



CLUSTERPRO X 4.2

**Google Cloud Platform 向け HA クラスタ
構築ガイド (Linux)**

リリース 1

日本電気株式会社

2020年04月10日

目次:

第 1 章	はじめに	1
1.1	対象読者と目的	1
1.2	適用範囲	1
1.3	本書の構成	2
1.4	CLUSTERPRO マニュアル体系	2
1.5	本書の表記規則	3
1.6	最新情報の入手先	4
第 2 章	概要	5
2.1	機能概要	5
2.2	基本構成	6
2.3	ネットワークパーティション解決	10
第 3 章	動作環境	11
3.1	ロードバランサを使用した HA クラスターの場合	11
3.2	Cloud DNS を使用した HA クラスターの場合	11
第 4 章	構築手順 (内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスターの場合)	13
4.1	構築例について	13
4.2	GCP の設定	19
4.3	CLUSTERPRO の設定	21
4.4	動作確認	24
第 5 章	構築手順 (Cloud DNS を使用した HA クラスターの場合)	27
5.1	構築例について	27
5.2	GCP の設定	31
5.3	CLUSTERPRO の設定	33
5.4	動作確認	37
第 6 章	エラーメッセージ一覧	39
第 7 章	注意・制限事項	41
7.1	ロードバランサを使用した HA クラスターの場合	41
7.2	Cloud DNS を使用した HA クラスターの場合	42

第 8 章	免責・法的通知	45
8.1	免責事項	45
8.2	商標情報	45
第 9 章	改版履歷	47

第 1 章

はじめに

1.1 対象読者と目的

本書は、クラスタシステムに関して、システムを構築する管理者、およびユーザサポートを行うシステムエンジニア、保守員を対象にしています。

ここで紹介するソフトウェアや設定例は、あくまで参考情報としてご提供するものであり、各ソフトウェアの動作保証を行うものではありません。

本書添付の Cloud DNS 対応スクリプトは、サンプルスクリプトです。

サンプルスクリプトの内容をご確認の上、使用環境にあわせて調整してください。

1.2 適用範囲

本書では、以下の製品を対象としています。

- CLUSTERPRO X 4.2 for Linux (内部バージョン: 4.2.0-1)
- CLUSTERPRO X Replicator 4.2 for Linux
- Red Hat Enterprise Linux 7.6
- Google Cloud Platform Console: 2020/01/15 時点の環境

バージョンが異なる場合、一部の表示や設定内容など異なる可能性がありますので、注意してください。

また、表示や設定内容など今後変更となる可能性があるため、最新の情報については各製品や各サービスの Web サイトやマニュアルを参照してください。

1.3 本書の構成

- 「2. 概要」: 機能の概要について説明します。
- 「3. 動作環境」: 本機能の動作確認済み環境を説明します。
- 「4. 構築手順 (内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタの場合)」: 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタの構築手順について説明します。
- 「5. 構築手順 (Cloud DNS を使用した HA クラスタの場合)」: Cloud DNS を使用した HA クラスタの構築手順について説明します。
- 「6. エラーメッセージ一覧」: エラーメッセージと対処について説明します。
- 「7. 注意・制限事項」: 構築時、運用時の注意事項について説明します。

1.4 CLUSTERPRO マニュアル体系

CLUSTERPRO のマニュアルは、以下の 6 つに分類されます。各ガイドのタイトルと役割を以下に示します。

『CLUSTERPRO X スタートアップガイド』 (Getting Started Guide)

すべてのユーザを対象読者とし、製品概要、動作環境、アップデート情報、既知の問題などについて記載します。

『CLUSTERPRO X インストール&設定ガイド』 (Install and Configuration Guide)

CLUSTERPRO を使用したクラスタシステムの導入を行うシステムエンジニアと、クラスタシステム導入後の保守・運用を行うシステム管理者を対象読者とし、CLUSTERPRO を使用したクラスタシステム導入から運用開始前までに必須の事項について説明します。実際にクラスタシステムを導入する際の順番に則して、CLUSTERPRO を使用したクラスタシステムの設計方法、CLUSTERPRO のインストールと設定手順、設定後の確認、運用開始前の評価方法について説明します。

『CLUSTERPRO X リファレンスガイド』 (Reference Guide)

管理者、および CLUSTERPRO を使用したクラスタシステムの導入を行うシステムエンジニアを対象とし、CLUSTERPRO の運用手順、各モジュールの機能説明およびトラブルシューティング情報等を記載します。『CLUSTERPRO X インストール&設定ガイド』を補完する役割を持ちます。

『CLUSTERPRO X メンテナンスガイド』 (Maintenance Guide)

管理者、および CLUSTERPRO を使用したクラスタシステム導入後の保守・運用を行うシステム管理者を

対象読者とし、CLUSTERPRO のメンテナンス関連情報を記載します。

『CLUSTERPRO X ハードウェア連携ガイド』 (Hardware Feature Guide)

管理者、および CLUSTERPRO を使用したクラスタシステムの導入を行うシステムエンジニアを対象読者とし、特定ハードウェアと連携する機能について記載します。『CLUSTERPRO X インストール&設定ガイド』を補完する役割を持ちます。

『CLUSTERPRO X 互換機能ガイド』 (Legacy Feature Guide)

管理者、および CLUSTERPRO を使用したクラスタシステムの導入を行うシステムエンジニアを対象読者とし、CLUSTERPRO X4.0 WebManager および Builder に関する情報について記載します。

1.5 本書の表記規則

本書では、注意すべき事項、重要な事項および関連情報を以下のように表記します。

注釈: この表記は、重要ではあるがデータ損失やシステムおよび機器の損傷には関連しない情報を表します。

重要: この表記は、データ損失やシステムおよび機器の損傷を回避するために必要な情報を表します。

参考:

この表記は、参照先の情報の場所を表します。

また、本書では以下の表記法を使用します。

表記	使用方法	例
[] 角かっこ	コマンド名の前後 画面に表示される語 (ダイアログボックス、メニューなど) の前後	[スタート] をクリックします。 [プロパティ] ダイアログ ボックス
コマンドライン中の [] 角かっこ	かっこ内の値の指定が省略可能であることを示します。	clpstat -s[-h host_name]
#	Linux ユーザが、root でログインしていることを示すプロンプト	# clpstat

