



テクニカルホワイトペーパー

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 for RHEL on AWS
構築手順書
マルチ VPC 環境での VVR + Route53 による DNS 切替 編

2020 年 12 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&マーケティング本部

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
本書で構築するシステム構成	6
AWS 上に RHEL を構築する場合の注意点	7
3. インストール	9
本番サイトのインストール	9
災対サイトのインストール	15
4. VXVM の設定	18
ディスクの確認とイニシャライズ	18
VXVM のディスクグループの作成	19
VXVM のボリュームと VXFS のファイルシステムの作成	20
VVR の設定の準備	21
5. AWSCLI の設定	23
本書の構成パターンに必要な IAM ロールの詳細	23
6. VVR によるレプリケーションを行うためのクラスター側の設定	24
クラスター管理 GUI のインストール	24
クラスター管理 GUI の起動	26
本番サイトでの設定	27
災対サイトでの設定	42
7. レプリケーションの設定とクラスターへの登録	44
レプリケーション設定の準備ができていない事の確認	44
VVR の設定と初期同期	45
レプリケーションをクラスターの管理下におくための設定	47
2つの異なるクラスターを連携させるための設定	53
レプリケーションをクラスター管理下におくための作業(本番/災対サイトで動作が異なる部分)	56
2つの異なるクラスター間でサービスグループをフェイルオーバーさせるための設定	63

8. 異なる VPC 間でネットワーク経路を切り替える為のクラスター設定.....	72
APACHE のインストールと必要な設定	72
AWS 側の設定	74
リソースの作成.....	75
9. 切り替えテスト.....	87
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.....	87
障害によるサービスグループの自動切り替え.....	88
障害ノードの復旧	88
復旧ノードへのサービスの切り戻し.....	88
10. 付録.....	89
MAIN.CF の内容	89

1. はじめに

本書の目的

本書は、InfoScale Enterprise 7.4.2 を用いて、2 つの VPC を跨いでレプリケーションを行い、且つ Route53 による DNS の切り替えによってネットワーク経路を切り替える災害対策型グローバルクラスターの構築の理解を目的に作成されています。

2. システム構成

本書で構築するシステム構成

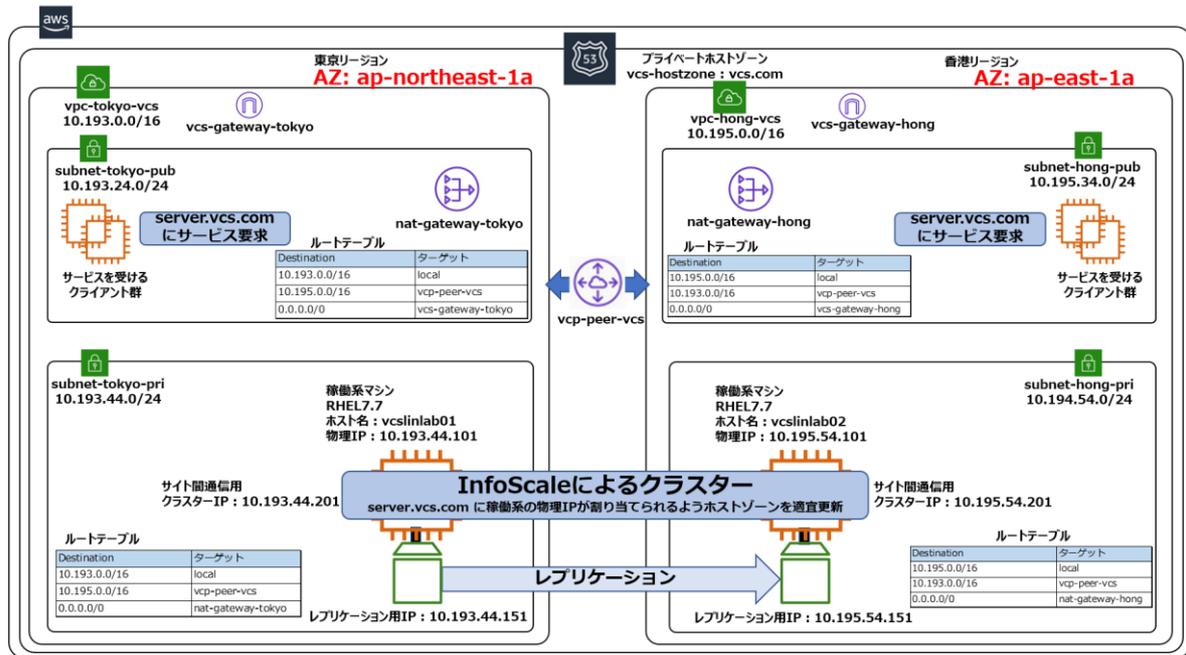


図 1 InfoScale 構築後の構成イメージ

上記構成では、東京リージョンの VPC : vpc-tokyo-vcs 内に vcslinlab01 という RHEL インスタンスを作成し、シングルノードクラスター : tokyo を構築します。一方、香港リージョンの VPC : vpc-hong-vcs 内に vcslinlab02 という RHEL インスタンスを作成し、シングルノードクラスター : hong を構築します。2 つの VPC はプライベートホストゾーン : vcs.com 配下にあります。この環境で、VPC を跨る 2 つのクラスターを連携させ、データのレプリケーションを適切に行いつつ、障害発生時には apache のサービスを東京リージョンから香港リージョンにフェイルオーバーさせます。

AWS 上に RHEL を構築する場合の注意点

InfoScale は、AWS 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。

- グローバルクラスターを構成するノード間で、IPMP 疎通とレプリケーションが可能であること：異なる VPC を跨いでフェイルオーバーを実現する為には InfoScale のグローバルクラスター構成が必要です。データ同期には VVR を使用します。グローバルクラスターの通信には VPC を跨いだ IPMP が必要です。また、VVR のレプリケーションには、VPC を跨いで port 4145, 8199, 8989, Anonymous での通信が必要です。セキュリティグループの「インバウンドの設定」を変更し、これらの通信を可能にしてください。



- 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。AWS 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/ssh/sshd_config や /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：AWS 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。

- **AWSSCLI が使用できること**：InfoScale は、IP を切り替えるために AWSSCLI を使用して EC2 インスタンスを IAM からコントロールします。InfoScale がインストールされるノードが NAT ゲートウェイを経由して IAM に接続できるようにし、AWSSCLI が使用できるようにしてください。
- **swap があること**：AWS 上で deploy される RHEL には、swap がありません。InfoScale のインストール時は、swap が必須ですので、ファイルを作成して swap に割り当ててください。

```
# dd if=/dev/zero of=/home/swapfile bs=1024k count=1024
1024+0 records in
1024+0 records out
10737.4.2824 bytes (1.1 GB) copied, 0.532228 s, 2.0 GB/s
# mkswap /home/swapfile
Setting up swapspace version 1, size = 1048572 KiB
no label, UUID=f26daf30-7e86-47e3-9bf0-86c47352bac3
# swapon /home/swapfile
swapon: /home/swapfile: insecure permissions 0644, 0600 suggested.
# cat /proc/swaps
Filename                                Type              Size      Used    Priority
/home/swapfile                          file              1048572  0      -2
```

- **データ配置用の EBS が、両方のノードに割り当てられている事**：本構成では、各ノードのローカルディスクをサイト間でレプリケーションすることで、フェイルオーバーを実現します。REHL を構築する際は、各ノードに、少なくとも 1 個以上のデータ格納用 EBS を割り当ててください。

3. インストール

本番サイトのインストール

InfoScale のグローバルクラスターを構築する場合、本番サイトと災対サイトで別々に InfoScale をインストールと基本セットアップを行う必要があります。まず、本番サイトでの InfoScale Enterprise のインストールを行います。

メディアイメージ配下の “installer” を実行してください

```
# ./installer
```

“1” (Install) を指定して、先に進んでください

```

Veritas InfoScale Storage and Availability Solutions 7.4.2 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 7.4.2 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

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。

```
Enter the system names separated by spaces: [q, ?] vcslinlab01
```

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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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-foundati
on-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 vcslinlab01

```

InfoScale7.x 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-9-40-1384 Could not ping the Edge server 172.31.3.115 from following hosts:
vcslinlab01
Please make sure 172.31.3.115 is accessible from vcslinlab01 for telemetry collector to work.
Installer will proceed.

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

```

本書の構成では、本番サイトにシングルノードクラスターを構築します。将来的に2ノード以上に拡張する場合に備えてハートビートのプロセスを起動するか聞かれますが、拡張が決定していない限り n を答えます。

```
If you plan to run VCS on a single node without any need for adding cluster node online, you
have an option to proceed without starting GAB and LLT. Starting GAB and LLT is recommended.

Do you want to start GAB and LLT? [y, n, q] (y) n
```

Enter を押して次に進んでください。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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。本構成では、本番サイトは AWS の東京リージョンに構築しますので、分かりやすいように tokyo を指定しています。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

To configure a single-node VCS cluster, a unique cluster name is required:

Enter the unique cluster name: [q, ?] tokyo
Cluster Name: tokyo

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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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-9-40-3390 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

```

クラスター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、本番サイトのクラスターと災対サイトのクラスターで連携する際に必要なので、本構成では重要な役割を果たします。また、本書で使用するクラスターの GUI にログインする際にも使用します。本書では、デフォルトのユーザー：admin（パスワードは “password”）のみを設定しています。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

VCS User verification:

    User: admin    Privilege: Administrator

    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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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構成を使用しますので “y” を指定して先に進んでください。

```

Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab01

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) y

```

グローバルクラスターでは、異なるサイトに構築された異なるクラスター間で通信を行います。その際に使用する NIC とクラスター通信用の仮想 IP を指定します。本書では eth0 と 10.193.44.151 を指定しています。

```

Active NIC devices discovered on vcslinlab01: eth0 eth1

Enter the NIC for Global Cluster Option to use on vcslinlab01: [b, q, ?] (eth0) eth0
Is eth0 to be the public NIC used by all systems? [y, n, q, b, ?] (y) y
Enter the Virtual IP address for the Global Cluster Option: [b, q, ?] 10.193.44.151
Enter the NetMask for IP 10.193.44.151: [b, q, ?] (255.255.255.0)

```

内容を確認し、“y” を指定して先に進んでください。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
                               vcslinlab01

Global Cluster Option configuration verification:

NIC: eth0
IP: 10.193.44.151
NetMask: 255.255.255.0

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

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

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.

Checking online updates for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2

    No updates available for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2

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

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

    /opt/VRTS/install/logs/installer-202012082336TaV

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

これで、本番サイトのインストールは終了です。

災対サイトのインストール

次に、災対サイトで InfoScale Enterprise のインストールを行います。作業内容は本番サイトと同等ですので、異なるパラメーターを設定する部分のみ、抜粋して説明します。

途中略

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。

```
Enter the system names separated by spaces: [q, ?] vcslinlab02
```

途中略

クラスター名を指定します。本構成では、災対サイトは AWS の香港リージョンに構築しますので、分かりやすいように hong を指定しています。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab02

To configure a single-node VCS cluster, a unique cluster name is required:

Enter the unique cluster name: [q,?] hong
Cluster Name: hong

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

グローバルクラスターで使用する NIC とクラスター通信用の仮想 IP を指定します。災対サイトのクラスターでは eth0 と 10.195.54.151 を指定しています。

```
Active NIC devices discovered on vcslinlab02: eth0

Enter the NIC for Global Cluster Option to use on vcslinlab02: [b,q,?] (eth0) eth0
Is eth0 to be the public NIC used by all systems? [y,n,q,b,?] (y) y
Enter the Virtual IP address for the Global Cluster Option: [b,q,?] 10.195.54.151
Enter the NetMask for IP 10.195.54.151: [b,q,?] (255.255.255.0)
```

内容を確認し、“y” を指定して先に進んでください。

```
Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2 Install Program
vcslinlab02

Global Cluster Option configuration verification:

NIC: eth0
IP: 10.195.54.151
NetMask: 255.255.255.0

Is this information correct? [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.

Checking online updates for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2

    No updates available for Veritas InfoScale Enterprise 7.4.2

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

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

    /opt/VRTS/install/logs/installer-202012082338ZCf

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

これで、災対サイトのインストールは終了です。

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 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。この作業は本番サイトと災対サイト、両方で行います。

オペレーションを始める前に、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
```

本番サイトで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、2 本のディスク (linlab01_xen-vd0_1, vxdb) が見えています。vxdisk path の出力と見比べる事で、linlab01_xen-vd0_1 の実態は xvdb であることが分かりました。また、df の出力結果から xvda は OS の領域として使用されている事がわかりましたので、データ用に使用できるディスクは xvdb すなわち linlab01_xen-vd0_1 であると特定できます。

```
# vxdisk list
DEVICE      TYPE      DISK      GROUP      STATUS
linlab01_xen-vd0_1 auto:none -          -          online invalid
xvda        auto:none -          -          online invalid
# vxdisk path
SUBPATH      DANAME      DMNAME      GROUP      STATE
xvda        xvda        -          -          ENABLED
xvdb        linlab01_xen-vd0_1 -          -          ENABLED
# df -h
Filesystem    Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs      3.8G  0    3.8G  0% /dev
tmpfs         3.9G  0    3.9G  0% /dev/shm
tmpfs         3.9G  17M  3.9G  1% /run
tmpfs         3.9G  0    3.9G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2    10G   7.5G 2.5G  75% /
tmpfs         782M  0    782M  0% /run/user/0
```

前述のディスクをイニシャライズし、イニシャライズ後に vxdisk list の表示が変わったことを確認します。

```
# vxdisksetup -i linlab01_xen-vd0_1
# vxdisk list
DEVICE      TYPE      DISK      GROUP      STATUS
linlab01_xen-vd0_1 auto:cdsdisk -          -          online
xvda        auto:none -          -          online invalid
```

災対サイトでも、同じようにデータ用ディスクの特定とイニシャライズを行ってください。

```
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
linlab02_xen-vd0_1 auto:none    -             -             online invalid
xvda            auto:none    -             -             online invalid
# vxdisk path
SUBPATH          DANAME          DMNAME          GROUP          STATE
xvda            xvda            -             -             ENABLED
xvdb            linlab02_xen-vd0_1 -             -             ENABLED
# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        3.8G   0 3.8G  0% /dev
tmpfs           3.9G   0 3.9G  0% /dev/shm
tmpfs           3.9G  17M 3.9G  1% /run
tmpfs           3.9G   0 3.9G  0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2      10G  7.5G 2.5G 75% /
tmpfs           782M   0 782M  0% /run/user/0
# vxdisksetup -i linlab02_xen-vd0_1
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
linlab02_xen-vd0_1 auto:cdsdisk -             -             online
xvda            auto:none    -             -             online invali
```

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する必要があります。本書のクラスターは、VVR 構成であるため、双方のノードの内蔵ディスクを用いて同じ名前のディスクグループを作成します。

ディスクグループの作成

1 号機で vxvg 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 linlab01_xen-vd0_1 を使用しています。

```
# vxvg init datadg linlab01_xen-vd0_1
```

ディスクグループの作成に成功すると、vxvg 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。

```
# vxvg list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
linlab01_xen-vd0_1 auto:cdsdisk linlab01_xen-vd0_1 datadg online
xvda            auto:none    -             -             online invalid
```

災対サイトでも、同じように datadg という名前のディスクグループを作成します。

```
# vxdg init datadg linlab02_xen-vd0_1
# vxdisk list
DEVICE          TYPE          DISK          GROUP          STATUS
linlab02_xen-vd0_1 auto:cdsdisk linlab02_xen-vd0_1 datadg online
xvda            auto:none    -            -            online invalid
```

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。

まず、VxVM のボリュームを作製します。このオペレーションは本番サイトと災対サイトの両方で行います。下記例では、データ用に “datavol” という 5Gbyte のボリュームを作成し、レプリケーションのログ用に “srl” という 1Gbyte のボリュームを作成しています。尚、WARNING は無視して構いません。

```
# vxassist -g datadg make datavol 5g logtype=dcm nlog=1
VxVM vxassist WARNING V-5-1-9700 Mirroring DCM logs is highly recommended.
# vxassist -g datadg make srl 1g logtype=dcm nlog=1
VxVM vxassist WARNING V-5-1-9700 Mirroring DCM logs is highly recommended.
```

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 linlab01_xen-vd0_1 linlab01_xen-vd0_1 - 16703232 - - - -

v datavol        rvg01          ENABLED 10485760 -      ACTIVE -      -
pl datavol-01    datavol        ENABLED 10485760 -      ACTIVE -      -
sd linlab01_xen-vd0_1-03 datavol-01 ENABLED 10485760 0 -      -      -
pl datavol-02    datavol        ENABLED LOGONLY -      ACTIVE -      -
sd linlab01_xen-vd0_1-04 datavol-02 ENABLED 192 LOG -      -      -
v srl            rvg01          ENABLED 2097152 SRL     ACTIVE -      -
pl srl-01        srl            ENABLED 2097152 -      ACTIVE -      -
sd linlab01_xen-vd0_1-01 srl-01 ENABLED 2097152 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。このオペレーションは本番サイトのみで行います。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 datavol）、という並びです。

```
# mkfs -t vxfs /dev/vx/rdisk/datadg/datavol
version 16 layout
10485760 sectors, 5242880 blocks of size 1024, log size 16384 blocks
rcq size 1024 blocks
largefiles supported
maxlink supported
WORM not supported
```

災対サイトでは、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せん。理由は、本番サイトから災対サイトにボリュームレベルでレプリケーションが行われる為です。

VVR の設定の準備

本構成では、VVR で使用する IP アドレスを使って、VVR を構成し初期同期を行います。VVR を設定する前に、必要なネットワークの設定、VVR 通信権限の設定、名前解決の確認を行います。

まず、VVR 用の IP アドレスに対応するホスト名をネームサービスに登録します。本書では、/etc/hosts を使用していますので、本番サイト、災対サイトの/etc/hosts を以下のように設定しています。本番サイトの VVR 用 IP である 10.193.44.151 は、「rep-vcslinlab01」という名前で、災対サイトの VVR 用 IP である 10.195.54.151 は、「rep-vcslinlab02」という名前で登録しています。VVR の設定の際は、rep-vcslinlab01 と rep-vcslinlab02 を使用します。

```
# vi /etc/hosts
# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1 localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
10.193.44.101 vcslinlab01
10.195.54.101 vcslinlab02
10.193.44.151 rep-vcslinlab01
10.195.54.151 rep-vcslinlab02
```

次に、VVR の通信に必要なネットワークの設定を行います。7 ページにも記述がありますが、VVR は以下のポートを使用します。

- TCP/UDP 4145
- TCP 8199
- TCP 8989
- TCP/UDP Anonymous ports

セキュリティ要件にもよりますが、本書の例では下記のようにファイヤーウォールを無効にしています。

```
# systemctl stop firewalld
# systemctl disable firewalld
Removed symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/firewalld.service.
Removed symlink /etc/systemd/system/dbus-org.fedoraproject.FirewallD1.service.
```

次に、VVR 通信権限の設定を行います。本番サイトと災対サイト両方で、以下のように /etc/vx/vras/.rdg ファイルに "+" を追記してください。

```
# echo "+" >> /etc/vx/vras/.rdg
```

これで、VxVM の設定はひとまず完了です。VVR の設定や初期同期は、レプリケーション用 IP の設定が終了した後、第 7 章で行います。

5. AWSCLI の設定

本番サイトと災対サイト双方の InfoScale をインストールするノードで AWSCLI の設定を行います。本書では、AWSCLI の設定及び IAM ロール設定の説明を割愛します。これらの詳しい手順については、既に公開済の「Veritas InfoScale Enterprise 7.4.1 for RHEL on AWS 構築手順書 EBS を用いた共有ディスク + Private IP 切替編」の 18～24 ページをご参照ください。ただし、必要な IAM ロールの内容は異なりますので、その部分のみ後述します。ドキュメントの URL は以下です。

https://www.veritas.com/content/support/en_US/doc/InfoScale7.4.1_RHEL_on_AWS_deploy_EBS_PrivateIP_JP

