

日本IBM

メインフレーム譲りのファームウェアによる 仮想化技術を機能拡張し System p に実装

40年の歴史を誇るIBMの仮想化技術。メインフレームから継承進化を続けてきたIBMの仮想化技術は、POWERプロセッサをベースとするSystem pに一段と機能拡張し、実装されている。本稿では、System pの仮想技術を中心にIBMの取組みを紹介する。

40年の歴史を持つ IBMの仮想化技術

サーバ仮想化技術が注目を集めているが、仮想化とはそもそも、「物理的資源を論理的資源に見せかける変換（さらにその論理的資源を別の論理的資源に変換する場合もある）を指し、物理マシンそのものを対象とした場合、その方法にはハードウェア分割、物理マシン上のHypervisorによる資源の細粒度の分割、ホストOS上のHypervisorがOSのサービスを利用する資源の分割の3つのアプローチがあります。」と日本IBMの中野淳システムズ&テクノロジー・エバンジェリストは指摘する。

IBMは今から40年前の1967年、Hypervisorを開発、1973年に物理分割（PPAR）を行う初のコンピュ

ータを市場投入した。1987年にはメインフレーム上で論理分割（LPAR）もサポートした。仮想化技術については、約40年間、IBMが常に業界をリードし続けてきたといっても過言ではない。

高性能・高信頼を誇る System p の仮想化アーキテクチャ

System pは2001年にPOWER4ベースのシステムでLPAR機能を導入、翌2002年には早くもダイナミックLPAR機能を実装。分割された論理区画間でのプロセッサ、メモリなどのリソースの移動を、稼働中에서도動的に行えるようにした。そしてPOWER5からは1つの物理的なプロセッサを最大10の論理区画に分割し（各0.1CPU）、負荷に応じてCPU資源の割り振りを動的に変更

することができる微粒度のCPU仮想化「マイクロパーティショニング」を実現。最新のPOWER6では、さらに拡張された仮想化機能「Live Partition Mobility（LPM）」を実現している。

図1にSystem pの仮想化のアーキテクチャを示すが、物理マシン上のPOWER Hypervisorが仮想化を行う。POWER Hypervisorは、メインフレーム向けに開発されたHypervisorをベースにPOWERプロセッサ向けにアレンジされたファームウェアによる仮想化技術だ。System pの仮想化技術はメインフレーム譲りであり、ファームウェアのPOWER Hypervisor上でそれぞれ別個にOSが稼働しているため、OSに障害が発生した場合にもシステム全体がダウンしてしまう危険性はない。

以下に、ハードウェア・コンポーネントごとにみたSystem pの仮想化技術を整理して示す。

- **POWER Hypervisor**：プロセッサとメモリを仮想化するファームウェア。I/Oの仮想化は外出しのためコードサイズもコンパクトで信頼性が高い。
- **プロセッサ**：専有モードと共有モ

