

# 作品紹介

制作者：TAM WAICHON  
HAL東京 ゲーム4年制学科 ゲーム制作コース  
コリジョン自動設置ツール



▼ GameObject List

▼ Selected GameObject

► Animation Field

▼ Collision Player

Current Collision List EnemyHuman

mixamorig:LeftLeg -> mixamorig:LeftFoot

mixamorig:RightShoulder -> mixamorig:RightArm

mixamorig:LeftShoulder -> mixamorig:LeftArm

mixamorig:RightArm -> mixamorig:RightForeArm

mixamorig:Neck -> mixamorig:HeadTop\_End

0.000 0.000 0.000 Offset

0.088 Radius

Delete Bone Collision

Directory:asset\boneProfile

Reload CSV Files

human2.csv Character Bone Profile

humanoidBone.csv

monsterBone.csv

monsterBone1.csv

Deploy Bone Profile

Create Bone Collision

RootNode ▼ HeadBone

Ch24 ▼ TailBone

Create New Bone Collision

## コリジョン自動設置ツール

### 制作理由：

- 細かい当たり判定が難しい

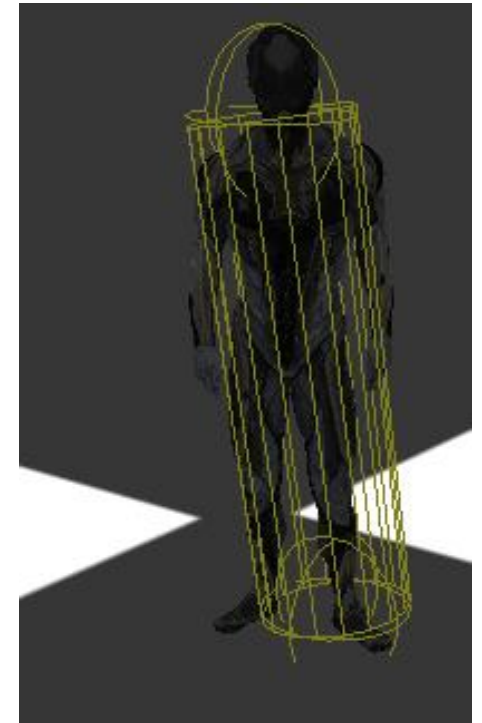
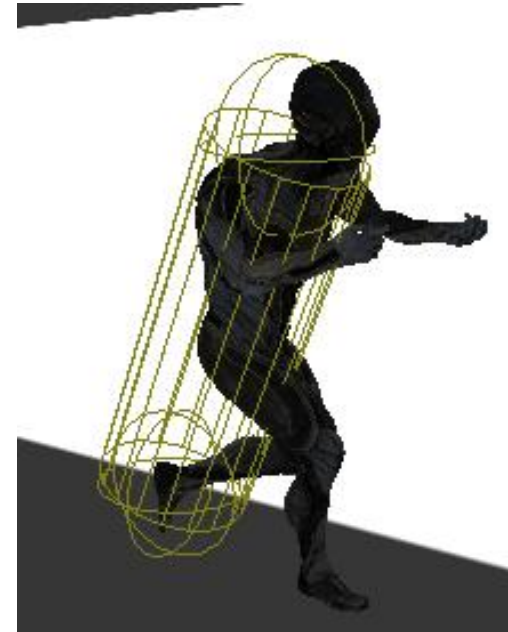
➤ キャラクターの当たり判定を設置する時、カプセルで全体を囲むように設置するのが一般的なので、**大まかな判定**しか取れない。

