

---

# 클라우드컴퓨팅: Openstack 실습을해보자!

---

박준우

# A Table of Contents.

**1** Virutual Box 기반 환경구축

**2** Openstack 설치

**3** Openstack VM 생성 및 통신해보기

# 오늘의 목표

## 1. 내 PC에 나만의 클라우드(AWS)를 직접 설치해본다!

- DevStack으로 오픈스택을 설치하고, 직접 클라우드 인프라를 내 손으로 구축해본다.

## 2. 오픈스택에서 VM을 만들고, 네트워크를 넘나들어본다!

- DevStack으로 오픈스택을 설치하고, 직접 클라우드 인프라를 내 손으로 구축해본다.

## 3. 오픈스택으로 '진짜' 클라우드 플랫폼을 구축할 수 있음을 깨닫는다!

- 오픈스택이 대규모 퍼블릭/프라이빗 클라우드를 만드는 핵심 기술임을 이해한다.

# 준비물

## - 나 (의욕이 넘치는..)

1. 리눅스 활용 능력, 네트워크 관련 지식, 트러블 슈팅 경험
2. 꺽이지 않는 마음..!

## - 컴퓨팅 환경

1. 인터넷 연결 가능한 리눅스 머신 : 4코어 / 6GB 메모리 / 40GB 스토리지 / NIC 2개
2. 본 실습은 원도우 상의 Virtual Box 가상 머신 1개로 진행 예정

## - 실습 Github 주소

<https://github.com/NOOJU/openstack-devstack-lab>

# Openstack 구축 방법: 3가지

## 1. DevStack: 신속하고 유연한 개발·학습 환경 구축 방법

- 복잡한 설치 과정을 자동화하여 초기 학습과 테스트에 최적화된 환경
- 빠르게 OpenStack 환경을 구축하여 코드 수정, 서비스 추가 등을 실시간으로 실험하고 반영할 수 있음

## 2. Manual Installation: 심화 학습 및 구성 이해를 위한 방법

- 서비스를 하나씩 수동으로 구축하는 방법
- 각 서비스의 구성, 서비스 간의 연계 등을 상세히 파악할 수 있음

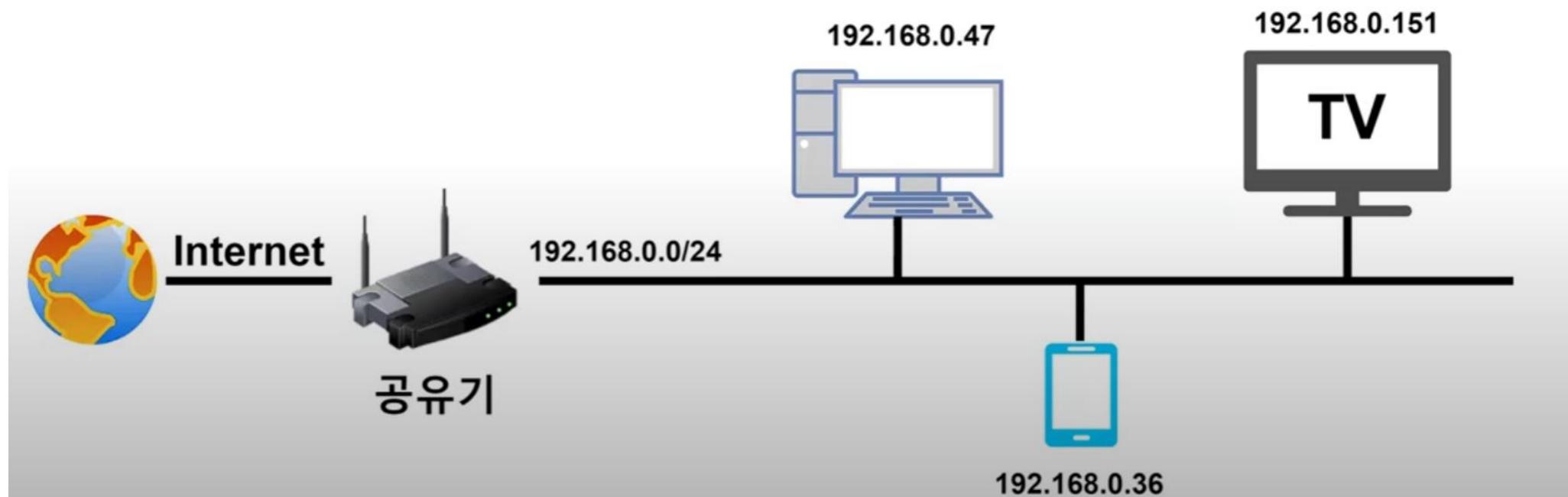
## 3. Deployment: Production 레벨의 배포를 위한 방법

- Kolla-Ansible, OpenStack-Ansible 등 자동 배포 도구를 이용한 구축 방법
- Ansible 설정 파일을 통해 수십 개 이상의 노드에 자동으로 서비스를 배포할 수 있음
- 전문가용: 배포할 서비스 구성이 확실하고, 설정을 상세히 파악하고 있는 경우에 활용 가능

# 네트워크 이해

## 공유기를 사용하는 일반적인 홈 네트워크 환경

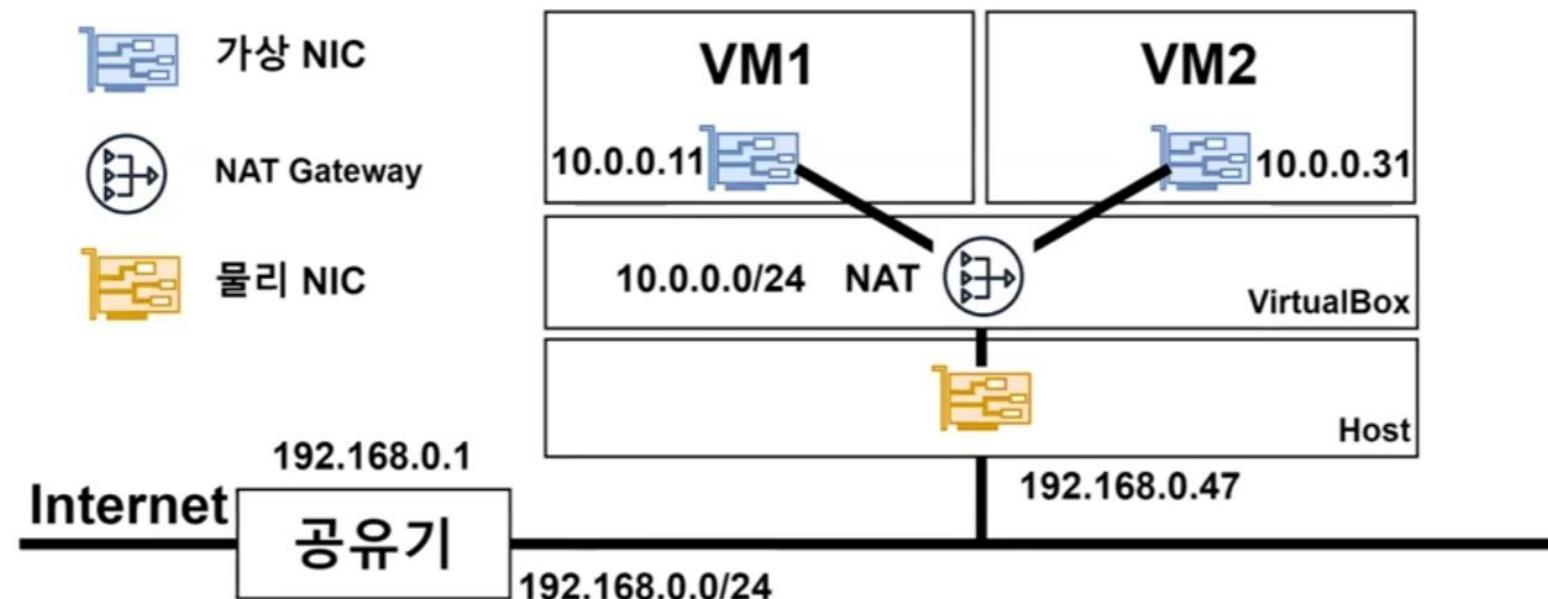
- 공유기 네트워크 : 192.168.0.0/24
- 192.168.0.1 : 공유기(Gateway)
- 유선, 무선으로 이루어진 네트워크 구성



# 네트워크 이해

## NAT(Network Address Translation) 네트워크

- 가상 네트워크 : VirtualBox가 제공하는 VM 들간의 네트워크( $10.0.0.0/24$ )
- Host가 가상 네트워크 환경의 공유기 역할을 하는 것
- 내부-> 외부 인터넷 연결은 NAT gateway를 거쳐, Host NIC을 통해 접근 가능
- 외부 -> 내부로 들어올 때는  $10.0.0.0/24$ 가 내부 가상 네트워크이므로 접근 불가 (포트포워딩 필요)



