

國立臺北藝術大學

電影與新媒體學院

新媒體藝術學系碩士班

M. F. A. Program, Department of New Media Art

School of Film and New Media

Taipei National University of the Arts

碩士論文

COVID-19 數據轉化：

從數據收集至資料視覺化之創作應用

COVID-19 Data transformation：

Creation Applications from Data Collection to

Visualization

研究生：張廷澂 撰

Graduate Student: Ting Wei Zhang

指導教授：孫士韋 教授

Thesis supervisor: Shih-Wei Sun

中華民國 113 年 03 月

March, 2024

國立臺北藝術大學 新媒體藝術學系碩士班

碩士學位考試委員會審定書

112學年度第2學期

張廷激 (CHANG,TING-WEI) 君所提之(論文/作品連同書面報告/技術報告/專業實務報告)

題目：(中文) COVID-19 數據轉化：從數據收集至資料視覺化之創作應用

(英文) COVID-19 Data Transformation: Artwork from Data Collection to Visualization

經本委員會審定通過，特此證明。

學位考試委員會

召集人 韓秉軒

韓秉軒

委員 韓秉軒

韓秉軒

戴嘉明

戴嘉明

孫士章

孫士章

指導教授 孫士章

孫士章

系主任 戴嘉明

戴嘉明

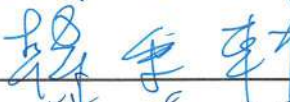
中華民國 113 年 07 月 01 日

國立臺北藝術大學 新媒體藝術學系碩士班
畢業大綱審定書

張廷激 Zhang, Ting-Wei 君（科技應用設計組 Applied Technology and Design，學號 211062018）所提之作品連同書面報告

題目：(中文) 數據轉化：從數據收集至資料視覺化之藝術創作應用
(英文) Data transformation： Artwork creation applications from data collection to data visualization

經本委員會審定通過，特此證明。

召集人 韓秉軒 
委員 韓秉軒 
戴嘉明 
孫士韋教授 

指導教授 孫士韋教授 
系主任 戴嘉明 

2024 年 03 月 18 日
March 18, 2024

國立臺北藝術大學 新媒體藝術學系

112 學年度碩士班學年評鑑

評鑑委員審定書

科技應用設計組

張廷激 君 (學號 211062018) 所提之評鑑作品

《篩 Screening Tomorrow》

經本委員會審議，決議

通過

不通過

評鑑委員

召集人

委員

戴崑明

孫淑萍	王連成	魏德榮
孫七亭	林有廷	黃裕偉
戴崑明	黃弘志	林書瑜

中華民國 112 年 12 月 08 日

誌謝

本論文之完成，衷心感謝恩師孫士韋教授的用心指導與鼓勵，在碩士班的三年，開拓不少視野與想法，對於自我有了更新的認知與感受，特別要感謝父母、家人們、男友、朋友們的支持與悉心照料，系上老師們、系辦工作人員們、同學們也都對我照顧有加，在這致上謝意，願意擔任考試委員們的兩位教授也在這裡以表言謝。

非常謝謝這一路上相遇的各種緣份，謝謝在歷經在動完手術後與從失望與希望狀態交替更迭的自己與仍持續支撐著我的所有人，是你們將我推向更遠的地方，謝謝緣份讓我能成長至此，未來也將持續努力，不負所望。

張廷激 謹致

國立臺北藝術大學新媒體藝術學系

中華民國一〇一三年六月

(題目) COVID-19 數據轉化：從數據收集至資料視覺化之創作應用

指導教授:孫士章

學生:張廷激

摘要

本論文以資料視覺化與資料轉化為核心，並提出兩個作品《篩》(screening tomorrow) 及《觀據》(see the points)。在數據、資訊當道的時代，如何過濾資訊進行轉換或是以數據為工具進行應用都是 AI 時代下不可或缺的能力，而在面對龐大資料時，我們與這些資料又締結著何種關係與身心靈會受到何種影響？我的作品以資料轉化、資料視覺化、現代時空背景下突然出現且席捲全人類的疾病與人類對此的身心靈等要素，在這些要素在各關係中是何等視角為主。

蒐集數據並篩選，在現代科技像是程式編碼、專門整理數據的軟體等運作下，已經並非難事，也同時是我們會需要使用的技能，在現代化社會中，任何事物都逐漸走向數字系統化，在面對一筆一筆由數碼組成的虛擬世界中，以實體肉身生活在此的我們，以五感為主做出發點，詮釋出資料可被觀看的不同形式。

第一個作品《篩》(screening tomorrow) 就是以臺灣在 2021 年至 2023 年被嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19) 肆虐時政府開放的公開資料作為主要資料單位做資料視覺化的錄像動畫與燈光裝置組合而成的複合作品，以被整理好的數據作為依據，將這些數據進行不同的視覺轉化，選擇資料來源、評估其時效性和這場疾病帶給我們的時代意義後，從未知、抵抗面對到最後選擇與它共存和社會整體的關注、事件高潮迭起與發酵及關注度逐漸下滑的現在，我們都需要對於疾病在這塊土地上有更多不同視角的理解，在任何事物都可以被數字化、系統化的現代，我們除了肉身感染、物理預防外還可以有什麼視角去知曉這樣的病毒，數字化與科技的存在給了我們新的方向。

第二個作品《觀據》(see the points) 也將延續第一個作品概念，以同樣的確診人數資料做為主要運用，想以不同角度來看待同樣是在描述疫情這起事件，除了可以以人類的身份外，我們還能如何看待這場對人類來說的浩劫與巨變，也將融入互動裝置，透過資訊與裝置兩者，讓作品與觀者能產生更多連結與可能性，裝置與觀者之間直接的進行互動，影像與聲音的變化也有即時的回饋，持續地審視資訊與科技之間的多元性。

關鍵字：資料視覺化、轉化、疾病、身心靈

Advisor: Shih-Wei Sun

Student: Ting-Wei Chang

Abstract

The paper focuses on data visualization and data transformation, presenting two works: "Screening Tomorrow" and "See the Points." In an era dominated by data and information, the ability to filter and transform information or use data as a tool is essential in the AI era. The relationship we form with vast amounts of data and the impact on our mind, body, and spirit are crucial questions. My works explore data transformation, data visualization, the sudden emergence of diseases that affect all humanity in the modern context, and the different perspectives of the human mind, body, and spirit within these relationships.

Collecting and filtering data has become an easy task with the aid of modern technologies such as programming and specialized data processing software. It is also a skill we need to master. In modern society, everything is gradually becoming digitized. As we live in a virtual world composed of digital data, we use our physical bodies and five senses as starting points to interpret the different forms in which data can be viewed.

The first work, "Screening Tomorrow," utilizes public data released by the Taiwanese government during the severe impact of COVID-19 from 2021 to 2023 as its primary data source. This composite artwork combines data visualization in video animation and light installations. By organizing and transforming this data into various visual formats, the piece assesses the timeliness of the data and the significance of the pandemic. It portrays the journey from the unknown, resistance, and confrontation to eventually coexisting with the virus. As society's attention fluctuates and eventually wanes, we need more diverse perspectives on the disease's impact on this land. In an era where everything can be digitized and systematized, beyond physical infection and prevention, digitization and technology provide us with new ways to understand such a virus.

The second work, "See the Points," continues the concept of the first work, using the same confirmed case numbers as the primary data. This piece views the pandemic from different angles, exploring perspectives beyond the human experience to understand this catastrophe and transformation. The work incorporates interactive installations, combining information and devices to create more connections and possibilities between the artwork and the audience. Direct interaction between the installation and the audience, along with real-time feedback in images and sounds, allows for a continuous examination of the diversity between information and technology.

Keywords: data visualization, transformation, disease, mind-body-spirit

目次

摘要	I
ABSTRACT	II
目次	III
表次	IV
圖次	V
第一章 緒論	1
第二章 文獻探討	2
第一節 資料視覺化	2
第二節 三維電腦圖形	16
第三節 設備	20
第三章 創作論述與執行	22
第一節 《篩》(screening tomorrow)	22
第二節 《觀據》(see the points)	44
第四章 結論	54
第一節 結語	54
第二節 未來創作方向	54
參考文獻	55

表次

表 3.1-2-1:《篩》作品硬體材料清單表	30
表 4-1 :《篩》影片一與影片二物件表	38
表 4-3-1-1:《觀據》作品硬體材料清單表	52

圖次

圖 2-1 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查長條圖長條圖為例	3
圖 2-2 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查圓餅圖為例	3
圖 2-3：文章中應用的大麗花圖視覺模板示意	5
圖 2-4：GOOGLE 試算表整理出的資料示意	8
圖 2-5：ENTROPY N°1 長形黑色容器內注入染成全黑不透明的水	14
圖 2-6：ENTROPY N°1 黑色木製底座上的數顆石塊	14
圖 2-7：《FLIGHT PATTERNS》動畫作品呈現[13]	15
圖 2-8：祭壇畫中的人物	19
圖 2-9：《STRATA#4》展場畫面	19
圖 2-10：ARDUINO UNO 主控版	21
圖 2-11：EPSON 數位投影機	21
圖 3-4：《篩》實體拍攝	28
圖 3-5：《篩》作品影片一製作圖	28
圖 3-6：《篩》作品影片二製作圖	29
圖 3-7：《篩》作品燈光裝置製作圖	29
圖 3-8：《篩》作品軟體架構示意圖	30
圖 3-9：《篩》作品硬體架構示意圖	30
圖 3-10：《篩》空間配置設計示意（樓梯間）	31
圖 3-11：《篩》空間配置設計俯視圖（樓梯間）	31
圖 3-12：《篩》影片一畫面展示	38

圖 3-13:《篩》影片一畫面展示.....	38
圖 3-14:《篩》影片一畫面展示.....	39
圖 3-15:《篩》燈光裝置展場展示.....	39
圖 3-16:《篩》燈光裝置展場展示.....	40
圖 3-17:《篩》影片二 2021 年模型畫面展示.....	40
圖 3-18:《篩》影片二 2022 年模型畫面展示.....	41
圖 3-19:《篩》影片二 2023 年模型畫面展示.....	41
圖 3-20:《篩》展示現場.....	42
圖 3-21:《篩》展示現場.....	42
圖 3-22:《篩》展示現場.....	42
圖 3-23:《篩》展示現場.....	43
圖 3-24:《篩》展示現場.....	43
圖 3-25:《篩》展示現場.....	44
圖 4-1 :《觀據》作品實際拍攝.....	46
圖 4-2 :《觀據》作品畫面.....	47
圖 4-3 :《觀據》作品畫面.....	48
圖 4-4 :《觀據》裝置實際拍攝.....	48
圖 4-5 :《觀據》影片製作圖.....	49
圖 4-6 :《觀據》裝置執行方式架構圖.....	50
圖 4-7 :《觀據》影像製作軟體架構圖.....	50
圖 4-8 :《觀據》裝置製作硬體架構圖.....	51

圖 4-9 :《觀據》實作展場設計圖.....	52
圖 4-10 :《觀據》作品實際拍攝.....	52
圖 4-11 :《觀據》作品實際拍攝.....	53
圖 4-12 :《觀據》作品實際拍攝.....	53
圖 4-13 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝.....	54
圖 4-14 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝.....	54

第一章 緒論

被科技乘載的資訊 vs. 現代背景下的人類

現代人從張開眼睛開啟新的一天時，我們就要開始接受各式各樣的資訊，天氣預報、每日新聞、工作郵件等這些都是日常的一部份，不只是現代人從以前的人類每天都一直在接收不同的資訊，像是觀看報紙、書籍等，甚至更古老時代的人從大自然中獲取訊息，透過肉身去感受四季更替、日月星辰的轉換等，處理資訊都是我們必備且必須擁有的能力，要被輸入的訊息可以是各種型態，而在以科技為主的現代，不同型態的資料都成了數字數據，也成了全世界的共通語言。

生活在資料與資訊爆炸的時代，在選擇與辨識接收的資訊資料中，需要去獲取更多來源求證才能有足夠的判斷依據，真消息、假訊息並存，用手上的裝置接收今日的新聞、工作、生活所知等訊息，這都是我們每個人的日常，在已經是科技與資訊主導的時代，任何關於人的一切，食、衣、住、行、育、樂各個領域都與科技緊密結合到已經不能沒有的境地，藝術也不例外，而我們對於科技的依賴與關係也日漸加重，也出現了數位沈迷、信息過載的焦慮以及隱私和安全風險等相關問題，心理與精神受到考驗時，在 2019 年全世界開始爆發嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）這項嚴重傳染性疾病，雖然在 2024 年的現代我們已日漸能和這個疾病適應並共存，但身心靈的考驗尚未結束，我們被虛擬的信息反噬、被具體的病毒吞噬，這個社會有了更多需要重新與人類建構關係的新事件、新要素，藝術、科技、資訊、身心疾病這幾個不同領域的項目也在重新塑造它們在這時代下的形象。

開源軟體的興起讓從科技入門與起手的門檻降低許多，以程式編碼與資料轉化為主要的作品《篩》（screening tomorrow）及《觀據》（see the points），建立出新的方式來觀看資料的不同形式，在科技的角度中，這數據的時效區間就是科技認為的模樣，跟我們以體感感受到的不同，將不同方式進行多元的呈現加以探討：人與科技的差異、數據不只是數據、資料的多元性等解析，重新詮釋既定存在的人事物之間的多元連結。

第二章 文獻探討

第一節 資料視覺化

資料視覺化 (Data visualization) [1]，以人類視覺的調整力來檢視資料、發現趨勢和識別異常，將資料轉化的方式達到多元的提升，這其中囊括了資料視覺化、資訊圖形、知識視覺化、科學視覺化、視覺設計方面，指複雜的資訊藉由圖形化手段，以視覺圖像呈現且清晰有效的傳達與溝通資訊，讓資訊更容易被理解，為了有效傳達資訊，將資訊轉化成簡易圖像、動畫或是其他媒介等，融入美學形式與功能需求，以視覺直觀觀看圖形資料，而圖形資料分析是在資料視覺化中利用各種圖形元素來理解、解釋和發現數據模式的過程，通過直觀的傳達其資訊的關鍵與特徵，也在多項應用領域中對於抽象的資料集的分析工作提供支援，在資料視覺化中進行資料分析是一個重要的步驟，視覺上讓資料能更好的溝通與敘事，視覺探索的過程一直都是視覺化研究的重點，它有助於理解資料、發現模式和關聯性[2]。

一、起源

資料視覺化最早可追溯至西元前 27 世紀，蘇美人將城市、山脈、河川等原始資料繪製成地圖幫助旅人辨識方位，在西元 1786 年，William Playfair 繪製了目前已知最早的曲線圖、面積圖、長條圖以及圓餅圖，這些基本的視覺化方法奠定了現代統計圖表的基礎，而在西元 1950 年代，人類開始利用電腦的運算能力處理更複雜的資料，並建立首批圖形、圖表，在大數據時代下，理解龐大數據資料能幫助人們在經營、應用於現代生活上更加順利，資料視覺化也有了更加系統化的流程演進，也有幫助、製作資料視覺的工具存在，像是 Tableau、Matplotlib、D3.js 等也被廣泛應用於數據分析和呈現。圖 2-1 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查長條圖長條圖範例以 Google 試算表整理臺灣 2021 年 1 月至 2023 年 6 月每週各縣市的確診人數資料輸出長條圖與圓餅圖為例，做資料視覺化示意範例，圖中左側數值為確診人數基準值，最下面一側為縣市名稱從北至南排列，長條圖中的藍色部分為 2021 年確診人數狀況，紅色為 2022 年確診人數狀況，黃色為 2023 年確診人數狀況，綠色為三年總人數確診人數狀況。圖 2-2 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查

圓餅圖範例為同一筆資料轉換成圓餅圖示意，名稱為縣市名稱，由縣市確診數最高在圓餅圖中佔比最大依序排列至最小。

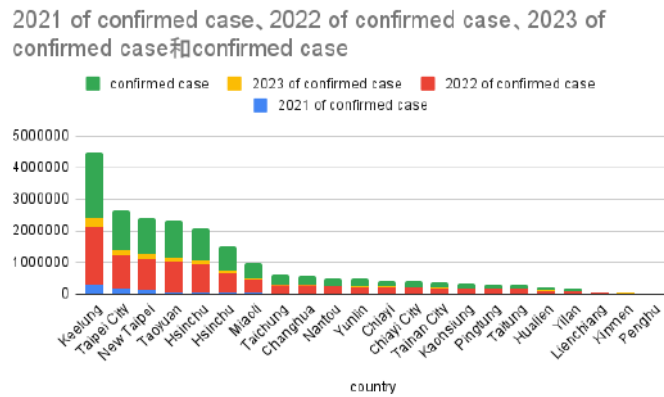


圖 2-1 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查長條圖長條圖為例

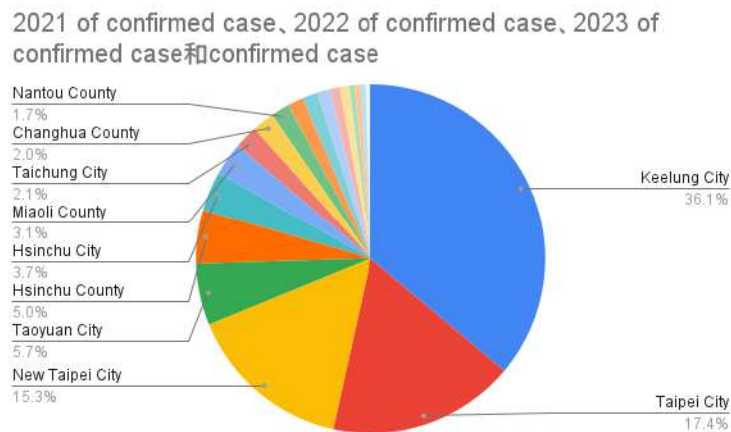


圖 2-2 以臺灣 2021 年至 2023 年各縣市確診人口數量調查圓餅圖為例

二、圖形資料分析

(一) 技術介紹

資訊視覺化有許多個技術層面，包括數據處理、軟體工具、圖形表示方法、互動性或是程式撰寫等，在進入視覺化前需要先進行數據整理，包括清理缺失值、處理異常值、合併數據等，將數據轉換為適合視覺化的格式，視覺化軟體工具包含 Google Data Studio、Matplotlib、D3.js 等，在這些工具引導下用戶輸入資訊就能得出視覺元素，圖形表示方法有

