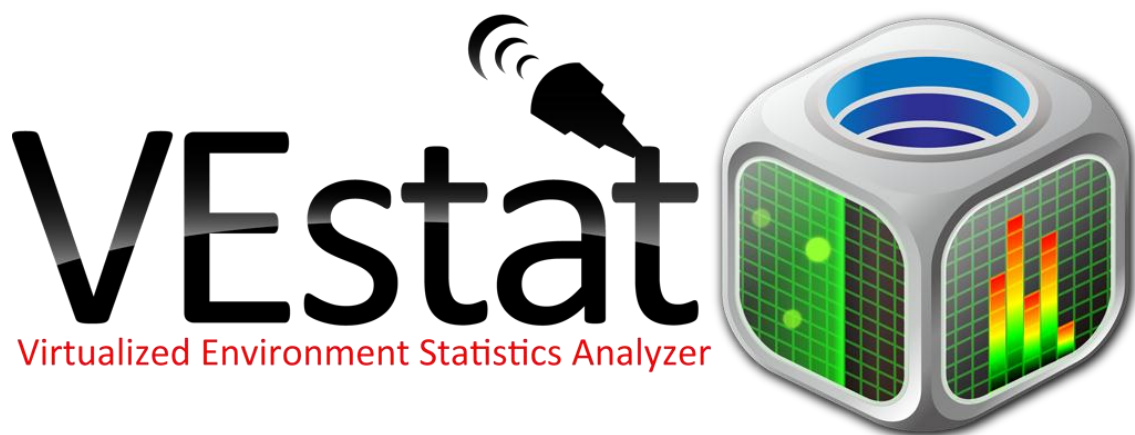



VEstat 概要ホワイトペーパー



 **MKI** 三井情報株式会社

2010年6月3日

内容

1. はじめに	1
1.1. 仮想化 IT 基盤とレガシーIT 基盤との差異	1
1.2. IT リソースモニタリングの目的	2
1.2.1. レスポンス障害への迅速な対応	2
1.2.2. 適切なリソースプランニング	2
2. VEstat の特徴	2
3. VEstat のアーキテクチャー	4
3.1. VEstat Data	4
3.2. VEstat Console	5
3.3. VEstat Log	5
3.4. VEstat Analyzer	5
3.5. VEstat Agent	5
3.6. コンポーネントの配置方法	5
4. 基本的なシナリオ例	6
4.1. 稼働状況確認	6
4.2. 仮想マシンの稼働履歴確認	7
4.3. VM ホストサーバーCPU 利用状況の確認	10
5. 詳細情報	11

1. はじめに

昨今の IT 環境に求められるさまざまな課題を解決するために、Microsoft の Hyper-V などを利用した仮想化 IT 基盤を利用する場面が増えてきています。仮想化の大きなメリットの一つとして IT リソースの有効利用があるのですが、その達成のためにリソースモニタリングの重要性に注目する必要があります。

1.1. 仮想化 IT 基盤とレガシー IT 基盤との差異

サーバー仮想化導入以前の IT 基盤には次のような特性がありました。

- 各サーバーの担当者はサーバーごとのリソースさえ気にすればよい
- サーバーの性能ボトルネックは、主にサーバー内のリソース不足が原因である
- サービスレベル確認のために、レスポンスタイムさえモニタリングすれば十分な場合もある

そのため、サーバー内部リソースのモニタリングは重視されない場合も多く存在しました。

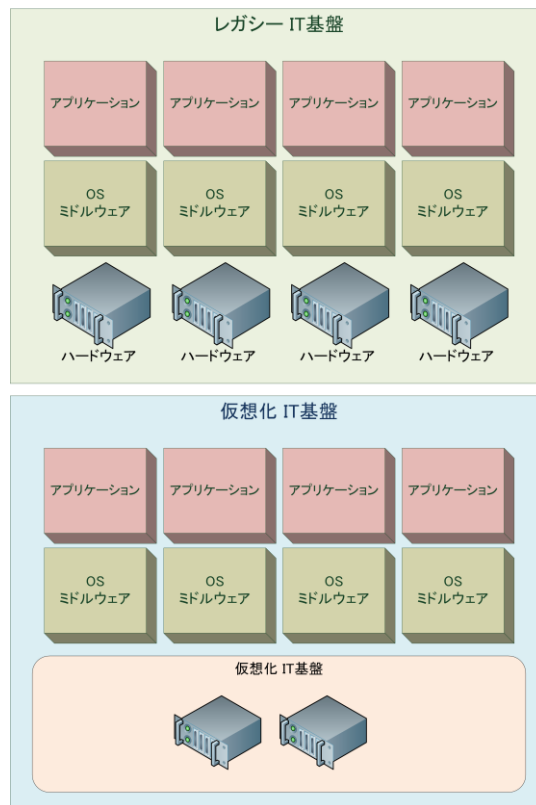


図 1 レガシー IT 基盤と仮想化 IT 基盤

しかし、仮想化 IT 基盤では事情が異なります。Hyper-V などの仮想化技術を用いて複数仮想マシンの実行環境を提供する物理サーバー (VM ホストサーバー) によるシステムには、次のような特性があります。

