

# **Unity LAB 9**

## **Particle**

**iNTERACTIVE  
MEDIA**



# Particle

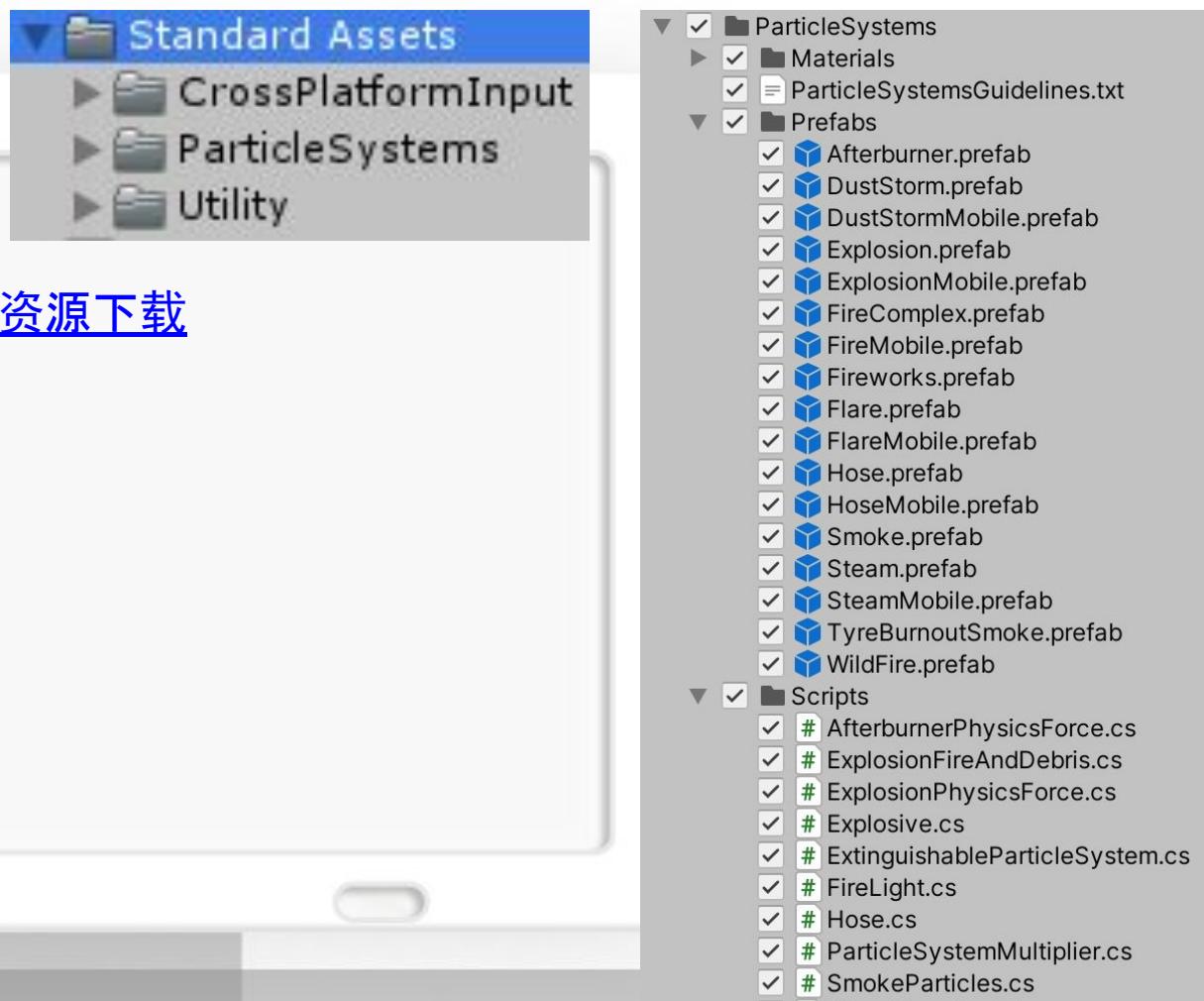
Part



EDiA

# Standard Asset Particle

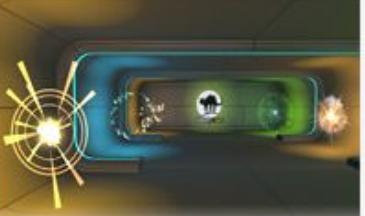
Unity standard assets 內建一些 Particle Systems



[资源下载](#)

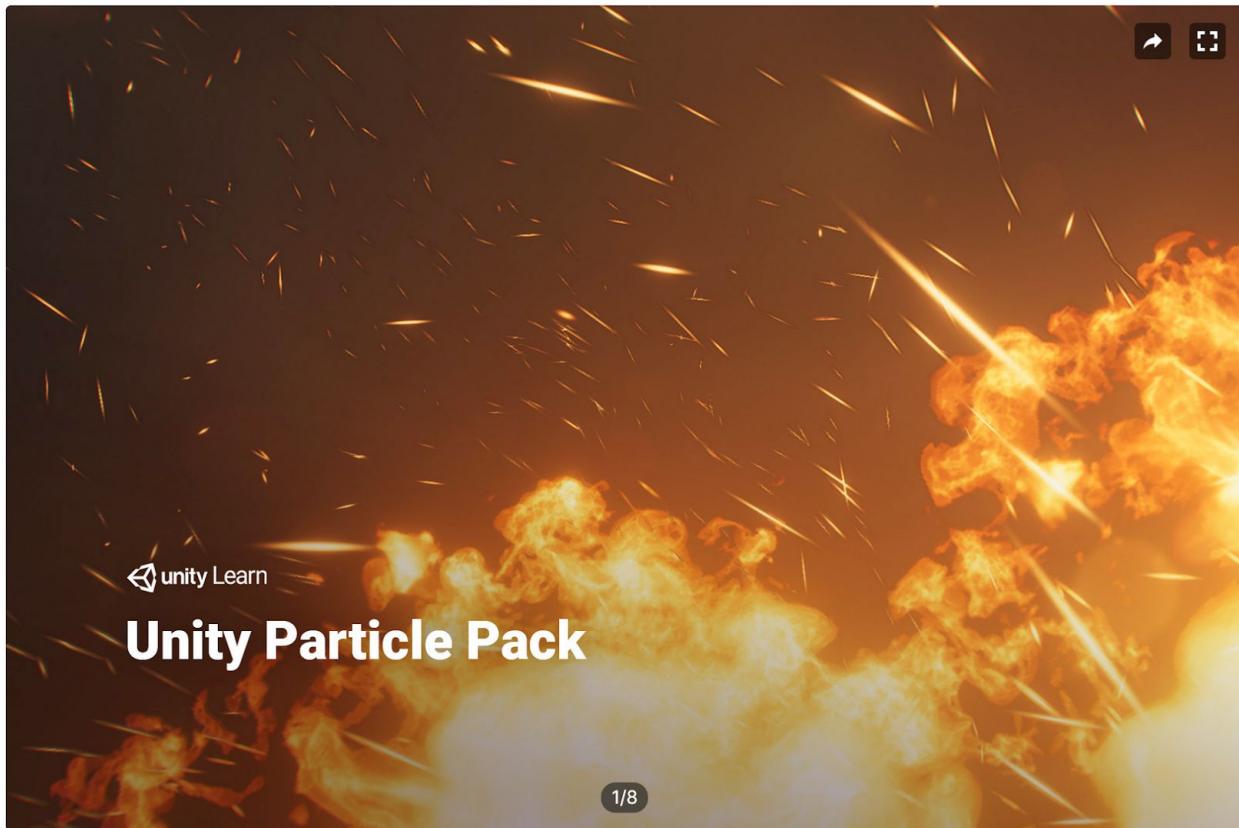
# Asset Store

Asset store 也有一些免費的 Particle 可以下載。

 VFX > Particles  MEZANIX Mezanix Fx Free ★★★★★ (16) FREE	 VFX > Particles  CREEPY CAT 3D Games Effects Pack Fre. ★★★★★ (138) FREE	 VFX > Particles > Fire & Explosions  FX_KANDOL_PACK FX Fire Free ★★★★★ (160) FREE
 VFX > Particles  JEAN MORENO (JMO) Cartoon FX Free ★★★★★ (73) FREE	 VFX > Particles > Spells  FX_KANDOL_PACK FX Magic Circle Free ★★★★★ (30) FREE	 VFX > Particles > Environment  MOONFLOWER CARNIVORE Jiggly Bubble Free ★★★★★ (28) FREE

# Asset Store

Asset store 也有一些免費的 Particle 可以下載。



## Unity Particle Pack

Unity Technologies

★★★★★ 4 | 188 Reviews

FREE

Download



Securely checkout with:



R razw1

★★★★★ 6 days ago

Excellent asset!

It improves a lot the quality of visuals, I liked very much. You won't be disappointed in using it.

[Read more reviews](#)

License

Extension Asset

File size

139.3 MB

UNIVERSITY OF  
MEDIA

# 什麼是 Particle

INTERACTIVE  
MEDIA

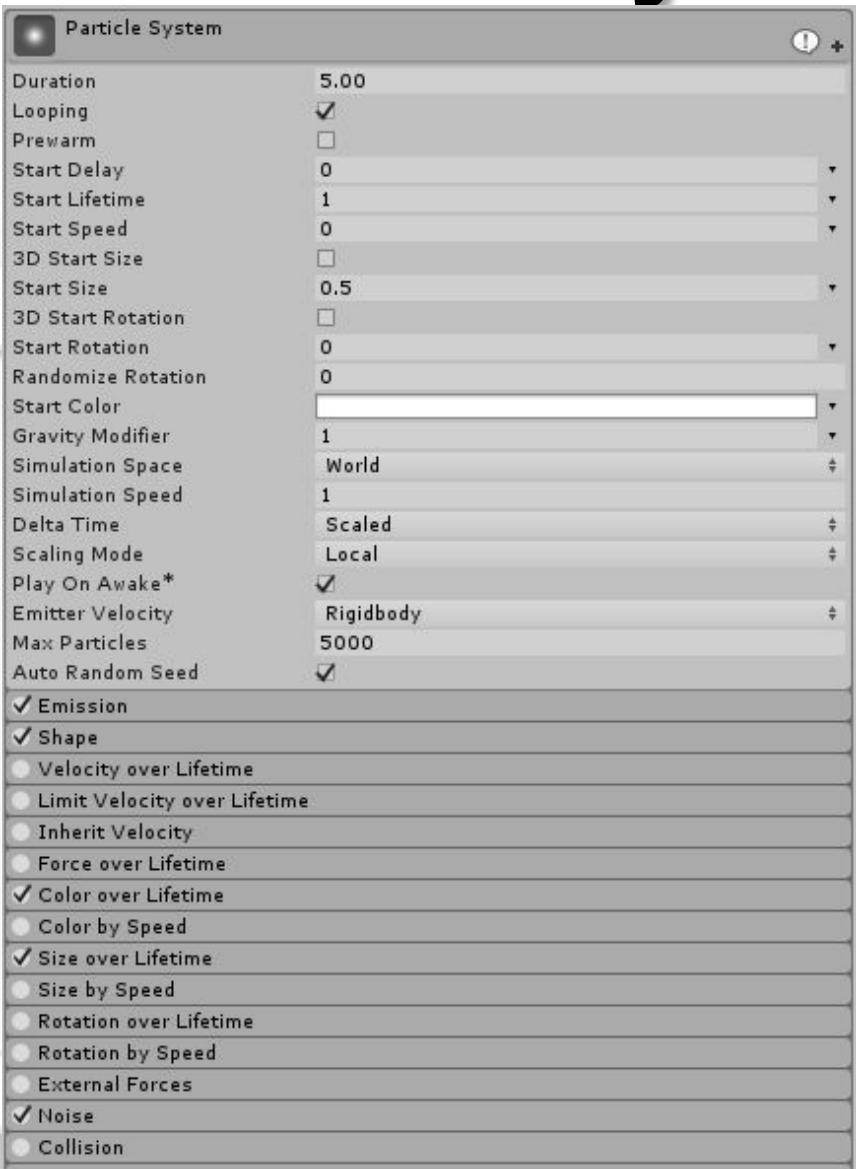


# Particle System

用大量的粒子動態達到來模擬如液體、雲、煙霧等流體的視覺效果，粒子在成像時會替換成小型sprite或3D模型。

粒子系統主要由發射器、模擬階段與成像階段所構成。

# Particle System

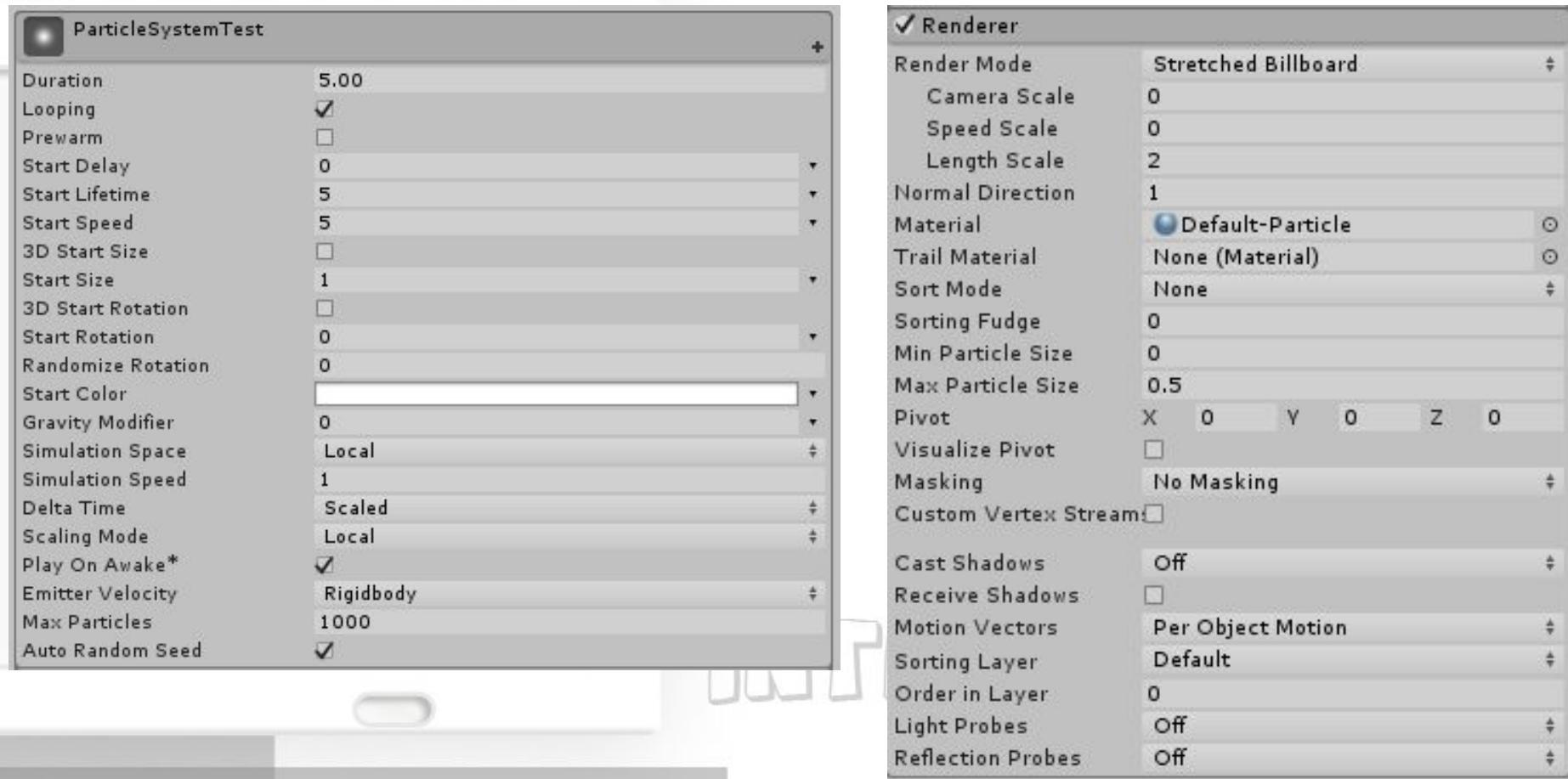


- Triggers
- Sub Emitters
- Texture Sheet Animation
- Lights
- Trails
- Custom Data
- Renderer

INTERACTIVE  
MEDIA

# 基本屬性介紹

Particle System 一定會有下面的基本屬性，也一定要將 Renderer 打勾，不然將不會有任何成像。



# 屬性這麼多，到底哪些重要？

INTERACTIVE  
MEDIA



# 基本屬性介紹

## Duration

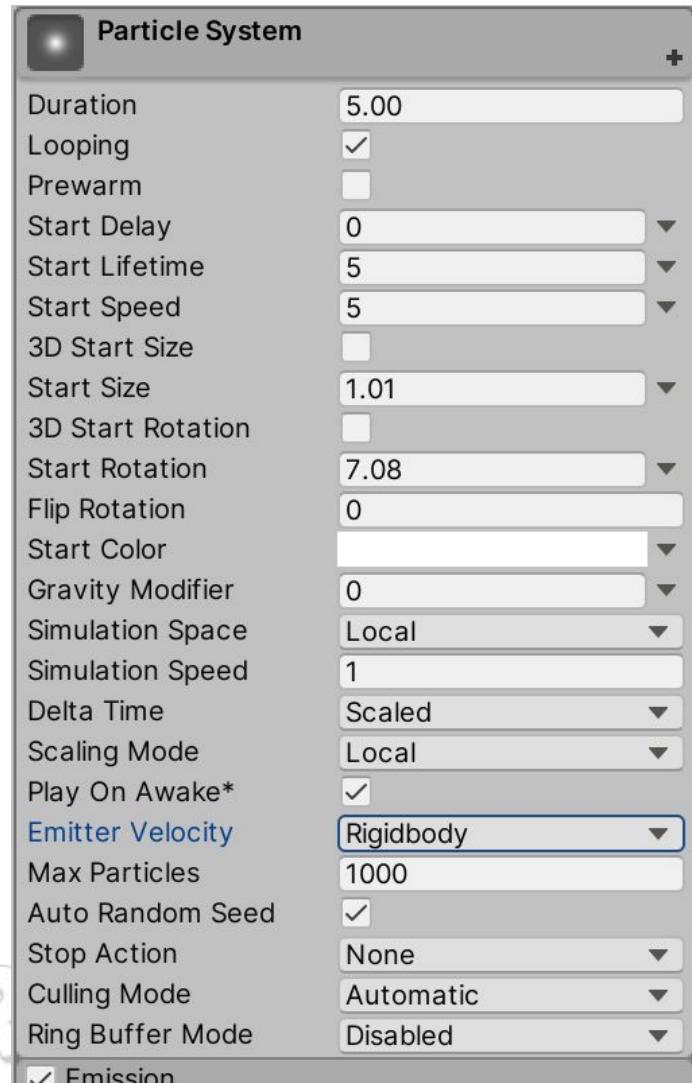
持續時間，設定 5 即為發射五秒後結束一個循環且停止。

## Looping

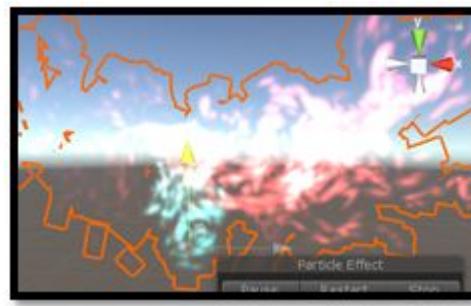
循環，粒子播放一輪後會重新開啟一輪循環，一直重複下去，常用在長時間播放的效果上，如場景特效，buff特效，武器特效和介面特效

