




高雄市近年道路人本環境提升實例

 高標工程顧問有限公司
楊清宏 土木技師

113年5月31日

簡報大綱

 高標工程顧問有限公司
GaoBiao Engineering Consultants, Ltd.

2

01

三民區九如二路

02

鳳山區南京路(衛武營)

03

三民區正義路

04

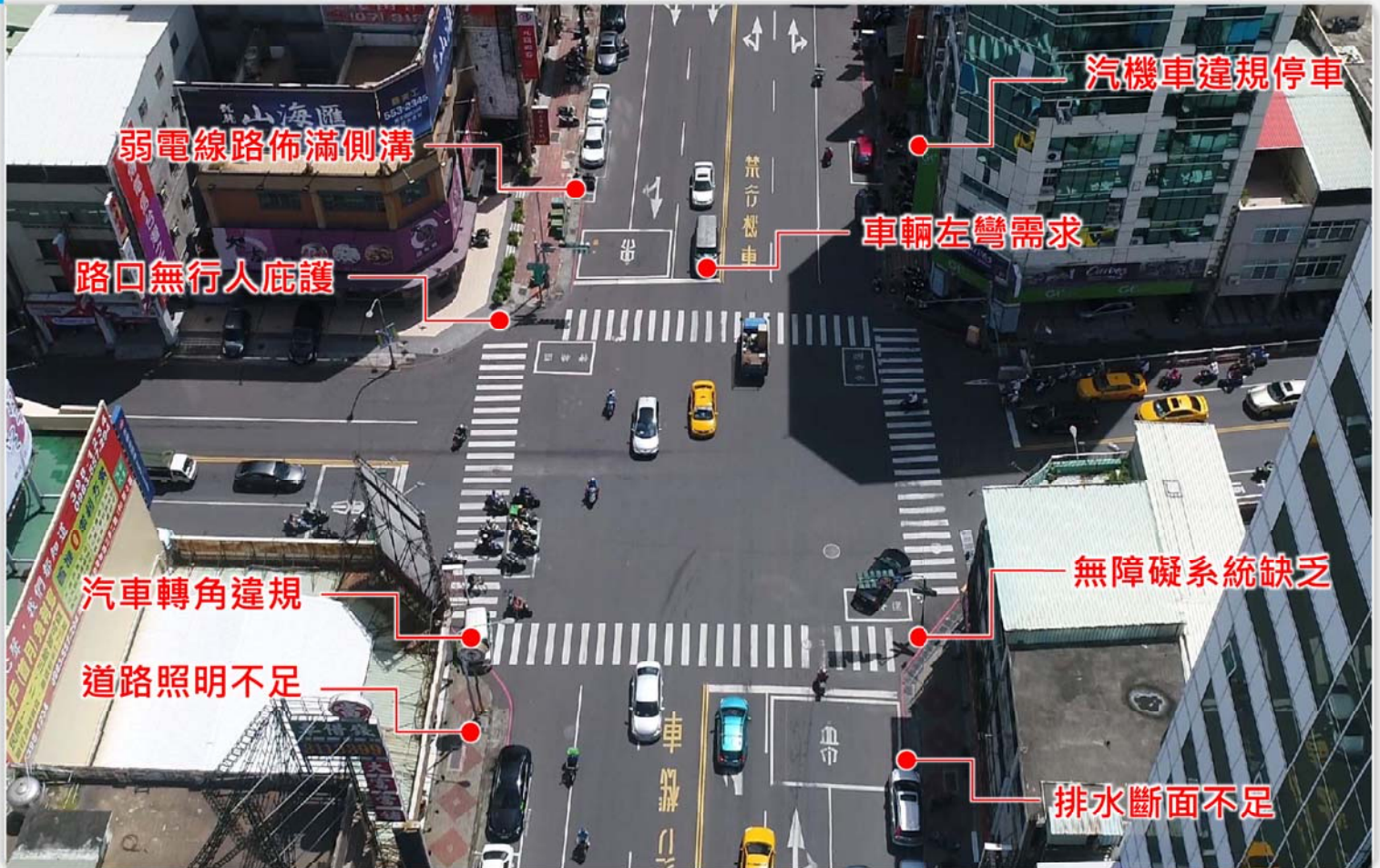
設計與施工

壹、三民區九如二路

108-110年三民區九如二路

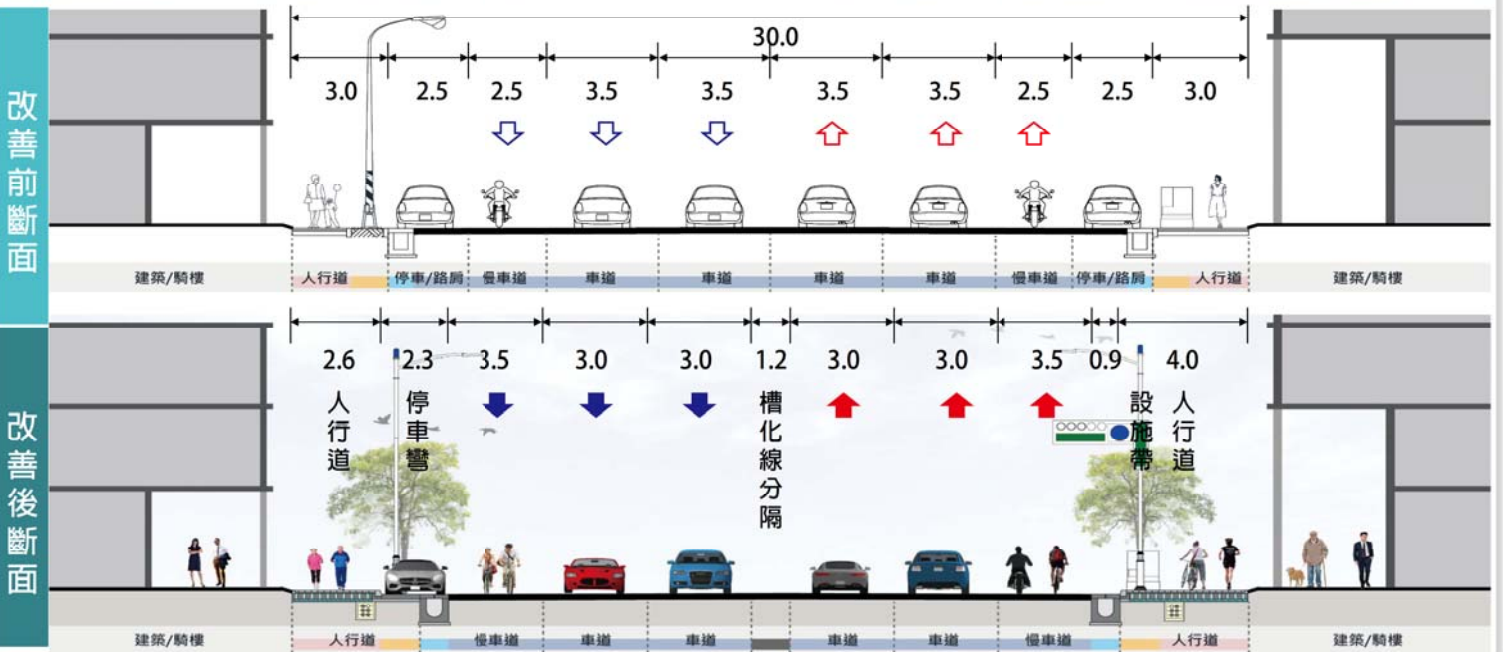
- 計畫範圍：九如二路(民族一路至博愛一路)、自由一路(高雄醫學院)
- 串聯高雄新站、高醫院、愛河之心、中都濕地、科工館、綠園道





道路規劃配置

- 人行道拓寬為4m、側溝改建、供給管道、共桿路燈、景觀綠美化





- 1 拓寬人行道
- 2 新設排水側溝
- 3 縮減車道寬度
- 4 增設左彎車道
- 5 整頓設施帶
- 6 轉角行人庇護
- 7 無障礙系統
- 8 整併共桿路燈
- 9 建置供給管道
- 10 改善路燈照明
- 11 打造透水鋪面
- 12 協調騎樓整平
- 13 道路刨鋪

