LinuxWorld Expo/Tokyo 2005
Workshop ***配布資料***

トラブルシューティング

― 実践で役立つ障害解析のポイント ―

2005/06/03

MIRACLE LINUX Corporation
Professional Service
Daisuke Tonoki

アジェンダ

- トラブルシューティングのコツ
- 逆引きトラブルシューティング

トラブルシューティングのコツ

- MIRACLE LINUX のサポートメニューの紹介
- 無償
  - 無償インストール・サポート
- 年間契約
  - アップデート・サポート
  - プロダクト・サポート
  - エンタープライズ・サポート
- 1ショット
  - インシデント・サポート
  - ダンプ解析サポート

トラブルシューティングのコツ

MIRACLEサポート専用のmcinfoコマンド (スクリプト)

- 一度の実行でサポートに必要な情報を収集します。
- 自動的にインストールされます。
- 収集する情報の一例
  - MIRACLE LINUXのバージョン (/etc/miraclelinux-release)
  - 起動時のメッセージ、デバイスの初期化処理など (dmesg)
  - CPUの種類と個数 (/proc/cpuinfo)
  - 実メモリーとSWAPの状態 (/proc/meminfo,/proc/swap)
  - マウントしているデバイス (df)
  - ディスクのドライブ割り当て (fdisk -l)
  - PCIデバイスのリスト (lspci)
  - ロードされているモジュールのリスト (lsmod)
  - インストールされているRPMのリスト (rpm -qa)
  - 最近のsyslog (messages*)

トラブルシューティングのコツ

- 障害の情報
  - 現象の内容、何ができて、何ができないのか
  - コンソールに表示されるエラーメッセージ
  - エラーログ　/var/log/アプリケーション名/*log*
  - Oracleのアラートログ alert_${SID}.log
- 現象再現手順
  - どのような状態で、なにをすれば発生するのか
- 障害発生環境の情報
  - ハードウェアの構成
  - O.S.の環境(Version,Kernel,glibc.etc...)
  - アプリケーションの種類、バージョン

逆引きトラブルシューティング

- インストールできない
- SANを接続すると起動できない
- DATドライブが利用できない
- フルリストアしたが起動できない
- CronでのOracleバックアップができない
- サーバにアクセスできない (1)
- サーバにアクセスできない (2)
- LKCDのダンプが取得できない

インストールできない

現象

・MIRACLE LINUX をインストール中に以下のメッセージが出てインストールができません。

> 「エラーが発生しました-新規ファイルシステムを
> 作成する有効なディバイスが見つかりません。
> ハードウェアをチェックして、
> この問題の原因を調査してください」

