Houdini™ 18

基礎編

インディゾーン
INDY ZONE CO.,LTD.

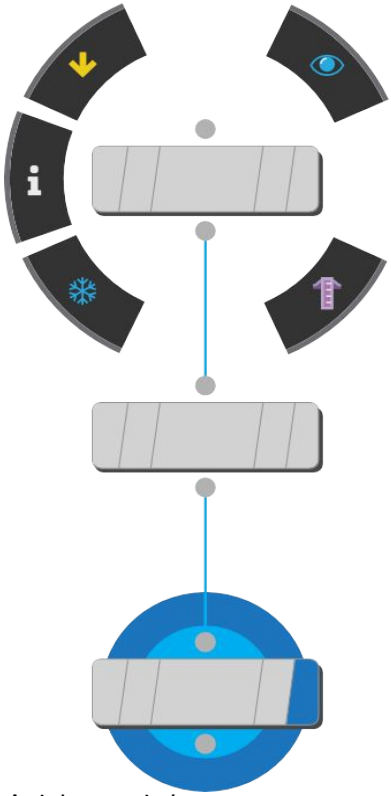
本Houdini 18 基礎編は、カナダ・SideFX社のHOUDINI FOUNDATIONS | OVERVIEWを元に翻訳しています。この著作権は、カナダ・SideFX社に帰属します。日本語抄訳は、インディゾーンが担当しています。

本書籍の著者は、SideFX社シニアプロダクトマーケティングマネージャーのRobert Magee氏で、この日本語翻訳に対する厚意に対しここで謝意を述べます。

Houdini 18 基礎編 (Ver.001)

インディゾーン
INDY ZONE CO.,LTD.

HOUDINI 基礎編 概要



映画、テレビ、ビデオゲーム、VR用の3DアニメーションやVFXを作成するには、技術的なスキルと創造的なスキルの組み合わせが必要です。Houdiniは、コンセプトから最終的な承認まで、プロジェクトを研究し、作成し、洗練されたものにするために、これらの世界を一緒にするのに最適なツールです。

HoudiniにはCGコンテンツを生成するために設計されたさまざまなツールがありますが、**ノードベースのプロシージャルワークフロー**が特徴です。
このアプローチにより、**ダイレクトなショットの作成、複数の反復の研究、締め切りの厳守**が容易になります。
Houdiniを学ぶ際には、これらのノードとネットワークをどのように扱うかを理解しておくことが成功の鍵となります。

学習内容

この概要の章では、重要な概念やアイデアに慣れるのに役立つHoudiniの一般的な情報が含まれています。
最初の段階ではすべてを理解できないかもしれませんが、この章はあなたの知識を構築する際の貴重な参考になるでしょう。

■**すでに3Dソフトウェアを使用して作業している場合は、**Houdiniを学ぶことは、既存のスキルの転送になります。シーンビューとシェルフツールを使用してインタラクティブにショットを構築する方法を学び、Houdiniのプロシージャルな本質を利用するためにノードとネットワークを使用する方法を学びます。

■**あなたが3Dとコンピュータグラフィックスに慣れていない場合は、**Houdiniは最初に始めるのに最適なパッケージです。基礎学習の教材は一般的な知識を前提としていますので、CGの概念をよく知らない場合は読んでおいた方がよいでしょう。
最終的には、Houdiniは、Houdiniだけでなく、他の3Dアプリケーションの内側で何が行われているのかをより深く理解するのに役立ちます。

基礎を学んだら、**Sidefx.com/ja/**にアクセスしてチュートリアルを探しましょう。
メインメニューの**「学習 > ラーニングパス」**から、SideFXとHoudiniコミュニティのメンバーによって作成されたレッスンの包括的なリストを見ることができます。
Houdiniのスキルセットを構築したり、洗練させたりするための素材がたくさんあります。

ダウンロード
無料で使用するHoudini

SideFXには**無料**の学習版が用意されています。**Houdini Apprentice版**では、制限されたレンダリングサイズやユーザーインターフェース、レンダリングの透かしなどの制限事項がありますが、Houdiniの全ての機能を無料で利用することができます。
Houdini Apprenticeは、SideFXのウェブサイトからダウンロードできます。以下のリンクからアクセスして下さい。
SideFX.com/download

INDIE
アニメーターとゲーマー

無料の学習版を習得し、次のステップを利用する場合は、**Houdini Indie**をご利用下さい。Houdini Indieは、Apprentice版で表示される透かしを削除し、4K x 4Kのより高品質なレンダリング解像度とHoudiniの限定的な商用利用**(約1千万日本円)以下**を提供しています。
INDIEプログラムは、個人プロジェクトやインディーズゲームの開発に最適なツールです。詳しくは以下のサイトをご覧ください。
SideFX.com/indie

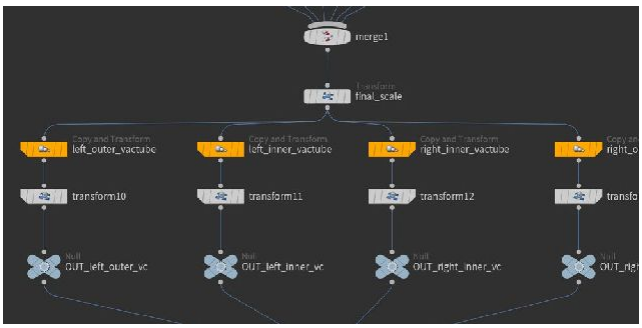
HOUDINIの学習

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グラフィックスアプリケーションです。Houdiniを学習する過程で、ノード、ネットワーク、アセットのインタラクティブな操作を含む創造的なプロセスを管理するための新しい方法を模索します。

Houdiniでは、全てがプロシージャルであることは、モデリング、キャラクターのリギング、ライティング、レンダリング、ビジュアルエフェクトの全てがこのノードの恩恵を受けていることを意味します。これは、特定のタスクを達成および必要なすべてのステップを管理するためにノードのネットワークを構築することができます。
また、ネットワークはお互いに「会話」をすることで、より洗練された結果を生成します。

プロシージャルとは

Houdiniでは、ビューポートで行う全てのアクションがノードとして保存されます。これらのノードは、ネットワークに "接続 "され、"レシピ "を定義し、その "レシピ "を微調整して再度結果を定義します。同じような結果でありながら、独自の結果を生成するために繰り返されます。ノードが重要な情報をアトリビュートの形で連鎖的に渡す機能は、Houdiniにプロシージャルな性質を付与する時に役立ちます。



VEXでの名声

プロシージャルワークフローは、パーティクルやダイナミクスの作業に理想的な点から、ビジュアルエフェクトアーティストは、従来、Houdiniに魅了されてきました。多くの場合、ビジュアルエフェクトは、ショット内のアクションに対応するように設計されており、プロシージャルソリューションはこれらの対応を「自動化」します。そのため、Houdiniはスタジオに高いレベルの生産性とクリエイティブプロセスのコントロール性を提供します。

Houdiniは大規模なデータセットを扱うこともできますが、これは視覚効果がより洗練され、剛体の破壊、流体、粒子などの多くのレイヤーが最終的な結果を達成するために相互作用するようになったときに重要になります。

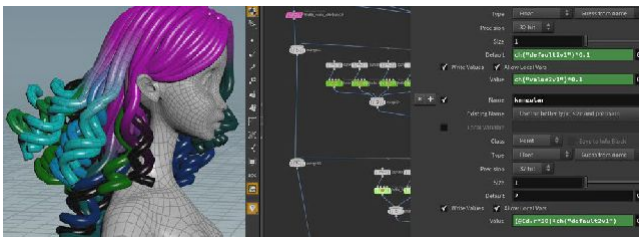
プロシージャルの構築

モーショングラフィックスプロジェクトでは、プロシージャルアプローチにより、視覚的に目を楽しませてくれる効果が多数あります。これらの特殊効果は、ノード上のパラメーターをアニメーション化し、現実では想定できないような面白い方法でノイズを追加して制作されます。

広域のCGパイプライン

Houdiniには、VFXやモーショングラフィックスだけでなく、モデリングからレンダリング、キャラクターワーク、ゲーム開発に至るまで、パイプラインのあらゆる部分に対応するツールが用意されています。Houdiniのプロシージャルワークフローは、CGコンテンツの全ての作成をサポートします。その過程で、複数の反復を研究し、制作の奥深くまで変更を加えることができるという利点があります。

ノードは、Houdiniを特徴あるものにし、そのパワーを与えます。Houdiniがネットワークを構築している間、インタラクティブに作業するために使用される、ビューポートやシェルフツールがたくさんあります。



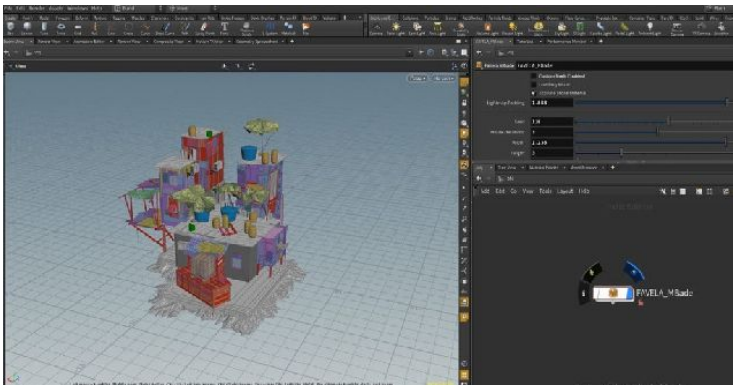
リダイレクト可能な結果

制作に向けて深い修正ができるのは、Houdiniノードのパラメーターに加えられた変更が、ネットワークを介してカスケードされ、独自の結果を生成するためです。この操作性は、クリエイティブプロセス全体で維持され、従来のCGパイプラインではコストが掛すぎるような土壇場の決定を行うことができます。

ツールの構築

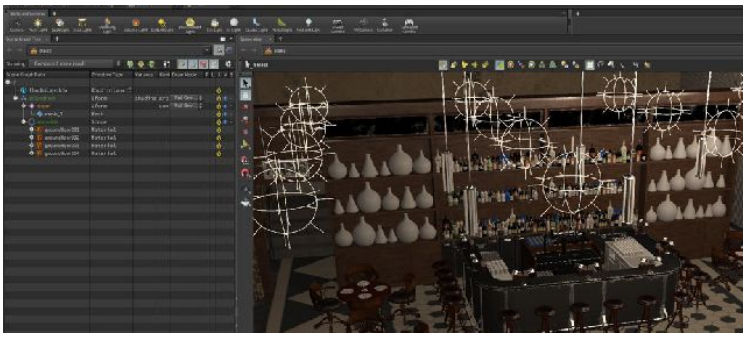
ノードベースのアプローチのもう1つの利点は、ノードネットワークをカプセル化して、コードを記述せずに同僚と共有するカスタムノードを簡単に作成できることです。Houdiniの再利用可能なネットワークは、**Houdini Digital Assets**と呼ばれる独自のノードに素早く簡単に包み込むことができます。

これらのアセットは、アセットのプロシージャルな性質はそのままの状態でHoudini、または**Houdini Engineプラグイン**を使用して**Autodesk Maya**、**C4D**、**UE4**、**Unity**などの他のアプリケーションで展開することが可能です。



全てのデータへのフルアクセス

典型的なアニメーションやビジュアルエフェクトのパイプライン上でオブジェクトを移動した場合、ベロシティ、キャプチャウェイト、UVテクスチャ座標などのポイントやプリミティブアトリビュートとして、保存されている情報が蓄積されます。他の3Dアプリケーションがこの情報を隠し、背後でコントロールを行うことに対し、Houdiniはこのデータを操作して管理するためのツールを提供します。よって、よりパワフルで柔軟性の高いアプローチが可能になり、将来的に大きな違いが生まれます。



新しい思考方法

Houdiniに精通すると、ショットやゲームレベルにアプローチするための新しい方法を見つけることができます。それにより、ユーザーとチームの生産性が向上します。Houdiniは、プロジェクトのライフサイクルを通して、サポートするツールを構築し柔軟性を提供します。問題に対して、単純に対応するのではなく、問題点を予測し、プロシージャルなソリューションを使用して、より効率的に作業することができます。

ユーザーがHoudiniの学習を選択した場合、将来のプロジェクトへのアプローチ方法を再定義する、汎用性の高いアプリケーションを探索していることが分かります。重要なことは、この新しい作業方法を採用し、想像以上に深いレベルでCGを探索する準備を整えることです。

Houdiniを使用するのにコードを記述する必要はありますか？

いいえ、違います。実際、Houdiniのノードベースのワークフローにより、他の3Dアプリケーションでコードを記述する必要がある結果をインタラクティブに作成することができます。Houdiniは、多くのアーティストのためのツールであり、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を持っています。革新的なツールを使用することで、驚くようなことを実現できます。また、ノードは簡単に戻って変更を加えることができ、創造的なプロセスがどのように動作するかを模倣することができます。コードを使用して作業をしたい場合、Houdiniは、Houdiniインターフェース内でいくつかの言語をサポートしています。VEXとPythonを操作するためのWrangleノードがあり、PyQTもサポートしています。また、Houdiniのエクスプレッション言語hscriptを使用することもでき、特定のニーズ合わせてそれら全てを組み合わせることもできます。

Houdini ワークスペース

Houdiniは、他のソフトウェアを使用していたアーティストに馴染みのあるユーザーインターフェースを提供します。最大の違いは、ノードとネットワークの管理に使用されるペインです。ワークスペースは、高度な設定が可能で、様々な作業方法をサポートするように設定が可能です。

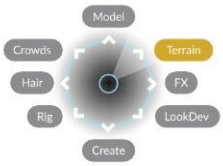
Houdiniでは、3Dシーンを構成するビットやピースを確認するための様々な方法をアーティストに提供しています。カメラを通してジオメトリを確認する**シーンビュー**から、プロシージャルノードとネットワークを管理する**ネットワークビュー**まで、各ショットが技術的なレベルで機能することを確認し、クリエイティブな判断を下すための様々な方法を見つけることができます。

ラディアルメニュー

シーンビューのツールにアクセスする1つの方法は、キーボード**X**、**C**、**V**を使用してアクセスできるラディアルメニューです。これらは、ユーザーが選択できる多くのオプションを備えたラディアルメニューを表示します。各メニューの主な点は以下の通りです。

- **スナップ** X
- **メイン** C
- **ビュー** V

ラディアルメニューが、どのように動作するかを覚えれば、ウィジェットを気にすることなく、クイックスイープジェスチャーでツールにアクセスすることができます。



メニューバーの上部にある**カスタム**メニューを変更することができます。デフォルトでは**Main**です。OS Xでは、これが、**ラディアル**メニューという表示です。

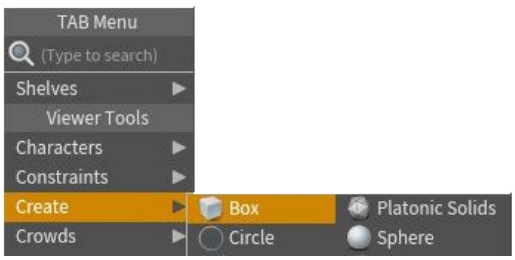
シェルフツール

ワークスペースの上部には、オブジェクト、ジオメトリ、カメラ、ライト、エフェクトを作成および操作するためのツールが格納された複数のシェルフがあります。

これらのツールは、シーンビューで動作し、多くの場合、何らかのシーンビューの操作を伴います。これらのツールの1つを使用すると、1つ以上のノードが作成され、**パラメーターペイン**と**ネットワークペイン**でこれらを調整することができます。シェルフはクリック数を減らし、多くの場合、アーティストが学ぶことができるノードのネットワークを配置するので、シェルフは新しいHoudiniアーティストにとって非常に重要なリソースを提供します。

タブメニュー

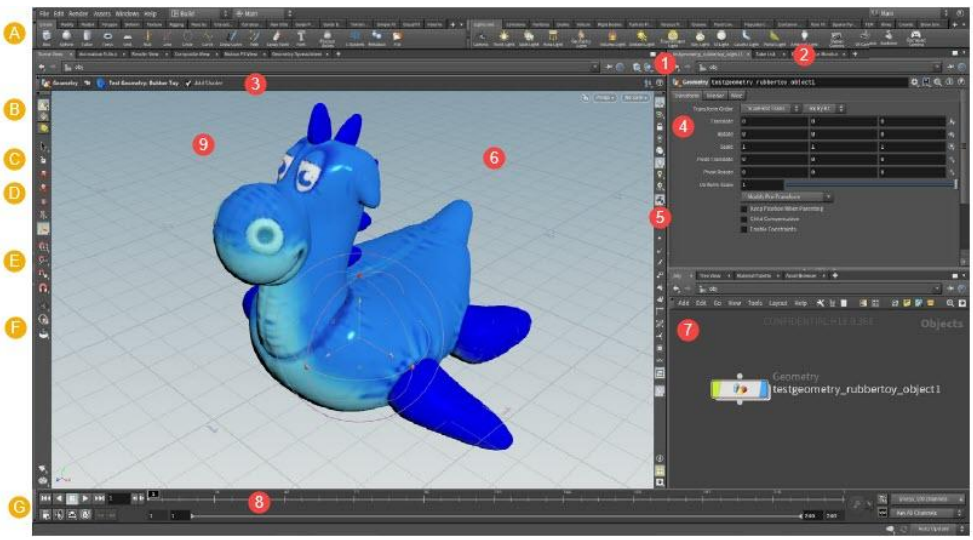
シーンビューや**ネットワーク**ビューのツールにアクセスするもう1つの方法は、**Tab**キーを押すことです。これにより、作業で使用できるツールとノードのメニューが表示されます。



Ⓐ**シェルフツール**：シーンビュー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、または動的オブジェクトに焦点を当てます。
Ⓒ**セレクトツール**：Secure Selectionを選択します。
Ⓓ**トランスフォームツール**：ノード固有のコントロールについては、移動、回転、拡大縮小、ポーズ、またはハンドルツールを使用します。
Ⓔ**スナップツール**：グリッドをオンにします。プリミティブ、ポイントまたはマルチスナップができます。
Ⓕ**ビュー**：表示ツールを使用して、タンブル、パン、ドリーまたはレンダー領域をシーンビューでレンダリングします。クリックした状態のままにすると、2Dパン及びズームに変わります。
Ⓖ**出力ツール**：これらのツールを使用してシーンのレンダリングやフリップブックの作成をすることができます。



3Dビューツール

ここでは、表示中に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、**ビューツール**の中にいる場合は、**Spaceバー/Alt**でスキップすることができます。

タンブル	[Space]または[Alt]キー＋左ドラッグ
パン	[Space]または[Alt]キー＋中ドラッグ
ドリー	[Space]または[Alt]キー＋右ドラッグ

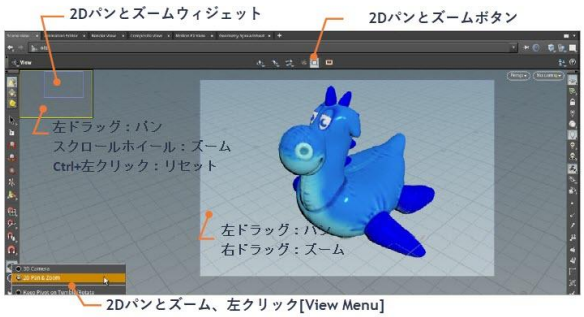
ツールバーに**ビュー**ツールがあります。**Space**バーまたは**Alt**キーを使用した場合、現在使用中のツールの使用を中断することなく、一時的にビューツールを呼び出します。これは、ビューの選択や操作の時に、素早く視点を変更する必要がある場合に非常に便利です。

ビューに集中したい場合は、**Esc**キーを押して**ビュー**ツールへ移動できます。場合によっては、自分のいる場所を確かめるためにホームに戻りたいこともあります。そのためのホットキーもいくつかあります：

- **ホームコンストラクションプレーン** [Space]＋H
- **全てのフレーム** [Space]＋A
- **ホームの選択** [Space]＋G

2Dパンとズーム

また、ビューツールを**左クリック**して、3Dカメラの位置を変更せずにビューを変更できる**2Dパン**と**ズーム**に変更することもできます。左上のウィジェットをクリックして、パンとズームの操作や、**Ctrlキー+左クリック**でビューをリセットすることができます。これはロックされたカメラでの作業に最適なツールです。



①**Viewport Display Menus**：これらのタブを使用して、複数のペインを同時に作成/整理することができます。
②**Pane Tabs**：これらのタブを使用して、複数のペインを同時に作成および整理できます。
③**Operation Controls**：選択したノードからパラメーターにアクセスする場合、このバーのハンドルツールを使用します。
④**Parameter Pane**：このペインでは、値の設定、エクスプレッションの追加、選択したノードをキーフレーム化することができます。
⑤**Display Options Bar**：法線、ポイント数、ライティングなどのシーン表示オプションをコントロールできます。
⑥**Scene View**：作業内容を視覚化し、ハンドルを使用してシーン内のオブジェクトをインタラクティブに操作します。
⑦**Network Pane**：ノードのネットワークを表示および管理し、シーンの基礎となる構造を使用して作業を行います。
⑧**Timeline**：現在の時間を設定し、選択したノードのキーフレームを編集します。タイムラインを使用してキーフレームをコピー＆ペーストすることもできます。

ビューポートディスプレイメニュー

シーンビューパネルの右上にあるメニューまたは**V** ラジアルメニューを使用して、シーンビューに表示されるオブジェクトやビューポートを変更することができます。

Shading Menu：ワイヤーフレーム、フラットシェーディング、スムースシェーディング、スムースワイヤーシェーディングなどのオプションから選択します。その他のオプションについては、ディスプレイバーの**[Display Options]**ボタンをクリックしてください。
Object Display Menu：様々なネットワークに入る場合、このメニューでは、他のオブジェクトを非表示、全て表示、またはゴースト表示などの設定を行います。
Views Menu：このメニューでは、シーンビューをパースペクティブビューや正投影ビューなどの様々な表示に分割し、すべての正投影ビューを同期させるオプションがあります。

ディスプレイオプションバー

シーンビューの右側にあるディスプレイバーを使用した場合、ビューポート表示のオプションにアクセスすることができます。ここでは、いくつかの例を紹介します。

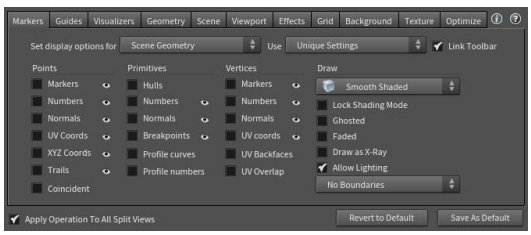
Reference Plane/Ortho Grid：グリッドのスナップに使用できるグリッドのオン/オフを切り替え、作業中にグラウンドプレーンを提供します。
Construction Plane：オブジェクトを作成または編集する際に参照されるコンストラクションプレーンのオン/オフを切り替えます。
Lock Camera：現在のカメラをビューにロックして、ビューの変更がカメラのトランスフォーム値を変更するようにします。

High Quality Lighting with Shadows：ビューポートレンダリングの品質を高品質に設定します。
Display Primitive Normals：シーン内のすべてのプリミティブに属するノーマルを表示して、それらの方向を決定します。

ディスプレイ オプション

シーンビューとネットワークビューにはそれぞれ、これらのペインで作業するためのさらに多くのオプションを提供するディスプレイオプションパネルがあります。これらのパネルにアクセスするには、ディスプレイオプションバーの下部にあるアイコンをクリック、または以下のホットキーを使用します。

Display Options D

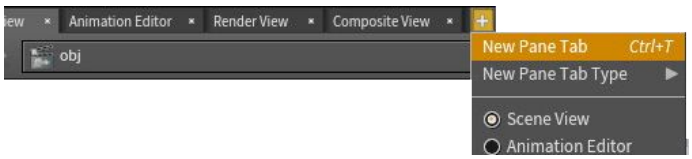


ペインとデスクトップ

ワークスペースは、シーンデータを整理するためのユニークな方法を提供するペインで構成されています。3Dビューでインタラクティブに作業したり、スプレッドシートのアトリビュート値を分析することができます。これらの様々なUI要素を使用して、作業を完了させる方法を学ぶことが重要です。

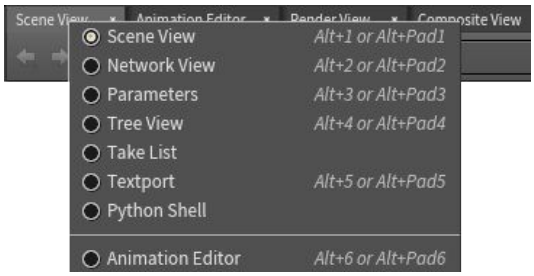
ペインとペインタブ

Houdiniワークスペースは、複数のペインに分割されているため、様々な方法でシーンデータを探索できます。ペインタブを使用すると、同じゾーン内にいくつかのペインを重ねて使いやすくすることができますが、デフォルトでは表示されません。ワークスペース内のペインタブをクイックすると、ペインタブにアクセスできます。Xキーをクリックして閉じることができます。[+]メニューでは、ペインタイプを変更したり、新しいペインを追加することができます。

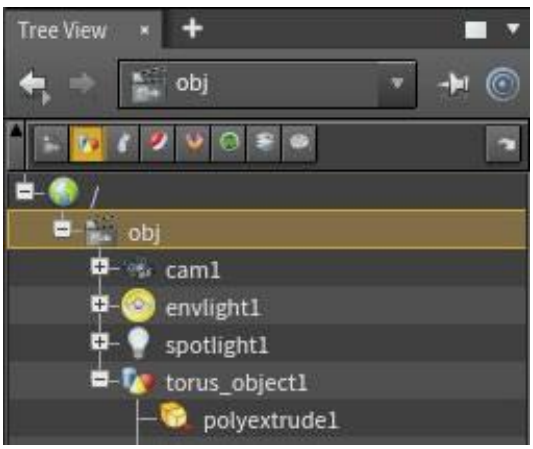


ペインタイプ

ペインタブ自体を右クリックして、タイプを変更することもできます。多くのペインタイプから選択できます。ここでは、ホットキーのあるペインのタイプをいくつか紹介します。その他すべての詳細については、ドキュメントを参照してください。

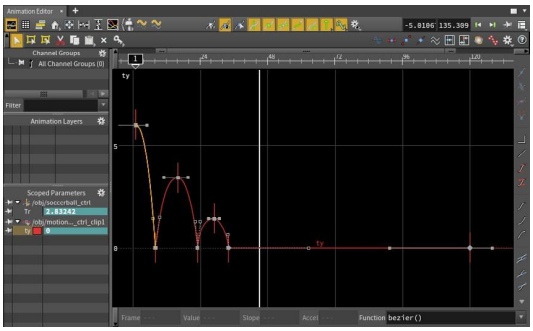


Scene View：3D空間でインタラクティブに作業します。1つ以上のビューポートで設定できます。複数のシーンビューパネルを同時に開き、さまざまな視点からシーンを見ることができます。
Network View：ノードとネットワークを表示し、必要に応じて接続、再接続、再編成することができます。
Parameters：パラメーターに値を設定し、エクスプレッションを追加して、ノードのプロパティを制御します。
Tree View：ノードの階層ビューです。シーンレベルがどのように機能するかを理解したい人向けの優れたツールです。



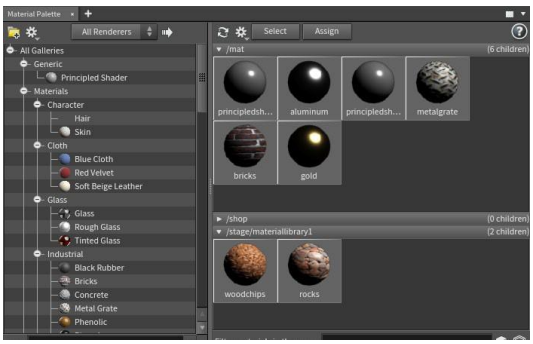
Take List：このリストでは、特定のパラメーターを変更した 場合、様々な「テイク」を探索できます。その後、テイクを管理し、クリエイティブに適切な選択をしたかどうかを確認できます。
Textport：コマンドを入力できるペインです。
Python Shell：Pythonコマンドを入力できるペインです。

Animation Editor：キーフレームとアニメーションカーブを管理します。エディターには、**テーブル**と**ドープ**シートのビューもあります。



Channel List：Houdiniでアニメートさせる時に、チャンネルグループを作成し、スコープチャンネルを管理します。
Motion FX View：Houdiniのチャンネルオペレータ、または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。

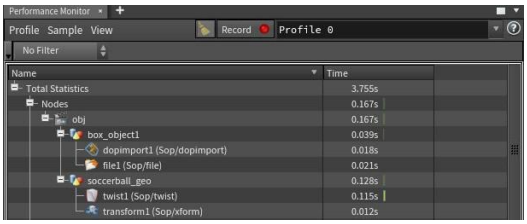
Render Scheduler：Mantraレンダリングの完了/進行状況が表示されます。ここでレンダリングを一時停止および強制終了できます。
Composite View：コンポジット[COP]ノードを使用して作成された画像が表示されます。
Material Palette：シーン内のすべてのマテリアルを表示させ、それらを選択してオブジェクトやジオメトリに割り当てることができます。



Render View：インタラクティブなMantraレンダリングを開始します。シーン内で何かを変更すると更新されます。

Geometry Spreadsheet：ジオメトリに設定されているアトリビュート値を表示します。これには、UV、法線、または自分で設定したカスタム値が含まれる場合があります。
Data Tree：ルックデブに使用できるライトバンク、マテリアルスタイルシート、オブジェクトのアピアランスリストにアクセスできます。

Performance Monitor：ネットワークがクックするのにかかる時間を調査し、より効率化するための手順を実行できます。

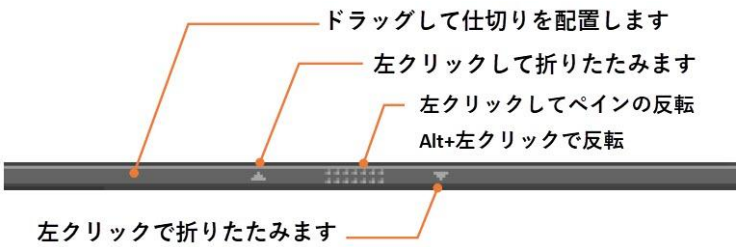


Help Browser：オンラインドキュメントにアクセスできます。
Orbolt Asset Browser：このブラウザを使用すると、Orbolt.comにアセットにアクセスできます。このペインを使用するには、Orbolt.comアカウントでログインする必要があります。

Autorigs：二足歩行、四足歩行、フェイシャルリグのモジュールから独自のリグを構築するためのツールにアクセスできます。
Character Picker：キャラクターリグのパーツを簡単に選択できます。セレクターの複数のページを持たせることができます。
Pose Library：このペインを使うと、アニメーターがキャラクターのポーズやクリップを簡単に保存して再利用することができます。

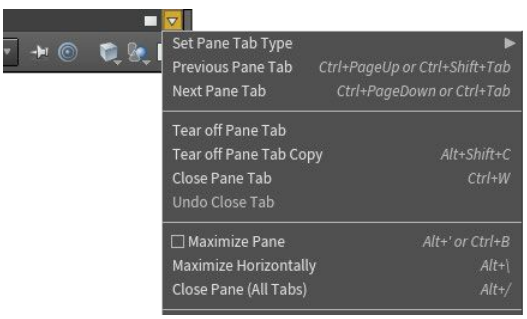
ペインの整理と折りたたみ

ペインおよびツールバーは、UIにある矢印をクリックすると折りたたんだり展開できます。ペイン全体を左右に折りたたむことができ、中央のグリップを使ってコンテンツを反転させることができます。これらのオプションを使用すると、1クリックで他のペインを非表示にし、特定のペインに集中することができます。



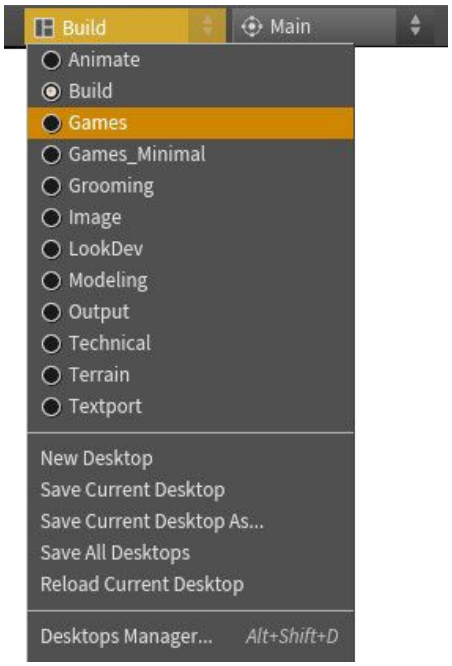
ペインメニュー

各ペインの左上には、ペインを最大化および最小化するためのボタンと、ペインメニューへのアクセスを可能にする矢印があります。このメニューを使用すると、ペインまたはペインのコピーを切り離したり、ペインを閉じたり、分割したりできます。各ペインのUIを決定するためのオプションもあります。



