



# オンプレミス DevOps 基盤としての HPE Synergy と Red Hat OpenShift Container Platform との親和性

## Contents

目的.....	1
はじめに.....	1
デジタルトランスフォーメーションにおいて注目されるコンテナ技術.....	1
コンテナの特徴と解決される課題.....	1
サービス開発と改善活動・DevOps の実情と課題.....	1
DevOps.....	1
DevOps の課題.....	2
HPE Synergy.....	2
HPE Synergy.....	2
特徴と利点.....	3
HPE Synergy の構成要素.....	3
Red Hat OpenShift Container Platform.....	4
Red Hat OpenShift Container Platform.....	4
アーキテクチャ.....	5
OpenShift 環境を HPE Synergy で運用する際の優位性(実証実験).....	6
DevOps ツールとしての HPE Synergy.....	6
ユースケースとメリット.....	7
HPE Synergy を活用したリリースパイプラインと動作実証.....	9
実証環境.....	10
試験で利用したコンテナアプリケーション.....	10
実証試験.....	11
まとめ.....	12
Appendix.....	13
コンテナ基盤の構成パターン.....	13

## ホワイトペーパー

PoC 向け構成.....	13
本番環境向け構成.....	14
HPE 3PAR による永続性ストレージ本番環境向け構成.....	15
HPE Nimble による永続性ストレージ本番環境向け構成.....	17
関連情報.....	20

## 目的

本書は、日本ヒューレット・パカードが実施した検証結果を通じて、HPE Synergy と Red Hat OpenShift Container Platform を DevOps 基盤として利用する際の親和性と優位性を理解いただくことを目的としています。

## はじめに

### デジタルトランスフォーメーションにおいて注目されるコンテナ技術

企業は今日の複雑化された市場でビジネス優位性を保つため、または獲得するために IT に「柔軟性」と「俊敏性」を求めています。「新しいアイデアを他社に先駆けて IT サービスとして実装する」、「市場変化に追従して IT サービスを最適化する」ことはビジネスがスマートフォン、ウェブなどで顧客と密接につながっている現代においては非常に重要です。そのような中で、「コンテナ技術」は IT に「柔軟性」と「俊敏性」をもたらす技術として注目・活用が進んでおります。

### コンテナの特徴と解決される課題

コンテナは図1で示す通り、「迅速性」、「可搬性」、「標準性」、「軽量」といった特徴を持ちます。これらの特徴は従来型のサービスアーキテクチャと比べ、DevOps の更なる加速、開発・運用の迅速性向上、ミス低減に貢献します。

## コンテナの特徴

インフラを選ばず迅速・簡単にアプリケーションをデプロイ

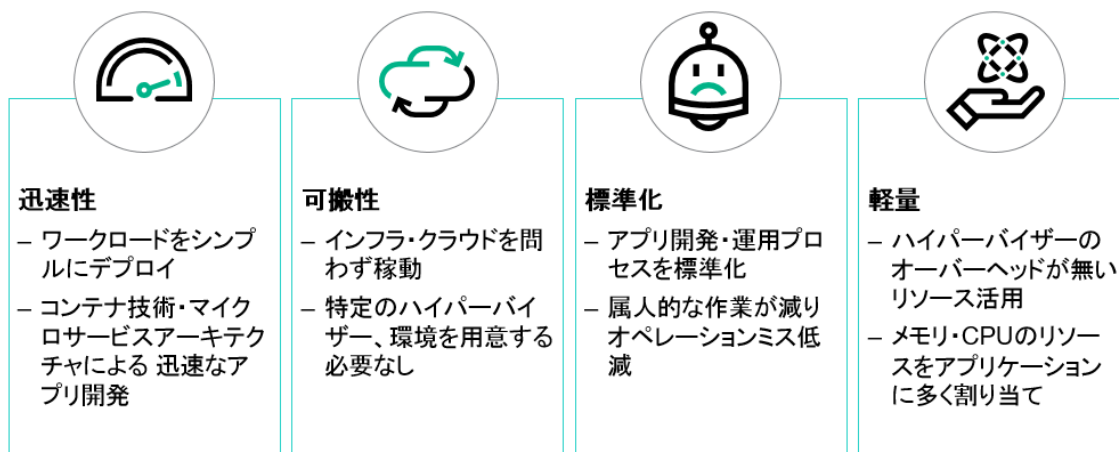


図 1 コンテナの特徴

## サービス開発と改善活動・DevOps の実情と課題

### DevOps

DevOps とは開発者と運用者が密接に連携することで、「IT からビジネスを更に加速させる」サービス改善活動です。これにより、IT がビジネスに俊敏性と柔軟性をもたらします。継続的デリバリーや継続的インテグレーションを DevOps 環境下で実践することにより、目標とするビジネススピードと柔軟性に適したサービス開発・改善活動に最適化されます。図 2 に DevOps の取り組み例を示します。

## DevOpsとCI/CDパイプライン

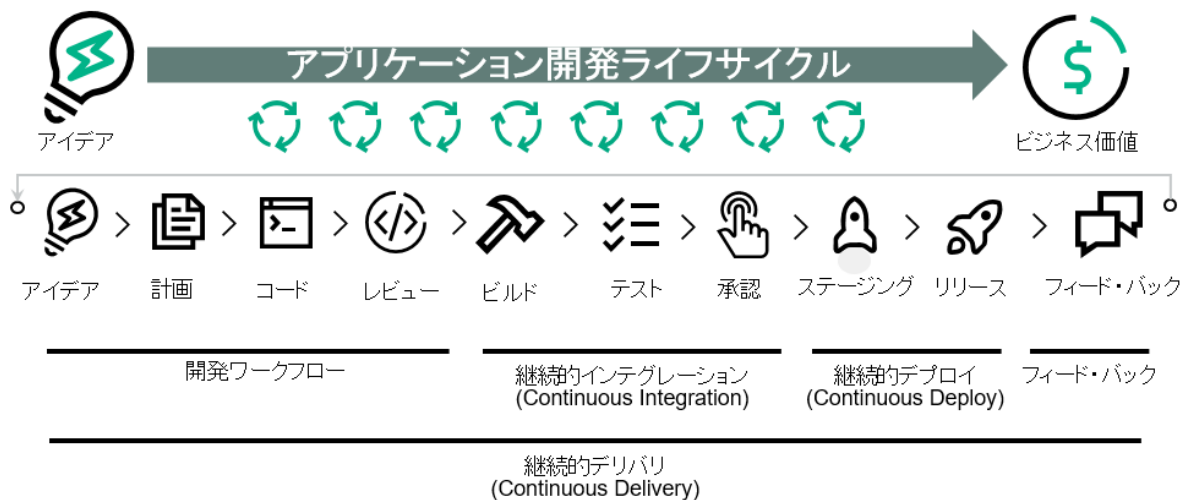


図 2 DevOps と CI/CD パイプライン

**継続的インテグレーション (CI):** 継続的インテグレーションとは、バージョン管理システムにソースコードをコミットしたタイミングで自動的にソースコードのビルドとテストを実行することでバグを早期に検出する手法です。

**継続的デプロイ:** 継続的デプロイメントの場合、人間による明示的な承認なしで自動的に本番環境にデプロイされるため、ソフトウェアリリースのプロセス全体が自動化されます。

**継続的デリバリー (CD):** 継続的デリバリーとは、全ての変更に対していつでも本番リリースが可能な状態なことを保証していることを示します。

### DevOpsの課題

DevOps 環境下で CI/CD を実践することにより、サービスリリース・改善活動の一連のプロセスが自動化され、省力化を実現できます。一方、オンプレミス環境下においては、IT インフラ運用者の携わる、インフラ周りの運用、メンテナンス、例えば、ファームウェアや OS などのサーバーの更新作業には未だに労力がかかります。コードでソフトウェア的にハードウェアを制御することができれば、CI/CD サイクルにインフラ周りの運用・メンテナンス作業も組み込むことが可能となり、IT インフラ運用者に更なる DevOps のメリットをもたらすことができます。

