

NITRO 中間ファイルプラグイン for Maya

NITRO 中間ファイルプラグイン for Maya の使用方法

2011-04-13

任天堂株式会社発行

このドキュメントの内容は、機密情報であるため、厳重な取り扱い、管理を行ってください。

目次

1	対応機能一覧	12
2	中間ファイルの種類	15
3	TWL及びNITRO 用のデータを作成する際の注意事項	16
3.1	Maya のバージョン	16
3.2	プリファレンスの設定	16
3.3	ノード全般	16
3.3.1	ルートのノード	16
3.3.2	出力されないノード	16
3.3.3	モデルの表示に必要でないノードの削減機能	17
3.3.4	ノード名	17
3.4	アニメーション全般	17
3.4.1	時間軸	17
3.4.2	imd ファイルに出力される値	17
3.5	transform ノード	18
3.6	joint ノード	18
3.7	ポリゴンモデル	19
3.7.1	ポリゴンの形状	19
3.7.2	表示面の設定	19
3.7.3	頂点カラー	19
3.7.4	インスタンス	19
3.7.5	結合 (Combine) の制限	19
3.7.6	制御ポイントアニメーションの禁止	19
3.7.7	プロキシシェイプ	20
3.7.8	有効な mesh ノード数	20
3.7.9	ポリゴンの描画優先度	21
3.8	NURBS モデル	22
3.9	サブディビジョンサーフェス	22
3.10	マテリアル	23
3.10.1	マテリアルの種類とアトリビュート	23
3.10.2	マテリアル名	23
3.10.3	マテリアルカラーアニメーション	23
3.11	テクスチャ	24
3.11.1	テクスチャのノード	24
3.11.2	テクスチャファイルとフォーマット	24
3.11.3	テクスチャのアトリビュート	25
3.11.4	UV の制限	25
3.11.5	テクスチャパターンアニメーション	26
3.11.6	テクスチャ SRT アニメーション	26
3.12	スキニング	27
3.12.1	スキニングの設定	27

3.12.2	スキニングの解除	27
3.12.3	インフルエンスオブジェクト	27
3.12.4	スキニングと投影マッピング	28
3.12.5	imd ファイルに出力されるポリゴンの形状	28
3.12.6	NINTENDO TWL-System でのエンベロープ表記について	28
3.13	ビジビリティアニメーション	29
3.14	ビルボード	30
4	中間ファイル出力プラグイン	31
4.1	使用方法	31
4.2	オプション	31
4.2.1	Output Options	31
4.2.2	General Options	32
4.2.3	Output File Selection	34
4.2.4	Imd Options	35
4.2.5	Animation Options	36
4.2.6	Tolerance Options	37
4.3	オプションの設定の管理	38
4.3.1	オプションの設定をシーンに保存する方法	38
4.3.2	オプションの設定を n3es ファイルとして入出力する方法	38
4.4	出力時のエラー	39
4.5	出力時の警告	41
4.6	中間ファイルのバッチエクスポート	43
4.6.1	バッチエクスポート	43
4.6.2	バッチエクスポートの実行方法	43
4.6.3	バッチエクスポートの補足事項	43
5	データ作成プラグイン	44
5.1	マテリアルのアトリビュートの設定 (NITRO Set Material Attribute)	45
5.2	ライティングの確認 (NITRO Show Lighting)	48
5.3	ポリゴンの表示面の確認 (NITRO Show Display Face)	49
5.4	ポリゴンの描画優先度の設定 (NITRO Set Render Priority)	50
5.5	ビルボードの設定 (NITRO Set Billboard)	52
5.6	ビルボードの確認 (NITRO Show Billboard)	53
5.7	ノード削除不可フラグの設定 (NITRO Set No Cut Node)	53
5.8	ノード削除不可フラグの確認 (NITRO Show No Cut Node)	54
5.9	テクスチャパターンアニメーションで出力するテクスチャの設定 (NITRO Set Frame Extension List)	54
5.10	エレメント名の文字列置換 (NITRO Replace Character)	56
5.11	16 文字を超えるエレメント名の変更 (NITRO Rename Over 16 Characters)	57
6	プログラマーのための情報	60
6.1	Maya のノード行列	60
6.2	ノード削減アルゴリズム	61

6.2.1	Cull Useless Node 指定時のアルゴリズム	61
6.2.2	Merge Useless Node 指定時のアルゴリズム	61
6.2.3	ノード削減の例	62
6.3	Maya のテクスチャ行列	63
6.4	カスタムアトリビュート	64

コード

コード 6-1	テクスチャ行列	63
---------	---------	----

表

表 1-1	対応機能一覧	12
表 2-1	中間ファイルの種類	15
表 4-1	ノード削減のモード	33
表 4-2	Frame Step Mode と出力されるフレーム	36
表 5-1	データ作成プラグイン一覧	44
表 5-2	Texture Effect Matrix の各成分の意味	47
表 6-1	カスタムアトリビュート一覧	64

図

図 3-1	描画優先度の例	21
図 3-2	フルウェイトエンベロープモデルの例	28
図 3-3	ウェイトエンベロープモデルの例	29
図 4-1	Output Options	31
図 4-2	General Options	32
図 4-3	Output File Selection	34
図 4-4	Imd Options	35
図 4-5	Animation Options	36
図 4-6	Tolerance Options	37
図 4-7	NITRO Settings メニュー	38
図 5-1	NITRO Set Material Attribute ウィンドウ	45
図 5-2	NITRO Show Lighting ウィンドウ	48
図 5-3	NITRO Show Display Face ウィンドウ	49
図 5-4	NITRO Set Render Priority ウィンドウ (Set and Search)	50
図 5-5	NITRO Set Render Priority ウィンドウ (List)	51
図 5-6	NITRO Set Billboard ウィンドウ	52
図 5-7	NITRO Show Billboard ウィンドウ	53
図 5-8	NITRO Set No Cut Node ウィンドウ	53
図 5-9	NITRO Set Frame Extension List ウィンドウ	54
図 5-10	NITRO Replace Character ウィンドウ	56
図 5-11	NITRO Rename Over 16 Characters ウィンドウ	58

図 6-1 ノード削減の例	62
---------------------	----

改訂履歴

改訂日	改訂内容
2011-04-13	・プラグイン ver1.6.0.2011-04-13 に対応（更新履歴を参照）。
2010-03-31	・プラグイン ver1.6.0.2010-03-31 に対応（更新履歴を参照）。
2009-07-08	・プラグイン ver1.6.0.2009-07-08 に対応（更新履歴を参照）。
2009-03-04	・プラグイン ver1.6.0.2009-03-04 に対応（更新履歴を参照）。
2008-10-31	・プラグイン ver1.6.0.2008-10-31 に対応（更新履歴を参照）。 ・「対応機能一覧」を加筆（P.12）。 ・「テクスチャパターンアニメーション」に、アニメーションレイヤについて加筆（P.25）。
2008-10-08	・プラグイン ver1.6.0.2008-10-08 に対応（更新履歴を参照）。 ・NITRO-System の名称変更による修正（NITRO-System を TWL-System に変更）。 ・「imd ファイルに出力される値」にテクスチャパターンアニメーションについて加筆（P.16）。
2008-04-08	・改訂履歴の書式を変更。 ・表紙の表題と副題を修正。
2008-03-24	・プラグイン ver1.6.0.2008-03-24 に対応（更新履歴を参照）。 ・「対応機能一覧」を追加（P.10）。 ・スキンを設定したモデルのインスタンスに関する注意を加筆（P.17）。
2007-10-10	・プラグイン ver1.6.0.2007-10-10 に対応（更新履歴を参照）。 ・スキニングの注意事項を修正（P.22）。
2007-09-10	・プラグイン ver1.6.0.2007-09-10 に対応（更新履歴を参照）。
2007-05-18	・プラグイン ver1.6.0.2007-05-18 に対応（更新履歴を参照）。
2007-04-23	・プラグイン ver1.6.0.2007-04-23 に対応（更新履歴を参照）。
2007-01-29	・プラグイン ver1.6.0.2007-01-29 に対応（更新履歴を参照）。
2006-10-03	・プラグイン ver1.6.0.2006-10-03 に対応（更新履歴を参照）。
2006-04-17	・プラグイン ver1.6.0.2006-04-17 に対応（更新履歴を参照）。
2005-11-28	・プラグイン ver1.6.0.2005-11-28 に対応（更新履歴を参照）。
2005-09-12	・プラグイン ver1.6.0.2005-09-12 に対応（更新履歴を参照）。
2005-06-20	・プラグイン ver1.6.0.2005-06-20 に対応（更新履歴を参照）。
2005-03-24	・プラグイン ver1.6.0.2005-03-24 に対応（更新履歴を参照）。
2005-02-28	・プラグイン ver1.6.0.2005-02-28 に対応（更新履歴を参照）。
2005-02-02	・プラグイン ver1.6.0.2005-02-02 に対応（更新履歴を参照）。
2005-01-14	・プラグイン ver1.5.0.2005-01-14 に対応（更新履歴を参照）。
2004-12-13	・プラグイン ver1.5.0.2004-12-13 に対応（更新履歴を参照）。 ・「2.7.9 ポリゴンの描画優先度」を追加（P.13～14）。 ・「3.2.2 General Options」の Unite and Combine Polygon の説明を修正（P.25）。 ・「3.2.5 Animation Options」の Interpolation の説明を修正（P.27）。
2004-10-25	・プラグイン ver1.4.2.2004-10-25 に対応（更新履歴を参照）。 ・「2.7.3 頂点カラー」の説明を修正（P.11）。 ・中間ファイル出力プラグインのオプション Interpolation の説明を修正（P.24）。
2004-08-30	・プラグイン ver1.4.2.2004-08-30 に対応（更新履歴を参照）。 ・Maya のバージョンによる imd ファイルの頂点データのの違いに関する注意を追加（P.11）。 ・Maya 6.0.1 のテクスチャパターンアニメーションに関する注意を追加（P.15）。 ・NINTENDO NITRO-System でのエンベロープ表記についての説明を追加（P.17）。
2004-07-26	・プラグイン ver1.4.1.2004-07-26 に対応（更新履歴を参照）。 ・頂点座標と Translate 値の単位に関する注意を追加（P.8）。
2004-06-30	・プラグイン ver1.4.0.2004-06-30 に対応（更新履歴を参照）。
2004-05-24	・プラグイン ver1.3.0.2004-05-24 に対応（更新履歴を参照）。
2004-04-20	・「1 中間ファイルの種類」で、出力できる中間ファイルのバージョンが “Ver 1.1.0” になっていたのを、“Ver 1.2.0” に修正（P.7）。
2004-04-12	・プラグイン ver1.2.0.2004-04-12 に対応（更新履歴を参照）。
2004-03-25	・プラグイン ver1.1.1.2004-03-25 に対応（更新履歴を参照）。
2004-03-01	・プラグイン ver1.1.0.2004-03-01 に対応（更新履歴を参照）。 ・NINTENDO NITRO-System ライブラリを使用する場合の名前（ノード名、マテリアル名、テクスチャ名、パレット名）の制限が最大 15 文字になっていたのを最大 16 文字に修正。 ・「2.12.5 imd ファイルに出力されるポリゴンの形状」を追加（P.14）。 ・「5.3 Maya のテクスチャ行列」のコードを修正（m[15] のみ）（P.31）。

2004-02-12	・プラグイン ver1.0.2.2004-02-12 に対応（更新履歴を参照）。
2004-02-02	・プラグイン ver1.0.1.2004-02-02 に対応（更新履歴を参照）。
2004-01-23	・リリース。

NITRO 中間ファイルプラグイン for Maya の更新履歴

版	更新日	更 新 内 容
1.6.0	2011-04-13	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 2011 (Windows 32bit 版) に対応。 • Maya 8.5 のサポートを終了。
1.6.0	2010-03-31	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 2010 (Windows 32bit 版) に対応。
1.6.0	2009-07-08	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 8.0 のサポートを終了。
1.6.0	2009-03-04	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • 出力プラグインに Remove Namespace オプションを追加 (P. 31)。 • NITRO Rename Over 16 Characters プラグインに Remove Namespace オプションを追加 (P. 57～58)。 • 出力オプションウィンドウで、Output Folder 選択ダイアログのサイズを変更できるように修正。
1.6.0	2008-10-31	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 2009 に対応。
1.6.0	2008-10-08	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 2008 の動作環境を Maya 2008 Service Pack 1 または Maya 2008 Extension 2 に変更。 • Maya 7.0 のサポートを終了。
1.6.0	2008-03-24	【不具合修正】 <ul style="list-style-type: none"> • 出力オプションウィンドウの Search Animation ボタンで、出力されないノードのアニメーションを検出しないように修正。
1.6.0	2007-10-10	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 2008 に対応。 (複数のバインドポーズを使用する機能には対応していません)
1.6.0	2007-09-10	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • 新規プロジェクト作成時に、NINTENDO_NITRO_System フォルダを作成しないように変更。 • 「ファイル > すべてエクスポート / 選択項目のエクスポート (File > Export All / Export Selection)」から出力する機能を廃止。 • プラグインのメインメニューの名前を NITRO-System に変更。 • 出力オプションウィンドウを NITRO Export with Settings... メニューから表示するように変更。 • 出力時のエラーと警告をスクリプトエディタにも表示するように変更。 • 出力オプションの Output Options で使用できない文字に "=" と ";" を追加 (P. 27)。
1.6.0	2007-05-18	【不具合修正】 <ul style="list-style-type: none"> • Windows の環境によっては Maya 8.5 用プラグインが動作しない場合があった不具合を修正。
1.6.0	2007-04-23	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> • Maya 8.5 に対応。 • テクスチャパターンアニメーションで、ドリブンキーやエクスペッションを使用した場合に対応 (P. 20)。 • NITRO Set Material Attribute プラグインで、マテリアル名をウィンドウに表示するように変更 (P. 39)。

		<ul style="list-style-type: none"> • NITRO Show Lighting プラグインと NITRO Show Display Face プラグインで、該当するシェーディンググループに接続されたマテリアルも選択するように変更 (P. 42～43)。 • NITRO Set Render Priority プラグインと NITRO Show Render Priority プラグインを統合し、リスト形式で設定する機能を追加 (P. 44～46)。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • シーンをインポートまたはリファレンスした際に、現在のシーンの出力オプション設定が上書きされないように修正。 • テクスチャパターンアニメーションで、テクスチャファイルの拡張子の前の数字が "01"、"001"、"0001" のように 0 から始まる場合に対応 (P. 20)。 • テクスチャパターンアニメーションで、Frame Extension に対応するテクスチャファイルが存在しなかった場合、エラーではなく警告を表示するように修正。ただし、Frame Extension に対応するテクスチャファイルが 1 つも存在しない場合はエラーになります。
1.6.0	2007-01-29	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maya 5.0.1、Maya 6.0.1、Maya 6.5 のサポートを終了。 • 出力オプションウィンドウの Output File Selection 欄に Search Animation ボタンを追加 (P. 27)。 • バッチエクスポートに n3be ファイルで出力オプションの一部を指定する機能を追加 (n3be ファイルフォーマットが更新されました)。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • imd ファイルの <polygon> の volume_min/max が正しく出力されない場合があった不具合を修正。
1.6.0	2006-10-03	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maya 8.0 に対応。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不要な出力オプション設定ノードがシーン中に蓄積する場合があった不具合を修正。
1.6.0	2006-04-17	<p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • ノードに非均一な (X、Y、Z の値が同じでない) Scale 値が設定されている場合に、法線が正しく出力されなかったのを修正。 • 出力プラグインのオプション設定を保存したシーンをインポートすると、オプション設定をシーンに保存できなくなったのを修正。
1.6.0	2005-11-28	<p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • imd ファイルの <box_test> が正しく出力されるように修正。
1.6.0	2005-09-12	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maya 7.0 に対応。 • 「2.7.3 頂点カラー」に Maya 7.0 に関する注意を追加 (P. 12)。
1.6.0	2005-06-20	<p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • キャラクタセットを使用したマテリアルカラーアニメーションとテクスチャ SRT アニメーションが出力されるように修正。 • ファイル名が "_cmp4" で終わっている付加情報のないテクスチャファイルから 4 x 4 テクセル圧縮テクスチャを作成する際に、部分的に色が暗くなる場合があったのを修正 (パレットデータ量が以前のバージョンと較べて増加する場合があります)。
1.6.0	2005-03-24	<p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 出力プラグインの影響で、リファレンスファイルを含むシーンが正しくセーブされない場合があったのを修正。
1.6.0	2005-02-28	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maya 6.5 に対応。

1.6.0	2005-02-02	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・中間ファイルフォーマット Ver 1.6.0 に対応。 ・以下のデータ作成プラグインを更新。 <ul style="list-style-type: none"> ・NITRO Set Material Attribute (P.35～37、P.54) 。 Texture Effect Matrix を追加。Tex Gen ST を削除。
1.5.0	2005-01-14	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・中間ファイルのバッチエクスポート機能を追加 (P.33) 。
1.5.0	2004-12-13	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・中間ファイルフォーマット Ver 1.5.0 に対応。 ・警告を追加 (P.31) 。 ・以下のデータ作成プラグインを更新。 <ul style="list-style-type: none"> ・NITRO Set Material Attribute (P.34～36) 。 設定できるアトリビュートを追加。 ・以下のデータ作成プラグインを追加。 <ul style="list-style-type: none"> ・NITRO Set Render Priority (P.37～38) 。 ・NITRO Show Render Priority (P.38～39) 。
1.4.2	2004-10-25	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・以下のデータ作成プラグインを更新。 <ul style="list-style-type: none"> ・NITRO Set Material Attribute (P.31～33) 。 設定できるアトリビュートを追加。 Lighting を Light0 に名称変更。 ・NITRO Show Lighting (P.33) 。 4つのライトを個別に確認できるように変更。
1.4.2	2004-08-30	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・Maya 6.0.1 に対応。 ・imd ファイルで、<model_info> の scaling_rule が maya のときのみ、<node> の scale_compensate を出力するように変更。 【不具合修正】 <ul style="list-style-type: none"> ・Layered Texture の最上位レイヤに接続されたテクスチャが出力されなくなっていた不具合を修正。 ・NITRO Rename Over 16 Characters で、テクスチャファイルが開けない場合などに警告を表示するように修正 (P.40) 。
1.4.1	2004-07-26	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・中間ファイルに出力する名前が 16 文字を超えている場合の警告を追加 (P.26) 。 ・データ作成プラグインに、「エレメント名の文字列置換 (NITRO Replace Character) 」と「16 文字を超えるエレメント名の変更 (NITRO Rename Over 16 Characters) 」を追加 (P.28、P.35～38) 。
1.4.0	2004-06-30	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・imd ファイルの <polygon> の命名規則を「polygon + 通し番号」に変更。 ・中間ファイル出力時のエラーと警告を数個追加 (P.24、25) 。
1.3.0	2004-05-24	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・NINTENDO NITRO-System 用の付加情報が付いた TGA ファイルと PIC ファイルに対応 (P.12) 。 ・中間ファイル出力プラグインのオプションの設定を n3es ファイルとして入出力する機能を追加 (P.23) 。 ・ica ファイルの <node_anm_info> に scaling_rule を追加。
1.2.0	2004-04-12	【機能追加／変更】 <ul style="list-style-type: none"> ・NINTENDO NITRO-System メニューの NITRO Export から中間ファイルを出力するように変更 (P.16) 。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 3Dマテリアルエディタにデータを転送する機能を追加(P. 17)。 ・ 中間ファイル出力プラグインのオプションの設定をシーンに保存する機能を追加 (P. 22)。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ imd ファイルで、<material> の polygon_mode が "toon_hilight" になっていたのを "toon_highlight" に修正。
1.1.1	2004-03-25	<p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Compress Node が Unite and Combine Polygon の場合や、Compress Material が Compress の場合に、頂点カラーありの <polygon> と頂点カラーなしの <polygon> が結合されないように修正。 ・ Merge Useless Node の処理がマニュアルのアルゴリズムと同じにならない場合があったのを修正 (以前のバージョンで出力した imd ファイルのルートノードが "world_root" であった場合、別のノードに変わることがあります。ノードの総数や階層構造は変化しないので ica ファイルや iva ファイルを再出力する必要はありません)。 ・ <box_test> の pos_scale が必要以上に大きくなる場合があったのを修正。
1.1.0	2004-03-01	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 出力オプションの Imd Options に Use Primitive Strip を追加 (P. 18)。 ・ A3I5 半透明テクスチャに対応 (P. 12)。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 半透明テクスチャ以外の場合、テクスチャファイルのアルファ値が 128 以上のテクセルを不透明とみなすように修正。 ・ カラーインデックス形式でアルファありの TGA ファイルを正しく処理するように修正。 ・ imd ファイルで、<node> の volume_min、volume_max、volume_r が (2 の pos_scale 乗) を掛けた値になっていたのを、掛けない値に修正。
1.0.2	2004-02-12	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全頂点が同一平面上にない四角形ポリゴンや凹型四角形ポリゴンを三角形分割して出力するのをやめ、Maya 上の四角形ポリゴンはすべて四角形として出力するように変更。→ 実機で正しく表示されない場合は、Maya 上で適切な三角形分割をおこなってください。 ・ スキニング後に面数を変えた場合に対応。スキニング後の三角形分割などが可能になりました。ただし、頂点数の変更は従来どおり禁止です。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4 x 4 テクセル圧縮テクスチャのパレットの色数が 32768 色を超える場合は、画質を落としてパレットを 32768 色以下に圧縮するように修正。
1.0.1	2004-02-02	<p>【機能追加／変更】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 出力オプションの Magnify と Tolerance (Color 以外) の有効桁数を小数第 4 位までに変更。 <p>【不具合修正】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ テクスチャ SRT アニメーションが設定されている場合に、ita を出力せずに他のアニメーションファイルを出力すると Maya が落ちる不具合を修正。
1.0.0	2004-01-23	<ul style="list-style-type: none"> ・ リリース。

