# LightWave 2015 新機能ガイド

2015年1月



Image Alex Carab • www.alexcarabi.net





## 目次

1. Bullet	4
1. チュートリアル:では始めましょう!	4
2. Bullet ダイナミクスコントロール概要	8
3. Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウ	12
4. ワールド (World) タブ	16
5. Bullet コンストレイント	
6. コンストレイントの全般的ルール	20
7. Point to Point( ポイント )	24
8. Hinge( ヒンジ )	27
9. Slider( スライダ )	29
10. Cone Twist( コーンツイスト )	32
11. Spring( スプリング )	
12.6 DoF(6 自由度 )	40
13. フォースフィールド (Forcefield)/ 渦巻き (Vortex)/ 爆発 (Explosion)	43
14. Bullet: ボーンダイナミクス	45
2 Parenter( $\sqrt{2}$	50
3. カメラ	54
Constrain(コンストレイン)	54
Overscan(T - N - Z + z )	
4. Perspective Macth( パースとのマッチング )	60
Set Background Image( 背景画像の設定 )	60
Perspective Match( パースとのマッチング )	61
5 缶・質咸編集	67
クリップフップ (Clin Manning)	67
99997897 (Cip Mapping)	07
6. レンダリング	71
新しいエッジ機能	71
Patch Borders	72
Intersection Edges	72
Copy To Clipboard( クリッフホードへのコヒー )	
Importance Sampled BG(重点サンフリンク)	
Compositing Buffer Export にて新しいハッファ出力のサホート	
7. VPR (ビューポート・プレビュー・レンダラー)	82
VPR レンダリングのコントロール	83
VPR のアルファチャンネルのサポート	84
複数ビューポート上の VPR のサポート	
VPK の1未存とヒューの制御 ディスプレイの追加 (Add Display)	85 
VPR 制御の追加	
VPR サーフェイス選択	86
VPR ドラフトモード (Draft Mode) の制限	
vrn Cの版与乔涛度 (DOF) ゐよびモーンョノノフーのリボート	ð/ 87
VPR でのステレオスコピックレンダリングのサポート	

VPR での屈折表現のサポート	3D ディスプレイ	
VPR のサンプル	VPR での屈折表現のサポート VPP にちけるアドバンフトカメラのサポート	
WR フレビューの作成       94         8. ファイル互換       97         64 ビット版 QuickTime の対応       97         Alembic 読み込みオブション       97         Alembic の出力オブション       98         Collada 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       90         9       レイアウト ワークフローの改善       104         ウェーボ・レイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       106         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコビー / 貼り付け       108         グラブ編集 (Graen Bitor) の改善       109         整力を記載 (Load from Scene) 機能の改善       109         整力を記載 (Scene Bitor) の改善       109         整力を記載 (Scene Bitor) の改善       109         ジョン       104       104         グラマ編集 (Graph Editor) の改善       109         ビラインコント       110       101         cythair のサポー       111       (Reforma 2       113         Genoma 12 (Senoma 2       113       113	VPR のサンプル	00
8. ファイル互換       97         64 ビット版 QuickTime の対応       97         64 ビット版 QuickTime の対応       97         Alembic 認力ステジョン       98         Collada 出力オブション       98         Collada 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       99         9. レイアウト ワークフローの改善       104         カメラとライトビューの独立       104         ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       109         ダラブ編集 (Graph Editor) の改善       109         ビューボート       109         ビラーにおけるスブラインコントロール用スプラインの作成       100         cyHair のサポート       111         保存と消害人 (Save and Clear/Exit) オプション       111         Genoma 1 と Genoma 2       113         Genoma 1 と Genoma 2       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         マオールオフのテクスチャ利用       135 <td< td=""><td>VIR プレビューの作成</td><td>0ر</td></td<>	VIR プレビューの作成	0ر
8. ファイル互換       97         64ビット版QuickTime の対応       97         Alembic 読み込みオブション       97         Alembic Oubカオブション       98         Collada 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       90         9. レイアウト ワークフローの改善       104         カメラとライトビューの独立       104         ウェブートレイアウト (Viewport Layout)の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーフトラック (DopeTrack) の視数選択によるコビー / 貼り付け       108         グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         モデラーにおけるスブラインコントロール用スブラインの作成       110         cyHair のサポート       111         (ryfeと消素 / 終了 (Save and Clear/Exit) オブション       111         Renoma 1 と       113         Genoma 2       113         Genoma 3 & (Garon A Clear/Exit) オブション       124         Genoma 3 (Lig) オジョン       124         Genoma 1 と Genoma 2       113         Genoma 4 & (Genoma 2 Light) オブション       127         Genoma 3 な スクラインマーシージャの名称と機能       128 <t< td=""><td></td><td></td></t<>		
64 ビット版 QuickTime の対応	8. ファイル互換	
Alembic 読み込みオブション	64 ビット版 QuickTime の対応	97
Alembic の出力オブション	Alembic 読み込みオプション	
Collada 出力オブション	Alembic の出力オプション	
FBX 出力オブション       99         MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       100         9. レイアウト ワークフローの改善       104         カメラとライトビューの独立       104         ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け	Collada 出力オプション	
MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オブション       100         9. レイアウト ワークフローの改善       104         カメラとライトビューの独立       104         ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコビー / 貼り付け       108         グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         整列と配置 (Align and Distribute)       109         モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cyHair のサポート       111         保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オブション       111         Genoma 1       CGenoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma Edit) オブション       124         Genoma Tools オブション       127         Genoma Tools オブション       127         Genoma Oカスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         ロシーズの ダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143	FBX 出力オプション	
9. レイアウト ワークフローの改善       104         カメラとライトビューの独立       104         ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け       108         グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         整列と配置 (Align and Distribute).       109         モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cythan のサポート       111         保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション       111         10. Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma Edit) オプション       124         Genoma Tools オプション       124         Genoma Tools オプション       127         Genoma Obj スタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         東ホオブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         ロスのダブルクリックによる選択の解除       141         ロ取り (Chanfer)       142         ボリゴン減少 + (QemIoss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       144         145	MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オプション	
カメラとライトビューの独立       104         ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け       108         グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         整列と配置 (Align and Distribute)       109         モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cythair のサボート       111         保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション       111         10. Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma Tools オブション       124         Genoma Tools オブション       127         Genoma Tools オブション       127         Genoma のカスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         東示オブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         リスクダブルクリックによる選択の解除       141         ロ取り (Chamfer)       142         ボリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数しイヤーへの対応 <t< td=""><td>9. レイアウト ワークフローの改善</td><td></td></t<>	9. レイアウト ワークフローの改善	
ビューボートレイアウト (Viewport Layout) の変更       105         アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善       105         シーン編集 (Scene Editor) の改善       108         ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け       108         グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         整列と配置 (Align and Distribute)       109         モブラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cythair のサポート       111         保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オブション       111 <b>10. Genoma 2</b> 113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & J ブション       124         Genoma afult) オブション       127         Genoma afult) オブション       127         Genoma のカスタムブロシージャの冬称と機能       128 <b>11. モデラー ワークフローの改善</b> 135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         ブリュン (Vertex Map Panel)       139         モードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ボリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       143         モデラーツールの複数レイヤーへ	カメラとライトビューの独立	
アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善	ビューポートレイアウト(Viewport Lavout)の変更	
シーン編集 (Scene Editor) の改善	アイテムを開く (Load from Scene) 機能の改善	
ドーブトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け	シーン編集 (Scene Editor) の改善	
グラフ編集 (Graph Editor) の改善       109         整列と配置 (Align and Distribute)       109         モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cyHair のサポート       111         保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション       111         Qenoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Propeties( プロパティ )       113         Genoma 4集 (Genoma Edit) オプション       127         Genoma 7ools オプション       127         Genoma 0カスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オ ブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	ドープトラック (DopeTrack) の複数選択によるコピー / 貼り付け	
整列と配置 (Align and Distribute)	グラフ編集 (Graph Editor) の改善	
モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成       110         cyHair のサポート       111         (k存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション       111         10. Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 1 & Genoma 2       113         Genoma 4 & Genoma 2       113         Genoma 5 (プロパティ)       113         Genoma 6 (Genoma Edit) オプション       124         Genoma 700s オプション       127         Genoma 0カスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オブション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         「原点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	整列と配置 (Alian and Distribute)	
cyHair のサポート	モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成	
保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オブション       111         10. Genoma 2       113         Genoma 1 と Genoma 2       113         Propeties( プロパティ )       113         Genoma a編集 (Genoma Edit) オプション       124         Genoma Tools オプション       124         Genoma oba スタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       143         ボリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	cvHair のサポート	
10. Genoma 2       113         Genoma 1 と Genoma 2       113         Propeties( プロパティ )       113         Genoma 編集 (Genoma Edit) オプション       124         Genoma Tools オプション       124         Genoma Tools オプション       127         Genoma Oカスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         支示オ プション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	、 保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション	
Genoma 1 と Genoma 2	10 Genoma 2	113
Genoma 7 2 Genoma 2       113         Propeties( プロパティ )       113         Genoma 編集 (Genoma Edit) オプション       124         Genoma Tools オプション       127         Genoma のカスタムプロシージャの名称と機能       128 <b>11. モデラー ワークフローの改善</b> 135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148 <b>12. お問い合わせ先</b> 158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	Conomo 1 k Conomo 2	112
Properties( ) ロハティ )       113         Genoma 編集 (Genoma Edit) オプション       124         Genoma Tools オプション       127         Genoma のカスタムプロシージャの名称と機能       128 <b>11. モデラー ワークフローの改善</b> 135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148 <b>12. お問い合わせ先</b> 158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	Genomia T $\geq$ Genomia 2	
Genoma ama (Genoma Edit) オ クジョン       124         Genoma Tools オプション       127         Genoma Oカスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	Properties(ノロハテイ)	
Genoma のカスタムプロシージャの名称と機能       127         Genoma のカスタムプロシージャの名称と機能       128         11. モデラー ワークフローの改善       135         フォールオフのテクスチャ利用       135         表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ       136         頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	Genoma Taola オプシュン	
11. モデラー ワークフローの改善	Genoma のカフタルプロシージャの名称と機能	
11. モアフー ワークフローの改善		
フォールオフのテクスチャ利用	11. モテラー リークノローの改善	135
<ul> <li>表示オプション (Display) &gt; インターフェイス (Interface) タブ</li></ul>	フォールオフのテクスチャ利用	
頂点マップパネル (Vertex Map Panel)       139         モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)       141         マウスのダブルクリックによる選択の解除       141         面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148 <b>12. お問い合わせ先</b> 158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	表示オプション (Display) > インターフェイス (Interface) タブ	
<ul> <li>モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)</li></ul>	頂点マップパネル (Vertex Map Panel)	
マウスのダブルクリックによる選択の解除	モーフモードのヘッドアップ表示 (HUD)	
面取り (Chamfer)       142         ポリゴン減少 + (Qemloss2)       143         モデラーツールの複数レイヤーへの対応       148         12. お問い合わせ先       158         LightWave 3D に関するお問い合わせ       158	マウスのダブルクリックによる選択の解除	
ポリゴン減少 + (Qemloss2)	面取り (Chamfer)	
モデラーツールの複数レイヤーへの対応	ポリゴン減少 + (Qemloss2)	
<b>12. お問い合わせ先</b>	モデラーツールの複数レイヤーへの対応	
LightWave 3D に関するお問い合わせ158	12. お問い合わせ先	
	LightWave 3D に関するお問い合わせ	

# レイアウト 1. Bullet







# 1. Bullet

# 1. チュートリアル:では始めましょう!

ここでは、Bulletの基本を理解するために、簡単なサンプルを使ってトライしてみましょう。

このチュートリアルを始めるにあたり、ここで必要となる全てのジオメトリは、モデラーを使わず、レイアウトのモデラーツー ルを使って作成していきます。

1) 始めに、**レイアウト**のモデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) > ボックス (Cube) を選択して、デフォルトの設定のまま OK ボタンを押します。これで 1m 四方の立方体が作成されます。

Cube		
Width	1 m	
Height	1 m	
Depth	1 m	
Center X	0 m	
Center Y	0 m	
Center Z	0 m	
Segments X		
Segments Y		
Segments Z		
Surface	Cube	
	Save Object	
New Filename	C:¥Users¥dstorm_abe¥Docu	mer
ок	Cancel	

2) 次に、衝突を受けるためのオブジェクトとして床が必要になるため、モデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) から Cube(ボックス) を選択して、下図の通り、幅:10m、高さ:0.25m、奥行:10m の立方体 を作成します。

Cube	-
Width	10 m 🔹
Height	250 mm 🕢
Depth	10 m 🚺
Center X	0 m 🔹
Center Y	0 m 🔸
Center Z	0 m 🔶
Segments X	
Segments Y	
Segments Z	
Surface	Cube
	Save Object
New Filename	C:¥Users¥dstorm_abe¥Documer
OK	Cancel

3) 床のオブジェクト "New Cube Object(2)"を選択し、FX ツール (FX Tools) タブを開いて、コリジョンボディ (Collision Body) > スタティックボディ (Static Body) ボタンをクリックして適用します。



4) 次に、最初に作成した立方体 "New Cube Object(1)"を選択して、FX ツール (FX Tools) > ダイナミクスボディ (Dynamic Body) > リジッドボディ (Rigid Body) を選択します。

5) 続いて、この立方体オブジェクトを、アイテム (Items) > 追加 (Add) > 複製 (Clone) > 現在のアイテムを複製 (Clone Current Item) ツールを使って、4 つ複製します。 複製した立方体は Y=0 上に重なり合っているので、それぞれ上方向へ 移動し、さらに回転を加え、動きに見栄えがでるよう、 最終的に下図のように設定します。



6) この状態まで設定したら、再生(Play)ボタンを押してみましょう。立方体が床に落ちるリアルなアニメーションが再生されます。

まだアニメーションがシンプルすぎるので、タイムラインのスライダーを0フレームに戻した後、他のオブジェクトをさら に追加して、もう少し手を加えていきましょう。

モデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) > 球 (Sphere) をデフォルトの値のままで 作成します。この球体は下図のように、床よりも位置を上にし、床の左手前になるように配置してください。次に、立方 体の時と同じように、球体のオブジェクト "New Sphere Object"を選択し、FX ツール (FX Tools) > ダイナミクスボディ (Dynamics Body) > リジットボディ (Rigid Body) ボタンをクリックして、球体にもリジットボディを設定します。



7) 下図のように、ビューを2分割にして、両方ともパースビューに変更します。タイムラインのスライダーは0フレームの ままで、右側のパースビューは球体の後ろからの視点となるように調整し、左側のパースビューでは、立方体が全て確認 できるように調整してください。



8) 次に、タイムラインのスライダーを3フレーム目に移動し、球体を立方体の列の中にくるように上へと移動します。しか し、リジットボディの設定をおこなっているので、操作ができなくなっています。このような場合は、FX ツール (FX Tools) > Bullet(Bullet) グループ > 物理演算有効 (Enable Dynamics) ボタンをクリックしてオフにしてから、球体を移動してく ださい。

球体を立方体の列の中へと配置ができたら、再び、物理演算有効 (Enable Dynamics) ボタンをクリックしてオンの状態 にして、再生 (Play) ボタンをクリックして再生してみると、球体が少し揺れながら立方体の列に向かって飛び出し、立方 体の列の衝突するアニメーションができたはずです。





作業中の Bullet 物理演算の設定によっては、マウス操作が重くなり思うように移動や回転などの操作ができなくな る場合があります。このような場合は、FX ツール (FX Tools) タブ > Bullet(Bullet) グループ > 物理演算有効 (Enable Dynamics) ボタンをオフにしてから、移動や回転などの操作をおこなってください。修正が終わったら、 再度、物理演算有効 (Enable Dynamics) ボタンをクリックしてオンの状態に戻してください。

XO



9) 次に、FX ツール (FX Tools) > Bullet(Bullet) グループ > アイテムプロパティ (Item Properties を選択して、ダイナミク ス (Dynamics) ウィンドウを開きます。 ウィンドウの左側のオブジェクト (Object) リストの球体 (New Sphere Object) オ ブジェクトを選択し、起動 (Activation) タブを開きます。

初期起動 (Initial Activation) ポップアップから、最終キーで起動 (Activation on Last Key) を選択します。最終キーで起動 (Activate on Last Key) を利用することで、Bullet 物理演算の影響を受ける前にある程度の運動量をアイテムに与えることができ、アイテムに割り当てたモーションキーの速度に基づいて動作します。この設定によって、球体が素早く飛び出し、立方体の列を跳ね飛ばすような、より見栄えの映えるアニメーションになります。



**アイテムプロパティ (Item Properties)**パネルでオブジェクトに他の属性を設定し、色々なパターンのアニメーションを作成してみてください。次の章では、様々なダイナミクス効果を演出する Bullet で設定可能なコントロールについて解説していきます。

このチュートリアルでは、レイアウトのモデラーツールを使って簡単に球体などを作成しました。ダイナミクス演算 効果をもっとも効果的に演出させるためには、球体はグローブタイプではなく、モザイクタイプの球体を使用するよ うにしてください。グローブタイプの球体は、極の両端に対して全てのエッジが集まっているため、ジオメトリ的に弱 い部分ができてしまい、他よりも変形しやすくなってしまうためです。

## 2. Bullet ダイナミクスコントロール概要

レイアウトの FX ツール (FX Tools) タブを開くと、インターフェイスの左端に Bullet ダイナミクスに関するオプションに加え、 Bullet の属性のモーション効果を含めて、以下のようにグループ化されたオプションが用意されています。

Bullet(Bullet) グループ



・物理演算有効 (Enable Dynamics):シーン全体に対し、Bullet 効果のオンオフを切り替えます。

·アイテムプロパティ (Item Properties):アイテム (Item) タブの Bullet プロパティを開きます。クリックした時点で、レ イアウトにある物理演算オブジェクトのいずれかが選択されていたら、Bullet パネルでもそのオブジェクトが選択され た状態になっています。

・ワールドプロパティ (World): ワールド (World) タブにある Bullet プロパティを開きます。

・ボディの除去(Remove Body): Bullet から選択オブジェクトを除去し、物理計算の影響を受けないようにします。

#### ダイナミクスボディ (Dynamic Body) グループ



・リジッドボディ (Rigid Body): このオプションが設定されたオブジェクトは、重力や密度といった Bullet が提供可能 な全てのハードボディの設定の対象となります。ただし、オブジェクトのパーツは一つにまとめられており、ばらばらに 分裂しません。

・パーツボディ (Parts Body): このオプションは、モデラーツールの粉砕 (Fracture) ツールでバラバラにされた一塊りのオブジェクトに対して適用します。このオプションを設定することで、衝突のイベントが生じることで、オブジェクトがバラバラになります。

・デフォーミングボディ (Deforming Body): このオプションは、オブジェクトに対して、ソフトボディを適用します。これにより、メッシュは設定通りのルールに従って変形されることになります。

#### コリジョンボディ (Collision Body) グループ



・スタティックボディ (Static Body): このタイプは静止状態、もしくは他のダイナミクスアイテムへと影響(フォース)を 与えるように想定されたオブジェクトへと適用されるタイプです。床は、このスタティックボディの典型例です。

・キネマティックボディ (Kinematic Body): スタティック (Static) と似たような性質を提供しますが、このタイプでは キーフレームアニメーションによる移動が可能です。このため、ユーザーがコントロール可能なオブジェクトになってい ます。スタティック (Static) と同じでダイナミクスアイテムに対して影響を及ぼしますが、ダイナミクスアイテムからの影響は受けません。



OpenGL上でどのアイテムに Bullet が適用されているのかを視覚的に見分けるには、Bullet ダイナミクスウィンドウのワールド (World) タブにあるコリジョン形状を描画 (Draw Bodies) にて設定します。



## Constraints(コンストレイント)グループ

Constraints
Point to Point
Hinge
Slider
Cone Twist
Spring
6 DoF

・Point-to-Point(ポイント): Point-to-Point(ポイント) コンストレイントは、ボールソケット型ジョイントとして知ら れているオプションです。このオプションで移動に制限をかけることで、2つのリジッドボディのローカルのピボットポ イントが、ワールド座標において一致します。チェーン状につながっているリジッドボディは、このコンストレイントを 使用して接続します。AとBをアタッチするだけで、他のコントロールは必要ありません。

• Hinge(ヒンジ): Hinge(ヒンジ) コンストレイントまたはジョイント(接続部)は、角度を2箇所追加してヒンジの自由度を制限します。

このオプションにより、ボディは特定の軸だけに対して回転の制限を与える事ができます。このオプションは、ドアの 開閉やタイヤの回転のような動作には最適です。コンストレイントは、Limitsタブにてコンストレイントの制限の設定、 Motorsタブにてモーターの回転速度や動力量を設定することができます。

•Slider(スライダ): Slider(スライダ) コンストレイントは、ボディが特定の軸の回りを回転させ、その軸上で移動させることができます。コンストレイントは、Limits タブにてコンストレイントの制限の設定、Motors タブにてモーターの回転速度や動力量を設定することができます。メカニカルな動きのシミュレーションに最適です。

• Cone Twist(コーンツイスト): Cone Twist(コーンツイスト) コンストレイントは、Point-to-Point(ポイント) コンスト レイントに、コーンとツイスト軸に制限が追加されたオプションです。人形のような手足の動きを表現するには便利で す。コンストレイントは、Limits タブにてコンストレイントの制限の設定、Motors タブにてモーターの回転速度や動力 量を設定することができます。

• Spring(スプリング): Spring(スプリング) コンストレイントは、オプション名が示す通り、スプリング(ばね)のよう な動作をシミュレーションします。 このコンストレイントは、車のサスペンションやメカニカルな動きをシミュレーショ ンするのに最適です。 •6 DoF(6 自由度): この汎用的なコンストレイントは、6 軸それぞれに自由度を設定することで、様々な標準的なコンストレイントをエミュレートすることができます。前半3つの軸はリジッドボディの移動を表す直線軸、後半3つの軸は角度運動を表します。各軸に対して、ロックをかけたり、制限の有無を設定することができます。 自由度、もしくは角度の自由の制限の有無を含む組み合わせ(LimitsやMotors、Springsなど)によっては、定義され

自田度、もしくは角度の自田の制限の有無を含む組み合わせ(Limits や Motors、Springs など)によっては、定義されていないものもあるという点に注意してください。





Motors(モーター)オプションを有効にすることで、Hinge(ヒンジ)コンストレイント上の抵抗をシミュレーションす ることができます。Target Moter Speedオプションの数値を"0"のままにし、Motor Forceオプションの値を上げま す。Motor Forceを最初に試すときには、オブジェクトの質量×重力の値で試してみると良いでしょう。ダイナミク スの設定を行う場合、現実世界ではどのように構成されているのかを参考にしてください。

例えば、ヒンジ(蝶番) がひとつだけといったドアは存在しません。そんなドアは、現実的にヒンジがねじれて壊れ てしまいます。そのような場合、ダイナミクスの設定では2つのオブジェクト間に複数のコンストレイントを持つこ とができますので、ドアの場合には、ドアと壁のあいだに2つのヒンジを設定することができます。または、ドアと 壁の間の中央にHinge(ヒンジ)コンストレインを設定し、角の部分にPoint-to-Point(ポイント)コンストレイント を設定することもできます。ここで重要なのは、中央に配置したHinge(ヒンジ)コンストレイントにより捻じれによ る問題は比較的起こりにくくなるものの、角の部分に配置するポイントコンストレイントに対しては大幅な位置的な エラーが発生する可能性があるという点です。このため現実世界と同じように、角が捻じれて外れてしまわないよ うに、いくつかサポートとなるようなコンストレイントを追加すると良いでしょう。 フォース (Forces) グループ



フォースフィールド (Forcefield)/ 渦巻き (Vortex)/ 爆発 (Explosion): これら3つの Bullet ダイナミクスのタイプは、 似通ったダイナミクスの設定と効果を演出することができます。これら3つのタイプ (Type) はシーン全体に対し、また シーン上の全てのダイナミクスオブジェクトに影響を及ぼしますが、グラディエント設定を使ってフォールオフを生成す ることにより、3D 空間の特定の範囲に対して効果を限定させることもできます。



XO

# 3. Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウ



Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウの一番上にある ① 物理演算有効 (Enable Dynamics) ボタンは、物理演算の有効・無効を切り替えるボタンです。このオプションは、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウを開かなくとも、レイアウトのFX ツール (FX Tools) タブ > Bullet(Bullet) グループ > 物理演算 有効 (Enable Dynamics) ボタンをオンオフすることにより、同じように物理演算の有効・無効を切り替えることができます。

その右隣りの ② リセット (Reset) ボタンは、シミュレーションが期待通りに動かない時に使います。

ウィンドウ左側にある ③ **編集 (Edit)** ドロップダウンメニューには、その下にリストされる選択アイテムや全てのアイテムに対して、追加、有効、無効、削除などといった幾つかのオプションが用意されています。



プリセットを開く (Open Preset shelf) パネルは、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウが開いている時であれ ば、F8 キーにてアクセスすることもできます。



また、③ **編集 (Edit)**ドロップダウンメニューからプリセット (Preset Shelf) パネルへのアクセスまたは選択しているダイナミク スアイテムをプリセットとして保存することもできます。プリセットとして保存できる Bullet の属性は以下の通りです。

- Density(密度)
- ・Friction(摩擦)
- ・Bounciness(跳ね返り)
- ・LinearとAngular Damping(線減衰/角減衰)
- Glue Strength(接着強度)
- ・Breaking Angle(接着解除角)
- ・Breaking Distance(接着解除距離)
- ・Merge Points(ポイント統合)
- ・Mesh filter(メッシュフィルタ)
- ・Linear and angular stiffness(線剛性と角剛性)
- ・Shape retention(形状の維持)
- ・Damping, drag and lift coefficients(減衰, ドラッグ、上昇係数)
- ・Volume scaling and conservation(スケール量とボリューム維持率)
- Dynamic friction(動的摩擦)
- ・Self collision(自己衝突)
- ・Solver iterations(反復ソルバー)
- ・For forces: field type, strength, density, axis, direction(フォース:フィールドタイプ、強度、密度、軸、方向)

現時点において多くの設定がプリセットとして保存可能ですので、実際にはどの設定がプリセットとして保存できないかをリ ストするほうが簡単でしょう。保存できない設定は、以下の通りです:

- ・ダイナミクスアイテムの有効/無効
- ・形状
- ・設定の起動と非起動
- ・衝突マージン

さらに、現段階では質量方法 (Mass method)、および指定質量 (given mass) もプリセットとして保存できません。このプリ セットの目的は、様々なマテリアルプロパティを保存するということであり、質量など特定のメッシュに依存する設定はプリ セットとしては保存することはできません。

編集 (Edit) ドロップダウンメニューの右隣にある Select と View ドロップダウンメニューは、ビューポート上で、シーン上の全てのアイテム、またはダイナミクスのプロパティが設定されたアイテムだけを表示または選択することができます。

BULL	.ET	E	nable Dynamic	BULLE	■		Enable Dynamic
Sele	All Rigid All Static	On Item	World	<ul> <li>Select</li> </ul>	Vie Type	All Scene Ite	ms m World
any (11)	All Kinematic	~		erry (11)	Rigid	✓ Dynamics	
erry (12)	All Parts	~		arry (12)	Rigid	✓ Forces	
erry (13)	All Deforming			arry (13)	Rigid	✓ Constraints	
erry (14)	Forces •		Activation	erry (14)	Rigid	~	Activation
erry (15)	Constraints •			erry (15)	Rigid	✓	
erry (16)	Rigid			erry (16)	Rigid	~	
erry (17)	Rigid	All Flider		erry (17)	Rigid	~	
erry (18)	Rigid	All Cope Twist		erry (18)	Rigid	~	
erry (19)	Rigid	All Spring	Callie	arry (19)	Rigid	~	Calle
erry (20)	Rigid	AI 6 DoF	Com	erry (20)	Rigid	~	Collis
			The second se	CONTRACTOR CONTRACTOR			

## Bullet ダイナミクス (Dynamics) プロパティ

ウィンドウ内にある他のボタンは、左側はリスト、右側は**アイテム (Item) とワールド (World)**の二つのタブに分けられていま す。左側のリストは、シーン内のダイナミクスアイテムがリストされ、それら個々のアイテムにはアサインされているダイナミク スボディの種類が表示されます。各アイテムの一番右側のチェックマークをオンオフすることでアサインされているダイナミ クスを個別に有効・無効を切り替えることができます。

## アイテム (Item) タブ

・ダイナミック(Dynamic): このボタンは左側にリストされているアイテムの物理演算計算の有効・無効を各アイテムに対して行います。(リスト内のアイテムをダブルクリックすることで、物理演算計算の有効・無効を切り替えることも可能です。アイテムが無効になっている場合、物理演算は再計算が必要となりますのでご注意ください)。

・種類 (Type): レイアウトの FX ツール (FX Tools) タブにてアクセス可能な物理演算 (Enable Dynaics) ボタンと同じ物理 演算タイプの種類をドロップダウンからも選択することができます。

・物理演算:リジッド (Rigid), スタティック (Static), キネマティック (Kinematic), パーツ (Parts), デフォーミング (Deforming)