## Prewarm

預熱，粒子系統會呈現已經循環一段時間的情況，而非從頭開始撥放。Prewarm 一定要 Looping 為打勾的狀態才能勾選。



# 基本屬性介紹



## Start Delay

延遲時間，可以將粒子延後播放。大部分的特效是多種粒子複合使用的，他們的播放時間要錯開。

## Start Lifetime

起始壽命時間，這是粒子的存活時間，超過這個時間的粒子將會消失。

## Start Speed

起始速度，這裡是控制粒子誕生時的噴發速度，其方向會隨著發射器的shape不同，而有不同的方向。

## Start Size

起始大小，可以控制粒子的大小，而將 3D 選項勾起，則可以進行單軸向的縮放。

## Start Rotation

起始旋轉，這裡的旋轉是指誕生時的角度，並不是轉速。此參數在 render 的 Stretched Billboard 開啟時會失去作用。

iNTERACTIVE  
MEDIA

# 基本屬性介紹

## Start Color

這裡可以對粒子進行染色和控制他的 Alpha。

## Gravity Modifier

重力，這能對粒子施加垂直向上或向下的加速度

## Simulation Space

這是設置粒子的模擬空間，有 local 和 world 兩個屬性可以設置，當設置成 local 時，粒子會跟著父層物件一起移動，設置成 world 時，粒子不會跟著父層物件移動，會殘留在世界空間之中。

## Max Particles

可以控制粒子同時存在的上限，只要粒子數量到達此數字時，便不會繼續誕生，除非粒子因壽命結束或其他條件而消失時，才會繼續誕生

# Renderer



成像器，只要 Render 沒有開啟，粒子就會看不到(但實際上還是有在運作)

這裡包含了渲染相關的一切，可以指定粒子材質，還有選擇渲染的模式  
, Billboard:

粒子的預設狀態，會永遠面對鏡頭

Stretched Billboard :

此模式的粒子會根據向量方向進行粒子拉伸縮放，滿頻繁使用的，但隨著近幾版的Unity可以進行size的單軸縮放後，開始慢慢被取代掉了，因為他在使用上還是有許多限制的。

Horizontal Billboard :

粒子將永遠平行於地面，做地板的裂痕或是假的照明效果，可能會用到

Vertical Billboard :

粒子將永遠垂直於地面。

Mesh:

用噴發粒子的方式來噴發模型，有可能噴發石頭，也可能用來做角色殘影，也可用來製作各式光圈光柱搭配貼圖，呈現強勁的鬥氣。

**講完了必要的，接著講常用屬性**

INTERACTIVE  
MEDIA

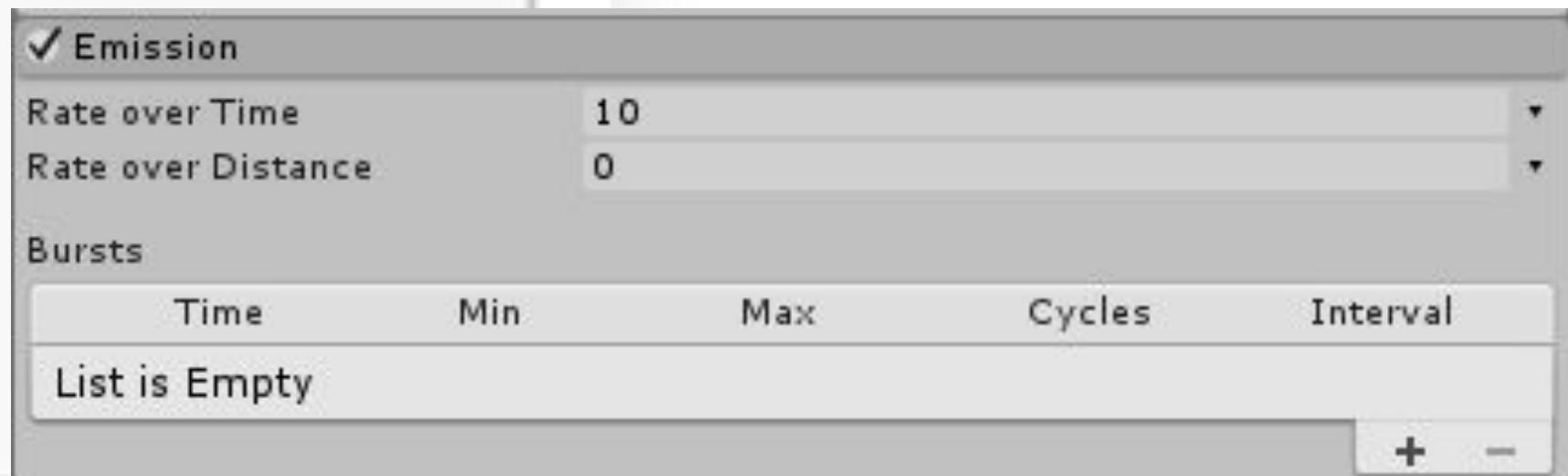


# Emission

Rate over Time 一秒發射粒子數量

Rate over Distance 移動一格發射粒子數量

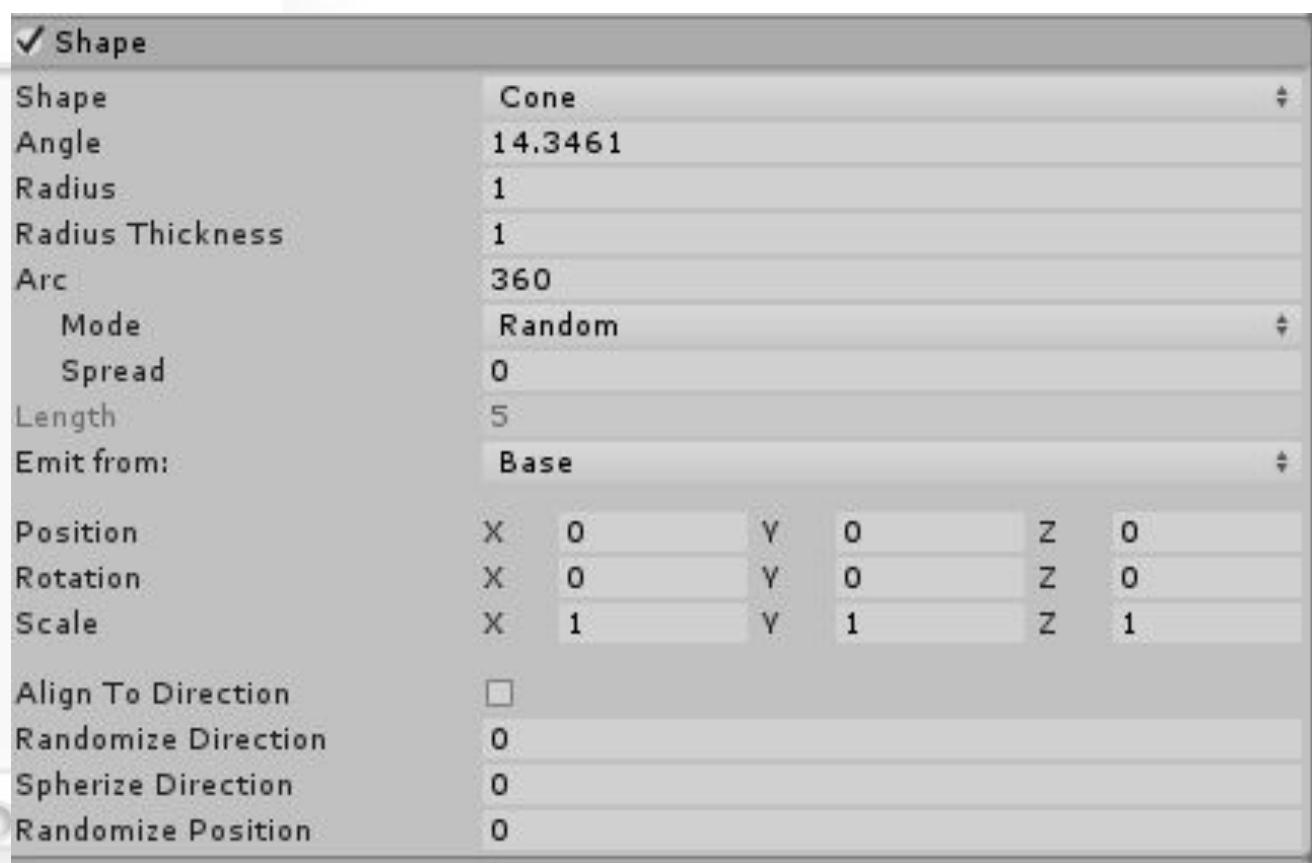
Bursts 在特定情況生成粒子,



MEDIA

# Shape

Shape 設定粒子發射器的形狀，可選擇 Cone 圓錐形、Sphere 球形、HemiSphere 半球形、Box 方塊以及自定義形狀的mesh等，發射器形狀會改變粒子的射出方向。



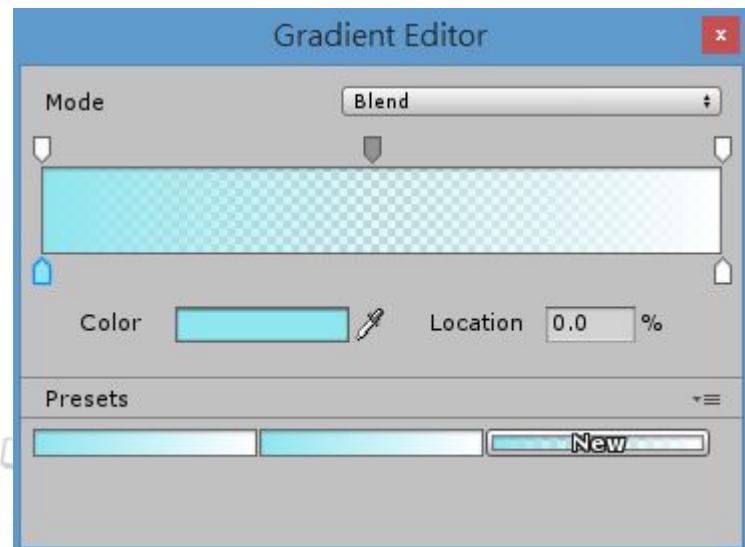
# Color

## Color Over Lifetime

隨著 lifetime 改變顏色和Alpha的漸層，這是非常重要的參數，如果沒有設定這個，粒子會以不自然的方式瞬間誕生和消失，所以會時常在這做淡入淡出的效果

## Color by Speed

隨著速度改變顏色，搭配前面的速率控制，可以做出粒子停下來時，消失 (Alpha = 0) 的效果



# Size

## Size over Lifetime

隨著 lifetime 變大，這也是非常重要的參數，同樣發現粒子大小沒有如預期的變大時，可以拉到面板最下方的render，檢查max particle size是不是局限了此粒子的大小。

## Size by Speed

隨著速度改變大小。

**要設計更進階的粒子效果，那  
就可用上後續屬性**

INTERACTIVE  
MEDIA



# Velocity

## Velocity Over Lifetime

隨著 lifetime 改變速率，對XYZ三軸輸入數值，可以直接改變粒子的飛行方向，如果用曲線設定，則可以讓粒子隨著時間改變方向，在製作粒子螺旋向上，或是左右飄動的效果是滿重要的參數。

## Limit Velocity Over Lifetime

隨著 lifetime 限制速率，簡單的說就是煞車功能，用一個阻尼(Damping)讓粒子減速到指定的速度，在做爆炸、噴發表現時，常會用到這功能



# Rotation

## Rotation Over Lifetime

隨著 lifetime 改變旋轉，這裡設360的話，表示粒子在誕生到壽命結束時，會整整旋轉360度。

移動中的塵煙、光點如果沒有任何旋轉，視覺上會感覺非常奇怪，增加適量的亂數旋轉，可以讓效果更加自然，不過，當 Render 的 Stretched Billboard 開啟時，此參數會失效

## Rotation By Speed

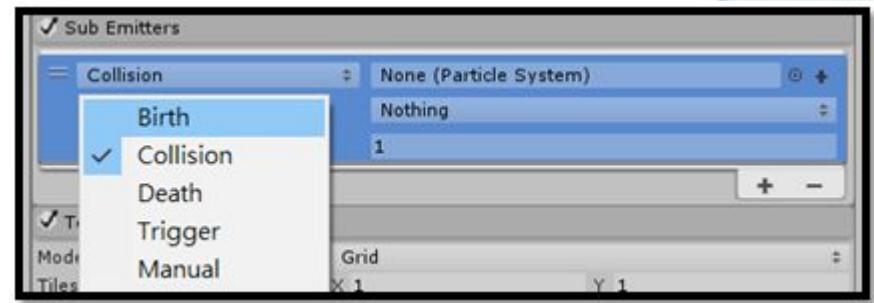
隨著速度改變旋轉

# Texture Sheet Animation

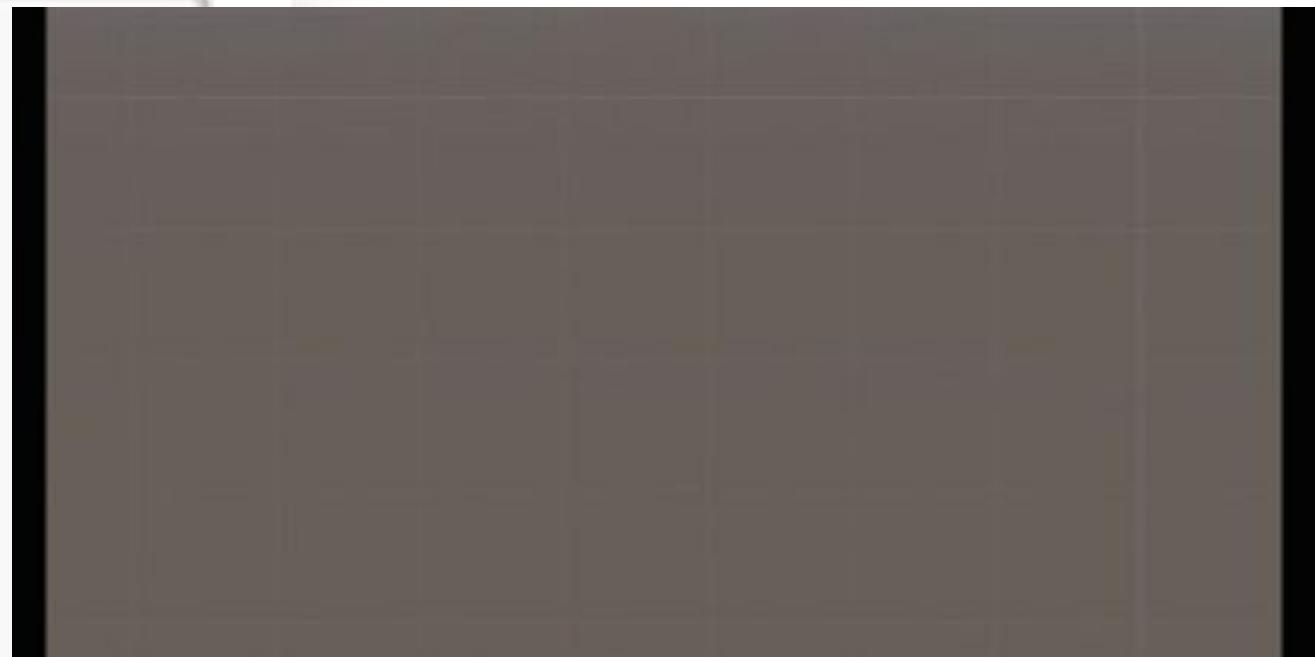
連續貼圖動畫，比較複雜的效果，光靠上述的參數是難以辦到的，或是需要大量粒子才能呈現，這樣不太好，所以需要使用連續貼圖動畫，每一顆粒子的貼圖換成一串動畫，搭配旋轉縮放的參數，就可以讓整體效果有豐富的細節，常用在火焰、塵煙、閃電以及爆炸



# Sub Emitters



子粒子發射器，在這裡有幾個簡單的條件可以設定，粒子在運作時中達成條件後便在原地產生新的子層粒子發射器，是製作複雜特效時，很常用的功能。能設定的條件有誕生、碰撞、死亡。

