



テクニカルホワイトペーパー

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 for RHEL on Azure
構築手順書
同一サブネット内の共有ディスク + PrivateIP 切替 編

2020 年 4 月

ベリタステクノロジーズ合同会社
テクノロジーセールス本部

VERITAS™

The truth in information.

免責事項

ベリタステクノロジーズ合同会社は、この文書の著作権を留保します。また、記載された内容の無謬性を保証しません。Veritas InfoScale は将来に渡って仕様を変更する可能性を常に含み、これらは予告なく行われることもあります。なお、当ドキュメントの内容は参考資料として、読者の責任において管理/配布されるようお願いいたします。

目次

免責事項	2
1. はじめに	5
本書の目的.....	5
2. システム構成	6
本書の前提となるシステム構成.....	6
AZURE 上に RHEL を構築する場合の注意点.....	7
3. インストール	11
インストール.....	11
4. VXVM と VXFS の設定	19
ディスクの確認とイニシャライズ.....	19
ディスクのイニシャライズ.....	19
VXVM のディスクグループの作成.....	20
VXVM のボリュームと VXFS のファイルシステムの作成.....	21
5. PYTHON SDK FOR AZURE のインストールと AZURE 関連の各種設定	22
PYTHON SKD FOR AZURE のインストール.....	22
サービスプリンシパルの作成と権限付与.....	23
INFOSCALE のパラメーター設定に必要な情報の確認.....	27
6. クラスターの設定	31
アプリケーションを管理するサービスグループと PRIVATEIP やディスクを切り替える為の設定.....	31
データを配置する共有ストレージ領域の設定.....	32
APACHE のインストールと必要な設定.....	34
APACHE のクラスタリング.....	36
7. 動作確認と切り替えテスト	39
アプリケーションを管理するサービスグループの手動切り替え.....	39
障害によるサービスグループの自動切り替え.....	40
障害ノードの復旧.....	40
アプリケーション (APACHE) 障害.....	40
8. 付録	41

MAIN.CF の内容..... 41

1. はじめに

本書の目的

本書は、InfoScale Enterprise 7.4.1 を用いて、Azure 上の同一サブネット上に配備された 2 台の RHEL 仮想マシンで、共有ディスクと PrivateIP の切り替えによって可用性を向上させる 2 ノード稼働待機型クラスター構成の構築の理解を目的に作成されています。尚、クラスタリング対象のアプリケーションとして apache を用いています。

2. システム構成

本書の前提となるシステム構成

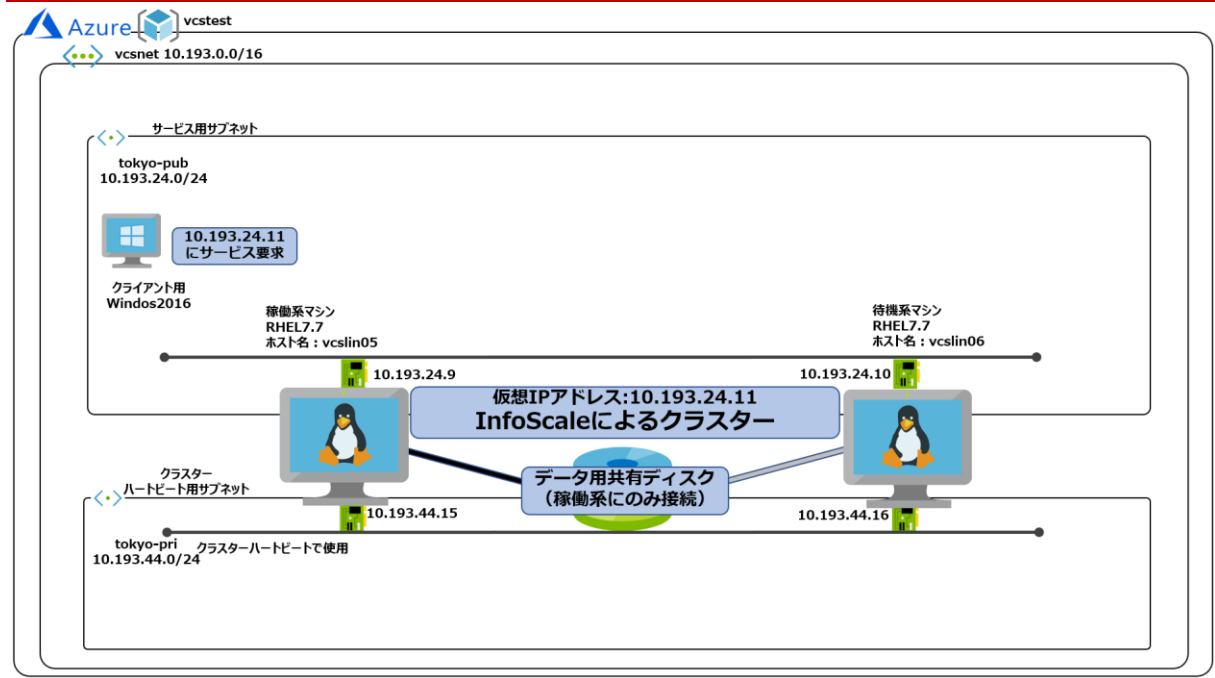


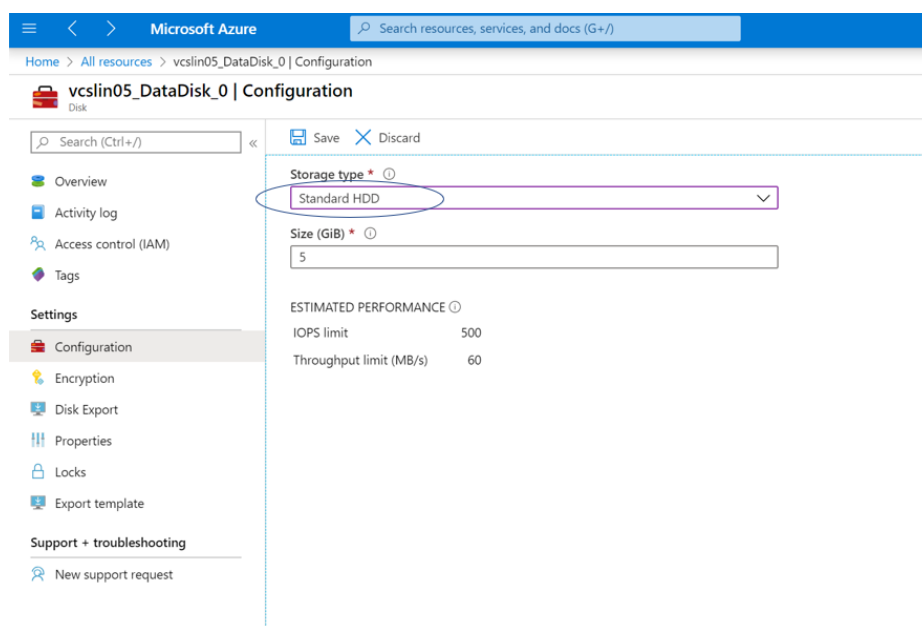
図 1 InfoScale 構築後の構成イメージ

Azure 上に RHEL を構築する場合の注意点

InfoScale は、Azure 上の RHEL での稼働を保証しています。ただし、InfoScale を構築する場合は、以下の条件を満たすように RHEL を構築してください。

- **2つのノード間で適切な通信ができるよう firewall や セキュリティグループの設定を調整する事：**
InfoScale はインストーラー実行時や稼働時に、以下の通信を行います。Firewall や Azure のセキュリティグループを適切に変更してください。
 - ping
 - ssh(Port22)
 - クラスターハートビート (Port50000)
- **RHEL のインスタンスに ssh を用いて root でパスワードを用いてログインできること：** InfoScale のインストール時は、1 台のノードから push install を行いますが、その際に他のノードに ssh を用いて root でパスワードを用いてログインします。Azure 上で deploy される RHEL は、デフォルトで ssh を用いて root でパスワードを用いてログインできるようになっていません。/etc/passwd を変更してパスワードを用いて root で ssh ができるようにしてください。
- **yum が使用できること：** Azure 上で deploy される RHEL には、InfoScale が必要とするパッケージの幾つかがインストールされていません。そのため、InfoScale のインストーラーの中で yum を用いて必要なパッケージをインストールします。適切なネットワークの設定（踏み台サーバーを経由して yum のサーバーにアクセス等）もしくは yum のリポジトリの設定を行い、yum が使用できるようにしてください。
- **Python SDK for Azure が使用できること：** InfoScale は、プライベート IP の管理やディスクの切り替えのために Python SDK for Azure を使用して IAM 経由でコントロールします。InfoScale がインストールされるノードが IAM に接続できるようにし、RHEL 仮想マシンを IAM 経由でコントロールできるようにしてください。
- **データ配置用のブロックストレージが、一方のノードに割り当てられていること：** 本構成では、Azure 上のディスク（ブロックストレージ）をインスタンス（RHEL 仮想マシン）間で切り替えます。InfoScale 管理下のデータ用ディスクとして、クラスター全体で最低 1 つのデータ格納用ディスクを RHEL 仮想マシンに紐付けてください。尚、OS インストール時には、データ用ディスクを紐つけるノードは、一方の集約してください。また、ディスクは Managed Disk でも 非 Managed Disk でも可能ですが、本ドキュメントでは Managed Disk を用いた場合の設定例を紹介しています。

- データ配置用のブロックストレージの type は、Standard HDD であること： InfoScale7.4.1 が仮想マシン間での切り替えをサポートする Storage Type は Standard HDD のみです。それ以外の Storage Type（例えば Standard SSD 等）は、バージョン 7.4.1 ではサポートされません。Standard SSD 等は 2020 年夏以降にリリース予定のバージョン 7.4.2 でサポートされます。パフォーマンス等の要件で Standard SSD を使用しなければならない場合は、別紙：Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 for RHEL on Azure 構築手順書 サブネットを跨いだ FSS + OverlayIP 切替編（https://www.veritas.com/support/en_US/doc/InfoScale_7.4.1_RHEL_on_Azure_deploy_FSS_OverlayIP）で説明している FSS 構成を用いてください。



- /opt に 4Gbyte 以上の空き領域があること：Azure 上に配備される RHEL のバージョンによっては、/opt ファイルシステムの容量が 2Gbyte しかありません。InfoScale のインストール時は、/opt ファイルシステムに 4Gbyte 以上の空き領域が必要ですので、/opt ファイルシステムを拡張してください。

```
# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        7.9G  0  7.9G  0% /dev
tmpfs           7.9G  0  7.9G  0% /dev/shm
tmpfs           7.9G  9.2M 7.9G  1% /run
tmpfs           7.9G  0  7.9G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 2.0G  69M 2.0G  4% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G  1.4G 8.7G 14% /usr
/dev/mapper/rootvg-home1v 1014M  33M 982M  4% /home
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G 165M 7.9G  3% /var
/dev/mapper/rootvg-optlv  2.0G 140M 1.9G  7% /opt
/dev/mapper/rootvg-tmplv  2.0G  33M 2.0G  2% /tmp
/dev/sda2        494M 106M 388M 22% /boot
/dev/sda1        500M  9.7M 491M  2% /boot/efi
/dev/sdb1        20G  2.1G 17G 12% /mnt/resource
tmpfs            1.6G  0  1.6G  0% /run/user/1000
tmpfs            1.6G  0  1.6G  0% /run/user/0

# lvextend -L 10g /dev/rootvg/optlv
Size of logical volume rootvg/optlv changed from 2.00 GiB (512 extents) to 10.00 GiB (2560 extents).
Logical volume rootvg/optlv successfully resized.

# xfs_growfs /dev/mapper/rootvg-optlv
meta-data=/dev/mapper/rootvg-optlv isize=512    agcount=4, agsize=131072 blks
         =                       sectsz=4096   attr=2, projid32bit=1
         =                       crc=1        finobt=0 spinodes=0
data     =                       bsize=4096   blocks=524288, imaxpct=25
         =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2              bsize=4096   ascii-ci=0 ftype=1
log      =internal              bsize=4096   blocks=2560, version=2
         =                       sectsz=4096   sunit=1 blks, lazy-count=1
realtime =none                  extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 524288 to 2621440

# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        7.9G  0  7.9G  0% /dev
tmpfs           7.9G  0  7.9G  0% /dev/shm
tmpfs           7.9G  9.1M 7.9G  1% /run
tmpfs           7.9G  0  7.9G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 2.0G  69M 2.0G  4% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G  1.4G 8.7G 14% /usr
/dev/mapper/rootvg-home1v 1014M  33M 982M  4% /home
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G 165M 7.9G  3% /var
/dev/mapper/rootvg-optlv  10G 141M 9.9G  2% /opt
/dev/mapper/rootvg-tmplv  2.0G  33M 2.0G  2% /tmp
/dev/sda2        494M 106M 388M 22% /boot
/dev/sda1        500M  9.7M 491M  2% /boot/efi
/dev/sdb1        20G  2.1G 17G 12% /mnt/resource
tmpfs            1.6G  0  1.6G  0% /run/user/1000
```

