

國立政治大學 數位內容碩士學位學程

碩士論文

指導教授：

黃心健 教授

陶亞倫 教授

論文題目

影像式虛擬實境的製作流程探究——以優人神鼓  
VR 奔騰為例

研究生：陳大戈

中華民國一零七年

## 摘要

隨著資訊科技日新月異，虛擬實境（Virtual Reality）廣泛應用於各行各業。本研究致力於探究在影像式虛擬實境的製作流程探究，影像合成與數位特效技術的運用，通過相關背景調研、文獻探討，設計並創作作品《優人神鼓 VR 奔騰》，將優人神鼓的表演藝術與水墨暈染風格的古詩詞動畫相結合。

本研究將於緒論中講述創作研究之背景、動機、目的與方法，在文獻探討部分將包含虛擬實境的發展與應用、影像式虛擬實境(Image-based VR)的製作方法介紹與比較、影像合成與數位特效的發展與介紹，以及包含數位特效的虛擬實境相關作品。最後在創作理念與製作方法中分別討論創作調研與規劃、數位特效的製作流程、全景影像的拍攝與製作、虛擬實境的影像渲染與格式編碼等。

本研究的研究發現與貢獻主要為：總結歸納了影像式虛擬實境中的數位特效技術、360°全景影像拍攝流程、360°全景影像渲染中的製作要點。為影像式虛擬實境的製作流程與軟體領域提供個人用戶的製作流程與經驗，作為參考資料。

關鍵詞：虛擬實境、影像式虛擬實境、數位特效、360°全景影像、優人神鼓  
後期製作

## Abstract

With the rapid advancement of information technology, Virtual Reality technology is widely used in all walks of life. This study is aiming at the exploration of the production process of image-based virtual reality, the application of image synthesis and digital special effects technology, and the design and creation of the work "Utheatre VR Pentium" through relevant background research and literature research, combining performance art with ancient poetry animation in the style of ink painting.

This paper will cover the background, motivation, purpose and method of creative research in the introduction. In literature review part, it will include the development and application of virtual reality, presentation and comparison of image-based VR production methods, and image synthesis, the development and introduction of digital special effects, and virtual reality related works containing digital special effects. In the end, in the creation concept and production method part, we will discuss the creation research and planning, the production process of digital special effects, the shooting and production of panoramic images, the image rendering and format encoding of virtual reality, etc.

The research findings and contributions of the paper conclude: summarizes the main points of digital effects in image-based virtual reality, the 360° panoramic image shooting process, and 360° panoramic image rendering. Moreover, it provides the production process and experience of individual users to image-based virtual reality production processes and software field as reference data.

Keyword: Virtual Reality, Image-based VR, Visual effects, Panorama images, Utheatre Post Production

## 謝誌

首先，非常謝謝黃心健老師的悉心教導，不僅提供了很多技術方面的協助，還提供了許多寶貴的論文修改意見，也非常感謝陶亞倫老師給予我在創作上的自由，此外也非常感謝曹筱玥老師對論文的寶貴修改意見，讓我可以順利完成創作與論文。

同時我也想感謝我的組員，他們包括陳小戈、洪湛閔、馬虹、鐘穎、盧淑嫻。願意相信我，與我一起完成這個充滿技術和藝術挑戰的作品。感謝他們在創作中、前期規劃、後期製作上給予我的幫助，如果沒有他們，《優人神鼓 VR 奔騰》這個作品也不會存在。老實說大家都蠻累的，但最後成品出來的那一刻，感覺一切的辛苦奔波、熬夜都值得了。

此外我也要感謝我的父母，提供了讓我可以自由完成學業和創作的物質基礎與精神上的支持。最後我要感謝我的女友。還有感謝一起住在綠野山莊的舍友們。

陳大戈 謹誌

國立政治大學 數位內容碩士學位學程

中華民國一百零七年六月

# 目錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
謝誌.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	vi
表目錄.....	viii
壹、緒論.....	1
一、研究背景.....	1
二、研究動機.....	3
三、研究目的.....	5
四、研究流程與框架.....	6
五、研究範圍與限制.....	7
貳、文獻探討.....	8
一、虛擬實境.....	8
1-1 虛擬實境.....	8
1-2 虛擬實境的發展.....	8
1-3 虛擬實境的應用.....	10
二、影像式虛擬實境.....	14
2-1 影像式虛擬實境.....	14
2-2 影像式虛擬實境的製作方法與比較.....	15
三、優人神鼓.....	17

3-1 優人神鼓的發展與介紹.....	17
四、影像合成與數位特效.....	18
4-1 影像合成與數位特效的發展與介紹.....	18
參、創作理念與製作方法 .....	19
一、創作調研與規劃.....	19
二、數位特效的設計與製作.....	20
三、360°全景影像的拍攝與設計.....	22
四、虛擬實境的影像渲染與格式編碼.....	23
五、案例分析與對比.....	24
肆、《優人神鼓 VR 奔騰》創作展覽 .....	26
一、作品說明.....	26
二、創作作品.....	27
三、創作示意圖.....	32
伍、研究結論與貢獻.....	34
一、研究發現與結論.....	34
二、未來展望.....	36
參考文獻.....	38
附錄一、《優人神鼓 VR 奔騰》製作人員名單.....	39

## 圖目錄

圖 1-1 PlayStation VR 的體驗圖.....	1
圖 1-2《VR 藝術館之世界名畫——梵古的秘密》.....	2
圖 1-3 優人神鼓表演劇照.....	3
圖 1-4 Samsung Gear 360 與 Samsung 手機.....	4
圖 1-5 本研究架構流程圖.....	6
圖 2-1 虛擬實境的三個 I.....	9
圖 2-2 Facebook CEO 體驗 Oculus VR.....	9
圖 2-3 Facebook VR social.....	10
圖 2-4 醫生通過 VR 觀看腦成像.....	11
圖 2-5 美國 Two Goats Education VR 社群.....	12
圖 2-6 阿里巴巴 Buy + VR 購物.....	13
圖 2-7 將影像以材質貼圖形式貼在球 3D 模型上示意圖.....	14
圖 2-8 Samsung Gear 360 與 Gear 360 頭戴顯示器.....	15
圖 2-9 Gear 360 Action Director 介面.....	16
圖 2-10 優人神鼓劇團表演劇照.....	17
圖 3-1《優人神鼓 VR 奔騰》拍攝現場.....	19
圖 3-2 本研究創作流程規劃.....	20
圖 3-3 水墨暈染風格的古詩詞動畫示意圖.....	20
圖 3-4 全景影像處理後(左)與處理前(右)對比.....	21
圖 3-5《優人神鼓 VR 奔騰》拍攝現場設計記錄.....	22
圖 3-6 影像合成以 World Map 形式呈現示意圖.....	23
圖 3-7 軟體 Spatial Media Metadata Injector 介面.....	23
圖 3-8 Gear360 Action Director 介面.....	24
圖 4-1 展覽主視覺 宣傳海報.....	32