1 対応機能一覧

Maya の主な機能に対する本プラグインの対応状況を次の表に示します。○が対応、×が非対応です。

表 1-1 対応機能一覧

機能		対応状況	備考
モデリング			
階層関連	階層構造の出力	○	
	セグメントスケール補正 (Segment Scale Compensate)	○	
可視性	transform ノードの可視性 (Visibility)	○	子ノードに影響します。
	mesh ノードの可視性 (Visibility)	○	子ノードに影響しません。
ポリゴンモデリング	頂点座標	○	
	法線	○	
	頂点カラー	○	1頂点(頂点フェース)あたり1つまで。
	UV 値	○	1頂点(頂点フェース)あたり1つまで。
NURBS モデリング	NURBS サーフェス	×	
	NURBS カーブ	×	
サブディビジョンサーフェスモデリング	サブディビジョンサーフェス	×	
マテリアル	カラー (Color)	○	ディフューズ。
	透明度 (Transparency)	○	ポリゴンアルファ。
	アンビエントカラー (Ambient Color)	○	
	白熱光 (Incandescence)	○	エミッション。
	拡散 (Diffuse)	○	ディフューズに掛けるスケール。
	スペキュラカラー (Specular Color)	○	
テクスチャ	UV マッピング	○	
	環境マッピング	×	
	投影ユーティリティによる投影マッピング	×	UV の投影マッピングは可能。
	マルチテクスチャ	×	
	ラップ (Wrap) とミラー (Mirror)	○	
	フレームの移動 (Translate Frame)	○	
	フレームの回転 (Rotate Frame)	○	
	繰り返し UV (Repeat UV)	○	
	カラーゲイン (Color Gain)	○	マテリアルのカラー (Color) にテクスチャが接続されている場合に有効。

	アルファ値のゲイン (Alpha Gain)	○	マテリアルの透明度 (Transparency) にテクスチャが接続されている場合に有効。
アニメーション			
全般	キーフレームアニメーション	○	ベイクして出力。
	アニメーションのミュート	○	
	エクспRESSION	○	
	ノンリニアアニメーション	○	
	アニメーションレイヤ	○	
キャラクタ	IK アニメーション	○	ベイクして出力。
	コンストレインによるアニメーション	○	
	パスアニメーション	○	
	ダイナミクスによるアニメーション	○	
可視性	transform ノードの可視性 (Visibility) アニメーション	○	子ノードに影響します。
	mesh ノードの可視性 (Visibility) アニメーション	○	子ノードに影響しません。
マテリアル	カラー (Color) アニメーション	○	マテリアルカラーアニメーション。
	透明度 (Transparency) アニメーション	○	
	アンビエントカラー (Ambient Color) アニメーション	○	
	白熱光 (Incandescence) アニメーション	○	
	スペキュラカラー (Specular Color) アニメーション	○	
テクスチャ	フレームの移動 (Translate Frame) アニメーション	○	テクスチャSRTアニメーション。
	フレームの回転 (Rotate Frame) アニメーション	○	
	繰り返し UV (Repeat UV) アニメーション	○	
	フレーム拡張子 (Frame Extension) アニメーション	○	テクスチャパターンアニメーション。
	カラーゲイン (Color Gain) アニメーション	○	マテリアルのカラー (Color) にテクスチャが接続されている場合に有効。
	アルファ値のゲイン (Alpha Gain) アニメーション	○	マテリアルの透明度 (Transparency) にテクスチャが接続されている場合に有効。
スキニング	スムーズスキニングによるアニメーション	○	
	リジッドスキニングによるアニメーション	×	
	マッスルによるアニメーション	×	
デフォーマ	デフォーマによるアニメーション	×	
その他	制御ポイントにキーを打ったアニメーション	×	

カメラ	×	
ライト	×	
フォグ	×	
パーティクル	×	
流体エフェクト	×	
ヘア	×	
クロス	×	
ファー	×	

2 中間ファイルの種類

本プラグインから出力できる中間ファイルの種類を次の表に示します。

表 2-1 中間ファイルの種類

拡張子	データの種類	説明
imd	モデルデータ	頂点、ポリゴン、階層構造、マテリアル、テクスチャを含むモデル情報
ica	キャラクタアニメーションデータ	ノード行列を操作するアニメーション情報
iva	ビジビリティアニメーションデータ	ノードのビジビリティ(表示非表示)を操作するアニメーション情報
ima	マテリアルカラーアニメーションデータ	マテリアルの色を操作するアニメーション情報
itp	テクスチャパターンアニメーションデータ	複数のテクスチャを差し替えるアニメーション情報
ita	テクスチャ SRT アニメーションデータ	テクスチャ行列を操作するアニメーション情報

本プラグインから出力できる中間ファイルのバージョンは Ver 1.6.0 です。

3 TWL及びNITRO 用のデータを作成する際の注意事項

3.1 Maya のバージョン

本プラグインは Windows 32bit 版 Maya 2008 Service Pack 1、Maya 2008 Extension 2、Maya 2009、Maya 2010、Maya 2011 用です。

上記以外のバージョンでの動作は保証していません。

Maya を英語環境で使用する場合でも、日本語環境で使用する場合でも、本プラグインは動作します。

ただし、日本語環境の場合でも、本プラグインのメニューやダイアログは英語で表示されます(一部、Maya 標準の UI を利用している部分は日本語で表示されます)。

本マニュアルでは Maya のメニュー名やアトリビュート名を「日本語環境での表示(英語環境での表示)」のように記述します。

3.2 プリファレンスの設定

プリファレンスは次のように設定してください。

- 設定(Settings)のアップ軸(Up axis)は「Y」にしてください。
- 設定(Settings)のリニア(Linear)は「センチメートル(centimeter)」にすることを推奨します。
中間ファイルには常にセンチメートルに換算した頂点座標と移動値が出力されます。
リニアをセンチメートル以外にした場合、Maya 上と中間ファイルで頂点座標や移動値が異なるので注意してください。
- 設定(Settings)の角度(Angular)は「度(degrees)」にしてください。

3.3 ノード全般

3.3.1 ルートのノード

中間ファイルではルートのノードはかならず1つです。

Maya 上でルートのノードが複数ある場合、それらをグループ化する **world_root** という名前のノードをプラグインが中間ファイルに追加して出力します。

3.3.2 出力されないノード

transform ノード、joint ノード はテンプレート(Template)アトリビュートがオンのときやディスプレイレイヤで非表示になっているときは出力されません(インフルエンスオブジェクトは例外的に出力されます)。

出力されないノードの子ノードはすべて出力されません。

子ノードを持たない transform ノード(ロケータ、空のグループなど)は出力されません。

mesh ノード のテンプレートアトリビュートがオンまたは中間オブジェクト(Intermediate Object)アトリビュートがオンのときは、親の transform ノードを mesh のないノードとして出力します(ポリゴンデータは出力されません)。

ディスプレイレイヤのシェーディング(Shading)アトリビュートがオフ(常にワイヤーフレーム表示)であるノードは出力されません。

[NITRO Set No Cut Node](#) プラグインで削除不可フラグが設定されているノードは、上記の条件に関係なく常に出力されます。

3.3.3 モデルの表示に必要でないノードの削減機能

中間ファイル出力プラグインのオプション [Compress Node](#) を **Cull Useless Node** または **Merge Useless Node** にすると、上記の出力されないノードの他にモデルの表示に必要でないノードを削減して出力することができます。

また、地形データなどで階層構造が不要な場合は、Compress Node を **Unite** または **Unite and Combine Polygon** にすることによって、ノードを1つにまとめて出力することができます。

3.3.4 ノード名

NINTENDO TWL-System ライブラリを使用する場合、ノード名は **16 文字以内**になるようにしてください。

Maya 上では親ノードが異なれば、複数のノードに同じ名前を付けることができるので注意が必要です。

同じ名前のノードが複数存在する場合、階層の一番浅いノードはそのままの名前で出力され、その他のノードはノード名の後ろに "_1"、"_2" のようにアンダーバーと数字が付加されます(NINTENDO TWL-System ライブラリを使用する場合、アンダーバーと数字を含めて 16 文字以内になるように注意してください)。

同じ深さの階層に複数の同名ノードがある場合、アウトライナでソート順(Sort Order)を「シーンの階層構造(Scene Hierarchy)」にしたときに一番上に表示されるノードがそのままの名前で出力されます。

3.4 アニメーション全般

3.4.1 時間軸

中間ファイルのアニメーションデータはすべて整数フレームでの値を出力しています。

接線タイプがステップ(Stepped)であるキーを小数フレームで打つと実機でスロー再生したときに Maya 上とタイミングがずれてしまうので注意してください。

3.4.2 imd ファイルに出力される値

アトリビュートがアニメーションしている場合、imd ファイルには出力オプションで指定した開始フレームにおける値が出力されます。ただし、スキニングに影響しているノードの translate、rotate、scale はバインドポーズの状態の値が出力されます。また、テクスチャパターンアニメーションについては file ノードのイメージの名前(Image Name)アトリビュートで指定した値が出力されます。

Maya 上の現在のフレームにおける値が出力されるわけではないので注意してください。

3.5 transform ノード

アニメーションできるアトリビュートは、**移動 (Translate)**、**回転 (Rotate)**、**スケール (Scale)**、**可視性 (Visibility)** です。

注意する必要があるアトリビュートについて説明します。

- **ピボット (Pivot)**
回転ピボット (Rotate Pivot) とスケールピボット (Scale Pivot) は同じにすることを推奨します。異なる場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。

データ出力時にスケールピボットをローカル座標の原点とみなします。

ピボットが全フレームで一定でないと正しく出力できません。ピボットをアニメーションさせないでください。
- **シア (Shear)**
シアはすべて 0 にしてください。すべて 0 でないと正しく出力できません。
- **回転順序 (Rotate Order)**
回転順序は xyz を推奨します。xyz でない場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。
- **回転軸 (Rotate Axis)**
回転軸はすべて 0 にすることを推奨します。すべて 0 でない場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。
- **トランスフォームの継承 (Inherits Transform)**
トランスフォームの継承はオンにしてください。オフだと正しく出力できません。
- **可視性 (Visibility)**
transform ノードの可視性をオフにすると、下の階層のノードもすべて非表示になります。特定の階層のポリゴンモデルだけ非表示にしたい場合は、mesh ノードの可視性をオフにしてください。

3.6 joint ノード

アニメーションできるアトリビュートは、**移動 (Translate)**、**回転 (Rotate)**、**スケール (Scale)**、**可視性 (Visibility)** です。

注意する必要があるアトリビュートについて説明します。

- **回転順序 (Rotate Order)**
回転順序は xyz を推奨します。xyz でない場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。
- **回転軸 (Rotate Axis)**
回転軸はすべて 0 にすることを推奨します。すべて 0 でない場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。
- **トランスフォームの継承 (Inherits Transform)**
トランスフォームの継承はオンにしてください。オフだと正しく出力できません。
- **ジョイントの方向 (Joint Orient)**
ジョイントの方向はすべて 0 にすることを推奨します。すべて 0 でない場合、アニメーションデータ量が大きくなる場合があります。
- **セグメントスケール補正 (Segment Scale Compensate)**
imd ファイルを出力するときと ica ファイルを出力するときとで、セグメントスケール補正の値を変えないでください。

3.7 ポリゴンモデル

3.7.1 ポリゴンの形状

次のような形状のポリゴンは実機で正しく表示できないので、Maya 上で三角形分割してから出力してください。

- 全頂点が同一平面上にないポリゴン
- 凹型のポリゴン(180 度以上の内角が存在)
- 穴の開いたポリゴン

スキニングで変形した結果、上記のような形状になるポリゴンも Maya 上で三角形分割してから出力してください。

Maya 上の四角形ポリゴンはすべて四角形として出力されます。五角形以上のポリゴンはすべて三角形分割して出力されます。

3.7.2 表示面の設定

表示面(表面表示、裏面表示、両面表示のいずれか)はポリゴンに接続されているシェーディンググループに対して設定します。設定するにはシェーディンググループ(shadingEngine ノード)またはマテリアルノード(Lambert ノードなど)を選択して、[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインを実行します。ただし、Maya の画面上には反映されません。

表示面を確認するには、[NITRO Show Display Face](#) プラグインを使用します。

mesh ノードのバックフェースカリング(Backface Culling)アトリビュートや「シェーディング > バックフェースカリング(Shading > Back Face Culling)」は Maya 上の表示だけの設定であり、中間ファイルには反映されません。

3.7.3 頂点カラー

頂点カラーを設定したモデルを作成する際、ライト計算なしで頂点カラーをそのまま表示したい場合は、[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで、ポリゴンに接続されているシェーディンググループが影響を受けるライトをすべてオフにしてください(デフォルトではライト0がオンになっています)。

[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで影響を受けるライトを1つでもオンにした場合は、頂点カラーとライト計算を併用して表示することが可能です(ただし、NINTENDO TWL-System ライブラリでの対応は未定です)。

複数のカラーセットが設定されている場合は、カレントのカラーセットの色が出力されます。

3.7.4 インスタンス

インスタンスを使用している場合、インスタンスを実体化したのと同じ状態で出力されます。

ただし、スキンを設定したモデルのインスタンスには対応していません。

3.7.5 結合(Combine)の制限

スキニングしたオブジェクトを履歴が有効な状態で結合した場合、スキニングのアニメーションが Maya 上では表示されますが実機には出力されなくなります。結合後は基本的に履歴を消すようにしてください。

3.7.6 制御ポイントアニメーションの禁止

制御ポイントにキーを打って設定したアニメーションは出力できません。

3.7.7 プロキシシェイプ

サブディビジョンプロキシ(Subdiv Proxy)で作成したプロキシシェイプを用いた変形アニメーション(スキニングなど)は出力できません。

3.7.8 有効な mesh ノード数

中間オブジェクト(Intermediate Object)アトリビュートがオフである有効な mesh ノードは 1 つの transform ノードの下に1つだけにしてください。通常は有効な mesh ノードは1つだけですが、スキニングが設定されたモデルに対して「デフォーマの編集 > 中間オブジェクトの表示(Edit Deformers > Display Intermediate Objects)」を実行した場合などは、有効な mesh ノードが複数存在するようになります。

3.7.9 ポリゴンの描画優先度

3DCGツール上のある一つのメッシュモデル(= imd の <node> 要素に相当)に複数のマテリアルを関連付けると、そのメッシュモデルを構成するポリゴンは複数のポリゴン群(= imd の <polygon> 要素に相当)に分かれます。そのような場合、3DCGツール上の各マテリアルに対して**描画優先度**(= imd ファイルの <display> 要素の属性 priority に相当)を設定することで、ポリゴン群を描画する順序を制御することができます。描画優先度は、半透明ポリゴン同士を重ね合わせて表示したり、デカルポリゴンを表示したりする際に利用します。

ここでいう「描画する順序」とは、TWL 及び NITRO のジオメトリエンジンに描画コマンドを送る順番を意味します。これらのハードウェアの仕様として、必ず不透明ポリゴンを描画した後に半透明ポリゴンの描画処理が行われるので、不透明ポリゴンより先に半透明ポリゴンを描画するように描画優先度を設定したとしても、TWL 及び NITRO 上では常に不透明ポリゴンから先に描画されるので注意してください。

描画する順序を管理したいポリゴン群に対して 1 以上の描画優先度を設定して順序付けを行ってください(値が小さいほど先に描画します)。

描画する順序を指定する必要がないポリゴン群に対しては、描画優先度を Don't care に設定します。描画優先度が Don't care のポリゴン群を描画するタイミングは描画ルーチンに依存します。また、描画優先度が同じポリゴン群が複数ある場合、どのポリゴン群から順に描画していくかは描画ルーチンに依存します。

<描画優先度>

Don't care : 描画順序を指定しない (=どのタイミングで描画するかは不定)。
 ※中間ファイルでは Don't care は描画優先度 0 として扱われます。
 1 以上 : 値の小さいものから順に描画します。

