



HOUDINI FOUNDATIONS

概要

映画、テレビ、ビデオゲーム、VR 向けに 3D アニメーションや VFX を作成するには、技術的なスキルはもちろん、創造的なスキルも必要です。Houdini は、これらの世界を 1 つにまとめるのに最適なツールです。コンセプトから最終的な仕上げまで、プロジェクトを探求、創造、洗練させていくことができます。

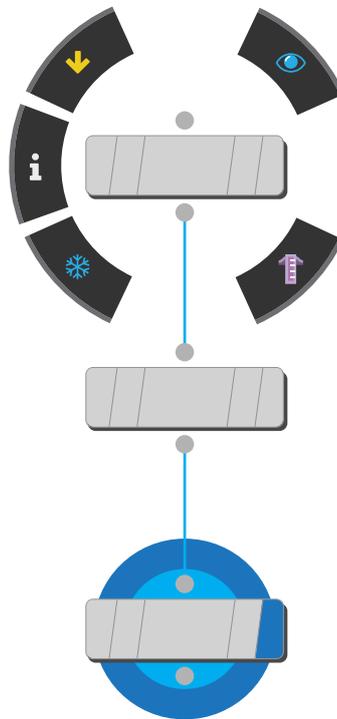
Houdini には、CG コンテンツの生成用に設計されたさまざまなツールが備わっていますが、Houdini ならではの機能が、**ノードベースのプロシージャルなワークフロー**です。このアプローチなら、**制御可能なショットの作成、複数のイテレーション、期限の遵守**の達成が容易になります。Houdini を学習するときには、ノードやネットワークの扱い方を理解することが成功へのカギです。

学習内容

- この「概要」の章では、重要なコンセプトやアイデアを理解するのに役立つ、Houdini の基本情報を紹介します。はじめからすべてを理解するのは難しいでしょう。この章を参照しながら、Foundations チュートリアルを進め、知識を積み上げていってください。
- 3D ソフトウェアの使用経験がある方は**、そこで培ったスキルを活かします。Scene View とシェルフツールを使ってインタラクティブにショットを構築する方法を学んでから、Houdini のプロシージャルな性質を利用するためのノードやネットワークの使い方に進みます。

3D やコンピュータグラフィックスに初めて触れる方にも、Houdini はぴったりのパッケージです。この学習教材「Foundations」は一定の基礎知識があることを前提としているため、知らない CG の概念については、調べながら読み進めることをお勧めします。Houdini を学習すると、Houdini だけでなく、3D アプリケーション一般について、内部で何が行われているかについての理解が進みます。

「Foundations」のチュートリアルを完了したら、**SideFX.com** には他のチュートリアルもあります。ぜひ挑戦してください。メインメニューで **Learn > Learning Paths** を選択すると、SideFX および Houdini コミュニティのメンバーが作成したレッスンの一覧を確認できます。たくさんのレッスンを用意していますので、Houdini のスキルアップにお役立てください。



HOUDINI を 無償でダウンロードする

SideFX が提供する学習用体験版で、レッスンを実行できます。体験版 **Houdini Apprentice** なら、Houdini の機能を無償で利用できます。ただし、レンダリング解像度やユーザーインターフェースの制限、ウォーターマークの追加など、制約事項がいくつかある点に留意してください。

Houdini Apprentice は、SideFX の Web サイトでダウンロードできます。定期的に更新される最新バージョンも、この Web サイトで提供しています。

[SideFX.com/download](https://www.sidefx.com/download)

独立系のアニメーターおよび ゲーム開発者

学習用体験版では物足りない方には、**Houdini Indie** がお勧めです。Apprentice のようなウォーターマークが追加されないうえ、最大 4K x 4K の高いレンダリング解像度が可能です。商用利用については、**約 1000 万円以下の収益の用途に制限**されます。

この Indie ライセンスにより、Houdini は個人プロジェクトやインディゲームの開発に最適なツールとなっています。詳細は以下をご覧ください。

[SideFX.com/indie](https://www.sidefx.com/indie)



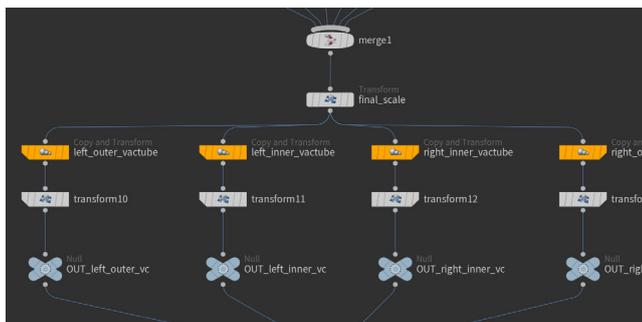
Houdini について

Houdini は、モデリング、アニメーション、レンダリング、シミュレーションに使用できる CG (コンピュータグラフィックス) アプリケーションです。Houdini を学習しながら、ノード、ネットワーク、アセットをインタラクティブに操作するという、制作プロセスの新しい制御方法を探求していきます。

Houdini では、すべてがプロシージャルです。つまり、モデリング、キャラクターリギング、ライティング、レンダリング、ビジュアルエフェクトのすべてにおいて、ノードベースのワークフローの恩恵を受け、ノードネットワークを構築するだけで、クリエイティブなタスクに必要とされるすべての手順を実行できます。ネットワークは他のネットワークと「通信」でき、それによってさらに複雑なシステムを構成します。

プロシージャル

Houdini では、ユーザのすべてのアクションがノードとして格納されます。ノードはネットワークに「接続」され、「レシピ」を作ります。レシピを微調整して繰り返し可能な成果を定義でき、イテレーションごとにユニークな結果を得ることができます。重要な情報をアトリビュートという形で下流に渡すことができるノードの機能が、Houdini のプロシージャルな性質を支えています。



VFX が得意

Houdini がビジュアルエフェクトアーティストを魅了し続けているのは、パーティクルやダイナミクスを扱うには、このプロシージャルなワークフローが理想的だからです。ビジュアルエフェクトはたいてい、ショット内で起きるアクションに反応するよう設計されており、プロシージャルなソリューションがそうした反応を「自動化」します。Houdini を使用すると、スタジオの生産性が向上し、制作プロセスをより詳細に制御できるようになります。



Houdini はまた、大規模なデータセットを扱うため、リジッドボディの破壊、流体、パーティクルなど、多数のレイヤーが相互作用して最終的な結果が作成される、複雑なビジュアルエフェクトにも対応できます。

プロシージャルな表現

モーショングラフィックスのプロジェクトでは、プロシージャルなアプローチによって、視覚的に魅力的なエフェクトを豊富に作るができます。こうした特殊効果の多くは、ノード上でパラメータをアニメートし、現実にはありえないような面白い方法でノイズを追加することで得られます。

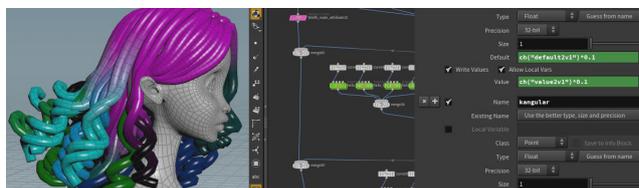


幅広い CG パイプライン

VFX とモーショングラフィックスだけではなく、Houdini は、モデリングからレンダリング、キャラクター制作からゲーム開発まで、パイプラインのあらゆる部分に対応できる基本ツールを備えています。Houdini のプロシージャルなワークフローは、あらゆる CG コンテンツの作成をサポートします。その過程では、複数のイテレーションを検討したり、細部にわたって変更を加えることもできます。



ノードは Houdini ならではの長特であり、パワーの根源ですが、ビューポートやシェルフツールも豊富に用意されています。それらをインタラクティブに使用しながら、Houdini でネットワークを構築することができます。



結果の制御しやすさ

プロダクションの細部まで編集できるのは、Houdini のノードでパラメータに変更を加えると、ネットワークを通じて次々に変更が伝達され、結果が更新されるからです。この制御しやすさは制作プロセス全体で維持されるため、土壇場で決断をしても、従来の CG パイプラインのようなコストはかかりません。

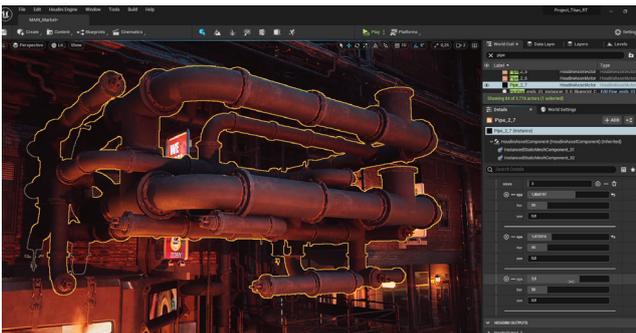


ツールの構築

ノードベースのアプローチのもう1つの利点は、ノードネットワークをカプセル化してカスタムノードを簡単に作成できることです。コードを書く必要もなく、同僚と共有できます。Houdini の再利用可能なネットワークは、**Houdini Digital Asset** と呼ばれる特別なノードに、手間をかけずに簡単にラップできます。

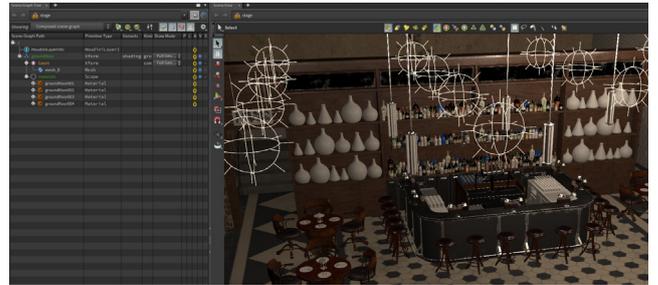


これらのアセットは、Houdini はもちろん、**Autodesk Maya**、**3ds Max**、**Unreal**、**Unity** などの他のアプリケーションでも **Houdini Engine** プラグインを使用して開けます。アセットのプロシージャルな性質もそのまま保たれます。



全データへのフルアクセス

一般的なアニメーションまたはビジュアルエフェクトのパイプラインでは、オブジェクトに情報が蓄積されていきます。通常は Velocity、キャプチャウェイト、UV テクスチャ座標などのポイントまたはプリミティブアトリビュートとして保存されます。他の 3D アプリケーションはこの情報を隠し、舞台裏で制御しようとはしますが、Houdini にはこうしたデータを使用および管理できるツールが備わっています。はるかにパワフルで柔軟なアプローチが可能となるため、プロダクション全体が大きく改善します。



新しい考え方

Houdini を使い慣れると、ショットやゲームレベルに新たな方法でアプローチできるようになり、個人およびチームの生産性が向上します。柔軟性に優れた Houdini では、プロジェクトのライフサイクル全体をサポートするツールを構築できます。また、問題や課題に対処するだけでなく、弱点を予測し、さらなる効率化を実現するプロシージャルなソリューションを利用できます。



Houdini を学ぶことは、今後のプロジェクトへのアプローチ方法を再定義するような、多目的なアプリケーションを探求することです。この新しい考え方を受け入れ、想像以上の深いレベルで CG の世界を探求しましょう。



Houdini ではコードを書く必要がありますか？

いいえ、書く必要はありません！ ところどころ、他の 3D アプリケーションならコードを書かなければ得られない結果を、Houdini のノードベースのワークフローのおかげでインタラクティブに作れることもよくあります。Houdini はまさにアーティストのためのツールです。スクリプトやエクスプレッションを使用する技術的な側面もありますが、備わっているツールだけで驚くべき成果を得られます。また、ノードの仕組みのおかげで、創作プロセスにつきものの試行錯誤も簡単に行えます。

コードで作業したい方には、Houdini は Houdini インターフェイス内で多くの言語をサポートしています。Wrangle ノードでは VEX と Python を使用でき、PyQT もサポートされています。Houdini のエクスプレッション言語である HScript も使用できるうえに、特定のニーズに合わせて混用することも可能です。



Houdini ワークスペース

Houdini のユーザインターフェースは、他の CG アプリケーションを使用してきたアーティストには馴染みやすいでしょう。最大の違いは、ノードとネットワークを管理するペインです。ワークスペースはさまざまに設定可能で、作業方法に合わせてセットアップすることができます。

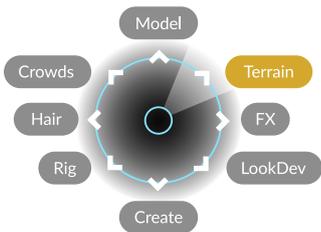
Houdini は、3D シーンを構成する各種要素をさまざまな方法で表示できます。カメラ越しにジオメトリを見る **Scene View** や、プロシージャルノードとネットワークを管理する**ネットワークビュー**などを使用して、各ショットが技術的に機能することを確認しながら、クリエイティブな決定を下すことができます。

Radial メニュー

Houdini のツールにアクセスする方法の 1 つに、**X**、**C**、**V** のホットキーを使ってアクセス可能な Radial メニューがあります。いずれかのホットキーを押すと、Radial メニューが表示され、各種オプションを選択できます。各メニューの主な内容は次の通りです。

- **スナップ** X
- **メイン** C
- **ビュー** V

Radial メニューの仕組みを理解すると、ウィジェットに頼らずに、素早くマウスカーソルを動かすだけでツールにアクセスできます。



デフォルトで **Main** と表示されている、メニューバーの上部の**カスタム**メニューを変更できます。OS X では、これが **Radial** メニューです。



シェルフツール

ワークスペースの上部には複数のシェルフがあり、オブジェクト、ジオメトリ、カメラ、ライト、エフェクトを作成したり操作できるツールが多数搭載されています。



これらのツールは Scene View で機能し、多くの場合、何らかの相互作用を伴います。ツールを使用すると、1 つまたは複数のノードが作成され、**パラメータエディタ**や**ネットワークエディタ**で微調整することができます。

シェルフは、Houdini を使い始めたばかりのアーティストには非常に重要なリソースです。クリック回数を減らすことができ、配置されたノードのネットワークからさまざまなことを学ぶためです。

タブメニュー

Scene View または**ネットワークビュー**でツールにアクセスするもう 1 つの方法が、**Tab** キーです。利用可能なツールやノードのメニューが表示されます。



入力を開始すると、対応するツールがメニューに表示される

ツールシェルフ - シェルフツールを使用すると、Scene View でオブジェクトやジオメトリを操作できます。

ツールバー:

選択モード - シーン、ジオメトリ、またはダイナミックオブジェクトにフォーカスします。

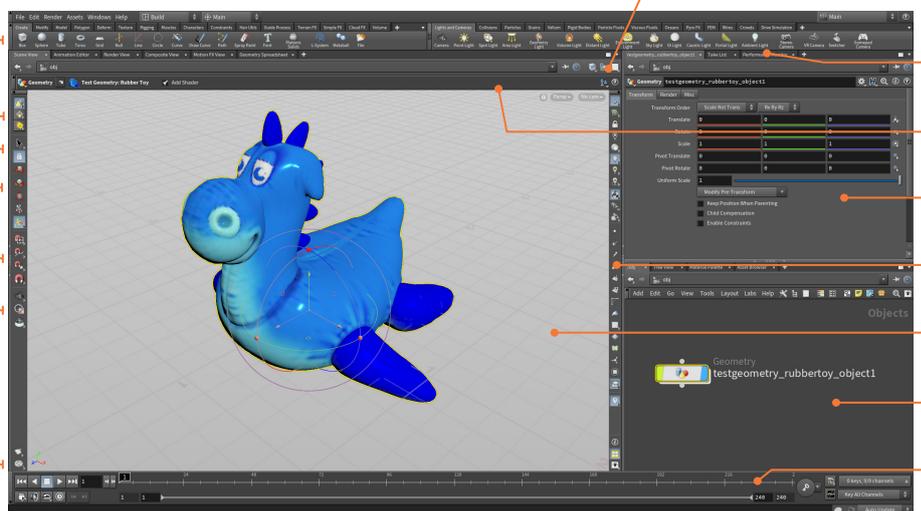
選択ツール - Select、Secure Selection。

トランスフォームツール - ノード固有のコントロール用の Move、Rotate、Scale、Pose、または Handle ツール。

スナップツール - グリッド、プリミティブ、ポイントへのスナップと複数スナップをオンにします。

ビューイング - View ツールを使用してタンブル、パン、ドリーしたり、Render Region ツールを使用して Scene View でレンダリングできます。クリックしたままにすると、2D パン/ズームに変更できます。

出力ツール - これらのツールを使ってシーンをレンダリングしたり、フリックブックを作成できます。



3D View ツール

ビュー操作で使用できるホットキーの組み合わせをいくつか紹介します。実際に **View** ツールを使用している間は、**スペースバー/Alt** を省略できます。

- **タンブル** スペースバーまたは Alt (Opt) + 左マウスボタン (LMB)
- **パン** スペースバーまたは Alt (Opt) + 中マウスボタン (MMB)
- **ドリ** スペースバーまたは Alt (Opt) + 右マウスボタン (RMB)

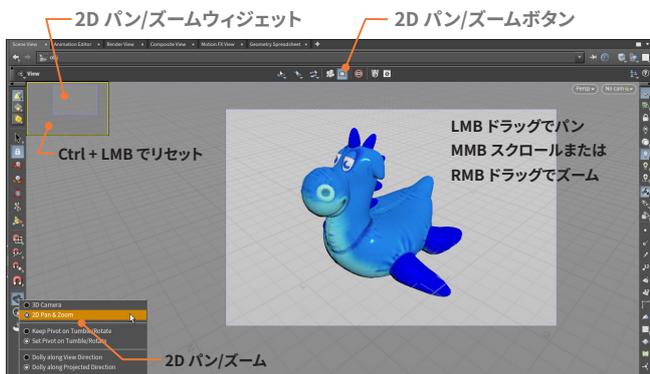
View ツールはツールバーにあります。**スペースバー**または **Alt** キーを押すと、一時的に View ツールを呼び出すことができます。ビューで選択または操作しているときに、視点を素早く変更したい場合には非常に便利です。

ビューイングに集中したい場合は、**Escape** を押すと **View** ツールに移動できます。ビューの操作に使用できる便利なホットキーをいくつかご紹介しておきましょう。

- **Home Grid** スペースバー + H
- **Home All** スペースバー + A
- **Home Selected** スペースバー + G

2D パン/ズーム

オペレーションコントロールツールバーにある **2D パン/ズーム** ツールをクリックすると、3D カメラの位置を変えることなく、2D でのビューを変更することができます。左上のウィジェットでは、クリックしてパンやズームしたり、**Ctrl + LMB** クリックでビューをリセットできます。これは、ロックされたカメラで作業する際に便利なツールです。



ビューポートディスプレイメニュー - オブジェクトの表示方法やビューの構成を変更できます。

ペインタブ - これらのタブを使用すると、複数のパネルを同時に作成したり整理できます。

オペレーションコントロール - このツールバーと Handle ツールを使用すると、選択したノードのパラメータにアクセスできます。

パラメータエディタ - 選択したノードに値を設定したり、エクスペッションを追加したり、キーフレームを設定することができます。

Display Options バー - 法線、ポイント番号、ライティングといったシーンのディスプレイオプションを制御できます。

Scene View - 作業内容を視覚化したり、ハンドルを使ってシーン内のオブジェクトをインタラクティブに操作できます。

ネットワークエディタ - ノードのネットワークを表示したり管理して、シーンの基礎構造を操作できます。

プレイバー - 選択したノードで実行時間を設定したり、キーフレームを編集できます。プレイバーを使用すると、キーフレームをコピーアンドペーストすることもできます。

一人称視点のカメラ

View ツールでは、ビデオゲームで目にするような、一人称視点のフライスルーモードをオンにできます。

- **一人称視点のオン/オフ** M
- **ドリイン/ドリアウト** W/S
- **右にパン/左にパン** A/D
- **視点を回転** LMB

ビューポートディスプレイメニュー

Scene View の右上にあるメニューまたは **V** Radial メニューを使用して、オブジェクトの表示方法やビューの構成を変更できます。



シェーディングメニュー - Wireframe、Flat Shaded、Smooth Shaded、Smooth Wire Shaded などのオプションがあります。

オブジェクトディスプレイメニュー - ネットワーク内に入ったとき、ジオメトリを非表示にするか、表示するか、ゴースト表示するかを設定します。

ビューメニュー - Scene View をパースビューや正射投影ビューなどのさまざまなビューに分割できます。

Display Options バー

Scene View の右側にある Display Options バーでは、ビューポート表示のオプションにアクセスできます。いくつかをご紹介します。

◆ **Reference Plane/Ortho Grid** - 参照用やグリッドスナッピングに使用できるグリッドをオン/オフします。

◆ **Construction Plane** - オブジェクトやポイントの配置場所を定義するのに使用されるコンストラクション平面をオン/オフします。

◆ **Lock Camera** - 現在のカメラをビューに固定して、ビューを変更するとカメラのトランスフォーム値も変更されるようになります。

◆ **High Quality Lighting with Shadows** - ビューポートレンダリングの最高画質を設定します。

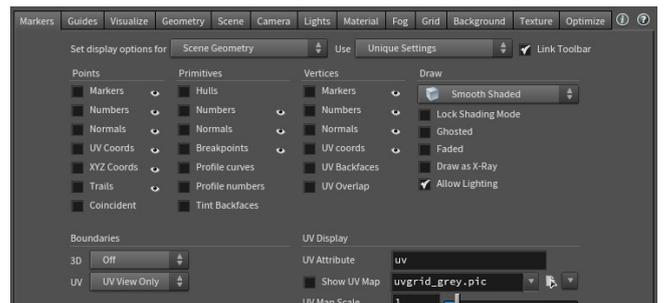
◆ **Display Primitive Normals** - シーンのすべてのプリミティブに属する法線を表示し、その方向を特定します。

Display Options

Scene View とネットワークビューには、それぞれ Display Options パネルがあり、Display Options バーの下部にあるアイコンをクリックすることでアクセスできます。

Display Options

D



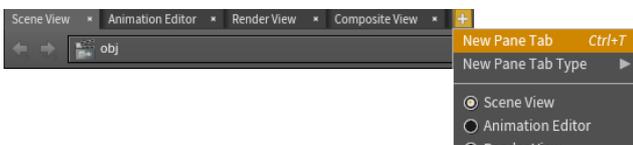


ペインとデスクトップ

Houdini ワークスペースは、シーンデータをユニークな方法で編成した、いくつかのペインに分かれています。3D ビューでインタラクティブに作業したり、スプレッドシートでアトリビュート値を分析することもできます。こうしたさまざまな UI 要素を有効に利用する方法を学ぶことが重要です。

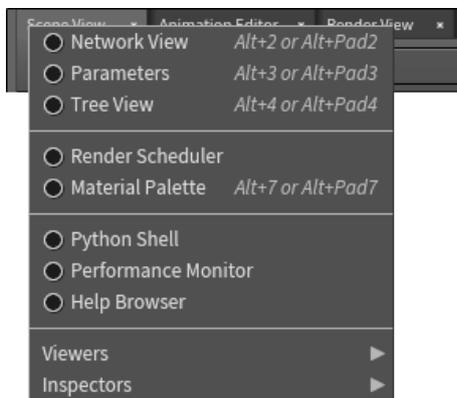
ペインとペインタブ

Houdini ワークスペースはペインに分割されており、シーンをセットアップしたり探求できるようになっています。ペインタブを使用すると、同じゾーン内に複数のペインをオーバーラップさせて、便利な状態に保つことができますが、デフォルトでは表示されません。ワークスペースでペインタブをクリックすると、そのペインタブにアクセスできます。閉じるには X をクリックします。**+(プラス)メニュー**を使用すると、表示されているペインを変更したり、新しいペインを追加することができます。



ペインタイプ

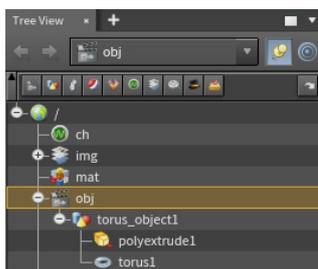
ペインタブを **RMB クリック**して、タイプを変更します。たくさんのペインタイプから選択できます。一部のタイプにはホットキーがあります。他のタイプのいくつかも、ここにリストしました。すべてのタイプについて詳しく確認するには、別途ドキュメントを参照してください。



Network View (Alt + 2) - このビューでは、ノードやネットワークを確認したり、ニーズに合わせて接続、再接続、再編成を行うことができます。

Parameters (Alt + 3) - パラメータに値を設定したり、エクスプレッションを追加したり、ノードのプロパティを制御することができます。

Tree View (Alt + 4) - ノードを階層表示します。これは、シーン階層を理解するのに便利です。



Viewers > Scene View (Alt + 1) - 3D 空間でインタラクティブに作業できます。このタイプのビューでは、1つまたは複数のビューポートをセットアップできます。複数の Scene View パネルを同時に開いて、さまざまな視点からシーンを見ることが可能です。

Composite View (Alt + 0) - Compositing (COP) ノードを使用して作成された画像やコンポジットを表示します。

Viewers > Motion FX View (Alt + ^) - Houdini のチャンネルオペレータ (CHOP) ノードを使用して作成されたモーションを表示します。

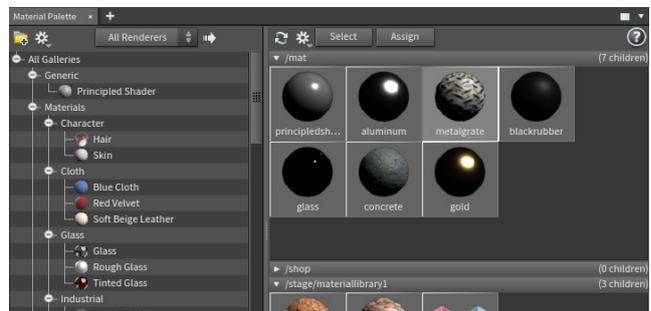
Solaris > Scene Graph - Solaris (LOP) ノードを使用する際、USD シーングラフを表示します。

Solaris > Render Gallery - テストレンダリングを保存し、すべての画像を確認した後、各画像の設定に戻すことができます。

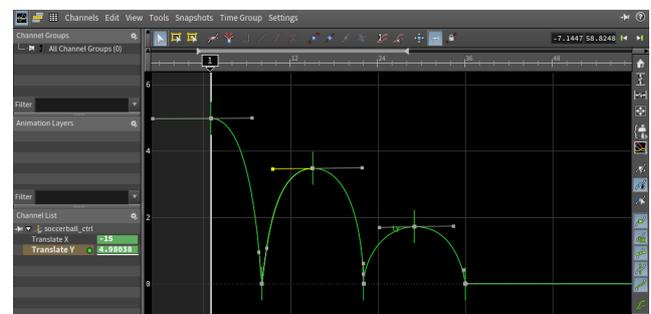
Solaris > Light Linker - ライトとオブジェクトを接続します。

Render Scheduler - 完了したレンダリングや進行中のレンダリングを表示します。レンダリングを停止したり、強制終了することができます。

Material Palette (Alt + 7) - シーン内のすべてのマテリアルを表示し、オブジェクトやジオメトリに割り当てることができます。



Animation > Animation Editor (Alt + 6) - キーフレームとアニメーションカーブを管理できます。アニメーションエディタには、**テーブルビュー**と**ドープシートビュー**もあります。



Animation > Channel List - チャンネルグループを作成し、Houdini でアニメートする際にスコープされたチャンネルを管理できます。

Animation > Autorigs - 二足リグ、四足リグ、フェイスリグ用に、独自のリグをモジュールから構築できるツールにアクセスできます。

Animation > Character Picker - このペインを使用すると、キャラクターリグのパーツを簡単に選択できるようになります。

Inspectors > Geometry Spreadsheet (Alt + 8) - ジオメトリのアトリビュート値を表示します。UV、法線、独自に設定したカスタム値などが含まれます。

Inspectors > Data Tree - Light Bank、Material Stylesheet、Object Appearance エディタにアクセスできます。

Mantra Rendering > Render View (Alt + 9) - インタラクティブな Mantra レンダリングを開始します。シーン内で変更を加えると、更新されます。

Mantra Rendering > Take List - 特定のパラメータを変更することで、さまざまな「テイク」を探求できます。テイクを管理して、気に入ったものにフォーカスできます。

TOPS > Task Graph Table - グラフ内のすべてのワークアイテム、または特定のノードのすべてのワークアイテムのメタデータを表示します。

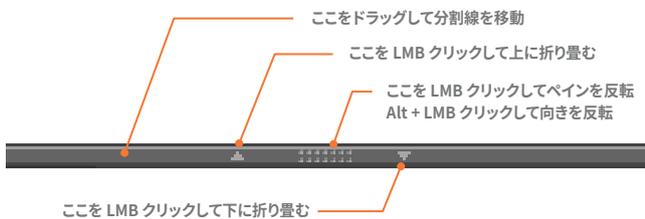
Misc > Orbolt Asset Browser - Orbolt.com のアセットにアクセスできます。このペインを使用するには、orbolt.com アカウントでログインする必要があります。

Misc > Textport - コマンドを入力できます。

Misc > Python Shell - Python コマンドを入力できます。

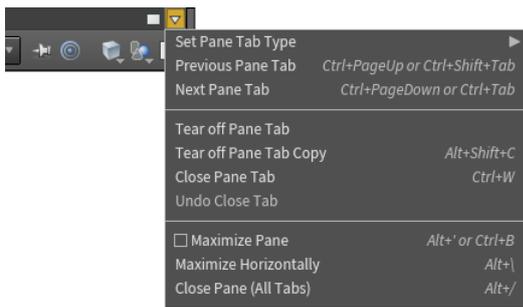
ペインの整理と折り畳み

ペインとツールバーは、それぞれの UI にある矢印をクリックすることで、折り畳んだり展開することができます。ペイン全体は左右に折り畳むことができ、中央のグリップを使用すると、内容を反転させることもできます。これらのオプションにより、マウスを 1 回クリックするだけで他のペインを非表示にし、特定のペインにフォーカスすることが可能です。



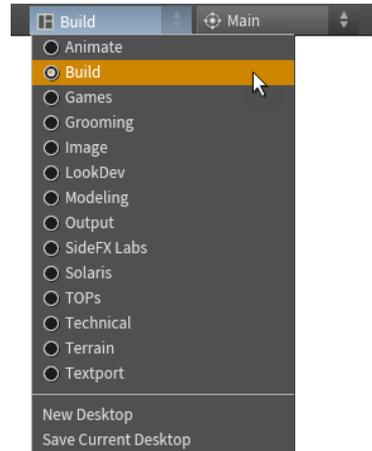
ペインメニュー

各ペインの左上には、ペインを最大化、最小化するためのボタンと、ペインメニューにアクセスするための矢印が表示されています。このメニューでは、ペインやペインのコピーを切り離したり、ペインの削除や分割を行うことができます。また、各ペインの UI を決めるためのオプションもあります。



デスクトップ

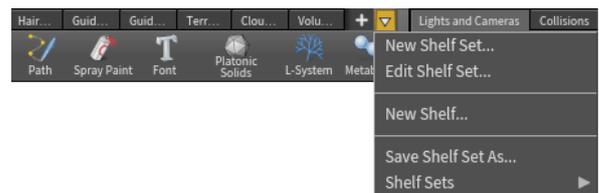
タブを開き、分割線を追加し、ペインタブを整理していくと、自分なりのワークスペースをセットアップできます。レイアウトを保存するには、**Desktop** メニュー (OSX では **Windows > Desktop**) を使用します。このメニューでは、保存したデスクトップにアクセスしたり、独自のデスクトップを保存したり、作業中にデスクトップを管理することができます。デスクトップを保存すると、ペインレイアウト、Radial メニュー、表示されているシェルフセットが保存されます。



シーンを保存した場合、どの**デスクトップ**を見ているかは記憶されますが、作業中にペインレイアウトに加えられた変更は記憶されません。明示的にデスクトップに保存するか、新しいデスクトップを作成しない限り、これらの変更は消えてしまいます。

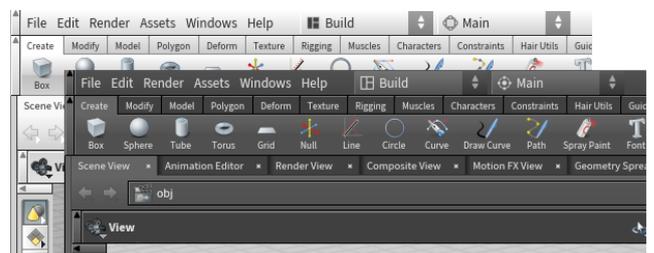
シェルフとシェルフセット

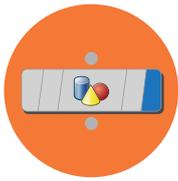
ワークスペースの上部にあるシェルフを管理するには、矢印アイコンの下に表示されるメニューにアクセスします。このメニューを使用して、シェルフセットを操作できます。また、非表示になっているシェルフセットをデスクトップに表示させることもできます。



