
12		남자	50 대	클라우드 전환 연구	15 년 이상
13		남자	50 대	클라우드 MSP	15 년 이상
14		남자	50 대	클라우드기업	15 년 이상
15		남자	50 대	클라우드 MSP 엔지니어	15 년 이상
16	학계	남자	40 대	컴퓨터미디어공학과/클라우드	10 년 이상
17		남자	60 대	전자공학	15 년 이상
18		남자	40 대	Lübeck University of Applied Sciences	15 년 이상
19		남자	50 대	컴퓨터공학과	15 년 이상
20		남자	50 대	보안	15 년 이상
21		남자	40 대	경영학부	15 년 이상
22		남자	50 대	컴퓨터공학과	15 년 이상



〈그림 2〉 텍스트 데이터 분석 절차

단어들의 빈도수 측정은 웹 서비스인 ‘법정부 빅 데이터 분석시스템<sup>1)</sup>’의 Key Word Frequency Counter를 사용하였으며, 주요 키워드 빈도 상위 50개 단어를 추출한 후 20개 단어를 워드 클라우드로 시각화한다. 주요 키워드 중 상위 빈도의 단어 중에서 선별적으로 연관도를 분석한다. 선별한 특정 키워드의 연관 단어는 레벨 2에서 5개 단어를 추출하여 하위 레벨의 연관도를 분석한다.

### 3.1.3 통계적 의미론적 가설

통계적 의미론적 가설은 텍스트 데이터의 네트워크 분석에서 이론적인 기반을 제공한다. 통계 분석만으로는 데이터의 의미와 맥락을 완전히 이해할 수 없으므로 의미론적 가설이 필요하다. 의미론적 가설은 함께 자주 사용되는 단어들의 의미에 따라 관련이 있을 가능성이 크다는 것에서 출발한다. 또는, 텍스트의 전체 의미를 결정하는 데 더 많거나 적은 중요성을 가진 특정 단어가 있다는 것을 제안할 수 있다.

텍스트 데이터 분석을 통하여 다른 텍스트 조각들 사이의 관계와 연관도를 파악한다. 기사나 글에서 나타나는 단어 사용의 통계적 규칙성으로부터 사람들이 말하고자 하는 바를 찾아낼 수 있다 (Turney and Pantel, 2010).

### 3.1.4 단서 합산 이론(Cue-summation theory)

단서 합산 이론(Cue-summation theory)은 1800년대 중반 Gustav Fechner에 의해 최초로 수행되었으며, 정보의 여러 단서(cue)를 활용하는 것이 중요하다. 단서 합산 이론은 정보 소스에 존재하는 단서의 수와 관련성이 증가할 때 학습이 더 효과적이라고 한다(Jiang and Benbasat, 2007; Dwyer, 1978). 특히 단서의 수가 증가하면 구독자 사이에서 매체의 핵심 메시지에 대한 이해도가 높아진다 (Xu and Sundar, 2016). 이 이론은 광고, 홍보, 커뮤니케이션 등 다양한 분야에 적용되고 있으며 본 연구의 맥락에서 해당 언론기사에서 여러 단서를 찾음으로써 클라우드 네이티브에 대한 지식을 높일 수 있다.

## IV. 분석 결과

### 4.1 전문가 심층 인터뷰 결과

전문가 심층 인터뷰는 클라우드 네이티브 정의 및 특성, 클라우드 네이티브 보안 아키텍처, 비즈니스 모델, 필요한 역량, 전략, 애플리케이션, 적용 사례 등 클라우드 네이티브 적용 가능 분야에 대한 주요 인터뷰 결과를 정리하였다(표 7).

### 4.2 클라우드 네이티브 개념

본 연구에서는 전문가들의 의견을 종합하여 애플리케이션 및 시스템의 초기부터 클라우드의 환경을 고려하여 클라우드가 가지는 장점을 최대화한다는 점을 클라우드 네이티브(Cloud Native) 정의의 주요 내용으로 제시하였다. 클라우드 네이티브는 전통적인 클라우드와 차이가 있다(표 8). 모놀리스가 작고 몇 가지 기능만 있는 경우 고유한 장점이 있지만 MSA는 애플리케이션의 아키텍처

1) 법정부 데이터 분석 시스템(URL: <https://insight.go.kr/>)은 국가기관에 데이터 환경을 제공하고 데이터 기반 행정을 지원하기 위한 행정안전부 시스템이다.