- サービスネットワークとは別にクラスターハートビート用のネットワークを持ち、稼働系と待機系がクラスターハートビート用のネットワーク経由で疎通できる事：InfoScale によるクラスターでは、サービス用ネットワークと別にクラスターハートビートネットワークが必要です。本構成の場合、クラスターハートビートネットワークは 1 系統で十分です。
- OS の multiqueue scheduler を無効化すること：Azure の market place から RHEL 7.6 以降を配備した場合、デフォルトで OS の multiqueue scheduler が有効になっていますが、InfoScale はこの機能をサポートしません。InfoScale のインストールを行う前に、以下の例に従って multiqueue scheduler の無効化を行い、OS を再起動してください。

```
# vi /etc/sysconfig/grub
#
# cat /etc/sysconfig/grub
GRUB_TIMEOUT=5
GRUB_DISTRIBUTOR="$(sed 's, release .*$, g' /etc/system-release)"
GRUB_DEFAULT=0
GRUB_DISABLE_SUBMENU=true
GRUB_TERMINAL_OUTPUT="console"
GRUB_CMDLINE_LINUX="console=tty1 console=ttyS0 earlyprintk=ttyS0 rootdelay=300 scsi_mod.use_blk_mq=n"
GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"
#
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-3.10.0-1062.12.1.el7.x86_64
Found initrd image: /boot/initramfs-3.10.0-1062.12.1.el7.x86_64.img
Found linux image: /boot/vmlinuz-3.10.0-1062.el7.x86_64
Found initrd image: /boot/initramfs-3.10.0-1062.el7.x86_64.img
done
#
```

3. インストール

インストール

ここでは、InfoScale Enterprise のインストールを行います。

この例では、RHEL7.7 に InfoScale をインストールする例を説明しています。RHEL7.7 の場合、パッチ：infoscale-rhel7_x86_64-Patch-7.4.1.1300 をインストールと同時に適用する必要があります。下記例に従って、パッチを適切なディレクトリ配下に展開し、そのディレクトリのパスを指定してメディアイメージ配下の “installer” を実行してください。

```
# cd /var/IS7.4.1/patch/
# tar xzf infoscale-rhel7_x86_64-Patch-7.4.1.1300.tar.gz
# cd /var/IS7.4.1/media_image
# ./installer -patch_path /var/IS7.4.1/patch/
```

“I” (Install) を指定して、先に進んでください

```
Veritas InfoScale Storage and Availability Solutions 7.4.1 Install Program

Task Menu:

P) Perform a Pre-Installation Check      I) Install a Product
C) Configure a Product Component        G) Upgrade a Product
O) Perform a Post-Installation Check    U) Uninstall a Product
L) License a Product                   S) Start a Product
D) View Product Descriptions           X) Stop a Product
R) View Product Requirements           ?) Help

Enter a Task: [P, I, C, G, O, U, L, S, D, X, R, ?] I
```

InfoScale Enterprise をインストールするので、“4”を指定し、Configuration の選択の部分では“3”の SFHA を指定し、ライセンスに同意して、先に進んでください。

```
Veritas InfoScale Storage and Availability Solutions 7.4.1 Install Program

1) Veritas InfoScale Foundation
2) Veritas InfoScale Availability
3) Veritas InfoScale Storage
4) Veritas InfoScale Enterprise
b) Back to previous menu

Select a product to install: [1-4, b, q, ?] 4

Would you like to configure InfoScale Enterprise after installation? [y, n, q] (n) y

1) Cluster Server (VCS)
2) Storage Foundation (SF)
3) Storage Foundation and High Availability (SFHA)
4) Storage Foundation Cluster File System HA (SFCFSHA)
5) Storage Foundation for Oracle RAC (SF Oracle RAC)

Select a component to configure: [1-5, q] 3

... 続く ...
```

This product may contain open source and other third party materials that are subject to a separate license.
 See the applicable Third-Party Notice at <https://www.veritas.com/about/legal/license-agreements>

Do you agree with the terms of the End User License Agreement as specified in the EULA/en/EULA.pdf file present on media? [y, n, q, ?] y

インストールすべきホスト名を指定して、先に進んでください。複数のノードに同時にインストール可能です。

Enter the system names separated by spaces: [q, ?] vcslin05 vcslin06

途中略

キーレスライセンス: "2" を選択し、"4" の「Veritas InfoScale Enterprise」を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

To comply with the terms of our End User License Agreement, you have 60 days to either:

* Enter a valid license key matching the functionality in use on the systems
* Enable keyless licensing and manage the systems with a Management Server. For more details visit
http://www.veritas.com/community/blogs/introducing-keyless-feature-enablement-storage-foundation-ha-51.
The
product is fully functional during these 60 days.

1) Enter a valid license key(Key file path needed)
2) Enable keyless licensing and complete system licensing later

How would you like to license the systems? [1-2, q] (2) 2

1) Veritas InfoScale Foundation
2) Veritas InfoScale Availability
3) Veritas InfoScale Storage
4) Veritas InfoScale Enterprise
b) Back to previous menu

Which product would you like to register? [1-4, b, q] (4) 4
Registering keyless key ENTERPRISE on Veritas InfoScale Enterprise
Successfully registered ENTERPRISE keyless key on vcslin05
Successfully registered ENTERPRISE keyless key on vcslin06
  
```

InfoScale7.4.1 から、Veritas Telemetry Collector が実装されました。これは、顧客が望む場合に限り、InfoScale の情報をネットワーク経由でベリタスに送付し、ベリタス主体でライセンス管理等を行えるようにするオプション機能です。もちろん使用しない事も可能です。インストーラーでは、この機能を使用する前提でエッジサーバーの IP とポートの情報を要求します。本件では、Veritas Telemetry Collector は使用しませんので、エッジサーバーの IP アドレスとポートは実在しない物を指定します。実在しない物を指定しても、インストールは正しく行われ、InfoScale も問題なく機能しますので、ご安心ください。

```
The Veritas Cloud Receiver (VCR) is a preconfigured, cloud-based edge server deployed by Veritas. Enter
telemetry.veritas.com to use the Veritas Cloud Receiver as an edge server for your environment.
Enter the edge server's hostname/ip: [q, ?] 172.31.3.115
CPI WARNING V-9-40-1382 Could not ping the Edge server 172.31.3.115 from following hosts: vcslin05 vcslin06
Please make sure 172.31.3.115 is accessible from vcslin05 vcslin06 for telemetry collector to work.
Installer will proceed.

Press [Enter] to continue:
Enter the edge server's port number: [q, ?] 8080
```

本書の前提では、I/O Fencing は構成しないので、“n” を指定して先に進んでください。

```
I/O Fencing

It needs to be determined at this time if you plan to configure I/O Fencing in enabled or disabled mode, as
well as help in determining the number of network interconnects (NICs) required on your systems. If you
configure I/O Fencing in enabled mode, only a single NIC is required, though at least two are recommended.

A split brain can occur if servers within the cluster become unable to communicate for any number of reasons.
If I/O Fencing is not enabled, you run the risk of data corruption should a split brain occur. Therefore, to
avoid data corruption due to split brain in CFS environments, I/O Fencing has to be enabled.

If you do not enable I/O Fencing, you do so at your own risk

See the Administrator's Guide for more information on I/O Fencing

Do you want to configure I/O Fencing in enabled mode? [y, n, q, ?] (y) n
```

Enter を押して次に進んでください。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

To configure VCS, answer the set of questions on the next screen.

When [b] is presented after a question, 'b' may be entered to go back to the first question of the
configuration set.

When [?] is presented after a question, '?' may be entered for help or additional information about the
question.

Following each set of questions, the information you have entered will be presented for confirmation. To
repeat the set of questions and correct any previous errors, enter 'n' at the confirmation prompt.

No configuration changes are made to the systems until all configuration questions are completed and confirmed.

Press [Enter] to continue:
```

クラスター名を指定します。これは任意なので、今回は vcsazure4 を指定しています。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

To configure VCS for InfoScale Enterprise the following information is required:

A unique cluster name
Two or more NICs per system used for heartbeat links
A unique cluster ID number between 0-65535

One or more heartbeat links are configured as private links
You can configure one heartbeat link as a low-priority link

All systems are being configured to create one cluster.

Enter the unique cluster name: [q, ?] vcsazure4

```

ハートビートの設定方法は“ LLT over TCP、使用する NIC は eth1、あらかじめハートビート用に設定しておいた IP アドレス（1号機は 10.193.44.15、2号機は 10.193.44.16）、使用するポートは 50000 を指定します。オンプレでの InfoScale を用いたクラスターは、ハートビート用の NIC が 2 つ必要でしたが、Cloud 上の場合には NIC がバックエンドで冗長化されているため、1 つで構いません。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

1) Configure the heartbeat links using LLT over Ethernet
2) Configure the heartbeat links using LLT over UDP
3) Configure the heartbeat links using LLT over TCP
4) Configure the heartbeat links using LLT over RDMA
5) Automatically detect configuration for LLT over Ethernet
b) Back to previous menu

How would you like to configure heartbeat links? [1-5, b, q, ?] (5) 3

Discovering NICs on vcslin05 ..... Discovered eth0 eth1

Enter the NIC for the first private heartbeat link on vcslin05: [b, q, ?] (eth1)
Some configured IP addresses have been found on the NIC eth1 in vcslin05, Do you want to
choose one for the first private heartbeat link? [y, n, q, ?] (y)
Please select one IP address:
1) 10.193.44.15/24
2) fe80::8cfe:45c6:18ca:300c/64
b) Back to previous menu

Please select one IP address: [1-2, b, q, ?] (1)
Enter the TCP port for the first private heartbeat link on vcslin05: [b, q, ?] (50000)

Are you using the same NICs for private heartbeat links on all systems? [y, n, q, b, ?] (y)
Some configured IP addresses have been found on the NIC eth1 in vcslin06, Do you want to
choose one for the first private heartbeat link? [y, n, q, ?] (y)
Please select one IP address:
1) 10.193.44.16/24
2) fe80::78f0:c62c:30d7:a1f0/64
b) Back to previous menu

Please select one IP address: [1-2, b, q, ?] (1)
The TCP Port for this link: 50000

Checking media speed for eth1 on vcslin05 ..... 50000Mb/s
Checking media speed for eth1 on vcslin06 ..... 50000Mb/s

```

クラスターID は、0～65535 からランダムに指定されます。同一ネットワークセグメント上でクラスターID が重複しない必要があります。チェックが通ったら次に進みます。

```

Enter a unique cluster ID number between 0-65535: [b, q, ?] (4605)

The cluster cannot be configured if the cluster ID 58767 is in use by another cluster. Installer can perform a
check to determine if the cluster ID is duplicate. The check will take less than a minute to complete.

Would you like to check if the cluster ID is in use by another cluster? [y, n, q] (y) y

    Checking cluster ID ..... Done

Duplicated cluster ID detection passed. The cluster ID 41214 can be used for the cluster.

Press [Enter] to continue:
    
```

内容をチェックして、問題なければ先に進んでください。

```

                          Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
                          vcslin05 vcslin06

Cluster information verification:

Cluster Name:      vcsazure4
Cluster ID Number: 4605

Private Heartbeat NICs for vcslin05:
  link1=eth1 ove TCP
  ip 10.193.44.15 netmask 255.255.255.0 port 50000

Private Heartbeat NICs for vcslin06:
  link1=eth1 ove TCP
  ip 10.193.44.16 netmask 255.255.255.0 port 50000

LLT tagging:

When configuring LLT over UDP or TCP, tags are used in LLT configuration file with
set-addr option.
Due to this, LLT configuration file may use local NIC identifiers referring to remote IP
addresses.

Is this information correct? [y, n, q, ?] (y) y
    
```

本書では、インストール時にクラスターの仮想 IP を設定する必要はないので “n” を答えて先に進んでください。

```

                          Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
                          vcslin05 vcslin06

The following data is required to configure the Virtual IP of the Cluster:

    A public NIC used by each system in the cluster
    A Virtual IP address and netmask

Do you want to configure the Virtual IP? [y, n, q, ?] (n) n
    
```

本書では、VCS をセキュアモードで設定しないので、“n” に続いて “y” を指定し、先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

We recommend that you run Cluster Server in secure mode.