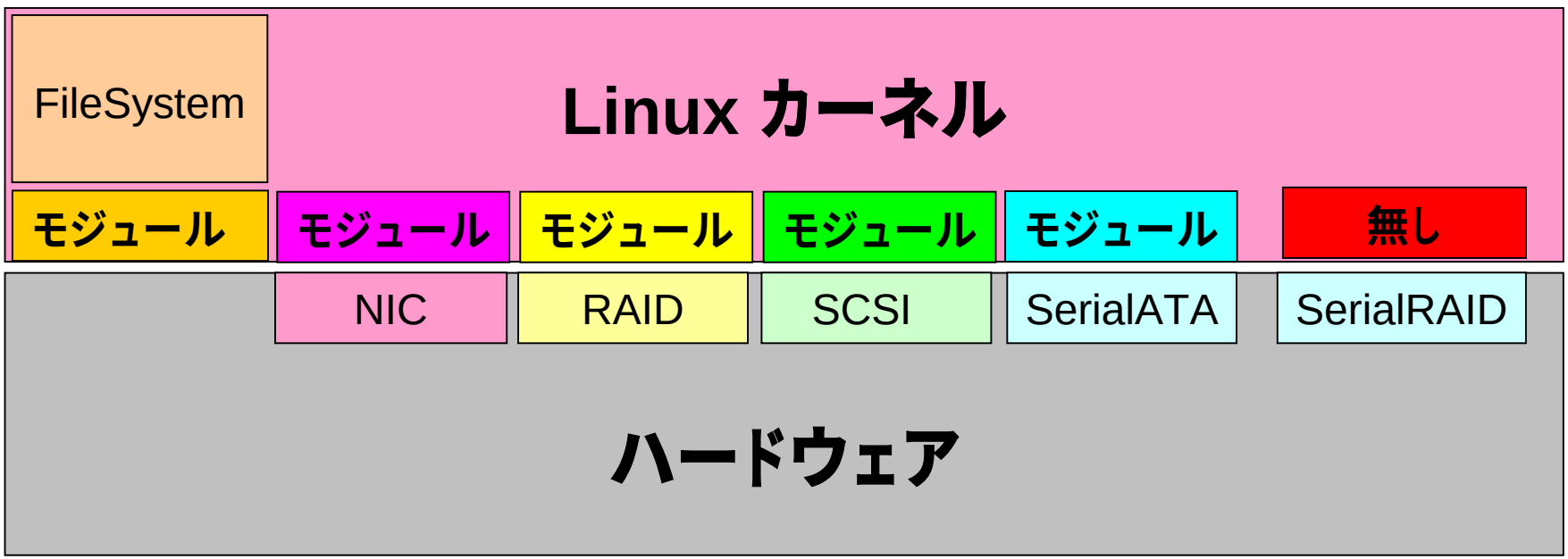
その他の確認事項

・サーバ、利用オプションの詳細な型番確認。
・BIOS,RAID構成の確認。
・ハードウェアのエラー確認。

インストールできない

カーネル + ハードウェアの関係

LinuxO.S.が特定のハードウェアで動作するかは、LinuxO.S.のカーネルがそのハードウェアに対応するドライバを含んでいるかどうかに依存します。



インストールできない

原因はこれ

・Linuxではサポートされていな RAIDコントローラを利用していました。
・今回のケースではICH6RというSerialATAコントローラー内蔵のチップです。ICH5Rなども同様です。
・ハードメーカのページではLinux利用不可と案内されていました。

これで解決

・BIOSでオンボードRAID機能をOFFにしました。
・Linux標準のSoftwareRAIDでインストールしました。

インストールできない

参考資料SoftwareRAID

現在ICH6RなどIntelチップに内蔵されているオンボードRAIDコントローラが利用できるサーバが増えてきています。
一見ハードウェアRAIDの様ですが、これはドライバがソフトウェア部分を担当するソフトウェアRAIDとなっており、これがドライバがクローズドである理由（RAID実装部がRAIDコントローラーのファームではなく、ソフトウェアとしてドライバに存在してる）となっています。

Iostressテストの実行時間比較

Linux標準・ソフトウェアRAID

ML30 + Linux SoftwareRAID(raid1)
Average Time:55.81
Fastest Time:54.12
Slowest Time:57.60