デスクトップ

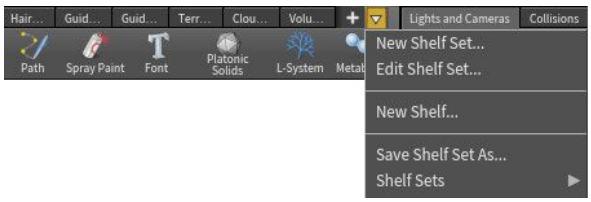
タブを開き、仕切りを追加して、ペインタブを整理したら、使用するワークスペースの設定を始めましょう。レイアウトを保存するには、**Desktop**メニュー (OSXでは**Windows > Desktop**) に移動します。保存されたデスクトップには、ここでアクセスできるので、独自のデスクトップを保存したり、作業中のデスクトップを管理します。デスクトップを保存すると、ペインレイアウト、ラディアルメニュー、および表示されているシェルフセットが保存されます。



シーンを保存すると、表示中のデスクトップは記憶されますが、作業中のペインレイアウトの変更は記憶されません。これらに対する変更は、デスクトップに適切に保存するか、新しいデスクトップを作成しない限り、消えてしまいます。

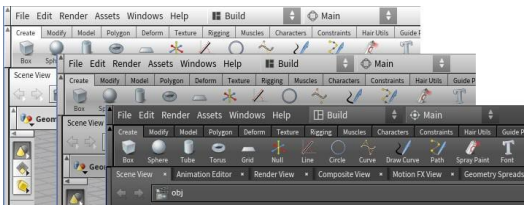
シェルフとシェルフセット

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あるメニューにアクセスします。これを使用するとシェルフセットを操作することができます。また、デスクトップ内で非表示になっている可能性のあるシェルフセットを表示させることもできます。



色の設定

ワークスペースの配色を選択して、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開き、デフォルトの**Houdini Light** 、**Houdini Pro**、または**Houdini Dark**から選択できます。



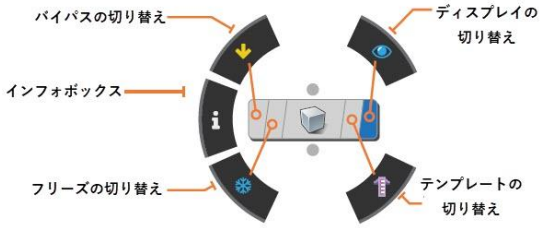
ノードとネットワーク

プロシージャルアーキテクチャの中心にあるHoudiniのノードベースのワークフローを効果的に使用するためには、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になります。ノードという概念は技術的に聞こえるかもしれませんが、実際にはアーティストにとってかなり使いやすく、扱い方も簡単です。

Houdiniでツールを使用すると、ノードが作成され、他のノードと接続されます。その結果として得られるネットワークは、変更の追加や作業の微調整をするための簡単な方法を提供しながら、ユーザーのアクション履歴を提供します。ノードネットワークを効果的に使用する方法を学ぶことは、Houdiniを使用する上で重要です。

ノードフラグ

各ノードには様々なフラグがあり、それが表示されているか、ロックされているか、バイパスされているかを決定します。フラグ自体をクリックするか、放射状のノードメニューを使用して、これらを呼び出すことができます。



- **Display Flag [R]**：ネットワークのディスプレイ出力ノードが選択でき、中空のリングで強調表示されます。**Render flag [T]**：どのノードをレンダリングに出力するかを設定し、黒丸で強調表示されます。ディスプレイフラグをCtrlキーを押しながらクリックすると、ディスプレイフラグとは別に設定できます。
- **Template Flag [E]**：ノードをグレーで表示し、リファレンスやスナップに使用できます。
- **Freeze Flag**：ネットワークがクックされている場合、ロックされたノードでキャッシュ化され、チェーン内のそれ以前のノードはすべて無視されます。
- **Bypass Flag [B]**：ネットワークがクックされている場合に、ノードを無視にします。

ノードの接続と切断

ビューポートで作業すると、ノードが適切かつ自動的に配置や接続されます。しかし、多くの場合、ネットワークのセットアップ方法を再構成し、ノードを手動で接続や切断したくなります。

ここでは、ネットワークペインでノードや接続を操作する方法をいくつか紹介します。

■ノードを接続	出力から入力に左ドラッグ
■新規ノードの挿入	コネクタを右クリック
■ノードを挿入	左ドラッグしてコネクタワイヤー上にドロップ
■ワイヤーから切断	ノードを左ドラッグし、揺らす
■ワイヤーを切る	Y+左クリックでコネクタを横断
■ノードの移動	左ドラッグ
■選択したノードのコピー	Alt + 左ドラッグ
■参照のコピー	Alt + Shift + Ctrl + 左ドラッグ

ドットノードを使用して、ネットワークが整理できます。

■ドットの追加	ワイヤー上でAlt + 左クリック
■ドットのピン留め/解除	ドット上で Alt + 左クリック

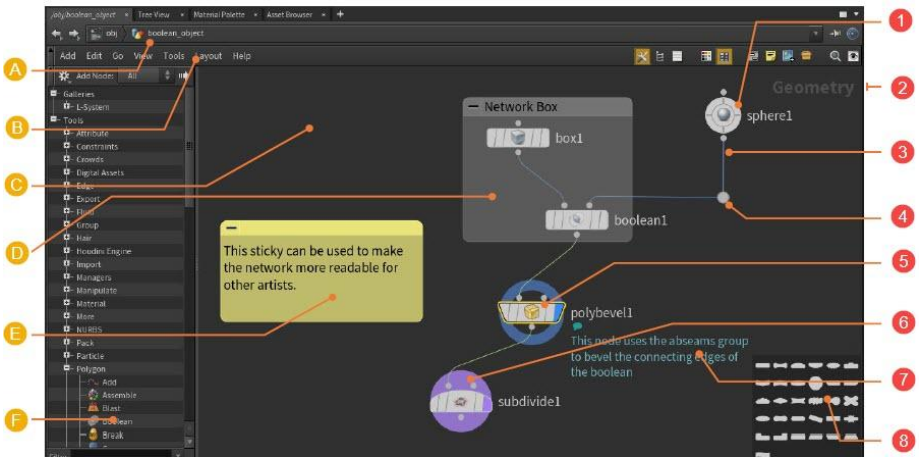
ノードギャラリー

ギャラリーでは、ネットワークに直接追加したいノードへ素早くアクセスができます。ギャラリーには、日々の作業で最も使用されるノードが含まれており、Tabキーを押すと利用可能な全てのノードにアクセスできます。

Windows > Gallery Managerを使用すると、独自のギャラリーを作成できます。ノードを右クリックしてから**Save to Gallery…**を選択すると、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用のMantraマテリアルのなどの適切なキーワードを付ければ、**Material Palette**でも利用可能です。

ネットワークビュー

Ⓐ**Network Path**：現在のネットワークレベルに至るパス。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できます。
Ⓑ**Pane menu**：これらのメニューやアイコンは、ネットワークを整理するためのものです。
Ⓒ**Network Background**：ノードを整理するのに役立つ画像の追加やグリッドの設定ができます。
Ⓓ**Network Box**：関連するノードをグループ化し、素早く折りたたみ/展開します。
Ⓔ**Sticky**：他のアーティストがユーザーのネットワークを読む場合や、自分のネットワークのアイデアを提供するためのメモを追加できます。
Ⓕ**Node Gallery**：ここからネットワークにノードをドラッグします。下部のフィルターを使用して、必要なノードを見つけることができます。



ネットワークタイプ

Houdiniには、それぞれが独自のコンテキストで動作する様々な種類のノードが含まれています。ネットワークタイプは、ネットワークビューの右上隅にラベル付けされており、作業中のネットワークの種類や利用可能なノードの種類を判断するのに役立ちます。各タイプのノードは、他のネットワークに接続できます。異なるタイプのノードは、互いに接続の仕方が似ていますが、それぞれ独自の機能を持っています。

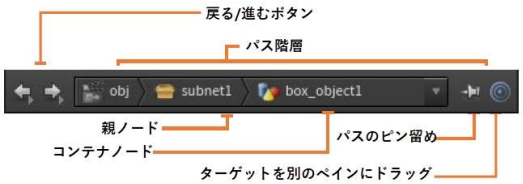
■シーン	オブジェクト	OBJ
■ジオメトリ	サーフェスオペレータ	SOP
■Solaris	ライティング/レイアウトオペレータ	LOP
■マテリアル	VEXビルダー	MAT
■モーションFX	チャンネルオペレータ	CHOP
■VEX	VEXビルダー	VOP
■出力	レンダーオペレータ	ROP
■タスク	タスクオペレータ	TOP
■ダイナミクス	ダイナミクスオペレータ	DOP
■コンポジット	コンポジティングオペレータ	COP/IMG

HOUDINI の「秘密の」言葉

経験豊富なHoudiniユーザーに出会うと、上記のノードタイプを意味するSOP、DOP、VOPなどの話を聞くことになるでしょう。Houdiniを使って作業していくうちに、この "秘密の "言葉を使ってノードのタイプを説明する方法や、それらがどのようにプロシージャルな作業に適用されるかを学び始めるでしょう。

ネットワークパス

ノードは、ネットワーク マネージャやサブネットワークと呼ばれる他のノードに入れ子にされたいくつかのノードと一緒に階層的に編成されています。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ブラウザのようなパスが用意されています。



このパスを使用して、レベルを上下に移動したり、作業中の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、シーンビューで選択を行うとパスが変化しますが、それに集中し続けるためにパスをピン留しておくこともできます。ターゲットアイコンを別のペインにドラッグしてそのパスを変更することもできます。

ネットワークの移動

ネットワークタイプの間をジャンプするには、ユーザーが行えるいくつかの別のアプローチがあります。シーンビューでオブジェクトを操作している間に自然に行えるのもあれば、別のネットワークに素早く移動するためのショートカットを提供するものもあります。

Selection Modes：シーンビューで選択すると、ネットワークエディタは、選択した場所にジャンプします。別の選択モードでは、今度は選択を行う際に別のネットワークタイプに移動することになります。
Network path：親ノードを左クリックしてパスに戻るか、コンテナノードを左クリックして、並列ノードにアクセスするか、他のコンテナノードのコンテンツの中に入ることができます。
Hotkeys：これらのホットキーは、選択したオブジェクトを操作しながら上下に移動するのに役立ちます。

■ダイブイン（中に入る）	**I**
■ジャンプアップ（ジャンプする）	**U**
■オブジェクト/ジオメトリの切替	**F8**

ホットキーの選択と表示

ネットワークペインでは、ネットワーク全体を操作するためにパンやズームを行う必要があります。これらのアクションキーの組み合わせは次のとおりです。

■パン	**中ボタン**
■ズーム	**右ボタン**
■ノード選択	**左ボタン**
■選択に追加	**Shift + 左ボタン**
■選択から削除	**Ctrl+ 左ボタン**

①Node：ネットワークの最終出力に関与する操作を表示します。
②Network Type：作業中のネットワークタイプを表示します。
③Connector：接続線は、ノードがどのようにリンクされているか、データがネットワークを介してどのように移動しているかを示します。
④Dot：ドットコネクタを追加すると、ノードの整理がしやすくなります。
⑤Display Ring：この小さな円は、シーンビューに表示されているノードを示します。
⑥Render Ring：この大きな円は、別のノードが表示されていてもレンダーノードを表示しています。
⑦Comments：ノードのコメントを表示して、他のアーティストにあなたの考えを理解してもらうことができます。
⑧Palettes：上のボタンを押すと、ノードの色や形を設定できるパレットが表示されます。

ノードについて学ぶ

ノード上で**ラディアルメニュー**または**中ボタンを長押し**すると、**Info Box**が表示されます。このパネルには、ノードのコンテンツ、グループ、アトリビュート、およびその他の重要な情報が表示されます。また、ワークフローに支障をきたしているエラーについても説明します。
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、作業中に常に表示させることができます。このパネルを使用して、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。

パラメーター、チャンネル、アトリビュート

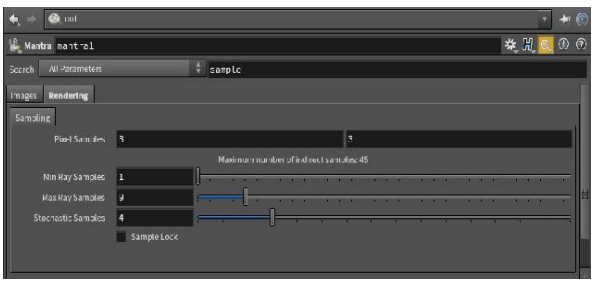
Houdiniのすべてのノードは、ユーザーが望む結果を得るのに役立つパラメーター、チャンネル及びアトリビュートによって動きます。Houdiniで使用される用語は、他の3Dアプリケーションとは異なる場合があるため、Houdiniのコンテキストでそれらを理解するために少し時間を取ることをお勧めします。

パラメーター

パラメーターとは、Houdiniのノードにある値、スライダ、ボタン、チェックボックスのことです。これらは他のアプリケーションでは、アトリビュートと呼ばれることもありますが、Houdiniでは、別の方法でアトリビュートを使用します。パラメーターの値は、パラメーターペインで変更したり、ビューポートのハンドルを使って変更することができます。各パラメーターには右ボタンメニューがあり、コピー＆ペーストやデフォルトに戻すなど、いくつかの重要なオプションが用意されています。

パラメーターの検索

ノードには多数のパラメーターがあり、それらをすべてソートするには時間がかかる場合があります。右上の虫眼鏡をクリックすると、名前と内容に基づいてパラメーターをフィルタリングできる検索バーが表示されます。エクスプレッション、オーバーライド、さらにはraw値を使用してパラメーターを見つけることができます。



チャンネル｜キーフレーム

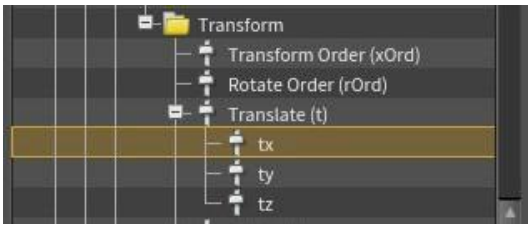
Altキーを押しながら、名前または値のフィールドを**左クリック**すると、パラメーターにキーフレームを設定できます。キーフレームを設定すると、パラメーターのフィールドの色が変わり、アニメーションチャンネルが作成されます。これで、アニメーションエディタでアクセスできるパラメーターに関連付けられたキーフレームになります。

チャンネル｜エクスプレッション

raw値の代わりにhScript、またはPythonを使用してパラメーターにエクスプレッションを追加できます。パラメーターペインの右上には、使用する言語を選択するためのメニューがあります。**Ctrl+Eキー**を押すと、いくつかのスクリプトツールを備えたエクスプレッションエディタが表示され、作業を簡素化できます。

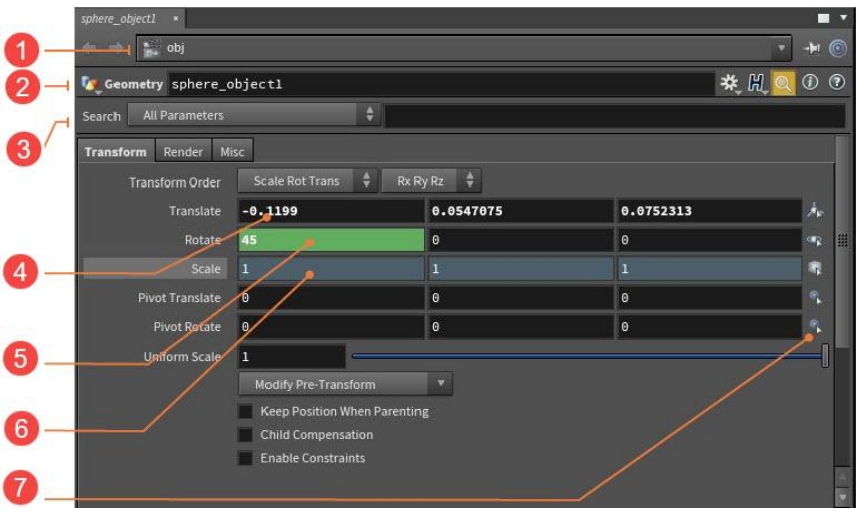
リファレンスシーンデータ

また、パラメーターを**右クリック**して、**Choose reference > Scene Data**を選択し、リンクしたいものを具体的に選択するためのウィンドウを表示こともできます。シーン内の任意のノードから選択したら、チャンネルリファレンスを作成します。この方法では、適切なエクスプレッションを記述するのに必要な正確な構文を気にせずにリファレンスを作成できます。



パラメーターペイン

①Navigation Bar：このバーでは、ノードがシーンレベルの中でどこにあるかを確認できます。
②Node Type and Name：ノードのタイプを確認し、その名前を設定できます。アイコンをクリックすると、ノードを操作するためのメニューが表示されます。
③Search Bar：虫眼鏡アイコンをクリックして、名前またはコンテンツでパラメーターを検索します。
④Changed Parameter：パラメーターがデフォルトから変更された場合、その値は太字になります。フォルダのタブ名もで表示されます。
⑤Animated Parameter：パラメーターをキーフレーム化すると、パラメーターが緑色で強調表示されます。
⑥Locked Parameter：パラメーターを右クリックすると、パラメーターをロックおよびロック解除できます。その場合は、灰色で強調表示されます。
⑦Select to Match：これらのアイコンを使用すると、これらのパラメーター値を他のオブジェクトと一致させることができます。

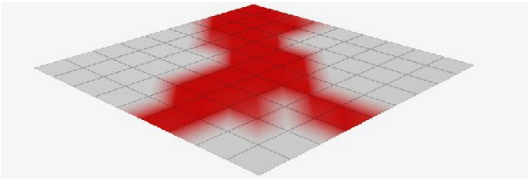


カスタムパラメーター

パラメーターペインの右上にある歯車アイコンをクリックすると、**Edit Parameter Interface**を選択できます。ここで、ノードネットワークの他の部分にリンクできるカスタムパラメーターを追加できます。

アトリビュート

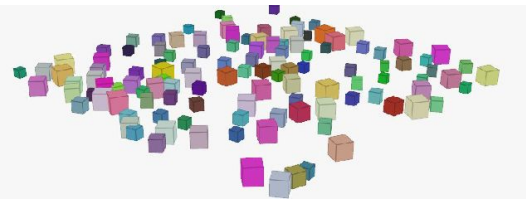
アトリビュートを使用すると、操作を完結するためにチェーンの下流ノードで使用できるジオメトリにデータをアタッチすることができます。Fuelアトリビュートは、Pyro FXシミュレーションを動かすことができ、UVアトリビュートはテクスチャを設定することができます。一部のアトリビュートは、Houdiniのノードによって作成されますが、カスタムアトリビュートを作成することもできます。



Class：アトリビュートは、Points、Primitives、Details、Verticesに属することができます。これは、チェーンの下流でどのように使用されるかに影響します。
Type：浮動小数点、整数、または文字列のアトリビュートタイプなどを設定できます。

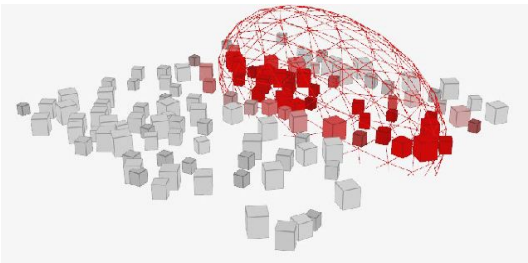
アトリビュートのランダム化

Attribute Randomize は、アトリビュートを作成し、その値をすぐにランダム化します。例えば、ここでは、これらのボックスの色、回転、スケールがランダム化されているのがわかります。



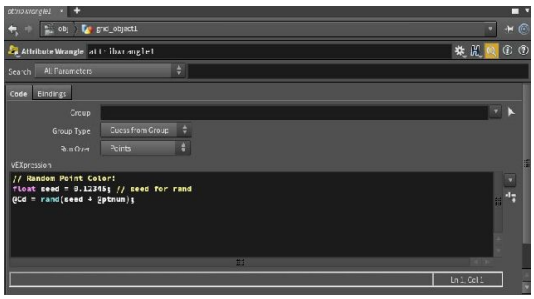
アトリビュートの転送

ノードチェーン内では、アトリビュートはジオメトリにアタッチされ、他のノードで使用されます。また、**Attribute Transfer**を使用して他のジオメトリにアトリビュートを渡すこともできます。ここでは、球体は、定義されたしきい値に基づいてボックスにcolorアトリビュートを渡しています。



Attribute Wrangle

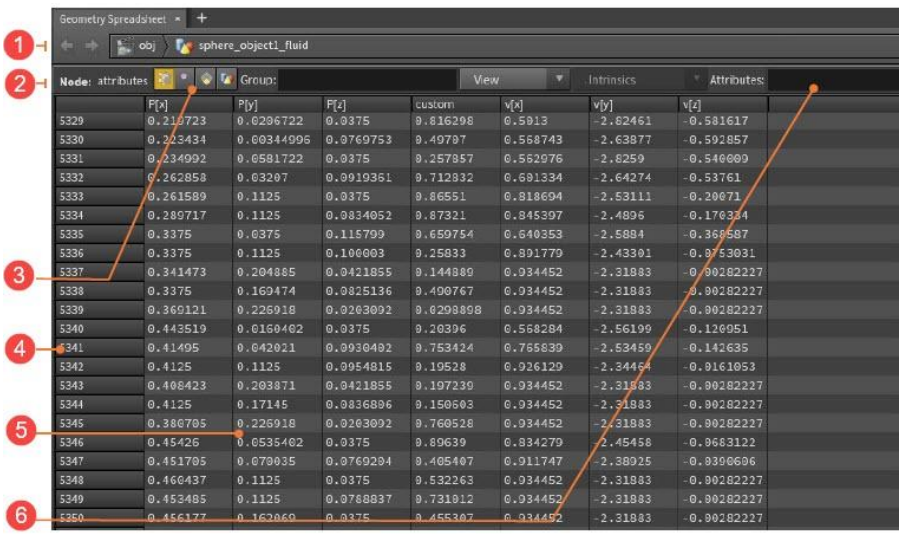
Houdiniには、アトリビュートを作成して作業するための様々なノードが用意されています。**Attribute Wrangle**ノードを使用して、スクリプトベースのアプローチでこの作業を行うこともできます。多くのテクニカルディレクターにとっては、これが最も快適な作業方法かもしれません。



これは、アーティストにとっては、これは好ましい方法ではないかもしれませんが、ノードを使って作業することで、この種の情報をより簡単に扱うことができます。Houdiniの能力の多くは、アトリビュートの適切な使用にあり、最終的にはアトリビュートについて学ぶ必要があります。

ジオメトリスプレッドシート

ジオメトリスプレッドシートを使用すると、非表示のアトリビュート値も含めて、すべてのアトリビュート値を表示できます。
①Navigation Bar：このバーでは、シーンレベル内のノードの位置を確認できます。
②Node Name：現在どのノードが選択されていて、どのノードが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。
③Attribute Class Buttons：これらのボタンを使用して、表示しているアトリビュートの種類をフィルタリングします。
④Point Number：ここでは、モデル上のアトリビュートがどこにあるかを判断するのに役立つジオメトリのポイント番号を示します。
⑤Attribute Values：ノードネットワークチェーンのこの時点での値です。
⑥Filter：操作しているパラメーターが多すぎる場合、リストをフィルタリングためにここにパラメーター名を入力することができます。



ジオメトリの選択

Houdiniでの作業には、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操作を支援するためのツールやオプションが多数用意されています。

選択ツール

選択ツールは、選択に集中できるので操作ハンドルはありません。

Select ツール Sキーを押す

MoveやRotateなどのツールを操作していて、Secure Selectionがオンになっている場合は、Sキーを押してSelectツールを呼び出し選択を行います。Secure Selectionをオフに切り替えると、自由に選択することができます。

■他のTool使用中にSelectツールを呼び出す Sキーを長押し

Secure Selection切替 Shift+ ~

選択タイプ

選択の追加、解除、切替、全選択/無選択を行うには、さまざまなショートキーがあります。これらの手法は、このワークフローにおいて重要な部分です。

■選択	左ボタン
■選択に追加	Shift + 左ボタン
■選択から解除	Ctrl[Cmd] + 左ボタン
■選択の切替	Ctrl[Cmd] + Shift + 左ボタン
■全選択	A [オブジェクトレベル]
	N [ジオメトリレベル]
■無選択	N [オブジェクトレベル]
	Shift + N [ジオメトリレベル]

選択の手法

ビューポートでは、ジオメトリへのアクセス方法が異なる4種類の選択タイプから選択できます。

ボックス選択	F2
投げ縄選択	F3
ブラシ選択	F4
レーザー選択	F5

表示されているジオメトリやグループ選択に集中するための選択フィルターもあります。作業の簡素化に役立つ幅広い選択オプションがあります。

表示されているジオメトリのみ選択	Shift + V
完全に含まれているジオメトリのみ選択	Shift + C
グループまたは接続されたジオメトリを選択	9

選択モード

選択モードでは、オブジェクトやコンポーネントにアクセスできます。また、ツールバーのボタンやホットキーを使用すると、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ができます。

Objects：オブジェクトのネットワークレベルは、オブジェクトの変形を操作する場所です。**View**ツール以外のツールでは、以下のホットキーを押すと、オブジェクトレベルに戻ります。

オブジェクト	1

Geometry：**View**ツールを使用していないときは、以下のホットキーを使用して、選択したコンポーネントが選択可能な状態でジオメトリレベルにジャンプします。

ポイント	2
エッジ	3
プリミティブ [フェイス]	4
バーテックス	5

Tweakモード

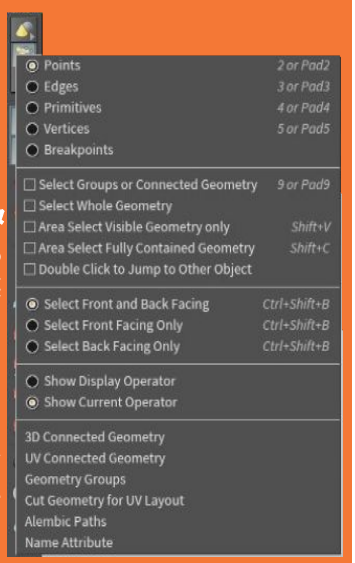
ほとんどの場合、ジオメトリ選択モードは一度に1つしかアクティブにできません。但し、**Edit**ノードを使用している場合は、**Tweak Mode**を使用することで、ポイント、エッジ、プリミティブの任意の組み合わせをその場で選択できます。

セレクトモードメニュー

各選択モードには、シーンの操作方法を変更するためのオプションが用意されています。各モードのアイコンを、**左**または**右クリック**すると、これらのオプションにアクセスすることができます。

コンポーネントの操作中、このメニューでは、**ディスプレイ**または**カレントオペレータ**の表示を選択することができます。これらの同じオプションは、**Edit** ノードでの作業時に、シーンビューの上部で利用可能です。

このメニューは、オブジェクトレベルで異なり、様々な種類のオブジェクト用のいくつかのフィルターとマテリアル、コンストレイント、および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。



セレクション オプション

Ⓐ**Edit | Components**：このボタンの選択肢の中から操作するコンポーネントを選択できます。この画像では、エッジ選択が選択されています。

Ⓑ**Select Tool**：Selectツールで選択を行います。このツールにアクセスするには、Sキーを押します。

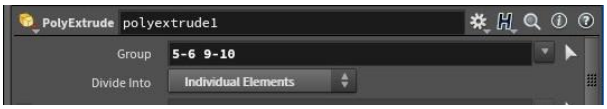
©**Secure Selection**：他のツールを使用しているときに選択をロックします。Selectツールをオンにして呼び出すには、Sキーを長押しします。

Ⓓ**Selection Types**：この上部バーを使用して選択の種類を変更することができます。ボックス、投げ縄、ブラシ、レーザーからから選択できます。また、いくつかのフィルターオプションもあります。

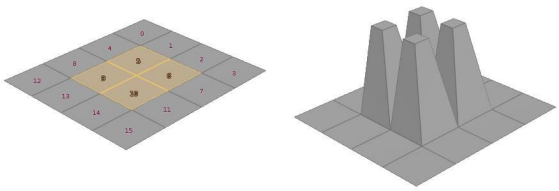
Ⓔ**Edge Loop**：エッジループを選択するには、エッジを選択しながら、ダブルクリックします。同じ方法で、ポイントループまたはプリミティブループを選択することもできます。部分ループを選択するには、まず1つのエッジを選択し、Aキーを押してからendエッジを押します。この機能は、ポイントとプリミティブで動作します。

選択はツールによってどのように使用されるか

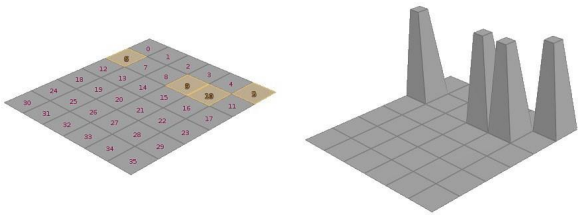
ビューポートで選択を行い、ツールを使用すると、新しいノードが作成され、選択したポイント、プリミティブ、またはエッジがノードの**Group**パラメーターにリスト化されます。



例えば、この画像では、プリミティブの **5**、**6**、**9**および**10**がPoly Extrudeノードで使用されているのがわかります。これらのプリミティブはGroupノードにリスト化され、面の押し出しに使用されていることがわかります。



入力ジオメトリノードのトポロジーを変更すると、フェイスの数が増えたり減ったりして、押し出しが別の場所に移動してしまうことがあります。これが意図に反する場合は、フェイスを再選択する必要があるかもしれません。



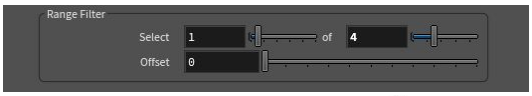
これを行うには、Poly Extrudeを選択し、**Enter**キーを押して**ハンドル**ツールに移動し、`を押して再選択モードにします。新しいプリミティブを選択してから**Enter**キーを押すと、新しい選択が**グループ**パラメーターで使用されます。

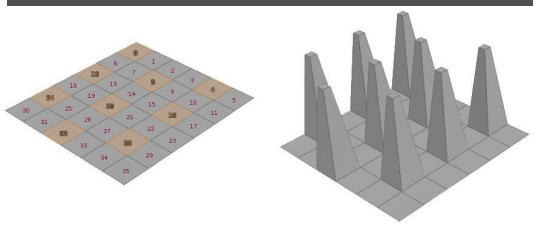
すべて選択

入力形状のプリミティブをすべて選択したい場合は、**Group**パラメーターを空白のままにしておきます。入力ジオメトリのトポロジーが変化しても、すべてのフェイスがノードによって操作されます。ビューポートで**Select All**[N]を使用すると、通常、ツールを使用しているときにこのフィールドが空白のままになります。**Select None**[Shift N]を使用すると、すべての選択が解除されます。

Groupノード

Groupノードを使用すると、ポイント、バーテックス、ポリゴン、またはエッジの定義済みの選択を**name**で参照できます。ビューアでコンポーネントを選択することでインタラクティブにグループを定義したり、範囲や式を使用して数学的にグループを定義できます。そして、グループ名は、ポイント番号やプリミティブ番号を使用する代わりに、**Group**パラメーターに割り当てることができます。





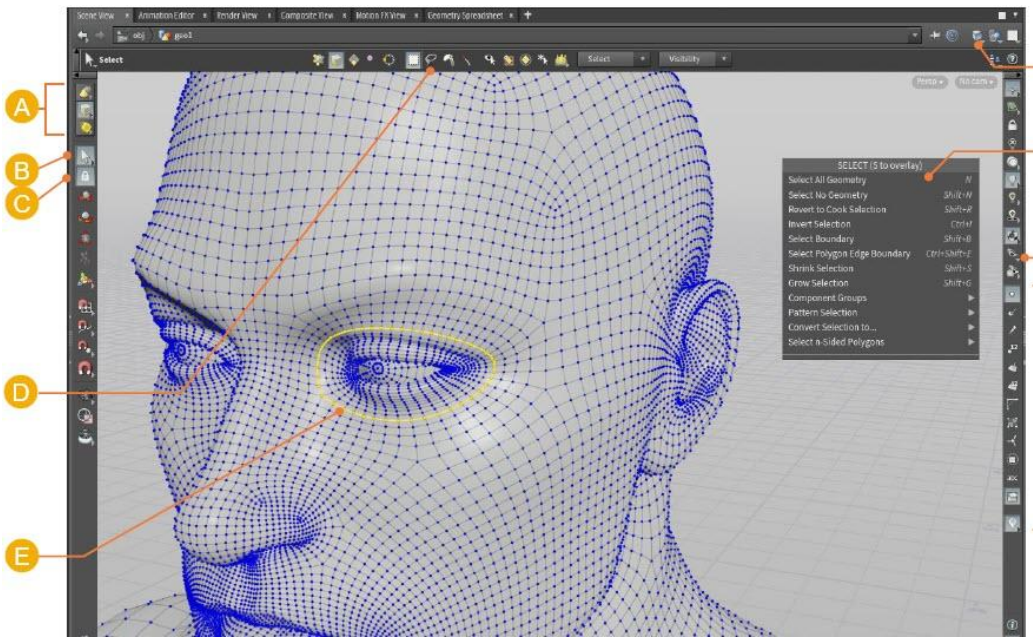
以下は、選択可能な**Group**ノードの一部です。

■**Group Create**：インタラクティブな選択、境界ボックス、フェイスの法線方向やエッジの角度を使用して、グループを作成できます。

■**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形成することができます。

■**Group Expression**：VEXエクスプレッションを使用してグループのメンバーシップを定義できます。

■**Group Paint**：インタラクティブなペイントUIを使用して、グループのジオメトリを選択できます。



①**Shading Options**：シェーディングオプションは、シーンビューに表示されるものを決定します。この画像ではSmooth Wired Shadingを使用しています。

