

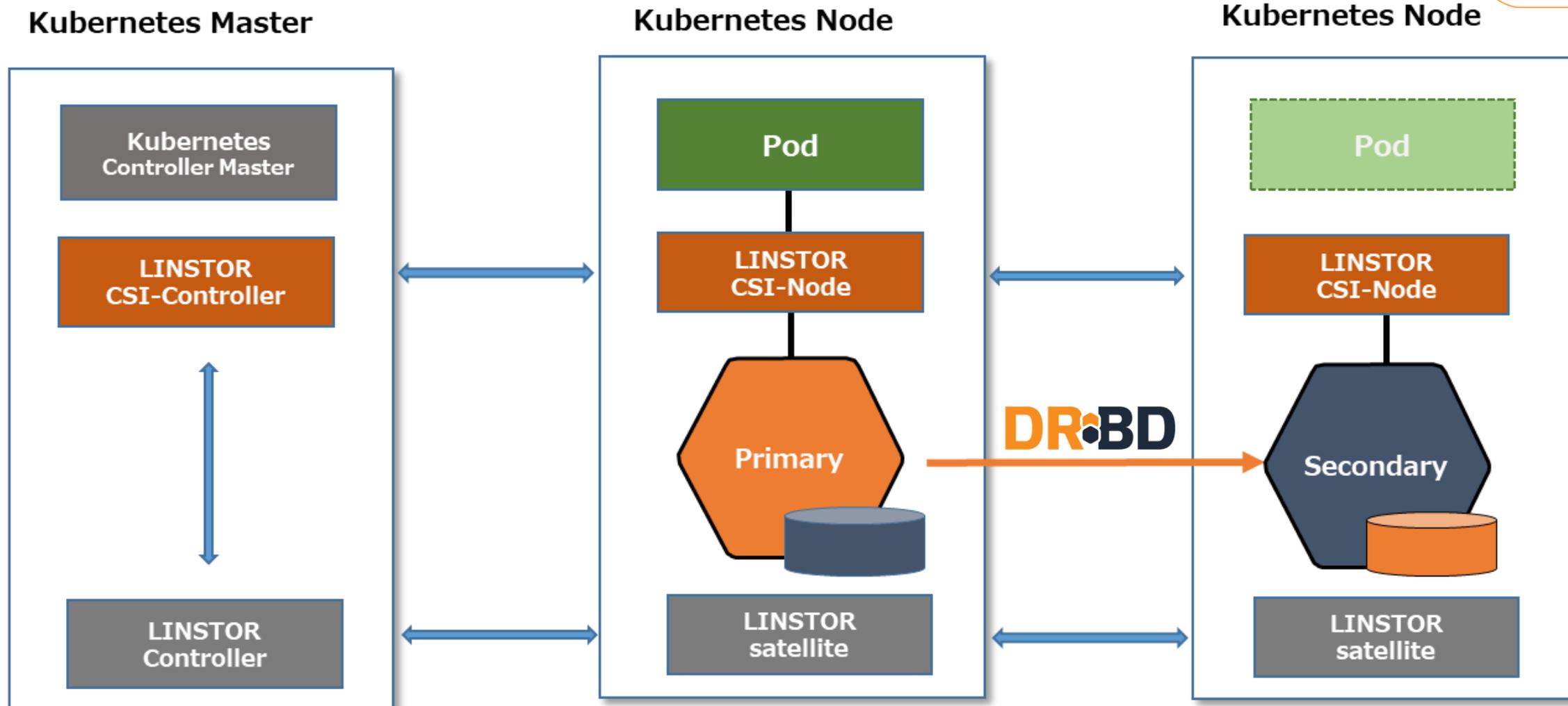
# DRBDとLINSTOR CSI プラグイン

サイオステクノロジー

くろきひろし



# Kubernetes CSIプラグイン



# LINBITはどんな会社



- 2001年 オーストリア ウィーンで起業

**DR:BD** サポートと構築が主業務



- 2008年 米国事務所開設
- 2010年 **DR:BD** がLinuxカーネルにマージされる (Kernel 2.6.33)
- 2011年 サードウェア、LINBIT社の国内総代理店に  
    サードウェアはサイオステクノロジーに合併 (2018年)
- 2013年 最初のSDSプロジェクトを立ち上げ
- 2016年 **LIN:STOR** を使ったSDSプロジェクトの立ち上げ