民衆溝通-規劃設計階段

- 民衆參與討論熱度高，針對計畫緣起、計畫目標、工程內容、工期規劃、植栽保護、施工作業影響範圍及完工願景等等

地方說明會 21 場



2018/10/27地方說明會



2019/09/12地方說明會

● 13行政里、3所學校、1所醫院

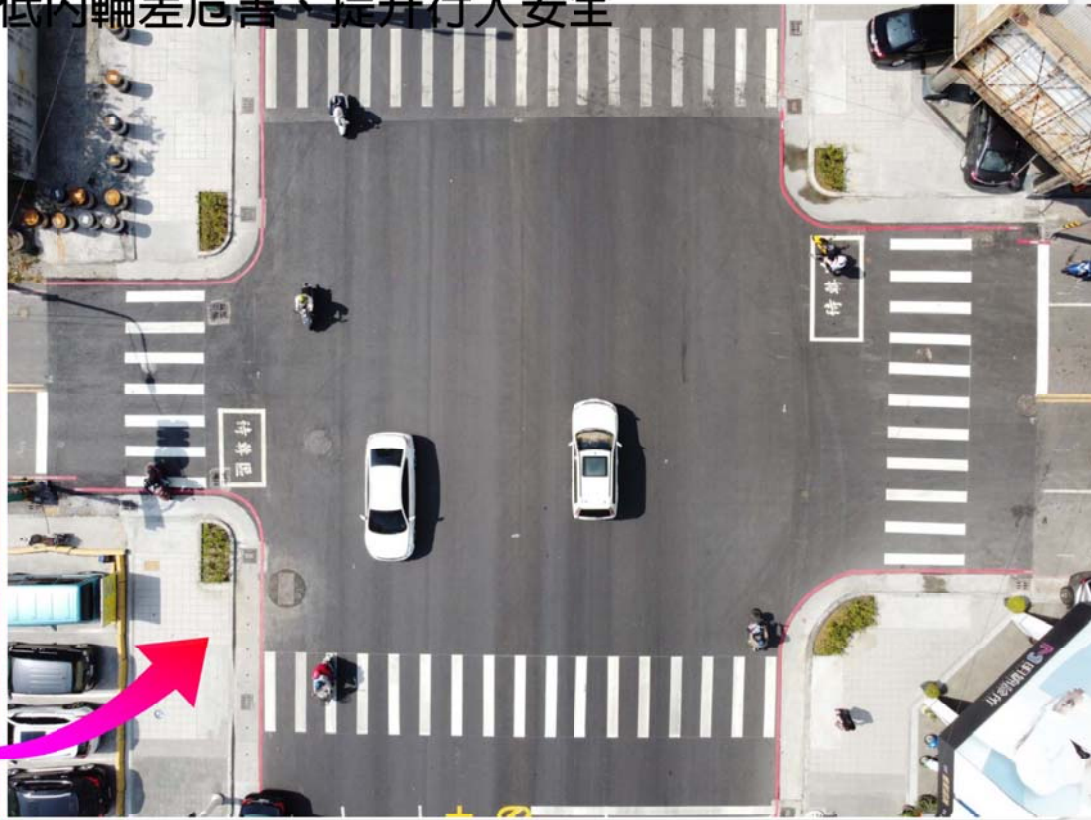


人本街道設計

- ① 縮小轉角半徑：右轉車輛減速
- ② 轉角行人庇護：植栽帶實體分隔
- ③ 停止線後退：增加行人及右轉安全性
- ④ 左轉車道：減少車流延滯、衝突



- 縮小路口轉角設計：
 <15m巷道採R 1m、 $\geq 15m$ 道路採 R 2.5m
- 過彎車輛減速，降低內輪差危害、提升行人安全



人本街道設計-通化街







人本街道設計-嫩江街路口

實際駕駛情況：

- 主線轉入支線
- 九如轉向嫩江街
- 30M→15M轉向
- 行穿退路口3.6M
- 路口轉角2.5M

俯視視角



駕駛視角



實際駕駛情況：

- 主線轉入支線
- 九如轉向13巷
- 30M→8M轉向
- 行穿退路口2.4M
- 路口轉角1.0M

俯視視角



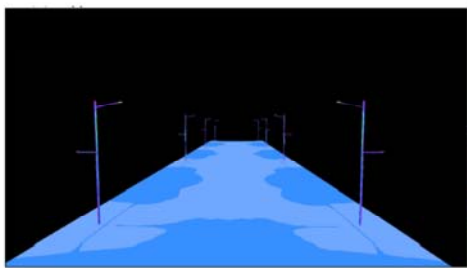
駕駛視角



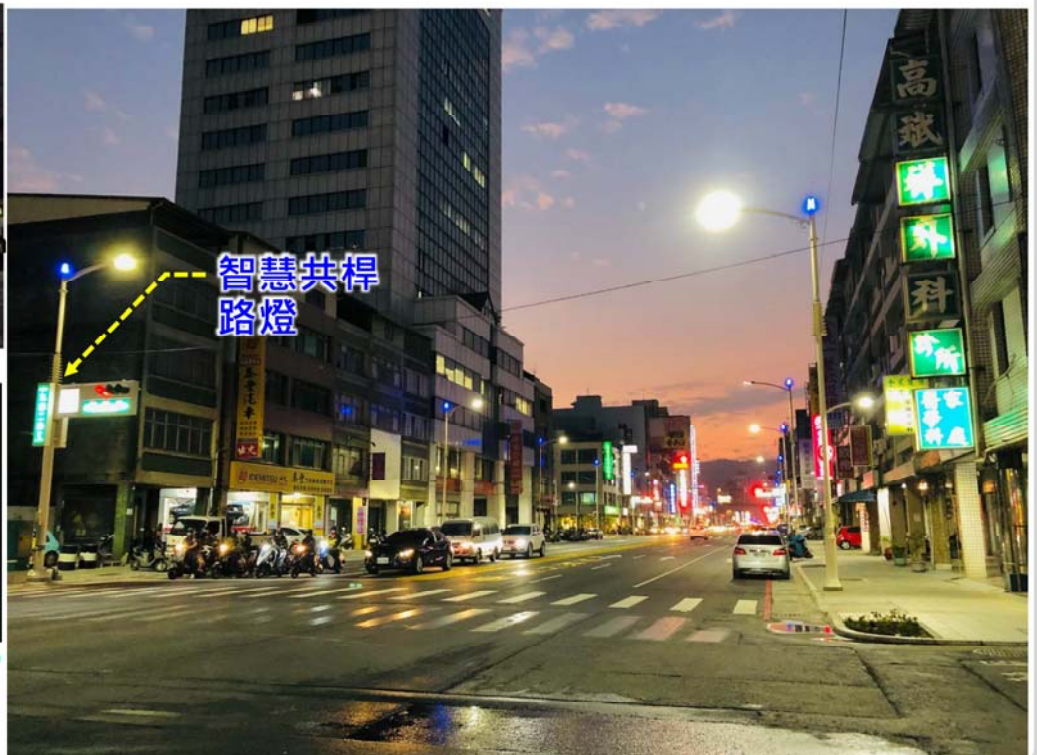
點亮道路

- 路燈設計：H=10m，135W LED路燈@35m
- 平均照度：為20.3 Lux；明暗比0.38

改善前



照度3D模擬





供給管道

- 收納電信、有線電視、號誌等弱電管線



既有水溝佈滿纜線



- 改善前：九如二路部份工廠長期佔用人行道阻斷通行
- 改善後：拆除違建、留設重車斜坡道，收回行人路權



▲改善前

改善後 ▼▶



設施帶與斜坡道整合

- 改善前：既有斜坡過大，路口設施凌亂
- 改善後：實體分隔路緣石、設置公車彎、孔蓋下地整平



▲改善前

改善後 ▼▶



- 大幅降低車輛違停，淨空人行空間
- 硬體建設、柔性勸導、法令執行



▲ 改善前



改善後 ▼▶



A. 連續綠帶與綠網串聯

- 串聯愛河之心與綠園道綠廊、營造都市景觀
- 設置連續綠帶，綠化都市、加強雨水貯留



●保留老樹，點狀樹穴闢為帶狀綠廊



博愛國小-綠覆率提升

- 自由一路與周邊：帶狀綠廊
- 整體植栽穴及綠廊面積提高至1,700m²
- 複層植栽設計、增加綠化量、提高雨水入滲量



before
after

- 綠覆率提升：雙層帶狀綠廊，改善老樹棲地，減少竄根發生
- 通學道改善：動線上溝蓋採化粧蓋，提高糙度與平整度、整齊邊界線
- 設施帶整合：Ubike、設施箱體、路燈移至設施帶設計



▲ 改善前

改善後 ▼▶

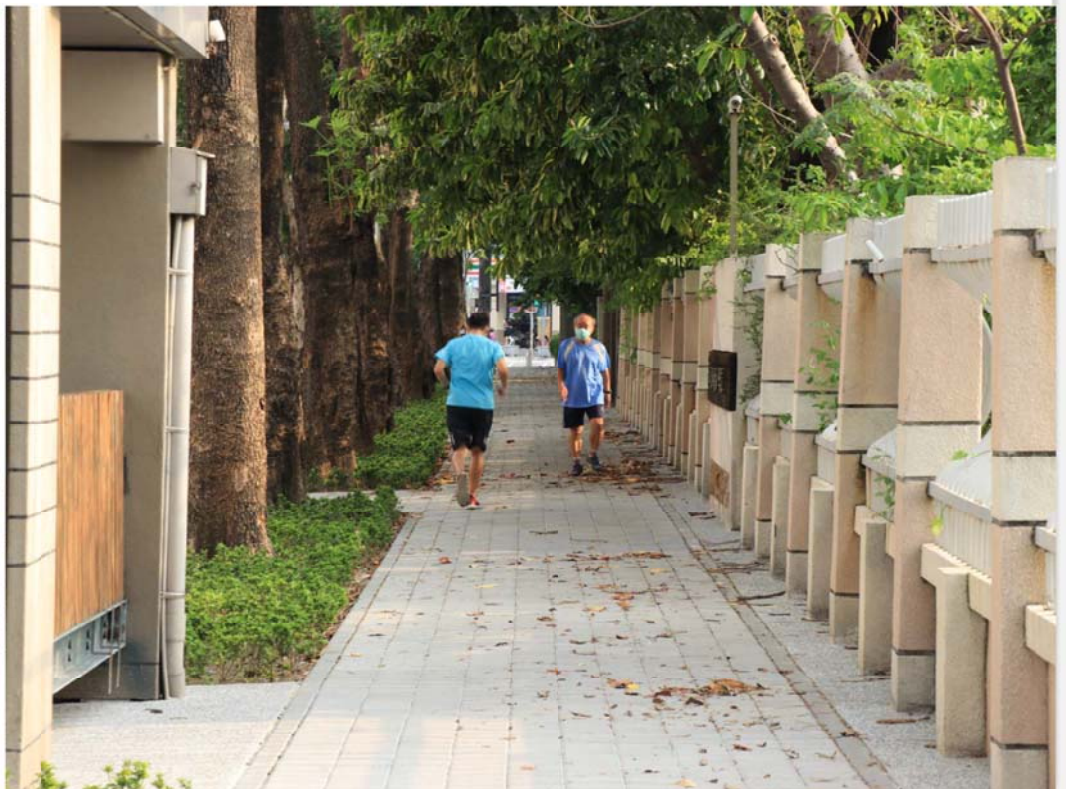


- 改善前：點狀樹穴，導致老樹竄根，學校維管困難
- 改善後：帶狀綠廊，改善老樹棲地，降低竄根發生



▲ 改善前

改善後 ▼▶



- 綠覆率提升：雙層帶狀綠廊，改善老樹棲地，減少竄根發生
- 擴大街角、增加機車停車格
- 通學道暢通(移除車阻、違規斜坡道)



▲ 改善前

改善後 ▼▶



三民國中-空拍

- 點狀樹穴闢為帶狀綠廊



- 遷移抵觸動線之行道樹，打造整齊邊界線
- 設置連續植栽帶、改善老樹棲地



▲ 改善前

改善後 ▼▶



通學道整合(高雄醫大學)

- 改善前：長期受高雄醫學院外溢機車佔用
- 改善後：設置連續綠籬，**違停零空間**



▲ 改善前

改善後 ▼▶



- 改善前：既有人行道斜坡高差40cm，且退縮地長期受違規停車佔用
- 改善後：協調空間共構、設置停車彎及改善斜坡道



▲改善前

改善後 ▼▶



高雄醫學院

停車空間整合(高雄醫學院)

- 改善前：長期受違規停車佔用
- 改善後：設置連續綠籬、嵌入式停車格

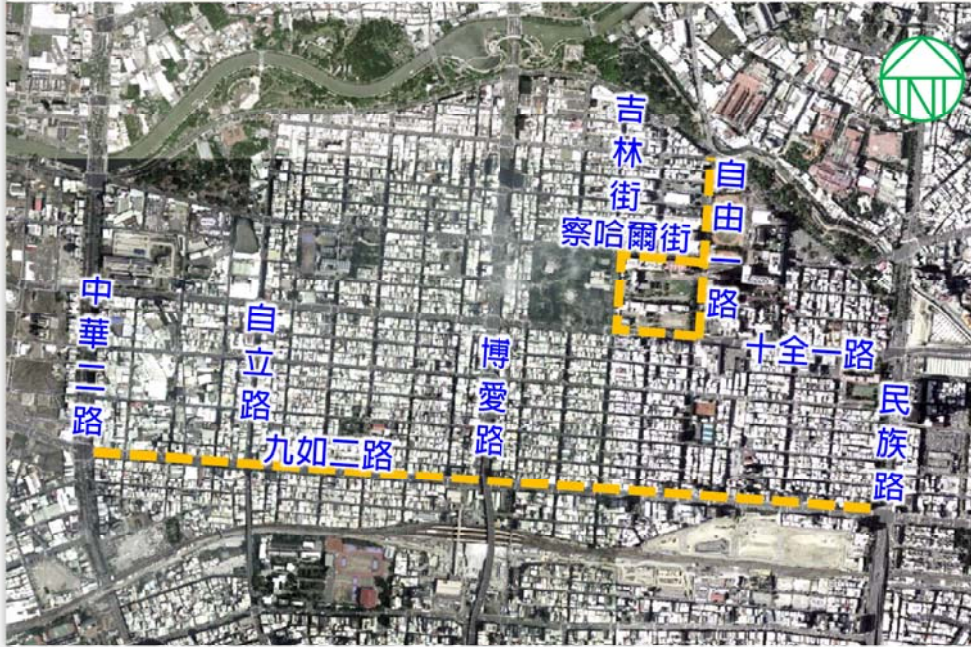


▲改善前

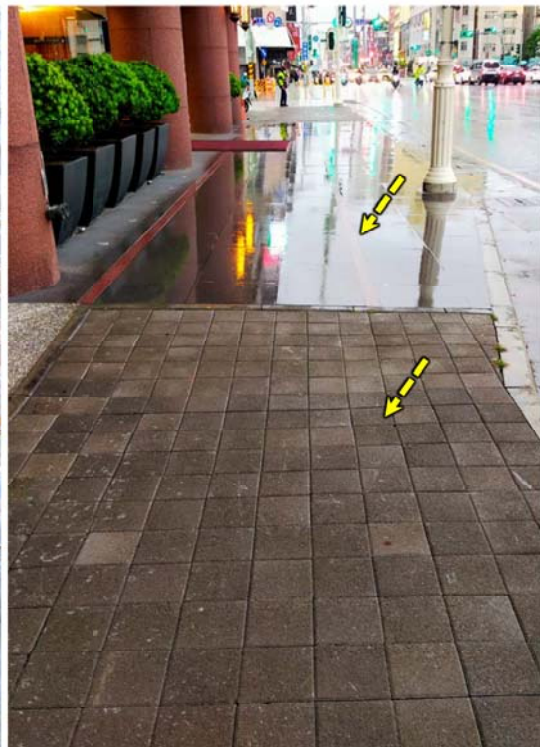
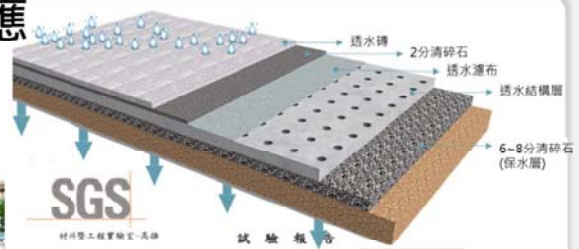
改善後 ▼▶