②**RMB Menu**：Select ツールでは、このメニューを使用すると、反転選択、境界、または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。

③**Display Filter**：このフィルターを使うと、ボーン、Nullオブジェクト、ライト、カメラなど不要なものをオフにして目の前の作業に没頭できるようになります。

④**Display Options**：選択モードでは選択に役立つエッジまたはポイントが表示されますが、他のツールを使用している場合は表示されません。これらのオプションを使用して、特定のモデリングツールを使用していない場合でも表示を維持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的な変形ツールから、アニメーションリグ用のポーズツール、ジオメトリを再成形するための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さまざまなツールがあります。Houdiniでは、これらのハンドルは作業しているノードと密接に関係しています。

変形ツール

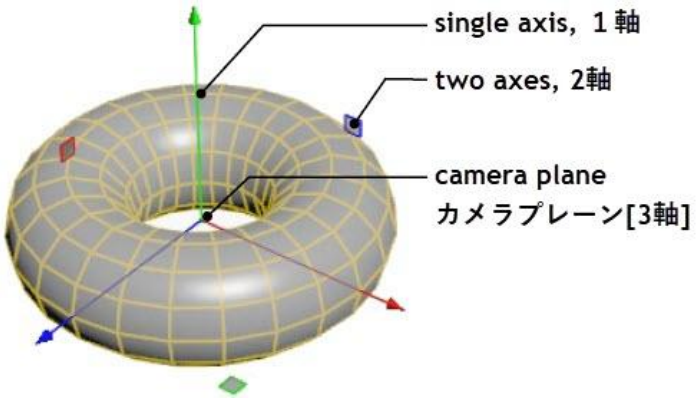
変形ツールには、オブジェクトの操作やジオメトリの形状変更に使用できるハンドルが用意されています。オブジェクトを変形すると、オブジェクトレベルのパラメーターが更新され、変更内容が反映されます。

移動	T
回転	R
スケール	E
ポーズ	Ctrl+R

これらのツールを使用しているときは、**Sキーを長押し**して、新しい選択ツールを実行した後、**Sキーを離して**、変形を続けることで再選択を行うこともできます。

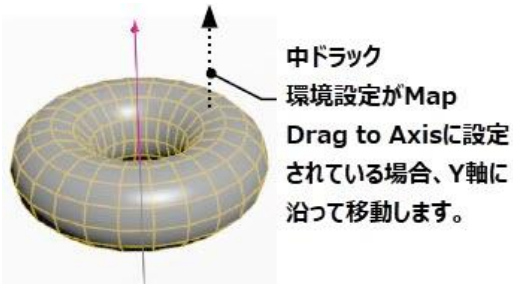
変形ハンドル

移動ハンドルを使用する場合は、矢印の向いている1軸、移動平面の2軸、中心にあるウィジェットをカメラ沿って並行に移動させることができます。**回転ハンドル**と**スケール**ハンドルも同様のコントロールがあります。



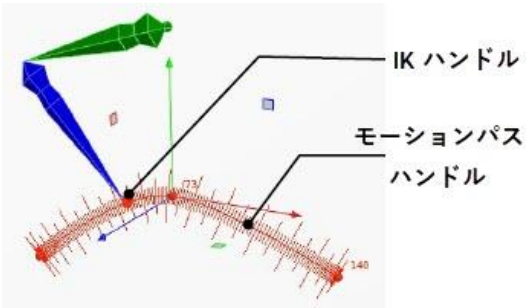
中ボタン変形

ハンドルを直接クリックしたくない場合は、オープンスペースで**中ボタン**と軸のいずれかに沿ったドラッグを組み合わせて使用すると、作業平面に沿って移動できます。**Edit > Preferences > Handles**から、最も近い軸に沿って移動するように変更できます。回転ハンドルで**中ボタン**をドラッグすると、全方向に回転します。



ポーズツール

アニメーションを作成しているときには、**ポーズ**ツールを使用してボーンの操作やオブジェクトの動きを示すモーションパスハンドルの表示ができます。さらに、接線ハンドルとキーフレームポイントを使用して、ビューポートでの動きを修正することができます。



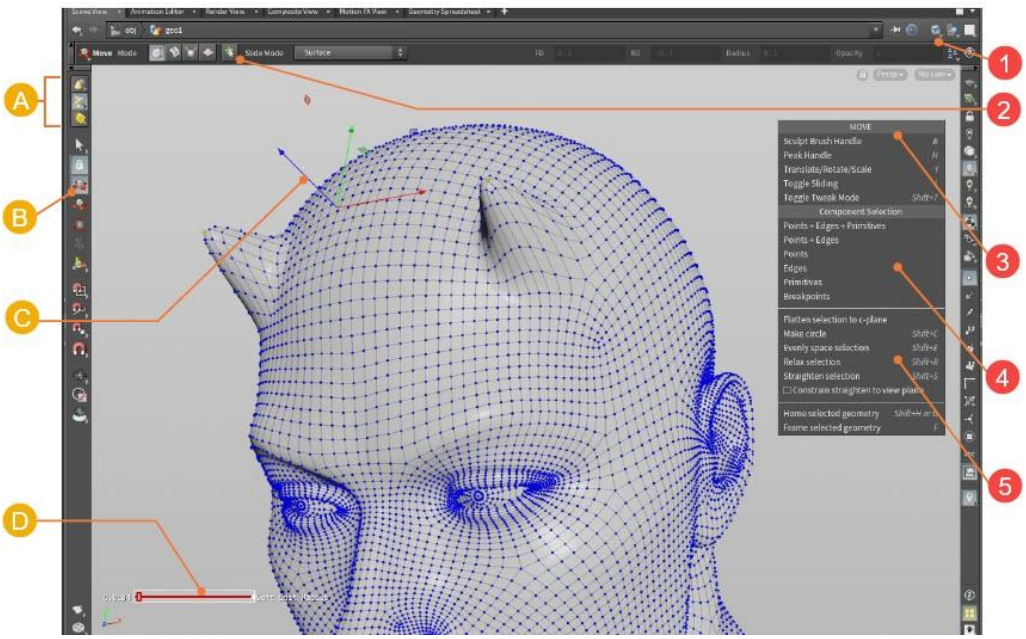
ジオメトリの編集

Ⓐ**Edit | Components**：これらのボタンを使って編集したいコンポーネントを選択することができます。
ここでは**Points**オプションが選択されています。

Ⓑ**Move Tool**：**Move**ツールでは、シーンビューハンドルを使用して選択範囲を移動させることができます。

©**Move Handle**：このハンドルを使用すると、ラインを使って 1軸方向に移動したり、四角いドットを使って 2軸に平行移動することができます。ハンドルを**右クリック**すると、ハンドルオプションにアクセスできます。

Ⓓ**Soft Edit Radius**：サーフェス上のポイントを動かすときに、ポイントの移動の際にソフトフォールオフを作成するために半径値を使用することができます。Soft Edit Radiusは、プリミティブやエッジでは機能しません。



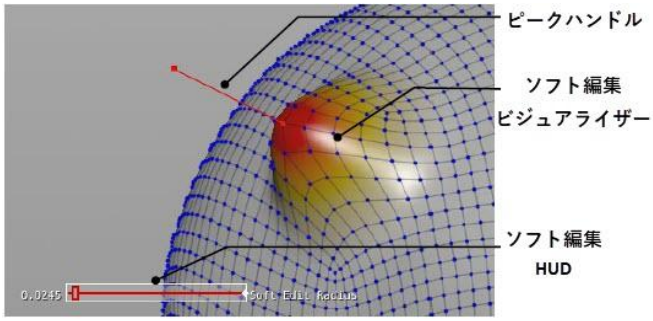
Editノード

ジオメトリのコンポーネントを移動しようとした場合、**Edit**ノードが、そこに配置され、変形を受け入れるようになります。ジオメトリに変形を加えて、サーフェス上をスライドさせたり、法線を垂直に動かしたり、サーフェスをスカルプトしたりできます。

編集	**T/R/E**
サーフェス上をスライド	**L**
ピーク	**H**
スカルプト	**B**

ソフトフォールオフ

ポイントを変形するときに、**Soft Edit Radius**を使ってフォールオフを作成できます。サーフェス上のどこでフォールオフが発生しているかを表示するために呼び出しするビジュアライザーがあります。



編集オプション

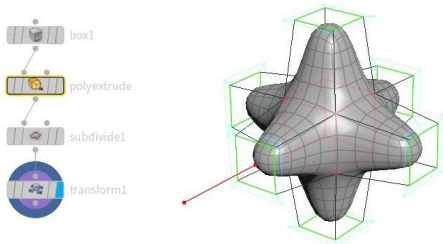
Editノードで**右クリック**すると、選択範囲を特定の方法で変形させるためのいくつかのオプションにアクセスできます。選択範囲を円や真っすぐにすることができます。これらのオプションはポイントとエッジに対しては有効ですが、プリミティブに対しては有効ではありません。

■円形化	**Shift-C**
■選択範囲の等間隔化	**Shift-E**
■選択範囲を緩和	**Shift-R**
■選択範囲の直線化	**Shift-S**

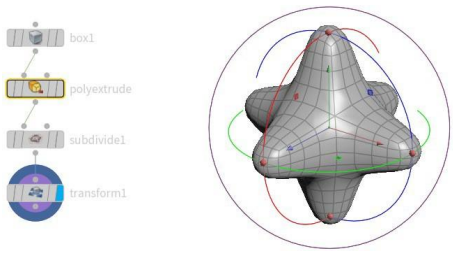
ハンドルツール

シェルフツールを使用した後、ハンドルツールがあることによく気付きます。または、ネットワーク内のノードを選択して、シーンビューで**Enter**キーを押して、**ハンドル**ツールに入ることができます。これにより、PolyExtrudeノードの**Distance**パラメーターなど、選択したノードの特定のパラメーターに的を絞っ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、そのノードが現在のノードとなり、ジオメトリのワイヤーフレーム表示になります。そして、シェーディングされたサーフェスで結果を評価しながら、ハンドルを使用してこの中間ノードを操作することができます。



Show Display Operator：もう1つのオプションは、常にディスプレイオペレータを表示させることです。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です。



現在のノードのパラメーターペインでパラメーターを変更できますが、ハンドルは表示ノード上のパラメーターで動作し続けます。

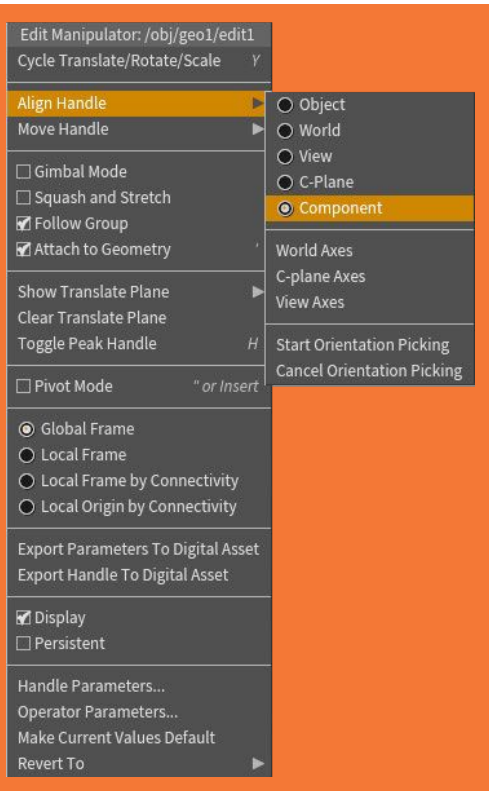
①Shading Options：シーンビューに表示される内容を決定します。この画像では、Smooth Wired Shadingを使用しています。
②Sloppy Selection：Editノードが Sloppy選択を使用しているため、3つのコンポーネントボタンが同時に選択されています。
③RMB Menu：このメニューから、どのタイプの編集に注目するかなどの編集ツールオプションにアクセスできます。この情報は、シーンビューの上部バーにも表示されます。
④Component Selection：このメニューを使用してコンポーネントタイプを選択することもできます。これにより、メインツールバーと同じオプションが提供されます。
⑤Edit Options：このメニューを使用し、**円形化**や**選択範囲の直線化**などの操作を用いてコンポーネントを編集できます。

ハンドル オプション

すべてのハンドルには、メニューがあり、ハンドルの一部分を**右クリック**してアクセスできます。

このメニューには、ハンドルの整列、ノードのパラメーターからの切り離し、ピボットモードなどのオプションがあります。
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。

ハンドルのパラメーターにキーフレームを設定して、ハンドルのすべての部分をDigital Asset にプロモートすることもできます。
パラメーターを昇格させることにより、ハンドルはアセットレベルでアクセス可能になります。



モデリングツール

Houdiniには、目的のルックを実現するために、ジオメトリの作成、成形、および変形することができるツールが多数あります。ここでは、Houdiniのジオメトリ(SOP)コンテキストでモデルを作成する際に日常的に使用するツールを多くの中から一部を紹介します。

作成

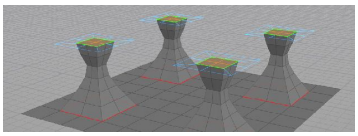
ジオメトリの作成を開始するには、基本的な形状からはじめたり、曲線を描いたりすることができます。いずれの場合も、ツールの名前の付いたジオメトリ/SOP ノードとともにオブジェクトが作成されます。これらには**Create**シェルフまたはラディアルメニューからアクセスできます。

- **Primitives**:Houdiniには、ボックス、球体、チューブ、トーラスなどのプリミティブな形状と正多面体が含まれています。
- **Grid**:グリッドツールは、広範囲のモデルのためのよい出発点となります。形状とサイズはジオメトリレベルで設定できます。
- **Curve**:いずれの場合も、ツールの名前の付いたジオメトリ/SOPノードとともにオブジェクトが作成されます。

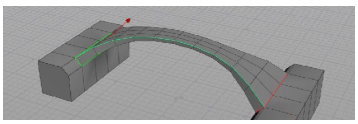
ポリゴンモデリング

ポリゴンは、特にビデオゲームプロジェクトでは必須のジオメトリタイプの1つです。Houdiniには、モデルの開発に使用できるポリゴンモデリングのツールの包括的なセットが用意されています。

- **PolyDraw(TopoBuild)**:このツールを使用すると、既存のジオメトリに自動的にスナップされた縮小された四角メッシュをインタラクティブに描くことができます。
- **PolyExtrude**:1つまたは複数のポリゴンを押したり引いたりしてジオメトリを再形成します。押し出しのプロファイルを制御して、多種多様な形状を作成することができます。



- **PolyBevel**:選択したエッジをベベルかけて、面取りや丸みを帯びたベベルを作成します。Poly ExtrudeやBooleanなど、上流のノードの出力グループを使用して、正しいエッジを自動的に見つけることができます。
- **PolyBridge**:2つのポリゴンを接続し、ブリッジの形状を制御します。



- **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平面上にある曲線とエッジを取り、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**:四角形とUVを維持しながらポリゴンの数を減らして、さまざまなLODを作成します。
- **PointWeld**:ポイントのグループを別のターゲットポイントにインタラクティブにスナップし、それらを統合します。

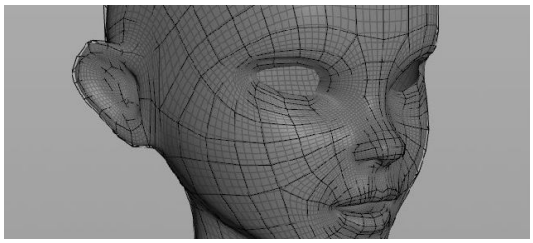
ユーティリティーノード

Houdiniはプロシージャルな性質のため、コピー、クリップ、ミラーなどのモデリングアクションは、ネットワーク内にノードとして作成します。これにより、後から戻って変更を加えることが容易になります。

- **Clip**:クリップした平面に基づいてモデルを切り取ります。クリップの方向を設定したり、片方を残すか、もう片方を残すか、両方を残すかを設定することができます。
- **Mirror**:クリップした平面を元にジオメトリをミラーリングします。ミラーリング後にポイントを融合させてジオメトリを接続するオプションがあります。
- **Copy and Transform**:このノードでは、変換値に基づいて複数のコピーを作成することができます。
- **Blast**:このノードでは、モデルからポリゴンを削除することができます。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。ポリゴンが選択されているときにDeleteキーを押すと、そのポリゴンが削除されます。
- **Dissolve**:このビューでは、周囲のジオメトリを分割せずにエッジを削除することができます。エッジが選択されているときにDeleteキーを押すと、そのエッジを削除後補間します。

サブディビジョンサーフェスモデリング

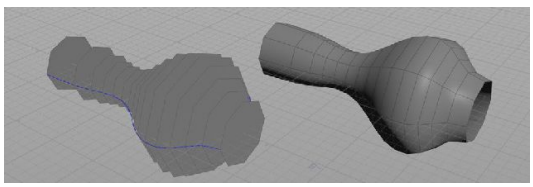
Houdiniでは、オブジェクトのパラメーターペインの**Render**タブにあるオプションを使用して、ポリゴンでモデルを作成し、それらをサブディビジョンサーフェスとして**表示**、**レンダリング**することができます。また、ジオメトリレベルで**Subdivide**ノードを作成してポリゴンを追加し、より詳細なトポロジーを作成することもできます。



表面処理ツール

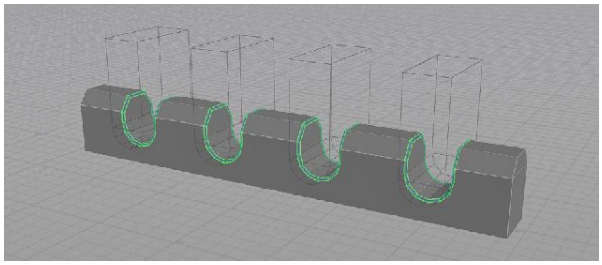
Houdiniには、プロファイルカーブを取得してサーフェスを作成するツールがあります。これらの入力曲線は、ポリゴン、NURBS、またはこれら2つの混在かのいずれかになります。

- **Revolve**:中心軸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。その結果を微調整するためのハンドルが用意されています。
- **Skin**:一連のプロファイルカーブを取得し、それらをサーフェスに変換します。
- **Rails**:2つ以上のレールカーブに沿って1つ以上のプロファイルカーブをコピーし、その結果をスキニングしてサーフェスを作成します。



ブーリアン

ブーリアンツールを使用して、ジオメトリを**減算**、**結合**、または**交差**します。このノードは非常に複雑なトポロジーを扱うことができ、剛体力学を使った破壊のためにサーフェスを分割して使用できます。これにより、ボロノイベースの**Shatter**ノードと比較して、多くの場合、より現実的な結果が得られます。

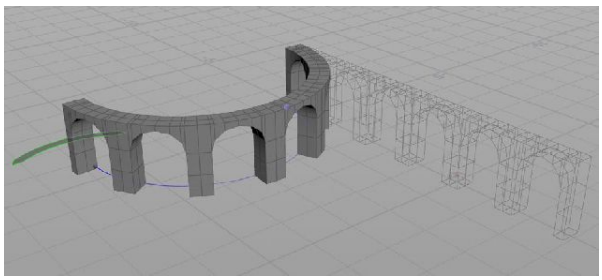


ブーリアンツールは、**PolyBevel**ノードなどの他のノードに入力するために使用できる出力グループを作成できます。このようにして、2つ目のノードに入力されたときに、ブーリアンに行った更新が適切に更新されます。

変形ツール

ポイントを直接編集してジオメトリを形成することもできますが、より一般的なアプローチが必要な場合もあります。以下のノードは、プロシージャルにジオメトリを形成するためのオプションを提供しています。

Bend：このノードを使用して、キャプチャ領域と方向を設定し、作成されたジオメトリを曲げたり、ひねったり、テーパーをかけたり、押し込んだりします。



Lattice：ジオメトリの周りに格子を作成し、ケージ上のポイントを編集して形状を変更することができます。カスタムケージを使用することもできます。

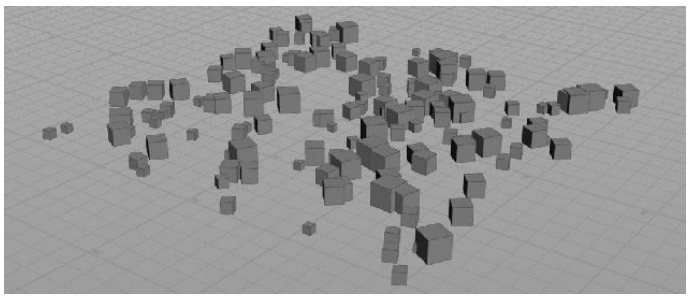
Mountain：ノイズ関数を適用してサーフェスを変形し、ランダムな結果を作成します。このノードでは、実際にポイントが移動しています。

Ripple：このノードは、ジオメトリに波紋の形状を作成します。

Waves：このノードは、ノイズ関数を追加して、時間の経過とともにアニメーション化する波のようなパターンを作成します。リアルな海の作成に最適です。

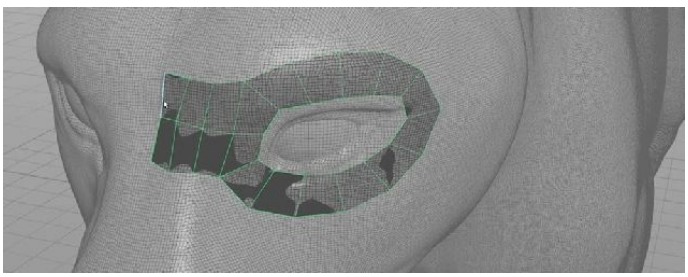
Point to CopyとScatter

典型的なHoudiniのワークフローは、サーフェス上にポイントを散布し、そのポイントにオブジェクトをコピーするというものです。その後、オブジェクトを拡大縮小したり回転させたりするためのアトリビュートを適用して、より有機的な結果を作成することができます。これは、景観に樹木や岩を埋め込む際によく使用されます。



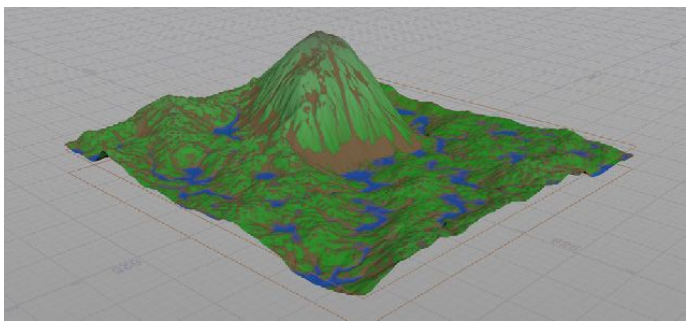
Topobuild

HoudiniにはTopobuildノードがあり、Pixologic社のZ-Brushなどのアプリケーションでスキャンまたは作成した高解像度ジオメトリにポリゴンを直接描くすることができます。アニメーション用に高精細なトポロジーを作成して、元のモデルからのディテールをノーマルマップにベイクすることができます。



地形ツール

ハイトフィールドを使用してノイズや地形を追加したり、浸食を引き起こしたりするさまざまな地形作成ツールを利用できます。ハイトフィールドを使用してノイズや地形を追加し、侵食が再現される地形生成ツールが多種多様に用意されています。その結果はレンダリングに使用することができ、さまざまな種類の動的シミュレーションのコリジョンサーフェスとして機能させることができます。



ジオメトリタイプ

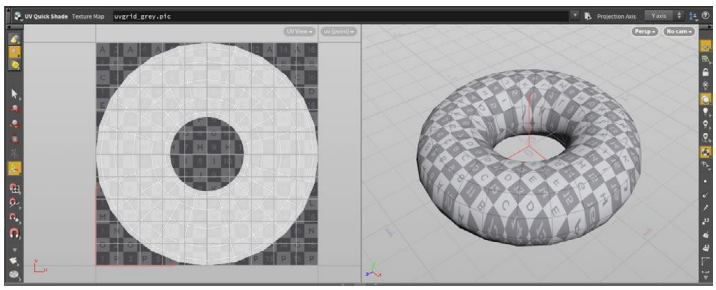
Houdiniは、**プリミティブ**、**ポリゴン**、**NURBS**、**ベジェ**など、さまざまなジオメトリタイプをサポートしています。
これらの間で**変換**を行き来することができ、複数のジオメトリタイプを1つのオブジェクトに結合することができます。
ポリゴンモデルは、**PIXAR**社の**OpenSubdiv**標準を使用して、**サブディビジョンサーフェス**として表示およびレンダリングするように設定することができます。サブディビジョンとNURBSの両方とも、テッセレーションの設定に依存することなく、完全にスムーズにMantraでレンダリングできます。

UVとテクスチャ

2Dマップを3Dオブジェクトに適切に合わせるには、UV座標を使用してジオメトリの平坦化されたビューを定義することができます。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UVは組み込まれていません。つまり、1つ以上の 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。

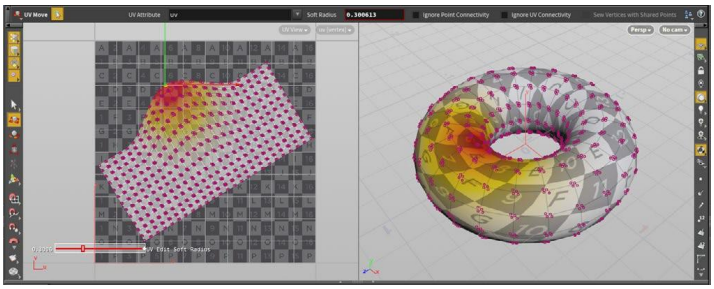
UVクイックシェード

最初にジオメトリにUVを追加する際には、**UVQuickshade**ノードが投影されたUVをセットアップしますが、これを後続のUVノードに置き換え、作業を評価するために使用できるUVgrid テクスチャに割り当てます。後で実際のテクスチャマップをオブジェクトに割り当てたい場合は、このノードをバイパスするか削除してUVグリッドを非表示にすることができます。



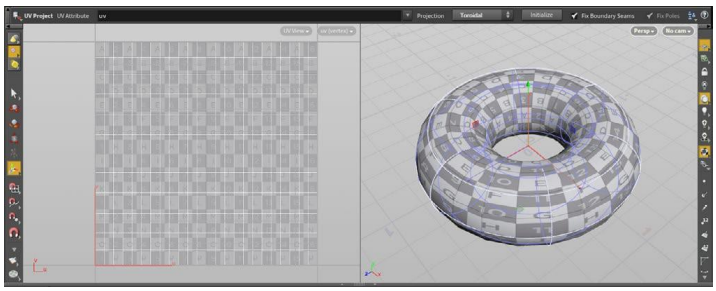
UV編集

各頂点または頂点のグループを編集するには、**UV Edit** ノードまたは**UV Transform**ノードのいずれかを使用します。UV Editノードは、1つのノードを使用して多くの編集を実行できますが、UV Transformノードでは、ノードごとに1つの編集が可能であり、よりプロシージャルな結果が提供できます。**UV Viewport**メニューから**Display > UV Distortion**を使用して、編集の度合いを確認できます。



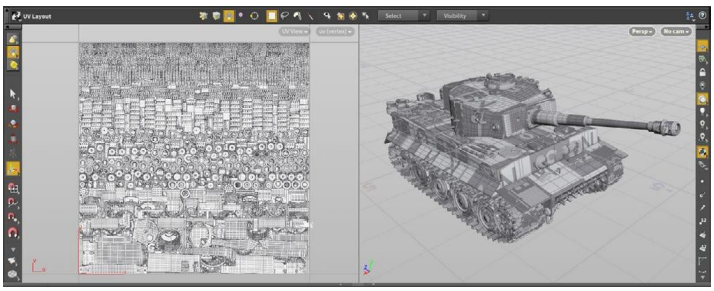
UVプロジェクト

いくつかの投影法のうちの 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」することができます。これは、UVを反転させる可能性があり、**Rotate** x値を90ではなく-90に設定する必要があります。この方法は最も単純な場合にのみ有効で、より有機的な形状のモデルでは歪みが発生します。



UVレイアウト

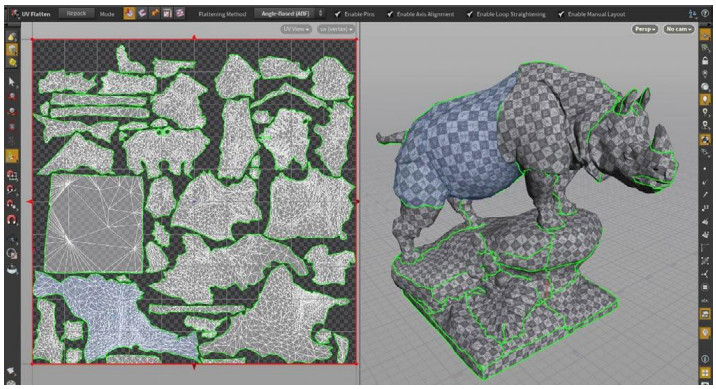
UV Layoutでは、UVアイランドを作成し、UVスペースにできるだけ効率良く詰め込むことができます。これにより、レンダリングとゲームプレイの両方で最適化する際に重要な、ジオメトリ上で使用されるテクスチャの量を最大化することができます。



領域ハンドルを使用して、UVスペースの特定の部分に**UVレイアウト**を配置することができます。後続のレイアウトは、「他のアイランドの空スペースにアイランドをパックする」オプションを使用して、このレイアウトを回避することができます。

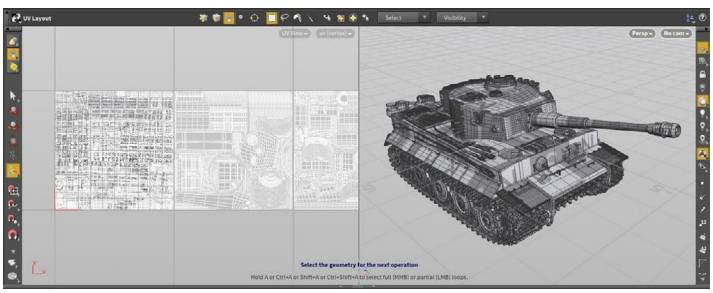
UV平坦化

UV Flattenは、選択したエッジまたはエッジグループを使用して作成された事前定義の境界に基づいてジオメトリをアンラップします。
この結果は、UVビューでポイントを固定したり、アイランドを調整したりして微調整することで、思い通りのルックを得ることができます。



UDIMS

単一のUVタイルでの作業に加えて、UDIMを使用して多くのタイルにUVを広げることができます。このテクニックを使用すると、UVのアイランドが狭くなりすぎないため、より詳細なテクスチャマップを作成することができます。正しく番号が割り振られたテクスチャマップが、適切なタイルに割り当てられます。

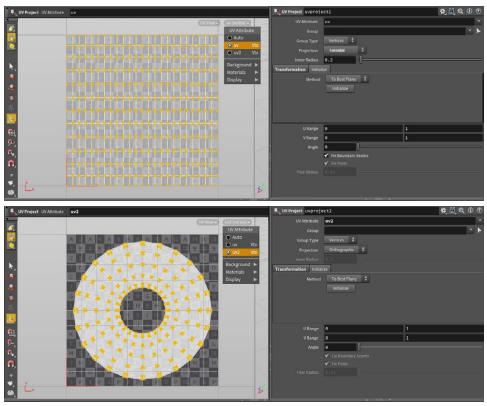


UVアトリビュート

先ほど、アトリビュートがジオメトリに割り当てられ、重要な情報をネットワークに伝達する方法を学びました。UVは、モデル周りのテクスチャマップをラップするために使用される頂点トリビュートであり、ネットワークに伝達されるアトリビュートでもあります。これらのアトリビュートは、UVビューポートで可視化され、ジオメトリスプレッドシートで解析されます。これらのアトリビュートは、シニアテクニカルディレクタがスクリプトを使用して、UVを管理できるようにするAttribute Wrangleノードを含めた、さまざまなSOPノードで動作します。

