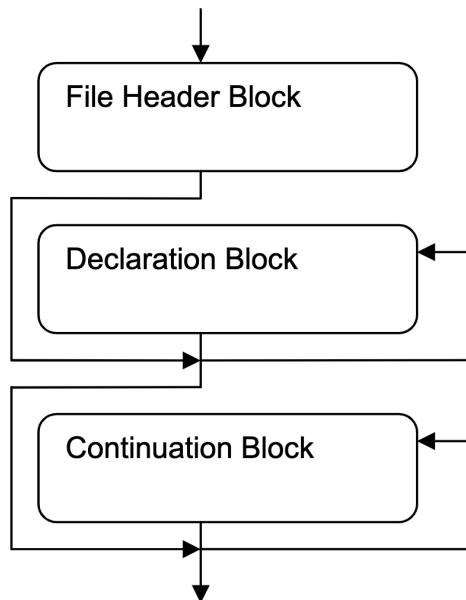


## U3Dの基本

\* 参考にした各リンクや資料

—<https://vaastavanand.com/blog/2017/Introduction-to-U3D-file-format/> (英語)

- I. U3Dファイル設定  
3部構成で作成されております。



- File Header Block (ファイルヘッダーブロック)  
ロードされたファイルがどのように読み込まれるかを決定するために使用される  
ファイル情報が含まれています。
  - 4 bytes, U32 : The Blocktype of the File Header lock. This value is 0x00443355 for the File Header Block.
  - 
  - 4 bytes, U32 : データのサイズ
  - 4 bytes, U32 : メタデータのサイズ
  - 2 bytes, I16 : The major version of the file. This value has to be 0 as per the official specification.
  - 2 bytes, I16 : The minor version of the file. This can be any value but for sanity's sake, the examples will use the value 0 for this.
  - 4 bytes, U32 : The profile identifier. This is used to identify optional features in the file. The options can be combined by a bitwise OR operation.
- Declaration Block ( )  
ファイル内のオブジェクトに関する情報を含んでいます。

- Continuation Block  
ブロックで宣言されたオブジェクトの追加情報
- 各ブロックは32bit構成(4 byte)で作成をしないといけません。

## II. Modifier Chain Block

- BlockType: 4 バイト U32  
基本数値は0xFFFFFFFF14
- Modifier Chain Block のデータサイズ 4 バイト U32
- メタサイズ: 4 バイト U32
- Modifier Chain Name: スtring  
Modifier Chain の名前と全てのチェーンの名前
- Modifier Chain Type  
Modifier Chain の種類、選択肢は  
0 - Node Modifier Chain  
1 - Model Resource Modifier Chain  
2 - Texture Resource Modifier Chain

## III. Node Block ノードブロック

設定の仕方の

- BlockTypeの基本の数値 0xFFFFFFFF22
- データサイズ: 4 バイト U32
- メタデータサイズ: 4 バイト U32
- モデルノードの名前: スtring
- モデル視認性  
どの位置で表示するかを設定する
  - 0 - 透明
  - 1 - 前
  - 2 - 後ろ姿
  - 3 - 前と後ろを両方見せる

## IV. CLOD Mesh Generator Block

メッシュを続けられるように設定するエリア

設定の仕方

- ブロック数値: 0xFFFFFFFF31
- ブロックのデータサイズ 4 バイト U32
- メタデータサイズ: 4 バイト U32
- メッシュの名前 スtring
- チェイン番号 4 バイト U32
- Variable バイト マックスメッシュ
- CLOD 説明文 8 バイト
- Resource 説明文 44バイト
- Bone Count 4 バイト

設定

## V. CLOD Mesh Declaration Block

連続レベルオブディテールメッシュジェネレータのための宣言情報が含まれています

設定の仕方

- ブロックタイプの数値: 0xFFFFFFFF31
- ブロックのデータサイズ 4 バイト U32
- メタデータサイズ: 4 バイト U32
- メッシュの名前 スtring

- チェイン番号 4 バイト U32
- マックスメッシュ説明文
- CLOD 説明文 8 バイト
- Resource 説明文 44バイト
- Bone Count 4 バイト

a) Max Mesh Description マックスメッシュ説明文

フル解像度(最高レベルの詳細さ)でのメッシュのサイズを表します

- メッシュアトリビュート (Mesh Attribute)  
Bit のOR  
以下の選択が可能です。

0x00000000 - デフォルト
0x00000001 - ノーマルを除外する

- フェイスカウント 4 バイト U32
- ポジションカウント 4 バイト U32
- ノーマルカウント 4 バイト U32
- カラーカウント 4 バイト U32
- スペクトルカラーカウント4 バイト U32
- 影カウント 4 バイト U32
- 影説明文 スtringス

b) Shading Description 影説明

どの位置で影を追加するかを設定する

設定パーツは以下:

- 面カウント:メッシュの面数の設定  
4 バイト U32
- ポジションカウント  
4 バイト U32
- ノーマルカウント  
ノーマル数  
4 バイト U32
- 拡散カラーカウント4 bytes, U32  
拡散する色の数の設定  
4 バイト U32
- スペクトラカラー数  
スペクトラ内に入れる色の数の設定  
4 バイト U32
- 4 bytes, U32 : Texture Coord Count. Number of texture coordinates in the texture coordinate array.
- 4 bytes, U32 : Shading Count. Number of shading descriptions used in the mesh. Each shading description cooresponds to one shader list in the shading group.
- variable bytes : Shading Descriptions. There are Shading Count number of Shading Descriptions present.

## VI. CLOD Base Mesh Continuation Block

メッシュのどのように繋げるかの情報を設定する  
設置の仕方

- ブロック数値: 0xFFFFFFFF3B
- データサイズのブロック
- メタサイズのブロック
- メッシュの名前: CLODメッシュの名前
- チェイン位置
- ベースの面の数
- ベースの位置の数
- ベースのノーマルの数
- ベースのDiffuse色の数
- ベースのスペクトラ色の数(Base Specular Color Count)
- ベーステクチャコード数
- ベースメッシュデータ
- a) ベースメッシュデータ  
ベースメッシュに登録するデータを入力する
  - ベースの位置
  - ベースノーマル
  - ベースのDiffuseカラー  
色の選択数値は0.0 to 1.0
  - ベーススペクトラカラー  
色の選択
  - ベーステクスチャカラー
  - ベース面
- b) ベース面
- c) ベース角

## VII. Shading Modifier Block

設定の仕方

- ブロックタイプ: 0xFFFFFFFF45
- サイズ登録  
4 バイト U32
- メタデータサイズ  
4 バイト U32
- 影の登録  
4 バイト U32
- チェイン数値(Chain Index)  
4 バイト U32
- 影情報

0x00000001	メッシュ
0x00000002	ライン
0x00000004	ポイント
0x00000008	Glyph

- 影リスト数値
- 影数リスト数値
- 影の名前

#### VIII. Lit Texture Shader Block

- 0xFFFFFFFF53
- サイズ登録  
4 バイト U32
- メタデータサイズ  
4 バイト U32
- 名前
- 影属性数値 (Lit Texture Shader Attributes)  
OR方式 で 設定される

0x00000001	ライティングon
0x00000002	Alpha Test 発動
0x00000004	Vertex Color を使用する

- アルファテストReference
- アルファテストファンクション

0x00000610	NEVER
0x00000611	LESS
0x00000612	GREATER
0x00000613	EQUAL
0x00000614	NOT_EQUAL
0x00000615	LEQUAL
0x00000616	GEQUAL
0x00000617	ALWAYS

- カラーブレンッドファンクション(Color Blend Function)

0x00000604	FB_ADD
0x00000605	FB_MULTIPLY
0x00000606	FB_ALPHA_BLEND
0x00000607	FB_INV_ALPHA_BLEND

- Render Pass Enable Flags.
- シェイダーチャンネル
- Alpha テクスチャチャンネル

- マテリアル名前
  - テクスチャー情報
- IX. Material Resource Block
- ブロックタイプ: 0xFFFFFFFF54
  - サイズ登録  
4 バイト U32
  - メタデータサイズ  
4 バイト U32
  - 名前
  - マテリアル設定数値

0x00000001	Ambient
0x00000002	Diffuse
0x00000004	Specular
0x00000008	Emissive
0x0000001	Reflectivity
0x00000020	Opacity

- 
- X. Texture Resource Blocks  
テクスチャを作成するブロックエリア
- XI. Texture Declaration Block  
テクチャーイメージと連続イメージを説明する
- ブロックタイプ: 0xFFFFFFFF55
  - データサイズのブロック
  - メタサイズのブロック
  - テクスチャーの名前
  - テクスチャーの縦の長さ: 4 byte U32
  - テクスチャーの横の長さ:
  - テクスチャーイメージタイプ  
イメージを表示するためのカラーパターンを設定する

0x01	alpha
0x0E	color RBG
0x0F	color RGBA
0x10	luminance (greyscale)
0x11	luminance and alpha