- VM ホストサーバー内のリソースは、複数の仮想マシンからのダイナミックに変動するリソース要求によって消費されるので、仮想マシンが影響を与え合う複雑な状況になる
- 個別の VM ホストサーバーの余剰リソースの有効活用のためには、基盤の状態を全体的に把握する必要があります
- 複数アプリケーションのための共通基盤となるので、より高い信頼性が求められる
- 仮想化 IT 基盤の運用担当チームが、アプリケーションとエンドユーザー間のレスポンス

障害対応の最前線にさらされ、ネットワーク状況まで把握する必要がある

その結果、詳細な IT リソースモニタリングが、レガシーIT 環境と比べてとても重要になってくるのです。

1.2. IT リソースモニタリングの目的

仮想化 IT 基盤における IT リソースモニタリングには次のような目的があります。

1.2.1. レスポンス障害への迅速な対応

- レスポンス障害への迅速な対応による、仮想化 IT 基盤利用者の満足度向上
- レスポンス障害の、原因切り分け作業工数と期間の大幅な削減

サービスやアプリケーションの最終的な利用者にとって、システムのレスポンスタイムが遅い、安定しないなどの状況は障害と認識され、ただちに満足度の低下につながってしまいます。それを回避するために、仮想化 IT 基盤上で提供されるシステムの場合、障害原因がクライアント機器、ネットワーク経路（社内 LAN、無線 LAN、モバイル・・・）、仮想化 IT 基盤、仮想マシン、ゲスト OS、サーバーアプリケーションなどのいずれの段階にあるのかを迅速に切り分ける必要があります。

切り分けは、システム全体の要に位置する仮想化 IT 基盤の管理担当者が行う場合も多くなると思われます。その際の作業工数や期間を大幅に減らすことは、運用コストの削減につながります。

1.2.2. 適切なリソースプランニング

- 新規仮想マシン導入前の配置計画作成の基礎データ収集
- 新規仮想マシン導入後のリソース使用状況の把握
- 定期的なリソース使用状況の把握

仮想化 IT 基盤では、仮想マシンの適切な VM ホストサーバーへの配置を適切に行うことが重要です。新規仮想マシンの導入、既存仮想マシンへのリソース割り当て変更、VM ホストサーバーのメンテナンスなどのための仮想マシンの移動などを適切に計画・実行するためには、リソース利用状況の継続的な収集と分析が必要となります。

2. VEstat の特徴

VEstat は仮想化 IT 基盤における IT リソースモニタリングの一環として Hyper-V の稼働状況を可視化し、分析するためのツールで、次のような特徴と優位性を持っています。

- 仮想化 IT 基盤の運用・保守に必要な測定ポイントを設定済
 - Hyper-V の内部構造に踏み込んで、重要なポイントを絞った項目を測定
 - ゲスト OS 内部のリソース使用状況を、ゲスト OS の仮想ネットワークを使わないで取得
 - クライアントまでの経路のネットワーク応答性能の測定
- より多くの情報をよりわかりやすく
 - Console : リアルタイムデータの階層構造表示。必要に応じて詳細な情報まで展開可能。仮想デバイスと仮想マシンの関連が一目でわかる
 - Analyzer : 時系列表示。1 項目 1 行、1 データ 1 文字により、グラフ表示の限界を超えた

VEstat 概要ホワイトペーパー

一覧性の高い表示。多数のVMホストサーバーと仮想マシンのデータを、時刻をそろえて表示。
1文字あたり10秒から1時間という幅広い表示解像度を指定できます

- 高い時間分解能（標準設定では10秒間隔で測定）
- エージェントレス（VMホストサーバーへのインストール不要）
- 分析絞り込み条件変更への高速追従（オンメモリ処理）

Microsoft Windowsのパフォーマンス モニターを用いてもHyper-Vに関するパフォーマンス カウンターの情報を表示することは可能です。しかし、パフォーマンス モニターでは、次のような限界があります。

インスタンス名称のわかりにくさ：

Hyper-V 関連のカウンターを Windows のパフォーマンス モニターで表示する場合、パフォーマンス オブジェクトのインスタンス名が、長くわかりにくいものになっている場合があります。たとえば次の名前が何を指しているのかわかるでしょうか。

**vpc-02_ネットワーク アダプター
_7e3b503d-107c-439c-9f69-e9d5472fc649--a123eb9a-c524-4fe3-9afe-10d67818a58a**

VEstat ではこの自動で付与された名前を解釈し、この仮想ネットワークアダプターが使われている仮想マシンや VM ホストサーバーと結び付け、ユーザーが与えた名前に変換して表示することができます。

