

2-3

地圖的種類



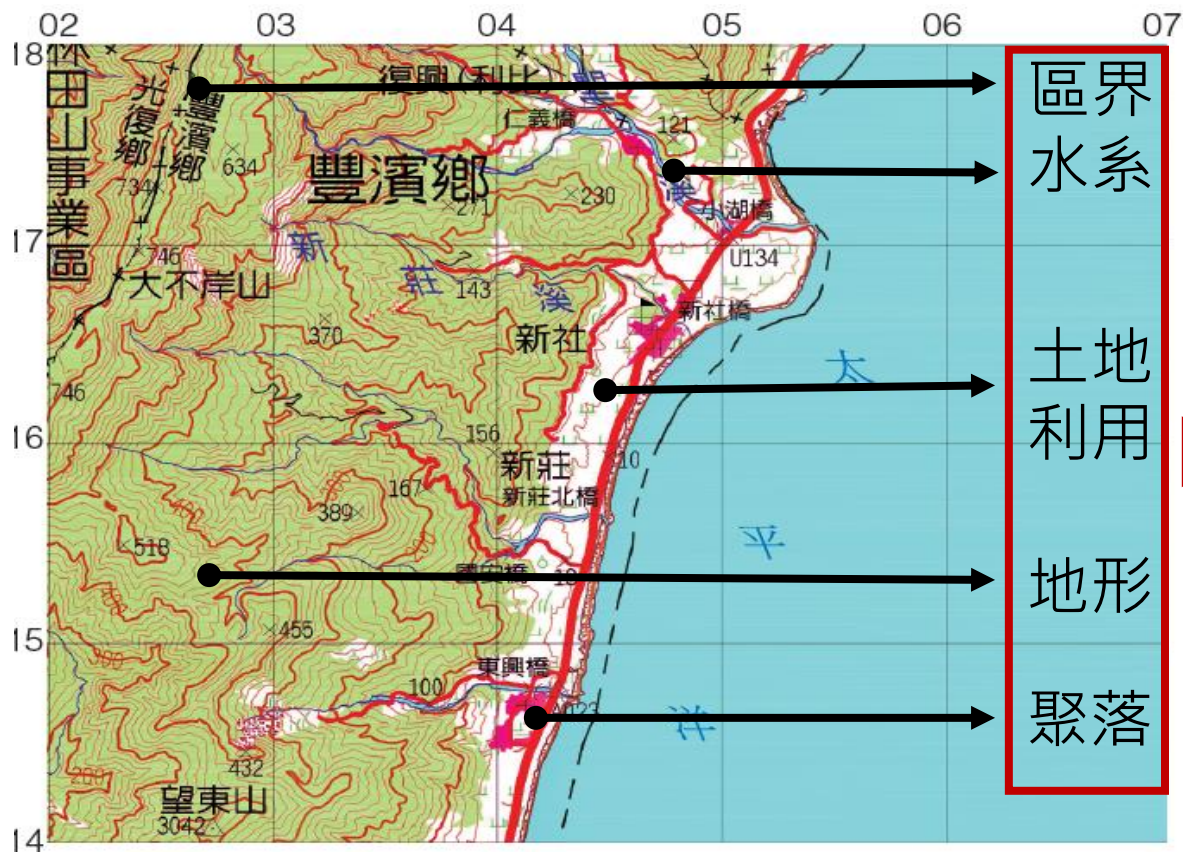


觀察

請說明以下兩張地圖有什麼差別？



普通地圖



內容是包括多數
基本資料之**綜合
性地圖**

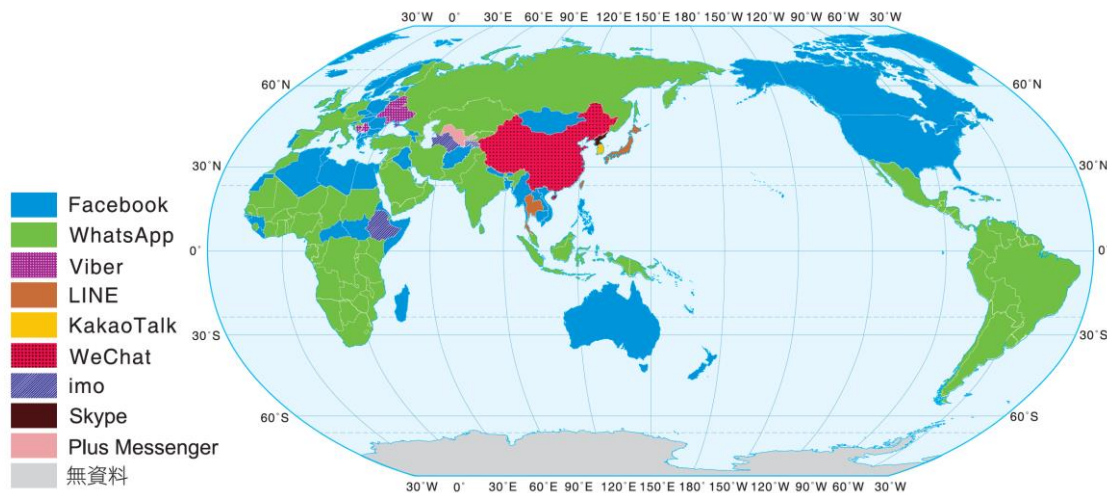
涵蓋自然
與社經現象

以了解當地概況

1:50000基本地形圖豐濱圖幅(局部)

主題地圖

表達某種**特定地理現象**，與主題無關的資料省略。



世界各國主要使用通訊軟體分布圖 (2020年)



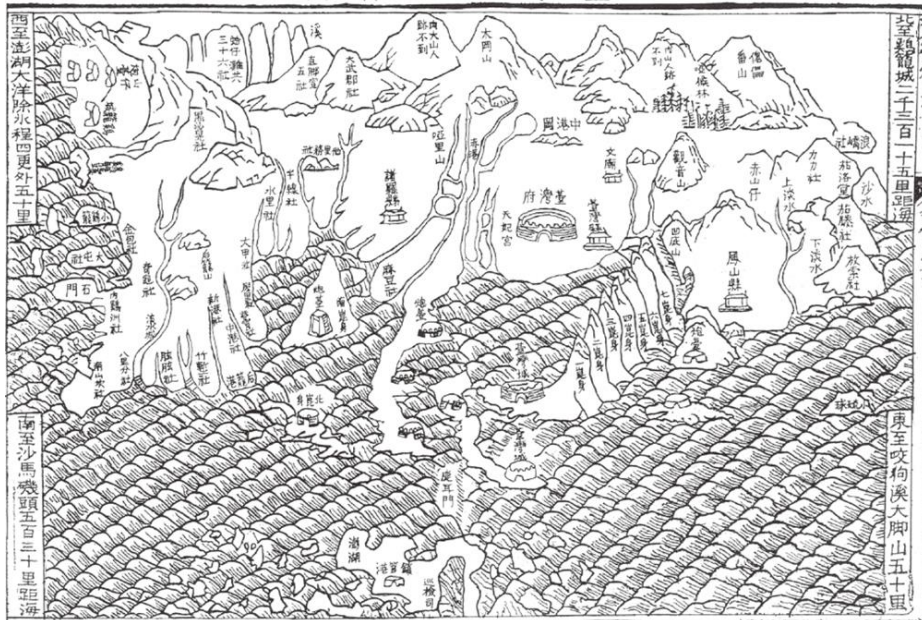
世界各國主要地標分布圖



觀察

請說明以下兩張地圖有什麼差別？

臺灣府三縣圖

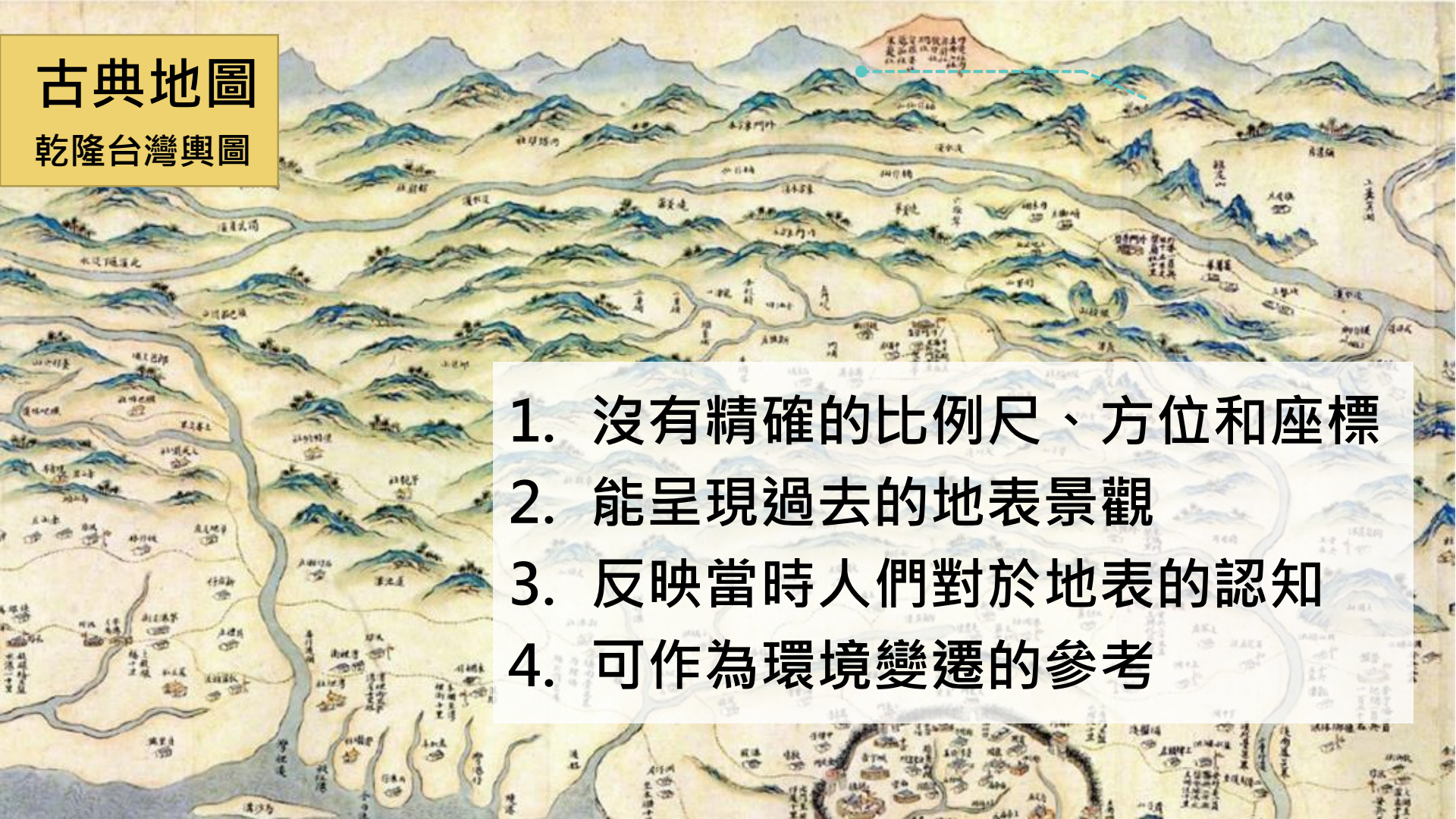




你認為這樣的地圖對現代人來說有什麼用處呢？

古典地圖

乾隆台灣輿圖



1. 沒有精確的比例尺、方位和座標
2. 能呈現過去的地表景觀
3. 反映當時人們對於地表的認知
4. 可作為環境變遷的參考

第三節

地圖的種類

二、古典地圖與實測地圖：依是否採現代測繪技術區分。

地圖類型	內容
古典地圖	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="291 590 1889 847">1. 呈現過去的地表景觀，反映當時人們對於地表空間的認知，可作為環境變遷的參考，是了解歷史的基礎資料<li data-bbox="291 858 1889 940">2. 通常沒有準確的比例尺、方位和座標<li data-bbox="291 951 1889 1033">3. 能表示地物的①<u>相對方位</u>，無法表示絕對位置