クローズドソース・オンボードRAID

???? + オンボードRAID(raid1)
Average Time:73.94
Fastest Time:66.56
Slowest Time:78.02

FCストレージを接続すると起動できない

現象

・O.S.のインストールが終了し、RACの設定を開始するため
FCストレージに接続したが、サーバが起動しなくなってしまった。

その他確認事項

・FCストレージの接続ケーブルを外すと起動できる。

ケース1

・起動中にカーネルパニックになる。

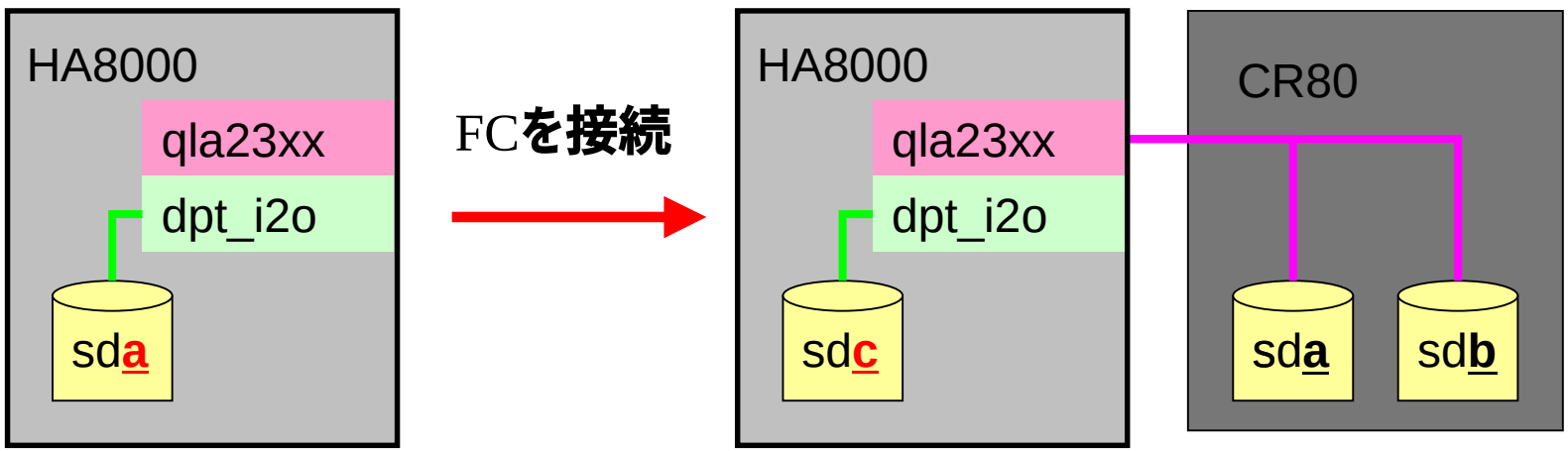
ケース2

・grub (ブートローダー) のメニューも表示されない。

FCストレージを接続すると起動できない

原因はこれ(ケース1)

・FCストレージを接続しない状態では内蔵RAIDコントローラーのディスクがsdaとして認識されています。
・コントローラーの順番ディスクの順番よりデバイス名が割り振られるためLABELを利用していないケースではこのような問題が発生する可能性が高いです。



※LABELはパーティションに名前をつけることができ、デバイス名の変化に対応できます。

FCストレージを接続すると起動できない

これで解決（ケース1）

・/etc/**modules.conf**を編集してLinuxが起動する時にドライバが読み込まれる順番を入れ替えました。

```
alias scsi_hostadapter qla23xx
alias scsi_hostadapter1 megaraid
```

↓

```
alias scsi_hostadapter megaraid
alias scsi_hostadapter1 qla23xx
```

・このような変更を行った場合は、initrdの再作成も必要です。

```
# mkinitrd –f /boot/inird-2.4.21-20.19AXsmp.img 2.4.21-20.19AXsmp
```

FCストレージを接続すると起動できない

原因はこれ（ケース2）

・BIOSによるブート設定にて、内蔵RAIDコントローラよりFCコントローラーの優先度が高く設定されていたためでした。

-Removable Disk
-CD-ROM
-SCSI
 - QLogic2300 ←ここ
 - Adaptec RAID

これで解決（ケース2）

・F2プロンプトより呼び出される**BIOS設定**にて、内蔵RAIDコントローラの優先度を高く設定しました。

-SCSI
 - Adaptec RAID ←ここ
 - QLogic2300

DATが利用できない

現象

・O.S.のセットアップが終了し、DATへバックアップを取得しようしたが、以下のようなエラーが出てDATが利用できません。

```
 # tar cf /dev/nst0 /home
tar: /dev/nst0: open 不能: そのようなデバイスはありません
tar: エラーを回復できません: 直ちに終了します。
```

