

三維模型設計實務

Applications of 3D Modeling and Design

Lecture01-Introduction

Tzung-Han Lin

National Taiwan University of Science and Technology
Graduate Institute of Color and Illumination Technology

e-mail: thl@mail.ntust.edu.tw





Course Information

三維模型設計實務(CX4008701) Applications of 3D Modeling and Design

- Place: IB-602-2 (以教務處公告為準)
- Time: Tue PM1:30~4:20 (T6, T7, T8) (3學分)
- Instructor : 林宗翰 (Tzung-Han Lin)
- E-mail: thl@mail.ntust.edu.tw
- Office: IB1037, 國際大樓10F
- Web: <http://homepage.ntust.edu.tw/thl/>
- Office hour: Mon. 13:00~15:00 (regular), or by appointment.
- Ext: 3717. (phone: 0227303717)
- TA : NA



國立臺灣科技大學
National Taiwan University of Science and Technology

首頁 【林宗翰個人網頁】 位置：首頁

網站功能導覽

- 首頁/Home
- 成員/Member
- 成果/Achievement
- 連結/Link
 - 實驗室動態/Latest
 - 實驗室網頁/Lab page
 - 色彩所臉書/Facebook
 - 色彩所網頁/Homepage

((歡迎您的光臨)))
您是第29949位訪客！



姓名：林宗翰 (Tzungshan Lin)
系所：色彩與照明科技研究所
職稱：教授
個人辦公室：IB1037 (國際大樓十樓)
研究實驗室：[Color Imaging 3D Lab](#)
電子信箱：thl@mail.ntust.edu.tw
聯絡電話：(02)2730-3717

學歷：
[國立台灣大學 機械工程學博士](#)

經歷：

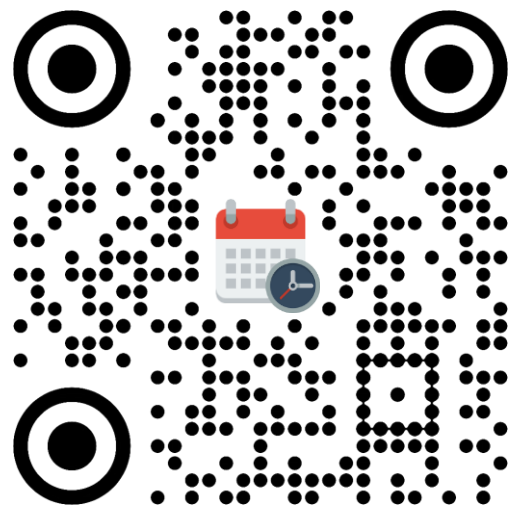
- [臺灣科技大學 色彩與照明科技研究所](#) (教授), 2020.8.~
- [臺灣科技大學 色彩與照明科技研究所](#) (副教授), 2015.8~2020.7.
- [臺灣科技大學 色彩與照明科技研究所](#) (助理教授), 2011.8~2015.7.
- [鈺創科技](#) (顧問) 2014, 2015.
- [工業技術研究院 \(ITRI\) 電子與光電研究所 \(EOL\)](#) (工程師/資深工程師) 2007.1~2011.7.
- [Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA](#) (Visiting Scholar) 2007, 2008.

教授課程：
[授課內容/Regular Lectures](#)

研究領域：
[研究內容/Research Works](#)

- 我的行事曆(My schedule, UTC+8)

Today					February 2021				
Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri
	Feb 1	2	3						
		2pm busy 5pm busy	6am busy 2pm busy 5:30pm busy						
	8	9	10						
		4pm busy							



Homepage

關於 動態 主持人 成員 開授課程 研究方向 聯絡我們 中文(台灣)

Color Imaging 3D Lab

Read more See more

Lab Page



課程大綱 (Course outline)

- 3D數位模型建構
- 三角網格編修技術
- 自由曲面模型設計
- 逆向工程概論
- 實體之3D量測與仿製技術
- 影像去背處理與材質校正
- 擬真模型彩現技術
- 3D資料保存與發佈
- 實驗室教學



教材 (Textbook/Reference/Materials)

- 上課講義
- 網頁資料 (Blender online materials)
- 其他補充資料



課程學習目標

- 訓練『產生3D模型』能力
 - 建立『處理3D模型』技能
 - 培養『仿製3D模型』能力
-
- 選課限制條件：無
 - 為了便於實做作業，需自備Notebook



課程針對學習目標，共選用3種軟體。

- 學習工具與概略比重
 - 3D模型編修/模型後處理(60%)
 - **Blender(主要)**—靜態建模/編修 (不教動畫)
 - 影像處理軟體/材質編修為主(10%)
 - 建構3D模型(15%)—利用照相重建模型
 - Strata (as well as 3DSOM)或替代軟體
 - 其他App商用軟體
 - 3D Scanner (商用/自製)
 - 其他3D相關技術導論(15%)



成績評量方式(暫定)

- 出席/參與 (10%)
- 3 to 4 homework assignments (40%)
- 期中報告(25%)
 - 繳交實作成果
- 期末報告 (25%)
 - 繳交作品



成績等第說明

■ 關於成績等第與分佈

A+：達成學習目標，且表現優異

A：達成學習目標

A-：雖達成學習目標，但需再精進

B+：達成部分目標，且品質佳

B：達成部分目標

B-：雖達成部分目標，但需要精進

C+：達成最低目標

C：雖達成最低目標，但需精進

C-：達成最低目標，但有重大缺失

D：雖未達最低目標，但可再研修

E：未達最低目標，不核予成績

學士級及格線

等第制	百分制	GP	等第制	百分制	GP	等第制	百分制	GP	等第制	百分制	GP
A+	95	4.0	B+	78	3.3	C+	68	2.3	D	55	1.0
A	87	4.0	B	75	3.0	C	65	2.0	E	49	0.0
A-	82	3.7	B-	71	2.7	C-	61	1.7			



近年本課程修課成績分佈(近五次開課記錄)

NTUST.CIT.

NTUST.CIT.

NTUST.CIT.

NTUST.CIT.



本課程評語整理

103(二)	CX4008701	三維模型設計實務 Applications of 3D modeling and design	<ol style="list-style-type: none">1. 對於製作模型的詳細解說2. step by step3. 老師上課講解的很詳細，就算上課沒聽懂還有影音教學檔案輔助4. 老師教學有耐心，超nice5. 老師很用心，收穫良多
--------	-----------	--	---

受訪者經驗：

<https://ci3d.ntust.edu.tw/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/20180619-%E4%B8%89%E7%B6%AD%E6%A8%A1%E5%9E%8B%E8%A8%AD%E8%A8%88%E5%AF%A6%E5%8B%99-%E8%AA%B2%E5%BE%8C%E8%A8%AA%E8%AB%87%E5%BD%B1%E7%89%87.mp4>

部分教學影片：

<https://ci3d.ntust.edu.tw/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/20180630-%E5%BD%B1%E5%83%8F%E5%BC%8F%E5%BB%BA%E6%A8%A1-Strata%E6%95%99%E5%AD%B8%E7%AF%84%E4%BE%8B-CC%E5%89%B5%E7%94%A8.mp4>



本課程評語整理(2018-2019年部分)

我認為這門課的教學目的為何?
學習3Dmax怎麼用
繪製3D圖
我覺得這門課最好的部分：
學習3DsMAX
老師用心
有詳細的講義可以參考

五、其他具體評語或建議

超神的3d模型入門課，老師非常用心，教學也非常認真，超級讚

老師教學很用心也很仔細

五、其他具體評語或建議

老師教的很細心
有問題也很樂意解答
可以學會基礎的建模及逆向工程
蠻有意義的 推

NTUST.CIT.

NTUST.CIT.