# 表目錄

表 1 《優人神鼓 VR 奔騰》內容畫面與字幕.....27



## 壹、緒論

### 一、研究背景

隨著資訊科技日新月異，虛擬實境（Virtual Reality，簡稱 VR）技術的蓬勃發展，我們看到了基於手機的 VR、基於 PC 的 VR、基於遊戲主機的 VR、以及 VR 一體機的紛紛上市，其原因為虛擬實境 VR 逐漸廣泛應用於遊戲、電影、醫療、教育、軍事、建築、設計等各領域。



圖 1-1 PlayStation VR 的體驗

資料來源：[asia.playstation.com](http://asia.playstation.com)

舉例來說，Sony 於 2016 年發佈能為 PlayStation（PS4）遊戲主機帶來沉浸感的虛擬實境裝置「PlayStation VR（PS VR）」（圖 1-1），並提供超過 60 款 PS VR 遊戲。通過戴上 PS VR 頭戴裝置，具有震撼力的 3D 立體空間將全方位 360 度圍繞玩家，配合 3D 音效技術創作出震撼的臨場感，令玩家猶如進入遊戲世界。



圖 1-2 《VR 藝術館之世界名畫——梵古的秘密》

資料來源：[www.yive.com](http://www.yive.com)

又如 VR 藝術作品《梵古的秘密》為例，體驗者可以在家中或任何地方戴上頭戴顯示器，透過 VR 沉浸式虛擬實境探索梵古的世界，在三維世界中以全新角度觀察他畫中的物件，步入生動的彩色世界。

以傳統文化為主的藝術表演，如優人神鼓，結合了（果托斯基）身體訓練、東方傳統武術、擊鼓、靜坐、太極引導、等元素，運用音樂、戲劇、文學、舞蹈、祭儀等素材進行的獨特藝術表演。優人神鼓的藝術表演是否也可以與虛擬實境相融合，運用影像式虛擬實境製作技術、影像合成與數位特效製作技術，將優人神鼓的表演藝術以新的姿態呈現在更多人的眼中。

## 二，研究動機

優人神鼓的藝術表演是以擊鼓為主軸（圖 1-3），如果僅僅通過普通的平面影像媒體傳播與觀看會喪失許多藝術表現張力、缺少臨場感與沉浸感。而虛擬實境能讓使用者在視覺上得到身臨其境的沉浸感，從而更好的體驗優人神鼓的藝術表演魅力，所以本研究創作選擇將虛擬實境與優人神鼓相結合。



圖 1-3 優人神鼓表演劇照

資料來源：[www.utheatre.org.tw](http://www.utheatre.org.tw)

虛擬實境從製作方法區分，可以分為影像式虛擬實境與模型式虛擬實境，其中影像式虛擬實境是以影像為基礎的建構虛擬實境系統，具有高真實感與高繪圖速度，所以本研究創作選擇以影像式虛擬實境，而不是模型式虛擬實境。



圖 1-4 Samsung Gear 360 與 Samsung 手機

資料來源：Samsung 2018

雖然基於 360° 全景影像的影像式虛擬實境相比一般的模型式虛擬實境已經擁有諸多優點，如相對成熟的環境捕捉（全景相機）硬體設備（圖 1-4）、每個廠商都會提供相對應的 360° 全景影像編輯器；但對於有更高級編輯需求的創造者而言，這些都是遠遠不夠的。再加上如果只是單純的記錄和還原優人神鼓的表演藝術，那麼會傾向成為表演的附屬品，達不到真正意義上的與虛擬實境這種新科技的融合。本研究創作嘗試利用虛擬實境的諸多優點，將水墨暈染的古詩詞動畫與優人神鼓的表演藝術通過硬體與軟體技術融合在一起。

現有的虛擬實境製作手段方法多樣，其中 360° 全景影像式的虛擬實境主要由各全景相機廠商的配套軟體編輯與製作，而一般的影像處理軟體如 Adobe After effect 和 Premiere 等不適用直接編輯全景影像素材，所以研究產生了致力於探究在虛擬實境中的影像合成與數位特效技術的動機。

### 三，研究目的

結合上述研究背景與動機，現將本研究目的歸納為以下四點：

- 通過相關背景調研、文獻探討，設計並創作虛擬實境作品《優人神鼓 VR 奔騰》。
- 總結並歸納用數位特效技術中的軟體如 Adobe After effect 與 Skybox studio 插件等，製作影像式虛擬實境所需要影像素材的製作要點。
- 總結並歸納 360° 全景影像創作拍攝的過程與要點。
- 總結並歸納虛擬實境的影像渲染與格式編碼要點。
- 為虛擬實境技術中編輯與製作等軟體領域提供個人用戶的製作經驗，提供未來參考資料。

#### 四，研究流程與架構

本研究流程主要分為五個章節，第一章敘述本研究創作的背景、動機與目的；第二章進行文獻的整理與探討；第三章敘述本研究創作理念與製作方法；第四章進行創作結果的評估與分析；第五章研究總結與意見。

