MSAP.ai

AI Native 옵저버빌리티 세미나 · Session 03

코드 밖 DNS 장애의 원인 진단

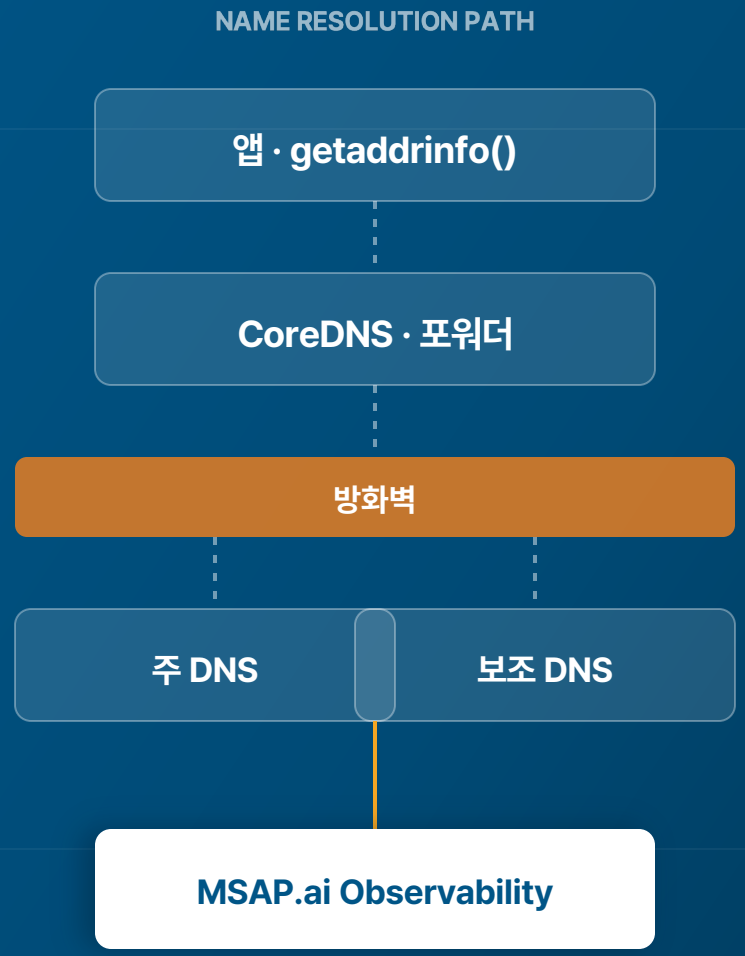
DNS 응답 코드와 실패 속도로 DNS·네트워크 구간 장애를 찾는

MSAP.ai Observability

SESSION

Session 03 · DNS·네트워크 구간 지연 진단

개념 · 데모 환경 · 시나리오 ① · 시나리오 ② · 정리



© MSAP.ai. All rights reserved.

