

엣지있는 클라우드 네이티브 DB 구성 방안

(주)맨텍솔루션 이진현 상무
jhlee@mantech.co.kr



Contents

1. Why Cloud Native?

2. 클라우드 시대의 DB 운영 실태

3. K8S 구성방안 리뷰

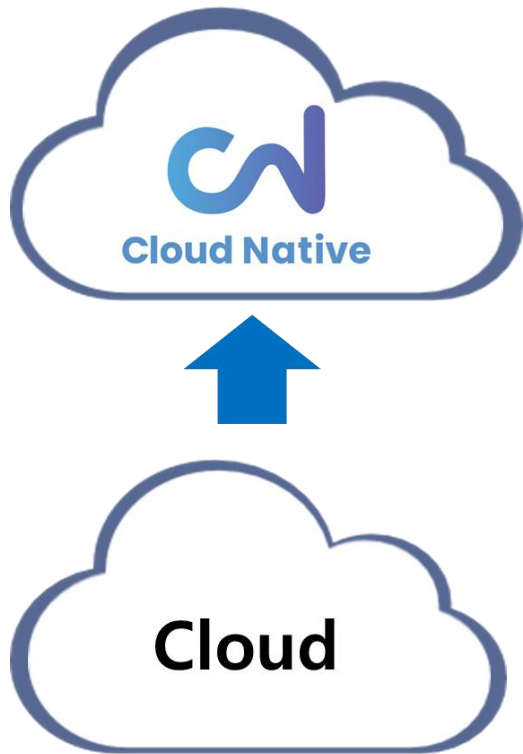
4. 엣지있는 클라우드 네이티브 DB 구성



1

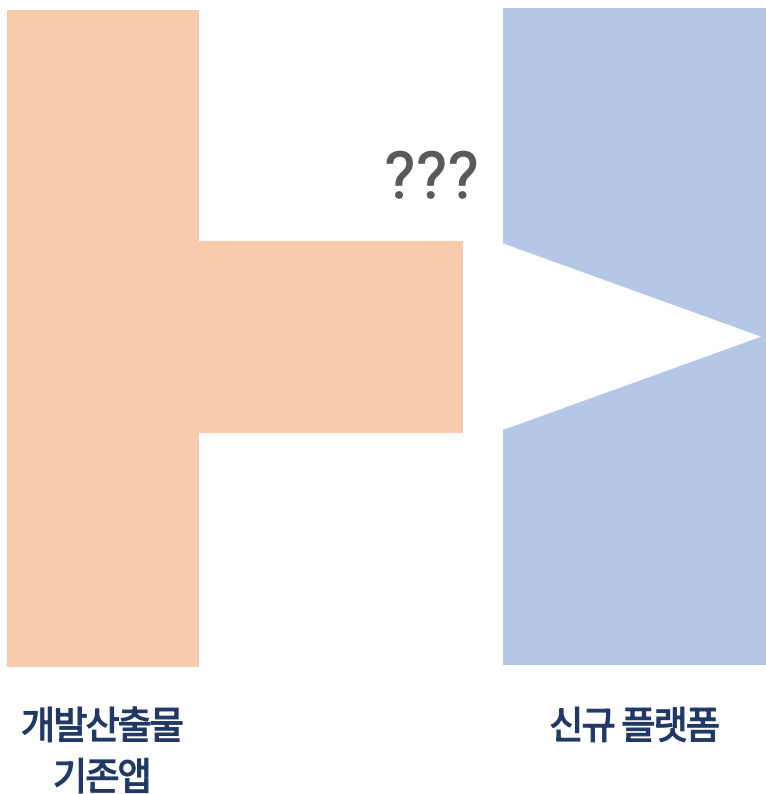
Why Cloud Native?

업계가 정의하는 클라우드 네이티브란?



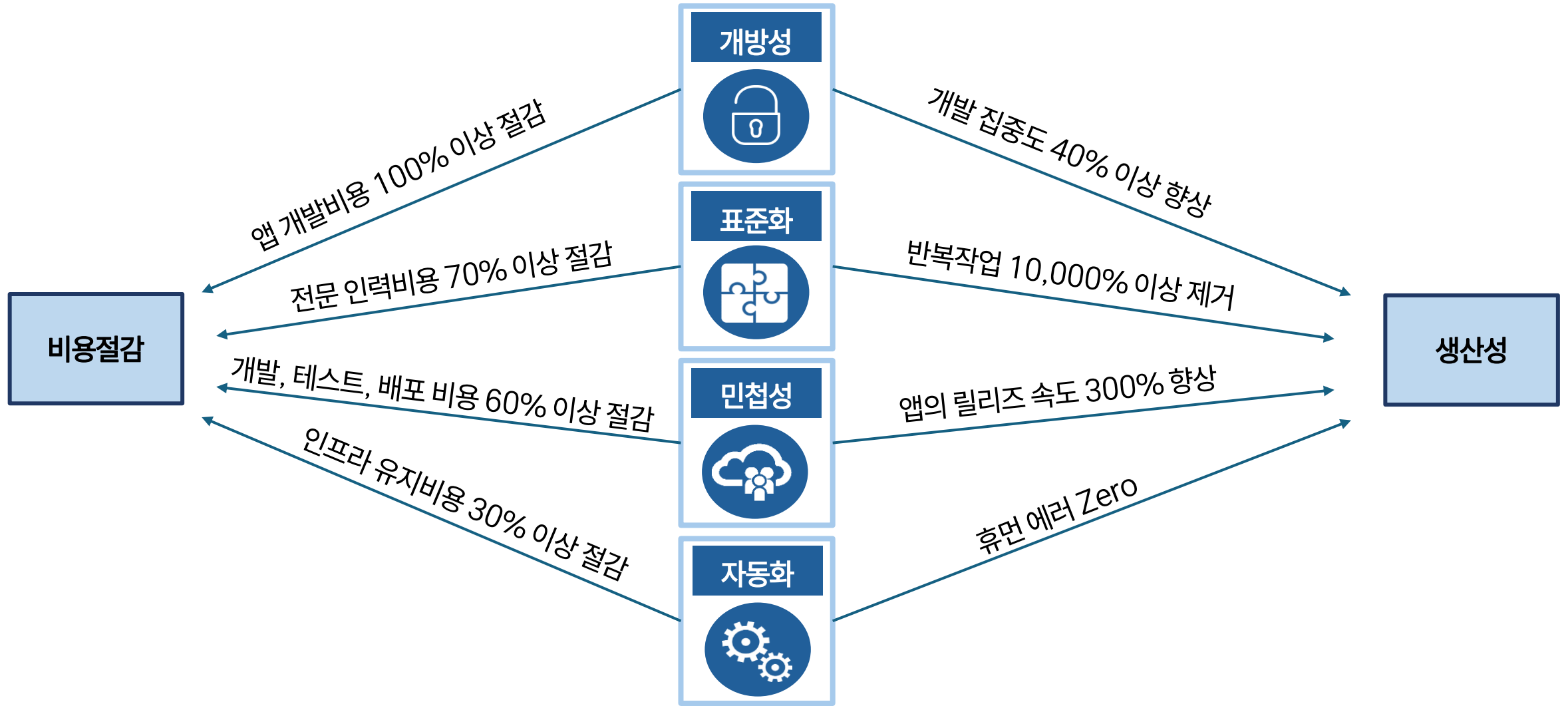
- ✓ 기존 앱을 추가적인 개발이나 수정없이 클라우드 아키텍처에서 잘 구동될 수 있도록 개선하는 활동
- ✓ 앱의 아키텍처, 코드, 데이터, 보안, 개발 및 운영 방식을 개선하는 것을 포함
- ✓ 주로 PaaS 영역에 해당