カラー設定

ワークスペースのカラースキームを選択することで、Houdini UI の外観をカスタマイズできます。**Edit > Color Settings** を選択してオプションウィンドウを表示し、デフォルトの **Houdini Dark** または **Houdini Light** を選択します。**ダウンロード** ボタンをクリックして、Houdini コミュニティで作成されたカラースキームのリストから選択してもかまいません。





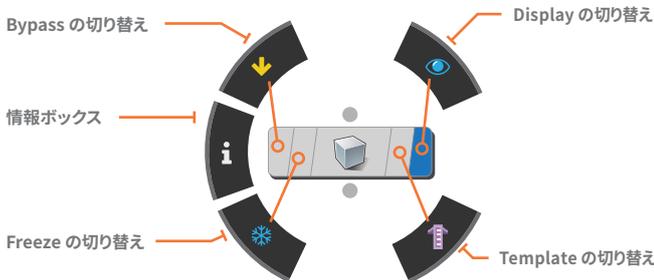
ノードとネットワーク

Houdini のノードベースのワークフローは、プロシージャルなアーキテクチャの中核です。Houdini を有効活用するためには、これらのノードやネットワークを直接操作できることが非常に重要です。ノードという専門的に聞こえるかもしれませんが、実際には非常にアーティストフレンドリーで、使いやすい仕組みです。

Houdini でツールを使用すると、ノードが作成され、他のノードに接続されます。できあがったネットワークでは、ユーザアクションの履歴が分かるうえ、変更や微調整を簡単に加えられます。Houdini で作業するうえでは、ノードネットワークの効果的な使用方法を学ぶことが重要です。

ノードフラグ

各ノードには、表示されているか、ロックされているか、バイパスされているかを表すさまざまなフラグがあります。フラグそのものをクリックするか、Radial ノードメニューを使用して、フラグを設定できます。



Display フラグ (R) - このフラグを使用すると、表示させる出力ノードを選択でき、ノードは中空のリングでハイライトされます。

Render フラグ (T) は、レンダリングに出力されるノードを設定します。そのノードは塗りつぶされた円でハイライトされます。Display フラグとは別にこれを設定するには、Display フラグを **Ctrl** クリックします。

Template フラグ (E) - このフラグは、ノードをグレーで表示します。参照やスナップに使用することができます。

Freeze フラグ - ロックされたノードでキャッシュ化します。ネットワークがクックされる時、チェーン内の前のノードはすべて無視されます。

Bypass フラグ (B) - ネットワークがクックされる時、このフラグを設定したノードは無視されます。

ノードの接続と接続解除

ビューポートで作業するとき、多くの場合、ノードは自動的に配置、接続されます。ネットワークを再編成したい場合は、ノードの接続と接続解除を手動で行う必要があります。

ネットワークエディタでノードを扱ったり接続する方法をいくつか紹介します。

- ノードの接続 出力から入力を LMB ドラッグ
- 複数ノードの接続 J を押しながら複数のノード間をドラッグ
- 新しいノードの挿入 出力またはワイヤー上を RMB
- ノードの挿入 LMB ドラッグしてワイヤー上にドロップ
- ワイヤーからの接続解除 LMB でノードを選択して振る
- ワイヤーの切断 Y を押しながらワイヤーを横切るようにドラッグ
- ノードの移動 LMB ドラッグ
- 選択したノードのコピー Alt + LMB ドラッグ
- 参照コピー Alt + Shift + Ctrl + LMB ドラッグ

ドットを使ってネットワークを整理できます。

- ドットの追加 ワイヤーを Alt + LMB
- ドットのピン留め/ピン解除 ドットを Alt + LMB

ノードギャラリー

ギャラリーでは、ネットワークに直接追加したいノードに素早くアクセスすることができます。ギャラリーには、日常の作業でよく使用するノードが含まれており、すべてのノードに **Tab** キーでアクセスできます。

Windows > Gallery Manager を使用して独自のギャラリーを作成したり、ノードを **RMB** クリックしてから **Save to Gallery...** を選択することで、ギャラリーにアイテムを追加できます。

Mat ネットワークに保存されたノードは、Mantra マテリアル用の **Mantra** のように適切なキーワードが用いられている限り、**Material Palette** でも利用可能です。

ネットワークビュー

ネットワークパス - 現在のネットワークレベルまでのパス。このバーを使用して他のネットワークに移動することも可能です。

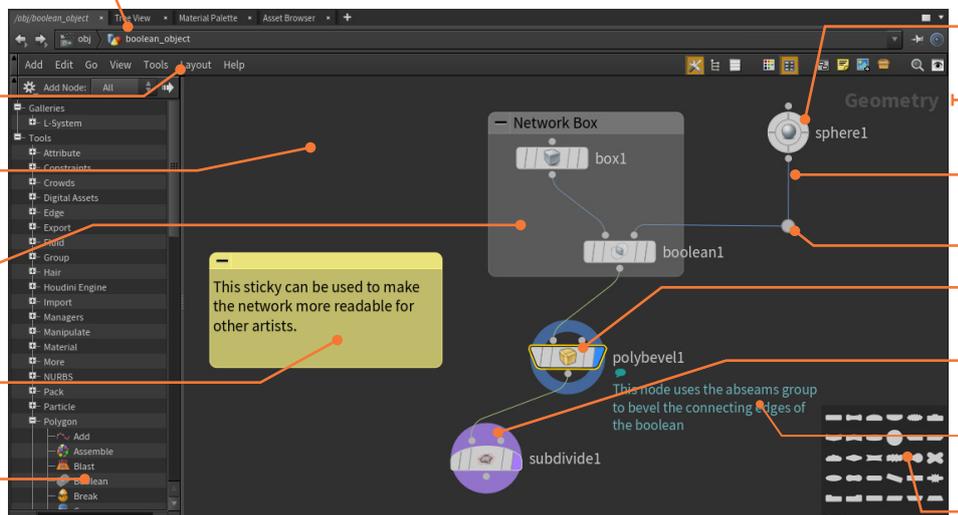
ペインメニュー - ネットワークを整理するためのメニューとアイコン。

ネットワークの背景 - ペインメニューを使用して、画像を追加したりグリッドをセットアップし、ノードを整理しやすくすることができます。

ネットワークボックス - 関連するノードをグループ化します。素早く折り畳んだり展開することができます。

ステッキート - メモを追加して、他のアーティストがネットワークを簡単に理解できるようにしたり、説明を加えたりします。

ノードギャラリー - ここからネットワークにノードをドラッグできます。下部のフィルタを使用して、必要なノードを見つけられます。



ネットワークタイプ

Houdiniにはさまざまな種類のノードがあり、それぞれが独自のコンテキストで機能します。ネットワークタイプは、ネットワークビューの右上に表示されます。各タイプのノードは、他のネットワークに接続することができます。ノードタイプが違って接続方法は同様ですが、それぞれ固有の働きをします。

シーン	オブジェクト	OBJ
ジオメトリ	サーフェスオペレータ	SOP
Solaris	ライティング/レイアウトオペレータ	LOP
マテリアル	VEX Builder	MAT
Motion FX	チャンネルオペレータ	CHOP
VEX	VEX Builder	VOP
出力	レンダリングオペレータ	ROP
タスク	タスクオペレータ	TOP
ダイナミクス	ダイナミクスオペレータ	DOP
コンポジット	コンポジットオペレータ	COP/IMG

Houdiniを使い続けるうちに、このノードタイプを語る「秘密」の言語を理解し、それをプロシージャルに適用する方法が分かるようになります。

ネットワークパス

ノードは階層的に編成されており、ネットワークマネージャまたはサブネットワークと呼ばれる、別のノードにネスト化されている場合があります。これらの階層を管理しやすくするために、ほとんどのペインの上部にはブラウザのようなパスが表示されています。



このパスを使用して、階層を上下に移動したり、他のネットワークに移動することができます。デフォルトでは、Scene Viewで選択するとパスが変化しますが、パスをピン留めしてフォーカスを保持することも可能です。また、ピン留めしたペインにターゲットアイコンをドラッグし、パスを同期させることもできます。

ネットワークナビゲーション

ネットワークタイプ間の移動には、さまざまな方法があります。Scene Viewでオブジェクトを操作しながら自然の流れで行う方法もあれば、素早く移動できるショートカットもあります。

選択モード - Scene Viewで選択すると、ネットワークエディタが選択した位置にジャンプします。選択モードによって、選択する際のネットワークタイプが変化します。

ネットワークパス - 親ノードをLMBクリックして、上のレベルに移動できます。コンテナノードをLMBクリックすると、同じレベルのノードにアクセスしたり、他のコンテナノードの中に入ることができます。

Radialメニュー - Nを押してRadialメニューを開き、ネットワーク内を上下に移動したり、別のネットワークタイプに移動することができます。

ホットキー - 以下のホットキーを使ってネットワーク内を移動しながら、選択したオブジェクトを使用できます。

- ノードの中に入る I
- 上のレベルに移動する U
- オブジェクト/ジオメトリを切り替える F8
- 前または次のネットワークに切り替える Alt + ← または Alt + →

クイックマーク - ネットワークロケーションを設定して、素早くそのロケーションに戻ることができます。必要に応じて使用でき、後で上書きも可能です。忘れても問題ありません。シーンファイルには保存されません。

- クイックマークの設定 Ctrl + 1, 2, 3, 4 または 5
- クイックマークに戻る 1, 2, 3, 4 または 5
- 前のビューに戻る

選択と表示のホットキー

ネットワークエディタでは、パンやズームしながらネットワーク全体を操作する必要があります。これらのアクションに使用するキーの組み合わせを紹介します。

- パン MMB
- ズーム RMB
- ノードの選択 LMB
- 追加選択 Shift + LMB
- 選択解除 Ctrl + LMB

ノード - ネットワークの最終出力に寄与するオペレーションを表します。

ネットワークタイプ - どのネットワークタイプで作業しているかを示します。

ワイヤー - どのようにノード同士がつながり、どのようにデータがネットワーク内で渡されているかを示すラインです。

ドット - ドットを追加すると、ノードを整理しやすくなります。

表示リング - この小さい円は、Scene Viewにどのノードが表示されているかを示します。

レンダリング - この大きい円は、表示されているノードに関係なく、レンダリングノードを示します。

コメント - 他のアーティストがネットワークを理解しやすいよう、ノードのコメントを表示できます。

パレット - メニューのボタンを使用して、ノードの色や形状を設定できるパレットを表示できます。



ノードを詳しく知る

Radialメニューを使用するか、ノードをMMBクリックして情報ボックスを表示します。このパネルでは、ノードの内容、グループ、アトリビュートに関する情報や、その他の重要事項について確認できます。また、ワークフローに影響しているエラーも表示されます。このパネルは自動的に閉じますが、ピンアイコンをクリックすると、作業中も表示したままにできます。このパネルを使ってコメントを追加し、ネットワークビューに表示させることができます。





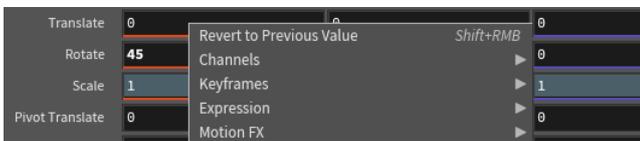
パラメータ、チャンネル、アトリビュート

Houdini のすべてのノードは、希望の結果が得られるよう、パラメータ、チャンネル、アトリビュートによって駆動されます。Houdini で使用されている用語は、他の 3D アプリケーションとは異なる場合があります。時間をとって、Houdini での用語の意味を理解することをお勧めします。

パラメータ

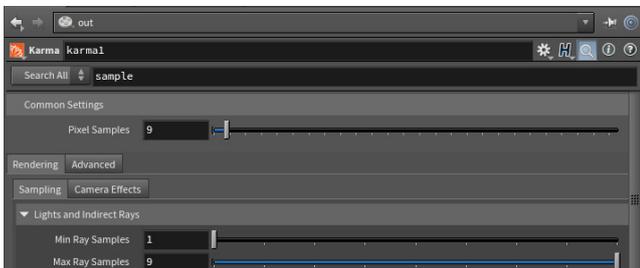
パラメータとは、Houdini ノードの値、スライダ、ボタン、チェックボックスのことを指します。これらは他のアプリケーションでアトリビュートと呼ばれる場合もありますが、Houdini ではアトリビュートを別の意味で使用します。

パラメータ値は、パラメータエディタで、またはビューポートでハンドルを使用して変更することができます。各パラメータには RMB メニューがあり、コピー、ペースト、デフォルトに戻すといった重要なオプションが多数用意されています。



パラメータの検索

ノードには多数のパラメータがあり、すべてを見ていくのは時間がかかります。右上の虫眼鏡をクリックすると、検索バーが表示され、名前と内容に基づいてパラメータをフィルタリングできます。エクスプレッション、オーバーライド、さらにはパラメータ値そのものを使用して、パラメータを見つけることができます。



チャンネル | キーフレーム

パラメータにキーフレームを設定するには、**Alt** キーを押しながら、名前または値のフィールドを **LMB** クリックします。キーフレームを設定すると、パラメータのフィールドの色が変わり、アニメートされたチャンネルが作成されます。キーフレームがパラメータに関連付けられ、アニメーションエディタでアクセスできるようになります。

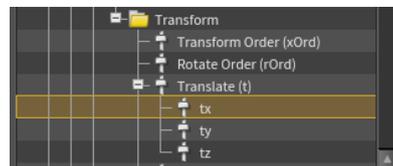
チャンネル | エクスプレッション

値そのものではなく、**hScript** または **Python** を使用して、パラメータにエクスプレッションを追加することもできます。パラメータエディタの右上に、使用する言語を選択できるメニューがあります。**Ctrl + E** を押し、スクリプトツールを多数備えたエクスプレッションエディタが表示され、作業が容易になります。



シーンデータの参照

パラメータを **RMB** クリックして、**Reference > Scene Data** を選択すると、参照したいものを具体的に選択できるウィンドウが表示されます。シーン内の任意のノードから選択して、チャンネル参照を作成できます。この方法なら、正確な構文で適切なエクスプレッションを書く苦勞なしに、参照を作成できます。



パラメータエディタ

ナビゲーションバー - このバーでは、ノードがシーン階層のどこに位置しているかを確認できます。

ノードのタイプと名前 - ノードタイプとノード名が表示されます。アイコンをクリックすると、ノードを使用するためのメニューが表示されます。

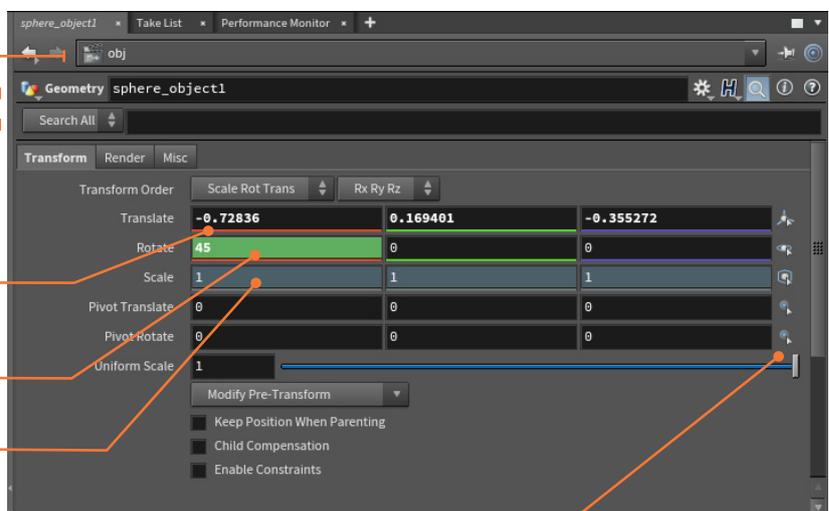
検索バー - 虫眼鏡のアイコンをクリックすると、名前や内容でパラメータを検索できます。

パラメータの変更 - パラメータがデフォルトから変更されると、値が太字で表示されます。フォルダタブ名も太字になります。

アニメーションパラメータ - パラメータにキーフレームを設定すると、緑でハイライトされます。

パラメータのロック - パラメータを RMB クリックして、ロックしたりロック解除できます。グレーでハイライトされます。

選択してマッチ - これらのアイコンを使用すると、パラメータ値を他のオブジェクトにマッチさせることができます。

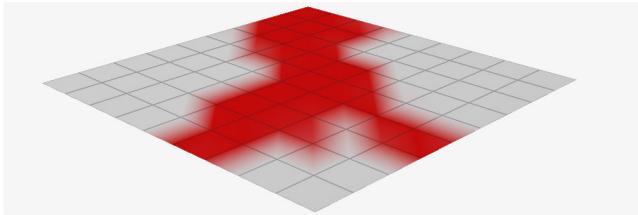


カスタムパラメータ

パラメータエディタの右上にあるギアアイコンをクリックすると、**Edit Parameter Interface** を選択できます。このウィンドウではカスタムパラメータを追加して、ノードネットワークの他の部分にリンクすることができます。

アトリビュート

アトリビュートを使うと、ジオメトリにデータを取り付けられます。そのデータは、オペレーションを完了するまでチェーン内のノードで順に使用されます。fuel アトリビュートは Pyro FX シミュレーションを駆動し、UV アトリビュートはテクスチャリングをセットアップします。Houdini ノードによって作成されるアトリビュートも、独自に作成するカスタムアトリビュートもあります。

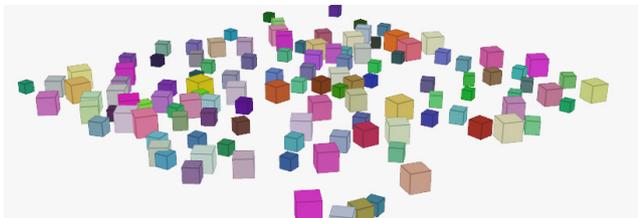


クラス - アトリビュートは、ポイント、プリミティブ、ディテール、頂点に属します。これは、チェーンでどのように使用されるかに影響します。

タイプ - 浮動小数点、整数、文字列のアトリビュートタイプをセットアップできます。

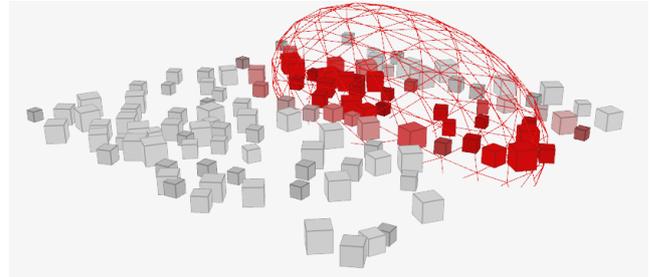
ATTRIBUTE RANDOMIZE

Attribute Randomize を使用すると、アトリビュートを作成し、その値を即座にランダム化することができます。例えばこの例では、ボックスの色、回転、スケールがランダム化されています。



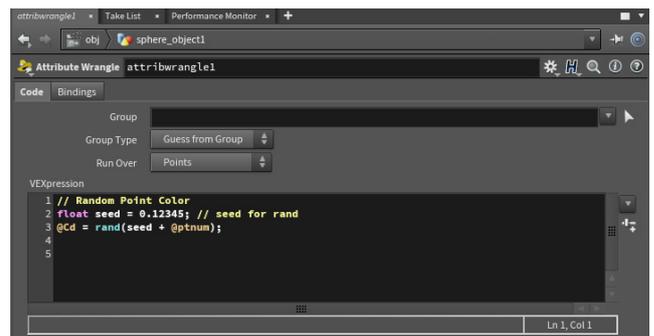
Attribute Transfer

ノードチェーン内で、アトリビュートはジオメトリに取り付けられ、他のノードでも使用されます。**Attribute Transfer** を使用すると、他のジオメトリピースにアトリビュートを渡すこともできます。この例では、球が定義された閾値に基づいて、ボックスにカラーアトリビュートを渡しています。



ATTRIBUTE WRANGLE

Houdini には、アトリビュートを作成したり使用するための多様なノードがあります。**Attribute Wrangle** ノードを使用すれば、スクリプトベースのアプローチを取ることも可能です。これは、多くのテクニカルディレクターが非常にやりやすいと感じる方法でしょう。



アーティストにとっては、ノードを使用した方がこうした情報を扱いやすいものです。Houdini を有効活用するには、アトリビュートを適切に使用することが重要であり、いずれはアトリビュートについて学ぶ必要がある時がきます。

Geometry Spreadsheet

Geometry Spreadsheet では、非表示のものも含め、すべてのアトリビュート値を確認できます。

ナビゲーションバー - このバーでは、ノードがシーン階層のどこに位置しているかを確認できます。

ノード名 - どのノードが現在選択され、これらのアトリビュート値を生成しているかを示します。

Attribute Class ボタン - これらのボタンを使用すると、表示する属性の種類をフィルタリングできます。

ポイント番号 - ジオメトリのポイント番号は、モデル上でアトリビュートの位置を特定しやすくします。

アトリビュート値 - ノードネットワークチェーンのこのポイントでの値です。

フィルタ - 多くのパラメータを使用している場合は、ここにパラメータ名を入力すると、リストをフィルタリングできます。

Node:	attributes	Group:	View	Intrinsics	Attributes:		
	P[x]	P[y]	P[z]	custom	v[x]	v[y]	v[z]
5329	0.210723	0.0206722	0.0375	0.816298	0.5013	-2.82461	-0.581617
5330	0.223434	0.00344996	0.0769753	0.49707	0.568743	-2.63877	-0.592857
5331	0.234992	0.0581722	0.0375	0.257857	0.562976	-2.8259	-0.540009
5332	0.262858	0.03287	0.0919361	0.712832	0.601334	-2.64274	-0.53761
5333	0.261589	0.1125	0.0375	0.86551	0.818694	-2.53111	-0.20971
5334	0.289717	0.1125	0.0834052	0.87321	0.845397	-2.4896	-0.176334
5335	0.3375	0.0375	0.115799	0.659754	0.640353	-2.5884	-0.368587
5336	0.3375	0.1125	0.100003	0.25833	0.891779	-2.43301	-0.753031
5337	0.341473	0.204885	0.0421855	0.144889	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5338	0.3375	0.169474	0.0825136	0.490767	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5339	0.369121	0.226918	0.0203092	0.0298098	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5340	0.443519	0.0160402	0.0375	0.20396	0.568284	-2.56199	-0.120951
5341	0.41495	0.042021	0.0930402	0.753424	0.765839	-2.53459	-0.142635
5342	0.4125	0.1125	0.0954815	0.19528	0.926129	-2.34764	-0.0161053
5343	0.408423	0.203871	0.0421855	0.197239	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5344	0.4125	0.17145	0.0836806	0.150603	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5345	0.300705	0.226918	0.0203092	0.760528	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5346	0.45426	0.0535402	0.0375	0.89639	0.834279	-2.45458	-0.0683122
5347	0.451705	0.070035	0.0769204	0.405407	0.911747	-2.38925	-0.0390606
5348	0.460437	0.1125	0.0375	0.532263	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5349	0.453485	0.1125	0.0788837	0.731012	0.934452	-2.31883	-0.00282227
5350	0.456177	0.162069	0.0375	0.455307	0.934452	-2.31883	-0.00282227



ジオメトリの選択

Houdini での作業では、さまざまな要素を選択して操作する必要があります。ポイント、エッジ、プリミティブなどのオブジェクトやジオメトリコンポーネントを効率的に扱うためのツールやオプションが多数用意されています。

Select ツール

Select ツールを使用すると、選択に集中でき、操作ハンドルは表示されません。

- Select ツール S

Move や Rotate ツールを使用する場合や、Secure Selection がオンのときは、Select ツールを呼び出して選択する必要があります。Secure Selection をオフに切り替えると、自由に選択できるようになります。

- 他のツールの使用中に Select ツールを呼び出す S を押したままにする
- Secure Selection の切り替え ~

選択タイプ

追加選択、選択解除、選択/選択解除の切り替え、すべて選択、なにも選択しないなど、さまざまホットキーがあります。これらのテクニックは、Houdini ワークフローで重要な役割を果たします。

- 選択 LMB
- 追加選択 Shift + LMB
- 選択解除 Ctrl (Cmd) + LMB
- 選択/選択解除の切り替え Ctrl (Cmd) + Shift + LMB
- すべて選択 A (オブジェクトレベル) / N (ジオメトリレベル)
- なにも選択しない N (オブジェクトレベル) / Shift + N (ジオメトリレベル)

選択テクニック

ビューポートでは、4 種類の選択タイプのいずれかでジオメトリにアクセスできます。

- Box Selection F2
- Lasso Selection F3
- Brush Selection F4
- Laser Selection F5

選択フィルタを使用して、可視のジオメトリにフォーカスしたり、グループを選択したりすることもできます。選択を容易にするオプションが、多数用意されています。

- Select Visible Geometry Only Shift + V
- Select Fully Contained Geometry Only Shift + C
- Select Groups または Connected Geometry 9
- Select Whole Geometry オペレーションコントロールツールバーで選択
- Select by Normals オペレーションコントロールツールバーで選択

選択モード

選択モードを使用すると、オブジェクトやコンポーネントを選択できるようになります。ツールバーのボタンやホットキーを使用すれば、オブジェクトレベルからジオメトリレベルに簡単にジャンプすることも可能です。

オブジェクト - オブジェクトネットワークレベルは、オブジェクトのトランスフォームを操作する場所です。View ツール以外のツールでは、次のホットキーでオブジェクトレベルに戻ることができます。

- オブジェクト 1
- ジオメトリ - View** ツール以外では、次のいずれかのホットキーを使用すると、選択したコンポーネントが選択可能な状態になっているジオメトリレベルにジャンプすることができます。
- ポイント 2
- エッジ 3
- プリミティブ(フェース) 4
- 頂点 5

TWEAK モード

同時にアクティブにできるジオメトリ選択モードは、1 つだけです。

Edit ノードで作業している場合は、Tweak モードでポイント、エッジ、プリミティブの組み合わせを選択することができます。

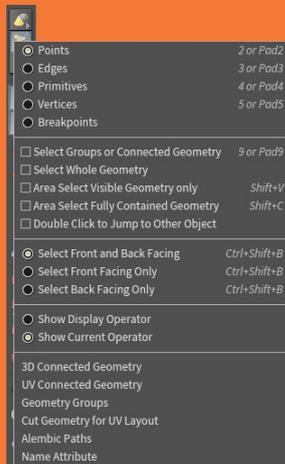


選択モードのメニュー

各選択モードには、シーンにどのように作用するかを変更できるオプションが用意されています。これらのオプションにアクセスするには、各モードのアイコンを LMB クリックまたは RMB クリックします。

コンポーネントを扱う場合、このメニューでは Show Display Operator または Show Current Operator を選択できます。Edit ノードを使用しているとき、これらのオプションは Scene View の上部でも利用可能です。

オブジェクトレベルでは、このメニューは異なります。オブジェクトの種類に応じたフィルタや、マテリアル、拘束、デジタルアセットをより簡単に選択するためのオプションが含まれています。



選択オプション

編集 | コンポーネント - これらのボタンから、どのコンポーネントを作業するかを選択します。ここではエッジ選択がオンになっています。

Select ツール - Select ツールを使用して選択することができます。ホットキーの S を押してアクセスできます。

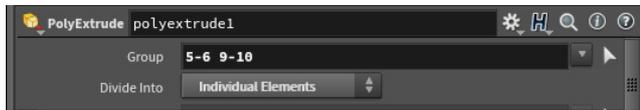
Secure Selection - 他のツールを使用する間、現在の選択をロックします。これがオンの状態で Select ツールを呼び出すには、ホットキー S を押したままにします。

選択タイプ - 上部のバーにあるこのオプションを使用して、選択のタイプを変更できます。Box、Lasso、Brush、Laser のいずれかを選択できます。フィルタオプションもいくつかあります。

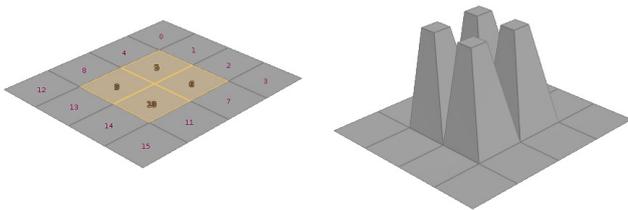
エッジループ - エッジループを選択するには、エッジを選択した状態でダブルクリックします。不完全なループを選択するには、一方の端を選択して A を押してから、もう一方の端のエッジを選択します。これは、ポイントやプリミティブでも機能します。同じテクニックを使用して、ポイントループやプリミティブループも選択することができます。

選択コンポーネントのツールでの扱い

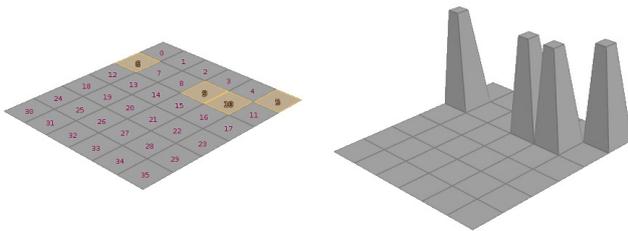
ビューポートでポイント、プリミティブ、またはエッジを選択してからツールを使用すると、ノードが作成され、選択がノードの **Group** パラメータにリストされます。



例えば、ここではプリミティブ **5、6、9、10** が **polyextrude** ノードで使用されていることがわかります。Group ノードにリストされ、フェースを押し出すのに使用されているのを確認できます。



入力ジオメトリノードのトポロジを変更した場合、フェースの数が増減したり、押し出しの場所が移動することがあります。このような場合は、必要に応じてフェースを再選択します。



これを行うには、**polyextrude** を選択し、**Enter** を押して **Handle** ツールに移動してから、**`** を押して再選択モードに切り替えます。新しいプリミティブを選択してから **Enter** を押すと、新しい選択が **Group** パラメータで使用されます。

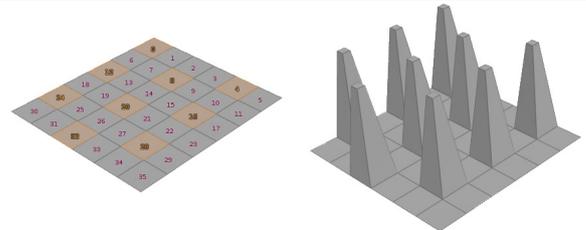
すべて選択と Group フィールド

入力ジオメトリのすべてのプリミティブを選択するには、**Group** パラメータを空のままにします。入力ジオメトリのトポロジが変更された場合も、ノードがすべて処理してくれます。

ビューポートで**すべて選択 (N)**を使用すると、ツールの使用時、通常このフィールドは空のままになります。一部のツールでは、Group フィールドに選択したすべてのパーツが表示されるので、手動でフィールドをクリアして空にしなければなりません。

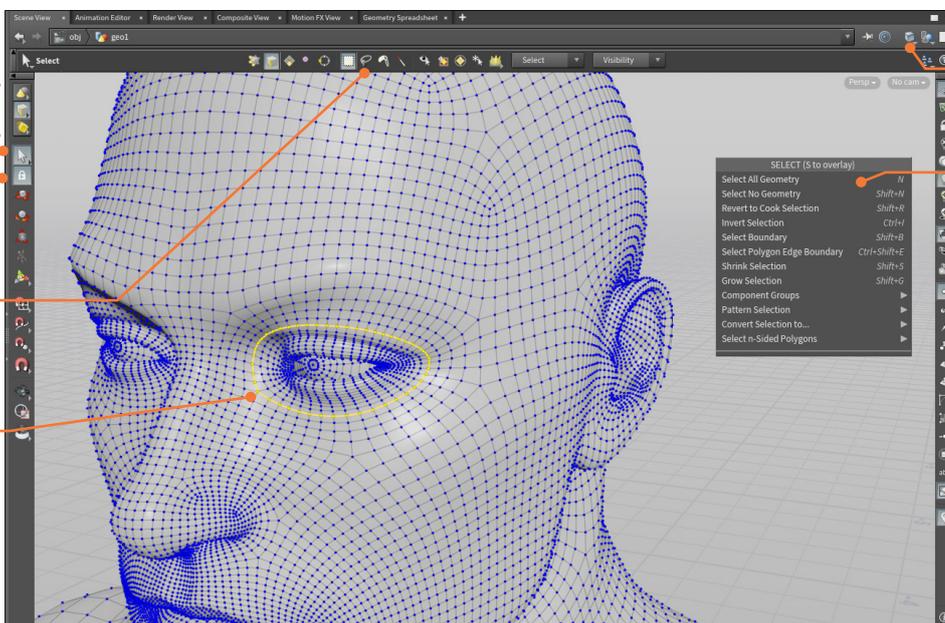
Group ノード

Group ノードを使用すると、ポイント、頂点、ポリゴン、エッジの選択を**名前**で定義し、参照することができます。グループの定義は、ビューアでコンポーネントを選択するか、範囲やエクプレッションを使って数学的に行います。その後、ポイント番号やプリミティブ番号を使う代わりに、**Group** パラメータにグループ名を割り当てます。