- 設置が難しい

➤ 手動で細かい当たり判定を設置するの可能なんですが、その**微調整は時間がかかります**。

- アニメーションに付くように動くのが難しい

➤ 身体のパーツごとにコリジョン設置できても、コリジョンを**アニメーションに追随する**ように設置するのは難しい。



## コリジョン自動設置ツール

### 分析：

- キャラクターボーン

- ほとんどのキャラクターには**ボーン**が付いています。それはアニメーションを制御するために作られています。

- 頂点への重さ

- アニメーションを動かす時、頂点には**ボーンの重さの情報**が入っています。

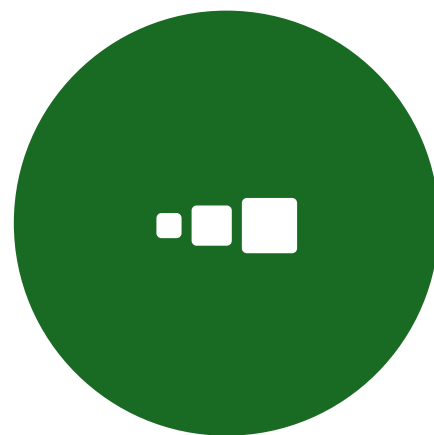
- アニメーションはボーンを基準

- アニメーションは**ボーンを基準**にして動くのがほとんどです。





ツールは**カプセルベース**に設定されます。



FBXファイル読み込み  
**ASSIMPライブラリ**

## ツール環境説明

## コリジョン自動設置ツール

### カプセルの半径を求める

- 頂点ごとに関係性が高いボーンを紐付けする

- 影響力が高いボーンを取り出すことで、その部位に対応する頂点を割り出す。

- 影響力が高いボーンを4本まで保存

- 頂点には4本以上のボーンに影響される可能性があります、大きい順で4本だけにする。関係性が低いボーンを取り除く。

※System¥Renderer¥animationModel 256行目

```
// 各頂点ごとのWeightを管理
for (unsigned int w = 0; w < bone->mNumWeights; ++w)
{
    aiVertexWeight vw = bone->mWeights[w]; // bone weight取り出す
    int vID = vw.mVertexId;
    float wgt = vw.mWeight;

    DEFORM_VERTEX& dv = m_DeformVertex[m][vID]; // シーンの何番目頂点

    // ボーンの数4以下だったら
    if (dv.BoneNum < 4)
    {
        dv.BoneName[dv.BoneNum] = boneName;
        dv.BoneWeight[dv.BoneNum] = wgt;
        ++dv.BoneNum;
    }
    else
    {
        int minIndex = 0;
        float minWeight = dv.BoneWeight[0];

        // 4本のボーン走査
        for (int i = 1; i < 4; ++i)
        {
            if (dv.BoneWeight[i] < minWeight)
            {
                minWeight = dv.BoneWeight[i];
                minIndex = i;
            }
        }

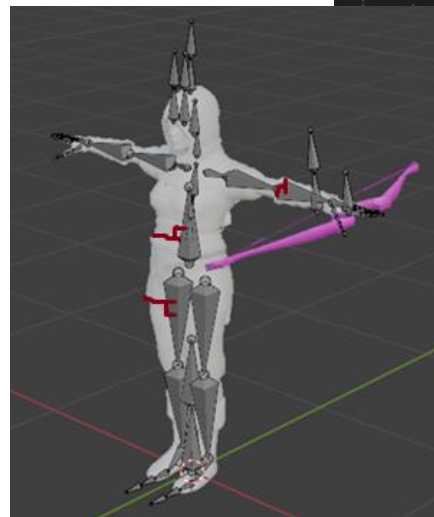
        // 情報入れる
        if (wgt > minWeight)
        {
            dv.BoneName[minIndex] = boneName;
            dv.BoneWeight[minIndex] = wgt;
        }
    }
}
```

## コリジョン自動設置ツール

### カプセルの半径を求める

- ボーンに関連する頂点取り出す
  - 紐付けた**ボーンの名前と一致しい**頂点だけ取り出す。
- そのボーンの線分で最短距離
  - 名前が一致している頂点をボーンまでの**最短距離**を求める。

※System¥Renderer¥animationModel 611行目



```
for (unsigned int m = 0; m < m_AiScene->mNumMeshes; ++m)
{
    aiMesh* mesh = m_AiScene->mMeshes[m];
    for (unsigned int v = 0; v < mesh->mNumVertices; ++v)
    {
        aiVector3D bindPos = mesh->mVertices[v]; // メッシュ空間の頂点

        DEFORM_VERTEX& deformVertex = m_DeformVertex[m][v];
        int boneCount = deformVertex.BoneNum;

        for (int i = 0; i < boneCount; i++)
        {
            const std::string& boneName = deformVertex.BoneName[i];

            // 頂点がHeadまたはTail ボーンの影響を受けている場合のみ計算
            if (boneName != HeadName && boneName != TailName)
                continue;

            // メッシュ空間の頂点位置を使用
            XMVECTOR p(bindPos.x, bindPos.y, bindPos.z);

            // 点と線分の最短距離
            float dist = DistancePointLineSegment(p, S, E);
            radiusList.emplace_back(dist);
        }
    }
}
```

## コリジョン自動設置ツール

### カプセルの半径を求める

ボーンに関連している頂点は沢山ありますが、半径を決めるには**一つの半径**で充分です。

- 例：[1, 2, 2, 3, 2, 3, 2, 3, 1000]  
最頻値：半径は小数点単位で計算されるので**例外**  
平均値：113.1 （外れ値で半径が大きくズレる）  
**中央値：2** （外れ値に強い）

```
// 中央値を半径として使用
size_t size = radiusList.size();
std::nth_element(radiusList.begin(), radiusList.begin() + size / 2, radiusList.end());
float median = radiusList[size / 2];
```