UVセット

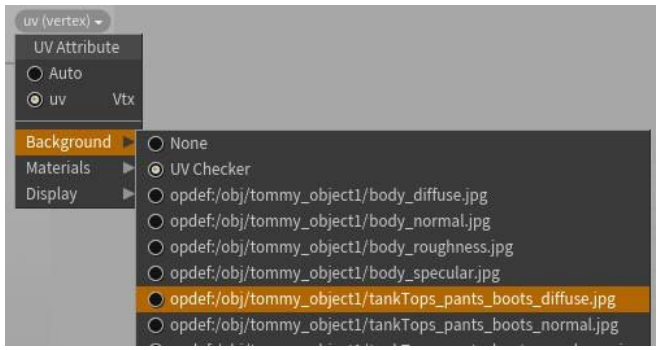
同じジオメトリ上に複数のUVセットを作成することができます。UVノードを使用する際には、UVアトリビュートを設定することができます。デフォルトではUV Attributeパラメータにuvと設定されていますが、もう1つノードを作成し、UV Attributeパラメーターにuv2と入力して、2つ目のセットを作成することもできます。これらの異なるUVセットは、VOPでテクスチャを割り当てる際に使用され、異なるテクスチャマップが異なるUVアトリビュートを使用するようになります。



上の2つの画像では、1つ目はトロイダル投影を使用しており、uvUVアトリビュートに割り当てられていますが、2つ目は平面投影を使用しており、uv2UV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の代わりにbobとすることができます。

UVビューポートメニュー

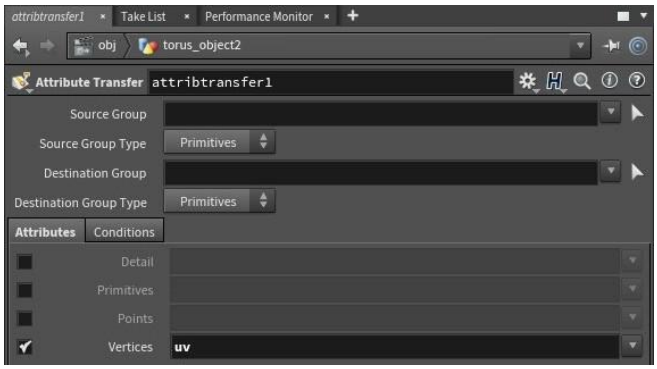
UVビューポートメニューでは、UVアトリビュートに基づいてUVを表示することができます。また、このメニューは、デフォルトのUVグリッドまたは適用マテリアルから引き出されたテクスチャマップのいずれかの背景画像を把握するために使用することもできます。



このメニューには、**UV Overlap**、**UV Backfaces**、**UV Distortion**を表示するためのディスプレイオプションもあります。これらは、UVを評価して、さらに微調整が必要かどうかを判断する際に役立ちます。

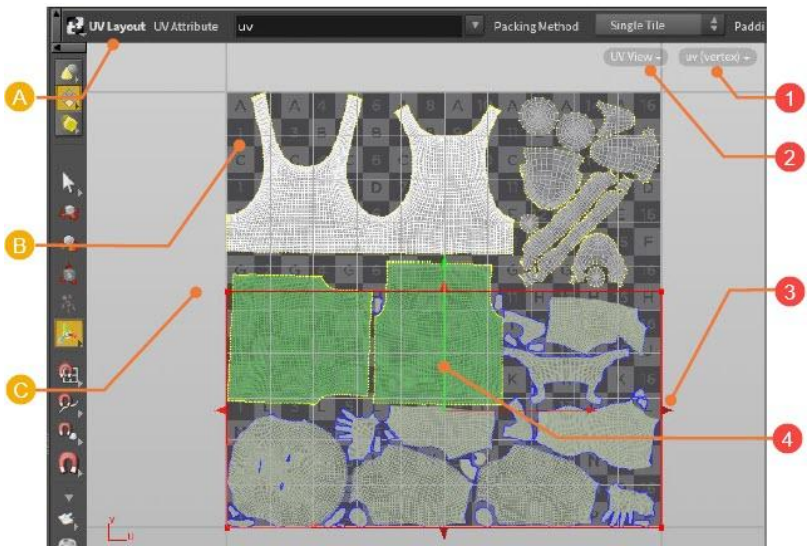
アトリビュートの転送

アトリビュートを管理するために使用できるSOPノードの1つに**Attribute Transfer**があります。これを使用すると、1つのジオメトリからUVアトリビュートを取得し、別のジオメトリへの近接度に基づいてそれらを転送することができます。これは、モデルのトポロジーが変更されたが、元のモデルのUVを作成した作業の一部を保存したい場合に便利です。



シーンビュー | UV

Ⓐ Current Tool：シーンビューの上部には、ハンドルツールが有効なときに選択されたノードが表示されます。
Ⓑ Background：メインタイルの背景は、UVメニューにある、オプションを使用して設定することができます。
© Outside Main Tile：複数のタイルをカバーするUDIMを使用している場合を除き、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に重なります。

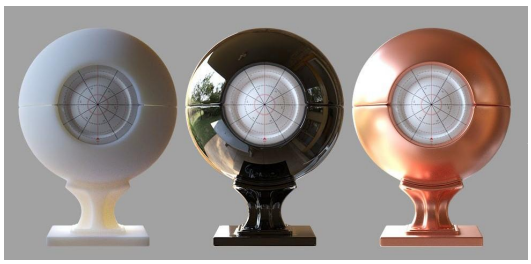


①UVmenu：UVビューにいるときに、このメニューではUVを操作するためのさまざまなオプションを利用できます。
②UV view：このメニューを使用して、このビューポートのUVビューを選択します。
③Layout Handle：このハンドルは、UVレイアウトノードの一部であり、タイルの特定の部分にUVの焦点を合わせることができます。
④Pack Around：UVレイアウトは、すでにUVが設定されている既存のジオメトリの周りにUVを詰め込みます。

LookDev：シェーダーとマテリアル

シーンでオブジェクトをレンダリングするには、シェーダー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とシェーダーはmat/vexビルダー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仕組みは、ショットのルックを定義するときに強力なツールとなります。

Houdiniは、さまざまなタイプのノードをネットワーク別に構成し、マテリアルでは /mat ネットワークタイプを使用します。ここでは、VEXオペレータまたはVOPを設定できます。あらかじめ構築されたシェーダーを使用するか、VOPノードのカスタムネットワークを使用して独自のシェーダーを構築することもできます。



マテリアルパレット

Material Paletteを使用してマテリアルを追加し、ドラッグ &ドロップすること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ためのワークスペースがあり、マテリアルノードを作成できるさまざまなサブネットワークを表すタブで構成されています。このペインでは、シーン内のすべてのマテリアルが一覧表示されるので、どのサブネットワークにあっても簡単に見つけることができます。

LOPSでのマテリアルの割り当て

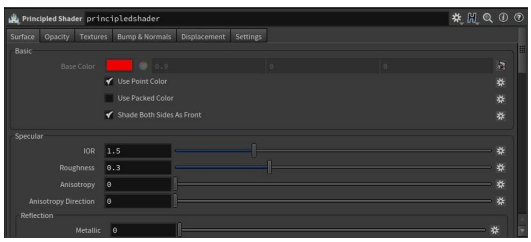
Solaris LOPコンテキストでマテリアルを割り当てるには、まず、/mat ネットワークを含む**Material Library LOP**を作成します。このノードを使用してマテリアルを割り当てるか、チェーンの後半で**Assign Material LOP**を使用します。マテリアルパレットを使用すると、ギャラリーからライブラリにドラッグできます。LOPでは、マテリアルライブラリを**ダブルクリック**、または**タブ**を使用してマテリアルにアクセスできます。

Principled Shader

Material Palletには、Brent Burley氏の Disney "principled" BRDFに基づいたマテリアルであるPrincipled Shaderがあります。このシェーダーは、アーティストが作業しやすいように、物理的なパラメータではなく「原則」に基づいた直感的なパラメータで操作することができます。

Principled Shaderは、テクスチャをベースカラー、バンプ、法線、ディスプレイスメントなどのパラメーターに直接割り当てる機能を含むように構築されています。割り当てたテクスチャマップは、ビューポートに表示され、すぐにさまざまなルックを表現できます。

このマテリアルは他のVOPを使用することで拡張することができますが、すべての場合に必要なわけではありません。ギャラリーにあるマテリアルの多くは、このシェーダーのバリエーションです。



Principled Shader Core

Principled Shader Coreノードは、**Principled Shader**の内部にあり、シェーディングモデルの主な機能を含みますが、すべてのテクスチャ機能が組み込まれているわけではありません。

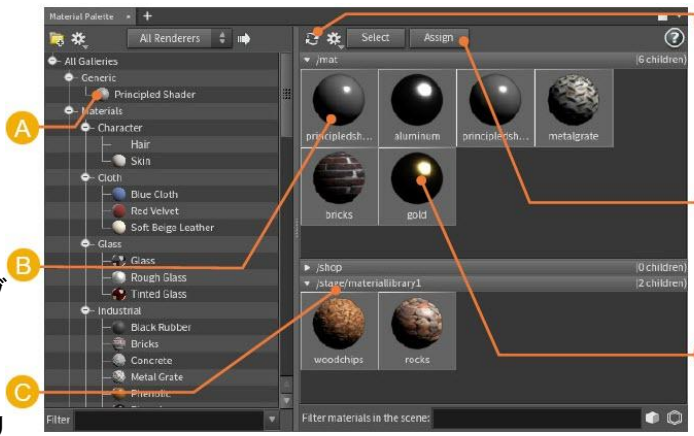
このノードを使用して、シェーダーを最初から作成する場合は、Houdiniのシェーダー作成ツールからVOPノードを追加する必要があります。これは、ノードビューでノードを接続するか、Shader FXメニューを使用してノードを追加することで作成することができます。

マテリアルパレット

Ⓐ Material Gallery：ここにリストされたマテリアルは、ディスク上のギャラリーファイルに保存されます。これらは、右側にあるシーン領域またはビューポートのオブジェクトにドラッグできます。

Ⓑ Material in Scene：ここには、シーンファイルの中にあるマテリアルがあります。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コンテキストで設定されたマテリアルをマテリアルライブラリに配置できます。ギャラリーからマテリアルをここにドラッグできます。



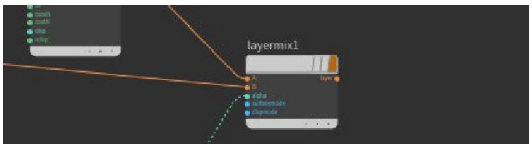
①Update Material Icon：すべてのマテリアルアイコンを更新するには、このボタンをクリックするか、マテリアルを1つずつ、右マウスボタンでクリックします。

②Assign Material：シーンでオブジェクトを選択し、パレットでマテリアルを選択したら、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。

③ダブルクリックして編集：これらのマテリアルのいずれかをダブルクリックすると、/ mat レベルにジャンプして、ノードの編集をすることができます。

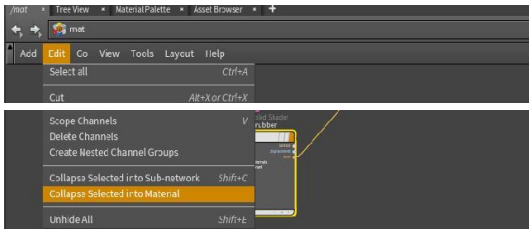
レイヤーマテリアル

マテリアルをレイヤー合成して、オブジェクトに独自のルックを作成できます。**Layer Mix**ノードを使用すると、2つの異なるマテリアルを1つに合成することができます。このテクニックを使うと、例えば、光沢のある金属マテリアルとつや消しの錆びたマテリアルを、合成することができます。さらに、アルファチャネルにテクスチャを適用することで、サーフェス、ディスプレイスメント、またはその両方を合成することができます。



マテリアルビルダー

複数のノードから一つの新しいマテリアルを作成したい場合は、それらを選択して、**Edit > Collapse Selected into Material**を選択します。これにより、ノードを**マテリアルビルダー**の内部に配置して、調整を続けることができます。このレベルでは、ネットワークを効率的に機能させるためのoutputノードとcollectノードがあります。

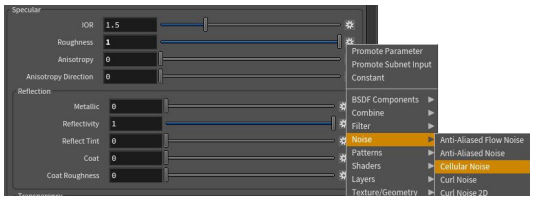


デジタルアセットとしてのマテリアル

Houdini Digital Assetsとして保存することで、マテリアルをさらに効率的に作成することができます。
Asset Propertiesペインで、**Save**タブに移動し、**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をプリコンパイルすることができます。
テクスチャマップをデジタルアセットにロードして、アセットファイル内から参照することもできます。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。

SHADER FXメニュー

Material VOPでは、ノードビューにノードを追加してそれらを接続するか、各パラメーターの右端にあるアイコンをクリックして**Shader FXメニュー**を使用してノードを追加します。このメニューでは、パラメーターの中からコンテキスト内のノードを選択できます。

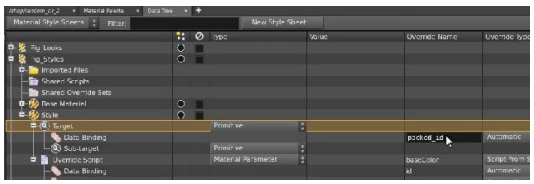


パラメーターペインでは、右端のアイコンを見ると、各パラメーターの接続タイプを確認できます。

■接続なし
■パラメーターノード
■他のノードとの接続
■入力接続の非表示

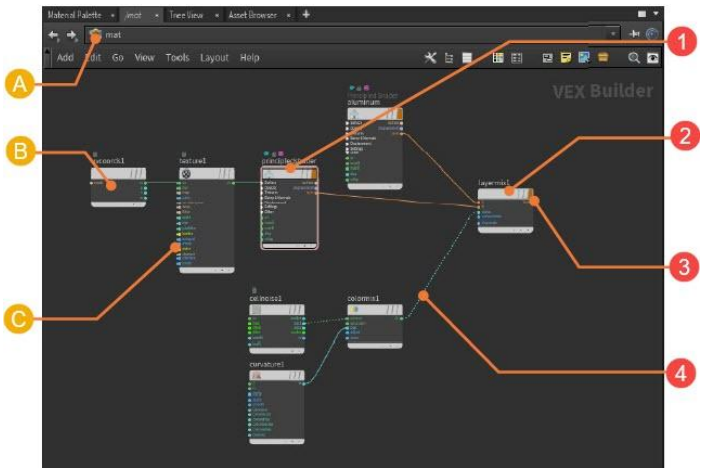
プロシージャルなマテリアルの割り当て

大量のデータを使用して制作環境で作業する時に、マテリアルの割り当てに手続き的なアプローチが必要になることがよくあります。SolarisとKarmaでは、**Assign Material LOP**や**Material Variation LOP**などのノードを使用して、この作業を行うことができます。
Mantraを使用している場合、**マテリアルスタイルシート**にアクセスできる**Data Tree**パネルを使用すると、マテリアルをオブジェクトに割り当てることができます。スタイルシートを使用すると、ルールを使用してオブジェクトの大きなグループにマテリアルとテクスチャを割り当てることができます。



シェーダービルディング

Ⓐ Node Path：現在のパスの位置を確認し、マテリアルネットワークに出入りする際に役立ちます。
Ⓑ VOP Nodes：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ノードに接続して、マテリアルのテクスチャをカスタマイズできます。完了後、すべてをマテリアルビルダーノードにまとめることができます。
©Node Connectors：このエリアにノードを追加するには、ノードコネクタのドットを**中マウスボタン**をクリックしてアクセスできるShader FXメニューを使用して、ノードを追加できます。**右マウスボタン**でクリックすると、完全なノードメニューからノードを追加できます。



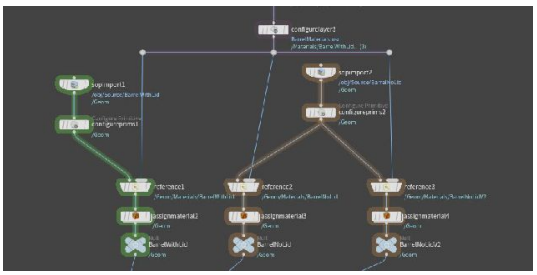
①Principled Material：これは標準的なマテリアルで、単独で割り当てすることも、レイヤーミックスに送り込むこともできます。
②Layer Mix：マテリアルの レイヤー出力をこのミックスノードに入力できます。これをジオメトリに割り当てることができます。
③Material Flag：ノードをマテリアルパレットに表示する場合は、このフラグをオンにします。
④Alpha：ここでは、レイヤーミックスノードのアルファがVOPノードによって作成され、2つのマテリアルの合成用アルファマスクが提供されます。

Solaris：レイアウト

Solarisは、ルック開発、レイアウト、ライティング専用のHoudiniのコンテキストで、そのコアになるのはUSDです。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になり、特定のノードを使用して、オブジェクトの配置や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を行うことができます。

SOLARIS: LOP

Solarisの環境は、/stageネットワークにありますが、LOPネットワークを作成することで生成されます。ここでは、ジオメトリを取り込み、マテリアルを割り当て、ライトとカメラを追加するノードを配置します。これらのノードで、共有アセットやプロシージャル編集によりシーケンスやショットを作成し、各ショットの設定をカスタマイズすることができます。



Solarisの中枢は、PIXAR社により作成されたオープンソース・イニシアティブである**USD [ユニバーサル・シーン・デスクリプション]**内にすべてのものを変換します。Solaris/LOPコンテキストでは、プロシージャルノードによりUSDとネイティブに連携し、リファレンスやペイロード、レイヤー、コレクション、バリアントおよびLODなどのUSDの概念を管理することができます。

LOPネットワークは、Karmaまたは他のHydra準拠のレンダラーによりレンダリングすることができます。Hydraテクノロジーにより、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索したり、最終レンダリング向けにディスクにレンダリングすることができます。

シーンインポート：オブジェクトをLOPへ

Houdiniのオブジェクトレベルでのレイアウトやライティングの作業に慣れているアーティストにとっては、**Scene Import LOP**ノードを使用すると、ジオメトリやライト、カメラをLOP内に簡単に取り込んでレンダリングすることができます。自社管理のUSDシーングラフを作成することが目標であれば、別の方法を検討する方がよいかもしれませんが、Karmaや他のレンダラーへ迅速にアクセスするには、Scene Importノードが効率的です。

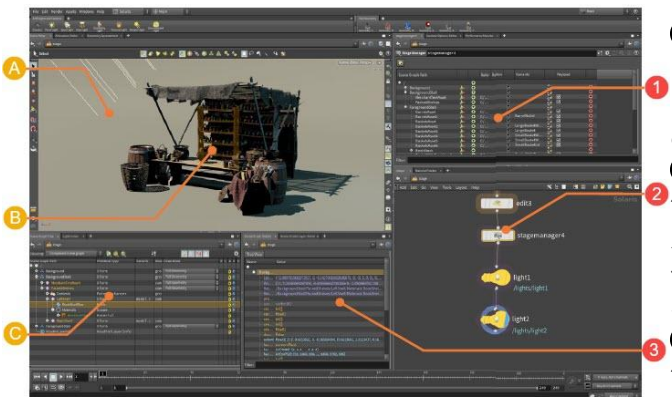
USD向けアセットの準備

別の方法として、LOPネットワークまたはUSD Export SOPを使用してプロップを設定します。これにより、ジオメトリやマテリアルがプロップごとにセットアップされ、後でレイアウトステージで使用できるようにUSDとしてエクスポートされます。

いくつかのプロップについては、バリアントを使用していろいろなバリエーションを作成すると、レイアウト中に選択することができます。このUSDの概念をセットアップすることができるLOPノードがあります。
プロップをUSDとしてセットアップすると、Reference LOPにより、さらに大きなシーンファイルへファイルが取り込まれ、Edit LOPによりプロップを配置することができます。アセットが適切に準備されていれば、ジオメトリやマテリアル、バリアントと共に取り込まれ、セットアップが完了します。

SOLARISのデスクトップ

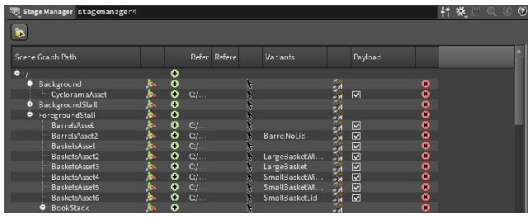
Ⓐ Stage：ステージビューでは、レイアウトやライティングを確認し、各アイテムやライト、カメラをインタラクティブに操作して適切にセットアップします。
Ⓑ ViewportRender：ステージ上で、Houdini GLやStormを使用して、USD GLソリューションをレンダリングすることができます。また、KarmaやHydra準拠のサードパーティ製レンダラーへインタラクティブにレンダリングを行うことができます。
© Scene Graph：USD構造にはレンダリング可能なシーングラフが用意されていますが、このパネルでシーングラフの詳細を調べることができます。



①Stage Manager：このノードによりUSDファイルをロードして、ステージ上に配置することができます。
②LOPノード：LOPでのアクションはすべてプロシージャルノードで遂行されるため、作業のやり直しや変更が容易に実行できます。
③Scene Graph Details：シーングラフでアイテムを選択するときに、パイプラインでのステータスがわかるディテール表示を確認することができます。

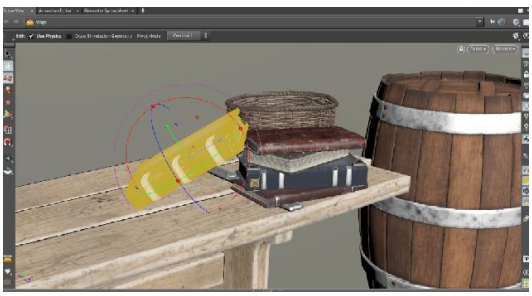
ステージマネージャ

ステージマネージャは、ディスクからUSDアセットを参照し、3D空間で変換し、シーンレベルで調整することができるワンストップノードとして設計されています。これには入力中のレイヤーの平坦化が伴い、上流での変更が遂行できないようになります。この柔軟性の欠如は、このノードのセットアップが迅速に行われる可能性によってバランスが取れています。



物理ベースの編集

すべてのプロップをステージ上にロードした後は、**Edit LOP**を使用してプロップの移動を始めることができます。編集内容は、独立した非破壊的レイヤーになり、やり直しが必要な場合でも参照したアセットが損失されることはありません。



Edit LOPには、**Use Physics**オプションがあり、Houdiniの剛体能力を活用して、衝突を検知し、現実的な方法でオブジェクトを簡単に配置することができます。このオプションにより、アーティストは、3Dビューでインタラクティブに作業を行いながら自然で有機的なルックを作成することができます。

インスタンス化

LOPで利用することができるUSDのインスタンスソリューションがあります。Instance LOPにより、LOP内にセットアップされたポイントに割り当てられる1つまたは複数のオブジェクトを入力することができます。これらのポイントを作成するには、シーンからジオメトリをインポートして、モデルから抽出したサーフェスにポイントを散布します。

マテリアルは、**Assign Material LOP**や**Material Variation LOP**の他、ジオメトリごとのレンダリングプロパティも提供する**Render Geometry Settings LOP**などの様々な方法でインスタンスに割り当てることができます。

USDのエクスポート

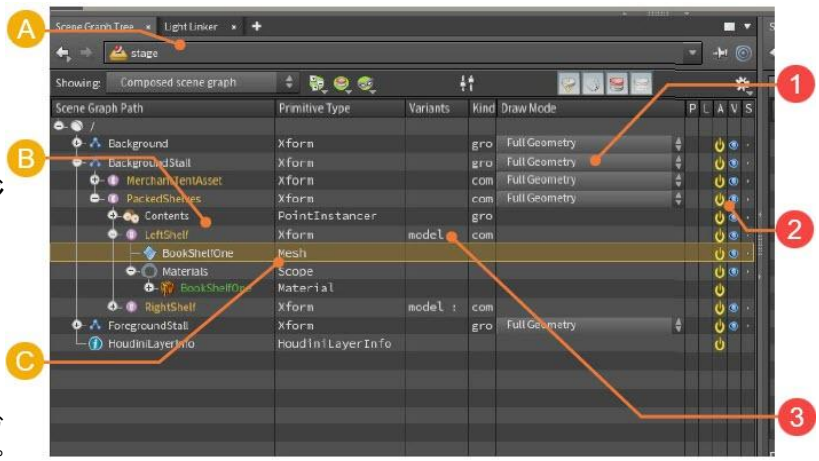
LOPグラフのさまざまな場所で、USDコードを調べるには、ノードを右クリックし、**LOP Actions > Inspect Active Layer**を選択します。**Flattened Stage**を調べることもできます。USDへのエクスポート時に、すべてのレイヤーを抽出および単一の平坦グラフとして保存することができます。

シーングラフ

Ⓐ Stage：LOPを作成するトップレベルのネットワークコンテキストです。このすべての作業は、LOPネットワークでも実行することができます。

Ⓑ Scene Graph Path：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が表示されます。これらは、ほとんどの場合、ショット内に参照されているディスク上のさまざまなUSDファイルです。

©Primitive Type：各プリミティブには、その機能を定義するタイプやスキーマがあります。
これにより、各レイヤーがステージにどのような貢献をしているかを判断することができます。



①Draw Mode：パスのエレメント表示をFull geometry、Bounding Box、Textured Cardsのいずれかへ変更することができます。

②Display Options：各レイヤーの可視化や有効化を設定することができます。シーングラフから何も削除することができないため、非表示または無効化にする必要があります。

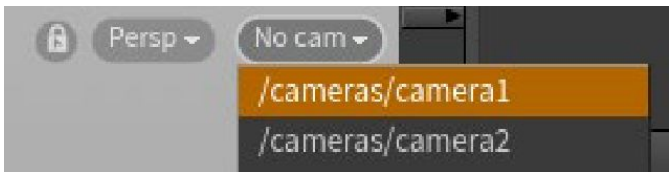
③Variants：レイヤーにバリアントがある場合、選択されたレイヤーがここに表示されます。

Solaris：カメラとライト

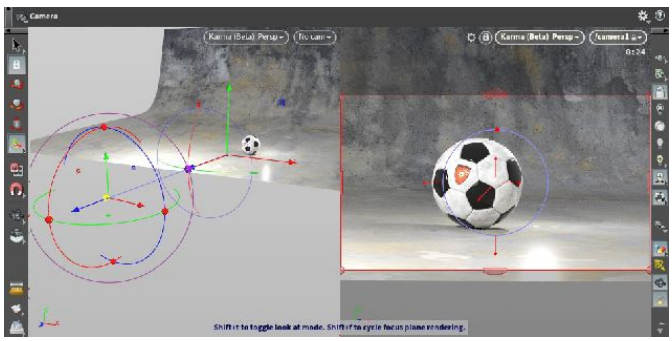
ショットをレンダリングする前に、必ずカメラをのぞき込みシーンにライトを照射してください。Solaris/LOPコンテキストは、レイアウト、ルック開発、ライティングの他、Karmaでのレンダリング、またはオブジェクトレベルではMantraでのレンダリング向けに特別に設計されていますが、このコンテキストにはライトとカメラが備わっています。

カメラ

カメラは、**LOP Lights and Cameras**シェルフからアクセスすることができます。シェルフツール上で**Altキー**を押して、現在のビューとカメラビューに変換します。ネットワークビューでカメラノードを作成する場合は、ビューポートの左上にある**No Cam**メニューをクリックしてオプションを選択します。



カメラを調整するには、別のビューからカメラハンドルを使用するか、カメラをのぞき込みながらカメラハンドルを使用します。ディスプレイオプションバーには、
lock camera to viewボタンがあり、**ビューツール**を使用してカメラの位置を調整することができます。



最初に、この調整を実施して下さい。調整を行わない場合、ビューを変化した際にカメラビューが変更されることがあります。好みのカメラビューがある場合、その変換値をロックして、ビューが変化してもそのカメラビューが損なわれないようにすることができます。

カメラのプロパティ

LOPコンテキストのCamerasには、カメラがどのように画像を生成するかを決定する主要なプロパティがあります。

ビュータブ

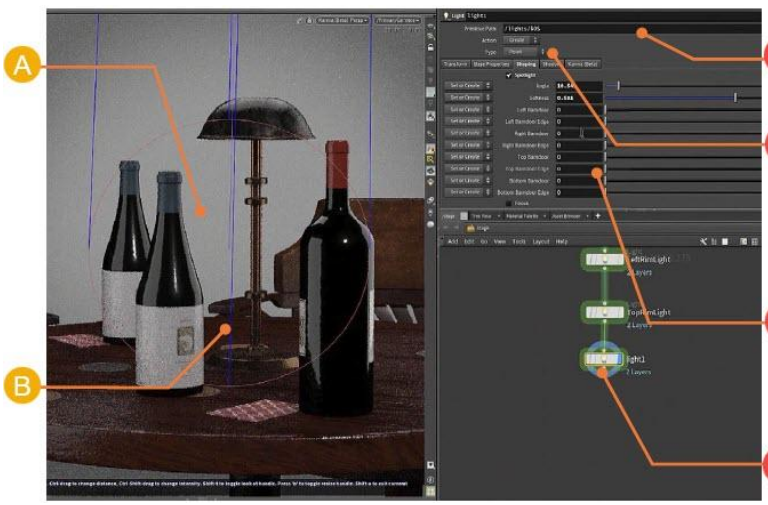
■**Projection**：投影方法としてパースペクティブまたはオーソゴナルを選択します。
■**Focal Length**：レンズの距離を決定します。値を小さくするとワイドショットになり、値を大きくするとロングショットになります。
■**Horizontal/Vertical Aperture**：アパーチャは、カメラに入るライトの量を制御するゲートです。

サンプリングタブ

■**Shutter Open/Close**：シャッターが開いている時間を決定します。これはモーションブラーに影響します。
■**Focus Distance**：カメラからフォーカルプレーン (焦点面) までの距離です。被写界深度 (Depth of Field) を使用する場合、焦点を合わせるオブジェクトを決定します。
■**F-Stop**：レンズのアパーチャ。デフォルトは0で、焦点調節がオフになります。
Shift + Fキーを押すと、フォーカルプレーンが可視化され、どのようにジオメトリと交差しているかが表示されます。カメラを通して見る場合、サーフェス上で**Shiftクリック**またはドラッグすることで、フォーカルプレーンを移動させて、そのポイントに交差させることができます。もしくは、フォーカルプレーン上のハンドルで移動させて、被写界深度を設定することができます。

ライティングのセットアップ

Ⓐ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などの他のレンダラー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、主要レンダラーほど効率的ではありません。
Ⓑライトハンドル：カメラと同様に、ライトが確認できるように操作を修正し、特別な制御を使用してカメラビューにライトを適切に設定することができます。



①Primitive Path：USDシーングラフ内でのライトの場所を設定します。
②Light Type：このメニューからライトのタイプを選択します。Light LOPでは、すべてのライトタイプへのアクセスが可能で、タイプ間で切り替えることができます。
③Light Parameters：円錐角や強度などのライトのプロパティを制御するさまざまなパラメーターがあります。
④Light LOPノード：ライトはすべてLOPノードとしてネットワークへ追加されます。

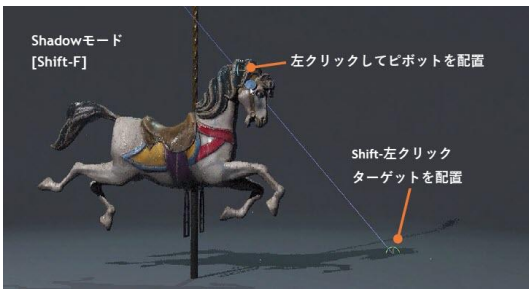
ライト

ライトもカメラと同様にシェルフからアクセスが可能です。同じようなハンドルがあり、ライトの配置に役に立ちます。Houdiniにはライトタイプの選択肢が多数あります。

- **Point Light**：あるポイントから全方向へライトを放出する電球のようなライトです。
- **Spot Light**：あるポイントから一定方向へ円錐形の光線を放射します。
- **Area Light**：指定した領域上に多数の光源を自動的に配置します。エリアライトは、Line、Tube、Grid、Disk、Sphereの5つの形状から選択することができます。
- **Geometry Light**：このオブジェクトは、放出するライトの色にジオメトリオブジェクトのサーフェスシェーダーを使用してシーン内に放出します。
- **Distant Light**：平行光線を放射する太陽光線のようなライトです。
- **Environment Light**：周囲を囲む半球または球からライトが放射するように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