Running VCS in Secure Mode guarantees that all inter-system communication is encrypted, and users are verified
with security credentials.

When running VCS in Secure Mode, NIS and system usernames and passwords are used to verify identity. VCS
usernames and passwords are no longer utilized when a cluster is running in Secure Mode.

Would you like to configure the VCS cluster in secure mode? [y, n, q, ?] (y) n

CPI WARNING V-9-40-3394 We recommend that you install the cluster in secure mode. This ensures that
communication between cluster components is encrypted and cluster information is visible to specified users
only.

Are you sure that you want to proceed with non-secure installation? [y, n, q] (n) y

```

VCS のオペレーションを行うためのユーザーとパスワードを設定します。この ID は、複数の VCS 同士で連携したり、OS に root 以外でログインしたユーザーで VCS のオペレーションを行う際に必要です。本書では、デフォルトのユーザー：admin のみを設定しています。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

The following information is required to add VCS users:

    A user name
    A password for the user
    User privileges (Administrator, Operator, or Guest)

Do you wish to accept the default cluster credentials of 'admin/password'? [y, n, q] (y) y

Do you want to add another user to the cluster? [y, n, q] (n) n

```

内容を確認し、“y” を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

VCS User verification:

    User: admin    Privilege: Administrators

    Passwords are not displayed

Is this information correct? [y, n, q] (y) y

```

本書では、SMTP 通知は行わないので “n” を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

The following information is required to configure SMTP notification:

The domain-based hostname of the SMTP server
The email address of each SMTP recipient
A minimum severity level of messages to send to each recipient

Do you want to configure SMTP notification? [y, n, q, ?] (n) n

```

本書では、SNMP 通知は行わないので “n” を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

The following information is required to configure SNMP notification:

System names of SNMP consoles to receive VCS trap messages
SNMP trap daemon port numbers for each console
A minimum severity level of messages to send to each console

Do you want to configure SNMP notification? [y, n, q, ?] (n) n

```

本書では、グローバルクラスターの設定は行わないので “n” を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 Install Program
vcslin05 vcslin06

The following data is required to configure the Global Cluster Option:

A public NIC used by each system in the cluster
A Virtual IP address and netmask

Do you want to configure the Global Cluster Option? [y, n, q, ?] (n) n

```

インストールを続行するには、関連プロセスやドライバーの再起動が必要です。“y” を指定して先に進んでください。

```

All InfoScale Enterprise processes that are currently running must be stopped

Do you want to stop InfoScale Enterprise processes now? [y, n, q, ?] (y) y

```

途中略

```
Storage Foundation and High Availability Startup completed successfully

The updates to VRTSaslapm package are released via the SORT web page: https://sort.veritas.com/asl. To make
sure you have the latest version of VRTSaslapm (for up to date ASLs and APMs), download and install the latest
package from the SORT web page.

After configuring the cluster, you can configure application monitoring using Veritas InfoScale Operation
Manager.
To launch the High Availability Configuration Wizard:
1. Log on to the Veritas InfoScale Operation Manager Management Server domain.
2. In the Veritas InfoScale Operation Manager home page, click the Availability icon from the list of
perspectives.
3. Locate the cluster and then right-click on the cluster or on one of the systems under the cluster.
4. Click Configure Application.

Installation procedures and diagnostic information are saved in the log files under directory
/var/tmp/installer-2019053110370EF. This information helps us identify and resolve failed operations performed
by the installer. Would you like to send the information to us to help improve installation in the future?
[y, n, q, ?] (y) n

Checking online updates for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1

    No updates available for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1

    Visit https://sort.veritas.com for more information.

ssh is configured in password-less mode on vcslin06

Do you want to cleanup the communication for the systems vcslin06? [y, n, q] (n) y

    Cleanup the communication for the system vcslin06 ..... Done

installer log files, summary file, and response file are saved at:

    /opt/VRTS/install/logs/installer-202004100655yES

Would you like to view the summary file? [y, n, q] (n) n
#
```

これで、InfoScale のインストールは終了です。インストール時に問題が発生した場合は、インストーラーの最後で表示された/opt/VRTS/install/logs 配下のログを収集の上ベリタスに連絡してください。

4. VxVM と VxFS の設定

ディスクの確認とイニシャライズ

まず、VxVM から認識されているディスクの確認とイニシャライズを行います。

オペレーションの準備

オペレーションを始める前に、両方のノードで PATH と MANPATH の設定を行ってください。

```
# PATH=$PATH:/opt/VRTS/bin export PATH
# MANPATH=$MANPATH/opt/VRTS/man export MANPATH
```

ディスクのイニシャライズ

本書の場合、OS インストール時にデータ用ディスクを 1 号機に紐つけていますので、作業は 1 号機で行っています。まず、認識できているディスクを確認してください。vxdisk list の出力結果によると、3 本のディスク (10-193-24-8_disk_0, 10-193-24-8_disk_1, 10-193-24-8_disk_2) が見えています。vxdisk path の出力と見比べる事で、10-193-24-8_disk_2 の実態は sda、10-193-24-8_disk_1 の実態は sdb、10-193-24-8_disk_0 の実態は sdc であることが分かりました。また、df の出力結果から sda と sdb は OS の領域として使用されている事が分かりましたので、データ用に使用できるディスクは sdc すなわち 10-193-24-8_disk_0 であると特定できます。

```
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
10-193-24-8_disk_0 auto:none     -             -             online invalid
10-193-24-8_disk_1 auto:none     -             -             online invalid
10-193-24-8_disk_2 auto:LVM      -             -             LVM
# vxdisk path
SUBPATH          DANAME          DMNAME          GROUP          STATE
sdc              10-193-24-8_disk_0 -             -             ENABLED
sdb              10-193-24-8_disk_1 -             -             ENABLED
sda              10-193-24-8_disk_2 -             -             ENABLED
# df -h
Filesystem          Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs            3.9G   0  3.9G   0% /dev
tmpfs               3.9G   0  3.9G   0% /dev/shm
tmpfs               3.9G  9.2M  3.9G   1% /run
tmpfs               3.9G   0  3.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 2.0G 193M  1.9G  10% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G  1.6G  8.5G  16% /usr
/dev/sda2           494M 106M  388M  22% /boot
/dev/sda1           500M  9.7M  491M   2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-home1v 1014M  33M  982M   4% /home
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G  5.0G  3.1G  63% /var
/dev/mapper/rootvg-optlv  10G  3.1G  7.0G  31% /opt
/dev/mapper/rootvg-tmplv  2.0G  38M  2.0G   2% /tmp
/dev/sdb1           50G  2.1G  45G   5% /mnt/resource
tmpfs               797M   0  797M   0% /run/user/0
```

前述のディスクをイニシャライズしてください。

```
# vxdisksetup -i 10-193-24-8_disk_0
```

再度 `vxdisk list` を実行すると、イニシャライズしたディスクの TYPE が `cdsdisk` に、STATUS が `online` にそれぞれ変わり、以下のような出力になります。

```
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
10-193-24-8_disk_0 auto:cdsdisk  -             -             online
10-193-24-8_disk_1 auto:none     -             -             online invalid
10-193-24-8_disk_2 auto:LVM      -             -             LVM
```

VxVM のディスクグループの作成

次に、ディスクグループを作成します。ディスクグループは、Linux の LVM で言う所の Volume Group に相当し、VxVM でボリューム（仮想デバイス）を作成して使用する場合は、ボリュームは必ずいずれかのディスクグループに所属している必要があります。

ディスクグループの作成

ディスクのイニシャライズを行ったノードで `vxdg` コマンドを用いて、以下の例に従って `datadg` という名前のディスクグループを作成します。ディスクとして `10-193-24-8_disk_0` 使用しています。

```
# vxdg init datadg 10-193-24-8_disk_0
```

ディスクグループの作成に成功すると、`vxdisk list` コマンドの出力は以下のようになり、従来空欄だった "GROUP" の列にディスクグループ名である "datadg" が表示されます。

```
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
10-193-24-8_disk_0 auto:cdsdisk  10-193-24-8_disk_0 datadg         online
10-193-24-8_disk_1 auto:none     -             -             online invalid
10-193-24-8_disk_2 auto:LVM      -             -             LVM
```

VxVM のボリュームと VxFS のファイルシステムの作成

次に、ボリュームを作成します。ボリュームは、Linux の LVM で言う所の Volume に相当します。ボリュームを作製したら、そこにファイルシステムを構築します。この作業もディスクのインシャライズを行ったノードで行います。

まず、VxVM のボリュームを作製します。下記例では、“datadg” というディスクグループ内に “vol01” という名前の容量 3Gbyte のボリュームを作成しています。

```
vxassist -g datadg make vol01 3g
```

作製したボリュームは、vxprint コマンドで確認できます。

```
# vxprint
Disk group: datadg

TY NAME          ASSOC          KSTATE  LENGTH  PLOFFS  STATE  TUTILO  PUTILO
dg datadg        datadg         -        -        -        -        -        -

dm 10-193-24-8_disk_0 10-193-24-8_disk_0 - 10411776 - - - -

v vol01          fsgen          ENABLED  6291456 -        ACTIVE - -
pl vol01-01      vol01          ENABLED  6291456 -        ACTIVE - -
sd 10-193-24-8_disk_0-01 vol01-01  ENABLED  6291456 0 - - -
```

作製されたボリューム上にファイルシステムを作製します。指定するデバイスパス名は /dev/vx/rdisk までが固定で、その後にディスクグループ名（下記例では datadg）、最後にボリューム名（下記例では vol01）、というフォーマットです。

```
# mkfs -t vxfs /dev/vx/rdisk/datadg/vol01
version 15 layout
6291456 sectors, 3145728 blocks of size 1024, log size 16384 blocks
rcq size 1024 blocks
largefiles supported
maxlink supported
WORM not supported
```

5. Python SDK for Azure のインストールと Azure 関連の各種設定

ここでは、InfoScale と Azure が連携するための様々な設定を行います。まず、InfoScale から Azure にアクセスするために Python SKD for Azure をクラスターの全ノードにインストールします。加えて、Azure を IAM 経由でコントロールするためのサービスプリンシパルを作成して必要な権限を付与します。また、InfoScale のパラメータ設定に必要なテナント ID 等の情報を確認します。

