

臺北市道路 人手孔蓋何去何從

臺北市政府工務局新建工程處

報告人：養護工程隊隊長 林昆虎

中華民國98年06月12日

簡報大綱

- 一、前言
- 二、國內人手孔調整機制
- 三、國外人手孔調整機制
- 四、結論與建議

一、前言

市區道路不平坦之主因，除了車輛荷重的長期累積之外，最主要的是由於道路管線之**人（手）孔蓋**及**挖掘回填鋪築不良**，導致鋪面破損及平整度不佳。



一、前言

孔蓋造成路面不平整之原因：

- (一) **誤用回填材料或夯壓不實**：導致人、手孔沉陷，造成孔蓋與路面產生凹陷高差。
- (二) 埋設人、手孔預鑄塊工程時，因埋設深度未達鋪面設計要求，導致路面部份孔蓋凹陷或凸出。
- (三) **固定人、手孔與蓋座之螺栓，未依規定鎖固妥當**，車輛行經時發生搖晃震動現象，造成孔蓋周邊材料破損凹陷。



一、前言

◎法規依據

(1)公路法第72條修正案

隨著國民生活水準之提昇，近年來民眾對路面的平整度之要求愈來愈高，於96年6月15日立法院交委會審查通過修改公路法第72條，人手孔蓋應至少低於原路面10公分，回填後與路面高低差不得超過0.6公分，以確保用路者安全，惟本案復於96年6月18日由立委覆議成功回歸至政黨協商，本條文修正案等待下會期繼續討論。

(2)市區道路第27條

(3)臺北市道路挖掘施工維護管理要點第23條(96.12.04)

二、國內人手孔調整機制

(一) 人手孔蓋**周邊緣石**施工法

「**樹脂水泥場鑄**人手孔蓋座緣石」施工

「**早強混凝土場鑄**人手孔蓋座緣石」施工

(二) 人手孔蓋**下地調降**施工法

「**人手孔蓋高程調降及提升**」施工

(一) 人手孔周邊緣石施工法

「樹脂水泥場鑄人手孔蓋座緣石」施工

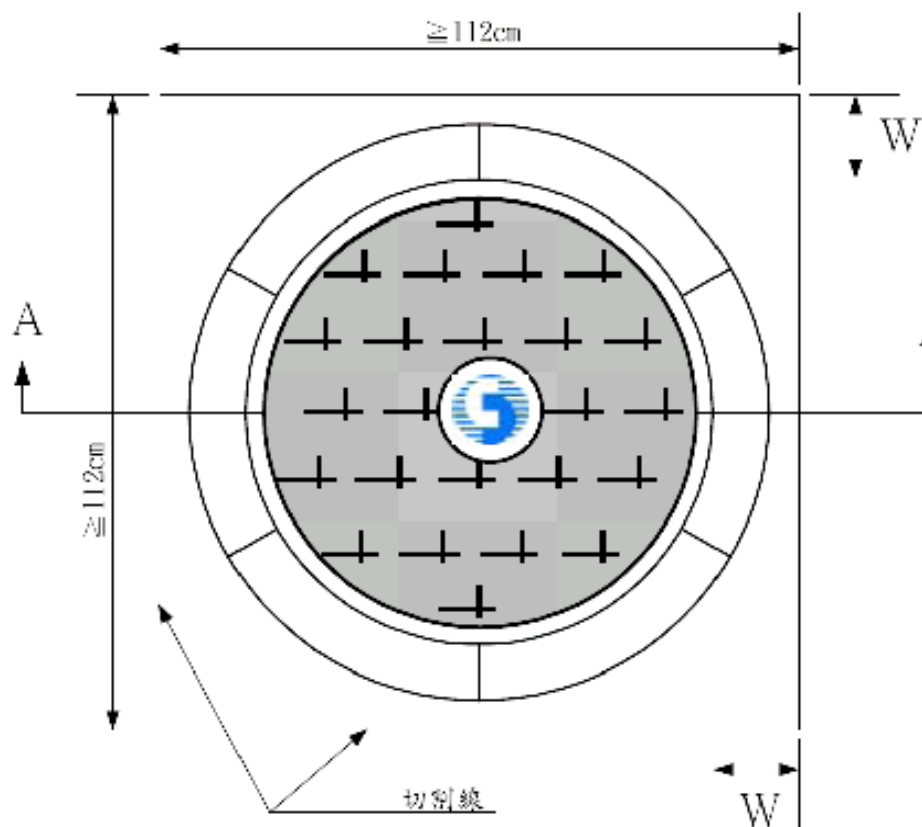
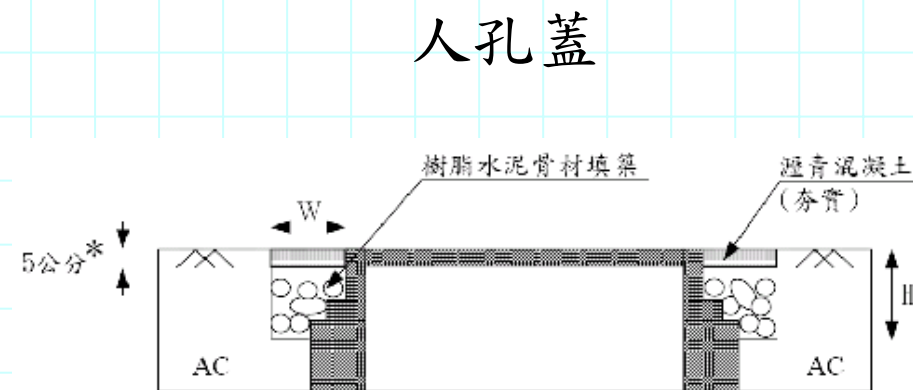
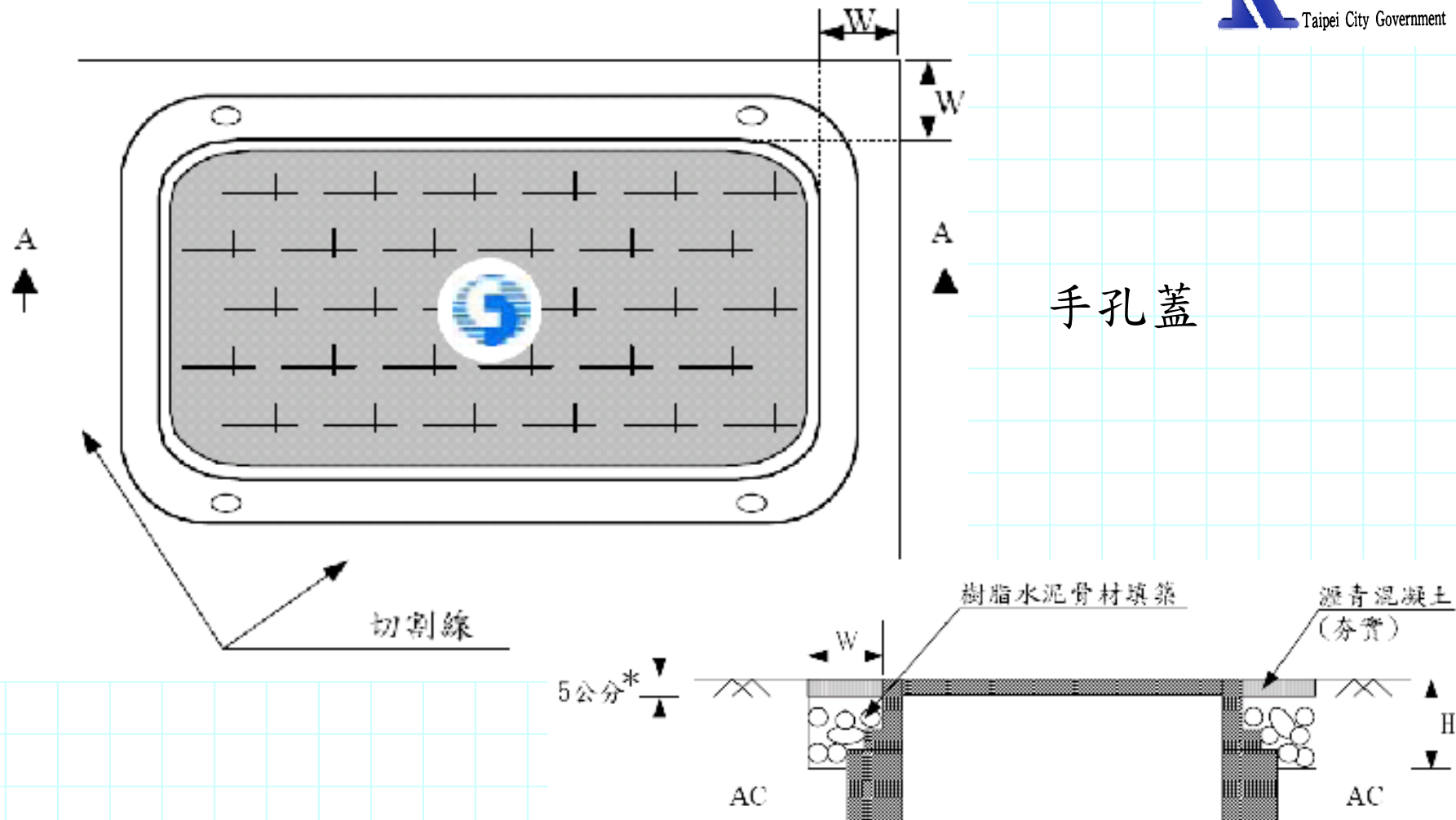


