

五堵高架橋對本校社區的影響與預估

初小組應用科學科第二名

基隆市五堵國民小學

作者：余忠義、蔡慧誼

呂淑怡

指導教師：劉汶琪、許崑泉

一、研究動機

我們校門口前，要蓋一座橫跨基隆河的高架橋，在施工中所產生的噪音，我們對於每日飽受高架橋施工中所帶來的後遺症，感到十分生氣，同時也懷疑，到底高架橋蓋好以後，對我們學校有什麼影響？對我們居民又有什麼影響呢？於是我們在老師的指導下，展開了研究活動，以探討五堵高架橋對本校及社區的影響。

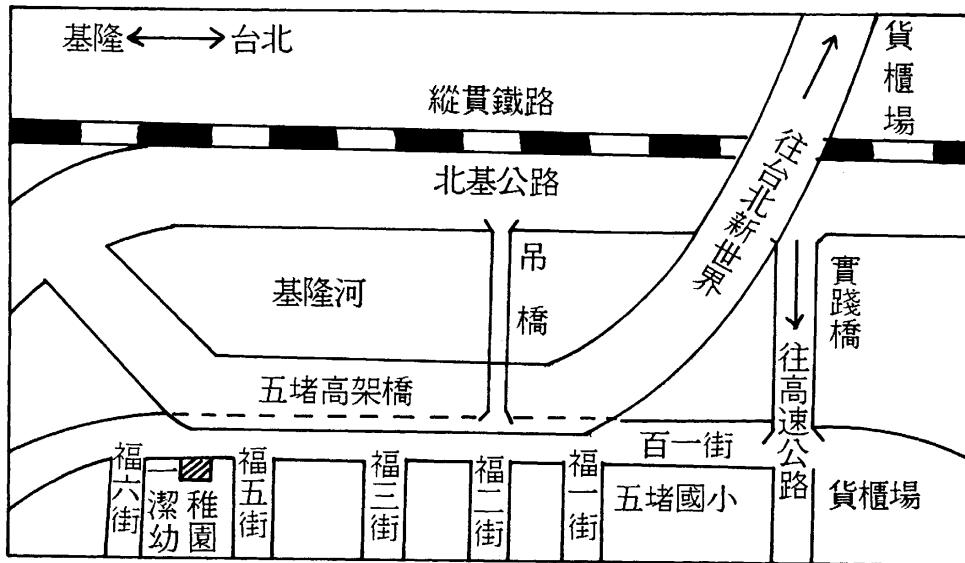
二、研究目的（略）

三、研究問題

- (一)五堵高架橋對交通的影響。
- (二)五堵高架橋對噪音的影響。
- (三)五堵高架橋與空氣品質的關係。
- (四)五堵高架橋會影響基隆河嗎？
- (五)五堵高架橋對本校的影響？

四、研究器材與設備（略）

五、研究過程與步驟



五堵高架橋位置圖 圖一

活動一：五堵高架橋對交通的影響

(一)興建目的：

主要是為了解決北基公路拓寬問題（北基公路五堵附近一面臨山、一面濱河，無法拓寬），所以建高架橋，以疏解日益增多的交通流量。

(二)興建時間：

自七十八年三月開始動工，至今施工進度約為75%。

(三)興建地點：（如圖）

(四)我們研究範圍：

自一潔幼稚園至台北新世界前，全長約700公尺，寬度為50公尺，高架橋的坡度自一潔幼稚園前面逐漸上升一直到台北新世界坡度約15度。

(五)調查和分析：

影響之一：百一街路面變窄了，車子行駛不便。

原來12公尺寬的百一街，被高架橋佔用了4公尺（如圖一），

原來行駛的公車必須改道，致使師生不能在門口搭公車，必須走500公尺才能搭到車，又路面變窄而致使百一街的車禍頻繁，自施工以來已發生多次因閃躲不及而造成不幸的車禍。

影響之二：吊橋要拆除，居民搭車不便。

本社區最早對外交通是靠吊橋，居民須藉吊橋到北基公路搭車，現在因為高架橋的興建，使得吊橋出入口被高牆擋住，無法再用，將來搭車必須多走700公尺左右，繞道實踐橋至北基公路上才能搭到車來往台北或基隆。