折線圖、柱狀圖、圓餅圖、散點圖、雷達圖、地圖等是常見的二維圖形表示方法，用於呈現不同類型的數據，三維圖形、數據立體呈現、平行座標圖等用於展示多維數據，互動性是使用者通過動態效果觀察數據的變化，隨著科技的提升，應用方式變化多樣與範圍更廣，結合時下技術，像是沈浸式資料互動[3]也在逐步發展。

（二）技術應用

1. 資料圖示應用範例：大麗花圖

在 Science 期刊在資料視覺化分類中有一篇名為大麗花圖：一種跨學科的工具，用於調查、視覺化和溝通過去的人類-環境互動（The dahliagram: An interdisciplinary tool for investigation, visualization, and communication of past human-environmental interaction）[4]，以大麗花圖作為主要視覺呈現圖形，是一種用於可視化複雜網絡結構的信息可視化工具，它是由著名的信息可視化專家 Martin Wattenberg 和 Ben Bederson 於 2002 年開發的，大麗花圖的基本概念是以一種分層的方式來顯示網絡的層次結構，圖形的中心表示整個網絡的核心節點，而周圍的圓環則表示不同的層次或分支，大麗花圖的形狀類似於一朵花朵，這種表示方式有助於更清晰地理解和分析大規模網絡的結構，尤其是當網絡涉及多層次的結構時。以人類與環境行為關係調查研究，根據過去非洲東部、內歐亞大陸和北大西洋人類流動的區域案例，團隊開發了三個大麗花圖，這些大麗花圖顯示了自上個冰河時代結束以來不同地理尺度和對比時期的人口流動關鍵階段背後的拉力和推動因素，資料視覺化為跨學科調查、視覺化和溝通以多種時空尺度進行複雜的人與環境互動提供了有效的工具。運用視覺化呈現將不同單位且多數資料組合成圖示，以利於在更多領域中的不同研究。資料視覺化的應用是非常多元且可以應用在任何與資料有關的項目之中，資料視覺化的歷史非常龐大，運用方式與概念也已被使用的爐火純青，這邊透過此文章簡單介紹其文章內容，讓觀者了解其資料視覺化的應用是非常廣泛的，視覺化的建立是一種溝通方式，溝通與理解一直都是視覺化的重點。圖 2-3：文章中應用的大麗花圖視覺模板示意為文章中的範例圖示。

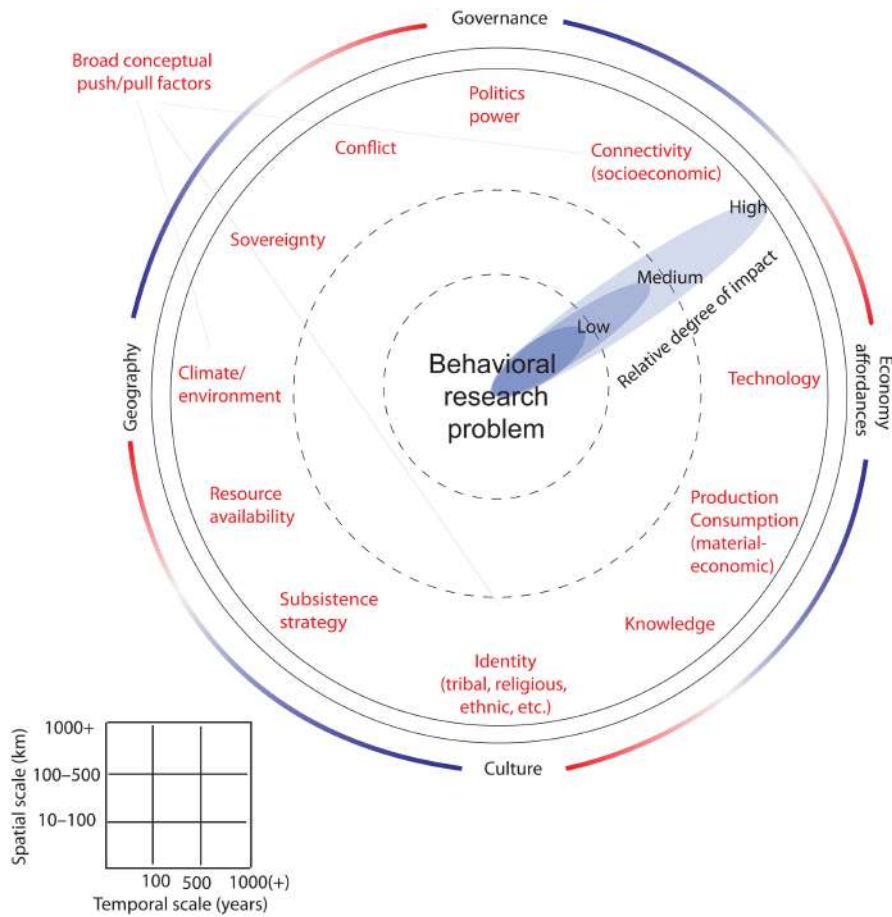


圖 2-3：文章中應用的大麗花圖視覺模板示意

2. 疾病與人與數據

在《疾病與人》[5]一書中提及，疾病在人類歷史變遷和文明發展中擔任的角色，影響著人類遷移、民族盛衰、戰爭勝敗、社會繁榮、文明崛起等，以傳染病原對人類宿主的微寄生來產數兩者之間的關係，在達到生態平衡下，避免與人類同歸於盡，確保能在宿主族群中永續寄生，透過長期穩定的寄生來達成病源與宿主之間的妥協調適。

在 1940 年以來，醫藥科技與公共衛生行政，對於人類生活環境所帶來的衝擊，以具有世界的影響性，制定統一的衛生及檢疫規章，然而人類學會擅改複雜生態關係後，醫藥研究自 1880 年代起對於微寄生所進行操控，也已經製造出一些副作用與新危機。

科技與知識，雖然改變了疾病的發展歷程，但卻沒有改變與人類之間的實質關係，依舊是寄生與被寄生之間的聯結，在人類科技水平的提升而數據收集可用於監測疾病的傳播和流行病學趨勢，通過分析收集到的數據，公共衛生機構夠及早發現疾病爆發，制定有效的防

控措施，以減少疾病的擴散，大數據的技術使大規模健康數據能夠被有效地收集、整合和分析，這些數據可以研究人口健康趨勢、社會影響因素、醫療服務需求等，從而影響與制定公共衛生的政策方針。

數據收集和分析為疾病的理解、預防、治療和管理提供了有力的工具，數據驅動有助於實現精準醫學、個體化治療和更有效的公共衛生策略，同時也要注意數據隱私與倫理問題，確保數據使用的安全與合法性。

3.心理學與數字的組織化

完形心理學（Gestalt Psychology）[6]是一個心理學派，強調人類感知和認知中的整體性與組織原則，由 Wolfgang Köhler 在 1929 年於《格式塔心理學》一書中發表，其主張整體性觀點，認為人們傾向於看待事物的整體形式而分獨立部分。

人們的感知和認知是由整個場景的組織和結構性特徵所影響的，這與資料視覺化中的整體性概念相關，通過可視化呈現的信息應該以整體的方式被理解，而不僅僅是數據的獨立點，一個點代表一個連續的、獨立的實體，但它仍然是一個更大的整體即數字的組成部分，這個數字又從更大的區域中被分離出來，它們並不完全失去它們自身的獨立性。

在完形心理學中即相似性的元素傾向於被視為相關聯，而相近的元素傾向被視為一體，在資料視覺化中，相似性和聯結性的概念可已透過分組相似數據和連接相關信息來實現，完形心理學強調我們感知事物時注重其整體特徵而非單個部分，資料視覺化設計也注重突出整體特徵，以引起觀者的注意與理解。

完形心理學提供了一些理念和原則，可供設計資料視覺化時參考。透過應用這些觀點，資料視覺化可以更有效地呈現複雜的數據，使觀者更容易理解和記憶信息。

完形心理學與資料視覺化之間存在一部份的相似處，物體或資料都是由較小的單位被組織起來形成完整的個體，而在感知上也是先注重其整體性與完整性，一條一條資料匯集而成的是一股整體趨勢，也是我們將資料匯集後可以得知且需要得知的重要訊息，視覺化的過程只是更加具體的呈現而出，沒有紀錄、統整並歸納的話，我們就無法被資料影響，進而去

促使整體社會的進步，像是在疫情之中，政府蒐集人民的健康數據，讓我們了解若確診的話我們會有何症狀發生，我們可以怎麼保護自己與其他人，透過數據也可以加快疫苗的誕生，讓更多人免於病症之苦等等，人們在社會中也是一個個的小螺絲釘，在名為人類社會這個龐大機械中運作著，宏觀與微觀的分別只是角色視角的切換，大數據是由一筆一筆資料匯集而成，人類是由無數的細胞組成，但組成人類的不只是細胞，經驗的傳承、記憶的組成，精神與心理的建構也是屬於人類才能做到之事，追求內心世界的完整一直都是人們的課題。

(三) 製做過程

在 Edward Tufte 的《The Visual Display of Quantitative Information》[7]這本書中，資料圖表設計原則的重點包括資料圖表設計原則、圖形的完整性、圖表設計技巧、資料密度與小巧性與圖表類型等幾項重點，從中整理出資料視覺化中的設計過程，以下分別是資料收集、目標受眾、視覺化類型與工具選擇的分別介紹。

1. 資料收集與目標受眾

在制定將何種資料視覺化時，最先考慮到的為視覺化的目的與受眾，視覺化目的可以是說明趨勢、比較數據與展示分佈等等的目標，以《篩》(screening tomorrow) 及《觀據》(see the points) 兩項作品為例，兩項作品在目標的設定上皆為在特定時間內的各縣市確診人數變化呈現，首先從公開網站衛生福利部疾病管制署的傳染病統計資料查詢系統中的統計專區中的疫情監測速訊裡抓取每週各縣市的確診人數資訊，從 2021 年 1 月至 2023 年 6 月總共 131 週，以人工方式進行過濾出需要的資料並加以整理，總共整理出 2882 筆有效數據，收集的過程需要確保資料的完整性、質量與來源，也需要處理缺失值、異常值等資料。

目標受眾選擇為一般大眾，疫情的經歷是這一代人的共同共鳴，作為對於疫情的數據的應用，各年齡層都有屬於對於疫情的個人解釋與意象，所以選擇一般社會大眾作為目標受眾。

2. 視覺化類型與工具選擇

根據數據特性和目標選擇合適的視覺化類型，如條形圖、折線圖、餅圖、散點圖、地圖等。以《篩》(screening tomorrow) 及《觀據》(see the points) 兩項作品為例，皆以條形圖為主軸發想，過程再加入 3D 化、動畫化做修改與融合而成，想以直觀的方式觀看到數據量化的轉變過程，也想確保選擇的圖表呈現能夠有效傳達信息。在 Edward Tufte 的

《The Visual Display of Quantitative Information》這本書中第 13-53 頁的篇幅裡也在強調清晰性、簡潔性、準確性，圖表應該一目了然，觀眾能夠快速理解數據。避免使用過多的色彩和複雜的設計元素，簡潔設計能突出數據本身。去除不必要的裝飾和元素，使視覺焦點集中在數據上。

根據需求和技術水平選擇合適的工具，工具選擇以 Google 試算表為主要資料收集的工具，想表達在工具應用上的門檻難度是很容易取得且方便操作的，資料轉化的過程是可以非常貼近大眾所可以觸及的，在圖 2-4：Google 試算表整理出的資料示意中，在 A 與 B 欄目有縣市名稱，而圖片中的 dropoff_x 代表經度，dropoff_y 代表為緯度，week_2021 代表週數，case_2021 代表確診人數。而設計視覺化的佈局和樣式，包括顏色、標籤、標題和圖例等，也以能快速理解為主來設計，使用選定的工具創建初步視覺化，再根據反饋和自我審查，不斷改進視覺化的效果和清晰度，確保視覺化簡潔明了，避免不必要的裝飾，結果呈現上還是需要一點文案或是解說進行搭配，解釋視覺化所傳達的信息，提供必要的背景和見解，這裡的部分我以聲音設計來傳達，在《篩》(screening tomorrow) 的影像中有咳嗽聲與溫度計的聲響做主要設計，而在《觀據》(see the points) 的影像中搭配線上疫情記者會的人聲去進行重新剪輯與編輯來成為影像內容要素之一，整個疫情中具代表性的幾個聲音記憶，我認為是疾病具體的病理反應的咳嗽聲還有應證病理反應的溫度計工具聲與傳達訊息、身為臺灣人都印象深刻的線上疫情記者會等，這些與疫情有著直接與間接關係的符號作為疫情的代表元素之一。

	A	B	C	D	E	F	G
1			dropoff_x	dropoff_y	week_2021	case_2021	
2	基隆市	Keelung-City	121.742329	25.127686	1	0	
3	臺北市	Taipei-City	121.598964	25.10566	1	0	
4	新北市	New-Taipei-City	121.438562	25.072818	1	0	
5	桃園市	Taoyuan-City	121.297113	24.995673	1	2	
6	新竹縣	Hsinchu-County	121.037565	24.838725	1	0	
7	新竹市	Hsinchu-City	120.96462	24.81213	1	0	
8	宜蘭縣	Yilan-County	121.764273	24.710464	1	0	
9	苗栗縣	Miaoli-County	120.835928	24.565665	1	0	
10	臺中市	Taichung-City	120.701346	24.156583	1	0	
11	彰化縣	Changhua-Coun	120.531058	24.051265	1	0	
12	南投縣	Nantou-County	120.690359	23.919541	1	0	
13	雲林縣	Yunlin-County	120.429434	23.716015	1	0	
14	嘉義縣	Chiayi-County	120.300345	23.449193	1	0	
15	嘉義市	Chiayi-City	120.437674	23.489502	1	0	
16	臺南市	Tainan-City	120.220694	22.997391	1	0	
17	高雄市	Kaohsiung-City	120.311331	22.648038	1	0	
18	屏東縣	Pingtung-County	120.506338	22.673383	1	0	
19	澎湖縣	Penghu-County	119.558768	23.570085	1	0	
20	台東縣	Taitung-City	121.135306	22.759523	1	0	
21	花蓮縣	Hualien-County	121.624197	23.992331	1	0	
22	連江縣	Lienchiang-Cour	119.968008	26.163875	1	0	
23	金門縣	Kinmen-County	118.361258	24.448205	1	0	
24		Keelung-City	121.742329	25.127686	2	0	
25		Taipei-City	121.598964	25.10566	2	0	
26		New-Taipei-City	121.438562	25.072818	2	0	
27		Taoyuan-City	121.297113	24.995673	2	2	

圖 2-4：Google 試算表整理出的資料示意

衛生福利部疾病管制署統計專區疫情監測速訊網址：

https://www.cdc.gov.tw/Category/MPage/94JVbJ2BFjR_3MTi-9s9Cg

衛生福利部疾病管制署 youtube 頻道線上疫情記者會網址：

<https://www.youtube.com/@taiwandc>

(四) 資料視覺之作品應用

對於資料視覺化與藝術之間的關聯，應用 Lev Manovich 的《Information Aesthetics: An Approach to Data Visualization》[8]這篇論文探討的論點，信息美學、視覺化工具的設計原則、數據的互動、多維數據的探索、歷史背景以及未來趨勢，上述這些論點強調資料視覺化作為現代數據分析和信息傳達的重要工具，提升視覺化的效果和應用範圍。

1. 美學與功能

Lev Manovich 的《Information Aesthetics: An Approach to Data Visualization》這篇論文中提及資訊美學的概念，探討資料視覺化的美學價值，將其視為一種藝術形式。這不僅僅是信息傳達，還包括視覺上的吸引力和藝術價值，結合了藝術與科學，強調視覺化作品不僅僅是功能性工具，還應具備美學價值。資料視覺化也提供了實際功能，探討如何通過視覺化技術講述數據背後的故事，視覺設計原則包括簡潔性、清晰性和可理解性，這些原則在傳達信息的同時，確保視覺效果的美觀和吸引力。藝術在資料視覺化中扮演著提升表現力和吸引力的重要角色。

