

Oracle Database 21c Real Application Clusters クラスタ・ノード追加ガイド

Linux x86-64 版

February, 2023
Copyright © 2023, Oracle and/or its affiliates
Public

Safe harbor statement

以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することを確約するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないでください。

オラクル製品に関して記載されている機能開発、リリース、時期及び価格については、弊社の裁量により決定され、変更される可能性があります。

目次

1 はじめに	5
1.1 参考資料	5
1.2 省略表記	5
1.3 表記規則	6
2 概要	7
2.1 構成図	7
2.2 インストール過程	8
2.3 インストール構成	9
3 インストール環境と事前準備	9
3.1 ハードウェア要件	9
3.1.1 ハードウェア要件	9
3.1.2 メモリー要件	11
3.2 ネットワーク構成	11
3.3.1 手動で構成する場合の IP アドレス要件	11
3.3.2 手動による IP アドレスの構成手順の例	12
3.3 システム時刻同期の設定	15
3.4.1 NTP を使用する場合	15
3.4.2 CTSS を使用する場合	16
3.5 ファイアウォール機能の確認	18
3.6 Oracle Preinstallation RPM による Oracle Linux の自動構成	19
3.7 Zeroconf の設定	19
3.8 透過的な HugePages の無効化	20
3.9 ソフトウェア要件	21
3.10 カーネル・パラメータの設定	21
3.11 OS グループとユーザーの作成	23
3.11.1 各 OS グループとユーザーの確認	23
3.11.2 OS グループの作成	23
3.11.3 Oracle Grid Infrastructure 用 OS ユーザーの作成	24
3.11.4 Oracle Database 用 OS ユーザーの作成	24
3.12 リソース制限の設定	26
3.13 Secure Shell (SSH)の構成	29
3.14 共有ストレージのブロック・デバイスの準備	30
3.15 インストールディレクトリの準備	31
4 ノード追加	33
4.1 OUI のグラフィカル・モードを使用するための設定	33
4.2 Oracle Grid Infrastructure のノード追加	34
49	
4.1 Oracle Database のノード追加	50
4.2 DBCA を利用した新規ノードのインスタンスを追加	58
4.3 データベース作成後の確認	69

4.5.1 コンテナ・データベースとプラグブル・データベースの接続確認	69
付録 クラスタ・ノードの削除	72
A. インスタンスの削除	72
B. Oracle Database のノードの削除	80
C. Oracle Grid Infrastructure のノードの削除	81

1 はじめに

本ガイドは、Oracle Linux 7 上に Oracle Database 21c for Linux x86-64 を用いて、既存の Oracle Real Application Cluster (RAC)上に、クラスタ・ノードを追加するための手順を記載しています。

本ドキュメントは Oracle Database 21c (21.3.0.0.0) Real Application Clusters インストレーション・ガイドの続編です。RAC のインストールは Oracle Database 21c (21.3.0.0.0) Real Application Clusters インストレーション・ガイドをご参照ください。

(<https://www.oracle.com/jp/a/tech/docs/technical-resources/21c-racdb-installationguide.pdf>)

1.1 参考資料

作成にあたり参照したマニュアルを以下に記載します。詳細についてはこちらのマニュアルやドキュメントも併せてご覧ください。

- Oracle® Grid Infrastructure インストレーションおよびアップグレード・ガイド, 21c for Linux
(https://docs.oracle.com/cd/F39414_01/cwlin/index.html)
- Oracle® Database インストレーション・ガイド, 21c for Linux
(https://docs.oracle.com/cd/F39414_01/ladbi/index.html)
- Oracle® Real Application Clusters インストレーション・ガイド, 21c for Linux and UNIX
(https://docs.oracle.com/cd/F39414_01/rilin/index.html)
- Oracle® Clusterware 管理およびデプロイメント・ガイド, 21c for Linux and UNIX
(https://docs.oracle.com/cd/F39414_01/cwadd/index.html)

1.2 省略表記

本ガイドでは、以下の省略表記を使用しています。

名称	省略表記
Cluster Time Synchronization Service	CTSS
Database Configuration Assistant	DBCA
Grid Naming Service	GNS
Intelligent Platform Management Interface	IPMI
Network Time Protocol	NTP
Operating System	OS
Oracle Automatic Storage Management	Oracle ASM または ASM
Oracle ASM Cluster File System	Oracle ACFS または ACFS
Oracle Cluster Registry	OCR

Oracle Database 21c (21.3.0.0.0)	21c
Oracle Grid Infrastructure	Grid Infrastructure
Oracle Real Application Clusters	Oracle RAC または RAC
Oracle Universal Installer	OUI
Single Client Access Nam	SCAN

1.3 表記規則

本ガイドでは、次の表記規則を使用します。

規則	意味
太字	太字は、操作に関連する Graphical User Interface 要素を示します。
イタリック体	強調またはユーザーが特定の値を指定するプレースホルダ変数を示します。
固定幅フォント	固定幅フォントは、段落内のコマンド、サンプル内のコード、画面に表示されるテキスト、または入力するテキストを示します。
#記号	bash シェルの root ユーザーのコマンドプロンプトを表します。
\$記号	bash シェルの Oracle 製品インストール・ユーザーのコマンドプロンプトを表します。

2 概要

本章では、RAC 構成にクラスタ・ノードを追加する概要について説明します。

2.1 構成図

本ガイドで構成するシステムの構成を図 1 に示します。既に 2 ノード RAC が構成されているところに、新規ノードを追加します。本ガイドではノード追加の説明のために簡易的な環境を使用します。1 台の物理マシンの仮想環境内にノードと共有ストレージがあります。また物理マシンの外に NTP サーバーと DNS サーバーが構成されています。

また既に構成された 2 つの ASM ディスク・グループがあります。1 つはデータ用(DATA)、もう 1 つは高速リカバリ領域用(FRA)です。

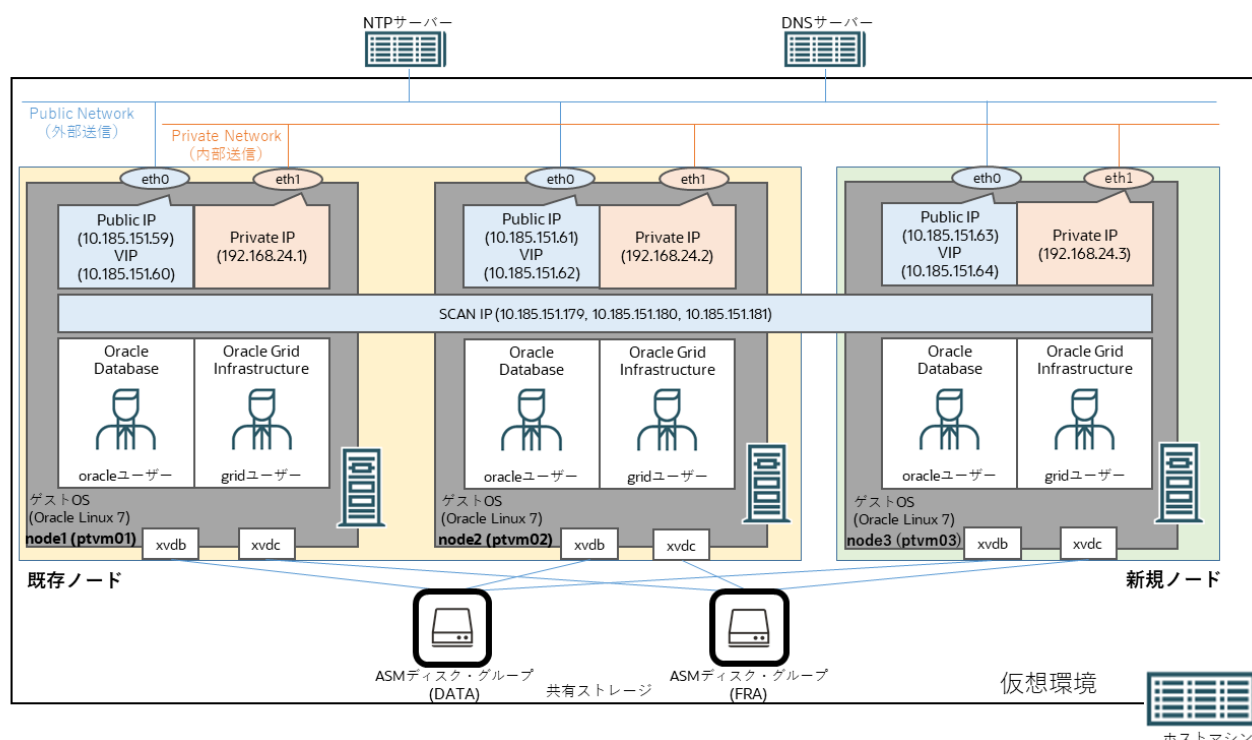


図 1 本ガイドのシステム構成図

※本ガイドでは、機能評価用の環境を手早く構築することを目的としているため、1 台の物理マシンの上で既存の RAC 環境に新規ノードを追加していますが、実際の本番環境では、異なる物理マシン上に各ノードを作成してください。また、本ガイドでは、データベース・ファイル用とバックアップやアーカイブ REDO ログ・ファイル用の 2 つの ASM ディスク・グループを作成します。簡易的に冗長性を考慮せず、1 つの ASM ディスク・グループを 1 つの共有ストレージで構成します。実際の本番環境では、物理的に異なる 3 つ以上のストレージ筐体上に各共有ストレージを別々に構成し、冗長性は高(HIGH:3 重化)にすることをお勧めします。ASM ファイルは ASM エクステンツという単位で切り分けられ 3 か所に配置されることで、冗長性が保たれます。

2.2 インストール過程

図 3 に、本ガイドで実行するインストール過程を示します。

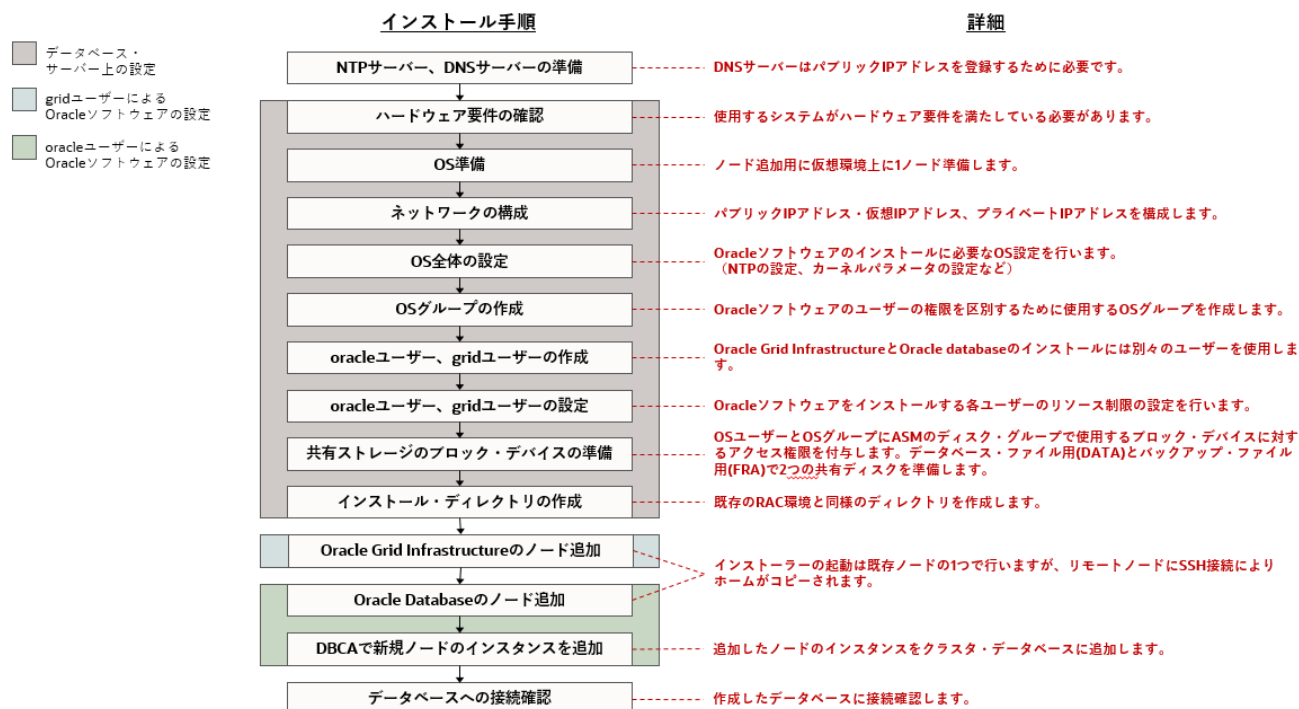


図 3 本ガイドで実行するインストール過程

2.3 インストール構成

本ガイドで紹介するインストール構成は、以下を参照してください。

6. インストール環境のタイプ：

インストール・ユーザー	Oracle Grid Infrastructure インストール・ユーザー: grid Oracle Database インストール・ユーザー: oracle ※ 既存ノードと同じユーザーで構成してください
SSH の構成	Oracle Universal Installer (OUI)の自動 SSH 構成を使用 (*1)
クラスタ内の時刻同期	クラスタ内のシステム時刻同期には NTP を使用

(注) 本ガイドでは、Operating System(OS)は事前にインストールされているものとします。また、本ガイドの環境ではファイアウォールは無効としています。ご使用の環境でファイアウォールを使用する場合は適切な設定となっていることを確認してください。インストール中にエラーが発生してインストールが失敗する可能性があります。

(*1) 新規ノードの追加には、ノード間でパズフレーズなしの SSH 通信が必須です。手動で SSH の設定を行う場合は、パズフレーズの設定はしないようにご注意ください。手動での設定方法は、マニュアル「Oracle® Grid Infrastructure インストレーションおよびアップグレード・ガイド, 21c for Linux」を参照してください。

3 インストール環境と事前準備

3.1 ハードウェア要件

3.1.1 ハードウェア要件

ハードウェア要件は使用するプラットフォームごとに異なります。既存ノードと同じプラットフォームを使用してください。ハードウェア構成は基本的に既存ノードと同じであることを想定しています。

インターコネクト・ネットワークとストレージに使用してもよいテクノロジーについては以下のそれぞれのドキュメントを参照してください。

- UNIX 環境の場合 - 「Oracle RAC Technologies Certification Matrix for UNIX Platforms」

<https://www.oracle.com/database/technologies/tech-generic-unix-new.html>

- Linux 環境の場合 - 「RAC Technologies Matrix for Linux Platforms」

<https://www.oracle.com/database/technologies/tech-generic-linux-new.html>

※ノード間通信に使うプライベート・ネットワークでのクロスケーブル接続はサポートされていません。ネットワーク・スイッチが必要です。

各システムは次の要件を満たしている必要があります。

- ランレベル：3 あるいは 5
- ディスプレイ解像度：最低 1,024×768（VNC などの仮想デスクトップも可。OUI の起動に必要。）
- ストレージの空き容量：インストールおよび初期データベースに必要なストレージ容量の最低要件は以下の通りです

用途	ストレージ容量の最低要件	場所
Oracle Grid Infrastructure 用	12GB	各ローカル
Oracle Database 用	7.8GB	各ローカル
(/tmp)ディレクトリ	1GB	各ローカル
データベース用	要件に応じて	共有ストレージ

(*1)Oracle Clusterware ファイルおよび管理データベース(GIMR)のための記憶領域要件は、構成により異なります。詳細は次のマニュアル・ページを参照してください。本ガイドでは、スタンドアロン・クラスタで冗長レベルを外部にした場合を選択しています。

「Oracle® Grid Infrastructure インストールおよびアップグレード・ガイド, 21c for Linux」、
8 Oracle Grid Infrastructure のストレージの構成

https://docs.oracle.com/cd/F39414_01/cwlin/configuring-storage-for-oracle-grid-infrastructure-for-a-cluster.html#GUID-B1F7D6D9-C3FC-4EB1-B50D-3FDA8537C8B1

3.1.2 メモリー要件

各システムは、次のメモリー要件を満たしている必要があります。

- 物理メモリー：最低限必要な物理メモリーの要件は以下とおりです。
 - 8GB
- スワップ領域：必要な容量の要件は以下の通りです。

使用可能な物理メモリーの容量	スワップ領域として必要な容量
4GB 以上 16GB 未満	RAM のサイズと同じ
16GB 以上	16GB

3.2 ネットワーク構成

インストールを開始する前に、各ノードにインターフェースが 2 つ以上構成されている必要があります。1 つはプライベート・ネットワーク用、もう 1 つはパブリック・ネットワーク用です。プライベート・ネットワークは各ノード間の内部通信に使用するためのネットワークです。パブリック・ネットワークはデータベース・クライアントがデータベース・サーバーに接続するためのネットワークです。

IP アドレスは、次のいずれかのオプションで構成されます。本ガイドでは、静的 IP アドレスを使用します。

- Oracle グリッド・ネーミング・サービス(GNS)を使用した動的 IP アドレスの割当て
このオプションを選択した場合、ネットワーク管理者は、GNS(標準またはマルチクラスタ)によって解決されるようにサブドメインを委任します。詳細については、マニュアル「Oracle® Grid Infrastructure インストールおよびアップグレード・ガイド, 21c for Linux」の「5 Oracle Grid Infrastructure および Oracle RAC のネットワークの構成」を参照してください。
- 静的 IP アドレスの割当て
このオプションを選択すると、ネットワーク管理者は固定 IP アドレスをクラスタの各物理ホスト名と Oracle Clusterware 管理 VIP の IP に割り当てます。また、ドメイン・ネーム・サービス(DNS)に基づいた静的名前解決が各ノードに使用されます。

3.3.1 手動で構成する場合の IP アドレス要件

GNS を利用しない場合、各ノードのパブリック IP アドレスおよび仮想 IP アドレスは、静的アドレスであることが必要です。パブリック IP アドレスと仮想 IP アドレスは、同じサブネット内にある必要があります。また、事前に OS のネットワーク・インターフェースに設定するアドレスはパブリック IP アドレスとプライベート IP アドレスのみです。仮想 IP アドレスは Oracle Grid Infrastructure で設定を行うため、OS のネットワーク・インターフェースに設定しません。

