土木工程概論

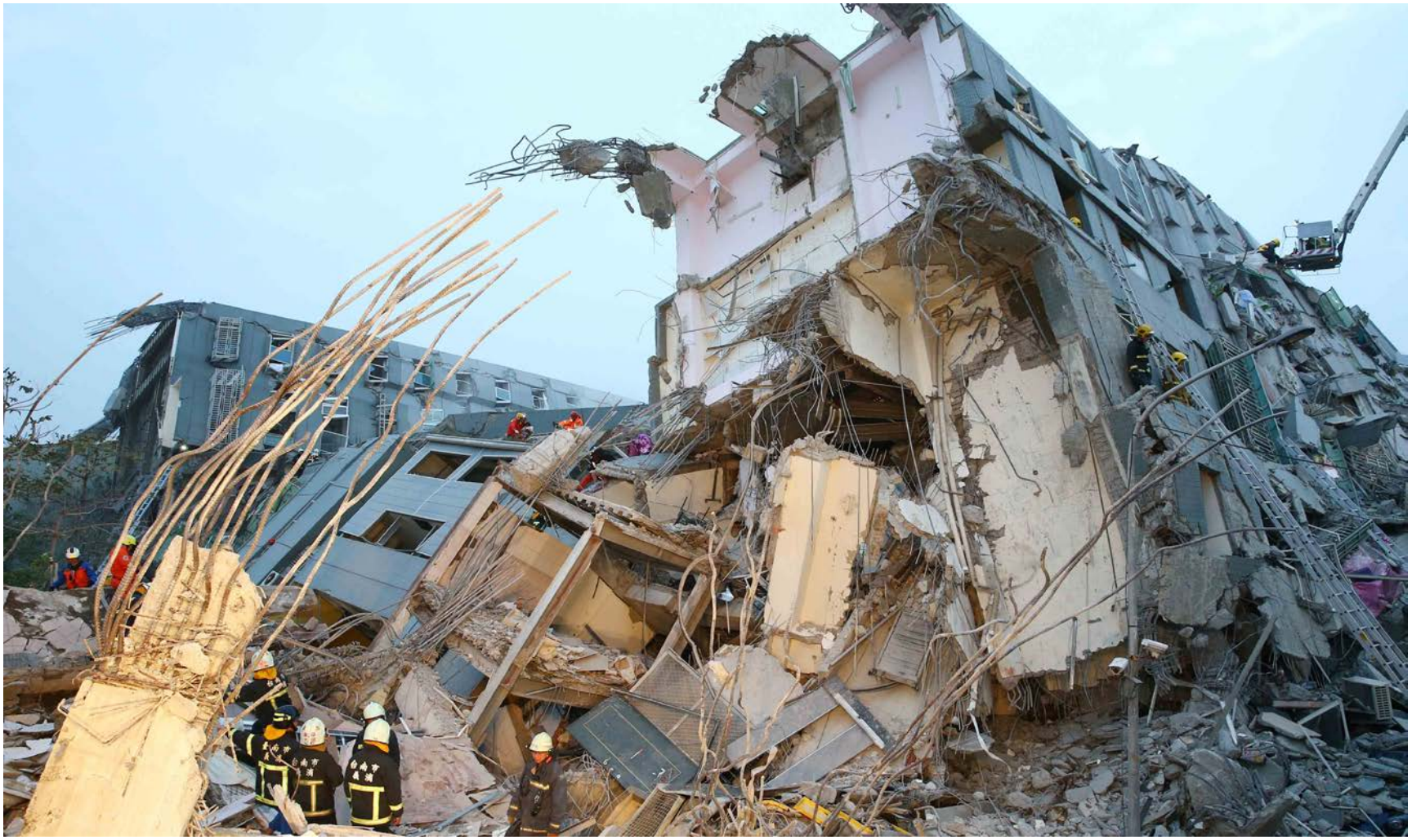
葛宇甯
台大土木系教授
105年4月19日

CONTENTS

- 土木工程就在你身邊
- 土木工程與近代文明的發展
- 什麼是土木工程，土木工程在教什麼？

美濃地震 – 維冠大樓

美濃地震 – 維冠大樓



淡水輕軌

資料來源／營建署 ■聯合報

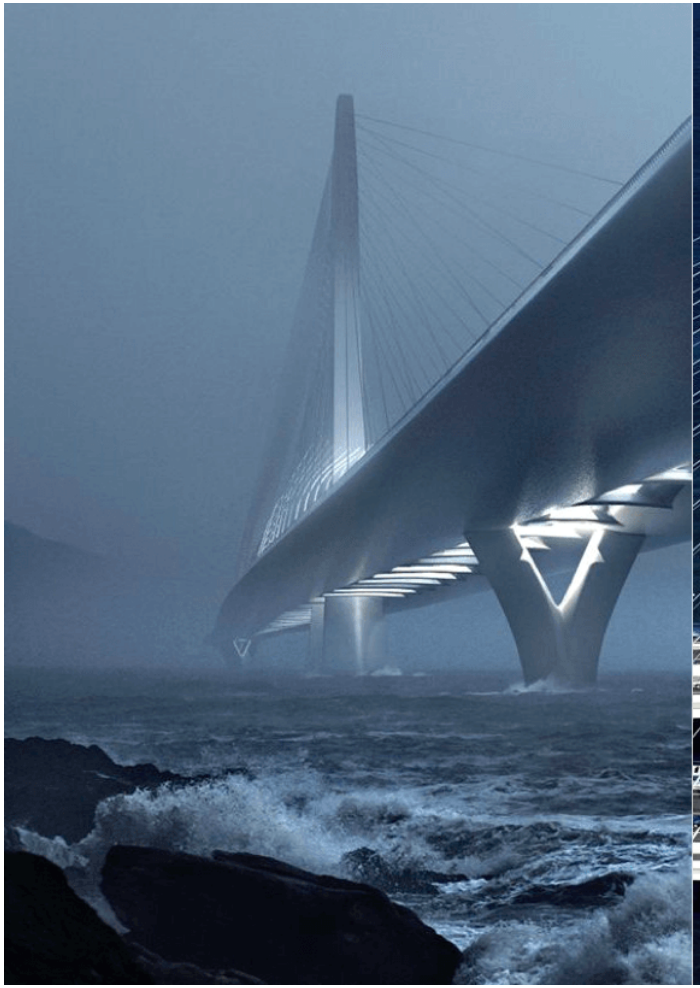
淡江大橋

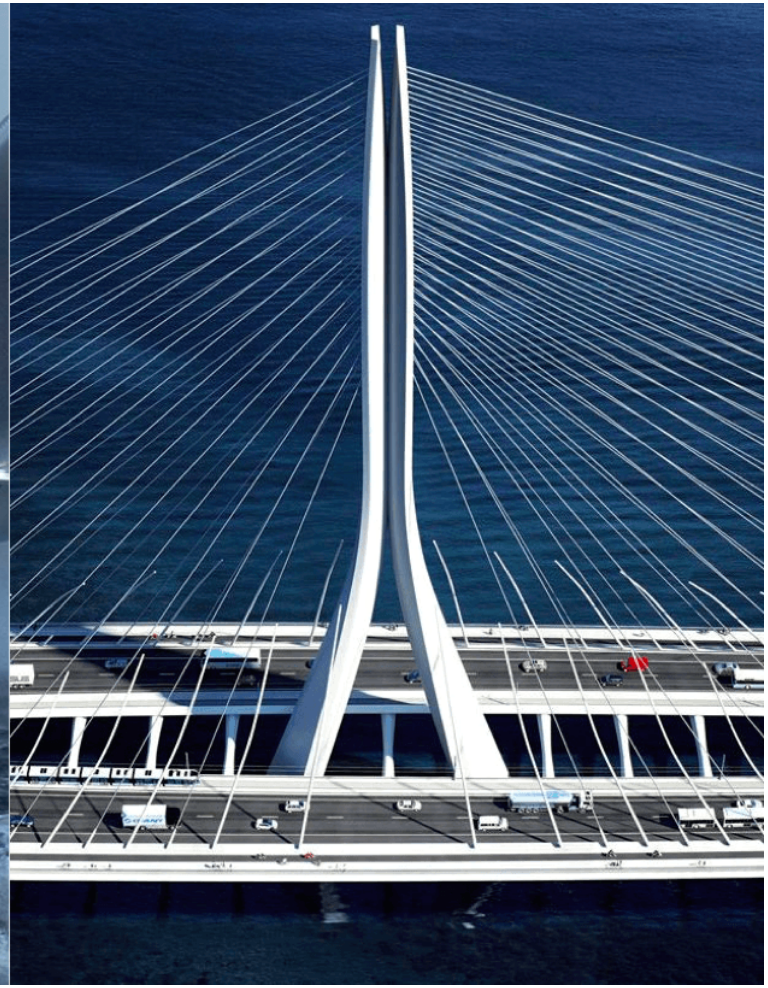

淡江大橋相關位置圖
淡海新市鎮
輕軌綠山線
漁人碼頭
輕軌藍海線
淡水
淡江大橋
淡水站
十三行博物館
台北港
淡水河
挖子尾紅樹林區
紅樹林站
61甲
八里
捷運淡水線
64

淡江大橋

全球最大單塔斜張橋

淡江大橋





全球最大單塔斜張橋

台中 BRT (BUS RAPID TRANSIT)

台中 BRT (BUS RAPID TRANSIT)

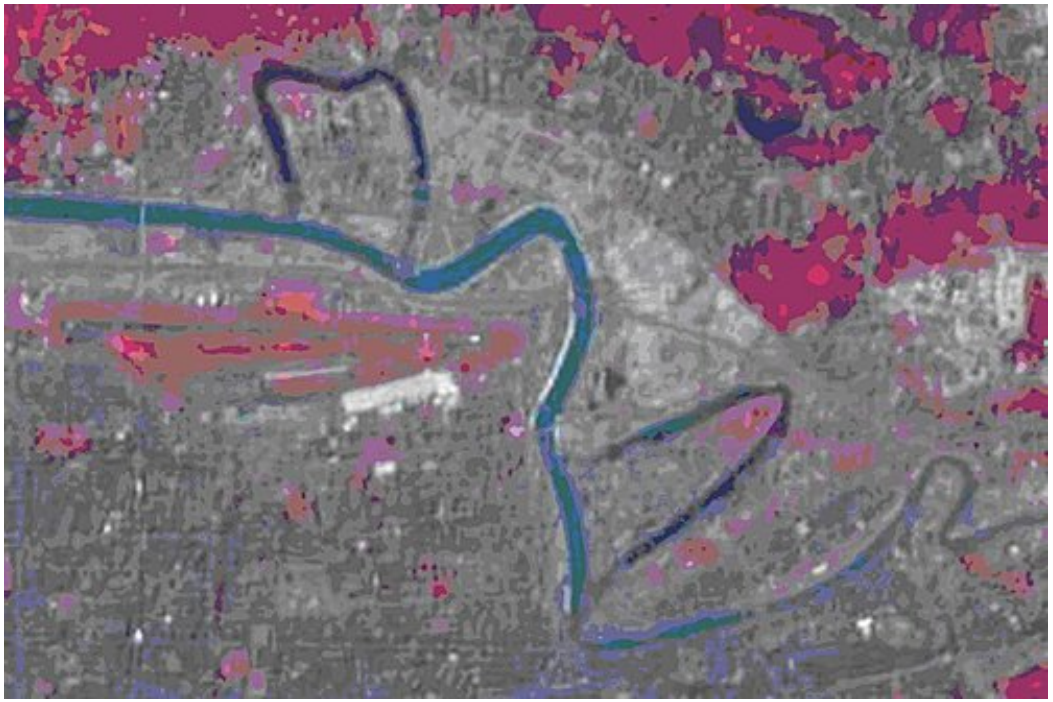
蘇花改

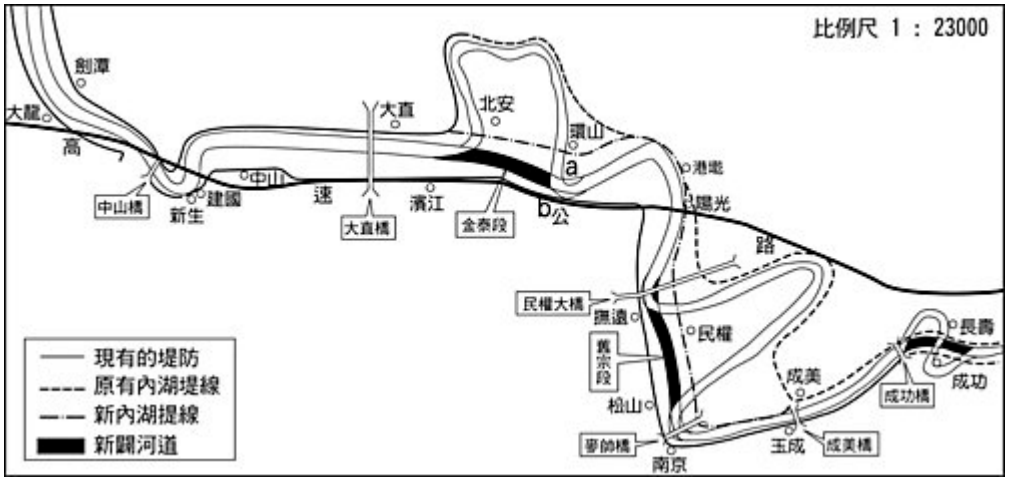

蘇花公路改善工程路線圖
資料來源：國工局
蘇澳隧道
約0.3公里
東澳隧道
約3.4公里
東岳隧道
約0.3公里
蘇澳
東澳
南澳
台9線
武塔隧道
約0.5公里
9
觀音隧道
約7.9公里
谷風隧道
約4.7公里
觀音
太平洋
和中
和平
仁水隧道
約2.9公里
中仁隧道
約3.8公里
大清水
和仁
崇德
台9線
改善路線

蘇花改


南澳鄉
觀音隧道
觀音
鼓音
漢本
谷風
谷風隧道
和平
武塔
武塔隧道
武塔高架橋
L = 540 M
南澳南溪河川橋
L = 675 M
南澳南溪河畔
路堤 L = 770 M
武塔隧道
L = 475 M
觀音隧道 L =7900 M
鼓音橋
L = 60 M
谷風隧道 L = 4645 M
漢本新生地
和平溪
和平工業區
-0.95%
2.978%
-0.307%
1.225%
-1.728%
0.300%
-0.656%
0.391%
1.532%
-1.041%
1.425%
-0.434%

基隆河截彎取直




比例尺 1 : 23000
劍潭
大龍
高
中山橋
新生
建國
中山
速
大直
大直橋
濱江
北安
金泰段
b
公
a
頂山
港墘
陽光
路
民權大橋
撫遠
民權
舊宗段
松山
夢師橋
南京
玉成
成美橋
成美
成功橋
成功
長壽
現有的堤防
原有內湖堤線
新內湖提線
新闢河道

基隆河截彎取直

台北大巨蛋

五楊高架

台北港火力發電廠


台北港火力電廠規畫
資料來源：台電公司、經濟部
物流倉儲區海堤
遠期用地
第一貨櫃儲運中心
北外堤
北外堤
台北港
軍事專業區
多功能用途開發區
N
八仙樂園
台北港電廠預定地
15
61甲
64
15
方　式：填海造地建廠（填海250公頃）
裝置容量：6部燃煤機組共600萬瓩
年發電量：438億度電（占全年發電量22%）
年排碳量：3450萬噸
建廠成本：5000億
效　益：可抵核1、2、4三座電廠總發電量
台北港
八里
規畫區
八仙樂園
台15線