2. 數據的互動性

互動性指的是觀眾可以主動參與並影響資料視覺化的過程，而不是僅僅被動地接受預先呈現的數據。這種互動可以包括選擇、過濾、排序、縮放、探索不同的數據視角和模式，從而使觀眾能夠根據自己的需求和興趣來操作和解釋數據。

數據的過濾與篩選的互動使得使用者能夠篩選數據，以便聚焦於特定的子集。例如，使用者可以選擇查看某個年齡段、地區或類別的數據，從而獲得更具針對性的洞察，而多維數據的探索使用者可以在多維數據集中切換不同的維度和變量。例如，使用者可以在三維散

點圖中旋轉視角，查看數據在不同維度上的分佈和關聯性。當使用者能夠主動參與並控制視覺化過程時，他們的參與感和滿足感會顯著提高。這不僅提升了使用者的體驗，還能促進更有效的數據分析和決策過程。

3. 資料視覺化在藝術領域的歷史發展

早期的資料視覺化可以從古代與中世紀繪製的地圖與圖表開始追溯，地圖與天文圖表，用於導航、農業和宗教目的，隨著文藝復興時期科學和藝術的融合，圖表和地圖變得更加精確和詳細。於 17-18 世紀，科學革命期間科學家們開始使用圖表來展示實驗數據和觀察結果，例如 William Playfair 在 1786 年創建了首個折線圖和條形圖，用於展示經濟數據。18 世紀末也興起了統計學，隨著統計學的發展，數據視覺化工具如餅圖、折線圖和散點圖開始出現，用於展示人口、經濟和社會數據。19 世紀時，Florence Nightingale 在 1850 年代使用玫瑰圖（即環形條形圖）來展示戰爭期間士兵死亡原因的統計數據，這是資料視覺化在公共衛生領域的一個重要應用。Charles Joseph Minard 於 1869 年創作的拿破崙進軍俄國的圖表，被視為資訊設計的經典之作，展示了軍隊人數隨時間和地理位置的變化，結合了地圖和折線圖的元素。20 世紀時，計算機的出現與統計學家 John Tukey 提出了探索性數據分析（EDA）的概念，強調通過視覺化工具來探索和理解數據。這一理念促進了數據視覺化軟件和工具的發展。

於現代，數據藝術也逐漸興起，現代數據藝術將數據視覺化與藝術創作結合，創造出既有美學價值又能傳遞信息的作品。數據藝術家通過創新的視覺形式來表達數據，挑戰傳統的數據呈現方式，現代技術使得互動式數據視覺化成為可能，觀眾可以通過與視覺化作品的互動來探索和理解數據，資料視覺化在藝術領域的發展，從早期的地圖和圖表到現代的數據藝術，反映了技術進步和藝術創新的融合。這一歷史過程不僅豐富了數據的呈現方式，也促進了人們對數據的理解和欣賞。

4. 未來趨勢

Lev Manovich 預測未來藝術與資料視覺化的融合將會更加深入，隨著大數據和人工智能技術的發展，新的視覺化形式和技術將會出現。在科技的進步之下，我也認為藝術

與資料的結合會邁入全新的發展與想像，對於技術的應用，還能提升觀眾的參與感和體驗，創造出具有深度和吸引力的視覺化作品。

（五）其他資料創作形式

1. 生成藝術

生成藝術（Generative Art）是一種利用數據作為主要創作元素的藝術形式。這種藝術形式結合數據科學、編程和視覺藝術，創造出視覺上引人注目且具有深刻意義的作品。在由 Hartmut Bohnacker、Benedikt Groß、Julia Laub 和 Claudius Lazzeroni 所著

《Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js》[9]一書中，就有介紹關於生成藝術的重點探討。分別討論到基礎介紹、生成設計技術、高級技術等範圍。生成藝術裡特別強調隨機生成的內容，生成藝術和資料視覺化（Data Visualization）是兩個相關但又有明顯區別的領域。雖然它們都涉及數據和計算技術，但它們的目的、方法和結果有所不同。

他們之間共同點為數據與計算技術、視覺元素與編程應用，都是需要依賴數據與計算才能完成，也可以使用相似的編程工具，而差異性也有其目的本身就並不相同，生成藝術較為重視視覺與創意效果，資料視覺化講求清晰的展示和分析數據為主，方法也與之不同，生成藝術仰賴創作者的設定規則與算法，創作過程包含許多隨機性與不可預測性，而資料視覺化依賴統計學與圖形設計原則等，兩者都是依靠數據與程式計算但要傳達的訊息與目的卻完全不同。此作品並無使用到生成藝術的相關技術，只是提供資料在創作上不同的呈現形式進行大略介紹。

2. 數據集

數據集（Dataset）是一組有組織的數據集合，通常以表格形式呈現，包括多行和多列，每一行代表一個數據樣本，每一列代表一個特徵或變量。數據集可以來自各種來源，如測量、觀察、調查、實驗等，並可以包含各種類型的數據，如數值、分類、文字、圖像等。在由 Hartmut Bohnacker、Benedikt Groß、Julia Laub 和 Claudius Lazzeroni 所著

《Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js》一書中，就也有提及數據集的相關介紹。

數據集在生成藝術與資料視覺化中扮演著共同角色像是核心素材，生成藝術裡是創作素材，可以控制參數直接影響生成的結果，資料視覺化中為核心素材，視覺化的主要目的是展示和解釋數據，因此數據集的質量和結構對視覺化結果有直接影響，也會影響圖表的生成。

生成藝術與資料視覺化中使用數據集的方式也有所差異，生成藝術使用數據集主要是為了創作具有美學價值的作品。數據可能被轉換成抽象的視覺元素，並不一定要準確地反映數據本身，數據使用可以包含隨機性，數據集只是其中一個影響因素，資料視覺化的主要目的是準確地展示數據，因此數據集需要被精確地轉換成視覺形式，避免失真或誤導，視覺化旨在幫助觀眾理解和分析數據，常常包括額外的信息層次，如標籤、標度、註釋等，以提高可讀性和解釋性。

共同點為生成藝術和資料視覺化都可以使用數據集作為創作或展示的基礎，兩者都涉及將數據轉化為視覺形式，技術交集上也是有雷同之處。差異性也存在，生成藝術作品通常具有高度抽象和創意性，視覺效果多樣且不可預測，資料視覺化作品通常是直觀和易於理解的圖表，幫助觀眾快速掌握數據信息，生成藝術和資料視覺化在使用數據集時有不同的側重點和目的，雖然它們都涉及數據和視覺表達，但在創作過程和結果上有顯著差異。

（六）相關作品

1.《Entropy n°1》張永達

源自於「看見的／看不見的」（Seen/Unseen）[10]的藝術計劃，此作品為藝術家張永達以搜集日本在2011年3月11日發生的311強震後24小時內所有餘震的地震波形轉換成聲音波形，《Entropy n°1》[11]此裝置有兩個500（長）x80（寬）x10（高）公分的長形黑色容器、黑色木製底座。在長形黑色容器內，注入染成全黑不透明的水，並在容器下方裝設多個低頻振動喇叭（Bass Shaker），而在另一個黑色木製底座上，則擺放12至16顆大小形狀不等的花崗岩石塊，底座上方有一個動力滑軌裝置，其上裝設一個蓋格偵測器，在石塊

上方做線性往返滑動掃描的機械動作，天然花崗岩石含有微量無害的放射線，所以蓋格偵測器掃過石塊上方時，會偵測到放射線的數值，透過電腦程式的轉譯，將所測得之放射數值數據，等比轉換成相對應極低頻與極高頻的電磁聲響，傳遞到低頻震動喇叭，造成黑色液體表面產生細微的微顫或劇烈的波動，將不可見的放射能量，透過物質能量轉換視覺化、聽覺化，處在強震後恐懼與不安定感的氛圍之下，身體感知與神經處於極度緊繃、敏感與放大的狀態，對任何細微變動與聲響異常靈敏，身體感官隨時在等待感受下一個餘震的到來或是其產生振動的聲響。

(1) 得獎紀錄

第十八屆李仲生基金會視覺藝術獎

2013 臺北美術獎入選

(2) 作品圖片 臺北，2017

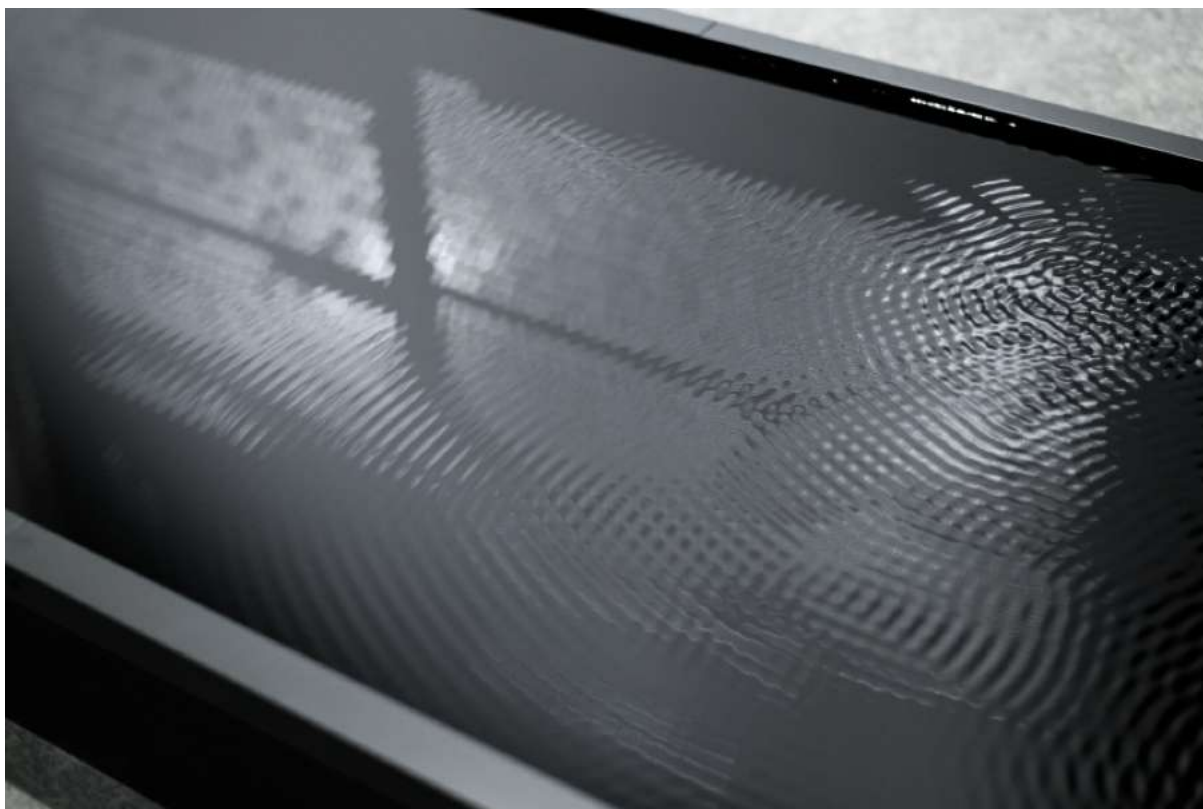


圖 2-5：Entropy n°1 長形黑色容器內注入染成全黑不透明的水



圖 2-6：Entropy n°1 黑色木製底座上的數顆石塊

圖片來源：國藝會補助成果檔案庫

作品網址：<https://www.youtube.com/watch?v=jOqEYcViuOI>

來源：<https://artouch.com/art-views/art-exhibition/content-304.html>

<https://archive.ncafroc.org.tw/result?id=a55ec4b7f0d34eceb2f72d5825fbfb6>

2. 《Flight Patterns》 Aaron Koblin[12]

《Flight Patterns》是對航空交通管理系統數據的視像化呈現，色彩生動地顯示了24小時內美國境內商業航班的線路網絡，Aaron Koblin 嵌入了一個顏色編碼系統，以 Processing 來作為主要創作工具，用來繪製不同飛行高度與距離的航班，以及在機場起降的航班，也會顯示美國東部和西部時區天亮時分航空交通的變化，線路密集處顯示擁有多個機場的主要城市周圍的航空班次明顯大增，以線路的密集與鬆散來呈現數據被整理過後呈現出的資訊訊息，利用這些大數據創造一種新的視覺語言，也展現出藝術視角是如何思考科技技術。

(1) 作品圖片 美國，2010



圖 2-7：《Flight Patterns》動畫作品呈現[13]

圖片來源：<https://www.artic.edu/artworks/213139/flight-patterns>

作品網址：<https://www.youtube.com/watch?v=ystkKXzt9Wk>

來源：<https://www.artic.edu/artworks/213139/flight-patterns>

<https://www.aaronkoblin.com/work/flightpatterns/>

第二節 三維電腦圖形

三維電腦圖形（或稱為 3D 電腦圖形）是使用電腦將現實或抽象概念轉換成虛擬三維模型製作成圖像和動畫的過程，這種技術通常應用於電腦圖形學、電影製作、遊戲開發、虛擬現實（Virtual reality）、擴增實境（Augmented Reality）、建築設計等領域，三維電腦圖形的目的是創建一個精確而可視化的虛擬場景，使使用者能夠以三維的方式觀看與互動，是一個多學科交叉的領域，結合了藝術和技術，並在多個行業中得到許多相關應用。

一、工具演進

三維電腦動畫工具的演變是一個動態和持續的過程，隨著技術的進步和用戶需求的變化，這些工具不斷地發展和改進。從 1980 年代開始至今，動畫渲染至虛擬現實（Virtual reality）、擴增實境（Augmented Reality）等等，三維電腦動畫工具在過去幾十年中經歷了顯著的演變，從最初的基本建模工具到如今功能強大且多樣化的軟體，現今的軟體有像是 Autodesk Maya、Blender、3ds Max 等諸如此類，入門的方式一直在降低，能接觸三維動畫已經是非常普遍也應用廣泛之事，再加上如今 AI 也能進行輔助或創作運算，隨著科技演進，創作媒材的選擇也日漸多元發展。

二、三維電腦動畫

（一）技術介紹

三維電腦動畫（3D 電腦動畫）應用到的相關技術包括多個方面，這些技術包括建模技術、質感和紋理投射、動畫、燈光陰影、渲染繪畫、效果特效、音樂、色彩校正、虛擬現實（Virtual reality，簡稱 VR）以及擴增實境（Augmented Reality，簡稱 AR）等上述多項不同領域的專門技術才能完成一項三維電腦動畫，並廣泛應用於娛樂、教育、科學等多個領域，隨著科技進步，三維電腦動畫的應用也越發多元，在視覺表現上，像是光影渲染[14]也精緻許多，更加吸引人們運用三維技術去應用於各種創作領域之中。

(二) 技術應用

圖形的演化是從二維進化至三維的，在二維圖形[15]中，物體辨認可能是瞬間性的或者立即獲得的，二維到三維的知覺涉及到將平面上的二維資訊轉換為具有深度感的三維空間，這種變化可透過一些視覺效果和技巧實現，為了在平面圖行中感知到深度，許多圖片都包含有深度線索，像是線條透視、紋理、重疊、視覺平面的高度等，二維到三維的視覺變化是通過模擬真實世界中物體的深度和空間關係，使觀眾能夠感受到畫面中物體的立體感。

感知圖片中的三維性的能力可以通過正規的教育來改善，當紋理、透視這些額外深度線索被包含在圖形中，三維的感受性也可以得到改善。

知覺、視覺與感覺之間以複雜的方式相互作用，行為文化、教育環境、生活經驗等影響眾多，在視覺經驗中個體文化背景因素所起，個體對環境的知覺可能略有不同，各種不同的因素可能使得個體對同樣的視覺刺激有些不同的感知。

(三) 工具選擇

在三維建模軟體種類繁多的時代，我選擇以 Blender 作為我的主要創作工具，Blender 作為開源軟體完全免費，也可以做到動畫、渲染、建模等工作內容，內建功能也可以用 Python 進程式編成，教程資源也屬豐富。其中能以 Python 進程式撰寫能方便我將匯集並整理好的資料匯入 Blender 中，以程式進行建模與其他作業，再針對模型進行材質與特效等細節調整，在資料數量達到一定程度時，使用程式進行編碼能精準的過濾每一筆資料，出錯率也會降低，用程式建模的優點也有像是可以自定義工具、整合內部與外部工具庫等，使用上更加多元便利，以程式製作也能快速的將每個模型調整至理想狀態，工具的應用上大幅度的影響創作出來的產物，而科技在人們之中所扮演密不可分的角色，科技也與創作有著新的對話。

(四) 觀看形式與呈現空間

以三維電腦動畫做呈現可以以電視或投影的形式來被觀看，同時也可以持續的應用在虛擬現實 (VR) 或擴增實境 (AR) 等虛擬環境之中，當虛擬與現實的界線越來越模糊時，

三維電腦動畫也可能被擴增至三維以上的多維度呈現，呈現的空間可能也從展間轉變成公共空間或專門設置的沈浸式體驗空間等，《篩》這項作品以投影形式作主要呈現，展示空間選擇在樓梯間，選擇樓梯間的原因為想尋求一個能被包覆但又想能夠有延展性空間的地方，樓梯也是將不同空間連接的工具，連接感也是我的作品想將過去的某個時空與現代的我們做連接的感受，因此選擇於此，在未來或許也將融入虛擬現實（VR）或擴增實境（AR）等不同呈現的應用，呈現空間上也會跟著有所變化或調整。

