

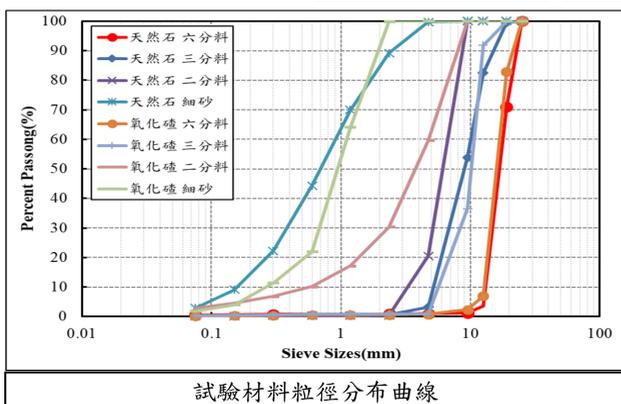
摘要

隨著國內煉鋼技術純熟，煉鋼副產物產量也日益提升，為解決副產物過度的堆積及掩埋，進而對環境有嚴重的污染，為尋求更好的解決副產物過量的方法，本研究將以不同粒徑之氧化矽添加於瀝青混凝土應用於道路鋪面之可行性，評估取代不同粒徑之氧化矽對瀝青混凝土之性質影響，經研究結果顯示隨取代不同骨材粒徑之瀝青混凝土配比之各項物理性質及力學性質皆優於天然瀝青混凝土，且力學性質則隨不同骨材粒徑取代提升而增加。

一、試驗材料

- 氧化矽自身含有金屬成分，因此比重大於天然粒料。
- 氧化矽抵抗磨損之能力要優於天然粒料。
- 氧化矽之空隙較天然粒料多，故吸水率提高。
- 特殊之破碎方式使氧化矽破碎面高於天然粒料，而扁平率低於天然粒料。

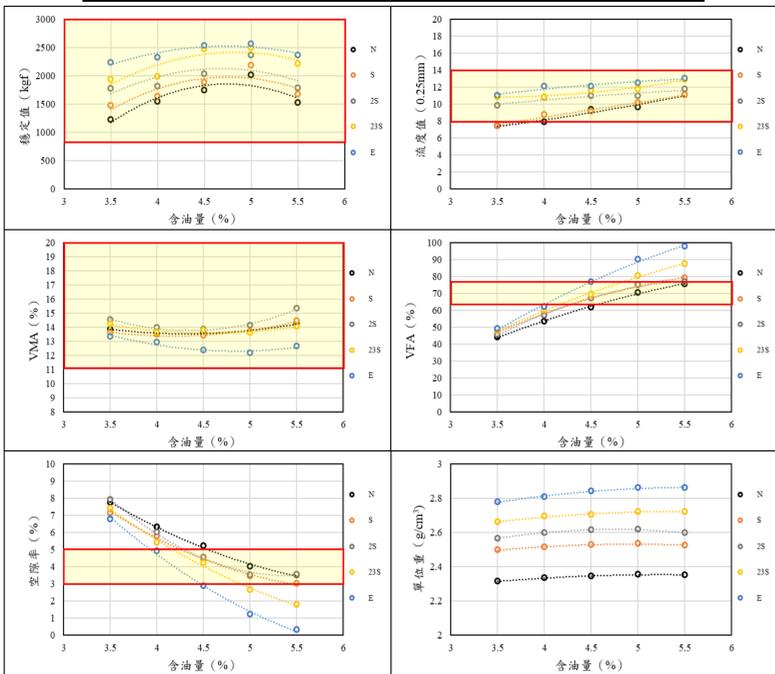
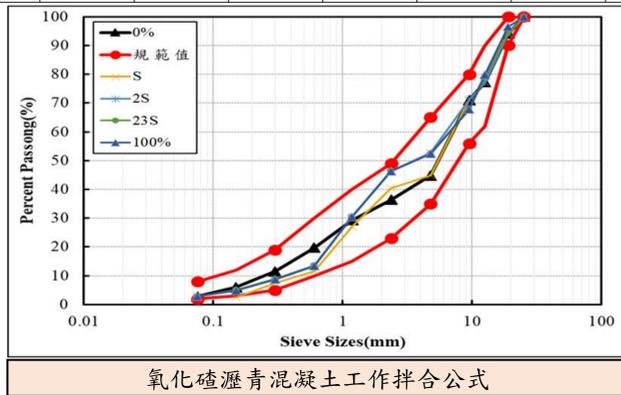
氧化矽瀝青混凝土-物理性質		
試驗種類	氧化矽	天然粒料
比重	3.32	2.60
吸水率 (%)	2.09	1.50
洛杉磯磨損率 (%)	18%	22%
破碎面 (%)	95	75
扁平率 (%)	6	9



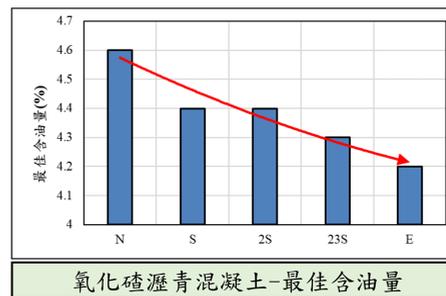
二、配比設計

- 本研究將氧化矽分為六、三、二、砂等粒徑，探討不同粒徑之氧化矽對於瀝青混凝土之影響。
- 本研究分成五個配比，分別為N、S、2S、23S、E。

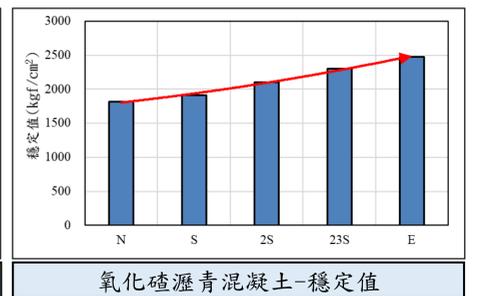
氧化矽瀝青混凝土配比設計									
配比代號	天然石六分料	天然石三分料	天然石二分料	天然石細砂	氧化矽六分料	氧化矽三分料	氧化矽二分料	氧化矽細砂	填縫料石粉
N	20%	20%	20%	37%	-	-	-	-	3%
S	20%	20%	20%	-	-	-	-	37%	3%
2S	20%	20%	-	-	-	-	20%	37%	3%
23S	20%	-	-	-	-	20%	20%	37%	3%
E	-	-	-	-	20%	20%	20%	37%	3%



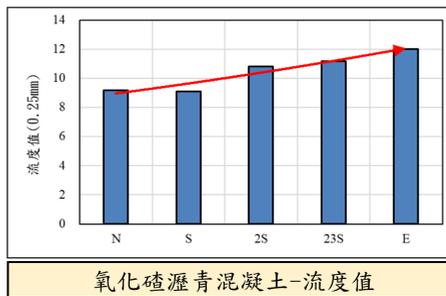
三、結果與分析



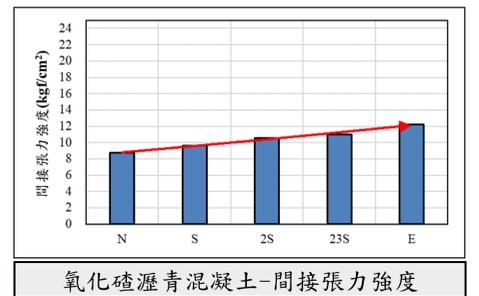
▲ 氧化矽具有良好的親油性，當取代越多不同骨材粒徑越多時所用的瀝青就會少。



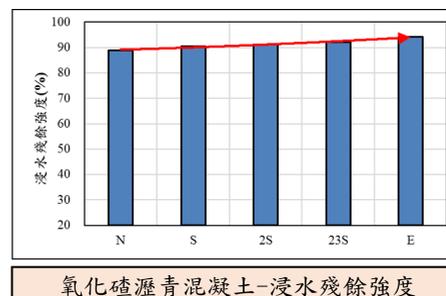
▲ 穩定值出現上升之趨勢，添加氧化矽於瀝青混凝土可有效提升其抵抗載重之能力。



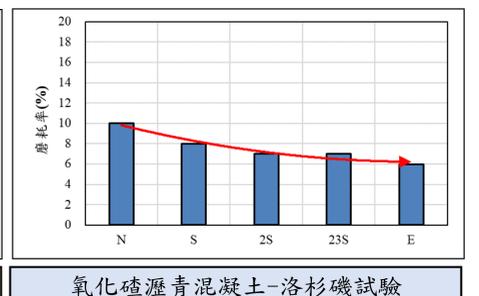
▲ 隨著氧化矽取代增加其流度值逐漸上升



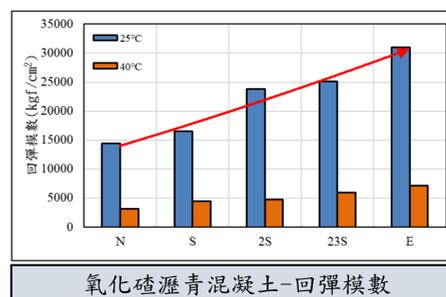
▲ 氧化矽外型方正，取代不同粒徑氧化矽的間接張力相較於天然間接張力值來的高。



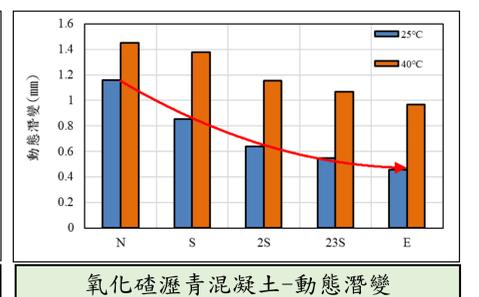
▲ 氧化矽親油性佳導致瀝青可以包裹完全，會降低瀝青混凝土對水分的敏感性，增加抗水侵害能力。