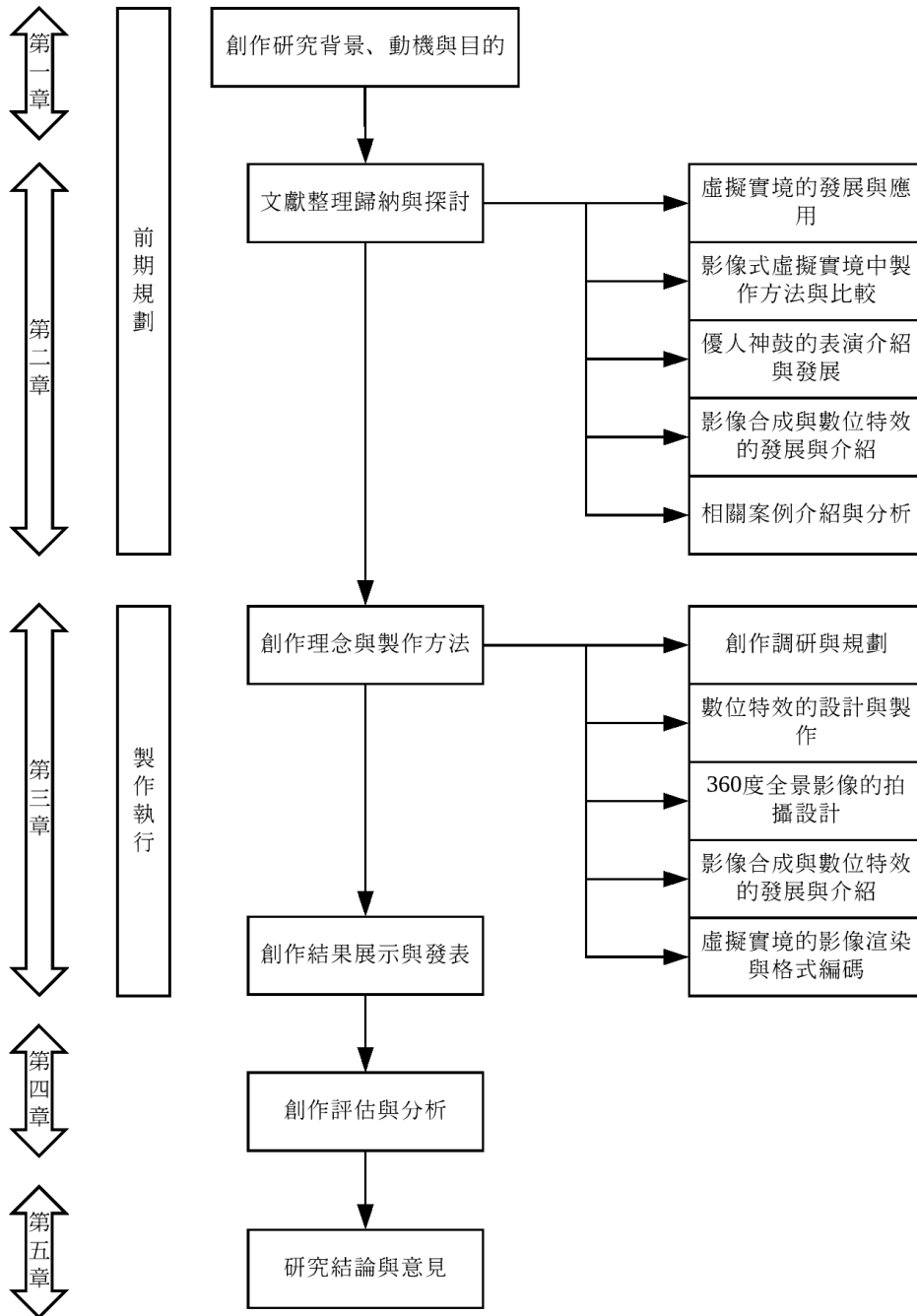


圖 1-5 本研究架構流程圖



## 五，研究範圍與限制

本研究是針對影像式虛擬實境製作中的影像合成與數位特效技術，對於傳統模型式虛擬實境的製作並不完全適用。

影像式虛擬實境中立體聲音也是非常重要的創作一環，而消費級全景相機的錄音系統並不能很好的反饋立體空間的方向，本研究採用的是 ZoomH2n 錄音器，由於虛擬實境中的立體聲的錄製與常規相比並無太大不同，固不另立章節介紹其製作技術。

本研究所使用的全景相機為 Samsung Gear 360，各廠商的全景相機規格不同，在創作流程上並不完全適用，但影像合成與數位特效製作流程相似。





## 貳、文獻探討

藉由創作虛擬實境作品《優人神鼓 VR 奔騰》，本研究致力於探究虛擬實境中影像合成與數位特效技術的運用，文獻將透過以下四部分進行探討：第一節回顧虛擬實境的定義，研究其發展與應用；第二節根據相關案例探討影像式虛擬實境的製作方法與比較；第三節探討優人神鼓的發展與藝術表演介紹；第四節探討影像合成與數位特效的發展與介紹。

### 1-1， 虛擬實境

虛擬實境（Virtual Reality，縮寫 VR），是由影像或電腦繪圖技術與聲音處理技術產生的 3D 立體的虛擬空間；使用者可以透過特定的輸入設備如：頭戴式顯示器（Head Mounted Display，HMD）與位置追蹤器（Position Tracker），數位手套（Power Glove，Data Glove or Cyber Glove）等設備與虛擬世界進行互動，藉由人類的感知系統如聽覺、觸覺、視覺等（互動性），讓使用者彷彿置身於真實世界中（沉浸性）。

虛擬實境以其建構方式劃分，可分為三種：

- 一，模型式虛擬實境（Geometry-based VR 或者 Graphic-based VR）
- 二，影像式虛擬實境（Image-based VR）
- 三，混合式虛擬實境（Hybrid VR）

### 1-2， 虛擬實境的發展

虛擬實境早在 20 世紀 90 年代初期已經誕生，基本觀念則誕生於 1950 年；（林政仁，民 85 年）虛擬實境（Virtual Reality，簡稱 VR）是融合了電腦、電子、光電以及機械等不同領域技術演化產生的一種電腦模擬科技（沈立勝，民國 88 年）

虛擬實境以功能特性來定義，提出 VR 金三角概念，即 VR 虛擬實境應有互動性（Interaction）、沉浸性（Immersion）、與想像性（Imagination）。（Burdea，1993）

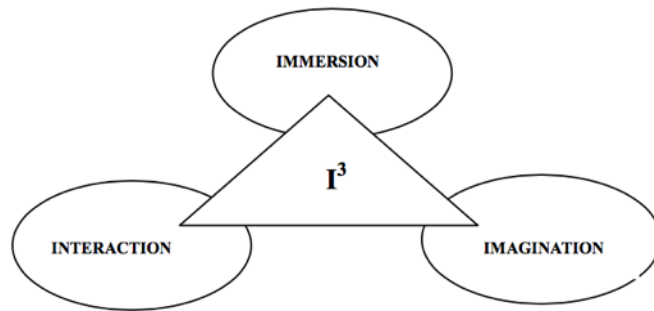


圖 2-1 虛擬實境的三個 I

資料來源：Burdea & Coiffet（1994）

SEGA 與 1991 年發行 SEGA VR 虛擬實境耳機街機遊戲和 Mega Drive，它們使用液晶螢幕，立體耳機，慣性傳感器，讓遊戲系統可以追蹤並反應用戶頭部運動。

2010 年由 Palmer Freeman Luckey 創辦的 Oculus VR 設計虛擬實境頭戴顯示器 Oculus Rift。Oculus 公司於 2014 年被 Facebook 以 20 億美元收購。