（五）相關作品

1. 《Strata#4》Quayola[16]

《Strata#4》源於地質學的名詞「層」（stratification）的概念，即地球內部的不同層次和結構，它用來形容這個項目在不同年齡的地層經過時間的侵蝕變化，它們之間彼此交疊出豐富的紋理效果，《Strata#4》用現代工具和編程代碼去重新詮釋這些重要的古典藝術作品，在古典與現代、具象與抽象這兩種維度之間形成了一個新的對話空間，而當新的作品完成後它又被送回博物館，與原作一起並置陳列，展現一幅有血有肉的古典油畫是如何變為抽象的幾何塊面的過程，畫面中的人物形態和數據轉化為數字化的藝術表達，通過計算和三維建模創造出極富層次感的影像。

（1）作品圖片 法國，2011



圖 2-8：祭壇畫中的人物



圖 2-9：《Strata#4》展場畫面

圖片來源：<https://quayola.com/strata-4/>

作品網址：<https://quayola.com/strata-4/>

來源：<https://quayola.com/strata-4/>

http://big5.china.com.cn/gate/big5/art.china.cn/tslz/2012-03/09/content_4864724.htm

<https://quayola.com/about/>

第三節 設備

一、軟體

(一) Python

Python，是在 1980 年代後期所構思出來的，並於 1989 年 12 月由荷蘭數學和計算機科學研究學會（荷蘭語：Centrum Wiskunde & Informatica，縮寫：CWI）的 Guido van Rossum 開始進行編程發展，是一種易於學習、功能強大且被廣泛使用的程式設計語言，屬於通用型程式語言（非限定於特殊用途而設計），可用於 Web 應用程式、軟體開發、資料科學與機器學習（Machine Learning）。

(二) Blender

Blender 最初是由荷蘭的一個動畫工作室 NeoGeo 開發的內部軟體，其主要程式設計者為 Ton Roosendaal，後將 Blender 作為共享軟體對外釋出，是一款免費開源的 3D 電腦圖形軟體，可建立 3D 模型、動畫、遊戲、視覺特效等。

(三) Adobe After Effects

Adobe After Effect 簡稱 AE，於 1993 年由 Adobe 公司創建而出的一套影片製作軟體，用於 2D 和 3D 合成、動畫製作，是基於非線性編輯的軟體，主要用於動態圖形與視覺特效應用。

二、硬體

(一) Arduino

Arduino 於 2005 年由 Massimo Banzi 與 David Cuartielles 研發設計，是搭載微控制器的單晶片電腦，是一款開放原始碼的平台，它包括硬體和軟體，可以用於建立各種互動式物體和環境，屬於跨平台硬體設備，能結合各種感測器控制與開發，應用範圍廣泛。



圖 2-10：Arduino uno 主控版

(二) 數位投影機

數位投影機是一種能夠將數位信號轉換成可視的影像的設備，這種投影機通常用於將電腦、手機、DVD 播放機或其他多媒體設備輸出的影像投射到屏幕、牆壁或其他平面表面上。



圖 2-11：Epson 數位投影機

第三章 創作論述與執行

第一節 《篩》（screening tomorrow）

一、創作理念

（一）創作動機

2019年整個世界開始散播了直到現在仍影響著我們的嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19），也就是我們現在俗稱的疫情，沒有人能想像這場疫情會帶給世界這麼多的傷害與改變，整個世界被迫暫停它原本的軌跡，拉開了人與人之間的距離，每一個生活在這地球上的人類社會都是如此，通過各地頻繁的交流，病毒以最迅猛的速度來到每個人的身邊，我們與染疫、與生死是那麼地靠近，每個人在面對疾病是那麼的無助與迷茫。而身在臺灣的人們，每日的量體溫、噴酒精、戴口罩都成了日常，還有封閉的隔離生活、施打疫苗以及站在第一線與病毒的對抗的醫療機構與不同單位的人們，種種這些巨變都是有目共睹的，我們也學著去了解病毒，學習如何保護自己與他人，直到2024年的現在才稍微緩和許多，生活才又慢慢回到正軌。在疫情高峰期的這期間，生活也在持續著，只是我們比起實體更加依賴著虛擬，我們從實體生活拓展到網路世界，各式各樣的活動與交流等都變成了虛擬，就連工作與上課也變成了線上進行，直到現在能參與實體活動的同時，線上活動也融入到我們的生活之中，科技帶來著許多便利性甚至變成了生活中不可或缺之物，在疫情高峰時完全的體現出來我們對於科技的需求，政府也透過衛生福利部疾病管制署設置每日的線上疫情記者會來讓民眾們獲取與疫情相關且正確且最新的資訊，但資料迅速流通的同時也讓假訊息的變得更加氾濫，我們在獲取資訊時也要判斷資訊的來源、真偽與時效性。我們對於疫情之下的臺灣有戴口罩、進行快篩等相關印象，而在電腦、虛擬世界中的臺灣，對於臺灣的印象則是由各式各樣確診人數、染疫死亡人數等數字資訊組成，以資料視覺化來展現這片土地各式各樣的面貌與印象，科技與人類的關係正在隨著時代演進下重新解構與重組。以疫情的影響為主要契機，加上政府已蒐集好的相關疫情資料，我想利用這些資料，也想提供不同觀看病毒與資料的視角，將這些作為我的核心素材做出自己對於疫情時代下的註解與詮釋。

(二) 作品意涵

《篩》是一件由兩個錄像與一個燈光裝置組成的複合作品，選擇以政府的公開確診人數的資料，收集並整理從 2021 年 1 月至 2023 年 6 月每週每縣市의 確診人數資料，作為我的作品中最主要的執行資料。

第一支影像以確診人數的高低來呈現以確診人數為單位的柱狀體的長高，以在 Blender 中使用內建 Python 作為主要製作工具，輸出成 3D 動畫的影像，再以 Adobe After Effects 後製做影像輸出，圖 3-1：《篩》第一支影像截圖中，在畫面中分別是(a)為 2021 年為藍色、(b)為 2022 年為紅色、(c)為 2023 年為綠色，每個畫面的左上角為年份與對應週數，顏色的不同只是區別年份使用，資料內容包含「縣市名稱」、「縣市座標經緯度」、「週數」、「該週確診人數」，確診人數的紀錄並非累積制而是每週的單一紀錄，所以每週的每筆資料狀況皆不相同，畫面中看到的懸空小方塊為假設第一週臺北市確診人數為 0，第三週確診人數為 1，那臺北市座標上第一週則無柱狀體，但卻有懸空的小方塊，在第三週時就會從懸空小方塊長成柱狀體，所以才會看到有些縣市的天空會有不同高度的小方塊，小方塊在對應至正確週數時才會長成柱狀體，若該週縣市無確診紀錄的話該週就無任何柱狀體，反之若有確診紀錄則懸空的小方塊將長成確診人數相對應之高度，因每週人數的不同而落在該縣市的位置上的高低也不同，每週的堆疊而造就出連續的視覺動態並以此循環播放，聲音為人的咳嗽聲的不同疊加而成，咳嗽聲會讓人們對於所處環境多加一分警惕與心理壓力，以此想營造出對於確診時最直觀的氛圍與感受。每項資料都是由不同數字、文字組成，對於這樣的資料我想歸納出我需要的部分，將數字文字轉化成能快速理解的立體幾何形，每筆資料的不同造就了如逐格動畫一般的視覺流動，我們的肉眼善於將所視之物整理並組織，畫面中的小方塊或柱狀體因為每一幕畫面的不同而形成的動態也像是充斥著一股能量變化，這是屬於數據的生命流動。表 4-1：《篩》影片一與影片二物件表圖表有詳加描述。

第二支影像也是同樣的資料，以 Python 為主要製作工具與模型輸出，最後以 Adobe After Effects 後製做影像輸出圖 3-2：《篩》第二支影像截圖中，圖中影像內容為將各縣市劃分成各區域，經緯度的範圍從縣市變成區域，將臺灣區分成五個區域，分別是北、中、南、東和離島區域，北部為臺北、新北、基隆、桃園、新竹、宜蘭，中部為苗栗、臺中、彰化、南投、雲林，南部為嘉義、臺南、高雄、屏東、澎湖，東部為臺東、花蓮，離島為金門、連江，時間單位從每週改成每年，(a)為 2021 年為紫色至黃色、(b)為 2022 年為橘色至藍色、

(c)為 2023 年為淺藍色至深藍色，底部的顏色至上層的顏色漸變為依據人數的低至高的變化，顏色的不同主要是視覺區分使用，依資料中區域的經緯度與年份，將資料匯入 Python，在 Python 中使用一種名為 nearest 的模型模式，生成出各個形狀各異的模型，選擇 nearest 模式原因為將資料數值轉化為模型的過程中，數值（也就是插值）若數值出現空值或有異可不做其他過多額外計算而只找出最接近的值進行輸出，就是為了模型不出現其餘異常，數值在輸出成模型時透過此模式會進行較簡單的計算來保持數值的正常，而聲音的部分為耳溫槍的提示音，耳溫槍的使用也是在疫情期間人們最常接觸之物，不會對此物感到陌生也能給予觀者暗示。以同樣的資料為基礎，以改變資料單位與進行模型輸出做靜態視覺化，一樣的資料是可以被賦予不同的任務與功能，也象徵著每一個人對於同樣的事物會有不一樣的觀點是再自然不過，視覺化與資料的結合是可以有更多想像空間去探索。表 3-2：《篩》影片一與影片二物件表圖表有詳加描述。

燈光裝置以繼電器、燈與 Arduino 組成，圖 3-3：《篩》燈光裝置實體拍攝圖中，在 Arduino 中輸入確診人數為秒數，控制亮暗燈時長頻率，以確診人數作為秒數來呈現亮燈時間。燈光裝置也是以同樣的資料去做應用，燈光主體為圓點做概念象徵病毒，而以圓點為中心延伸的白色線段象徵病毒的擴散與蔓延，選用白色顏色的用意也有醫護、醫院給人的概念印象，這三個單位都是在講述資料轉化與我們可以觀看資料不同的方式，也有資料在視覺與實作上的聯想與應用，在現代爆發的疫情也會被以現代的方式被紀錄起來，這是對於經歷疫情時代所下的註解，也是對於我們生長的時空下有不同角度的詮釋，也是一種新的構築地圖展現，燈光也有燃起希望之意，疫情撕裂我們的社會但人類擁有足夠的韌性，所以就算現在我們在黑暗之中仍不能放棄希望，也是英文名稱中 tomorrow，太陽升起，明日一樣又會再度來臨的意思。

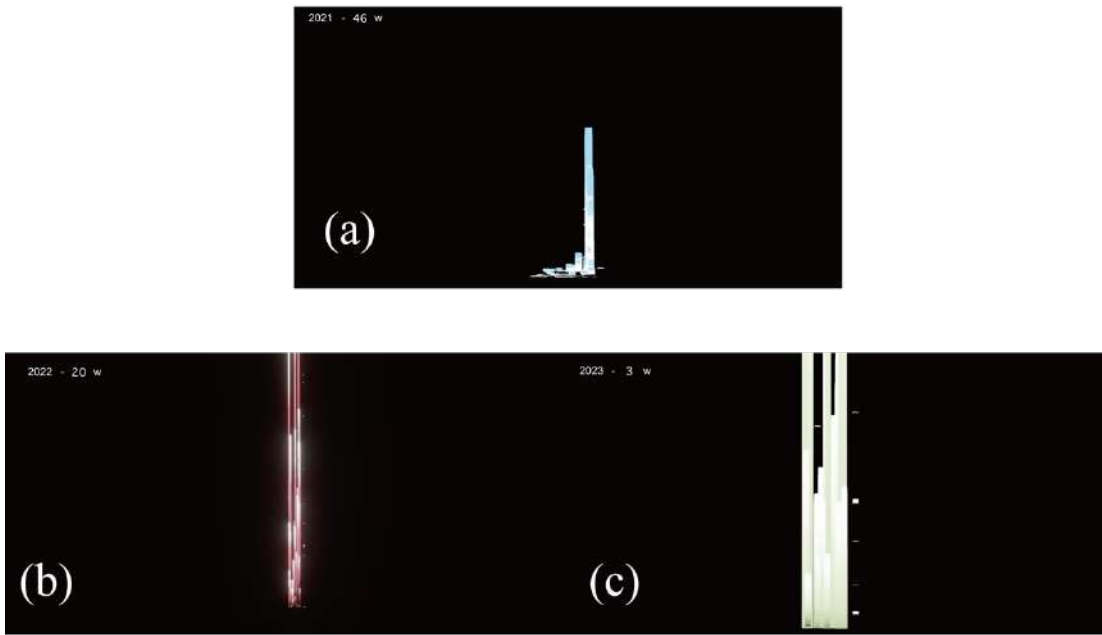


圖 3-1 :《篩》第一支影像截圖

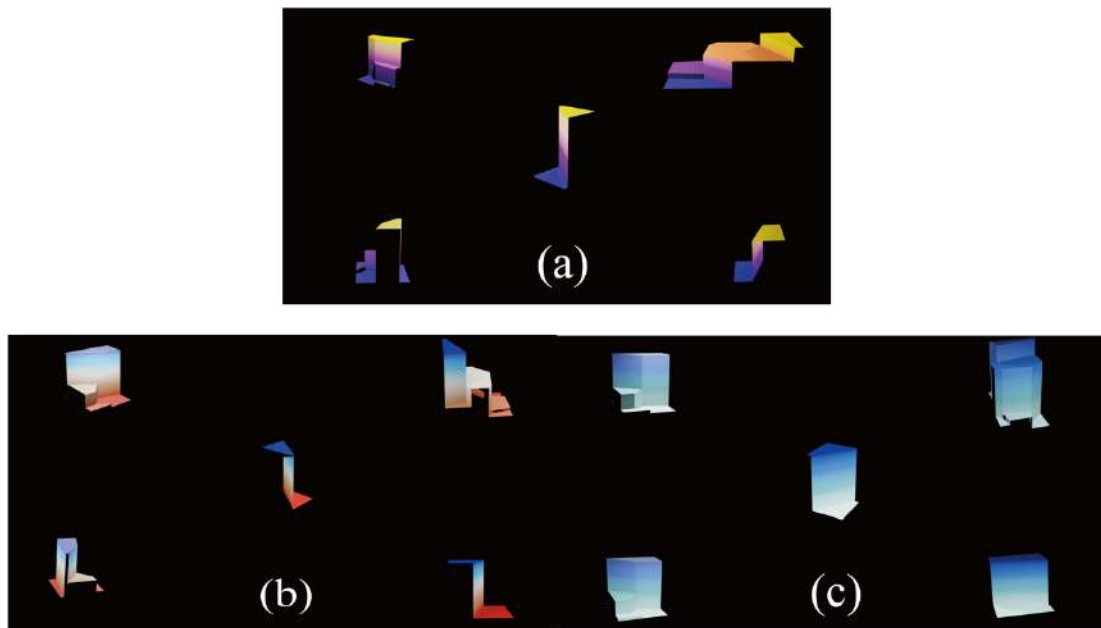


圖 3-2 :《篩》第二支影像截圖



圖 3-3 :《篩》燈光裝置實體拍攝

(三) 製作回饋

在製作這項作品時，從數據收集整理至影像與裝置製作出來，從在公開網站上收集資料時，發現政府提供的公開數據要到能成為直接利用的資訊還是需要經過整理且過濾的，並沒有一開始想像的可以直接取用這麼直接方便，在轉化的過程中，也需要構思設計出有效的視覺元素，這些數據的背後也代表著前人們努力的結果，如果這些資料的被觀看與互動性能被更好的使用，這都是很好的資訊應用，可以被運用在不只是在創作上，在未來科技更加發達時，或許新技術的發展，也能將資料轉化做得更加多元化，提供觀者更多不同對於資料的吸收與解讀方式。

二、 執行方法

(一) 美術設計：第一支影像將資料在 Blender 中以內建 Python 進行編程製作建模與動畫、特效，也在 Blender 中調整色彩模式與材質等模型細節再輸出動畫，顏色用色上主要功能為區別年份用，最後以 Adobe After Effects 後製做影像輸出。第二支影像則全部都以 Python 編程，在 Python 中寫入模型模式與色彩模式後輸出模型，顏色用色上主要功能為區別年份與確診人數多寡用，最後以 Adobe After Effects 後製做影像輸出。燈光裝置以宣紙搭建出裝置本體，利用紙的透光性與多變性來營造氛圍，圖 3-4:《篩》實體拍攝圖中，白色的紙也象徵

第一線的醫療人員給我的印象，白色的紙也像一條條的線，也有將受傷的社會重新連結之意。

(二) 軟體架構：製作第一支影像時，在 Blender 中，程式環境下先設置 Blender Python API 與 csv，Blender Python API 為 Blender 使用 Python 與系統執行數據交換和功能調用的接口模組，csv 為檔案中的專案建立類似資料表的自訂物件，設定 csv 檔案路徑，數據檔案須為 csv 檔，清除 Blender 建模環境中現有模型，確定環境無任何模型，讀取 csv 檔案數據，創建新立方體，根據數據調整高度，創建關鍵影格。程式在 Blender Python API 中，主要的運算與生成方式都是以 csv 檔案中的欄目項目為主，抓取資料，將這些資料數字，設定為模型的 x 軸、y 軸、z 軸上的位置，就會生成出對應資料的模型，再以週數設定成關鍵影格的動畫時間軸製作成動畫的形式。