本課程評語整理(2020年部分)

五、其他具體評語或建議

老師教的很細心
有問題也很樂意解答
可以學會基礎的建模及逆向工程
蠻有意義的 推



本課程評語整理(2021年部分-改教Blender)

我認為這門課的教學目的為何?
學習blender操作
我覺得這門課最好的部分：
老師會預先錄影，不會做的話可以看影片學
老師都有另外做教學影片，在課外也可以自行學習
對本課程其他具體建議：
無
修這門課程的其他原因
畢業專題可能會需要3D繪圖的相關技能

1. 根據這門課程的學習經驗，您會不會推薦這位老師給其他同學?	會	不會	沒意見
	10	0	0
線上教材很完整，老師教學很認真，推			
blender真的是一個很新很滿難學習的軟體，但是老師有教學影片及上課帶我們操作，真的很容易上手，作業量也不會太多，真的很讚的一門課，感謝教授這學期的教導~			



Features

Download

Support

Get Involved

About

Store

♥ Donate

About >

Blender Foundation

Blender Institute

Blender Studio

People

License

History

Logo

Credits

Website

Donations

The Freedom to Create

Blender is licensed as GNU GPL, owned by its contributors.

For that reason Blender is Free and Open Source software, forever.



Mission

Get the world's best 3D CG technology in the hands of artists as free/open source software.

Vision

Everyone should be free to create 3D CG content, with free technical and creative production means and free access to markets.



預定課程進度

週次	日期	事項	課程進度(預定/暫定)	作業(預定/暫定)
1	2022/2/15		前言與3D相關介紹	
2	2022/2/22		3D數位模型建構 (Blender)	
3	2022/3/1		三角網格編修技術-1(Blender)	homework#1 assignment
4	2022/3/8		三角網格編修技術-2(Blender)	
5	2022/3/15		三角網格編修技術-3(Blender)	homework#2 assignment
6	2022/3/22		三角網格編修技術-3(Blender)	
7	2022/3/29		逆向工程概論/實體之3D量測與仿製技術	
8	2022/4/5		[國定假日停課]	期中作業指定
9	2022/4/12	期中考週	實驗室拍攝	
10	2022/4/19		實驗室拍攝[補]	homework#3 assignment
11	2022/4/26		逆向工程概論/貼圖與彩現(Blender)	
12	2022/5/3		自由曲面模型設計(Blender)	homework#4 assignment
13	2022/5/10		3D資料保存與發佈/逆向設計技術(Blender)	
14	2022/5/17		擬真模型彩現技術(Blender)/3D資料保存與發佈	期末報告指定
15	2022/5/24		實驗室教學(暫訂)	
16	2022/5/31	期末考週	[停課]	期末報告繳交



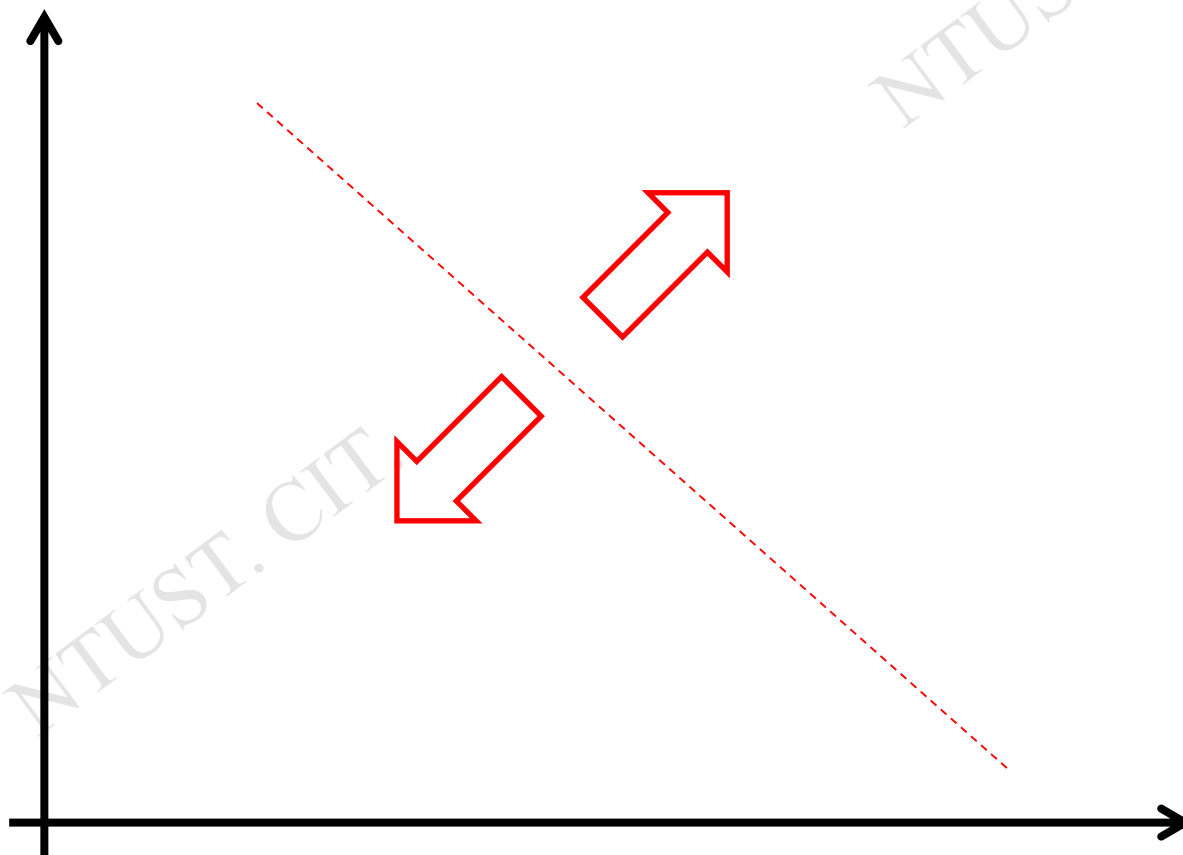
模型編輯策略

精確度高

精確度低

簡單

複雜





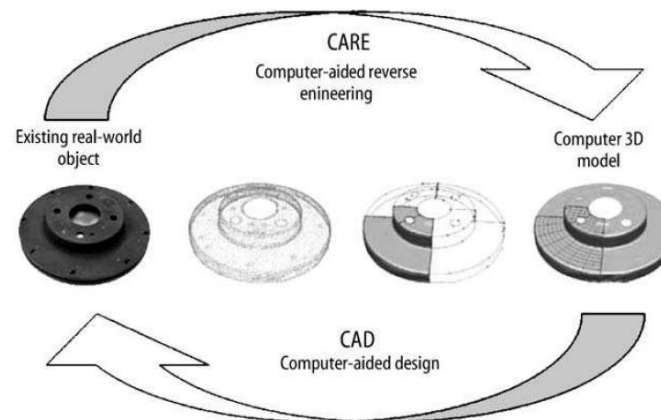
產生3D資料的方式

■ 正向方法

- 軟體設計：從無到有手工設計繪製，或根據參考形狀繪製。

- 資料產生器：人物產生器、植物產生器、牙齒產生器、AI技術導入。

- 逆向方法：已有實體物品，透過測量取得外觀3D座標，重新繪製成CAD (Computer Aided Design)模型。





正向設計-舉例



逆向掃描

仿製



逆向工程-舉例





3D模型製作方法的檢討

- 什麼東西該做？什麼東西不該做？
- 該怎麼做？
- 該選擇什麼工具？
- 該學到什麼程度？
- 是否要拿來當將來生涯主要專長？



生產方式在進步...生產力觀點

工業革命

- 人力→蒸氣機機械化(1.0)→電力化(2.0)→自動化(3.0)→智慧化

3D模型製作(生產3D資料的方式)

- 人工雕刻/雕塑→人工電腦繪圖→模型產生器→逆向掃描複製→大數據/快速掃描



課程進度與主題內容-1

- 繪製3D模型
 - 基本繪製模型
 - 三角網格編修技術 (Blender)