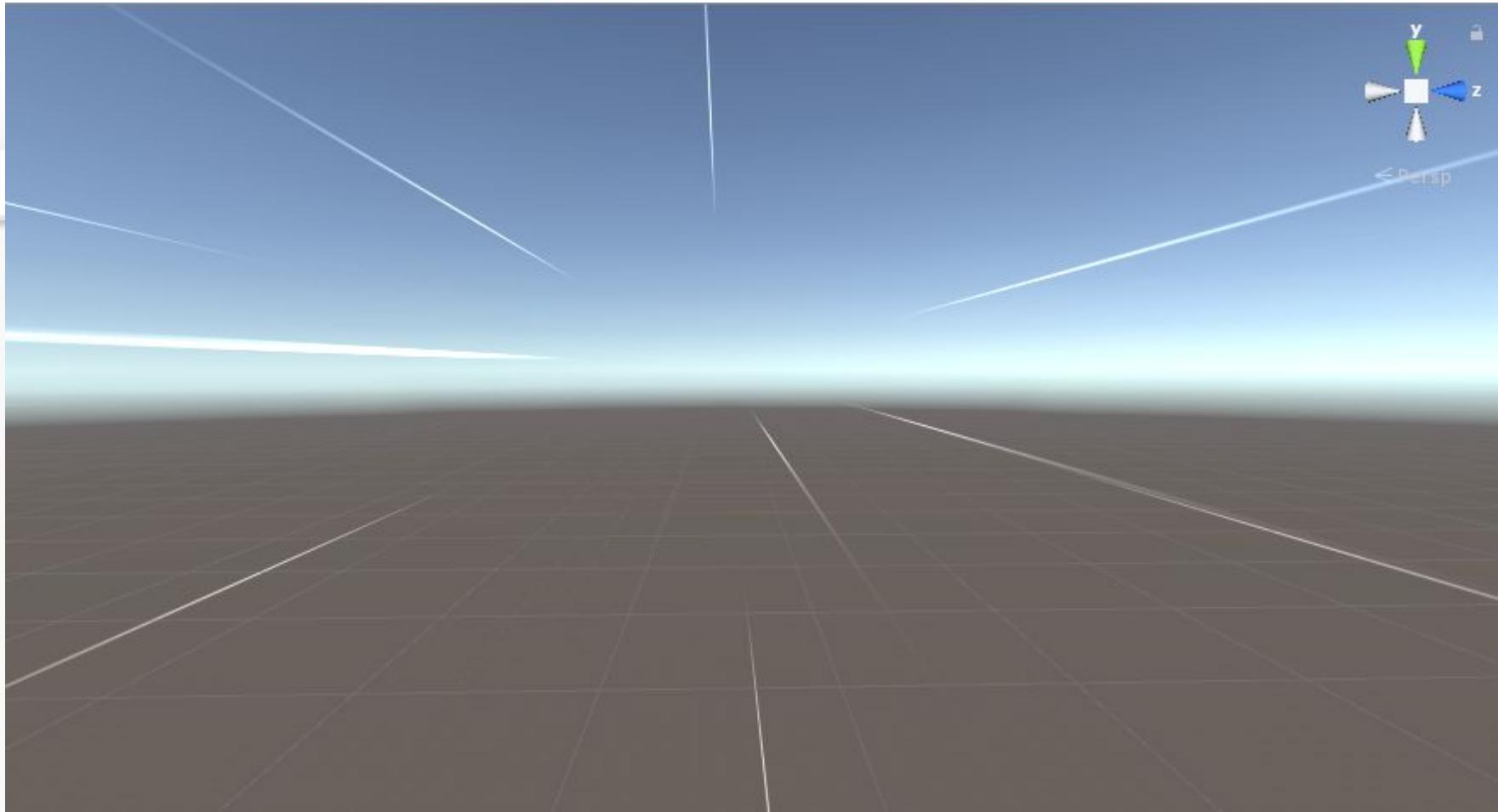


# Particle 製作

INTERACTIVE  
MEDIA



# 速度線

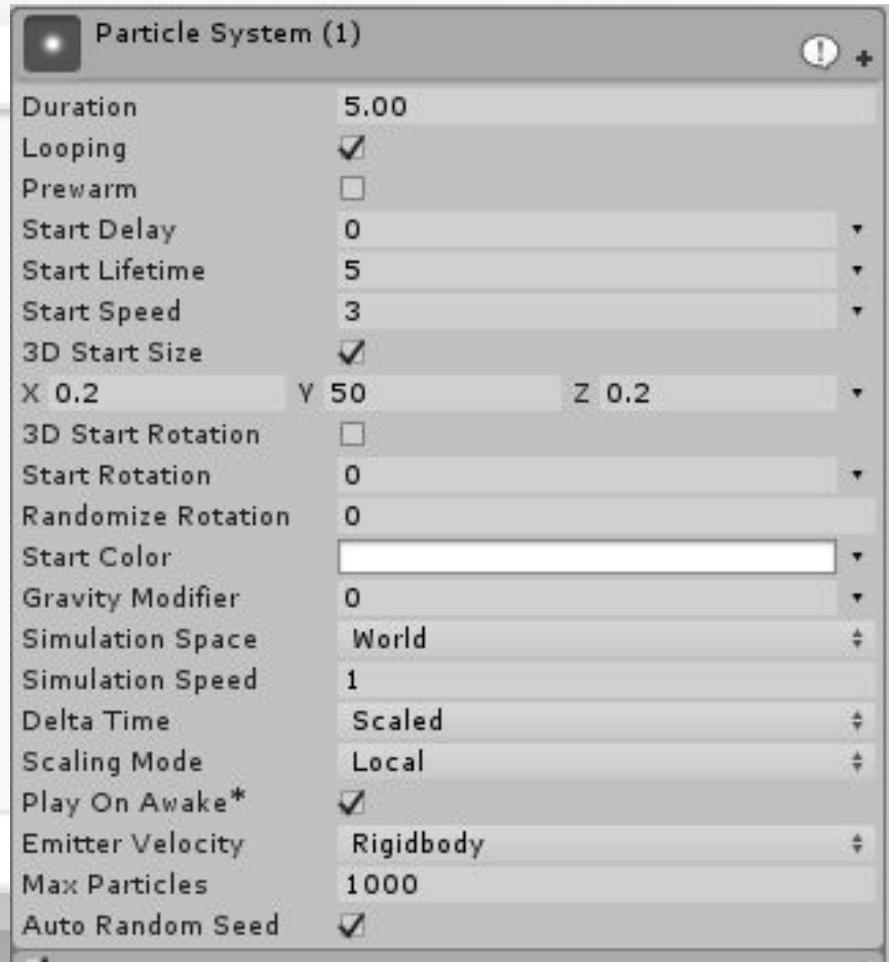


WISCONSIN

MEDIA

# 速度線

新增一個 particle system, 將數值調整成

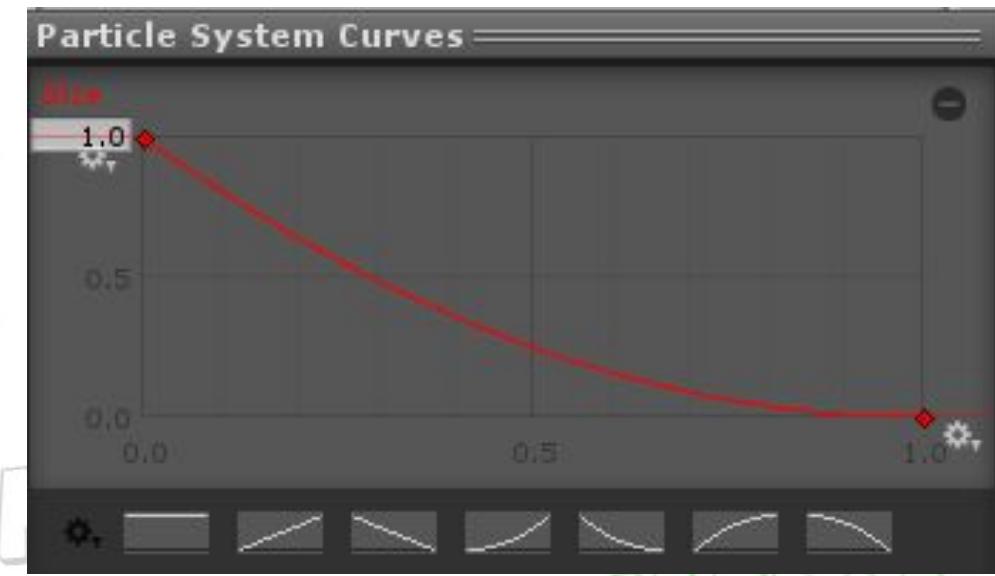
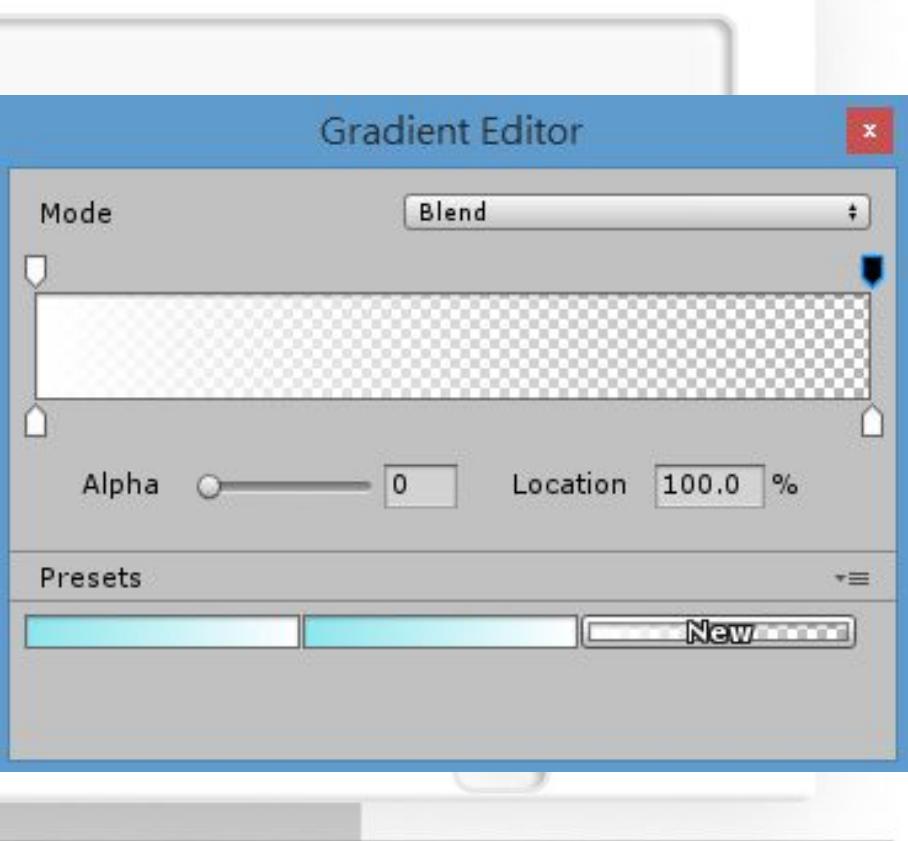


# 速度線

將 Color over Lifetime 設定成下圖，將右上角的 Alpha 值設定為 0

- 上方調透明度，下方調顏色

將 Size over Lifetime 設定成下圖，選擇第五個曲線



# 速度線

將 Render Mode 改為 Stretched Billboard

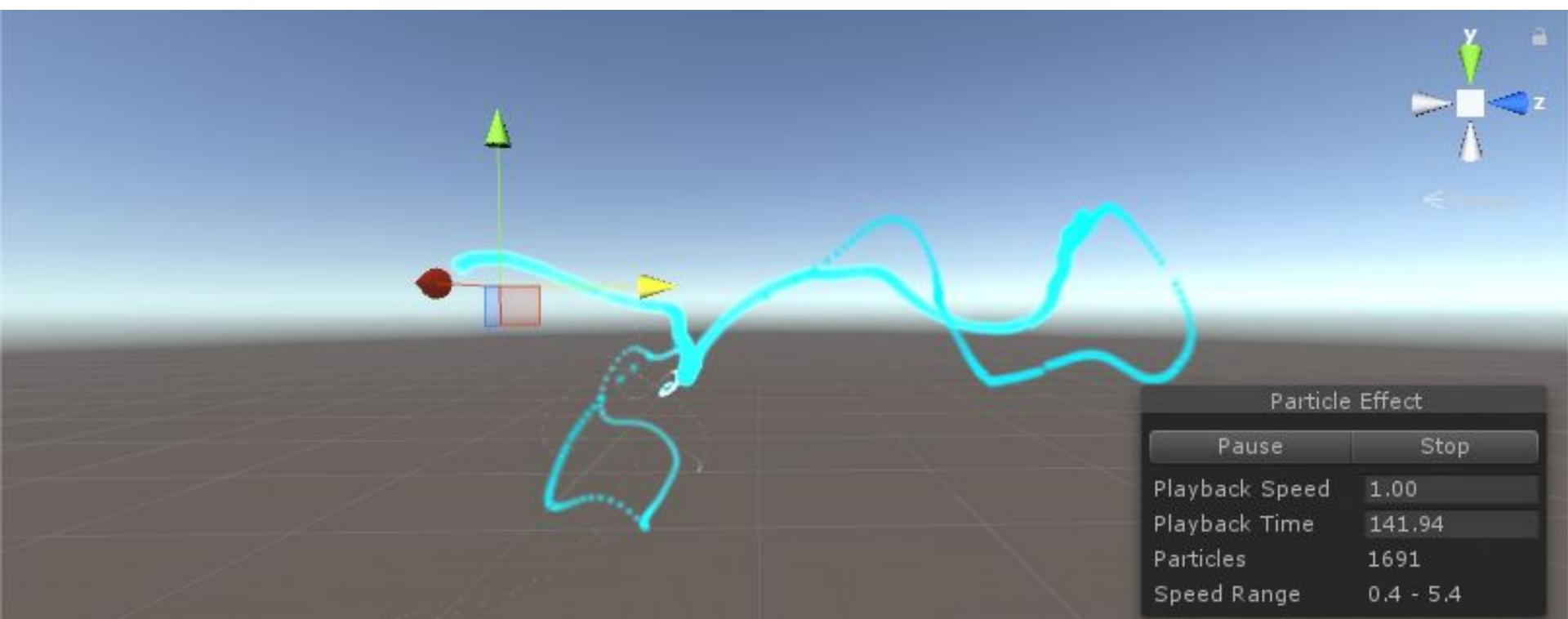


Stretched Billboard

The particle faces the Camera but with various scaling applied

INTERACTIVE  
MEDIA

# 軌跡特效



iNTERACTIVE  
MEDIa

# 軌跡特效

新增一個 particle system, 將數值調整成

The screenshot shows the Unity Editor's Particle System Settings window for a component named "trail". The left panel displays various configuration options:

- Duration: 2.00
- Looping: checked
- Prewarm: unchecked
- Start Delay: 0
- Start Lifetime: 2
- Start Speed: 0
- 3D Start Size: unchecked
- Start Size: 0.5
- 3D Start Rotation: unchecked
- Start Rotation: -360 to 360
- Randomize Rotation: 0
- Start Color: color swatch (white)
- Gravity Modifier: 0
- Simulation Space: World
- Simulation Speed: 1
- Delta Time: Scaled
- Scaling Mode: Local
- Play On Awake\*: checked
- Emitter Velocity: Rigidbody
- Max Particles: 10000
- Auto Random Seed: checked

The right panel shows the Emission settings, which are currently set to 0. The Rate over Distance field is highlighted with a blue selection bar and contains the value 100.