本書の構成パターンに必要な IAM ロールの詳細

本書の構成では、プライベート IP の立ち上げと DNS の更新を InfoScale から制御する必要があります。従って、以下の内容でポリシーを作成し、それに関連付けたロールを、InfoScale がインストールされたインスタンスに割り当ててください。

```
1 {
2   "Version": "2012-10-17",
3   "Statement": [
4     {
5       "Sid": "VisualEditor0",
6       "Effect": "Allow",
7       "Action": [
8         "ec2:AssignPrivateIpAddresses",
9         "ec2:DescribeAddresses",
10        "ec2:DisassociateAddress",
11        "ec2:AssociateAddress",
12        "ec2:UnassignPrivateIpAddresses",
13        "ec2:AssignPrivateIpAddresses",
14        "ec2:AssignIpv6Addresses",
15        "ec2:UnassignIpv6Addresses",
16        "ec2:DescribeInstances",
17        "ec2:DescribeNetworkInterfaces",
18        "ec2:DescribeRouteTables",
19        "route53:ListResourceRecordSets",
20        "route53:ChangeResourceRecordSets",
21        "route53:GetHostedZone"
22      ],
23      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

6. VVR によるレプリケーションを行うためのクラスター側の設定

VVR によるレプリケーションは IP 経由で行いますが、本書の構成では、レプリケーションに使用する IP の制御やレプリケーション対象のボリューム等は全てクラスターの管理・監視下におく必要があります。ここでは、それらの設定を行います。

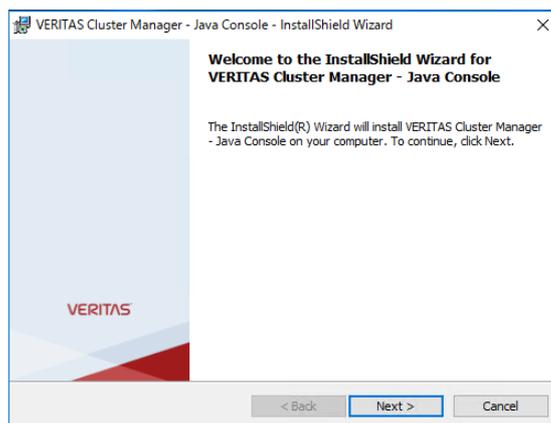
クラスター管理 GUI のインストール

この作業は、リモートの Windows マシンからクラスターのノードにリモート接続してクラスターを操作する事を前提に、作業用 Windows マシン上で行います。

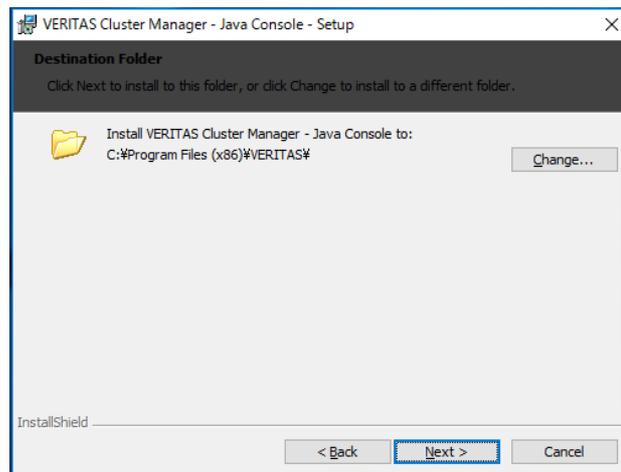
ベリタスのサイト (<https://www.veritas.com/form/trialware/vcs-utilities>) で必要事項を入力した後、「VCS Cluster Manager Java Console 7.4.1 (Windows)」をダウンロードしてください。多少のバージョンの違いは問題ありません。ダウンロードしたファイルを、GUI をセットアップしたい Windows マシンに保存し、ダブルクリックしてください。



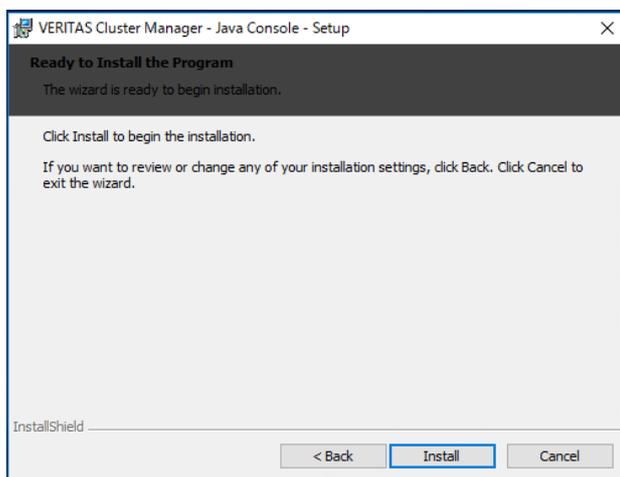
“Next” をクリックして、先に進んでください。



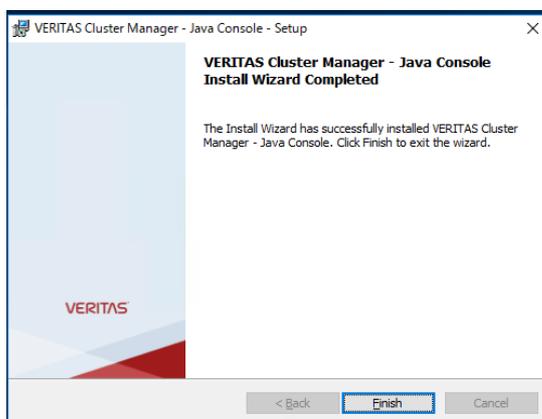
“Next” をクリックして、先に進んでください。



“Install” をクリックして、先に進んでください。



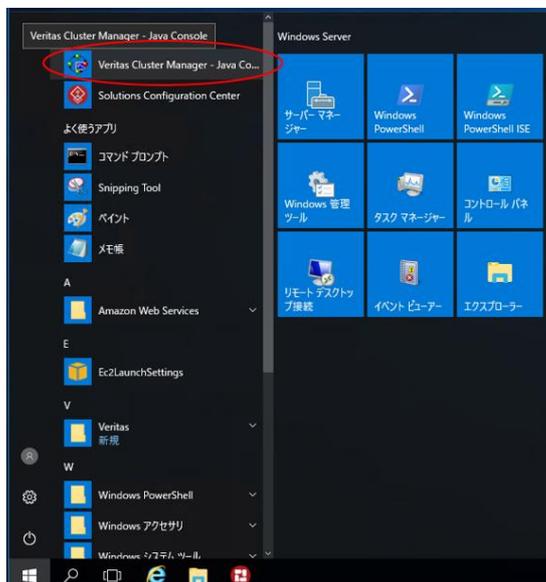
「Finish」をクリックし、インストールを完了してください。



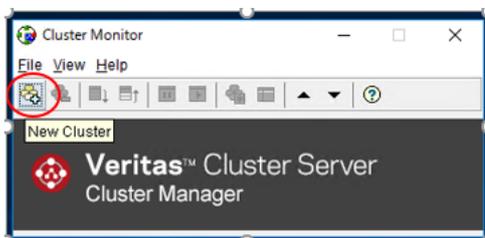
クラスター管理 GUI の起動

この作業は、クラスター管理 GUI をインストールしたノードからなら、どこから行っても結構です。

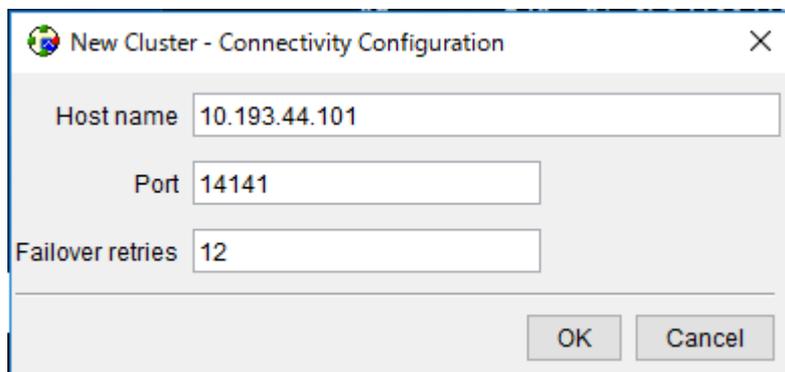
Windows のスタートメニューから “Veritas Cluster Manager” をクリックして、GUI を起動してください



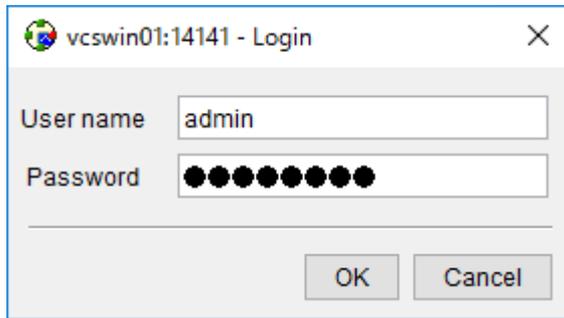
左上のボタンをクリックします。



下記は、本番サイトのクラスターにログインする場合の例です。災対サイトにログインする場合は、災対サイトの InfoScale がインストールされたノード名もしくは IP アドレスを入力し、“OK” をクリックします。



クラスターを構成した際に設定したユーザー名とパスワード（デフォルトで設定していれば、ユーザー名は "admin"、パスワードは "password" です）を聞かれますので、入力後 "OK" をクリックします。

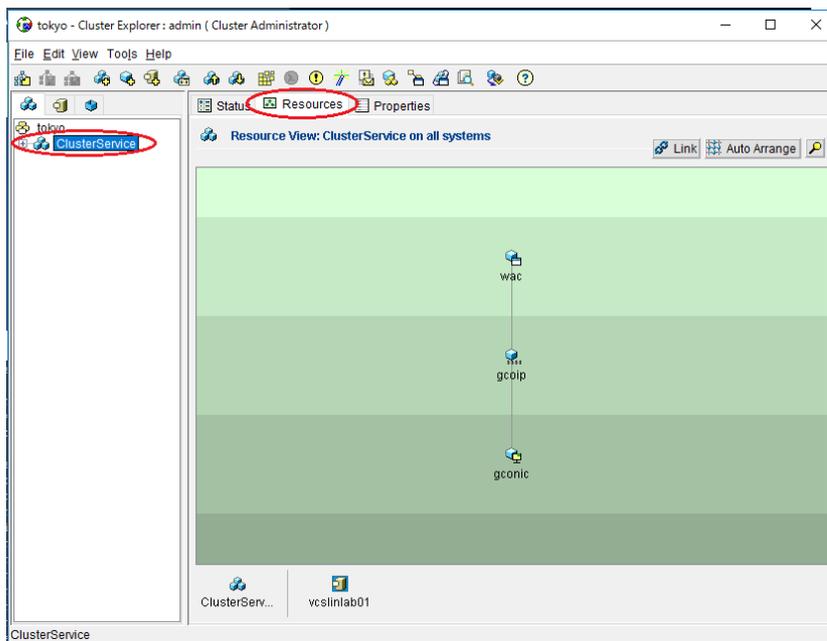


本番サイトでの設定

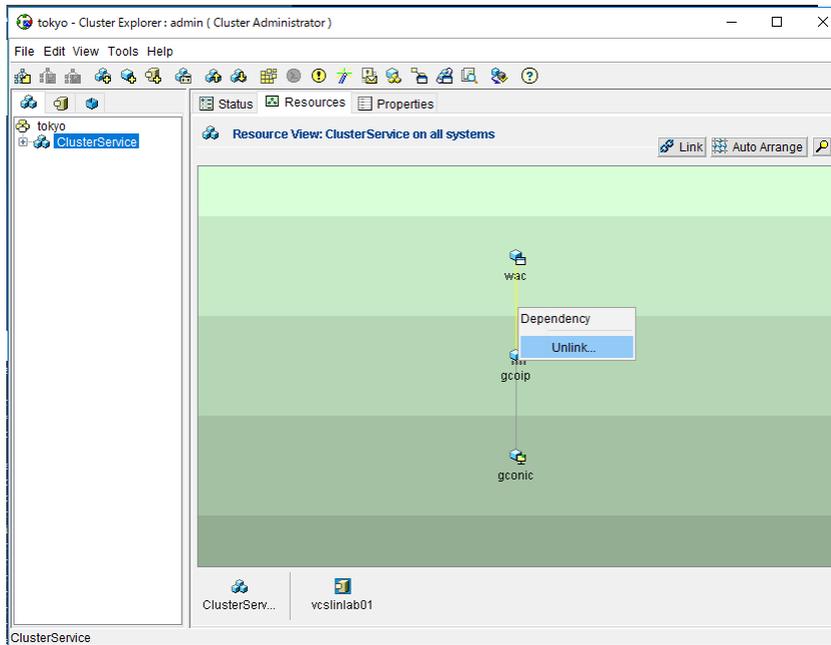
まず、本番サイトで必要な設定を行います。必要な作業は以下の2つです。

1. 災対サイトと通信するための IP アドレス立ち上げ関連の作業
2. VVR によるレプリケーションの基本セットアップ作業

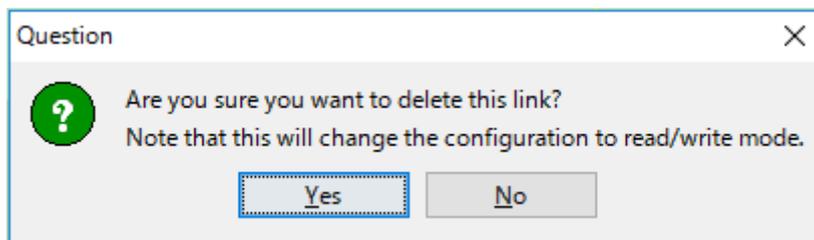
GUI を立ち上げると下記のような画面が現れます。インストール時にグローバルクラスターの構成を行ったので、既に「Cluster Service」という名前のサービスグループが作成されています。このサービスグループの中で、災対サイトのクラスターと通信するための IP アドレスを立ち上げますが、AWS 上の場合、IP の立ち上げには AWS との連携が必要なため、関連する作業を行います。左側の「Cluster Service」をクリックした後、中段上部に表示される「Resources」のタブをクリックしてください。



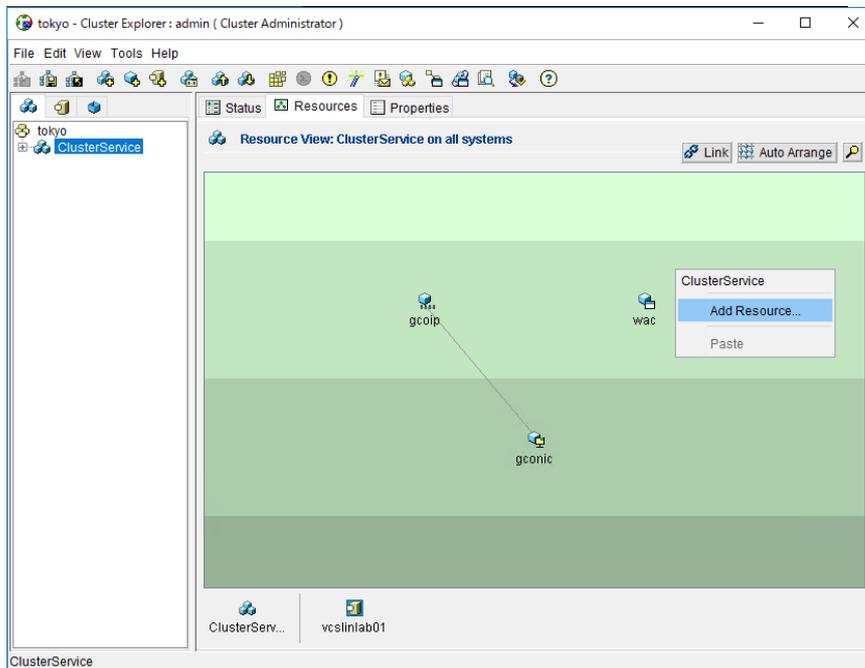
災対サイトのクラスターと通信するための「wac」というリソースが既に作られ、このリソースが使用する IP アドレスを立ち上げる「gcoip」というリソースに依存する設定になっています。AWS 上の場合は、この 2 つのリソースの間に “AWS からインスタンスに IP アドレスを紐付けるリソース” を登録する必要があります。従って、初めに「wac」と「gcoip」の依存関係を削除します。2 つのリソースを結ぶ線にカーソルを合わせて右クリックし「Unlink」を指定してください。



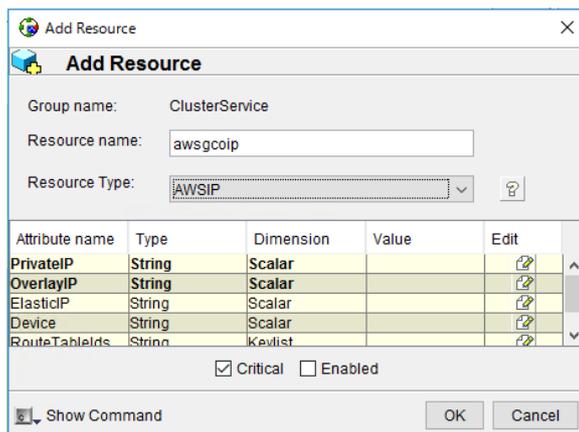
依存関係を削除しても良いか聞かれますので、「Yes」を教えてください。



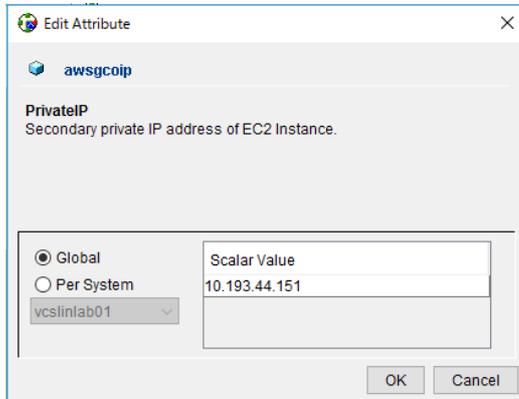
下記のように、依存関係が削除されます。ここで、AWS からインスタンスに IP アドレスを紐付けるリソースを登録します。緑色の部分にポインタを合わせ右クリックするとメニューが出ますので “Add Resource” をクリックしてください。



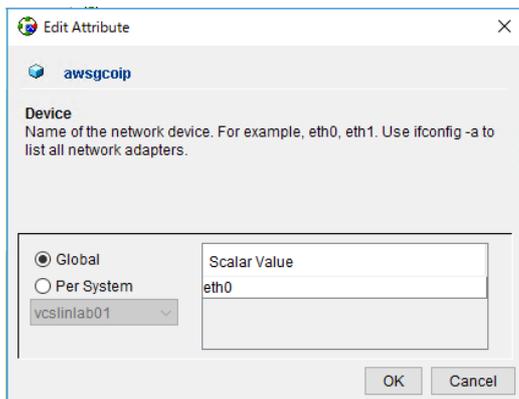
AWS からインスタンスに IP アドレスを紐付けるリソースを登録します。リソース名は「awsgcoip」としていただきます。リソースタイプは、プルダウンから “AWSIP” を選んでください。設定が必要なパラメーターは “PrivateIP”、“Device”、“AWSBinDir” の 3 つで、それぞれ右側の Edit マークをクリックして設定します。



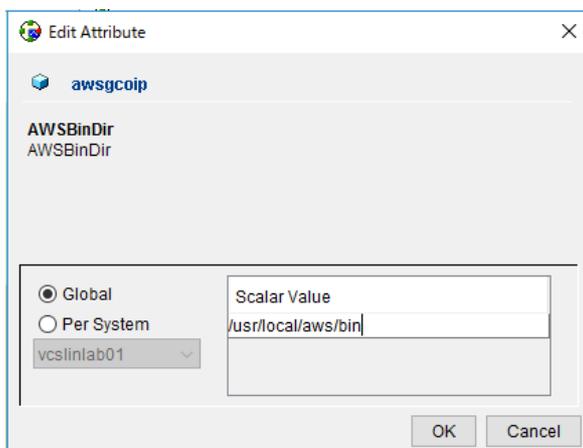
AWS からインスタンスに紐付けるサイト間通信用 IP アドレスを設定します。アドレスは、6 ページの図の通り、10.193.44.151 です。



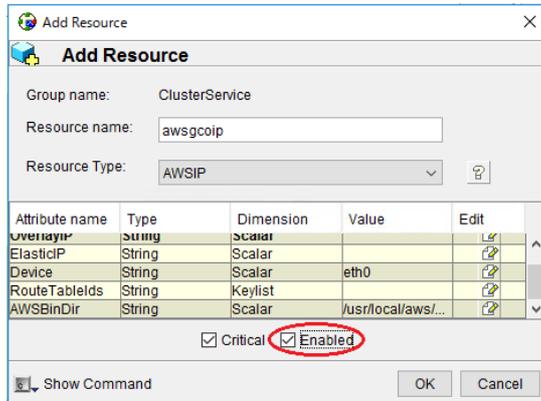
IP アドレスを立ち上げる NIC 名を登録します。この例では、eth0 です。



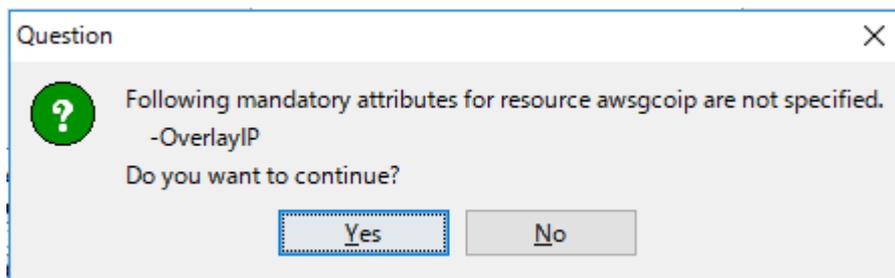
最後に、AWSCLI のバイナリがインストールされたディレクトリの絶対パスを登録します。この例では、/usr/local/aws/bin を設定していますが、予め AWSCLI をインストールした際の内容を確認しておいてください。



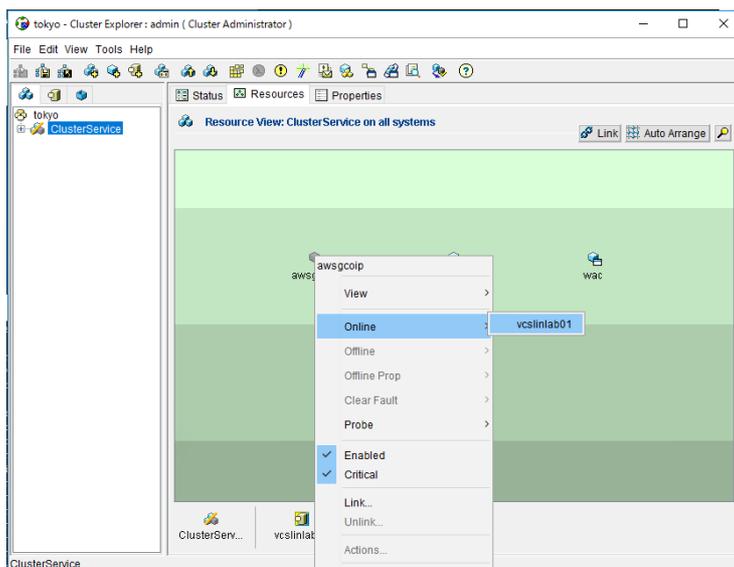
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



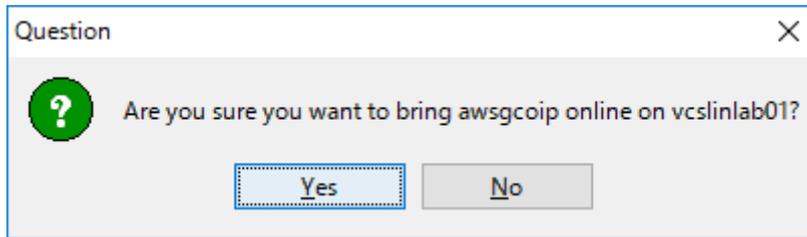
OverlayIP の設定が漏れている旨のメッセージが出ますが、本書の構成では OverlayIP は使用しませんので、無視して “Yes” をクリックしてリソース作成を実行してください。



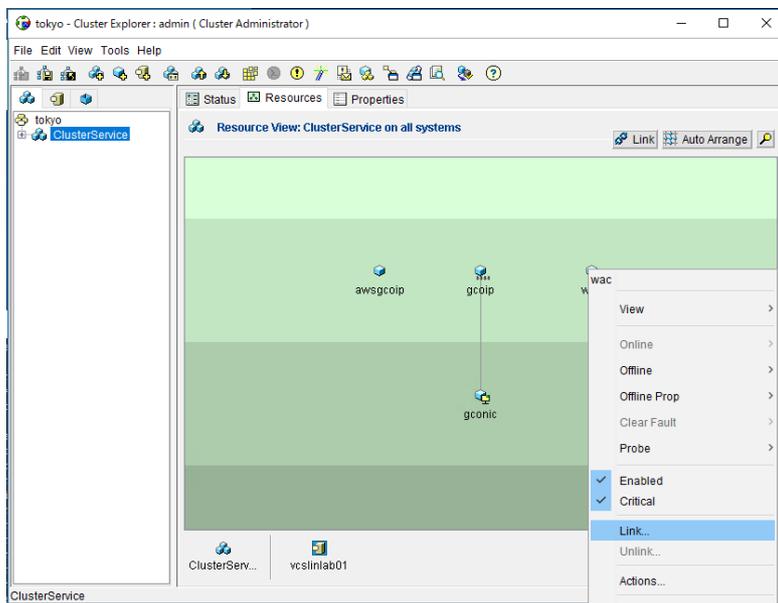
以下のように、“awsgcoip” というリソースが作成されました。このリソースを右クリックするとメニューが出るので “Online” → “vcslinlab01” を指定し、このリソースを Online にします。



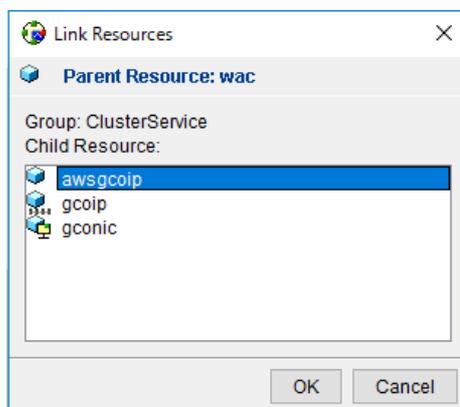
“vcslinlab01” でこのリソースを Online にしてもよいか確認を求められますので “Yes” をクリックして進めてください。



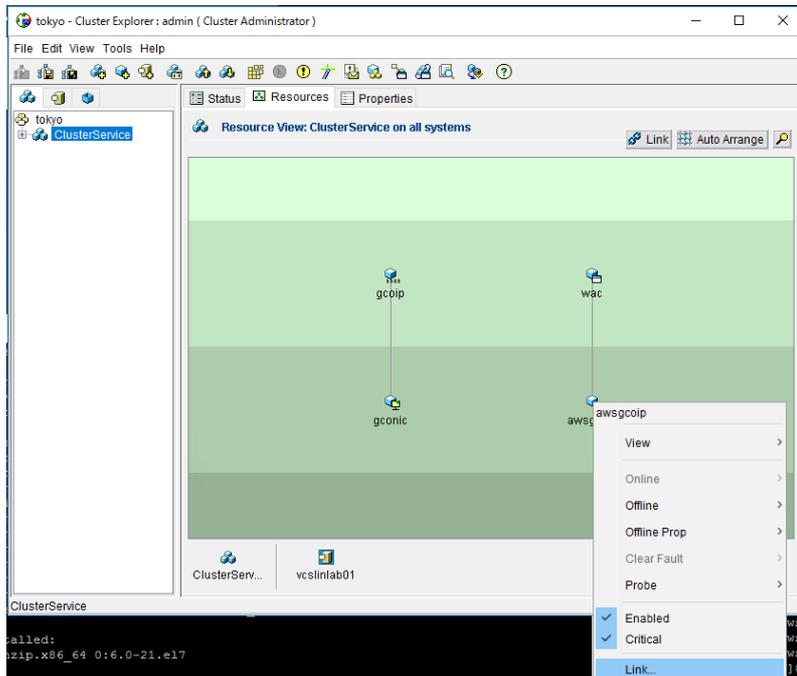
リソースが Online になったら、依存関係を設定します。「wac」は「awsgcoip」に依存すべきなので、まず「wac」を右クリックし、プルダウンで “Link” を指定します。



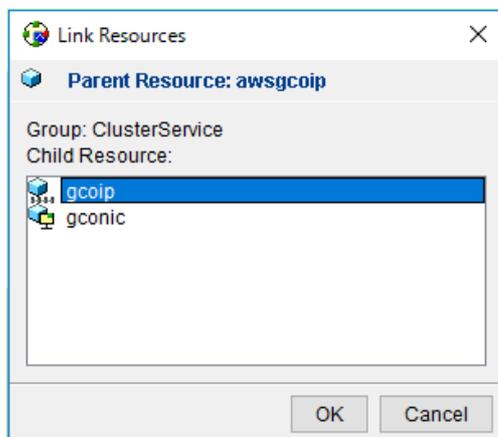
「wac」が依存すべき「awsgcoip」を指定して “OK” をクリックします。



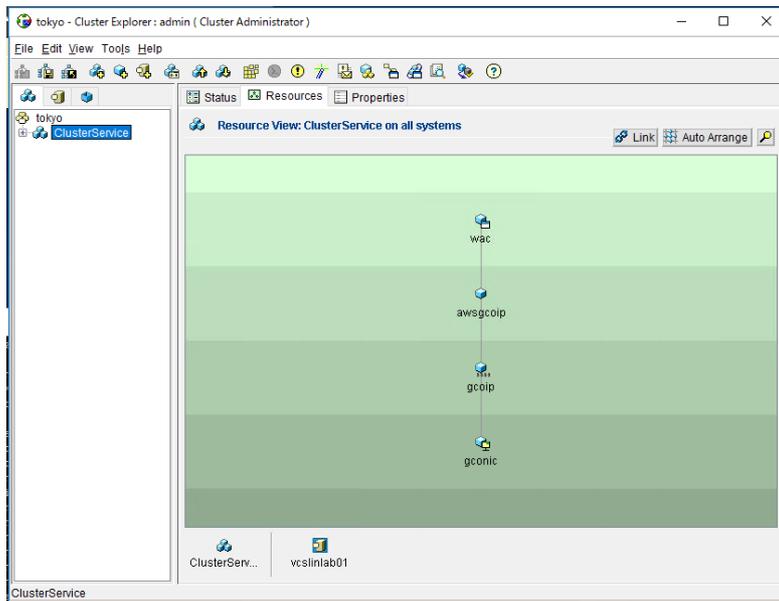
「wac」と「awsgcoip」の依存関係の設定ができれば、次に「awsgcoip」を「gcoip」に依存させる設定を行います。「awsgcoip」を右クリックし、プルダウンで“Link”を指定します。