Session 03 진행 순서

KEY INSIGHT

DNS 가 실패하는 두 가지 방식을 먼저 익히고
데모 두 편에서 그 차이로 원인을 찾음

01 **DNS 이름 해석**
연결 전에 일어나는 이름 조회, 응답 세 가지와 실패까지 걸리는 시간

02 **데모 환경**
쇼핑몰 서비스와 사내 DNS 구성, 도메인네임 탭·네트워크 탭에서 보는 지표

03 **시나리오 ①**
주 DNS 장애와 방화벽에 막힌 보조 DNS — 응답 없는 DNS 의 느린 실패

04 **시나리오 ②**
사내 DNS 에 없는 새 도메인 — NXDOMAIN 의 빠른 실패

05 **정리**
두 시나리오 비교, DNS 장애 점검 다섯 단계와 평소 점검 항목

00 데모 상황과 김대리의 환경

KEY INSIGHT

모니터링 코드가 한 줄도 없어도 노드 에이전트가 모든 통신을 관측함

원인이 코드 밖에 있어도 같은 화면에서 찾을 수 있음

WHO
쇼핑몰 개발자 김대리

예시 인물

- 결제 · 배송 서비스 담당
- 코드에는 자신 있음
- 인프라는 잘 모름

WHERE
데모 쇼핑몰

외부 택배사 · PG사 호출

- 서비스 8개 · 언어 7개
- 모니터링 코드 0줄
- 로그는 같은 JSON 형식

WITH
MSAP.ai Observability

커널에서 모든 통신을 수집

- 노드마다 에이전트 하나
- 코드 수정 없음
- 재기동 없음

어느 날 걸려 온 연락

"배송 조회가 안 돼요" — 바뀐 코드는 없음

PART 01 · 개념

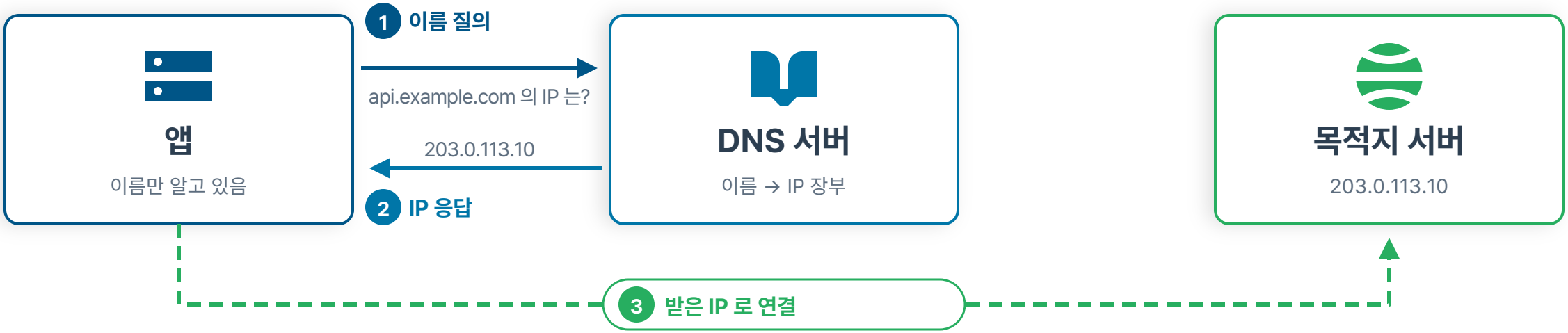
DNS 이름 해석의 동작과 실패 방식

앱이 연결 전에 거치는 이름 조회와 실패까지 걸리는 시간

01 앱이 서버에 연결하는 3단계

KEY INSIGHT **IP 를 받지 못하면 연결 시도가 생기지 않음**
네트워크 탭에 기록이 아예 없으면 DNS 를 먼저 의심함

Q. 김대리 "DNS 는 알아서 되는 것 아닌가?"



포인트

2단계에서 IP 를 못 받으면 3단계 연결은 시작하지 않음
DNS 가 막히면 그 이름을 쓰는 모든 연결이 함께 멈춤

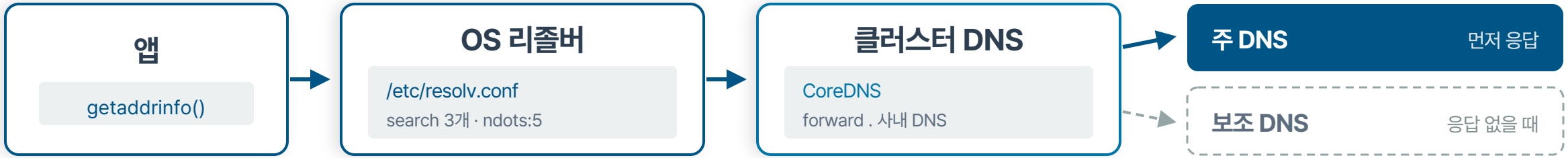
203.0.113.10 은 문서용 예시 주소(RFC 5737)

01 쿠버네티스 파드의 이름 조회 경로

KEY INSIGHT

DNS 서버 주소와 질의 순서는 resolv.conf 와 CoreDNS 설정이 정함

DNS 장애는 앱 코드 밖, 인프라 설정에서 생김



클러스터 안의 이름(서비스)은 CoreDNS 가 바로 응답하고, 바깥 이름은 사내 DNS 로 넘김

김대리(앱)가 정하는 것

- 어떤 이름을 부를지

  `api.example.com`

- DNS 서버 주소는 코드 어디에도 없음

인프라가 정하는 것

- 어느 DNS 서버에 어떤 순서로 물을지

  resolv.conf · CoreDNS 설정(Corefile)

- 그 서버까지 가는 경로가 열려 있는지

  방화벽 · NetworkPolicy

Source: Kubernetes 문서 DNS for Services and Pods · Customizing DNS Service

01 DNS 응답 세 가지와 실패 속도

KEY INSIGHT

이름이 없으면 ms 단위로, 대답이 없으면 초 단위로 실패함

실패까지 걸린 시간만 봐도 원인 후보가 절반으로 줄어듦

NOERROR

정상

IP 를 받음

실패까지 걸리는 시간

—

앱에 찍히는 예외(예)

없음

NXDOMAIN

그런 이름 없음

확정 응답이라 다른 서버에 안 물음

실패까지 걸리는 시간

바로 (ms)

앱에 찍히는 예외(예)

ENOTFOUND
Name or service not known

응답 없음

대답이 오지 않음

기다린 뒤 다음 서버로 넘어감

실패까지 걸리는 시간

몇 초

앱에 찍히는 예외(예)

EAI_AGAIN
Temporary failure in name resolution

참고: SERVFAIL · REFUSED 도 응답이 온 경우이며 CoreDNS 기본 설정에서는 다음 서버로 넘어가지 않음

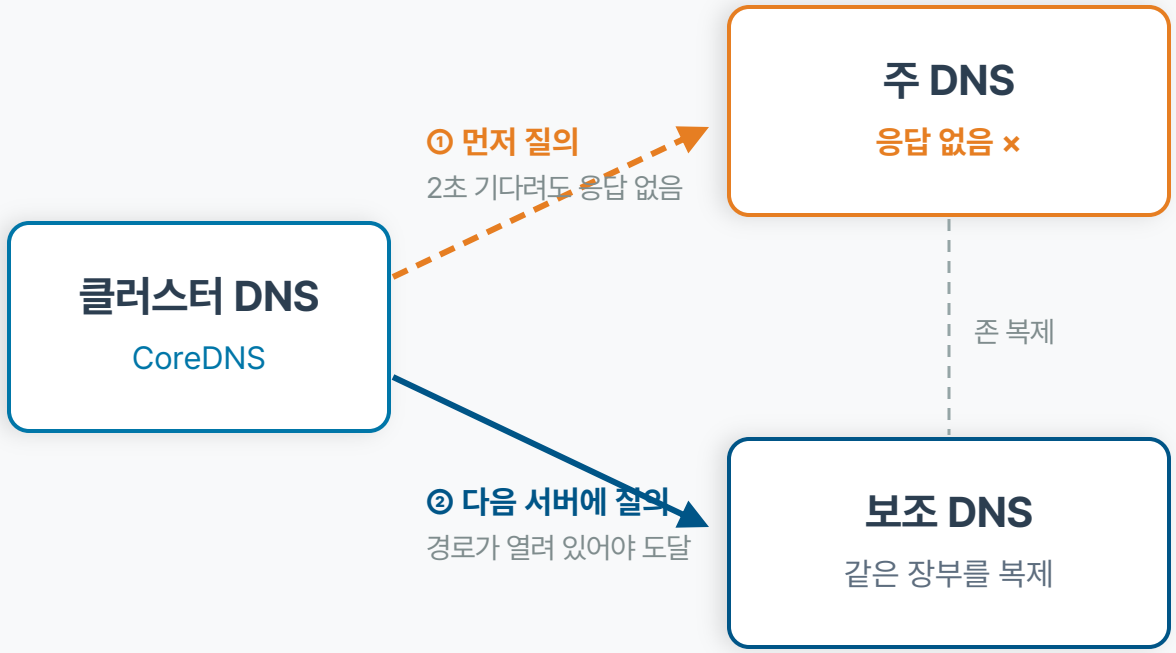
Source: RFC 1035 RCODE (IANA DNS Parameters) · CoreDNS forward 플러그인 문서

