



オープンソース仮想化基盤

「Proxmox VE」のご紹介と利用のポイント



会社紹介・自己紹介

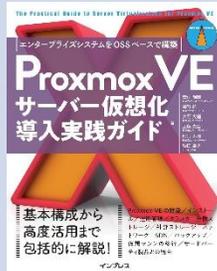
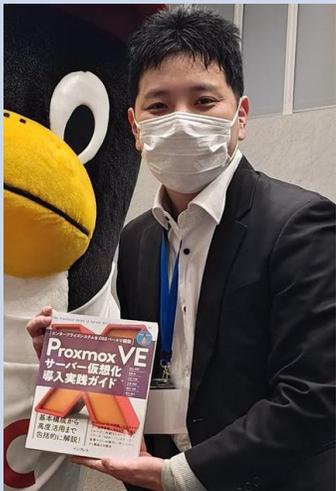
■ 株式会社クラスアクト

CLASSACT



- アジア初、日本唯一のProxmox Gold Reseller Partner.
- Proxmox サブスクリプションの販売だけでなく、設計・構築・運用支援なども対応します。

■ 大石 大輔



- Proxmox 事業担当（エバンジェリスト）
- Proxmox 日本ユーザーコミュニティ、JPmoxs（Japan Proxmox users）の運営
- Proxmox VEサーバー仮想化 導入実践ガイド 共著者



アジェンダ



- Proxmoxとは？
- Proxmox VEとは？
- 利用のポイント
 - ハードウェア
 - クラスタ
 - ネットワーク
 - ストレージ
 - バージョン管理
 - 商用サポート

1. Proxmoxとは



1. Proxmoxとは

■ Proxmoxとは

Proxmoxは、仮想基盤を代表としたオープンソースのサーバー管理プラットフォームです。

Proxmox Virtual Environment

- 仮想基盤
 - ハイパーバイザー
 - コンテナ
 - HCI
 - SDN

Proxmox Backup Server

- VirtualEnvironment
専用
バックアップサーバ

Proxmox Mail Gateway

- メールセキュリティ

Proxmox Datacenter Manager

- 複数クラスタなどの統合管理
※2025年中に1.0
リリース予定！



1. Proxmoxとは

■ 開発元

- 会社名
Proxmox Server Solutions GmbH
※ProxmoxはProxmox Server Solutions GmbHの登録商標です。
- ホームページ
<https://www.proxmox.com/en/>
- 住所
Bräuhausgasse 37
1050 Vienna
Austria
※オーストリアの会社です。





1. Proxmoxとは

■ 歴史

実は2025年はProxmox 20周年！

- 2005年 : Proxmox Server Solutions GmbH & Proxmox Mail Gateway 誕生！
- 2008年 : Proxmox Virtual Environment 誕生！
- 2018年 : Proxmox Backup Server 誕生！
- 2024年 : Proxmox Datacenter Manager 誕生！
- 2025年 : 4/29に20周年！



1. Proxmoxとは

■なぜProxmoxが注目？

日付	出来事	ユーザーへの影響
2023/11	BroadcomによるVMwareの買収決定	過去のBroadcomによる買収事例からの不安
2024/2	永久ライセンスの終了とサブスクリプションへの移行	コストの増加（5～20倍） 永久ライセンス利用者からの不満

- お問い合わせいただいた方の声（VMware ユーザーの方）
 - 見積回答がないため、利用不可（大口顧客以外には販売をしないBroadcomの方針）
 - コスト上昇
 - サポート体制や今後への不安（特に過去のBroadcom事例によるもの）
- 脱VMwareの必要性が高まり、Proxmoxに注目が集まっている。
 - OSSである（ベンダに影響されにくい）
 - 無料で評価できる
 - 国外での商用利用実績（2018年時点で10000以上の顧客）
 - 国内での潜在的な利用実績（ホームラボや一部組織での利用）