描画する順序を各ノード内で制御するか、モデル全体で制御するかは、描画ルーチンに依存します。

例えば下図のようなモデルの場合、各ノード内で制御するか、モデル全体で制御するかによって描画順序が変わります。

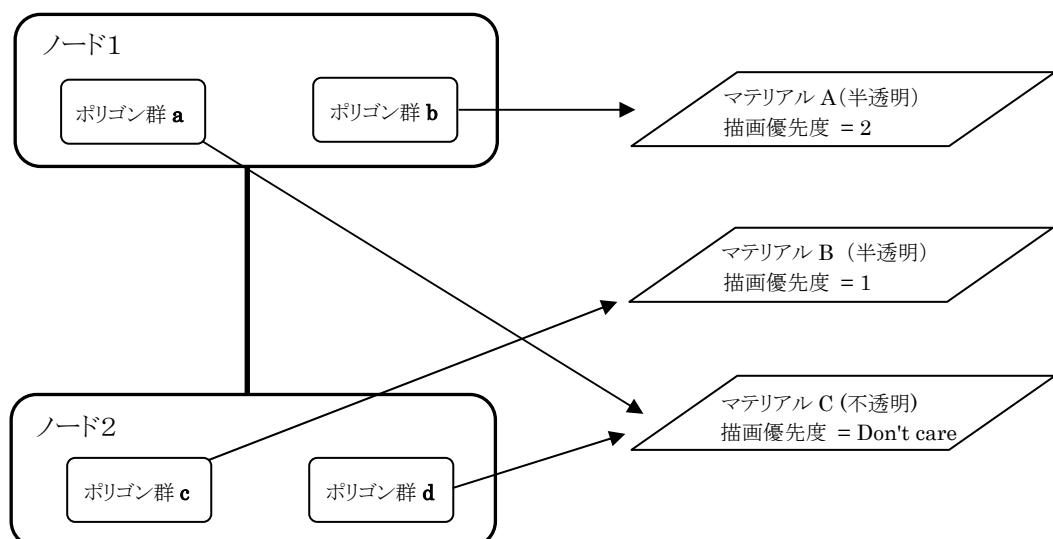


図 3-1 描画優先度の例

各ノード(imd ファイルの <node> 要素に相当)内で描画順序を制御する場合:

一般的な Push / Pop 方式の行列計算を用いた描画ルーチンを用いて、親のノードから順に描画する場合、ノード毎にポリゴン群を描画していくため、モデル全体としては

「(ポリゴン群 **a**) → **b** → (**a**) → (**d**) → **c** → (**d**)」(**a**, **d** はそれぞれいずれか一つ)

の順に描画コマンドを送ることになります。

モデル(imd ファイル)全体で描画順序を制御する場合:

必要な行列計算を行った後にまとめて描画コマンドを送るような描画ルーチンの場合、描画順序をノードの親子関係に依存する必要がないため、モデル内の全てのポリゴン群を描画優先度に従って描画することができます。前述のようなノード構成の場合、

「(ポリゴン群 **a,d**) → **c** → (**a,d**) → **b** → (**a,d**)」(**a**, **d** はそれぞれいずれか一つ)

の順に描画コマンドを送ることになります。この時、ポリゴン群 **a** と **d** は描画優先度が共に Don't care なので、どちらもどのタイミングで描画するかは描画ルーチンに依存します。

NINTENDO TWL-System で提供されるG3Dライブラリでは、後者の**モデル全体で描画順序を制御する描画ルーチン**になっています。

描画優先度は、[NITRO Set Render Priority](#) プラグインを使って設定します。NITRO Set Render Priorityプラグインで描画優先度を設定していないマテリアルは、描画優先度 = Don't care として扱います。設定した描画優先度を確認するには [NITRO Show Render Priority](#) プラグインを使ってください。

マテリアル圧縮機能とポリゴン群について

同一ノード内で、マテリアルの内容も描画優先度も同じ二つの異なるマテリアルが使われている場合、中間ファイル出力プラグインのマテリアル圧縮機能を使うと、マテリアルもポリゴン群もそれぞれ一つにまとめられます。

内容は同じで描画優先度が異なる二つのマテリアルの場合、マテリアルは一つにまとめられますが、ポリゴン群は描画優先度が異なるので一つにまとめられません。

また、異なるノード間では、マテリアルの内容と描画優先度が同じで、ノード削減に Unite and Combine Polygon が指定されている時のみ、ポリゴン群が一つにまとめられます。

3.8 NURBS モデル

NURBS サーフェスおよび NURBS カーブは出力できません。

NURBS サーフェスは「NURBS をポリゴンに(NURBS to Polygons)」でポリゴンに変換してから出力してください。

アニメーションしている NURBS モデルをポリゴンに変換すると、Maya 上ではポリゴンモデルもアニメーションしますが、実機では開始フレームの状態で固定になります。この場合、ポリゴンモデルのヒストリを消去して、ポリゴンモデルにアニメーションを設定してください。

3.9 サブディビジョンサーフェス

サブディビジョンサーフェスは出力できません。

「サブディビジョンをポリゴンに(Subdiv to Polygons)」でポリゴンに変換してから出力してください。

3.10 マテリアル

3.10.1 マテリアルの種類とアトリビュート

Specular を使用しない場合は **Lambert** シェーダーを使用してください。

Specular を使用する場合は **Blinn** または **Phong** または **Phong E** シェーダーを使用してください。なお、Blinn、Phong、Phong E のどれを使用しても出力されるデータに違いはありません。

次のアトリビュートが中間ファイルに反映されます。

- カラー (Color) → diffuse
- 透明度 (Transparency) (R 値) → alpha
- アンビエントカラー (Ambient Color) → ambient
- 白熱光 (Incandescence) → emission
- 拡散 (Diffuse) → diffuse に掛けるスケール
- スペキュラカラー (Specular Color) → specular

また、[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで、TWL及びNITRO 用のアトリビュートを設定できます。

カラーアトリビュートに file ノードが接続されている場合は、file ノードの**カラーゲイン (Color Gain)**アトリビュートが diffuse に反映されます。file ノードのカラーオフセット (Color Offset)アトリビュートは反映されません。カラーアトリビュートに layeredTexture ノードが接続されている場合は、最上位レイヤに接続された file ノードのカラーゲインアトリビュートが diffuse に反映されます。

透明度アトリビュートは RGB の R 値のみ中間ファイルの alpha に反映され、G 値と B 値は無視されます。

透明度アトリビュートに file ノードが接続されている場合は、file ノードの**アルファ値のゲイン (Alpha Gain)**アトリビュートが alpha に反映されます。file ノードのアルファ値のオフセット (Alpha Offset)アトリビュートは反映されません。

TWL及びNITRO では alpha 値が 0 の時はワイヤーフレーム表示となる仕様ですが、NITENDO TWL-System では、alpha が 0 の時は、そのマテリアルが割り当てられているポリゴンの描画コマンドは転送せず非表示にします。ワイヤーフレーム表示は [NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで設定します。

3.10.2 マテリアル名

NINTENDO TWL-System ライブラリを使用する場合、マテリアル名は 16 文字以内になるようにしてください。

中間ファイルには、シェーディンググループごとに1つのマテリアルが出力されます。

単一のマテリアルが複数のシェーディンググループに接続されている場合、最初に出力されるノードで使用されているマテリアルはそのままの名前で出力されますが、その他のマテリアルはマテリアル名の後ろに "_1"、"_2" のようにアンダーバーと数字が付加されます (NINTENDO TWL-System ライブラリを使用する場合、マテリアル名はアンダーバーと数字を含めて 16 文字以内になるように注意してください)。

3.10.3 マテリアルカラーアニメーション

アニメーションを設定できるアトリビュートは、**カラー (Color)**、**透明度 (Transparency)** (R 値)、**アンビエントカラー (Ambient Color)**、**白熱光 (Incandescence)**、**スペキュラカラー (Specular Color)**です。拡散 (Diffuse)アトリビュートにはアニメーションを設定しないでください。

カラーアトリビュートに file ノードが接続されている場合は file ノードのカラーゲイン (Color Gain)アトリビュートに設

定したアニメーションが `diffuse` に反映されます。

透明度アトリビュートは RGB の R 値に設定したアニメーションのみ中間ファイルに反映され、G 値と B 値に設定したアニメーションは無視されます。

透明度アトリビュートに `file` ノードが接続されている場合は `file` ノードのアルファ値のゲイン (Alpha Gain) アトリビュートに設定したアニメーションが `alpha` に反映されます。

3.11 テクスチャ

3.11.1 テクスチャのノード

`file` ノードだけがテクスチャとして使用できます。チェッカ (checker)、ランプ (ramp) などのプロシージャテクスチャはそのままでは出力できないので、「ファイルテクスチャに変換 (Convert to File Texture)」で `file` ノードに変換してから出力してください。

`file` ノードはマテリアルのカラー (Color) アトリビュートに接続してください。

Layered Texture を使用した場合は、最上位レイヤに接続された `file` ノードのテクスチャだけが出力されます。

PSD ファイルテクスチャ (`psdFileTex` ノード) は出力できません。

3.11.2 テクスチャファイルとフォーマット

NINTENDO TWL-System 用の付加情報 (以下、付加情報) が付いた TGA ファイルおよび PIC ファイルを使用すると、付加情報に記録されたテクスチャフォーマット、パレット名、テクセルデータ、パレットデータなどが中間ファイルに反映されます。

付加情報が付いた TGA ファイルおよび PIC ファイルは現在、NINTENDO TWL-System Photoshop プラグインを用いて作成できます。NINTENDO TWL-System Photoshop プラグインの使い方については、「NINTENDO TWL-System Photoshop プラグインマニュアル」を参照してください。

付加情報が付いた TGA ファイル (PIC ファイル) 以外にも `file` ノードが対応しているすべてのファイルタイプのテクスチャが使用できます。ただし、その場合は複数のテクスチャでパレットデータを共用することができません。

テクスチャのファイル名から拡張子を除いたものがテクスチャ名として出力されます。テクスチャのファイル名には全角文字や半角カナ文字を使用しないでください。

テクスチャの画像の幅と高さは最大 1024 テクセルです。幅または高さが TWL 及び NITRO で使えるサイズ (8、16、32、64、128、256、512、1024) でない場合は、右端または下端のテクセルの色を付加して TWL 及び NITRO で使えるサイズにして出力します。

テクスチャのフォーマットは、付加情報が付いた TGA ファイル (PIC ファイル) の場合、付加情報で指定されたフォーマットになります。

付加情報のないテクスチャファイルの場合、次のような規則でフォーマットが自動的に決定されます。このとき、半透明テクスチャ以外はテクスチャファイルのアルファ値 (8 ビット) が 128 以上のテクセルを不透明とみなします。

- (1) 拡張子を除くファイル名が `"_cmp2"` で終わっている → 4 x 4 テクセル圧縮テクスチャ (4 x 4 テクセル毎に最大 2 パレットで線形補間使用)
- (2) 拡張子を除くファイル名が `"_cmp4"` で終わっている → 4 x 4 テクセル圧縮テクスチャ (4 x 4 テクセル毎に最大 4 パレット)

- (3) 上記以外で、半透明のテクセルがあり、使用されている色数が 8 色以下 → A5I3 半透明テクスチャ
- (4) 上記以外で、半透明のテクセルがあり、使用されている色数が 32 色以下 → A3I5 半透明テクスチャ
- (5) 上記以外は、使用されている色数によって次のようにフォーマットが決定されます。

- 使用されている色数が 4 色以下 → 4 色パレットテクスチャ
- 使用されている色数が 16 色以下 → 16 色パレットテクスチャ
- 使用されている色数が 256 色以下 → 256 色パレットテクスチャ
- 使用されている色数が 257 色以上 → ダイレクトカラーテクスチャ

ダイレクトカラーテクスチャ以外のフォーマットの場合、パレットデータも出力されます。

パレット名は、付加情報が付いた TGA ファイル(PIC ファイル)の場合、付加情報で指定されたパレット名になります。ただし、付加情報で指定されたパレット名が空のときは、パレット名は拡張子を除くファイル名に "_pl" を付けたものになります。

付加情報のないテクスチャファイルの場合、パレット名は拡張子を除くファイル名に "_pl" を付けたものになります。

複数のテクスチャでパレットデータを共有したい場合は、付加情報が付いた TGA ファイル(PIC ファイル)を作成するときに同じパレット名を指定してください。ただし、パレットデータの内容が異なるパレットに同じパレット名を付けると、中間ファイル出力時にエラーになるので注意してください。

NINTENDO TWL-System ライブラリを使用する場合、テクスチャ名(拡張子は含まない)およびパレット名は 16 文字以内になるようにしてください。

3.11.3 テクスチャのアトリビュート

place2dTexture ノードのアトリビュートで中間ファイルに反映されるのはフレームの移動(Translate Frame)、フレームの回転(Rotate Frame)、ミラー U(Mirror U)、ミラー V(Mirror V)、ラップ U(Wrap U)、ラップ V(Wrap V)、繰り返し UV(Repeat UV)です。

place2dTexture ノードの有効範囲(Coverage)アトリビュートは (1, 1)、オフセット(Offset)アトリビュートは (0, 0)、回転 UV(Rotate UV)アトリビュートは 0 にしておいてください。

ラップ U アトリビュートまたはミラー U アトリビュートがオンの場合、テクスチャの画像の幅が 8 以上の 2 のべき乗の数でないと正しく表示できません。同様にラップ V アトリビュートまたはミラー V アトリビュートがオンの場合、テクスチャの画像の高さが 8 以上の 2 のべき乗の数でないと正しく表示できません。

フレームの移動アトリビュートが (0, 0) かつフレームの回転アトリビュートが 0 かつ繰り返し UV アトリビュートが (1, 1) のとき、TWL 及び NITRO のテクスチャ行列は単位行列(テクスチャ SRT なし)になります。テクスチャ行列が単位行列でない場合、[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで Tex Gen Mode を None に設定していても TexCoord として出力されます。

3.11.4 UV の制限

Maya 上では UV のない面はテクスチャが表示されませんが、TWL 及び NITRO にはそういった機能はありません。テクスチャが貼られたポリゴンにはかならず UV を設定してください。

UV 値の大きさは次の条件を満たしている必要があります。

$$-2048 \leq U \text{ 値} \times \text{テクスチャの幅} < 2048$$

$$-2048 \leq V \text{ 値} \times \text{テクスチャの高さ} < 2048$$

フレームの移動(Translate Frame)、フレームの回転(Rotate Frame)、繰り返し UV(Repeat UV)がデフォルトでない場合、それらのアトリビュートを適用した結果の UV 値が上記の条件を満たしていなければなりません。よって繰り返し UV などが大きくなりすぎないように注意してください。

3.11.5 テクスチャパターンアニメーション

テクスチャパターンアニメーションは file ノードのフレーム拡張子の使用(Use Frame Extension)アトリビュートをオンにして、フレーム拡張子(Frame Extension)アトリビュートをアニメーションさせて設定します。ドリブンキー、エクスプレッション、アニメーションレイヤも使用できます。ただし、エクスプレッションやアニメーションレイヤを使用する場合は [NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで出力するテクスチャのリストを設定する必要があります。

アトリビュートエディタでは、フレーム拡張子の使用アトリビュートはイメージシーケンスの使用(Use Image Sequence)、フレーム拡張子アトリビュートはイメージ番号(Image Number)と表示されています。

イメージシーケンスの使用(フレーム拡張子の使用)アトリビュートをオンにすると、イメージ番号(フレーム拡張子)アトリビュートにエクスプレッションが自動的に接続されるので、キーを打つ場合はエクスプレッションを削除してください。

フレームオフセット(Frame Offset)アトリビュートは 0 にしておいてください。

用意するテクスチャファイルは "name.1.tga", "name.2.tga", "name.3.tga", ... のように拡張子の前にフレーム拡張子に対応する数字を付けます。"name.01.tga", "name.001.tga" のように 0 から始まる数字にも対応しています(0 から始まる数字は最大4桁まで)。**"name.1.tga" と "name.01.tga" の両方が存在する場合は、0 がついていないほうのテクスチャが出力されます。**

各テクスチャファイルの幅と高さは同じにしてください。

デフォルトでは imd ファイルに出力されるテクスチャは file ノードのイメージの名前(Image Name)アトリビュートで指定したものと、フレーム拡張子アトリビュートに打たれたキーに対応するものだけです。

たとえば、イメージの名前が "name.1.tga" のとき、開始フレームでフレーム拡張子が 1、終了フレームでフレーム拡張子が 4 の 2 つだけキーが打たれているならば、"name.1.tga" と "name.4.tga" だけが imd に出力されます。アニメーションカーブの接線タイプがリニアであっても "name.2.tga" と "name.3.tga" は出力されません。アニメーションカーブのフレーム拡張子に対応するテクスチャが出力されていない場合は、一番近いフレーム拡張子に対応するテクスチャがパターンアニメーションデータとして使われます。

[NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインを使うと、imd ファイルに強制的に出力するテクスチャを設定できます。

たとえば、強制的に出力するフレーム拡張子の範囲を**"1-4"**(1 から 4)のように設定しておけば、開始フレームでフレーム拡張子が 1、終了フレームでフレーム拡張子が 4 の 2 つのキーだけを打ち、アニメーションカーブの接線タイプをリニアにして出力することが可能です。

1 つの imd ファイルに対して複数の itp ファイルを使用する場合、[NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで必要なテクスチャをすべて imd ファイル出力するように設定してください。

3.11.6 テクスチャ SRT アニメーション

テクスチャ SRT アニメーションは、place2dTexture ノードの繰り返し UV(Repeat UV)、フレームの回転(Rotate Frame)、フレームの移動(Translate Frame)アトリビュートをアニメーションさせて設定します。

3.12 スキニング

3.12.1 スキニングの設定

スムーズスキニングに対応しています。リジッドスキニングには対応していません。

スムーズスキニングは「スキン > スキンのバインド > スムースバインド (Skin > Bind Skin > Smooth Bind)」で設定します。

スキンのバインド後に次のような操作を行わないでください。

- ・ 頂点数を変更するような操作
- ・ スキニングに影響している joint ノードの回転順序 (Rotate Order) やセグメントスケール補正 (Segment Scale Compensate) の変更

上記のような操作が必要な場合は一度「スキンのデタッチ (Detach Skin)」を実行してください。頂点数を変更した場合は、「編集 > 種類ごとに削除 > デフォーマ以外の履歴 (Edit > Delete by Type > Non-Deformer History)」でも出力できる状態にできます。

頂点の位置の変更はスキンのバインド後でも可能です。ただし tweak ノードは skinCluster ノードより上流にある必要があります (通常 tweak ノードは skinCluster ノードより上流に作成されますが、ポップアップメニューの「入力 > すべての入力... (Inputs > All Inputs...)」で開くウィンドウでデフォーマの順番を変えた場合などは、skinCluster ノードの下流に tweak ノードが存在します)。

スキニングを設定した場合、imd ファイルの translate、rotate、scale はバインドポーズの状態で出力されます。

スキニングを設定したモデルに親ノードがある場合、スキンのバインド後に親ノードの移動・回転・スケールなどを変化させないでください。モデル全体を移動させたい場合は最上位のスケルトンを移動させてください。

スキンのバインド後に作成される「オリジナル mesh ノード」(～Orig) の名前を変えないでください。

1 つの頂点に対するスキニングのウェイト値の合計は 1.0 になるようにしてください。

複数のバインドポーズを使用しないでください。複数のオブジェクトを同じスケルトンにバインドする際は、共通のバインドポーズを使用してください。

3.12.2 スキニングの解除

「スキンのデタッチ (Detach Skin)」の履歴 (History) オプションは通常「履歴の削除 (Delete History)」にしてください。

履歴オプションを「履歴の維持 (Keep History)」にするとウェイト値を保持できますが、この設定でデタッチしても skinCluster ノードが無効になるだけで完全なデタッチではありません。

「履歴の維持」設定でデタッチした後に頂点数を変更するような操作をしないでください。

「履歴の維持」設定でデタッチした後に可能なのは、バインドポーズの変更などです。

3.12.3 インフルエンスオブジェクト

インフルエンスオブジェクトは transform ノードとして出力されます (ポリゴンは出力されません)。

「インフルエンスの追加 (Add Influence)」を実行する際は、ジオメトリの使用 (Use Geometry) オプションをオフにしてください。

3.12.4 スキニングと投影マッピング

スキンのバインド後に、UV の投影マッピング (平面マッピング、円柱マッピング、球面マッピング、自動マッピング) をする場合は、各投影マッピングのデフォーマの前に投影を挿入 (Insert Before Deformers) オプションをオンにしてください。