圖 2-2 Facebook CEO 體驗 Oculus VR

資料來源：www.wired.com

### 1-3， 虛擬實境的應用

虛擬實境的典型應用產業主要為以下幾類：

#### 一， VR social 社交

例如 Facebook VR 的社交平台於 2016 年 10 月公佈，以 Oculus Rift 為載體，實現了 VR 多人娛樂(圖 2-3)、VR 沉浸式旅遊和交互、以及 VR 電話等功能。



圖 2-3 Facebook VR social

資料來源：Road to VR

#### 二， VR 遊戲

如上研究背景所介紹，VR 遊戲領域已有非常成熟的發展與應用，如 Sony 的 PlayStation VR；PC 平台上的 Steam VR 等。

#### 三， VR 直播、視頻娛樂

如上研究背景中所介紹，以美國公司 Next VR 為例，它是全球最熱門的 VR 直播平台，主要以體育和演唱會的 VR 直播為主要內容。

#### 四，醫療與健康

在醫療與健康領域 VR 也有非常多的應用，如醫療培訓中，通過 VR 應用學習可以快速掌握相關知識，節省屍體練習的成本；又如自閉症的健康恢復中，通過 VR 和腦成像的即時監控（圖 2-4），幫助自閉症患者完成社會學習。



圖 2-4 醫生通過 VR 觀看腦成像

資料來源：[medicalfuturist.com](http://medicalfuturist.com)

#### 五，新聞業

虛擬實境 VR 在新聞業應用也非常的多，主要有以下特徵：VR 新聞以全景視圖片為主，用 VR 觀看新聞能拉近讀者與事件的距離，但是一部新聞作品的生產週期相當長，其製作成本也遠高於傳統視頻；如紐約時報（The New York Times）專屬的新聞 APP（NYT VR）。

#### 六，旅遊業

虛擬實境 VR 在旅遊業中的需求是非常大的，因為熱門景點經常人流密集，又受經濟等因素限制，難以遊歷所有景點；VR 在旅遊業應用如 Japan

travel adventures 網站推出的一系列日本 360° 虛擬實境旅遊應用（Japan 360° Virtual Reality Travel）

## 七，教育業

在教育業，虛擬實境 VR 也有所應用，如美國的網站 Two Goats Education VR 社群使用虛擬實境技術開發沉浸式教育內容（圖 2-5），讓學生快速建立起對知識的概念，通過虛擬實境的交互幫忙其記憶和鞏固。



圖 2-5 美國 Two Goats Education VR 社群

資料來源：[www.twogoats.us](http://www.twogoats.us)

## 八，電子商務

在電子商務業，虛擬實境 VR 廣泛應用於 VR 購物，如京東，阿里巴巴 Buy+ 等；





圖 2-6 阿里巴巴 Buy+ VR 購物

資料來源：Alibaba Buy+

虛擬實境的相關產業鏈還包括：1、頭戴顯示器。2、現實捕捉設備。3、內容開發工具。4、內容分發平台

## 2-1，影像式虛擬實境

影像式虛擬實境（Image-based VR）是以影像為基礎的建構虛擬實境系統。影像式虛擬實境的製作是利用攝影技術捕捉真實世界的影像，透過電腦軟體將圖片進行影像合成，最終以材質貼圖的方式貼在如球、立方體等 3D 模型上。

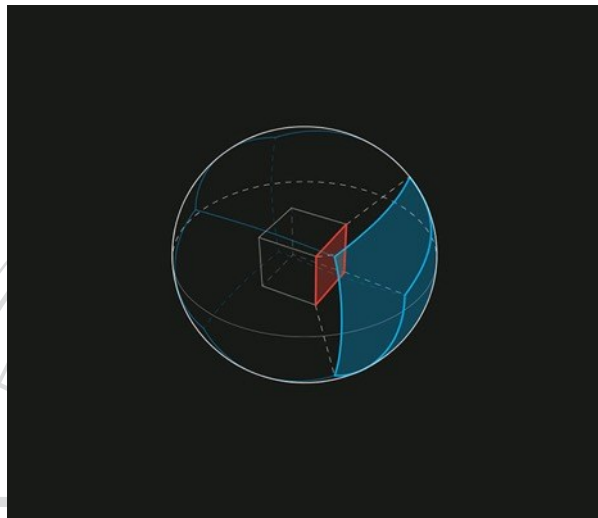


圖 2-7 將影像以材質貼圖形式貼在球 3D 模型上 示意圖

資料來源：[code.facebook.com/posts/1638767863078802](https://code.facebook.com/posts/1638767863078802)

影像式虛擬實境與其他虛擬實境對比有以下優點：1、場景真實自然。2、製作簡單迅速、系統開發週期短。3、軟體與硬體設備價格適中、可選範圍廣。4、不受網路寬頻限制。

## 2-2，影像式虛擬實境的製作方法與比較

影像式虛擬實境也有缺點，缺點如下所示：1、影像為 2D 平面，無法還原現實中的立體場景效果。2、互動性較差。3、只能在定點觀看 360°全景影像，無法自由移動。

本研究中的影像式虛擬實境製作方法為：用 Samsung Gear360 全景相機捕捉現實影像，透過記憶卡匯出影像素材至電腦，用 After effect 與其插件 Skybox studio 將矩形全景影像轉換成 6 個拼接正方形，再根據此影像素材進行數位特效製作，最後由 Skybox studio 重新轉換成全景影像通用的矩形全景影像文件。通過 Premiere 將影像素材與 Audition 處理過的立體聲素材合成導出，最後通過軟體 Spatial Media Metadata Injector 轉換成網絡媒體（如 YouTube）可識別的 360°全景影像格式。



圖 2-8 Samsung Gear360 全景相機與 Gear360 頭戴顯示器

資料來源：<https://www.mobilefun.co.uk/blog/2016/02/samsung-galaxy-s7-s7-edge-a-smartphone-refined/>

而傳統的影像式虛擬實境的製作方法為：（以 Samsung Gear360 全景相機為例）透過全景相機捕捉現實影像，遠端連接至行動裝置（智慧型手機），打



開 Samsung Gear 360 Manager App，進行檢視、刪除或保存、簡單編輯、分享等對影像操作。或：透過記憶卡傳輸至電腦，打開 Gear 360 Action Director 軟體，進行類似操作。



圖 2-9 Gear 360 Action Director 介面

資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=fX49OuNeT5Y>

傳統影像式虛擬實境製作方法存在缺點如：1、必須透過廠商提供專門軟體編輯，不同廠商軟體製作編輯方式不同。2、無法進行複雜的影像編輯與製作，無法進行複雜的數位特效製作。3、不同廠商的 360°全景影像合成方式不同。