次のページに続く

表 1.1 – 前のページからの続き

表記	使用方法	例
モノスペースフォント (courier)	パス名、コマンドライン、システムからの出力 (メッセージ、プロンプトなど)、ディレクトリ、ファイル名、関数、パラメータ	/Linux
モノスペースフォント 太字 (courier)	ユーザが実際にコマンドラインから入力する値を示します。	以下を入力します。 # clpcl -s -a
モノスペースフォント 斜体 (courier)	ユーザが有効な値に置き換えて入力する項目	#ping <IP アドレス>

1.6 最新情報の入手先

最新の製品情報については、以下の Web サイトを参照ください。

<https://jpn.nec.com/clusterpro/>

第 2 章

概要

2.1 機能概要

本書では、Google Cloud Platform(以下、GCP と記す)のクラウド サービス上に、CLUSTERPRO X(以下、CLUSTERPRO と記す)による HA クラスタを構築する方法を説明します。

GCP において、リージョンやゾーンを使用し仮想マシンを HA クラスタ化することで、業務の可用性を高めることができます。

- リージョン

リージョンはゾーンの集まりです。

GCP ではリージョンと呼ばれる物理的および論理的な単位に分割されます (たとえば東京、大阪など)。

1 つのリージョン内にすべてのノードを構築することも可能ですが、ネットワーク障害や自然災害などによりすべてのノードがダウンし業務を継続できなくなるおそれがあります。

そこで、ノードを複数のリージョンに分散させて配置することにより、可用性を高めることができます。

- ゾーン

GCP では、ゾーンと呼ばれる論理的なグループに各ノードを配置できます。

異なるゾーンに各ノードを配置することで、GCP の計画済みメンテナンスや物理ハードウェアの障害などの計画外メンテナンスによる影響を最小限に抑えることが可能です。

リージョン、ゾーンについては以下を参照してください。

リージョンとゾーン:

<https://cloud.google.com/compute/docs/regions-zones/>

2.2 基本構成

本書では、ロードバランサを使用した HA クラスタ、Cloud DNS を使用した HA クラスタ、の 2 種類の HA クラスタを想定しています (いずれも片方向スタンバイクラスタの構成)。

それぞれの HA クラスタについて、選択する CLUSTERPRO のリソース、必要な GCP のサービスは以下のとおりです。

用途	選択する CLUSTERPRO のリソース	必要な GCP のサービス
仮想 IP アドレスでクライアントからアクセスしたい場合	Google Cloud 仮想 IP リソース	内部 TCP 負荷分散
DNS 名でクライアントからアクセスしたい場合	EXEC リソース (本書添付の Cloud DNS 対応スクリプトを使用)	Cloud DNS

ロードバランサを使用した HA クラスタ

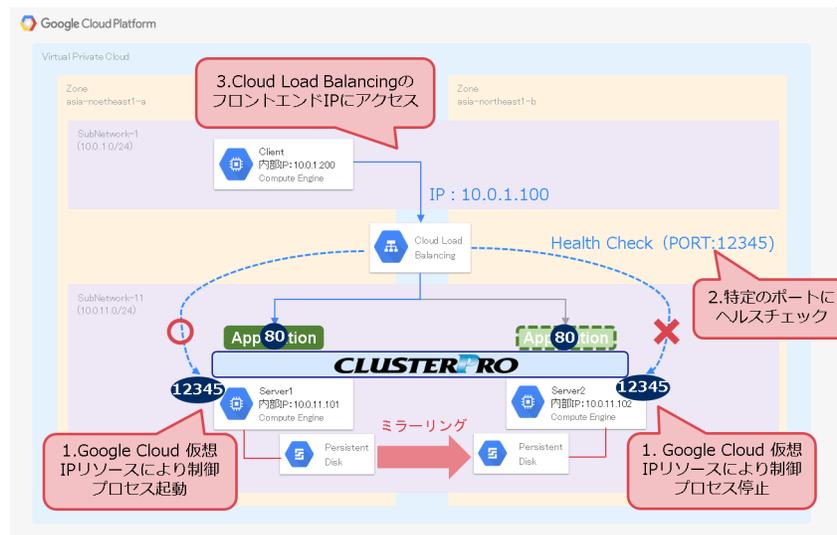


図 2.1 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタ

クライアントアプリケーションは、GCP 環境の仮想マシンに対して、仮想 IP アドレス (以下、VIP と記載) を使用してクラスタを構成するノードに接続することができます。VIP アドレスを使用することにより、フェイルオーバーまたは、グループの移動が発生しても、クライアントは、仮想マシンの切り替えを意識する必要がありません。

図 2.1 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタの GCP 環境上に構築したクラスタには、GCP のロードバランサ (図 2.1 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタの Cloud Load Balancing) の VIP (図 2.1 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタのフロントエンド IP) を指定してアクセスします。

クラスタの現用系と待機系は、GCP のロードバランサにおけるヘルスチェックを利用して切り替えます。ヘルスチェックには Google Cloud 仮想 IP リソースが提供するポートを利用します。

Cloud Load Balancing については以下を参照してください。

Cloud Load Balancing:

<https://cloud.google.com/load-balancing/>

ロードバランサを使用した HA クラスタの構成例としては以下があります。

用途	使用するロードバランサ	構築手順
業務を GCP のネットワークの内部に公開する場合	内部 TCP ロードバランサ	本書「4. 構築手順 (内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスタの場合)」参照。

ロードバランサを使用した HA クラスタ構成において必要なリソース、モニタリソースは以下のとおりです。

本書ではネットワークパーティション解決リソースを設定していませんが、「2.3. ネットワークパーティション解決」を参照し、お客様のシステム構成により決定してください。

リソース/モニタリソース 種別	説明	設定
Google Cloud 仮想 IP リソース	<p>業務が稼働するノードの特定のポートでロードバランサからの死活監視(ヘルスチェック用のポートへのアクセス)を待ち受ける仕組みを提供します。</p> <p>活性時に GCP のロードバランサからの死活監視を待ち受けるための制御プロセスを起動します。</p> <p>非活性時には死活監視を待ち受けるための制御プロセスを停止します。</p>	必須
Google Cloud 仮想 IP モニタリソース	Google Cloud 仮想 IP リソースが起動しているノードに対して、Google Cloud 仮想 IP リソース活性時に起動する制御プロセスの死活監視を行います。	必須
Google Cloud ロードバランサモニタリソース	Google Cloud 仮想 IP リソースが起動していないノードに対して、ヘルスチェック用ポートと同じポート番号が開放されていないかを監視します。	必須
その他のリソース、モニタリソース	ミラーディスクなど、HA クラスタで運用するアプリケーションの構成に従います。	任意