### HPE Synergy

#### HPE Synergy

HPE Synergy (図 3) はサーバーストレージ、およびネットワークの管理を統合した包括的なソリューションです。サーバー、ストレージ、ネットワークを単一のリソースプールに集約し、必要に応じて柔軟に IT インフラを”組み立てる”ことが可能です。仮想化、ベアメタル、コンテナまで、あらゆるタイプのワークロードに柔軟に対応します。API を通じたハードウェア制御により、IaC (Infrastructure as Code) と呼ばれるインフラ運用の自動化・省力化を実現できます。

## 真のDevOpsに向けた、新しいコンセプトのプラットフォーム コンポーザブルインフラ “HPE Synergy”



図 3HPE Synergy

### 特徴と利点

HPE Synergy を利用することにより IT 部門は、インフラ運用作業を以下のように効率的に行うことが可能です。

**様々なワークロードをカバー:**物理・仮想環境はもちろん、ストレージ、ファブリックによる流動型プールを単一インフラストラクチャでカバーできるため、あらゆるアプリケーションの最適化、設備投資費用の削減、およびリソースの解放を実現します。

**優れたインターフェイス:**論理的なインフラストラクチャを正確かつほぼ瞬時に構成する単一のインターフェイスにより、アプリケーションとサービスのデリバリーを迅速化できます。

**作業をよりスマートに:**内蔵のソフトウェア・デファインド・インテリジェンスとテンプレートベースのスムーズな運用により、運用面の負荷を軽減してコストを削減できます。

**API フル対応で自動化に寄与:** Unified API を使ってインフラストラクチャの運用やアプリケーションを統合および自動化することで、データセンターの生産性と制御性を向上します。

### HPE Synergyの構成要素

図 4 に HPE Synergy の構成要素を記します。

**フレーム:**サーバー、ストレージ、ネットワークリソースの一元管理のために開発された、HPE Synergy の各コンポーネントの収容する筐体です。フレームを追加していくことにより、よりリソースプールを大きくしていくことが可能です。

**サーバート:**性能、拡張性、高集約、ストレージのシンプルさ、そして構成の柔軟性をもち、さまざまなラインアップを提供します。

**ストレージ:**コンピュートモジュールに対して、柔軟に SDS,DAS,SAN 環境を提供します。

**ファブリック:**ラック規模でのマルチネットワーク接続を実現します。今まで必要とされていた ToR スイッチをが不要となり、ネットワーク機器への投資の削減にも貢献します。

**管理モジュール:** リソースを自己検知し、フレーム内での統合管理環境を簡単に実現します。

## HPE Synergyの構成要素



図 4 HPE Synergy の構成要素

## Red Hat OpenShift Container Platform

### Red Hat OpenShift Container Platform

Red Hat OpenShift は Kubernetes のエンタープライズ利用を実現するコンテナ・アプリケーション・プラットフォームです。OpenShift を使用すれば、開発者および IT 運用者に必要な統合されたアーキテクチャ、プロセス、プラットフォーム、およびサービスを提供することが可能になります。DevOps に対応したコンテナアプリケーションの継続的な開発からデプロイメントの自動化を支援する Web UI が提供され、あらゆるアプリケーションを、ほぼすべてのインフラストラクチャで、容易に短時間で構築、開発、デプロイを行えます。

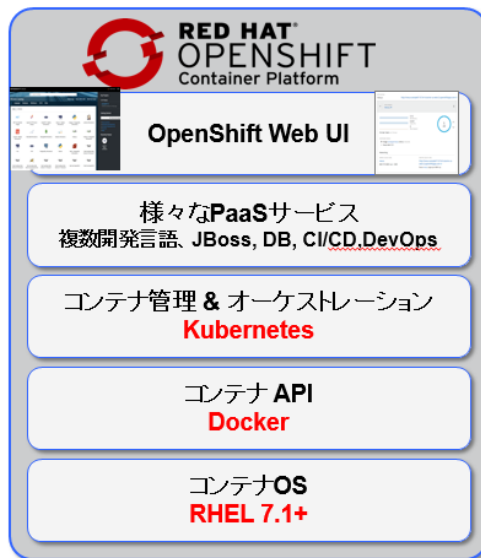
以下のような課題をもつ企業のアプリケーション開発プロセスを改善し、企業が高品質で、素早いサービスを提供することに貢献します。

- ✓ アプリケーションのコンテナ化を進めたいが、Docker であると遅くて煩雑である
- ✓ 共有開発環境しかないため開発がしづらい、開発者ごとに開発環境を払い出したい
- ✓ 開発者に個々に環境をセットアップさせたくなく PaaS を利用させたい
- ✓ 多言語利用マイクロサービス化したアプリケーションの開発運用ができるプラットフォームが必要
- ✓ ビルド、テスト、デプロイなどを自動化してビルドパイプラインを実現したい

開発、テスト、本番フェーズでのアプリケーション開発、運用が OpenShift 上で取り行われ、近年のトレンドであるマイクロサービス化に伴い、数多くのアプリケーションが OpenShift 上で開発され、動作しております。

図 5 に OpenShift Container Platform の構成要素を示します。

## Red Hat OpenShift Container Platform



- ユーザエクスペリエンス
  - ・ Web UI/CLI/REST API
  - ・ IDE連携
- 開発の効率化
  - ・ プログラミング言語
  - ・ ミドルウェア
  - ・ DevOpsを促進させる機能
- 環境の標準化
  - ・ 豊富なテンプレート
- 運用の利便性向上
  - ・ デファクトスタンダードな技術
  - ・ Docker
  - ・ Kubernetes
- 安心の実行環境
  - ・ Red Hat Enterprise Linux7

図 5 Red Hat OpenShift Container Platform の構成要素

**Docker:** OpenShift では業界標準のコンテナソフトウェア Docker を採用しております。

**Kubernetes:** OpenShift では業界標準のコンテナオーケストレーションソフトウェア Kubernetes を採用しております。コンテナ化したアプリケーションのデプロイ、スケーリングなどに対応し、コンテナ基盤を管理します。アプリケーションコンテナを自動デプロイ、スケーリング、操作するためのプラットフォームを提供します。

**ユーザーインターフェース:** 開発者、IT 運用者に CLI, Web UI, Rest API を提供しています。どのユーザーインターフェースから OpenShift を利用する際にも、ユーザー認証を行い、ユーザーが利用可能なリソースにのみ操作が可能です。

### アーキテクチャ

OpenShift は、開発者および運用チームのアプリケーション開発のために必要なアーキテクチャ、プロセス、プラットフォーム、およびサービスを統合して提供します。これらの開発者および運用チームに対しての共通のプラットフォームにより、どちらのチームも、共通の継続的なアプリケーション開発および保守ワークフローに沿って作業を進めることが可能です。このアプローチによって、時間のかかるプロセスや手動の手順を排除して、柔軟にビジネスニーズに合った速度で運用することができます。