### 3-1，優人神鼓的發展與介紹

優人神鼓是台灣一個表演藝術團體，前身為優劇場，創辦人劉若瑀 1988 年於台北木柵老泉山創立。1993 年黃誌群加入擔任擊鼓指導，奠定了劇團訓練及表演形式，開啟了一系列以擊鼓為主軸的優人神鼓經典作品。



圖 2-10 優人神鼓劇團表演劇照

資料來源：[www.utheatre.org.tw](http://www.utheatre.org.tw)

1998 年作品《聽海之心》被法國《世界日報》評為「法國亞維儂藝術節最佳節目」。

2002 年作品《金剛心》，獲得第一屆台新藝術獎——表演藝術類首獎，

優人神鼓 結合果托斯基身體訓練、東方傳統武術、擊鼓、靜坐、太極引導、等元素，運用音樂、戲劇、文學、舞蹈、祭儀等素材的獨特表演方式。

#### 4-1，影像合成與數位特效的發展與介紹

數位特效的許多製作技術中，包含蒙板圖像去背、顏色處理、幾何變換等都是影像合成的一部分。

本研究中的影像合成指對 360° 全景影像素材進行蒙板圖像和幾何變換。本研究中的數位特效指對 360° 全景影像素材進行顏色處理、空間濾鏡、多源運算（加）。

影像合成的定義：為了生成一個完整的作品，而至少將兩個來源的影像生成為一個完整結果的融合過程。



## 參、創作理念與製作方法

本研究的創作理念：將傳統的文化表演藝術優人神鼓與虛擬實境技術、影像合成與數位特效技術結合，通過虛擬實境的沉浸性與想像性，藉由網路多媒體傳播至全世界。

本研究中的影像式虛擬實境製作方法為：用 Samsung Gear360 全景相機捕捉現實影像，透過記憶卡匯出影像素材至電腦，用 After effect 與其插件 Skybox studio 將矩形全景影像轉換成 6 個拼接正方形，再根據此影像素材進行數位特效製作，最後由 Skybox studio 重新轉換成全景影像通用的矩形全景影像文件。通過 Premiere 將影像素材與 Audition 處理過的立體聲素材合成導出，最後通過軟體 Spatial Media Metadata Injector 轉換成網路媒體（如 YouTube）可識別的 360 全景影像格式。

### 一、創作調研與規劃

創作調研：通過與「優人神鼓」團體的聯繫、獲准可於「表演 36 房（永安藝文館）」與學員進行配合拍攝；拍攝設備以重量、影像畫質分辨率、配套軟體等為參考，選擇使用 Samsung Gear360 全景相機。立體聲音則另外採用 Zoom H2n 錄製。影像合成與數位特效選擇插件最多、業內運用最多的軟體 Adobe After effect、Premiere 與 Audition。



圖 3-1 《優人神鼓 VR 奔騰》拍攝現場

創作規劃：

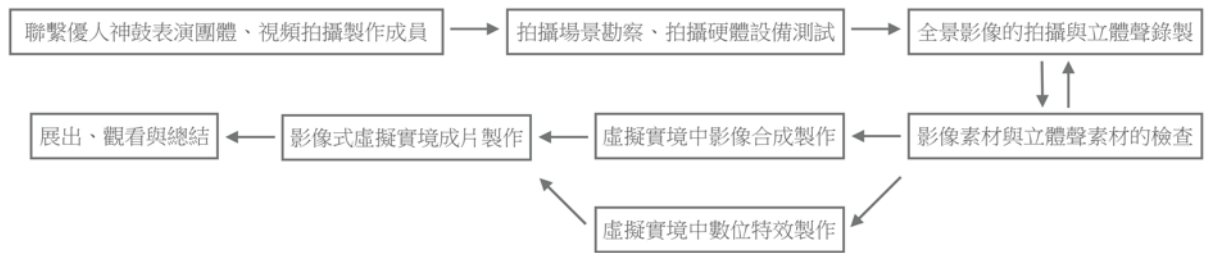


圖 3-2 本研究創作流程規劃

## 二，數位特效的設計與製作

本研究創作所包含的數位特效有：1、水墨暈染風格的古詩詞動畫。2、全景影像素材的顏色處理、空間濾鏡、多源運算（加）。

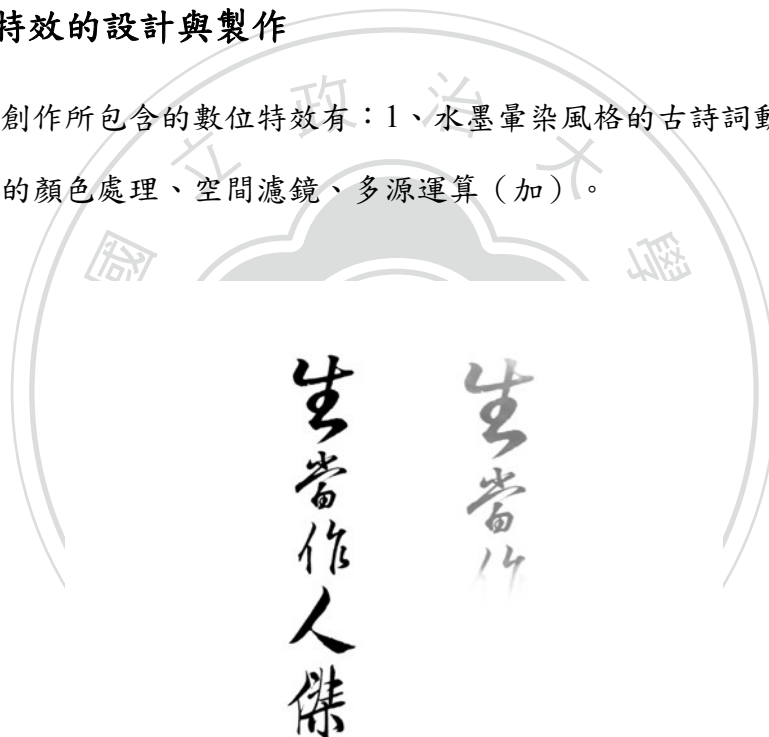


圖 3-3 水墨暈染風格的古詩詞動畫示意圖

一，古詩詞動畫的設計包含字體設計、古詩詞內容挑選、水墨暈染風格處理。

1 字體設計：本研究創作的設計想法是利用已有的古詩詞原作字體掃描影像，

重新編排組成完整的古詩詞內容。文字掃描影像藉助網站 台灣全字庫

[www.cns11643.gov.tw](http://www.cns11643.gov.tw)。為搭配優人神鼓擊鼓表演，選取古詩詞內容為：「日月

之行 若出其中，星漢燦爛 若出其里，亂石崩雲 驚濤裂岸，水何澹澹，生當作  
人傑 死亦為鬼雄，西北望 射天狼，興亡誰人定 盛衰豈無憑」

2 水墨暈染風格動畫的設計構想為：將帶透明通道的水墨暈染影像素材，以古詩詞文字為圖形蒙板，進行透明度以及大小縮放的動畫製作。

二，全景影像素材的顏色處理、空間濾鏡、多源運算（加）。



圖 3-4 全景影像處理後（左）與處理前（右）對比

1 顏色處理設計：在本研究創作中，全景影像的顏色處理設計想法為，降低非觀察主體的顏色飽和度與對比度，加強主體（優人神鼓表演學員）的顏色飽和度與對比度，整體影像畫面進行暖色系風格色彩調整。