〈표 7〉 전문가 심층 인터뷰 결과

구분	답변
클라우드 네이티브 정의 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 클라우드 환경에서 애플리케이션 개발 · 운영에 최적화된 생태계 전환을 통해 자동화, 민첩성, 확장성 및 자동 복원력 강화 등 클라우드 장점을 활용</li> <li>· 국가차원의 클라우드 컴퓨팅 상호 호환 · 운용환경 조성</li> <li>· 클라우드 제공업체에서 제공하는 기능과 특징을 이용, 탄력적 안정적 효율적이고 안전한 서비스를 구축하는 것</li> <li>· 기존 On-Premise 시스템 환경의 가용도, 확장성 및 유연성을 강화</li> </ul>
클라우드 네이티브 보안 아키텍처	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실시간으로 앱 및 성능모니터링을 통하여 오류, 개선 사항을 찾아 해결</li> <li>· CSP가 제공하는 보안 모델을 통해 기본 보안 아키텍처를 구성하고 해당 시스템의 특성을 고려한 세부적인 보안기술 제공(네트워크 세스멘테이션, 암호화, IAM, 취약성 검색)</li> <li>· DB, 네트워크, 애플리케이션 보안 등을 통합 관점에서 제편</li> <li>· Secure Access Service Edge, extended Berkeley Packet Filter 활용한 제로-크리스트 인증</li> </ul>
클라우드 네이티브 적합한 산업 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시스템이 고도의 유연성과 확장성, 민첩성, 자동화 등이 요구되는 산업</li> <li>· 대량의 데이터를 처리하는 대규모 애플리케이션</li> <li>· 정기적, 비정기적 사용자/트래픽 급증에도 안정적 시스템 운영해야 하는 비즈니스 산업(대규모 프로젝트 및 프로세스가 빈번히 변경 · 수정되는 프로그램)</li> </ul>
클라우드 네이티브 애플리케이션 이점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 서비스 자동화, 민첩한 대응성, 운영 · 비용 · IT 인프라 투자 효율성, 상호 운용성, 호환성, 비즈니스 확장성</li> <li>· 유연한 확장성, 무정지, 가용성, 에러 발생시 높은 자동 복원성 등 지속적인 배포를 통한 서비스 반영하여 비즈니스 기민성(Agility) 및 시스템의 안정성 · 모니터링 및 경량화된 컨테이너와 자동화기술로 서비스 품질관리 용이</li> </ul>
클라우드 네이티브 전환에 필요한 역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 데이터 보안 및 관리: 데이터 보안에 대한 처리 역량, 업무 도메인에 따른 보안 관리, 서비스 보안 관리 및 기존 정보시스템 변화 관리</li> <li>· 기술 및 클라우드 역량: 기술 활용 및 설계 능력, 클라우드 네이티브 서비스, 환경, 기술(MSA, DevOps)에 대한 이해, 클라우드 기반의 아키텍처 및 플랫폼 설계</li> <li>· 조직 및 의사결정력: 업무의 서비스화 및 혁신 의지, 조직내 명확한 비전 및 의사결정, 클라우드 네이티브 기반 설계가 가능한 아키텍처와 및 디자인 전문가</li> <li>· 전문인력 및 교육: 클라우드 네이티브 전문인력 및 기관, 데이터 리터러시 역량 데이터 리터러시 역량</li> </ul>
공공부문 클라우드 네이티브 전환 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부 정책 주도하에 클라우드 네이티브로 전환 추진</li> <li>· 예산, 비용 최적화 방법: 클라우드 컴퓨팅 환경의 특징을 높일 수 있는 분야 한정 도입</li> <li>· k-PaaS를 통해 클라우드 전환</li> <li>· 국가/정부/상위기관의 관련 정책 준수</li> <li>· 하드웨어적 관점에서 데이터 센터 구축하는 전략</li> <li>· 우선 특정 시간대 집중도가 큰 업무 도입 후 차츰 적용범위 확대는 단계적 전환 추진</li> <li>· 선진/선행 사례 참조</li> <li>· 예상되는 공격 및 비상 상황에 대한 대비 필요</li> </ul>
클라우드 네이티브 적용 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국산 개방형 PaaS 플랫폼 k-PaaS</li> <li>· 스마트시티 플랫폼(김포), AI 번역 플랫폼(특허청), 코로나 백신 예약(질병관리청)</li> <li>· EBS 온라인 클래스</li> <li>· 건설 견적, 시공, 건물관리를 데이터 표준화하여 전과정 디지털화(조달청)</li> </ul>
향후 적용 가능한 공공부문 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기관 간 연동시스템에 적용 가능한 시스템</li> <li>· 공공 서비스에서는 제도 및 정책의 빈번한 변경에 대하여 클라우드를 활용하여 빠르게 대응할 수 있는 유연성이 필요한 분야</li> <li>· 실시간 대용량 데이터 처리가 필요한 서비스</li> <li>· 도시 관리 서비스, 재난재해, 의료서비스, 대국민 서비스 등 트래픽 변동폭이 무중단 행정지원서비스, 오류 최소화가 필요한 고품질 서비스</li> </ul>