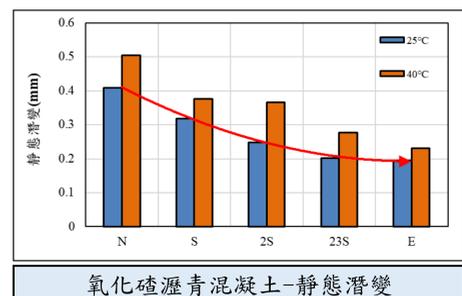
▲ 配比E之洛杉磯之損失率低於其他配比，其整體趨勢隨添加越多不同粒徑之氧化矽飛散損失越少。



▲ 試驗結果可知隨著取代量增加 回彈模數強度逐漸增加，25°C及40°C之結果亦相同。



▲ 氧化矽自身含氧化鐵，隨著取代不同粒徑之氧化矽其整體硬度提升。



▲ 添加氧化矽的抵抗變型能力皆優於配比N使其抵抗變型能力增加，亦提升抵抗垂直載重之能力。

四、結論

1. 氧化矽瀝青混凝土之間接張力強度隨取代量增加而提升，除氧化矽親油性質之外，推測亦與氧化矽表面粗糙且高破碎率有關。
2. 氧化矽因含有大量CaO而具親油性質，可使粒料與瀝青膠泥包裹完全，降低浸水時受水侵害之可能，進而降低發生剝脫之機率，各配比之浸水殘餘強度隨取代量提升而漸長。
3. 從力學試驗結果發現，氧化矽取代量越多，對瀝青混凝土之動態潛變、靜態潛變及回彈模數皆有正面影響，提升瀝青混凝土抗變型能力。
4. 由洛杉磯試驗結果得知，氧化矽應用於瀝青混凝土可降低瀝青混凝土受外力影響之磨損率，亦代表氧化矽可提升瀝青混凝土耐久性。
5. 以力學角度進行剖析，使不同粒徑之氧化矽皆可提升瀝青混凝土之抗變型能力、耐久性及抗水侵害之能力，更優於天然瀝青混凝土。

摘要

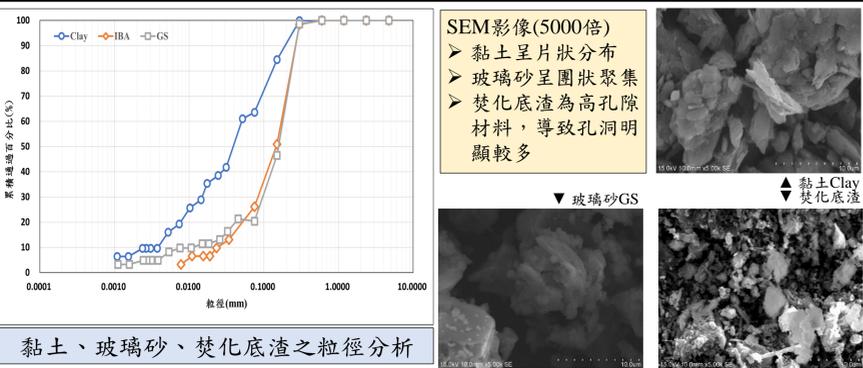
本研究探討焚化底渣與玻璃砂添加於紅磚及陶瓷地磚影響之結果，經研究結果顯示，在紅磚吸水率試驗中，當試體於950°C之窯燒溫度，焚化底渣取代量0%、玻璃砂取代量15%，吸水率為13.5%；在抗壓試驗中可得出，窯燒溫度950°C，焚化底渣取代量0%、玻璃砂取代5%之試體抗壓強度為最佳。經研究成果得知，在陶瓷地磚之收縮率試驗中，當試體於1000°C之窯燒溫度，添加焚化底渣及玻璃砂於陶瓷地磚對於外裝地磚的品質要求，相較於其餘溫度符合率之比率較高。紅磚在溫度950°C時添加5%玻璃砂為最佳配比。外裝地磚在溫度1000°C時添加5%及10%玻璃砂為最佳配比。內裝地磚在溫度1000°C時添加10%底渣及5%、10%玻璃砂為最佳配比。

一、試驗材料

- 焚化底渣孔隙率較高，使吸水率提升。
- 焚化底渣比表面積大於玻璃砂，因孔隙多。
- 玻璃砂單位重大於黏土，與孔隙率有關。
- 比重以黏土為最高，焚化底渣為最低。
- 由粒徑分析曲線可得知焚化底渣粒徑最粗，玻璃砂次之，黏土最細。

黏土、玻璃砂、焚化底渣之基本性質

材料	比重	單位重(kg/m ³)	孔隙率	比表面積(cm ² /g)
黏土(Clay)	2.65	1361.28	56.11	3034.98
玻璃砂(GS)	2.47	1546.59	52.32	650.49
焚化底渣(IBA)	2.14	1024	61.78	1280.66



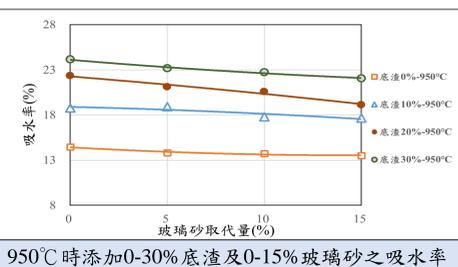
二、配比設計

1. 玻璃砂以0%、5%、10%、15%之比例取代黏土
2. 焚化底渣取代量以0%、10%、20%、30%之比例取代黏土
3. 紅磚之窯燒溫度為850°C、900°C以及950°C
4. 陶瓷地磚之窯燒溫度為1000°C、1050°C、1100°C以及1150°C

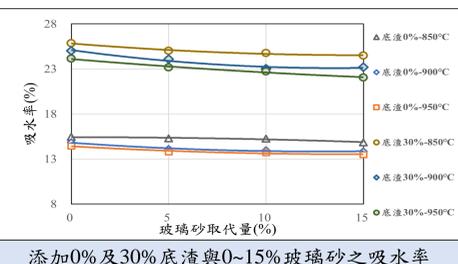
配比設計表

IBA(%) \ GA(%)	GA(%)			
	0	5	10	15
0	0%-0%	0%-5%	0%-10%	0%-15%
10	10%-0%	10%-5%	10%-10%	10%-15%
20	20%-0%	20%-5%	20%-10%	20%-15%
30	30%-0%	30%-5%	30%-10%	30%-15%

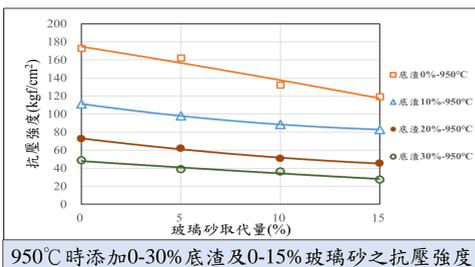
三、紅磚之結果與分析



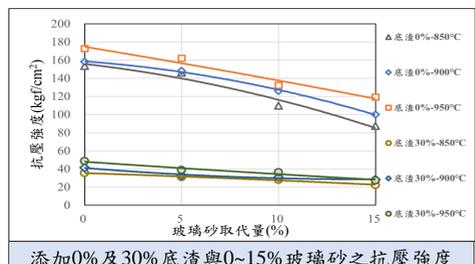
▲ 因底渣為多孔材料，當添加量增加，造成孔隙增加，吸水率增加。



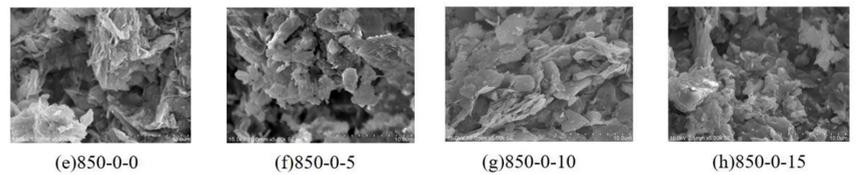
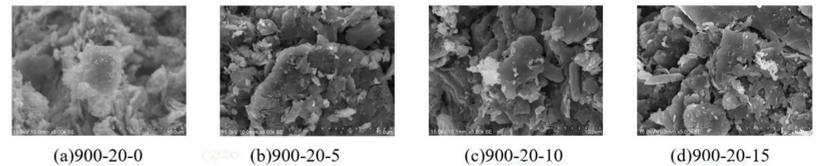
▲ 隨著玻璃砂取代量及溫度的增加，產生緻密化，造成吸水率下降。



▲ 當溫度大於950°C時，玻璃砂中的SiO₂使強度增加，但溫度未超過950°C，無法有效提升強度。

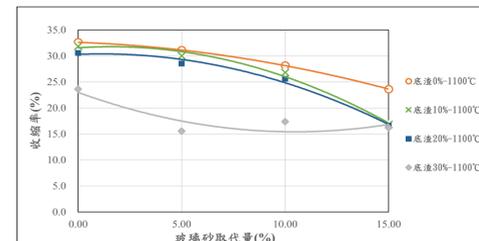
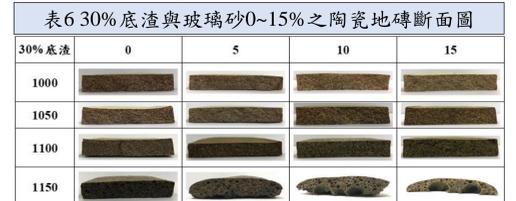
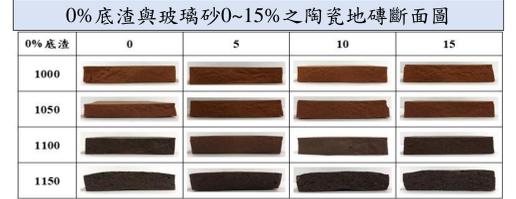
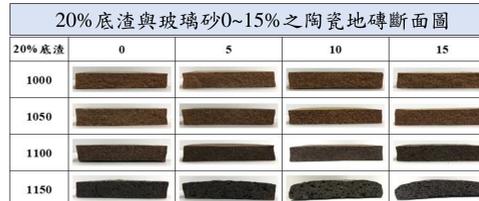
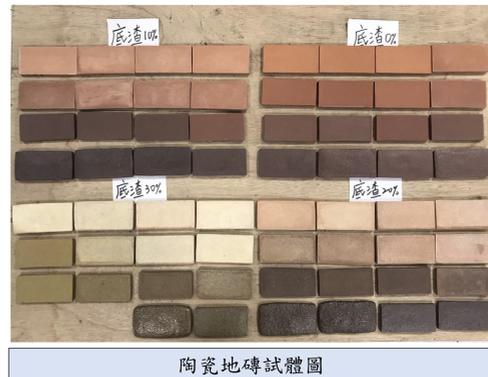