# LINBITが作るSDS



## LINBIT HA

NFS / CIFS / iSCSI  
KVM / VMWare / Xen  
Databases  
Fileservers  
Webservers  
NagiosXI  
Messaging (MQ)  
Nearly any other app

## SDSに求められること

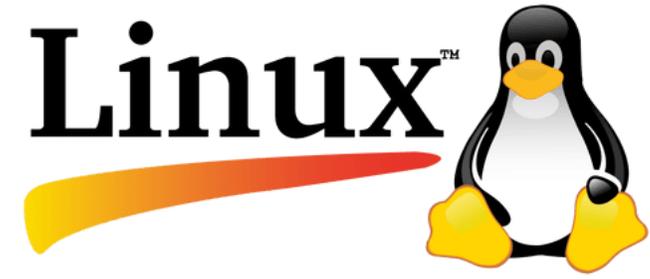
高い信頼性  
費用対効果  
プロビジョニングが簡単  
スケールアップが簡単

## LINBIT SDS

Container-native  
OpenShift  
Kubernetes  
Docker  
  
Cloud-native  
OpenNebula  
OpenStack  
Proxmox VE

# SDSが持つストレージの機能

- Linuxにはさまざまなストレージの機能がある
  - LVM
  - RAID
  - SSDキャッシュ
  - 圧縮・重複排除
  - ターゲットとイニシエーター
  - データ冗長化