パブリック・ネットワーク

パブリック IP アドレス、VIP アドレスおよび SCAN VIP アドレスは同じサブネット上にあります。

- パブリック IP アドレス
 - 静的 IP アドレス
 - 各ノードでインストール前に構成済みで、インストール前にそのノードに対して名前解決可能です。

- 仮想 IP(VIP)アドレス
 - 静的 IP アドレス
 - 各ノードでインストール前に割当て済みですが、OS 上ではネットワーク・インターフェースには設定しません。これらは、Oracle Grid Infrastructure のインストーラの過程の中で指定します。

プライベート・ネットワーク

- プライベート IP アドレス
 - 静的 IP アドレス
 - インストール前に構成済みです。
 - 独自のサブネットを持つ別のプライベート・ネットワーク上では、他のクラスタ・メンバー・ノード以外が解決することはできません。

3.3.2 手動による IP アドレスの構成手順の例

本ガイドでは、以下の名前、IP アドレスを使用します。eth0 をパブリック・ネットワークに、eth1 をプライベート・ネットワークにそれぞれ設定します。SCAN はインストール時に構成され、既存ノードで設定されています。新規ノードでは設定する必要はありません。

既存ノード

名前	ネットワーク・インターフェース	IP アドレス	名前解決の方法
ptvm1-jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.179	DNS
ptvm2-jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.180	DNS
ptvm3-jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.181	DNS
ptvm1-vip.jp.oracle.com	パブリック	10.185.151.59	DNS および hosts ファイル
ptvm2-vip.jp.oracle.com	パブリック	10.185.151.61	DNS および hosts ファイル
ptvm1-priv.jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.60	DNS および hosts ファイル
ptvm2-priv.jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.62	DNS および hosts ファイル
ptvm1-priv.jp.oracle.ocm	プライベート	192.168.24.1	hosts ファイル
ptvm2-priv.jp.oracle.ocm	プライベート	192.168.24.2	hosts ファイル

新規ノード

名前	ネットワーク・インターフェース	IP アドレス	名前解決の方法
ptvm3-jp.oracle.com	パブリック	10.185.151.63	DNS および hosts ファイル
ptvm3-vip.jp.oracle.com	パブリック (仮想)	10.185.151.64	DNS および hosts ファイル
ptvm3-priv.jp.oracle.ocm	プライベート	192.168.24.3	hosts ファイル

1. 新規ノードのパブリック・ネットワークに使用するホスト名とIPアドレスをDNSサーバーに登録します。
2. 以下のように、新規ノードの IP アドレスとホスト名の情報を各ノードの/etc/hosts ファイルに追記します。
SCAN ホスト名と SCAN VIP アドレスは記述しないことに注意してください。

```
# Public IP

10.185.151.59 ptvm01
10.185.151.61 ptvm02
10.185.151.63 ptvm03


# VIP

10.185.151.60 ptvm01-vip
10.185.151.62 ptvm02-vip
10.185.151.64 ptvm03-vip


# Private IP

192.168.24.1 ptvm01-priv
192.168.24.2 ptvm02-priv
192.168.24.3 ptvm03-priv
```

3. 新規ノードのパブリック IP アドレスとプライベート IP アドレスを OS のネットワーク・インターフェースに設定します。

本ガイドでは root ユーザーで nmcli コマンドを使用します。以下の例では eth1 にプライベート IP アドレスを設定しています。

以下のコマンドで eth1 を有効にします。

```
[root@ptvm03 ~]# nmcli connection modify 'eth1' ipv4.method manual ipv4.addresses
192.168.24.3/24 connection.autoconnect yes
```

以下のコマンドで設定が反映されているかを確認します。

```

[root@ptvm03 ~]# nmcli device disconnect eth1
[root@ptvm03 ~]# nmcli device connect eth1
[root@ptvm03 ~]# nmcli device show eth1
GENERAL.DEVICE:                eth1
GENERAL.TYPE:                  ethernet
GENERAL.HWADDR:                00:21:F6:2C:52:2A
GENERAL.MTU:                   1500
GENERAL.STATE:                 100 (接続済み)a
GENERAL.CONNECTION:            eth1
GENERAL.CON-PATH:              /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2
WIRED-PROPERTIES.CARRIER:     オン
IP4.ADDRESS[1]:                192.168.24.3/24
IP4.GATEWAY:                   --
IP4.ROUTE[1]:                  dst = 192.168.24.0/24, nh = 0.0.0.0, mt = 101
IP6.ADDRESS[1]:                fe80::acd4:152f:fd7:4fb1/64
IP6.GATEWAY:                   --
IP6.ROUTE[1]:                  dst = fe80::/64, nh = ::, mt = 101
IP6.ROUTE[2]:                  dst = ff00::/8, nh = ::, mt = 256, table=255

```

パブリック IP アドレスを設定する場合も同様の手順で行います。

4. ping コマンドによって、設定した各ネットワークの接続を確認します。以下に例を示します。

例) ptvm03 から ptvm01 のインターコネクト・ネットワークの接続確認

```

[root@ptvm03 ~]# ping ptvm01-priv
PING ptvm01-priv (192.168.24.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from ptvm01-priv (192.168.24.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.207 ms
64 bytes from ptvm01-priv (192.168.24.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.178 ms
64 bytes from ptvm01-priv (192.168.24.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.224 ms

```

3.3 システム時刻同期の設定

全てのノード間では時刻同期が必要です。

インターネット上で時刻情報を配信するサーバーと時刻同期を行う、NTP(Network Time Protocol)を使用します。NTP が設定されていない場合は Oracle Grid Infrastructure のコンポーネントの 1 つである CTSS(Cluster Time Synchronization Service)により、クラスタ内の全サーバーのシステム時刻が同期されます。ただし、CTSS による時刻同期化サービスはあくまでもクラスタ内のサーバーが対象のため、クラスタ外のサーバーとシステム時刻同期が可能な NTP の使用をおすすめします。新規ノードでは既存ノードと同じ方法で設定します。

以下に、クラスタ内のシステム時刻同期に NTP を使用する場合と CTSS を使用する場合の手順と注意点について説明します。

初めに、既存ノードでクラスタ時刻同期化サービスが NTP か CTSS どちらで動いているか確認します。

NTP の場合

```
[grid@ptvm01 ~]$ crsctl check ctss
CRS-4700: クラスタ時刻同期化サービスはオブザーバ・モードになっています。
[grid@ptvm01 ~]$
```

CTSS の場合

```
[grid@ptvm01 ~]$ crsctl check ctss
CRS-4701: クラスタ時刻同期化サービスはアクティブ・モードになっています。
CRS-4702: オフセット(ミリ秒): 0
[grid@ptvm01 ~]$
```

3.4.1 NTP を使用する場合

本ガイドでは、chrony を使用します。以下のような手順で設定を行います。

5. /etc/chrony.conf ファイルをリネームします。

```
# mv /etc/chrony.conf /etc/chrony.conf.org
```

6. 新たにファイルを設定します。

例) /etc/chrony.conf の設定例

```
server aaa.bbb.ccc.ddd
driftfile /var/lib/chrony/drift

leapsecmode slew
maxslewrate 1000
smoothtime 400 0.001 leaonly
```

上記の設定項目について以下に示します。

server	時刻同期先の設定 (NTP サーバーの IP アドレス)
driftfile	時刻のずれを調整するためのファイルです。 そのファイル・パスを記述します。
leapsecmode	うるう秒対策での同期モード
maxslewrate	slew 調整の最大速度、単位 : ppm
smoothtime	該当時の時刻調整の平滑化。leaponly はうるう秒のときのみ適用するオプション。

7. chronyd サービスの起動と有効化を実行します。

```
# systemctl start chronyd
# systemctl enable chronyd
```

8. 以下のコマンドで NTP サーバーへの接続状態を確認します。

```
# chronyc -a sources
```

例) chronyc sources コマンドの実行例

```
# chronyc -a sources
210 Number of sources = 1
MS Name/IP address  Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^* aaa.bbb.ccc.ddd      2    6   377    41   -156us[ -589us] +/-   54ms
```

※上記の最終行の“*”は現在の同期元を示します。同期するまでに時間がかかる場合があります。

3.4.2 CTSS を使用する場合

NTP プロトコルがアクティブでないとインストーラによって判断されると、クラスタ時刻同期化サービス(CTSS)がアクティブ・モードでインストールされ、ノード間で時刻が同期されます。NTP が構成されていると判断された場合は、クラスタ時刻同期化サービスはオブザーバ・モードで起動され、クラスタ内で Oracle Clusterware によるアクティブな時刻同期化は行われません。クラスタ内のシステム時刻同期に CTSS を使用する場合は、NTP の構成を無効化します。以下の手順で、ntpd サービスと chronyd サービスを停止します。

9. ntpd サービスを停止します。

```
# systemctl stop ntpd
# systemctl disable ntpd
```

10. 自動設定されないように ntp.conf ファイルを削除またはリネームします。

また `ntpd.pid` も削除します。

```
# mv /etc/ntp.conf /etc/ntp.conf.org
# rm /var/run/ntpd.pid
```

11. `chronyd` サービスを停止します。

```
# systemctl stop chronyd
# systemctl disable chronyd
```

12. `chronyd` サービス構成ファイルを削除またはリネームします。（以下ではリネーム）

```
# mv /etc/chrony.conf /etc/chrony.conf.org
```

3.5 ファイアウォール機能の確認

全てのノード間通信で使用するポート番号は動的に決まるため、ファイアウォール機能で通過させるポートの指定ができません。そのため、インターコネクト・ネットワークについてはファイアウォール機能を使用してはいけません。

本環境では、簡易的に `firewalld` を無効化します。

```
# firewall-cmd --state  
running
```

`firewalld` の稼働状況を `root` ユーザーで以下のコマンドで確認します。動作している場合は以下の例のように `"running"`、停止している場合は `"not running"` と表示されます。

`firewalld` が動作している場合は以下のコマンドで停止させます。

```
# systemctl stop firewalld
```

サーバーの再起動後も `firewalld` が自動起動しないように以下のコマンドを実行します。

```
# systemctl disable firewalld
```

`firewalld` の停止を以下のように確認します。

```
# firewall-cmd --state  
not running
```

`firewalld` の自動起動設定が無効になっていることを以下のように確認します。

```
# systemctl is-enabled firewalld  
disabled
```

3.6 Oracle Preinstallation RPM による Oracle Linux の自動構成

本ガイドでは、Oracle Linux Release 7.9 for x86_64 (64bit)を例に解説をします。

その他のサポートされるオペレーティングシステム(OS)については、My Oracle Support の動作認証を確認ください。

Oracle Database Preinstallation RPM を使用して、Oracle ソフトウェア・インストールの準備としてオペレーティング・システム構成を簡略化します

Oracle Linux の場合は Oracle Preinstallation RPM を使用した設定が推奨となります。

Oracle Preinstallation RPM を使用すると、必要なパッケージのインストールやカーネル・パラメータの設定、ユーザーの作成など関連する OS の設定を自動的行えます。

詳細については、「Oracle® Database インストレーション・ガイド」マニュアルの、「3 Oracle Preinstallation RPM による Oracle Linux の自動構成」を参照ください。

Oracle Preinstallation RPM を使用しない場合は、以降の 3.7~3.12 項までの手順を実施します。

(Oracle Preinstallation RPM を使用した場合は、いくつかの手順が不要となります。)

例) インストール方法

1. Oracle Linux のインストール完了後に、必要に応じてコマンド `yum update` を実行して、Oracle Linux インストールの最新のセキュリティ・エラータおよびバグ修正を取得します。
2. システムを再起動します。
3. ターミナルを開始し、以下のコマンドを `root` として入力します。

```
# yum install oracle-database-preinstall-21c
```

※ `yum` がパッケージ確認プロンプトをスキップするようにする場合、`-y` オプションを使用します。

3.7 Zeroconf の設定

Zeroconf とは未使用の IP アドレスがあるときに TCP/IP がプライベート IP アドレスを自動的に割り当てる機能です。この機能によってクラスタを組むノード間で通信の問題が発生する可能性があるため、無効にする必要があります。root ユーザーで `/etc/sysconfig/network` ファイルに以下の記載を追加します。

```
# Created by anaconda

# oracle-database-preinstall-21c: Add NOZEROCONF=yes

NOZEROCONF=yes
```

3.8 透過的な HugePages の無効化

透過的な HugePages が有効である場合、実行中にメモリー割り当ての遅延が生じてパフォーマンスに影響を与える可能性があるため、Oracle ソフトウェアをインストールする前に無効にすることをおすすめします。

透過的な HugePages が有効かどうかを確認するには、root ユーザーで以下のコマンドを実行します。

```
# cat /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
```

透過的な HugePages が有効である場合の出力例を以下に示します。

```
[always] madvise never
```

無効にする場合は、root ユーザーで `/etc/default/grub` ファイル内の `transparent_hugepage=never` パラメータを追加または変更します。以下に `/etc/default/grub` ファイルの設定例を示します。

```
GRUB_TIMEOUT=5
GRUB_DISTRIBUTOR="$(sed 's, release .*$,,g' /etc/system-release)"
GRUB_DEFAULT=saved
GRUB_DISABLE_SUBMENU=true
GRUB_TERMINAL_OUTPUT="console"
GRUB_CMDLINE_LINUX="crashkernel=auto rhgb quiet numa=off transparent_hugepage=never"
GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"
```

ファイルの設定後、以下のコマンドを root ユーザーで実行して `grub.cfg` ファイルを再生成します。

```
# grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

最後に、設定が反映されていることを確認します。

```
# cat /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled
```

透過的な HugePages が無効である場合の出力例。

```
always madvise [never]
```

3.9 ソフトウェア要件

Oracle Database のインストールに必要な OS パッケージを確認します。ここでは、次のパッケージがインストールされている必要があります。

Oracle Linux 7 のパッケージ

```
bc
binutils
elfutils-libelf
glibc
glibc-devel
ksh
libaio
libXrender
libX11
libXau
libXi
libXtst
libgcc
libstdc++
libxcb
make
policycoreutils
policycoreutils-python
smartmontools
sysstat
```

net-tools(Oracle RAC および Oracle Clusterware 用)

nfs-utils(Oracle ACFS 用)

※ 32 ビットのクライアント・アプリケーションを使用して 64 ビットのサーバーにアクセスする場合は、この表に示されているパッケージの最新の 32 ビット・バージョンも(使用可能な場合)インストールする必要があります。

3.10 カーネル・パラメータの設定

OS にデフォルトで設定されているリソースのデフォルト値は Oracle Database を使用するためには不十分であるため、クラスタを構成する各ノードでカーネル・パラメータの設定を行います。カーネル・パラメータは既存ノードと同様に設定してください。

以下の表を参考に、`/etc/sysctl.conf` ファイルを設定します。

カーネル・パラメータの要件：インストールに必要なカーネル・パラメータの要件は以下の通りです。

パラメータ	値
semmsl	250
semmns	32000
semopm	100

semmni	128
shmall	shmmax の値以上（ページ単位）
shmmax	物理メモリー・サイズの半分（バイト）
shmmni	4096
panic_on_oops	1
file-max	6815744
aio-max-nr	1048576
ip-local-port_range	最小：9000 最大：65500
rmem_default	262144
rmem_max	4194304
wmem_default	262144
wmem_max	1048576

例) /etc/sysctl.conf ファイル設定例

```
fs.aio-max-nr = 1048576
fs.file-max = 6815744
kernel.shmall = 2097152
kernel.shmmax = 4294967295
kernel.shmmni = 4096
kernel.sem = 250 32000 100 128
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500
net.core.rmem_default = 262144
net.core.rmem_max = 4194304
net.core.wmem_default = 262144
net.core.wmem_max = 1048576
kernel.panic_on_oops = 1
```

設定した値を即時に反映するには、**root** ユーザーで以下のコマンドを実行します。

```
# /sbin/sysctl --system
```

値が正しく設定されていることを確認するには以下のコマンドを実行します。

```
# /sbin/sysctl -a
```

3.11 OS グループとユーザーの作成

Oracle ソフトウェアは、どのユーザーがどのグループに所属しているかによってユーザーの権限を区別します。そのため、OS グループを作成する必要があります。以下のコマンドを root ユーザーで実行し、既存ノードと同じユーザーID およびグループ ID を使用してユーザーおよびグループを作成します。

3.11.1 各 OS グループとユーザーの確認

id コマンドを使用して、既存ノードのユーザーID、グループ ID を確認します。次に例を示します。

```
$ id oracle
uid=54321(oracle) gid=54321(oinstall) groups=54321(oinstall),54322(dba),
54323(oper),54324(backupdba),54325(dgdba),54326(kmdba),54327(asmdba),54330(racdba)
```

```
$ id grid
uid=54331(grid) gid=54321(oinstall) groups=54321(oinstall),54327(asmdba),54328(asmoper),
54329(asmadmin),54330(racdba)
```

3.11.2 OS グループの作成

設定にあたっての値は既存ノードと同じように設定してください。

グループ名	グループ ID	備考
oinstall	54321	Oracle Inventory グループ
dba	54322	Database 用 OSDBA グループ
oper	54323	Database 用 OSOPER グループ
backupdba	54324	Database 用 OSBACKUPDBA グループ
dgdba	54325	Database 用 OSDGDBA グループ
kmdba	54326	Database 用 OSKMDBA グループ
asmdba	54327	ASM 用 OSDBA グループ
asmoper	54328	ASM 用 OSOPER グループ
asmadmin	54329	OSASM 権限グループ
racdba	54330	OSRACDBA グループ

例) 設定コマンド

```
# groupadd -g 54321 oinstall
# groupadd -g 54322 dba
# groupadd -g 54323 oper
# groupadd -g 54324 backupdba
# groupadd -g 54325 dgdba
# groupadd -g 54326 kmdba
# groupadd -g 54327 asmdba
# groupadd -g 54328 asmoper
# groupadd -g 54329 asmadmin
# groupadd -g 54330 racdba
```

(注) Oracle Preinstallation RPM を使用する場合でも、asmdba,asmoper,asmadmin は作成されません。手動で作成してください。

3.11.3 Oracle Grid Infrastructure 用 OS ユーザーの作成

(注) Oracle Preinstallation RPM を使用する場合でも、grid ユーザーは作成されないため、grid ユーザーを作成する必要があります。

設定にあたっての値は既存ノードと同じように設定してください。

ユーザー名	ユーザーID	プライマリ・グループ	セカンダリ・グループ	home ディレクトリ
grid	54331	oinstall	asmadmin,asmdba,asmoper, racdba	/home/grid

例) 設定コマンド