折れ線グラフ表示の限界：

多数の項目を表示すると認識が困難になってしまいます。特に、スケールの異なる項目を同時に表示する場合、レンジ設定や解釈が困難です。

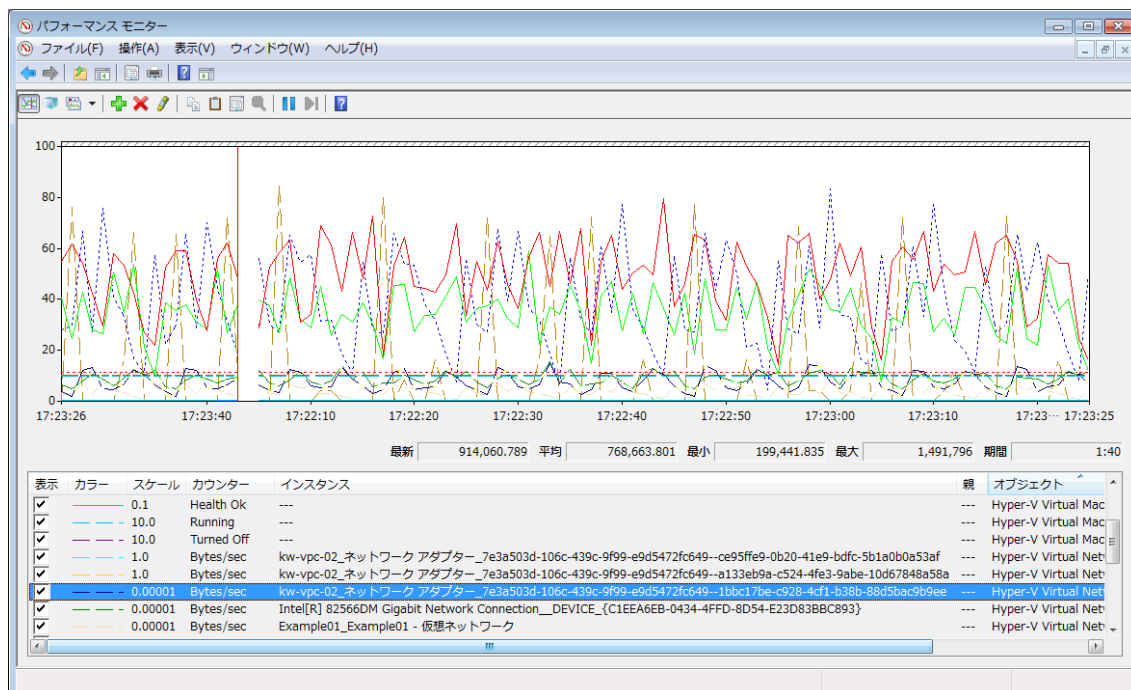


図 2 パフォーマンス モニター

3. VEstat のアーキテクチャー

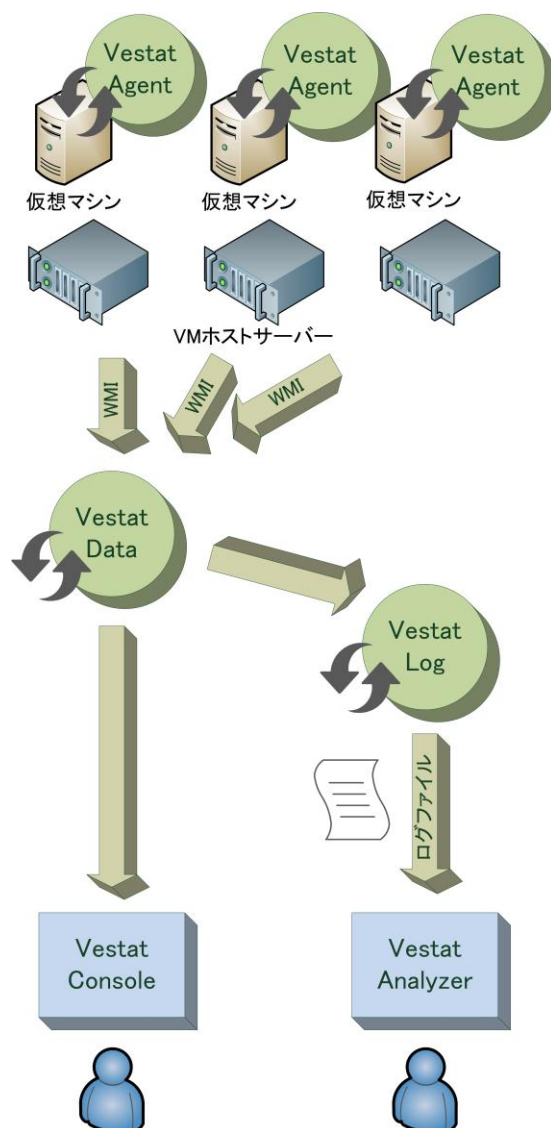


図 3 VEstat のコンポーネント

3.1. VEstat Data

VEstat Data は Windows サービスとして稼働し VM ホストサーバーから定期的にデータを収集するコンポーネントです。標準設定では各サーバーのデータを 10 秒ごとに収集します。収集したデータは VEstat Console での表示と VEstat Log でのログファイル出力のために、リクエストに応じて提供されます。VEstat Data には長期のデータは蓄積されません。

VM ホストサーバーからのデータは WMI インターフェースを呼び出すことで取得します。VEstat Agent が取得したゲスト OS 内のメモリ使用量などのデータも、Hyper-V 統合サービスの機能を経由して WMI で取得します。したがって VEstat Data からは VM ホストサーバーの管理用ネットワークにさえアクセスできればよく、仮想マシンが外部と通信するためのネットワークなどにはアクセスする必要はありません。

3.2. VEstat Console

VM ホストサーバーと仮想マシンの稼働状況をリアルタイムで表示するためのコンソールです。VEstat Data が収集したデータをツリービューによって階層形式で表示します。VEstat Data へは TCP の 10050 番ポートで接続してデータを取得します。このポート番号は変更することも可能です。

