

Redshift ハードウェアに関する考慮事項

本資料は Redshift の Forum 「[Hardware for Redshift](#)」に記載された以下の資料を翻訳したものです。

<https://docs.google.com/document/d/1rP5nKyPQbPm-5tLvdeLqCt93rJGh4VeXyhzsqHR1xrl/edit?usp=sharing>

目次

GPU	1
必要な VRAM (ビデオ RAM) は? パフォーマンスにどのような違いがありますか?	2
マザーボード	4
CPU	5
外部 GPU 筐体	5
PSU / 冷却	6
複数の GPU スケーリング	6
メモリ	7
ディスク	8
ネットワークと NAS	8

GPU

Redshift は現在、NVidia GPU でのみ動作します。ゲーミンググレードの GPU から、前世代の TitanX Maxwell 12GB または現世代の TitanX Pascal 12GB または GTX1070 または GTX1080 8GB をお勧めします。プロフェッショナルグレードの GPU では、Quadro M6000 (12GB または 24GB) または Quadro P6000 を推奨します。P6000 (入手可能な最速の GPU) を除いて、Redshift に関する限り、GeForce と同等の Quadro の間でのパフォーマンスの違いはありません。Quadros は、GeForce に比べてビューポート OpenGL を高速にレンダリングできますが、Redshift のレンダリングパフォーマンスには影響しません。Quadros が提供する他の利点は、多くの場合、VRAM が増えることです。たとえば、24GB を提供する唯一の 2 つの NVidia GPU は、Quadro M6000 と Quadro P6000 です。Redshift を使用すると、GeForce GPU と Quadro GPU を同じコンピュータに混在させることができます。

GTX GPU と Titan / Quadro / Tesla GPU の重要な違いの 1 つは、TCC ドライバの可用性です。

TCCは「Tesla Compute Cluster」を意味します。NVidia for Windowsによって開発された特別なドライバです。Windows Display Driver Model (WDDM)をバイパスし、GPUがCPUとより高速で通信できるようにします。TCCの欠点は、GPUがWindowsや3Dアプリケーション(Maya、Houdiniなど)に対して「見えなく」なり、RedshiftのようなCUDAアプリケーション専用になるということです。Quadros、Teslas、Titan GPUのみがTCCを有効にできます。GeForce GTXカードでは使用できません。上記のように、TCCはWindowsの場合にのみ便利です。Linuxのディスプレイドライバは、典型的には、WDDMに関連する待ち時間の影響を受けないため、Linuxはそれを必要としません。言い換えれば、Linux上のCPU-GPU通信は、GTXカードやQuadro/Tesla/Titanなど、すべてのNVidia GPUのWindows(WDDM搭載)よりも速くなります。

執筆時点では、TitanXはGTX1080の約2倍のコストがかかることを考慮すると、よく質問されるのは「どちらが良い？1台のTitanX、それとも2台のGTX1080？」さて、未処理のコンピューティングパワーでは、2台のGTX1080が1台のTitanXを打ち負かすでしょう。しかし、レンダリングするシーンがポリゴンが重いもの(150m以上のポリゴン)であれば、12GBのGPUを取得することをお勧めします。VRAMとその利点に関する次のセクションを参照してください。

同じコンピュータに複数のGPUをインストールすると、Redshiftがより高速にレンダリングされます。複数のGPUを使用するには、このマニュアルの後半で説明する特別なマザーボード/CPU/セットアップに関する注意事項の確認が必要です。

要約すると：

- ✓ 更にVRAMが必要？ その場合、Titan/Quadro/Teslaが正しい選択となる
- ✓ TCC(Windowsでのレンダリングの高速化)が必要？ その場合、Titan/Quadro/Teslaが正しい選択。
- ✓ 上記のいずれかが必要ない場合は、複数のGTX1070/GTX1080(同じコスト)を使用すると、より多くの計算能力が提供される。

必要なVRAM(ビデオRAM)は？パフォーマンスにどのような違いがありますか？

NVidia GPUは、4GB/6GB/8GB/12GBと24GBのVRAMの構成で提供されます。将来のGPUにはさらに多くのVRAMが搭載されると想定はほぼ間違いないでしょう。特定のユーザーにとって適切なVRAMの量はどれくらいなのでしょう？

Redshiftの一般的な経験則は、「VRAMが多ければ多いほどは、より良くなる」です。しかし、VRAMが多いビデオカードはまた高価でもあります。以下では、RedshiftがVRAMをどのよ

