FUJITSU

shaping tomorrow with you

# Oracle Solaris 11
# CPUリソース制限設定手順書

2019年9月

第1.1版

富士通株式会社

## ■使用条件

- 著作権・商標権・その他の知的財産権について

  コンテンツ（文書・画像・音声等）は、著作権・商標権・その他の知的財産権で保護されています。

  本コンテンツは、個人的に使用する範囲でプリントアウトまたはダウンロードできます。ただし、これ以外の利用（ご自分のページへの再利用や他のサーバへのアップロード等）については、当社または権利者の許諾が必要となります。
- 保証の制限

  本コンテンツについて、当社は、その正確性、商品性、ご利用目的への適合性等に関して保証するものではなく、そのご利用により生じた損害について、当社は法律上のいかなる責任も負いかねます。本コンテンツは、予告なく変更・廃止されることがあります。

## ■商標について

- UNIX は、米国およびその他の国におけるオープン・グループの登録商標です。
- SPARC Enterprise、SPARC64、SPARC64 ロゴ、およびすべての SPARC 商標は、米国 SPARC International, Inc. のライセンスを受けて使用している、同社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- Oracle と Java は、Oracle Corporation およびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。
- その他各種製品名は、各社の製品名称、商標または登録商標です。

# はじめに

### 本書の内容

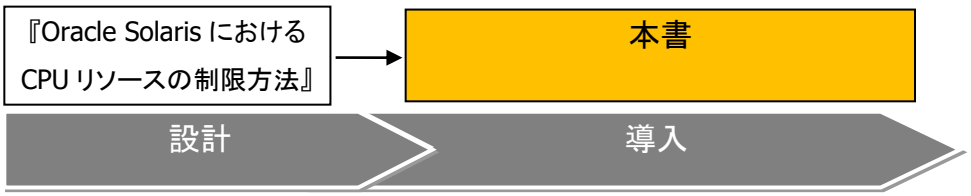
- 本書は、Oracle Solaris 11 環境のアプリケーションが利用する CPU リソースを制限する手順について記載しています。

### 留意事項

- 本書では Oracle Solaris を Solaris と記載することがあります。
- 本書では Oracle Solaris ゾーンをゾーン、non-global zone と記載することがあります。

### ドキュメントの位置付け

- 本書は以下の位置づけになります。



目　　次

１．　Oracle Solaris 環境での CPU リソース制限方式 ..... 1

1-1. CPU リソースの制限方法 ..... 1
1-2. CPU リソース制限の設定対象 ..... 1

２．　CPU リソース制限設定手順 ..... 2

2-1. リソースプール方式 ..... 2
2-1-1. リソースプールの作成 ..... 3
2-1-2. プロジェクトの設定（アプリケーションの実行が global zone の root 権限の場合） ..... 4
2-1-3. プロジェクトの作成と設定（アプリケーションの実行が global zone の一般ユーザーの場合） 5
2-1-4. ゾーンの設定（アプリケーションの実行環境が non-global zone の場合） ..... 6
2-2. CPU キャップ方式 ..... 7
2-2-1. プロジェクトの設定（アプリケーションの実行が global zone の root の場合） ..... 8
2-2-2. プロジェクトの作成と設定（アプリケーションの実行が global zone の一般ユーザーの場合） ..... 10
2-2-3. ゾーンの設定（アプリケーションの実行環境が non-global zone の場合） ..... 12

３．　CPU リソース制限確認手順 ..... 13

3-1. リソースプール方式 ..... 13
3-1-1. リソースプールの確認 ..... 13
3-1-2. ゾーンのリソースプール設定/状態の確認 ..... 17
3-2. CPU キャップ方式 ..... 19
3-2-1. プロジェクトの CPU キャップ設定/状態の確認 ..... 19
3-2-2. ゾーンの CPU キャップ設定/状態の確認 ..... 20

４．　《参考》CPU リソース制限設定の削除手順 ..... 22

4-1. CPU リソース制限パラメーターの削除 ..... 22
4-1-1. プロジェクトの場合の設定値の削除 ..... 22
4-1-2. ゾーンの場合の設定値の削除 ..... 23
4-2. リソースプール構成の削除 ..... 24

# １． Oracle Solaris 環境での CPU リソース制限方式

## １-１.CPU リソースの制限方法

Solaris 環境上のアプリケーションが利用する CPU リソースを制限する方法には、リソースプールを利用する「リソースプール方式」と、CPU 利用率の上限を設定する「CPU キャップ方式」の 2 つがあります。