Cloud DNS を使用した HA クラスタ

本構成では、DNS 名でアクセス可能とするために Cloud DNS を使用しています。

また、GCP プラットフォームの計画済みメンテナンスや物理ハードウェアの障害などの計画外メンテナンスによる影響を最小限に抑えるために、2 台の仮想マシンで異なるゾーンに配置しています。

図 2.2 Cloud DNS を使用した HA クラスタのクラスタには、DNS 名 (図 2.2 Cloud DNS を使用した HA クラスタのドメイン名) を指定してアクセスします。

CLUSTERPRO は、DNS 名から設定した IP アドレスが得られるように Cloud DNS のレコードセット (A レコード) の制御を行います。

フェイルオーバーまたはグループの移動が発生しても、クライアントは仮想マシンの切り替えを意識する必

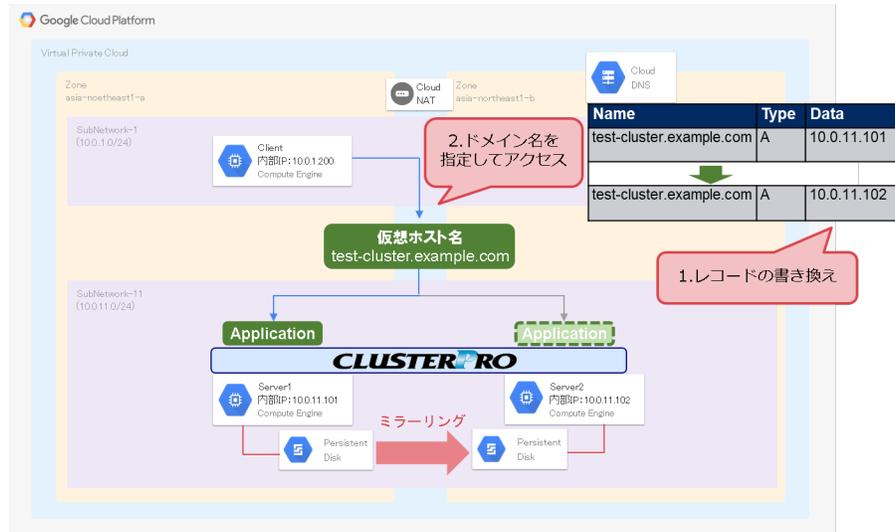


図 2.2 Cloud DNS を使用した HA クラスタ

ありません。

本書では VPC ネットワーク内の HA クラスタを構成するインスタンスがインターネットへアクセスできる構成について記載しています。

これは、HA クラスタを構成するインスタンスが Cloud DNS 対応スクリプトが利用する gcloud CLI を実行する際に、インターネットへアクセスする必要があるためです。

インターネットへのアクセスには、NAT ゲートウェイや NAT インスタンスを使用する方法があります。本書では NAT ゲートウェイ (Cloud NAT) を使用します。

VPC ネットワークの作成手順や NAT ゲートウェイ/NAT インスタンスの設定、ファイアウォールルールの設定の詳細は、GCP のドキュメントをご参照ください。

Cloud DNS を使用した HA クラスタ構成において必要なリソース、モニタリソースは以下のとおりです。本書ではネットワークパーティション解決リソースを設定していませんが、「ネットワークパーティション解決」を参照し、お客様のシステム構成により決定してください。

リソース/モニタリソース 種別	説明	設定
EXEC リソース	DNS 名 から設定した IP アドレス を得られるように Cloud DNS のレ コードセット (A レコード) の制御 を行います。	必須
その他のリソース、モニタ リソース	ミラーディスクなど、HA クラス ターで運用するアプリケーション の構成に従います。	任意

2.3 ネットワークパーティション解決

HA クラスタを構成している仮想マシンは、お互いにハートビートによって死活監視を行っています。

各仮想マシンが異なるサブネットに分散している構成においては、ハートビートが途絶えた時に、サービスの二重起動など望ましくない状態が発生します。

サービスの二重起動を回避するために、他の仮想マシンがダウンしたか、自身がネットワークから孤立した状態 (ネットワークパーティション状態。以下、NP 状態と記す) かのどちらであるかを区別する必要があります。

ネットワークパーティション解決 (以下、NP 解決と記す) は、Ping などの応答を返却可能な常時稼働している装置 (応答確認先) に対して Ping 確認を行い、応答がない場合は NP 状態が発生したと判断し、設定された処理 (警告、回復処理、サーバダウン処理など) を行います。

クラスタシステムにアクセスするクライアントの配置やオンプレミス環境との接続条件 (専用線接続など) によって、NP 解決先や NP 解決の方法はその都度検討する必要があります。

推奨の NP 解決先や NP 解決の方法はありません。

NP 解決については、以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「ネットワークパーティション解決リソースを理解する」
- 『リファレンスガイド』 - 「ハートビートリソースの詳細」
- 『リファレンスガイド』 - 「ネットワークパーティション解決リソースの詳細」

第 3 章

動作環境

3.1 ロードバランサを使用した HA クラスターの場合

以下のマニュアルを参照してください。

- 『スタートアップガイド』 - 「CLUSTERPRO の動作環境」 - 「Google Cloud 仮想 IP リソース、Google Cloud 仮想 IP モニタリソース、Google Cloud ロードバランサモニタリソースの動作環境」

3.2 Cloud DNS を使用した HA クラスターの場合

本書は以下の構成で動作確認済みです。

x86_64

OS	Red Hat Enterprise Linux 7.6
CLUSTERPRO	CLUSTERPRO X 4.2 for Linux(内部バージョン 4.2.0-1) CLUSTERPRO X Replicator 4.2 for Linux
リージョン	asia-northeast1(東京)
ミラーディスクサイズ	ディスクサイズ: 20GB (クラスタパーティション: 1GB、データパーティション: 19GB)
Cloud SDK(gcloud CLI)	245.0.0

Cloud DNS 対応スクリプトは、Cloud DNS のサービスを利用しています。

Cloud DNS については、以下を参照してください。

Cloud DNS:

<https://cloud.google.com/dns/>

Cloud DNS 対応スクリプトは、Cloud SDK の一部である gcloud CLI を利用し、Cloud DNS に対する操作をしています。

Cloud SDK については、以下を参照してください。

Google Cloud SDK のドキュメント:

<https://cloud.google.com/sdk/docs/>

Cloud SDK のシステム要件は、以下を参照してください。

Google Cloud SDK のインストール:

<https://cloud.google.com/sdk/install/>

第 4 章

構築手順 (内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスターの場合)

