

---

**OPENMARU**

Intelligent Application Platform

# OPENMARU iAP

## 지능형 애플리케이션 플랫폼

통합 아키텍처 · 클라우드 네이티브 최적화 · LLM 기반 VibeOps

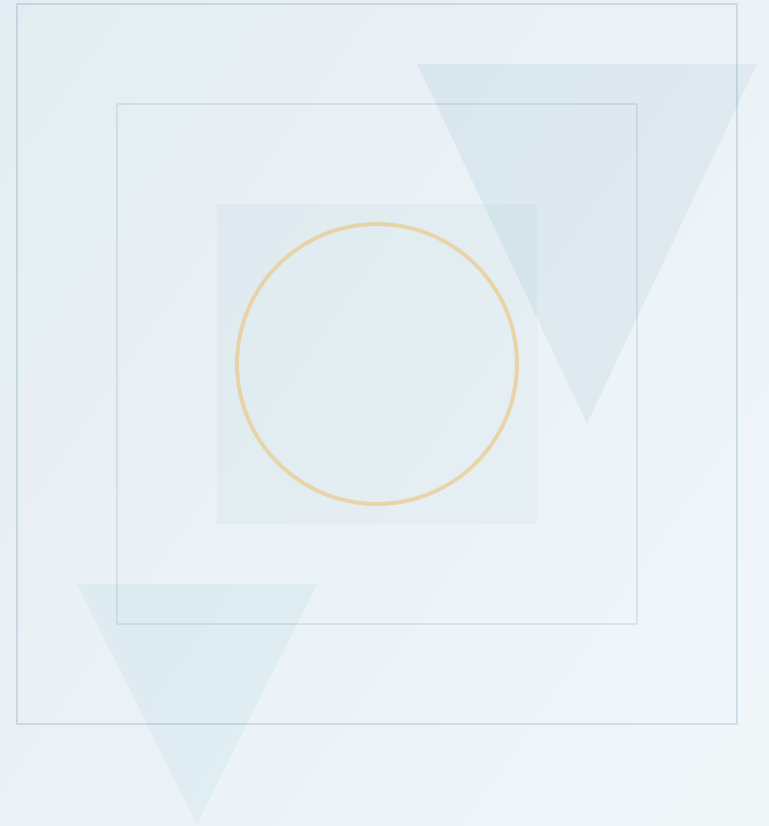
---

대상

IT 기술 전문가 · 미들웨어 운영팀

발행

2026 · OPENMARU



# 목차

01

## 왜 지금 전환인가

디지털 대전환 시대와 Legacy WAS의 구조적 한계

03

## 클라우드 네이티브 핵심 기술

경량 런타임 · IMDG 세션 · 네이티브 APM

05

## 도입 효과와 결론

경쟁 비교 · 정량 효과 · 왜 OPENMARU iAP인가

02

## iAP 개요와 통합 아키텍처

조립(Bolted-on)에서 통합(Built-in)으로

04

## AI를 통한 VibeOps

LLM 기반 지능형 운영 · 핵심 (15p)

### 한 줄 요약

Web/WAS · 세션 · APM · AI 운영을  
하나의 플랫폼으로 통합합니다.

### KEY FOCUS

특히 4장 — AI를 통한 VibeOps: LLM+RAG+MCP 아키텍처와 PromptOps 자연어 운영

**핵심** WAS · 세션 · APM · AI 운영을 하나로 묶어 — TCO 30~40% 절감과 MTTR 60% 단축을 동시에 실현합니다.

**30~40%**

**TCO 절감**

단일 라이선스 통합 제공  
별도 APM·세션 구매 불필요

**60%↓**

**MTTR 단축**

VibeOps 자동 근본 원인 분석  
수 시간 → 수 초

**40%↓**

**장애 발생 감소**

AI 이상 탐지·예측적 알림  
사후 대응 → 사전 예방

**99.9%+**

**서비스 가용성**

IMDG 무손실 Failover  
대규모 트래픽에도 안정

### 세 가지 축으로 완성

#### 통합 플랫폼

Web/WAS · Cluster · APM · AI를  
단일 라이선스로 제공하여  
관리 포인트를 단일화합니다.

#### 클라우드 네이티브

경량 런타임과 Stateless 설계로  
컨테이너·클라우드 환경에  
최적화되어 있습니다.

#### VibeOps

LLM 기반 지능형 운영으로  
자연어 질의만으로 진단·예측·  
자동화를 수행합니다.

PART 01

# 디지털 대전환과 WAS의 한계

왜 지금, 새로운 미들웨어인가

## 핵심

민첩성·확장성·비용 효율을 요구하는 클라우드 네이티브 시대에 — Stateful·고비용 WAS는 근본적으로 부적합합니다.

## IT 환경의 3대 변화



## 클라우드 네이티브 아키텍처

비즈니스 민첩성·확장성·비용 효율을  
동시에 요구하는 새로운 표준



## 마이크로서비스(MSA)

서비스별 독립 배포·확장이 가능하도록  
설계되는 분산 아키텍처



## 쿠버네티스 오케스트레이션

컨테이너화된 애플리케이션의 배포·확장·  
복구를 자동화

## 미들웨어에 요구되는 새 조건

- **경량화·빠른 기동**  
컨테이너 환경에 맞는 낮은 자원 점유
- **무상태(Stateless) 설계**  
수평 확장과 무중단 배포의 전제
- **표준 준수·개방성**  
벤더 종속을 끊는 오픈소스 기반
- **비용 효율**  
예측 가능한 TCO와 자원 집적도

**핵심** 시스템 복잡성 급증 · 배포 가속 · 전문 인력 부족이 겹쳐 — Alert Fatigue와 MTTR 지연으로 귀결됩니다.



### 시스템 복잡성

기하급수적 증가

클라우드 네이티브·MSA·쿠버네티스  
확산으로 구성 요소와 상호작용이  
폭발적으로 늘어납니다.

→ 수십 개 컨테이너의 상태 추적



### 디지털 전환 가속

지속적 배포·변경

신규 서비스가 끊임없이 배포되고  
구성이 수시로 변경되어 시스템이  
항상 유동적입니다.

→ 변경마다 새로운 장애 표면



### 숙련 인력 부족

전문가 고갈

복잡한 시스템을 즉시 분석할 수  
있는 전문 인력이 부족하고,  
지식은 소수에 집중됩니다.

→ 순환보직·인력 이탈 리스크



### 결과: Alert Fatigue와 MTTR 지연

일 5,000건 이상의 알람 노이즈 · 5~50개 병렬 모니터링 도구가 만든 대시보드 미로  
→ 장애 복구 시간이 심각하게 지연됩니다.

**핵심** 코어당 과금·에디션 업셀·벤더 종속이 — TCO를 예측 불가능하게 만들고 기술 전략의 유연성을 제약합니다.

### I 경제적 부담 (TCO)

- 높은 초기 라이선스 비용
- 지속적 유지보수 비용
- 코어당 과금 — 확장 시 비용 폭증
- 강제적 상위 에디션 업셀

클러스터링·HA·보안·콘솔 등 고급 기능은 상위 에디션에만 포함되어, 단일 기능 추가에도 전체 업그레이드가 필요합니다.