### １） リソースプール方式

・CPU をコア、スレッド単位でまとめたリソースプールを構成し、アプリケーションが利用するリソースプールとして指定する方式です。

・ゾーンまたはプロジェクトは一つのリソースプールに結び付けることが可能です。

### ２） CPU キャップ方式

・アプリケーションから利用可能な CPU リソースに対して、利用率の上限値（CPU キャップ）を設定する方式です。1%単位で設定することが可能です。

・CPU 利用率の上限値はゾーンまたはプロジェクトのパラメーターとして指定可能です。

## １-２.CPU リソース制限の設定対象

Solaris 環境上のアプリケーションの動作環境によって、ゾーンまたはプロジェクトに対して CPU リソースの制限を設定します。

### １） Oracle Solaris ゾーン

・non-global zone で動作するアプリケーションについては、global zone 上で non-global zone のリソース制限を行います。

・zonecfg コマンドを利用してリソース制限に関するパラメーターを設定します。

### ２） プロジェクト

・global zone で動作するアプリケーションについては、global zone 上のプロジェクトを利用してリソース制限を行います。

・projadd コマンド等を利用してリソース制限に関するパラメーターを設定します。

・アプリケーションが特定のユーザー権限で実行される場合（oracle ユーザーなど）は、そのユーザー用のプロジェクトの作成が必要です。

# ２．CPU リソース制限設定手順

## ２-１.リソースプール方式

リソースプール方式は最初にアプリケーションが利用する専用のリソースプールを作成します。そして、アプリケーションが global zone 環境で動作する場合はプロジェクト、non-global zone 環境で動作する場合は non-global zone を作成し、作成したリソースプールを指定します。

ここでは、以下の環境での動作を想定したアプリケーション専用のリソースプールを作成します。

| リソースプール名 | プロセッサセット名 | 最小 CPU 数 | 最大 CPU 数 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| pool_default | pset_default | 1 | 65545 | global zone 専用 |
| pool_1 | pset_1 | 8 | 8 | アプリケーション用 |

※指定する CPU の単位は、CPU スレッドです。
※1 コアあたりのスレッド数はハードウェアの機種によって異なります。

アプリケーションの動作環境が global zone の場合は、アプリケーションを実行するユーザーのプロジェクトの定義情報にソースプールを指定します。アプリケーションを実行するユーザー（権限）が root 以外の場合は、ユーザー用のプロジェクトを新規作成します。
アプリケーションの動作環境が non-global zone の場合は、non-global zone の定義情報にリソースプールを指定します。non-global zone の場合、アプリケーションを実行するユーザーを考慮する必要はありません。

ここでは、以下のパターンを想定して定義します。

| No. | 動作環境 | 実行ユーザー（権限） | 設定対象 | | リソースプール |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | global zone | root | プロジェクト | user.root | pool_1 |
| 2 | global zone | 一般ユーザー（user01） | プロジェクト | user.user01 | pool_1 |
| 3 | non-global zone | -（任意） | ゾーン | zone01 | pool_1 |

## ２-１-１.リソースプールの作成

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）リソースプールのサービスの状態を確認します。

```
# svcs svc:/system/pools:default
STATE          STIME    FMRI
disabled       May_28   svc:/system/pools:default
```

☛ 初期状態ではリソースプールサービスは、無効（disabled）です。

３）リソースプールのサービスを起動します。

```
# svcadm enable svc:/system/pools:default
```

４）リソースプール構成を確認します。

```
# poolstat -r all
 id pool             type rid rset              min   max  size  used load
  0 pool_default     pset -1 pset_default         1   66K    16  0.00 0.01
```

☛ 初期状態では pool_default のみです。

５）現在のリソースプール構成をファイルに保存します。

```
# pooladm -s
```

☛ /etc/pooladm.conf ファイルが新規作成されます。ファイルが存在する場合は、上書きされます。

６）アプリケーション用のリソースプール（pool_1）を新規作成します。

```
# poolcfg -c 'create pool pool_1'
# poolcfg -c 'create pset pset_1(uint pset.min=8;uint pset.max=8)'
# poolcfg -c 'associate pool pool_1(pset pset_1)'
```