「awsgcoip」が依存すべき「gcoip」を指定して“OK”をクリックします。

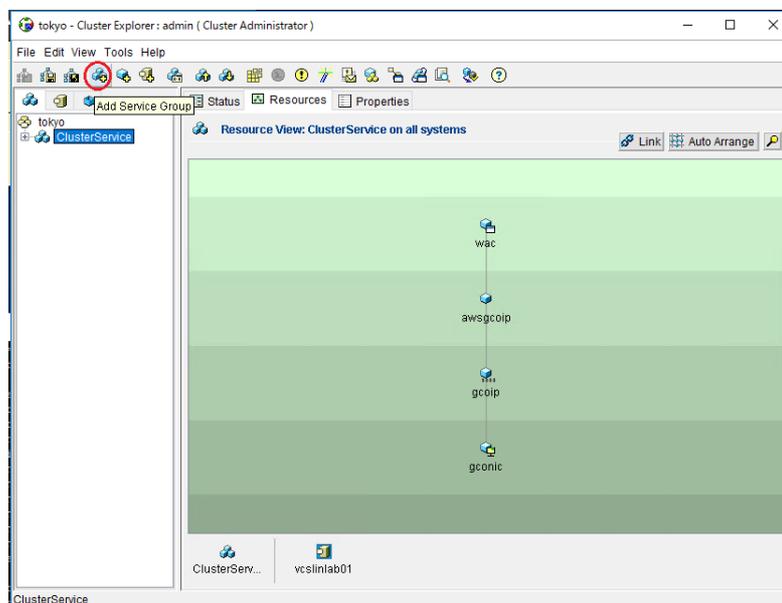


下記のようになれば、災対サイトと通信するための IP アドレス立ち上げ関連の作業は完了です。

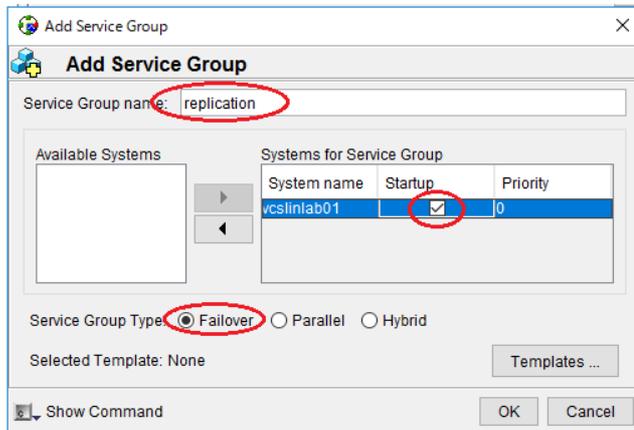


次に、VVR によるレプリケーションの基本セットアップ作業を行います。まず、レプリケーションの土台となるサービスグループを作成します。このサービスグループは、レプリケーションに必要な IP アドレスと VxVM のコンポーネントを管理します。

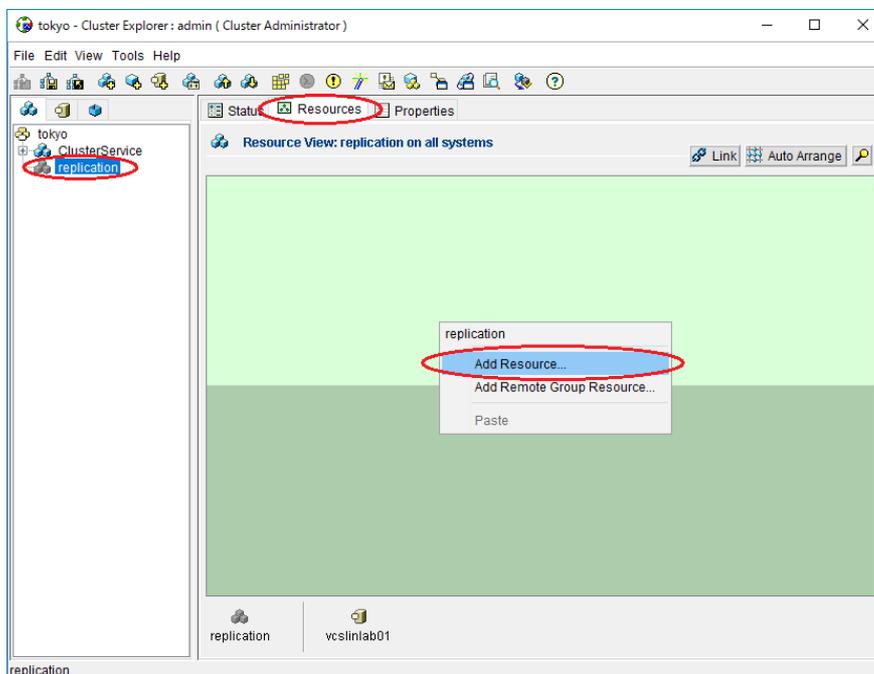
右上のサービスグループの新規追加を行うボタンをクリックします。



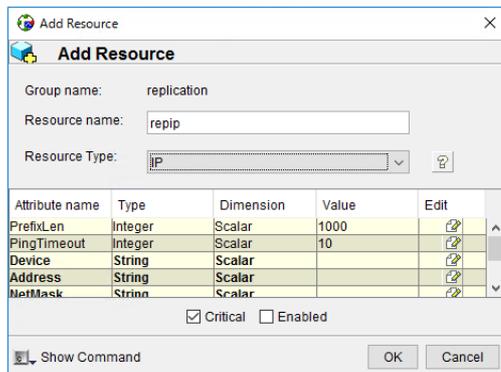
サービスグループ名として「replication」を指定し、このサービスグループを稼働させるノードとして、本番サイトのノード：vcslinlab01 を指定し、クラスター起動時に自動的にサービスグループも Online になるように「Startup」のチェックボックスにチェックをいれます。本番サイトはシングルノードクラスターですので、Type は「Failover」を指定します。必要事項を入力したら“OK”をクリックしてください。



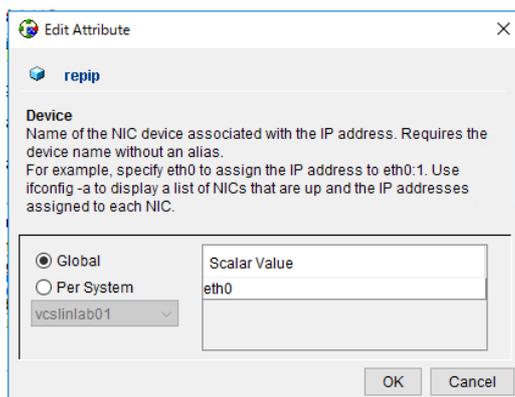
下記のように、「replication」というサービスグループが作成されましたが中は空ですので、IP アドレスや VxVM のコンポーネントを管理するためのリソースを作成する必要があります。リソースを作成する際は、まず、左の列のリソースを作成したいサービスグループ（この場合は「replication」）をクリックし、続いて中段の「Resources」のタブをクリックします。緑色の部分にポインタを合わせ右クリックするとメニューが出ますので “Add Resource” をクリックしてください。



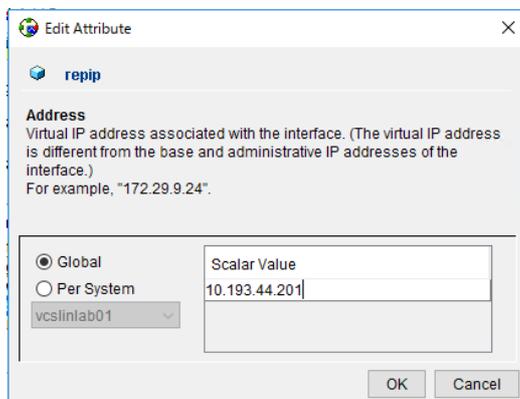
本来であれば、最初に NIC を監視するリソースを作成しますが、本構成の場合は本番サイトの唯一のノード：vcslinlab01 で使用する NIC は eth0 のみであり、その NIC は「ClusterService」という別サービスグループで監視されているため、設定の必要がありません（設定しても害は有りません）。従って、レプリケーションで使用する IP を管理するリソースから作成します。リソース名は「vrip」としています。リソースタイプは、プルダウンから「IP」を選んでください。必須パラメーターは「Device」、「Address」、「NetMask」ですので、それぞれ右側の Edit マークをクリックしてください。



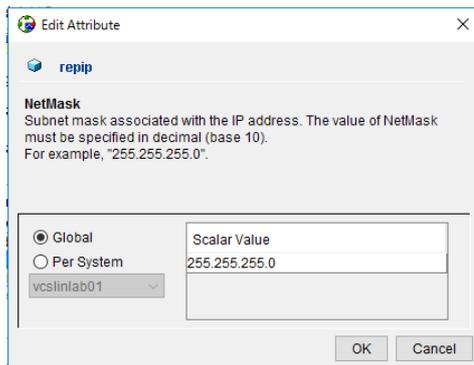
IP アドレスを立ち上げる NIC 名を登録します。この例では、eth0 です。



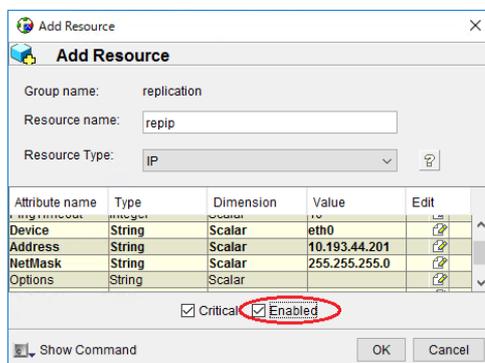
レプリケーション用 IP アドレスを設定します。アドレスは、6 ページの図の通り、10.193.44.201 です。



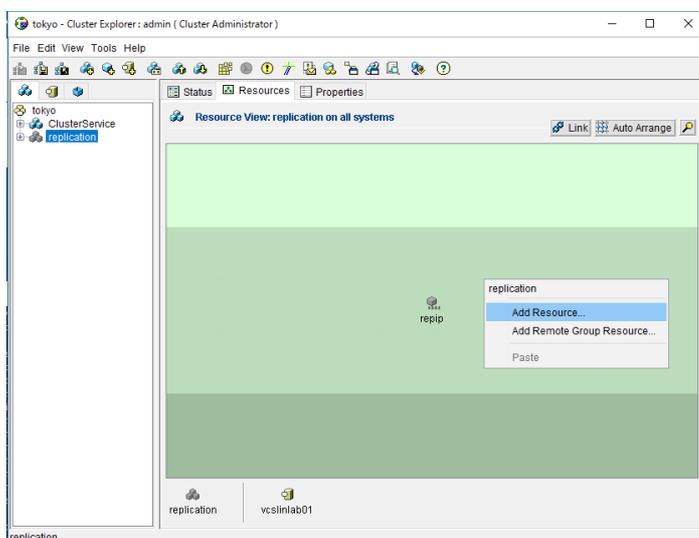
ネットマスクを入力します。この例では、255.255.255.0 を設定しています。



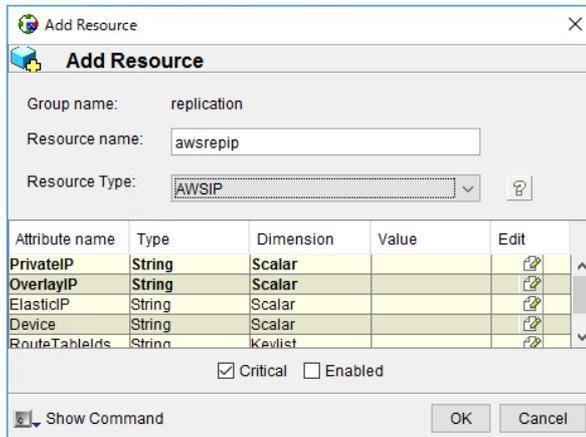
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



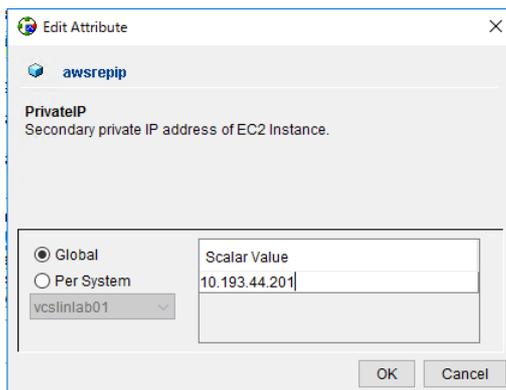
「repip」リソースが作成されました。AWS 上では、各 EC2 インスタンス上で IP アドレスを立ち上げただけでは、インスタンスの外部からその IP アドレスにアクセスする事はできません。これを可能にするには、AWSCLI を経由してインスタンスへの IP アドレスのアサインが必要です。これを行うためのリソースを作成します。緑色の部分にポインタを合わせ右クリックするとメニューが出ますので “Add Resource” をクリックしてください。



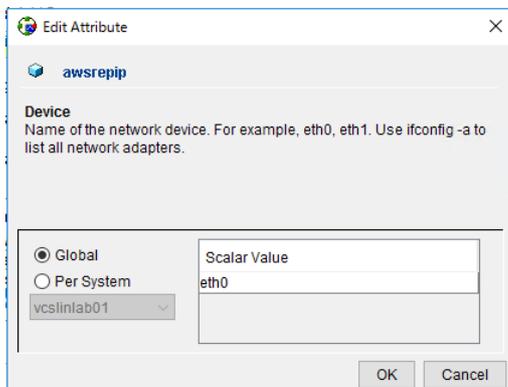
AWS からインスタンスにレプリケーション用 IP アドレスを紐付けるリソースを登録します。リソース名は「awsrepip」としています。リソースタイプは、プルダウンから「AWSIP」を選んでください。設定が必要なパラメーターは「PrivateIP」、「Device」、「AWSBinDir」の3つで、それぞれ右側の Edit マークをクリックして設定します。



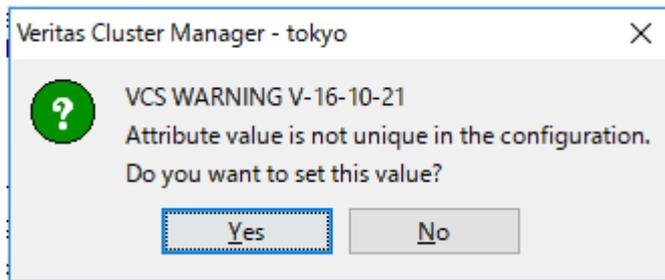
AWS からインスタンスに紐付けるレプリケーション用 IP アドレスを設定します。アドレスは、6 ページの図の通り、10.193.44.201 です。



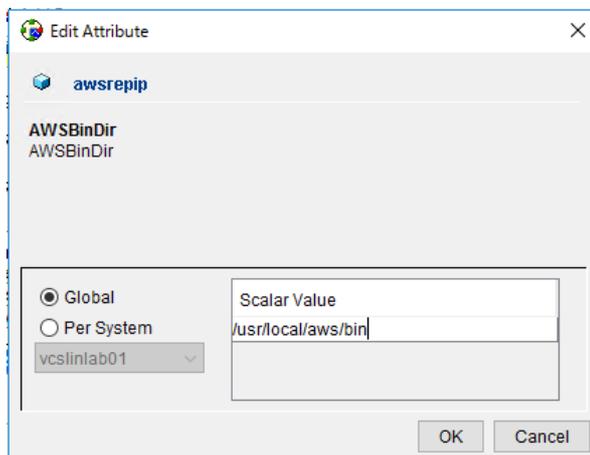
IP アドレスを立ち上げる NIC 名を登録します。この例では、eth0 です。



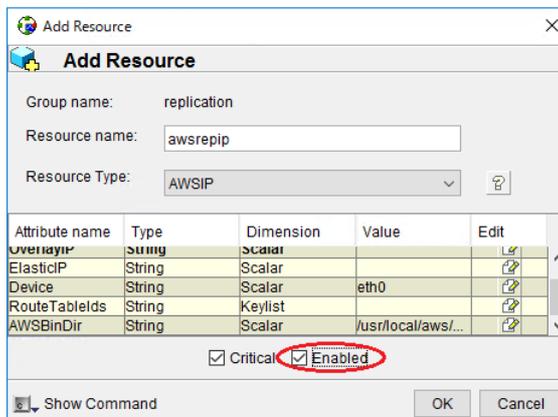
“eth0” が他のリソースと重複しているため WARNING が出ますが、無視して問題ありません。“Yes” をクリックして進めてください。



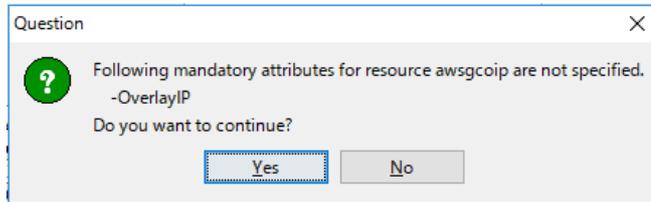
最後に、AWSCLI のバイナリがインストールされたディレクトリの絶対パスを登録します。この例では、/usr/local/aws/bin を設定していますが、予め AWSCLI をインストールした際の内容を確認しておいてください。



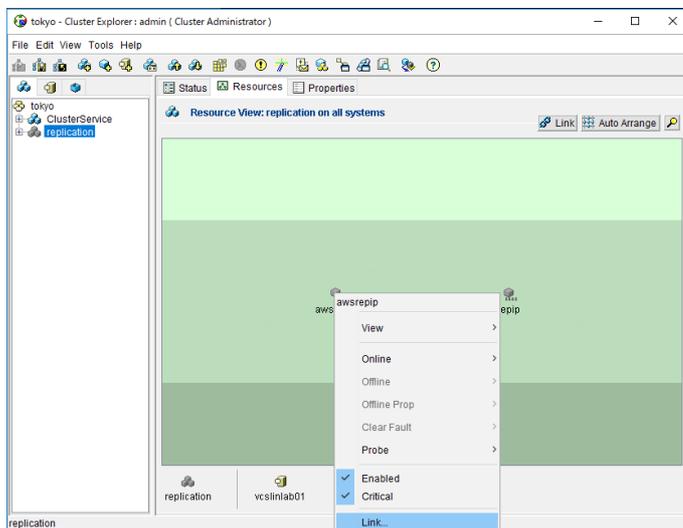
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



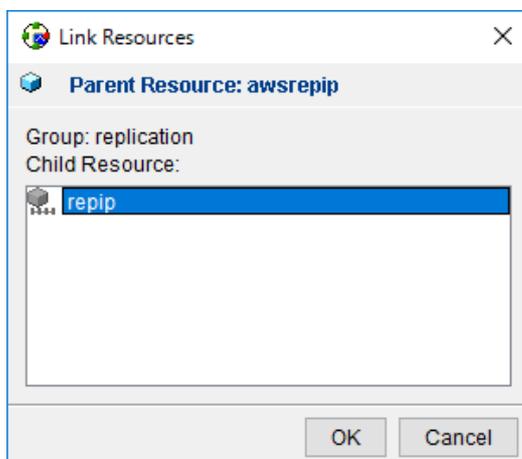
OverlayIP の設定が漏れている旨のメッセージが出ますが、本書の構成では OverlayIP は使用しませんので、無視して “Yes” をクリックしてリソース作成を実行してください。



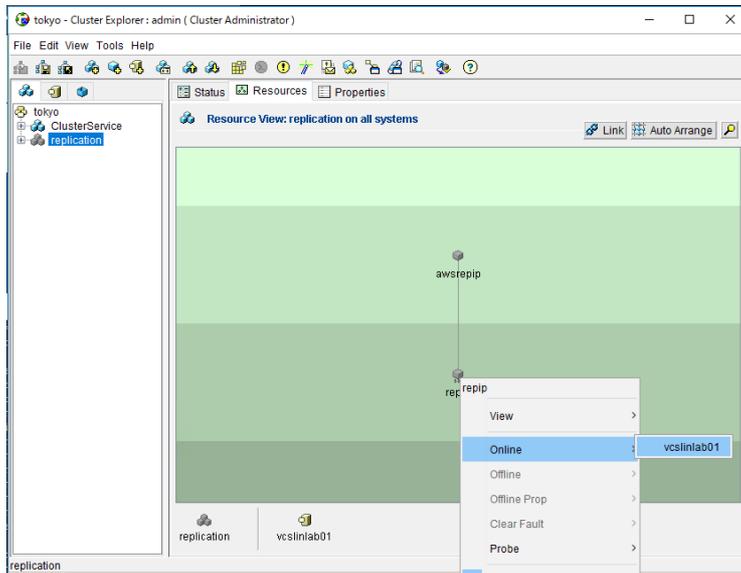
以下のように、「awsrepip」というリソースが作成されました。AWS による IP アドレスのアサインには、各インスタンス上で IP アドレスが立ち上がっている必要があるため、土台となる IP の Online が AWSIP アドレスが Online になる条件であるべきです。この依存関係を設定する必要があります。awsrepip リソースを右クリックするとメニューが出るので、“Link”をクリックします。



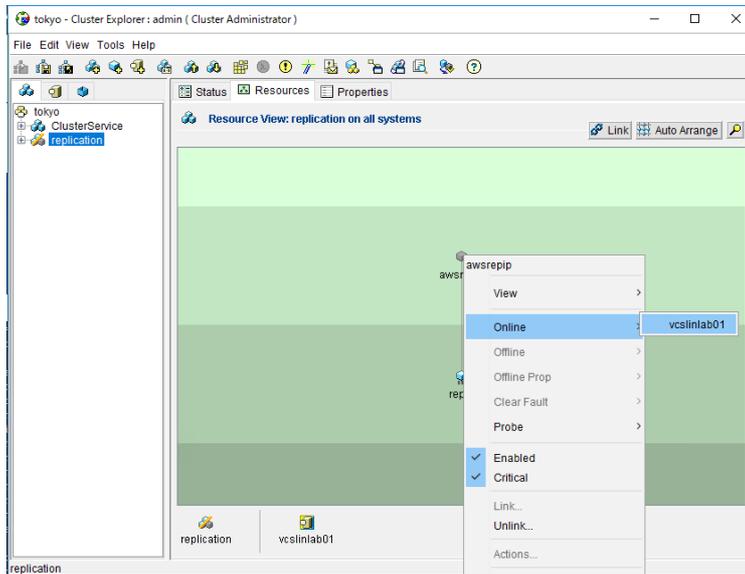
どのリソースに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“repip” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。



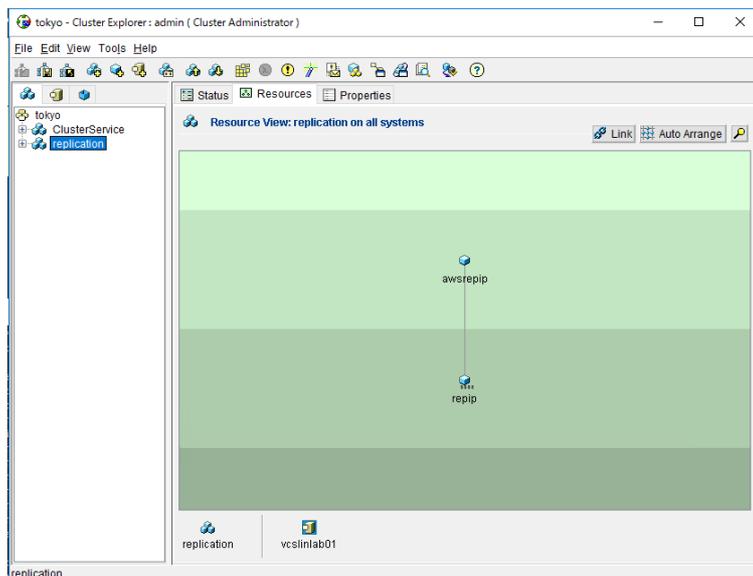
正しく依存関係が定義されると、下記ようになります。次に、repip リソースをオンラインにします。リソースを右クリックするとメニューが出るので “Online” → “vcslinlab01” を指定します。



Repip リソースがオンラインになったら、awsrepip リソースをオンラインにします。リソースを右クリックするとメニューが出るので “Online” → “vcslinlab01” を指定します。



正しくオンラインになると下記ようになります。

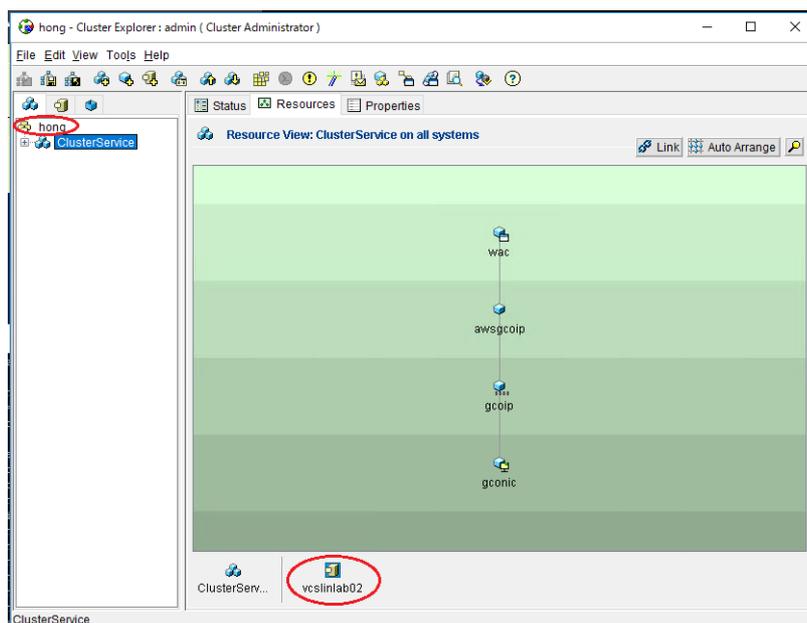


この状態で、InfoScale がインストールされたノード以外の環境から、レプリケーション用 IP : 10.193.44.201 に ping が通る事を確認してください。確認できれば、本番サイトでの VVR によるレプリケーションを行うための設定は完了です。

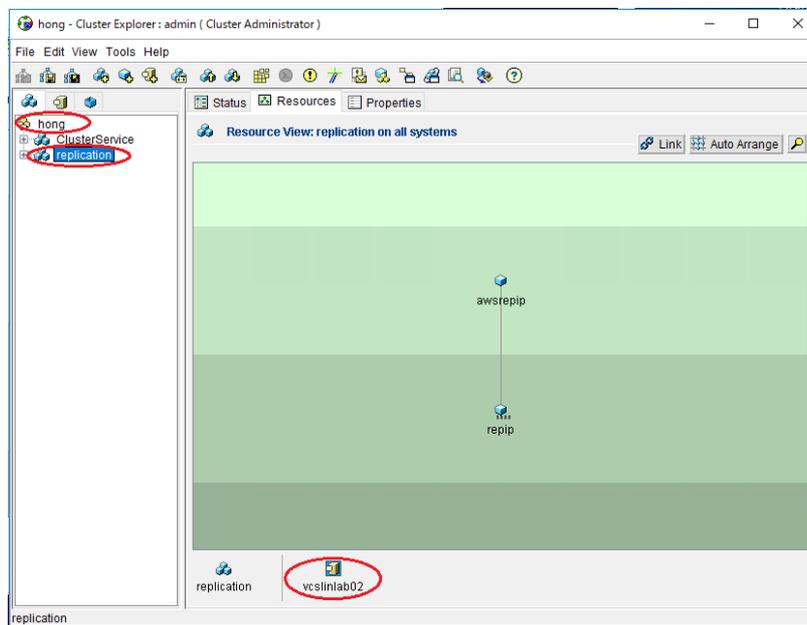
災対サイトでの設定

次に、災対サイトでも本番サイトと同様に以下の 2 つの作業を行います。

1. 本番サイトと通信するための IP アドレス立ち上げ関連の作業。サービスグループ名、リソース名、依存関係等は全て本番サイトと同じですが、**使用する IP アドレスは 6 ページの図の通り 10.195.54.151** です。正しく設定すると下記ようになります。災対サイトですので、クラスター名が "hong"、ノード名が "vcslinlab02" になっている事に注意してください。



2. VVR によるレプリケーションの基本セットアップ作業。サービスグループ名、リソース名、依存関係等は全て本番サイトと同じですが、**使用する IP アドレスは 6 ページの図の通り 10.195.54.201** です。正しく設定すると下記のようになります。災対サイトですので、クラスター名が "hong"、ノード名が "vcslinlab02" になっている事に注意してください。



以上で、VVR によるレプリケーションを行うための設定は完了です。

7. レプリケーションの設定とクラスターへの登録

準備が整ったので、VVR によるレプリケーションの設定を行います。本書では、東京リージョンと香港リージョンの間でレプリケーションを行う事から、非同期レプリケーションの例を説明しています。データロストを避けるために同期モードを選択する事も可能ですが、単位時間当たりのデータ更新量と回線容量・Latency を考慮する必要があります。詳しくは、ベリタスの SE までお問い合わせください。レプリケーションをクラスターの管理下に置く設定を行う事で、サイト間でグローバルクラスターの稼働系と待機系を切り替えた場合などに、自動的にレプリケーションの送り側と受け側が逆転します。

レプリケーション設定の準備ができている事の確認

第 6 章までの作業で、本番サイトと災対サイトの間で、お互いにレプリケーション用 IP を用いた通信ができるようになっていてるので、初めにその確認を行います。

まず、本番サイトから災対サイトのレプリケーション用 IP のホスト名に ping が通る事を確認します。

