



“오픈소스”로 만들어가는 “멀티클라우드” 생태계

클라우드바리스타 커뮤니티 제6차 컨퍼런스

[세션] CB-Spider

멀티클라우드 인프라 연동

김병섭

CB-Spider 프레임워크 리더 / 기술총괄

카페라떼(Cafe Latte) 한잔 어떠세요 ?



이번 세션은...

응용/도메인/기관 특화 SW



멀티클라우드 서비스 개방형 인터페이스

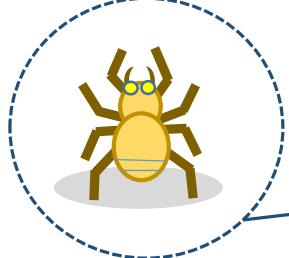
멀티클라우드 애플리케이션 실행환경
통합 관리 프레임워크

멀티클라우드 인프라 서비스
통합 관리 프레임워크

멀티클라우드 인프라 연동
프레임워크

멀티클라우드
인프라
통합
관리
프레임워크

CB-Spider



• MC 자원 공통 제어

멀티클라우드 서비스 공통 플랫폼

목 차

I

CB-Spider 프레임워크 개요 및 활용 방법

II

CB-Spider 카페라떼 주요 개선 기능

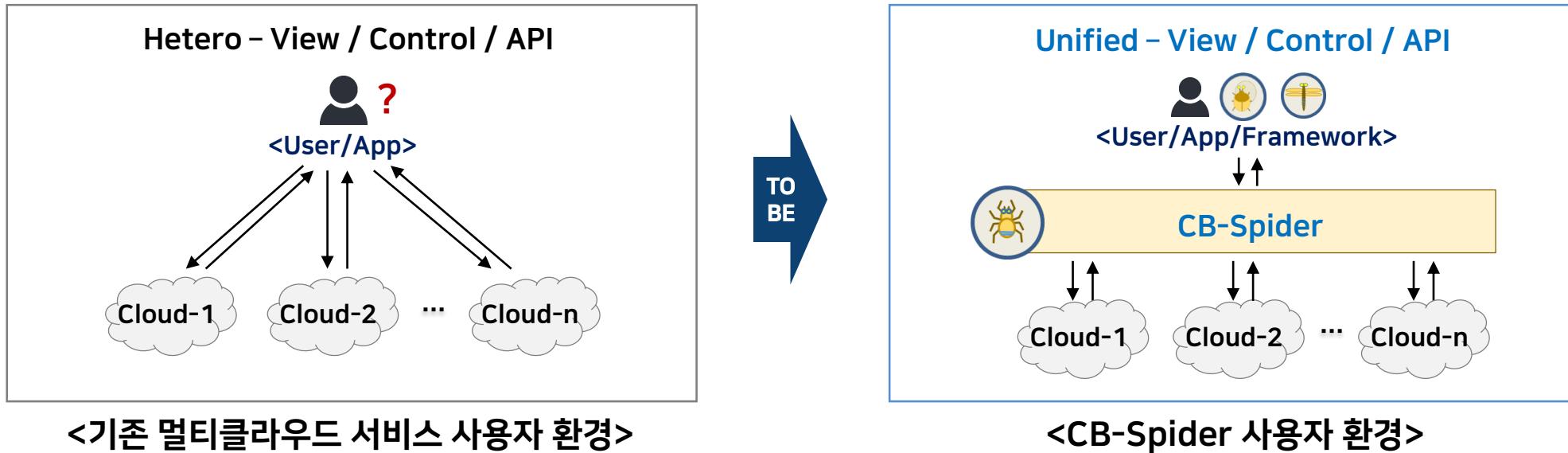
III

클라우드 에뮬레이터 Cloud-Twin 소개

IV

CB-Spider 프레임워크 개발 로드맵

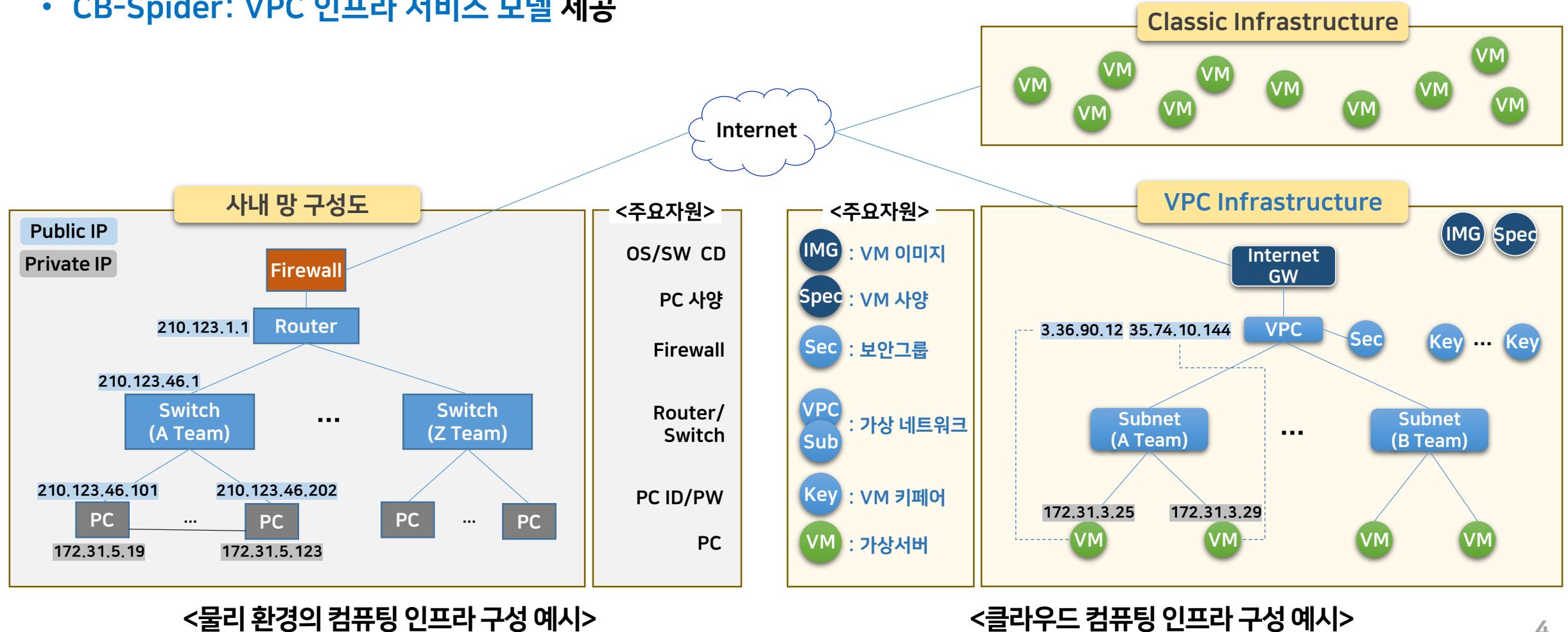
- 멀티클라우드 기술
 - 2개 이상의 클라우드를 연계, 운용, 활용, 관리하기 위한 클라우드 기반 기술
- 멀티클라우드 인프라 연동 프레임워크
 - 멀티클라우드 인프라 통합 관리를 위한 하부 프레임워크
 - 다양한 클라우드 인프라의 이질적 운용 방식(API 및 서비스방식)에 대한 단일 API, 공통 운용 방식 제공



클라우드 인프라 자원 및 서비스 모델 개요

- 클라우드 인프라 서비스 모델: Classic 인프라 서비스 모델 → VPC 인프라 서비스 모델
- CB-Spider: VPC 인프라 서비스 모델 제공

※ VPC: Virtual Private Cloud

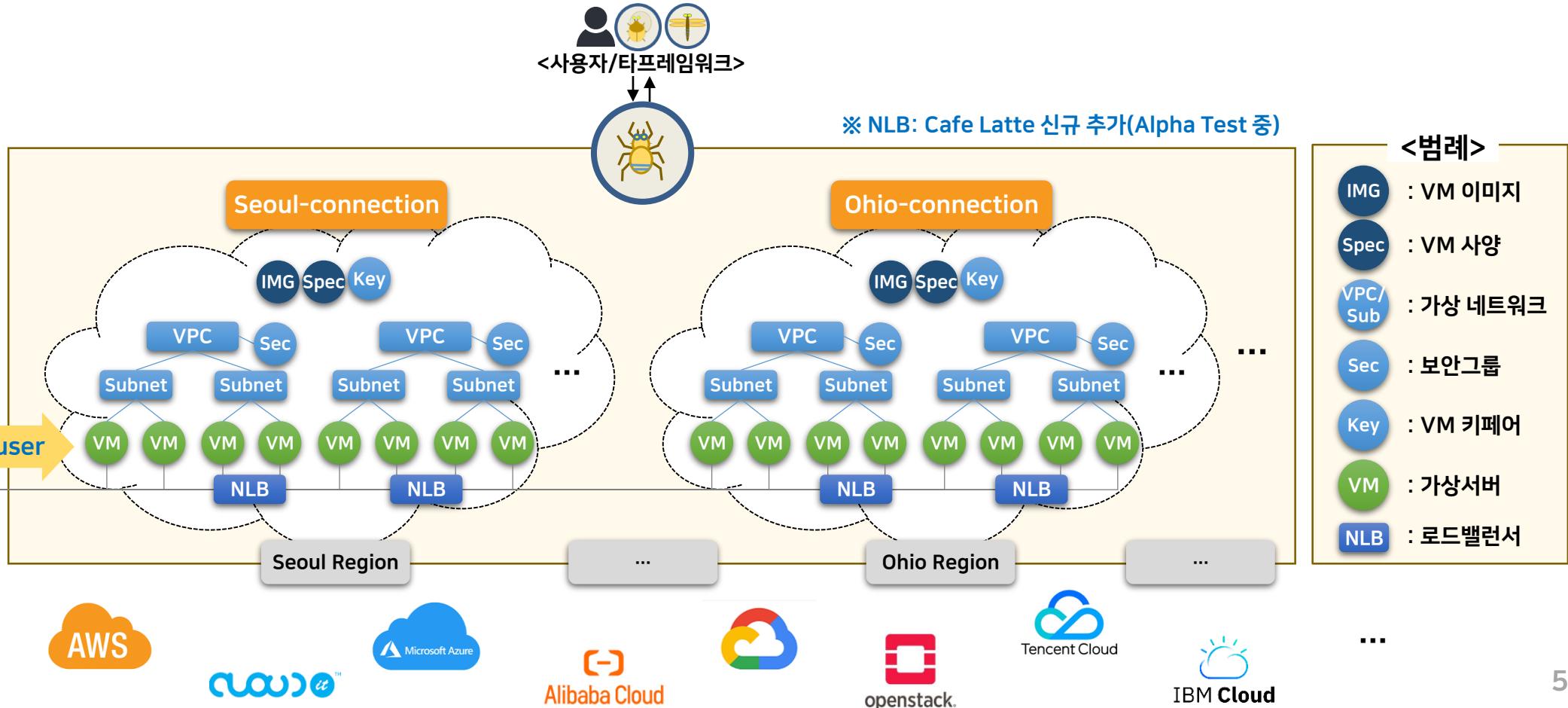


CB-Spider가 제공하는 멀티클라우드 인프라 자원 형상

- 이종 멀티클라우드 자원의 통합 구성 제공 → 동일 CSP 처럼 공통 제어 가능 ※ CSP(Cloud Service Provider): 이하 Cloud 의미로 사용
- 클라우드 '연결 설정' 중심의 자원 독립 구성 제공 (연결 설정: Driver, Credential, Region/Zone 정보)

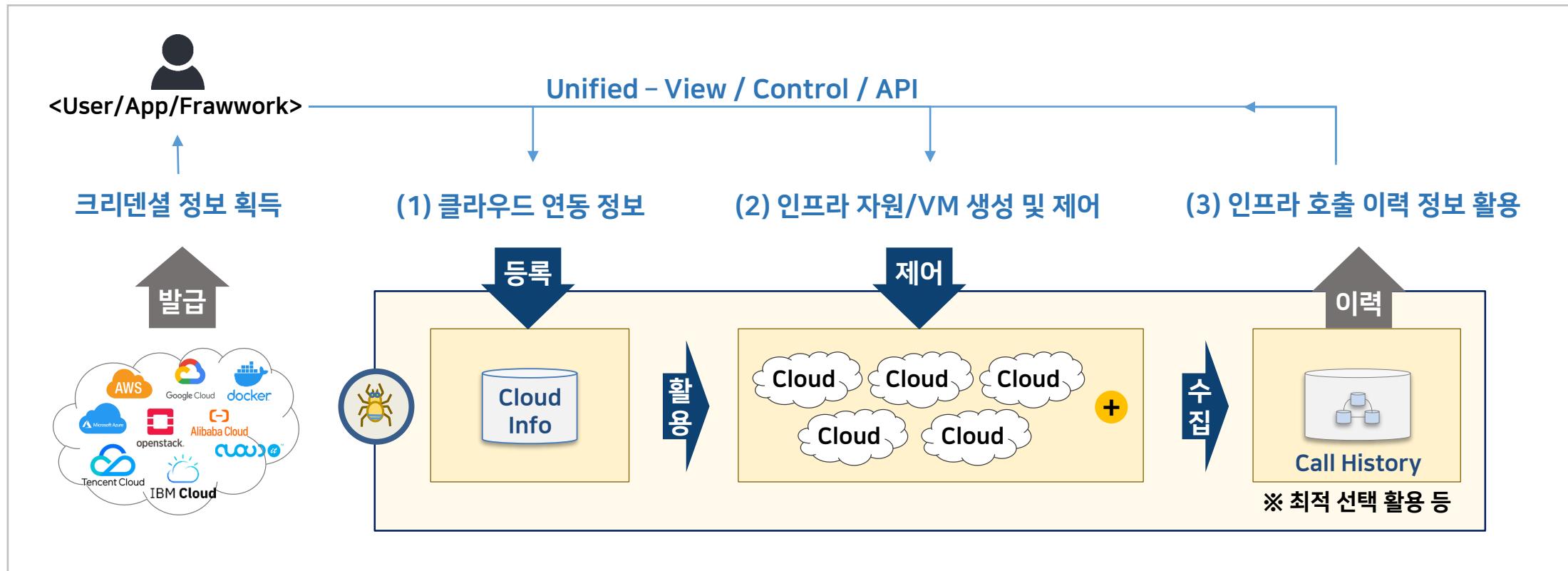
동일 형상

다른 형상



CB-Spider 활용 흐름

- 멀티클라우드 연결 설정 → 단일 API/공통 제어
- 사용자는 서로 다른 CSP에 동일한 방법으로 글로벌 스케일의 VM을 활용할 수 있다.