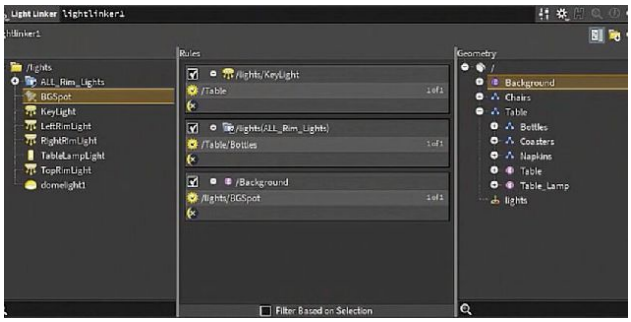
Light LOPを選択し表示している場合、カメラを通して見ながら、Light LOPの多数のプロパティを設定することができます。**Specular [Shift-S]**や**Diffuse [Shift-D]**、または**Shadow [Shift-F]**オプションを使用した場合、シーンでサーフェスをクリックしてライトをセットアップすることができます。



さらに、**Ctrl-ドラッグ**で、ショットからのライトの**距離**を変更したり、**Ctrl-Shift-ドラッグ**で**輝度**を変更することができます。ショットから離れてハンドルをドラッグするのではなく、ビューポートで操作すれば、作業中のショットに集中した状態を保つことができます。

ライトリンカー

特定のオブジェクトにライトをリンクさせることは、ショットのライティングを制御するための優れた方法ですが、Solarisでは、**Light Linker LOP**を使用して実行することができます。このノードには、必要とするオブジェクトとライトを接続するインターフェースが含まれています。



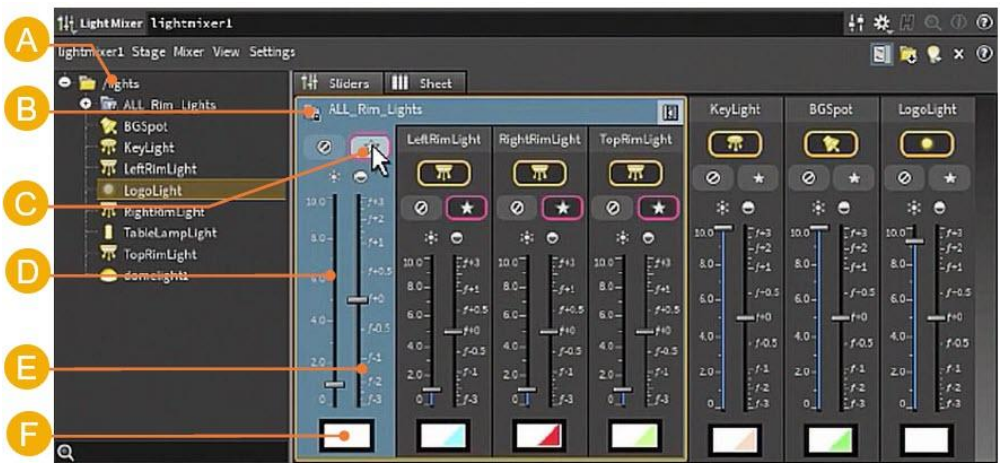
ライトのコレクションを使用すると、プリミティブとライト間の相互作用を定義するルールにより、さらに効率的にリンクを適用することができます。

ライトのインスタンス化

Solaris/LOPコンテキスト内で、Houdiniのプロシージャル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**インスタンスライト**を実行することができます。ポイントにアトリビュートを追加して、昔風の看板に使用された回転する輝度のようなエフェクトを作成することができます。この方法により、ライトのセットアップが簡単になり、エフェクトも容易に追加することができるため、ショットの要求に応じた変更を行うことができます。

ライトミキサー

Ⓐ**Light List**：このリストには、ミキサーに送られるすべてのライトが表示されています。
Ⓑ**Collection**：ミキサーでグループとして機能するように、ライトをコレクションにまとめることができます。
Ⓒ**Solo Lights**：星のアイコンをクリックすると、ライトやコレクションが1つだけになります。
Ⓓ**Intensity Slider**：1番目のスライダでは、ライトやライトコレクションの輝度を制御します。
Ⓔ**Exposure Slider**：2番目のスライダでは、輝度に微調整を加える露出を制御します。
Ⓕ**Light Color**：ここをクリックすると、ライトやライトコレクションに色がつきます。



レンダリング

ショットをレンダリングするときは、基本的にカメラとライトを使用して3Dオブジェクトを撮影し、画像や一連の画像として保存します。ゲームアーティストは、ゲームシネマティックの画像を作成したり、高解像度から低解像度のオブジェクトへテクスチャをベイクするためにレンダリングを使用することもあります。

KARMA [BETA]

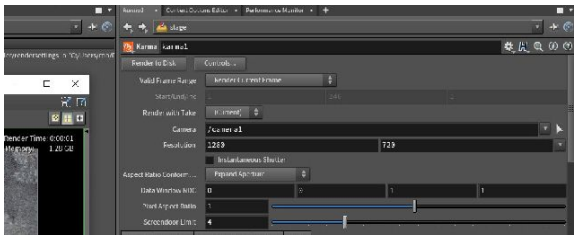
Karmaは、Houdiniの新しいレンダラーで、Solaris/LOPコンテキストで作成したUSDフォーマットや直接USDをレンダリングするように設計されています。
このレンダラーは、VOPによるマテリアルのセットアップを使用し、現在はベータ版ですが定期的に新機能が追加されています。将来的に主要なHoudiniのレンダラーになるため、その機能について理解しておくことをお勧めします。

ビューポートレンダリング

Karmaレンダラーの主要な利点の1つは、パースペクティブビューで使用できることです。Karmaを選択することにより、Solaris/LOPコンテキスト内でのライティングやルック開発の決定に役立つインタラクティブなレンダリング結果が得られます。

KARMA LOP

ビューポートからKarmaのレンダリングをプレビューすることができますが、レンダープロパティの設定やディスクへのレンダリングを行うには、Karma LOPが必要です。ここでは、フレームの範囲やカメラの解像度を設定し、その他の主要な設定を行って、Karmaレンダリングの最終ルックを制御することができます。

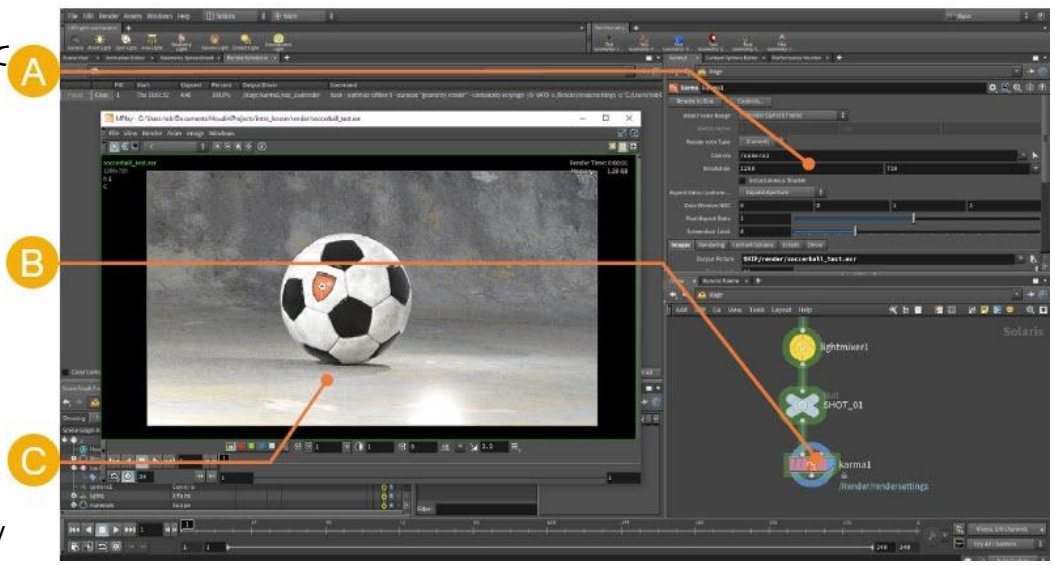


サードパーティ製HYDRAデリゲート

SolarisはUSDに対応することで、**RenderMan 23**、**Autodesk Arnold**、**Maxon RedShift**、**AMD ProRender**のようなHydraデリゲートへレンダリングすることができるようになりました。

ビューポート | KARMA

Ⓐ Render Settings：ディスクへレンダリングするには、Karma LOPを使用してレンダー設定を定義します。ここでは、ディスクへレンダリングするパスを設定したり、カメラ設定などを行うことができます。
Ⓑ Karma LOP：Karma LOPをSolarisノードネットワークの最後に追加します。このLOPの別バージョンを作成することで、テストレンダリングや最終ショットなどの独自の仕上がりをセットアップすることができます。
© MPlay：MPlayに直接レンダリングするか、ディスクへレンダリングした後MPlayでファイルを開き、仕上がりを検討することができます。MantraはMPlayに徐々にレンダリングしますが、KarmaはMPlayに表示される前にフレームを完成させなければならないことに注意してください。



MANTRA

Mantraは、スキャンライン、レイトレーシング、物理ベースのレンダリングエンジンを実装したSolaris以前に開発されたHoudini独自のレンダラーです。Mantraは、ジオメトリ、インスタンス、ボリュームの高効率的レンダリングを深く統合していますが、Solaris/LOPでは動作しません。
一般的に、Houdiniでのレンダリングでは、レンダリングする視点を定義する**カメラ**、シーンを照らす**ライト**、および使用するレンダラーとレンダリング設定を表す**レンダーノード**を使用します。ただし、現在のビュー、ヘッドライト、デフォルトのレンダリング設定を使用してプレビューレンダリングを行うこともできます。

MANTRA プレビューレンダリング

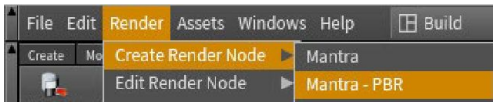
作業中は、Houdiniインターフェース内で作業をプレビューしたくなります。そのため、レンダリングを開始して結果を評価できる場所はいくつかあります。

Render Region：このツールを使用すると、ビューポートにバウンディングボックスが描画され、選択した領域をレンダリングすることができます。このツールはツールバーにあります。パラメーターを変更すると、この領域は自動的に更新されます。

Render to MPlay：このボタンはツールバーの下部にあります。レンダリングを開始し、レンダリングされた画像を確認するための別のアプリケーションであるMplayに送信します。
Render View：レンダリング中の作品を素早く確認できるように、インタラクティブフォトリアリスティックレンダリング（IPR）を提供するレンダービューパネルを使用することもできます。このビューでは、画像全体を低品質で素早くレンダリングし、画像についてクリエイティブな判断をしながら、より高品質な結果をレイヤー化します。

MANTRA 出力ノード

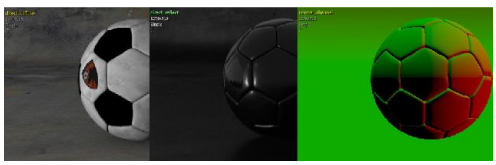
ショットをレンダリングするには、レンダー出力ノードを作成する必要があります。これを行うには、**Render > Create Render Node > Mantra - PBR** を選択します。その後、このノードの名前を変更して、ディスクやMplayにレンダリングするために使用することができます。このノードには、サンプリング、ノイズレベル、全体的な品質など、最終的な画像を制御するために必要なパラメーターの多くが含まれています。



オブジェクトまたはオブジェクトのグループごとに異なるROPを設定することが可能です。これを使用してMattesオブジェクトとPhantomオブジェクトを選択できます。異なるノードを一緒に接続することにより、ROP依存関係を作成できます。チェーンの最終ノードでレンダリングボタンを押すと、他のすべてのノードが最初からレンダリングされます。
Bake Texture ROP は、モデルのレンダリングされたルックからテクスチャを生成するために使用されます。

レンダー出力 | AOVS

ROPには、**イメージプレーン**を設定して、直接照明、間接照明、シャドウ、デプスなどのレンダーレイヤーを作成するためのコントロールがあります。これらのチャンネルは、Houdiniのコンポジットコンテキストや Nukeなどの他の合成ソフトで読み込むことができます。



サードパーティ製のレンダリング

Houdiniは、**RenderMan**、**Arnold**、**Redshift**、**OctaneRender**、**V-Ray**、**Maxwell**などのサードパーティ製レンダラーをサポートしています。マテリアルとレンダリングを適切なサードパーティ製ROPに割り当てて、1つのROPではサードパーティ製レンダラーで一部のオブジェクトをレンダリングし、別のROPでは**Mantra**でオブジェクトをレンダリングするように設定できます。

MPLAY

MPlayを使用すると、Karma、Mantraまたは他のレンダラーでレンダリングされた画像を表示できます。
Ⓐ Main Menu：このメニューでは、画像や画像のシーケンスを読み込んでプレビューできます。必要に応じて、別の形式で保存することもできます。
Ⓑ Render Layer：このメニューを使用すると、色、法線、diffuse_direct または reflect-directなどの異なるレンダーレイヤーを表示できます。
©Timeline：画像のシーケンスを読み込んだ場合、このタイムラインを使用してシーケンスを再生およびスクラブできます。

①Render Time：このビューに直接レンダリングすることがあるので、レンダリング時間の情報が表示されます。
②View Options：中マウスボタンでドラッグしてパンし、右マウスボタンでドラッグして画像の拡大・縮小ができます。
③Channels：これらのボタンをクリックして、赤、緑、青、またはアルファチャネルを注視したり、それらを組み合わせて表示できます。
④Gamma Settings：ビューポートの明るさ、コントラスト、ガンマを設定します。デフォルトでは、リニアワークフローをサポートするためにガンマ2.2が使用されています。

時間とモーション

アニメーションには、時間の経過に伴う変化が含まれます。オブジェクトの位置であれ、あるいはその全体的な形状であれ、時間を進めることで目に見える変化が生じる場合は、アニメーションを作成していることになります。Houdiniは、時間と動きをより高度に操作するためのMotion FXとCHOPに加えて、キーフレームベースのワークフローに必要なすべてのツールを備えています。

キーフレームの設定

キーフレームを使用すると、特定の時点で特定のパラメーター値を設定できます。これらの値が変化すると、シーン内のオブジェクトがアニメーション化されます。次に、アニメーションカーブを使用して、モーションの中間になる品質を決定できます。シーンビューでの作業中に、オブジェクトにキーフレームを設定するために使用する主なホットキーをいくつかご紹介します。

■**キーフレームを設定**	**k**
■**AutoKeyの切り替え**	**Alt + k**
■**キーを操作**	**Ctrl + k**
■**キーを移動**	**Shift + T**
■**キーを回転**	**Shift +R**
■**キーをスケール**	**Shift + E**

Altキーを押しながら、パラメーター名またはパラメーターフィールドをクリックするか、マウスの**右ボタン**を押しながらパラメーターをクリックし、**Channels and Keyframes > Set Keyframe**を選択して、パラメーターペインでキーフレームを設定することもできます。これにより、キーフレームを一度に1つのパラメーターに設定できます。

タイムラインは、キーフレームの編集にも使用できます。タイムラインのフレーム範囲を**右クリック**すると、キーの**切り取り**、**コピー**、**貼り付け**に加え、**置換**、**循環**、**繰り返し**、**引き伸ばし**などの特殊な貼り付けのオプションにアクセスできます。これらすべてのオプションには、メニューにある独自のホットキーもあります。**アニメーションエディタ**に移動する前に、タイムラインで多くの作業を行うことができます。

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したりするときは、**チャンネル**を使って作業します。キーフレームのチャンネルを持つオブジェクトを選択すると、そのチャンネルが有効になり、キーフレームが**タイムライン**や**アニメーションエディタ**に読み込まれます。オブジェクトの選択を解除すると、ピン留めしない限り、チャンネルは選択されなくなります。
チャンネルをピン留めするには、**タイムライン**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。このリストでは、1つまたは複数のチャンネルを選択して、キーフレームや編集中のチャンネルを絞り込むことができます。

タイムライン

タイムラインは、メインワークスペースの下部にあり、アニメーションを再生してスクラブできます。時間はフレーム単位で表示され、デフォルトのレートは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。ここでは、再生設定を素早く行い、時間を移動させるためのホットキーをいくつかご紹介します。

■**早送り**	↑
■**再生**	↓
■**次のフレーム**	→
■**前のフレーム**	←
■**最初のフレーム**	**Ctrl +** ↑
■**次のキーフレーム**	**Ctrl +** →
■**前のキーフレーム**	**Ctrl +** ←

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**、**アクティブチャンネル**を操作できます。リストを使用してチャンネルのグループを作成すると、より簡単にアクセスできるようになります。グループを使用してチャンネルをピン留めして、別のオブジェクトを選択してもチャンネルを利用できるようにすることもできます。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。

フリップブック

シーンをアニメーション化すると、結果を動きで表示したくなります。シーンビュー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。

タイムライン

タイムラインは、時間をスクラブしてキーフレームを作成および編集する場所です。タイムラインは、簡易編集にも使えますが、アニメーション エディターはより包括的な編集に使用します。

Playback Controls
これらのコントロールは、再生、一時停止、次のキーへの移動を素早く行うことができます。その下には、アニメーションオプションとリアルタイム再生のボタンがあります。

Current Time
現在の時間は、フィールドとフレーム範囲の黒いマーカーに表示されます。マーカーは、タイムラインをスクラブするのに使用することができます。

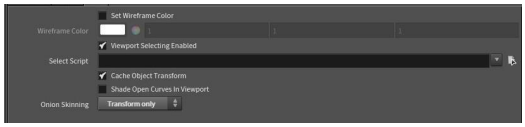
Frame Range
全体の範囲は、左端のアニメーションのコントロールボタンで定義されます。
範囲の下部にあるハンドルを使用すると、可視範囲を縮小できます。

Edit Keys
キーを設定すると、それらはタイムラインに表示されます。**Shift**キーを押して**左**マウスボタンでキーを選択し、**中**マウスボタンでドラッグしてキーを編集します。

Set Key
ここをクリックすると、**Set Key**ボタンでキーフレームが設定されます。小さな矢印をクリックすると、**Auto**キーなどのオプションメニューが表示されます。

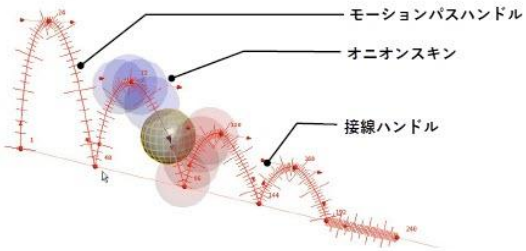
オニオンスキニング

オニオンスキニングを使用すると、現在のフレームの前後のフレームにオブジェクトのゴースト仕様を表示できます。オブジェクトの**Misc**タブを使用してオンにしますが、Frames Before、Frame After、Frame Increment などのオニオンスキニングオプションは、**Scene**タブのビューポートの[Display]パネル **[d]**にあります。



モーションパスハンドル

ポーズツールを使用してアニメーションを行う場合、**モーションパス**オプションをクリックすると、選択したオブジェクトのアニメーションを経時的に見ることができるハンドルが表示されます。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、そこで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示されます。キーフレームを選択して編集することができ、カーブはタンジェントハンドルを使って形を整えることができます。カーブは、キーフレーム間の動きを定義し、動きのクオリティーを定義する上で重要な役割を果たします。

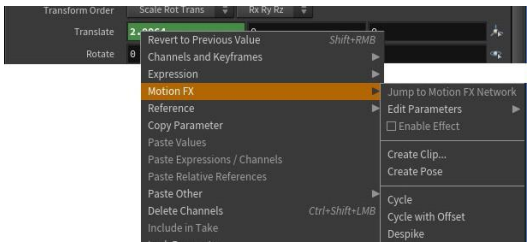
チャンネルを操作している間は、これらのホットキーを使用してキーフレームとアニメーションカーブを表示することができます。

■すべて/ホームを表示	**H**
■パン	**中ボタン**
■ズーム	**右ボタン**

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ーに格納されていますが、**チャンネルオペレータ(CHOP)**を使用して、モーションを操作するためのよりプロシージャルなノードベースの手法を使用することもできます。

チャンネルオペレータを作成する最も簡単な方法は、パラメーターを**右マウスボタンクリック**して、**Motion FX**サブメニューから選択することです。チャンネルリストで作業している時に、これらの効果をチャンネルグループに適用することもできます。



モーションFXは、抽出されて**チャンネルCHOP**に保存されるキーフレームモーションに適用できます。その後、**サイクル**、**ノイズ**、**スムーズ**、**制限**、**遅延**などの効果を既存のモーションに適用できます。**Constraints**シェルフには、1つのパラメーターを別のパラメーターの背後で見ることや遅延、またはジグリングできるツールがあります。

モーションを操作するためのこのノンリニアアプローチは、非常に柔軟な独自の操作方法を提供します。

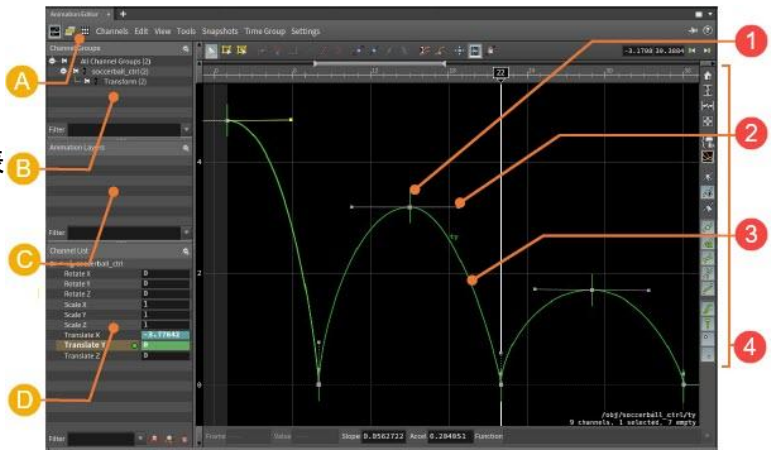
アニメーションエディタ

Ⓐ Editor Options：このエディタは、グラフ、ドープシート、またはテーブルとして表示できます。

Ⓑ 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、チャンネルの選択やピン留めが簡単にできます。

Ⓒ Animation Layers：この領域では、複数の繰り返しを作成するために、異なるチャネルを互いに重ねることができます。

Ⓓ Channel List：選択したオブジェクトのチャンネルがこの領域に表示されます。その後、グラフに表示したいチャンネルの名前を選択できます。



①Key Handles：垂直バーを使用して、キーを前後に移動させるか、ボックスを使用してその値を編集します。

②Tangent Handles：キーフレームに出入りする接線を定義して、曲線を形成するのに役立ちます。

③Curve：アニメーションカーブは、キーフレーム間の動きを決定し、動きの特性を定義します。

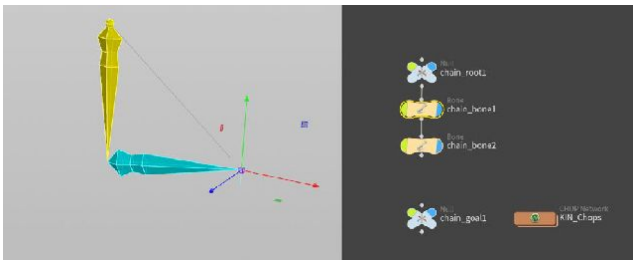
④Curve Functions：アニメーションカーブとハンドルのさまざまな表示オプションを設定できます。

キャラクターリギングとFX

Houdiniには、キャラクターやクリーチャーを作成するための幅広いリギングツールが含まれており、Houdini Digital Assetsにラップして、アニメーターに渡すことができます。Houdiniには、ヘアー、ファー、筋肉、クロス、群衆などのCharacter FXツールもあり、キャラクターのルックを向上させることができます。

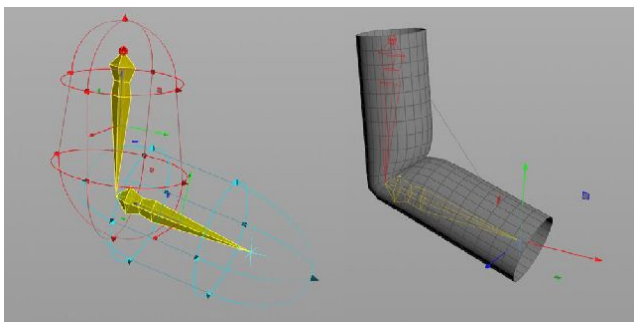
ボーン

Houdiniでは、**Rigging**シェルフにある**Bones**ツールと**Bones from Curve**ツールを使用してボーンを描画し、編集します。各ボーンチェーンは、チェーンルートとボーンで構成されています。他の3Dアプリケーションがジョイントベースであるのに対し、Houdiniでは、**長さ**と**レスト角度**に対するパラメーター付きの**Bone**ノードを使用します。
また、**Bones**ツールを使用して、チェーンにインバースキネマティクスを追加し、**エンドエフェクタ**と、場合によっては**ツイストエフェクタ**を追加することもできます。キネマティクスは、独自のサブネットワークに存在する**チャンネルオペレータ**または**CHOP**ノードによって動きます。



ジオメトリのキャプチャ

次に、キャラクターのジオメトリをボーンに**キャプチャ**して、リアルな動きを伝えるために必要な変形を作成できます。Houdiniのボーンには**キャプチャ領域**が含まれており、ジョイントで正確なオーバーラップを作成しながらジオメトリを囲むように設定できます。このプロセスにより、ポイントに重み付けされたアトリビュートが割り当てられ、そのポイントは、ボーンが移動および回転したときにジオメトリを制御する**Deform**ノードに入ります。



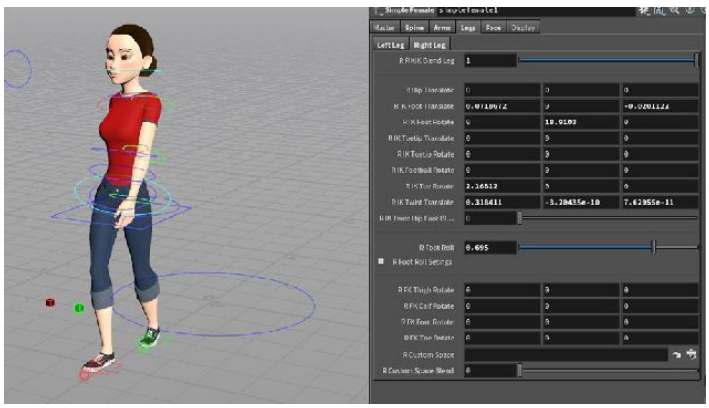
最初は、キャプチャされたジオメトリでは、希望通りのルックが得られない場合があるため、**キャプチャーウェイト**の**編集**やペイントするための様々なツールを使用することになります。これにより、ジョイントでの重み付けを滑らかにして、よりリアルなカーブを作成することができます。**Deform**ノードに接続する**Delta Mush**ノードを使用して、ポイント変形の効果を滑らかにすることもできます。

Bone Capture Biharmonicと呼ばれる新しい手法では、ジョイントを望ましいルックにするために広範なポイントウェイトを必要とせずにジオメトリをキャプチャできます。この方法では、四面体メッシュに重調和関数を設定して、より包括的なソリューションを提供します。

デジタルアセットキャラクター

Houdiniキャラクターを設定してアニメーションチームと共有するには、ボーン、ジオメトリ、マテリアルを**Houdini Digital Asset**にラップする必要があります。

これにより、アニメーターが複数のショットを簡単に参照できるファイルがディスク上に作成されます。ハンドルとキーパラメーターは最上位で使用できるため、アニメーターはリグの内部を気にすることなくキーフレームを設定できます。ポーズライブラリとキャラクターピッカーの設定をアセットに保存して、素早くアクセスすることもできます。

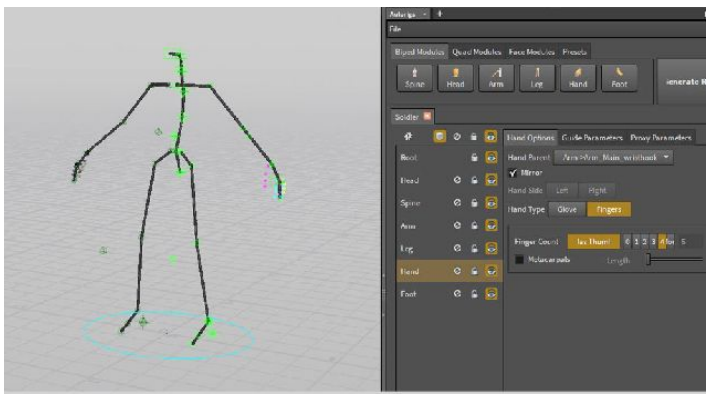


そのキャラクターのいずれかの部分に加えられた変更はアセットに保存され、すべてのショットが更新されます。これにより、管理が容易な堅牢なキャラクターパイプラインが作成されます。

自動リグツール

Autorigsペインを使用すると、キャラクターのジョイントの位置を決定するだけで、二足歩行と四足歩行のリグをセットアップできます。これらにマークを付けると、Autorigsツールは、すぐに使えるボーン、キネマティクス、Nullのコントロール 、デジタルアセットUIを備えた完全なリグを構築します。

ネットワークには、ベースジオメトリが含まれており、Captureノードと**Deform**ノードの中に入ります。このキャラクターは、共有可能なデジタルアセットとして制作に使用できます。



チャンネルグループ

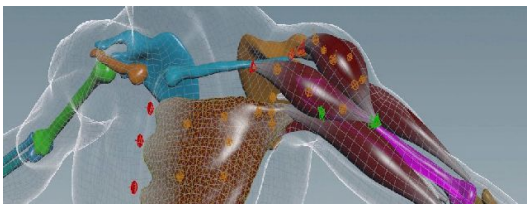
Houdiniでアニメーションを作成すると、スコープ指定されたチャンネルをキーフレーム化して**アニメーションエディタ**に表示することができます。通常、これらのチャンネルは現在の選択範囲に基づいています。キーフレームを打ちやすくするためにチャンネルをスコープ指定し、ピン留めして、**チャンネルグループ**をまとめることもできます。
キャラクターをデジタルアセットとして設定した後、パラメーターペインの左上にあるアイコンをクリックし、**Parameters and Channels > Create Nested Channel Groups**を選択し、アセットのフォルダ階層をガイドにしてグループを作成します。よく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。

キャラクター FX | ヘア＆ファー

Houdiniには、**Add Hair**ツールから始まるキャラクターのセットアップやグルーミングに使用できるヘアとファーのツールセットがあります。これらのツールを使用した場合、ガイドヘアを操作し、ワイヤーシミュレーションを使用して、それらをアニメーション化した後、リアルさを演出することもできます。

キャラクターFX | 筋肉と皮膚

Houdiniでは、アニメーションを付けたクリーチャーに筋肉を追加し、シミュレーションを必要とせずにスキンデフォーマとしてそれらに適用することができます。
まず、**Muscle Tool Shelf**を使用して簡単な筋肉のフォームを作成します。次に、筋肉の形状と配置を調整し、それをキャラクターリグに付けて、自動的な二次アニメーションまたは小刻みな揺れを有効にします。Houdiniの筋肉システムは、デジタルアセットの統合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）と非FEM（スキンデフォーマ）の両方の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、キャラクターのスケルトン、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、パーティクルシステムに似たシミュレーションのポイントに割り当てられ、単純なルールを組み合わせて複雑な動作を作り出し、エージェントは他の動的要素と相互作用することができます。例えば、エージェントが通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にトリガーされたりすることがあります。

キャラクターピッカー

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します。これをファイルに保存し、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ができます。
Ⓐ**Tabs**：手、足、顔などの、体のさまざまな部分に複数のタブを設定できます。
Ⓑ**Controls**：リグにさまざまなハンドルのマーカーを配置した後、テキストや色を追加して、ハンドルを区別できます。
©**Background Image**：キャラクターの視覚的な表示を追加して、マーカーを体の一部に適切に関連付けることもできます。

ポーズライブラリ

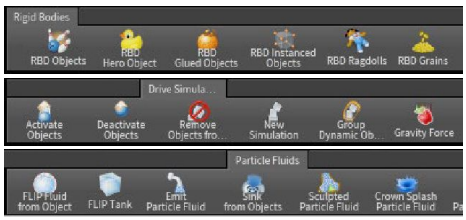
Pose Libraryペインでは、キャラクターのポーズやクリップをキャプチャして、後で参照できるようにします。タイムライン上のフレームに移動して、ここをクリックするとポーズを適用できます。
①**Pose**：1つのフレームから撮影したポーズを保存します。そのポーズのパラメーター設定はすべて、現在のシーンのキャラクターに適用されます。次に、これを使用して別のポーズに補間します。
②**Clip**：クリップには、長期間のキーフレームのセットが入ります。これらには、歩行サイクルまたは逆再生のような特定の動きも問題ありません。

ダイナミックシミュレーション

Bullet Rigid Bodyの破壊、Pyro FXの火と煙、FLIP流体の海や液体を制作しているかどうかにかかわらず、Houdiniを使用すると、統合されたダイナミクス環境で作業することができます。異なるソルバー同士でも、より直接的な結果を取得するために、お互いを連携させることができます。