CoreDNS 업스트림 전환 조건

KEY INSIGHT

응답이 없을 때만 넘어가고 NXDOMAIN 은 그대로 돌려줌

보조 DNS 까지 가는 경로가 막혀 있으면 대비책 역할을 못 함



CoreDNS forward 기본 동작

넘어감: 응답이 없을 때

업스트림 읽기 타임아웃 2초

넘어가지 않음: 응답이 온 경우

NXDOMAIN · SERVFAIL · REFUSED 는 그대로 전달

헬스 체크: 0.5초 간격

2회 연속 실패하면 다운 표시 후 다른 서버로 보냄

서버 선택: 기본 정책 random

policy sequential 이면 적힌 순서대로 질의

보조 DNS 까지 가는 경로도 열려 있어야 주 DNS 장애 때 대비책이 됨

Source: CoreDNS forward 플러그인 문서 (policy · health_check · max_fails · failover 옵션)

01 DNS 타임아웃 기본값과 데모 앱의 대기 시간

KEY INSIGHT

실패까지 걸린 초 수는 리졸버 · CoreDNS · 앱 설정이 정함

측정한 시간을 설정값과 맞춰 보면 어느 층에서 포기했는지 알 수 있음

리눅스 리졸버

5초×2회

glibc 기본값

resolv.conf 의
timeout · attempts

서버가 하나면
최악 약 10초 대기

CoreDNS forward

2초

업스트림 읽기 타임아웃

설정으로 바꿀 수 없는
고정값

데모 포워더 로그도
질의마다 약 2초

Java 런타임

10초

실패 조회 캐시

networkaddress.cache
.negative.ttl 기본값

그 사이 같은 이름은
다시 묻지 않고 실패

이 데모 앱

3초

앱이 기다린 시간

DNS 응답을 3초 기다린 뒤
조회를 포기함

앱 로그
after 3.00s

읽는 법

가장 짧은 타임아웃을 가진 층이 먼저 포기하고, 그 값이 화면의 실패 시간으로 나타남

Source: resolv.conf(5) man page · CoreDNS forward 문서 · Java Core Libraries Networking(JDK 21) · 데모 앱·포워더 로그

01 ndots:5 에 따른 질의 증폭

KEY INSIGHT **이름 하나에 최대 8개가 나가고 그중 NXDOMAIN 6개는 정상임**
NXDOMAIN 건수만 보고 장애로 판정하면 오판함

파드가 api.example.com 을 물을 때 실제로 나가는 질의 (A 기준, AAAA 도 같은 수)

1	api.example.com.<네임스페이스>.svc.cluster.local	NXDOMAIN
2	api.example.com.svc.cluster.local	NXDOMAIN
3	api.example.com.cluster.local	NXDOMAIN
4	**api.example.com**	NOERROR