影響之三：通車後交通量可能會增多。

依據三年前學長做“酸雨的成因與影響”曾經調查汽車的流量，我們也依據他們的調查方法在相同的地點（實踐橋頭）以手按計數器分別計算不同車輛的流量，調查結果（表一），我們發現三年後比三年前車子的流量是增加了，目前因為北基公路拓寬路面，車子行進速度減慢，所以影響交通流量，否則流量應該是更大，所以我們估計將來五堵高架橋完工通車後，交通流量會更大。

調查項目 車輛種類		車輛流動量			
		貨櫃車	轎車	機車	合計
日期	時段				
76 3 2	7:00-9:00	438	1276	2312	4026
76 3 5	7:00-9:00	512	1652	2624	4788
增加量		74	376	312	762

表一

影響之四：會造成更嚴重的堵車。

高架橋通車後，對基隆往台北的車子，有很大的幫助，但是從台北來的車想要轉入本社區或上高速公路，由於下高架橋無法左轉，必須行駛舊北基公路，再繞實踐橋進入，顯然對原本擁擠的五堵段並未改善，加上將來在引道與百一街銜接處，及與北基公路連接地方，會增設紅綠燈，如此，原本塞車最嚴重的實踐橋頭附近，不僅無法獲得改善，還會再因增加叉路而造成更嚴重的堵車現象（高架橋建好後，北基公路與高架橋仍保持雙向通車，而非單行通車）。（見圖一）

總之，雖然五堵高架橋尚未通車，在施工中對我們生活中造成許多不便已是不爭的事實，而且我們預測通車後的交通無法真正解決北基公路的交通狀況，更可能因高架橋的建立，而引申更多的問題。

活動二：五堵高架橋與噪音的關係

在施工中文化大學喻台生教授率師生到本校測試噪音時，順便請他們協助我們測試各種噪音量，測試地點為本校門口（離工地20公尺）。

測試結果：（見表二）

噪音種類	停止施工時	炸藥爆炸聲	卡車卸土聲	怪手挖土聲	模板釘型聲	吊車工作聲
分貝數	68	125	104	110	102	108

表二

由以上資料可知，在建高架橋所發生的噪音都超過了100貝，這與未施工時有明顯增加，尤其是爆炸聲，高達125分貝，而且整個地面都會動搖。

而完工通車後車子的流量勢必會增加，其所產生的噪音一定也會增加，而且遇到上坡（坡度約15°），車子加油量一定比平

地多，引擎的聲音會更大，其所造成的噪音勢必更嚴重。
因此，我們以車子上坡前和上坡時聲音大小，來測知未來車子上高架橋和在平地所發生的噪音差別。

實驗方法：（略）

測試結果：

車別 分貝數 地形	機 車	轎 車	貨櫃車
平 地	77	74	79
山 坡 地	86	82	92
增 加 量	9	8	13

表三

討論：

1. 經我們的實際測試結果，各種車子在上坡行駛的音量，的確比在平地時多了許多噪音。
2. 一部轎車增加8分貝、一部貨櫃車增加了13分貝、一部機車增加了9分貝的音量，如果通車後，車子的流量與現在一樣（見表一），那噪音的增加是多麼驚人啊！
3. 未來五堵高架橋完成後，如果不設置隔音牆，那對本校及附近的居家品質影響非常大，是有關單位不可不重視的問題。

活動三：五堵高架橋與空氣品質的關係

(一)空氣落塵量之測試：

依據三年前我們學長製作「五堵地區酸雨的成因與影響」科展中的資料，在當時所測的空氣中落塵量，我們也採取相同方法，在相同的地點（實踐橋頭）比較三年後的差別。

測試時間：

9月20日、10月27日、12月6日每日7:00到下午7:00共12小時。

測試方法：(略)