シェルフツール

ダイナミックシミュレーションを設定するには、**ジオメトリ**または**SOP**コンテキストのノードのほかに、**ダイナミック**または**DOP**コンテキスト内のノードのネットワークが必要です。シェルフツールを使用すると、これらのノードがすべて追加され、シミュレーションの設定に必要なクリック数を減らすことができるので、常に使用することをお勧めします。その後、ネットワーク内に入り、すべてのノードを探索することができます。



シェルフツールは、ノードのグループを自動的に設定するのに最適です。これらのシェルフで作成されたネットワークがどのようにまとめられているかを見ることは、DOPネットワークをゼロから構築することを検討した場合に、後々非常に役立ちます。

ダイナミックソルバー

各シミュレーションの中心にあるのがダイナミックソルバーです。これはシミュレーションの中枢であり、動的オブジェクト、力、衝突オブジェクトのすべてを統合し、最終的な結果を作成します。シェルフツールでは、これらのソルバーをダイナミクスネットワークに配置し、ノードを接続します。

- **Rigid Body Solver**：効率的なBulletソルバーまたはHoudiniのビルトインソルバーを使用して、剛体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動作させたいが、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**：このソルバーは、波の飛沫と波のエフェクトを作成するためのFLIP流体シミュレーションを作成します。
- **Whitewater Solver**：Flipソルバーを完成させた後、このソルバーを実行して、フォーム、スプレー、バブルを作成することができます。
- **POP Solver**：パーティクルとグレインに使用されるこのソルバーは、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。ソフトボディや布のようなシミュレーションにも使用できます。
- **Wire Solver**：このソルバーは、髪の毛や毛皮、または船のリギングや樹木の枝などの様々なワイヤーオブジェクトに使用できます。
- **Finite Element Solver**：四面体で決定された連続的なマテリアルや固体の物理をシミュレートします。このソルバーは、筋肉、ソフトボディのシミュレーション、木材を割るなどの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のシミュレーションを作成します。
- **Crowd Solver**：ターゲット、パスの障害物、足の配置を操作しながら、ルールに基づいて群衆エージェントをアニメーション化するためにロジックを使用します。
- **SOP Solver**：SOPネットワークを使用して、オブジェクトに接触した際、壁が凹むような、時間の経過とともにオブジェクトの形状を進展させます。

OPENCL

POP Grainノード、**Pyro Solver(Advancedタブ)**、**FLIP Solver(Volume Motion > Solverタブ)**などのソルバー上で**OpenCL**を使用すると、GPUを使用してより高速なシミュレーションを実現できます。

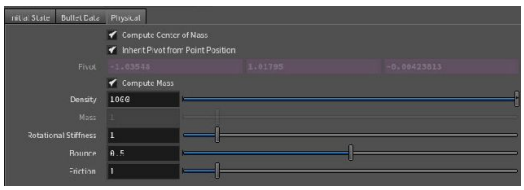
フォース

動的な動きを作り出すためには、"ボールを転がす "ための力が必要です。最も基本的な力は重力ですが、ファン、流体、磁石などの他の外力もシミュレーションの運動を開始させる役割を果たします。

- **Gravity Force**：物体にかかる下向きの力で、あたかも重力場の中にいるかのように作用します。
- **Drag Force**：オブジェクトの既存の動きと反対方向に力とトルクを適用して、動きを減速または減衰させます。
- **Uniform Force**：正確な量の力とトルクは、乱気流を追加するためにノイズDOPによって増加させることができます。
- **Fan Force**：円錐形の力を物体に加えます。
- **Fluid Force**：布やワイヤーなどの柔らかい物体を流体で変形させます。
- **Wind Force**：押出力は、それ自身の速度を超えない範囲で、物体の速度を増加させることができます。
- **Magnet Force**：力場を表すためにメタボールを使って引きつけたり、反発させたりします。
- **Vortex Force**：竜巻付近の物体のように、物体が曲線の周りを周回する渦糸のような力を作成します。

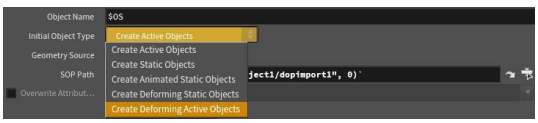
動的オブジェクト

オブジェクトを選択し、シェルフツールを使用して、シミュレーションに追加した場合、Houdiniはオブジェクトのジオメトリを使用して動的オブジェクトを作成し、密度、摩擦、弾性などのダイナミックプロパティを追加します。



アクティブ VS スタティック

アクティブな動的オブジェクトは、静的オブジェクトが存在しない場合は、力と衝突の影響を受けます。アニメーションや変形ジオメトリを使用したい場合は、動的オブジェクト上で、**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定義する必要があります。



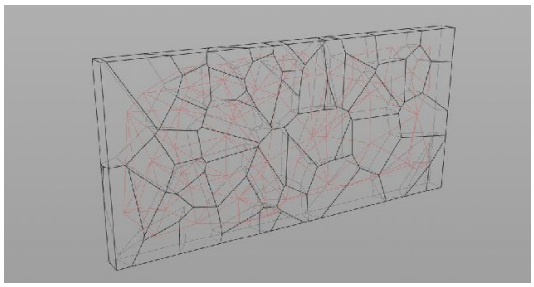
衝突（コリジョン）

衝突オブジェクトもシミュレーションの重要な要素です。**地面**を設定して、衝突の連続したサーフェスを作成したり、静的オブジェクトまたは変形オブジェクトを使用することができます。

各動的オブジェクトには、コリジョンボリュームの表示と最適化の設定もあります。コリジョンを可能な限り正確にしたい場合もありますが、シミュレーション時間の高速化の必要性とのバランスをとる必要があります。

リジッドボディコンストレイン

リジッドボディシェルフには、シミュレーションに影響を与えるために使用できる多くのコンストレインがあります。これらには、**ピン、スプリング、スライダー**などのコンストレインがあります。また、リジッドボディシミュレーションを設定する際に、**Glue Objects**を使用して、接着を「緩める」か衝突が発生するまでオブジェクトを保持することもできます。



タイムラインフィードバック

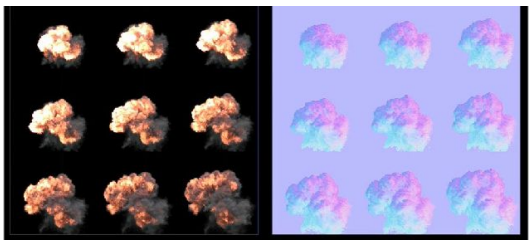
シミュレーションを開始するには、タイムラインで**再生**ボタンを押します。シミュレーションが進行すると、タイムラインがハイライト表示され、シミュレーションがメモリにどれだけキャッシュされているかが示されます。再シミュレーションすることなくタイムスライダーを動かして確認することができます。

ディスクへのキャッシュ

シミュレーションが完了したら、DOP内からシミュレーションファイルを保存してロックするか、一般的にはシミュレーションしたジオメトリを**bgeo**シーケンスに書き出すことができます。これにより、制作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の結果を簡単に扱うことができます。

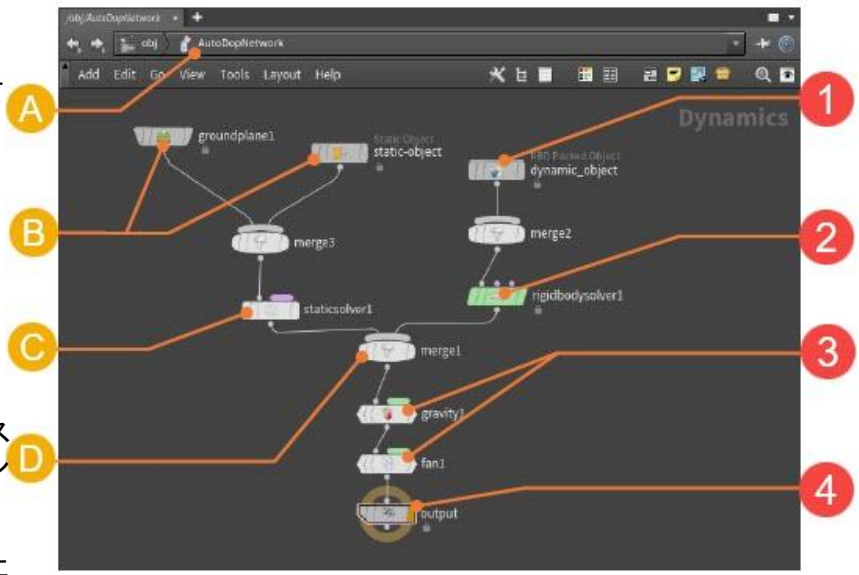
ゲームにおけるリアルタイム FX

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。ゲーム性のあるアートにリジッドボディ、PyroFX、流体などの異なる種類のHoudiniシミュレーションの変換についての詳細は、**SideFX Labs Tools**をチェックしてください。



AUTODOPNETWORK

シェルフツールを使用して、動的オブジェクト、衝突オブジェクト、フォースを作成する場合、
Ⓐ**AutoDopNetwork**は、すべてのパーツを組み合わせて作成されています。
Ⓑ**Static Objects**：これらのノードは、地面と静的衝突オブジェクトのプロパティを設定します。
Ⓒ**Static Solver**：このソルバーは、動的オブジェクトが静的オブジェクトとやりとりする間、入力オブジェクトを保持します。
Ⓓ**Merge Node**：ダイナミックシステムの一部をまとめています。シミュレーション中に、接続されたノードがチェーンの上下で評価され、すべてが相互作用するようになります。

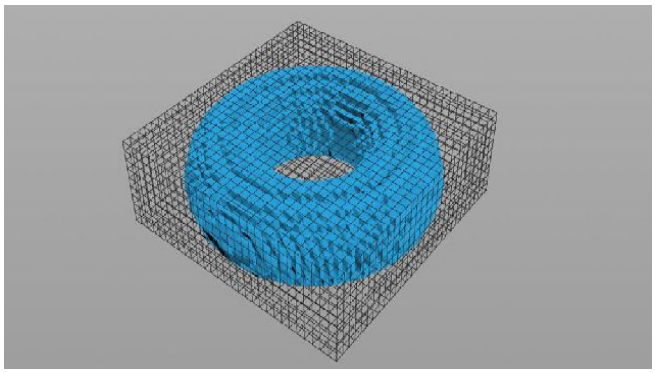


①Dynamic Objects
このノードは、ジオメトリをDOP環境に持ち込み、基本的なプロパティを割り当てます。
②Rigid Body Solver
関係するオブジェクトのシミュレーションを生成するソルバーです。
③Forces
重力や風などの力を利用して動的オブジェクトに影響を与えるノードです。
④Output node
シミュレーションをキャッシュアウトしたい場合、このノードを使用して.simファイルを出力することができます。

クラウドFXとボリューム

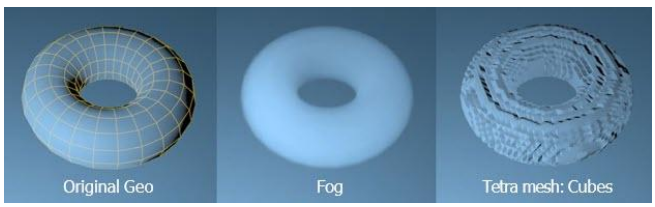
Houdiniのビジュアルエフェクトの大部分は、ボリュームデータの使用です。Houdiniでは、ボリュームはツールがジョブを実行するのに役立つように内部に格納されていることがよくありますが、それが何であるかを学び、やがてそれらを直接操作する方法を学ぶことをお勧めします。

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記述します。
ボクセルは3Dピクセル、立方体のグリッドであり、各ボクセルにはボリュームの表示方法に関する情報が含まれています。これらを使用するため、雲のような塊状の形状に適しています。
ボリュームベースのオブジェクトの視覚的クオリティは、その3Dグリッドの解像度によって定義されます。
解像度が高いほど、結果はより高品質になりますが、その分のパフォーマンスに影響を与える可能性があります。



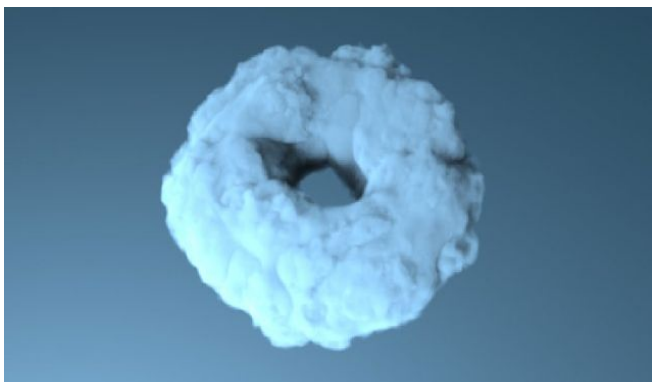
ISOオフセット

ジオメトリコンテキストにある**IsoOffset**ノードを使用すると、任意のマニホールドポリゴンジオメトリを取得し、Houdiniボリュームを作成してHoudiniで使用することができます。
霧やテトラメッシュとして形状を表示するために、さまざまな出力タイプから選択することができます。

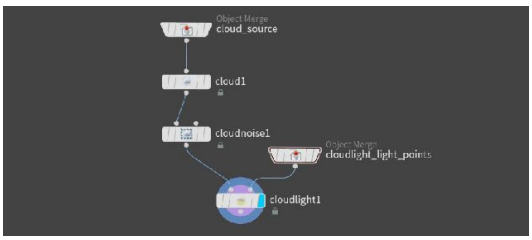


CLOUD FX

このツールセットは、ジオメトリを照明付きの雲のようなVDBボリュームに変換します。
Cloud Rigツールは、個々のクラウドを調整する場合や最終のルックに貢献する**クラウド**、または、**クラウドノイズ**、**クラウドライト**などの下位レベルのツールをよりよく理解する方法として役立ちます。



結果として作成したネットワークは、クラウドソースをインポートし、これらの他のノードを適用し、HoudiniボリュームとVDBを使用して雲のような効果を作成します。Houdiniには、空をボリュームメトリックな雲で埋め尽くす**Sky Rig**ツールも付属しています。



UE4などのゲームエンジン用の雲景を作成するには、HoudiniでSkyrigを使用し、それをメッシュに変換してUnrealでSpawn Surfaceとして使用することができます。
SideFXのウェブサイトには、**Andreas Glad氏**による素晴らしいチュートリアルがあります。

OPEN VDB

“OpenVDBは、アカデミー賞を受賞したオープンソースのC++ライブラリです。3次元グリッド上で離散化されたスパースボリュームデータの効率的な保存と操作のためのツール群で構成されています。ドリームワークス・アニメーション社が開発・保守しており、長編映画制作で一般的に使用されているボリュームアプリケーションで使用されています。” **– openvdb.orgより引用**

Houdiniには、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るさまざまなOpenVDBボリュームノードがあります。

ボリュームの内部

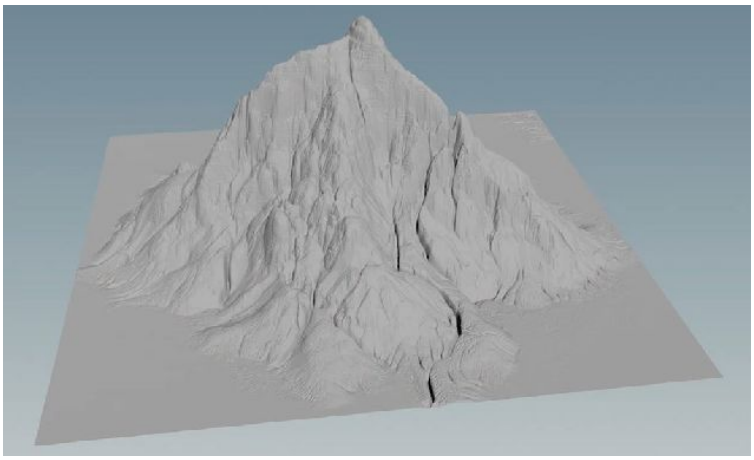
Houdiniのツールの多くは、ユーザーには見えない形で内部でボリュームを利用しています。
ここでは、ボリュームが作品に貢献している部分をいくつか紹介します。

■**コライダー**：デフォルトでは、ボリュームはジオメトリをダイナミックシミュレーション用のコライダーに変換します。
■**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密度や速度などのフィールドを定義します。
■**ヘア＆ファーツール**：これらのツールは、ボリュームデータを使用してグルーミングの計算を支援します。
■**Terrain**：Heightfieldツールは、各ボクセルに各グリッドポイントの地形の高さが含まれる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で水深と霧のエフェクトを作成します。

Terrainとハイトフィールド

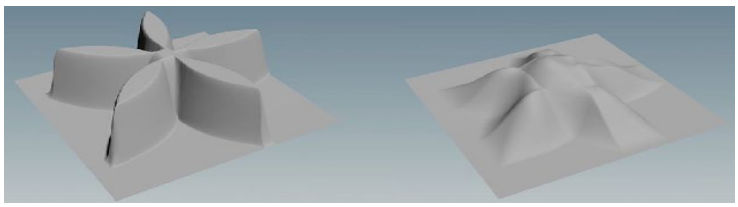
Houdiniでのプロシージャルな地形生成は、シェイプをレイヤー化して、ノイズを追加し、侵食シミュレーションを実行してデジタル風景の外観を定義できるHeightfieldノードのコレクションを用いて行うことができます。この作業はコンポジットに似ていますが、すべての作業を3D形状で行うことになります。

Houdiniには、地形を生成して形を整えるためのさまざまな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**ハイトフィールド**と呼ばれるグリッドポイントでの地形の高さが含まれています。ジオメトリネットワークを通過するデータには、複数のハイトフィールドを含めることができます。これらのツールにアクセスするには、**Terrain**デスクトップを使用します。Houdiniビューポートでは、2Dのハイトフィールドを3Dサーフェスとして可視化でき、マスクフィールドは3Dサーフェス上に赤い色合いで表示されます。ハイトフィールドをレンダリングするための専用の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のコリジョンサーフェスとして使用することができます。



パターン

基本とする解像度を定義するために**Heightfield**ノードを配置した後、**Heightfield Pattern**ノードを使用すると、多くのスターター形状にアクセスすることができます。線形、同心円、または放射状のランプ、線形のステップ、星やボロノイセルなどの放射状に対称的な形状を設定できます。
これらの形状をぼかしたり、変形させて、地形を作成するための形状を得ることができます。また、要素を組み合わせたり、レイヤーを重ねて、より洗練された結果を得ることもできます。

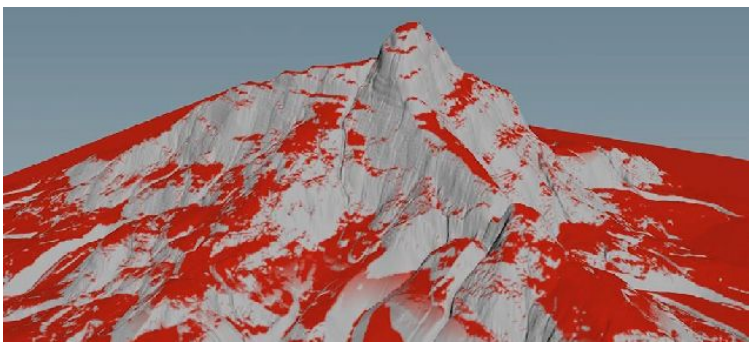


ノイズ

地形を構築していくと、ノイズを追加して自然な外観のレイヤーを追加することができます。Perlin、Sinusoid、Worleyなど様々な種類の中からノイズを選択できます。
これにより、地形にリアルさが追加され、様々な形状のノイズを組み合わせることで、多種多様なリアリティのある地形を生成することができます。

マスク

また、ハイトフィールドツールでは、各ボクセルが**マスクレイヤー**を含む2Dボリュームの2次的なタイプも使用しています。ほとんどの地形ノードは、ノードによって変更される地形を制御するマスクレイヤーを含めた2番目の入力を持っています。さまざまな方法でマスクを作成し、それを使用してディテールを追加したり、地形を形成する際に役立ちます。また、ハイトフィールドにマスクを描画したり、ペイントしたりすることもできます。



侵食

Heightfield Erodeノードは、降雨量、土壌の侵食性、エントレインメント率を変数として使用して、侵食と堆積物の蓄積をシミュレートします。このノードは、再生中に反復的に動作します。
最初のフレームには何の影響もないように見えます。
このノードが侵食をシミュレートする様子を見るには、タイムラインで再生ボタンを押す必要があります。

出力オプション

ゲームエンジンなどの別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いくつかあります。
Heightfield Outputノードを使用して、高さやマスクレイヤーをイメージとしてディスクに出力し、テクスチャとして取り込むことができます。
また、Houdini Engineプラグインを使用してUE4などのアプリケーションで開く**Houdini Digital Assets**を作成することもできます。UE4では、Unrealのbuilt-in Terrainツールと連動するデジタルアセットを設定することもできます。

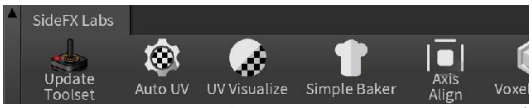
SideFX Labs

SideFX Labsは、Houdiniのアーティストやゲーム開発関連のワークフローを高速化することを目的としたハイレベルツールのコレクションです。UV処理やシミュレーションからモーションベクトルの生成に至るまで、様々なツールが開発されています。

Houdiniの全てを使用して、映画、TV、ゲームのコンテンツを生成することはできますが、このツールセットはHoudiniでは、現在利用できないアーティスト固有のタスクに対応します。これらのツールは、通常のHoudiniの開発サイクルとは別に開発されています。試用する準備ができ次第利用することが可能です。Houdiniからの直接ダウンロード、またはSideFX **github**ページからアクセスできます。

ツールのダウンロード

Houdiniには、デスクトップ上で非表示にされているSideFX Labsシェルフタブがあります。シェルフを表示する場合は、メニューセットに追加する必要があります。
表示後、**[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。多くのツールはベータ版であるため、**[Production Builds Only]**オプションを**オフ**にすることを推奨します。



シェルフには多くのツールが表示されます。しかし、ビューポートまたはネットワークビューで**Tabキー**を押した際にのみ使用できるツールもあります。これらのノードの前には**Labs**の表記があり、容易に認識することが可能です。

FXツール

Houdiniは、強力なFXツールとして認知されており、SideFX Labsは、ゲームやVR制作のリアルタイム環境で使用するための結果を処理するツールを備えています。Labsには、シミュレーションを最適化してテクスチャ、fbx、csvなどにエクスポートする際に役立つ様々なツールがあります。

- **Texture Sheets**：アニメーションからスプライトシートを作成、各カラーチャンネルに保存されるデータのカスタマイズが可能です。

- **Make Loop**：アニメーションしているメッシュまたはボリュームをループさせます。
- **Fire Presets**：炎のシミュレーションを手早く生成、レンダリングし、トーチのような小さなものから大小高さ1mまで様々なサイズにプリセットで設定できます。
- **Vertex Animation Textures**：Vertex Animation Textures ROPは、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出力し、クロス、RBD、流体、パーティクルの複雑なアニメーションのリアルタイム再生を可能にします。
- **Destruction Cleanup**：RBDシミュレーションの出力前に重複ジオメトリの削減、法線とアトリビュートのクリーンアップを行います。
- **Skinning Converter**：トポロジーに変更の無い変形メッシュのデフォメーション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。
- **Volume to Texture**：UE4用のRyan Brucks氏によるボリュームプラグインで使用可能なテクスチャの出力が可能です。
- **Motion Vectors**：速度フィールドまたはポイントアトリビュートを元に、シェーダーでモーションのリタイミングを可能にする2Dモーションベクトルを生成します。
- **Flowmap**：このユーティリティツールは、入力ジオメトリにフローマップのテンプレートを設定します。
- **Flowmap Visualize**：Houdiniビューポートでのフローマップテクスチャの高画質リアルタイムプレビューです。
- **Flowmap Obstacle**：Flowmap Obstacle SOPは、ジオメトリを基にしたフローマップの変更を容易にします。
- **Niagara ROP**：オールインワンHDAで、UE4 Niagara データインターフェースで使用可能なBulletシミュレーションからのimpactの出力、データ分割、データの補間を行います。
- **Gamedev Procedural Smoke**：Procedural Smoke SOPは、煙を表現するアニメーションボリュームを生成します。
- **Pyro Preview ROP**：ライトリグを生成し、Mantraノードでボリュームの高速プレビュー設定を行います。
- **RBD Director**：Bulletシミュレーション用のヘルパーノードで、ピースをアクティブ化やフォースの追加、キネマティックからアニメーションへの変更処理を可能にします。
- **RBD Fracture**：標準のVoronoi破砕よりもコントロールが豊富で、RBD Material Fractureノードよりも複雑ではない破砕方法です。
- **RBD to FBX**：RBDシミュレーションをボーンベースのFBXとして手早く出力できます。
- **ROP Vector Field**：ボリュームまたは点群からUE4互換の速度フィールドを生成します。
- **ROP Volume Texture**：ボリュームデータを2Dテクスチャシートに変換します。

メッシュ処理

高精度のメッシュをゲームに取り込むには、フォトグラメトリ、トポロジーの最適化、メッシュの削減、UVレイアウト、マップのベイクなど、多くの手順があります。Labs ツールを使用することで、ワークフローをまとめ、使用度の高いソフトと統合し、プロセスを簡略化できます。

- **AliceVision Photogrammetry**：3D再構成とカメラ追跡アルゴリズムを提供する写真測量コンピュータビジョンフレームワークです。

Reality Capture：このプラグインを使用すると、メッシュパイプラインを合理化するためにHoudini内からReality Captureプロセスを実行することができます。
ZBrush Bridge：GoZは、Zbrushの高速ファイル転送機能で、ファイルパスや拡張子に煩わされることなく、HoudiniとZbrush間でメッシュのシームレスな送信を可能にします。
Delete Small Parts：接続性とサイズに基づいて細かい破片を削除します。
Delight：フォトグラメトリテクスチャから光と影の変動を取り除きます。
GameRes：高解像度モデルを低解像度にするフルパイプラインノードです。
Games Baker：ハイポリからローポリへの一致を基にテクスチャを生成します。
LOD Hierarchy：LODレベルを作成、FBXとして出力します。

ワールドビルディング

デジタルワールドは、より大きく、より複雑になり、効率的なワールドビルディングのワークフローが重要です。ニューヨーク市の再現、鬱蒼とした森、SF風のインテリアにディテールを追加するために、Labツールが用意されています。

Physics Painter：物理オブジェクトを他のオブジェクトにペイント配置するSOPです。
Building Generator：ユーザー定義のモジュールライブラリを元に、低解像度のブロックアウトジオメトリをディテールのある建物に変換します。

OSM Import：Open Street Mapデータを読み込みます。
OSM Buildings：OSMデータから建物を生成します。
Cable Generator：ケーブルの高い部分「固定 (pin)」と低い部分「たるみ (sag)」を表すカーブを元に、ユーザー定義によるケーブル数、形状、色で垂れ下がったケーブルをを生成します。
Curve Branches：カーブ上にカーブを散布し、多くの直観的なコントロールによって、きれいな幾何学的な枝から有機的な蔦まで生成できます。このSOPを複製し連結することで、L-Systemsの外観に似ていてより制御しやすい、再帰的な成長を生成可能です。
Dirt Skirt：オブジェクトと地面が交差する部分にジオメトリ「スカート」を作成、ゲームエンジンでソフトブレンドとして使用可能です。
Lot Subdivision：ポリゴン面をパネルに分割します。
MapBox：mapbox.com提供のデータを元に、色、標高、そしてOpen Street Map (OSM) カーブを生成します。
SciFi Panels：RebirthプロジェクトからのSF的なパネル生成のHDAの例です。
Snow Buildup：入力メッシュに雪の堆積を表現するジオメトリを追加します。
Terrain Texture ROP：Terrain Texture ROP SOPは、高さフィールド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、ゲームに対応したジオメトリを簡易的に作成できるように設計された様々なモデリングツールが含まれています。

Decal Projector：デカール (ローカル化されたジオメトリとテクスチャ) をジオメトリに投影します。
Calculate Slope：サーフェスの勾配を方向で比較し計算し、オプションとして結果をぼかしたり再マッピングしたり可能です。
Curve Sweep：入力カーブに沿ってプロファイルをスイープします。プロファイルのタイプ、幅、そしてねじれの動作を簡単に制御できます。
Extract Silhouette：オブジェクトに対しXYZの軸の1つから投影したアウトラインを生成します。

UVマッピング

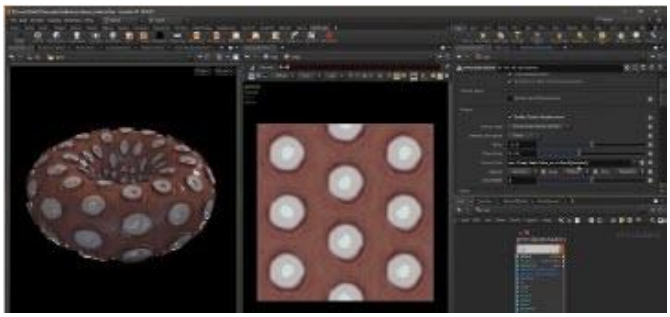
テクスチャUVは、ゲームアートを作成する上で重要な部分であり、これらのツールはHoudiniの既存のUVツールセットを強化して、より高速且つ効率的なものにします。

Auto UV：UVアトリビュートを自動生成します。
Inside Face UVs：ボロノイで破砕したジオメトリの内面にUVを生成します。
UV Transfer：ソースとターゲットジオメトリ間でUVを転送します。
UV Visualize：UVデータのさまざまな視覚化方法です。

インテグレーション

これらのツールにより、Houdiniへのデータのインポート、エクスポート及びゲームエンジンへのデータのエクスポートが容易になります。

Substance COP：Houdini用Substanceプラグインにより、Substance ArchiveファイルをHoudiniのCOPコンテキストにロードできます。



Rizom UV：Rizom UV Bridgeは、HoudiniとRizom UV間の通信を容易にする4つのSOPのセットです。
Quad Remesher：Exoside社のQuad Remesherコマンドラインインターフェースへのラッパです。
Instant Meshes：Instant Meshesへのブリッジプラグインです。
Sketchfab：Sketchfabへのジオメトリのアップロードを可能にします。
3D Facebook Image：3DシーンをFacebookにアップロード可能な 2.5D画像に手早くレンダリングします。
Marmoset ROP：Houdini内にmviewを手早く生成できます。
Gaea Tor Processor：Gaeaで生成された .TORファイルをロードできます。

その他のこと

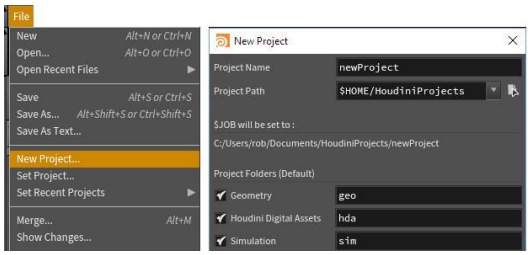
より多くのツールが定期的に追加されています。詳細については、SideFX.com/labsをご参照ください。

ファイルマネジメント

Houdiniを使用して作業している間に作成したすべてのファイルを管理する方法を理解することは、アーティストとして成功するために非常に重要なことです。一般的なシーンファイルは、ディスク上に外部の依存関係を持っていることがあり、特にファイルを別のコンピュータに移動させる場合は、これらを管理することが重要になります。

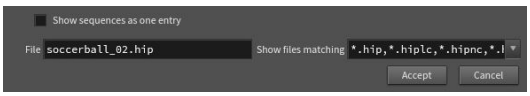
プロジェクトディレクトリ

Houdiniは、ハードドライブ上に分散したファイルで作業することができますが、これはユーザーの作業を共有し、ファイルの依存関係を管理することが難しくなります。**File > New Project**を使ってプロジェクトディレクトリを設定するか、**File > Set Project**を使って既存のプロジェクトディレクトリを作業の基本として選択することをお勧めします。これにより、全ての必要なプロジェクトファイルに関して、ローカルの依存関係を設定することが簡単になります。



シーンファイル | .HIP

Houdiniで作業するときの主なファイル形式は、**.hip**ファイルとなります。このファイルには、全てのノードとネットワークが含まれており、作業を保存するときに使用されるファイル形式です。