CB-Spider 활용 개요



(1) Ubuntu 18.04 +/- (권장일뿐)

(2) CSP 크리덴셜 정보 발급 (1+)

(1) CB-Spider build 환경 구축

(2) CB-Spider download

(3) CB-Spider build

(1) CB-Spider 서버 가동

(2) CB-Spider 상태 확인

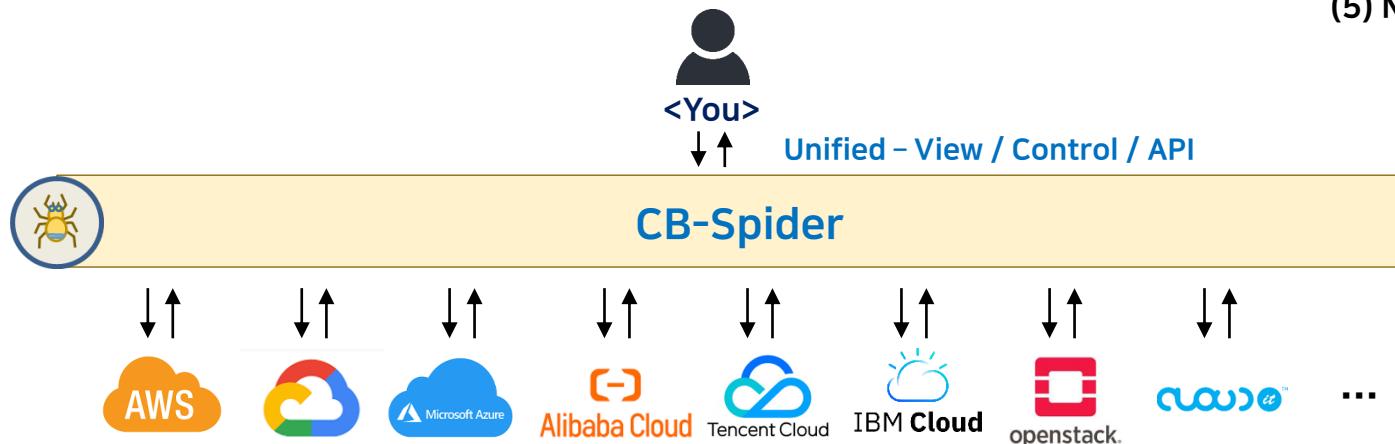
(1) 대상 클라우드 연결 설정

(2) VPC/Subnet, SG, Key 생성

(3) VM 생성

(4) VM 접속

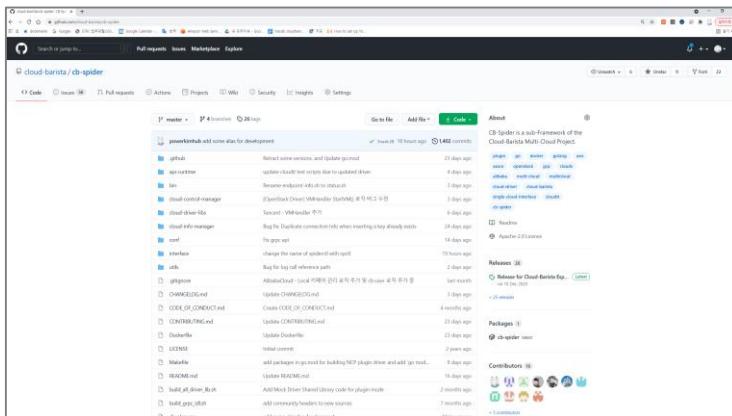
(5) NLB 생성, VM설정



CB-Spider 활용 방법

Github

- 다운로드 및 설치 가이드 등
- 기능 및 활용 가이드 참고



Terminal/AdminWeb

- Spider 설치 및 활용 등
- AdminWeb: 개발 지원 도구

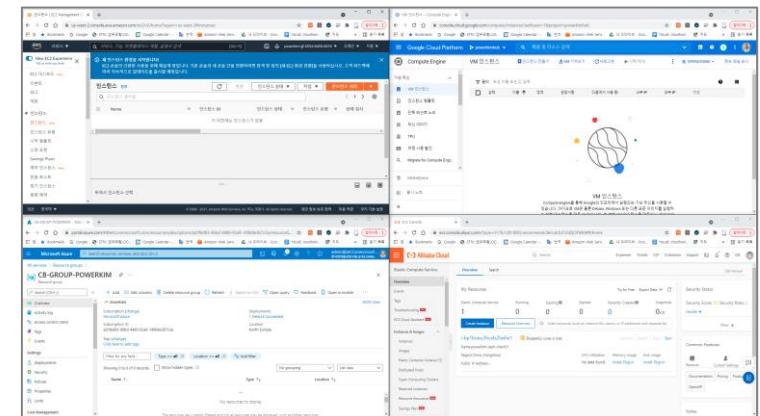
#	Provider Name	Driver Name	Credential Name	Region Name	Connection Config Name
1	ALIBABA	alibaba-driver01	alibaba-credential01	alibaba-singapore	alibaba-singapore-config
2	ALIBABA	alibaba-driver01	alibaba-credential01	alibaba-tokyo	alibaba-tokyo-config
3	ALIBABA	alibaba-driver01	alibaba-credential01	alibaba-ulanqab	alibaba-ulanqab-config
4	AWS	aws-driver01	aws-credential01	aws-ohio	aws-ohio-config
5	AWS	aws-driver01	aws-credential01	aws-tokyo	aws-tokyo-config
6	AZURE	azure-driver01	azure-credential01	azureregion	azureregion-config
7	AZURE	azure-driver01	azure-credential01	azureregion	azureregion-config
8	AZURE	azure-driver01	azure-credential01	azureregion	azureregion-config
9	AZURE	azure-driver01	azure-credential01	azureregion	azureregion-config
10	GCP	gcp-driver01	gcp-credential01	gcp-london	gcp-london-config
11	GCP	gcp-driver01	gcp-credential01	gcp-oregon	gcp-oregon-config

```
X [2:34:01 PM] curl -sX DELETE http://133.186.247.183:1024/spider/connectionconfig/gcp-iowa-config -H 'Content-Type: application/json'
[2:34:01 PM] -> {"Result": "true"}

[2:34:01 PM] curl -sX GET http://localhost:1024/spider/connectionconfig -H 'Content-Type: application/json'
[2:34:01 PM] -> {"connectionconfig": [{"ConfigName": "alibaba-singapore-config", "ProviderName": "ALIBABA", "DriverName": "alibaba-driver01", "CredentialName": "alibaba-credential01", "RegionName": "alibaba-singapore", "ConnectionConfigName": "alibaba-singapore-config"}, {"ConfigName": "alibaba-tokyo-config", "ProviderName": "ALIBABA", "DriverName": "alibaba-driver01", "CredentialName": "alibaba-credential01", "RegionName": "alibaba-tokyo", "ConnectionConfigName": "alibaba-tokyo-config"}, {"ConfigName": "alibaba-ulanqab-config", "ProviderName": "ALIBABA", "DriverName": "alibaba-driver01", "CredentialName": "alibaba-credential01", "RegionName": "alibaba-ulanqab", "ConnectionConfigName": "alibaba-ulanqab-config"}, {"ConfigName": "aws-ohio-config", "ProviderName": "AWS", "DriverName": "aws-driver01", "CredentialName": "aws-credential01", "RegionName": "aws-ohio", "ConnectionConfigName": "aws-ohio-config"}, {"ConfigName": "aws-tokyo-config", "ProviderName": "AWS", "DriverName": "aws-driver01", "CredentialName": "aws-credential01", "RegionName": "aws-tokyo", "ConnectionConfigName": "aws-tokyo-config"}, {"ConfigName": "azureregion-config", "ProviderName": "AZURE", "DriverName": "azure-driver01", "CredentialName": "azure-credential01", "RegionName": "azureregion", "ConnectionConfigName": "azureregion-config"}, {"ConfigName": "azureregion-config", "ProviderName": "AZURE", "DriverName": "azure-driver01", "CredentialName": "azure-credential01", "RegionName": "azureregion", "ConnectionConfigName": "azureregion-config"}, {"ConfigName": "azureregion-config", "ProviderName": "AZURE", "DriverName": "azure-driver01", "CredentialName": "azure-credential01", "RegionName": "azureregion", "ConnectionConfigName": "azureregion-config"}, {"ConfigName": "gcp-london-config", "ProviderName": "GCP", "DriverName": "gcp-driver01", "CredentialName": "gcp-credential01", "RegionName": "gcp-london", "ConnectionConfigName": "gcp-london-config"}, {"ConfigName": "gcp-oregon-config", "ProviderName": "GCP", "DriverName": "gcp-driver01", "CredentialName": "gcp-credential01", "RegionName": "gcp-oregon", "ConnectionConfigName": "gcp-oregon-config"}]}
```

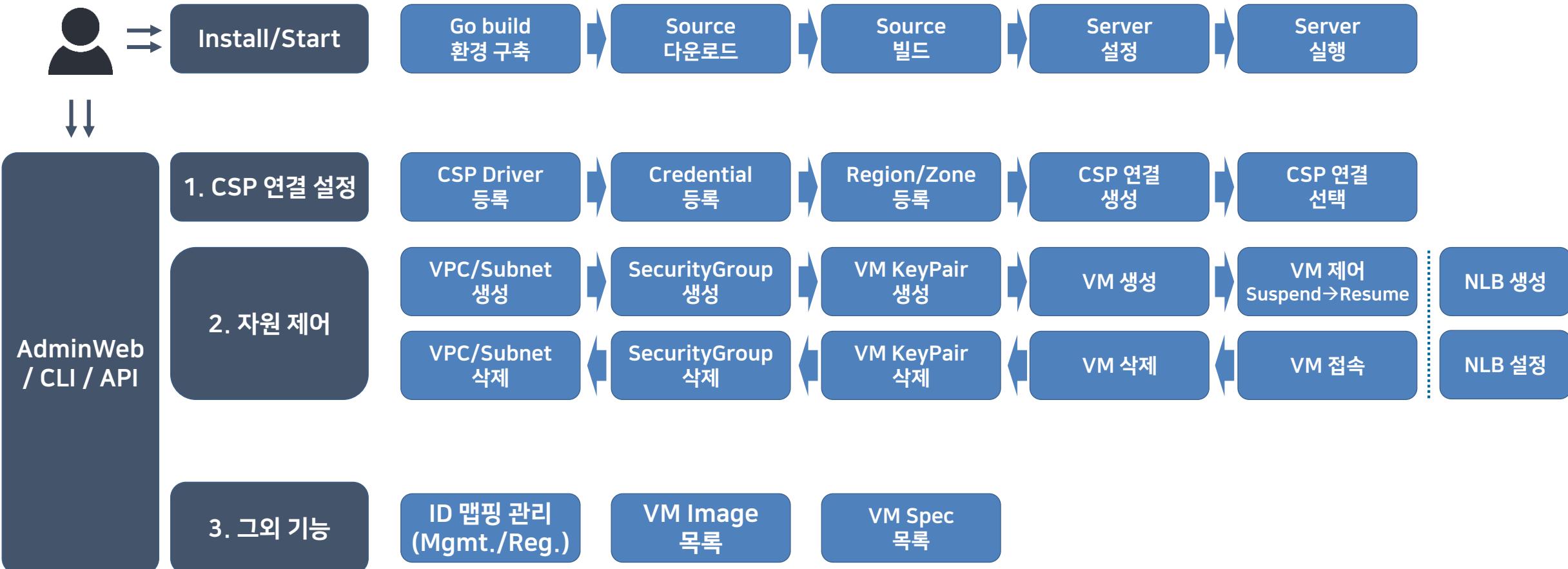
옵션: CSP Console

- 혹시, CSP별 자원 상태 확인 등



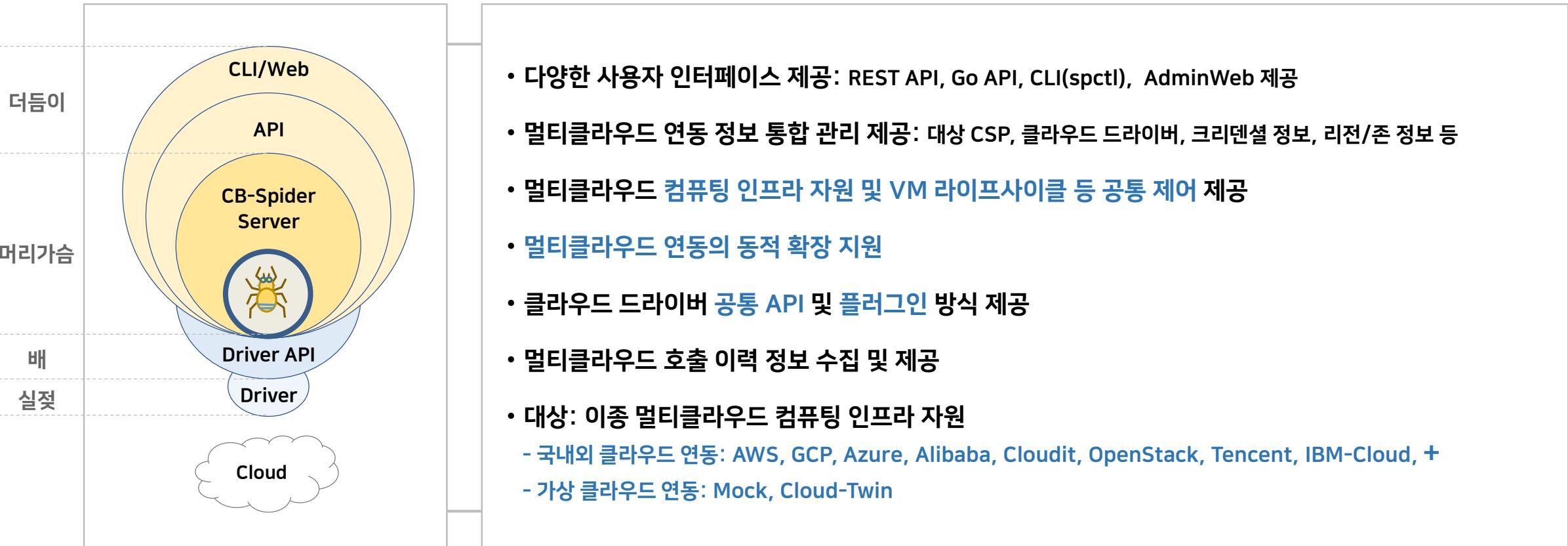


CB-Spider 활용 메뉴



CB-Spider 구조 및 주요 기능

- 프레임워크 구조: Interface – Server – Driver API – Drivers – {Clouds}
- 프레임워크 특징: 드라이버-플러그인 기반 클라우드 연동, 단일 API/통합 제어, CSP API 호출 이력 정보 제공