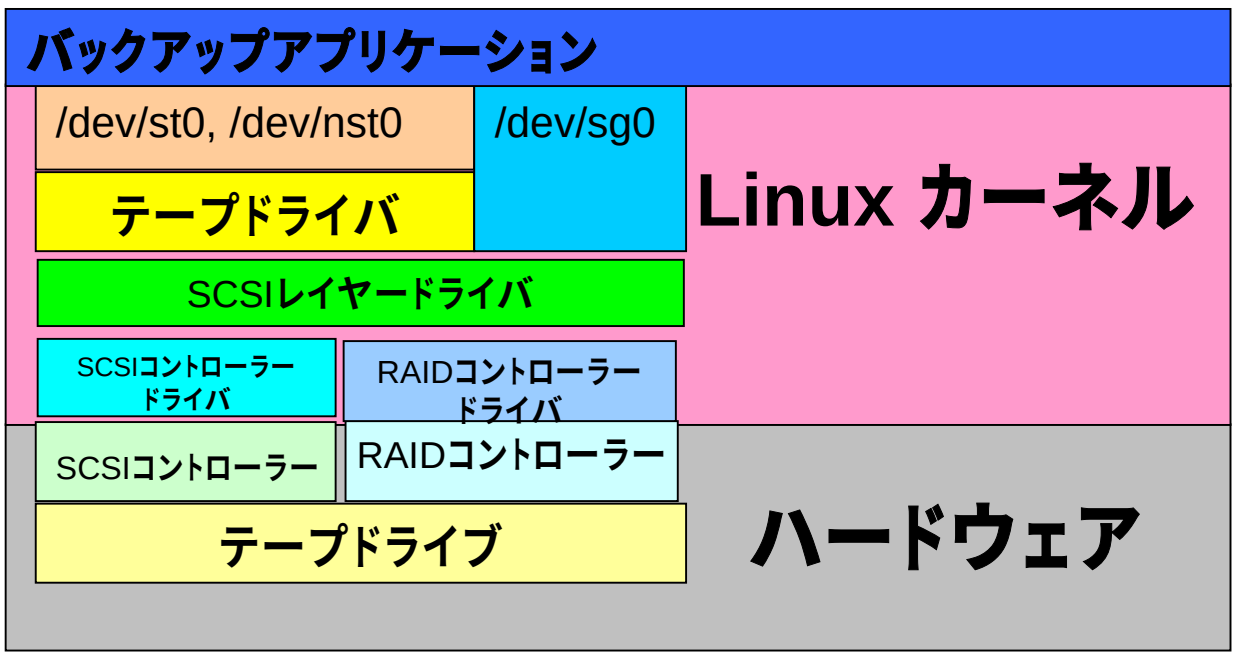
その他確認事項

・lspciで接続されているSCSIコントローラーの調査。
・lsmodでロードされているドライバの調査。

DATが利用できない

LinuxでのDAT(TapeDrive)の利用のイメージ

- テープドライバはst.oで、カーネルに内蔵しています。
- 起動時に自動的に認識してドライバがロードされます。
- 利用するデバイスは、/dev/st0 , /dev/nst0 , /dev/sg0 など。



DATが利用できない

原因はこれ

・テープドライブ接続専用のSCSIコントローラーは増設されておらず、RAIDコントローラーにDATが接続されていました。

これで解決

ケース1

通常のRAIDコントローラーはテープドライブ接続をサポートしていないため、テープドライブ用のSCSIコントローラーを増設しました。

ケース2

HP社のccissドライバを利用するRAIDコントローラーでは、テープドライブ接続をサポートしているため以下のコマンドを実行しました。

```
# echo "engage scsi" > /proc/driver/cciss/cciss0
```

参考URL　by HP(COMPAQ)
http://www1.jpn.hp.com/products/software/oe/linux/mainstream/support/doc/option/array/tape_cciss.html

リストア後に起動できない

現象

・dumpコマンドで/, /boot,/homeなどをバックアップ後、
リストアのテストを行いましたが、画面に
「grub」と表示された時点で停止してしまいます。