```
# useradd -u 54331 -g oinstall -G asmadmin,asmdba,asmoper,racdba grid
# passwd grid
Changing password for user grid.
New UNIX password : <grid ユーザーパスワード>
Retype new UNIX password: <grid ユーザーパスワード>
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

3.11.4 Oracle Database 用 OS ユーザーの作成

(注) Oracle Preinstallation RPM を使用する場合、oracle ユーザーは自動作成されますが、既存ノードと同じでない場合には再作成が必要です。

設定にあたっての値は既存ノードと同じように設定してください。

ユーザー名	ユーザーID	プライマリ・グループ	セカンダリ・グループ	home ディレクトリ
oracle	54321	oinstall	dba,oper,backupdba,dgdba, kmdba,asmdba,racdba	/home/oracle

例) 設定コマンド

```
# useradd -u 54321 -g oinstall -G dba,oper,backupdba,dgdba,kmdba,asmdba,racdba oracle
# passwd oracle
Changing password for user oracle.
New UNIX password : <oracle ユーザーパスワード>
Retype new UNIX password: <oracle ユーザーパスワード>
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

(注) Oracle Preinstallation RPM を使用する場合、**oracle** ユーザーは **Oracle Preinstallation RPM** によって作成されるので **useradd** は不要です。ただし、**Oracle Grid Infrastructure** と組み合わせて **ASM** を使用する場合、以下のような **usermod** によるグループ属性の変更が必要です。

```
# usermod -g oinstall -G dba,oper,backupdba,dgdba,kmdba,asmdba,racdba oracle
```

3.12 リソース制限の設定

OS ユーザーにデフォルトで設定されているリソースのデフォルト値は **Oracle Database** を使用するためには不十分であるため、各インストール・ソフトウェア所有者で、リソース制限が以下の推奨範囲になるように設定します。

リソースのシェル制限	リソース	ソフト制限	ハード制限
オープン・ファイル記述子	nofile	1024 以上	65536 以上
単一ユーザーが使用可能なプロセス数	nproc	2047 以上	16384 以上
プロセスのスタック・セグメントのサイズ	stack	10240KB 以上	10240KB 以上、 32768KB 以下
ロックされたメモリの最大上限	memlock	HugePages メモリーを有効にする場合は現在の RAM の 90%以上、 HugePages メモリーを無効にする場合は、 3145728 KB (3 GB)以上 (*1)	HugePages メモリーを有効にする場合は現在の RAM の 90%以上、 HugePages メモリーを無効にする場合は、 3145728 KB (3 GB)以上 (*1)

(*1)Oracle Database 用 OS ユーザーだけに設定

例) 設定方法

クラスタを構成する各ノードで `/etc/security/limits.conf` ファイルに以下の記載を追加し、シェル制限を設定します。本ガイドでは、**grid** および **oracle** ユーザーを使用するため、以下の記載例となります。

```
grid    soft    nproc    2047
grid    hard    nproc    16384
grid    soft    nofile   1024
grid    hard    nofile   65536
grid    soft    stack    10240
grid    hard    stack    32768
oracle  soft    nproc    2047
oracle  hard    nproc    16384
oracle  soft    nofile   1024
oracle  hard    nofile   65536
oracle  soft    stack    10240
oracle  hard    stack    32768
oracle  soft    memlock  5274299
oracle  hard    memlock  5274299
```

(注) Oracle Preinstallation RPM を使用する場合、`/etc/security/limits.d/oracle-database-preinstall-21c.conf` ファイルがインストールされます。**oracle** ユーザーと **grid** ユーザーの設定については `/etc/security/limits.conf` ファイルではなく、こちらのファイルに設定を記述します。そこには **oracle** ユーザーの設定がすでに記述されているため、**grid** ユーザーの設定のみ追記します。

例) 確認方法

インストール所有者としてログインします。

1. nofile

ファイル記述子の設定のソフト制限及びハード制限を確認し、結果が推奨範囲内であることを確認します。次に例を示します。

```
$ ulimit -Sn
1024
$ ulimit -Hn
65536
```

2. nproc

ユーザーが使用可能なプロセス数のソフト制限およびハード制限を確認し、結果が推奨範囲内であることを確認します。次に例を示します。

```
$ ulimit -Su
2047
$ ulimit -Hu
16384
```

3. stack

スタック設定のソフト制限およびハード制限を確認し、結果が推奨範囲内であることを確認します。次に例を示します。

```
$ ulimit -Ss
10240
$ ulimit -Hs
32768
```

4. memlock

oracle ユーザーでロックされたメモリーの最大制限を確認し、結果が推奨範囲内であることを確認します。次に例を示します。

```
$ ulimit -l
5274299
```

Oracle Preinstallation RPM を使用した場合、**3.6～3.11** のいくつかの設定が自動で実行されます。

3.13 Secure Shell (SSH)の構成

既存ノードに既にインストールされている Oracle ソフトウェア(Oracle Grid Infrastructure/Oracle Database)ホームをリモート・ノードにコピーする過程の中で、リモート・ノードへの操作は SSH で行われます。そのため、クラスタを構成しているすべてのノード間では、パスフレーズなしでの Secure Shell (SSH)接続が確立されている必要があります。SSH 接続の確立には、次の2つの方法があります。

- インストール前にノードごとに手動で構成する
- OUI のインストール過程の一つで構成する

本ガイドでは、OUI を使用してインストール中に SSH 接続を確立する方法をとるものとします。

図 4 に、SSH 接続によるリモート・ノードへのインストール過程を示します。

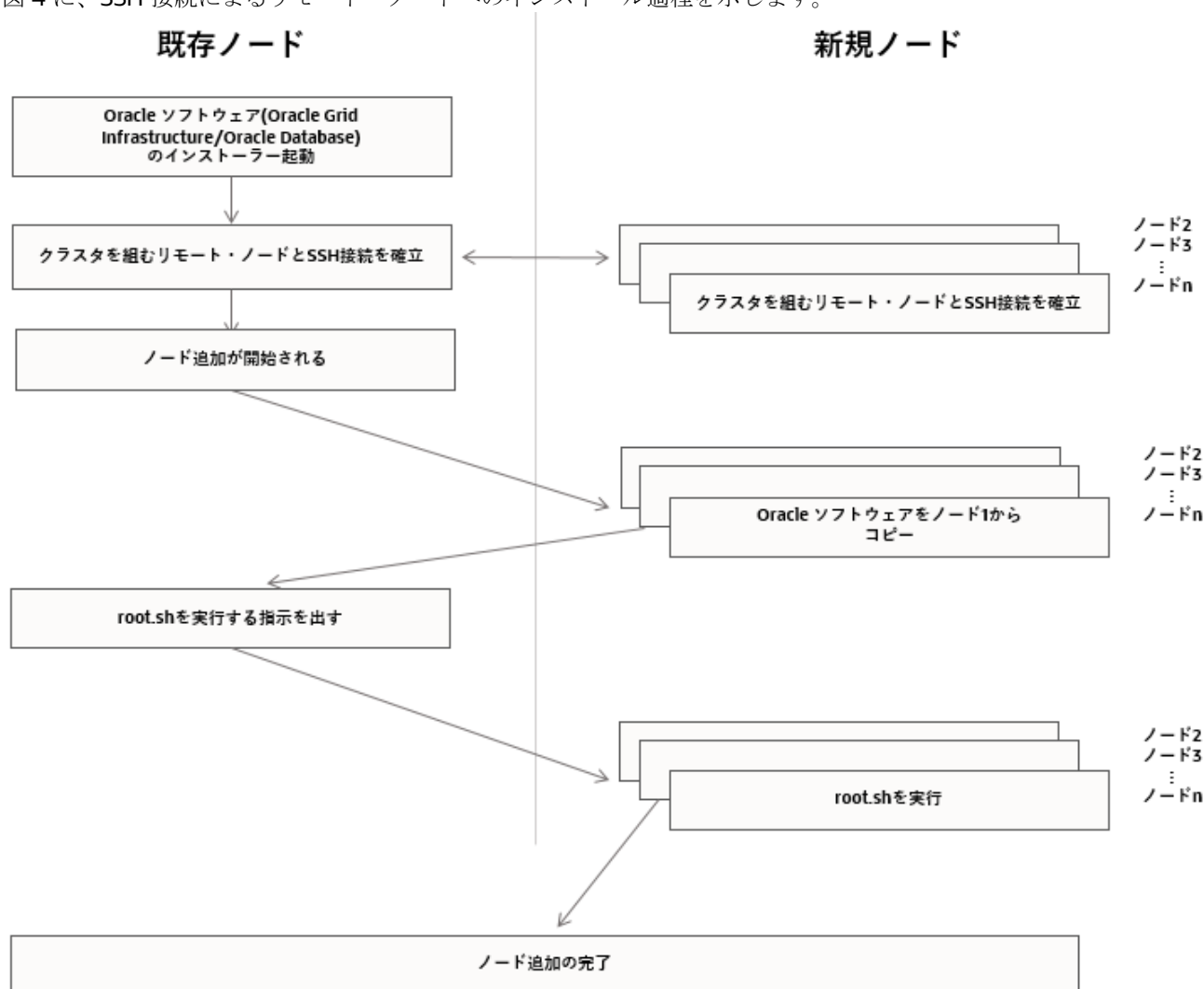


図 4 SSH 接続によるリモート・ノードへのインストール過程

3.14 共有ストレージのブロック・デバイスの準備

ASM のディスク・グループで使用するブロック・デバイスを設定します。

ASM インスタンスと Oracle インスタンスに共有ストレージのアクセス権限を付与するためにブロック・デバイスファイルのオーナーを変更する必要があります。オーナーの変更には `udev` を使用します。`/etc/udev/rules.d` の中にブロック・デバイスファイルを設定するルール・ファイルがない場合には `root` ユーザーで新規に作成してください。クラスタを構成する各ノードで同じ内容のルール・ファイルが存在するようにします。

図 5 に、ディスク・グループとブロック・デバイスの構成を示します。

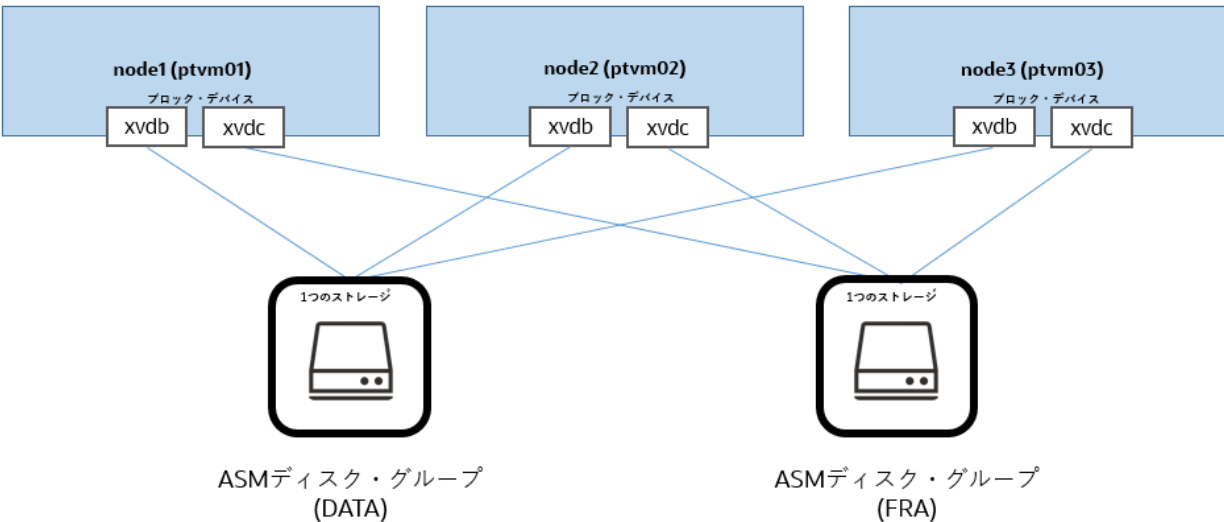


図 5 ディスク・グループとブロック・デバイスの構成

以下を参考に、既存ノードと同じようにブロック・デバイスを設定します。

例) 使用ブロック・デバイス

ブロック・デバイス	OS ユーザー	OS グループ	パーミッション
/dev/xvdb	grid	asmadmin	0660
/dev/xvdc	grid	asmadmin	0660

以下に Oracle Grid Infrastructure のインストール・ユーザーに **grid** を使用した場合のルール・ファイルの設定例を記述します。

例) 設定方法

/etc/udev/rules.d/99-oracle.rules ファイルに以下の内容を記述します。デバイス名は正規表現が使えます。

```
KERNEL=="xvd[b-c]",ACTION=="add|change",OWNER="grid",GROUP="asmadmin",MODE="0660"
```

設定した値を即時に反映するには、**root** ユーザーで以下のコマンドを実行します。

```
# /sbin/udevadm trigger --type=devices --action=add
```

以下のようにして、ブロック・デバイスがオーナーとパーミッションが正しく設定されているか確認します。

```
[root@ptvm03 ~]# ls -l /dev/xvdb
brw-rw---- 1 grid asmadmin 202, 16 5月 31 11:25 /dev/xvdb
```

```
[root@ptvm03 ~]# ls -l /dev/xvdc
brw-rw---- 1 grid asmadmin 202, 32 5月 31 11:25 /dev/xvdc
```

3.15 インストールディレクトリの準備

インストールに必要なディレクトリを作成します。既存ノードと同じディレクトリを作成してください。

項目	ディレクトリ・パス	所有 OS ユーザー
Oracle Grid Infrastructure 用 ORACLE ベース	/u01/app/grid	grid
Oracle Database 用 ORACLE ベース	/u01/app/oracle	oracle
Oracle Grid Infrastructure 用 ORACLE ホーム(Grid ホーム)	/u01/app/21.0.0/grid	grid
Oracle Database 用 ORACLE ホーム	/u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1	oracle
Oracle Grid Infrastructure 用 ORACLE インベントリ	/u01/app/orainventory	grid

例) 設定コマンド

```
# mkdir -p /u01/app/grid
# mkdir -p /u01/app/21.0.0/grid
# mkdir -p /u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1
# mkdir -p /u01/app/oraInventory
# chown -R grid:oinstall /u01
# chown -R oracle:oinstall /u01/app/oracle
# chown -R grid:oinstall /u01/app/oraInventory
# chmod -R 775 /u01
```

4 ノード追加

本章では、既存ノードの Oracle ソフトウェアのコマンドを用いて、ノードを追加します。最初に Oracle Grid Infrastructure のノード追加をし、次に Oracle Database のノード追加をします。

4.1 OUI のグラフィカル・モードを使用するための設定

Oracle Universal Installer はグラフィカル・モードまたはサイレント・モードのいずれかで実行できます。グラフィカル・モードは、GUI ベースで対話的にソフトウェアをインストールする方法です。サイレント・モードはスクリプトまたはコマンドラインを使用して、非対話的にソフトウェアをインストールする方法です。本ガイドではグラフィカル・モードを使用します。グラフィカル・モードには **X Window System** が必要です。リモート・デスクトップの表示には **VNC** などのソフトウェアを使用することができます。OUI で必要とするディスプレイ解像度は 1024×768 以上です。

環境によっては以下の設定をしないと OUI を実行できない場合があります。

```
# xhost + localhost
```

ソフトウェアをインストールするユーザー(本環境では **grid** 及び **oracle**)で **DISPLAY** 環境変数を設定します。

```
# su - install_user  
$ export DISPLAY=localhost:0.0
```

4.2 Oracle Grid Infrastructure のノード追加

本項では、Oracle Grid Infrastructure のクラスタ・ノードを追加する方法について説明します。

1. grid ユーザーとして、クラスタを構成する既存ノードの 1 つにログインします。
2. インストーラの起動

OUI の画面表示を日本語に設定したい場合は、以下の設定を行います。

```
$ export LANG=ja_JP.utf8
```

Grid ホームディレクトリから、次のコマンドを実行して Oracle Grid Infrastructure インストーラを起動します。

