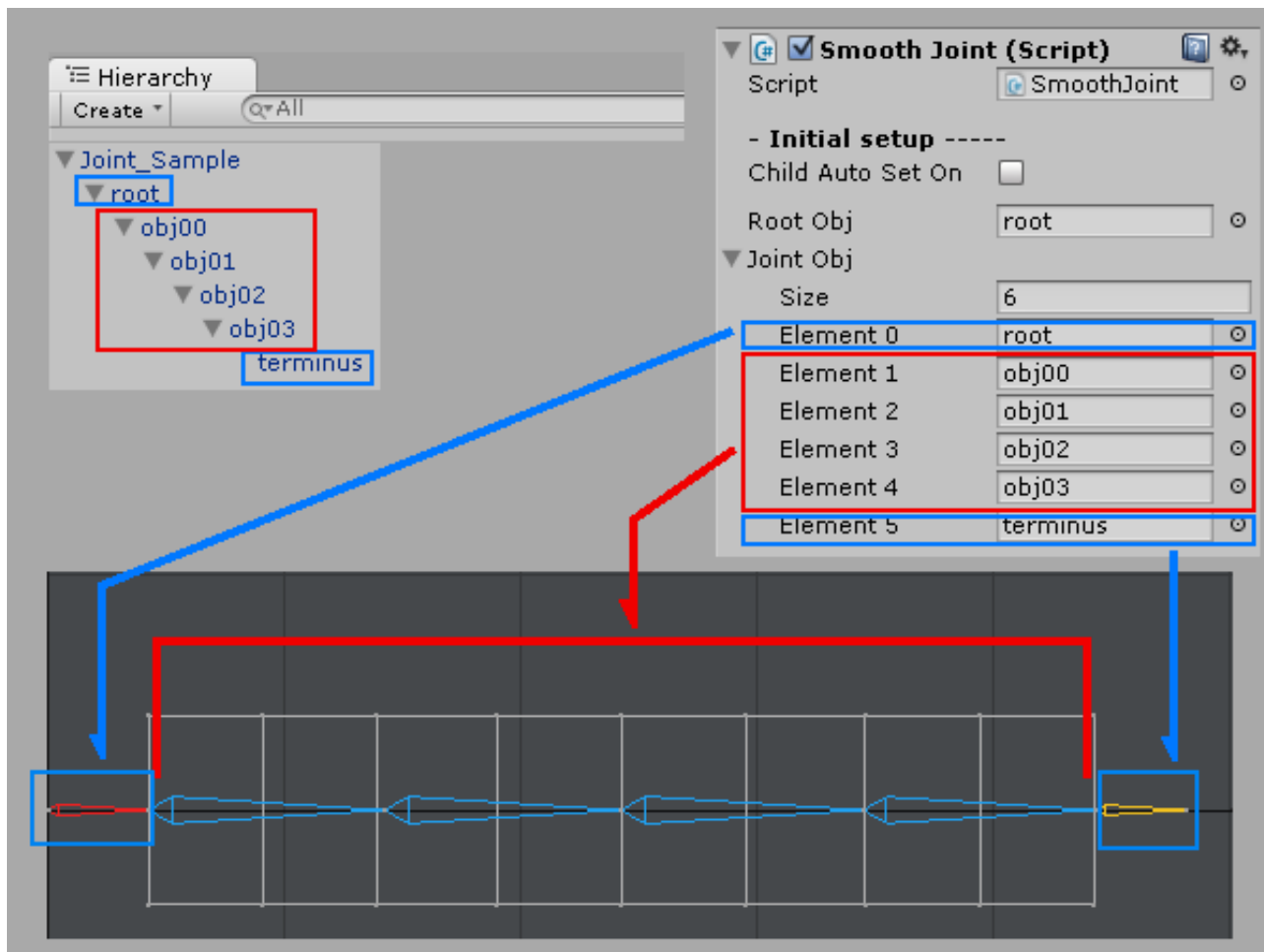


## Smooth Joint 使用条件

Smooth Joint を使用する為には、いくつかの階層構成の制限がございます。

1 root (親)と terminus (終端)の GameObject が必要。



root (親)と terminus (終端)は計算に必要ですが、エフェクト制御はされません。(ローカル座標系に固定)  
赤枠内の GameObject のみ処理されます。