Native Storage Management Capabilities

- 標準でインストール

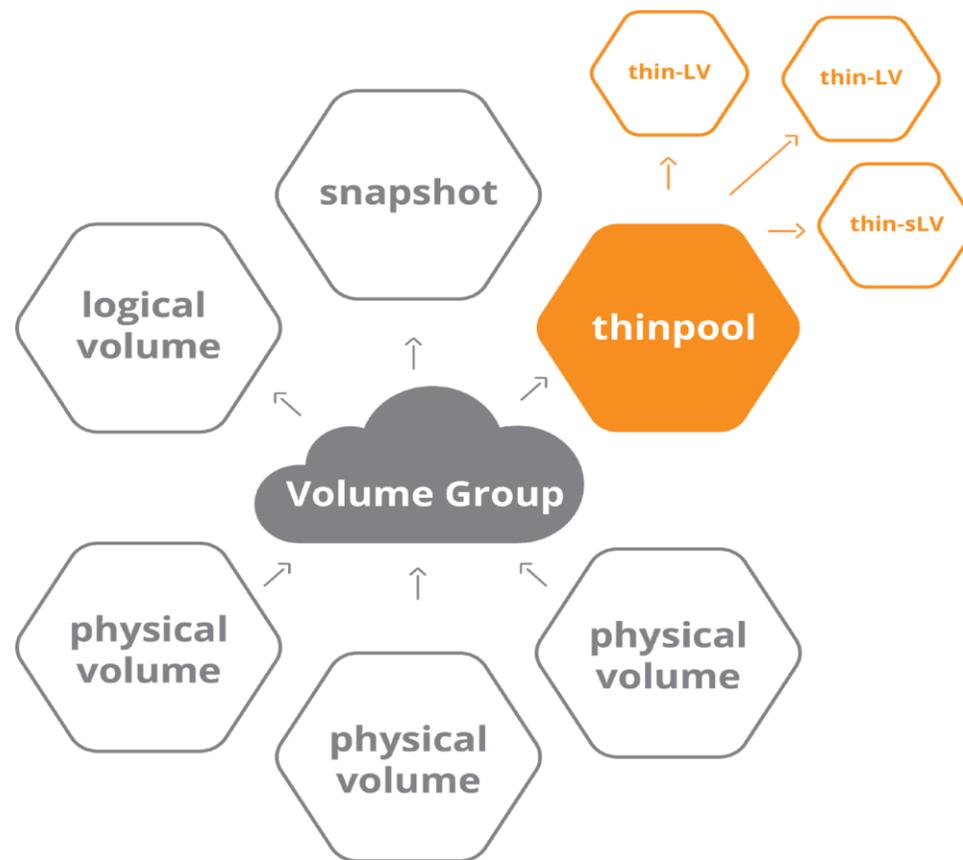
- 階層的にストレージを管理

- PVs, VGs, LVs, snapshots
- 論理ボリュームLVがブロックデバイスとして利用できる

- Thinlv

- thinpools を論理ボリューム中に定義
- Thin LVs はthinpoolsの中に存在
- 複数のスナップショットが効率的に使える

## Linux LVM



# ソフトウェアRAID

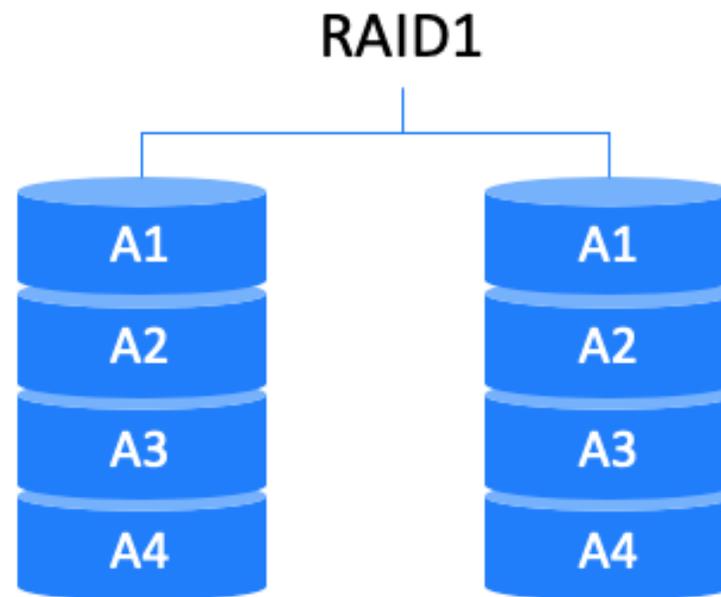
- MD系のRAID

- mdadm経由でコントロールする
- Raid Levels: 0,1,4,5,6,10

- LVMでも利用可能に

- MD をデバイスマッパーのインターフェイスで利用
- `lvcreate --type raid6 --size 100G VG_name`

## Linux RAID



# キャッシュデバイス



- dm-cache
  - デバイスマッパーモジュール
  - LVM ツールから呼び出せる
- bcache
  - Linuxのブロックデバイスとして提供
  - ストレージの高速性が要求される一部のアプリで利用

## VDO Inline Deduplication(圧縮・重複排除)

- Virtual Data Optimizer (VDO) RHEL 7.5から使用可能
  - Red Hat がPermabit を買収してオープンソース化 (2017年)