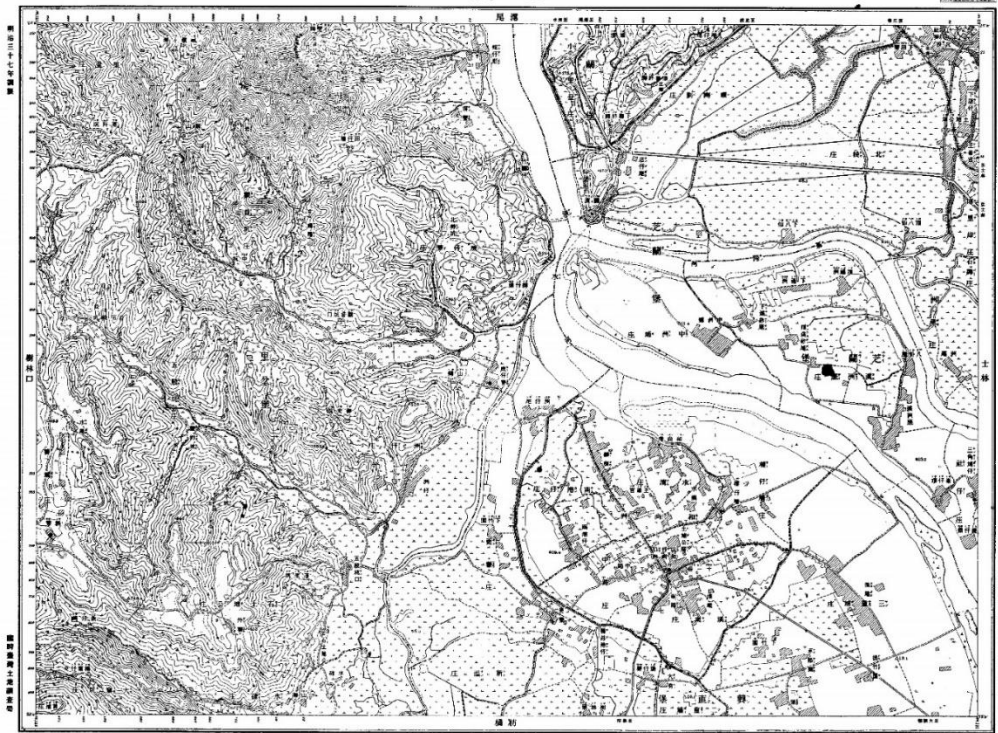
觀察

下列地圖中， 具有哪些古典地圖沒有的要素？

投北

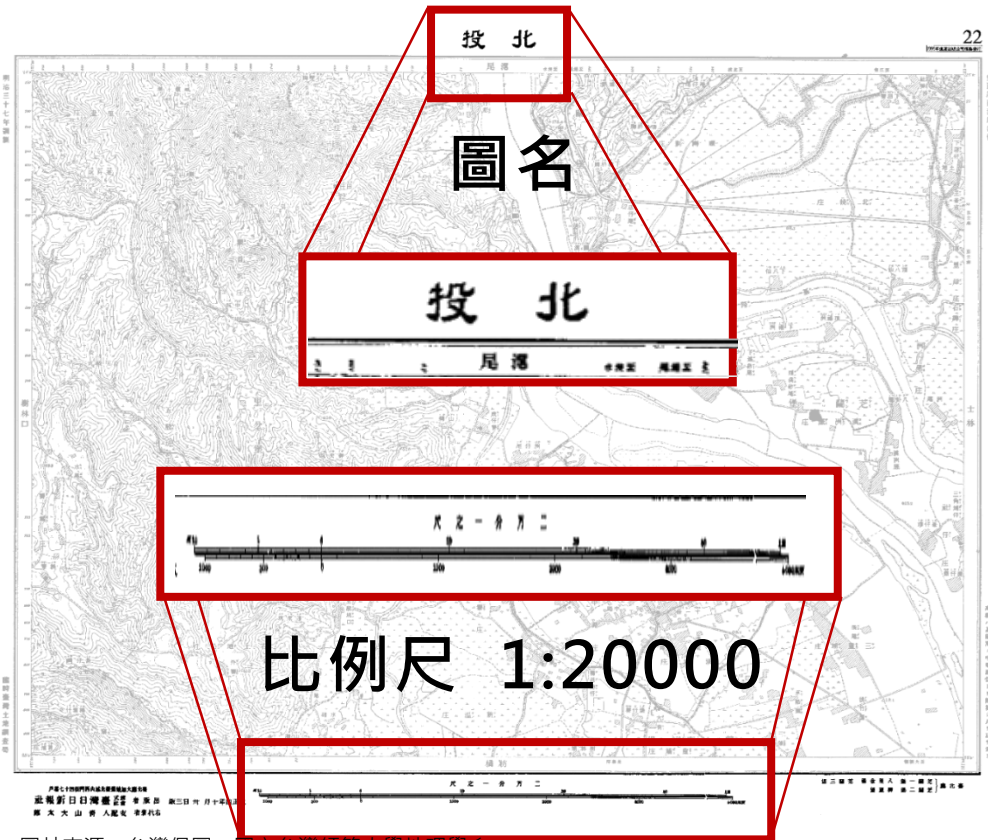
22

小物體				副記號			
△	三角點	孤竹	石燈	×	監獄署	⌘	神祠
◎	三角圖根點	礦泉	墳墓	×	學校	⌘	寺院
□ 121.1	水準點	礦場	紀念碑	×	醫院	⌘	祠廟
-75	獨立標高點	井	獨立樹	×	憲兵屯所	+	西洋教堂
道路			構園		○	陸軍所轄	
小徑	一等	城郭	土圍	→	法院及分所	⌘	海軍所轄
不明路	二等			⌘	郵政電信局	⌘	陸軍兵營
電線	三等	境界		⌘	郵局	⌘	海軍兵營
除土及積土	小路	廳		⌘	電信局	○	廳
鐵路	停車場	街庄		⌘	測候所	○	支廳
和道路交會處及隧道	建築中	地域		⌘	郵政電信局支局	●	街庄役場
	蕃地	蕃地		⌘	郵局支局	○	公署





思考與分析



1. 臺灣最早的實測地圖是**臺灣堡圖**(日治)。
2. 以現代化測繪技術較接近實際地表狀況。
3. 地圖包括利於使用者判讀的地圖要素。

圖片來源：台灣堡圖。國立台灣師範大學地理學系。 http://www1.geo.ntnu.edu.tw/~shensm/Course/CourseWork/TaiGeom_Stu/%E5%8F%B0%E5%8C%97%E7%B8%A3%E4%BA%94%E8%82%A1%E9%84%B9/images/22.jpg



思考與分析

現代化的科學測繪技術：包括**比例尺**、**座標**、**方位**和**科學測繪圖例**等地圖要素。

小 物 體						副 記 號			
	三角點		孤 竹		石 燈		監獄署		神 祠
			礦 泉		墳 墓		學 校		寺 院
			礦 場		紀念碑		醫 院		祠 廟
			井		獨立樹		憲兵屯所		西洋教堂
							警官派出所		陸軍所轄
							法院及分所		海軍所轄
							郵政電信局		陸軍兵營
							郵 局		海軍兵營
路			構 圍						
小 徑	一 等				城 郭				
					土 圍				
不明路	二 等								



第三節

地圖的種類

地圖 類型	實例
實測 地圖	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="343 521 1576 693">1. 臺灣最早的實測地圖為日治時期的 ② <u>臺灣堡圖</u><li data-bbox="343 794 1049 863">2. 經建版基本地形圖



那麼，不同時代的地圖
對人類的意義是什麼呢？

環境變遷的疊圖分析

市區的擴張，多由早期的水田轉變而成。



1904日治時代臺灣堡圖

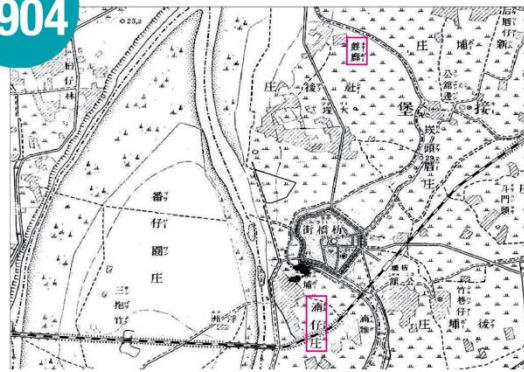


新北市板橋的百年變遷

藉由兩張不同年代地圖的比對，可發現板橋城牆已被拆除，城外也曾發展過小型製糖業，河中沙洲地已成為都市聚落，湳仔(湳雅)地名則是今日湳雅夜市名稱的由來。

西元
1904

日治時代臺灣堡圖——板橋圖幅(局部)



西元
2017

經建版地形圖——板橋圖幅(局部)