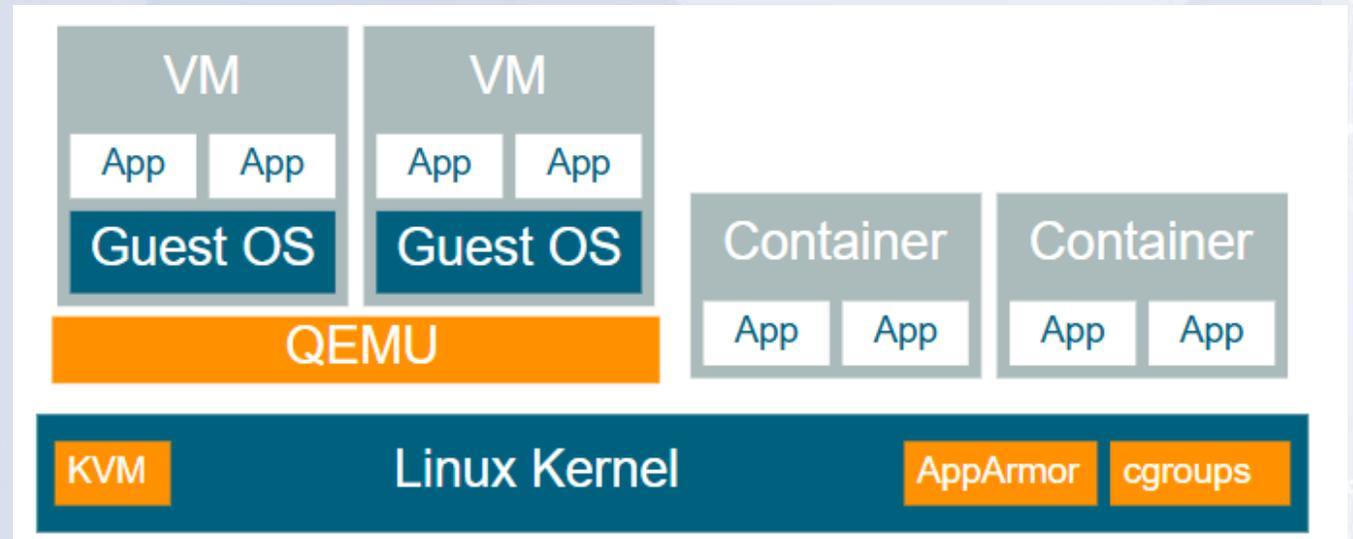
2. Proxmox VEとは



2. Proxmox VEとは

■ Proxmox Virtual Environment(VE)

- OSSベースの仮想化プラットフォーム
 - OS : Debian Linux
 - 仮想マシン : KVM
 - コンテナ : LXC (システムコンテナ)
 - ストレージ : LVM ・ ZFS ・ Ceph etc...
 - ネットワーク : Linux Bridge、 Open vSwitch、 分散Firewall
 - クラスタリング : Corosync
etc...





2. Proxmox VEとは

■ Proxmox Virtual Environment(VE)

- ProxmoxVEによるHAクラスターを構成可能で、高い可用性を実現。
※3台以上32台までのクラスター構成が推奨。
- ProxmoxVEでのクラスター構成時は、ホスト(ノード)毎で管理機能及び必要な設定が同期されており、専用の管理サーバが不要。(マルチマスター構成)
- 単一のWebインターフェースから、仮想マシン、NW、ストレージの設定、管理が可能。
- JSONをベースとしたRESTful APIに対応しており、柔軟な管理、自動化にも対応可能。
- VMware上の仮想マシンをWebUIから直接インポートする機能が搭載されており、既存のVMware環境からの移行が容易。(8.2からの新機能)