왜 생기나

이름의 점이 ndots(5) 보다 적으면
search 도메인을 먼저 붙여 물음

A · AAAA 를 함께 물으면 이름 하나에 8개

줄이는 방법

끝에 점을 붙인 이름으로 호출

```
api.example.com.
```

파드 dnsConfig 로 ndots 값 낮추기

Source: Kubernetes 문서 DNS for Services and Pods · resolv.conf(5) man page

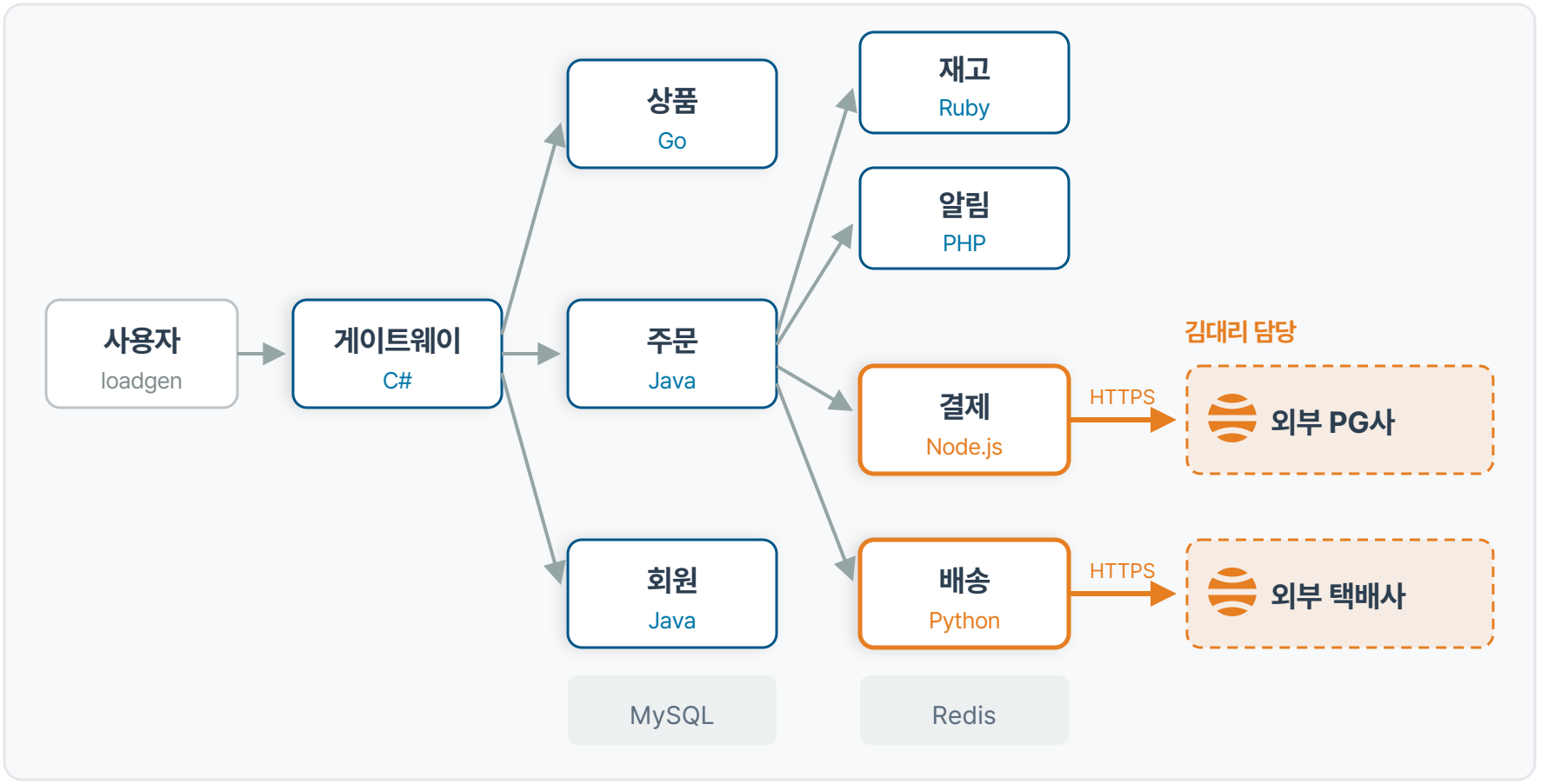
PART 02 · 데모 환경

데모 쇼핑몰 환경과 관측 지표

서비스 8개·언어 7개 쇼핑몰이 외부 이름을 찾는 경로와 관측 지표

02 데모 쇼핑몰 서비스 구성

KEY INSIGHT **외부 이름을 조회하는 서비스는 결제와 배송 둘뿐임**
사내 DNS 에 장애가 나면 이 두 서비스가 먼저 실패함



서비스 8개 · 언어 7개

밖으로 나가는 서비스는 둘뿐
결제 → PG사
배송 → 택배사

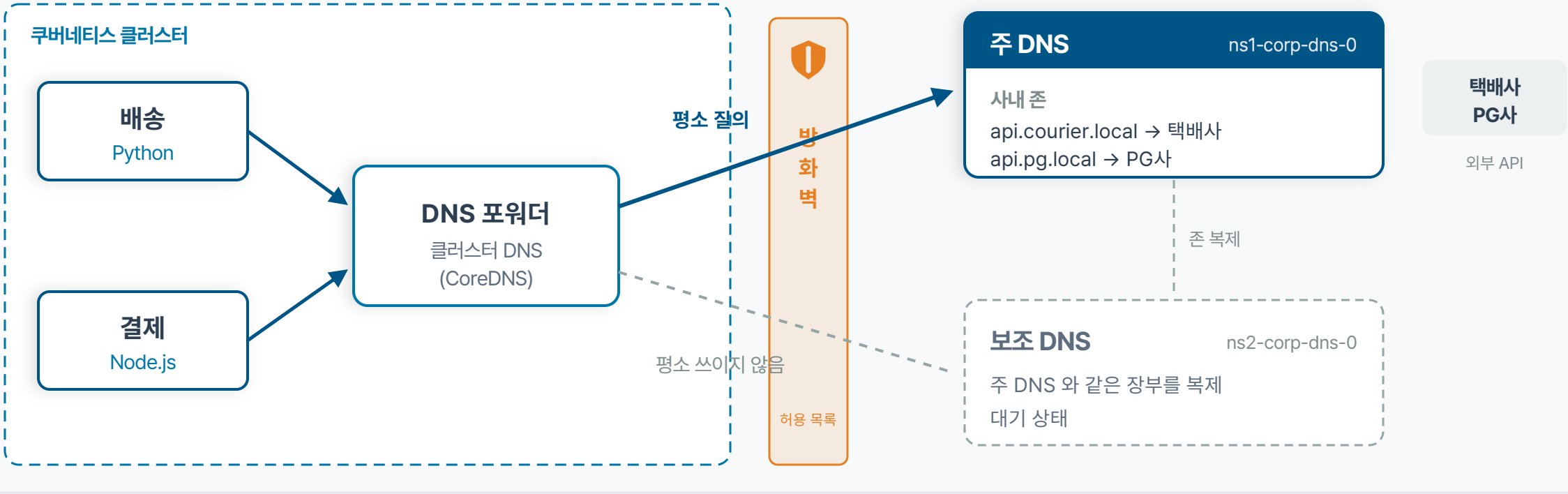
모니터링 코드 0줄
서비스별 에이전트 0개

같은 JSON 로그
요청 ID 로 서비스 간 로그를 이어 봄

Source: 2026-10-28 세미나 데모 환경 구성

02 사내 DNS 이중화 구성

KEY INSIGHT **평소에는 주 DNS 만 응답하고 보조 DNS 쪽 경로는 쓰이지 않음**
그 경로가 막혀 있어도 장애 전까지 아무도 모름



실제 회사와 같은 구조 — 클러스터 포워더, 사내 주/보조 DNS, 그 사이의 방화벽 허용 목록

Source: 2026-10-28 세미나 데모 환경 구성

02 도메인네임 탭과 네트워크 탭 지표

KEY INSIGHT

문제 구간은 서버 접속 없이 화면에서 좁힘

방화벽 규칙과 DNS 레코드는 보이지 않으므로 이유는 인프라에서 확정함

노드 에이전트가 수집하는 것

도메인네임 탭

도메인별 질의 건수 · 응답 코드 · 응답 시간

NXDOMAIN 과 DNS 서버 오류를 따로 셈

네트워크 탭

TCP 연결 실패 · 재전송 · 왕복 시간

연결 시도가 있었는지부터 확인

인시던트

이슈 전파 경로 · 근본 원인 분석

CogentAI 가 지표 · 로그를 함께 보고 확인할 항목을 정리

화면에 없는 것

방화벽 규칙

→ 방화벽 설정에서 확인

DNS 응답 IP · 사내 DNS 레코드

→ 포워더 로그 · DNS 서버에서 확인

에이전트가 없는 구간

→ CDN · 사용자 브라우저는 직접 측정하지 않음

화면은 위치까지,

이유는 인프라 로그와 설정으로 확정

Source: MSAP.ai Observability 기술 문서 · 2026-10-28 세미나 Q&A

02 데모 장애 시나리오 개요

KEY INSIGHT **두 장애 모두 앱 코드는 정상이었음**
실패까지 걸린 시간과 DNS 응답 코드가 두 원인을 구분함

	SCENARIO 1 시나리오 ① 주 DNS 장애	SCENARIO 2 시나리오 ② PG사 도메인 변경
무슨 일	**사내 주 DNS 서버 장애** 보조 DNS 는 방화벽에 막혀 있었음	**PG사 API 도메인 이전** 새 도메인이 사내 DNS 에 등록되지 않음
무엇이 실패	**배송 조회 · 결제** 약 3초 뒤 실패	**결제만** 바로 실패
단서	응답 없음 (타임아웃)	NXDOMAIN (이름 없음)