☛ pset.min 値に最小 CPU 数、pset.max 値に最大 CPU 数を指定します。

７）リソースプール構成を反映します。

```
# pooladm -c
```

８）リソースプール構成を確認します。

```
# poolstat -r all
 id pool             type rid rset              min   max  size  used load
  0 pool_default     pset   -1 pset_default       1   66K     8  0.00 0.01
  1 pool_1           pset    1 pset_1             8     8     8  0.00 0.00
```

☛ pool_1 が表示されます。size の値が各リソースプールに割り当てられている CPU 数を表します。

## 2-1-2.プロジェクトの設定（アプリケーションの実行が global zone の root 権限の場合）

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

2）root のプロジェクト（user.root）定義を確認します。

```
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

☛ 初期状態では何も定義されていません。

3）root のプロジェクト（user.root）定義にリソースプール（pool_1）を指定します。

```
# projmod -K 'project.pool=pool_1' user.root
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.pool=pool_1
```

☛ attribs に project.pool パラメーターが表示されます。

4）OS を再起動します。起動後、一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

```
# shutdown –y –g0 –i6
```

5）root のプロジェクトを確認します。

```
# id –p
uid=0(root) gid=0(root) projid=1(user.root)
```

☛ user.root プロジェクトに属している事を確認します。

6）root のリソースプールを確認します。

```
# poolbind -q $$
27597    pool_1
```

☛ $$を指定することでログインシェルのプロセスを確認します。

7）アプリケーションが利用するリソースプールを確認します。

```
# poolbind –q [プロセス ID]
```

☛ アプリケーションのプロセス ID は、事前に ps コマンド等で調べます。

☛ OS 起動後に root 権限で起動したアプリケーション（プロセス）に対してリソースプール名（pool_1）が割り当てられます。

## ２-１-３.プロジェクトの作成と設定（アプリケーションの実行が global zone の一般ユーザーの場合）

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）user01 のプロジェクト（user.user01）を新規作成し、リソースプール（pool_1）を指定します。

```
# projadd -K 'project.pool=pool_1' user.user01
```

☛ user01 ユーザーは事前に作成しておいてください。

３）user01 のプロジェクト（user.user01）定義を確認します。

```
# projects -l user.user01
user.user01
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.pool=pool_1
```

☛ attribs に project.pool パラメーターが表示されます。

４）OS 再起動後、user01 ユーザーでログインします。

```
# shutdown –y –g0 –i6
```

５）user01 ユーザーのプロジェクトを確認します。

```
$ id –p
uid=1000(user01) gid=1000(group01) projid=100(user.user01)
```

☛ user.user01 プロジェクトに属している事を確認します。

６）user01 ユーザーのリソースプールを確認します。

```
$ poolbind -q $$
1249       pool_1
```

☛ $$を指定することでログインシェルのプロセスを確認します。

７）アプリケーションが利用するリソースプールを確認します。

```
$ poolbind –q [プロセス ID]
[プロセス ID]      pool_1
```

☛ アプリケーションのプロセス ID は、事前に ps コマンド等で調べます。

☛ アプリケーション用のリソースプール名（pool_1）が表示されることを確認します。

## 2-1-4.ゾーンの設定（アプリケーションの実行環境が non-global zone の場合）

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

2）non-global zone の構成定義を実行します。

```
# zonecfg -z zone01
zonecfg:zone01> set pool=pool_1
zonecfg:zone01> export
set zonepath=/export/zones/zone01
set autoboot=false
set pool=pool_1                          ← ★リソースプールの指定
set ip-type=exclusive
add anet
set linkname=net0
set lower-link=auto
set configure-allowed-address=false
set link-protection=mac-nospoof
set mac-address=random
end
zonecfg:zone01> exit
```

☞ パラメーター（set pool=pool_1）が定義されていることを確認します。

☞ non-global zone はインストール済みであることとします。その他のパラメーターは任意です。

3）non-global zone を起動（起動済みの場合は再起動）し、zone にログインします。

```
# zoneadm –z zone01 boot
# zlogin zone01
```

4）non-global zone を起動（起動済みの場合は再起動）し、zone にログインします。