<https://github.com/dm-vdo>

- Linuxカーネルとの統合を準備中
- インラインのデータ圧縮・重複排除が可能

# ターゲットとイニシエーター



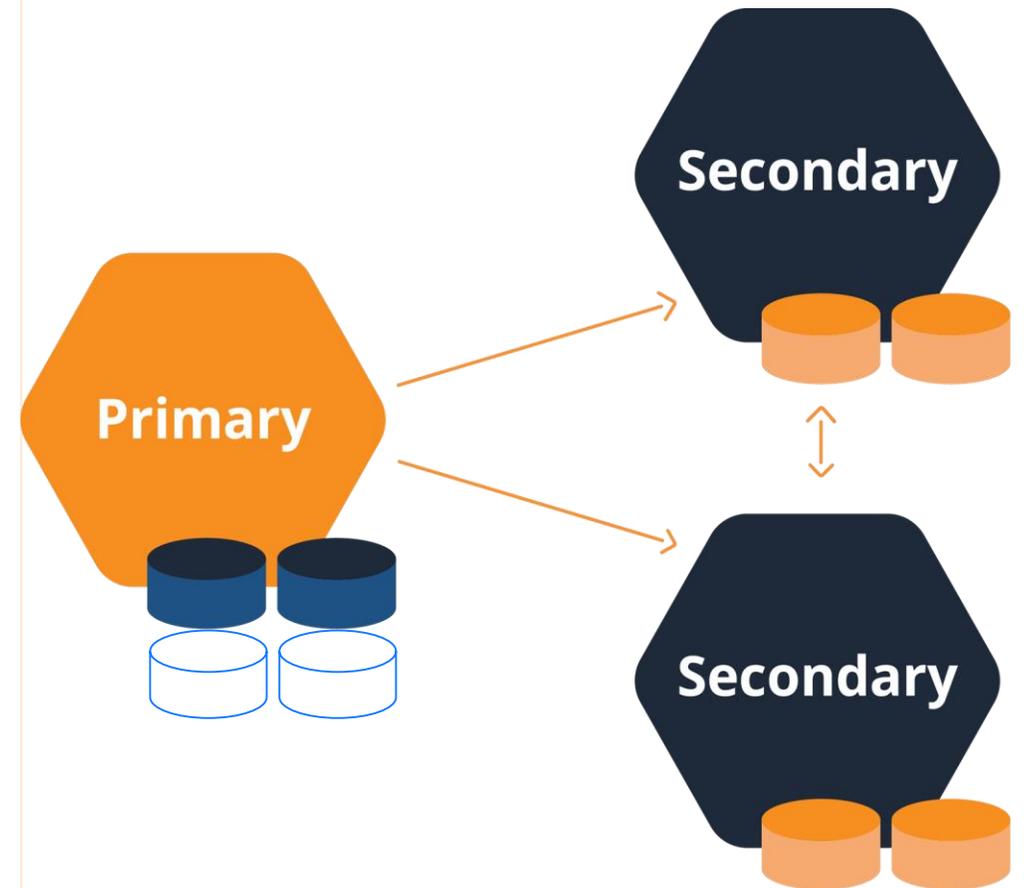
- Open-ISCSI イニシエーター
- letd, STGT, SCST
  - 歴史的な意味で残っている
- LIO
  - iSCSI, iSER, SRP, FC, FCoE
  - SCSI pass through, block IO, file IO, user-specific-IO
- NVMe-OF
  - target & initiator



# データ冗長化 DR:BD



- 基本的な機能
  - ボリュームあたり最大32ノードまでの完全同期/非完全同期のデータレプリケーション
  - 再接続すれば自動的にデータ同期復旧
  - ノード毎に多くの **DR:BD** リソースを定義可能
- Diskレスノード
  - ストレージを持たない **DR:BD** のノード
  - ストレージ故障の時にも有効
- 信頼性
  - チェックサムを使ったベリファイと再同期
  - スプリットブレインの検知と復旧
  - フェンシング
  - Quorumを利用したデータの制御



# ZFS on Linux



- Ubuntuシステムでよく利用されている
- 他のLinuxでも利用可能.
  - 主なパッケージは ZFS on Linux で開発されたもの
- いろいろな機能
  - logic volume manager (zVols)
  - thin provisioning
  - RAID (RAIDz)
  - SSDを使ったデータのキャッシュ(ZIL, SLOG)
  - ブロックデバイスだけではなく、ファイルシステムとしても使える。