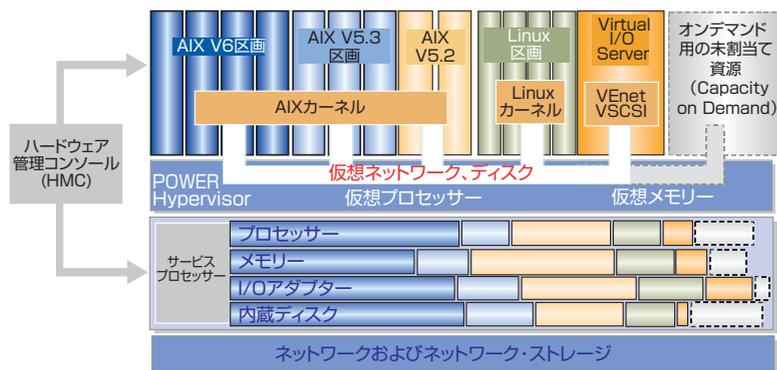


図1 System pの仮想化のアーキテクチャ

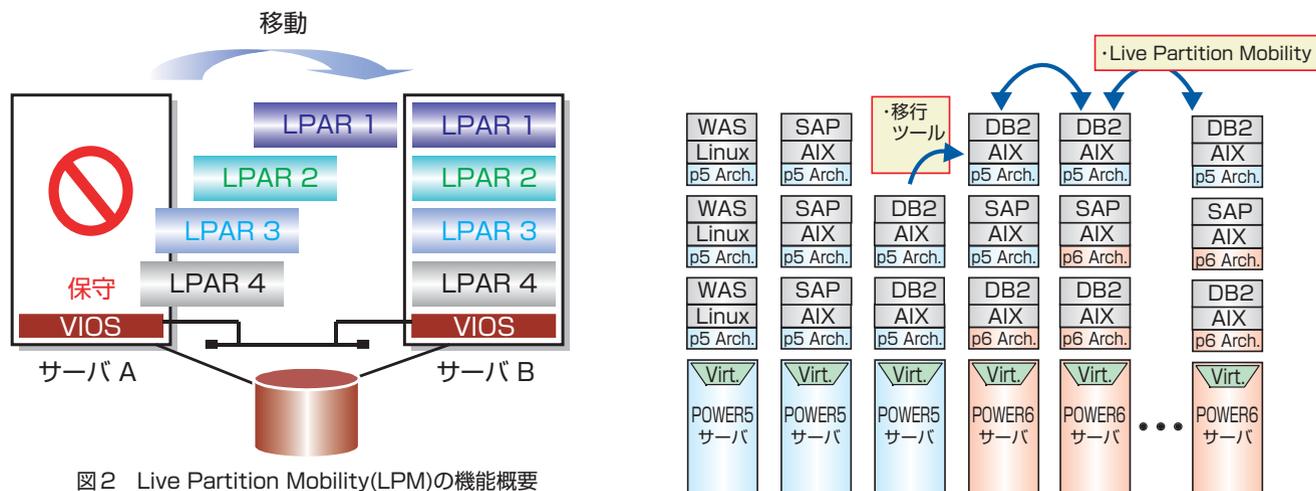


図2 Live Partition Mobility(LPM)の機能概要

ード (マイクロパーティショニング; 0.1CPUから)。DLPAR (資源の動的な移動)、CoD (キャパシティオンデマンド) とともに可能。

- ・メモリ: 各パーティションが専有可能。DLPAR、CoDともに可能
- ・I/Oアダプタ: 専有モードとVIOS (バーチャルI/Oサーバ) による共有モード (イーサネット/SCSI/FC)。POWER Hypervisorはパーティション間の仮想チャネルを提供 (仮想イーサネット、仮想SCSI)。DLPAR可能 (グラフィクス・アダプタを除く)。

革新的なLPM機能とそれを活用したマルチシステムの仮想化

「今年中にはPOWER6サーバに実装される予定」(中野淳氏)の革新的な仮想化機能として「Live Partition Mobility (LPM)」がある。LPM機能は、OS、アプリケーションを止めることなくLPARを他の筐体に移動することを可能にしている。この機能を利用し、ハードウェア保守に伴うサービス停止の回避

や (図2)、複数サーバにまたがった負荷分散や、負荷の少ない夜間には少数のサーバに

LPARを移動し、残りのサーバはシャットダウンするといった省電力運用も可能になる。LPMはシングルシステムの仮想化からマルチシステムの仮想化へのパラダイムシフトであり、仮想世界 (ソフトウェア) と物理世界 (ハードウェア) のさらなる分離 (独立) を可能にする技術だ。

大手通信事業者が、System pの仮想化技術を検証

某大手通信事業者がSystem pの仮想化技術について、下記の7つの要素を中心に、CPU性能と、VIOS (バーチャルI/Oサーバ) 性能について検証を実施した。

- ① IBM System p5 570 / p5 550 / p5 520 (AIX 5L V5.3 / SLES9 / RedHat EL AS 3.0)
- ② PLM (パーティション・ロード・マネージャ)

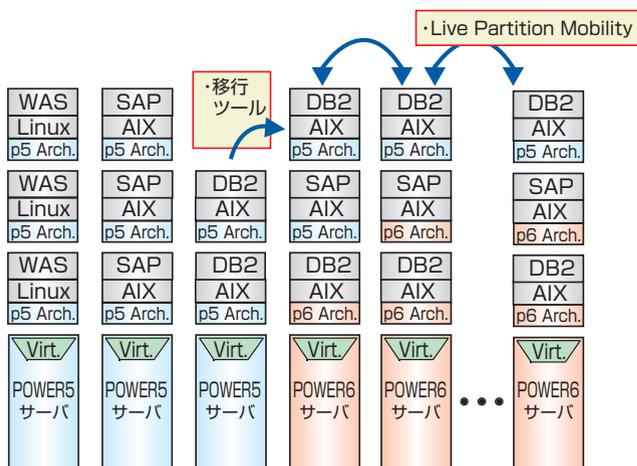


図3 シングルシステムの仮想化からマルチシステムの仮想化へ

- ③ダイナミック LPAR
- ④バーチャル LAN
- ⑤バーチャル I/O
- ⑥マイクロパーティショニング
- ⑦POWER Hypervisor

検証結果については、「お客さまからは、IBMの仮想化はファームウェアレベルで実装しているため、ソフトウェアレベルでの実装と異なり、いずれの環境下においてもオーバーヘッドが少なく、商用サービスにも十分適用可能なレベルである」とご評価いただきました。(システムp事業部 第四営業部 福島啓之課長) という。

お問い合わせ先

日本アイ・ビー・エム株式会社
ibm.com アクセスセンター
TEL: 0120-300-426
受付時間 月～金 9:30-17:30
(祝日、弊社創立記念日6/17、12/30～1/3を除く)