### 🔒 기술 종속 (벤더 락인)

- 벤더 독점 API·관리 콘솔
- 플랫폼·배포 도구 종속
- 기술 지원료 인상에 따른 TCO 상승
- 타 플랫폼 이전 비용 증가

표준 Jakarta EE 외 벤더 고유 확장이 많아 애플리케이션과 운영 환경이 특정 벤더에 묶입니다.

### 🧩 운영 복잡성

- 높은 관리 포화도
- 복잡한 설정·배포 과정
- 여러 컴포넌트 통합의 어려움
- 장애 원인 분석의 복잡성

EJB·내장형 클러스터링·도메인 모드 등 시대에 뒤떨어진 기능이 관리 복잡성을 가중시킵니다.

## 핵심

WAS+APM+세션 클러스터+콘솔을 개별 구매·연동(Bolted-on) — 라이선스 합산·관리 포인트·책임 공방이 폭증합니다.

## 조립식 아키텍처 ('프랑켄슈타인')

운영 콘솔 (별도 벤더)

APM (Dynatrace / AppDynamics)

세션 클러스터링 (Coherence 등)

상용 WAS (WebLogic / JEUS)

각 층이 별도 라이선스·별도 유지보수·별도  
기술 지원을 요구합니다.

## 조립식이 만드는 세 가지 비용

## ① 라이선스 합산 비용

단일 라이선스가 아닌 조립식 합산으로  
비용 예측이 어렵습니다.

## ② 관리 포인트 폭증

설치·설정·업데이트·장애 대응이 컴포넌트  
마다 따로 이뤄집니다.

## ③ 장애 시 책임 공방

WAS·APM·세션 벤더가 서로 책임을 미뤄  
MTTR이 길어집니다.

연간 유지보수 비용이 IT 예산의 30% 이상을 차지하기도 합니다.

**핵심** 상태 저장·고자원·수동 대응이 컨테이너/쿠버네티스와 충돌 — MTTR 증가와 비즈니스 손실로 이어집니다.

## 전통적 WAS의 기본 아키텍처

- 상태 저장(Stateful) 아키텍처
- 높은 리소스 소비 · 느린 기동
- 적은 동시성 처리 능력
- 장시간 운영 시 메모리 누수 위험

### 결과적 문제

컨테이너 환경의 불안정한 실행 · 마이크로서비스 배포 장애 · 쿠버네티스 오케스트레이션 실패로 비즈니스 연속성이 위협받습니다.

## 운영 복잡성과 비효율

### 분산된 모니터링

WAS·APM 등 컴포넌트마다 별도 솔루션 — 통합 분석이 어렵고 책임 소재가 불분명

### 수동적 장애 대응

전통 APM은 지표·로그 수집만 — 근본 원인 분석·해결은 운영자의 수작업에 의존

### 복잡한 설정 관리

컴포넌트별 개별 설정 — 상호작용을 고려한 통합 설정이 어려워 오류 위험 증가

→ 평균 장애 복구 시간(MTTR) 증가 = 비즈니스 손실

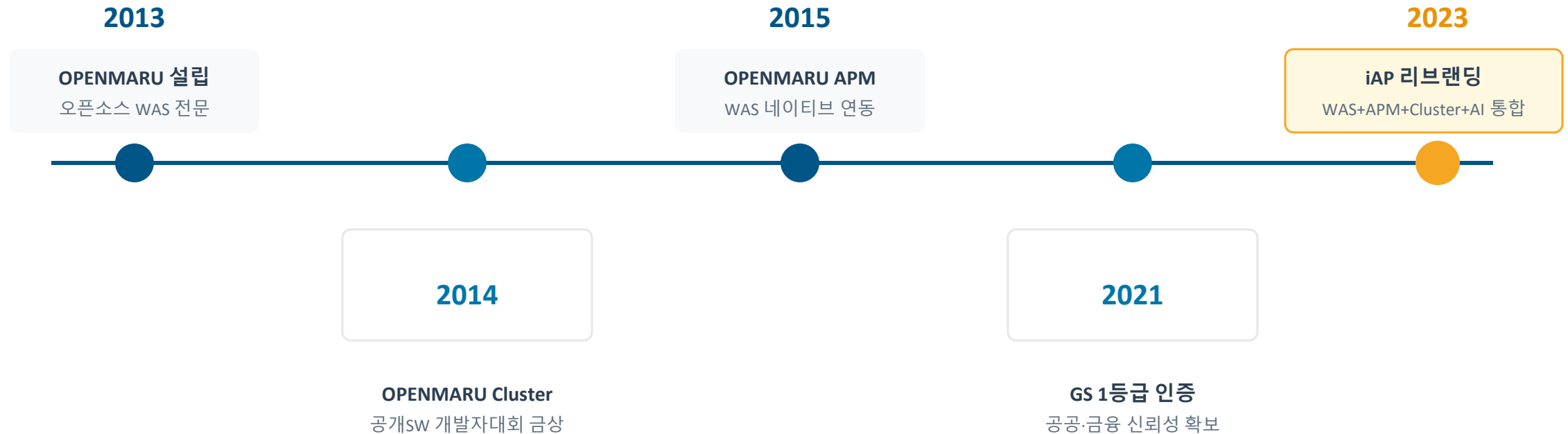
PART 02

# OPENMARU iAP 개요와 통합 아키텍처

조립(Bolted-on)에서 통합(Built-in)으로

## 핵심

KHAN Session·APM에서 GS 1등급, iAP 리브랜딩까지 — 검증된 오픈소스 기술 위에 AI 운영을 통합했습니다.



2023년 iAP로 리브랜딩하며 WAS · Web 서버 · APM · Cluster · Installer · AI 운영을 단일 플랫폼으로 통합했습니다.

**핵심** 통합·경량·지능·직관 — 네 가지 축으로 기존 WAS의 한계를 동시에 해소합니다.



### 통합 솔루션

한 라이선스, 한 플랫폼

Web/WAS · Cluster · APM · Installer · AI를  
단일 라이선스로 통합 제공하여 시스템  
전반의 가용성·확장성을 높입니다.



### 경량 · 클라우드 최적화

컨테이너·클라우드 친화

EJB·내장 클러스터링·도메인 모드 등  
불필요 기능을 제거하고 컨테이너 환경에  
최적화했습니다.



### 지능형 운영 (VibeOps)

LLM 기반 자동화

LLM 기반으로 모니터링·장애 진단·성능  
최적화·자동화된 관리를 지능적으로  
수행합니다.



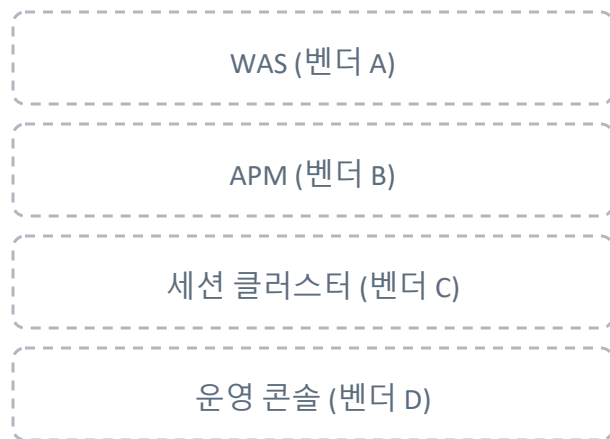
### 직관적 운영

자연어 인터페이스

복잡한 콘솔 명령 없이 자연어로 시스템  
상태를 질의하고 관리 작업을 지시할 수  
있습니다.