桃園機場擴建

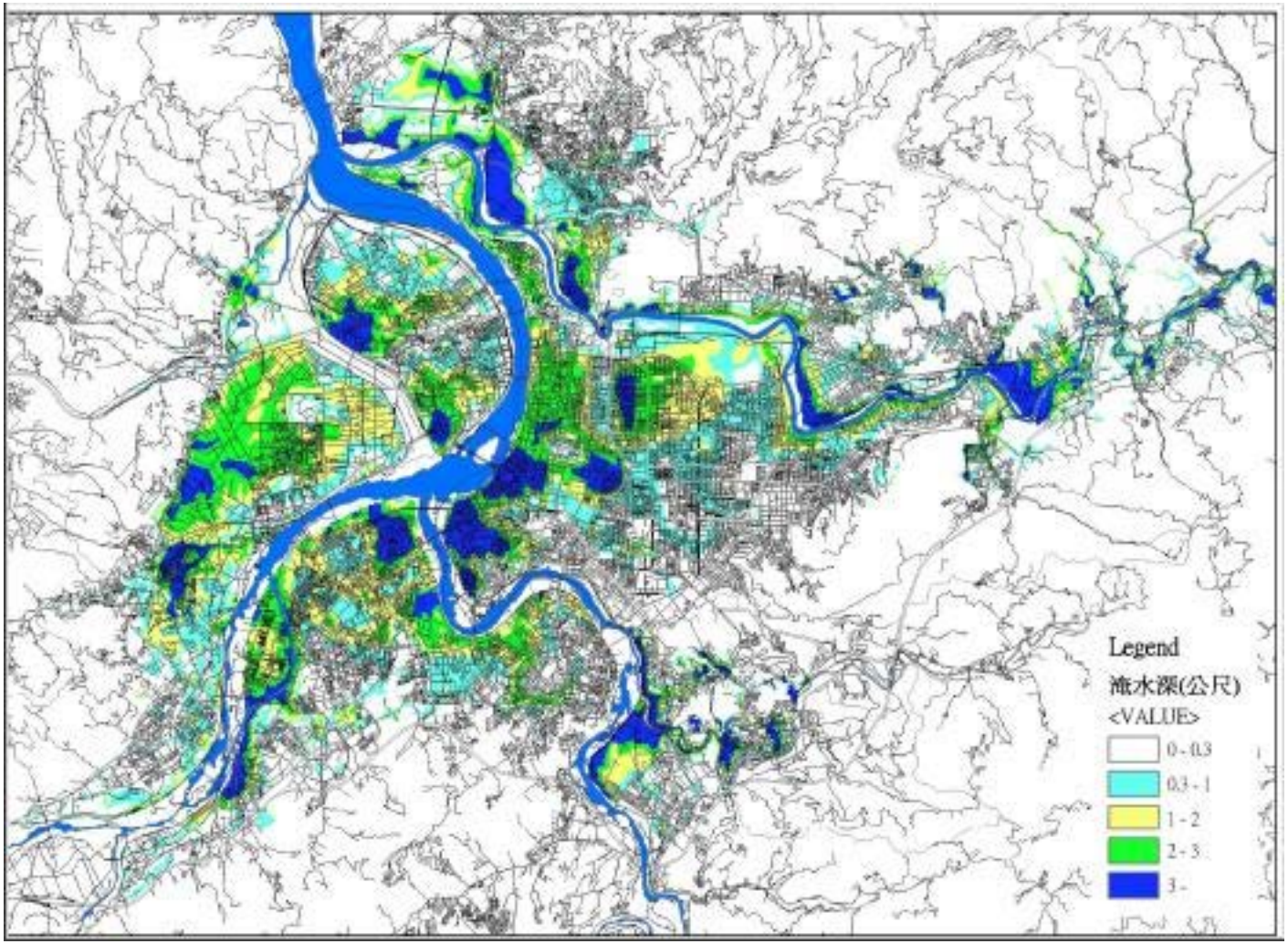

桃園機場航廈擴建圖
第三航廈新建
第二航廈擴建
第一航廈擴建
擴建完工
(2009–2013)
第三航廈
(2016-2021)
多功能
商場
(2015–
2017)
4號
停車場
第二
航廈
3號
停車場
塔台
2號
停車場
第一
航廈
1號
停車場
將新建
將擴建
(今年底–2016)
施工中，無障礙設施
(2013迄今)
製表／陳嘉寧
聯合報

水資源

水庫淤積

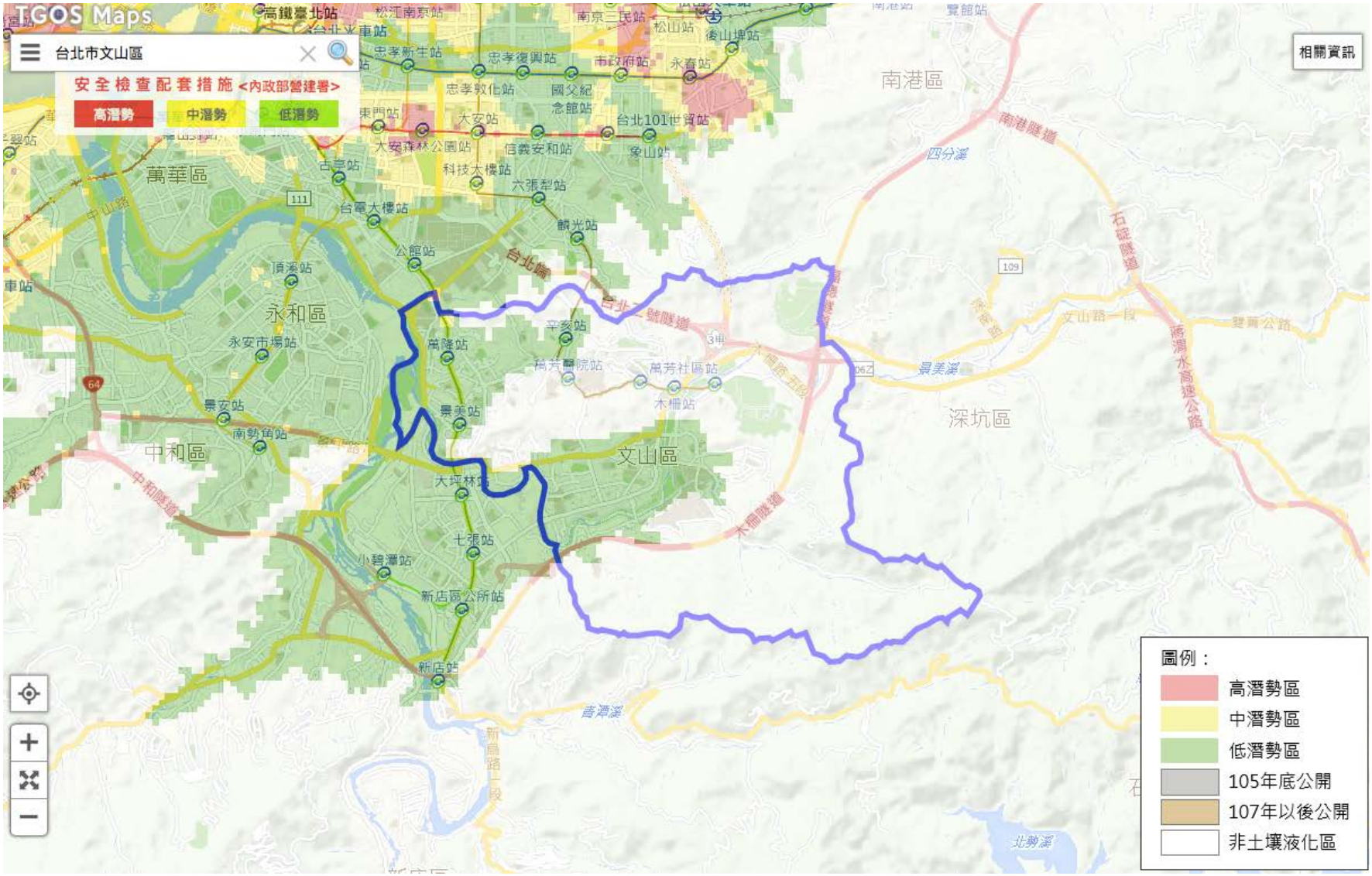
水庫淤積

淹水潛勢圖

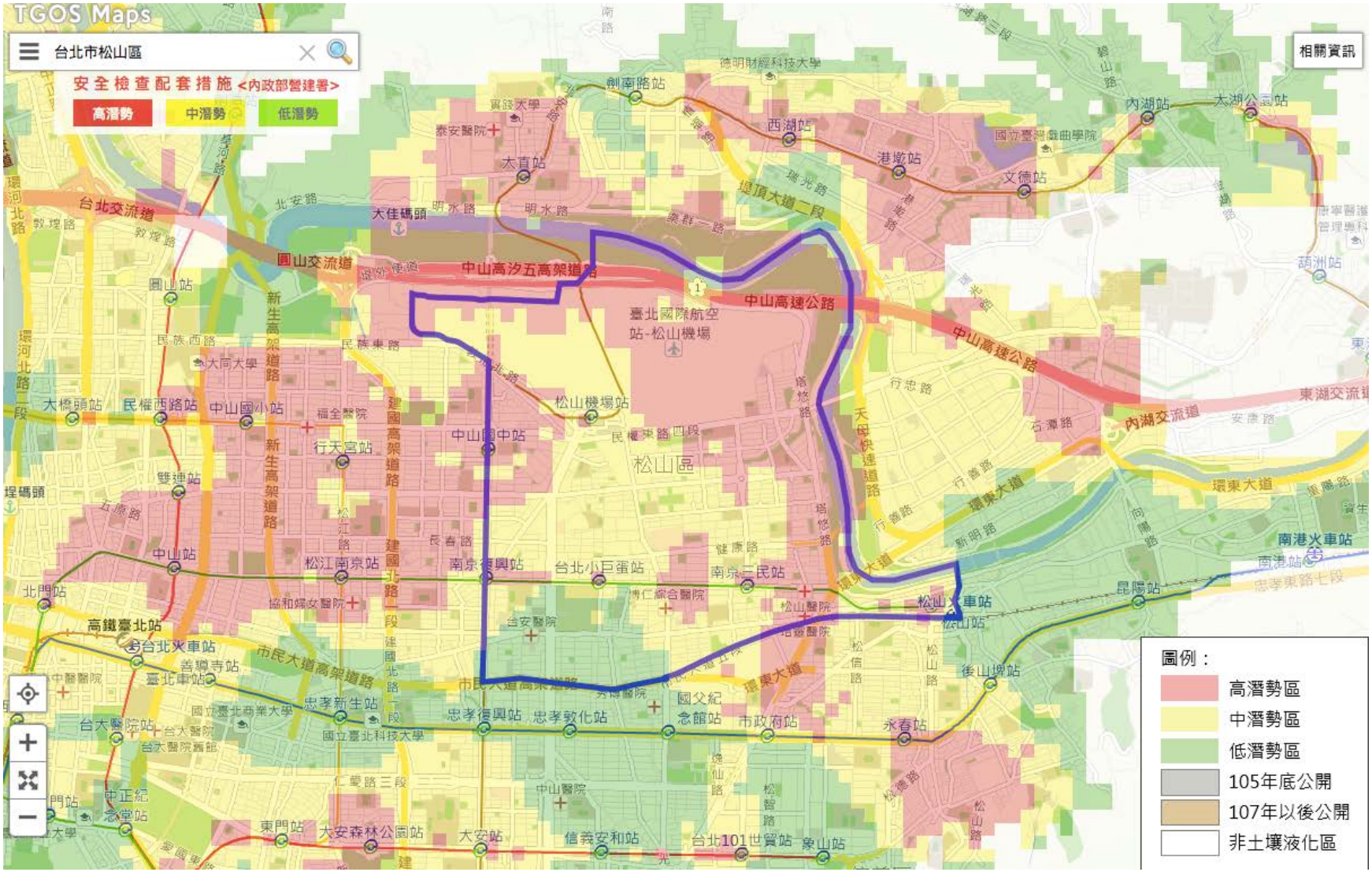


大台北淹水潛勢 - 48小時降雨量1000mm (無抽水機) 的假設情況-引自馬士元

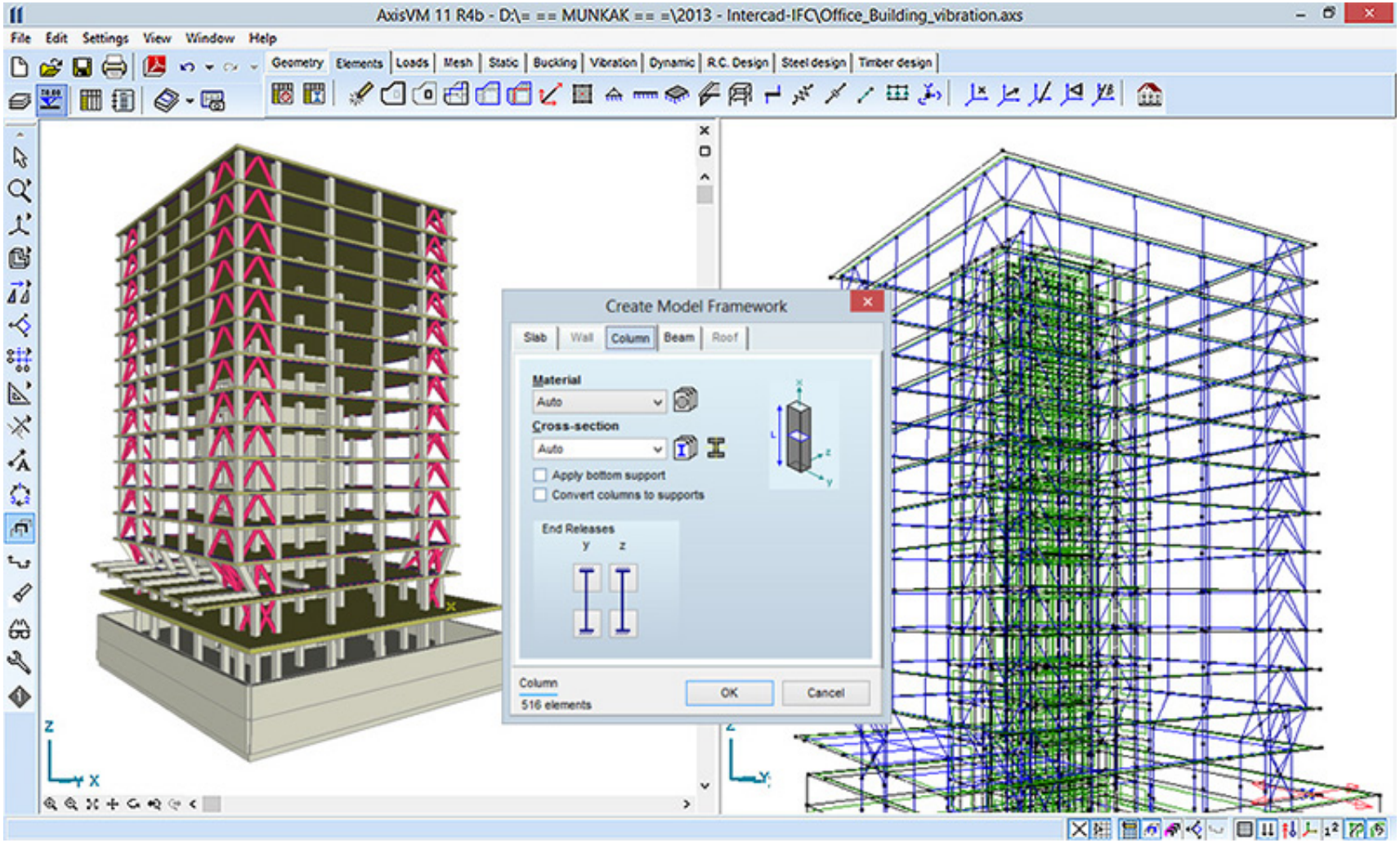
土壤液化潛勢圖


TGOS Maps
台北市文山區
安全檢查配套措施 <內政部營建署>
高潛勢
中潛勢
低潛勢
相關資訊
南港區
萬華區
永和區
中和區
文山區
深坑區
圖例：
高潛勢區
中潛勢區
低潛勢區
105年底公開
107年以後公開
非土壤液化區

土壤液化潛勢圖

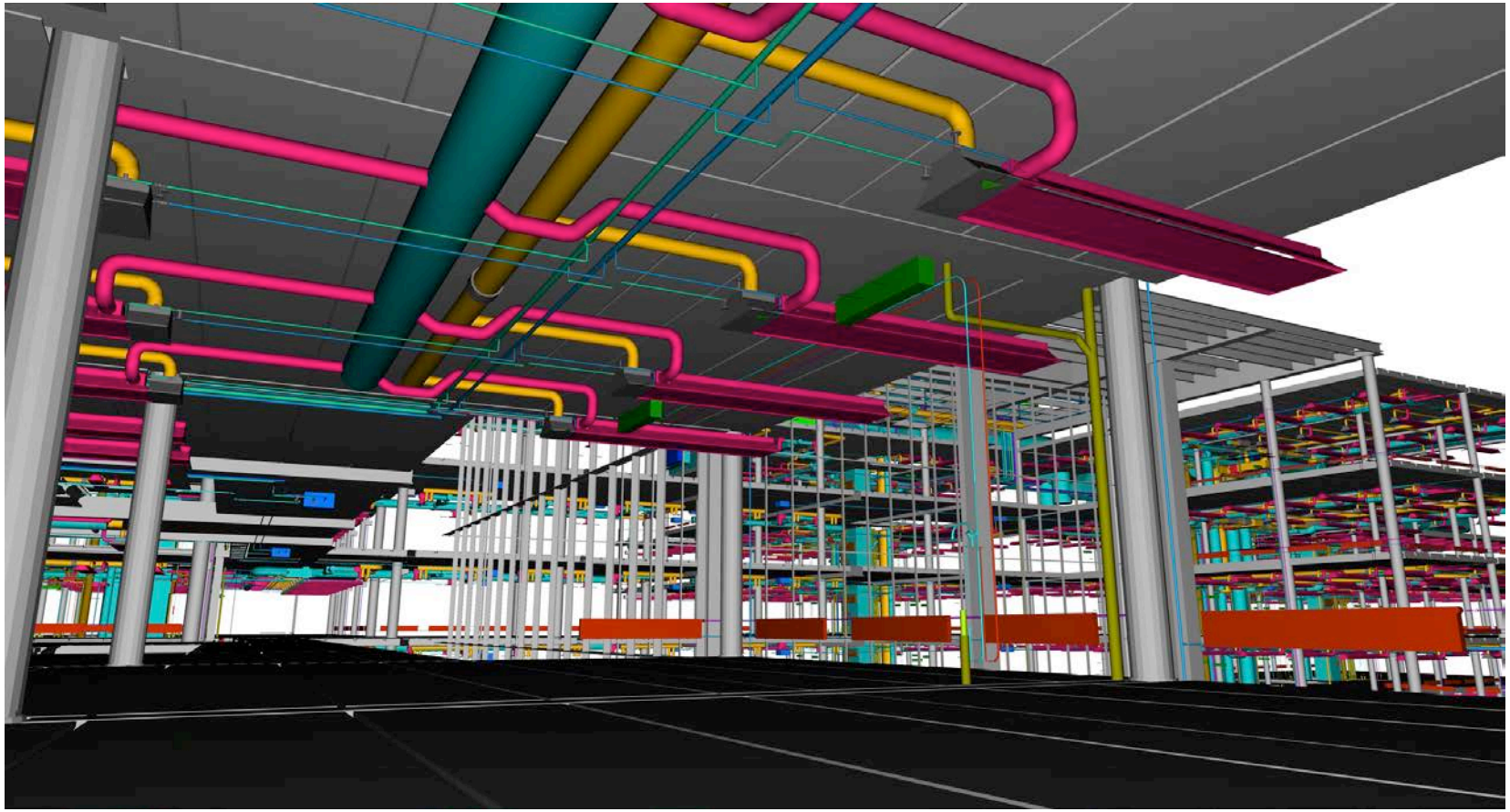

TGOS Maps
台北市松山區
安全檢查配套措施 <內政部營建署>
高潛勢
中潛勢
低潛勢
相關資訊
圖例：
高潛勢區
中潛勢區
低潛勢區
105年底公開
107年以後公開
非土壤液化區
松山區
中山高速公路
中山高汐五高架道路
台北交流道
圓山交流道
內湖交流道
東湖交流道
環東大道
堤頂大道二段
大佳碼頭
臺北國際航空站-松山機場
松山火車站
南港火車站
高鐵臺北站
台北火車站
臺北車站
松山機場站
中山國中站
中山國小站
民權西路站
行天宮站
雙連站
中山站
松江南京站
南京復興站
台北小巨蛋站
南京三民站
北門站
忠孝新生站
忠孝復興站
忠孝敦化站
國父紀念館站
市政府站
永春站
後山埤站
昆陽站
南港站
內湖站
太湖公園站
文德站
港墘站
西湖站
劍南路站
太直站
圓山站
大橋頭站
東門站
大安森林公園站
大安站
信義安和站
台北101世貿站
象山站
中正紀念堂站
台大醫院站
市民大道高架道路
建國高架道路
新生高架道路
民族東路
民權東路四段
敦煌路
北安路
明水路
樂群一路
瑞光路
港墘路
行忠路
石潭路
安康路
新明路
行善路
塔悠路
天母快速道路
忠孝東路七段
向陽路
碧山路
葫洲站