```
$ $ORACLE_HOME/gridSetup.sh
```

インストーラが起動します。



3. 構成オプションの選択

クラスタにノードを追加するため、「クラスタに、さらにノードを追加してください」を選択し、「次へ」をクリックします。

Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ1/6

構成オプションの選択

21^c ORACLE
Grid Infrastructure

- 構成オプション
- クラスタのノード追加情報
- 前提条件のチェック
- サマリー
- 製品のインストール
- 終了

- ☐ 新しいクラスタ用のOracle Grid Infrastructureの構成(C)
- ☐ スタンドアロン・サーバー用のOracle Grid Infrastructure (Oracle Restart)の構成(R)
- ☐ Oracle Grid Infrastructureのアップグレード(U)
- ☒ クラスタに、さらにノードを追加してください
- ☐ クラスタからのノードの削除

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 送信(I) 取消

4. クラスタのノード追加情報

「パブリック・ホスト名」、「仮想ホスト名」を入力し、Oracle Grid Infrastructure で管理するノードのリストを指定します。

5. クラスタ・ノードの情報

ノードの情報は「追加」ボタンをクリックして追加できます。「単一ノードを追加」を選択し、追加するノードのパブリック・ホスト名、仮想ホスト名を入力します。

The screenshot shows the Oracle Grid Infrastructure 21c installer window titled "Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ2/6". The main window has a sidebar with navigation options: "構成オプション", "クラスタのノード追加情報" (selected), "前提条件のチェック", "サマリー", "製品のインストール", and "終了". The "クラスタのノード追加情報" dialog box is open, titled "クラスタ・ノードの情報の追加". It contains two radio buttons: "単一ノードを追加(S)" (selected) and "ノードの範囲を追加(D)". Below the first radio button, there is a text box for "パブリック・ホスト名(H):" and another for "仮想ホスト名(V):". Below the second radio button, there is a text box for "パブリック・ホスト名の式(X):", a text box for "仮想ホスト名接尾辞(Y):", and a label "生成されるノード:" followed by a list box containing the number "0". At the bottom of the dialog are "OK(O)" and "取消" buttons. The main window at the bottom has buttons for "ヘルプ(H)", "< 戻る(B)", "次へ(N) >", "送信(I)", and "取消".

ノードの情報を入力して「OK」をクリックします。

The screenshot shows the Oracle Grid Infrastructure 21c installer window, titled "Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ2/6". The main window has a sidebar with navigation options: "構成オプション", "クラスタのノード追加情報" (selected), "前提条件のチェック", "サマリー", "製品のインストール", and "終了". The main content area is titled "クラスタのノード追加情報". A modal dialog box titled "クラスタ・ノードの情報の追加" is open in the foreground. The dialog has two radio buttons: "単一ノードを追加(S)" (selected) and "ノードの範囲を追加(D)". Under the selected option, there is a text box for "パブリック・ホスト名(H):" containing "ptvm03" and another for "仮想ホスト名(Y):" containing "ptvm03-vip". Below these, there is a text box for "パブリック・ホスト名の式(X):" and another for "仮想ホスト名接尾辞(Y):". At the bottom of the dialog, it says "生成されるノード:" followed by "0". The dialog has "OK(O)" and "取消" buttons. The main window has "ヘルプ(H)", "< 戻る(B)", "次へ(N) >", "送信(I)", and "取消" buttons.

Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ2/6

クラスタのノード追加情報

構成オプション
クラスタのノード追加情報
前提条件のチェック
サマリー
製品のインストール
終了

クラスタ・ノードの情報の追加

☒ 単一ノードを追加(S)

パブリック・ホストの名前を指定してください。仮想ホスト名を手動で構成する場合は、仮想IPアドレスを求められます。

パブリック・ホスト名(H): ptvm03

仮想ホスト名(Y): ptvm03-vip

☐ ノードの範囲を追加(D)

必要なノードにノード範囲式を指定してください。式を作成するには、次のパターンを使用できます。定数文字列(*myhostname*など)、単一文字範囲(*[a-z]*など)、複数文字シーケンス(*[ab|cd|..]*など)。

パブリック・ホスト名の式(X):

仮想ホスト名接尾辞(Y):

生成されるノード: 0

OK(O) 取消

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 送信(I) 取消

ノード間でパスワード不要の SSH 接続を構成するために、「SSH 接続」をクリックします。SSH 接続の自動構成に必要な情報を入力するフィールドが表示されます。grid ユーザーの OS パスワードを入力して「設定」をクリックします。

Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ2/6

クラスタのノード追加情報

構成オプション

クラスタのノード追加情報

前提条件のチェック

サマリー

製品のインストール

終了

パブリック・ホスト名および仮想ホスト名を使用して、Oracle Grid Infrastructureで管理するノードのリストを指定してください。

パブリック・ホスト名	仮想ホスト名
ptvm03	ptvm03-vip

SSH接続(C)... クラスタ構成ファイルの使用(U)... 追加(A)... 編集(E)... 削除(R)

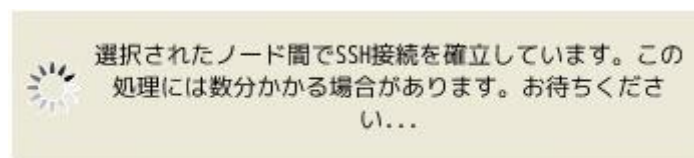
OSユーザー名(O): grid OSパスワード(P):

☒ ユーザー・ホームに存在するプライベートおよびパブリック・キーを再使用します(K)

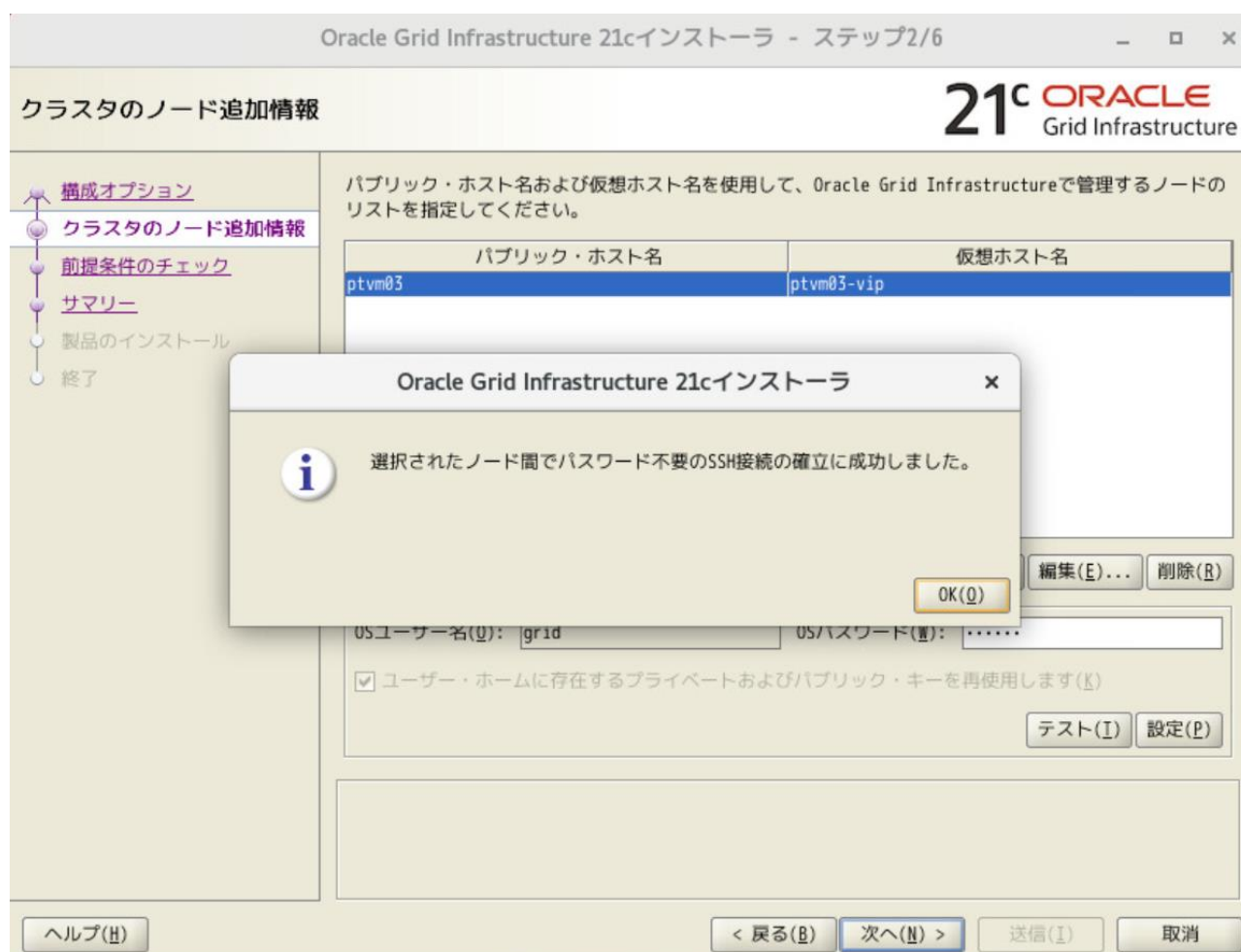
テスト(I) 設定(P)

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 送信(I) 取消

OUI によってパスワード不要の SSH 接続の構成が設定されます。



パスワード不要の SSH 接続の確立が完了したら、「OK」をクリックし、「次へ」をクリックします。



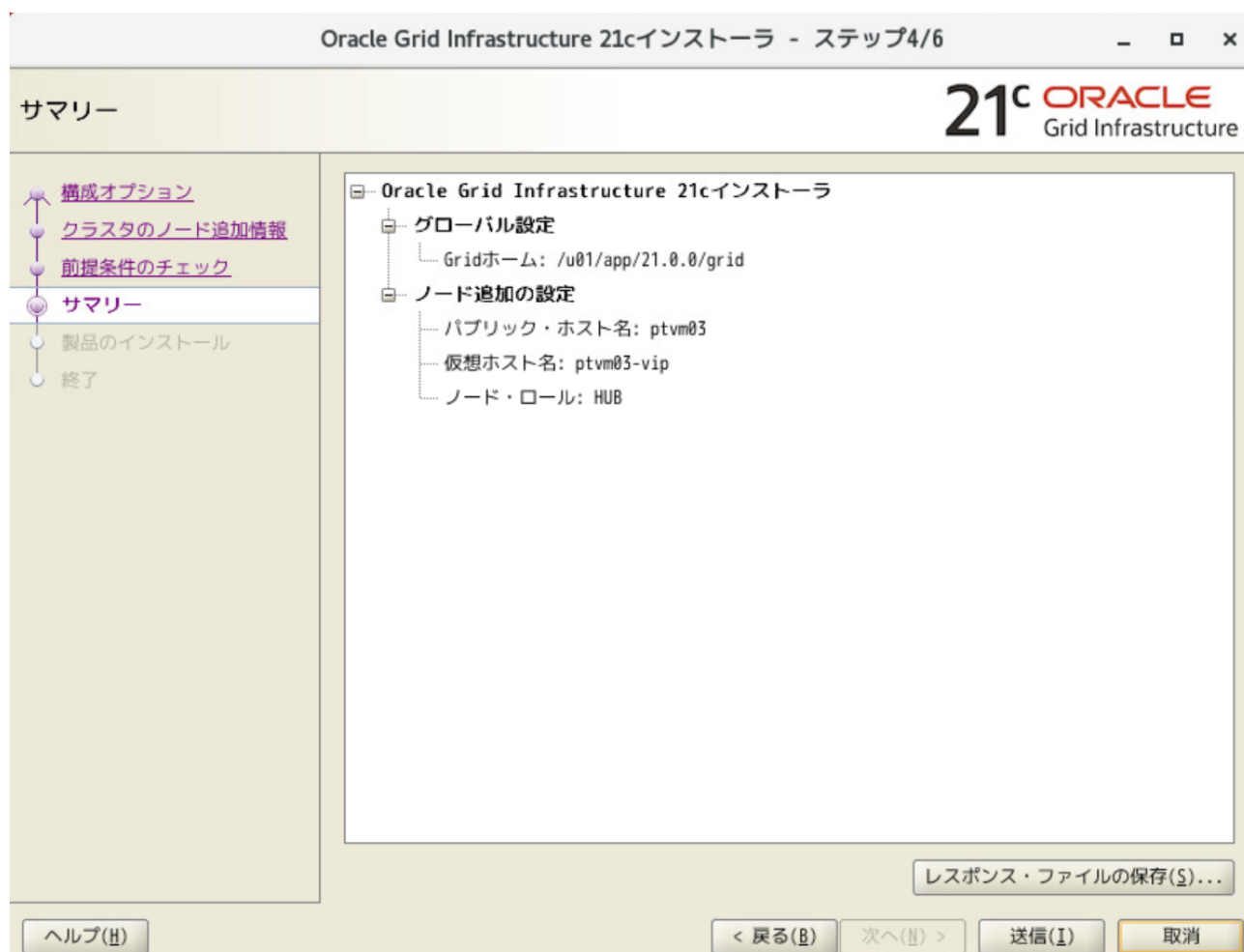
6. 前提条件チェックの実行

インストール実行前に、OUI により前提条件のチェックが実行されます。全ての項目のチェックに成功すると、自動的にサマリー画面に遷移します。前提条件のチェックに問題がなければ、「10. サマリー」画面へ遷移します。



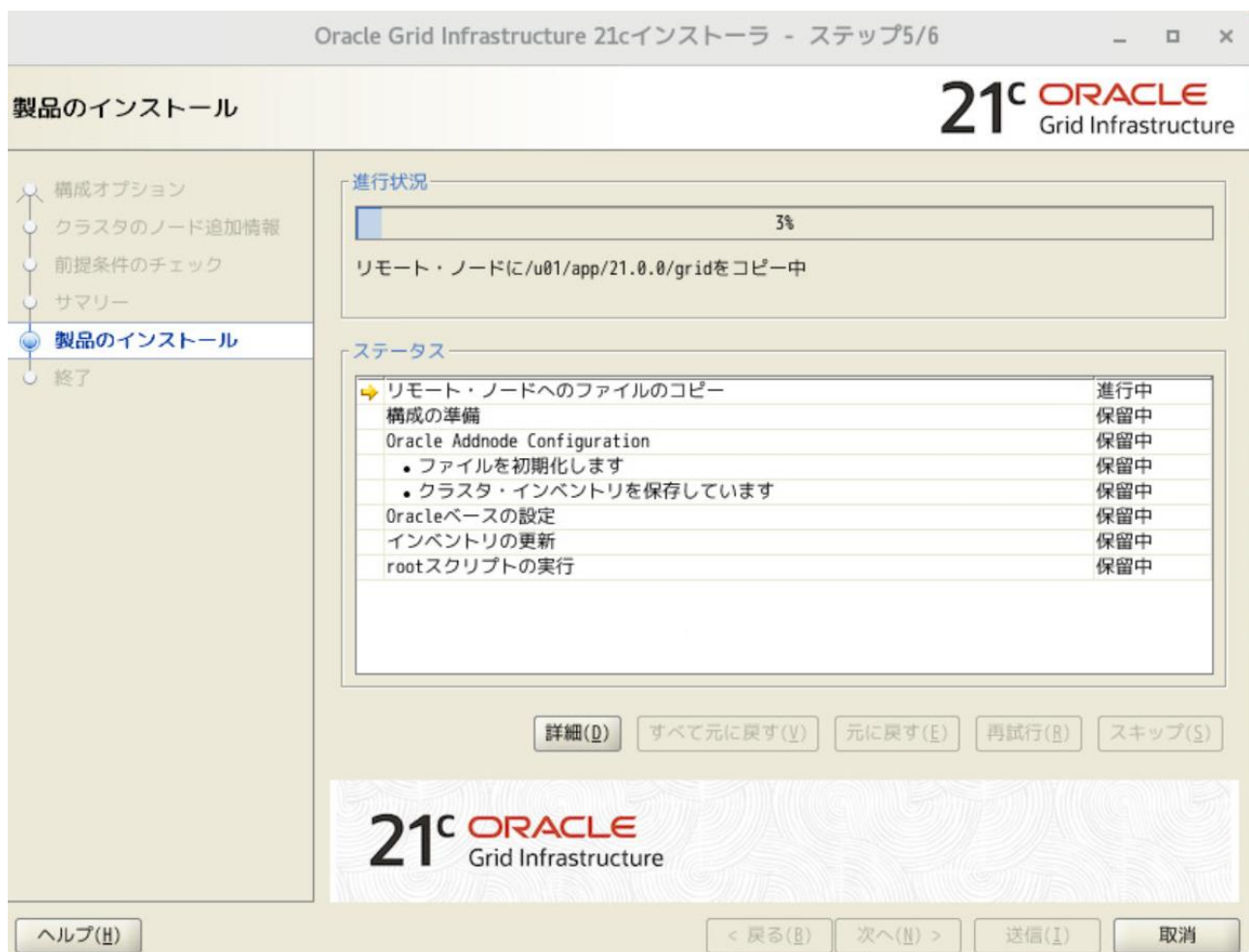
7. サマリー

インストーラで設定した内容がすべて表示されます。内容を確認後、「送信」をクリックします。



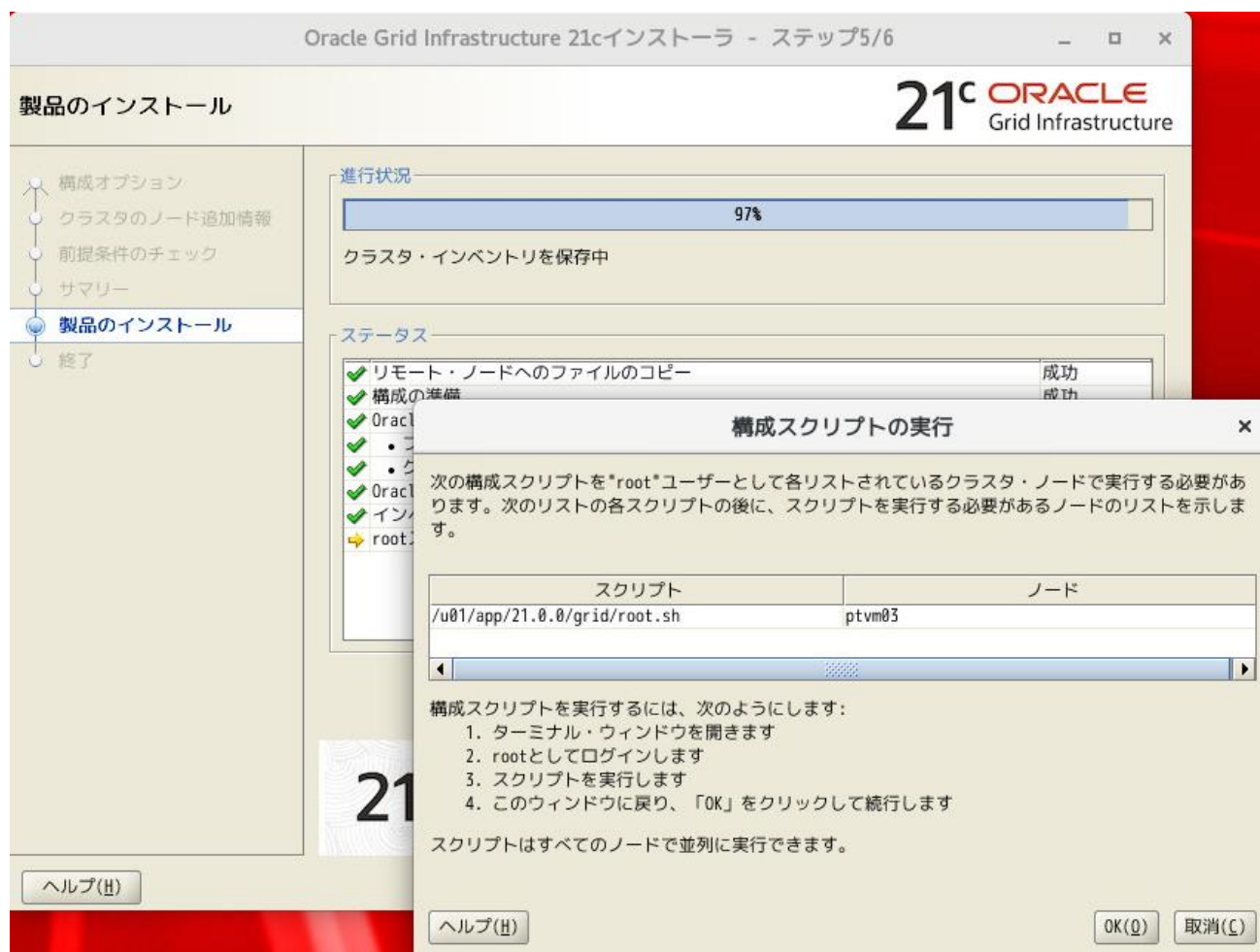
8. 製品のインストール

インストールが開始されます。



9. 構成スクリプトの実行

インストールが進むと構成スクリプトの実行画面がポップアップします。画面の指示に従い構成スクリプトを root ユーザーですべてのノードで実行してください。スクリプト実行後、「OK」ボタンをクリックします。実行完了まで数十分程かかります。



10. 終了

インストールの成功を確認後、「閉じる」をクリックします。これで、Oracle Grid Infrastructure のクラスタ・ノードの追加は完了です。



※インストールに失敗した場合は、Oracle Grid Infrastructure をアンインストールして再インストールする必要があります。アンインストールには削除するノードにて、grid ユーザーで Oracle Grid Infrastructure のコマンドである `ORACLE_HOME/deinstall /deinstall` を `-local` フラグを指定して使用します。`-local` フラグを指定しない場合は、クラスタ内のすべてのノードから Oracle Grid Infrastructure ホームが削除されます。

11. Oracle Grid Infrastructure インストール・ユーザーの環境変数の設定

追加したノードで Oracle Grid Infrastructure インストール・ユーザーの環境変数を .bash_profile に設定します。

Oracle Grid Infrastructure インストール・ユーザー\$ ~/.bash_profile ファイル設定例