**핵심** Web/WAS·IMDG 세션·내장 APM·VibeOps가 유기적으로 결합 — 데이터 흐름 최적화, 관리 포인트 단일화.

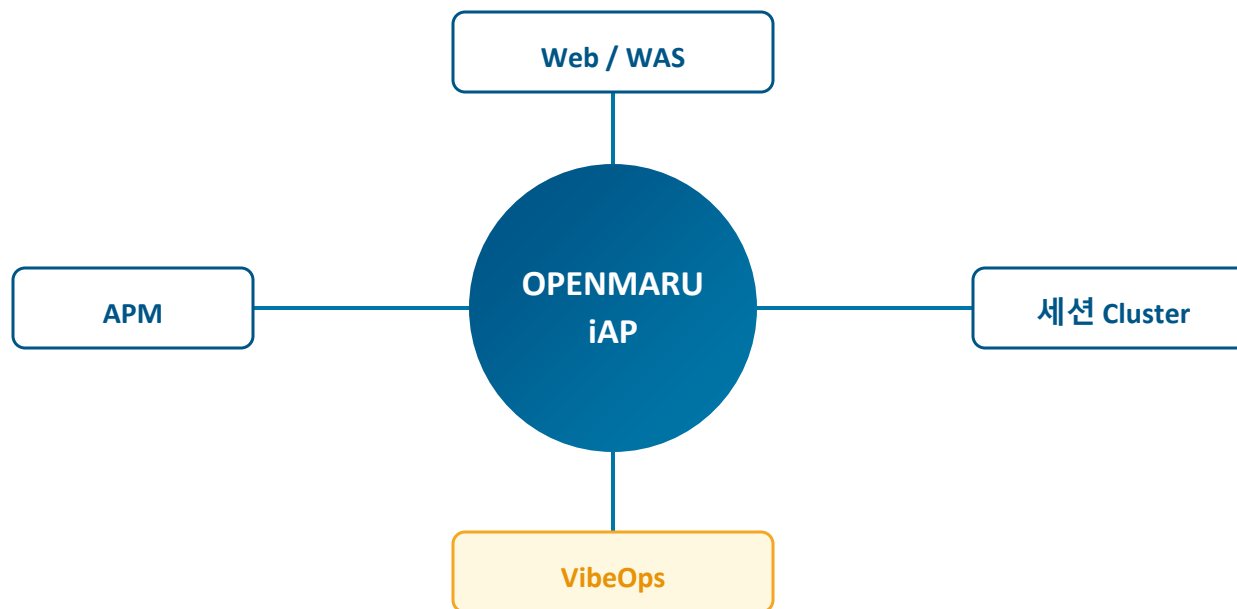
### 기존: 조립(Bolted-on)



데이터 흐름 단절 · 관리 포인트 4개+

VS

### OPENMARU iAP: 통합(Built-in)



### 통합의 이점

단일 관리 · 최적 연동 · 간소 배포 — APM이 수집한 데이터를 IMDG로 공유하고, VibeOps가 분석해 예측·자동 대응합니다.

## 핵심

Installer · Web/WAS · APM · Cluster · CogentAI가 표준 오픈소스 위에서 통합 제공됩니다.

OPENMARU  
Installer

## 설치·구성 자동화

Web/WAS의 설치·설정·  
튜닝 작업을 자동화하는  
프로비저닝 기능을  
제공합니다.

OPENMARU  
Web / WAS

## 통합 웹/응용 서버

Apache HTTPD +  
Apache Tomcat 통합,  
Jakarta EE 10 기반  
경량 런타임.

OPENMARU  
APM

## 성능 모니터링

실시간 트랜잭션 추적,  
병목 식별, JVM 메모리·  
스레드 심층 분석을  
제공합니다.

OPENMARU  
Cluster

## 세션 클러스터링

IMDG 기반 세션  
클러스터링으로고가용성  
구현, 장애 시 자동  
Failover를 보장합니다.

OPENMARU  
CogentAI

## 지능형 관리 엔진

LLM 기반 지능형 관리 —  
자연어 분석·성능 최적화·  
장애 예측을 수행하는  
VibeOps 엔진입니다.

모든 구성 요소는 Apache HTTPD·Tomcat 등 검증된 오픈소스 위에서 단일 라이선스로 제공됩니다.

PART 03

# 클라우드 네이티브 핵심 기술

경량 런타임 · IMDG 세션 · 네이티브 APM

## 핵심

Jakarta EE 10 인증 + JDK 17/21(ZGC·Shenandoah) + Spring Boot 3 호환 — 상용 WAS 대비 리소스 30~50% 절감.



### Jakarta EE 10 Full Platform

EE 10 인증 획득, EE 11 Preview 지원.  
RESTful API·CDI·JPA·Servlet 6.0 등  
최신 표준을 제공하여 프레임워크  
호환성을 보장합니다.



### JDK 17 / 21 · 진보된 GC

ZGC와 Shenandoah로 낮은 지연 시간과  
빠른 GC Pause를 제공합니다.  
대용량 Heap에서도 Full GC 정지를  
최소화합니다.



### Spring Boot 3 완전 호환

Spring Framework 6·Spring Boot 3와  
완벽 호환되어 상용 WAS의 프레임워크  
버전 충돌·API 제한 문제를 근본  
해결합니다.



### 리소스 30~50% 절감

경량화 아키텍처로 빠른 부팅과 낮은  
메모리·CPU 점유를 실현합니다.

**30~50% ↓**

**핵심** 공식 Docker 이미지·빠른 기동·낮은 자원 점유로 컨테이너 최적화 — 쿠버네티스 오케스트레이션은 상위 제품 OPENMARU COP가 담당합니다.

## 컨테이너 최적화 설계

- 공식 Docker 컨테이너 이미지 제공
- 불필요 기능 제거·핵심 기능 집중
- 빠른 기동 속도·낮은 자원 점유
- 높은 자원 집적도로 밀도 있는 배포

### 상용 WAS 대비 리소스 30~50% 절감

경량 아키텍처로 컨테이너당 자원 소모를 줄여, 같은 인프라에서 더 많은 인스턴스를 안정적으로 운영할 수 있습니다.

## 지원 구성 (Deployment)

물리 서버·가상화

컨테이너

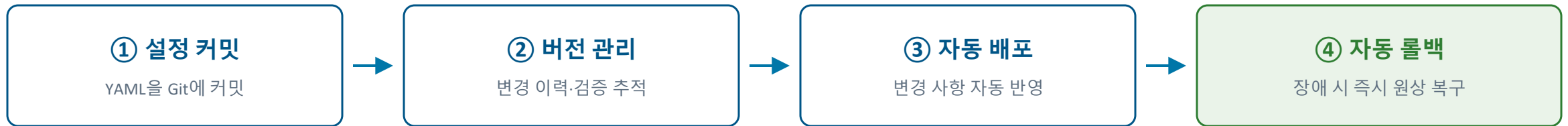
프라이빗·퍼블릭 클라우드 (AWS·NCP 등)

## 쿠버네티스가 필요하다면 → OPENMARU COP

iAP는 컨테이너 기술을 지원합니다. 쿠버네티스 오케스트레이션·DevOps·CI/CD는 상위 제품인 OPENMARU COP(지능형 컨테이너 오케스트레이션 플랫폼)가 담당합니다.