**Emission**

- Rate over Time: 0
- Rate over Distance: 100

**Bursts**

Time	Min	Max	Cycles	Interval
List is Empty				

**Color over Lifetime**

Color: color swatch (cyan)

**Noise**

- Separate Axes: unchecked
- Strength: 1.5
- Frequency: 0.5
- Scroll Speed: 0
- Damping: checked
- Octaves: 1
- Octave Multiplier: 0.5
- Octave Scale: 2
- Quality: High (3D)
- Remap: unchecked
- Remap Curve: color swatch (black)
- Position Amount: 1
- Rotation Amount: 0
- Size Amount: 0

**Preview**

# Noise

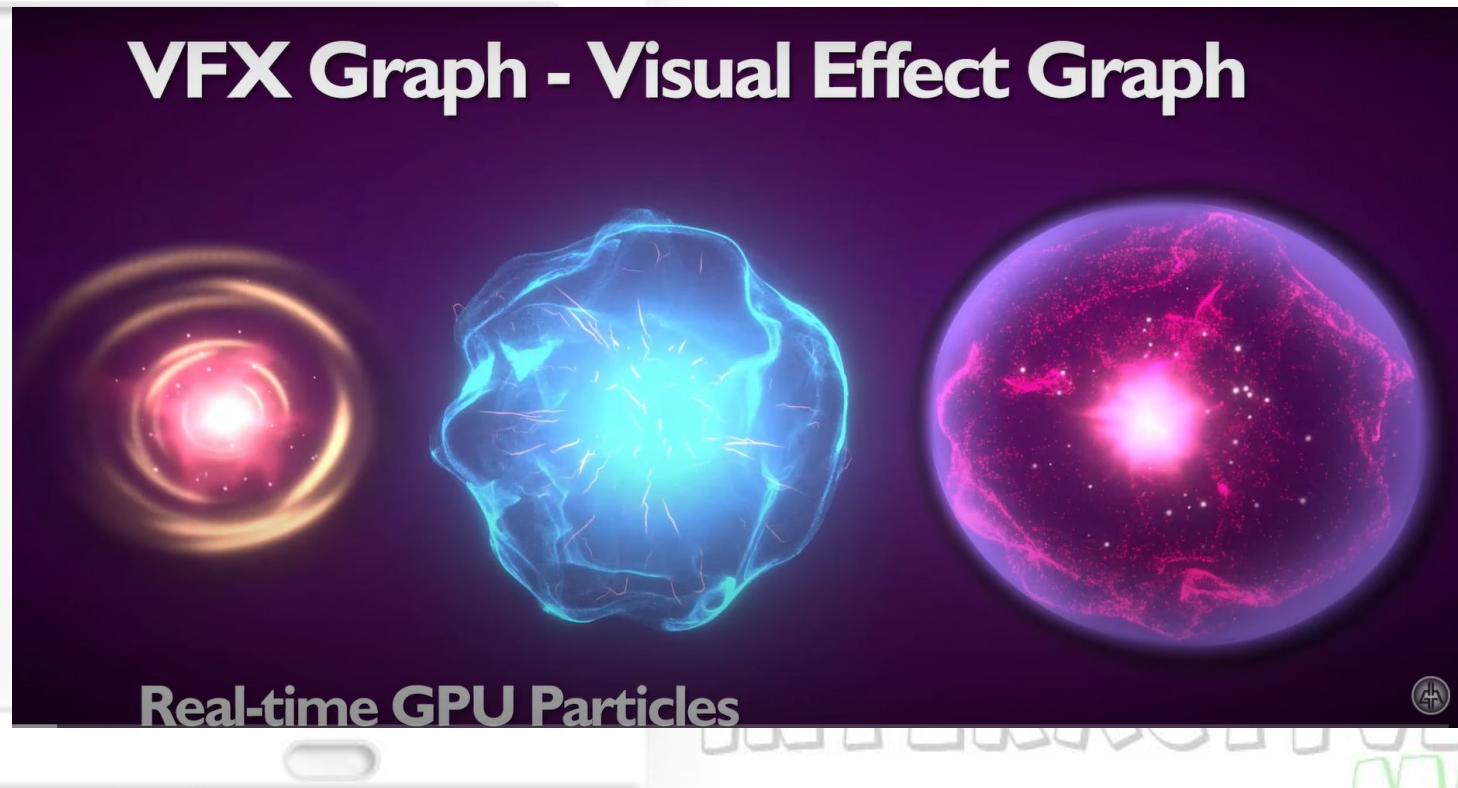
利用 Noise 讓粒子可以產生和移動更隨機，以增加其變化性。



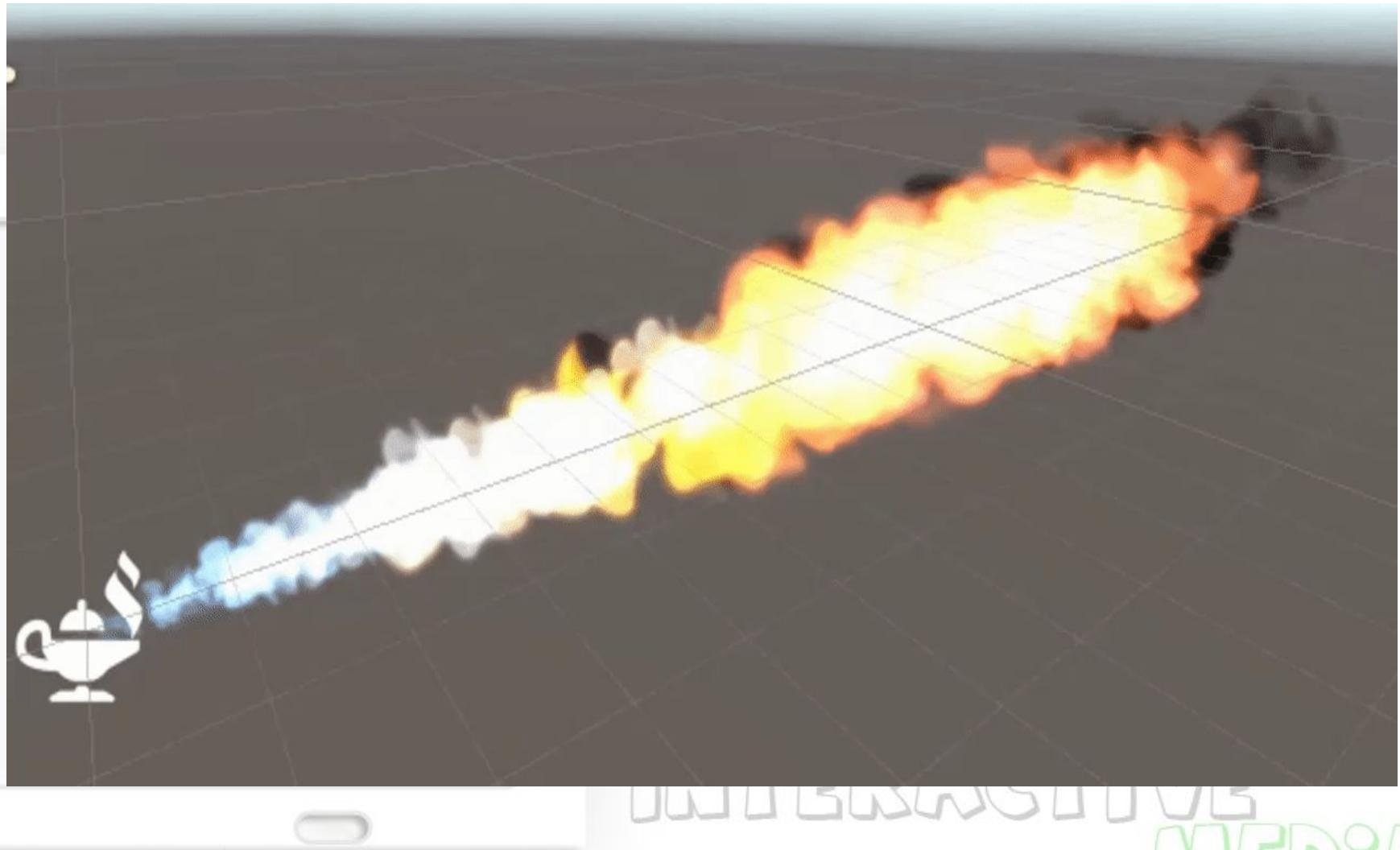
# 强大的特效工具: Visual Effect Graph

教學影片: 裏面基本上遊戲會用到的特效都有教學, 而且特效效果很好

[https://www.youtube.com/playlist?list=PLpPd\\_BKEUoYhN8CiOoNLTSVh-7U5yjg3n](https://www.youtube.com/playlist?list=PLpPd_BKEUoYhN8CiOoNLTSVh-7U5yjg3n)



# 範例：火焰噴射特效



# Install

## Package Manager

> Packages:Unity Registry

> 下載Shader Graph 和Visual Effect Graph

(以上兩個工具需要 URP或者HDRP的專案 shader才能正常顯示, 一般3d專案會有粉紅材質問題)

The screenshot shows the Unity Package Manager interface with the 'Packages: Unity Registry' selected. The list of packages includes:

- JetBrains Rider Editor 2.0.7
- Magic Leap XR Plugin 6.2.2
- ML Agents 1.0.8
- Mobile Notifications 1.4.2
- Multiplayer HLAPI 1.1.1
- Oculus XR Plugin 1.10.0
- OpenXR Plugin 1.2.8
- Polybrush 1.0.2
- Post Processing 3.1.1
- ProBuilder 4.5.2
- Profile Analyzer 1.0.3
- Quick Search 2.0.2
- Remote Config 1.4.0
- Scriptable Build Pipeline 1.19.3
- Shader Graph 10.6.0** (highlighted with a red box)
- Test Framework 1.1.27
- TextMeshPro 3.0.6
- Timeline 1.4.8
- Unity Distribution Portal 2.0.0
- Unity Recorder 2.5.7
- Unity UI 1.0.0
- Universal RP 10.6.0
- Version Control 1.7.1
- Visual Effect Graph 10.6.0** (highlighted with a blue box)

To the right of the list, there is a detailed description for the Visual Effect Graph package:

**Visual Effect Graph** Verified

Unity Technologies  
Version 10.6.0 - July 08, 2021  
[View documentation](#) • [View changelog](#) • [View licenses](#)

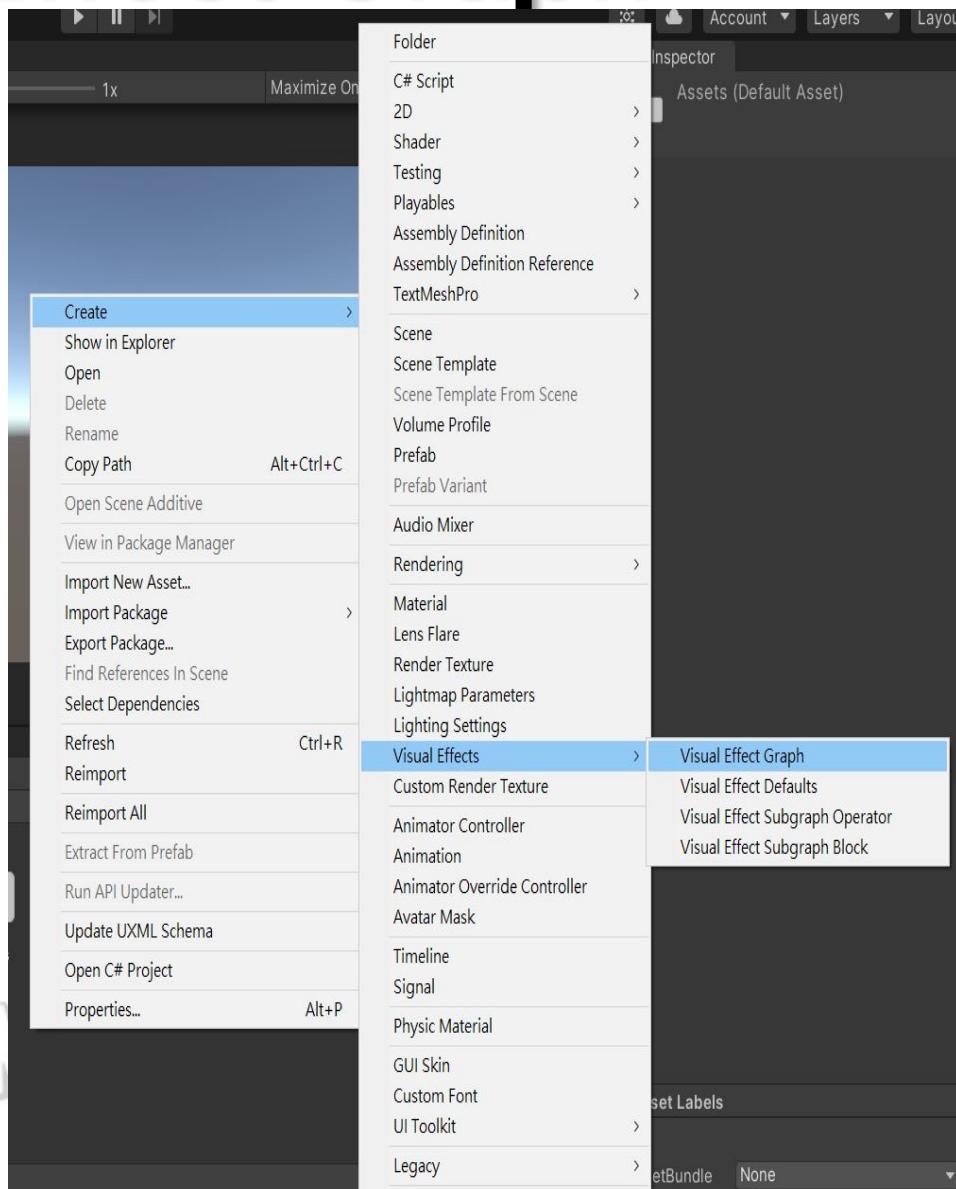
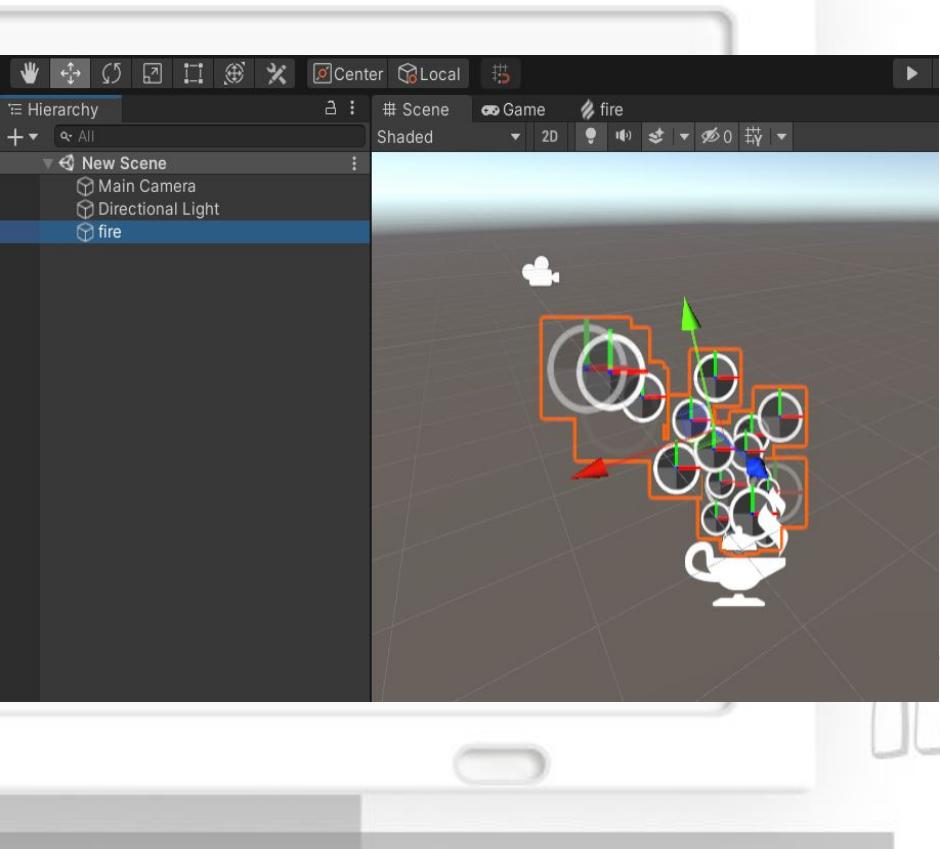
The Visual Effect Graph is a node based visual effect editor. It allows you to au  
Graph is production-ready for the High Definition Render Pipeline and runs on  
devices is still in development.

Registry Unity

Samples

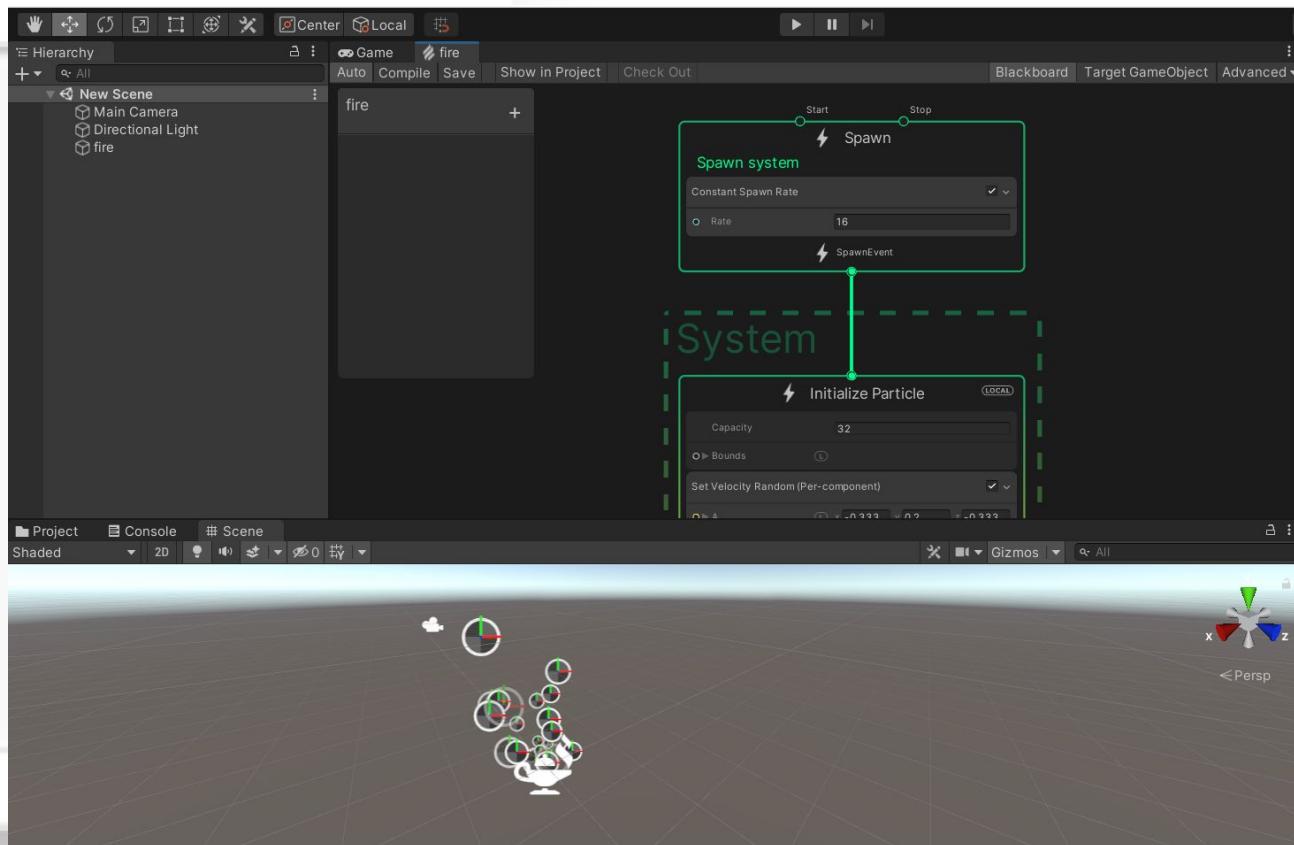
# Create Visual Effect Graph

右鍵>Create>Visual Effect  
 >Visual Effect Graph>命名為fire  
 可以拖到scene裏面看看效果



# 調整版面

點兩下fire打開Graph編輯視窗，並拖到自己偏好的位置(最好能同時看到編輯視窗和scene視窗，這樣在改fire屬性時就能直接看到效果)



MEDIA

# VFX Graph編輯界面

**fire\***

Auto | Compile | Save | Show in Project | Check Out

全域變數區：如果有一些參數是共用的，例如特效顏色都是紅色，那就可以先建好一個參數來方便之後的操作和調整

粒子產生器：負責產生粒子的數目和形狀

粒子的初始條件設定，例如起始大小，起始速度等

粒子產生出來後的更新設定，例如淡入淡出等

負責render產生出來的粒子，決定了粒子的外觀，可以結合 shader graph做出很炫的材質

# 參數設定

The image shows the Particle Editor interface with two main sections:

- Spawn system:** A timeline with "Start" and "Stop" nodes connected by a "Spawn" event. Below it, the "Constant Spawn Rate" settings show a rate of 32.
- Initialize Particle:** A node with a "WORLD" button highlighted in red. It includes settings for Capacity (256), Bounds (Center: x 0, y 1, z 0; Size: x 2, y 3, z 2), Velocity (Set Velocity Random (Per-component) with components A and B), and Lifetime (Set Lifetime Random (Uniform) with values A: 2 and B: 4).