〈표 8〉 전통적 애플리케이션과 클라우드 네이티브애플리케이션

	전통적 애플리케이션	클라우드 네이티브 애플리케이션
주요특징	지속성, 안정성, 안전성	출시 속도, 민첩성, 상호보완성, 확장성
개발 방법론	Waterfall, Semi-agile	Agile development, DevOps
제공 주기	장기적	지속적 및 단기
애플리케이션 아키텍처	Tightly Coupled 모놀로식	Loosely Coupled 서비스 기반, API 기반 통신
인프라	서버(Server) 중심, 온-프레미스 (On-Premise), <sup>2)</sup> 인프라 종속성 수직적 확장, 피크 용량을 위해 사전 프로비저닝	· 컨테이너(Container) 중심 온-프레미스 및 클라우드용 아키텍처 · 인프라 전반에 이식 및 도입 가능 수평적 확장, 온-디맨드(On-Demand) 용량

를 재설계하여 유연성과 확장성을 개선하는 방법론이다(L. De Lauretis, 2019).

### 4.3 클라우드 네이티브 기술

전문가 인터뷰 결과 선행연구에서 살펴 본 MSA (MicroService Architecture), Container, DevOps, CI/CD를 클라우드 네이티브의 핵심기술로 제시하였다. 따라서 핵심기술은 제외하고 중복되지 않는 내용으로 정리하였다.

#### 4.3.1 클라우드 네이티브 보안기술

기본적인 보안 아키텍처를 구성하는 데 있어서 산업계 전문가들은 CSP가 제공하는 보안 모델을 활용한다. 기본적인 클라우드 네트워크 보안 기술은 네트워크 세그멘테이션, 암호화, IAM(Identity and Access Management), 취약성 점검, 위협 감지 및 조치 등이 있다.

암호화는 중요한 데이터를 보호하기 위해 데이터를 암호화하여 안전하게 전송하고 저장한다. IAM은 사용자 및 애플리케이션의 인증과 권한 부여를 관리하여 인가된 사용자만이 필요한 데이터와 리소스에 액세스하도록 한다. 이러한 보안 기술들을 통해 클라우드 환경에서 데이터와 애플리케이션을 안전하게 운영하고, 기존의 보안 위협으

로부터 보호하는 데 중요한 역할을 한다. 보안은 DB, 네트워크, 애플리케이션 등을 통합 관점에서 제로트러스트 개념이 도입되고 있다.

Gartner에 의해 제안된 SASE(Secure Access Service Edge)는 조직의 모든 사용자, 디바이스 및 애플리케이션에 대한 보안을 클라우드 기반의 통합 서비스로 제공하는 보안 서비스 모델이다. eBPF(Extended Berkeley Packet Filter)는 패킷 처리, 네트워크 보안 규칙 검사, 침투 테스트 등에 활용되어 네트워크 성능을 향상시키고 보안을 강화하는 데 도움을 준다.

### 4.4 클라우드 네이티브 주요 언론 동향

본 연구는 국내외 언론 기사를 중심으로 공공과 민간 기술의 관계에 대해 텍스트 네트워크 분석하였다. 클라우드 관련 주요 기사들을 중심으로 언급된 단어의 횟수를 매트릭스로 구성하였다. 각 데이터셋은 Python의 패키지를 통해 노드를 식별하여 키워드 빈도 및 연관도 분석도를 워드클라우드로 시각화하였다. <그림 3>에서는 국내외 민간의 클라우드 관련 키워드 총 1036 빈도수 중 상위 30개 총 11회 이상 빈도수를 기록한 키워드를 시각화하였다. 키워드 중 30회 이상 빈도수를 보인 주요 키워드는 클라우드, 서비스, 네

2) On-premises: 기업이 자체적으로 보유한 데이터 센터 전산실 서버에 직접 설치하여 운영하는 방식

이티브, 기업, 보안, 솔루션 등이다. 주어진 데이터에서 각 노드의 ‘level’과 ‘name’ 클라우드에 따른 연관도(score) 값은 다음과 같다.