● 90% 透水鋪面設計



- 透水磚面層，減少行人濕腳、降低熱島效應
- 結構底層為RC結構，提高透水鋪面耐用性
- 透保水層為6-8分石，增加透水儲水空間



SGS 材料工程實驗室 試驗報告

報告編號: KB-20-08401
C-20-16968
頁數: 1 of 1
報告日期: 109年08月25日

工程名稱: 九如路供給管線及人行環境改善工程(第二段)
委託單位: 高標工程顧問有限公司
承造商: 聯益營造股份有限公司
監造單位: 高標工程顧問有限公司
材料廠商: 新豐水泥事業股份有限公司
樣品名稱: S11.12 人行鋪面
取樣人員: 高標工程顧問有限公司(呂昆宏), 聯益營造股份有限公司(馬子爵)
送檢人員: 高標工程顧問有限公司(呂昆宏), 聯益營造股份有限公司(馬子爵)
收件日期: 109年08月20日
試驗日期: 109年08月20日
試驗方法: 行政院公共工程委員會地工測驗規範第03341章V1.0(2012)低密度再生透水混凝土試驗法

備註: 1. 以上資料由顧客提供(收件及試驗日期除外)
2. 除非另有說明，此報告結果僅針對測試之樣品負責
未經本公司事先書面同意，此報告不可部分複製
3. 下送報告內容請與承造商或顧客提供

送檢試驗結果:

試驗部位	試驗編號	試驗時間(s)	平均試驗時間(s)	淨滲水量(ml/s)	淨滲水量(ml/15s)
1. 九如二路331號前	1	5.40	5.41	73.9	1108.4
	2	5.42			
	3	5.42			
2. 九如二路303號前	1	6.90	7.00	57.1	856.7
	2	7.05			
	3	7.06			

註: 1. 備案表係指: 淨滲水量 ≥ 400ml/15s)
2. 本試驗報告之試驗地點於九如二路331號前
3. 本試驗之樣品不在TAF認可範圍內，故無法出具TAF標誌之報告。

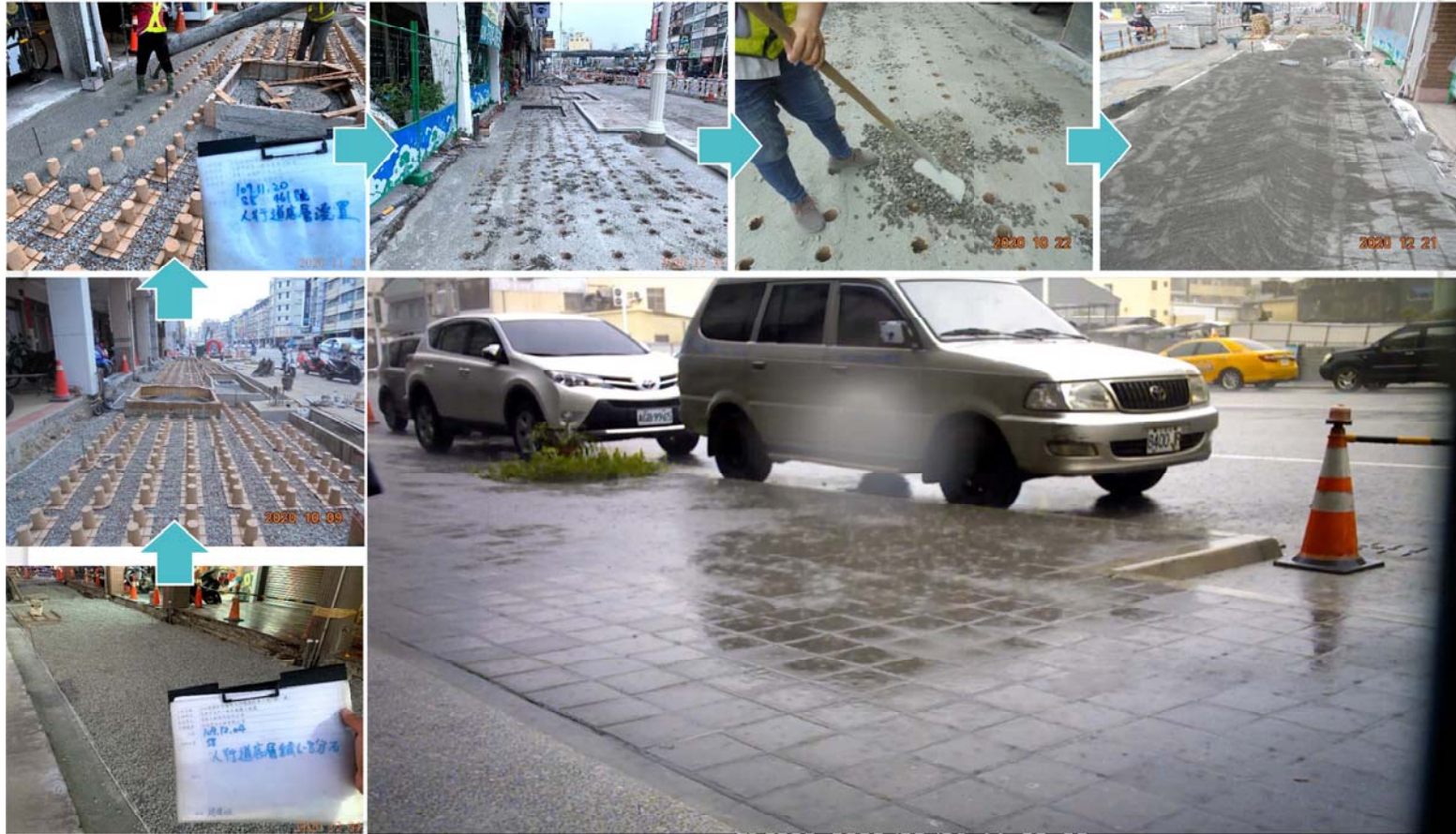
依據國家C99標準 2.2 詳細試驗合格標準
傳列定，試驗報告結果:
1. 試驗結果合格: 1108.4 ml/15s, 856.7 ml/15s, 符合設計目標
2. 試驗結果不合格: 未達
3. 試驗結果合格: 1108.4 ml/15s, 856.7 ml/15s, 符合設計目標
試驗人員: 陳錦鈞
報告負責人

本公司有提供現場指導，現場維護保養等，合格之判定以委託單實際要求為準

滲流量 = 856 > 規範 400 (ml/15s)

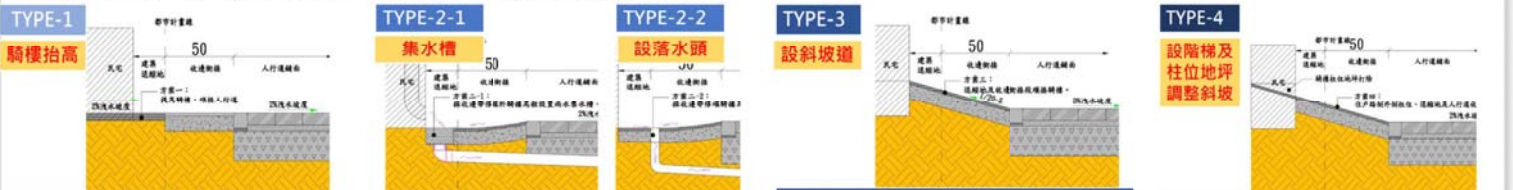
SGS 材料工程實驗室
30011 臺灣 台北市 中山區 南京東路二段 151 號 11 樓
電話: 886-2-2707-8888
傳真: 886-2-2707-8889
www.sgs.com.tw

● RC底層設計搭配透水鋪面



騎樓高差整合

● 騎樓與人行道高低差銜接改善

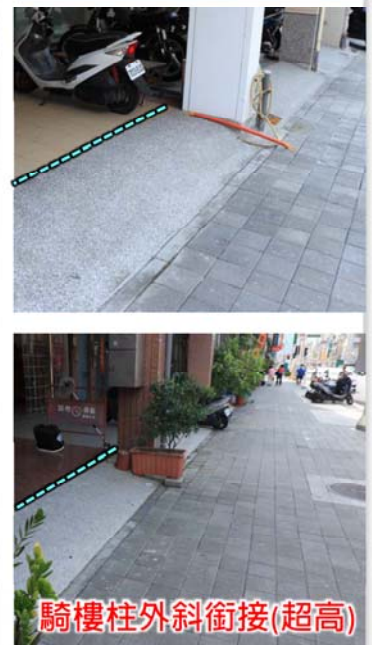
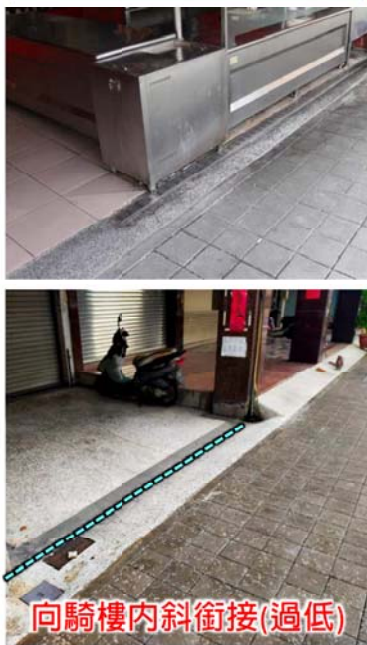


騎樓低於設計後人行道，且住戶同意配合調整騎樓。騎樓提高順接人行道

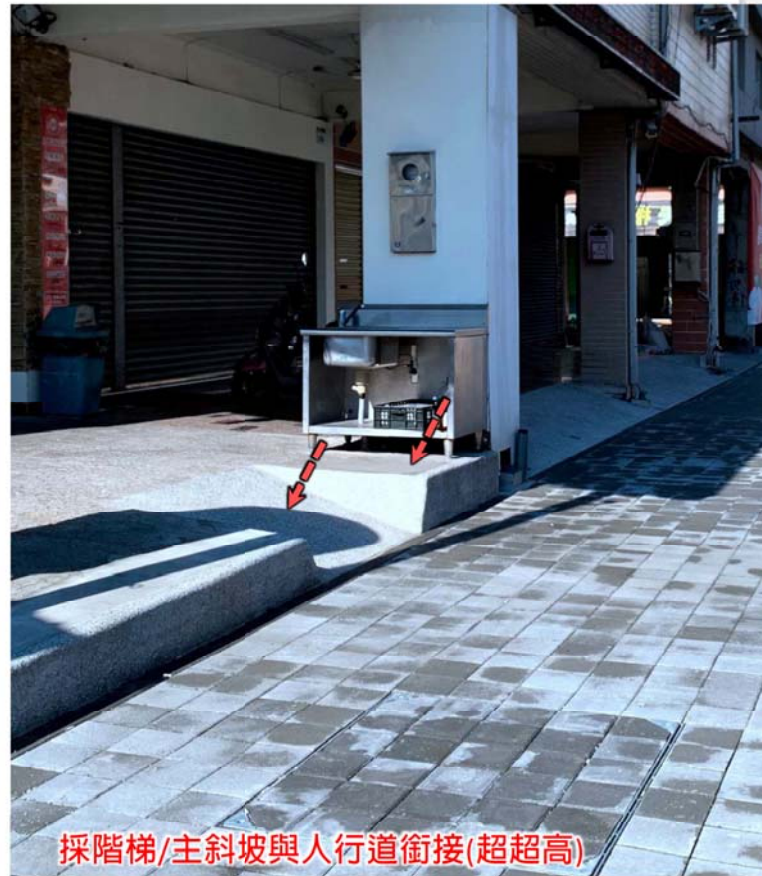
騎樓低於設計後人行道，且住戶未同意配合調整騎樓高程。採收邊帶修順騎樓高程加設排水管