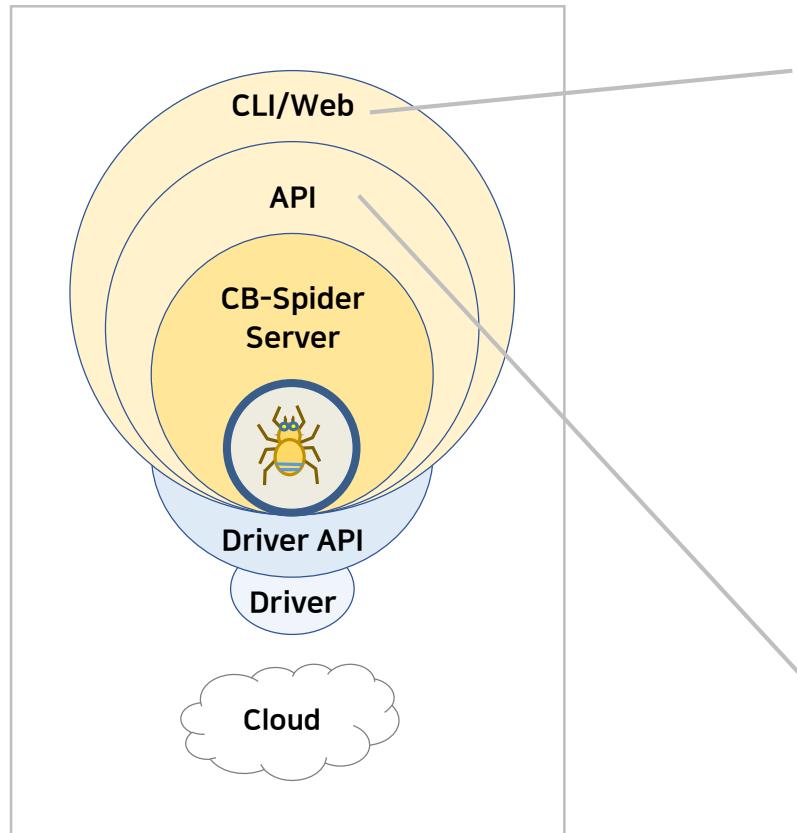


<CB-Spider 구조>

<CB-Spider 주요 기능>

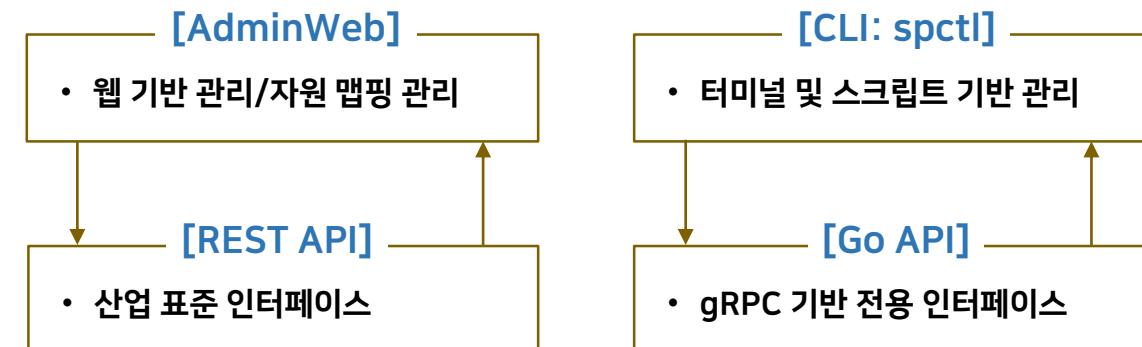
CB-Spider 인터페이스 종류

- 개발자를 위한 REST 및 Go API, 터미널 및 웹 사용자를 위한 CLI 및 AdminWeb 등 다양한 인터페이스 제공
- 대상 자원별 Register-Create-List-Get-Delete 등 심플한 인터페이스 제공



- CB-Spider User Interface

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-User-Interface>



<CB-Spider 구조>

<CB-Spider 사용자 인터페이스>

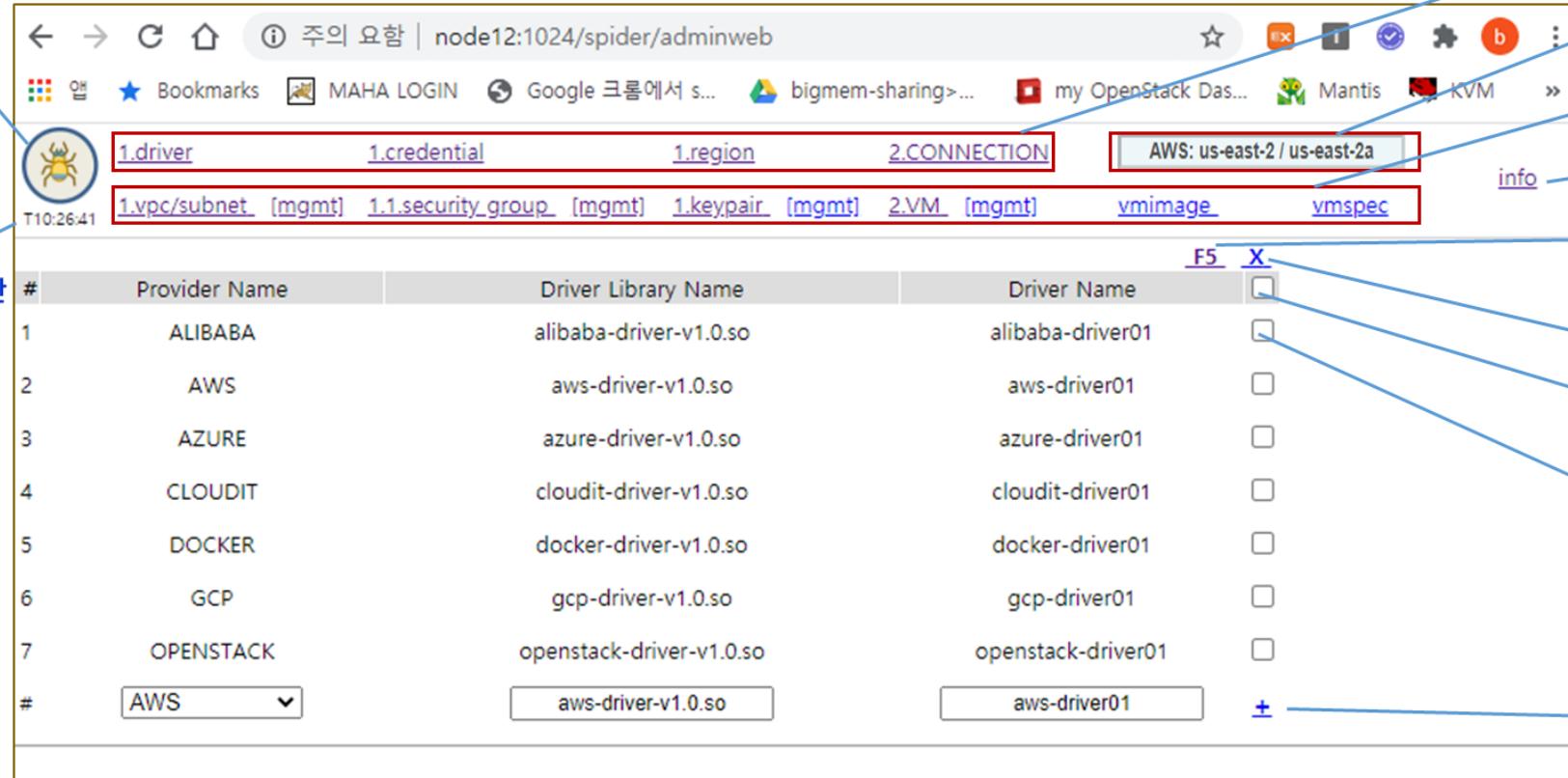
AdminWeb 소개

- 웹 기반 개발 지원 AdminWeb 활용 가이드

[https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-AdminWeb-도구-소개-및-활용-가이드\(Korean\)](https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-AdminWeb-도구-소개-및-활용-가이드(Korean))

- 화면 구성 및 제공 기능

• 홈버튼



The screenshot shows a web browser window titled "주의 요함 | node12:1024/spider/adminweb". The address bar shows the URL. The top navigation bar includes links for Bookmarks, MAHA LOGIN, Google 크롬에서 s..., bigmem-sharing>..., my OpenStack Das..., Mantis, and KVM. Below the navigation bar is a toolbar with icons for refresh, search, and other functions. The main content area displays a table of cloud provider information. The table has columns: #, Provider Name, Driver Library Name, Driver Name, and checkboxes for selection. A dropdown menu at the bottom left allows selecting a provider (currently set to AWS). At the bottom right, there is a "Create Resources" button.

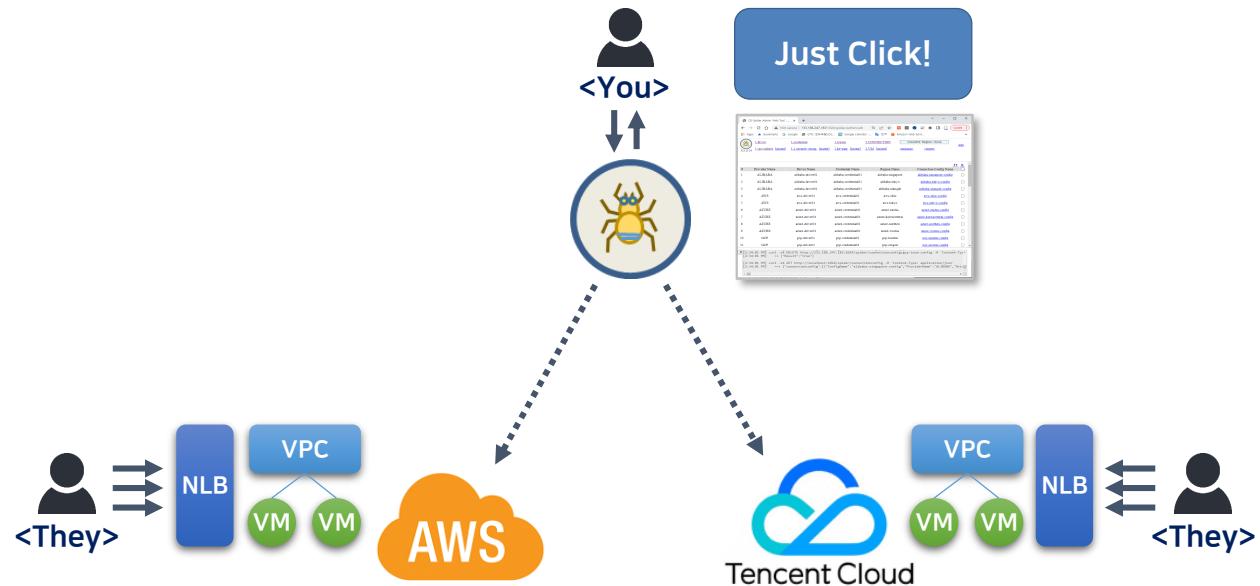
#	Provider Name	Driver Library Name	Driver Name	
1	ALIBABA	alibaba-driver-v1.0.so	alibaba-driver01	<input type="checkbox"/>
2	AWS	aws-driver-v1.0.so	aws-driver01	<input type="checkbox"/>
3	AZURE	azure-driver-v1.0.so	azure-driver01	<input type="checkbox"/>
4	CLOUDIT	cloudit-driver-v1.0.so	cloudit-driver01	<input type="checkbox"/>
5	DOCKER	docker-driver-v1.0.so	docker-driver01	<input type="checkbox"/>
6	GCP	gcp-driver-v1.0.so	gcp-driver01	<input type="checkbox"/>
7	OPENSTACK	openstack-driver-v1.0.so	openstack-driver01	<input type="checkbox"/>

Annotations on the right side of the screenshot explain various features:

- 클라우드 연결 설정 정보 관리 (Manage Cloud Connection Settings Information)
- 현재 연결 설정 정보 표시 (Display Current Connection Settings Information)
- 클라우드 자원/VM 관리 (Manage Cloud Resources/VMs)
- 서버 및 API 정보 (Server and API Information)
- refresh (refresh)
- delete (delete)
- Select/Unselect all (Select/Unselect all)
- Select/Unselect (Select/Unselect)
- Create Resources (Create Resources)

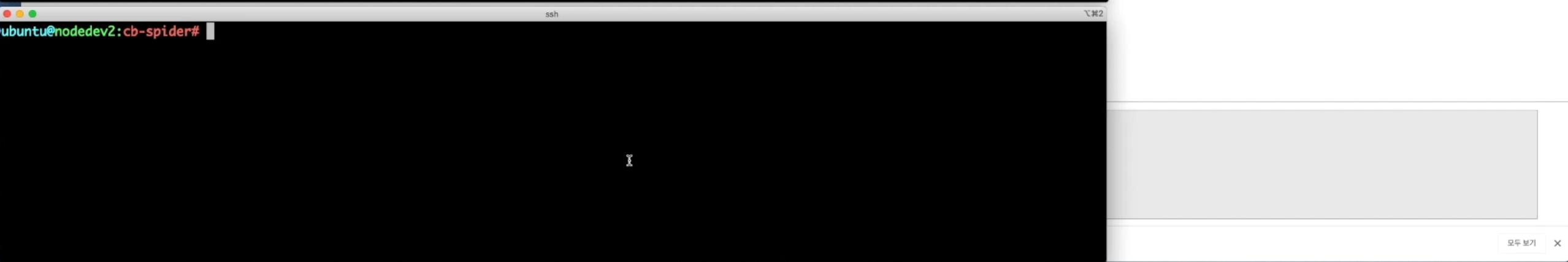
• 시작시간

AdminWeb 활용



<AdminWeb 시연 목표 구성>

powerkim@powerkim:Downloads#



The image displays three side-by-side screenshots of cloud provider management consoles:

- AWS VPC:** Shows a list of 13 VPCs. A prominent orange button labeled "VPC 생성" (Create VPC) is visible.
- Microsoft Azure Resource Group:** Displays the "cb-group-wip" resource group. It includes sections for "Essentials" (Subscription: Microsoft Azure, ID: a20fed83-96bd-4480-92a9-140b8e3b7c3a), "Deployments" (27 Succeeded), and "Location" (North Europe). A "JSON View" link is also present.
- Tencent Cloud VPC:** Shows the VPC interface for the Beijing region. It features a sidebar with icons for VPC, Network, Security Groups, and Log. A table lists existing VPCs, including one named "vpc-416785xg".

CLI 소개

- CLI 규격

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CLI-Command-Specs>

- CLI 설치

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CLI-Tool-Install-Guide>

- CLI 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CLI-Examples>

CB-Spider CLI 도구 spctl 활용 예시

* 본 가이드는 CB-Spider CLI 도구 spctl을 이용한 멀티클라우드 제어 장법을 제공한다.
* 본 가이드는 Ubuntu 18.04.5 LTS 또는 Ubuntu 20.04.2 LTS 중심으로 시험 되었다.