2 階層構成内の GameObject の回転座標を出来るだけ同じ方向にまとめる事で挙動が安定します。

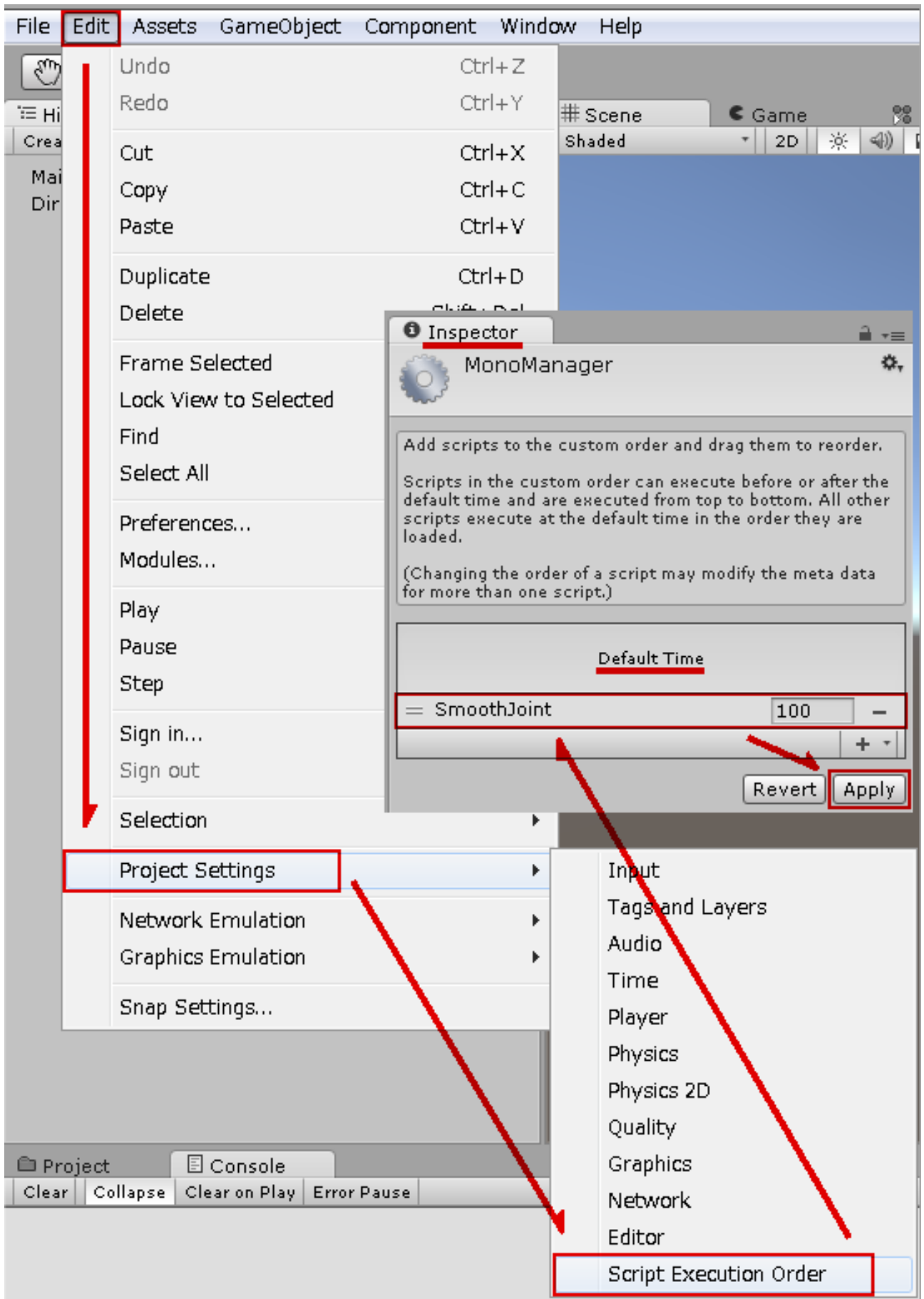
3 お客様の Project にて Smooth Joint と同じ GameObject の移動や回転を制御する

他のスクリプトが存在する場合は、Smooth Joint と他のスクリプトがランダムな順番で制御されることになります。  
最終的な挙動などで予期しない結果になる場合がございます。

Smooth Joint と他のスクリプトどちらを優先するか、制御タイミングを変えるなどの対処が必要になります。

## 制御タイミングを変える方法(詳細は Unity マニュアルを参照)

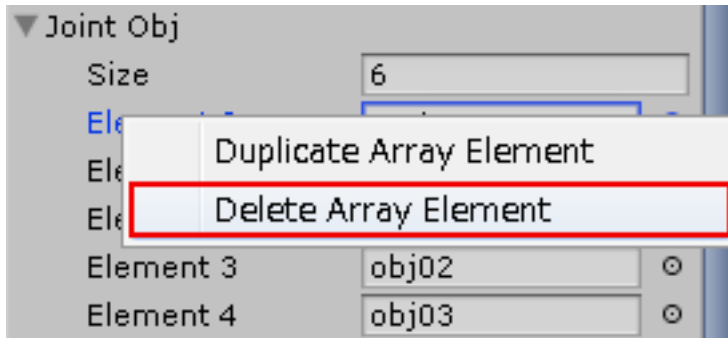
- 1 Unity メニュー > Edit > Project Settings > Script Execution Order
- 2 Inspector にて右下[+]をクリック制御順番最後に Smooth Joint を登録
- 3 Apply で決定。(下記図参照)



## リストの編集方法(詳細は Unity マニュアルを参照)

本アセット内では多数の Element を自動、手動設定する事になります。

Unity の Inspector には配列リストを編集する機能が提供されています。(今現在)



1 編集したい Element 上でマウス右クリックでサブ項目が表示されます。

2 Delete Array Element をマウス左クリックでリストは空 (None) になります。

3 再度マウス左クリックでリストの指定配列は削除されます。

本アセットで設定する配列リストはこの機能を利用

して、お客様が設定や編集、

データの最適化をなさってください。

配列内に無効な設定 (None) などがある場合正常に作動しない場合がございます。

Windows OS 以外のマウス操作法は Unity マニュアルを参照してください。

## Smooth Joint アセット使用手順

1 お客様の Project の Hierarchy にてマウス右クリック Create Empty にて GameObject を追加。

(Smooth Joint を管理するために使用)