その他の確認事項

・リストア後のパーティションをレスキューモードで参照すると
データは正常にリストアされています。

リストア後に起動できない

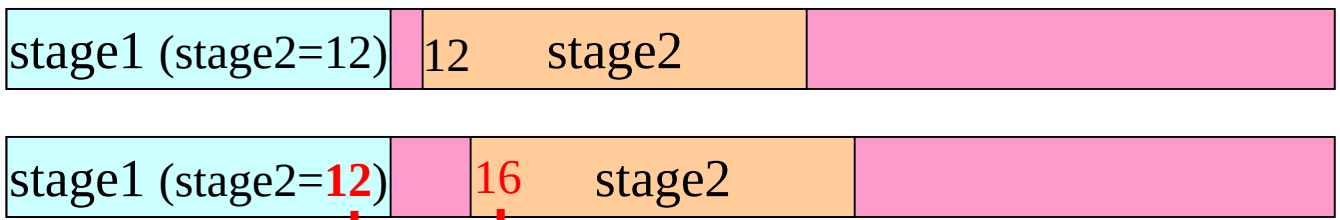
GRUB (ブートローダー) の動作

- ハードウェアPOST(Power on self test)
- MBR(MasterBootRecord)からgrub (stage1,stage2)の読み込み
- stage2がgrub.confの読み込み (起動メニューの表示)
- カーネルイメージの読み込み (grubがfilesystemにアクセス)
  /boot/vmlinuz-${kernel_version}
- 必要ならばinitrdのマウント (モジュール読み込みのため)
  /boot/initrd-${kernel_version}.img
- rootファイルシステムのマウント
- initの実行
- 各種デーモンの起動

リストア後に起動できない

原因はこれ

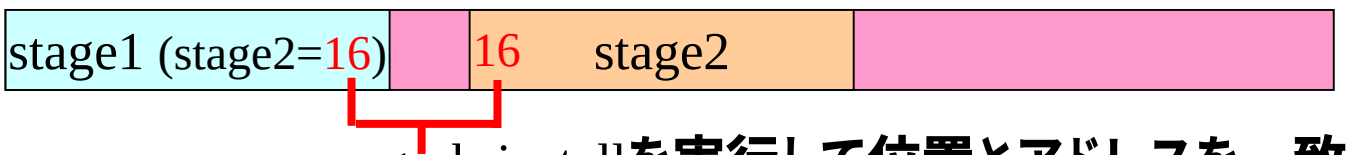
・MBRに記録されたgrubのstage1にはstage2の物理的な位置が記録されている。
・リストアされた/boot/grub/stage2の物理位置が変わっていました。



これで解決

位置がズレている

・**レスキューモード**で起動し、grub-installを実行しました。



grub-installを実行して位置とアドレスを一致させました。

CronでOracleのexpが実行できない

現象

・下のようなバックアップスクリプトをcronでスケジュールしましたが、正常に動作しませんでした。

```
#!/bin/sh
/u01/ora8/bin/exp user1/passwd owner=(user1)
file=/home/ora8/backup.dmp
```

その他の確認事項

・シェルはoracleユーザーのcrontabに登録されています。
・oracleユーザーが、じかに実行した場合は成功します。
・dbshut (Oracleの停止スクリプト) はcronでも正常に実行できます。

CronでOracleのexpが実行できない

切り分け

- logが残るようにシェルスクリプトを修正しました。

```
#!/bin/sh
/u01/ora8/bin/exp user1/passwd owner=(user1)
file=/home/ora8/backup.dmp > /tmp/test.log 2>&1
```

- logに記録されたエラーは以下の通りです。

```
Message 206 not found; No message file for product=RDBMS, facility=EXP:
Release 8.1.7.0.1 - Production on Tue May 6 12:00:00 2003 (c) Copyright
2000 Oracle Corpor
Invalid format of Export utility name
Verify that ORACLE_HOME is properly set
Export terminated unsuccessfully
```

CronでOracleのexpが実行できない

原因はこれ

・oracleユーザーのcrontabに登録されていても、
oracleユーザーの環境変数は引き継がれません。
・シェルまたはcrontabに環境変数をセットする必要があります。

これで解決

・シェルスクリプトにORACLE関連の設定行を追加しました。

```
#!/bin/sh
export ORACLE_HOME=/u01/oracle/product/8.1.7/
export ORACLE_SID=ora8
```

参考情報：dbshutスクリプトには同様の環境変数がセット済みでした。

サーバにアクセスできない (1)

現象

・Samba接続でサーバに2GBのファイルを転送すると
サーバのネットワークサービスが利用できなくなる。

その他の確認事項

・[service network status]、[ifconfig]は正常な値が帰る。
・pingには応答がある。
・sshや他のネットワークサービスもアクセスできない。
・sarのネットワークデータを見るとIPパケット送受信が、
現象前にピークとなっている。

```
# sar –n DEV –f /var/log/sa/sa13
```

・sarのディスクIOを確認すると直前の負荷は非常に高い。

```
# sar -d –f /var/log/sa/sa13
```

サーバにアクセスできない (1)