```
# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1 localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
10.193.44.101 vcslinlab01
10.195.54.101 vcslinlab02
10.193.44.151 rep-vcslinlab01
10.195.54.151 rep-vcslinlab02
# ping rep-vcslinlab02
PING rep-vcslinlab02 (10.195.54.151) 56(84) bytes of data.
64 bytes from rep-vcslinlab02 (10.195.54.151): icmp_seq=1 ttl=64 time=51.7 ms
64 bytes from rep-vcslinlab02 (10.195.54.151): icmp_seq=2 ttl=64 time=51.7 ms
```

次に、災対サイトから本番サイトのレプリケーション用 IP のホスト名に ping が通る事を確認します。

```
# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost localhost.localdomain localhost4 localhost4.localdomain4
::1 localhost localhost.localdomain localhost6 localhost6.localdomain6
10.193.44.101 vcslinlab01
10.195.54.101 vcslinlab02
10.193.44.151 rep-vcslinlab01
10.195.54.151 rep-vcslinlab02
# ping rep-vcslinlab01
PING rep-vcslinlab01 (10.193.44.151) 56(84) bytes of data.
64 bytes from rep-vcslinlab01 (10.193.44.151): icmp_seq=1 ttl=64 time=49.7 ms
64 bytes from rep-vcslinlab01 (10.193.44.151): icmp_seq=2 ttl=64 time=49.7 ms
```

VVR の設定と初期同期

ここからは、VVR の設定と初期同期を行います。

まず、レプリケーションを制御する役割を担う RVG:rvg01 を作製します。RVG には、データ用ボリュームとして datavol を、ログ用ボリュームとして srl を登録しています。下記のコマンドを本番サイトから実行するだけで、災対サイトにも反映されます。本番サイトと災対サイトで、ボリューム名やディスクグループ名を同じにしたのは、この為です。

```
# vradmin -g datadg -dcmplex createpri rvg01 datavol srl
```

尚、データ用ボリュームが複数ある場合は、以下のような形で、ボリュームの追加を行ってください（datavol02 を追加する例）。

```
# vradmin -g datadg addvol rvg01 datavol02
```

次に、VVR の本番サイトと災対サイト（送り側と受け側）を関連付けます。この作業も本番サイトのみで行います。この時、VVR 用の IP に対応するホスト名である rep-vcslinlab01 と rep-vcslinlab02 を使用します。最初に記述した方が初期状態の本番系、つまり送り側（当然切り替え可能）になります。

```
# vradmin -g datadg -dcmplex addsec rvg01 rep-vcslinlab01 rep-vcslinlab02
```

本番サイトで vxprint コマンドの -PI オプションを用いて構成内容を確認します。“remote_host=rep-vcslinlab02 IP_addr=10.195.54.151”の出力から、正しく災対サイトが「受け側」として登録出来た事を確認してください。尚、の初期同期が完了していない為、flag は“ write disabled detached inconsistent cant_sync disconnected” になっています。

```
# vxprint -PI
Disk group: datadg

Rlink:   rlk_rep-vcslinlab02_rvg01
info:   timeout=500 rid=0.1209
        latency_high_mark=10000 latency_low_mark=9950
        bandwidth_limit=none
state:  state=STALE
        synchronous=off latencyprot=off srlprot=autodcm
assoc:  rvg=rvg01
        nports=16
        remote_host=rep-vcslinlab02 IP_addr=10.195.54.151 port=
        remote_dg=datadg
        remote_dg_dgid=
        remote_rvg_version=unknown
        remote_rlink=rlk_rep-vcslinlab01_rvg01
        remote_rlink_rid=0.0
        local_host=rep-vcslinlab01 IP_addr=10.193.44.151 port=4145
protocol: TCP/IP
flags:  write disabled detached inconsistent cant_sync disconnected
```

VVR の初期同期を行います。この作業も本番サイトのみで行います。所要時間は回線スピード及びボリュームサイズに依存します。

```
# vradm -g datadg -a startrep rvg01 rep-vcslinlab02
Message from Primary:
VxVM VVR vxrlink WARNING V-5-1-3359 Attaching rlink to non-empty rvg. Autosync will be
performed.
VxVM VVR vxrlink INFO V-5-1-3614 Secondary data volumes detected with rvg rvg01 as parent:
VxVM VVR vxrlink INFO V-5-1-6183 datavol:      len=10485760      primary_datavol=datavol
VxVM VVR vxrlink INFO V-5-1-3365 Autosync operation has started
```

再度、vxprint コマンドの -PI オプションを用いて構成内容を確認します。初期同期が終了していれば、flag は "write enabled attached consistent connected asynchronous" になっています。尚、本書では非同期レプリケーションを用いますので、デフォルトの設定で問題ありません。同期モードを使用する場合の手順については VVR のマニュアルを参照してください。

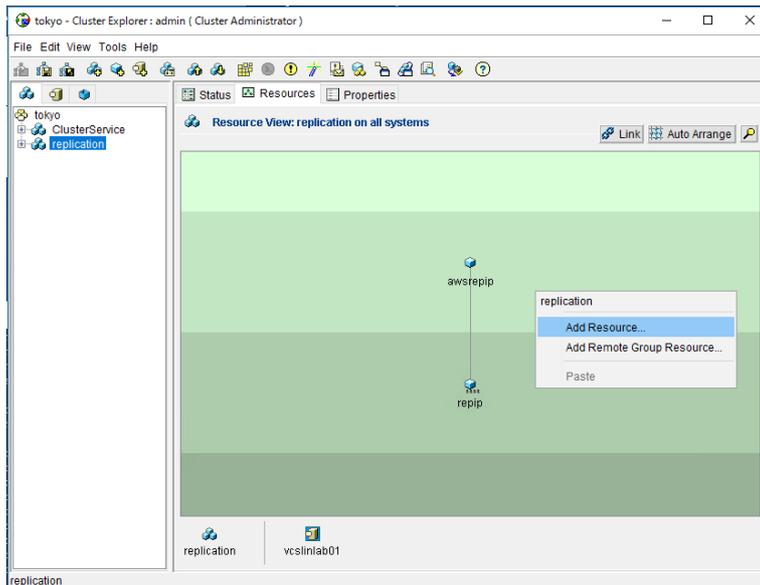
```
# vxprint -PI
Disk group: datadg

Rlink:      rlk_rep-vcslinlab02_rvg01
info:      timeout=500 rid=0.1209
           latency_high_mark=10000 latency_low_mark=9950
           bandwidth_limit=none
state:     state=ACTIVE
           synchronous=off latencyprot=off srlprot=autodcm
assoc:     rvg=rvg01
           nports=16
           remote_host=rep-vcslinlab02 IP_addr=10.195.54.151 port=4145
           remote_dg=datadg
           remote_dg_dgid=1607474185.10.vcslinlab02
           remote_rvg_version=55
           remote_rlink=rlk_rep-vcslinlab01_rvg01
           remote_rlink_rid=0.1204
           local_host=rep-vcslinlab01 IP_addr=10.193.44.151 port=4145
protocol:  TCP/IP
flags:     write enabled attached consistent connected asynchronous
```

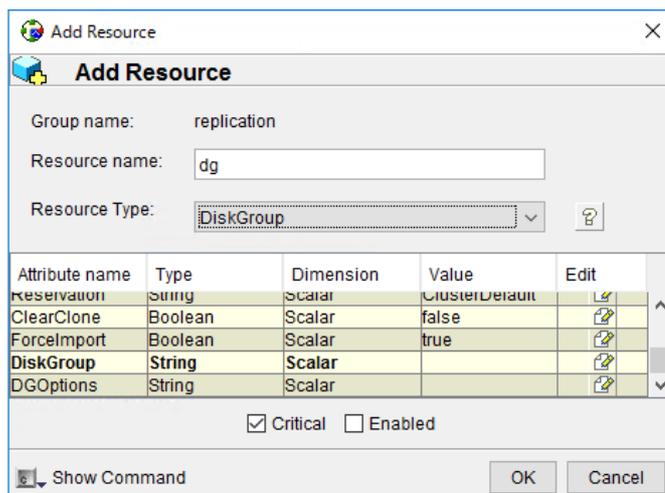
レプリケーションをクラスターの管理下におくための設定

レプリケーションをクラスターの管理下に置く設定を行います。この作業も、本番サイトと災対サイトの両方で行います。下記は、本番サイトの例です。

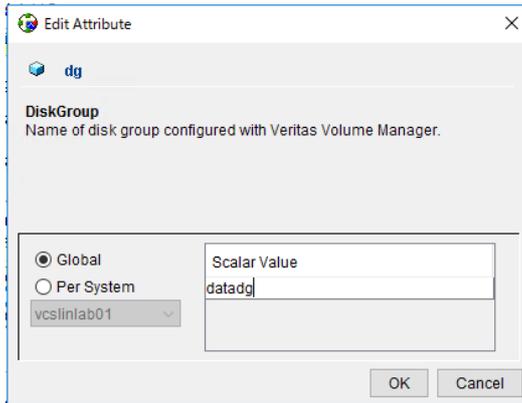
サービスグループ：“replication” に、必用なリソースを追加します。画面の緑色の部分を右クリックし、“Add Resource” を指定してください。



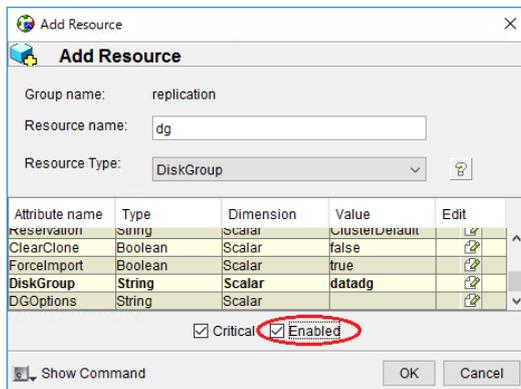
ディスクグループを監視するリソースを作成します。リソース名は「dg」としています。リソースタイプは、プルダウンから “DiskGroup” を選んでください。必須パラメータは “DiskGroup” のみです。右側の Edit マークをクリックしてください。



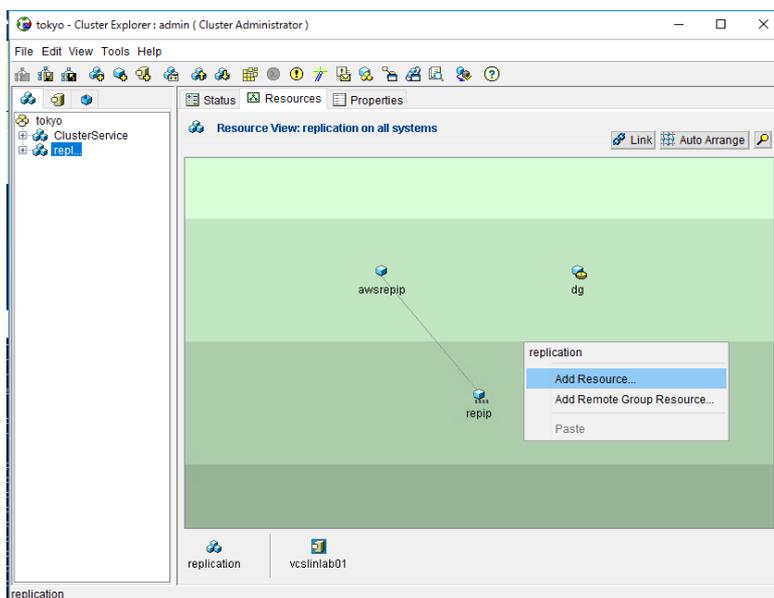
19 ページで VVR 用に作成しておいたディスクグループ名：datadg を入力します。



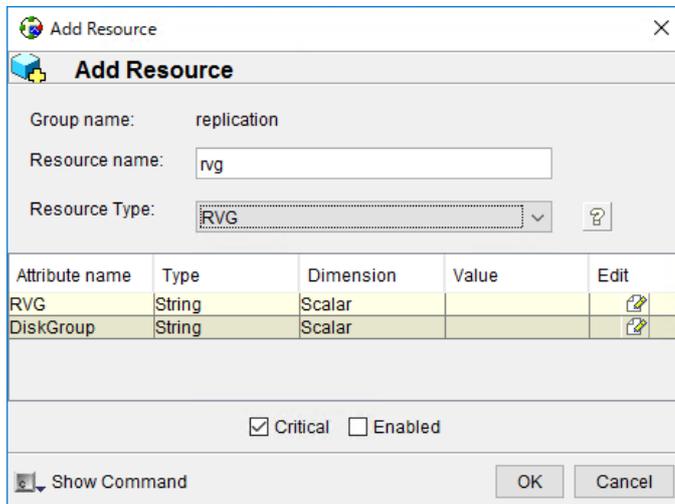
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



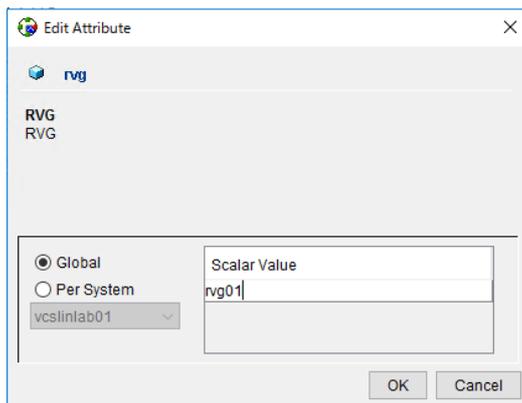
以下のように、“dg” というリソースが作成されました。次に、RVG を監視するリソースを作成します。画面の緑色の部分を右クリックし、“Add Resource” を指定してください。



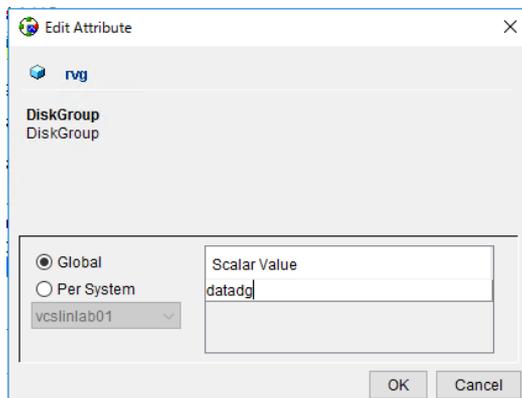
RVG を監視するリソースの名前は「rvg」としています。リソースタイプは、プルダウンから “RVG” を選んでください。必須パラメータは “RVG”、“DiskGroup”、の 2 つです。右側の Edit マークをクリックしてください。



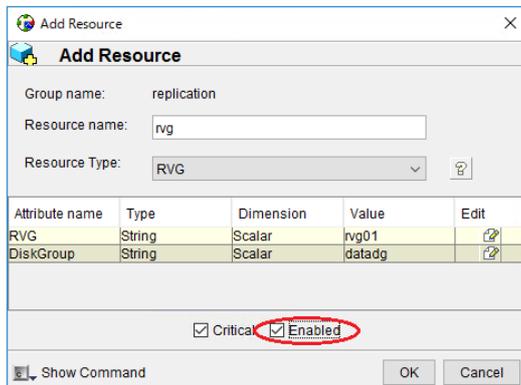
45 ページで作成しておいた RVG 名 : rvg01 を入力します。



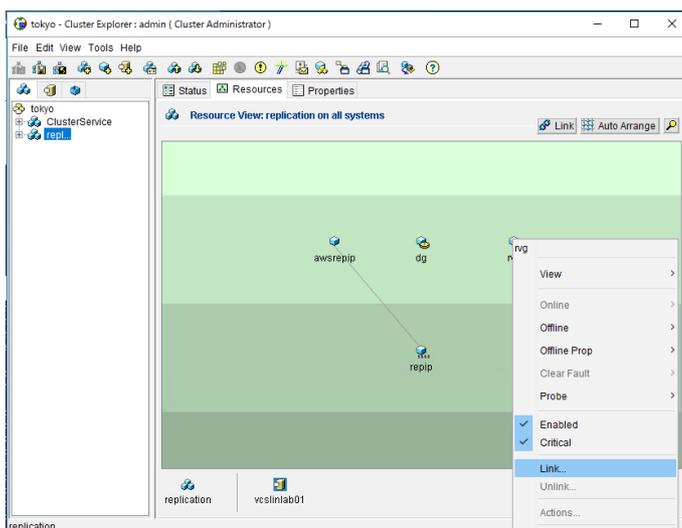
19 ページで VVR 用に作成しておいたディスクグループ名 : datadg を入力します。



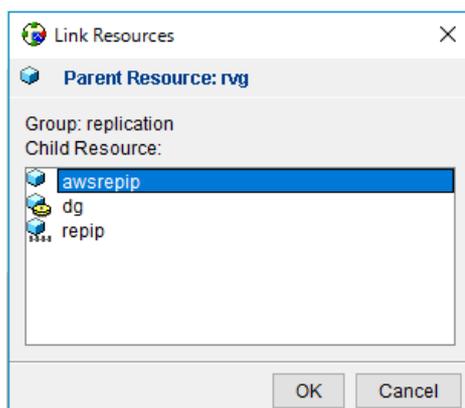
全ての必要なパラメータの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



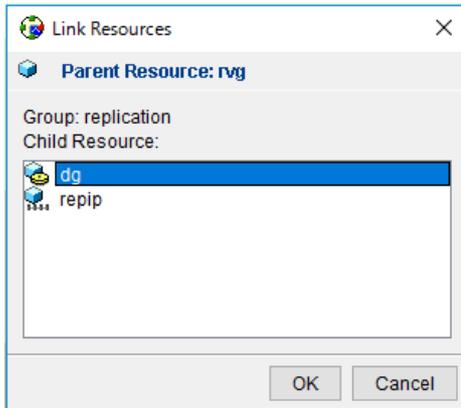
以下のように、“rvg” というリソースが作成されました。この rvg リソースは、AWS 上でレプリケーション用のアサインを行うリソース：awsrepip と、ディスクグループのリソース：dg に依存する必要があるため、依存関係を設定します。rvg リソースを右クリックし “Link” を指定してください。



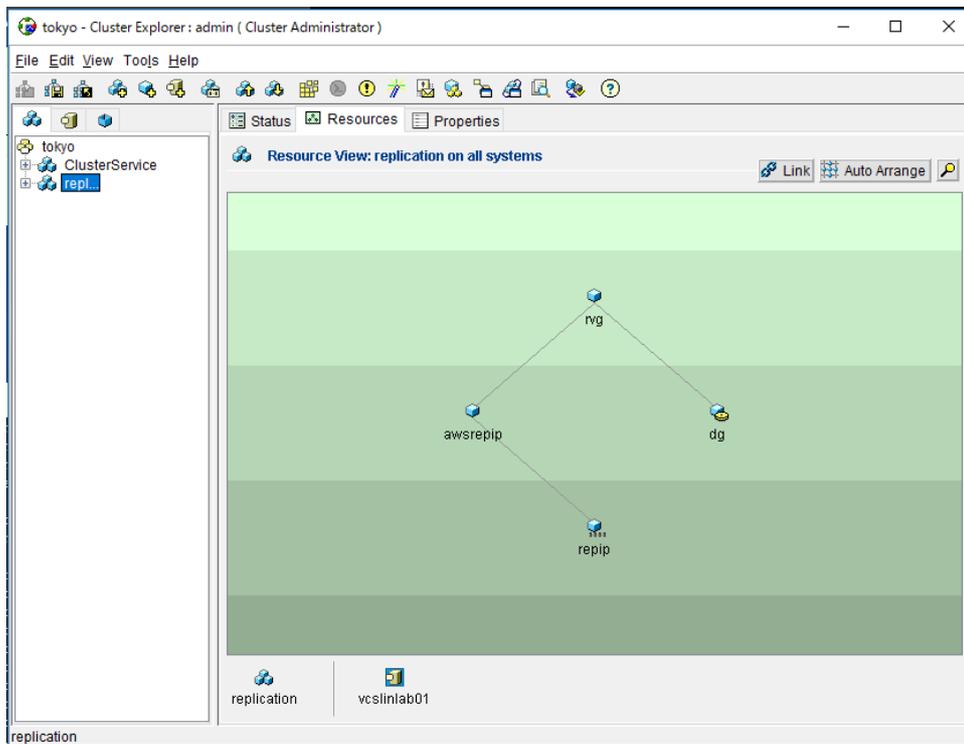
どのリソースに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“awsrepip” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。



再度、rvg リソースを右クリックし “Link” を指定して表示された選択画面で、“dg” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。

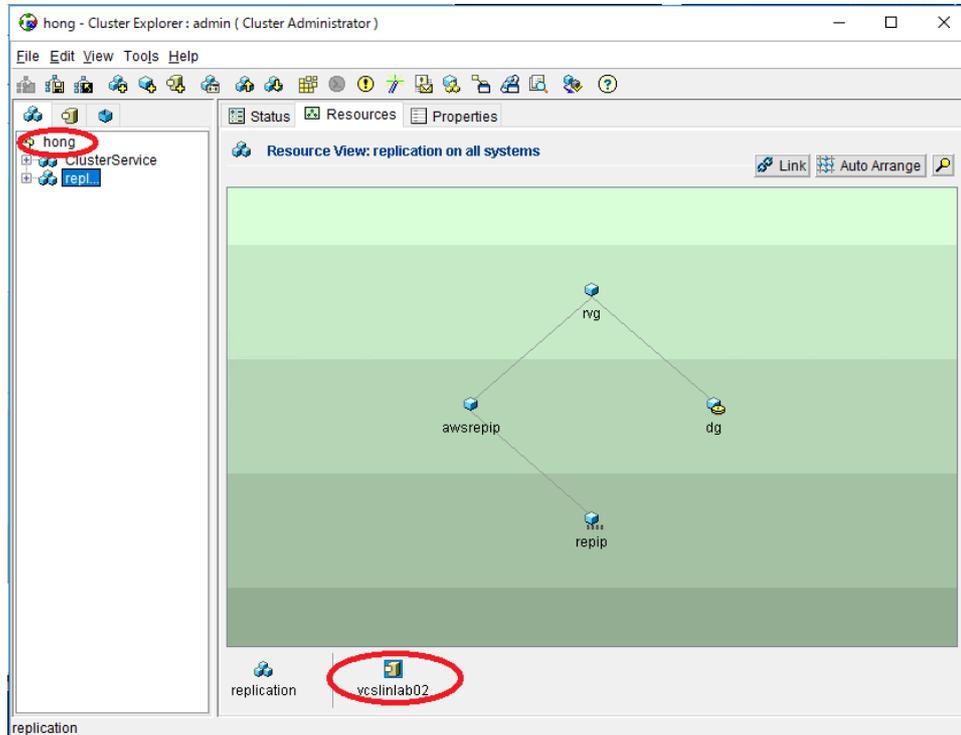


正しく依存関係が定義されると、下記ようになります。



これで、本番サイトでレプリケーションをクラスターの管理下に置く設定の前半部分は完了です。

次に、災対サイトでレプリケーションをクラスターの管理下に置く設定を行います。ディスクグループ名、RVG 名等は本番サイトと災対サイトで同一なため、本番サイトと同じ作業（設定するパラメーターは同一）を行ってください。正しくサービスグループが設定されると、下記ようになります。災対サイトですので、クラスター名が "hong"、ノード名が "vcslinlab02" になっている事に注意してください。

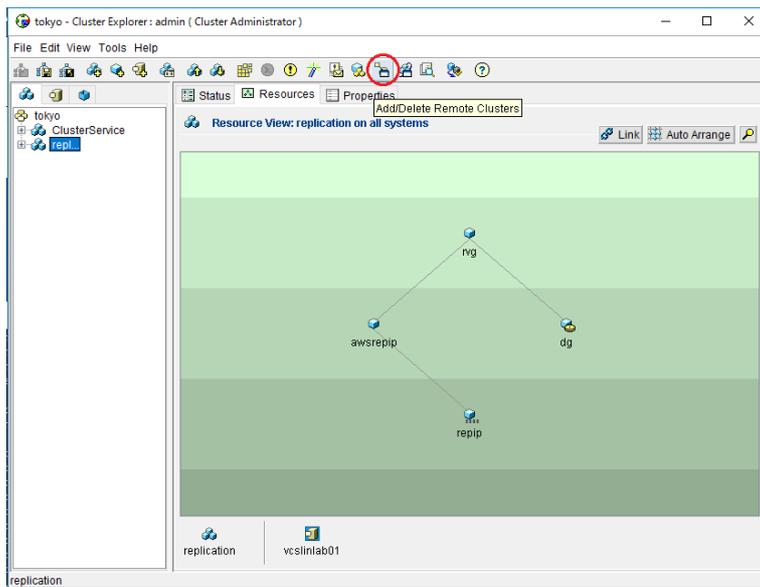


これで、レプリケーションをクラスター管理下の置くための作業は半分完了です。レプリケーションをクラスター管理下に置く場合、本番サイトと災対サイトで同じ動作が要求される部分と、本番サイトと災対サイトで異なる動作が要求される部分に分かれます。ここまでの作業は、前述の「本番サイトと災対サイトで同じ動作が要求される部分」をカバーします。なので「前半部分の完了」です。

2つの異なるクラスターを連携させるための設定

ここでは、本番サイトのクラスターと災対サイトのクラスターを連携させるための設定を行います。この設定により、本番サイトダウン時は、本番サイトで稼働していたサービスグループを災対サイトにフェイルオーバーする事が可能になります。

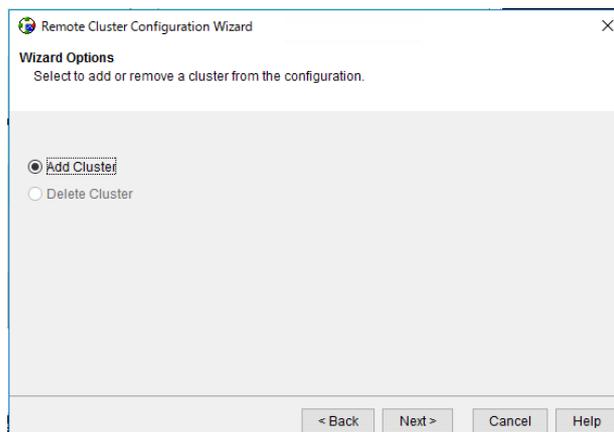
この作業は本番サイトで行いますが、作業の前に本番サイトから災対サイトのサイト間通信用クラスターIP（本書の例では 10.195.54.201）に ping が通り事を確認してください。確認できたら、GUI 画面の上部中央部の“Add/Delete Remote Clusters”のボタンをクリックします。



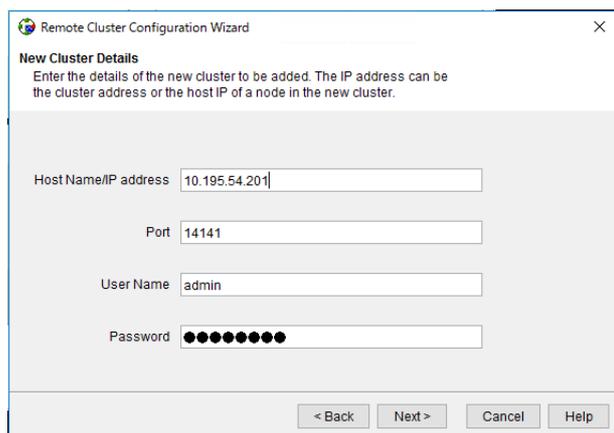
専用ウィザードが立ち上がりますので、“Next”をクリックしてください。



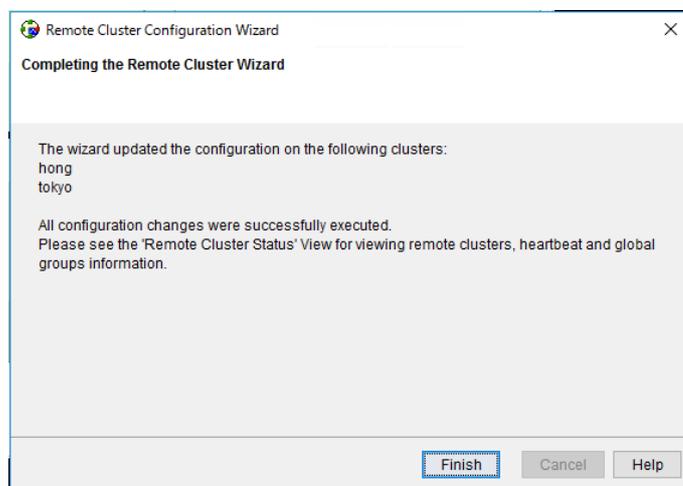
“Add Cluster” をチェックし、“Next”をクリックして次に進んでください。



災対サイトのサイト間通信用クラスターIP：10.195.54.201 を入力し、Port はデフォルトのまま、User とパスワードは、インストール時に設定したもの（本書の例では admin/password）を入力し、“Next” をクリックしてください。



最後に “Finish” をクリックし、設定を完了してください。



正常に設定が完了すると、本番サイトで `hastatus -sum` でクラスターの状態を表示した場合、下記のように、災対サイト：hong の状態も確認できます。