서로 다른 환경에서 애플리케이션을 안정적으로 실행하기 위한 최적의 방안은?



- ✓ 개발 → 개발자 노트북의 Ubuntu
- ✓ 테스트 → 클라우드의 Cent OS
- ✓ 운영 → VM의 Redhat Linux
- ✓ 1년 뒤 AWS의 EC2와 Amazon Linux로 이전
- ✓ 과거 레거시 앱을 수정없이 최신 인프라로 이전

K8S기반의 클라우드 네이티브가 가져다 준 혁신





2

클라우드 시대의 DB 운영 실태

클라우드 시대에 DB에 적합한 인프라는?



물리서버



가상서버



컨테이너(K8S)

- ✓ 주로 내부망에 구성하여 보안을 강화
- ✓ 4 core ~ 8core 정도의 CPU 자원을 할당
- ✓ 애플리케이션 서버보다 보수적으로 가상화 기술보다는 여전히 물리서버에 구성
- ✓ 안정성, 고가용성, 보안성을 중요시
- ✓ Public Cloud보다는 Private Cloud를 선호
- ✓ MSA의 증가로 도입 종류 및 노드 수가 증가하는 추세

DB 운영 인프라가 여전히 보수적인 이유

- ✓ 대부분의 기업과 기관에서 가장 중요시 여기는 시스템
- ✓ 분산보다는 중앙집중 방식의 통합인 경우가 많아 극도의 안정성과 보안을 중요시
- ✓ 검증된 기존의 아키텍처를 선호 (물리서버)
- ✓ VM의 경우 하이퍼바이저 특성상 성능 저하 우려 (랜덤 IO 처리의 취약성)
- ✓ 컨테이너의 경우 물리서버 아키텍처를 활용하나 고가용성 솔루션의 부재
- ✓ 클라우드 네이티브 환경으로의 전환을 위하여 성능, 안정성, 고가용성의 동시 만족이 필요

DB 호스팅 인프라의 비교

항목	물리서버	VM	컨테이너(K8S)
베어메탈 대비 성능	100%	50~60%	98%
격리	X	<u>VM으로 격리</u>	<u>컨테이너로 격리</u>
자원 효율성	<u>자원 사용 최적화</u>	자원 중복	<u>자원 사용 최적화</u>
확장성	어려움	<u>용이함</u>	<u>용이함</u>
종속성	OS 종속성	OS와 하이퍼바이저 종속성	<u>비종속성</u>
구축 민첩성	낮음	<u>높음</u>	<u>매우 높음</u>
TCO	<u>저비용</u>	고비용	<u>저비용</u>
고가용 구성	3 rd party, DB 자체	3 rd party, DB자체	DB자체
다중 DB에 대한 멀티 환경 제공	X	<u>ㄹ</u>	<u>ㄹ</u>
설치와 구축 난이도	Hard	Hard	<u>Easy</u>

K8S기반의 클라우드 네이티브 환경에서 DB 운영의 딜레마

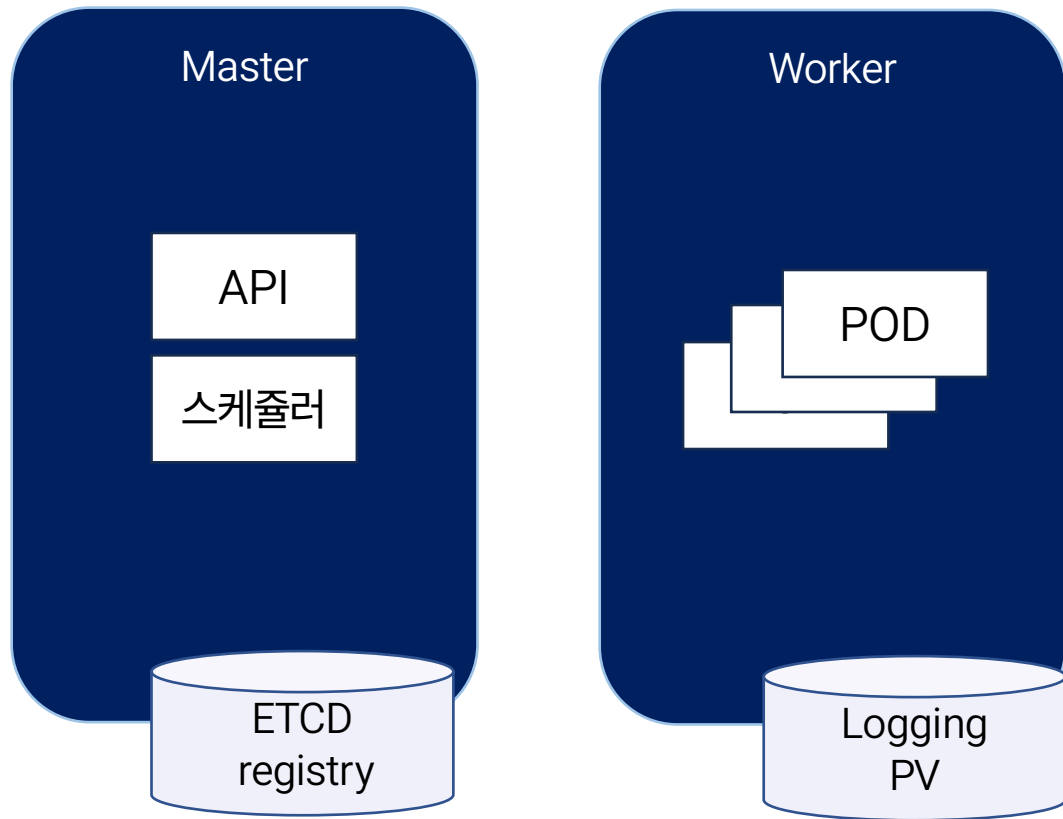
- ✓ 컨테이너 자체는 다중 DB의 격리, 자원 최적화, 매우 쉬운 배포, 성능 등의 장점을 제공하지만 K8S 자체는 매우 어려움
- ✓ 고가용 구조가 매우 복잡하며, 많은 노드가 필요함
- ✓ K8S는 DB와 같은 Statefulset에 대한 고가용을 지원하지 않음
- ✓ DB 자체적인 고가용 솔루션으로 안정성 확보로 구성의 복잡성과 비용 증가를 초래함