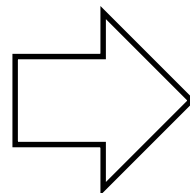
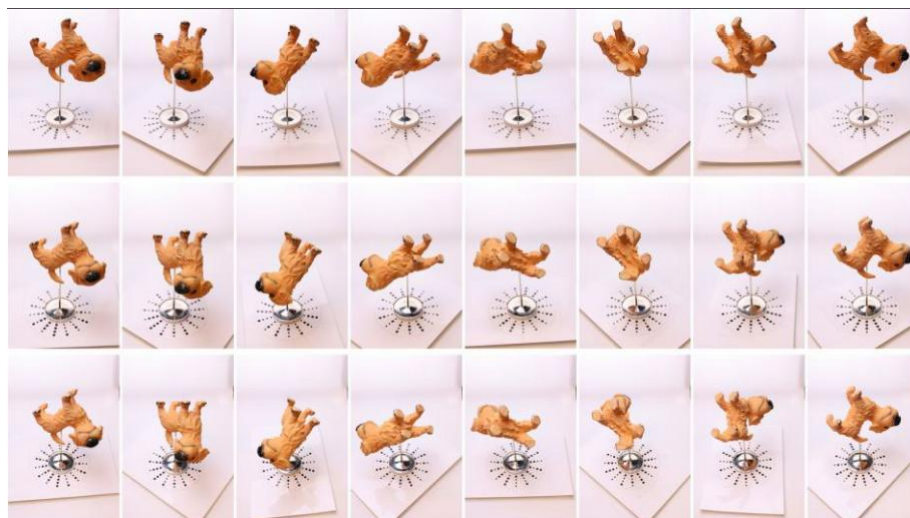
課程進度與主題內容-2

- 繪製3D模型
 - 仿製、貼圖(由圖片描繪實體)



課程進度與主題內容-3

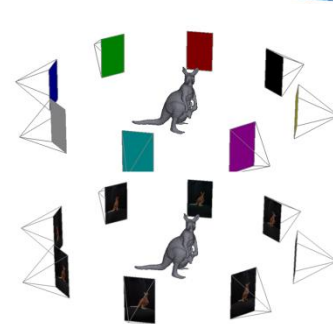
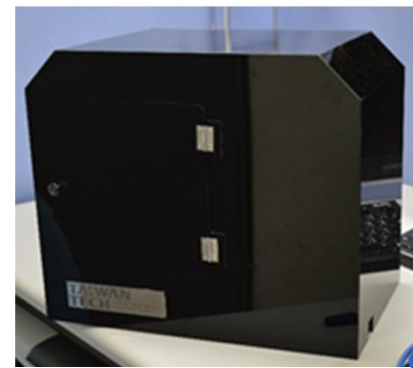
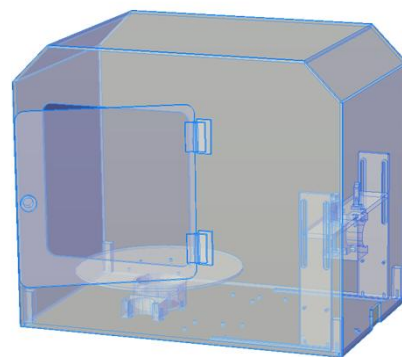
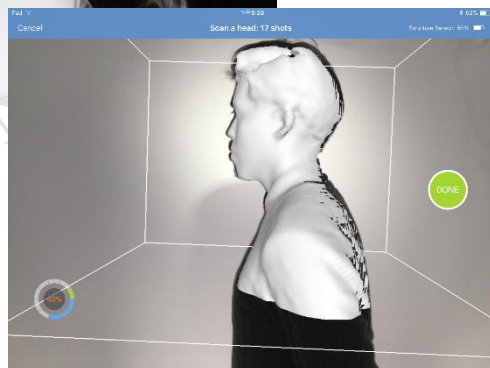
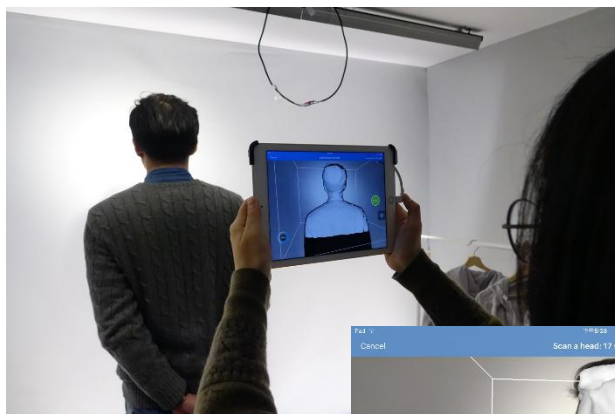
- 逆向工程
 - 影像式3D重建
 - 架設優良取像環境





課程進度與主題內容-4

- 逆向工程
 - 3D掃描
 - 3D資料處理
 - 模型編修(Blender)





