

2020年9月4日

株式会社インプレスR&D

<https://nextpublishing.jp/>

フェーズから読み解く Kubernetes クラスタ構築ツールの全貌

『解体 kubeadm』発行

技術の泉シリーズ、9月の新刊

インプレスグループで電子出版事業を手がける株式会社インプレス R&D は、『解体 kubeadm』(著者:世良 迪夫)を発行いたしました。

最新の知見を発信する『技術の泉シリーズ』は、「技術書典」や「技術書同人誌博覧会」をはじめとした各種即売会や、勉強会・LT 会などで頒布された技術同人誌を底本とした商業書籍を刊行し、技術同人誌の普及と発展に貢献することを目指します。

『解体 kubeadm』

<https://nextpublishing.jp/isbn/9784844379010>



著者:世良 迪夫

小売希望価格:電子書籍版 1800 円(税別)／印刷書籍版 2000 円(税別)

電子書籍版フォーマット:EPUB3／Kindle Format8

印刷書籍版仕様:B5 判／カラー／本文 112 ページ

ISBN:978-4-8443-7901-0

発行:インプレス R&D

<<発行主旨・内容紹介>>

Kubernetes クラスタを構築する CLI ツール「kubeadm」について解説する電子書籍です。kubeadm はフェーズ(phase)と呼ばれる細かい処理単位に分けられています。

各フェーズの具体的な処理を明らかにすることで、kubeadm がどのようにして Kubernetes クラスタを構築しているのか説明します。

(本書は、次世代出版メソッド「NextPublishing」を使用し、出版されています。)

kubeadm の基礎を解説

1.2 kubeadm のコマンド一覧

kubeadm は下記のコマンドが実装されています。

表 1.1: kubeadm コマンド一覧

コマンド	説明
kubeadm init	Kubernetesの最初のマスターノード構築
kubeadm join	ノードまたは3台目以降のマスターノードの追加
kubeadm upgrade	Kubernetesバージョンのアップグレード
kubeadm config	kubeadmの設定管理
kubeadm token	join時に用いる bootstrap token の管理
kubeadm reset	init や join で行った変更を元に戻す
kubeadm version	kubeadmのバージョン表示
kubeadm alpha	実験的なアルファ機能 (後述)

詳細は3章以降で解説しますが、各コマンド内の処理は、phaseと呼ばれるより細かい処理単位の集まりになっています。さらに、一部のコマンドはkubeadm init phaseのようなphaseサブコマンドを使うことで、個別のphaseの処理を呼び出すこともできます。ただし、実用上は個別のphase呼び出しを使うケースは限られるでしょう。普段の利用では、基本的なコマンドのみを使うだけで問題はないはずです。

上記のうち、kubeadm alpha は更に下記のサブコマンドで構成されています。いずれも開発中の機能で、将来的に仕様が大きく変更されたり廃棄される可能性があります。

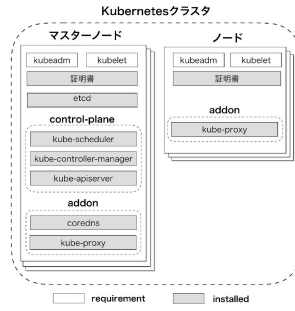
表 1.2: kubeadm alpha コマンド一覧

コマンド	説明
kubeadm alpha certs renew	Kubernetes クラスタ内の証明書を更新
kubeadm alpha certs certificate-key	3台目以降のマスターノード join に必要な certificate-key 文字列を生成
kubeadm alpha certs check-expiration	証明書の有効期限を表示
kubeadm alpha kubecfg user	追加ユーザー用の kubecfg を生成
kubeadm alpha kubecfg enable-dynamic	kubecfg の動的設定変更を有効化
kubeadm alpha selfhosting pivot	Static Pod として動作しているコントロールプレーンの Pod を DaemonSet の Pod に変換

1.3 kubeadm による Kubernetes クラスタ構成

kubeadm の設定にもよりますが、kubeadm を使うと図11のような構成の Kubernetes クラスタが構築できます。

図 1.1: kubeadm による Kubernetes クラスタの構成



- ・前提として、各マシンに kubeadm および kubelet のインストールが必要となります
- ・デフォルトの設定では etcd はマスターノードの Static Pod として起動します (設定を変更すると外部の etcd クラスタの利用も可能です)
- ・マスターノードでは Static Pod でコントロールプレーンのプロセスが起動します
- ・addon として coredns および kube-proxy がインストールできます
- ・kubeadm では CNI はインストールされません。別途インストール操作が必要です
- ・マスターノード上でも kubelet が起動しており、Kubernetes 上のノードとしても認識されます
- ・kubeadm の管理上必要となる Role/RoleBinding を作成します