A decorative graphic on the left side of the slide. It features a dark blue background with a large, stylized purple flower in the upper left corner and a glowing purple ring in the lower left corner. A large, semi-transparent number '3' is centered vertically on the blue background.

3

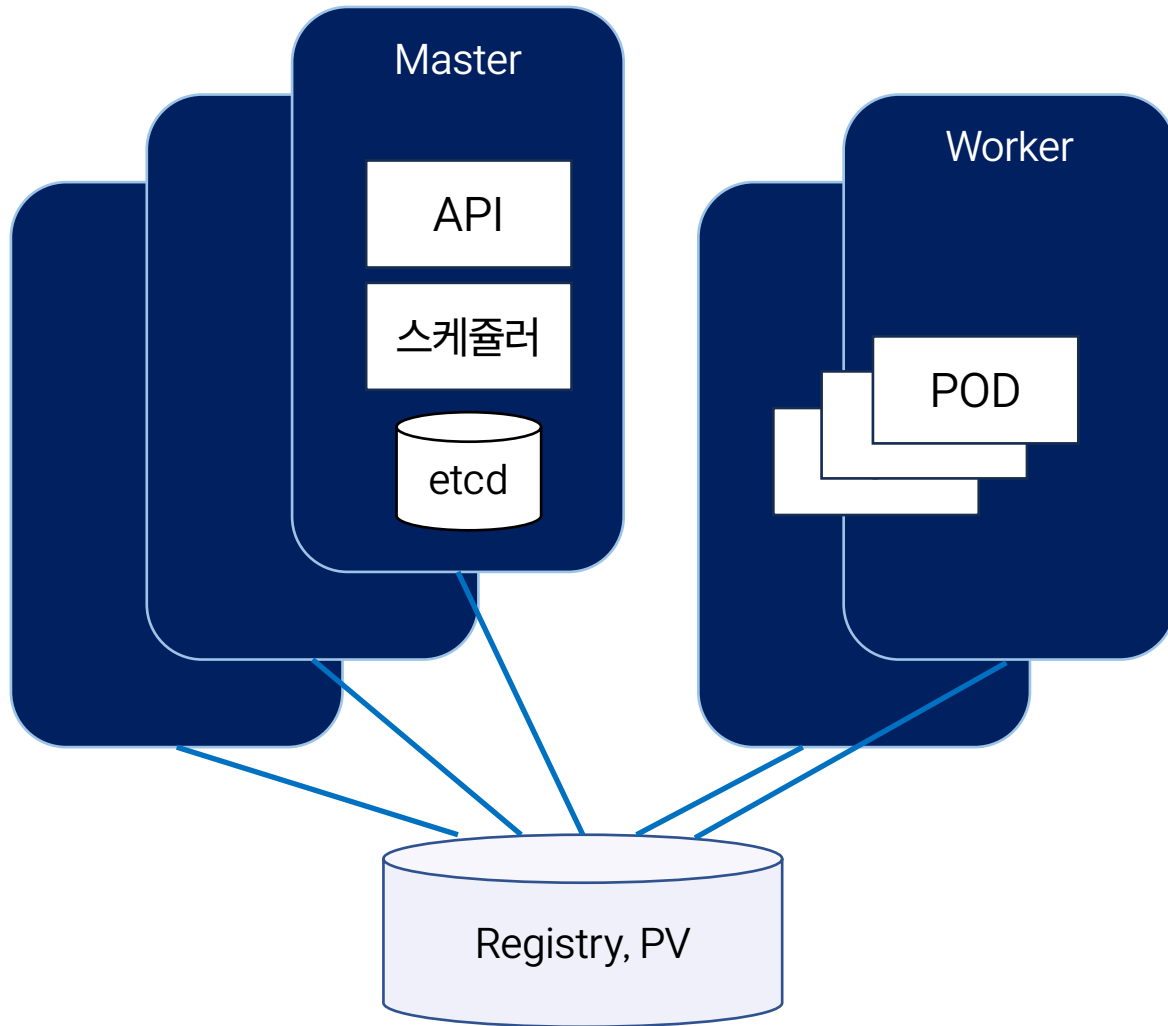
K8S 구성 리뷰

간소화된 K8S의 구성



- ✓ 물리서버 2대로 Master, Worker node 구성
- ✓ Single point of failure
- ✓ 운영환경에서 사용하기엔 Risk 존재
- ✓ 모든 구성 요소들에 대한 HA 구성이 필요