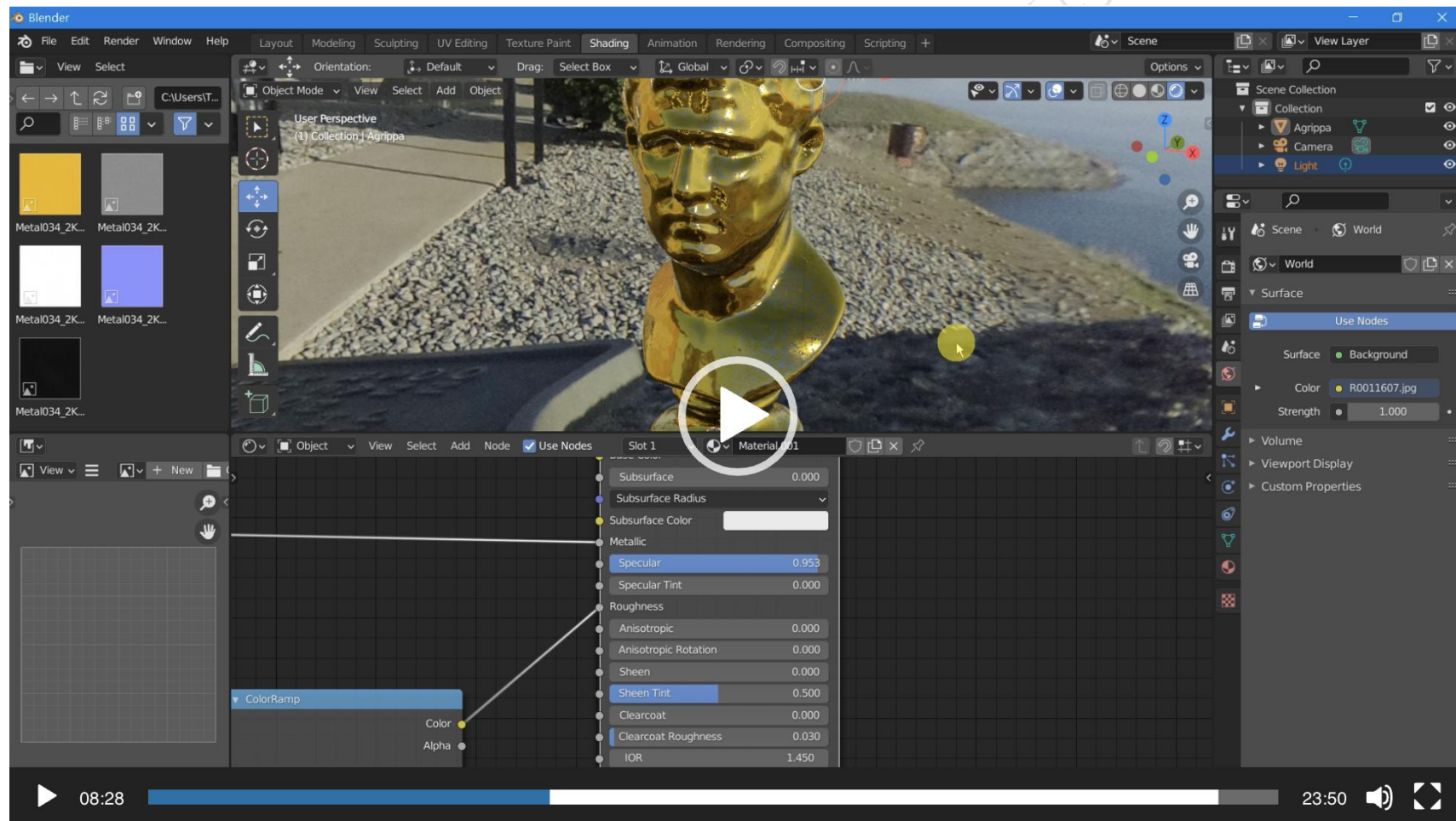
課程進度與主題內容-5

- 複雜網格編修(3D Scan)
 - 刪除、新增三角網格
 - 修補破洞
 - 增面、減面、平滑處理
- 其他輔助工具選用



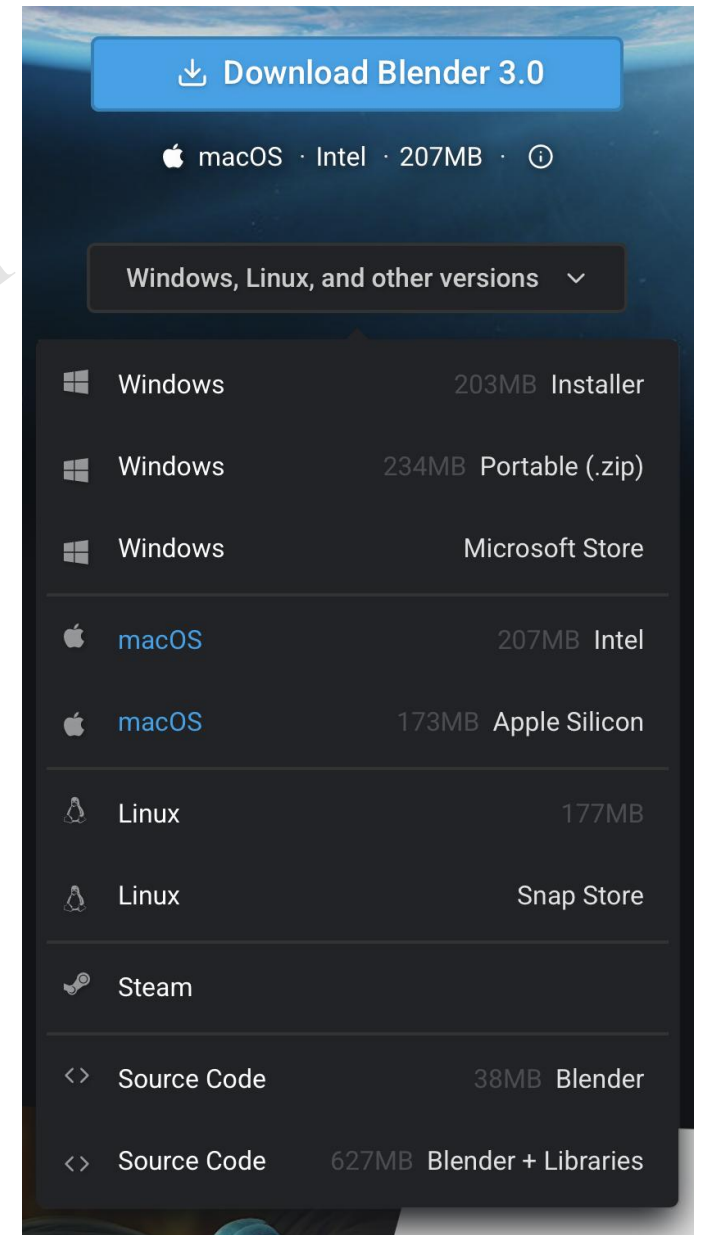
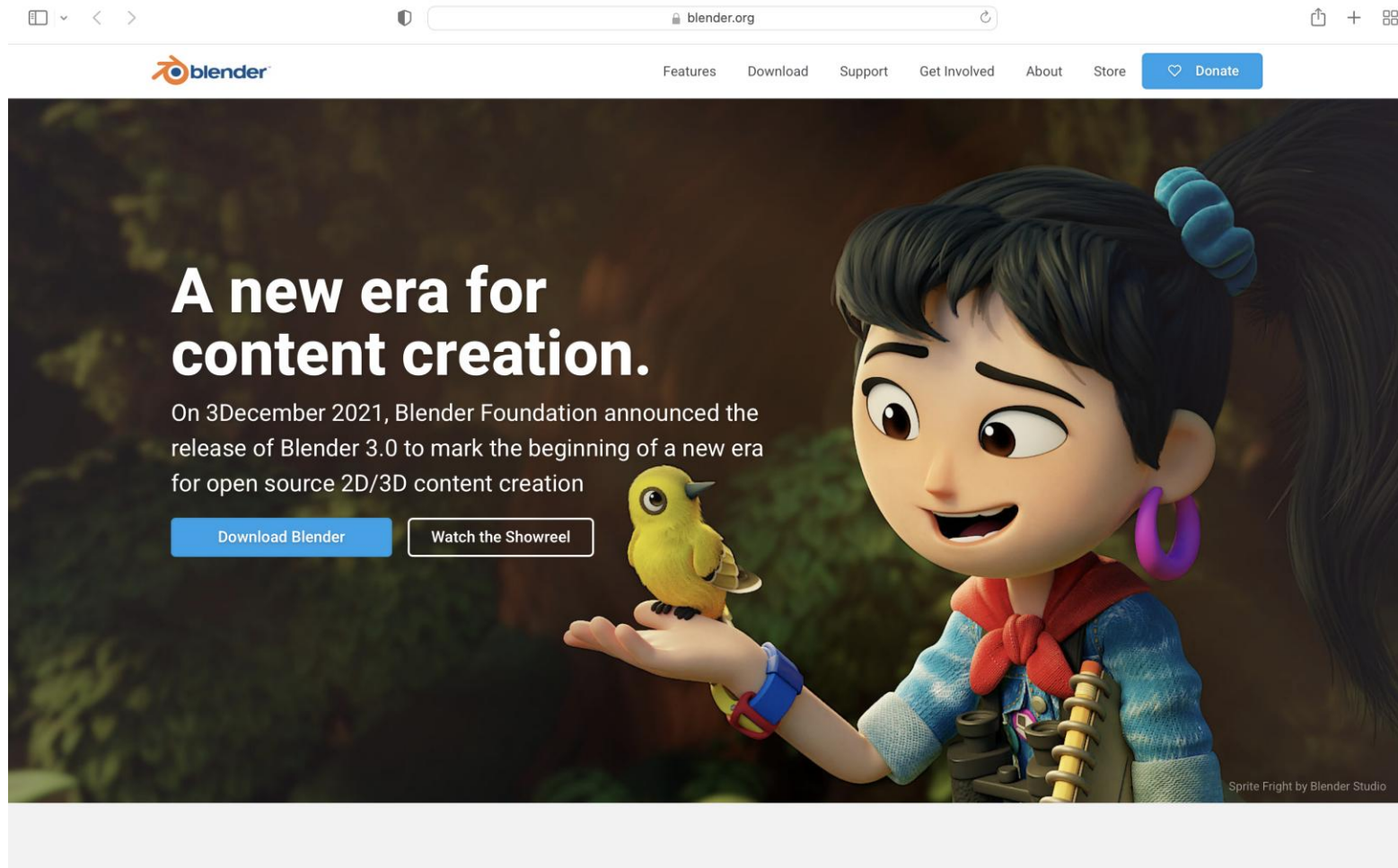
課程進度與主題內容-6