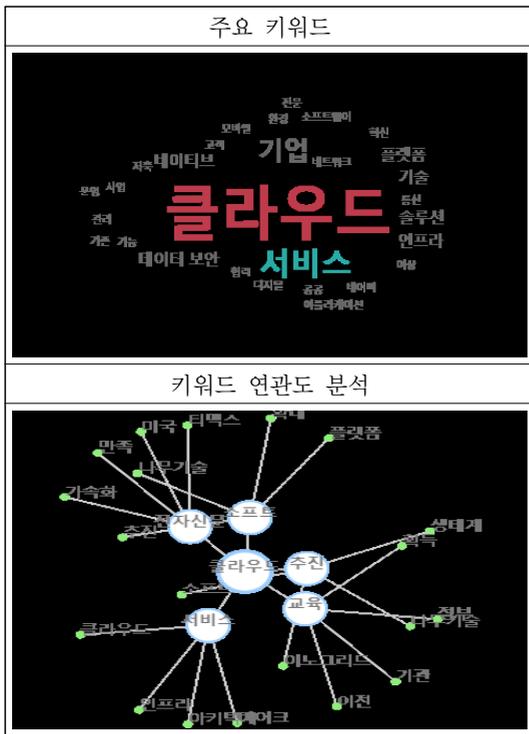
분석 결과 ‘클라우드’라는 주제가 중요하며, 클라우드 분야에서의 추진, 기술 동향, 서비스 제공, 정부 및 기업의 참여 등이 주요 관심사임을 알 수 있다. 클라우드 관련 주제들과의 연관성을 나타내는 레벨 및 연관도(score) 값을 분석하였다. 레벨 1에 있는 ‘클라우드’ 주제는 가장 높은 연관도 값을 가지며, 이 주제가 분석의 중심 주제임을 의미한다. 레벨 2에는 ‘추진, 서비스, 소프트, 교육’ 등이 있다. 이들 주제는 클라우드와 연관성이 있지만, 레벨 1에 비해 상대적으로 덜 중요하다고 볼 수 있다. 레벨 3에는 ‘나무기술, 이노그리드, 생태계, 클라우드, 마이크로소프트, 인프라, 아키텍처, 추진, 플랫폼, 확대, 기관, 정부, 획득, 이전, 미국, 만족, 가속화, 티맥스’ 등이 있

다. 이들 주제는 클라우드와 연관된 전문기업과 관련된 세부 주제를 나타내며, 각각의 연관도 값은 해당 주제의 중요도와 관련성을 나타낸다.

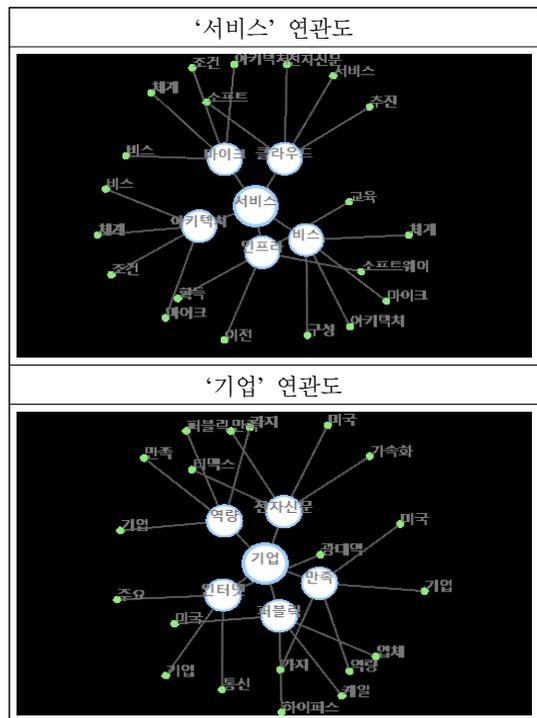
따라서 주어진 데이터에서는 클라우드의 추진, 기술 동향, 서비스 제공, 정부와 기업의 참여 등이 주요 관심사임을 의미한다.

키워드 연관도 분석(Keyword Co-occurrence Analysis)은 특정 키워드와 다른 키워드 간의 연관관계를 파악하는 분석기술이다. 첫째, 공기어 추출(Co-occurrence Extraction)을 통해 주어진 텍스트에서 두 개 이상의 단어가 함께 등장하는 빈도를 계산했다. 둘째, 연관도를 기준으로 키워드들 간에 네트워크를 형성했다. 연결된 노드 간의 선의 굵기나 색상을 사용하여 연관도를 시각화했다. 셋째, 네트워크 내에서 중요한 역할을 하는 키워드를 파악하는 데 사용되는 중심성 분석(Centrality Analysis)을 했다.