**핵심** YAML 선언적 설정 + Git 연동으로 — 설정 오류 80% 감소, 배포 시간 절반 단축, 장애 시 자동 롤백을 실현합니다.

### GitOps 워크플로우



### 선언적 설정 (Declarative)

- YAML·XML 기반으로 WAS 설정을 코드화
- 환경별 설정 템플릿화 · 버전 관리
- IaC(Infrastructure as Code) 원칙 실현
- GUI 콘솔 수동 관리 대비 일관성 확보

상용 WAS의 GUI 수동 편집과 명확히 대비됩니다.

### 도입 효과

**80% ↓**

설정 오류로 인한 장애

**1/2**

신규 서비스 배포 시간

운영자 실수 방지 · 환경 일관성 · 자동 롤백으로 안정적 운영을 제공합니다.

**핵심** 세션을 외부 In-Memory Data Grid로 분리 — 무손실 Failover·선형 확장·이기종 WAS 세션 공유를 실현합니다.

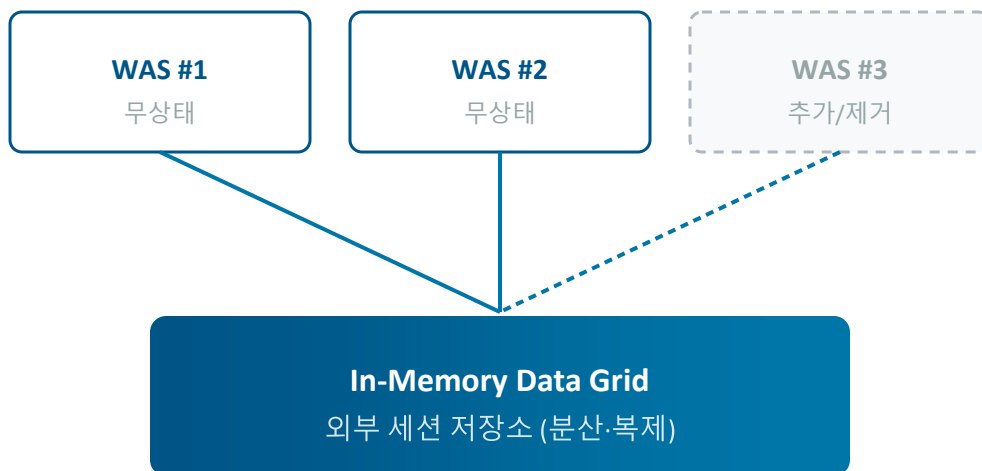
| 비교 항목      | 내장 복제 방식 (기존 WAS) | 외부 IMDG (OPENMARU iAP) |
|------------|-------------------|------------------------|
| 세션 저장 위치   | JVM Heap 내부       | 외부 IMDG (분산 메모리)       |
| GC 영향      | Full GC 정지 발생     | GC 영향 없음               |
| 확장성        | 관리 포인트 증가         | 선형적 확장성                |
| 장애 복구      | 세션 유실 가능성         | 무손실 Failover           |
| 이기종 WAS 지원 | 제한적               | 완전 지원 (세션 공유)          |

지원 IMDG

Hazelcast · Redis · Apache Ignite 등 분산 메모리 그리드와 연동하여 세션 데이터를 여러 노드에 복제·동기화합니다.

**핵심** 세션을 외부 IMDG로 분리해 WAS를 Stateless로 유지 — 컨테이너 인스턴스를 교체·확장해도 세션 유실이 없습니다.

### 세션 외부화 구조



WAS 인스턴스는 상태를 갖지 않으므로,  
인스턴스를 자유롭게 추가·제거·교체할 수 있습니다.

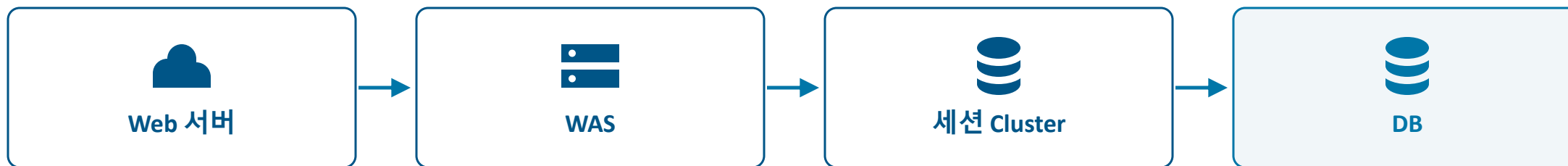
### 무상태가 만드는 운영 효과

- ✓ **무중단 배포·확장**  
인스턴스를 교체·확장·축소해도 세션 유실이  
없어, 컨테이너 오케스트레이터의 확장에 유리
- ✓ **엔터프라이즈 세션 관리**  
중복 로그인 방지 · 세션 생성 필터링 ·  
세션 만료 정책 등 고급 기능 제공
- ✓ **현대적 운영 패턴 연계**  
DevOps · GitOps · IaC 패턴과 완벽히  
연계되어 자동화된 운영을 실현

상용 WAS의 복잡한 세션 복제 구조 대비, 확장성과  
장애 대응 능력에서 명확한 기술적 우위를 제공합니다.

**핵심** Web→WAS→Cluster→DB 단일 트랜잭션 가시성 + Call Tree·SQL 연동으로 병목을 즉시 식별합니다.

#### End-to-End 트랜잭션 추적



하나의 트랜잭션 ID로 전 구간 실행 시간·Call Tree·SQL·DB 결과를 추적

#### 병목 즉시 식별

Call Tree 시각화로 서비스별  
트랜잭션 흐름과 각 단계의  
성능 지표를 한눈에 파악합니다.

#### DB 병목까지 분석

실행된 SQL 쿼리와 DB 처리  
결과를 연동하여 DB 레벨의  
병목까지 함께 분석합니다.

장애 대응 50%↓

**50% ↓**

단일 트랜잭션 가시성으로 MTTR을  
크게 단축합니다. (대형 유통 사례)

**핵심** 커널 레벨 계측(JVM Heap·스레드·Full GC) + 실시간 트랜잭션 관측(지표·로그·추적) 상관관계 분석을 제공합니다.

## 네이티브 커널 레벨 계측

외부 APM 에이전트가 접근할 수 없는 WAS  
커널 내부까지 직접 계측합니다.

### JVM 스레드 상태

스레드 덤프·블로킹·데드락 실시간 분석

### Heap Memory · Full GC 이벤트

메모리 누수·GC 정지 원인 정확 포착

### 세션 그리드 데이터 파이프라인

세션 동기화 실패·데이터 흐름 이상 감지

외부 APM의 표면적 모니터링 한계를 극복합니다.