推奨は、エフェクト設定に近いモノを1つの GameObject にまとめる(髪の毛グループ、スカートグループなど)

後で御紹介する Smooth Joint Editor にてまとめて編集しやすくなります。

2 GameObject に Add Component (コンポーネント追加) で Smooth Joint を追加します。

3 Smooth Joint の設定 (制御スクリプト本体)

4 衝突するオブジェクトがある場合は、Smooth Collider Obj (衝突判定先を制御するスクリプト) を衝突するオブジェクトに Add Component (コンポーネント追加) で追加し設定します。

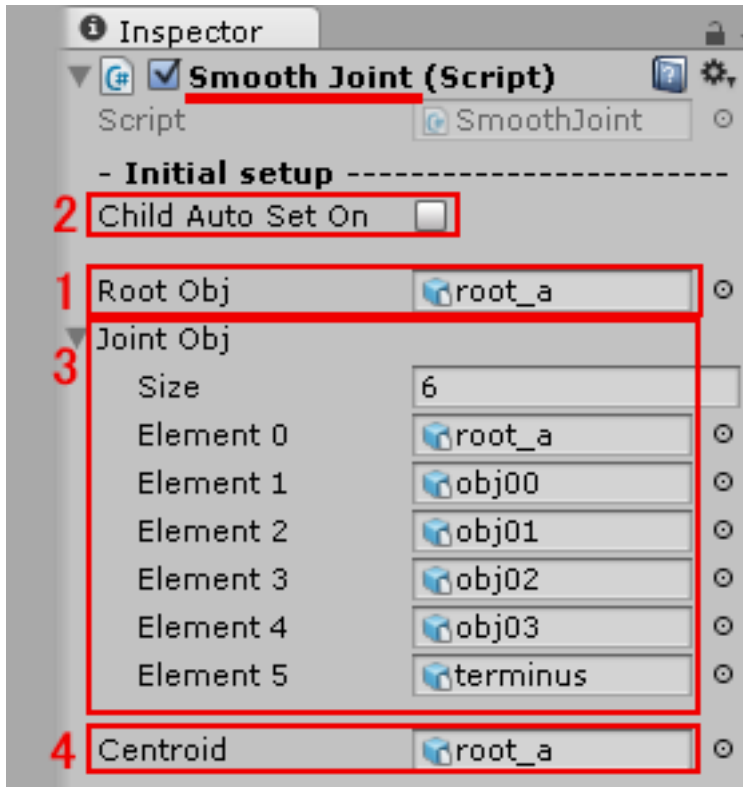
5 Smooth Collider Obj 設定された GameObject を Smooth Joint に指定する。

6 Smooth Joint にて制御したい階層が複数ある場合は、Inspector にて Copy Component で複製後に GameObject に Paste Component As New にて追加されてから、Smooth Joint の Joint Obj を更新してください。

7 複数の Smooth Joint の設定をまとめて修正したい場合は、Smooth Joint Editor が御利用頂けます。

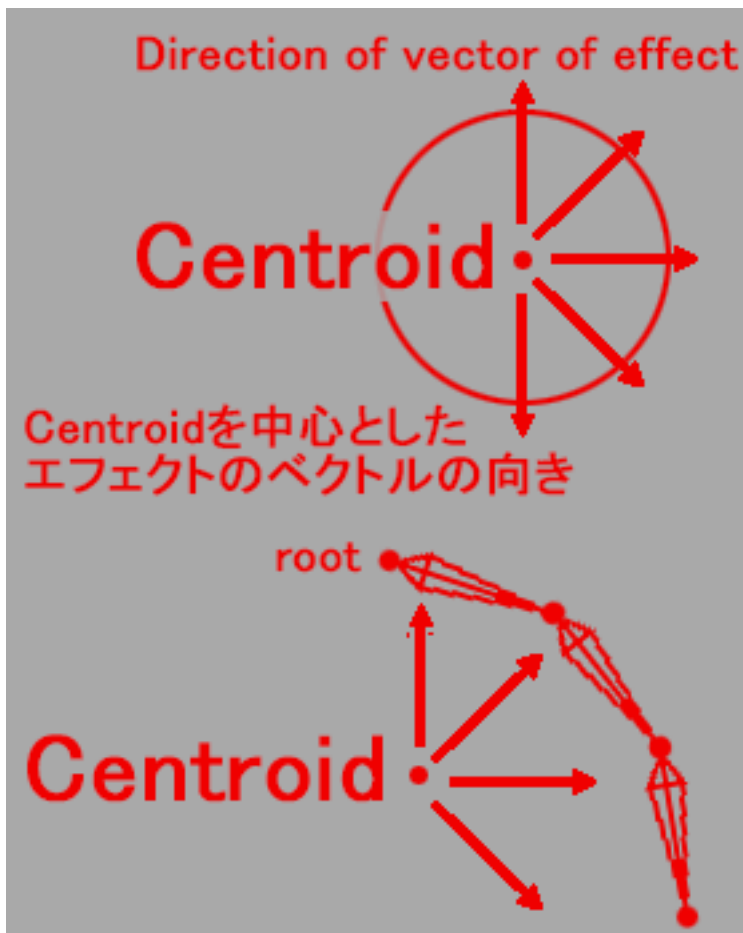
## Smooth Joint コンポーネントの設定 (制御スクリプト本体)