▲ 隨著溫度增加，產生緻密化，使抗壓強度增加；當底渣增加，孔隙增加，導致抗壓強度下降。

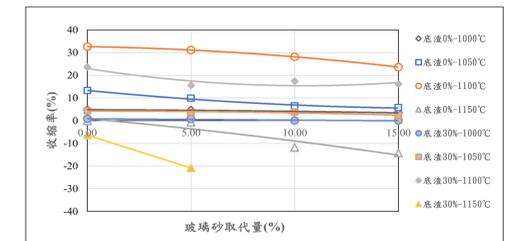


▲ 隨著溫度及玻璃砂取代量的增加，內部顆粒間受到溫度影響，使緻密化更顯著。

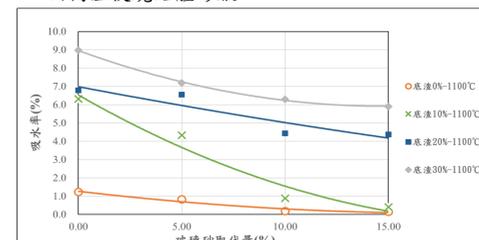
四、陶瓷地磚之結果與分析



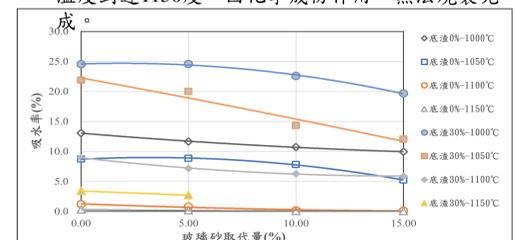
▲ 隨著焚化底渣取代量增加，收縮率隨之下降，因高溫使燒結體膨脹。



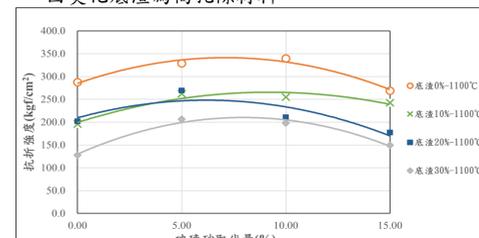
▲ 底渣添加量30%，玻璃砂取代量5%以上，窯燒溫度到達1150度，因化學成份作用，無法燒製完成。



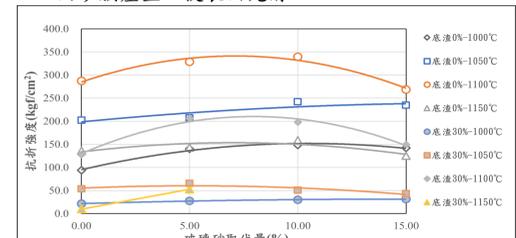
▲ 未添加焚化底渣之燒結體，吸水率趨近於零，因砂膜產生，使表面光滑。



▲ 未添加焚化底渣之燒結體，吸水率趨近於零，因砂膜產生，使表面光滑。



▲ 抗折強度隨焚化底渣取代量增加而下降，因燒結後導致孔隙量增加，影響強度。



▲ 圖中可看出未添加焚化底渣，窯燒溫度於1100度之燒結體，抗折強度為最好。

結論與建議

1. 溫度在950°C~1200°C之間會使抗壓強度增加，本次紅磚之研究溫度未超過950°C以上，無法有效提升強度及硬度，導致紅磚之抗壓強度降低。
2. 當焚化底渣取代量30%與玻璃砂取代量10%、15%之陶瓷地磚，在1150°C時因高溫產生熔融狀態，燒結後表面出現裂痕使其無法完整成形。
3. 在溫度提高時，玻璃砂中SiO₂在陶瓷地磚之表面形成油亮面，使水分難以進入內部造成吸水率降低。
4. 由結論得知紅磚在溫度950°C時添加5%玻璃砂為最佳配比。
5. 外裝地磚由試驗得知在溫度1000°C時添加5%及10%玻璃砂為最佳配比。
6. 內裝地磚經由CNS9737得知在溫度1000°C時添加10%底渣及5%、10%玻璃砂為最佳配比。

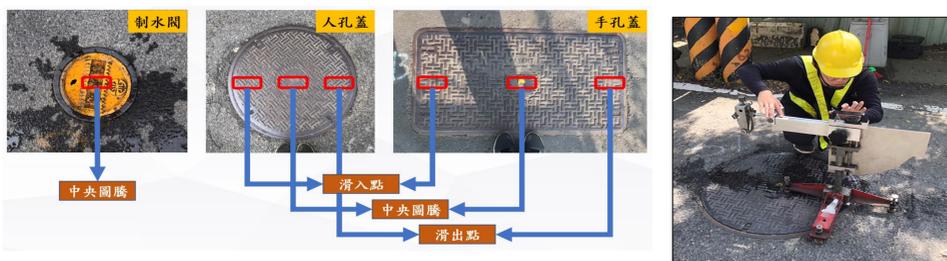
摘要

孔蓋造成路面不平整之原因有三點，第一點是誤用回填材料或夯壓不實，造成孔蓋與路面產生凹陷高差。第二點是埋設人、手孔預鑄塊工程時，因未達鋪面設計要求，導致路面部份孔蓋凹陷或凸出。第三點則是固定人、手孔與蓋座之螺栓，未依規定鎖固妥當，造成孔蓋周邊材料破損凹陷，然而路面人手孔蓋本身鑄鐵的材質，抗滑能力較差，因此我們將利用進行兩種試驗，分別是三米直規檢測平整度和英式擺錘儀檢測抗滑值，比較台灣自來水公司、台灣電力公司和中華電信，三家不同單位的平整度和抗滑值的差異。根據研究顯示，以平整的數據以台灣自來水公司之制水閥表現最佳，而抗滑值的數據分兩個部份探討，以中央圖騰之BPN值顯示台灣自來水之人孔表現最佳，可是以周圍花紋的BPN值顯示為中華電信之手孔表現最佳。

一、前言

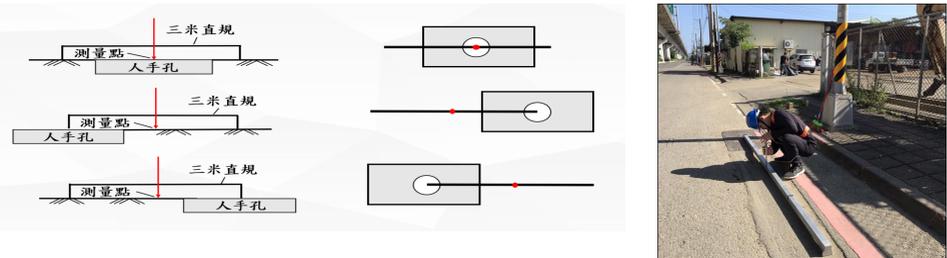
在現今生活中，因有許多管線皆以地下化的方式存在著，像是寬頻、瓦斯、自來水、電信...等民生必需資源，為了維修跟管理方便性各單位會設立人手孔，作為維修人員的通道，通常以人手孔蓋覆蓋，國內有許多人手孔蓋密布於大街小巷，各單位之間則以紋路及紋路的凹凸程度作區分。而人手孔因長年累月被車輛輾壓磨損，造成孔蓋越來越光滑，導致防滑細數下降，將增加用路人的不便及危險，增加事故發生的機率，再者，在人手孔蓋的施工過程中，常因人為因素使得施工步驟不確實，造成路面產生凹凸不平現象，以至於道路需經常重新修整增加道路維護成本。

二、試驗方法



英式擺錘儀

將各單位人手孔分成三個點位進行摩擦試驗，如圖所示，分別為輪胎進入點、輪胎離開點和中央圖騰，此外制水閥之總面積相較其他人手孔之總面積小，因此僅能施作制水閥中央圖騰。



三米直規

將三米直規通過測定距離路面的間隙表示路基面的平整度，擺放位置如圖所示，量測三點的平整並將前後兩點之數值相加去平均，再減去中間之數值。

三、各單位人手孔級制水閥

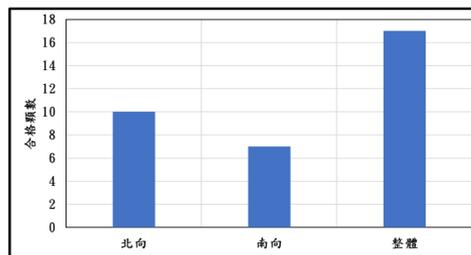
- 人手孔蓋是為了讓維修人員可進行地底下維修保養設備，形狀為圓形。
- 人手孔蓋只負責保護管線，形狀為長方形。



四、新舊法規比較

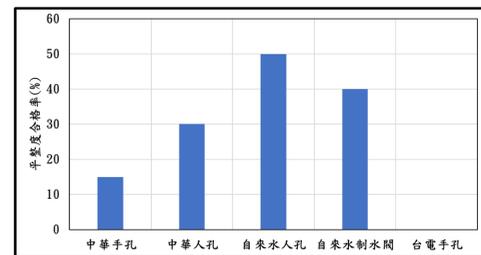
	舊法規	新法規
三米尺規	單點高低差不得超過正負一公分。	單點高低差不得超過正負零點六公分。
英式擺錘	人手孔蓋防滑係數標準為45BPN	人手孔蓋防滑係數標準為50BPN上 (面積≥900cm ²)

