

Autodesk®
Maya®
2012



Autodesk

nCloth の高度なテクニック

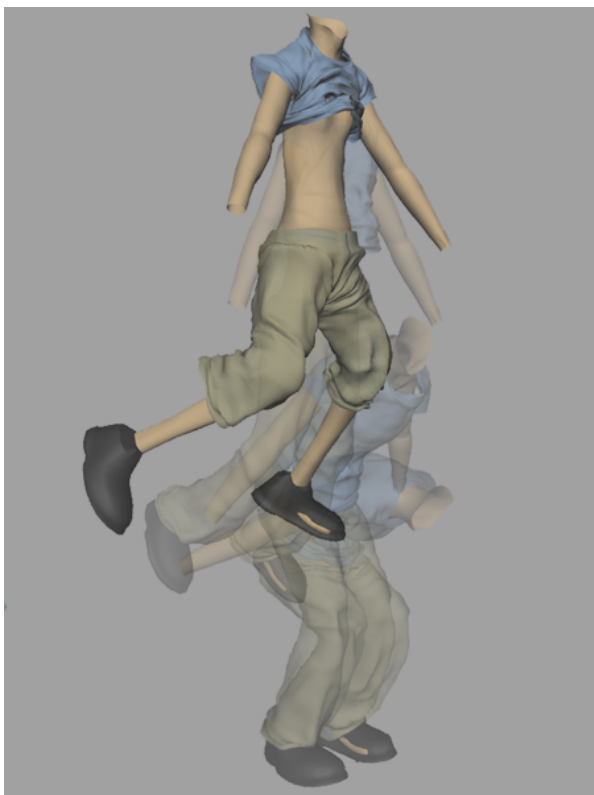
目次

第 1 章	.....	1
nCloth の高度なテクニック	.....	1
概要	.....	1
レッスンの準備	.....	3
チュートリアルのアセットについて	.....	3
レッスン 1: ズボンを nCloth に変換してシミュレーションを設定する	.....	6
レッスン 2: 静止状態でズボンをシミュレートする	.....	13
レッスン 3: 高解像度メッシュをラップしてアニメーション時にズボンをシミュレートする	.....	19
レッスン 4: 低解像度シャツをシミュレートする	.....	40
レッスン 5: カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを使用して中解像度メッシュをシミュレートする	.....	49

1

nCloth の高度なテクニック

概要



nCloth の高度なテクニック チュートリアルでは、nCloth を使用して高解像度の衣類のメッシュをシミュレートするワークフローについて説明します。このチュートリアルでは、高解像度メッシュの衣類に対して、解像度がより低い 2 つのバージョンを nCloth に変換してからシミュレートします。ラップ デフォーマを使用すると、nCloth オブジェクトは高解像度メッシュの衣類に対するインフルエンス

オブジェクトになり、シミュレート済みの nCloth と同じように動作します。このワークフローを使用して、高解像度メッシュを使用したシミュレート済みのクロス特有のアニメート動作をすばやく作成できます。

このチュートリアルでは、nCloth シミュレーションで問題となる領域を特定する方法について記述し、シミュレーションの問題を解決する方法を説明します。この問題には、衝突オブジェクト間に相互貫通を発生させる原因となる不正確なコリジョンやセルフ コリジョンなどがあります。不正確なコリジョンは、コリジョンの対象となるコンポーネントが他の対象コンポーネントの存在を正確に検出しない場合に発生します。これは複雑なジオメトリを持つモデルをシミュレートする場合に発生する可能性があります。また、シミュレーションプロセスの早い段階で、nucleus ソルバアトリビュートにキー設定し、より複雑な nCloth シミュレーションで確実により良い結果が得られるようにすることの重要性についても説明します。複雑なモデルをシミュレートする場合は、nCloth を最適化するためにデフォルトのソルバ設定の調整が必要になることがよくあります。

このチュートリアルで使用している **The Spine** のデータは、カナダ国立映画制作庁 (National Film Board of Canada) から提供していただきました。

このワークフローはどのような場合に役立つか

このワークフローは次のような場合に役立ちますが、これだけに限りません。

- 非常に綿密なポリゴン メッシュをシミュレートする場合。
- さまざまなメッシュ解像度の衣類をシミュレートする場合。シーンのバックグラウンド、ミッドグラウンド、そしてフォアグラウンドのキャラクタに使用できます。
- シーン内のスケールとシェイプが似ている複数のキャラクタの同じ衣類をシミュレートする場合。

このワークフローが役立つ理由は

- シミュレーション時間と計算リソースの合計量が削減されるため、nCloth アトリビュート設定のテストや調整により多く時間をかけられます。
- シミュレーションとキャッシングの時間短縮により、特定のアトリビュート調整が nCloth の動作にどのように作用するかをよりすばやくフィードバックできます。
- nCloth アトリビュート設定に応じた nCloth の動作や反応について、より理解を深めることができます。

- 低解像度のプロキシメッシュを使用してシミュレーションの問題のトラブルシューティングを行い、その解決方法を高解像度メッシュの nCloth オブジェクトに適用できます。

nCloth の高度なテクニック チュートリアルは、Maya シーンの nCloth に習熟し、Maya ヘルプの「Maya スタートアップガイド」セクションにある nCloth チュートリアルを完了した方を対象としています。次のレッスンを行います。

- [レッスン 1: ズボンを nCloth に変換してシミュレーションを設定する](#) (6 ページ)
- [レッスン 2: 静止状態でズボンをシミュレートする](#) (13 ページ)
- [レッスン 3: 高解像度メッシュをラップしてアニメーション時にズボンをシミュレートする](#) (19 ページ)
- [レッスン 4: 低解像度シャツをシミュレートする](#) (40 ページ)
- [レッスン 5: カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを使用して中解像度メッシュをシミュレートする](#) (49 ページ)

レッスンの準備

説明どおりにレッスンを進めるには、レッスンを開始する前にまず、次の手順を実行してください。

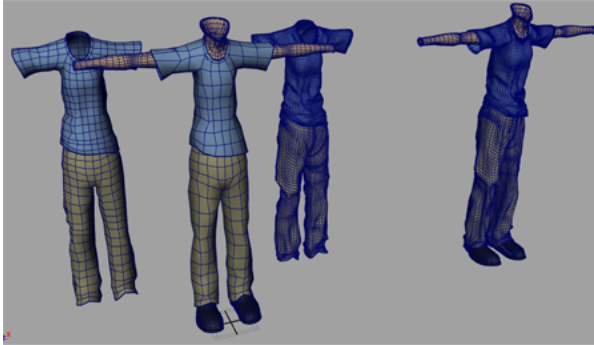
- 1 ポリゴン モデリング、アニメーション、nCloth の基本概念を習熟してください。
- 2 nCloth の高度なテクニックのレッスン データをダウンロードしていない場合は、<http://www.autodesk.co.jp/maya-advancedtechniques> からダウンロードします。その後、nClothAdvancedTutorials ディレクトリを Maya プロジェクトとして設定します。
- 3 **nDynamics** メニュー セットを選択します。特に明記しない限り、この章の説明は、**nDynamics** メニュー セットが選択されていることを前提としています。

チュートリアルのアセットについて

このチュートリアル全体を通して、キャラクターのポリゴン メッシュ衣類の 4 つのバリエーション、つまり低解像度、中解像度、高解像度、リファレンス キャ

ラクタバージョンを使用します。チュートリアルのアセットを表示するには、Maya で `Character_Multiple_Resolution.mb` を開きます。次のセクションでは各アセットについて説明します。

このチュートリアルで使用している **The Spine** のデータは、カナダ国立映画制作庁 (National Film Board of Canada) から提供していただきました。



アセットは左から右に、中解像度のシャツとズボン、低解像度のシャツとズボン、高解像度のシャツとズボン、そしてリファレンス キャラクタです。

低解像度のポリゴン メッシュ

低解像度のシャツ (`Shirt_LowRes`) とズボン (`Pants_LowRes`) のオブジェクトは低解像度のメッシュで、これを `nCloth` に変換してシミュレートします。このチュートリアルのレッスンの大部分は、この低解像度オブジェクトのシミュレーションの最適化に焦点を置いています。低解像度のシャツとズボンは、ラップデフォーマのラップ インフルエンス オブジェクトとして使用されます。

`Shirt_LowRes` オブジェクトは 180 ポリゴンで構成され、`Pants_LowRes` オブジェクトは 244 ポリゴンで構成されています。

高解像度のポリゴン メッシュ

高解像度のシャツ (`Shirt_HighRes`) とズボン (`Pants_HighRes`) のオブジェクトは、ラップデフォーマのデフォーム オブジェクトとして使用される高解像度メッシュです。このチュートリアルの各種段階で、これらのメッシュをシーンビューに表示し、ラップデフォーマメッシュが低解像度の `nCloth` シャツとズボンの影響を受けたときにどのように動作するかを確認します。`Shirt_HighRes` オブジェクトは 6510 ポリゴンで構成され、`Pants_HighRes` オブジェクトは 5712 ポリゴンで構成されています。

中解像度のポリゴン メッシュ

チュートリアル最終レッスンでは、カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを中解像度のシャツ (Shirt_MedRes) とズボン (Pants_MedRes) のオブジェクトに適用します。nCloth プリセットは、低解像度の nCloth シミュレーションに使用されるアトリビュート値から作成されます。低解像度のシャツとズボンと同様に、中解像度のオブジェクトもラップ デフォーマのラップ インフルエンス オブジェクトとして使用されます。

リファレンス キャラクタ

リファレンス キャラクタ (Reference_Character) は、キャラクタと衣類 (シャツとズボン) の高解像度バージョンで、キャッシュされたシミュレーションを使用してアニメートされます。これはラップ デフォーマを使用して低解像度メッシュをシミュレートするときに模倣する最終的な高解像度メッシュです。チュートリアルの各種段階で、リファレンス キャラクタ オブジェクトをシーンビューに表示し、現在選択されている低解像度の nCloth シミュレーションと比較することができます。

チュートリアルのシーン ファイルでは、リファレンス キャラクタはレイヤ エディタで非表示になっています。オブジェクトを表示するには、ディスプレイ レイヤ エディタ (Display Layer Editor) で可視 (Visible) をオンにします。

レイヤ エディタについては、**ディスプレイ レイヤ エディタ (Display Layer editor)** (『Maya の基本』マニュアル) を参照してください。

一般的なモデリングの考慮事項

このチュートリアルでは、低解像度、中解像度、高解像度という用語を各メッシュを区別するために使用しています。用語は低、中、高解像度メッシュの構成を定義することではなく、メッシュの一般的な特徴を示すことを目的としています。nCloth のジオメトリをモデリングする場合は、次のガイドラインについて考慮してください。

- 一般的に高解像度メッシュは低または中解像度メッシュよりもシーンにきれいに表示されますが、シミュレーション時間は大幅に増加します。nCloth を着ているキャラクタをシーン内のどこに表示するかを確定することが重要です。キャラクタの配置に応じて、その衣類メッシュの綿密さのレベルを決定できます。

たとえば、シーンのフォアグラウンドに配置するキャラクタに nCloth を使用する場合は、高または中解像度のメッシュを使用します。キャラクタをス

タンドインか、シーンのバックグラウンドに配置する場合は、低解像度のメッシュで十分です。

- このチュートリアルでは、オリジナルが低解像度のポリゴンメッシュは作成されておらず、すべてのモデルは高解像度メッシュから作成されていることを前提としています。低および中解像度のメッシュは、高解像度メッシュの上により低い解像度のメッシュを重ねて、オリジナルの高解像度メッシュに基づいてモデリングされたものです。オリジナルの高解像度メッシュの上により低い解像度のメッシュをモデリングすると、高解像度メッシュを使用して、nCloth ズボンの股やひざなどのシミュレーションで問題になる領域をすばやく特定することができます。
- **スムーズ ポリゴン プレビュー (Smooth Polygon Preview)** モードを使用して、ポリゴン数を増やすと低解像度メッシュがどのように見えるかを確認できます。メッシュがnClothに変換される場合は、プレビュー分割メッシュではなくベースメッシュを使用することに注意してください。
- 低解像度メッシュをモデリングする場合は、できるだけ高解像度メッシュにぴったり重ねるようにしてください。これにより、シミュレーション時にキャラクターのボディと高解像度メッシュ間に相互貫通を発生させる原因となるメッシュ間のオフセットが最小化されます。このような相互貫通はシミュレーションの静止フレーム (initialState) では表示されなくても、キャラクターがアニメートされるフレームには表示されることがあります。相互貫通はシミュレーションの初期フレームで解決する方が簡単であることに注意してください。
- 四角ポリゴンのサイズはnClothシミュレーションの動作に直接影響するため、同サイズの四角ポリゴンを使用してメッシュをモデリングする事をお勧めします。類似したサイズのポリゴンの入力メッシュから作成されたnClothは、さまざまなサイズのポリゴンを使ったnClothメッシュよりも、より正確なコリジョンを生成する傾向にあります。一般的には、均一の四角ポリゴンから作成されたメッシュは、UVレイアウト、スキニング、デフォメーションなどの他のキャラクター作成タスクでより良い結果を生みます。詳細については、ジオメトリを **nCloth** 変換用に最適化する (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