使用可能な **Group** ノードをいくつか紹介します。

- **Group Create** - インタラクティブな選択、境界ボックス、フェースの法線の向き、エッジの角度を使用して、グループを作成します。
- **Group by Range** - 範囲とシンプルなパターンを選択して、グループを作成します。
- **Group Expression** - VEX エクプレッションを使用して、グループメンバーシップを定義します。
- **Group Paint** - インタラクティブなペイントインターフェースを使用して、グループ化するジオメトリを選択します。



シェーディングオプション - Scene View に何を表示するかを決定します。ここでは Smooth Wire Shaded が選択されています。

RMB メニュー - Select ツールの使用時、このメニューでは選択の反転、境界の選択、選択の拡大と縮小などの選択オプションにアクセスできます。

ディスプレイフィルタ - ボーン、Null オブジェクト、ライト、カメラなど、必要ないものを非表示にして、作業に集中することができます。

Display Options - 選択モードは、選択しやすいようにエッジやポイントを示してくれますが、他のツールの使用時、それらは表示されません。これらのオプションを使用すると、特定のモデリングツールを使用していないときでも、さまざまな要素を表示したままにすることができます。



トランスフォームと編集

オブジェクトの基本のトランスフォームツールから、アニメーションリグの Pose ツール、ジオメトリを形状変更する Edit ノードまで、ビューポートでインタラクティブなハンドルを使用できる各種ツールが用意されています。Houdini では、これらのハンドルは、作業中のノードと密接に結びついています。

トランスフォームツール

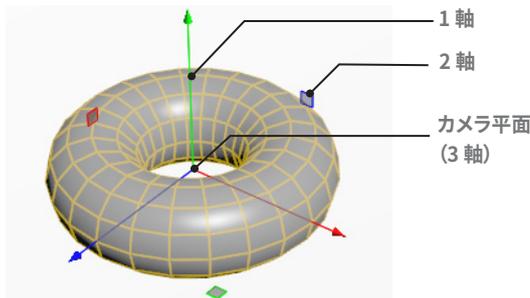
トランスフォームツールでは、ハンドルを使用してオブジェクトを操作したり、ジオメトリの形状を変更します。オブジェクトをトランスフォームすると、オブジェクトレベルのパラメータが更新され、変更内容が反映されます。

- Move T
- Rotate R
- Scale E
- Pose Ctrl + R
- Handle Enter

Handle ツールを使用すると、選択したノード特有のハンドルが表示されます。これらのツールを使用している間は、**S** を押したままにすることで再選択できます。新しく選択したら **S** を放して、トランスフォームを続けます。

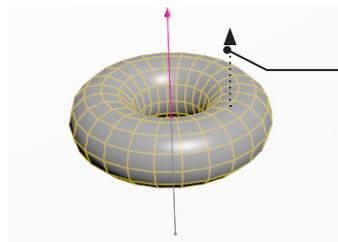
トランスフォームハンドル

Move ハンドルを使用すると、1 軸または 2 軸で移動したり、中心を使用してカメラ平面に沿って移動することができます。**Rotate** ハンドルと **Scale** ハンドルでも同様の操作が可能です。



MMB 移動

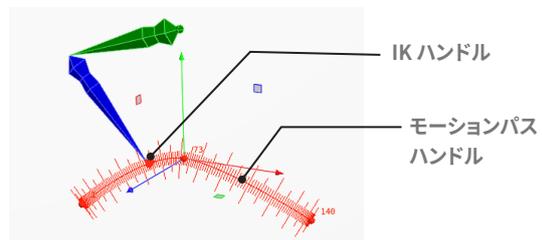
ハンドルを直接クリックしたくない場合は、空きスペースで **中マウスボタン** をクリックしながらドラッグすると、コンストラクション平面に沿って移動できます。最も近い軸に沿って移動するように変更するには、**Edit > Preferences > Handles** で Translate Handle を **Map Drag to Axis** に設定します。



MMB 上下にドラッグ Preferences が Map Drag to Axis に設定されている場合、Y 軸に沿って動く

POSE ツール

アニメートするときは、**Pose** ツールを使用してボーンを操作したり、オブジェクトの動きを示すモーションパスハンドルを表示します。その後、接線ハンドルやキーフレームを使用して、ビューポートで動きを変更します。



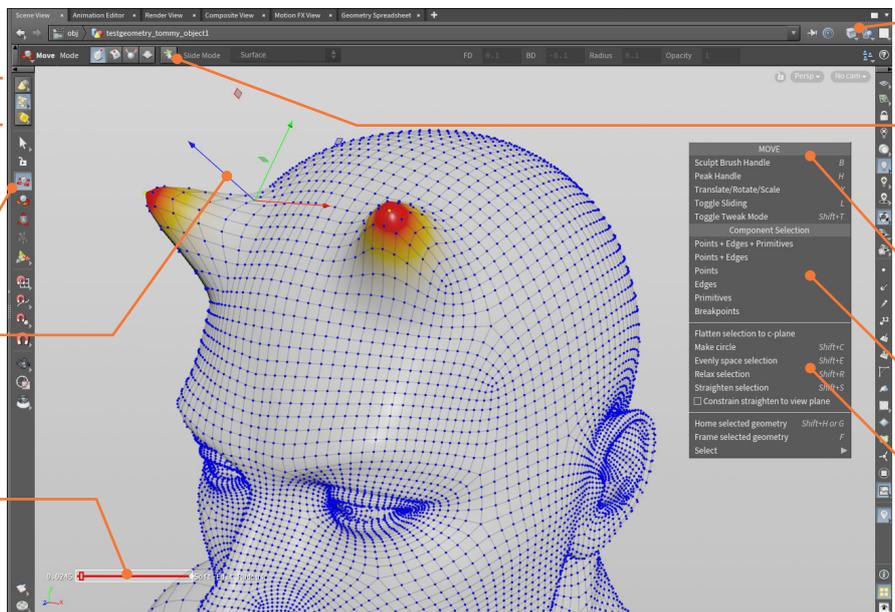
ジオメトリの編集

編集 | コンポーネント - これらのボタンを使用して、編集したいコンポーネントを選択します。ここでは **Points** オプションが選択されています。

Move ツール - **Move** ツールでは、Scene View のハンドルを使用して選択を移動できます。

Move ハンドル - 矢印を使用すると 1 軸で移動でき、正方形のドットを使用すると 2 軸で移動することができます。ハンドルを **RMB** クリックすると、ハンドルオプションが表示されます。

Soft Edit Radius - サーフェス上のポイントを移動するとき、この半径値を使用して、ソフトな減衰を作成できます。プリミティブまたはエッジでは、Soft Edit Radius は機能しません。



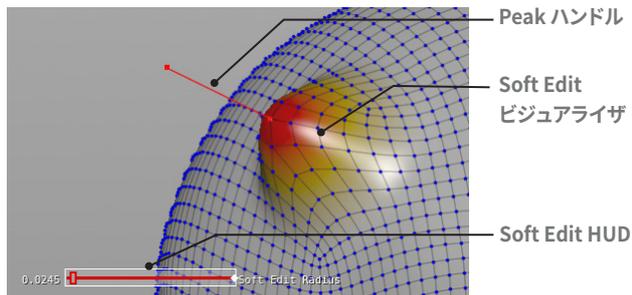
Edit ノード

ジオメトリコンポーネントを移動しようとする時、**Edit ノード**が配置され、トランスフォームを受け入れます。ジオメトリのトランスフォームだけでなく、サーフェス上を滑るようにしたり、法線に対して垂直にトランスフォームしたり、Sculpt を適用することも可能です。

- | | |
|---------------------------|-------|
| ▪ Edit | T/R/E |
| ▪ Slide on Surface | L |
| ▪ Peak | H |
| ▪ Sculpt | B |

ソフトな減衰

ポイントをトランスフォームするとき、**Soft Edit Radius** 使用すると減衰を作成できます。ビジュアライザが呼び出され、サーフェス上のどこで減衰が発生しているかを確認できます。



EDIT オプション

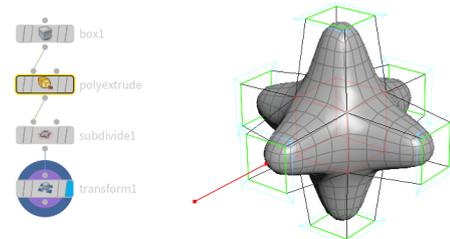
Edit ノードを **RMB クリック** すると、選択をトランスフォームするためのオプションが表示されます。選択を円にしたり、まっすぐにすることができます。これらのオプションは、ポイントとエッジに対して機能しますが、プリミティブに対しては機能しない場合もあります。

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| ▪ Make Circle | Shift + C |
| ▪ Evenly Space Selection | Shift + E |
| ▪ Relax Selection | Shift + R |
| ▪ Straighten Selection | Shift + S |

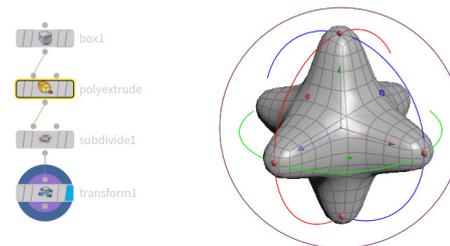
Handle ツール

シェルフツールを使った後は、たいてい **Handle** ツールに切り替えられています。また、ネットワーク内のノードを選択し、Scene View で **Enter** キーを押しても、**Handle** ツールに切り替わります。これにより、**polyextrude** ノードの **distance** パラメータなど、選択したノード特有のパラメータにフォーカスしたハンドルが表示されます。

Show Current Operator - デフォルトでは、表示ノード以外のノードを選択すると、それが現行ノードとなり、ジオメトリのワイヤーフレームが表示されます。その後、ハンドルを使用してこの中間ノードを操作しながら、シェーディングサーフェス上で結果を評価できます。



Show Display Operator - もう1つのオプションは、表示オペレータを常に表示します。この場合、チェーン内のノードを選択してもワイヤーフレームは表示されず、ハンドルは表示ノードにフォーカスしたままになります。



パラメータは現行ノードのパラメータエディタで変更できますが、ハンドルは表示ノードのパラメータで機能し続けます。

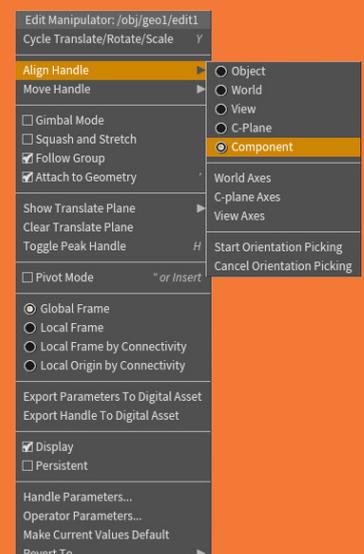


ハンドルオプション

すべてのハンドルにメニューがあり、任意の部分を **RMB クリック** することでアクセスできます。

このメニューには、ハンドルを整列したり、ノードのパラメータから切り離したり、Pivot Mode に設定するなどのオプションが用意されています。これらのオプションを使用して、ハンドルの動作をカスタマイズできます。

また、ハンドルのパラメータすべてをキーフレームに設定したり、ハンドルの全パーツをデジタルアセットにプロモートすることもできます。パラメータをプロモートすると、アセットレベルでハンドルにアクセスできるようになります。



シェーディングオプション - Scene View に何を表示するかを決定します。ここでは、Smooth Wire Shaded が選択されています。

Sloppy Selection - Edit ノードが Sloppy 選択を使用している場合、3つのコンポーネントボタンを同時に選択することができます。これらすべてのボタンを使用したより流動的な選択プロセスが可能です。

RMB メニュー - フォーカスしたい編集のタイプなど、Edit ツールオプションにアクセスできます。Scene View の上部のバーでもこの情報を利用可能です。

コンポーネントの選択 - このメニューを使用してコンポーネントタイプを選択できます。メインツールバーにもこれと同じオプションがあります。

Edit オプション - **Make Circle** や **Straighten selection** などのオペレーションを使用して、コンポーネントを編集できます。



モデリングツール

Houdini には、ジオメトリを作成、形成、変形して目的の外観にするツールが多数用意されています。ここでは、Houdini のジオメトリ(SOP) コンテキストでモデルを構築する際、よく使用する各種ツールのうち一部を取り上げます。

作成

ジオメトリの作成は、基本形状を使用するか、カーブを描画することから開始します。いずれの場合も、そのツール名のオブジェクトが作成され、その内部にジオメトリ/SOP ノードが含まれます。ツールには **Create** シェルフまたは Radial メニューからアクセスできます。

🔹 **プリミティブ** - Houdini には、Box、Sphere、Tube、Torus プリミティブ形状と、さまざまなプラトン立体があります。

🔹 **Grid** - Grid ツールは、多様なモデルの出発点として最適です。ジオメトリレベルで形状とサイズを設定できます。

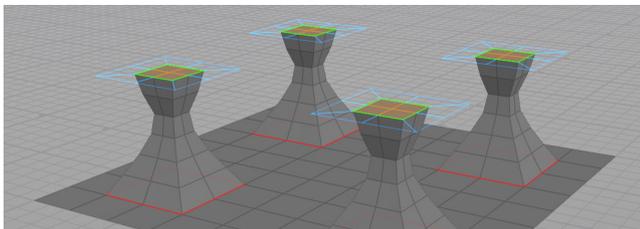
🔹 **Curve** - コントロールポイントを配置しながらカーブを描画し、その後 Bezier、NURBS、またはポリゴンカーブを作成します。

ポリゴンモデリング

ポリゴンは、最も一般的なジオメトリタイプの 1 つで、中でもビデオゲームプロジェクトでは必須です。Houdini には、モデルの開発に使用できる、包括的なポリモデリングツールセットが含まれています。

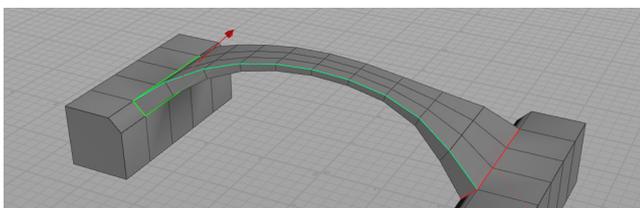
🔹 **PolyDraw** - このツールを使用すると、コンストラクション平面で、または既存のジオメトリにスナップすることで、インタラクティブにポリゴンメッシュを描画できます。

🔹 **PolyExtrude** - 1 つまたは複数のポリゴンを押し引きして、ジオメトリの形状を変更します。押し出しのプロファイルを制御して、さまざまな形状を得られます。



🔹 **PolyBevel** - 選択したエッジにベベルをかけて、まっすぐな面取りや丸い面取りを作成します。通常、Polyxtrude や Boolean などの前のノードの出力グループを使用して、適切なエッジを自動的に見つけられます。

🔹 **PolyBridge** -ブリッジの形状を制御しながら、2 組のポリゴンをつなげます。



🔹 **PolySplit/Edge Loop/Knife** - これらのツールを使用すると、ポリゴンを分割してモデルにディテールを追加できます。

🔹 **PolyExpand 2D** - 2D 平面上のカーブやエッジを取り込み、任意のオフセット値に基づいてジオメトリを作成します。

🔹 **PolyReduce** - 四角形トポロジと UV を維持したままポリゴン数を減らすことで、異なるレベルのディテールを作成できます。

🔹 **PointWeld** - ポイントのグループを他のターゲットポイントにインタラクティブにスナップさせ、それらを結合します。

ユーティリティノード

Houdini はプロシージャルなため、コピー、クリップ、ミラーなどのモデリングアクションを行うと、ネットワークにノードが作成されます。この仕組みにより、後で戻って変更を加えるのも簡単にできます。

🔹 **Clip** - クリッピング平面を基準にモデルを切断します。クリップの方向を設定したり、片側、もう片側、または両方を保持するかどうかを選択できます。

🔹 **Mirror** - クリッピング平面を基準にジオメトリを反転します。ミラー後にポイントを結合するオプションがあります。

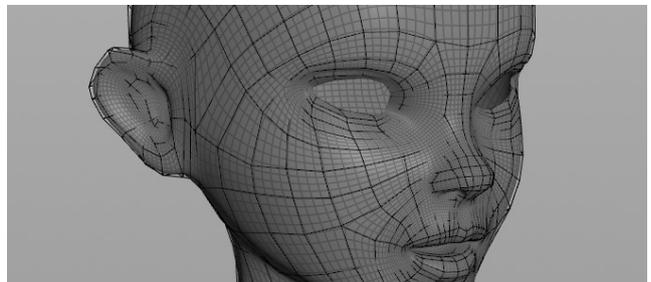
🔹 **Copy and Transform** - トランスフォーム値に基づいて複数のコピーを作成します。

🔹 **Blast** - モデルからポリゴンを削除します。選択したポリゴンを削除するか保持するかを選択できます。ポイントまたはポリゴンを選択している状態で **Delete** キーを押すと、それらを削除できます。

🔹 **Dissolve** - 周囲のジオメトリを壊すことなく、エッジを削除できます。エッジを選択した状態で **Delete** キーを押すと、そのエッジを削除できます。

サブディビジョンサーフェスモデリング

Houdini では、ポリゴンでモデリングした後、オブジェクトのパラメータエディタの **Render** タブにあるオプションを使用して、サブディビジョンサーフェスとして表示したりレンダリングすることができます。また、ジオメトリレベルで **Subdivide** ノードを作成し、ポリゴンを追加すれば、よりディテールの多いトポロジで作業できます。



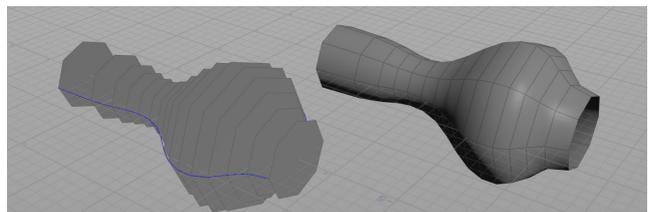
サーフェス化ツール

Houdini には、プロファイルカーブを受け取ってサーフェスを構築するツールがあります。入力カーブは、Bezier、ポリゴン、NURBS カーブのいずれか、またはそれらの混合です。

🔹 **Revolve** - 軸を基準にプロファイルカーブを回転させて、ジオメトリを作成します。結果はハンドルを使って微調整できます。

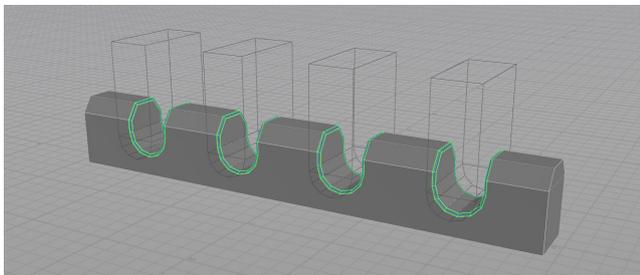
🔹 **Skin** - 複数のカーブを受け取り、それらをサーフェスに変換します。

🔹 **Rails** - 1 つまたは複数のプロファイルカーブを 1 つまたは複数のレールカーブに沿ってコピーしてから、結果をスキン化してサーフェスを取得します。



BOOLEAN

Boolean ツールを使用すると、ジオメトリの**減算 (Subtract)**、**結合 (Union)**、**交差 (Intersect)**を計算できます。このノードは非常に複雑なトポロジを扱うことができ、サーフェスを分解して、リジッドボディダイナミクスを用いた破壊を作成することができます。多くの場合、ボロノイベースの **Shatter** ノードよりもリアルな結果を得られます。

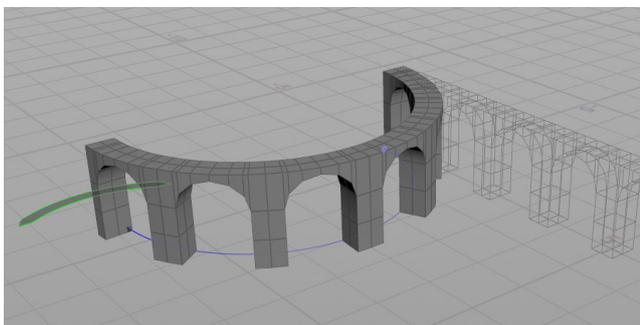


Boolean ツールは出力グループを作成し、それを使って **Polybevel** ノードなどの他のノードに接続できます。こうすることで、Boolean に対する更新は、2 つ目のノードに渡されたタイミングで適切に更新されます。

変形ツール

ポイントを直接編集してジオメトリを形づくることもできますが、より汎用的なアプローチが必要な場合もあります。次のノードは、ジオメトリをプロシージャルに形成するためのオプションを備えています。

Bend - キャプチャ範囲と方向を設定して、含まれるジオメトリに対して曲げ、捻じり、テーパ、収縮などを適用します。



Lattice - ジオメトリの周りにラティスを構築し、ケージ上のポイントを編集してジオメトリの形状を変更できるようにします。カスタムのケージも使用可能です。

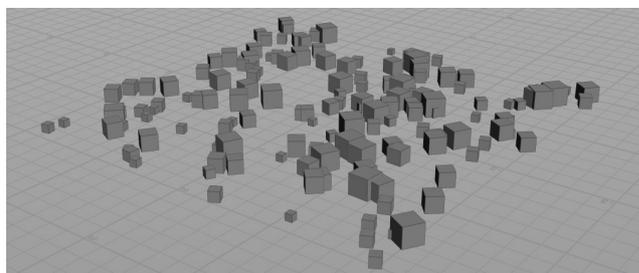
Mountain - ノイズ関数を適用してサーフェスを変形し、ランダムな結果を作成します。このノードでは、ポイントが実際に動かされます。

Ripple - ジオメトリに波紋の形状を作成します。

Waves - ノイズ関数を追加して、時間の経過に応じてアニメートされる、波のようなパターンを作成します。リアルな海を作成するのに最適です。

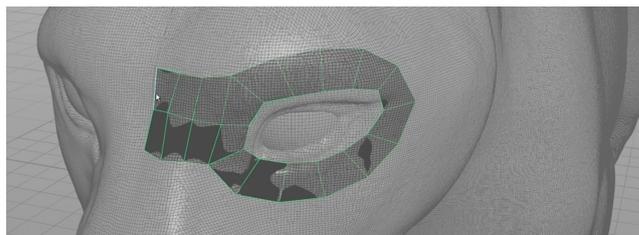
COPY TO POINTS + SCATTER AND ALIGN

一般的な Houdini ワークフローでは、サーフェス上にポイントをばら撒いて整列させてから (**Scatter and Align**)、ポイントにコピー (**Copy to Points**) します。その後、オブジェクトをスケールしたり回転するためのアトリビュートを適用すると、有機的な結果が得られます。これは、木や岩を含む風景を作成する際によく使用される方法です。



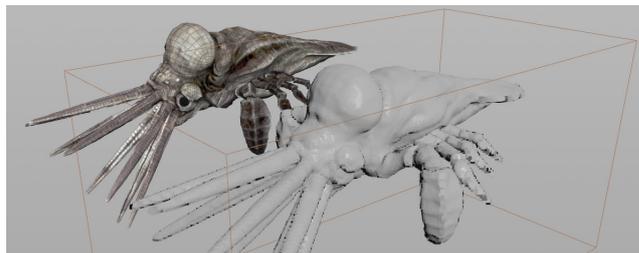
TOPOBUILD

Houdini の **TopoBuild** ノードを使用すると、Pixologic の ZBrush ようなアプリケーションでスキャンしたり作成した高解像度のジオメトリに直接ポリゴンを描画できます。アニメーション用のクリーンなトポロジを作成してから、元のモデルの詳細を法線マップにバイクできます。



ボリュウム

ボリュウムには、空間内のボクセル (3 次元ピクセル) の値を格納できます。ダイナミクスツールを使用する際の衝突をサポートしたり、雲を作成するためによく使われます。また、モデリングでは、複数の形状を 1 つのボリュウムにまとめ、それを変換してサーフェスに戻すことも可能です。



ジオメトリタイプ

Houdini は、**プリミティブ**、**ポリゴン**、**NURBS**、**Bezier** など、さまざまなジオメトリタイプをサポートしています。こうしたタイプ間の変換が可能であり、1 つのオブジェクト内で複数のジオメトリタイプを結合することもできます。

ポリゴンモデルは、**Pixar** の **OpenSubdiv** 標準を使用して、**サブディビジョンサーフェス**として表示およびレンダリングするようセットアップすることができます。サブディビジョンと NURBS は両方とも、テッセレーション設定に依存することなく、**Karma** と **Mantra** で非常に滑らかにレンダリングされます。



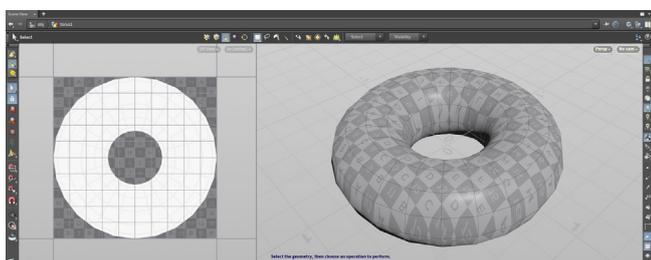


UV とテクスチャ

2D マップを 3D オブジェクトに適切にフィットさせるには、ジオメトリの平坦化したビューを定義する UV 座標が必要です。Houdini で最初にジオメトリを作成したときには、UV はありません。プリミティブオブジェクトにも、組み込みの UV はありません。これは、1 つまたは複数の SOP ノードを使用して、ジオメトリレベルで UV を追加する必要があります。

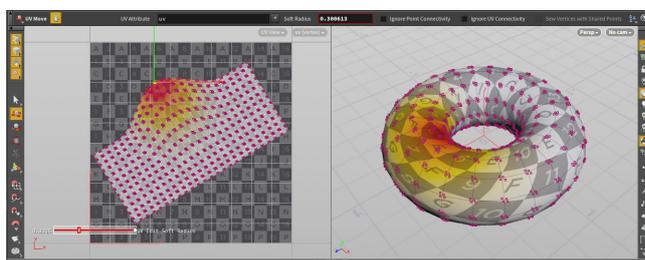
UV テクスチャの表示

Houdini のジオメトリには、デフォルトでは UV テクスチャアトリビュートがセットアップされていないため、UV ツールを使用して追加する必要があります。UV をセットアップすると、**Display Options** バーの **Show UV Texture** がオンになり、ジオメトリにテクスチャグリッドが表示されます。UV テクスチャを表示したくない場合や、カラーテクスチャに変更したい場合は、オフにします。



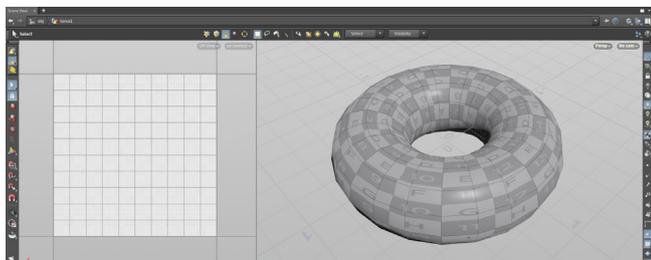
UV Edit と UV Distortion

個々の頂点や頂点グループを編集するには、**UV Edit** または **UV Transform** ノードのいずれかを使用します。UV Edit ノードは 1 つのノードで大量の編集を行えますが、UV Transform は 1 つのノードで行える編集は 1 つです。そのため、よりプロシージャルな結果を得られます。**UV ビューポートメニュー** で **Display > UV Distortion** を選択すると、どの程度多くの編集を加えたかを確認できます。



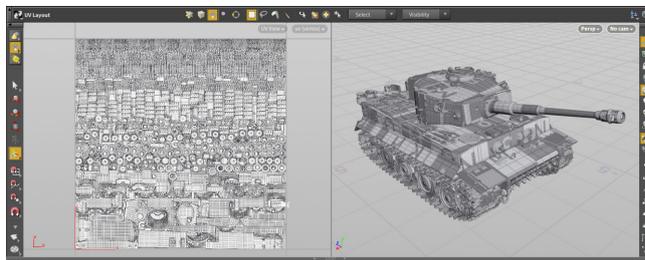
UV PROJECT

このノードでは、いくつかある投影テクニックの 1 つを使用して、UV を割り当てます。投影タイプを選択したら、オブジェクトに合わせて投影を**初期化**します。これにより、UV が反転される場合があるため、**Rotate X** の値を 90 ではなく **-90** に設定する必要があります。上の図は **Orthographic** (正投影)、下の図は **Toroidal** (ドーナツ状) 投影です。



UV LAYOUT

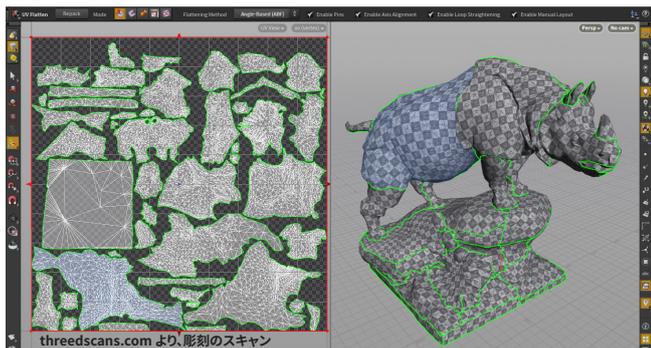
UV Layout は、UV 島を作成し、可能な限り効率的に UV 空間内に詰め込みます。ジオメトリ上で利用されるテクスチャ量が最大化され、レンダリングとゲームプレイの両方を最適化できます。



領域ハンドルを使用して、UV レイアウトを UV 空間の特定の部分に配置できます。後続のレイアウトがこのレイアウトを避けるようにするには、**Pack Island in Cavities of Other Islands** オプションを使用します。

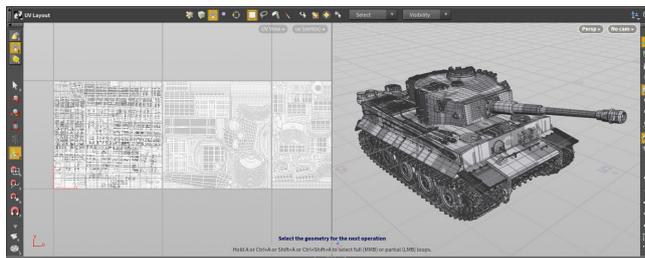
UV FLATTEN

UV Flatten は、選択したエッジまたはエッジグループで事前定義した境界を基に、ジオメトリをアンラップ(展開)します。**UV ビュー** でポイントをピン留めしたり、希望するルックになるよう島を調整して、結果を微調整できます。



UDIM

使用できるのは単一の UV タイルだけではありません。UDIM を使用すると、UV を多数のタイル上に拡張できます。このテクニックでは、UV 島が密接に詰め込まれないため、ディテールの豊富なテクスチャマップを作成できます。テクスチャマップに適切に番号が付けられ、適切なタイルに割り当てられます。



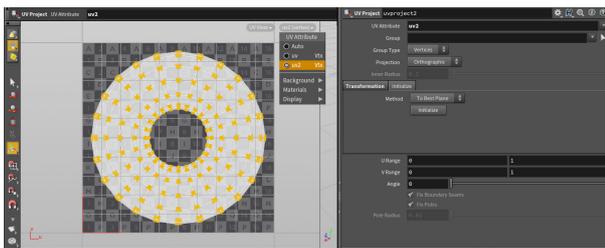
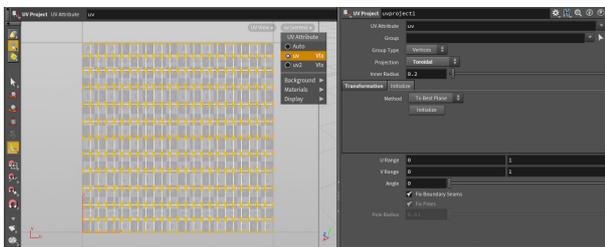
UV アトリビュート

前の項では、ジオメトリにアトリビュートを割り当てて、重要な情報をネットワークに伝えられるのだと学びました。UV は、テクスチャマップをモデルにラップできる頂点アトリビュートで、同じようにネットワークに伝達されます。

これらのアトリビュートは UV ビューポートで視覚化され、Geometry Spreadsheet で分析されます。このようなアトリビュートは、上級 TD がスクリプトを使用して UV を管理するための Attribute Wrangle ノードをはじめ、さまざまな SOP ノードで使用できます。

UV セット

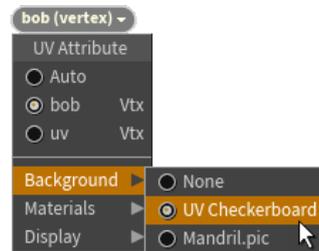
同一ジオメトリに複数の UV セットを作成できます。UV ノードを使用するときに、UV アトリビュートを設定します。デフォルトでこれは **uv** ですが、**uv2** を作成して、2 つ目のセットを作成することも可能です。異なる UV セットは、VOP でテクスチャを割り当てるときに使用します。これにより、テクスチャマップごとに異なる UV アトリビュートを使用できます。