測試結果：

調查情形 \ 時間 氣候	75.10.12	78.9.20	78.9.27	78.12.6
	晴	晴	晴	陰
半徑0.1 公分顆粒數	3	8	11	5
每平方公分顆粒數	95	255	350	159
顆粒大小	較 小	較 大	較 大	較 大

表四

討論：

1. 由實驗中知道三年前和三年後空氣中的落塵量，有很顯著的增加，亦即是三年後在興建高架橋時空氣品質很明顯的比三年前差。
2. 雖然我們測試時，是正值高架橋施工中，而且整地時，灰塵滿天飛，所以落塵量比較多，通車後不再施工整地，灰塵可能會減少，但車子廢氣的排放，必然也會使空氣品質惡化，因此我們從事以下的實驗，預估未來可能的污染量。

(二)車輛廢氣排放預估測試：

1. 利用活動三的三種車輛，在行駛瑪陵至友蚋的山坡路時，記載它們儀表上的引擎轉速的指針數。
2. 請本校附近的監理站幫我們測試該三種車輛，在引擎發動而不加油情況下的廢氣排放情形。
3. 請監理站測試該三種車輛，在踩加油板至引擎轉速指針到達與上坡指針數一樣時，廢氣排放情形。
4. 比較三種車輛在靜止不加油時與加油的廢氣排放情形。

測試結果：

車種	不加油引擎	上坡時引擎	不加油時廢氣排放		上坡時廢氣排放情形		加油後廢氣的增加量	
	轉速指針數	轉速指針數	一氧化碳	碳氫化合物	一氧化碳	碳氫化合物	一氧化碳	碳氫化合物
機車	0	6	4.5 %	6200 PPM	9.2 %	9100 PPM	3.7 %	2900 PPM
轎車	0	4	3.8 %	1400 PPM	7.3 %	2100 PPM	3.5 %	700 PPM
貨櫃車	0	11	4.1 %	8100 PPM	10.6 %	11400 PPM	6.5 %	3300 PPM

表五

討論：

1. 依據我們實地的測試結果，未來車子在行駛高架橋時，一定會增加廢氣的排放量。
2. 車子上坡的廢氣排放量，比靜止時增加了許多，一部機車的廢氣增加量，一氧化碳有3.7%、碳氫化合物有2900PPM，一部轎車增加一氧化碳3.5%、碳氫化合物700PPM，一部貨櫃車增加一氧化碳6.5%、碳氫化合物3300PPM，如果通車後的車子流量也像現在一樣，二小時中有機車2624輛，轎車有1652部，貨櫃車512部，那麼將會帶來大量的空氣污染物！所以高架橋通車後，勢必會影響到本校及社區的空氣品質。

活動四：五堵高架橋會影響基隆河嗎？

實驗(一)：河道變窄會影響流速嗎？

實驗方法：

1. 用泥土在地面上築成寬20公分、長300公分的河道——甲河道
2. 用自來水自源頭上方噴灑，並用小紙片自源頭順水流流下。
3. 測量紙片自源頭到末端的時間。
4. 將河道自150公分以後改為10公分寬（乙河道），並計算紙片漂流的速度
5. 比較兩河道紙片流速的差異（兩河道的流水量一樣）。

實驗結果：

	甲河道	乙河道
紙片漂流時間	8 秒32	7 秒17

實驗(二)：橋墩的架設與堆積的關係

由於我們發現在基隆河中的橋墩前面有許多雜物及砂石的堆積，使我聯想到，橋墩的架設可能會增加河川的淤積，於是我們做了以下的實驗：

實驗方法：

1. 以實驗(一)甲河道為模擬河道。
2. 在距離200公分處，用直徑約1公分的簽字筆2支豎在河川中
3. 連續以自來水噴灑源頭2小時，觀察簽字筆前的泥土沉積現象。