レッスン 1: ズボンを nCloth に変換してシミュレーションを設定する

シミュレーション環境を設定する前に、低解像度のズボンメッシュ (Pants_LowRes) をnClothオブジェクトに変換する必要があります。nCloth

オブジェクトが作成されると、nClothShape ノードと Nucleus ノードが作成されます。これでシミュレーション環境を設定できます。

このレッスンでは、次の操作を行います。

- Pants_LowRes オブジェクトを nCloth オブジェクトに変換します。
- 胴体と靴のオブジェクトをパッシブ コリジョン オブジェクトに変換します。
- 時間アトリビュート (**Time Attributes**) やスケールアトリビュート (**Scale Attributes**) などの nucleus ソルバ プロパティを設定します。

ズボンを nCloth に変換する

ズボンを nCloth に変換するには

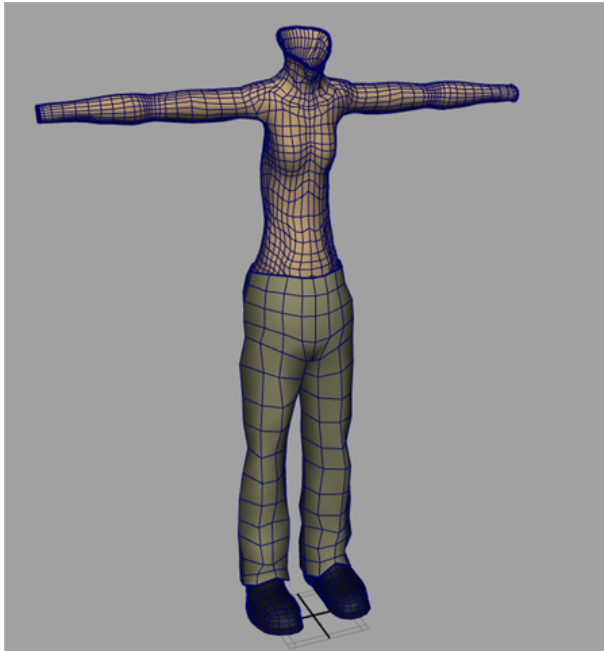
- 1 Maya で Character_LowRes_1.mb を開きます。



- 2 低解像度のズボン (Pants_LowRes)、胴体、靴のみがシーンビューに表示されているか確認してください。

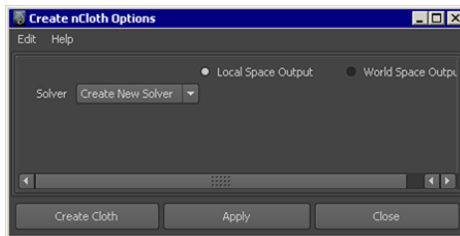
Shirt_LowRes オブジェクトなど、その他のオブジェクトが表示されている場合は、アウトライナ (**Outliner**) で各オブジェクトを選択し、ディス

プレイ > 非表示 > 選択項目の非表示 (**Display > Hide > Hide Selection**) を選択して非表示にします。



- 3 Pants_LowRes オブジェクトを選択し、**nMesh > Create nCloth (nMesh > nCloth の作成)** を選択します。

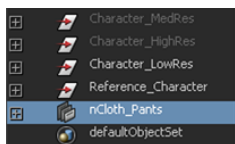
nCloth の作成オプション (**Create nCloth Options**) ウィンドウが表示されます。



- 4 **編集 > 設定のリセット (Edit > Reset Settings)** を選択します。
- 5 クロスの作成 (**Create Cloth**) をクリックします。

低解像度のズボンが nCloth オブジェクトに変換され、その Maya Nucleus ソルバが作成されます。

- 6 このチュートリアルで作成するすべての nCloth オブジェクトをシーンで簡単に特定できるようにするために、ズボンの nCloth オブジェクトの名前を変更します。これを行うには、**アウトライナ (Outliner)** で **nCloth1** をダブルクリックし、**nCloth_Pants** と入力して Enter キーを押します。



- 7 シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、nCloth が nucleus フォースに反応しない、つまりシミュレートされないことがわかります。次の手順に沿って、シーンの開始フレームを調整して nCloth がシミュレートされるようにします。

シミュレーションを設定する

nCloth のシミュレーションを開始する前に、nucleus ソルバのプロパティをシミュレーションに合わせて調整することが重要です。Maya Nucleus ソルバのプロパティは、特定のソルバシステムのメンバーであるすべてのノードに作用する内部フォースを制御します。

注意が必要な最も重要な nucleus ソルバアトリビュートの1つとして**空間スケール (Space Scale)**があります。**空間スケール**をデフォルト値の1に設定すると、nucleus ソルバはオブジェクトがメートル単位でスケールされているかのように**重力 (Gravity)**と**風 (Wind)**をオブジェクトに適用します。プロダクションパイプラインによっては、nCloth シミュレーションで使用するジオメトリを実際のサイズまたは大きいスケールでモデリングすることがあります。このような場合は、**空間スケール**を調整してスケールの違いを補正する必要があります。詳細については、**空間スケール (Space Scale)** (『nDynamics』マニュアル)を参照してください。

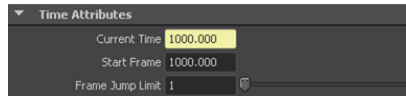
nucleus ソルバアトリビュートを設定する

このチュートリアルでは、タイムスライダ (Time Slider) 設定により、シーンの再生時間がフレーム 1000 で開始してフレーム 1150 で終了するように指定します。デフォルトでは、nucleus ソルバはフレーム 1 からシミュレーションを開

始します。シーンのシミュレーションを開始するには、シミュレーションの**開始フレーム (Start Frame)** をフレーム 1000 に設定します。

シミュレーションの**開始フレーム (Start Frame)** を設定するには

- 1 **アトリビュートエディタ (Attribute Editor)** で、**nucleus1** タブを選択します。
- 2 **時間アトリビュート (Time Attributes)** セクションで、**開始フレーム** を 1000 に設定します。

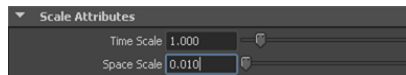


- 3 **開始フレーム** まで巻き戻し、シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、nCloth ズボンが nucleus ソルバで生成された重力の影響を受けてずり落ちているのがわかります。ただし、ずり落ちる速度が遅すぎてあまりリアルに見えません。これは、シーン内のオブジェクトのスケールが nucleus ソルバ システムのスケールと一致していない場合に起こります。nucleus ソルバはセンチメートルをメートルとしてシミュレートするため、Maya Nucleus ソルバの**空間スケール**を調整する必要があります。このシーンでは、キャラクタと衣類メッシュは Maya のシーン単位であるセンチメートルを使用してモデリングされています。そのため、実際のサイズにモデリングされた nCloth オブジェクトをシミュレートするには、**空間スケール (Space Scale)** を 0.01 に設定する必要があります。

空間スケールを編集するには

- 1 nucleus ノードのアトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) の**スケールアトリビュート (Scale Attributes)** セクションで、**空間スケール** を 0.01 に設定します。



空間スケールアトリビュートを減らすと、ズボンが非常に小さいオブジェクトであるかのように評価されます。その結果、nCloth ズボン オブジェクトに対する引力の作用が目に見えて増加します。

- 2 シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、今度は nCloth ズボンが開始位置からリアルな速度ですり落ちますが、シーンをはみ出して落ちていくことがわかります。ズボンがシーンビューをはみ出して落ちるのを止めるには、nucleus の地表プレーン (**Ground Plane**) をオンにします。

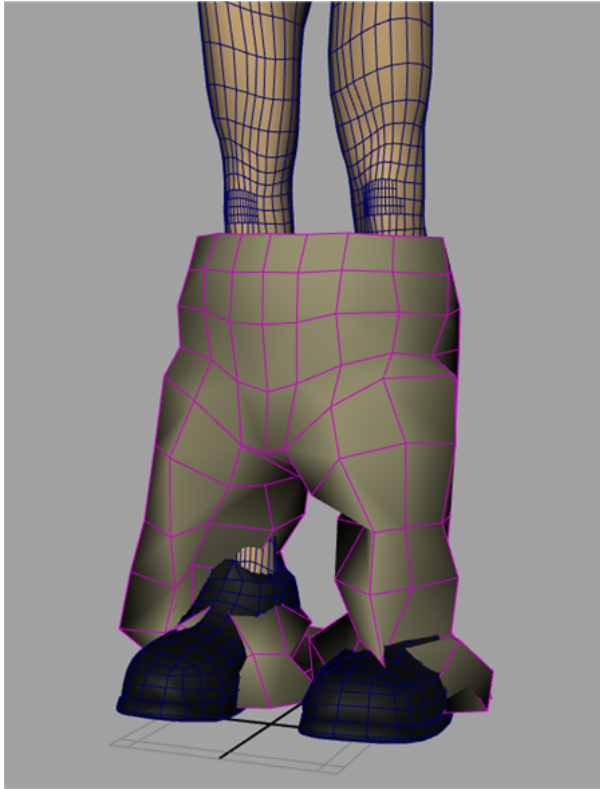
nucleus の地表プレーン (**Ground Plane**) をオンにするには

- 1 nucleus ノードのアトリビュートエディタの地表プレーンセクションで、プレーンの使用 (**Use Plane**) をオンにします。



- 2 シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、ズボンが胴体と靴のオブジェクトと衝突していないことがわかります。これは胴体と靴のメッシュがまだ nCloth の nucleus システムの一部でないためです。次の手順では、これらのオブジェクトをパッシブ コリジョン オブジェクトに変換します。



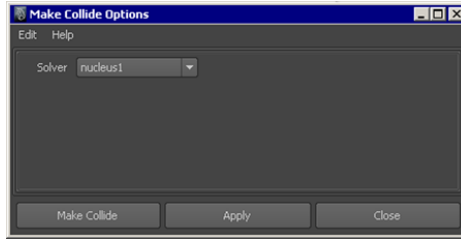
胴体と靴をパッシブ コリジョン オブジェクトに変換する

シミュレーションの設定の最後の手順として、胴体と靴のメッシュをパッシブ コリジョン オブジェクトに変換します。パッシブ コリジョン オブジェクトにすると、胴体と靴のメッシュは nCloth ズボン オブジェクトと衝突するようになります。

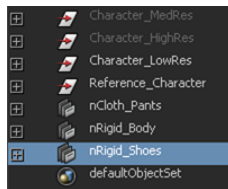
胴体と靴のメッシュをコリジョン オブジェクトに変換するには

- 1 シーン ビューで、Shift キーを押しながら胴体と靴のメッシュを選択し、**nMesh > パッシブ コライダの作成 (nMesh > Create Passive Collider)** を選択します。

コリジョンの作成オプション (**Make Collide Options**) ウィンドウが表示されます。



- 2 ソルバ (**Solver**) プルダウン リストから、**nucleus1** を選択します。
- 3 コリジョンの作成 (**Make Collide**) をクリックします。
2つの **nRigidShape** ノード (**nRigidShape1** と **nRigidShape2**) がアウトライナ (**Outliner**) に表示されます。
- 4 胴体と靴のオブジェクトをシーンで特定しやすくするために、**nRigidShape** ノードの名前をアウトライナで変更します。これを行うには、**nRigidShape1** をダブルクリックし、**nRigid_Body** と入力して Enter キーを押します。靴のオブジェクトも同様にして、**nRigidShape2** の名前を **nRigid_Shoes** に変更します。



レッスン 2: 静止状態でズボンをシミュレートする

nCloth をアニメートされたキャラクタ上でシミュレートする前に、レストまたは静止状態のキャラクタで nCloth が正しくシミュレートされるようにすることが重要です。nCloth を静止させると、シミュレーションの問題をより簡単に特定できるようになり、シミュレーションが複雑になりすぎて診断が難しくなる前に適切な調整を施すことができます。

このレッスンでは、以下の操作を行います。

- **ポイント対サーフェス (Point to Surface)** コンストレインを作成し、ズボンを nRigid_Body オブジェクトにコンストレインします。