<그림 4> 상위 2개 키워드 연관도에서는 주요



<그림 3> 클라우드 네이티브 관련 민간의 국내 및 해외 언론 동향 키워드 분석



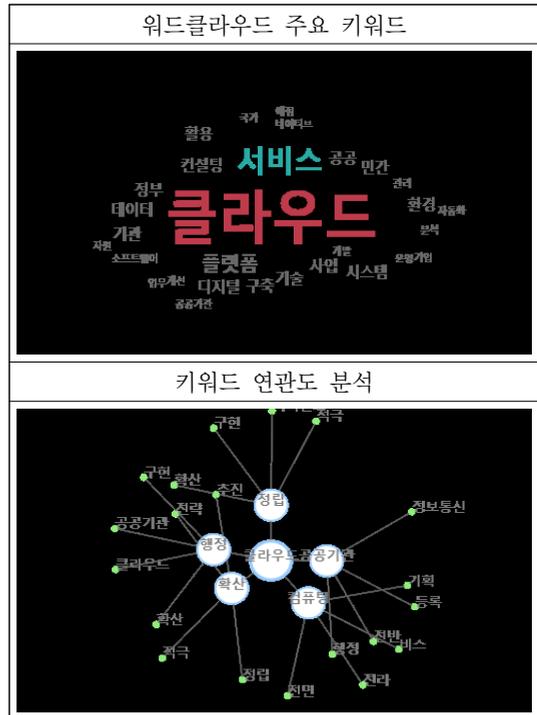
<그림 4> 상위 2개 키워드 연관도

키워드들 간에 3회 이상 연결된 네트워크로 표현했다. [표 9]와 같이 기업의 연관도를 분석한 결과 주어진 데이터에서 각 노드의 ‘level’과 ‘기업’의 연관도 값은 다음과 같이 분석되었다. 레벨 1에는 ‘기업’이 가장 높은 연관도 값 1.0을 가지며, 이는 이 주제가 데이터에서 중요한 역할을 한다는 것을 의미한다. 레벨 2에는 ‘만족, 인터넷, 퍼블릭, 전자신문’ 등이 있다. ‘만족’이 가장 높은 연관도 값을 가지며, 관련된 주제들이 중요한 역할을 하는 것을 의미한다. 레벨 3에는 ‘역량, 기업, 미국, 통신, 광대역, 하이퍼스, 케일, 업체, 퍼블릭, 미국, 가속화, 티맥스’ 등으로 분석되었다.

이러한 키워드들은 클라우드 네이티브 분야에서의 기업들의 역량, 만족도, 기술 동향, 관련 기업 및 국가들의 역할 등을 다루고 있음을 의미한다.

<그림 5>는 공공부문에서도 키워드 간의 연관도를 노드와 링크로 표현하고 있다. 각 노드는 키워드를 나타내며, 노드들 사이의 링크는 키워드 간의 연결 관계를 나타낸다. 키워드 연관도 분석 결과 ‘클라우드, 행정, 확산, 공공기관, 정립, 확산, 컴퓨팅, 기획, 전략, 정보통신, 등록, 거버넌스, 적극’ 등의 키워드가 분석되었다. 이 키워드들은 다양한 레벨(1, 2, 3)에 속하며, 몇몇 키워드는 그룹화되어 있다.

키워드 연관도 측정 결과(표 10)와 같이 ‘클라우드’는 레벨 1, 연관도 1.0이며, 행정은 레벨 2,



<그림 5> 클라우드 네이티브 관련 공공부문 국내외 언론 동향 키워드 분석

연관도 0.7788, ‘구현, 확산, 공공기관, 전략, 정립, 추진, 적극’은 레벨 3, 연관도 0.7에서 0.87 사이, 그룹 번호에 속한다. 컴퓨팅은 레벨 2, 연관도 0.6984 ‘전략, 전면, 기획, 서비스, 정보통신, 등록, 전반’은 레벨 3, 연관도 0.7에서 0.75 사이, 거버넌스는 레벨 3, 연관도 0.8630이다. 키워드 간의 연결은 ‘links’ 배열로 나타나며, 연결된 키워드 간의 관계와 연관된 단어를 도출했다. 예컨