図 6 に OpenShift アーキテクチャの概要を示します。



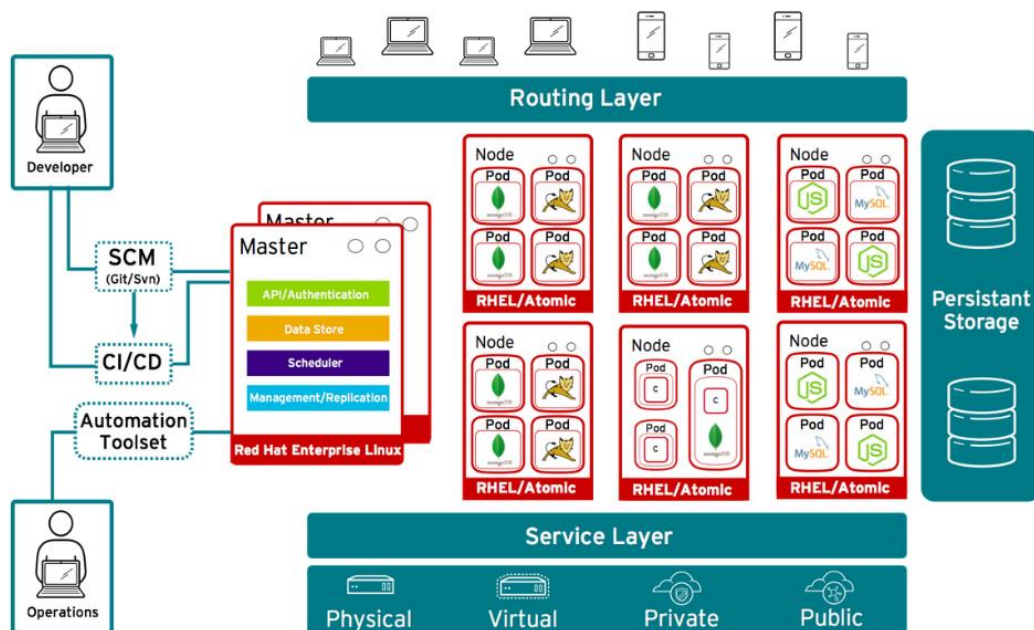


図 6 OpenShift アーキテクチャ概要

OpenShift で構築されるシステム環境は、複数の Red Hat Enterprise Linux(RHEL)上のノード から構成されます。ノードが動作対象は、RHEL が動作できるすべての環境です。各ノードには、いくつかの Pod が配備されます。Pod とは Kubernetes が管理するアプリケーションの単位で、1 つの Pod には 1 つ以上の Docker アプリケーションで構成されています。

Pod は、Master によって配備、負荷監視、障害検知、モニタリングされ管理されます。マスターは Kubernetes の実装を拡張した OpenShift 環境の管理サーバーです。開発者は、ソースコード管理システムのコミットイベントを経由し、アプリケーションを自動的に Docker イメージにビルド・配備できます。Master は各ノードのリソース状況に応じて、最適なノードに Pod を自動的にデプロイしますが、アプリケーション利用者は、共通のルーティング層経由で目的のアプリケーションに接続することができます。

## OpenShift 環境を HPE Synergy で運用する際の優位性(実証実験)

### DevOpsツールとしてのHPE Synergy

HPE Synergy は API によるハードウェア制御に対応しています。管理モジュールに図 7 のような物理設定や OS 設定を定義するサーバーテンプレートを事前に用意すれば、物理サーバーに対して新しいファームウェア構成や OS 構成を適用することが可能です。API 経由の制御が可能のため HPE Synergy ではアプリケーション開発ライフサイクルにおいて、例えば「ファームウェア更新作業」、「OS 更新作業」などのインフラ作業インフラのデプロイ、テスト、インフラ運用の自動化タスクを CI/CD ツールに組み込み、テスト環境、ステージング環境、本番環境へ対してインフラの更新作業を行うことが可能です。CI/CD パイプラインにインフラ関連のタスクを組み込むことにより、IT システム運用者の負荷を軽減したより進んだ DevOps を実践できます。



## サーバーテンプレートを用いたインフラ設定作業例

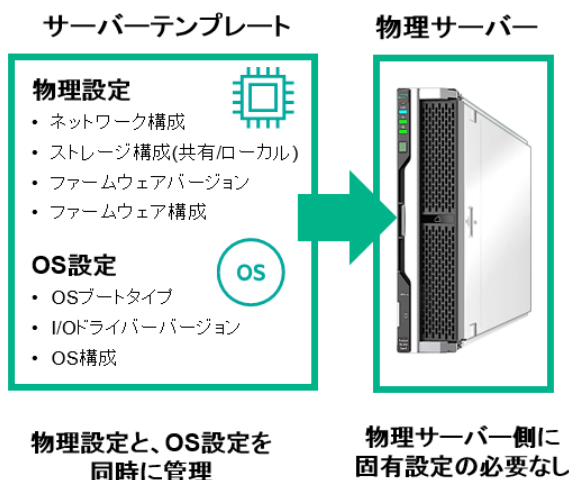


図 7 サーバーテンプレートを用いたインフラ設定作業例

## HPE Synergyを使ったDevOps取り組み例

OpenShift x Synergyによって、ハードウェアレイヤも意識した継続的デプロイメント

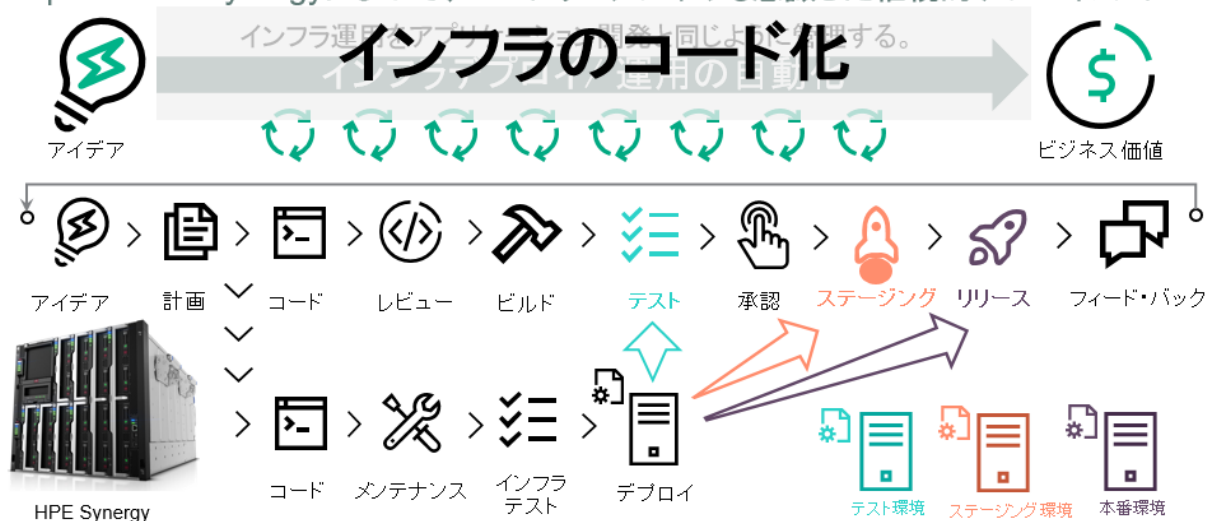


図 8 HPE Synergy を使った DevOps 取り組み例

### ユースケースとメリット

HPE Synergy を OpenShift の基盤として採用する際のメリットについて考えます。

一般的な CI/CD パイプラインではアプリケーションコードの変更がトリガーとなり、ビルド、テスト、デプロイを自動的に実行します。HPE Synergy では API 経由でハードウェアの制御も可能なので、図 7 で示したサーバーテンプレートを適用し HPE Synergy の管理機能を利用することにより、ファームウェアアップデート、OS アップデートなどのインフラ周りのアップデートも CI/CD パイプラインに組み込み自動化しテストすることが可能です。図 10 に一般的な CI/CD パイプラインと HPE Synergy を基盤としインフラ作業を組み込んだ CI/CD パイプライン例を対比しました。

### 一般的なCI/CD パイプライン



定義されたコードに従いCI/CDツールによりアプリケーション開発プロセスが自動化される  
 インフラはコードで制御できないためアプリケーション開発プロセスに組み込めない

### HPE Synergyを基盤としインフラテストを組み込んだCI/CD パイプライン



定義されたコードに従いCI/CDツールによりアプリケーション開発プロセスが自動化される  
 インフラはコードで制御できるためCI/CDツールでインフラテストを含めて開発プロセスに組み込める  
 ノード追加、FW/OSアップデートなどのメンテナンス作業を自動化しより進んだDevOpsの取り組みが可能