두 시나리오 모두 실제 화면 영상으로 확인
두 번 다 코드는 정상 — 원인은 DNS

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오

PART 03 · 시나리오 ①

시나리오 ① 주 DNS 무응답

주 DNS 가 멈췄는데 보조 DNS 까지 방화벽에 막혀 배송과 결제가 실패한 경우

시나리오 ① 장애 경과

KEY INSIGHT **보조 DNS 는 살아 있었지만 방화벽 허용 목록에서 빠져 있었음**
평소에 쓰지 않는 경로는 막혀 있어도 드러나지 않음

월요일 밤	화요일 09:00	09:10	09:20	09:40
사내 주 DNS 서버 장애	**배송 조회 · 결제가** 안 된다는 연락	**MSAP.ai Observability** 로 이상 지점 발견	**포워더 로그 조회로** 원인 확인	**방화벽 허용 한 줄** 추가 후 회복

김대리의 첫 생각

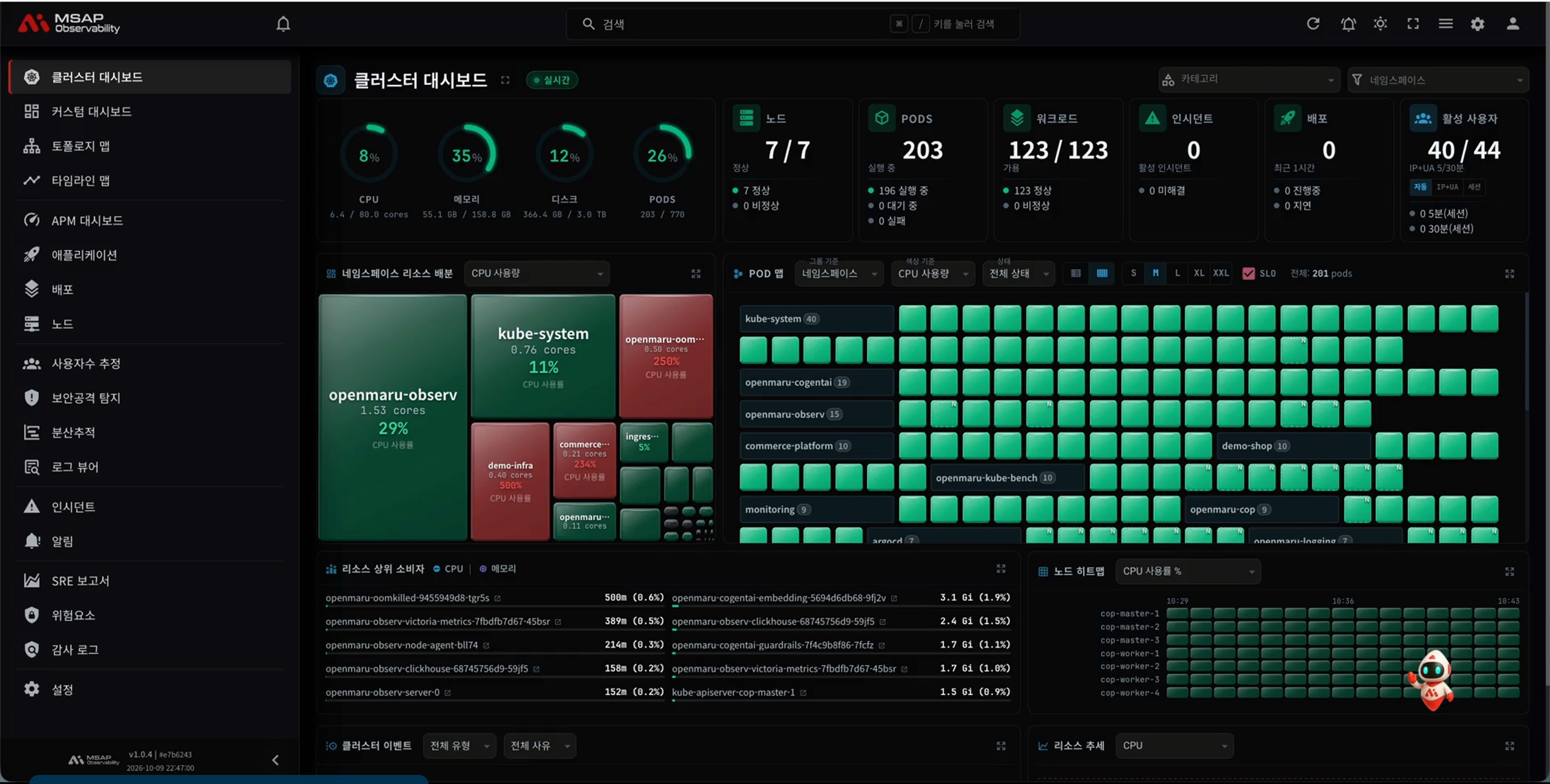
"주말에 배포한 것도 없는데..."

"보조 DNS 가 있으니 DNS 는 아니겠지"

실제 원인

- 보조 DNS 는 멀쩡히 살아 있었음
- 방화벽 신청 때 보조 DNS 가 빠져 있었음
- **그래서 아무도 보조 DNS 에 닿지 못함**

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오 ① (예시 경과)