2 空間濾鏡：本研究創作中的空間濾鏡設計構想為，人眼觀察的正中水平方向進行適當的影像銳化，影像頂部與底部進行適當的影像模糊。

3 多源運算：將製作完成的水墨暈染風格古詩詞動畫與優人神鼓全景影像進行合適的多源運算，透過多次、不同的運算方式（add、multiple 等）進行製作。



### 三，360°全景影像的拍攝與設計

本研究創作所使用的全景影像拍攝設備為 Samsung Gear360，其提供如下功能：視頻錄製模式、相片拍攝模式、縮時攝影模式、影片循環模式、風景 HDR 模式。長按功能鍵時還提供多種配對模式如 Android 行動裝置配對模式、IOS 行動裝置配對模式、遠程遙控模式。



圖 3-5 《優人神鼓 VR 奔騰》拍攝現場設計紀錄

拍攝設計：將 Samsung Gear360 連接三腳架，擺放在具有緩存功能的墊子上。優人神鼓表演學員圍繞 Gear360 全景相機形成圓圈站位。面向中心的 Gear360 全景相機，拍攝距離以 3-6m 之間。錄音器 ZoomH2n 應放置 Gear360 全景相機下方，盡量保持相似的水平位置與高度。錄影與錄音開啟應在表演開始前 20 秒，表演結束後也應延長錄製與錄音 20 秒方可結束。

現場拍攝時應根據遠程遙控模式所看的監視影像畫面或從記憶卡匯出的影像素材，隨時調整現場的拍攝調度。

#### 四，虛擬實境的影像渲染與格式編碼

影像式虛擬實境所需的影像不同於傳統影像畫面，因為影像式虛擬實境所捕捉真實世界的影像，要透過電腦軟體將圖片進行影像合成，最終以材質貼圖的方式貼在如球、立方體等 3D 模型上，所以其影像素材以矩形方式觀看會被不同程度的拉伸延展，最終以 World Map 的形式呈現。

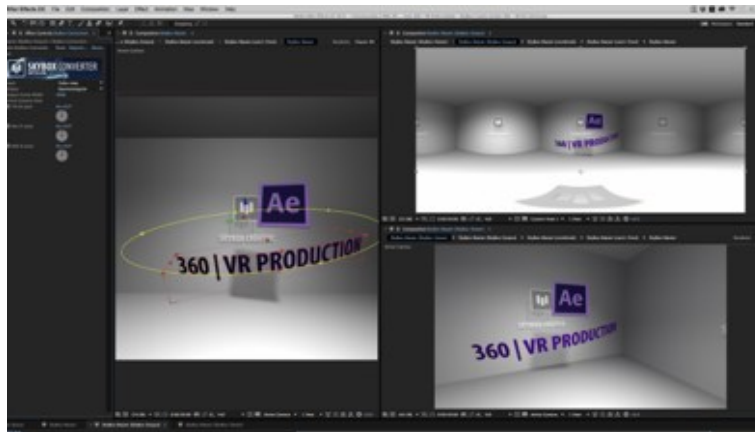


圖 3-6 影像合成以 World Map 形式呈現示意圖

所以在虛擬實境的影像渲染時，最終畫面會由 After effect 插件 Skybox studio 將製作時所觀看的 Cube Map 形式重新轉換成 World Map 形式，再用 Premiere 導入影像素材與立體聲並輸出，然後用軟體 Spatial Media Metadata Injector 將輸出影像轉換成可在網絡等多媒體中傳播的格式編碼。

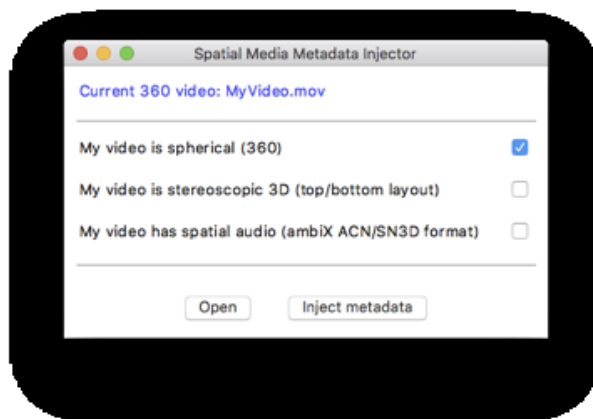


圖 3-7 軟體 Spatial Media Metadata Injector 介面



## 五，案例分析與對比

選取網路上關於使用 Gear360 官方提供軟體 Action Director 進行 360 全景影像的剪輯與後期製作教程為案例作為分析。理由如下，根據 Samsung Gear 360 官方用戶指南，Samsung 提供官方軟體 Action Director 讓 Gear360 購買者可以對 360 全景影像進行簡單剪輯與後期處理。