圖 1：人手孔週邊緣石俯視圖



- *：(1) 路政單位有規定鋪設瀝青混凝土厚度者，依照路政單位之規定鋪設。
- (2) 路政單位無規定者，得不鋪設瀝青混凝土。

圖 2：施工完成 A-A 剖面圖

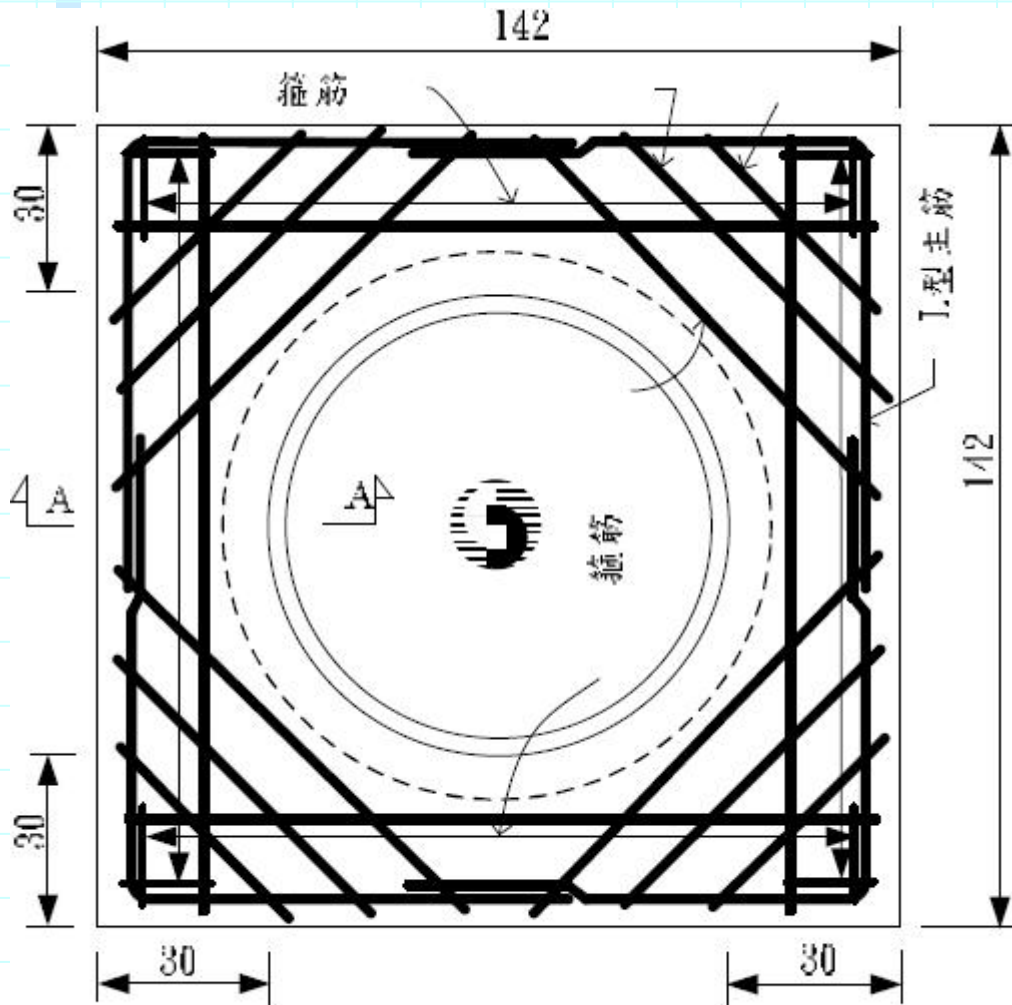


*：(1) 路政單位有規定鋪設瀝青混凝土厚度者，依照路政單位之規定鋪設。
(2) 路政單位無規定者，得不鋪設瀝青混凝土。

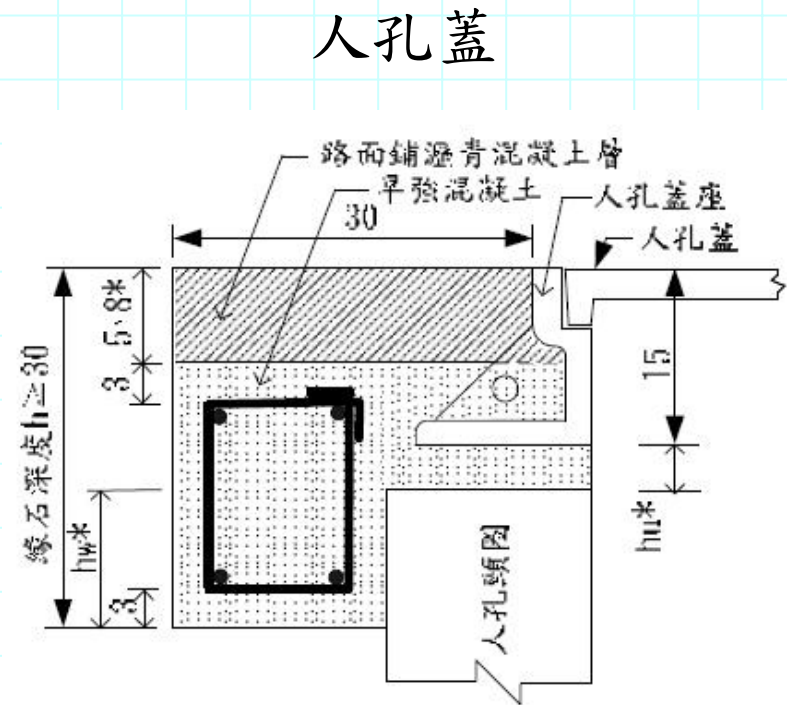
圖4：施工完成A-A剖面圖

(一) 人手孔周邊緣石施工法

「早強混凝土場鑄人手孔蓋座緣石」施工