### 初期設定をする



#### - Initial setup - 初期設定

- 1 Root Obj  
階層を自動登録する際の root (親)
- 2 Child Auto Set On  
階層の自動設定を実行するボタン
- 3 Joint Obj  
制御する階層を設定。
- 4 Centroid  
エフェクトの回転中心を指定する。



#### Centroid について

遠心力や衝突回避など一部エフェクトにて  
回転の中心となる座標をスクリプトに設定する  
必要がございます。

例えば、スカートの回転中心の腰や髪の毛の  
回転中心の頭部など。

指定しない場合 (None) は自動で階層の大元  
の root (親) がスクリプトで指定されます。

## 制御する階層の設定をする

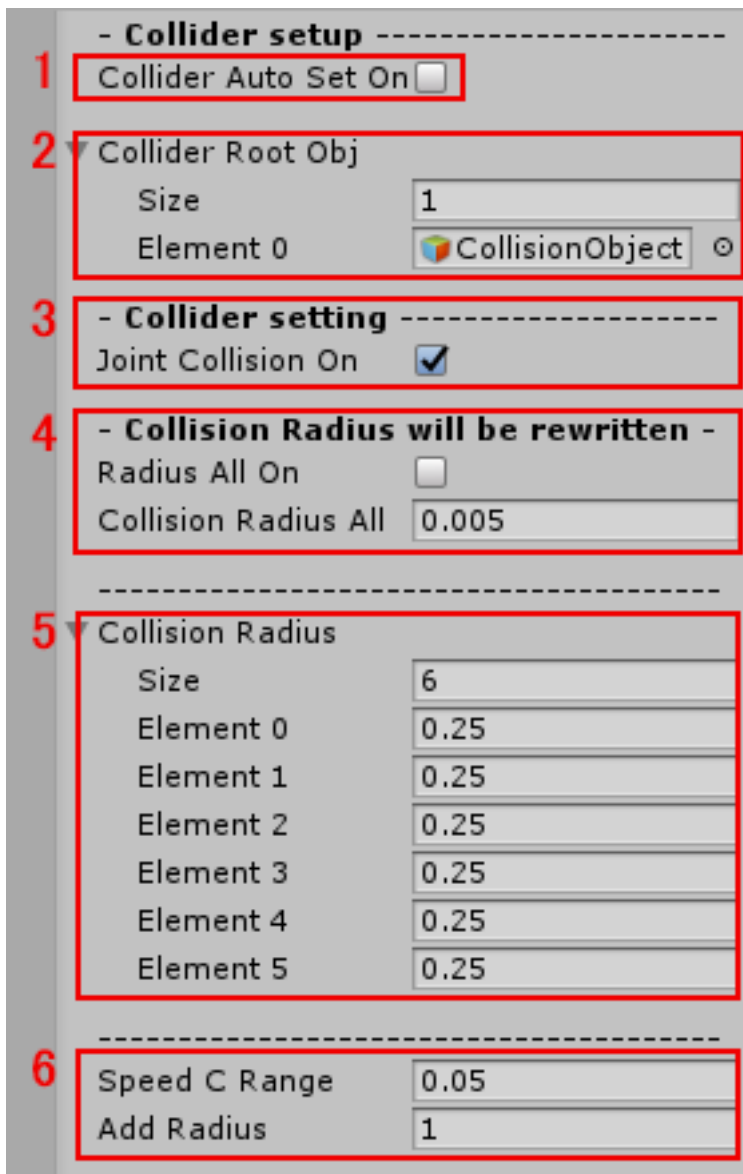
### 自動設定

- 1 Root Obj 制御する階層を自動設定する場合は、ここに階層の root (親) GameObject を設定後に
- 2 Child Auto Set On のボタンをクリックすると、
- 3 Joint Obj と 4 Centroid が自動で更新されます。

### 手動設定

- 1 Root Obj 階層の root (親) GameObject を設定
- 2 Joint Obj の Size を設定したい数に指定後、Element を配列リストにお客様自身が設定してください。
- 3 Centroid につきましても設定お願い致します。

## 衝突関係処理の設定をする



### - Collider setup – 衝突初期設定

- 1 Collider Auto Set On

Smooth Collider Obj で設定された衝突するオブジェクトを Smooth Joint に設定するボタン

- 2 Collider Root Obj

設定する数を Size 指定後に 2 Collider Root Obj を設定する。

Smooth Collider Obj で設定された衝突するオブジェクトを Smooth Joint に設定する。

Smooth Collider Obj で設定された階層の root (親) を指定するとその子の衝突するオブジェクトも

自動で登録されます。

(腰や腕などに衝突を設定した場合、リグの root を指定すると全て登録されます)

### - Collider setting – 衝突設定

- 3 Joint Collision On

階層の衝突処理のする、しない。

- 4 Radius All On

Collision Radius の全てのサイズを Collision Radius All で指定したサイズに変更いたします。

このボタンを押した瞬間に Collision Radius が上書きされますので御注意ください。

#### 4 Collision Radius All

階層には自動でカプセル型の衝突判定が設定されますので、その範囲指定。

#### 5 Collision Radius

Joint Objに合わせて自動でリスト数が更新されます。各、衝突判定の個別範囲を設定出来ます。

#### 6 Speed C Range

高速で階層が移動した場合に衝突回避で抜ける場合に設定します。

どの程度範囲を1フレームで前回のフレーム座標より移動したか判断する値(小さい値が敏感に処理)