The image shows the Inspector panel for the "Update Particle" node, which is set to "WORLD". The settings are as follows:

- Multiply Velocity over Life:** Enabled (checkmark).
- Sample Mode:** Over Life.
- Velocity:** Selected (radio button).
- Attribute:** velocity.
- Composition:** Multiply.
- Sample Mode:** OverLife.
- Mode:** Uniform.

A "Curve" editor is open at the bottom, showing a green line starting at (0, 1.0) and ending at (1.0, 0.5). The text "調成遞減曲線" (Adjusting a decaying curve) is overlaid on the curve editor.

MEDIA

# 參數設定

**fire**

**新增一個float參數並拖出來  
把此參數和Soft Particle Fade Distance連起來**

**新增一個Gradient參數命名為Fire Color  
把此參數和Color連起來**

**Output Particle Quad (WORLD)**

- Color Mapping: Default
- Uv Mode: Default
- Use Soft Particle:
- Blend Mode: Additive
- Use Alpha Clipping

**打勾  
Blend Mode 改成 Additive**

**右鍵>Create Block  
>搜尋set size random(uniform)  
>size範圍設定在1.5~2.5**

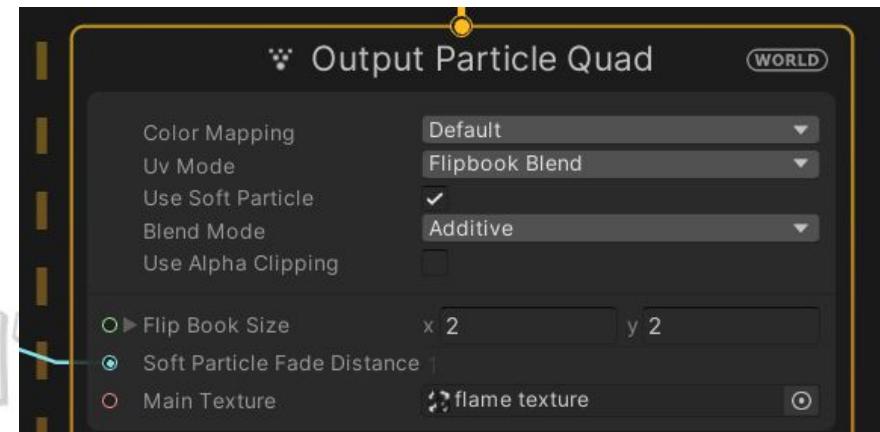
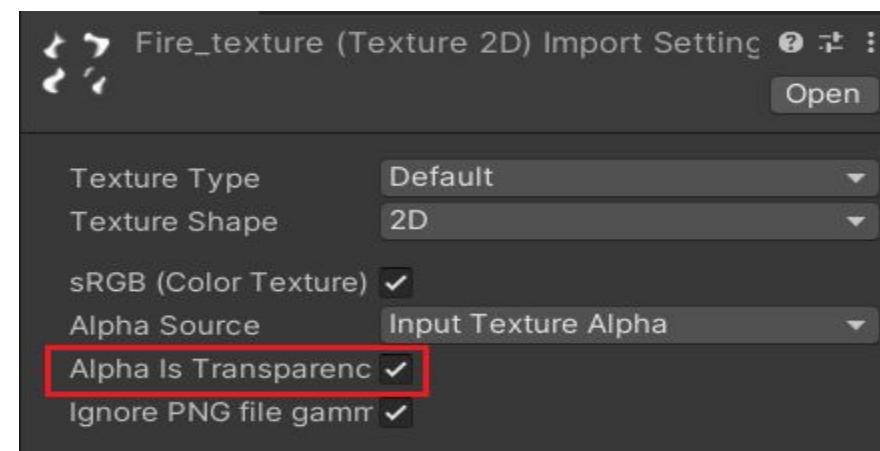
**點選size over time  
>右邊Inspector裏的composition  
>從Overwrite改成Multiply  
>size的曲線改成遞增曲線**

# 加入火焰的形狀

選取整個結構並複製一個在旁邊，  
並把複製出來的 Spawn Rate改成  
64，這樣火焰會比較密集

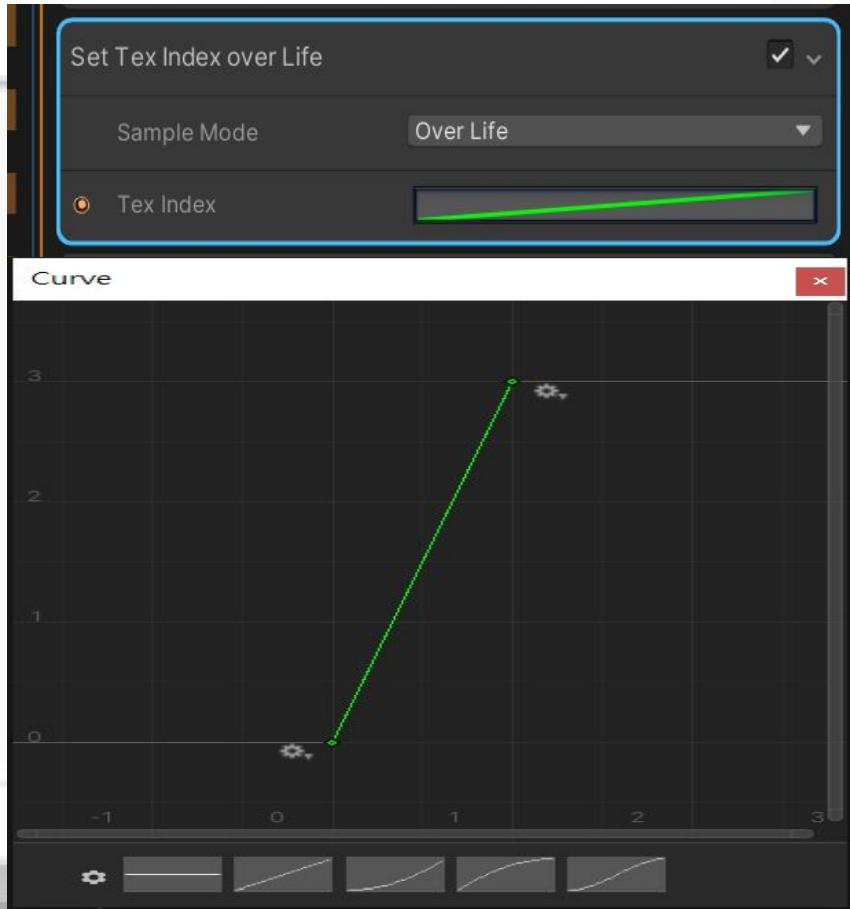
把火焰texture下載拉到Unity裏，  
並把Alpha is Transparency打勾，  
按下apply

把複製出來的Output Particle的  
Uv Mode改成Filpbook Blend，并  
把size的XY改成2  
Main Texture選擇火焰texture，做完  
就會產生火焰形狀的Particle