人孔蓋座緣石配筋平面圖

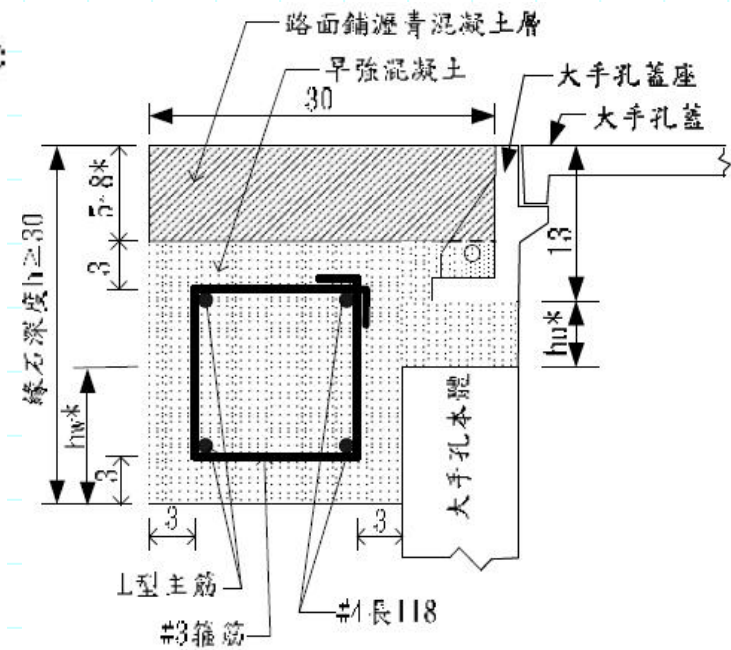
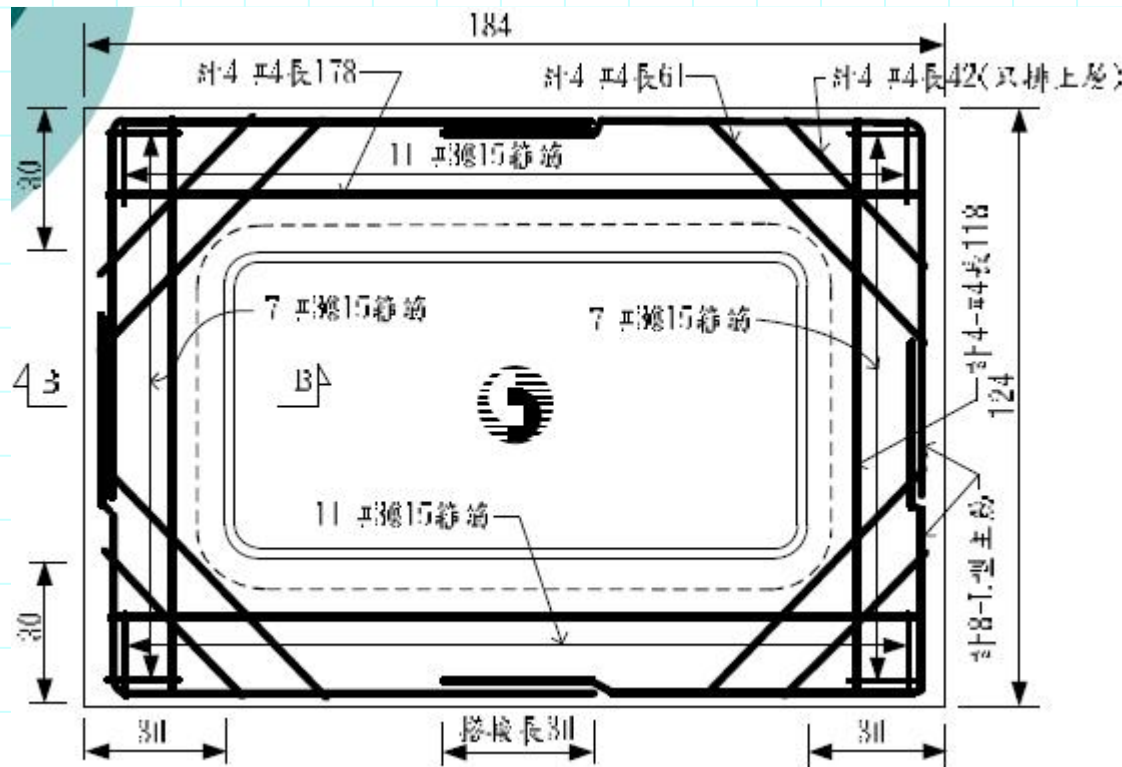


A-A Section

(一) 人手孔周邊緣石施工法

「早強混凝土場鑄人手孔蓋座緣石」施工

手孔蓋

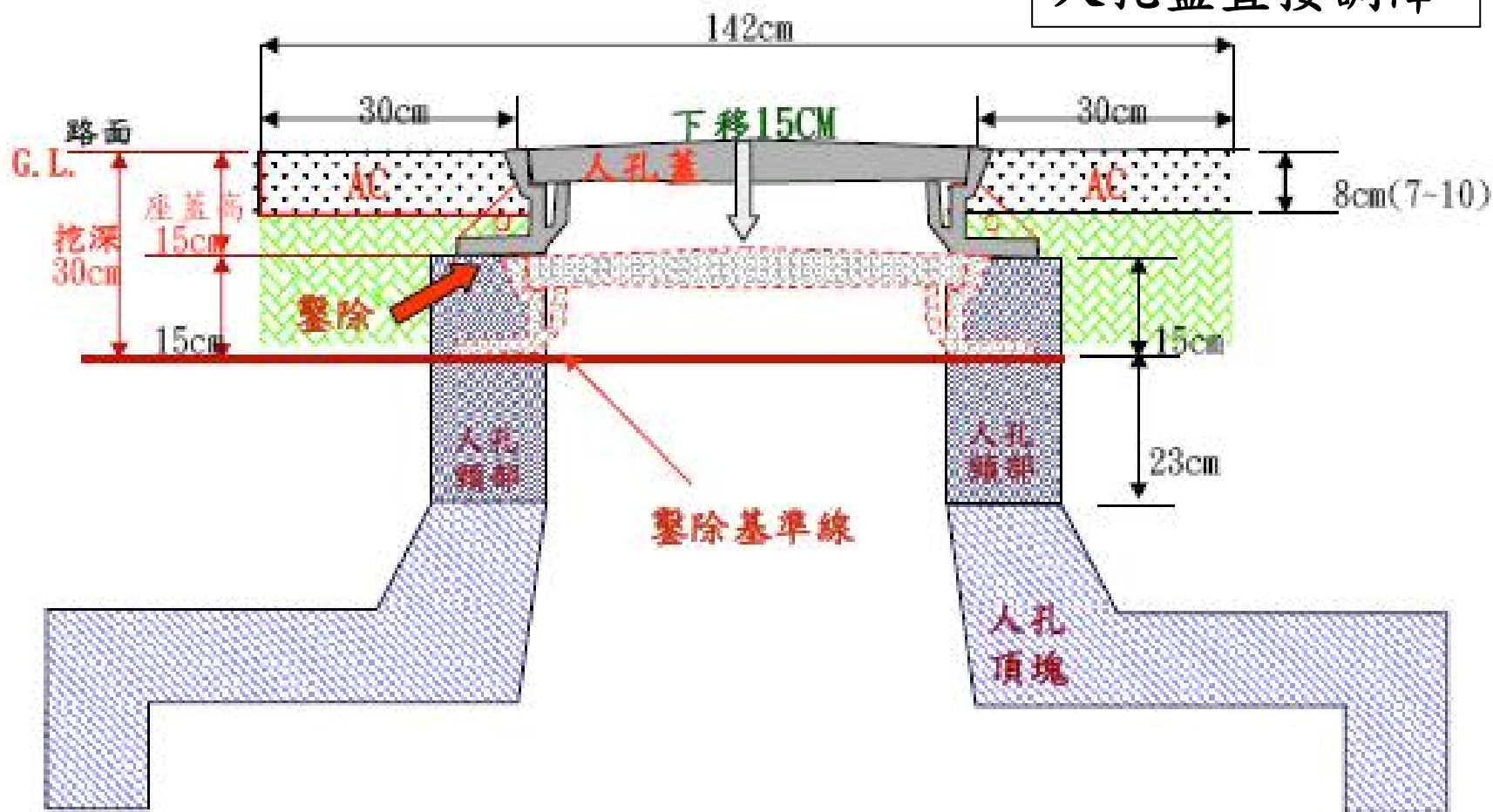


B-B Section

(二) 人手孔蓋下地調降施工法

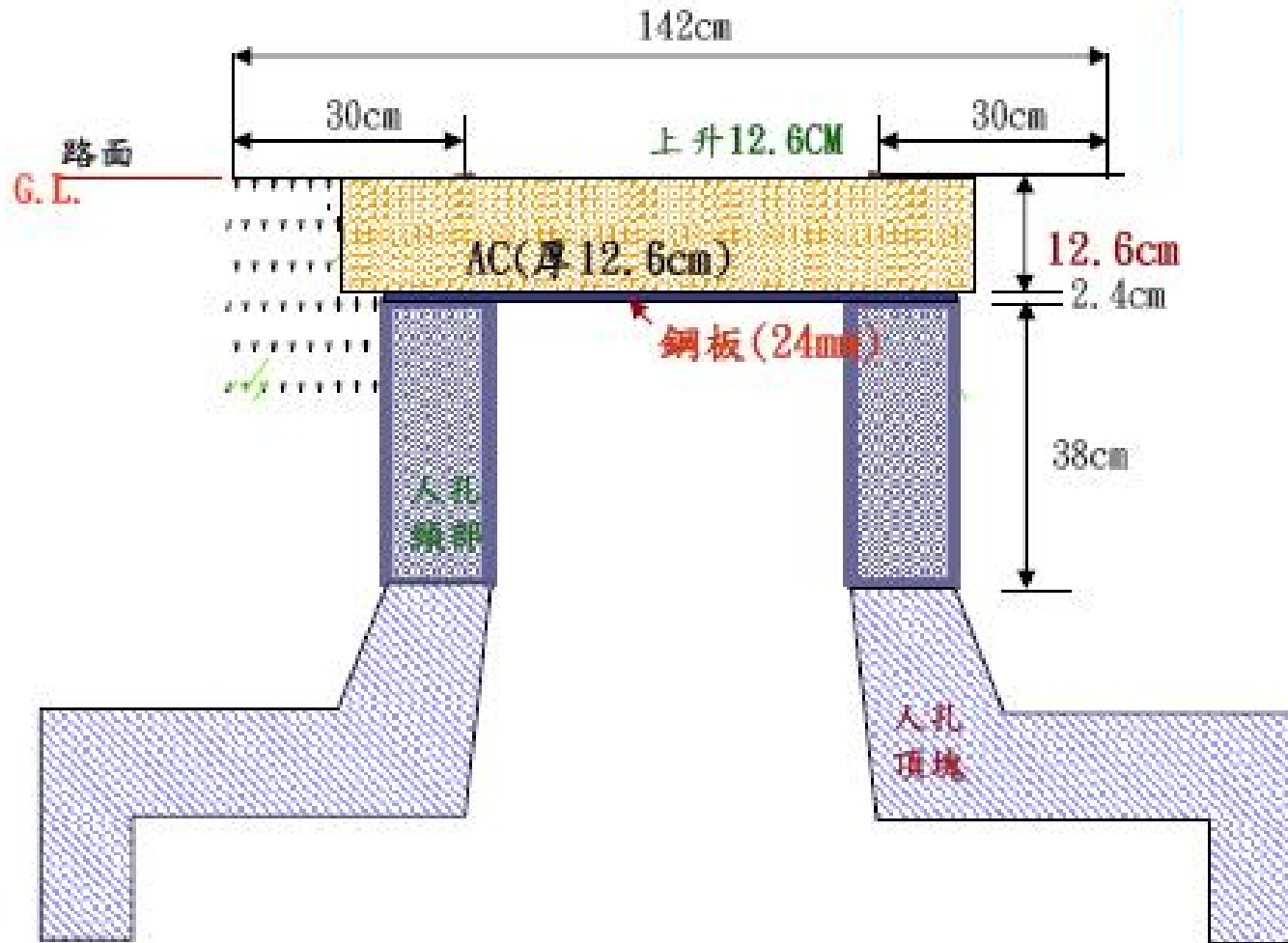
(人孔蓋調降至路面下15cm施工)