上の 2 つの画像では、1 つ目は Toroidal (ドーナツ状) 投影で **uv** UV アトリビュートに割り当てられていますが、2 つ目は Orthographic (正投影) で **uv2** UV アトリビュートに割り当てられています。これらの UV アトリビュートには任意の名前を付けることができ、例えば **uv2** ではなく **bob** としてもかまいません。

UV ビューポートメニュー

UV ビューポートメニューを使用すると、UV アトリビュートに基づいて UV を表示できます。また、このメニューでは背景画像を確認することもできます。背景画像は、デフォルトの UV グリッドか、割り当てられたマテリアルから引き出されたテクスチャマップです。

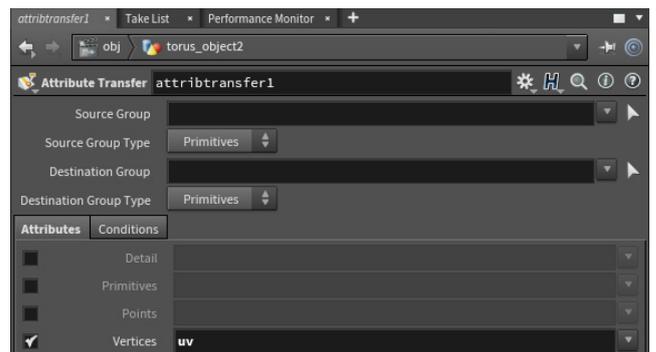


このメニューには、**UV Overlap**、**UV Backfaces**、**UV Distortion** といったディスプレイオプションもあります。これらのオプションは、UV を評価して、さらに微調整が必要かどうかを判断するのに役立ちます。

ATTRIBUTE TRANSFER

アトリビュートの管理に使用できる SOP ノードの 1 つである **Attribute Transfer** を使用すると、あるジオメトリの UV アトリビュートを、Proximity (近接度) に基づいて別のジオメトリに転送することができます。

これは、モデルのトポロジを変更したが、元のモデル用に UV を作成した際の作業内容を保持したい場合に便利です。

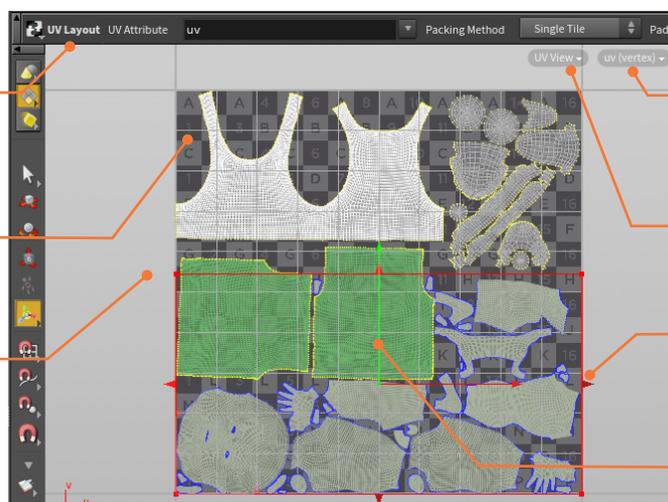


SCENE VIEW | UV

現行ツール - Scene View の上部には、Handle ツールがアクティブであれば、選択したノードが表示されます。

背景 - メインタイルの背景は、UV メニューのオプションを使用して設定できます。

メインタイルの外側 - 複数のタイルをカバーする UDIM を使用しない限り、テクスチャが繰り返されるため、メインタイルの外側の領域に配置されたポリゴンはメインタイル上の同じ領域とオーバーラップします。



UV メニュー - UV ビューにいるとき、このメニューには UV に関連したさまざまなオプションが表示されます。

ビューメニュー - このメニューでは、このビューポートに表示する UV ビューを選択できます。

レイアウトハンドル - このハンドルは、UV Layout ノードの一部です。タイルの特定の部分の UV に集中できます。

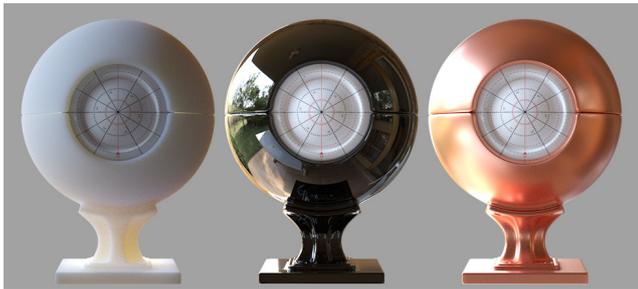
既存データを基準とした詰め込み - UV が既に設定されている既存のジオメトリの周囲に、UV を詰め込みます。



ルックデブ: シェーダとマテリアル

シーン内のオブジェクトをレンダリングするには、シェーダとも呼ばれるマテリアルをジオメトリに割り当てる必要があります。Houdini では、これらのマテリアルやシェーダは Material/Vex Builder ネットワークで作成されます。ノードを使用してマテリアルを構築する機能は、ショットのルックを定義する際の強力なツールとなります。

Houdini では、さまざまなタイプのノードをいくつかのネットワークタイプに分けていますが、マテリアルの場合は /mat ネットワークタイプを使用します。ここでは、Karma と Mantra 向けの **VEX オペレータ** や、Karma 向けの **Material X** をセットアップすることができます。MaterialX は、Lucasfilm® が開発したオープン規格で、アプリケーションとレンダー間でルックデベロップメントコンテンツを転送するために使用されます。



MATERIAL PALETTE

Material Palette を使用して VEX ベースのマテリアルを追加し、クリックアンドドラッグでオブジェクトに割り当てることができます。このペインには、シーン内のマテリアルを管理するワークスペースがあり、**Material Library LOP** など、サブネットワークを表すタブに分かれています。**Tab キー** を使用して、MaterialX シェーダをマテリアルネットワークに追加できます。配置すると、Material Palette に表示されるようになります。

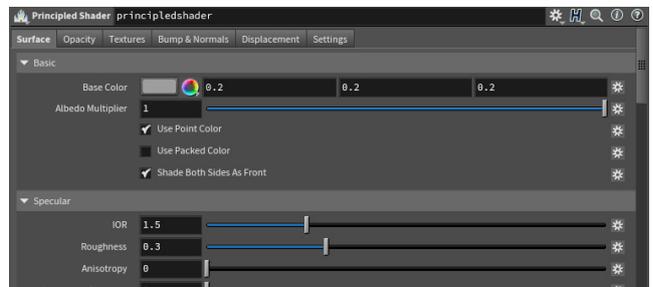
LOP でのマテリアルの割り当て

Solaris LOP コンテキストでマテリアルを割り当てるには、まず /mat ネットワークを含む **Material Library LOP** を作成します。このノードを使用するか、下流で **Assign Material LOP** を使用して、マテリアルを割り当てられます。**Material Palette** では、ギャラリーからライブラリにマテリアルをドラッグできます。LOP では、**矢印ボタン** を使ってシーングラフのマテリアルリストにアクセスできます。

Principled Shader

Material Palette には、Brent Burley 氏による Disney "principled" BRDF (Disney 原則 BRDF) をベースとしたマテリアル、Principled Shader が含まれています。このシェーダは、アーティストが扱いやすいように、物理的ではなく「原則に基づいた」ものになっています。

Principled Shader は、Base Color、Bump、Normal、Displacement などのパラメータに直接テキストチャを割り当てられるようになっています。割り当てたテキストチャマップはビューポートに表示され、簡単にさまざまなルックを実現することができます。このマテリアルは他の VOP に接続することで拡張可能ですが、それが必須なわけではありません。ギャラリーに含まれるマテリアルの多くは、このシェーダのバリエーションです。



PRINCIPLED SHADER CORE

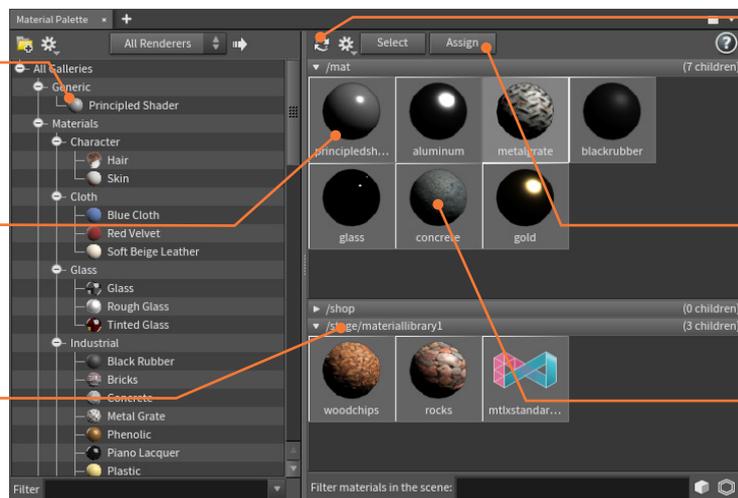
Principled Shader Core ノードは、**Principled Shader** 内にあり、シェーディングモデルの主な機能を含んでいます。ただし、すべてのテクスチャリング機能を搭載しているわけではありません。このノードを使用してゼロから堅牢なシェーダを構築するには、Houdini のシェーダ構築ツールを使用して VOP ノードを追加する必要があります。このためには、ノードビューでノードを接続したり、Shader FX メニューを使用してノードを追加したりします。

MATERIAL PALETTE

ギャラリー内のマテリアル - ここにリストされるマテリアルは、ディスク上のギャラリーファイルに保存されています。右側のシーン領域か、ビューポートのオブジェクトにドラッグできます。

シーン内のマテリアル - ここにはシーンファイルの一部であるマテリアルが表示されます。ここからビューポートにドラッグすることで、オブジェクトに割り当てることができます。

Material Library LOP - LOP コンテキストでセットアップされたマテリアルは、Material Library に配置できます。ギャラリーからここにマテリアルをドラッグすることができます。



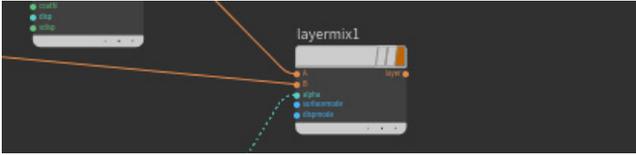
Update Material アイコン - すべてのマテリアルアイコンを更新するには、このボタンをクリックします。1つずつ更新するには、マテリアルを RMB クリックします。

マテリアルの割り当て - シーン内のオブジェクトとパレット内のマテリアルを選択すると、このボタンを使用してマテリアルを割り当てることができます。

ダブルクリックして編集 - いずれかのマテリアルをダブルクリックすると、ノードビューにジャンプして、/mat レベルで編集できるようになります。

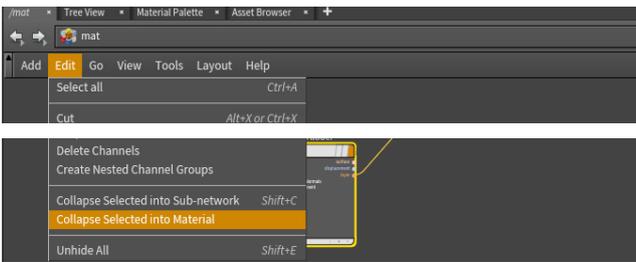
マテリアルのレイヤー化

オブジェクトをユニークなルックにするために、マテリアルをレイヤー化することができます。**Layer Mix** ノードを使用して2つの異なるマテリアルを組み合わせ、1つのルックを作成します。例えば、このテクニクを使って光沢のある金属マテリアルとマットな錆マテリアルをレイヤー化することが可能です。そうしておいてから、アルファチャンネルをテクスチャ化し、サーフェスあるいはディスプレイメント、またはその両方を組み合わせたマテリアルを設定します。



MATERIAL BUILDER

レイヤー化したノードを新しいマテリアルに変換したい場合は、ノードを選択して、**Edit > Collapse Selected into Material** を選択します。これにより、ノードが **Material Builder** 内に配置され、引き続き微調整を行えます。このレベルでは、**output** と **collect** ノードがあり、ネットワークを効率的に動作させることができます。



デジタルアセットとしてのマテリアル

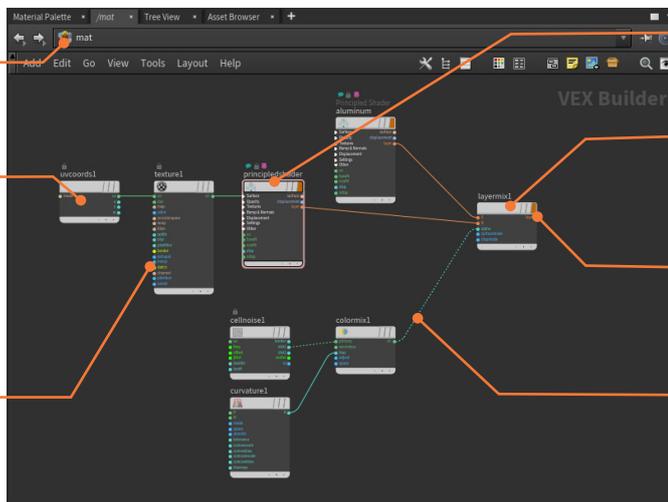
マテリアルを **Houdini デジタルアセット** として保存することで、マテリアルをさらに効率化できます。**Asset Properties** ペインで、**Save** タブに移動して **Save Cached Code** を選択すると、Mantra でレンダリングするときにマテリアルが事前にコンパイルされます。また、テクスチャマップをデジタルアセットに読み込んで、アセットファイル内からそれらを参照することも可能です。マテリアルを HDA に変換することで、チームとの共有が容易になります。

シェーダ構築

ノードバス - 現在のバスを確認でき、マテリアルネットワーク内を移動しやすくなります。

VOP ノード - マテリアルコンテキストでは、マテリアルノードから開始し、VOP ノードを接続して、マテリアルのテクスチャリングをカスタマイズします。完了したら、すべてを折り畳んで Material Builder ノードに戻すことができます。

ノードコネクタ - ドットを **MMB** クリックしてアクセスする Shader FX メニューを使用して、この領域にノードを追加できます。ドットを **RMB** クリックすると、完全なノードメニューが表示されます。



Principled Material - 単体で割り当てたり、Layer Mix に接続できる代表的なマテリアルです。

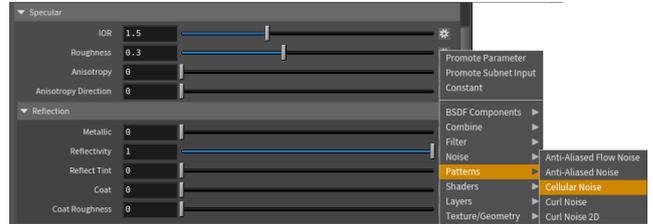
Layer Mix - マテリアルでのレイヤー出力は、このミックスノードに送ることができます。これをジオメトリに割り当てられます。

Material フラグ - レイヤーのミックスを Material Palette に表示させたい場合は、このフラグをオンにします。

アルファ - ここでは、VOP ノードが Layer Mix ノードのアルファを送り、2つのレイヤーマテリアルのアルファマスクを作成しています。

SHADER FX メニュー

マテリアル VOP を使用するときには、ネットワークビューでノードを追加して接続するか、各パラメータの右端にあるアイコンをクリックすると表示される **Shader FX メニュー** を使用します。このメニューを使用すると、作業したいパラメータにフォーカスして、コンテキストでノードを作成できます。



パラメータエディタで、右端のアイコンから各パラメータの接続タイプを確認できます。

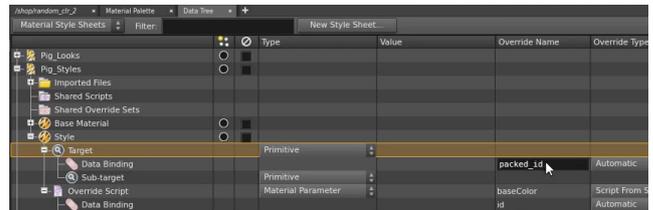
- 接続なし
- Parameter ノード
- 他のノードと接続
- 非表示の接続



プロシージャルなマテリアルの割り当て

多くのデータを扱うプロダクションでは、多くの場合、プロシージャルなアプローチでマテリアルを割り当てる必要があります。**Solaris** や **Karma** でこれを実現するには、**Assign Material LOP** や **Material Variation LOP** などのノードを使用します。

Mantra を使用している場合、**Data Tree** パネルを使用してマテリアルをオブジェクトに割り当てることができ、このペインから **Material Stylesheets** にアクセスできます。スタイルシートでは、ルールを使用して大規模なオブジェクトグループにマテリアルやテクスチャを割り当てられます。



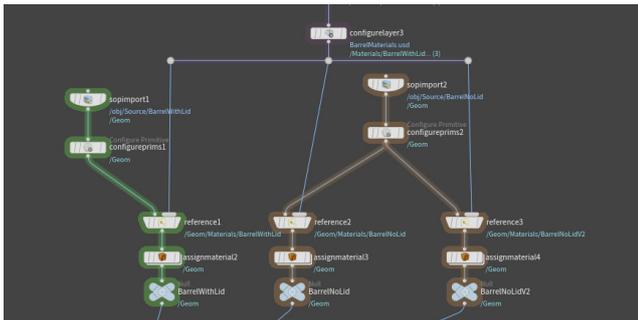


Solaris : レイアウト

Solaris は、ルックデブ、レイアウト、ライティングに特化した Houdini のコンテキストで、USD が中核にあります。このコンテキストに取り込まれたオブジェクトやジオメトリは USD となり、専用のノードを使用してオブジェクトの配置、ジオメトリのインスタンス化、ショットレイアウトの管理などを行えます。

SOLARIS : LOP

Solaris 環境を使用するには、/stage ネットワークに移動するか、LOP ネットワークを作成します。ここに、ジオメトリの取り込み、マテリアルの割り当て、ライトやカメラの追加を行うためのノードが配置されます。これらのノードでは、共有アセットを使用してシーケンスやショットを作成したり、プロシージャルな編集ノードで各ショットの設定をカスタマイズすることができます。



その中核において、Solaris 環境はすべてを USD (**Universal Scene Description**) に変換します。USD は、PIXAR によって作成されたオープンソースイニシアティブです。Solaris/LOP コンテキストでは、プロシージャルノードで USD をネイティブに使用し、参照、パイロード、レイヤー、コレクション、バリエーション、詳細レベルといった USD の概念を管理できます。



LOP ネットワークは、Karma または他の Hydra 互換レンダラを使用してレンダリングできます。Hydra は、USD をビューポートにレンダリングしてインタラクティブに探求したり、最終レンダリングとしてディスク上にレンダリングするためのテクノロジーです。

SCENE IMPORT : オブジェクトを LOP に

Houdini のオブジェクトレベルでレイアウトやライティングを扱うことに慣れたアーティストは、**Scene Import LOP** ノードを使用すると、ジオメトリ、ライト、カメラを簡単に LOP に取り込んでレンダリングできます。制御された USD シーングラフを作成したい場合は、別のアプローチをお勧めしますが、Karma や他のレンダラに素早くアクセスするには Scene Import ノードが役立ちます。

USD 用にアセットを準備

Component Builder LOP ネットワークまたは **USD Export SOP** を使用して、プロップを構成する方法もあります。ジオメトリとマテリアルをプロップごとにセットアップしてから、レイアウト段階で使用できるように USD として書き出します。



プロップの一部には、**バリエーション**を使用して、レイアウト時に選択するバリエーションを複数作成します。この USD の概念をセットアップできる LOP ノードがあります。

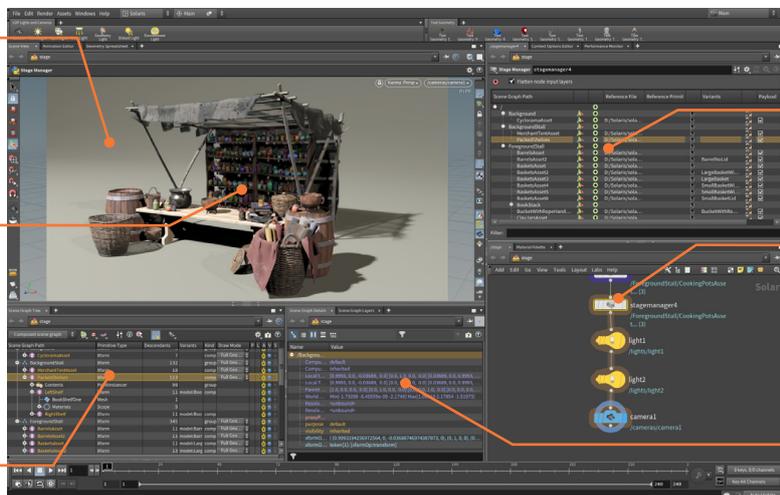
USD としてプロップをセットアップしたら、そのファイルを **Sublayer** や **Reference LOP** を使用してより大きいレイアウトシーンファイルに取り込み、**Edit LOP** を使ってプロップを配置します。アセットが適切に準備されていれば、ジオメトリ、マテリアル、バリエーションがセットアップされ、準備が整った状態のアセットを使用できるようになります。

SOLARIS デスクトップ

ステージ - ステージビューは、レイアウトやライティングを確認したり、プリミティブ、ライト、カメラをインタラクティブに操作して適切にセットアップするための場所です。

ビューポートレンダラー - ステージでは、Houdini GL または Storm を使用して、USD GL ソリューションをレンダリングできます。また、Karma や Hydra 準拠のサードパーティ製レンダラにインタラクティブにレンダリングすることも可能です。

シーングラフ - USD 構造は、レンダリング可能なシーングラフを提供し、このパネルを使用してグラフを検査できます。



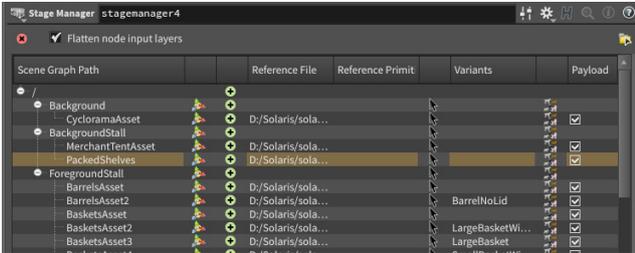
Stage Manager - このノードは、USD ファイルを読み込んで、ステージ上に配置することができます。

LOP ノード - LOP のすべてのアクションは、プロシージャルノードを使って実現されるため、簡単に戻って変更を加えられます。

Scene Graph Details - シーングラフでアイテムを選択すると、詳細を確認し、パイプラインでのステータスを把握できます。

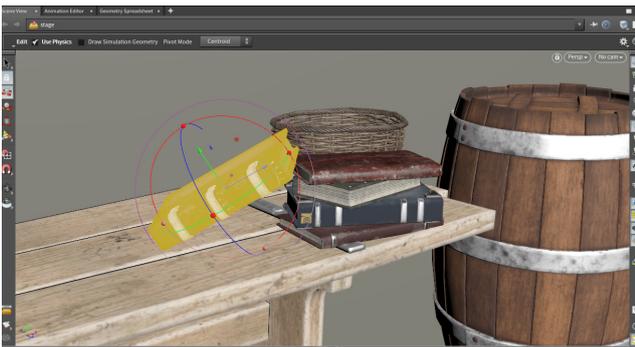
STAGE MANAGER

Stage Manager は、ディスク上の USD アセットを参照したり、それらを 3D 空間でトランスフォームしたり、シーン階層を調整するためのワンストップノードとして設計されています。これには、入力レイヤーを平坦化し、上流からの変更をブロックすることも含まれます。この柔軟性の欠如は、迅速なセットアップが可能という利点によってバランスされています。



物理ベースの編集

すべてのプロップをステージに読み込んだら、**Edit LOP** を使用してプロップを移動することができます。編集は別の非破壊レイヤーとなり、参照されたアセットは元のまま残るので、後で戻る必要がある場合も安心です。



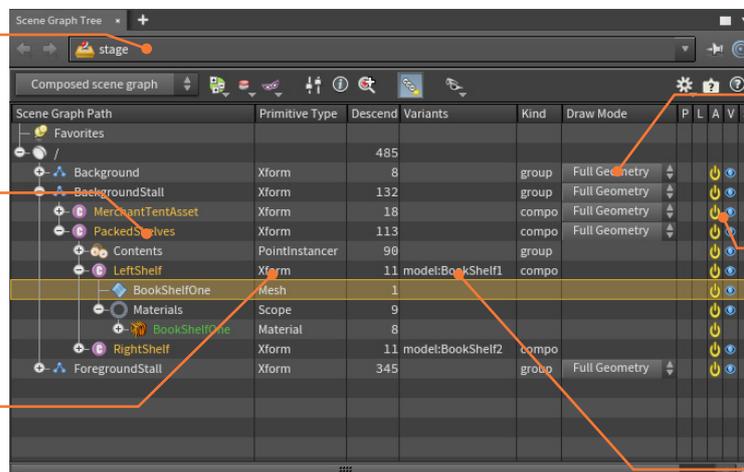
Edit LOP の **Use Physics** オプションをオンにすると、Houdini のリジッドボディの機能を利用して衝突を検出したり、オブジェクトをリアルに配置できるようになります。3D ビューでインタラクティブに作業しながら、自然で有機的なルックを実現できます。

シーングラフ

Stage - LOP を作成するためのトップレベルのネットワークコンテキストです。また、この作業のすべてを LOP ネットワークで行えます。

Scene Graph Path - これらは、ステージのルックを定義する USD レイヤーおよびサブレイヤーを表します。ほとんどの場合、ディスク上のさまざまな USD ファイルがショットから参照されています。

Primitive Type - それぞれのプリミティブに、タイプ、つまり挙動を定義するスキーマがあります。これは、各レイヤーのステージに対する寄与を特定するのに役立ちます。



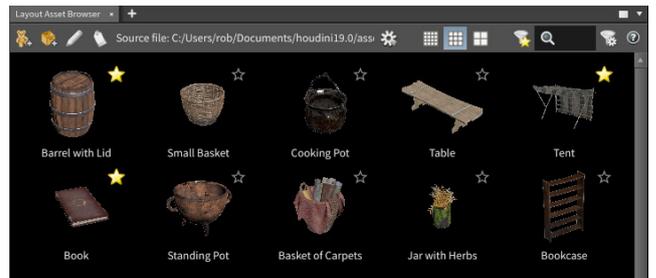
Draw Mode - パス内の任意の要素の表示を、Full Geometry、Bounding Box、Textured Cards のいずれかに変更できます。

ディスプレイオプション - 各レイヤーの可視性やアクティベーションを設定できます。シーングラフから何かを削除することはできないため、非表示にしたり非アクティブにする必要があります。

Variants - レイヤーにバリエーションがある場合は、選択されているものがここに表示されます。

インスタンス化

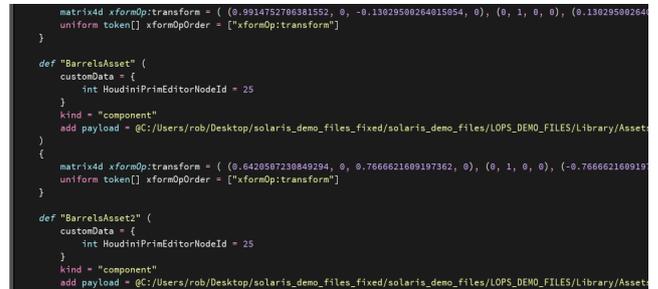
USD には、LOP で利用できるインスタンス化ソリューションがあります。Instance LOP では、1 つまたは複数のオブジェクトを入力して、LOP 内でセットアップしたポイントに分散させることができます。これらのポイントは、シーンからジオメトリをインポートし、モデルから抽出したサーフェスにポイントをばら撒くことで作成されます。マテリアルは、さまざまな方法でインスタンスに割り当てることができます。その方法の 1 つである **Material Variation LOP** では、ジオメトリごとにレンダリングプロパティを設定することも可能です。



また、**Layout Asset Browser** と **Layout LOP** を使用すると、ブラウザで選択したアセットを参照するインスタンスポイントをブラウザフローで配置、編集、トランスフォームすることができます。

USD への書き出し

LOP グラフのさまざまなポイントで、ノードを RMB クリックして **LOP Actions > Inspect Active Layer** を選択することで、USD コードを検査できます。また、**平坦化したステージ**を検査することも可能です。USD へ書き出すときは、すべてのレイヤーを分解することも、平坦化した単一のグラフとして保存することもできます。



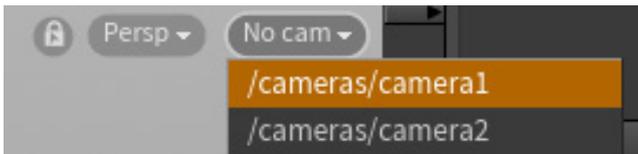


Solaris : カメラとライト

ショットをレンダリングする前に、カメラ越しにシーンを見て、シーンを照明する必要があります。Solaris/LOP コンテキストは、レイアウト、ルックデブ、ライティング、Karma によるレンダリング、オブジェクトレベルでは Mantra によるレンダリング向けに設計されており、ライトとカメラをセットアップできます。

📷 カメラ

カメラは、**LOP Lights and Cameras** シェルフからアクセスができます。シェルフツールで **Alt クリック**すると、現在のビューがカメラビューになります。ネットワークビューで Camera ノードを作成した場合は、ビューポートの左上にある **No cam** メニューをクリックすると、カメラ越しに見られるようになります。



カメラを調整するには、別のビューから、またはカメラ越しに見ながら、カメラハンドルを使用して操作します。Display Options バーには **lock camera to view** ボタンがあり、**View ツール**を使ってカメラの位置を変更できます。



このオプションはオンのままにしないでください。オンのままにすると、ビューを変更しただけでカメラビューが変わってしまうことになります。気に入ったカメラビューは、**トランスフォーム値をロック**して、ビューを変更しても失われないようにすることをお勧めします。

📷 カメラプロパティ

LOP コンテキストのカメラには、カメラの画像生成方法を定める主なプロパティがあります。

View タブ

- **Projection** - 遠近法または正投影のどちらにするかを選択します。
- **Focal Length** - 焦点距離を選びます。値が小さいほどワイドなショット(広角)に、値が大きいくほどロングショット(望遠)になります。
- **Horizontal/Vertical Aperture** - 絞りは、カメラに入る光の量を制御するゲートです。

Sampling タブ

- **Shutter Open/Close** - シャッターを開いておく時間を決定します。この設定は、モーションブラーに影響します。
- **Focus Distance** - カメラから焦点平面までの距離。Depth of Field を使用している場合には、どのオブジェクトを鮮明に見せる(焦点にする)かを決定します。
- **F-Stop** - レンズの絞り。デフォルトは0で、焦点の範囲を無効にしています。

Shift + F を押し、焦点平面が表示され、どのようにジオメトリと交差しているかがわかります。カメラ越しに見ているときに、サーフェスを **Shift クリック**またはドラッグすると、そのポイントと交差するように焦点平面を動かせます。カメラ視点外の場合は、焦点平面上のハンドルを使用してその平面を動かし、被写界深度を設定します。

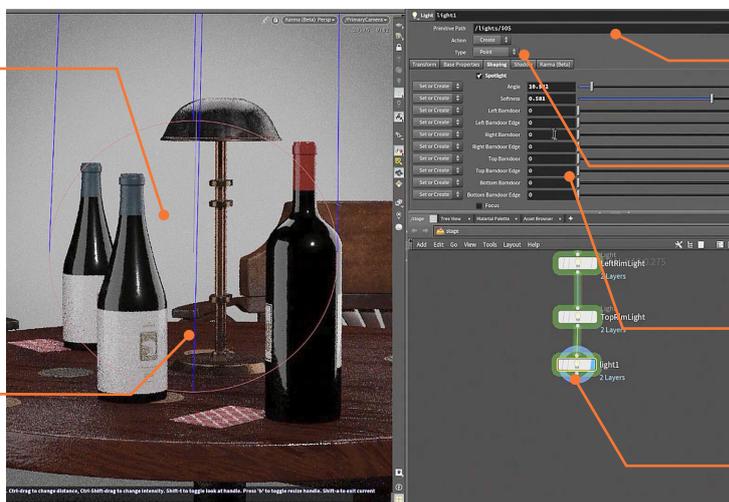


焦点平面の表示 (Shift + F)

ライティングセットアップ

ビューポートレンダリング - ライティングを決定するには、Karma または RenderMan や Arnold などのレンダラを使用してビューポートでレンダリングできることが重要です。HoudiniGL も使用できますが、これらのメインレンダラほど効果的ではありません。