騎樓高於設計後人行道5-20CM，採退縮地坵石子收邊1/2斜坡銜接修順，或採階梯方式

騎樓高於設計後人行道20CM以上採階梯方式，或經同意柱位部份地坪打除，以坵石子收邊銜接修順



● 騎樓過高改善



騎樓整平

● 騎樓整平159戶，合計面積約3,400m²



九如路供給管線及人行環境改善工程



施工前

施工後

補助單位:內政部營建署
主辦機關:高雄市政府工務局養護工程處
設計監造:勇霖工程顧問有限公司
施工廠商:旭德營造有限公司、圓泰營造有限公司、高偉營造有限公司

完工影片

貳、鳳山區南京路(衛武營)

110-111年鳳山區南京路

● 整體計畫長約1.8 km，共分三期執行

- 第一期：衛武營段(2022台灣燈會)、第二期：國宅段(國泰路-新富路)
- 第三期：民宅段(新富路-五甲路)





- 計畫路段：1.8km
- 執行期程：

配合燈會
優先執行

1 南京路(國泰路~韜汽路) - 西側

110年11月發包 => 111年01月完工 => 工期約60天

2 南京路(國泰路~新富路)-新富路以北(國宅段)

預計進度：111年3月~112年2月

3 南京路(新富路-五甲一路)-新富路以南(住商段)

預計進度：112年3月~113年6月

工程概述

- ◆ 增加退縮地6m(鋪面4m+植栽帶2m)、側近式排水、景觀高燈、景觀綠美化

現況照片





現況斷面圖

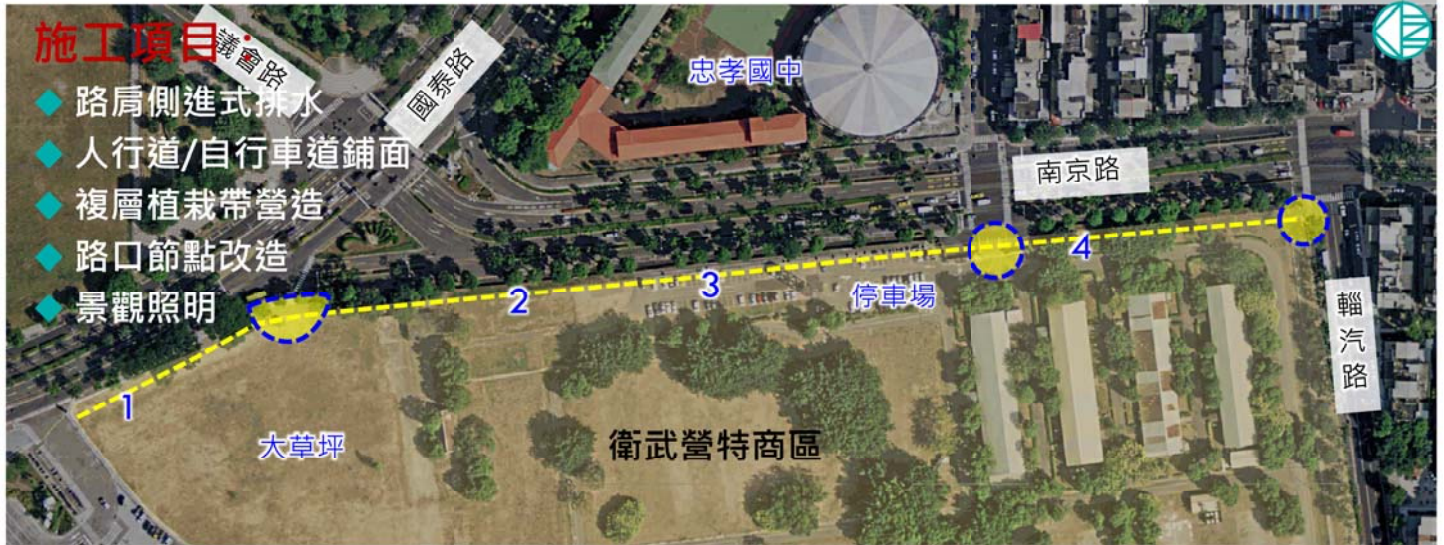


設計斷面圖

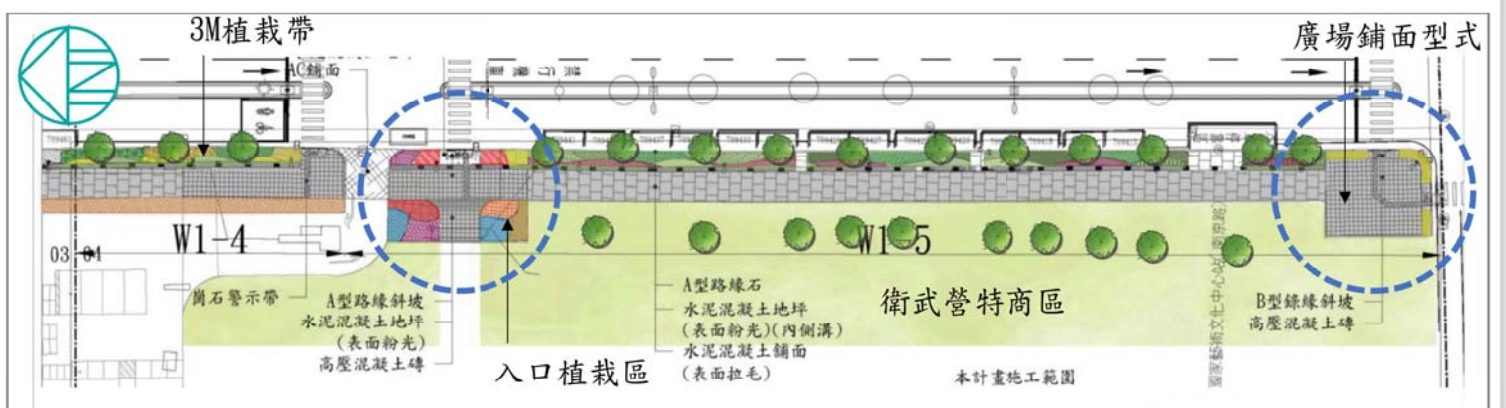
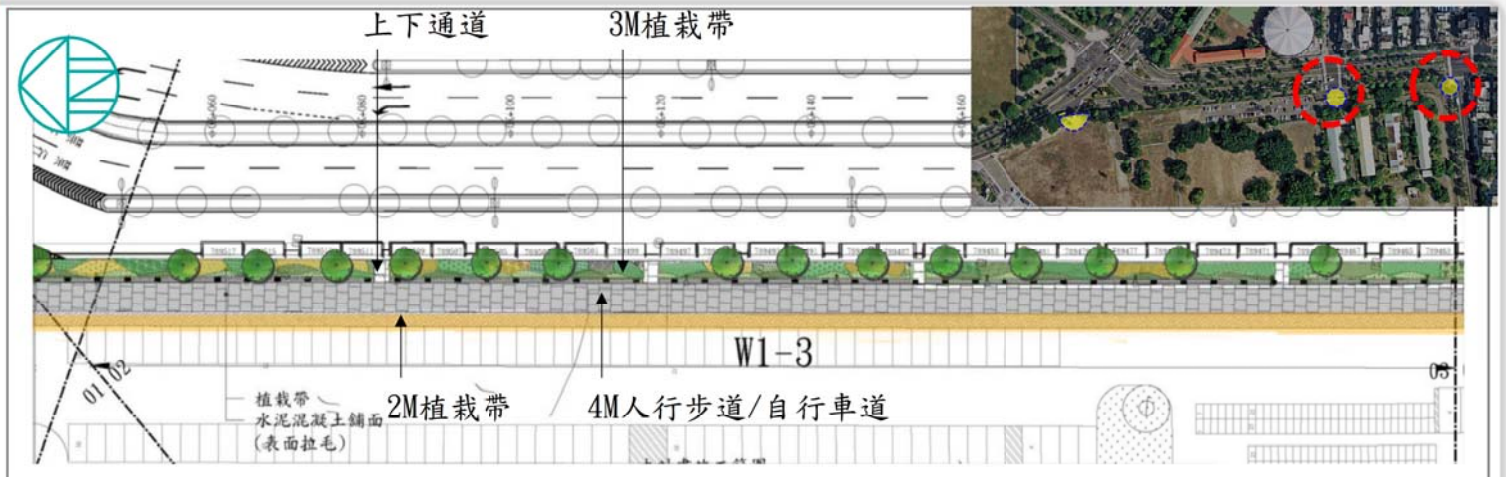