人孔蓋直接調降



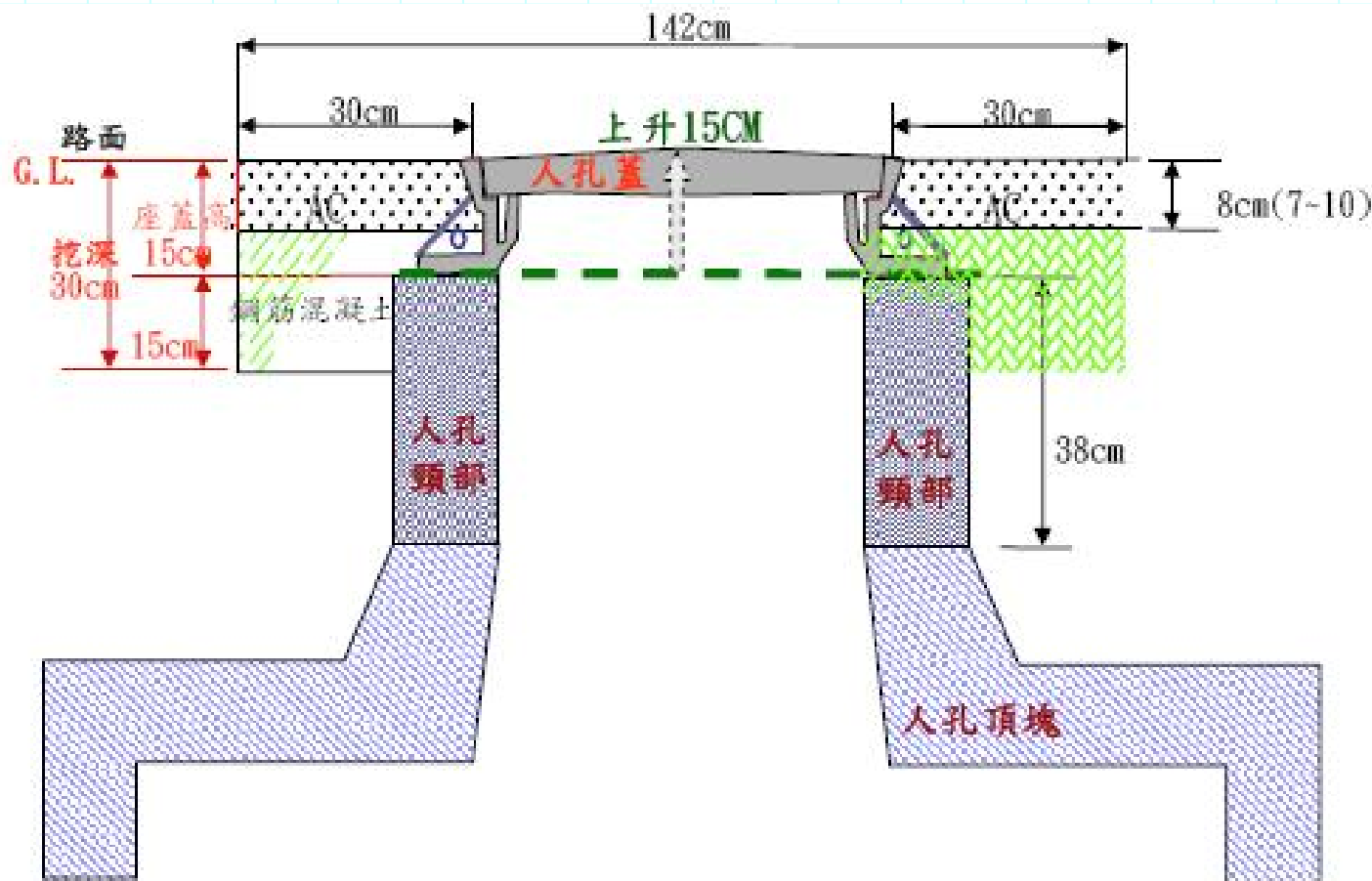
(二) 人手孔蓋下地調降施工法 (人孔蓋調降至路面下15cm施工)

人孔蓋更換鋼版



(二) 人手孔蓋下地調降施工法 (人孔蓋調升至路面齊平施工)