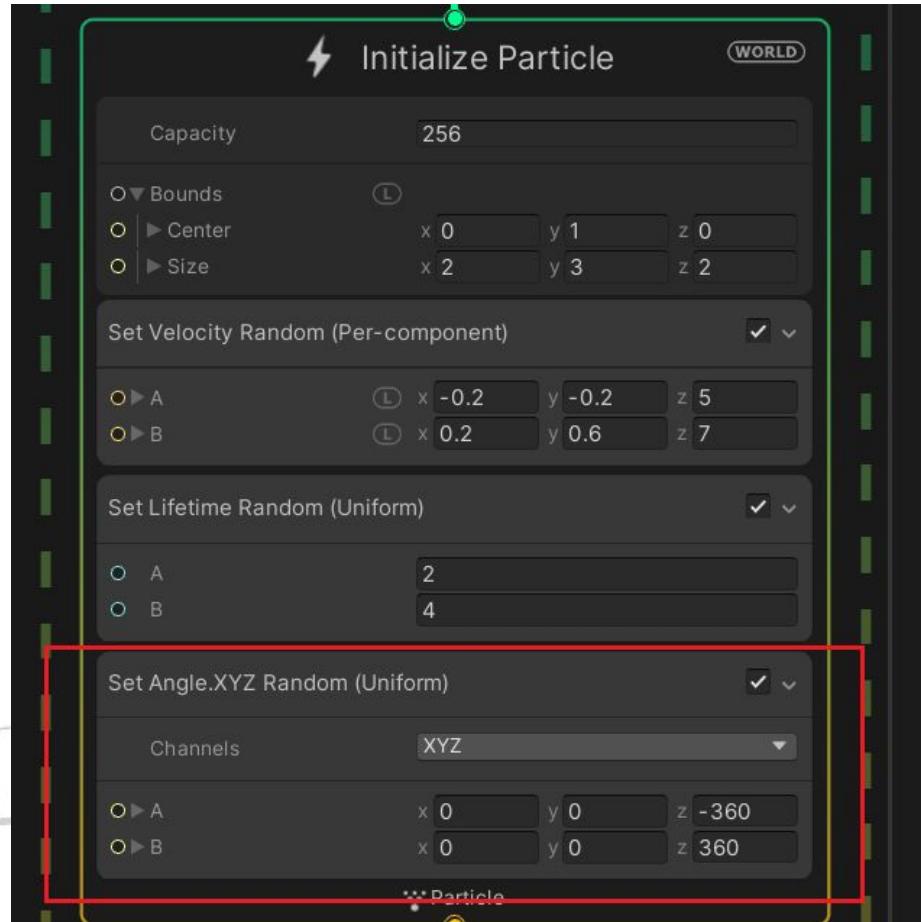


# 加入火焰的形狀

**Output Particle>右鍵>Create block>set tex index over life,并把曲線改成斜直線,終點的y值改成3(斜率為3的線),做完火焰就會換**

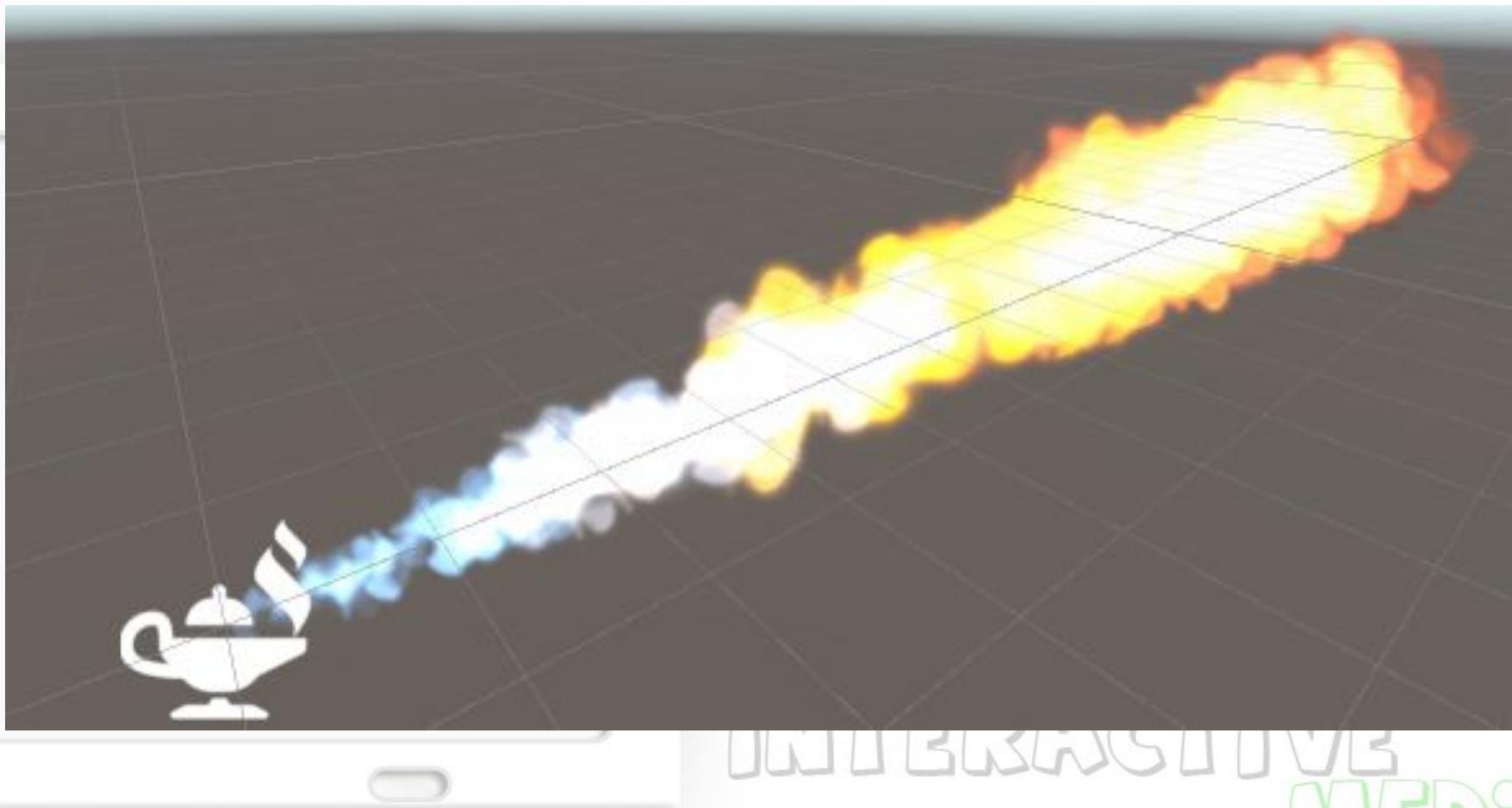


**Initialize Particle>Create block>set angle random>Z值設定-360~360, Inspector的Random欄位改成Uniform**



# 火焰噴射特效

上述步驟做完應該會有下面這樣的效果

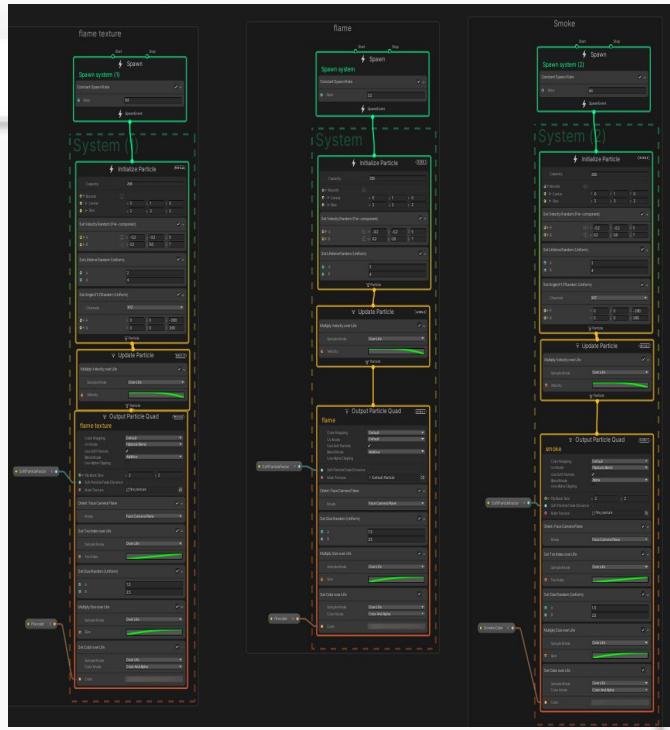


INTERACTIVE

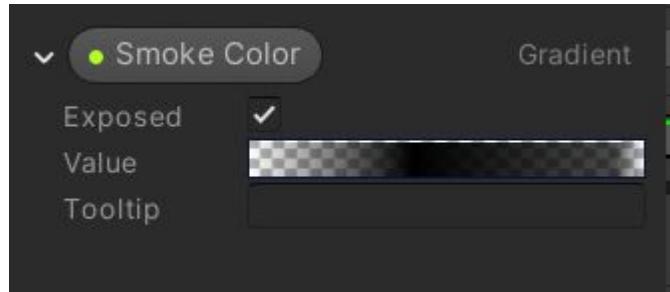
MEDIA

# 加入黑色煙霧

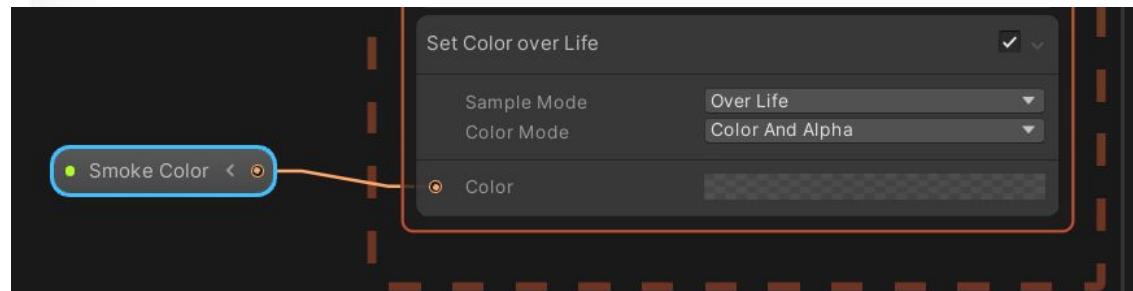
把製作火焰形狀的整個結構複製貼上在一旁，所以現在應該有三個 graph



全域變數區新增一個 Gradient 變數，負責控制煙霧的顏色



把複製出來的結構裏的 Set Color 區塊從 Fire Color 改成連 Smoke Color

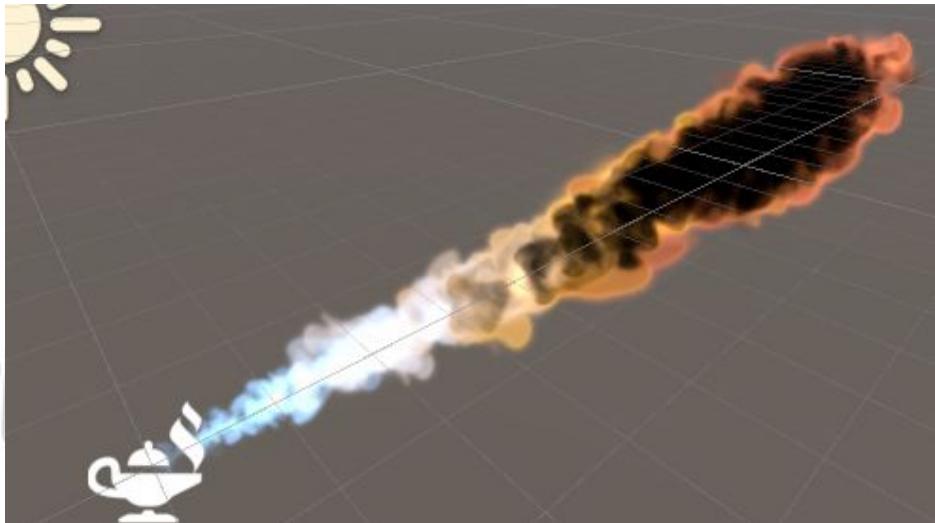
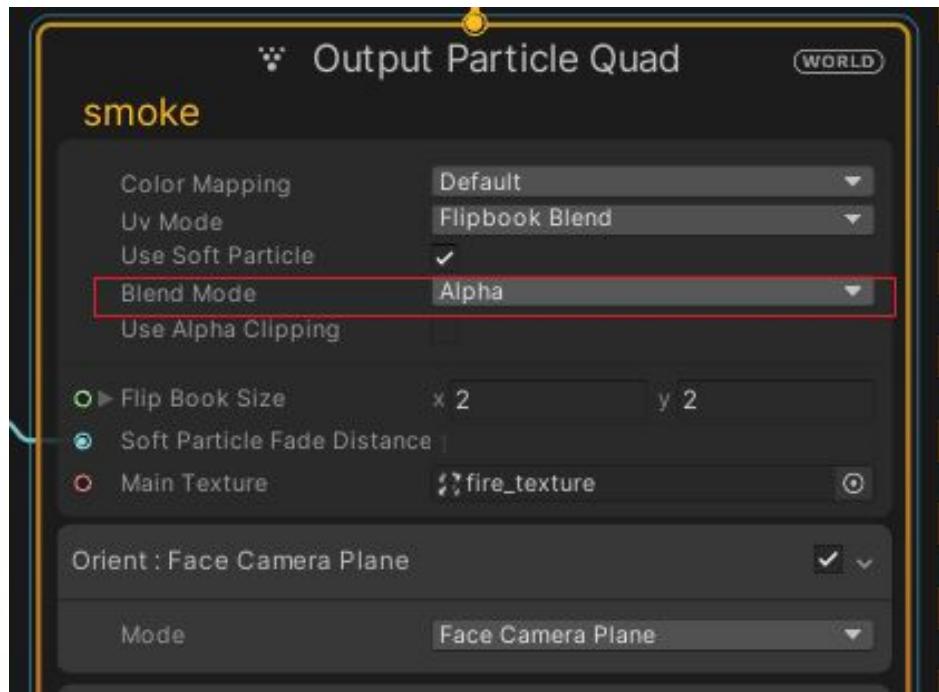