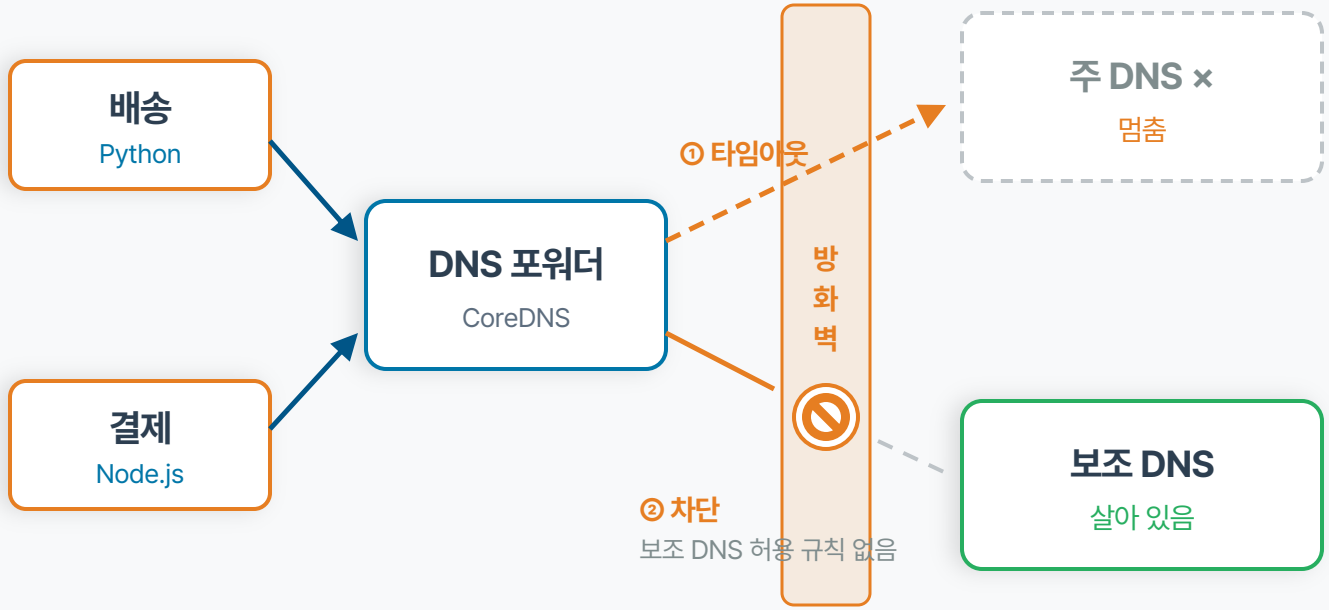
DEMO · 시나리오 ①

택배사 도메인 조회 실패 데모 영상

03 보조 DNS 경로의 방화벽 차단

KEY INSIGHT **고장 난 구간은 하나인데 영향은 배송과 결제 두 서비스에 나타남**
위치는 화면으로, 이유는 포워더 로그와 방화벽 설정으로 확정함

SCENARIO 1



택배사 API · PG사 API — IP 를 못 받아 연결 시도 없음

증상

배송 조회 · 결제가 약 3초 뒤 502

앱 예외

```
Temporary failure in name resolution
EAI_AGAIN
```

포워더(CoreDNS) 로그

```
read udp ... → 주 DNS:53
i/o timeout

read udp ... → 보조 DNS:53
i/o timeout
```

질의마다 약 2초 · 응답 코드 없음

Source: 데모 포워더 CoreDNS 로그 (IP 는 역할 이름으로 표시)

03 타임아웃 원인 확인 단계

KEY INSIGHT

앞의 세 단계는 MSAP.ai Observability 화면에서 끝남

서버 접속은 원인 구간을 안 뒤 포워더 로그와 방화벽 설정 두 곳만 필요함

#	어디를 봤나	무엇이 보였나	김대리의 판단
1	**토폴로지 · SLO**	배송과 결제만 빨갛고, 둘 다 약 3초 뒤 실패	두 서비스가 같은 원인인지 의심
2	**네트워크 탭**	택배사와 PG사로 가는 연결이 아예 없음	연결 전에 끝났음
3	**도메인네임 탭**	택배사 도메인 조회가 응답 없이 끝남, NXDOMAIN 은 정상	**DNS 구간 확인**

↑ MSAP.ai Observability 화면

↓ 인프라 쪽 확인

#	어디를 봤나	무엇이 보였나	김대리의 판단
4	**포워더 로그**	주 DNS · 보조 DNS 모두 i/o timeout	둘 다 응답이 없음
5	**보조 DNS 로그**	살아 있는데 질의가 한 줄도 오지 않음	가는 길에서 막힘
6	**방화벽 규칙**	보조 DNS 허용 규칙이 없음	**원인 확정**

✓ **해결: 방화벽에 보조 DNS 허용 한 줄 추가 → 주 DNS 가 멈춘 상태에서도 회복**

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오 ①

PART 04 · 시나리오 ②

시나리오 ② 미등록 도메인과 NXDOMAIN

PG사 새 도메인이 사내 DNS 에 없어 배포 직후 결제만 바로 실패한 경우

04 시나리오 ② 배포 직후 결제 실패

KEY INSIGHT **배포 직후 장애였지만 코드는 정상이었고 새 도메인의 DNS 등록이 빠져 있었음**
DNS 응답 코드를 먼저 보면 불필요한 롤백을 피할 수 있음