BIM (BUILDING INFORMATION MANAGEMENT)



BIM (BUILDING INFORMATION MANAGEMENT)

BIM (BUILDING INFORMATION MANAGEMENT)

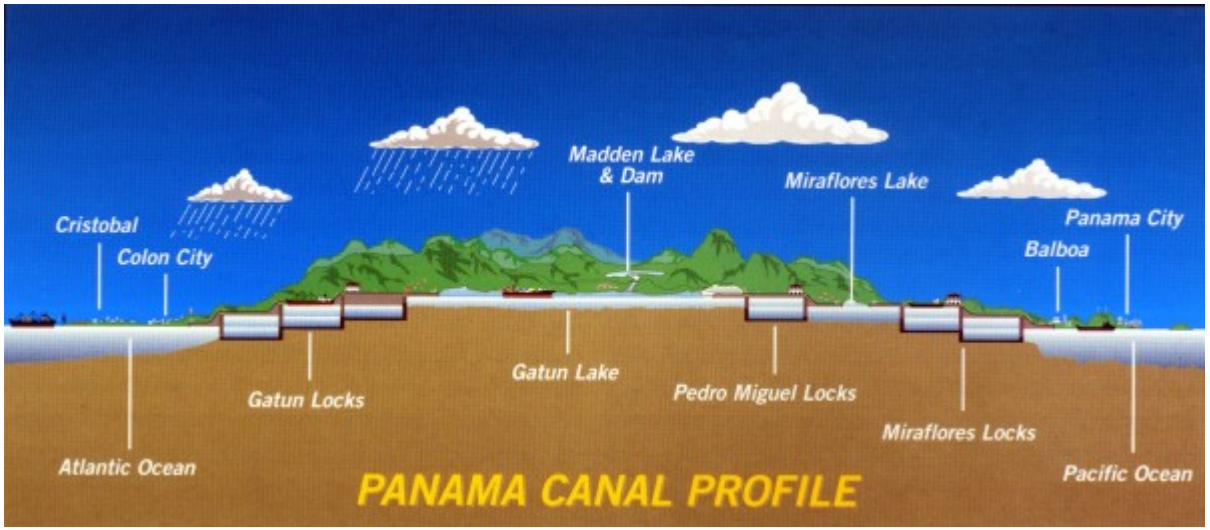


土木工程於近代文明發展的實例
京杭大運河

全長約1794公里，開鑿至今已有2500餘年歷史，是中國重要的一條南北水上幹線，對中國南北地區之間的經濟、文化發展與交流，特別是對沿線地區工農業經濟的發展起了巨大作用。

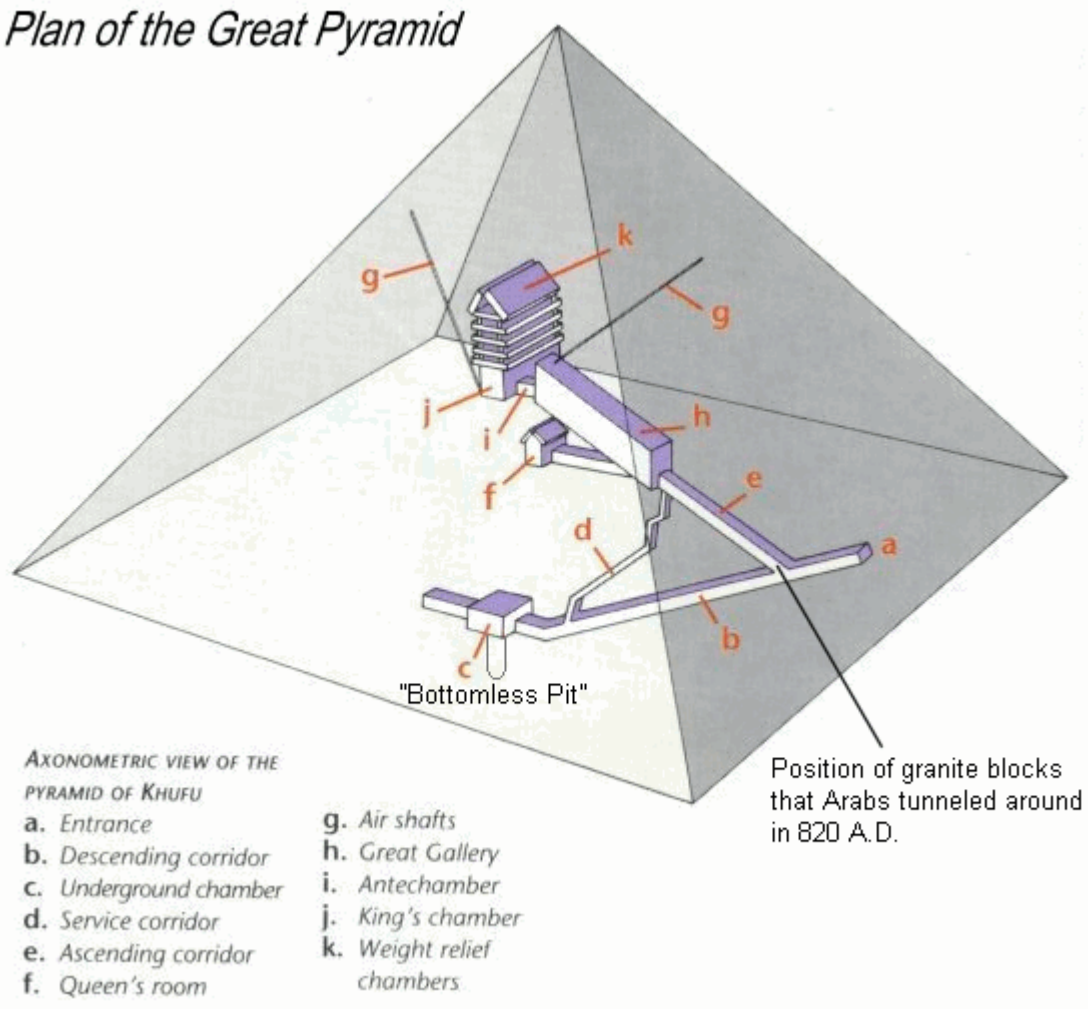
http://paper.wenweipo.com/2012/06/16/YO1206160012.htm

土木工程於近代文明發展的實例
巴拿馬運河



http://www.pancanal.com/eng/general/howitworks/como-funcion.html

土木工程於近代文明發展的實例
埃及金字塔



~2,500 BC

土木工程於近代文明發展的實例
帕德嫩神殿

The Parthenon
5th century BC
柱子約10 m高

土木工程於近代文明發展的實例
羅馬競技場

The ancient Roman stadium can host 50,000 spectators. The construction began around 72 AD and finished in 80 AD.

土木工程於近代文明發展的實例
加爾橋 (PONT DU GARD)

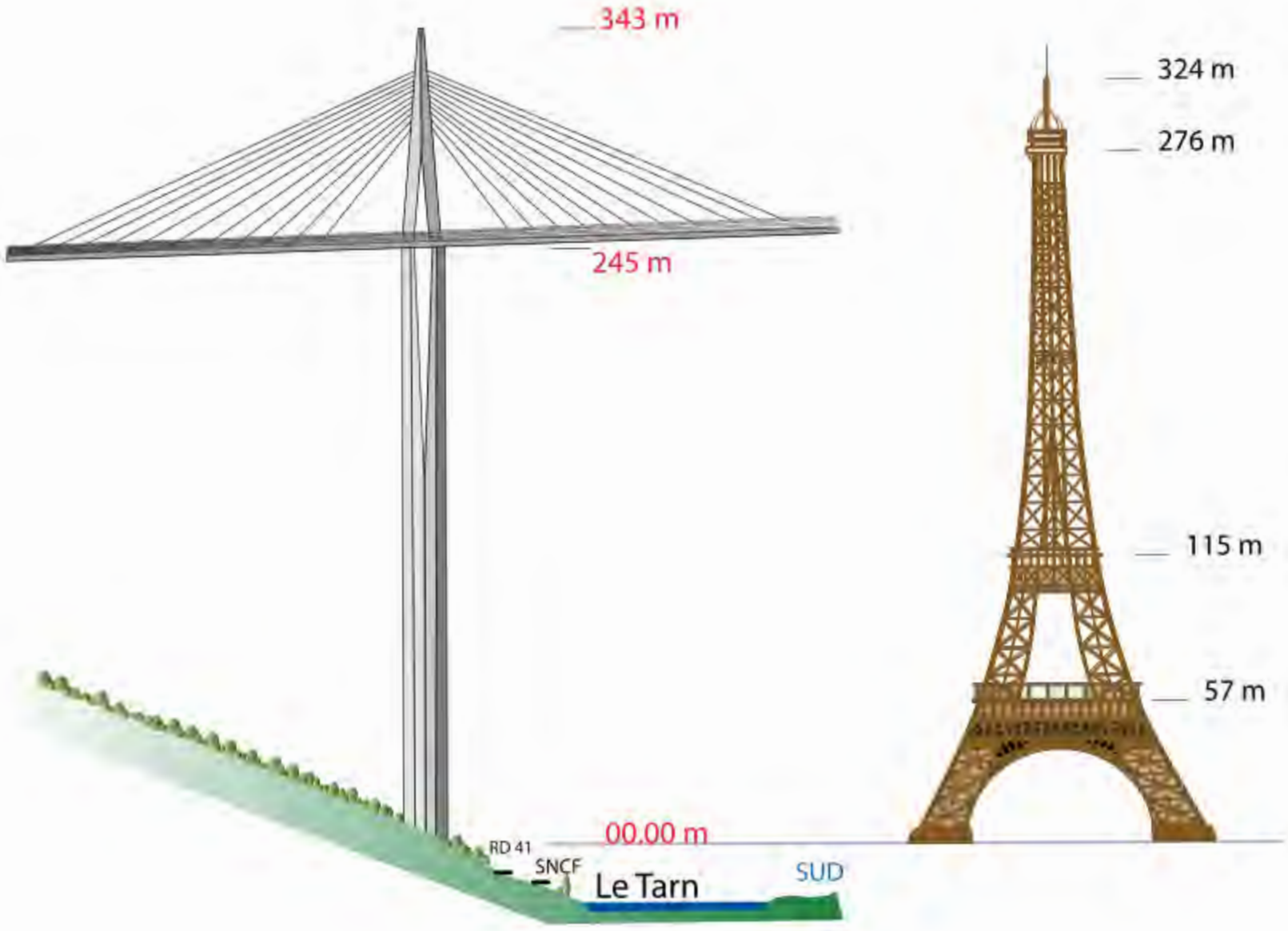
1st century AD
Ancient Roman
Gard River
Southern France

土木工程於近代文明發展的實例
胡佛水庫HOOVER DAM

Completed in 1936.

土木工程於近代文明發展的實例
米約高架橋 (MILLAU VIADUCT)

2004年通車, the largest cable-stayed bridge in the world.


343 m
245 m
324 m
276 m
115 m
57 m
00.00 m
RD 41
SNCF
Le Tarn
SUD

土木工程於近代文明發展的實例
TOWER BRIDGE, LONDON

土木工程於近代文明發展的實例
SYDNEY HARBOR BRIDGE, AUSTRALIA

The widest long-span bridge in the world (~1100 m)

土木工程於近代文明發展的實例
GATESHEAD MILLENIUM BRIDGE

The first and only tilting bridge in the world.

土木工程於近代文明發展的實例
ERASMUSBRUG, NETHERLANDS

It has a nickname “the Swan”.

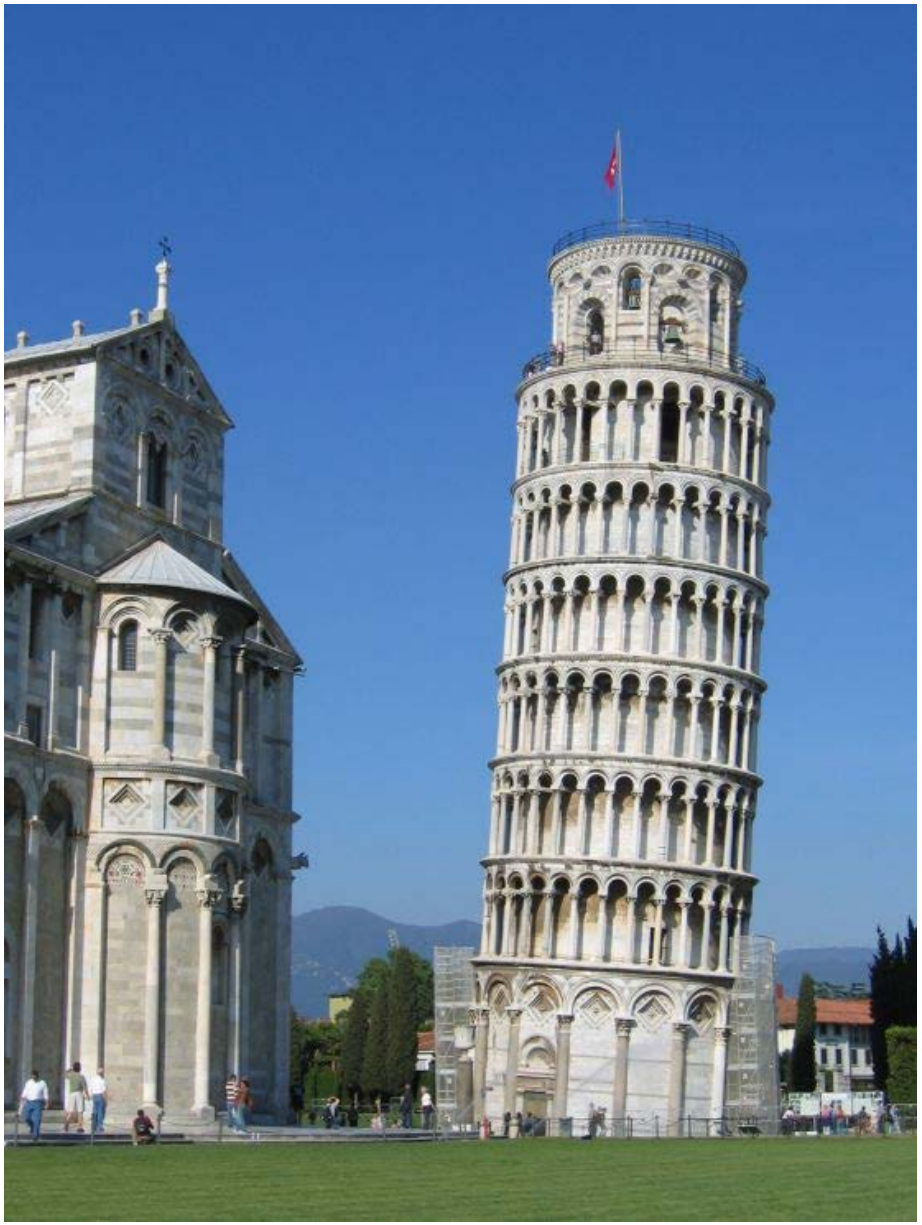
土木工程於近代文明發展的實例
青馬大橋，香港

The 8th largest suspension bridge, carries both trains and cars.