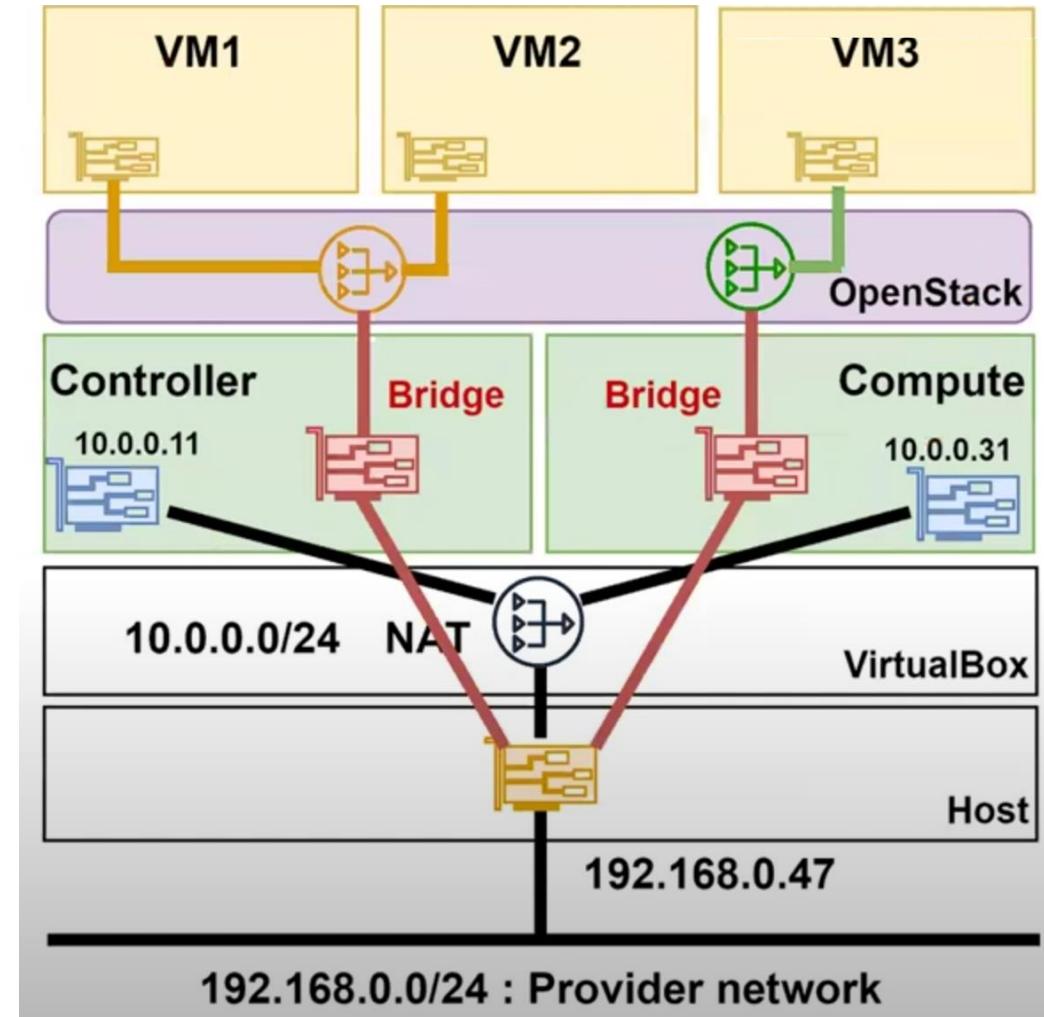
# Openstack 구성도

**VM1, VM2를 각각 컨트롤러, 컴퓨터 노드로 사용  
컨트롤러, 컴퓨터로 구성된 일종의 클러스터 구성**

**OpenStack 설치**  
각 노드에 적절하게 서비스를 구성하여 구축

-> 오늘 실습에서는 controller VM 1대가 모든 역할 수행

**OpenStack 위에 VM 배포 가능 (IaaS)**  
VM1, VM2, VM3는 윈도우 위의 VM 위의 VM  
Nested Virtualization  
-> 실제로는 물리 서버 위에 배포하여야 함



---

# VirtualBox 환경 구성

---

# 호스트 PC 사양 및 VirtualBox 설치

## 일반적인 PC 사양에서도 구축 실습 수행 가능

- 코어: x86 호환 (Intel, AMD) 8개 이상
- 메모리: 16GB 이상
- 공유기로 연결

장치 사양	
장치 이름	DESKTOP-J2UOIDL
프로세서	AMD Ryzen 5 5600X 6-Core Processor 3.70 GHz
설치된 RAM	16.0GB
장치 ID	AE9ACAF8-B5F7-4A8C-A0B2-0C79F37C5D75
제품 ID	00331-10000-00001-AA619
시스템 종류	64비트 운영 체제, x64 기반 프로세서
펜 및 터치	이 디스플레이에 사용할 수 있는 펜 또는 터치식 입력이 없습니다.

## Oracle VM VirtualBox

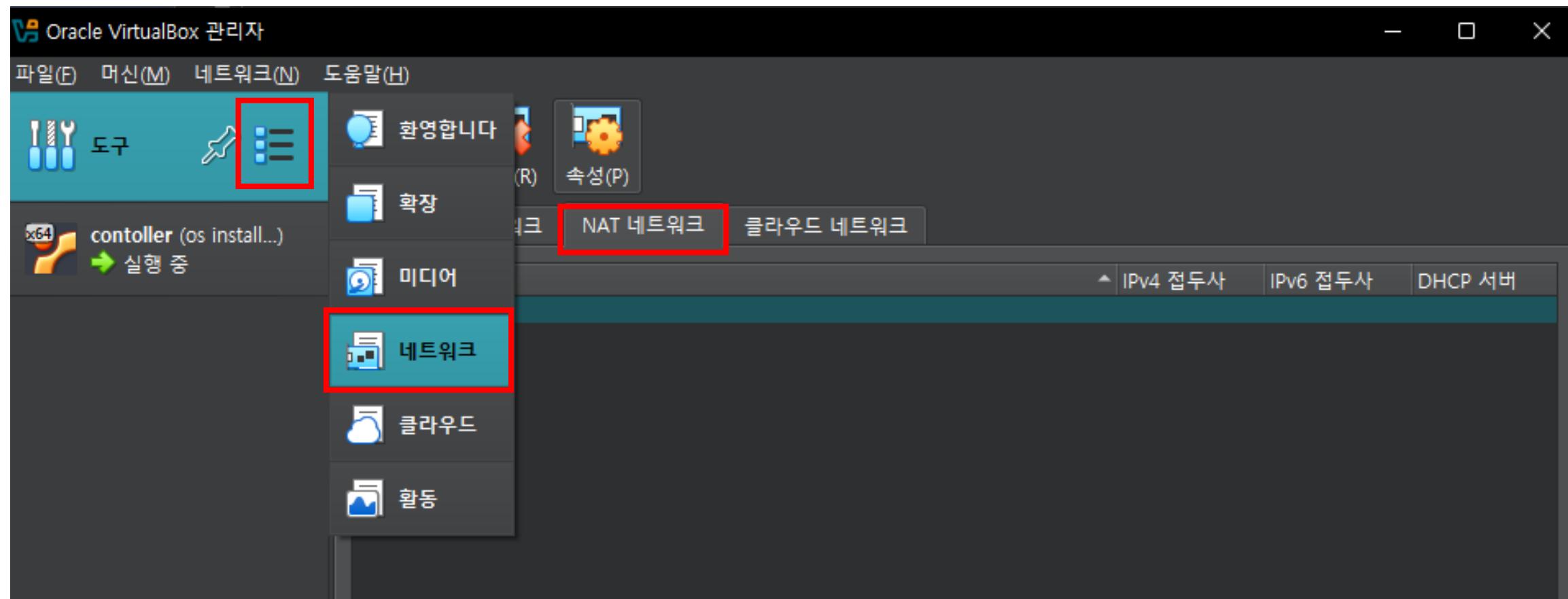
- 윈도우 기반 x86 가상화 SW
- 공식 홈페이지: <https://www.virtualbox.org/>
- 위 공홈에서 다운로드 링크 클릭
- 설치 후 실행



VirtualBox

# 환경구성: 네트워크 생성

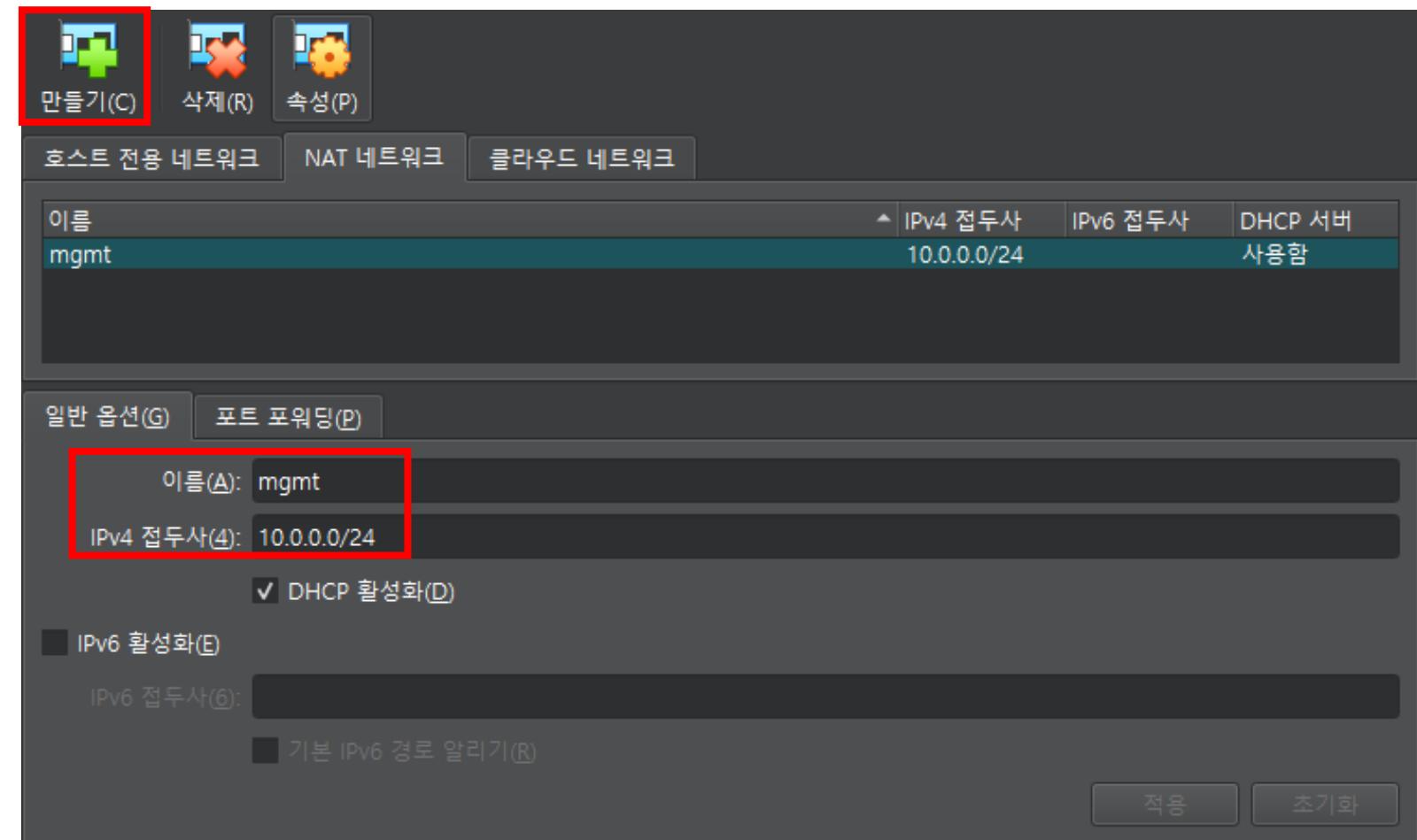
## 도구 – 네트워크 – NAT 네트워크 선택



# 환경구성: 네트워크 생성

## NAT 네트워크 생성

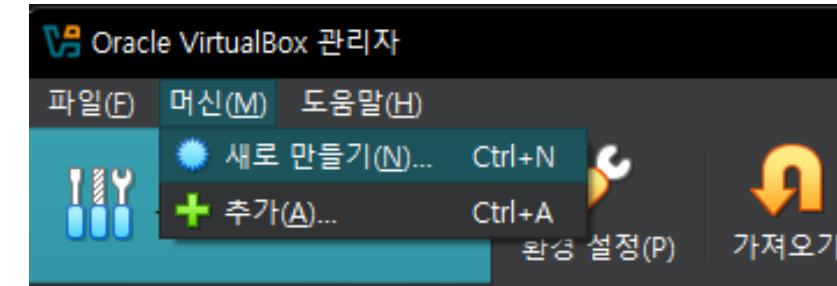
- 이름: MGMT
- IPv4 접두사: 10.0.0.0/24
- DHCP 활성화



# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

VM 만들기!!

- 상단 메뉴 - 머신 - 새로만들기



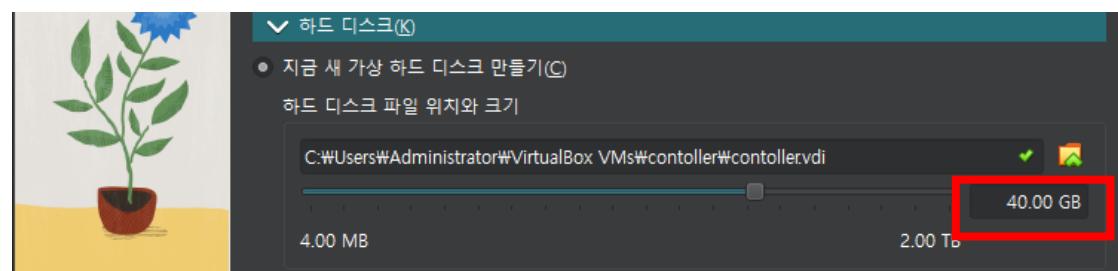
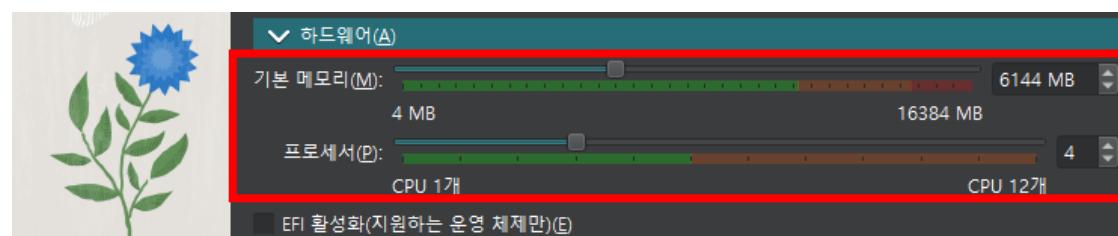
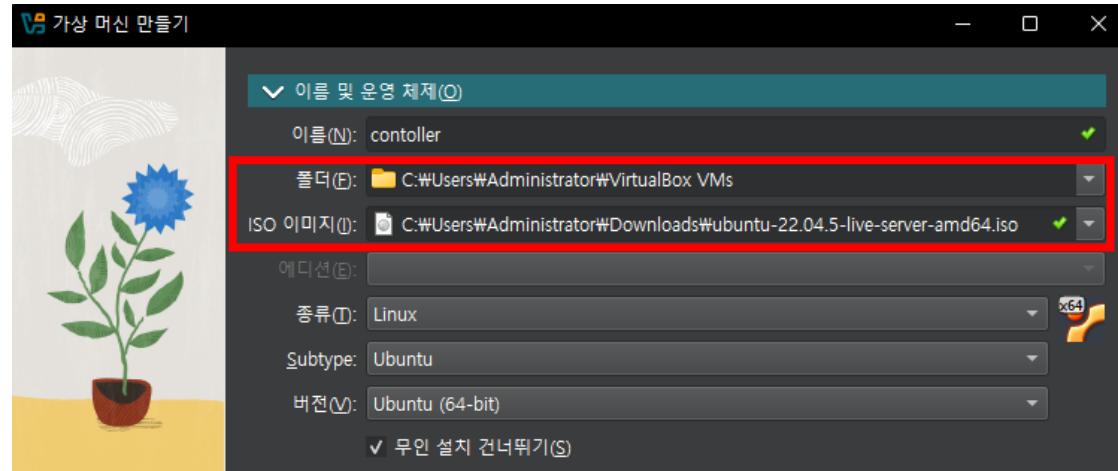
우분투 리눅스 서버 이미지 : 22.04.5 LTS