Python SKD for Azure のインストール

両方のノードで Python SKD for Azure をインストールします。インストールが必要なモジュールは合計 7 個あり、いずれも InfoScale の専用コマンドを用いて行います。

azure.mgmt.compute をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install azure.mgmt.compute==3.0.0
Collecting azure.mgmt.compute==3.0.0
  (中略)
Successfully installed PyJWT-1.7.1 adal-1.2.2 azure-common-1.1.25 azure-mgmt-nspkg-3.0.2 azure-nspkg-3.0.2
azure.mgmt.compute certifi-2019.11.28 cffi-1.14.0 chardet-3.0.4 cryptography-2.8 idna-2.9 importlib-
metadata-1.5.0 isodate-0.6.0 jeepney-0.4.3 keyring-20.0.1 msrest-0.6.11 msrestazure-0.4.34 oauthlib-3.1.0
pyparser-2.20 python-dateutil-2.8.1 requests-2.23.0 requests-oauthlib-1.3.0 secretstorage-3.1.2 six-
1.14.0 urllib3-1.25.8 zipp-1.2.0
```

azure-mgmt-network をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install azure-mgmt-network==1.7.1
  (中略)
Successfully installed azure-mgmt-network-1.7.1
```

azure.mgmt.dns をインストールします。本書の構成では DNS の切り替えは行わないので省略も可能ですが、要件が変更になる場合に備えてインストールしておくことを推奨します。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install azure.mgmt.dns==1.0.0
  (中略)
Successfully installed azure-common-1.1.4 azure.mgmt.dns msrest-0.4.29
```

azure.storage をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install azure.storage==0.33.0
  (中略)
Successfully installed azure.storage
```

msrest をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install --force-reinstall msrest==0.4.29
(中略)
Successfully installed certifi-2019.11.28 chardet-3.0.4 idna-2.9 isodate-0.6.0 msrest-0.4.29 oauthlib-3.1.0 requests-2.23.0 requests-oauthlib-1.3.0 six-1.14.0 urllib3-1.25.8
```

msrestazure をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install --force-reinstall msrestazure==0.4.19
(中略)
Successfully installed PyJWT-1.7.1 adal-0.4.7 certifi-2019.11.28 cffi-1.14.0 chardet-3.0.4 cryptography-2.8 idna-2.9 importlib-metadata-1.5.0 isodate-0.6.0 jeepney-0.4.3 keyring-20.0.1 msrest-0.4.29 msrestazure-0.4.19 oauthlib-3.1.0 pycparser-2.20 python-dateutil-2.8.1 requests-2.23.0 requests-oauthlib-1.3.0 secretstorage-3.1.2 six-1.14.0 urllib3-1.25.8 zipp-1.2.0
```

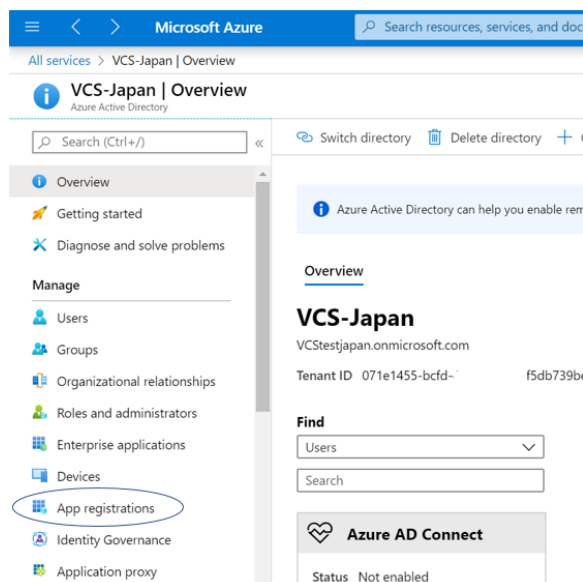
azure-common をインストールします。

```
# /opt/VRTSpython/bin/pip3.5 install --force-reinstall azure-common==1.1.4
(中略)
Successfully installed azure-common-1.1.4 azure-nspkg-3.0.2
```

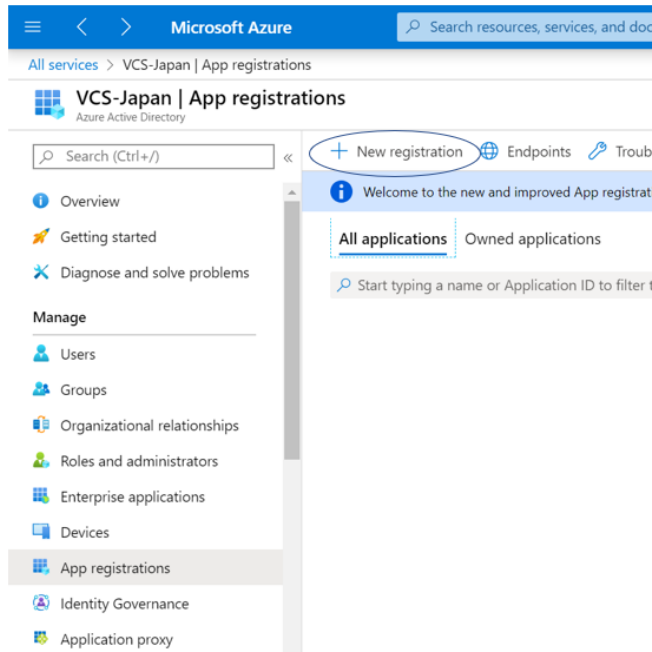
サービスプリンシパルの作成と権限付与

ここでは、InfoScale から IAM 経由で PrivateIP やディスクの切り替え等を行うためのサービスプリンシパルを作成し、必要な権限を付与します。この作業は、Azure Portal から行います。

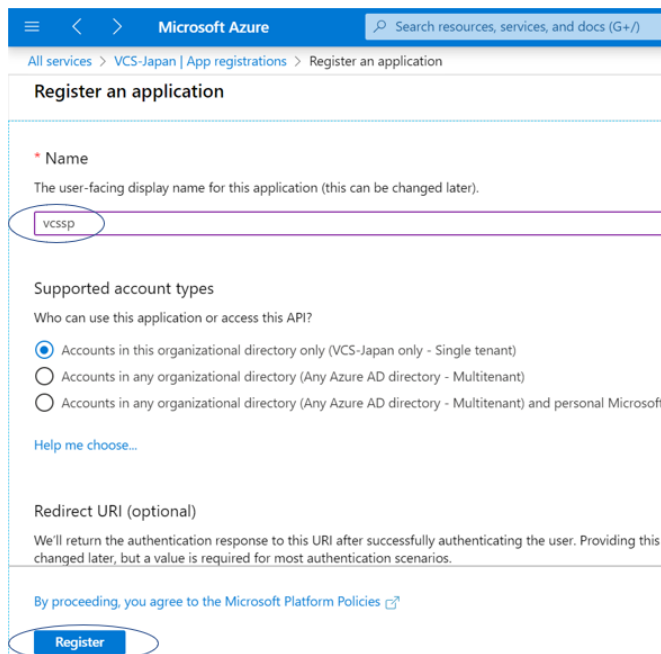
まず、Azure Portal のメニューから “App registration” をクリックしてください。



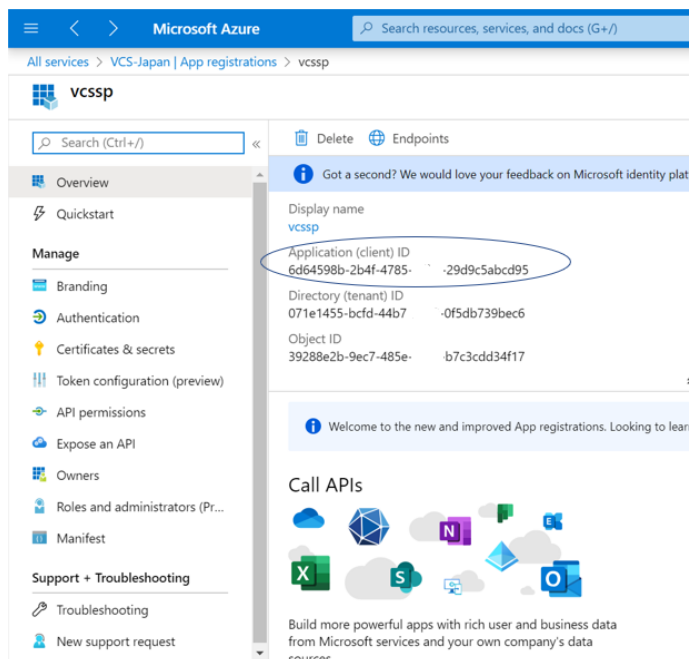
メニューが出ますので、“New Registration” を選択してください。



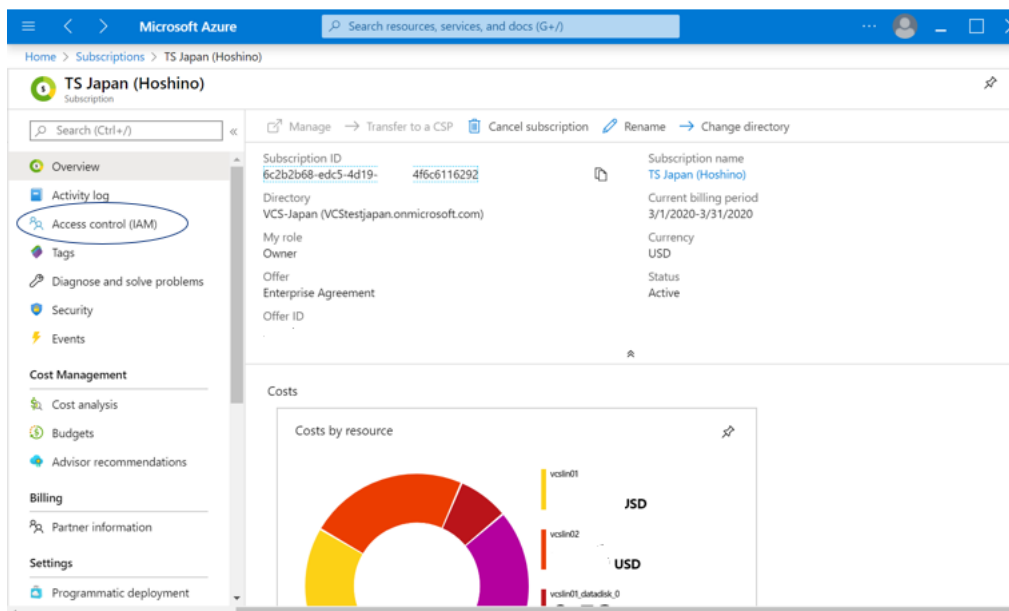
名前を入力し（この例では“vcssp”） Account Type は “Single Tenant” にして、“Register” をクリックし、登録してください。



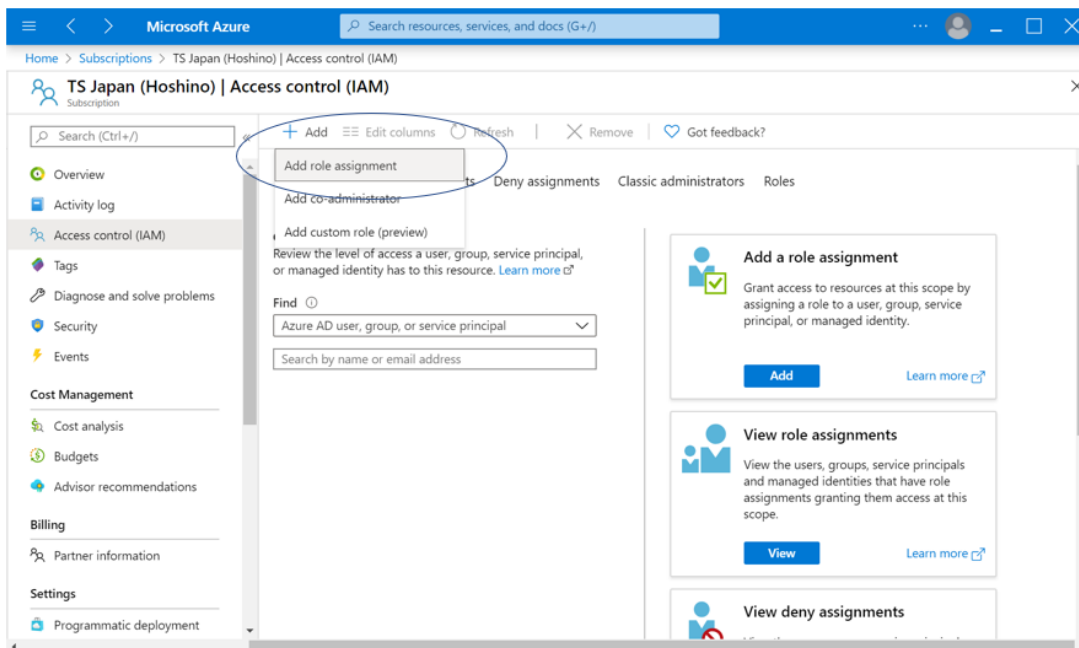
登録が完了したら、Application ID（Client ID）を控えておいてください。下記例では、控えるべきIDは "6d64598b-2b4f-4785-xxxx-29d9c5abcd95" です。