・フォース物理演算:フォースフィールド (Forcefield), 渦巻き (Vortex), 爆発 (Explosion)

・コンストレイント物理演算:Point to Point(ポイント), Hinge(ヒンジ), Slider(スライダ), Spring(スプリング), Cone Twist(コーンツイスト), Six Degrees of Freedom(6 自由度)

## 形状 (Shape) サブタブ

Shape Activation				
Shape	Cylind	ler.		•
Major Axis			Z	
Mesh Filter				۲
Collision Margin	5 mm			

・形状 (Shape): Bullet 用のオブジェクトの衝突形状です。6つのオプション、ボックス (Box), 球 (Sphere), カプセル (Capsule), 円柱 (Cylinder). 凸面 (Convex Pieces), メッシュ (Mesh) がドロップダウンに用意されています。

**凸面 (Convex Pieces)**は凸面状のピースを集めて擬似的にメッシュ形状を現します。メッシュの形状をシミュレーション するよりも処理速度は速くなりますが、事前処理(分解処理)の計算時間がかかります。メッシュ (Mesh)が使用する形状 を正確に使用するのに比べ、**凸面 (Convex Pieces)**は形状を模しているだけなので、重要度の高いにもかかわらず詳細 が欠落してしまう可能性があります。他の4種類は計算速度を高速化するため、簡易化した形状です。

・Major Axis: このオプションは、形状 (Shape) に、ボックス (Box), 球 (Sphere), カプセル (Capsule), 円柱 (Cylinder) を 選択した時にのみ使用することができます。 凸面 (Convex Pieces), メッシュ (Mesh) を選択した場合はこのオプション は使用できません。特に、カプセル (Capsule)、または円柱 (Cylinder) を選択した場合便利なオプションです。オブジェ クトの大半は、直立した状態でモデリングされるため、デフォルトでは Y軸が選択されています。ただし、鉛筆が横たわっ て転がるようなアニメーションを作成する場合など、X軸もしくは Y軸に沿ってモデリングされる形状に備え、主軸を選 択できるようになっています。 ・メッシュフィルタ (Mesh Filter): このオプションは、キネマティック (Kinematic) オブジェクトに対してのみ設定することができ、メッシュのどのパーツがダイナミクスシミュレーションの影響を受けるかを決定することができます。キネマティックについては、本章1. Bulletの2. Bullet ダイナミクスコントロール概要のコリジョンボディ (Collision Body) グループの解説を参照してください。

・衝突マージン (Collision Margin): 衝突形状に余白部分を加えます。これにより形状はほんの少し厚みを増し、動きが 早すぎて他のオブジェクトを突き抜けてしまうような現象を抑えます。

あらかじめ組み込まれている形状を使用するときには、**衝突マージン (Collision Margin)**の値を0よりも大きくする と良いでしょう(10mm 程度)。オブジェクトを補うことはしませんが、オブジェクトのサイズが小さい場合に計算エ ラーが起こりやすくなります。メッシュ (Mesh) モードを使用しているときには、**衝突マージン (Collision Margin**)は ジオメトリを補い、計算エラーを軽減させることができます。このため、必要に応じて0mm かもしくは非常に低い 値を設定しながら試してみてください。

## 起動 (Activation) サブタブ

Shape	Activation		30
	Initial Activation	Start Active	
C	eactivation Time (s)	1.0	
Lin	ear Speed Threshold	100 mm	
Ang	ular Speed Threshold	5.0 °	

・初期起動(Initial Activation):オブジェクトがアクティブな(重力などのフォースにより影響を受ける)状態で始まるの か、スリープな(オブジェクトが最初に衝突するまでフォースの影響を受けない)状態かを設定します。三番目のオプショ ン常に起動(Always Active)に設定されていない限り、オブジェクトの動きが止まるとき(もしくは十分とまっていると 認識されるとき)に、スリープ状態になります。四番目のオプション最終キーで起動(Activate on Last Key)を使えば、 Bullet物理演算の影響を受ける前にある程度の運動量をアイテムに与えることができ、アイテムに割り当てたモーション キーの速度に基づいて動作します。



球に対して0秒と3秒のところに二つのキーフレームが設定されており、最後のキーフレームが通過するときに、Bullet はキーフレームにより設定される速度とベクトルを利用します。二つのキーの距離により球の速度が確定するため、この 差を大きめに設定すると、より軌道が速くなります。

・起動解除時間(s)(Deactivation Time(s)): Bullet によりダイナミクスアイテムが静止状態に設定されている時間をコントロールします。この値は秒単位で指定されます。Bullet によりスリープ状態に陥る前に、ダイナミクスアイテムのリニア 速度もしくは回転速度がしきい値の設定下で停滞する長さを設定します。シミュレーション収束間際における、アイテム の微妙なちらつき具合をコントロールします。さらに何らかの衝突が起こる場合には、アイテムのスリープ状態は自然と 解除されます。

・線速度しきい値(Linear Speed Threshold): Bullet により停止されるまで、起動解除時間(s)(Deactivation Time (s)) によりアイテムが動き続ける必要があるとみなされる秒単位の速度しきい値を設定します。

・角速度しきい値 (Angular Speed Threshold):線速度しきい値 (Linear Speed Threshold) と同様ですが、こちらは 回転しきい値です。Bullet により停止されるまで、起動解除時間 (s)(Deactivation Time (s)) によりアイテムが回転し続け る必要があるとみなされる秒単位の回転しきい値を設定します。

# 4.ワールド(World)タブ

Item World		
Gravity X	0 m	♦ E T
Y	-9.8 m	♦ E T
Z	0 m	♦ E T
Dynamics Framerate (fps)	180.0	
Start Offset		
Time Scale	100.0 %	● E T
Draw Bodies	Related	-
Draw Constraints	Related	-
Draw Forcefields	Related	-

このタブにある設定は、Bullet シミュレーション全体に影響を及ぼします。

#### ·重力 X/Y/Z(Gravity X/Y/Z)

デフォルトは地球の標準の重力加速度である -9.8m に設定されていますが、どの方向に重力点を設定してもかまいませんし、エンベロープやテクスチャボタンを利用して変化させることも可能です。

#### ・ダイナミック FPS(Dynamics Framerate (fps))

物理演算用のFPS(フレーム/毎秒)を設定します。デフォルトでは180に設定されています。この値を下げると計算時間は早くなりますが、シミュレーションの精度は下がります(オブジェクト同士が突き抜けてしまうなど)。値をあげると反対の結果になり、計算精度は高まりますが、処理時間がかかります。

#### ・開始時間のオフセット (Start Offset):

ダイナミックシュミレーションが開始するタイミングを設定します。このフィールドには、基本的にはフレーム数を入力しますが、SMPTEタイムコード、またはフィルムキーコードも入力することができ、これら数値は自動的にフレーム数に変換されます。

例えば、プリファレンス (Preferences) パネル > 全般 (General) のフレーム / 秒 (Frames Per Second) を 24 フレーム / 秒 に設定している場合、SMPTE タイムコードの "00:00:02:02"、フィルムキーコードの "3 +02"、フレーム数の "50.0" を入力 すると、開始時間のオフセット (Start Offset ) フィールドには、50(フレーム)と表示されます。

#### ・タイムスケール (Time Scale)

デフォルトでは100%に設定されていますが、エンベロープを使うことで速度を増減させたり、シーンの時間とは独立して物理演算の時間を反転させることで、映画"マトリックス"で生み出されたようなクールな Bullet 時空を作り出すこと

1. Bullet

が可能になります。

・コリジョン形状を描画 (Draw Collision Shapes)

このセクションには、Draw Bodies、Draw Constraints、Draw Forcefieldsの3つのオプションが用意されています。こ れらオプションは、ビューポート上における Bullet がシミュレーション用に使用する各コリジョン形状(メッシュケージ (Bodeis)、コンストレイント (Constraints)、フォースフィールド (Forcefields) のコリジョン形状を設定することができま す。

これら各オプションには、下記のオプションが用意されています。

None:シーン上にはコリジョン形状は表示されません。
All:シーン上の全てのコリジョン形状が表示されます。
Selected:レイアウトで選択されたアイテムだけがコリジョン形状として表示されます。
Related:デフォルトの設定。選択された階層上のアイテムがコリジョン形状として表示されます。



デフォルトにおいては、これら3つの全てのコリジョン形状の描画は"Related"に設定されています。



#### ・リセット (Reset)

Bullet の計算結果がおかしくなったら、キャッシュを最初から計算し直す必要があります。ここでは物理演算処理を行ったときの Bullet が使用するキャッシュをリセットし、タイムラインをスクラブしたり再生したときに再び計算を行います。

# 5. Bullet コンストレイント

2. Bullet ダイナミクスコントロール概要の章において、各コンストレイントオプション機能の概要を解説しましたが、ここからは実際にそれらコンストレイントをどのように使用するかについて解説していきます。

コンストレイントを解説するにあたり、最もシンプルな設定として、まずシーンに2つのBulletオブジェクトを用意してください。双方のオブジェクトを選択し、FXツール (FX Tools) タブの Constraint(コンストレイント)ボタンを押してください。もちろん、利用するコンストレイントによってはもっと良い設定があるかもしれませんが、まずはこのシンプルな状態から解説していきましょう。

## チュートリアル:初めてのコンストレイント

1) モデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) からボックス (Cube) を選択して、設定は デフォルトのまま OK ボタンを押して、立方体を作成します。作成ができたら、FX ツール (FX Tools) > コリジョンボディ (Collision Body) > スタティックボディ (Static Body) をクリックします。



2) もう一度**モデラーツール (Modeler Tools)** タブへと戻り、**作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) > 球 (Sphere)** を選 択して、この球もデフォルトのまま作成してください。

この球(Shpere)を、先程作成した立方体(Cube)の真下に移動して、ほんの少し右にずらして配置します。 FX ツール (FX Tools) > ダイナミクスボディ (Dynamics Body) > リジッドボディ (Rigid Body) をクリックして、この球オブ ジェクトをリジッドボディ (Rigid Body) に設定します。



3) レイアウト上で、**立方体**を選択し、Shiftキーを押しながら**球**を選択してください。両方のオブジェクトが選択できたら、 FX ツール (FX Tools) > Constraint(コンストレイント) > Point to Point(ポイント) ツールをクリックして、コンストレイ ントを設定します。



4) **再生 (Play)** ボタンを押して、ここまでの設定を確認してみてください。立方体の下に球がぶら下がり、立方体と球を関 連付けしたことを表す直線で結ばれ、振り子のように揺れるアニメーションが確認できるはずです。



5) Point to Point(ポイント) ツールでなく、別のコンストレイントツールも試してみてください。

なお、別のコンストレイントツールを使用する際、上記方法を繰り返して別のコンストレイントツールを設定すると、 前に設定したコンストレイントツールに置き換わるのではなく、追加されてしまいますので、FX ツール (FX Tools) > Bullet(Bullet) > アイテムプロパティ (Item Property) パネルから設定を変更します。パネルを開き、左側にリストされ ている Constraint:P2Pを選択したら、パネル右側のアイテム (Item) タブを選択して、種類 (Type) のポップアップメニュー から別のツールに変更してください。





6) **再生 (Play)** ボタンを押して、ここまでの設定を確認してみてください。Spring(スプリング) に設定してみると、立方体 と球の間にスプリングが表示され面白い動きを作り出すことができます。

## 6. コンストレイントの全般的ルール

各コンストレイントの違いと使い方の詳細を説明する前に、コンストレイントを適用する際のいくつかのルールについて解説 していきましょう。

・Bulletのコンストレイントは、オブジェクト同士をアタッチするために設計されています。目に見えないワイヤーでつなぐわけではありません。リンクを視覚的に確認できるようにするためには、ジオメトリを作成する必要があります。

・Bullet アイテムとその他のアイテムとの間にコンストレイントを設定するためには、まず起点となるオブジェクトを最初 に選択し、それから Shift キーを押しながら、ダイナミクスで動作するオブジェクトを選択したら、適用したいコンストレ イントボタンを押してください。これにより自動的に Null オブジェクトが作成され、最初に選択したオブジェクトと2番 目に選択したオブジェクト間に選択したコンストレイントが適用されます。

シーン上のオブジェクトをひとつ選択して、コンストレイントを適用することもできます。こうすることで、シーン上のカレントオブジェクトがNullオブジェクトの代わりにコンストレイントオブジェクトとなります。

**FX ツール (FX Tools) > Bullet(Bullet) グループ > アイテムプロパティ (Item Property)** ウィンドウを開き、コンストレイントしたい Bullet オブジェクトを Attachment タブの Attach Body 1 と Attach Body 2 に、手動で設定することでコンストレイントを適用したオブジェクトを起点としてコンストレイントの効果を作成することができます。

・コンストレイントの起点には、起点となるオブジェクトの質量の中心部分にNullオブジェクトが配置されるようになります。このオブジェクトの位置や回転、スケールは変更可能ですが、アニメーションを設定することはできません。アニメーションさせる必要がある場合には、物理演算有効 (Enable Dynamics) を無効にしてください。

・すべてのコンストレイントには、Breakable オプションが用意されています。Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウの Activation タブを開いて、Breakable オプションをオンにすると、Breakable Force を設定できるようになります。 この Breakable Force は、エンベロープまたはテクスチャで設定することができます。

### LightWave™ 2015

10



この Breakable Force を理解するため、地球の重力の影響を受けている **1Kg**のオブジェクトを例にとって説明しましょう。

この1Kgに対して、コンストレイントでは1×9.8、即ち9.8の力が及ぼされます。このため、Breaking Forceが9に設定 されている場合、コンストレイントは破断します。10が設定されている場合は、衝突など他の要因によるフォースの影響 を受けない限り、破断することはありません。

Breaking force に10以上の数値入力してもコンストレイントが破断してしまう場合は、Rigid に設定しているアイテ ムを選択し、FX ツール (FX Tools) > Bullet(Bullet) > アイテムプロパティ (Item Property) パネルを開き、パネルの 右側にあるプロパティ (Property) タブの中にある質量方法 (Mass Specification) を指定質量 (Given Mass) にして 質量を設定してみてください。ある程度の値を与えることによって、破断を調整することができます。

・すべてのコンストレイントに対して、Enable Collision(コリジョン有効)オプションが用意されています。この Enable Collision(コリジョン有効)がオンの場合、コンストレイントによって接続されている2つのボディ間は、衝突が検知され るようになります。

Dynamics	×	3
Carable Dynamics Reset		
Edit View View Korld		
D New Cube Object (1) Spring V		
New Sphere Object Rigid     Type Spring     Type Spring	-	
New Cube Object (2)     Static     Attachment     Activation		
Attach Body 1 New Cube Object (2)	-	
Attach Body 2 New Toroid Object	-	
Enable Collision		
Linear Angular		
🔽 Enable Linear Sprin		
Linear Spring Stiffness 10000.0 🔹	ET	1
Linear Spring Damping 0.0 %	ET	i I
Rest Length 0 m 🔸	ET	Ť.
Enable Linear Limits		
Lower Linear Limit 🛛 m 💽		
Upper Linear Limit 🚺 m 💽		

コンストレイントによって接続されている2つのボディが初期状態で接触または交差するように設定されている場合、 衝突が検出されたことで互いに離れようとする動きと同時に、コンストレイントにより、引き寄せ合う動きが同時に発生 し、動作が不安定になってしまう可能性があります。例えばボーンのリグに対しても、同じ原理が作用するため、接続し ているボーン間の衝突検出は無効になっていることが一般的です。この場合は、回転値に制限をかけることにより、子 ボーンが親ボーンに対して過度の回転を行わないようになります。

・Point to Point(ポイント)以外のコンストレイントには全て、Limits オプションが用意されています。 Limits オプション は、各コンストレイントの章で説明しますが、このオプションを利用することで、例えば蝶番の曲がり具合などを制御す ることができます。



・Point to Point(ポイント)とSpring(スプリング)以外のコンストレイントには全て、Motorsオプションが用意されてい ます。Motorsオプションを利用することで、ブレーキをかけたようにモーションを減速させたり、または加速させるよう な動きを調整することができます。

C-BULLET	г			Reset	
			Item World		
Object	Туре	On			
New Cube Object (1)	Hinge	×		Dynamic	
D New Sphere Object	Digid	×.	Туре	Hinge	
New Cube Object (2)	Static	ž	Attachment Activation		
			Attach Body 1	New Cube Object (2)	-
			Attach Body 2	New Toroid Object	
				🗹 Enable Collision	
			Limits Motors		
				Enable Motor	
				0.0 *	
				0.0	

この Motors オプションには、Target Motor Speed と Motor Force の2 種類の設定を行うことができます。

・6 DoF(6 自由度) コンストレイントは、直線 (Linear) および回転のスプリング (Rotational Springs) を設定することができます。

5. Bullet コンストレイントの章のチュートリアル:初めてのコンストレイントのコンストレイントの設定サンプルを使っ て、ダイナミクス (Dynamics) パネル > アイテム (Item) > 種類 (Types) からコンストレイントの種類 (Type) を 6 DoF(6 自由度) に設定し、Springs タブの Enable Linear Springs をオンにし、Linear Springs Stiffness XYZの、Rotational Springs の値を 50,000 あたりから調整してみてください (球オブジェクトの質量は、1,000 kg/unit をベースとしてください)。





Bulletは通常オブジェクトに対してのみ使用されるものですが、シーン内の他のアイテムに対してコンストレイントを適用 することも可能です。コンストレイント機能を利用してクリスマスデコレーション用のライトコードを作成してみたり、動 的にアニメーションするオブジェクトに対してカメラをあわせてみてください。

10:

## 7. Point to Point(ポイント)

Point to Point(ポイント) コンストレイントは、ボールソケット型ジョイントとして知られている最もシンプルなコンストレイン トツールです。このツールが適用されると、ビューポート上において2つの Bullet オブジェクト間に一本のラインが表示されま す。このツールの Attachment タブのオプションには、Enable Collision(コリジョン有効) オプションのみが用意されていま す。このコンストレイントのオプションには、動きを減衰させる設定はありません。

Dynamics				
¢== BULLE	T		🗸 Enable Dynamics	Reset
Edit 🔻 Select	▼ View	-	Item World	
Object New Cube Object New Sphere Object Constraint	Type Or Static ✓ Rigid ✓ P2P ✓		Type Attachment Activation	✔ Dynamic Point To Point
		l	Attach Body 1 Attach Body 2	New Cube Object   New Sphere Object   Enable Collision

## チュートリアル: Point to Point(ポイント) コンストレイント

Point to Point(ポイント)コンストレイントの使い方を分かりやすく説明するため、このチュートリアルでは下図の通り、レイ アウトのオブジェクト作成ツールを使ってシンプルなオブジェクトで説明していきますが、ぜひご自身のオブジェクトやシーン データで試してみてください。また、Bulletの設定もデフォルトの設定のままで説明していきますが、振り子のオブジェクトの 重量を変えてみるなど、このチュートリアルの設定にとらわれることなく、様々な設定に変更してみてください。



1) まず最初に、上図のようにモデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) から、ボックス (Cube) と球 (Sphere) をデフォルトの設定にて作成します。作成ができたら、立方体オブジェクトを上に移動してくださ い。移動ができたら、色・質感編集 (Surface Editor) を開き、立方体は赤色にし、球は緑色にしてください。作成できた ら、FX ツール (FX Tools) タブを開いて、赤い立方体にはスタティックボディ (Static Body)、緑色の球にはリジッドボディ (Rigid Body) を設定してください。

2) 次に、コンストレイントの設定をおこないます。初めに**立方体**を選択し、続けて Shift キーを押しながら球を選択し、 FX ツール (FX Tools) > Constraints(コンストレイント)にある Point to Point(ポイント)ボタンを押してください。 すると、以下の図のように、**立方体**と球を関連付けしたことを表す**直線**が表示されます。



3) **再生 (Play)** ボタンを押してコンストレイントの動きを確認してください。アニメーションを再生しても、**球**がほとんど動 かない場合は、**タイムスライダー**が**0フレーム**になっていることを確認してから、**球**の位置を少し横にずらしてみてくださ い。これで球体が振り子のように動くアニメーションが確認できるようになります。



4) シンプルな振り子のアニメーションができたので、次にこのアニメーションにもう少し動きを加えていきましょう。

まず最初に振り子の動きをよく確認できるようにするため、シーンの長さを現在よりも長めのフレームにしたいので、 終了フレームを600フレームに設定してください。

次に、物理演算有効 (Enable Dynamics)のスイッチをオフにして物理演算が計算されないように設定したら、フレームス ライダーを2フレーム目に進め、球体の位置を少し違う位置へと移動してください。

再度、物理演算有効 (Enable Dynamics) のスイッチをオンに戻し、再生 (Play) ボタンを押して確認してください。この設定により、球は単なるシンプルな振り子の動きから、よりダイナミックな動きに変わったはずです。

XO

Bullet(Bullet) グループ下のアイテムプロパティ (Item Properties) ボタンを押し、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウイ ンドウを開いて、ウィンドウ左側の球 (New Sphere Object) を選択し、アイテム (Item) タブ > 起動 (Activation) タブ > 初期起動 (Initial Activation) を最終キーで起動 (Activate on Last Key) に変更して、再生 (Play) ボタンを押して確認し てください。



最終キーで起動(Activate on Last Key) に設定することで、Bullet 物理演算の影響を受ける前にある程度の運動量を アイテムに与えることができます。すなわちこの場合は、球に設定した0フレームから2フレームの運動量が、振り子の 速度に影響を与えることになります。

5) 球の振り子運動は、長い時間にわたってループされます。上記でも解説したとおり、Point to Point(ポイント) コンスト レイントには減衰、つまり徐々に振り子が弱くなっていくような動きをさせるためのオプションは用意されていませんが、 球側のオプションでこの減衰を設定することができます。

Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウのリスト上で球 (New Sphere Object) を選択し、アイテム (Item) タブ > プロ パティ (Properties) タブを開くと、この中に Linear Damping(線減衰) と Angular Damping(角減衰) オプションが用 意されています。ここに設定されているデフォルトの1.0%の値を増減させて、振り子の揺れ具合をコントロールすること ができます。Linear Damping(線減衰)の値を 50% まで上げてみると、数百フレームぐらいで振り子運動が停止します。 ただし現実的な数値としては、5% ぐらいにしておいた方がよいでしょう。

# 8. Hinge(ヒンジ)

Hinge(ヒンジ)は、特定の軸だけに対して回転の制限を与える事ができます。機能名が示す通り、ドアのヒンジ(蝶番)な どのような動作には最適です。ただし、ドアには2つ以上のヒンジ(蝶番)が必要なため、Bulletにて2つ以上のヒンジ(蝶 番)を設定しないと、現実世界と同じようにドアはねじれてしまう問題が生じます。ヒンジ(蝶番)のようにドアの動きをより 硬く、しっかり固定させるためには、Motorsオプションを利用します。ヒンジ(蝶番)に十分な硬さを与えるためには、Target Motor Speedを0度にし、Motor Forceの数値を上げてみてください。なお、ヒンジの曲がる方向を反対方向にしたい場合 は、Motor Forceの数値にマイナスの値を入れてください。



## チュートリアル:ヒンジ

このチュートリアルを開始するにあたって、LightWave 2015のサンプルコンテンツ (LightWave\_2015\_content\2015\_ New\_Features\Bullet\Constraints\Scenes) からシーンファイル "HingeBreak" を開いてください。このシーンを使って解説 を行っていきます。



1) まず最初に、このシーンには5つの箱 (Plate) が床の上に浮いたような状態で表示されています。

Bulletダイナミクス (Dynamics) ウィンドウの左側に表示されるオブジェクトリストを見てみると、一番上の Plate(1) オブ ジェクトにはスタティックボディ (Static Body)、それ以外の4つの Plateオブジェクトはリジッドボディ (Rigid Body) が 設定されています。

また、各 Plate オブジェクトには2つの Hinge が設定されており、各 Plate は横並びに接しています。また、一番最後の Plate(5) オブジェクトは、他の Plate より 密度 (Density(kg/unit)) に重い値が設定されています。

2) Plate オブジェクトの全コンストレイントには、1つだけ Point to Point(ポイント)が設定されている以外は、Hinge(ヒンジ)が設定されています。

最後の Plate(4) と Plate(5) の間の接続は、他とは異なる設定になっています。Plate(4) と Plate(5) の間を接続している Hinge(ヒンジ) コンストレイントには、Breakable オプションが有効になっていて、Breaking Force には、10,000 の数値 が設定されています。

コンストレイントの基本的な設定方法として、Breaking Force を設定する際は質量 (Mass) x 重力 (Gravity) をベースに 数値を調整してください。



3) Plate(4) と Plate(5) の間のコネクションには、もう一つの接続部分として Point to Point(ポイント) コンストレイント が設定されており、ヒンジ(蝶番)が切り離されると、最後の Plateオブジェクトが揺れ動くようになります。この Point to Point(ポイント) コンストレイントにも Breakable オプションが設定されており、Breaking Forece のエンベロープに 指定したタイミング(フレーム)において破断命令が実行され、コンストレイントが切り離されることになります。



4) サンプルシーンの床の上には、粉砕の設定が施された**立方体 (Parts\_Cube Parts)** オブジェクトが用意されています。 このオブジェクトを Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウのリスト上で選択し、ワールド (World) タブの Draw Bodies/Constraints/Focefield をすべて "None" に設定しておくことで、立方体上の粉砕のひび割れを非表示にし、 シーン上で一塊りの立方体として表示させることができます。この立方体は、最後の Plate が衝突したタイミングにおい て、自然な形で崩壊するようになります。



# 9. Slider(スライダ)

Slider(スライダ)コンストレイントは、特定の軸に沿って移動させることができます。スライドの距離を制限させ、スライダ 軸の周りに対してAttach Body 2 に指定したオブジェクトが揺れる量を設定することができます。このコンストレイントも Motor オプションを利用して、スライドの滑降および上昇運動を調整することができます。



## チュートリアル:スライダ

このチュートリアルを開始するにあたり、LightWave 2015のサンプルコンテンツ(LightWave\_2015\_content\2015\_New\_ Features\Bullet\Constraints\Scenes)からシーンファイル "SliderCollision"を開いてください。このシーンを使い、Slider(ス ライダ) コンストレイントを使用する際の起点となるいくつかのオプションについて解説していきます。 1) シーンファイルの読み込みができたら、まずは**再生(Play)**ボタンを押してみてください。このシーンは、赤色のオブジェクトの先端で緑色のオブジェクトが横にスライドし、ピッチ軸方向にも縦回転しています。 緑色のオブジェクトの動きは、青く表示される軸に対してコンストレイントされています。

コンストレイントの青い線の両端に表示される"黄色い四角のマーク"は、緑色のオブジェクトに対する直線的な制限を 表します。



2) Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウ内のオブジェクトリストから Constraint(コンストレイント) オブジェクトを 選択し、Limits タブを確認してみると、Enable Slide Limits オプションをオンに、また Upper Slide Limit に"20 mm"の 数値が設定されています。この設定により、緑色のオブジェクトは赤色のオブジェクトの小さい方のバーとは交差しない ようになっています。また、Lower Slide Limit の数値の"-1 m"の数値を"-285 mm"に変更すると、赤色オブジェクトのも う片側にある大きい方のバーとも交差しなくなります。



3) 同様に、Enable Spin Limits オプションも用意されています。このオプションでは、特定の軸の周りに緑色のオブジェクトを回転させる角運動を制限することができます。ただし、このオプションによる回転の制限では、時間的に負荷がかかる場合があります(場合によっては、次に説明する Cone Twist(コーンツイスト)を利用される方が便利にお使いいただけるかもしれません)。



4) Enable Collision(コリジョン有効) オプションを利用すると、コンストレイントによるリンクされたジオメトリとの交差 を防ぐことができます。コンストレイントの関連付けが行われていない別のジオメトリは、コンストレイントが設定されて いるオブジェクトが接触するダイナミクスオブジェクトのタイプに従って影響を受けます。

また Motors オプションを使用することで、例えば、緑色のオブジェクトの軸を端から端へスライドさせる速度や回転速度を調整することもできます。



10:

# 10. Cone Twist(コーンツイスト)

Cone Twist(コーンツイスト)コンストレイントは、Point-to-Point(ポイント)コンストレイントと似通った機能を提供しますが、 Limits や Motors オプションを利用することで、複雑な制限をかけることが可能になり、より思い通りの動きを表現できるようになります。



## チュートリアル: Cone Twist(コーンツイスト)による蛇の作成

このチュートリアルでは、LightWave 2015のサンプルコンテンツ(LightWave\_2015\_content\2015\_New\_Features\ Bullet\Constraints\Scenes)のシーンファイル "ConeTwistSnake" を使用して、Cone Twist(コーンツイスト) コンストレイント の使い方をわかりやすく解説していきます。かなり簡単に設定することができますが、より詳細な設定を確認できるサンプル です。

1) まず、シーンファイル "ConeTwistSnake" を読み込んでください。シーンの読み込みができたら、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウを開き、左側のオブジェクトリストを確認してみましょう。

リストの一番上の"snake:tail"オブジェクトにだけダイナミクスタイプとしてキネマティック (Kinematic) が適用されており、その他はどのオブジェクトにも全てリジッドボディ (Rigid Body) が適用されています。