2. Proxmox VEとは

■ 主なハイパーバイザーとの比較

ソリューション	ポイント	ユースケース
VMware	実績（デファクトスタンダード） パフォーマンス（主に限界性能） サポート体制 高コスト 大口顧客のみ利用可能	ミッションクリティカルなエンタープライズ環境
Nutanix	実績（主にHCI） 専用のHW要件 高コスト（主にHW原因）	HCIを中心としたエンタープライズ環境
Hyper-V	Windowsとの高い親和性 低コスト（Windowsライセンスを保有時）	Windows中心で構成された環境
Proxmox	OSS（ベンダへの依存度が低い） 高い柔軟性 （様々な構成で利用可能・HCLなし） 低コスト（無料で利用可能）	様々な環境・構成で利用可能



2. Proxmox VEとは

■ VMwareとの比較（VMware特有/優位な機能）

- FT (Fault Tolerance)
 - VMのリアルタイム同期により、高可用性を提供する機能
- DRS(Distributed Resource Scheduler)
 - クラスタ内のリソース（CPU/MEM） 負荷分散のためのVM自動配置する機能
- vCenter Server
 - ホスト/クラスタの中央管理サーバ
 - Proxmoxは管理サーバ不要(マルチマスタ)
 - 管理サーバがないため、2ノードでのHAクラスタは構築不可能
※PDMはマルチクラスタの管理は可能だが、クラスタリングの管理は行わない
- VMFS(Virtual Machine File System)
 - ESXiホスト向けのファイルシステム
 - データセンター利用など、限界性能ではVMFSの方が優位であるケースがある

3. 利用のポイント



3. 利用のポイント

■ 本日の範囲

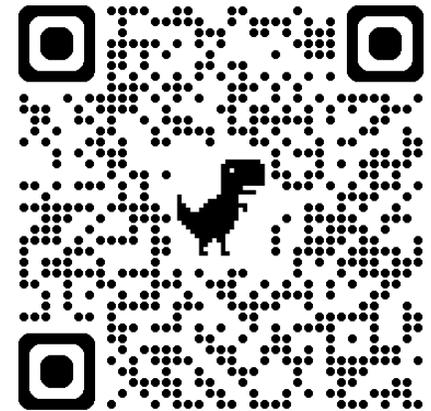
- 本格的な利用を目指す際に気になるコストに影響しそうな箇所を中心に説明します。
 - ハードウェア
 - クラスタ
 - ネットワーク
 - ストレージ
 - バージョン管理
 - 商用サポート



3. 利用のポイント（ハードウェア）

■ハードウェアのポイント

- HCL（Hardware Compatibility List）の提供予定はなし。
※「Linuxが動作するハードウェアであれば動作する」
- ProxmoxカーネルはUbuntuカーネルを基にしたカスタムカーネルを使用しているため、Ubuntu certified servers を参考にすることが推奨。
- No-subscriptionリポジトリ（無料で利用できるリポジトリ）を利用した動作確認が可能。





3. 利用のポイント（クラスタ）

■ クラスタのポイント

- マルチマスターのため、管理サーバは不要。
- クラスタ構成は奇数ノードが推奨。
- Qdeviceを利用し、偶数クラスタのvote数を調整するのもおススメ！



3. 利用のポイント（クラスタ）

■ CorosyncとVote、Quorum

- Corosyncとは
 - PVEクラスタの通信フレームワーク・サービス。
 - Vote（投票）とQuorum（定足数）よりクラスタ・ノードの正常性を判断する。
 - VoteがQuorumを満たしていると正常と判断され、Quorumのデフォルトは過半数。
- Split-Brainとは
 - クラスタ内で正常と判断されているノード群が複数発生してしまう事象。
 - Split-Brainが発生しないように、Quorumが過半数に設定されている。
 - 偶数クラスタではクラスタが半分ずつ分断された際に、クラスタ全体が停止する。
 - そのため、奇数クラスタが推奨