土木工程於近代文明發展的實例
ST PAUL'S CATHEDRAL, LONDON

One of largest, about 112-m high
Originally founded in 604 AD
Current Baroque look began in the 17th century

土木工程於近代文明發展的實例
比薩斜塔



Building work began in 1173 and last over 300 years.
Restoration work in 2001, it currently leans under 4 degrees.
Estimated to collapse in the next 75~100 years.

土木工程於近代文明發展的實例
雙峰塔, 吉隆坡

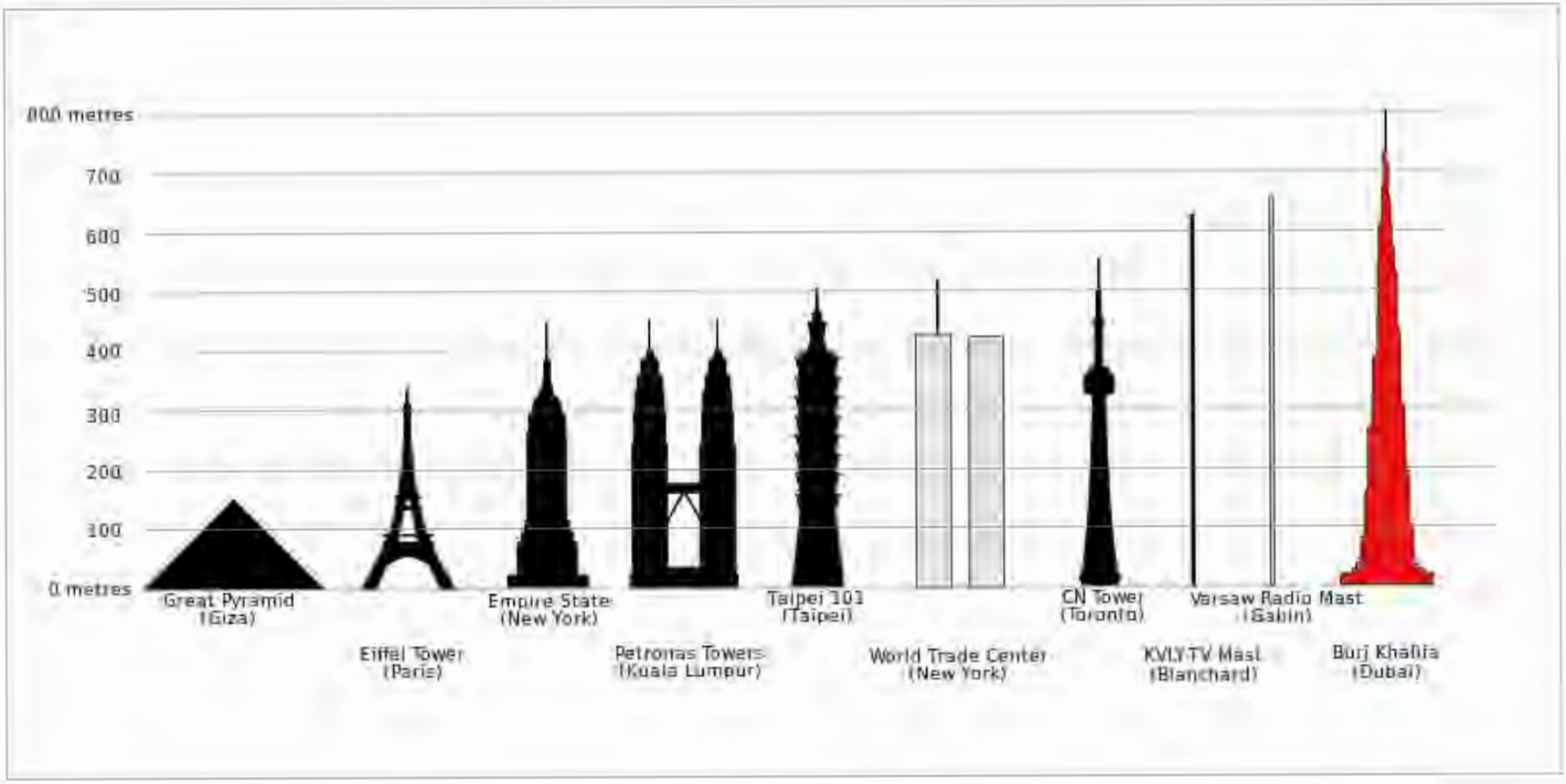
170-m tall, it was the tallest in the world between 1998-2004.

土木工程於近代文明發展的實例
EMPIRE STATE BUILDING, NYC

Construction started in 1930 and took only 410 days to complete.

土木工程於近代文明發展的實例
BURJ KHALIFA

The tallest building in the world – 828.9-m high.
The construction of the 160-floor building began in 2004 and completed in 2010.


800 metres
700
600
500
400
300
200
100
0 metres
Great Pyramid (Giza)
Eiffel Tower (Paris)
Empire State (New York)
Petronas Towers (Kuala Lumpur)
Taipei 101 (Taipei)
World Trade Center (New York)
CN Tower (Toronto)
KVLY-TV Mast (Blanchard)
Warsaw Radio Mast (Gąbin)
Burj Khalifa (Dubai)

臺鐵

環島鐵路建設

- 鐵路電化工程

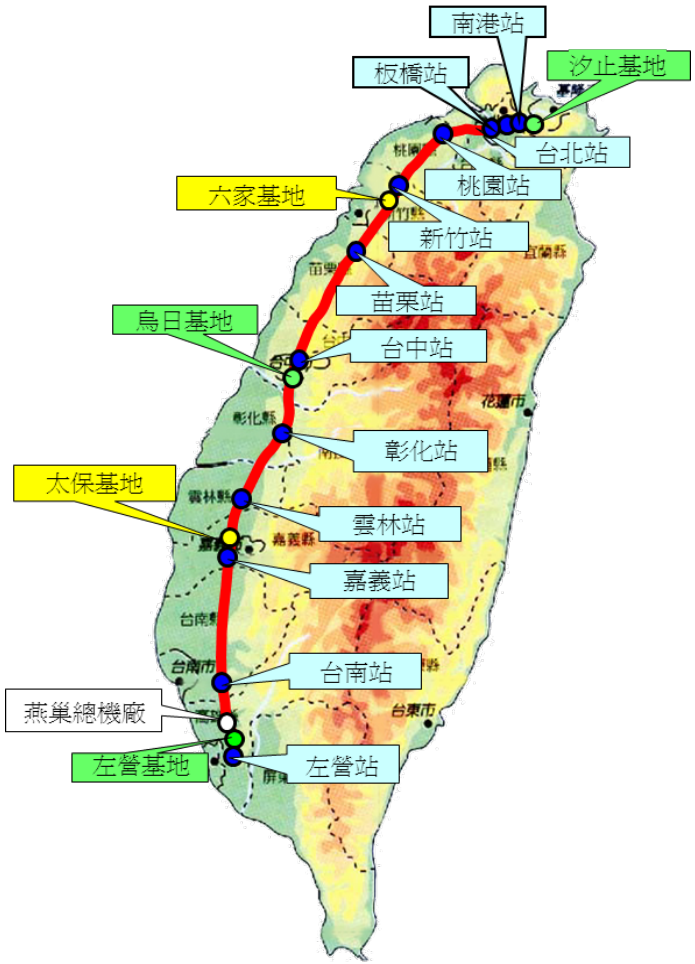
  電化區間：花蓮＝八堵，基隆＝高雄＝屏東

  非電化區間：花蓮＝臺東＝屏東。
- 臺南沙崙支線（2011年1月2日通車）
- 新竹內灣支線（預定2011年11月12日通車）
- 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化工程
- 北中南都市鐵路立體化
- 臺鐵都會區捷運化（先期計畫、後續計畫）
- 臺鐵整體購置及汰換車輛計畫
- 環島鐵路整體系統安全提昇計畫

資料來源：交通部鐵路改建工程局


TED2002

台灣高鐵



- 台灣南北高速鐵路建設計畫是首度推動採取民間投資參與的重大國家基礎建設。
- 高鐵興建營運特許權期間為簽約日起算合計35年。另外車站用地(桃園、新竹、台中、嘉義與台南)開發經營期間與高鐵興建營運特許權期間相同；事業發展用地開發經營期間為土地交付日起算50年。
- 2007年3月2日全線通車營運。
- 營運路線長度：345公里。
- 車站數：台北、桃園、新竹、台中、嘉義、台南及高雄等7站。（台北、板橋、新烏日、左營與臺鐵共站）
- 每日平均旅客量約12萬人次。
- 經營主體：台灣高速鐵路股份有限公司。
- 未來增設苗栗、彰化、雲林及南港營運輔助站。

資料來源：交通部高速鐵路工程局
台灣高速鐵路股份有限公司


1

臺北捷運

- 1986年3月27日由行政院通過經建會審議的「臺北都會區捷運系統計畫」，1988年2月24日開始動工。首條營運路線木柵線（動物園-中山國山）於1996年3月28日通車。
- 營運路線長度：101.9公里
- 車站數：94座車站。(台北、板橋及南港與臺鐵、高鐵共站)
- 每日平均旅客量約156萬人次。
- 臺北市政府捷運工程局負責路線的興建與規劃；並由臺北大眾捷運股份有限公司負責通車路線營運。

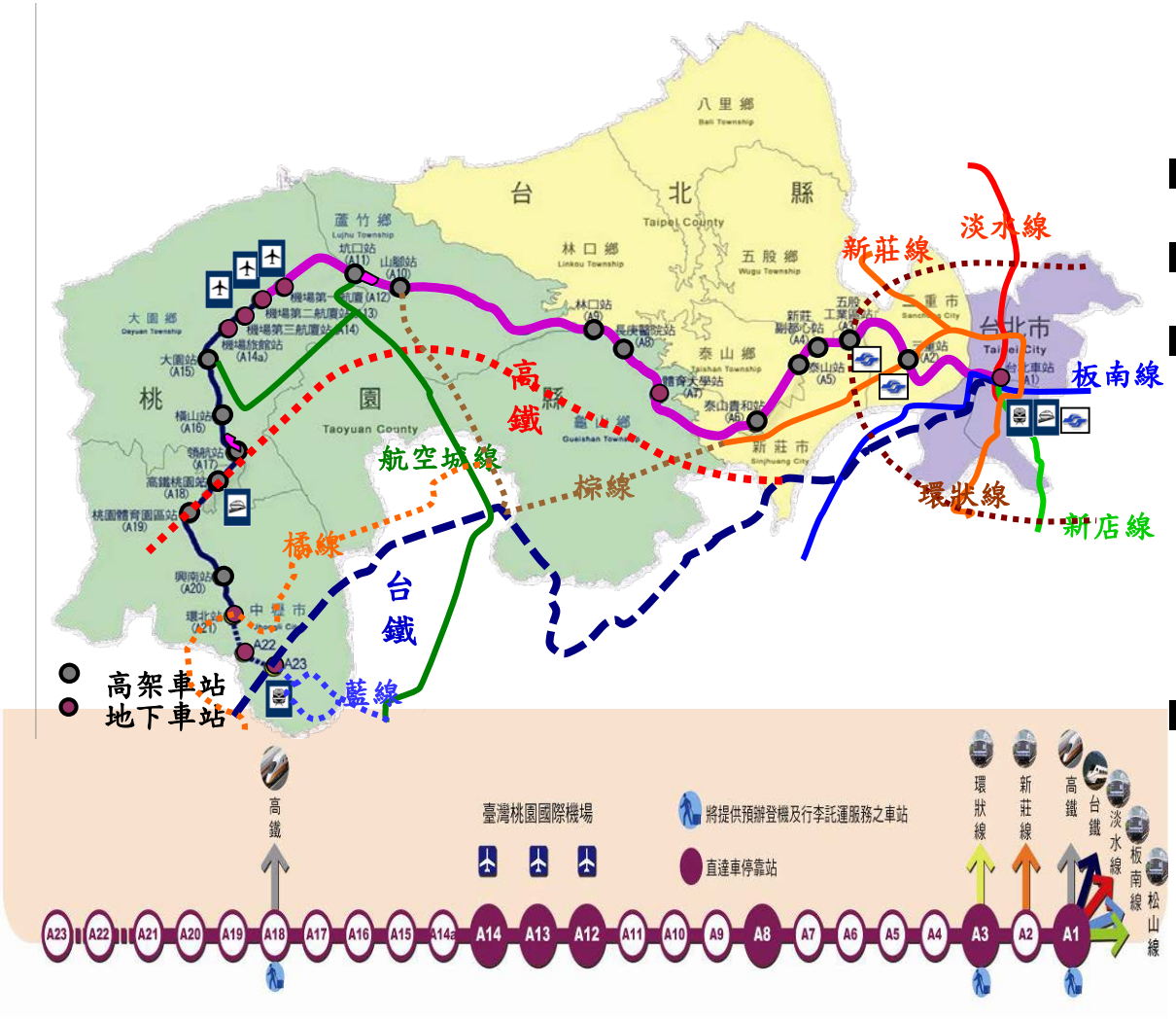
資料來源：臺北市政府捷運工程局
臺北大眾捷運股份有限公司

高雄捷運

資料來源：高雄市政府捷運工程局
高雄捷運股份有限公司

- 1998年行政院決定以民間興建營運後轉移模式辦理，1999年經甄選由高雄捷運股份有限公司負責興建初期路網，並於2008年3月9日開始營運、通車。
- 興建、營運之特許期間合計為36年，自民國2001年10月底開工日起算，特許期間至2037年10月底止。
- 營運路線長度42.7公里。(紅線及橘線)
- 車站數：38座車站。(橋頭、新左營及高雄與臺鐵共站)
- 每日平均旅客量約15萬人次。
- 環狀輕軌捷運系統：辦理招商中。
- 長期路網採漸進式升級策略逐步改善大眾運輸系統的服務品質，未來視公車運量的成長狀況，升級為公車捷運系統(BRT)或輕軌系統。

桃園機場捷運



■營運路線長度：51.03公里。

■車站數：22座車站。

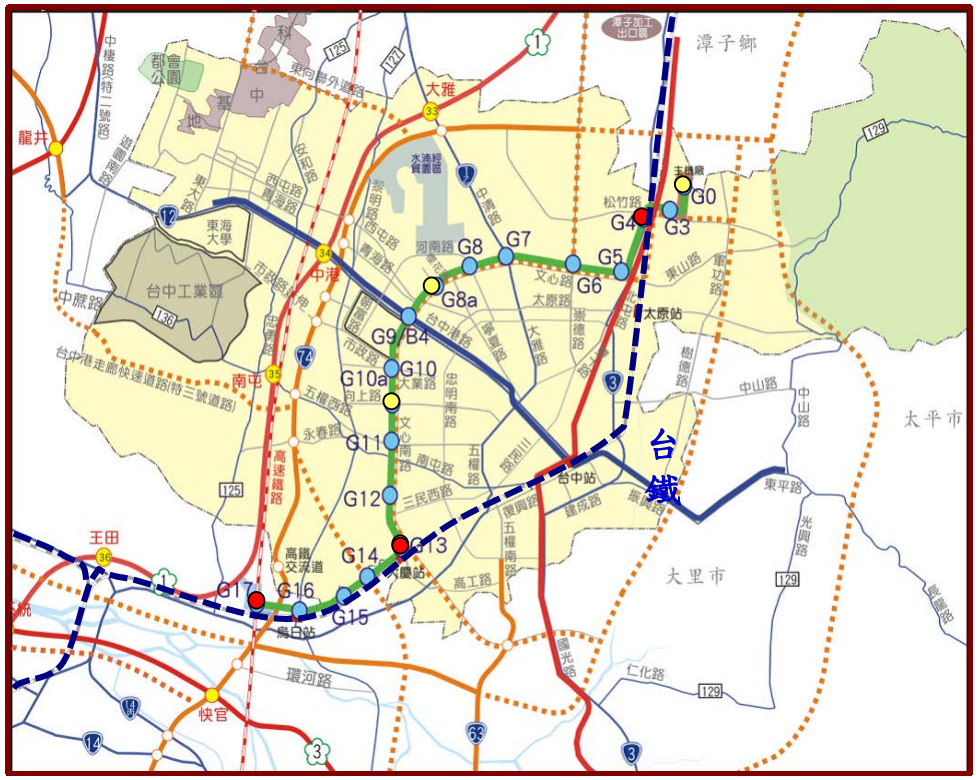
■通車年期

- 第1階段：2013年 6月
  三重至中壢段營運
- 第2階段：2014年10月
  台北至三重段營運

■行政院核定延伸至臺鐵中壢站（設置A22及A23站）

資料來源：交通部高速鐵路工程局

臺中捷運



- 烏日文心北屯線（綠線）
  - 營運路線長度：16.7公里。
  - 車站數：18座車站。(松竹、大慶及新烏日與臺鐵共站)
  - 預計2015年10月通車。
- 配合公車路網，建構基本大眾運輸路網。
- 臺北市政府辦理設計及施工等事項。臺中市政府負責未來營運及土地開發等相關作業。

資料來源：交通部高速鐵路工程局

什麼是土木工程？

土木工程的內涵廣泛而多元，Civil Engineering意味著與社會、城市、民生息息相關，一個受過訓練，學養俱佳的土木工程師，其創新的思考力與精湛的技能對各項工程的建設發展有深遠的影響。諸如：規劃效率便捷的大眾運輸系統，建立全島公路網、高速鐵路及都市捷運；開鑿穿越崇山峻嶺的隧道，挑戰工程的極限；興建各式實用美觀及安全的現代建築，追求技術的精進；開發各項水利工程，預測防範暴雨颱洪對百姓身家性命的威脅...等，所以土木工程是文明的創造者，地球的雕刻家。

http://tw.youtube.com/watch?v=9KmkYS35UuE

WHAT IS CIVIL ENGINEERING?