3.12.5 imd ファイルに出力されるポリゴンの形状

スキニングを設定している場合、imd ファイルにはバインドポーズの形状のポリゴンが出力されます。

ただし、中間ファイル出力プラグインのオプション [Compress Node](#) を **Unite** または **Unite and Combine Polygon** にしたときは、開始フレームにおける形状のポリゴンが出力されます。この機能を利用すると imd ファイル単体で Maya 上と同じ形状にすることができます (ノードが 1 つになるので、キャラクターアニメーションとビジュアルアニメーションはできません)。

3.12.6 NINTENDO TWL-System でのエンベロープ表記について

Maya のスキニングのような変形手法を、NINTENDO TWL-System では **エンベロープ** と表記します。

NINTENDO TWL-System のエンベロープには、フルウェイトエンベロープ と ウェイトエンベロープ の2つがあります。

フルウェイトエンベロープ

フルウェイトエンベロープとは、頂点がいずれか 1 つのノードに対して 100% の重み付けがされている状態を指します。ポリゴンメッシュを構成する全ての頂点がフルウェイトエンベロープの場合、そのモデルをフルウェイトエンベロープモデルと呼びます。

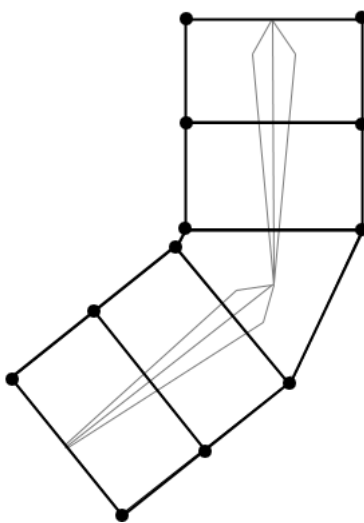


図 3-2 フルウェイトエンベロープモデルの例

ウェイトエンベロープ

ウェイトエンベロープとは、頂点が 2 つ以上のノードに対して合計 100% の重み付けがされている状態を指します。ポリゴンメッシュを構成する頂点の中に、ウェイトエンベロープの頂点が1つでも存在する場合、ウェイトエンベロープモデルと呼びます。

ウェイトエンベロープモデルは、1 つの頂点に対して重み付けをするノードの数を増やしたり、重み付けの値の種類を増やしたりすることで、より滑らかな曲面を表現することができますが、それらの数を増やすほど描画時の計算量は増加します。

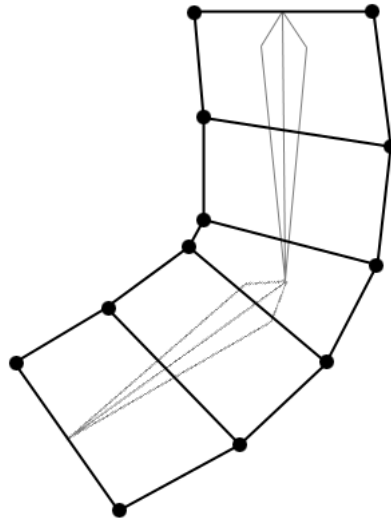


図 3-3 ウェイトエンベロープモデルの例

NINTENDO TWL-System で提供されるG3Dライブラリのウェイトエンベロープモデルへの対応状況については、「G3Dライブラリ リリースノート」を参照してください。

3.13 ビジビリティアニメーション

ビジビリティアニメーションを設定するには、**transform** ノードの**可視性 (Visibility)**アトリビュートをアニメーションさせる方法と、**mesh** ノードの**可視性 (Visibility)**アトリビュートをアニメーションさせる方法の 2 種類があります。

- **transform** ノードの可視性アトリビュートをアニメーションさせた場合
下の階層のノードすべてに可視性のオン/オフが影響します。
- **mesh** ノードの可視性アトリビュートをアニメーションさせた場合
その階層のポリゴンにだけ可視性のオン/オフが影響します。

mesh ノードの可視性アトリビュートにキーを打つには、**mesh** ノードを選択してチャンネルコントロールを開き、可視性 (Visibility) をキー設定可 (Keyable) に設定する必要があります。

ビジビリティアニメーションはノードに対して設定するので、中間ファイル出力プラグインのオプション [Compress Node](#) を **Cull Useless Node** および **Merge Useless Node** にした場合は、ビジビリティアニメーションを設定したノードが削除されないように注意してください([NITRO Set No Cut Node](#) プラグインを使用すると指定したノードが削除されないようにできます)。ビジビリティアニメーションを出力する際は、Compress Node を **Unite** や **Unite and Combine Polygon** にしないでください。

3.14 ビルボード

ビルボードは transform ノードに対して [NITRO Set Billboard](#) プラグインで設定します。

ただし、Maya の画面には反映されません。

[NITRO Show Billboard](#) プラグインでビルボードの確認ができます。

4 中間ファイル出力プラグイン

4.1 使用方法

特定のノード(その下の階層のノードを含む)だけ出力する場合は、出力したいノードを選択します。シーン全体を出力する場合は、ノードを選択する必要はありません。

「NITRO-System > NITRO Export with Settings...」を実行して、NITRO Export のオプションウィンドウを表示します。

適切なオプションを設定して **Export** ボタンまたは**適用 (Apply)** ボタンをクリックすると中間ファイルが出力されます。適用ボタンは **Export** ボタンと違って出力後にオプションウィンドウを閉じません。

出力したときのオプションの設定が現在のオプションとして Maya 内部に記録されます。また、オプションの設定をシーンに保存したり、n3es (NITRO 3D Export Settings) ファイルとして入出力したりすることも可能です(詳細は「4.3 オプションの設定の管理」で説明します)。

オプションウィンドウを表示しないで、現在のオプションで出力する場合は、「NITRO-System > NITRO Export」を実行します。

4.2 オプション

4.2.1 Output Options

中間ファイルの出力方法に関するオプションです。

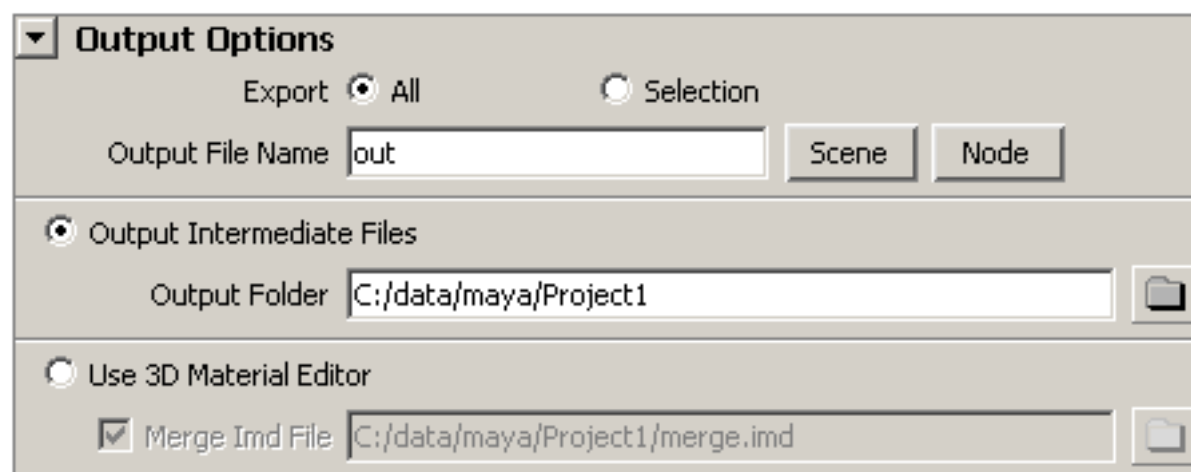


図 4-1 Output Options

- **Export**

シーン全体を出力する場合は **All** を、選択したノードとその下の階層のノードだけ出力する場合は **Selection** を指定します。

スキニングを設定したモデルを選択して **Selection** を指定した場合、スキニングに影響しているノードとスキニ

ングを設定したモデルより上の階層にあるノードも例外的に出力されます。

- **Output File Name**

中間ファイルの名前(拡張子を除く)を指定します。全角文字、半角カナ文字、=(イコール)、;(セミコロン)は使用できません。

右にある **Scene** ボタンをクリックすると現在のシーン名がセットされます。**Node** ボタンをクリックすると選択したノード(階層が一番上のもの)の名前がセットされます。ノードを選択しないで **Node** ボタンをクリックするとアルファベット順で先頭のノードの名前がセットされます。

- **Output Intermediate Files**

中間ファイルを特定のフォルダに出力する場合に選択します。

Output Folder に中間ファイルを出力するフォルダ名を指定します。全角文字、半角カナ文字、=(イコール)、;(セミコロン)は使用できません。

- **Use 3D Material Editor**

中間ファイルのデータを3Dマテリアルエディタに転送する場合に選択します。Output Intermediate Files と Use 3D Material Editor の両方を同時に選択することはできません。

Merge Imd File をオンにして imd ファイルのパス名を指定すると、3Dマテリアルエディタは指定した imd ファイルをデータ転送後に自動的にマージ読み込みします。imd ファイルのパス名には、全角文字、半角カナ文字、=(イコール)、;(セミコロン)は使用できません。

3Dマテリアルエディタの使い方については「NINTENDO TWL-System 3Dマテリアルエディタマニュアル」をお読みください。

4.2.2 General Options

中間ファイル全般に関するオプションです。

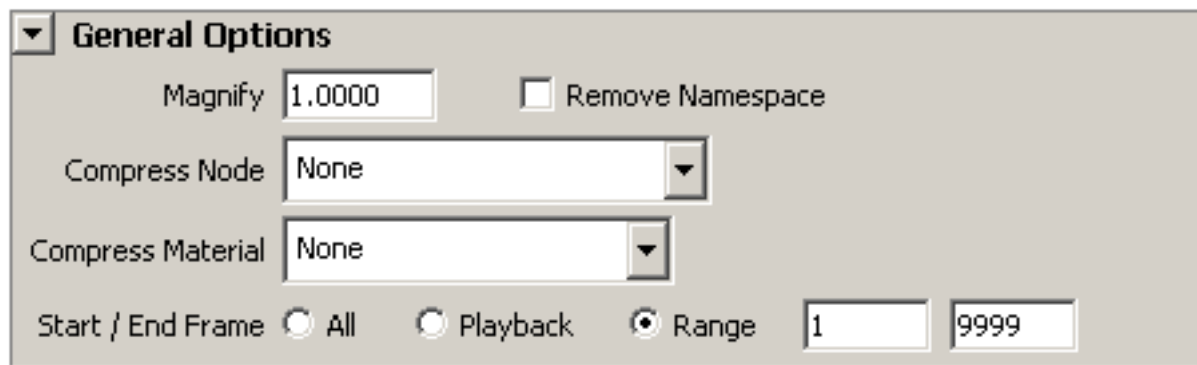


図 4-2 General Options

- **Magnify**

モデルの頂点座標や移動値に掛ける倍率です。

- **Remove Namespace**

オンにすると、ノード名とマテリアル名のネームスペース部分を削除して出力します。オフにすると、ネームスペース部分を出力します。

例えば、Maya 上のノード名が「model:final:head」の場合、このオプションがオンなら「head」、オフなら「model:final:head」という名前が出力されます。

ネームスペース部分を削除した結果、名前が重複した場合は、同名ノード(マテリアル)が複数存在する場合と同じ規則で名前が変更されます。

- **Compress Node**

ノード削減のモードを指定します。ノード数を減らすことによって行列演算の負荷が軽減され、メモリ使用量も小さくなります。

削減されるのは中間ファイルに出力されるノードであり、Maya 上のデータが変更されるわけではありません。

表 4-1 ノード削減のモード

モード	説明
None	ノードを削減しません。Maya 上の階層構造のまま出力します。
Cull Useless Node	モデルの表示に必要でないノードを削除して出力します。スキニングを使用しているモデルに効果があります。
Merge Useless Node	Cull Useless Node の処理に加えて、行列を合成できるノードを合成して出力します。 一般に Cull Useless Node よりもノード数が減りますが、Scale 値に次のような制限があります。 「子供を持つノードに非均一な(X、Y、Z の値が同じでない) Scale 値が設定されてはいけない」 制限が守られていないノードおよびそのノードの子供が削除されると、モデルが正しく表示されないことがあります。 Scale 値がアニメーションしている場合は、すべてのフレームで上記の制限が守られている必要があります。
Unite	ノードを1つにまとめ、すべてのポリゴンをグローバル座標で出力します(ノードの名前は world_root になります)。 別のノードに所属していたポリゴン(imd ファイルの <polygon>)はマテリアルが同じでも個別に出力されます。 キャラクターアニメーションやビジュビリティアニメーションを使用する場合は、このモードを選択しないでください。
Unite and Combine Polygon	Unite の処理に加えて、マテリアルが同じポリゴンをまとめます。ただし、マテリアルが同じでも頂点カラーの有無や描画優先度が異なるポリゴンはまとめられません。 Unite よりも表示速度が上がる可能性があります、細かいクリッピング処理はできなくなります。 キャラクターアニメーションやビジュビリティアニメーションを使用する場合は、このモードを選択しないでください。

Cull Useless Node または Merge Useless Node を選択した場合でも、[NITRO Set No Cut Node](#) プラグインで削除不可フラグを設定したノードは削除されません。

Cull Useless Node と Merge Useless Node の詳しいアルゴリズムについては「6.2 [ノード削減アルゴリズム](#)」で説明しています。

- **Compress Material**

マテリアルの圧縮を指定します。

None にすると圧縮なし、**Compress Same Material** にすると、同じアトリビュートを持つマテリアルを圧縮して 1 つにまとめて出力します。ただし、マテリアルカラーアニメーション、テクスチャパターンアニメーション、テクスチャ SRT アニメーションが設定されているマテリアルは圧縮されません。

Compress Same Material を指定した場合でも、[NITRO Set Material Attribute](#) プラグインで Compress が **Don't compress** に設定されているマテリアルは圧縮されません。

- **Start / End Frame**

アニメーションを出力する範囲(開始フレームと終了フレーム)を指定します。

All を選択すると、Maya 上のアニメーションの全範囲(アニメーション開始 / 終了(Animation Start / End))が出力されます。

Playback を選択すると Maya 上のアニメーションの再生範囲(再生開始 / 終了(Playback Start / End))が出力されます。

Range を選択すると、開始フレームと終了フレームを数値入力で指定できます。ただし、入力した開始フレームが Maya 上のアニメーション開始より小さい場合は、アニメーション開始の値が開始フレームとなり、入力した終了フレームが Maya 上のアニメーション終了より大きい場合は、アニメーション終了の値が終了フレームとなります。

アトリビュートがアニメーションしている場合、imd ファイルには開始フレームにおける値が出力されます。

4.2.3 Output File Selection

出力する中間ファイルの種類を指定するオプションです。

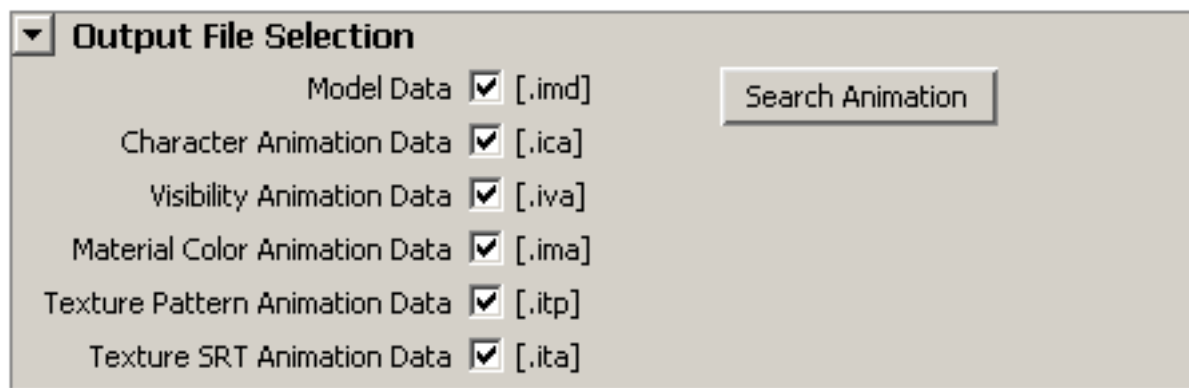


図 4-3 Output File Selection

Search Animation ボタンをクリックすると、出力対象に設定されているアニメーションに対応する中間ファイルのみオンになります。その際、アニメーションカーブが接続されていれば、値が変化しなくてもアニメーションが設定されているとみなします。Export が Selection の場合は、ノードを選択してから **Search Animation** ボタンをクリックしてください。

4.2.4 Imd Options

imd ファイルに関するオプションです。

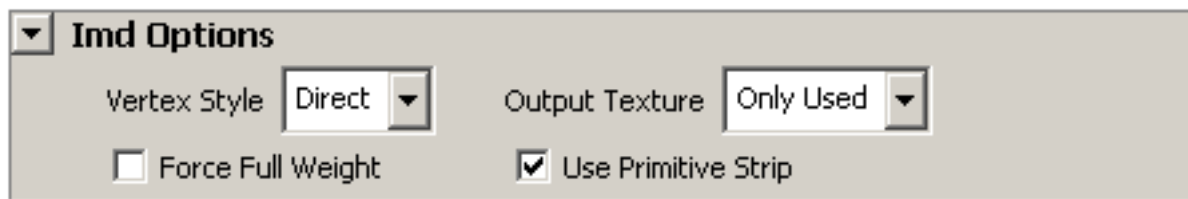


図 4-4 Imd Options

- **Vertex Style**

頂点座標と頂点カラーの出力形式を指定します。

Direct にすると、<polygon> に頂点座標と頂点カラーの値が直接出力されます。

Index にすると、頂点座標の値の配列が <vtx_pos_data> に、頂点カラーの値の配列が <vtx_color_data> に出力され、<polygon> には各配列中のインデックス値が出力されます。

Index 形式は将来的にシェイプアニメーションや頂点カラーアニメーションに対応できるようにするための拡張形式です。通常は TWL 及び NITRO ジオメトリコマンドに最適化された Direct 形式を使用してください。

- **Output Texture**

imd ファイルにテクスチャを出力する条件を指定します。

Only Used にすると、モデルで使用されているテクスチャだけが出力されます。

All にすると、シーン中の file ノードに対応するテクスチャがすべて出力されます。

- **Force Full Weight**

オンにすると、スキニングされたモデルの頂点のウェイト値が複数のノードに分散している場合でも、強制的に一番ウェイト値の大きいノードにフルウェイト(重み 100%)として出力します。同じウェイト値のノードが複数ある場合は、Compress Node オプションが None のときのインデックスが一番小さいノードにフルウェイトとして出力します。

オフにすると、各ノードのウェイト値がそのまま出力されます。

- **Use Primitive Strip**

オフにすると、連結ポリゴンは使わず、三角形ポリゴンもしくは四角形ポリゴンのどちらかでポリゴンを出力します。

オンにすると、できるだけ連結三角形ポリゴンと連結四角形ポリゴンを使い、連結できなかったポリゴンのみ三角形ポリゴンもしくは四角形ポリゴンで出力します。オフの場合より処理頂点数を減らすことができます。