3.3. VEstat Log

VEstat Data が収集したデータを VEstat Analyzer で利用するためのログファイルとして保存するための Windows サービスです。VEstat Data へは TCP の 10050 番ポートで接続してデータを取得します。このポート番号は変更することも可能です。

3.4. VEstat Analyzer

VEstat Log が出力したログファイルを読み込んで、分析のための表示を行う GUI クライアントプログラムです。

VEstat Log や VEstat Data と直接通信してデータを取得するわけではなく、ログファイルを読むことで分析を行います。したがって古いログファイルを別の場所に保管し、必要に応じて読み込むという使い方も可能です。RDBMS などのデータベース管理システムを使用していませんので、ログファイルの管理はシンプルに行えます。

3.5. VEstat Agent

ゲスト OS 内に Windows サービスとしてインストールされ、ゲスト OS のメモリ使用量、ロジカルディスクの使用量、ネットワークインターフェースの名前と転送量を収集するエージェントです。

VEstat Agent の利用は必須ではありません。これをインストールしなくても仮想マシンデータは VEstat Data によって収集可能です。ただし、仮想マシン内のゲスト OS (Windows) の利用するメモリ使用量とロジカルディスクの使用量については収集できません。VEstat Agent はこれらのデータを定期的に取得し Hyper-V 統合サービスの機能を用いて VM ホストサーバー側に伝えます。VEstat Data は WMI を用いて VM ホストサーバー経由でこれらのデータを収集します。

3.6. コンポーネントの配置方法

VEstat Data、VEstat Log、VEstat Console、VEstat Analyzer は全て異なるマシンにインストールすることも、同じマシンにインストールすることも可能です。

VEstat Agent は仮想マシン上のゲスト OS (Microsoft Windows に限る) に、必要に応じてインストールします。

4. 基本的なシナリオ例

4.1. 稼働状況確認

仮想化 IT 基盤の VM ホストサーバーとその上の仮想マシンの稼働状況の全体像は VEstat Console で表示することができます。

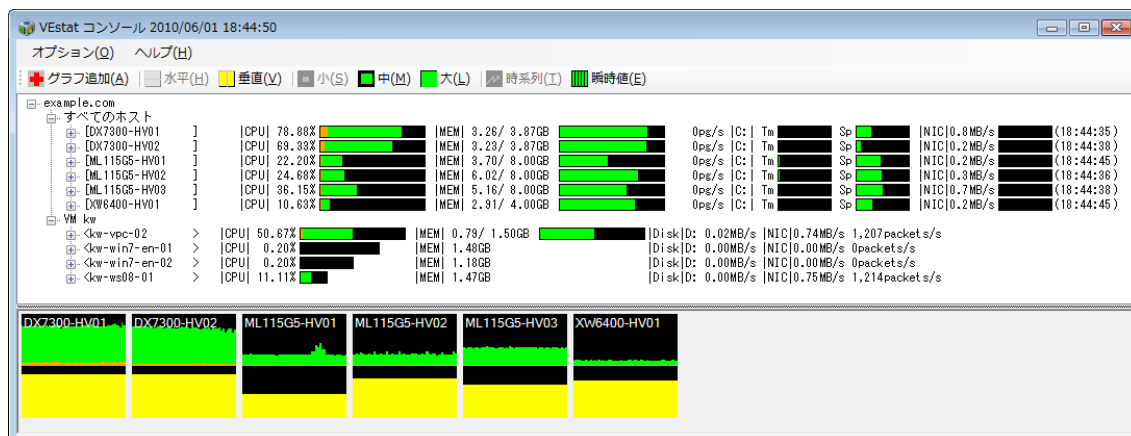


図 4 VEstat Console

図 4 が VEstat Console の表示例です。上部のツリービューが主な表示領域でここにその時点の稼働状況が表示されます。下部には選択したマシンの CPU 負荷とメモリ使用率を時系列的に表示することができるグラフが表示できます。

この例では、ツリービュー上部に VM ホストサーバー 6 台の稼働状況が表示され、下部に仮想マシン 4 台の稼働状況が表示されています。VM ホストサーバー情報は CPU 負荷率（数値と棒グラフ）、メモリ使用率とメモリ容量（数値と棒グラフ）、システムドライブのディスクタイムとディスク使用量と容量（棒グラフ）、ネットワークインターフェースの送受信量合計（数値と棒グラフ）、データ取得時刻が一行に表示されています。CPU 負荷率の棒グラフでオレンジの部分ハイパーバイザーが使用している部分を示し、緑の部分は Root VM を含む仮想マシンが使用している部分を示します。オレンジの部分が多いときはハイパーバイザーが CPU の能力を使ってしまっており、仮想マシン自身の動作に十分な能力が提供されておらず、注意が必要な状態にあることを示します。