#### 6 Add Radius

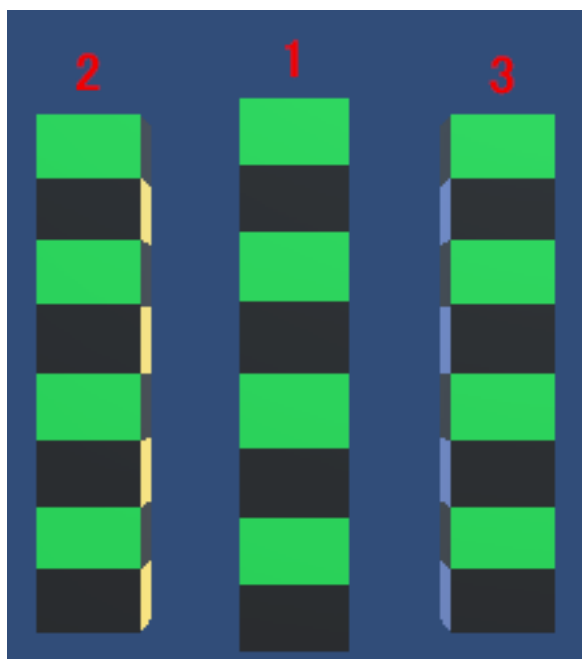
6 Speed C Range で設定された値で処理するか判断し、衝突の範囲を変更させます。

(1で処理しません。何倍にするかを指定。範囲1～) 衝突範囲 = 衝突範囲 × Add Radius

## グループ処理の設定をする

Smooth Joint で制御している階層同士で連携が出来るようになります。

他の Smooth Joint コンポーネントと1つ又は2つの**連携を設定出来ます**。



自 Smooth Joint から見て左右の Smooth Joint コンポーネントを連携先に指定してください。

1 現在設定している**自** Smooth Joint

2、3 左右両方、又は左右どちらかを指定しても作動します。

2つ指定する場合は、**自** Smooth Joint を両側から挟む形で連携先を指定してください。

設定手順は、下記図の 2 Search SJO を設定後に

1 Group Auto Set On をクリックして初期設定をする。

4 Group Setting でエフェクトを設定する。

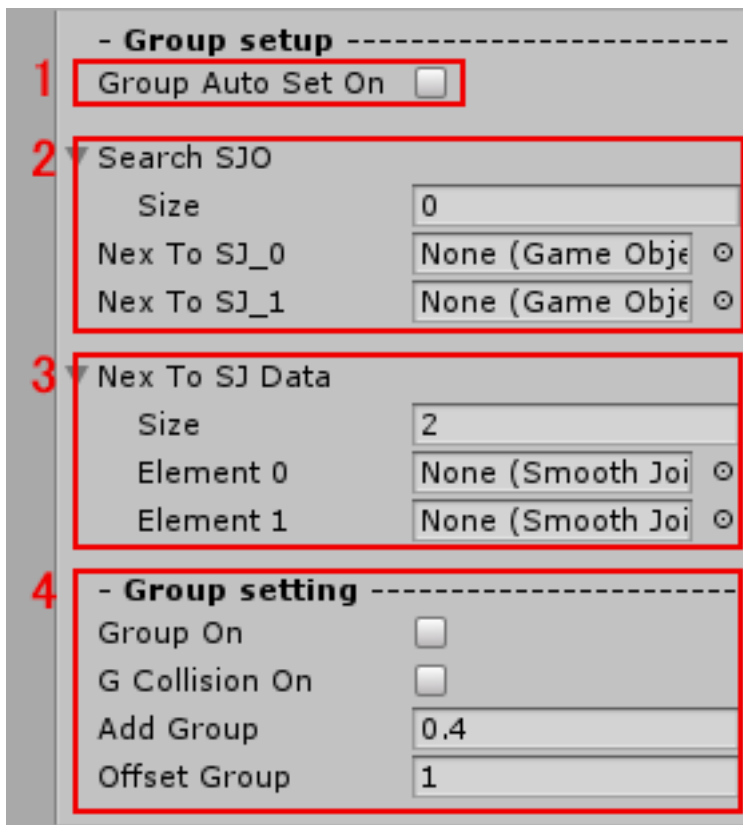
## - Group setup - グループ初期設定

### 1 Group Auto Set On

連携する他の Smooth Joint を設定後、検索登録を自動的にするボタン

### 2 Search SJO

連携する他の Smooth Joint コンポーネントを設定された GameObject を指定します。



Size を Smooth Joint コンポーネントを設定された GameObject の数に合わせて指定。

Element に検索元になる Smooth Joint コンポーネントが設定された GameObject を設定する。

2 Nex To SJ\_0 Nex To SJ\_1

連携する他の Smooth Joint コンポーネントの Root Obj か、又は Joint Obj の Element の配列リスト 0 番の GameObject を設定する。

この GameObject 名で 2 Search SJO で指定した GameObject から

連携する Smooth Joint コンポーネントを検索します。連携は 1 つ、又は 2 つまで指定できます。

3 Nex To SJ Data

2 Search SJO を設定後に 1 Group Auto Set On をクリックすると自動で更新設定されま

す。(お客様が設定する必要御座いません。)

(Smooth Joint コンポーネントを自動検索で検出できなかった場合は 2 つとも None になります。)

その場合はお手数ですが、お客様自身が連携する Smooth Joint コンポーネントを設定してください。)