■ 物理擬真渲染





軟體工具準備-Blender最新版

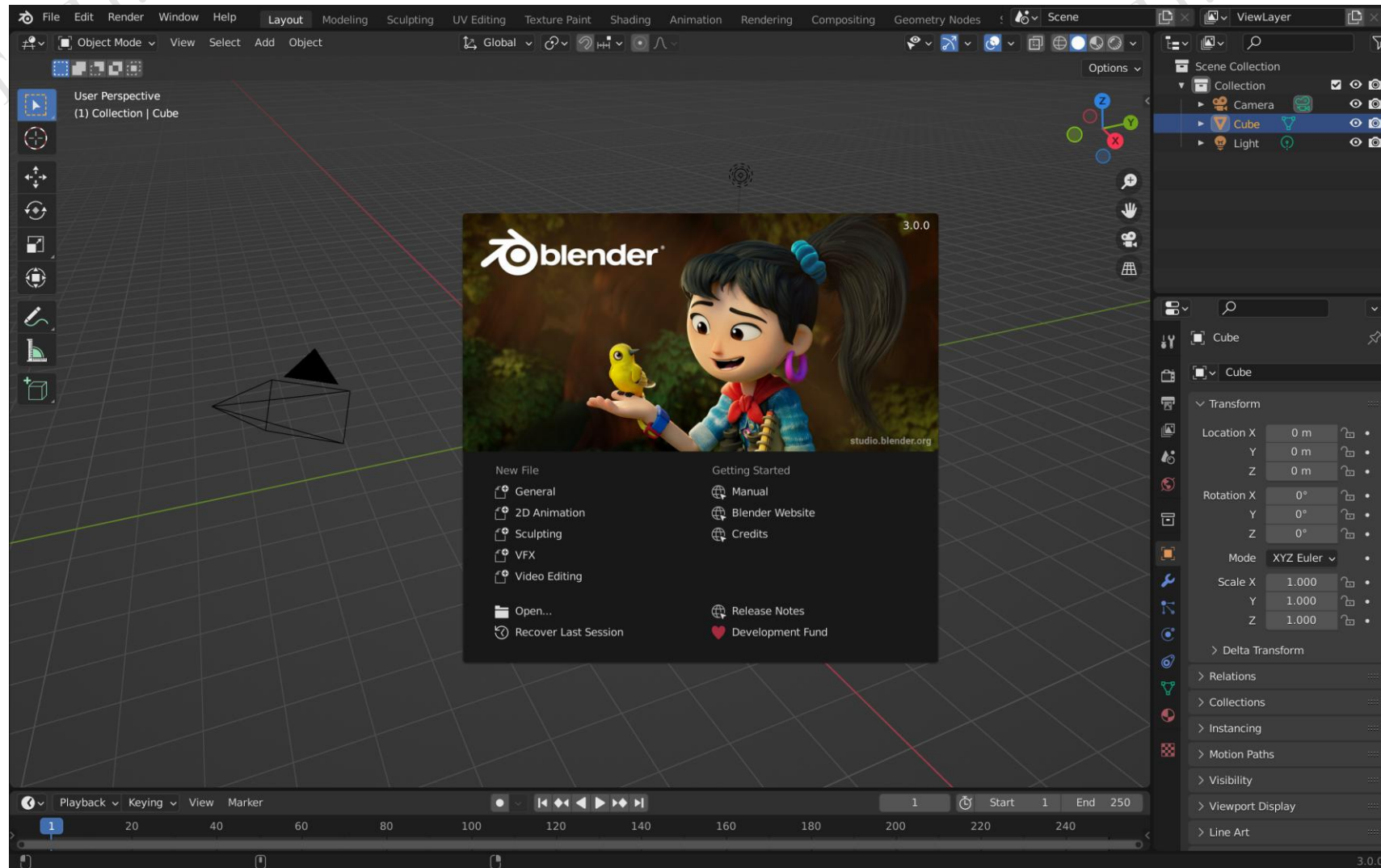


2022年2月的最新版本為『3.0』

<https://www.blender.org>



安裝完成後開啟軟體後的樣貌





Blender的歷史背景

- [誰使用Blender?](#)
- [使用者故事](#)
- [重要功能](#)

Who uses Blender?

Blender has a wide variety of tools making it suitable for almost any sort of media production. People and studios around the world use it for hobby projects, commercials, and feature films.

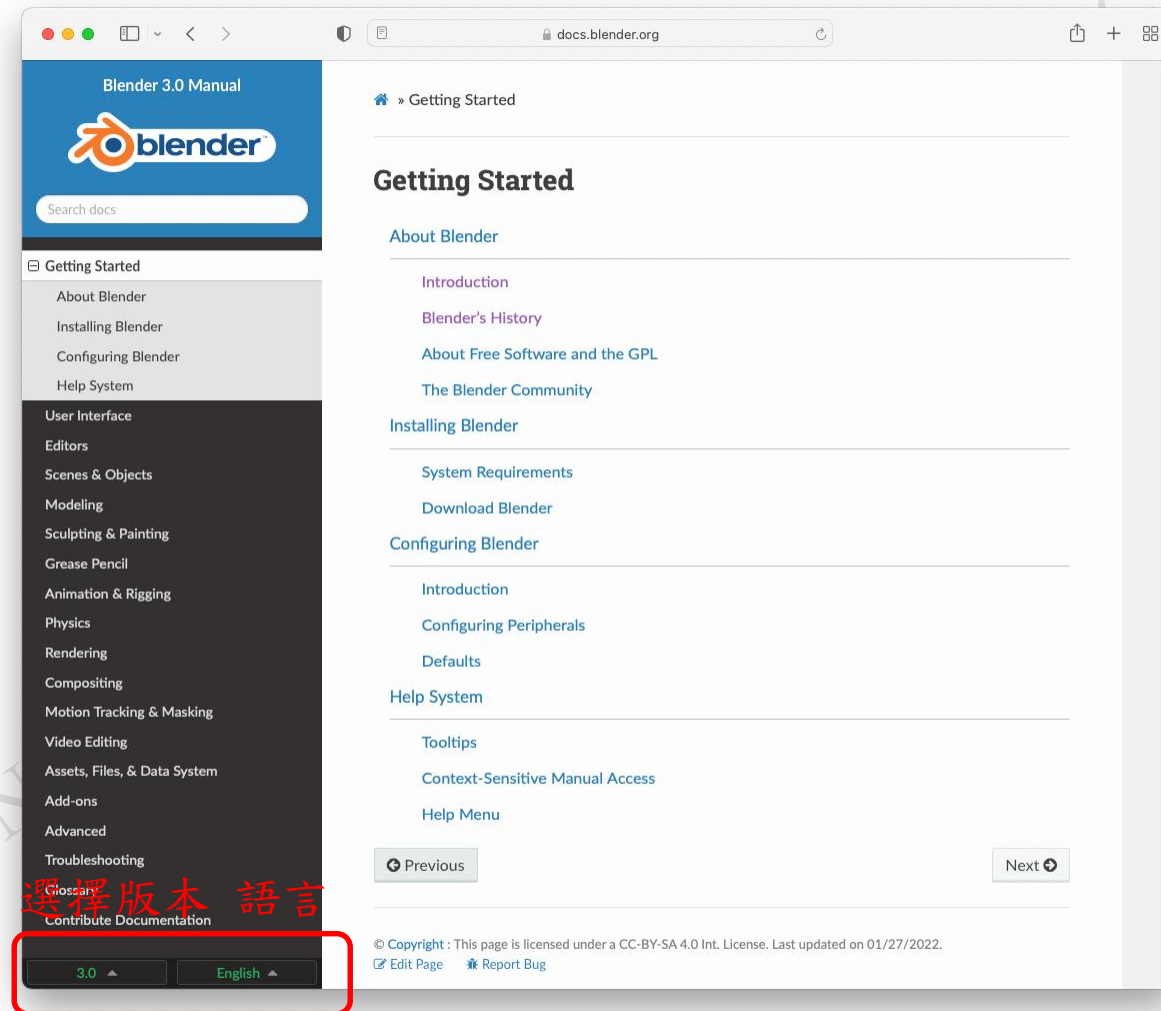
Check out the [User Stories](#) page on the Blender website for more examples.