原因はこれ

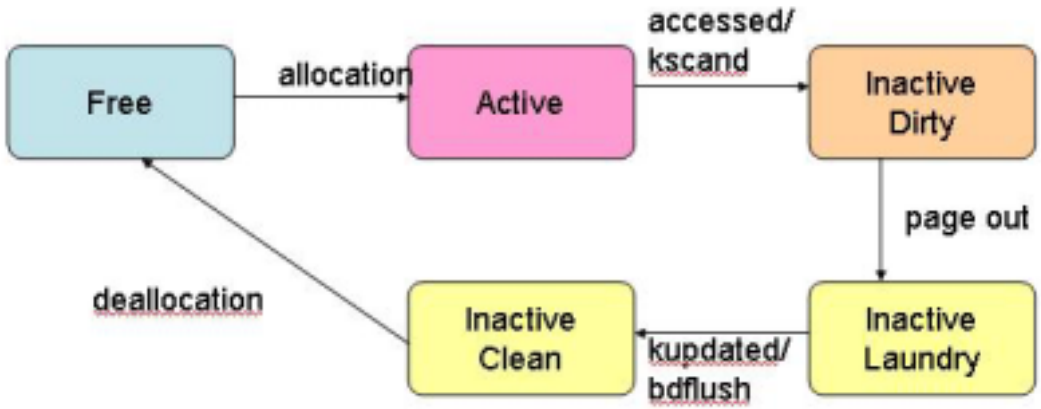
・sarのデータをさらにチェックしていくとpagecache関連の増加とswapの発生が認められ、サーバの反応速度が著しく低下しているものと推測されました。

```
# sar -r -f /var/log/sa/sa13
```

00時10分00秒	kbmemfree	kbmemused	%memused	kbmemshrd	kbbuffers	kbcached	kbswpfree	kbswpused	%swpused
01時10分00秒	23568	6037744	99.61	0	2028	5624136	2093220	3252	0.16
02時10分01秒	39784	6021528	99.34	0	2128	5638376	2094988	1484	0.07
03時10分00秒	37984	6023328	99.37	0	1988	5632136	2095292	1180	0.06
04時10分01秒	40240	6021072	99.34	0	57336	5567492	2095292	1180	0.06
05時10分00秒	39928	6021384	99.34	0	1944	5625076	2095296	1176	0.06
06時10分01秒	39328	6021984	99.35	0	1900	5625316	2095296	1176	0.06

サーバにアクセスできない (1)

原因補足ページキャッシュ



[Free],[Active],[InactiveDirty],[InactiveLaundry],[InactiveClean]はページキャッシュの状態を表しています。

1. **[Free]**は利用可能な状態を表しており、ここからプロセスに配分されたページは[Active]となります。
2. **[Active]**はプロセスに配分されている状態を表しており、kscandによりアクセス頻度が低いと判断された場合は[InactiveDirty]状態に移されます。
3. **[InactiveDirty]**は一定期間使われていない状態を表しており、メインメモリーからの削除候補となります。
4. **[InactiveLaundry]**はディスクへの書き込みを待っている状態で、書き込みが完了した後に再利用可能な[InactiveClean]状態になります。
5. **[InactiveClean]**はディスクにsyncされた後の状態を表しており、再利用可能状態です。

※3,4,5いずれの状態でも一度アクセスがあれば[Active]状態に戻ります。

サーバにアクセスできない (1)

これで解決その1

以下のコマンドを実行してpagecacheパラメーターを変更しました。

```
# echo “10 20 70”>/proc/sys/vm/pagecache
```

デフォルト値 1 15 100(**単位パーセント**)
左から最小値、維持目標値、最大値が実メモリーに占める割合を表しています。
注目すべきは右端の最大値で、デフォルトの状態では100%**までページキャッシュ**
として利用されることになります。Oracle**などの**Batch**系ジョブではディスクデー**
タの再利用が頻繁に行われるため、最大のパフォーマンスを発揮します。ファイ
ルサーバなど頻繁にユーザごとに違うデータが読み書きされるサーバでは、この
値を70%**程度まで低くするとパフォーマンスが改善できる場合があります。**
恒久的に設定する方法は/etc/sysctl.conf**に**[vm.pagecache = 1 15 100]**と追加します。**