[목 차]

0. 사전 준비
 1. 멀티클라우드 연결 설정 관리
 2. 멀티클라우드 인프라 자원 제어
 3. 멀티클라우드 가상머신 라이프사이클 제어

0. 사전 준비

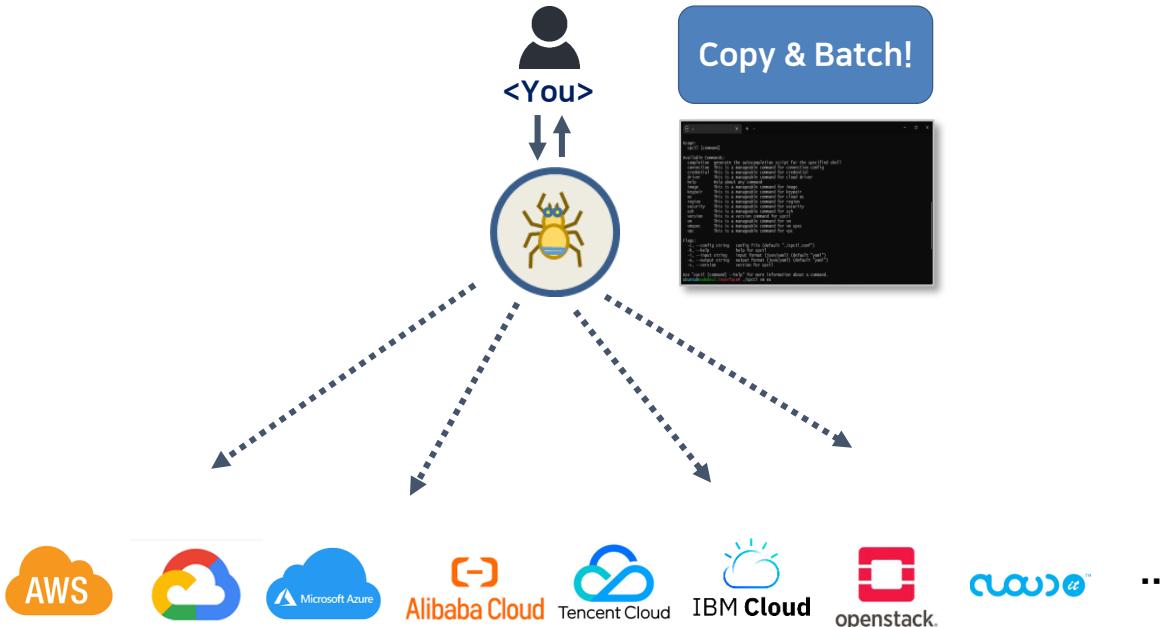
- 연동 대상 CSP 계정 생성 및 Credential 준비
 - 연동 대상 CSP의 Credential 발급 가이드 참고하여 Credential 정보 준비
 - 가이드: <https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/How-to-get-CSP-Credentials>
- CB-Spider 사용자 기능 및 활용 방법 확인
 - 사용자 기능 및 활용 가이드 참고

* CLI 예시

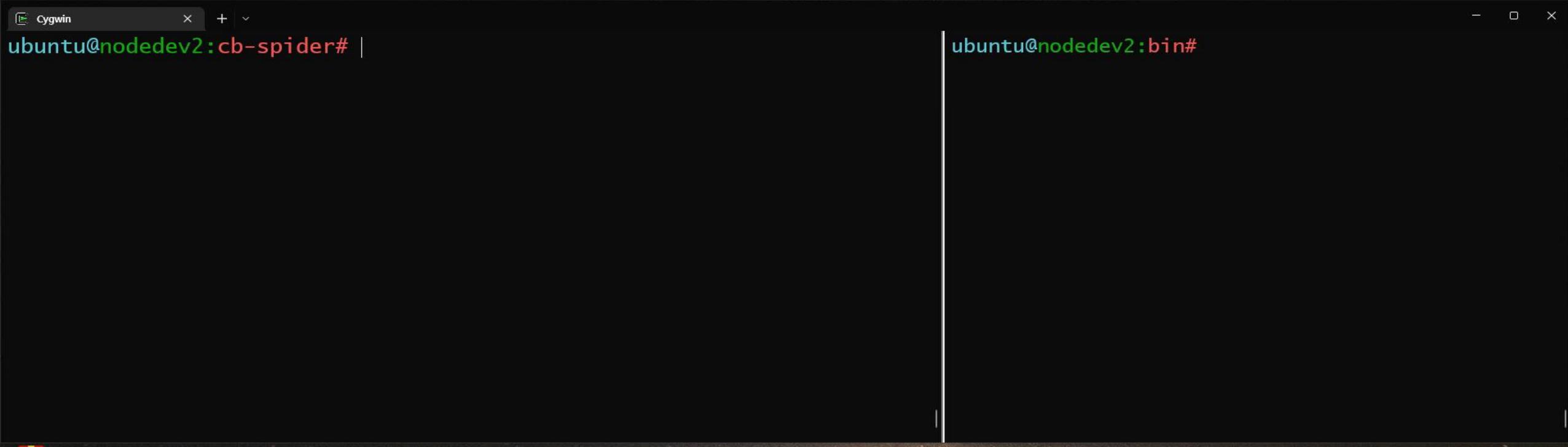
```
$ spctl vm start -i json -d ¶
{
  "ConnectionName": "aws-seoul-connection",
  "ReqInfo": {
    "Name": "my-vm-01",
    "ImageName": "ami-090717c950a5c34d3",
    "VMSpecName": "t2.micro",
    "VPCName": "my-vpc-01",
    "SubnetName": "my-subnet-01",
    "SecurityGroupNames": [ "my-sg-01" ],
    "KeyPairName": "my-key-01"
  }
}
```



CLI 활용



<spctl 시연 개요>



CB-Spider Admin Web Tool [\[Close\]](#) [\[New\]](#)

주의 요함 | 3.36.93.11:1024/spider/adminweb

Bookmarks Google ETRI::업무포탈LOG... Google Calendar ... 번역 Amazon Web Servi... 내 드라이브 - Goo... hiscall, cloudtwin... 지도 How to Set Up Yo... (884) 듣기만 해도...

T02:01:08

 1.driver 1.credential 1.region 2.CONNECTION CloudOS: Region / Zone info
1.vpc/subnet [mgmt] 1.1.security_group_ [mgmt] 1.keypair [mgmt] 2.VM [mgmt] 3.NLB [mgmt] vmimage vmspec

F5 X

X [오전 11:27:49] # Spider Client Log...



REST API 소개

- REST API 규격

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-User-Interface>

- REST API 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/REST-API-Examples>

- REST API 예시

```
$ curl -sX POST http://localhost:1024/spider/vm -H 'Content-Type: application/json' -d $
```

```
{
    "ConnectionName": "alibaba-beijing-connection",
    "ReqInfo": {
        "Name": "my-vm-cloud_ssd_54GB",
        "ImageName": "ubuntu_18_04_x64_20G_alibase_20220322.vhd",
        "VMSpecName": "ecs.t5-lc1m2.small",
        "VPCName": "my-vpc-01",
        "SubnetName": "my-subnet-01",
        "SecurityGroupNames": [ "my-sg-01" ],
        "KeyPairName": "my-key-01",
        "RootDiskType": "CLOUD_SSD",
        "RootDiskSize": "54"
    }
}' | json_pp
```



Go API 소개

- Go API 규격

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Go-API-Specs>

- GO API 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Go-API-Examples>

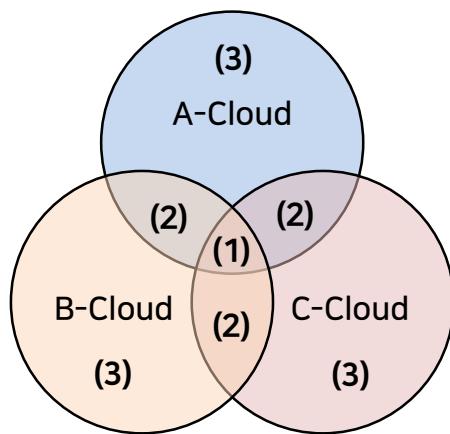
- GO API 예시

```
import "github.com/cloud-barista/cb-spider/interface/api"

reqVM := &api.VMReq{
    ConnectionName:    "azure-northeu-connection",
    ReqInfo: api.VMInfo{
        Name:          "my-vm-01",
        ImageName:     "Canonical:UbuntuServer:18.04-LTS:18.04.202106220",
        VMSpecName:   "Standard_B1ls",
        VPCName:       "my-vpc-01",
        SubnetName:    "my-subnet-01",
        SecurityGroupNames: []string{"my-sg-01"},
        KeyPairName:   "my-key-01",
    },
}
result, err = crh.StartVMByParam(reqVM)
```

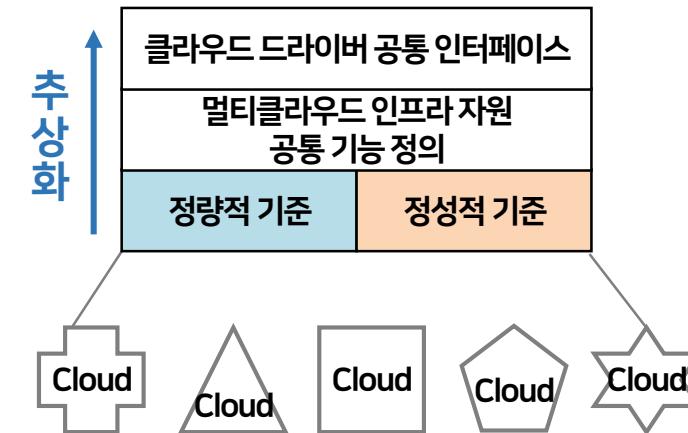
CB-Spider의 인프라 연동 주요 기술 - 기능 및 의미 추상화

- 드라이버 수준에서 CSP 기능 보정을 통해 확장된 기능을 제공하는 **기능 추상화** 제공 (예시: cb-user, KeyPair 제공 등)
- 정량적 기준 및 정성적 기준을 함께 수용한 **의미 추상화** 제공 (예시: Security Group VPC 의존 관계 추상화 등)



(1)
+
(2)

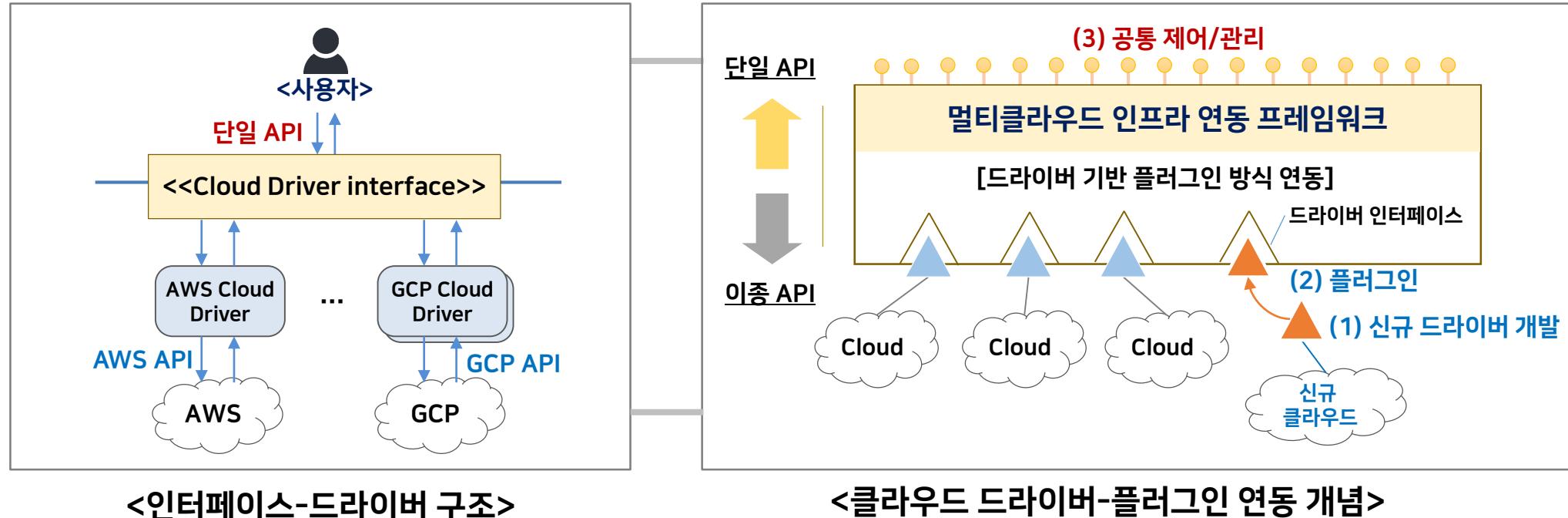
<멀티클라우드 인프라 자원 기능 관계>



<CB-Spider 멀티클라우드 인프라 자원 추상화>

CB-Spider의 인프라 연동 주요 기술 - 드라이버 플러그인 구조

- 단일 API 제공을 위한 클라우드 연동 [드라이버 공통 인터페이스](#) 규격 제공
- 지속적인 연동 대상 클라우드 확장을 위한 [드라이버 동적 플러그인 구조](#) 제공



※ 추상화/드라이버-플러그인 기술을 중심으로 2019년 초에 CB-Spider 프레임워크가 탄생

CB-Spider를 활용하면...

* 단지 3개 값 설정으로 전세계 수많은 클라우드의 자원 제어 가능한 프로그램 개발 가능

변수

```
CONN_CONFIG=aws-oregon-config
IMAGE_NAME=ami-090717c950a5c34d3
SPEC_NAME=t2.micro

./vm-start.sh
```



```
CONN_CONFIG=tencent-seoul1-config
IMAGE_NAME=img-pi0ii46r
SPEC_NAME=S2.MEDIUM4

./vm-start.sh
```

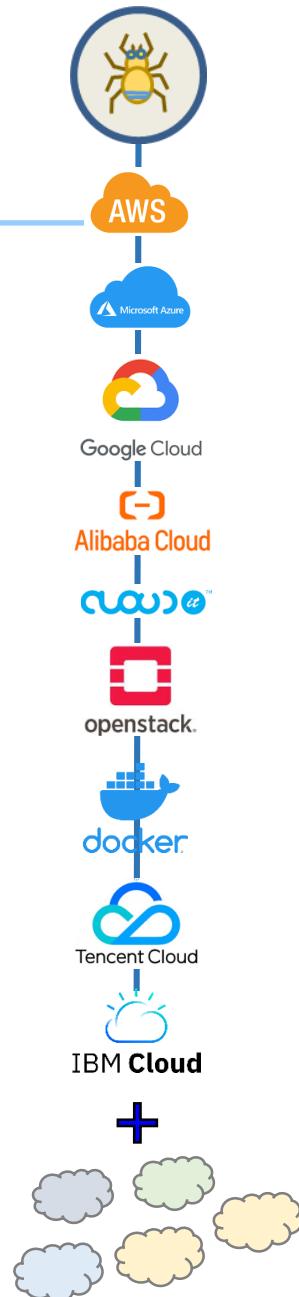


...

동일 코드 응용

```
$ spctl vm start -i json -d {
    "ConnectionName": "{CONN_CONFIG}",
    "ReqInfo": {
        "Name": "my-vm-01",
        "ImageName": "{IMAGE_NAME}",
        "VMSpecName": "{SPEC_NAME}",
        "VPCName": "my-vpc-01",
        "SubnetName": "my-subnet-01",
        "SecurityGroupNames": [ "my-sg-01" ],
        "KeyPairName": "my-key-01"
    }
}
```

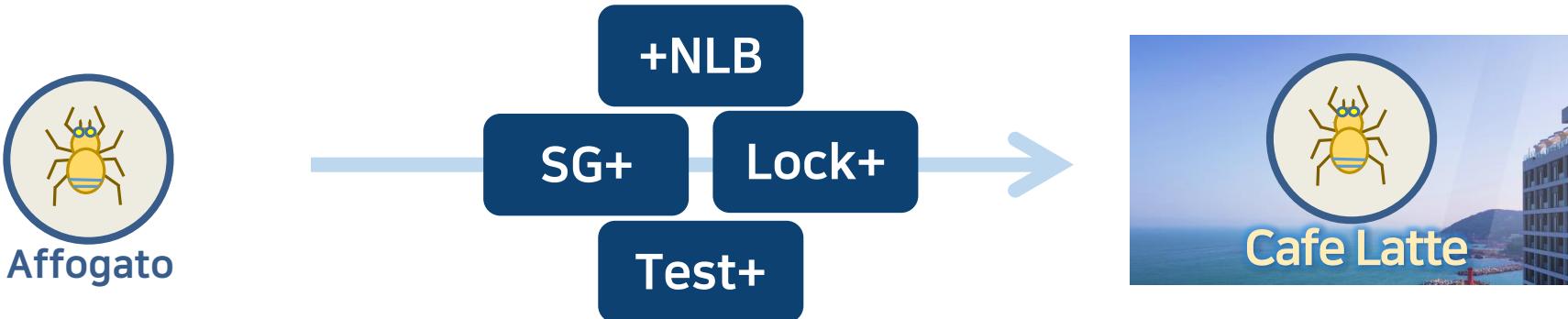
* 개발 가능 언어: CLI / REST / GO / ...



* 결국 사용자는 서로 다른 CSP에서 동일한 응용으로 글로벌 스케일의 VM을 제어할 수 있다.

CB-Spider 카페라떼 주요 개선 기능

- Latte가 Affogato 보다 좋은 점은?