- 伸長の抵抗 (**Stretch Resistance**) と圧縮の抵抗 (**Compression Resistance**) を編集します。
- ダンプ (**Damp**) を編集し、シミュレートされた nCloth をレスト状態にするまでに要する合計時間を短縮します。

レッスンのセットアップ

説明どおりにレッスンを進めるために、レッスンを開始する前に次の手順を実行します。

- 1 nCloth の高度なテクニックのレッスン データをダウンロードしていない場合は、<http://www.autodesk.co.jp/maya-advancedtechniques> からダウンロードします。その後、nClothAdvancedTutorials ディレクトリを Maya プロジェクトとして設定します。
- 2 Character_LowRes_2.mb という名前のシーン ファイルを開きます。
このファイルは、Maya プロジェクトとして設定した nClothAdvancedTutorials ディレクトリ内にあります。

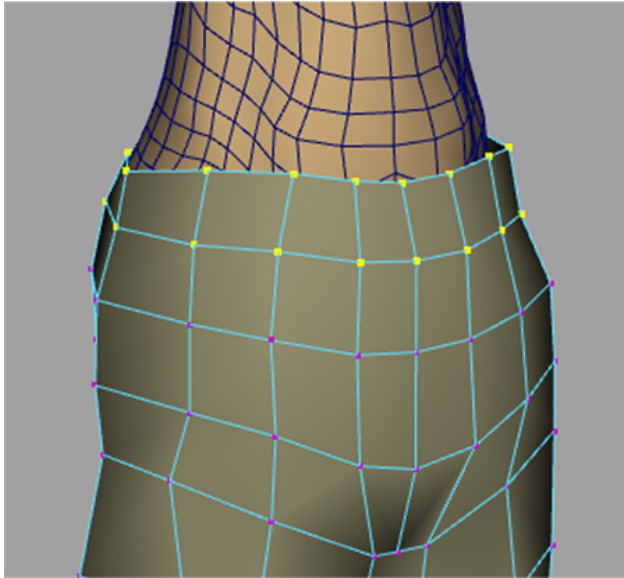
ズボンを胴体にコンストレインする

シミュレーションを再生すると、nCloth ズボンは胴体と靴のオブジェクトに衝突するようになりましたが、ズボンがキャラクターの胴体からずり落ちているのがわかります。ズボンがずり落ちないようにするには、**ポイント対サーフェス (Point to Surface)** コンストレインを作成し、nCloth ズボン オブジェクトを nRigid_Body オブジェクトのウエストの領域にコンストレインします。詳細については、**nucleus** オブジェクトのコンストレイン (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。



ズボンをキャラクターの胴体にコンストレインするには

- 1 シーン ビューで nCloth ズボン オブジェクトを選択します。
- 2 nCloth を右クリックして、表示されるマーキング メニューから頂点 (**Vertex**) を選択します。
- 3 nCloth ズボンの上部で、最初の 2 行の頂点を選択します。
カメラをドリーおよびタンブルして、この最初の 2 行の頂点のみが選択されていることを確認します。



- 4 シーンビューで、Shift キーを押したまま nRigid_Body オブジェクトを選択し、**nConstraint > ポイント対サーフェス (nConstraint > Point to Surface)** を選択します。

このレッスンでは、**dynamicConstraintShape** のアトリビュートはデフォルト値のままにしておきます。

ズボンのダイナミックプロパティ (Dynamic Properties) アトリビュートを編集する

シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。

- nCloth ズボンはデフォルトのダイナミックプロパティ設定を使用してシミュレートします。しかし、その動作がキャラクターの衣装に適したタイプの素材に見えないことがあります。
- nCloth ズボンはシミュレーションの 40 フレーム後 (フレーム 1040) にレスト状態になります。

静止しているキャラクター上で nCloth をシミュレートする場合は、nCloth に作用するフォースは重力と風のみのため、nCloth のダイナミックプロパティアトリビュートを編集しても、クロスの動作はわずかに変更されるだけです。アニメートされたキャラクター上で nCloth をシミュレートする場合、クロスの動作の変化がより目立ちます。これは、重力と風のフォースにより速度、コリジョン、

セルフコリジョンが生成され始め、nCloth が別の領域で別の方向にデフォームされるようになるからです。そのため、シミュレーションの設定を簡略化するために、スタティックシミュレーションを使用して**ダイナミックプロパティ**アトリビュートを編集し、その nCloth に特有の性質を付加します。

伸長の抵抗 (Stretch Resistance) と **圧縮の抵抗 (Compression Resistance)** は、クロスの性質を定義するうえで重要なアトリビュートです。これらのプロパティは、nCloth メッシュの各四角上でリンクとクロスリンクの抵抗を反復します。**伸長の抵抗**は、重力と風などの nucleus フォースの結果として発生する引き付けや伸長のエフェクトを安定させる働きをします。**圧縮の抵抗**は、nucleus フォースの結果として発生するリンクに対する圧縮や圧搾のエフェクトを安定させる働きをします。

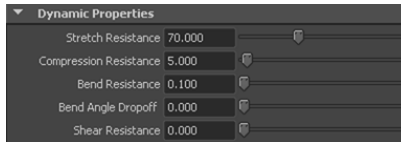
たとえば、重いデニム、黄麻布、または厚い革のように動作する nCloth を作成するには、より大きい**伸長の抵抗値**が必要ですが、シルクや綿などの比較的軽い素材では、より小さい**伸長の抵抗**を使用します。

これらの 2 つのアトリビュートに大きい値を設定するほど、nCloth のデフォーメーションに対する抵抗は大きくなりますが、シミュレーション時間は長くなる傾向があります。**伸長の抵抗**と**圧縮の抵抗**の詳細については、**伸長の抵抗 (Stretch Resistance)** と **圧縮の抵抗 (Compression Resistance)** (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

1 つの**ダイナミックプロパティ (Dynamic Properties)**アトリビュートを調整すると、他のアトリビュートに影響する場合がありますことに注意してください。たとえば、nCloth の**質量 (Mass)**を増やして重くすると、**伸長の抵抗**もこれに合わせて大きくする必要があります。nCloth の**ダイナミックプロパティ**アトリビュートの編集では、一度に 1 つのアトリビュートを設定し、それからシミュレーションを再生してその調整が nCloth にどのように作用するか確認する方法が役立ちます。

伸長の抵抗と圧縮の抵抗を編集するには

- 1 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_PantsShape** タブを選択します。
- 2 **ダイナミックプロパティ**セクションで、**伸長の抵抗**を 70 に設定します。
- 3 **圧縮の抵抗**を 5 に設定します。

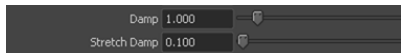


4 シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、シミュレーションの 40 フレーム後に nCloth ズボンがレスト状態になることがわかります。**ダンブ (Damp)** を大きくすると、シミュレートされる nCloth はより早くレスト状態になります。これは、nucleus **重力 (Gravity)** の引き付けに対して働く nCloth の伸長の抵抗で生成されるエネルギーがダンブによって発散されるためです。**伸長のダンブ (Stretch Damp)** を使用してこのエネルギーを発散させることもできます。

ダンブ (Damp) を編集するには

- 1 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_PantsShape** タブを選択します。
- 2 **ダイナミック プロパティ** セクションで、**ダンブ (Damp)** を 1 に設定します。



3 シミュレーションを再生します。

考慮すべきその他のアトリビュート設定

シミュレーションを進める前に、各 nCloth とパッシブ コリジョン オブジェクトのコリジョンの**厚み (Thickness)** アトリビュートを調整して、これらの間のコリジョンの検出を最適化するように考慮してください。ラップ デフォーマを含むワークフローを使用している場合は、nRigid_Body オブジェクトや nRigid_Shoes オブジェクトとの相互貫通を引き起こさずに、ラップされるメッシュ用の空間を nCloth コリジョン ボリューム (**厚み**) に確保できることを確認してください。

レッスン 3: 高解像度メッシュをラップしてアニメーション時にズボンをシミュレートする

このレッスンでは、以下の操作を行います。

- 高解像度メッシュ (Pants_HighRes) の動作に影響するラップデフォーマを作成します。
- ジオメトリ キャッシュをインポートして胴体 (nRigid_Body) と靴 (nRigid_Shoes) のメッシュをアニメートします。
- シミュレートされた nCloth ズボン オブジェクトに対して nCache を作成します。
- nCloth とパッシブ コリジョン オブジェクト間の不正確なコリジョン検出や nCloth 内のセルフ コリジョンが原因となって引き起こされる、不完全にデフォームされたポリゴンや相互貫通などのシミュレーションの問題領域を特定します。
- nucleus ソルバのサブステップ (**Substeps**) を編集し、シミュレーション全体の精度を改善します。
- キーフレームを設定し、シミュレーションで問題のある特定のフレームでサブステップを増やします。
- 相互貫通を解決します。

レッスンのセットアップ

説明どおりにレッスンを進めるために、レッスンを開始する前に次の手順を実行します。

- 1 nCloth の高度なテクニックのレッスン データをダウンロードしていない場合は、<http://www.autodesk.co.jp/maya-advancedtechniques> からダウンロードします。その後、nClothAdvancedTutorials ディレクトリを Maya プロジェクトとして設定します。

このレッスンでは、レッスンのシーン ファイルに加えて、Maya ジオメトリのキャッシュ ファイルにアクセスする必要があります。

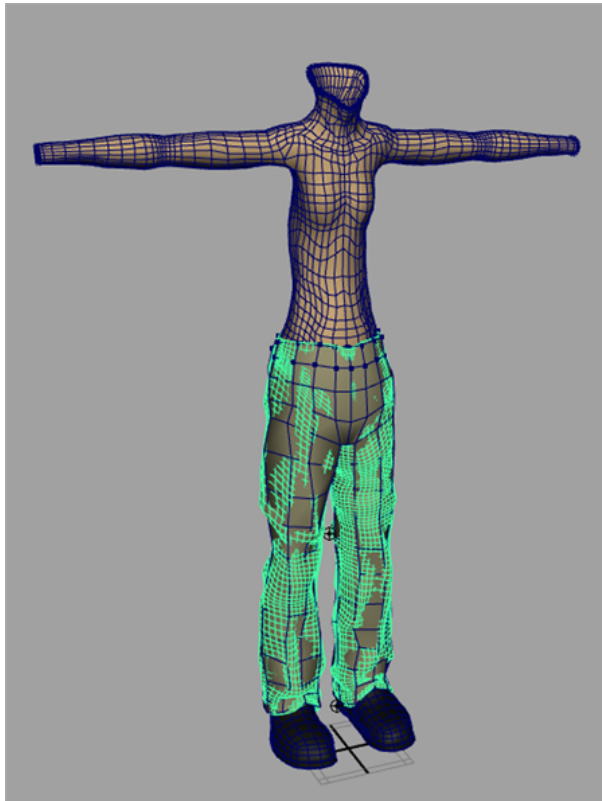
- 2 Character_LowRes_3.mb という名前のシーン ファイルを開きます。
このファイルは、Maya プロジェクトとして設定した nClothAdvancedTutorials ディレクトリ内にあります。

高解像度メッシュをラップする

このレッスンでは、ラップ デフォーマを使用してシミュレートされた低解像度メッシュのように高解像度メッシュを動作させるインフルエンス オブジェクトを作成します。ラップ デフォーマの詳細については、[デフォーマとは](#)を参照してください。

高解像度メッシュをラップするには

- 1 アウトライナ (**Outliner**) で、**Character_HighRes**を展開し、**Pants_HighRes**オブジェクトを選択して表示し、それから**ディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示 (Display > Show > Show Selection)** を選択します。



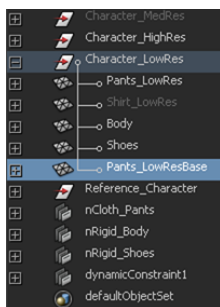
- 2 Shift キーを押しながら nCloth ズボンを選択します。

- 3 アニメーション (Animation) メニュー セットからデフォーマの作成 > ラップ (**Create Deformers > Wrap**) を選択します。

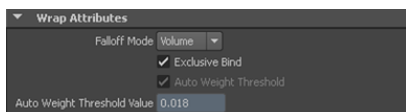
アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) にラップ ノードが表示され、アウトライナ (**Outliner**) では **Pants_LowResBase** オブジェクトが **Character_LowRes** グループに追加されるのを確認できます。

注:

必要に応じて **Character_LowRes** を展開し、アウトライナ (**Outliner**) で **Pant_LowResBase** オブジェクトを確認してください。