製作第二支影像時，在 Python 中，主要是用 matplotlib，matplotlib 是 Python 的一個第三方函式庫，是相當重要且受歡迎的資料視覺化函式庫，matplotlib 可以根據數據資料，繪製直方圖、元餅圖、折線圖等各種圖表，也能和其他 Python 的資料處理函式庫，像是 NumPy、Pandas 等互相搭配，進行更複雜的視覺圖表繪製。在依照現有條件下繪製圖形中，`scipy.interpolate` 模組下的 `griddata` 函數可以處理多維函數的插值，不同維度的數值可以被整理的很有規律性，且 `nearest` 返回最接近插值點的資料點的值，可以減少空值或錯誤值的發生，依照這些主要選擇生成的程式模組來生成圖形後，再整理收集完進入影片後製製作成影像動畫。

圖 3-5:《篩》作品影片一製作圖、圖 3-6:《篩》作品影片二製作圖、圖 3-7:《篩》作品燈光裝置製作圖，這三張圖分別繪製影片一、影片二與燈光裝置的製作圖，圖 3-8:《篩》作品軟體架構示意圖、圖 3-9:《篩》作品硬體架構示意圖，這兩張圖分別為軟體與硬體架構圖。



圖 3-4: 《篩》實體拍攝



圖 3-5: 《篩》作品影片一製作圖

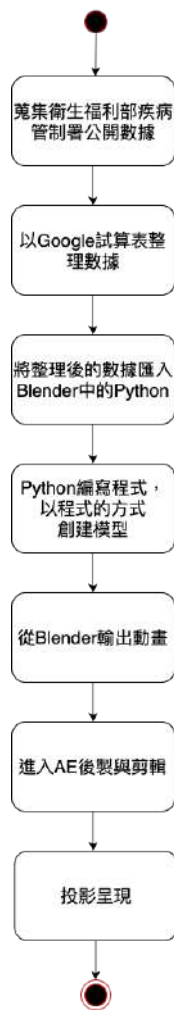


圖 3-6:《篩》作品影片二製作圖



圖 3-7:《篩》作品燈光裝置製作圖

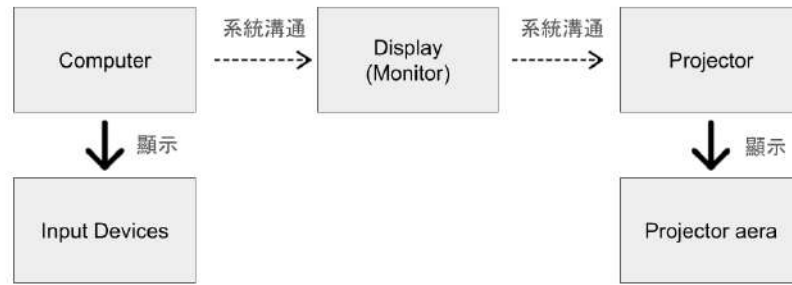


圖 3-8:《篩》作品軟體架構示意圖

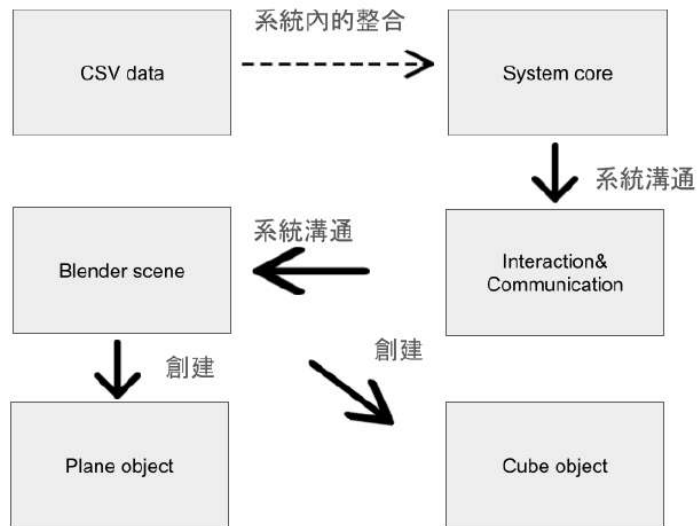


圖 3-9:《篩》作品硬體架構示意圖

硬體名稱	數量	說明
電腦	2 台	控制動畫影片
音響	1 台	播放聲音
投影機	2 台	播動畫影片
Arduino	1 台	燈光裝置控制
展櫃	2 台	展場配置

*設備會經由展場的配置空間做為調整

表 3-1:《篩》作品硬體材料清單表

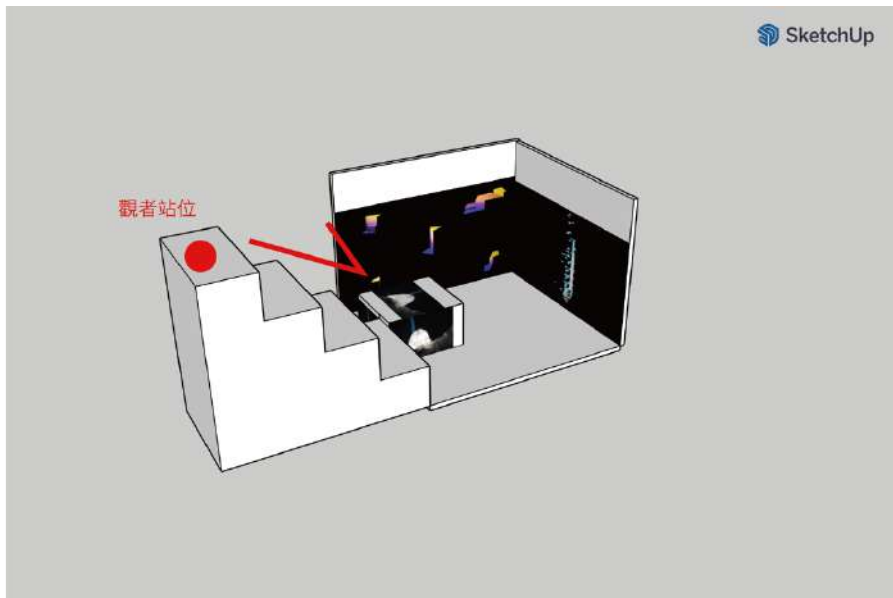


圖 3-10:《篩》空間配置設計示意(樓梯間)

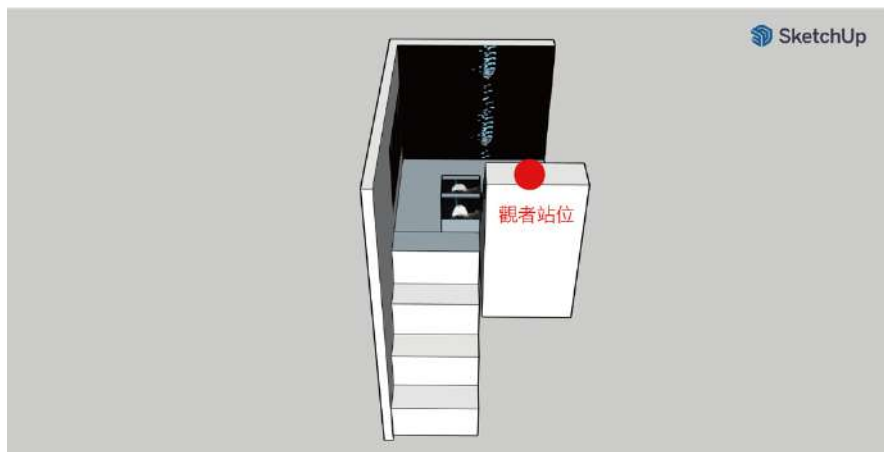


圖 3-11:《篩》空間配置設計俯視圖(樓梯間)

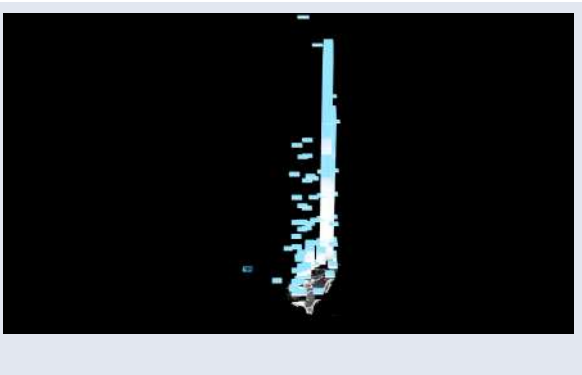
(三) 互動方法：作品的展場位於樓梯間中，選擇以此做展場，樓梯是互相連接的建構，也是狹長空間，以疫情作為作品主軸之一，疫情撕裂著社會，在挺過災難之後，人們應該要彼此團結，在被撕裂之後，也是該以新的關係去重新建築病毒與人類的平衡，也有想表達看事角度是可以不被限制。

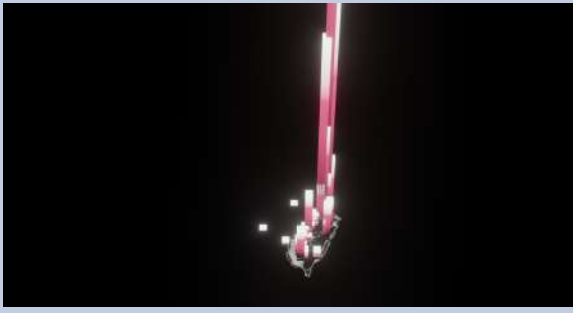
圖 3-10:《篩》空間配置設計示意(樓梯間)與圖 3-11:《篩》空間配置設計俯視圖(樓梯間)這兩張圖的展示，在展場中觀眾站在高處的樓梯，只會站在定點觀看，不可移動

至樓梯位置，首先會先看到由影片一呈現的數塊方塊在臺灣地圖上組成的柱狀體動畫，動畫呈現出每個方塊的堆疊映照出每週的臺灣各縣市確診狀況，在影片一前的燈光裝置也會同時運作，燈光裝置與影片一跟影片二互不影響與干擾，燈光裝置會自行運作，主要由繼電器控制，確診人數的多寡控制亮燈時長，燈光裝置左側牆壁也有動畫為影片二，影片二以臺灣各區域為劃分，也是以經緯度和確診數組成的模型呈現，影片皆為循環播放。

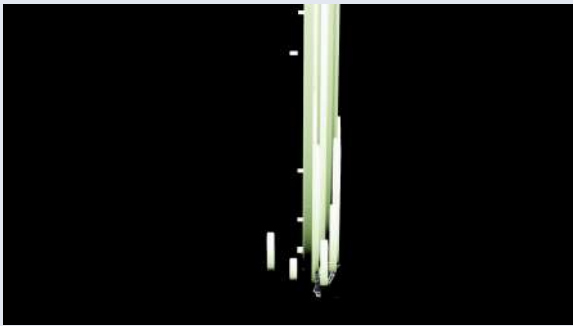
(四) 畫面物件：影片一為每個柱狀皆為確診人數的資料視覺轉化，藍白色柱狀為 2021 年時期，紅白色柱狀為 2022 年時期，綠白色柱狀為 2023 年時期，從藍白色接續為紅白色再到綠白色。顏色意義為區分時期所用，如圖所示，有些縣市的上空會有不同高度的小方塊，小方塊在對應至正確週數時才會長成柱狀體，若該週縣市無確診紀錄的話該週就無任何柱狀體，反之若有確診紀錄則懸空的小方塊將長成確診人數相對應之高度以此做動畫循環，以此做影片循環。表 3-2：《篩》影片一與影片二物件表有詳加描述。

展場實際位置中，燈光裝置設置位在影片一前，燈光裝置左側為影片二。影片二每個模型分別代表不同區域，左上為北部，左下為中部，中間為離島，右上為南部，右下為東部，黃紫色為 2021 年，藍橘色為 2022 年，深藍與淺藍色為 2023 年，底部的顏色至上層的顏色漸變為依據人數的低至高的變化，顏色的不同主要是視覺區分使用，依資料中區域的經緯度與年份。圖 3-15：《篩》燈光裝置展場展示有較為明確的作品在展場中的對應位置。

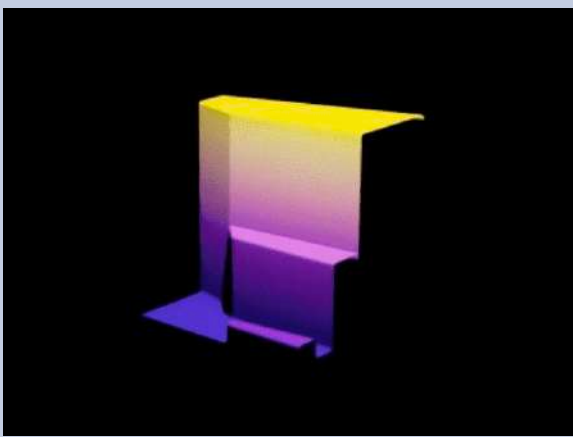
圖示	說明
	<p>影片一：2021 年的確診人數表示（藍色） Blender 製作與輸出。</p>



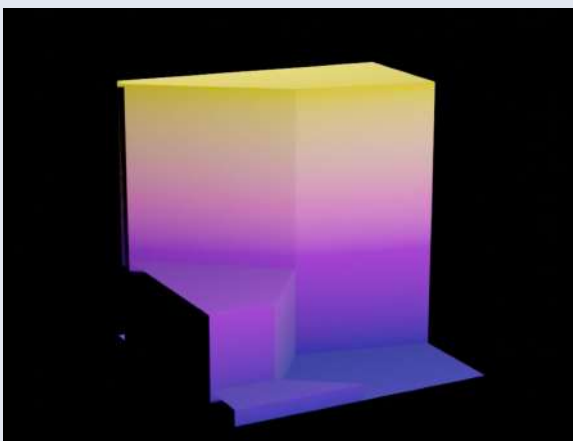
影片一：2022 年的確診人數表示（紅色）
Blender 製作與輸出。



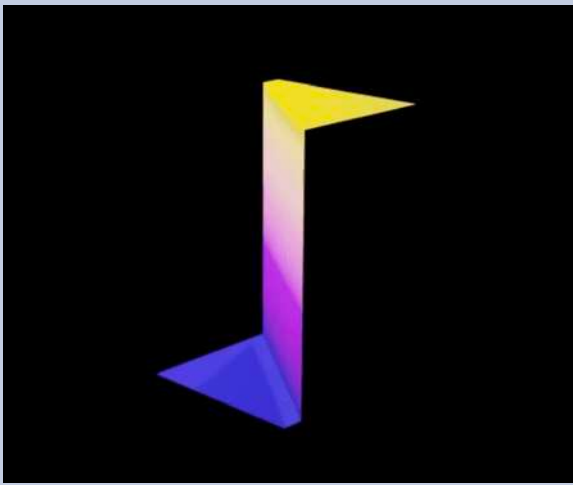
影片一：2023 年的確診人數表示（綠色）
Blender 製作與輸出。



影片二：2021 年北部確診人數表示
（臺北、新北、基隆、桃園、新竹、宜蘭）
由下往上的顏色顯示，紫色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的黃色。
黃紫色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



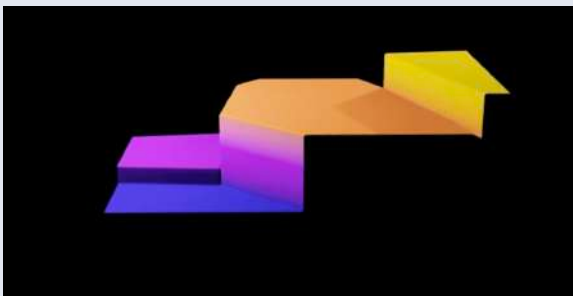
影片二：2021 年中部確診人數表示
（苗栗、臺中、彰化、南投、雲林）
由下往上的顏色顯示，紫色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的黃色。
黃紫色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2021 年離島確診人數表示
(金門、連江)

由下往上的顏色顯示，紫色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的黃色。黃紫色為辨別年份使用。

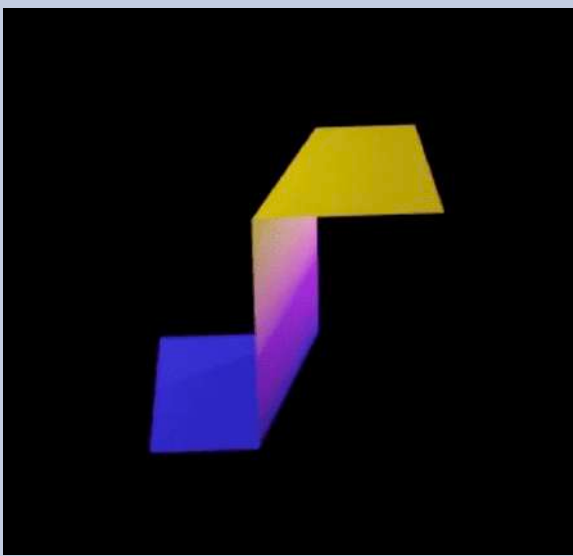
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2021 年南部確診人數表示
(嘉義、臺南、高雄、屏東、澎湖)