サーバにアクセスできない (1)

これで解決その2

以下のコマンドを実行してinactive_clean_percentパラメーターを変更しました。

```
# echo “70”>/proc/sys/vm/ inactive_clean_percent
```

デフォルト値 30 (単位パーセント)
このパラメーターはすでに使わなくなった[InactiveDirty]状態のページキャッシュの容量に対する、ページキャッシュの再利用可能な[InactiveClean] 状態と、再利用可能ににするための書き込み待ち[InactiveLaundry] 状態の合計容量の割り合いを指定します。
※数式で表すと以下の通りです。
[InactiveDirty] × 30% ＜ [InactiveClean] + [InactiveLaundry]
このパラメーターの値を増やすことにより使われないページキャッシュ[InactiveDirty]はより積極的にディスクへ書き込まれ、再利用可能な[InactiveClean] 状態の割合が増えます。
恒久的に設定する方法は/etc/sysctl.confに[vm.inactive_clean_percent = 30]と追加します。

サーバにアクセスできない (2)

現象

- NFS接続でサーバに1.5GBのファイルを転送すると
サーバのネットワーク通信が一切できなくなる。

その他の確認事項

- [service network status]、[ifconfig]は正常な値が帰る。
- pingには応答がない。
- [service network restart] すると回復する。
- sarのネットワークデータを見るとIPパケット送受信が、
すべてが停止している。

```
# sar –n DEV –f /var/log/sa/sa13
```

- sarのディスクIOを確認すると直前の負荷は低い

```
# sar -d –f /var/log/sa/sa13
```

サーバにアクセスできない (2)

原因はこれ

・パケットの送受信の記録が一切ない状態から、
サーバが接続されていたSwitch/Hubとの間で、
不正なPAUSEフレーム がやり取りされていると推測しました。

これで解決

/etc/modules.confに以下の行を追加しました。

```
options bcm5700 auto_flow_control=0 tx_flow_control=0 rx_flow_control=0
```