```
zone01# poolbind –q $$
2498     pool_1
```

☞ $$を指定することでログインシェルのプロセスを確認します。

## 2-2.CPU キャップ方式

CPU キャップ方式は、アプリケーションが動作する環境（global zone または non-global zone）に応じて、cpu-cap パラメーターに CPU キャップ値を設定します。アプリケーションが global zone 環境で動作する場合はプロジェクト、non-global zone 環境で動作する場合は non-global zone を作成して、cpu-cap パラメーターに CPU キャップ値を指定します。

ここでは、以下のパターンを想定しアプリケーション専用の CPU キャップを設定します。

| No. | 動作環境 | 実行ユーザー（権限） | 設定対象 | | CPU キャップ値 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | global zone | root | プロジェクト | user.root | 800 |
| 2 | global zone | 一般ユーザー（user01） | プロジェクト | user.user01 | 800 |
| 3 | non-global zone | -（任意） | ゾーン | zone01 | 800 |

※指定する CPU キャップ値 100=1 スレッドです。
※1 コアあたりのスレッド数はハードウェアの機種によって異なります。

アプリケーションの動作環境が global zone の場合は、アプリケーションを実行するユーザーのプロジェクトの cpu-cap パラメーターに CPU キャップ値を指定します。アプリケーションを実行するユーザー（権限）が root 以外の場合は、ユーザー用のプロジェクトを新規作成して、cpu-cap パラメーターに CPU キャップ値を指定します。

アプリケーションの動作環境が non-global zone の場合は、non-global zone の cpu-cap パラメーターに CPU キャップ値を指定します。non-global zone の場合、アプリケーションを実行するユーザーを考慮する必要はありません。

## 2-2-1.プロジェクトの設定（アプリケーションの実行が global zone の root の場合）

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

2）root のプロジェクト（user.root）定義を確認します。

```
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

☛ 初期状態では何も定義されていません。

3）root のプロジェクト（user.root）定義に CPU キャップ値（800）を指定します。

```
# projmod -K 'project.cpu-cap=(privileged,800,deny)' user.root
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.cpu-cap=(privileged,800,deny)
```

☛ attribs に project.cpu-cap パラメーターが表示されます。

4）OS を再起動します。起動後、一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

```
# shutdown –y –g0 –i6
```

5）root のプロジェクトを確認します。

```
# id –p
uid=0(root) gid=0(root) projid=1(user.root)
```

☛ user.root プロジェクトに属している事を確認します。

6）root の CPU キャップ値を確認します。

```
# prctl -n project.cpu-cap $$
process: 2522: -bash
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
project.cpu-cap
        usage             1
        privileged      800      -      deny         -
        system          4.29G    inf    deny         -
```

☛ $$を指定することでログインシェルのプロセスを確認します。

☛ privileged 権限の VALUE 値が設定値となります。

7）アプリケーションの CPU キャップ値を確認します。

```
# prctl -n project.cpu-cap [プロセス ID]
process: [プロセス ID]: [プロセス名]
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
project.cpu-cap
        usage             1
        privileged      800      -      deny         -
        system          4.29G    inf    deny         -
```

☛ アプリケーションのプロセス ID は、事前に ps コマンド等で調べます。

☛ アプリケーション用の CPU キャップ値が 800 であることを確認します。

☛ OS 起動後に root 権限で起動したアプリケーション（プロセス）に対して CPU キャップ値が有効になります。

## ２-２-２.プロジェクトの作成と設定（アプリケーションの実行が global zone の一般ユーザーの場合）

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）user01 のプロジェクト（user.user01）を新規作成し、CPU キャップ値（800）を指定します。

```
# projadd -K 'project.cpu-cap=(privileged,800,deny)' user.user01
```

☛ user01 ユーザーは事前に作成しておいてください。

３）user01 のプロジェクト（user.user01）定義を確認します。

```
# projects -l user.user01
user.user01
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.cpu-cap=(privileged,800,deny)
```

☛ attribs に project.cpu-cap パラメーターが表示されます。

４）OS 再起動後、user01 ユーザーでログインします。

```
# shutdown –y –g0 –i6
```

５）user01 ユーザーのプロジェクトを確認します。

```
$ id –p
uid=1000(user01) gid=1000(group01) projid=100(user.user01)
```

☛ user.user01 プロジェクトに属している事を確認します。

６）user01 ユーザーの CPU キャップ値を確認します。

```
$ prctl -n project.cpu-cap $$
process: 2545: -bash
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
project.cpu-cap
        usage             1
        privileged      800       -     deny                 -
        system          4.29G     inf   deny                 -
```