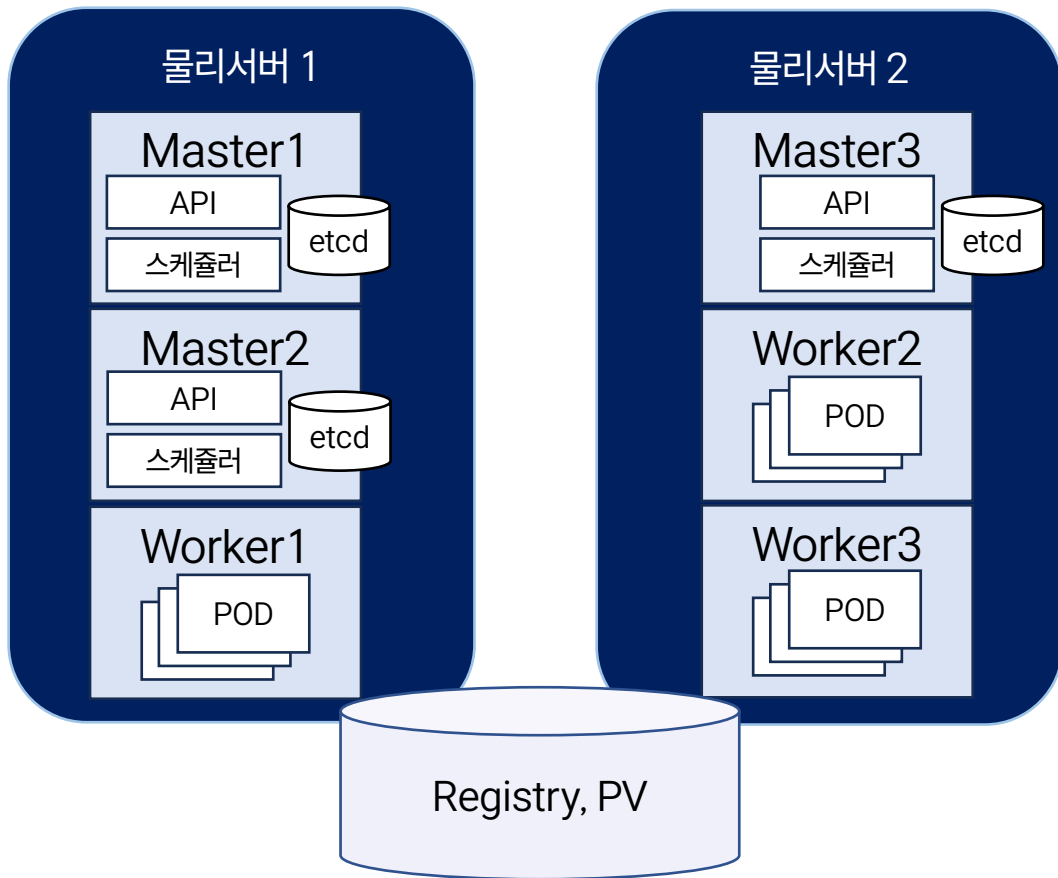
고가용성을 감안한 K8S의 구성



- ✓ Master의 HA를 위해 최소 3대의 호스트가 필요
- ✓ Work Node의 호스트를 위해 최소 2대의 호스트가 필요
- ✓ 노드간 etcd, registry, PV 등의 데이터 공유를 위한 외장 스토리지 필요
- ✓ 물리 호스트의 숫자를 줄일 방안이 필요

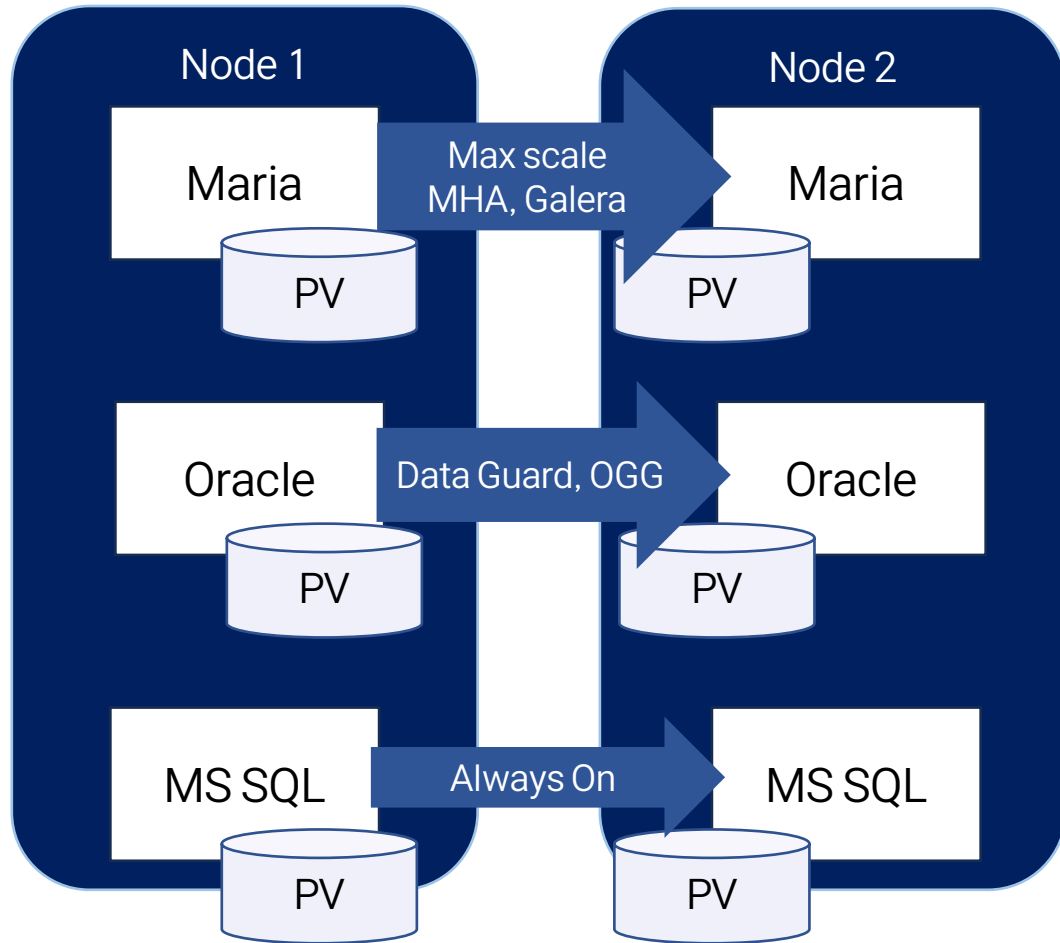
물리서버 2대 + 고가용 구성

VM



- ✓ 고가용 구성을 위해 최소 5 노드가 필요
- ✓ 물리서버에 하이퍼바이저를 구성하여 VM 5대로 K8S 클러스터를 구성
- ✓ 노드간 메타데이터와 PV 구성을 위하여 외장형 스토리지 필요