Switch/Hub、bcm5700がPAUSEフレームを送信しないよう
設定し解決しました。

参考資料はドライバソース添付のREADME

LKCDのdumpが正常に取得できない

現象

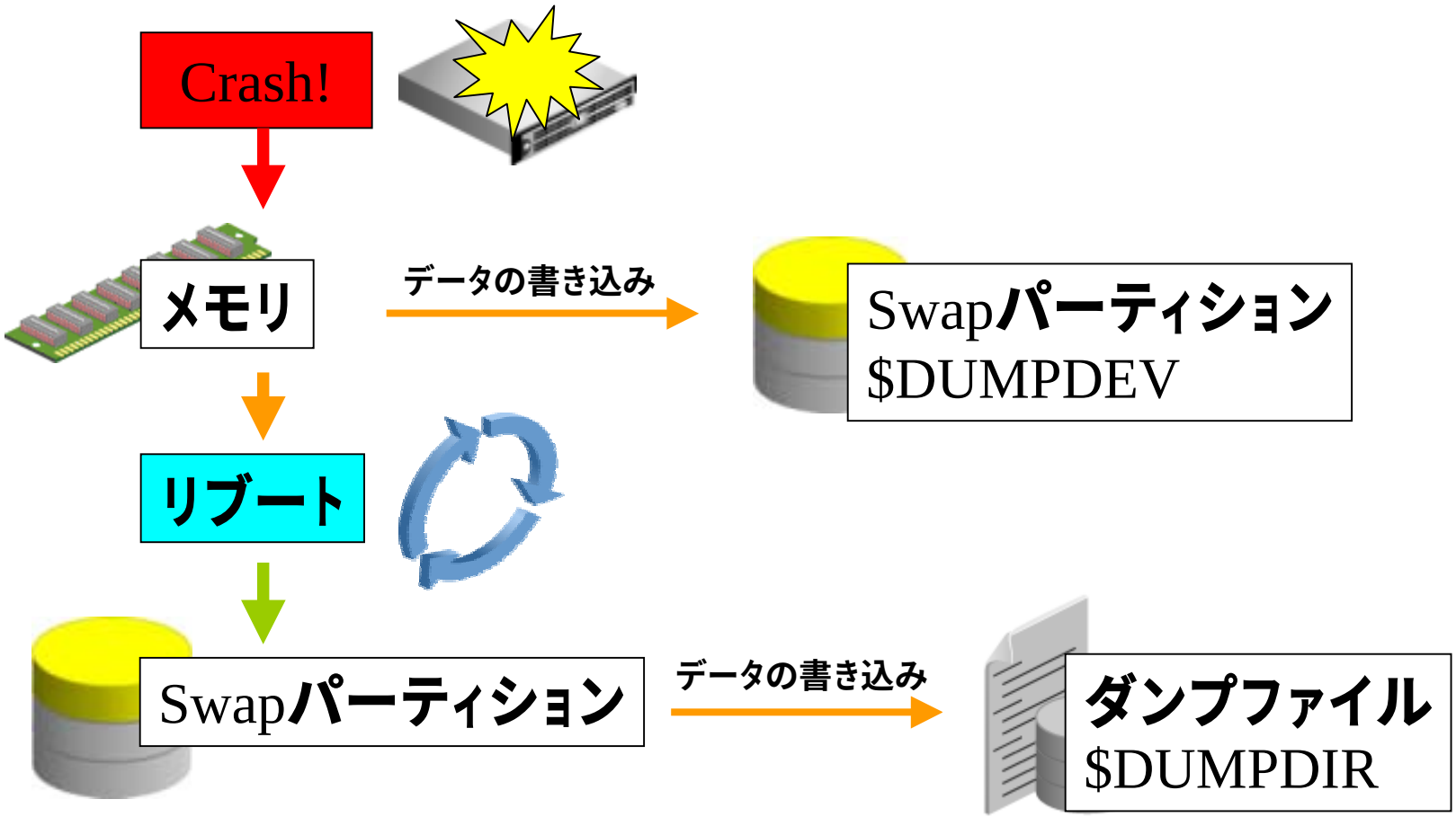
・サーバがkernel panicを起こすため、LKCDのdumpを取得して調査しているが、dumpファイルが正常に取得できません。

その他の確認事項

・サーバが搭載している物理メモリーは8GB。
・swapパーティションは2GB。
・/varパーティションは1GB。
・/varパーティションは現象発生時は100%使用となってしまいます。

LKCDのdumpが正常に取得できない

ダンプファイル取得の流れ



LKCDのdumpが正常に取得できない

原因はこれ

・前のページの通りdumpの一次保存先swapパーティション
最終保存先/var/log/dump双方の容量がたりなかった。

これで解決

・新たなパーティションを作成し/dev/vmdump(DUMPDEV)に
シンボリックリンクを張りなおした。 ※通常はswapのリンク

・/etc/sysconfig/dumpにあるDUMPDIRパラメーターを、
十分な容量があるパーティション上に変更した。

LKCDのdumpが正常に取得できない

参考資料LKCDとは？

- 問題の調査対象

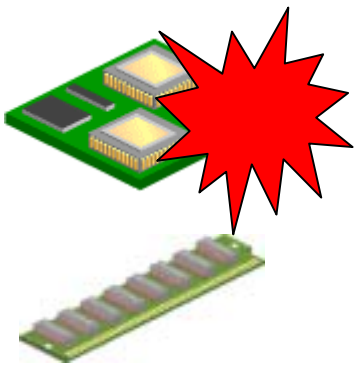
アプリケーションの問題	ログファイル strace coreファイル
パフォーマンスの問題	sar vmstat iostat
O.S.の問題	syslog dmesg /procファイルシステム

これらのファイルに問題解決の手がかりが残っていない
障害はどのように調査するのか？

LKCDのdumpが正常に取得できない

参考資料LKCDとは？

- サーバが停止しても、ダンプが取得できる場合



Linuxが処理中のデータが
異常を起こした場合。

Linuxが管理するデータは
全てメモリに存在する。

ログに記録を残せない状態なので、
強制的にクラッシュダンプを取得する。

ダンプファイルが残るので原因究明が可能
対策を講じることができる。

Do the Next, Open your Window

MIRACLE