由下往上的顏色顯示，紫色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的黃色。黃紫色為辨別年份使用。

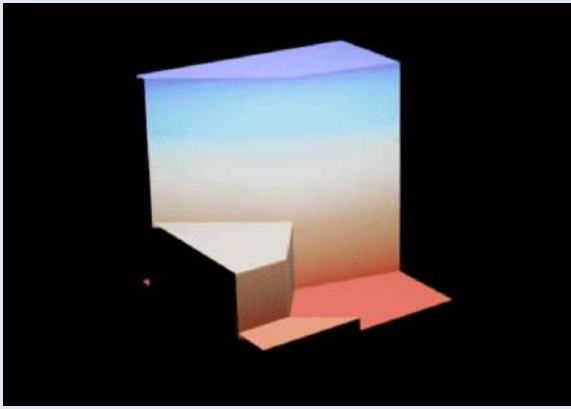
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2021 年東部確診人數表示
(花蓮、臺東)

由下往上的顏色顯示，紫色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的黃色。黃紫色為辨別年份使用。

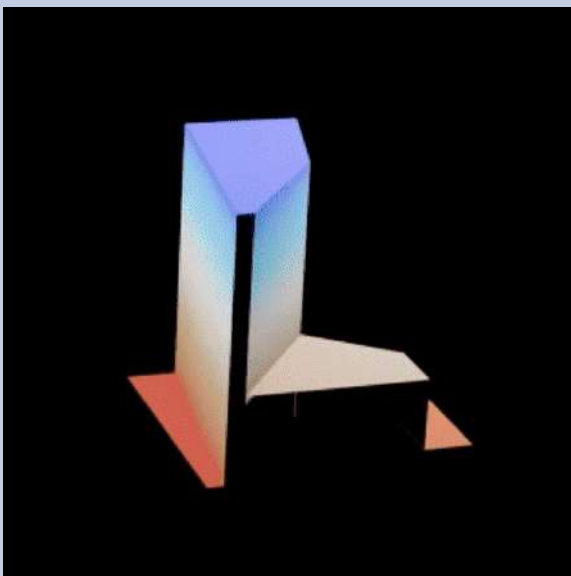
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2022 年北部確診人數表示
（臺北、新北、基隆、桃園、新竹、宜蘭）

由下往上的顏色顯示，橘色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的藍色。藍橘色為辨別年份使用。

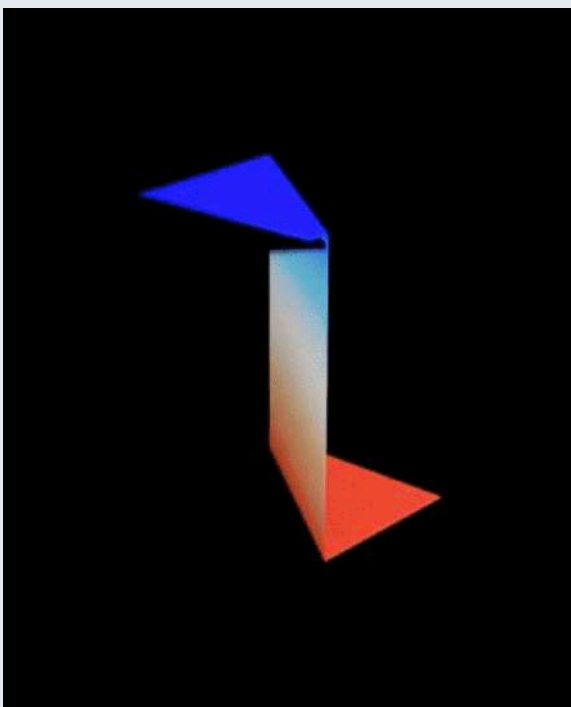
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2022 年中部確診人數表示
（苗栗、臺中、彰化、南投、雲林）

由下往上的顏色顯示，橘色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的藍色。藍橘色為辨別年份使用。

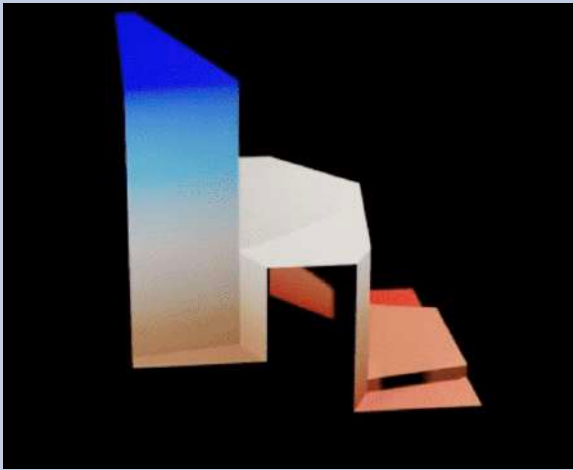
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



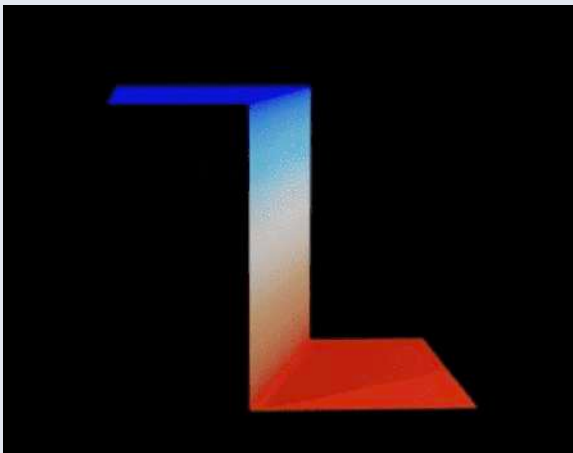
影片二：2022 年離島確診人數表示
（金門、連江）

由下往上的顏色顯示，橘色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的藍色。藍橘色為辨別年份使用。

Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



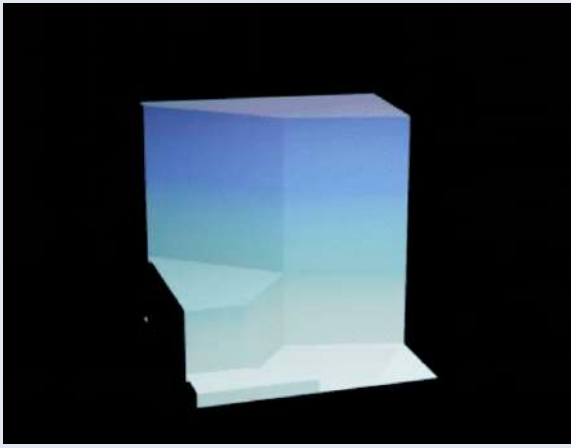
影片二：2022年南部確診人數表示
 (嘉義、臺南、高雄、屏東、澎湖)
 由下往上的顏色顯示，橘色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的藍色。
 藍橘色為辨別年份使用。
 Python 選擇特定模型模式直接輸出得此模型。



影片二：2022年東部確診人數表示
 (花蓮、臺東)
 由下往上的顏色顯示，橘色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的藍色。
 藍橘色為辨別年份使用。
 Python 選擇特定模型模式直接輸出得此模型。



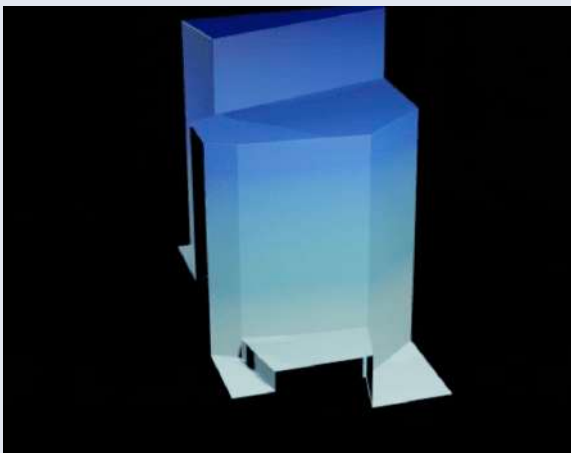
影片二：2023年北部確診人數表示
 (臺北、新北、基隆、桃園、新竹、宜蘭)
 由下往上的顏色顯示，淺藍色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的深藍色。
 深藍與淺藍色為辨別年份使用。
 Python 選擇特定模型模式直接輸出得此模型。



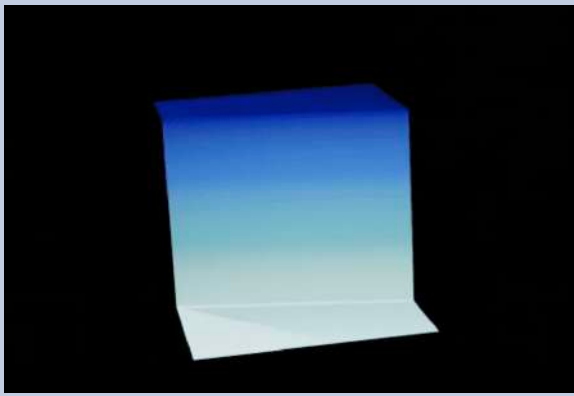
影片二：2023 年中部確診人數表示
（苗栗、臺中、彰化、南投、雲林）
由下往上的顏色顯示，淺藍色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的深藍色。
深藍與淺藍色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2023 年離島確診人數表示
（金門、連江）
由下往上的顏色顯示，淺藍色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的深藍色。
深藍與淺藍色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2023 年南部確診人數表示
（嘉義、臺南、高雄、屏東、澎湖）
由下往上的顏色顯示，淺藍色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的深藍色。
深藍與淺藍色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。



影片二：2023年東部確診人數表示
(花蓮、臺東)
由下往上的顏色顯示，淺藍色為確診人口數較低漸層至確診人口數較高的深藍色。
深藍與淺藍色為辨別年份使用。
Python 選擇特定模型模式直接輸出得出此模型。