このシーンを始めからご自分で組み立てていく場合には、ファイル (File) メニュー > 開く (Load) > レイヤーを開く (Load Object Layer) から"LightWave\_2015\_content\2015\_New\_Features\Bullet\Constraints\Objects"の"Snake" オブ ジェクトを選択し、レイヤー2の"2 tail" オブジェクトを読み込みます。

読み込みができたら、"snake:tail"オブジェクトが選択されているのを確認して、FXツール (FX Tools) > コリジョンボディ (Collision Body) > キネマティックボディ (Kinematic Body) を適用します。

次に同じように、"Snake"レイヤーオブジェクトを選択し、"1 section"オブジェクトを読み込み、"snake:tail"オブジェクトの後方になるように移動します(下図参照)。移動後、こちらのオブジェクトはリジッドボディ(Rigid Body)を適用してください。



次に、"snake:tail"オブジェクトを選択し、Shift キーを押しながら"snake:selection"オブジェクトを選択し、FX ツール (FX Tools) > Constraint(コンストレイント) > Cone Twist(コーンツイスト) コンストレイントを適用してください。



次に、"snake:selection"を選択します。選択ができたら、Ctrl + Cキーで現在のアイテムを複製(Clone Current Item)パ ネルを開き、複製数 (Number of Clones)を"1"として複製します。複製した"snake:selection(2)"を選択して、複製元と なる"snake:selection(1)"の後方にくるように移動します。移動ができたら、複製元の"snake:selection(1)"と複製した "snake:selection(2)"を Shift キーを押しながら複数選択をし、Cone Twist(コーンツイスト)を適用してください。

同様の手順をおこない蛇のチェーンを複数作成してください。チェーンの最後には、"3 head" レイヤーオブジェクトの読 み込みと配置をおこない、同様に"snake:selection(n)"と"snake:head"を複数選択して、Cone Twist(コーンツイスト) コンストレイントを適用してください。



2) 上記の作業をおこなっていくことで、コンストレイント (Constraint) オブジェクトが追加され、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウ > アイテム(Item) > Attachment タブ内の Attach Body 1 と Attach Body 2 へ設定したオブジェ クトが自動的に設定されますが、手動でも Attach Body 1 と Attach Body 2 を利用して設定することもできます。また、 オブジェクトを配置した方向や動かす方向によっては、コンストレイントの向きを調整する必要があります。(サンプルの 蛇は、Z 軸方向を向いているため、各コンストレイントオブジェクトはヘディング方向を -90℃回転させるのが良いでしょ う。)





次に、Bulletダイナミクス (Dynamic) ウィンドウを開き、各コンストレイントの Enable Swing Limits(スウィング制限を 有効) と Enable Twist Limits(ツイスト制限を有効)を有効にし、以下の数値を設定してみてください: Swing Z Limit: 2°、Wing Y Limit: 43°、Twist Limit: 2°



この設定により、竹細工で作られた蛇のオモチャのような動きが確認できるようになります。

3) 蛇の動きは、ダイナミクスオブジェクトをキネマティック(Kinematic)に設定した尻尾 (snake:tail) オブジェクトを動かすことにより決定されます。

尻尾 (snake:tail) 以外のオブジェクトは、ダイナミクスの影響を受けて動作することになりますので、個別で動かくことができなくなりますので注意してください。

蛇の動きに近づけるには、設定したコンストレイント (Constraint) オブジェクトの位置を、各関節の起点に配置させたり、尻尾を移動や回転などをおこなってアニメーションさせてください。


## 11. Spring(スプリング)

**Spring(スプリング)コンストレイント**は、オプション名が示す通り、スプリング(ばね)のような動作をシミュレーションします。 このコンストレイントは、車のサスペンションやメカニカルな動きをシミュレーションするのに最適です。

このコンストレイントは、6 DoF(6 自由度) コンストレイントの内部でも使用することができますが、シンプルで直線的なスプリング効果や角度を伴ったバウンドを表現したい場合には、6 DoF(6 自由度) コンストレイントは設定が少し複雑なため、この Spring(スプリング) コンストレイントを使用することをお勧めいたします。

Spring(スプリング)コンストレイントは、ダイナミクスボディの適用および Enable Collision(コリジョン有効)を適用するという点に関して、既にこれまで解説してきた他のコンストレイントタイプと同じ方法となります。

デフォルトのモデラーツールで作成されたダイナミクスオブジェクトで満足な結果が得られるように、Linear Spring Stiffness の値はデフォルトでは "10,000" に設定されています。この値に大きな数値を入力するとより硬いバネになり、小さな数値を入力すると柔らかいバネになります。

Linear Angular		
	🗸 Enable L	inear Spring
Linear Spring Stiffness	10000.0	♦ E T
Linear Spring Damping	0.0 %	♦ E T
Rest Length	0 m	♦ E T
	Enable L	inear Limits
Lower Linear Limit	0 m	O E I
Upper Linear Limit		I E T

直線的な動きだけでなく、回転角度を持つスプリングを作成するためには、Angular(回転角度)タブにてスプリングの回転 角度などを調整することができます。Spring(スプリング)コンストレイントは常に軸周りに対して存在するという点に注意 するようにしてください。頂点に対して垂直方向にばねをきかせたい場合には、Spring(スプリング)コンストレイントを水平 方向に設定してください。

Linear Angular							
	~	ing	ing				
Angular Spring Stiffness	10	000.0			Т		
Angular Spring Damping	0.0	1%		Ε	Т		
Rest Angle	0.0	)*					
	~	Enable Angul	ar Lin	nits			
Lower Angular Limit	-2	490.0 *			Т		
Upper Angular Limit	36	0.0 *		E	Т		



Spring(スプリング)コンストレイントについては、"LightWave\_2015\_content\2015\_New\_Features\Bullet\ Constraints\Scenes"の"Double\_Spring"や"Spring\_Slider"シーンファイルを参照してください。

## サンプル:ダブルスプリング

このチュートリアルでは、シンプルなデータを利用して、Spring(スプリング)コンストレイントの設定をおこなっていきます。

01) アイテム (Items) タブ > 追加 (Add) グループ > Null ボタンをクリックして、Null オブジェクトを3つ作成し、図のよう



02) FX ツール (FX Tools) タブを開いて、Null(1) オブジェクトを選択し、コリジョンボディ (Collision Body) グループのキネ マティックボディ (Kinematic Body) ボタンをクリック、次に、Shift キーを押しながら、Null(2) と Null(3) を同時に選択し て、ダイナミクスボディ (Dynamic Body) グループのリジッドボディ (Rigid Body) ボタンをクリックしてください。

03) 次に、**Shift キー**を押しながら、**Null(1) > Null(2) > Null(3)** の順番で、同時選択し、**FX ツール (FX Tools) タブ > Constraints グループ > Spring** を選択して、これら Null オブジェクトに **Spring(スプリング)**コンストレイントを適用し、 Constraint (2) オブジェクトを移動して、以下のような配置にします。



04) この時点で、**再生 (Play)** ボタンを押してみると、Null(2) とNull(3) オブジェクトはスプリングで接続されていますが、 あらゆる方向へ飛び回ってしまうはずです。

では、この状態を修正していきましょう。



FX ツール (FX Tools) タブ > Bullet グループ > アイテムプロパティ (Item Properties) を選択して、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウを開きます。

Dynamics						-	x
¢= BULLE	T		 Enable Dynamics	Reset			
Edit 🔻 Select	View	~	Item World				
Object	Type Kinemati	Un		V Dynamic			
	Rigid	~	Туре	Spring			-
	Spring	~	Attachment Activation				
	Spring	~	Attach Body 1	Null (3)			•
			Attach Body 2	Null (2)			
				Enable Collis			
			Linear Angular				
				Enable Linear	Sprir	ng	
			Linear Spring Stiffness	10000.0			
			Linear Spring Damping	0.0 %			
			Rest Length	0 m			
				Enable Linear			
			Lower Linear Limit	0 m	40-		
			Upper Linear Limit				

05) Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウの左側のリスト上の Null(2) オブジェクトを選択して、アイテム (Item) タブ のプロパティ (Property) タブを開いて、以下のように設定してください。下記記載の数値の左側はデフォルトの数値、 ">"の右側の数値は変更後の数値です。

Dynamics	-				- <b>D</b> X
¢— BULLE	T		🗹 Enable Dynamics	Reset	
Edit 👻 Select	▼ View		Item World		
Object ⊕ Null (1)	Kinematic	)n		V Dynamic	
♦ Null (2)	Rigid •		Туре	Rigid	-
	Spring -		Shape Activation	144	
⇔ Constraint (2)	Spring		Shape	Box	
			Major Axis		
			Mesh Filter		*
			Collision Margin	0 m	
			Properties Transform		
			Mass Distribution		
			Mass Specification	Density	
		-	Mass (kg)	1000.0	♦ E T
			Density (kø/unit)	400.0	♦ E T
			Friction	100.0 %	● E T
			Bounciness	80.0 %	E T
			Linear Damping	40.0 %	● E T

質量分布 (Mass Distribution):ソリッド (Solid) 質量方法 (Mass Specification):密度 (Density) 密度 (kg/unit)Density(kg/unit):1000 > 400 摩擦 (Friction):50% > 100% 跳ね返り (Bounciness):30% > 80% 線減衰 (Linear Damping):1% > 40% 角減衰 (Angular Damping):1% > 40%

XO

06) 同様に、Null(3) オブジェクトを選択して、以下の数値に設定してください。

質量分布 (Mass Distribution):ソリッド (Solid) 質量方法 (Mass Specification):密度 (Density) 密度 (kg/unit)Density(kg/unit):1000 > 600 摩擦 (Friction):50% > 30% 跳ね返り (Bounciness):30% > 80% 線減衰 (Linear Damping):1% > 40% 角減衰 (Angular Damping):1% > 40%

07) これまでの設定で2つのスプリングに制御されたシーンの設定ができたはずです。



この完成したシーンデータは、LightWave 2015のコンテンツの\2015\_New\_Features\Bullet\Constraints\Scenesの"Double\_Spring"から読み込むことができます。



LightWave 2015のコンテンツから"Bullet\_Mars\_Explorer"シーン(LightWave\_2015\_content\2015\_New\_ Features\Bullet\Mars\_Explorer\Scenes)を読み込んでください。この複雑なサンプルでは、ダイナミックに動き 回る6つのタイヤのサスペンションを再現しており、Spring(スプリング)コンストレイントの使用例としてご利用い ただけます。



## 12.6 DoF(6 自由度)

6 DoF (6 自由度) コンストレイントは、Bullet コンストレイントの中で最も複雑なコンストレイントタイプであり、方向と回転 双方に対するコンストレイント機能を実現します。設定方法はそれぞれ Slider(スライダ) と Cone Twist(コーンツイスト) コ ンストレイントと同様です。さらに、他のコンストレイント同様、Limits と Motors の制御ができる他、Springs(スプリング)の 設定も可能になっています。正しく動作させるためには、Springs(スプリング)には重力と同様にぶら下げるオブジェクトの質 量を反作用させる必要があります。



### チュートリアル:6 DoF 利用によるカメラワーク

このチュートリアルを開始するにあたり、LightWave 2015のサンプルコンテンツ(LightWave\_2015\_content\2015\_New\_ Features\Bullet\Constraints\Scenes)からシーンファイル "6dof\_Jeep" を開き、再生 (Play) ボタンを押して確認してみてくだ さい。車が地形に沿ってガタゴトと走り回り (グラフ編集上のY軸とP軸チャンネルに Noisy Channel モディファイヤ が設定 されています)、車の真上に設定されているカメラもそれに合わせて上下に動いているのが確認できます。Bullet ダイナミク スが搭載されて以来初めて、ダイナミクスのコンストレイントはオブジェクトのみに対してだけでなく、他のシーンアイテムに 対しても適用できるようになりました。



1) シンプルなパスに沿うように、車に対してはモーションオプション (Motion Options) パネル > 制御と制限 (Controllers and Limits) > 回転 (Rotation) タブのヘディング制御 (Heading Controller) にはパスに沿う (Align to Path) が設定されており、さらに Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウでは、キネマティックボディ (Kinematic Body) が設定されています。

2) カメラ (Camera) に対してリジッドボディ (Rigid Body) を適用し、Shape(形状) タイプに Box(ボックス) を設定します。 カメラに設定されたボックス形状がスクリーン上で大きな場所を占めることがないよう、Transform タブでサイズを小さ めに設定 (Scale X:0.3, Y:0.3, Z:0.3) します。

次に、コンストレイントの設定をおこないますが、通常のコンストレイントの設定では、対象のアイテムと同じアイテムを それぞれ選択してコンストレイントを設定して、コンストレイントアイテムを追加しますが、このチュートリルでは**車**のオ ブジェクトと**カメラ**を**コンストレイント**しようとしています。このように異なるアイテム同士でのコンストレイントの設定 には手順が必要になります。

まず初めに、同じアイテム同士である、車のオブジェクトを選択し、Shiftキーを押しながら、地面のオブジェクトを選択し て、6 DoFコンストレイントを適用します。適用した後、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウに戻り、追加されたコ ンストレイントアイテムを選択し、Attachment タブの Attachment Body 2 ポップアップからカメラ (Camera) を選択して ください。

Attachment Body 2 からカメラを選択することで、車のオブジェクトとコンストレイントをあらわす直線で結ばれます。 車からの視点としたいので、カメラを選択して、車の上にくるように移動してください。



3) カメラを移動できたら、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウに戻ります。 このコンストレイントは移動量がさほ ど大きくならないように、Limits タブの X, Y, Z と H, P, B それぞれにサンプルコンテンツのように設定します。

続いて以下の設定を行ってください。

Lower Linear Limit X,Y,Z に"-100mm" Upper Linear Limit X,Y,Z に"100mm" Enable Rotation Limits を有効 Lower Rotation Limit H,P,B に"-10 度 " Upper Rotation Limit H,P,B に "10 度 "

必要に応じて動きを減衰させる場合には、Motor タブの Motor Force を調整してください。

このシーンのカメラには、密度 (Density) に 1000 kg/Unit が設定されているため、Linear Motor Force の値も同じぐらい の値から始めてみてください。Target Motor Speed は何も設定する必要はありません。 同様の設定を、Rotation Motors にも行ってください。





## サンプル:オブジェクトを使わないダイナミクス

オブジェクトを使わないダイナミクスのサンプルとして、LightWave 2015のサンプルコンテンツ (LightWave\_2015\_ content\2015\_New\_Features\Bullet\Stairs\Scenes) からシーンファイル "stairs.lws "を開き、再生 (Play) ボタンを押して確 認してみてください。

このシーンのカメラには、**リジッドボディ (Rigid Body)**が適用されており、Shape(形状)タイプを Shpere(球体)に設定していることで、階段を転げ落ちるようなシーンに設定されています。シーン内の他オブジェクトには、スタティックボディ (Static Body)が適用されています。



チェーン状のアイテムを作成するため、先端のチェーンを選択し、Shift キーを押しながら残りのチェーンを順番に選択し、設定したいコンストレイントを押します。これらの作業は全て、Bullet ダイナミクス (Dynamics) ウィンドウから適正に行うことができます。

#### 1. Bullet

## 13. フォースフィールド (Forcefield)/ 渦巻き (Vortex)/ 爆発 (Explosion)

コンストレイント以外にも、設定と効果という点において類似性を有するBulletダイナミクスの種類として、フォースフィールド(Forcefield)、渦巻き(Vortex)、爆発(Explosion)の三つの特性が用意されています。

Effect	Туре	Vynamic Forcefield	Ŧ
	Effect Type	Acceleration	-
	Strength	1.0	O E T
	Density	0.5	• E 1

これら3つの種類(Type)はシーン全体にわたって、シーン内に存在する全ての物理演算オブジェクトに影響を及ぼしますが、 グラディエント設定を使ったフォールオフを生成することにより、3D空間内の特定の空間に対してのみ影響を及ぼすことも 可能です。

↑ フォース設定用のテクスチャでワールド座標を利用すると、正しく動作しませんのでご注意ください。

これら3種類のフォースフィールド (Forcefield)、渦巻き (Vortex)、爆発 (Explosion) に対して、下記のオプションを選択する ことができます:

・フォース (Force): 選択したタイプをフォースとして適用します。 これにより、より軽量のオブジェクトは加速を増します。 何かにぶつかるような動作になります。

・加速 (Acceleration): 重力と似た働きを持ちます。 質量に関わらず、 全てのオブジェクトが同じ比率で加速します。

・速度(Velocity):風と似た働きを持ちます。オブジェクトは、速度が適用されたフォースを持つことで、設定された速度 まで達するようになります(たとえ速度の値が0であったとしても)。このオプションをを選択すると、密度(Density)プロ パティが有効になります。密度(Density)は、設定した速度にオブジェクトが到達する速さを決定します。密度(Density) の値を0に設定すると、(まるで全く空気が無いように)その速度に達することはありえません。一方、密度(Density)の 値を1に設定すると、(速い水の流れにある棒切れのように)すぐにターゲット速度に達するようになります。

6	1
	X
E	1

フォース (Force) は、プロパティ (Properties) で選択した軸に沿って向きを決めることができ、エンベロープやテクス チャを利用してさらに様々な変化をつけることもできます。爆発 (Explosion) タイプを選択した場合は、各軸に加え、 中心 (Center) も方向として設定することができます。中心 (Center) を選択すると、中心地から爆発が放射状に広が るようになります。

下図の設定では、球体と立方体にフォースフィールド (Forcefield) を設定することにより、床に落下しない表現が可能になっています。



グラデーションは落下するオブジェクトではなく、床のオブジェクトに対して適用するという点に注意してください。 フォースは全体に対して影響を及ぼすものなので、静止している床のオブジェクトに向かって落下している二つのオブ ジェクトは、フォースフィールドにより影響を受けます。リジッドボディに適用されているフィールドの強さは、リジッドボ ディの位置に対するテクスチャを計算することで確定されます。ここでは、グラディエントの入力オブジェクトからリジッ ドボディまでの距離を確定することで、グラディエントを計算しています。これにより、球体と立方体は床に落下しなが ら、到達しようとすると浮き上がるといった動きになります。



フォースに対するシーンの反応を変化させるためには、軸設定を利用するよりも、フォースタイプの物理演算エレメントに対しシーン全体にわたって位置や回転、スケールのアニメーションを行うと良いでしょう。

XO

## 14. Bullet: ボーンダイナミクス

### チュートリアル:ボーンダイナミクスを設定しよう

LightWave 2015 では、ダイナミクスのコンストレイントが実装された事で、今まではオブジェクトのみに対してではなく、ラ イトやカメラ、ボーンなどのアイテムに対しても、ダイナミクスを設定することができるようになりました。

このチュートリアルでは、シンプルなサンプルにて、ボーンを利用したダイナミクスの設定を解説していきます。

01) ボーンチェインを作成します。

レイアウトを起動し、アイテム (Items) タブ > 追加 (Add) グループ > Null(ショートカット"Ctrl+n"キー) にて Nullを作成します。Null が作成され、選択されているのを確認したら、セットアップ (Setup) タブ > 追加 (Add) グループ > ボーン (Bone...) > ボーン (Bone) を選択してボーンを作成します。続けて、同タブ、ボーン (Bone...) > 子ボーン (Child Bone) を 選択して子供となるボーンを作成します。同じ作業を続けて、子ボーン (Child Bone) を作成し、下の図のように、合計7 個のボーンのチェインを作成してください。



02) 次に、ダイナミクスの対象となるオブジェクトを作成します。



モデラーツール (Modeler Tools) タブ > 作成 (Create) グループ > ジオメトリ (Geometry) > ボックス (Cube) を選択して、 設定はデフォルトのままで OK ボタンを押して、立方体を作成します。



**03**) **立方体オブジェクト (New Cube Object)**が作成できたら、以下の図のようにボーンチェインの真下に移動させてお きます。



04) 次に、Bulletの設定をおこないます。

Belletの設定は、ボーンからでもオブジェクトからでも設定しても問題ありません。このチュートリアルでは、オブジェクトから設定していきます。

**立方体オブジェクト (New Cube Object)**が選択されているのを確認して、FX ツール (FX Tools) タブ > コリジョンボディ (Collision Body) グループ > スタティックボディ (Static Body)を選択します。 このチュートリアルでは、この**立方体オブジェクト (New Cube Object)** はアニメーションせず、静止した状態を維持させ

このチュートリアルでは、この**立方体オブジェクト (New Cube Object)** はアニメーションせず、静止した状態を維持させるため、スタティックボディを設定します。



次に、一番親であるボーン "Bone (1)" を選択し、Shift キーを押しながら2番目のボーン "Bone (2)" を選択します。 2つのボーンの選択ができたら、FX ツール (FX Tools) タブ > Constraints グループ > Cone Twist を選択します。



コンストレイントを選択したら、FX ツール (FX Tools) タブ > Bullet(Bullet) グループ > アイテムプロパティ (Item Properties) を選択して、Bullet Dynamics ウィンドウを開きます。



アイテムリストの種別 (Type)の列を確認すると、一番親であるボーン "Bone (1)" はキネマティックボディ (Kinematic Body)、2番目のボーン "Bone (2)" はリジッドボディ (Rigid Body)、立方体オブジェクト (New Cube Object) はスタティッ クボディ (Static Body)、そして、コンストレイント (Constraint) のオブジェクトが ConeTwist に設定されていることが確 認できます。

アイテムを適用する際、ダイナミクスボディやコリジョンボディからではなく、コンストレイントから操作した場合、コンストレイントの種別(Type)に基づいて自動的に判別され、ダイナミクスボディやコリジョンボディの設定が適用 されます。

**05**) 続いて、残りのボーン "Bone (3) ~ (7) にも、ダイナミクスを作用させるために、親のボーンと2番目のボーンを選択してコンストレイントを設定したように、コンストレイントの設定を行なっていきます。

今回のように、コンストレイントを設定するアイテム(ここでは"ボーン")の数が多い場合、効率良く作業を行うために、 複数のアイテムを同時に選択して一括で処理することができます。

では、シーン上で、既にコンストレイントを設定した**一番親のボーン "Bone (1)**"を選択します。 選択ができたら、右マウスクリック、または、アイテム (Items) > 選択 (Select) > 全て (All) > すべてのボーンを選択 (Select All Bones of Current Object) を選択して、全てのボーンを選択します。



06) 全てのボーンが選択できたら、先ほどと同じように、FXツール (FX Tools) タブ > Constraints グループ > Cone Twist を選択して、これらボーンにコンストレイントを適用します。これで、全てのボーンに対してコンストレイントを設定することができました。

**Bullet Dynamics** ウィンドウを確認すると、以下の図のように、全てのボーンがリストされ、コンストレイントオブジェクトもリストされています。



07) **再生ボタン**を押して、シーンを再生して確認してください。 このように、ボーン自体に対してもダイナミクスを作用させることができるようになりました。





適用するコンストレイントは、Cone Twist だけではなく、他のコンストレイントを適用しても問題ありません。ダイナ ミクスの影響方法によっては、他のコンストレイントが適しているかもしれませんので、用途に合わせて使い分ける ようにしてください。

# レイアウト 2. Parenter (ペアレンター)





# 2. Parenter(ペアレンター)

LightWave 2015の新しい機能のひとつとして、Parenterプラグインを利用して、ビューポート上にてインタラクティブに設定 が行えるダイナミックなペアレンティング機能が搭載されました。この機能では、レイアウトのビューポート上で、アイテムに 表示されたサークル状のギズモを親子関係したいアイテムへドラッグすれば、アイテムの親子関係を動的に設定することが できます。また、ギズモを**右マウス**クリックすることで、設定した親子関係を解除することができます。



### Parenterのサンプル:

01: シンプルなシーンを設定してみましょう。モデラーツール (Modeler Tools) > 作成 (Create) > ジオメトリ (Geometry) より、地面 (Ground Plane) とボックス (Cube) と球 (Sphere) と、プラトニック (Platonic) > 四面体 (Tetrahedron) をそれ ぞれ作成してください。

02: 作成後、立方体のオブジェクトは赤色へ変更し、ビュー上の左奥へ移動します。次に、四面体のオブジェクトは緑色に変更し、ビュー上の右奥へ移動します。球のオブジェクトは金色に変更し、ビューの奥へと移動してください。配置ができたら、フレームスライダーを120 フレームへ移動します。

**120フレーム**にて、立方体(赤色)オブジェクトを選択して、右手前にくるように移動します。次に、四面体(緑色)オブジェクトを選択して、左手前にくるように移動してください。移動ができたら、フレームスライダーを**0フレーム**に戻します。



0フレームの配置



03: 続いて、**120**フレームまでの間で、球(金色)オブジェクトの親子関係を、立方体(赤色)オブジェクトから四面体(緑色) オブジェクト、最後に地面オブジェクトへと親子関係を変更する設定をおこなっていきましょう。

球(金色)オブジェクトを選択して、モーションオプション (Motion Options) パネル (ショートカットキー:Mキー)を開き、 モディファイヤ追加 (Add Modifier) ドロップダウンメニューから Parenter を選択します。これで球(金色)オブジェクト に Dynamic Parenter が適用されます。Dynamic (Keyable) Parent をダブルクリックし、Dynamic Parents パネルを開 きます。Dynamic Parents パネルを開きましたが、このパネルを使用して操作する必要はありません。このパネルは、フ レーム間で親子関係がどのように変更されるかを確認するために使用することができます。

Motion Options for Sph	ere 🗖 🗖 📈
Parent Item	(none) 🔹 🗙
Target Item	(none) 🔹 🗙
Pole Item	(none) 🗾 🗙
Spline Control	(none) 🔹 🗙
IK and Modifiers Control	ers and Limits
Unaffected by IK of Des	
Goal Object	(none) 👻 🗙
Objective	Go to Goal 📃 🔻
Base on First Keyfra… 🔻	0 D E
Chain IK/FK Blending	0.0 % 💽
Goal Strength	1.0 • E
Match Goal Orientation	Keep Goal In Reach
Full-time IK	
Add Modifier	▼ Edit ▼
Lin Name	
Dynamic (Keyable) Pa	arent

04: **Parenter**を追加すると、追加したアイテム(ここでは球(金色)オブジェクト)に対してサークルが表示されます。ダイ ナミックペアレントの設定を開始するために、フレームスライダーを**40フレーム**まで進めます。



05:40フレームに移動したら、球(金色)オブジェクト上にあるサークルを立方体(赤色)オブジェクトへドラッグしてみる と、ビュー上に立方体(赤色)オブジェクトの名称が表示されます。この表示により、親子関係の設定を視覚的に確認し ながら作業することができます。マウスを放すと、球(金色)オブジェクトから立方体(赤色)オブジェクトへと、親子関係 が設定されたことをあらわすラインが表示され、接続されたラインの中央にサークルが表示されます。



06:次に、フレームスライダーを**74フレーム**に移動し、球(金色)オブジェクトの親子関係を立方体(赤色)オブジェクト から四面体(緑色)へと親子関係を変更するフレームに移動します。この時点では、まだ球(金色)オブジェクトは選択さ れいる状態で、接続されたライン上の中央にサークルが表示されているはずです。ライン上の中央にあるサークルを四 面体(緑色)オブジェクトへとドラッグしてください。

07:四面体(緑色)オブジェクトまでドラッグし、ビュー上に四面体(緑色)オブジェクトの名称が表示されたらマウスを放 します。すると、球(金色)オブジェクトと四面体(緑)オブジェクトとの間に親子関係をあらわす直線状のラインが設定 され、球(金色)オブジェクトの親子関係は、立方体(赤色)オブジェクトから四面体(緑色)オブジェクトへ切り替わり、 四面体(緑色)オブジェクトの動きに合わせて動きはじめます。



08:次に、球(金色)オブジェクトが四面体(緑色)オブジェクトの影響を受けず、動きを停止する位置として、フレームス ライダーを**99フレーム**まで進めます。

続いて、**床のオブジェクト**へ親子関係を設定するために、ライン中央のサークルを床のオブジェクトへドラッグします。 マウスを放してみると、球(金色)オブジェクトと床のオブジェクトが親子関係で設定されます。



09: アニメーションを再生してみましょう。このように、簡単な操作にて親子関係を変更することができるようになります。

# レイアウト 3. カメラ





# 3.カメラ

# Constrain(コンストレイン)

レンダリングの解像度(サイズ)をあげる必要がある場合、縦横比は同じ比率に維持したいといったケースに遭遇することがあります。

このような場合、この Constrain(コンストレイン)オプションをオンに設定しておくことで、このオプション真下の Width(幅) または Height(高さ)フィールドにて解像度の数値に変更を加えても、縦横の比率を維持することができます。

なお、Constrain(コンストレイン)オプションをオフにした場合は、Width(幅)またはHeight(高さ)の数値を任意に変更する ことができます。

作業の状況に応じて、この Constrain(コンストレイン)オプションのオンオフを切り替えてください。



例として、Width(幅): 1280 ピクセル、Height(高さ): 720 ピクセルが設定されているとします。この解像度の設定をHD の解像度であるWidth(幅): 1920 ピクセル、Height(高さ): 1080 ピクセルへ変更する場合、今までは、Width(幅)に 1920 ピクセルと Height(高さ)に 1080 ピクセルとそれぞれ入力しなければいけませんでしたのが、Constrain(コンスト レイン)オプションのチェックをオンにすることで、幅(Width)に 1920 に変更するだけで、縦横比が保たれ、Height(高 さ)の値が自動的に 1080 になります。逆に Height(高さ)の数値を入力することでも、Width(幅)の値が自動的に入力 されることになります。