<https://releases.ubuntu.com/jammy/ubuntu-22.04.5-live-server-amd64.iso>

VM 사양

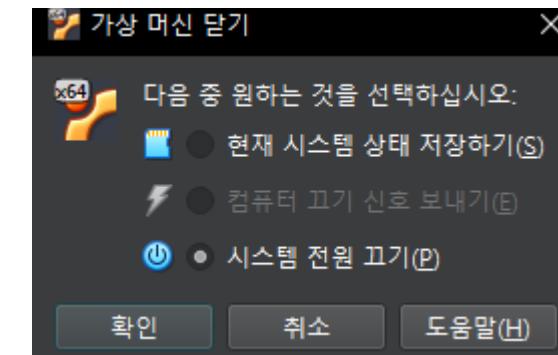
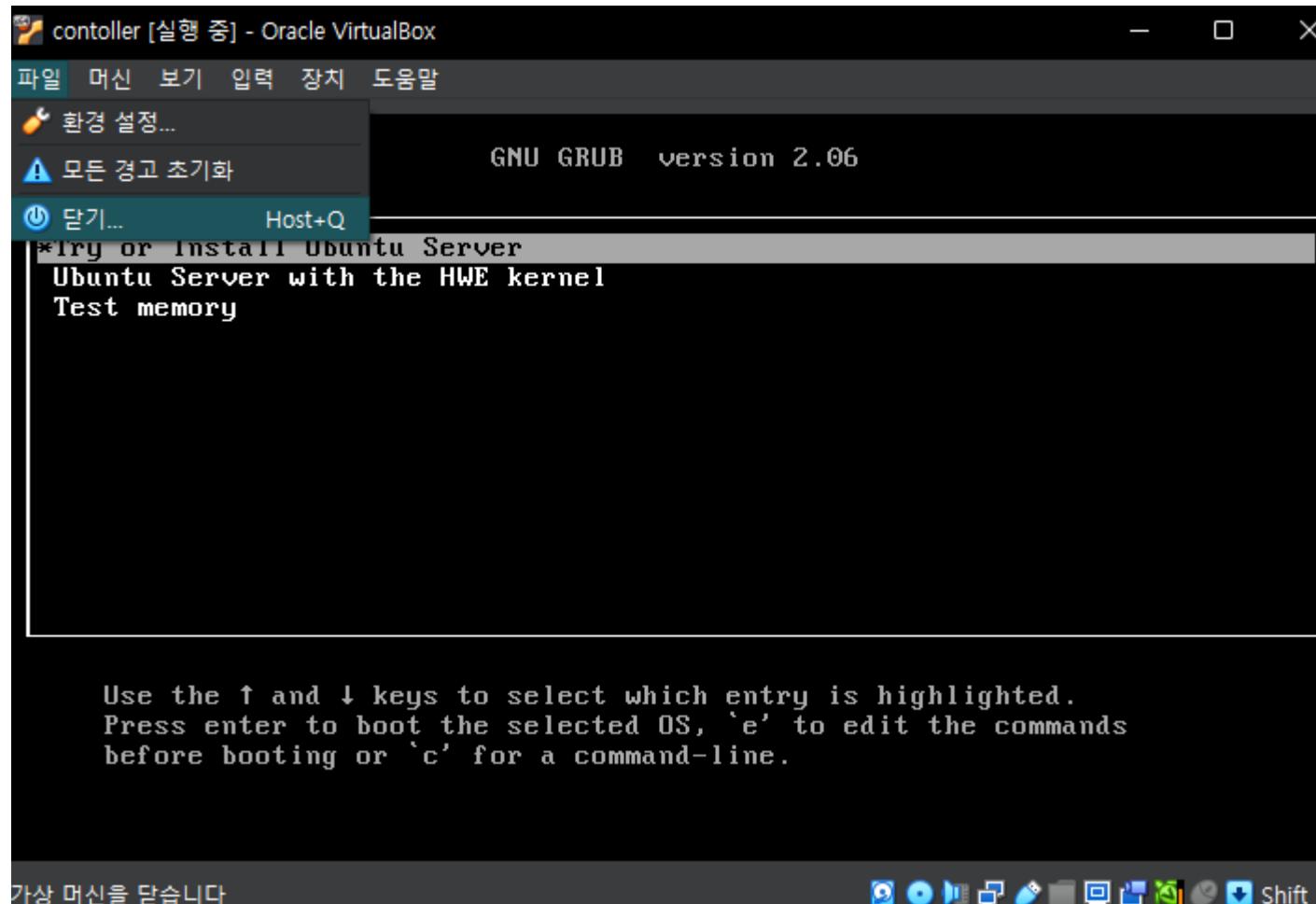
- 코어 : 4개
- 메모리 : 6GB (6144 MB)
- 스토리지 : 40GB

# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

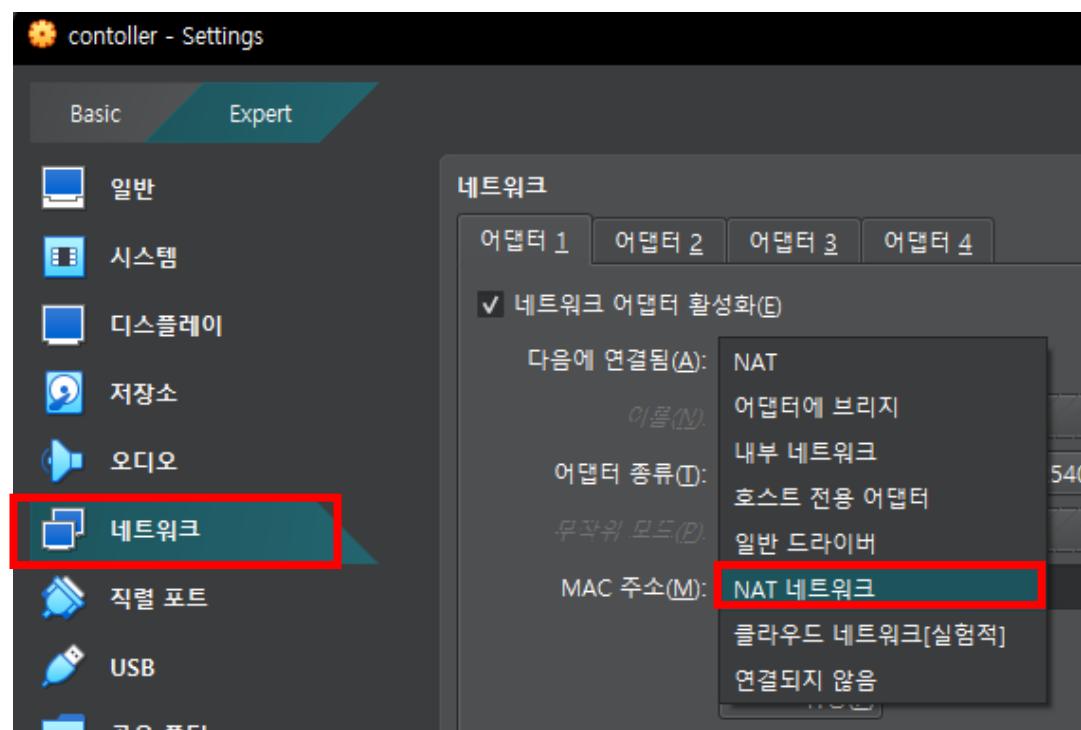
## VM 실행 후 끄기



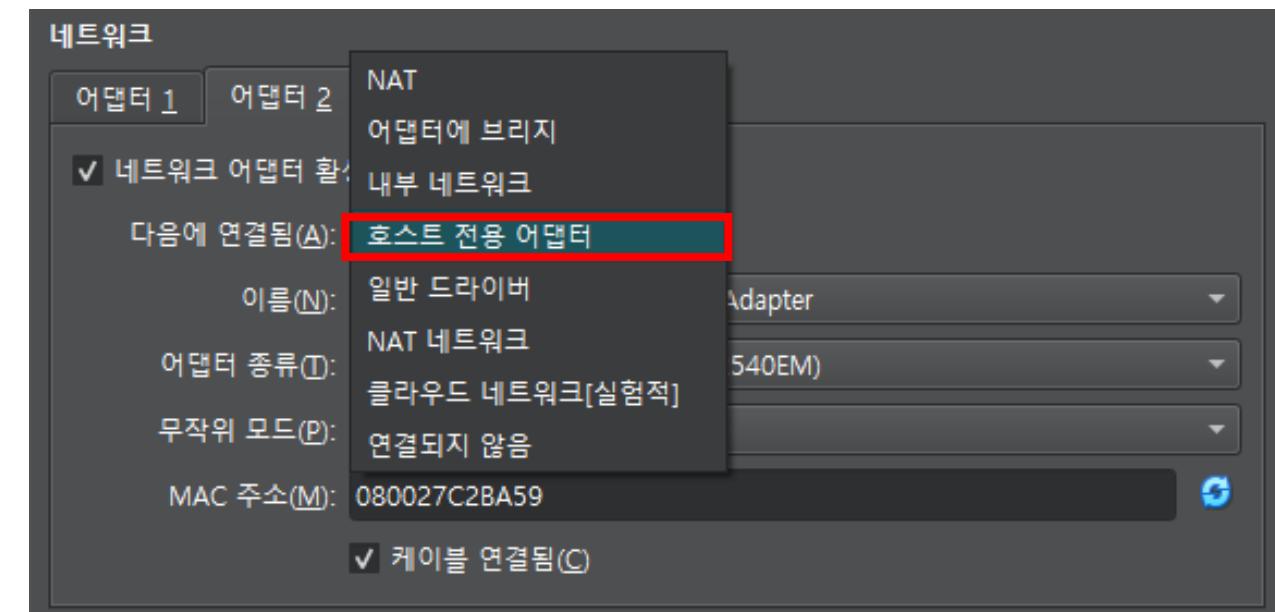
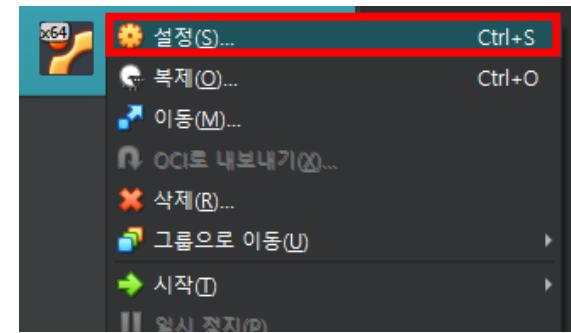
# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