現今
湳雅
夜市

新北市板橋的百年變遷



不同時代的地圖

可與後續的**實測地圖**進行比對
進而認識一地環境變遷的情形



看過齊柏林導演的看見臺灣嗎？
齊導演如何拍攝出美麗的紀錄片？

航照圖



除了像齊柏林導演記錄地表實景外
也可以利用空照圖繪製地圖

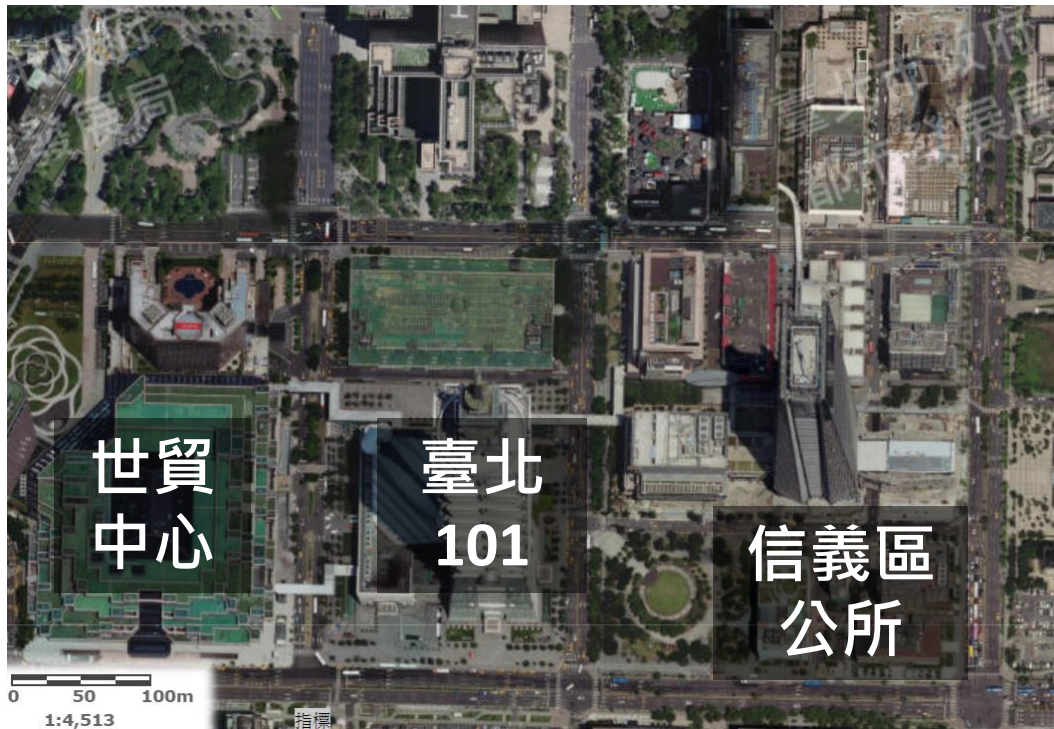
1 拍攝航空像片

3 影像幾何校正

4 加上圖形符號

彰化縣彰化市高爾夫球場附近的像片基本圖（民國95年）

航照圖



距地面較近：

空間解析度高

能清楚呈現地面的
實景適合**小範圍**地
理實察

圖源：歷史圖資展示系統。 <http://www.historygis.udd.gov.taipei/urban/map/>



就像看YouTube影片
144P和**1080P**的差別
衛星影像也有同樣的特性



觀察

有什麼差別？



空間解析度**高**

網格邊長較短

網格數量較多

記錄較精確

這是蒙娜麗莎



空間解析度**低**

網格邊長較長

網格數量較少

記錄較粗略

這也是蒙娜麗莎

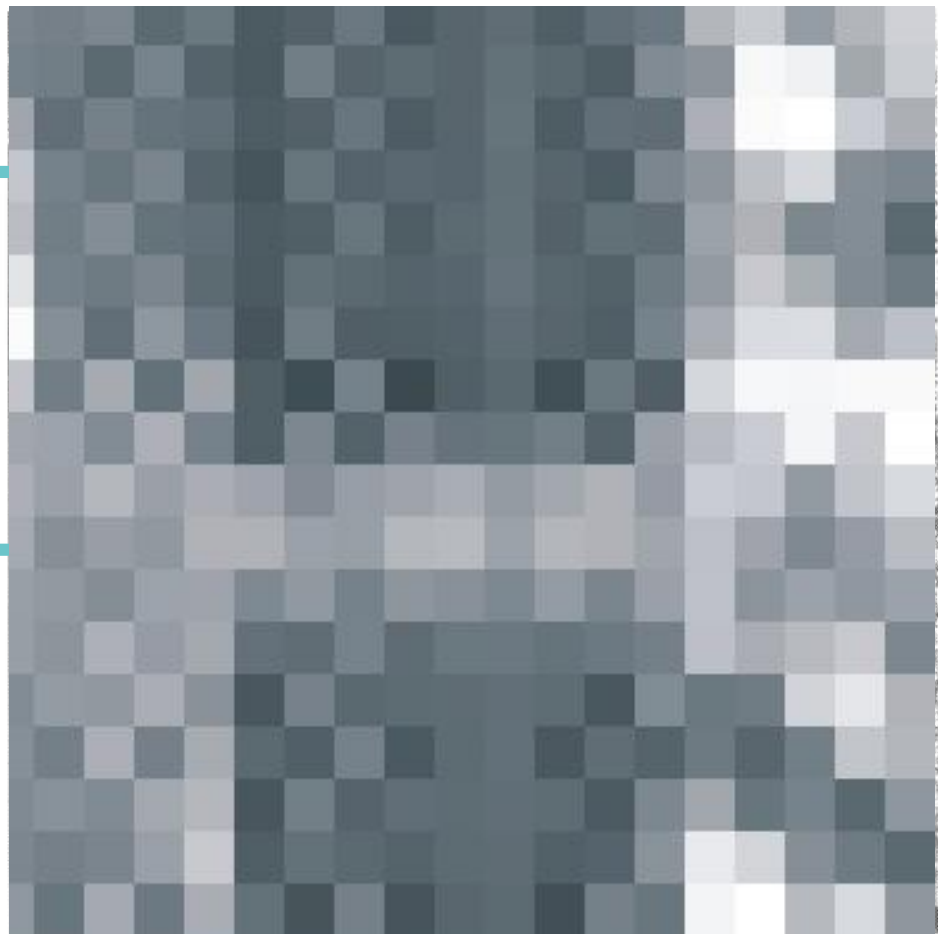


觀察

放大500%

放大500%

高雄市愛河出海口
衛星影像圖，影像
解析度6.25公尺



第三節

地圖的種類

三、航照圖與衛星影像圖：依③ 載具 不同區分。

地圖 類型	內容
航照 圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以④ <u>飛機</u> 為載具拍攝地面實景，再經空間定位及影像幾何校正處理後，加入圖形符號、文字註記等地圖要素所繪製而成 2. 飛機飛行高度愈低，空間解析度愈高，愈詳細



那麼
此時此刻

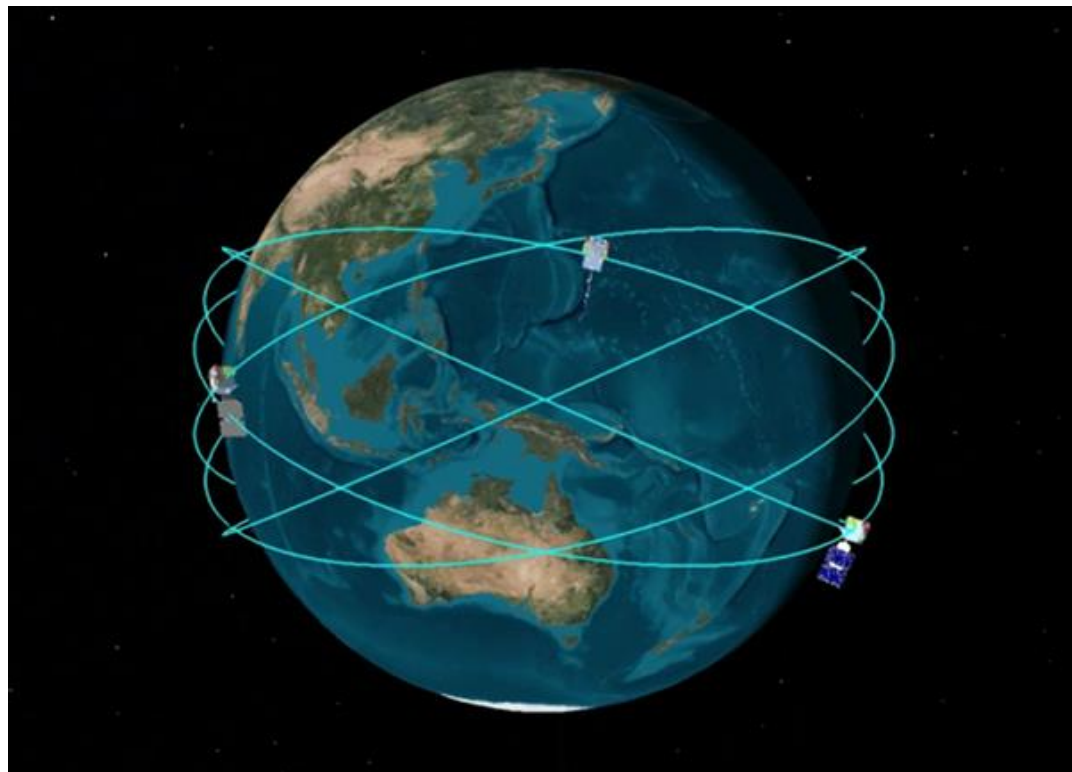
我們頭頂上究竟有多少顆衛星呢？

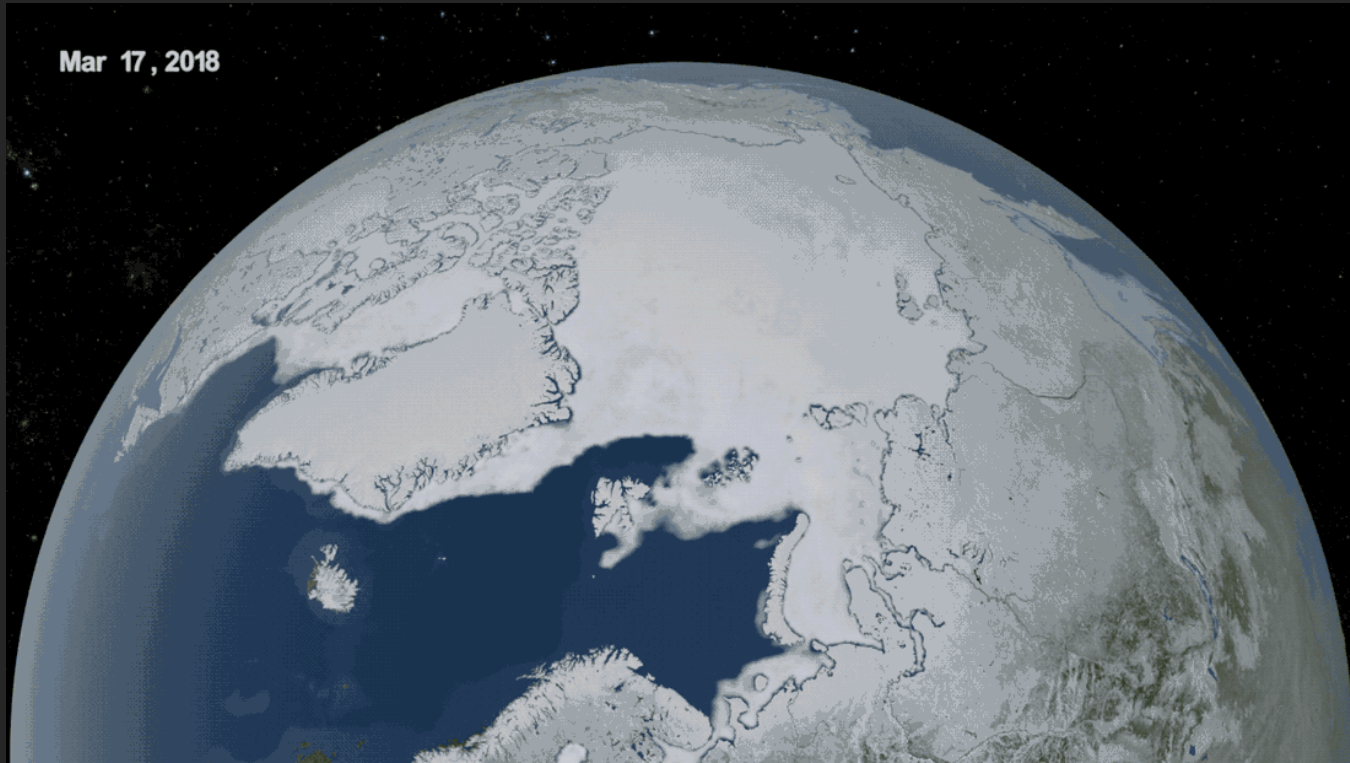


根據福衛五號與七號的特性
你認為衛星影像與航空照片
可能有什麼不同？

福爾摩沙衛星七號

圖為福衛七號軌道示意圖，運行於高度550公里處，約97分鐘繞地球一次。



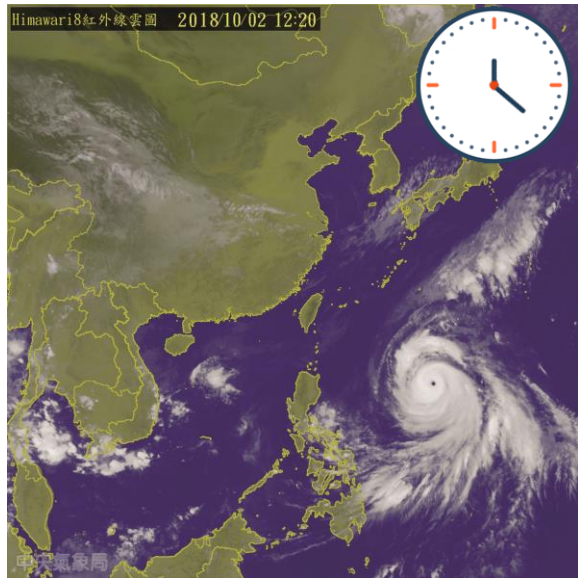
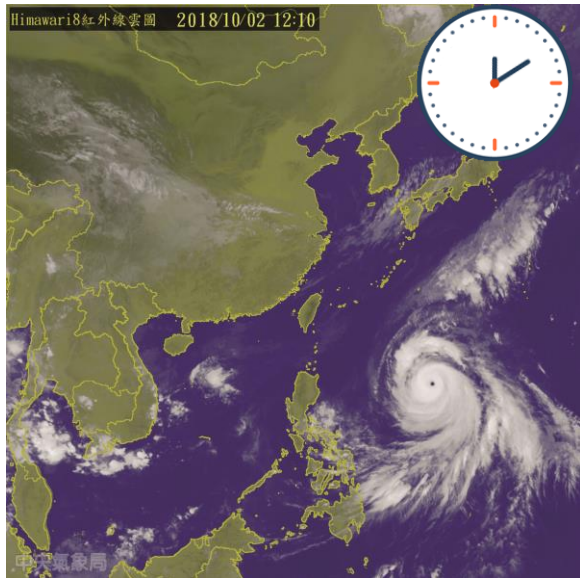
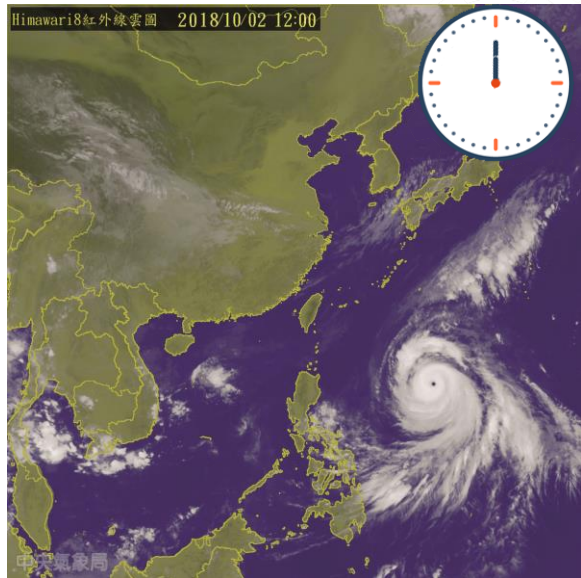