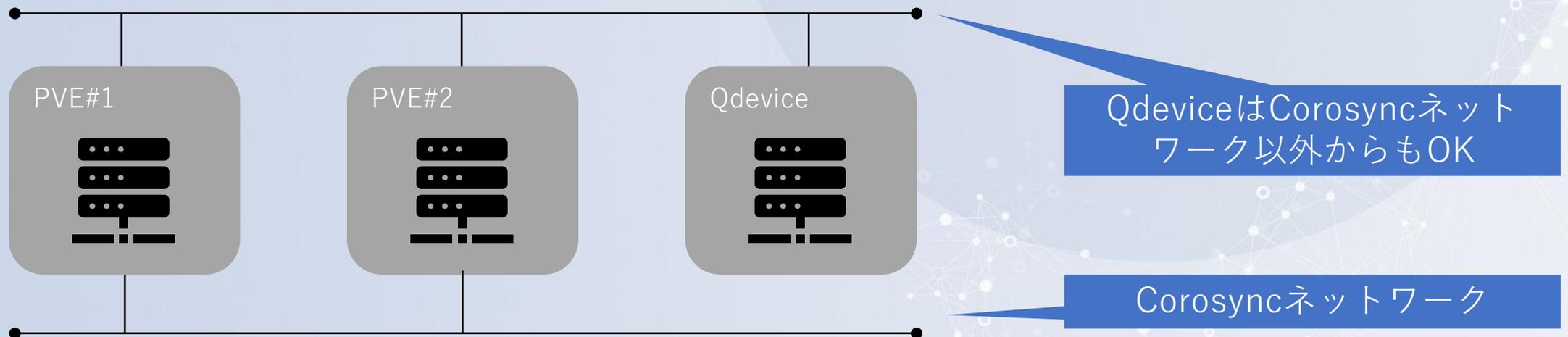
	2ノード	3ノード	4ノード	5ノード
Total Vote	2	3	4	5
Quorum	2	2	3	3
耐障害性	なし	1ノード障害まで	1ノード障害まで	2ノード障害まで



3. 利用のポイント（クラスタ）

■ Qdevice

- Qdeviceとは
 - 追加のVoteを提供するQuorum デバイス。
 - 偶数クラスタに追加することで奇数クラスタとして利用することが可能。
 - 2+1構成（PVE2ノード+Qdevice1ノード）での利用なども可能。
- Qdevice対象の要件
 - Debian Linuxであればインストール可能。
 - Proxmox Backup Serverなども利用可能。
 - Corosyncネットワーク以外からでもクラスタにネットワーク接続があればよい。





3. 利用のポイント（ネットワーク）

■ ネットワークのポイント

- クラスタ用ネットワークは個別に用意！
 - クラスタ用
 - サービス用
 - データ用
 - etc..
- マイグレーションネットワーク設定をデフォルトからの変更が推奨。