ライトハンドル - カメラと同じように、一歩下ってビュー内のライトを操作します。専用のコントロールを使用して、カメラビューでライトを設定することも可能です。



Primitive Path - USD シーングラフ内のライトの場所を設定します。

ライトタイプ - このメニューでは、ライトタイプを選択します。Light LOP では、すべてのライトタイプにアクセスでき、切り替えもできます。

ライトパラメータ - 円錐角や強度など、ライトのプロパティを制御するパラメータが幅広く用意されています。

Light LOP ノード - ライトは個々に、LOP ノードとしてネットワークに追加されます。

☀️ ライト

ライトにはシェルフからもアクセスでき、同様のハンドルを使って配置できます。Houdini には、さまざまなライトタイプが用意されています。

☀️ **Point Light** - ポイントから全方向にライトを放出します。電球にも似た、いわゆる点光源です。

☀️ **Spot Light** - 円錐形のライトのビームを、ポイントから特定の方向に放射します。

☀️ **Area Light** - 指定した領域上に、たくさんの光源を自動的に分散します。Line、Tube、Grid、Disk、Sphere の 5 つの形状のエリアライトから選択できます。

☀️ **Geometry Light** - ジオメトリオブジェクトのサーフェスシェーダを使用して色を付けたライトを、シーンに放出します。

☀️ **Distant Light** - 平行光線を放射します。このライトは、太陽光線に似ています。

☀️ **Environment Light** - 半球または球の環境からのライトをシーンに投影します。

カメラビューでのライティング

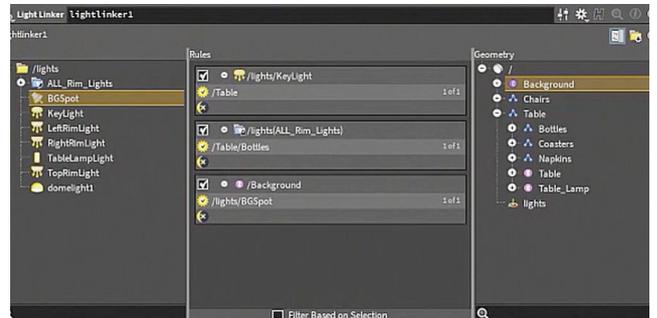
Light または **Light Mixer LOP** を選択および表示している場合、カメラ越しに見ながら、ライトのプロパティの多くを設定することができます。**Specular (Shift + S)**、**Diffuse (Shift + D)**、**Shadow (Shift + F)** オプションを使用すると、シーン内のサーフェスをクリックしてライトをセットアップできます。



その後、**Ctrl** ドラッグして、ショットからライトの距離を変更したり、**Ctrl + Shift** ドラッグして明るさを変更することができます。ビューポートでこうした操作を行うと、ハンドルをドラッグするために離れる必要がないため、作業中のショットに集中できます。

LIGHT LINKER

ライトを特定のオブジェクトにリンクするのは、ショットのライティングを制御するのに最適な方法です。Solaris では、**Light Linker LOP** を使用してリンクできます。このノードには、オブジェクトとライトを接続するためのインターフェースが含まれています。



ライトコレクションを使用すると、プリミティブとライト間の相互作用を定義したルールを用いて、より効率的にリンクを適用できます。

ライトのインスタンス化

Solaris/LOP コンテキストでは、Houdini のプロシージャルなジオメトリノードを使用してポイントを作成し、それらのポイントに**ライトをインスタンス化**できます。その後、ポイントにアトリビュートを追加して、例えば、輝度を順に変化させて、レトロなマーカー看板のようなエフェクトを作成することができます。このアプローチなら、ライトをセットアップしやすいうえ、エフェクトを追加したり、ショットのニーズに合わせて変更することも非常に簡単です。



LIGHT MIXER

ライトリスト - このリストには、ミキサーに接続しているすべてのライトが表示されます。

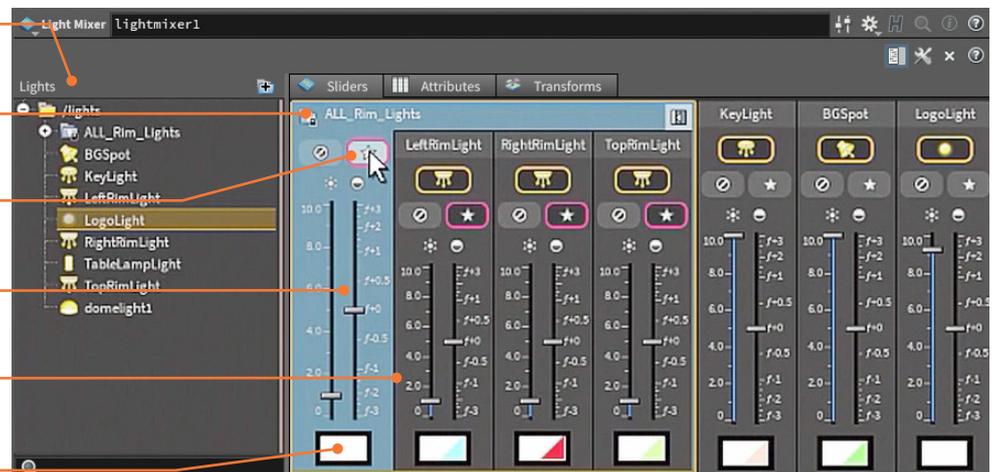
コレクション - ライトをコレクションにまとめると、ミキサー内でグループとして機能させることができます。

ソロ - 星アイコンをクリックすると、ライトまたはコレクションをソロにすることができます。

強度スライダ - 1 つ目のスライダで、ライトまたはライトコレクションの強度を制御できます。

露出スライダ - 2 つ目のスライダは、露出を制御します。強度の微調整に利用できます。

ライトカラー - ここをクリックして、ライトまたはライトコレクションに色付けします。





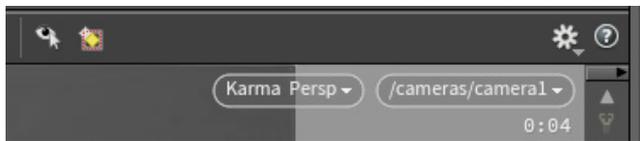
レンダリング

ショットをレンダリングするとは、カメラとライトを使用して 3D オブジェクトをデジタルで撮影し、画像または画像シーケンスを生成するようなものです。ゲームアーティストは、ゲームのシネマティクスのためにレンダリングすることもあれば、高解像度から低解像度のオブジェクトにテクスチャをバイクするために、レンダリングすることもあります。

KARMA

Karma は物理ベースのレイトレーサーで、Solaris/LOP コンテキストで USD ファイルを扱えるよう設計されています。CPU 上で動作し、ディスプレイメントおよびサブディビジョンサーフェスのためのアダプティブ (適応型) テッセレーション、マルチセグメントのモーションブラー、インスタンス化、ヘアとファー、強力なボリュームレンダリングのサポートといった機能を備えています。

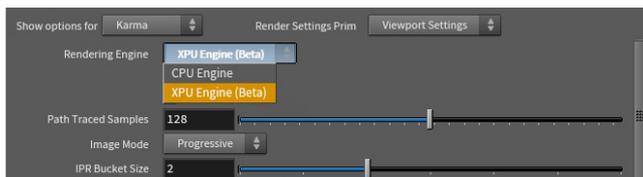
Karma は、USD イメージングフレームワークである Hydra で機能します。ビューポートで使用してインタラクティブに更新したり、Karma ノードを使用してディスクにレンダリングすることができます。



Karma は、VEX、USD Preview、Material X で作成したシェーダを扱えます。

Karma XPU

Houdini 19.5 には、**Karma XPU** レンダリングエンジンのベータ版が含まれています。この GPU/CPU のハイブリッドレンダラは、アルファ版としてリリースされています。多くの機能は開発中であるため、このエンジンはテスト目的でのみ使用します。XPU は、Scene View の Display Options、または Karma ノードで選択できます。



Karma XPU では、USD Preview シェーダと Material X を扱えますが、VEX には対応していません。

サードパーティ製レンダラ

USD をサポートする Solaris では、**RenderMan**、**Autodesk Arnold**、**V-Ray**、**Maxon RedShift**、**AMD ProRender** といった他の Hydra デリゲートにレンダリングすることが可能です。



ビューポートレンダリング

Karma レンダラの主な利点の 1 つは、パースビューで使用できることです。Karma を選択することで、インタラクティブなレンダリングが可能となり、Solaris/LOP コンテキストでライティングやルックデブに関する決定を下すことができます。

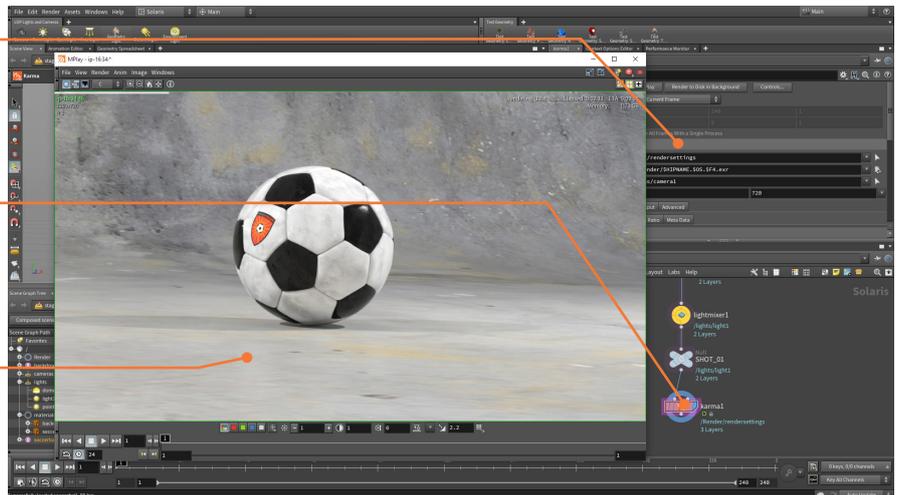


ビューポート | KARMA

レンダリング設定 - Karma LOP を使用してレンダリング設定を定義し、ディスクにレンダリングできます。ここでは、ディスクにレンダリングする際のパスや、カメラ設定などを設定します。

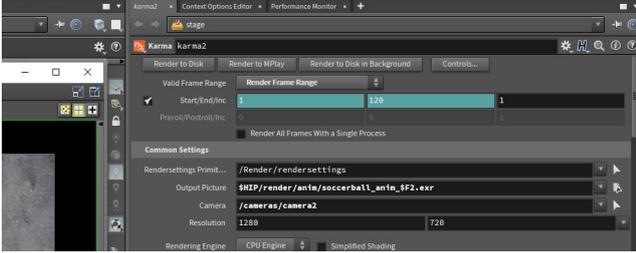
Karma LOP - Karma LOP を Solaris ノードネットワークの終端に追加します。この LOP のさまざまなバージョンを使用することで、テストレンダリングや最終ショットなど、それぞれ異なる結果をセットアップできます。

MPlay - Karma と Mantra の両方から MPlay に直接レンダリングできます。または、ディスクにレンダリングしてから MPlay で開き、結果を確認することも可能です。



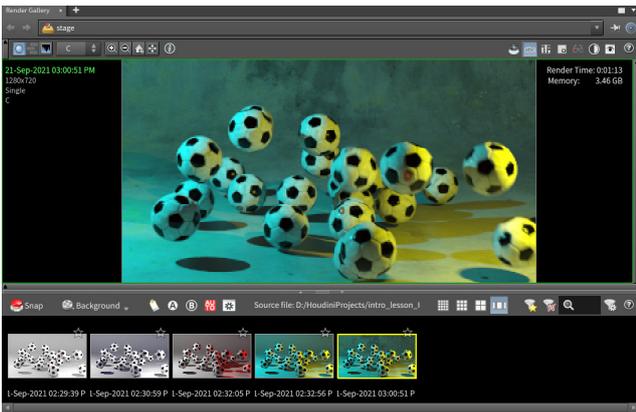
レンダリング設定

ステージをレンダリングするときは、ビューポートのレンダリング設定を使用します。レンダリングの最終的なルックを作成するには、**Karma LOP** を使用してフレーム範囲、カメラ解像度、デノイザ、より高画質のレンダリング設定を設定します。



RENDER GALLERY

Render Gallery を使用すると、**スナップショット**を撮って進行状況を確認できます。各スナップショットには、ルックのすべての設定が含まれ、そのスナップショットと合致するようにシーンをいつでも戻すことができます。スナップショットにはラベルが付けられ、フィルタリングできるので、アクセスも簡単です。



MANTRA

Mantra は、Solaris が導入される前に開発された Houdini のレンダラです。ジオメトリ、インスタンス、ボリュームの高効率なレンダリングが密に統合された、物理ベースのレンダリングエンジンですが、Solaris/LOP では動作しません。

出力ノード

ショットをレンダリングするには、レンダリング出力ノードを作成する必要があります。このためには、**Render > Create Render Node > Mantra - PBR** を選択します。



また、**Tab** キーを使用して出力ネットワークに **Karma ROP** を追加することもできます。この中には、オブジェクトレベルからすべての可視オブジェクトを取得する LOP ネットワークが含まれています。

ROP ノードを使用すると、ディスクまたは Mplay にレンダリングすることができます。これらのノードには、サンプリング、ノイズレベル、全体的なレンダリング品質など、最終画像を制御するためのパラメータが多数含まれています。

オブジェクトやオブジェクトのグループごとに異なる ROP を設定できます。異なるノードを接続することで、ROP の依存関係を作成できます。チェーンの最後のノードでレンダリングボタンを押すと、残りのすべてのノードが先にレンダリングされます。

レンダリング出力 | AOV

ROP には、**画像平面**をセットアップするためのコントロールが用意されており、**Direct Lighting**、**Indirect Lighting**、**Shadows**、**Depth** などのレンダリングレイヤーを作成できます。Karma と Mantra の両方がこれらのパスをレンダリングでき、Houdini のコンポジットコンテキストである COP や、Nuke などの外部コンポジットツールで読み込めます。



Background Plate LOP を使用すると、背景が見透けるようにシーンに穴をつくるマットオブジェクトをセットアップできます。このジオメトリは、影を受けたり、光に反射するため、オブジェクトがリアルに馴染みます。

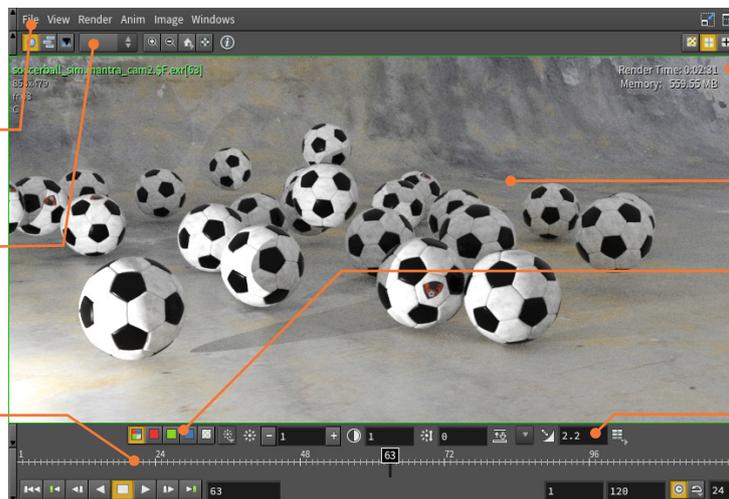
MPLAY

MPlay では、Karma や Mantra などのレンダラでレンダリングした画像を確認できます。

メインメニュー - 画像または画像シーケンスをプレビュー用に読み込みます。別フォーマットで保存することも可能です。

レンダリングレイヤー - このメニューを使用すると、**color**、**normal**、**diffuse_direct**、**reflect_direct** など、さまざまなレンダリングレイヤーを表示することができます。

プレイヤー - 画像シーケンスを読み込んだ場合、これらのコントロールを使用して、シーケンスを再生したり、スクラブすることができます。



Render Time - このビューに直接レンダリングする場合もあるため、レンダリング時間情報が表示されます。

表示オプション - MMB ドラッグでパンしたり、RMB ドラッグでズームイン/アウトできます。

チャンネル - これらのボタンをクリックすると、赤、緑、青、またはアルファチャンネルに集中したり、それらの組み合わせを確認することができます。

ガンマ設定 - ビューポートの輝度、コントラスト、ガンマを設定できます。デフォルトでは、リニアワークフローをサポートするガンマ値 2.2 が使用されます。



時間とモーショ

アニメーションは、経時的な変化を伴います。オブジェクトの位置、形状、色など、何であれ、時間の経過とともに変化させれば、それはアニメーションです。Houdini には、キーフレームベースのワークフロー向けのさまざまなツールに加えて、時間とモーショをより高度に操作できる Motion FX と CHOP が用意されています。

🔑 キーフレームの設定

キーフレームを使用すると、特定の時点に特定のパラメータ値を設定することができます。パラメータ値が変化すると、シーン内のオブジェクトがアニメートされます。その後、アニメーションカーブを使用して、キーフレーム間のモーショの品質を決定できます。以下に、Scene View で作業しながらオブジェクトにキーフレームを設定できる主なホットキーを紹介します。

- キーフレームの設定 **K**
- AutoKey の切り替え **Alt + K**
- ハンドルをキーフレーム **Ctrl + K**
- 位置をキーフレーム **Shift + T**
- 回転をキーフレーム **Shift + R**
- スケールをキーフレーム **Shift + E**

パラメータエディタでキーフレームを設定することも可能です。

Alt キーを押しながらパラメータ名またはパラメータフィールドをクリックするか、パラメータを **RMB クリック** して **Keyframes > Set Keyframe** を選択します。こうすると、一度に 1 つのパラメータにキーフレームを設定できます。

▶ プレイバー

プレイバーはメインのワークスペースの下部にあり、アニメーションを再生したりスクラブできます。時間はフレーム単位で、デフォルトのフレームレートは 24 フレーム/秒です。

左側には再生コントロールがあります。素早く再生をセットアップしたり、時間を操作するホットキーをいくつか紹介します。

- 再生 **↑**
- 逆再生 **↓**
- 次のフレーム **→**
- 前のフレーム **←**
- 開始フレーム **Ctrl + ↑**
- 次のキーフレーム **Ctrl + →**
- 前のキーフレーム **Ctrl + ←**

プレイバーで、キーフレームを編集することもできます。プレイバーでフレーム範囲を **RMB クリック** すると、キーを **Cut**、**Copy**、**Paste** するオプションに加え、**Replace**、**Cycle**、**Repeat**、**Stretch** といった特殊なペーストにもアクセスできます。これらのオプションにも独自のホットキーがあり、メニューに記載されています。**アニメーションエディタ** に移る前に、プレイバーでさまざまな作業を行うことが可能です。

チャンネル

アニメーションエディタでキーフレームを設定したり、アニメーションカーブを表示するときには、**チャンネル**を操作することになります。キーフレームを設定したチャンネルを持つオブジェクトを選択すると、そのチャンネルがアクティブになり、キーフレームが**プレイバー**や**アニメーションエディタ**に読み込まれます。オブジェクトを選択解除すると、チャンネルをピン留めしない限り、それらのチャンネルも選択解除されます。

チャンネルをピン留めするには、**プレイバー**の右側、**アニメーションエディタ**の左側、または**チャンネルリスト**ペインにある**チャンネルリスト**を使用します。このリストで 1 つまたは複数のチャンネルを選択することで、キーフレームを設定したり編集する対象のチャンネルを絞り込みます。

チャンネルリストペイン

チャンネルリストペインでは、**チャンネルグループ**、**アニメーションレイヤー**、**アクティブなチャンネル**を扱うことができます。リストを使用してチャンネルのグループを作成すれば、アクセスがしやすくなります。また、グループを使ってチャンネルをピン留めすると、異なるオブジェクトを選択した場合でもそのチャンネルを操作できます。これは、キャラクターにキーフレームを設定する場合に便利なペインです。

📖 Flipbook

シーンをアニメートするとき、そのモーショをプレビューしたいことがあります。Scene View の左側のツールバーにある **Flipbook** ツールを使用すると、ビューポートからフレームをキャプチャして、その結果をリアルタイムでムービーとして再生できます。



プレイバー

プレイバーを使用すると、時間をスクラブしたり、キーフレームを設定および編集することができます。プレイバーでも簡易の編集が可能ですが、細部まで調整する目的ではアニメーションエディタを使用します。

再生コントロール

再生、一時停止、次のキーへの移動を素早く行えます。その下には、アニメーションオプションやリアルタイム再生のボタンがあります。

現行時間

現行時間は、フィールドとフレーム範囲の黒のマーカー上に表示されます。マーカーを使用してプレイバーをスクラブできます。

フレーム範囲

全体の範囲は、左端のアニメーションコントロールボタンで定義します。表示範囲は、範囲の下部にあるハンドルを使って縮小することができます。

キーの編集

キーを設定すると、そのキーがプレイバーに表示されます。**Shift** キーを押しながら **LMB** でキーを選択してから、**MMB** でドラッグしてキーを編集します。

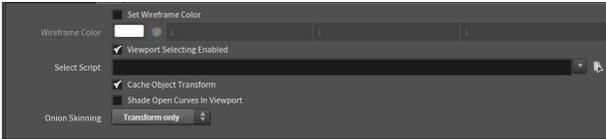
キーの設定

Set Key ボタンをクリックして、キーフレームを設定します。小さい矢印をクリックすると、**Auto Key** などのオプションメニューが表示されます。



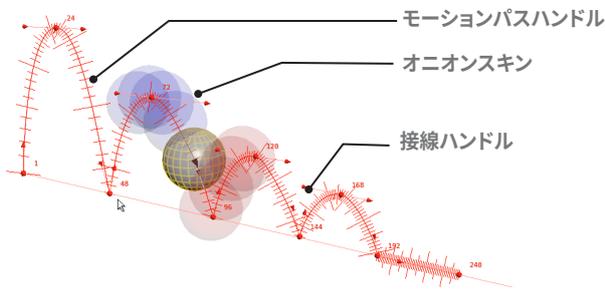
ONION SKINNING

Onion Skinning を使うと、現行のフレーム前後のフレームのオブジェクトをゴーストとして表示できます。Onion Skinning は、オブジェクトの **Misc** タブでオンにします。Frames Before、Frame After、Frame Increment などのオニオンスキンのオプションは、ビューポートの **Scene** タブの Display パネル (d) で確認することができます。



モーションパスハンドル

Pose ツールを使用してアニメートする場合、**Motion Path** オプションをクリックしてハンドルを表示すると、選択したオブジェクトのアニメーションを時間経過に応じて確認できます。また、ハンドルを使用してモーションの形状を操作することもできます。



アニメーションエディタ

選択したチャンネルはアニメーションエディタに読み込まれ、キーフレームとアニメーションカーブ、またはスプレッドシートやドープシートとして表されます。キーフレームは選択と編集が可能で、カーブの形状は接線ハンドルを使って調整できます。カーブはキーフレーム間のモーションを定義するもので、モーションの質を定義するうえで重要な役割を果たします。

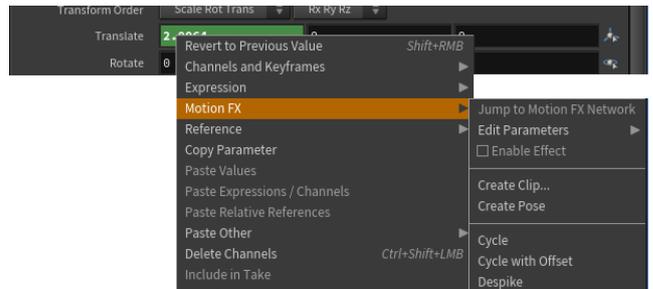
チャンネルを操作するときには、以下のホットキーを使ってキーフレームやアニメーションカーブを確認できます。

- **すべてを表示 / ホーム** H
- **パン** MMB
- **ズーム** RMB

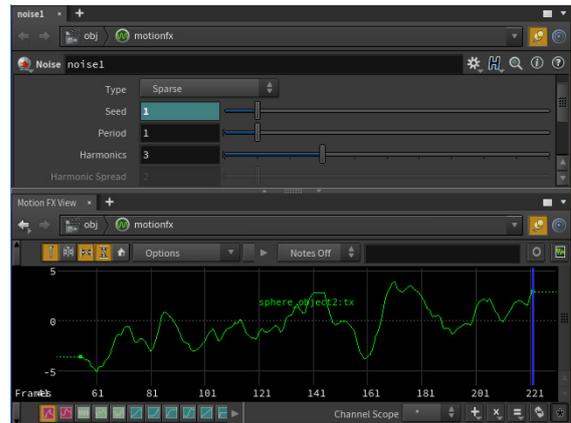
Motion FX

キーフレームとアニメーションカーブはノードのパラメータに格納されますが、**チャンネルオペレータ (CHOP)** を使用すると、よりプロシージャルなノードベースのアプローチでモーションを操作することができます。

最も簡単にチャンネルオペレータを作成するには、パラメータを **RMB** クリックして、**Motion FX** サブメニューから選択します。チャンネルリストを使用して、これらのエフェクトをチャンネルグループに適用することも可能です。



Motion FX は、**Channel CHOP** に抽出および格納される、キーフレームによる動きに適用できます。その後、**Cycle**、**Noise**、**Smooth**、**Limit**、**Lag** などのエフェクトを既存の動きに適用します。**Constraints** シェルフにはさまざまなツールがあり、パラメータ設定によってターゲットの方を向くようにしたり、遅延させたり、微震するようになります。



こうしたノンリニアなアプローチなら、非常に柔軟かつユニークな方法でモーションを扱えます。

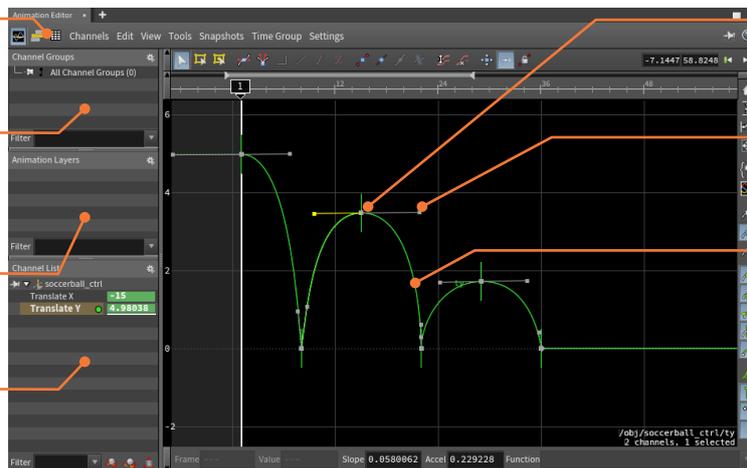
アニメーションエディタ

エディタオプション - このエディタは、グラフ、ドープシート、テーブルの表示を切り替えられます。

Channel Groups - グラフのこの領域にはチャンネルグループが表示され、簡単にチャンネルを選択したりピン留めできます。

Animation Layers - この領域では、複数チャンネルを重ねて、異なるイテレーションを作成できます。

Channel List - ここには選択したオブジェクトのチャンネルが表示されます。グラフで確認したいチャンネル名を選択します。



- **キーハンドル** - 垂直バーを使用してキーを前後の時間に移動したり、ボックスを使用して値を編集できます。
- **接線ハンドル** - カーブの形状を調整するために、キーフレーム前後の接線の角度を定義します。
- **カーブ** - アニメーションカーブは、キーフレーム間のモーションを定めます。これによってモーションの質が決まります。
- **カーブ関数** - これらを使用して、アニメーションカーブやハンドルのディスプレイオプションを設定できます。

チャンネルグループ

Houdini でアニメートする際は、スコープされているチャンネルにキーフレームを設定したり、**アニメーションエディタ**に表示することができます。通常は、現在選択しているチャンネルがこれに該当します。また、**チャンネルグループ**はまとめることも可能です。チャンネルをスコープしたりピン留めすると、キーフレームを設定しやすくなります。キャラクタをデジタルアセットとしてセットアップしてある場合は、パラメータエディタの左上にあるアイコンをクリックし、**Parameters and Channels > Create Nested Channel Groups** を選択して、アセットのフォルダ階層をガイドとしてグループを作成します。適切に設計されたキャラクタアセットであれば、この作業は簡単です。



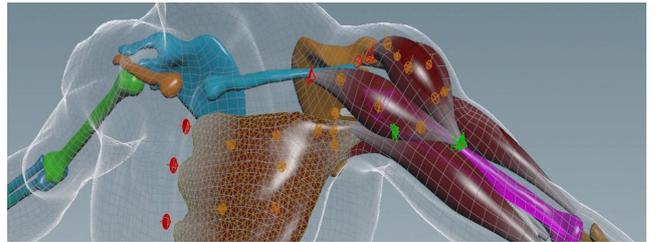
キャラクタ FX | ヘアとファー

Add Hair ツールでキャラクタにヘアを追加したら、Houdini のヘアとファーのツールセットを使ってセットアップとグルーミングを行います。これらのツールセットではガイドヘアも使用できます。ワイヤースミュレーションでアニメートすると、リアルな仕上げになります。



キャラクタ FX | マッスルとスキン

Houdini では、アニメートしたクリーチャーにマッスルを追加し、シミュレーションを実行することなく、それらをスキンドフォーマとして適用できます。まず、ジオメトリコンテキストで **Muscle** ノードを使用して、シンプルなマッスルのフォームを作成します。その後、マッスルの形状と位置を調整し、キャラクタリグに取り付けると、自動セカンダリアニメーションまたは Jiggle (微震) を有効にします。Houdini のマッスルシステムは、統合されたデジタルアセットを使用しながら、FEM (ダイナミクスシミュレーション) および非 FEM (スキンドフォーマ) ワークフローに対応できるように設計されています。



群衆シミュレーション

群衆シミュレーションは、キャラクタのスケルトン、スキンジオメトリ、アニメーションクリップで構成されるエージェントから始まります。これらはポイントに割り当てられ、シンプルなルールの組み合わせによって複雑な挙動を作り出します。また、エージェントは他の動的要素と相互作用が可能です。例えば、エージェントが走り過ぎる車にぶつかってラグドールになったり、群衆がフィールド上のアクションに反応するようトリガを設定したりできます。



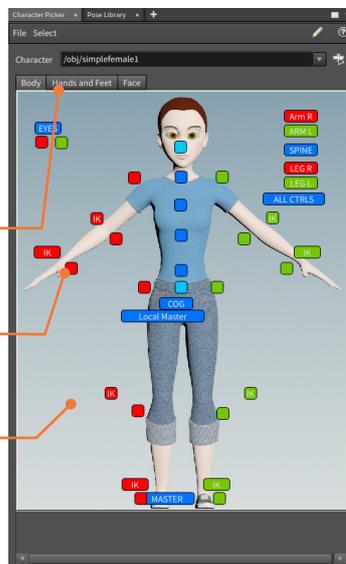
CHARACTER PICKER

このペインでは、リグのパーツを選択するためのインターフェースを作成できます。これをファイルに保存して、ディスク上のデジタルアセットファイルに追加することも可能です。

タブ - 手、足、顔など、体のパーツごとにタブをセットアップできます。

コントロール - リグの各ハンドルにマーカーを配置し、テキストやカラーで区別できるようにします。

背景画像 - キャラクタの視覚表現を追加して、マーカーと体のパーツを適切に関連付けられるようにします。

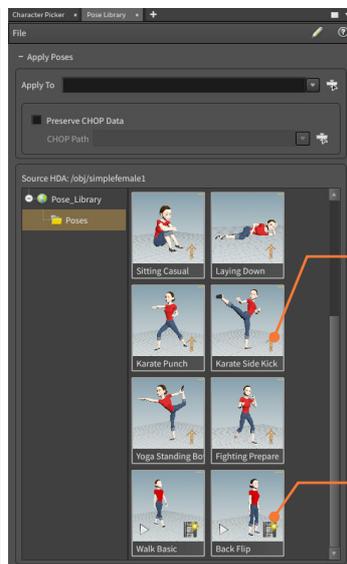


POSE LIBRARY

Pose Library ペインでは、後で参照できるように、キャラクタのポーズやクリップをキャプチャすることができます。ポーズを適用するには、プレイヤーでフレームに移動し、ここで目的のポーズをクリックします。

ポーズ - 単一フレームから取り込んだポーズが保存されています。そのポーズに設定されているすべてのパラメータが、現在のシーンのキャラクタに適用されます。このポーズから別のポーズへの遷移を補間することも可能です。

クリップ - クリップには、一定期間にわたるキーフレームが保持されています。例えば、歩行サイクルやバク転などの特徴的な動きが含まれます。



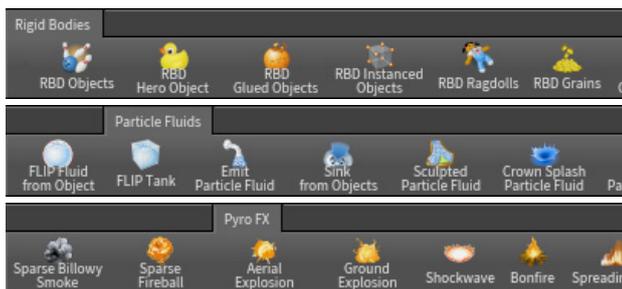


ダイナミックシミュレーション

Bullet のリジッドボディ破壊、Pyro FX の火と煙、Vellum ソフトボディ、FLIP 流体などを作成するとき、Houdini では、統合されたダイナミクス環境を利用できます。異なるソルバ間で相互にやり取りできるため、結果についての制御がしやすい環境です。