DB와 같은 Statefulset 워크로드의 고가용 구성

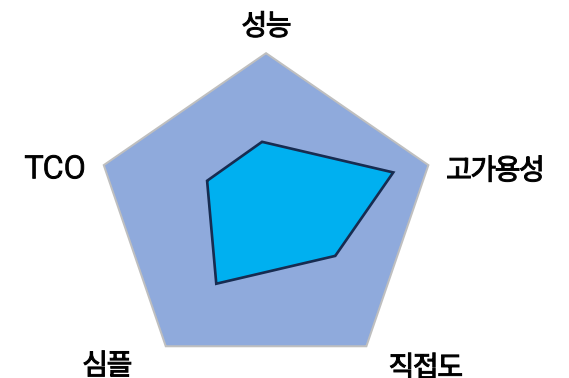
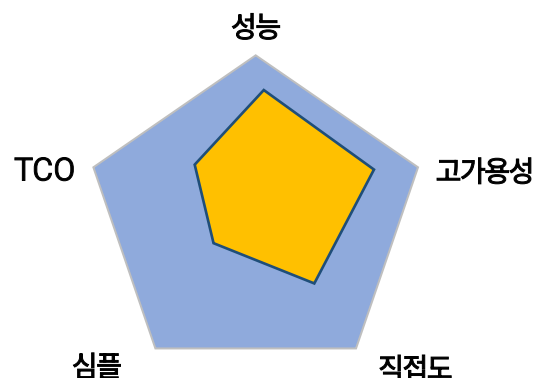
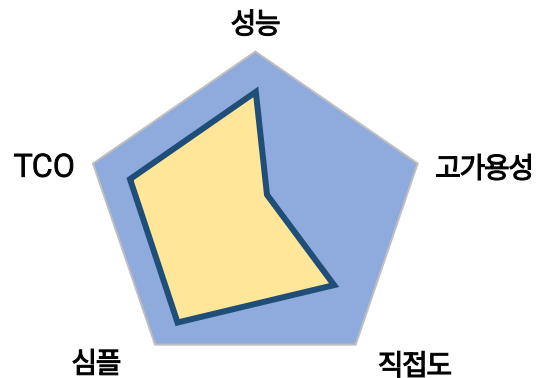


- ✓ K8S는 Statefulset에 대하여 페일오버를 관여하지 않음
- ✓ Statefulset은 애플리케이션 자체적으로 HA 및 데이터 공유 방안 필요
- ✓ 3rd party HA 솔루션의 부재
- ✓ Too much HA

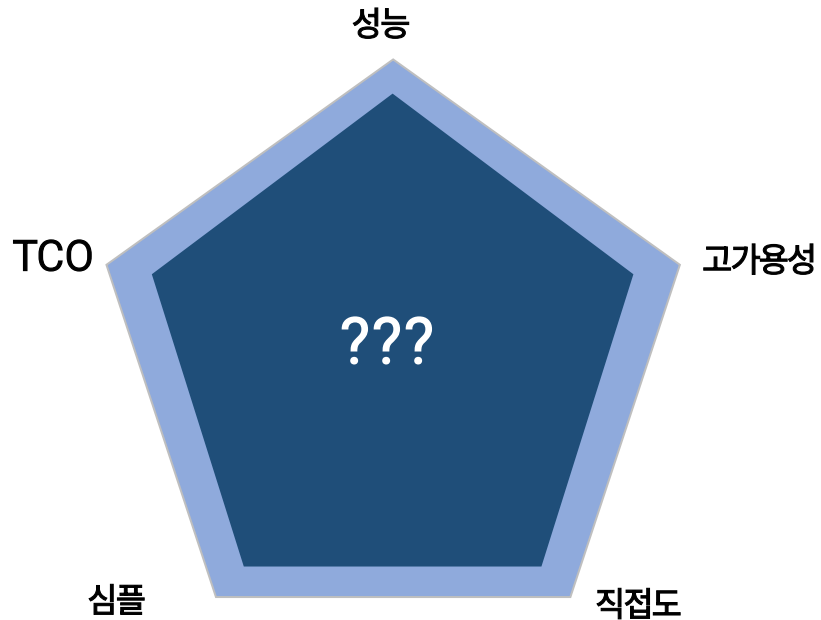
RDBMS는 온프레미스 상에서 고가용성과 성능 이슈로 70% 이상이 물리서버에서 여전히 운영 중

각 구성에 대한 정리

항목	최소한의 물리서버로만 구성	HA 감만한 물리서버로만 구성	HA 감만한 최소한의 물리서버
필요 물리 서버	2	5	2
외장 스토리지	불필요	필요	필요
하이퍼바이저	불필요	불필요	필요
간소성	상	하	중
HA(인프라)	하	상	상
HA(Stateless)	하	상	상
HA(Statefulset)	하	하	하
성능	상	상	하
초기비용	저	고	중 ~ 고
운영비용	저	고	고



DB에 대하여 초간단, 고성능, 고가용 구성을 동시에 만족할 방안은?