iNTERACTIVE  
MEDIa

# 加入黑色煙霧

把Blend Mode改成Alpha

此時因為煙霧粒子在火焰之后成像  
所以蓋住了原本的火焰



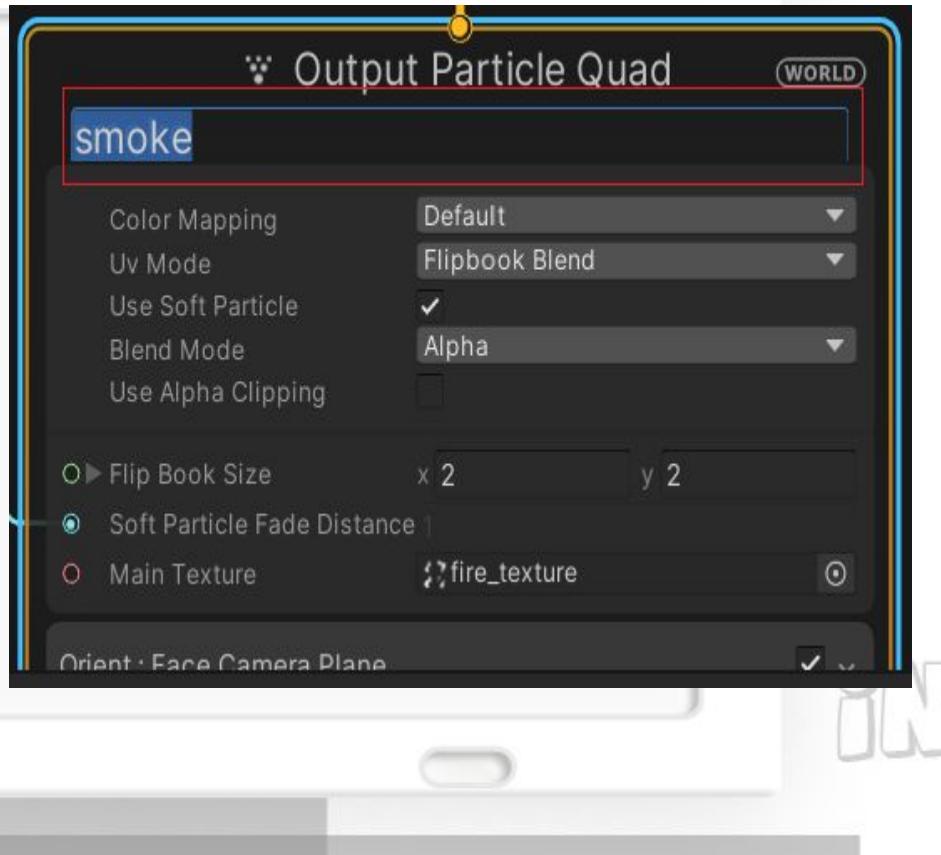
# 加入黑色煙霧

把Output Particle命名以便區別

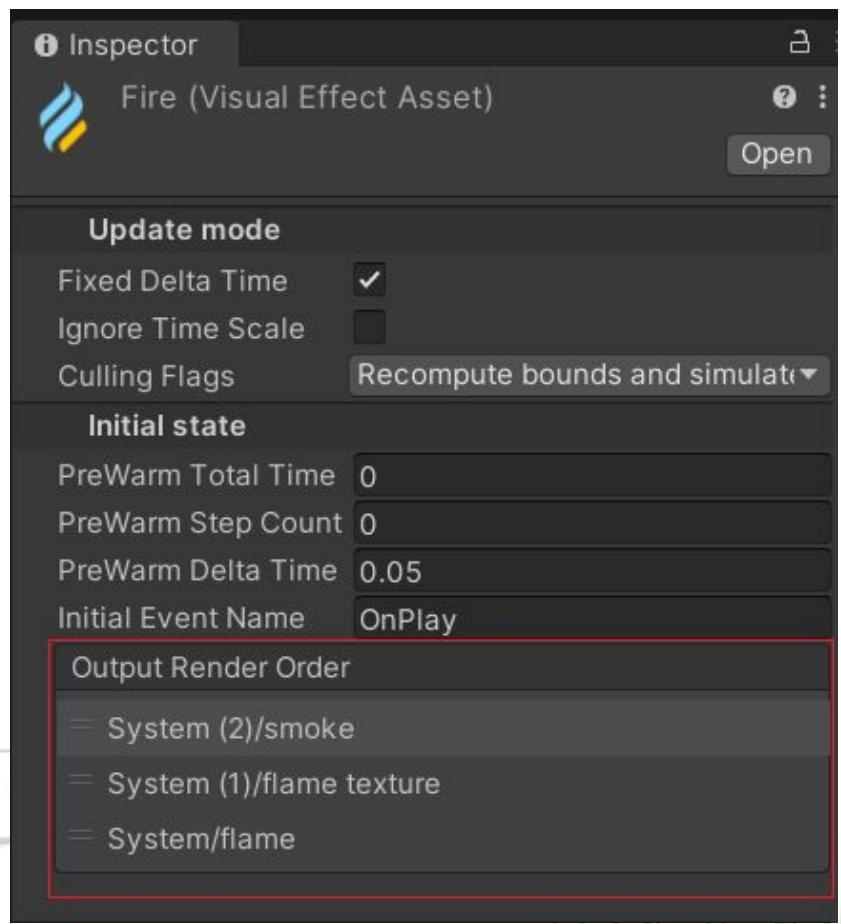
煙霧: smoke

火焰形狀: flame texture

火光: flame

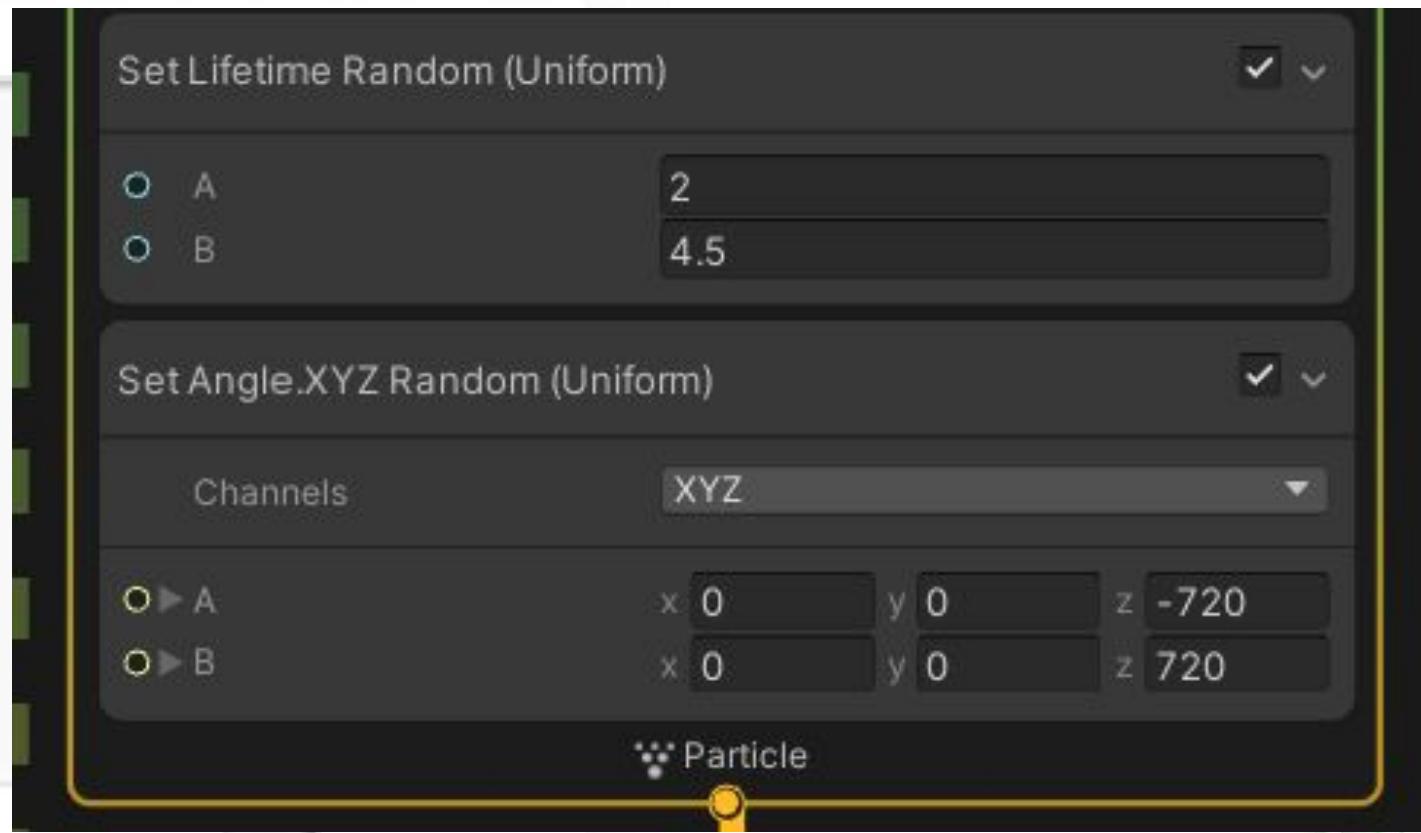


點下fire, 右邊Inspector裏調整  
render順序如下

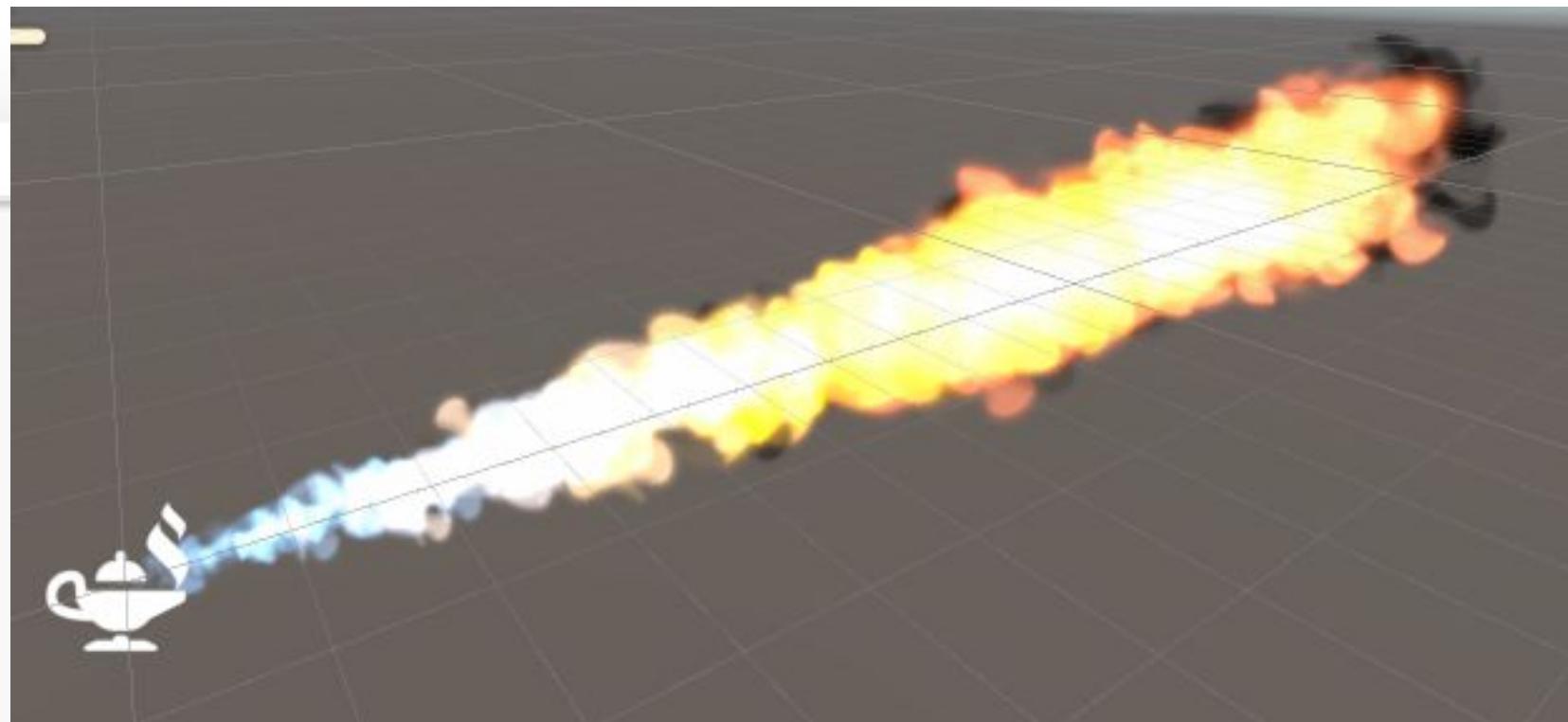


# 加入黑色煙霧

回到煙霧的 Initialize Particle, 把煙霧的 lifetime 設定成 2~4.5, 起始 angle 設定成 -720~720



# 完成



iNTERACTIVE  
MEDIa

- 速度線
- 軌跡效果
- 火焰
  - 須完成黑色煙霧
- 火焰教學

iNTERACTIVE  
MEDIa

# 數個粒子系統組成的特效

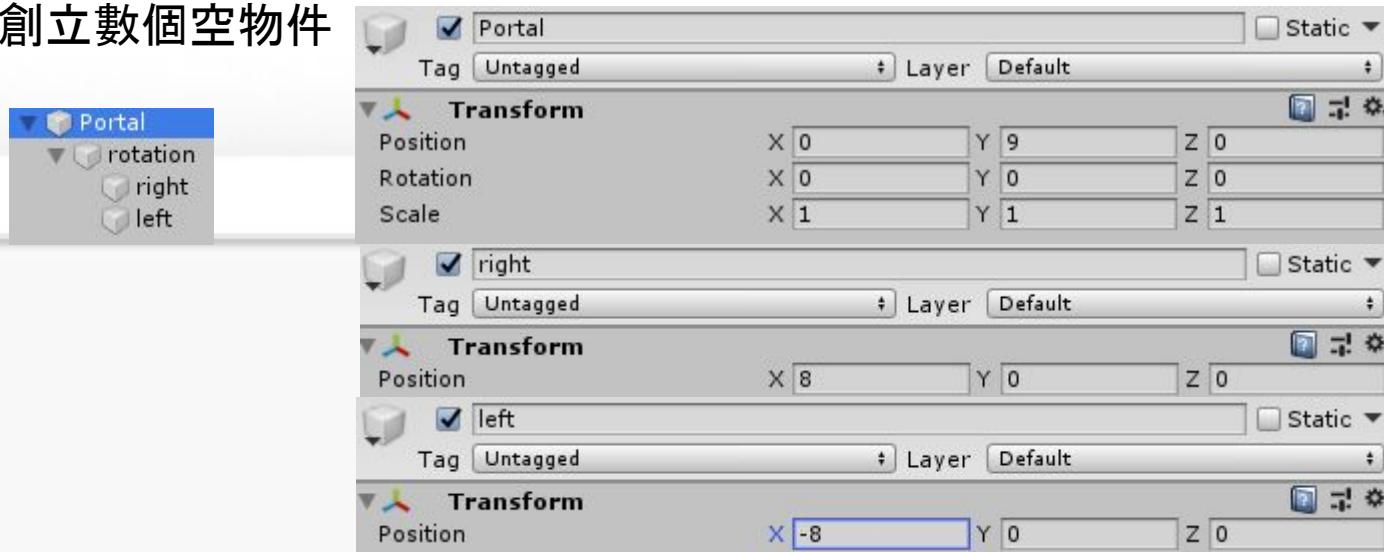
傳送門



CTIVE  
MEDIA

# 初始物件設定

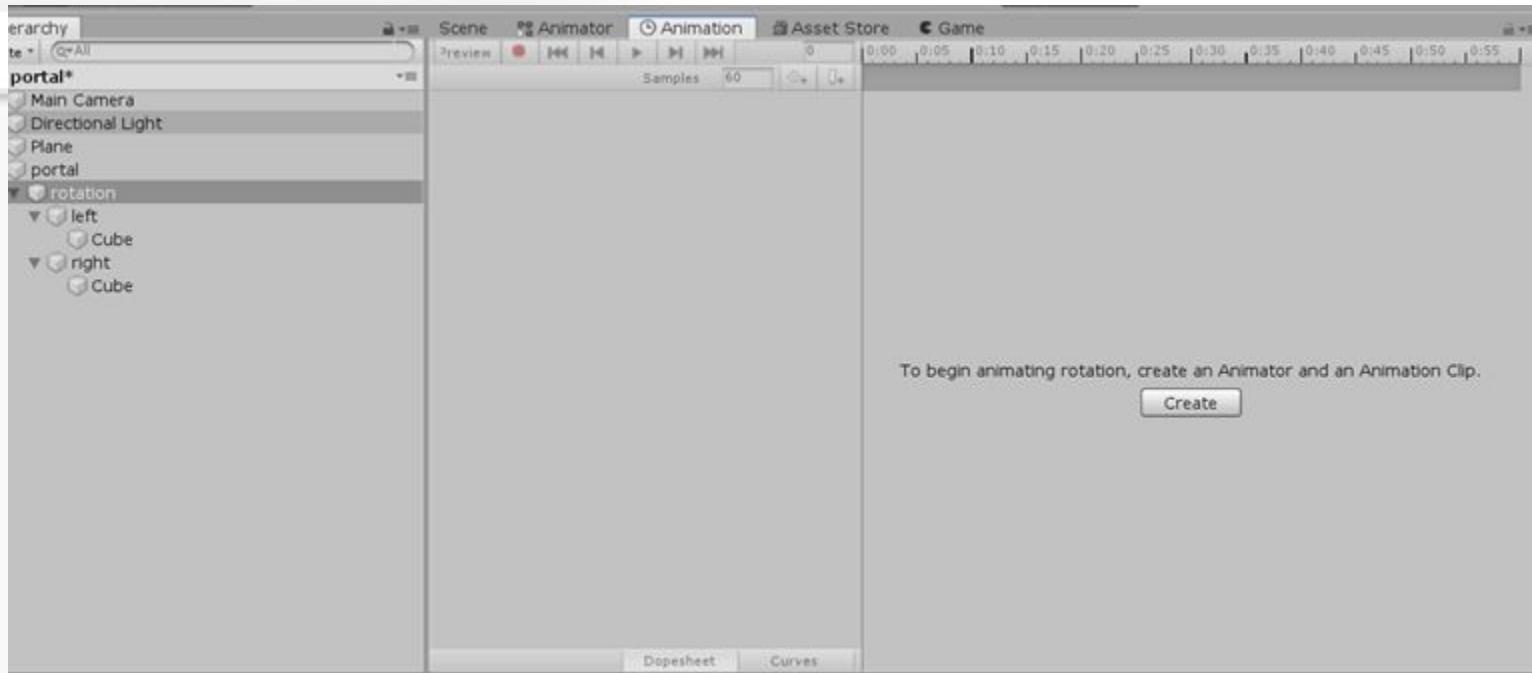
創立數個空物件



iNTERACTIVE  
MEDIA

# 初始物件設定

使用animation, animator讓rotation物件一秒轉一圈



iNTERACTIVE  
MEDIA

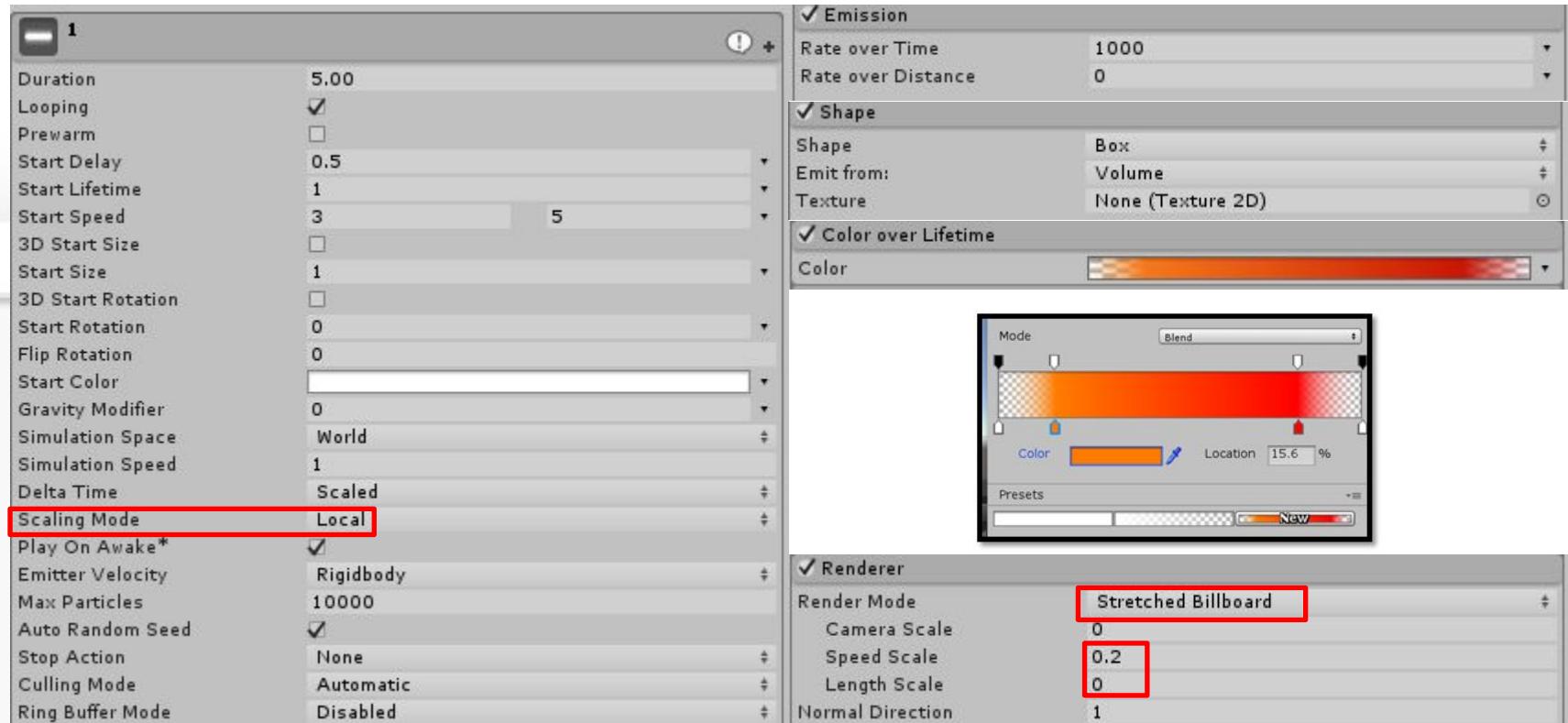
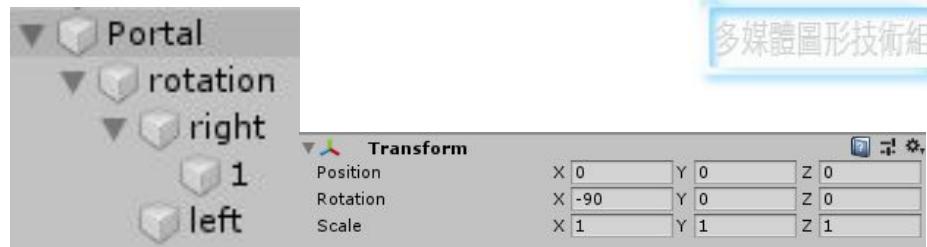
# 初始物件設定

使用animation, animator讓rotation物件一秒轉一圈



改動rotation，就會發現它變成紅色，代表紀錄了關鍵幀  
完成後來看看是否能夠旋轉！

# 特效-1



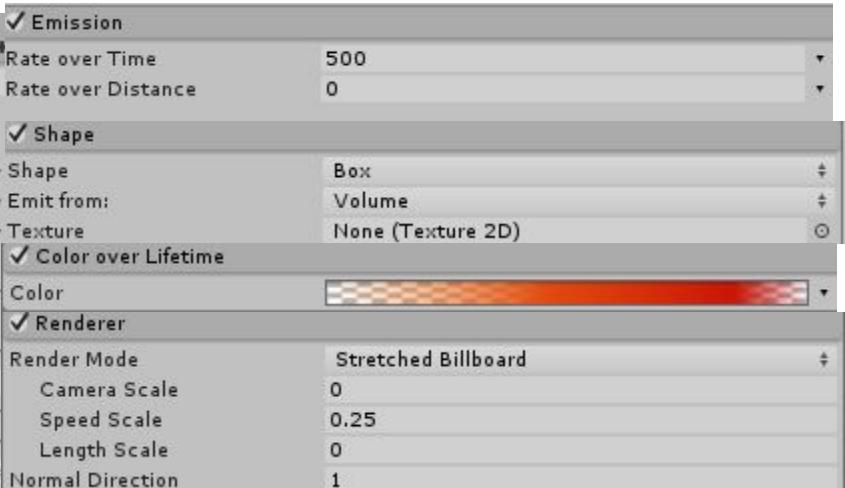
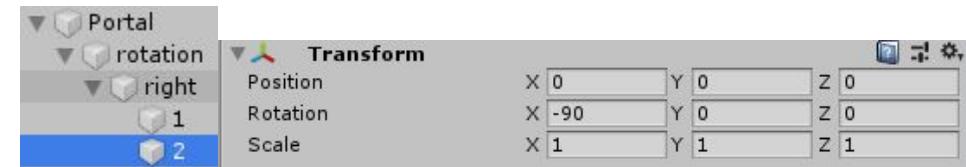
按run檢查、按run調整(runtime調整完後複製 component -> 停止後貼上)

可在renderer調整material (package有附一Lighting Trail的貼圖)

Ctrl+D移動到left上並將position調回0

INTERACTIVE MEDIA

# 特效-2



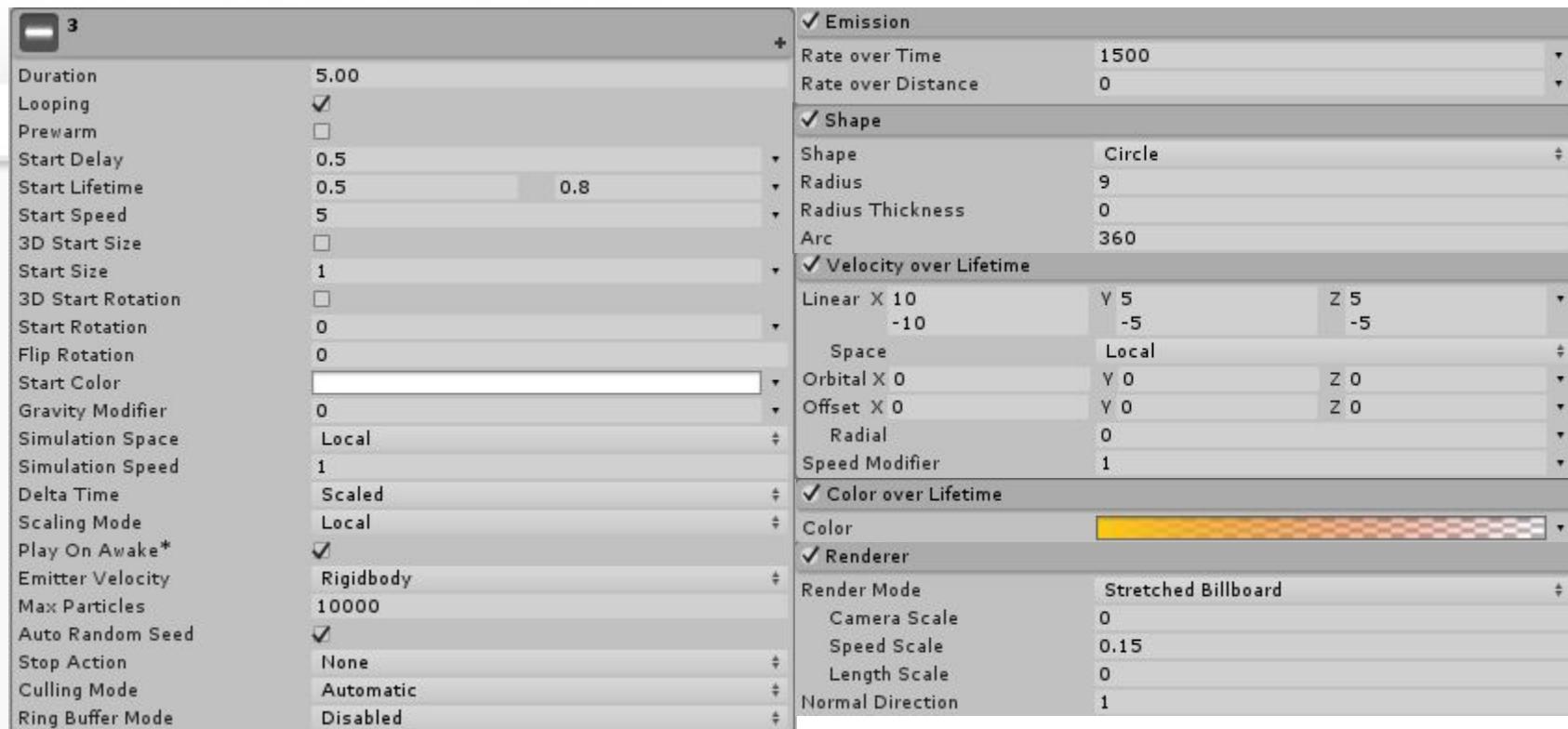
按run檢查、按run調整(runtime調整完後複製component -> 停止後貼上)