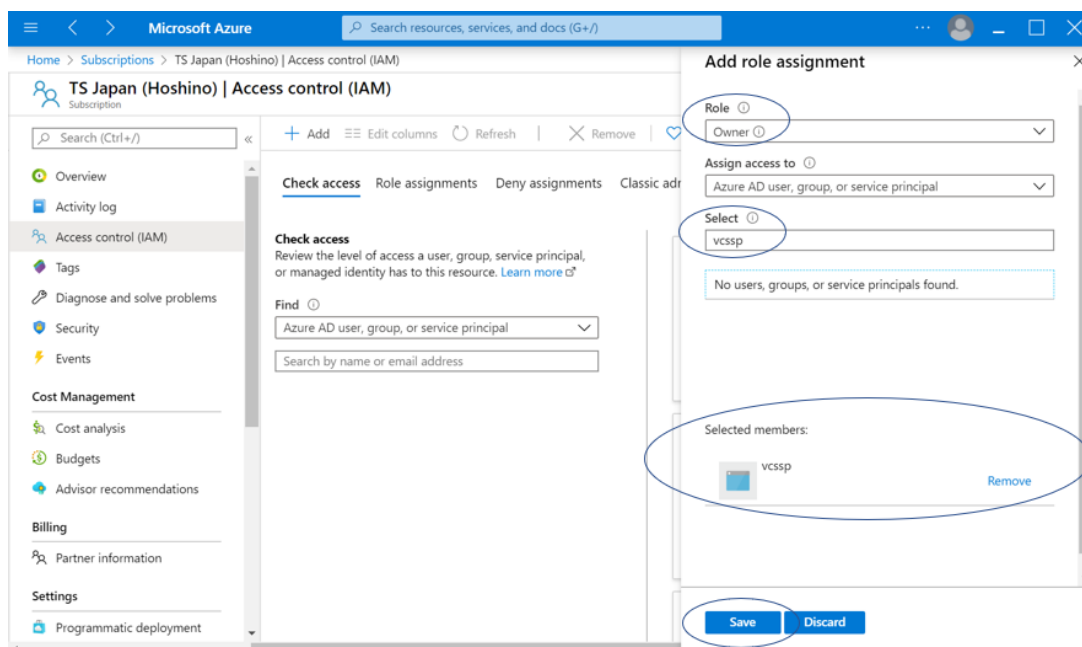
次に、必要な権限を付与します。まず、Azure Portal のメニューから "Access Control (IAM)" をクリックしてください。



メニューが出ますので、“Add role assignment” を選択してください。



先に作成したサービスプリンシパル：vcssp を選択し、必要な権限（Role）を付与してください。下記の例では分かりやすくするために“Owner”つまり、フルコントロールを可能にしていますが、本来であれば必要な作業（ルーティングテーブルの更新）のみが可能になる権限をプルダウンから選択します。適切な設定を選んだら“Save”をクリックしてください。

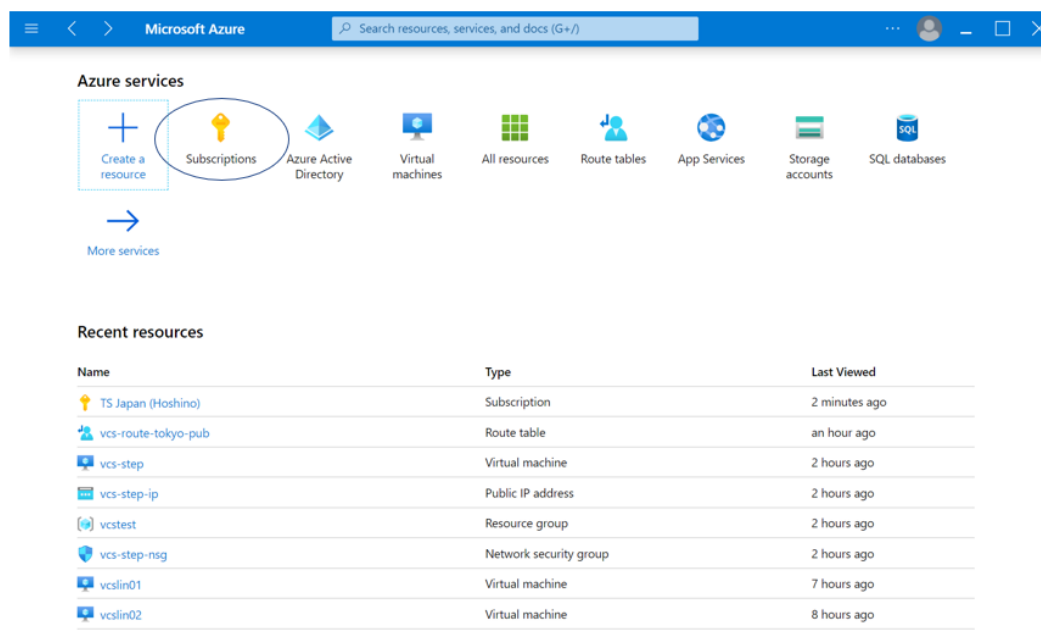


以上で、サービスプリンシパルの作成と権限付与は完了です。

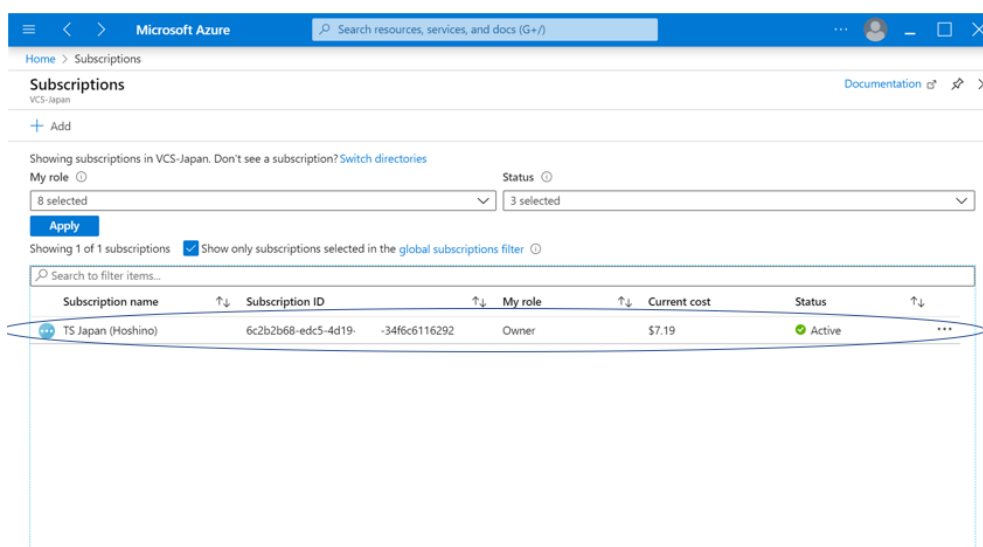
InfoScale のパラメーター設定に必要な情報の確認

InfoScale を Azure と連携されるための基本情報として、サブスクリプション ID、TenantID、SecretKey、ClientID の 4 つの情報が必要で、これらは AzureAuth Agent のパラメーターとして登録されます。ClientID に関しては、先の工程で確認済みですので、ここではサブスクリプション ID、TenantID、SecretKey の 3 つの情報を確認する方法を説明します。

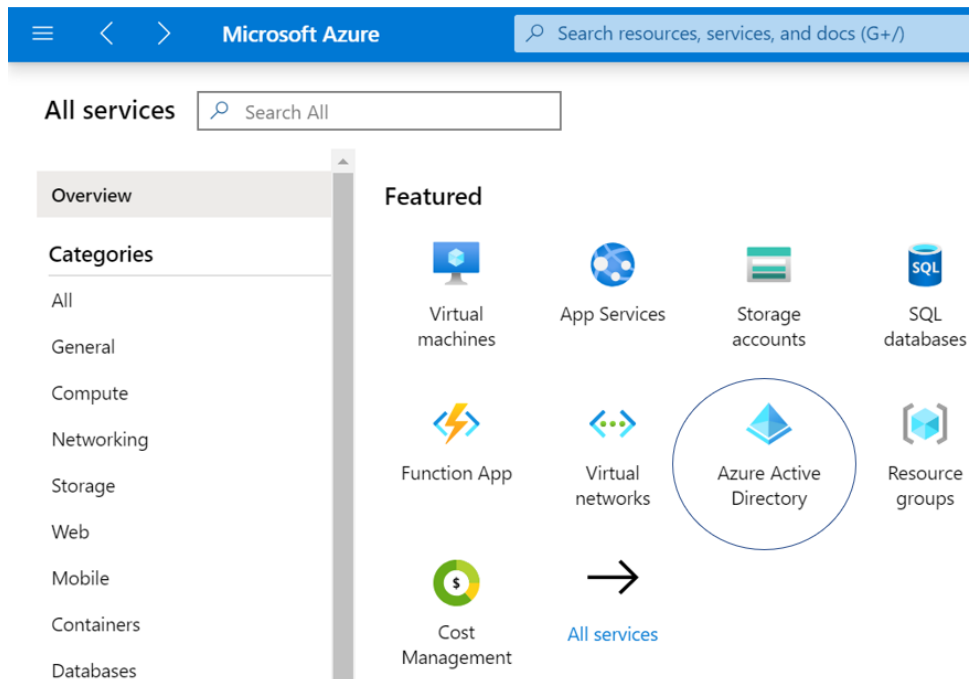
まず、サブスクリプション ID を確認します。Azure Portal のメニューから “Subscription” をクリックしてください。



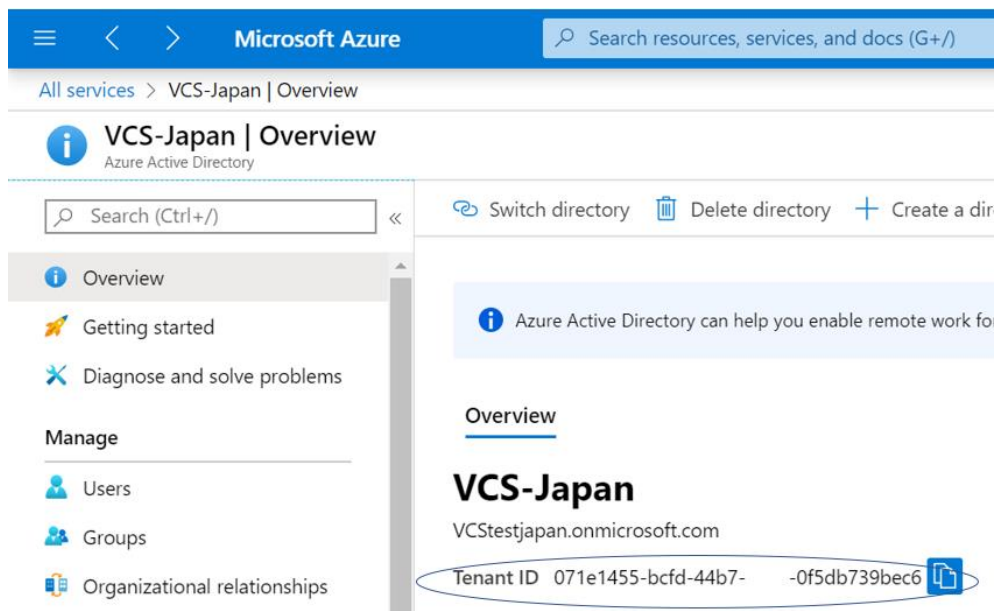
下記例では、控えるべき ID は “6c2b2b68-edc5-4d19-xxxx-34f6c6116292” です。