表 3-2：《篩》影片一與影片二物件表

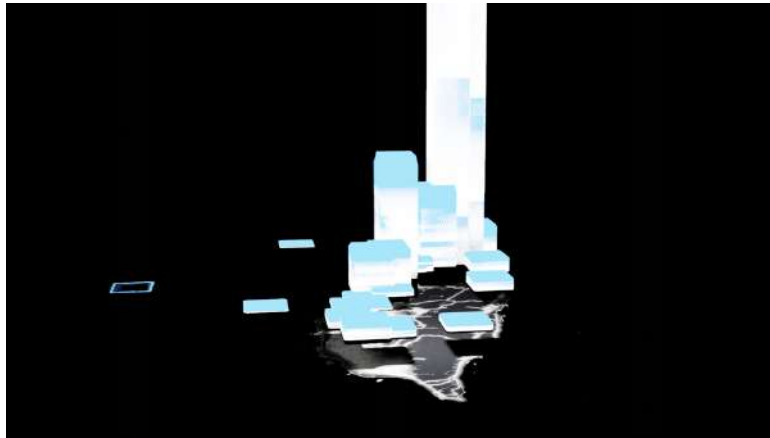


圖 3-12：《篩》影片一畫面展示

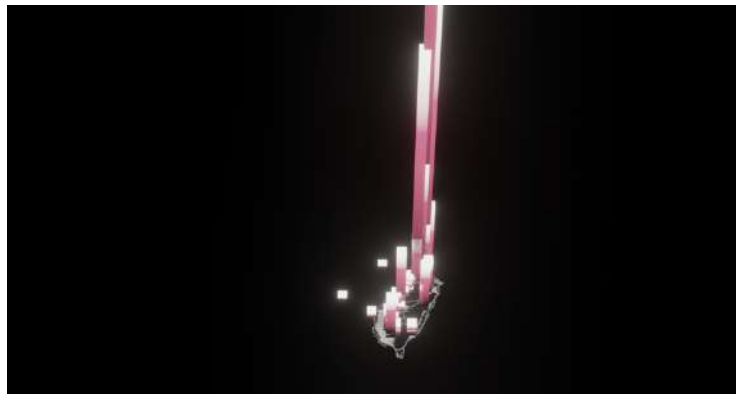


圖 3-13：《篩》影片一畫面展示



圖 3-14:《飾》影片一畫面展示

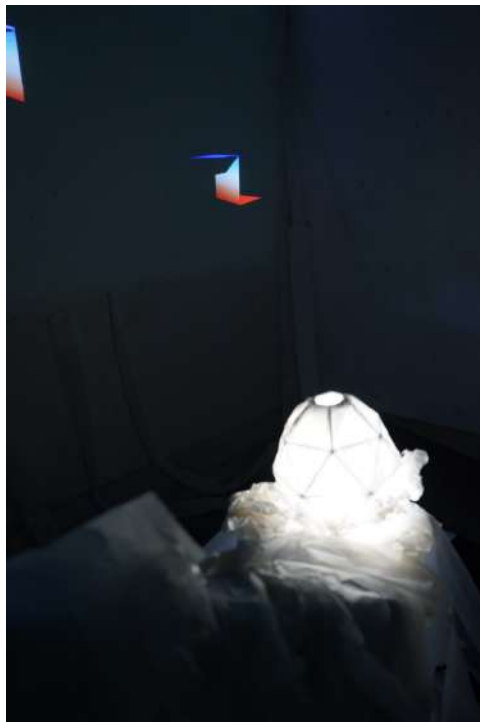


圖 3-15:《飾》燈光裝置展場展示



圖 3-16:《篩》燈光裝置展場展示

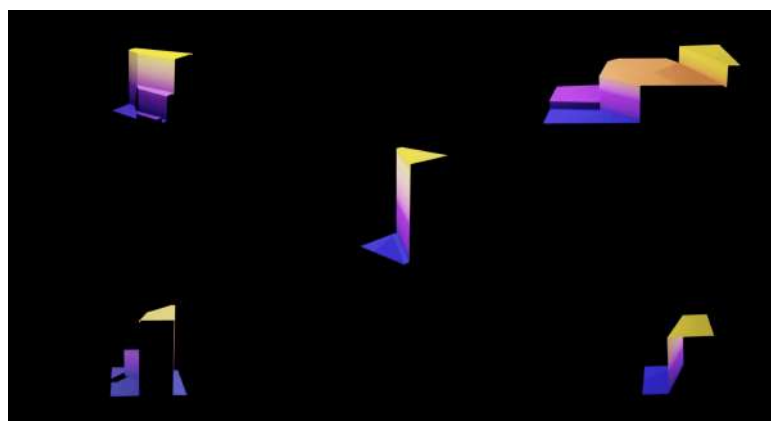


圖 3-17:《篩》影片二 2021 年模型畫面展示

左上為北部，左下為中部，中間為離島，右上為南部，右下為東部

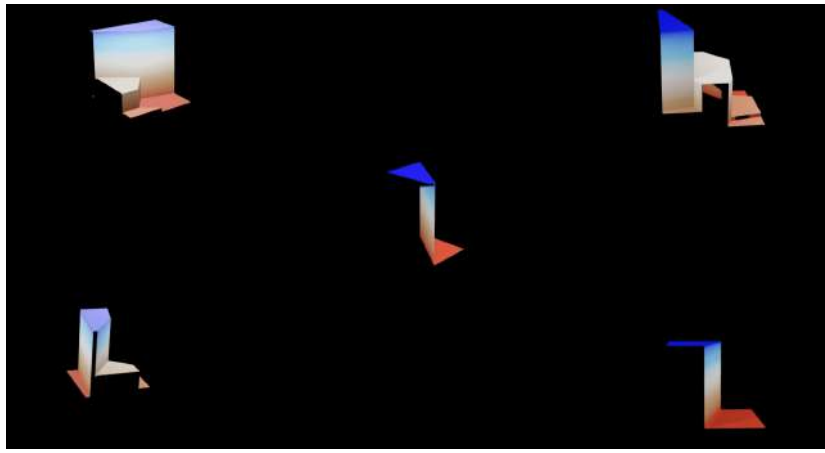


圖 3-18:《篩》影片二 2022 年模型畫面展示

左上為北部，左下為中部，中間為離島，右上為南部，右下為東部

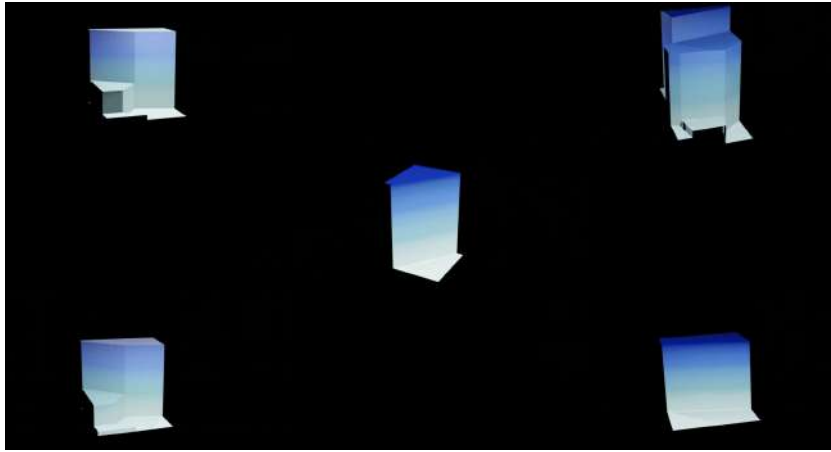


圖 3-19:《篩》影片二 2023 年模型畫面展示

左上為北部，左下為中部，中間為離島，右上為南部，右下為東部

三、展示紀錄

此作品在國立臺北藝術大學地下美術館 112 學年度新媒體藝術學系碩士班學年評鑑展公開展出（如圖所示）。

（一）作品影片網址：<https://youtu.be/3AQTXmUKbQs>

（二）成果呈現：

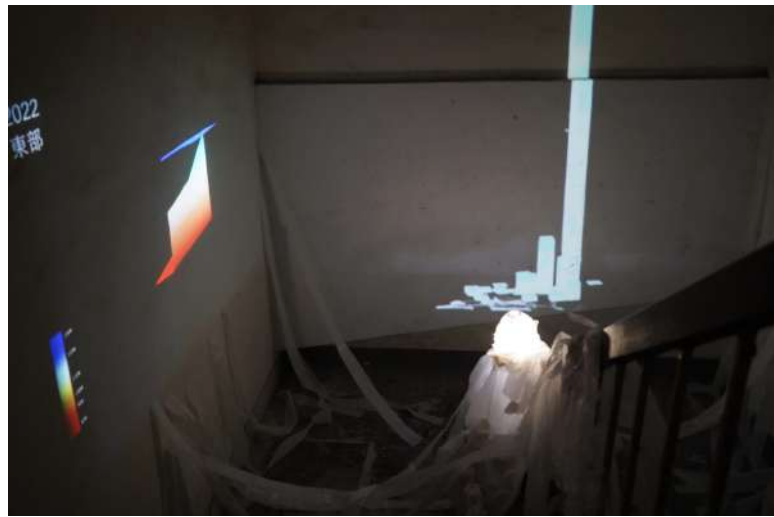


圖 3-20:《篩》展示現場



圖 3-21:《篩》展示現場

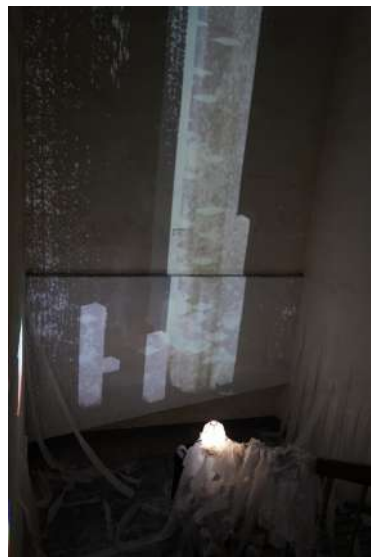


圖 3-22:《篩》展示現場



圖 3-23:《篩》展示現場

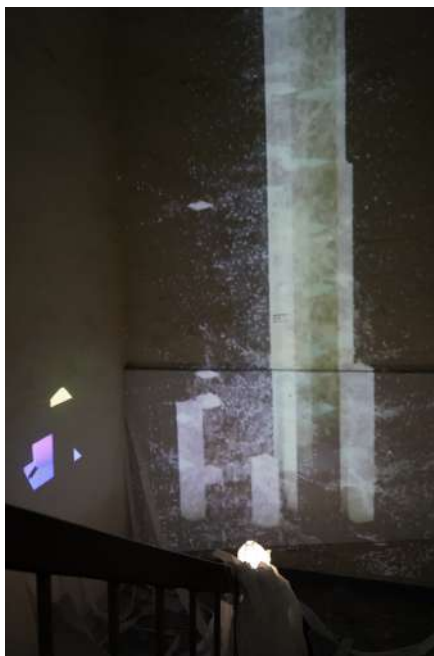


圖 3-24:《篩》展示現場

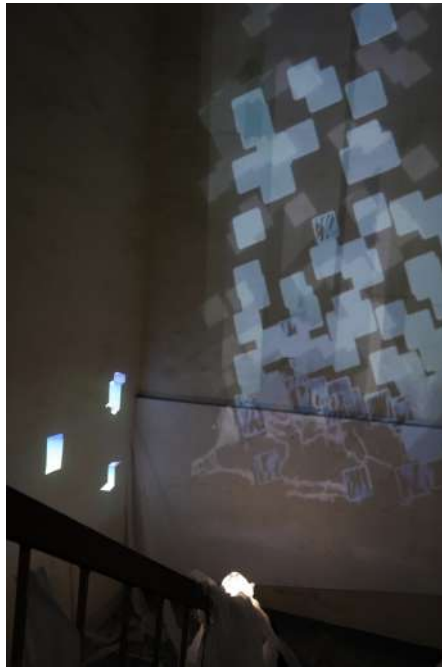


圖 3-25:《篩》展示現場

第二節 《觀據》(see the points)

延續前一個作品《篩》的概念基礎進行議題延伸，將以同樣的資料做作品核心數據基礎，並增加互動裝置融入為新作品，做影像互動作品，將資料視覺化與資料應用的可能性持續提升，使得複雜的數據結構和趨勢以直觀的方式展現，可以通過互動裝置深入理解科學數據的變化，也帶給觀者更多與作品、與疫情、與數據資料的連結，透過互動裝置，讓觀者可以真正參與和探索數據的含義。

一、創作理念

(一) 創作動機

在疫情期間的臺灣，COVID-19 確診人數的變化成為社會各界高度關注的焦點。隨著疫情的發展，政府和相關機構需要即時掌握確診數據，以便制定有效的防疫政策。傳統的數據展示方式，如折線圖和柱狀圖，雖然能夠提供基本的資訊，但在視覺效果和信息表達的豐富性上存在一定的局限性。為了更直觀地呈現確診人數的變化趨勢和空間分布，利用視覺化進行敘事，提出利用 Blender Python api 程式運算進行 3D 建模輸出，將疫情數據進行視覺轉化展示。3D 模型動畫能夠提供更立體和動態的數據展示方式，使得複雜的多變量數據能夠

以更直觀的方式呈現。這比傳統的 2D 圖表更具有視覺衝擊力和信息承載量。可以使用戶與數據進行實時互動。這種交互性不僅提升了用戶的參與感，也能夠幫助用戶更深層次地理解數據，而我將其選擇應用於對於疫情時代下對於臺灣的理解。

將觀者以人類以外的視角去與病毒、與確診者做延伸與想像，除了只是觀看外，將結合資料與裝置，並與觀者互動，觀者可以透過裝置，直觀的察覺資料視覺的變化，可以以裝置來引發效果，想激發更多角度去觀看資料的多變性。

互動裝置將透過按鈕作為主要互動方式，動作設計上以人類最直覺反應的動作去設計，透過可以連續或單次的擠壓、按壓，將對於這場疫情所面對的無力感與不可控制感轉化成有了可以去觸碰與直接互動的感受，我們可以有新的緩解方式緩解疫情帶來的負面情緒與負面印象，讓我們對於疫情、疾病、病毒等有更多不同的註解與探索。想要延伸第一個作品《篩》的概念，想要探討更多的資料的多重應用與轉化，在大數據與 AI 世代下的我們，每個人在接收相同資訊時會做出不同的反應與解讀，我們一直在學習怎麼跟資訊做連結與回饋，如今資料轉化、運用與識讀的能力只會越來越成為基礎，我想呈現的是在面對疫情之下、面對數據之下，我們還能有不一樣的態度去解讀去做更多的討論，資料還能與人有什麼樣的聯結？還能與人是什麼樣的關係？等等，這些都是我想激發觀者去探討的聯想。

（二）創作意涵

在現代數位化的多媒體載體環境中，多媒體技術的應用越來越普及，尤其是視聽媒體成為人們日常生活中不可或缺的一部分。隨著科技的進步，互動式多媒體系統逐漸成為研究和開發的熱點。資料與視覺的融入，應用於大型顯示器或投影等硬體設備應用上，得以更好的被分析與增加觀眾的接受度[17]，而傳統的視頻播放裝置通常按照固定的順序播放影片的模式很難滿足現代觀眾對個性化和多樣化的需求。因此，設計能夠隨機播放不同影片與有互動性增加的按鈕裝置，不僅可以提高用戶體驗，還能增強觀眾的參與感和期待感[18]，疫情為不可控的情況而按鈕則是可以被控的，疫情是壓抑的，按鈕則是可以透過按壓進行動作上的發洩，這之間的又有著相似相反之間的關係留給觀眾去想像，將按鈕裝置與以 3D 建模輸出而成的影片做結合，藉以探討資料視覺化的應用與互動性。按鈕裝置的設計也有能夠連續使用達成紓壓方式的形式表達。

畫面分成臺灣與數據轉化的方塊模型和細碎線條組成的病毒模型，除了可以觀看到確診人數模型因為週數與地點的不同發生的長度堆疊的變化外，由隨機抓取任一週數的數量組成的病毒模型，兩種不同的模型皆存在於畫面之中，就像是病毒與我們都生活在同一個時空背景下，現實生活中我們無法控制病毒，這樣的無力感與無法用肉眼直接觀看到病毒的感受，讓我想以程式與裝置的形式讓病毒數據轉化成可以被看見的模型與透過裝置可以與之互動的存在，圖 4-1 為作品實際拍攝，可以看到影像畫面與裝置運作。



圖 4-1 :《觀據》作品實際拍攝

(三) 製作回饋

病毒帶給我們第一印象普遍都是負面印象，病毒會直接的影樣我們的身體狀態，但在《疾病與人》[5]一書中提及，疾病在人類歷史變遷和文明發展中擔任的角色，影響著人類遷移、民族盛衰、戰爭勝敗、社會繁榮、文明崛起等不全然都是負面形象，在直面病毒時我們仍會感受到未知、不可逆的影響或面對死亡的恐懼，但隨著醫療系統發達，花更多時間去進行衛生教育與對於病毒的認知，有助於降低對於病毒的懼怕與保護自身健康安全，想透過作品的形式，讓觀者對於病毒有不同的聯想與了解，進而增加更多對於病毒或是數據的發想，有了更多不同解讀的視角，對於病毒的負面印象也會有不同的認知。在未來，也會期許能繼續利用數據或其他公開資料來做更多與資訊相關的創作，讓觀者對於這些資料能有更多不同的詮釋空間。

二、執行方法

(一) 美術設計：影像與裝置的互相作用，我們可以只觀看影像也可以與之互動，即時的回饋能帶給觀眾對於模型識別、數據轉化的更多聯想。影像中的方塊模型為臺灣確診人數資料的轉化，將數據以程式進行建模再加以輸出，以每週各縣市經緯度制定位置，確診人數越高的該週縣市模型越高，模型會依照週數做動畫排列組合。在畫面模型選擇上我使用 3D 疊加的模型來呈現，也運用色彩學意義中較為強烈且白色、紅色、黑色，三種配色來強調被疫情主宰的威權與力量感。聲音採用線上疫情記者會的聲音進行編輯與剪接，聲音能營造與帶入整個空間的氛圍，在畫面中也充斥著不同顏色的病毒線條模型（圖 4-1 與圖 4-2），其數量是抓取臺灣隨機一週的確診人數病毒來呈現，畫面中最右側的長條圖型則標示著病毒的生命力，不同顏色代表著變異株的變異，用不同的按鈕可控制、對抗或增加這些病毒模型，同時也控制著聲音音量大小。按鈕顏色（圖 4-4）分別為藍色與紅色，紅色代表著行動、警戒與危險，藍色代表內心的壓力尋找平衡，藍色有著冷靜、平和等意思。特別是在考慮色盲觀者時，選擇色彩對比度較高的配色方案尤為重要[19]。

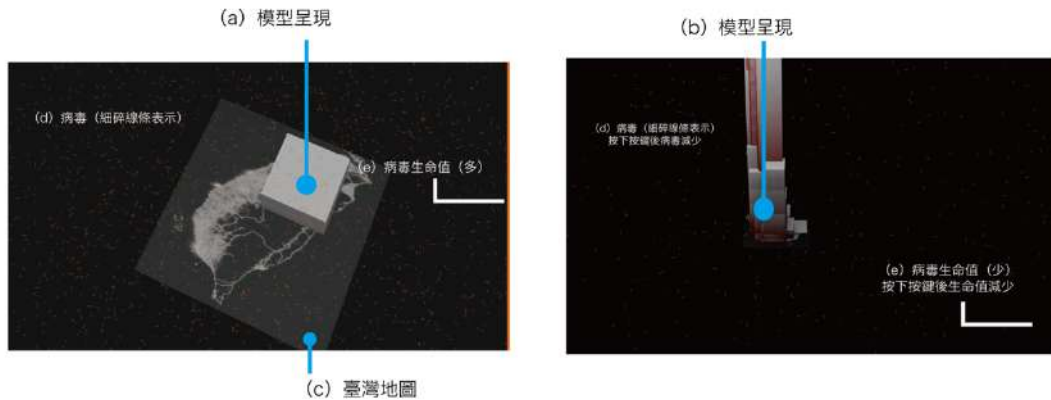


圖 4-2 :《觀據》作品畫面

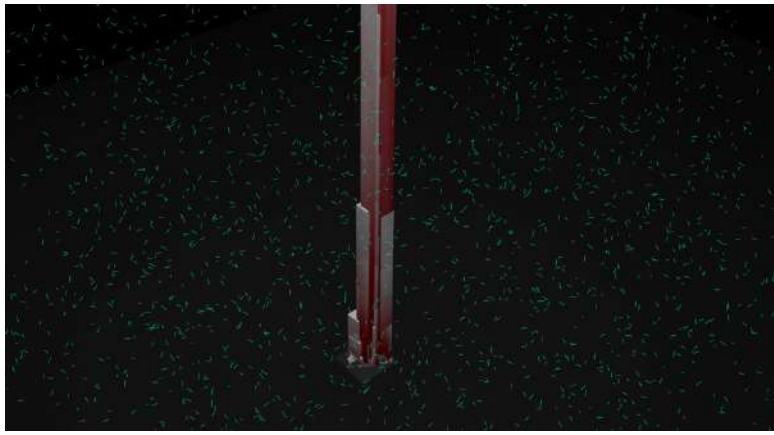


圖 4-3 :《觀據》作品畫面

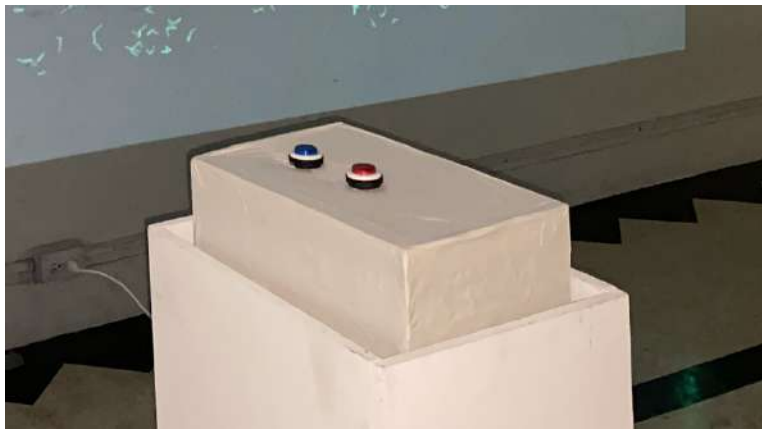


圖 4-4 :《觀據》裝置實際拍攝

(二) 軟體架構：在 Blender 中，程式環境下先設置 Blender Python API 與 csv，Blender Python API 為 Blender 使用 Python 與系統執行數據交換和功能調用的接口模組，csv 為檔案中的專案建立類似資料表的自訂物件，設定 csv 檔案路徑，數據檔案須為 csv 檔，清除 Blender 建模環境中現有模型，確定環境無任何模型，讀取 csv 檔案數據，創建新立方體，根據數據調整高度，創建關鍵影格。圖 4-5 :《觀據》影片製作圖、圖 4-6 :《觀據》裝置執行方式架構圖、圖 4-7 :《觀據》影像製作軟體架構圖與圖 4-8 :《觀據》裝置製作軟體架構圖為影片製作圖與軟體硬體架構圖呈現。

按鈕裝置以 Processing 與 Arduino 之間建立訊號通信，Processing 給予 Arduino 裝置信號做溝通，讓裝置可以依照所需效果進行運作，按下特定按鍵就能觸發影片更動的機制。以 Processing 做視覺特效，當按下按鈕裝置時，畫面會出現指定效果，畫面中會一直出現扭動的細碎線條模型，代表著活動的病毒，藍色按鈕控制病毒模型與影像音量的降低，紅色按鈕

控制影片切換、病毒模型與影像音量的增高，代表著當時候全方面被疫情、病毒包圍著充斥在壓力之下的臺灣。

(三) 互動方法：以圖 4-9：《觀據》實作展場設計圖為例，以平面的牆面作為投影區域，在投影區域前設置按鈕裝置，裝置位置同時也是觀者觀看的位置，觀者可按下按鈕做互動，按下按鈕的同時，畫面也會出現變化，藍色與紅色按鈕分別有不同的功能，會個別影響畫面效果。