Resolution	HDTV (1280 × 720)	-		Res	solution	HDTV (	1920 × 108	0) 🔻
Multiplier	100 %	-		Multiplier		100 %		•
Field Rendering	-		Field Re	ndering	Off		•	
🗸 Constrain	Overscan Off	-	🔽 Constrain 🛛 🗸 Overscan Off			an Off	•	
Width 1280 🔹	OverW 0		Width	1920		Over₩		•
Height 720 🔹	OverH 0	_1	Height	1080		OverH		
Aspect 1.0 🔹	Frame 0.5906"	-	Aspect	1.0		Frame	0.5906″	
Frame Aspect Ratio: 1.778	Segments: 1		Frame	Aspect Rati	o: 1.778	See	ments: 1	

# Overscan(オーバースキャン)

LightWave 2015にて、レンダリング時における Overscan(オーバースキャン)機能が搭載されたことにより、画角を変更しな くても、カメラ領域外をレンダリングすることができるようになりました。

**Overscan(オーバースキャン)**の調整は、**Overscan(オーバースキャン)**オプションのドロップダウンメニューにて、 **Overscan(Pixels)**または **Overscan(Percent)**を選択し、**OverW**や**OverH**フィールドに数値を入力して調整することができます。

	· .		
Constrain	Overscan (Pixels)	▼ Constrain	Overscan (Percent) 🛛 🔻
Width 1280	OverW 32	♦ Width 1280	OverW 2.5 %
Height 720	OverH 18	↔ Height 720	OverH 2.5 %
Aspect 1.0	Frame 0.5906"	Aspect 1.0	Frame 0.5906"
Frame Aspect Ratio: 1.778	Segments: 1	Frame Aspect Ratio: 1.778	Segments: 1

**Overscan** (Pixels)

**Overscan** (Persent)

例として、以下のようにテーブルにおもちゃやお皿などをレイアウトしていたとして、現在設定しているカメラの領域外に 配置されている左右の端に隠れたアイテムもレンダリングしたい場合、オーバースキャン機能を利用することで、シーン 全体の画角を変更することなく、カメラの領域外に配置されているアイテムをレンダリングさせることができます。

01) 現在、カメラの解像度は、Width(幅): 1280 ピクセル、Height(高さ): 720 ピクセルに設定されています。







02) 現在の設定をレンダリングすると、以下のようにレンダリングされることになります。

03) 左右に隠れていいるアイテムを、カメラの位置を変更せず、シーンの画角を横に広くレンダリングするために、オーバースキャン機能を利用して調整してみましょう。

オーバースキャンの設定をおこなう際は、解像度の数値を直接入力するのではなく、調整したい領域外の値の半分の値を入力するようにしてください。

ここでは、Overscan(Pixels)を選択し、OverWに解像度を広げるための数値を入力します。Width(幅)を1920ピクセル に変更したいので、OverW フィールドに320と入力します。

	Resoluti	on HDT	/ (1280 × 720)	-		Resol	ution	HDTV (	1280 × 720)	-
	Multipli	er 100 %	100 %		Multiplier		iplier	100 %		
	Field Renderi	ng Off	Off 🗾 👻		Field Rendering		ering	Off		•
Cor	nstrain	Over:	Overscan Off 🛛 🔻		Constrain			Overscan (Pixels)		-
Width	1280	Over\u00e1			Width	1280		Over₩	320	
Height	720	Overl	H O		Height	720		OverH	0	
Aspect	1.0	🕩 Fram	e 0.5906"		Aspect	1.0		Frame	0.5906"	
Frame	Aspect Ratio: 1.7	78 S	egments: 1		Frame	Aspect Ratio:	1.778	See	ments: 1	

**OverW**に 320 ピクセルを入力するということは、レンダリングされる解像度は、設定されていた解像度のWidth(幅): 1280 ピクセルに、左右を 320 ピクセルを加え、1920 ピクセルとしてレンダリングされることになります。

同じ設定を Overscan(Percent) で設定する場合は、OverWに25% (0.25 = (1920 ÷ 1280 - 1.0) ÷ 2)を入力することで、 内部的に 320 ピクセルに変換され、1920 ピクセルでレンダリングすることができるようになります。

Resolution HDTV (1280 x 720) 🔻						Resolution HDTV (1280 × 720) 🔻				-	
	Multiplier 100 % —					Multiplier 100 %					•
	Field Rendering Off 🛛 🗸				<b>•</b>	Field Rendering Off				•	
Cor	Constrain			Overscan Off 🛛 🔻			Constrain			Overscan (Percent)	
Width	1280		Over₩	0.0 %		Width	1280		Over₩	25.0 %	
Height	720		OverH	0.0 %		Height	720		OverH	0.0 %	
Aspect	1.0		Frame	0.5906″		Aspect	1.0		Frame	0.5906"	
Frame	Frame Aspect Ratio: 1.778 Segments: 1						Aspect Ra	tio: 1.778	See	ments: 1	



04) これまでの設定をレンダリングすると、以下のようにカメラの配置を変更することなく、横幅の広い 解像度 1920 x 720 のレンダリング画像を作成することができます。



ここでは、幅のみ調整をおこないましたが、幅だけではなく、高さのみや、幅と高さの両方を調整することもできま す。

注意点として、Constrain(コンストレイン)オプションがオンの時に、オーバースキャンの設定をおこなってしまうと、 縦横比が保持されて入力されてしまいますので、オーバースキャンの設定には注意が必要です。







オーバースキャンの度合いは、ビューポート上において、オーバーレイされている箇所を通常のフレームオーバーレイ の色よりも明るい色で表示するため、ビューポート上で視覚的に確認することができます。なお、範囲限定(Limited Region)は、このオーバーレイのエリアを超えて設定することはできません。

# レイアウト 4. パースとのマッチング





# 4. Perspective Macth(パースとのマッチング)

LightWave 2015の新しいツールとして、レイアウトのレンダー (Render) タブに、Match Perspect(パースとのマッチン グ) ツールが追加されました。このツールにより、レイアウトに設定した背景画像のパースを、XYZのギズモを利用して LightWaveのシーンに合わせることで、写実的な静止画とコンピュータグラフィックスをよりシンプルに合成させることができ るようになります。

このツールを使用するためには、背景画像としてデジタルで撮影した写真が必要となります。LightWave上での位置調整がしやすいように、使用する静止画像には可能な限り垂直、水平、奥行が判別しやすい何らかの目印があると便利です。

## Set Background Image(背景画像の設定)

Set Background	Im	age	x
Background Image	(No	one)	•
Load New Image			
Camera to Adjust	Ca	mera	-
	~	Match Camera Frame Size to Image	
		Set Background Image Options	
Ok		Cancel	

Set Background Image( 背景画像の設定) ツールは、レンダー (Render) タブ > ユーティリティ (Utilities) グループ > Set BG Image を選択すると、上図の Set Background Image パネルが表示されます。

このツールはシーン上に背景画像の設定を行うためのツールです。パースとのマッチングを行う際、このツールを使用しなくて も背景画像を手動にて設定できますが、Set Background Image パネルの Background Image ポップアップメニューにて画 像を選択することで、様々なことを自動で処理してくれます。

### ·Background Image:

このフィールドには、すでに Light Wave に読み込んでいる画像、または、その下の Load New Image にて読み込んだ 画像がリストされます。この Background Image ポップアップより、背景画像として使用したい画像を選択します。

#### ·Load New Image:

このフィールドの右横の三角マークをクリックして、新しく使用したい画像を読み込みます。

#### •Match Camera Frame Size to Image:

画像側のピクセルサイズに合わせて、カメラの解像度を変更します。

#### ·Set Background Image Option:

**ウィンドウ (Window) > 合成オプション (Compositing Options) > 背景画像 (Background Image)** に選択している 画像を置き換えます。



このスクリプトは、写真の EXIF インフォーメーションからデータを取得することはできません。もしより正確な適合 を求める場合は、カメラアイテムプロパティのリアルレンズカメラ (Real Lens Camera) オプションを使って、レンズ 焦点距離 (Lens Focal Length)と視野 (Field of View)の情報を含んだ EXIF データを取得してください。これによっ て、パースとのマッチング設定はとても正確に設定することができます。 背景画像を設定する際に高解像度の画像を使用すると、スクリプトが時間内に画像の処理ができなくなる場合があ ります。その場合は、ウィンドウ(Window) > 合成オプション (Compositing Options) > 背景画像 (Background Image) から、背景画像をあらかじめ読み込んでおいてください。

## Perspective Match(パースとのマッチング)

レンダー (Render) タブ > ユーティリティ (Utilities) グループ > Match Perspect(パースとのマッチング) ボタンを選択し、 キーボードの "n" キー (または数値コマンドとして設定したショートカットキー)を押すことで、Perspective Match(パースと のマッチング) オプションパネルが表示されます。

このパネルには、以下の設定とオプションが用意されています。

Perspective M.		x
Lock	Focal Length	•
Swap XZ	Origin	
(Fixed Heig 🕶 🔻	1 m	
Reset	Solve More	

・Lock:パースの値を求める際に固定する値を設定します。

・Zoom Factor: ズームファクター (Zoom Factor)を固定し、フレームサイズ (Frame Size)を調整します。 ・Focal Length:カメラの**焦点距離 (Focal Length)**を固定し、ズームファクター (Zoom Factor) とフレームサイズ (Frame Size)を調整します。

・Frame Size: フレームサイズ (Frame Size) を固定し、ズームファクター (Zoom Factor)を調整します。

・Swap XZ:X軸とZ軸の表示を切り替えます。シーンの中でX軸とZ軸の方向を切り替えたい場合に備えてのオプションです。実際は、カメラを90度ごとに回転させています。

・Origin: このオプションをオンにすると、ワールド座標の原点がどこにあるかを表すギズモ(オレンジ色の丸)が表示されます。このツールは、X軸とZ軸においてカメラを移動させることができます。

・Height:カメラのY軸位置を求めます(基本的には、シーンのスケールを調整します)。

・(Fixed Height):現在の高さでカメラを維持します。

・Height From Floor: シーンに対して垂直な高さを表すギズモ(オレンジ色の縦線)が追加され、床(XZ上の板)からの高さを測定することができます。

・On Floor:床の幅を測定するために、シーン上に長さを表すギズモ(オレンジ色の横線)が追加されます。

シーン内に人型のキャラクタがあり、その身長がわかっているような場合には、Height From Floorを選択して身長の値 を入力し、シーン上の人間の高さにギズモを設定してください。なお、設定の際にはこのギズモの方向は関係ありません。 また、ギズモの下矢印部分は床の位置に、上矢印部分は頭の位置に設定してください。

床の上(またはテーブルの上やXZの板上に置きたい水平上のアイテムならなんでも)に物差しを置きたい場合は、On Floorを選択します。物差しの長さを入力することで、その物差しの長さで(長さに関係無く)シーン上にギズモが表示さ れます。



・Reset:ギズモの位置をデフォルト位置へとリセットします。

・Solve More:結果に満足が得られない場合に使用します。このボタンを押すたびに、ソルバーが数回実行されます。

### チュートリアル:宅配便

1) レンダー (Render) タブ > ユーティリティ (Utilities) グループ > Set BG Image ボタンを押して、Set Background Image(背景画像の設定) パネルを開きます。このパネルから、シーンと合成させたい画像を選択することができます。

Load New Images フィールド横の矢印ボタンをクリックしてファイルリクエスタを開き、背景に配置したい画像を選択します。画像を選択する以外、このパネルの他の設定はデフォルトのままにしておいてください。



2) Set Background Image パネルの "OK" ボタンを押すと、ビューポートは、カメラ (Camera) ビューポートに変更され、 選択した画像が表示されるようになります。では、シーンの設定を行いましょう。

まず、レンダー (Render) タブ > ユーティリティ (ユーティリティ) グループ > Match Perspect ツールボタンを押してみて ください。シーン上に赤色のラインが二つ、緑色のラインが二つ、青色のラインが二つ、合計六つのラインが表示されま す。



© Copyright 1990-2014 LightWave 3D Group, a division of NewTek, Inc. All rights reserved.

3) パースを設定する際、赤・緑・青のラインをどのラインから最初に設定するのか、またどのラインを最後に設定するのかといった順番には決まりはありません。ただし赤のラインはシーンのX座標をあらわし、緑のラインはシーンのY座標を、青のラインはシーンのZ座標をあらわしています。この画像には作業の目安となる建物の玄関部分があるので、赤のラインの中央のハンドルを掴んで、玄関の中央にある壁の下部分に合わせて、ここをダブルクリックしてピン留めします。するとこの中央のハンドルは赤く塗りつぶした四角いマークに変わります。

赤のラインの中心地点がピン留めされるので、家の傾きに合わせてラインの片方の端をドラッグして位置を合わせます。 同じようにもう片方も家の傾きに合わせて移動してください。



4) 次に Y 軸の緑のラインを調整しますが、調整するラインの順番については気にせず作業してください。ラインの両端 や中央部分を右クリックしてみると、ラインを正確な位置に位置合わせできるよう、クリックした地点の画像のピクセル を拡大することができます。



5) 緑のラインの位置が決まったら、最後に Z 軸の青のラインです。現状では明らかに適切な位置ではありません。これ らラインをうまく配置させることで、レイアウトのグリッドを画像に整列させることができます。青のラインを設定する 場所として、玄関の白い壁の下あたりが適切なようです。もう一つの青い線は、手前右側にある舗装石に合わせて配置し てみましょう。 Z 軸としては短すぎるかもしれませんが、このシーンではやむを得ません。六つのラインがそれぞれ画像 に合っているかを確かめながら、調整を重ねてみてください。



6) 六つのラインの位置が決まったら、下図のように、このシーンに3つのオブジェクト("くの字"型オブジェクトと茶色の 立方体オブジェクトと床のオブジェクト)を読み込んでみましょう。これらの立方体はシーンに読み込んだだけで、すでに パースとうまくマッチングしているようですので、あとは立方体を移動させ、位置を合わせるだけの作業となります。直感 的に作業をしていますが、この Perspective Match(パースとのマッチング)ツールを使うだけで、画像との合成作業が かなり楽に行えるようになるはずです。



7) 最後に、このシーンを実寸に合わせましょう。玄関の黒いタイルの床の幅は **1.514 メートル**なので、**Match Perspect** ボタンを押した状態を確認し、キーボードの "n" **キー**を押して、**オプションパネル**を開き、On Floor を選択し、数値に **1.514m**を入力して、間口を広げてください。



8) 荷物 (立方体)の背後にある灰色の壁とその下の床には、シャドーキャッチャー (Shadow Catcher) サーフェイスノードが設定されています。また、玄関の右側の壁に当たる部分にオブジェクトを追加し、立方体が隠れるように設定しています。





# レイアウト 5. 色 · 質感編集





XO

# 5. 色·質感編集

## クリップマップ (Clip Mapping)

クリップマップ(Clip Mapping)機能は、オブジェクトプロパティ (Object Properties)パネルのレンダリング(Rendering) タブよりアクセスすることができます。この機能は、主に平面的なオブジェクトの形を素早く変えたいときなどに使います。 基本的には、テクスチャを使ってオブジェクトの一部分を切り取ることを目的にしています。2Dのポップアップを作りたいと きに便利ですが、穴や裂け目や格子などを、新たなオブジェクトを作成せずに、作ることができます。

Surface Editor		. <b>D</b> X	Object Properties		
Dbjects: 1	Surfaces: 2		Clear All Objects	Objects in Scene: 1	
Surface New Cube Object -> Cube 🛛 👻		Cube 🔫	Current Object	New Cube Object	
Load S	ave R	ename	Points: 8	Polygons: 12	
	Surfaces Se	lected: 1	Geo··· Def··· Render	Edges Lights Glob	FX
	Polygons: 1:	2	Clin Man	T	
	Shaders: 0		Matte Object Color	000 000 000	
	Nodes: 2		Alpha Channel	Use Surface Settings	
	Display 🔻	Uptions		0.0 %	
Basic Advanced	Environment Si	naders	Ubject Dissolve		
	Edit Nodes		May Distance	1 m	
Color	200 200 20	0 E 🚺	Max Distance		
Luminosity	0.0 %	<b>E</b> T	Unseen by Rays	Unseen by Camera	
Diffuse	100.0 %	♦ E T	Unseen by Radiosity	Unaffected by Fog	
Specularity	0.0 %	♦ E T	Fog Level	100.0 %	
Glossiness	40.0 %	+ E T	Self Shadow	🔽 Cast Shadow	
Reflection	0.0 %	♦ E T		🔽 Receive Shadow	
Transparency	0.0.%	AFT	Shadow Offset	Om 🚸	
Refraction Index	1.0	DET			
Translucency	0.0 %	♦ E T			
Clip Map		Contraction ( Contract of Contract of			
Bump	100.0 %				
Damp	100.0 70				
	Smoothing				
Smooth Threshold	89.53 *	<u>.</u>			
Vertex Normal Map	(none)	<b></b>			
	Exclude From	VStack			
	Double Sided				
Comment					

LightWave 2015でも、以前と同様にオブジェクトプロパティ (Object Properties)パネルからアクセスすることができますが、 色・質感編集 (Surface Editor)の属性としても保存できるようになりました。これにより、クリップマップはサーフェイスの一 部として扱われることになり、シーンの属性としてのみではなく、オブジェクトにも一緒に保存されることになります。

このため、クリップマップが**色・質感編集 (Surface Editor)**を使って割り当てられている限り、クリップマップと一緒にオブジェ クトを読み込むためにわざわざ**アイテムを開く (Load from Scene)** 機能を使う必要が無くなりました。

この変更により、望みどおりにクリップマップに調整を加えるために、テクスチャ編集(Texture Editor)において複数の異なる レイヤーを調整する必要なく、サーフェイスのみに限定した複数のクリップマップを持てるようになったということです。







左:平面オブジェクト



右:クリップマップ画像



レンダリングした画像



複製 (Clone) ツールでオブジェクトを複製



かわいいアニメ少女と一緒にいる間抜けな陸軍

クリップマップと通常のテクスチャオプションとの間には、大きな違いがあります。クリップマップは、半透明の切り抜きがで きないという点です。クリップマップに含まれる情報は、マップに対応する部分を完全に切り取るか、そのまま残すかのどち らかしかありません。



クリップの一部分を使って効果を出したい場合は、クリップマップの代わりにサーフェイスの透明度マップ (TransparencyMap)をご使用下さい。

クリップマップに画像を使うと、輝度(明るさ)の値が50パーセント以上の部分のオブジェクトを切り取り、それ以下の値の部分をそのまま残します。50パーセントを境界に、オンオフを切り替えます。

プロシージャルテクスチャを使っても同じような結果になりますが、輝度を写真から割り出すのではなく、計算によってテクス チャを作り出すという点が異なります。したがって、クリップマップを最大限コントロールするには、白と黒のみの画像が最適 です。

変位マップと同じく、クリップマップもシーンファイルに保存され、色・質感編集(Surface Editor)でクリップマップを設定しな い限りは、オブジェクトファイルには情報は残りません。クリップマップを施したオブジェクトを読み込むときは、ファイル(File) >開く(Load) >アイテムを開く(Load Items From Scene)を使用してください。

シャドウマップ(Shadow Map)を利用して、クリップマップで格子や木や窓の形に穴を開けた平面ポリゴンを、カメ ラに写らない位置に置くことで、偽物の影を落とすことができます。透明サーフェイスなどが原因で、シャドウマッ プを設定したライトが正確な影を計算できないエリアには、この方法が使えます。

# レイアウト 6. レンダリング





# 6. レンダリング

# 新しいエッジ機能

LightWave 2015 において、オブジェクトのプロパティ (Object Properties) パネルの輪郭 (Edges) タブに、新たに Patch Borders と Intersection Edges の二つの設定オプションが追加されました。



🔂 Object Properties				
Clear All Objects	Objects in Scene: 1			
Current Object	◆ Null 🔻			
Points: 1	Polygons: 0			
Geo··· Defo··· Ren···	Edges Lights Glob… FX Inst…			
Polygon Size	100.0 % • E			
Particle/Line Thickness	1.0 pixels			
	Edit Nodes			
✓ Silhouette Edges	1.0 pixels			
Unshared Edges	1.0 pixels			
Sharp Creases	1.0 pixels 💌			
Surface Borders	1.0 pixels 🔍 🔽			
🗸 Patch Borders	1.0 pixels			
✓ Intersection Edges	1.0 pixels 🔍 🔽			
Other Edges	1.0 pixels			
Edge Color	000 000 000			
Edge Z Scale	1.0 •			
Intersection Edges Angle	20.0°			
Shrink Edges With Distance				
Nominal Distance	1 m •			
10

## **Patch Borders**

Patch Borders オプションは、VPRとF9 レンダーにおいてサブパッチから生成される三角ポリゴンに対してではなく、サブパッチの境界に対してラインを表示させることができるようになりました。

これまでは、サブパッチのエッジの描画は、サブパッチから生成された三角ポリゴンの描画でしたので、サブパッチで作成したオブジェクトのエッジの流れを見せる場合、エッジをコピーしたり、スクリプトで代用しておりましたが、LightWave 2015では、Patch Borders オプションの追加により、サブパッチの境界に対しても描画できるようになりました。



Patch Borders:オフ ※その他エッジ (Othter Edges) のみオン



Patch Borders のみ:オン

## **Intersection Edges**

Intersection Edges は、ブーリアン演算処理をすることなく、重なり合った二つのオブジェクトが交差する部分のラインを表示します。また、Patch Borders や Intersection Edges は、サブパッチに対してもポリゴンオブジェクトに対しても、また静止 画であってもアニメーションであっても、同じように動作します。



XO

### Intersection Edges Angle オプション

Intersection Edges オプションのチェックをオンにして交差するエッジを描画できても、ポリゴン形状が複雑な場合は、 表示させたくないエッジまでもが描画されてしまうことがあります。このような場合は、LightWave 2015で実装された Intersection Edge Angle フィールドに角度を入力してエッジの描画を調整することができます。

しかし、エッジの描画を調整するために、重なり合ったオブジェクトごとに Intersection Edge Angle を調整してしまうと、 Intersection Edge オプションで指定した太さと異なってしまいますので注意してください。最良の結果を求める場合は、 Intersection Edge Angle を同じ値に設定してください。

また、この Intersection Edge Angle オプションは、ノード編集を利用して表示させたくないエッジを、ウェイトを利用して調整することもできます。

Intersection Edge Angle オプションのデフォルトの数値は 20度 に設定されています。 90度 に近づくに従い交差対象の エッジの表示がなくなるようになっています。



左のサンプル図:左の立方体は Intersection Edges Angle:20 度 / 右の立方体は Intersection Edges Angle:90 度 右のサンプル図:左右両方の立方体は Intersection Edges Angle:20 度

B Object Properties	
Clear All Objects	Objects in Scene: 1
Current Object	🗇 Weightedarm 🔻
Points: 4448	Polygons: 7956
Geo··· Defo··· Ren···	Edges Lights Glob··· FX Inst···
Polygon Size	100.0 % 🔹 E
Particle/Line Thickness	1.0 pixels 💌
	Edit Nodes
✓ Silhouette Edges	1.0 pixels
Unshared Edges	1.0 pixels
Sharp Creases	1.0 pixels
Surface Borders	1.0 pixels 🔹
✓ Patch Borders	1.0 pixels 🔍
✓ Intersection Edges	1.0 pixels 💌
Other Edges	1.0 pixels 🔹
Edge Color	042 042 042
Edge Z Scale	1.0
Intersection Edges Angle	20.0* •
Shrink Edges With Dista	ince
Nominal Distance	1 m •

© Copyright 1990-2014 LightWave 3D Group, a division of NewTek, Inc. All rights reserved.





このキノコのキャラクタは、2D 調の表現を作り出すためにペイントしたり、画像をマッピングしてはいません。LightWave 2015の新しいオプションである**交差エッジ(Intersection Edges)**を使用して、この丸い頭と顔の輪郭線を作り出し、レンダリングされたものです。

また、このキャラクタをイラストレーション調に表現するにあたって、セルシェーディングは使用していません。サーフェイス は、**拡散 (Diffuse)**の数値は "**0**%"、**自己発光度 (Luminosity)**の値は "**100**%"、キャラクタのボーンに設定されているウェイト マップによって、グラデーションを調整しサーフェイスの色を表現しています。

頭の部分にある円と、顔の表情を表すジオメトリは、二つの個別のレイヤーへと分けられており、それぞれベースとなるキャラクタの形状に交差しています。これらはベースとなるレイヤーと同じウェイトマップを共有しており、ベースレイヤーに組み 込まれているボーンの影響を受けるように設定されています。このように設定することで、基本形状が潰れたり伸びたりといったアクションに対応して、同じように変形させることが可能です。

キャラクタの顔の表情を表すジオメトリは、顔のエッジを表現するジオメトリに適用された一連のモーフターゲットを通じて、 アニメーションできるように設定されています。この新しい**交差エッジ (Intersection Edges)** オプションを利用すれば、キャ ラクタの動きに合わせてタイミングに注意しながらアニメーションする顔の画像マップを作成する必要などありません。顔の 表情は、アニメーターがジオメトリを変形させることでコントロールすることができるようになるのです。

またさらに、**シルエット (Silhouette)** エッジを適用し、**先細り (Taper)**の値に、**ノード編集**の "crumple procedural texture"を 使ってアニメーションを設定しています。この設定によって、ラインの太さを変化させることができ、より有機的な動きを表 現することができます。

このキノコのキャラクタと解説は、Kevin Phillips氏よりご提供していただきました。

10

## エッジの影のオプション

LightWave 2015 にて搭載された新しいエッジオプションを利用することで、ユーザーにとって更なる新しい表現をコントロー ルすることができるようになりました。

デフォルトにおいては、エッジオプションの数値にマイナスの値を設定(点/線の太さ(Particle/Line Thickness)オプションの値もマイナス値に設定)することで、エッジに"物理的"な厚みが設定されるため、以下の図のようにシーン内のエッジの影を落とすことができます。



これらのエッジに影を落としたくない場合は、オブジェクトプロパティ (Object Properties) > 輪郭 (Edges) タブのノード 編集(Edit Nodes)オプションボタンにチェックを入れ、ノード編集(Edit Nodes)パネルを開きます。 Spot > Spot Info ノードと、Math > Scalar > Invert ノードを追加し、Spot Info ノードの "Shadow Ray"の出力を、Invert ノードの "In" へ接続し、Invert ノードの "Out" の出力を、コントロールしたいエッジの不透明度 (Opacity)(ここでは Sharp Creases Opacity) へ接続することで、エッジの影を落とさなくすることができます。







## Copy To Clipboard(クリップボードへのコピー)

Image Viewer上に表示されたイメージを他のソフトウェアで加工/編集したい場合、従来は Image Viewerでファイル名や フォーマットを指定してディスクに保存する必要がありましたが、LightWave 2015からは、コピー (Ctrl / Command + c キー) を利用して、現在 Image Viewer上に表示しているレイヤーのイメージをクリップボードにコピーし、他のソフトウェア上に貼 り付け (Ctrl / Command + v キー)をおこなうことができるようになりました。。



10

## Importance Sampled BG(重点サンプリング)

このオプションは、レンダリングをより高速させながらも、イメージの背景を滑らかに維持するための大域照明(GI)の設定として使用します。LightWave 2015から実装されたこの Importance Sampled Background(重点サンプル)のアルゴリズムは、ラジオシティを設定したレンダリングから不必要な染みを確実に取り除きます。

LightWave 2015 では、ラジオシティの**背景のぼかし (Blur Background)** オプションの代わりに、**重点サンプリング** (Importance Sampled BG) に置き換えました。このオプションでは背景の明るい領域へと向かって光線を集中させること で、通常であれば取り除くのにより多くのアンチエリアシングのパスを必要とするような染みを確実に取り除きます。









サンプルイメージの提供に協力してくれた Chris Wells 氏曰く「このイメージを作成する際、コースティクス、ダイナミックレンジを10~50の値に制限、さらにGIサンプリングに非常に低い値(例:"1")した状態で、アンチエリアシングの値を高めに設定した場合に、どのような結果が得られるのかについて調べてみました。

サンプルのイメージでは、アンチエリアスのサンプリング値は"256"に設定しています。完璧に正しい数値とは言えないです し、正確にはより明るい画像となるはずではありますが、ダイナミックレンジをかなり高いレベル"10"かそれ以上にすること で、まるで他のレンダラーでレンダリングしたかのように、ノイズをきれいに消し去ることができました。要は最終的に得ら れるレンダリング結果とレンダリング時間のバランスなのです。ダイナミックレンジ制限のしきい値を "1"に設定するとコース ティクスの表現はかなり微妙になりますが、しきい値を "10"にすればとても綺麗なレンダリング結果を得ることができます。 "50"に設定すればより精細な表現を追求できるはずですが、レンダリング時間は大幅にかかることになります」。ちなみに、 このサンプルイメージのレンダリング時間はわずか27秒だそうです。