## - Group setting - グループ設定

グループに関する設定を致します。

4 Group On

ボタン ON でグループエフェクトを開始します。

4 G Collision On

ボタン ON でグループの横の Smooth Joint との間の空間に衝突判定を追加します。

Group On が無効でもグループ情報が設定されていれば作動します。(処理負荷がかかります。)

(横の Joint Obj 同士の間のみ衝突判定追加で面衝突判定をする訳ではありません。)

4 Add Group

グループエフェクトの強さを指定できます。(0~1、0 で連携の影響が無効、1 で最大になります。)

4 Offset Group

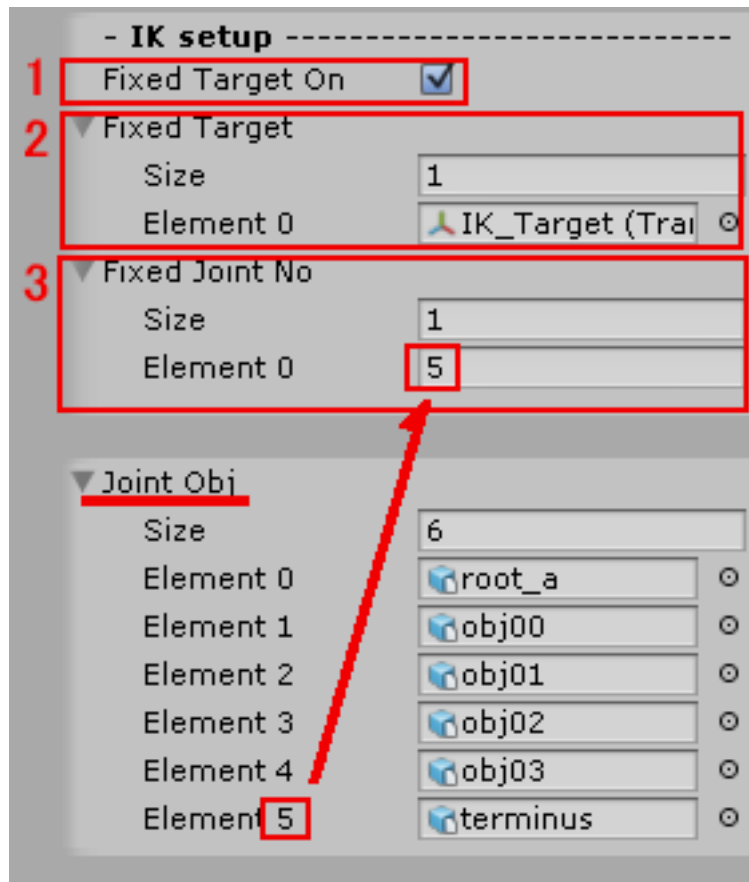
左右挟まれて連携した場合に、平均してどの程度中央から手前に押し出されるかを指定できます。

(1 で基本位置、基本位置から何倍移動するかになります。)

## IK 処理の設定をする

階層の一部を指定座標に複数固定することが出来ます。

設定手順は、下記図の 2 Fixed Target と 3 Fixed Joint No を設定後、1 Fixed Target On をONにする。



### - IK setup - IK 初期設定

#### 1 Fixed Target On

階層の一部を指定座標に固定することが出来ます。

#### 2 Fixed Target

新規にお客様の Project に固定したい座標を指定する GameObject を追加作成します。

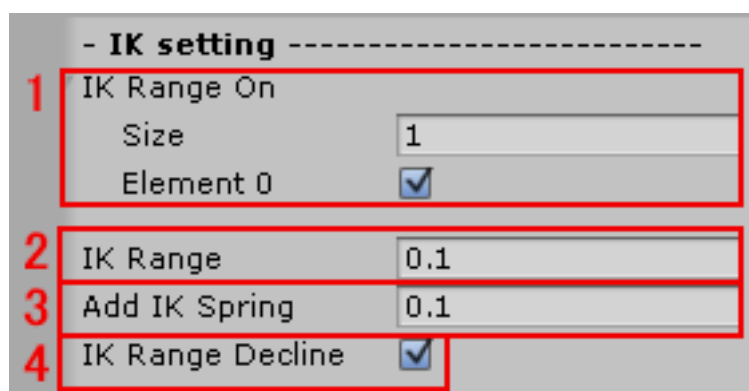
(例えば、髪の毛の先端を固定する GameObject を頭部のリグに追加等)

Size を登録したい GameObject の数に設定後に固定座標を指定する GameObject を登録します。

#### 3 Fixed Joint No

固定したい階層の Element の配列リスト番号を設定します。

IK で固定した場合一部エフェクト挙動で制限がございます。(衝突回避にて抜ける、回転などで予期しない挙動や揺れるなど)



### - IK setting - IK 設定

#### 1 IK Range On

階層の一部を指定範囲で固定の ON OFF をさせる場合に設定します。

#### 2 IK Range

固定の範囲を設定します。

#### 3 Add IK Spring

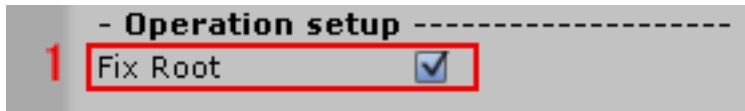
固定した階層の Fixed Target の操作などで揺れエフェクトが表現されます。その揺れ表現の調整です。