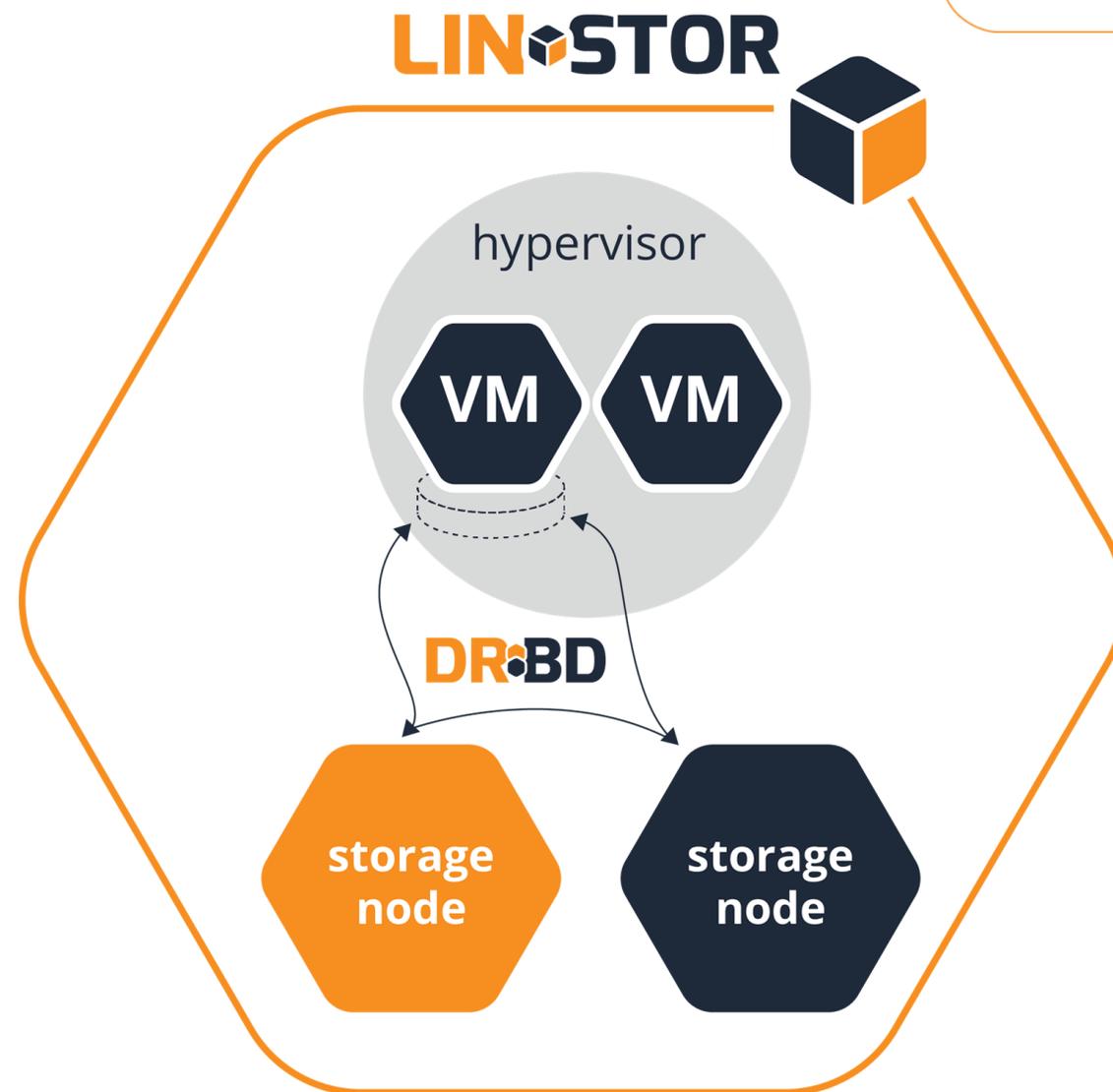


概要紹介

# LIN<sup>STOR</sup>の目標

- SDS利用者にストレージを提供  
(Cinder, Kubernetes, etc)
- ストレージと管理の仕組みを分離
- 柔軟なアーキテクチャ
  - 専用ストレージノードとハイパーコンバージドなど
- マルチテナント対応
- 使えるLinuxのコンポーネントを活用
- 既存の市販のハードウェアを使用する