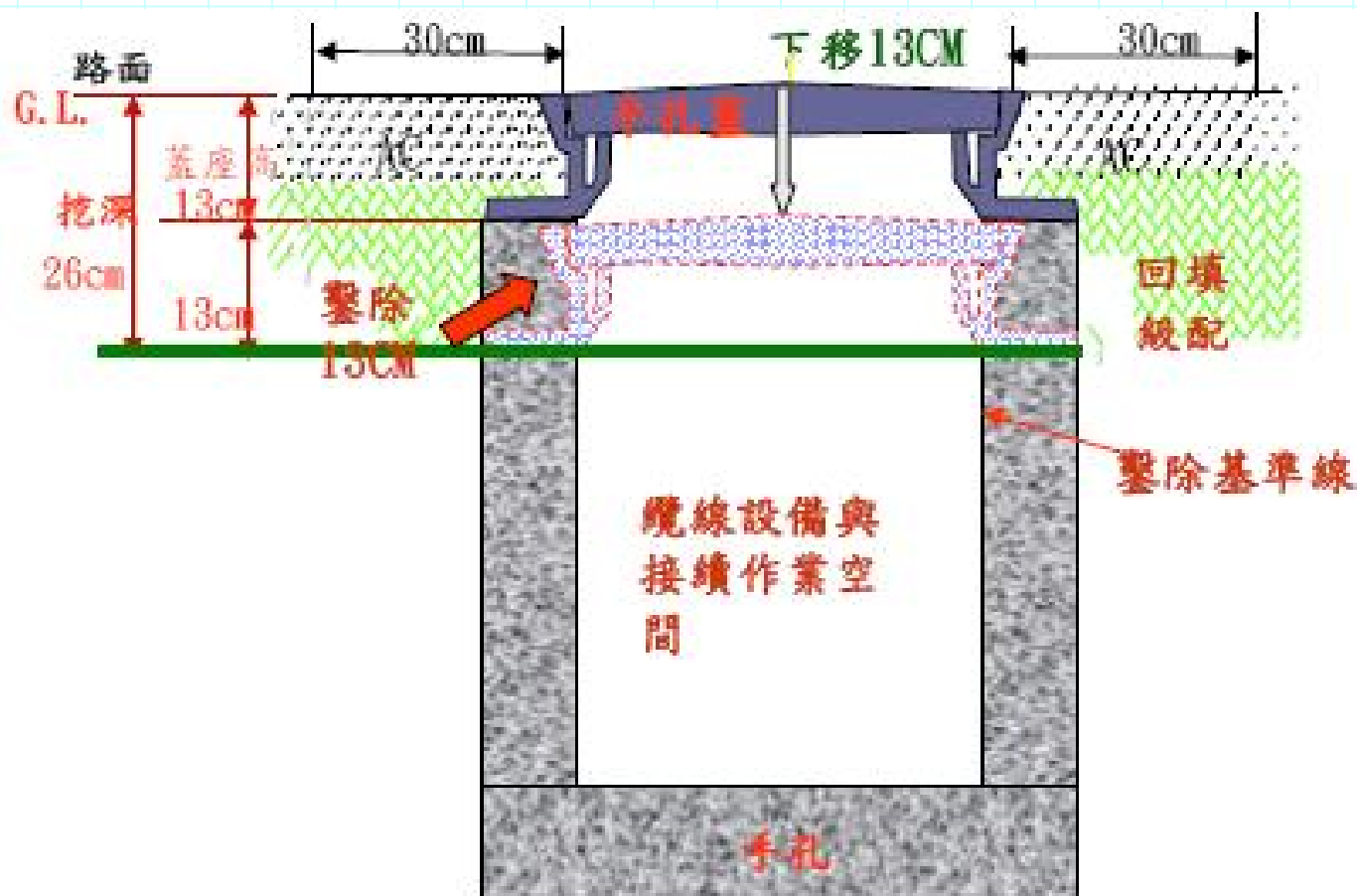
人孔蓋提升至路面



(二) 人手孔蓋下地調降施工法

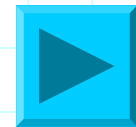
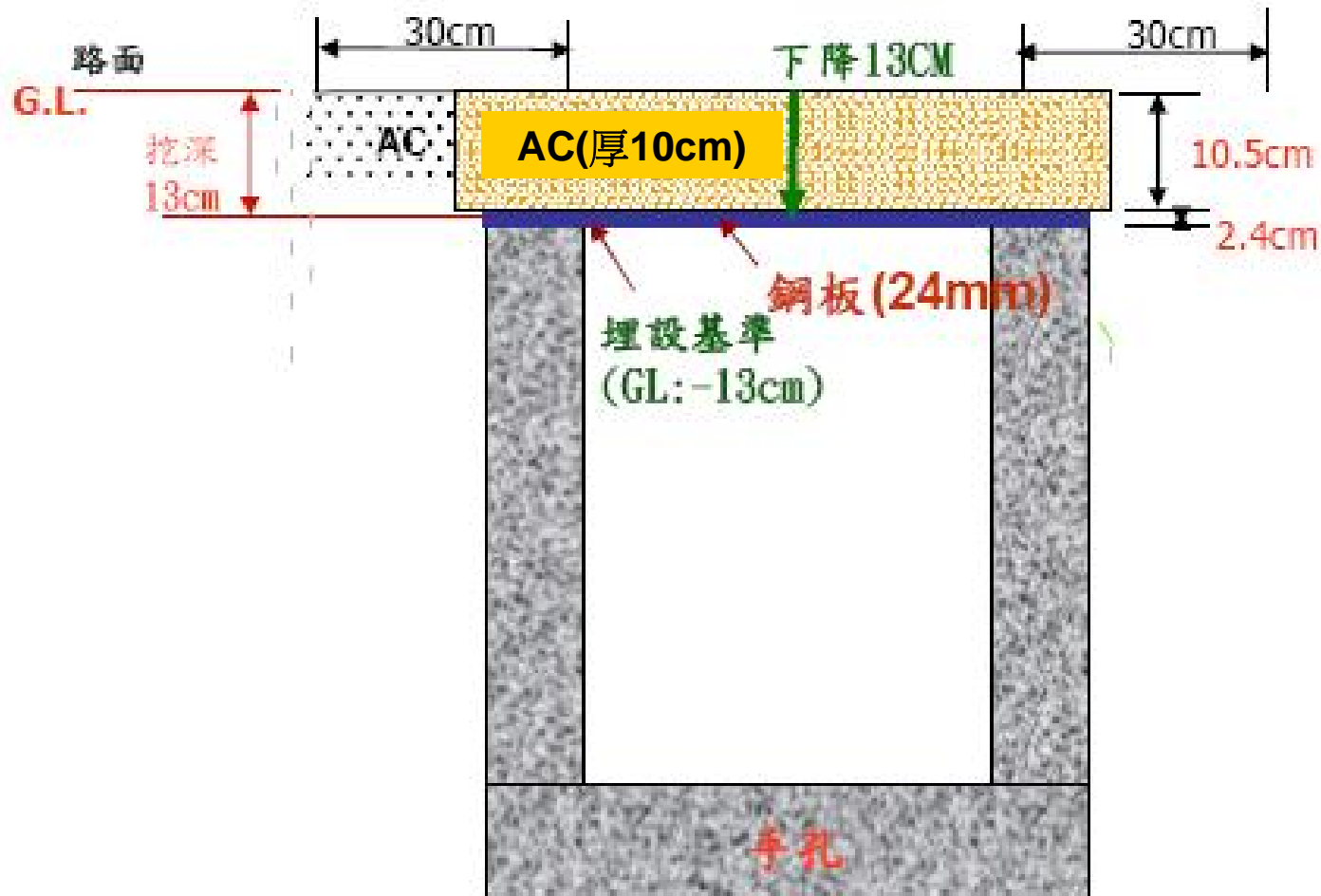
(手孔蓋調降至路面下施工)

手孔蓋直接調降



(二) 人手孔蓋下地調降施工法 (手孔蓋調降至路面下施工)

手孔蓋更換鋼版



◎孔蓋調降施工照片



孔蓋周邊打除



孔蓋配合調降1



孔蓋配合調降2



臨時AC回填



孔蓋提昇施工



提昇與路面齊平

三、國外人手孔調整機制

(一)日本

- (1)LB工法
- (2)MR2工法
- (3)後復工法

(二)美國

- (1)Twist Riser Manhole工法

日本政府單位委託土木研究所(獨立行政法人)之基礎道路技術研究團隊，制定地方道路維護管理的維護管理契約，而將所有的人孔蓋與道路高差控制在12.7mm以內。

並參考美國Federal Highway Administration之”DC STREETS”計畫，制定性能指標評估，其中針對人孔齊平制定績效評估方式。

| 維護項目 | 績效評估 | Excellent | Good | Fair | Poor | Very Poor |
|------|------------|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 人手孔 | 不同道路等級之高程差 | 所有人孔高差為1/4” | 所有人孔高差為1/2” | 在0.1 mile中僅有1個人孔高差超過1/2” | 在0.1 mile中僅有2個人孔高差超過1/2” | 在0.1 mile中超過2個人孔高差超過1/2” |

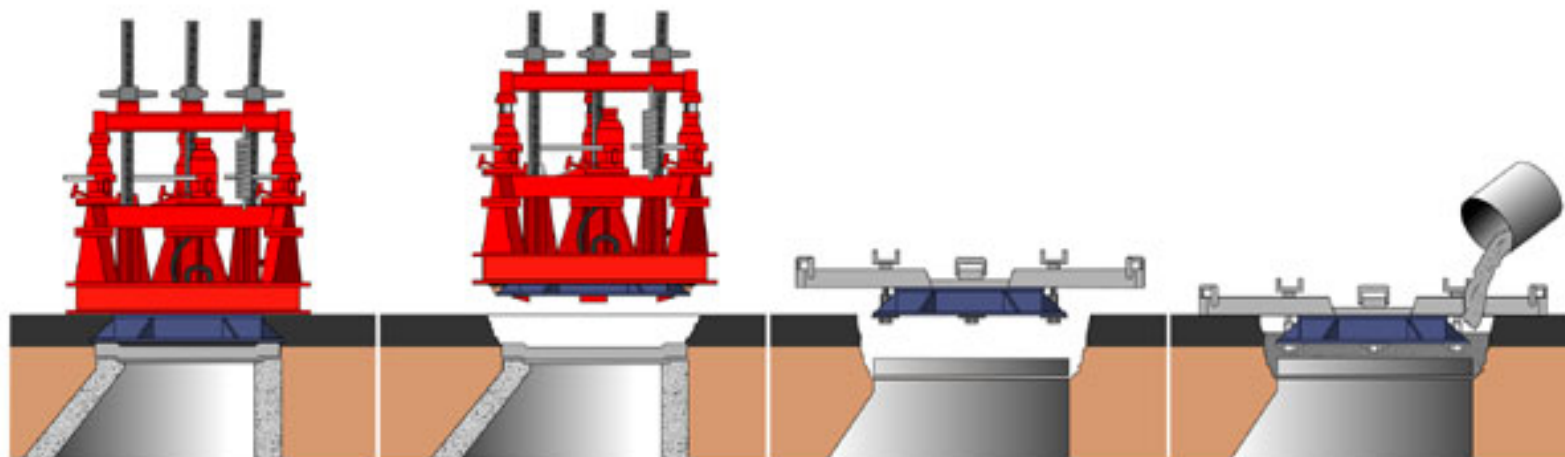
三、國外人手孔調整機制

(一)日本

(1)LB工法

配合路面更新調整孔蓋

1. 可分為兩部分：
 - a. 特製鋼板設置
 - b. 鋪裝後之路面齊平作業
2. 此方法可改善路面原有之人手孔與路面高差過大，鋼板設置於路面刨平後將原有之人手孔頸予以調整並覆蓋特製鋼板與墊塊，再進行瀝青混凝土鋪築及完成第一步驟。
3. 施工完成後以特製機具進行鋼板拔除與緣石切割，完成後裝設人孔此步驟須注意調整孔蓋與新鋪路面齊平，調整好高度後澆置高流動性、高強度之速凝填充材料(30分鐘即可開放通車)，並完成整平作業。