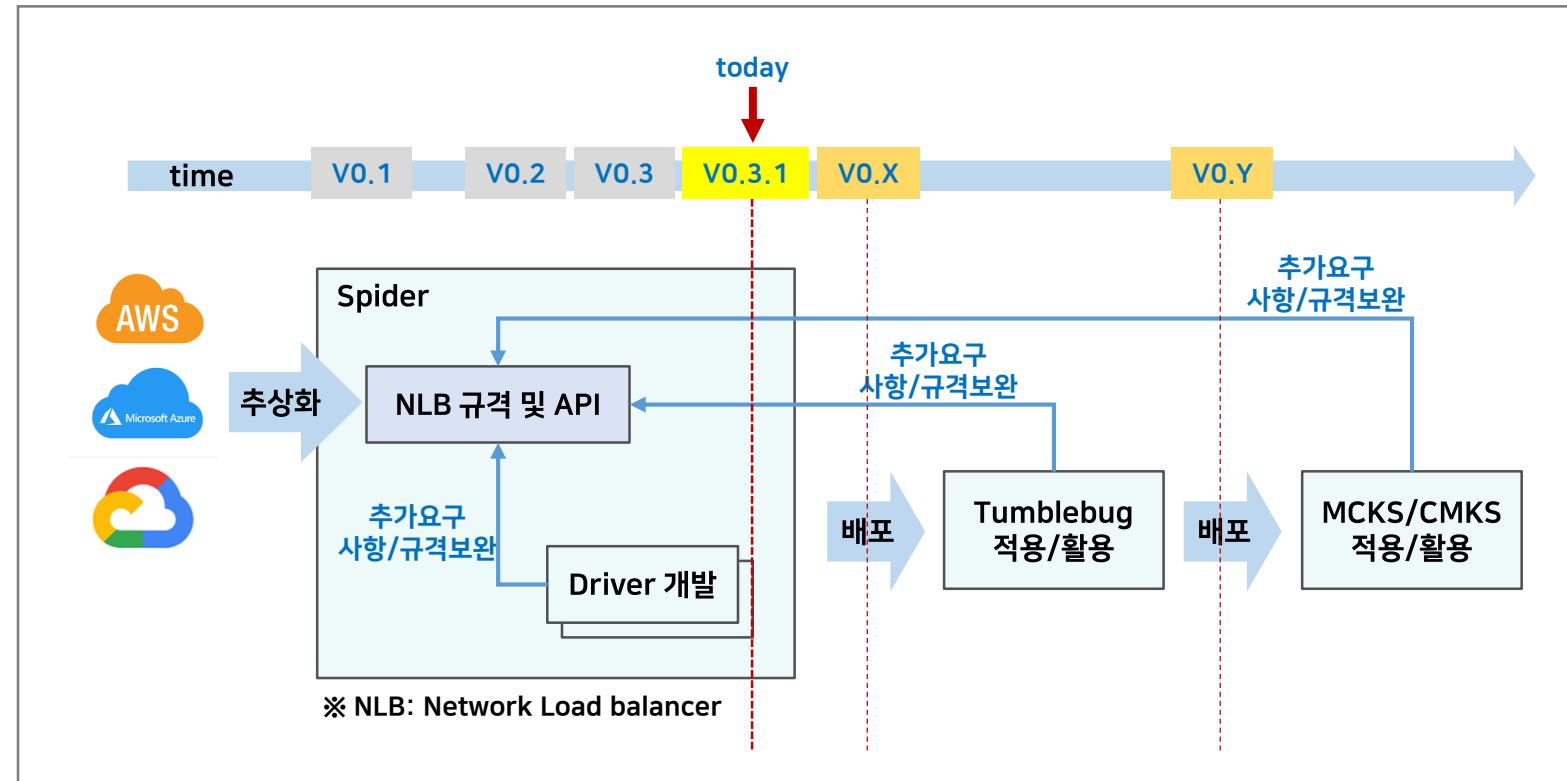
- +NLB: Support Network Load Balancer
- SG+: Security Group Improved
- Lock+: Lock Improved
- Test+: more Testing



NLB 추가 개발 방안

* +NLB: Cafe Latte 신규 추가

- CSP들의 이종 네트워크 로드 밸런서 기능 및 API 추상화 : Big 3 중심의 빠른 1차 설계 후
 → 단계별 점진적 적용 감안 → 추가 요구사항 반영/개정을 가정하고 빠르게 추진



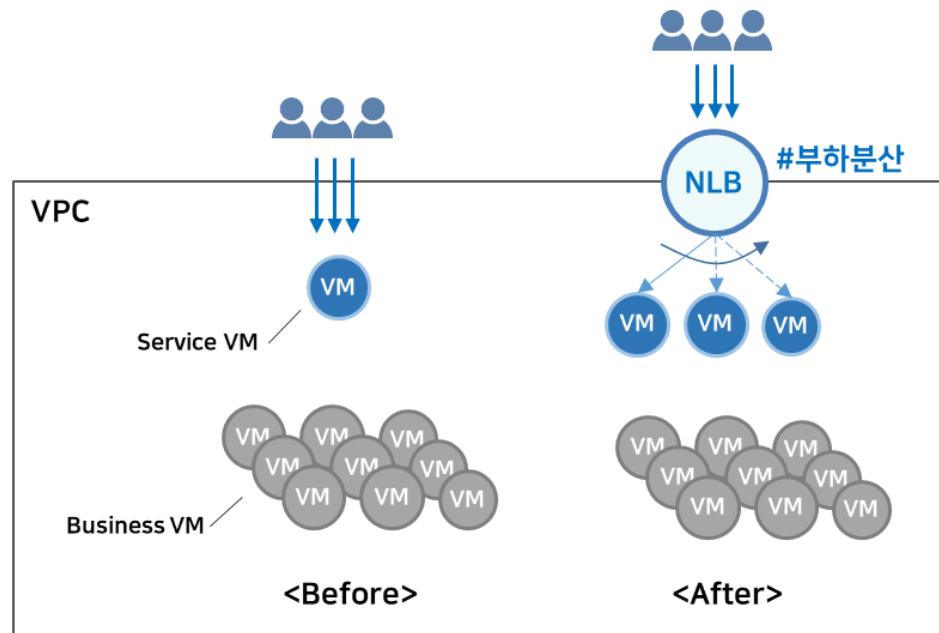
<CB-Spider NLB 규격 및 개발 추진 계획>



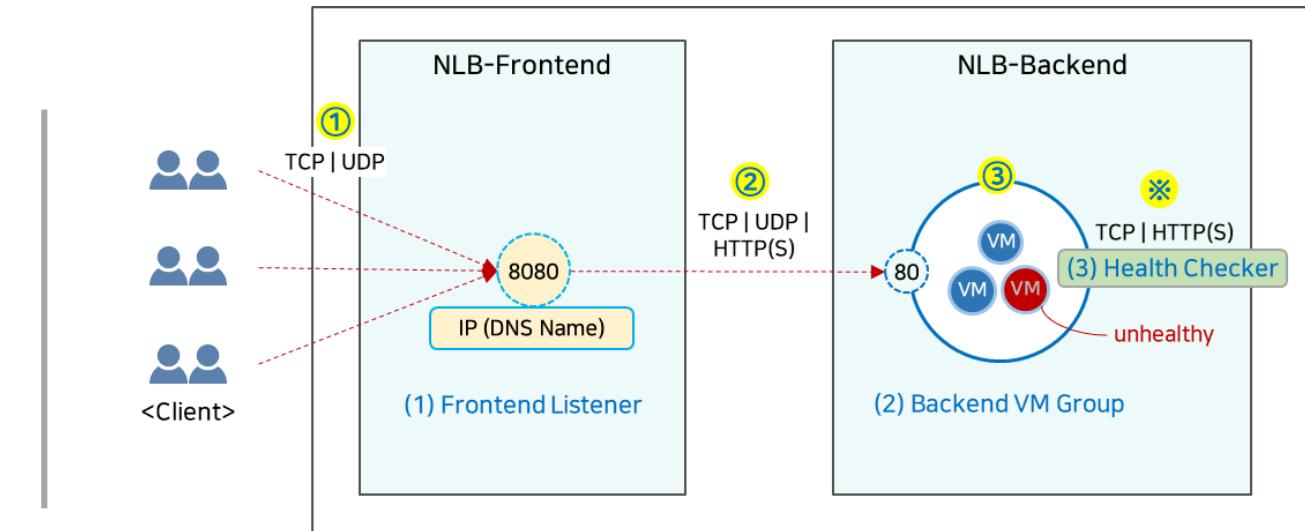
NLB 추가 개발 현황

※ 1차 개발 완료: AWS, Google Cloud, Microsoft Azure, Tencent Cloud, IBM Cloud, openstack, 나우저

- 워터폴(규격/설계) + Agile(개발/시험/개정) 개발 방법에 따른 7개 CSP NLB 연동 추가 개발 1차 완료
 → 5월초 시작 ~ 현재: Alpha Test 단계 (@Driver팀, Thanks!)



<CB-Spider NLB 역할>



<CB-Spider NLB 형상>

※ 참고: CB-Spider Network Load Balancer and Driver API 규격

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Network-Load-Balancer-and-Driver-API>



보안 그룹 설정 규격 및 기능 개선

※ SG+: Security Group 개선

- CSP들의 이종 보안 그룹에 대한 공통 보안 그룹 Rule 및 API 규격 추가 정의
 - default 방화벽 정책 차이 / 설정 방법 차이 등의 추상화

Direction	IPProtocol	FromPort	ToPort	CIDR Block (source or destination)	비 고
inbound, outbound	ALL	-1	-1	IPv4 ex) 0.0.0.0/0 IPv6 ex) ::/0	* ALL: All traffic
inbound, outbound	TCP	1~65535 ex) 443	1~65535 ex) 443	IPv4 ex) 0.0.0.0/8 IPv6 ex) ::/8	
inbound, outbound	UDP	1~65535 ex) 6000	1~65535 ex) 8000	IPv4 ex) 0.0.0.0/32 IPv6 ex) ::/32	
inbound, outbound	ICMP	-1	-1	IPv4 ex) 1.2.3.4/32 IPv6 ex) ::/64	* ICMP: network layer - Port 지정 불필요(-1로 설정) - 예시: ping, echo, traceroute 등

<CB-Spider Security Group Rule 규격>

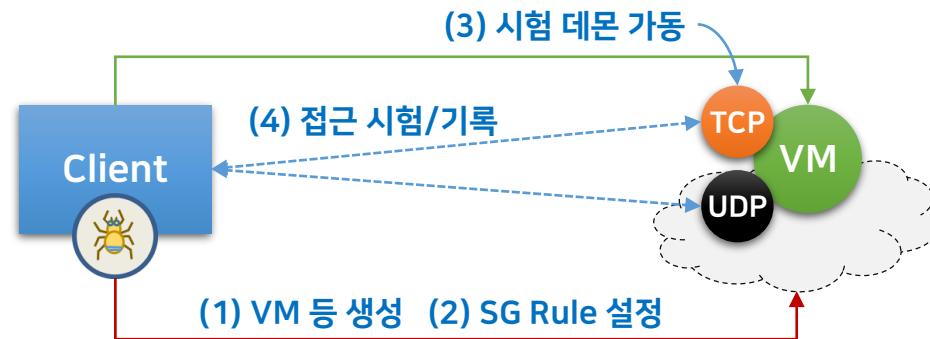
※ 참고: Security Group Rules and Driver API 규격

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Security-Group-Rules-and-Driver-API>



보안 그룹 자동 검증 시험 도구 기반 드라이버 통합 개발

- VM 보안 그룹 검증 자동 시험 중심의 이종 CSP 보안 그룹 기능/규칙 추상화 개발을 추진함
- CB-Spider를 활용한 보안 그룹 시험 환경 자동 구성 및 자동 시험 도구 개발
- VM 보안 그룹 Rule 설정 변경시마다 TCP, UDP, ICMP 160여개 접근 시험 항목 자동 실행 및 결과 보고



<CB-Spider SG Inbound 시험 환경>



<CB-Spider SG Outbound 시험 환경>

※ 참고: Security Group Rules 검증 시험 세부 항목

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ehHzhTDdUrsKZ2u1VfVnhbq6RiigStV2/edit#gid=282850975>



보안 그룹 자동 검증 시험 결과 형식 및 활용

- 자동 검증 시험 결과 예시: Github 마크업 형식 출력, 예상결과/시험결과 비교에 의한 시험 결과 제공

github.com/cloud-barista/cb-spider/issues/482

Bookmarks Google ETRI::업무포털LOG... Google Calendar ... 번역 Amazon Web Servi... 내 드라이브 - Goo... HTML Tutorial hiscall, cloud

Closed Feature for updating SecurityGroup rule #482
seokho-son opened this issue on Oct 13, 2021 · 82 comments

[Azure Test Results: Rule 적용 이슈 존재]

[azure-01.inbound-case-01.sh-Test:2022.04.25-07:33:38]

I:TCP-01 (22)	I:TCP-02 (1000)	I:UDP-01 (2000)	I:ICMP-01 (ping)	O:TCP-01 (22)	O:TCP-02 (1000)	O:UDP-01 (2000)	O:ICMP-01 (ping)
pass / pass	pass / pass	pass / pass	pass / pass	pass / pass	pass / pass	pass / pass	pass / pass

[azure-02.inbound-case-02.sh-Test:2022.04.25-07:34:12]

I:TCP-01 (22)	I:TCP-02 (1000)	I:UDP-01 (2000)	I:ICMP-01 (ping)	O:TCP-01 (22)	O:TCP-02 (1000)	O:UDP-01 (2000)	O:ICMP-01 (ping)
fail / pass (X)	fail / pass (X)	skip / skip	fail / pass (X)	skip / skip	skip / skip	skip / skip	skip / skip

[azure-03.inbound-case-03.sh-Test:2022.04.25-07:34:23]

<CB-Spider 보안 그룹 Inbound 시험 결과 및 활용 예시>



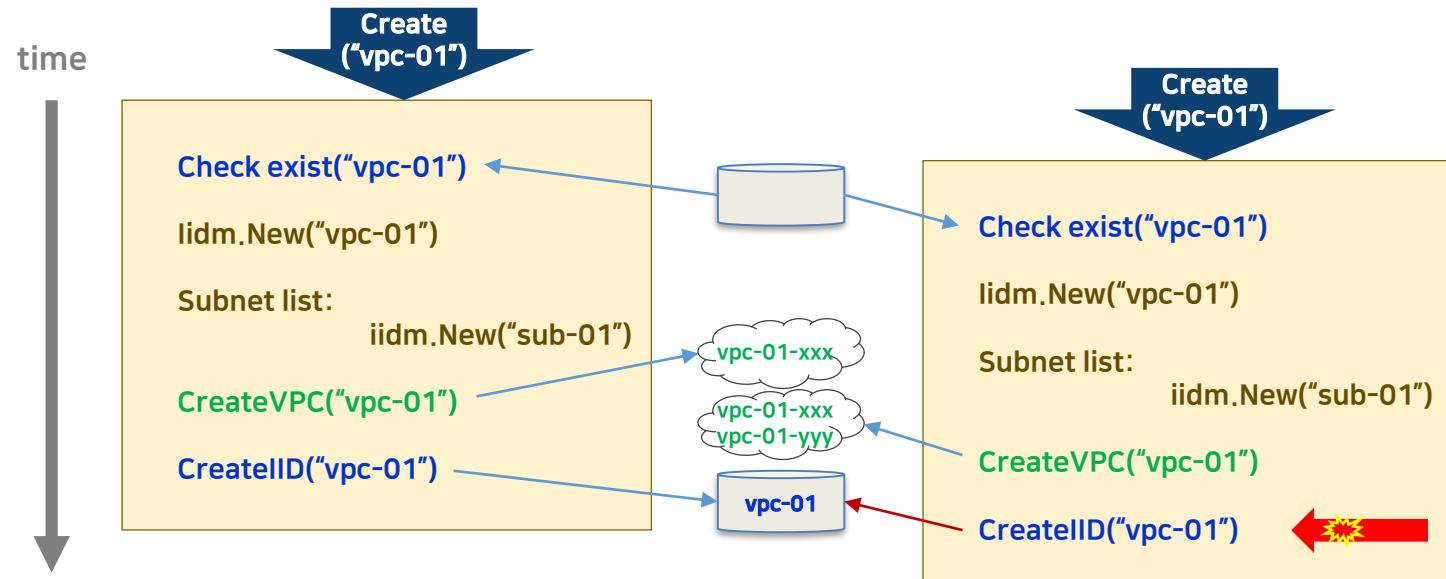
공유 자원 Lock 개요

* Lock+: Lock 메커니즘 개선

- 목적: 공유 자원에 대한 동시 C/R/U/D 접근시 race condition(경쟁 조건) 해소 및 안전성 보장을 위해서 Lock을 통한 Critical Section(임계 영역)을 보장하고 순차 실행을 제공
- Lock은 Spin-Lock(busy wait), Mutex(wakeup), Semaphore 등이 존재
- If no Lock, race condition이 생기고, 공유 자원 운영 파괴