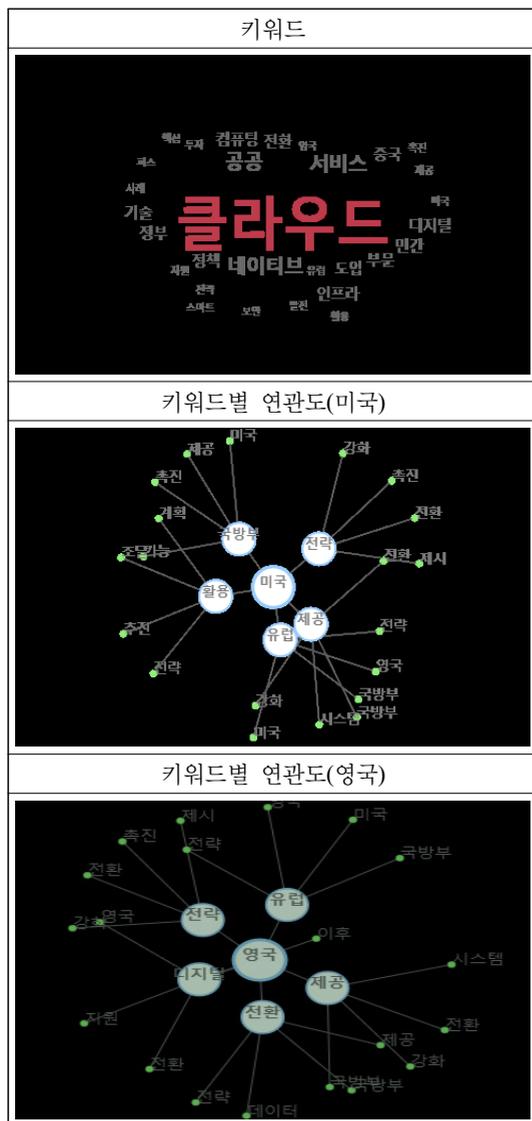
<표 9> 기업에 대한 레벨별 키워드 연관도 측정결과

레벨 2	키워드	만족	인터넷	퍼블릭	전자신문	
	연관도	0.7789	0.7659	0.7223	0.7091	
레벨 3	키워드	역량	기업	미국	통신	광대역
	연관도	0.9221	0.7789	0.7672	0.8615	0.8123
	키워드	하이퍼스	케일	업체	퍼블릭	미국
	연관도	0.8869	0.8284	0.8268	0.6961	0.7734
	키워드	가속화	티맥스			
	연관도	0.7639	0.7373			



〈표 11〉 ‘서비스’에 대한 레벨별 키워드 연관도 측정결과

레벨 2	키워드	확득	상황	디지털	절차	
	연관도	0.7644	0.7122	0.6875	0.6654	
레벨 3	키워드	보안	서비스	구현	등록	위기
	연관도	0.8497	0.7644	0.7302	0.7163	0.8311
	키워드	신속	국가	시간	정보통신	공공
	연관도	0.8246	0.7716	0.7554	0.6890	0.6874
	키워드	계약	집중화	확대	정립	
	연관도	0.8920	0.7675	0.7608	0.7043	



〈그림 7〉 빈도수 기준 키워드 및 연관도

라우드 네이티브 아키텍처 활용을 중요 내용으로 채택하여 클라우드 전략을 수립하고 있다. 국방부(Ministry of Defence, MOD)는 ‘Cloud Strategic Roadmap for Defence’를 통해 클라우드 전략을 제시하고 있으며, 해당 전략을 통해 클라우드 네이티브 서비스 개발, 테스트, 운영을 지원하는 D2S(Defence DevSecOps Service) 베타 서비스를 개시하였다. 또한, 2023년부터 단계적(해군→육군→공군을 클라우드)으로 마이그레이션을 추진하고 있으며, API 중심 설계에 초점을 맞추어 클라우드 네이티브 전환을 진행하고 있다. 중국은 공공서비스 균등화를 위해 클라우드 네이티브 플랫폼시티 전략을 제시하고 있다.

## V. 결론

본 연구에서는 클라우드 네이티브에 대하여 정성적 연구방법인 전문가인터뷰를 통하여 정책적 이슈를 모색하였으며, 정량적 연구방법론으로는 언론기사의 주요 키워드들을 중심으로 텍스트 네트워크를 시각화하여 전문가들의 제언과 실제 클라우드 네이티브 현황에 대한 분석을 하였다. 클라우드 네이티브 기술은 기존의 On-Premise 서비스를 lift & Shift 방식의 클라우드 전환과 다른 컨테이너, 업무·애플리케이션 분석을 통한 클라우드 최적화 구조(MSA) 기반으로 재설계·구조화(Re-Architect)하는 높은 기술

력을 적용하여 클라우드의 최적화가 가능하다는 특징을 들 수 있다.