## 네트워크 어댑터 설정

- 어댑터 1 : NAT 네트워크
  - 어댑터 2 : 호스트 전용 어댑터

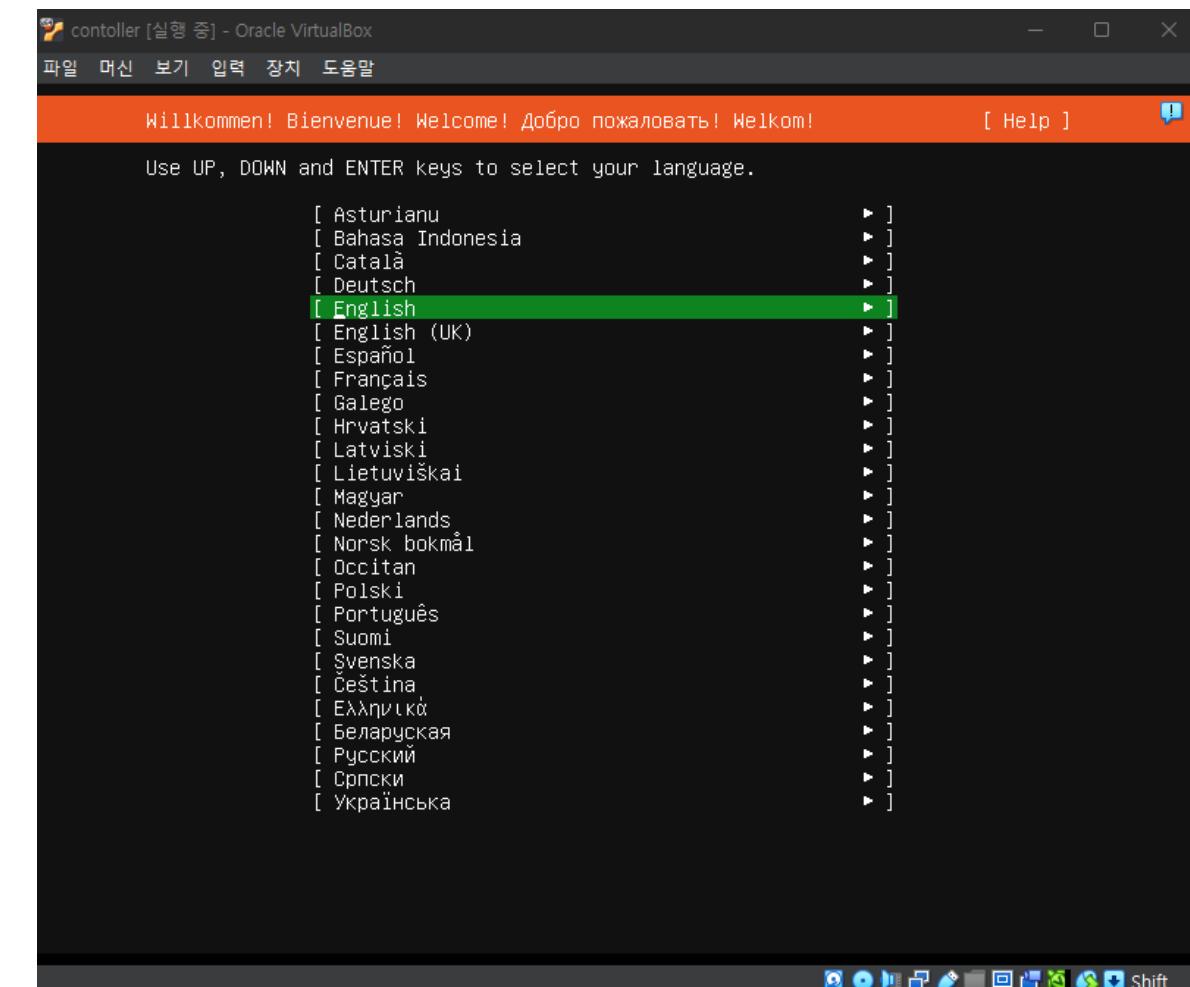
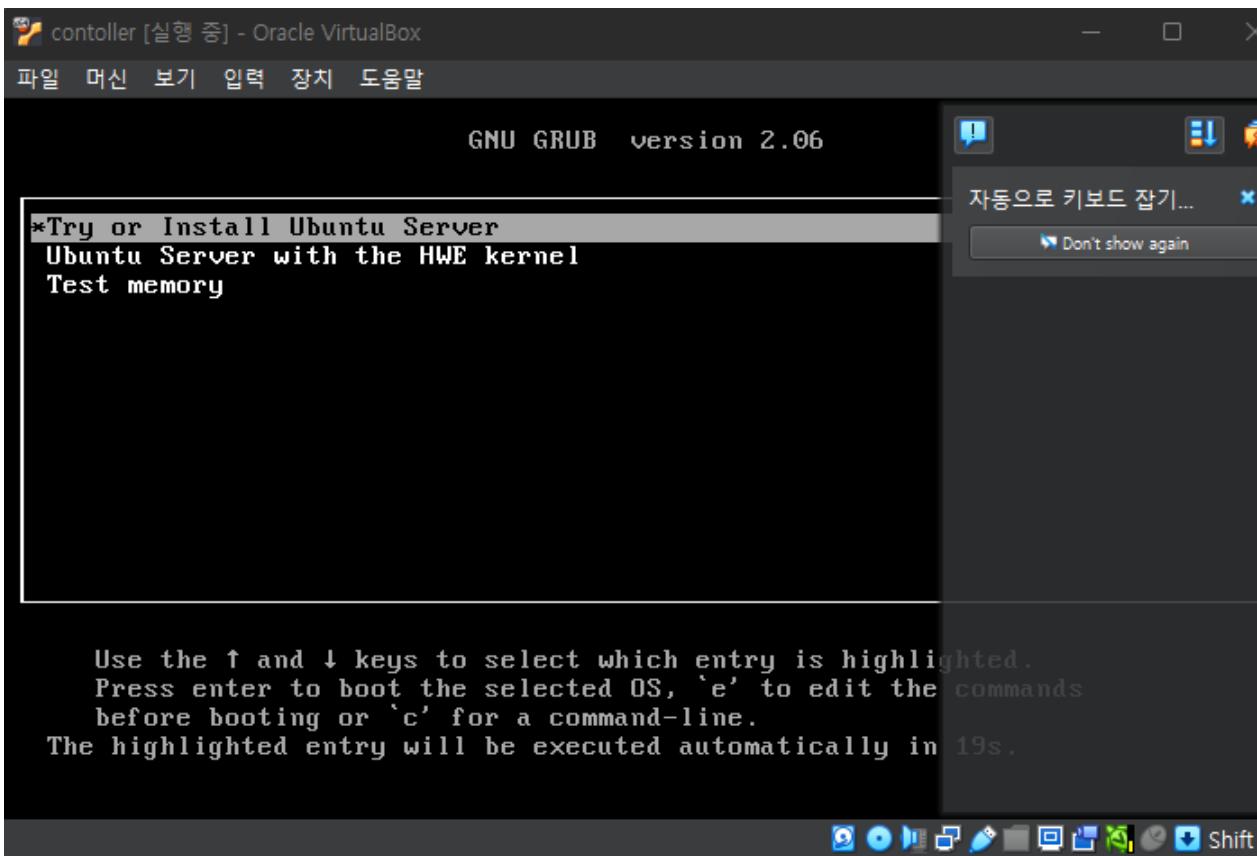


## 좌클릭 - 설정

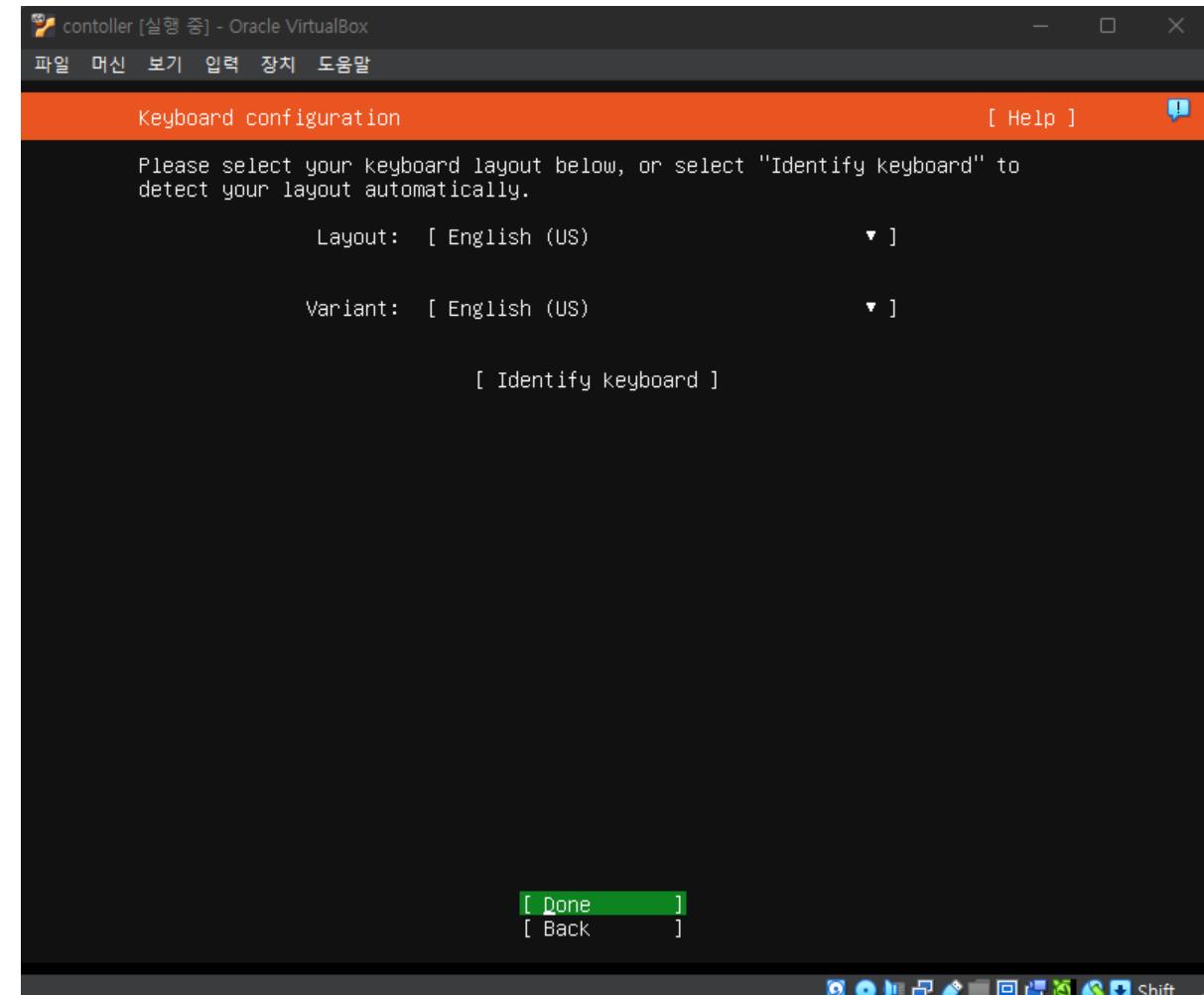
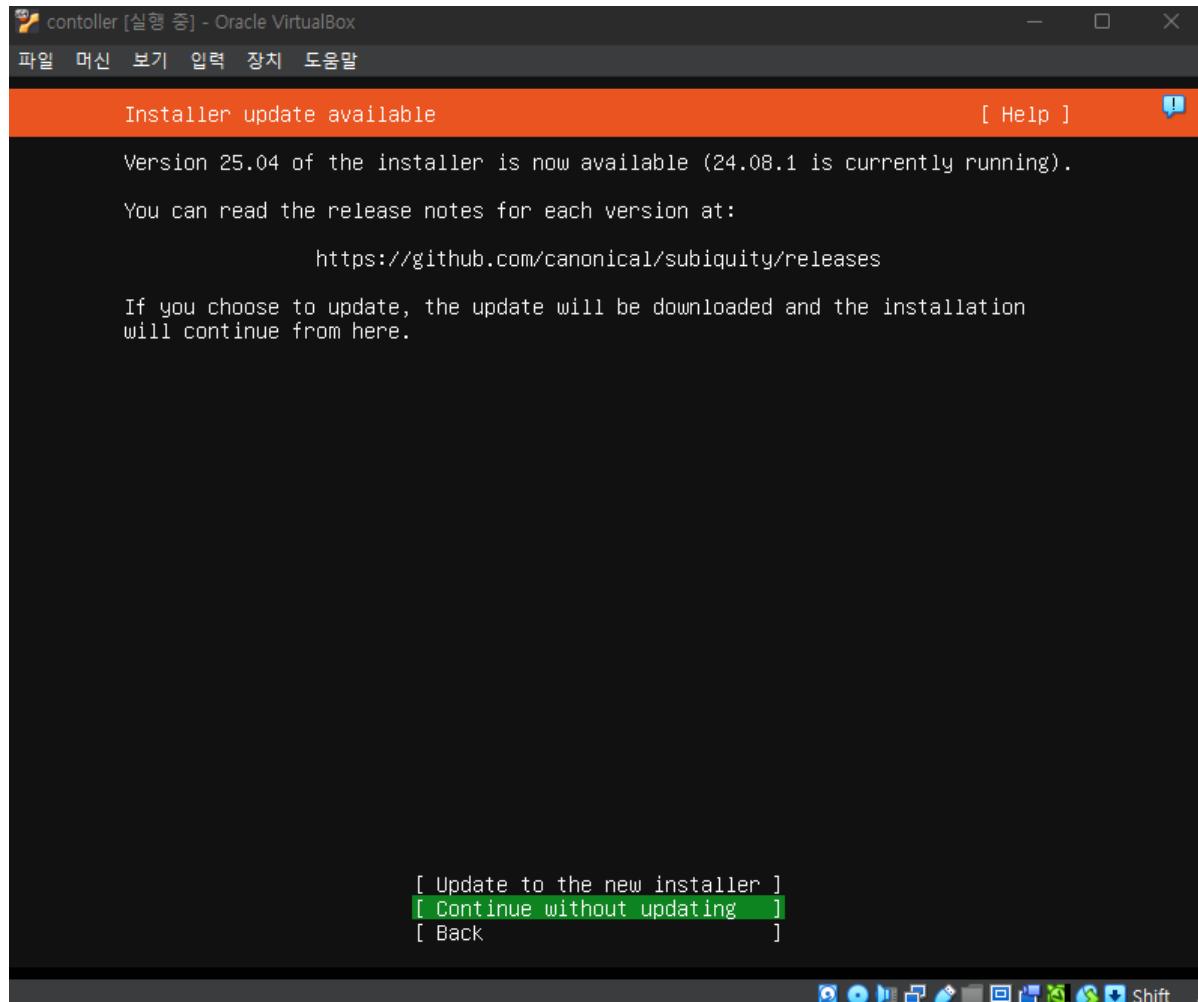


# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

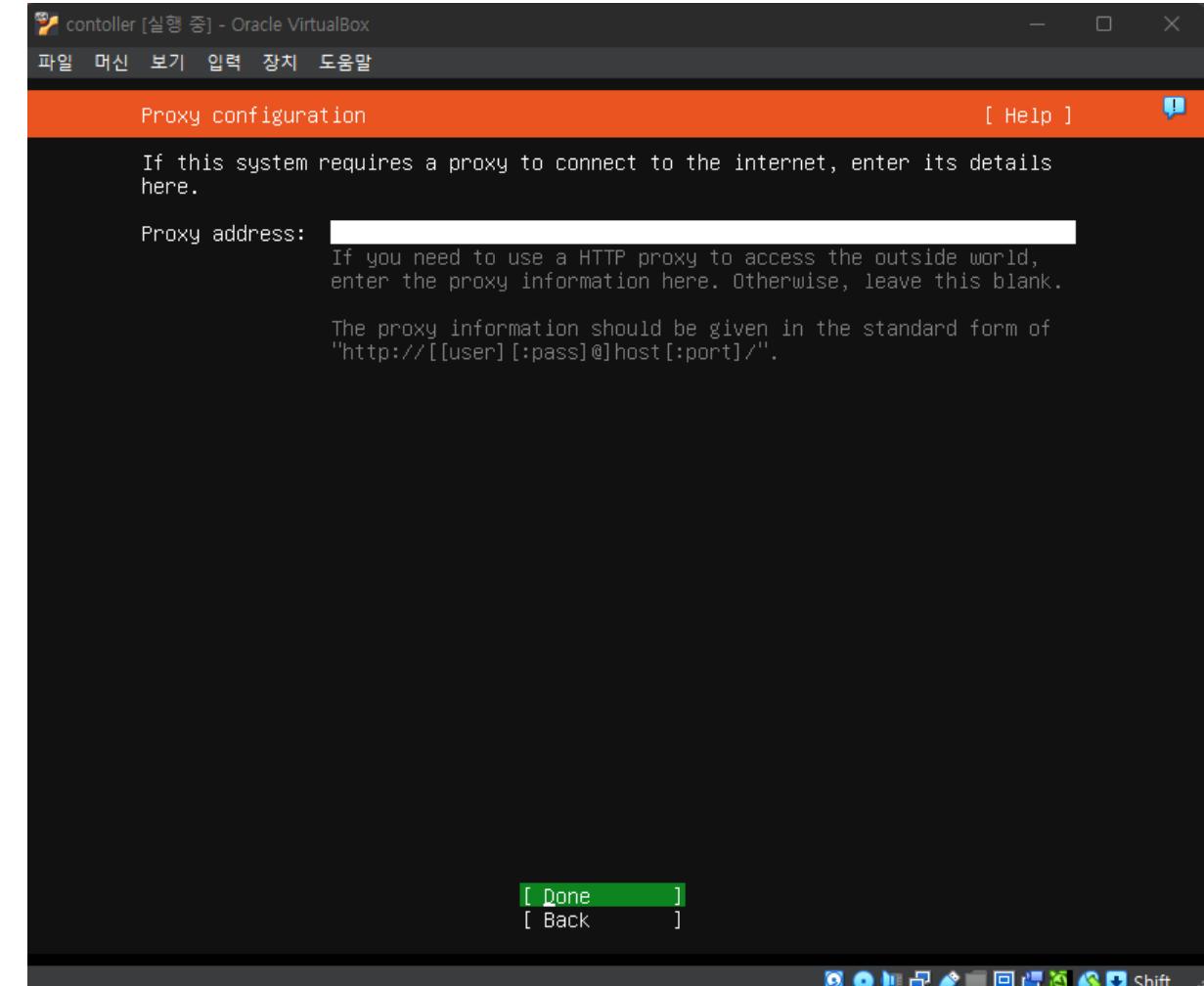
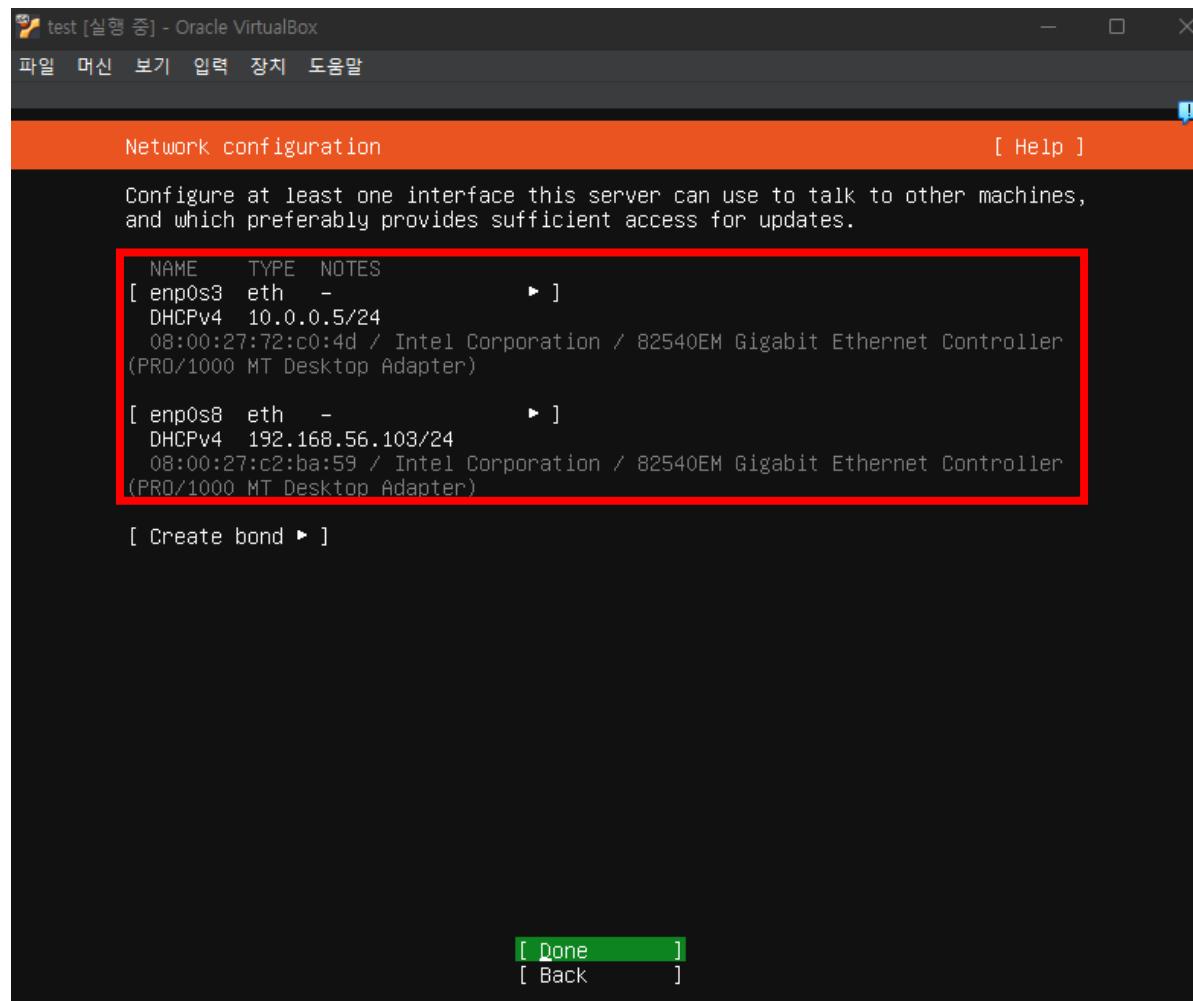
## VM 실행 후 우분투 설치