```
umask 022
export ORACLE_BASE=/u01/app/grid
export ORACLE_HOME=/u01/app/21.0.0/grid
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
export LANG=ja_JP.UTF-8
export NLS_LANG=Japanese_Japan.AL32UTF8
```

また、ORACLE_SID に ASM インスタンスの SID を設定します。

各ノードの ASM インスタンスの SID は、確認したいノードの grid ユーザーで ps コマンドによって確認できます。以下に例を示します。

```
[grid@ptvm03 ~]$ ps -ef|grep asm_
grid      11142      1  0 5月27 ?        00:00:31 asm_pmon_+ASM3
grid      11146      1  0 5月27 ?        00:00:19 asm_clmn_+ASM3
grid      11150      1  0 5月27 ?        00:02:04 asm_psp0_+ASM3
grid      11154      1  1 5月27 ?        02:15:24 asm_vktm_+ASM3
***** 省略 *****
```

以上の例より、ptvm03 の ASM インスタンスの SID は+ASM3 であることが確認できます。

ノードの ASM インスタンスの SID の確認ができれば、.bash_profile に環境変数 ORACLE_SID を追加します。

```
umask 022
export ORACLE_BASE=/u01/app/grid
export ORACLE_HOME=/u01/app/21.0.0/grid
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
export ORACLE_SID=+ASM3.
export LANG=ja_JP.UTF-8
export NLS_LANG=Japanese_Japan.AL32UTF8
```

設定後、再ログインすることで環境変数が反映されます。

12. インストール後の確認

grid ユーザーでログインし、crsctl コマンドで Oracle Grid Infrastructure 管理下のリソースが正常に稼働していて、インストールしたサーバーの"State"が"ONLINE"になっていることを確認します。

```
[grid@ptvm03 ~]$ $ORACLE_HOME/bin/crsctl stat res -t
```

Name	Target	State	Server	State details
Local Resources				

ora.LISTENER.lsnr				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.chad				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.net1.network				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.ons				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE

Cluster Resources				

ora.ASMNET1LSNR_ASM.lsnr(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.DATA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.FRA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.LISTENER_SCAN1.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.LISTENER_SCAN2.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.LISTENER_SCAN3.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.asm(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	Started,STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	Started,STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	Started,STABLE
ora.asmnet1.asmnetwork(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.cdp1.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.cdp2.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.cdp3.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.cvu				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE

```

ora.oracle.db
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      Open,HOME=/u01/app/o
              racle/product/21.0.0
              /dbhome_1,STABLE
    2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      Open,HOME=/u01/app/o
              racle/product/21.0.0
              /dbhome_1,STABLE

ora.oracle.oraclepdb1.pdb
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
    2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
ora.oracle.oraclepdb2.pdb
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
    2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
ora.oracle.srv_pdb.svc
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
    2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
ora.ptvm01.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
ora.ptvm02.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
ora.ptvm03.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE
ora.qosmserver
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
ora.scan1.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
ora.scan2.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE
ora.scan3.vip
    1      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
-----
[grid@ptvm03 bin]$

```

4.1 Oracle Database のノード追加

本項では、Oracle Database ソフトウェアをコピーし、クラスタ・ノードを追加する方法について説明します。

1. Oracle RAC をインストールしたユーザーとして、クラスタを構成するノードの 1 つにログインします。
2. 次の構文を使用して `addnode.sh` スクリプトを実行します

```
$ $ORACLE_HOME/addnode/addnode.sh "CLUSTER_NEW_NODES={node3}"
```

インストーラが起動します。



3. ノードの選択

Oracle RAC を追加するクラスタのノードを選択します。既に RAC が構成されたノードは除きます。

「SSH 接続」をクリックし、ノード間でパスワード不要の SSH 接続を構成します。

Oracle Database 21cインストーラ - Processing - ステップ1/5

ノードの選択

21^c ORACLE Database

ノードの選択

前提条件のチェック

サマリー

製品のインストール

終了

Oracle RACを追加するクラスタのノードを(RACが構成されたノードの他に)選択します。

	ノード名
☐	1 ptvm01
☐	2 ptvm02
☒	3 ptvm03

SSH接続(C)...

追加(A) 削除(R) すべて選択(S) すべて選択解除(D)

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 送信(I) 取消

4. 前提条件チェックの実行

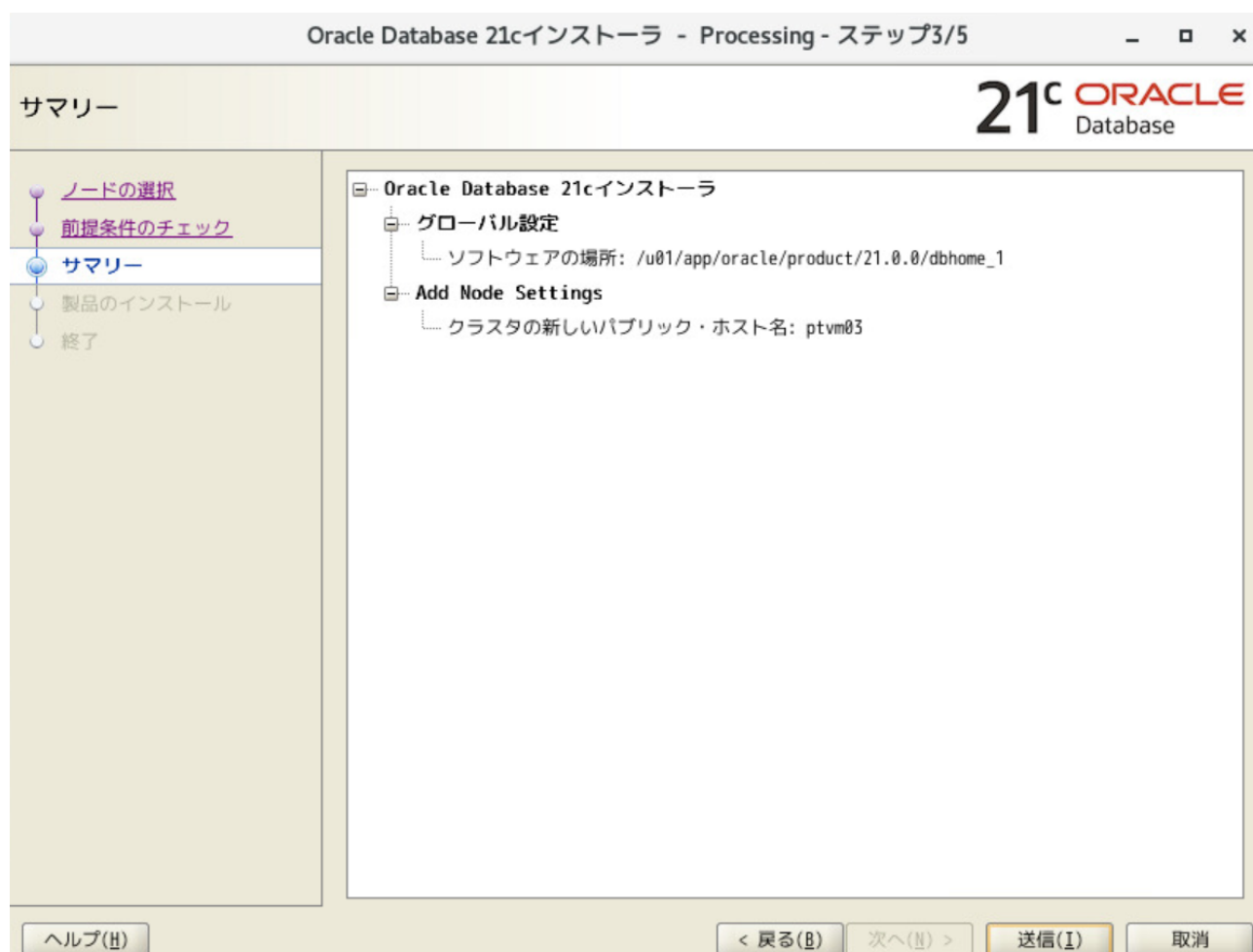
インストール実行前に、OUI により前提条件のチェックが実行されます。全ての項目のチェックに成功すると、自動的にサマリー画面に遷移します。失敗した項目がある場合は、適宜修正を行ってください。

「Oracle Real Application Clusters データベースのインストール」を選択し、「次へ」をクリックします。



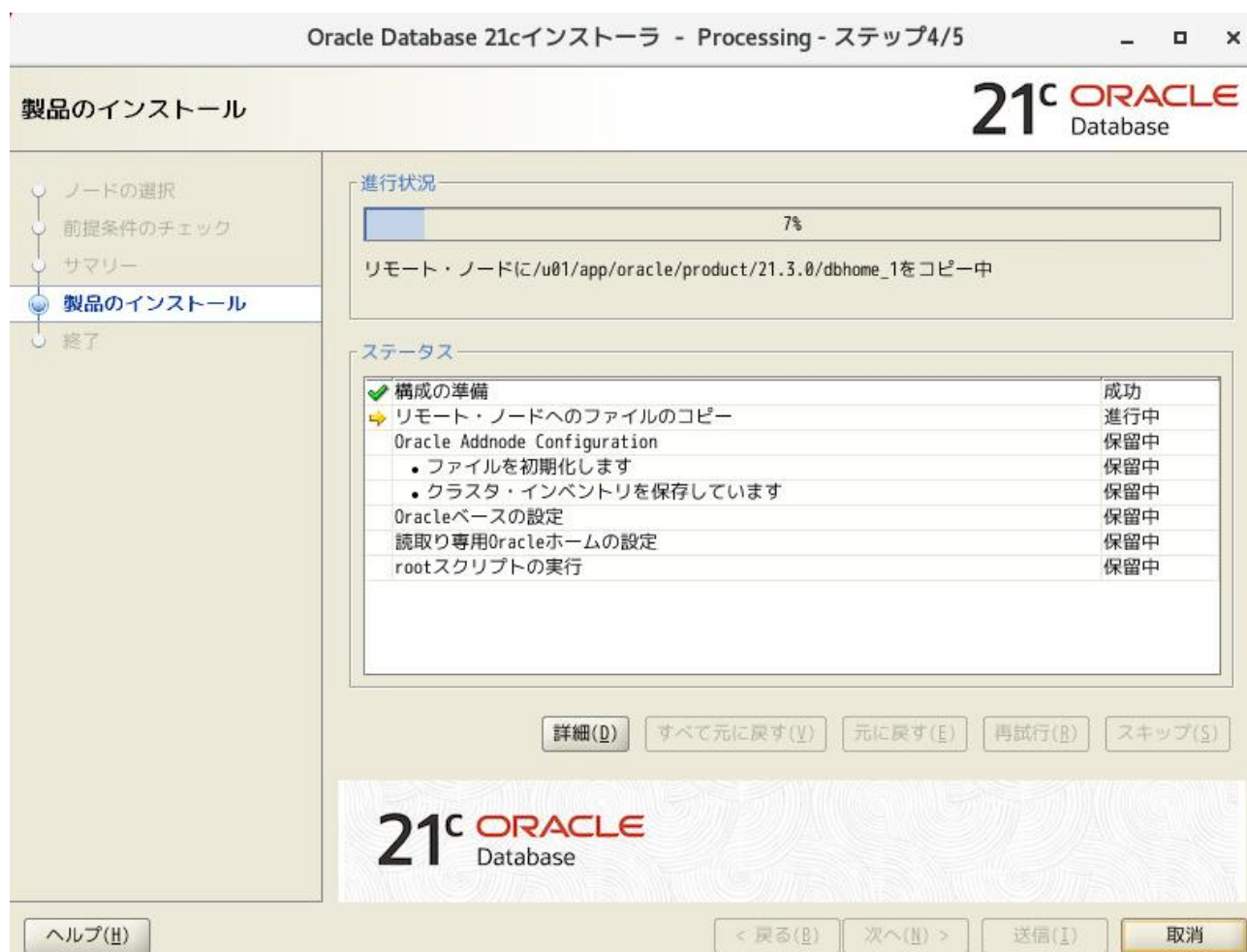
5. サマリー

インストール内容を確認後、「送信」をクリックします。



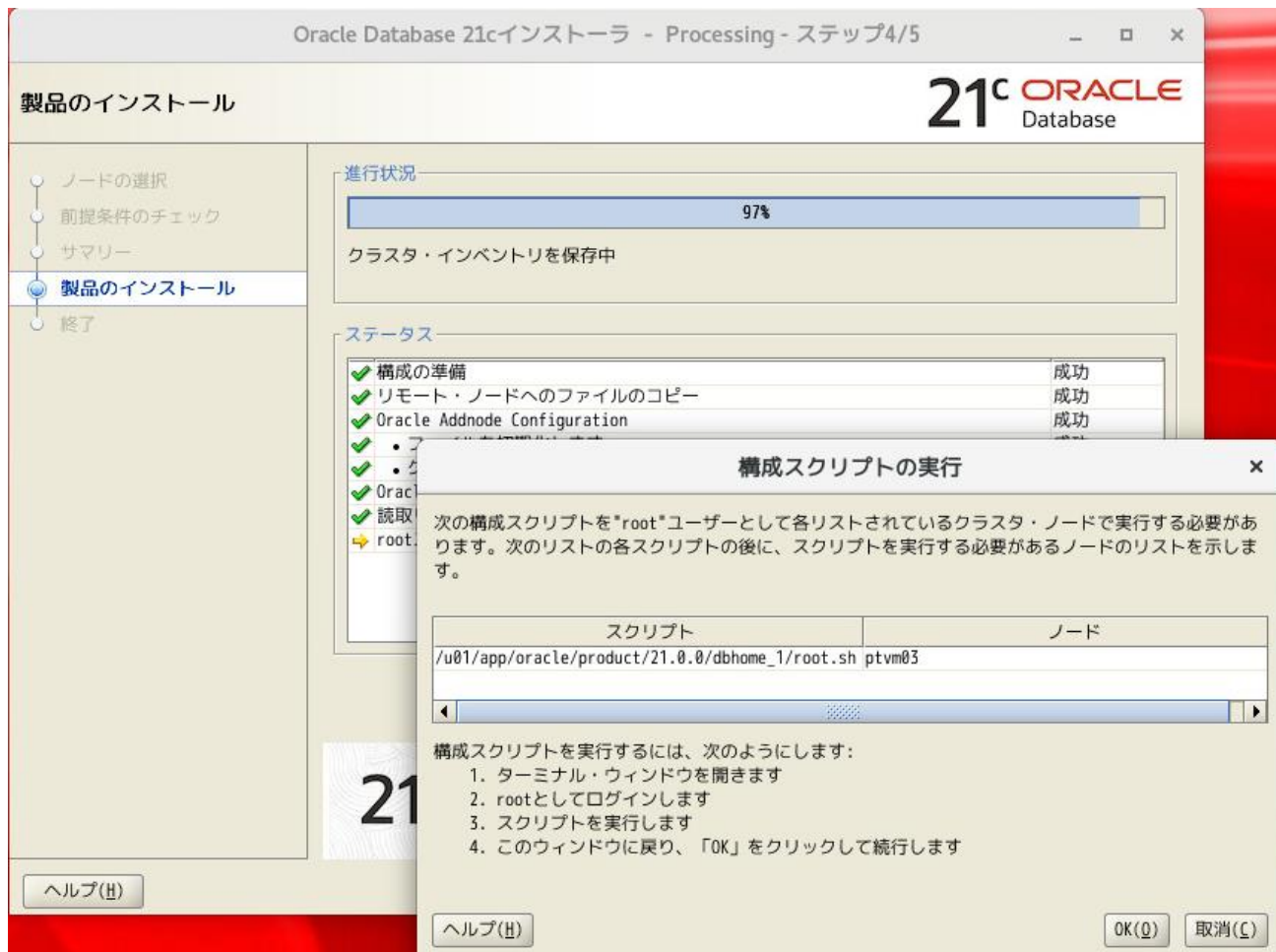
6. 製品のインストール

インストールが開始されます。



7. 構成スクリプトの実行

構成スクリプトの実行を求めるポップアップ画面が表示されます。画面の指示に従い構成スクリプトを **root** ユーザーですべてのノードで実行してください。スクリプト実行後、「**OK**」ボタンをクリックします。



8. 終了

インストールの成功を確認後、「閉じる」をクリックします。これで、Oracle Database のクラスタ・ノードの追加は完了です。



9. Oracle Database インストール・ユーザーの環境変数の設定

Oracle Database インストール・ユーザーの環境変数を.bash_profile に設定する。

設定後、再ログインすることで環境変数が反映されます。

Oracle Database インストール・ユーザー \$ ~/.bash_profile ファイル設定例