김대리의 첫 생각

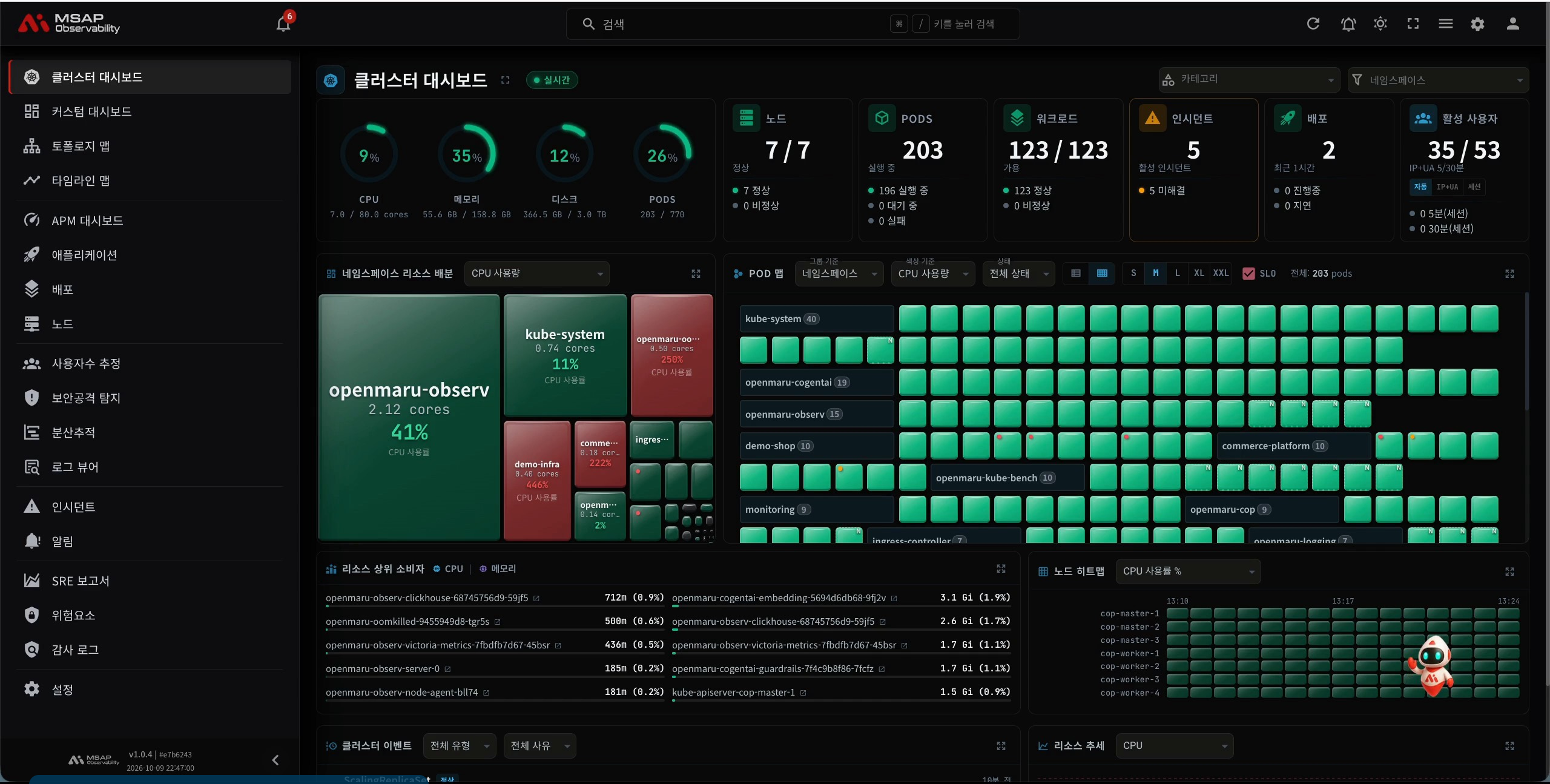
"방금 배포했으니 내 코드 문제다"

"롤백해야 하나?"

실제 원인

- 코드는 정상
- 새 도메인이 사내 DNS 에 등록되지 않음
- **롤백 대신 DNS 등록으로 해결**

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오 ②



DEMO · 시나리오 ②

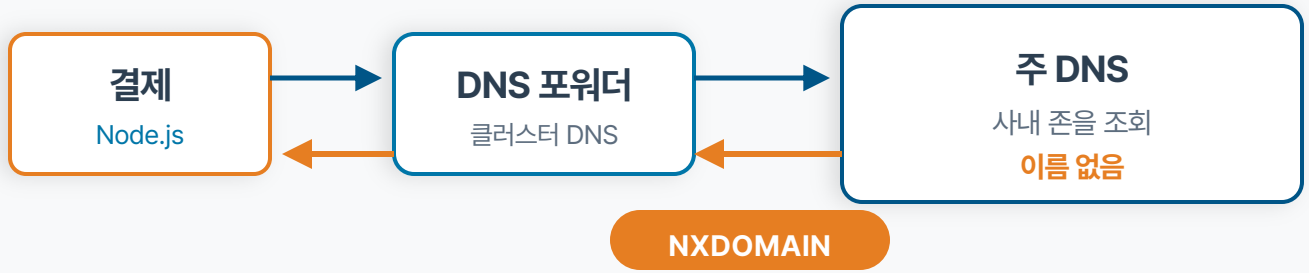
새 PG 도메인 NXDOMAIN 데모 영상

04 사내 DNS 에 없는 새 PG 도메인

KEY INSIGHT **NXDOMAIN 은 확정 응답이라 보조 DNS 로 넘어가지 않음**
결제만 약 100ms 만에 실패하고 다른 서비스는 영향이 없음

SCENARIO 2

"api.pg-new.local 의 IP 는?"



외부 PG사
연결 시도 없음

보조 DNS
질의가 넘어가지 않음

"그런 이름 없음" — 바로 돌아오고 보조 DNS 로 안 넘어감

사내 존에 있는 레코드

- api.pg.local — 있음
- **api.pg-new.local — 없음 (등록 누락)**

증상

결제만 약 100ms 만에 502 · 배송 조회는 정상

```
getaddrinfo ENOTFOUND api.pg-new.local
```

포워더(CoreDNS) 로그

A IN api.pg-new.local.	NXDOMAIN
AAAA IN api.pg-new.local.	NXDOMAIN

응답 시간 0.5ms 이내 · IPv4 · IPv6 모두 이름 없음

Source: 데모 포워더 CoreDNS 로그 · 결제 서비스 로그

04 NXDOMAIN 원인 확인 단계

KEY INSIGHT

실패 속도와 응답 코드에서 시나리오 ①과 갈림

레코드 한 줄 등록으로 롤백 · 재시작 없이 회복함

#	어디를 봤나	무엇이 보였나	김대리의 판단
1	**토폴로지 · SLO**	결제만 빨갛고, 실패가 즉시(약 100ms)	빠른 실패
2	**네트워크 탭**	결제에서 PG사로 가는 연결이 아예 없음	연결 전에 끝났음
3	**도메인네임 탭**	api.pg-new.local 의 NXDOMAIN 증가	**이름이 없음**
		↑ MSAP.ai Observability 화면	
		↓ 인프라 쪽 확인	
4	**결제 서비스 로그**	getaddrinfo ENOTFOUND api.pg-new.local	앱도 이름을 찾지 못함
5	**사내 DNS 레코드**	api.pg.local 은 있고 api.pg-new.local 은 없음	**원인 확정**