```
# hastatus -sum
-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen
A vcslinlab01      RUNNING      0

-- GROUP STATE
-- Group           System          Probed    AutoDisabled  State
B ClusterService  vcslinlab01    Y         N              ONLINE
B replication     vcslinlab01    Y         N              ONLINE

-- WAN HEARTBEAT STATE
-- Heartbeat       To              State
M icmp           hong            ALIVE

-- REMOTE CLUSTER STATE
-- Cluster         State
N hong           RUNNING

-- REMOTE SYSTEM STATE
-- cluster:system  State          Frozen
O hong:vcslinlab02  RUNNING      0
```

同じように、災対サイトでも下記のように、本番サイト：tokyo の状態が確認できます。

```
# hastatus -sum
-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen
A vcslinlab02      RUNNING      0

-- GROUP STATE
-- Group           System          Probed    AutoDisabled  State
B ClusterService  vcslinlab02    Y         N              ONLINE
B replication     vcslinlab02    Y         N              ONLINE

-- WAN HEARTBEAT STATE
-- Heartbeat       To              State
M icmp           tokyo          ALIVE

-- REMOTE CLUSTER STATE
-- Cluster         State
N tokyo          RUNNING

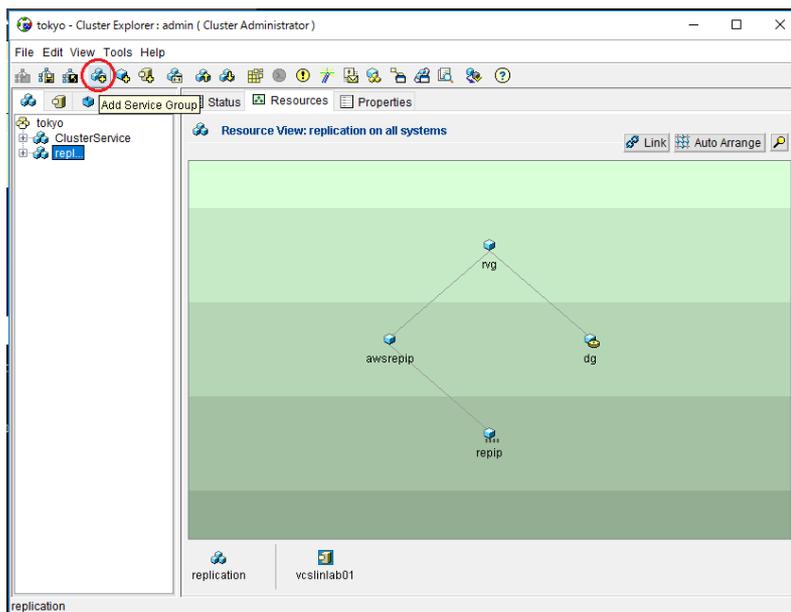
-- REMOTE SYSTEM STATE
-- cluster:system  State          Frozen
O tokyo:vcslinlab01  RUNNING      0
```

これで、本番サイトのクラスターと災対サイトのクラスターを連携させるための設定は完了です。

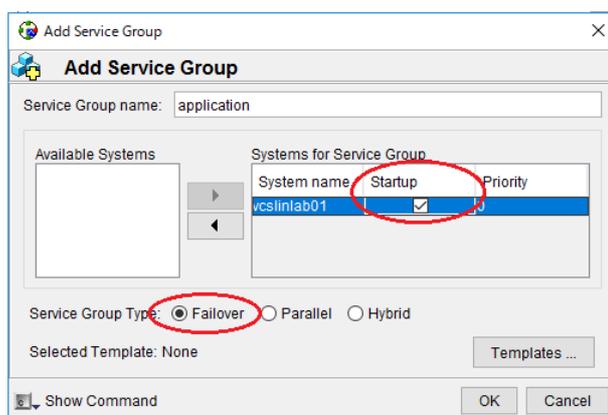
レプリケーションをクラスター管理下におくための作業（本番/災対サイトで動作が異なる部分）

ここからは、本番サイトと災対サイトで異なる動作が要求される部分の設定を行います。

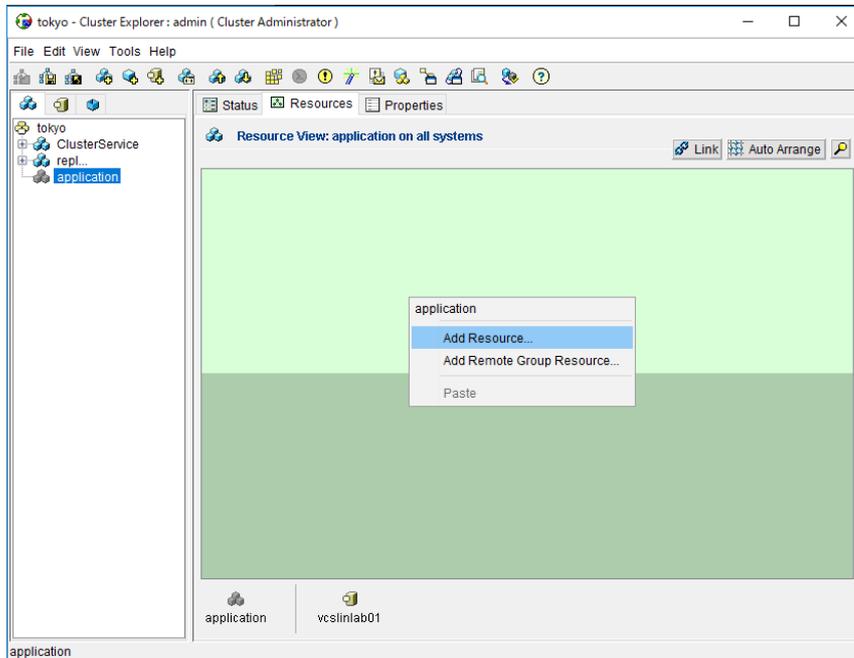
まず、レプリケーションの送り側になりつつファイルシステムをマウントしアプリケーションを立ち上げるためのサービスグループを作成します。これまでと同様に、GUIの左上にサービスグループを新規に作成するボタンがありますので、それをクリックしてください。この作業は本番サイトと災対サイトの両方で行いますが、以下は本番サイトの例です。



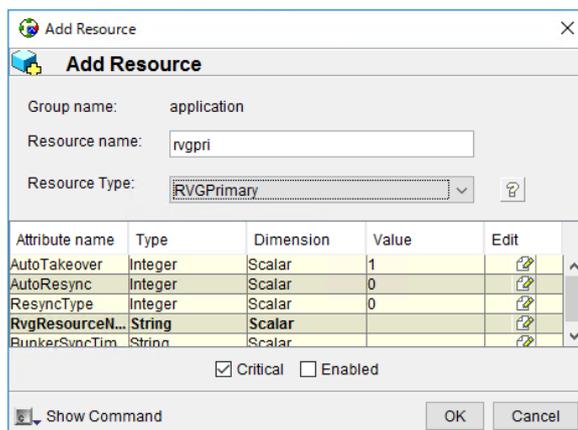
サービスグループ名として「application」を指定し、このサービスグループを稼働させるノードとして、本番サイトのノード：vcslinlab01を指定し、クラスター起動時に自動的にサービスグループもOnlineになるように「Startup」のチェックボックスにチェックをいれます。本番サイトはシングルノードクラスターですので、Typeは「Failover」を指定します。必要事項を入力したら「OK」をクリックしてください。



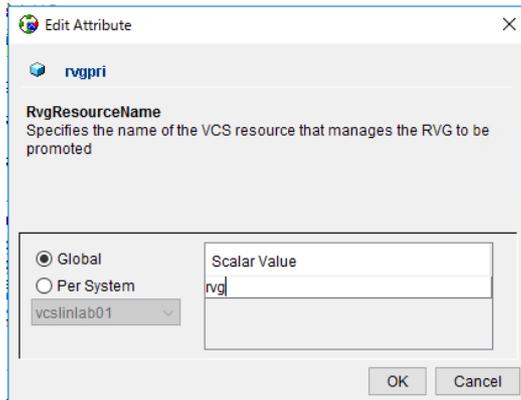
下記のように、「application」というサービスグループが作成されましたが中は空ですので、ファイルシステムのマウント等を管理するためのリソースを作成する必要があります。リソースを作成する際は、まず、左の列のリソースを作成したいサービスグループ（この場合は「application」）をクリックし、続いて中段の「Resources」のタブをクリックし、緑色の部分にポインタを合わせ右クリックするとメニューが出ますので「Add Resource」をクリックしてください。



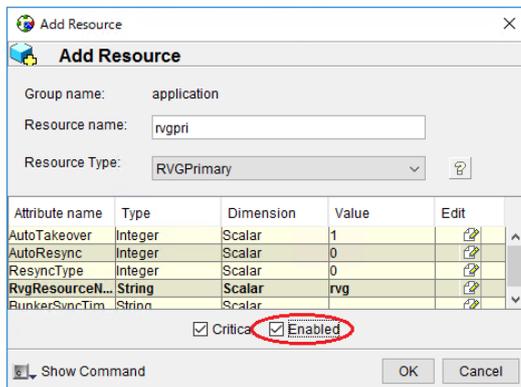
まず、レプリケーションの送り側（VVRのプライマリ側）と受け側（VVRのセカンダリ側）を制御するリソースを作成します。リソース名は「rvgpri」としています。リソースタイプは、プルダウンから「RVGPrimary」を選んでください。必須パラメータは「AutoTakeover」、「AutoResync」、「RVGResourceName」の3つですが、最初の2つはデフォルトの値のままでよいので、「RVGResourceName」のみ値を入力します。右側の Edit マークをクリックしてください。



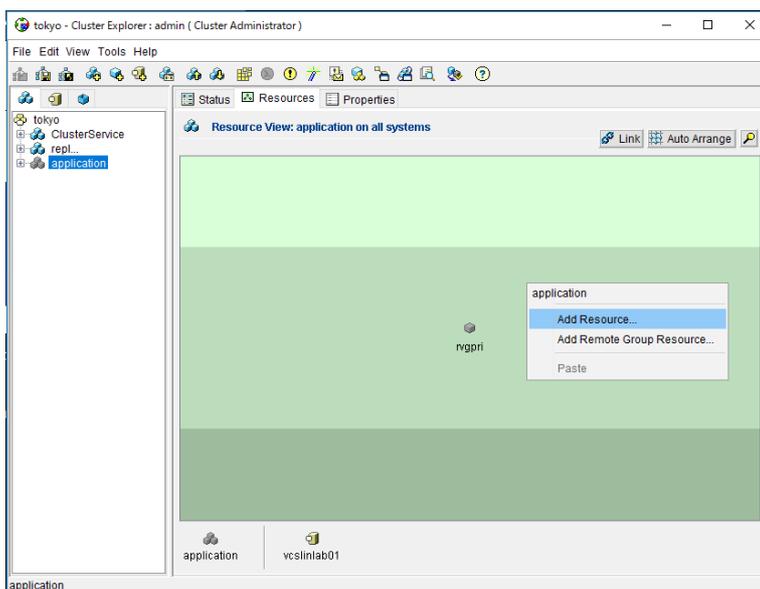
49 ページで RVG を制御するために設定したリソース名:rvg を指定します。



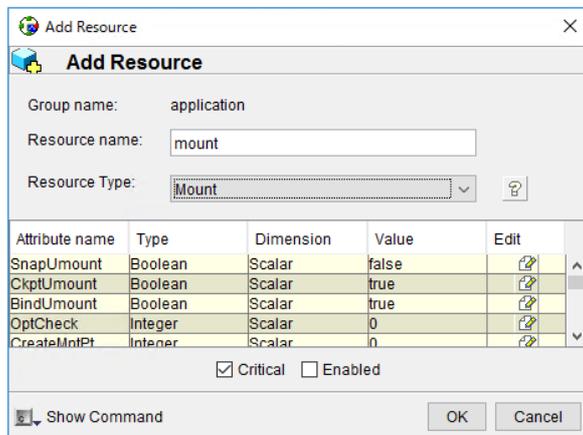
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



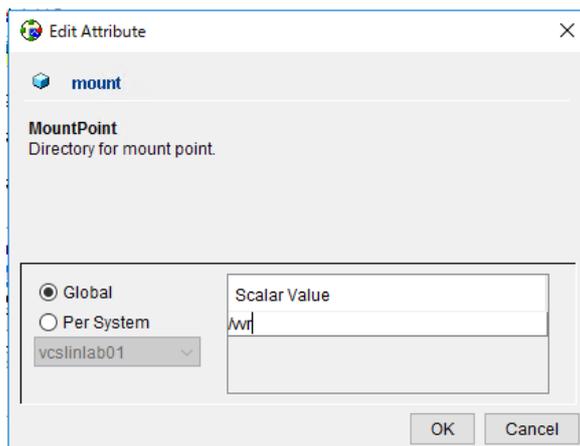
以下のように、“vrpri” というリソースが作成されました。次に、ファイルシステムをマウントするリソースを作成します。画面の緑色の部分を右クリックし、“Add Resource” を指定してください。



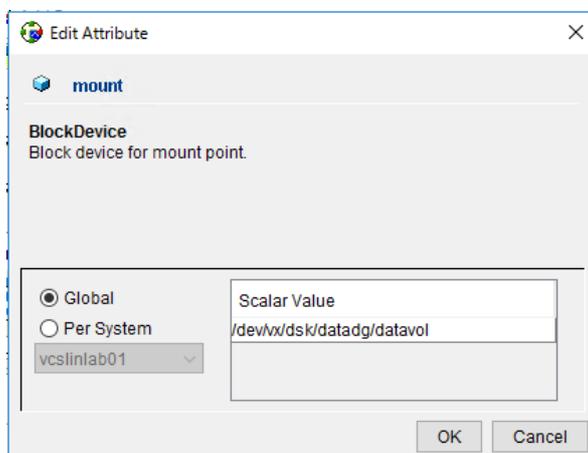
ファイルシステムをマウントするリソース名は "mount" を指定します。リソースタイプは、プルダウンから "Mount" を選んでください。必須パラメータは "MountPoint"、"BlockDevice"、"FSType"、"FsckOpt" の 4 つです。右側の Edit マークをクリックして設定してください。



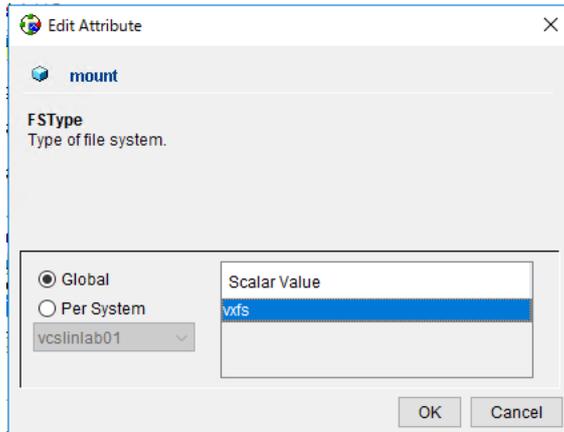
マウントポイントとして "/vvr" を指定します（本番サイトと災対サイトでマウントポイントを作成しておくのを忘れないでください）。



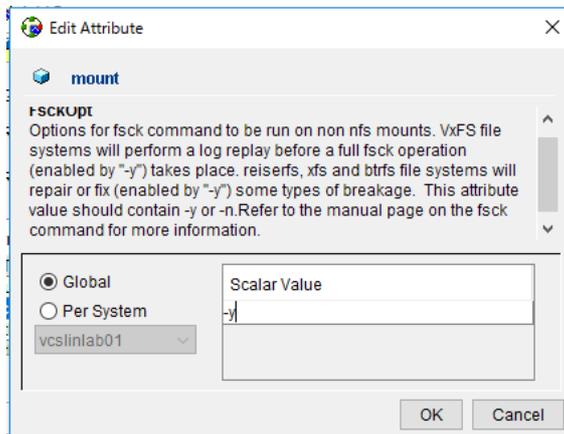
ブロックデバイスとして、"/dev/vx/dsk/datadg/datavol" を指定します。



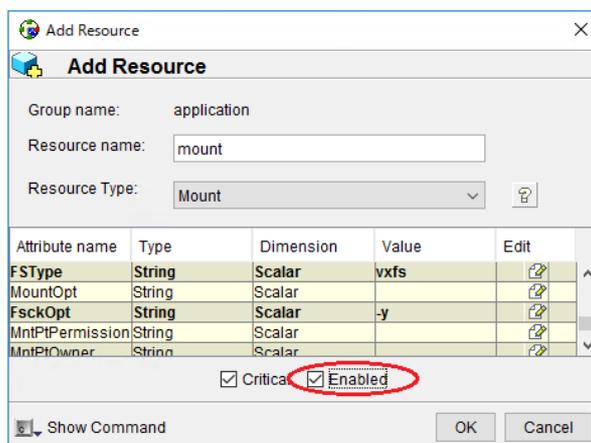
FSType は "vxfs" を指定します。



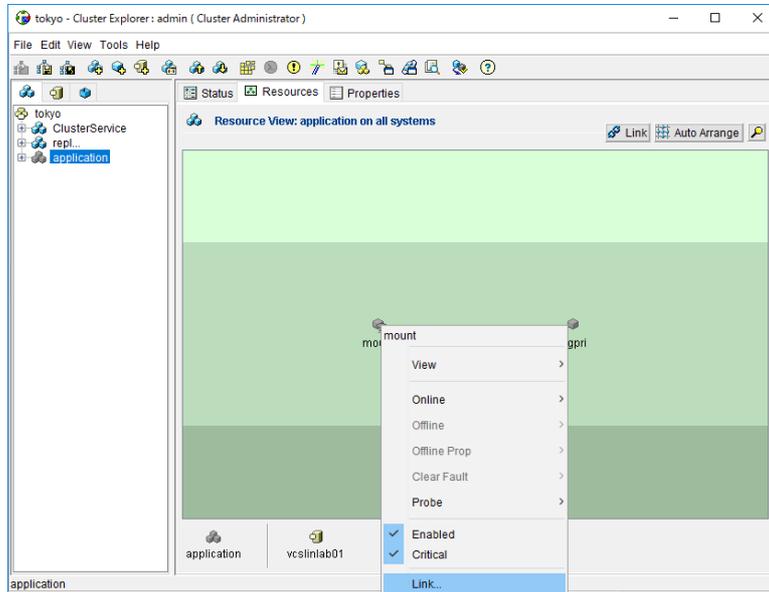
FsckType は "-y" を指定します。



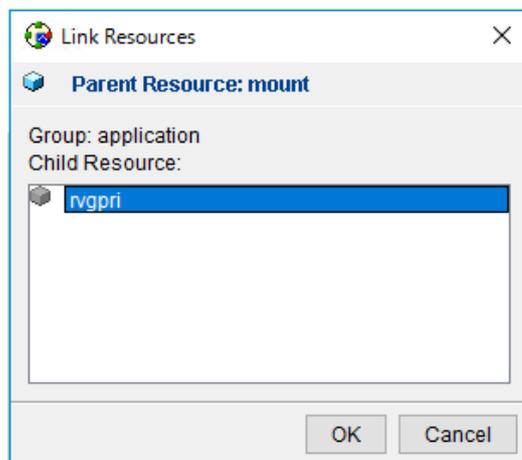
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の "Enabled" にチェックを入れ、"OK" をクリックしてリソース作成を実行してください。



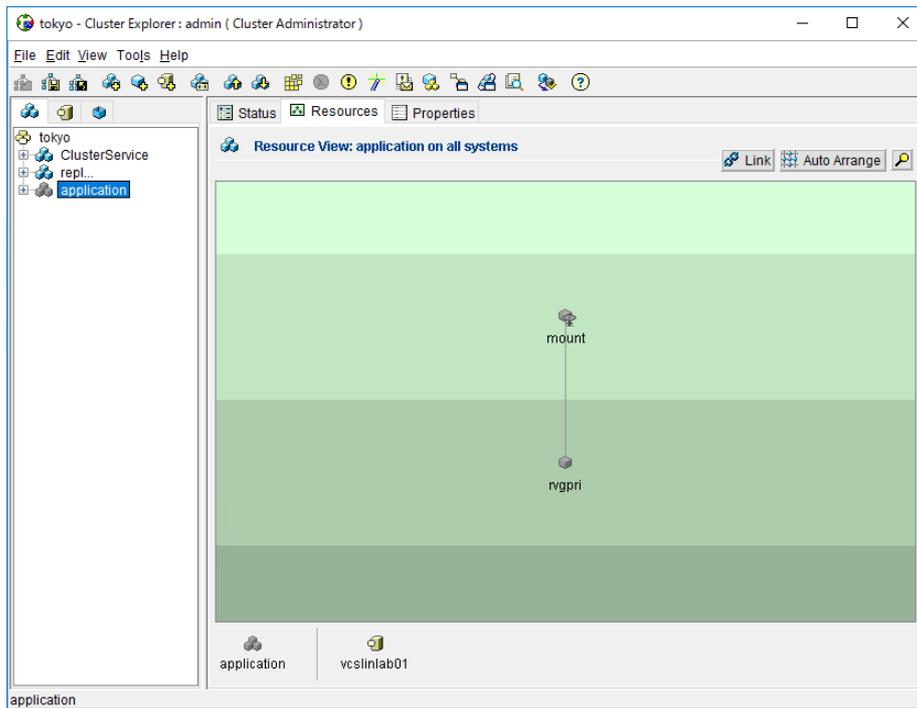
以下のように、“mount” というリソースが作成されました。ただし、マウントされるためには、レプリケーションの送り側（VVR のプライマリ）になっている必要があります。従って、レプリケーションの送り側を制御するリソースのオンラインがマウントのオンラインの条件であるべきです。この依存関係を設定する必要があります。リソースを右クリックするとメニューが出るので、“Link”をクリックします。



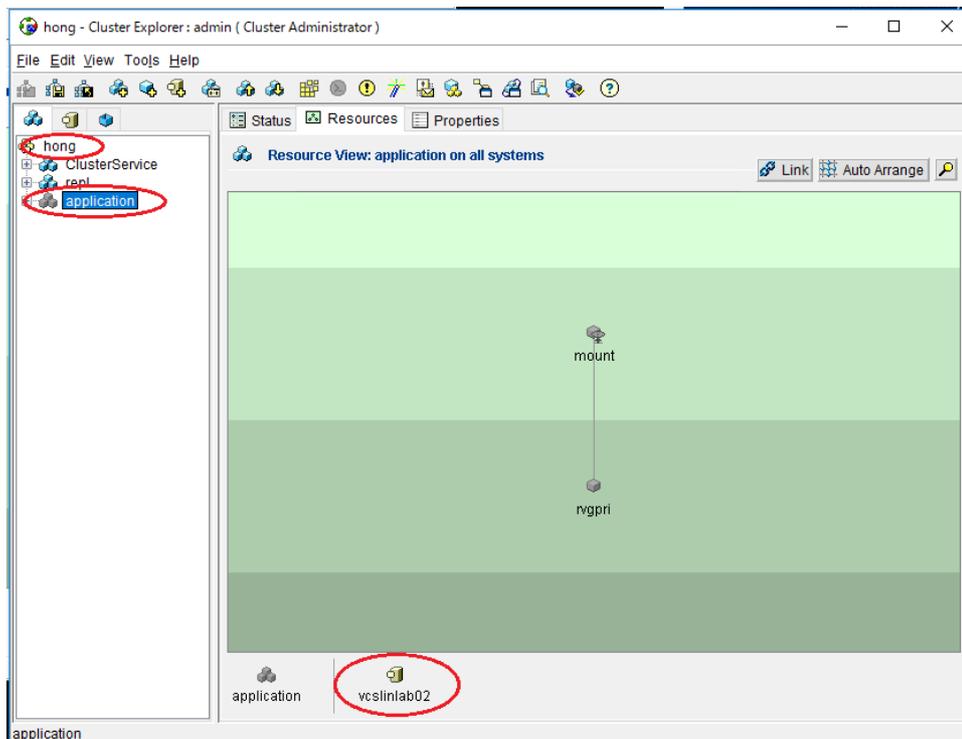
どのリソースに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“rvgpri” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。



正しくサービスグループが設定されると以下ようになります。



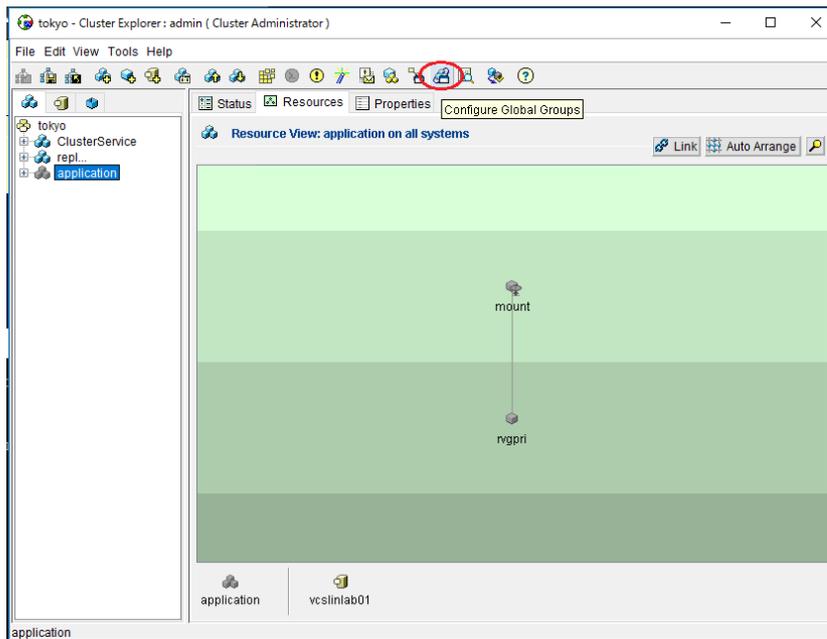
次に、災対サイトで同じサービスグループを作成します。RVG 名やそれを管理するリソース名やマウントポイント名等は本番サイトと災対サイトで同一なため、本番サイトと同じ作業（設定するパラメータは同一）を行ってください。正しくサービスグループが設定されると、下記ようになります。災対サイトですので、クラスター名が "hong"、ノード名が "vcslinlab02" になっている事に注意してください。



2つの異なるクラスター間でサービスグループをフェイルオーバーさせるための設定

ここでは、先に作成したサービスグループ：application を本番サイトと災対サイトの間でフェイルオーバーさせるための設定を行います。この設定により、本番サイトダウン時は、本番サイトで稼働していたサービスグループを災対サイトにフェイルオーバーする事が可能になります。

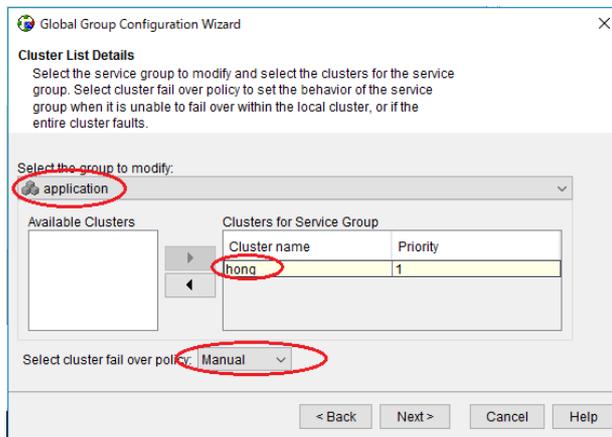
この作業は本番サイトで行います。GUI 画面の上部中央部の “Configure Global Groups” のボタンをクリックします。



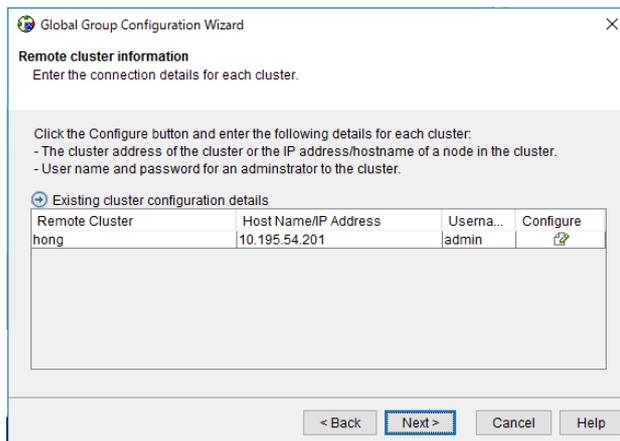
専用ウィザードが立ち上がりますので、“Next”をクリックしてください。



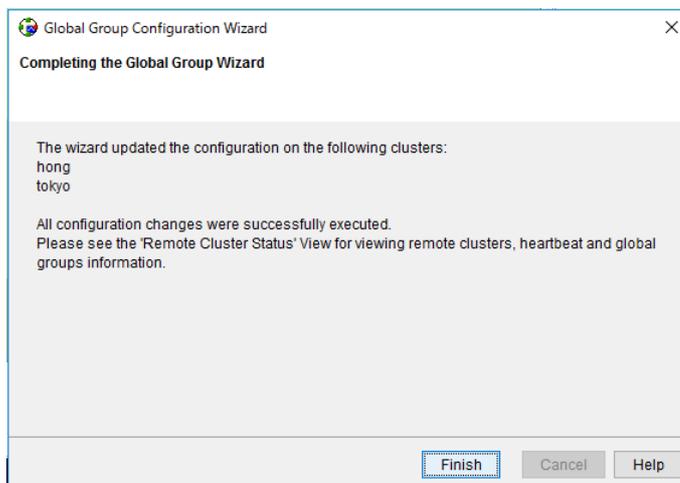
フェイルオーバー対象のサービスグループとして “application” をプルダウンから選択し、フェイルオーバー先のクラスターとして “hong” を指定し、フェイルオーバーモードは “Manual” を指定し、“Next” をクリックして次に進んでください。



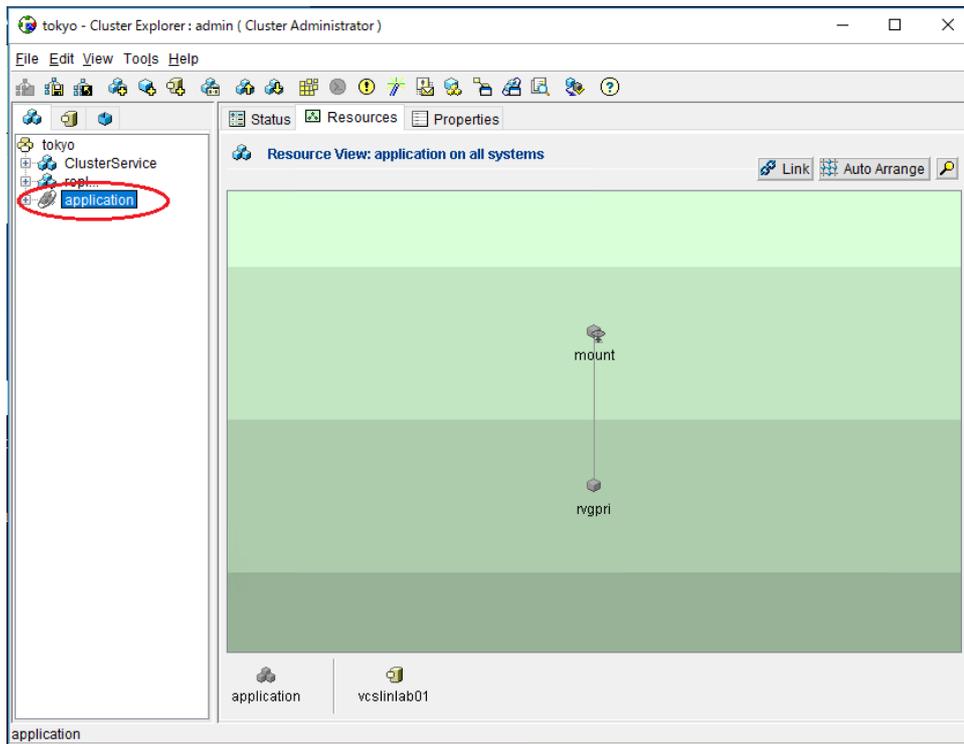
内容を確認し、“Next” をクリックしてください。



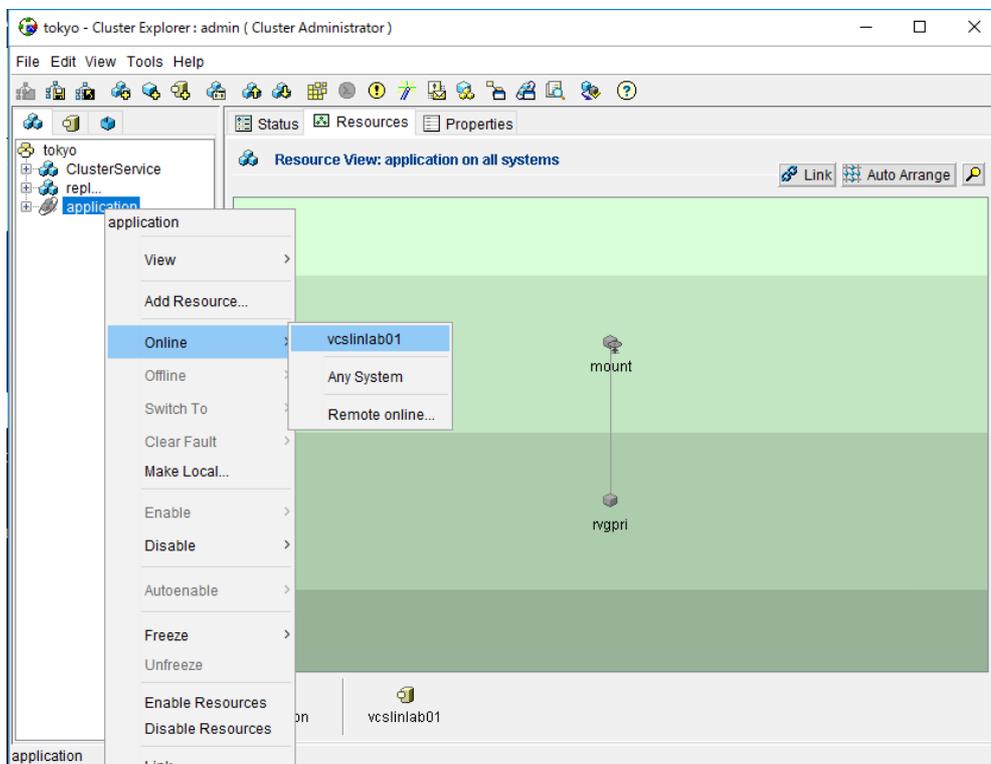
最後に “Finish” をクリックし、設定を完了してください。



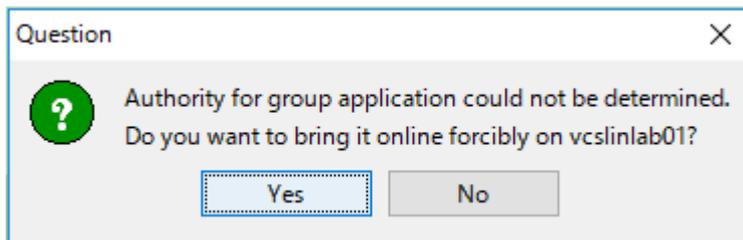
正しく設定されると、下記のようにサービスグループのアイコンに輪が付きます。



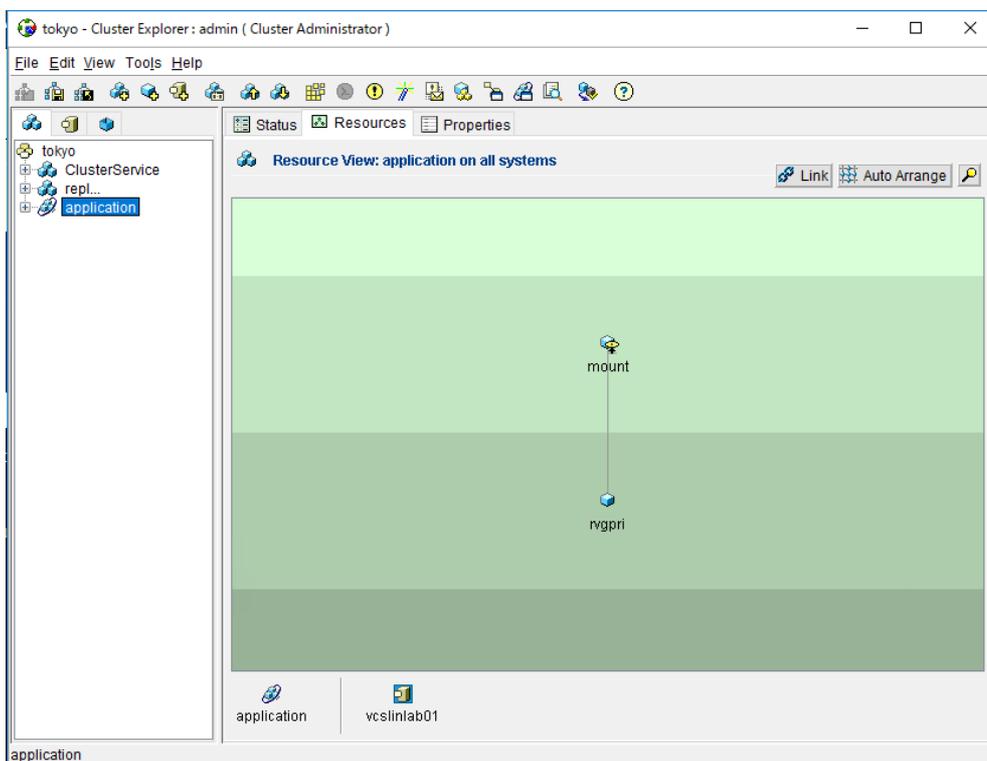
動作確認の為、本番サイトでサービスグループをオンラインにします。



確認に対して “yes” をクリックし、先に進みます。



オンラインになると、輪の付いたサービスグループアイコンが水色になります。本書には掲載しませんが、災対サイトの GUI ではサービスグループはオフラインなので灰色のままです。



本番サイト及び災対サイトで、コマンドラインでレプリケーションの状況を確認します。下記のように、送り側が rep-vcslinlab01、受け側が rep-vcslinlab02 になっています。