4.2.5 Animation Options

アニメーション全般に関するオプションです。

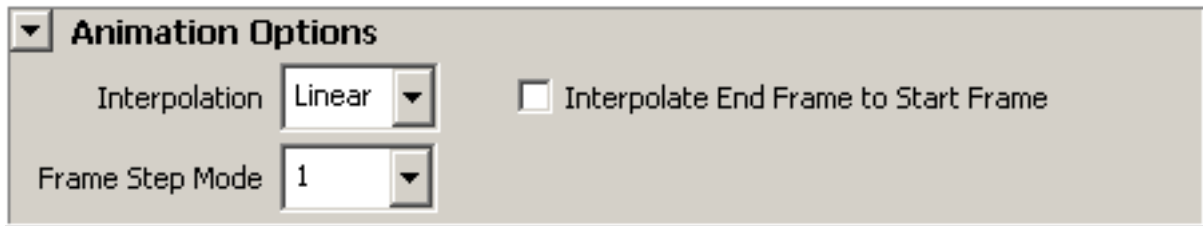


図 4-5 Animation Options

- **Interpolation**

アニメーションの再生で、小数フレームでの値を求めて再生するときの方法を指定します。

小数フレームを切り捨てて整数フレームとして扱って再生する場合は **Frame** を、小数フレームを切り捨てずにそのまま扱い、小数フレームでの値を線形補間を用いて求めて再生する場合は **Linear** を指定してください。

NINTENDO TWL-System で提供される G3D ライブラリでは、Interpolation を Linear にすることで小数フレームに対する再生が可能ですが、Interpolation が Frame のときと比べ CPU の計算処理が多少増加します。

Interpolation を Linear に設定する必要がないようなアニメーションデータについては、CPU の負荷軽減のため Interpolation を Frame にして出力するように注意してください。

※2008 年 10 月現在の G3D ライブラリでは、ica ファイルのみ Linear に対応しています。ima ファイルと ita ファイルについては Linear に設定しても Frame と同じ再生になります。ima ファイルと ita ファイルの Linear への対応状況については、「G3D ライブラリ リリースノート」を参照してください。

- **Interpolate End Frame to Start Frame**

オンにすると、補間再生時に終了フレームから開始フレームの間で補間処理をします。

オフにすると、終了フレーム以降は終了フレームの状態ですで止まります。

- **Frame Step Mode**

アニメーションデータの間引き具合を指定します。

1 にすると、間引きなしで全フレームのデータを出力します。

2 にすると、2 フレーム毎のデータを出力します(データ量は約 1/2 になります)。

4 にすると、4 フレーム毎のデータを出力します(データ量は約 1/4 になります)。

Auto にすると、アニメーションカーブごとに最適な間引き具合を Tolerance Options の設定から自動的に判断して出力します。

表 4-2 Frame Step Mode と出力されるフレーム

Frame Step Mode	出力されるフレームのインデックス															
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	0		2		4		6		8		10		12		14	15
4	0				4				8				12	13	14	15

(全フレーム数 - 1) が間引く数で割り切れない場合は、余りの部分のデータをすべて出力します。

4.2.6 Tolerance Options

アニメーションデータを最適化する際の誤差の許容値を指定します。

図 4-6 Tolerance Options

開始フレームにおける値と各フレームにおける値の差の最大値が、ここで指定した許容値未満の場合は、アニメーションを一定とみなし、開始フレームにおける値だけ出力します。

Animation Options の Frame Step Mode が Auto の場合、アニメーションデータの間引き具合を自動的に判断しますが、その際の誤差の許容値としても使用されます。

アニメーションデータの間引き具合は、**線形補間したときの誤差の最大値**がここで指定した**許容値未満**になるように決定されます。誤差の許容値が小さいほどアニメーションの精度は高くなりますが、間引き具合は小さくなってデータ量が増えます。

- **Node Translate、Node Rotate、Node Scale**

キャラクターアニメーションの Translate 値、Rotate 値、Scale 値についての誤差の許容値です。

Node Rotate の単位は degree です。

Node Translate は **Magnify を掛けた後の値**についての誤差の許容値です。Maya 上のリニア (Linear) の単位がセンチメートル (centimeter) 以外の場合は、センチメートルに換算してから Magnify を掛けた値についての誤差の許容値となります。

- **Texture Translate、Texture Rotate、Texture Scale**

テクスチャ SRT アニメーションの Translate 値、Rotate 値、Scale 値についての誤差の許容値です。

Texture Rotate の単位は degree です。

- **Color**

マテリアルカラーアニメーションの diffuse 値、ambient 値、specular 値、emission 値、polygon_alpha 値についての誤差の許容値です。

4.3 オプションの設定の管理

オプションの設定をシーンに保存したり、n3es (NITRO 3D Export Settings) ファイルとして入出力したりするには、オプションウィンドウの **NITRO Settings** メニューの項目を使用します。

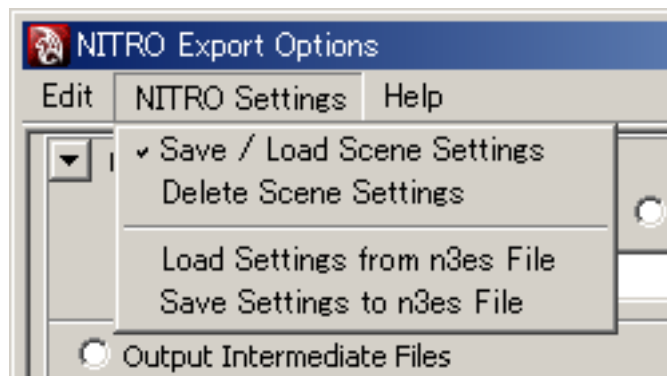


図 4-7 NITRO Settings メニュー

4.3.1 オプションの設定をシーンに保存する方法

Save / Load Scene Settings がオンの場合 (デフォルトはオンになっています)、シーンをセーブするときに、最後に中間ファイルを出力したときのオプションの設定がシーンデータに保存されます (内部的には "nnsExpDialog_Setting1" という名前の script ノードに保存しています)。そして、シーンをオープンしたときにシーンデータに保存されていたオプションの設定が読み込まれます (Open Scene... のオプションの **Execute Script Nodes** はオンにしておいてください)。オプションの設定がシーンデータに保存されていない場合は、現在のオプションの設定が残ります。

Save / Load Scene Settings がオフの場合、最後に中間ファイルを出力したときのオプションの設定はシーンデータに保存されません。また、シーンデータをオープンしたときも、オプションの設定は読み込まれません。

Delete Scene Settings をクリックすると、オプションの設定を保存した script ノードが消去されます。

4.3.2 オプションの設定を n3es ファイルとして入出力する方法

オプションの設定を n3es ファイルに出力するには、**Save Settings to n3es File** をクリックします。ファイル選択ウィンドウで出力ファイル名を指定すると出力されます。このとき、出力ファイルの拡張子が .n3es でなければ、自動的に .n3es が追加されます。

オプションの設定を n3es ファイルから入力するには、**Load Settings from n3es File** をクリックします。ファイル選択ウィンドウで入力ファイル名を指定すると入力されます。このとき、NITRO Settings メニューの **Save / Load Scene Settings** がオンなら、オプションの設定をシーン中に保存した script ノードも更新されます。

4.4 出力時のエラー

出力時にエラーが発生した場合は出力ウィンドウ(Output Window)とスクリプトエディタに表示されます。

とくに注意すべきエラーについてアルファベット順に説明します。

- **3D Material Editor is not found**
3Dマテリアルエディタが正しくインストールされていません。環境変数が正しく設定されていない場合は修正し、Maya を再起動してください。
- **Can't open file**
ファイルが存在しない場合、ファイルが開けない場合、ファイルに書きできない場合などに発生します。
- **Frame extension list is not set for animation layer**
テクスチャパターンアニメーションでアニメーションレイヤを使用している場合に、[NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで出力するテクスチャのリストを設定していないと発生します。アニメーションレイヤを使用する場合は常に [NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで出力するテクスチャのリストを設定してください。
- **Frame extension list is not set for expression**
テクスチャパターンアニメーションでエクスプレッションを使用している場合に、[NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで出力するテクスチャのリストを設定していないと発生します。エクスプレッションを使用する場合は常に [NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで出力するテクスチャのリストを設定してください。
- **Influence object is not outputted**
スキニングに影響するノードが出力されていません。スキニングに影響するノードの Template アトリビュートがオンになっていたり、ディスプレイレイヤで非表示になっていたりする場合に発生します。
- **Multiple bind poses are not supported**
複数のバインドポーズが使用されています。スキンをデタッチし、各オブジェクトを共通のバインドポーズでバインドし直してください。
- **No effective node**
出力される有効なノードが1つありません。ロケータだけ出力したい場合などは、[NITRO Set No Cut Node](#) プラグインでノード削除不可フラグを設定してください。
- **No shading group**
モデルにシェーディンググループが接続されていません。マテリアルを割り当ててください。
- **Texture palette data is not identical**
2つ以上のテクスチャで同じ名前のパレットが使用されていて、それぞれのパレットデータの内容が異なる場合に発生します。パレットデータの内容が異なる場合は、付加情報が付いた TGA ファイル(PIC ファイル)を作成するときに異なるパレット名を指定してください。
- **Vertex number is different from original mesh**
頂点数を変更する操作の結果、スキニングを設定したモデルの頂点数がオリジナル mesh ノード(～Orig)の頂点数と異なるようになった場合に発生します。一度デタッチしてヒストリを削除してからバインドしなおすか、「編集 > 種類ごとに削除 > デフォーマ以外のヒストリ(Edit > Delete by Type > Non-Deformer History)」を実行してください。
- **Wrong weighted vertices exist**
スキニングのウェイト値の合計が 1.0 にならない頂点が存在します。ウェイト値を修正してください。
なお、skinCluster ノードのウェイトの正規化(Normalize Weights)アトリビュートがオンになっていれば、ウェ

イト値を変更した際に合計が 1.0 になるように自動的に調整されます。

4.5 出力時の警告

出力時に警告が発生した場合は出力ウィンドウ (Output Window) とスクリプトエディタに表示されます。

とくに注意すべき警告についてアルファベット順に説明します。

- **Can't get UV**
テクスチャの貼られた面に UV 座標が設定されていません。面の各頂点の UV 座標を $U = 0, V = 0$ として出力します。
- **Frame offset is not zero**
file ノードのフレームオフセット (Frame Offset) アトリビュートが 0 以外の値になっているフレームがあります。テクスチャパターンアニメーションが正しく出力されないので注意してください。
- **Length of name over 16 characters**
中間ファイルに出力する名前 (ノード名、マテリアル名、テクスチャイメージ名、テクスチャパレット名) が 16 文字を超えています。NINTENDO TWL-System ライブラリを使う場合、正常に動作しない可能性があります。
- **Material name changed**
マテリアルの名前が重複しているため、中間ファイルに出力されるマテリアル名が変更されました。1つのマテリアルが複数のシェーディンググループに接続されている場合などに発生します。
- **Mtx_prim_size of <polygon> is over 1**
imd ファイルの <polygon> の mtx_prim_size の値が 1 を越えています。あるポリゴン群を描画するのに必要な行列の個数が 31 を越えるエンベロープモデルで発生します。

※2008 年 10 月現在 NINTENDO TWL-System が提供している G3D ライブラリでは、このような imd ファイルを表示できません (バイナリ変換できません)。最新の G3D ライブラリでの対応状況については、「G3D ライブラリ リリースノート」を参照してください。
- **No shader**
シェーディンググループにマテリアルが接続されていません。この場合、プラグインが自動的にデフォルトのマテリアルを中間ファイルに追加して出力します。
- **Node name changed**
同じ名前のノードが複数存在するため、中間ファイルに出力されるノード名が変更されました。
- **Procedural texture is ignored**
チェッカ (checker)、ランプ (ramp) などのプロシージャテクスチャはそのままでは出力できません (無視されます)。。「ファイルテクスチャに変換 (Convert to File Texture)」でファイルに変換してから出力してください。
- **PSD file texture is ignored**
PSD ファイルテクスチャ (psdFileTex ノード) は出力されません (無視されます)。
- **Same named texture file exist**
出力対象にファイル名が同じでフォルダまたは拡張子の異なるテクスチャファイルが複数存在します。

テクスチャファイルのフォルダや拡張子が異なれば、たとえファイル名が同じであっても、それぞれ別のテクスチャとして出力されます。同じ名前の <tex_image> が複数出力されるので注意してください。
- **Shear is not zero**
transform ノードのシア (Shear) アトリビュートに 0 でない値が入っているため正しく出力できません。「トランスフォームのフリーズ (Freeze Transformations)」を実行するか、シアアトリビュートをすべて 0 にしてください。

- **Size of texture is wrong**

テクスチャの幅または高さが TWL 及び NITRO で使えるサイズ(8、16、32、64、128、256、512、1024)になっていません。TWL 及び NITRO で使えるサイズになるように、イメージの右端もしくは下端のテクセルの色をプラグインが自動的に付加して出力します。

- **Texture file for texture pattern animation is not found**

テクスチャパターンアニメーションで、フレーム拡張子(Frame Extension)に対応するテクスチャファイルが存在しません。出力されるテクスチャファイルのうち、フレーム拡張子の値が一番近いものがパターンアニメーションデータとして使用されます。

- **Texture height must be power of 2 for repeat / flip**

place2dTexture ノードのラップ V(Wrap V)アトリビュートまたはミラー V(Mirror V)アトリビュートをオンにする場合、テクスチャの画像の高さは 8 以上の 2 のべき乗の数(8、16、32、64、128、256、512、1024)でないと正しく表示できません。テクスチャの画像の高さを変更するか、ラップ V アトリビュートとミラー V アトリビュートをオフにしてください。

- **Texture pattern animation invalid frame extension**

特定フレームにおけるフレーム拡張子(Frame Extension)の値に対応するテクスチャが出力されていない場合に発生します。出力されるテクスチャのうちフレーム拡張子の値が一番近いものが itp ファイルに出力されます。

警告が出ないようにするには、アニメーションカーブを修正するか、[NITRO Set Frame Extension List](#) プラグインで強制的に出力するテクスチャを指定してください。

- **Texture width must be power of 2 for repeat / flip**

place2dTexture ノードのラップ U(Wrap U)アトリビュートまたはミラー U(Mirror U)アトリビュートをオンにする場合、テクスチャの画像の幅は 8 以上の 2 のべき乗の数(8、16、32、64、128、256、512、1024)でないと正しく表示できません。テクスチャの画像の幅を変更するか、ラップ U アトリビュートとミラー U アトリビュートをオフにしてください。

- **The number of matrix for displaying this model over 31**

モデルを描画するのに必要な行列の個数が 31 を越えています。警告メッセージの後の数値は現在の行列の個数です。

- **Total polygon size over**

ポリゴンの合計数が TWL 及び NITRO のポリゴンリスト RAM のサイズを超えています。すべてのポリゴンを同時に表示できないので注意してください。ポリゴン数の最大値は三角形のみなら 2048、四角形のみなら 1706 です。三角形と四角形が混在する場合は次の条件式を満たしている必要があります。

$$\text{三角形の数} \times 20 + \text{四角形の数} \times 24 \leq 40960$$

- **Total vertex size over**

Vertex コマンドの合計数が TWL 及び NITRO の頂点 RAM のサイズ(6144 頂点)を超えています。すべてのポリゴンを同時に表示できないので注意してください。

- **UV range over**

テクスチャ座標(UV 値)が TWL 及び NITRO の制限を超えています。「3.11.4 UV の制限」の条件を満たすように UV 値を修正してください。

- **Zero normal exist**

長さが 0 の法線ベクトルが存在します。ライティングが正常に行えませんので注意してください。

4.6 中間ファイルのバッチエクスポート

4.6.1 バッチエクスポート

Maya 上でシーンを開いて中間ファイルを出力する方法以外に、ユーザインタフェースを表示しないモードで Maya を起動して、一つもしくは複数のシーンに対して中間ファイルを一括出力することができます。

これを「バッチエクスポート (Batch Export)」と呼びます。

4.6.2 バッチエクスポートの実行方法

1. n3be ファイルを用意します。

n3be ファイルは、どのシーンを、どのような出力条件で、どこに中間ファイルを出力するかを指定するファイルです。別紙「NITRO_n3beFileFormat.pdf」に従って用意してください。

2. NNS_Maya**_Plugin フォルダ内にある NNS_Batch_Export_Maya**.bat と n3be ファイルを使って、バッチエクスポートを実行します (** は Maya のバージョンに対応する数字です)。

※NNS_Batch_Export_Maya**.bat は、「Setup_MayaPlugin.pdf」に従って修正しておく必要があります。
コマンドプロンプトから、

```
NNS_Batch_Export_Maya**.bat sample.n3be [Enter]
```

と入力して実行できます。

n3be ファイルを NNS_Batch_Export_Maya**.bat の上にドラッグ&ドロップしても実行可能です。

バッチエクスポートが正常に終了した場合、最後に

```
Batch Export is finished. Total [シーン数] scenes.
```

というメッセージが表示されます。

n3be ファイルの記述に問題がある場合、エラーメッセージを表示し、その時点で処理を中断(終了)します。

主なエラーメッセージは以下のとおりです。

- Error: "****" is not specified. **** が指定されていません。
- Error: "****" is wrong. **** の指定が不正です。

バッチエクスポートを実行中に、中間ファイル出力に関するエラーが発生した場合、

```
Error: Failed to export
```

というエラーメッセージを表示し、その時点で処理を中断(終了)します。

中間ファイル出力に関するエラーや警告の内容は、n3be ファイルで指定したログファイルに出力されます。

4.6.3 バッチエクスポートの補足事項

- バッチエクスポートを行うには、n3es ファイルが必要です。
中間ファイルをどのようなオプション設定で出力するかを指定するのに、n3be ファイル内で n3es ファイルを指定してください。シーンファイル内に出力オプション設定が保存されていても、バッチエクスポートでは参照されず、常に n3es ファイルの設定で出力されます。

5 データ作成プラグイン

データ作成プラグインとは TWL 及び NITRO 用のデータ作成を補助するためのプラグイン群です。

主に、Maya 上のノードに対して TWL 及び NITRO 用のアトリビュートを設定したり、確認したりするために使用します。

データ作成プラグインはすべて「NITRO-System」メニューから実行します。

データ作成プラグインの一覧を次の表に示します。

表 5-1 データ作成プラグイン一覧

プラグイン名	機能内容
NITRO Set Material Attribute	マテリアルに TWL 及び NITRO 用のアトリビュートを設定します。
NITRO Show Lighting	ライティングの設定を確認します。
NITRO Show Display Face	ポリゴンの表示面の設定を確認します。
NITRO Set Render Priority	ポリゴンの描画優先度を設定します。
NITRO Set Billboard	ビルボードを設定します。
NITRO Show Billboard	ビルボードの設定を確認します。
NITRO Set No Cut Node	ノード削除不可フラグを設定します。
NITRO Show No Cut Node	ノード削除不可フラグの設定を確認します。
NITRO Set Frame Extension List	テクスチャパターンアニメーションで出力するテクスチャを設定します。
NITRO Replace Character	エレメント名の文字列を検索・置換します。
NITRO Rename Over 16 Characters	16 文字を超えるエレメント名を検索し、名前を変更します。

5.1 マテリアルのアトリビュートの設定 (NITRO Set Material Attribute)

TWL 及び NITRO のポリゴン属性、テクスチャ座標変換モードなどのアトリビュートは、中間ファイルではマテリアルのアトリビュートとして出力されます。この TWL 及び NITRO 用のマテリアルのアトリビュートはシェーディンググループに対して NITRO Set Material Attribute プラグインで設定します。ただし、Maya の画面には反映されません。