教程案例的流程和步驟總結如下：

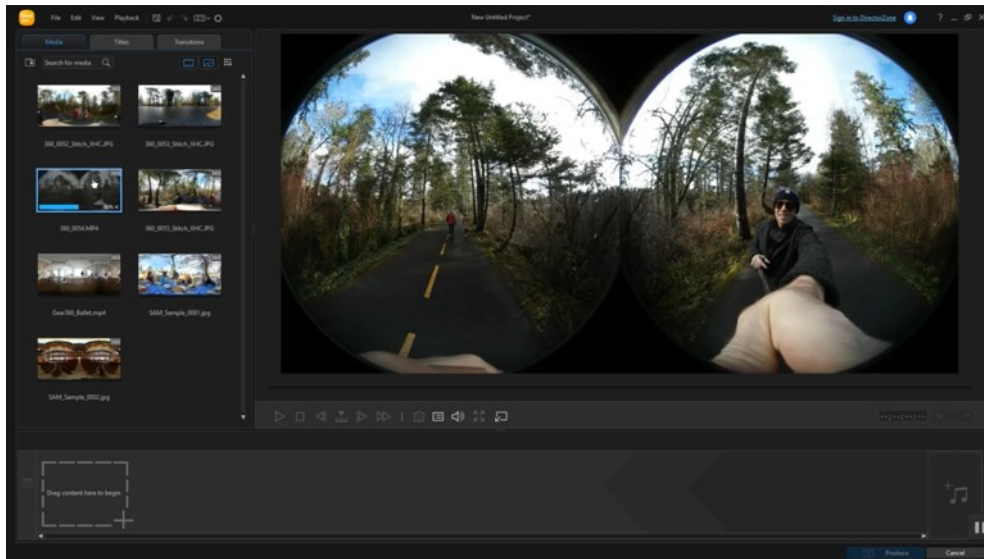


圖 3-8 Gear360 Action Director 介面

資料來源：<https://www.youtube.com/watch?v=fX49OuNeT5Y>

- 1、安裝 Gear 360 Action Director
- 2、連接 Gear 360 與電腦或用 SD 卡導入 Gear360 影像資料
- 3、運行 Gear 360 Action Director，創建項目工程，從電腦導入影像資料到

Action Director 媒體庫，等待 360 影像資料的視頻轉碼

- 4、將影像素材從 Media 窗口拖入底端的時間線，進行影像剪輯。也可以透過 Titles 窗口進行字幕的添加，透過 Transitions 窗口添加影像形變的特效。

通過案例的對比分析，可以得出以下結論：

- 1、 使用 Gear 360 Action Director 可以滿足大眾對 360° 全景影像的基礎編輯需求，如剪輯、添加字幕、影像素材的形變等。
- 2、 Gear 360 Action Director 無法滿足對影像進行數位特效和影像合成等製作需求。



## 肆、《優人神鼓 VR 奔騰》創作展覽

### 一、作品說明

作品《優人神鼓 VR 奔騰》將「優人神鼓」的鼓聲結合中國書法，再利用 VR 技術為觀眾呈現奔騰澎湃的寫意世界。

「優人神鼓」的經典劇目「奔騰」，如猛浪拍打；馳騁，如良駿踏遍戰場。文人豪情，戰士壯志，慷慨激昂的鼓聲中蘊含力量與詩意，以及遼闊深邃的歷史感與先民開創精神。自然的意象與符號充斥其中，額外令人感動。

本創作採取 Gear360 設備拍攝 360° 全景影像，並以 H2N 設備錄製全景聲，拍攝優人神鼓團隊練習過程，通過後期製作中影像合成與數位特效，以「優人神鼓」壯烈鼓聲結合歷代氣勢雄渾的名家書體、詩文，引領情景，呈現內外奔騰澎湃的寫意世界。




這個作品主要的拍攝場景為「優人神鼓」位於政大附近的練習室——「表演 36 房（永安藝文館）」。拍攝當天共有 10 位「優人神鼓」的成員參與攝影。整個作品的發現、拍攝、製作時間為一周左右。

作品《優人神鼓 VR 奔騰》本身由數位內容碩士學位學程的黃心健老師、陶亞倫老師以及蔡子傑老師三人共同指導，參與製作的團隊成員還有陳小戈、洪湛閔、陳伯綸、馬虹、鐘穎、盧淑嫻。

製作此創作的發想，是因為研究者本身對書法藝術有濃厚的興趣，並且發現「優人神鼓」的團員在表演擊鼓時的動作與書法揮毫的動作有著異曲同工之妙，所以期望藉由虛擬實境將兩者進行結合。

## 二，創作作品

表 1 《優人神鼓 VR 奔騰》內容畫面與字幕

優人神鼓	 A wide-angle VR screenshot of a drum performance in a large hall with a curved, vaulted ceiling. Six drummers in white uniforms are arranged in a semi-circle on a polished wooden floor. In the background, a large calligraphic banner reads "優人神鼓" (Uta no Kami no Taiko).
日月之行	 A wide-angle VR screenshot of a drum performance in the same hall. The drummers are in the same positions. A calligraphic banner in the background reads "日月之行" (Nichi no Yori no Yuki).
若出其中	 A wide-angle VR screenshot of a drum performance in the same hall. The drummers are in the same positions. A calligraphic banner in the background reads "若出其中" (Shaku de Chu Shu).



星漢燦爛



若出其里



亂石崩雲



驚濤裂岸



水何澹澹



生當作人傑





死亦為鬼雄



西北望  
射天狼



興亡誰人定



盛衰豈無憑



(萬馬奔騰  
圖)



《優人神鼓 VR 奔騰》作品的線上 YouTube 播放連接為  
<https://youtu.be/L9xWMZJV1zY>



#### 4-2-2 體驗方式與流程

作品《優人神鼓 VR 奔騰》的體驗需透過佩戴 VR 頭戴顯示器裝置，才能觀看 360°全景影像，展映所使用的 VR 頭戴式顯示器為 Samsung Gear VR。

體驗流程：連接流動裝置並佩戴 Gear VR——安裝 Gear VR 應用程式

（Oculus）並連接控制器——使用 Gear VR 的觸控板或控制器選擇需要使用的項目——檢視流動裝置上的內容，播放影片。

### 三，創作示意圖

#### 4-3-1 展覽主視覺



圖 4-1 展覽主視覺 宣傳海報

#### 4-3-2 展覽空間

《優人神鼓 VR 奔騰》的展覽地點為台北市文山區「國立政治大學」《數位藝術中心》

媒材：360°全景影像、VR 虛擬實境、VR 頭戴式顯示器、電腦、耳機



圖 4-2 VR 頭戴式顯示器體驗示意圖

資料來源：Samsung Gear360 用戶手冊

## 伍、研究結論與貢獻

本章節將說明虛擬實境中影像合成與數位特效的設計、實作流程、展示與傳播效果各部分的總結，以及整體研究流程可修正與改進之處，最後，反思研究中的不足的地方，為未來的研究者提供建議與進一步發展的可能。

### 一、研究發現與結論

在本研究中，從一開始搜集網路上各種關於影像式虛擬實境的製作流程資料，歸納出 360°全景相機用戶的大致製作流程，再進一步搜集影像合成與數位特效製作的專業軟體相關流程與插件運用，最後設計並完成虛擬實境作品《優人神鼓 VR 奔騰》，也總結了製作流程上一些製作要點與一些應當遵循的守則。

以下將研究發現的重點條列如下：

(一) 在數位特效技術中，製作影像式虛擬實境所需要的影像素材應該遵循以下幾點：

1. 對 360°全景影像素材進行數位特效處理時，應特別注意對影像素材邊緣的處理，避免製作後期中 360°全景影像縫合時出現問題。
2. 數位特效的呈現應該盡量在正中水平方向進行，也應減少頂部與底部的內容。