## Compositing Buffer Export にて新しいバッファ出力のサポート

LightWave 2015では、新たに3つのバッファを出力できるようになりました。

1つは Edges バッファの出力をサポートしました。オブジェクトプロパティ (Object Property) > 輪郭 (Edges) タブ内で設定し たエッジの設定をバッファ素材として出力します。

2つ目は、RGBAバッファの出力をサポートしました。レンダリングする RGBA の情報をバッファ素材として出力します。

3つ目は、Color Corrected RGBA バッファの出力をサポートしました。レンダー (Render) > オプション (Options) > レンダー オプション (Render Globals) > 出力 (Output) タブで設定したレンダリングされたカラースペースの設定をバッファ素材とし て出力します。

これらのバッファは、ウィンドウ (Windows) > イメージプロセシング (Image Processing) > イメージフィルタ追加 (Add Image Filter) > Compsiting Buffer Export オプションパネルから設定します。

Composi	iting Buffer Exp	ort	
в	luffer Set		
– De	estination Image	Viemer	
Le.		an EVP MultiLl ( avr)	
	ile Name		
			Save on F9 Renders
			✓ Save on F10 Renders
Prese	ts••• 🔽 📃 No		
Buffers	Objects Subf	olders	
Include	Buffers	Invert	
	Shaded Specu	lar	
~	RGBA		
	Shadad Rafrad	tion	
	Normal	-	
	Object ID	-	
	Radiosity		
	Ambient Occlu	usion –	
	UV Tangent S	pace Normal	
	UV Tangent S	pace lan pace Ritan	
	Oamera Tan O	pace Norm	
~	Edges		
~	Color Correcte	ed RGBA	
Select All		Select None	Invert Selection
Ambient O	colusion Options	Depth Options	Normal Options



これらのバッファは、設定されたカラー情報を出力してしまいますので、出力時のカラー情報には注意してください。

## Edges バッファー

オブジェクトプロパティ (Object Property) > 輪郭 (Edges) タブ内で設定したエッジの設定をバッファ素材として出力します。 Compsiting Buffer Export にて Edges にチェックを入れることで、輪郭 (Edges) タブで設定したエッジの設定を画像やアル ファとして出力することができます。



※エッジ色を白でレンダリングしています。



注意点として、エッジの色を黒にしている場合、このEdges バッファは RGB 値として出力しようとしますので、背景色 と同化してしまいます。このような場合は、エッジの色を変更いただくか、アルファ素材を出力するようにしてくだ さい。

### RGBA バッファー

レンダリングする RGBA の情報をバッファ素材として出力できるようになりました。

## Color Corrected RGBA バッファー

レンダー (Render) > オプション (Options) > レンダーオプション (Render Globals) > 出力 (Output) タブで設定したレンダ リングされたカラースペースの設定をバッファ素材として出力します。

# レイアウト 7. レンダリング / VPR





# 7. VPR (ビューポート・プレビュー・レンダラー)

**VPR**は、レイアウトに実装されたインタラクティブレンダラーであり、次世代のインタラクティブな LightWave のレンダラー でもあります。

LightWaveのレイアウト作業画面を VPR モードに変更することで、インタラクティブに**ラジオシティやレイトレーシング、** 反射、屈折、透過度、Hypervoxel なども含めて、LightWaveのレンダラーとほど同程度のレンダリング結果をビューポート上に 表示させながら作業を行うことができます。



VPRは、レイアウトの各ビューポート左上の"ビューポートオプション"ポップアップメニューからVPRを選択して、有効にしま す。ビューポート上でVPRモードが有効になると、レンダーオプション(Render Globals)パネルのレンダー (Render) タブで あらかじめ設定された情報が反映され、レンダリングが開始されます。レンダリングの設定に変更を加える度に、変更された 情報を常に反映させながら、ビューポート上に表示されるようになります。

🐻 Layout™ N	Vew	Tek LightWave™ 2015.1 (Win64)		D Daumding Dau	
File	•	Items Modify Setup FX Tools Ren	ider (View	Outputing Box	
Edit		Perspective 🗸 VPR		🕱 Wireframe	
Help				⊞ Front Face Wireframe	
Windows				Shaded Solid	
Surface Editor			_	■ Textured Shaded Solid ■ Textured Shaded Solid Wireframe	
Image Editor				✓VPR	
Graph Editor					
Virtual Studio					
Studio LIVE					
Scene Editor					
Parent in Place					

## VPRレンダリングのコントロール

VPRのレンダー設定は、各ビューポートの右上にあるボタン(アイコン)で行うことができます。

VPR
✓ Draft Mode
✓ Render Alpha
Half Resolution
Pixel Smoothing
Render Outside Camera
Volume Shadows
Interactive FPS 20.0
VPR Image Options
Type LW_JPEG(jpg) 🔫
RGB Files C:\Users\BeeVee\Desktop\image
Color Space sRGB 🗸
Alpha Color Space Linear 🗸
Add Display 👻 Edit 👻
On Name
E

#### ・ドラフトモード (Draft Mode)

**ドラフトモード(Draft Mode)**は、より速く結果を更新できるようにするために、全ての設定を使用することなく VPR の最適化をおこなう設定です。このモードは**F9**レンダーには影響を及ぼしません。設定はビューポートオプションメ ニュー (レイアウトの各ビューポート左上の"ビューポートオプション"ポップアップメニューの"VPR"の右横の▼ドロッ プダウンメニュー)からも設定することができます。

#### ·Render Alpha

ドラフトモード(DraftMode)がオフの場合のみ使用することができます。デフォルトではオンに設定されています。このオプションに関する詳細は以下の解説を参照してください。

#### ・半分の解像度(Half Resolution)

このオプションを有効にすると、VPRによるレンダリングの解像度を半分にすることができます。解像度を半分に下げることで、VPRのレスポンスも向上します。

#### ・ピクセルスムージング (Pixel Smoothing)

・VPRイメージの初期描画時に影響を及ぼします。ピクセルスムージングは、二つのピクセルサイズの累乗を補間し、 「読み取りやすい」画像をより速く生成します。

#### ·Render Outside Camera

デフォルトではオフに設定されています。この設定がオフの場合、カメラから見えるビューのみをレンダリングします。 ビューポート全体をレンダリングしたい場合は、このオプションにチェックを入れてください。

#### ・ヴォリュームの影(Volume Shadows)

このオプションを有効にすると、シーンのヴォリュームメトリックの影の結果をレンダリングすることができます。これ により、Fiber FX によって生成された髪の毛などもVPR上でレンダリングさせることができます。

#### ・インタラクティブ FPS(Interactive FPS)

インタラクティブ FPS(Interactive FPS)は、VPR によるレンダリングの更新が行われるタイミングを、フレーム毎秒に て設定することができます。たとえば、この設定に「30」と入力すると毎秒30フレームにて再描画が行われることになり、「1」と入力すると毎秒1フレームのみ再描画が行われます。

ヴォリュームメトリックのシェーディングやサードパティ製ライトなど、機能によってはアクティブなビューポートに対してのみ表示される場合もあります。

## VPRのアルファチャンネルのサポート

VPRは、アルファチャンネルを含めたイメージを保存することができるようになりました。この機能は、ビューポートの右上に ある VPRオプションにてオンオフすることができます。ただし、VPRの最終品質イメージに対して制限を持つため、ドラフト モード (DraftMode)の設定時では使用することができません。

このオプションを有効にすると、通常のVPRレンダリング時間より少しだけ時間がかかりますが、VPR画像オプション(VPR Image Option)で設定したファイルフォーマットで保存され、設定した保存先へ出力します。アルファチャンネルを保存され たい場合は、32ビット表記されたファイルフォーマットを選択してください。何も表記がない24ビットのファイルフォーマット では、アルファチャンネルは保存されませんので、ご注意ください。

## 複数ビューポート上の VPR のサポート

VPRは、これまで単一画面モードのみの対応でしたが、LightWave 2015よりビューポートレイアウト(Viewport Layout)を 複数ビューポートモードに変更した場合、どのビューポートに対してもVPRモードに切り換え作業できるようになりました。





複数ビューポートをVPR表示する場合は、すべて異なる視点となるようにしてください。

## VPR の保存とビューの制御

VPRパネルのVPRイメージオプション(VPR Image Option)の設定を行うことで、このダイアログを使わなくても、ビューポート上の**保存ボタン**(下図参照)をクリックすることで、それら設定にてイメージを保存することができます。保存されるイメージには、OpenGL オーバーレイ(グリッドやボーンなど)は表示されませんが、このボタンを押した瞬間に画像を保存することができます。なお、保存されたイメージは、最終レンダリング画像とは異なる場合があります。



#### ・形式(Type)

保存する画像ファイルの種類を選択します。

#### ・RGB ファイル(RGB Files)

ビューポート上の保存ボタンを押した際に保存される画像ファイルの保存先の場所を設定します。保存先は、任意の 場所に変更することができます。

#### ・カラースペース (Color Space) 保存する画像に対して、カラースペースを設定します。

・アルファカラースペース (Alpha Color Space) アルファチャネルのカラースペースを設定します。通常この設定は、"Linear"のままにしておいてください。

## ディスプレイの追加 (Add Display)

VPRビューポートのイメージを、対応した外部ディスプレイヘイメージを出力することができます。現時点においては、NVIDIA 製のグラフィックスカード対応の 3D Vision Pro、または互換性を持つ 3D メガネをサポートしています。

## VPR 制御の追加

VPR上の表示は、ビューポートオプションメニューにて以下のオプションも設定することができます。

・OpenGL ワイヤーフレーム (OpenGL Wireframe) このオプションを有効にすると、VPR レンダリング上でジオメトリのワイヤーフレームを表示します。

#### ・OpenGL オーバーレイ (OpenGL Overlay)

このオプションを有効にすると、VPR レンダリング上で**グリッド**やボーンなどを表示します。

VPRのレンダリングが終了すると、レンダリング時間や毎秒あたりの光線数 (Rays per Second) が、レイアウトのビューポートの下部のツールチップ (Tool Tips) に表示されます。

## VPR サーフェイス選択

VPR が計算処理中であっても、VPR 上の一部を Shift キーを押しながらクリックすることで、色・質感編集 (Surface Editor) が開き、クリックした箇所にあるサーフェイスが選択されます。既に色・質感編集 (Surface Editor) パネルが開いている場合 には、サーフェイスが選択サーフェイスへと切り替わります。



## VPR ドラフトモード (Draft Mode) の制限

VPRのデフォルトのドラフトモード (Draft Mode) は、ビューポート上におけるレンダリング結果をできるだけ早く表示される ように設計されています。しかし、VPRが持つ機能すべてをサポートしているわけではありません。下記リストは、VPRドラフ トモード (Draft Mode) における制限事項です:

- ·フォトリアル モーションブラー (Photoreal Motion Blur)の無効
- ·被写体深度 (Depth of Field) の無効
- ·アドバンス / カスタムカメラ (Advanced/custom cameras) の無効
- ·ステレオレンダリング (Seteroscopic Rendering) の無効
- ·適正しきい値 (adaptive threshold) は、"0.1" に設定されます。
- ・最小サンプル (Minimum Samples) は "1"、最大サンプル (Minimum Samples) は "9" に設定されます。
- ・オーバーサンプル (Oversampling) は "0.5" に設定されます。
- ·アンダーサンプル (Undersampling)は"4" ピクセル(フルレンダリングは無効)
- ・適正サンプル (Adaptive Sampling) は、明るさの違いを決定するためのカラースペース出力ではなく、2.2 ガンマ機能 が適用されます。
- ·シェーディングサンプル (Shading Sample) は、"4" に制限されます。
- ・反射回数の上限 (Ray Recursion Limit) は "4" に設定されますが、最大反射光線 (maximum reflection rays) は、"2" に設定されます。
- ·GIの間接反射 (Indirect Bounces) は "1" に設定されます。
- ・GIの透過使用 (Use Transparency)、指向性の光線 (Directional Rays)、バンプ使用 (Use Bumps) オプションは無効
- ・評価毎の光線 (Rays Per Evaluation)は、補間とサンプリング時における 4/4 の際、32/16 を制限として設定されます。

上記制限でお分かりのように、VPR上で最終レンダリングに近いレンダリング結果を確認するためには、ドラフトモード(Draft Mode)での作業はやめた方がよいかもしれません。特に、連番ファイルのアニメーションを作成する際は、VPRによるプレビューと最終レンダリングの結果では異なる場合があるので、ご注意ください。

## VPRでの被写界深度 (DOF) およびモーションブラーのサポート

被写界深度 (DOF) とモーションブラーは、カメラビューからの VPR(ビューポートプレビューレンダラー) で表現できるように なりました。 これにより、 最終レンダリング時における DOF とモーションブラーの効果を確認し、 考慮しながら作業できるようになります。



VPRで**DOF**とモーションブラーを表現できるようになり、可視化の高速化やアートディレクター用コンセプトデザインに対し、 大変強力なメリットが持てるようになります。このように美しいフォトグラフィックな効果がインタラクティブに反応すること で、アーティストにより豊かな表現が可能になります。

## デフォーメーションに対するモーションブラー (Deformation Motion Blur)

LightWave 2015 では、**F9/F10** レンダーと最終品質 **VPR**の両方において、デフォーメーションオブジェクト(例:ボーンなどで 変形したアニメーションが設定されているキャラクタなど)においてもモーションブラーを表現できるようになりました。



VPRがドラフトモードの時には本機能はご利用いただけません。

## VPR でのステレオスコピックレンダリングのサポート



ステレオスコピックアナグリフレンダリングが VPR でサポートされるようになりました。OpenGL 表示で確認するよりも、 はるかに高画質かつインタラクティブにステレオスコピック効果を確認できるようになります。



## 3D ディスプレイ

LightWave 11.6より、適切なハードウェアを組み合わせることで、**3Dビューモード**が可能になりました。3Dモニタ、もしくは 3Dテレビとクアッドバッファ表示が可能なグラフィックカード(NVdiaiではQuadroカードになりますが、大半のAMD/ATIカー ドでも可能)をお持ちであれば、ステレオスコピック3Dモードで操作中のシーンをご確認いただけます。 この表示はOpenGLおよびVPRモードで動作し、お使いになるハードウェアによって**アナグリフ**および**アクティブ/パッシブ** 

**3D(シャッターグラスもしくは Real 3D グラス )** 双方をサポートしています。

a.	Threshold		(OLE)	VPRI	lmage Op	otions			
	Oversample	0.0	• E			Туре	LW_JPEG(.jpg)		•
	Motion Effects Stereo	DOF		RGB	Files	C:\Users\Bee	Vee\Desktop\im	age	
1	Stereoscopic Rendering		2			Color Space	sRGB		-
2	Eye Separation	70 mm	• E	201					
		Use Converger	nce Point	Add [	Display		•	Edit	
Ĩ	Convergence Point			On	Name				
	Convergence Toe-in	100.0 %			3D Visi	ion Pro		_	
	Stereo Tracked Eye	Center Eye Disa	abled						
	Stereo OpenGL	Anaglyph Ana	aglyph Glasses	Togg	le Windo	w	Anaglyph		
		Apply A				7	Full Screen		

フルスクリーンウィンドウで3Dプラグイン表示を可能にするには:

#### 1) シーンを読み込みます。

2) 描画スタイルをテクスチャソリッド (Texture Shaded Solid)、もしくはテクスチャソリッドワイヤー (Texture Shaded Wireframe) へと切り替えます。



3) カメラプロパティ (Camera Properties) のステレオ (Stereo) タブから、ステレオスコピックレンダリング (Stereoscopic Rendering) をオンにしてください。
 4) ステレオ OpenGL(Stereo OpenGL) ドロップダウンから、3D グラス (3D Glasses) を選択します。
 5) ビューポートを VPR に設定し、VPR オプション (VPR Options) を開いたら、表示の追加 (Add Display) から
 3DVisionPro を選択します。
 6) 編集 (Edit) ボタンをクリックするか、3DVisionPro をダブルクリックします。
 7) グラフィックカードで必要であれば、Full Screen モードを有効にしてください。
 Escキーで3D 表示を閉じるか、VPR オプションウィンドウの Toggle Window をクリックしてください。

## VPRでの屈折表現のサポート

VPRにおける屈折表現が、F9におけるレンダリングと一致するようになりました。

VPRドラフトモードでは固定の設定を使用します。ドラフトモード以外のモードでは現在のカメラ設定を使用します。ドラフトモード以外のモードを使用しているときには、現在のカメラ設定におけるリファインメントのレベルが何であろうと、それに合わせます。このため、サンプル数の値を十分に下げた場合には、ドラフトモードよりも現在のカメラ設定のほうが高速に描画される可能性もあります。

## VPRにおけるアドバンストカメラのサポート

LightWaveのアドバンストカメラから、さらにレスポンスの早いフィードバックを得られるようになりました。以前は、アドバン スカメラを確認するにはF9を使用してテストレンダリングするしかありませんでしたが、VPRでもシーンのレンダリングと同様にアドバンスカメラを確認できるようになりました。

**アドバンストカメラ**を VPR上で表示させるためには、ドラフトモードをオフにしておく必要がありましたが、LightWave 2015 では、オンオフに関係なく、アドバンストカメラを表示させることができるようになりました。ACTシステムを採用しているサー ドパーティ製のカメラも同様に VPR での表示が可能になります。

VPRでアドバンストカメラを確認できることで、魚眼レンズや球状マップ用の素材をレンダリングすることなく確認できるよう になります。



## VPRのサンプル

VPRのモードを変更することで、最終レンダリングの時だけでなく、レイアウトのインターフェイス上において、ステレオスコピック、被写界深度なども確認することができます。



OpenGL上でテクスチャソリッド(Textured Shaded Solid)に設定



OpenGL上でテクスチャソリッドワイヤ (Textured Shaded Solid Wireframe) に設定





VPR上で**ドラフトモード(Draft Mode)**をオンに設定



VPR上でドラフトモード (Draft Mode) をオフに設定





VPR上でドラフトモード (Draft Mode)をオフ/OpenGLワイヤーフレーム (OpenGL Wireframe)をオンに設定



VPR 上でドラフトモード (Draft Mode) をオフ/OpenGL オーバーレイ (OpenGL Overlay) をオンに設定





VPR上でドラフトモード (Draft Mode) をオフ/レンダー範囲 (Limited Region) を設定





VPR上でドラフトモード(Draft Mode)をオフ/全てのオーバーレイを設定



VPR上で、ドラフトモード (Draft Mode) をオフ/レンダーオプション (Render Globals) パネルのカメラ (Cameras) タブの 被写界深度 (Depth of Field) とステレオスコピック (Stereoscopic Rendering) を設定

## VPRプレビューの作成

VPRモードで作業している場合においても、他のビューポートモードと同じように、レイアウトインターフェイス右下の プレビュー作成(Make Preview)機能を使ってプレビューを作成することができます。 作成されたプレビュー映像は、ビューポート上で作成/再生、またはビューポートから独立した別のウィンドウ上でプレビュー を作成/再生することができます。

プレビュー映像を別のウィンドウ上で作成/再生する場合は、編集(Edit) > 表示オプション(Display Options)(ショートカット: dキー)タブ内のプレビューウィンドウの分離(Undock Preview Window)オプションをオンにすると、プレビュー作成(Make Preview)を実行したときに独立したプレビューウィンドウが現れます。

また、同じ表示 (Display) タブ (ショートカット:dキー)のカメラ解像度使用 (Use Camera Resolution) オプションを使用す ることもできます。このオプションをオンにすると、プレビューウィンドウの解像度はカメラの解像度と同じになりますが、 カスタムでプレビュー用の解像度を指定したい場合には、プレビューの幅 (Preview Width) およびプレビューの高さ (Preview Height) で解像度を設定してください。

なお、この際注意しなければならないことは、カメラの解像度は、スクリーンの解像度より小さく設定しなければなりません (**ESCキー**を押せばウィンドウは閉じます)。

また、ここでの設定は現在作業しているスクリーンに対してのみ有効です。新しいシーンを作成する際は、これらオプション 設定はデフォルトの状態へと戻るため、独立した別のウィンドウ上でプレビューを作成したい場合は、再度このオプションに チェックを入れる必要があります。

最後のオプションとして、カメラ解像度使用 (Use Camera Resolution) オプションの下にあるプレビュースケールレベル (Preview Scale Level) オプションについて説明しておきましょう。 このオプションは、プレビューウィンドウの分離(Undock Preview Window)のオンオフどちらにおいても使用することができます。このオプションのドロップダウンメニューの Antialiased から Every 32 Pixels までを選択することで、プレビューの精度を指定することができます。

解像度を低く設定することでプレビューレンダリングは速くなりますので、プレビューの精度については、状況に応じて好き なように設定してください。



**プレビュースケールレベル (Preview Scale Level)**オプション設定: 左図:Antialiased 中央図:Every 4 pixels 右図:Every 32 pixels

# レイアウト 8. ファイル互換





## 8. ファイル互換

## 64 ビット版 QuickTime の対応

LightWave Windows 64ビット版のご利用において、QuickTime が利用できるようになりました。LightWave 2015 にて、 QuickTime ムービーの読み込みや保存が、他のファイルフォーマットと同じように扱えるようになりました。

QuickTimeフォーマットのアニメーションを保存と読み込みを行う際は、コンピュータのタスクバーに QT32\_Server と表示 されるアイコンが表示されている必要があります。





このアプリケーションは、QuickTimeフォーマットのアニメーションを保存と読み込みだけを行う機能ですので、使わない時はタスクバーから**終了**していただいても構いません。

このツールを使用する時は、タスクバーのアイコンを**ダブルクリック**するか、メニューから **Open** を選択して、このウインドウを開いてください。 すると下記のウィンドウが表示されます。

GT32	_Server <sup>™</sup> NewTe	k LightWave®
Count	Categories	Data
<b>T</b>	Processes	
	42BC	0000 Save Anim.: X:\Dropbox\lwcontent\bedroom\Scenes\Bedroom_scaled_v002.mov
► 1	Options	

このウィンドウからシャットダウン時間の変更や、実行中のジョブ工程の状況を確認することができます。

## Alembic 読み込みオプション

レイアウト:ファイル (File) > 読み込み (Import) > Alembic ローダー (Alembic Loader)、または、I/O(I/O) タブ > 入力 (Import) グループ > Alembic ローダー (Alembic Loader)

LightWave 2015 では、Alembicは v1.5.5 へと更新されました。これにより、データフォーマット "Ogawa" がサポートされ、 入出力をより高速に処理できるようになりました。

Import Alem	bic	
Import Under	Scene Root	Current Selection
Import Mode	Add	Merge
Vertex Cache	Units 1.0	Centimeter 🔻
ОК		Cancel

XO

## Alembic の出力オプション

レイアウト:ファイル (File) > 出力 (Export) > Export Alembic、または、I/O(I/O) タブ > 出力 (Export) グループ > Alembic Export

Alembic ファイルを出力する際、シーン上のアクティブなカメラも一緒に出力できるようになりました。Alembicで出力する際は、出力したいアイテムを選択しておく必要があるため、カメラを出力する場合は、出力対象のカメラを事前に選択しておく必要があります。Alembic エクスポータは、高速な Ogawa フォーマット、もしくは Ogawa フォーマットをサポートしていない他のプログラム用として HDF5 フォーマットのいずれかで出力することが可能になりました。

Alembic Exporter				
Output Directory	C:/Users/dstor	m_abe/Documents/LW_Co	ontent/VertCache/_unnamed_ab	ic 🕨
Output Format	Ogawa	HDF5	Export Active Camera	
Bake Mode	Cage Only	Subdivision Only	Up vector Y-up	
First Frame				
Last Frame	120			
Frame Step	1.0			
	ОК		Cancel	

## Collada 出力オプション

レイアウト:ファイル (File) > 出力 (Export) > COLLADA ファイル出力 (Export Collada)、または、I/O(I/O) タブ> 出力 (Export) グループ > COLLADA Export

**Collada** 用エクスポータは、データを.dae ファイルで保存し、他のアプリケーションで利用できるようにシーン全体のスケールを変更するためのオプションが用意されています。



## FBX 出力オプション

レイアウト:ファイル (File) > 出力 (Export) > FBX ファイル出力 (Export FBX)、または、I/O(I/O) タブ > 出力 (Export) グルー プ > FBX Export

**FBX** 用のエクスポータには、ファイルのタイプを **Binary** または **ASCII** に選択できるなど、様々なオプションが用意されおり、 FBX のバージョンに合わせて保存することも可能です。

Export FBX			
FBX Filename: 👘	C:¥Users¥dstorm_abe¥Doc	uments¥LW_Content¥Scenes¥(u	
Anim Layer:	DefaultLayer		
Type:	Binary		-
FBX Version:	FBX201100		
Export: 💽	Models	✓ Morphs (Blend Shapes)	
Mesh Type:	Cage (Subdivision Off) 🛛 🗢	Re-parent bone hiera····	
	Materials	Embedded Textures	
	CgFX Shaders	Collapse Materials	
	Cameras		
	Lights		
	Bake Motion Envelopes		
Sta	rt Frame: 0	End Frame: 120	
	Scale Scene	0.01	
OK		Cancel	

・FBX Filename: FBX ファイルのファイル名と、保存先を設定します。

・Export:シーン上のモデルとモーフ(ブレンドシェイプ)のいずれか、または両方を出力するのかを選択します。

・Mesh Type: Cage (Subdivision Off) は、メッシュに適用されているサブディビジョンサーフェイスの情報を無効にして オブジェクトを出力します。 Subdivided は、出力される際、サブディビジョンの分割数が適用されメッシュとして出力 します。

・Re-parent bone hierarchy:メッシュに対してペアレントされているボーンの階層と一緒にレイアウトからリグを出力する際、変形されるメッシュの実際の移動量は、元の移動量の倍になります。ボーン階層のRe-parent bone hierarchy に チェックを入れると、ボーン階層に新しい親として null オブジェクトが作成され、メッシュは同じ位置に保たれるようになります。

・Materials: FBX フォーマットで出力する際、LightWave 標準のサーフェイスチャンネルと画像マップが、他のアプリケーションにおいて正しく表示されるように変換されます。ただし、プロシージャルテクスチャやグラディエントとノードは変換されません。

・Embedded Textures: Embedded Textures オプションにチェックを入れることで、画像マップの画像を格納するため に別のディレクトリを指定することなく、FBX ファイルに直接埋め込みます。これにより、FBX ファイルサイズは大きくな りますが、画像マップをFBX ファイル内に含めることができます。

#### ·Collapse Materials:

このオプションにチェックを入れた場合は、同じ名称のサーフェイスを折りたたんで保存します。ただし、これには幾つ かのルールがあります。

#### ·Material names match and all surface parameters match:

二つのマテリアルは、出力設定がどう設定されていようと、常に結合されます。

#### ·Only Material names match:

マテリアルは、マテリアルの Collapse Materials オプションにチェックが入っている場合を除き、個別に出力します。

・Cameras:シーン上のカメラをFBXファイルに出力します。

・Lights:シーン上のライトをFBXファイルに出力します。

・Animations:移動、回転、サイズ変更といった基本的なシンプルなアニメーションは、ベイクせず出力することができます。キャラクタアニメーションやIKやダイナミクスを使用したアニメーションは、以下のオプションを使って、ベイクしてから出力するようにしてください。

・Bake Motion Envelopes: このオプションは、Animations オプションにチェックを入れた場合のみ使用することができます。キャプチャしたくないセットアップフレームがある場合に備えて、ベイクするために任意の開始点と終了点を設定することができます。

·Scale Scene: このオプションで指定した数値にて、シーンの大きさを変更します。

FBXとColladaのエクスポータは、LightWaveに搭載されているネイティブプラグインを含め、プラグインに関連した情報を出力することはできません。

## MD マルチベーカー (MD Multi Baker) 出力オプション

レイアウト:ファイル (File) > 出力 (Export) > MD マルチベーカー (MD Multi-Baker)、または、I/O(I/O) タブ> 出力 (Export) グループ > MD マルチベーカー (MD Multi-Baker)

**MDマルチベーカー (MD Multi-Baker)** プラグインは、**MD\_Baker** プラグインと同様の機能を持つプラグインです。下記のオ プションが用意されており、モーションデータとオブジェクトを同時に出力することができます。

Output Directory	C:¥Users¥c	lstorm_abe¥Docume	ents¥LW_Cont	tent¥Vert	Cache			
File Format	MDD	Geo Cache Single	Geo Cache	Multi		•	Save OBJs	
Bake Mode							Save LWOs	
First Frame			Frame Step	1.0				
Last Frame	120							
Up Vector								

#### •Output Directory

MDD ファイルを保存するディレクトリを設定します。デフォルトのディレクトリは、シーンのコンテンツディレクトリの VertCache フォルダです。

#### •File Format

保存するモーションデータのファイルの種類を指定します。MDDフォーマットに加えて、Geo Cache Single と Geo Cache Multi フォーマットを選択することができます。

・MDD: LightWave 自身のモーションデータキャッシュ形式

・GeoCache Single:モーションデータは単一の頂点キャッシュとして保存されます。

・GeoCache Multi:モーションデータは、個別のファイルとしてフレームごとに保存されます。MCモードを使用している場合、モーションキャッシュファイルのサイズが2GBを超えそうな場合は、このモードが必須となります。MCXモードでは、2GBを超える大きなファイルを扱うことができます。