図 9 HPE Synergy を基盤としインフラテストを組み込んだ CI/CD パイプライン

これにより、アプリケーション更新時に、いずれ取り組む必要のあるハードウェアのメンテナンス作業も自動化して行うことができます。つまり、アプリケーションからそれを支えるハードウェアまで、IT システム全体のアップデートの自動化を可能とし、更なる IT 品質の向上に繋がります。

図 10 に HPE Synergy で実践可能な CI/CD ユースケースを記します。カナリアリリースでサービスを稼働させながらアプリケーションのバージョンアップを行い、アプリケーションのアップデートを行っています。カナリアリリースとは、アプリケーションの新機能を一部のユーザーのみが利用できるようにリリースし、新機能に問題がないことを確認してから段階的に全体に向けてデプロイを進めていく手法です。

現在の環境で新しいアプリケーションをリリースしテストします。その後ハードウェアを追加し、新しい OS およびファームウェアのアップデートを適用し、新しいアプリケーションの稼働をテストします。新しいサーバーでのアプリケーションの稼働が確認できたら、既存の古いサーバーの OS およびファームウェアのアップデートを行います。

このように、アプリケーションのリリースとインフラのメンテナンス作業を一連の CI/CD パイプラインに組み込み、自動でヒューマンエラーを低減した、より進んだ DevOps の取り組みが可能となります。

OpenShift を導入することにより、アプリケーション開発サイクルにおいて、一連のアプリケーション開発作業が自動化されることにより多大なメリットがもたらされます。HPE Synergy を OpenShift の基盤とすることにより、インフラ関連の作業、例えば「ファームウェアの更新」、「OS の更新」なども一連の CI/CD パイプラインに組み込み自動化できます。これによりアプリケーション開発サイクルにおいてより高度な DevOps に取り組み、ヒューマンエラーを極力排除し、迅速な IT サービスの開発が可能となります。

## HPE Synergyを用いたCI/CD応用例

ハードウェア・OSのメンテナンスをCI/CD パイプラインに組み込むことが可能

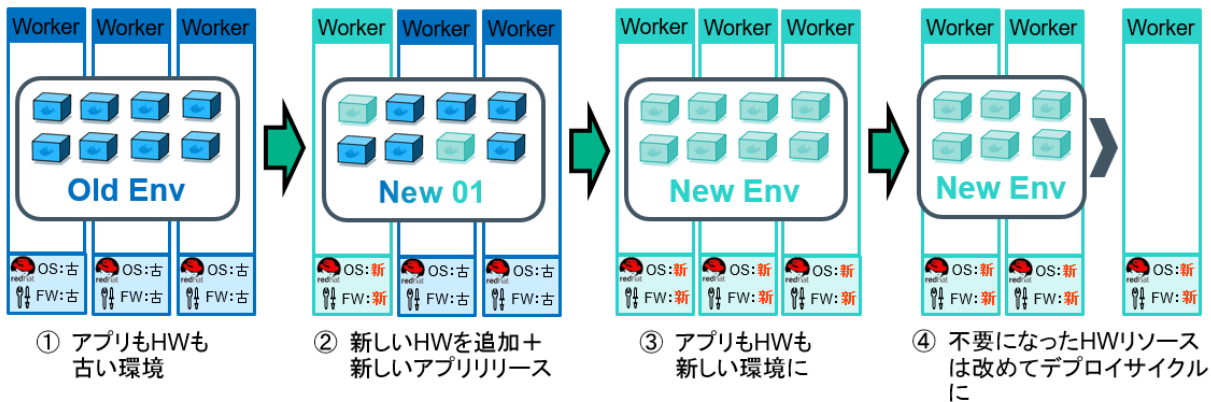


図 10 HPE Synergy での CI/CD ユースケース

### HPE Synergyを活用したリリースパイプラインと動作実証

上述のように HPE Synergy を DevOps のツールとして使い、インフラ作業を CI/CD Pipeline に組み込むことが可能です。日本ヒューレット・パッカーでは、実際に図 11 のような CI/CD パイプラインを定義して、実機による動作実証を実施しました。

- 1.) テスト環境でアプリケーションを更新し、サービスが提供できているかの確認
- 2.) テスト環境にファームウェア、OS がアップデートされたサーバーを追加し、そのサーバーの上でも更新したアプリケーションが動作し、サービス提供できるかの確認
- 3.) どちらの環境でも正常にサービス提供がされることを確認し、本番環境のアプリケーション更新を許可しサービス提供を実施

このようなインフラの変更作業を組み込んだ作業をひとつの CI/CD パイプラインで定義し作動することの動作実証がとれております。この CI/CD パイプラインを応用し、現行の古いファームウェア、OS を持ったサーバーを OpenShift 環境から切り離し、新しいファームウェア、OS にアップデートし、新たなコンテナリソースプールと組み入れるといったインフラ運用を自動で行ってしまうことも HPE Synergy ならではの優位性です。

一般的には CI/CD パイプラインではアプリケーションを更新する、サービスを提供するといったアプリケーションの周りの更新作業のテストを自動化し開発者の負荷を軽減していました。CI/CD パイプラインの導入によりインフラ運用者の負担は減るものの、ファームウェアの更新、OS の更新といったインフラ関連の更新作業は残ります。しかしながら、このようなリリースパイプラインを定義して、インフラ運用の更新作業を組み込むことにより、いずれ対応せざるを得ないファームウェアのアップデート、OS のアップデートなどのインフラ更新作業も一連の流れでできるようになり、一歩先を進んだアプリケーション開発・DevOps の実践が HPE Synergy 上で構築した Red Hat OpenShift 環境で可能です。

## HPE Synergy上で作成したリリースパイプライン

インフラ変更作業をCI/CDパイプラインに組み込み一歩進んだDevOpsの実践

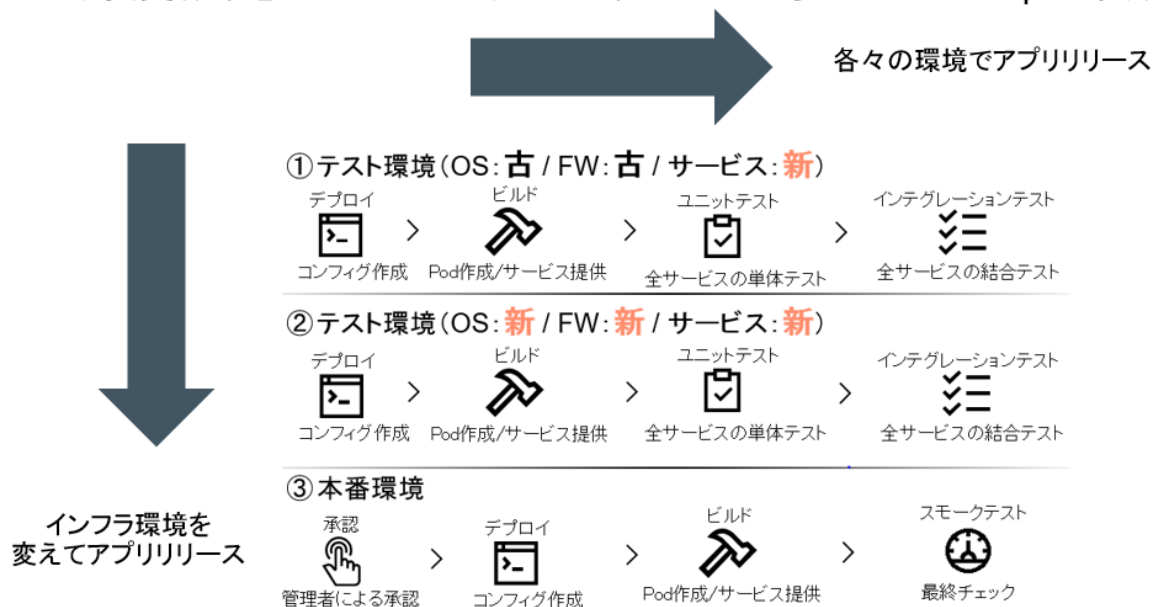


図 11 HPE Synergy 上で作成したリリースパイプライン例

### 実証環境

サーバーリソースとして HPE Synergy、外部ストレージとして 3PAR StoreServ 8200、コンテナ基盤構築用ソフトウェアとして Red Hat OpenShift Container Platform を採用し実証環境を組み上げました。