仮想マシン情報は、どの VM ホストサーバー上にあるかに関係なく任意の仮想マシンを選択して同じノードの下で表示することができます。仮想マシン名を個別に指定して並べすることもできますし、名前を正規表現によってグルーピングして指定することもできます。仮想マシン名になんらかの名前付けルールがある場合には、正規表現指定によるグルーピングが便利に活用できます。仮想マシンノードには CPU 負荷率（数値と棒グラフ）、メモリ使用率とメモリ容量（数値と棒グラフ）、仮想ディスクの読み書き量（複数の仮想ディスクがある場合は最大のもの数値）、仮想ネットワークインターフェースの送受信量と送受信パケット数（複数のインターフェースがある場合最大のもの数値）が一行に表示されます。

VM ホストサーバーのノードを図 5 のように展開することが可能です。展開すると、そのサーバー上の仮想マシンノードと Root VM のノードが表示されます。仮想マシンノードは上述のものと同じです。Root VM ノードとその下位のノードには、Root VM（いわゆるホスト OS）によって管理されている物理デバイスの情報が表示されます。そこには、論理ディスクごとの容量や性能の情報、ネットワークインターフェースごとの性能情報が含まれます。

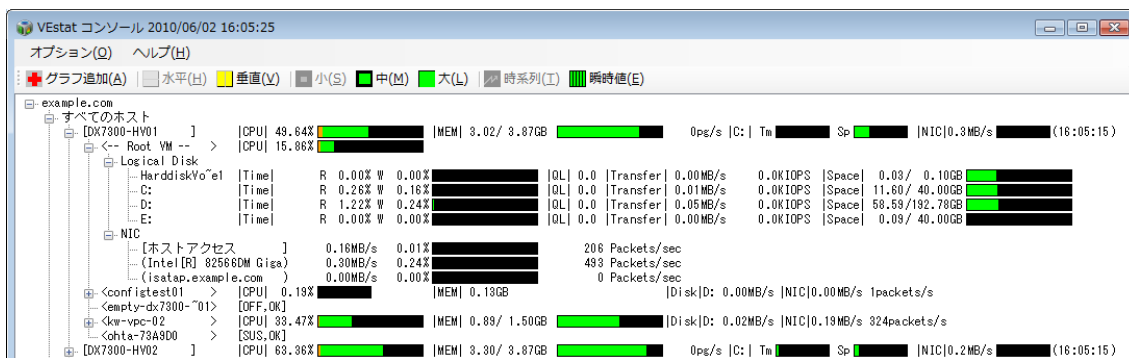


図 5 VEstat Console (VM ホストサーバー展開)

仮想マシンのノードも図 6 のように展開することが可能です。展開すると、その仮想マシンに割り当てられている仮想デバイスの情報が表示されます。仮想プロセッサ (VP) ごとの CPU 負荷率、仮想ディスク (VD) ごとの読み書き量、仮想ネットワークインターフェースごとの送受信量などの性能情報が含まれます。

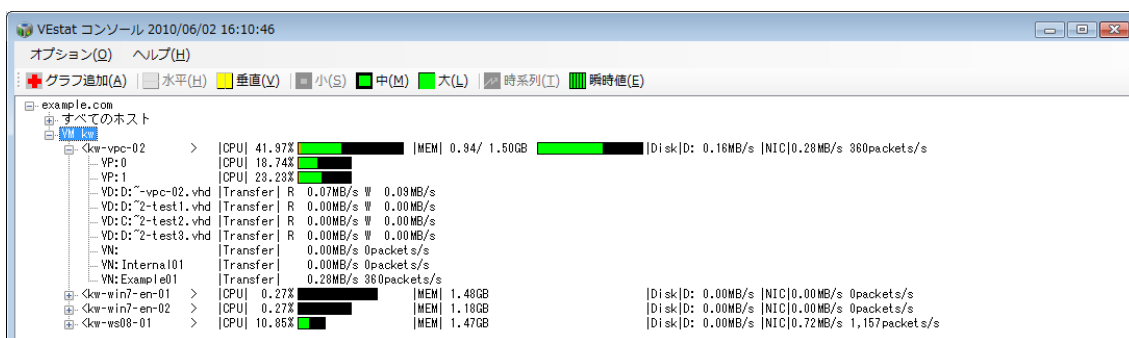


図 6 VEstat Console (仮想マシンノード展開)

4.2. 仮想マシンの稼働履歴確認

VEstat Analyzer を利用すると仮想化 IT 基盤の稼働状況履歴をさまざまな方法で表示することができます。ここでは、仮想マシンの稼働状況の変化を確認するための設定方法例を説明します。

VEstat では各仮想マシンの状態を定期的に取り得し続け、ログファイルに記録しています。Analyzer の Hyper-V マップではそのログファイルを読み込んで各仮想マシンの状態変化の履歴をたとえば次のように一覧表示させることができます。