シェルフツール

ダイナミックシミュレーションのセットアップには、**ダイナミクス**または**DOP** コンテキストのノードと、**ジオメトリ**または**SOP** コンテキストのノードから成るネットワークが必要です。シェルフツールを使用すると、これらのノードをすべて追加できるうえ、より少ないクリック数でシミュレーションをセットアップできるので、とても便利です。セットアップしたら、ネットワークの中に入り、それぞれのノードを確認できます。



シェルフツールは、ノードグループを自動的にセットアップしたい場合に適しています。シェルフツールによって構築されたネットワークの構成を確認しておく、DOP ネットワークをゼロからセットアップする際に役立ちます。

ダイナミクスソルバ

シミュレーションの中心は、ダイナミクスソルバです。シミュレーションの頭脳として、すべてのダイナミクスオブジェクト、フォース、衝突オブジェクトを受け取り、それらを統合して最終結果を作ります。シェルフツールは、ソルバをダイナミックネットワークに組み込み、ノードを接続してくれます。

- 🔴 **Rigid Body Solver** - 効率的な Bullet ソルバや Houdini の組み込みソルバを使用して、リジッドオブジェクトの落下や衝突をシミュレートします。
- 🔴 **Static Solver** - オブジェクトを衝突ジオメトリとして機能させたいが、シミュレーションの影響を受けないようにしたい場合に使用します。
- 🔵 **Flip Solver** - FLIP 流体シミュレーションによって、しぶきや波のエフェクトを作成します。
- 🟢 **Whitewater Solver** - FLIP の計算が完了した後、このソルバを実行することで Foam (泡沫)、Spray (飛沫)、Bubble (泡) を作れます。
- 🟢 **Vellum Solver** - POP Solver の一種で、布、ヘアー、粒、流体、風船などのソフトボディに対して統合的に対応しています。
- 🟢 **POP Solver** - パーティクルや粒に使用され、さまざまなパーティクルベースのシナリオを幅広くシミュレートします。粒のシミュレーションは、ソフトボディや布の類のシミュレーションにも使用できます。
- 🟢 **Wire Solver** - ヘアーやファー、船の索具や木の枝などのワイヤー状のオブジェクトに使用できるソルバです。
- 🟢 **Finite Element Solver** - 連続体や四面体で定義されるソリッドの力学をシミュレートします。このソルバは、筋肉、ソフトボディシミュレーション、折れる木をはじめとする破壊ショットに使用されます。
- 🟢 **Cloth Solver** - キャラクターなどの変形ジオメトリと衝突する布シミュレーションを作成します。
- 🟢 **SOP Solver** - SOP ネットワークを使用して、オブジェクトの形状を時間の経過とともに変化させます。オブジェクトがぶつかってへこむ壁などをシミュレートできます。

OPENCL

POP Grains ノード、**Pyro ソルバ (Advanced タブ)**、**FLIP Solver (Volume Motion > Solver タブ)** などのソルバで **OpenCL** を使用する場合、GPU を使用するとシミュレーションが高速化できます。

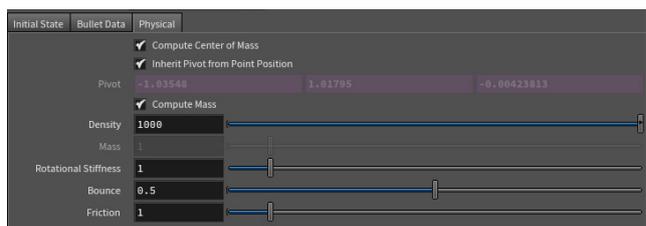
フォース

ダイナミックな動きを作るには、動きのためのフォースが必要です。最も基本的なフォースは重力ですが、扇風機、流体、磁石などの外部フォースも、シミュレーションの動きに寄与します。

- 🍎 **Gravity Force** - オブジェクトが重力フィールド内にあるかのように、オブジェクトに下向きのフォースを適用します。
 - 🔵 **Drag Force** - 現行のモーションに抵抗するフォースと回転モーメントをオブジェクトに加えることで、減速させたり、運動量を小さくしたりします。
 - 🔴 **Uniform Force** - 正確な量のフォースと回転モーメントをオブジェクトに適用します。Noise DOP によって増強し、乱流を追加することもできます。
 - 🟢 **Fan Force** - 円錐状のフォースをオブジェクトに加えます。
 - 🟢 **Fluid Force** - 流体によって布やワイヤーなどのソフトボディを変形します。
 - 🟢 **Wind Force** - 押し力によってオブジェクトの Velocity を上げますが、風自体の速度を越えることはありません。
 - 🔴 **Magnet Force** - メタボールで定義したフォースフィールドを使って、オブジェクトを引き寄せまたは遠ざけます。
 - 🟢 **Vortex Force** - 渦巻きのようなフォースを作成して、竜巻周辺のオブジェクトのように、カーブを軸にオブジェクトを周回させます。

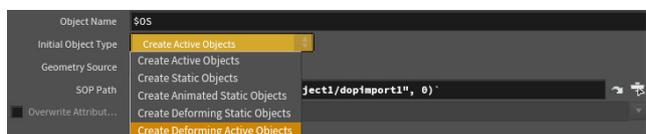
ダイナミクスオブジェクト

オブジェクトを選択し、シェルフツールを使ってシミュレーションに追加すると、Houdini はダイナミクスオブジェクトを作成します。ダイナミクスオブジェクトは、オブジェクトのジオメトリを使用して、**密度**、**摩擦**、**跳ね返り**などのダイナミクスプロパティを追加します。



アクティブと Static (静的)

アクティブなダイナミクスオブジェクトは、フォースや衝突の影響を受けませんが、Static オブジェクトは影響を受けません。アニメーションジオメトリや変形ジオメトリを使用したい場合は、ダイナミックオブジェクトの **Initial Object Type** メニューまたは **Use Deforming Geometry** チェックボックスを使用して、これを定義する必要があります。

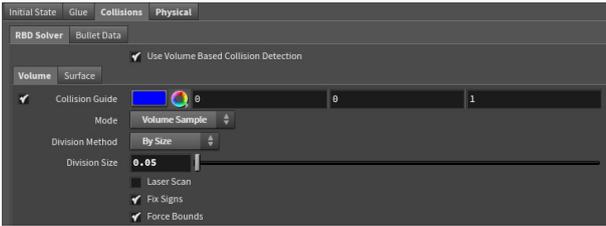


衝突

衝突オブジェクトも、シミュレーションに大きく関係する要素です。**地面**をセットアップして、衝突用に連続したサーフェスを作成したり、静的または変形するオブジェクトを使用できます。

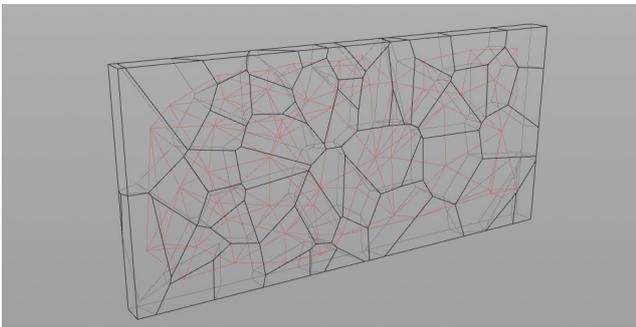


それぞれの**ダイナミクスオブジェクト**に、衝突ボリュームを表示したり最適化するための設定があります。衝突の精度はできるだけ高したいものですが、それに応じてかかるシミュレーション時間の長さとのバランスも考えます。



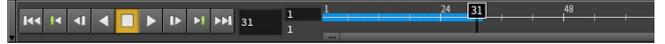
リジッドボディ拘束

Rigid Bodies シェルフには、シミュレーションにも影響させられる拘束が多数あります。例えば、**Pin**、**Spring**、**Slider**などの拘束です。また、リジッドボディシミュレーションのセットアップ時に**Glue Objects**を使用すると、接着を「弱める」か、衝突が発生するまで、オブジェクト同士を接着しておくことができます。



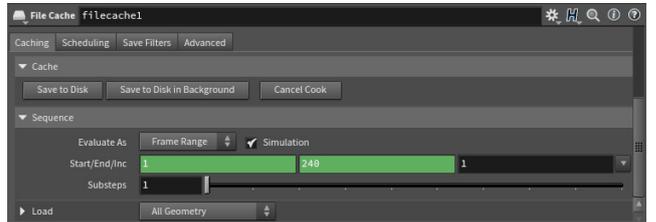
プレイヤーの表示

シミュレーションを開始するには、プレイヤーで**Play**を押します。シミュレーションが進むと、プレイヤーがハイライトされ、どれくらいのシミュレーションがメモリにキャッシュ化されたかが分かります。その後、再度シミュレーションを実行することなく、その領域をスクラブできます。



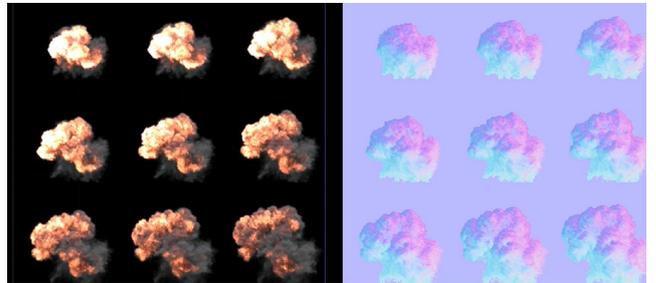
ディスクへのキャッシュ化

シミュレーションが完了したら、DOP 内から **sim** ファイルを保存してロックします。また、**File Cache** ノードを使用して、シミュレーションジオメトリを **bgeo** シーケンスに書き出すことも一般的な方法として使われています。こうすると、プロダクションのライティングやレンダリングの段階で、シミュレーション結果を扱いやすくなります。



ゲーム向けリアルタイム FX

ゲームでは、爆発などのエフェクトをゲームエンジンでリアルタイムに最適化する必要があります。リジッドボディ、Pyro FX、流体など、さまざまな種類の Houdini シミュレーションをゲーム用のアートに変換する方法については、**SideFX Labs ツール**を確認してください。



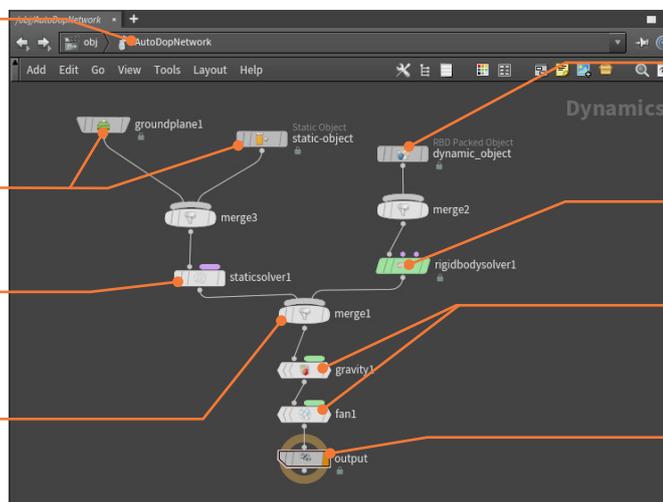
AUTODOPNETWORK

シェルフツールを使用してダイナミクスオブジェクト、衝突オブジェクト、またはフォースを作成すると、全パーツを組み合わせた AutoDopNetwork が作成されます。

Static Object - これらのノードは、地面や静止衝突オブジェクトのプロパティをセットアップします。

Static Solver - ダイナミクスオブジェクトが入力オブジェクトと相互作用する間、入力されるオブジェクトを静止したままにします。

Merge ノード - ダイナミクスシステムの複数の部分を結合します。シミュレーション中、すべてが相互に作用するように、ノードはチェーンの上流と下流で評価されます。



ダイナミクスオブジェクト - このノードはジオメトリを DOP に取り込んで、基本のプロパティを割り当てます。

Rigid Body Solver - 関係するオブジェクトのシミュレーションを生成するソルバです。

フォース - 重力や風などのフォースを使用して、ダイナミクスオブジェクトに影響を与えるノードです。

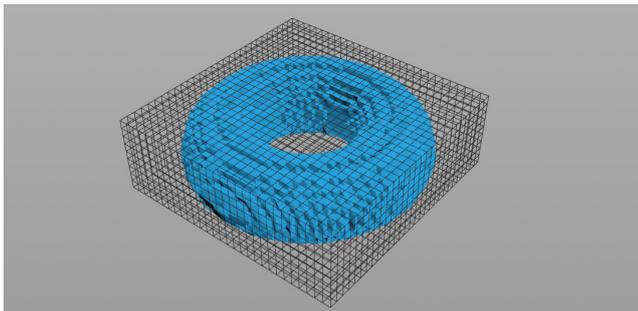
Output ノード - このノードを使用すると、シミュレーションをキャッシュ化したい場合に .sim ファイルを出力できます。



Cloud FX とボリューム

Houdini のビジュアルエフェクトで重要なのは、ボリュームデータの使用です。Houdini では、ボリュームは内部的にツールの機能をサポートしますが、ボリュームが何であるか、さらにはボリュームを直接扱う方法を学ぶことをお勧めします。

ボリュームでは、ポイントやポリゴンではなく、**ボクセル**を使用してオブジェクトを表現します。ボクセルは 3 次元ピクセルです。立方体のグリッドを構成する各ボクセルには、ボリュームの表示方法を示す情報が含まれ、うっすらとした雲のような形状の表現にも適しています。ボリュームベースのオブジェクトの視覚的な品質は、3D グリッドの解像度に応じて決まります。解像度が高いほど、品質は高くなりますが、パフォーマンスに影響があります。



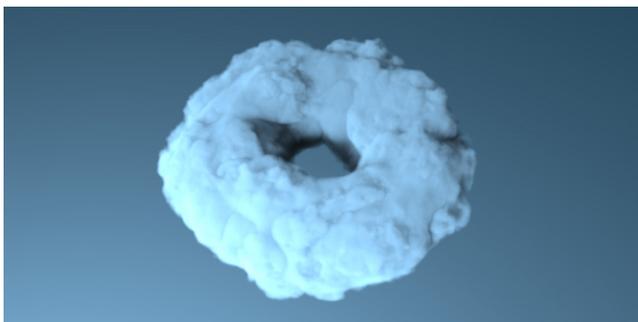
ISO OFFSET

Isooffset ノードはジオメトリコンテキストにあり、マニフォールド (多様体) のポリゴンジオメトリを受け取って、Houdini が使用できる Houdini ボリュームを構築します。さまざまな Output タイプが選択可能で、**フォグ**や**四面体メッシュ**として形状を表示することができます。

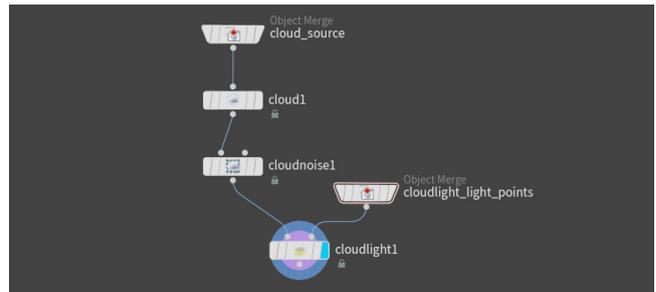


CLOUD FX

このツールセットは、ジオメトリを雲のような VDB ボリュームに変換し、ライティングを施します。**Cloud Rig** ツールは、個々の雲を形成するだけでなく、**Cloud**、**Cloud Noise**、**Cloud Light** など、最終的なルックに寄与する低レベルツールを理解するためにも役立ちます。



構築されたネットワークは、雲のソースを読み込んでから他のノードを適用することで、Houdini ボリュームと VDB による雲のようなエフェクトを作成します。Houdini には、空をボリュームクラウドで埋め尽くす **Sky Rig** ツールも用意されています。



Unreal などのゲームエンジンで使う雲の風景を作成するには、Houdini で **Sky Rig** を使用し、それをメッシュに変換すれば、生成サーフェスとして使用できます。このアプローチに関しては、SideFX の Web サイトで **Andreas Glad** によるチュートリアルを確認してください。

OPEN VDB

「OpenVDB」は、**アカデミー賞を受賞したオープンソースの C++ ライブラリ**で、**3 次元グリッド上に離散化されたスプースボリュームデータを効率的に格納および操作するツール群**で構成されています。**DreamWorks Animation** 社によって開発およびメンテナンスされており、**長編映画制作でのボリュームアプリケーションでよく使用されます。** - openvdb.org



Houdini には、さまざまな OpenVDB ボリュームノードがあり、ジオメトリをボリュームに変換するジオメトリ (SOP) ネットワークで利用できます。

内部的なボリューム

Houdini のツールの多くは、見えないところで、つまり内部的にボリュームを使用しています。以下は、ボリュームが作業に寄与している例です。

- **コライダ** - デフォルトで、ボリュームはダイナミックシミュレーション用にジオメトリをコライダに変換します。
- **シミュレーションフィールド** - ボリュームは、ダイナミックシミュレーションに寄与する Density (密度) や Velocity (速度) などのフィールドを定義します。
- **ヘアとファーのツール** - これらのツールは、グルーミングの計算を支援するためにボリュームデータを使用します。
- **地形** - Height Field ツールは、それぞれのボクセルに各グリッドポイントでの地形の高さを含む 2D ボリュームを使用します。
- **レンダリング** - ボリュームは、Mantra で Water Depth (waterdepth) とフォグのエフェクトを作成します。



地形と Height Field

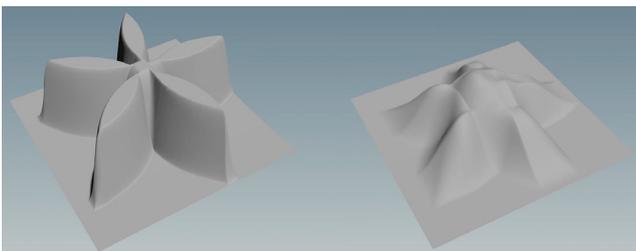
Houdini の一連の heightfield ノードを使用すると、プロシージャルに地形を生成できます。形状を重ねたり、ノイズを追加したり、侵食のシミュレーションを実行することで、デジタル景観のルックを定義できます。このワークフローはコンポジットに似ていますが、すべての作業を 3D 形状で行います。

Houdini には、地形を生成および形成するための各種ジオメトリノードが用意されています。これらのツールは、2D ボリュームを使用して地形を表現し、各ボクセルにはそのグリッドポイントでの地形の高さ、つまり **Height Field** が含まれています。ジオメトリネットワークに渡されるデータには、複数の Height Field を含めることができます。これらのツールには、**Terrain** デスクトップからアクセスできます。Houdini のビューポートでは、2D Height Field を 3D サーフェスとして視覚化でき、マスクフィールドは 3D サーフェス上に赤色で表示されます。Height Field のレンダリング専用の Mantra プロシージャルがあり、ダイナミックシミュレーションでは衝突サーフェスとして使用できます。



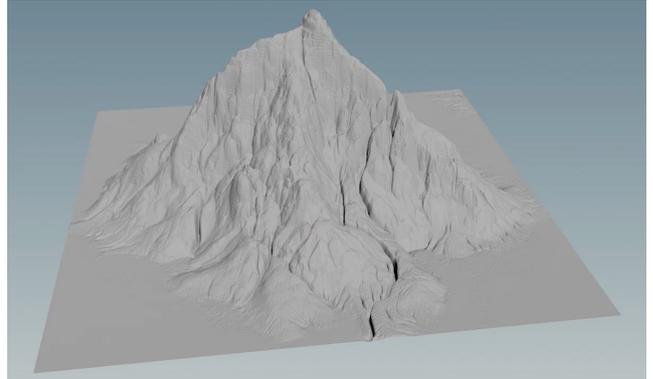
パターン

Heightfield ノードを配置して基本の解像度を定義すると、**Heightfield Pattern** ノードを使ってさまざまな初期形状にアクセスできます。線形、同心円、放射状のランプ、線形階段、星などの放射状に対称的な形状、ポロノイセルなどをセットアップできます。これらの形状をブラーさせたり歪ませて、地形の開始点となる形状を作成します。また、複数の要素を組み合わせたり重ねることで、さらに洗練された結果に上げることが可能です。



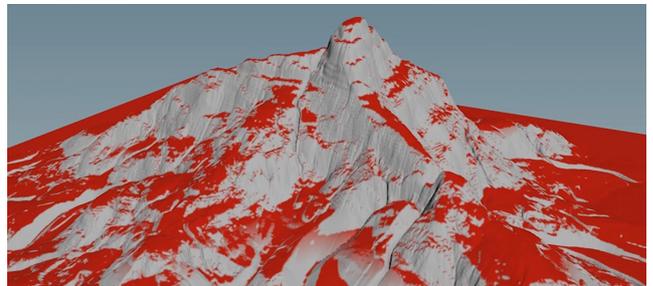
ノイズ

地形を構築する際に、レイヤーにノイズを追加して自然なルックにすることができます。**Perlin**、**Sinusoid**、**Worley** など、さまざまな種類のノイズが用意されています。地形のリアルさが増すだけでなく、さまざまなノイズを適用した複数の形状を組み合わせることで、多様性に富んだハイパーリアルな結果を得られます。



マスク

Height Field ツールはまた、それぞれのボクセルに**マスクレイヤー**を含む 2 次元的なタイプの 2D ボリュームも使用します。ほとんどの Terrain ノードは、2 番目の入力でマスクレイヤーを受け取り、そのノードが変更する地形の領域をマスクによって制御します。マスクの利用方法はさまざまあり、マスクを使用することで、ディテールの追加や地形の形成が行いやすくなります。Height Field にマスクをペイントすることも可能です。



侵食

Heightfield Erode ノードは、雨量、土壌の侵食性、エントレインメント率を変数として使用することで、侵食や堆積をシミュレートします。このノードは、プレイバック中に反復的に動作します。最初のフレームでは何の影響も受けていないように見えます。侵食のシミュレーションを確認するには、プレイヤーで Play を押す必要があります。

エクスポートオプション

ゲームエンジンなどの他のアプリケーションで使用するために、地形をエクスポートする方法は 2 通りあります。**Heightfield Output** ノードを使用すると、Height / マスクレイヤーを画像としてディスクにエクスポートし、テクスチャとして取り込むことができます。あるいは、**Houdini デジタルアセット**を作成し、Houdini Engine プラグインを使用して Unreal や Unity などのアプリケーションで開くことも可能です。これらのデジタルアセットは、ゲームエンジンの組み込みの地形ツールで扱うことができます。



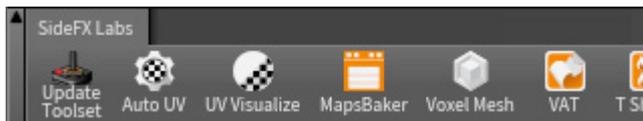
SideFX Labs

SideFX Labs は、Houdini のアーティストおよびゲーム開発関連の向けワークフローの高速化を目的とした、ハイレベルなツール群です。メッシュ処理、リアルタイム FX、UV 編集、シミュレーションからのモーションベクトル作成など、開発中のツールも多数あります。

Houdini のすべての機能は映画、TV、ゲームのコンテンツ制作に使用できますが、Labs ツールセットは、現在の Houdini では対応が難しい、アーティスト固有のタスクにも対応できます。通常の Houdini 開発サイクルとは別に開発されており、テスト目的での試用が可能になった時点で提供されます。Houdini 内から直接ダウンロードするか、SideFX Labs の [GitHub](#) ページからアクセスできます。

ツールのダウンロード

Labs ツールは、Houdini と一緒にインストールすることも、SideFX Labs シェルフタブからアクセスすることもできます。たいていはデスクトップに表示されないため、追加するための操作が必要です。表示されたら、**Update Toolset** ボタンをクリックします。すると、インストールを促すダイアログが表示されます。ツールの多くがベータ版のため、このときには **Production Builds Only** オプションを**オフ**にします。



シェルフにはツールのほとんどが表示されますが、ビューポートやネットワークビューで **Tab** を押した場合のみ利用できるツールもあります。こうしたノードは、識別しやすいように先頭に **Labs** が付いています。

FX ツール

Houdini は強力な FX ツールで知られていますが、SideFX Labs には、ゲームまたはバーチャルプロダクションなどのリアルタイム環境で使用するために結果を処理するツールがあります。また、シミュレーションを最適化して、テクスチャ、FBX、CSV などに出力する各種ツールもあります。

Vertex Animation Textures - Vertex Animation Textures ROP は、布、リジッドボディ破壊、流体、パーティクルの複雑なアニメーションを再生する、リアルタイムマテリアルで使用するメッシュとテクスチャをエクスポートします。



Flipbooks Texture - Pyro FX 向けテクスチャアトラスを作成およびプレビューできる、高速 GL または Karma ベースのツールです。

Destruction Cleanup - リジッドボディのシミュレーション結果をエクスポートする前に、余計なジオメトリを削減し、法線を整え、アトリビュートを整理します。

Skinning Converter - Skinning Converter は、トポロジが変わらない変形メッシュシーケンスをボーンベースのアニメーションに変換する SOP です。

Make Loop - アニメートさせたメッシュ、ポイント、ボリュームを受け取ってループにします。

Volume to Texture - Volume Texture ツールを使用すると、Ryan Brucks 氏による UE4 のボリュームプラグインで使用可能なテクスチャを書き出せます。

Flowmap - このキューティリティツールは、入力ジオメトリ上にフローマップテンプレートをセットアップします。

Flowmap Visualize - Houdini ビューポートでのフローマップテクスチャの高精度リアルタイムプレビューです。

Flowmap Obstacle - Flowmap Obstacle SOP を使用すると、障害物ジオメトリに基づいてフローマップを簡単に修正できます。

Niagara ROP - 弾丸シミュレーションから衝撃、分割データ、補間データを抽出および書き出して、UE4 Niagara データインターフェースで使用できるようにするオールインワン HDA です。

Gamedev Procedural Smoke - Procedural Smoke SOP は、煙を表現したアニメーションボリュームを生成します。

ROP Vector Field - ボリュームまたはポイントクラウドから、UE4 と互換性のあるベクトルフィールドを生成します。

メッシュ処理

高精度のメッシュをゲームに取り込むまでには、フォトグラメトリ、トポロジのクリーンアップ、メッシュのリダクション、UV レイアウト、マップのバイクなど、いくつものステップがあります。Labs ツールを使用し、ワークフローをまとめ、一般的なソフトと統合することで、このプロセスを簡略化できます。

AliceVision Photogrammetry - AliceVision は、3D 再構築とカメラ追跡アルゴリズムを提供する、フォトグラメトリのコンピュータビジョンフレームワークです。



ZBrush Bridge - GoZ は Zbrush の高速ファイル転送機能です。ファイルのパスや拡張子といった設定なしに、Houdini と Zbrush 間で、シームレスにメッシュを送信できます。

Delete Small Parts - 接続性とサイズに基づいてパーツを削除します。

Delight - 高解像度のフォトグラメトリスキャンに含まれる、アンビエントライティング情報を除去します。

GameRes - 高解像度モデルを低解像度モデルにする、フルパイプラインノードです。

Maps Baker - ほぼインタラクティブな速さで、高解像度モデルから低解像度モデルへのテクスチャバイクを生成します。

LOD Hierarchy - LOD 階層を作成して FBX としてエクスポートします。

Mesh Sharpen - メッシュの曲率に基づいてジオメトリを鋭くします。

Edge Damage - ジオメトリのエッジに摩耗を加えます。

ワールドの構築

デジタルワールドはより大きく、より複雑になっています。効率的なワールド構築ワークフローを用いることが重要です。ニューヨークを再現したい、密林を育てたい、SF アドベンチャーに屋内の詳細を加えたい。このようなときが、Lab ツールの出番です。

Physics Painter - Physics Painter は、ユーザが他のオブジェクト上に物理オブジェクトをペイントできるようにする SOP です。

Building Generator - ユーザ定義モジュールのライブラリを使用して、低解像度のブロックアウト (枠組み) ジオメトリを詳細なビルに変換します。



OSM Import - Open Street Map は、街路データの優れたデータベースです。このノードは、OSM ファイルや、ビルや道路のさまざまなタグ付きアトリビュートをすべて効率的に Houdini にロードします。

OSM Buildings - OSM データからビルを生成します。

Tree ツール - Labs の Tree ツールにはいくつかのツールがあり、組み合わせて使用することで木、茂み、植物などの複雑な枝構造を作成できます。

Cable Generator - ケーブルの高い位置の「ピン」ポイントと低い位置の「垂れ」ポイントを表現したカーブを与えると、この SOP はユーザ定義可能なケーブルの本数、形状、色で垂れ下がったケーブルを生成します。

Curve Branches - カーブ上にカーブを散乱させます。いくつかの直感的なコントロールを使用して、クリーンな幾何学的な枝から有機的なブドウの枝までを表現可能です。この SOP を複製してチェーン接続すれば、再帰的成長を表現でき、L-System のようなルックをより柔軟な制御で得ることができます。

Dirt Skirt - オブジェクトと地面が交差した箇所にジオメトリ「スカート」を作成します。これは、ゲームエンジンでソフトブレンドとして使用します。

Lot Subdivision - ポリゴンパネルを分割します。市街地の作成やディテールアップに便利です。

MapBox - mapbox.com で提供されているデータを使用して、色、高さが定義された Open Street Map (OSM) カーブを生成します。

SciFi Panels - SF 風のパネルを生成するサンプル HDA です。

Snow Buildup - 入力メッシュに積雪を模倣したジオメトリを追加します。

Terrain Texture Output - Terrain Texture ROP SOP は、Height Field から画像データをレンダリングします。

モデリング

Labs ツールには、ゲーム用のジオメトリを簡単に作成できるように設計された、さまざまなモデリングツールがあります。

Decal Projector - デカル (局所的なジオメトリとテクスチャ) をジオメトリ上に投影します。

Calculate Slope - 方向と比較してサーフェスの勾配を計算し、オプションでその結果をブラーしたり再マップすることができます。

Curve Sweep - プロファイルのタイプ、幅、捻じりの挙動の単純なコントロールを使って、入力カーブに沿ってプロファイルを回転させます。

Extract Silhouette - XYZ のいずれかの軸から投影されたオブジェクトのアウトラインを作成します。

UV マッピング

テクスチャ UV は、ゲームアート作成で大きい割合を占める作業工程です。これらのツールは Houdini の既存の UV ツールセットを強化するもので、より素早く効率的に作業できるようにします。

Auto UV - 自動的にオブジェクトにシーム (継ぎ目) を生成し、UV Flatten を即時に実行します。

Inside Face UVs - 破壊されたジオメトリの内部フェースに UV を生成します。

UV Transfer - ソースジオメトリとターゲットジオメトリの間で UV を転送します。

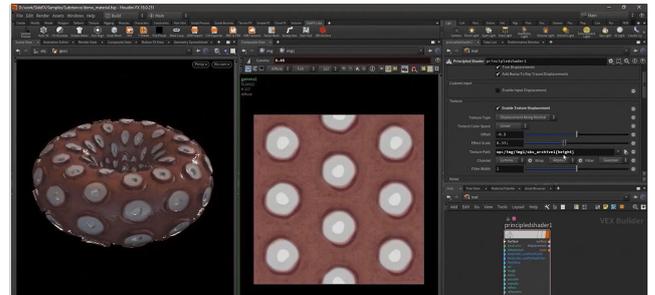
UV Visualize - UV を視覚化するヘルパースクリプトです。シーム (継ぎ目) の視覚化、UV 空間とモデリング空間の間のワープ、グリッドテクスチャのタイリングの変更、島の視覚化といった機能が含まれます。

Texel Density - このツールは、アセットとプロジェクトの解像度に基づいて、プリミティブ単位でアセットの現行テクセル密度を計算します。

インテグレーション

これらのツールは、Houdini とゲームエンジンの間でのインポート・エクスポートが簡単になります。

Substance COP - Houdini 向け Substance プラグインを使用すると、Substance Archive ファイルを Houdini の COP に読み込むことができます。



Rizom UV - RizomUV Bridge は、4 種類の SOP のセットで、Houdini と RizomUV 間のやり取りを簡易化します。

Quad Remesher - QuadRemesher ノードは、Exoside 社の QuadRemesher コマンドラインインターフェースのラッパーです。

Instant Meshes - DDS (DirectDraw Surface) ファイルを読み込みます。

Sketchfab - ジオメトリを Sketchfab にアップロードします。

3D Facebook Image - 3D シーンを Facebook にアップロード可能な 2.5D 画像に手早く出力できます。

Marmoset ROP - Marmoset ROP を使うと、Houdini 内で手軽に mview を生成できます。

Gaea Tor Processor - Gaea Tor Processor を使用して、Gaea で作成されたビルドの .TOR ファイルをロードできます。

UX

Labs ツールの中には、Houdini を使用するアーティストのユーザエクスペリエンスの向上を目的に作られたものもあります。

Crash Recovery - File メニューにあるこの機能は、不運にもクラッシュしてしまったファイルを素早く修復します。

Network Paint - ネットワークエディタで描くだけで、カラフルな注釈をネットワークに追加できます。

Sticker Placer - 数字、アイコン、ユーザが作成したグラフィックスを配置して、ネットワークに注釈を付けることができます。

External Script Editor - VEX、Python、OpenCL、エクスプレッションを扱う際に、外部 IDE とのライブ接続をセットアップできます。