Key Features

- Blender is a fully integrated 3D content creation suite, offering a broad range of essential tools, including [Modeling](#), [Rendering](#), [Animation & Rigging](#), [Video Editing](#), [VFX](#), [Compositing](#), [Texturing](#), and many types of [Simulations](#).
- It is cross platform, with an OpenGL GUI that is uniform on all major platforms (and customizable with Python scripts).
- It has a high-quality 3D architecture, enabling fast and efficient creation workflow.
- It boasts active community support, see blender.org/community for an extensive list of sites.
- It has a small executable, which is optionally portable.



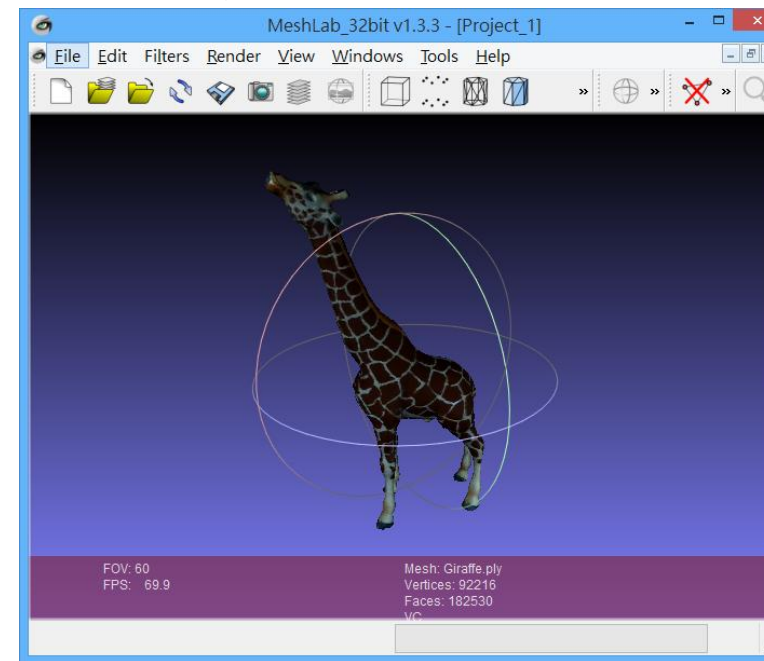
Blender的使用與說明手冊





軟體工具準備(Meshlab)

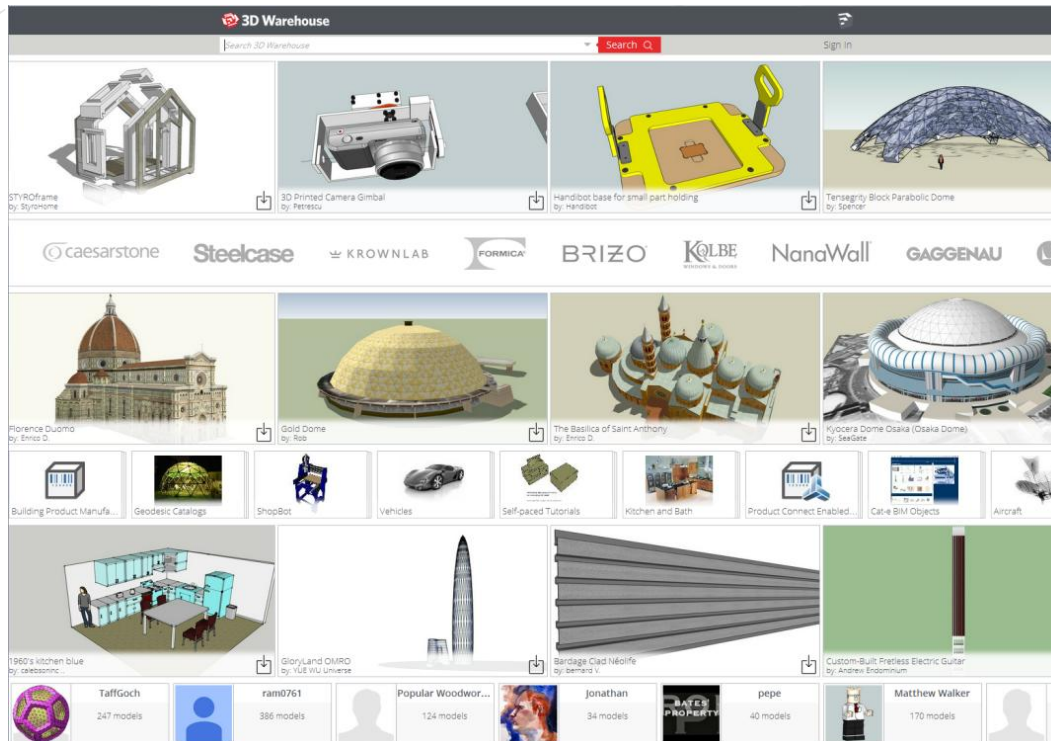
■ 其他推薦免費3D軟體





3D圖與搜尋引擎檔

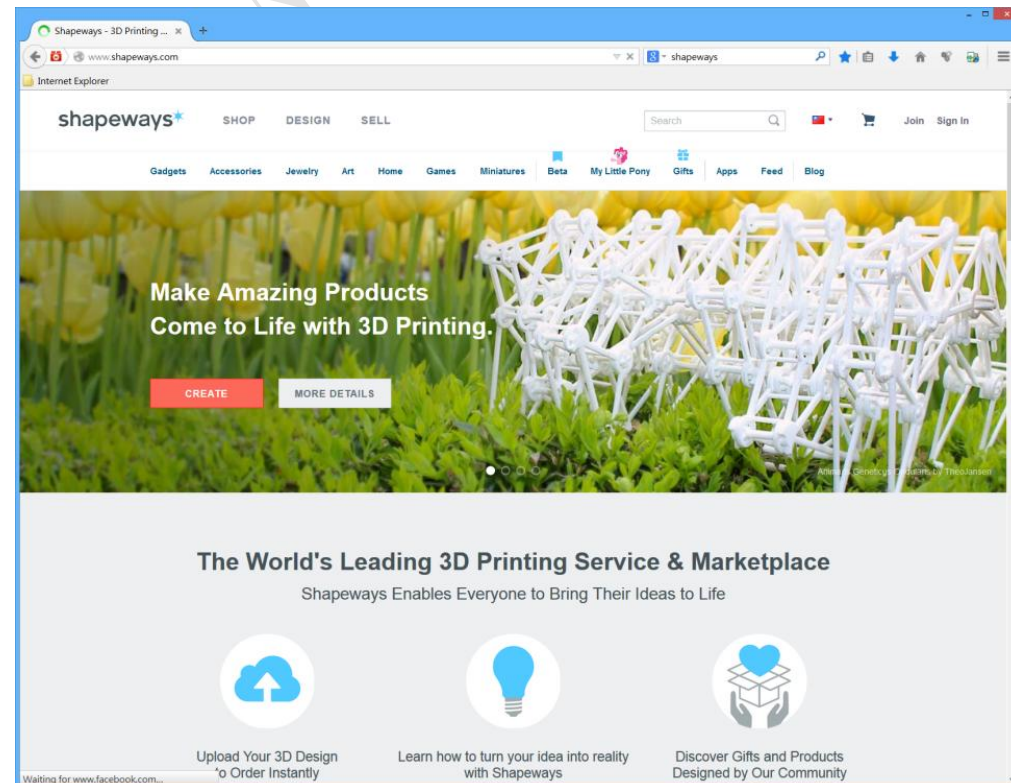
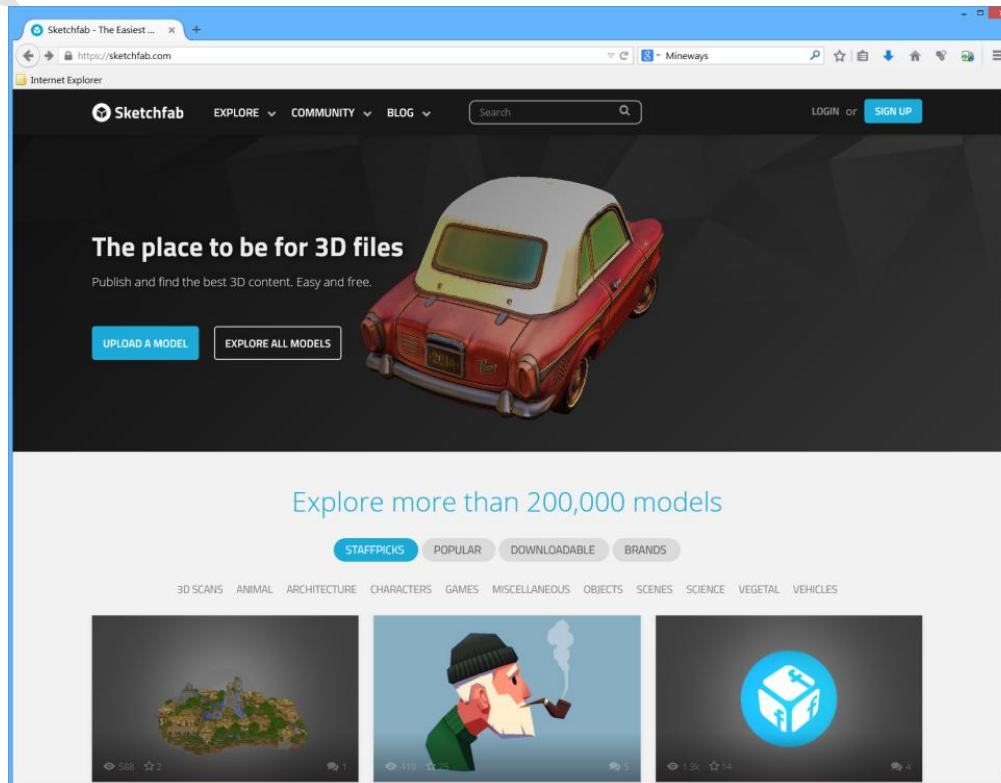
- 3D warehouse
- Yobi3D (discontinued)