Civil Engineering is the planning, design, construction and maintenance of public works such as buildings, roads, bridges, water and energy systems as well as public facilities like ports, railways and airports.

Structure Engineering（結構工程）

Geotechnical Engineering（大地工程）

Water Resource Engineering（水資源工程）

Transportation Engineering（交通工程）

Surveying Engineering（測量工程）

Construction Management（營建管理）

Environmental Engineering（環境工程）

結構工程

台北101大樓頂樓為什麼要裝一顆重達660噸的大球？小巨蛋中央為什麼可以不落柱？日本明石海峽大橋是如何設計才能成為世界上跨距最長的橋樑？房屋與橋樑要怎麼設計才能抵抗地震與強風的侵襲？為什麼混凝土裡頭要放鋼筋？

結構組關心的課題涵蓋甚廣，包括工程材料的特性、結構物受外力作用下每個部分的受力與變形分析、怎麼安排結構系統、怎麼設計樑、柱、版、牆等結構元件去抵禦不同的外力等等皆在其中。外力可以是結構體與設備的自重、地震力、風力、爆炸力、溫度造成的應力。結構物的尺度大可至高樓、橋樑，小可至工程材料（如混凝土）的內部微觀結構。簡單的說，房屋、橋樑要用什麼材料蓋、用什麼結構系統、尺寸多大，才能站的穩、立的久，就是結構人的任務。

結構工程

			高中相關課程	
大學部必修科目	材料力學	計算材料受外力作用後，剪力及力矩分配情形，以及尺寸變化大小。	物理	靜力學
	結構學	介紹常用的結構形式，以及複雜結構中常用的簡化分析方法		功與能量
	工程材料學	介紹混凝土的組成、各項成分物所佔比例不同所造成的影響。		
	鋼筋混凝土學	在混凝土中加入鋼筋，探討如何分配鋼筋的量及位置。	物理	靜力學
	工程數學	工程計算上會用到的數學方法，譬如解微分方程。	數學	向量
				矩陣
				微積分
	工程統計學	比高中數學更進一步探討不同分配曲線下，信賴區間的計算及使用。	數學	機率與統計

大地工程

大地工程為與「地工技術」有關的工程。而「地工技術」係使用科學方法以及工程學理以獲取地殼材料之特性，並加以分析與利用以解決土木工程問題俾使其更適於人類居住的一門應用科學。約可分為三大方向:

一、基礎與地下空間問題研究：

涵蓋軟弱岩石行為、基礎與深開挖問題、隧道與地下開挖綜合研究、地下維生管線開挖與維護、大地工程之性能設計等。

二、環境地工及永續發展之研究：

涵蓋環境地工及生態工程技術、大地現地試驗等。

三、大地災害科技整合研究：

涵蓋坡地災害科技整合研究、土壤動態特性與液化研究、地盤受震反應與土結構互制研究、遙測大地工程應用研究、地質災害

與科技整合研究等。

大地工程

			高中相關課程	
大學部必修科目	工程數學	將高中的數學課程再延伸，以便其他學科的數學計算，屬於基礎的工具學門。	數學	向量
				矩陣
				微積分
	材料力學	土壤、顆粒等材料在應力下的各種行為。	物理	靜力學
			數學	三角函數
				微積分
	土壤力學	土壤的基本的力學性質、分類。	物理	靜力學
			數學	微積分
	基礎工程	房屋、大樓、擋土牆等結構於地面下的地基開挖與支撐。	物理	靜力學
			數學	微積分
	工程地質	以工程角度切入地質與地理學，剖析隧道、邊坡工程的應用與災害。	地理	地理資訊系統
				地貌
				河川
			地球科學	板塊運動
				岩石分類
大學部選修科目	岩石力學	分析岩石的各種力學性質。	地理	地貌
			物理	靜力學
			地球科學	板塊運動
				岩石分類
	土壤動力學	介紹地震與機械震動之動力作用引致之土壤問題與土壤問題，了解土壤動力波傳之基本原理、方法，及其在相關地震工程之應用，並說明土壤動力性質及其評估方式，土壤液化、邊坡穩定與地盤改良工法。	物理	動力學

水利工程

- 治水： 淹水問題、地層下陷、土石流、乾旱、地下水整治、海岸侵蝕與防禦、海嘯預警與防範、颱風暴雨。
- 利水： 水庫發電、灌溉排水、港埠航運。
- 親水： 濕地復育、水利生態保育。
- 能源： 水庫發電、海上風力發電、風力及波浪潮汐發電。
- 水資源： 水資源管理與調配、水庫蓄水利用、海水淡化場、雨水、地下水資源。

水利工程

			高中相關課程	
大學部必修科目	流體力學	你在國高中的時候是否有學過壓力和浮力呢，你知不知道浮力其實是壓力造成的呢？	數學	微積分
			物理	動量守恆
				能量守恆
				白努力定理
	水文學	百年發生一次的暴雨的雨量到底是多少？上游降下的豪雨要花多少時間流到下游？又是怎麼樣的雨量曲線呢？	數學	微積分
				機率與統計
大學部選修科目	自來水與下水道工程	大都市裡的下水道與自來水線密密麻麻，究竟該從何規劃起？依循著什麼方法呢？		

交通工程

「交通」一詞廣義來看是相互往來的意思，而與土木工程學息息相關的領域就是運輸。現在絕大部份的運輸量仍由公路、鐵路、航空、水運及管線五種系統所承擔。因此在把人、貨物藉由運輸工具從此地運往彼地的過程中，如何規劃、設計、建造、營運、管理、控制及維修等就是土木系交通組的範疇。

交通工程

			高中相關課程	
大學部必修科目	運輸工程	在於對運輸系統的規劃、設計、營運、管理及控制做整體性的講述，並輔以實例說明，使學生獲得入門的基礎觀念。同時也會邀請業界的權威來做深入淺出的專題介紹，讓學生得以把所學的知識更貼切的應用於工程上。	數學	矩陣
				統計
			地理	都市聚落與都市化
大學部選修科目	運輸系統	為運輸工程課程的延伸，進一步的講述各種運輸設施的功能及設計，包含運籌學與運輸系統分析方法、軌道運輸系統、公路運輸系統及航空運輸系統。使學生對於運輸系統能有更完善的認識。	數學	矩陣
				統計
			地理	都市聚落與都市化
	軌道運輸學	此課程以鐵路運輸為主，介紹其需要的基礎設施、車輛、動力和能源。這些因素都彼此交互影響著運輸的效率，能源需求和鐵路運輸所帶來的經濟性。因此以主題式的方式介紹鐵路基礎設施，機車車輛，信號系統和操作等，使學生對鐵路研究和產業建立基本的理解和技能。	數學	矩陣
				統計
	軌道營運與管理	此課程以傳授軌道運輸業營運與管理之技術及規劃設計能力為主，包含旅客與貨物運輸等相關課題。主要內容包含：軌道系統安全管理、軌道系統營運管理、軌道號誌系統、軌道運輸容量分析、旅客運輸經營管理、軌道系統規劃等。	數學	矩陣
				統計

測量工程

測量是測定點與點之間的相對位置，在土木工程中是極重要的一環，在施工的各個階段， 會一直不斷的進行許多測量，從最開始的土地劃定，到完工後建物的檢查等等。在業界的應用上有地圖測繪、地籍測量、檢核建物施工、移動物體在地海空的定位、地物的定位、隧道、下水道鋪設等。尤其近年來許多工程都是在地面下施工，測量的重要性不言而喻，如果測量錯誤，將導致極大的損失。

測量工程

			高中相關課程	
大學部必修科目	測量學	誤差原理以消除測量上的誤差和測量土地資訊的各種方法，如水準測量、導線測量、三角測量、航空測繪等，為測量的基礎概論。	數學	三角函數
				機率與統計
			地理	地理網線和定時定位
				地圖概說
	測量實習	針對校園中的建物進行測量，從一開始的水準測量，先定出所有觀測點位的高程，再使用全測站搭配工程圖學使用的繪圖軟體，做建物外觀的描勒。	數學	三角函數
				機率與統計
大學部選修科目	測量及空間資訊概論	瞭解各種測量技術之發展及實際應用，包括大地測量、攝影測量、遙感探測及空間資訊系統等，作為未來各種測量及空間資訊專業課程之基本課程。		
	地理資訊系統概論(GIS)	介紹 GIS 名詞定義以及空間分析理論，並探討實際的案例及問題分析。在 GIS 實際應用方面，將以都市空間規劃及防救災決策支援系統做為應用範例。		
	衛星定位測量概論(GPS)	介紹衛星定位的基本原理和資料處理、影響衛星定位精度的誤差因素和各座標系統間的轉換等。	數學	三角函數
				機率與統計
			地理	地理網線和定時定位
			地球科學	地球所處的太空環境
				大氣的結構
			物理	波的傳播

電腦輔助工程

用人腦來計算複雜的結構力學真的可靠嗎？你還在為2D設計圖之間淺在的構件碰撞風險煩惱嗎？讓我們到電腦輔助工程組一探究竟吧！

現今電腦輔助工程領域之研究，已涵蓋土木工程各專業領域之資訊應用研究，包括結構工程中之結構分析數值方法、計算力學、電腦繪圖、電腦輔助幾何設計等領域，只要是利用資訊科技來幫助工程師更有效率且更經濟地達成工程上任務的相關研究，都是「電腦輔助工程」之研究範疇。

電腦輔助工程

			高中相關課程	
			數學	三角函數 點、線、面
大學部必修科目	工程圖學	深入學習並應用電腦輔助繪圖軟體，培養其基本與進階的工程繪圖、視圖與呈現能力，並以實際工程案例，培養其對空間的思考與構成能力，以有效表達與溝通工程設計內容。		
大學部必修科目	計算機程式	介紹電腦語言及電腦程式之設計、寫作與維護，使學生了解如何利用 C++撰寫電腦程式解決工程領域中的問題。	數學	三角函數 圓
大學部選修科目	視覺化在工程上的應用	在建築、工程和施工（AEC）行業中，視覺化技術的使用覆蓋了整個產品生命週期，從展示最初的概念到最後的生產階段，也可以延伸到維護的問題。本課程是專為想學習的視覺化技術的學生了解 AEC 行業的最新應用，並學習訊息技術的視覺化開發。這門課程包括理論，計算機圖形學，三維場景的創建，交互式用戶界面，碰撞檢測方法和運動規劃方法。		
大學部選修科目	物件導向程式語言	物件導向的概念並不是說非得用物件導向語言來表達。假如我們喜歡，是可以用物件導向的概念來構思一個軟體系統，然後用程序導向的語言實作出來，只不過將會很累。物件導向語言的特點為，當我們利用物件導向語言來撰寫程式時，容易表達出一些大家認同的物件導向大概念，比 如 抽 象 (abstraction) 、 封 裝 (encapsulation) 、 繼 承 (inheritance) 、 多 型(polymorphism) 等。	數學	三角函數
大學部選修科目	BIM 技術與應用	BIM（Building Information Modeling）為近年來在建築、土木與營造工程領域中快速發展的新技術，透過數位化的模型建構、管理與應用，來對工程生命週期中的各項作業進行擬真的模擬，因而能超越時空的限制，事先對工程的實際執行有更好的掌握，也能更積極地整合工程生命週期中的各項作業，降低工程的成本與錯誤，提升工程的品質、效率與安全，及更能有效地回應現今在永續發展與節能減碳上對工程之要求。本課程旨在透過課堂講授、案例討論與案例實作，讓學生學習到 BIM 技術及其發展與應用潛力，並能實際應用 BIM 技術與工具於案例實作中。		

營建管理

在公共工程與私人廠房設施的規劃、設計、採購、施工、移交、營運、維修當中，如何透過適當的管理而在整個工程生命週期中擔當協調整合的角色呢？

營建工程管理旨在達成「品質好」、「速度快」、「成本低」、「安全性高」的四項要求。因此在教學研究上，大致可分成營建管理與分析、營建技術與材料兩大方面。營建管理依處理範圍之不同又可分工地管理、工程專案管理、工程單位經營管理、營建產業管理四大類，各有其教學內容及研究重點。

營建管理

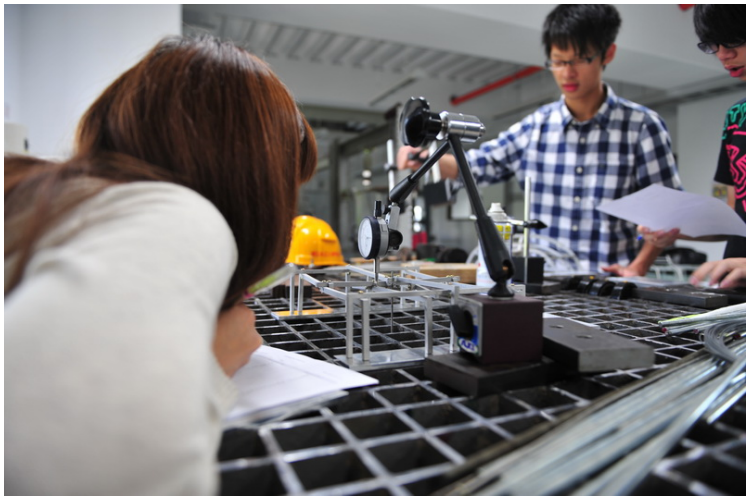
			高中相關課程	
大學部必修科目	營建管理	本課程介紹當前國內外營建業之環境，幫助學生瞭解營建管理之重要性、理論基礎、以及實務應用上所需的基本知識，從規劃、設計、發包、施工，一直到完工驗收，乃至於營運維護及更新拆除，在整個營建工程的生命週期中，將營建工程之基本資源：金錢、時間、人力、機具、材料，以有系統的管理方式及手段，在品質如期，安全無虞的情況下，達成營建工程之目標。	數學	函數論 機率與統計
	工程經濟	對一個工程師來說，單靠技術知識並不足以應付現今這複雜和時常變動的環境，因此工程師需要知道怎麼分析產業和經濟，並瞭解如何定量地評估工程專案和選擇一個最佳的方案。	數學	函數論 機率與統計
大學部選修科目	工程與法律	本課程介紹營建工程實務與法律契約的基本概念，並透過實際案例的探討，讓學生瞭解法學的基本知識與法律救濟處理方式，培養有效處理營建工程方面法律事務之能力，提昇工程法律面處理之品質。		
	建築規劃與管理	本課程主要探討建築規劃構想、建築設計與施工、建築工程之營建管理、建築維護管理與更新再利用等課題，從建築構想、企劃、規劃、設計、施工、監造、使用、維護、更新、保存等順序，說明各階段中之建築、工程、環境與建築規劃管理之發展課題。		

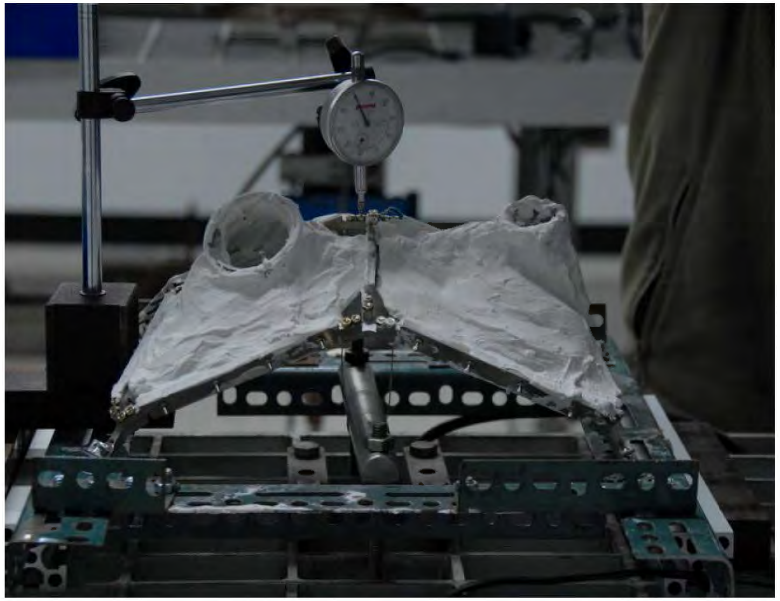
大學部 課程特色

- 一、二年級以基本學科之訓練為主
- 三、四年級著重各領域專業知識之傳授設群組課程，學生得依個人興趣向土木工程各分科及相關領域發展
- 建築課程：台灣科技大學建築系校際選課
- 實務課程：2007年起開授「土木工程實務與實習」上課及暑假公司實習2個月
- 2010學年度於大學部大一上結合工程概論(改為土木工程概念設計)、圖學及測量課三課程於工程概論期末設計，且改採互動式小班教學；
增設大一下土木工程基本實作，及
大三、大四增設土木工程設計實務