해결: 사내 DNS 에 레코드 한 줄 등록 → 롤백 · 재시작 없이 회복

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오 ②

04 등록 직후에도 남는 NXDOMAIN 캐시

KEY INSIGHT

부정 응답은 CoreDNS 와 앱에 수십 초 동안 남음

등록 직후의 실패를 등록 실패로 단정하지 말고 캐시 시간이 지난 뒤 다시 확인함

CoreDNS 캐시

최대 30초

쿠버네티스 기본 Corefile

```
cache 30
```

부정 응답(NXDOMAIN)도
같은 상한으로 캐시

앱 런타임 캐시

10초

Java 기본값

```
networkaddress.cache.negative.ttl
```

실패한 이름 조회를
다시 묻지 않고 실패로 돌려줌

권한 DNS 서버

SOA 값

부정 응답 캐시 시간

SOA MINIMUM 과 SOA TTL
가운데 작은 값

사내 DNS 설정에 따라 다름

확인 방법

도메인네임 탭에서 새 도메인의 NXDOMAIN 건수가 줄어드는지 봄

Source: CoreDNS cache 문서 · Kubernetes Customizing DNS Service · Java Networking(JDK 21) · RFC 2308

PART 05 · 정리

DNS 장애 판별 기준과 평소 대비

두 시나리오에서 얻은 판별 기준을 장애 대응과 평소 점검에 적용하는 방법

KEY INSIGHT

같은 DNS 장애라도 응답 코드와 실패 속도가 다름

느리면 응답 없는 DNS, 빠르면 이름 없는 DNS 를 먼저 의심함

	① 주 DNS 장애 + 방화벽	② 이름 등록 누락
DNS 응답	없음 (타임아웃)	NXDOMAIN
실패 속도	**약 3초 — 느린 실패**	**약 100ms — 빠른 실패**
영향 범위	배송 · 결제	결제만
앱 예외	Temporary failure · EAI_AGAIN	ENOTFOUND · Name or service not known
결정적 단서	**포워더 로그의 실패한 두 서버**	**도메인네임 탭의 NXDOMAIN**
해결	방화벽에 보조 DNS 허용	사내 DNS 에 레코드 등록

판별 기준: 실패까지 걸린 시간과 DNS 응답 코드를 함께 봄

Source: 2026-10-28 세미나 데모 시나리오 ① · ②

05 Observability 도입 전후 비교

KEY INSIGHT

계측하지 않은 서비스도 노드 에이전트 하나로 같은 화면에 나타남

여러 팀과 도구를 오가던 원인 구간 좁히기가 한 화면에서 끝남

	예전 방식	MSAP.ai Observability 사용
첫 신호	고객 문의 · 로그의 타임아웃 한 줄	**토폴로지 · SLO 에 바로 보이는 오류**
DNS 문제인지 판별	노드에 들어가 tcpdump	**도메인네임 탭의 응답 코드 · 응답 시간**
영향 범위	팀마다 메신저로 확인	**토폴로지에서 바로 확인**
계측하지 않은 서비스	보이지 않음	**같은 방식으로 보임**
준비	서비스마다 에이전트 설치 · 코드 수정	**노드에 에이전트 하나**
원인 확정	여러 팀과 도구를 오감	**한 화면에서 원인 구간을 좁힘**

코드 밖에서 난 장애도 코드 한 줄 없이 원인 구간을 찾음

Source: 2026-10-28 세미나 세션3 발표 내용

05 DNS 장애 점검 다섯 단계

KEY INSIGHT **앞의 네 단계는 화면에서, 마지막 확정만 인프라에서 함**
서버 접속은 원인 구간을 안 뒤 필요한 곳에만 함

1 넓게	2 빠르기	3 연결	4 이름	5 확정
토폴로지 · SLO	응답 시간	네트워크 탭	도메인네임 탭	인프라 로그 · 설정
어느 서비스가 몇 개나 실패하나	바로 실패인가 몇 초 뒤인가	연결이 실패했나 시도조차 없나	응답 코드는 무엇인가	왜 실패했는지 여기서 확정
	빠르면 이름 없음 의심	시도 없음이면 DNS	NXDOMAIN · 타임아웃	
시나리오 ①				
배송 · 결제 둘 다	약 3초 — 느림	①② 모두 연결 시도 없음	응답 없음	방화벽 규칙
시나리오 ②				
결제만	약 100ms — 빠름		NXDOMAIN	DNS 레코드

1~4단계: MSAP.ai Observability 한 화면에서 끝남

5단계: 인프라

Source: 2026-10-28 세미나 세션3 발표 내용

05 DNS 정기 점검 항목

KEY INSIGHT

쓰지 않는 경로와 빠진 등록은 장애가 나야 드러남

배포 절차와 월간 확인에 넣어야 같은 장애를 막음

보조 DNS 경로

보조 DNS 에 실제로 질의를 보내 응답을 확인
방화벽 신청서에 주 · 보조 DNS 를 함께 적음

외부 도메인 변경

변경 공지를 받으면 사내 DNS 등록을
배포 체크리스트에 넣음

타임아웃 값 기록

앱 · 리졸버 · CoreDNS 의 DNS 타임아웃을 적어 두고
장애 때 실패 시간과 맞춰 봄

DNS 알림

DNS 응답 시간 · NXDOMAIN 알림을 켜 둠
MSAP.ai Observability 기본 알림 규칙에 DNS 포함

공개 장애 사례

2021-10 · Meta

DNS 서버는 동작했지만 도달할 수 없었음

BGP 경로가 사라져 외부 요청이
DNS 서버에 닿지 못함

2025-10 · AWS us-east-1

빈 DNS 레코드 때문에 접속이 시작되지 않음

DynamoDB 엔드포인트에
IP 가 없는 레코드가 남음

Source: Engineering at Meta (2021-10-05) · AWS DynamoDB 장애 요약 (2025-10) · MSAP.ai Observability 기술 문서

SESSION 03 정리

커널에서 관측하는 코드 밖 DNS 장애

두 번 다 김대리의 코드는 정상이었고, DNS 통신도 커널을 지나는 순간 MSAP.ai Observability 에 잡힘

에이전트 하나

언어 상관없음

코드 수정 없음

기억할 판별 기준

- 느리게 실패 → 응답 없는 DNS
- 빠르게 실패 → 이름 없는 DNS
- 연결 시도조차 없음 → DNS 부터 확인

THANK YOU

시청해 주셔서 감사합니다

코드 밖 DNS·네트워크 구간 장애도 한 화면에서 찾는 옵저버빌리티

MSAP.ai Observability

https://www.msap.ai/

02-6953-5427

hello@msap.ai

© MSAP.ai. All rights reserved.