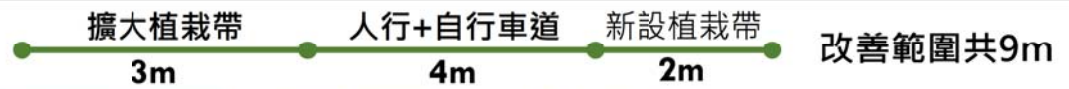
◆ 衛武營標施作範圍，長約570m

-  路口節點改善
-  改善退縮地範圍



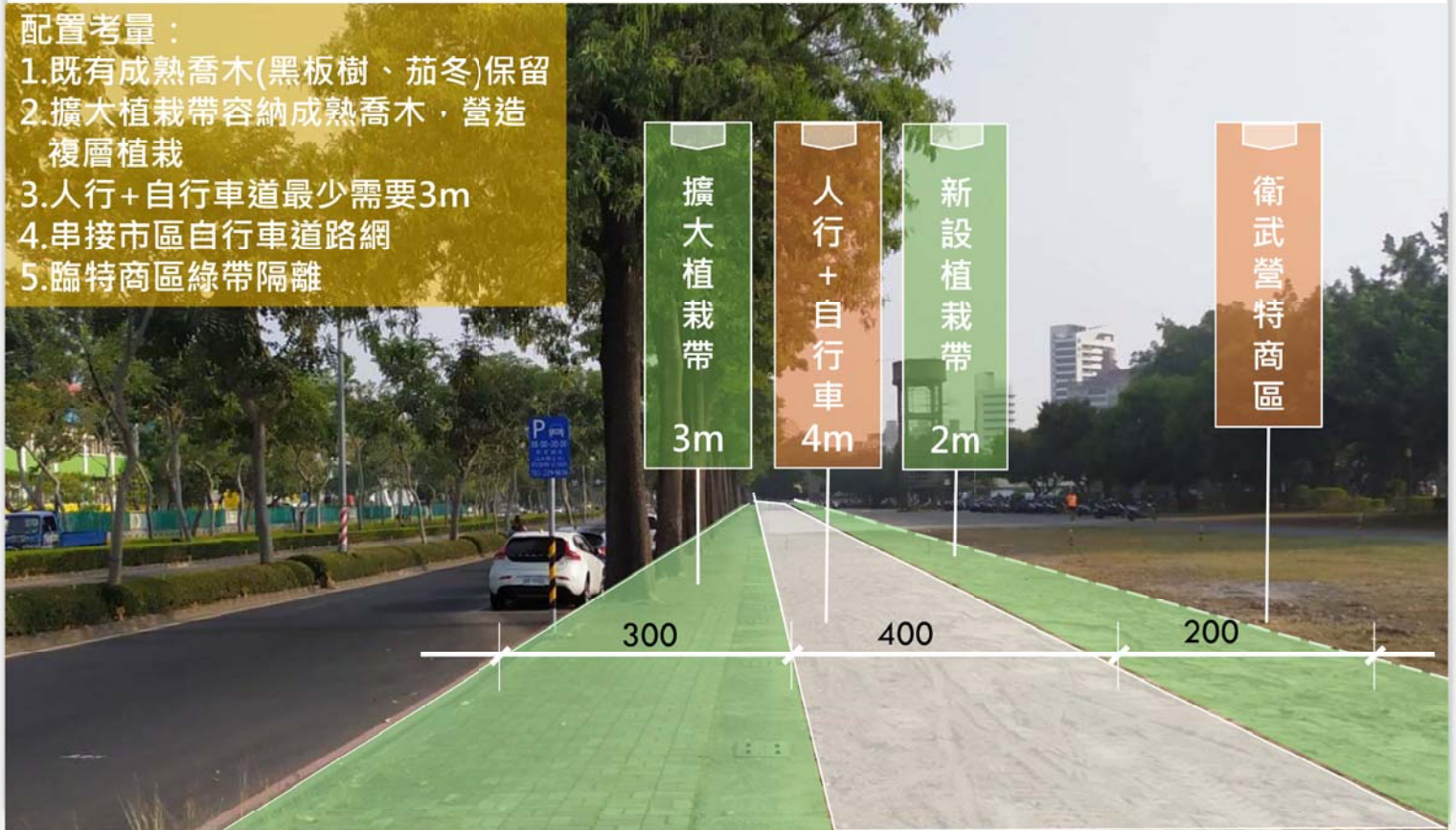
工程配置





配置考量：

- 1.既有成熟喬木(黑板樹、茄冬)保留
- 2.擴大植栽帶容納成熟喬木，營造複層植栽
- 3.人行+自行車道最少需要3m
- 4.串接市區自行車道路網
- 5.臨特商區綠帶隔離



人本環境

- 改善前：行道樹嚴重竄根、緣石破損、人行道鋪面隆起
- 改善後：擴大並設置連續植栽帶、緣石外推、人行道改新



改善前 改善後



- 改善前：既有鋪面老舊狹窄，樹穴破損濫褻不堪
- 改善後：更新PC拉毛鋪面耐久大方，連續式植栽帶美觀綠化



改善前

改善後



安全道路

- 改善前：人行環境不友善
- 改善後：行穿線遠離路口、縮短行穿線距離、行人專用號誌等



改善前

改善後



- 改善前：人行道昏暗無照明，治安風險城市死角
- 改善後：與路燈交錯設置景觀高燈，點亮街道每一個角落



▲ 改善前



改善後 ▶

WHY? PC拉毛鋪面

●PC拉毛鋪面：工法優勢

降低影響民眾通行與住家進出時間

縮短施工時間

現場靈活施工

配合現地環境調整形狀與坡度，實現人本交通

有效降低部份民眾違規行駛人行道產生之破壞

結構提升安全

外觀彈性調整

機器切割裝飾縫可配合周邊環境調整，呈現不同鋪面美感

日後損壞處可依照裝飾縫局部切割打除，維持原鋪面品質與外觀

維護成本效益

材料容易購置

後續鋪面有開挖需求時（如埋設民生管線）可輕易購得材料

● 鋪面無法透水

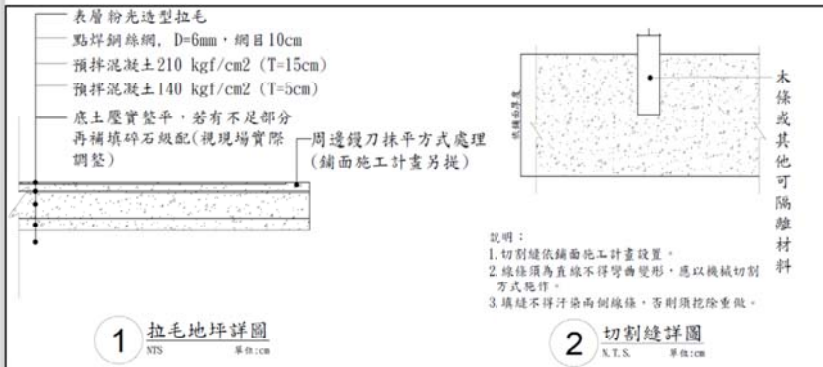
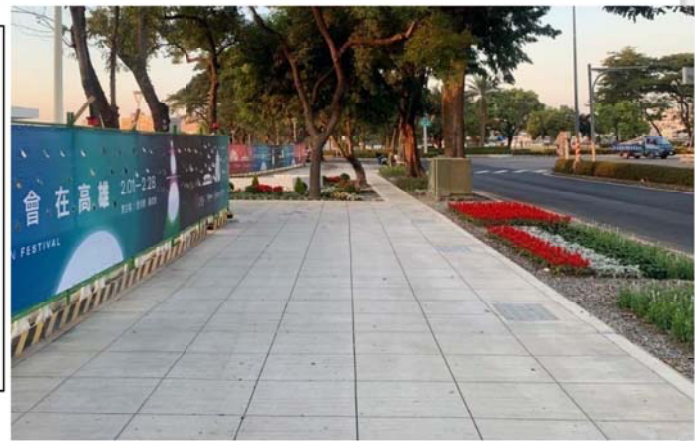
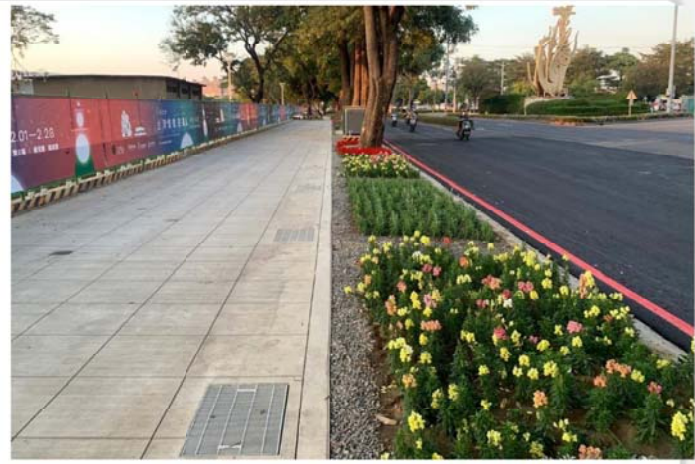
應對方案：

人行道側設置綠帶，將雨水導入植栽帶下滲到土壤

● 顏色單一

應對方案：

透過設置裝飾縫（例如60cm*60cm仿磚紋），增加外表變化



排水改善

● 改善前：道路排水通水面積不足、園區未規劃排水系統

● 改善後：道路新設口型洩水槽、園區新設透水碎石樁及HDPE透水管



改善前 改善後





▲ 標高器定位高程



▲ 落葉吹風機清潔底層



▲ PC地坪收邊手工具



▲ 地坪拉毛專用毛刷



▲ 手工具收邊情形



▲ 鋪面完成情形

參、三民區正義路



正義車站以北



正義車站以南



① 淨寬問題



② 行人問題



③ 違規停車



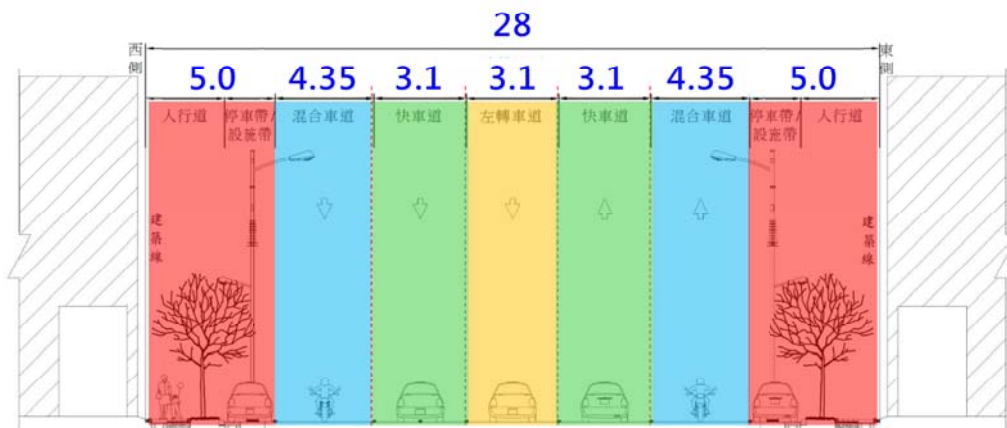
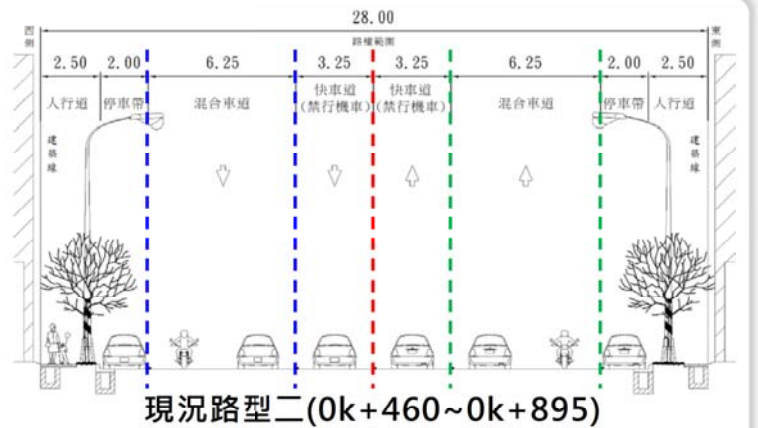
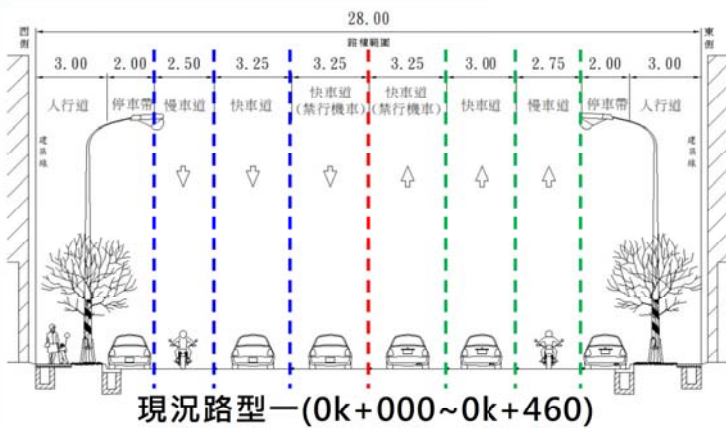
④ 電箱阻礙