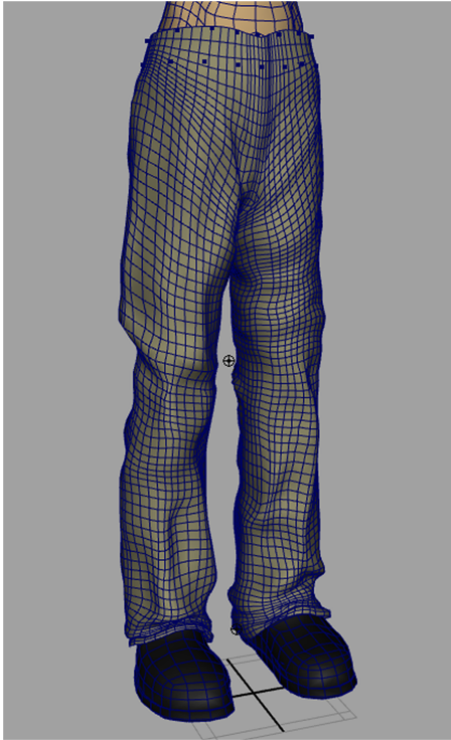
- 4 アトリビュート エディタで、**wrap1** タブをクリックします。
- 5 ラップアトリビュート (**Wrap Attributes**) セクションで、**排他バインド (Exclusive Bind)** をオンにします。



排他バインドをオンにすると、Pants_HighRes オブジェクト上の各サーフェス ポイント (頂点) が Pants_LowRes オブジェクトの頂点によってコンストレインされるか作用されます。これにより、Pants_HighRes オブジェクトはシミュレートされる nCloth ズボンのプロパティを確実に継承します。

- 6 Pants_LowRes オブジェクトを非表示 (**Hide**) にして、シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。



- **Pants_HighRes** オブジェクトがまるで **nCloth** オブジェクトをシミュレートしているかのように見えます。
- 解像度のスピードが遅くなったり **Pants_HighRes** オブジェクトに作用されることはありません。

ポリゴン数の多い **Pants_HighRes** オブジェクトでは、シミュレーション速度は遅くなると思われるかもしれませんが、実際には速度が遅くなることはありません。これは **nucleus** ソルバが **Pants_HighRes** オブジェクトに接続されたデータをシミュレートしないためです。シミュレーションに含まれる **nucleus** 計算はすべて、引き続き低解像度の **nCloth** ズボン上で実行されます。**Pants_HighRes** オブジェクトの動作は、シミュレートされる **nCloth** の新しいインスタンスである **Pants_LowResBase** オブジェクトの影響を受けます。

Pants_LowResBase オブジェクトは **Pants_HighRes** オブジェクトのデフォメーションに対するベースのシェイプで、これがラップ インフルエンス オブジェクトです。すべてのラップ デフォーマと同様に、ベースのシェイプとラップ イン

フルエンス オブジェクト間の位置、方向、またはシェイプの差に基づいて、ラップ デフォーマによるインフルエンスを受けているサーフェスが変形します。

アニメートされたキャラクターの nCloth ズボンをシミュレートする

このセクションでは、nRigid の胴体オブジェクトと nRigid の靴オブジェクトに対するジオメトリ キャッシュをインポートし、胴体と靴をアニメートしながら nCloth ズボン オブジェクトのシミュレートを開始します。

レッスンのセットアップ

このセクションを説明どおりに進めるために、レッスンを開始する前に次の手順を実行します。

- 1 **アウトライナ (Outliner)** で `Pants_HighRes` オブジェクトを選択して非表示にし、それから **ディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示 (Display > Hide > Hide Selection)** を選択します。
- 2 **アウトライナ (Outliner)** で `Pants_LowRes` オブジェクトを選択して表示し、それから **ディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示 (Display > Show > Show Selection)** を選択します。
- 3 `nClothAdvancedTutorials` ディレクトリを `Maya` プロジェクトとして設定していない場合は、設定します。

ジオメトリ キャッシュをインポートする

アニメートされたキャラクター上で nCloth ズボンをシミュレートする前に、キャラクターの胴体と靴をアニメートするジオメトリ キャッシュをインポートする必要があります。

ジオメトリ キャッシュをインポートして胴体と靴のメッシュをアニメートするには

- 1 シーン ビューで `Body` オブジェクトを選択します。
- 2 **アニメーション (Animation)** メニュー セットから **ジオメトリ キャッシュ > キャッシュのインポート (Geometry Cache > Import Cache)** を選択します。

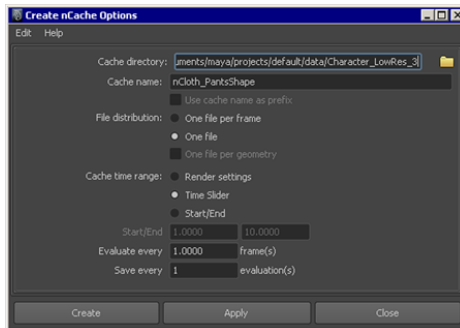
- 表示されるキャッシュファイルのインポート (**Import Cache File**) ウィンドウで、以下を行います。
 - **ファイルの種類 (Files of type)** リストからすべてのファイル (**All Files**) を選択します。
 - キャッシュファイルのリストから `Body_Animation.mc` を選択します。
 - **開く (Open)** をクリックします。
- シーンビューで、Shoes オブジェクトを選択し、手順3の説明に従って作業を進めます。キャッシュファイルのリストから `Body_Animation.mc` に代わって `Shoes_Animation.mc` を選択します。

シミュレーションを再生し、アニメートされたキャラクターと一緒にシミュレートされたときの nCloth ズボンの動作を確認できます。ただし、**タイム スライダー (Time Slider)** をスクラブできないとシミュレーションを詳細に検査することは困難です。シミュレーションの問題をより簡単に特定するには、nCloth ズボン オブジェクトのキャッシュを作成します。nCache の詳細については、**nCaching の概要** (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

nCloth ズボンのシミュレーションをキャッシュするには

- シーンビューで、nCloth ズボンを選択します。
- nDynamics** メニュー セットで、**nCache > 新規キャッシュの作成 (nCache > Create New Cache)** を選択します。

nCache の作成オプション (Create nCache Options) ウィンドウが表示されます。



- nCache の作成オプション** ウィンドウで、以下を実行します。
 - キャッシュを保存するフォルダに**キャッシュ ディレクトリ (Cache Directory)**を設定します。

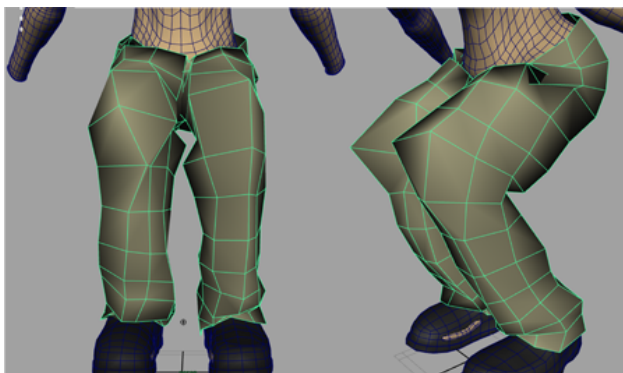
- キャッシュ名 (**Cache Name**) に nCloth_PantsShape を設定します。
- ファイル配分 (**File distribution**) の項目にある **1 ファイル (One File)** を選択します。
- **作成 (Create)** ボタンをクリックします。

4 シミュレーションを再生します。

シミュレートされた nCloth で問題領域を特定する

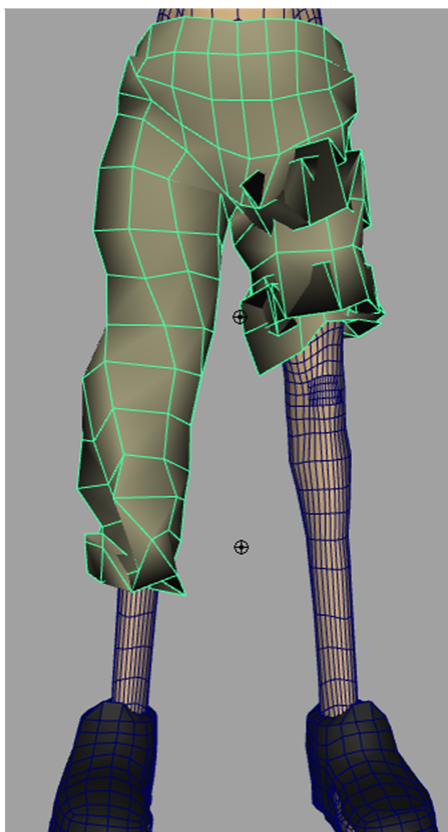
シミュレーションを再生すると、nCloth ズボンオブジェクトに次の問題があることがわかります。

- フレーム 1025 と 1035 の間で、ウエストとズボンの股部分の周囲のポリゴンフェースに質の悪いセルフ コリジョンが表示されており、結果として相互貫通が発生しています。また、ひざの前と後のポリゴンフェースは質が悪く、一部のポリゴンが外方向に突き出して、クロスが重く固そうに見えます。



- フレーム 1037 では、足首周りのポリゴンフェースは互いに折り重なり、トランプされています。
- フレーム 1040 と 1045 の間で、ズボンのウエスト、ひざ、すその折り返しにまだセルフ コリジョンの問題が残されています。





タイム スライダー (Time Slider) をスクラブしながらシーンをドリー、タンブルし、各問題領域に接近して観察できるようにします。

サブステップ (Substeps) を編集する

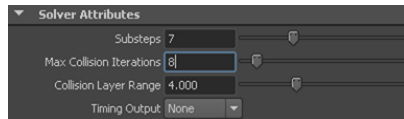
シミュレーションの問題の修正に役立つ最初の手順は、nucleus ソルバのサブステップとコリジョン最大反復回数 (**Max Collision Iterations**) の数を増やすことです。サブステップは、nCloth とパッシブ コリジョン オブジェクト間のコリジョンの検出からダイナミックプロパティ (**Dynamic Properties**) アトリビュートとダイナミック コンストレインのエフェクトまで、Maya Nucleus ソルバがシミュレーションに含まれるすべてを計算するフレームごとの回数を指定します。サブステップを調整すれば、シミュレーション時間をどのように分割して計算セグメントにするかをコントロールできます。一般的にはシミュレー

シヨソ精度とコリジヨソ精度は、サブステップ値を増やすと向上します。コリジヨソ最大反復回数、Maya Nucleus ソルバのフレームごとのコリジヨソ反復の最大回数を指定します。サブステップまたはコリジヨソ最大反復回数が多いと、ソルバが遅くなる可能性があります。

シーソの複雑さによっては、重力と風のみが nCloth オブジェクトに作用する静止シーソをシミュレートする場合には、デフォルト値であるサブステップを 3、コリジヨソ最大反復回数を 4 に設定するとうまくいくこともあります。nCloth が移動し始めてセルフ コリジヨソする場合は、特に高速に移動するオブジェクトでコリジヨソを正確に検出できるように、サブステップ値を大きくする必要があります。nCloth コリジヨソの数が増加した場合や、ダイナミック コンストレイソがオブジェクトに追加された場合には、コリジヨソ最大反復回数を増やすことが重要になります。詳細については、サブステップ (**Substeps**) とコリジヨソ最大反復回数 (**Max Collision Iterations**) (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

サブステップとコリジヨソ最大反復回数を編集するには

- 1 アトリビュート エディタ (**Attribute Editor**) で、**nucleus1** タブを選択します。
- 2 ソルバ アトリビュート (**Solver Attributes**) で、以下を実行します。
 - サブステップ (**Substeps**) を 7 に設定します。
 - コリジヨソ最大反復回数 (**Max Collision Iterations**) を 8 に設定します。

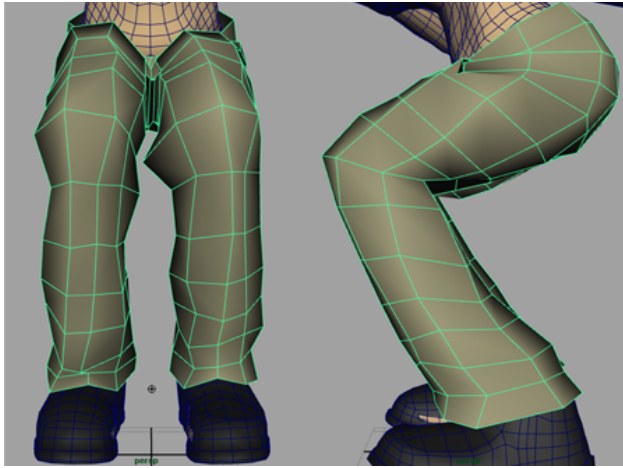


- 3 シミュレーションを再生してこの新しい設定の結果を確認する前に、シミュレーションの前の nCache を置き換えるか、新規 nCache を作成する必要があります。そうしないと、変更内容がシミュレーションに表示されません。