Ctrl+D移動到left上並將position調回0

iNTERACTIVE  
MEDIA

# 特效-3

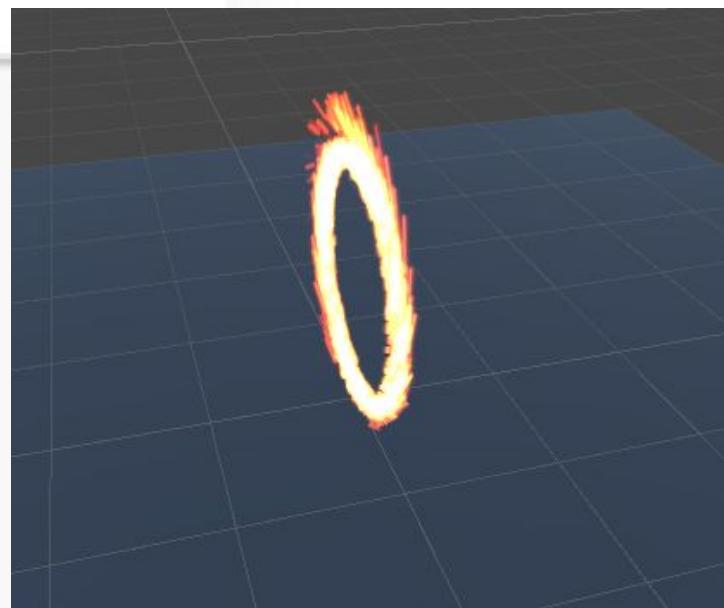
在外圈再加入一些特效(加在portals物件底下)



iNTERACTIVE  
MEDIA

# 特效

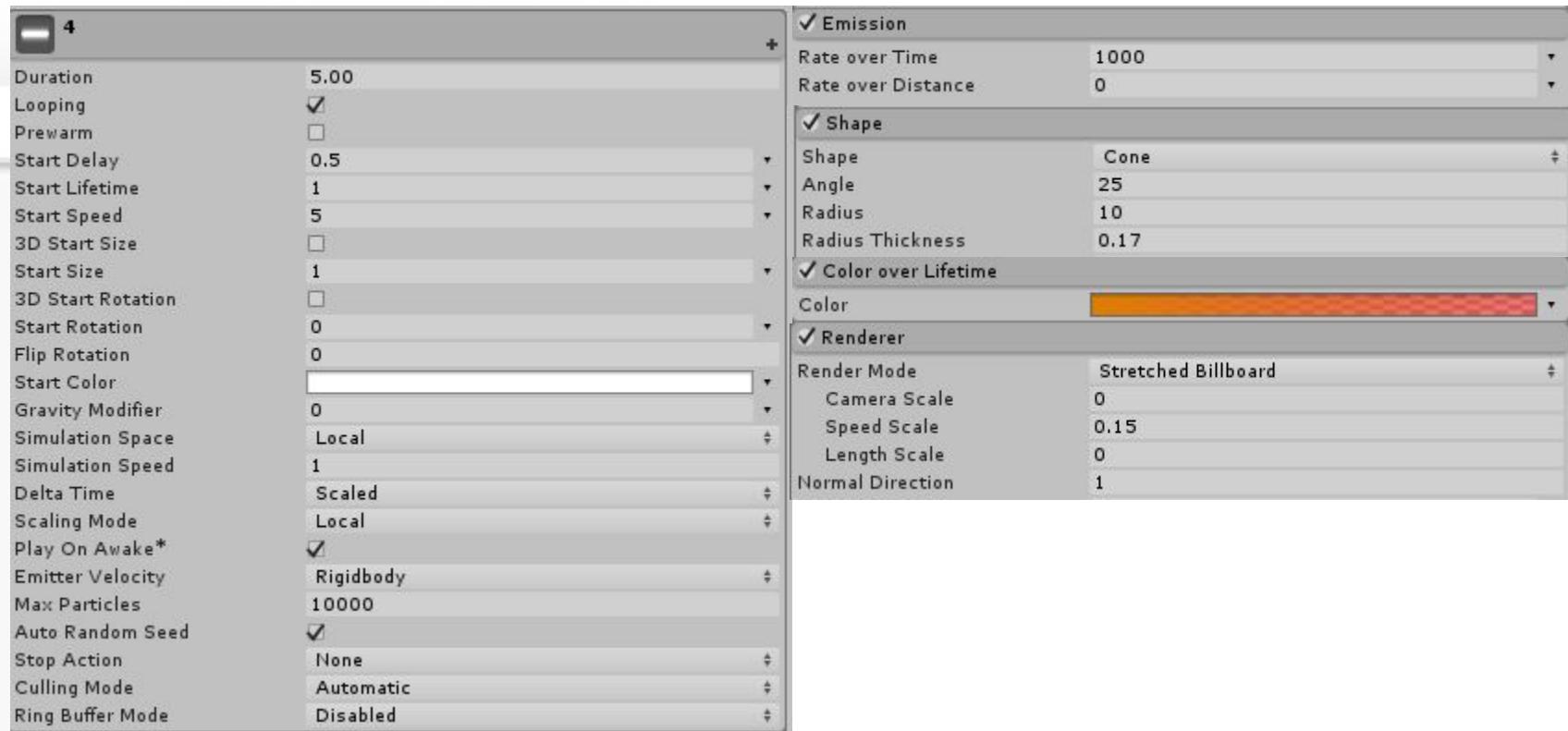
側面視角：略顯單薄



iNTERACTIVE  
MEDIa

# 特效-4

在側面加一點特效(加在portals物件底下)



iNTERACTIVE  
MEDIa

# 傳送門內的特效 1, 2

傳送門中間能看到傳送門另一頭的畫面

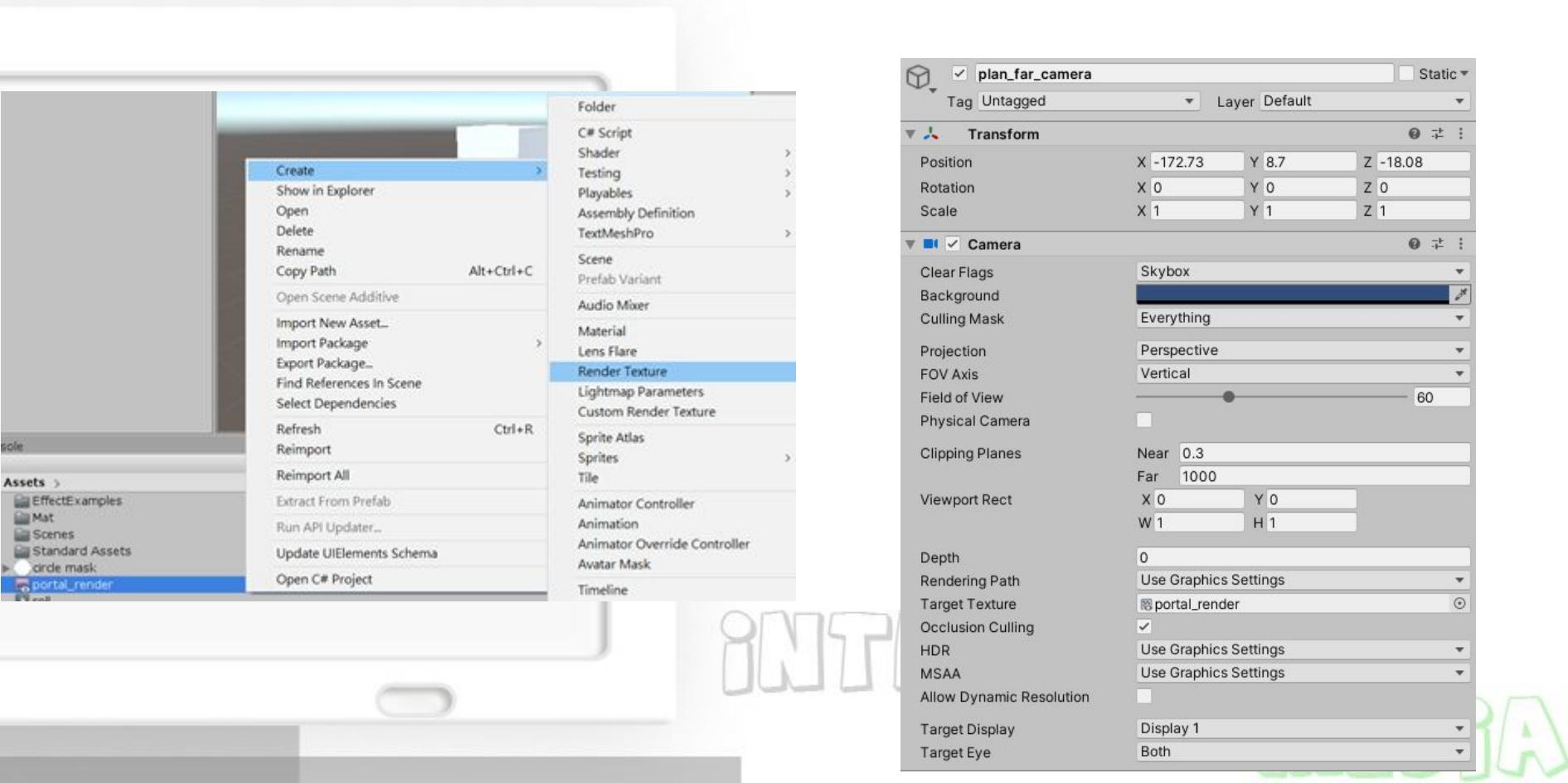
利用render texture + world space UI(with mask)搞定

1. 新增一個plane跟cube以及一個新的camera取名為plan\_far\_camera(順手移除audio listener), 將plane跟cube離開Main camera的視野
2. 將plan\_far\_camera調整至可看到該plane與cube

# 傳送門內的特效 3, 4

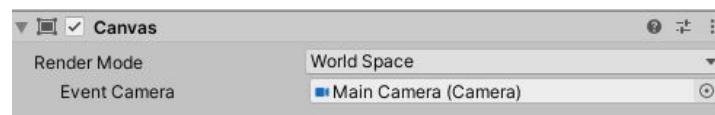
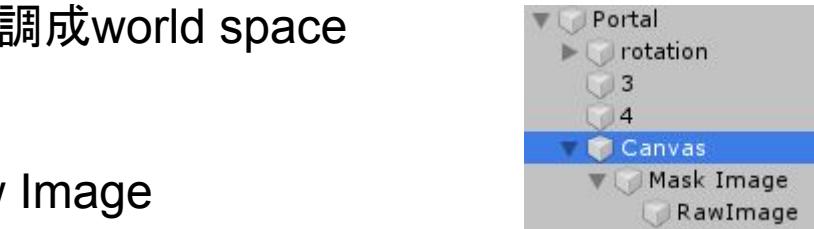
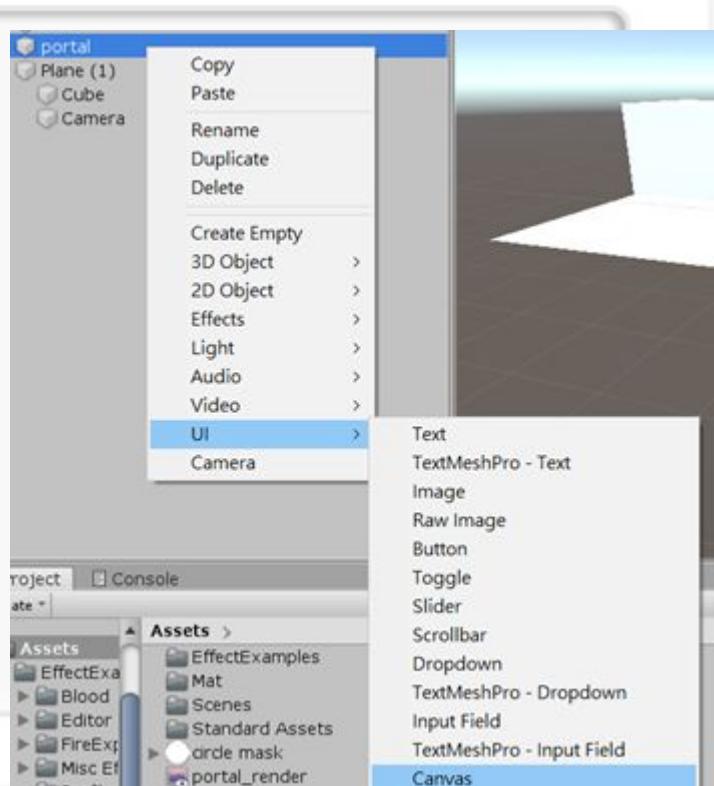
3. Assets處建立一render texture並取名為portal\_render

4. 將plan\_far\_camera的target texture改為剛剛建立的texture(portal\_render)



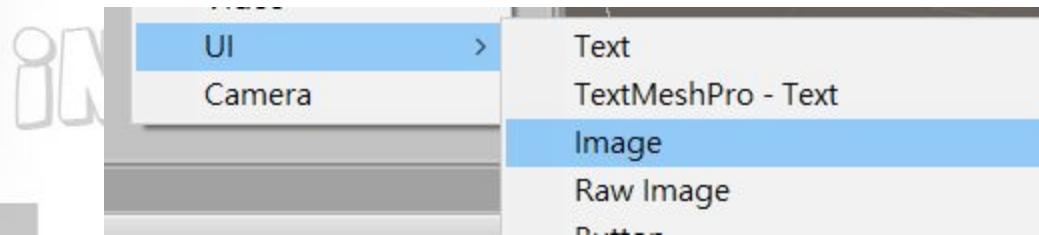
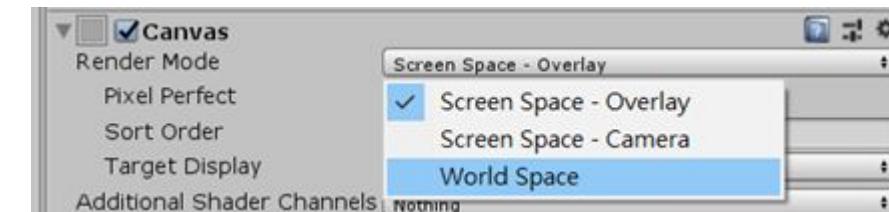
# 傳送門內的特效 5,6

5. 在portals底下建立canvas, 將canvas調成world space  
並將event camera設定為main camera
6. 並在canvas底下建立一 Image與Raw Image



把物體當作世界座標中的平面 (GameObject), 也就是當作3D物件, 顯示3D UI

- Event Camera: 處理UI事件(Click、Drag)的Camera, 所設定的Camera才能觸發事件



# 傳送門內的特效 7

在Aseests底下create一個sprite選擇circle

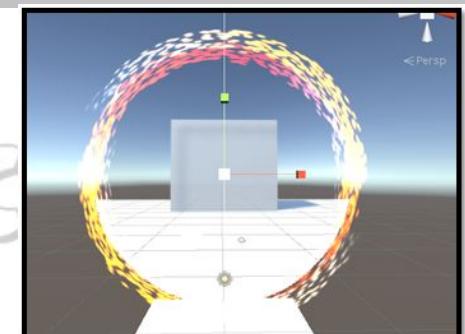
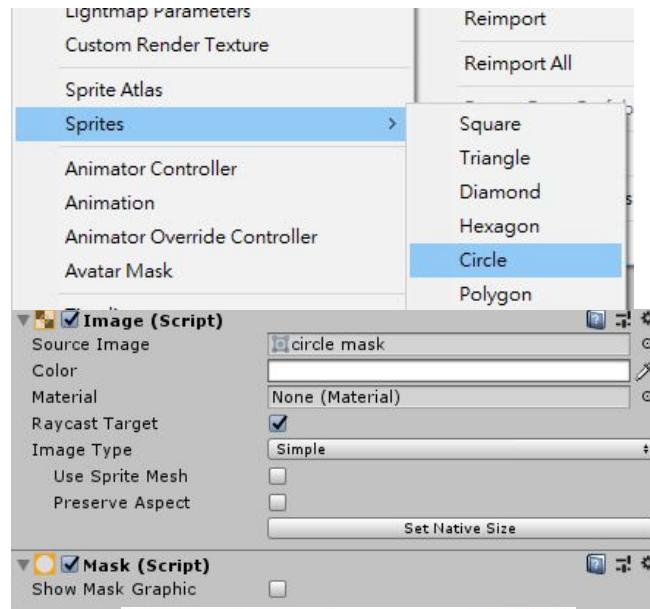
在Image處加入Mask Component, 並選取source image為提供的circle mask  
並且勾選 Use sprite Mesh



RawImage texture調成剛剛所建立的portal\_render



按RUN測試

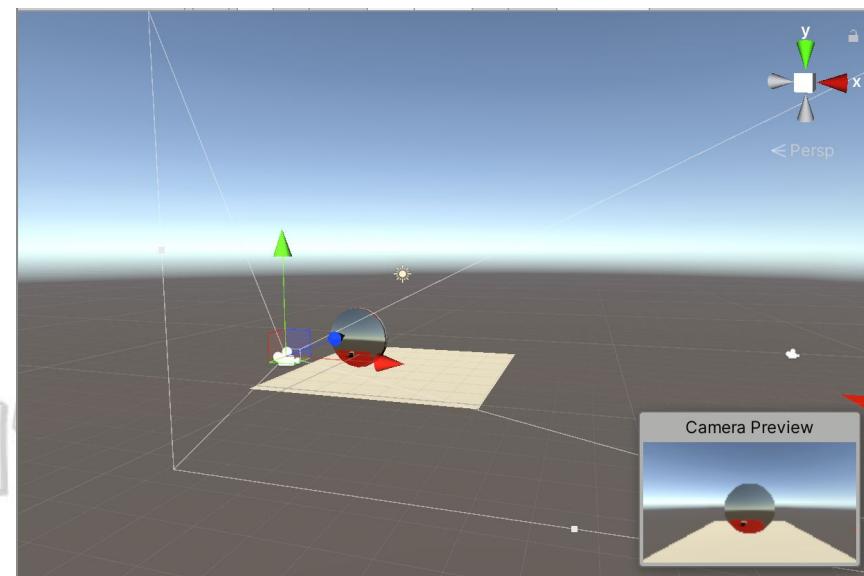
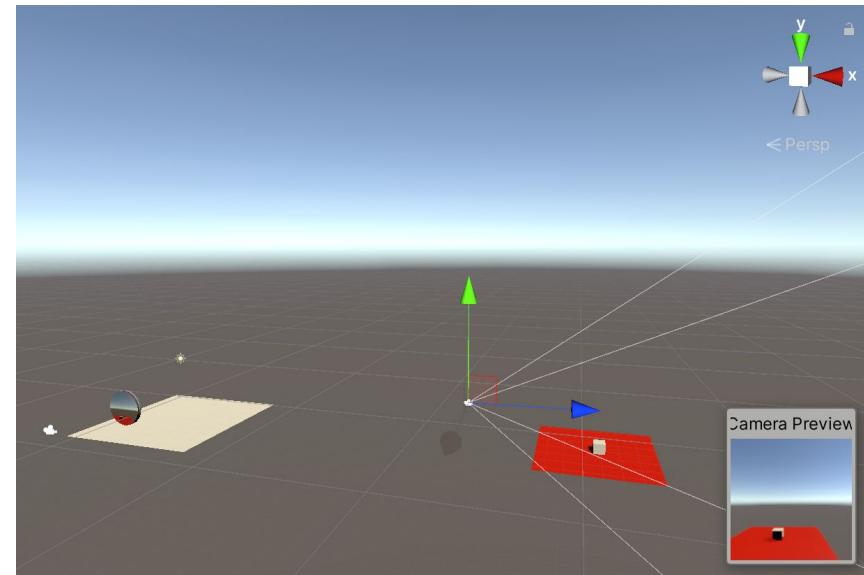


A

# 傳送門內的特效(另一個作法)

新建一個圓柱體，旋轉縮放讓頂面的圓放置在傳送門的中間

新建一個material，讓albedo的材質使用前面的renderTexture



# THE END

INTERACTIVE  
MEDIA