## 에이전트 기반 통합 관측성

### 실시간 지표

TPS·응답시간·자원

### 트랜잭션 추적

지연 구간·메서드

### 임계치 알림

이메일 통보

전용 에이전트로 무설정 수집·상관관계 분석

GC 이벤트 발생 시 트랜잭션 지연과 로그 이벤트를  
연계 분석하여 장애의 완전한 컨텍스트를 제공합니다.

### 3D 통합 대시보드

부서·기관별 APM 서버를 OPENMARU Dashboard로  
통합하여 한 눈에 관찰·분석합니다.

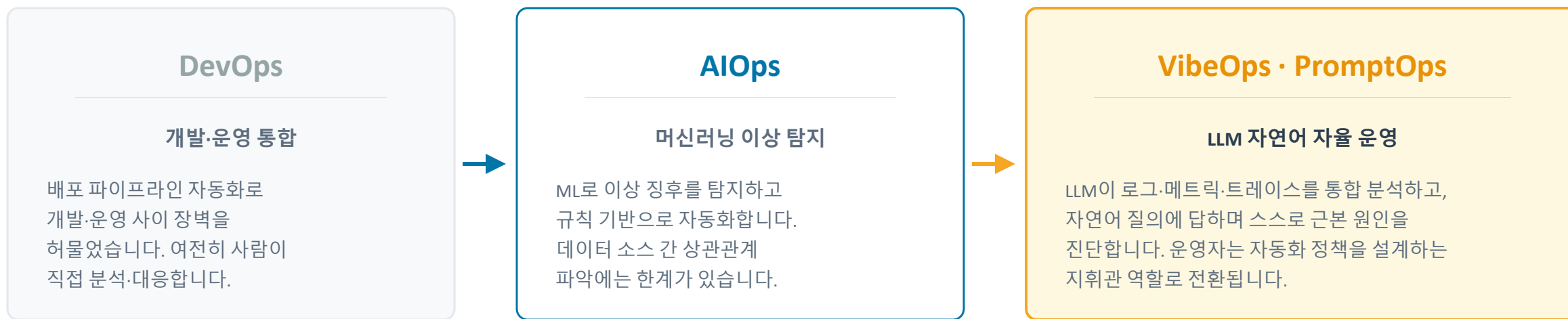
PART 04 · 핵심

# AI를 통한 VibeOps

LLM 기반 지능형 운영과 PromptOps

대시보드 검색에서 자연어 운영으로

**핵심** 규칙 기반 자동화(AIOps)를 넘어 — LLM이 스스로 판단하고 자연어로 대화하는 자율 운영 체계입니다.



### VibeOps = AI 코파일럿 기반 자율 운영 패러다임

LLM · RAG · MCP 등 최신 AI 기술을 접목하여, 운영자의 역할을 단순 복구 담당에서 시스템 최적화 지휘관으로 전환합니다. 사후 대응 중심에서 사전 예방 중심의 운영 체계로 근본적으로 바꿉니다.

**핵심** 장애→로그·APM·DB 수동 추적(수 시간)에서 — 자연어 질의→자동 분석·조치 권고(수 초)로 전환합니다.

### Before · 수동 탐색

수 시간

- ① 로그인 불가 장애 발생
- ② WAS 로그 수동 확인
- ③ APM 트랜잭션 추적
- ④ DB 쿼리 분석 (수 시간 소요)

#### 수많은 로그를 수동 검색

경험과 직관에 의존하여 원인을 찾고,  
여러 벤더 솔루션 사이에서 책임 공방이  
벌어집니다.



### After · PromptOps

수 초



**"원인을 알려줘"**

운영자의 자연어 질의 한마디

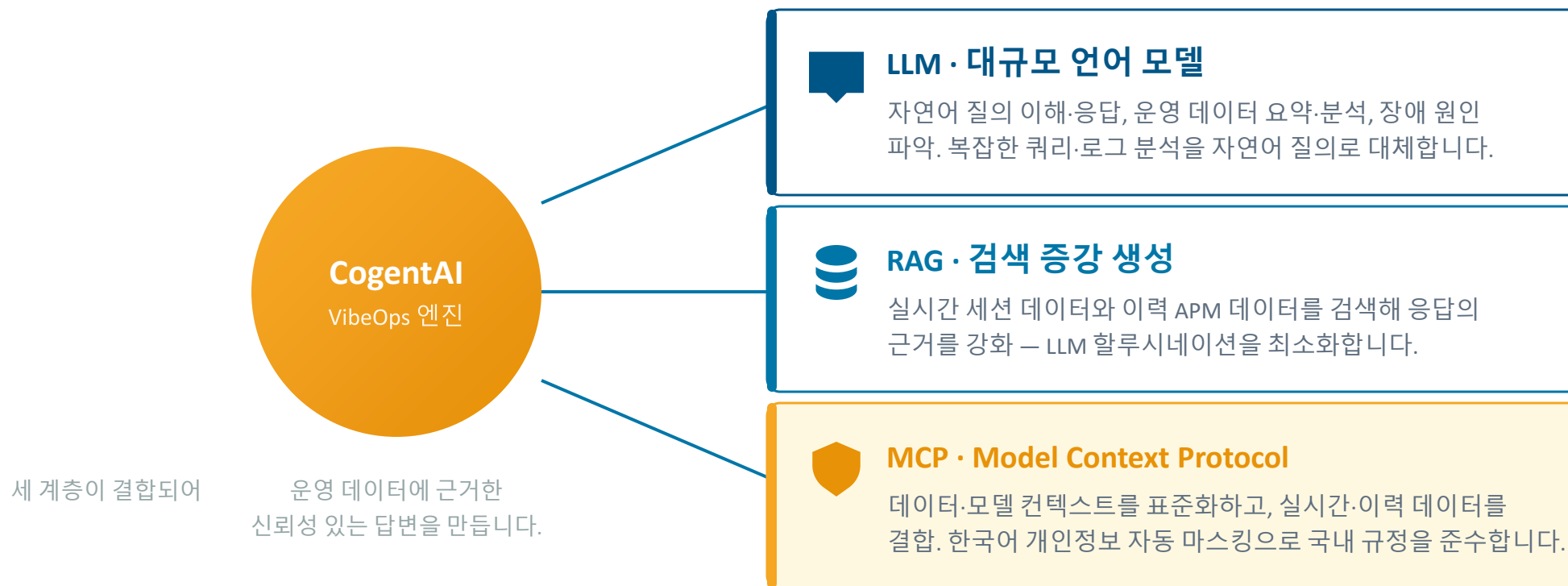
실시간 세션 + 이력 APM 데이터 통합 분석

자동 근본 원인 분석(RCA) + 조치 권고

#### 수 초 내 자동 분석·조치 권고

사후 대응(Reactive)에서 사전 예방(Proactive)  
으로 전환하여, 운영자는 조치를 승인하고  
정책을 설계하는 데 집중합니다.

**핵심** LLM(자연어)·RAG(운영 데이터 근거)·MCP(컨텍스트 표준화)를 결합해 신뢰성 높은 지능형 운영을 실현합니다.



## 핵심

GPT·Claude·Gemini 동적 선택 + MCP의 한국어 개인정보 자동 마스킹으로 국내 엔터프라이즈에 최적화합니다.