キャッシュファイルを置き換えると、既存の nCache は新規ファイルで上書きされます。レッスンではシミュレーションを何度もキャッシュするため、キャッシュの置き換え (**Replace Cache**) を使用してハード ディスクに保存されるキャッシュファイルの数を少なくするのが最適です。前の nCache を置き換えるには、**nCache > Cache** の置き換え (**nCache > Replace Cache**) を選択します。

- 4 キャッシュの作成の警告 (**Create Cache Warning**) が表示されたら、既存の置き換え (**Replace Existing**) をクリックします。
- 5 シミュレーションを再生します。

シミュレーションを再生すると、フレーム 1030 以降で、ひざの領域のポリゴンフェースがよりリアルになっているのがわかります。クロスの変形がより多くのフェース上に広がり、よりリアルに見えるようになりました。ただし、シミュレーションの問題がすべて解決されたわけではありません。サブステップとコリジョン最大反復回数により大きい値を設定する必要がある場合もあります。



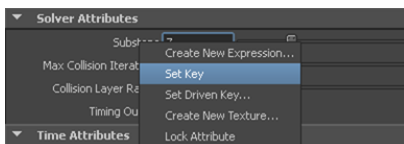
サブステップとコリジョン最大反復回数を増やすと、nucleus ソルバはシミュレートされる各ステップでより多くの計算を実行することになるため、結果としてシミュレーション速度が遅くなります。シミュレーションの精度とパフォーマンスのバランスをとるには、シミュレーションでより高いサブステップとコリジョン最大反復回数が必要な領域やフレームを特定しておく役に立ちます。キーフレームを設定して、シミュレーションの存続中にサブステップとコリジョン最大反復回数の値をアニメートできます。

サブステップとコリジョン最大反復回数にキーフレームを設定するには

- 1 タイム スライダー (**Time Slider**) で、フレーム 1000 に進みます。
- 2 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nucleus1** タブを選択します。

3 ソルバアトリビュート (**Solver Attributes**) セクションで、以下を実行します。

- サブステップ (**Substeps**) を 5 に設定します。
- サブステップアトリビュートフィールドを右クリックして、ポップアップメニューから**キーの設定 (Set Key)** を選択します。



- コリジョン最大反復回数 (**Max Collision Iterations**) を 6 に設定します。
 - コリジョン最大反復回数アトリビュートフィールドを右クリックして、ポップアップメニューから**キーの設定** を選択します。
- 4 次の表の値を使用して、シミュレーションでのキーフレームの設定を続けます。

フレーム (Frame)	サブステップ (Substeps)	コリジョン最大反復回数 (Max Collision Iterations)
1019	5	6
1020	7	8
1022	9	12
1025	15	20
1060	9	12

5 シミュレーションをキャッシュ (**nCache > キャッシュの置き換え (nCache > Replace Cache)**) してから再生します。

nCloth アトリビュートを微調整する

キャッシュを再生すると、シミュレーションの全体的な精度が改良されていることがわかります。ただし、ウエストと股部分にまだ問題領域があります。たとえば、フレーム 1030 では、股領域の質の悪いセルフ コリジョンの結果、望ましくないポリゴン デフォメーションが作成されています。シミュレーションの精度を向上させるために、**ダイナミック プロパティ (Dynamic Properties)** アトリビュートの微調整を開始します。



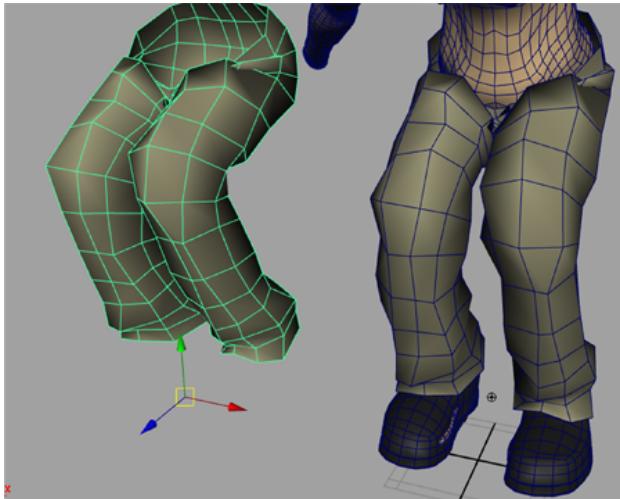
ダイナミック プロパティ アトリビュートなどの nCloth アトリビュートを細かく調整する場合は、シミュレーションのさまざまなフレームで nCloth メッシュの複製を作成しておく役立ちます。シミュレーションを再生するときに、現在シミュレート中の nCloth を複製メッシュと比較して、次の項目について評価できます。

- 調整が必要なアトリビュートを正しく特定しているか。
- 調整は nCloth の動作にどのように作用するか。

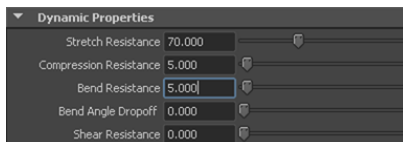
股領域の問題を解決するには、ベンダの抵抗 (**Bend Resistance**) を大きくしてポリゴンのエッジの形状が適切になるようにします。詳細については、**ベンド抵抗 (Bend Resistance)** (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

複製メッシュを作成してベンダの抵抗を編集するには

- 1 タイム スライダー (**Time Slider**) で、フレーム 1030 に進みます。
- 2 シーン ビューで、nCloth ズボンを選択して**編集 > 複製 (Edit > Duplicate)** を選択します。
- 3 アウトライナ (**Outliner**) で **Pants_LowRes1** を選択し、シーン ビューでメッシュ オブジェクトをキャラクターの右に移動します。

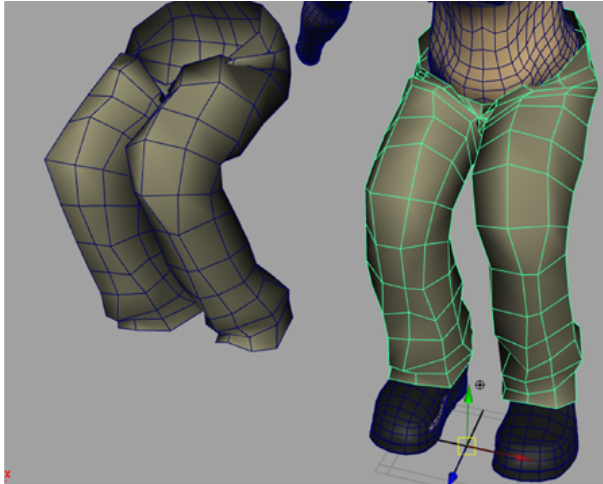


- 4 シーンビューでオリジナルの nCloth ズボン オブジェクトを選択し、アトリビュート エディタ (**Attribute Editor**) で **nCloth_PantsShape** タブをクリックします。
- 5 **ダイナミック プロパティ (Dynamic Properties)** セクションで、ベンダの抵抗 (**Bend Resistance**) を 5 に設定します。



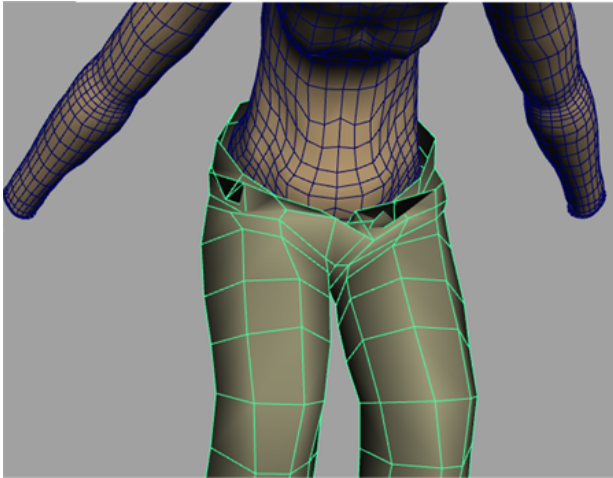
6 シミュレーションをキャッシュして（**nCache** > キャッシュの置き換え（**nCache** > **Replace Cache**））、再生します。

シミュレーションを再生すると、股領域のクロスがよりリアルにカーブしているのがわかります。**タイム スライダー（Time Slider）** でフレーム 1030 に進み、シミュレートされた nCloth を複製メッシュと比較します。シーンをドリー、タンプルし、改良された領域に接近して観察できるようにします。



精度設定を編集して相互貫通を解決する

シミュレーションを再生して問題領域を複製メッシュと比較すると、フレーム 1030 と 1035 の間にまだ問題領域が残っていることがわかります。

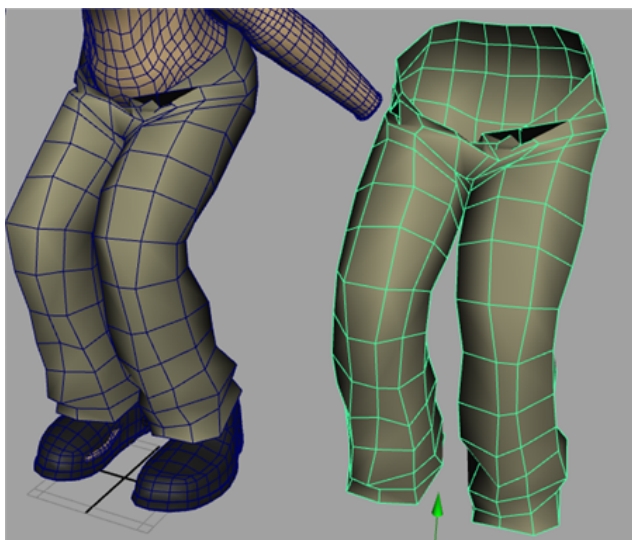


シミュレーション精度を向上させるもう 1 つの方法として、セルフ コリジョン フラグ (**Self Collision Flag**) と精度設定 (**Quality Settings**) アトリビュートの編集があります。これは nCloth コンポーネントのコリジョンとセルフ コリジョンに作用します。デフォルトでは、セルフ コリジョン フラグ (**Self Collision Flag**) は頂点フェース (**VertexFace**) に設定されています。つまり nCloth オブジェクトの頂点とフェースが互いに衝突します。セルフ コリジョン フラグを完全なサーフェス (**Full Surface**) に設定すると、すべてのオブジェクト コンポーネント (頂点、エッジ、フェース) がセルフ コリジョンの対象として設定されます。

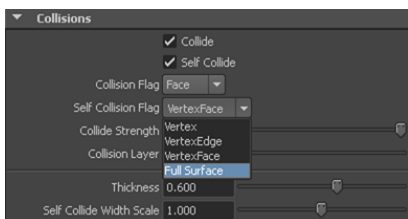
低解像度メッシュをシミュレートする場合は、メッシュの頂点、エッジ、およびフェースの数が少ないため、nCloth オブジェクトの潜在的なセルフ コリジョン領域の数を増やすことが重要です。高解像度の nCloth メッシュでセルフ コリジョン フラグを完全なサーフェスに設定すると、シミュレーション時間が長くなります。この問題は低解像度メッシュでは軽減されるため、反復シミュレーション テストではこの代替が非常に有用です。詳細については、コリジョン (**Collisions**) (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

セルフ コリジョン フラグ アトリビュートを編集するには

- 1 タイム スライダー (**Time Slider**) で、フレーム 1033 に進みます。
- 2 シーン ビューで、nCloth ズボンを選択して編集 > 複製 (**Edit > Duplicate**) を選択します。
- 3 アウトライナ (**Outliner**) で **Pants_LowRes2** を選択し、シーン ビューでメッシュ オブジェクトをキャラクターの左に移動します。



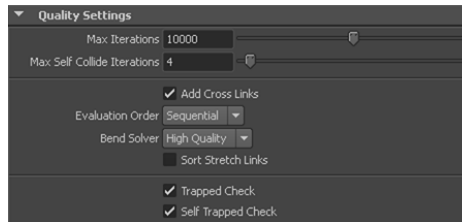
- 4 シーンビューでオリジナルの nCloth ズボンオブジェクトを選択し、アトリビュートエディタ (Attribute Editor) で **nCloth_PantsShape** タブをクリックします。
- 5 コリジョン (Collisions) セクションで、セルフコリジョンフラグ (Self Collision Flag) を完全なサーフェス (Full Surface) に設定します。



セルフコリジョン (Self Collision) アトリビュートの初期の微調整後に、精度設定 (Quality Settings) を編集してシミュレーションのコリジョンとセルフコリジョンを改良します。これにより、nCloth のズボンオブジェクトと nRigid の靴との間の残りの相互貫通が解決します。また、厚み (Thickness) を増やすか、厚みマップ (Thickness Map) を作成してコリジョン検出を改良することもできます。