(二) 在 360°全景影像創作與拍攝過程中的過程與要點如下：

1. 360°全景影像相機拍攝前、表演結束後應該預留三秒以上的時間，為後期製作提供更多選擇餘地。
2. 360°全景影像相機拍攝前，應反復確認拍攝現場無穿幫，若使用遠程遙控拍攝，應再預留三秒時間。

3. 當拍攝不同攝像機位，同一主題時，應該確保全景相機的正反面始終統一。因為全景相機的主要測光為正面鏡頭，若混淆正反面，前後拍攝的影像測光會有所不同。

(三) 在虛擬實境的影像渲染中，如要上傳影像至 YouTube 等網絡平台，需遵循以下幾點規定：

1. 360°全景影像檔案中，應該包含特定的中繼資料，YouTube 系統才能開啟 360 度影片的播放功能，需下載 360 Video Metadata 應用程式，將必要的中繼資料加入新的影片檔。

2. 影像式虛擬實境中的全景聲效果，須由插件 Twirling Works 進行處理，將 5.1 或傳統立體聲進行轉換，輸出成 VR 全景聲。



## 二，未來展望

隨著科學技術的不斷進步，可以想像在未來的虛擬實境中，能夠加入更多有趣的交互方式，並且整合不同形式的媒材，讓虛擬實境的體驗更沉浸，視覺效果更好，從而打破虛擬與現實的界線，讓體驗者身臨其境。

對此，《優人神鼓 VR 奔騰》這件作品在未來可以進一步改進與調整的地方有：

1. 邀請更多的優人神鼓團員參與表演，表演人數的提升能帶來更加震撼的視覺效果與試聽體驗。
2. 可以選用專業的表演劇場作為拍攝場地，劇場能提供更多的燈光視覺效果，也可以添加各種舞台美術裝潢，讓整體的視覺風格更加統一。
3. 優人神鼓團員的表演曲目、內容可以進一步修改與調整，可以改為時間長度更長，內容完整性更好的表演曲目。
4. 用更專業，影像畫質更高的 360°全景相機進行錄製，同時也應改為更專業的全景聲錄音器進行錄音。
5. 在後期製作中的數位特效製作部分，可以添加更多的特效內容，這些內容也可以與拍攝場景，表演團員有更多的視覺互動。

另外，也可以在虛擬實境的製作方式加以革新，讓大眾使用者也能簡單快速的製作虛擬實境。以下條列出幾點，作為未來研究的建議。

### （一）360°全景影像相機裝置的改進與嘗試

360°全景影像相機作為影像式虛擬實境中的影像內容的生產工具，它的提升與改進都非常重要，未來的改進方向可以分為大眾消費機 360°全景相機與商業專用型。

大眾消費型 360°全景影像相機，應該以更輕便、續航能力的提升、與智慧型手機的適配程度為改進方向。而商用專用型 360°全景相機則應該以更高清的

影像畫質、更專業的 360°全景影像無縫拼接、更加強大的實時同步監看等為改進方向。

#### (二) 提升影像式虛擬實境的影像效果

影像式虛擬實境的內容主要通過 VR 頭戴式顯示器呈現，而對於 VR 頭戴式顯示器的未來改進方向，應以更高清的畫質、更好的交互操控手柄、更好的立體聲音為方向，提升影像式虛擬實境呈現端的影像效果。

#### (三) 數位特效製作軟體的進一步發展

數位特效製作軟體如 Adobe After effect、Cinema 4D 等的進一步發展方向，應以兼容更多 360°全景影像格式、更方便的預覽 360°全景影像的 VR 呈現效果、針對 360°全景影像客製化的數位特效插件等為主。

#### (四) 傳統藝術與新科技的進一步融合

隨著科技的發展、傳統藝術的呈現與表現方式也變得多種多樣，傳統藝術會在未來與新科技的進一步融合，不止傳播的媒介、呈現的方式、甚至傳統藝術中所使用的工具都可以與新科技相互結合。



## 參考文獻

- Adobe After Effects (CC 2018) [Computer software]. CA: Adobe Systems.
- Adobe Premiere Pro (CC 2018) [Computer software]. CA: Adobe Systems.
- Adobe Audition (CC 2018) [Computer software]. CA: Adobe Systems.
- Burdea, G. and Coiffet, P. (1994). *Virtual Reality Technology*. New York: Wiley-Interscience.
- Burdea, G.(1993). *Virtual Reality System and Application, Eletro '93 International Conference*. NJ: Short Course.
- Brinkmann, R.(2008) *The Art and Science of Digital Compositing*. MA: Morgan Kaufmann
- Japan Travel Adventures. (2016, February 25). *Virtual Reality 360 °Japan Travel*  
Retrieved from <http://japantraveladventures.com/osaka-castle/>
- Jeremy Hsu . (2015, November 6). *New York Times Bets on VR Journalism's Future*  
Retrieved from <http://blogs.discovermagazine.com/lovesick-cyborg/tag/nyt-vr-app/#.WpuSHBNuZL8>
- Samsung Gear 360 Action Director ( SM-C200 ) [Computer software]. South Korea: Samsung Electronics.
- TWOGOATS. (2017, May 20). *Two Goats Education VR/ AR Schools Initiative*.  
Retrieved from [https://www.twogoats.us/case\\_study/two-goats-immersive-vr-education](https://www.twogoats.us/case_study/two-goats-immersive-vr-education)
- 沈立勝 (1999) 。虛擬博物館，數位化博物館，博物館學季刊，13 (1) ，81-87。
- 吳世光、陳建和 (2002) 。影像式虛擬實境之發展及其在觀光產業應用之研究。觀光研究學報，8 (1) ，109-125。
- 謝旻儕、林語瑄 (2017) 。虛擬實境與擴增實境在醫護實務與教育之應用。護理雜誌，64(6) ，12-18。

## 附錄一

### 《優人神鼓VR奔騰》製作人員名單

導演：陳大戈

360°全景相機攝影師：洪湛閔

攝影助理：陳柏綸

製片主任：馬虹

製片助理：盧淑嫻

全景聲錄音師：陳小戈

錄音助理：鐘穎

數位特效製作：陳小戈、陳大戈

影像剪輯：陳大戈

優人神鼓表演團員：黃文瀚、蕭人豪、李雨謙、邵子毓、邱琬婷、葉士涵

游偉哲、蕭念儒

作品指導老師：

Kel o' Neill、黃心健、陶亞倫、曹筱玥