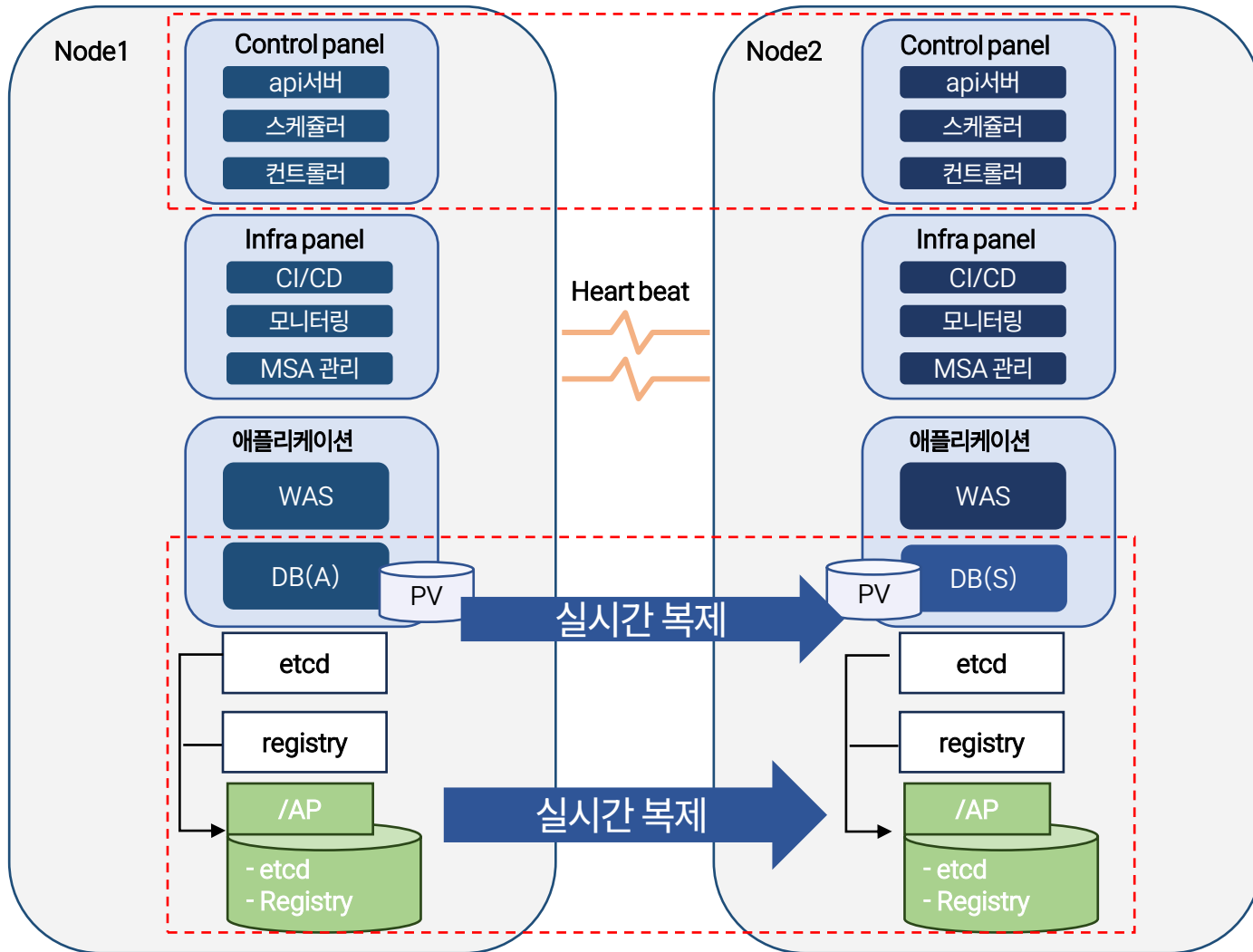
- ✓ 다중의 DB에 대하여 격리 구조를 제공하는가?
- ✓ 각 격리된 객체에 독립적인 자원의 할당이 가능한가?
- ✓ 각 격리된 객체에 독립적인 환경 설정이 가능한가?
- ✓ 호스트 OS의 변화에 비종속적인가?
- ✓ 최소한의 물리서버 구성으로 고가용성 제공이 되는가?
- ✓ 베어메탈의 성능을 보장되는가?
- ✓ 다중 DB에 대하여 일관된 고가용성이 가능한가?