⑤ 竄根問題

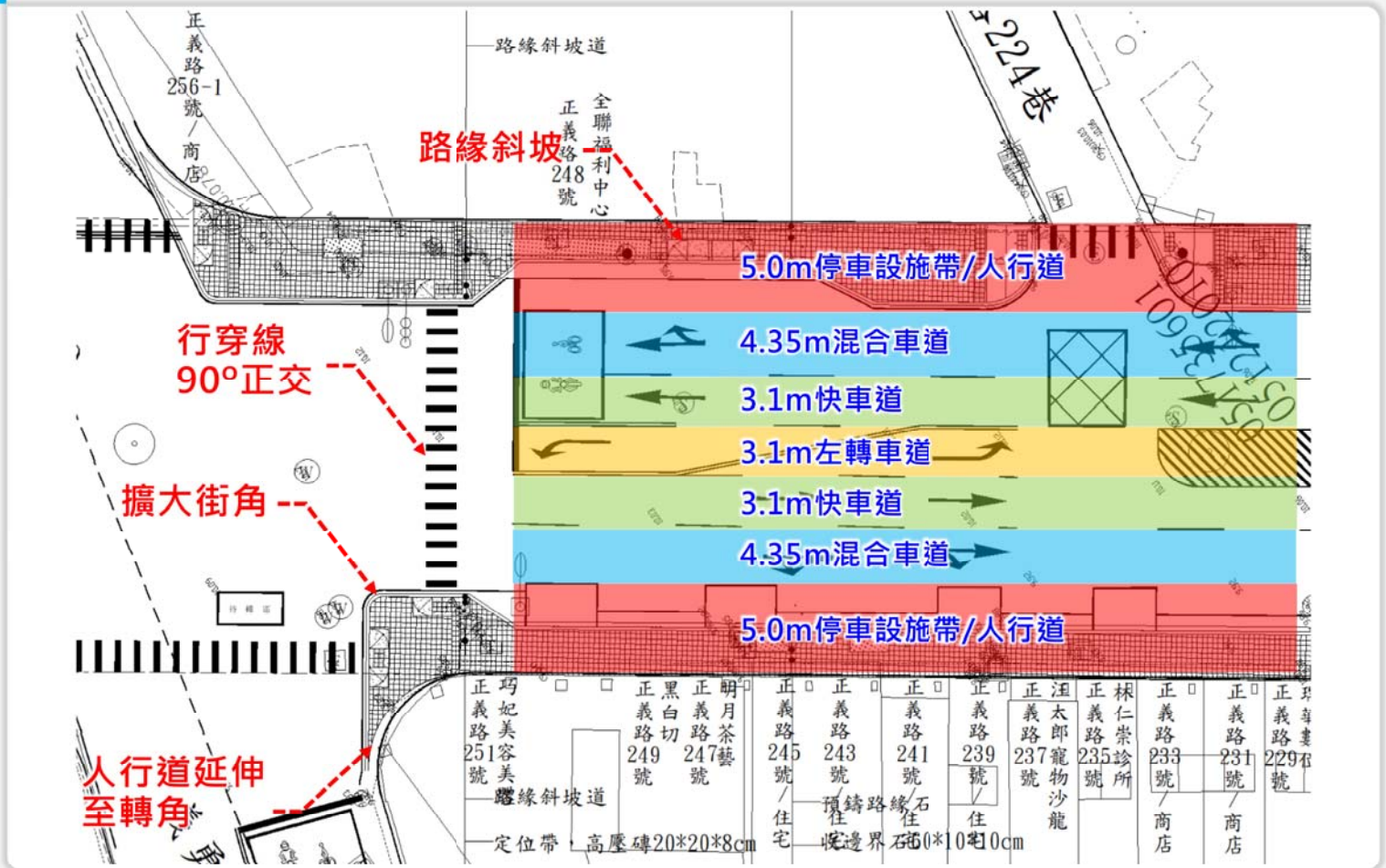


⑥ 街角無人行道

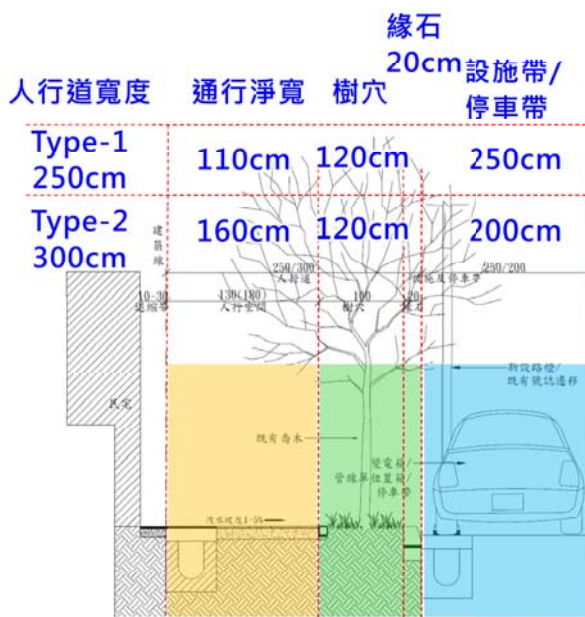
道路改善



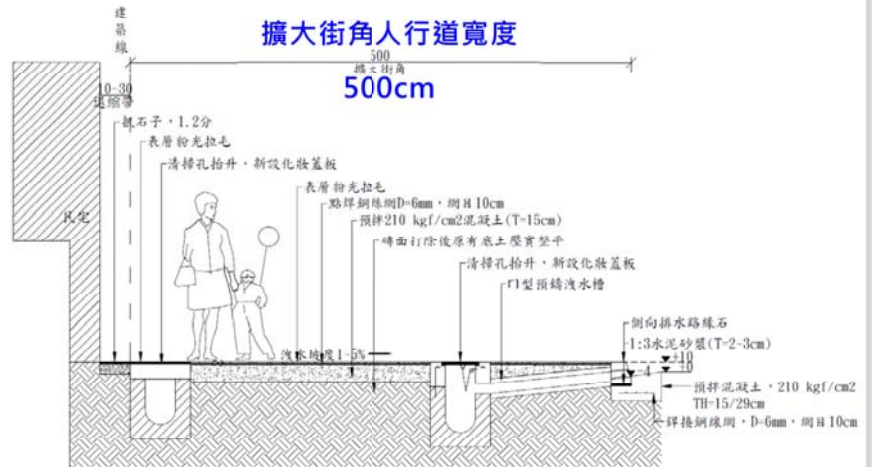
人行道+停車、設施帶=5m, 4.35m混合車道, 3.1m快車道、3.1m左轉車道



人行道改善



3 人行道施工標準圖(樹穴、設施帶)
S-1/50 A3 單位：公分



2 人行道施工標準圖(擴大街角)
S-1/50 A3 單位：公分



▲改善前

改善後▼▶



人本環境

- 改善前：路口未設置人行道、通行寬度不足
- 改善後：利用擴大街角之空間，整併設施停車帶，拓寬人行道淨寬



▲改善前

改善後▶



- 改善前：路型複雜多變、左轉車輛回堵、行穿線緊鄰路口
- 改善後：縮減車道寬度統一路型並新設左轉附加車道，標線全面重繪



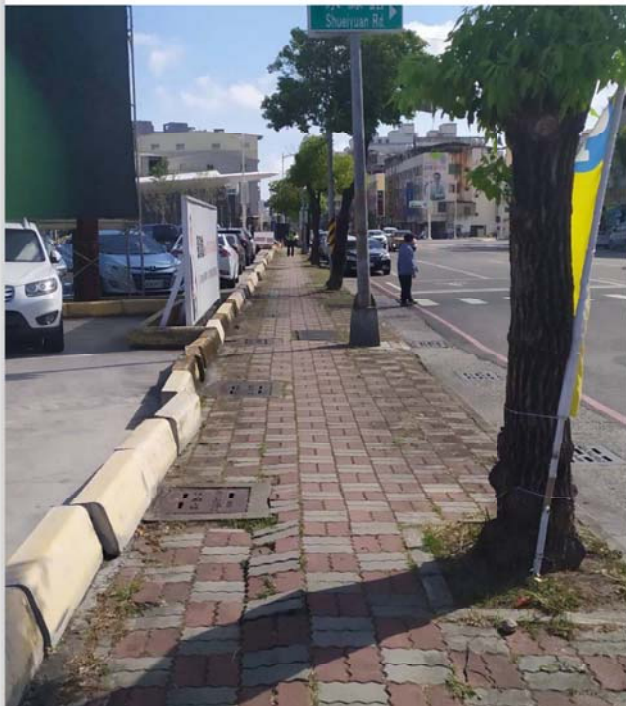
▲改善前



改善後▶

生態路網

- 改善前：樹穴過小侷限行道樹生長
- 改善後：設置帶狀綠帶提供較寬裕生長空間



▲改善前



改善後▶

- 改善前：延續過往以車為本概念，未符合都市人本交通概念
- 改善後：以人為本角度重新造街，營造永續交通環境



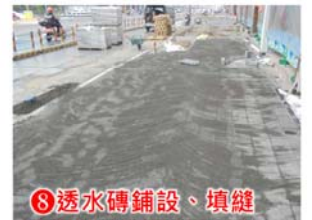
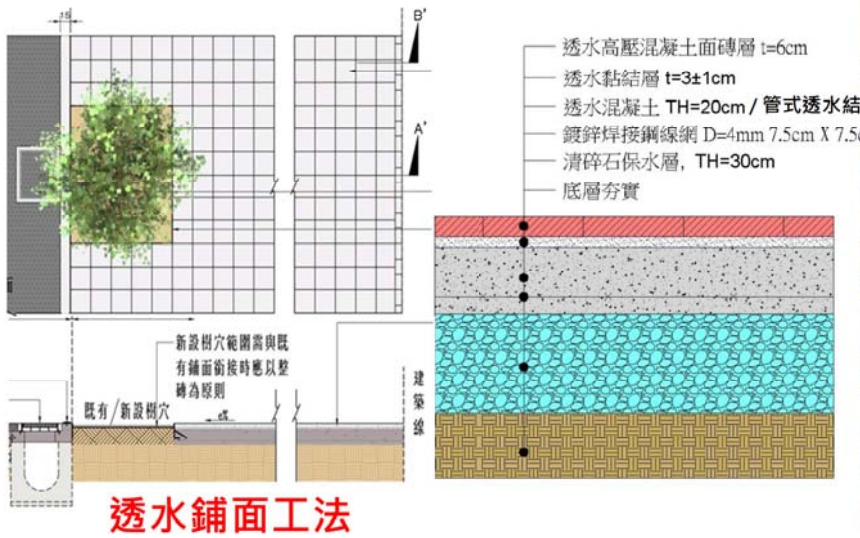
▲改善前



改善後 ▶

肆、設計與施工

- **透水鋪面工法(透水磚結構鬆散、易剝脫)**
 - 透水磚+透水混凝土/管式結構+保水層
- **滲透樁+硬鋪面工法(耐久性佳)**
 - 透水碎石樁+高壓磚/硬鋪面+底層結構
 - 符合LID設計、維管更容易



