



OpenCL™ 革命

AMDをはじめとするハードウェア・メーカーの対応が進むOpenCL™は、現代のGPUパワーを解放し、DCC、CAD、シミュレーション・ソフトウェアの新たな可能性を切り開く

GPUがもたらした革命的コンピューティング

5年前、複雑な演算タスクを高速化する唯一の方法は、コンピューターの台数を増やすことだけでした。CPUパワーにフォーカスした設計であるDCCとCADソフトウェアにおける複雑なシミュレーションやレンダリングの作業を高速化するには、巨大なスーパーコンピューティング・ネットワークを構築するしかなく、これには膨大なコストがかかりました。

今、新たなソリューションとして登場したのが、GPUコンピューティングです。最もパワフルなプロフェッショナルCPUでもプロセッシング・コア数はわずか4または6であるのに対して、近年登場したGPUであれば数百単位のコアを利用するが可能です。このようなGPUパワーを汎用のプロセッシング・タスクのために活用すれば、普通のプロフェッショナル・デスクトップ・ワークステーションがスーパーコンピューターへと変身します。

GPUパワーを活用するには、お使いのアプリケーション・ソフトウェアがGPUが対話できなくてはなりません。これにはAPIが必要です。このために登場したのが、OpenCLです。OpenCLはAppleによって基本仕様が開発され、Intel、IBM、Nvidia、AMDなど大手ハードウェア・メーカーがサポートするオープン・スタンダードであり、高い性能と柔軟性を備え、現代のGPUの処理能力を解放するユニバーサルな並列コンピューティング環境を生み出す点が最大の長です。

急速に拡大するGPUコンピューティング

GPUコンピューティングの発表初期のメディアでの話題はレンダリングが中心でしたが、GPUコンピューティングが高速化を可能にするタスクはこれに留まりません。大量の並列計算を高速実行するタスクに理想的なGPUプラットフォームは、流体シミュレーションやマルチフィジクス解析、画像処理や合成といった最先端のソフトウェアを提供するメーカーによって幅広く採用されています。

AutodeskやAdobeなどの業界トップ企業もGPUをいち早く採用しており、最近ではPhotoshop CS6のMercury Graphics EngineでOpenCLの採用が決定されています。



OpenCL

また、世界中の制作スタジオにもGPUによる高速処理が広がっています。最近の例としては、Side Effects SoftwareがPyro FXにOpenCLを実装しています。Pyro FXはHoudiniの炎と煙のシミュレーション・ツールセットであり、大ヒット映画『ウルフマン』(原題: The Wolfman)で実績をあげています。さらにGPUは、世界で最も広く普及している3Dアプリケーションでも威力を発揮しています。昨年12月に発表されたBlenderのCycles RenderエンジンではGPUコンピューティング対応オプションが提供され、年内にはBlender CompositorのGPU対応バージョンが発表される予定です。

複雑なタスクを高速化するGPU

eyeon Softwareは、いち早くOpenCLをサポートしたDCCソフトウェア開発会社です。GPUコンピューティングが同社にもたらした1番のメリットは優れた処理能力であり、プロフェッショナル・コンポジション・システムであるFusionにおいて、GPUは高負荷演算タスクの高速化に貢献しています。

同社のセールス/マーケティング部門エグゼクティブ・バイスプレジデントであるジョアン・ディケール (Joanne Dicaire)氏は、「GPUには数百、数千単位でコアを搭載できるため、さらに複雑なFXアルゴリズムが可能になる」と述べています。

「例えば、Fusion 3Dレンダラーでボリューム・フォグをレンダリングすると、フレームあたりおよそ40分かかります。これに対してGPUバージョンでは、レイキャスティングを使ったセルフシャドウを適用した場合でも1秒あたり10フレーム以上と、これまでのコンポジション・アプリケーションをはるかに超える速度を達成できます」。(ジョアン・ディケール氏)

新たな可能性を開くOpenCL

eyeon Softwareには、これまで何日もかかっていた作業を数分に短縮できるGPUを採用することで、CPUだけでは不可能だったVFXプロジェクトを成功させた実績があります。

「当社は制作スタジオと共同で、GPUとOpenCLをベースにした新しいツールの開発やワークフローの改善に取り組んでいます。その1例が、ローランド・エメリッヒ (Roland Emmerich) 監督の映画『もうひとりのシエクスピア』(原題: Anonymous)のビジュアル・エフェクトです。Uncharted Territoryと伴に3Dボリューム・フォグ・システムの開発を担当しましたが、厳しい予算とスケジュールの中、GPUとOpenCLがなければ完成できなかったでしょう」。(ジョアン・ディケール氏)

GPUがパワーを発揮するのは、ビジュアル・エフェクトだけではなく、エンジニアリング設計の分野をリードするDEM Solutionsは、EDEM (バルク材のハンドリングと製造において粒子解析を行うシミュレーション・プラットフォーム)でOpenCLを採用しています。