資料來源：NASA

衛星影像圖具即時性

具即時性

中央氣象局每10分鐘更新氣象衛星影像





下列兩張衛星影像圖有什麼不同？

巴西隆多尼亞州衛星影像圖

具對照性

比對不同年代的衛星影像圖，可進一步分析熱帶雨林被砍伐的結果。

甲 1984年



乙 2021年



可了解大範圍地區的**環境變遷**

巴西隆多尼亞州衛星影像圖



第三節

地圖的種類

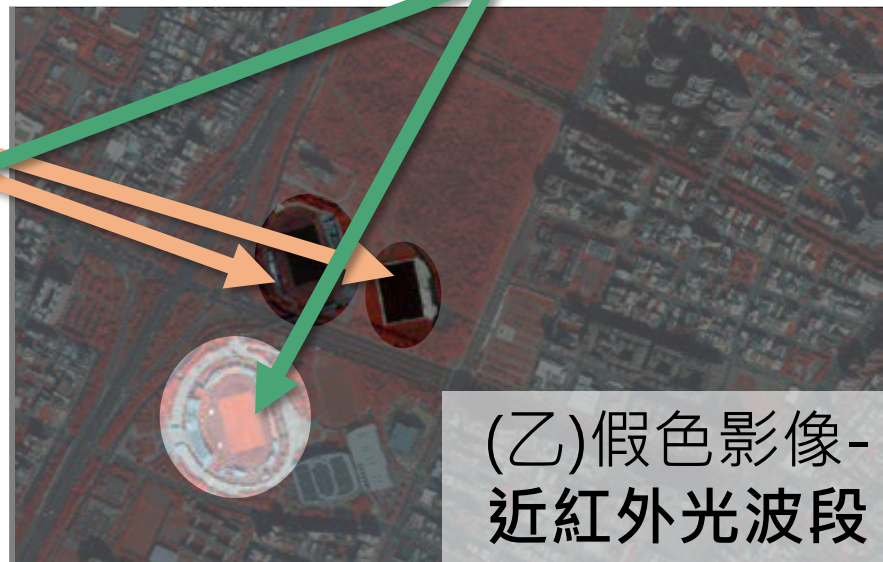
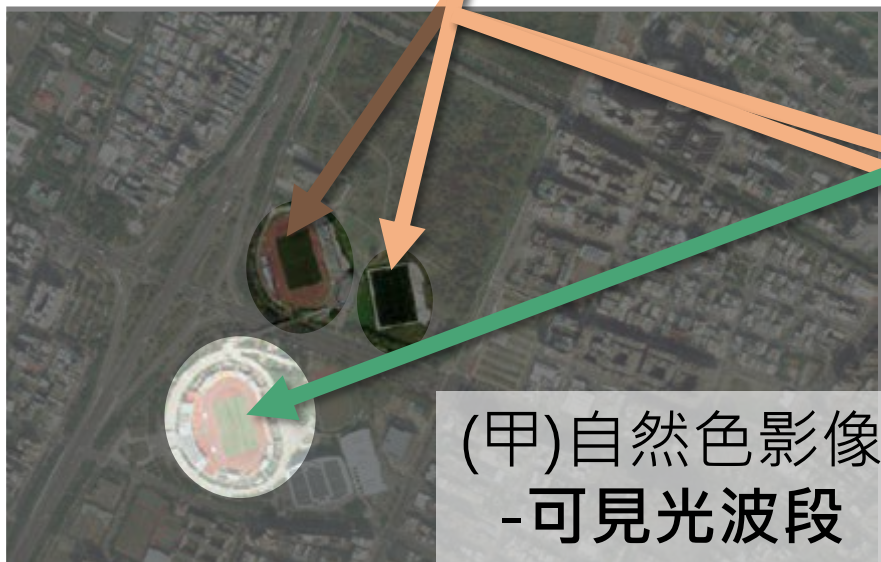
地圖 類型	內容
衛星 影像 圖	<ol style="list-style-type: none">1. 以⑤ <u>遙測衛星</u> 為載具，利用光學感測器接收地表反射或散射的光轉繪而成2. 宏觀性：涵蓋範圍較⑥ <u>廣</u>3. ⑦ <u>即時</u>性：接收衛星訊號，掌握立即資訊

衛星影像可感測不同波段的光

依溫度、高度或物質選擇

第二體育場及足球場的人工草皮

第一體育場的自然草皮



第三節

地圖的種類

地圖 類型	內容
衛星 影像 圖	<p>4. 完整性：衛星可感應⑧ 不同波段 的光，可拍攝到肉眼無法看到的現象，如水溫變化、植被差異或植物病蟲害等（圖2-21）</p> <p>5. ⑨ 對照 性（週期性）：衛星固定軌道，比對不同時期的影像，可進行大範圍週期性的環境監測（圖2-22）</p>



- 紅外光衛星影像，其色調依慣例顏色代表地物

地表景觀	植物	聚落	裸露地	清澈水體	混濁水體	雲層
顏色	紅色	灰綠色	白色	深藍色	灰藍色	稀薄白色



立即檢驗 3-1

答：B

1. 下圖為美國維吉尼亞州某礦區不同時期的影像，圖中的灰白色塊為開發後的裸露地。依據衛星影像判斷開發的順序依序為何？ (A)甲乙丙丁 (B)丙甲丁乙 (C)丙丁甲乙 (D)甲丙丁乙。



甲



乙



丙



丁

圖片來源：NASA earth observatory



立即檢驗 3-1

1. 依據衛星影像開發面積(灰白色塊)的大小判斷，順序為丙甲丁乙。



立即檢驗 3-1

答：C

2. 由於遙測技術的發展，解析度不斷提高，下列哪些地理現象可以利用衛星影像來進行分析？(甲)苗栗山區露營地的開發；(乙)北極海歷年夏季海水溫度變化；(丙)登革熱的擴散狀況；(丁)臺灣地區雲層的移動情形；(戊)1900年至今臺灣西部海岸線的變遷情形。

(A)甲乙丙 (B)甲乙丁 (C)乙丙戊 (D)丙丁戊。



立即檢驗 3-1

2. (丙)疾病無法從衛星影像呈現；
(戊)1900年無衛星影像可比對。



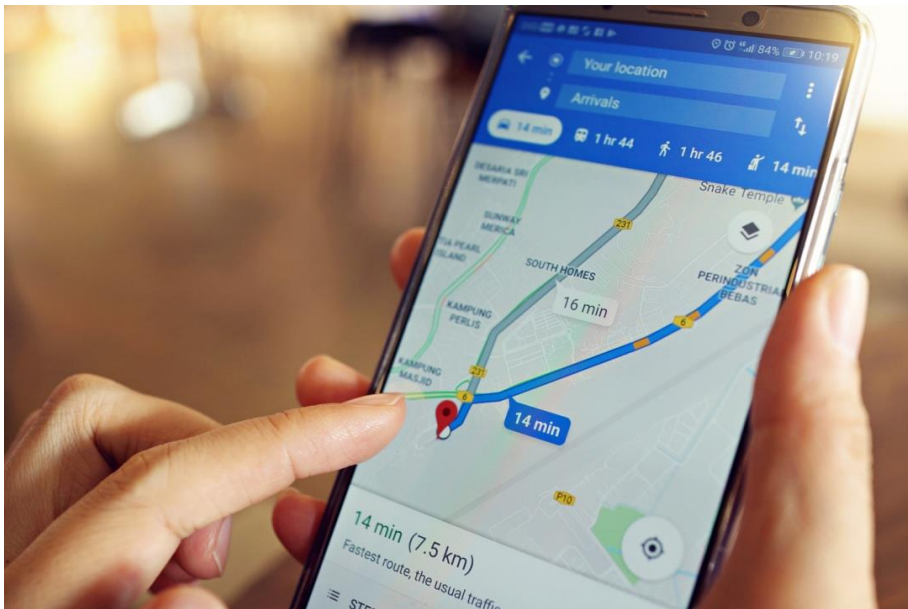
觀察

下列兩種地圖各有什麼優缺點？

紙本地圖



數位地圖



數位地圖的運用

Google Cloud 和 Google Maps API

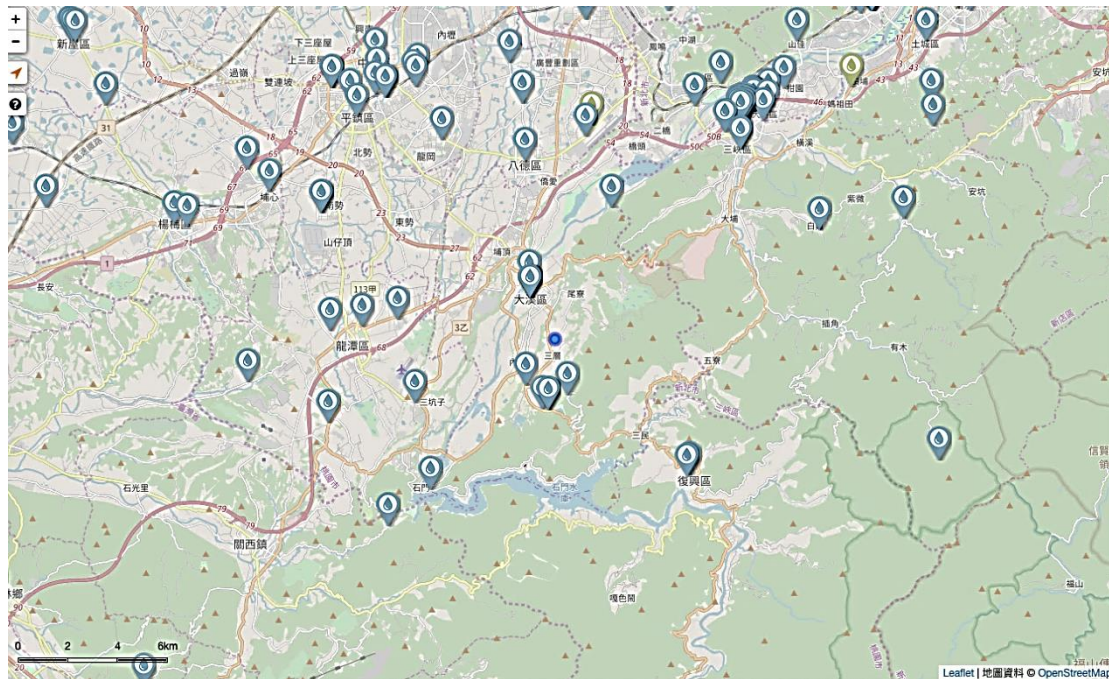
「即時口罩地圖」，
可幫助民眾即時掌握
全台藥局販售口罩的
相關資訊，了解鄰近
自己的即時口罩販售
地點和庫存狀態