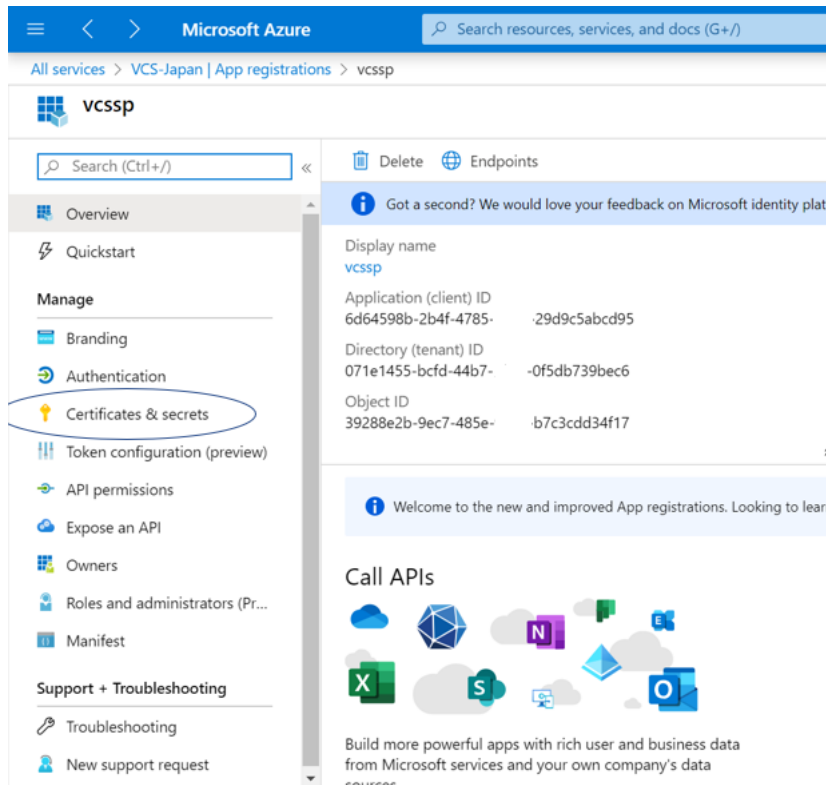
次に、TenantIDを確認します。Azure Portal のメニューから “Azure Active Directory” をクリックしてください。



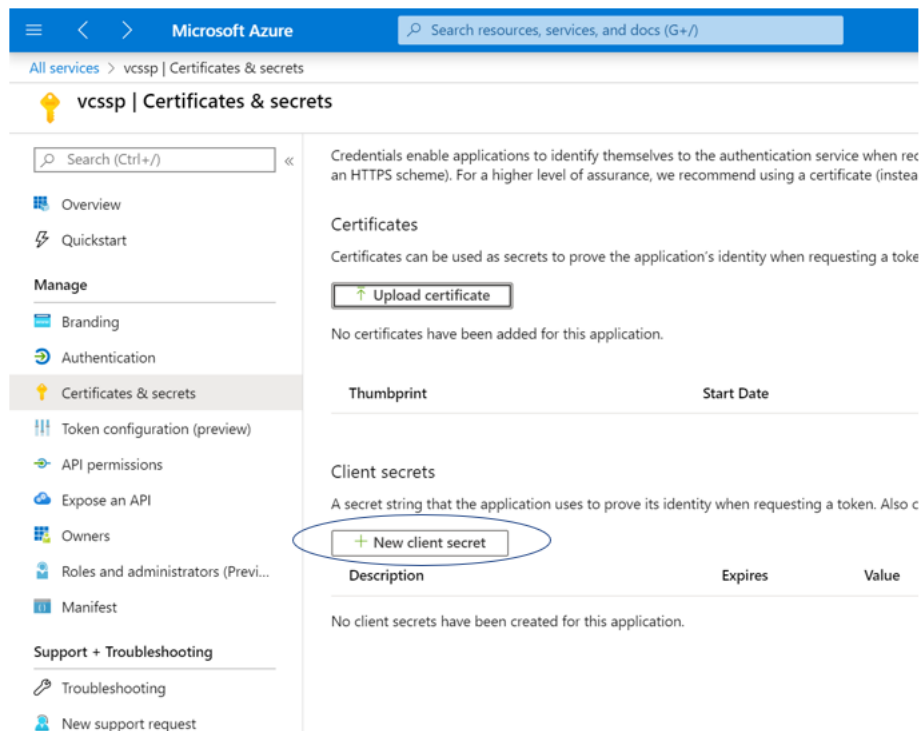
下記例では、控えるべき ID は “071e1455-bcfd-44b7-xxxx-0f5db739bec6” です。



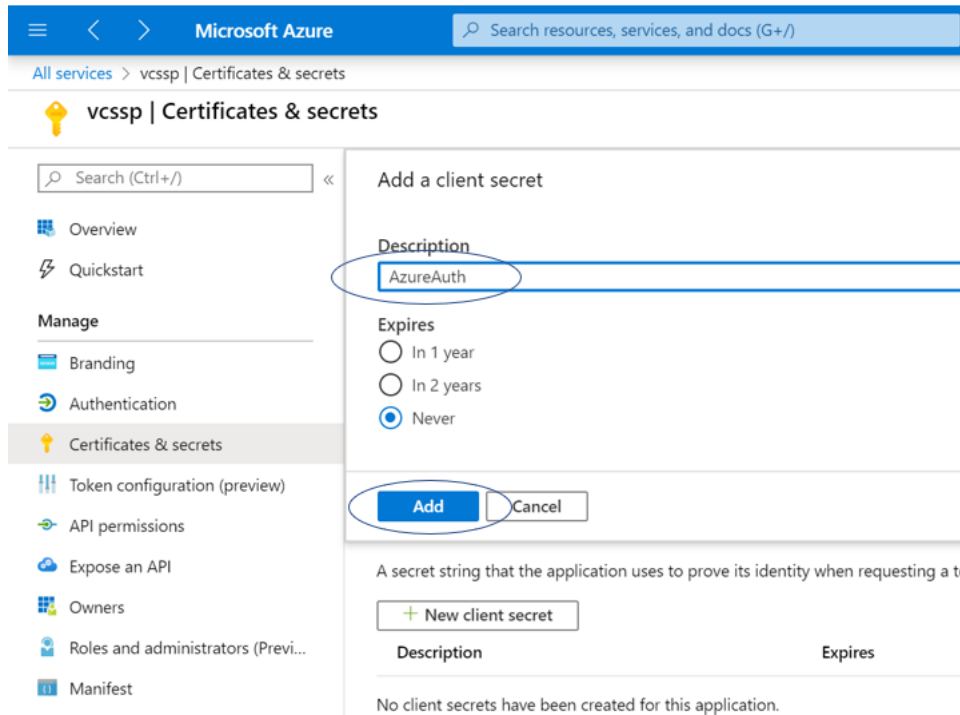
最後に、SecretKey を作成します。Azure Portal のメニューから、26 ページで作成したサービスプリンシパル：vcssp を表示し、“Certifications & secrets” をクリックしてください。



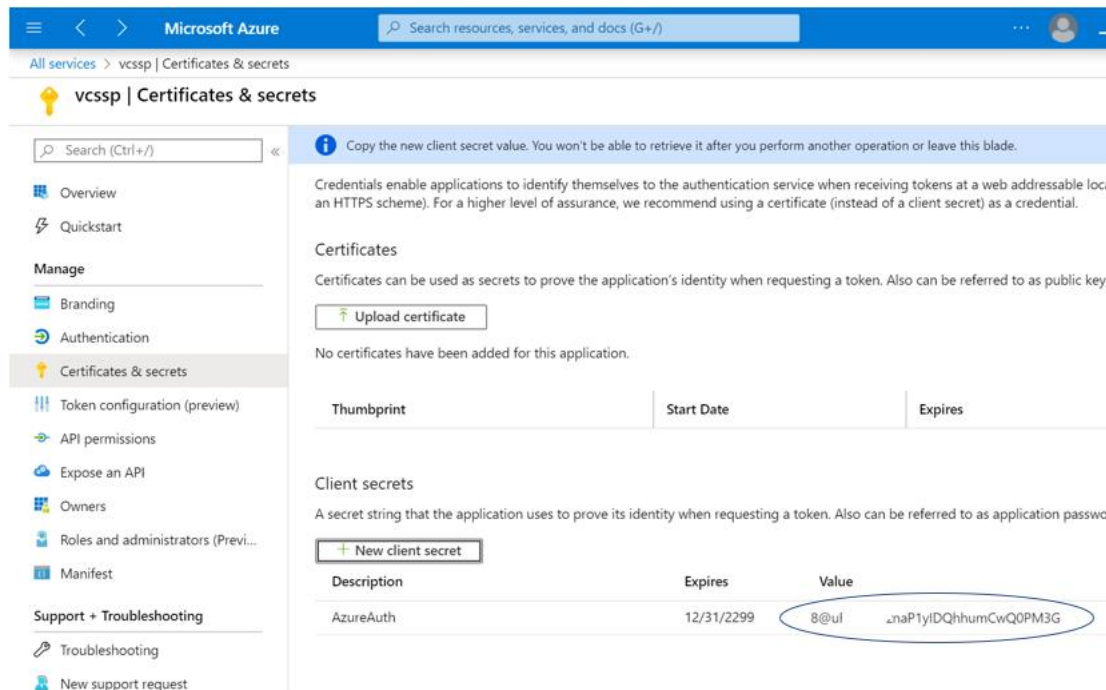
“New client secret” をクリックしてください。



分かりやすい Description を指定し（下記例では AzureAuth）、期限を選び（下記例では無期限：Never）、"Add" をクリックして SecretKey を作成してください。



下記例では、控えるべき SecretKey は "8@uxxxxxnaP1yIDQhhumCwQ0PM3G" です。



6. クラスターの設定

ここでは、Azure 上の RHEL 上で、アプリケーション及びその稼働に必要な個々のコンポーネントが、InfoScale に
よって適切に監視/リカバリされるための設定を行います。

アプリケーションを管理するサービスグループと PrivateIP やディスクを切り替える為の設定

ここでは、アプリケーションを管理するサービスグループを作製します。このサービスグループは、稼働系でアプリケーションを立ち上げ、クライアントからの通信経路を確立します。この作業も、どちらか一方のノードで行います。また、PrivateIP やディスクを切り替える為には、IAM 経由での制御が必要であり、その為の設定も行います。

サービスグループ：application を作製します。このサービスグループは、稼働待機型になります。従って、クラスターが立ち上がるとデフォルトで 1 号機のみで自動的にオンラインになります。

```
# hagr -add application
VCS NOTICE V-16-1-10136 Group added; populating SystemList and setting the Parallel attribute
recommended before adding resources
# hagr -modify application Parallel 0
# hagr -modify application SystemList vcslin05 0 vcslin06 1
# hagr -modify application AutoStartList vcslin05 vcslin06
# hagr -link application cvm online local firm
```