**結論：半径は中央値の方が正確**

※System¥Renderer¥animationModel 672行目

## コリジョン自動設置ツール

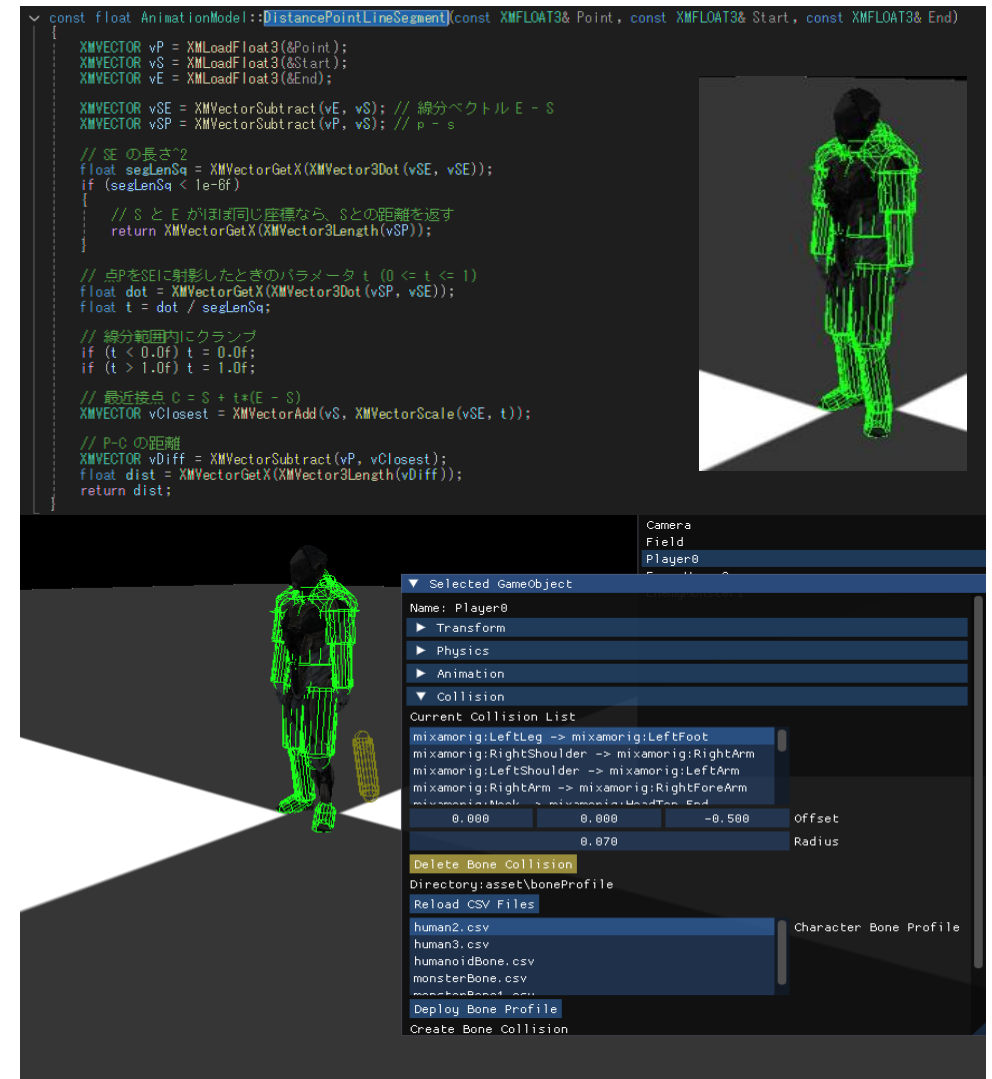
### カプセルコリジョンの完成

求めた半径、ボーンのHeadとTailの位置でカプセル作れます。

このツールはコリジョンの設置を**効率化**するために作られていますので、細かいサイズ、位置調整も**対応しています**。

異なる種類のキャラクターにも対応できます。それを実現したのは**プロフィール作成ツール**です。

※System¥Renderer¥animationModel **680**行目





## コリジョン自動設置ツール

### プロフィール作成ツール

- **プランナー**がコリジョンを設置しやすいように、エクセルでプロフィール作成ツールを制作しました。
- キャラクタータイプの選択で、**異なるプロフィール**を制作できます。
- キャラクターの部位ごとに、**HeadとTailのボーン**を選択したらコリジョン設定できます。