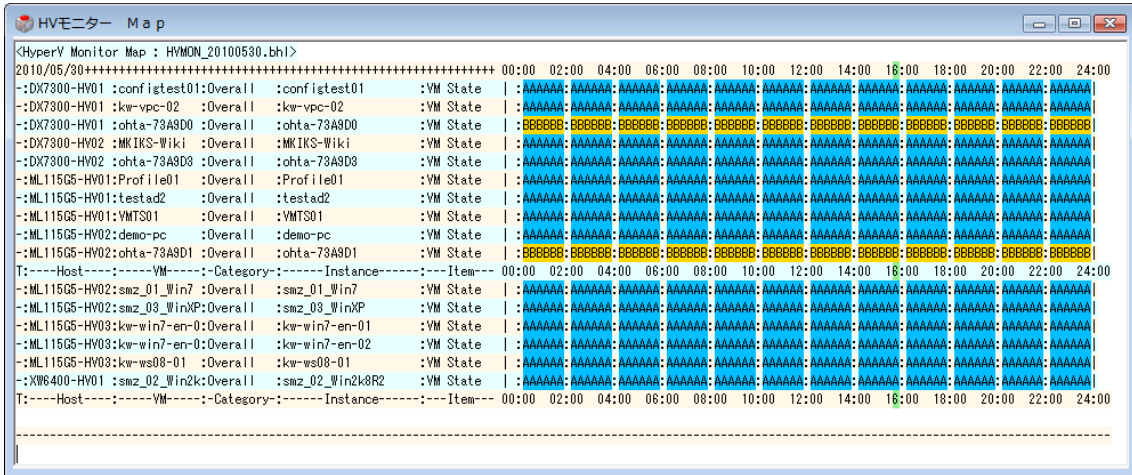


図 7 仮想マシン稼働履歴 (停止以外)

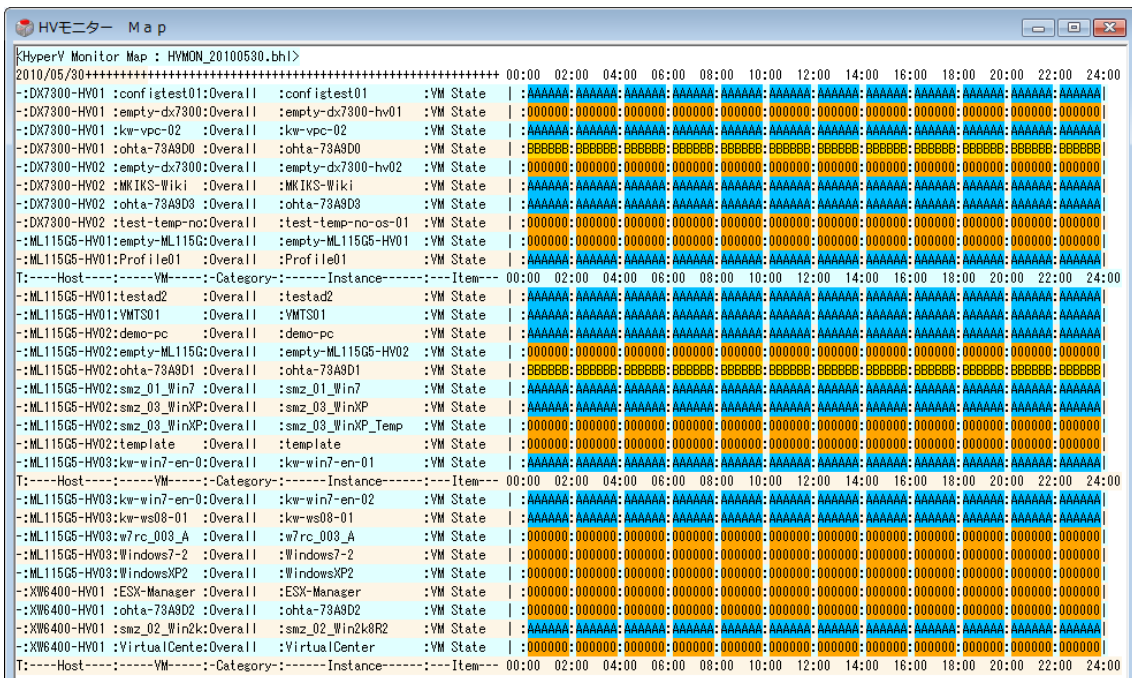


図 8 仮想マシン稼働履歴 (すべて)

この図 7 と図 8 は、複数の仮想マシンの稼働状態の 1 日分の履歴を表示したのになります。どちらの図も同じ日のデータを表示していますが、図 7 は停止状態の表示を除外したもので図 8 はすべての状態を表示したものです。

青色背景の A の文字はその時間に仮想マシンが起動していたことを示し、黄色背景の B は一時停止または保存を示します。この例の図 7 の場合には 2 台の黄色表示のある仮想マシンが一時停止または保存状態にあるのが意図的なものであれば、その他の仮想マシンはすべて連続起動しているので、問題はないと見て取ることができます。

図 8 の場合はオレンジ背景 0 である停止状態の仮想マシンが多数あります。これらもすべて意図的な停止であれば問題ないこととなります。

その他の仮想マシン状態は次の表 1 にあるような背景色と文字コードで示されます。必要に応じて、文字コードの下限値を設定して表示対象をフィルタリングすることで上記の図

のように表示内容を変更することができます。

表 1 仮想マシン状態コード

コード	色	仮想マシンの状態
0	オレンジ	停止
A	青	起動
B	黄	一時停止、保存
C	黄緑	起動中、保存中、停止中、一時停止中、再開中（過渡的な状態）
l	赤	重大な障害、致命的な障害
a	赤	不明