三、互動情境

觀者透過按鈕與畫面中動畫進行互動，觀者會操控按鈕裝置，去擠壓、碰撞、按壓等動作，來扮演控制病毒變化的外部因素的角色，以按鈕來影響數值，進而影響影像內容，畫面呈現的動畫物件則延續前一個作品《篩》為概念，以確診人數和時間週數來進行動畫呈現，畫面影像也因按鈕感受到的按壓次數而產生數值增加與減少，造成畫面上會多出新物件、減少物件或提高降低影像音量等的互動與視覺效果。在探索資料視覺化的多元應用與互動裝置的設計和實現，融入更多對於當時疫情的帶入感，強調畫面的隨機性、多角度觀看、數據的多元應用與期待感對觀眾體驗的影響。

(一) 架構



圖 4-5：《觀據》影片製作圖

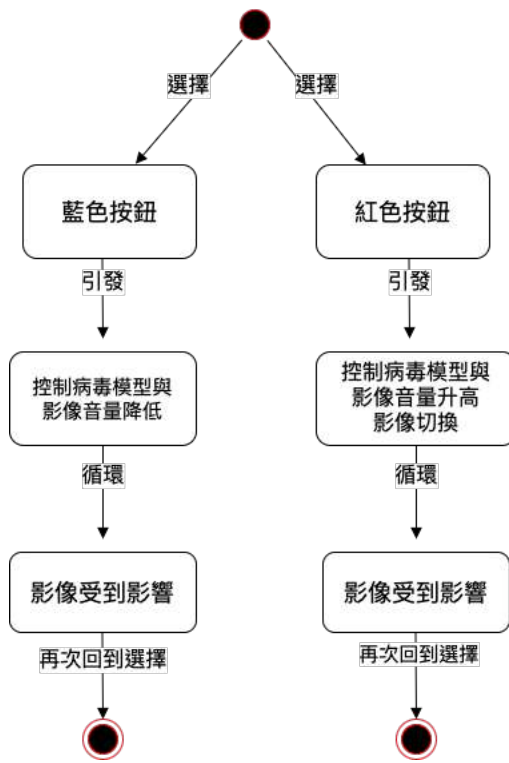


圖 4-6 :《觀據》裝置執行方式架構圖

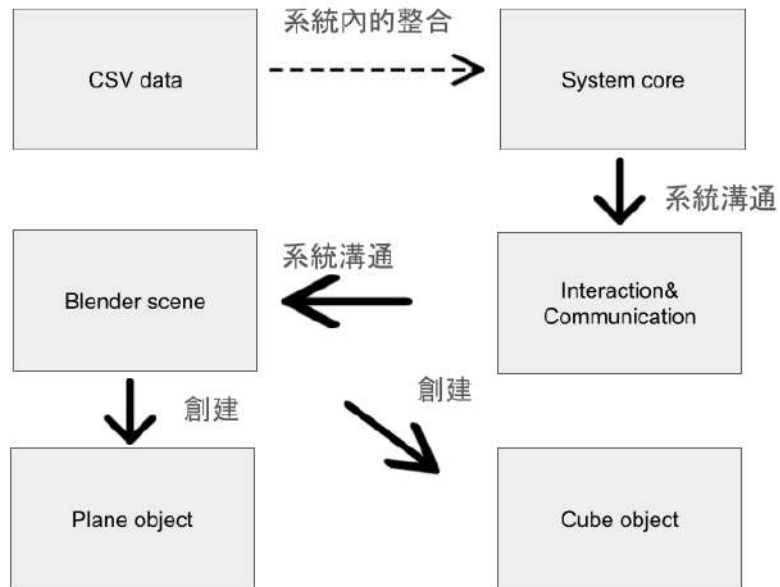


圖 4-7 :《觀據》影像製作軟體架構圖

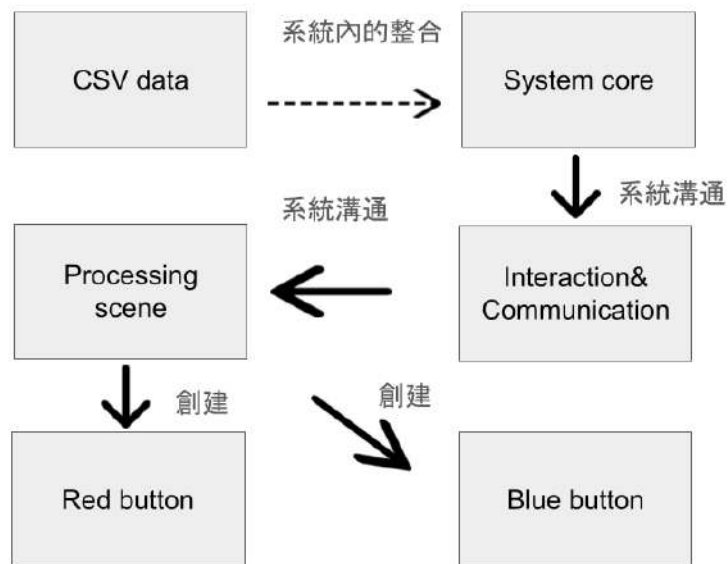


圖 4-8 :《觀據》裝置製作硬體架構圖

硬體名稱	數量	說明
電腦	1 台	控制動畫影片
音響	1 台	播放聲音
投影機	1 台	播動畫影片
Arduino	1 台	按鈕裝置控制
展櫃	2 台	展場配置
按鈕裝置	1 台	互動裝置

*設備會經由展場的配置空間做為調整

表 4-1:《觀據》作品硬體材料清單表

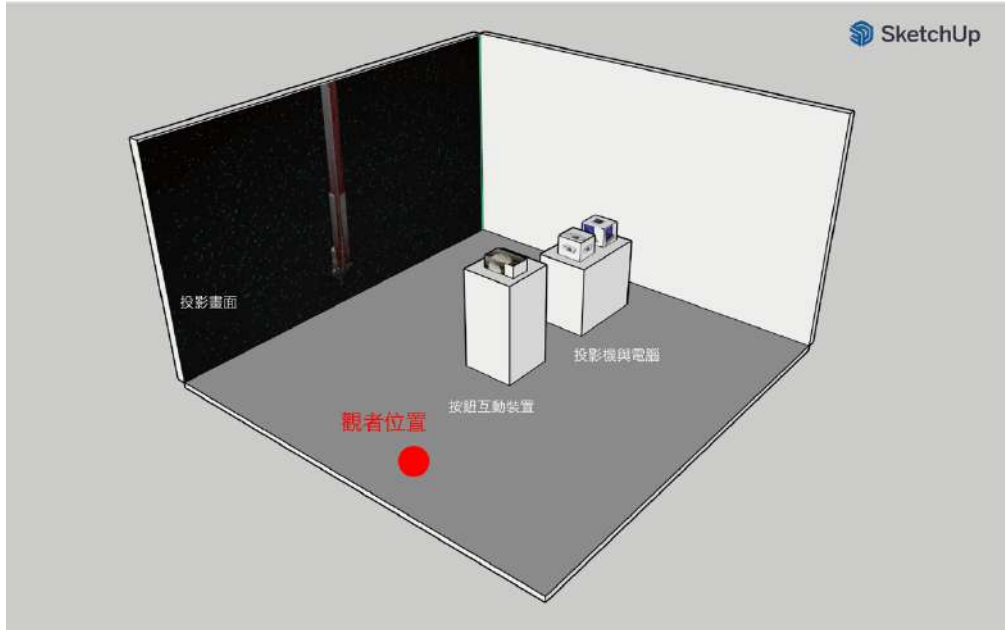


圖 4-9 :《觀據》實作展場設計圖

四、展示紀錄

此作品在國立臺北藝術大學研究大樓二樓與 TAICHI 2024 國立成功大學校區展示（如圖 4-13 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝與圖 4-14 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝所示）。

（一）作品影片網址：<https://youtu.be/QhvCSn1B2iE>

（二）成果呈現：



圖 4-10 :《觀據》作品實際拍攝



圖 4-11 :《觀據》作品實際拍攝

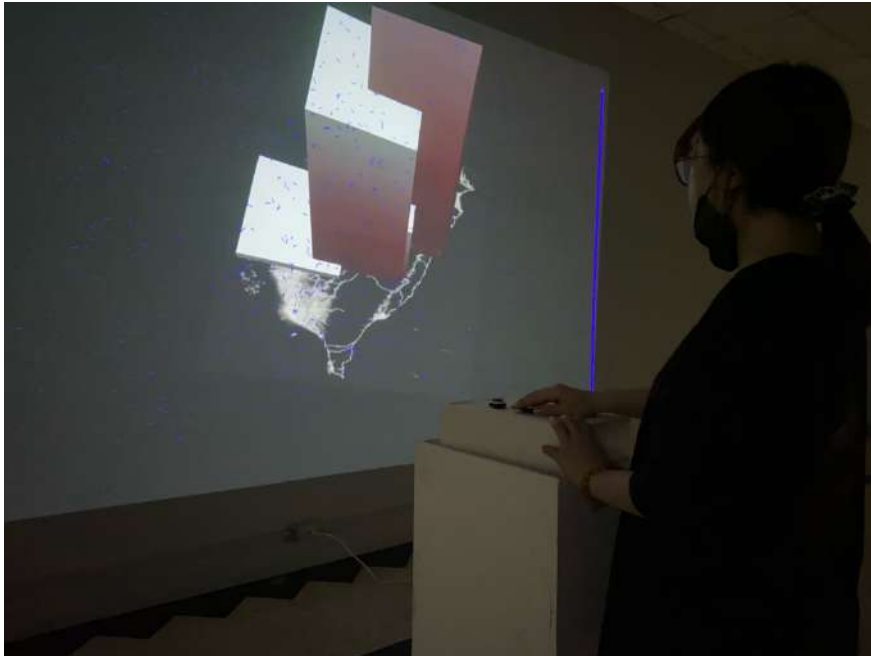


圖 4-12 :《觀據》作品實際拍攝

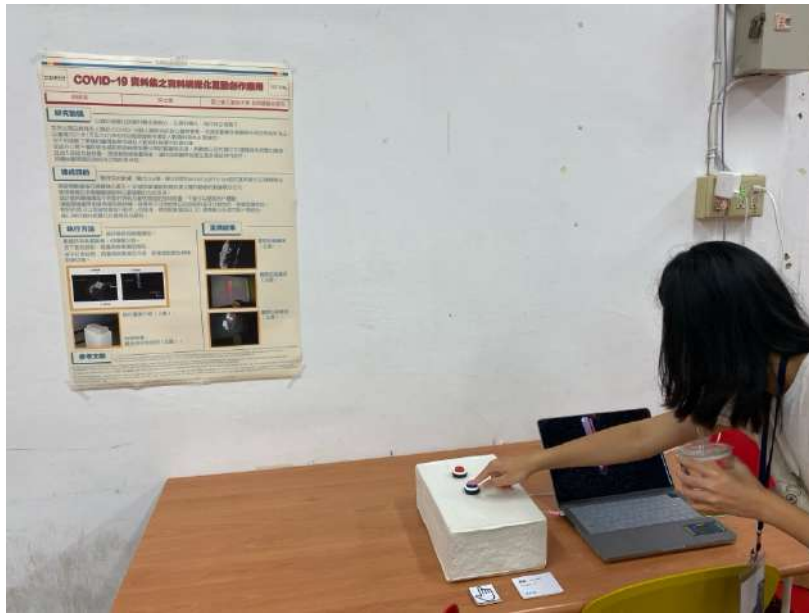


圖 4-13 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝



圖 4-14 :《觀據》作品於 TAICHI 2024 實際呈現拍攝

第四章 結論

第一節 結語

病毒帶給我們第一印象普遍都是負面印象，病毒會直接的影樣我們的身體狀態，疫情的大爆發，COVID-19 的肆虐，讓人們對於科技的應用有了新的方式，這也讓我思考，科技與創作與環境之間的關係，在製作《節》這項作品時，從數據收集整理至影像與裝置製作出來，在轉化的過程中，也需要構思設計出有效的視覺元素，除了設計視覺元素外也要融合自身對於資料的想法，這些數據的呈現都是有意義的，如果這些資料的被觀看與互動性能被更好的使用，這都是很好的資訊應用，可以被運用在不只是在創作上，在未來科技更加發達時，新技術的發展與未來對於資料新的發想，也能將資料轉化做得更加多元化，提供不同的視角。

在製作《觀據》這項作品時，延續前一個作品作為延伸，資料還能被如何的轉化與互動的連結還能如何加深，是最主要的核心問題，在科技發達、技術持續進步的現在，資訊對於我們的意義是處於生活中、日常的，以創作的角度來提供新的想法，資料視覺化的歷史脈絡非常的悠久，也持續至今，我們一直在探討新的接收媒介與轉化方式。

製作過程中，最需要的核心素材為大量的資料，不過政府的資料雖然公開在網站上但卻並無統一的資料呈現規範與呈現頁面，在尋找跟過濾資料上仍是很大的門檻限制，若能改善冠看與索取資料的頁面的話，資料的使用程度會大幅的提升與增加其效益。

第二節 未來創作方向

未來也將持續利用資料、科技來進行創作，如上所述資料視覺化的歷史脈絡非常的悠久，也持續至今，我認為在新科技的應用上，此領域還能有不同的變化與應用，像是現在流行的元宇宙概念或是機器人應用等，而資料也會反映時代背景下關注的議題，在能將任何事物量化成資料的現代，科技與創作之間都還是有新的可能性發生，這也是我想探討，從程式與裝置中尋找人的溫度與棲身之所，在科技與數據之下，我們脫離肉體，還能以什麼形式定義為人、生而為人。

參考文獻

- [1] Jeffrey Heer, Michael Bostock, Vadim Ogievetsky, "A Tour through the Visualization Zoo: A survey of powerful visualization techniques, from the obvious to the obscure", *ACM Queue*, Volume 8, Issue 5, pp.20-30, May 13, 2010
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1794514.1805128>
- [2] Mohamed Suhail, Minsheng Zheng, Cody Dunne, Eric Ragan, Niklas Elmqvist, "StoryFacets: A design study on storytelling with visualizations for collaborative data analysis", *Information Visualization*, Volume 21, Issue 1, pp.3-16, August 15, 2021
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/14738716211032653#tab-contributors>
- [3] Patrick Reipschlager, Tamara Flemisch, Raimund Dachsel, "Personal Augmented Reality for Information Visualization on Large Interactive Displays", *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Volume 27, Issue 2, pp.1182-1192, February, 2021
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9223669>
- [4] Michael Frchetti, Nicola Di Cosmo, Jan Esper, Lamy Khalidi, Franz Mauelshagen, Clive Oppenheimer, Eleonora Rohland, Ulf Büntgen, "The dahliagram: An interdisciplinary tool for investigation, visualization, and communication of past human-environmental interaction", *SCIENCE ADVANCES*, Volume 9, Issue 47, November, 2023
<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adj3142>
- [5] 楊玉齡 (譯) (民 109)。疾病與人 (原作者：William H. McNeill)。臺北市：遠見天下文化。(原著出版年：1976)
- [6] 李珊珊 (譯) (民 87)。完形心理學 (原作者：Wolfgang Köhler)。臺北市：桂冠
- [7] Edward Tufte (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics Press
- [8] Manovich, Lev. "Information Aesthetics: An Approach to Data Visualization." In *Visualizing Europe: The Geopolitical and Social Discourses of the New Millennium*, edited by Alexander Düring and Katharina Niemeyer, 17-33. Heidelberg: Springer, 2011.
- [9] Hartmut Bohnacker, Benedikt Groß, Julia Laub, Claudius Lazzaroni (2021). *Generative Design: Visualize, Program, and Create with JavaScript in p5.js*. Princeton Architectural Press
- [10] 「細微體」的測量與日常連結：張永達個展——Super Penetrating
<https://artouch.com/art-views/art-exhibition/content-304.html>
- [11] 張永達藝術家介紹
<https://archive.ncafroc.org.tw/result?id=a55ec4b7f0d34eceb2f72d5825fbfb6>

[12]Aaron Koblin 藝術家作品介紹

<https://www.artic.edu/artworks/213139/flight-patterns>

[13]Aaron Koblin 藝術家作品介紹

<https://www.aaronkoblin.com/work/flightpatterns/>

[14]Christos Gatzidis,Feng Tian,”Painterly rendering techniques: a state-of-the-art review of current approaches”,computer animation&virtual worlds,Volume 24,Issue 1,pp.43-64, January,2013

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cav.1435>

[15]鄭日昌、周軍(譯)(民92)。知覺—理論、發展與組織(原作者:Paul Rookes)。臺北市:五南

[16] Quayola 藝術家介紹

<https://quayola.com/about/>

[17] Patrick Reipschlager, Tamara Flemisch, Raimund Dachsel,”Personal Augmented Reality for Information Visualization on Large Interactive Displays”,IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics,Volume 27,Issue 2 , pp.1182-1192, February,2021

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9223669>

[18] Healey CG, Booth KS, Enns JT,” Visualizing real-time multivariate data using preattentive processing”,ACM Trans Model Comput Simul 5(3):190–221, 1995

<https://dl.acm.org/doi/10.1145/217853.217855>

[19] Nguyen, V.T., Jung, K. & Gupta, V. ,”Examining data visualization pitfalls in scientific publications”,*Vis. Comput. Ind. Biomed. Art* 4, 27 ,2021

<https://vciba.springeropen.com/articles/10.1186/s42492-021-00092-y#citeas>