3D分享平台與商場

- SketchFab (most popular)
- Shapeways (for 3D printing)





Overview - How to create 3D data

■ 34 Best 3D “Free STL Model” providers

Site	Type	Free/Paid	#3D Printable Models
Thingiverse	Repository	Free	★★★★★★
CGTrader	Marketplace	Free, Paid	★★★★
Cults	Marketplace	Free, Paid	★★★★
MyMiniFactory	Marketplace	Free, Paid	★★★★
Pinshape	Marketplace	Free, Paid	★★★★
TurboSquid	Repository	Free/Paid	★★★★
3DExport	Marketplace	Free, Paid	★★★
PrusaPrinters	Repository	Free	★★★
YouMagine	Repository	Free	★★★
NIH 3D Print Exchange	Repository	Free	★★
Free3D	Repository	Free, Paid	★★
Threeding	Marketplace	Free, Paid	★★
GrabCAD Library	Repository	Free	★★
Redpah	Marketplace	Free, Paid	★★



Overview - How to create 3D data

3DShook	Subscription Service	Free, Paid	★★
XYZprinting 3D Gallery	Marketplace	Free, Paid	★★
Zortrax Library	Repository	Free	★
Repables	Repository	Free	★
3Dagogo	Marketplace	Free, Paid	★
Libre3D	Repository	Free	★
Fab365	Marketplace	Free, Paid	★
NASA	Repository	Free	★
Instructables	Repository	Free	n/a
Dremel Lesson Plans	Repository	Free	n/a
Polar Cloud	Repository	Free	n/a
3DKitBash	Marketplace	Free, Paid	n/a
Shapetizer	Marketplace	Free, Paid	n/a
Yeggi	Search Engine	Free, Paid	n/a
STLFinder	Search Engine	Free, Paid	n/a
3DFindIt	Search Engine	Free, Paid	n/a



Overview - How to create 3D data

■ 22 Best 3D Modeling/3D CAD software Tools

Name	Level	OS	Price
3D Slash	Beginner	Windows, Mac, Linux, Browser, Raspberry Pi	Free, Premium from \$2-20 / month
Clara.io	Beginner	Browser	Free, Premium from \$10 / month
Moment of Inspiration (MoI)	Beginner	Windows, Mac	Free, \$295 full licence
SelfCAD	Beginner	Browser	Free 10-day trial, \$14.99 / month
SketchUp	Beginner	Windows, Mac	Free
Tinkercad	Beginner	Browser	Free
Blender	Intermediate	Windows, Mac, Linux	Free
DesignSpark Mechanical	Intermediate	Windows	Free, \$835 (w. all add-ons)
FreeCAD	Intermediate	Windows, Mac, Linux	Free
LibreCAD	Intermediate	Windows, Mac, Linux	Free
MakeHuman	Intermediate	Windows, Mac, Linux	Free
Meshmixer	Intermediate	Windows, Mac	Free
NanoCAD	Intermediate	Windows	Free
OpenSCAD	Intermediate	Windows, Mac, Linux	Free
ZBrushCoreMini	Intermediate	Windows, Mac	Free
3ds Max	Professional	Windows	\$1.620 / year