サーバーは 11 台利用しています。マスターノード(3 台)はコンテナ環境を管理し、API 通信、認証、スケジューリング機能を提供します。インフラノード(3 台)はアプリケーションおよびサービスへのルーティング、レジストリー機能を提供し、ワーカーノード(3 台)にてコンテナアプリケーション実行環境が提供されます。今回はこの環境に対して図 10 のようにワーカーノードを追加して、ファームウェアおよび OS を新しくし、そのサーバー上で新しいアプリケーションをリリースする作業を行うため予備サーバーを 2 台用意しました。外付けストレージは 3PAR StoreServ を利用し、作動させたアプリケーションシステム、データベースなどの永続性データを保持しました。コンテナ基盤構築用ソフトウェアとしては最新バージョンの Red Hat OpenShift Platform 3.9 を利用しております。

表 1 実証環境の構成要素

構成要素	詳細
サーバー	フレーム: HPE Synergy 12000 Frame x 1 管理モジュール: HPE Synergy Composer x 1 サーバー: SY480 Gen10 x 11 Master ノード x3 Infra ノード x3 Worker ノード x3 予備 x2 ファームウェア: SPP201706, SPP201806
ストレージ	3PAR StoreServ 8200(1.8TB SFF HDDx 24) iSCSI HBA
OS	Red Hat Enterprise Linux 7.3 Red Hat Enterprise Linux 7.4
コンテナ基盤構築用ソフトウェア	Red Hat OpenShift Container Platform 3.9

### 試験で利用したコンテナアプリケーション

実証環境上にコンテナアプリケーションで EC サイトを構築しました。図 12 のようなコンテナでできたコンテナアプリケーションを組み上げ EC サイトを作りました。この EC サイトではユーザーが EC サイトにアクセスし、好きなアイテムを購入することができます。ユーザー情報を識別

するための、認証システム、アイテムの価格、在庫を管理するための DB システムなどで組み合わせており、それぞれの構成要素は以下のような役割をしております。

- auth: 認証を管理。”DB Manager”へ既存データの問い合わせを行う。
- DB Manger: DB に情報を探しに行き、”auth”サーバーに情報を渡す
- Mongo DB: EC サイトの登録情報を DB として保持
- Register: Front からの情報を”auth”へ送信
- Front: Web からの入力情報を受け取り、Register へ送信

### テストで利用したコンテナアプリケーション

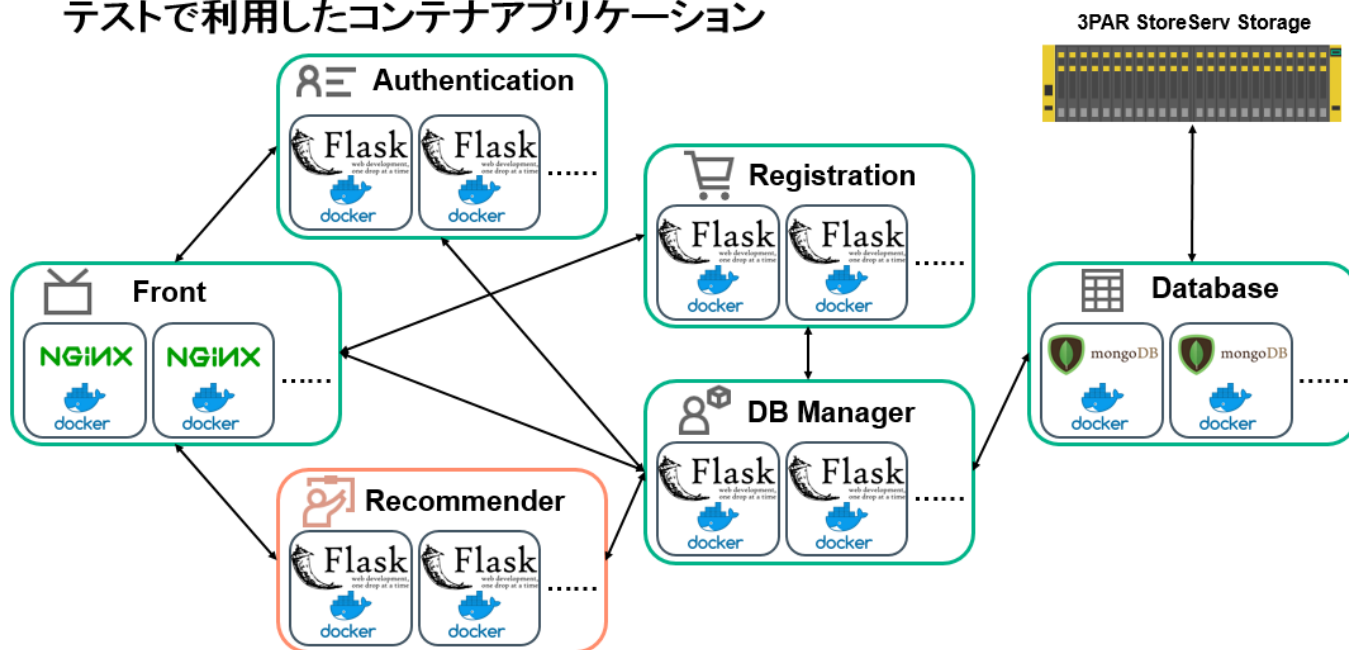


図 12 テストで利用したコンテナアプリケーションと EC サイト

### 実証試験

図 13 で示したようなハードウェア・OS のアップデート作業を組み込んだ CI/CD パイプラインを作成しました。

#### リリースパイプライン

HPE Synergy上で作動するインフラ更新作業を含めたリリースパイプライン

CD\_Pipeline - Stage View

	TESTENV<OLD>: Service Deploy	TESTENV<OLD>: Service Build	TESTENV<OLD>: Service Unit Test	TESTENV<OLD>: Service Integration Test	TESTENV<NEW>: Service Deploy	TESTENV<NEW>: Service Build	TESTENV<NEW>: Service Unit Test	TESTENV<NEW>: Service Integration Test	PRODUCTION: Service Deploy	PRODUCTION: Service Build	PRODUCTION: Smoke Test
Average stage times: (Average full run time: ~3min 21s)	7s	44s	8s	7s	4s	25s	7s	8s	7s	17s	6s
01 Jul 24 17:19	8s	3min 15s	9s	9s	4s	27s	8s	9s	7s (paused for 10s)		
02 Jul 24 16:50	5s	15s	5s	4s	4s	23s	8s	8s	5s (paused for 10s)	18s	7s
03 Jul 24 16:40	7s	21s	9s	4s	4s	25s	5s	4s	8s (paused for 10s)	20s	5s
04 Jul 24 16:21	8s	18s	10s	9s	4s	27s	8s	9s	8s (paused for 10s)	17s	7s
05 Jul 24 16:01	7s	15s	5s	8s	4s	25s	5s	8s	4s (paused for 10s)	18s	6s
06 Jul 24 15:53	6s	16s	10s	8s	4s	22s	8s	9s	8s (paused for 10s)	19s	6s

図 13 インフラ更新作業を含めたリリースパイプライン例

このパイプラインでは以下のようなタスクが定義されており、作動状況を確認しながらサービスおよびインフラ関連の作業を進めていきます。

1. テスト環境に新しいサーバーを追加する
2. テスト環境に追加したサーバーの OS、FW を新しくする

## ホワイトペーパー

3. テスト環境に追加した新しい OS、FW のサーバーで新しいサービスをデプロイし作動をチェックする
4. 元からあるテスト環境のサーバーの OS、FW を新しくする
5. OS、FW が新しくなったテスト環境のサーバーに新しいサービスをデプロイし作動をチェックする
6. 本番環境にリリース作業を展開する