<Lock 개요>



<Locking 예시 및 필요성>



CB-Spider 기존 Lock 현황 및 문제점

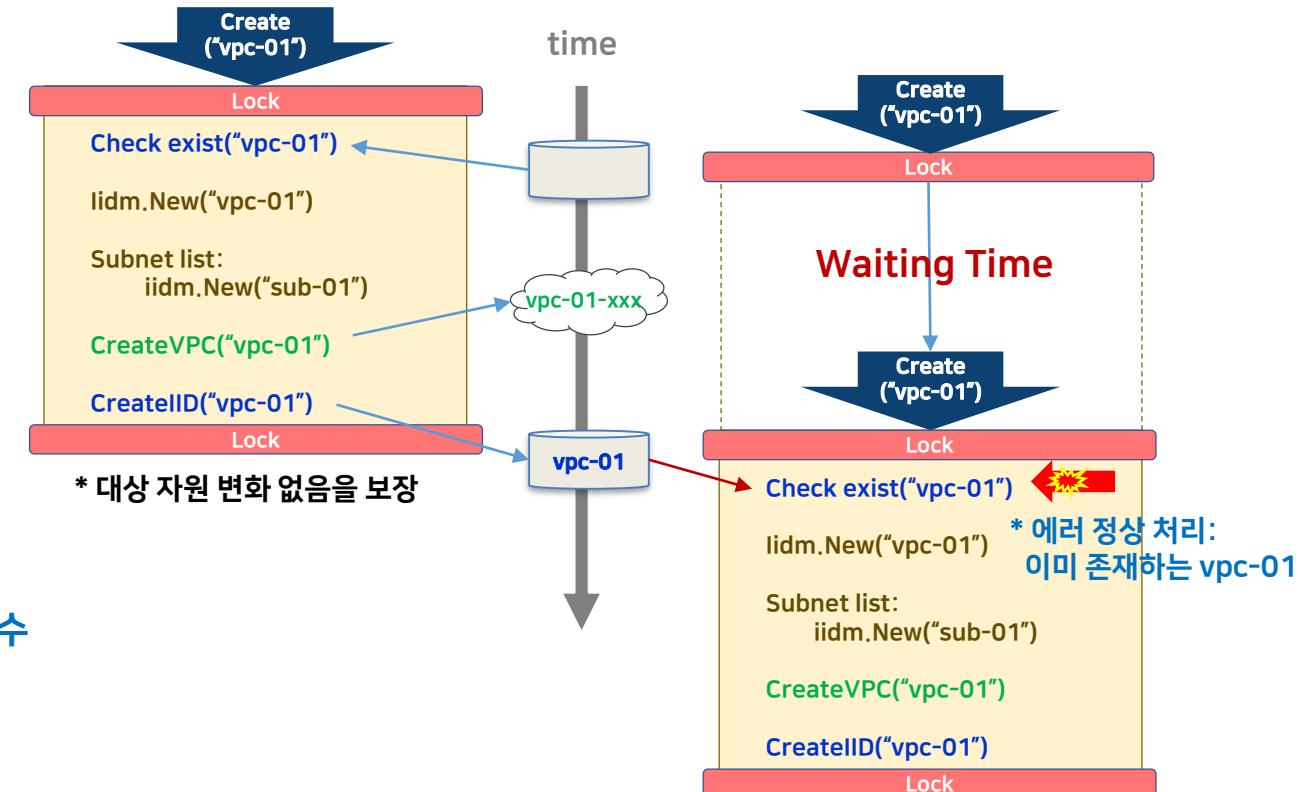
- RW Mutex Lock 기반 공유 자원 접근시 Critical Section 보장

- 공유 자원: metadb, CSP 자원 등
- Locking 단위: Resource 종류별 동일 Lock 적용
(VPC 생성시 VPC 접근 불가, VPC 생성시 VM 생성 가능)

- Traditional Lock 방법(Strict, block lock)

- Critical Section 소요 시간이 Long-Term(수십초~수분)인 경우가 대부분임
(VPC, VM 생성/종료 등)
- 동일 자원에 대한 동시 요구들이 길게 줄을 섰
 - 자원 동시 생성 소요 시간 = 1 OPS 소요시간 * 동시 요청 수

- 빠르고 안전한 새로운 Lock 필요

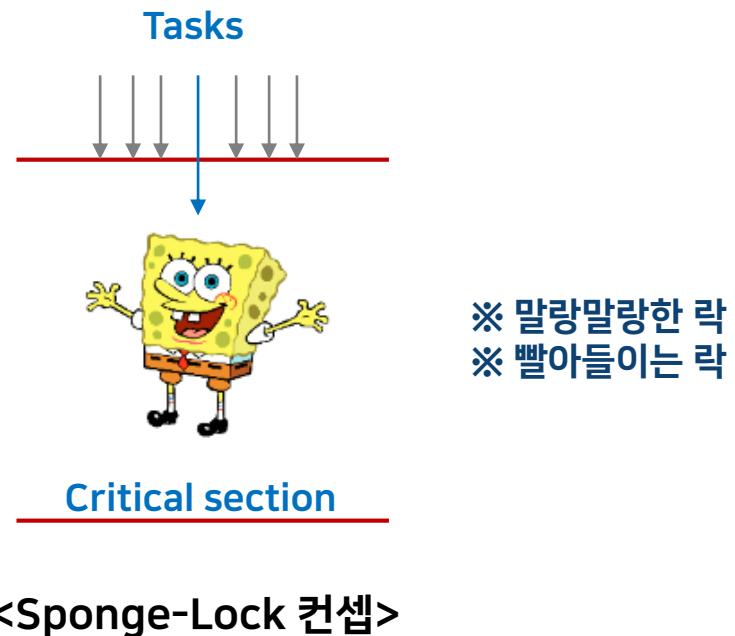


<CB-Spider 기존 Lock과 Waiting Time 예시>



CB-Spider Lock 개선 방안: Sponge Lock

- Code Name: **Sponge Lock**
- Lock Name: **SP-Lock (Spider Lock)**
- ID 수준의 Locking으로 race condition 완화 → 동시 처리 성능 개선

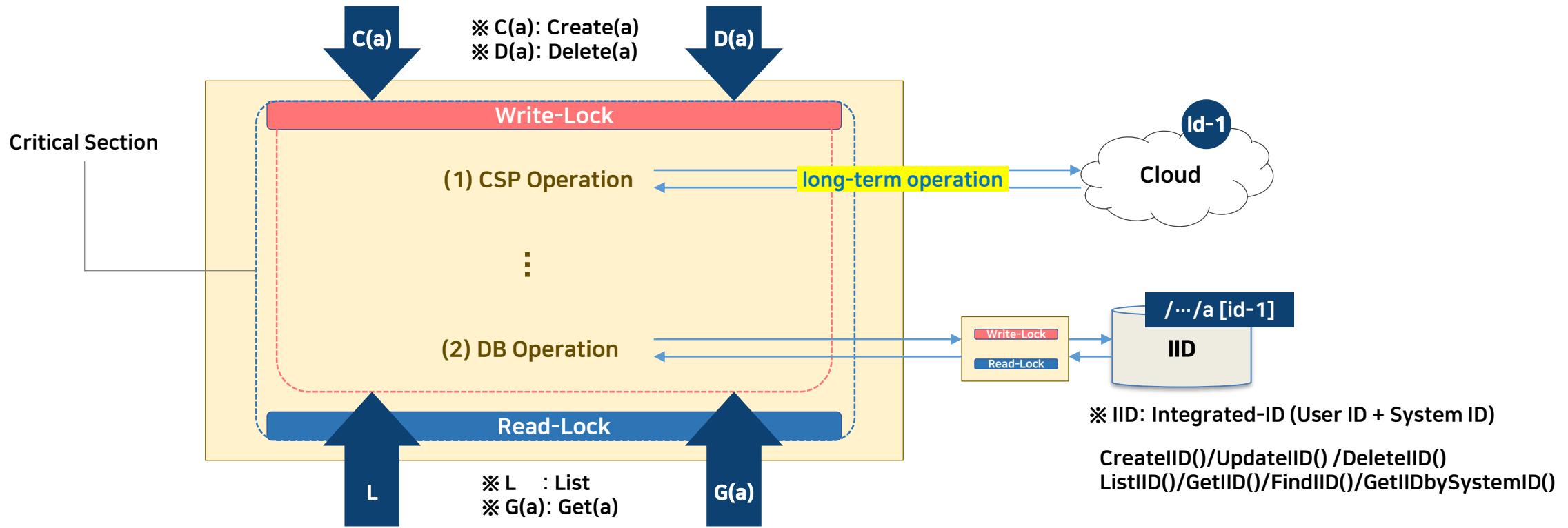


<Sponge-Lock 컨셉>



기존 Lock 형상

- Lock 내부 long-term OPS 존재 및 Resource 수준의 Lock 관리로 Lock 경쟁 심화 → 동시 처리 성능 저하

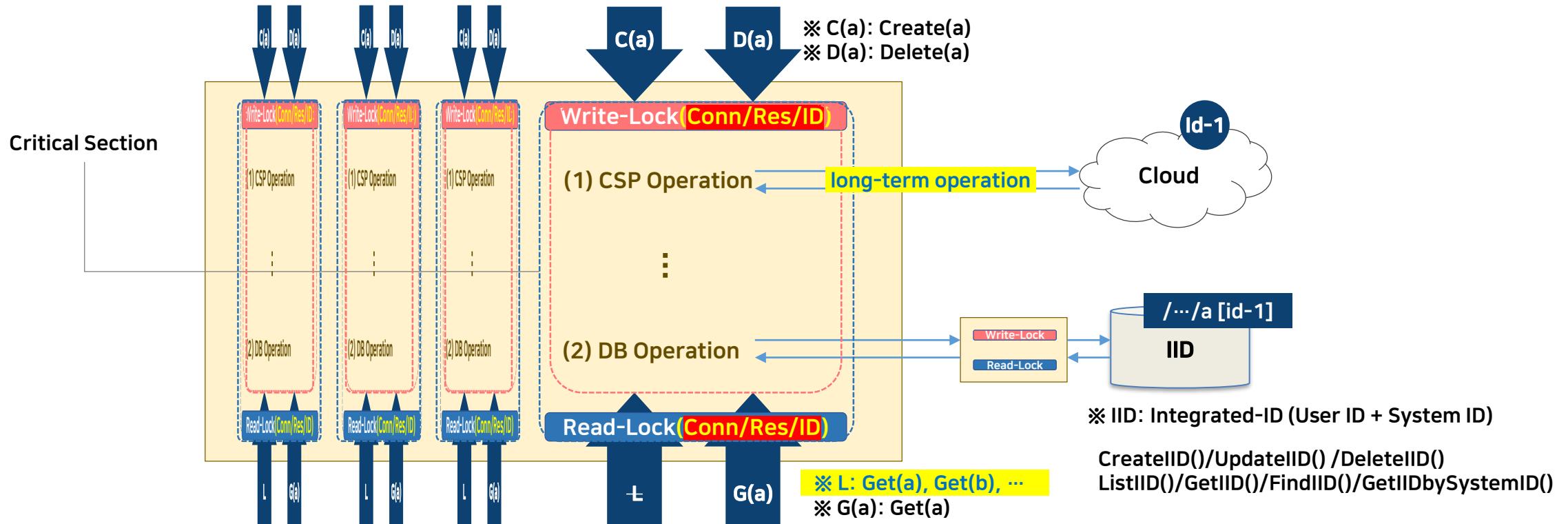


※ Meta 정보 중심: - 비교적 실패율이 높고 오래 걸리는 Long Job 성공(완료) 후에 Meta 정보 기록
- Meta 정보 확인으로 자원 존재 여부 등 판단



SP-Lock 형상

- Connection-ResourceType-ResouceID 단위의 more fine-grained Lock 관리로 Lock 경쟁 해소
→ High Density OPS at a time → 동시 성능 개선