### 5.1 공공부문 클라우드 네이티브 확산 전략

동향 조사 결과를 통한 클라우드 네이티브 확산은 MSP를 중심으로 한 클라우드 네이티브 전환을 적극적으로 지원하여 혁신과 경쟁력을 증대시킬 필요가 있다. NIA를 중심으로 공공 클라우드 네이티브 확산을 주도하고, 클라우드 네이티브 환경의 안정적인 기반을 구축해야 한다. 또한 PaaS 도입을 강화하여 공공기관의 디지털 전환을 가속화하고 혁신을 촉진한다. SaaS 전환을 위한 정부 과제를 통해 공공 부문에서 클라우드 네이티브 환경을 적극적으로 활용하고 효율성을 높인다. 이러한 동향은 국내 공공부문에서 디지털 혁신을 강조하며 클라우드 네이티브 기술을 적극적으로 도입하고 발전시켜야 한다.

전문가 인터뷰를 통한 클라우드 네이티브 확산 방안은 다음과 같이 도출된다. 표준화된 클라우드 네이티브 적용과 보안 기술 기준을 배포하고 교육을 강화하여 클라우드 네이티브 기술의 안정성과 신뢰성을 확보해야 한다. 공공부문에서 클라우드 네이티브 도입 시범사업을 추진하고 우수 사례를 선정하여 지원함으로써, 클라우드 네이티브 전환을 촉진할 수 있다.

중소기업 역량을 강화하기 위해 중소기업 기술사업화 사업 예산을 증대하고 중소 클라우드 업체의 혁신 역량을 향상해야 한다. 국정원의 국가기관 정보시스템 보안지침에 따른 망 분리 규제지침을 개선방안을 모색해야 한다.

공공 클라우드 서비스 수요조사를 하고, 클라우드 네이티브 기술 개발 및 지원을 강화해야 한다. 공공부문의 성공적인 디지털 트랜스포메이션을 위해 클라우드 전환 컨설팅과 MSA 아키텍처 지원을 제공해야 한다. 또한, 공공 클라우드 사업 예산을 증대하고, 민간 투자를 확대하여 민

간 클라우드 우선 이용 원칙을 정착시켜야 한다.

클라우드 네이티브에서 애자일 조직문화 없는 MSA는 효과가 없다. 클라우드 네이티브가 잘 실현되려면 여러 가지 기술 요소가 잘 오케스트레이션 되어야 한다. 기술 요소 뿐만 아니라 개발 스타일, 조직문화 등이 잘 연동되어야 성공적인 클라우드 네이티브로 전환될 수 있다.

### 5.2 시사점

공공부문 클라우드 도입 및 전환은 단순 정보 자원의 클라우드 전환을 지양하고 클라우드의 장점을 극대화할 수 있고, 이를 통해 업무혁신에 기여할 수 있는 클라우드 최적화 전략을 심도 있게 마련하여 추진해야 한다. 또한, 클라우드 네이티브 애플리케이션을 개발하고 운영하기 위해 클라우드 기준, 오픈 규격, API, 보안 정책 및 규제에 대한 기반을 구축해야 한다. 이는 클라우드 네이티브 환경에서 안정성과 신뢰성을 확보하기 위한 이론적 지식과 지침을 제시한다. 실제 클라우드 네이티브 적용 사례와 방법론은 실무에서 유용하게 활용될 수 있으며, 향후 실증적 연구를 강화할 수 있다.

### 5.3 연구의 한계점 및 미래 연구 방향

본 연구의 한계점은 분야별 전문가 인원이 한정되어 있고 인터뷰를 통해 클라우드 네이티브 전반에 대한 의견으로 전문가의 의견이 전문가마다 차이가 있을 수 있다. 따라서 전문가 인터뷰 인원을 더 늘린다면 더욱 더 객관적인 정성적인 연구가 될 것이다.

데이터의 품질은 정확하고 유용한 인사이트를 도출하는 데 결정적인 역할을 한다. 다소 시간적인 제약과 전처리 과정에서 보완해야 할 부분이 있었다.