Python SDK for Azure を経由して IAM 経由で Azure をコントロールする為の認証を行うリソースを登録します。このリソース登録には、30 ページで確認した SecretKey が必要ですが、そのまま InfoScale のパラメーターとして設定するのではなく、暗号化して設定します。これで InfoScale の設定ファイルが漏洩しても SecretKey が漏洩する事はありません。下記のように vcsencrypt コマンドを使用して、キーを暗号化します。暗号化されたキーは
“flnNftKnITkjTpnJunLjuTjtPrtRgpFlgTonOnjPgrNrnTkrSniTmpGl fPfnSliNm” であり、これを後のリソース登録時に使用します。

```
# /opt/VRTSvcs/bin/vcsencrypt -agent 8@uxxxxxnaPlyIDQhhumCwQOPM3G
flnNftKnITkjTpnJunLjuTjtPrtRgpFlgTonOnjPgrNrnTkrSniTmpGl fPfnSliNm
```

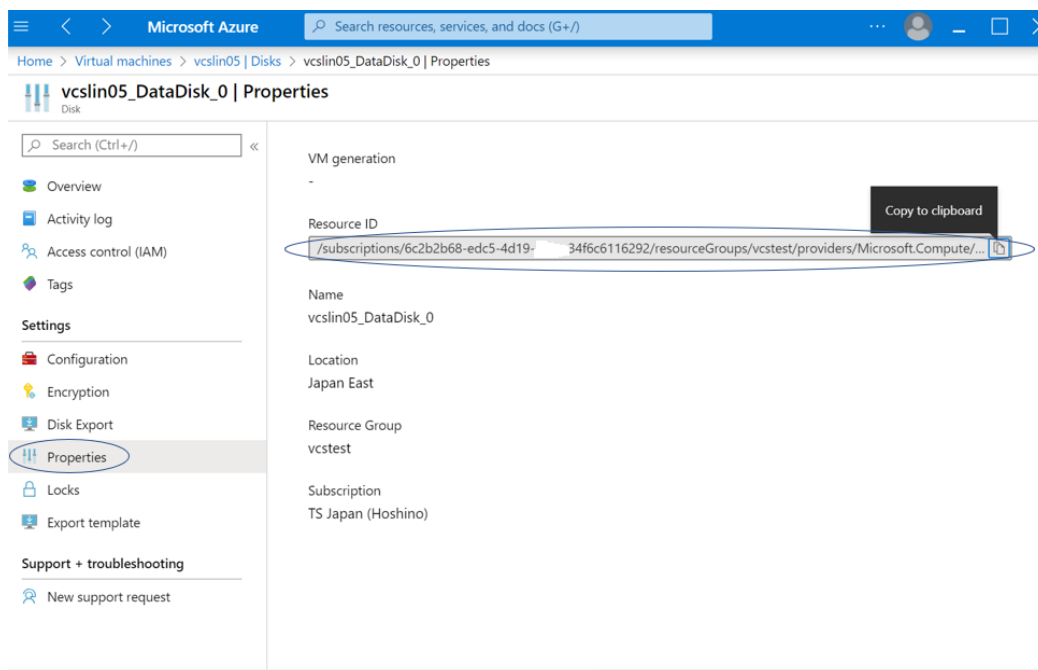
準備が整ったので、認証を行うリソース：auth を作製します。このリソースには 25～28 ページで確認したサブスクリプション ID、TenantID、ClientID の 3 つの情報に加えて、上記で暗号化した SecretKey を登録します。InfoScale のマニュアルでは、専用のパラレルサービスグループを作成して、この認証リソースを所属させていますが、AzureAuth は OnOnly なので本書の構成でも問題ありません。

```
# hares -add auth AzureAuth application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify auth SubscriptionId 6c2b2b68-edc5-4d19-xxxx-34f6c6116292
# hares -modify auth TenantId 071e1455-bcfd-44b7-xxxx-0f5db739bec6
# hares -modify auth ClientId 6d64598b-2b4f-4785-xxxx-29d9c5abcd95
# hares -modify auth SecretKey ¥
flnNftKnITkjTpnJunLjuTjtPrtRgpFlgTonOnjPgrNrnTkrSniTmpGl fPfnSliNm
# hares -modify auth Enabled 1
```

データを配置する共有ストレージ領域の設定

アプリケーションをインストールする前に、データを配置する共有ストレージ領域の設定を行います。

まず、ディスク関係のリソースの設定を行いますが、その前にデータ用ブロックデバイスの Resource ID を確認します。RHEL インスタンスの構築時に作成したデータ用ディスクのプロパティを表示し、Resource ID を確認します。Resource ID は「/subscriptions/6c2b2b68-edc5-4d19-xxxx-34f6c6116292/resourceGroups/vctest/providers/Microsoft.Compute/disks/vcslin05_DataDisk_0」であることが確認できました。



Resource ID が確認できたら、データ用ブロックデバイスを管理するリソース：azuredisk を作製します。このリソースは、データ用ブロックデバイスの監視と切り替えを行います。「DiskIds」パラメーターには、前ページで確認した Resource ID を正確に指定します。「VMResourceGroup」パラメーターには、Azure の ResourceGroup 名を指定します。「AzureAuthResName」パラメーターには、全ページで作成した認証用のリソース名：auth を指定します。そして、このリソースの online の条件が、既に構成済みのリソースである auth の online である事を設定します。

```
# hares -add azuredisk AzureDisk application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify azuredisk DiskIds ¥
/subscriptions/6c2b2b68-edc5-4d19-859c-
34f6c6116292/resourceGroups/vctest/providers/Microsoft.Compute/disks/vcslin05_DataDisk_0
# hares -modify azuredisk VMResourceGroup vctest
# hares -modify azuredisk AzureAuthResName auth
# hares -modify azuredisk Enabled 1
# hares -link azuredisk auth
```

次にリソース：dg を作製します。このリソースは、データ用ブロックデバイス上に構築されたディスクグループの監視と切り替えを行います。このリソースの online の条件が、既に構成済みのリソースである azuredisk の online である事を設定します。

```
# hares -add dg DiskGroup application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify dg DiskGroup datadg
# hares -modify dg Enabled 1
# hares -link azuredisk auth
```

次にリソース：mount を作製します。このリソースは、データ用ブロックデバイス上に構築されたファイルシステムの mount と監視を行います。「BlockDevice」パラメーターに指定するデバイスパス名は /dev/vx/dsk（rdsk ではなく、dsk であることに注意してください）までが固定で、その後にディスクグループ名（下記例では datadg）、最後にボリューム名（下記例では vol01）、というフォーマットです。このリソースの online の条件が、既に構成済みのリソースである dg の online である事を設定します。また、この作業と同時に両ノードで マウントポイント：/data を作成しておいてください。

```
# hares -add mount Mount application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
hares -modify mount MountPoint /data
# hares -modify mount FSType vxfs
# hares -modify mount BlockDevice /dev/vx/dsk/datadg/vol01
# hares -modify mount FsckOpt %-y
# hares -modify mount Enabled 1
# hares -link mount dg
# mkdir /data
```

これで、データを配置する共有ストレージ領域の設定は完了です。Hagrpd コマンドで作成したサービスグループを 1 号機で online にし、ファイルシステム：/data がマウントされている事を確認します。

```
# hagrpd -online application -sys vcslin05
# hagrpd -sum

-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen

A vcslin05         RUNNING        0
A vcslin06         RUNNING        0

-- GROUP STATE
-- Group           System          Probed    AutoDisabled  State

B application      vcslin05        Y         N              ONLINE
B application      vcslin06        Y         N              OFFLINE

# df -h
Filesystem          Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs             3.9G   0   3.9G   0% /dev
tmpfs                3.9G   0   3.9G   0% /dev/shm
tmpfs                3.9G  9.2M   3.9G   1% /run
tmpfs                3.9G   0   3.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/rootvg-rootlv 2.0G 201M   1.8G  10% /
/dev/mapper/rootvg-usrlv  10G  1.6G   8.5G  16% /usr
/dev/sda2            494M 106M  388M  22% /boot
/dev/sda1            500M  9.7M  491M   2% /boot/efi
/dev/mapper/rootvg-homelv 1014M  33M  982M   4% /home
/dev/mapper/rootvg-varlv  8.0G  5.0G   3.1G  63% /var
/dev/mapper/rootvg-optlv  10G  3.2G   6.9G  32% /opt
/dev/mapper/rootvg-tmplv  2.0G   38M   2.0G   2% /tmp
/dev/sdb1            50G  2.1G  45G   5% /mnt/resource
tmpfs                797M   0  797M   0% /run/user/0
/dev/vx/dsk/datadg/vol01  3.0G  19M   2.8G   1% /data
```

apache のインストールと必要な設定

本書では、クラスタリング対象のアプリケーションとして apache を用いています。ここでは、apache のインストールとクラスタリングの為に必要な apache の微調整を行います。

まず、以下の例に従って両方のノードで apache をインストールしてください。

```
# yum install httpd
Loaded plugins: amazon-id, product-id, rhui-lb, search-disabled-repos, subscription-manager
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
----> Package httpd.x86_64 0:2.4.6-90.el7 will be installed
--> Processing Dependency: httpd-tools = 2.4.6-90.el7 for package: httpd-2.4.6-90.el7.x86_64
--> Running transaction check
----> Package httpd-tools.x86_64 0:2.4.6-90.el7 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

以下略
:
```

apache のコンテンツは、デフォルトで /var/www 配下に格納されます。しかし、クラスタリングする場合は、クラスター間で切り替え可能な共有ストレージ領域内に格納されべきです。まず、1号機で /var/www ディレクトリを共有ストレージ領域である /data 配下に移動し、/var/www にアクセスすると /data/www を参照するようにシンボリックリンクを設定します。また、apache を InfoScale からのみコントロールするために、OS による自動起動が行われないようにします。

```
# systemctl disable httpd.service
# mv /var/www /data
# cd /var
# ln -s /data/www ./www
# ls -l | grep www
lrwxrwxrwx. 1 root root   9 Mar 25 08:16 www -> /data/www
```

2号機では、/var/www の削除とシンボリックリンクの作成を行ってください。

```
# systemctl disable httpd.service
# cd /var
# rm -rf ./www
# ln -s /data/www ./www
# ls -l | grep www
lrwxrwxrwx. 1 root root   9 Apr  3 04:37 www -> /data/www
```

インストールと apache 関連の微調整の後に、以下の例に従って apache の動作確認を行います。まず、“systemctl start httpd.service” で apache が立ち上がり、プロセス ID が /etc/httpd/run/httpd.pid に格納される事を確認します。次に、“systemctl stop httpd.service” で apache が停止し、プロセス ID ファイル：/etc/httpd/run/httpd.pid が削除される事を確認します。

```
# ps -ef | grep httpd
root    29275 17759  0 05:58 pts/0    00:00:00 grep --color=auto httpd

# systemctl start httpd.service

# ps -ef | grep httpd
root    29484      1  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache  29485 29484  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache  29486 29484  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache  29487 29484  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache  29488 29484  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache  29489 29484  0 05:59 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
root    29504 17759  0 05:59 pts/0    00:00:00 grep --color=auto httpd
# cat /etc/httpd/run/httpd.pid
29484

# systemctl stop httpd.service

# ps -ef | grep httpd
root    29767 17759  0 06:00 pts/0    00:00:00 grep --color=auto httpd

# cat /etc/httpd/run/httpd.pid
cat: /etc/httpd/run/httpd.pid: No such file or directory
```

これで、apache をクラスタリングする為の準備が整いました。

apache のクラスタリング

ここからは、apache のクラスタリング設定を行います。具体的には、apache の起動・停止・監視を行うリソースの他に、apache へのアクセス経路を切り替える PrivateIP や NIC の設定を行います。この作業は、一方のノードから行います。

まず、以下の例に従って、サービスグループ： application 内に apache を制御するリソース:app を作製します。apache を起動する際に実行するコマンドとして "/bin/systemctl start httpd.service" を、apache を停止する際に実行するコマンドとして "/bin/systemctl stop httpd.service" を、apache の稼働確認をプロセス ID ファイル：/etc/httpd/run/httpd.pid によって行うように設定しています。

```
# hares -add app Application application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify app StartProgram "/bin/systemctl start httpd.service"
# hares -modify app StopProgram "/bin/systemctl stop httpd.service"
# hares -modify app PidFiles /etc/httpd/run/httpd.pid
# hares -modify app Enabled 1
```