## 하이브리드 LLM 동적 선택

운영 시나리오에 따라 최적의 모델을 동적으로 선택합니다.

## GPT

실시간 장애 탐지

## Claude

보고서 작성

## Gemini

성능 분석

## 이중 데이터 소스 결합

실시간 세션 서버와 과거 APM 데이터를 결합하여 장애 탐지·성능 분석·용량 계획 등 다양한 운영 업무를 자동화합니다. 운영자는 자연어 질의만으로 현재 상태와 과거 이력을 동시에 분석할 수 있습니다.



## MCP 컨텍스트 계층 기능



## 한국어 개인정보 자동 마스킹

민감 정보가 외부로 유출되지 않도록 자동 마스킹 — 개인정보 보호법 준수의 필수 요소



## 컨텍스트 표준화

실시간·이력 데이터와 AI 모델 간 컨텍스트를 표준화해 데이터 흐름을 일관되게 관리



## 데이터 소스 선택 · 응답 품질 제어

운영자 요구에 맞는 최적의 답변을 위해 데이터 소스와 응답 품질을 제어

## 국내 특화

한국어 개인정보 마스킹은 국내 엔터프라이즈 환경에서 VibeOps의 핵심 경쟁력입니다.

**핵심** 실시간 세션 클러스터 + 이력 APM 시계열을 LLM에 통합 — 자연어 하나로 현재와 과거를 동시에 분석합니다.



"현재 세션 서버 상태를 알려줘" · "지난달 트랜잭션 장애 이력을 분석해줘" — 복잡한 SQL·API 없이 즉시 답을 얻습니다.

**핵심** HyperLogLog 확률적 집계로 — 대규모 분산 환경의 동시접속자를 저비용·고정확도로 계산합니다.

### HyperLogLog 알고리즘

# 16KB

메모리로 수억 명의 고유 사용자 집계

- 해시 기반 확률적 집계 방식
- 대규모 분산 환경에서 빠른 계산
- 메모리 효율성과 집계 정확도 양립

#### 3가지 사용자 식별 모드

IP · JSESSIONID · KHANUSER 쿠키

### 롤업 & Seasonality 대응

2초



1분



5분



1시간

단위별 롤업으로 실시간 트래픽 변화와 장기적 Seasonality를 동시에 분석합니다.

#### Seasonality 활용 시나리오

- 트래픽 급증·이벤트 발생 대응
- 계절적 변동 패턴 분석
- 데이터 기반 증설 의사결정(PromptOps)

운영자는 자연어 질의로 대응 전략을 자동 수립합니다.

**핵심** 실시간 비교분석 · 자동 RCA · 의사결정 지원 — 세 시나리오를 자연어 질의만으로 수행합니다.

### 시나리오 ① 비교 분석

 운영자 질의

"지난주 같은 요일 동시  
접속자와 시스템 사용률을  
비교해줘"

 AI 응답

Seasonality 패턴 분석 결과,  
현재 접속자가 30% 높으나  
이상치는 감지되지 않았습니다.

정상 · 이상치 없음

### 시나리오 ② 자동 RCA

 운영자 질의

"어제 새벽 2시 WAS 세션  
소실 이유를 분석해줘"

 AI 응답

노드 간 네트워크 지연과  
OOM(메모리 부족) 현상의  
교차 분석 결과를 확인했습니다.

조치 가이드 제공

### 시나리오 ③ 의사결정

 운영자 질의

"장시간 접속 사용자 목록과  
이번 주 성능 보고서를  
작성해줘"

 AI 응답

이상 세션 식별을 완료하고,  
맞춤형 리포트 생성을 1분 내  
완료했습니다.

1분 내 리포트 완성

**핵심** 복잡한 쿼리·명령 없이 자연어로 원인 진단·보고서·코드까지 — 접근성과 속도를 동시에 확보합니다.

### 실제 대화 예시

"어젯밤 10시부터 갑자기 느려진  
온라인 쇼핑몰의 원인이 뭐야?"

운영자



**CogentAI**

해당 시간대에 마케팅 이벤트로 평소 대비 5배의  
사용자가 몰렸으며, 이로 인해 데이터베이스 특정  
테이블에 Lock 경합이 발생한 것이 주된 원인입니다.  
관련 SQL 쿼리와 조치 방안을 함께 제시합니다.

복잡한 쿼리나 명령어를 외울 필요 없이,  
마치 선임 전문가에게 묻듯 질문하면 됩니다.

### 전문가처럼 원인 제시

지표·로그·트랜잭션을 종합 분석하여  
명확한 원인을 제시합니다.

### 즉시 보고서 생성

"CEO 보고 형식으로 요약해줘"에  
주요 지표·이슈·조치를 즉시 정리합니다.

### 코드 자동 생성

"스레드 덤프 분석 스크립트를 만들어줘"에  
즉시 대응 코드를 생성합니다.

### 시간 절약·접근성

신규 인력의 학습 부담을 줄이고 조직 내 지식 공유를 촉진합니다.

**핵심** 로그·메트릭·트레이스를 결합해 근본 원인을 구체적으로 도출 — 수동 분석 대비 MTTR 60% 이상 단축합니다.

### RCA 자동화 흐름



### LLM 자동 진단 결과 (예시)

"A 서비스의 B 메소드에서 C 객체 인스턴스가 과도하게 생성되어 Old Generation 영역이 급증하고 있으며, 이는 X 시점부터 시작된 Y 배포 이후 발생한 것으로 추정됩니다."

→ 추상적 경고 대신 원인·시점·코드 영역까지 제시

### 자동 RCA의 효과

**60% ↓**

수동 분석 대비 MTTR 단축

이질적 데이터 통합 분석으로 단일화된 뷰를 제공하고, 운영팀은 진단 결과에 집중해 해결책 개발에 시간을 씁니다.

**핵심** 전통 AIOps가 못 잇는 로그·메트릭·트레이스 상관관계를 — LLM이 통합 분석해 근본 원인을 도출합니다.



### 실제 사례

"어제 발생한 주문 실패 에러 로그를 요약해줘" → "총 1,570건의 주문 실패 중 95%는 '재고 부족' 예외처리 관련 로그였으며, 특정 상품의 재고 시스템 연동 부분에서 지연이 발생한 것으로 보입니다."

**핵심** 시계열·로그 패턴 학습으로 장애를 사전 예측하고 예방 조치를 자동 권고 — 사후에서 사전으로 전환합니다.

### 지능형 예측 분석

시계열 데이터와 로그 패턴을 학습하여 미래의 장애를 예측합니다.

"3시간 뒤 메모리 사용량이 85% 초과 확률 — 최근 배포 누수 추정"

### 자동화된 예방 알림

주기적으로 시스템 상태를 분석하고, 잠재적 위험을 감지하면 즉시 알림을 보냅니다.

"5일 후 DB 서버 CPU 90% 초과 가능 — 메모리 확장 필요"

### 자기 학습 (Self-learning)

시간이 지남에 따라 계속 학습하고 개선됩니다.  
초기 예측 오차를 실제 결과와 비교하여  
지속적으로 정확도를 최적화합니다.