- 連結イメージカウント(Continuation Image Count)  
連続イメージカウントの数、これは1と限られている

- 圧縮タイプ  
圧縮されるイメージ像のファイルタイプ

0x01	JPEG - 24
0x02	PNG
0x03	JPEG - 8
0x04	TIFF (Adobe対応ではない)

- テクスチャイメージチャンネル  
どのカラーチャンネルで連続イメージが登録されているかを設定する。  
これはORで合体ができる

0x01	alpha channel
0x02	blue channel
0x04	green channel
0x08	red channel
0x10	luminance

- Continuation Image Attribute  
イメージについての追加情報

0x0000	default attributes
0x0001	external image reference ( )

- イメージ連続アトリビュート  
4 byte U32  
使用するイメージのビット合計

## XII. Texture Continuation Block ここに画像を登録する。

- ブロックタイプ: 0xFFFFFFFF5C
- サイズ登録  
4 バイト U32
- メタデータサイズ  
4 バイト U32
- テクスチャネーム
- イメージ指数(Continuation Image Index)  
貼り付けるイメージのインデックス数値 (Adobeでの使用可能数字は0 から1)
- 画像データバイトカウン(イメージデータ)  
U3Dに対応されているイメージファイル

## サンプルコード

### U3Dでキューブを作成するコード

```
;; File Header Block
; Blocktype 0x00443355
55 33 44 00
; Data Size: 32 bytes
20 00 00 00
; Metadata Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Major Version: 0
00 00
; Minor Version: 0
00 00
; Profile Identifier Value: 0x0000000C - No compression mode and Units are
defined
0C 00 00 00
; Declaration Size: 297 bytes
29 01 00 00
; File Size: 639 bytes
7F 02 00 00 00 00 00 00
; Character Encoding: 106. This corresponds to UTF8
6A 00 00 00
; Units scaling Factor: 1.0
00 00 00 00 00 00 F0 3F

;; Node Modifier Chain Block
; BlockType: 0xFFFFFFFF14
14 FF FF FF
; Data Size: 68 bytes
44 00 00 00
; Metadata Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Size of the Name of the Modifier Chain: 8 bytes
08 00
; Name of the Modifier Chain: MeshNode
4D 65 73 68 4E 6F 64 65
; Modifier Chain Type: 0. Node Modifier Chain
00 00 00 00
; Modifier Chain Attributes
00 00 00 00
; Padding or 32-bit alignment
00 00
; Modifier Count: 1
01 00 00 00
;; Model Node Block
; Blocktype: 0xFFFFFFFF22
22 FF FF FF
; Data Size: 32 bytes
20 00 00 00
; MetaData Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Size of the model node name: 8 bytes
08 00
; Model Node name : MeshNode
4D 65 73 68 4E 6F 64 65
; Parent Node Count: 0
00 00 00 00
; Size of the name of the resource modifier chain : 12 bytes
0C 00
; Name of the resource modifier chain: MeshResource
4D 65 73 68 52 65 73 6F 75 72 63 65
; Visibility : 3 - Both front and back visible
03 00 00 00
```



```

;; Resource Modifier Chain Block
; Blocktype 0xFFFFFFFF14
14 FF FF FF
; Data Size: 160 bytes
A0 00 00 00
; Metadata Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Size of the name of the modifier chain : 12 bytes
0C 00
; Name of the modifier chain: MeshResource
4D 65 73 68 52 65 73 6F 75 72 63 65
; Modifier Chain Type: 1 - Resource Modifier Chain
01 00 00 00
; Modifier Chain Attributes : 0
00 00 00 00
; Padding for 32-bit alignment
00 00
; Modifier Count : 1
01 00 00 00
;; CLOD Mesh Declaration
; Blocktype : 0xFFFFFFFF31
31 FF FF FF
; Data Size: 142 bytes
8E 00 00 00
; Metadata Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Size of the name of Mesh Declaration : 12 bytes
0C 00
; Name of the Mesh Declaration: MeshResource
4D 65 73 68 52 65 73 6F 75 72 63 65
; Chain Index : 0
00 00 00 00
;; Max Mesh Description
; Mesh Attributes: 0x00000001 - Exclude Normals
01 00 00 00
; Face Count: 12
0C 00 00 00
; Positon Count : 8
08 00 00 00
; Normal Count : 0
00 00 00 00
; Diffuse Color Count: 0
00 00 00 00
; Specular Color Count: 0
00 00 00 00
; Texture Coord Count: 0
00 00 00 00
; Shading Count: 1
01 00 00 00
;; Shading Description
; Shading Attributes : 0x00000000 - Shader doesn't use diffuse or specular colors
00 00 00 00
; Texture Layer Count: 0
00 00 00 00
; Original Shading ID: 0
00 00 00 00
;; CLOD Description
; Minimum Resolution: 8
08 00 00 00
; Final Maximum Resolution: 8
08 00 00 00
;; Resource Description
; Position Quality Factor : 0
00 00 00 00
; Normal Quality Factor : 0
00 00 00 00
; Texture Coord Quality Factor