數位地圖的運用

Google Cloud 和 Google Maps API

- 擔心出門找不到飲水機嗎？
- 臺灣的開放街圖飲水機地圖



圖片來源：<https://watermap.teia.tw/#map=12/24.865568043476262/121.29695892333986>



由以上這兩個地圖應用可知
跟傳統地圖比起來，
數位地圖有什麼優點與特性？

數位地圖的特性

特性

- 資料的更新、存取快速
- 可套疊多種地圖資料
- 可任意縮放比例尺
- 行動裝置隨時存取
- 可根據自身的需要，自由切換底圖

數位地圖的優點



使用者可提供資料

使用者可提供地圖資料或網路協作編輯。

數位地圖除了可以自由縮放之外，還可以如何應用於我們的生活呢？



可做其他加值應用

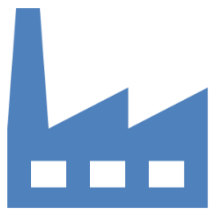
如日常生活、導航、緊急救災等



數位地圖的運用



在2016年中，數位地圖幫臺灣使用者平均減少9% 的交通時間，相當於每人減少324分鐘；以臺灣薪資水平換算，共創造了新臺幣 480億元的價值。



在2016年中，透過讓使用者更有效率規劃路線以減少堵塞，數位地圖協助減少900萬噸臺灣碳排放量。



立即檢驗 3-2

答：C

1. 有關紙本地圖與數位地圖的敘述，下列何者正確？
 - (A)紙本地圖能容納的資料較多且詳細
 - (B)汽車導航系統是透過基地台的協助，可快速在地圖呈現汽車的位置
 - (C)數位地圖進行分析與應用較方便
 - (D)所有數位地圖皆可以查詢，使用者也可以成為編輯者。



立即檢驗 3- 2

1. (A)數位地圖能容納的資料較多且詳細；
(B)汽車導航系統是透過 GPS 的協助；
(D)並非所有數位地圖皆可開放使用者編輯。



標弟來報報

用鍵盤參與人道救援行動——

人道救援行動！你我都能參加

該小組繪製救災地圖的方式，是先篩選世界各地提出的繪製災區地圖的申請，然後協調衛星影像公司提供災區最新的影像，並透過任務分派的方式，讓世界各地的志工透過網路，在開放街圖上繪製出當地最新的地圖資訊（圖2-32）。該小組運作至今，已累積繪製出約8,700萬份人道救援地圖，拯救了無數的寶貴性命。



標弟來報報

用鍵盤參與人道救援行動——

人道救援行動！你我都能參加

拜資訊科技所賜，人們參與人道救援行動，也可以透過鍵盤繪製地圖來達成。學完地圖章節的你，能不能也在空閒時間，共同參與人道救援的行動呢？。

標弟來報報

繪製開放街圖流程

1 註冊帳號

先至OSM官網
右上角點擊註冊

The screenshot shows the OpenStreetMap website interface. At the top right, there are buttons for '登入' (Login) and '註冊' (Register). The '註冊' button is highlighted with a red callout box. Below the navigation bar, there is a search bar and a '出發' (Go) button. A large map of Taiwan is displayed on the right side. On the left side, there is a welcome message in Chinese: '歡迎來到 OpenStreetMap !' followed by a paragraph explaining the project and a '開始製圖' (Start Mapping) button.

註冊

標弟來報報

繪製開放街圖流程

2 接受任務

移至HOT官網
依任務標題選擇欲接受的繪製任務

Mapping our world together

HOT Tasking Manager EXPLORE PROJECTS LEARN ABOUT

#995

NEPAL EARTHQUAKE, 2015, ROAD NETWORK - TASK 2 ARCHIVED

Nepal

** DO NOT DO THIS TASK ANYMORE, we are on the 2nd pass of mapping, please go to Tasking Manager

The international community is responding rapidly. The international charter has activated. We are working with international organizations and the DHnetwork.

Hundred of deaths reported after a few hours. Communications are hard at this point.

First priority established in the first hours after the Earthquake, is the road network to connect to remote areas.

[READ MORE](#)

標題：
尼泊爾路網

繪製說明：
連接道路網絡

繪製開放街圖流程

3 選擇區域、繪製

選擇空白格子進行道路繪製

4 任務完成

繪製完成後，須等待驗證通過，所有修改皆能在OSM地圖上被看見





科技，始終來自於人性
地圖種類繁多
適當挑選地圖
可以讓我們的生活更便利

地理
探究



地圖—地圖量測與判讀

地圖—地圖量測與判讀

地圖量測 與判讀

方位判讀

距離、面積判讀

高度、坡度判讀

地形判讀

登山地形判讀與知識應用

環境變遷的影響

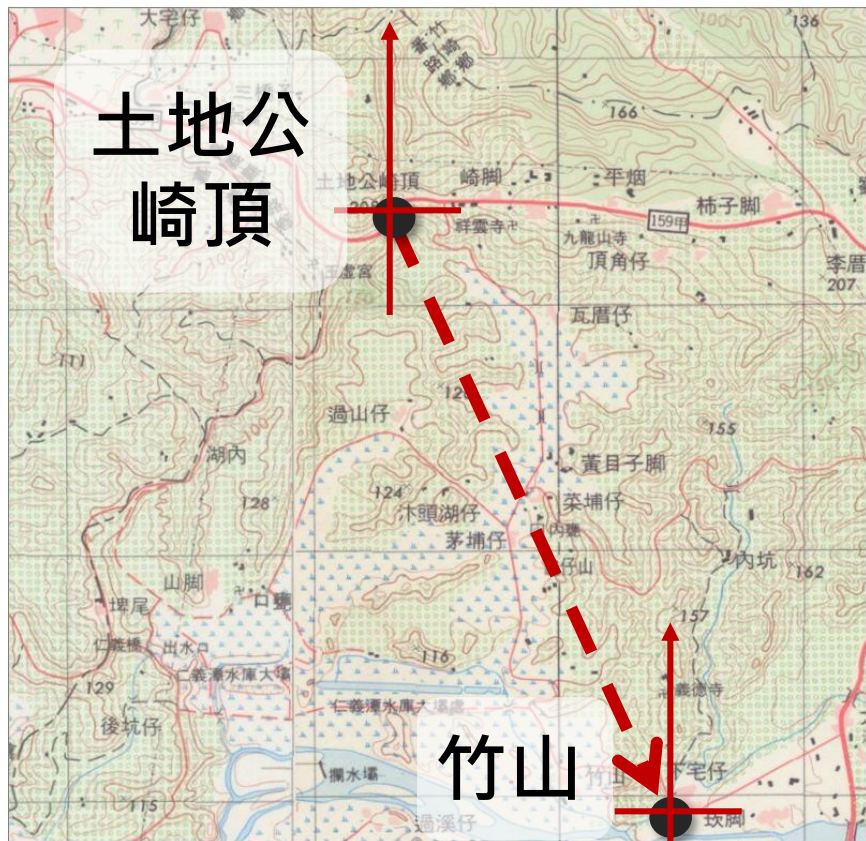
等高線疏密

坡度百分比

山脊、山谷

鞍部

方位判讀



竹山在土地公崎頂的什麼方位？

在大比例尺地圖判讀兩地相對方向，以圖網方格**上方為北方**。

南南東方



方位判讀

野外實察常用方位判讀工具

指北針



紅色指針指向北方。

羅盤傾斜儀

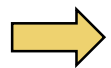


可測目標物所在之方位、傾斜角度、仰角等。

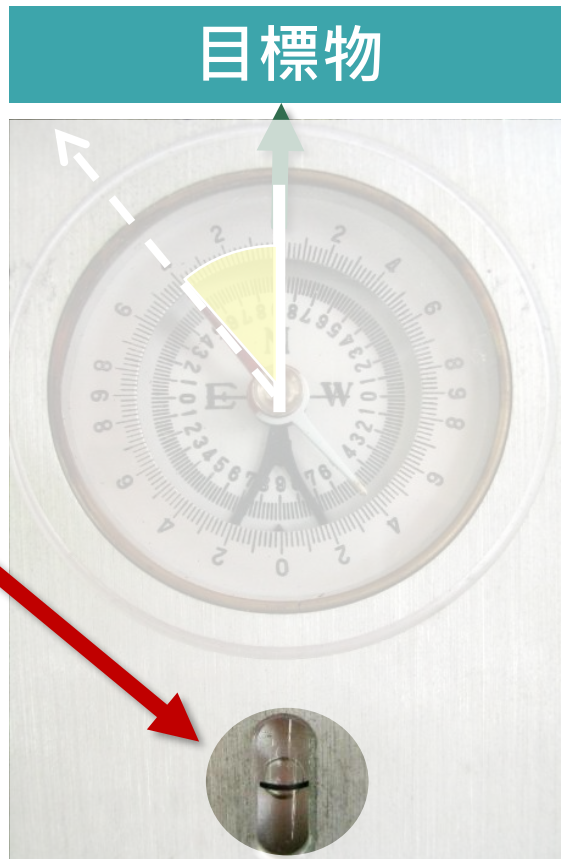
方位判讀

羅盤傾斜儀器方位判讀使用方法

1. 氣泡要在水平位置。
2. 將羅盤傾斜儀的 **N** 對準目標物。
3. 讀出指北針與N之夾角。
 - (1) **E與W相反** → 便於判讀
 - (2) 方向角度讀取外圈數字



目標物在N40°E



距離判讀

直線距離 以直尺、圓規測量。

曲線距離 棉線、曲線計測量。

所測得之圖上距離，再除以地圖比例尺，即可得實際距離。

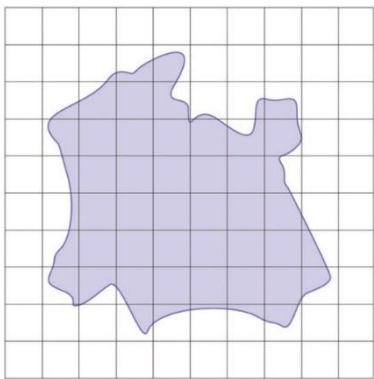
(因地圖為簡化後的結果，測得出來的數據與實際會有誤差)



面積判讀

方格法

在目標物上畫數個等大的正方形格，算出覆蓋所使用的格子數量，再加以換算。



完整格*1
非完整格*1/2

方格劃分愈小，
面積愈精確。

求積儀

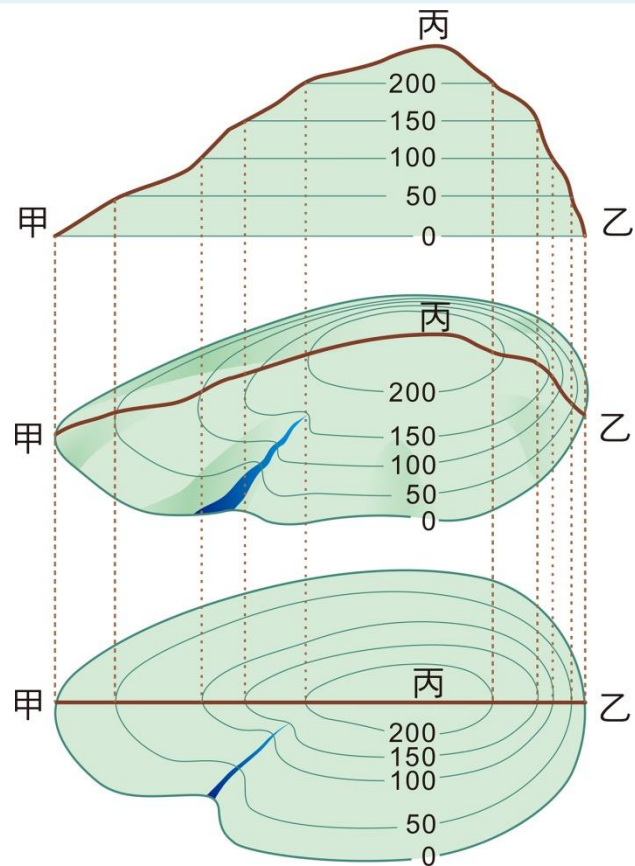
量測多次求平均值。



高度、坡度判讀

等高線之意義與功能

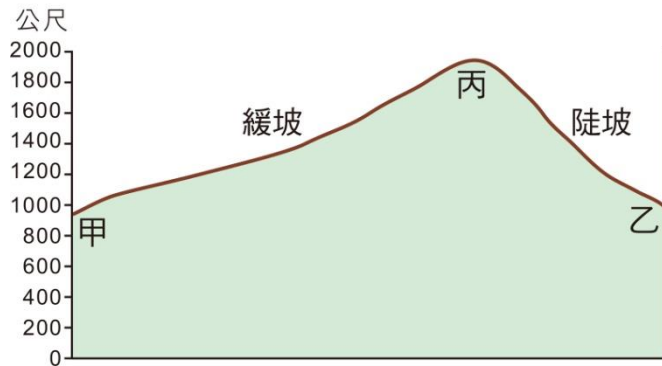
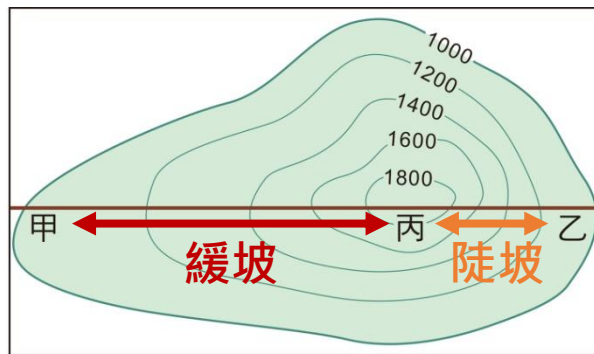
1. 地表上高度相同各點的假想連線，此線為**封閉曲線**。
2. 利於使用者從地圖中判讀出高度、坡度、地形等資訊。