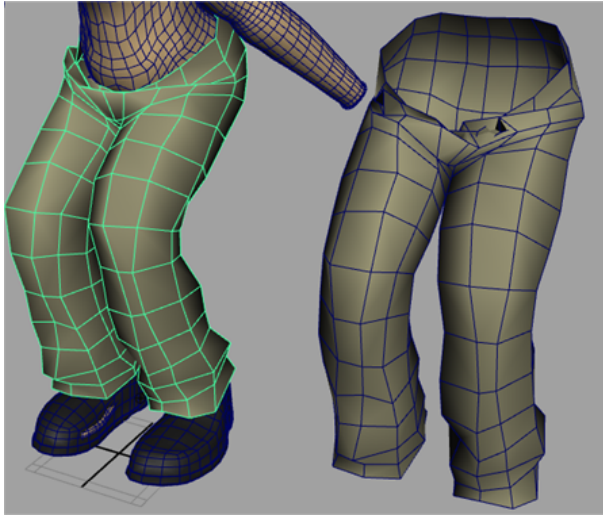
精度設定（Quality Settings）を編集するには

- 1 アトリビュートエディタ（Attribute Editor）で、**nCloth_PantsShape** タブを選択します。
- 2 精度設定セクションで、次の操作を実行します。
 - 最大反復回数（Max Iterations）が 10000 に設定されていることを確認します。
 - トラップ チェック（Trapped Check）をオンにします。
 - 自己トラップのチェック（Self Trapped Check）：オン



- 3 シミュレーションをキャッシュしてから再生します。

タイム スライダー（Time Slider） で、フレーム 1033 に進み、シミュレートされた nCloth を複製メッシュと比較します。タイムラインをスクラブしながらシーンをドリー、タンブルし、問題領域に接近して観察できるようにします。十分な結果が得られたら、**Pants_LowRes1** と **Pants_LowRes2** の複製メッシュを削除します。



ラップされた nCloth シミュレーションをシミュレートされた高解像度メッシュと比較する

nCloth ズボンオブジェクトのアトリビュート調整を完了するには、ラップされた nCloth シミュレーションをリファレンス キャラクタ オブジェクト（オリジナルのシミュレートされた高解像度メッシュ）と比較します。

低解像度と高解像度の nCloth メッシュを比較するには

- 1 アウトライナ（**Outliner**）で Pants_LowRes オブジェクトを選択して非表示にし、それからディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示（**Display > Hide > Hide Selection**）を選択します。
- 2 アウトライナ（**Outliner**）で Pants_HighRes オブジェクトを選択してこれを表示し、それからディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示（**Display > Show > Show Selection**）を選択します。
- 3 ディスプレイ レイヤ エディタ（Display Layer editor）を使用して可視（Visible）をオンにし、シーンビューに Reference_Character オブジェクトを表示します。
- 4 アウトライナ（**Outliner**）で Reference_Shirt オブジェクトを選択して非表示にし、それからディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示（**Display > Hide > Hide Selection**）を選択します。

- 5 シェーディング (**Shading**) メニューで、ワイヤフレーム付きシェード (**Wireframe on Shaded**) をオンにします。
- 6 タイム スライダー (**Time Slider**) をスクラブして、アニメーションでの nCloth メッシュの動作を比較します。タイムラインをスクラブしながらシーンをドリーおよびタンブルし、問題領域に接近して観察できるようにします。


注:

シミュレーションを再生またはスクラブしたときにシーンビューで Reference_Character がアニメートされない場合は、必要に応じてリファレンス キャラクタのキャッシュをその個々のオブジェクトに再接続してください。詳細については、[既存のキャッシュにオブジェクトを再接続する \(39 ページ\)](#)を参照してください。





既存のキャッシュにオブジェクトを再コネクトする

- 1 **アウトライナ (Outliner)** で、キャッシュを再コネクトするオブジェクトを選択します。
- 2 **アトリビュートエディタ (Attribute Editor)** で、オブジェクトのキャッシュノードを選択します。
たとえば、キャラクターの胴体のキャッシュを再コネクトする場合は、**Body_AnimationCache1** タブを選択します。
- 3 **キャッシュ ファイル (Cache File)** セクションで  アイコンをクリックして、**ベース ディレクトリ (Base Directory)** が nClothAdvancedTutorials プロジェクトの data フォルダに設定されていることを確認します。
- 4 **キャッシュ ディレクトリの割り当て (Assign Cache Directory)** ウィンドウの **開く (Open)** をクリックします。

観察

シミュレーションを再生またはスクラブすると、次のことを確認できます。

- 全体的に見て、ラップされた nCloth ズボンとリファレンス キャラクタ オブジェクトは同じように動作します。
- フレーム 1040 と 1047 の間では、nCloth ズボン オブジェクトのズボンの脚は、リファレンス キャラクタ オブジェクトのズボンの脚より少し速く落ちていきます。

ヒント:

nCloth ズボンの脚をリファレンス キャラクタ オブジェクトのズボンの脚と同じ方法でシミュレートするには、**摩擦 (Friction)** アトリビュートを調整します。

レッスン 4: 低解像度シャツをシミュレートする

このレッスンでは、レッスン 3 で説明したワークフローを使用して、キャラクターのシャツをシミュレートします。アトリビュートと値にはバリエーションがいくつかありますが、原則は同じです。

このレッスンでは、以下の操作を行います。

- Shirt_LowRes オブジェクトを nCloth に変換します。
- 高解像度メッシュ (Shirt_HighRes) の動作に影響するラップ デフォーマを作成します。
- nCloth **tshirt** プリセットを nCloth シャツに適用します。
- nCloth シャツの**ダイナミック プロパティ (Dynamic Properties)** アトリビュートを編集します。
- nCloth シャツの nCache を作成します。
- 不完全にデフォームされたポリゴンや相互貫通など、シミュレーションの問題領域を特定します。
- nCloth シャツの精度設定を編集します。
- 相互貫通を解決します。

レッスンの設定

説明どおりにレッスンを進めるために、レッスンを開始する前に次の手順を実行します。

- 1 nCloth の高度なテクニックのレッスン データをダウンロードしていない場合は、<http://www.autodesk.co.jp/maya-advancedtechniques> からダウンロードします。その後、nClothAdvancedTutorials ディレクトリを Maya プロジェクトとして設定します。

このレッスンでは、レッスンのシーン ファイルに加えて、Maya ジオメトリのキャッシュ ファイルにアクセスする必要があります。

- 2 Character_LowRes_4.mb という名前のシーン ファイルを開きます。

このファイルは、Maya プロジェクトとして設定した nClothAdvancedTutorials ディレクトリ内にあります。

- 3 キャラクタの胴体と靴をアニメートするジオメトリ キャッシュをインポートします。詳細については、[ジオメトリ キャッシュをインポートする](#) (23 ページ)を参照してください。

- 4 nCloth シャツのシミュレーションを高速化するには、nCloth ズボンの新規キャッシュを作成するか、または前のレッスンで作成したズボンの nCache を使用します。

新しい nCache を作成するには、アウトライナ (**Outliner**) で **nCloth_Pants** を選択し、**nCache > 新規キャッシュの作成 (nCache > Create New Cache)** を選択します。

前のレッスンで作成した nCloth ズボンの nCache を使用するには、必要に応じてキャッシュを nCloth オブジェクトに再コネクトしてください。詳細については、[既存のキャッシュにオブジェクトを再コネクトする](#) (39 ページ)を参照してください。

前のレッスンで使用した Maya シーン ファイルを使用する場合は、次のことを確認してください。

- ディスプレイ レイヤ エディタ (Display Layer editor) で可視性をオフにして、Reference_Character オブジェクトを非表示にします。
- Pants_HighRes オブジェクトを非表示にします。

シャツを nCloth に変換する

シャツを nCloth に変換するには

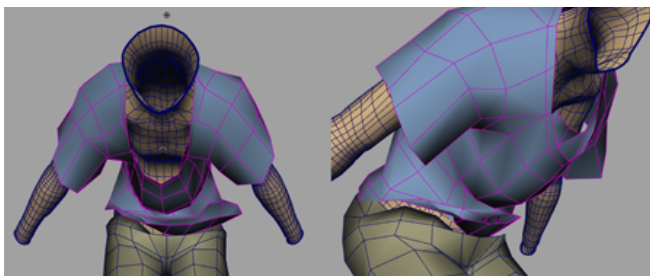
- 1 アウトライナ (**Outliner**) で Shirt_LowRes オブジェクトを選択して表示し、それからディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示 (**Display > Show > Show Selection**) を選択します。
- 2 低解像度のシャツ オブジェクト (Shirt_LowRes) を選択して、**nMesh > nCloth** の作成 (**nMesh > Create nCloth**) を選択します。**nCloth** の作成オプション (**Create nCloth Options**) ウィンドウが表示されます。
- 3 ソルバ (**Solver**) プルダウン リストで nucleus1 を選択します。

- 4 クロスの作成 (**Create Cloth**) をクリックします。
低解像度のシャツが nCloth オブジェクトに変換され、既存の Maya Nucleus ソルバに追加されます。
- 5 低解像度の nCloth シャツをシーンで特定しやすくするためにその名前を変更します。これを実行するには、**アウトライナ (Outliner)** で **nCloth1** をダブルクリックし、**nCloth_Shirt** と入力してから Enter キーを押します。
- 6 アウトライナで **nCloth_Shirt** を選択し、**nCache > 新規キャッシュの作成 (nCache > Create New Cache)** を選択して nCloth シャツのシミュレーションをキャッシュします。
- 7 シミュレーションを再生します。

nCloth プリセットをシャツに適用する

シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。

- フレーム 1033 付近では、シャツの襟が伸びすぎていて、横俵しようとしている生地 に似ていません。
- フレーム 1033 では、いくつかのシャツの頂点がオブジェクト内で自己トラップしており、キャラクターのウエスト周辺にシャツとズボンの相互貫通が現れています。この原因となるのが、nCloth シャツと nCloth ズボンのオブジェクト間の不正確なコリジョンです。



- フレーム 1037 の後では、シャツの前側のポリゴン フェースが適切に変形されていません。
- フレーム 1040 と 1045 の間で、シャツの一部の頂点が nCloth でトラップされており、相互貫通があります。

これらの多数のシミュレーション上の問題を同時に解決する便利な方法として、nCloth アトリビュートのプリセットを nCloth シャツ オブジェクトに適用します。

nCloth プリセットをシャツに適用するには

- 1 シーン ビューで、nCloth シャツを選択します。
- 2 アトリビュート エディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_ShirtShape** タブを選択します。
- 3 プリセット (**Presets**) ボタンをクリックして押したままにします。
- 4 **tshirt** プリセットを選択してから、置き換え (**Replace**) (**tshirt > 置き換え (tshirt > Replace)**) を実行します。

T シャツのプリセットにより、次の重要なアトリビュート調整が行われます。

- 伸長の抵抗 (**Stretch Resistance**) を 20 ~ 35 に調整します。
- ベンド角ドロップオフ (**Bend Angle Dropoff**) を 0 ~ 0.4 に調整します。

ベンド角ドロップオフは、nCloth に適用されるフォースの角度と強さに応じてベンドフォースに対する抵抗を追加します。たとえば、ベンド角ドロップオフを大きくすると、角度が小さい場合よりも大きい場合に nCloth のベンドに対する抵抗が大きくなります。シャツのシミュレーションでは、フレーム 1032 で nCloth シャツがまとまり始めているときに、nCloth のベンドの度合いを減少させるベンド角ドロップオフの効果を確認できます。
- 質量 (**Mass**) を 1.0 ~ 0.6 に調整します。

質量を減少させると、綿の T シャツのやや軽めの素材感を表現できます。
- ダンプ (**Damp**) を 0.0 ~ 0.8 に調整します。

nCloth シャツを選択してから **nCache > キャッシュの置き換え (nCache > Replace Cache)** を選択してシミュレーションをキャッシュし、それから再生して結果を観察します。