☛ $$を指定することでログインシェルのプロセスを確認します。

☛ privileged 権限の VALUE 値が設定値となります。

7）アプリケーションの CPU キャップ値を確認します。

```
# prctl -n project.cpu-cap [プロセス ID]
process: [プロセス ID]: [プロセス名]
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
project.cpu-cap
        usage             1
        privileged      800      -      deny         -
        system          4.29G    inf    deny         -
```

☞ アプリケーションのプロセス ID は、事前に ps コマンド等で調べます。

☞ アプリケーションのプロセスの CPU キャップ値が 800 であることを確認します。

## 2-2-3.ゾーンの設定（アプリケーションの実行環境が non-global zone の場合）

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。
non-global zone の構成定義を実行します。

```
# zonecfg -z zone01
zonecfg:zone01> add capped-cpu
zonecfg:zone01:capped-cpu> set ncpus=8
zonecfg:zone01:capped-cpu> end
```

☛ ncpus パラメーターには 1 スレッド=1 で指定します。

2）non-global zone の構成定義を確認します。

```
zonecfg:zone01> export
create -b
set zonepath=/export/zones/zone01
set brand=solaris
set autoboot=false
set pool=pool_1                          ← ★リソースプールの指定
set ip-type=exclusive
add anet
set linkname=net0
set lower-link=auto
set configure-allowed-address=false
set link-protection=mac-nospoof
set mac-address=random
end
add rctl
set name=zone.cpu-cap                    ← ★CPU キャップ値に指定
add value (priv=privileged,limit=800,action=deny)
end
```

☛ パラメーター（set name=zone.cpu-cap）が定義されていることを確認します。

☛ リソースプールの指定も定義されている場合は、そのリソースプールで指定した範囲内で CPU キャップ値が有効になります。

3）non-global zone を起動（起動済みの場合は再起動）します。

```
# zoneadm –z zone01 boot
```

4）non-global zone の CPU キャップ値を確認します。

```
# prctl -n zone.cpu-cap -i zone zone01
zone: 3: zone01
NAME    PRIVILEGE       VALUE    FLAG   ACTION       RECIPIENT
zone.cpu-cap
        usage             0
        privileged      800       -     deny             -
        system         4.29G      inf   deny             -
```