五、結果討論



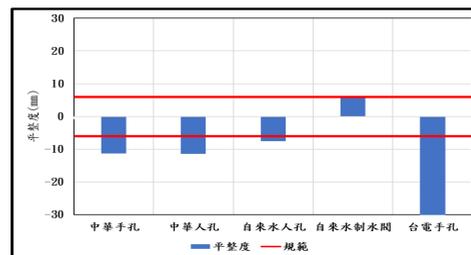
行車方向之平整度合格數量比較

探討其原因為車流量較大，使得整體平整度合格率低。



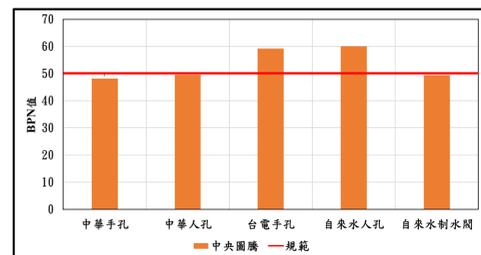
各單位平整度合格率

探討其原因為人手孔設置的位子不同，原因為機車道較窄，因此人手孔被輪胎輾壓到的機率較高。



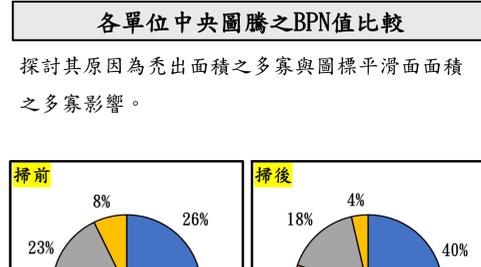
各單位中央圖騰之BPN值比較

探討其原因為各單位之施工方法與規範並不相同，進而導致各單位平整度之差異。



各單位進入點與離開點之BPN值比較

探討其原因為各人手孔之花紋密集程度影響其粗糙度，因此間接影響人手孔之BPN值。



掃前掃後人手孔蓋整潔度

探討其原因為瀝青混凝土與標線沾黏於人手孔蓋表面，因此影響人手孔蓋既有品質。

六、結論

- 以平整度試驗數據分析與各單位規範比較得知，各單位之施工方法與規範並不相同，進而導致各單位平整度之差異。
- 人手孔與路面接觸部分的回填材料是抵抗載重的主要材料，若材料無法負荷大量車流行駛於孔蓋上方，將導致人手孔四周之瀝青混凝土發生凹陷、隆起、剝脫以及龜裂，且一再損壞將造成人手孔平整度合格率下降。
- 以中央圖騰之BPN值與進入點與離開點之BPN值，可得知花紋的密集程度與平滑面之面積大小將會影響BPN數值，因此建議各單位在規劃人手孔蓋花紋時，可將平滑面面積與花紋密集度考慮在內，進而提升人手孔蓋之品質與用路人之安全。
- 在點位之資料方面，因為管挖局所提供之點位與現場測量之點位有所誤差，因此建議各單位在新增或移除人手孔時應及時回報於政府單位，並定時進行點位之檢測，確保數據的正確性。
- 在人手孔表面整潔度方面，可得知各單位在施工時應確實清除殘留於人手孔之瀝青混凝土，因此建議將此項目加入施工規範中，再者道路標線施工應迴避人手孔蓋之位置，以避免影響人手孔既有品質，因此建議可在設計時多加注意並考量標線位置。

統計分析於邊坡穩定之應用

徐滋蔓¹、賴韻如¹、劉明樓²
義守大學土木與生態工程學系 專題生¹、副教授²

摘要

在大地工程之分析與設計過程中，一般在大地工程之分析與設計對於工程參數多為定性分析，由於許多的設計參數都具有相當的不確定性，故若能將可靠度分析的觀念應用於傳統的大地工程分析中，則所得之結果將更合理；本研究將可靠度理論應用於邊坡穩定之分析，由所求得之臨界破壞面並考慮地質參數之不確定性，進行邊坡穩定之可靠度分析。所考慮之隨機變數為土壤凝聚力及土壤摩擦角等。假設極限分析法之公式為功能函數，並求其統計參數。使用蒙地卡羅模擬法(Monte Carlo Simulation Method)求得功能函數的統計特性並與一階動插法(First Order Second Moment)之結果作比較，最後亦用所發展的方法進行兩個邊坡破壞的可靠度分析。

前言

台灣地區因經濟的快速繁榮成長，導致民生需求大幅提高，平地的開發趨近飽和，使得農業或非農業的使用行為有逐漸轉往山坡地的趨勢，加上極端氣候的影響甚大，台灣山坡地每年都會遭受颱風或連日豪大雨等因素影響，邊坡破壞之案例越來越多，所以如何精進邊坡穩定之分析是一個重要的課題。

在大地工程設計之新規範中已逐漸使用以可靠度為基礎之設計，許多學者亦將可靠度理論用於土木及大地工程的設計分析，而目前結構工程之設計規範也都含有可靠度理論的觀念。

一階動插法 (FOSM)

一階近似法是可靠度分析中較為簡易的方法，其方法為先定義功能函數 $z=g(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ，其中 x_1, x_2, \dots, x_n 為隨機變數，並將此函數使用泰特展開式且只考慮一次項，則此功能函數可表示為：

$$z \approx g(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \dots, \mu_{xn}) + \sum_{i=1}^n (x_i - \mu_{xi}) \left(\frac{\partial g}{\partial x_i} \right) \Bigg|_{\mu_{xi}}$$

分別寫成平均值與變異數，則可表得下式：

$$\mu_z \approx g(\mu_{x1}, \mu_{x2}, \dots, \mu_{xn})$$

$$\sigma_z^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_{xi}^2 \left(\frac{\partial g}{\partial x_i} \Bigg|_{\mu_{xi}} \right)^2$$

將邊坡穩定之分析方法中之一般切片法之安全係數法之公式定為功能函數，其可表示為：

$$g(x) = E[Fs] = \frac{\sum_{i=1}^{i=p} c \Delta L_i + \sum_{i=1}^{i=p} (b_i H_i \gamma \cos \theta_i - h_{wi} \gamma_w \Delta L_i) \tan \phi}{\sum_{i=1}^{i=p} b_i H_i \gamma \sin \theta_i}$$

蒙地卡羅法

(Monte Carlo Simulation Method)

蒙地卡羅模擬法是一種隨機模擬的方法，應用此法時，需重複一模擬過程，每次模擬皆需使用一組與機率分佈對應的特定隨機變數值。其基本概念為由電腦產生一組均勻隨機變數 u_i ，若需將此均勻隨機變數轉換到其不同機率的密度函數時可使用下列公式：

$$u_i = F_x(x_i)$$

假設的機率密度函數為常態分佈，且上式可寫成：

$$\mu_i = \Phi \left(\frac{x_i - \mu_X}{\sigma_X} \right)$$

其反函數： $x_i = \mu_X + \sigma_X s_i = \mu_X + \sigma_X \Phi^{-1}(u_i)$
以三次雲線法：

$$S_i(u) = a_j + b_j(u - x_j) + c_j(u - x_j)^2 + d_j(u - x_j)^3$$

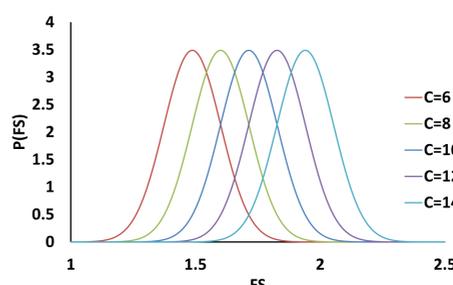
內插觀念先求得 x_j 、 a_j 、 b_j 、 c_j 、 d_j 之係數。

邊坡穩定之可靠度分析

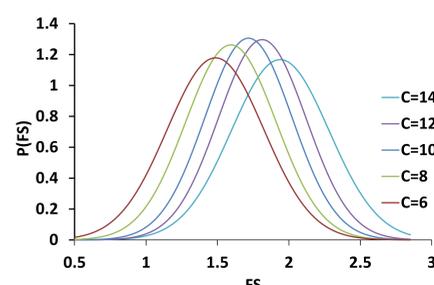
前述二種方法得到的安全係數(F.S.)之平均值、變異數，帶入常態分佈機率公式：

$$R = Prob(Fs > 2)$$

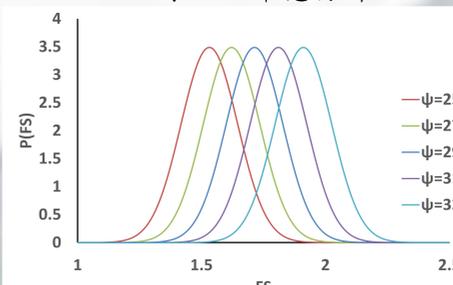
$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi V[Fs]}} \int_2^{\infty} \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{t - \overline{FS}}{\sqrt{V[Fs]}} \right)^2 \right) dt$$



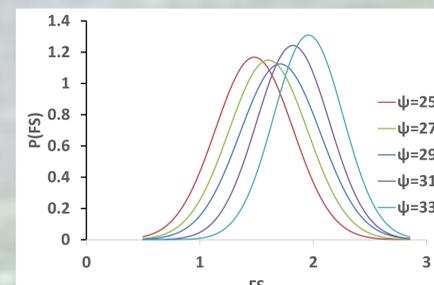
FOSM下土壤凝聚力C
對FS之常態分布



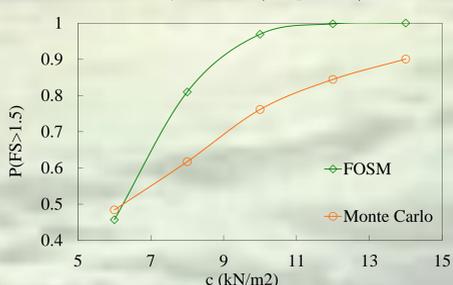
蒙地卡羅法下土壤凝聚力C
對FS之常態分布



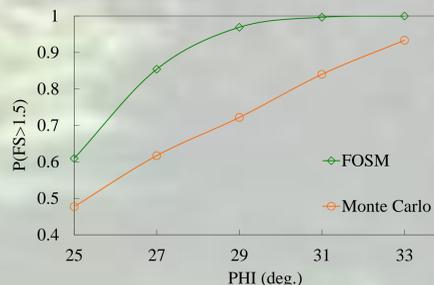
FOSM下土壤凝聚力phi
對FS之常態分布



蒙地卡羅法下土壤凝聚力phi
對FS之常態分布



土壤凝聚力c對P(FS)>1.5之影響



土壤摩擦角phi對P(FS)>1.5之影響

結論與建議

1. 仔細比較可看出蒙地卡羅法之安全係數平均值往往略大於一階動插法。
2. 一階動插法的系統建立步驟簡易，而蒙地卡羅法重複抽樣可消除變異性使得結果較準確，也可利用電腦隨機抽樣快速進行。