「NITRO-System > NITRO Set Material Attribute...」を実行するとウィンドウが表示されます。

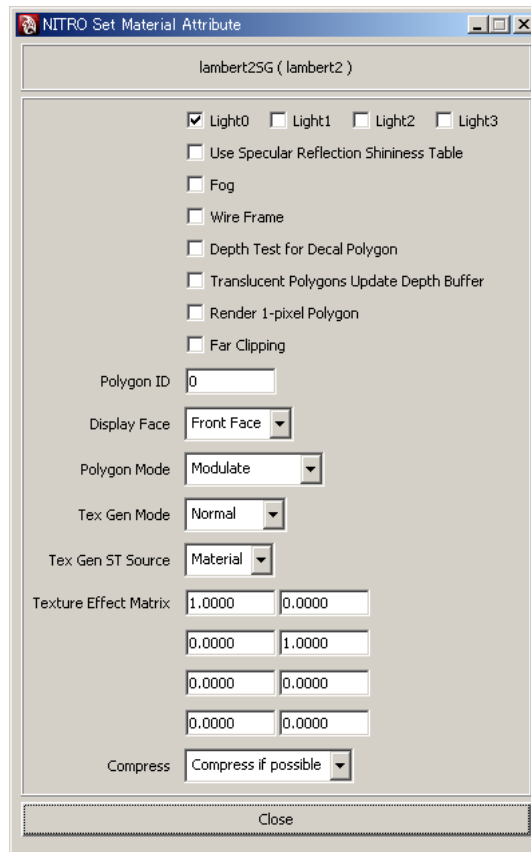


図 5-1 NITRO Set Material Attribute ウィンドウ

シェーディンググループ (shadingEngine ノード) またはマテリアルノード (Lambert ノードなど) を選択 (複数選択可) すると、選択したノードの現在の設定が表示されます。複数選択の場合、最初に選択したノードの設定が表示されます。

ウィンドウの各項目を操作してアトリビュートを変更します。複数選択の場合、選択したノードを一括して変更できます (変更した項目だけ反映されます)。

ウィンドウを閉じずに別のノードを選択すると、別のノードを設定することができます。

- **Light0、Light1、Light2、Light3**

TWL 及び NITRO で表示するときに影響を受けるライトを指定します。Maya の画面には反映されません。デフォルトはライト0がオン、ライト1、ライト2、ライト3がオフです。

いずれか1つのライトがオンの場合、シェーディンググループに属するポリゴンの法線データが出力されます。すべてのライトをオフにした場合は法線データが出力されません。

- **Use Specular Reflection Shininess Table**

スペキュラ成分計算時に鏡面反射輝度テーブルを使用するかどうかを指定します。デフォルトはオフです。

ライト0、ライト1、ライト2、ライト3がすべてオフの場合、このアトリビュートは変更できない状態になり、中間ファイルにはオフとして出力されます。

- **Fog**

フォグをかけるかどうかを指定します。デフォルトはオフです。

- **Wire Frame**

ワイヤーフレーム表示のオン／オフを指定します。デフォルトはオフです。

- **Depth Test for Decal Polygon**

デカルポリゴン用のデプステストをするかどうかを指定します。オンにすると、デカルポリゴン用のデプステストとなり、フラグメントのデプス値がデプスバッファのデプス値と等しい場合に描画します。オフにすると、通常のポリゴン用のデプステストとなり、フラグメントのデプス値がデプスバッファのデプス値よりも小さい場合に描画します。デフォルトはオフです。

デカルポリゴンは貼り付ける対象のポリゴンを描画した後に描画してください。ポリゴン群の描画順序は [NITRO Set Render Priority](#) プラグインで制御できます。

- **Translucent Polygons Update Depth Buffer**

半透明ポリゴン描画時にデプスバッファを更新するかどうかを指定します。デフォルトはオフです。

- **Render 1-pixel Polygon**

1ピクセル(ドット)になったポリゴンをレンダリングするかどうかを指定します。デフォルトはオフです。

- **Far Clipping**

FAR クリッピングをするかどうかを指定します。オンにすると、FAR 面と交差したポリゴンはクリッピングされます。オフにすると、FAR 面と交差したポリゴンは消去されます。デフォルトはオフです。

- **Polygon ID**

ポリゴン ID を指定します。値の範囲は 0 ～ 63 です。デフォルトは 0 です。

- **Display Face**

ポリゴンの表示面を指定します。

Front Face は表面のみ表示、**Back Face** は裏面のみ表示、**Both Face** は両面表示となります。デフォルトは Front Face です。

- **Polygon Mode**

ポリゴンモードを指定します。

Modulate はモジュレーションモード、**Decal** はデカルモード、**Toon / Highlight** はトゥーン／ハイライトシェーディング、**Shadow** はシャドウポリゴンとなります。デフォルトは Modulate です。

- **Tex Gen Mode**

テクスチャ座標変換モードを指定します。**None** はテクスチャ座標変換なし、**TexCoord** は TexCoord ソース、**Normal** は Normal ソース、**Vertex** は Vertex ソースとなります。デフォルトは None です。

環境マッピングをおこなう場合は Normal、投影マッピングをおこなう場合は Vertex を指定してください。

このアトリビュートが None でも、マテリアルに接続されているテクスチャのテクスチャ行列が単位行列でない場合は、TexCoord として出力します(Normal と Vertex はテクスチャ行列に関係なくそのまま出力されます)。

- **Tex Gen ST Source**

テクスチャ座標変換モードが Normal または Vertex のときに、対応するポリゴンのテクスチャ座標を出力するかどうかを指定します。

Polygon はポリゴンのテクスチャ座標を出力します。普通に貼られたテクスチャを法線ベクトルや頂点座標に従って変形するような特殊なマッピング表現が可能です。

Material はポリゴンのテクスチャ座標を出力しません。Maya 上での貼り方は無視され、法線ベクトルまたは頂点座標からテクスチャ座標が決定されます。一般的な環境／投影マッピングをおこなう場合は **Material** を指定してください。

デフォルトは **Material** です。

- **Texture Effect Matrix**

テクスチャ座標変換モードが **Normal** または **Vertex** のときに、テクスチャ座標変換に影響を与える 4×2 行列を指定します。環境／投影マッピングなどをおこなう際に、テクスチャの位置や向きや大きさを調整するために利用できます。

数値を入力して **Enter** キーで決定すると、TWL 及び NITRO で使用可能な値 (1 / 4096 の倍数) に変換されます。

行列の各成分の意味は次のようになっています。

表 5-2 Texture Effect Matrix の各成分の意味

X 座標が S 座標に与える影響	X 座標が T 座標に与える影響
Y 座標が S 座標に与える影響	Y 座標が T 座標に与える影響
Z 座標が S 座標に与える影響	Z 座標が T 座標に与える影響
S 座標のオフセット量	T 座標のオフセット量

※中間ファイルに出力されるのは 4×4 行列ですが、3 列目と 4 列目はテクスチャ座標変換に影響を与えないため、プラグインでは 1 列目と 2 列目の 4×2 成分だけ設定できるようになっています。

※Tex Gen ST Source が **Polygon** の場合、4 行目の成分は効果がありません。

【NINTENDO TWL-System が提供するG3Dライブラリに関する注意】

G3Dライブラリでは **Texture Effect Matrix** に掛ける XYZ 座標は次のようになっています。

環境マッピング (Tex Gen Mode = Normal)	法線ベクトルをビュー座標系に変換した座標
投影マッピング (Tex Gen Mode = Vertex)	頂点座標をワールド座標系に変換した座標

Texture Effect Matrix を掛けた後に、「マッピングの中心や位置をあわせる行列」と「マテリアルで指定されているテクスチャ **Scale & Rotate** 行列 (環境マッピングのみ)」を掛けたものが最終的なテクスチャ座標となります。

環境マッピングの場合、**Texture Effect Matrix** の 4 行目の成分は効果がありません。

エンベロープモデルについては、環境／投影マッピングを正しく表示できません。

- **Compress**

中間ファイル出力プラグインのオプション [Compress Material](#) を **Compress** にしたときに、圧縮されないようにするためのフラグを設定します。

Compress if possible を指定すると、他のマテリアルとアトリビュートが同じなら圧縮されます。これがデフォルトです。ただし、マテリアルカラーアニメーション、テクスチャパターンアニメーション、テクスチャ **SRT** アニメーションが設定されているマテリアルは圧縮されません。

Don't compress を指定すると、他のマテリアルとアトリビュートが同じでも圧縮されずに独立したマテリアルとして出力されます。

5.2 ライティングの確認(NITRO Show Lighting)

「NITRO-System > NITRO Show Lighting...」を実行するとウィンドウが表示されます。



図 5-2 NITRO Show Lighting ウィンドウ

ここでラジオボタンをクリックすると、次の条件を満たすシェーディンググループ、シェーディンググループに接続されたマテリアル、シェーディンググループに属するポリゴンが選択状態で表示されます。

Off	どのライトの影響も受けない
Light0 On	ライト0の影響を受ける
Light1 On	ライト1の影響を受ける
Light2 On	ライト2の影響を受ける
Light3 On	ライト3の影響を受ける
Any Light On	いずれか1つ以上のライトの影響を受ける

ハイパーグラフで「レンダリング > シェーディンググループの表示(Rendering > Show ShadingGroups)」にすると結果がわかりやすいです。

Keep Selection をオンにするとウィンドウを閉じた後も、該当するシェーディンググループ、マテリアル、ポリゴンを選択状態にしたままにしておくことができます。オフにすると NITRO Show Lighting 実行前の選択状態に戻ります。

5.3 ポリゴンの表示面の確認(NITRO Show Display Face)

「NITRO-System > NITRO Show Display Face...」を実行するとウィンドウが表示されます。

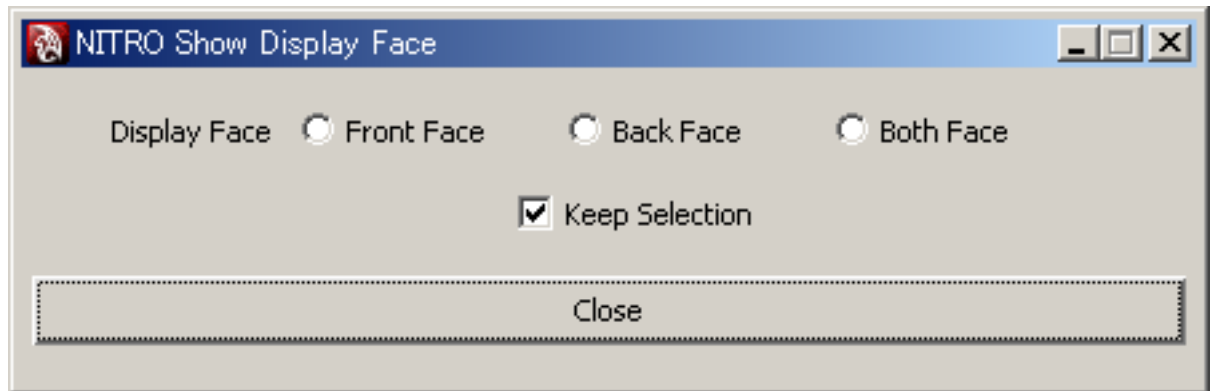


図 5-3 NITRO Show Display Face ウィンドウ

ここでポリゴンの表示面のモードをクリックすると、そのモードが設定されているシェーディンググループ、シェーディンググループに接続されたマテリアル、シェーディンググループに属するポリゴンが選択状態で表示されます。ハイパーグラフで「レンダリング > シェーディンググループの表示(Rendering > Show ShadingGroups)」にすると結果がわかりやすいです。

Keep Selection をオンにするとウィンドウを閉じた後も、該当するシェーディンググループ、マテリアル、ポリゴンを選択状態にしたままにしておくことができます。オフにすると NITRO Show Display Face 実行前の選択状態に戻ります。

5.4 ポリゴンの描画優先度の設定 (NITRO Set Render Priority)

シェーディンググループにポリゴンの描画優先度を設定します。設定の検索もできます。

ポリゴンの描画優先度については「3.7.9 ポリゴンの描画優先度」を参照してください。

「NITRO-System > NITRO Set Render Priority...」を実行するとウィンドウが表示されます。

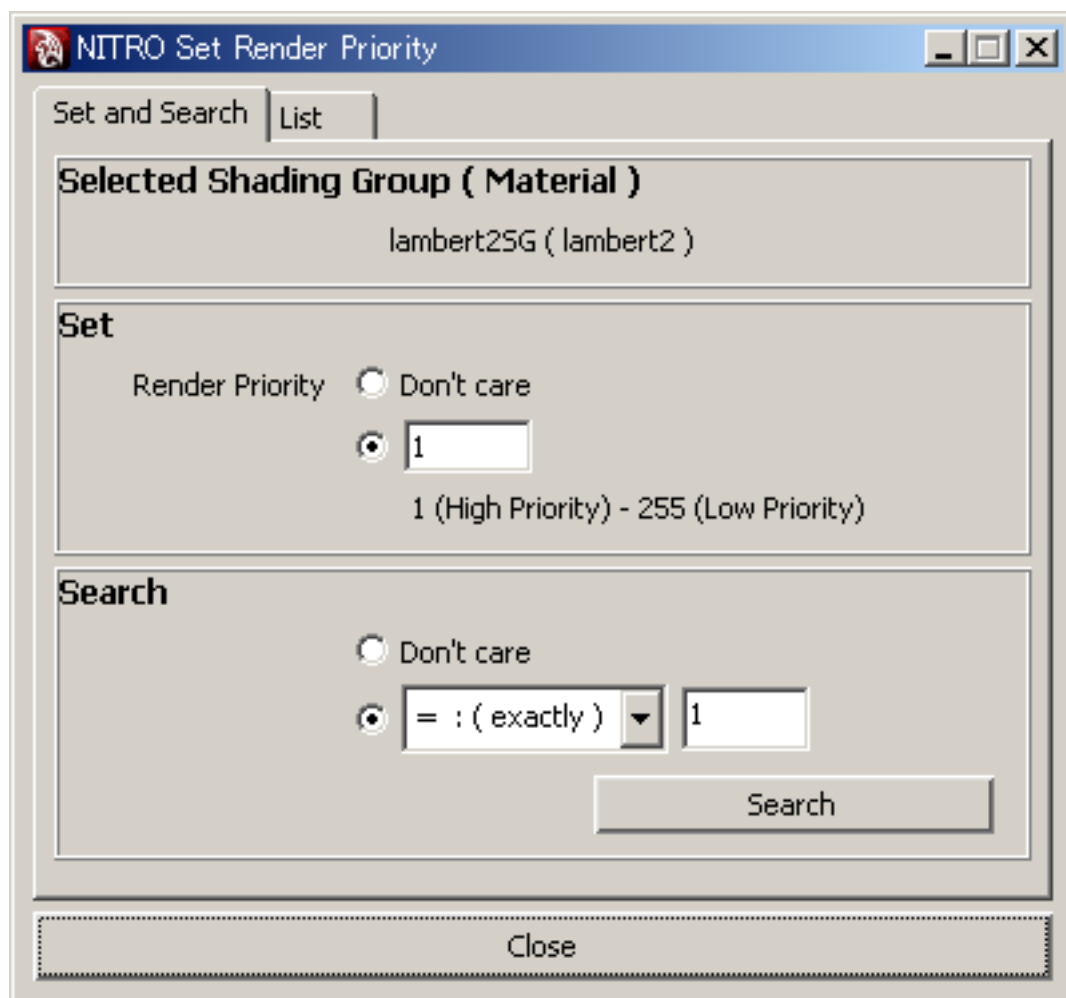


図 5-4 NITRO Set Render Priority ウィンドウ (Set and Search)

設定方法

Set and Search タブをクリックします。

シェーディンググループ (shadingEngine ノード) またはマテリアルノード (Lambert ノードなど) を選択 (複数選択可) すると、**Set** 欄に選択したノードの現在の設定が表示されます。複数選択の場合、最初に選択したノードの設定が表示されます。

Render Priority の右側のラジオボタンで **Don't care** (描画順序の指定なし) または数値指定を選択します。数値指定の場合は、1 以上 255 以下の整数を入力し Enter キーで決定します。この値が小さいシェーディンググループに属するポリゴンほど先に描画されます。この値が等しいシェーディンググループが複数ある場合、どのシェーディンググループに属するポリゴンが先に描画されるかは不定です (描画ルーチンに依存します)。

複数選択の場合、選択したノードを一括して変更できます。

ウィンドウを閉じずに別のノードを選択すると、別のノードを設定することができます。

検索方法

Set and Search タブをクリックします。

Search 欄で **Don't care**(描画順序の指定なし)を選択するか、条件指定を選択して、**Search** ボタンをクリックすると、該当するシェーディンググループ、シェーディンググループに接続されたマテリアル、シェーディンググループに属するポリゴンが選択されます。ハイパーグラフで「レンダリング > シェーディンググループの表示 (Rendering > Show ShadingGroups)」にすると結果がわかりやすいです。

条件は、未満(<: under)、以下(<=: below)、等価(=: exactly)、以上(>=: above)、超過(>: over) のの中から選択できます。数値は 1 以上 255 以下の整数を指定できます。

リスト形式

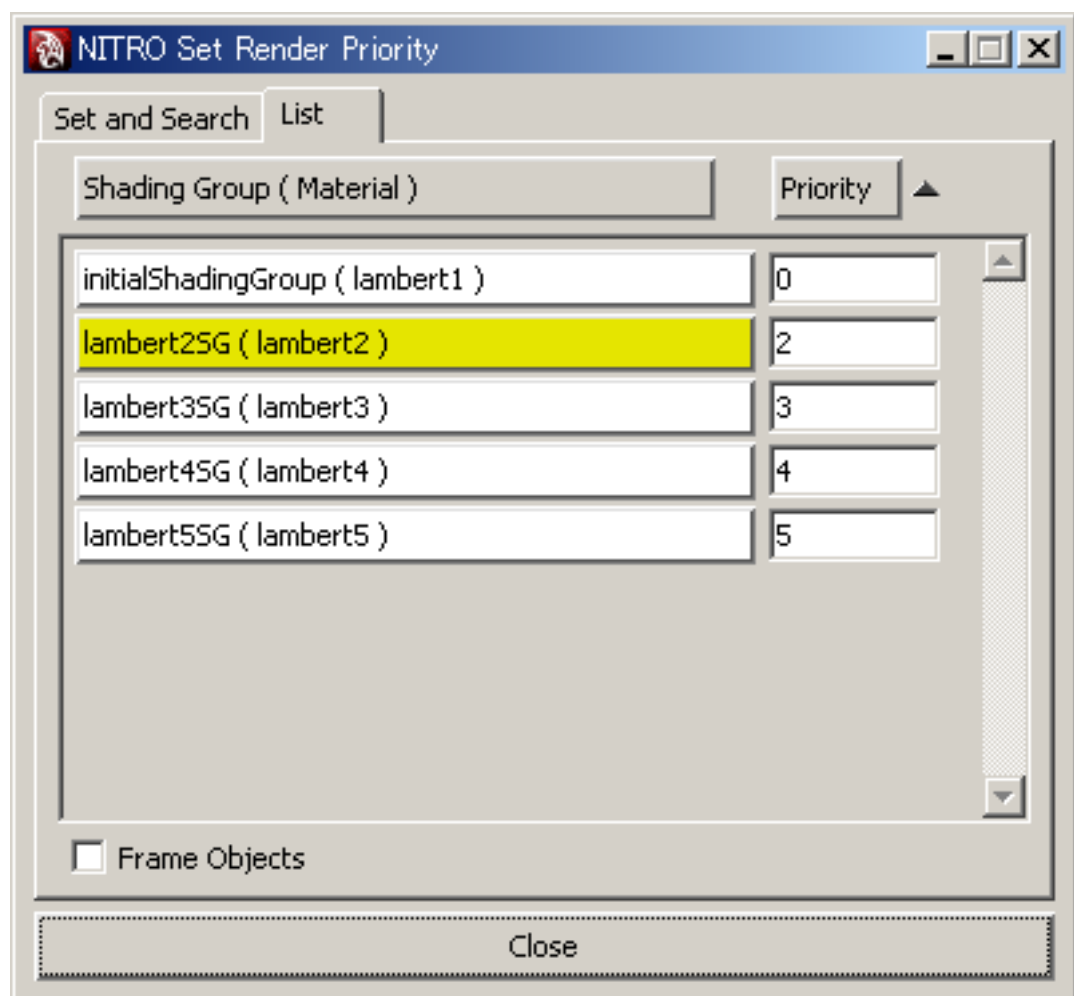


図 5-5 NITRO Set Render Priority ウィンドウ(List)