・MC/MCX: このオプションは、キャッシュフォーマットとして GeoCache Single または GeoCache Multi が選択されている場合のみ、ご利用いただけます。

#### ·Bake Mode

どのモーションデータを記録するかを設定します。ファイルの種類によっては、特定のメッシュタイプからのデータのみ を認識します。

・Cage Only:ケージとは、サブディビジョンが適用される前のメッシュを指します。このオプションを選択することで、 ケージのモーションデータのみが適用されます。

・Subdivision Only: サブディビジョンの処理はケージの後に行われます。このオプションを選択することで、細分化 されたメッシュデータのみを記録します。

・Cage and Subdivision: このオプションはケージと細分化されたメッシュデータの両方を記録します。

#### •Save OBJs

このオプションを有効にすると、同じ名称の OBJ ファイルを保存します。

#### ·Save LWOs

このオプションを有効にすると、モーションファイルと同時にLWOファイルも保存します。

#### •First Frame

モーションの記録を開始する最初のフレームを設定します。

#### ·Last Frame

モーションの記録を終了する最後のフレームを設定します。

#### •Frame Step

何フレーム毎に記録するのかを設定します。「1」を設定した場合は、1フレーム毎に記録されます。「2」に設定した場合は、 2フレーム毎に記録されることになります。

#### ·Up Vector

利用されるソフトウェアでのY軸方向(アップベクター)を決定します。LightWaveを含め、数多くのソフトウェアではY 軸が上となりますが、その場合には「Y-up」を設定してください。 MD\_Baker プラグインに比べ、MDマルチベーカー (MD Multi Baker) プラグインは、複数のオブジェクトのモーションを一度に出力することができるというメリットがあります。出力したいオブジェクト全てを選択し、MDマルチベーカー (MD Multi Baker) を有効にします。パネル上で設定を行い OK ボタンを押すことにより、MDマルチベーカー (MD Multi Baker) は、選択した各オブジェクトのモーションデータ全てをベイク出力します。各モーションファイルは、元のオブジェクト名を持つことになります。



本紙に記載以外のファイル互換ツールについての詳細は、LightWave 2015 日本語マニュアルが完成するまでの 間につきましては、お手数ですが、LightWave 11.6 に付属のLightWave 11 リファレンスマニュアル、または、 LightWave 11.6 新機能ドキュメントの互換ツールの章をご参照ください。

# レイアウト 9. ワークフローの改善





10

## 9. レイアウト ワークフローの改善

## カメラとライトビューの独立

LightWave 2015 では、ビューポートの表示メニューに変更が加えられています。マルチビュー (複数ビュー)で作業を行う際、各ビューに対して異なるカメラまたはライトからのビューを表示できるようになりました。これにより、ビューとビューを その都度切り替える必要がなくなり、様々な視点からのセットアップをより効率良く行うことができるようになります。





上図の例では、四つのビューポートにそれぞれ、異なる視点からのカメラアングルが3つ、そしてライトビューがひとつ設定されています。視点を切り替えても、カレントライトやカメラをそのまま表示しながら、作業を継続することができます。またサブメニューを使い、特定のライトやカメラを選択することもできます。

102

**F9(レンダーフレーム)**または**F10(レンダーシーン)**にてシーンをレンダリングする際は、アイテム(Current Item)ポップアップで選択されているカメラがレンダリングの対象になります。

## ビューポートレイアウト (Viewport Layout)の変更

これまでは、レイアウト画面を4分割や3分割などの複数のビューポートに変更する場合は、レイアウト画面左上の編集 (Edit) > 表示オプション(Display Options)にて、プリファレンス(Preferences)ウィンドウの表示(Display)タブを開き、ビュー ポート配置(Viewport Layout)のドロップダウンメニューより変更をしていましたが、LightWave 2015では、各ビューポート の表示オプションポップアップの右横の▼ボタンのドロップダウンメニューからビューポートレイアウト(Viewport Layout)に て、簡単に変更することができるようになりました。



## アイテムを開く(Load from Scene)機能の改善



このキッチンのシーンには、約2000個のアイテムがあります。仮にこのシーン上のスプーンだけを別のシーンで使いたい場合、 シーンに存在している2000個すべてのアイテムの中からスプーンを選び出すのには、長い時間がかかるでしょう。さらに言え ば、すべてのスプーンがきちんと選択されるかどうかさえも怪しいものです。こういった問題を解決するため、新たにアイテム を開く (Load From Scene) パネルの上部に Filter Items を追加しました。この Filter Items フィールドにアイテムの名称を全 て、または一部を入力しフィルタリングを行うことで、アイテムを簡単に探し出し、選択することができるようになります。

Load From Scene	
Filter Items spoon Clear Filte	ОК
✓ gasTable1:gasTable1:Eating_spoons65	Cancel
✓ gasTable1:gasTable1:Slotted_spoon_Oval	
✓ gasTable1:gasTable1:Slotted_spoon_Oval8	Expand All
✓ gasTable I:gasTable I:Slotted_spoon_square	C-1 All
✓ gasTable1:gasTable1:Slotted_spoon_square10	Collapse All
✓ gasTable2:gasTable2:Large_spoon12	Select All
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_Oval10	Jeieur Mi
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_Oval7	Select None
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_Oval9	Invert Selected
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_square11	
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_square12	
✓ gasTable2:gasTable2:Slotted_spoon_square9	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons2	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons34	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons35	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons36	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons37	
✓ gasTable3:gasTable3:Eating_spoons38	
Merge Only Motion Envelopes Item Rename: Find	
Load Meshes As Instances Replace	

読み込むアイテムを選択してください (Load From Scene) パネル上部の Filter Item フィールドにオブジェクト名の一部 を入力するだけで、読み込みたいアイテムだけを限定してリスト内に表示し、チェックのオンオフをおこない読み込むこ とができます。この Filter Item フィールドは、"\*" または "?" といったワイルカードで使用する処理を内部的におこなって いるため、Filter Item フィールドに明示的に入力する必要はありません。

さらに、読み込むアイテムを選択してください (Load From Scene) のパネルの下部において、既にシーンに読み込んであ るアイテムとの混乱を起こさないように、他のシーンから読み込んだジオメトリを持たないアイテム(ライトやカメラ、Null など)のアイテム名をリネームするためのパターンを設定することができます。

検索 / 置換フィールドでは、Item Rename:Find に検索対象となる名称の一部を入力し、Replace には置き換える文字列 を入力します。

Item Rename: Find	
Replace	

幾つかの例を挙げて説明をします。

Item Rename:Fined には "Right" を入力し、Replace には "R" を入力しています。

Load From Scene	
Filter Items   Clear Filter Match Case	OK
▼ Objects	Cancel
✓ RagDoll	
✓ Right_Arm (1) → R_Arm	Expand All
✓ Right_Elbow -> R_Elbow	Collance All
✓ Right_Hand -> R_Hand	
✓ Right_Arm (2) → R_Arm	Select All
✓ Left_Arm	Colored Name
✓ Left Elbow	Select None
V Lett_Hand	Invert Selected
Constraint (1)	
✓ Right_Leg (I) -> K_Leg	
Kight_khee -> K_khee	
Kigni_Leg (2) - 2 K_Leg	
V Right Foot 7 A root	
< Rent los	
✓ Lon_Los	
✓ Constraint (2)	
Merge Only Motion Envelopes Item Rename: Find Right	
Load Meshes As Instances Replace R	

© Copyright 1990-2014 LightWave 3D Group, a division of NewTek, Inc. All rights reserved.

下図の場合「02」という文字列を「002」に変換している例となります。

アイテム名の先頭文字列だけではなく、"\_"(アンダーバー)で区切られたような文字列間の文字や、文字列後部の文字も 置き換え対象となります。

Load From Scene	
Filter Items 02 Clear Filter Match Case	ОК
▼ Objects	Cancel
✓ Master_bigtest_02 -> Master_bigtest_002	
<ul> <li>VI_U2_act[arget_a -&gt; VI_UV2_act[arget_a</li> <li>VI_0 00 act target_a</li> </ul>	Expand All
v 00/2/act/arget_d ~ 00/02/act/arget_d v/ 00/02 act/arget_a / 00/02/act/arget_d	Collapse All
<ul> <li>Of least &gt; 000 least</li> </ul>	
✓ 02_oct target a → 002 act target a	Select All
✓ 02 02 act target a -> 002 02 act target a	Select None
✓ 02_03_03_act_target_a -> 002_03_03_act_target_a	Invert Selected
✓ 02_04_03_act_target_a → 002_04_03_act_target_a	
✓ Leg_02 -> Leg_002	
Scene	
Merge Only Motion Envelopes Item Rename: Find 02	
Load Meshes As Instances Replace 002	

下図の場合、カメラの名称に対して置き換えを行っている例となります。

このようにオブジェクトだけではなく、カメラやライトなどの文字列名称も置き換えを行うことが可能となっています。

Load From Scene		
Filter Items   Clear Filter Match Ca	ase	ОК
▶ Lights		Cancel
▼ Cameras		
√ Camera		Expand All
Camera_Zoomin (1) -> Camera_Zoom	- 11	Collapse All
Camera_Zoomun (2) => Gamera_Zoom	- 11	
√ Gamera ZoomOut (1)	- 11	Select All
		Select None
		Invert Selected
Merge Only Motion Envelopes Item Rename: Find ZoomIn		
Load Meshes As Instances Replace Zoom		
XO:

# シーン編集 (Scene Editor)の改善

シーン編集クラシック (Scene Editor) で、表示非表示やロックの処理を複数選択で設定できるようになりました。



複数アイテムの同時選択



いずれかのチェックを解除により、複数アイテムの同時解除

# ドープトラック(DopeTrack)の複数選択によるコピー / 貼り付け

**ドープトラック(DopeTrack)**は、単一のオブジェクトに対してのみチャンネル情報を保有されるように設計されてましたが、 LightWave 2015からは、チャンネル編集モード(Channel-edit mode)を有効にした場合、複数のオブジェクトのチャンネル 情報を同時にクリップボード内に保有できるようになりました。

この仕様変更により、予めドープトラック上で右クリックし、ポップアップメニューからチャンネル編集モード(Channel-edit mode)を有効にしておくことで、コピー元となるオブジェクト(複数可)を選択し、キーのコピー(Copy Keys)を選択することで選択したオブジェクトのチャンネル情報キー情報も含む)を同時にクリップボード内に保有し、別のオブジェクトを選択して、 キーの貼り付け(Paste Keys)を選択することで、クリップボード内のチャンネル情報を貼りつけることができるようになります。

なお、クリップボードに一度保持されたチャンネル情報は、LightWaveを再起動するか、他のチャンネル情報をコピーし直す までは、そのチャンネル情報を利用することができます。

全てのチャンネル情報(移動、回転、拡大縮小)を同時にコピーアンドペーストすることはできません。全チャンネル を同時に作業を行いたい場合は、シーン編集 (Scene Editor)を使用してください。

XO

# グラフ編集 (Graph Editor)の改善

・グラフ編集上で移動(Move)モード選択時に、既存のアクティブカーブ上をダブルクリックすることで、クリックした箇所にキーを追加することができるようになりました。キーを設定可能なグラフの上マウスカーソルを置くと、下図のようなカーソルに変化します。



・グラフ編集で、キーのドラッグによるコピー機能を改善しました。

今までのキーのドラッグによるコピー機能は、キーのロック(Key Locked)で設定されたフレームを考慮に入れておりませんでしたが、LightWave 2015では、キーのロック(Key Locked)で設定されたフレームも考慮されるように改善されました。

・グラフ編集で、前/次のキーへ移動(Go to Previous/Next Key)ショートカットはレイアウトと同じになりました。 今までは、グラフ編集パネルがアクティブの場合、前/次のキーへ移動(Go to Previous/Next Key)のショートカットは、 左右矢印キーで操作していましたが、LightWave 2015では、レイアウトのショートカットカットと同じ、Shift +左右矢印 キーにて前/次のキーへ移動(Go to Previous/Next Key)を操作できるように変更されました。

# 整列と配置 (Align and Distribute)

レイアウトの**変形 (Modify)** タブの配置 (Arrange) グループに、レイアウト上で整列や均等配置などを行える便利なツールが 追加されました。



整列 (Align) ツール:

モデラーにおける最終選択ポイントへ整列 (Align to Last Point) ツールと非常に似た機能を持っていますが、レイアウトのシーンのアイテムに対して行うことができます。このツールを利用するには、整列させたいアイテムを選択し、最後に整列の起点となるアイテムを選択します。その状態で整列 (Align) ツールのメニューから、最後に整列させたいアイテム に整列 (To Last Item) (X/Y/Z) を選択します。クリックすると、選択したアイテム全てが最後に選択したアイテムの指定軸に対して整列されます。





左: Z 軸上にアイテムが並んでいますが、配置は均等ではありません。アイテムを選択し、一番濃い青い球体のアイテムを最後に選択します。 右:指定した Y 軸に対し、全てのアイテムが整列されます。

#### 配置 (Distribute) ツール:

このツールを利用するには、レイアウト上でShiftキーを押しながら整列させたいアイテムを選択し、最後に整列の起点 となるアイテムを選択します。その状態で配置(Distribute)ツールのメニューから、整列させたい方向(X/Y/Z)を選択し ます。クリックすると、選択したアイテム全てが最後に選択したアイテムの指定軸に対して整列されます。

これまでは、一回の操作でXYZ全ての軸上に対して選択したアイテムを均等に配置したい場合、軸ごとに選択する必要がありましたが、All Axisを選択することで、一度の操作で配置することができるようになりました。



左: Z 軸上にアイテムが並んでいますが、配置は均等ではありません。 右: X 軸に沿って、アイテムが均等に配置されています。

アイテムの配置、または均等配置を行うために、選択の順番を気にすることはありません。均等配置させたいアイテムを選択し、配置する方向(X/Y/Z軸、もしくはLightWave 2015からは全ての軸をサポート)を選択するだけです。



レイアウトでのジェネリッククラスのスクリプトの動作仕様に従い、これらツールはアンドゥを行うことができません。スクリプト実行後はオリジナルのアイテム位置が失われてしまうので、変更を加えた結果に絶対的な確信がも てない場合には、あらかじめそのシーンを保存してから実行してください。

# モデラーにおけるスプラインコントロール用スプラインの作成

モデラー上で作成したスプライン曲線を、スプラインコントロール用のスプラインとしてレイアウトで使用できるようになりました。

また、以前のバージョンでは、作成したスプライン曲線の節点がランダムに反転してしまう問題がありましたが、LightWave 2015では、この問題を修正しました。

モデラーでスプライン曲線を作成する際は、ポイントをいくつか作成し、ポリゴンを作成する際のPキーではなく、**Ctrl-Pキー**を使うことでスプライン曲線を作成することができます。

モデラーで作成したスプライン曲線を保存したら、レイアウトへと送ります。レイアウトでスプラインを適用したいアイテムを 選択し、モデラーで作成したスプラインオブジェクトを選択すれば、スプラインコントロール用のスプラインとして簡単に利 用することができます。

XO

# cyHair のサポート

FiberFXは、Cem Yuksel氏 (http://www.cemyuksel.com/research/hairmodels/)の提供する cyHair ヘアーモデルデータ フォーマットをサポートしました。この CyHair フォーマットをサポートしたことで、このサイトが提供する様々な種類のヘアー スタイルのプリセットを Light Wave にインポートし、レンダリングさせることができます。また、FiberFX から cyHair ヘアーモ デルデータとしてエクスポートすることもできます。

この cyHair ヘアーモデルデータフォーマットを LightWave にて使用するためには、まず cyHair ヘアープリセット (拡張子 .hair) をモデラーに読み込み、別のオブジェクトとして保存するか、あらかじめ読み込まれているジオメトリとは別のレイヤー に配置します。

レイアウトに読み込んだら、FiberFXをそのオブジェクトに適用するだけです。

FiberFX にて作成したスタイリングしたヘアーを、cyHairとして出力したい場合は、FiberFX ウィンドウにて出力したいヘアーを を右クリックして、Save as cyHair Wig を選択して、cyHair Wig として保存することができます。



# 保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション

保存と消去 / 終了 (Save and Clear/Exit) オプション画面の Save State(状態) から Save Mode に変更になり、ポップアップ 形式でアイテムごとに保存状態を設定できるようになりました。

View Modified Only		Scene File Version	.0 🔻 🔽 Save All Modi
Items	Modified	Save Mode Files	
1 Scenes			
<ul> <li>SpaceFighters.lws</li> </ul>	~	Save 🔻 C:¥Users¥dstorm_abe	¥Documents¥LW_Con…
🔻 3 Objects			
1 SpaceFighter (1)	~	S Do Not Save ¥dstorm_abe	¥Documents¥LW_Con…
RandomStars		Do N Save ¥dstorm_abe	¥Documents¥LW_Con…
Planet		Do N Save Hs Ydstorm_abe	¥Documents¥LW_Con…
		Incremental	

# モデラー 10. Genoma 2





# 10. Genoma 2

# Genoma 1とGenoma 2

Genema(ジェノマ)は、キャラクターに対するリグ設定作業を効率良く、柔軟かつ直感的に実現する新しい手法です。このシ ステムで提供されるリグのプリセットとリグのパーツを利用することで、リグ設定の知識がない方でも、何時間も何日間も設 定に時間を費やすことなく、利用可能なリグを設定できるようになります。また、Genomaではベースとなるリグをすばやく作 成し、それらパーツを組み合わせてプリセットとして保存できるため、リグ設定のエクスパートにとっては時間を節約してくれ る便利なツールでもあります。

Genoma 1は、モデラー上でスケルゴンに追加情報を埋め込むためのシステムであり、Genomaで設定されたリグは、レイア ウト上でFKコントロール可能なボーンに変換することができます。リグの情報は、オブジェクトファイル内に保存されるため、 カスタマイズしたリグを生成し、修正を加え、所定のフォルダにプリセットとして保存することで、いつでも必要な時に呼び出 して利用することができます。

更に、LightWave 2015 にて搭載された Genema 2 RDK(リギング開発キット)は、LightWave のリギングについて、ある程度 習得済みのユーザー向けに開発されたシステムです。この Genoma 2 はリギングに必要とされる機能全般において、より詳 細なコントロールと効率さをシンプルかつ深くご提供します。

従来のGenoma 1と比較し、Genoma 2では新たに以下の点が追加されています:

- ・リグとリグパーツのフルカスタマイズ
- ・コネクタリグエレメントは不要
- ・変更を加えた際のアニメーションの保護

Genoma 2の全体のワークフローにつきましては lightwave3d.comで公開される Genoma 2ワークフロービデオを ご覧ください。

https://www.lightwave3d.com/learn/article/genoma-2-for-character-animation-in-lightwave-2015/

Genoma プリセット (Presets) ウィンドウは、Genoma 1と Genoma 2とでは共通ですが、プリセットフォルダはそれ ぞれ別々のフォルダに保管されます。

# Propeties(プロパティ)

Genoma 2のプロパティパネルは、モデラー上の以下の手順に従いアクセスすることができます。

1) モデラーのセットアップ (Setup) タブ > スケルゴン (Skelegons) グループ > スケルゴン作成(Create Skelegon)ツール を使って、スケルゴンをひとつ作成します。

2) 作成したスケルゴンをポリゴン選択モード (Polygon Mode) で選択して、セットアップ (Setup) タブ > Genoma Edit グ ループ > Set...のドロップダウンメニューより Default Tags を選択します。



3) 上記ステップにより、Genoma Properties(Genoma 設定)パネルにアクセスすることができます。

作成したスケルゴンが選択されているのを確認し、セットアップ(Setup)タブ > Genoma Edit グループ > Properties を選択 すると、下図 Genoma Properties パネルが表示され、9つのタブから Genoma のコントロールを行うことができます。

😹 Genoma Properties			
Item Name	Bone01		
Parent	CURRENT		
Target	NONE		
Pole	NONE		
Spline	NONE		
Item Shape Bone IK Pos	Rot Se	ca Expr	Scripts
Item Type	Bone	Null	Joint
	Leave N	Modeler Shaj	pe Intact
Item Color	Blue		-
	Visible.		
	Locked		
	Record	Pivot Positi	on
	Record	Pivot Rotat	ion
Active Gizmo Channels	X	Н	SX
		P	SY
	Z	В	SZ
	AU	0.11	AU.
	None	None	None
	Invert	Invert	Invert
		antort	arrory
Ok		Cano	el

このオプションパネルのタブ上部にある共通フィールドから、Item Name(アイテム名称)、Parent(親子関係)、Target(目標)、 Pole(極ベクトル)、Spline(スプラインコントロール)の割り当てを行うことができます。

Parent(親子関係)が CURRENT に設定されている場合は、アイテムはモデラー上で定義されたカレントのスケルゴン階層を 優先します (スケルゴンの頂点が結合されていることで定義される親子関係)。また、Genoma により自動的に生成されるマ スターとなる Null オブジェクトにアイテムの親子関係を設定したい場合には、MASTER を設定してください。

レイアウト上で何もコントロールを割り当てたくない場合には、コントロール名(TargetやPole、Splineなど)をNONE(デフォルトの状態)に設定してください。

Genoma Propertiesのコントロール名のフィールドは、CURRENT, current, Current, MASTER, master, Master, NONE, none, None などの大文字小文字を区別することなく、いずれを入力しても構いません。また、フィールドを 空欄にした場合には、コントロール名にNONEを設定したことと同じになります。

# ltem(アイテム)タブ

Item Shape Bone IK Pos	Rot	Sca Expr	Scripts
Item Type	Bone	Null	
	Leave	Modeler Sha	pe Intact
Item Color	Blue		-
	Visible		
	Locked	l	
	Record	l Pivot Posit	ion
1	Record	l Pivot Rotal	
Active Gizmo Channels		Н	SX
			SY
l l			SZ
	All	All	All
	None	None	None
	Invert	Invert	Invert
Ok		Cano	cel

#### • Item Type

レイアウト上でリグが生成 / 更新される際の Genoma のアイテムをボーン (Bone)、Null、またはジョイント (Joint) のいず れかから選択します。

#### Leave Modeler Shape Intact

スケルゴンの形状をそのまま維持するか、上記Item Typeオプションにて設定したアイテム種類に変更するかを決定します。このオプションをオフに設定した場合、Genomaプロパティパネルが閉じられた時点で、スケルゴンの形状は上記 Item Type に設定した種類に自動的に割り当てられます。

現在のスケルゴンの形状(SetAppearance)ツールを使用してスケルゴンの形状を定義することが可能ですが、現状のスケルゴンの形状を保ちたい場合には、このオプションをオンに設定してください。

#### Item Color

レイアウトにおけるアイテム色を設定します。

#### • Visible

レイアウト上でアイテム表示のオンオフを設定します。



#### • Locked

レイアウト上でアイテムにロックをかけるか、かけないかを設定します。

#### Record Pivot Rotation

このオプションをオンに設定した場合、アイテムの初期回転値は(0,0,0)に設定されます(この中心点回転記録(Record Pivot Rotation)は、そのアイテムに対して使用されます)。

#### Record Pivot Position

このオプションをオンに設定した場合、アイテムの現在の位置を固定位置(Rest Position)として設定します。

#### Active Gizmo Channels

アイテムに対して、アニメーションギズモの有効/無効を設定することができます。アニメーションコントローラとしての 役割を持たないアイテムに対しては、全てのギズモチャンネルをオフにしておく必要があるため、このオプションはとて も重要です。回転のみを行いたい場合、回転のコントローラのみ HPBを有効、位置を表す XYZ およびスケールを表す SXSYSZ は無効にしてください。

コントローラ上の対応するギズモを**有効**にしておくことは、非常に重要です。ギズモを有効にすることで、Genoma 2 で はコントローラを認識し、シーン内のいかなるコントローラのアニメーションも正しく保存できるようになり、リグが更新 された場合も再度適用が可能になります。

#### Shape(形状)タブ

Item Shape Bone IK Pos	Rot	Sca Expr	Scripts
Item Shape	Box		-
Axis		Y	Z
	Filled		Xray
Label	NONE		
Justification	Left	Center	Right
Draw Line To	NONE		
Selected Color	000	000	
Unselected Color	000	000	
Text Color			
Opacity	100.0 %		
Ok		Car	ncel

この Shape(形状) タブでは、Genomaの Item(アイテム) タブの Item Type に "Null"を設定している場合において、アイテム形状の属性を定義することができます。

#### 10. Genoma 2



#### ·Item Shape

アイテムに対し、**Standard/Box/Ball/Pyramid/Diamond/Tetra/Ring/Grid/None**のいずれかの形状を選択することができます。

#### •Axis

アイテム形状の軸を定義することができます。

#### Filled

アイテムの形状を塗り潰された状態で表示するか、しないかを決定します。ただしボールなどいくつかの形状によっては、塗り潰しの設定はできません。

#### •Xray

オブジェクト同士が重なり合い隠れてしまう場合に、アイテム形状が常に表示されるか、否かを決定します。

#### •Label

アイテム形状/コントロール用のテキストラベルを定義します。

#### ·Justification

テキストの行揃えを定義します。

#### •Draw Line To

現在のGenomaアイテムと他のアイテム間におけるグラフィック線(ライン)を描画します。

#### ·Selected Color

選択時におけるアイテムの色を定義します。

#### ·Unselected Color

非選択時におけるアイテムの色を定義します。

・Text Color テキストラベルの色を定義します。



Bone(ボーン)タブ

# Item Shape Bone IX Pos Rot Sca Expr Scripts Item Shape Box Item Axis Y Z Z Axis X Y Z Filled Xray Label NONE Justification Left Center Right Draw Line To NONE Item Oto 000 000 Unselected Color 000 000 000 000 Unselected Color Opacity 100.0 % Item Item Ok Cancel Cancel Cancel Cancel

このボーン(Bone) タブにおいて、レイアウトのボーンプロパティ (Born Properties) パネル上に用意されている全てのオプションを設定することができます。

ウェイトマップは、Set Skelegon Weight Map コマンドを使用して割り当てられます。

#### Bone Active

ボーンが有効(メッシュの変形に影響を与える)かどうかを定義します。

#### Maya Style Joints

(形状に対してのみ影響を与える)Mayaのジョイントのようなボーンを作成します。

#### Rest Length

ボーンの固定長(長さ)を定義します。CURRENT(または current/Current)に設定されている場合、固定長(Rest Length) はスケルゴンの長さと同じになります。

#### Weight Map Only

ウェイトマップのみの**オン・オフ**を設定します。

#### Weight Map Normalization

ウェイト正規化のオン・オフを設定します。

#### Strength

ボーンの強さを設定します。

#### 10. Genoma 2



・Multiply Strength by Rest Length 固定長の強さで乗算 (Multiply Strength by Rest Length) のオン・オフを設定します。

・Limited Range 影響範囲限定 (Limited Range) のオン・オフを設定します。

・Min/Max 影響範囲限定 (Limited Range) の最小値と最大値を設定します。

・Joint Compensation 接合部補正 (Joint Compensation)のオン・オフを設定します。

・Joint Compensation for Parent 接合部補正(親)(Joint Compensation for Parent)のオン・オフを設定します。

・Muscle Flexing 筋肉の発生 (Muscle Flexing) のオン・オフを設定します。

・Parental Muscle Flexing 筋肉の発生(親)(Parental Muscle Flexing)のオン・オフを設定します。

・Muscle Bulge 筋肉の隆起 (Muscle Bulge)のオン・オフを設定します。

・Parent Muscle Bulge 筋肉の隆起(親)(Parental Muscle Bulge)のオン・オフを設定します。

• Twist

ツイスト(Twist)のオン・オフを設定します。ジョイント(Joint)に対してのみ使用することができます。

#### LightWave<sup>™</sup> 2015

XO:



Item Shape Bone IK Pos Rot Sca Expr Scripts				
Spline Fit	Linear Distance 🛛 👻			
	Unaffected By IK			
Goal Object	NONE			
Objective	Go to Goal 🛛 🗢			
Initial IK State	First KeyFrame 🔻			
Frame	0			
Chain IK/FK Blending	0.0 %			
Goal Strength	1.0			
No Soft IK 🗾 👻	Chain Chord 🛛 👻			
Min / Max	25.0 % 🔶 75.0 % 🔸			
Match Goal Orientation	Keep Goal In Reach			
	V Full-Time IK			
Ok	Cancel			