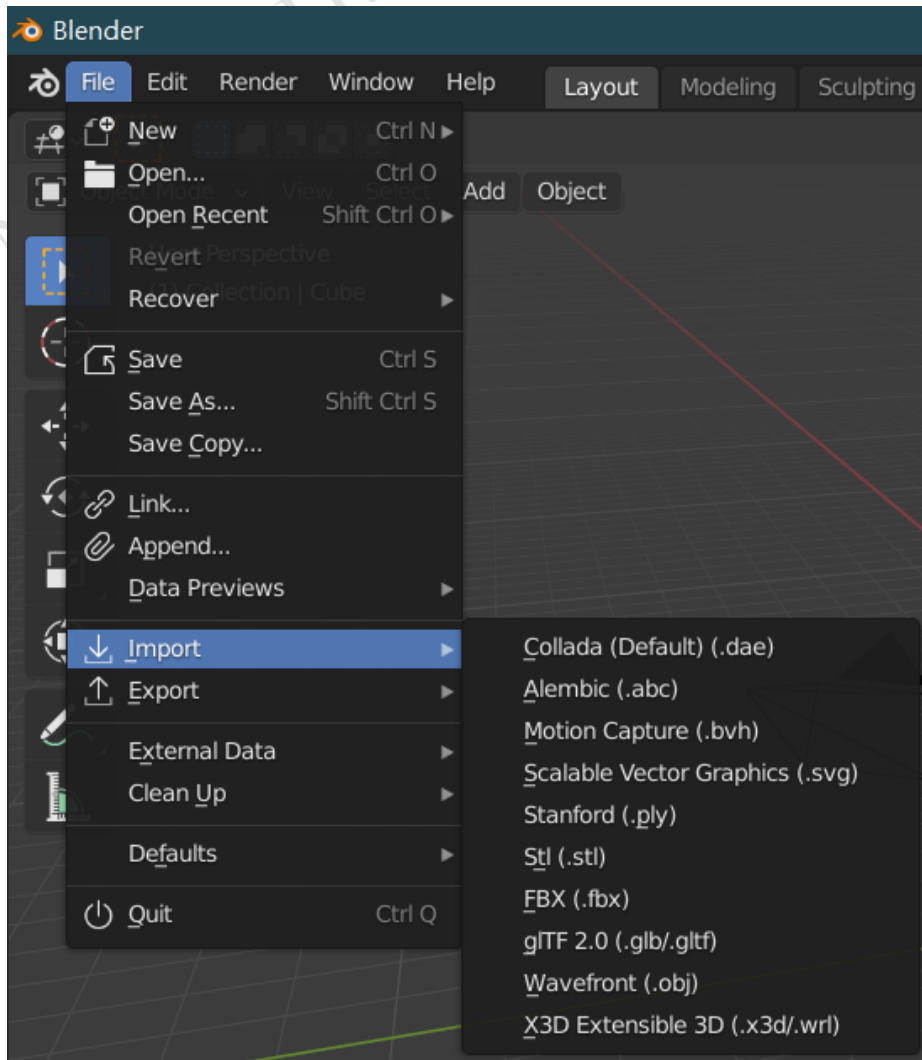


Overview - How to create 3D data

Cinema 4D	Professional	Windows, Mac	\$94.99 / month
Modo	Professionals	Windows, Mac, Linux	\$1,799 one-time, or \$599 / year
Mudbox	Professional	Windows, Mac	\$10 / month
Onshape	Professional	Windows, Mac, Linux, Android, iOS	\$1,500 / year
Poser	Professionals	Windows, Mac	\$249.95
Rhino	Professional	Windows, Mac	\$995
ZBrush	Professional	Windows, Mac	\$895, or \$39.95 / month
AutoCAD	Industrial	Windows, Mac	\$210 / month
CATIA	Industrial	Windows	Educational License \$99, professional tiers on request
Fusion 360	Industrial	Windows, Mac	\$60 / month
Inventor	Industrial	Windows, Mac	\$340 / month
Solidworks	Industrial	Windows	\$1,295 / year
Siemens NX	Industrial	Windows	From \$7,500



檔案交換：Blender可匯入/匯出的資料格式

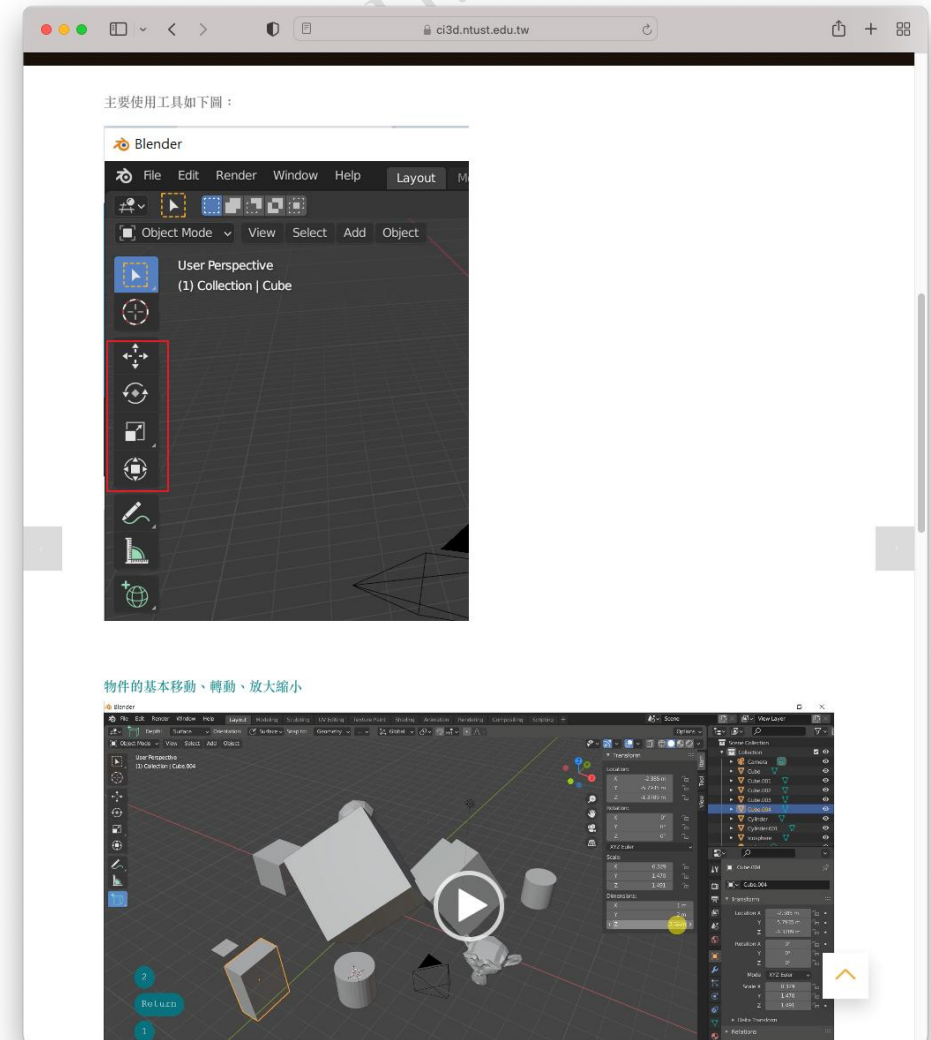
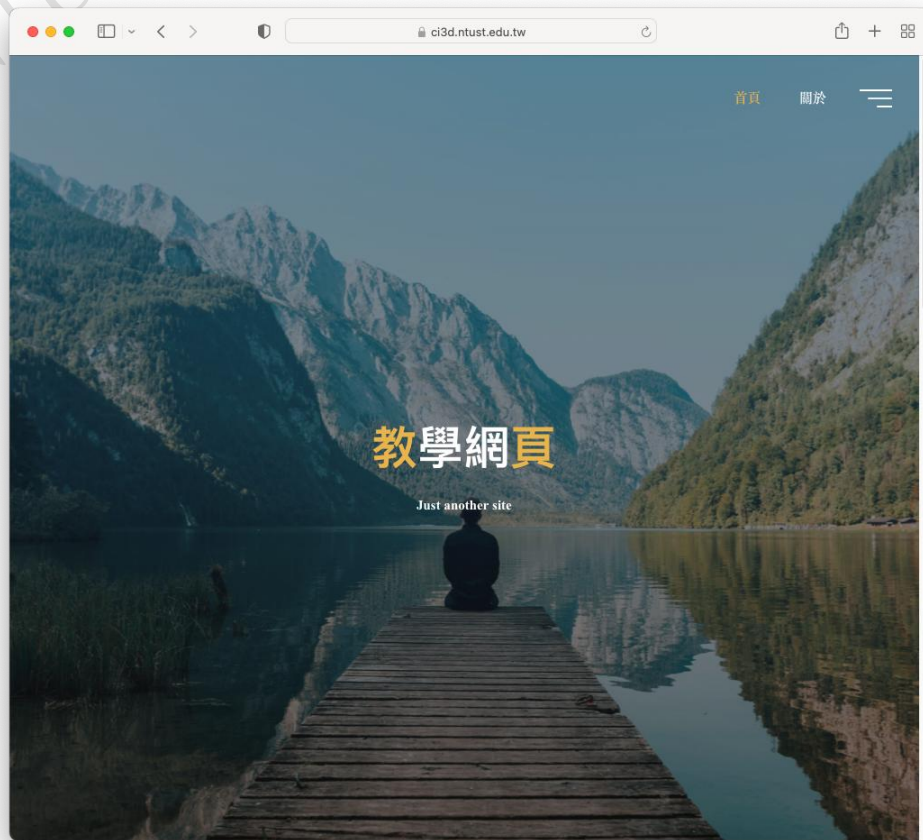


- Collada (Default) (.dae)
- Alembic (.abc)
- Universal Scene Description (.usd, .usdc, .usda)
- Motion Capture (.bvh)
- Stanford (.ply)
- Stl (.stl)
- FBX (.fbx)
- glTF 2.0 (.glb/.gltf)
- Wavefront (.obj)
- X3D Extensible 3D (.x3d/.wrl)



2021年建立的線上資源

- <https://ci3d.ntust.edu.tw/wpcourse/>





色彩與照明科技研究所
Graduate Institute of
Color and Illumination Technology