次に、IP を立ち上げるリソース： nic を作成します。Device には eth0 を指定します。

```
# hares -add nic NIC application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify nic Device eth0
# hares -modify nic Enabled 1
```

次に、PrivateIP を立ち上げるリソース： azureip を作製します。PrivateIP には 10.193.24.11 を指定します。Device には eth0 を指定します。AzureAuthResName には、31 ページで設定したリソース auth を指定します。

```
# hares -add azureip AzureIP application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify azureip NICDevice eth0
# hares -modify azureip PrivateIP 10.193.24.11
# hares -modify azureip AzureAuthResName auth
# hares -modify azureip Enabled 1
```

PrivateIP に関するリソースを設定したら、そのもととなる IP を立ち上げるリソース： ip を作製します。当然ながら使用する IP アドレスは 10.193.24.11 です。Device には eth0 を指定します。NetMask には 255.255.255.0 を指定します。

```
# hares -add ip IP application
VCS NOTICE V-16-1-10242 Resource added. Enabled attribute must be set before agent monitors
# hares -modify ip Address 10.193.24.11
# hares -modify ip Device eth0
# hares -modify ip NetMask 255.255.255.0
# hares -modify ip Enabled 1
```

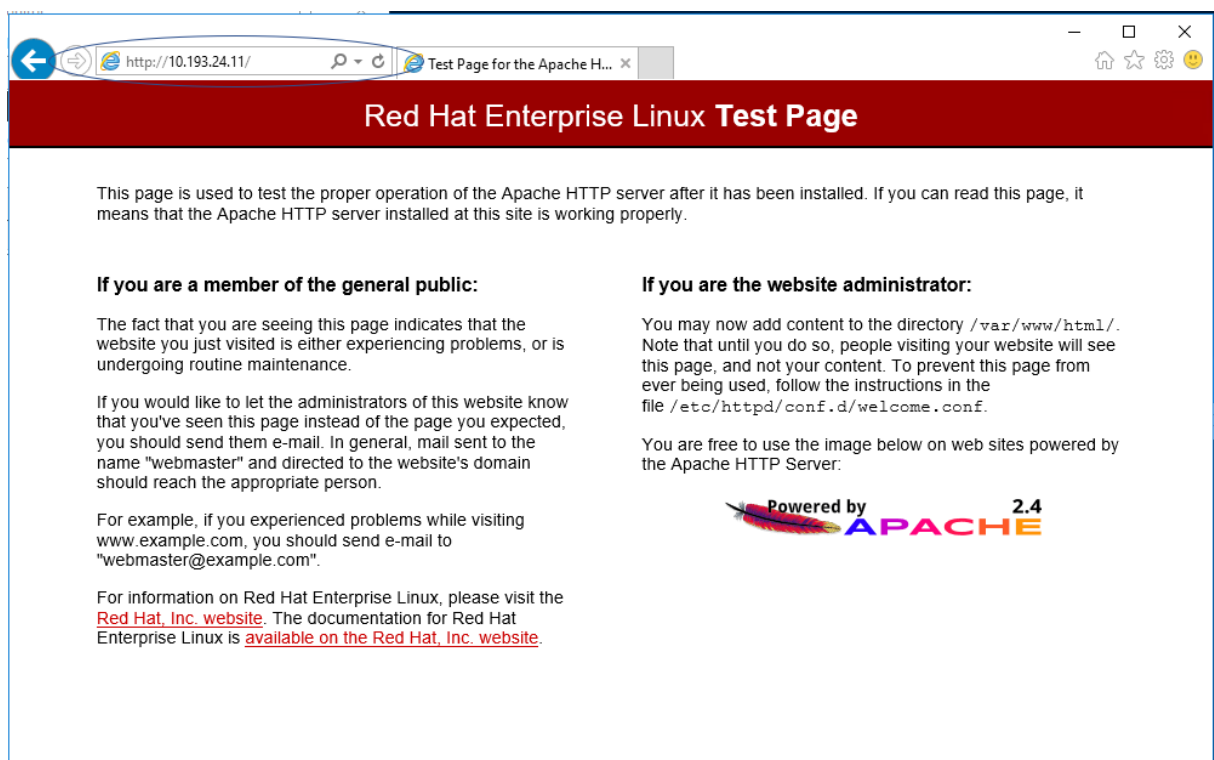
最後に、各リソースの依存関係を指定します。azureip の online 条件は auth と nic の online、ip の online 条件は azureip の online、app の online 条件は ip と mount なので、以下のように設定します。

```
# hares -link azureip auth
# hares -link azureip nic
# hares -link ip azureip
# hares -link app ip
# hares -link app mount
```

これで、サービスグループ: application の設定は完了です。早速、このサービスグループを 1 号機で online にします。

```
# hagrps -online application -sys vcslin05
```

クライアントのブラウザから、PrivateIP : 10.193.24.11 を指定して Web アクセスできることを確認してください。



InfoScale が稼働しているノードで、サービスグループが 1 号機で online になっており、1 号機で PrivateIP : 10.193.24.11 が立ち上がっており、且つ apache が動作していることを確認します。

```
# hastatus -sum

-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen
A vcslin05         RUNNING        0
A vcslin06         RUNNING        0

-- GROUP STATE
-- Group           System          Probed    AutoDisabled  State
B application     vcslin05        Y         N              ONLINE
B application     vcslin06        Y         N              OFFLINE

# ifconfig -a | grep 10.193.24.11
    inet 10.193.24.11 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.192.10.255

# ps -ef | grep httpd
root      35357      1  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    35358  35357  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    35359  35357  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    35360  35357  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    35361  35357  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    35362  35357  0 06:51 ?        00:00:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
root      36115  15098  0 06:53 pts/0    00:00:00 grep --color=auto httpd
```

最後に、必ずクラスタの構成をディスクに反映させ、編集不可にするモード設定を行ってください。これを行わないと、サーバー再起動やクラスタの停止時に、そこまでの設定変更が無効になってしまいます。

```
# haconf -dump -makero
```

これで、全ての設定は完了です。

7. 動作確認と切り替えテスト

最後に、Azure 上の RHEL 上で、apache 及びその稼働に必要な個々のコンポーネントが、InfoScale によって適切に監視/リカバリーされるかを確認するための簡単なテストを行います。

アプリケーションを管理するサービスグループの手動切り替え

下記は、GUI から application のサービスグループを、手動で vcslin06 に切り替えるオペレーション例です。

```
# hagr -switch application -to vcslin06
```

2 号機への切り替えが正常に完了すると、hastatus の結果は以下のようになります。

```
# hastatus -sum
-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen
A  vcslin05        RUNNING        0
A  vcslin06        RUNNING        0

-- GROUP STATE
-- Group           System         Probed        AutoDisabled  State
B  application     vcslin05      Y             N              OFFLINE
B  application     vcslin06      Y             N              ONLINE
```

クライアントのブラウザから、PrivateIP : 10.193.24.11 を指定して Web アクセスできることを確認してください。

障害によるサービスグループの自動切り替え

apache が稼働している方の RHEL インスタンスを、Azure Portal から停止してください。その後で、生き残ったノードに正しくサービスグループが切り替わって、クライアントから 10.193.24.11 に Web アクセスできる事を確認します。

障害ノードの復旧

上記のテストで停止したノードを Azure Portal から再立ち上げし、立ち上がったノードにサービスグループを手動で切り替えてください。この前と後で、各ノードの ifconfig や df の内容がどう変わったか確認してください。

```
# hagr -switch application -to vcslin06
```

アプリケーション (apache) 障害

apache が稼働しているノードで、以下のコマンドで apache を強制終了してください。その後、障害が検知され、他方のノードに正しくサービスグループが切り替わっていることを確認してください。

```
# systemctl stop httpd.service
```

8. 付録

main.cf の内容

本書の手順で構成した場合、main.cf ファイルは以下の内容となります。尚、main.cf のパスは、`/etc/VRTSvcs/conf/config/main.cf` です。

```
include "OracleASMTypes.cf"
include "types.cf"
include "CRSResource.cf"
include "CSSD.cf"
include "Db2udbTypes.cf"
include "MultiPrivNIC.cf"
include "OracleTypes.cf"
include "PrivNIC.cf"
include "SybaseTypes.cf"

cluster vcsazure4 (
    UserNames = { admin = cmnFmhMjnInnLvnHmk }
    Administrators = { admin }
)

system vcslin05 (
)

system vcslin06 (
)

group application (
    SystemList = { vcslin05 = 0, vcslin06 = 1 }
    AutoStartList = { vcslin05, vcslin06 }
)

    Application app (
        StartProgram = "/bin/systemctl start httpd.service"
        StopProgram = "/bin/systemctl stop httpd.service"
        PidFiles = { "/etc/httpd/run/httpd.pid" }
    )

    AzureAuth auth (
        SubscriptionId = 6c2b2b68-edic5-4d19-xxxx-34f6c6116292
        ClientId = 6d64598b-2b4f-4785-xxxx-29d9c5abcd95
        SecretKey = flNftKnITkjTpnJunLjuTjtPrtRgpFlgTonOnjPgrNrnTkrSniTmPglfPfnSliNm
        TenantId = 071e1455-bcfd-44b7-xxxx-0f5db739bec6
    )

    AzureDisk azuredisk (
        DiskIds = {
            "/subscriptions/6c2b2b68-edic5-4d19-xxxx-
34f6c6116292/resourceGroups/vctest/providers/Microsoft.Compute/disks/vcslin05_DataDisk_0" }
        VMResourceGroup = vctest
        AzureAuthResName = auth
    )

    AzureIP azureip (
        PrivateIP = "10.193.24.11"
        NICDevice = eth0
        AzureAuthResName = auth
    )

    DiskGroup dg (
        DiskGroup = datadg
    )
```

```
IP ip (
    Device = eth0
    Address = "10.193.24.11"
    NetMask = "255.255.255.0"
)

Mount mount (
    MountPoint = "/data"
    BlockDevice = "/dev/vx/dsk/datadg/vol01"
    FSType = vxfs
    FsckOpt = "-y"
)

NIC nic (
    Device = eth0
)

app requires ip
app requires mount
azuredisk requires auth
azureip requires auth
azureip requires nic
dg requires azuredisk
ip requires azureip
mount requires dg

// resource dependency tree
//
//   group application
//   {
//     Application app
//     {
//       IP ip
//       {
//         AzureIP azureip
//         {
//           AzureAuth auth
//           NIC nic
//         }
//       }
//     }
//     Mount mount
//     {
//       DiskGroup dg
//       {
//         AzureDisk azuredisk
//         {
//           AzureAuth auth
//         }
//       }
//     }
//   }
// }
```

ベリタステクノロジーズについて

Veritas Technologies はエンタープライズデータ管理のグローバルリーダーです。複雑化した IT 環境においてデータ管理の簡素化を実現するために、世界の先進企業 50,000 社以上、Fortune 500 企業の 90 パーセントが、ベリタスのソリューションを導入しています。ベリタスのエンタープライズ・データサービス・プラットフォームは、お客様のデータ活用を推進するため、データ保護の自動化とデータリカバリを実現して、ビジネスに不可欠なアプリケーションの可用性を確保し、複雑化するデータ規制対応に必要なインサイトを提供します。ベリタスのソリューションは信頼性とスケーラビリティに優れ、500 以上のデータソースと 50 のクラウドを含む 150 以上のストレージ環境に対応しています。



ベリタステクノロジーズ合同会社

<https://www.veritas.com/ja/jp>

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-11-44 赤坂インターシティ 4F

ベリタスセールスインフォメーションセンター（法人のお客様向け製品購入に関する相談窓口）

■電話受付時間：10:00～12:00, 13:00～17:00（土、日、祝日、年末年始を除く）

■電話番号：0120-907-000（IP 電話からは 03-4531-1799）