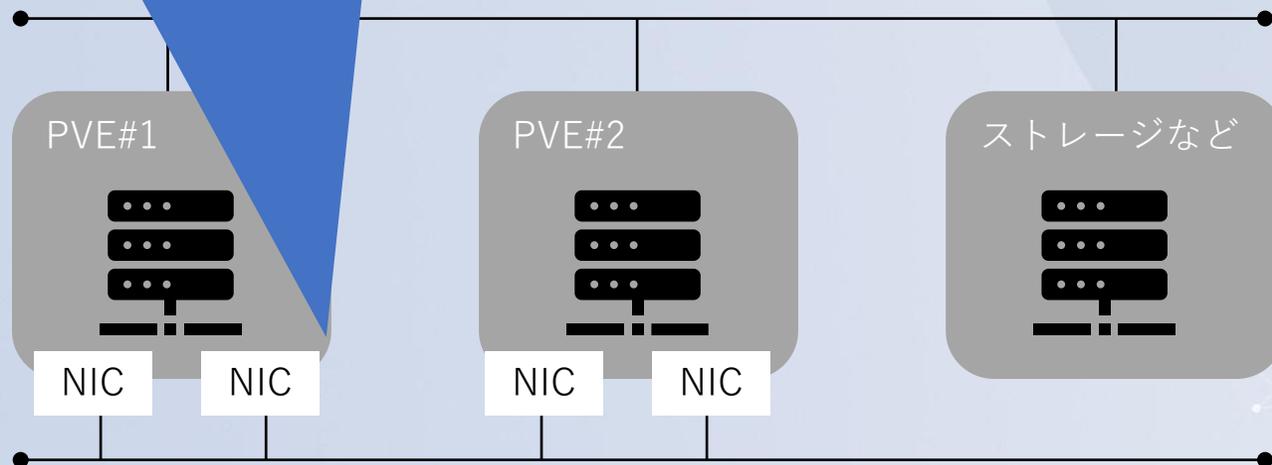


3. 利用のポイント（ネットワーク）

■ 重要なネットワーク種別

- ・ クラスタネットワーク（Corosync）
 - ・ 低レイテンシーが求められるため、個別ネットワークが推奨
 - ・ Bondよりもフェイルオーバーリンク
- ・ マイグレーションネットワーク
 - ・ マイグレーション時のデータ用ネットワーク
 - ・ デフォルトが管理用ネットワークのため、変更を推奨

複数NICをフェイルオーバーリンクに



マイグレーションネットワーク
をデータ用ネットワークに

Corosyncネットワークは個別に



3. 利用のポイント（ストレージ）

■ストレージのポイント

- ローカル、ネットワーク、分散ストレージの様々なストレージタイプから、要件に応じて選択する必要あり。
※...が、実際は技術的ではない理由で選定されることが多い。



3. 利用のポイント（ストレージ）

■ 利用可能なストレージ（抜粋）

Description	Shared	Snapshots	Clone	詳細 (Details)
ZFS (local)	レプリケーション	Yes	Yes	ローカルディスク上のVMの格納領域を配置する際のストレージタイプ。限定的ながらVMの共有が可能で、スナップショットが可能。
LVM	iSCSI/FC	No	No	ローカル/iSCSI/FC上でVMの格納領域を配置する際のストレージタイプ。iSCSI/FC上でLVMを使用することはVMの共有が可能だが、スナップショットやクローンが不可。
LVM-thin	No	Yes	Yes	シンプロビジョニングに対応したLVMだが、VMの共有に対応しておらず、利用用途は限定的。スナップショットとクローンが可能。
NFS, CIFS	Yes	qcow2のみ	qcow2のみ	NFS/CIFSをマウントし、VMの格納が可能。共有が可能。 ※qcow2形式でのVMの管理およびスナップショットが可能。
CephFS	Yes	Yes	要注意	Cephを利用したファイルレベルでのストレージ。
Ceph/RBD	Yes	Yes	Yes	Cephを利用したブロックレベルでのストレージ。



3. 利用のポイント（ストレージ）

■ ローカルストレージ

Description	Shared	Snapshots	Clone	詳細 (Details)
ZFS (local)	レプリケーション	Yes	Yes	ローカルディスク上のVMの格納領域を配置する際のストレージタイプ。限定的ながらVMの共有が可能で、スナップショットが可能。
LVM	iSCSI/FC	No	No	ローカル/iSCSI/FC上でVMの格納領域を配置する際のストレージタイプ。iSCSI/FC上でLVMを使用することはVMの共有が可能だが、スナップショットやクローンが不可。
LVM-thin	No	Yes	Yes	シンプロビジョニングに対応したLVMだが、VMの共有に対応しておらず、利用用途は限定的。スナップショットとクローンが可能。

- デフォルトインストールではLVM-Thinのストレージが作成される。
- ZFSはレプリケーションにより限定的なVMの共有/HA機能の提供が可能。
 - 定期的にVMディスクをクラスタ内ノードにレプリケーション
 - 障害発生時にレプリケーションしたVMディスクから起動
 - そのため、レプリケーション間の内容は同期されない。
 - 最も簡単にHA機能を提供することができる方式