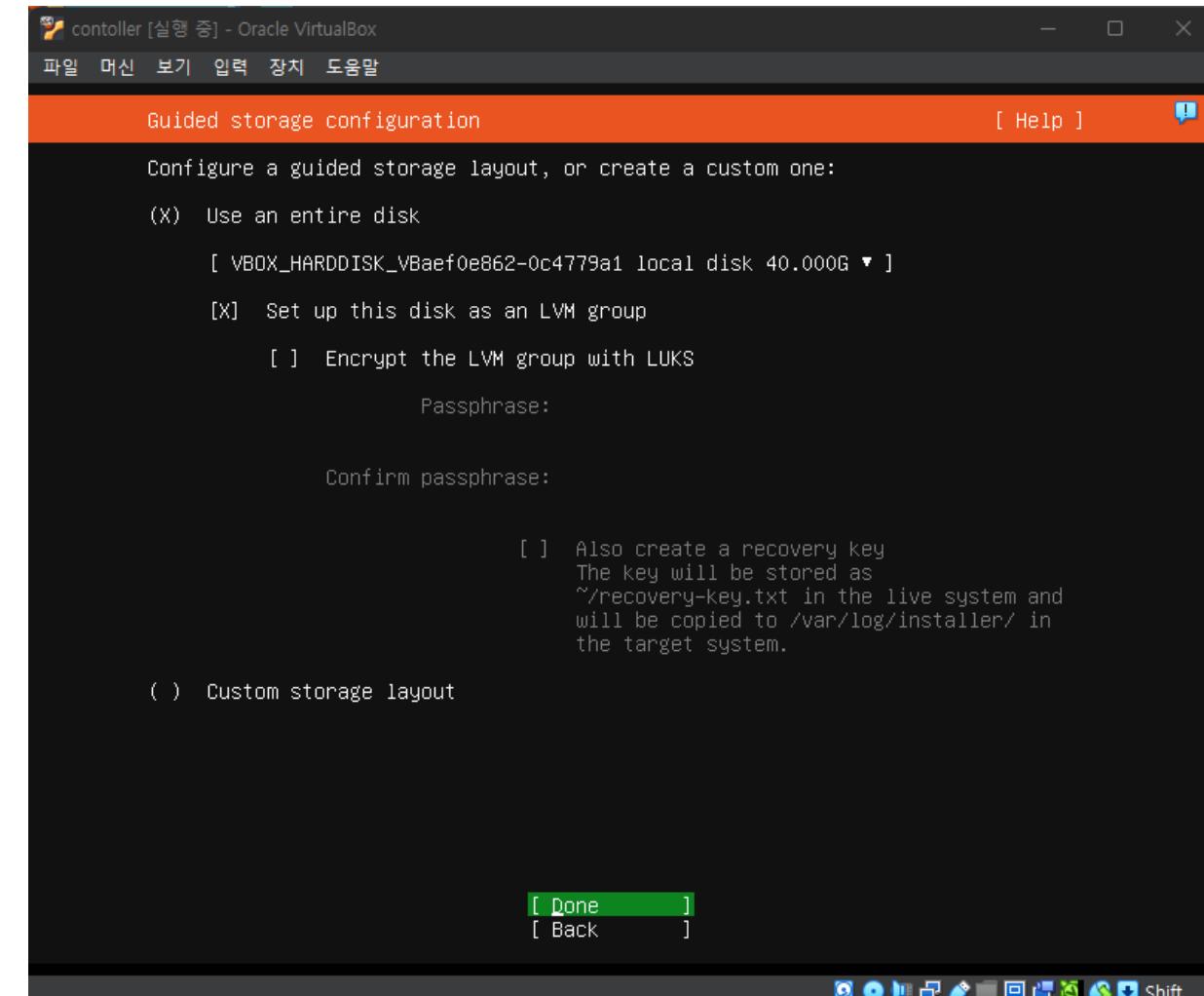
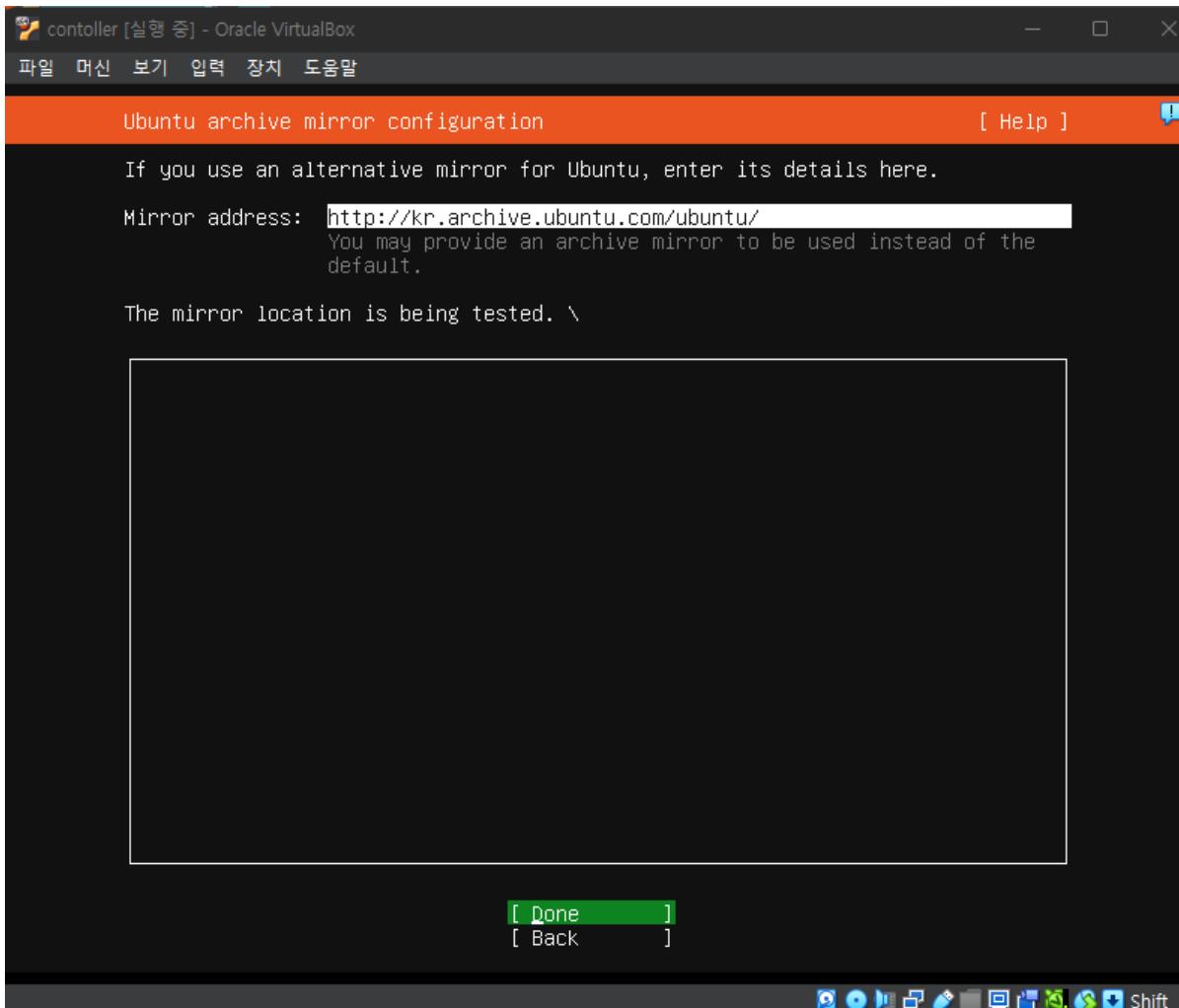
# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



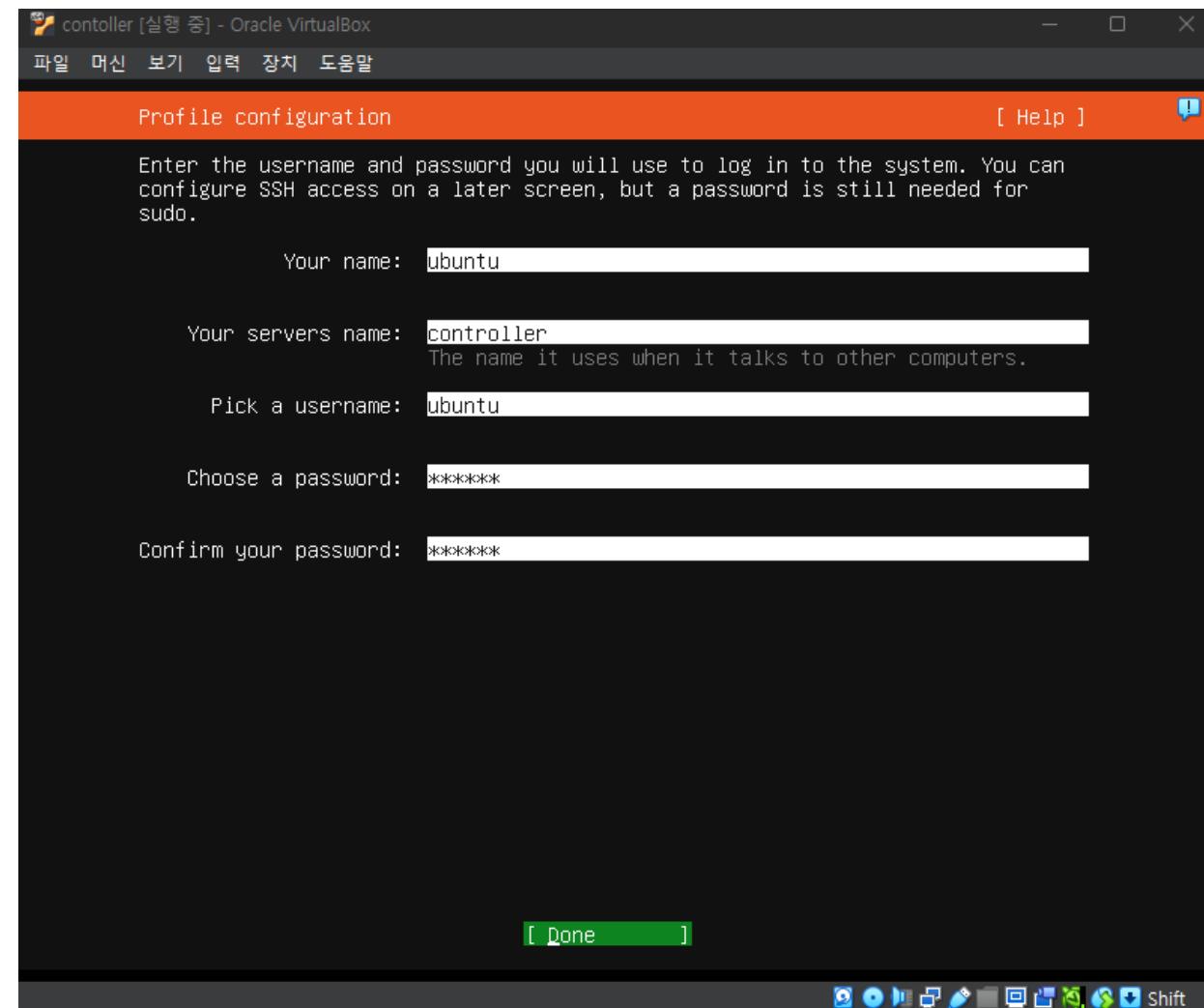
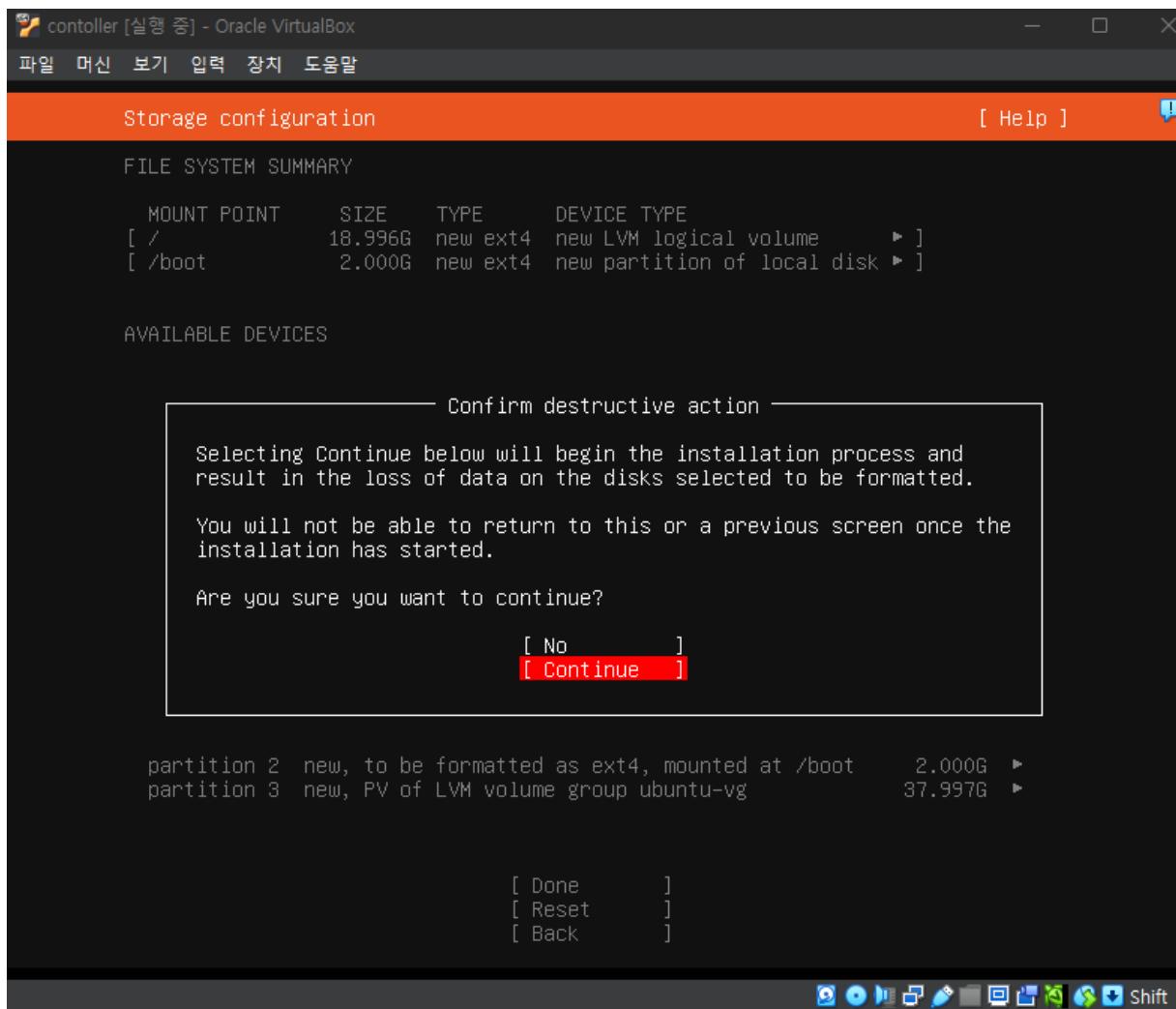
# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