このIKタブには、レイアウト(IKとモディファイヤ)に用意されているIKオプションと同じオプションが用意されています。

#### • Spline Fit

スプラインに一致 (Spline Fit) オプションを設定します。

#### Unaffectedby IK

IK 効果の有効・無効を設定します。

#### Goal Object

IK チェーンの末端で"ハンドル"として使いたいアイテムを選択します。

#### Objective

アイテムがどのようにゴールを使用するのかを示すタイプを選択します。

#### Initial IK State

IKの初期状態となるフレームを設定します。

#### • Frame

フレームを基準 (Base On Frame) が選択されている際、初期 IK 状態 (Initial IK State) のフレームを設定します。

#### • Chain

チェーン (Chain) 全体に対する IK/FK ブレンディング (IK/FK Blending) オプションの有効・無効を設定します。



#### • IK/FK Blending

IK とFK のブレンド具合を、指定したパーセンテージに従って計算します

#### Goal Strength

IKチェーンの末端がゴールオブジェクトにどれくらい引きつけられるかを設定します。

#### • Soft IK (NoSoft IK/Chain Chord)

ソフト IK(Soft IK)の種類と、チェーン (Chain)のオプションを定義します。

• Min/Max

ソフト IK(Soft IK) の最小/最大値をパーセンテージで設定します。

Match Goal Orientation

ゴール回転と同期 (Match Goal Orientation)の有効・無効を設定します。

• Keep Goal Within Reach

ゴールを接着 (Keep Goal Within Reach)の有効・無効を設定します。

・Full-time IK フルタイム IK(Full-time IK)の有効・無効を設定します。



# Pos/Rot/Sca(位置/回転/スケール)タブ

Item Shape Bone IK Pos	Rot Sca	Expr Scripts
World Position Item	NONE	
Interpolate Compensate	100.0 %	
X Position Controller	Key Frames	
X Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x / +	1.0	0.0
X Position Stiffness	1.0	
Y Position Controller	Key Frames	
Y Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x / +	1.0	0.0
Y Position Stiffness	1.0	
Z Position Controller	Key Frames	-
Z Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x / +	1.0	0.0
Z Position Stiffness	1.0	
Ok		Cancel

これら3つの Pos(位置)/Rot(回転)/Sca(スケール) タブは、レイアウトの制御と制限(Controllers and Limits) パネルとほ ぼ同じオプションが用意されています。

# Expression(エクスプレッション)タブ

Item Shape Bone IK Pos	Rot Sca	Expr Scripts
World Position Item	NONE	
Interpolate Compensate	100.0 %	
X Position Controller	Key Frames	
X Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x / +	1.0	0.0
X Position Stiffness	1.0	
Y Position Controller	Key Frames	
Y Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x / +	1.0	0.0
Y Position Stiffness	1.0	
Z Position Controller	Key Frames	-
Z Pos Limits Min / Max	-1.0	1.0
Follow		
x/+	1.0	0.0
Z Position Stiffness	1.0	
Ok		Cancel

Genoma2では、全てのアイテムのチャンネルに対して、**Mathエクスプレッション**を作成し割り当てることができます。といっても、エクスプレッションを割り当てたいチャンネルのフィールドに、エクスプレッション名を設定するだけです。

1) まず最初に、スケルゴンを作成し、**セットアップ (Setup) タブ > Genoma Edit グループ > Set... より Expression Tag** コマンドを選択します。

2) Genoma Expression パネルが開きます。このパネルで、Expression Name(エクスプレッション名)とExpression(エ クスプレッションの数式)を設定することができます。

👸 Genoma Expression		
Expression Name Expression	Unnamed Expr	
Ok		Cancel

3) OKボタンを押すと、パネルは閉じられ、モデラー上にあるスケルゴンの形状は以下の図のように"E"と表示されたボックスへと変更されます。これにより、エクスプレッションが定義付けられたスケルゴンを容易に特定できるようになります。



4) エクスプレッション名やエクスプレッションの数式を変更する場合は、再度、モデラー上のエクスプレッションが定義 付けられたスケルゴンを選択し、セットアップ (Setup) タブ > Genoma Edit グループ > Set...より Expression Tag コマ ンドを選択します。

5) レイアウト上でエクスプレッションが作成される時点で、接頭辞としてカレントメッシュの名称が追加されます。これにより、同じシーン内にある同じリグを別のキャラクタへと簡単に、かつ正しく共有させることができるようになります。

エクスプレッション名にはスペースを含めないでください。スペースを含めたい場合には、スペースの代わりに"\_"を入れてください。



# Scripts(スクリプト)タブ

Item Shap	e Bone IK Pos Rot Sca Expr Scripts
LScript	NONE
Python	NONE
Custom	NONE

Genoma2の最も高度な機能の中でも、Scripts (スクリプト) タブでは LScript や Python スクリプト、さらには Genoma2の カスタム関数 (Custom) を事項させることができます。

#### ・LScriptとPhthon

ここで指定するLScriptとPythonスクリプトは、プラグインとしてLightWaveに既に追加されているスクリプトになります。このため、このフィールドには単に実行するスクリプトの名称を指定してください。

アイテムにLScriptまたはPhthonスクリプトの実行が割り当てられている場合、アイテムが選択されると、割り当てられているスクリプトが実行されます。

もちろん、この機能を利用しようとする場合には、ユーザーに対してスクリプトを組むスキルが要求されますが、リギン グが設定されたキャラクタが多数要求される製作時など、膨大なパイプラインにおいて、ユーザースクリプトは全制作工 程におけるスピードアップに重要な役割を担うようになります。

#### • Custom

Custom スクリプトは Genoma2 の内部プロシージャであり、各アイテムに対して呼び出すことが可能です。ユーザーはア イテムにつき一つのカスタムスクリプトのみを指定することができます。

# Genoma 編集 (Genoma Edit) オプション

## Set...(設定...)

セットアップ (Setup) > Genoma Edit > Set...



これらオプションの多くが、Genomaプロパティウィンドウにおいて一度に一つずつスケルゴンを編集するのではなく、スケル ゴン全体をまとめて変更して使用できるように設計されています。 ↑ このリスト内にあるコマンドは全て、スケルゴンを明示的に選択する必要があります。

#### **Default Tags**

この **Set...(設定 ...)** オプションのドロップダウンの一番先頭にあるのは、スケルゴンを Genoma で使用できるように準備する ためのコマンドです。このコマンドを使用すると、他のオプションで既にセットアップされているボーンをクリアし、アイテム をデフォルトの状態へと戻すことも可能です。ただし、ボーンの色およびサイズは変更できません。

#### **Expression Tag**



このコマンドはスケルゴンをエクスプレッション用アイテムへと変換します(さらに表示も上図の状態へと変更します)。これ らエクスプレッションの構文に関しては、LightWave 11リファレンスマニュアルの第18章 シーン管理のエクスプレッション (Expression)の章をご覧ください。

#### Position, Rotation, Scale, Target, Parent, Goal, Pole, Spline

これらメニューはGenomaプロパティウィンドウ内におけるタブと同様の機能を提供しますが、Genomaプロパティウィンドウでは各スケルゴンに対して個別に変更処理を行わなければならないのに対し、このコマンドでは選択したスケルゴンすべてに対して適用することができます。

#### Controller



一度に複数のスケルゴンに対するコントローラの設定を変更します。既存の設定を保持するには、Leave Unchanged オプ ションを選択してください。

#### Skelegon Weight Map

Set Skelegon Weight		
Weight Map	Hand W_Arm pel W_Body W Fars	
	W_Cars W_Eyes W_ForeLegs W_Head W_HindLegs W_Jaw	

Genoma 1と同様、複数のスケルゴンに対して一度にウェイトマップを割り当てることができます。

# Clear...( 消去 ...)

#### セットアップ (Setup) > Genoma Edit グループ > Clear...

選択しているスケルゴンからタグを全て消去します。 このコマンドに対しては、モデラーにおける通常の "何も選択していない 場合は、全てが選択されているものとみなす "というルールは適用されません。



XO

# Genoma Tools オプション

#### **Add Prefix**



このコマンドは選択している Genoma スケルゴンに対して接頭辞 (Prefix) を作成します。デフォルトでは Prefix と入力されて いる Base Name の名称を、接頭辞として指定したい文字列へと置き換えてください。Reassign Selected Only オプションを オフにした場合、レイヤー上にある全ての Genoma スケルゴンがリネームされます。

# Add Suffix

🐻 Genoma Add	Suffix 📃 🗖 🔀
Base Name	SUTTIX
Separator	
	Reassign Selected Only
Ok	Cancel

このコマンドは選択している Genoma スケルゴンに対して**接尾辞 (Suffix)**を作成します。デフォルトでは Suffix と入力されている Base Name の名称を、接尾辞として指定したい文字列へと置き換えてください。Reassign Selected Only オプションを オフにした場合、レイヤー上にある全ての Genoma スケルゴンがリネームされます。

# **Indexed Rename**

👸 Genoma Ind	lexed Rename	x
Base Name	Genoma_Item	
Separator		
Starting Index		
	🔽 Reassign Selected Only	
Ok	Cancel	

スケルゴンに対して Genoma 2 タグが割り当てられている場合、通常のスケルゴンのリネームツールではなく、この機能を使用してください。

# Genomaのカスタムプロシージャの名称と機能

#### CreateControl

**CreateControl**は**アイテムと同じ (Same As Item)**オプション用の Null を作成します。この Null は現在の Genoma スケルゴン、もしくは現在の Genoma スケルゴンと定義された数のその子スケルゴンをコントロールします。

このカスタムプロシージャは、Genomaプロパティウィンドウ内、Scriptsタブ、Customフィールドに定義する内容です。

パラメータは全て定義し、シンボル "@" で分けておく必要があります。

#### 構文:

CreateControl@PositionState@RotationState@ScaleState@ScaleMultiplier@ ItemShape@AxisDirection@Filled@Color@NumberOfItems

#### positionState は以下の通り:

p1 (位置のコントロールに対しアイテムと同じ(Same As Item)が割り当てられます) p0 (位置のコントロールに対しアイテムと同じ(Same As Item)は割り当てられません)

#### rotationState は以下の通り:

r1 (回転のコントロールに対しアイテムと同じ (Same As Item) が割り当てられます) r0 (回転のコントロールに対しアイテムと同じ (Same As Item) は割り当てられません)

#### scaleState は以下の通り:

s1 (スケールのコントロールに対しアイテムと同じ (Same As Item) が割り当てられます) s0 (スケールのコントロールに対しアイテムと同じ (Same As Item) は割り当てられません)

#### scaleMultiplier:

現在のスケルゴンに対して定義されている固定長に基づき、ItemShapeコントロールのスケール係数を定義します。 このため、スケルゴンの固定長が2であり、scaleMultiplierとして値0.5が設定されている場合、コントロールのサイズは 1(=2\*0.5)となります。

#### itemshape:

コントロールの形状を定義します:

- Standard
- Box
- Ball
- Pyramid
- Diamond
- Tetra
- Ring
- Grid



形状が整列する軸(itemshapeと同様)を定義します。

#### 値として1、2、もしくは3を指定します:

•1=X軸

•2=Y軸

•3=Z軸

Filled:

形状を塗りつぶすかどうか(このオプションは全形状に対して適用可能な訳ではありません)を定義します。

#### 指定可能な値は以下の通り:

・f1(形状は塗りつぶされます)

・f2(形状は塗りつぶされません)

#### Color:

コントロールの色を定義します。

#### 指定可能な数値の範囲は1~15です:

- •1=ブラック / Black
- •2=ブルー(暗)/Dark Blue
- •3 = グリーン(暗)/Dark Green
- •4=シアン(暗)/Dark Cyan
- •5 = レッド(暗)/Dark Red
- 6 = パープル / Purple
- •7=ブラウン/Brown
- •8=グレー/Gray
- •9=ブルー/Blue
- 10 = グリーン / Green
- •11 = シアン / Cyan
- 12 = レッド / Red
- •13 = マゼンタ / Magenta
- 14 = オレンジ / Orange
- 15 = ホワイト / White

#### NumberOfItems

同一階層内にあるアイテムのうち、コントロールにより影響が及ぼされるスケルゴンの数を定義します。

# Ó

#### 指定可能な値は以下の通り:

1(一つのアイテム"basic"のみ) もしくは複数のアイテムの場合は

ここではアイテムの名称が非常に重要になってきます。追加するアイテムの名称には以下のフォーマットで関連付けられている必要があるからです: ItemName\_progressiveIndex

このため、アイテムを適用する場合:

Spine\_2

コントロールを以下の二つのボーンに対しても適用させたいのであれば、以下のように名づけておく必要があります:

Spine\_3

Spine\_4

もちろんこの場合には、NumberOfItemsに対して3を指定します。

#### 例:

CreateControl@p0@r1@s1@0.5@Pyramid@3@f1@10@1

選択している Genoma アイテムに対して回転とスケールのコントロールを作成します。 形状のサイズは Genoma アイテムの固定長の半分に設定されます。形状は Pyramid 型となり、整列軸は Z です。形状は 塗りつぶされ、色は緑になります。

CreateControl@p0@r1@s1@0.25@Box@2@f0@14@3

選択している Genoma アイテムと同じ名称およびインクリメントインデックスを共有しているほか二つのアイテムに対して、位置と回転のコントロールを作成します。 形状のサイズは Genoma アイテムの固定長×0.25 に設定されます。 形状は Box 型となり、Y軸に整列されます。塗りつぶされることはなく、色はオレンジになります。

#### **IKFK@ARM**

このコマンドは、標準のGenoma2人型の腕のリグに対してIKFK ブレンディングを作成します。 将来的には、IKFK コマンドは拡張され、現在Genoma2 プリセットとして利用可能な全ての脚および腕に対してご使用にな れます。

コマンドは上腕部のスケルゴンに割り当てる必要があります。以下の名称規則を参照するアイテムに対して操作可能です:

- upperarm
- Prefix\_upperarm
- upperarm\_suffix
- Prefix\_upperarm\_suffix



Prefix が提示される場合、以下のいずれかになります:

• Right

- RIGHT
- right
- Left
- LEFT
- left
- Suffix は二桁の数字(通常01,02,05,10....)となります。

#### 有効な名称:

- Right\_upperarm\_05
- Left\_upperarm\_LW
- right\_upperarm
- upperarm\_sx
- RIGHT\_upperarm\_02

#### 無効な名称:

- leftupperarm
- upperarm02
- upperarm\_right

構文: IKFK@ARM

## CreateZeroMatch

アイテムに対して親を作成します。親の位置や回転、サイズはコマンドが割り当てられているアイテムと完全に合致するよう になります。

位置や回転のコントロールの設定を、簡単にリセット(0,0,0)できる便利なコマンドです。

"Zero"アイテムはコマンドが割り当てられているアイテムに対する親として定義されているのと同じアイテムに対して、親子関係が設定されるようになります。

構文: CreateZeroMatch

#### **CreateZeroWorld**

ワールド軸に沿って、(同一位置にある)アイテムに対し親を作成します。

位置や回転のコントロールの設定を、簡単にリセット(0,0,0)できる便利なコマンドです。アニメーターがマウスを使用してア イテムを回転させたり移動させるときに、動きを簡単に合わせることができます。 "Zero"アイテムはコマンドが割り当てられているアイテムに対する親として定義されているのと同じアイテムに対して、親子関係が設定されるようになります。

#### 構文:

CreateZeroWorld

#### **DeleteMe**

DeleteMeが指定されている場合、カレントアイテムはリギング処理の終了時点で削除されます。

このコマンドは、シーン内で整列用のアイテムをその目的のためだけに使用している場合(リグ処理の間でのみ必要とされる ため、リグが組み終われば削除可能)に、便利に使用できます。

構文:

DeleteMe

#### Parent

Parentコマンドはレイアウト内に指定したオブジェクトを読み込み、現在のGenomaアイテムに対して親子関係を設定します。現在のコンテントパスが使用されます。

オブジェクトはGenomaアイテムの中心点に対して移動および回転されます(レイアウトのその場でペアレント(Parent In Place)がオフと同様)。

例:

Parent@CarWheel.lwo

現在の Objects フォルダから CarWheel.lwo を読み込み、親アイテムの中心点に対してオブジェクトの中心を合わせ、整 列させます。

#### 構文:

Parent@ObjectName

#### ParentInPlace

ParentInPlaceコマンドはレイアウト内に指定したオブジェクトを読み込み、現在のGenomaアイテムに対してその場でペア レント (Parent In Place)を実行します。現在のコンテントパスが使用されます。

#### 例:

• ParentInPlace@CarBody.lwo 現在のObjectsフォルダから **CarBody.lwo**を読み込みます。

構文: ParentInPlace@ObjectName

# Ó

# ParentLayer

ParentLayerコマンドはレイアウトへと指定したオブジェクトレイヤーを読み込み、現在の Genoma アイテムに対して親子関係を設定します。現在のコンテントパスが使用されます。

オブジェクトは Genoma アイテムの中心点に対して移動および回転されます(レイアウトのその場でペアレント (Parent In Place)がオフと同様)。

例:

• ParentLayer@CarWheel.lwo@2 現在の Objects フォルダから CarWheel.lwo のレイヤー2を読み込み、親アイテムの中心点に対してオブジェクトの中心 を合わせ、整列させます。

構文:

ParentLayer@ObjectName@LayerNumber

# ParentLayerInPlace

ParentInPlace コマンドはレイアウト内へと指定したオブジェクトレイヤーを読み込み、現在のGenoma アイテムに対してその場でペアレント (Parent In Place) を実行します。現在のコンテントパスが使用されます。

#### 例:

ParentLayerInPlace@CarBody.lwo@3
 現在のObjectsフォルダから CarBody.lwoのレイヤー3を読み込みます。

構文:

ParentLayerInPlace@ObjectName@LayerNumber

# <sup>モデラー</sup> 11. ワークフローの改善





10

# 11. モデラー ワークフローの改善

# フォールオフのテクスチャ利用

LightWave 2015からは、モデラーの移動(Move)、ドラッグ(Drag)、ドラッグネット(Drag Net)、磁力(Magnet)、斜体 (Shear)、回転(Rotate)、ひねる(Twist)、ストレッチ(Stretch)、拡大縮小(Scale)、先細り(Taper)、先細り(内束)(Taper Constrain) ツールのフォールオフ(Falloff) オプションにテクスチャ(Texture) が追加されました。これにより、テクスチャを 利用したフォールオフを活用して、モデルを編集することができます。



このテクスチャ (Texture) オプションは、テクスチャ (Texture) ボタンをクリックしてテクスチャ編集 (Texture Editor) パネル を開き、画像マップ (Image maps)、グラディエント (Gradients)、プロシージャルテクスチャ (Procedural Textures) にて設定 し、Use Texture(テクスチャ使用)のチェックをオンにすることで設定することができます。この設定したテクスチャのフォー ルオフを使うか、または数値パネル下にある従来のフォールオフのいずれかを使用することができます。



プロシージャルテクスチャを割り当て、移動ツールを利用した例

10

# 表示オプション(Display) > インターフェイス(Interface)タブ

警告レベル (Alert Level) は、エラー、警告、情報メッセージなどをどのように表示するかを設定します。

**初心者 (High)** に設定すると、注意を喚起するために、すべてのメッセージをダイアログボックスとして別ウィンドウで開きます。標準 (Medium) を設定すると、警告と情報メッセージを、画面下の情報表示エリアに表示します。上級者 (Low) を設定すると、すべてのメッセージを情報表示エリアに表示します。



**ツールバー位置 (Toolbar Position)**は、ツールバーを画面のどちら側に表示させるかを、左(Left)もしくは右(Right)に 設定します。 左利きの方は、右(Right)にするとよいでしょう。

あなたがショートカットの達人であれば、ツールバーを隠す (Hide Toolbar) オプションを有効にして、ツールバーとメ ニュータブを画面から消すことも可能です。Alt +F2を押せば、ツールバーの非表示 / 表示が切り替えられます。



ツールバーを隠す (Hide Toolbar): オン (ツールバー非表示状態)





ツールバーを隠す (Hide Toolbar): オフ ( ツールバー表示状態 )

ビューポートタイトル (Viewport Titles) オプションをオンオフすることで、各ビューポート上部のビューポートタイトルを オンオフすることができます。



ツールバーを隠す (Hide Toolbar): オン ( ツールバー表示状態 ) / ビューポートタイトル (Viewport Titles): オフ

入力デバイス (Input Device) ボタンにて、使用している入力デバイスのタイプを選択します。ペンタブレットを使用する場合は、タブレット (Tablet) ボタンをクリックしてください。

LightWave 2015の新しい機能として、Mouse Wheel Zoom オプションが追加されました。このオプションを有効にすると、マウスホイールを使ってビューポートのズームイン・アウトを操作できるようになりました。ショートカットキーのCTRL+ALTと同様、マウスポインタを置いた地点を中心に、ビューポートをズームイン・アウトを行います。





詳細カーソル (Fine Detail Cursor) オプションを有効にすると、様々なツールや選択を行う際に対応した形状へとマウスポインタを変化させるのではなく、常に十字型のマウスポインタを表示するようになります。

ファイルダイアログ(File Dialog) ポップアップメニューは、LightWave の読み込み・書き込み時のファイルダイアログを、 LightWave 独自のダイアログに変更することができます。このオプションにシステム (System) を選択すると標準のシス テムダイアログを利用できるようになります。

ファイルダイアログ (File Dialog) を VBFileRequester を選択すると、デフォルトのファイルダイアログを LightWave 独 自のビジュアルブラウザに変更することができます。

**カラーピッカー (Color Picker)** オプションにて、LightWave 上で色変更する際のカラーピッカーを、LightWave 独自のカ ラーピッカーまたはシステム標準のカラーピッカーを使うのかを選択することができます。

**色表示形式 (Color Format)** オプションは、カラーセレクタが表示される場所で使用される範囲となる数値を決定します。

**整数 (Integer)**は 000 から 255 の値を使用します。**浮動小数 (Float)**は 0.00 から 1.00、パーセント (Percentage) は 0% から 100% を使用します。

**簡易ワイヤーフレームエッジ (Simple Wireframe Edges)** オプションは、スケッチ (Sketch) のようなモードで表示の問題 が生じるビデオカードのために、ポリゴンオフセットを切るオプションです。これらオプションで OpenGL のパフォーマ ンスを最適化することができます。

簡易ワイヤーフレームエッジ (Simple Wireframe Edges)、ポイントサイズ (Point Size(pixels)、簡易ワイヤーフレームポ イント (Simple Wireframe Points) にチェックを入れると、OpenGL 自身の設定を使用してワイヤーフレームのポイント と選択されたポイントを描画します。ポイントサイズ (Point Size(pixels) では、ポイントの大きさを設定することができ ます。このモードは、標準の表示よりも早くポイントを描画することができます。

XO

# 頂点マップパネル (Vertex Map Panel)

(デフォルトキーボードショートカット:F8)

**頂点マップパネル (Vertex Map Panel)**は、ウインドウ (Windows) メニューの頂点マップパネル (Vertex Maps Panel)を選択 して表示します。現在のオブジェクトにあるすべての VMap を種類別に表示するノンモーダルウィンドウが表示されます。

🐻 Vertex Maps 🛛 💶 💻 🔀						
Name	Sel	Interpolation	Sketch	-		
► Weight		n/a	n/a			
<ul> <li>Morph</li> </ul>		n/a	n/a			
► Texture		n/a	n/a			
Vertex C		n/a	n/a			
► Selection_		n/a	n/a			
Vertex N_		n/a	n/a			

マップ名の上を右クリック(Mac版の場合はCommand+マウスボタン)すると、ポップアップメニューが表示され、頂点マップの名称変更(Rename Vertex Map)、頂点マップを削除(Delete Vertex Map)、頂点マップのコピー (CopyVertex Map)に アクセスして、操作を行うことができます。同じポップアップメニューが、頂点マップパネル右上の下向き矢印からも表示され ます。

Name	Sel	Interpola_	Sketch	6
Weight		n/a	n/a	1
• SubPat_ n/a			n/a	
•bottom_ n/a			n/a	
	dana di		n/a	
Rename V	Map	n/a		
Dele vertex Map Copy Vertex Map			n/a	
			n/a	
Set UV Val	ue		n/a	
<ul> <li>Morph</li> </ul>	n/a	n/a		
	► Texture n/a			
- Texture		n/a	n/a	

そのほか、ポップアップメニューでは使用中のマップ表示 (Show Map in Use) で現在のオブジェクトで使用されているマップの表示、全マップ表示 (Show All Maps) ですべてのマップを表示することができます。

🐻 Vertex Maps 📃 💻 🗮						
Name	S~I	Intomala	Skotob			
▼ Weight		Show N	Agos in Use			
• SubPat_		Show A	ll Naps			
• bottom						
• eyebro	Rename Vertex Map					
• hair_len_		Delete '	Vertex Map			
<ul> <li>insertion</li> </ul>		Copy Vertex Map				
• stubble	Set UV Value					
•top_lash		n/a	n/a			
► Morph		n/a	n/a			
► Texture		n/a	n/a			
Vertex Color		n/a	n/a			

© Copyright 1990-2014 LightWave 3D Group, a division of NewTek, Inc. All rights reserved.

XO:

# VMap セレクション

頂点マップウィンドウの中では、VMap が2つのレベルで選択状態にあります。ひとつはVMap の種類に関係しないメインの VMap で、**頂点マップ (VMap)** ウィンドウで (またはインターフェイス右下のポップアップメニューから) 名前をクリックすれば 選択することができます。選択された名前はハイライト表示されます。これはどのタイプのVMap でも共通の、さまざまなコ マンドで使用されます (例:**VMap コピー (Copy VMap)、VMap 削除 (Delete VMap)** など)。

通常は、ウェイトやモーフなどの各VMap につき、ひとつのマップを選択(Sel)行でクリックできます。これがもうひとつの選択レベルです。選択されたVMap にはチェックマークが表示されます(メインで選択されたVMap は、常にタイプごとの選択レベルでも選択されています)。このレベルの選択領域は、エアブラシツールのような、特定のVMap に対してのみ作用するツールで使用されます。



モデラーインターフェイス右下のポップアップで VMap を選び変えると、**頂点マップ (Vertex Maps)** ウィンドウではメインの VMap と、そのタイプの中で選択された VMap を同時に選び変えたことになります。しかし、すべての VMap タイプがこの ポップアップメニューから選択できるわけではありません (例: 色の VMap)。



LightWave 2015では、表示上、最高8つのウェイトマップを選択して表示させることができます。これらのウェイトマップは、 ウェイトシェイド (Weight Shade) 表示において、それぞれ異なる色で表示されます。また複数のマップを選択して、同時に削 除や名称変更をおこなうことができますが、名称変更は一つずつ変更する必要があります。

# 頂点マップのショートカット

VMap には、モデラーインターフェイス右下のボタンからもアクセスできます。**頂点マップ(Vertex Map)**パネルで選択するのと同じように、ここから手早く選択を切り替えることができます。**頂点マップモード**ボタン(**W, T, M, C, S**)をクリックして VMap モードを選択し、ボタンの右にあるポップアップメニューから、編集を行いたいVMap を選択します。

W	Т	М	С	S	(none) 🔻

W - ウェイト (Weight)、T - UV テクスチャ (UV Texture)、M- モーフ (Morph)、C - カラー (Color)、S - 選択セット (Selection Set)

# フローティングウィンドウを隠す (Hide Floating Windows On/Off)

開いたパネルやウィンドウが邪魔で、一時的に隠しておきたいときがあります。このような場合は、ALT + F1 キーを押して、表示・非表示を切り替えることができます。ウィンドウ (Windows) ポップアップメニューから選択することもできます。

# モーフモードのヘッドアップ表示(HUD)

モデラー上で、モーフの種別や名称をヘッドアップ表示(HUD)できるようになりました。



# マウスのダブルクリックによる選択の解除

モデラー上でマウスのダブルクリックによる選択の一括解除ができるようになりました。

# 面取り(Chamfer)



ポイント、エッジ、そしてポリゴンの面取りツール。これまでのLightWaveでは、標準ツールを使って1回のオペレーションだけで、中間形状を形成するエッジベベルを行うことは不可能でした。

**面取り (Chamfer)**は、マルチ加工 (Multiply) タブ > 拡張 (Extend) カテゴリ > 面取り (Chamfer) よりアクセスすることができ ます。

このツールは、オブジェクトの面取りをシンプルかつ簡単に行えるツールです。このツールでは、ポイント、エッジ、そしてポリゴンに対し、面取りを行います。ベベルツールではオブジェクトのボリュームが増えますが、面取り(Chamfer)ツールでは、オブジェクトのボリュームはそのまま維持、もしくは減らすようになります。

**面取り(Chamfer)** ツールの数値(Numeric) パネルには、どのモード(ポイント、エッジ、ポリゴン) にて面取り作業を行うかに よって、いくつかのコントロールオプションが用意されています。

まず最初に、**面取り (Chamfer)**の測量 (Measure Amount) ボタンを押すことで、ビューポート上の実際のオブジェクトの距離 を測量することができます。

ポイントモードでは、Edge compensation オプションをオンにすることで、ポイント選択時の面取り作業をしている間、オブ ジェクトの全体的な形状を維持します。

**エッジモード**では、サブパッチで扱いやすい Subpatch-Friendly オプションが用意されています。このオプションにチェック を入れることで、面取り処理後は常に四角形ポリゴンを維持するように処理されるため(または、メッシュにNGon(多角形ポ リゴン)が含まれないように処理)、サブパッチ化とエッジ補正をうまく処理してくれます。

ポリゴンモードにおいては、サブパッチで扱いやすい Subpatch-Friendly オプションと Edge compensation オプションが用 意されています。さらに、グループポリゴン (Group Polygons) オプションをオンにすると、選択した各ポリゴンに対し個別に 面取りするのではなく、ひとつの連続した塊として面取りを行います。このオプションのショートカットキーは、Insert キーで 切り替えが可能です。