```
# vradmin -g datadg repstatus rvg01
Replicated Data Set: rvg01
Primary:
  Host name:          rep-vcslinlab01
  RVG name:           rvg01
  DG name:            datadg
  RVG state:          enabled for I/O
  Data volumes:       1
  VSets:              0
  SRL name:           srl
  SRL size:           1.00 G
  Total secondaries:  1
Secondary:
  Host name:          rep-vcslinlab02
  RVG name:           rvg01
  DG name:            datadg
  Data status:        consistent, up-to-date
  Replication status: replicating (connected)
  Current mode:       asynchronous
  Logging to:         SRL
  Timestamp Information: behind by 0h 0m 0s
```

送り側である本番サイトで df コマンドを実行すると、下記のようにデータ領域が /vvr にマウントされています。本書には掲載しませんが、災対サイトで df コマンドを実行しても /vvr のマウントは確認できます。

```
# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs        3.8G   0  3.8G   0% /dev
tmpfs           3.9G   0  3.9G   0% /dev/shm
tmpfs           3.9G  17M  3.9G   1% /run
tmpfs           3.9G   0  3.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2      10G   7.5G  2.5G  75% /
tmpfs           782M   0  782M   0% /run/user/0
/dev/vx/dsk/datadg/datavol 5.0G  20M  4.7G   1% /vvr
```

本番サイトで hastatus コマンドを実行すると、下記のように サービスグループ： application が vcslinlab01 でオンラインで、且つ vcslinlab02 でオフラインである事が確認できます。本書には掲載しませんが、災対サイトで hastatus コマンドを実行しても同様の結果が得られます。

```
# hastatus -sum
-- SYSTEM STATE
-- System          State          Frozen
A vcslinlab01     RUNNING      0

-- GROUP STATE
-- Group           System          Probed    AutoDisabled  State
B ClusterService  vcslinlab01    Y         N              ONLINE
B application     vcslinlab01    Y         N              ONLINE
B replication     vcslinlab01    Y         N              ONLINE

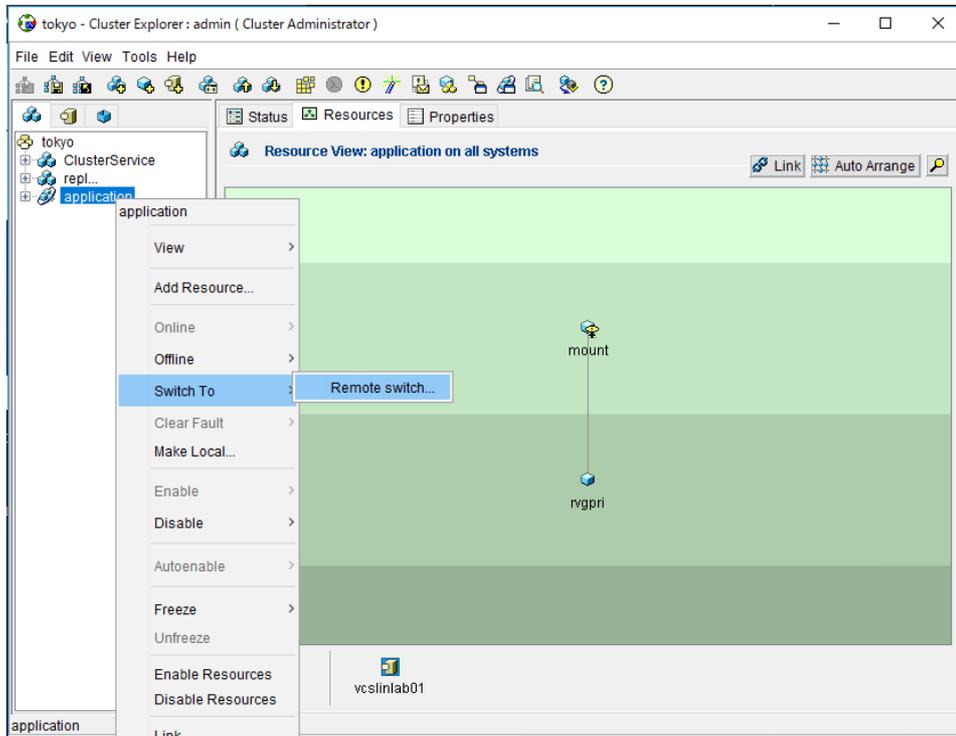
-- WAN HEARTBEAT STATE
-- Heartbeat       To              State
M icmp           hong            ALIVE

-- REMOTE CLUSTER STATE
-- Cluster         State
N hong           RUNNING

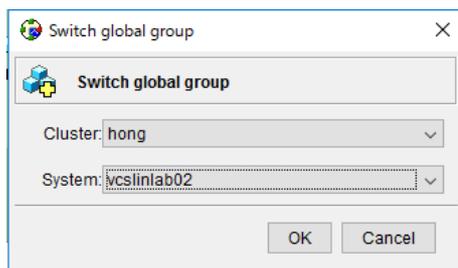
-- REMOTE SYSTEM STATE
-- cluster:system  State          Frozen
O hong:vcslinlab02  RUNNING      0

-- REMOTE GROUP STATE
-- Group           cluster:system  Probed    AutoDisabled  State
P application     hong:vcslinlab02  Y         N              OFFLINE
```

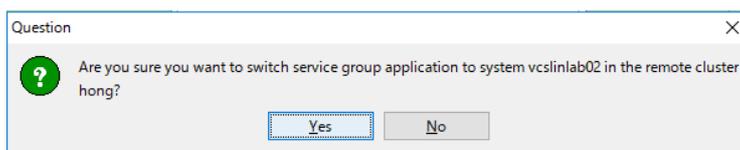
次に切り替えのテストを行います。ここまでの作業で作成したサービスグループ：application は、本番サイト：vcslinlab01 でオンラインになっています。切り替え確認の為に、サービスグループ：application を、災対サイト：vcslinlab02 に手動で切り替えます。左の列の “application” のアイコンを右クリックするとメニューが出るので、vcslinlab02 に切り替えるべく「Switch To」から「Remote switch」を指定してください。



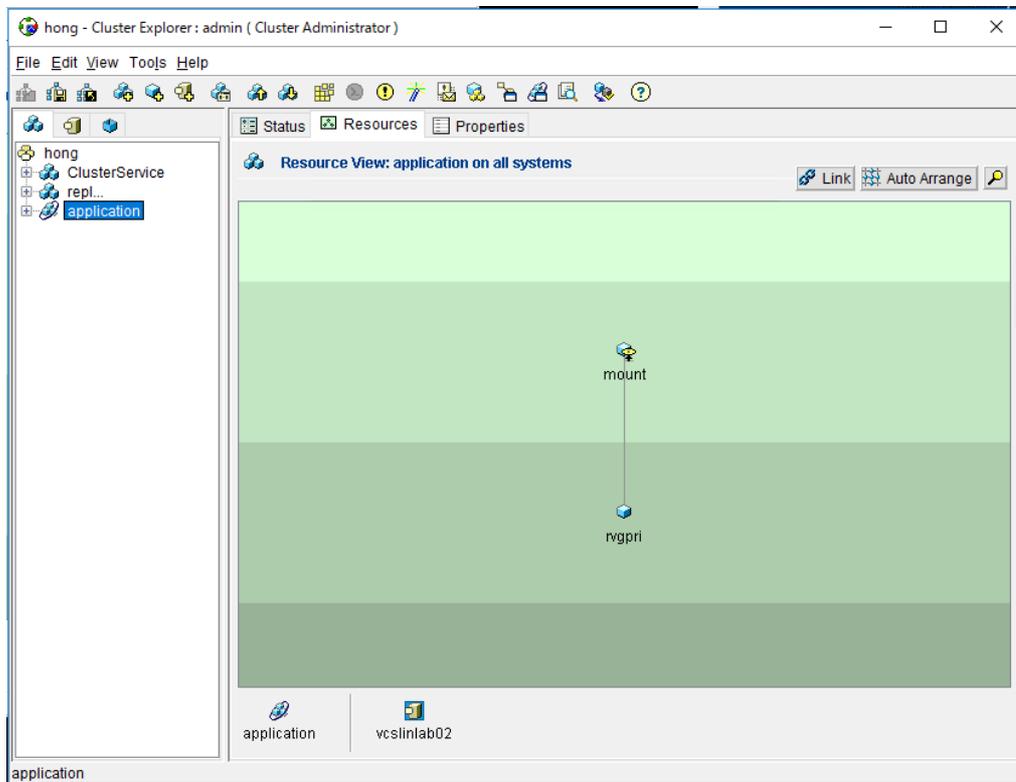
リモート側、すなわち災対サイトのクラスターのどのノードに切り替えるかを選択する画面が現れますが、本書の構成では災対サイトはシングルノードクラスターですので vcslinlab02 のみ選択可能です。“OK” をクリックして進みます。



確認画面で“OK” をクリックして進みます。



切り替えが完了してサービスグループ： application が vcslinlab02 でオンラインになると、災対サイト側の GUI で輪の付いたサービスグループアイコンが水色になります。本書には掲載しませんが、本番サイトの GUI ではサービスグループはオフラインになったので灰色に変わります。



本番サイト及び災対サイトで、コマンドラインでレプリケーションの状況を確認します。67 ページの状態とは逆で、送り側が rep-vcslinlab02、受け側が rep-vcslinlab01 になっています。

```
# vradmin -g datadg repstatus rvg01
Replicated Data Set: rvg01
Primary:
  Host name:      rep-vcslinlab02
  RVG name:       rvg01
  DG name:        datadg
  RVG state:      enabled for I/O
  Data volumes:   1
  VSets:          0
  SRL name:       srl
  SRL size:       1.00 G
  Total secondaries: 1
Secondary:
  Host name:      rep-vcslinlab01
  RVG name:       rvg01
  DG name:        datadg
  Data status:    consistent, up-to-date
  Replication status: replicating (connected)
  Current mode:   asynchronous
  Logging to:     SRL
  Timestamp Information: behind by 0h 0m 0s
```

送り側である災対サイトで df コマンドを実行すると、下記のようにデータ領域が /vvr にマウントされています。本書には掲載しませんが、本番サイトで df コマンドを実行しても /vvr のマウントは確認できません。

```
# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  3.8G       0  3.8G   0% /dev
tmpfs                     3.9G       0  3.9G   0% /dev/shm
tmpfs                     3.9G     17M  3.9G   1% /run
tmpfs                     3.9G       0  3.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2                10G       7.5G  2.5G  75% /
tmpfs                     782M       0  782M   0% /run/user/0
/dev/vx/dsk/datadg/datavol 5.0G     20M  4.7G   1% /vvr
```

災対サイトで hastatus コマンドを実行すると、68 ページとは逆で サービスグループ：application が vcslinlab02 でオンラインで、且つ vcslinlab01 でオフラインである事が確認できます。本書には掲載しませんが、本番サイトで hastatus コマンドを実行しても同様の結果が得られます。

```
# hastatus -sum
-- SYSTEM STATE
-- System                State                Frozen
A vcslinlab02           RUNNING              0

-- GROUP STATE
-- Group                System                Probed    AutoDisabled    State
B ClusterService      vcslinlab02           Y         N                ONLINE
B application         vcslinlab02           Y         N                ONLINE
B replication         vcslinlab02           Y         N                ONLINE