DEM SolutionsのCEOであるジョン・ファビエ (John Favier)氏は、次のように述べています。「GPUの優れたパワーは、非常に大規模な粒子系の可視化を可能にしました。このように高度なバルク材の挙動解析は、従来の物理体系では不可能だったでしょう」。

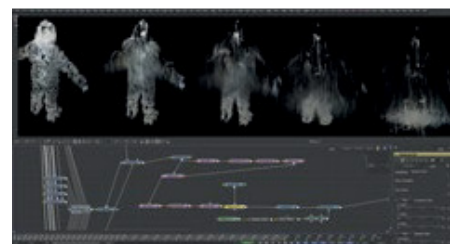
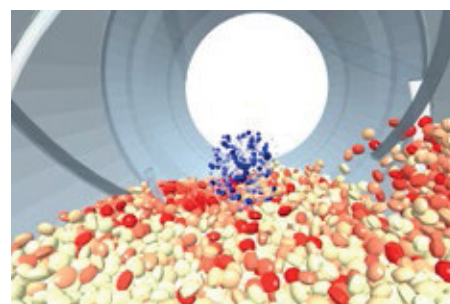
「シミュレーションでは、大量のオブジェクトを処理するだけでなく、エンジニアリング結果を抽出する必要もあります。GPUがなければ膨大な時間がかかっていたはず」。(ジョン・ファビエ氏)

ハードウェアに依存しないOpenCL

AMDのISVマネージャーであるロバート・ジェーミソン (Robert Jamieson)は、次のように述べています。「GPUコンピューティングは処理を劇的に高速化します。GPUはリニアな拡張性を備え、大量データをシーケンシャル処理できるので、アプリケーション・パフォーマンスが5倍に向上するケースもあります。さらに、プラットフォームやハードウェアのタイプに依存しない、ユニバーサルな開発プラットフォームとしての実装が可能です。また、オープン・スタンダードであるため、アプリケーションの実装や更新のための一貫したAPIを提供してくれます」。

「GPUに数百、数千単位でコアを搭載することで、さらに複雑なFXアルゴリズムが可能になります」。

eyeon Software、セールス/マーケティング部門エグゼクティブ・バイスプレジデント、ジョアン・ディケール氏





一度コーディングすればどのハードウェアにも実装可能

OpenCLコードは、プリコンパイルされ、バイナリー形式を実行可能ファイルに格納されるものではありません。OpenCLコードは、実行時にコンパイルされるのです。

このアプローチには開発者にとってアプリケーション独自の困難な課題もありますが、新しいハードウェアに即時対応できるという大きなメリットもあります。Chaos Groupは、この強みを業界標準レンダリング・ソフトウェアであるV-Rayで活かし、インタラクティブ・プレビューをGPUで高速化するV-Ray RTを実現しています。

Chaos GroupのCTO兼共同創業者であるVladimir Koylazov(ウラジーミル・コイラゾフ)氏は、次のように述べています。「V-Ray RT GPUは、新リリースのNvidia Kepler GPUですぐに問題なく稼働しました。一方、CUDAを使用するソフトウェアについては、Kepler互換バージョンのコンパイルが必要なのでCUDAツールキットの更新を待つ必要がありました」。

モバイル開発業界がOpenCL普及を後押し

AccelerEyesのCEOであるジョン・メラノコス(John Melonakos)氏は、「OpenCLによってソフトウェア開発は格段にシンプルになるため、さらなる普及を期待している」と述べています。AccelerEyesは、C、C++、Fortran、Python、MATLABの各種コードをGPUで高速化するライブラリを開発しています。

AccelerEyesによると、顧客の半分以上が、PCでコードを開発してからワークステーションやクラスターに導入するという開発手順を踏んでおり、これが独自仕様APIへの対応を難しくする要因になっています。例えばAppleの場合、MacBook AirおよびMacBook Pro 13インチ・ラップトップでは現在Nvidia GPUを搭載していません。

また、OpenCLはモバイル・コンピューティングでも広く採用されているので、AccelerEyesの顧客の間でタブレットやスマートフォンでのモバイル・コンピューティングが実現する可能性への関心が高まっています。

「OpenCLは、スマートフォンやタブレットなどのモバイル・デバイスでGPUコンピューティングを展開する方法として、急速に普及しています。ARM、Imagination Technologies、Freescale、Qualcomm、Samsungなどのベンダー各社は、モバイルGPUのOpenCLコード対応を進めています。モバイル・デバイスの年間出荷台数がPCを上回る今、OpenCLには巨大な市場が形成されつつあります。」(AccelerEyesのブログから抜粋)

開発期間を短縮するOpenCL

OpenCLには、新しいハードウェア・プラットフォーム用に新しいコードを開発する必要がなく、そのままソフトウェアを実行できるというメリットがあります。光学設計と照明シミュレーションを専門とするOPTISは、同社のリアルタイム・レンダリング・システムであるTHEIA-RTにおいてOpenCLの時短効果を高く評価しています。