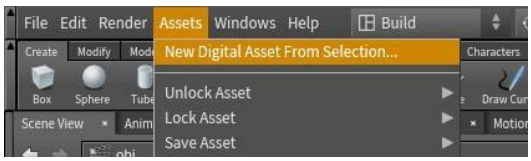


ユニバーサル・シーン・ディスクリプション | USD

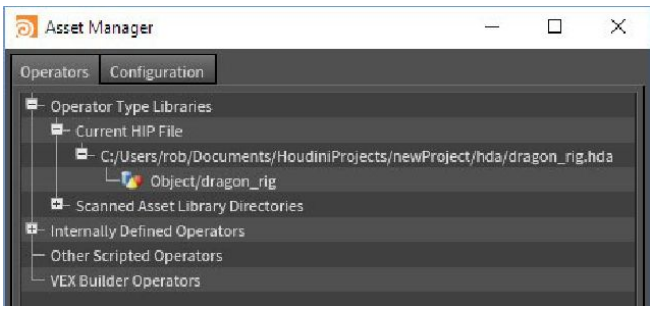
Houdiniでは、Solarisのライティングとルックデブ環境は、PIXAR社によって開発されたオープンソースの主導的な役割に位置する**USD [ユニバーサル・シーン・ディスクリプション]**で動作します。Solarisでは、USDがネイティブであり、プロシージャルノードを使用して、リファレンス、ペイロード、レイヤー、コレクション、バリアント、LODを管理することができます。

Houdiniデジタルアセット | .HDA

また、Houdiniネットワークを**Houdini Digital Asset**にし、**.hda**ファイルにカプセル化して保存することもできます。アセット内のパラメーターは、アセットのカスタムUIを作成するためにトップレベルに昇格させることができます。これらのファイルは、他のアーティストと簡単に共有することができ、プロジェクトのライフサイクルを通してアセットが進化していく中で、堅牢なリファレンスアーキテクチャを提供します。

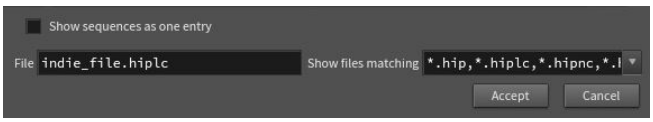


アセットを作成して読み込むためには、**アセット**メニューを使用することができます。また、そのメニューにある**Asset Manager**を使用してシーンに読み込まれたアセットを管理することもできます。シーンに読み込まれた2つのHDAファイルが同じ名前の場合、Houdiniはマネージャーで設定されたルールに基づいてそのうちの1つを選択します。HDAファイル内のアセット定義に加えられた変更は、そのファイルを参照しているシーンに自動的に引き継ぎます。古いバージョンのデジタルアセットファイルには.otlという拡張子が付いている場合もありますが、これは.hdaファイルと全く同じように動作します。



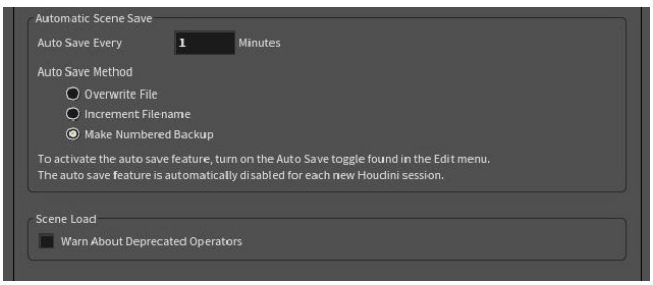
APPRENTICEとINDIEファイル

無料版の**Houdini Apprentice**と限定商用版の**Houdini Indie**は、商用版のHoudiniでは開けない異なるファイル形式を使用しています。Apprenticeのファイル形式は**.hipnc**（非商用）を使用し、Indieは**.hiplc**（限定商用）を使用します。HDAファイルと画像ファイルの拡張子は同等の拡張子になります。



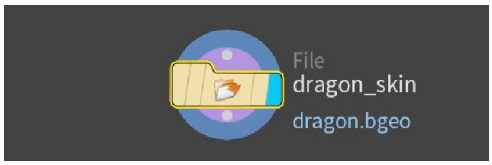
作業のバックアップ

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連番のバックアップを作成します。これにより、初期のイテレーションを確認したい場合や、作業ファイルに何か問題が発生した場合に、遡るためのファイルが提供されます。
また、**Edit > Preferences > Save and Load**のオプションでHoudiniを**自動保存**に設定することもできます。これらのバックアップファイルは、すべてディスク領域を占有するので、時々削除することをお勧めします。



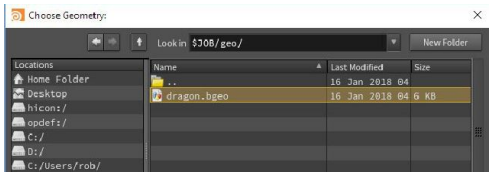
FILE SOP

File > Import > GeometryでジオメトリをHoudiniにインポートすると、ジオメトリ（SOP）レベルで**File**ノードが作成されます。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、そのファイルに加えられた変更はHoudiniシーンでも更新されます。この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操作する場合、使用するパスによって、プロジェクトディレクトリを別のコンピュータまたはクラウドに移動したときの動作が決まります。直接パスは、ファイルを移動すると壊れてしまうので、シーンファイルをパスの「基本」として定義する**$HIP**か、プロジェクトディレクトリを定義する**$JOB**を使用する必要があります。**Render > Preflight Scene** を使用して、シーンファイルが適切に設定されているかどうかを確認することができます。



ディスクスペースの管理

大きなシーンファイル、バックアップファイル、大規模なシミュレーションは、多くの**ディスク容量を消費**します。ご使用中のコンピュータの容量が満杯にならないように注意してください。これは、不安定要素の問題につながる可能性があります。外付けドライブなどを使用して最大のファイルを保存し、コンピュータのメインディスクには日々の作業を行うのに十分なスペースを確保しておきましょう。

相互運用性

Houdiniからのインポートとエクスポートには、さまざまなファイル形式があります。ここでは、一般的なHoudiniパイプラインで使用する主な形式をいくつか紹介します。

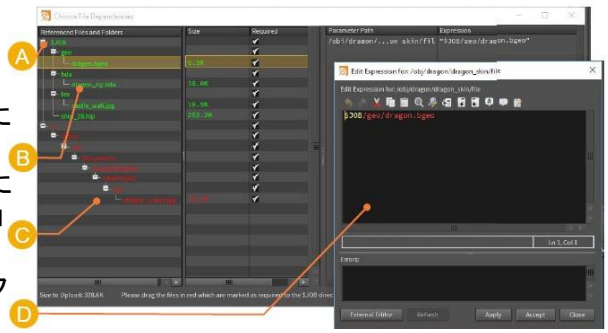
Houdiniファイル：Houdini専用の.hipと.hda以外にもいくつかのファイル形式があります。
.bgeo：この形式は、UV、ベロシティ、法線などの関連するアトリビュートとともにジオメトリを保存します。アニメーションやシミュレーションは、モーションを保存するために連番のbgeoファイルとして、保存することができます。bgeo.gzファイルは、この形式を圧縮したものです。
.sim：これらのファイルは、シミュレーションをディスクにキャッシュするためのシミュレーションデータを保存することができます。
これらのファイルを使用する人もいれば、.bgeosを使用してシミュレーションをキャッシュする人もいます。
.ifd：これはシーン記述形式（中間ファイル形式）で、Mantraへのレンダリング時に作成されます。
通常は、Houdiniでレンダリングする際に作成されますが、Mantraで直接レンダリングするためにディスクに保存されることもあります。
.pic：これは、過去にHoudiniで使用していた画像ファイル形式です。
オープンソースのEXR形式が、デフォルトの形式として置き換わりました。
.rat：この画像形式は、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、この形式に変換されるので、Mplayを使ってこの形式に変換することでレンダリングが高速化されます。

画像フォーマット：これらの業界標準の形式は、ショットのレンダリングやテクスチャマップに使用されます。
.exr：OpenEXRは、Industrial Light & Magic社によって開発されたハイダイナミックレンジ（HDR）画像ファイル形式で、現在ではHoudiniからレンダリングを保存するためのデフォルト形式となっています。
.jpg/.png：これらの形式は、画像をWebに公開するために使用されます。
.tga/.tif：これらの形式は、ビデオゲームのテクスチャマップによく使用されます。

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、以下のフォーマットが最も一般的です。
.usd：これは、Solaris/LOPで使用される形式で、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の交換形式を提供します。
.abc：Alembic形式は、オープンな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：オートデスク社が所有するこの形式は、ゲームエンジンやその他の3Dアプリケーションとデータを交換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、シェーダー情報を保持できます。
.obj：これは、もともとWavefront社によって作成されたシンプルなジオメトリ形式です。

プリフライトパネル

Renderメニューから**Preflight Scene**を選択して、シーン設定を評価します。
Ⓐ Referenced Files：プリフライトパネルは、シーンファイルのファイル参照を検証する際に$HIPまたは$JOBを参照することができます。
Ⓑ Greenlit Reference：ファイルパスが$HIPまたは$JOBのどちらかを基準にしている場合は、緑色で表示され、機能していることを示します。
© Incorrect Reference：ファイルパスが$HIPや$JOBに関係なく、直接パスに設定されている場合は、赤色で表示され、他のアーティストやクラウド上でプロジェクトを共有する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、右側のExpressionを右クリックするとExpressionの編集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り、スクリプトが作品の中で重要な役割を果たすことを意味します。アーティストは通常、エクスプレッションを記述するだけでいかようにもなりますが、テクニカルディレクターはこれらのテクニックを使うことに多くの時間を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。

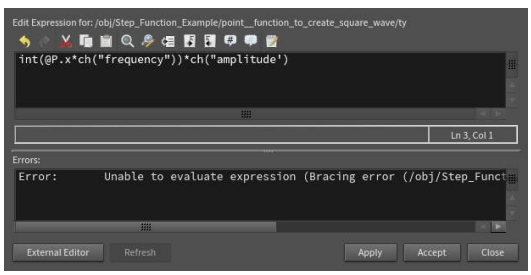
HSCRIPTエクスプレッション

HScriptは、エクスプレッションを記述するために使用できる情報を取り出して操作するための素早く簡潔な方法を提供す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、単純な文字列または数値ではない任意の値です。これは、変数、数式または関数のような単純なものにすることができます。

フィールドに入力するだけで、パラメーター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キーを押すと、フィールドが緑色にハイライト表示されます。パラメーター名をクリックすると、エクスプレッション本体とエクスプレッションで計算された結果を切り替えて表示することができます。チャンネルリファレンスを作成する場合は、パラメーターを右クリックして**「Copy Parameter」**を選択し、リンクしたいパラメータに移動して**「Paste Relative References」**を選択することができます。
また、2番目のパラメーターを**右クリック**して、次に**Reference > Scene Data**を選択してもチャンネルリファレンスを作成できます。これにより、他のオブジェクトやノードからデータを選択できるパネルが開き、エクスプレッションが作成されます。
この方法では、複数のパラメーターにエクスプレッションを設定することもできます。

エクスプレッションエディタ

関数が複雑になる場合やパラメーターの種類によって入力が煩雑になる場合、**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は、パラメーターを**右クリック**して**Expression> Edit Expression**を選択するか、パラメーターの上にカーソルを置いて**[Alt+E]**キーを押して開くことができます。

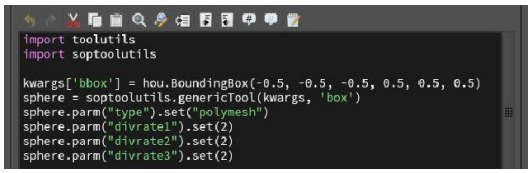


Python

Pythonは、統合や標準化をサポートするCG業界ではお馴染みの人気の高いスクリプト言語です。そのためツールを開発するには最適な言語です。
HoudiniのPythonは、Houdiniから情報を取得したり、Pythonスクリプト言語を使用して、Houdiniを制御するためのAPIであるHoudini Object Model (HOM)上に構築されています。

Pythonでは、houパッケージはHOMを定義するモジュール、関数、クラスレベルの最上位に位置しています。houモジュールは、パラメーターエディタやhythonコマンドラインシェルでエクスプレッションを記述していている時に自動的にインポートされます。
これを使ってHoudiniでエクスプレッションを記述することもできます。そのためには、ノードのパラメーターペインの上部にあるExpressionの言語オプションを変更してください。

Pythonコマンドを入力することができる**Python Shell Panel**もあります。houモジュールを通常の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。



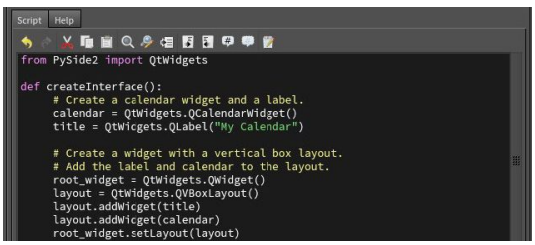
```
import toolutils
import soptoolutils

kwargs['bbox'] = hou.BoundingBox(-0.5, -0.5, -0.5, 0.5, 0.5, 0.5)
sphere = soptoolutils.genericTool(kwargs, 'box')
sphere.parm("type").set("polymesh")
sphere.parm("divrate1").set(2)
sphere.parm("divrate2").set(2)
sphere.parm("divrate3").set(2)
```

ツールシェルフ

シェルフツールもPythonを使って設定されています。このコードは、任意のシェルフツールを**右クリック**して、**Edit Tool**を選択すると見ることができます。

PYSIDE / PYQT

Python Panel Editorペインでは、PySide2またはPyQt5によってインターフェースを作成、編集、および削除を行うことができます。
エディタでは、Python Panelのインターフェースメニューの項目やHoudiniペインのタブメニューの項目を管理することもできます。
パネルには、自身で試すことができるいくつかのサンプルコードが付属しています。



```
from PySide2 import QtWidgets

def createInterface():
    # Create a calendar widget and a label.
    calendar = QtWidgets.QCalendarWidget()
    title = QtWicgets.QLabel("My Calendar")

    # Create a widget with a vertical box layout.
    # Add the label and calendar to the layout.
    root_widget = QtWidgets.QWidget()
    layout = QtWidgets.QVBoxLayout()
    layout.addWicget(title)
    layout.addWicget(calendar)
    root_widget.setLayout(layout)
```

PYTHON STATES

また、ノードのビューポートでのユーザーインタラクションをカスタマイズするためのビューアステートをPythonで記述することもできます。
これらを使用して、ツールのためのよりアーティストフレンドリーなインターフェースを構築することができます。これらを使用して、ツール用のよりアーティストフレンドリーなインターフェースを構築することができます。さらに詳細な情報は、ドキュメントを参照してください。

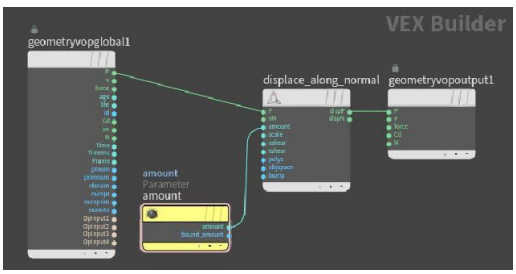
VEX

VEXはシェーダーの記述など、Houdiniの多くの場所で使用されている高性能なエクスプレッション言語です。VEXの評価は、一般的に非常に効率的で、コンパイルされたC/C++コードに近い性能を発揮します。

VEXは、スクリプトを書くための代替ではなく、むしろ小型化した、より効率的なシェーダーやカスタムノードを書くための汎用言語です。VEXは、大まかにはC言語をベースにしていますが、RenderManシェーディング言語やC++からのアイデアを取り入れています。
VEXは、Houdiniにおいて以下のような場面で使用されています。:
モデリング :VEX SOPでは、ポイント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書くことができます。
これにより、ポイントに対して、移動、速度の調整、色の変更を行うことができます。また、ポイントのグループ化や、その他多くの有益なタスクを実行することができます。
レンダリング:Mantraは、すべてのシェーディングの計算にVEXを使用します。これには、ライトシェーダー、サーフェスシェーダー、ディスプレイスメントシェーダー、フォグシェーダーが含まれます。
コンポジット:VEXジェネレーターとVEXフィルターCOPを使用すると、VEXで複雑なカスタムCOPを書くことができます。
エクスプレッションは、C/C++の速度に非常に近く、PixelExpressionCOPの1000倍の速度で実行されます。
CHOP:VEX CHOPを使用すると、カスタムCHOPを作成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、チャンネルデータを任意の方法で処理することができます。場合によっては、VEXコードはコンパイルされたC++コードよりも高速に実行できます。
Fur:プロシージャルなファーの振る舞いは、VEXで実装されています。

VOPS

VEXを使用したいがコードを書きたくない場合は、VOP環境を使用して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。これは、SOP環境でAttributeVOPノードを使用して行うことができ、VOPを使用してVEXコードを作成することができます。さらに、入力されたジオメトリを取り込んで操作することができます。

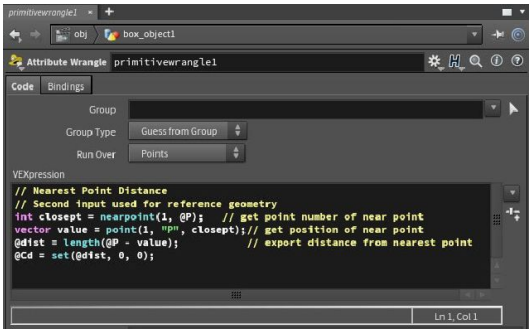


ParameterVOPを使用して、フロートスライダーなどのインターフェースの要素を構築し、SOPレベルで使用できるようにすることができます。これにより、VOPレベルに戻ることなくVEXコードを実行することができます。

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。
スクリプトの経験がある人にとっては、Wrangleノードに直接コードを書く方が理にかなっているかもしれません。

Wangleノード

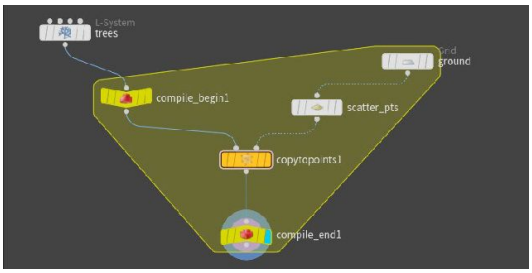
Attribute WrangleのようなWrangleノードを使用することもできます。**Attribute Wrangle**は、VEXに精通したプログラマーがアトリビュートを微調整できるローレベルのノードを提供しています。また、チャンネル、ボリューム、デフォームを処理するためのWangleノードもあります。



もし、Wrangleノードの使い方にご興味があれば、Entagma.comをご覧ください。**Entagma.com**では、一般的にはより技術的なアプローチでコンテンツを作成しつつ、アーティストの考え方を取り入れた素晴らしいチュートリアルがたくさん紹介されています。

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されたブロックの中に入れて、コードを記述した場合と同様に効率的に機能させることができます。
これは、そのネットワークがどのように機能するかに多くの制限を課しますが、適切な状況下では大きな利益をもたらす可能性があります。



Houdini開発者キット(HDK)

Houdiniをさらに深く掘り下げる方法として、HDKの利用が挙げられます。HDKは、SideFX社のプログラマーがHoudiniファミリーの製品開発に使用しているのと同じ包括的なC++ライブラリのセットです。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するプラグインを作成することができます。
ここでは、開発キット(HDK)でできることの例をいくつか紹介します。

■カスタムExpressionの関数を追加
■カスタムコマンドの追加(hscriptまたはHOM)
■カスタム演算子(SOP、COP、DOP、VOP、ROP、CHOPさらにオブジェクト)の追加
■非標準レンダラーをサポートする出力ノードの追加
■レンダラーにカスタムの照明や環境エフェクトを追加

HDKの使用方法についての詳細は、SideFXのウェブサイトにアクセスし、**Support > Documentation > HDK**を参照してください。

Tasks

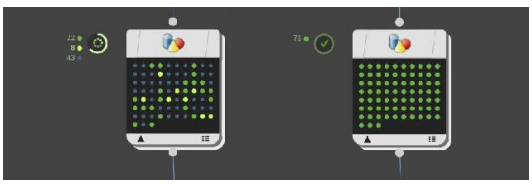
新しいタスクオペレータのTOPを使用すると、タスクを整理し予定を決め、知的な方法でコンピュータファームへ割り当てることができます。これにより、各タスクが進行中のタスクとどのように関係しているかを表す依存グラフを維持しながら、並列でデータ処理を行うことができます。

プロシージャルディペンデンシーグラフ

TOPは、Houdiniがプロシージャルディペンデンシーグラフを使用して構築したネットワークタイプです。プロシージャルディペンデンシーグラフは、ノードにより複雑な依存性を可視化する技術で、実行可能なタスクのセットを生成し、スケジューラを利用してコンピュータファームへ割り当てることができます。一時的に結果の評価が完了した場合、全体のネットワークを再クックせずにグラフの一部を変更することができます。

TOPノード

タスクまたはTOPノードにより、データ処理と各タスクの割り当てを並列で実行することを最終目標として、パイプラインのタスクを管理することができます。TOPノードがタスクを生成すると、タスクがドットで表示されます。タスクのクックが終わると、このノードと子のTOPノードで新しいタスクを実行することができます。



スケジューラ

スケジューラノードは、要求される依存関係に応じたタスクを取り込み、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とPDGを順に通知し、次の実行可能なタスクへ進みます。
PDGは、HQueueやDeadline、Tractorのような業界標準のスケジューラの他、Pythonプラグインのスケジューラに対応しています。

TOPノードのクック

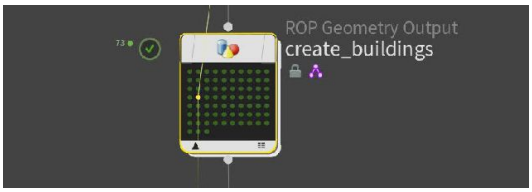
タスクグラフとの接続が完了すると、ノードをクックすることができます。グラフの中央でノードをクックするか、もしくはチェーンの最後で出力ノードをクックします。

■選択したノードをクック	**Shift-G**
■選択したノードまで強制的に再クック	**Shift-V**
■強制的に最終出力まで再クック	**Shift-B**

個々のタスクをクックすることもできます。タスクのドットを右クリックで表示されたメニューから、タスクのCookまたはDirtyを選択することができます。タスクのDirtyを実行する場合、ネットワークを再クックすると、それらのタスクは再計算されることになります。タスクのCleanを実行すると、再クックは行われません。すでに完了してきれいになった作業をやり直す必要がないため、これはTOPの利点の1つです。

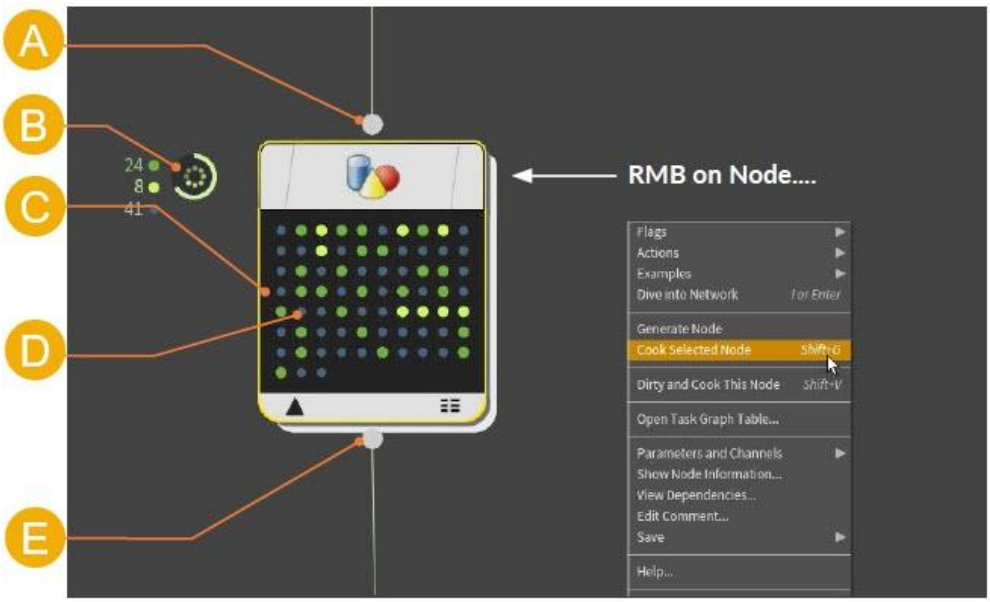
依存関係

グラフで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タスクと下流タスクに接続する細いラインが表示されます。
上流で変更があれば、タスクは自動的にマークされ、続いて依存関係のある下流のタスクがマークされます。このプロセスは、PDGグラフが効率的なパイプラインツールとして機能する上で重要な点です。



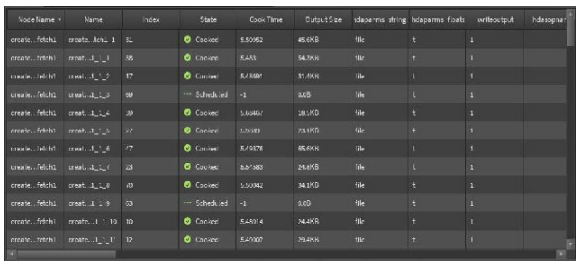
TOPノード

Ⓐ Input：ノードは入力へ送られる情報を取り込み、1つのデータごとに1つのタスクに分解します。
Ⓑ Progress Wheel：プログレスホイールには、完了したタスク数、進行中のタスク数、待機中のタスク数が表示されます。
Ⓒ TOPノード：現在、クックを実行しているノードです。これには実行中のタスクに対する指示が含まれます。ノードを右クリックすると、実行可能なアクションのメニューが表示されます。
Ⓓ Tasks：各タスクは、小さいドットで表示されます。ドットのカラーは現在のステータスを表し、タスクのドットを右クリックすると、グラフのその部分に関する詳細を確認することができます。
Ⓔ Output：タスクが完了すると、このノードの他のタスクがまだアクティブの状態でも、出力は結果を次のノードへ渡します。



タスクグラフテーブル

ノードを**右クリック**すると、**Open Task Graph Table**を選択することができます。これにより、インデックスや状態、クック時間や優先度などの情報と共にアイテム化されたタスクリストが表示されます。このウィンドウでアイテムをクリックすると、ネットワークビューにあるノード上のタスクのドットがハイライトされます。



データのインポート/エクスポート

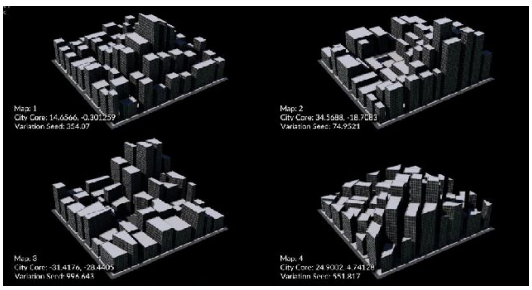
データをTOPグラフに取り込むには、さまざまなオプションがあり、ジオメトリや画像、スクリプト、他の種類のデータへアクセスすることができます。Houdini Digital Assetsによりプロシージャルネットワークを適用したり、Houdiniの他の部分に接続してデータのインポートやエクスポートを行うことができます。

WEDGEノード

PDGの主要なワークフローは、デザインの複数イテレーションを迅速に作成することができるウェッジングです。TOPグラフを使用していろいろなオプションをすべて処理し、最後に最終出力向けにまとめることができます。

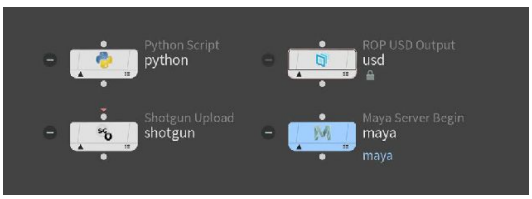
出力画像モザイクとムービー

TOPでは、ImageMagikと連動して、デザインのイテレーション評価に使用することができるコンタクトシートを作成して、最良の選択を行い、シーンに大量に投入す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。オーバーレイを使用すると、ネットワークから情報を引き出すことができるため、最善の判断を下しやすくなります。



他のアプリとの連携

TOPには、ShotgunやAutodesk Mayaのような他のアプリケーションと連携して機能するノードが含まれています。これにより、Houdiniを超えてネットワークを拡張することができるため、パイプラインのすべての部分に役立ちます。



PILOT PDGアプリ

TOPネットワークは、Houdini内でセットアップして、Houdini内から実行することができますが、ファームを管理しているラングラーやTOPネットワークのみを作成しているパイプラインのテクニカルディレクターは、PilotPDGを使用することができます。Houdini関連のタスクについては、タスクの遂行に非グラフィック環境で機能するHoudini Engineが必要です。

TOPネットワーク

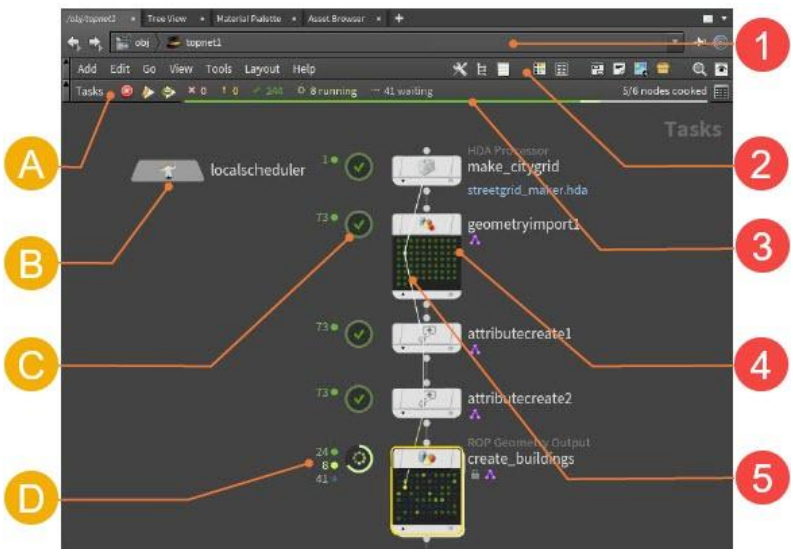
このネットワークタイプでは、処理が進行中のネットワークの管理や確認を行います。

Ⓐ Task Bar：ネットワークを開始/終了したり、進行状況を監視します。

Ⓑ Scheduler：スケジューラノードでは、データが処理される場所および関与するノード数を決定します。

Ⓒ Completed Tasks：ノードがすべてのタスクの処理を終了すると、チェックマークが表示されます。

Ⓓ In Progress Tasks：進行中は、どのタスクがまだ未達成であるかがわかります。



①Network Path：グラフがセットアップされるTOPネットワークへのパスが表示されます。

②TOP Menu：このメニューには、TOPネットワークの整理や処理を行うさまざまなオプションが含まれます。

③Progress Bar：ネットワークタスク全体の進行状況が表示されます。

④TOPノード：これらのノードでは、特定のコメントがタスクに変わり、スケジューラにより送信され完了します。

⑤Dependency Line：タスクをクリックすると、ネットワークの他のタスクにどのように接続されているかが表示されます。

Houdini デジタルアセット プロシージャルツールの構築

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、何度も繰り返し適用できるレシピを定義します。Houdini Digital Assetsでは、これらのネットワークをラップアップして、カスタムツールやスマートアセットを作成できます。これらのアーティストが作成したツールを繰り返し使用することで、スタジオ全体の生産性を向上させることができます。

Houdiniのノードベースのワークフローが優れていることの1つは、既存のノードネットワークに変更を加えるだけで、アーティストがこれまで行っていた繰り返しの作業を回避して、複数の反復を生成することができます。これにより、最初からプロセス全体を開始することなく、独自の結果を得ることができます。
Houdini Digital Assetsは、ネットワークやネットワークコレクションを最上位に昇格したパラメーターを持つ単一のノードにカプセル化できるようにすることで、これをさらに一歩進めます。このノードはディスクに保存され、他のアーティストがシーンにロードできる共有可能なファイルが作成されます。