砂箱的開發與測試

葉昱陞^[1]、林岳霖^[1]、黃郁昇^[1]、蔡定翰^[1]、古志生^[2]
 義守大學土木與生態工程學系 專題生^[1]、教授^[2]

摘要

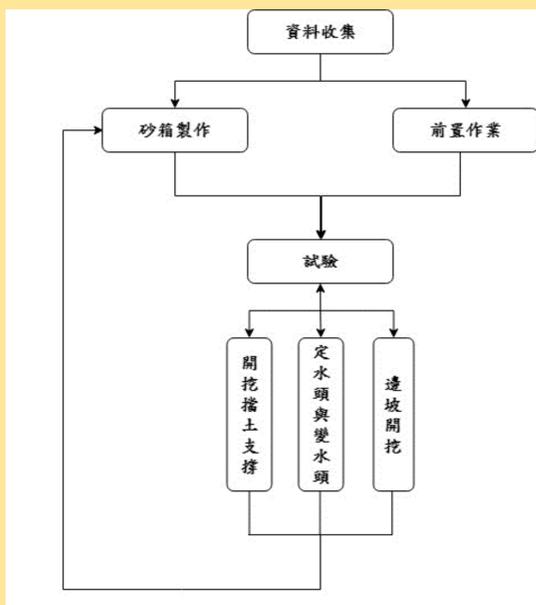
本文旨在規劃設計一個砂箱模型，以提供未來課堂上模擬現地的設施，從砂箱的尺寸設計、材質選擇，並進行了滲流量來測試砂箱的水密性是否良好，邊坡開挖觀察土壤的崩壞情形，支撐擋土開挖模擬現地的開挖，查看能否測出擋土版的變形量，證明砂箱是有辦法進行試驗的。以此為基礎，希望未來能使用砂箱進行更多的實驗開發，給予將來課堂上更豐富的教育性。

緒論

本科系土壤力學課程中，上課內容都著重於如何檢測土壤的基本性質，並未讓學生實際的去操作與未來會接觸到的實務有所差距。

我們想設計出能做邊坡開挖、支撐擋土開挖、無擋板開挖實驗的砂箱，並測試實驗內容的難易程度，能否運用在土壤力學實驗的課堂上。

研究流程



砂箱製作過程

大砂箱尺寸：1. 起初設計長寬高分別為80cm、60cm、80cm。

2. 兩側由底部向上十五公分為圓心，開直徑為十公分的圓，正面底部開一個出水孔並安裝水閥。

砂箱壁材料選擇：

	壓克力	強化玻璃	樹脂
重量	輕	重	輕
透明度	佳	佳	佳
價錢	中(約13000元)	低(約10000元)	高(約15000元)
抗壓能力	中	高	低
接合性	差	佳	佳



※ 選擇整體CP值較高、符合實驗條件的強化玻璃。

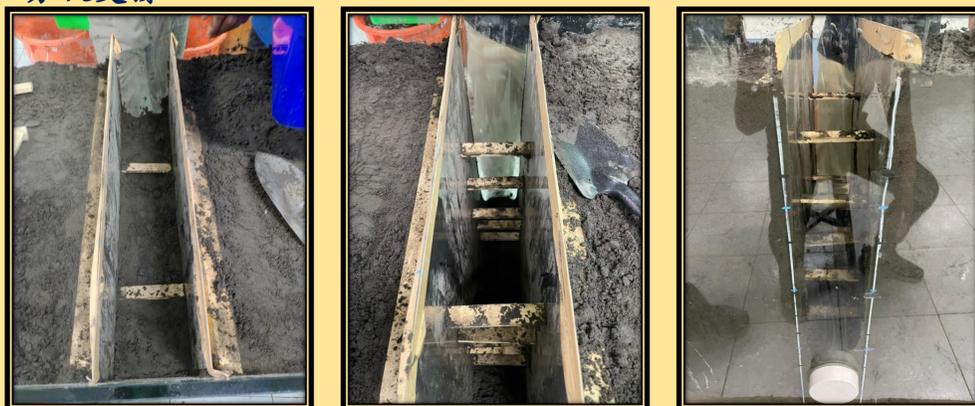
邊坡開挖

1. 將土填至沙箱70公分處。
2. 放樣與繪製開挖線。
3. 1:0.5邊坡開挖(斜度較陡，如果沒有倒塌就實施垂直開挖)。
4. 1:0.5邊坡開挖(斜度較陡，有倒塌的話就實施1:1邊坡開挖)。



支撐擋土開挖

1. 先將試樣土填滿至沙箱70公分處。
2. 放樣、以記號向下延伸的部分畫開挖線。
3. 打入鋼板、在鋼板上畫出前中後的測量點。
4. 開挖深度則分別為15cm、30cm、45cm、60cm都要進行三點變位量的測量。
5. 在沙箱箱寬度為14.5cm跟43.5cm的地方放支撐：每下挖15公分放支撐。



變形量(mm)	位置一	位置二	位置三	平均值
初始	114.72	112.50	112.22	113.15
15公分	114.30	112.16	111.62	112.69
30公分	113.72	111.89	110.75	112.12
45公分	113.95	111.57	110.31	111.94
60公分	112.88	111.43	111.05	111.79

結論

1. 成功製作出80*60*80的砂箱，可以用在土壤力學實驗課程中。
2. 砂箱可以運用在邊坡開挖、無擋土開挖、擋土開挖、支撐擋土開挖以及透水試驗。
3. 除了透水試驗還有問題有待克服外，其餘的試驗都相當成功的完成。



九曲堂鐵道宿舍改造計畫—老屋建模、結構分析與耐震評估

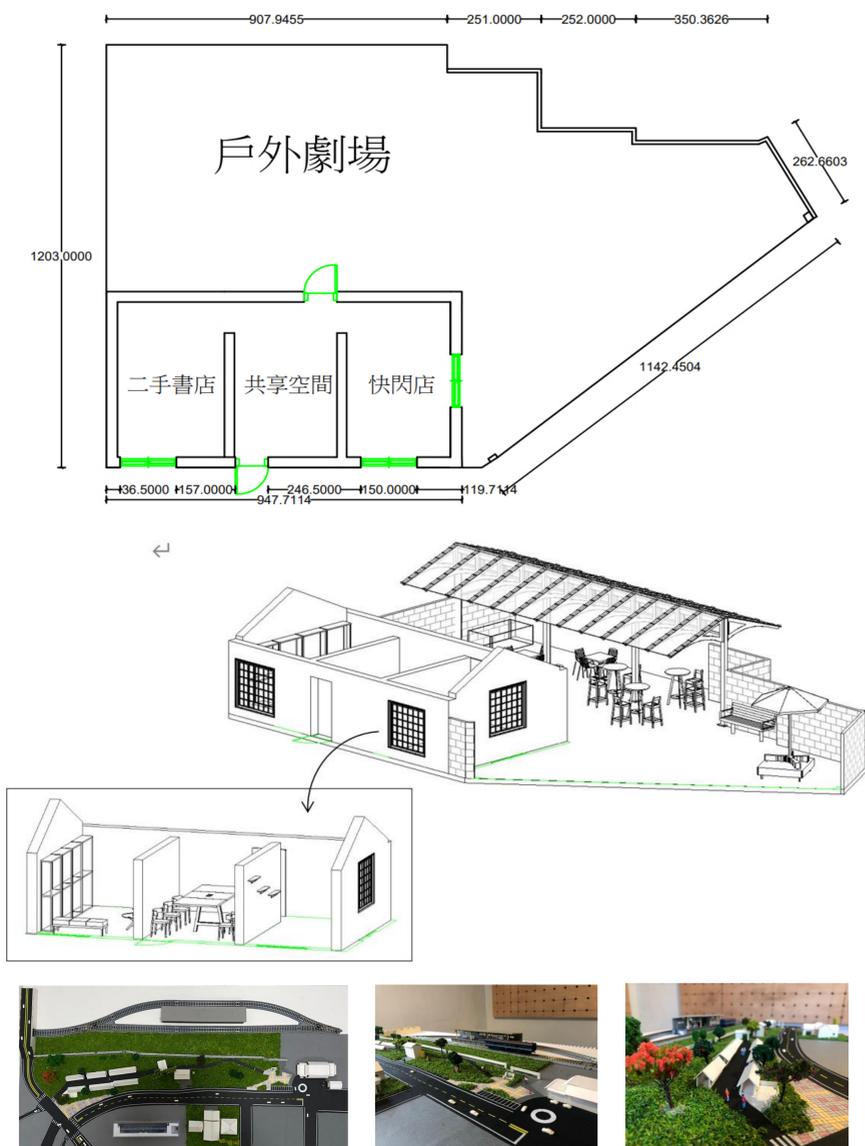
林國良¹、林柏翰²、黃子郡²、陳昱睿²、余姿瑩²、柯佑旻²
 義守大學土木與生態工程學系 教授¹
 義守大學土木與生態工程學系 專題生²



摘要

高雄大樹區的九曲堂地區是高屏地區縱貫鐵路往來的門戶，高雄市都發局與范特喜文創公司合作及義守大學土木與生態工程學系團隊協助，選定九曲堂車站北側的舊宿舍鐵道巷進行改造工程，將台鐵舊宿舍打造再生據點、綠化社區街道、二手書店、共享空間、快閃店、戶外劇場及結合當地文化特色的彩繪牆；利用AUTOCAD、REVIT繪出房屋擺設與重建後示意圖，並將REVIT立體圖匯入BIM-ROBOT進行建模與結構分析，在建築結構加上自重與載重計算出房屋彎矩與變形，再利用耐震評估計算房屋的耐震係數。