```

```

00 00 00 00
; Position Inverse Quant : 1.0
00 00 80 3F
; Normal Inverse Quant : 1.0
00 00 80 3F
; Texture Coord Inverse Quant : 1.0
00 00 80 3F
; Diffuse Color Inverse Quant : 1.0
00 00 80 3F
; Specular Inverse Quant : 1.0
00 00 80 3F
; Normal Crease Parameter : 0.0
00 00 00 00
; Normal Update Parameter : 0.0
00 00 00 00
; Normal Tolerance Parameter : 0.0
00 00 00 00
; Bone Count : 0
00 00 00 00
; Padding for 32-bit alignment
00 00

;; CLOD Mesh Continuation
; Blocktype: 0xFFFFF3B
3B FF FF FF
; Data Size: 330 bytes
4A 01 00 00
; Metadata Size: 0 bytes
00 00 00 00
; Size of the name of the Mesh Declaration: 12 bytes
0C 00
; Name of the mesh declaration : MeshResource
4D 65 73 68 52 65 73 6F 75 72 63 65
; Chain Index: 0
00 00 00 00
; Base Face Count : 12
0C 00 00 00
; Base Position Count : 8
08 00 00 00
; Base Normal Count : 0
00 00 00 00
; Base Diffuse Color Count : 0
00 00 00 00
; Base Specular Color Count : 0
00 00 00 00
; Base Texture Coord Count : 0
00 00 00 00
;; Positons Array
; Position 1: ( 0, 0, 0 )
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
; Position 2: ( 1.0, 0, 0 )
00 00 80 3F 00 00 00 00 00 00 00 00
; Position 3: ( 0, 1.0, 0 )
00 00 00 00 00 00 80 3F 00 00 00 00
; Position 4: ( 0, 0, 1.0 )
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 80 3F
; Position 5: ( 1.0, 1.0, 0 )
00 00 80 3F 00 00 80 3F 00 00 00 00
; Position 6: ( 1.0, 0, 1.0 )
00 00 80 3F 00 00 00 00 00 00 80 3F
; Position 7: ( 0, 1.0, 1.0 )
00 00 00 00 00 00 80 3F 00 00 80 3F
; Position 8 : ( 1.0, 1.0, 1.0 )
00 00 80 3F 00 00 80 3F 00 00 80 3F
;; Face Array
; Face 1 Original Shading Index: 0
00 00 00 00

```

```
; Face 1 Position Indices ( 0, 1, 2 )
00 00 00 00
01 00 00 00
02 00 00 00
; Face 2 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 2 Position Indices ( 1, 2, 4 )
01 00 00 00
02 00 00 00
04 00 00 00
; Face 3 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 3 Position Indices ( 0, 2, 3 )
00 00 00 00
02 00 00 00
03 00 00 00
; Face 4 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 4 Position Indices ( 2, 3, 6 )
02 00 00 00
03 00 00 00
06 00 00 00
; Face 5 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 5 Position Indices ( 0, 1, 3 )
00 00 00 00
01 00 00 00
03 00 00 00
; Face 6 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 6 Position Indices ( 1, 3, 5 )
01 00 00 00
03 00 00 00
05 00 00 00
; Face 7 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 7 Position Indices ( 1, 4, 5 )
01 00 00 00
04 00 00 00
05 00 00 00
; Face 8 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 8 Position Indices ( 4, 5, 7 )
04 00 00 00
05 00 00 00
07 00 00 00
; Face 9 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 9 Position Indices ( 4, 6, 7 )
04 00 00 00
06 00 00 00
07 00 00 00
; Face 10 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 10 Position Indices ( 2, 4, 6 )
02 00 00 00
04 00 00 00
06 00 00 00
; Face 11 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 11 Position Indices ( 3, 5, 6 )
03 00 00 00
05 00 00 00
06 00 00 00
; Face 12 Original Shading Index: 0
00 00 00 00
; Face 3 Position Indices ( 5, 6, 7 )
```

```
05 00 00 00
06 00 00 00
07 00 00 00
; Padding for 32-bit alignment
00 00
```