このようなリリースパイプラインを定義することにより、アプリケーションの更改リリース作業はもとより、インフラ関連の作業も省力化できることが実証できました。

サービスを安定的、高品質に提供することは企業の IT 部門にとっての課題の一つです。このようなインフラ関連作業を CI/CD パイプラインに組み込むことにより、インフラ作業のオペレーションミスやダウンタイムを最小限に抑え、高品質で安定したサービスを継続的に提供していくことが可能となります。

## まとめ

OpenShift でコンテナ・アプリケーション基盤を構築・運用し、DevOps を実践することにより、迅速にミスなくアプリケーションを開発し、質の高いサービスを提供することが可能です。しかしながら、オンプレミス環境においては、IT インフラ運用者の携わる、インフラ周りの運用、メンテナンス、例えば、ファームウェアや OS などのサーバーの更新作業には未だに労力がかかります。

HPE Synergy はハードウェアをソフトウェア的に制御することが可能です。そのため、OpenShift の基盤として HPE Synergy を用いた場合にはアプリケーション開発プロセスに、ファームウェアのアップデート、OS のアップデートなどのハードウェア関連の更新作業も組み入れることができより進んだ DevOps を実践し、IT インフラ運用管理者の負荷を軽減することが可能です。Red Hat OpenShift と HPE Synergy によるコンテナ基盤はアプリケーション開発サイクルの「アプリケーション開発に関連する作業」、「インフラ更新に関連する作業」を統合的に運用、操作することができ一歩進んだ DevOps の実践が可能です。そのため、結果として IT に俊敏性と柔軟性をもたらすことができるオンプレミス DevOps 基盤となります。



## Appendix

ここでは Red Hat OpenShift と HPE Synergy を用いてエンタープライズ環境でコンテナ基盤を組み上げる際のリファレンス構成例、参考情報を示します。

### コンテナ基盤の構成パターン

オンプレミス環境で Red Hat OpenShift 基盤を運用、管理を行うことを前提に 4 種類の構成を提示します。Red Hat OpenShift 基盤の基本動作、運用、管理を習得するための PoC 向け構成、商用環境での利用を想定した本番環境向け構成、永続性ストレージを HPE Nimble Storage で確保する本番環境向け構成、永続性ストレージを HPE 3PAR StoreServ で確保する本番環境向け構成の 4 パターンです。

### PoC向け構成

オンプレミス環境で Red Hat OpenShift 基盤の運用、管理を習得するための最小構成です。OpenShift 環境を管理するマスターノードは冗長構成をとっておらず、今後の本番環境の導入を見据えての PoC 用途といった位置づけのインフラ構成です。アプリケーションノードはベアメタルサーバーを採用しております。

## PoC向け構成

### Synergy - SY480 Gen10 x3

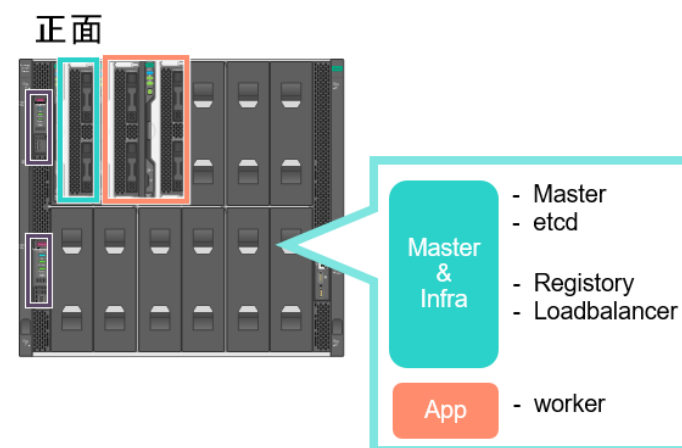


図 14PoC 向け Red Hat OpenShift 基盤構成例

表 2PoC 構成 BoM(Bill of Materials)

Description	Part Number	Quantity
<b>HPE Synergy フレーム</b>		
Synergy12000 Base Unit (1FLM, 10FAN)	797740-B21	1
Synergy VC 40Gb F8 モジュール	794502-B23	2
Synergy 12000 6x 2650W Titanium PS FIO	798096-B21	1
Synergy コンポーザー	804353-B21	1
Synergy 12000 ラックレールオプション	804938-B21	1
Synergy フレームリンクモジュール	804942-B21	1
Synergy 12000 フレーム リフトハンドル 4 個	804943-B21	1
Synergy Multi Frame Master1 FIO	859493-B21	1
<b>HPE Synergy Compute</b>		
SY480 Gen10 ベースユニット	871940-B21	3
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C FIO SY480Gen10	872112-L21	3
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C CPU SY480Gen10	872112-B21	3
32GB 2Rx4 PC4-2666V-R Smart メモリキット	815100-B21	24



300GB 10k SC 2.5 12G SAS DS HDD	872475-B21	6
Smart ストレージバッテリー 96W 260mm	P01367-B21	3
Smart アレイ P204i-c SR Gen10	804424-B21	3
Synergy 3820C 10/20Gb CAN	777430-B21	3
<b>Cable</b>		
VM 対応 USB/DisplayPort Interface Adapter	AF654A	1
CAT6A 1.2m ケーブル	861412-B21	1
CAT6A 3m ケーブル	861413-B21	2
HP QSFP+ to QSFP+ DAC ケーブル 3m	720199-B21	2
<b>ソフトウェア</b>		
VMw vSphere EntPlus 1P (3 年 24x7)	BD715A	1
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 9x5	G3J31A	3
Red Hat OpenShift Container Platform for RHEL, Standard (1-2 Sockets)	MCT3479	2
Red Hat Ansible Tower with Ansible Engine, Standard (100 Managed Nodes)	MCT3691	1

## 本番環境向け構成

オンプレミス環境で Red Hat OpenShift 基盤を商用利用する際の推奨構成です。マスターノード、インフラノード、アプリケーションノードともに冗長構成をとっております。アプリケーションノードはベアメタルサーバーを採用しており、集約性の高く、ハイパフォーマンスなコンテナ環境の実装が可能です。アプリケーションノードが足りなくなった場合はサーバーを追加することにより、HPE Synergy ならではの迅速なリソース増強が可能です。

## 本番環境向け構成

Synergy - SY480 Gen10 x9

正面

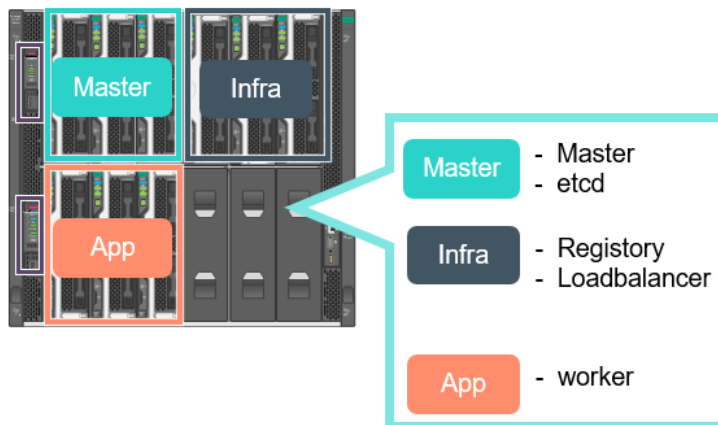


図 15 本番向け構成 Red Hat OpenShift 基盤構成例

表 3 本番向け構成 BoM(Bill of Materials)