OPTIS Groupのグループ会社であるSimplySimの共同創業者兼CEO、ニコラス・ダルマツ(Nicolas Dalmaso)氏は次のように述べています。「カーネル開発で浮いた時間を、使いやすいUIの開発や、高度なコースティックスおよびグローバル・イルミネーションなど新しいレイトレース機能の開発に充てることができました。OpenCLのお陰で、予定より3カ月も早く高機能GIを完成することができました」。

「GPUを使用すれば、1日がかかりだった作業がランチタイムの間に終わり、ランチタイムに実行していた作業がコーヒープレイクの間で終わってしまいます。コーヒープレイクの間で実行していた作業はあっという間ですから、コーヒープレイクの必要がなくなってしまいます」。

AccelerEyes、CEO兼共同創業者、ジョン・メラノコス氏



コンピューティングの新しいアプローチ

一度記述したら修正不要、ハードウェアに依存しない、幅広い業界ベンダーによるサポートといった利点を併せ持つOpenCLは、新型GPUの活用を通じて、CAD、DCC、シミュレーション・ソフトウェア開発に新しいアプローチをもたらします。

Autodeskは現在、業界標準3Dアニメーション・ソフトウェアであるMayaでのGPUサポートを進めています。Siggraphで発表された最新のテクノロジー・プレビューによると、OpenCL対応のMaya Fluidsシミュレーションは、CPUのみを使用した場合の5~10倍の演算速度を達成しています。

Autodeskのソフトウェア開発マネージャーであるブルース・ヒッキー (Bruce Hickey) 氏は、「業

界全体のコラボレーションとして進行しているOpenCLサポートは、ソフトウェアとハードウェアいずれの開発方法にも変貌をもたらすだろう」と予測しています。

「現在のアニメーション制作はかなり自由な形式で行われており、演算処理の実行順序は制作会社との調整で決定されます。この部分を体系化できれば、ハードウェアのパフォーマンスを最大限に引き出すことができるでしょう」。

ここで重要な役割を果たすのが、AMDなどハードウェア・メーカーとの緊密なコラボレーションです。「AutodeskとAMDのバックエンド・チームには非常に緊密なチームワークがあります。Autodeskがフィードバックを提供し、AMDはそれをもとにテクノロジーのパフォーマンスをさらに引き出すわけです。」

Autodeskのメディア／エンターテインメント製品マネージャーであるカマル・ミストリー (Kamal Mistry) 氏は、次のように述べています。「信じられないパフォーマンスに驚いています。複雑なビジュアル・エフェクトでも演算はリアルタイム実行され、フレーム速度が落ちることもありません。次世代AMD FirePro™ カードがどのように拡張されるのか、どのような可能性をソフトウェアにもたらすのか、非常に楽しみです」。

「OpenCLによってMayaは、AMD FireProカードのGPU演算性能をフルに引き出し、驚愕のパフォーマンスを実現しています。複雑なビジュアル・エフェクトでも演算はリアルタイム実行され、フレーム速度が落ちることもありません」。

Autodesk、メディア／エンターテインメント製品マネージャー、カマル・ミストリー (Kamal Mistry) 氏

OpenCL対応ソフトウェア

OpenCL対応によってGPUコンピューティングを活用するCAD、DCC、シミュレーション・ツール

ベンダー名	ソフトウェア	高速化された主なタスク	従来比(速度) ^a
eyeon Software	Fusion	映像合成 ^b	1,000超
OPTIS	THEIA-RT	最終品質のレンダリング	50-100
AcceleReyes	Jacket	MATLABコードの実行	3-100
DEM Solutions	EDEM	粒子シミュレーション	5-10
Chaos Group	V-Ray	レンダリングのプレビュー ^c	5-10
Autodesk	Maya ^d	流体シミュレーション ブレンド・シェイプの変形	5-10 3-5
Side Effects Software	Houdini	炎と煙のシミュレーション ^e	2
Adobe Systems	Photoshop ^f Premiere Pro ^f	ペイントと画像処理 ^g ビデオ編集と処理 ^h	データなし データなし
Blender Foundation	Blender	最終品質のレンダリング ⁱ 映像合成 ^j	データなし データなし

(a) 最新世代ハードウェアを使ったCPUのみの構成を基準に、ベンダー各社が提示したデータ (b) 特に、3Dレンダリング、深いポリウムを処理するツール、カメラ・デフォーカス、2D画像処理 (c) V-Ray RT GPUを使用 (d) テクノロジー・プレビューのみ (現在販売されているリリースでの測定データではない) (e) Pyro FXツールセットを使用 (f) CS6エディションのみ (g) 特に、クロップ、パケット・ワープ、ゆがみ、アダプティブ・ワイドアングル、ライティングの各エフェクト、3Dレンダリング (h) スケーリング、デインタフェース、プレレンディングの各モード、色空間変換、一部のエフェクト (i) Cyclesレンダリング・エンジン使用 (j) 特に、カメラブラー、ベクターブラー、被写界深度 (Depth of Field)、拡張/浸食 (Dilate/Erode) の各アルゴリズム