一、REVIT空間示意圖

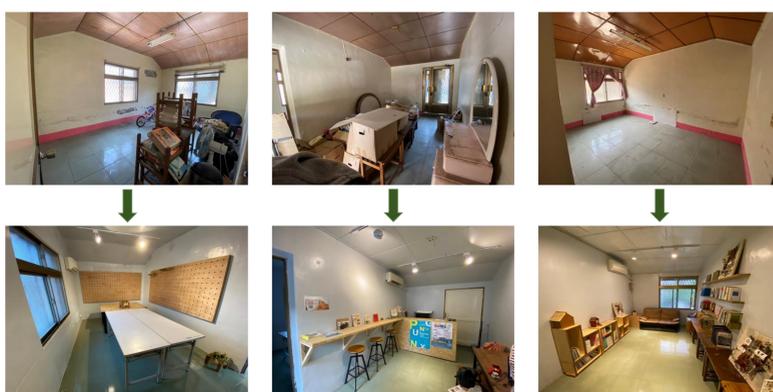


▲1:400模型

二、施工前後對比照



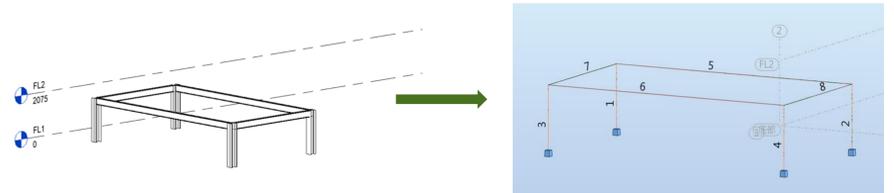
▲室外



▲室內

三、結構分析

我們利用REVIT畫出房屋的柱與樑並匯入ROBOT，加上材料本身的靜載重，計算出其剪力圖、彎矩圖、變形圖及反力圖；此結構由木頭樑(鉸接)和混凝土柱(固接)。



▲REVIT立體圖匯入ROBOT

DL1(桿件材料自重):



▲剪力圖

▲彎矩圖



▲變形圖

▲反力圖

四、耐震評估

X向樓層牆體					Y向樓層牆體				
牆體編號	牆體有效面積 A(m ²)	破壞線以上之載重 W(kgf)	分擔比例	地震力 (kgf)	牆體編號	牆體有效面積 A(m ²)	破壞線以上之載重 W(kgf)	分擔比例	地震力 (kgf)
1	0.585	6657.6	0.46	8609.47	A	0.6225	6686.1	0.4	7486.49
2	1.035	7888.8	0.54	10106.76	B	0.6225	9867.84	0.6	11229.74
合計	1.620		1	18716.23	合計	1.245		1	18716.23

X向牆體								
牆體編號	牆體有效斷面積	破壞線以上之載重	σ_0	f_{VE}	V_{Rj}	V_{ej}	$\xi_{R(j)}$	$\frac{1}{\xi_{R(j)}}$
單位	m ²	kgf	kgf/m ²	kgf/m ²	kgf	kgf		
1	0.585	6657.6	1.14	4.00	23400	8609.47	2.72	0.37
2	1.035	7888.8	0.76	3.95	40883	10106.76	4.05	0.25
							ξ_R	1.61

Y向牆體								
牆體編號	牆體有效斷面積 A	破壞線以上之載重	σ_0	f_{VE}	V_{Rj}	V_{ej}	$\xi_{R(j)}$	$\frac{1}{\xi_{R(j)}}$
單位	m ²	kgf	kgf/m ²	kgf/m ²	kgf	kgf		
A	0.6225	6686.1	1.07	4	24900	7486.49	3.33	0.30
B	0.6225	9867.84	1.59	4.1	25523	11229.74	2.27	0.44
							ξ_R	1.35

結合上述結果再根據建築物抵抗地震力的有利與不利因素作修正。本案X向(東西向)、Y向(南北向)無有利因素和不利因數，以南北向牆體之樓層剪力係1.35為最小，且由上表可知，各樓層於各向之樓層剪力係數均大於0.95，顯示在法規地震力作用下，本計畫建築結構體仍「基本完好」。

五、結論

- 運用Revit繪出房屋桿件並匯入到Robot將各個桿件材料性質帶入，再繪製出桿件和屋頂載重下的剪力、彎矩和變形圖，由此而知結構樑柱靜載重下的最大應力和變化量。
- 綜合耐震計算結果得知南北向各樓層於各向之樓層剪力係數均都符合規範以內，顯示建築結構體在法規地震力作用下仍完好無損。

義守校園灌木及草本調查 與不除草區植栽規劃

指導教授:林鐵雄

學生:黃冠瑋 羅舒淵 陳禾諭

動機與目的

- 對目前校園內的灌木及草本植物，進行完整的調查及編輯成冊，以供師生以及外界了解本校的校園植物生態。
- 探討增、補植不除草區之喬木對全校歧異度之影響，希望能提供未來學校在喬木增補植作業的參考評估。

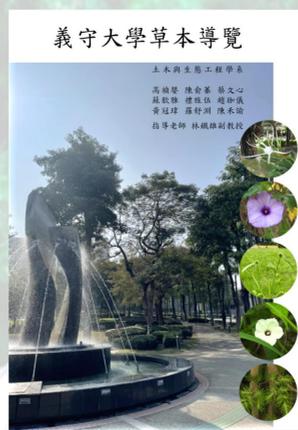
研究方法

- 將全校的灌木及草本植物進行調查並完成圖鑑編撰，在維護不除草區的同時進行植物數量調查及統計與測量空地之面積，並進行歧異度指數之計算。
- 計算空地面積之可增加株數，利用株數計算對不除草區及全校喬木的歧異度指數之影響。

研究成果

- 在本校裡，目前總共找到37種科別共94種草本植物與32種科別共52種灌木植物。
- 該區域其單一物種之植株數越接近全物種之平均株數，歧異度越高。
- 在株樹均勻度相同時，豐富度指數越高，歧異度指數就會越高。

義守大學草本導覽



義守大學灌木導覽



12月擬增補植3種樹種(擬植11棵)

方法	擬植樹種方式(棵)	辛普森指數	香濃威娜指數	倒數型辛普森指數
樣本	增植3樹種	0.8789	2.4428	9.0247
增植原生且誘鳥誘蝶	3 / 4 / 4	0.9004	2.6429	11.086
補植原生且誘鳥誘蝶	3 / 4 / 4	0.8981	2.5682	10.803
補植原生種	3 / 4 / 4	0.8966	2.5431	10.630

校本部喬木歧異度指數增補植前比較

指數	年份	2018年12月	2020年12月
辛普森指數		0.916	0.916
香濃威納指數		2.976	2.988
倒數型辛普森指數		11.95	12.06

校本部喬木歧異度指數增補植後比較

指數	方案	補植原生種且誘鳥誘蝶	補植原生種	增植原生種且誘鳥誘蝶
辛普森指數		0.9175	0.9175	0.9175
香濃威納指數		3.0068	3.0057	3.0103
倒數型辛普森指數		12.187	12.186	12.187

結論

- 選定本校不除草區內4區域，條件為無大型喬木遮擋的空曠區域，9平方公尺為一個植栽面積，總共可植栽11棵。
- 增值原生且誘鳥誘蝶的方式歧異度指數最高，最有利於提高不除草區的豐富度與均勻度。
- 繼續將灌木及草本調查編撰成冊，以供師生及外界了解本校植物。

建議

- 希望能增加本校生態多樣性，增植一些原生且誘鳥誘蝶樹種，或補植校內稀少的樹種，如桑樹、山柑，以增加校園喬木歧異度，並提升豐富度及均勻度。
- 建議不除草區維護調查作業持續進行，以利觀測生態演替變化及分析環境效益。