大一(上)工程概論 工程參觀

大一 (下) 土木工程基本實作：設計、製作、 測試、競賽





大三、大四 設計課：土木工程設計實務

活力四射 大學生活

土木系系學會活動，台大最猛

春季

杜鵑花節
土木之夜
台大校運會
全國大土盃

夏季

台日韓學生國際交流
北中南區小迎新
聯合迎新宿營

秋季

小土盃運動會
土木迎新晚會
系烤肉大會
小土妹餐會
研究所座談會

冬季

校慶園遊會
工程參觀
系卡拉OK大賽
學術競賽
湯圓之夜
台大土木營

土木系系隊：棒球、男籃、女籃、足球、
桌球、男排、女排……應有盡有……

土木與建築有何不同？

一般而言，土木與建築在國外是不同領域的科目。建築在國外是藝術學院，而土木是屬於工學院。簡而言之，建築學的是美學，偏向建物的外觀、內部設計；而土木則是注重力學、實用與經濟性，並實現建築師的夢想。

讀完土木系，我有什麼出路？

基本上擁有理工專業的你出路非常廣，產官學研皆可從事（絕非一般人的刻板印象只能在工地當工頭！）可以選擇進入顧問公司、建設公司、營造業，若是考取技師執照更是對未來就業有很大的幫助，亦可自行開業（技師事務所）。或是參加國家考試，進入公務人員體系為國效力。若想對土木技術、知識有更深一步的了解，可以繼續攻讀碩、博士，以成為教授學者為目標。

結構工程

職業取向

- 業界：顧問公司、建設公司、營造業等等，進行結構設計、工程監造。
- 公務員：可在工程單位協助政府進行政策擬定與推行、工程案規劃、發包、監管包商施工進度與狀況。
- 學者：成為教授或研究單位（如國家地震工程研究中心）之研究人員，對相關領域繼續進行深入研究與技術創新。
- 其他：任何對土木結構系統之瞭解有需求的單位，例如保險公司（評估結構之價值與風險）、電力公司等。

大地工程

職業取向：

進入公部門參與國家防災設施建設、進顧問公司或創業。

水利工程

職業取向：

考取水利技師可到水利顧問公司工作、亦可擔任公職，若經驗豐富也可以合伙創辦顧問公司。水利技師之工作內容：規劃、設計水利工程（如：水力發電、堰壩供水、防洪灌溉、排水內陸水道），並負責監督工程之建造、維護及修繕。水利署在台灣是國家事業，政府的案子很多，門檻較高（富專業性，較難取代），實務上利用許多軟體做計算分析，但重要的是同時搭配本身專業的水力素養。如果對水文學的統計部分別有心得，也可以朝保險顧問發展，發揮所長。也可以先出國深造、國內進修。

交通工程

職業取向：

- 交通行政機關（交通部、捷運局、高速鐵路工程局……）
- 交通事業部門（工程顧問公司、電信總局、航空公司……）
- 民營企業（交通運輸、物流管理部門、一般企業管理機構……）
- 教職人員（各大專院）

測量工程

職業取向：

制定國家土地政策、 推行土地改革 、規劃土地利用、 土地開發、土地測量、地籍測量。

電腦輔助工程

職業取向：

- 業界：顧問公司、建設公司、營造業等等，建立BIM模型，再利用資料交換的方式協助進行結構分析，例如：台灣世曦、建國工程、亞新工程等等。
- 公務員：可在工程單位協助政府進行政策擬定與推行，尤其是目前還有待努力的資料交換相關部分。
- 學者：成為教授或研究單位（如國家高速網路中心）之研究人員，對相關領域繼續進行深入研究與技術創新。
- 其他：任何對電腦輔助系統之瞭解有需求的單位，例如保險公司（評估電腦分析結果之價值與風險）等。

營建管理

職業取向：

- 業界：國內各大顧問公司，進行建案流程設計、工時管控。
- 公務員：可在工程單位協助政府進行政策擬定與推行、工程案規劃、發包、監管包商施工進度與狀況。
- 學者：成為教授或研究單位（如台灣營建研究院）之研究人員，對相關領域繼續進行深入研究與技術創新。
- 其他：任何對建築生命週期管理與掌控之瞭解有需求的單位，例如保險公司、各大行政機構等。

土木系的指考分數有多高？學測的申請推甄要怎麼準備？

土木系的指考分數近幾年較不穩定，需依照當年考試難度而定。2011年學測最低錄取級分為69，指考最低錄取分數為408分。2012測最低錄取級分為70，指考最低錄取分數為418分。而學測申請時會有筆試，內容除了數理測驗外，還會考一些工程常識，所以平常多注意新聞、關心時事、閱讀報章雜誌，或是參加杜鵑花節、土木營皆有很大的幫助喔！

土木系的男女比例大概是多少？

土木系一屆大約有100人，其中熱血男兒佔了80人，往往被視若珍寶的女生約為20人左右，男女比通常為4：1

台大土木系優於其他土木系之處？

就讀台大，你可以在多領域與學風自由的氛圍下學習，對自己感興趣的科系選擇輔系或雙主修。此外學校設備最為齊全，再加上各式各樣的社團、演講，可讓學生享用豐富的學術資源並充實大學生活。且台大歷史悠久，畢業的學長姐眾多，不論是在業界或是政府部門均有可觀的台大勢力。

而土木系教授教學經驗豐富，在學術界貢獻良多且頗富盛名，對學生親和力十足，師生互動良好。系上同學能力極強，你可以互相切磋並交到一生共同打拼的好朋友。同時土木系學會每個月會發行系刊，除了報導系上大小事，凝聚感情，更可告訴同學土木的新知識與時事，獲益良多喔！