實驗結果：

在噴灑2小時後發現在模擬的橋墩前（簽字筆前），很明顯的比其他地方有較多泥沙。

討論：

1. 由實驗(一)知道當河道變窄而流量不變時，流速會增快。
2. 基隆河在高架橋施工處有明顯的河道變窄，這可能會促使河水湍急。
3. 河水流速增快，根據自然課本第六冊第七單元“美麗的河川”我們知道河水的流速變急，會造成更大的侵蝕力，對於下游的影響很大。
4. 由實驗(二)知道橋墩的確會造成河川更多的淤積，如果河川中有大型垃圾，更會造成垃圾攔淺，以致於造成堵塞的現象。
5. 我們觀察基隆河平常的流量並不多，高架橋橋墩尚不致於影響基隆河，但如果像民國76年10月24日琳恩颱風來襲，河水暴漲淹沒了整個社區，一定會造成比當時還嚴重的損失，這可是不能不預防的事。

活動五：五堵高架橋對本校的影響。

(一)噪音影響：

1.上課中斷：

每次爆炸聲一響，上課大約中斷5秒鐘，每人每次損失5秒鐘聽課時間，全校2000人，每天爆炸聲約10次，則全校每天共損失10萬秒，折計27.8小時。

2.聽覺、聲帶受損：

工地施工中的噪音，依據活動三的測試均超過100分貝（校門口測）在教室內測工地噪音量為55分貝左右（師生都安靜時測的），這樣的噪音量，使得上課時，不但干擾了學生的聽覺，更增加了教師喉嚨的負擔。

如果通車後，高架橋未設隔音牆，必然會影響安寧的校園，長久之後，學童的聽覺，教師的聲帶所受的傷害，一定是無法避免的。

(二)交通的影響：

- 1.施工單位下基隆河床的出入口，正好位於本校校門口的正前方，原本車輛不多的百一街，變成每日約有80車次的運廢土的大卡車出入量，造成學生上下學，橫過馬路極大的威脅。
- 2.百一街減少了一半的路寬，使得原本上學、放學所走的人行道，被高架橋佔用，每日上學、放學都要與車子爭道，造成交通上的危險。
- 3.高架橋上轉彎處在學校教室旁，通車後，萬一有酒醉或不小心的駕駛，開車衝出高架橋護牆，便會直接衝入校園內，危及學童的生命安全。（本市往外港的高架橋，曾發生貨櫃車衝出護牆，掉到鐵軌上的事實）。

(三)建築物的影響：

經由學校的檢查及市政府有關單位與工程施工單位的會勘結果，由於高架橋施工使用炸藥，而發生校舍裂痕，門窗扭曲等計有12處，由以上的調查、分析和會勘結果知道：五堵高架橋的興建對本校師生有極大影響，不但噪音增加，有損師生的聽覺

、聲帶，或引起相關的疾病，交通上也會造成師生很大的不便及威脅，而已造成損害的學校建築物，更是不爭的事實。

六、結論與建議：

五堵高架橋自動工後，造成了我們學校及社區附近居民生活上有很多不便，基於這理由，我們就一個小學生的能力及眼光，從事調查，分析它所帶來的影響，並且預估未來通車後，可能有的虞慮，雖然研究的成果可能不完全客觀正確，仍待專家學者再進一步的探討，但我們的成果或許可以提供有關單位參考，並呼籲大家重視這個問題。