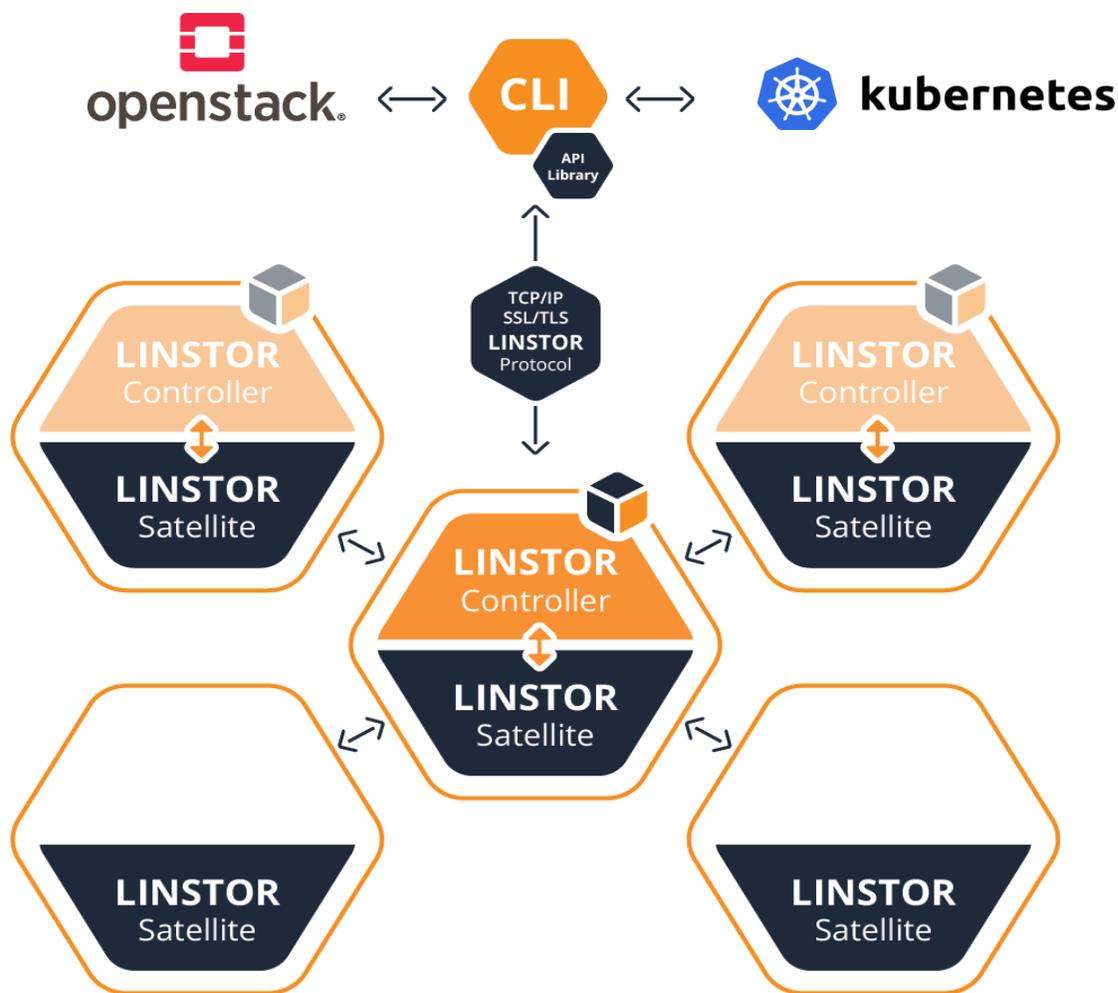
LIN<sup>BIT</sup>



# LIN<sup>STOR</sup>の構造

LIN<sup>BIT</sup>

- Controllerノード
- Satelliteノード
- LVM/ZFSでストレージを管理
  - スナップショット
  - プロビジョニング
- 複数のボリュームグループを制御
  - SSDをキャッシュ化
  - 異なるストレージをプール化
- データ冗長化
  - **DR<sup>BD</sup>**



  
openstack.