所以要讀土木系，當然選擇台大土木。

謝謝各位！

大地工程

淺基礎

深基礎

地下開挖

隧道

地下管線

擋土牆

堤防，土石霸

- 土壤改良
- 工址調查
- 工程地質

- 大地災害
  - 地震
  - 山崩
  - 土石流

深基礎

深基礎

深基礎

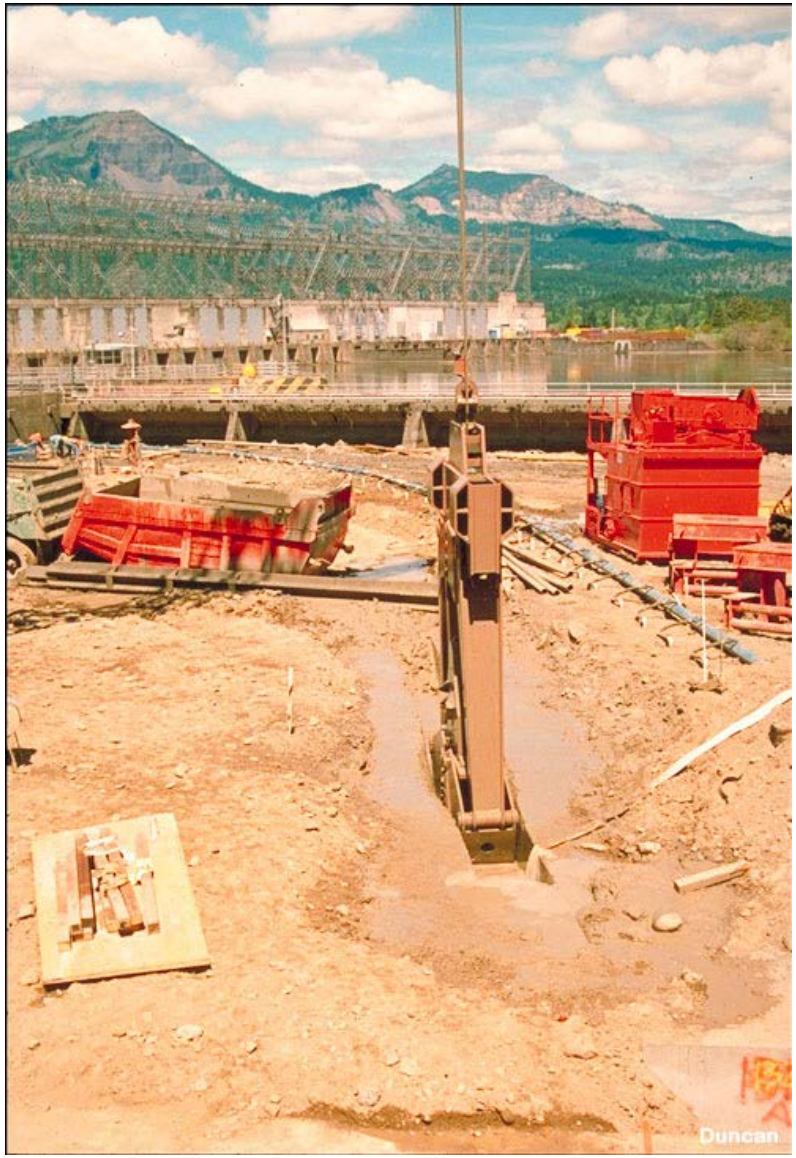
深基礎

深基礎

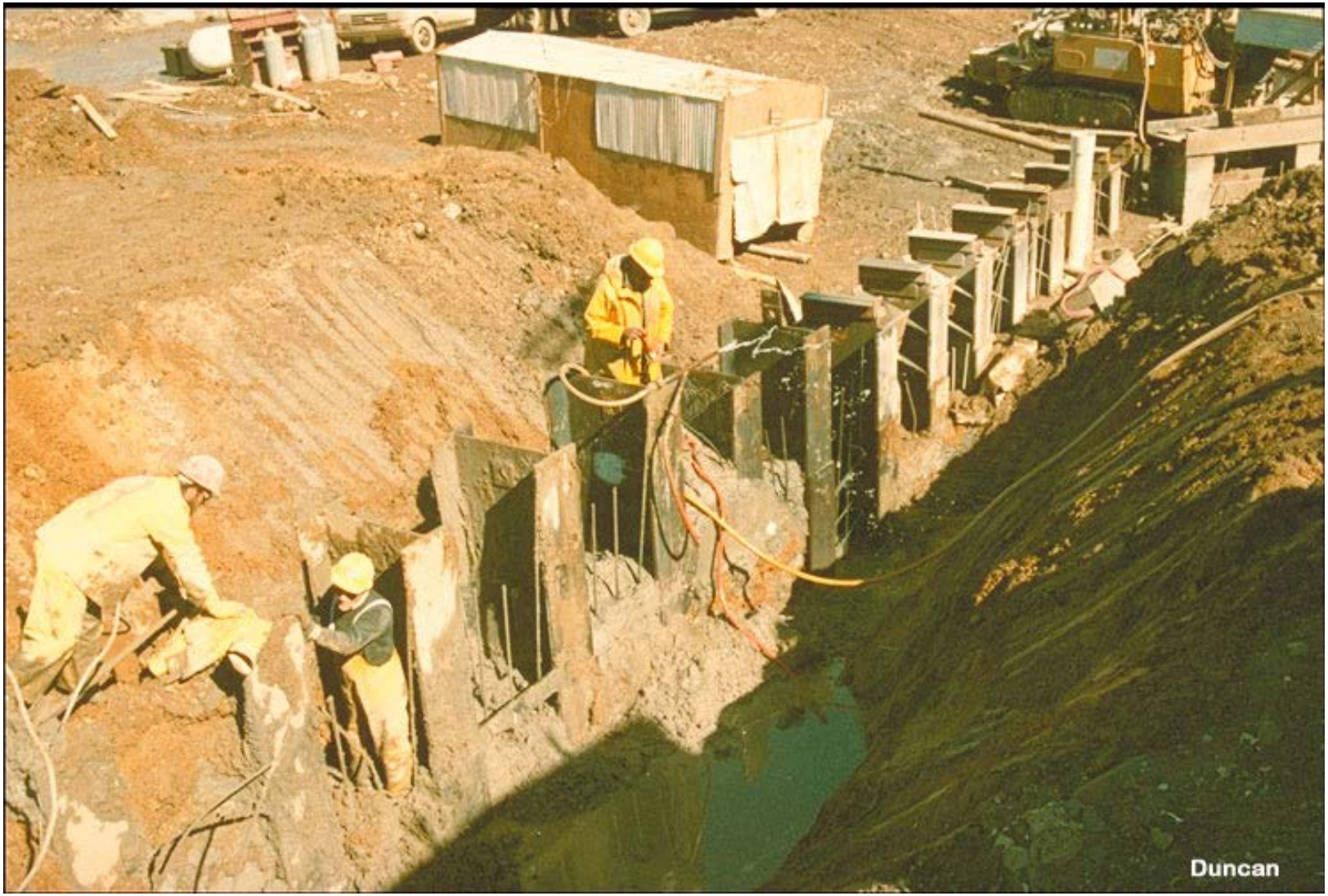
淺基礎

開挖

開挖



開挖

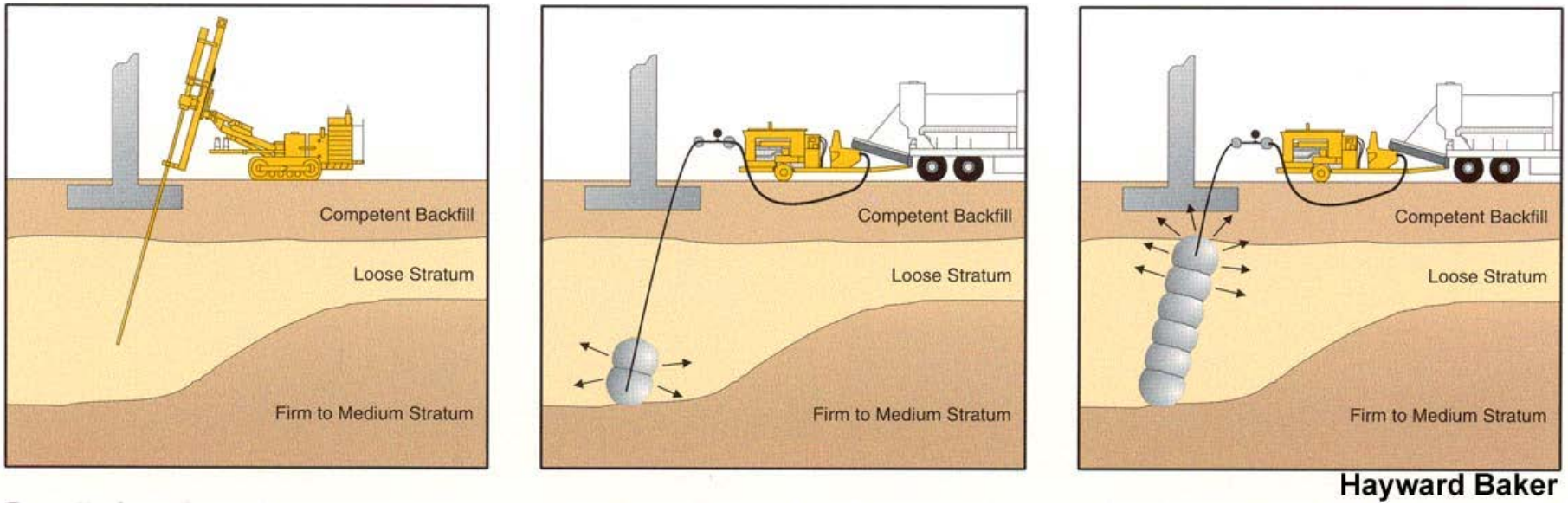


擋土牆

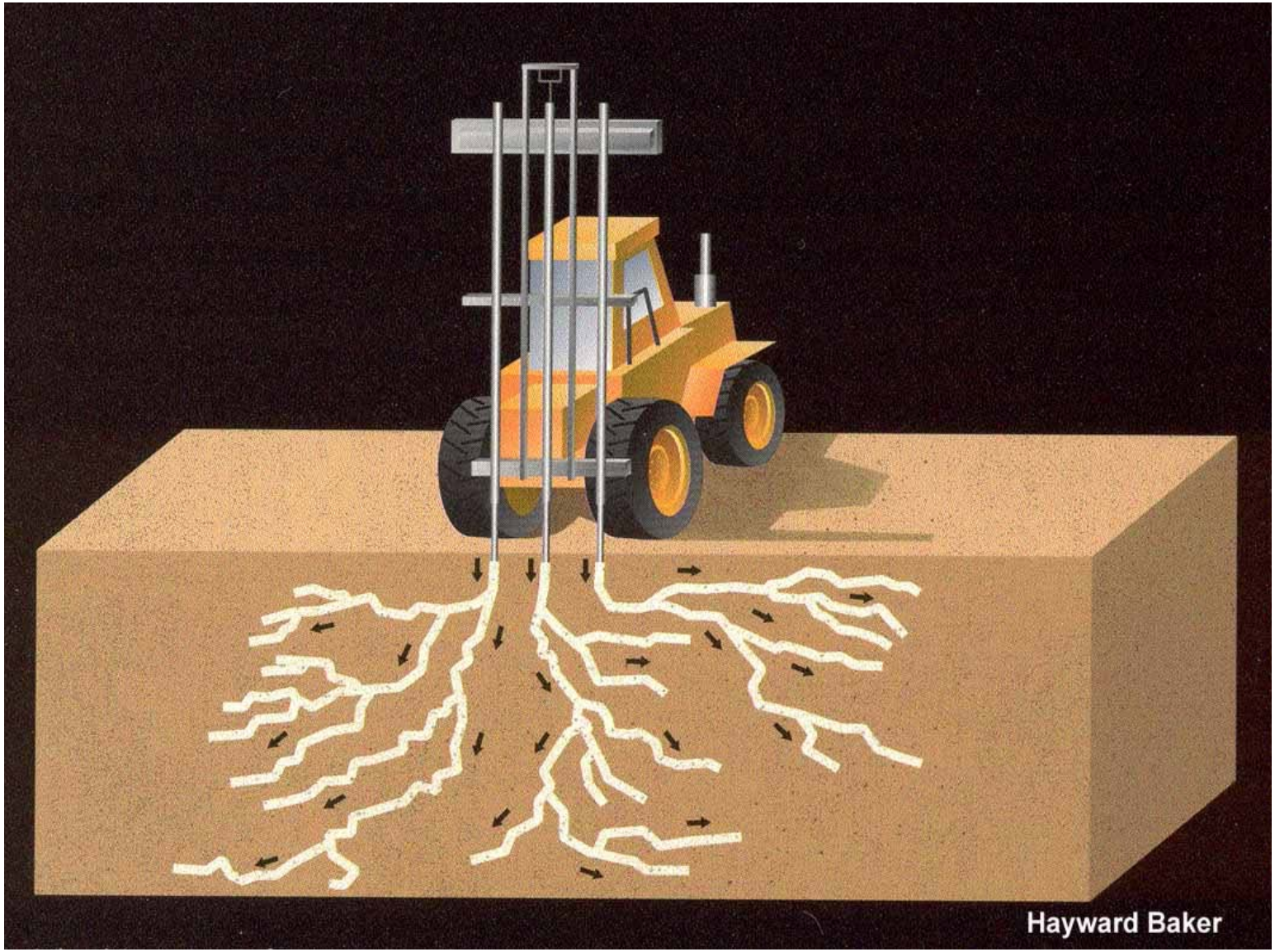
擋土牆

擋土牆

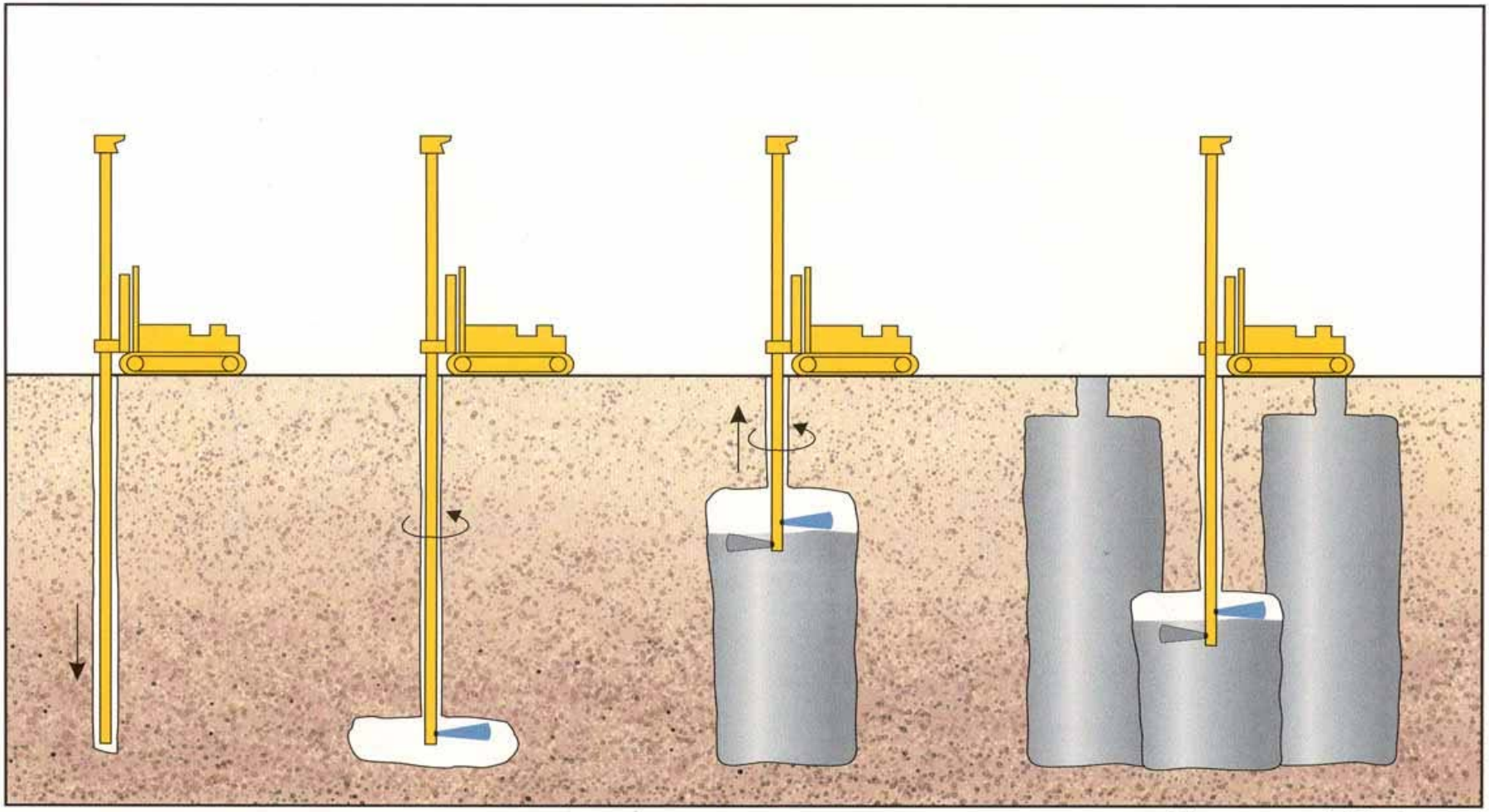
土壤改良


Competent Backfill
Loose Stratum
Firm to Medium Stratum
Competent Backfill
Loose Stratum
Firm to Medium Stratum
Competent Backfill
Loose Stratum
Firm to Medium Stratum
Hayward Baker

土壤改良



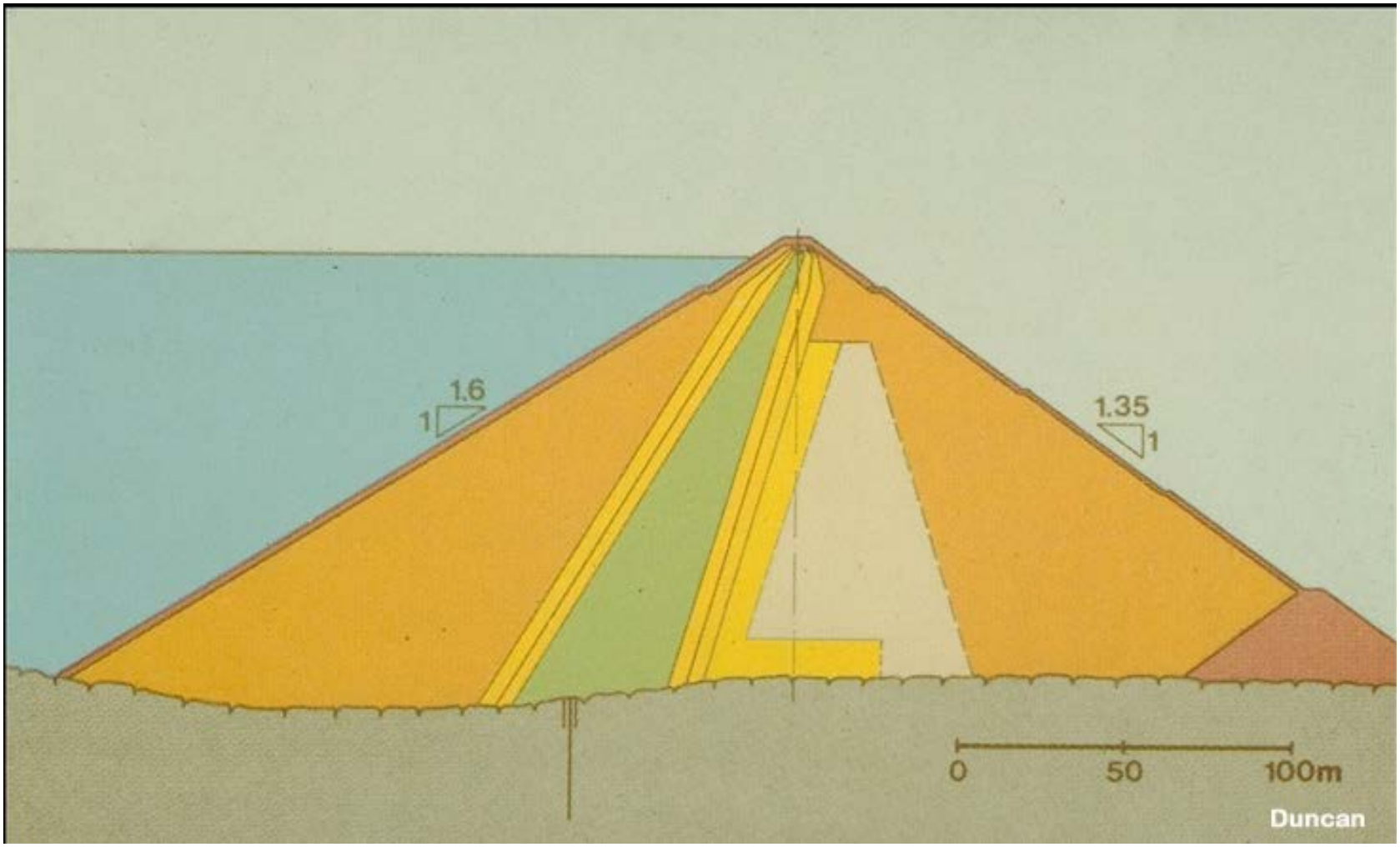
土壤改良



土石壩

土石壩

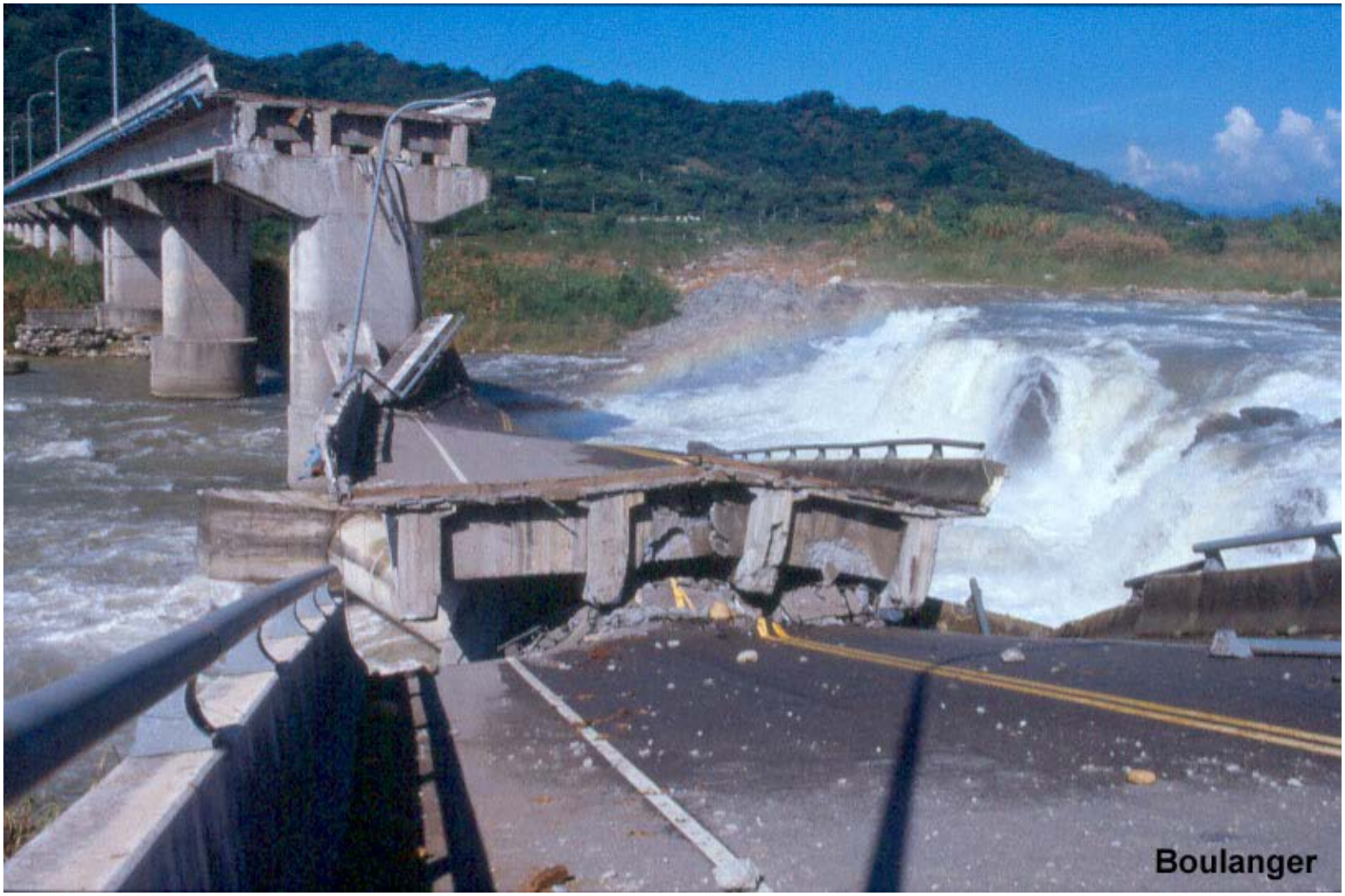
土石壩



地震災害

地震災害

地震災害



地震災害

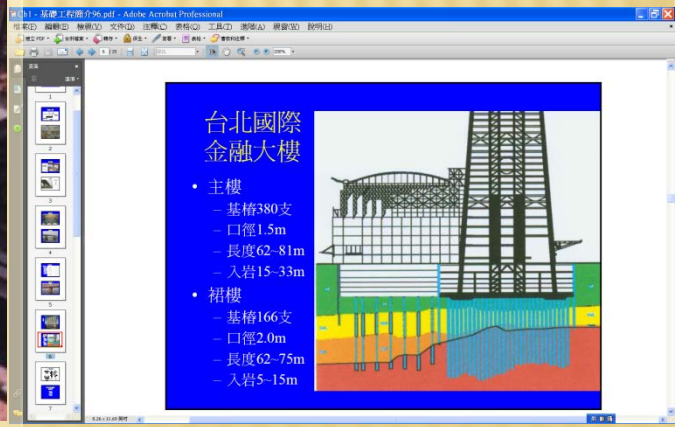
Research Fields

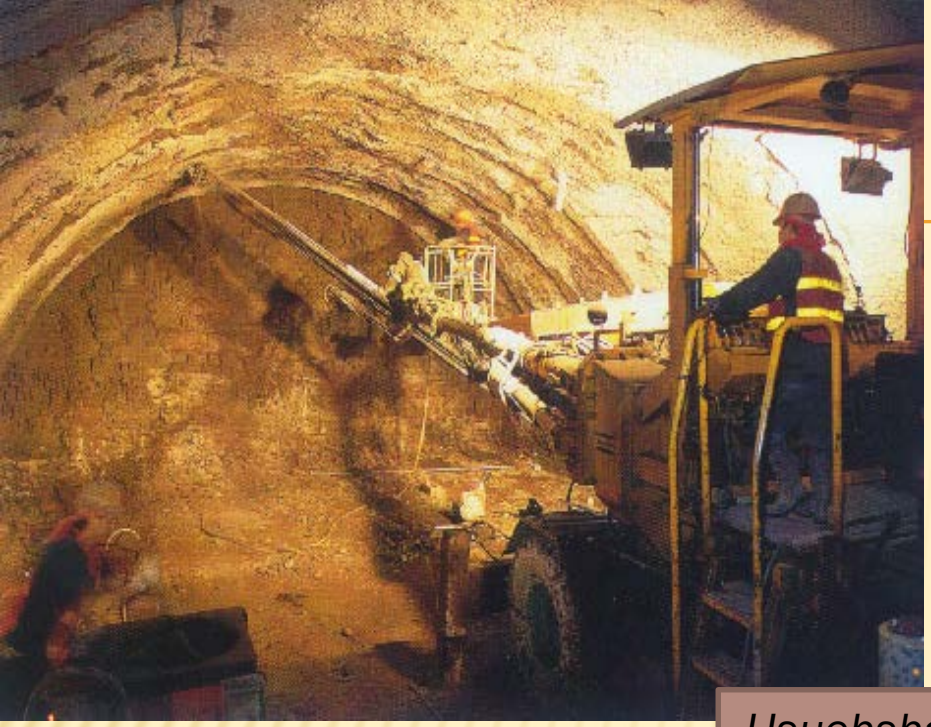
- Environmental geotechnology and sustainable development
- Integrated researches on geotechnical hazards
- Foundations and underground spaces
- Integrated interdisciplinary researches of civil engineering

RESEARCH FIELDS (1/4)

Foundations and underground spaces

Taipei Financial Center





Hsuehshan Tunnel

雪山隧道主坑鑽機(TBM)洞內維修中 (洪如江攝)