高壓緣石、預鑄緣石



- 表面粗曠、孔隙較大



乾拌砂漿 ▶ 成型快、機器大量製造

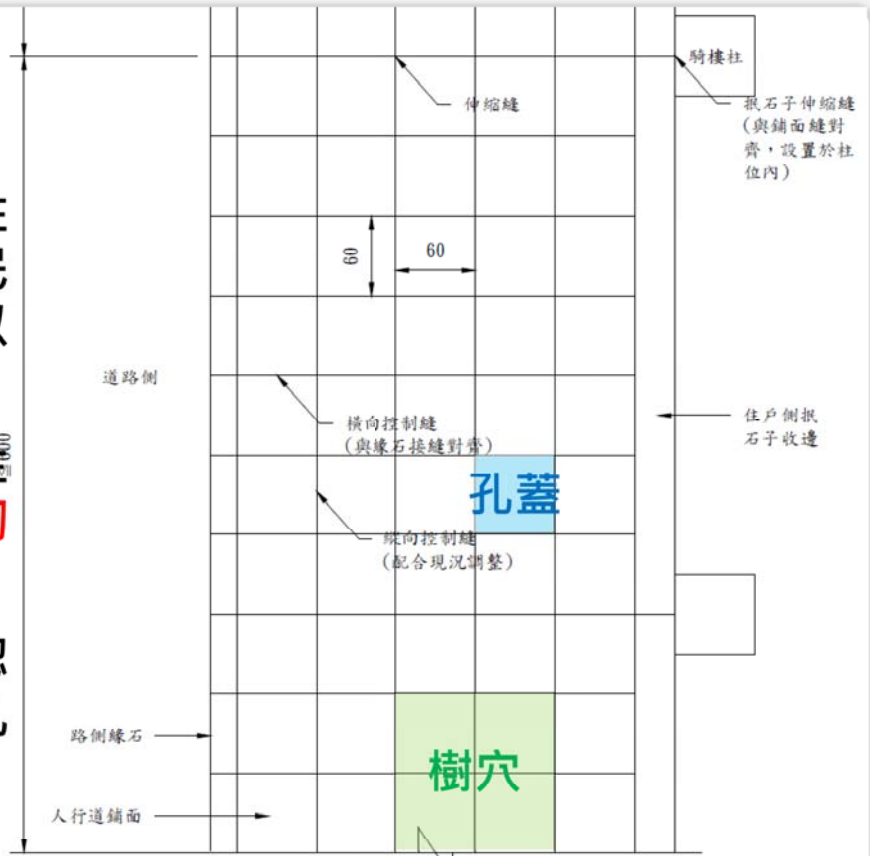
高壓磚





混凝土鋪面-設計圖

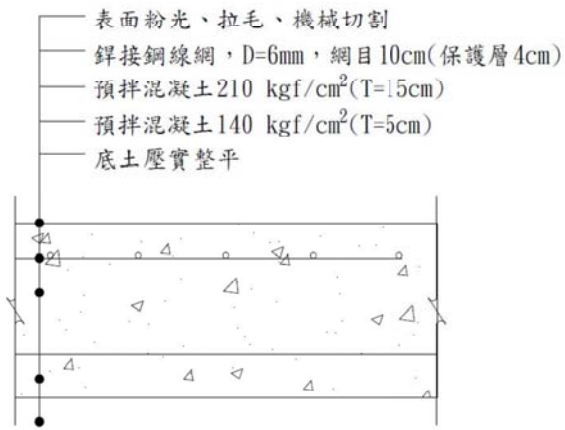
- 快速、平整、抗壓、耐久、維護性
- 考量人行道施工直接影響住戶甚鉅，為縮短工期減少民怨，目前本市人行道主要以**PC拉毛鋪面**作改善
- 為維護美觀及避免鋪面產生裂縫，配合緣石長度**方正切割**控制縫
- 施工前提送鋪面計畫，確認各切縫、警示磚、樹穴及孔蓋等位置**是否對縫**



人行步道施工詳圖

S=1/50 A3

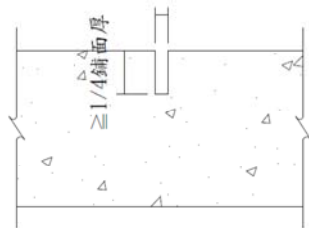
單位：cm



PC拉毛地坪詳圖

S=1/10 A3

人行道寬度 ≥ 3.0m，切縫寬約6mm
 人行道寬度 < 3.0m，切縫寬約3mm

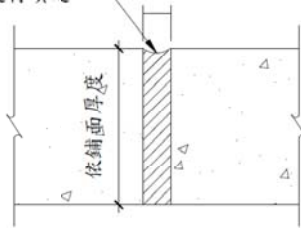


控制縫詳圖

N.T.S.

填縫材填縫

約9mm



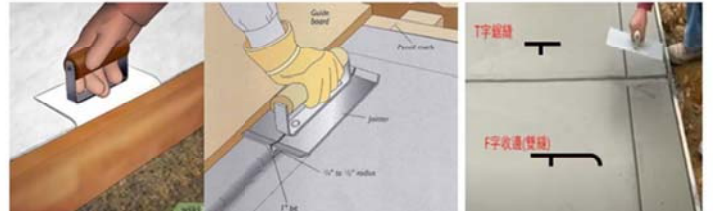
伸縮縫詳圖

N.T.S.

拉毛地坪工具示意：



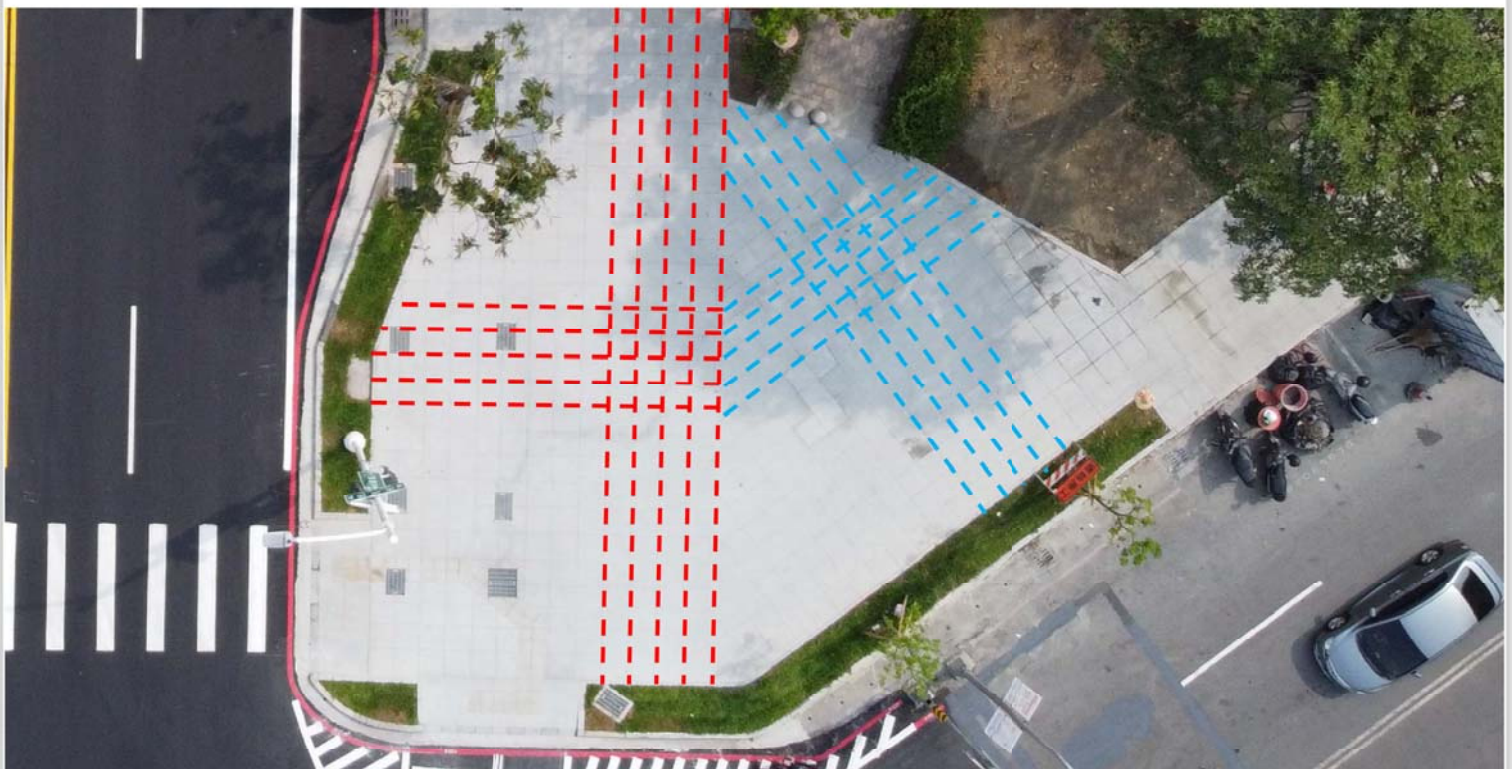
拉毛地坪分縫/伸縮縫施工示意：

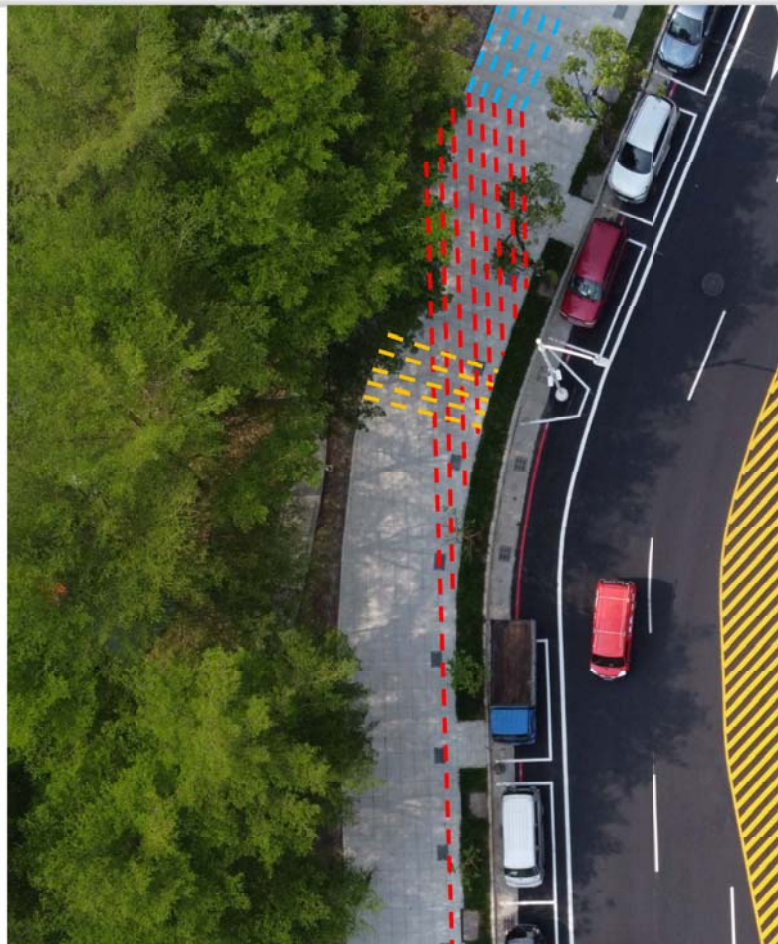
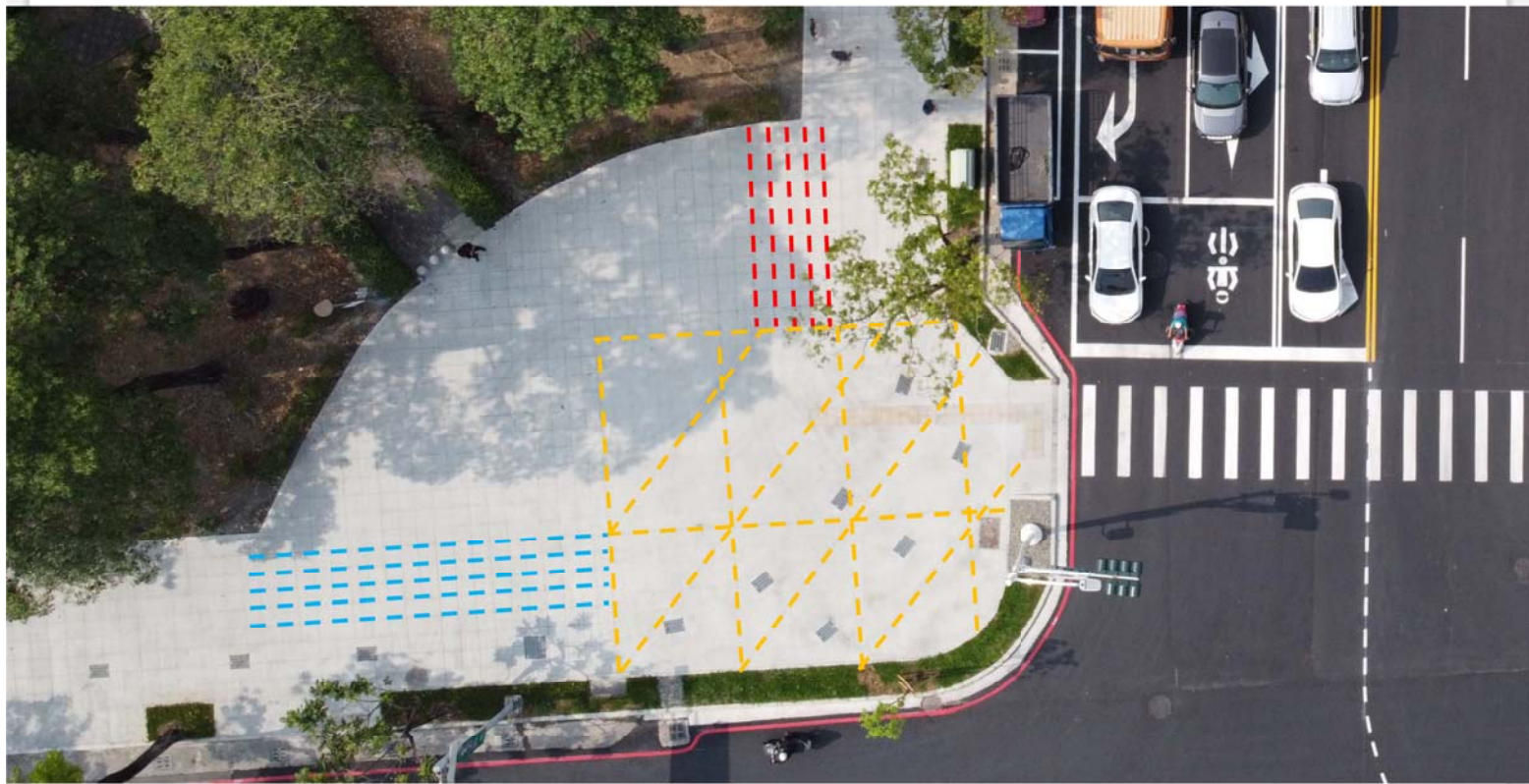