**CLI**



**kubernetes**

API  
Library

TCP/IP  
SSL/TLS  
**LINSTOR**  
Protocol



# LINUX BLOCK STORAGE MANAGEMENT FOR CONTAINERS



## ORCHESTRATORS

iSCSI ↕

NVMe-oF ⚡

DRBD DISKLESS ↕

## BLOCK TRANSPORT SYSTEMS

DRBD  ↔ 

LUKS 

Cache 

## BLOCK STORAGE FEATURES

LVM

ZFS

## NODE-LEVEL VOLUME MANAGEMENT

HDD 

SSD 

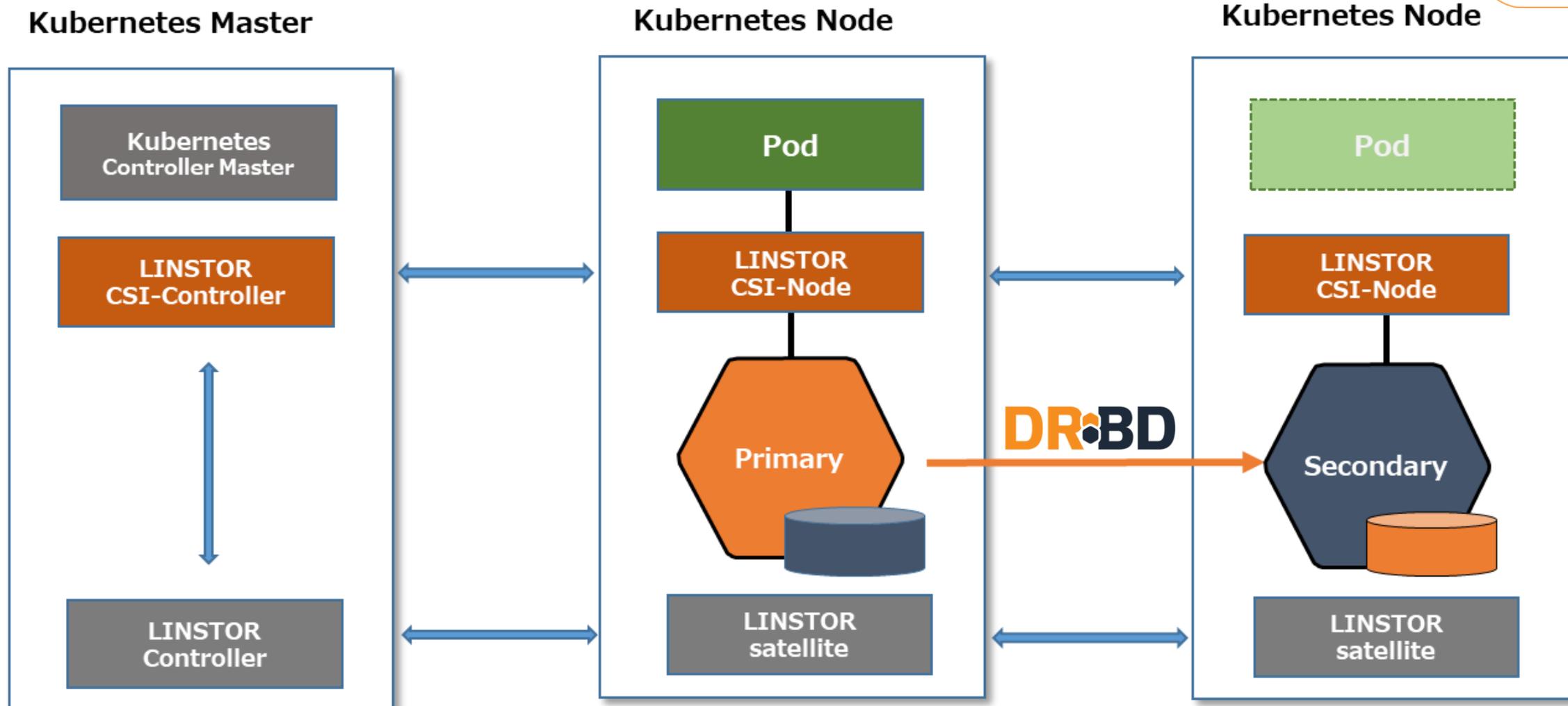
NVMe 

PMEM ⚡

## HARDWARE

LIN  
STOR

# Kubernetes CSI プラグイン





# Kubernetes 環境構築の手順

- LINSTOR 3ノード構成のクラスタを構築する
- Docker, Kubernetes をインストールする
- Kubernetes の Master node, Work nodeを設定
- LINBITのgithubからlinstor-csiを入手する
- linstor-csi-controller、linstor-csi-nodeを登録
- StorageClass、 PersistentVolumeClaimを設定
- コンテナからDRBD Persistent Volumeへアクセスする

**LIN**  **STOR**

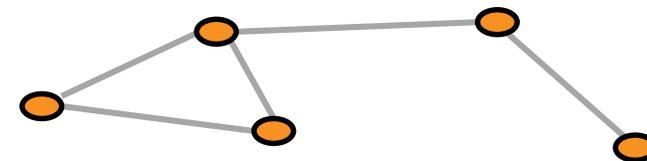
これからどうなる？

## 実装済みの機能

- スナップショット
- DRBD Proxyと組み合わせた遠隔レプリケーション
- ファイルベースストレージ(loopデバイス)
- セキュアなREST API (HTTPS)
- マルチユーザ管理API (LDAP)
- PMEMを使ったDRBDメタデータ管理
- クラウドやコンテナ接続のプラグイン
- Swordfish APIの実装
- NVMe-oFを使ったターゲットとイニシエーター