#### 4 IK Range Decline

固定の範囲内で Fixed Target にひかれる力を距離で減退させます。



## 挙動操作処理の設定をする



### - Operation setup - 挙動設定

1 Fix Root

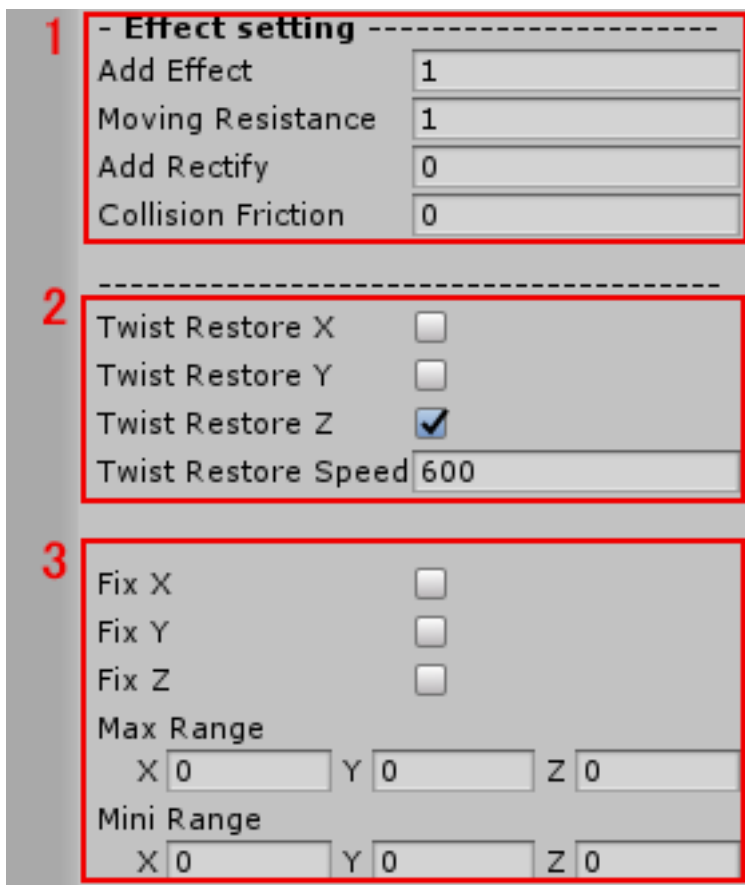
Joint Obj階層の一番上のroot(親)の挙動をエフェクト処理の対象にするかどうかを設定します。

ボタンONの場合は処理対象外、OFFの場合はSmooth Jointで回転処理いたします。

既存のオブジェクトなどで、リグ構成を変更できずrootを指定できない場合などにお試してください。

(正常に回転できない場合やリグ自体が回転で歪む場合がございます)

## エフェクト関係処理の設定をする



### - Effect setting - エフェクト設定

1 Add Effect

エフェクト変型割合。衝突以外のエフェクトの変形率を元の形状との間で指定できます。

(範囲0 ~ 1 / 最も変形1、元の形状0)

1 Moving Resistance

各Jointの先端が移動する際に元の座標に留まろうとする割合。

(範囲0 ~ 1 / 最も留まる1、留まらない0)

1 Add Rectify

階層のrootから最先端までのエフェクトの適用率を変化させます。

(範囲0 ~ 1 / 階層rootの方向への適用率を薄くする1、均等に適用0)

髪の毛などの元部分の変型を緩和させたい時などに設定します。

1 Collision Friction

階層の衝突部分のエフェクト挙動の摩擦を設

定出来ます。

(0で無効、1で最大になりエフェクト効果が0になります。階層の他の部分と引き合うので停止しません)

2 Twist Restore X Y Z

ボタンONで強制的にエフェクトで回転したJointを初期状態に戻す処理をします。

(Jointの設定状態により戻らない場合もございます)

2 Twist Restore Speed

どの程度の時間をかけて元に戻るかの設定。

(範囲 0 ~ / deltaTime × Twist Restore Speed)

3 Fix X Y Z

ボタンONで Joint の回転制限の設定。

3 Max Range

初期状態から最大で何度まで回転できるか指定 (範囲 0 ~ 180 / 0で固定)

3 Mini Range

初期状態から最小で何度まで回転できるか指定 (範囲 0 ~ -180 / 0で固定)

**1 - Wind**

Wind On

Wind  
X 0 Y 0 Z 0

Rand Wind  
X 0 Y 0 Z 0

Wind Pendulum  
X 0.1 Y 0.1 Z 0.1

Wind Speed 0

---

**2 - Gravity**

Gravity On

Gravity -0.05

---

**3 Inertia On**

Add Inertia 1

Inertia Speed 0.1

Inertia Friction 0.91

---

**4 - Centrifugal Force**

Centrifugal Force On

Centrifugal Force 1

---

**5 - Spring**

Spring On

Add Spring  
X 0.1 Y 0.1 Z 0.1

Spring Hardness 0.001

Spring Friction 0.91

1 Wind On

ボタンONで風に揺れるエフェクト挙動をします。

1 Wind X Y Z

風の向きをワールド座標系のベクトル値で設定。

1 Rand Wind X Y Z

風量にランダム値で何倍にするかを設定 (範囲 0 ~ 1 / 最も乱数 1、乱数なし 0)