うに使用しているかを説明し、ユーザーは情報に基づいた意思決定を行うことができます。

Redshift は、VRAM 利用に関して効率的です。約 1GB のビデオメモリ内で、約 2~3 千万の一意の三角形に対応することができます。シーンに 3 億個の三角形が含まれていた場合、Redshift は通常約 10GB の VRAM を必要とします。しかし、8GB の VRAM を搭載した GPU であっても、Out-of-Core アーキテクチャのために Redshift でこのようなハイポリシーンをレンダリングすることができます（「Out-of-Core」の説明についてはオンライン FAQ を参照）。ただし、Out-of-Core データアクセスが過剰になると、場合によってはパフォーマンス上のマイナス要素が発生する可能性があります。したがって、ハイポリポリシーンをレンダリングすると思われる場合は、より多くの VRAM を持ったビデオカードを準備しておくことが望ましいです。

Redshift の Our-of-Core 技術は、すべての利用可能な種類のデータを網羅しているわけではありません。現在のところ、Redshift では、Our-of-Core でパーティクルやボリュームグリッド（OpenVDB など）を保存することはできません。つまり、数千万の粒子や数百メガバイトの OpenVDB データを使用するシーンでは、より多くの VRAM を持つビデオカードが必要になる場合があります。

多くの VRAM を利用できるもう 1 つの利点は、Redshift の「ray reserved memory(レイ予約メモリ)」です。作成したシーンのポリゴン数がそれほど大きくない場合、Redshift がさらに高速でレンダリングできるように、「レイ予約メモリ」設定を増やすことができます。設定は Redshift の「メモリ」タブにあります。CPU との通信頻度を下げることによって、Redshift はレンダリングのパフォーマンスが向上します。この設定の詳細については、Redshift のオンラインドキュメントとフォーラムを参照してください。

VRAM を多く持つもう 1 つの利点は、一度に複数の GPU アプリケーションを実行できることです。Maya の OpenGL ビューポート、Chrome（ウェブブラウザ）、Windows 自体のようなアプリケーションは、かなりの量の VRAM を消費し、Redshift が動作するためのメモリをほとんど残さない可能性があります。これらは明らかに、多くの VRAM を含む GPU 上では問題とはなりません。多くの VRAM を搭載した GPU を購入できない場合、この問題の回避策は、Redshift 以外のすべてに使用される追加の（安価な）GPU をインストールすることです。その後、残りのすべての GPU はモニター（複数可）から切り離すことができ、したがって、Redshift でレンダリングするために利用可能な全体の VRAM を持つことになります。GPU をモニタから切り離すことを「ヘッドレスモード」といいます。

VRAM の容量に関する話題は、より高価な 12GB の GPU とより安価な 8GB の GPU の間の決定要因となることがよくあります。

最後に、複数の GPU の VRAM が結合されていないことに注意してください。システムに 4GB の GPU と 8GB の GPU がインストールされている場合は、最大 12GB まで増えません！ 各

GPU はそれ自身の VRAM しか使用できません。

要約すると：

- ✓ OpenGL / 2D レンダリングに特別な GPU を使用するか？使用しない場合は、より多くの VRAM を搭載した GPU が適している
- ✓ VRAM を増やすとレンダリングが速くなる
- ✓ 重いデータ（150,000,000 以上のシーンや OpenVDB やパーティクルをたくさん）をレンダリングするのか？ その場合、より多くの VRAM と GPU が適している。
- ✓ VRAM は複数の GPU で結合されない

マザーボード

レンダリングスピードを上げるための費用対効果の高いソリューションは、コンピュータに GPU を追加することです。これは、GPU レンダリングが CPU レンダリングソリューションに比べてコスト効率が高い理由の 1 つです。追加の GPU を追加すると、追加のコンピュータプラスソフトウェアライセンス（Redshift ライセンスを含む）を購入するよりも安くなります。

現在、Redshift 用のコンピュータを構築しており、今後 GPU を追加する予定がある場合は、4 つの PCIe3.0 x16 スロット以上のマザーボードをお勧めします。マザーボードの中には PCIe3.0 x16 スロットが 4 つあると主張するものもありますが、仕様には (x16、x16)、(x8、x8、x8、x8) のようなものがあります。これは、「2 つの GPU をお持ちの場合、どちらも x16 の速度で動作しますが、4 つの GPU をお持ちの場合、それぞれが x8 の速度で動作します」という意味です。言い換えれば、マザーボードに 4 つのスロットがあるにもかかわらず、すべてが一度にフル 16 倍速で動作するわけではありません。

絶対に (x16、x16、x16、x16) が必要ですか？ いいえ！ Redshift は (x8、x8、x8、x8) でうまく動作しますが、x16 スピードがパフォーマンスに役立つ場合もあります。これには、多くの Our-of-Core レンダリングを実行するレンダリングシーン、または、DeepEXR レンダリングのような GPU が CPU メモリにアクセスする必要がある場合が含まれます。そのような場合でも、x16 スロットと x8 スロットの間には大きなパフォーマンスの違いはないと考えてください。将来の NVidia GPU (Pascal) は CPU メモリをより効率的に使用できるようになります。したがって、x16 スピードではさらに差が生じます。言い換えれば、PCIe x16 の使用計画は現在の利益よりも未来の選択肢となります。