4.1 構築例について

本書では、GCP において、CLUSTERPRO を使用した 2 ノードでの片方向スタンバイクラスターの構築手順を紹介します。

GCP 上の同じ VPC ネットワーク内のクライアントからアクセス可能な HA クラスターを構築します。

本手順は、server1 を現用系サーバとしたミラーディスク型の構成を対象としています。

以下の表は既定値が存在しないパラメータ、および既定値から変更したパラメータについて記載しています。

ファイアウォールルールの [IP 範囲] は、GCP ヘルスチェックシステム (130.211.0.0/22, 35.191.0.0/16) からの通信を許可するために必要です。

- GCP の設定 (server1、server2 で共通の設定)

設定項目	設定値
VPC ネットワークの設定	
- 名前	test-vpc
- 新しいサブネット 名前	subnetwork-1, subnetwork-11
- 新しいサブネット リージョン	asia-northeast1
- 新しいサブネット IP アドレス範囲	10.0.1.0/24, 10.0.11.0/24
ファイアウォールルールの設定	
- 名前	test-allow-health-check
- ネットワーク	test-vpc
- トラフィックの方向	上り
- 一致したときのアクション	許可
- ターゲット	指定されたターゲットタグ
- ターゲットタグ	test-allow-health-check
- ソースフィルタ	IP 範囲

次のページに続く

表 4.1 – 前のページからの続き

設定項目	設定値
- ソース IP の範囲	130.211.0.0/22, 35.191.0.0/16
- 指定したプロトコルとポート	すべて許可
ロードバランサの設定	
- 種類	TCP 負荷分散
- インターネット接続または内部専用	VM 間のみ
- マルチリージョンまたはシングルリージョン	シングルリージョンのみ
- 名前	test-lb
ロードバランサの設定 (バックエンドの設定)	
- リージョン	asia-northeast1
- ネットワーク	test-vpc
- インスタンスグループ	test-ig-a, test-ig-b
- ヘルスチェック 名前	test-health-check
- ヘルスチェック プロトコル	TCP

次のページに続く

表 4.1 – 前のページからの続き

設定項目	設定値
- ヘルスチェック ポート	12345
- ヘルスチェック プロキシのプロトコル	なし
- セッションアフィニティ	なし
ロードバランサの設定 (フロントエンドの設定)	
- 名前	test-frontend
- サブネットワーク	subnetwork-1
- 内部 IP	10.0.1.100
- ポート	80(業務を提供しているポート番号)

- GCP の設定 (server1、server2 でそれぞれ設定)

設定項目	設定値	
	server1	server2
インスタンスの設定		
- リージョン	asia-northeast1	
- ゾーン	asia-northeast1-a	asia-northeast1-b
- 新しいディスク	server1-datadisk-0	server2-datadisk-0
インスタンスグループの設定		
- 名前	test-ig-a	test-ig-b
- グループタイプ	非マネージド インスタンス グループ	
- リージョン	asia-northeast1	asia-northeast1
- ゾーン	asia-northeast1-a	asia-northeast1-b
- ネットワーク	test-vpc	test-vpc
- サブネットワーク	subnetwork-11	subnetwork-11
- VM インスタンス	server1	server2
ネットワークの設定		
- ネットワーク	test-vpc	
- サブネットワーク	subnetwork-11	subnetwork-11
- 内部 IP アドレス	10.0.11.101	10.0.11.102

- CLUSTERPRO の設定 (クラスタプロパティ)

設定項目	設定値	
	server1	server2
- クラスタ名	Cluster1	
- サーバ名	server1	server2

- CLUSTERPRO の設定 (フェイルオーバーグループ)

リソース名	設定項目	設定値
ミラーディスクリソース	リソース名	md1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - ミラーパーティションデバイス名	/dev/NMP1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - マウントポイント	/mnt/md1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - データパーティションデバイス名	/dev/sdb2
ミラーディスクリソース	詳細タブ - クラスタパーティションデバイス名	/dev/sdb1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - ファイルシステム	ext4
Google Cloud 仮想 IP リソース	リソース名	gcvip1
Google Cloud 仮想 IP リソース	ポート番号	12345(ヘルスチェック ポートで指定した値)

- CLUSTERPRO の設定 (モニタリソース)

モニタリソース名	設定項目	設定値
ミラーディスクモニタリソース	モニタリソース名	mdw1
ミラーディスクコネクタモニタリソース	モニタリソース名	mdnw1
Google Cloud 仮想 IP モニタリソース	モニタリソース名	gcvipw1
Google Cloud 仮想 IP モニタリソース	回復対象	gcvip1

次のページに続く

表 4.3 – 前のページからの続き

モニタリソース名	設定項目	設定値
Google Cloud ロードバ ランスモニタリソース	モニタリソース名	gclbw1
Google Cloud ロードバ ランスモニタリソース	回復対象	gcvip1

4.2 GCP の設定

1. VPC ネットワークの作成

GCP Console にアクセスします (<https://console.cloud.google.com/>)。

VPC ネットワーク、サブネットを作成します。

詳細な手順は以下を参照してください。

VPC ネットワークの使用:

<https://cloud.google.com/vpc/docs/using-vpc/>

2. インスタンスの作成

公開イメージから インスタンスを作成します。

また、インスタンス作成時にミラーディスク (クラスタパーティション、データパーティション) に使用するセカンダリ ディスクを追加します。

インスタンスはクラスターを構成する仮想マシン分作成します。

詳細な手順は以下を参照してください。

入門ガイド:

<https://cloud.google.com/compute/docs/how-to/>

3. インスタンスの設定

作成した server1、server2 へ接続し、ログインします。

詳細な手順は以下を参照してください。

インスタンスへの接続:

<https://cloud.google.com/compute/docs/instances/connecting-to-instance/>

次にミラーディスクリソース用のパーティションを設定します。

インスタンスに追加したセカンダリ ディスクにクラスタパーティションおよびデータパーティションを作成します。

ミラーディスクリソース用のパーティションの設定については、以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「システム構成を決定する」 - 「ハードウェア構成後の設定」 - 「ミラーディスクリソース用のパーティションを設定する (Replicator 使用時は必須)」

4. ファイアウォールルールの作成

ロードバランサからインスタンスへのヘルスチェックを行う GCP ヘルスチェックシステム (130.211.0.0/22, 35.191.0.0/16) からの通信を許可するため、ファイアウォールルールを作成します。