(一)五堵高架橋的建造，由於施工前未做妥善觀察規劃，致使在馬路上就灌溉起大樑，對交通上造成很大的不便。

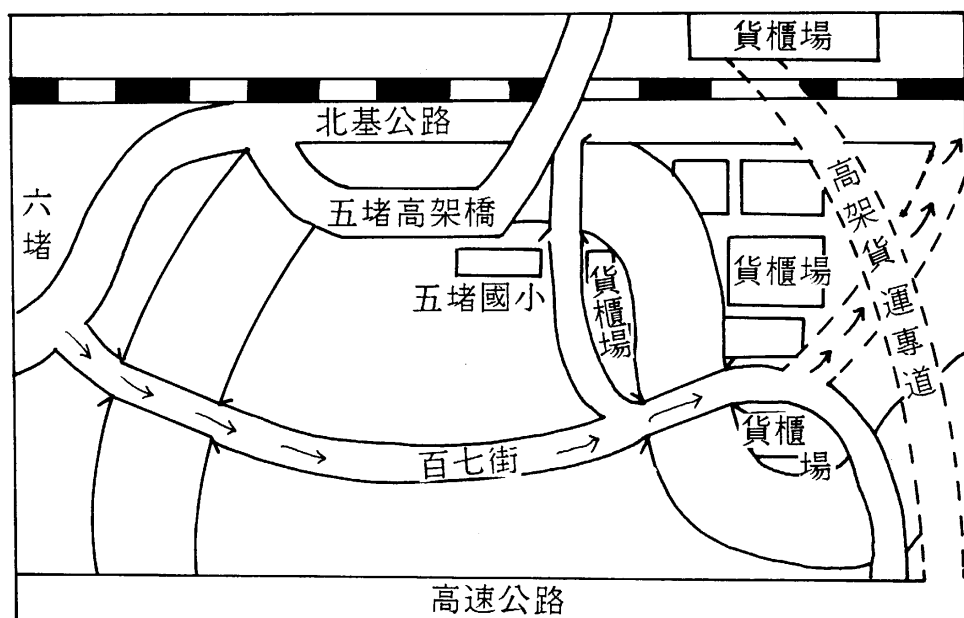
(二)高架橋的設立使原本的百一街路面減少了 $\frac{1}{3}$ 以上，路面窄了形成人車擁擠易發生事故。公車也因而改道行駛，造成了本校與社區民衆無法就近搭車之不便。

(三)高架橋阻礙了社區傳統的對外交通——吊橋，原行駛北基公路的各種巴士，又無法進入社區走高架橋，居民要搭車經往台北或基隆，須繞道很遠，到北基公路最容易塞車，交通最亂的實踐橋頭搭車，既費時且又有生命安全上的威脅。

(四)由於高架橋須跨越基隆河、北基公路、縱貫鐵路，所以坡度比一般陸橋大，長度亦較長，但因為位置選擇不恰當，故不能真正解決北基公路塞車問題。如果把北基公路五堵段的拓寬改由六堵進入本社區，然後沿百七街過百福橋連接北基公路（如圖）則不僅可疏解現有北基公路的擁擠，又可減少所帶來的噪音，空氣污染等，而且又可帶動百七街的繁榮。

(五)依據我們調查，五堵段的擁擠原因是其沿路的貨櫃車場林立，五堵支關又設於附近之故，如果在高速公路五堵交通道旁修築一條高架貨櫃專用道，連接貨櫃場（如圖）則貨櫃車可以從基隆港直上高速公路達貨櫃場或結關，則必然能真正改善北基公路五堵段的交通。

改善北基公路擁擠之構想圖



- (六)五堵高架橋通車後所產生的噪音問題，我們建議有關單位應設置效果良好的隔音牆，以減少噪音的災害。
- (七)至於通車後廢氣排放產生的空氣污染問題，除了嚴加檢查車輛的廢氣排放外，如何有效的預防空氣污染，是值得有關單位費心規劃。
- (八)高架橋的建立使得基隆河道變窄，橋墩前方也會造成大量的淤積，而影響疏洪的效果，亦是有關單位得注意的問題。
- (九)五堵高架橋尚未通車，就已造成本校建築物有多處龜裂情形，加上未來噪音及交通對師生的困擾，使身為學校一份子的我們對於五堵高架橋的設置有很多的埋怨。
- (十)我們自從半年前始探討五堵高架橋以來，雖然遭遇到很多的困難，也曾經灰心的想放棄研究，所幸經環保局、監理站，及熱心家長等協助，使得研究一一實現，在此特別向他們表示最誠摯的謝意。

七、參考書籍：（略）

評語

1. 作品針對環保去探討及觀測污染噪音等源由。對於研究之科學態度、方法，頗為嚴謹。資料收集與研究記錄亦具備完整性。
2. 創造性稍遜，而且在此組級，針對國小組也稍具艱辛。
3. 作者之表達能力及生動程度頗為良好。
4. 對於環保之啟示及教育具有相當的功能。