選択したマザーボードが PCIe x16 対応スロットを多数使用していても、この性能を得るには適切な CPU が必要です。（下記参照）

要約すると：

- ✓ コンピュータあたり複数の GPU を追加する場合は、より高速なスロットを備えたマザーボードが適している。

CPU

多くのシングルスレッド・パフォーマンスを持つ CPU を推奨します。多くのコアを備えた低い GHz よりもより少ないコアで多くの GHz の CPU を持つ方が良いでしょう。例えば、Redshift にとって 8 コア 2.5GHz CPU は、6 コア 3.5GHz CPU に比べてパフォーマンスはかなり落ちます。動作周波数が 3.5GHz 以上の CPU を推奨します。

すべての CPU が全て PCIe x16 速度で 4 GPU を駆動できるわけではありません。CPU には、PCIe レーンと呼ばれる機能があり、CPU と GPU 間のデータ転送速度を記述します。一部の CPU では、他の CPU よりも PCIe レーンが少なくなっています。たとえば、Core i7-5820K 3.3GHz の PCIe レーンは 28 個、i7-5930K 3.5GHz の PCIe レーンは 40 個あります。これは、5930K がより多くの GPU をより高速に駆動できることを意味します。より多くの PCIe レーンを持つ CPU を推奨します。Core i5、Core i3、またはそれ以下の CPU は推奨しません。

同じマザーボード (Xeons など) に複数の CPU を搭載すると、CPU からの PCIe レーンが結合されます。Dual-Xeon システムは、最大 8 つの GPU をフルスピードで簡単に駆動できます。

要約すると：

- ✓ 複数の GPU をインストールする場合は、ハイエンドの Core i7
- ✓ 4 つ以上の GPU をインストールする場合は、デュアル Xeon ソリューション
- ✓ I5、i3、およびローエンド CPU を避ける

外部 GPU 筐体

Redshift をテストした唯一の外部筐体は、Cubix Xpander Elite で、これは素晴らしいパフォーマンスでした！一度に 1,2,3,4 GPU でテストしました。それが安定していることを発見し。そして、非常に重要なことに、GPU をコンピュータのマザーボードに直接インストールした場合と比較してパフォーマンス・ヒット(余分にかかる負荷)を測定することができませんでした。GPU 拡張は、コンピュータに十分な PCIe スロットがない場合や、GPU を携帯したい場合に役立ちます。

Redshift には、すべての外付け筐体が適しているわけではありません。Redshift の性能に悪影

響を及ぼす可能性のある PCIe 通信待ち時間が発生するものがあります。別の GPU レンダラーでもうまく動作する場合でも、ご購入前に、選択した筐体で Redshift をテストすることをおすすめします。Redshift のソフトウェアアーキテクチャでは、GPU が他の GPU レンダラに比べて CPU との通信頻度が高いため、筐体のパフォーマンス（待ち時間）が非常に重要です。

PSU /冷却

CPU / GPU のワット数の要件を守って、適切な PSU を選択してください。コンピュータに 4 つの GPU をインストールするには、1000W の PSU が必要です。十分な電力のない PSU または低品質の PSU は、GPU の不安定さやクラッシュを引き起こす可能性があります。

1 台のコンピュータに 4 つの GPU を搭載するとかなりの熱が発生するので、ケースが十分に冷却/換気されていることを確認してください。換気が十分でない場合、GPU は焼損しないために thermal-throttling とダウクロックを行うことがあります。スロットリング/ダウクロッキングは、レンダリングが遅くなることを意味します。もちろん、高熱は電子機器の寿命を短くすることを意味します。だから冷却が重要です！

複数の GPU スケーリング

Redshift と複数の GPU でレンダリングする場合は、2 つの選択肢があります。すべての GPU を使用して 1 つのフレームをレンダリングするか、複数の GPU を使用して複数のフレームを同時にレンダリングできます。

すべての利用可能な GPU で 1 つのフレームをレンダリングすると、場合によっては非線形のパフォーマンスが得られます。例えば、4 つの GPU は、1 つの GPU でのレンダリングに比べて正確に 4 倍速くレンダリングされないことがあります。彼らは 3 倍の速さのようにレンダリングするかもしれません。フレーム毎の CPU 処理に決められた量があるので、GPU の追加によって高速化することはできません。