また、Kubernetes クラスタの kube-system および kube-public 内に ConfigMap リソースを作成します (表 1.3)。

表 1.3: kubeadm が作成する ConfigMap

Namespace	ConfigMap	説明
kube-system	kubeadm-config	kubeadm の設定
kube-system	kubelet-config- <i>xx</i>	kubelet の設定。xx は Kubernetes のマイナーバージョン
kube-public	cluster-info	クラスタ管理者の kubecfg。後述の admin.conf と同内容

kubeadm の使い方を紹介

CNI がセットアップされるまで少し待つ必要があるかもしれませんが (kubect1 -n kube-system -w get po など様子を見るのも面白いでしょう)。CNI のセットアップが完了すると下記のように STATUS が Ready になることが確認できます。

```
# kubect1 get nodes
NAME          STATUS    ROLES    AGE   VERSION
master01     Ready    master   3m    v1.18.3
```

kubeadm join

kubeadm join は作成した Kubernetes クラスタへ新たなノードまたはマスターノードを追加するコマンドです。kubeadm init 実行時の最後に表示された join 用のコマンドを、ノード用のマシンでそのまま実行します。

```
# kubeadm join --master-address:6443 --token st42hg.scvgs8q3fmf7yohs \
> --discovery-token-ca-cert-hash sha256:a3474e980f539573aaa559d4ca476b013f0
83a42883b014d3d1c55f6564140
W0628 01:15:19.023961 53580 join.go:346] [preflight] WARNING:
JoinControlPlane.controlPlane settings will be ignored when control-plane flag
is not set.
[preflight] Running pre-flight checks
[preflight] Reading configuration from the cluster...
[preflight] FYI: You can look at this config file with 'kubect1 -n kube-system
get cm kubeadm-config -oyaml'
[kubelet-start] Downloading configuration for the kubelet from the
'kubelet-config-1.18' ConfigMap in the kube-system namespace
[kubelet-start] Writing kubelet configuration to file "/var/lib/kubelet/config.
yaml"
[kubelet-start] Writing kubelet environment file with flags to file
"/var/lib/kubelet/kubeadm-flags.env"
[kubelet-start] Starting the kubelet.
[kubelet-start] Waiting for the kubelet to perform the TLS Bootstrap...

This node has joined the cluster:
* Certificate signing request was sent to apiservert and a response was
received.
* The kubelet was informed of the new secure connection details.

Run 'kubect1 get nodes' on the control-plane to see this node join the cluster.
```

join が成功すると、下記のようにノードがクラスタに追加されていることがわかります。

```
# kubect1 get nodes
NAME          STATUS    ROLES    AGE   VERSION
master01     Ready    master   4m    v1.18.3
node01       Ready    <none>   5m    v1.18.3
```

上記より、kubeadm init と kubeadm join というたったふたつのコマンド (CNI インストールも含めると3つ) だけ実行してしまえば、Kubernetes クラスタの基本的な構成を簡単に構築できることがわかりました。

2.3 マルチマスター Kubernetes クラスタの作成

本番用途ではマスターノードを冗長化した高可用 (High Availability/HA) なマルチマスター Kubernetes クラスタを利用することになるでしょう (図22)。シングルマスターの場合と比べて、構築手順も異なってきます。

各フェーズの具体的な処理を細かく紹介

第5章 kubeadm reset

5.1 Phases of kubeadm reset

kubeadm resetは、下記のphaseで構成されています。各phaseは順番通りに直列で実行されます。ノードのresetの場合はpreflightとcleanup-nodeのみが実行対象となります。マスターノードのresetでは、全てのphaseが実行対象となります。

表5-1: phases of kubeadm reset

phase名	説明
preflight	実行前のチェック
update-clusterstatus	kubeadm-configからノード情報削除
remove-etcd-member	etcdクラスタからメンバー削除
cleanup-node	ノードのクリーンアップ

5.2 kubeadm reset phase preflight

kubeadm reset phase preflightは実行前のチェックを行います。

- ・特権ユーザーで実行されている (必須)
 - Linuxの場合はroot、Windowsの場合はAdministrator

また、--forceオプションを付けていない場合は実行前の確認プロンプトが表示されます。

実行例

```
# kubeadm reset phase preflight
[reset] Reading configuration from the cluster...
[reset] FYI: You can look at this config file with 'kubectl -n kube-system get
cm kubeadm-config -o yaml'
[reset] WARNING: Changes made to this host by 'kubeadm init' or 'kubeadm join'
will be reverted.
[reset] Are you sure you want to proceed? [y/N]: y
[preflight] Running pre-flight checks
```