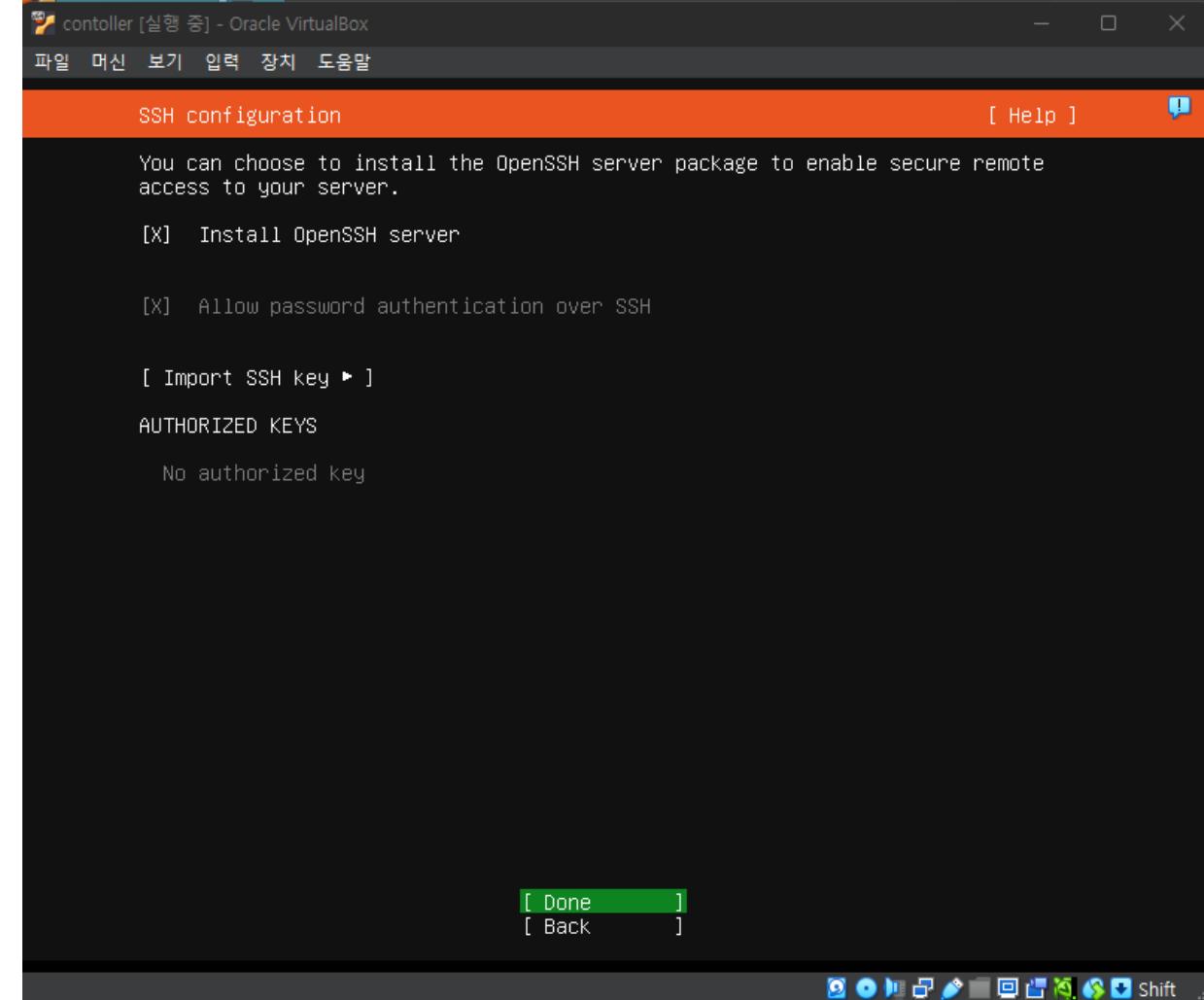
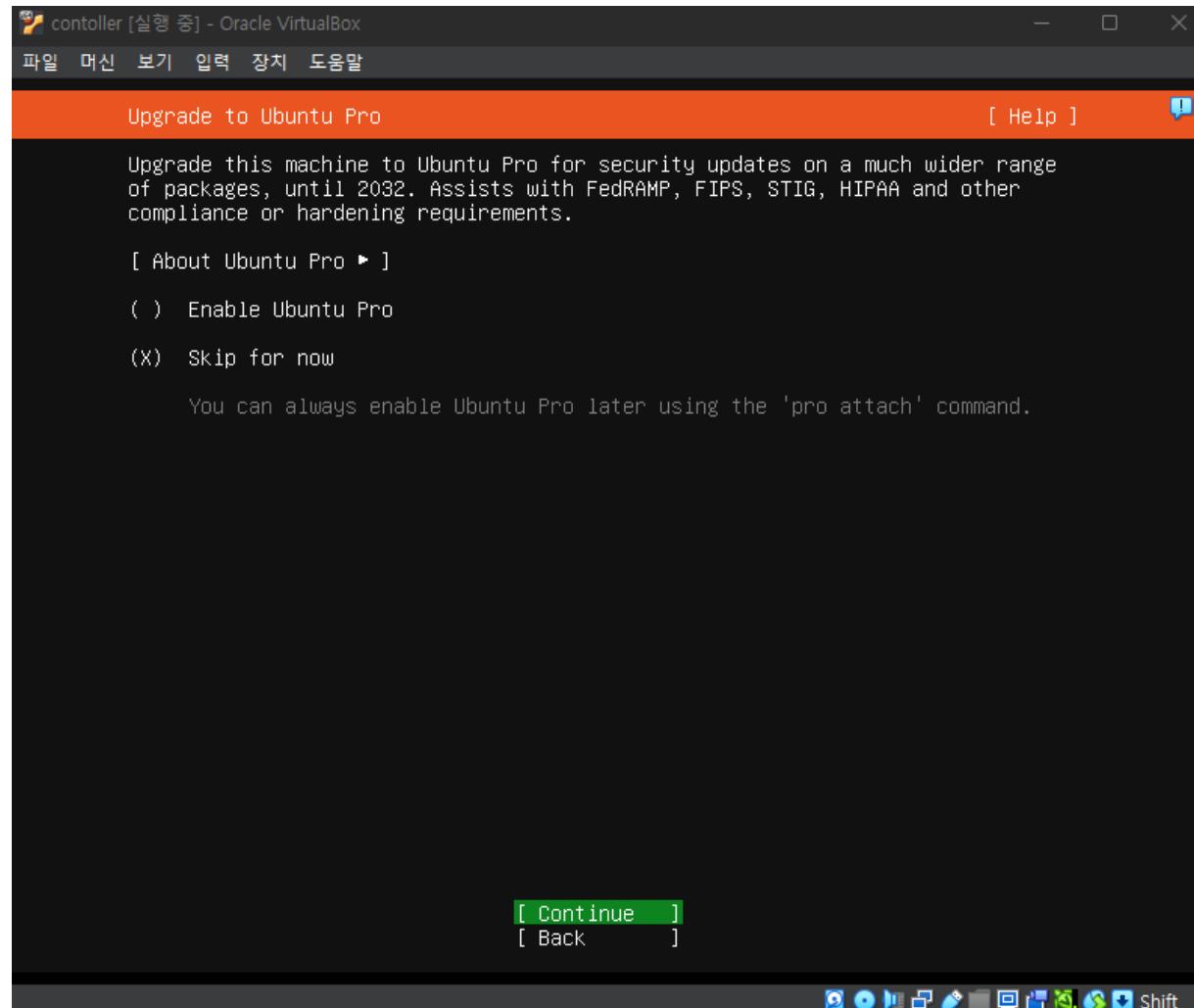
# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