高解像度メッシュをラップする

このセクションでは、ラップ デフォーマを使用して高解像度シャツのインフルエンس オブジェクトを作成します。

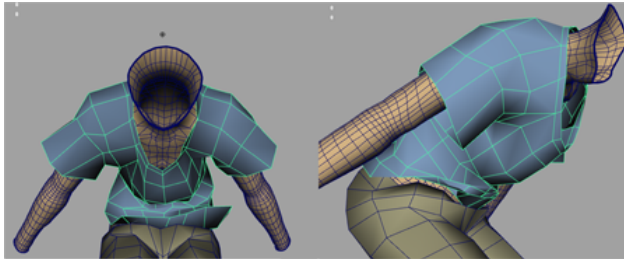
高解像度メッシュをラップするには

- 1 アウトライナ (**Outliner**) で Shirt_HighRes オブジェクトを選択して表示し、それからディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示 (**Display > Show > Show Selection**) を選択します。
- 2 シーンビューで Shift キーを押しながら nCloth シャツ オブジェクトを選択します。
- 3 アニメーションメニューセットからデフォーマの作成 > ラップ (**Create Deformers > Create Wrap**) を選択します。
- 4 ラップの作成オプション (**Create Wrap Options**) ウィンドウで、排他バインド (**Exclusive Bind**) をオンにします。
- 5 作成 (**Create**) ボタンをクリックします。
アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) にラップノードが表示され、Shirt_LowResBase オブジェクトがアウトライナ (**Outliner**) に表示されます。
- 6 Shirt_HighRes オブジェクトを非表示 (**Hide**) にします。

シミュレートされた nCloth で問題領域を特定する

シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。

- フレーム 1032 では、シャツの襟周りの過度な伸長が軽減されています。それでも、nCloth のこの領域はまだ伸長しすぎています。



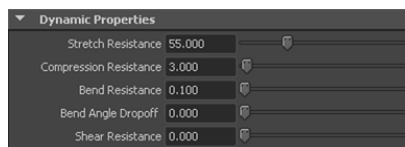
- フレーム 1033 では、ウエスト領域の前の自己トラップした頂点の問題は解決されていますが、相互貫通はまだ残っています。

nCloth の T シャツプリセットにより、シミュレーションの多数の問題が改良されましたが、さらに調整が必要なダイナミックプロパティ (**Dynamic Properties**) アトリビュートもあります。

ダイナミック プロパティ アトリビュートを編集する場合は、シミュレーションをキャッシュしてアトリビュートを調整しながら再生し、新しい設定が nCloth シャツの動作にどのように作用するか確認します。比較対象として、リファレンス キャラクタをシーンに表示することもできます。これを行うには、ディスプレイ レイヤ エディタ (Display Layer Editor) で可視 (Visible) をオンにします。

シャツのダイナミック プロパティ (Dynamic Properties) を編集するには

- 1 アトリビュート エディタ (Attribute Editor) で、**nCloth_ShirtShape** タブをクリックします。
- 2 ダイナミック プロパティ セクションで、次の設定を行います。
 - 伸長の抵抗 (Stretch Resistance) : 55
 - 圧縮の抵抗 (Compression Resistance) : 3
 - ベンドの抵抗 (Bend Resistance) : 0.3

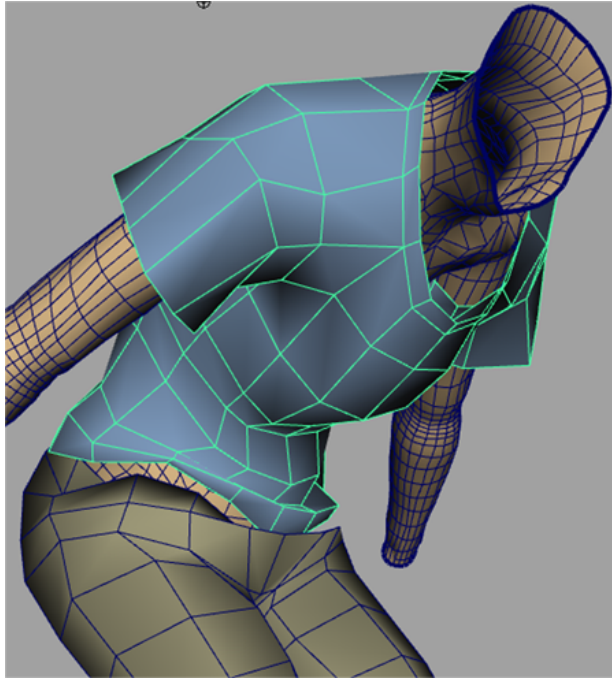


- 3 シミュレーションをキャッシュしてから再生します。

精度設定 (Quality Settings) を編集して相互貫通を解決する

シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。

- フレーム 1028 と 1034 の間では、キャラクターのウエストの周囲にはズボンとシャツが重なり合わなくなった領域があります。キャラクターの背中部分にもまだパンツによってトラップしたシャツの頂点があります。



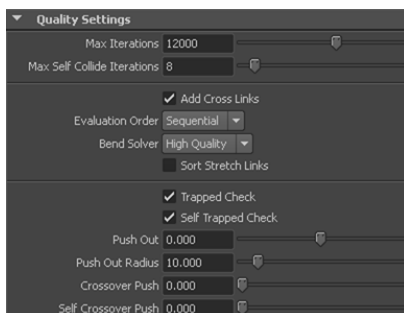
nCloth オブジェクト間にオフセットが発生しています。これはコリジョンの**厚み (Thickness)** が現在は高解像度のラップ デフォーマに合わせて設定されているためです。この問題は**厚み**を減らすと解決する場合がありますが、調整結果として相互貫通が発生する可能性があることに注意してください。このチュートリアルでは、**厚み**は現在の値のままにしておきます。

メッシュをスムーズにして相互貫通のインスタンスを削減するには、**精度設定 (Quality Settings)** を編集します。

精度設定 (Quality Settings) を編集するには

- 1 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_ShirtShape** タブを選択します。
- 2 **精度設定**セクションで、次のように設定します。
 - **最大反復回数 (Max Iterations)** : 12000
 - **セルフ コリジョン最大反復回数 (Max Self Collision Iterations)** : 8
 - **トラップ チェック (Trapped Check)** をオンにします。

■ 自己トラップのチェック (Self Trapped Check) : オン



3 シミュレーションをキャッシュして (nCache > キャッシュの置き換え (nCache > Replace Cache))、再生します。

シミュレーションを微調整します。

シミュレーションの精度をさらに向上させ、シャツの胸部分の重なり（フレーム 1040 参照）など、問題領域の相互貫通のインスタンスを減少させるには、押し出し (Push Out) と押し出し半径 (Push Out Radius) を設定します。アトリビュート値を次の範囲に設定してみてください。

■ 押し出し (Push Out) : 0.1 ~ 20

■ 押し出し半径 (Push Out Radius) : 10 ~ 50

シミュレーションの特定のフレームでメッシュの複製を作成し、設定を試みます。たとえば、フレーム 1040 と 1043 でメッシュの複製を作成します。シミュレーションをキャッシュし、タイム スライダー (Time Slider) をスクラブしてシミュレーションを複製メッシュと比較し、アトリビュート編集の結果を確認します。

最終的な低解像度シミュレーションをシミュレート済みのリファレンス キャラクタ メッシュと比較する

このレッスンでは、nCloth シャツと nCloth ズボンのオブジェクトの最終的なシミュレーション結果をシミュレート済みのリファレンス キャラクタ オブジェクト (オリジナルのシミュレート済み高解像度メッシュ) と比較します。

シミュレーションを比較するには

- 1 アウトライナ (**Outliner**) で Shirt_LowRes オブジェクトと Pants_LowRes オブジェクトを選択して非表示にし、それからディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示 (**Display > Hide > Hide Selection**) を選択します。
- 2 アウトライナ (**Outliner**) で Shirt_HighRes オブジェクトと Pants_HighRes オブジェクトを選択して表示し、それからディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示 (**Display > Show > Show Selection**) を選択します。
- 3 ディスプレイ レイヤ エディタ (Displays Layers Editor) を使用して可視 (Visible) をオンにし、Reference_Character オブジェクトを表示します。
- 4 シェーディング (**Shading**) メニューで、ワイヤフレーム付きシェード (**Wireframe on Shaded**) をオンにします。
- 5 タイムライン (**Timeline**) をスクラブして、アニメーションでの nCloth メッシュの動作を比較します。タイムラインをスクラブしながらシーンをドリー、タンブルし、問題領域に接近して観察できるようにします。

注:

シミュレーションを再生またはスクラブしたときにシーンビューで Reference_Character がアニメートされない場合は、必要に応じてリファレンス キャラクタのキャッシュをその個々のオブジェクトに再コネク特してください。詳細については、[既存のキャッシュにオブジェクトを再コネク特する](#) (39 ページ)を参照してください。





高解像度オブジェクトとリファレンス キャラクタ オブジェクトのシミュレート方法にはわずかな違いがありますが、nCloth 全体では両方とも同じように動作します。シミュレーションをキャッシュして低解像度メッシュでアトリビュートを調整するシミュレーション ワークフローを使用し、この作業を繰り返して合計時間が削減されることを考えると、このワークフローがよい結果を生むといえます。リファレンス キャラクタ オブジェクトはシミュレーションを最適化することによって改良できますが、解像度が高いメッシュではキャッシングやシミュレーション時間が低速になり、アトリビュート調整により多くの時間を要しません。

レッスン 5: カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを使用して中解像度メッシュをシミュレートする

レッスン 3 と 4 のワークフローを使用して、低解像度の nCloth メッシュをリアルに修正できました。今度はこれを使用してシミュレーション用に nCloth ズボンとシャツの中解像度バージョンをすばやく準備します。

このレッスンでは、以下の操作を行います。

- Shirt_LowRes オブジェクトと Pants_LowRes オブジェクトの nCloth アトリビュートをカスタムの nCloth プリセットとして保存します。
- スケーリングの関連付け (**Scaling Relation**) アトリビュートを変更し、nCloth のシミュレート済みメッシュに与える影響を確認します。

レッスンの設定

- 1 nCloth の高度なテクニックのレッスン データをダウンロードしていない場合は、<http://www.autodesk.co.jp/maya-advancedtechniques> からダウンロードします。その後、nClothAdvancedTutorials ディレクトリを Maya プロジェクトとして設定します。

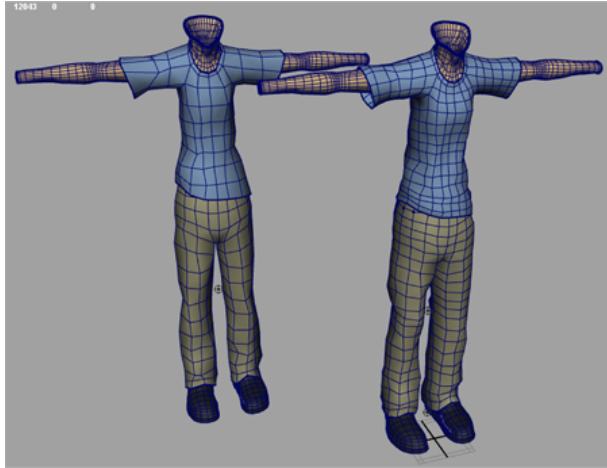
このレッスンでは、レッスンのシーン ファイルに加えて、Maya ジオメトリのキャッシュ ファイルにアクセスする必要があります。

- 2 Character_MedRes.mb という名前のシーン ファイルを開きます。

このファイルは、Maya プロジェクトとして設定した nClothAdvancedTutorials ディレクトリ内にあります。

中解像度のシャツとズボンのメッシュはすでに nCloth オブジェクトに変換されており、nCloth_Shirt_MedResShape と nCloth_Pants_MedResShape という名前が付けられています。

ズボンには **ポイント対サーフェス (Point to Surface)** コンストレインが適用されており、キャラクターのウエストにコンストレインされています。中解像度のシャツとズボンはすでに、ラップデフォーマを使用して、複製された新しい高解像度のシャツとズボンのメッシュでラップされています。低解像度のシャツとズボン、nCloth シャツと nCloth ズボンのオブジェクトは、キャッシュされて中解像度メッシュの横に参照用に配置されます。



- 3 低解像度と中解像度のキャラクターの胴体と靴をアニメートするジオメトリキャッシュをインポートします。詳細については、[ジオメトリキャッシュをインポートする](#) (23 ページ)を参照してください。

nCloth アトリビュートをカスタムプリセットとして保存する

レッスン 3 と 4 を完了し、キャラクターのシャツとズボンの最適化されたシミュレーションが生成されました。この nCloth オブジェクトの動作を実行させるアトリビュート値を得るまでに多数の手順を踏んでいるため、この最適化されたアトリビュート値を保存しておくことをお勧めします。