その他

他にもさまざまなツールが追加されています。[SideFX.com/labs](https://www.sidefx.com/labs) をご覧ください。

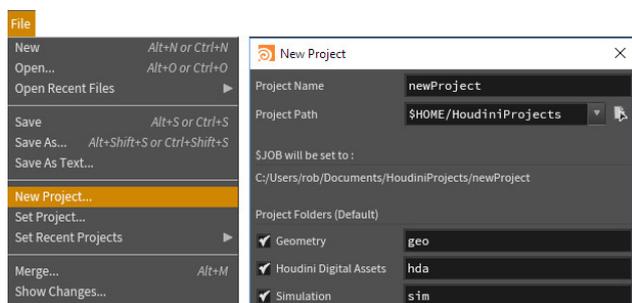


ファイル管理

アーティストとして成功するには、Houdini での作業で作成したすべてのファイルの管理方法を理解することは、とても大切です。一般的なシーンファイルは、ディスク上で外部依存関係を持っていることがあります。ファイルを別のコンピュータに移動する場合には特に、これらの管理が重要になってきます。

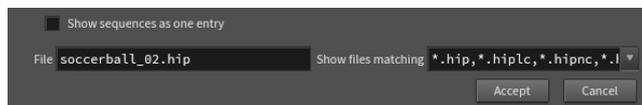
プロジェクトディレクトリ

Houdini はハードドライブ上に散在するファイルを扱うことはできません。そうすると、作業内容を共有したり、ファイルの依存関係を管理するのが難しくなってしまいます。**File > New Project** を使用してプロジェクトディレクトリをセットアップするか、**File > Set Project** を使用して既存のプロジェクトディレクトリを作業の「ホームベース」として選択しましょう。こうすると、必要なプロジェクトファイルすべてに、ローカルの依存関係が簡単にセットアップできます。



シーンファイル | .hip

Houdini で主に使用するファイルタイプは、**.hip** ファイルです。このファイルには、すべてのノードとネットワークが含まれています。作業内容を保存する際は、このファイルタイプを使用します。

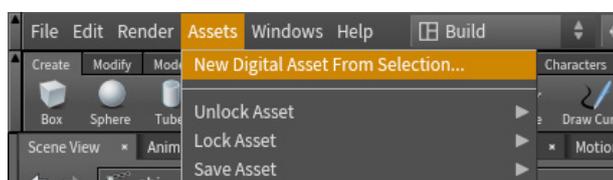


UNIVERSAL SCENE DESCRIPTION | USD

Houdini では、Solaris のライティングとルックデブ環境は、PIXAR が作成したオープンソーススイニシアティブである USD (**Universal Scene Description**) を使用しています。Solaris では USD がネイティブであり、プロシージャルノードを使用して、参照、ペイロード、レイヤー、コレクション、バリエーション、詳細レベルを管理できます。

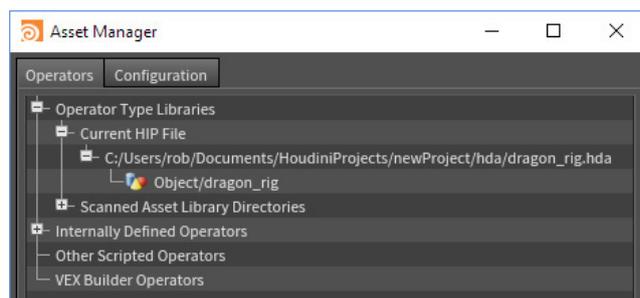
Houdini デジタルアセット | .hda

Houdini ネットワークをカプセル化し、**Houdini デジタルアセット**つまり **.hda** ファイルに保存することも可能です。アセット内のパラメータをトップレベルにプロモートして、アセット用のカスタム UI を作成できます。これらのファイルは他のアーティストと簡単に共有でき、プロジェクトのライフサイクルを通じてアセットが発展していく間も、堅牢な参照アーキテクチャを提供します。



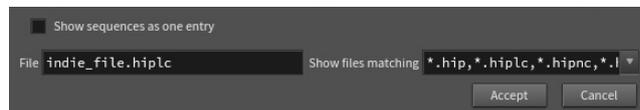
アセットの作成と読み込みには、**Asset** メニューを使用します。また、シーンに読み込まれたアセットは、そのメニューにある

Asset Manager を使用して管理できます。シーンに読み込まれた 2 つの HDA ファイルが同じ名前の場合、Houdini はマネージャで設定されたルールに基づいてどちらかを選択します。HDA ファイル内のアセット定義に加えられた変更は、そのファイルを参照するシーンに自動的に反映されます。なお、古いデジタルアセットファイルは拡張子が **.otl** の場合がありますが、機能は **.hda** ファイルとまったく同じです。



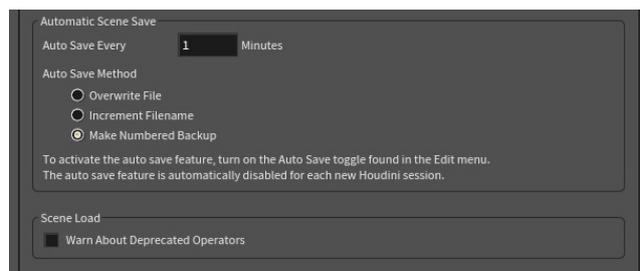
APPRENTICE と INDIE ファイル

Houdini Apprentice と **Houdini Indie** は、商用バージョンの Houdini では開くことができない、別のファイルタイプを使用します。Apprentice はシーンに **.hipnc** (non-commercial : 非商用)、アセットに **.hdanc** ファイルを使用し、Indie はシーンに **.hiplc** (limited commercial : 限定的な商用)、アセットに **.hdalc** ファイルを使用します。



作業のバックアップ

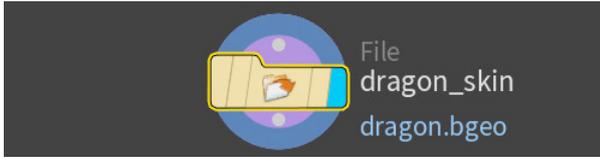
デフォルトでは、Houdini は保存するたびに、シーンファイルとデジタルアセットファイルの番号付きのバックアップを作成します。前のイテレーションを見直したい場合や、作業ファイルに問題があった場合は、そのファイルに戻ることができます。また、**Edit > Preferences > Save and Load Options** で Houdini を **AutoSave** に設定することも可能です。なお、これらのバックアップファイルはディスク容量を消費するため、時々削除しましょう。



FILE SOP

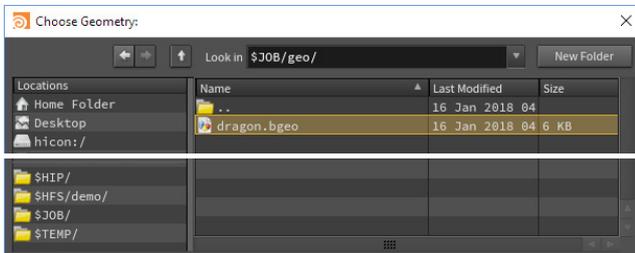
File > Import > Geometry を使用してジオメトリを Houdini にインポートすると、ジオメトリ (SOP) レベルに **File** ノードが配置されます。このファイルはディスク上のファイルとの接続を維持し、ファイルに

変更が加えられると、Houdini シーンも更新されます。接続を解除したい場合は、File ノードをロックする必要があります。



ファイルの依存関係(\$HIP/\$JOB)

ジオメトリやテクスチャファイルなど、ディスク上のファイルを参照するノードを使用している場合には、プロジェクトディレクトリを別のコンピュータやクラウドに移動した場合にどうなるかは、パスによって決まります。絶対パスは、ファイルを移動すると切れてしまいます。したがって、シーンファイルをパスの「ホームベース」として使用する **\$HIP** や、プロジェクトディレクトリを使用する **\$JOB** を使用する必要があります。シーンファイルが適切にセットアップされているかどうかを確認するには、**Render > Preflight Scene** を使用します。



ディスク容量の管理

巨大なシーンファイル、バックアップファイル、大規模なシミュレーションは、**かなりのディスク容量**を消費します。ディスクの容量を使いすぎて、コンピュータが不安定にならないように注意してください。容量が大きいファイルは外部ドライブに保存し、コンピュータのメインディスクには日常業務をこなすのに十分な容量を残しておきます。

相互運用性

Houdini からインポートしたり、エクスポートする際に使用できるファイルフォーマットは、多数あります。一般的な Houdini パイプラインで使用される主なフォーマットを紹介しましょう。

Houdini ファイル - Houdini でのみサポートされるファイルフォーマットをいくつか紹介します (.hip と .hda を除く)。

.bgeo - ジオメトリと UV、Velocity、法線などの関連アトリビュートを保存するフォーマットです。アニメーションやシミュレーションを番号付きの bgeo ファイルとして保存することで、動きも保存可能です。bgeo.gz ファイルは、このフォーマットの圧縮バージョンです。

.sim - シミュレーションデータを保存して、シミュレーションをディスクにキャッシュ化することができます。このファイルも使用できますし、.bgeo でシミュレーションをキャッシュ化することも可能です。

.ifd - Mantra でレンダリングする際に作成されるシーン記述フォーマットです。通常、このファイルは Houdini でレンダリングする際に作成されますが、ディスクに保存して Mantra で直接レンダリングすることもあります。

.pic - Houdini で使用されていた古い画像ファイルフォーマットです。デフォルトのフォーマットは、オープンソースの EXR に置き換えられました。

.rat - この画像フォーマットは、Mantra でレンダリングされるテクスチャマップに最適です。すべてのテクスチャはいずれこのフォーマットに変換されるので、MPlay を使ってこのフォーマットに変換すると、レンダリングが高速化します。

画像フォーマット - ショットのレンダリングやテクスチャマップには、これらの業界標準のフォーマットが使用されます。

.exr - OpenEXR は、Industrial Light & Magic 社が開発したハイダイナミックレンジ (HDR) 画像ファイルフォーマットです。Houdini のレンダリングを保存する、デフォルトのフォーマットです。

.jpg/.png - 画像を Web にパブリッシュする際に使用されるフォーマットです。

.tga/.tif - ビデオゲームのテクスチャマップによく使用されるフォーマットです。

ジオメトリフォーマット - ジオメトリのインポートとエクスポートでは、次のフォーマットが最も一般的です。

.usd - Solaris/LOP で使用されるフォーマットで、他のアプリケーションと共有するためのオープンソース交換フォーマットでもあります。

.abc - Alembic は、オープンコンピュータグラフィックス交換フレームワークです。

.fbx - Autodesk 社が所有するフォーマットで、ゲームエンジンや他の 3D アプリケーションとデータをやり取りする際によく使用されます。ジオメトリ、リギング、モーションおよびシェータ情報を保持できます。

.obj - Wavefront 社が独自に開発したシンプルなジオメトリフォーマットです。

プリフライトパネル

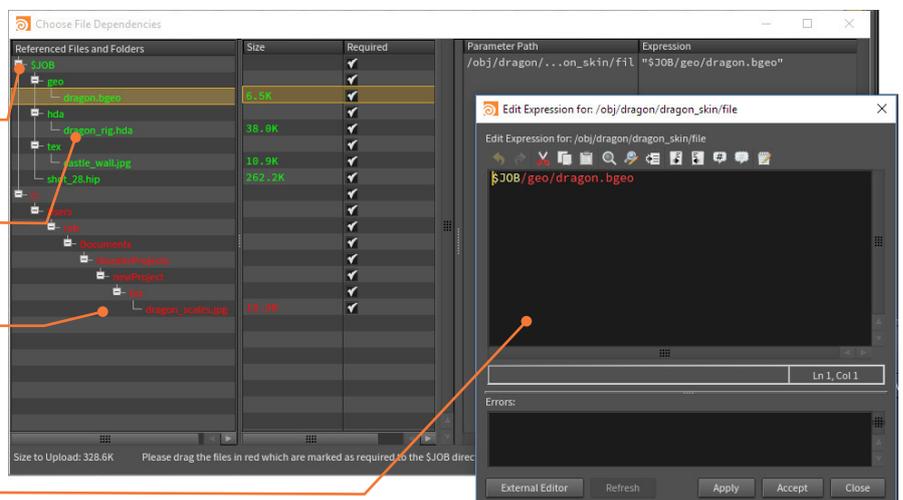
Render メニューから Pre-Flight Scene を選択して、シーンのセットアップを評価できます。

参照ファイル - プリフライトパネルでは、\$HIP または \$JOB のどちらかを参照して、シーンファイルのファイル参照を確認することができます。

緑でハイライトされた参照 - \$HIP や \$JOB に対する相対参照は緑で表示され、正常に機能していることが示されます。

不正確な参照 - ファイル参照が絶対パスであり、\$HIP や \$JOB に対する相対参照でない場合は、赤で表示されます。プロジェクトを他のアーティストと共有したり、クラウドで共有する場合は、事前に修正する必要があります。

Edit Expression - 任意のファイル名をクリックし、エクスプレッションを右クリックすると、Edit Expression ウィンドウが開きます。





エクスプレッションとスクリプト

Houdini はプロダクションレベルのソリューションであるため、作業ではスクリプトが重要な役割を果たします。アーティストはエクスプレッションを書くだけで十分なことがほとんどである一方、テクニカルディレクターはより長い時間をこうしたテクニックに費やすことになります。Houdini は、Hscript、Python、VEXをサポートしています。

HSCRIPT エクスプレッション

HScript は、エクスプレッションの記述に使用できる情報を取得および操作するための、素早く簡潔な方法となるように設計されています。エクスプレッションとは通常、単純な文字列や数値ではない、任意の値です。これは、変数のような単純な場合もあれば、方程式やエクスプレッション関数である場合もあります。



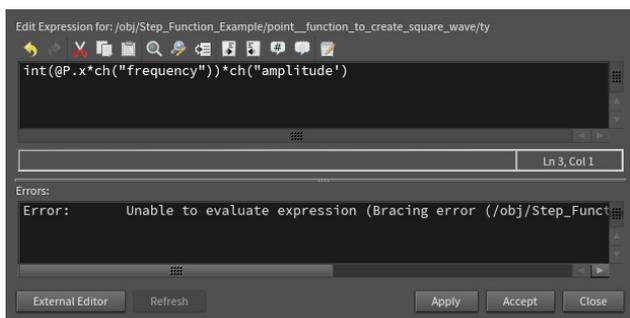
フィールドにタイプするだけで、パラメータに直接エクスプレッションを入力することができます。Enter を押すと、フィールドが緑でハイライトされます。パラメータ名をクリックするだけで、エクスプレッションとエクスプレッションの結果を切り替えられます。

チャンネル参照を作成する場合は、パラメータを **RMB クリック** して **Copy Parameter** を選択し、リンクさせたいパラメータに移動して **Paste Relative References** を選択します。

また、2つ目のパラメータを RMB クリックし、**Reference > Scene Data** を選択しても同じです。表示されるパネルで、他のオブジェクトやノードからデータを選択すると、エクスプレッションが構築されます。この方法で、複数のパラメータにエクスプレッションを設定することも可能です。

エクスプレッションエディタ

関数の複雑さやパラメータの種類によっては、**エクスプレッションエディタ**を使用することもできます。エクスプレッションエディタを開くには、パラメータを **RMB クリック** して **Expression > Edit Expression** を選択するか、パラメータ上にマウスを置いて **Alt + E** を押します。



PYTHON

Python は、CG 業界では統合や標準化をサポートするスクリプト言語として一般に使われ、よく知られています。その理由から、ツール開発に向いています。

Houdini における Python は、Houdini Object Model (HOM) 上に構築されています。HOM は、Python スクリプト言語を使用して Houdini から情報を取得し、制御することができる API です。Python では、HOM を定義するモジュール、関数、クラスの階層のトップが hou パッケージです。hou モジュールは、パラメータエディタ

や hython コマンドラインシェルでエクスプレッションを記述するときに自動的にインポートされます。

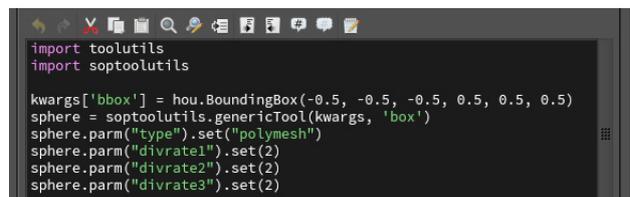
Houdini でエクスプレッションを記述するのに Python を使用することもできます。これには、ノードのパラメータエディタの上部にあるエクスプレッション言語オプションを変更します。



Python コマンドの入力には、**Python シェルパネル**も使用可能です。また、hou モジュールを標準の Python シェルにインポートして、Houdini を既存の Python ベースのスクリプトに統合することもできます。

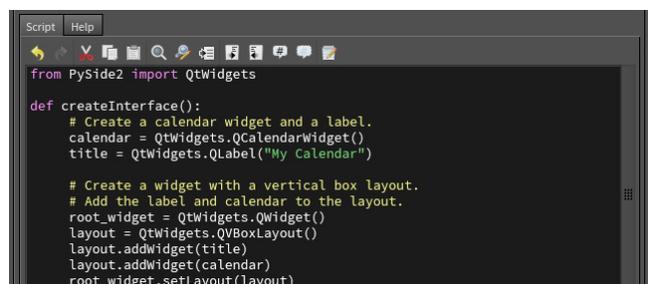
ツールシェル

シェルツールは Python でセットアップされています。こうしたコードを確認するには、任意のシェルツールを **RMB クリック** して **Edit ツール** を選択します。



PYSIDE/PYQT

Python Panel エディタ ペインでは、PySide2 または PyQt5 インターフェイスを作成、編集、削除できます。また、このエディタでは、Houdini ペインタブメニューのエントリだけでなく、Python Panel のインターフェイスメニューのエントリも管理できます。このパネルにはサンプルコードがいくつか付属しており、試してみることができます。



PYTHON ステート

Python で Viewer State を記述すると、ビューポート内でのノードに対するユーザ操作をカスタマイズできます。これを利用して、アーティストフレンドリーなインターフェイスをツールに構築できます。詳細な情報は、ドキュメントを参照してください。

VEX

VEX はハイパフォーマンスなエクスプレッション言語で、シェーダの記述など、Houdini のほとんどの場所で使われています。VEX 評価は、一般に非常に効率的で、コンパイル済み C/C++ コードに近いパフォーマンスを発揮します。

VEX はスクリプトの代用ではありませんが、シェーダやカスタムノードを記述するために使う、小さくて効率的な汎用言語です。VEX は大まかには C 言語ベースですが、RenderMan シェーディング言語と同様に C++ の考え方を採用しています。

VEX は、Houdini のさまざまな場所で使われています。

モデリング - VEX SOP により、Point アトリビュートを操作するカスタムサーフェスノードを記述できます。ポイントを動かしたり、速度を調整したり、色を変更することができます。さらに、ポイントをグループ化するなど、さまざまな便利なタスクを実行できます。

レンダリング - Karma と Mantra が、シェーディング計算に VEX を使用しています。これには、ライトシェーダ、サーフェスシェーダ、ディスプレイメントシェーダ、フォグシェーダが含まれます。

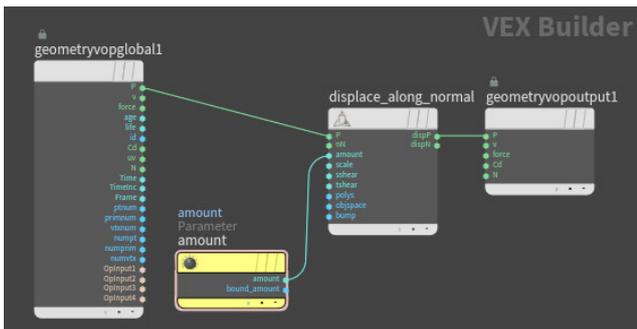
コンポジット - VEX Generator および VEX Filter COP を使用すると、複雑なカスタム COP を VEX で記述できます。エクスプレッションは C/C++ と同様の速度で評価し、Pixel Expression COP よりも 1000 倍高速に実行されます。

CHOP - VEX CHOP で CHOP をカスタマイズすることができます。CHOP 関数は任意の数の入力チャンネルを操作して、任意の方法でチャンネルデータを処理できます。場合によっては、VEX コードはコンパイル済み C++ コードよりも高速で実行可能です。

ファーン - プロシージャルなファーンの動作を VEX で実装しています。

VOP

VEX を使いたいが、コードは書きたくない場合には、VOP コンテキストでノードベースのインターフェースを使用することができます。このためには SOP コンテキストで **Attribute VOP** ノードを使用し、中に入れて VOP を使って VEX コードを作成します。入力ジオメトリを受け取って、それを操作できます。



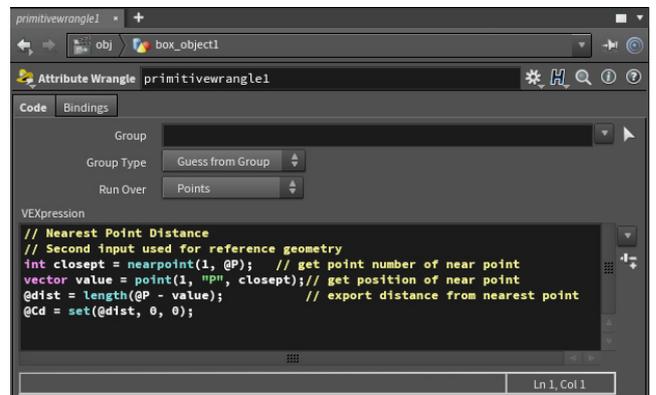
Parameter VOP を使用すると、SOP レベルで使用する、浮動小数点のスライダのようなインターフェース要素を構築できます。こうすると、VOP レベルに戻ることなく VEX コードを実行できます。



VOP コンテキストは、アーティストがインタラクティブに VEX コードを作成できるように設計されています。スクリプト経験者にとっては、Wrangle ノードに直接コードを記述する方が合理的かもしれません。

WRANGLE ノード

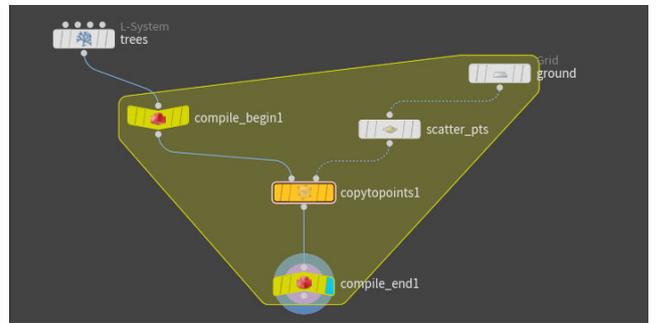
VEX を使い慣れたユーザがアトリビュートを微調整する低レベルの **Attribute Wrangle** ノードを含む、Wrangle ノードを使用することもできます。チャンネル、ポリウム、変形を扱う Wrangle ノードもあります。



Wrangle ノードの使用方法を知りたい場合は、**Entagma.com** をご覧ください。コンテンツを作成する、より技術的なアプローチを学習できます。アーティストの考え方も取り入れた、素晴らしいチュートリアルがいくつも提供されています。

コンパイルブロック

ジオメトリネットワーク (SOP) では、ネットワークの一部をコンパイルブロックに含めることで、コードを記述した場合と同じくらい効率的に機能させることができます。ネットワークの働きにはいくらか制約が課されるとはいえ、適切な状況で使うと、大きなメリットを得られます。



HOUDINI DEVELOPMENT KIT | HDK

Houdini をさらに深く活用するには、HDK があります。HDK は、SideFX のプログラマーが Houdini ファミリー製品の開発に使用しているのと同じ C++ ライブラリの包括的なセットです。HDK を使用すると、Houdini インターフェースのさまざまな領域をカスタマイズできるプラグインを作成できます。ここでは、開発キットの用途の例をいくつか紹介します。

- カスタムのエクスプレッション関数を追加する
- カスタムのコマンドを追加する (hscript または HOM)
- カスタムのオペレータを追加する (SOP、COP、DOP、VOP、ROP、CHOP、Object)
- 非標準のレンダラをサポートする出力ノードを追加する
- カスタムのライティングや大気効果をレンダラに追加する

HDK の詳しい使い方は、SideFX の Web サイトにアクセスし、**Support > Documentation > HDK** を選択してください。



タスク

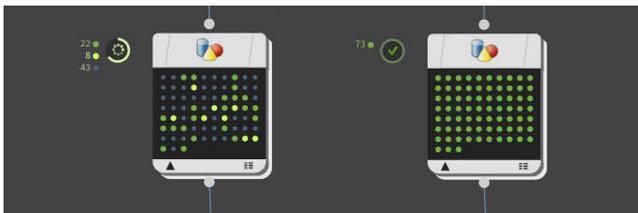
Task Operator (TOP) を使用すると、タスクを整理およびスケジューリングし、インテリジェントに演算ファームに分散できます。これにより、各タスクとタスクの進行状況との関連を示すディペンデンスグラフを維持しながら、データを並列で処理することができます。

Procedural Dependency Graph

TOP は、Procedural Dependency Graph を使用して構築された Houdini のネットワークタイプです。Procedural Dependency Graph とは、複雑な依存関係をノードで視覚的に記述するテクノロジーで、実行可能なタスクセットを生成し、スケジューラの助けを借りて演算ファームに分散させます。結果を評価したら、ネットワーク全体を再クックしなくても、グラフの一部に変更を加えることが可能です。

TOP ノード

タスクまたは TOP ノードを使用すると、パイプラインのタスクを管理できます。各タスクの並列処理と分散が最終的な目的です。TOP ノードがタスクを生成すると、そのタスクはドットで表示されます。タスクがクックされると、このノードや子 TOP ノードで新しいタスクが実行されます。



スケジューラ

スケジューラ系ノードは、必要な依存関係を満たしたタスクを受け取り、計算リソースを割り当てます。各タスクが完了すると、スケジューラはタスクグラフに通知します。タスクグラフが PDG グラフに通知すると、次の対象タスクに移行します。PDG は、HQueue、Deadline、Tractor などの業界標準のスケジューラや、Python で記述したスケジューラをサポートしています。

TOP ノードのクック

タスクグラフができたら、ノードをクックします。グラフの途中でノードをクックすることも、チェーンの終端の出力ノードをクックすることも可能です。

- Cook Selected Node Shift + G
- Dirty and Cook Selected Node Shift + V

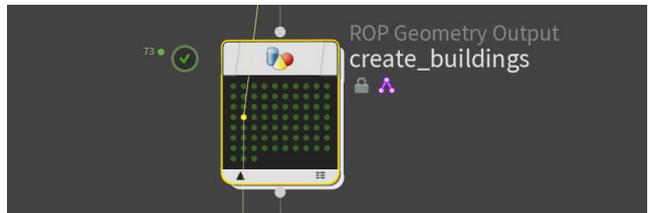


進捗状況は、タスクバーで確認できます。TOP ノードでは、タスクのドットを RMB クリックして、そのタスクをクックするか Dirty (変更あり) にするかを選択できます。タスクを Dirty (変更あり) にすることは、ネットワークを再クックすると、それらのタスクが再計算されることを意味します。クリーンなタスクは再クックされません。完了した作業をやり直す必要がないことは、TOP のメリットの 1 つです。

依存関係

グラフ内のタスクのドットをクリックすると、そのタスクが依存している上流のタスクと、そのタスクに依存している下流のタスクにつながっている細いラインが表示されます。

上流で変更があった場合、タスクは自動的に Dirty (変更あり) になり、依存関係がある下流のタスクも Dirty (変更あり) になります。PDG グラフが効果的なパイプラインツールとして機能するための、重要なプロセスです。



TOP ノード

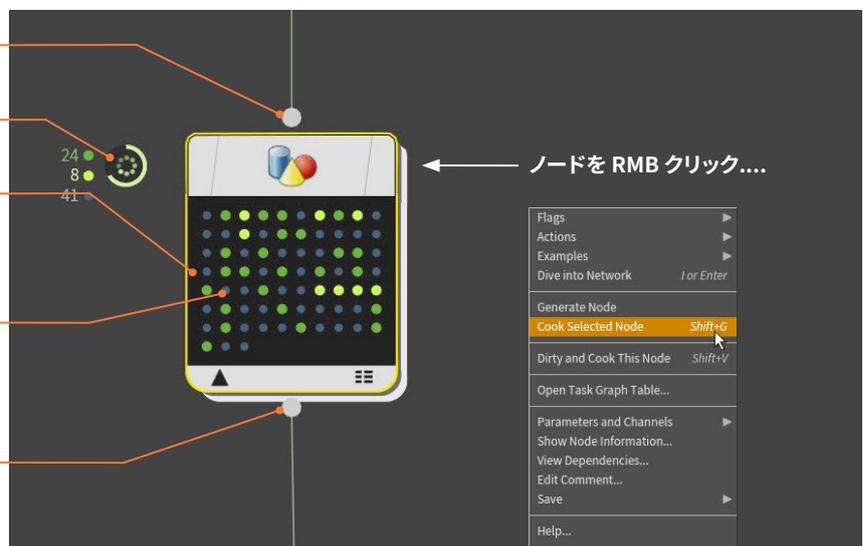
入力 - ノードは、入力に供給される情報を受け取り、データごとに 1 つのタスクに分割します。

進捗ホイール - 完了、クック中、未開始(キュー)のタスクの数を表示します。

TOP ノード - これは、現在クック中のノードです。実行されているタスクに対する指示を含みます。ノードを RMB クリックすると、サポートされるアクションのメニューが表示されます。

タスク - 各タスクは小さいドットとして示されます。色は現在の状態を示し、タスクのドットを RMB クリックすると、グラフのその部分について詳細を確認することができます。

出力 - タスクが完了すると、このノード上の他のタスクがまだアクティブであっても、出力は次のノードに結果を渡します。



Task Graph Table

ノードを **RMB クリック**すると、**Open Task Graph Table** を選択できます。Task Graph Table には、タスクが項目別にリストされ、インデックス、状態、クック時間、優先度などの情報も確認できます。このウィンドウの項目をクリックすると、ネットワークビューではノード上のタスクのドットがハイライトされます。

Node Name	Name	Index	State	Cook Time	Output Size	hdaparms_string	hdaparms_floats	writeoutput	hdasopriar
create...fetch1	create...sch1_1	51	Cooked	5.50952	45.6KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_1	38	Cooked	5.483	54.9KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_2	17	Cooked	5.48691	31.4KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_3	69	Scheduled	-1	0.0B	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_4	39	Cooked	5.68867	18.9KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_5	27	Cooked	5.9889	23.1KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_6	47	Cooked	5.49376	65.6KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_7	23	Cooked	5.54583	24.9KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_8	70	Cooked	5.50042	34.1KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_9	63	Scheduled	-1	0.0B	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_10	10	Cooked	5.48014	24.4KB	file	t	1	
create...fetch1	create...1_1_11	12	Cooked	5.49007	29.4KB	file	t	1	

データのインポート/エクスポート

TOP グラフにデータを取り込む際は、さまざまなオプションを使用して、ジオメトリ、画像、スクリプトなどのデータにアクセスできます。Houdini デジタルアセットを使用してプロシージャルネットワークを適用したり、Houdini の他の部分と接続してデータをインポートしたりエクスポートすることが可能です。

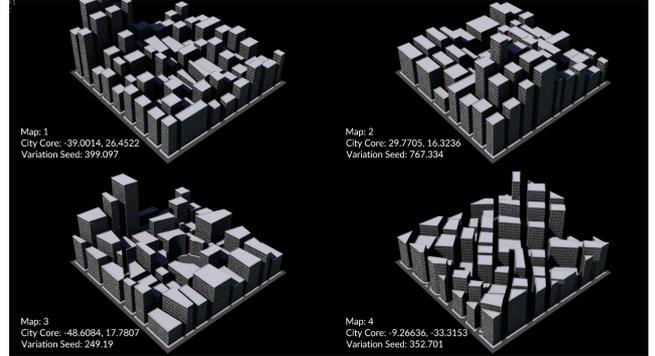
WEDGE ノード

PDG の重要なワークフローである Wedge 化により、デザインの複数のイテレーションを素早く作成できます。その後、すべての異なるオプションを TOP グラフで処理し、最後に収集して最終的な出力を作成できます。



画像モザイクと動画の出力

TOP では、**ImageMagik** を使用してコンタクトシートを作成できます。コンタクトシートを使用すると、デザインのイテレーションを評価して最適な選択をしたり、シーンを彩るプロップのバリエーションを生成することができます。また、オーバーレイを使用してネットワークから情報を引き出すことで、最善の判断を下しやすくなります。