-- WAN HEARTBEAT STATE
-- Heartbeat            To                    State
M icmp                 tokyo                 ALIVE

-- REMOTE CLUSTER STATE
-- Cluster              State
N tokyo                RUNNING

-- REMOTE SYSTEM STATE
-- cluster:system       State                Frozen
O tokyo:vcslinlab01    RUNNING              0

-- REMOTE GROUP STATE
-- Group                cluster:system       Probed    AutoDisabled    State
P application         tokyo:vcslinlab01    Y         N                OFFLINE
```

このあと、サービスグループ：application を本番サイトに切り戻しておきます。レプリケーションをクラスタの管理下におくための設定は完了です。

8. 異なる VPC 間でネットワーク経路を切り替える為のクラスター設定

最後に、異なる VPC 間でネットワーク経路を切り替える為の設定を行います。VPC が異なる場合はサブネットも異なりますので、AZ 間で同じ PrivateIP を切り替えることはできません。ElasticIP を切り替えることはできますが、通常、クラスタリングを行うような重要なシステムに ElasticIP を振る事は一般的ではありません。また、ルーティングテーブルは VPC を跨って制御する事が出来ないので、OverlayIP 方式も使用できません。このような条件下でクラスターが切り替わったことをクライアントに意識させずに業務を継続するには、特別な手法が必要です。InfoScale は、AWS の Route53 と連携し DNS を切り替える事によって、この課題を解決します。これから説明する例では、クラスターが配置される VPC 内のクライアントは server.vcs.com というホストにアクセスを試みます。InfoScale は、クラスターが配置される VPC 内の全 DNS を更新し、server.vcs.com の IP アドレスをサービスグループがオンラインになっているノードの物理 IP になるようにします。クラスターが切り替わると、切り替わった先のノードの物理 IP に書き換えます。

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、以下の例に従って本番サイトと災対サイトの両方で 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

=====
Package                Arch             Version          Repository        Size
=====
Installing:
httpd                  x86_64           2.4.6-90.el7    rhel-7-server-rpms 1.2 M
Installing for dependencies:
httpd-tools            x86_64           2.4.6-90.el7    rhel-7-server-rpms 91 k
:
以下略
:
```

apache はクラスターから制御されるべきですので、OS 起動時の自動起動を停止します。また、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が、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データ領域内に格納されべきです。サービスグループ：application がオンラインである本番サイトで /var/www ディレクトリをクラスター切り替え対象のデータ領域である /vvr 配下に移動し、/var/www にアクセスすると /vvr/www を参照するようにシンボリックリンクを設定します。本書には掲載しませんが、災対サイトでは、シンボリックリンクの作成のみを行ってください。

```
# systemctl disable httpd.service
# mv /var/www /vvr
# cd /var
# ln -s /vvr/www ./www
# ls -l | grep www
lrwxrwxrwx. 1 root root    8 Dec  9 06:19 www -> /vvr/www
```

インストールと apache 関連の微調整の後に、本番サイトで以下の例に従って 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。サービスグループ：application を災対サイトに切り替え、同じ確認を行ってください。

```
# 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。

AWS 側の設定

InfoScale を Route53 と連携させ DNS を更新してクラスターの切り替えを実現するには、AWS のホストゾーンを作成し、VPC の設定変更が必要です。ここでは、それらの設定を行います。

プライベートホストゾーンを作成し、本番サイトが所属する VPC と災対サイトが所属する VPC を配下に含めています。下記例では、ドメイン名は "vcs.com" としています。

The screenshot shows the AWS Route 53 console for Host Zones. The page title is "Route 53 > ホストゾーン" and the main heading is "ホストゾーン Info". Below the heading, there is a section for "ホストゾーン (1)" with a note: "Automatic モードは最適なフィルタ結果に最適化された現在の検索動作です。モードを変更するには、[設定] に移動します。". There are buttons for "詳細を表示", "編集", "削除", and "ホストゾーンの作成". A search bar contains the text "プロパティまたは値でホストゾーンをフィルタリングする". Below the search bar is a table with the following data:

ドメイン名	タイプ	作成者	レコード数	説明	ホストゾーン ID
vcs.com	プライベート	Route 53	2	vcs-hostzone	Z05145031C1KUBBH0MC57

本番サイトが所属する VPC と災対サイトが所属する VPC で "DNS ホスト名" を有効化します。

The screenshot shows the AWS console for editing DNS hostnames for a VPC. The breadcrumb is "VPC > お使いの VPC > vpc-03445e7a5cddde68f6 > DNS ホスト名を編集". The main heading is "DNS ホスト名を編集 情報". Below the heading, there is a section for "DNS ホスト名" with a note: "パブリック IP アドレスを持つインスタンスが、対応するパブリック DNS ホスト名を取得するかどうかを示します。". There are two rows of settings:

VPC ID	DNS ホスト名
vpc-03445e7a5cddde68f6	<input checked="" type="checkbox"/> 有効化

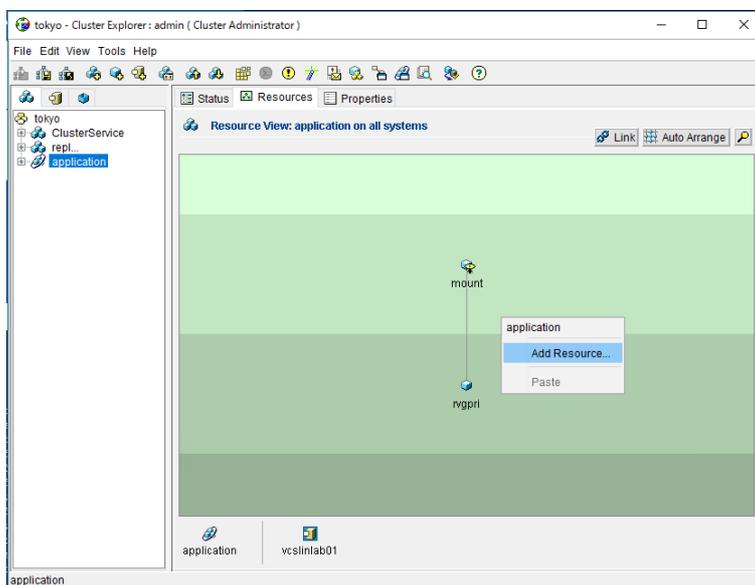
At the bottom right, there are buttons for "キャンセル" and "変更の保存".

これで、InfoScale を Route53 と連携させ DNS を更新してクラスターの切り替えを実現するための AWS 側の設定は完了です。

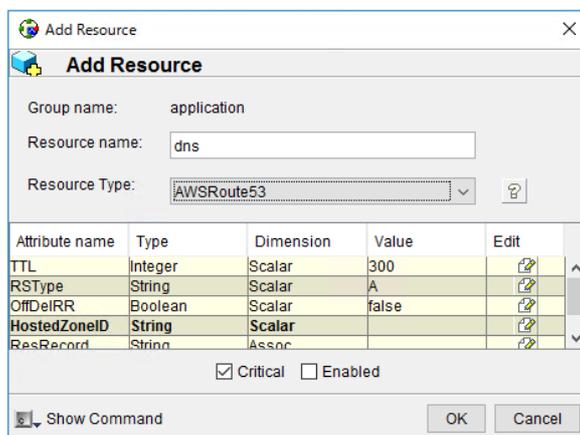
リソースの作成

InfoScale を Route53 と連携させ DNS を更新して異なる VPC 間でネットワーク経路を切り替える為に、サービスグループ（今回の例では application）内にリソースを作成します。合わせて、apache をクラスターから制御するリソースも作成します。設定が完了すると、クライアントから、“server.vcs.com” 向けにサービス要求を出すと、サービスグループがオンラインになっているノードの物理 IP に繋がり、そこで稼働している apache からサービスを受ける事ができます。また、クラスターの切り替えが発生した場合、クライアントは切り替え発生を意識することなく、切り替え先のノードからサービスを享受できます。

まず、DNS を更新するリソースを作成します。この作業は、本番サイトと災対サイトの両方で行います。下記は、本番サイトの例です。サービスグループ：“application” に、必要なリソースを追加します。画面の緑色の部分を右クリックし、“Add Resource” を指定してください。



リソース名は「dns」としています。リソースタイプは、プルダウンから “AWSRoute53” を選んでください。必須パラメーターは “HostedZoneID”、“ResType”、“ResRecord”、“AWSbinDir” の 4 つですので、それぞれ右側の Edit マークをクリックしてください。



HostedZoneID は AWS のコンソールで確認します。本書の例では、74 ページで確認した値を設定しています。

The screenshot shows the 'Edit Attribute' dialog box for the 'HostedZoneID' attribute. The attribute is described as 'The ID of the hosted zone.' The 'Global' radio button is selected, and the 'Per System' radio button is unselected. The 'Scalar Value' field contains the text 'Z05145031C1KUBBH0MC57'. The 'vcslinlab01' dropdown menu is visible. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

RSType は "A" を設定して下さい。

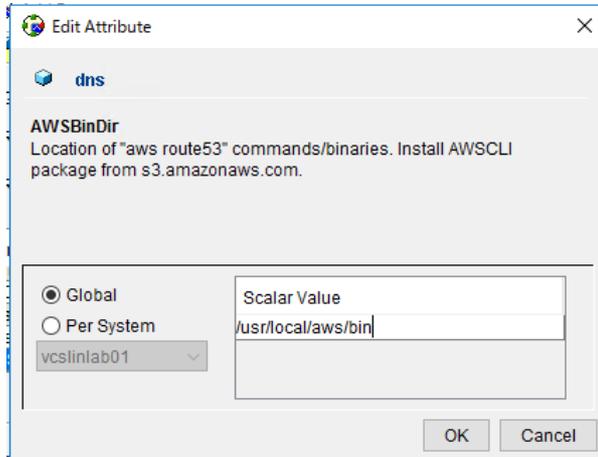
The screenshot shows the 'Edit Attribute' dialog box for the 'RSType' attribute. The attribute is described as 'Amazon Route 53 supported DNS record types.' The 'Global' radio button is selected, and the 'Per System' radio button is unselected. The 'Scalar Value' field contains the text 'A'. The 'vcslinlab01' dropdown menu is visible. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

ResRecord は、Key に "server"、Value に "10.193.44.101" を設定します。これにより本番サイトでサービスグループがオンラインになる場合、server.vcs.com にアクセスすると 10.193.44.101 に繋がります。尚、**災対サイトでこのリソースを設定する場合、Value には災対サイトのノードの物理 IP である 10.195.54.101 を設定する事に注意して下さい。**

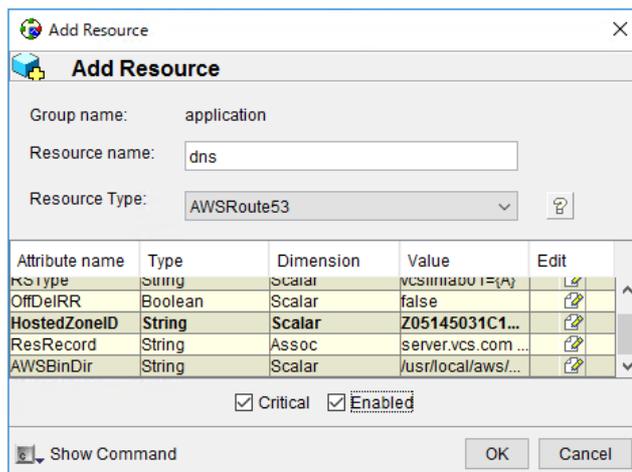
The screenshot shows the 'Edit Attribute' dialog box for the 'ResRecord' attribute. The attribute is described as 'Defines name address relationship, one pair for each DNS resource record. The type is determined by the data and zone definition contents.' The 'Global' radio button is selected, and the 'Per System' radio button is unselected. The 'vcslinlab01' dropdown menu is visible. A table with two columns, 'Key' and 'Value', is shown. The first row has 'server' in the 'Key' column and '10.193.44.101' in the 'Value' column. There are '+' and '-' buttons to the right of the table. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Key	Value
server	10.193.44.101

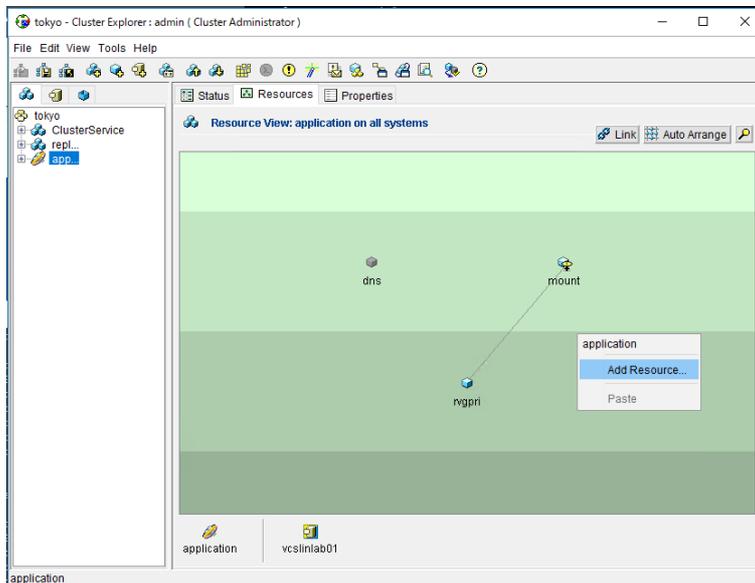
AWSCLI のバイナリがインストールされたディレクトリの絶対パスを登録します。この例では、`/usr/local/aws/bin` を設定していますが、予め AWSCLI をインストールした際の内容を確認しておいてください。



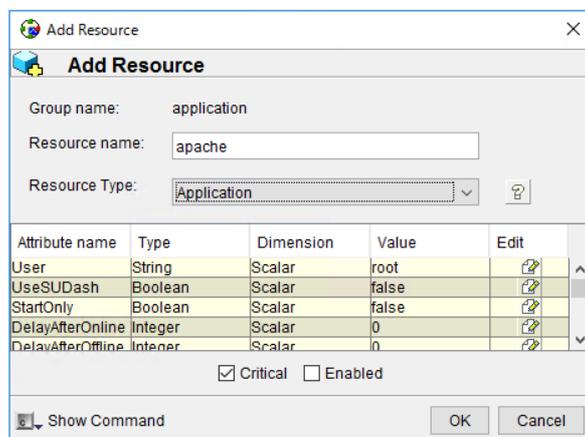
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



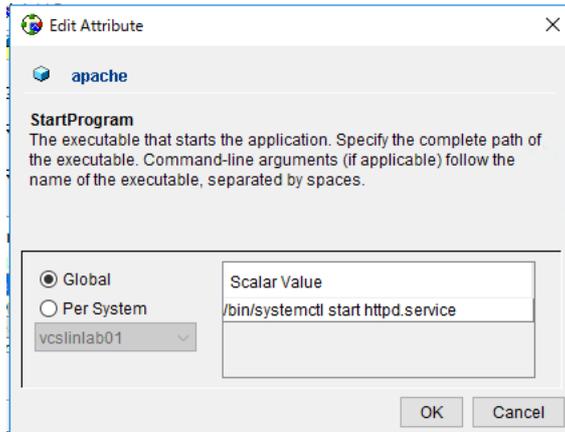
次に、apache をクラスターから制御するリソースを作成します。この作業は、本番サイトと災対サイトの両方で行います。下記は、本番サイトの例です。サービスグループ：“application” に、必要なリソースを追加します。画面の緑色の部分を右クリックし、“Add Resource” を指定してください。。



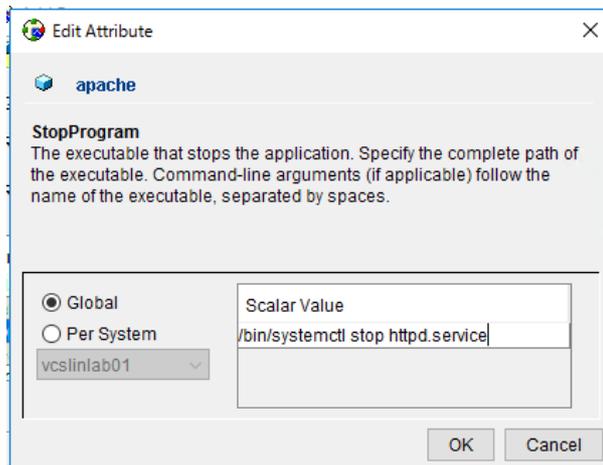
リソース名は「apache」としています。リソースタイプは、プルダウンから “Application” を選んでください。必須パラメーターは “StartProgram”、“StopProgram”、“PidFile” の 3 つですので、それぞれ右側の Edit マークをクリックしてください。



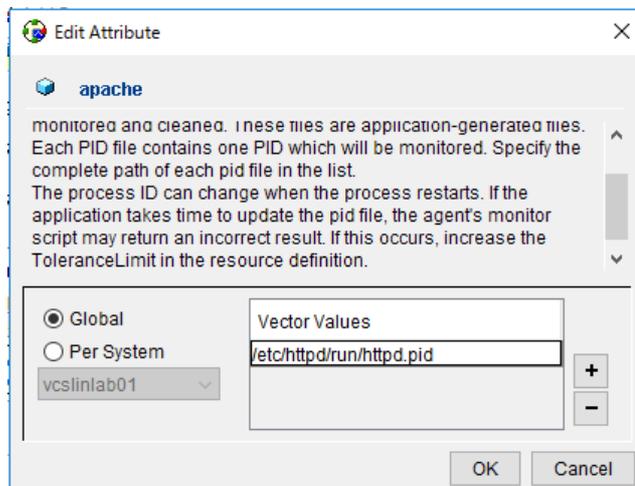
StartProgram は “/bin/systemctl start httpd.service” を設定してください。



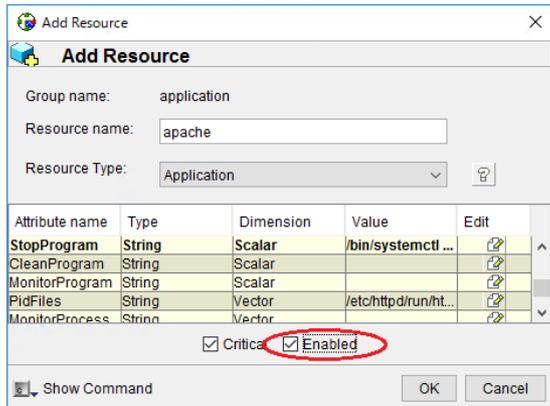
StopProgram は “/bin/systemctl stop httpd.service” を設定してください。



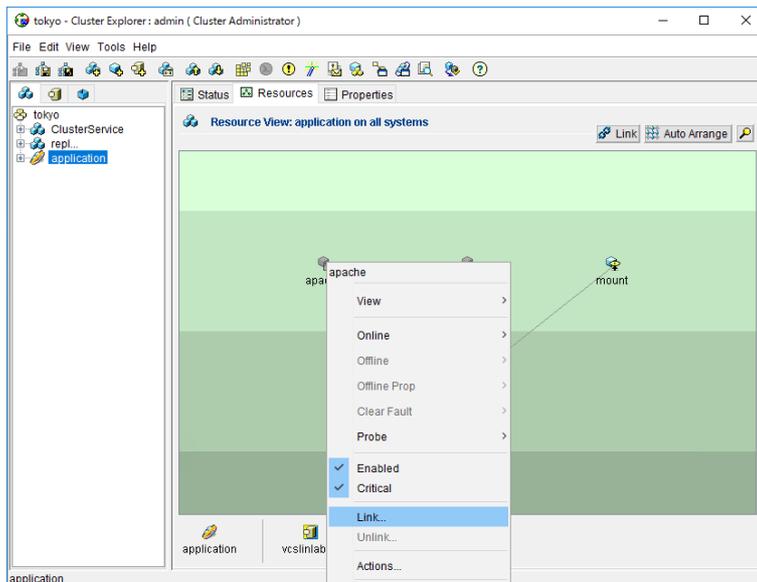
PidFile は “/etc/httpd/run/httpd.pid” を設定してください。



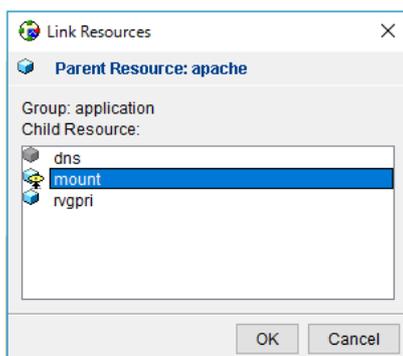
全ての必要なパラメーターの入力が終了したら、下段の “Enabled” にチェックを入れ、“OK” をクリックしてリソース作成を実行してください。



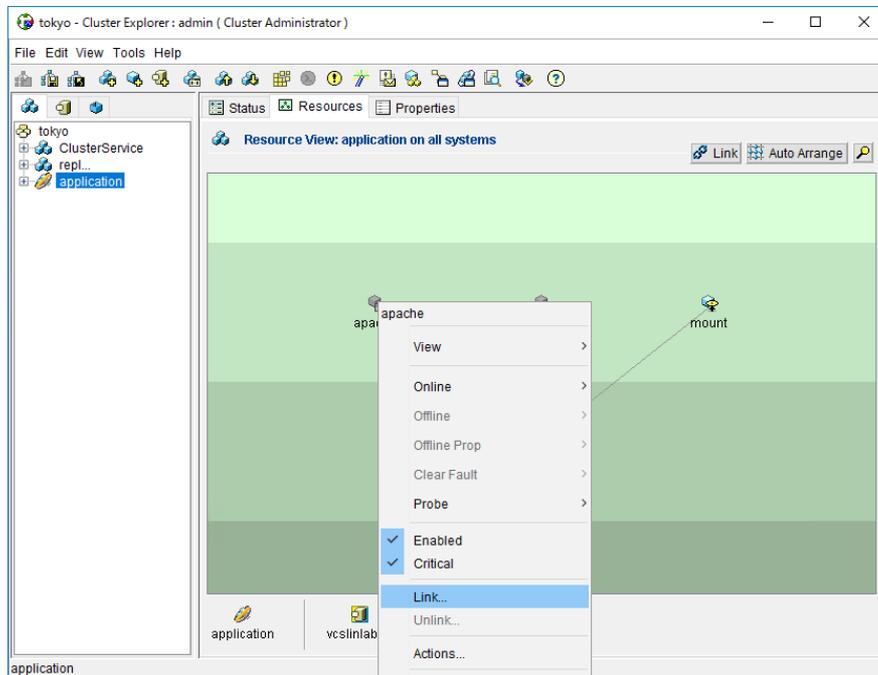
apache は、ファイルシステムがマウントされていないと起動できません。この依存関係を設定します。リソースを右クリックするとメニューが出るので、“Link”をクリックします。



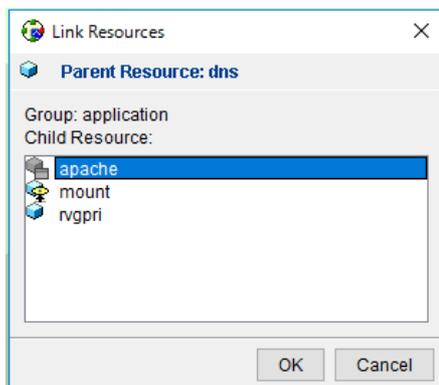
どのリソースに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“mount” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。



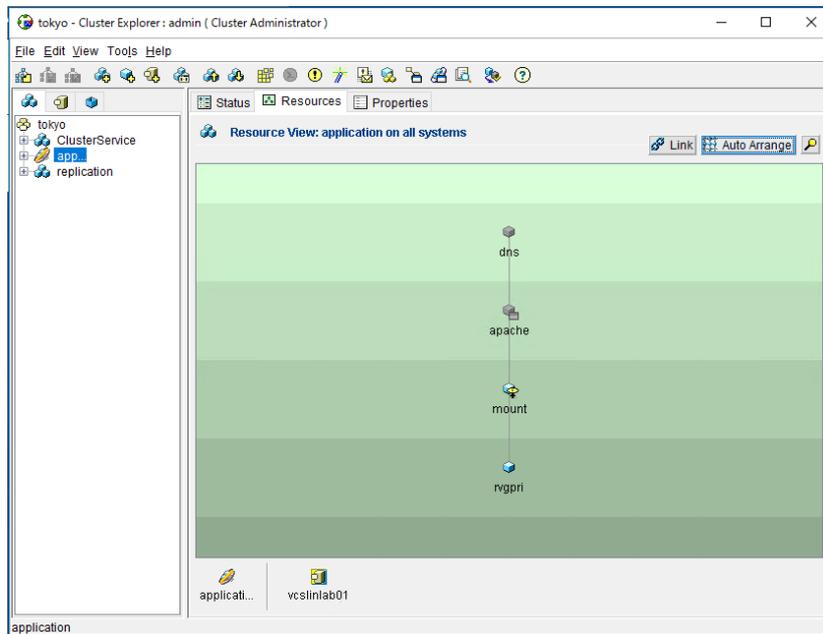
DNS の切り替えは、アプリケーションサービスの準備がすべて整った後、すなわち apache がオンラインになった後に行うべきです。この依存関係を設定します。リソースを右クリックするとメニューが出るので、“Link”をクリックします。



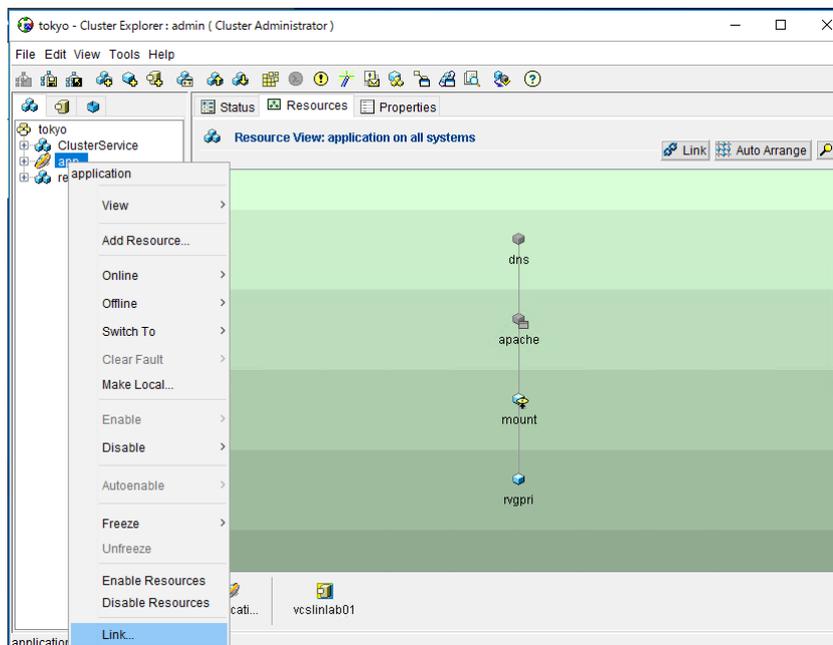
どのリソースに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“apache” を選択し、“OK” をクリックして依存関係を定義します。



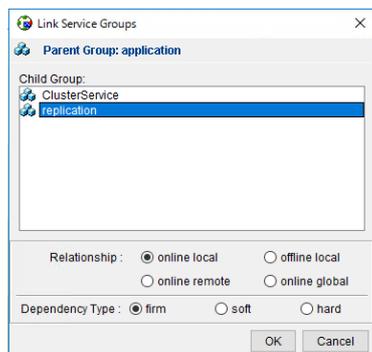
正しい依存関係が設定されると、以下のようになります。



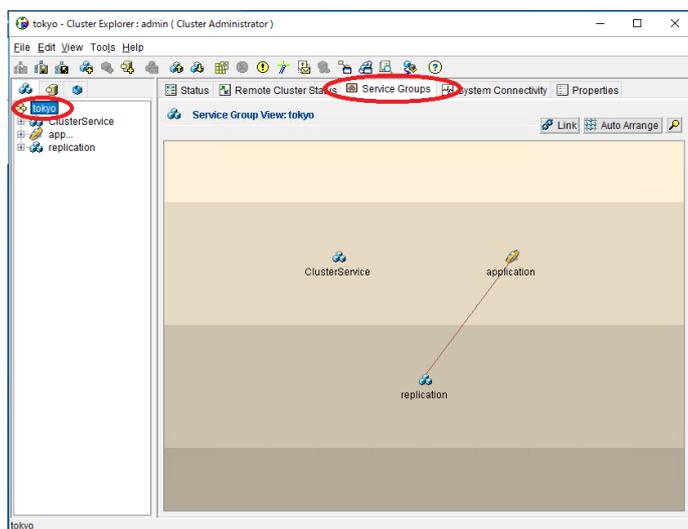
次に、サービスグループ間の依存関係を設定します。サービスグループ：application は、レプリケーションのサービスグループ：replication が正常に動作していないとオンラインになりません。つまり、application がオンラインになろうとするノードで、レプリケーションのサービスグループ：replication が既にオンラインでなければなりません。この依存関係を定義します。サービスグループを右クリックするとメニューが出るので、“Link” をクリックします。



どのサービスグループに依存するかを選択する画面に切り替わりますので、“replication” を選択します。また、依存の種類は「application がオンラインになろうとするノードで、レプリケーション用のサービスグループがオンラインでなければならない」ので、“online local” を選択します。依存の度合いは、replication は application にとって必須であるものの、application 障害時は replication を停止させる必要はないので、中間を意味する “firm” を選択します。最後に、“OK” をクリックして依存関係を定義します。

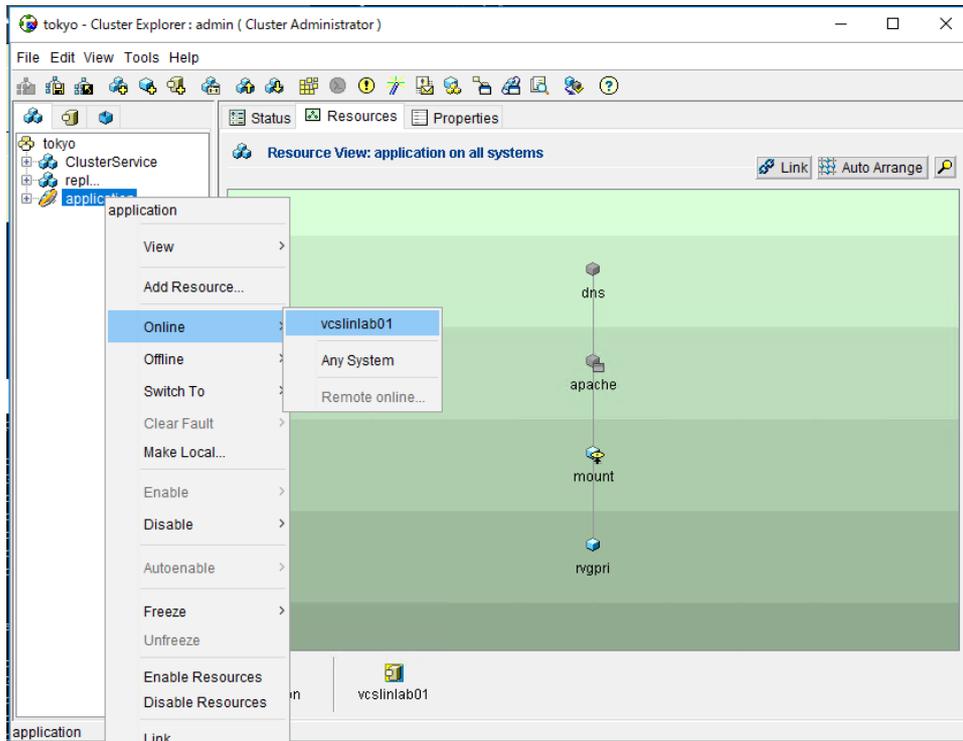


左側のクラスター名を表す “tokyo” をクリックし、中段の “Service Groups” のタブをクリックすると、サービスグループ間の依存関係が確認できます。下記の通り、application が replication に依存しています。

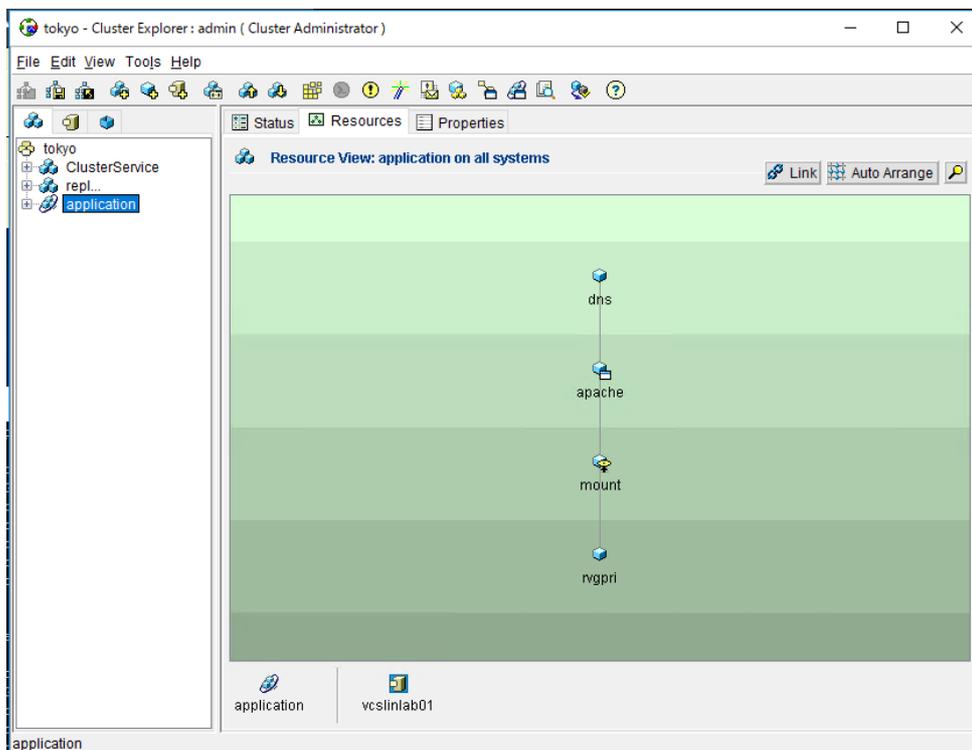


次に、災対サイトで同じ 75 ページからここまでと同じ作業を行います。リソース名や依存関係等は**本番サイト**と**災対サイト**で **dns リソースの Value 以外**は同じなので、同じ作業（設定するパラメーターは同一）を行ってください。**dns リソースの Value は、災対サイトのノードの物理 IP である 10.195.54.101**を設定して下さい。

動作確認の為、本番サイトでサービスグループ：application をオンラインにします。サービスグループを右クリックし、メニューの“Online” → “vcslinlab01” を指定します。



オンラインになると、輪の付いたサービスグループアイコンが水色になります。本書には掲載しませんが、災対サイトの GUI ではサービスグループはオフラインなので灰色のままです。



サービスグループが本番サイトでオンラインになったら、DNS が正しく更新されたか、AWS のコンソールで確認します。更新対象のホストゾーンを指定し、下記のように server.vcs.com のルーティング先が本番サイトのノードの物理 IP : 10.193.44.101 になっている事を確認してください。

▶ ホストゾーンの詳細 編集

レコード (3) | ホストゾーンのタグ (0)

レコード (3) Info
Automatic モードは最適なフィルタ結果に最適化された現在の検索動作です。モードを変更するには、[設定] に移動します。

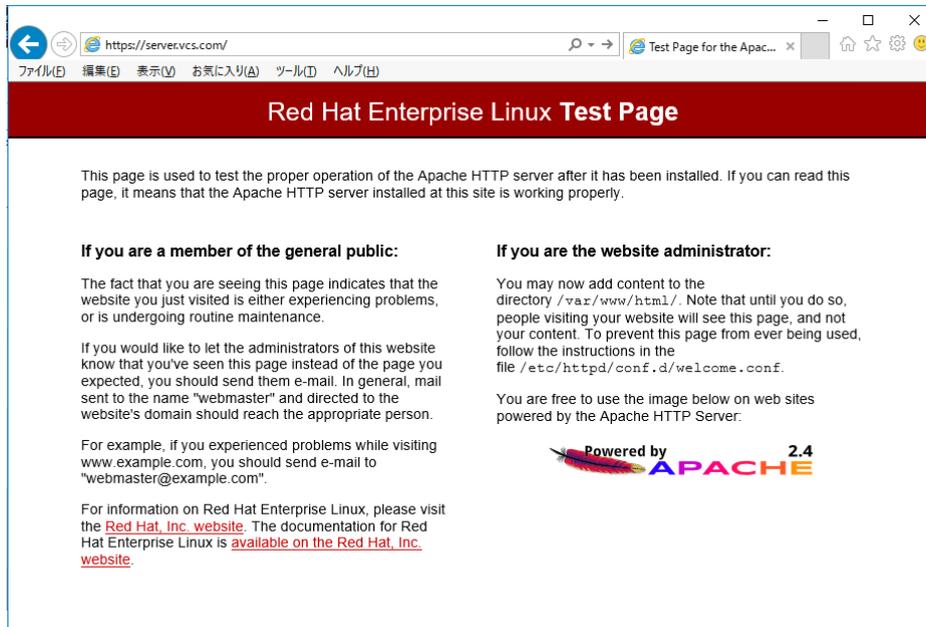
Q プロパティまたは値でレコードをフィルタリングする タイプ ▼ ルーティン... ▼ エイリアス ▼ < 1 >

<input type="checkbox"/>	レコード名 ▼	タイプ ▼	ルーティン ングポリ シー ▼	差別化 要回 ▼	エイリ アス ▼	値/トラフィックのルーティ ング先 ▼	TTL (秒) ▼	ヘルス チェック ▼	ターゲッ トのヘル スを評価 ▼
<input type="checkbox"/>	vcs.com	NS	シンプル	-	いいえ	ns-1536.awsdns-00.co.uk. ns-0.awsdns-00.com. ns-1024.awsdns-00.org. ns-512.awsdns-00.net.	172800	-	-
<input type="checkbox"/>	vcs.com	SOA	シンプル	-	いいえ	ns-1536.awsdns-00.co.uk. awsdns- hostmaster.amazon.com. 1 7200 900 1209600 86400	900	-	-
<input type="checkbox"/>	server.vcs.com	A	シンプル	-	いいえ	10.193.44.101	300	-	-

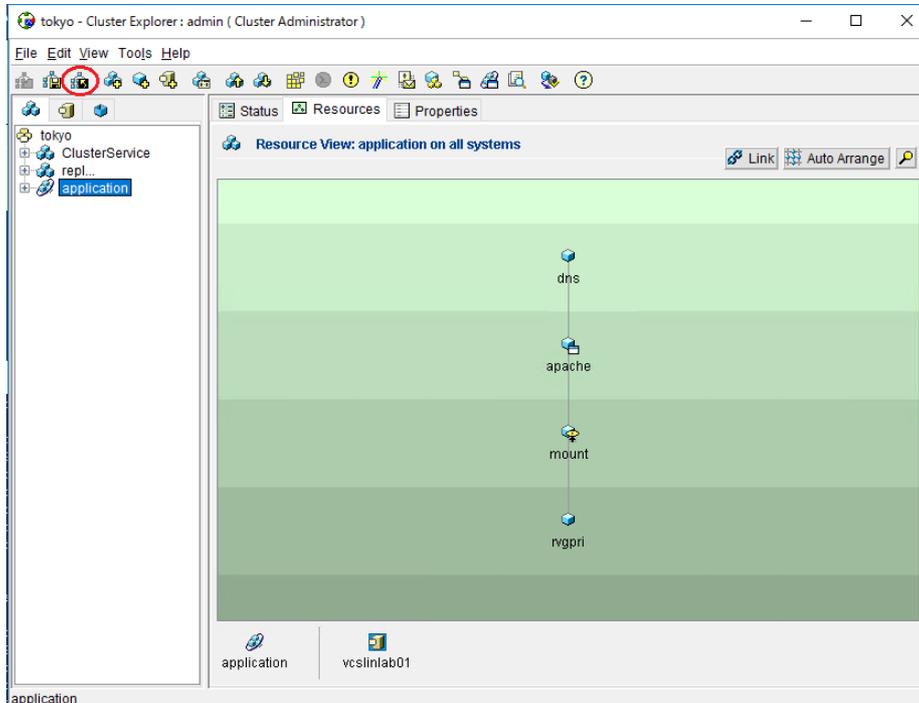
また、クライアントから server.vcs.com に ping を実行し、10.193.44.101 にルーティングされ、応答がある事を確認します。