單層與雙層鋼筋混凝土梁最佳化設計之比較

義守大學土木與工程生態學系指導教授:葉錦波教授

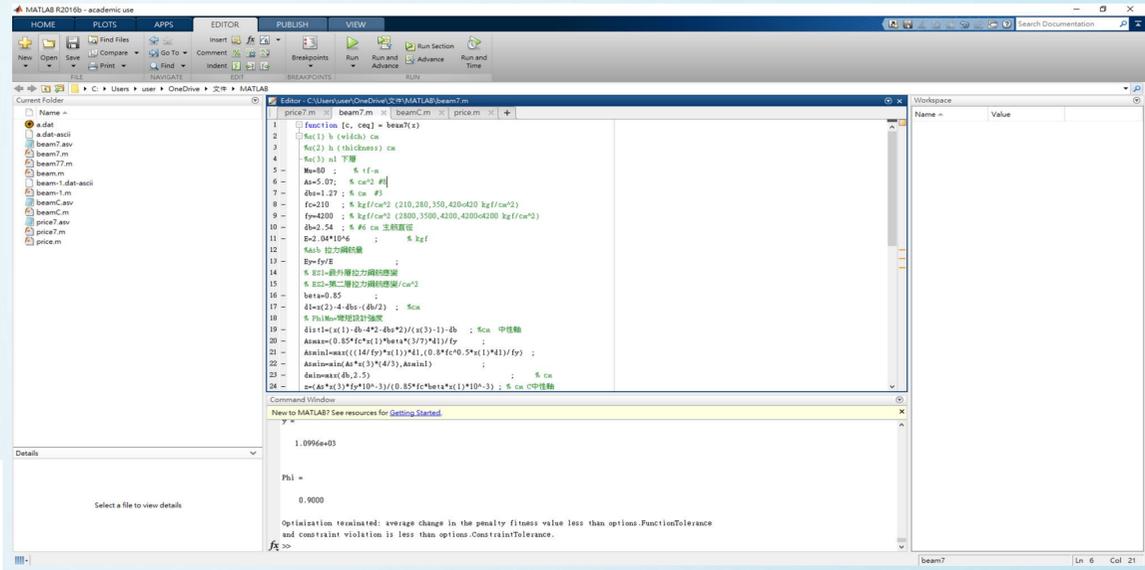
義守大學土木工程與生態學系專題學生:張哲偉、陳奕能、鍾鎧駿

前言

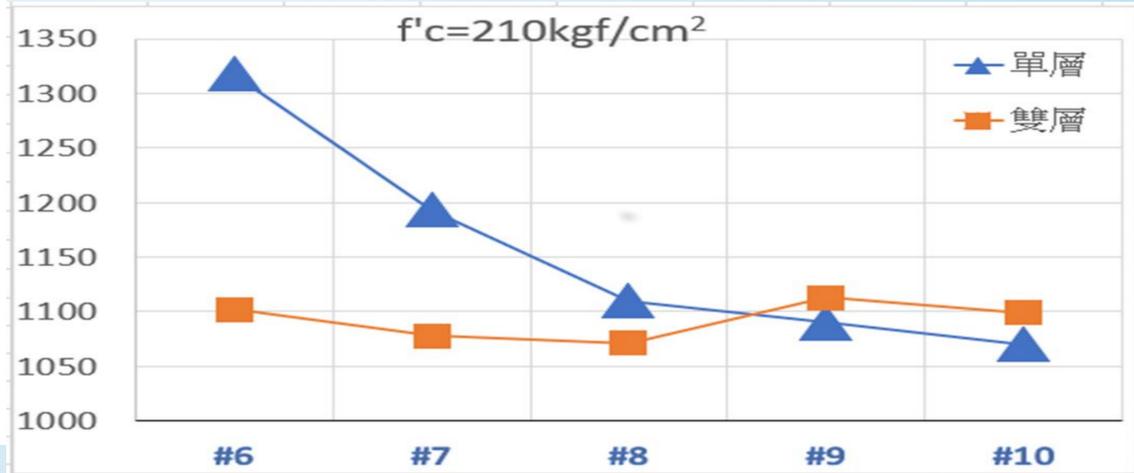
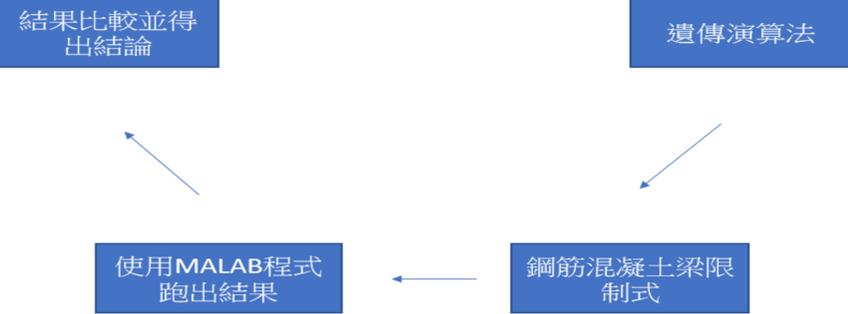
使用MATLAB程式

鋼筋混凝土的構造，主要是利用鋼筋和混凝土為材料，建構樑、柱、樓板、牆建築形式。鋼筋混凝土具有很多優點像 1. 強度高 2. 可塑性高 3. 耐久 4. 耐火 5. 廉價 6. 施工相較容易等等優點 不過在設計鋼筋混凝土的時候，理論值往往都沒有達到最佳化設計。

研究過程



研究過程



最佳化設計比較並選出遺傳演算法

最佳化設計方法	牛頓法	坡降法	遺傳演算法
優點	1.收斂速度快 2.求解精確	1.可求解有限制式問題	1.不須微分值 2.可求解限制式問題 3.只對變數集合做運算
缺點	1.可能會發生零除錯誤 2.可能出現死迂迴	1.只能找到區域極值 2.有時收斂不易	無

f'c=210	fy=4200	b	h	N1	N2	Ø	price
單層#6		53	87	10		0.9	1318
雙層#6		39	85	6	5	0.9	1102
單層#7		40	83	8		0.9	1193
雙層#7		37	80	6	3	0.9	1078
單層#8		40	86	6		0.9	1110
雙層#8		36	80	4	3	0.9	1071
單層#9		39	82	5		0.9	1090
雙層#9		39	85	3	2	0.9	1113
單層#10		38	82	4		0.9	1070
雙層#10		38	85	2	2	0.9	1099

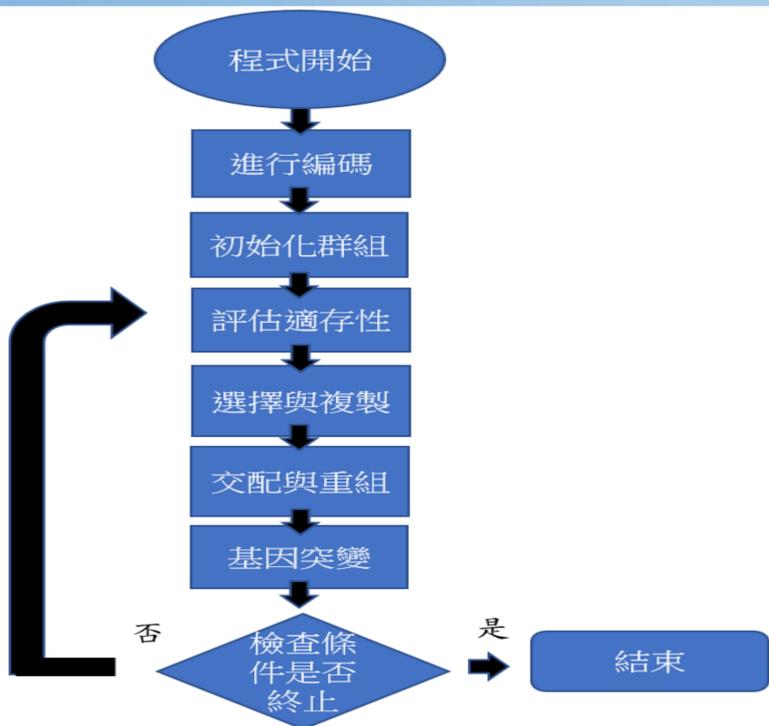
上兩張圖是使用程式後，得出的結果示意圖，且是其中的幾張。

結論

經過實例我們大致上得出了以下結果:

1. 單層拉力鋼筋混凝土梁會比雙層拉力鋼筋混凝土梁造價更高。
2. 單層拉力鋼筋混凝土梁比起雙層拉力鋼筋混凝土梁，寬度會比較大一點。
3. 單層拉力鋼筋混凝土梁 $f'c$ 越大，它的寬度越小，但 $f'c$ 越高，混凝土單價越高所以造成最佳化的造價越高；同樣的雙層拉力鋼筋 $f'c$ 越高，寬度越小，造價越高。
4. 無論單層或雙層鋼筋混凝土梁之鋼筋號數越大越便

遺傳演算法過程圖



十字路口交通衝突點改善-以學城路一段與學城路一段8巷T字路口及水管路與義大二路路口為例

史茂樟¹、陳彥呈²、吳哲韶²、楊忠翰²、張又仁²

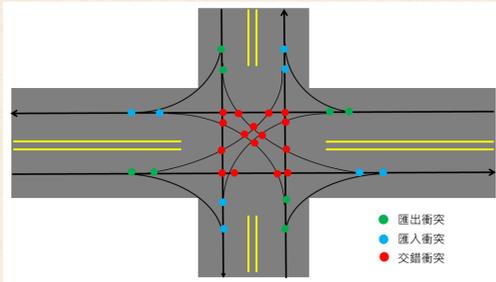
義守大學土木與生態工程學系 教授¹、專題生²

前言

台灣地狹人稠，車輛繁多。在眾多車輛行駛在繁忙的街道上，大量的車流在路口進行變換車道、轉向等複雜的行為容易產生衝突點。若無良好的交通控制系統，容易造成交通堵塞、甚至是意外的發生。然而衝突點的產生為交通事故發生的主因，因此，本研究針對十字路口衝突點做一深入的探討解析十字路口狀態，發掘嚴重的衝突型態及點位運用**燈號控制**及**地面標線設計**減少或是**消除衝突點**的數量達到減少嚴重衝突的發生，達成促進交通安全的目的，最後減少發生衝突情形。

研究方法

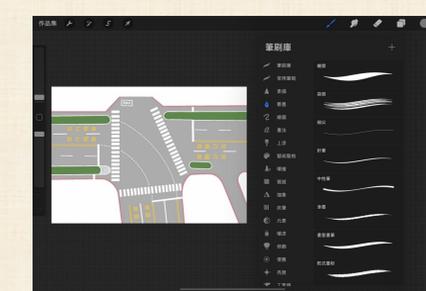
繪製路口圖、車輛行向圖、無號誌及各種號誌配置下的衝突點圖，進行比對，選出衝突點最多的區塊，並消除或降低其衝突點以減少事故發生可能。



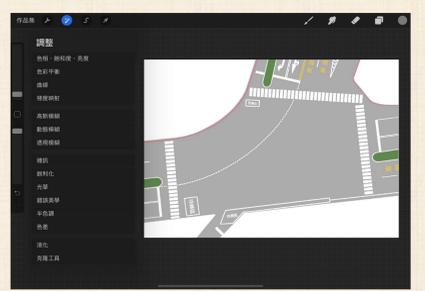
(取自國泰產險-零事故研究所)

研究過程與結果分析

- 使用PROCREATE 繪製
- 1) 匯入空拍圖。
- 2) 描繪路口底圖。
- 3) 利用底圖繪製衝突圖、時相配置圖。
- 4) 掃描成電子圖檔，以利專題製作呈現。

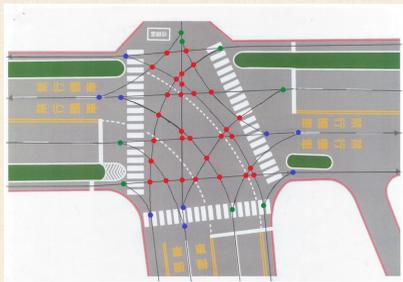


學城路一段-學城路一段8巷路口

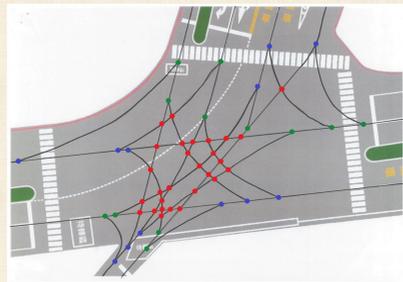


義大二路-水管路三段路口

路口衝突點圖 (無號誌控制)