高度、坡度判讀

等高線之坡度判讀

1. 在相同水平距離下，
等高線間隔越**稀疏**→坡度越**小**
等高線間隔較**密集**→坡度較**大**

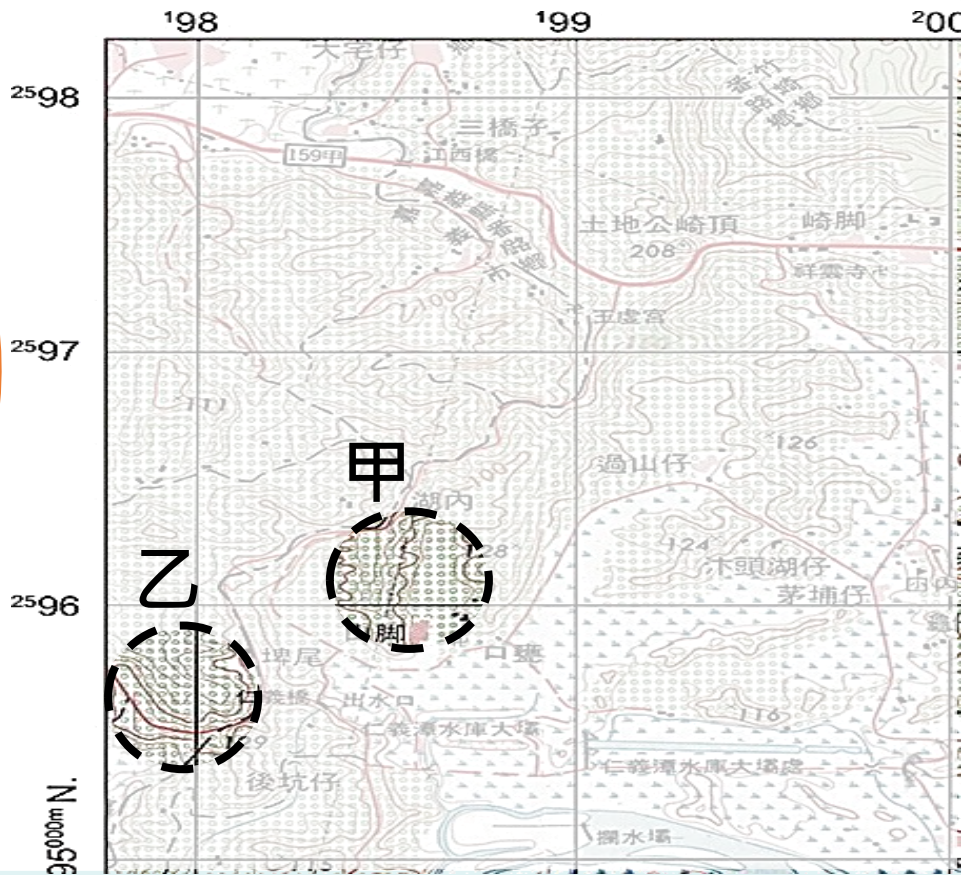


高度、坡度判讀

等高線之坡度判讀

這兩個圓圈處
哪個坡度較陡呢？

乙，等高線
較密集



高度、坡度判讀

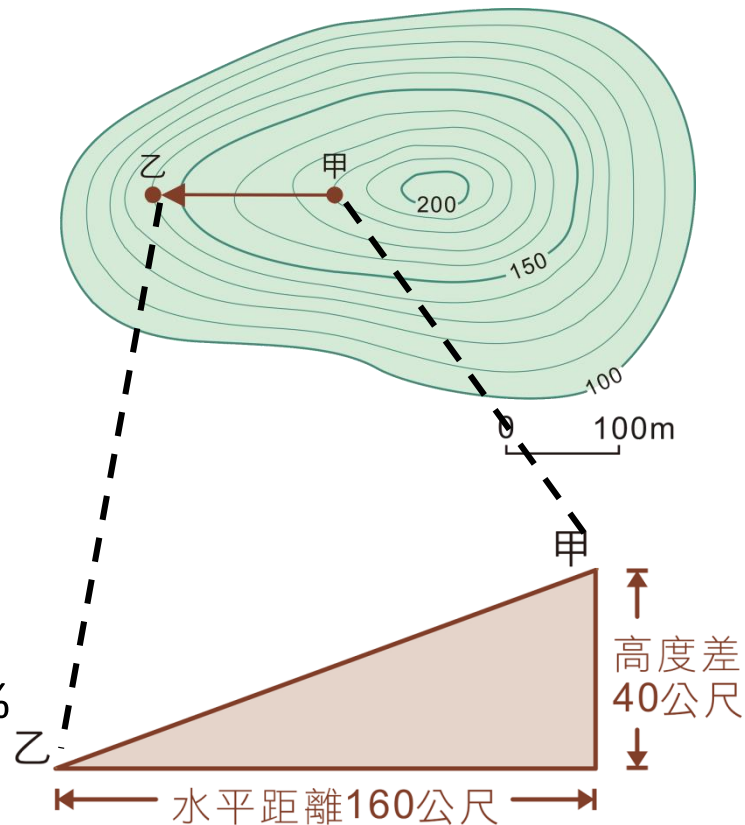
等高線之坡度判讀

2. 坡度百分比

(1) 計算方式：得出兩地之間的
水平距離&垂直高度差。

(2) 計算公式：

$$\text{兩地間的坡度百分比} = \frac{\text{兩地高度差}}{\text{兩地間水平距離}} \times 100\%$$

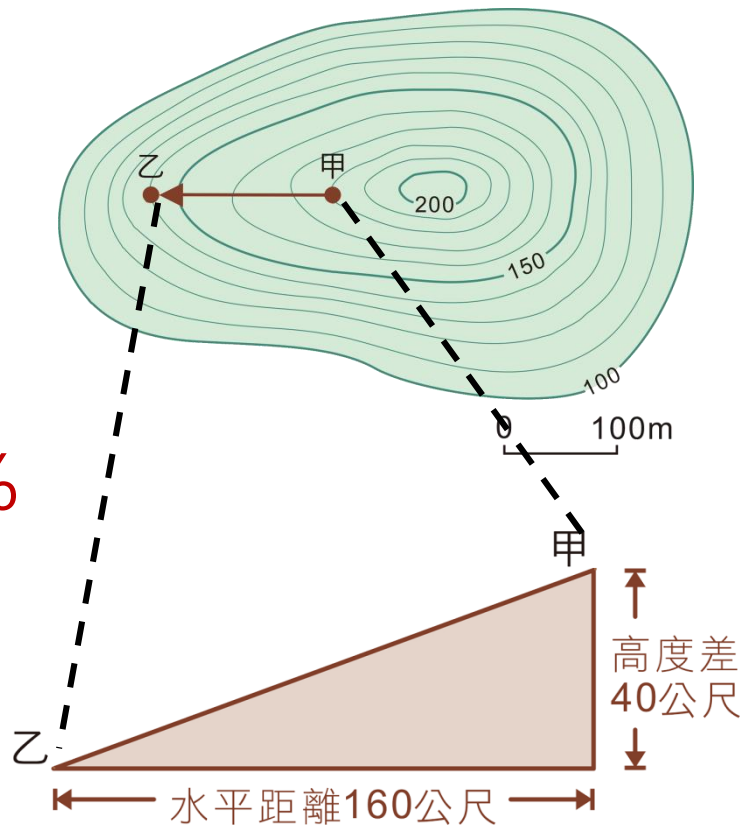


高度、坡度判讀

等高線之坡度判讀

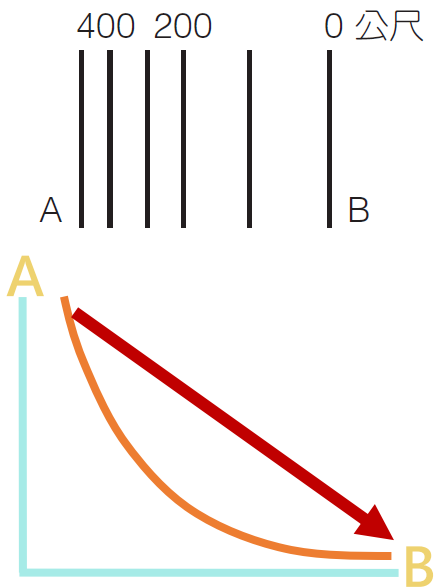
兩地間的
坡度百分比 = $\frac{\text{兩地高度差}}{\text{兩地間水平距離}} \times 100\%$

$$\begin{aligned} \text{甲乙坡度百分比} &= \frac{40\text{m}}{160\text{m}} \times 100\% \\ &= 25\% \end{aligned}$$