LB工法示意圖

LB工法施工流程

1. 安裝遮斷盤之後



將鐵蓋拿下後裝上遮斷盤

2. 假蓋設置



使用三基設備撤除

3. 假蓋設置



假蓋與遮斷盤組合

4. 安裝遮斷盤之後



鋪裝前先假修復

5. 假蓋設置



因人手孔已下降，刨除機可直接連續施工

6. 假蓋設置



因為連續施工可確保鋪設品質平順均一

1. 假蓋設置



使用金屬器具扣住三孔去除

2. 假蓋設置



使用金屬設備與假板蓋連結去除

3. 人孔蓋設置



使用高程調整器使路面與孔蓋齊平

4. 使用GM樹脂投入



5. 表面才施工



6. 完成



三、國外人手孔調整機制

(一)日本

(2) MR2工法

原有路面調整孔蓋

1. 工法為調整原有路面之人手孔高程差過大使用。

2. 工法可大致分為兩步驟：

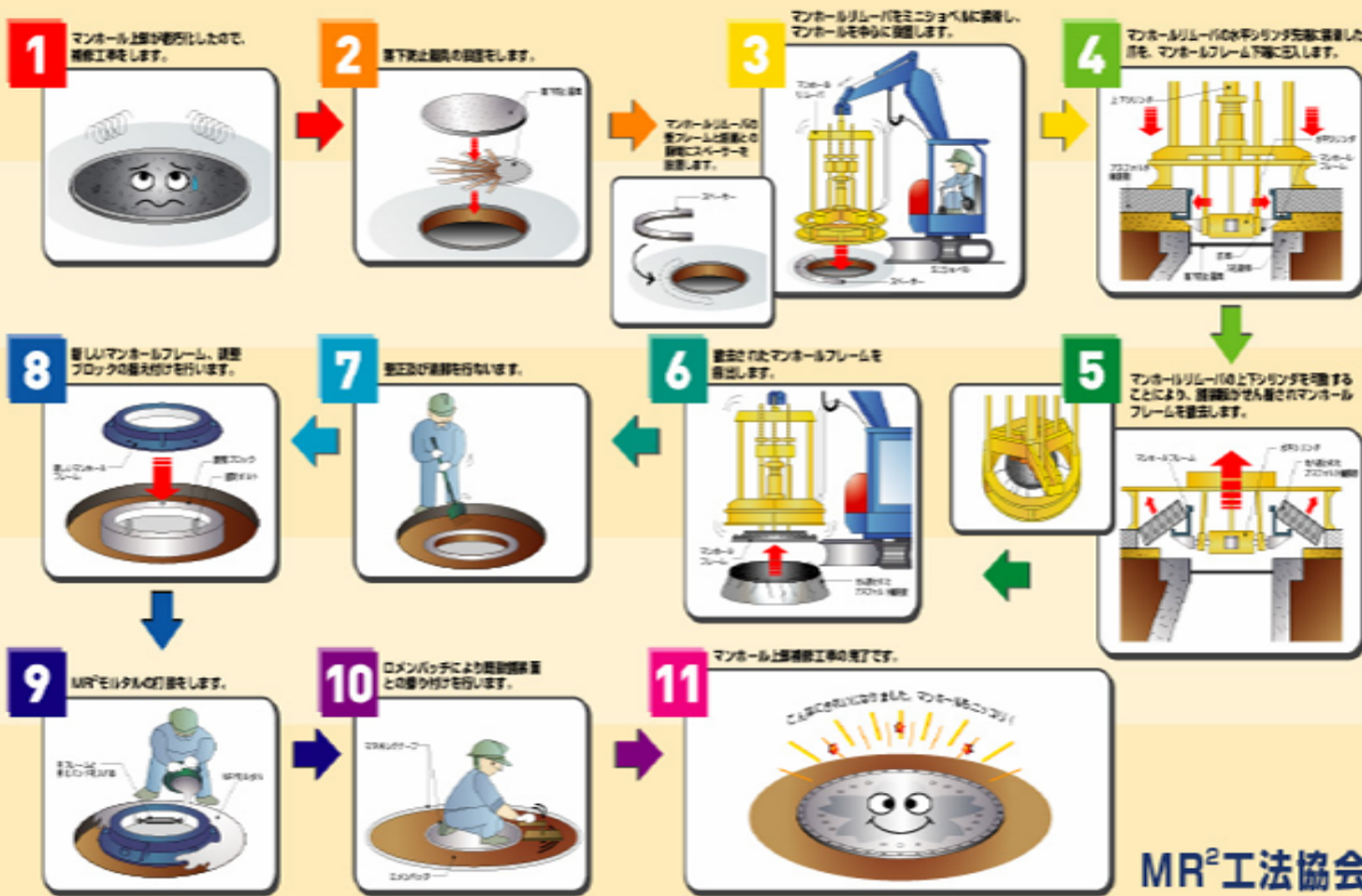
a. 原人手孔蓋及緣石切除。

先於人手孔內部置放鋼板防止切除時異物掉落，之後利用特殊機具進行人手孔及周圍緣石切除(雷射、油壓機械等)

b. 置換新人手孔蓋及高程調整等。

整平緣石切除後之級配層之高程，裝設新孔蓋並調整高程與原有路面齊平，再澆鑄填充材料(樹酯瀝青混凝土、特殊水泥混凝土等)。

MR²工法の施工手順



MR2工法施工流程

1. 圓切工程



中心軸固定器



圓切刀固定裝設



完成狀況

2. 撤去工程



破斷器安置



將外框吊起撤除



吊除後確認高程

MR2工法施工流程

3. 回復工程



ES樹脂做高度調整



裝設鐵蓋內框



圓弧滾壓器使ES
樹脂壓密

4. 交通開放



竣工



30分鐘養護



交通開放

三、國外人手孔調整機制

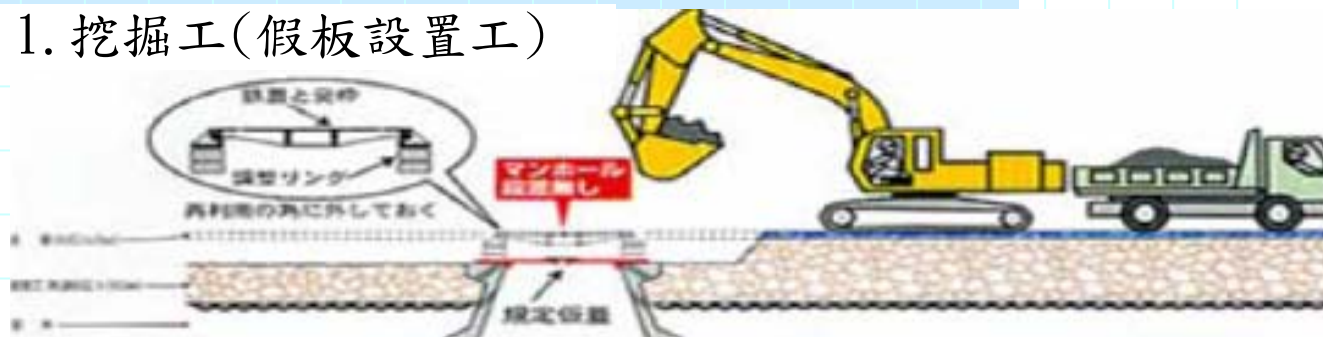
(一)日本

(3)後復工法

與LB工法有些需相似之處，不同之處在於後復工法於路面刨平後，先將人手孔降至底層並覆蓋上特製鋼板，並進行底層之路面整平作業，之後直接進行混凝土鋪築(但在鋪築前已將孔蓋利用三角定位法定位)，在鋪築後之路面做上記號，再利用特殊機具將面層切割拔除，將拔除後裸露之底層進行整平，並鎖上特製人孔蓋調整高程，再澆置填充材料並作緣石部分之修整齊平。