3. 利用のポイント（ストレージ）

■ ネットワークストレージ

Description	Shared	Snapshots	Clone	詳細 (Details)
LVM	iSCSI/FC	No	No	ローカル/iSCSI/FC上でVMの格納領域を配置する際のストレージタイプ。iSCSI/FC上でLVMを使用することはVMの共有が可能だが、スナップショットやクローンが不可。
NFS, CIFS	Yes	qcow2のみ	qcow2のみ	NFS/CIFSをマウントし、VMの格納が可能。共有が可能。 ※qcow2形式でのVMの管理およびスナップショットが可能。

- LVMはLVM over iSCSIとして利用可能。
 - LVMによる共有/HA機能の提供が可能。
 - iSCSI設定は環境依存度が高いため、注意が必要。
- NFSは設定がシンプル。
 - iSCSIと比較すると性能が劣る可能性あり。



3. 利用のポイント（ストレージ）

■ 分散ストレージ

Description	Shared	Snapshots	Clone	詳細 (Details)
CephFS	Yes	Yes	要注意	Cephを利用したファイルレベルでのストレージ。
Ceph/RBD	Yes	Yes	Yes	Cephを利用したブロックレベルでのストレージ。

- Ceph FSとCeph RBDの使い分け。
 - FS：ISOイメージやバックアップを配置
 - RBD：VM/CTのイメージを配置
- Cephのポイント
 - 特にスケールアウト要件がある場合に有用。
 - 導入のための要件は高め。
 - 3ノード以上
 - エンタープライズ向けSSD
 - 25Gbps以上のNW



3. 利用のポイント（バージョン管理）

■バージョン管理のポイント

- DebianのEOLに準拠したライフサイクルのため、約2年ごとにメジャーバージョンがリリース。
- Test/No-Subscription/Enterprise の3種類のリポジトリの使い分けが必要。
- 厳密なバージョン管理を行う場合はPOM（Proxmox Offline Mirror）ツールの利用を推奨



3. 利用のポイント（バージョン管理）

■ EOLとライフサイクル

- DebianのEOLに準拠したライフサイクル
 - Debianの最新版とOldstable までがサポート対象。
 - LTSは対象外。
 - 約2年ごとのメジャーアップ、1年のOldstable期間。
 - 移行期間を踏まえて、1年間は古いバージョンが利用可能
 - 5年保守のシステムの場合、最低1度はバージョンアップが必要
- 直近メジャーバージョンアップは2025年6~9月頃にされる見込み。

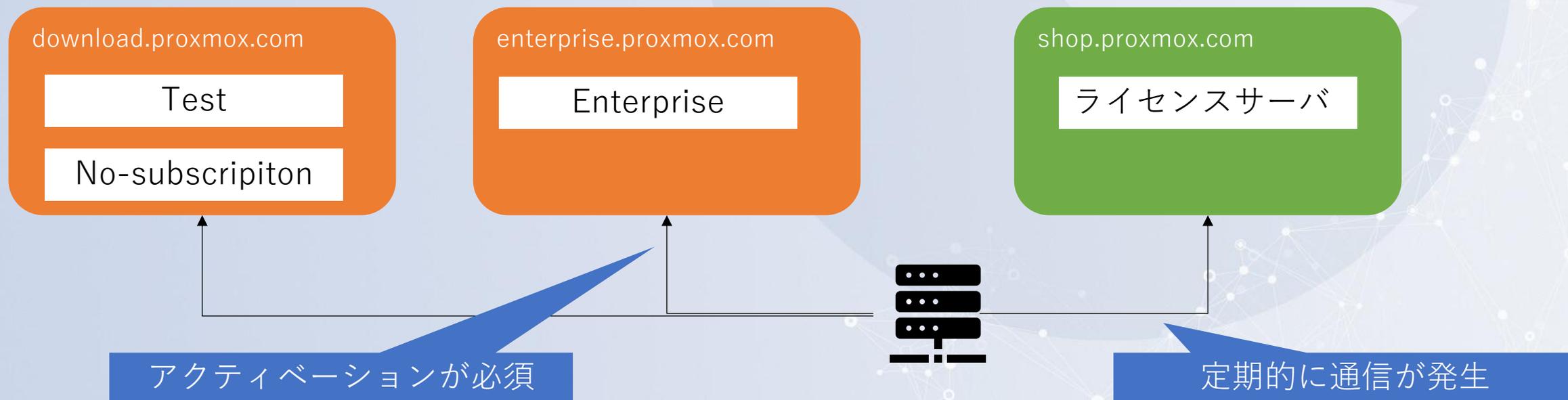
Proxmox VE Version	Debian Version	First Release	Debian EOL	Proxmox EOL
Proxmox VE 8	Debian 12 (Bookworm)	2023-06	tba	tba
Proxmox VE 7	Debian 11 (Bullseye)	2021-07	2024-07	2024-07
Proxmox VE 6	Debian 10 (Buster)	2019-07	2022-09	2022-09