他のアプリとの統合

TOP には、Shotgun や Autodesk Maya などの他のアプリケーションと連携するためのノードが含まれています。ネットワークを Houdini 外に拡張し、パイプラインのすべての部分を補強できます。



Pilot PDG アプリケーション

TOP ネットワークは、Houdini 内からセットアップおよび実行できますが、ファームの管理者や、TOP ネットワークの作成に特化したパイプライン TD は **PilotPDG** を使用できます。Houdini に関連するタスクについては、非グラフィカルで動作する Houdini Engine を呼び出して実行します。

TOP ネットワーク

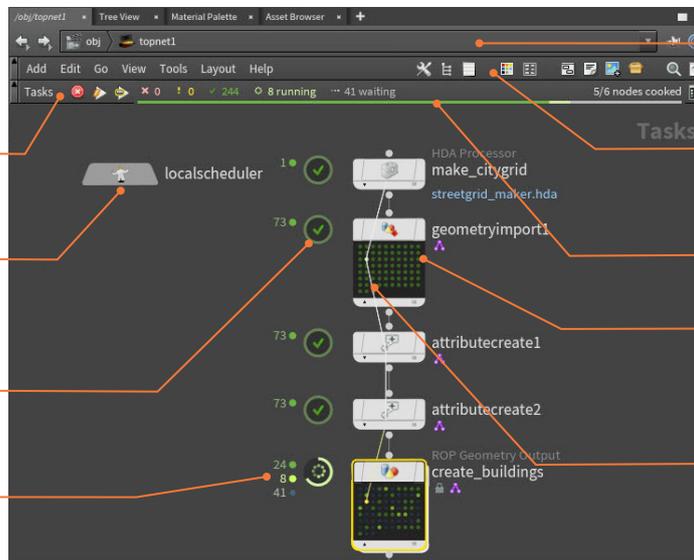
このネットワークタイプでは、処理されるネットワークを管理および確認できます。

タスクバー - ネットワークを開始および停止したり、進捗を確認できます。

スケジューラ - スケジューラ系ノードは、データがどこで処理され、いくつかのノードが関与するかを決めます。

完了したタスク - ノードがすべてのタスクの処理を完了すると、チェックマークが付加されます。

進行中のタスク - 進行中には、まだ完了していないタスクを確認できます。



ネットワークパス - グラフがセットアップされている TOP ネットワークまでのパスが表示されます。

TOP メニュー - TOP ネットワークを整理したり処理するための各種オプションがあります。

進捗バー - ネットワークタスク全体の進捗を確認できます。

TOP ノード - これらのノードは、特定のコマンドをタスクに変換し、スケジューラで送信することでタスクを完了します。

依存関係ライン - タスクをクリックすると、ネットワーク上の他のタスクとの接続を確認できます。



HOUDINI デジタルアセット プロシージャルなツール構築

ノードネットワークは、Houdini にプロシージャルな性質を与え、繰り返し適用可能なレシピを定義します。Houdini デジタルアセットを使用すると、これらのネットワークをラップして、カスタムツールやスマートアセットを作成できます。このようにしてアーティストが構築したツールは、何度でも繰り返し使用でき、スタジオ全体の生産性を向上します。

Houdini のノードベースのワークフローが優れている点の1つは、アーティストが同じ手順を繰り返すのではなく、既存のノードネットワークに変更を加えることで複数のイテレーションを生成できることです。プロセス全体をはじめからやり直すことなく、いくつものユニークな結果を得られます。

Houdini デジタルアセットはこれをさらに一歩進め、1つまたは複数のネットワークを単一のノードにカプセル化し、パラメータをトップレベルにプロモートします。このノードはディスクに保存され、作成されたファイルは共有可能で、他のアーティストがそれぞれのシーンにロードできます。

アーティストが構築するツール

Houdini デジタルアセットは、Houdini のインタラクティブなツールを使用して作成します。ノードからアセットプロパティパネルにパラメータをドラッグすることで、ハイレベルなインターフェースを構築でき、コードを記述することなく、カスタムツールを作成できます。つまり、テクニカルアーティストたちはカスタムツールを構築し、それを手軽に同僚に使ってもらうことができるわけです。

Houdini デジタルアセットは、階段や家具などのプロシージャルなプロップや、爆発などのビジュアルエフェクトの場合もあれば、サーフェス上にオブジェクトをばら撒くポピュレートツールなどの汎用的なツールである場合もあります。現在のプロジェクト専用のコンテンツを作成するにしても、すべてのプロジェクトに使える大規模なツールセットを構築するにしても、それぞれの制作ニーズに応じた Houdini デジタルアセットのコレクションを構築できます。

パイプラインフレンドリー

Houdini デジタルアセットがシーンファイルにロードされると、ディスク上の **.hda** ファイルを参照します。つまり、アセットに加えられた変更は、そのファイルを参照しているすべての人に自動的に取得されます。このため、パイプライン全体で、変更を反映するのが非常に簡単です。ディスク上の1つのアセットを参照するだけで、最新のイテレーションで更新されたら、即座に新しいアセットにアクセスできるわけです。Houdini デジタルアセットファイルが格納できるのはアセット定義だけではありません。アセットで使用される画像、ジオメトリファイル、スクリプトも保存できます。したがって、他の人がアセットを使用する際は、関連するすべての情報を利用できます。

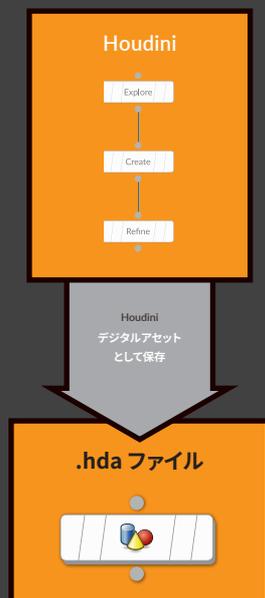
CONTENT LIBRARY と ORBOLT

Content Library は、完全なシーンファイル、完全にリギングされたプロップ、レンダリング可能なビジュアルエフェクト、アニメート可能なキャラクタ、ゲームアセットなど、2D および 3D アセットを備えたオンラインアセットリポジトリです。アクセスするには、SideFX の Web サイトで **Get > Content Library** を選択します。

Orbolt は、多種多様なデジタルアセットを提供する、オンラインのアセットマーケットプレイスです。Houdini には、作業時に使えるように、ダウンロードまたは購入した Orbolt アセットを保存しておくためのパネルがあります。

デジタルアセットの作成

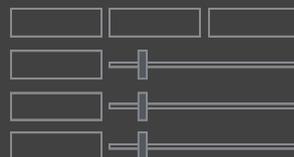
- 1 Houdini でノードとネットワークを作成します。
- 2 ネットワークをパッケージ化し、他のアーティストと共有可能な Houdini デジタルアセット (.hda) ファイルとして保存します。
- 3 パラメータとハンドルをアセットのトップレベルにプロモートすることで、アセットのインターフェースを構築します。



- 4 アセットを使用するには、.hda ファイルを Houdini に再度ロードします。

アセットレベルにプロモートされたパラメータのみ使用できます。他のすべてのパラメータはロックされます。

同じアセットを複数の Houdini シーンで何度でも使用できます。HDA ファイルに変更を加えると、他のすべてのアセットも簡単に同期されます。





HOUDINI ENGINE 他のアプリとの共有

Houdini Engine を使用すると、Houdini のプロシージャルなノードベースのアプローチを使い慣れたアプリケーションに取り込めます。このテクノロジーを利用して Houdini デジタルアセットを共有すれば、同僚は Autodesk® Maya® や 3ds Max® などの 3D アプリケーションや、Unity® や Unreal® といったゲームエディタに直接アセットをロードできます。

他のアプリケーションを使用しているアーティストが Houdini デジタルアセットのメリットを享受できるのは、Houdini Engine プラグインのおかげです。Houdini Engine API で作成されたプラグインにより、.hda ファイルとすべてのハンドルおよびコントロールをホストアプリケーションにロードできます。アセットでパラメータが設定されると、Houdini は「内部」でノードとネットワークをクックし、その結果をホストに返します。

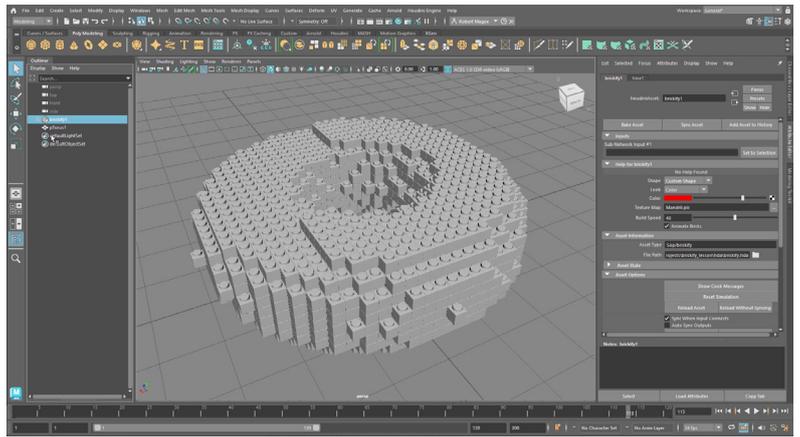
HOUDINI ENGINE API

これを実現しているのが Houdini API で、API を利用してホストアプリケーション向けのプラグインが作成されています。HAPI は、フラットかつ小規模な API で、習得も簡単です。独自のプラグインを作りたい開発者向けに、**Github** で提供されています。

HOUDINI ENGINE プラグイン

Houdini インストーラから、またはオンラインでアクセスできる Houdini Engine プラグインがいくつかあります。プロダクション環境で実証済みのこれらのプラグインなら、アーティストやスタジオは安心して利用できます。

各プラグインは、一般的な Houdini アセットの機能とホストアプリケーションの仕組みの間を橋渡しするように設計されています。例えば、ポリウムを使用するクラウドアセットは、Maya では問題なく機能するものの、ポリウムがサポートされていない Unity や Unreal では解釈されません。



Houdini Engine を使用して Autodesk Maya にロードされた Houdini デジタルアセット

無償の Houdini Engine for Unity/Unreal または **無償の Houdini Engine Indie** ライセンスで動作するプラグイン:

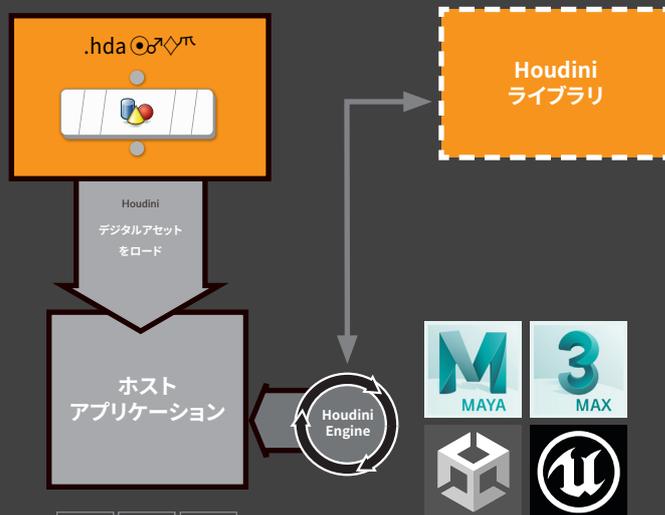
- Unreal
- Unity

Houdini Engine ライセンスまたは **無償の Houdini Engine Indie** ライセンスで動作するプラグイン:

- Autodesk Maya
- Autodesk 3ds Max
- 独自開発のプラグイン

HOUDINI ENGINE パイプライン

- 1 Houdini Engine プラグインを使用して、.hda ファイルをホストアプリケーションにロードします。
- 2 ホストアプリケーションが、Houdini Engine を使用してアセットとインターフェースを受け取ります。
- 3 Houdini Engine が Houdini ライブラリ ファイルをコールし、アセット内のノードとネットワークを「クック」します。
- 4 アセットがロードされたり、パラメータが変更されると、Engine は Houdini ライブラリを取得し、ノードをクックしてから、結果をホストに返します。



Houdini Engine プラグインが動作する
ホストアプリケーション



映画およびTVのパイプライン アニメーションとVFX

実写プレートにビジュアルエフェクトを施すにしても、フルCGのショットを作成するにしても、映画やTVプロジェクトの最終目標は動画です。動画の映像は、キャラクタ、セット、エフェクトなどのアセットを最終的なコンポジットで1つにまとめあげることで、作られています。

Houdiniは、映画およびTV番組制作パイプラインの全段階に使える、フル機能のパッケージです。モデリングからレンダリング、アニメーション、最終的なコンポジットまで、Houdiniにはクリエイティブなプロセスを支えるプロシージャルなツールが搭載されています。長年にわたり、Houdiniが業界標準になっているのはVFXの分野です。SideFXは、アカデミー賞でのオスカー獲得をはじめ、科学技術部門での賞をいくつも受賞しています。

プロシージャルモデリング、ライティング、キャラクタ作成といった分野も強化されており、スタジオからは熟練のHoudiniアーティストを求めめる声が高まっています。

HOUDINI CORE / HOUDINI FX

パイプラインで使用するHoudiniには、2つの商用バージョンがあります。Houdini CoreはDOPを除くすべてのHoudiniツールを搭載し、Houdini FXは完全なツールセットを搭載しています。Houdini FXで作成したシーンやVFXは、Houdini Coreでステー징、アニメート、ライティング、レンダリングが可能です。FXアーティストはHoudini FXライセンスで、それ以外のユーザはHoudini Coreライセンスを使用することで、堅牢なパイプラインが得られます。

例えば、シニアテクニカルディレクターがHoudini FXを使用して特定のプロダクションの課題を解決し、その結果のノードとネットワークをHoudiniデジタルアセットにラップする使い方があります。アーティストフレンドリーなUIを構築し、アニメータやVFXアーティストがコスト効率のよいHoudini Coreでショットを作るのを支援します。

相互運用性

ほとんどのスタジオは、多種多様な3Dアプリケーションを使用して、パイプラインの各領域に対処しています。Houdiniには、異なるアプリケーション間でデータをやり取りできるようにする、相互運用性に優れたツールが多数あります。USD、Alembic、FBX、EXRのどれを使用しているか、アーティストはさまざまなDCCアプリケーション間を簡単に行き来できます。また、Houdini Engineプラグインを使用すると、アセットのプロシージャルなコントロールを保持したまま、Autodesk® Maya® や3ds Max®などのアプリケーションにHoudiniデジタルアセットを取り込むことができます。

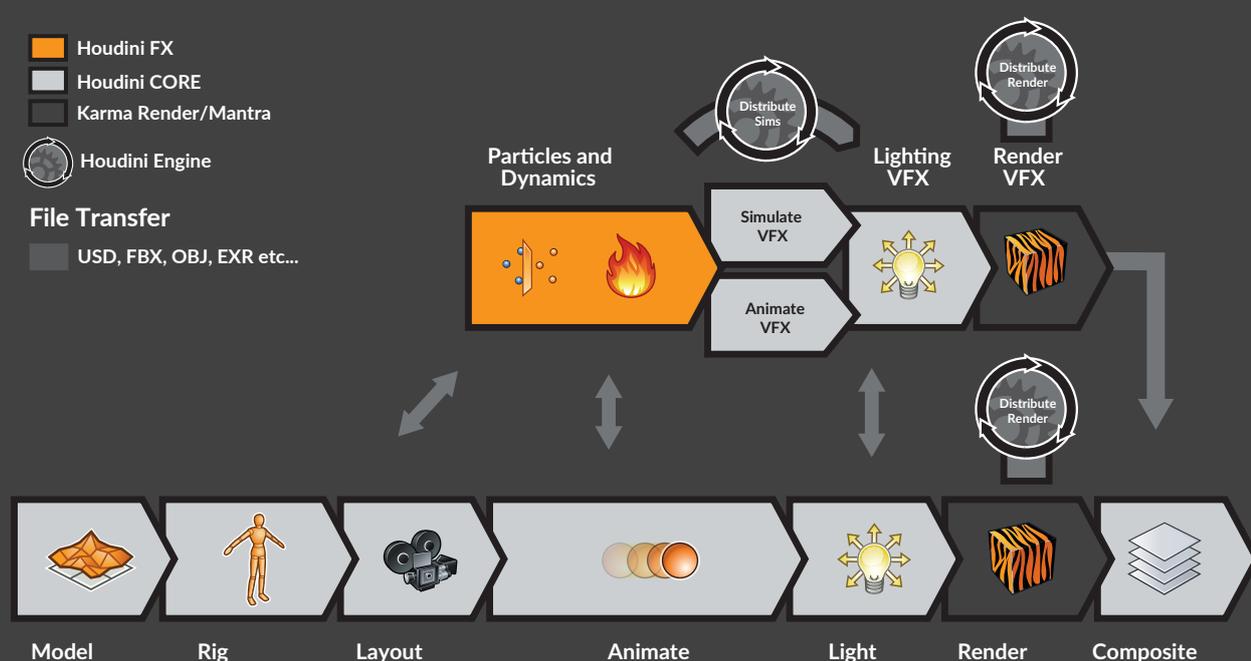
小規模なスタジオで、短納期に対応するプロダクションでは、大規模なファイル交換は避けたいことでしょう。フル機能のプロシージャルな既成パイプラインであるHoudiniなら、すべての段階を扱えます。

レンダリングとシミュレーションの分散

画像のレンダリングやVFXのシミュレーションは、時間がかかる処理です。フォトリアリスティックな結果を得たい場合には、さらに長い時間を要します。Houdiniでは、**Houdini Engine**の**バッチモード**を使用して、レンダリングおよびシミュレーションタスクを演算ファームに分散させることができます。

シミュレーションの分散により、短時間で結果が得られるだけでなく、1台のコンピュータではメモリ不足が懸念されるようなエフェクトも処理できます。シミュレーションをスライスして分散させることで、最終的な結果に妥協することなく、メモリを管理できます。**Houdini Engine**を使用して、ファームでシミュレーションを実行することを強くお勧めします。

映画およびTVのパイプライン





ゲーム開発および VR のパイプライン インタラクティブ体験

ビデオゲームやバーチャルリアリティのプロジェクトで重視なのは、スムーズなゲームプレイ体験を実現するよう高度に最適化されたコンテンツを使用して、インタラクティブな 3D 世界を構築することです。映画に似たゲームシネマティクスのレンダリングとは、異なるタイプのパイプラインを用いることになります。

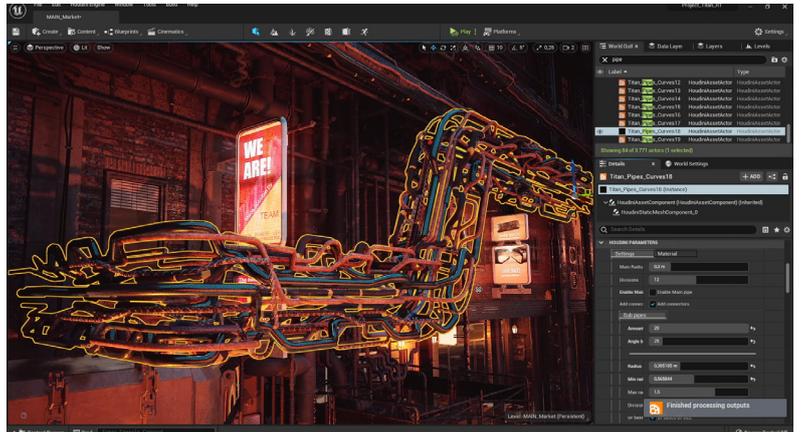
ゲームパイプラインの中核は、Unreal や Unity などのゲームエンジンです。これらのエンジンが、ゲームアートとゲームインタラクションを統合し、プレイ可能な体験を作り出します。ゲームアーティストは Houdini を使用して、地形の作成、レベルの設計と配置、プロシージャルモデルの構築、キャラクターの構築とアニメーション、火、流体、破壊などのリアルタイム FX の作成を行うことができます。

ゲームエンジンへのエクスポート

Houdini からゲームエンジンにコンテンツを取り込むには、2通りの方法があります。従来は、FBX や OBJ といったファイルフォーマットにエクスポートし、それをエンジンにインポートしていました。Houdini でプロシージャルなシステムを作成し、その結果を平坦化します。

もう1つの方法は、**Houdini デジタルアセット**を作成し、Unreal や Unity 向けの **Houdini Engine プラグイン**を使用してゲームエンジンにロードすることです。これらのアセットは、パラメータやコントロールを保持したまま、ゲームエディタにインポートされます。ゲームエディタ内で変更を加えることができ、Houdini Engine がバックグラウンドで動作してアートワークを更新します。

ゲームアーティストはエディタ内でこのプロシージャリティを活用でき、ゲームをコンパイルする際に、アートワークがベイクされます。Houdini Engine はランタイムソリューションではないため、ゲームプレイの一部としてアクセスすることはできません。

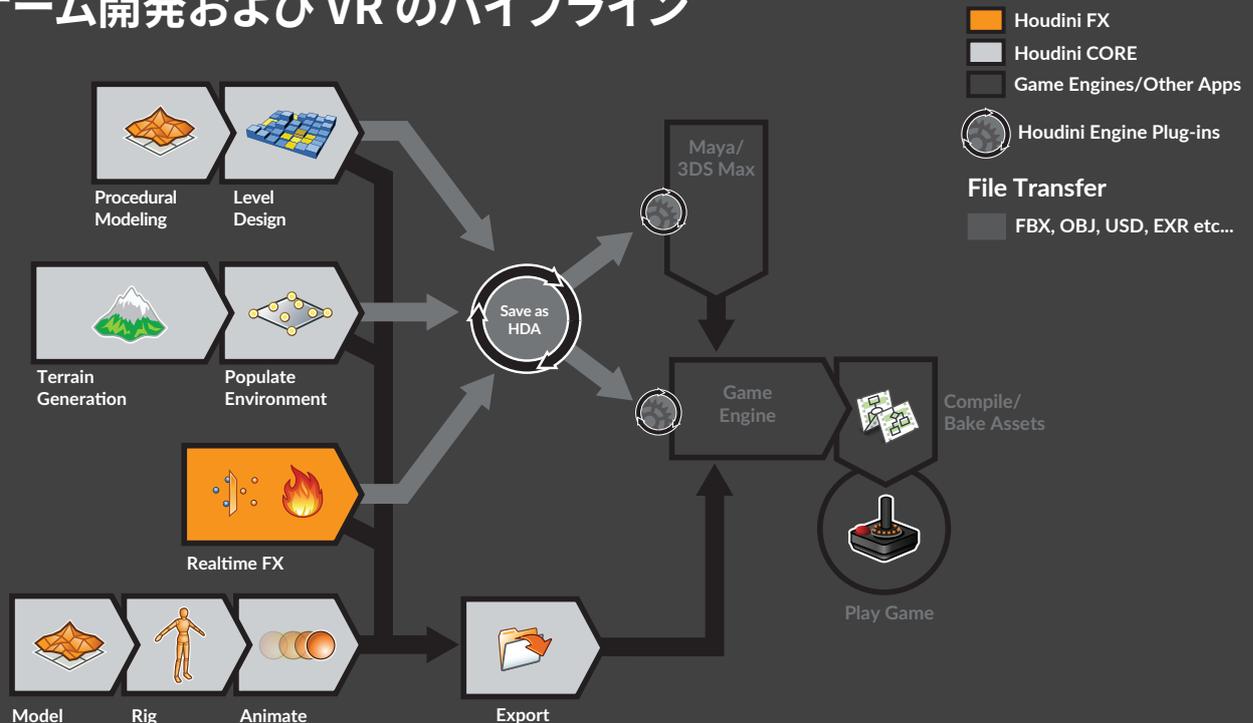


Houdini Engine を使用して Unreal にロードされた Houdini デジタルアセット

リアルタイム FX

Houdini は VFX で知られており、ゲームの FX 作成に最適なツールです。しかし、FX は、テクスチャシート、フローマップ、頂点アニメーションテクスチャなどのテクニックを用いて最適化する必要があります。エフェクトのフットプリントを可能な限り軽くすることで、ゲームのフレームレートを保持され、コマ落ちも起きません。本ドキュメントで紹介した SideFX Labs ツールは、このようなワークフローをサポートするように設計されています。

ゲーム開発および VR のパイプライン



製品とライセンス

Houdini を使い始めるにあたり、Houdini 製品の種類を知っておくと役立ちます。大規模なスタジオ、小規模なスタジオ、新たに立ち上げた独立系(インディ)制作チームなど、それぞれのニーズに応じた各種 Houdini 製品があります。また、学校のラボや無償で学習したい学生のための Houdini もあります。

商用ライセンス

Houdini Core - モデラー、ライティングアーティスト、キャラクターリグガー、アニメーター、ゲームアーティスト向けに設計され、コンポジットやモーション編集などの機能も搭載しています。Houdini FX で作成したシーンは、Houdini Core で開いてレンダリングできるため、VFX のライティングに最適です。

Houdini FX - Houdini FX は、Houdini Core に含まれるすべてのツールに加えて、パーティクルおよびダイナミックシミュレーションツールも搭載しています。Houdini FX のプロシージャルワークフローを使用すると、流体、Pyro FX、粒、布、ヘアとファー、群衆、ソフトボディエフェクトなどを作成できます。

Houdini Engine - Houdini Engine は、コマンドラインからバッチモードで実行し、レンダリングや分散ダイナミックシミュレーションを一括で処理することができます。また、Autodesk® Maya®, Autodesk® 3ds Max®, Unity®, Unreal®をはじめ、他のデジタルコンテンツ作成アプリケーションに Houdini デジタルアセットをロードするときにも Houdini Engine が使用されます。

INDIE ライセンス

Houdini Indie - 起業したばかりのアニメーターやゲーム制作者に、Houdini のアニメーションおよび VFX ツールのすべてを提供します。Houdini Indie の商用利用は、約 1000 万円以下の収益に制限されています。

Houdini Engine Indie - Houdini Engine Indie ライセンスを使用すると、Houdini Indie をバッチモードで実行したり、Houdini デジタルアセットを他のコンテンツ作成アプリにロードすることができます。

ライセンスについて

Houdini Education - Houdini Education は、学校、トレーニングセンター、学生による使用を目的として設計された、Houdini FX のフル機能バージョンです。Houdini Education では、Houdini Apprentice で作成したファイルを開くことができます。

Houdini Apprentice - Houdini Apprentice は、Houdini FX の無料体験バージョンで、学生、アーティスト、ホビーユーザが非商用目的の個人プロジェクトに使用できます。受賞歴のある Houdini FX のほぼすべての機能にアクセスできるので、スキルの強化や個人プロジェクトに役立ちます。Apprentice ではディスクにシーンを保存可能ですが、レンダリング画像にはウォーターマークが追加されます。

注意: Indie、Apprentice、Education で作成したシーンファイルとアセットは、商用バージョンの Houdini では使用できません。ファイルフォーマットが異なるうえ、異なるライセンスタイプ間でのファイル共有は EULA (エンドユーザー使用許諾契約書) で認められていません。

ライセンスタイプ

ワークステーション(ノードロック) - このライセンスタイプは 1 台のコンピュータ上で使用でき、ローカルサーバーまたは SideFX.com からのみアクセス可能です。

ローカル/グローバルアクセス(フローティング) - これらのライセンスはサーバー上にセットアップでき、アーティストチームで共有可能です。アーティストが Houdini を起動すると、利用可能なライセンスがある場合、ライセンスがサーバーからチェックアウトされます。ローカルライセンスは単一のスタジオ向けで、グローバルライセンスは異なる場所にあるスタジオで共有することを目的に設計されています。

ライセンスのインストール

ライセンスを取得したら、**Houdini License Administrator (hkey)** アプリケーションを開き、**File > Install Licenses** を選択して、ライセンスをインストールします。ログインとパスワードの入力を求められますが、これは SideFX.com の Web サイトで設定したものと同じです。ローカルにインストールするのではなく、sidefx.com をライセンスサーバーとして使用できるようになりました。**ログインライセンス**を使用するには、常に SideFX アカウントでログインする必要があります。異なるコンピュータを使ってログインすることもできますが、一度に使用できるのは 1 台のみです。この方法は、独立系制作者や学生ユーザに最適です。

ローカルおよびグローバルアクセスライセンスは、この方法で中央サーバーにインストールできます。ライセンスにアクセスする全員が、そのサーバーを利用できるようにする必要があります。また、ライセンスを確認したい場合は、SideFX.com の Web サイトの右上に表示されるアバターをクリックし、**Services** を選択して、**Manage Licenses** リンクをクリックします。

年間アップグレードプラン(AUP)

Houdini への投資を最大化する年間アップグレードプラン(AUP)は、ビジュアルエフェクトスタジオ、ゲームスタジオ、3D アーティストに重要な特典を提供します。プロダクションレベルのテクニカルサポート、最新のソフトウェア機能強化を含むフルリリースとドットリリース、バグ修正を含むデイリービルドなどをご利用いただけます。

SIDEFX サポート

Apprentice ユーザを含むすべてのお客様は、インストールやライセンスに関する問題について、メールサポートシステムで SideFX にお問い合わせいただけます。複雑なプロダクションに関する問題や質問は、年間アップグレードプランおよび商用レンタルのお客様のみ、サポートチームにお問い合わせが可能です。

弊社のサポート担当窓口は、**support@sidefx.com** です。次の情報をメールに含めてください。

- お使いのオペレーティングシステム (Windows XP など)
- Houdini のバージョンおよびビルド番号
- インストールの問題の概要、ライセンスの問題がある場合には診断ファイル

サポートプログラムの詳細については、**SideFX.com/support** をご覧ください。

比較表

	商用		独立系(インディ)	学習		
	HOUDINI FX	HOUDINI CORE	HOUDINI INDIE	EDUCATION	APPRENTICE	
製品	スタジオ 商業アーティスト		独立系 フリーランス	学校 学生	ホビユーザー	
対象ユーザ	SideFX.comを参照		1年間 \$269 USD	1年間 \$75 USD	無償	
価格	SideFX.comを参照		1年間 \$269 USD	1年間 \$75 USD	無償	
オペレーティングシステム	Windows、LINUX、Mac OSX					
機能	モデリング	✓	✓	✓	✓	
	キャラクタ	✓	✓	✓	✓	
	アニメーション	✓	✓	✓	✓	
	Solaris : レイアウトツール	✓	✓	✓	✓	
	Solaris : ルックデブとライティング	✓	✓	✓	✓	
	Karma/Mantra レンダリング	✓	✓	✓	✓	
	地形	✓	✓	✓	✓	
	合成	✓	✓	✓	✓	
	ポリウム	✓	✓	✓	✓	
	Pyro FX	✓	Simple Fireball	✓	✓	✓
	流体	✓	シンプルな Flip	✓	✓	✓
	リジッドボディ	✓	Simple Fracture	✓	✓	✓
	パーティクル	✓	-	✓	✓	✓
	Vellum Cloth	✓	Simple Cloth	✓	✓	✓
	ワイヤーダイナミクス	✓	-	✓	✓	✓
群衆	✓	-	✓	✓	✓	
ライセンス	商用		限定的な商用	非商用		
ワークステーション(ノードロック)	✓	✓	✓	-	✓	
ローカル/グローバルアクセス(フローティング)	✓	✓	-	✓	-	
ユーザインターフェース						
Houdini GUI アクセス	✓	✓	✓	✓	✓	
コマンドラインアクセス	✓	✓	✓	✓	✓	
GUI ウォーターマーク	-	-	透かし入り(小)	透かし入り(小)	透かし入り(小)	
プラグインサポート	✓	✓	✓	✓	✓	
HOUDINI ENGINE						
HOUDINI ENGINE プラグイン	✓	✓	✓	✓	なし	
Engine 用アセット作成	✓	✓	✓	✓	Education ライセンス用	
Orbolt 用アセット作成	✓	✓	✓	✓	✓	
レンダリング						
Karma トークン	5 / 10*	5 / 10*	1	10	1	
Mantra トークン	無制限	無制限	1	10	1	
サードパーティ製レンダラ	✓	✓	✓	✓	なし	
ウォーターマーク付きレンダリング	-	-	-	-	✓	
解像度	無制限	無制限	無制限	無制限	1280 x 720	
シーン						
.hip	✓	✓	.hipalc	.hipanc	.hipanc	
.hda	✓	✓	.hdalc	.hdanc	.hdanc	
ジオメトリ						
USD	✓	✓	✓	✓	.usdnc	
FBX	✓	✓	✓	✓	インポート	
Alembic	✓	✓	✓	✓	インポート	
.bgeo	✓	✓	✓	✓	✓	
画像						
.pic	✓	✓	.piclc	✓	.picnc	
.exr	✓	✓	✓	✓	ウォーターマーク付き	
.tif	✓	✓	✓	✓	ウォーターマーク付き	
.png/.jpg	✓	✓	✓	✓	ウォーターマーク付き	

* 商用のワークステーションライセンスには Karma トークンが 5 つ付属し、ローカルおよびグローバルアクセスライセンスには Karma トークンが 10 個付属しています。