List タブをクリックすると、シーン中の全シェーディンググループの描画優先度がリスト形式で表示されます。ここでは **Don't care** は 0 と表示されます。各シェーディンググループの描画優先度を数値入力して変更することができます。

リスト中のシェーディンググループ名をマウスの左ボタンでクリックすると、シェーディンググループとマテリアルおよびシェーディンググループに属するポリゴンが選択されます。その際、**Frame Objects** がオンなら、該当するポリゴンがビューいっぱいに表示されます。また、Shift + マウスの左ボタンでクリックした場合は現在の選択に追加できます。選択さ

れたシェーディンググループの名前の背景は黄色で表示されます。

Shading Group ボタンまたは **Priority** ボタンを押すとマテリアル名または描画優先度の順にソートされます(同じボタンをもう一度押すと逆順にソートされます)。初期状態では描画優先度の小さい順にソートされます。

シェーディンググループ名をマウスの中ボタンでドラッグ&ドロップすると、描画優先度の値を入れ替えることができます。ただし、ドラッグしたシェーディンググループとドロップしたシェーディンググループの描画優先度が同じ場合、描画の順番は変わりません。

描画優先度を数値入力したり、シェーディンググループ名をドラッグ&ドロップした際にソートはされません。ソートし直すには **Shading Group** ボタンまたは **Priority** ボタンを押してください。

5.5 ビルボードの設定(NITRO Set Billboard)

ビルボードは transform ノードおよび joint ノードに対して NITRO Set Billboard プラグインで設定します。ただし、Maya の画面には反映されません。

「NITRO-System > NITRO Set Billboard...」を実行するとウィンドウが表示されます。

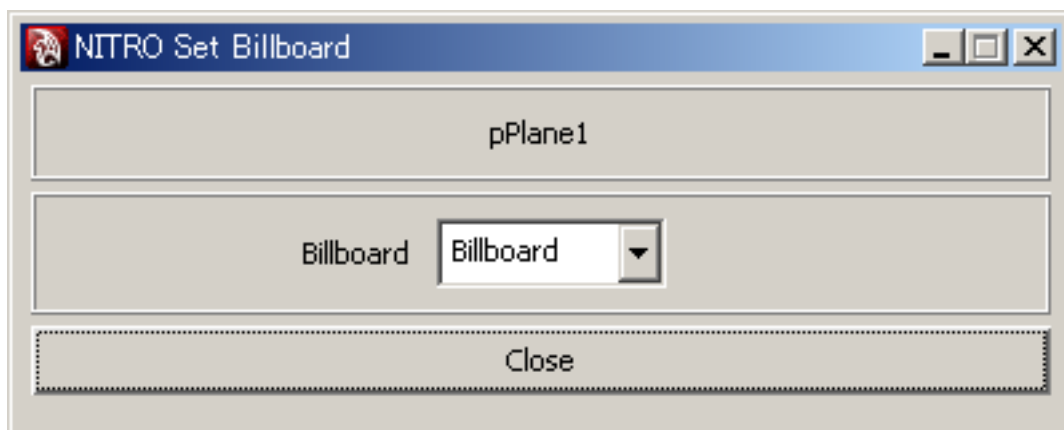


図 5-6 NITRO Set Billboard ウィンドウ

transform ノード または joint ノードを選択(複数選択可)すると、選択したノードの現在の設定が表示されます。複数選択の場合、最初に選択したノードの設定が表示されます。

コンボボックスをクリックしてビルボードのモードを変更します。複数選択の場合、選択したノードを一括して変更できます。

No Billboard はビルボードなし、**Billboard** は常にカメラの方を向くように表示、**Y-Billboard** はグローバル Y 軸を中心にカメラの方を向くように回転して表示となります。

ウィンドウを閉じずに別のノードを選択すると、別のノードを設定することができます。

5.6 ビルボードの確認(NITRO Show Billboard)

「NITRO-System > NITRO Show Billboard...」を実行するとウィンドウが表示されます。

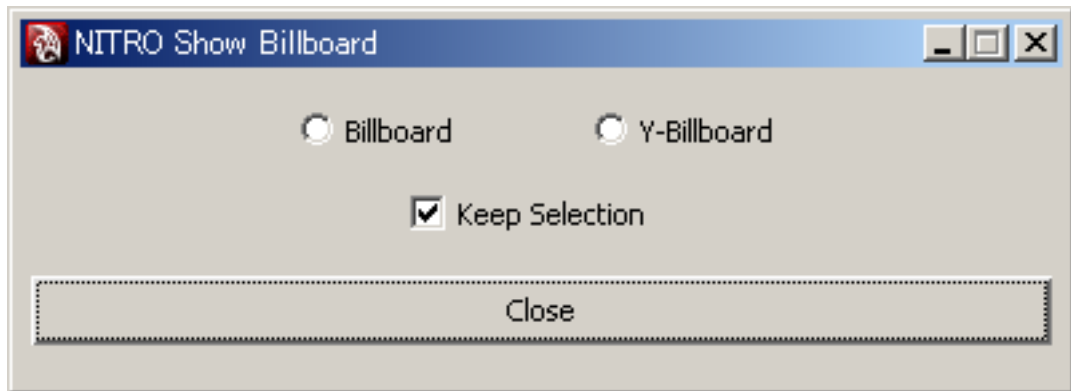


図 5-7 NITRO Show Billboard ウィンドウ

ここでビルボードのモードをクリックすると、そのモードが設定されている `transform` ノードおよび `joint` ノードが選択状態が表示されます。

Keep Selection をオンにするとウィンドウを閉じた後も、該当するノードを選択状態にしたままにしておくことができます。オフにすると NITRO Show Billboard 実行前の選択状態に戻ります。

5.7 ノード削除不可フラグの設定(NITRO Set No Cut Node)

中間ファイルを出力するときに、ノード削減機能を有効にしても削除されないようにするフラグを `transform` ノードおよび `joint` ノードに対して NITRO Set No Cut Node プラグインで設定します。

「NITRO-System > NITRO Set No Cut Node...」を実行するとウィンドウが表示されます。

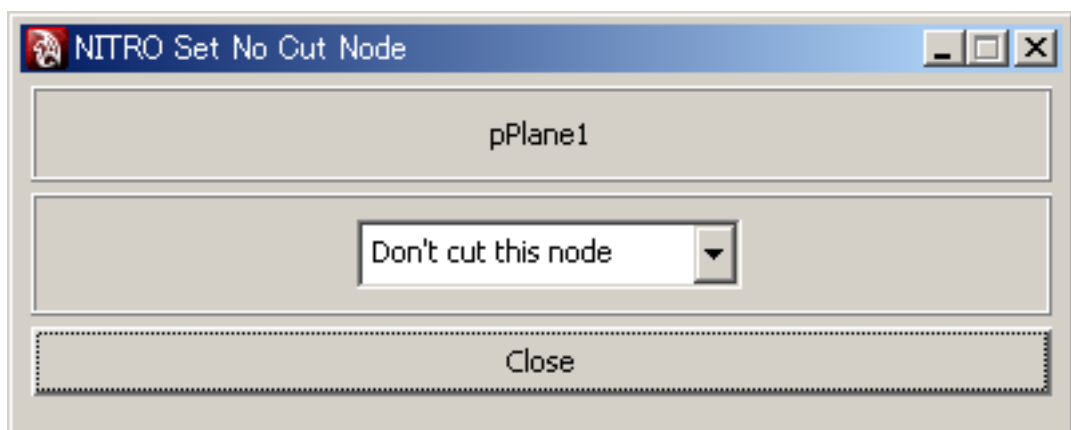


図 5-8 NITRO Set No Cut Node ウィンドウ

`transform` ノード または `joint` ノードを選択(複数選択可)すると、選択したノードの現在の設定が表示されます。複数選択の場合、最初に選択したノードの設定が表示されます。

コンボボックスをクリックしてノード削除不可フラグを変更します。複数選択の場合、選択したノードを一括して変更できます。

Cut this node if possible を指定すると、ノード削減機能が有効になっている場合に削除可能ならば削除します。これがデフォルトです。

Don't cut this node を指定すると、ノード削減機能が有効になっていても絶対に削除しません。

ウィンドウを閉じずに別のノードを選択すると、別のノードを設定することができます。

5.8 ノード削除不可フラグの確認(NITRO Show No Cut Node)

「NITRO-System > NITRO Show No Cut Node」を実行します。

実行すると、削除不可フラグが **Don't cut this node** に設定されている **transform** ノードおよび **joint** ノードが選択状態で表示されます。

5.9 テクスチャパターンアニメーションで出力するテクスチャの設定(NITRO Set Frame Extension List)

テクスチャパターンアニメーションで中間ファイルに出力されるテクスチャはデフォルトでは、**file** ノードのイメージの名前(**Image Name**)アトリビュートで指定したものとフレーム拡張子(**Frame Extension**)アトリビュートに打たれたキーの値に対応するものだけですが、NITRO Set Frame Extension List プラグインを使用すると特定のフレーム拡張子に対応するテクスチャを強制的に出力することができます。

フレーム拡張子にエクスプレッションやアニメーションレイヤを接続する場合は、かならずこのプラグインで出力するテクスチャのリストを設定する必要があります。

file ノード(または **マテリアルノード**)を**1つだけ**選択してから、「NITRO-System > NITRO Set Frame Extension List...」を実行するとウィンドウが表示されます。

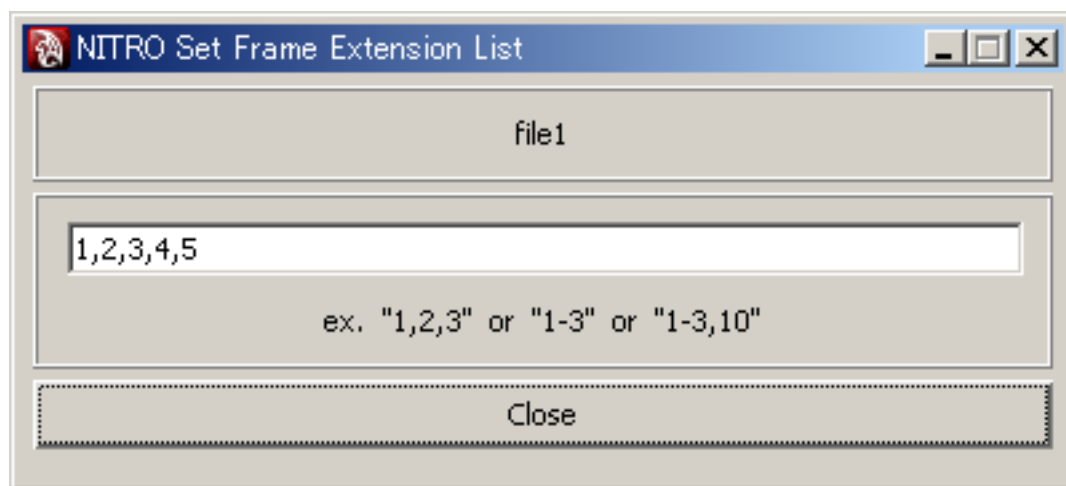


図 5-9 NITRO Set Frame Extension List ウィンドウ

中間ファイルに出力するテクスチャ番号(フレーム拡張子)のリストを入力します。

書式は

1,2,3

のように出力する番号をカンマ(",")で区切って並べます。この例では、**file** ノードのイメージの名前が **"name.1.tga"** だとすると、

"name.1.tga"

"name.2.tga"

"name.3.tga"

の3つのテクスチャがフレーム拡張子アトリビュートにキーが打たれてなくても強制的に出力されます。指定した番号に対応するテクスチャが存在しないと出力時にエラーになります。またマイナスの番号を指定することはできません。

連続した番号なら

1,2,3,4,5

と書くかわりに

1-5

のようにハイフン("-")でつないで指定することもできます。

3-6,10

のように指定すると 3,4,5,6,10 と書いた場合と同じになります。

カンマのかわりにスペース(" ")で区切ることも可能です。

次のような書き方はエラーになります。

1-3-5 (ハイフンで2つ以上の数値をつないでいる)

-3 (ハイフンから始まっている)

5- (ハイフンで終わっている)

5.10 エlement名の文字列置換(NITRO Replace Character)

Element名(オブジェクト名、マテリアル名)の文字列を一括して置換するプラグインです。Element名の小文字を大文字に置換したり、大文字を小文字に置換したりすることも可能です。

「NITRO-System > NITRO Replace Character...」を実行するとウィンドウが表示されます。

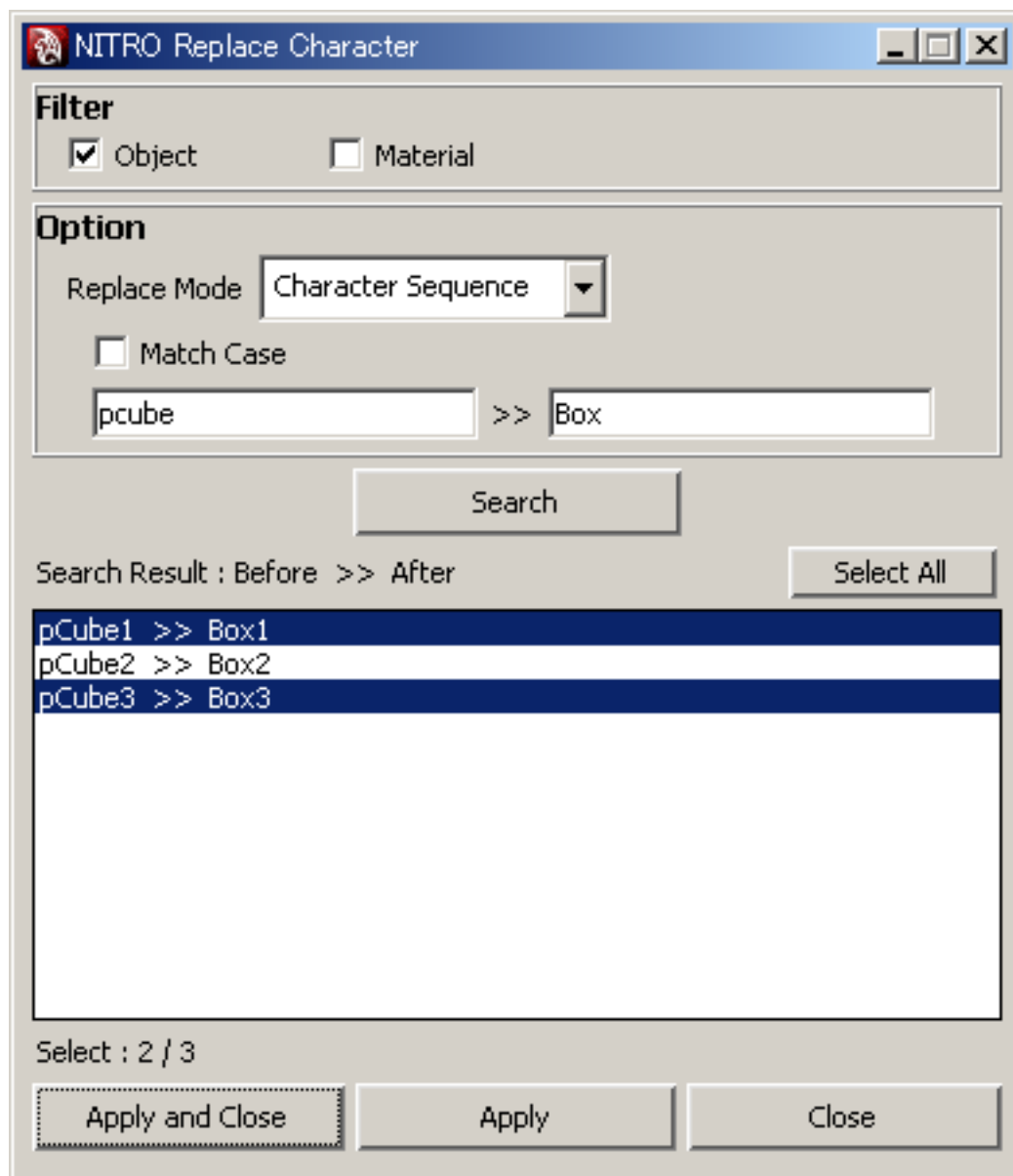


図 5-10 NITRO Replace Character ウィンドウ

Filter 欄で、対象となるElementの種類を選択します(複数選択可)。

Option 欄の **Replace Mode** で、置換のモードを選択します。

- **Character Sequence**

下にある項目に入力した検索文字列(左側)を置換文字列(右側)に置換します。

Match Case をオンにすると、検索文字列を含むエレメントを検索する際に大文字と小文字を区別します。オフにすると大文字と小文字を区別しません。

検索文字列の先頭に次の特殊記号を使用すると、エレメント名の先頭や末尾に限定して検索・置換をおこなうことができます。

- **"^"**

エレメント名の先頭を意味します。検索文字列が "^" のみの場合は対象となるエレメント名の先頭に置換文字列を追加します。例えば、

[^cube] >> [box] とすると、エレメント名の先頭にある [cube] のみ [box] に置換します。

[^] >> [cube_] とすると、エレメント名の先頭に [cube_] という文字列を追加します。

- **"\$"**

エレメント名の末尾を意味します。検索文字列が "\$" のみの場合は対象となるエレメント名の末尾に置換文字列を追加します。例えば、

[\$_test] >> [] とすると、末尾に [_test] がついているエレメント名から [_test] を外します。

[\$] >> [_test] とすると、エレメント名の末尾に [_test] を追加します。

- **Small to Capital Letter**

小文字をすべて大文字に置換します。

- **Capital to Small Letter**

大文字をすべて小文字に置換します。

Search ボタンをクリックすると、検索結果(現在のエレメント名と置換後のエレメント名)が **Search Result** のリストに表示されます。ただし、名前を変更できないエレメント(lambert1 など)は表示されません。

名前を置換したいエレメントをリストから選択します(Maya 上でも選択されます)。なお、**Search** ボタンをクリックした直後はリスト中のすべてのエレメントが選択されています。**Ctrl + 左クリック**で各エレメントの選択状態を個別に切り替えることが可能です。**Select All** ボタンをクリックすると、リスト中のすべてのエレメントが選択されます。