3. 利用のポイント（バージョン管理）

■ リポジトリ

- Test/No-Subscription/Enterpriseリポジトリが存在。
- Test/No-Subscription/Enterpriseの順で公開、フィードバック。
- Enterpriseでは本家での入念なテストを実施してから公開。
 - No-Subscription/Enterprise間のバージョン維持が難しい
 - 機能単位での差異はないが、パッケージ単位での差異が発生
- Enterpriseリポジトリの利用にはサブスクリプションのアクティベーションが必要





3. 利用のポイント（バージョン管理）

■メジャー/マイナー/パッチバージョン

- メジャーバージョン：Debianのバージョンに依存
- マイナーバージョン：機能追加
- パッチバージョン：不具合修正/脆弱性対応
- バージョンアップ時にマイナー・パッチレベルでの指定は困難。
- そのため、厳密なバージョン管理にはPOMが必要。

download.proxmox.com

Bullseye(7.x)

No-subscription

- PVE7.1.x
- PVE7.2.x
-
-

Bookworm(8.x)

No-subscription

- PVE8.1.x
- PVE8.2.x
-
-

マイナー/パッチバージョンの指定は困難
※パッケージ単位での指定が必要

メジャーバージョンの指定は可能

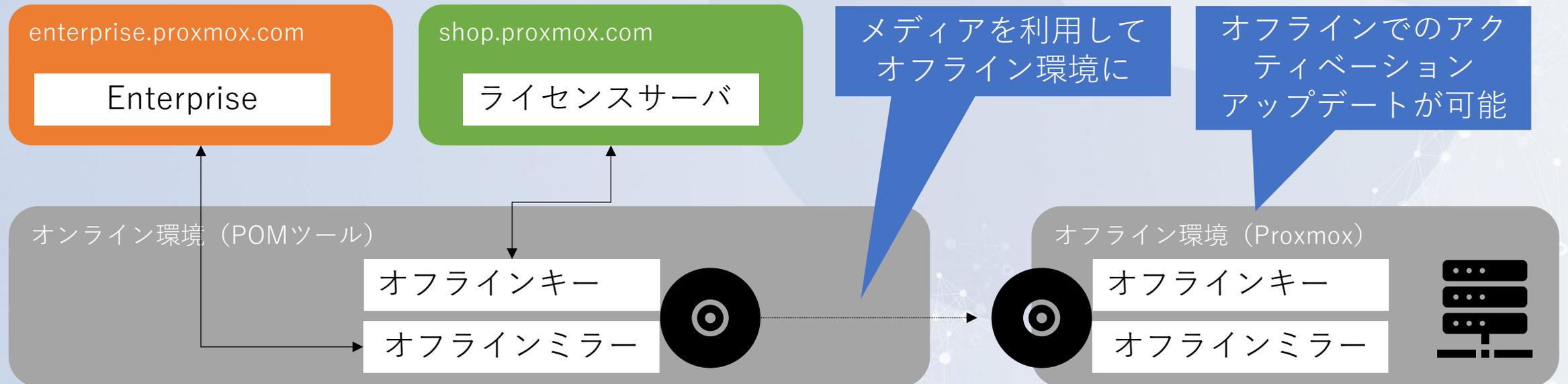




3. 利用のポイント (POM)