→ 시간이 지날수록 더 정교한 예측을 제공합니다.

### 선제적 유지보수

예방적 조치를 자동으로 수행하거나 담당자에게  
전달하여 서비스 중단을 미리 방지합니다.

**사후 대응 → 사전 예방으로의 혁신적 전환**  
서비스 품질 전반의 향상으로 이어집니다.

**핵심** 예측 기반 용량 계획 + 자연어 코드 생성으로 반복 업무를 자동화하고, 운영자의 지식을 시스템에 자산화합니다.

### 용량 계획 & 자원 최적화

실시간·과거 데이터를 분석해 트래픽 증가를 예측하고 구체적인 조치를 권고합니다.

 "다음 달 트래픽이 20% 증가할 것으로 예상됩니다. WAS 인스턴스를 2개 추가하세요."

- 트래픽 증가 예측 · WAS 확장 권고
- 스레드 풀 크기 동적 조정
- 캐시 TTL·메모리 최적화
- 응답 시간 KPI에 따른 자동 조정

용량 계획을 자동화해 관리 부담을 줄입니다.

### 코드 생성 & 작업 스케줄링

 "다음 주부터 WAS 로그를 아카이브하는 크론 잡을 만들어 줘"

```
#!/bin/bash
LOG_DIR=/var/log/was
ARCHIVE_DIR=/archive/was_logs
find $LOG_DIR -name "*.log" -mtime +7 ...
```

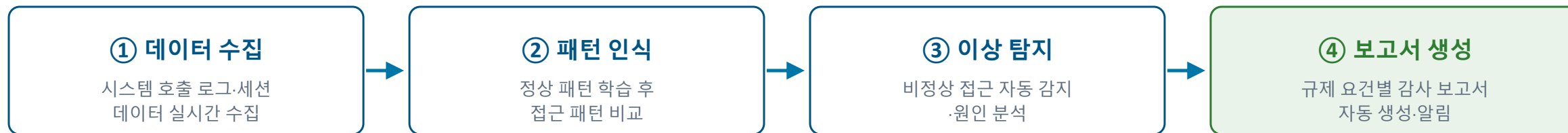
LLM이 스크립트 생성 → 운영자 승인 실행

#### 주요 이점

- 반복 업무 자동화 · 오류 감소
- 지식 자산화 — 노하우가 시스템에 축적
- 운영자는 전략적 업무에 집중

**핵심** 시스템 호출·세션 로그 분석으로 비정상 접근·정책 위반을 탐지하고, 규제 보고서를 자동 생성합니다.

### 보안·규정 준수 감시 프로세스



#### 비정상 접근 감지

시스템 호출 로그와 사용자 세션을 분석해 비정상 패턴을 찾아냅니다. 특정 시간대에 집중된 로그인 시도 등을 감지합니다.

#### 정책 위반 검출

권한 없는 파일 접근, DB 스키마 변경, 설정 파일 수정 등 보안 규칙 위반 활동을 자동으로 감지하고 즉시 경고합니다.



#### 감사 보고서 자동 생성 · 24/7 지속 모니터링

방대한 로그를 요약하여 SOX · PCI DSS · GDPR 등 규제 요건에 맞는 보고서를 자동 생성합니다.

SOX

PCI DSS

GDPR

**핵심** 반복·수동 업무를 AI가 흡수 — 운영자는 자동화 정책 설계·성능 최적화·투자 의사결정에 집중합니다.

### 소방수 (Before)

#### 단순 알람 확인 · 수동 조치

장애가 발생해야 분석을 시작합니다.

#### Call Tree 수동 분석 · 로그 사냥

방대한 로그에서 단서를 직접 찾습니다.

#### 직감에 의존한 인프라 증설

경험과 직관으로 증설을 지시합니다.



### 지휘관 (After)

#### 운영 체계 설계자

AI 조치를 승인하고 자동화 정책(SLA)을 기획합니다.

#### 성능 최적화 전문가

AI가 식별한 병목을 기반으로 코드를 최적화합니다.

#### 데이터 기반 투자 결정자

AI의 정량 예측 데이터로 TCO를 절감합니다.

**MTTR 30~50% 단축**

문제 해결 시간 대폭 감소

**1인 관리 규모 2배+**

반복 업무 자동화 효과

**지식 자산화**

인력 이탈 리스크 감소

PART 05

# 도입 효과와 결론

왜 OPENMARU iAP인가

**핵심** 세션 외부화·네이티브 APM·VibeOps AI는 OPENMARU iAP만의 차별점 — 경쟁군은 미제공 또는 제한적입니다.

| 항목               | 글로벌 상용<br>WebLogic/WebSphere | 국내 상용<br>JEUS | 오픈소스 상용<br>JBoss/Tomcat | OPENMARU iAP<br>통합 플랫폼 |
|------------------|------------------------------|---------------|-------------------------|------------------------|
| Jakarta EE 11 대응 | 느림                           | 보통            | 빠름                      | 매우 빠름                  |
| 세션 외부화           | 내장 복제                        | 내장 복제         | 일부                      | 외부 IMDG                |
| APM 통합           | 별도 구매                        | 별도 구매         | 별도 연동                   | 네이티브 통합                |
| AI 운영 (VibeOps)  | 미제공                          | 미제공           | 제한적                     | VibeOps 제공             |
| 프로비저닝 속도         | Days~Weeks                   | Days~Weeks    | Hours~Days              | Hours                  |
| TCO 절감           | 낮음                           | 낮음            | 보통                      | 30~40%                 |

글로벌/국내 상용 WAS는 세션 내장 복제와 별도 APM 구매가 필수이며, AI 운영은 제공되지 않습니다.

**핵심** 1Copy=최대 32Core/1Node 영구 라이선스에 WAS+Web+APM+Cluster+Installer+AI 전부 포함 — TCO 30~40% 절감.

| 비용 항목                                 | 상용 WAS     | iAP     |
|---------------------------------------|------------|---------|
| 라이선스 정책                               | 코어당·서브스크립션 | 영구·단일   |
| 포함 기능                                 | 조립식(별도 구매) | 단일 통합   |
| 초기 도입 비용                              | 매우 높음      | 낮음      |
| 유지보수/지원                               | 높음(누적)     | 낮음      |
| TCO 절감 효과                             | 기준         | 30~40%↓ |
| GS 인증·조달청 등록 기반의 신뢰성 있는 기술 지원을 제공합니다. |            |         |

TCO 절감 5대 요인

- ✓ **라이선스 비용 제거**  
오픈소스 기반으로 상용 WAS 라이선스 제거
  - ✓ **통합 구매**  
WAS·APM·세션을 단일 플랫폼으로 제공
  - ✓ **운영 인력 비용**  
통합 콘솔·자동화·VibeOps로 인력 부담 경감
  - ✓ **자원 효율성**  
경량 WAS·IMDG로 하드웨어·클라우드 비용 절감
  - ✓ **MTTR 단축**  
신속한 장애 진단·복구로 비즈니스 손실 최소화
- 라이선스·유지보수·인력·장애 대응 비용의 합산 결과입니다.