향후 클라우드 네이티브 애플리케이션에서 애자일 개발의 효과를 평가하기 위한 경험적 추가

연구의 필요성을 제안한다. 또한 보안 및 정보 보호 문제는 공공 클라우드 시장의 성장을 저해하는 요인으로 작용하고 있다. 실무적 관점에서 지속해서 연구되어야 할 과제이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김성목, 김영준(2020). 텍스트 마이닝을 이용한 리빙랩 연구동향 분석. 디지털융복합연구, 18(8), 37-48.
- [2] 한찬휘, 권태훈, 김태인, 박승규, 김범택, 구명환 (2022), 위기 상황 예측 AI 시스템을 활용한 클라우드 네이티브 구축과 모니터링, 한국통신학회 하계종합학술발표회.
- [3] 제3차 클라우드컴퓨팅 기본계획(‘22~‘24) 제14차 정보통신전략위원회, 2021.
- [4] Alonso, J., Orue-Echevarria, L., Casola, V. et al. (2023), “Understanding the challenges and novel architectural models of multi-cloud native applications - a systematic literature review”, *Journal of Cloud Computing* (2023) 12:6.
- [5] A. Rashid, Amit Chaturvedi, “Cloud Computing Characteristics and Services: A Brief Review”, *INTERNATIONAL Journal of Computer Sciences and Engineering*, Review Paper Vol.7, February 2019.
- [6] Davide Taibi, Valentina Lenarduzzi, Claus Pahl, Andrea Janes(2017). “Microservices in Agile Software Development: a Workshop Based Study into Issues, Advantages, and Disadvantages, Cologne, Germany.
- [7] Global Data(2021.4), “United Kingdom (UK) Government Cloud Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021-2026)”.
- [8] Hovland, C.I., Janis, I.L., & Kelley, H.H.(1953). “Communication and persuasion”. Yale University Press.
- [9] Jiang, Z. and Benbasat, I.(2007), “The effects of presentation formats and task complexity on online consumers’ product understanding”, *MIS Quarterly*, Vol. 31 No. 3, pp. 475-500.
- [10] K. Stojanovic-Slabeva et al.(2010), “Cloud computing: Benefits, risks and recommendations for information security.
- [11] Feifei Li(2019), “Cloud-Native Database Systems at Alibaba: Opportunities and Challenges”. *PVLDB*. 12(12): 2263-2272
- [12] Kim, J., Kim, J., & Kim, C.(2019). *Cloud Native DevOps: Application Delivery in the Kubernetes World*. Springer.
- [13] L. De Lauretis(2019), “From Monolithic Architecture to Microservices Architecture” *ISSREW*.
- [14] Michael Wurster et al.(2020), “Cloud native Deploy-ability: An Analysis of Required Features of Deployment Technologies to Deploy Arbitrary Cloud-native Applications”, 10th International Conference on Cloud Computing and Services Science.
- [15] *Microservices Architecture Enables DevOps: Migration to a Cloud-Native Architecture*.
- [16] Morisio et al.(2019), “The impact of organizational culture on DevOps implementation success” by.
- [17] N. Kratzke and Quint, PC. (2017), “Understanding cloud-native applications after 10 years of cloud computing - A systematic mapping study”, *The Journal of Systems and Software* 126 (2017) 1-16.
- [18] *Research and Markets*(2020.11), “Singapore Cloud Native Computing Market - Growth, Trends, and Forecasts (2020-2025)”.
- [19] Sam Newman(2015), “Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems”, O’Reilly Media, Inc.

- [20] Severin, W.(1967), “Another look at cue summation”, Educational Technology Research and Development, Vol. 15 No. 3, pp. 233-245
- [21] Syed Danial ali Ahah, Mark A. Gregory, and Shuo Li(2021), “Cloud-Native Network Slicing Using Software Defined Networking Based Multi-Access Edge Computing: A Survey”, IEEE.
- [22] TechSci Research(2021.), “Singapore Cloud Computing Market By Service Type, By Type, By Deployment Mode, By End User, Competition, Forecast & Opportunities, 2026”.
- [23] Turney, P. D., & Pantel, P. (2010). “From frequency to meaning: Vector space models of semantics”. Journal of Artificial Intelligence Research, 37, 141-188.
- [24] Vettor, R. and Smith, S.(2022), “Architecting Cloud-Native .NET Apps for Azure”, Microsoft 2022.
- [25] Xu, Q., & Sundar, S. S.(2017). “Examining the effects of multiple cues in online reviews on perceived diagnosticity and usefulness of product information”. Journal of Computer-Mediated Communication, 22(1), 1-16.
- [26] D. Bird, “Direct Marketing Is as Relevant Now as It Was in 1900,” Marketing, pp.28, 2000.

## 저 자 소 개



### 이 재 혁(Yi, Jaehyuk)

- 2023년 8월: 경북대학교 경영학부 경영학(경영정보) 박사 과정수료
- 1995년 9월~현재: 한국지능정보사회진흥원 클라우드혁신팀 수석연구원

<관심분야> 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 활용, 인공지능, 모바일 보안



### 김 상 현(Kim, Sanghyun)

- 2005년 5월: 미시시피대학교 경영학 박사 (경영정보)
  - 2006년 3월~현재: 경북대학교 경상대학 경영학부 교수
- <관심분야> 클라우드 컴퓨팅, 정보보안, IT 전략, Open OS,

핀테크