已完工的雪山隧道 (洪如江攝)

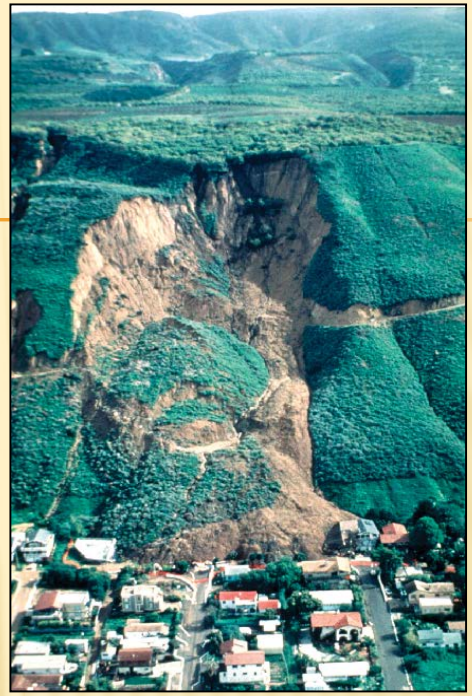
Dajia River Dam （洪如江）

Yuan-Shan-Tsu Flood Diversion Tunnel (孫蒜珍先生提供)

新中橫公路水里玉山線沿陳有蘭溪開通之後，平地人進入開墾，部分房屋濫建於野溪之谷中與谷口，受到土石流災害　（連永旺攝）

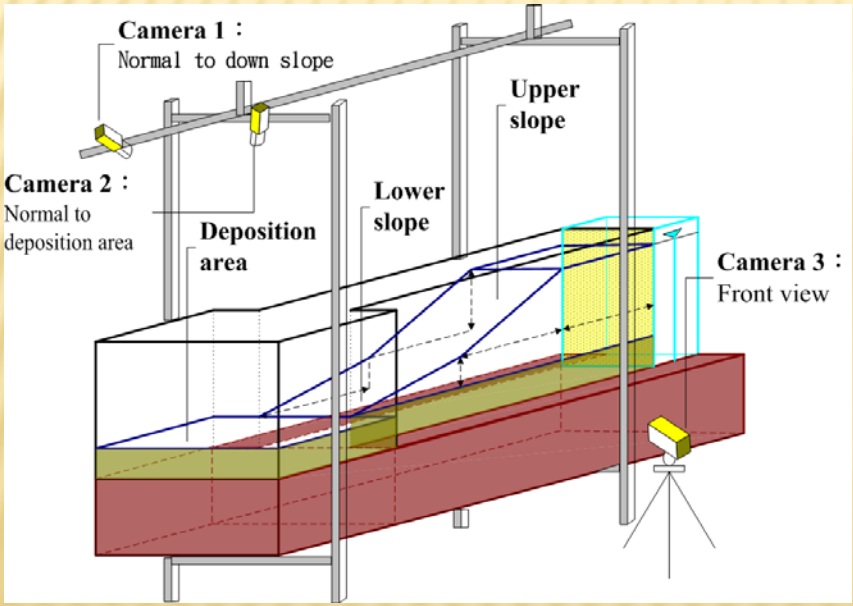
馬陵3號隧道震災施工後

RESEARCH FIELDS (3/4)



Integrated researches on geotechnical hazards

- Landslides, debris flow



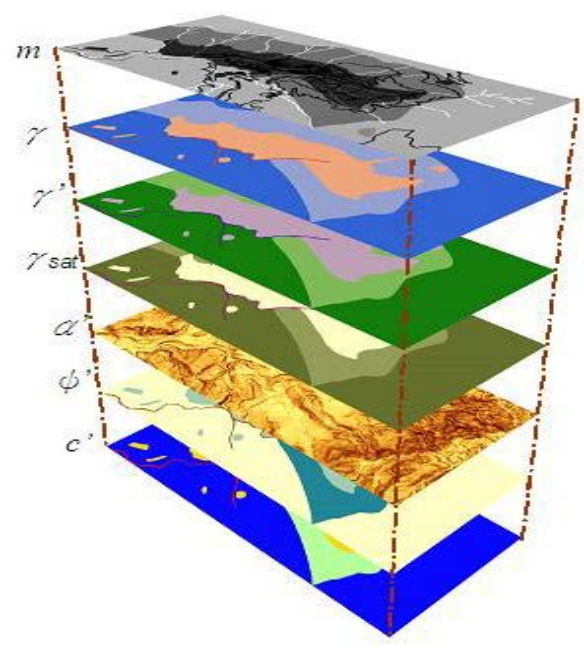
921大地震，光復國中操場的逆衝斷層與小小勘災者 (1999年9月)

九二一大地震，大甲溪的石岡壩因斷層錯動而破壞 (連永旺攝)

liquefaction at Taichung Harbor

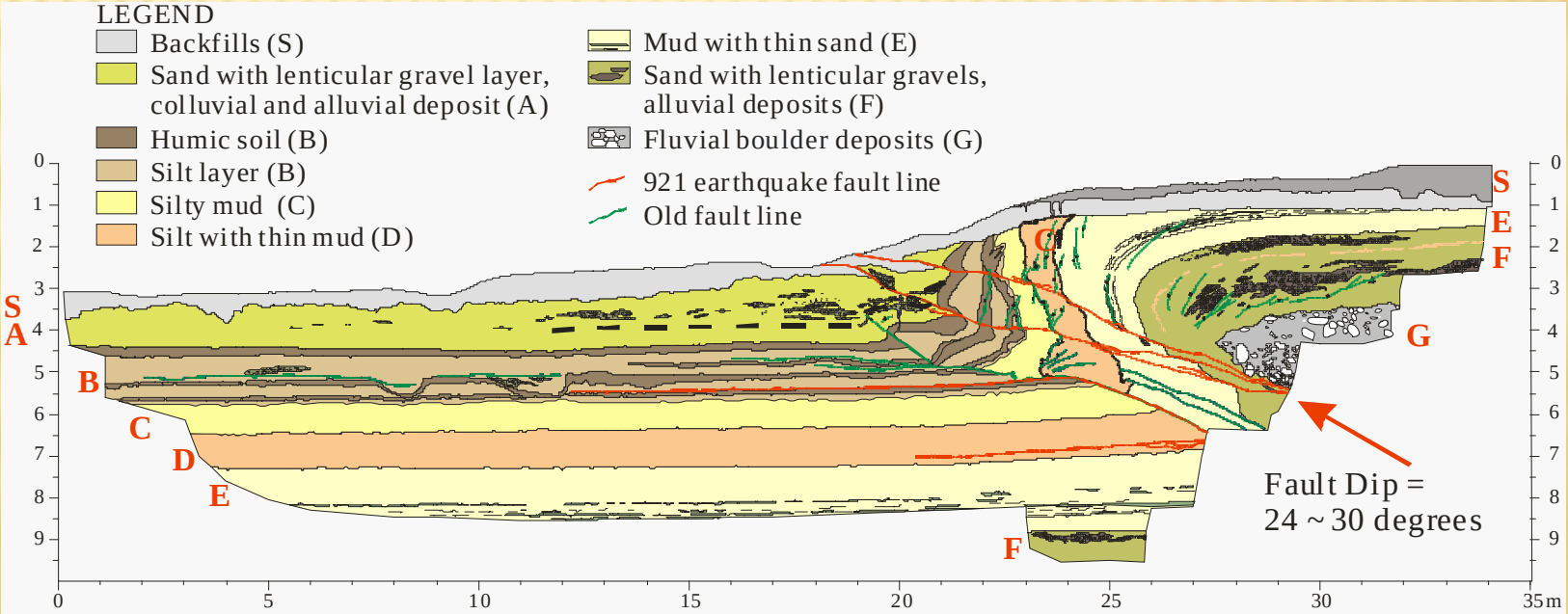
車籠埔斷層在大甲溪河床隆起，埤豐橋塌落中 (洪如江攝，民國 880925)

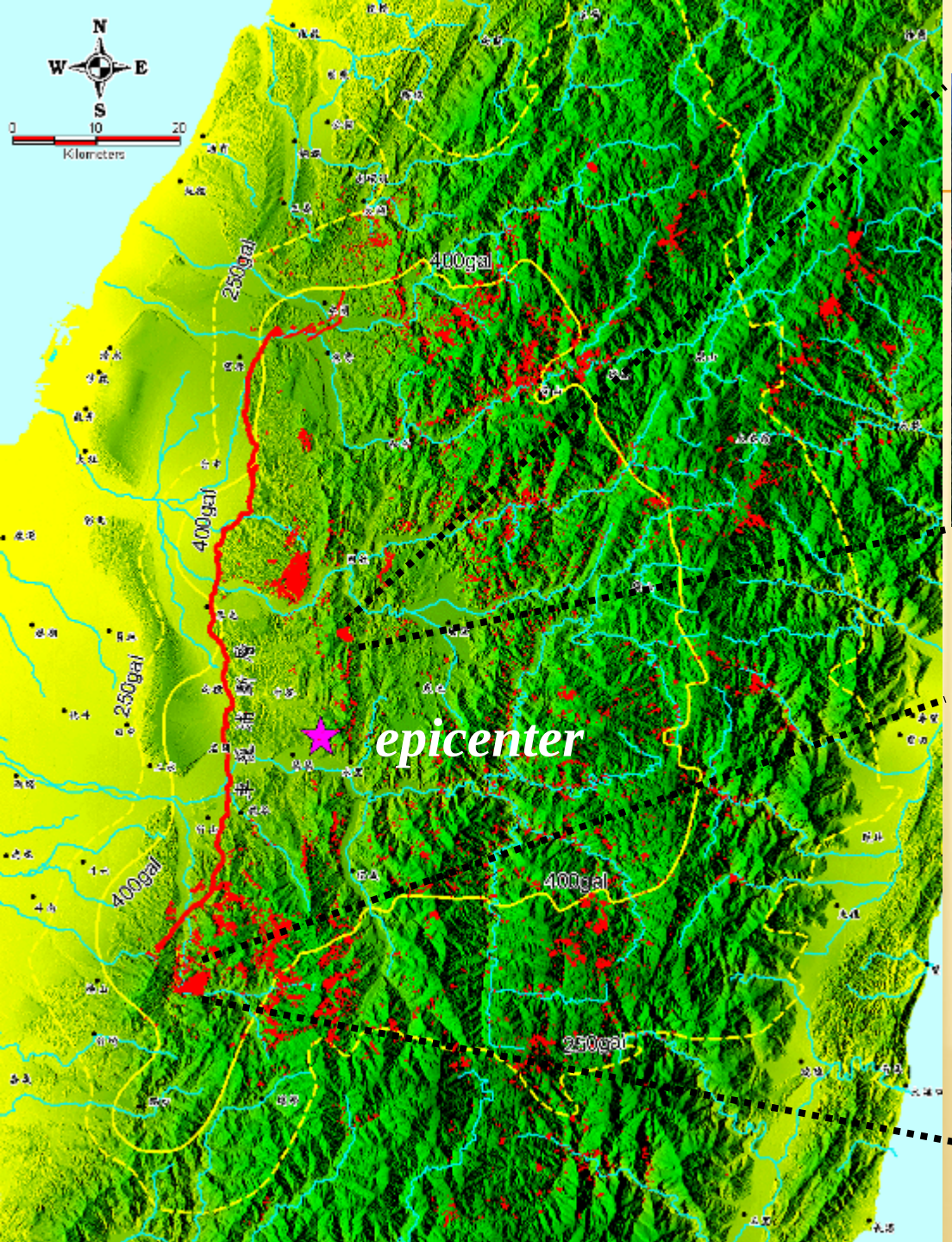
RESEARCH FIELDS (4/4)



Integrated inter-discipline researches of civil engineering

- Remote sensing technology
- Disaster mitigation technology



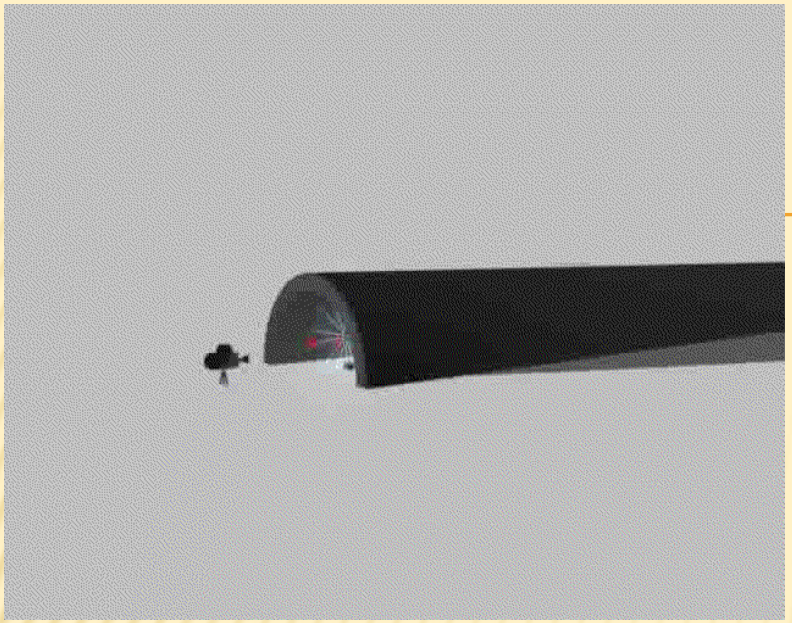


Gigantic Jufenershan landslide

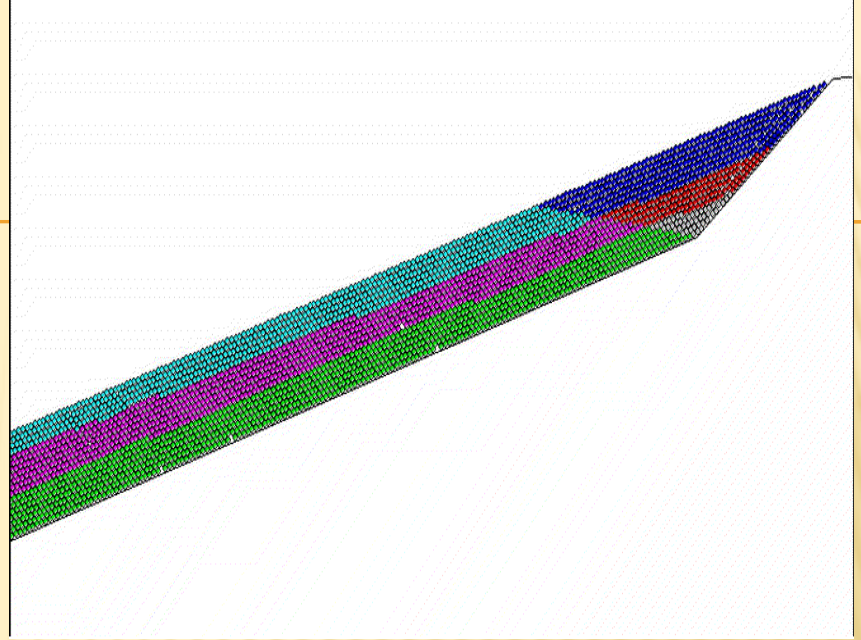
Failed area 102ha, deposited area 92.5ha, slid materials buried 39 persons

Gigantic Tsaoling landslide

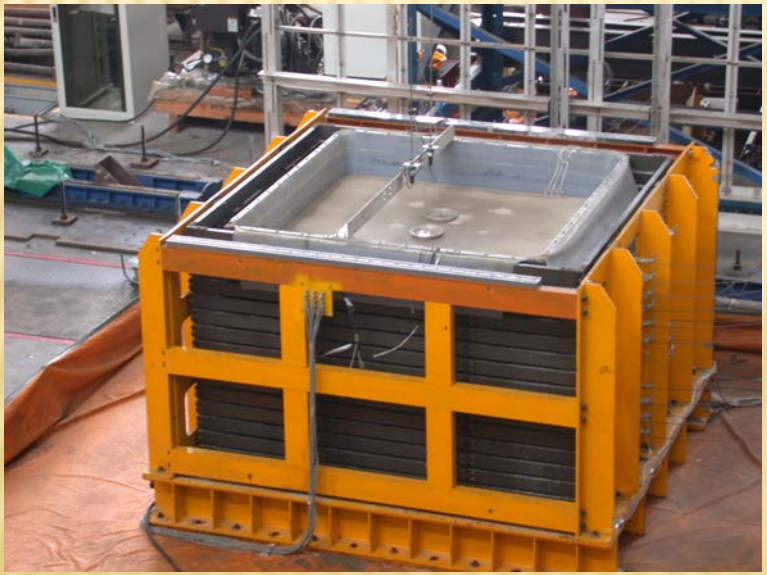
Failed area 102ha, deposited area 92.5ha, slid materials buried 39 persons



- Non-destructive testing for tunnel lining



- Simulation of a Dip Slope Failure



- Liquefaction of sand in a large shear box under shaking table tests

- Large scale model of slope failure under shaking table tests

RESEARCH FIELDS (2/4)

Environmental geotechnology and sustainable development

- In-situ testing

RESEARCH FIELDS (4/4)

Integrated inter-discipline researches of civil engineering

- Environment sustainable development

RESEARCH FIELDS (2/4)

Environmental geotechnology and sustainable development

- Geo-environmental engineering and ecological engineering