☛ privileged 権限の VALUE 値が設定値となります。

# ３．CPU リソース制限確認手順

## ３-１.リソースプール方式

### ３-１-１.リソースプールの確認

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）リソースプール実行中の CPU 数を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# poolstat -r all
 id pool                type rid rset                min   max   size used load
  1 pool_1                pset   1 pset_1             8     8     8   0.00 0.00
  0 pool_default          pset  -1 pset_default       1   66K     8   0.00 0.00
```

☞ min「最低 CPU 数」、max「最大 CPU 数」、size「現在の CPU 数」を表します。

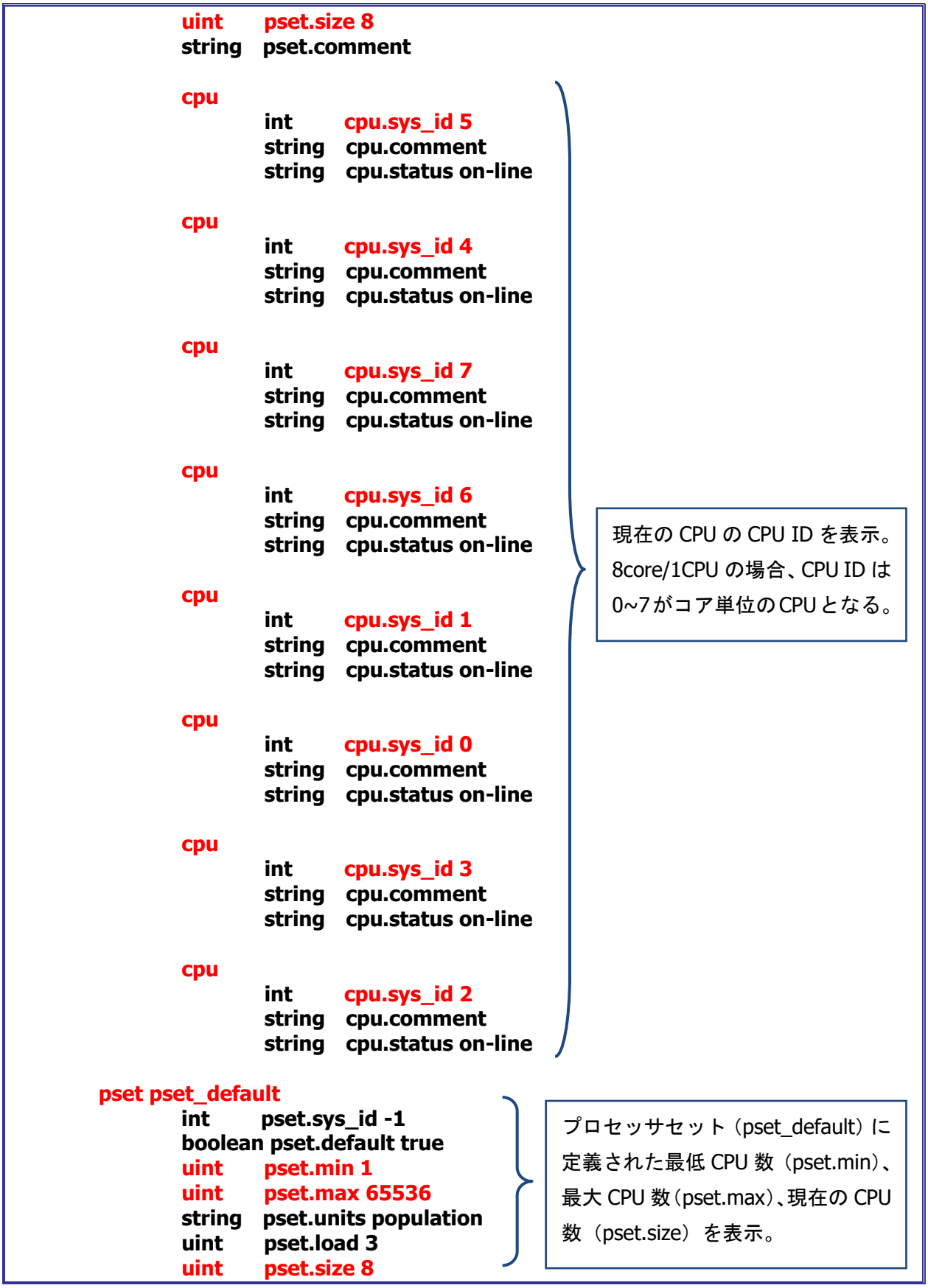
３）リソースプールの CPU ID を含めて確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# pooladm

system default
        string   system.comment
        int      system.version 1
        boolean system.bind-default true
        string   system.poold.objectives wt-load

        pool pool_1
                int      pool.sys_id 1
                boolean pool.active true
                boolean pool.default false
                int      pool.importance 1
                string   pool.comment
                pset     pset_1

        pool pool_default
                int      pool.sys_id 0
                boolean pool.active true
                boolean pool.default true
                int      pool.importance 1
                string   pool.comment
                pset     pset_default

        pset pset_1
                int      pset.sys_id 1
                boolean pset.default false
                uint     pset.min 8
                uint     pset.max 8
                string   pset.units population
                uint     pset.load 0
```

新規作成したリソースプール（pool_1）と結合しているプロセッサセット（pset_1）を表示。

デフォルトのリソースプール（pool_default）と結合しているプロセッサセット（pset_default）を表示。

プロセッサセット（pset_1）に定義された最低 CPU 数（pset.min）、最大 CPU 数（pset.max）、現在の CPU 数（pset.size）を表示。



```
string   pset.comment

cpu
         int      cpu.sys_id 13
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 12
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 15
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 14
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 9
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 8
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 11
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line

cpu
         int      cpu.sys_id 10
         string   cpu.comment
         string   cpu.status on-line
```

現在の CPU の CPU ID を表示。8core/1CPU の場合、CPU ID は 9~15 がコア単位の CPU となる。

☛ コア単位のリソースプールを構成する場合は、CPU ID の確認が必要となります。

４）プロジェクトのリソースプール設定を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# projects –l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.user01
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.pool=pool_1
```

☛ 新規作成した user.user01 プロジェクトの attribs のパラメーター（project.pool）を確認します。

５）実行中のプロジェクトが利用しているリソースプールを確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# su - user01
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.0      November 2011

$ id -p
uid=1000(user01) gid=1000(group01) projid=100(user.user01)

$ poolbind -q $$
24699    pool_1
```