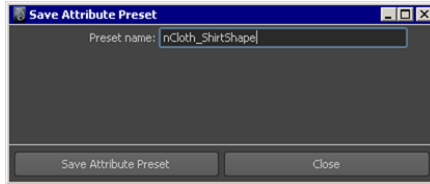
Maya アトリビュートプリセットを使用して、低解像度 nCloth シャツ

(nCloth_ShirtShape) と nCloth ズボン (nCloth_PantsShape) オブジェクトのアトリビュート値をカスタムの nCloth プリセットとして保存できます。これで新しい nCloth プリセットを、中解像度のシャツとズボンなど、他のバージョンのメッシュに適用できるようになりました。このワークフローにより、オリジナルのオブジェクトに似たトポロジを持つジオメトリを使用して、他のシミュレーションをすばやく準備することができます。

nCloth シャツ オブジェクトのアトリビュートをカスタムの nCloth プリセットとして保存するには

- 1 シーンビューで、低解像度の nCloth シャツを選択します。
- 2 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_ShirtShape** タブをクリックします。

- 3 プリセット (**Presets**) ボタンをクリックして押したままにします。
nCloth アトリビュートプリセット ポップアップメニューが表示されます。
- 4 **nCloth** プリセットの保存 (**Save nCloth Preset**) を選択します。
アトリビュートプリセットの保存 (**Save Attribute Preset**) ウィンドウが表示されます。

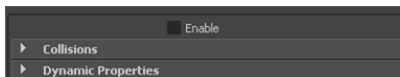


- 5 プリセット名 (**Preset name**) フィールドで、作成するカスタム アトリビュートプリセットの名前として **nCloth_ShirtShape** と入力し、アトリビュートプリセットの保存をクリックします。
- 6 手順 1 から 5 までを繰り返して、nCloth ズボンをカスタムの nCloth アトリビュートプリセット **nCloth_PantsShape** として保存します。

低解像度の nCloth のシャツとズボンは不要になったため、nucleus ソルバから無効にできます。これを無効にすると、中解像度の nCloth シャツとパンツのシミュレーションスピードが向上します。

低解像度の nCloth シャツとズボンを無効にするには

- 1 シーンビューで、低解像度の nCloth シャツを選択します。
- 2 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_ShirtShape** タブをクリックします。
- 3 有効化 (**Enable**) をオフにします。



- 4 nCloth ズボン オブジェクトに対して手順 1 から 3 までを繰り返します。
- 5 アウトライナ (**Outliner**) で **Character_LowRes** を選択して低解像度のキャラクターと衣類を非表示にし、それからディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示 (**Display > Hide > Hide Selection**) を選択します。

カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを中解像度シャツとズボンに適用する

このレッスンでは、カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを nCloth シャツとパンツの中解像度バージョン (nCloth_Shirt_MedResShape と nCloth_Pants_MedResShape) に適用します。アトリビュートプリセットを適用したら、コリジョン (**Collisions**)、ダイナミックプロパティ (**Dynamic Properties**)、精度設定 (**Quality Setting**) アトリビュートを調整して、シミュレーションを微調整できます。

カスタムの nCloth アトリビュートプリセットを中解像度 nCloth に適用するには

- 1 シーンビューで、nCloth 中解像度シャツを選択します。
- 2 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_Shirt_MedResShape** タブを選択します。
- 3 プリセット (**Presets**) ボタンをクリックして押したまま、**nCloth_ShirtShape** プリセットを選択してから、置き換え (**Replace**) を選択します。
- 4 シーンビューで、中解像度の nCloth ズボンを選択します。
- 5 アトリビュートエディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_Pants_MedResShape** タブをクリックし、**nCloth_PantsShape** プリセットを選択してから置き換え (**Replace**) を選択します。
- 6 シーンビューで、Shift キーを押しながら中解像度の nCloth シャツとズボンを選択し、**nCache > 新規キャッシュの作成 (nCache > Create New Cache)** を選択して新しいキャッシュを作成します。
nCloth シャツとズボンのシミュレーションが 1 つの nCache ファイルに保存されます。
- 7 シミュレーションを再生します。

最終的なシミュレーションを比較する

このレッスンの最終セクションでは、最終的な nCloth シミュレーションを比較します。最初に、中解像度 nCloth シャツとズボンのオブジェクトの動作を最終的な低解像度のシャツとズボンのシミュレーションと比較します。この比較により、高解像度メッシュが低解像度メッシュと中解像度メッシュにラップされたときの動作の違いを確認できます。最後のセクションでは、nCloth の 3 つのシ

ミュレーションバージョンすべて（オリジナルの高解像度、中解像度、低解像度メッシュ）を比較します。

中解像度と低解像度のシミュレーションを比較するには

- 1 アウトライナ（**Outliner**）で **Shirt_MedRes**、**Pants_MedRes**、**Shirt_LowRes**、**Pants_LowRes** のオブジェクトを選択して非表示にし、それからディスプレイ > 非表示 > 選択項目の非表示（**Display > Hide > Hide Selection**）を選択します。
- 2 アウトライナ（**Outliner**）で **Pants_HighRes** と **Shirt_HighRes** を選択して **Character_HighRes** グループ内のすべてのオブジェクトを表示し、それからディスプレイ > 表示 > 選択項目の表示（**Display > Show > Show Selection**）を選択します。

中解像度と低解像度の nCloth メッシュは、それぞれ同じ高解像度のシャツとズボンでラップされて、シーンビューに表示されています。



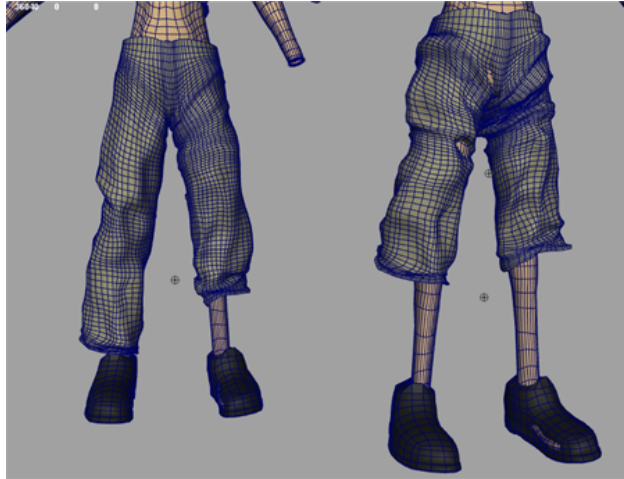
- 3 シーンを再生します。

タイム スライダー（Time Slider） をスクラブしながらシーンをドリー、タンブルし、各 nCloth オブジェクトの動作の違いを接近して観察できるようにします。

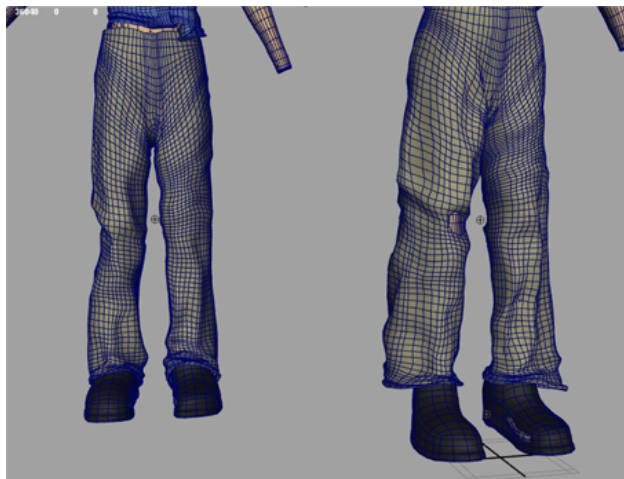
シミュレーションを再生すると、次のことがわかります。

- 低解像度と中解像度のシャツはどちらも同じように動作しています。

- 中解像度のズボンは低解像度のズボンよりもシミュレーションの最初のフレームで落ち着くまでの時間がかかります。
- フレーム 1040 と 1045 の間で、中解像度のズボンは低解像度のズボンよりもキャラクターの脚の上の方にずり上がっています。



- フレーム 1047 では、中解像度ズボンの裾の折り返しは低解像度ズボンの裾の折り返しよりももっと離れています。



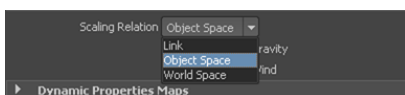
- 中解像度ズボンはシミュレーションの特定の領域で、より大きくバウンスしているように見えます。

中解像度の nCloth シャツとズボンの動作が満足いくものでない場合は、レッスン3と4で説明したのと同じアトリビュート最適化ワークフローを使用して、**コリジョン (Collisions)**、**ダイナミック プロパティ (Dynamic Properties)**、**精度設定 (Quality Settings)** アトリビュートを調整します。

スケーリングの関連付け (**Scaling Relation**) アトリビュートを編集して、中解像度の nCloth ズボンからいくつかのバウンスを削除できます。スケーリングの関連付けを**リンク (Link)** に設定すると、ベンドの抵抗 (**Bend Resistance**) や伸長の抵抗 (**Stretch Resistance**) などの nCloth のダイナミック アトリビュートは、メッシュのスケールと相対的に計算されます。スケーリングの関連付けを**オブジェクト (Object Space)** に設定すると、ダイナミック アトリビュート計算はメッシュの解像度に基づいて自動的にスケールされます。低解像度メッシュでは、スケーリングの関連付けを**オブジェクト空間** に設定すると、リンクに設定した場合よりも大きく伸長する傾向があります。高解像度メッシュでは、スケーリングの関連付けを**オブジェクト空間** に設定すると、スケーリングの関連付けをリンクに設定した場合よりも小さく伸長する傾向があります。詳細については、スケーリングの関連付け (**Scaling Relation**) (『nDynamics』マニュアル) を参照してください。

スケーリング リレーションを編集するには

- 1 シーン ビューで、中解像度の nCloth ズボンを選択します。
- 2 アトリビュート エディタ (**Attribute Editor**) で、**nCloth_Pants_MedResShape** タブを選択します。
- 3 **ダイナミック プロパティ (Dynamic Properties)** セクションで、スケーリングの関連付け (**Scaling Relation**) を**オブジェクト空間 (Object Space)** に設定します。



- 4 シミュレーションをキャッシュして (**nCache > 新規キャッシュの作成 (nCache > Create New Cache)**)、再生します。

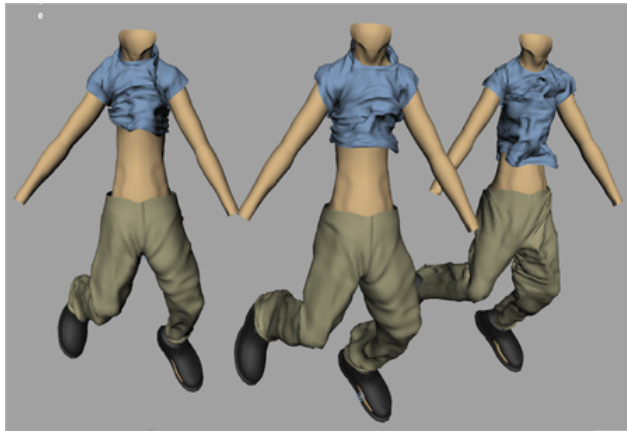
nCloth の 3 つすべてのバージョンを比較する

nCloth の 3 つすべてのバージョンを比較するには

- 1 以下のことを確認してください。
 - Shirt_MedRes、Pants_MedRes、Shirt_LowRes、Pants_LowRes のオブジェクトが非表示にされている。
 - Character_HighRes グループ内のすべてのオブジェクトがシーンに表示されている。
- 2 ディスプレイ レイヤ エディタ (Display Layer editor) で可視 (Visible) をオンにし、シーンビューに Reference_Character オブジェクトを表示します。
- 3 タイム スライダー (**Time Slider**) をスクラブして、アニメーションでの nCloth メッシュの動作を比較します。シーンをドリリー、タンブルし、nCloth のどんなわずかな相違点でも接近して観察できるようにします。

注:

シミュレーションを再生またはスクラブしたときにシーンビューで Reference_Character がアニメートされない場合は、必要に応じてリファレンス キャラクタのキャッシュをその個々のオブジェクトに再接続してください。詳細については、[既存のキャッシュにオブジェクトを再接続する \(39 ページ\)](#)を参照してください。



nCloth の 3 つのバージョンを比較する場合は、動作のわずかな相違点にも気付くように、接近して見る必要があります。低解像度メッシュを最適化することで

削減される合計時間のことを考えると、このワークフローは非常に精密なキャラクターの衣類のシミュレーションに有効な代替方法といえます。非常に精密なメッシュをシミュレートする代わりに低解像度の **nCloth** にラップすれば、シミュレート方法を気にすることなくメッシュに細部をモデリングできます。

低解像度 **nCloth** アトリビュートをカスタム プリセットとして保存することにより、**nCloth** シミュレーションの最適化に投資した時間に価値が付加されます。プリセットを中解像度 **nCloth** に適用すると、最小限の調整を加えるだけでよい結果のシミュレーションが得られます。