【注意】置換後のエレメント名が表示されないものは、置換文字列が空で、文字列が削除された結果名前がなくなるエレメントです。選択しても置換することができませんので、設定を見直してください。

Apply ボタンをクリックすると置換が実行されます。置換後のエレメント名がすでにシーン内に存在する場合や、Maya で使用できないエレメント名になる場合は警告ダイアログが表示されます。

【注意】アトリビュートエディタを開いているときに **Apply** をクリックするとエラーや警告が表示される場合がありますが、文字列の置換は正常におこなわれています。

5.11 16 文字を超えるエレメント名の変更(NITRO Rename Over 16 Characters)

中間ファイルに出力する名前(ノード名、マテリアル名、テクスチャイメージ名、テクスチャパレット名)が 16 文字を超えるエレメントを検索して名前を変更するプラグインです。ただし、テクスチャイメージ名とテクスチャパレット名に関しては検索のみ可能で、名前の変更はできません。

「NITRO-System > NITRO Rename Over 16 Characters...」を実行するとウィンドウが表示されます。

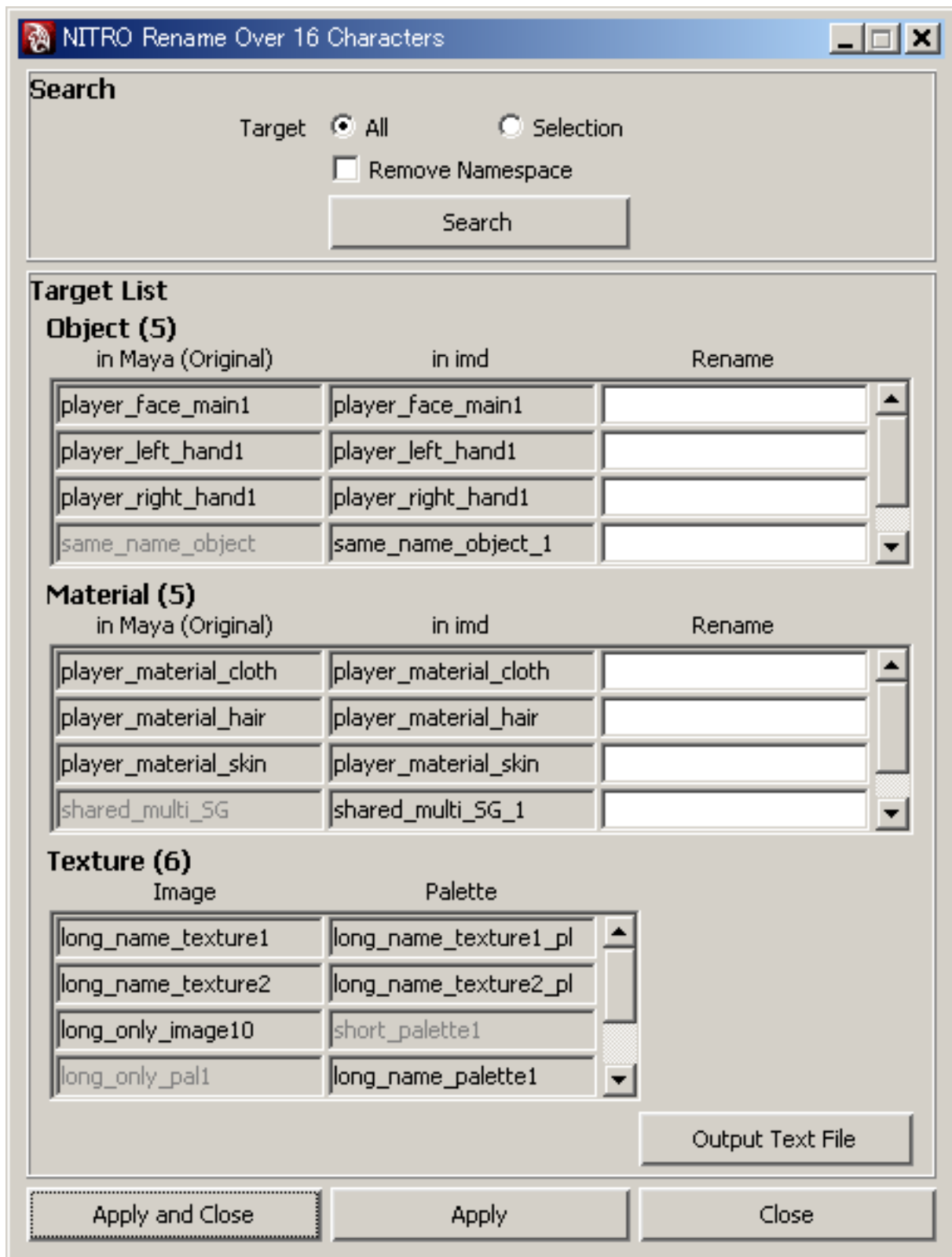


図 5-11 NITRO Rename Over 16 Characters ウィンドウ

最初に、**Target** で検索の対象を指定します。シーン全体を中間ファイルに出力した場合について検索するなら **All** を、選択したノードとその下の階層のノードだけ出力した場合について検索するなら **Selection** を選択します。

次に、Target が Selection の場合は出力の対象となるノードを Maya 上で選択します。Target が All の場合は

ノードを選択する必要はありません。

ネームスペース部分を削除して出力した場合の名前を検索するなら **Remove Namespace** をオンにします。

Search ボタンをクリックすると、中間ファイルに出力する名前が 16 文字を超えるエレメントの一覧が **Target List** に表示されます (Maya 上で選択されます)。なお、中間ファイル出力オプションの **Compress Node** と **Compress Material** は **None**、**Output Texture** は **Only Used** にした場合の結果が表示されます。file ノードのテクスチャファイル名が空になっている場合や、テクスチャファイルが開けない場合は警告が表示されます。

オブジェクトとマテリアルに関しては **in Maya** 列に Maya 上の名前、**in imd** 列に中間ファイル上の名前が表示されます。テクスチャに関しては **Image** 列にテクスチャイメージ名、**Palette** 列にテクスチャパレット名が表示されます。なお、名前が 16 文字を超えていない項目は薄い色で表示されます。オブジェクトの **in Maya** 列の項目にカーソルを乗せるとオブジェクトのフルパス名が、テクスチャの **Image** 列または **Palette** 列の項目にカーソルを乗せるとテクスチャファイルのパス名がポップアップヘルプで表示されます。

続いて、**Rename** 列に新しい名前を入力します。ただし、次のような名前は入力できません。

- Maya のノード名に使用できない名前
- 16 文字を超える名前
- すでにシーン内にノード名として存在する名前
- 他の **Rename** の内容と重複する名前

Apply をクリックすると、名前が変更されます。ただし、**Rename** の内容が空白のままになっているエレメントの名前は変更されません。名前が変更されたエレメントは Maya 上で選択され、**Target List** から除外されます。

また、**Output Text File** をクリックすると、現在の **Target List** の内容をテキストファイルに出力することができます。テクスチャに関してはテクスチャファイルのパス名も出力されます。この機能は、後でテクスチャファイル名とテクスチャパレット名をまとめて修正する場合や、変更前と変更後のエレメント名を後で確認したい場合などに役立ちます。

6 プログラマーのための情報

6.1 Maya のノード行列

imd ファイルの <node> に対応するものとして Maya 内部では "transform ノード" と "joint ノード" の 2 種類があります。

"transform ノード" の行列は、左から座標を掛ける場合、

$[S] * [R] * [T]$

[S] : Scale 行列

[R] : Rotate 行列 ([X 軸 Rotate 行列] * [Y 軸 Rotate 行列] * [Z 軸 Rotate 行列])

[T] : Translate 行列

です。

"joint ノード" には**セグメントスケール補正 (Segment Scale Compensate)**というアトリビュートがあります。

セグメントスケール補正アトリビュートがオフのときは "transform ノード" と同じ行列ですが、セグメントスケール補正アトリビュートをオンにすると "joint ノード" の行列は

$[S] * [R] * [IS] * [T]$

[IS] : 親の Scale の逆行列

となり、親の Scale は子の Translate にだけ影響するようになります。

中間ファイル出力プラグインでは imd ファイルの <node> にスケール補正をするかどうかのアトリビュート `scale_compensate` を出力しているので、行列を計算するプログラムはこのアトリビュートに従って <node> ごとに上記の行列計算のどちらかを選択する必要があります。

また、`scale_compensate` が on の <node> が1つでもある場合、imd ファイルの <model_info> の `scaling_rule` が `maya` になります。そうでない場合の `scaling_rule` は `standard` になります。

6.2 ノード削減アルゴリズム

6.2.1 Cull Useless Node 指定時のアルゴリズム

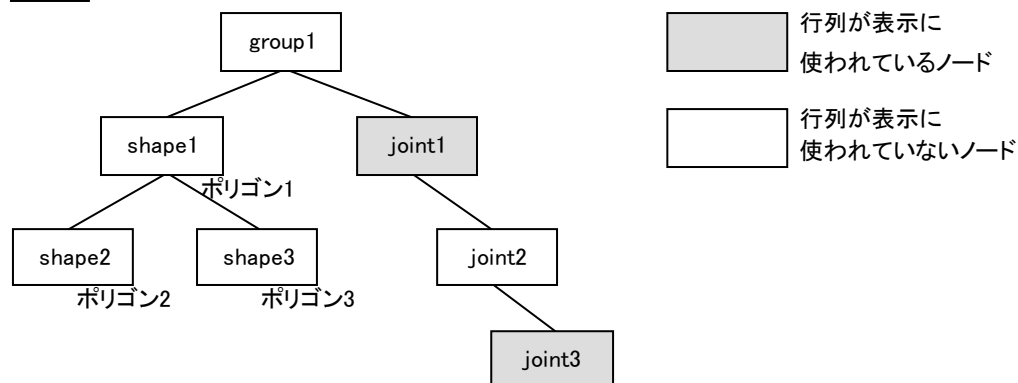
1. 子供のないノードで行列が表示に使われていない(エンベロープに使われていない)ノードを削除し、そのノードがポリゴンを持っていればそのポリゴンをルートのノードに移動します。
2. 削除できるノードがなくなるまで 1 の処理を繰り返します。
3. 最後に、ルートのノードがプラグインが追加した `world_root` で、`world_root` の子ノードが 1 つならば、`world_root` も削除します。`world_root` が持っていたポリゴンは子ノードに移動します。

6.2.2 Merge Useless Node 指定時のアルゴリズム

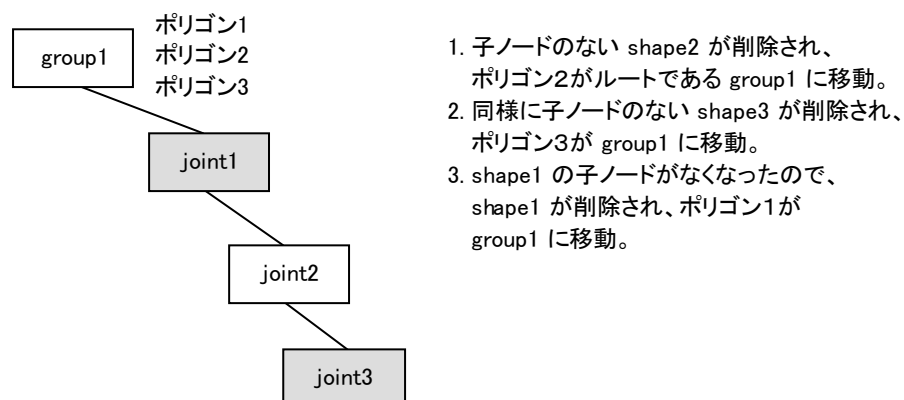
1. まず Cull Useless Node と同じ処理を行います。
2. ルート以外の残ったノードに注目して、そのノードの親ノードの行列が表示に使われてなければ、そのノードの行列と親ノードの行列を合成し、親ノードを削除します。親ノードの子が複数ある場合は、それぞれ子ノードについて行列の合成を行います。親ノードがポリゴンを持っていればそのポリゴンをルートのノードに移動します。
3. 削除できるノードがなくなるまで 2 の処理を繰り返します。
4. 最後に、ルートのノードの子ノードが一つで、ルートのノードの行列が表示に使われてなければ、ルートのノードも削除します。ルートのノードが持っていたポリゴンは子ノードに移動します。

6.2.3 ノード削減の例

1 ノード削減なし



2 Cull Useless Node



3 Merge Useless Node

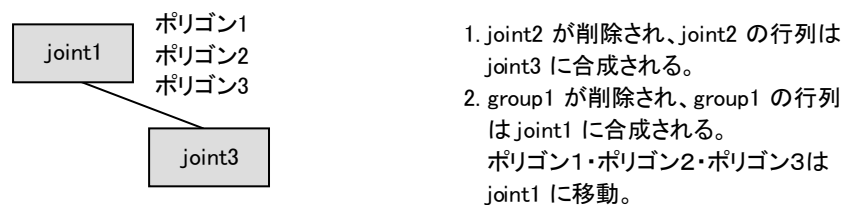


図 6-1 ノード削減の例

6.3 Maya のテクスチャ行列

Maya から出力したテクスチャの Scale 値、Rotate 値、Translate 値から TWL 及び NITRO のテクスチャ行列を作成する方法を C 言語のソース形式で説明します。

コード 6-1 テクスチャ行列

```
// S、T の Scale 値を ss、st、
// Rotate 値を R、sin(R) を sinR、cos(R) を cosR、
// S、T の Translate 値を Ts、Tt、
// テクスチャ画像の幅を W (<tex_image> の original_width)
// テクスチャ画像の高さを H (<tex_image> の original_height) とすると、

const int MTX_SHIFT = 12;
s32 ss_sin = (s32)((s64)Ss * sinR >> MTX_SHIFT);
s32 ss_cos = (s32)((s64)Ss * cosR >> MTX_SHIFT);
s32 st_sin = (s32)((s64)St * sinR >> MTX_SHIFT);
s32 st_cos = (s32)((s64)St * cosR >> MTX_SHIFT);

m[ 0] = ss_cos;
m[ 1] = st_sin * (-H) / W;
m[ 2] = 0;
m[ 3] = 0;
m[ 4] = ss_sin * W / H;
m[ 5] = st_cos;
m[ 6] = 0;
m[ 7] = 0;
m[ 8] = 0;
m[ 9] = 0;
m[10] = 0;
m[11] = 0;
m[12] = ((-ss_sin - ss_cos + Ss) * W << 3)
        - (s32)((s64)Ss * Ts >> MTX_SHIFT - 4) * W;
m[13] = (( st_sin - st_cos - St + (2 << MTX_SHIFT)) * H << 3)
        + (s32)((s64)St * Tt >> MTX_SHIFT - 4) * H;
m[14] = 0;
m[15] = 1 << MTX_SHIFT;

// なお、Ss、St、sinR、cosR、Ts、Tt は小数部 12 ビットの固定小数、
// W、H は小数部なしの整数です。
```

6.4 カスタムアトリビュート

中間ファイル出力プラグインでは次のようなカスタムアトリビュート(Extra Attribute)を使用しています。アトリビュート名はすべて "nns_" で始まります。

表 6-1 カスタムアトリビュート一覧

種類	ノードタイプ	アトリビュート名	アトリビュートタイプ	値の意味
ライト0有効フラグ	shadingEngine	nns_lighting	bool	0 = ライト0の影響を受けない 1 = ライト0の影響を受ける
ライト1有効フラグ	shadingEngine	nns_lighting1	bool	0 = ライト1の影響を受けない 1 = ライト1の影響を受ける
ライト2有効フラグ	shadingEngine	nns_lighting2	bool	0 = ライト2の影響を受けない 1 = ライト2の影響を受ける
ライト3有効フラグ	shadingEngine	nns_lighting3	bool	0 = ライト3の影響を受けない 1 = ライト3の影響を受ける
鏡面反射輝度テーブル有効フラグ	shadingEngine	nns_shininess_table	bool	0 = 鏡面反射輝度テーブルを使用しない 1 = 鏡面反射輝度テーブルを使用する
フォグ有効フラグ	shadingEngine	nns_fog	bool	0 = フォグをかけない 1 = フォグをかける
ワイヤーフレーム表示フラグ	shadingEngine	nns_wire_mode	bool	0 = ワイヤーフレーム表示オフ 1 = ワイヤーフレーム表示オン
デカルポリゴン用デプステストフラグ	shadingEngine	nns_depth_test_decals	bool	0 = デカルポリゴン用のデプステストをしない 1 = デカルポリゴン用のデプステストをする
半透明ポリゴンのデプス値更新フラグ	shadingEngine	nns_xlu_update_depth	bool	0 = 半透明ポリゴン描画時にデプスバッファを更新しない 1 = 半透明ポリゴン描画時にデプスバッファを更新する
1ドットポリゴンレンダリングフラグ	shadingEngine	nns_render_1_pixel	bool	0 = 1ドットポリゴンになったらレンダリングしない 1 = 1ドットポリゴンになってもレンダリングする
FAR クリッピングフラグ	shadingEngine	nns_far_clip	bool	0 = FAR 面と交差したら消去 1 = FAR 面と交差したらクリッピング
ポリゴン ID	shadingEngine	nns_poly_id	short	ポリゴン ID の値 (0 ~ 63)
ポリゴンの表示面	shadingEngine	nns_disp_face	enum	0 = 表面表示 1 = 裏面表示

				2 = 両面表示
ポリゴンモード	shadingEngine	nns_poly_mode	enum	0 = モジュレーションモード 1 = デカルモード 2 = トゥーン／ハイライトシェーディング 3 = シャドウポリゴン
テクスチャ座標変換モード	shadingEngine	nns_tex_gen_mode	enum	0 = テクスチャ座標変換なし 1 = TexCoord ソース 2 = Normal ソース 3 = Vertex ソース
テクスチャ座標変換モードが Normal または Vertex のときのテクスチャ座標出力フラグ	shadingEngine	nns_tex_gen_st_src	enum	0 = ポリゴンのテクスチャ座標を出力する 1 = ポリゴンのテクスチャ座標を出力しない
テクスチャ座標変換に影響を与える行列	shadingEngine	nns_tex_effect_mtx	matrix	4 x 4 行列。
マテリアル圧縮不可フラグ	shadingEngine	nns_no_compress	bool	0 = 圧縮可 1 = 圧縮不可
ポリゴンの描画優先度使用フラグ	shadingEngine	nns_use_render_priority	bool	0 = 描画優先度を使用しない (Don't care) 1 = 描画優先度を使用する
ポリゴンの描画優先度	shadingEngine	nns_render_priority	short	描画優先度の値 (1 ~ 255)
ビルボード	transform	nns_billboard	enum	0 = なし 1 = ビルボード 2 = Y 軸ビルボード
ノード削除不可フラグ	transform	nns_no_cut	bool	0 = 削除可 1 = 削除不可
テクスチャパターンアニメの Frame Extension リスト	file	nns_fe_list	string	強制的に出力する番号のリスト

Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Maya は Autodesk, Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Photoshop は Adobe Systems Incorporated(アドビ システムズ社)の登録商標または商標です。

その他、記載されている会社名、製品名等は、各社の登録商標または商標です。

© 2003–2011 Nintendo

任天堂株式会社の許諾を得ることなく、本書に記載されている内容の一部あるいは全部を無断で複製・複製・転写・頒布・貸与することを禁じます。