アーティストビルドツール

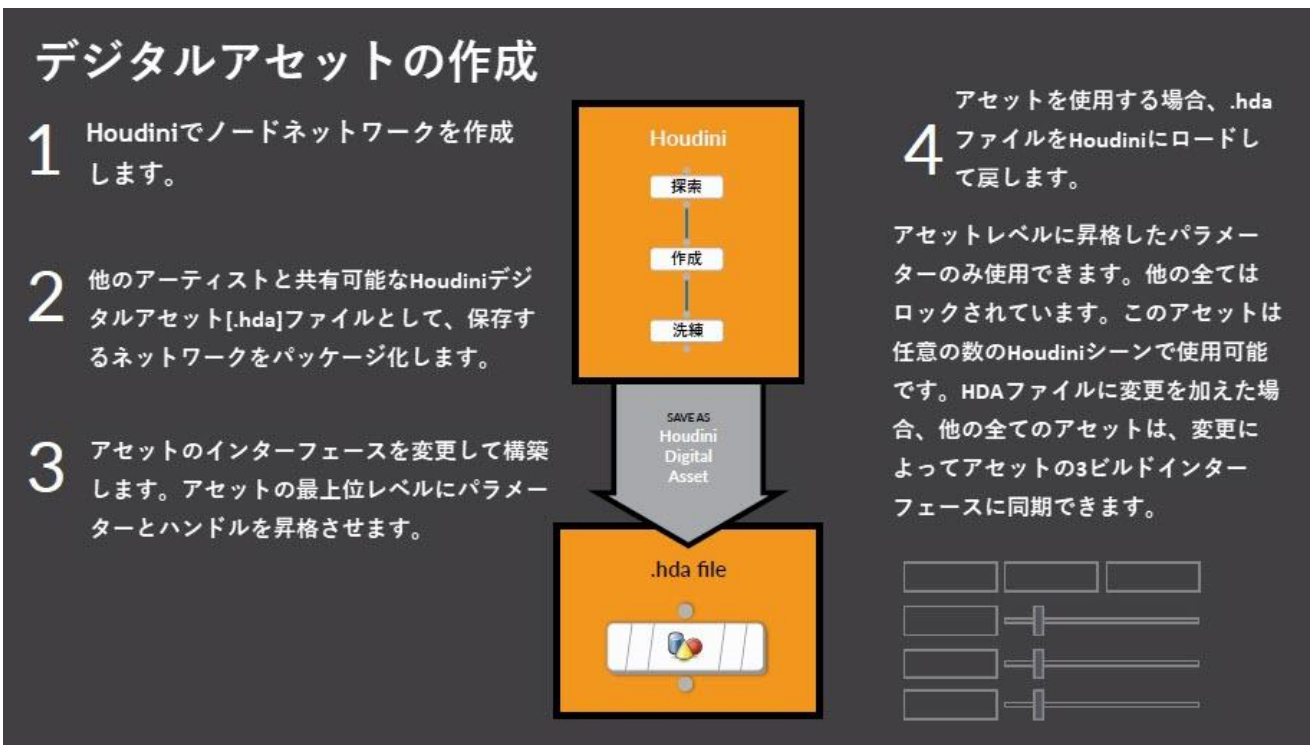
Houdini Digital Assetsを作成するプロセスは、Houdiniインタラクティブツールで動作します。ノードからアセットプロパティパネルにパラメーターをドラッグすることで、高レベルなインターフェースを構築し、コードを記述することなくカスタムツールを作成することができます。これにより、テクニカルディレクターやアーティストはカスタムツールを作成して、すぐに他者に展開できるようになります。
Houdini Digital Assetsは、階段や家具などのプロシージャルプロットや、爆発などのビジュアルエフェクト、またはサーフェス上にオブジェクトを散布するためのPopulateツールなど、より一般化されたツールです。現在のプロジェクトに特化したコンテンツを作成する場合や、すべてのプロジェクトのために大規模なツールセットを構築する場合でも、アーティストは制作のニーズに合わせてHoudini Digital Assetsのコレクションを構築することができます。

パイプラインフレンドリー

Houdini Digital Asset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。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ピックアップされることを意味します。
これにより、パイプライン全体にアップデートを展開することが非常に容易になりました。アーティストは、ディスク上の単一のアセットを指し示すことができ、最新のイテレーションで更新されるとすぐにアクセスできるようになります。
Houdini Digital Assetファイルは、アセットの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、スクリプトを保存することができます。これにより、他者がアセットを使用して作業する際に、関連する部分を全て利用できるようになります。

ORBOLT

Orboltは、世界中のHoudiniコミュニティのメンバーが、リグが実装されたプロップからレンダリング可能なビジュアルエフェクト、アニメーション化可能なキャラクター、ゲームアセットなど、様々な3Dアセットを投稿するオンラインアセットマーケットプレイスです。これらのアセットの中には、無料で利用できるものもあれば、販売されているものもあります。
Houdiniにはパネルがあり、ダウンロードまたは購入したOrboltアセットをすべて保存し、作業中に利用できるようにすることができます。これらのアセットは、すぐに展開してプロジェクトに役立てることができます。また、Orboltに自作したアセットを投稿することで収益化することもできます。



Houdini Engine
他のアプリケーションとの共有

Houdini Engineは、お気に入りのアプリにプロシージャルノードベースの手法をもたらします。
この技術により、Houdiniデジタルアセットを仕事仲間と共有することができ、彼らはHoudiniデジタルアセットをAutodesk® Maya®やCinema 4D®などの3Dアプリケーションに直接ロードしたり、Unity®やUnreal Engineなどのゲームエディタにロードすることができます。

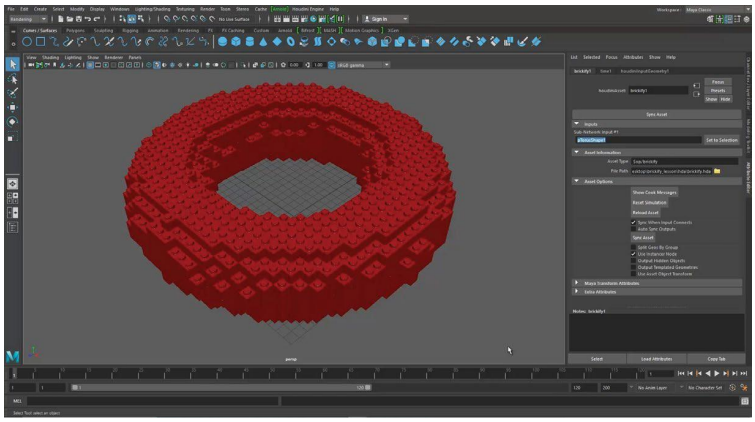
Houdini Digital Assetsの利点は、Houdini Engineによって、他のアプリケーションを使用しているアーティストも楽しむことができるようになりました。
Houdini Engine APIで作成されたプラグインを使用して、ホストアプリケーションが.hdaファイルをロードすると、すべてのハンドルとコントロールが利用可能になります。アセットにパラメーターを設定すると、Houdiniは "under-the-hood "（内部を入念に調べる）でノードとネットワークをクックし、その結果をホストに送り返します。

HOUDINI ENGINE API

これを可能にしているのが、ホストアプリケーションのプラグインを作成するために使用されるHoudini APIです。
HAPIは、フラットで小さなAPIなので学習しやすく、独自のプラグインを作成したい開発者向けに**github**で公開されています。

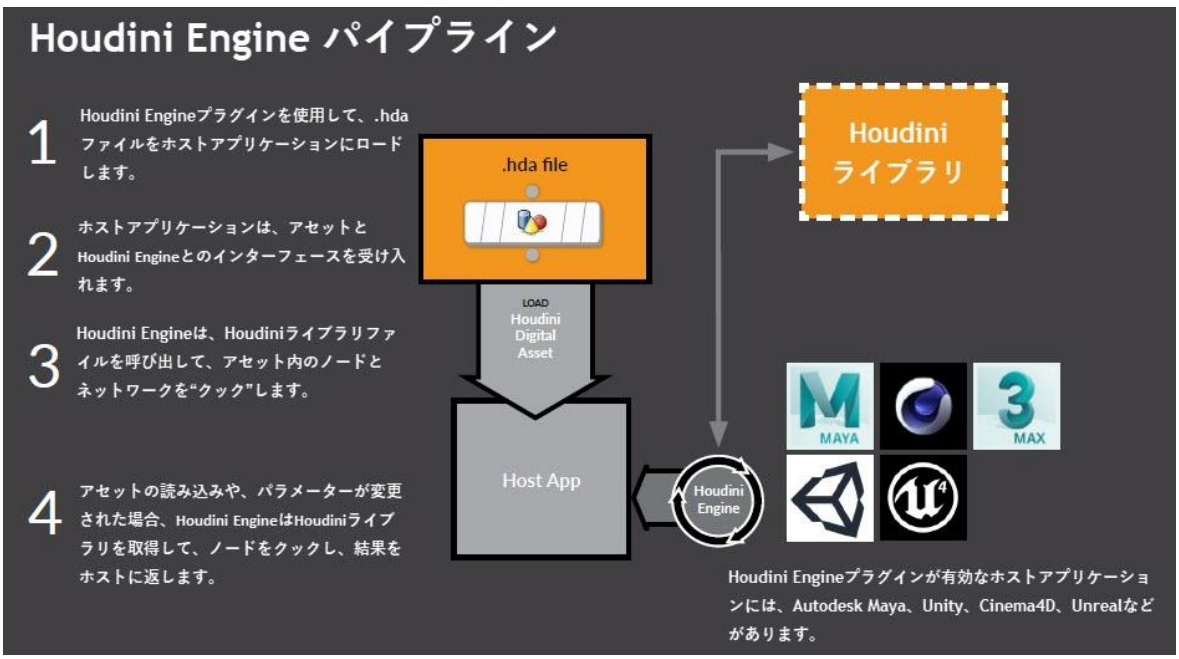
公式なHoudini Engineプラグイン

アーティストがHoudiniインストーラーやオンラインからアクセスできる公式のHoudini Engineプラグインが多数あります。
これらのプラグインは、プロダクションテスト済みで、アーティストやスタジオが確実に使用することができます。
各プラグインは、代表的なHoudiniアセットの機能とホストアプリケーションの特質の間のブリッジを作成するように設計されています。
例えば、ボリュームを使用するcloudアセットは、Mayaでは問題なく動作しますが、ボリュームがサポートされていないUnityやUnrealでは動作しません。



Houdini Engineを用いてAutodesk MayaにてHDAを読み込んだ例

以下が、公式プラグインの一覧です。
Unreal Engine：プロシージャルアセットをUnrealエディタに読み込んで、ゲームレベルを設定します。
アセットは、エディタ内で使用できますが、runtimeで実行時には使用できません。
Unity：Unityエディタにプロシージャルアセットを読み込んでゲームレベルを設定します。
アセットは、エディタ内で使用できますが、runtimeで実行時には使用できません。
Autodesk Maya：流体、ボリューム、その他のエフェクトを組み込んだアセットを含むプロシージャルアセットを Mayaに取り込みます。
Autodesk 3DS Max：Houdiniデジタルアセットをこの人気の高いWindows版3Dモデリングおよびアニメーションソフトに取り込みます。
Cinema 4D：Maxon社が開発したこのプラグインは、同社のウェブサイトで入手可能で、プロシージャルアセットをC4Dに取り込みます。



映画とTVにおけるパイプライン アニメーションとVFX

視覚効果で拡張された実写版を作成する場合やフルCGショットを作成する場合でも、映画やテレビのプロジェクトの究極の目的は動画です。これらの画像は、キャラクター、CGセット、エフェクトなどのアセットを使用して作成され、最終的な合成工程で全てがまとめられます。

Houdiniは、映画やテレビのパイプラインの全ステージに貢献するフル機能パッケージです。
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は、作品を完成させるのに役立つプロシージャルツールを備えています。長年にわたり、VFXは、Houdiniが業界標準として知られている分野の1つです。

SideFXは、米国アカデミー賞で受賞者に贈られるオスカー像の拝受を含む、いくつかの科学・技術の業績賞を受賞しています。プロシージャルモデリング、ライティング、キャラクターワークなどの他の分野は、スタジオからのリクエストが増えているのは、より熟練したHoudiniアーティストであるという点で、ますます強くなってきています。

HOUDINI CORE と HOUDINI FX

パイプラインで使用するHoudiniには2つの商用版があります。
Houdini Coreは、DOPを除くHoudiniのすべてのツールを網羅しており、Houdini FXは全ツールセットを備えています。
Houdini FXで作成したシーンやVFXは、Houdini Coreでステージング、アニメーション、ライティング、レンダリングが可能です。
これにより、FXアーティストにはHoudini FXライセンスを、それ以外の人にはHoudini Coreライセンスを使用することで、堅牢なパイプラインを実現します。

1つの解決策は、上級テクニカルディレクターがHoudini FXを使用して特定の制作課題を解決し、結果として得られたノードとネットワークをHoudini Digital Assetsにまとめ上げることです。
アーティストフレンドリーなUIは、アニメーターやVFXアーティストをサポートするために構築され、より費用対効果の高いHoudini Coreを使用してショットを作成することができます。

相互運用性

多くのスタジオでは、パイプラインの異なる部分をそれぞれ処理するために、さまざまな3Dアプリケーションを用意してます。
Houdiniには、このようなデータの受け渡しを可能にする強力な相互運用ツールがたくさんあります。
USD、Alembic、FBX、またはEXRを使用しているかどうかに関わらず、アーティストは様々なDCCアプリケーションと簡単に行き来して作業することができます。また、Houdini Engineプラグインを使用して、アセットのプロシージャルコントロールを維持しながら、HoudiniデジタルアセットをMayaや3DS Maxなどの他のアプリケーションに持ち込むこともできます。
小規模なスタジオでは、特に締め切りが厳しい場合、膨大なファイルの受け渡しを避けたいと思うかもしれません。そのため、Houdiniは、1つの屋根の下で全ステージを通過させることができる、フル機能のプロシージャルな “pipeline-in-a-box” を提供しています。

HOUDINI ENGINE:ディストリビューションレンダリングとシミュレーション

画像のレンダリングとVFXのシミュレーションは、特にフォトリアルな結果を目指している場合、多くの時間が掛かることがあります。
このため、Houdiniでは、レンダリングとシミュレーションの両方のタスクを、バッチモードのHoudini Engineを使用してレンダーファームに分散させることができます。
分散シミュレーションを使用すると、作業を高速化し、1台のコンピュータのメモリを使い切るようなエフェクトを処理することができます。シミュレーションをスライスして分散させることで、最終的な結果を損なうことなくメモリを管理することができます。
制作スタジオでは、レンダーファームでシミュレーションするために、Houdini Engienの使用を強く推奨します。

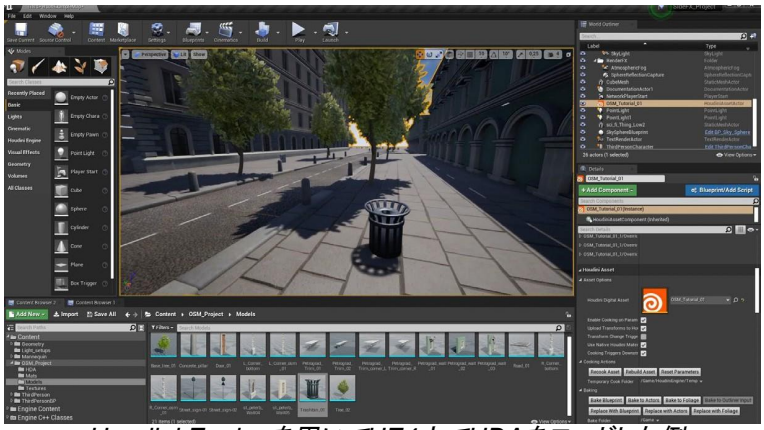
ゲーム開発とVRにおけるパイプライン インタラクティブな体験

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は、スムーズなゲームプレイ体験のために高度に最適化されたコンテンツを使用して、構築されたインタラクティブな3D世界を作成することに主眼が置かれています。これは、どちらかと言えば映画に近いレンダリングのゲームシネマティクスとは異なる種類のパイプラインを作成します。

ゲームパイプラインの中核をなすのは、Unreal EngineやUnityなどのゲームエンジンです。ゲームエンジンは、ゲームアートとゲームインタラクションをまとめてプレイ可能な体験を制作する環境です。
Houdiniは、ゲームアーティストが地形の作成、レベルデザインと配置、プロシージャルモデルの作成、キャラクターの作成とアニメーション、炎や流体、破壊などのゲーム内FXを作成するために使用することができます。

ゲームエンジンへのエクスポート

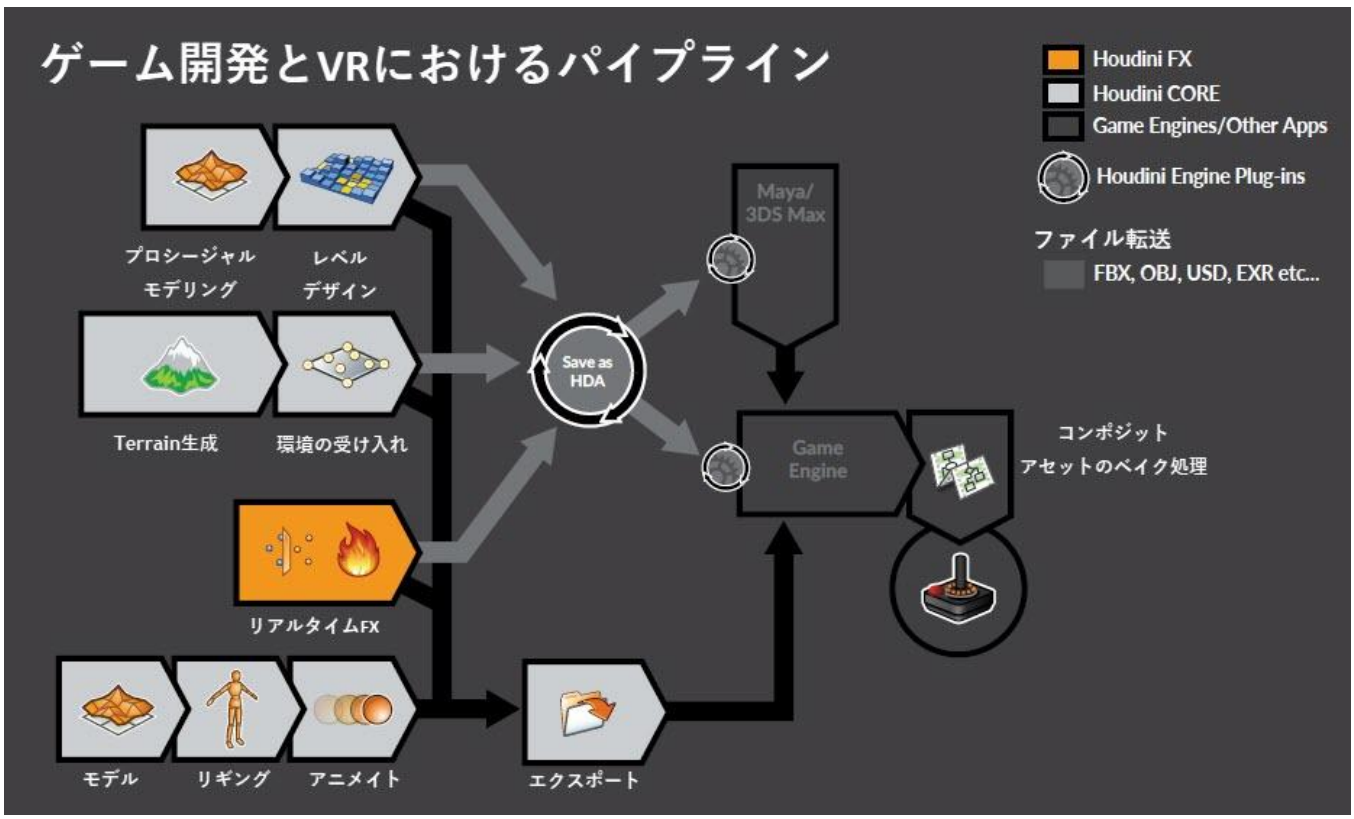
Houdiniからゲームエンジンにコンテンツを提供するには2つの方法があります。典型的な方法は、FBXやOBJのようなフォーマットに出力して、ゲームエンジンに入力することです。Houdiniでプロシージャルシステムを構築し、その結果を平坦化する方法です。
2つ目の方法は、Houdini Digital Assetsを作成し、UE4とUnity用のHoudini Engineプラグインを使用してゲームエンジンにロードすることです。これらのアセットは、パラメーターやコントロールがそのままの状態でゲームエディタにインポートされます。そのため、ゲームエディタ内で変更を加えることができ、Houdiniエンジン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。
このプロシージャル性は、エディタ内でゲームアーティストが利用可能で、ゲームがコンパイルされたときにアートワークがベイクされます。
Houdiniエンジンは、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を用いてUE4上でHDAをロードした例

リアルタイムFX

Houdiniは、VFXの分野において知られており、ゲーム用のFXを作成するのに最適なツールです。
しかし、これらのFXは、テクスチャシート、フローマップ、バーテックスアニメーションテクスチャなどのテクニックを使って最適化する必要があります。
これらの方法で、エフェクトのフットプリントは可能な限り軽くなり、ゲームの1秒あたりのフレーム数を奪うことはありません。
このドキュメントで前述したSideFX Labsのツールは、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。



製品とライセンス

Houdiniで作業をする際に、Houdini製品で何ができるかを理解しておくと便利です。大規模なスタジオ、小規模なスタジオ、始めたばかりのインディーズのチームのいずれかに所属していても、それぞれのニーズに合わせた異なるHoudini製品が存在します。また、学校の研究室や、無償で学習したい学生向けのHoudiniのバージョンもあります。

商用ライセンス

Houdini Core：モデラー、ライター、キャラクターリガー、アニメーター、ゲームアーティスト向けに設計されています。Houdini Coreには、コンポジティングおよびモーション編集などの機能も含まれます。Houdini FXで作成されたシーンはHoudini Coreで開いたりレンダリングしたりすることができ、VFXにおいて理想的なライティングツールとなります。

Houdini FX：Houdini FXは優れたパフォーマンスとドラマチックな使いやすさを組み合わせ、パワフルで利用しやすい3D体験を提供します。プロシージャルなノードベースのワークフローと共に、Houdini FXはスケジュール表を減らすために コンテンツをより素早く作成することを可能にし、すべてのクリエイティブな作業において強化された柔軟性を堪能させてくれるでしょう。

Houdini Engine：Houdini Engineは、レンダリングおよび分散ダイナミックシミュレーションをバッチ処理させるために、バッチモードで実行するためのコマンドラインアクセスを提供します。また、Houdini Engineは、Autodesk® Maya®やCinema 4DまたはUnity®およびUE4®といったゲームエディタなど、他のデジタルコンテンツ作成アプリケーションにHoudini Digital Assetsを読み込ませることもできます。

インディーライセンス

Houdini Indie：事業のインキュベーション段階でHoudiniを使いたいアニメーターやゲームメーカー向けに、Houdini IndieはHoudiniの全てのアニメーションとVFXツールを制限付き商用ライセンス(約1千万日本円)以下で提供します。

Houdini Engine Indie：Houdini Engine Indieライセンスは、制限付き商用ライセンスでHoudini Indieをバッチモードで実行したり、Autodesk® Maya®やCinema 4DまたはUnity®およびUE4®といった他のゲームエディタのような他のコンテンツ作成アプリケーションにHoudini Digital Assetsを読み込ませるために使用できます。

学習用ライセンス

Houdini Education：Houdini Educationは、学校やトレーニング施設で使用するために設計されたHoudini FXのフル機能バージョンです。研究室やクラスルーム向けにデザインされているため、学生がHoudini Apprenticeを使用して作成したファイルをHoudini Educationで開くことができます。

Houdini Apprentice：Houdini ApprenticeはHoudini FXの無償バージョンであり、学生やアーティスト、愛好家が個人的な非商用プロジェクトを作成するために使用することができます。Houdini Apprenticeを使うことで、事実上、受賞歴のあるHoudiniのすべての機能にアクセスしながら技術を磨いたり個人的なプロジェクトに取り組むことができます。Apprenticeでは、ディスクへの保存と、ワードマーク付きのレンダリングを行うことができます。学生がHoudiniロゴマーク無しに作業したいけれど、学校でHoudini Educationが使えない場合は、Houdini Indieで作業することをお勧めします。

ライセンスタイプ

ワークステーション[ノードロック]：単一のコンピュータで使用可能なライセンスタイプで、新しいコンピュータをセットアップする際には数回しか移動できません。

ローカル／グローバルアクセス[フローティング]：サーバー上にセットアップするライセンスで、アーティストのチーム間で共有することができます。アーティストがHoudiniを起動すると、サーバーに有効なライセンスが存在していれば1ライセンスがチェックアウトされます。ローカルライセンスは単一スタジオ向けに設計されており、グローバルライセンスは異なる場所にあるスタジオ間で共有することを可能にします。

ライセンスのインストール方法

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いてインストールします。そして**File > Install Licenses**を選択します。
すると、SideFX.comウェブサイトで登録したアカウントと一致するログインとパスワードが尋ねられます。

■**IndieとEducationライセンス**には2つのパーツが含まれており、正常に動作させるためにはすべてをインストールする必要があります。**Apprenticeライセンス**はインストール処理中にセットアップすることができます。

■**ローカルとグローバルアクセスライセンス**は、同様の手順で中央サーバーにインストールできます。そして、ライセンスにアクセスする必要があるユーザーがサーバーに接続できるように設定する必要があります。

所有しているライセンスの状況はSideFX.comウェブサイトでも確認することができます。ページ右上にあるアバターをクリックして、**Services**を選択し、**Manage Licenses**のリンクをクリックします。

年間アップグレードプラン

Houdiniへの投資を最大化したいビジュアルエフェクトのスタジオ、ゲームスタジオ、3Dアーティスト向けに、年間アップグレードプラン（Annual Upgrade Plan）は、プロダクションレベルの技術サポートおよび最新のソフトウェア改善を搭載したフルまたはドットリリース、更にバグ修正を含むデイリービルドへのアクセス権など、大きなメリットを提供します。

SideFX社のサポート

Apprenticeユーザーを含むすべてのユーザーは、電子メールサポートシステムを介してインストールやライセンス問題についてSideFX社へ問い合わせることができます。それ以降は、年間アップグレードプランが有効なユーザーと商用レンタルユーザーのみが、より深い製品トラブルについてSideFX社のサポートチームに問い合わせることができます。
SideFX社のサポートスペシャリストには**support@sidefx.com**から直接問い合わせることができます。Eメールには次の情報を含めていただけますようお願いいたします。

・ご使用のオペレーティングシステム（Windows10など）
・Houdiniのバージョンとビルド番号
・インストール問題の詳細や、ライセンス問題の場合は診断ファイルをお送りください。

SideFX社のサポートについての詳細はSideFX.com/supportをご覧ください。

比較表

	LEARNING		INDIE	COMMERCIAL	
製品	EDUCATION	APPRENTICE	HOUDINI INDIE	HOUDINI FX	HOUDINI CORE
対象ユーザー	学校	学生/愛好家	インディーズ/フリーランス	スタジオ/コマーシャルアーティスト	
価格	年間￥9,200+税	無料	年間＄269 USD	indyzone.jpへお問い合わせ	
OS	MacOSX、Windows、Linux				
機能					
モデリング	✔	✔	✔	✔	✔
キャラクター	✔	✔	✔	✔	✔
アニメーション	✔	✔	✔	✔	✔
Solaris：レイアウトツール	✔	✔	✔	✔	✔
Solaris：LookDevとライティング	✔	✔	✔	✔	✔
Mantra/Karma レンダリング	✔	✔	✔	✔	✔
Terrain	✔	✔	✔	✔	✔
コンポジション	✔	✔	✔	✔	✔
ボリューム	✔	✔	✔	✔	✔
Pyro FX	✔	✔	✔	✔	シンプルなFireball
流体	✔	✔	✔	✔	
リジットボディ	✔	✔	✔	✔	シンプルなFracture
パーティクル	✔	✔	✔	✔	
Vellum Cloth	✔	✔	✔	✔	シンプルなCloth
Wire ダイナミクス	✔	✔	✔	✔	
クラウド	✔	✔	✔	✔	
ライセンス	ノンコマーシャル		限定コマーシャル	コマーシャル	
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]	✔	–	–	✔	✔
ユーザーインターフェース					
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	Unobtrusive	Unobtrusive	Unobtrusive	No	No
プラグインサポート	✔	✔	✔	✔	✔
Houdini Engine					
Houdini Engine プラグイン	✔	No	✔	✔	✔
Engineのアセットの作成	✔	No	✔	✔	✔
Orboltのアセットの作成	✔	✔	✔	✔	✔
レンダリング					
Mantraトークン	10	1	1	無制限	無制限
Karmaトークン	10	1	1	5	5
3rdパーティレンダリング	✔	No	No	✔	✔
レンダーウォーターマーク	No	✔	No	No	No
解像度:アニメーション	無制限	1280x720	無制限	無制限	無制限
解像度:静止画	無制限	1280x720	無制限	無制限	無制限
ファイル形式					
シーン					
.hip	.hipnc/.hiplc	.hipnc	.hiplc	✔	✔
.hda	.hdanc/.hdalc	.hdanc	.hdalc	✔	✔
ジオメトリ					
USD	✔	.usdnc	.usdlc	✔	✔
FBX	✔	インポート	✔	✔	✔
Alembic	✔	インポート	✔	✔	✔
.bgeo	✔	✔	✔	✔	✔
イメージ					
.pic	✔	.picnc	.piclc	✔	✔
.openexr	✔	ウォーターマーク	✔	✔	✔
.tif	✔	ウォーターマーク	✔	✔	✔
.jpg	✔	ウォーターマーク	✔	✔	✔
.mov	✔	ウォーターマーク	✔	✔	✔

VIEWPORT

TOOLS

Select	s
Move	t
Rotate	r
Scale	e
Pose	Ctrl-R
Handle	Enter
View	Esc
Tool Menu	Tab
Custom Radial Menu	c
Repeat Last Tool	q

SELECTION MODES

Objects	1
Points	2
Edges	3
Primitives (Faces)	4
Vertices	5
Select Groups/Connected Geometry	9
Toggle Objects/Geometry	F8

SELECTING

Select	LMB
Add to Selection	Shift + LMB
Remove from Selection	Ctrl + LMB
Toggle Selection	Ctrl + Shift + LMB
Select All	n
Select Nothing	Shift-n

SNAPPING RADIAL MENU

Grid Snap	x ➡
Primitive (Curve) Snap	x ⬆
Point Snap	x ⬅
Multi-Snapping Snap	x ⬇

* OSX | Use Command in place of Ctrl

VIEW

Tumble	Space/Alt + LMB
Pan	Space/Alt + MMB
Dolly	Space/Alt + RMB
Home Grid	Space + h
Home All	Space + a
Home Selected	Space + g

VIEW RADIAL MENU

Selection Tools	v ➡
Selection Options	v ⬆
Viewport	v ⬅
Shading	v ⬇

VIEWPORTS

Expand Viewport	Space + b
Select Viewport	Space + n
Perspective View	Space + 1
Top View	Space + 2
Front View	Space + 3
Right View	Space + 4
UV View	Space + 5
Toggle Wireframe/Shaded	w
Display Options	d

VIEWPORT LAYOUT

Single View	Ctrl + 1
Four Views	Ctrl + 2
Two Views Stacked	Ctrl + 3
Two Views Side by Side	Ctrl + 4
Three Views Split Bottom	Ctrl + 5
Three Views Split Left	Ctrl + 6
Four Views Split Bottom	Ctrl + 7
Four Views Split Left	Ctrl + 8

NETWORK VIEW

VIEW

Pan	Space + LMB or MMB
Zoom	Space + RMB or Scroll Wheel
Show all Nodes	h
Show Selected Nodes	g

CREATE

Node Menu	Tab
Add File Node	=
Create Subnet	Shift + c
Add Background Image	Shift - i

NOTES AND NETWORK BOXES

Add Network Box	Shift + o
Add Sticky	Shift - p
Minimize Selected Notes/Boxes	Shift - j
Expand Selected Notes/Boxes	Shift - k
Shrink box to fit contents	Shift - m

WIRING

Connect Nodes	LMB on Connector
Insert Node	RMB on Connector
Branch	MMB on Connector
Connector List	Alt + MMB on Node
Cut Wire	Y drag across wire
Disconnect from Wires	Shake Node

DOTS

Add Dot	Alt + LMB on wire
Pin/Unpin Dot	Alt + LMB on dot

TOOLS

Toggle Parameter Pane	p
Toggle Tree View	Shift + w
Toggle Network Overview	o
Toggle Color Palette	c
Toggle Shape Palette	s

CLICKS AND DRAGS

Select	LMB
Add to Selection	Shift + LMB
Remove from Selection	Ctrl + LMB
Start Wiring from Node	Alt + LMB
Select Node + Inputs	Alt + Shift + LMB
Select Node + Output	Alt + Ctrl + LMB
Select Inputs + Outputs	Alt + Shift + Ctrl + LMB
Move Node	LMB-Drag
Move Node + Inputs	Shift + LMB-Drag
Move Node + Outputs	Ctrl + LMB-Drag
Copy Selected Nodes	Alt + LMB-Drag
Copy Node + Inputs	Alt + Shift + LMB-Drag
Copy Node + Output	Alt + Ctrl + LMB-Drag
Reference Copy	Alt + Shift + Ctrl + LMB-Drag

NAVIGATION

Enter a Node	Double-click or Enter
Go up a level	u
Create a Quickmark	Ctrl + <# 1-5>
Go to a Quickmark	Shift + <# 1-5>
Go to Previous View	` (Backtick)
Select the Node Upstream	PgUp
Select the Node Downstream	PgDn
Select Previous Sibling	Shift + PgUp
Select Next Sibling	Shift + PgDn

ORGANIZE NODES

Lay out all	L
Align	a + LMB-Drag Down/Across

DISPLAY FLAGS | SOP LEVEL

Render	t + LMB
Display	r + LMB
Template	e + LMB
Footprint	w + LMB
Bypass	q or b + LMB

インディゾーン INDY ZONE CO.,LTD.