## ロードマップ

- iSCSI ターゲットの作成 (Q4 2019)
- VDO 圧縮・重複排除 (2020)
- DRBD 10 (アルファ版は公開中)
  - パフォーマンス向上
  - PMEMによるキャッシュ・ジャーナルデータ
  - イレジャーコーディング
  - リソースチェーン





Q & A

# 参考URL



## High Availability

- <https://www.linbit.com/en/resources/documentation/>
- <https://www.linbit.com/en/drbd-community/drbd-download/>
- 日本語の情報発信サイト  
<https://blog.drbd.jp/>

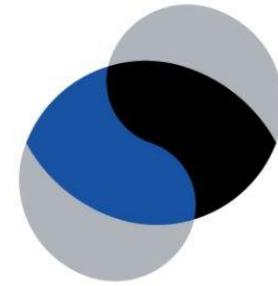
## Disaster Recovery

- Video Demo (6 minutes)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Sf0lPClIDWk>
- Blog post with LINSTOR + LINBIT DR Video demo:  
<https://www.linbit.com/en/demo-extending-linstor-managed-drbd-volume-linbit-dr-node/>

## Software-Defined Storage

- Container Storage:  
<https://www.linbit.com/en/linbit-sds-container-storage/>
- Private Cloud:  
<https://www.linbit.com/en/linbit-sds-private-cloud/>
- Public Cloud:  
<https://www.linbit.com/en/linbit-sds-public-cloud/>
- LINSTOR:  
<https://www.linbit.com/en/linstor/>

**LIN**  **BIT**



**SIOS**