```
umask 022
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
export LANG=ja_JP.UTF-8
export NLS_LANG=Japanese_Japan.AL32UTF8
```

10. CVU コマンドの実行

Oracle Clusterware をインストールしたユーザーとして次の CVU コマンドを実行して、クラスタの整合性をチェックします。このコマンドで、指定した任意の数のノードがネットワーク、共有記憶域およびクラスタウェアの各レベルでクラスタに正常に追加されていることを確認します。

```
[grid@ptvm01 bin]$ ./cluvfy stage -post nodeadd -n ptvm03
This software is "326" days old. It is a best practice to update the CRS home by
downloading and applying the latest release update. Refer to MOS note 2731675.1 for more
details.
Performing following verification checks ...
ノード接続性 ...
  ホスト・ファイル ...合格
  最大(MTU)サイズ・パケットがサブネットを通過することのチェック ...合格
  サブネット"10.185.144.0"のサブネット・マスクの一貫性 ...合格
  サブネット"192.168.24.0"のサブネット・マスクの一貫性 ...合格
ノード接続性 ...合格
クラスタ整合性 ...合格
ノードの追加 ...
  CRS 整合性 ...合格
  クラスタウェア・バージョンの整合性 ...合格
  '/u01/app/21.0.0/grid' ...合格
ノードの追加 ...合格
マルチキャストまたはブロードキャストのチェック ...合格
ノード・アプリケーションの存在 ...合格
単一クライアント・アクセス名(SCAN) ...
  DNS/NIS ネーム・サービス 'ptvmscan-01' ...
    名前サービス・スイッチ構成ファイルの整合性 ...合格
  DNS/NIS ネーム・サービス 'ptvmscan-01' ...合格
単一クライアント・アクセス名(SCAN) ...合格
グループに含まれないユーザー "root": grid ...合格
クロック同期 ...合格
ノードの追加の事後チェックは成功しました。
CVU 操作が実行されました:                stage -post nodeadd
日付:                2022/05/30 19:41:24
クラスタウェア・バージョン:                21.0.0.0.0
CVU ホーム:                /u01/app/21.0.0/grid
Grid ホーム:                /u01/app/21.0.0/grid
ユーザー:                grid
オペレーティング・システム:                Linux4.14.35-1818.3.3.el7uek.x86_64
```

4.2 DBCA を利用した新規ノードのインスタンスを追加

DBCA を利用して、新規ノードのインスタンスをクラスター・データベースに追加します。

新規ノードのインスタンスを追加すると、そのインスタンス分の REDO ログ・ファイルと、UNDO 表領域を追加します。

図 6 に、本ガイドで使用するデータベースの構成を示します。全ノードからアクセス可能な共有ストレージ上に、データベースを構成する全てのファイルがあります。また RAC はそれぞれのインスタンス毎に占有しているオンライン REDO ログ・ファイルと、UNDO 表領域があります。新規ノードを追加するとそのインスタンス分のオンライン REDO ログ・ファイルと、UNDO 表領域を追加します。オンライン REDO ログ・ファイルと、UNDO 表領域のデータファイルは Oracle インスタンスが動いている間は特定のインスタンスからしか書き込まれません。

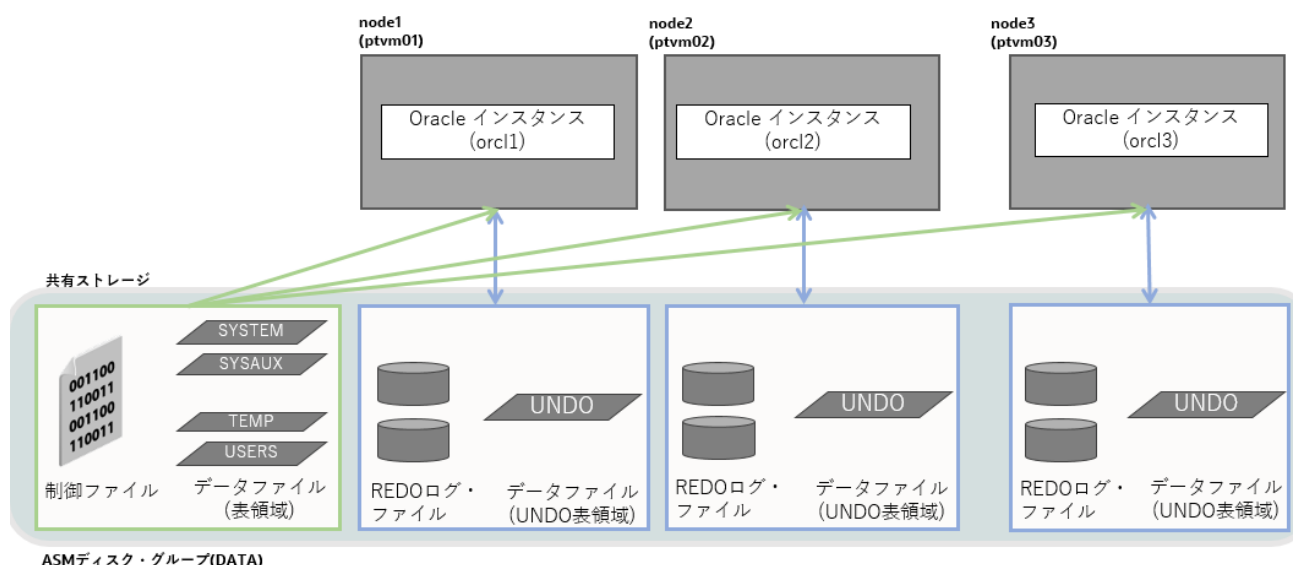


図 6 本ガイドで使用するデータベースの構成

1. DBCA 起動

oracle ユーザーにログインし、以下のコマンドを実行します。

```
$ $ORACLE_HOME/bin/dbca
```

2. データベース操作の選択

追加したノードへデータベース・インスタンスを追加します。本ガイドでは、「**Oracle RAC データベース・インスタンス管理**」を選択し、「次へ」をクリックします。

データベース操作の選択

21c ORACLE
Database

データベース操作

インスタンス操作

データベースの選択

インスタンスの詳細

作成オプション

サマリー

進行状況ページ

終了

実行する操作を選択してください。

- ☐ データベースの作成(C)
- ☐ 既存データベースの構成(Q)
- ☐ データベースの削除(D)
- ☐ テンプレートの管理(I)
- ☐ プラガブル・データベースの管理(P)
- ☒ Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I)

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

次へ(N) >

終了(E)

取消

3. インスタンス操作の選択

実行するインスタンス管理操作を選択できます。本ガイドでは、「インスタンスの追加」を選択し、「次へ」をクリックします。



4. ソース・データベースの選択

インスタンスを追加するアクティブなクラスタ・データベースを選択します。本ガイドでは、「**orcl**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ3/8

ソース・データベースの選択

21c ORACLE Database

データベース操作

インスタンス操作

データベースの選択

インスタンスの詳細

作成オプション

サマリー

進行状況ページ

終了

インスタンスを追加するアクティブなクラスタ・データベースを選択します。

データベース	ローカル・インスタ...	タイプ
orcl	orcl1	ADMIN_MANAGED

DBCAは、OSベース認証を使用してデータベースに接続します。OSベース認証が無効な場合、データベース資格証明が必要になることがあります。必要な場合、資格証明を指定してください。

ユーザー名(U):

パスワード(P):

TDEウォレット・パスワード(I):

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

次へ(N) >

終了(E)

取消

5. 新規インスタンス詳細の指定

「4. ソース・データベースの選択」で選択したクラスタ・データベースに追加するノードを選択します。インスタンス名を記入、ノード名を選択して「次へ」をクリックします。新しいインスタンスの検証に成功すると、自動的にサマリー画面に遷移します。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ4/8

新規インスタンス詳細の指定

21c ORACLE Database

データベース操作

インスタンス操作

データベースの選択

インスタンスの詳細

作成オプション

サマリー

進行状況ページ

終了

インスタンス名を指定して、クラスタ・データベース(orcl)に追加するノードを選択してください。

インスタンス名(I):

ノード名(N):

クラスタ・データベース*orcl*の既存のインスタンスの情報は次のとおりです。

Instance Name	Node Name	Status
orcl1	ptvm01	アクティブ
orcl2	ptvm02	アクティブ

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

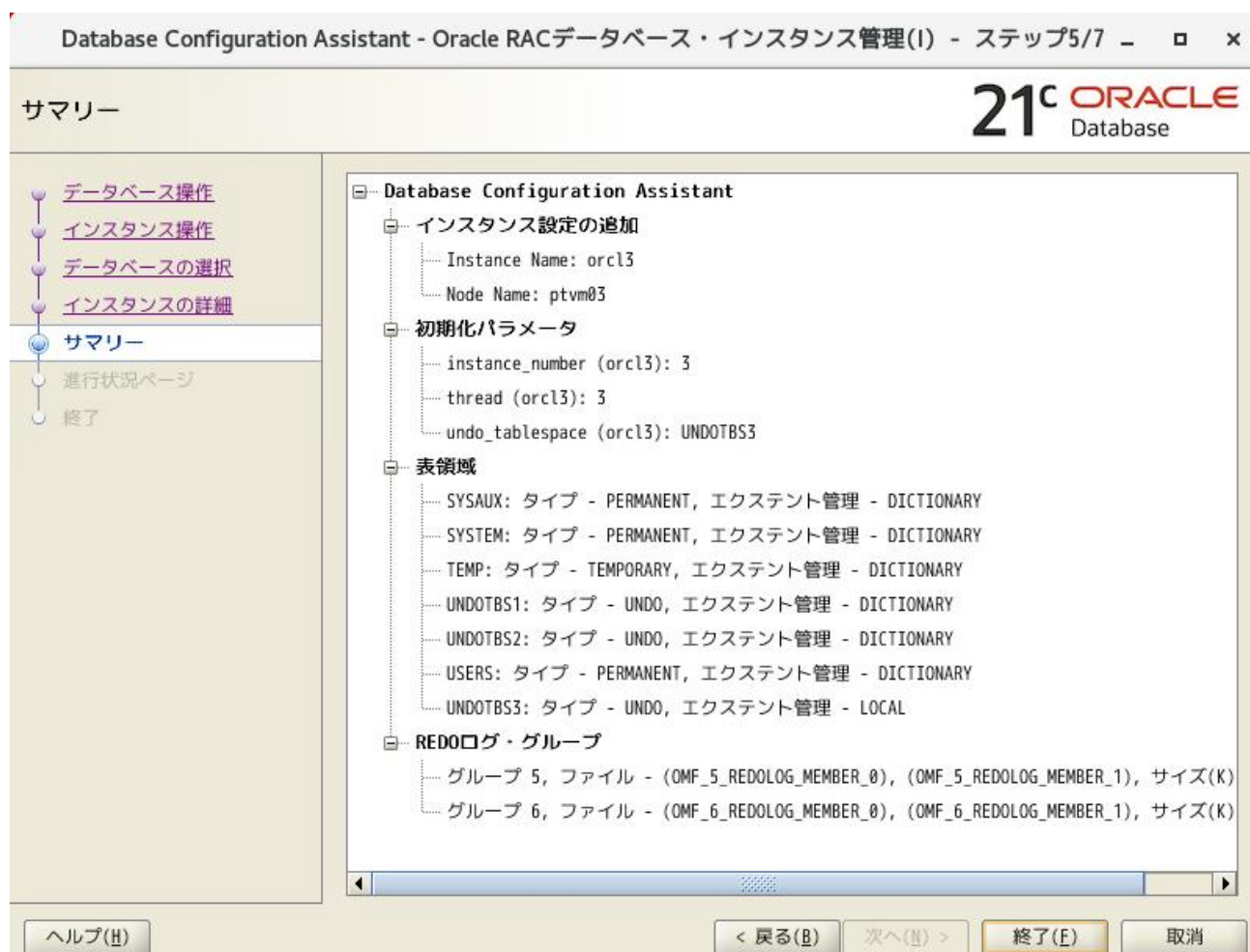
次へ(N) >

終了(F)

取消

6. サマリー

インストールの内容を確認し、「終了」をクリックするとインスタンスの追加が開始されます。



7. インスタンスの追加

インスタンスの追加処理が開始されます。インスタンスが追加されるまで、しばらく時間がかかります。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ6/7

21c ORACLE Database

進行状況ページ

データベース操作

インスタンス操作

データベースの選択

インスタンスの詳細

サマリー

進行状況ページ

終了

進行状況

40%

インスタンスを追加しています。 : 進行中

ステータス

→	インスタンス追加	進行中
✓	• DB操作の準備	成功
→	• インスタンスを追加しています。	進行中
	• インスタンス管理の完了	保留中

詳細(D)

すべて元に戻す(Y)

元に戻す(E)

再試行(R)

スキップ(S)

DBCAログの場所:

/u01/app/oracle/cfgtoollogs/dbca/orcl/trace.log_2022-05-30_07-52-50PM

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

次へ(N) >

終了(E)

取消

8. 終了

インスタンスの追加が完了すると以下の画面が表示されます。「閉じる」をクリックしてインスタンスの追加は完了です。



9. Oracle Database インストール・ユーザーの環境変数の設定

ORACLE_SID を環境変数ファイル.bash_profile に追加します。

ノードごとに設定を行います。

各ノードのインスタンス ID は、確認したいノードで ps コマンドによって確認できます。以下に例を示します。

```
[oracle@ptvm03 ~]$ ps -ef|grep ora_
oracle  15750      1  0 5月30 ?        00:00:00 ora_pmon_orcl3
oracle  15754      1  0 5月30 ?        00:00:18 ora_clmn_orcl3
oracle  15758      1  0 5月30 ?        00:00:06 ora_psp0_orcl3
oracle  15762      1  0 5月30 ?        00:00:57 ora_ipco_orcl3
***** 省略 *****
```

以上の例より、ptvm03 のインスタンス ID は orcl3 であることが確認できます。

ノードのインスタンス ID の確認ができたなら、.bash_profile に環境変数 ORACLE_SID を追加します。

本ガイドの ptvm03 の Oracle Database インストール・ユーザー \$~/bash_profile ファイル設定例

```
umask 022
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
export ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
export ORACLE_SID=orcl3
export LANG=ja_JP.UTF-8
export NLS_LANG=Japanese_Japan.AL32UTF8
```

設定後、再ログインすることで環境変数が反映されます。

10. インスタンス追加後の確認

grid ユーザーでログインし、crsctl コマンドで Oracle Grid Infrastructure 管理下のリソースが正常に稼働していて、インストールしたサーバーの”State”が”ONLINE”になっていることを確認します。

```
[grid@ptvm03 ~]$ $ORACLE_HOME/bin/crsctl stat res -t
```

Name	Target	State	Server	State details
Local Resources				

ora.LISTENER.lsnr				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.chad				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.net1.network				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.ons				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE

Cluster Resources				

ora.ASMNET1LSNR_ASM.lsnr(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.DATA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.FRA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.LISTENER_SCAN1.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.LISTENER_SCAN2.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.LISTENER_SCAN3.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.asm(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	Started,STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	Started,STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	Started,STABLE
ora.asmnet1.asmnetwork(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.cdp1.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.cdp2.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm03	STABLE
ora.cdp3.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.cvu				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE

```

ora.orcl.db
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      Open,HOME=/u01/app/o
             racle/product/21.0.0
             /dbhome_1,STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      Open,HOME=/u01/app/o
             racle/product/21.0.0
             /dbhome_1,STABLE
  3      ONLINE  ONLINE      ptvm03      Open,HOME=/u01/app/o
             racle/product/21.0.0
             /dbhome_1,STABLE

ora.orcl.orclpdb1.pdb
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
  3      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE

ora.orcl.orclpdb2.pdb
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
  3      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE

ora.orcl.srv_pdb.svc
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE
  2      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE

ora.ptvm01.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE

ora.ptvm02.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE

ora.ptvm03.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE

ora.qosmserver
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE

ora.scan1.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm01      STABLE

ora.scan2.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm03      STABLE

ora.scan3.vip
  1      ONLINE  ONLINE      ptvm02      STABLE
-----
[grid@ptvm03 bin]$

```

4.3 データベース作成後の確認

4.5.1 コンテナ・データベースとプラガブル・データベースの接続確認

SQL*Plus でコンテナ・データベース(CDB)への接続を確認します。CDB のデフォルトのサービス名 (DB_UNIQUE_NAME.DB_DOMAIN)は 4.4 「6. データベース ID の詳細の指定」で指定したグローバル・データベース名に等しくなっています。

```
$ sqlplus system/<SYSTEM ユーザーパスワード>@<ホスト名>:<ポート番号>/<サービス名>
```

以下は、本ガイドにおける CDB への接続例です。

```
[oracle@ptvm03 bin]$ sqlplus system/system_password@ptvm03-01:1521/orcl.jp.oracle.com

SQL*Plus: Release 21.0.0.0.0 - Production on 月 5 月 30 22:54:43 2021 Version 21.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2021, Oracle. All rights reserved.