4

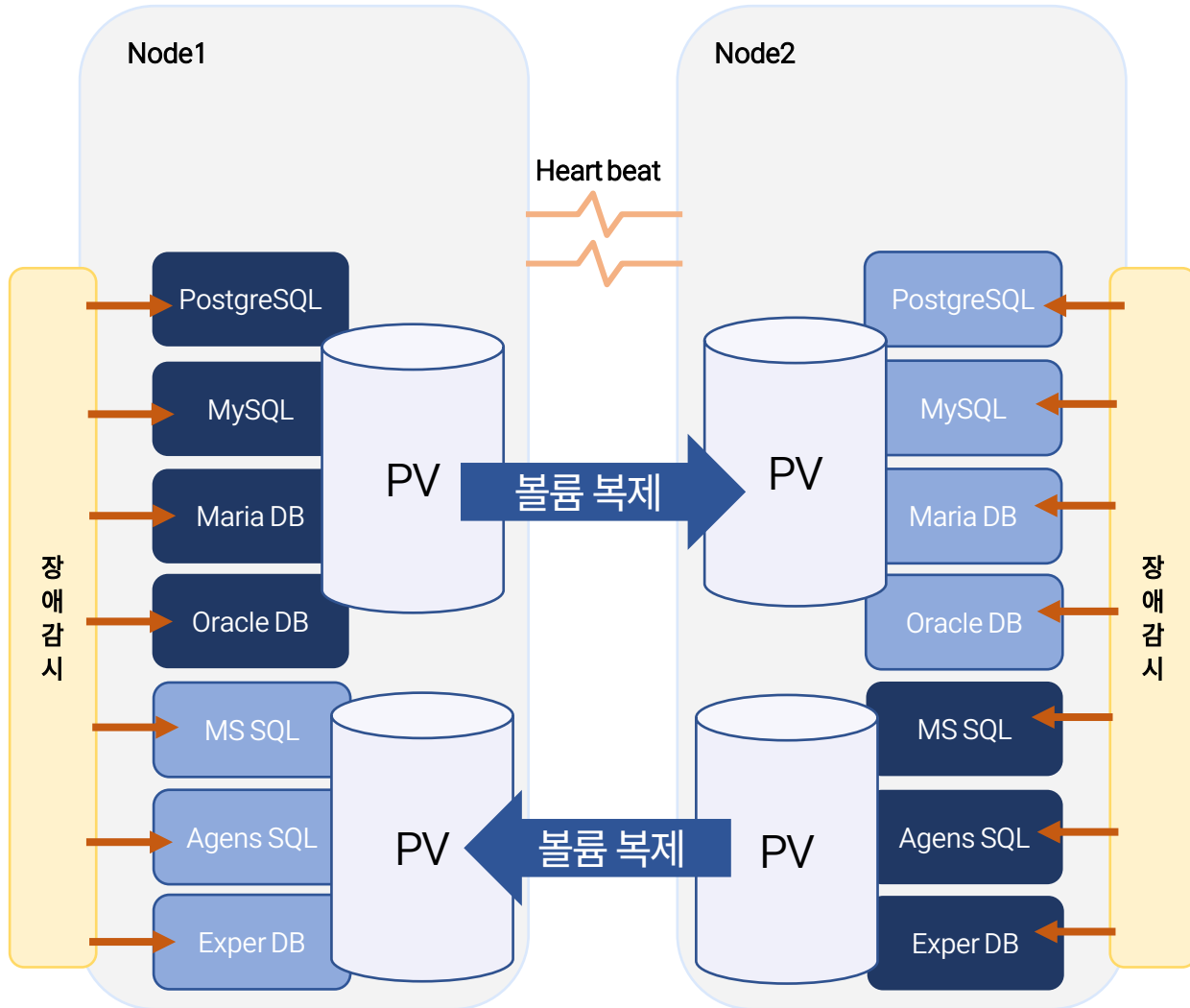
엣지있는 클라우드 네이티브 DB 구성

아코디언 엣지 - 2 Nodes High Availability K8S Clustering



- ✓ 모든 노드가 Master와 Work node 역할을 수행
- ✓ Stateless 워크로드는 Active/Active로 운영
- ✓ Control panel과 Statefulset은 Active-Standby로 운영
- ✓ Etcd, registry, PV 등의 모든 변경되는 스토리지 볼륨은 실시간 복제
- ✓ 한쪽 노드 장애 시 상대 노드로 자동 페일오버 수행

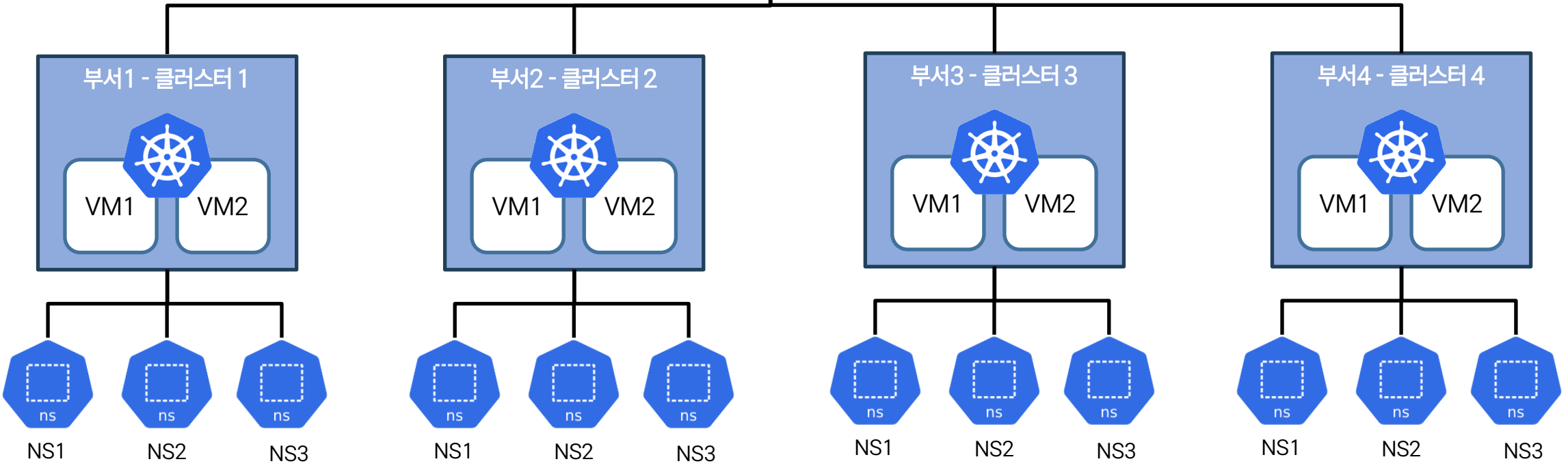
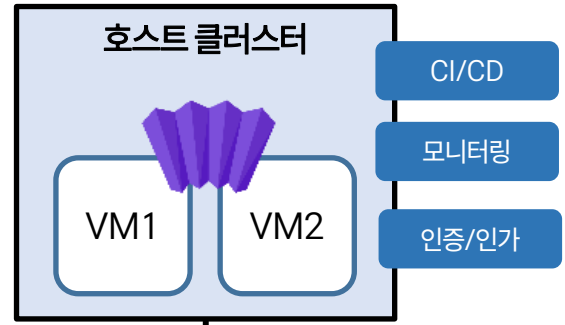
Database 종류에 상관없이 단일 방식의 HA 구성 제공



- ✓ K8S가 놓아버린 DB POD에 대한 HA 제공
- ✓ DB 종류에 관계없이 단일의 솔루션으로 HA와 실시간 데이터 복제 제공
- ✓ 일관화된 HA 구성과 페일오버
- ✓ POD내 No Agent 방식
- ✓ 베어메탈 성능의 98%