```
# ping server.vcs.com
PING server.vcs.com (10.193.44.101) 56(84) bytes of data.
64 bytes from vcslinlab01 (10.193.44.101): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from vcslinlab01 (10.193.44.101): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.030 ms
64 bytes from vcslinlab01 (10.193.44.101): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.036 ms
```

クライアントのブラウザから、server.vcs.com にアクセスし、apache の Web サービスにアクセスできることを確認してください。



最後に、設定内容をディスクに書込み、クラスターを変更不可モードでしてください。この作業は、両方のサイトで忘れずに行ってください。これを怠ると再起動後に設定内容が消去される事があります。



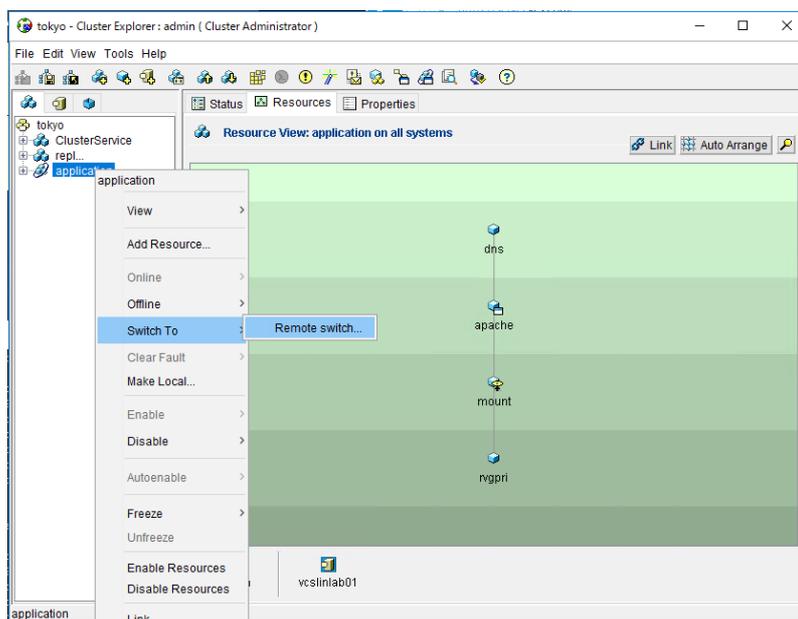
これで、全ての設定は完了です。

9. 切り替えテスト

最後に、AWS 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/リカバリーされ、VPC を跨いで適切にフェイルオーバ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、手動で災対サイトに切り替えるオペレーション例です。



サービスグループが災対サイトでオンラインになったら、DNS が正しく更新されたか、AWS のコンソールで確認します。更新対象のホストゾーンを指定し、下記のように server.vcs.com のルーティング先が災対サイトのノードの物理 IP : 10.195.54.101 になっている事を確認してください。

▶ ホストゾンの詳細

レコード (3) | ホストゾンのタグ (0)

レコード (3) Info
Automatic モードは最適なフィルタ結果に最適化された現在の検索動作です。モードを変更するには、[設定] に移動します。

編集 | レコードを削除 | ソーンファイルをインポート | レコードを作成

プロパティまたは値でレコードをフィルタリングする

レコード名	タイプ	ルーティングポリシー	差別化要因	エイリアス	他/トラフィックのルーティング先	TTL (秒)	ヘルプ
vcs.com	NS	シンプル	-	いいえ	ns-1536.awsdns-00.co.uk. ns-0.awsdns-00.com. ns-1024.awsdns-00.org. ns-512.awsdns-00.net.	172800	-
vcs.com	SOA	シンプル	-	いいえ	ns-1536.awsdns-00.co.uk. awsdns- hostmaster.amazon.com. 1 7200 900 1209600 86400	900	-
server.vcs.com	A	シンプル	-	いいえ	10.195.54.101	300	-

また、クライアントから server.vcs.com に ping を実行し、10.195.54.101 にルーティングされ、応答がある事を確認します。

```
# ping server.vcs.com
PING server.vcs.com (10.195.54.101) 56(84) bytes of data.
64 bytes from vcslinlab02 (10.195.54.101): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.025 ms
64 bytes from vcslinlab02 (10.195.54.101): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.041 ms
64 bytes from vcslinlab02 (10.195.54.101): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.039 ms
```

切り替え後、67 ページや 86 ページのオペレーション例を参考に、VVR によるレプリケーションの方向や、クライアントからの Web アクセスの可否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

アプリケーションが稼働している方の Windows Server インスタンスを、AWS の EC2 のコンソール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いることを、ホストゾンの状態、クライアントからのアクセスの可否によって確認してください。

障害ノードの復旧

上記のテストで停止したノードを AWS の EC2 のコンソールから再立ち上げしてください。application サービスグループに変化はありませんが、replication サービスグループは再立ち上げたノードにて自動で Online になります。Online になったら、67 ページのオペレーション例を参考に、再立ち上げたノードがレプリケーションの受け側となって、正常にレプリケーションが再開されていることを確認してください。

復旧ノードへのサービスの切り戻し

GUI から application のサービスグループを、手動で再立ち上げたノードに切り替えてください。切り替え後、67 ページや 86 ページのオペレーション例を参考に、VVR によるレプリケーションの方向や、クライアントからの Web アクセスの可否を確認してください。

10. 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。

本番サイト

```
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 tokyo (
    SecInfo256
    "5b:4b:1a:78:2f:1c:dc:aa:7a:c2:8f:30:87:74:9d:2b:2a:8a:46:68:ca:b7:2a:20:d2:4e:42:b0:1c:2f:10:3b" =
    IV256 =
    "36:6d:61:f8:4b:ab:86:07:cd:d2:4e:ad:23:78:90:11:f2:f2:aa:fa:ab:11:5b:06:cd:d2:4e:ad:23:78:90:11"
    UserNames = {
        admin
    }
    "61:81:a3:27:51:83:df:28:6e:70:0f:53:c5:6e:77:c5:f3:13:6b:c3:01:56:dc:7c:29:e5:cc:f9:af:93:8f:74" }
    ClusterAddress = "10.193.44.151"
    ProtocolNumber = 10000
    Administrators = { admin }
)

remotecluster hong (
    ClusterAddress = "10.195.54.151"
)

heartbeat lcmp (
    ClusterList = { hong }
    Arguments @hong = { "10.195.54.151" }
)

system vcslinlab01 (
)

group ClusterService (
    SystemList = { vcslinlab01 = 0 }
    AutoStartList = { vcslinlab01 }
    OnlineRetryLimit = 3
    OnlineRetryInterval = 120
)

AWSIP awsgcoip (
    PrivateIP = "10.193.44.151"
    Device = eth0
    AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

Application wac (
    StartProgram = "/opt/VRTSvcs/bin/wacstart"
    StopProgram = "/opt/VRTSvcs/bin/wacstop"
)
```

```

        MonitorProcesses = { "/opt/VRTSvcs/bin/wac" }
        RestartLimit = 3
    )

    IP gcoip (
        Device = eth0
        Address = "10.193.44.151"
        NetMask = "255.255.255.0"
    )

    NIC gconic (
        Device = eth0
    )

    awsgcoip requires gcoip
    gcoip requires gconic
    wac requires awsgcoip

// resource dependency tree
//
//     group ClusterService
//     {
//     Application wac
//     {
//         AWSIP awsgcoip
//         {
//             IP gcoip
//             {
//                 NIC gconic
//             }
//         }
//     }
// }
// }

group application (
    SystemList = { vcslinlab01 = 0 }
    ClusterList = { hong = 1, tokyo = 0 }
    Authority = 1
    AutoStartList = { vcslinlab01 }
)

AWSRoute53 dns (
    HostedZoneID = Z05145031C1KUBBHOMC57
    ResRecord = { server = "10.193.44.101" }
    AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

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

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

RVGPrimary rvgpri (
    RvgResourceName = rvg
)

requires group replication online local firm

```

```

apache requires mount
dns requires apache
mount requires rvgpri

// resource dependency tree
//
//   group application
//   {
//     AWSRoute53 dns
//     {
//       Application apache
//       {
//         Mount mount
//         {
//           RVGPrimary rvgpri
//         }
//       }
//     }
//   }

group replication (
  SystemList = { vcslinlab01 = 0 }
  AutoStartList = { vcslinlab01 }
)

AWSIP awsrepip (
  PrivateIP = "10.193.44.201"
  Device = eth0
  AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

DiskGroup dg (
  DiskGroup = datadg
)

IP repip (
  Device = eth0
  Address = "10.193.44.201"
  NetMask = "255.255.255.0"
)

RVG rvg (
  RVG = rvg01
  DiskGroup = datadg
)

awsrepip requires repip
rvg requires awsrepip
rvg requires dg

// resource dependency tree
//
//   group replication
//   {
//     RVG rvg
//     {
//       AWSIP awsrepip
//       {
//         IP repip
//       }
//     }
//     DiskGroup dg
//   }
// }

```

災対サイト

```

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 hong (
    SecInfo256
    "dd:0b:cc:1a:78:41:38:49:f6:33:e5:a4:e3:ee:e1:6b:1b:7b:53:a4:38:d7:d2:b9:40:6d:9a:0d:ba:c1:ae:c0" =
    IV256 =
    "01:88:a6:3f:52:b6:72:5a:cd:d2:4e:ad:23:78:90:11:f2:f2:aa:fa:ab:11:5b:06:cd:d2:4e:ad:23:78:90:11"
    UserNames = {
        admin =
    "c6:d6:12:2b:e8:e7:e4:81:8f:ae:84:01:60:fe:af:4c:aa:11:22:05:9a:92:e1:43:eb:57:dc:b4:44:fe:a7:6d" }
    ClusterAddress = "10.195.54.151"
    ProtocolNumber = 10000
    Administrators = { admin }
)

remotecolcluster tokyo (
    ClusterAddress = "10.193.44.151"
)

heartbeat icmp (
    ClusterList = { tokyo }
    Arguments @tokyo = { "10.193.44.151" }
)

system vcslinlab02 (
)

group ClusterService (
    SystemList = { vcslinlab02 = 0 }
    AutoStartList = { vcslinlab02 }
    OnlineRetryLimit = 3
    OnlineRetryInterval = 120
)

AWSIP awsgcoip (
    PrivateIP = "10.195.54.151"
    Device = eth0
    AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

Application wac (
    StartProgram = "/opt/VRTSvcs/bin/wacstart"
    StopProgram = "/opt/VRTSvcs/bin/wacstop"
    MonitorProcesses = { "/opt/VRTSvcs/bin/wac" }
    RestartLimit = 3
)

IP gcoip (
    Device = eth0
    Address = "10.195.54.151"
    NetMask = "255.255.255.0"
)

NIC gconic (
    Device = eth0
)

```

```

awscoip requires gcoip
gcoip requires gconic
wac requires awscoip

// resource dependency tree
//
//   group ClusterService
//   {
//   Application wac
//   {
//     AWSIP awscoip
//     {
//       IP gcoip
//       {
//         NIC gconic
//       }
//     }
//   }
// }

group application (
  SystemList = { vcslinlab02 = 0 }
  ClusterList = { hong = 1, tokyo = 0 }
  AutoStartList = { vcslinlab02 }
)

AWSRoute53 dns (
  HostedZoneID = Z05145031C1KUBBHOMC57
  ResRecord = { server = "10.195.54.101" }
  AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

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

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

RVGPrimary rvgpri (
  RvgResourceName = rvg
)

requires group replication online local firm
apache requires mount
dns requires apache
mount requires rvgpri

// resource dependency tree
//
//   group application
//   {
//   AWSRoute53 dns
//   {
//     Application apache
//     {
//       Mount mount
//     }
//   }
// }

```

```
//          RVGPrimary rvgpri
//          }
//      }
//  }
//  }

group replication (
  SystemList = { vcslinlab02 = 0 }
  AutoStartList = { vcslinlab02 }
)

AWSIP awsrepip (
  PrivateIP = "10.195.54.201"
  Device = eth0
  AWSBinDir = "/usr/local/aws/bin"
)

DiskGroup dg (
  DiskGroup = datadg
)

IP repip (
  Device = eth0
  Address = "10.195.54.201"
  NetMask = "255.255.255.0"
)

RVG rvg (
  RVG = rvg01
  DiskGroup = datadg
)

awsrepip requires repip
rvg requires awsrepip
rvg requires dg

// resource dependency tree
//
//   group replication
//   {
//     RVG rvg
//     {
//       AWSIP awsrepip
//       {
//         IP repip
//       }
//     }
//     DiskGroup dg
//   }
// }
```

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）