※asset¥boneProfile¥boneExporter.xlsm

	A	B	C	D	E	F
1	Part Name	HeadBone	TailBone		Type:	Humanoid
2	Head	mixamorig:Neck	mixamorig:Head			
3	Neck	mixamorig:Spine2	mixamorig6:Neck			
4	Spine	mixamorig:Spine	mixamorig:Spine2			
5	LeftShoulder	mixamorig:LeftShoulder	mixamorig:LeftArm			
6	LeftArm	mixamorig:LeftArm	mixamorig:LeftForeArm			
7	LeftElbow	mixamorig:LeftForeArm	mixamorig:LeftHand			
8	LeftHips	mixamorig:LeftUpLeg	mixamorig:RightFoot			
9	LeftKnee	mixamorig:LeftLeg	mixamorig:LeftFoot			
10	LeftFoot	mixamorig:LeftFoot	mixamorig:LeftToeBase			
11	RightShoulder	mixamorig:RightShoulder	mixamorig:RightArm			
12	RightArm	mixamorig:RightArm	mixamorig:RightForeArm			
13	RightElbow	mixamorig:RightForeArm	mixamorig:RightHand			
14	RightHips	mixamorig:RightUpLeg	mixamorig:RightLeg			
15	RightKnee	mixamorig:RightLeg	mixamorig:RightFoot			
16	RightFoot	mixamorig:RightFoot	mixamorig:RightToeBase			
					ExportCSV	

	A	B	C	D	E	F
1	Part Name	HeadBone	TailBone		Type:	Monster
2	Head	mixamorig:Neck	mixamorig:Head			
3	Body	mixamorig:Spine2	mixamorig6:Neck			
4	LeftLeg	mixamorig:Spine	mixamorig:Spine2			
5	LeftArm	mixamorig:LeftShoulder	mixamorig:LeftArm			
6	RightLeg	mixamorig:LeftArm	mixamorig:LeftForeArm			
7	RightArm	mixamorig:LeftForeArm	mixamorig:LeftHand			
8	0					
9	0					
10	0					
11	0					
12	0					
13	0					
14	0					
15	0					
16	0					
					ExportCSV	

## コリジョン自動設置ツール

### プロフィール作成ツール

- **ボーンの名前が間違えない**ように、別のタブで選択可能なボーンの名前を記録しています。
- **異なるキャラクタータイプ**の理由で、ボーンの名前が違ってても対応できるようにしました。

	A	B	C	D
1	Humanoid	Monster		
2				
3	mixamorig:Hips	mixamorig6:Hips		
4	mixamorig:Spine	mixamorig6:Spine		
5	mixamorig:Spine1	mixamorig6:Spine1		
6	mixamorig:Spine2	mixamorig6:Spine2		
7	mixamorig:Neck	mixamorig6:Neck		
8	mixamorig:Head	mixamorig6:Head		
9	mixamorig:HeadTop_End	mixamorig6:HeadTop_End		
10	mixamorig:LeftShoulder	mixamorig6:LeftShoulder		
11	mixamorig:LeftArm	mixamorig6:LeftArm		
12	mixamorig:LeftForeArm	mixamorig6:LeftForeArm		
13	mixamorig:LeftHand	mixamorig6:LeftHand		
14	mixamorig:RightShoulder	mixamorig6:RightShoulder		
15	mixamorig:RightArm	mixamorig6:RightArm		
16	mixamorig:RightForeArm	mixamorig6:RightForeArm		
17	mixamorig:RightHand	mixamorig6:RightHand		
18	mixamorig:LeftUpLeg	mixamorig6:LeftUpLeg		
19	mixamorig:LeftLeg	mixamorig6:LeftLeg		
20	mixamorig:LeftFoot	mixamorig6:LeftFoot		
21	mixamorig:LeftToeBase	mixamorig6:LeftToeBase		

< >

Editor

MixamoList

Profile

+

## コリジョン自動設置ツール

### プロフィール作成ツール

- キャラクタータイプに応じて、**必須な部位**を決めるタブを制作しました。
- これのおかげで、**異なるプロフィール**も対応できるようにしました。

	A	B
1	Humanoid	Monster
2	Head	Head
3	Neck	Body
4	Spine	LeftLeg
5	LeftShoulder	LeftArm
6	LeftArm	RightLeg
7	LeftElbow	RightArm
8	LeftHips	
9	LeftKnee	
10	LeftFoot	
11	RightShoulder	
12	RightArm	
13	RightElbow	
14	RightHips	
15	RightKnee	
16	RightFoot	
17		