10

# ポリゴン減少 + (Qemloss2)

ポリゴン減少+(Reduce Polys+) ツールは、構造 (Construct) > 減少 (Reduce) グループ > ポリゴン減少+(Reduce Polys+) ボタンよりアクセスすることができます。このツールは、サーフェイス簡略化アルゴリズムを用いて、オブジェクトのポリゴン数 を減少させます。このプラグインによって、精密なポリゴンモデルのクオリティを極度に損なうことなく、素早く簡略化を行う ことができます。

シーンの構築や異なる解像度の混在するモデルに対して低解像度の代役オブジェクトを作成するのに、最適な手段だと言えます。たとえば、高い密度のポリゴンで生成されているオブジェクトが視点から遠く離れたところに位置する場合などは、簡略化してポリゴン数を減らしたオブジェクトに置き換えることもできるでしょう。

LightWave 2015におけるポリゴン減少+(Reduce Polys+)ツールは、UV マップを保ったままポリゴン数を減少させることが できるようになりました。UV マップを完全に保持させるために、UV のエッジの近くにあるポリゴンは保持されやすくなる傾 向があります。



※ 160 万ポリゴンのデータを 15.9 万ポリゴンに減少、続いて 1.6 万に減少

ポリゴン減少ツールを使用する際は、必ず事前にオブジェクトを保存するようにしておいてください!
このプラグインは、Michael Garland が公開している"QSlim Simplification Software" に備えられたルーチンを 採用しています。ソフトウェアに使用されているアルゴリズムは、Michael Garland と Paul S. Heckbert の共著であ る「Surface Simplification Using Quadric Error Metrics」 (SIGGRAPH 97) や「Simplifying Surfaces with Color and Texture using Quadric Error Metrics」 (IEEE Visualization 98) のなかで論述されています。

#### イントロダクション

スプライン曲線やスカルプティング系の3Dツールなどのサーフェイス構築アルゴリズムを用いて生成されたモデルや、 3Dスキャナーやデジタイザーを用いて生成されたモデルなどをはじめとして、多くの3Dモデルは非常に大量のポリゴン で構成されています。

このようなタイプのモデルのポリゴン数を減らす手法の研究は、コンピューターグラフィックスの業界で最も盛んに行われていることです。当然のことではありますが、3D シーンのレンダリングはポリゴンの数が少ないほど、より高速な処理 を行うことができます。インターネットを通しての3D の世界は、いま最先端のトレンドとなっています。そこでもLOD(距離によるモデル簡略化)技術は、ユーザーが簡単にブラウズしたり、インタラクティブな世界を構築していく上で、絶対的に重要な要素となってきています。

このプラグインによって、モデラー上でオブジェクトのポリゴン数を減らすことができます。減少する目標の数であるGoal (減少させようとする目標の数)はユーザーが決定します。高密度モデルのほとんどで、デフォルト値のままでも十分な 結果を生み出します。ただし、最高の結果を得るにはユーザー自身がアルゴリズムに隠された基本コンセプトを理解す る必要があります。

#### 用語

簡略化アルゴリズムは頂点のペア構造の工程を基礎としており、二種類の工程をサポートしています。エッジ工程とエッジ無し工程です。1 組の頂点のペアを結ぶ直線がエッジとして存在する場合、エッジ工程となります。この工程が減少処理の主要な処理となります。実際、エッジ無し工程はデフォルトパラメータではオフになっています。以下の図では、エッジ構造の頂点 V1 と頂点 V2 が頂点 V3 として新しく生成されている様子を示しています。V1 とV2 はマークされているエッジを共有しているため、多くの場合一つもしくは複数のトライアングル(三角形)が取り除かれます。下の場合では、二つのトライアングルがメッシュより取り除かれています。

### エッジエ程

エッジ無し工程では、切り離されている領域同士がアルゴリズムによって結合されます。以下の図は、エッジ無し工程の 一例です。(Aggregation(集約)と呼ばれています)。



#### エッジ無し工程

実際には二つのエッジ無し工程がここに示されています。v1 とv2 はv5 に、v3 とv4 はv6 に結合されています。生成中のペアがひとつのエッジを共有していないという定義によって(v1 とv2、v3 とv4 の間にはエッジが存在していません)ポイントを結合しても、そのオブジェクトの中のポリゴン数を減らすことはできません。ただし、この工程によって元は別々であった領域が一つにまとめられたことから、以後のポリゴン数減少の可能性が高くなります。この工程を繰り返すことによって、切り離されている多くの領域が結合され、より良好な結果を得ることができます。



このアルゴリズムがこの反復処理を繰り返していくうちに、オブジェクト上のそれぞれの頂点ごとにジオメトリ上の矛盾が 累積していきます。このジオメトリ上の矛盾が、ユーザーが定義する Maximum Error Tolerance(最大矛盾許容値)を越 えない限り、それらの頂点は再度、次の工程を辿る候補としてマークされます。

いったんジオメトリ上の矛盾が許容値を超えてしまうと、それから先は工程を開始することはできなくなります。繰り返 し処理を行っているあいだ、次の工程に備えて、ジオメトリ上の矛盾が最小数に留まるような組み合わせが、常に選ばれ るようになっています。

ユーザーが設定した減少させようとする目標のポリゴン数に達するまで、もしくは定義された Maximum Error Tolerance(最大矛盾許容値)を越えるまでアルゴリズムは続行されます。これらの2つのパラメータにより、ポリゴンの 減少の度合いをコントロールします。その他のパラメータは。減少工程における頂点の生成をコントロールする上で、い くつかの大切な役割を果たします。

このプラグインを使用する上で、特に考慮される頂点として、サーフェイス境界頂点(Surface Border Vertices)と境界頂 点(Boundary Vertices)の2種類の頂点があります。これら特別な2種類の頂点におけるジオメトリ上の矛盾に対して ウェイトをかけるためのパラメータが用意されています。

1) サーフェイス境界頂点(Surface Border Vertices)は、2つ以上の複数のサーフェイスを共有する頂点です。

2) ひとつの三角形の中に存在するエッジが、境界エッジであり、境界頂点(Boundary Vertices)と呼ばれる2つのエンド ポイントを決定します。

Surface Border Weight と Boundary Preservation Weight のパラメータは、これら頂点におけるジオメトリ上の矛盾 に対してウェイトをかけることができるようになります。多くの場合、ウェイトを大きくするほど、置き換えられる頂点の 数は減少していきます。これらのパラメータを上手に使いこなすことが、この工程をコントロールしながら進めていく上 での鍵となり、結果的にはサーフェイスを上手にまとめていくことにつながっていきます。Polygon Area Weighting パラ メータでは、頂点ごとのジオメトリ上の矛盾に対して、複数の頂点を含むポリゴンで構成されているエリアによって、ウェ イトをかけることができます。ここでも同様に、ほとんどの場合、大きな面積の複数のトライアングル(三角形)をターゲッ トにするよう数値を大きくするほど、置き換えられる頂点の数は減少することになります。

このように共有されている境界から構成された場合でも、本来の形状そのものを損なわないようにするには、 SurfaceBorderWeight を用いてサーフェイスの境界に存在する頂点にウェイトをかけます。そうすれば、それら頂点の 移動(もしくは置き換え) に対して制限を与える指令がアルゴリズムに追加されます。

XO:

# ポリゴン減少+(Reduce-Polygons+)を使用するにあたって

モデラーで作業中の前景レイヤーに、実行しようとするオブジェクトがあることを確かめてください。作業中のオブジェクトはそのままの状態で確保され、別の空白のレイヤーにプラグイン実行後のポリゴン数を減少させた新しいオブジェクトが書き込まれます。このため、事前に未作業の空白レイヤーを少なくとも一つ確保しておかなければなりません。ポリゴン減少+(構造(Construct)>減少(Reduce)グループ)を選択すると、次のような入力画面が表示されます。



ポリゴン減少+は前景レイヤーにあるオブジェクト対してのみ、実行しようとします。隠れた部分のポリゴンに対し ても実行がかけられますが、ポリゴンを選択していても、そのポリゴンだけを減少させることはできません。

Goal には実行しようとするオブジェクトの最終的なポリゴン減少数の目標値を指定します。ここには、「1000」のように 望み通りの数値を入力することもできますし、元のオブジェクトに含まれるポリゴン数に対する割合を指示することもで きます。

割合を指定する場合は「0.5」のようにパーセンテージを表す小数点で入力してください。小数点で入力された場合には、 元のオブジェクトに含まれるポリゴンの総数から単純に算出されたポリゴン数が目標の値となります。つまり「100%」で はポリゴンは減少することなく、逆に「0%」ではオブジェクトが消し去られるということになります。

ポリゴン減少+(Reduce Polys +)機能は、まずポリゴンを三角分割します。オブジェクトが四角形以上のポリゴンを含む場合は、この処理によってポリゴン数が増えます。Goal に100%を指定すると、ポリゴン数は元の数まで減らされるのですが、そのときにはポリゴンはすべて三角になっているというわけです。この工程でモデルが望むような形状にならない場合は、思い切って100%以上の値を指定してみてください。それでも、元のオブジェクトを三角分割した場合よりは少なくなります。

## 他のパラメータの設定をすると、Goalで指示されたとおりの結果に至らない場合があります。

Maximum Error Tolerance はジオメトリ上の矛盾に対する基準点を設定するものです。デフォルトに設定されている 999999.99のような大きな値を設定するほど、前述のパラメータフィールドに入力した値通りの結果を得やすくなりま す。逆に小さな値を設定すると、Goal で指示されたとおりの結果に至らないことが多くなるものの、オブジェクトの本来 の形状をより良好な状態で保存します。

Surface Border Weight はポリゴン数を減少させていく工程の中で、オブジェクトの境界線上に存在する頂点の移動 に、その頻度と移動距離に対する制限を加えることができるようにするものです。大きな数値を与えると、境界線に沿っ て存在する頂点の移動がされにくいように制限を与えます。そのため、オブジェクトの本来の形状をより忠実な状態で保 存します。小さな数値を与えると、頂点の移動距離は大きくなり、本来の形状を変えてしまうこともあり得ます。「0」とい う設定では、頂点の移動に対して何の制限も与えません。その際、期待した形状から全くかけ離れた結果を得ることもあるでしょう。

Boundary Preservation Weight はポリゴン数を減少させていく工程の中で、オブジェクトの境界線上に存在する頂点の移動に、どのように移動させるか制限を加えることができるようにするものです。小さい値を設定すると、大きい値よりも頂点の移動距離は大きくなります。「0」という設定では頂点の移動に対して何の制限も与えません。その際、期待した形状から全くかけ離れた結果を得ることもあるでしょう。

もし不連続なポリゴンサーフェイス上に予期しないギャップが現れた場合、Boundary Preservation Weight の値を大き くすることによって、そうした境界線を保護することができます。ただし、ポリゴン減少+を実行する前にエッジ上のポ イント同士を結合させると、より良好な結果を得られます。元のデータが切り離されていた場合は、後でポリゴンをカッ トアンドペイストして元の状態に近づけることもできます。

Pair Selection Tolerance は、減少させていくプロセスにエッジありと無しのどちらの工程を選ぶかを決定します。この 値が「0」の場合、エッジ無し工程はオフにされ、エッジあり工程のみで減少プロセスが進行されます。「0」以外の大きい 数値を設定すると、減少プロセスの中でエッジ無し工程が使われるようになります。負の値を設定すると、ポリゴン減少 + はオブジェクトの曲面に対して、その半径の5%を自動的に設定させるようになっています。試験的に実行させたいと きなどに、まずは負の数値から試してみてください。

この値を「0」以外に変更するときは、細心の注意を払ってください。複雑で大量のポリゴンで構成されているようなオブ ジェクトに対しては、「0」のままにしておくことを強くお勧めします。値を設定するにしても、まずこの値はオフ(=0)のまま、 ぐっと少ないポリゴン数に落とし、次に Pair Selection Tolerance の値を慎重に設定して、再度減少をかけてください。 また可能であれば、負の値を入れてみるのも手です。この一連の処理はメモリに大きな負担をかけます。

Vertex Placement Policy には Optimal(最も望ましい手法)の使用をお勧めします。一つの頂点のペアが減少工程にあるとき、アルゴリズムはそれをどこに配列するかを決定します。

アルゴリズムはここにリストアップされている3つのボタンの中から、いずれか1つを最終的に選び出し利用することが可能です。Optimal はジオメトリ上の矛盾が最小限になるように頂点の新しい移動先を算出してくれます。この操作によって何らかの障害が発生することはありません。

頂点のペアによる減少工程では、工程中の特定のエリアにおいて、サーフェイス面の方向が維持されないことがよくあり ます。Preserve Mesh Quality を Yes にしておくと、行程の前後における隣接するサーフェイス面のノーマル(法線)を比 較し、ノーマル(法線)が反転していると判断されると、その減少工程におけるジオメトリ上の矛盾が大きくなりすぎたこ とによりその工程は無効と判断され、減少工程は行われません。ほとんどの場合はこの問題は生じないため、このパラ メータをデフォルトの「No」に設定しておけば、ポリゴン減少の工程も早く終わります。ただし、Yes にしておいてもさほど 処理は遅くなりませんし、もちろん大きな問題が起こることもありません。

Polygon Area Weighting を Yes にすると、頂点を含むトライアングルのエリアはジオメトリ上の矛盾にウェイトをかけるために用いられます。この際、大きいトライアングルほど、ジオメトリ上の矛盾を増加させるので、結果として減少工程の中では採用されない(変化を与えられない)ことになります。

ポリゴン減少+(Reduce Polys+)機能は、空白のレイヤー上に減少過程にあるオブジェクトの進行状況をモニタに表示します。その過程は次の通りです。

1) まず始めに、オリジナルのオブジェクトのコピーが空白のレイヤー上にコピーされます。

2) 次にそのレイヤー上のコピーされたオブジェクトに対して、モデラーの**三角分割(Triple)**コマンドが実行され、全ての ポリゴンがトライアングル(三角形) に置き換えられます。 3) その後、全てのポリゴンや頂点は簡略化ルーチンに必要とされるデータ形式に変換され、続いてコピーされたオブ ジェクトが削除されます。工程を終えたオブジェクトは、空レイヤー上に現れます。



# モデラーツールの複数レイヤーへの対応

## ノーマル移動 (Point Normal Move) ツール

ノーマル移動 (Point Normal Move) ツールは、変形 (Modify) タブ > 移動 (Translate) グループ > その他 (More) よりアクセ スすることができます。このツールは、選択したポイント (ポリゴンが選択されている場合はポリゴンに含まれているポイント)を、それぞれの法線方向へ移動させることができます。



例として、ボールオブジェクトに含まれるポイントのノーマル(法線)を上図の黄色い線で表示しています。このツールを使用 すると、ポイントを法線方向に従って動かすことができます。LightWave 2015からは、複数の前景レイヤー上にあるオブジェ クトのノーマル方向へ同時にポイント移動させることができるようになりました。ポイントは、各レイヤーにおいてそれぞれ移 動されます。





Mode

Single Point:ポイントがあらかじめ選択されていない場合は、このモードを選択して、動かしたいポイントを直接つかんでドラッグします。

Selected Points: 動かしたいポイントが決まっていれば、あらかじめ選択しておきます。 ツールをアクティブにして、 この モードを選択すると、選択されたポイントだけが移動します。

## 分割スケール (Segment Scale) ツール

分割スケール (Segment Scale) ツールは、変形 (Modify) > 変換 (Transform) グループよりアクセスすることができます。この ツールは、ポイントのグループを選択し(選択する順番が重要)、そのグループをひとつのセグメントとして拡大縮小させるこ とができます。これは、モデラーのどのビューポートにおいても直接操作可能な、インタラクティブなリアルタイムツールです。

LigthWave 2015からは、複数の前景レイヤーにあるポイントを同時に拡大縮小することができるようになりました。ポイントは、各レイヤーにおいてそれぞれ移動されます。



上図の球体のポイントは、記載されている数字の順番に選択されることで、ポイントはそのエッジに沿って移動します。



Scale

拡大縮小の値は、パーセンテージで指定するか、右のスライダボタンをドラッグして調節できます。



## 11. ワークフローの改善

XO:



- 左右のポイントのどちらを移動させるかを設定します。
- ・CenterRed:左右両方のポイントを真ん中を中心にして均等に拡大縮小します。
- ・Side 1 Only:片側のポイントを起点に拡大縮小します。
- ・Side 2 Only: Side 1とは反対側の片側のポイントを起点に拡大縮小します。

## **Selection Order**

選択されたポイントのポイントの順番に基づいて、セグメント化するポイントの組み合わせを決定します。 ・First -> Last:最初に選択されたポイントと最後に選択されたポイントを組み合わせます。 ・First -> Second:一番目に選択されたポイントと二番目に選択されたポイントを組み合わせます。





Scale Type = Centered, Selection Order = First->Second(ツール適用前)



Scale Type = Centered, Selection Order = First->Second(ツール適用後)



Scale Type = Side 1 Only, Selection Order = First->Second(ツール適用後)



Scale Type = Side 2 Only, Selection Order = First->Second(ツール適用後)





Scale Type = Centered, Selection Order = First->Last(ツール適用後)



Scale Type = Side 1 Only, Selection Order = First->Last(ツール適用後)



Scale Type = Side 2 Only, Selection Order = First->Last(ツール適用後)

# 押し出し(Extrude) ツール

## (デフォルトキーボードショートカット:SHIFT+E)

**押し出し (Extrude)** ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ > 拡張 (Extend) グループよりアクセスすることができます。 押し出し (Extrude) ツールを使うと、 2D の平面オブジェクトに厚みを与えて立体にすることができます。 押し出しは、 すべての 2D オ ブジェクト、 または曲線に対して使用することができます。

ツールをクリックして、ビューポート上でドラッグしてください。ドラッグした距離と角度によって、オブジェクトの押し出し方 が変わります。マウスボタンを押したままポインタを動かしてみてください。それに伴って、オブジェクトの長さと角度が変化 するのがわかるでしょう。

最初にどこをドラッグするかは関係ありません。ドラッグした距離と角度だけがオブジェクトに反映されます。マウスボタン を放せば、押し出しの長さと角度を示す押し出し線が、オブジェクトの中心から表示されます。ボタンを放した後も、この押 し出し線をドラッグすれば、どのビューポートでも、長さや角度を変えることができます。

LightWave 2015からは、複数のレイヤー上のポリゴンを同時に押し出しすることができます。押し出されたオブジェクトは、 それぞれの各レイヤーに作成されます。





押し出しが完了したら、もう一度**押し出し (Extrude)** ツールをクリックするか、別のツールを選択してください。これで押し出 しオブジェクトが固定されます。リセットしたいときは、固定する前に、ビューポート以外の何もない場所をクリックするか、 **アンドゥ (Undo)** をクリックしてください。

数値入力パネルでは、元のオブジェクトの中心から押し出し線の終点の位置が、XYZ 軸のそれぞれの方向にどれだけ離れて いるかを示す長さ (Extent)と、押し出してできたオブジェクト側面の分割を示すサイド (Sides) の設定ができます。長く押し出 したオブジェクトを、あとでへびのようにひねったり、曲げたり、捻じるようにさせたい時は、細かく分割しておくとよいでしょ う。



## UV 作成 (Make UVs) オプション

数値入力パネル下部にある **UV 作成 (Make UVs) オプション**は、オブジェクトのジオメトリに基づいて標準 UV を割り当てま す。 UV テクスチャマップが選択されていない場合、このオプションは使用できません。

**押し出し(Extrude)**ツールは、元のポリゴンを、押し出されてできる形状の蓋として扱います。このため、押し出しオ ブジェクトを作成するときには、押し出すポリゴンの法線方向とは反対に(ポリゴンの後ろに向かって)押し出す必 要があります。押し出すポリゴンの法線方向と同じ方向へ押し出すと、ポリゴンが反転してしまいます。反転したポ リゴンを修正するには、該当するポリゴンを選択し、詳細(Detail) > ポリゴン(Polygons) > 反転(Flip)をクリック してください。



## 回転体 (Lathe) ツール

(デフォルトキーボードショートカット:SHIFT+L)

回転体 (Lathe) ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ > 拡張 (Extend) グループよりアクセスすることができます。

このツールは、オブジェクトを軸に沿ってぐるりと回し、回転体を作るツールです。基本は円筒形ですが、元になるオブジェクトの側面の形状によって、さまざまな形の回転体を作ることができます。たとえば、円形のポリゴンを使えば、ドーナッツができます。このツールでは、あらゆる形の2Dオブジェクト、または曲線を使うことができます。花瓶やボトルなどが、このツールの古典的な使用例でしょう。

LightWave 2015からは、複数のレイヤーに対して回転体ツールを使うことができるようになりました。作成した回転体の結果は、それぞれの同じレイヤーに作成されます。

回転体 (Lathe) ツールに関する詳細については、LightWave 11 リファレンスガイド 第5章 マルチ加工 (Multiply) タブ 拡張 (Extend) グループの回転体 (Lathe) ツールの章に記載の解説をご参照ください。

## 曲線で押出し(Rail Extrude) ツール

曲線で押出し(Rail Extrude) ツールは、マルチ加工(Multiply) タブ> 拡張(Extend) グループ にてアクセスすることができま す。このツールは、一本の曲線または複数の曲線に沿ってポイント、ポリゴン、オブジェクトを押し出し、立体を作ります。曲線 で押出し(Rail Extrude) ツールは、オブジェクトの複製とは異なり、立体は滑らかな連続したサイドを持つひとつのオブジェ クトになります。

このツールを使用する際は、ガイドとなる曲線を背景レイヤーに、押し出しの元となるオブジェクトを前景レイヤーに配置し てください。前景レイヤー上のポリゴンの方向と位置は、結果に影響します。



LightWave 2015 では、複数の前景レイヤーとスプライン曲線が含まれる単一の背景レイヤーを使って、曲線で押出し(Rail Extrude) ツールを使用することができます。押し出されたオブジェクトは、それぞれのレイヤーに作成されます。



## マジックベベル (Magic Bevel) ツール

マジックベベル (Magic Bevel) ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ> 拡張 (Extend) グループよりアクセスすることができます。

このツールは、マウスをドラッグした軌跡にあわせて、ポリゴンを連続して突き出していくツールです。



マジックベベル (Magic Bevel) ツールを起動すると、ポリゴンの中心にオレンジ色のマーカーが表示されます。このマーカー をドラッグすると、マウスの軌跡に沿って、ポリゴンが次々に突き出されていきます。ポリゴンの選択状態に関係なく、すべて のポリゴンにオレンジ色のマーカーが表示されます。平行投影ビューでマウスをドラッグすると、ビューポートに対して水平か 垂直に描かれます。軸を気にせず自由にパスを描きたいときは、パースペクティブ (Perspective) ビューで操作してください。



LightWave 2015からは、複数のレイヤーに対して、マジックベベル (Magic Bevel) ツールを使用できるようになりました。この ツールによる結果は、それぞれのレイヤーに作成されます。

マジックベベル (Magic Bevel) ツールに関する詳細については、LightWave 11 リファレンスガイド 第5章 マルチ 加工 (Multiply) タブ / 拡張 (Extend) グループのマジックベベル (Magic Bevel) ツールの章に記載の解説をご参照 ください。



# エッジベベル (Edge Bevel) ツール

(デフォルトキーボードショートカット:CTRL+B)

**エッジベベル (Edge Bevel)** ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ> 拡張 (Extend) グループ > その他 (More) にてアクセスすることができます。

このツールは、選択したエッジを切り開くようにベベルを追加します。ポイント選択モード、エッジ選択モード、ポリゴン選択 モードのいずれかで使用することができます。ポイントモードで使用すると、選択したポイントが構成するエッジに対して作 用します(したがって、エッジを構成する2点以上のポイントを選択しておく必要があります)。

エッジモードで使用すると、選択したエッジそのものに対して作用します。ポリゴンモードの場合は、選択したポリゴングループのいちばん外側のエッジに対してのみ作用します。ベベルをかけたいエッジを選択して、エッジベベル (Edge Bevel)を選択してください。ベベルの量を調節するには、ビューポートでマウスをドラッグするか、数値入力パネルに値を指定します。 SPACE バーを押してツールをドロップするまでは、何度でもベベルの量を変更することができます。

LightWave 2015からは、複数のレイヤーにおいてエッジベベル (Edge Bevel) ツールを適用させることができるようになります。作成された結果は、それぞれのレイヤーに作成されます。



## バンドソープロ (Band Saw Pro) ツール

バンドソープロ (Band Saw Pro) ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ > 細分化 (Subdivide) グループよりアクセスすること ができます。このツールは、四角形ポリゴン、またはパッチを帯状に選択し、指定した位置でポリゴンを分割します。



LightWave 2015からは、複数のレイヤー上のポリゴンに対してバンドソープロ(Band Saw Pro)ツールを使用することができるようになりました。スライスされた結果は、各レイヤーに作成されます。

 バンドソープロ (Band Saw Pro) ツールに関する詳細については、LightWave 11 リファレンスガイド 第5章 マル チ加工 (Multiply) タブ / 細分化 (Subdivide) グループのバンドソープロ (Band Saw Pro) ツールの章に記載の解説 をご参照ください。



(デフォルトキーボードショートカット:Shift Uキー)

カット (Cut) ツールは、マルチ加工 (Multiply) タブ > 細分化 (Subdivide) グループよりアクセスすることができます。

このツールは、さまざまな目的に使えるインタラクティブなカットツールで、エッジとエッジの間に切れ目を入れます。バンド ソー Band Saw) ツールと似ていますが、帯状ではなく、順番に選択された連続したポリゴンに沿って、面を分割していくこと ができます。3枚以上の隣接しているポリゴンを選択する場合も同様に、順番にする必要があります。ポリゴンの間にある エッジと終端のポリゴンエッジが、カット処理の対象になります。

**カット (Cut)** ツールは、何点で構成されているポリゴンに対しても使用できますが、終端や角の処理を行えるポリゴンは、四角ポリゴンだけに制限されています。ただし、これらの機能が適切に動作するように、n ポイントポリゴンを選択することをお勧めします。

👸 Cut			
💌 maintain	quads in corners		
🗸 square co	orner quads		
terminate	cuts		
connect divisions			
select outer edges			
v switch to point mode			
Modes Ado	d Edit Dele	te Value 0.5	
Uniform	Mirror	Reverse	Clear
OK			Cancel

LightWave 2015からは、複数のレイヤー上のポリゴンに対してカット (Cut) ツールを適用できるようなりました。 カットされた 結果は、各レイヤーに作成されます。

カット(Cut)ツールに関する詳細については、LightWave 11 リファレンスガイド 第5章 マルチ加工(Multiply)タ ブ/細分化(Subdivide)グループのカット(Cut)ツールの章に記載の解説をご参照ください。

# バンドグル (Bandglue) ツール

バンドグル(Bandglue)ツールは、構造 (Construct) > 削除 (Remove) > その他 (More...) よりアクセスすることができます。

このツールは、連続した4 ポイントで構成される列のポリゴン同士を、1 枚のポリゴンへと結合します。ジオメトリの中でそれ ほど必要でないポリゴンを整理したいときに重宝します。バンドソー (Bandsaw)とまったく逆の処理を行なうのが、このバン ドグル(Bandglue)です。

LightWave 2015からは、複数のレイヤーにまたがってバンドグル(Bandglue)ツールを適用できるようになりました。バンドグ ル(Bandglue)で結合された結果は、それぞれのレイヤーに作成されます。 まず、連続した列のポリゴン(2枚またはそれ以上)を選択します。



選択した状態でこのコマンドを実行すると、バンドソー (BandSaw) のように最初に選択したポリゴンまで到達するか、4ポイントで構成されたポリゴンに到達するまで、ジオメトリの周りを結合処理していきます。

# 12. お問い合わせ先

# LightWave 3D に関するお問い合わせ

## 株式会社 ディストーム

〒102-0076 東京都千代田区五番町 2-4 カサ・ド・タク 5 階カスタマーサポート

#### テクニカルサポート

LightWave 3D のインストールやご使用に際してご不明な点やトラブルがありましたら、ディストームウェブサイトの専用 フォームを利用してディストームテクニカルサポートまでご連絡ください。

下記 URL にアクセスして必要な項目を入力し、送信ボタンを押してください。 https://www.dstorm.co.jp/support/mail/mailsup.php

お客様のご質問事項や問題点に対しまして、なるべく早く適確なお応えをさせていただくために、お手数でございますが 上記専用フォームを通じて、トラブルの詳細な情報や再現方法、ご利用いただいているコンピュータの構成など、できる だけ詳しい情報をお書き添えいただきお問い合わせください。ご質問の回答は、翌3営業日までにご連絡させていただ きますが、ご質問の内容によっては回答までにお時間がかかる場合もございますので、あらかじめご了承ください。

### カスタマーサポート

下記のディストーム カスタマーサポートまでご連絡ください。 ユーザー登録、ライセンス等に関します事項は、できるだけ電子メールにてお問い合わせ頂けますようお願い申し上げます。

e-mail: <u>cs@dstorm.co.jp</u> TEL: 03-5211-3208 ( 月~金 10:00 ~ 18:00 祝祭日を除く) FAX: 03-5211-0207

SNS / ブログ

facebook:<u>https://www.facebook.com/LightWave3DJP</u> Twitter:<u>https://twitter.com/storm\_kun</u> blog(ストーム君日記):https://store.dstorm.co.jp/blog/