Oracle Database 21c Enterprise Edition Release 21.0.0.0.0 - Production Version 21.3.0.0.0
に接続されました。
SQL>
```

oracle インスタンスの稼働確認をします。4.2 「DBCA を使用した新規ノードのインスタンスの追加」で追加したインスタンス orcl3 も確認することが出来ます。

```
SQL> select INST_NUMBER,INST_NAME from v$active_instances;

INST_NUMBER INST_NAME
-----
1 ptvm01.jp.oracle.com:orcl1
2 ptvm02.jp.oracle.com:orcl2
2 ptvm03.jp.oracle.com:orcl3

SQL>
```

新規ノードのインスタンス orcl3 に UNDO 表領域が割り当てられているかを確認します。

```
SQL> select inst_id,value from gv$parameter WHERE name = 'undo_tablespace' order by 1;

INST_ID VALUE
-----
1 UNDOTBS1
2 UNDOTBS2
3 UNDOTBS3

SQL>
```

REDO ログ・ファイルも同様に新規ノードのインスタンス orcl3 に割り当てられているかを確認します。

```
SQL> select inst_id,value from gv$parameter WHERE name = 'thread' order by 1;
```

INST_ID	VALUE
---------	-------

1	1
2	2
3	3

SQL>

DBCA で作成した PDB を確認します。DBCA で指定した ORCLPDB1 と ORCLPDB2 があることと、OPEN_MODE の値が「**READ WRITE**」であることを確認します。

```
SQL> select con_id, name, open_mode from v$pdb;
```

CON_ID	NAME
--------	------

OPEN_MODE

2	PDB\$SEED	READ ONLY
3	ORCLPDB1	READ WRITE
4	ORCLPDB2	READ WRITE

SQL>

ORCLPDB の OPEN_MODE が「**READ WRITE**」以外の場合は、以下のコマンドを実行し、OPEN_MODE を「**READ WRITE**」に変更します。

```
SQL> alter pluggable database orclpdb1 open;
```

プラグブル・データベースが変更されました。

```
SQL> select name,open_mode from v$pdb;
```

NAME	OPEN_MODE

ORCLPDB1	READ WRITE

SQL*Plus を終了します。

```
SQL> exit
Oracle Database 21c Enterprise Edition Release 21.0.0.0 - Production
Version 21.3.0.0.0 との接続が切断されました。
[oracle@ptvm03 bin]$
```

srvctl コマンドを使用して、ORCLPDB1 への接続用のサービスを作成します。

```
[oracle@ptvm03 bin]$ srvctl add service -db orcl -pdb orclpdb1 -service srv_pdb -preferred
orcl1,orcl2,orcl3
```

srvctl コマンドを使用して、ORCLPDB1 への接続用のサービスを起動します。

```
[oracle@ptvm03 bin]$ srvctl start service -db orcl -service srv_pdb
```

SQL*Plus で作成した接続用のサービスへの接続を確認します。作成したサービス名に DB_DOMAIN を付加したものが Oracle Net 上のサービス名になります。

```
[oracle@ptvm03 bin]$ sqlplus system/system_password@ptvm03scan-01:1521/srv_pdb.jp.oracle.com

SQL*Plus: Release 21.0.0.0.0 - Production on 月 5月 30 22:59:20 2022 Version 21.3.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2021, Oracle. All rights reserved.

最終正常ログイン時間: 月 5月 30 2022 22:50:32 +09:00


Oracle Database 21c Enterprise Edition Release 21.0.0.0.0 - Production Version 21.3.0.0.0
に接続されました。
SQL> show con_name;

CON_NAME
-----
ORCLPDB1
SQL>
```

付録 クラスタ・ノードの削除

クラスタ・ノードの削除方法について説明します。

クラスタからノードを削除する前に、ノードから **Oracle RAC** データベース・インスタンスを削除することができますが、このステップは必須ではありません。

インスタンスを削除しない場合、インスタンスは構成されたままですが、実行されることはありません。クラスタからノードを削除しても、クラスタからノードの構成情報が削除されることはありません。また、残った構成情報がクラスタの操作を妨害することはありません。

本ガイドでは、削除するノードのインスタンス削除、**Oracle Database** ホーム削除、**Oracle Grid Infrastructure** ホーム削除の順で、クラスタ・ノードを削除します。

A. インスタンスの削除

DBCA を利用して、削除するノードのインスタンスを削除します。

1. DBCA 起動

削除するノード以外の 1 つのノードで、**oracle** ユーザーにログインし、以下のコマンドを実行します。

```
$ $ORACLE_HOME/bin/dbca
```

2. データベース操作の選択

実行する操作を選択します。本ガイドでは、「**Oracle RAC データベース・インスタンス管理**」を選択し、「次へ」をクリックします。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ1/8

データベース操作の選択

21c ORACLE Database

データベース操作

- インスタンス操作
- データベースの選択
- インスタンスの詳細
- 作成オプション
- サマリー
- 進行状況ページ
- 終了

実行する操作を選択してください。

- ☐ データベースの作成(C)
- ☐ 既存データベースの構成(Q)
- ☐ データベースの削除(D)
- ☐ テンプレートの管理(I)
- ☐ プラガブル・データベースの管理(P)
- ☒ Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I)

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 終了(E) 取消

3. データベース作成モードの選択

実行するインスタンス管理操作を選択できます。本ガイドでは、「インスタンスの削除」を選択し、「次へ」をクリックします。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ2/8

インスタンス操作の選択

21^c ORACLE Database

実行するインスタンス管理操作を選択してください。

☐ インスタンスの追加(A)

☒ インスタンスの削除(D)

ヘルプ(H) < 戻る(B) 次へ(N) > 終了(E) 取消

4. データベースの選択

インスタンスを削除するアクティブなクラスタ・データベースをリストから選択します。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ3/8

ソース・データベースの選択

21c ORACLE Database

データベース操作

インスタンス操作

データベースの選択

インスタンスの詳細

作成オプション

サマリー

進行状況ページ

終了

インスタンスを削除するアクティブなクラスタ・データベースを選択します。

データベース	ローカル・インスタ...	タイプ
☒ orcl	orcl1	ADMIN_MANAGED

DBCAは、OSベース認証を使用してデータベースに接続します。OSベース認証が無効な場合、データベース資格証明が必要になることがあります。必要な場合、資格証明を指定してください。

ユーザー名(U):
パスワード(P):
TDEウォレット・パスワード(I):

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

次へ(F) >

終了(E)

取消

5. 削除するインスタンスの選択

「4. データベースの選択」で選択したデータベースから削除するインスタンスをリストから選択します。

Database Configuration Assistant - Oracle RACデータベース・インスタンス管理(I) - ステップ4/7

DeleteInstanceSelection

21c ORACLE Database

データベース操作
インスタンス操作
データベースの選択
DeleteInstanceSelection
サマリー
進行状況ページ
終了

クラスタ・データベース(orcl)から削除するインスタンスを選択してください。

	インスタンス名	ノード名	ステータス
☐	orcl1	ptvm01	アクティブ
☐	orcl2	ptvm02	アクティブ
☒	orcl3	ptvm03	アクティブ

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

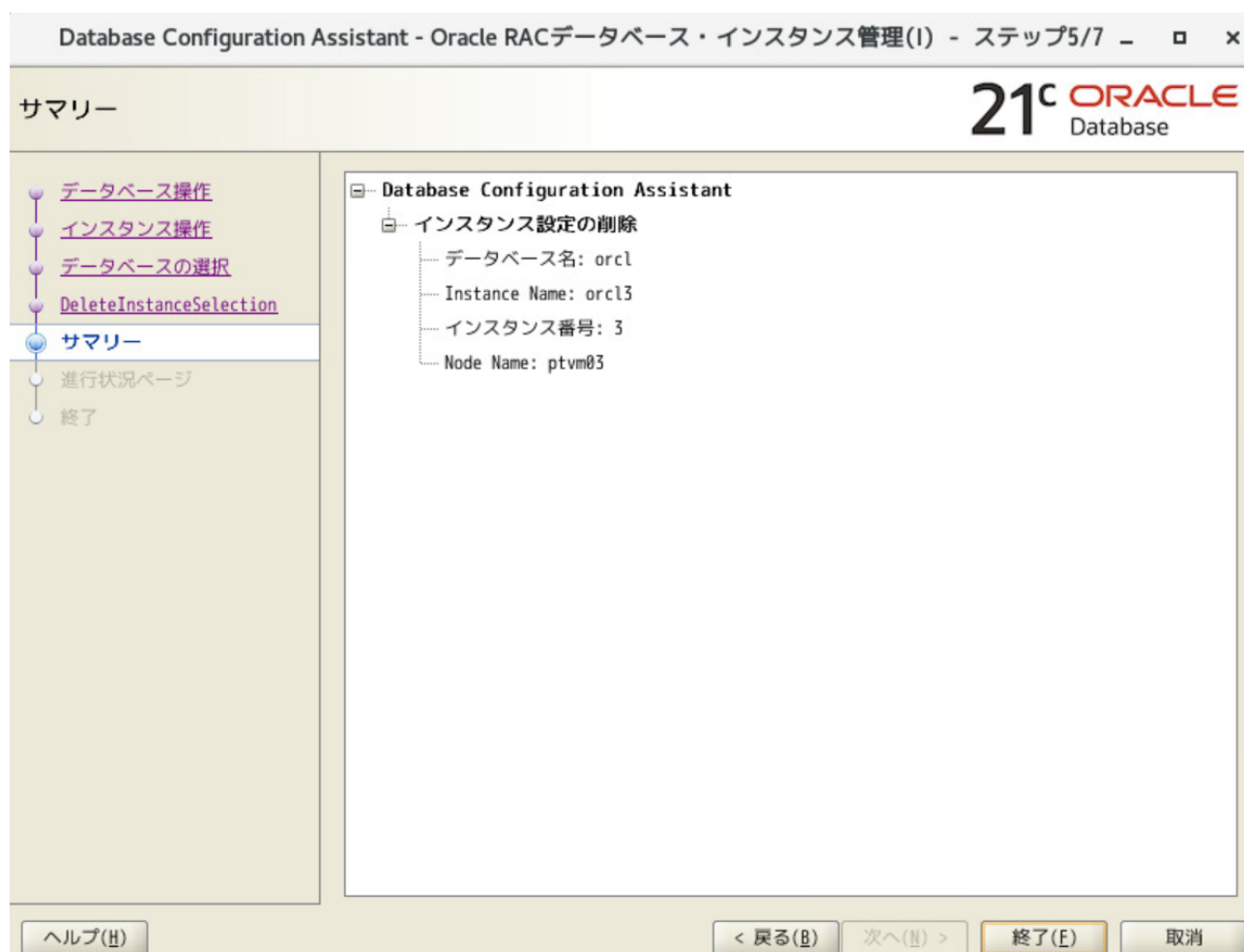
次へ(N) >

終了(E)

取消

6. サマリー

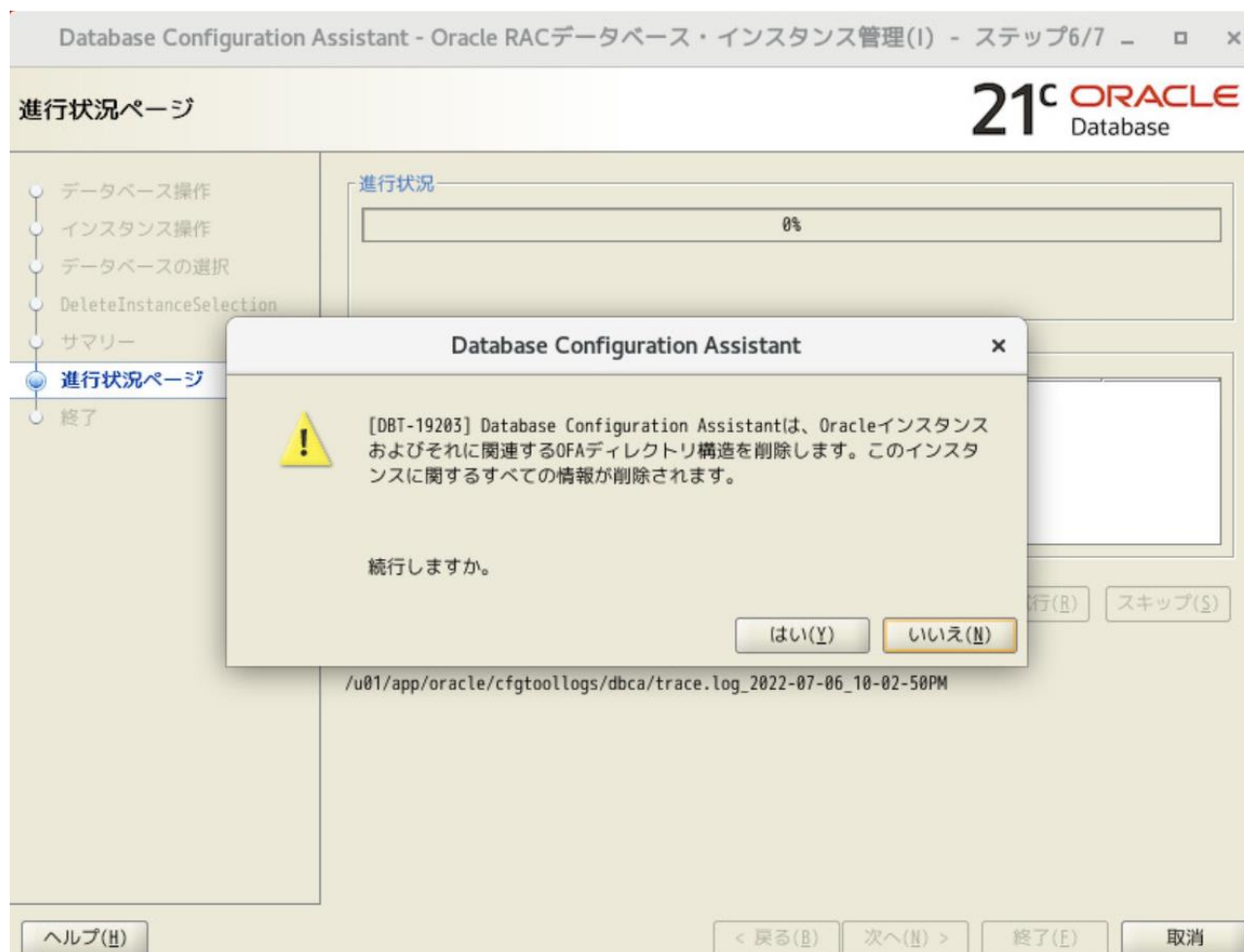
削除する内容を確認し、「終了」をクリックするとインスタンスの削除が開始されます。



7. インスタンスの削除

削除が進行すると確認の画面がポップアップします。

「はい」 ボタンをクリックすると、インスタンスの削除が続行します。実行完了まで数十分程かかります。



8. 終了

インスタンス削除を確認後、「閉じる」をクリックします。これで、ノードからのインスタンス削除は完了です。



B. Oracle Database のノードの削除

oracle ユーザーでログインし、Oracle ホームに含まれている deinstall コマンドを実行します。

以下に実行例を示します。

※-local フラグを指定しない場合は、コマンドによって、クラスタ内のすべてのノードから Oracle Database ホームが削除されます。

```
[oracle@ptvm03 ~]$ $ORACLE_HOME/dbhome_1/deinstall/deinstall -local
Checking for required files and bootstrapping ...
Please wait ...
ログの場所/u01/app/oraInventory/logs/

##### ORACLE DECONFIG TOOL START #####

##### DECONFIG CHECK OPERATION START #####
## [開始] インストールの構成確認 ##

***** 省略 *****

この Oracle ホームのこのノードでローカルに構成されているデータベース名のリストを指定します。検出されたデータベースのローカル構成は削除されます []:

***** 省略 *****

Oracle Grid Management データベースはこの Oracle ホームには見つかりませんでした
続行しますか (y - はい、n - いいえ) [n]:y

***** 省略 *****

##### ORACLE DEINSTALL TOOL END #####
```

C. Oracle Grid Infrastructure のノードの削除

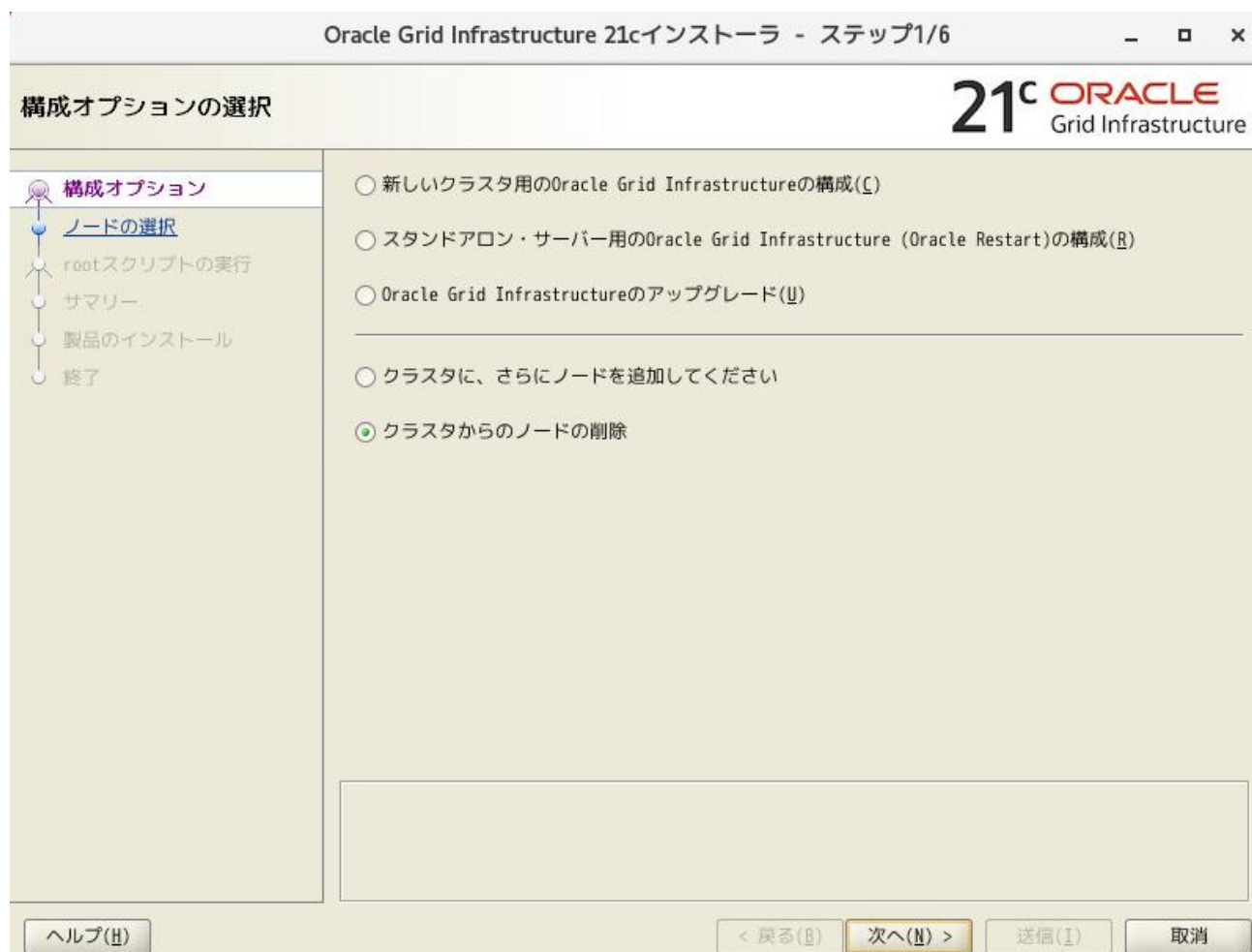
1. Oracle Grid Infrastructure インストーラの起動

削除するノード以外の 1 つのノードで、grid ユーザーにログインし、Oracle Grid Infrastructure インストーラを起動します。