☛ 確認したいプロジェクトに所属するユーザーに変更後、poolbind コマンドを実行して確認します。

☛ $$は現在のログインプロセスを表しますが、プロセス ID を指定して確認することも可能です。

### ３-１-２.ゾーンのリソースプール設定/状態の確認

１）ゾーンの設定を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# zonecfg -z zone01 info
zonename: zone01
zonepath: /export/zones/zone01
brand: solaris
autoboot: false
bootargs:
file-mac-profile:
pool: pool_1
limitpriv:
scheduling-class:
ip-type: exclusive
hostid:
fs-allowed:
anet:
        linkname: net0
        lower-link: auto
        allowed-address not specified
        configure-allowed-address: true
        defrouter not specified
        allowed-dhcp-cids not specified
        link-protection: mac-nospoof
        mac-address: random
        mac-prefix not specified
        mac-slot not specified
        vlan-id not specified
        priority not specified
        rxrings not specified
        txrings not specified
        mtu not specified
        maxbw not specified
        rxfanout not specified
```

☛ pool パラメーターを確認します。

２）起動中のゾーンが利用しているリソースプールを確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# zlogin zone01
[Connected to zone 'zone01' pts/2]
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.0      November 2011

# poolbind -q $$
24724     pool_1
```

☛ 確認したいゾーンにログイン後、poolbind コマンドを実行して確認します。

## ３-２.CPU キャップ方式

### ３-２-１.プロジェクトの CPU キャップ設定/状態の確認

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）プロジェクトの CPU キャップ設定を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# projects -l
system
        projid : 0
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
noproject
        projid : 2
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
default
        projid : 3
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
group.staff
        projid : 10
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
user.user01
        projid : 100
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.cpu-cap=(privileged,800,deny)
```

☞ 新規作成した user.user01 プロジェクトの attribs のパラメーター（project.cpu-cap）を確認します。

☞ カッコ内の数値部分が設定値となり、1CPU=100 として設定されます。

３）実行中のプロジェクトの CPU キャップ値を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# su - user01
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.0      November 2011

$ id -p
uid=1000(user01) gid=1000(group01) projid=100(user.user01)

$ prctl -n project.cpu-cap $$
process: 24736: -bash
NAME    PRIVILEGE       VALUE     FLAG    ACTION                       RECIPIENT
project.cpu-cap
        usage             1
        privileged      400       -       deny                         -
        system          4.29G     inf     deny                         -
```

☛ privileged の VALUE の値が CPU キャップ値となり、1CPU=100 として設定されます。

## ３-２-２.ゾーンの CPU キャップ設定/状態の確認

１）ゾーンの CPU キャップ設定を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# zonecfg -z zone01 info
zonename: zone01
zonepath: /export/zones/zone01
brand: solaris
autoboot: false
bootargs:
file-mac-profile:
pool: pool_1
limitpriv:
scheduling-class:
ip-type: exclusive
hostid:
fs-allowed:
anet:
        linkname: net0
        lower-link: auto
          （省略）
capped-cpu:
        [ncpus: 8.00]
rctl:
        name: zone.cpu-cap
        value: (priv=privileged,limit=800,action=deny)
```

☛ capped-cpu の ncpus の値は 1CPU=1 として少数第二位まで表示されます。capped-cpu のパラメーターは、rctl の zone.cpu-cap の limit の値として、1CPU=100 に変換されて表示されます。

２）ゾーン起動中の CPU キャップ値を確認する場合は、下記コマンドを実行します。

```
# zlogin zone01
[Connected to zone 'zone01' pts/2]
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.0      November 2011

# prctl -n zone.cpu-cap $$
process: 24756: -bash
NAME    PRIVILEGE       VALUE     FLAG    ACTION                       RECIPIENT
zone.cpu-cap
        usage             0
        privileged      800         -     deny                           -
        system          4.29G       inf   deny                           -
```

☛ privileged の VALUE の値が CPU キャップ値となり、1CPU=100 として設定されます。

# ４．《参考》CPU リソース制限設定の削除手順

## ４-１.CPU リソース制限パラメーターの削除

### ４-１-１.プロジェクトの場合の設定値の削除

CPU リソース制限設定用にプロジェクトに設定したパラメーターの削除手順について説明します。

１）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

２）現在の設定を確認します。

（例として、user.root の CPU キャップ設定とリソースプールの指定を削除します。）

```
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs: project.cpu-cap=(privileged,800,deny)
                 project.pool=pool_1
```

３）CPU キャップ設定を削除します。