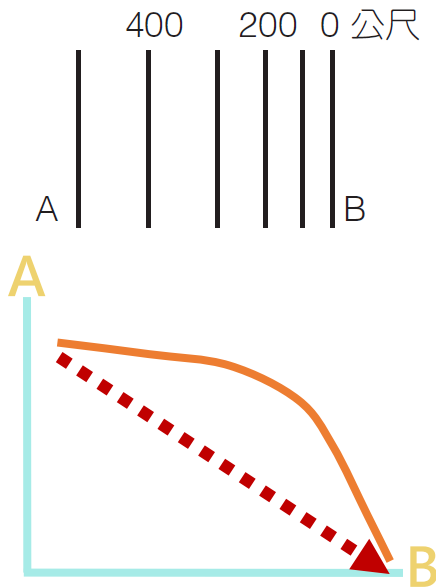
凹凸坡的比較

高密 → 低疏



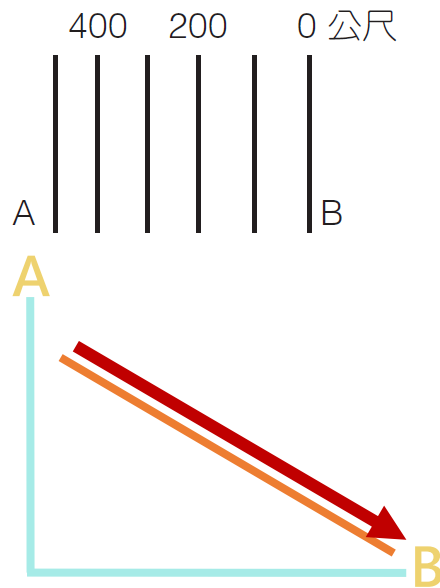
凹坡

高疏 → 低密



凸坡

高→低 等距分布

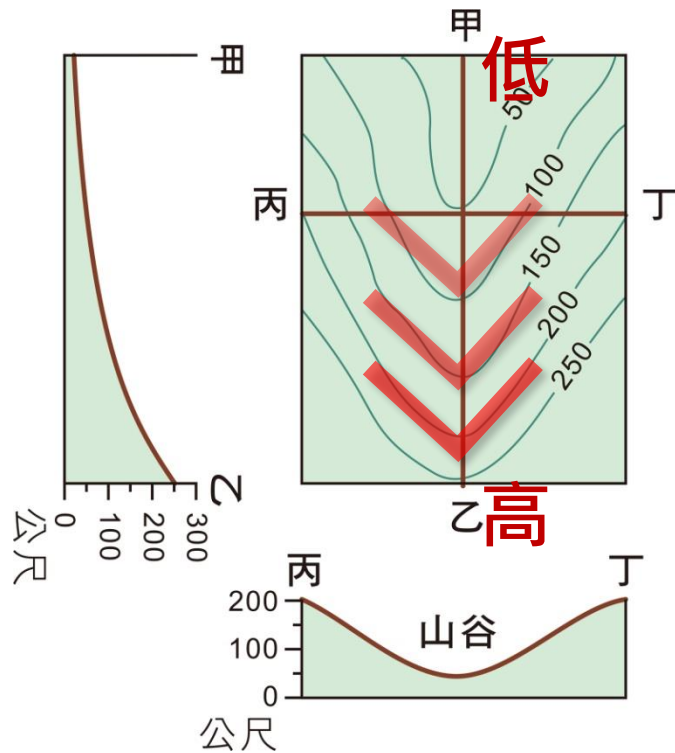


均勻坡

地形判讀

等高線之山谷、山脊判讀

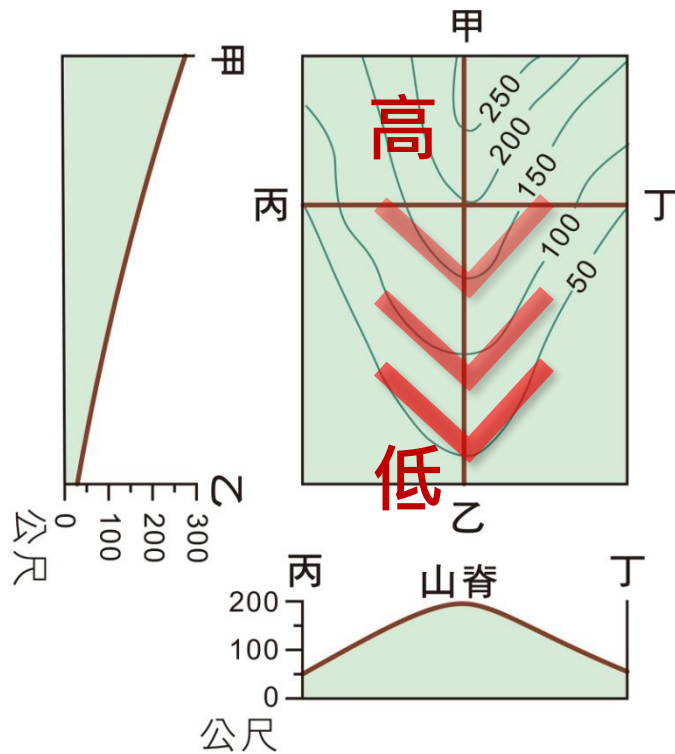
1. 等高線圖中，有V字型連續分布。
2. **V字型尖端**朝向較**高**處者為**谷地**。



地形判讀

等高線之山谷、山脊判讀

1. 等高線圖中，有V字型連續分布。
2. **V字型尖端**朝向較**低**處者為**山脊**。

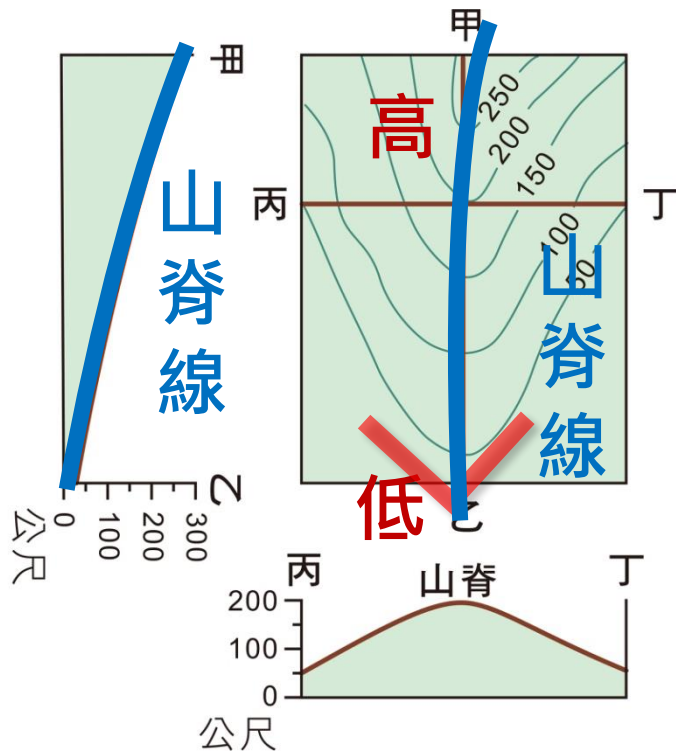


地形判讀

等高線之山谷、山脊判讀

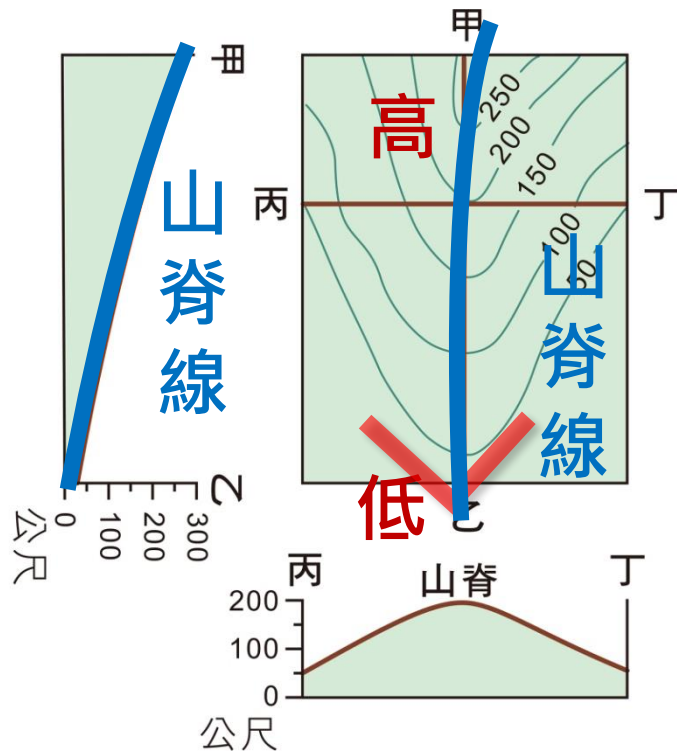
到底什麼是
山脊線呢？

山頂之間所
連成的線



地形判讀

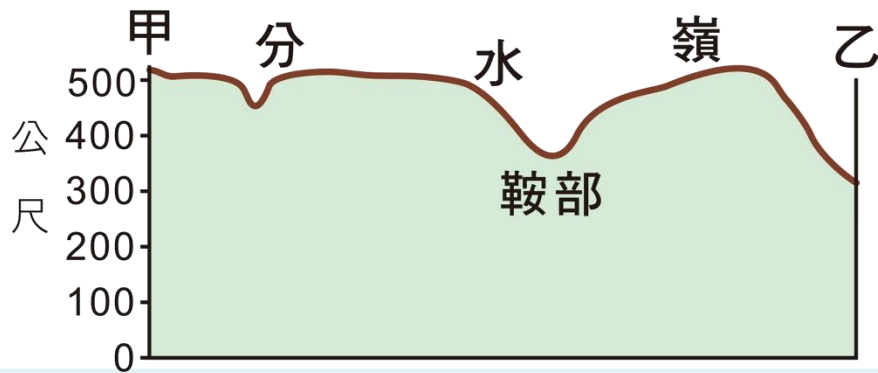
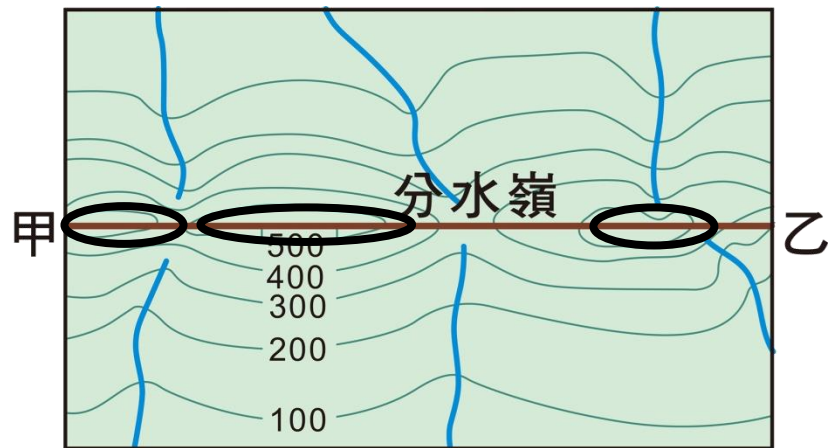
等高線之山谷、山脊判讀



地形判讀

分水嶺

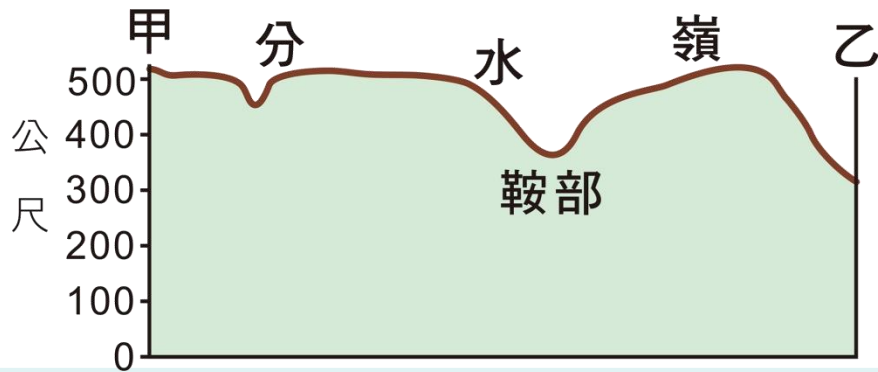
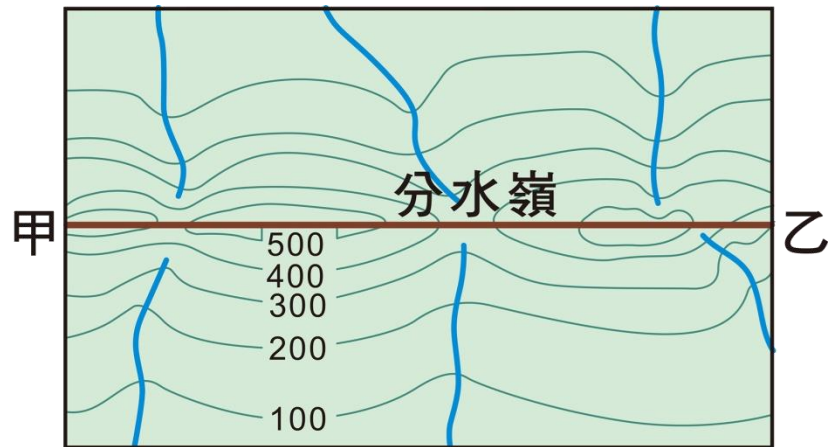
1. 將各河流水系分開的山脊稜線。
2. 通常是由好幾座山脈的山脊線所串聯形成。