```
$ $ORACLE_HOME/gridSetup.sh
```

2. 構成オプションの選択

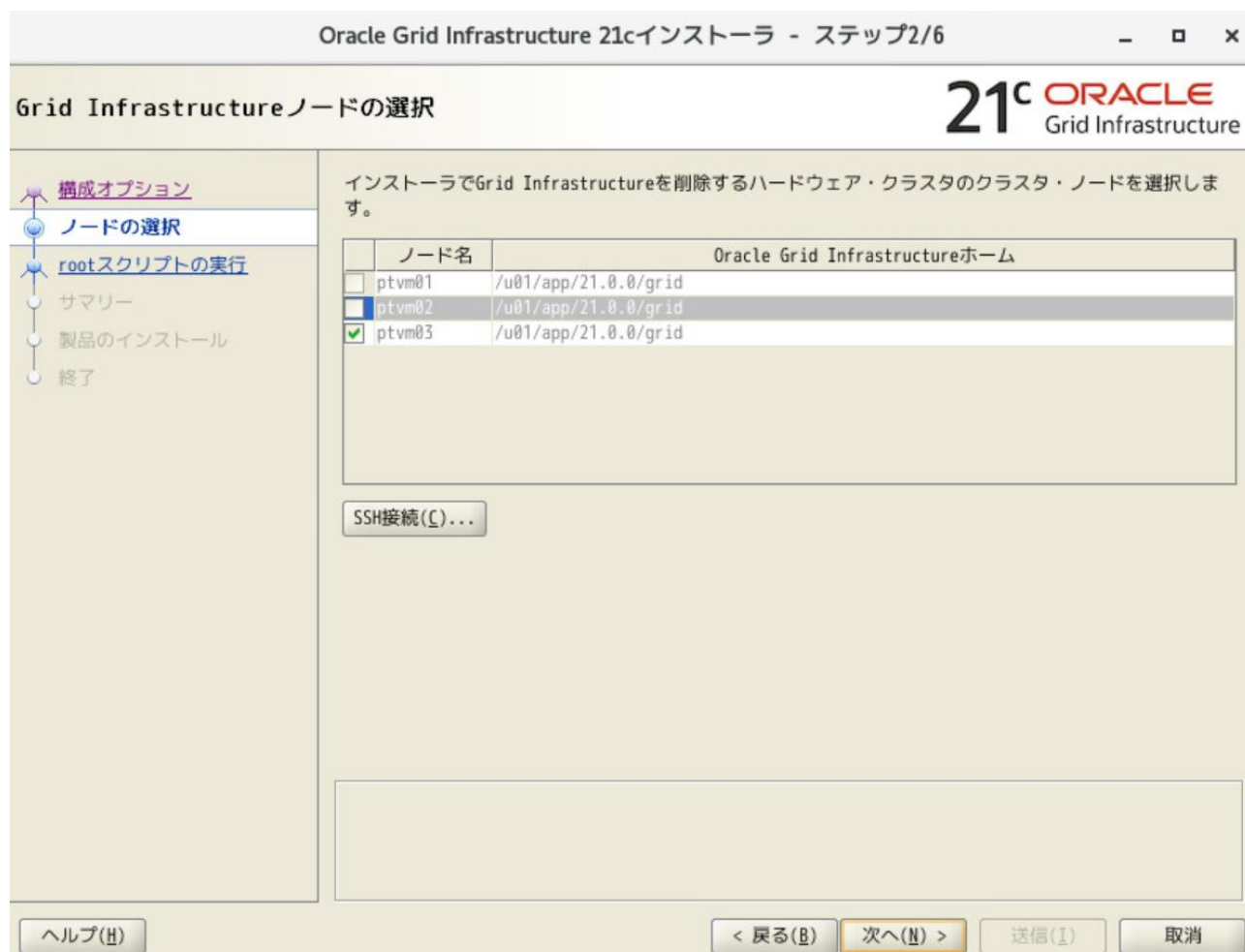
クラスタからノード削除を削除するため、「クラスタからのノードの削除」を選択し、「次へ」をクリックします。



3. ノードの選択

Oracle Grid Infrastructure を削除するクラスタ・ノードを選択します。

本ガイドでは ptvm03 を削除するため選択し、「次へ」をクリックします。



4. root スクリプトの実行構成

構成スクリプトを手動で実行するか zu、インストーラにより自動的に実行されるように選択することが可能です。「構成スクリプトを自動的に実行」を選択する場合、root ユーザーの資格証明を使用するか、sudo を使用するかで選べます。

本ガイドでは、「構成スクリプトを自動的に実行」を選択して、sudo の使用を選択します。パスワードを入力します。パスワードを入力した後、「次へ」をクリックします。

Oracle Grid Infrastructure 21cインストーラ - ステップ3/6

rootスクリプトの実行構成

21c ORACLE
Grid Infrastructure

構成オプション

ノードの選択

rootスクリプトの実行

サマリー

製品のインストール

終了

ソフトウェアの構成中には、rootユーザーとして実行する必要がある操作があります。次に示すオプションのいずれかの入力指定することで、そのような操作が、インストーラにより自動的に実行されるよう選択できます。指定された入力は、追加の前提条件チェックを実行するインストーラでも使用されます。

☒ 構成スクリプトを自動的に実行(A)

☐ rootユーザーの資格証明を使用(L)

パスワード(P):

☐ sudoの使用(S)

プログラムのパス(G): /usr/bin/sudo 参照(R)...

ユーザー名(U): grid

パスワード(Q): ?

ヘルプ(H)

< 戻る(B)

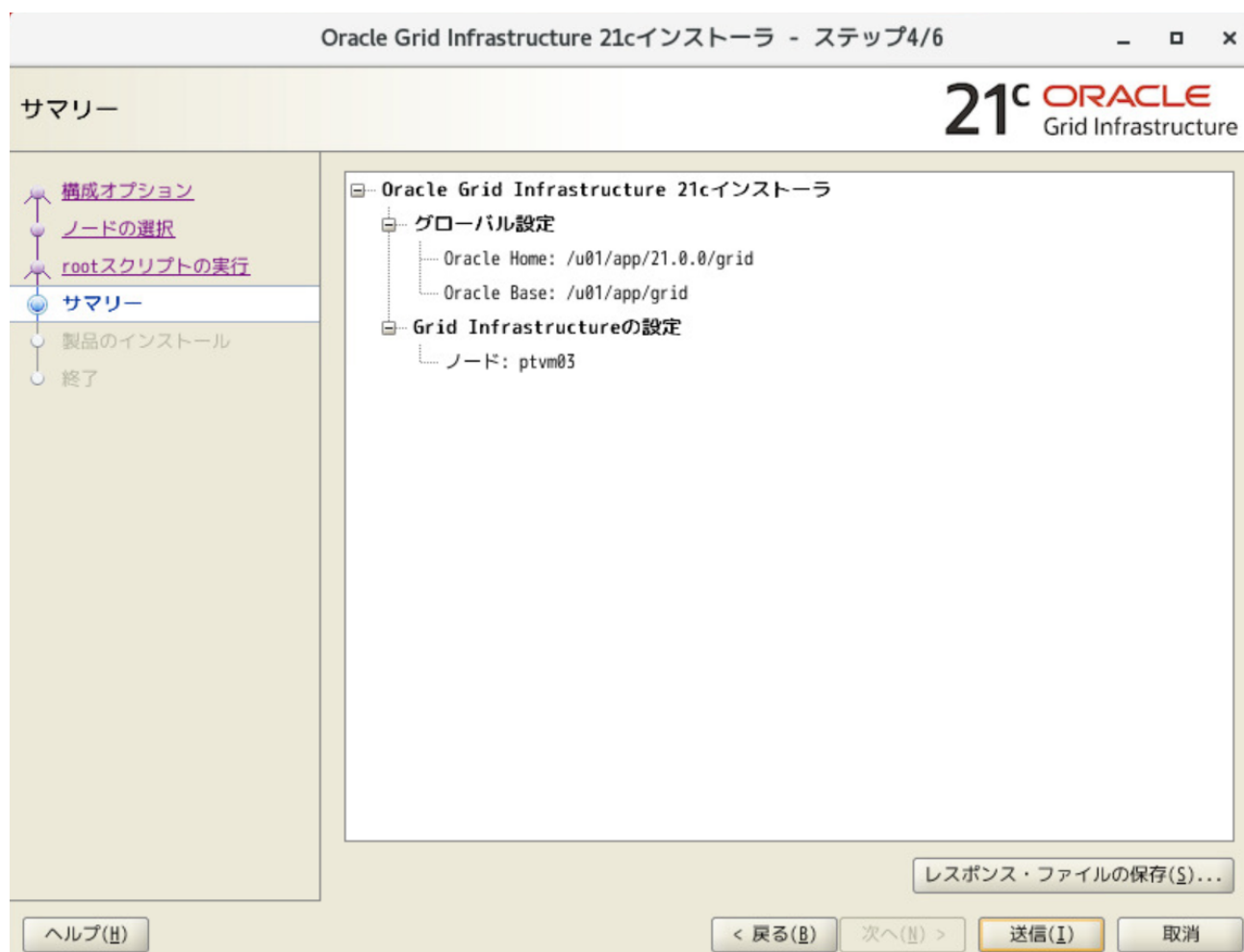
次へ(N) >

送信(I)

取消

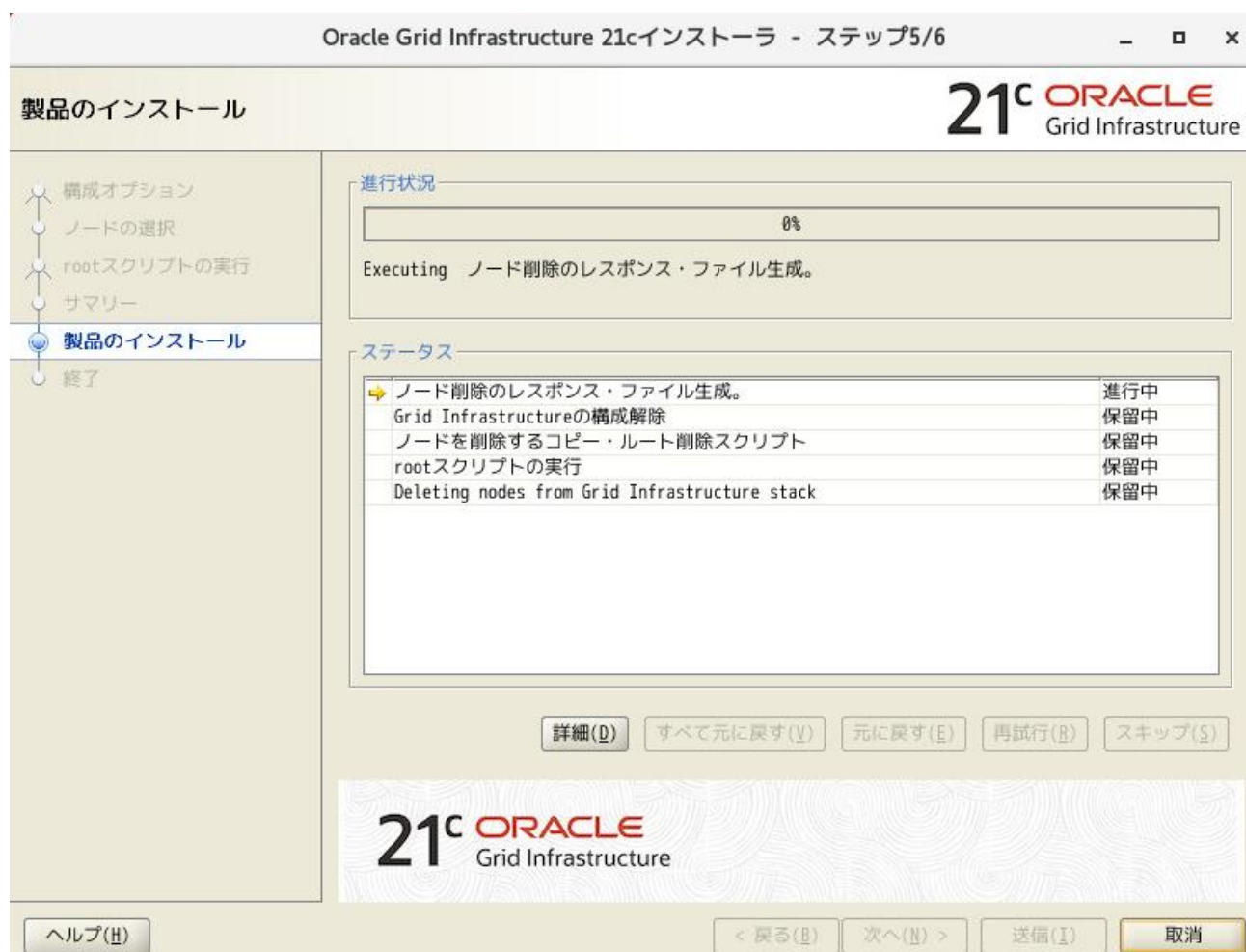
5. サマリー

インストーラで設定した内容がすべて表示されます。内容を確認後、「送信」をクリックします。



6. 製品のインストール

ノードの削除が開始されます。



削除が進行すると確認の画面がポップアップします。

「はい」ボタンをクリックすると、ノードの削除が続行します。実行完了まで数十分程かかります。



7. 終了

ノードの削除を確認後、「閉じる」をクリックします。これで、Oracle Grid Infrastructure のノードの削除は完了です。



6. CVU コマンドの実行

指定したノードがクラスタから正常に削除されたことを確認するには、次の CVU コマンドを実行します。

```
[grid@ptvm01 ~]$ $ORACLE_HOME/bin/cluvfy stage -post nodedel -n ptvm03 -verbose
This software is "349" days old. It is a best practice to update the CRS home by
downloading and applying the latest release update. Refer to MOS note 2731675.1 for more
details.Performing following verification checks ... ノード削除 ...
  CRS 整合性 ...合格
  クラスタウェア・バージョンの整合性 ...合格
  ノード削除 ...合格ノード削除の事後チェックは成功しました。CVU 操作が実行されまし
  た:
      stage -post nodedel
  日付:
      2022/06/22 15:40:41
  クラスタウェア・バージョン:
      21.0.0.0.0
  CVU ホーム:
      /u01/app/21.0.0/grid
  Grid ホーム:
      /u01/app/21.0.0/grid
  ユーザー:
      grid
  オペレーティング・システム:
      Linux4.14.35-1818.3.3.el7uek.x86_64
[grid@ptvm01 bin]$
```

7. ノード削除確認

ptvm03が削除されていることを確認します。

```
[grid@ptvm01 ~]$ $ORACLE_HOME/bin/crsctl status resource -t
```

Name	Target	State	Server	State details
Local Resources				

ora.LISTENER.lsnr				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.chad				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.net1.network				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.ons				
	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE

Cluster Resources				

ora.ASMNET1LSNR_ASM.lsnr(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	OFFLINE		STABLE
ora.DATA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	OFFLINE		STABLE
ora.FRA.dg(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	OFFLINE		STABLE
ora.LISTENER_SCAN1.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.LISTENER_SCAN2.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.LISTENER_SCAN3.lsnr				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.asm(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	Started,STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	Started,STABLE
3	ONLINE	OFFLINE		STABLE
ora.asmnet1.asmnetwork(ora.asmgroup)				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
3	ONLINE	OFFLINE		STABLE

ora.cdp1.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.cdp2.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.cdp3.cdp				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE
ora.cvu				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
ora.orcl.db				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	Open,HOME=/u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1,STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	Open,HOME=/u01/app/oracle/product/21.0.0/dbhome_1,STABLE
ora.orcl.orclpdb1.pdb				
1	ONLINE	ONLINE	ptvm01	STABLE
2	ONLINE	ONLINE	ptvm02	STABLE

オラクルの情報を発信しています

0120-155-096までご連絡いただくか、<https://www.oracle.com/jp/corporate/contact/>からお問い合わせください。

<https://www.oracle.com/jp/cloud/free/>で、Oracle Cloud Infrastructureを無料でお試いただけます。今すぐクラウド・アカウントに登録し、Oracle Autonomous Databaseに加えて、開発者によるアプリケーション作成に欠かせないコンピュート仮想マシン、オブジェクト・ストレージ、データ・エグレス、その他の重要なビルディング・ブロックの常時無料アクセスを手に入れましょう。さらに、独自アプリケーションのプロトタイプ作成、ノートパソコンでの機械学習モデル実行、Oracle Cloud Marketplaceのソフトウェアの使用にお使いいただける、300米ドル分の30日間無償クレジットも提供いたします。

Copyright © 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による黙示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する黙示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクルは本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。

Oracle Database 21c クラスター・ノード追加ガイド
2022年8月

著者：Miho Takahashi, Akira Kusakabe