5.3 kubeadm reset phase update-cluster-status

kubeadm reset phase update-cluster-statusはマスターノードに関する情報をクラスターから削除します。対象はNamespace kube-systemのkubeadm-configに設定されていたマスターノードの情報です。つまり、kubeadm init phase upload-config kubeadmやkubeadm join phase control-plane-join update-statusで作成していた情報を消すこととなります。マスターノードの情報となるので、ノードにおけるresetではこのphaseはスキップされます。

実行例

```
# kubectl get configmap kubeadm-config -n kube-system -o yaml | yq -r
'.data.ClusterStatus'
apiEndpoints:
  master01:
    advertiseAddress: <master01のIPアドレス>
    bindPort: 6443
  master02:
    advertiseAddress: <master02のIPアドレス>
    bindPort: 6443
apiVersion: kubeadm.k8s.io/v1beta2
kind: ClusterStatus

# kubeadm reset phase update-cluster-status
[reset] Reading configuration from the cluster...
[reset] FYI: You can look at this config file with 'kubectl -n kube-system get
cm kubeadm-config -o yaml'
[reset] Removing info for node "master02" from the ConfigMap "kubeadm-config"
in the "kube-system" Namespace

# kubectl get configmap kubeadm-config -n kube-system -o yaml | yq -r
'.data.ClusterStatus'
apiEndpoints:
  master01:
    advertiseAddress: <master01のIPアドレス>
    bindPort: 6443
apiVersion: kubeadm.k8s.io/v1beta2
kind: ClusterStatus
```

5.4 kubeadm reset phase remove-etcd-member

kubeadm reset phase remove-etcd-memberは、etcdクラスタから自身をメンバー削除します。etcdクラスタのメンバーとなるのはマスターノードなので、ノードのresetではこのphaseはスキップされます。

<<目次>>

第1章 kubeadm の基礎

第2章 kubeadm の使い方

第3章 kubeadm init

第4章 kubeadm join

第5章 kubeadm reset

第6章 kubeadm upgrade

第7章 kubeadm config/token/version

第8章 kubeadm alpha

<<著者紹介>>

世良 迪夫

富士通クラウドテクノロジーズ株式会社所属のエンジニア。パブリッククラウドサービスであるニフクラの開発・運用に携わる。主な担当はニフクラ Hatoba やニフクラ RDB など。Kubernetes マネージドサービスであるニフクラ Hatoba 開発の傍ら本書を執筆。趣味はドット絵。

GitHub: heriet

<<販売ストア>>

電子書籍:

Amazon Kindle ストア、楽天 kobo イーブックストア、Apple Books、紀伊國屋書店 Kinopyy、Google Play Store、honto 電子書籍ストア、Sony Reader Store、BookLive!、BOOK☆WALKER

印刷書籍:

Amazon.co.jp、三省堂書店オンデマンド、honto ネットストア、楽天ブックス

※ 各ストアでの販売は準備が整いしだい開始されます。

※ 全国の一般書店からもご注文いただけます。

【インプレス R&D】 <https://nextpublishing.jp/>

株式会社インプレスR&D(本社:東京都千代田区、代表取締役社長:井芹昌信)は、デジタルファーストの次世代型電子出版プラットフォーム「NextPublishing」を運営する企業です。また自らも、NextPublishing を使った「インターネット白書」の出版など IT 関連メディア事業を展開しています。

※NextPublishing は、インプレス R&D が開発した電子出版プラットフォーム(またはメソッド)の名称です。電子書籍と印刷書籍の同時制作、プリント・オンデマンド(POD)による品切れ解消などの伝統的出版の課題を解決しています。これにより、伝統的出版では経済的に困難な多品種少部数の出版を可能にし、優秀な個人や組織が持つ多様な知の流通を目指しています。

【インプレスグループ】 <https://www.impressholdings.com/>

株式会社インプレスホールディングス(本社:東京都千代田区、代表取締役:松本大輔、証券コード:東証1部9479)を持株会社とするメディアグループ。「IT」「音楽」「デザイン」「山岳・自然」「モバイルサービス」「学術・理工学」「旅・鉄道」を主要テーマに専門性の高いメディア&サービスおよびソリューション事業を展開しています。さらに、コンテンツビジネスのプラットフォーム開発・運営も手がけています。

【お問い合わせ先】

株式会社インプレス R&D NextPublishing センター

TEL 03-6837-4820

電子メール: np-info@impress.co.jp