■ POM (Proxmox Offline Mirror) ツール

- ・ オフライン環境向けに以下2点の機能を提供するツール
 - ・ サブスクリプションのオフラインアクティベーション
 - ・ オフラインミラーのアップデート
 - ・ オフライン環境での各プロダクトのバージョン保持にも利用可能 (障害復旧/長期期間の展開で有用)





3. 利用のポイント（商用サポート）

■ 商用サポートのポイント

- 開発元からサブスクリプションでの商用サポートを受けることが可能。
- 直接購入も可能だが、時差/言語/為替の問題があるので、国内のリセラーからの購入を推奨。
- 国内リセラーの独自サポートもあり。

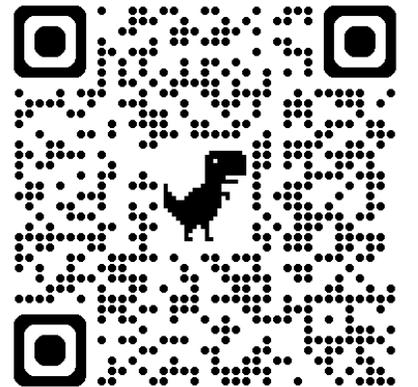


3. 利用のポイント（商用サポート）

■ 開発元のサブスクリプション

- プランごとの主な差異はチケット枚数、オフラインアクティベーション可否（POM）
- 時差/言語/為替の問題あり。
※特に時差は上位プランでもオーストリア営業時間での対応となるため注意。

 PREMIUM All you'll ever need € 1060 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ Unlimited support tickets✓ Response time: 2 hours* within a business day✓ Remote support (via SSH)✓ Offline subscription key activation	 STANDARD Most popular € 530 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ 10 support tickets/year✓ Response time: 4 hours* within a business day✓ Remote support (via SSH)✓ Offline subscription key activation	 BASIC For growing businesses € 355 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Support via Customer Portal✓ 3 support tickets/year✓ Response time: 1 business day	 COMMUNITY Starting out € 115 /year & CPU socket Buy now <ul style="list-style-type: none">✓ Access to Enterprise repository✓ Complete feature-set✓ Community support
---	---	--	---





3. 利用のポイント（商用サポート）

■ クラスアクトのサブスクリプション

- ・ 開発元のサブスクリプションと同じです。（リセール）
- ・ 独自の国内サポートも付属します。

PREMIUM

年・CPUソケット単位

プラン内容

サポートチケット
無制限

- Ⓞ エンタープライズリポジトリへのアクセス
- Ⓞ オフラインサブスクリプションキーのアクティベーション

STANDARD

年・CPUソケット単位

プラン内容

サポートチケット
10枚/年

- Ⓞ エンタープライズリポジトリへのアクセス
- Ⓞ オフラインサブスクリプションキーのアクティベーション

BASIC

年・CPUソケット単位

プラン内容

サポートチケット
3枚/年

- Ⓞ エンタープライズリポジトリへのアクセス

COMMUNITY

年・CPUソケット単位

プラン内容

サポートチケット
無し

- Ⓞ エンタープライズリポジトリへのアクセス





3. 利用のポイント（商用サポート）

■ 国内サポートの内容

- 日本語問い合わせ対応（弊社による問い合わせ代行）
- 弊社ナレッジベースでの問い合わせ対応（BASIC以上のお客様）
- パラメータシートなどのドキュメント提供
- 2h程度のオンラインハンズオン
- 脆弱性情報・アップデート情報・サブスク期限前確認等の情報提供
- 日本円でのお見積



4. おまけ



4. おまけ

■ 参考

- 弊社LP内でもコラムも書いています。
- JPmoxsでも勉強会開催してます。



ありがとうございました