また、ターゲットタグをインスタンス server1、server2 のネットワークタグに追加してください。

詳細な手順は以下を参照してください。

ファイアウォール ルールの使用:

<https://cloud.google.com/vpc/docs/using-firewalls/>

ヘルスチェックの作成:

<https://cloud.google.com/load-balancing/docs/health-checks/>

5. インスタンス グループの作成

Cloud Load Balancing のバックエンドに指定するインスタンス グループを作成します。インスタンス server1、server2 を追加します。

詳細な手順は以下を参照してください。

非マネージド インスタンス グループの作成:

<https://cloud.google.com/compute/docs/instance-groups/creating-groups-of-unmanaged-instances>

6. ロードバランサの作成

ロードバランサを作成します。[TCP 負荷分散] を選択します。

詳細な手順は以下を参照してください。

ネットワーク負荷分散の設定:

<https://cloud.google.com/load-balancing/docs/network/setting-up-network/>

次にバックエンド、フロントエンドを設定します。

フロントエンドの [ポート] には業務を提供しているポート番号を設定します。

詳細な手順は以下を参照してください。

内部 TCP/UDP 負荷分散の設定:

<https://cloud.google.com/load-balancing/docs/internal/setting-up-internal>

7. OS 起動時間の調整、ネットワーク設定の確認、ルートファイルシステムの確認、ファイアウォールの設定を確認、サーバの時刻を同期、SELinux の設定を確認

各手順は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「システム構成を決定する」 - 「ハードウェア構成後の設定」

8. CLUSTERPRO のインストール

インストール手順は以下を参照してください。インストール完了後、OS の再起動を行ってください。

- 『インストール&設定ガイド』

9. CLUSTERPRO のライセンスを登録

ライセンス登録手順は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』

4.3 CLUSTERPRO の設定

Cluster WebUI のセットアップ、および接続方法は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「クラスタ構成情報を作成する」

以下のリソース/モニタリソースを追加する手順を記述します。

- ミラーディスクリソース
- Google Cloud 仮想 IP リソース
- Google Cloud 仮想 IP モニタリソース
- Google Cloud ロードバランスマニタリソース

上記以外の設定は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』
- 『リファレンスガイド』

1. クラスタの作成

最初に、クラスタ生成ウィザードを開始し、クラスタを構築します。

- クラスタの構築
 1. Cluster WebUI にアクセスし、[クラスタ生成ウィザード] をクリックします。
 2. クラスタ生成ウィザード] の [クラスタ] が表示されます。
[クラスタ名] に任意のクラスタ名を入力します。
[言語] を適切に選択します。[次へ] をクリックします。

3. [基本設定] が表示されます。

Cluster WebUI に接続したインスタンスがマスタサーバとして登録済みの状態が表示されます。

[追加] をクリックし、残りのインスタンスを追加します (インスタンスの内部 IP アドレスを指定します)。[次へ] をクリックします。

4. [インタコネクト] 画面が表示されます。

インタコネクトのために使用する IP アドレス (各インスタンスの内部 IP アドレス) を指定します。また、後で作成するミラーディスクリソースの通信経路として [MDC] に mdc1 を選択します。[次へ] をクリックします。

5. [NP 解決] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

2. グループリソースの追加

• グループの定義

フェイルオーバーグループを作成します。

1. [グループ一覧] 画面が表示されます。

[追加] をクリックします。

2. [グループの定義] 画面が表示されます。

[名前] にフェイルオーバーグループ名 (failover1) を設定します。[次へ] をクリックします。

3. [起動可能サーバ] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [グループ属性] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

5. [グループリソース一覧] 画面が表示されます。

以降の手順で、この画面でグループリソースを追加していきます。

• ミラーディスクリソース

ミラーディスクリソースを作成します。

詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「ミラーディスクリソースを理解する」

1. [グループリソース一覧] で [追加] をクリックします。

2. [グループのリソース定義 | failover1] 画面が開きます。

[タイプ] ボックスでグループリソースのタイプ (ミラーディスクリソース) を選択し、[名前] ボックスにリソース名を入力します。[次へ] をクリックします。

3. [依存関係] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [復旧動作] 画面が表示されます。

[次へ] をクリックします。

5. [詳細] 画面が表示されます。

[データパーティションデバイス名] [クラスタパーティションデバイス名] に「3. インスタンスの設定」で作成したパーティションのデバイス名を入力します。[マウントポイント]、[ファイルシステム] を入力します。[完了] をクリックして設定を終了します。

- Google Cloud 仮想 IP リソース

GCP 上で CLUSTERPRO を利用する場合、業務が稼働するノードの特定のポートでロードバランサからの死活監視を待ち受ける仕組みを提供します。

Google Cloud 仮想 IP リソースの詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud 仮想 IP リソースを理解する」

1. [グループリソース一覧] で [追加] をクリックします。

2. [グループのリソース定義 | failover1] 画面が開きます。[タイプ] ボックスでグループリソースのタイプ (Google Cloud 仮想 IP リソース) を選択して、[名前] ボックスにリソース名を入力します。[次へ] をクリックします。

3. [依存関係] 画面が表示されます。何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [復旧動作] 画面が表示されます。[次へ] をクリックします。

5. [ポート] にロードバランサの設定 (バックエンドの設定) 時にヘルスチェックの [ポート] として指定した値を入力します。

6. [完了] をクリックします。

3. モニタリソースの追加

- Google Cloud 仮想 IP モニタリソース

Google Cloud 仮想 IP リソースが起動しているノードに対して、死活監視のためのポートの監視機構を提供します。

Google Cloud 仮想 IP リソースを 1 つ追加すると、Google Cloud 仮想 IP モニタリソースが 1 つ自動的に作成されます。

Google Cloud 仮想 IP モニタリソースの詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud 仮想 IP モニタリソースを理解する」

- Google Cloud ロードバランスモニタリソース

Google Cloud 仮想 IP リソースが起動していないノードに対して、ヘルスチェック用ポートと同じポート番号が開放されていないかの監視機構を提供します。

Google Cloud 仮想 IP リソースを 1 つ追加すると、Google Cloud ロードバランスモニタリソースが 1 つ自動的に作成されます。

Google Cloud ロードバランスモニタリソースの詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud ロードバランスモニタリソースを理解する」