Description	Part Number	Quantity
<b>HPE Synergy フレーム</b>		

## ホワイトペーパー

Synergy12000 Base Unit (1FLM, 10FAN)	797740-B21	1
Synergy VC 40Gb F8 モジュール	794502-B23	2
Synergy 12000 6x 2650W Titanium PS FIO	798096-B21	1
Synergy コンポーザー	804353-B21	2
Synergy 12000 ラックレールオプション	804938-B21	1
Synergy フレームリンクモジュール	804942-B21	1
Synergy 12000 フレーム リフトハンドル 4 個	804943-B21	1
Synergy Multi Frame Master1 FIO	859493-B21	1
<b>HPE Synergy Compute</b>		
SY480 Gen10 ベースユニット	871940-B21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C FIO SY480Gen10	872112-L21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C CPU SY480Gen10	872112-B21	9
32GB 2Rx4 PC4-2666V-R Smart メモリキット	815100-B21	72
300GB 10k SC 2.5 12G SAS DS HDD	872475-B21	18
Smart ストレージバッテリー 96W 260mm	P01367-B21	9
Smart アレイ P204i-c SR Gen10	804424-B21	9
Synergy 3820C 10/20Gb can	777430-B21	9
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9
<b>Cable</b>		
VM 対応 USB/DisplayPort Interface Adapter	AF654A	1
CAT6A 1.2m ケーブル	861412-B21	1
CAT6A 3m ケーブル	861413-B21	2
HP QSFP+ to QSFP+ DAC ケーブル 3m	720199-B21	2
<b>ソフトウェア</b>		
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9
Red Hat OpenShift Container Platform, Premium (1-2 Sockets)	MCT2862	3
Red Hat Ansible Tower with Ansible Engine, Standard (100 Managed Nodes)	MCT3691	1

## HPE 3PARによる永続性ストレージ本番環境向け構成

オンプレミス環境で Red Hat OpenShift 基盤を商用利用する際の推奨構成です。また永続性ボリュームを HPE 3PAR StoreServ で確保することが可能な構成です。マスターノード、インフラノード、アプリケーションノードともに冗長構成をとっております。アプリケーションノードはベアメタルサーバーを採用しており、集約性の高く、ハイパフォーマンスなコンテナ環境の実装が可能です。アプリケーションノードが足りなくなった場合はサーバーを追加することにより、リソース増強が可能です。

HPE は HPE 3PAR StoreServ 向けの Docker および Kubernetes 向けのプラグインツール、ドライバーを開発しております。これらのツールを利用することによりコンテナの永続性データを保持でき、既存環境からコンテナ環境へデータ移行を行うことが可能です。Docker ボリュームプラグイン、FlexVolume ドライバーは後述のサイトより入手できます。

## Docker Volume Plugin アーキテクチャー

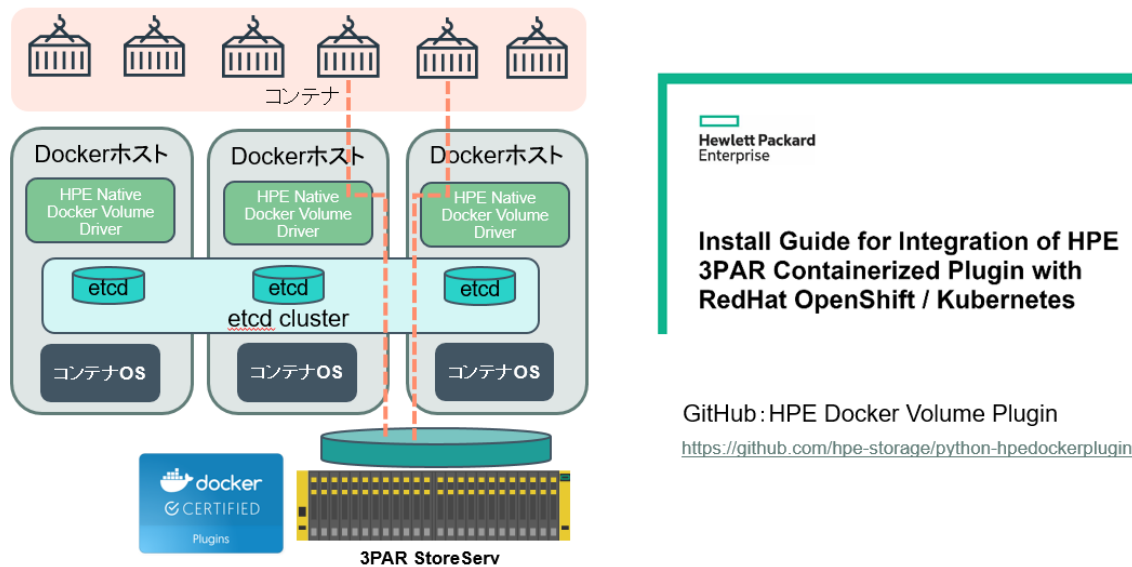


図 16 Docker Volume Plugin アーキテクチャ

## 本番環境向け構成

Synergy - SY480 Gen10 x9+3PAR StoreServe

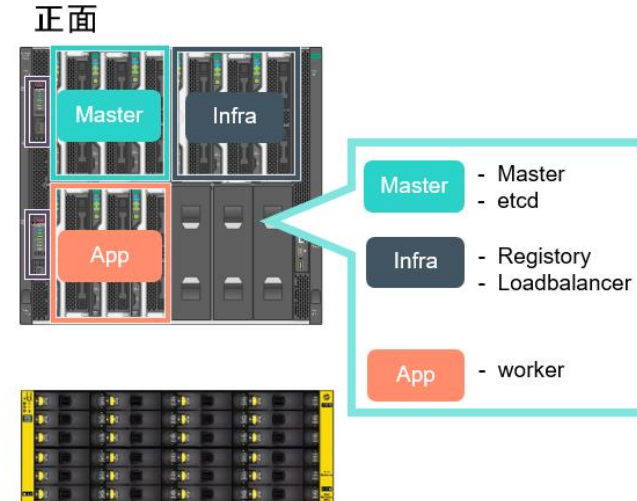


図 17 HPE 3PAR StoreServ による永続性ストレージ本番向け構成例

表 4 HPE 3PAR StoreServ による永続性ストレージ本番向け構成 BoM (Bill of Materials)

Description	Part Number	Quantity
<b>HPE Synergy フレーム</b>		
Synergy12000 Base Unit (1FLM, 10FAN)	797740-B21	1
Synergy VC 40Gb F8 モジュール	794502-B23	2

## ホワイトペーパー

Synergy 12000 6x 2650W Titanium PS FIO	798096-B21	1
Synergy コンポーザー	804353-B21	2
Synergy 12000 ラックレールオプション	804938-B21	1
Synergy フレームリンクモジュール	804942-B21	1
Synergy 12000 フレーム リフトハンドル 4 個	804943-B21	1
Synergy Multi Frame Master1 FIO	859493-B21	1
<b>HPE Synergy Compute</b>		
SY480 Gen10 ベースユニット	871940-B21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C FIO SY480Gen10	872112-L21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C CPU SY480Gen10	872112-B21	9
32GB 2Rx4 PC4-2666V-R Smart メモリキット	815100-B21	72
300GB 10k SC 2.5 12G SAS DS HDD	872475-B21	18
Smart ストレージバッテリー 96W 260mm	P01367-B21	9
Smart アレイ P204i-c SR Gen10	804424-B21	9
Synergy 3820C 10/20Gb CAN	777430-B21	9
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9
<b>Cable</b>		
VM 対応 USB/DisplayPort Interface Adapter	AF654A	1
CAT6A 1.2m ケーブル	861412-B21	1
CAT6A 3m ケーブル	861413-B21	2
HP QSFP+ to QSFP+ DAC ケーブル 3m	720199-B21	2
<b>ソフトウェア</b>		
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9
Red Hat OpenShift Container Platform, Premium (1-2 Sockets)	MCT2862	3
Red Hat Ansible Tower with Ansible Engine, Standard (100 Managed Nodes)	MCT3691	1
<b>ストレージ</b>		
3PAR 8200 2N+SW Storage Field Base	K2Q36B	1
3PAR 8000 2-pt iSCSI/FCoE 10GbE アダプタ	H6Z10A	2
3PAR 8K 1.8TB+SW 10K SFF HDD	K2P94B	12
3PAR StoreServ サービスプロセッサ SPS	K2R28A	1
3PAR All-in Sgl-sys SW Current Media	L7F20A	1