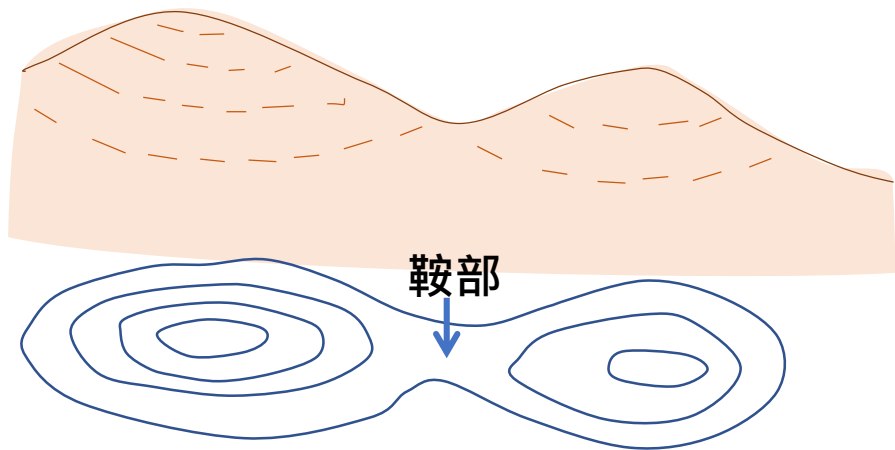
地形判讀

鞍部

1. 山地中較兩側高峰低平處，因形狀如馬鞍，稱為鞍部。
2. 通常是山區重要通道，又稱為**垭口**、**山口**；軍事上，因易守而稱為**隘口**。



地形判讀



鞍部





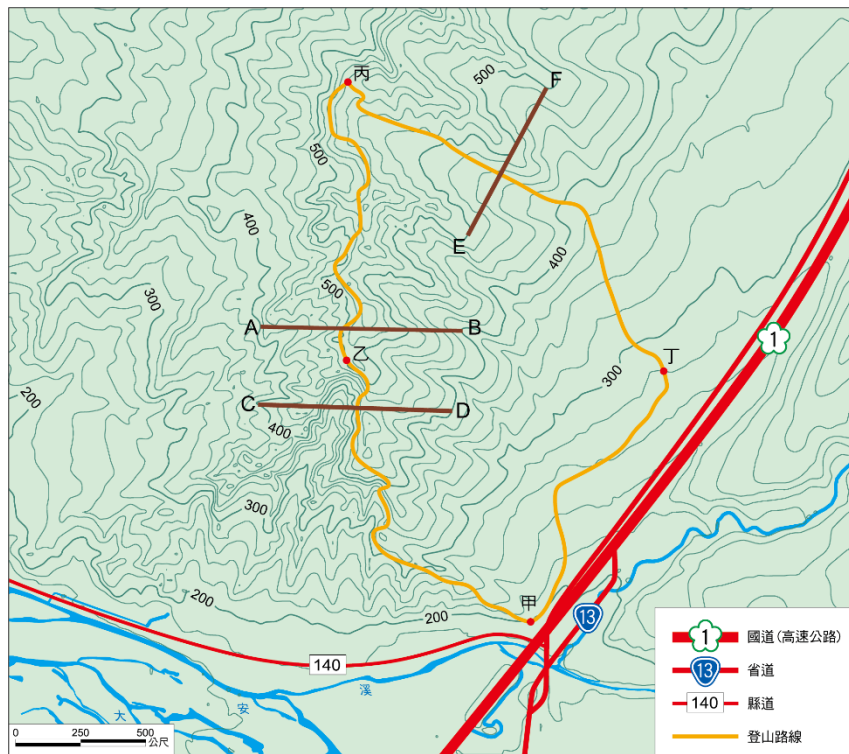
綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

請結合前面所學的方位、高度、坡度、地形等判讀方式，以**分組討論**的方式完成綜合判讀的素養試題。

綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

火炎山的登山步道中有甲、乙、丙、丁四個重要地標，各小組試著從等高線地圖中判讀相關資訊，討論後完成下列問題。

火炎山地形



綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

(1)：

從乙點往哪個方位
(以羅盤方位法表示)
可以看見照片中的
壯麗景觀？

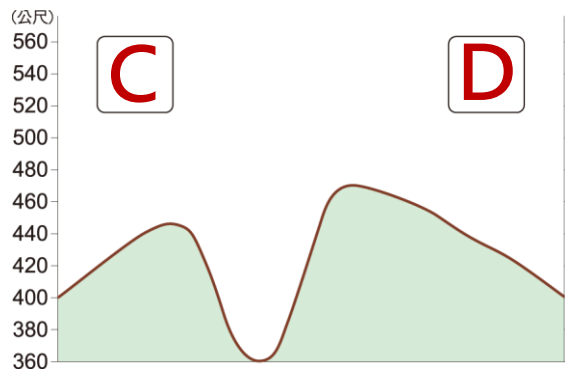
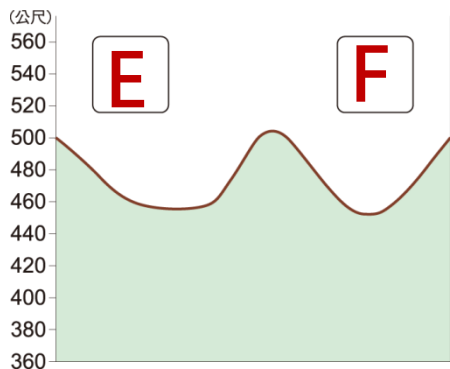
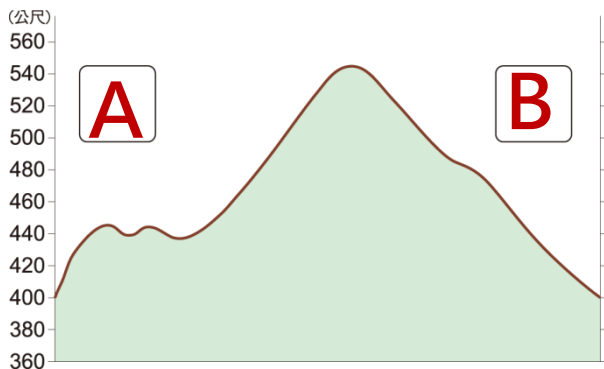
A：西南或南南西



照片2-1 火炎山

綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

(2)：登山客判讀地圖的等高線資訊後，繪製了下列三張剖面圖，請依據剖面圖的等高線型態，將圖2-38上的位置代碼填入下列方框中。





綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

(3)：各小組分別完成四個路段的平均坡度計算，並將答案填入下表。

路段	距離(公尺)	高度(公尺)	平均坡度(%)
甲→乙	1,600	200—500	19
乙→丙	1,150	500-560	5
丙→丁	1,760	560-280	16
丁→甲	1,260	280-200	6



綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

(4)：根據統計，有效使用登山杖，可減少身體的壓力，各小組依第(3)題中火炎山登山步道四個路段的坡度及高度差，依序判讀：

①陡坡、緩坡

②高落差坡

③上坡、下坡

④最適合的登山杖使用方式，並完成下表。

綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

登山杖使用的 四種時機與方式	路段	① ~ ③ 坡度 特性 (圈選)	④ 登山杖使用 方式 (填入英 文代號)
<p>A. 緩上坡與陡上坡： 方法與走路時相仿 左手登山杖與右腳 同時著地，登山杖 的著地點要在腳後 方，反之亦同。</p>	<p>甲→乙</p>	<p>① 陡 / 緩坡 ② 是 / 不是高 落差坡 ③ 上 / 下坡</p>	<p>A、B (複選題)</p>



綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

登山杖使用的 四種時機與方式	路段	① ~ ③ 坡度 特性 (圈選)	④ 登山杖使用 方式 (填入英 文代號)
B. 高落差上坡： 雙手的登山杖一起著地，身體稍微往前傾的同時，雙手一起向下、向後出力，直到站好為止。	乙→丙	① 陡 / 緩坡 ② 是 / 不是 高 落差坡 ③ 上 / 下坡	A

綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

登山杖使用的 四種時機與方式	路段	① ~ ③ 坡度 特性 (圈選)	④ 登山杖使用 方式 (填入英 文代號)
<p>C. 緩下坡與陡下坡： 手腳的配合與緩上坡相同，但登山杖的著力點變成在腳的前方。</p>	<p>丙→丁</p>	<p>① 陡 / 緩坡 ② 是 / 不是高 落差坡 ③ 上 / 下坡</p>	<p>C、D (複選題)</p>



綜合判讀：登山地形判讀與知識應用

登山杖使用的四種時機與方式	路段	① ~ ③ 坡度特性 (圈選)	④ 登山杖使用方式 (填入英文代號)
D.高落差下坡： 雙登山杖同時著地，手臂也同時打直，在身體漸漸受力之後，手慢慢彎曲以分攤重量。	丁→甲	① 陡 / 緩 坡 ② 是 / 不是 高落差坡 ③ 上 / 下 坡	C

註：假定超過10%即為陡坡，高度差超過200公尺，代表路線中容易出現高落差坡。

延伸思考1：環境變遷的影響

圖2-39、圖2-40分別為嘉義市近郊民國78年測繪的經建第一版地形圖，與民國103年拍攝的WorldView-2衛星影像，兩張地圖的比例尺與圖幅範圍皆完全相同。在兩張地圖相隔的25年間，此地環境出現重大的改變。各小組試著透過地圖完成下列問題。

延伸思考1：環境變遷的影響

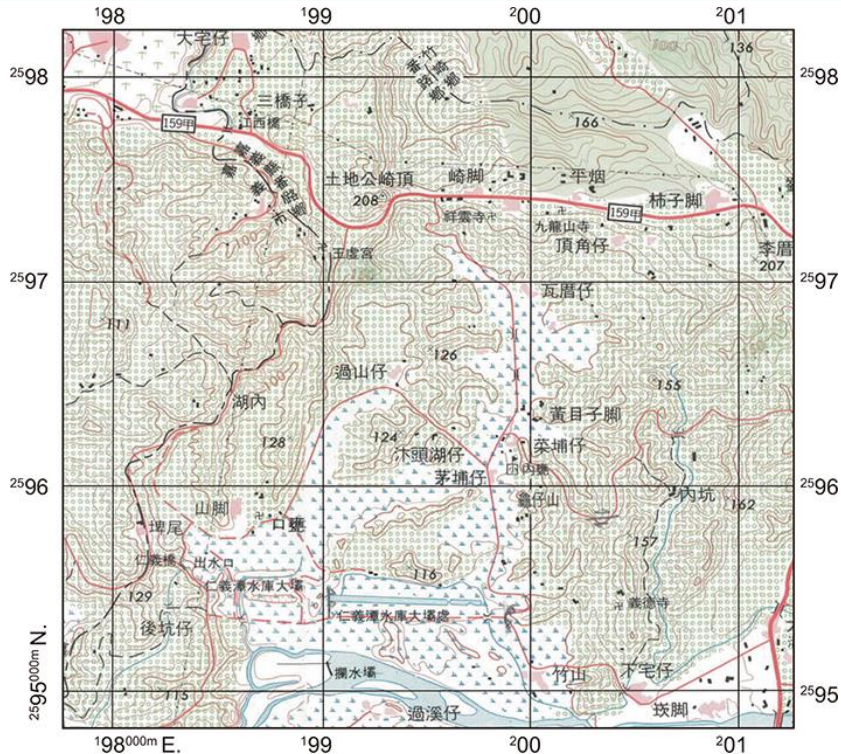


圖2-39 經建第一版地形圖嘉義市圖幅
(民國78年)



圖2-40 WorldView-2衛星影像
嘉義市圖幅 (民國103年)



延伸思考1：環境變遷的影響

問題(1)：比較圖2-39、圖2-40，說出地圖範圍內至少兩處明顯的環境變遷。

A：水庫蓄水淹沒農田、地圖左方及下方分別新建兩條道路。



延伸思考1：環境變遷的影響

問題(2)：將圖2-39、圖2-40兩者進行比對，仁義潭水庫蓄水面的海拔高度約為多少公尺？

A：100 ~ 110公尺之間。



延伸思考1：環境變遷的影響

問題(3)：討論圖中人工結構物興建的可能目的，以及對環境的影響。

A：目的：提供水資源供給民生、工業、農業用水。

影響：陸生生物棲地減少、水庫附近微氣候的溫差變小，濕度提高。



延伸思考2：臺灣百年歷史地圖

利用中央研究院「**臺灣百年歷史地圖**」

(<http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/twhgis/MapCompare/>)，分組找出家鄉或學校周圍環境，百年以來明顯變遷之處，並利用網頁功能將明顯變遷處標示後，以簡報方式分組上臺報告，報告內容需包含以下項目。



延伸思考2：臺灣百年歷史地圖

報告內容需包含以下項目

- 1) 地圖資料說明。
(地圖類型、製圖年代、資料來源等)
- 2) 變遷處的差異。
- 3) 分析該案例環境變遷的可能原因及其影響。