1 Wind Pendulum X Y Z

風の揺れ返し量を設定。(何倍にするか、1で同じ量反対方向に揺れる)

1 Wind Speed

風が吹き始める周期を設定。

2 Gravity On

ボタンONで重力エフェクト挙動をします。

2 Gravity

1フレームあたりの重力(ワールド座標 Y)を移動する値を設定。

3 Inertia On

慣性エフェクト挙動をします。

3 Add Inertia

慣性エフェクトの強さを指定できます。

(何倍にするかを指定)

### 3 Inertia Speed

慣性移動の速度を設定(0~1  
0で慣性移動しません、1で最大)

### 3 Inertia Friction

慣性速度の減退させる抵抗を設定。(1で減退せず揺れます。0に近い値で素早く収まります。)

### 4 Centrifugal Force On

ボタンONで遠心力エフェクト挙動をします。

### 4 Centrifugal Force

階層にかかる遠心力を設定。(数値が大きいほど強くなる)

### 5 Spring On

ボタンONで揺れ動くエフェクト挙動をします。

### 5 Add Spring X Y Z

Jointの各親の世界座標の移動距離から揺れの値を算出しているため揺れが小さい場合、元のデータに乗算して何倍にするかを設定出来ます。  
(値がXYZ全て0の場合、初期化をせずNullになります。データ最適化する場合に0値指定してください。  
Unityのプレイ開始後に利用指定出来なくなりますので御注意願います。)

### 5 Spring Hardness

揺れ挙動の揺れ動く速さを設定

(範囲 0 ~ 1 / 1に近いほど揺れが素早い、0に近いほどゆっくり揺れる)

### 5 Spring Friction

揺れが収まる時間を設定(範囲 0 ~ 1 / 1に近いほど揺れが続く、0に近いほど揺れが素早く収まる)

## 移動とスケールのエフェクト関係処理の設定をする

### Move And Scale setting – 移動とスケールのエフェクト設定

1 Move And Scale On

移動とスケールを扱うエフェクトの ON OFF

1 Add Move

各 Joint を設定範囲内でローカル座標にて移動処理いたします。

(取得した親移動データに対してエフェクトを何倍にするかを指定 範囲0 ~)

(通常エフェクトは階層の回転で表現していません 値0で移動処理いたしません)

(値がXYZ全て0の場合、初期化をせず Null になります。データ最適化する場合に0値指定してください。

Unity のプレイ開始後に利用指定出来なくなりますので御注意願います。)

1 Add Scale

各 Joint をローカル座標にてスケール変更します。

(取得した親移動データに対してエフェクトを何倍にするかを指定 範囲0 ~)

(値が0の場合、初期化をせず Null になります。データ最適化する場合に0値指定してください。

Unity のプレイ開始後に利用指定出来なくなりますので御注意願います。)

2 Pressure On

各 Joint 階層への衝突や干渉で圧力変型を表現します。

(1 Move And Scale On)が有効になっていないと作動しません。

2 Add Pressure

圧力の 乗算割合。(エフェクトを何倍にするかを指定 範囲0 ~)

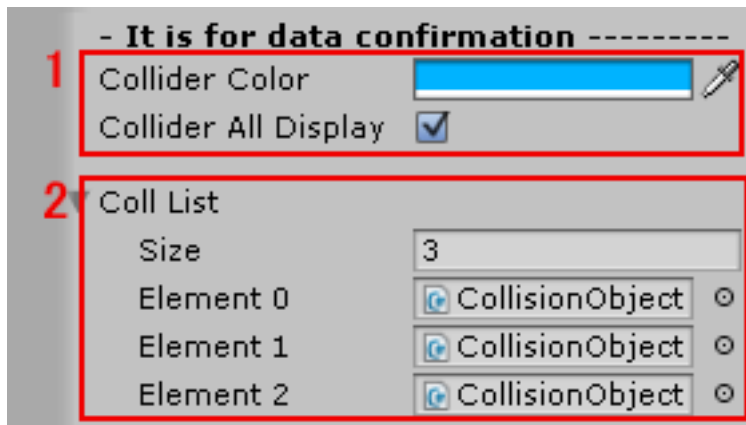
2 Add Pressure Gravity

自重による変型を表現します。(エフェクトを何倍にするかを指定 範囲0 ~)

2 Add Impact

衝突力の乗算割合。(エフェクトを何倍にするかを指定 範囲0 ~)

## Smooth Joint で使用するデータの確認や設定をする



### - data confirmation - データ確認

1 Collider Color

衝突判定設定用のカプセル表示色を設定。

1 Collider All Display

衝突判定設定用のカプセルを表示する、しない。

2 Coll List

Joint Obj階層が衝突を確認して処理する

Smooth Collider Objで設定された衝突するオブジェクトが設定されています。

処理速度やメモリ効率を最適化したい場合など、このリスト内で衝突判定不要なElementを先に御紹介した(リストの編集方法)にて、削除や編集を行なって下さい。

## その他

Smooth Jointにて制御したい階層が複数ある場合 InspectorのCopy Componentが利用できます。

複製したいSmooth Jointコンポーネント上でマウス右クリック

Copy Component > 別のSmooth Jointにて制御したい階層を管理するGameObject

のInspectorにてPaste Component As New

追加されたSmooth Jointコンポーネントの(初期設定参照) 3 Joint Objの内容を

(制御する階層の設定をする参照)の設定の仕方です自動又は手動で更新してください。