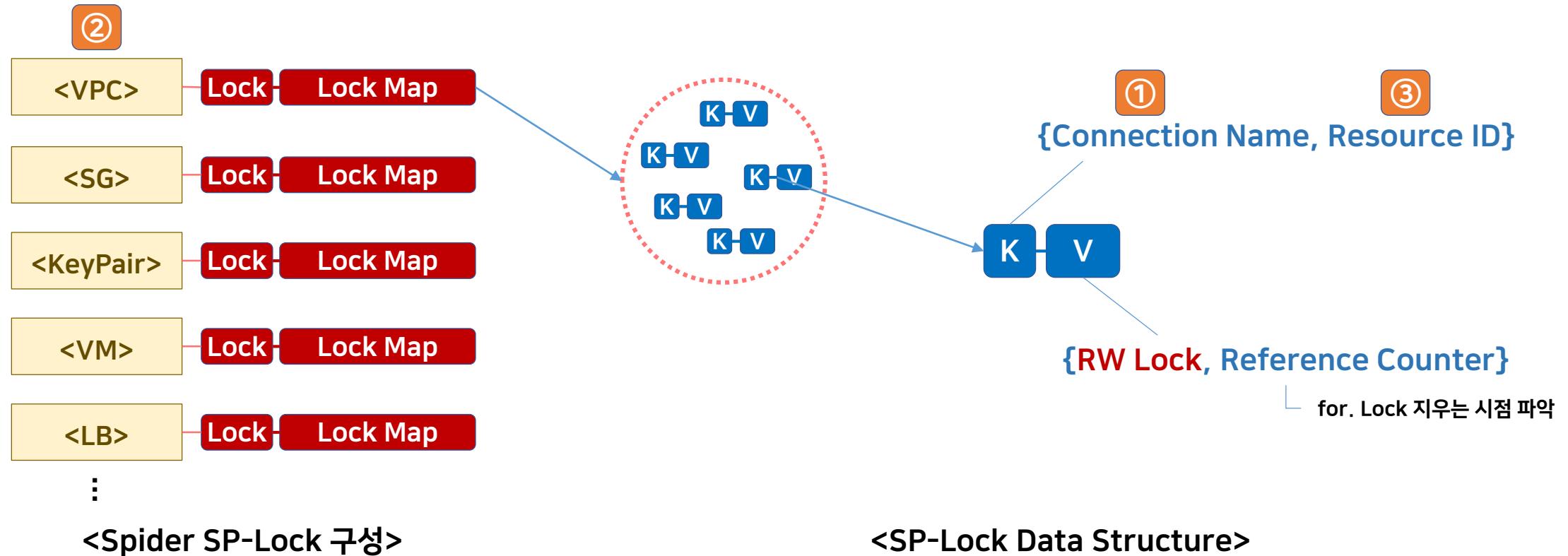


※ ID기반 Lock: Lock 핸들링 부하 증가하더라도 Lock 경쟁 감소 이득이 훨씬 큼



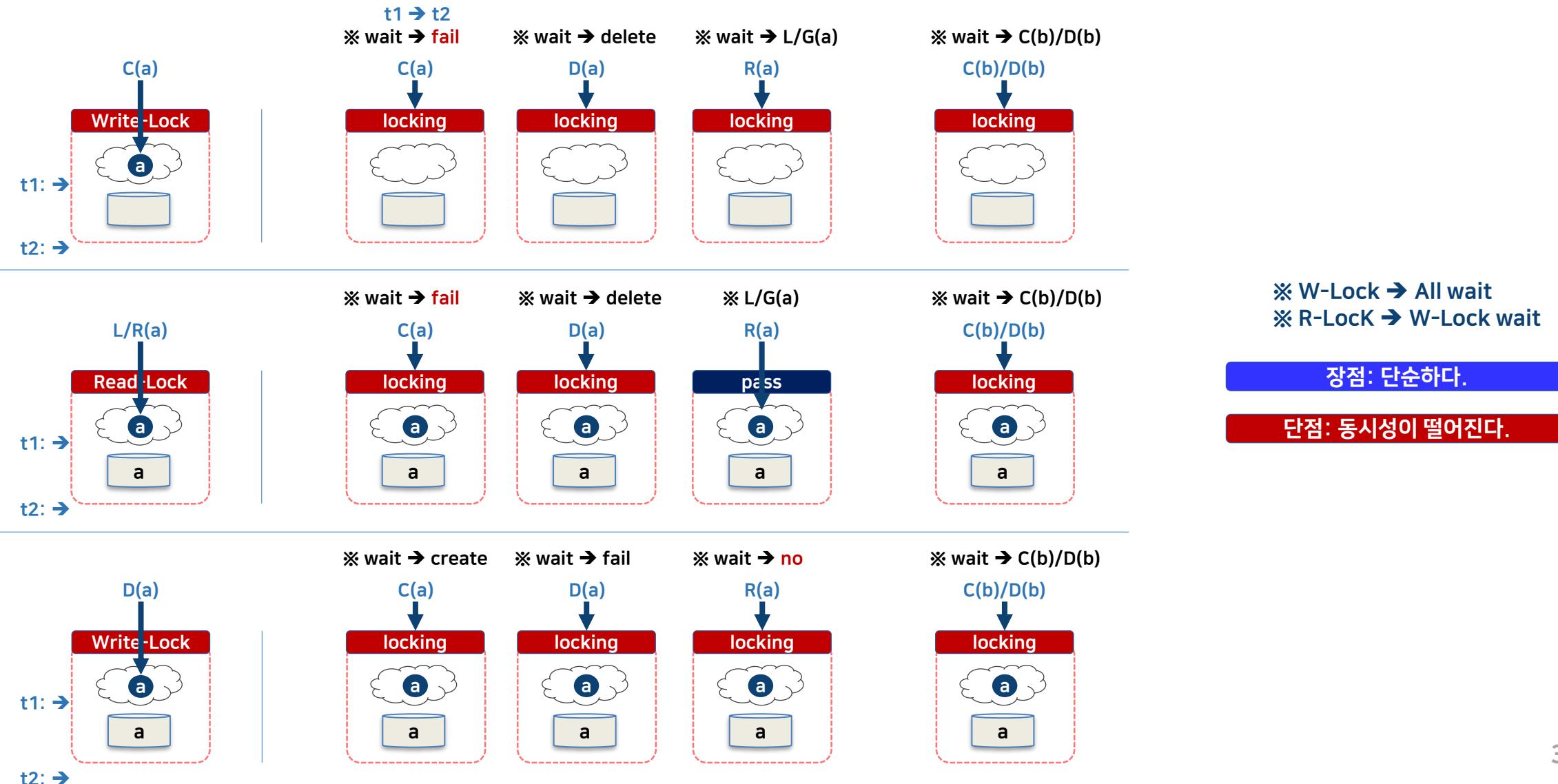
SP-Lock 데이터 구조

- Lock 구조: SP-Lock 관리를 위한 **Self Lock**과 OPS Lock 관리를 위한 **Lock Map**으로 구성
- Key-Value 구조: **Connection**과 **Resource ID**로 구성된 Key와 **OPS Lock**과 Lock 삭제 시점 파악을 위한 **Ref counter**를 포함하는 Value로 구성



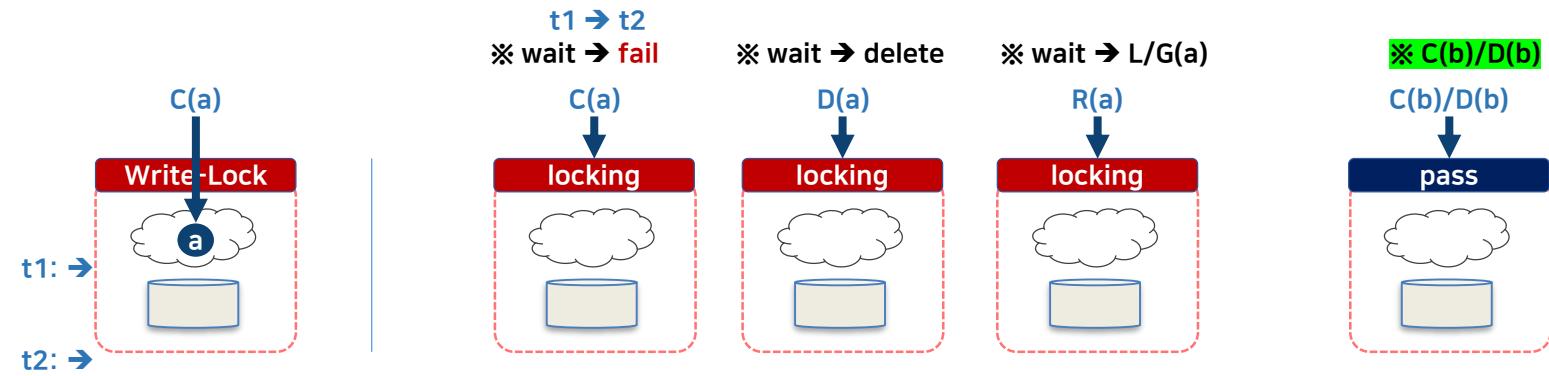


기존 Lock Operations

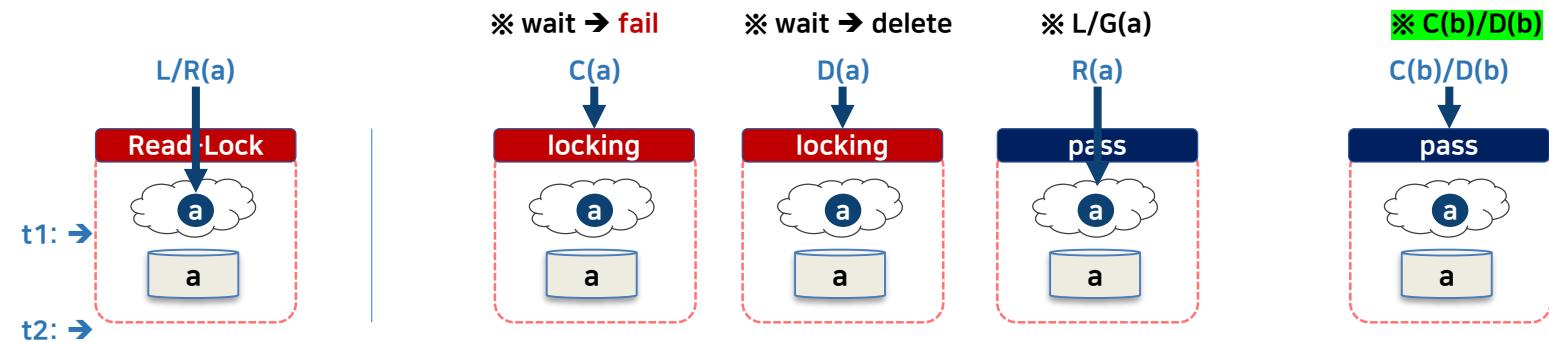




SP-Lock Operations

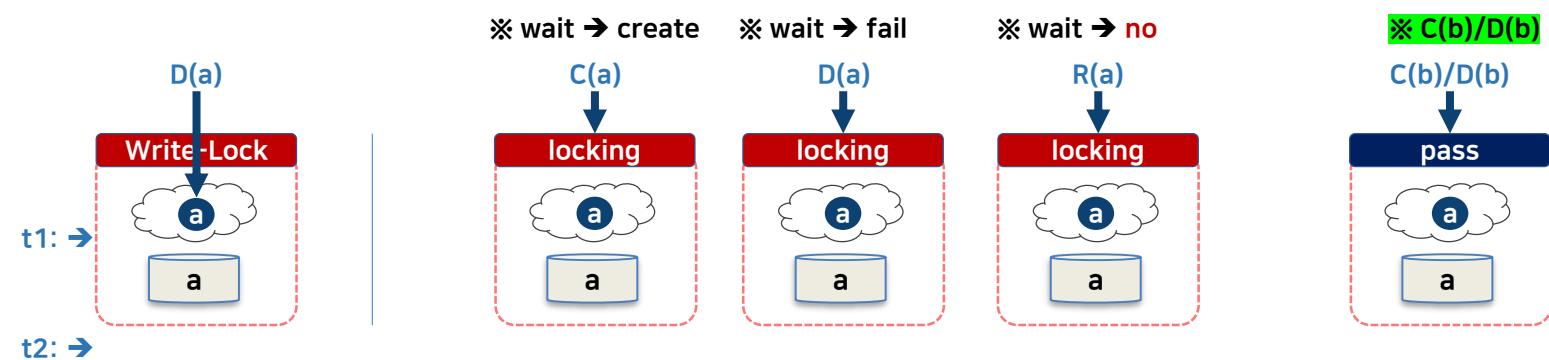


※ 말랑말랑한 락
※ 빨아들이는 락



장점: 동시성이 증가한다.

단점: Lock 처리 오버헤드 증가.





Before vs After

- Azure VPC 5개 생성 동시 요청 소요 시간 비교
- 자원 동시 요청 증가 → 소요 시간 차이 증가 (동시성 개선 측면 비교, 성능 비교는 무의미)

before Lock → SP-Lock

1분 9초 → 27 초





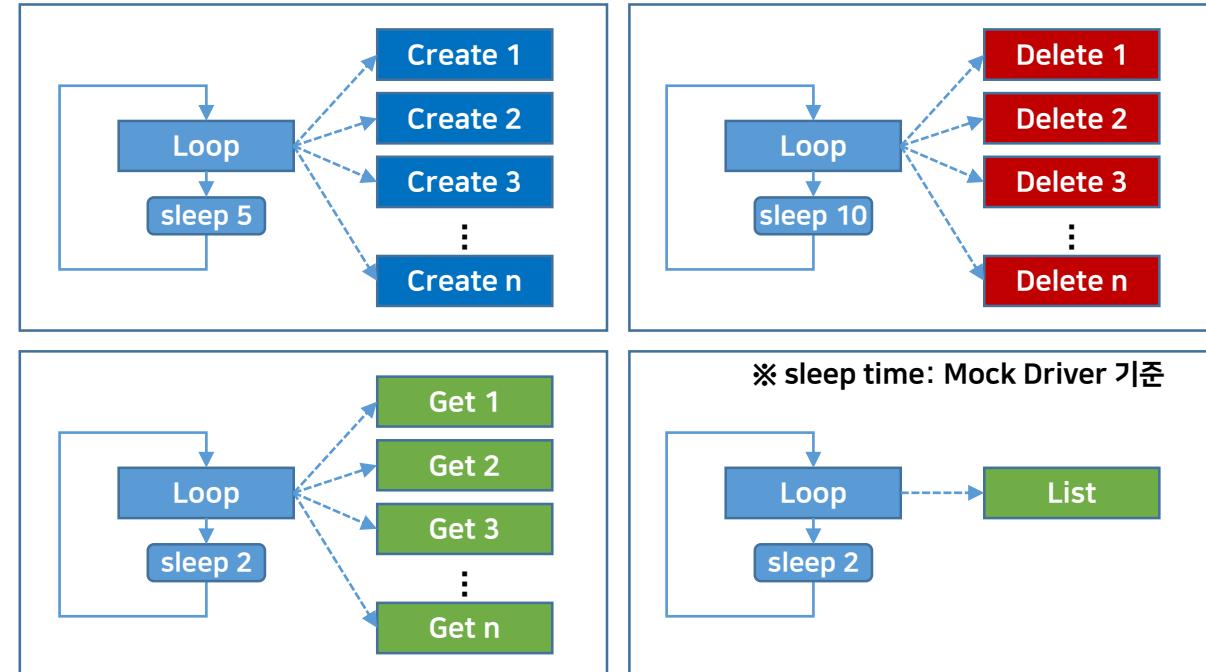
동시 시험 템플릿 및 동시성 테스트 도구

* Test+: 동시성 테스트 추가

- 필요성 : 130+ VPC, 300+ VMs 생성 요청
- 동시 시험 템플릿 구성
 - Create/Delete/Get/List {CSP} {number}

- 자원별 동시 시험 도구 개발 (w/ `spctl`)
 - VPC/Subnet
 - Security Group
 - KeyPair
 - VM

- Mock Driver** 기반 Lock 민감 테스트 가능
 - 장점: 대규모/비용/시간/집중
- Lock 상태 모니터링** 도구 제공
 - 락 상태 및 임계영역 진입 중인 자원 목록 등
 - 데드락 파악 및 Lock 디버깅에 활용



<Concurrent Test Template>

```
{
  "splockinfo" : [
    "<VPC SPLock>
      (azure-northeu-config:SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-7, 0xc0019872c0:12),
      (azure-northeu-config:SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-8, 0xc001c67420:9),
    "<SG SPLock>",
    "<Key SPLock>",
    ...
  ]
}
```

<Lock 상태 모니터링 도구>



동시성 테스트 실행 예시 화면

Spider
Res.
Contro

Spider Process

Node
Res.

```
<Lock-Mon>
"splockinfo" : [
    "<VPC SPLock>",
    "<SG SPLock> (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-65,
0x000964a20:1) (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-22, 0
x0001e2580:1) (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-64, 0x
000503c0:1)",
    "<Key SPLock> (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test-keypair
-01-48, 0x000786520:1) (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test-key
pair-01-30, 0xc0001e2720:1) (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Test
-keypair-01-23, 0xc00050340:1) (mock-config01:SPIDER-SPLOCK-Te
st-keypair-01-31, 0xc00221b960:1) (mock-config01:SPIDER-SPL
OCK-Test-keypair-01-35, 0xc00096b100:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-51, 0xc001c30040:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-52, 0xc001c30040:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-74, 0xc001c30500:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-51, 0xc001c30380:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-46, 0x00096740:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-65, 0xc00221bfe0:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-41, 0x000965420:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-30, 0xc00096900:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-37, 0xc0005035e0:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-36, 0xc00096a060:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-42, 0xc00221bb00:1) (mock-config01:SPIDE
R-SPLOCK-Test-keypair-01-25, 0xc001c301c0:1)",
    "<VM SPLock> "
]
<LCK: 자원 제어 중>
"splockinfo" : [
    "<VPC SPLock>",
    "<SG SPLock>",
    "<Key SPLock>",
    "<VM SPLock> "
]
<No LCK: Idle 상태>
```