**핵심** MTTR · 장애 건수 · TCO · 가용성 — 네 지표에서 뚜렷한 개선 효과를 얻습니다.



**60%↓**

**MTTR 단축**

VibeOps 자동 RCA



**40%↓**

**장애 발생 감소**

AI 예측·예방



**30~40%↓**

**TCO 절감**

단일 라이선스 통합



**99.9%+**

**서비스 가용성**

IMDG 무손실 Failover

## 정성적 효과

### 사후 → 사전 전환

장애 발생 전 선제 대응으로  
서비스 다운타임을 최소화합니다.

### 지식 자산화

시니어의 노하우가 시스템에  
축적되어 인력 리스크가 줄어듭니다.

### 클라우드 전환 가속

경량·표준 기반으로 컨테이너  
전환을 앞당깁니다.

### 비즈니스 민첩성

서비스 출시 주기를 단축하여  
시장 대응력을 강화합니다.

**핵심** 대규모 트래픽에도 99.9%+ 가용성을 확보하고, 감사 추적으로 규정 준수를 자동화합니다.

### 서비스 안정성 확보

# 99.9%+

사용자 요청부터 DB까지 전 과정을 모니터링하여  
병목을 사전에 파악, 대규모 트래픽에도 가용성 확보

### 사용자 만족도 향상

웹 페이지 로딩 시간과 응답 속도를 개선하여  
서비스 이용자의 만족도를 높이고 기관의 신뢰도를  
제고합니다.

응답 시간 개선 → 사용자 경험 향상 → 기관 신뢰도 제고



### 보안 및 규정 준수 강화

#### 비정상 접근 실시간 탐지

애플리케이션 활동을 기록하고 비정상 접근  
패턴을 탐지하여 보안 위협에 신속 대응합니다.

#### 감사 추적 · 규정 준수 자동화

감사 추적 기능을 통해 규정 준수를 자동화하고,  
SOX·PCI DSS·GDPR 등 규제 보고서를 자동  
생성합니다.

#### GS 1등급 · 조달청 등록

공공·금융 등 까다로운 환경에서 검증된 신뢰성과  
기술 지원을 제공합니다.

**핵심** iAP는 물리·가상·컨테이너·클라우드를 지원 — 쿠버네티스 오케스트레이션이 필요하면 COP, MSA·AlaaS는 MSAP.ai로 확장합니다.

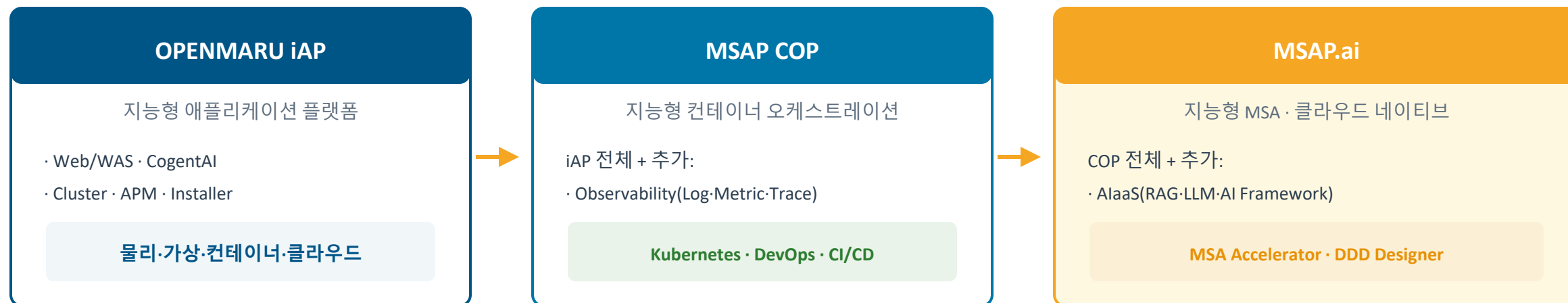
## 지원 환경

### 운영체제

RHEL · CentOS · Rocky · Oracle Linux · Amazon Linux 2/2023 (x86\_64)

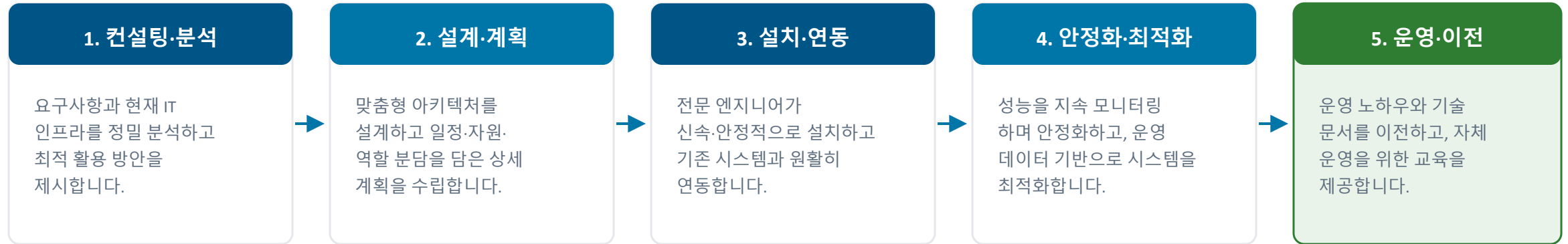
SW: Apache Tomcat 8.x~9.x · Apache HTTPD 2.x · Oracle JDK / OpenJDK 1.8~17 · 지원 구성: 물리·가상·컨테이너·클라우드

## 제품 라인업 · 성장 경로



공통 내장: CogentAI · Cluster · APM — 성장 단계에 맞춰 상위 제품으로 자연스럽게 확장할 수 있습니다.

**핵심** 표준화된 5단계 구축과 교육·기술 지원으로 — 도입 리스크를 최소화합니다.



## 지원 서비스

### 교육 프로그램

- 기본 사용자 교육 (기능·대시보드)
- 관리자 전문가 교육 (튜닝·장애 대응)
- 맞춤형 커리큘럼

### 기술 지원

- 정기 점검·분석 리포트 (사전 예방)
- 온·오프라인 장애 지원
- 업데이트·보안 패치 지속 제공

### 파트너십

단순 솔루션 공급을 넘어, 고객의 성공적인 디지털 전환을 위한 든든한 파트너가 됩니다.

## CONCLUSION

# 왜 지금 OPENMARU iAP인가



### TCO 혁신

고가 상용 WAS 라이선스를 제거하고 통합 플랫폼으로 IT 예산을 최적화합니다.

**30~40% 절감**



### 클라우드 전환

경량·표준·컨테이너 최적화 아키텍처와 에이전트 기반 통합 관측성을 제공합니다.

**전환 가속**



### VibeOps 운영

LLM 기반으로 APM 데이터를 분석하고 장애를 예측·자동 진단합니다.

**MTTR 60% 단축**



### 개방성

오픈소스 기반 개방형 아키텍처로 벤더 종속을 탈피합니다.

**벤더 종속 탈피**

기존 WAS 환경의 한계를 넘어, 지능형 클라우드 애플리케이션 플랫폼으로.

지금 OPENMARU와 전환을 시작하세요

[www.openmaru.com](http://www.openmaru.com) · [hello@openmaru.com](mailto:hello@openmaru.com) · 02-6953-5427