```
# projmod -r -K project.cpu-cap user.root
```

☛ 実行時に指定しているリソースプール（pool_1）が存在しない場合や停止している場合は、下記のエラーが表示されコマンドは失敗します。その場合は、リソースプール構成が起動していることを確認してください。

「projmod: Validation error on line 2, project.pool: pools not enabled or pool does not exist: "pool_1"」

４）リソースプールの指定を削除します。

```
# projmod -r -K project.pool user.root
```

５）設定を確認します。

```
# projects -l user.root
user.root
        projid : 1
        comment: ""
        users  : (none)
        groups : (none)
        attribs:
```

☛ 「attribs：」に何も表示されないことを確認します。

### 4-1-2.ゾーンの場合の設定値の削除

CPU リソース制限設定用にゾーンに設定したパラメーターの削除手順について説明します。

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

2）現在の設定を確認します。

（例として、リソースプールと CPU キャップ設定を削除します。）

```
# zonecfg -z zone01
zonecfg:zone01> export
create -b
set zonepath=/export/zones/zone01
set brand=solaris
set autoboot=false
set pool=pool_1                          ← ★リソースプールの指定
set ip-type=exclusive
add anet
set linkname=net0
set lower-link=auto
set configure-allowed-address=false
set link-protection=mac-nospoof
set mac-address=random
set auto-mac-address=2:8:20:f8:0:de
end
add rctl
set name=zone.cpu-cap                    ← ★CPU キャップの指定
add value (priv=privileged,limit=800,action=deny)
end
```

3）リソースプールの指定を削除します。

```
zonecfg:zone01> set pool= ""
```

☛ ダブルクォーテーション(" ) 内で何も指定せず実行します。

4）CPU キャップのパラメーターを削除します。

```
zonecfg:zone01> remove rctl name=zone.cpu-cap
```

5）設定を確認します。

```
zonecfg:zone01> export
create -b
set zonepath=/export/zones/zone01
set brand=solaris
set autoboot=false
set ip-type=exclusive
add anet
set linkname=net0
```

```
set lower-link=auto
set configure-allowed-address=false
set link-protection=mac-nospoof
set mac-address=random
set auto-mac-address=2:8:20:f8:0:de
end
```

☛ set pool パラメーターと set rctl パラメーターが削除されたことを確認します。

6）構成を保存して終了します。

```
zonecfg:zone01> commit
zonecfg:zone01> exit
```

7）ゾーンを起動（または再起動）します。

```
# zoneadm –z zone01 boot [ or reboot ]
```

## 4-2.リソースプール構成の削除

1）global zone に一般ユーザーでログイン後、root の役割を引き受けます。

2）リソースプールの構成を確認します。（例として、pool_1 を削除します。）

```
# poolstat -r all
 id pool            type rid rset          min   max  size used load
  1 pool_1           pset   1 pset_1         8     8     8  0.00 0.00
  0 pool_default     pset  -1 pset_default   1   66K     8  0.00 0.00
```

3）リソースプール構成定義を変更します。（例として、pool_1 を削除します。）

```
# poolcfg -c 'destroy pool pool_1'
```

4）リソースプール構成定義を反映します。

```
# pooladm -c
```

☛ pool_1 をリソースプールとして使用中のプロジェクトやゾーンは、上記コマンドの実行直後に pool_default に再結合されます。

☛ プロジェクトやゾーン側でリソースプールを指定している場合は、先にそちらの設定を削除した後、リソースプールを削除してください。

5）リソースプールの構成を確認します。

```
# poolstat -r all
 id pool            type rid rset          min   max  size used load
  0 pool_default     pset  -1 pset_default   1   66K     8  0.00 0.00
```

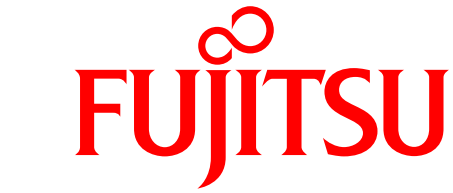
☛ pool_1 が表示されないことを確認します。

# 関連 URL

1-1-1. Oracle Solaris 11 ゾーンを使ってみよう【Technical Park】
https://www.fujitsu.com/jp/sparc-technical/document/solaris/#solaris-zone

# 改版履歴

| 改版年月 | 版数 | 改版内容 |
|---|---|---|
| 2012.11 | 1.0 | 新規作成 |
| 2019.09 | 1.1 | 関連 URL の変更 |




shaping tomorrow with you