4. 設定の反映とクラスタの起動

以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「クラスタを生成するには」

4.4 動作確認

構築した環境が正常に動作するかを、監視異常を発生させフェイルオーバーグループがフェイルオーバーすることにより確認します。

既にクラスタが正常に起動している状態からの確認手順は以下のとおりです。

1. フェイルオーバーグループ (failover1) が、現用系ノードの server1 で起動します。

Cluster WebUI [ステータス] タブにおいて failover1 が server1 で [起動済] になっていることを確認します。
クライアントから、フロントエンドの IP アドレスにアクセスし、現用系ノードに接続できることを確認します。

2. Cluster WebUI のプルダウンより [操作モード] から [検証モード] に変更します。

3. Cluster WebUI [ステータス] タブにおいて gcvip1 の [擬似障害発生] アイコンを選択します。

4. Google Cloud 仮想 IP リソース (gcvip1) が 3 回再活性化後に、フェイルオーバーグループ (failover1) が異常になり、ノード server2 へフェイルオーバーします。

Cluster WebUI [ステータス] タブにおいて failover1 が server2 で [起動済] になっていることを確認します。

また、ロードバランサのフロントエンドの IP アドレスに対してフェイルオーバー後も正常にアクセスできることを確認します。

以上で、擬似障害の場合におけるフェイルオーバーの動作確認は完了です。その他の障害発生時の動作確認については適宜実施してください。

第 5 章

構築手順 (Cloud DNS を使用した HA クラスターの場合)

5.1 構築例について

本書では、GCP において、CLUSTERPRO を使用した 2 ノードでの片方向スタンバイクラスターの構築手順を紹介します。

GCP 上の同じ VPC ネットワーク内のクライアントからアクセス可能な HA クラスターを構築します。

本手順は、server1 を現用系サーバとしたミラーディスク型の構成を対象としています。

以下の表は既定値が存在しないパラメータ、および既定値から変更したパラメータについて記載しています。

- GCP の設定 (server1、server2 で共通の設定)

設定項目	設定値
VPC ネットワークの設定	
- 名前	test-vpc
- 新しいサブネット 名前	subnetwork-1, subnetwork-11
- 新しいサブネット リージョン	asia-northeast1
- 新しいサブネット IP アドレス範囲	10.0.1.0/24, 10.0.11.0/24
CloudDNS の設定 (DNS ゾーン)	
- ゾーンの種類 非公開	
- ゾーン名	test-zone
- DNS 名	example.com
- オプション	デフォルト (限定公開)
- ネットワーク	test-vpc
CloudDNS の設定 (レコードセット)	
- DNS 名	test-cluster.example.com
- リソースレコードの種類	A
- TTL	5
- TTL ユニット	秒
- IPv4 アドレス	10.0.11.101

- GCP の設定 (server1、server2 でそれぞれ設定)

設定項目	設定値	
	server1	server2
インスタンスの設定		
- リージョン	asia-northeast1	
- ゾーン	asia-northeast1-a	asia-northeast1-b
- 新しいディスク	server1-datadisk-0	server2-datadisk-0
インスタンスグループの設定		
- 名前	test-ig-a	test-ig-b
- グループタイプ	非マネージド インスタンス グループ	
- リージョン	asia-northeast1	asia-northeast1
- ゾーン	asia-northeast1-a	asia-northeast1-b
- ネットワーク	test-vpc	test-vpc
- サブネットワーク	subnetwork-11	subnetwork-11
- VM インスタンス	server1	server2
ネットワークの設定		
- ネットワーク	test-vpc	
- サブネットワーク	subnetwork-11	subnetwork-11
- 内部 IP アドレス	10.0.11.101	10.0.11.102

CLUSTERPRO X 4.2

Google Cloud Platform 向け HA クラスタ 構築ガイド (Linux), リリース 1

- CLUSTERPRO の設定 (クラスタプロパティ)

設定項目	設定値	
	server1	server2
- クラスタ名	Cluster1	
- サーバ名	server1	server2

- CLUSTERPRO の設定 (フェイルオーバーグループ)

リソース名	設定項目	設定値
ミラーディスクリソース	リソース名	md1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - ミラーパーティションデバイス名	/dev/NMP1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - マウントポイント	/mnt/md1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - データパーティションデバイス名	/dev/sdc2
ミラーディスクリソース	詳細タブ - クラスタパーティションデバイス名	/dev/sdc1
ミラーディスクリソース	詳細タブ - ファイルシステム	ext4
EXEC リソース	リソース名	exec1

- CLUSTERPRO の設定 (モニタリソース)

モニタリソース名	設定項目	設定値
ミラーディスクモニタリソース	モニタリソース名	mdw1
ミラーディスクコネク トモニタリソース	モニタリソース名	mdnw1

5.2 GCP の設定

1. VPC ネットワークの作成

GCP Console にアクセスします (<https://console.cloud.google.com/>)。

VPC ネットワーク、サブネットを作成します。

詳細な手順は以下を参照してください。

VPC ネットワークの使用:

<https://cloud.google.com/vpc/docs/using-vpc/>

2. インスタンスの作成

公開イメージから インスタンスを作成します。

また、インスタンス作成時にミラーディスク (クラスタパーティション、データパーティション) に使用するセカンダリ ディスクを追加します。

インスタンスはクラスタを構成する仮想マシン分作成します。

詳細な手順は以下を参照してください。

入門ガイド:

<https://cloud.google.com/compute/docs/how-to/>

3. インスタンスの設定

作成した server1、server2 へ接続し、ログインします。

詳細な手順は以下を参照してください。

インスタンスへの接続:

<https://cloud.google.com/compute/docs/instances/connecting-to-instance/>

次にミラーディスクリソース用のパーティションを設定します。

インスタンスに追加したセカンダリ ディスクにクラスタパーティションおよびデータパーティションを作成します。

ミラーディスクリソース用のパーティションの設定については、以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「システム構成を決定する」 - 「ハードウェア構成後の設定」 - 「ミラーディスクリソース用のパーティションを設定する (Replicator 使用時は必須)」

4. DNS ゾーンの設定

DNS ゾーンの設定を行います。

詳細な手順は以下を参照してください。

ゾーンの管理:

<https://cloud.google.com/dns/zones/>

[ゾーンのタイプ] は非公開を選択します。[ゾーンのタイプ] については以下を参照してください。

概要:

<https://cloud.google.com/dns/docs/overview/>

5. gcloud CLI の設定

server1、server2 へログインし、gcloud CLI をインストールおよび SDK の初期化をします。

既にインストールされている場合は、再インストールは不要です。

gcloud CLI を使用する前に、root ユーザで Cloud SDK ツールの承認を済ませておく必要があります。

Cloud SDK ツールの承認方法については以下を参照してください。

Cloud SDK ツールの承認:

<https://cloud.google.com/sdk/docs/authorizing/>

その他の詳細な手順は以下を参照してください。

Google Cloud SDK のインストール:

<https://cloud.google.com/sdk/install/>

Cloud SDK の初期化:

<https://cloud.google.com/sdk/docs/initializing/>

クイックスタート:

<https://cloud.google.com/sdk/docs/quickstarts/>

6. Cloud IAM の設定

Cloud SDK ツールの承認時に使用したユーザアカウント、またはサービスアカウントに Cloud DNS のレコードセットを操作する権限を持たせます。

Cloud IAM を使用して、以下の権限を付与します。

- dns.changes.create
- dns.managedZones.get
- dns.resourceRecordSets.create

- dns.resourceRecordSets.update
- dns.resourceRecordSets.delete
- dns.resourceRecordSets.list

もしくは、/roles/dns.admin 役割を付与します。

Cloud IAM については、以下を参照してください。

Cloud Identity and Access Management (IAM) :

<https://cloud.google.com/iam/>

リソースへのアクセス権の付与、変更、取り消し:

<https://cloud.google.com/iam/docs/granting-changing-revoking-access/>

アクセス制御:

<https://cloud.google.com/dns/docs/access-control/>

7. OS 起動時間の調整、ネットワーク設定の確認、ルートファイルシステムの確認、ファイアウォールの設定を確認、サーバの時刻を同期、SELinux の設定を確認

各手順は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「システム構成を決定する」 - 「ハードウェア構成後の設定」

8. CLUSTERPRO のインストール

インストール手順は以下を参照してください。インストール完了後、OS の再起動を行ってください。

- 『インストール&設定ガイド』

9. CLUSTERPRO のライセンスを登録

ライセンス登録手順は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』

5.3 CLUSTERPRO の設定

Cluster WebUI のセットアップ、および接続方法は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「クラスタ構成情報を作成する」

以下のリソース/モニタリソースを追加する手順を記述します。

- ミラーディスクリソース
- EXEC リソース

上記以外の設定は以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』
- 『リファレンスガイド』

1. クラスタの作成

最初に、クラスタ生成ウィザードを開始し、クラスタを構築します。

- クラスタの構築

1. Cluster WebUI にアクセスし、[クラスタ生成ウィザード] をクリックします。

2. クラスタ生成ウィザード] の [クラスタ] が表示されます。

[クラスタ名] に任意のクラスタ名を入力します。

[言語] を適切に選択します。[次へ] をクリックします。

3. [基本設定] が表示されます。

Cluster WebUI に接続したインスタンスがマスターサーバとして登録済みの状態で表示されます。

[追加] をクリックし、残りのインスタンスを追加します (インスタンスの内部 IP アドレスを指定します)。[次へ] をクリックします。

4. [インタコネクト] 画面が表示されます。

インタコネクトのために使用する IP アドレス (各インスタンスの内部 IP アドレス) を指定します。また、後で作成するミラーディスクリソースの通信経路として [MDC] に mdc1 を選択します。[次へ] をクリックします。

5. [NP 解決] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

2. グループリソースの追加

- グループの定義

フェイルオーバーグループを作成します。

1. [グループ一覧] 画面が表示されます。

[追加] をクリックします。

2. [グループの定義] 画面が表示されます。

[名前] にフェイルオーバーグループ名 (failover1) を設定します。[次へ] をクリックします。

3. [起動可能サーバ] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [グループ属性] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

5. [グループリソース一覧] 画面が表示されます。

以降の手順で、この画面でグループリソースを追加していきます。

- ミラーディスクリソース

ミラーディスクリソースを作成します。

詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「ミラーディスクリソースを理解する」

1. [グループリソース一覧] で [追加] をクリックします。

2. [グループのリソース定義 | failover1] 画面が開きます。

[タイプ] ボックスでグループリソースのタイプ(ミラーディスクリソース)を選択し、[名前] ボックスにリソース名を入力します。[次へ] をクリックします。

3. [依存関係] 画面が表示されます。

何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [復旧動作] 画面が表示されます。

[次へ] をクリックします。

5. [詳細] 画面が表示されます。

[データパーティションデバイス名][クラスタパーティションデバイス名]に「3. インスタンスの設定」で作成したパーティションのデバイス名を入力します。[マウントポイント]、[ファイルシステム]を入力します。[完了] をクリックして設定を終了します。

- EXEC リソース

Cloud DNS に対して活性時にレコードを登録、非活性時にレコードを解除する仕組みを提供します。

詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「EXEC リソースを理解する」

1. [グループリソース一覧] で [追加] をクリックします。

2. [グループのリソース定義 | failover1] 画面が開きます。[タイプ] ボックスでグループリソースのタイプ(EXEC リソース)を選択して、[名前] ボックスにリソース名を入力します。[次へ] をクリックします。

3. [依存関係] 画面が表示されます。何も指定せず [次へ] をクリックします。

4. [復旧動作] 画面が表示されます。[次へ] をクリックします。

5. Start script を Cloud DNS 対応スクリプトの start.sh の内容に、stop script を Cloud DNS 対応スクリプトの stop.sh の内容にそれぞれ編集します。

start.sh, stop.sh のパラメータの値は以下を参考に環境に合わせて設定してください。

パラメータ名	説明	値 (本書での例)
SERVER1_NAME	server1 のサーバ名	"server1"
SERVER1_IP	server1 の IP アドレス	"10.0.11.101"
SERVER2_NAME	server2 のサーバ名	"server2"
SERVER2_IP	server2 の IP アドレス	"10.0.11.102"
ZONE_NAME	ゾーン名	"test-zone"
DOMAIN_NAME	DNS 名	"test-cluster.example.com"
DOMAIN_TYPE	レコードタイプ	"A"
DOMAIN_TTL	TTL 値	"5"

6. [完了] をクリックします。

3. モニタリソースの追加

Cloud DNS 対応スクリプトでは、EXEC リソースで登録したレコードの存在確認や名前解決可否を監視する手段を提供しておりません。

必要に応じて、カスタムモニタリソースを使用して作成してください。

詳細は以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「カスタムモニタリソースを理解する」

4. 設定の反映とクラスタの起動

以下を参照してください。

- 『インストール&設定ガイド』 - 「クラスタを生成するには」

5.4 動作確認

構築した環境が正常に動作するかを、フェイルオーバーグループがフェイルオーバーすることにより確認します。既にクラスタが正常に起動している状態からの確認手順は以下のとおりです。