一日の途中で仮想マシンの状態に変化がある場合は 図 9 のようになります。意図的な操作の結果であれば問題がないのですが、そうでなければ調査の必要があります。特定の仮想マシンに問題があって変化があったのか、ある VM ホストサーバーに問題があって同時に複数の仮想マシンの状態に変化があったのかは、このような表示形式により一目で見分けることが可能です。また 図 10 のように変化のある場所を拡大して時間による変化を詳細に見ることも可能です。

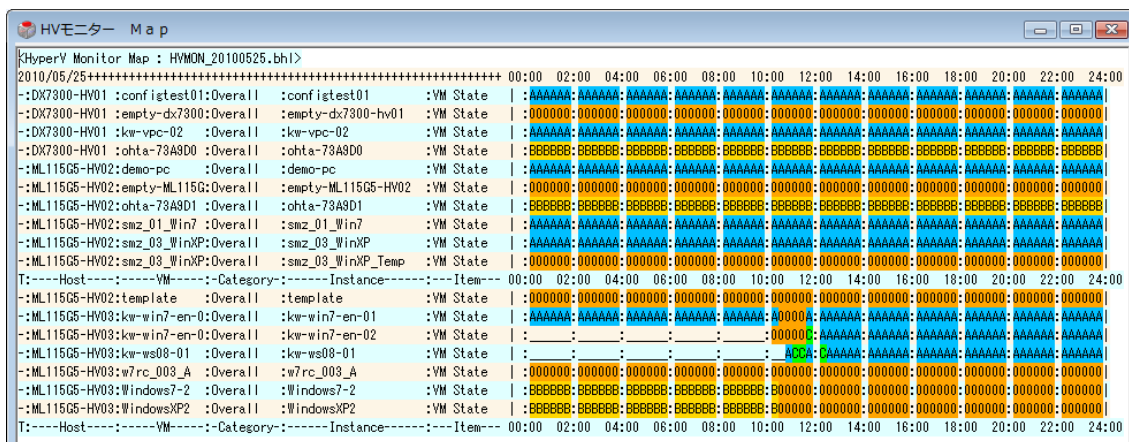


図 9 仮想マシン稼働履歴（変化のある場合）

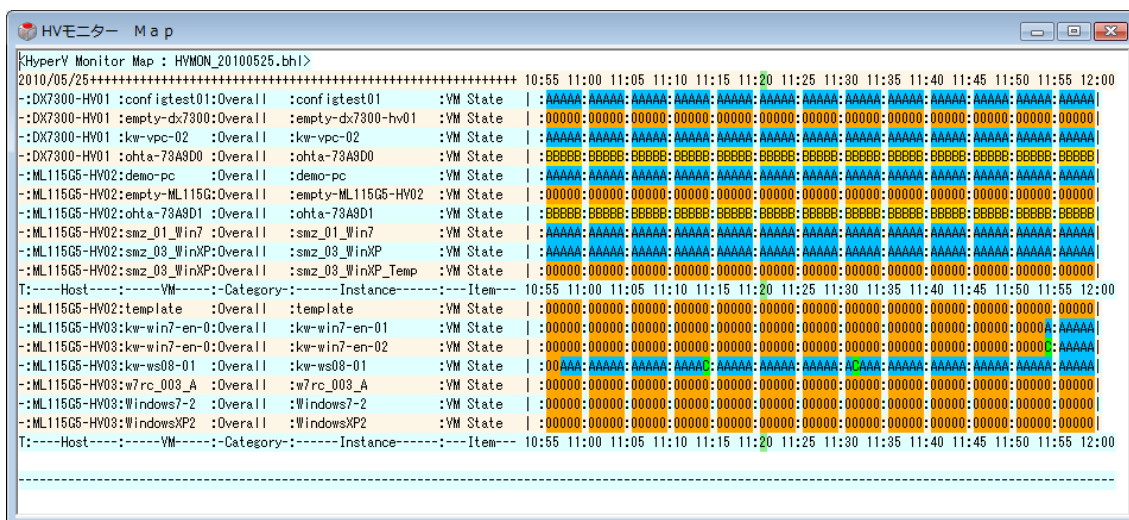


図 10 仮想マシン稼働履歴（拡大）

4.3. VM ホストサーバーCPU 利用状況の確認

VM ホストサーバー（物理サーバー）の CPU 利用状況確認例を説明します。

各 VM ホストサーバー全体の CPU 負荷を表示するには、表示項目として **LP Ttl** を指定します。表示下限値を 0 とし表示期間や時間分解能を見たい部分に合わせて設定します。すると、たとえば 図 11 のように見ることができます。この例では 1 日分の負荷の推移を表示しており一番上の行に表示されたサーバーの 14 時過ぎの負荷が極端に高いことが見て取れます。

LP Ttl（Logical Processor Total Run Time）は各 VM ホストサーバーの論理プロセッサ負荷率の合計をパーセントで示す項目です。