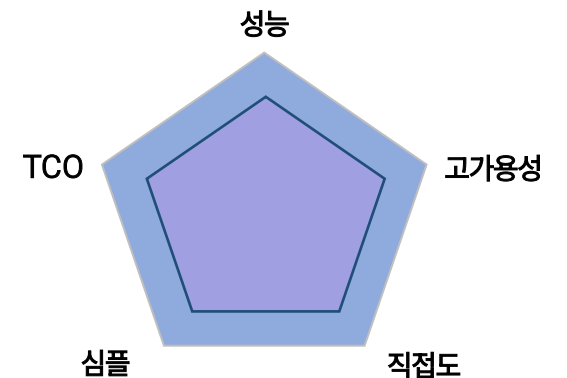
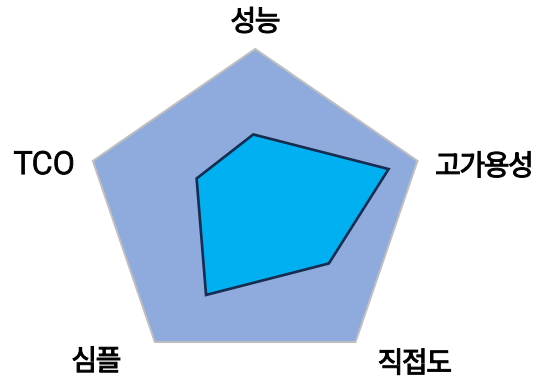
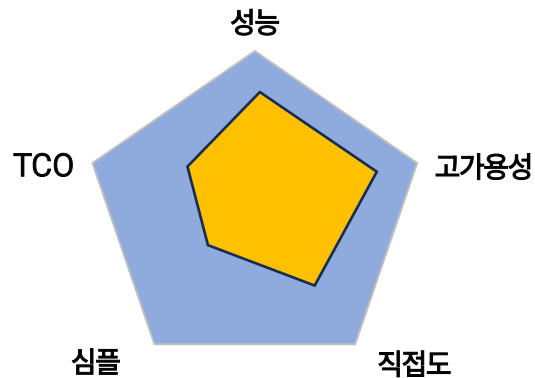
다중 클러스터 할당에 따른 자원 낭비 최소화

- ✓ VM 2대만으로도 고가용 K8S 클러스터 할당 가능

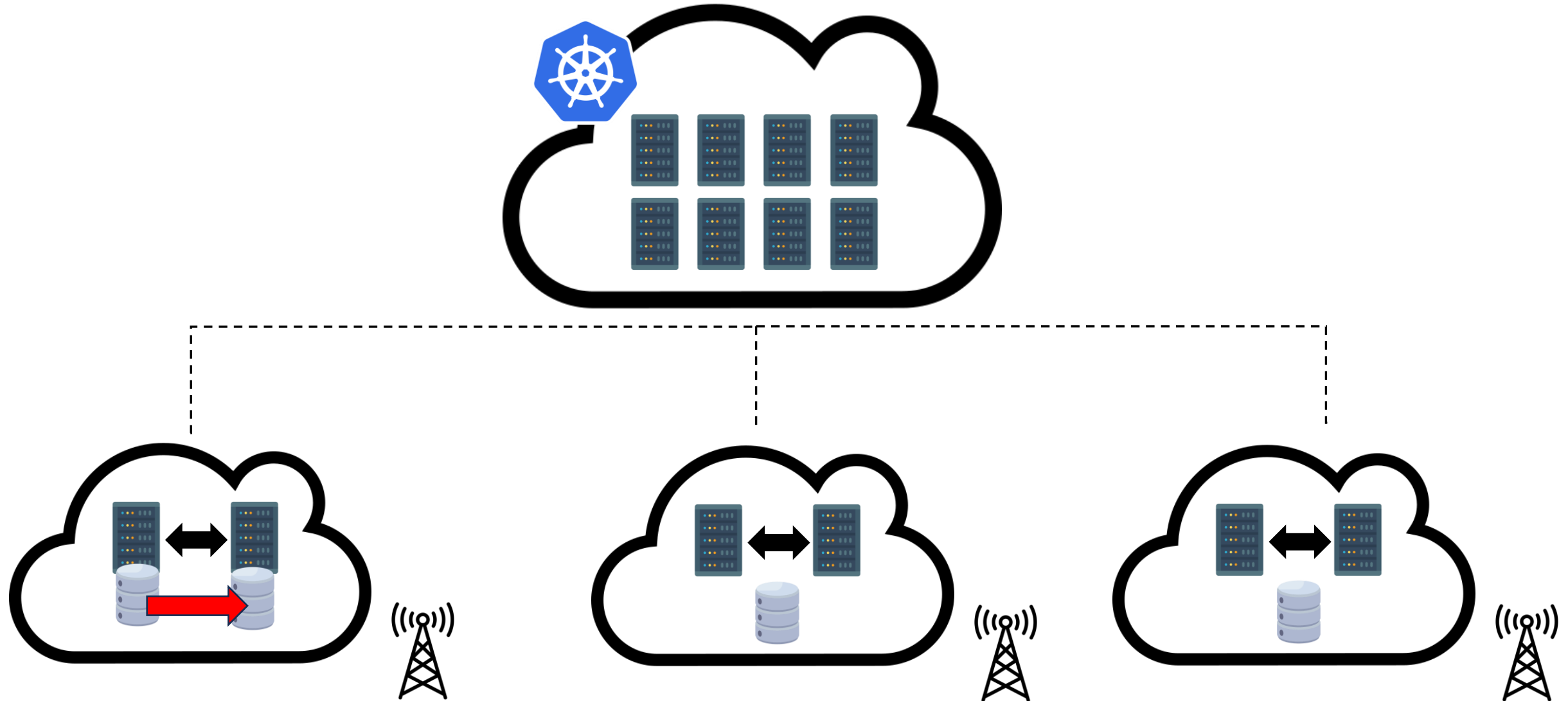


클라우드 네이티브 DB를 위한 구성 비교

항목	물리서버 Only	VM 환경	아코디언 엣지
최소 물리 서버	5	2	2
외장 스토리지	필요	필요	불필요
하이퍼바이저	불필요	필요	불필요
간소성	하	중	상
HA	하	중	상
성능	상	하	상
확장성	하	상	상
유연성	하	중	상
초기비용	고	고	저
운영비용	고	고	저
직접도	중	하	상



인프라의 제약 없는 다양한 구성 지원



아코디언 엣지 Summary

- ✓ **저비용** : 최소한의 인프라 구성 비용
- ✓ **No Overhead** : 베어메탈 성능의 98%
- ✓ **고가용** : 단일의 솔루션으로 모든 구성요소와 워크로드에 대한 이중화와 K8S 인프라 전체의 DR까지 가능
- ✓ **매우 심플한 구조** : 단 2대의 물리 서버만으로도 구성 가능,
다중 클러스터 할당 시 서버(혹은 VM) 수량 절감
- ✓ **고집적도** : 더 적은 물리서버에 더 많은 애플리케이션 실행



Thank You