これを分かりやすく説明するために、次の例を考えてください。Maya からシーンデータを抽出する場合（CPU のみで実行）は 10 秒、レンダリングでは 1 GPU で 60 秒かかるとします。合計レンダリング時間は 70 秒です。今度は、別の 3 つの GPU（合計 4 つの GPU）を追加する場合は、60 秒の純レンダリング時間を 4 秒で 15 秒に分割します。しかし、抽出時間が 10 秒に分割されることはありません。なぜなら、そのすべてが CPU 上で行われるからです。だから全体のレンダリング時間は、元の 70 秒対 10 秒+ 15 秒= 25 秒となります。すなわち 4 の代わりに 3 倍速くなります。

ディスクからデータを読み込むなど、複数の GPU が助けにならない場合もあります。状況をさ

らに悪化させる要因として、特定の CPU 処理段階がシングルスレッドです。これは、多くのコアを搭載した CPU をインストールしても役に立たないことを意味します。

上記の問題に対する解決法は、複数のフレームを一度にレンダリングすることである。コンピュータに 4 つの GPU がある場合、各フレームは 2 つの GPU を使用して 2 つのフレームを同時にレンダリングできます。

これが役立つ理由は、複数のフレームを一度にレンダリングすると、CPU の GPU パフォーマンス比がかなり向上するため、CPU がより多くの作業（たとえば、複数のフレームを一度に抽出）を余儀なくされるためです。一部のレンダリングマネージャー（Deadline など）は、この Redshift 機能を既にサポートしています。Deadline では、この機能は「GPU 親和性」と呼ばれています。また、レンダリングマネージャーを使用せず、独自のバッチレンダスクリプトを使用する場合は、このフォーラムの記事を参照してコマンドラインからレンダリングし、GPU のサブセットを使用する方法をご覧ください：<https://www.redshift3d.com/forums/viewthread/1713/>。これは基本的に Deadline や他のレンダリングマネージャーが Redshift で GPU を選択する際に行うことです。

要約すると：

- ✓ 最高のマルチ GPU スケーリング性能を得るには、一度に複数のフレームをレンダリングする

メモリ

システムにインストールされている最大 GPU の 2 倍以上のメモリを使用することをお勧めします。すなわちシステムが 1 台以上の TitanX 12GB を使用している場合、システムには少なくとも 24GB の RAM が必要です。

一度に複数のフレームをレンダリングする場合は、それに応じてメモリを増やす必要があります。すなわち 1 フレームのレンダリングに 16GB が必要な場合、2 フレームを同時にレンダリングするには約 32GB が必要です。

要約すると：

- ✓ コンピュータごとに複数の GPU をインストールする場合は、十分な CPU RAM の追加が必要

ディスク

高速 SSD ドライブを使用することをお勧めします。Redshift は、自動的にテクスチャ (JPG、EXR、PNG、TIFF など) を独自のテクスチャ形式に変換します。変換されたテクスチャは、ローカルのドライブフォルダに保存されます。そのテクスチャキャッシュフォルダに SSD を使用することを推奨します。それは、レンダリング中に変換されたテクスチャファイルを高速に開くことができるからです。Redshift は、このキャッシングを実行せずに、元の場所からテクスチャを開くこともできますが (ネットワークフォルダであっても)、これはお勧めしません。テクスチャキャッシュフォルダの詳細については、オンラインドキュメントを参照してください。

要約すると：

- ✓ 物理的ハードディスクには SSD を推奨

ネットワークと NAS

Redshift は、CPU レンダラーよりも数倍高速にレンダリングできます。つまり、レンダリング機をさらに増やす場合と同じように、ネットワークの負荷も高くなる可能性があります。上記のように、Redshift はテクスチャをローカルディスクにキャッシュするので、ネットワークを何度も繰り返してテクスチャを開くことはありません (テクスチャが変更されたときにのみ行う)。ただし、他のファイル (Redshift プロキシなど) は引き続きネットワーク経由でアクセスされます。高速ネットワークとネットワーク接続ストレージ (NAS) は、これをうまく動作させます。しかし、ユーザーが特定の NAS ソリューションで非常に低いパフォーマンスを報告したケースがいくつかあります。市場で入手可能な NAS 製品は数多くあるため、ネットワーク上で大規模な Redshift プロキシを使用して、選択した構成を徹底的にテストすることを強く推奨します。テストとして、3000 万個の三角形を含む大規模な Redshift プロキシを作成することをお勧めします (テッセレーションされた球でも可能です)。それをネットワークやローカルドライブを介して参照するシーンで使用し、2 つのレンダリングパフォーマンスの違いを測定します。

要約すると：

- ✓ Redshift によるレンダリングは、多くのマシンでのレンダリングと似ており、ネットワークに負担を可能性がある。
- ✓ ネットワークストレージソリューションをテストすること。それらの中にはパフォーマンス上の問題を引き起こすものもある。