表示されるコードと色については“表 2 負荷率コード”をご覧ください。

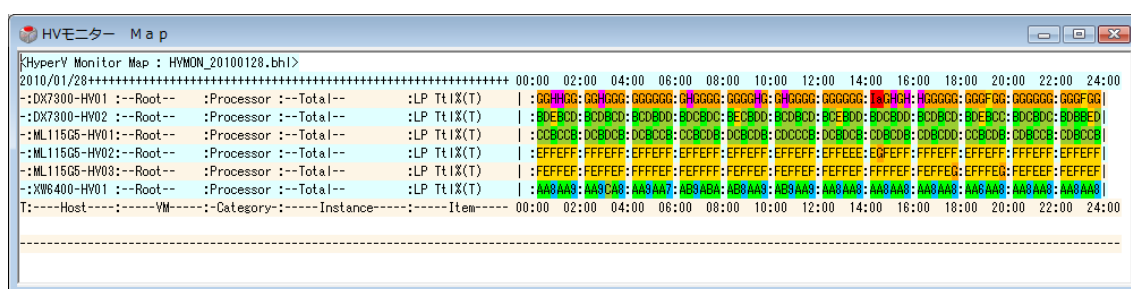


図 11 VM ホストサーバー別 CPU 利用率

HyperVisor による CPU 利用やゲスト OS による利用など、負荷の内訳を区別しながら表示するための表示項目も多数準備されています。表示項目名は次のような規則の組み合わせで命名されています。

- **[LP * % (T)]**（Logical Processor * Run Time）全体
各物理マシンの論理プロセッサ負荷率の合計を使用層別にパーセントで示す項目です。
- **[RtVP * % (T)]**（Root Virtual Processor * Run Time）
各物理マシンのルート仮想プロセッサ負荷率の合計を使用層別にパーセントで示す項目です。物理デバイス IO 負荷を含むホスト OS の処理に使われた部分を使用層別に示す項目です。
- **[LP * %]**（Logical Processor * Run Time）インスタンス別
物理マシンの論理プロセッサ個々の負荷率を使用層別にパーセントで示す項目です。複数の論理プロセッサの負荷率の偏りに注目する場合に使用します。
- **[VP * %]**（Virtual Processor * Run Time）インスタンス別
仮想マシンの仮想プロセッサの負荷率合計を使用層別にパーセントで示す項目です。
- **[* Ttl *]**（* TotalRun Time）
ハイパーバイザー層での処理とゲスト仮想マシン層に使われた負荷率の合計。
- **[* HV *]**（* Hypervisor Run Time）
ハイパーバイザー層での処理に使われた負荷率。
- **[* Gst *]**（* Guest Run Time）
ゲスト仮想マシン層での処理に使われた負荷率。

CPU 負荷の内訳を区別しながら使用率の高い対象だけを表示するように設定すると 図 12 のように見え、詳細な分析を行うことが可能となります。

表示されるコードと色については “表 2 負荷率コード” をご覧ください

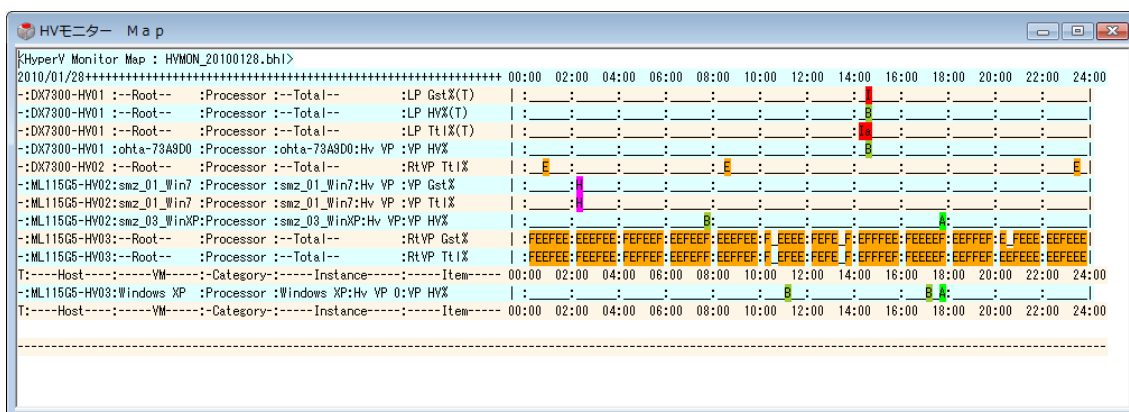


図 12 CPU 負荷分類表示の例

表 2 負荷率コード

コード	色 タイプ A	色 タイプ B	負荷率(%)
0..9	青	青	0..9
A	黄緑	黄緑	10~19
B	黄緑	草色	20~29
C	草色	黄	30~39
D	草色	黄	40~49
E	黄	橙	50~59
F	黄	橙	60~69
G	橙	赤	70~79
H	赤	赤	80~89
I	赤	赤	90~99
a	赤	赤	100

CPU 負荷率コードに対応する色表示は、HV (Hyper-V 利用分) と RtVP (ルート OS 利用分) のものはタイプ B で低めの数値から暖色系となり、それ以外はタイプ A となっています。

5. 詳細情報

VEstat および三井情報株式会社の仮想化 IT 基盤ソリューションの詳細については下記サイトをご参照ください。

http://biz.mki.co.jp/enterprise_solution/virtualization/

本文書記載の弊社商品以外の商品などの名称は、各社が商標として使用している場合があります。

本文書の記載内容は、発行時点における弊社の見解を反映したものです。本文書の記載内容は将来予告なく変更することがあります。本文書の記載内容は情報提供のみを目的としており、弊社はこの情報について明示または黙示に関わらずいかなる責任も負わないものとします。