後復工法施工流程

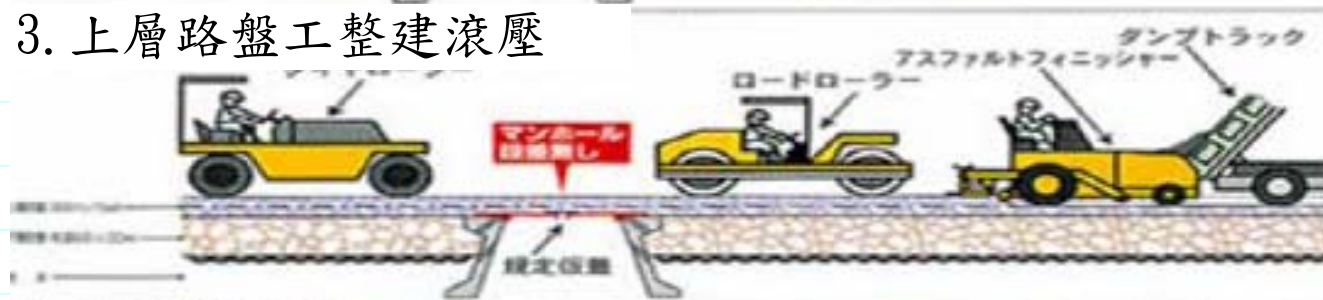
1. 挖掘工(假板設置工)



2. 路床、路盤整正、滾壓



3. 上層路盤工整建滾壓



4. 鋪裝回復路面

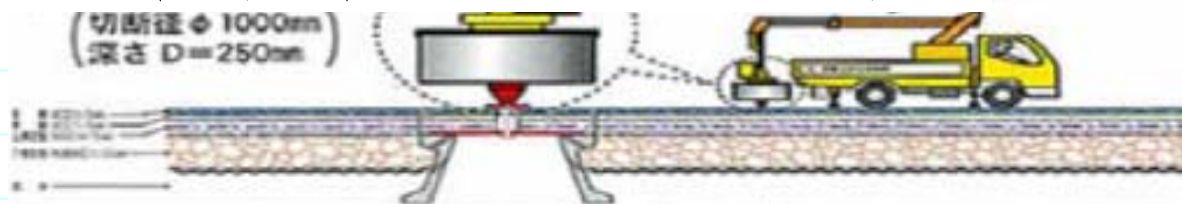


後復工法施工流程

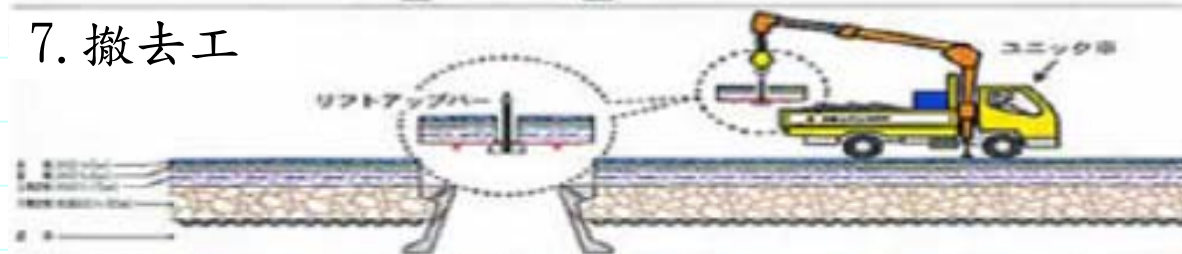
5. 施工前(準備工-三點定位、固定器)



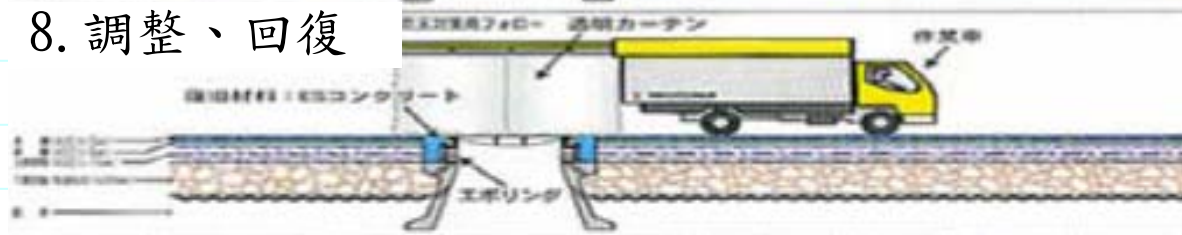
6. 切斷工(切斷直徑1000mm、深250mm)



7. 撤去工



8. 調整、回復



9. 養護竣工

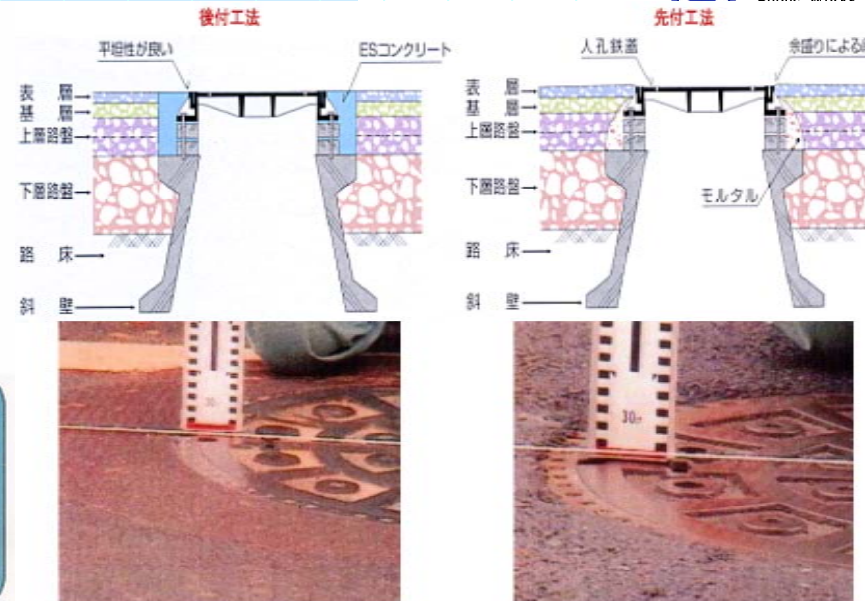


比較

後復工法



傳統工法

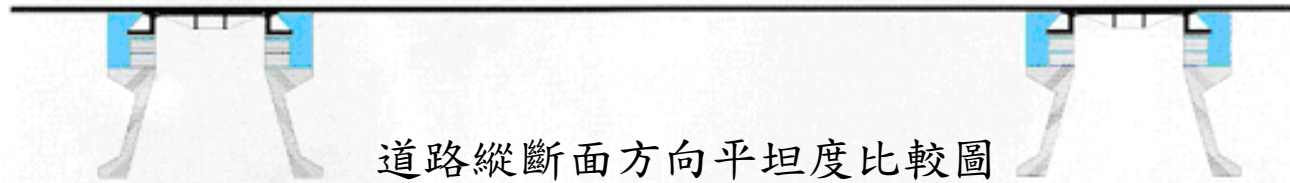


人孔周邊路面平坦度改善比較圖

傳統工法



後復工法



道路縱斷面方向平坦度比較圖

三、國外人手孔調整機制

(二)美國- Twist Riser Manhole工法

美國猶他州使用"Twist Riser Manhole"，事實上與日本MR2十分相似，也是利用特殊機具進行路面切割，並將人手孔蓋進行置換調整高程，而與日本之差異之處在於美國不同道路等級所使用之人手孔大小尺寸不同，故切割機具之螺旋切割頭有大中小三種可供使用，而其調整之高程差範圍為2.75"~0.25"之間。



圖 2-10 大、中、小螺旋切割器



圖 2-13 新舊人孔蓋更換



圖 2-11 將破損之人孔蓋進行切割(費時 1-3 分鐘)



圖 2-14 置換新舊人孔蓋後開放通車



圖 2-15 人孔切割機(SKF950)