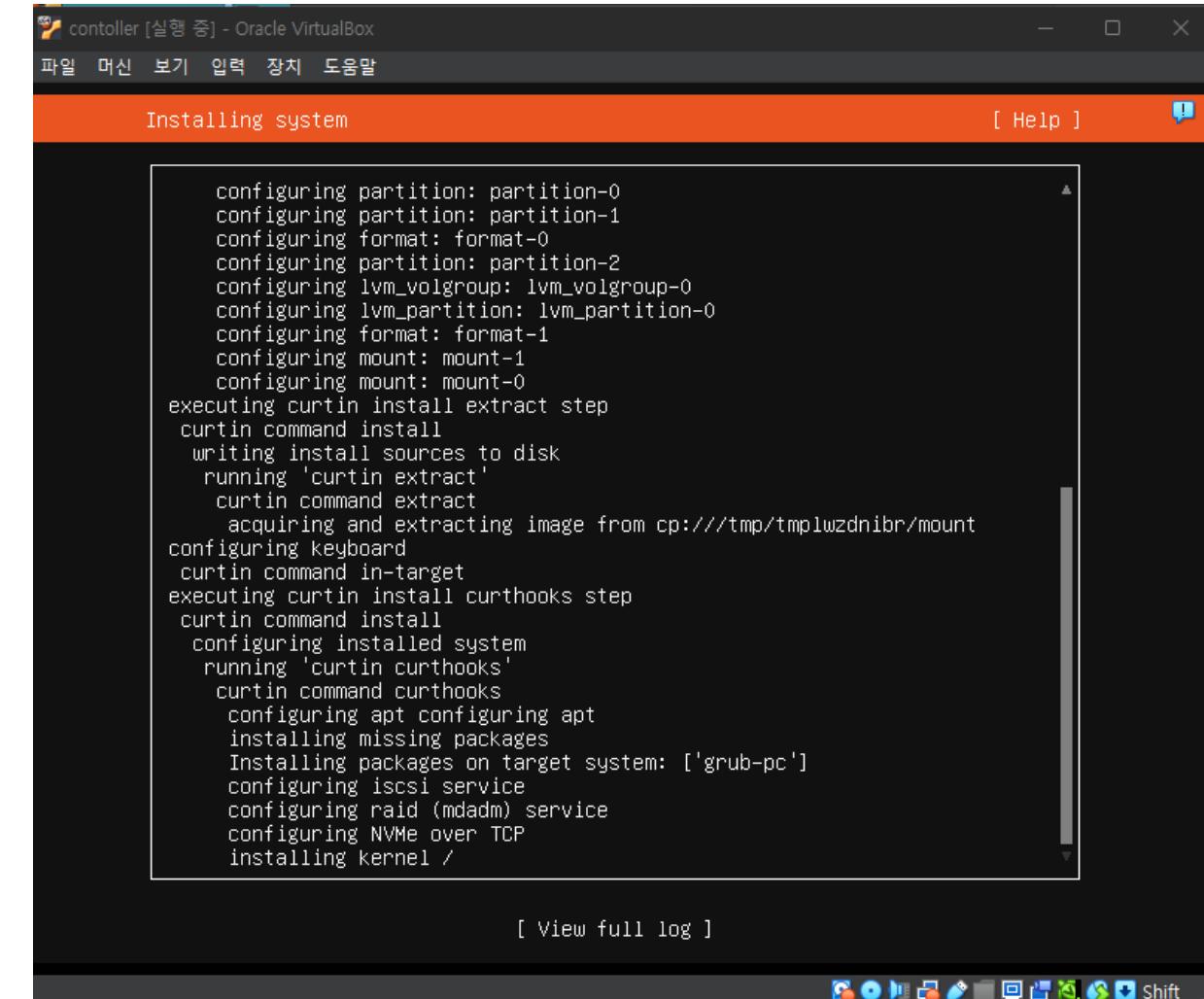
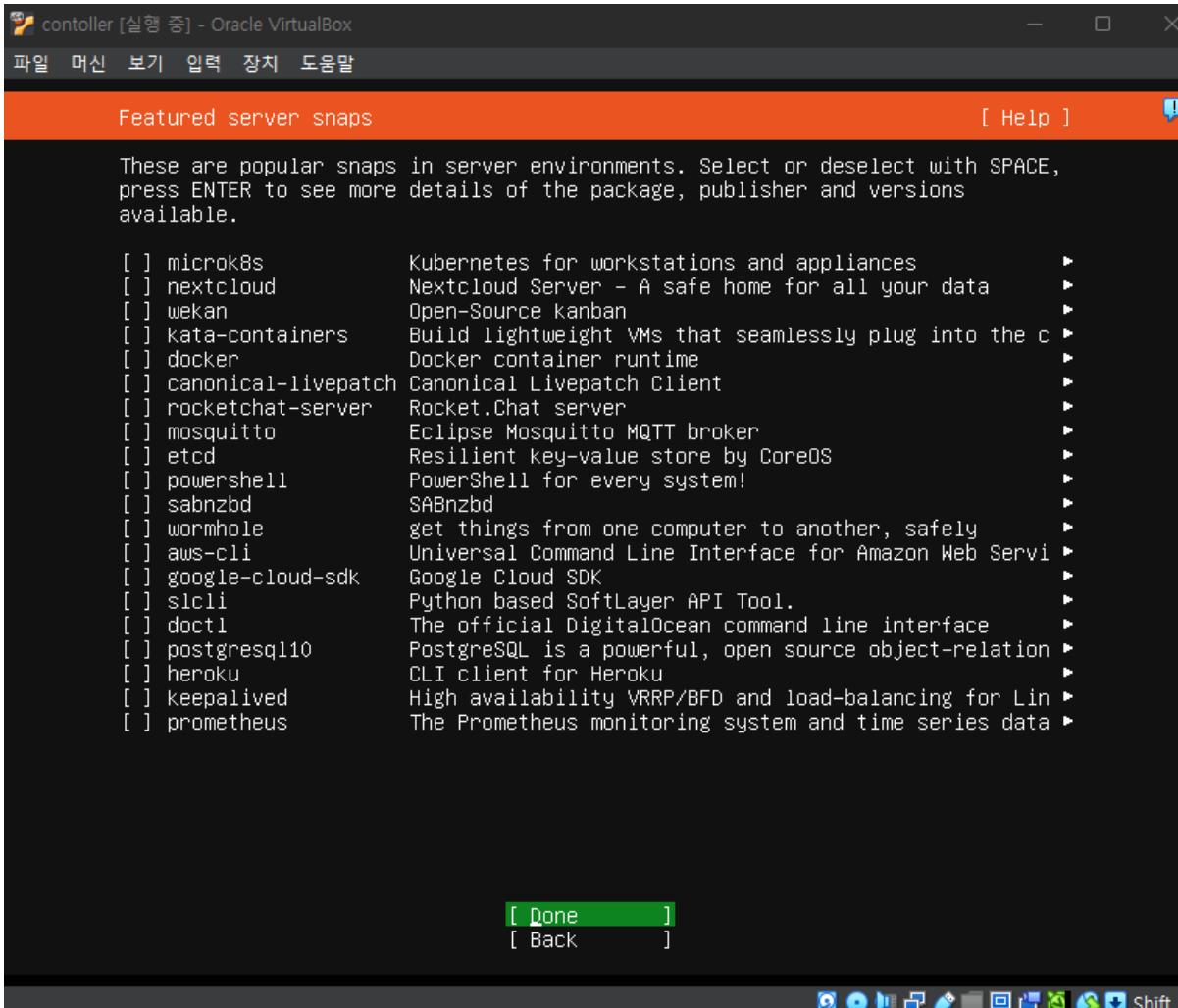
# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



# 환경세팅: VirtualBox VM 생성



# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

controller [실행 중] - Oracle VirtualBox

파일 머신 보기 입력 장치 도움말

Installation complete!

```
Installing packages on target system: ['grub-pc']
configuring iscsi service
configuring raid (mdadm) service
configuring NVMe over TCP
installing kernel
setting up swap
apply networking config
writing etc/fstab
configuring multipath
updating packages on target system
configuring pollinate user-agent on target
updating initramfs configuration
configuring target system bootloader
installing grub to target devices
copying metadata from /cdrom
final system configuration
calculating extra packages to install
installing openssh-server
retrieving openssh-server
curtin command system-install
unpacking openssh-server
curtin command system-install
configuring cloud-init
downloading and installing security updates
curtin command in-target
restoring apt configuration
curtin command in-target
subiquity/Late/run:
```

[ View full log ]

[ Reboot Now ]

Shift

controller [실행 중] - Oracle VirtualBox

파일 머신 보기 입력 장치 도움말

Ubuntu 22.04.5 LTS controller tty1

```
controller login: [ 14.446436] cloud-init[1479]: Cloud-init v. 24.2-0ubuntu1~22.04.1 running 'modules:config' at Sun, 27 Apr 2025 05:25:03 +0000. Up 14.41 seconds.
[ 14.493854] cloud-init[1479]: Generating locales (this might take a while)...
[ 15.377770] cloud-init[1479]: en_US.UTF-8... done
[ 15.378121] cloud-init[1479]: Generation complete.
[ 15.664110] cloud-init[1510]: Cloud-init v. 24.2-0ubuntu1~22.04.1 running 'modules:final' at Sun, 27 Apr 2025 05:25:04 +0000. Up 15.63 seconds.
ci-info: no authorized SSH keys fingerprints found for user ubuntu.
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: #####
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: -----BEGIN SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: 256 SHA256:jXNLgge1C7coogwfixdGJk45iSEx3xKT5H4GhEWLHSU root@controller (ECDSA)
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: 256 SHA256:U068yB9nDpJLqa/ALUrv1nQMspjSkYdjsDXAdg2CWdU root@controller (ED25519)
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: 3072 SHA256:Yn87Ji0JQL4y?CymsYpg9DL6nz/sSEMgtBOn2JmjGDs root@controller (RSA)
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: -----END SSH HOST KEY FINGERPRINTS-----
<14>Apr 27 05:25:04 cloud-init: #####
-----BEGIN SSH HOST KEY KEYS-----
ecdsa-sha2-nistp256 AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbm1zdHAyNTYAAAIBm1zdHAyNTYAAABBDX00vSfeT+/a27gFFa/Ugqd4elw35w8sGNC50fcMyn08RT2/9vLJlnDMzpc23GYDt95eDVC08SMIEIxsnW1228= root@controller
ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1lZDI1TE5AAAAIjZ9uTiGJEfkMdCehJWH+bj1UdtTYM3Cw6FcqRjDeNRV root@controller
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAQABAAABgQDNAn1N0JuPjM5uPBJe5DH2ywPivc8QEHWSS4WuZ1ssf1u4g1g9/vgz/sJGbfB01i2WFQxi3qNfu/foecccxedXDe7tfGJNog3jGXxBmbxFMDpeSj85gv09wIDzFVfJb4IbyJcRH01FmqvnRNNDblerL0d567q/yMDQkVjnmKXZUqnR/2J3h27SnVpH7E+zJg2Yr3yWm2gg7iRIAtKP0rEa0WFPOeVIQ3N0qbQvUxCnbFHfZuu+mpgHxQtWHdyoXE1d2VLnPPpk8eyuqtDAd2Bwdq0QMVz/Hp2mkOIJ1RcyiY51IQ8E1inUtGJY08oeYs371vJ3tj+w4NAn2F9L3McRKcJsDRArzTP2M55ixt01ZmHqoXa2pzLqbScRjrb18hWPGHaPg2uTuDAMsa9xb9ca5QmBiiVcI31dr10ia04bMLTx70c6hDjbUAz115oxtKVwRNyaJyidePdflm0LYTFMbbyR1HRvsR9bSj6d9dkifq57Q/ex1N6Jw8kjuuwwS0= root@controller
-----END SSH HOST KEY KEYS-----
[ 15.732765] cloud-init[1510]: Cloud-init v. 24.2-0ubuntu1~22.04.1 finished at Sun, 27 Apr 2025 05:25:04 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 15.72 seconds
```

controller login: ubuntu  
Password:

Shift

# 환경세팅: VirtualBox VM 생성

```

controller [실행 중] - Oracle VirtualBox
파일 머신 보기 입력 장치 도움말
Password:
Welcome to Ubuntu 22.04.5 LTS (GNU/Linux 5.15.0-138-generic x86_64)

* Documentation: https://help.ubuntu.com
* Management: https://landscape.canonical.com
* Support: https://ubuntu.com/pro

System information as of Sun Apr 27 05:26:19 AM UTC 2025

System load: 0.28 Processes: 137
Usage of /: 37.5% of 18.53GB Users logged in: 0
Memory usage: 4% IPv4 address for enp0s3: 10.0.0.4
Swap usage: 0%

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

55 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/*copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

ubuntu@controller:~$ 
ubuntu@controller:~$ 
ubuntu@controller:~$ 

```

## "ip a" 명령어로 IP 2개인지 확인하기!

```

ubuntu@controller:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
        inet 127.0.0.1/8 scope host lo
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:72:c0:4d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 10.0.0.5/24 metric 100 brd 10.0.0.255 scope global dynamic enp0s3
            valid_lft 568sec preferred_lft 568sec
        inet6 fe80::a00:27ff:fe72:c04d/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:c2:ba:59 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 192.168.56.103/24 metric 100 brd 192.168.56.255 scope global dynamic enp0s8
            valid_lft 568sec preferred_lft 568sec
        inet6 fe80::a00:27ff:fec2:ba59/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever

```

**환경세팅 완료!**

**본격적인 오픈스택 설치를 시작해보자!!**

---

# Openstack 설치 및 실습

---

감사합니다