<Security Group>	
<pre>4c63vdh90 VpcIID: NameId: SPIDER-SPLOCK-Test-vpc- 01-46 SystemId: spider-sp-cab06dgbao5o 4c63q0620 SecurityRules: - FromPort: "-1" ToPort: "-1" IPProtocol: ALL Direction: inbound</pre>	<pre>===== after ityGroup: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-97'</pre>
<h3>Create: 100 SG/5s</h3>	<h3>Delete: 100</h3>
<pre>===== after create secu rityGroup: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG0 1-46'</pre>	<pre>Result: true ===== before ityGroup: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG 1-100'</pre>
<pre>===== before create Secu rityGroup: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG 01-47'</pre>	<pre>- Id: NameId: SPIDER-SG01-47 SystemId: spider-504c63vddd0 VpcIID: NameId: SPIDER-SG01-47 SystemId: spider-504c63vddd0</pre>
<pre>===== after get Security Group: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-7 2'</pre>	<pre>===== before get Securit yGroup: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG01- 72'</pre>
<h3>Get: 100 SG/2s</h3>	<h3>List: 100</h3>
<pre>al desc = error while calling CC MService.GetSecurity() method: Th e Security Group 'SPIDER-SPLOCK-T est-SG01-72' does not exist! ===== after get Security Group: 'SPIDER-SPLOCK-Test-SG01-7 2'</pre>	<pre>IPProtocol: ALL Direction: inbound CIDR: 0.0.0.0/0 KeyValueList: null yGroup</pre>

Create: 100 Key/5s	
SPLOCK-Test-SG	==== after create KeyPair: 'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-01-81'
SPLOCK-Test-vp	==== after get KeyPair: 'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-01-93'
SG/2s	IId: NameId: SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-01-99 Get: 100 Key/2s
und	PrivateKey: Hidden for security. VMUserID: cb-user KeyValueList: null
l	==== after get KeyPair: 'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-01-99'
list Securit	Resu ir: 1-68 ===== ir: D Resu ir: 1-85 Pr VM - II yptai P VM Ke - II yptai P VM Ke =====

```
ir>
lt: true
===== after delete KeyPa
'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-0
'
===== after delete KeyPa
'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-0
'
delete: 100 Key/10s

lt: true
===== after delete KeyPa
'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-0
'
===== after delete KeyPa
'SPIDER-SPLOCK-Test-keypair-0
'
=====
ivateKey: Hidden for security

UserID: cb-user
yValueList: null
d:
NameId: SPIDER-SPLOCK-Test-ke
r-01-99
SystemId: spider-sp-cabdmSaba

List: 100 Key/2s

ivateKey: Hidden for security

UserID: cb-user
yValueList: null
=====
 after list KeyPair
```

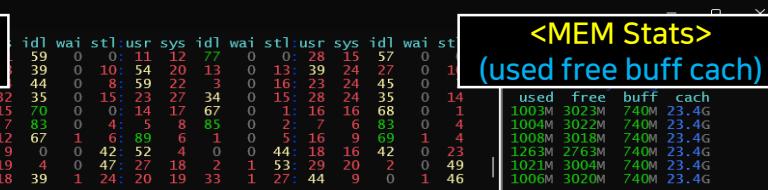
#	Spider's NameId	CSP's SystemId	F5 X
1	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-1	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq880	<input type="checkbox"/>
2	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-10	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8c0	<input type="checkbox"/>
3	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-100	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq82g	<input type="checkbox"/>
4	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-11	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8j0	<input type="checkbox"/>
5	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-12	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8g0	<input type="checkbox"/>
6	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-13	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8hg	<input type="checkbox"/>
7	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-14	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8l0	<input type="checkbox"/>
8	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-15	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq800	<input type="checkbox"/>
9	Spider ID	CSP ID	<input type="checkbox"/>
10			<input type="checkbox"/>
11	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-18	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8p0	<input type="checkbox"/>
12	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-19	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8m0	<input type="checkbox"/>
13	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-2	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq88g	<input type="checkbox"/>
14	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-20	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq930	<input type="checkbox"/>
15	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-21	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq940	<input type="checkbox"/>
16	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-22	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8v0	<input type="checkbox"/>
17	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-23	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8u0	<input type="checkbox"/>
18	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-24	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq960	<input type="checkbox"/>
19	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-25	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8r0	<input type="checkbox"/>
20	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-26	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq950	<input type="checkbox"/>
21	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-27	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9000	<input type="checkbox"/>

<Spider-Server Process>

Every 2.0s: ps -elf |grep spider

<Spider-Client Process>

<Spider-Client Process> Wed Jun 1 03:20:53 2022



#	Spider's NameId	CSP's SystemId	F5 X
1	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-1	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq880	□
2	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-10	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8c0	□
3	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-100	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrqb2g	□
4	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-11	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8j0	□
5	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-12	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8g0	□
6	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-13	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8hg	□
7	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-14	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8l0	□
8	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-15	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8o0	□
9	Spider ID		
10	CSP ID		
11	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-18	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8p0	□
12	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-19	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8m0	□
13	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-2	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq88g	□
14	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-20	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq930	□
15	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-21	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq940	□
16	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-22	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8v0	□
17	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-23	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8u0	□
18	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-24	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq960	□
19	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-25	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8r0	□
20	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-26	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq950	□
21	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-27	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq900	□
22	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-28	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8s0	□
23	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-29	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq910	□
24	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-3	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8a0	□
25	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-30	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8t0	□
26	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-31	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9a0	□
27	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-32	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq990	□
28	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-33	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9b0	□
29	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-34	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq920	□
30	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-35	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq970	□
31	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-36	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq980	□
32	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-37	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9c0	□
33	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-38	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9cg	□
34	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-39	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9e0	□
35	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-4	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq8b0	□
36	SPIDER-SPLOCK-Test-vpc-01-40	spider-sp-ca83amiba5o3pcdrq9g0	□



동시성 테스트 결과 및 후속 이슈

[테스트 결과]

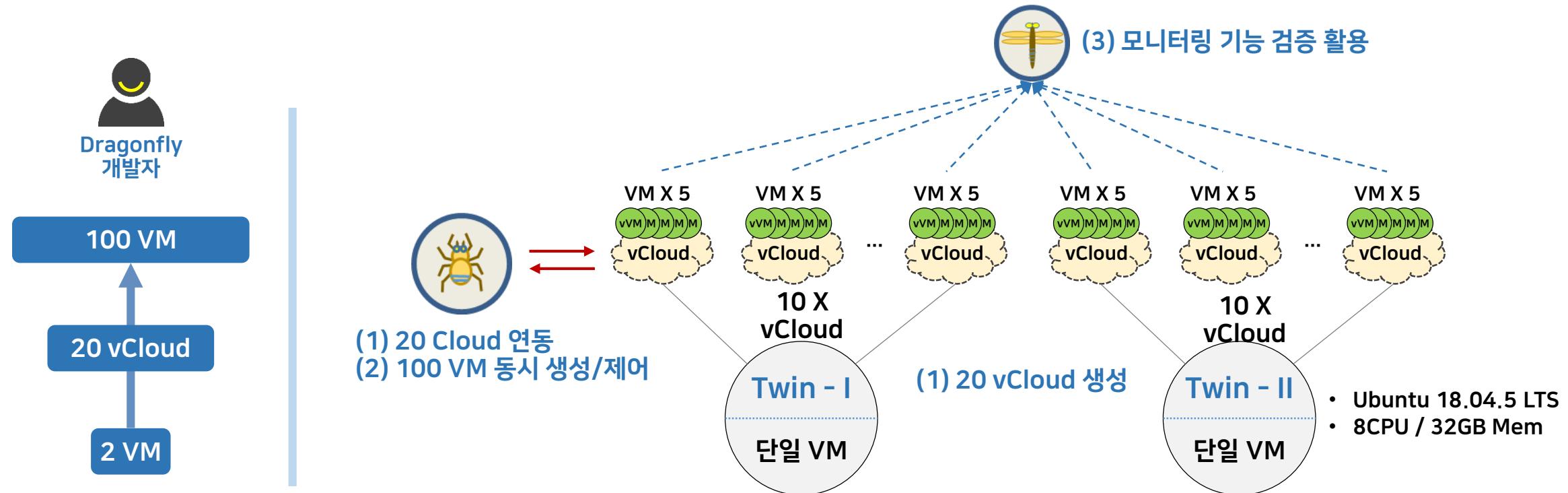
- Mock 드라이버 및 서버의 잠재적 동시성 버그 패치
- 동시성 증가로 인한 시스템 자원 부족 이슈 발견
`echo: http: Accept error: accept tcp [::]:1024: accept4: too many open files;`
- 동시성 증가로 인한 **CSP Request Max Limit** 이슈 발생

[후속 이슈]

- Spider Request Limit 정책 고려 및
- Async Call API 추가 고려 등
- 서버 부하 대응 관리 방안 필요

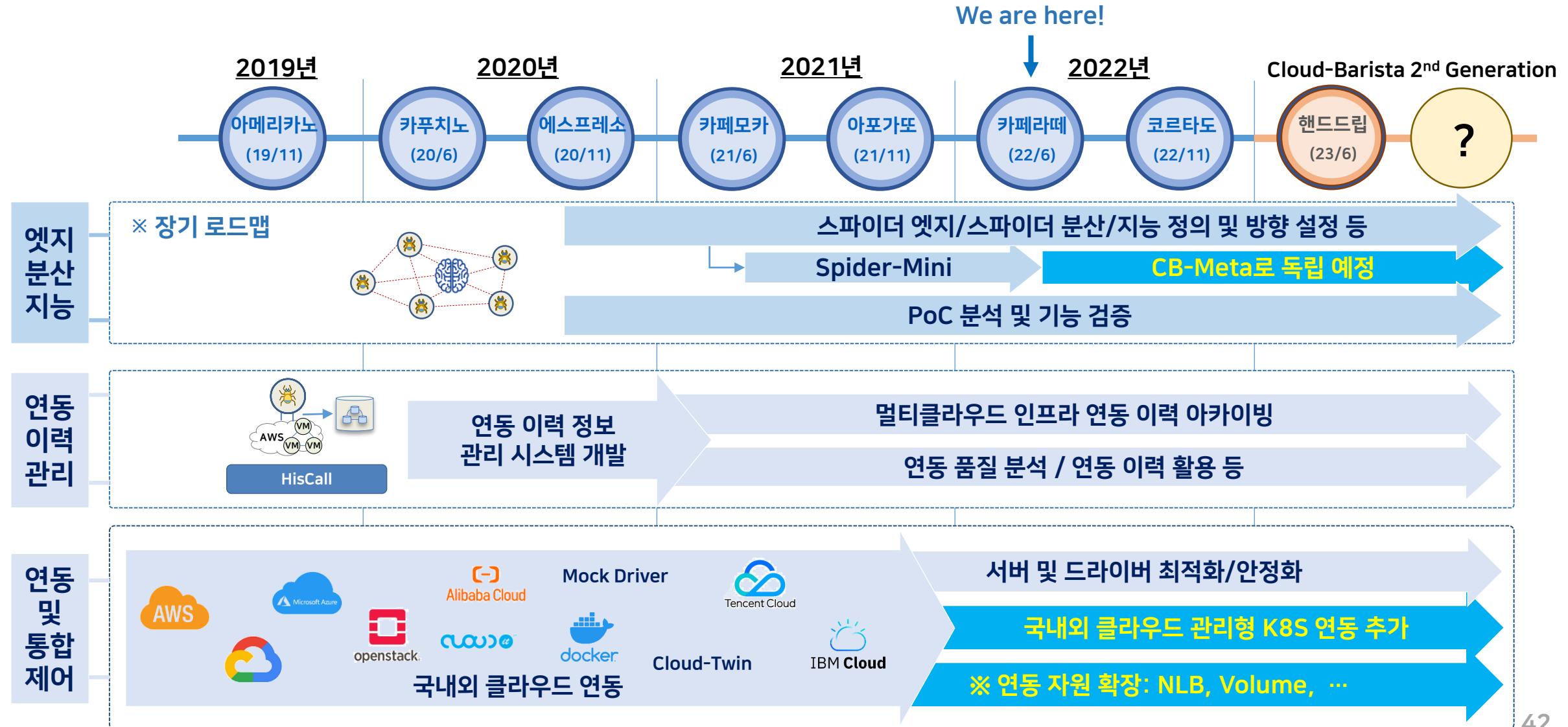
클라우드 에뮬레이터 Cloud-Twin 소개

- Cloud-Twin: 대규모 멀티클라우드 인프라 가상 환경을 제공하는 **가상 클라우드 에뮬레이션 시스템**
- 추천 활용: **대규모/저비용 멀티클라우드 시험 환경**, **클라우드 다운 상황 재현** 시험 등
- 활용 사례: 2개 VM 환경에서 100개의 VM 모니터링 기능 검증 활용(CB-Dragonfly)



<모니터링 기능 검증을 위한 Cloud-Twin 활용 환경 및 구성>

CB-Spider 개발 로드맵

[신규 추가](#)


CB-Spider 설치 및 활용 가이드

- 설치, 실행 옵션 및 API 규격 등 README

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider#readme>

- Quick Start 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Quick-Start-Guide>

- Mock 드라이버 이용한 실습 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/How-to-test-CB-Spider-with-Mock-Driver>

- OpenStack on AWS 설치 및 연동 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/How-to-install-OpenStack-on-a-VM-for-CB-Spider-Testing>

- AdminWeb 활용 가이드

[https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-AdminWeb-도구-소개-및-활용-가이드\(Korean\)](https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CB-Spider-AdminWeb-도구-소개-및-활용-가이드(Korean))

- CLI 활용 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/CLI-Examples>

- REST API 활용 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/REST-API-Examples>

- Go API 활용 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Go-API-Examples>



CB-Spider 참여 가이드

- CB-Spider Tutorials

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Tutorials>

- CB-Spider 개발 분야

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Development-reference-and-Contributor-WANTED!!>

- 클라우드 드라이버 개발자 가이드

<https://github.com/cloud-barista/cb-spider/wiki/Cloud-Driver-Developer-Guide>

- 참여 관련 문의

▷ <https://github.com/cloud-barista/cb-spider/issues>

▷ <https://cloud-barista.slack.com/archives/CLFCLNFTJ>





CB-Spider를 만들어 가는 사람들

* 신규 멤버, Thanks!

-  Jeongwoon

-  swsok

-  Seokho Son seokho-son

-  Yoo Jae-Sung dev4unet

-  jaehong park iworkist

-  Sooyoung Kim sykim-etri

-  hellowkorea

-  Pyro ghojeong

-  sejinP sejin-P

-  Taegeon An atg0831

-  ByoungSeob Kim powerkimhub

-  Jihoon Seo jihoon-seo

-  Okhee Lee choryang

-  Jin Park engineer-pjin

-  kyongminkwon

-  Sean Oh innodreamer

-  hyokyungk

-  zephy-Jeong zephy-mzc

-  Jin-Whee-Park Jin-Whee-Park

-  sglim limsg1234

-  ChoiNakSoo

-  Chloe chloe-codes1

-  yoonjiO yoonjiOh

-  jmleefree

-  innogrid inno-cloudbarista

-  powermina

-  dogfootman

클라우드 바리스타들의 여섯번째 이야기

“오픈소스”로 만들어가는 “멀티클라우드” 생태계

Cloud-Barista Community the 6th Conference

감사합니다.

<https://github.com/cloud-barista>
<https://cloud-barista.github.io>

(김 병 섭 / contact-to-cloud-barista@googlegroups.com)