拉毛地坪完成示意：



轉角切法







工程精進-PC拉毛鋪面



(1) 打除既有鋪面

※界面先切割再人工打除



(2) 墊層打底

※調整底層控制後續高程
※穩定路基避免水分吸收



(3) 鋪設銲接鋼線網

※完成面下4cm處並確實搭接避免收縮裂縫
※墊塊間距 $\leq 60\text{cm}$
※標高器設置間距 $< 2\text{m}$



(4) 面層澆置前灑水

※周邊保持濕潤避免收縮裂縫(緣石、墊塊及警示磚等)



(5) 面層澆置中打平

※澆置至標高器高程後打平表面



(6) 面層澆置後粉光拉毛

※接近初凝時機械粉光
※緣石側先行拉毛避免提早乾縮



(7) 養護措施

※粉光完成後即均勻噴灑養護劑或覆蓋濕物



(8) 澆置後2~3天進行切割

※先行放樣彈設墨線
※裝設定位導向輪以鍊條帶動切割機行走



轉角預鑄緣石

高壓磚替代水泥砂漿墊塊

鋪面澆置前灑水

方形孔蓋角隅裂縫改善



圓形孔蓋裂縫改善

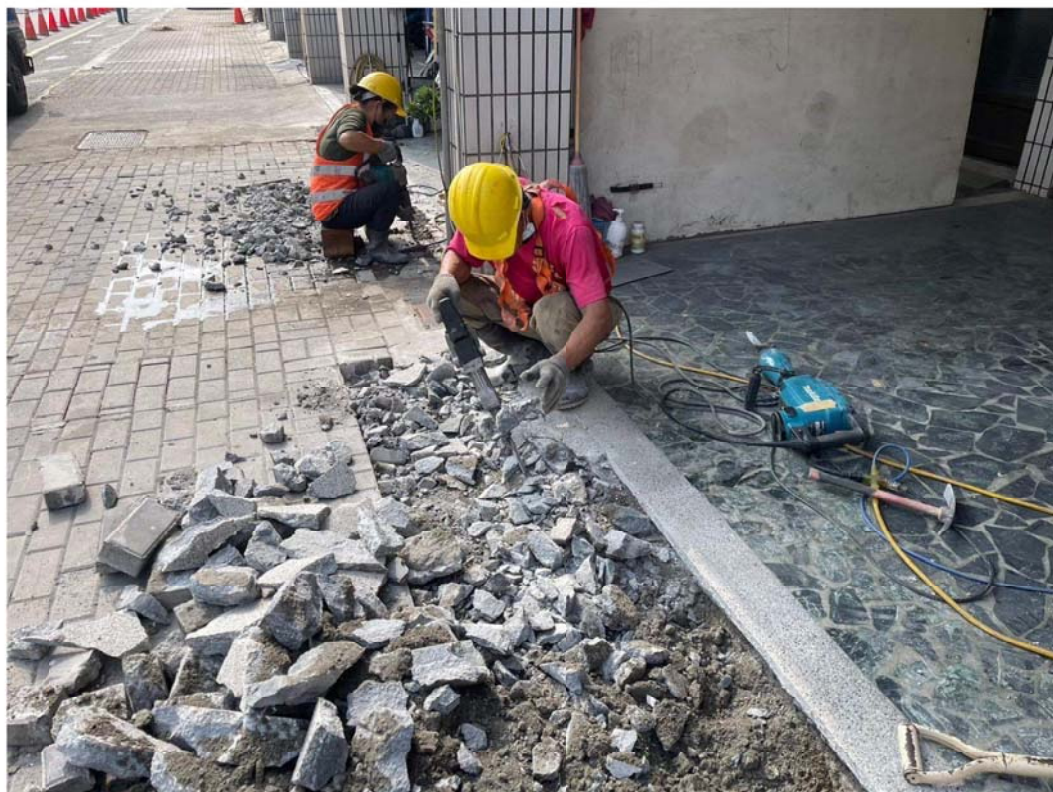
周邊養生膠帶防污

切割線形筆直不崩角

配合轉角切縫銜接另側人行道

打除既有鋪面

- 界面先切割再人工打除



- 新建工程辦理工地密度試驗
- 養護工程將不穩定結構拆除
- 緣石、樹穴等位置放樣，確認與切割縫對縫
- 鋪面高程放樣標高器@<2m
- 墊層澆置



鋪設銲接鋼線網

- 設置於完成面下4cm處並確實搭接
- 墊塊@≤60cm



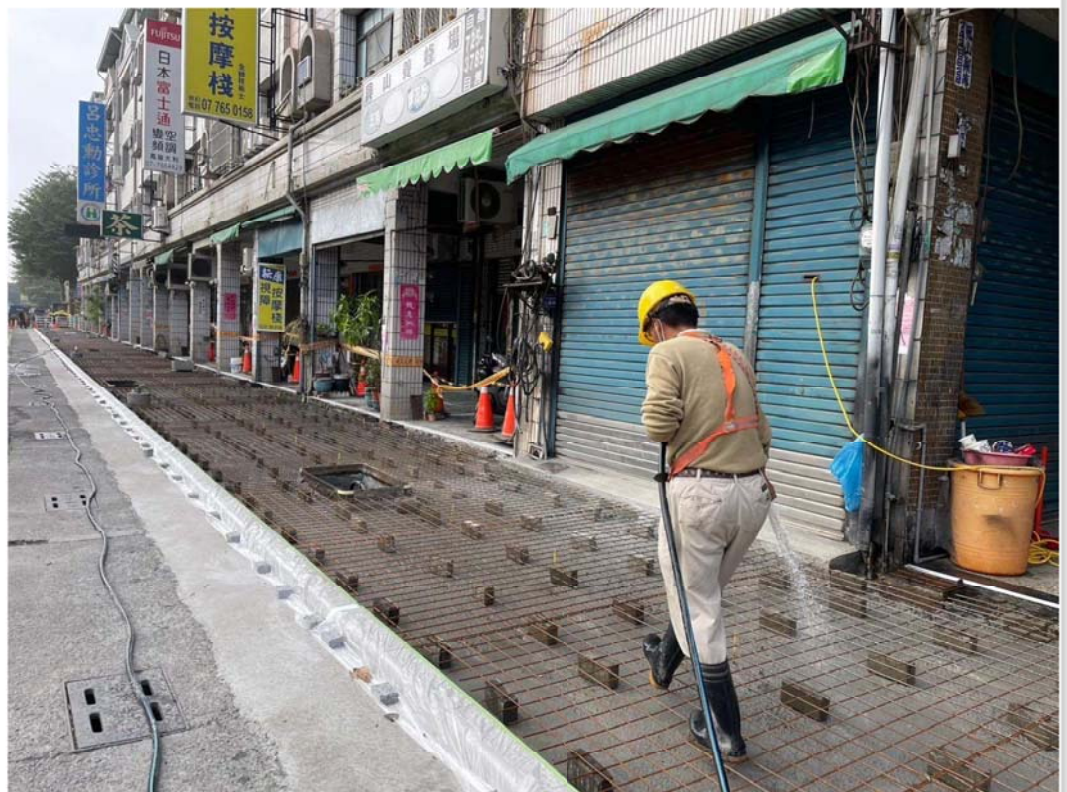
工程名稱:	關山區南寮路(關泰路二段至五甲一路)人行環境改善工程				
	(開口契約)(第一期)				
主辦單位:	高雄市政府工務局道路養護工程處				
監造單位:	高標工程顧問有限公司				
承攬廠商:	高標營造工程有限公司				
日期:	2024.01.11				
位置:	K06 (34)巷-393巷				
	此處正鋪設				
檢驗項目:	鋼筋直徑	20mm	樣數	2	OK
	鋼筋間距	150mm	樣數	10	OK
	鋼筋位置	±0.05	樣數	5	OK
	鋼筋搭接	1.5L	樣數	3	OK
監造:	張國洲				

- 清掃孔及管線手孔框座周邊設置補強筋及貼附泡棉膠帶(t=2mm)
- 補強筋及鋼線網盡量貼框座



面層澆置前灑水

- 周邊澆置前保持濕潤(緣石、墊塊及警示磚等)
- 界面結構物貼附養生膠帶防污



- 標高器設置穩固
- 設計坍度15cm



- 表面打平後隨以電動刮平尺抹平



- 孔蓋框邊等界面人工粉光
- 接近初凝時機械粉光
- 緣石側先行拉毛
避免提早乾縮後無痕
- 每次拉毛後確實清潔毛刷



- 粉光拉毛完成後，當日即噴灑養護劑養護
- 不可等到隔天才養護



- 依據鋪面計畫進行放樣並依現場微調
- 澆置後2~3天內進行切割
- 裝設定位導向輪以鍊條帶動切割機行走，**萬不可目視刀片用手推**
- 一縫一刀切到底，不可分兩刀對接



伸縮縫填縫

- 界面貼附膠帶防污
- 以保麗龍板填充再以PU類填縫料填縫， $t \geq 5\text{mm}$





(1)打除既有鋪面

※住戶界面先切割再人工打除



(2)墊層打底

※調整底層控制後續高程
※穩定路基避免水分吸收



(3)鋪設銲接鋼線網

※完成面下4cm處並確實搭接避免收縮裂縫
※墊塊間距 $\leq 60\text{cm}$
※標高器設置間距 $< 2\text{m}$



(4)面層澆置前灑水

※周邊保持濕潤避免收縮裂縫(緣石、墊塊及警示磚等)



(5)面層澆置中打平

※表面打平後隨以電動刮平尺抹平



(6)面層澆置後粉光拉毛

※接近初凝時機械粉光
※緣石側先行拉毛避免提早乾縮



(7)養護措施

※拉毛完成後即均勻噴灑養護劑或覆蓋濕物



(8)澆置後2~3天進行切割

※先行放樣彈設墨線
※裝設定位導向輪以鍊條帶動切割機行走



預鑄緣石現場切割



轉角預鑄緣石



預鑄側向排水槽切割密接



方形孔蓋角隅裂縫改善



圓形孔蓋裂縫改善



周邊養生膠帶防污



切割線形筆直不崩角



伸縮縫滿填不溢膠



感謝聆聽，敬請指教