HPE 3PAR StoreServ の Kubernetes および OpenShift 対応

オープンソースの HPE FlexVolume ドライバーの Dory と Docker ボリュームプラグインを使用して、Kubernetes 1.5 や OpenShift で任意のストレージを制御できます。

Kubernetes 向け永続ストレージの詳細 (英語)

<https://community.hpe.com/t5/Around-the-Storage-Block/Data-Persistence-for-Kubernetes-and-OpenShift-and-More/ba-p/6980397#.W44DVuj7SM8>

Kubernetes FlexVolume Driver for Docker Volume Plugin (英語)

<https://github.com/hpe-storage/dory>

## HPE Nimbleによる永続性ストレージ本番環境向け構成

オンプレミス環境で Red Hat OpenShift 基盤を商用利用する際の推奨構成です。また永続性ボリュームを Nimble Storage で確保することが可能な構成です。マスターノード、インフラノード、アプリケーションノードともに冗長構成をとっております。アプリケーションノードはベアメタルサーバーを採用しており、集約性の高く、ハイパフォーマンスなコンテナ環境の実装が可能です。アプリケーションノードが足りなくなった場合はサーバーを追加することにより、リソース増強が可能です。

HPE は Nimble Storage 向けの Docker および Kubernetes 向けのプラグインツール、ドライバーを開発しております。これらのツールを利用することによりコンテナの永続性データを保持でき、既存環境からコンテナ環境へデータ移行を行うことが可能です。Docker ボリュームプラグイン、FlexVolume ドライバーは後述のサイトより入手できます。

## 本番環境向け構成

Synergy - SY480 Gen10 x9+ Nimbleストレージ

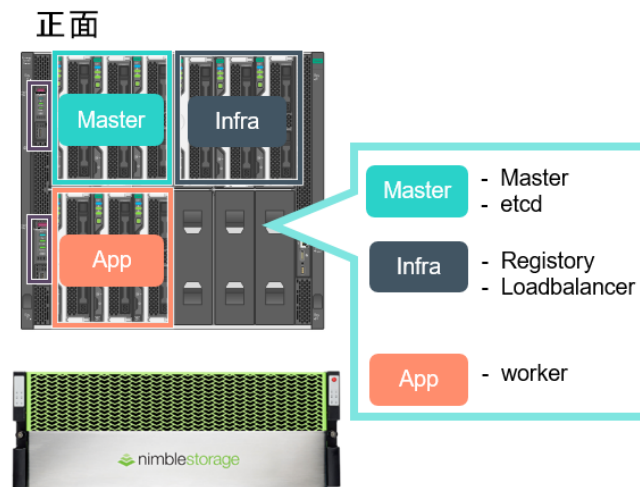


図 14. 図 18HPE Nimble による永続性ストレージ本番向け構成例

表 5HPE Nimble による永続性ストレージ本番向け構成 BoM(Bill of Materials)

Description	Part Number	Quantity
<b>HPE Synergy フレーム</b>		
Synergy12000 Base Unit (1FLM, 10FAN)	797740-B21	1
Synergy VC 40Gb F8 モジュール	794502-B23	2
Synergy 12000 6x 2650W Titanium PS FIO	798096-B21	1
Synergy コンポーザー	804353-B21	2
Synergy 12000 ラックレールオプション	804938-B21	1
Synergy フレームリンクモジュール	804942-B21	1
Synergy 12000 フレーム リフトハンドル 4 個	804943-B21	1
Synergy Multi Frame Master1 FIO	859493-B21	1
<b>HPE Synergy Compute</b>		
SY480 Gen10 ベースユニット	871940-B21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C FIO SY480Gen10	872112-L21	9
XeonS 4114 2.2GHz 1P10C CPU SY480Gen10	872112-B21	9
32GB 2Rx4 PC4-2666V-R Smart メモリキット	815100-B21	72
300GB 10k SC 2.5 12G SAS DS HDD	872475-B21	18
Smart ストレージバッテリー 96W 260mm	P01367-B21	9
Smart アレイ P204i-c SR Gen10	804424-B21	9
Synergy 3820C 10/20Gb can	777430-B21	9
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9
Cable		
VM 対応 USB/DisplayPort Interface Adapter	AF654A	1
CAT6A 1.2m ケーブル	861412-B21	1
CAT6A 3m ケーブル	861413-B21	2
HP QSFP+ to QSFP+ DAC ケーブル 3m	720199-B21	2
<b>ソフトウェア</b>		
RHEL Srv 2 Skt or 2 Guest 3 年 24x7	G3J30A	9

## ホワイトペーパー

Red Hat OpenShift Container Platform, Premium (1-2 Sockets)	MCT2862	3
Red Hat Ansible Tower with Ansible Engine, Standard (100 Managed Nodes)	MCT3691	1
<b>ストレージ</b>		
Nimble HF20H Hybrid ベースアレイ	Q8H71A	1
Nimble HF20H Hybrid 11TB HDD バンドル	Q8B67B	1
Nimble HF20H Hybrid 480GB Cache バンドル	Q8B77B	1
Nimble 2x10GbE 2p アダプタ Kit	Q8B88B	1
Nimble NOS Default ソフトウェア	Q8G27B	1
Nimble IEC C13 to C14 電源コード	Q8J27A	2

### HPE Nimble Storage Docker ボリュームプラグイン(英語)

Docker コマンドライン、ツール、API を使用して HPE ストレージの機能を制御するための HPE Docker 認定プラグインは、Docker Store からダウンロードできます。

<https://store.docker.com/plugins/nimble>

### HPE Nimble の Kubernetes および OpenShift 対応

オープンソースの FlexVolume ドライバーの Dory と Docker ボリュームプラグインを使用して、Kubernetes 1.5 や OpenShift で任意のストレージを制御できます。

### Kubernetes 向け永続ストレージの詳細(英語)

<https://community.hpe.com/t5/Around-the-Storage-Block/Data-Persistence-for-Kubernetes-and-OpenShift-and-More/ba-p/6980397#W44DVuj7SM8>

### Kubernetes FlexVolume Driver for Docker Volume Plugin(英語)

<https://github.com/hpe-storage/dory>

## 関連情報

HPE Synergy

<https://www.hpe.com/jp/ja/integrated-systems/synergy.html>

HPE が実現する DevOps と 自動化ソリューション

<https://h50146.www5.hpe.com/doc/catalog/proliant/pdfs/jpc13728.pdf>

Red Hat OpenShift Container Platform

<https://www.redhat.com/ja/technologies/cloud-computing/openshift>

HPE Nimble Storage

<https://www.hpe.com/jp/ja/storage/nimble.html>

HPE Nimble Storage Docker ボリュームプラグイン (英語)

<https://store.docker.com/plugins/nimble>

HPE 3PAR StoreServ

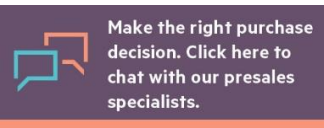
<https://www.hpe.com/jp/ja/storage/3par.html>

HPE 3PAR StoreServ Docker ボリュームプラグイン (英語)

<https://store.docker.com/plugins/hpe-3par-docker-volume-plugin>

Kubernetes FlexVolume Driver for Docker Volume Plugin (英語)

<https://github.com/hpe-storage/dory>



 Share now

 Get updates

## HPE Synergy について

<https://www.hpe.com/jp/ja/integrated-systems/synergy.html>

© Copyright 2019 Hewlett Packard Enterprise Development LP. 本書の内容は、将来予告なく変更されることがあります。ヒューレット・パカードエンタープライズ製品およびサービスに対する保証については、当該製品およびサービスの保証規定書に記載されています。本書のいかなる内容も、新たな保証を追加するものではありません。本書の内容につきましては万全を期しておりますが、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、省略に対しては責任を負いかねますのでご了承ください。

WPC00004-01, Feb 2019