學城路一段-學城路一段8巷路口



義大二路-水管路三段路口

軟硬體設施改善

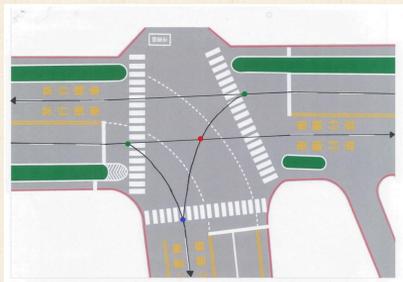
學城路一段-學城路一段8巷路口

方案 評比項目	A 消除快慢車道分隔島， 使車輛依行向分流	B 消除快慢車道分隔島， 使車輛依行向分流	C 快慢車道皆設置紅綠燈	D 增加一時相
衝突點數跟原本相比(增或減)	-3	-1	-9	-6
停等時間(增或減)	不變	不變	增	增
耗費成本(少1~多4)	2	3	4	1
是否對鄰近路口造成影響	否	否	否	否
完成難易度(易1~難4)	3	4	2	1
評估結果			V	

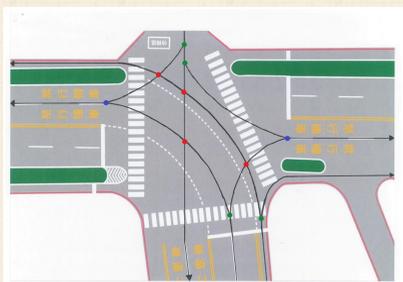
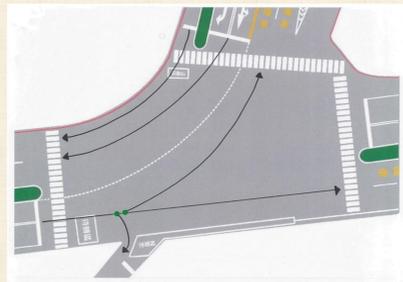
義大二路-水管路三段路口

方案 評比項目	A 消除快慢車道分隔島， 使車輛依行車方向分流	B 架設特殊時相標示牌， 使車輛依特殊時相號誌 行駛	C 增加一時相	D 建立多時相號誌
衝突點數跟原本相比(增或減)	-4	-3	-6	-3
停等時間(增或減)	減	增	增	增
耗費成本(少1~多4)	4	1	3	2
是否對鄰近路口造成影響	否	否	否	否
完成難易度(易1~難4)	4	1	3	2
評估結果			V	

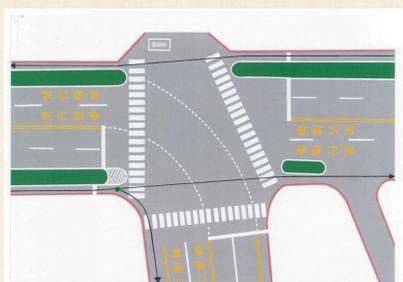
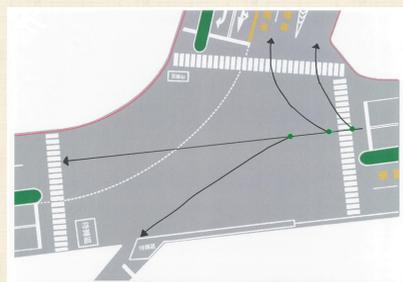
原時相配置圖 (現有時相控制)



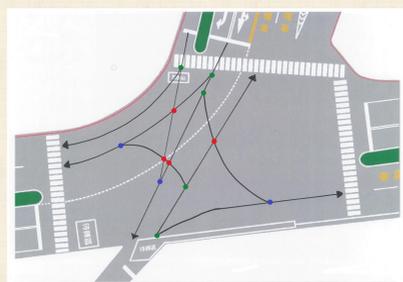
原時相配置 1



原時相配置 2



原時相配置 3



學城路一段-學城路一段8巷路口

義大二路-水管路三段路口

結論與建議

- 有效減少衝突點的方案如下：
 1. 將快慢車道分隔島消除，使車輛依行車方向分流。
 2. 架設特殊時相標示牌，使車輛依特殊時相號誌行駛。
 3. 建立多時相號誌。
 4. 在快慢車道皆設置紅綠燈。
 5. 增加一時相。
- 從上述五種解決方案中發現**車向分流**為關鍵因素。
- 十字路口常常有斑馬線交錯，若是將行人與車輛的衝突點因素、車輛延遲以及行車流量納入其中，將使這項研究更加完整。



探討氣候變遷與台灣南部年雨量趨勢關係

專題生：林芝仔 林立軒 楊凱智 楊博淵 程尹亭

指導教授：詹明勇 教授

Introduction

本研究之主要目的為研究年降雨量的變化趨勢，用來探討與氣候變遷的關係。研究過程中以台灣西南部（台南、高雄和屏東）為研究區域，蒐集水利署第六河川局與第七河川局共26個雨量站數據，然後將2005至2018年之六、七河局各站時雨量資料進一步累加成日雨量、月雨量和年雨量做初步的研究分析，也將各測站的地理位置在地圖上坐上標記，再將年雨量以線性回歸與Mann-Kendall趨勢檢定以及半分法三種方法分析。

Method

● 線性回歸

相關係數是用來表示迴歸線的解釋能力，當 R^2 愈接近1表示愈具有解釋能力，本次研究以 $0 < R^2 < 0.3$ 為無顯著趨勢，和 $0.3 < R^2 < 0.7$ 為有顯著趨勢。

$$\hat{y}_i = a + bx_i$$
$$b = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}, \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$
$$R^2 = 1 - \frac{SSe}{SSt}$$

● Mann-Kendall趨勢檢定(符號檢定)

Mann-Kendall趨勢檢定是一種無參數的檢定法，是常被用來研究一連續資料長期趨勢的方法。

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i)$$
$$\text{sgn}(x_j - x_i) = \begin{cases} +1 & x_j - x_i > 0 \\ 0 & x_j - x_i = 0 \\ -1 & x_j - x_i < 0 \end{cases}$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18}, \quad T = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & S > 0 \\ 0 & S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & S < 0 \end{cases}$$

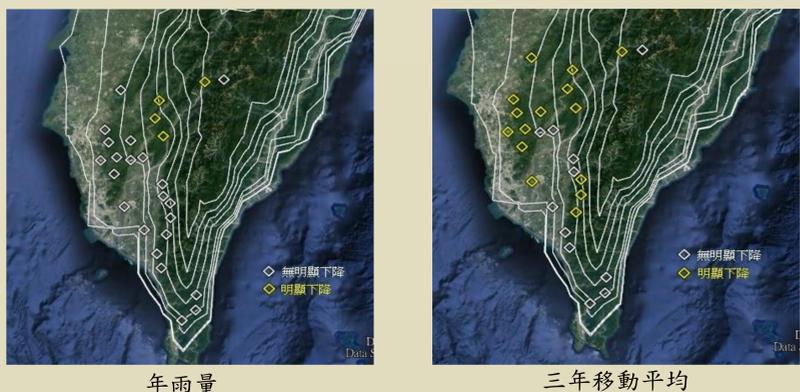
● 半分法

線性回歸與Mann-Kendall法是經過較縝密之程序檢定時間數列i變動若由數列大略的方向來看可利用半分法再檢視其變動的情形。

Result

● 線性回歸

年降雨量中大部分沒有明顯趨勢，若採用三年移動平均年降雨量則有明顯下降趨勢。



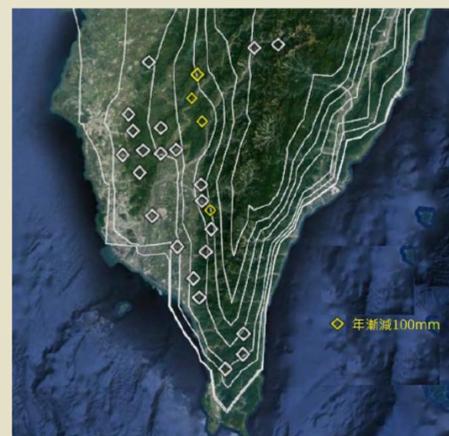
● Mann-Kendall趨勢檢定

結果顯示年降雨量大部分沒有明顯趨勢，若採用三年移動平均年降雨量則有明顯下降趨勢。



● 半分法

半分法研究結果顯示六河局六河局8個雨量站均呈漸減情形其中關山甚至出現平均每年遞減100mm的情形。其結果與線性回歸和Mann-Kendall趨勢檢定相似。



Conclusion

1. 若採用逐年時序列的分析，26個雨量站僅有山區4個雨量站有顯著下降的傾向，其餘均屬穩定變動的狀態。
2. 若採用長期的移動平均(三年移動平均、半分法)的時序列分析，則發現多數雨量站均有明顯漸減的傾向。
3. 由前述兩個結果的比對，可以看出這26個雨量站的年雨量時序列有較大的變動情形，但以長時距平均來說可能有漸減的趨勢。
4. 綜整迴歸分析、Mann-Kendall、半分法等三種分析技術，針對相同的年雨量時間序列分析結果，都有相似的結果，印證分析結果的合理性和正確性。未來進行更多觀測數據時，可擇一採用前述三種方法即可。
5. 本次研究採用水利署南部所有的雨量站記錄，但礙於資料連續性的要求，所以僅有14年的可用記錄。未來要思考「不連續時間序列」的分析方式。
6. 從本研究的基本資料來看「豪大雨的發生，不見得有較大的年雨量」(2009 莫拉克事件即為例証)，未來台灣水資源的規劃調配宜由大尺度(年雨量)觀測先行推估，然後再降階成季、月、旬、日的時序列，作為水資源調配的參考。