1. フェイルオーバーグループ (failover1) が、現用系ノードの server1 で起動します。Cluster WebUI [ステータス] タブにおいて failover1 が server1 で [起動済] になっていることを確認します。

2. クライアントから、test-cluster.example.com にアクセスし、現用系ノードに接続できることを確認します。

```
$ nslookup test-cluster.example.com <DNS サーバー>
```

3. Cluster WebUI から、フェールオーバーグループを現用系ノードから待機系ノードに手動で移動します。Cluster WebUI [ステータス] タブにおいて failover1 が server2 で [起動済] になっていることを確認します。

4. クライアントから、test-cluster.example.com にアクセスし、待機系ノードに接続できることを確認します。

```
$ nslookup test-cluster.example.com <DNS サーバー>
```

以上で、登録したレコードの DNS 名を使用してクライアントから HA クラスタに接続する動作確認は完了です。その他の障害発生時の動作確認については適宜実施してください。

第 6 章

エラーメッセージ一覧

各リソース/モニタリソースのエラーメッセージについては、以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「エラーメッセージ一覧」

第 7 章

注意・制限事項

7.1 ロードバランサを使用した HA クラスターの場合

7.1.1 GCP の注意事項

- マルチテナントのクラウド環境では、物理環境や一般的な仮想化環境 (非クラウド環境) に比べて性能の差が大きくなる (性能の劣化率が大きくなる) 傾向があります。性能を重視するシステムでは、設計フェーズにおいて、この点に留意する必要があります。

7.1.2 CLUSTERPRO の注意事項

- GCP の仕様により、外部 TCP ネットワーク負荷分散では HTTP プロトコルを使用するレガシーヘルスチェックが要求されます。

Google Cloud 仮想 IP リソースは、TCP プロトコルを使用するヘルスチェックにのみ対応しているため、外部 TCP ネットワークロードバランサからのヘルスチェックに応答できません。

そのため、外部 TCP ネットワークロードバランサによる Google Cloud 仮想 IP リソースを使用した HA クラスターはご利用になれません。内部 TCP ロードバランサをご利用ください。

以下を参照してください。

ヘルスチェックのコンセプト:

<https://cloud.google.com/load-balancing/docs/health-check-concepts/>

- 内部 TCP ロードバランサを使用した HA クラスター構成では、GCP の仕様により、HA クラスターと異なるリージョンのクライアントからは、HA クラスターにアクセスできません。

以下を参照してください。

内部 TCP / UDP 負荷分散のコンセプト:

<https://cloud.google.com/load-balancing/docs/internal/#architecture>

- OS の起動時間は [ハートビートタイムアウト] より長くなるよう調整してください。

- [クラスタプロパティ]-[監視] タブ-[シャットダウン監視タイムアウト]にて、既定値 (ハートビートのタイムアウトを使用する) から変更する場合、[ハートビートタイムアウト] 以下となるよう調整してください。

以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「クラスタプロパティ」 - 「タイムアウトタブ」
- 『リファレンスガイド』 - 「クラスタプロパティ」 - 「監視タブ」
- 『スタートアップガイド』 - 「注意制限事項」 - 「OS 起動時間の調整」

以下も参照してください。

- 『スタートアップガイド』 - 「注意制限事項」 - 「通信ポート番号」
- 『スタートアップガイド』 - 「注意制限事項」 - 「Google Cloud 仮想 IP リソースの設定について」
- 『スタートアップガイド』 - 「注意制限事項」 - 「Google Cloud ロードバランスモニタリソースの設定について」
- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud 仮想 IP リソースに関する注意事項」
- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud 仮想 IP モニタリソースの注意事項」
- 『リファレンスガイド』 - 「Google Cloud ロードバランスモニタリソースの注意事項」

7.2 Cloud DNS を使用した HA クラスタの場合

7.2.1 GCP の注意事項

- マルチテナントのクラウド環境では、物理環境や一般的な仮想化環境 (非クラウド環境) に比べて性能の差が大きくなる (性能の劣化率が大きくなる) 傾向があります。性能を重視するシステムでは、設計フェーズにおいて、この点に留意する必要があります。
- クライアントから名前解決できるようになるまでに時間が掛かる場合があります。以下のいずれかが考えられます。それぞれの設定を確認してください。
 - OS 側のリゾルバにより時間が掛かっている。
 - TTL の値が大きい。
 - Cloud DNS への変更が反映完了する前に名前解決を試みてしまうと DNS からは NXDOMAIN (存在しないドメイン) が返りますが、その場合はネガティブキャッシュの有効期間が経過するまでは名前解決に失敗します。

7.2.2 CLUSTERPRO の注意事項

- GCP の仕様により、Cloud DNS に対してレコードセットに対する操作が同時に複数重なると、一部の操作が失敗することがあります。

そのため Cloud DNS 対応スクリプトを使用した EXEC リソースは一つのみとしてください。

- OS の起動時間は [ハートビートタイムアウト] より長くなるよう調整してください。
- [クラスタプロパティ]-[監視] タブ-[シャットダウン監視タイムアウト] にて、既定値 (ハートビートのタイムアウトを使用する) から変更する場合、[ハートビートタイムアウト] 以下となるよう調整してください。

以下を参照してください。

- 『リファレンスガイド』 - 「クラスタプロパティ」 - 「タイムアウトタブ」
- 『リファレンスガイド』 - 「クラスタプロパティ」 - 「監視タブ」
- 『スタートアップガイド』 - 「注意制限事項」 - 「OS 起動時間の調整」

第 8 章

免責・法的通知

8.1 免責事項

- 本書の内容は、予告なしに変更されることがあります。
- 日本電気株式会社は、本書の技術的もしくは編集上の間違い、欠落について、一切責任をおいませぬ。また、お客様が期待される効果を得るために、本書に従った導入、使用および使用効果につきましては、お客様の責任とさせていただきます。
- 本書に記載されている内容の著作権は、日本電気株式会社に帰属します。本書の内容の一部または全部を日本電気株式会社の許諾なしに複製、改変、および翻訳することは禁止されています。

8.2 商標情報

- CLUSTERPRO® は、日本電気株式会社の登録商標です。
- Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標です。
- Google Cloud Platform (GCP) は、Google LLC の商標または登録商標です。
- 本書に記載されたその他の製品名および標語は、各社の商標または登録商標です。

第 9 章

改版履歴

版数	改版日付	内容
1	2020/04/10	新規作成

© Copyright NEC Corporation 2020. All rights reserved.