圖 2-12 調整高低差並澆置填充材料

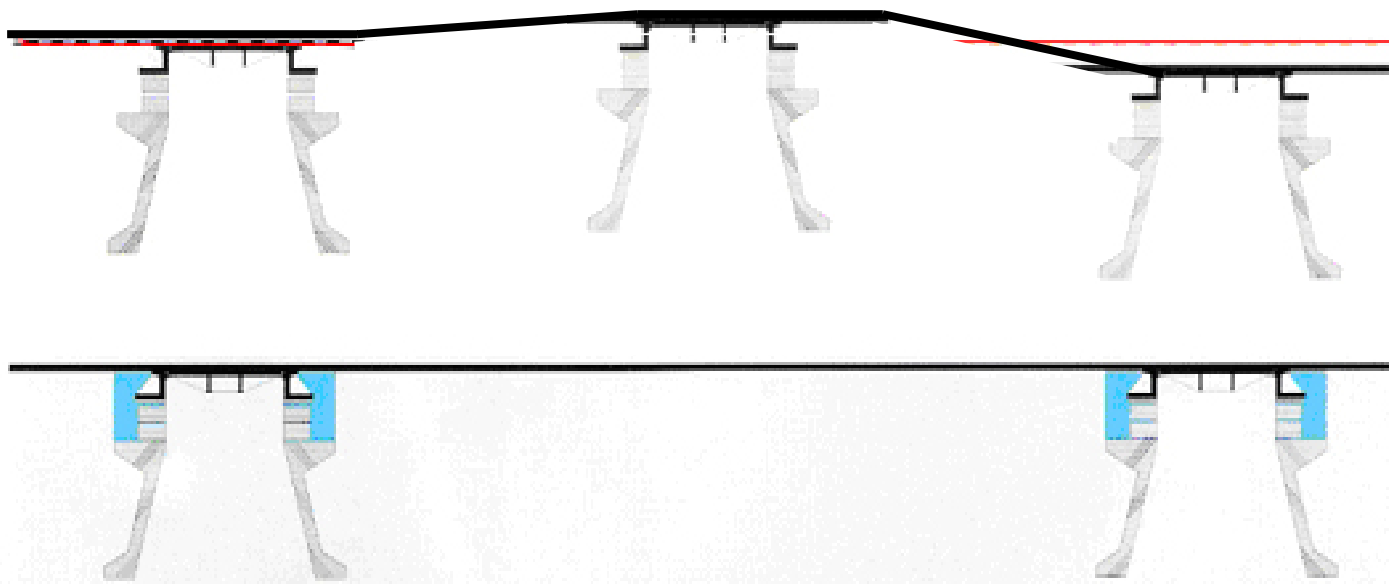
四、結論與建議

(一)孔蓋下地阻力

1. 所需經費龐大，無法通盤配合。
2. 開啟不易，恐延誤搶修時效，引發事故爭端；無遵循法源且未奉高層指示配合，執行單位無法作主。
3. 孔蓋地下化後，增加檢修作業困難度。
4. 孔蓋調降過程恐破壞管道設施，並影響結構安全。
5. 限於既設孔蓋基座結構，調降深度無法完全達到標準。
6. 消防栓制水閥、排氣閥及瓦斯開關閥，乃因應平時防災之需，亦無法直接下地。

四、結論與建議

(二)短期孔蓋處理之方式



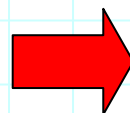
道路縱斷面方向平坦度比較圖



四、結論與建議

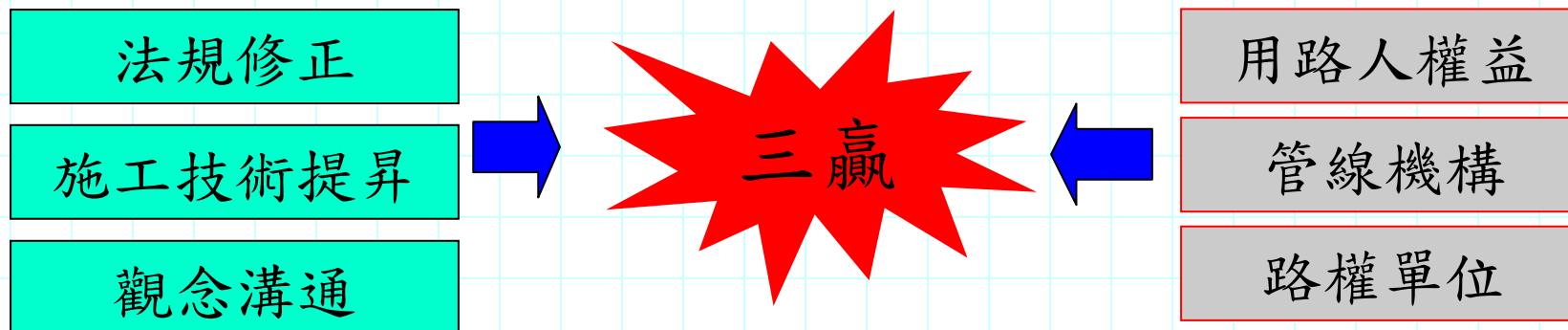
(三)長期孔蓋處理之方式

採用先進之施工方式



1. 平整度佳。
2. 施工快速。
3. 成本降低。
4. 路面美觀。

(四)孔蓋的問題



簡報完畢
敬請指教

(1) 公路法第72條修正案

擅自使用、破壞公路用地或損壞公路設施者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰；公路主管機關並應責令其回復原狀、償還修復費用或賠償。

管線機構或其他工程主辦機關（構）使用公路用地設置管線或其他公共設施時，未依申請許可檢附之工程計畫書維持交通、辦理修復者，處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰，並得繼續限期改善；屆期仍未改善者，按次連續處罰之。

~~公路用地經公告、立定界樁並禁止或限制建築後，仍擅自建築者，由公路主管機關會同有關機關拆除之。~~

管線機構或其他工程主辦機關(構) 使用公路用地設置管線或人、手孔蓋應至少低於原路面十公分；設置或維修後未予修復並回填與鄰接之地平面齊平，其平整度標準為三公尺直規單點高低差不得超過正負零點六公分，違反者處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰，並應限於三日內改善；屆期仍未改善者，按次連續處罰之。
前項規定於市區道路準用之。



(2)市區道路條例第27條

因施作工程有挖掘市區道路之必要者，該項工程主管機關(構)、管線事業機關(構)或起造人應向該管市區道路主管機關申請許可，並繳交許可費。但為維護生命、財產、公共安全之必要，採取緊急應變措施者，得事後補行申請。

市區道路主管機關為前項許可時，除國家重大工程外，應採取下列方式之辦理：

- 一、向申請人收取道路挖補費，並配合其工程進度，進行開挖及修復道路。
- 二、協調或要求申請人自行統一施工，並監督其施工及命其限期完成修復道路。

未依第一項規定申請許可，擅自開挖道路者，除依第三十三條規定予以處罰外，並命其限期自行修復或繳交道路修復費，由市區道路主管機關代為修復。

市區道路主管機關得視實際需要，於道路修復後之一定期間內限制該路段之挖掘。前四項業務及相關道路開挖、規劃及管理事項，市區道路主管機關得委託其他機關(構)或團體辦理。

市區道路主管機關收取第二項第一款之道路挖補費及第三項之道路修復費者，應成立道路基金，其基金收支保管及運用辦法，由該管直轄市或縣(市)政府定之，並報內政部備查。



(3) 臺北市道路挖掘施工維護管理要點第23條

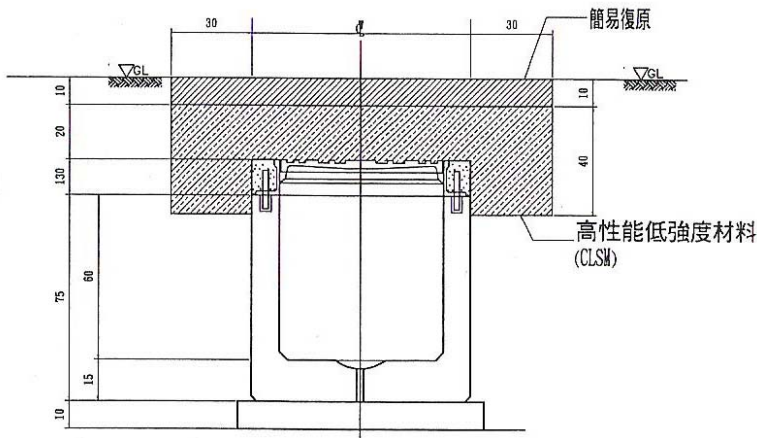
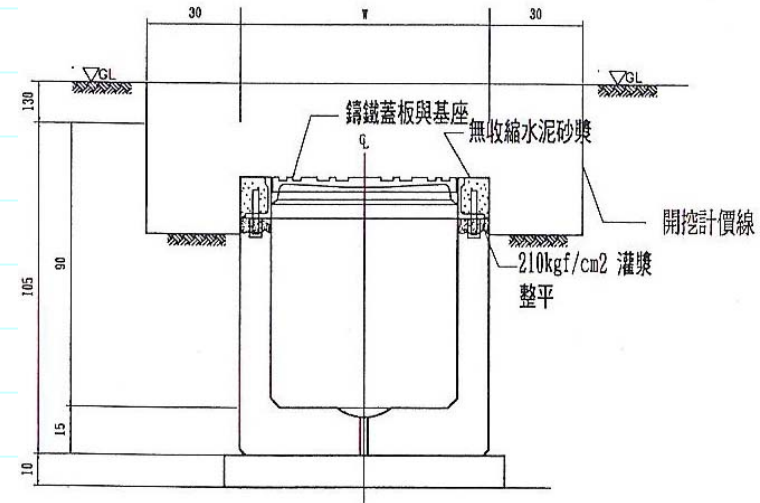
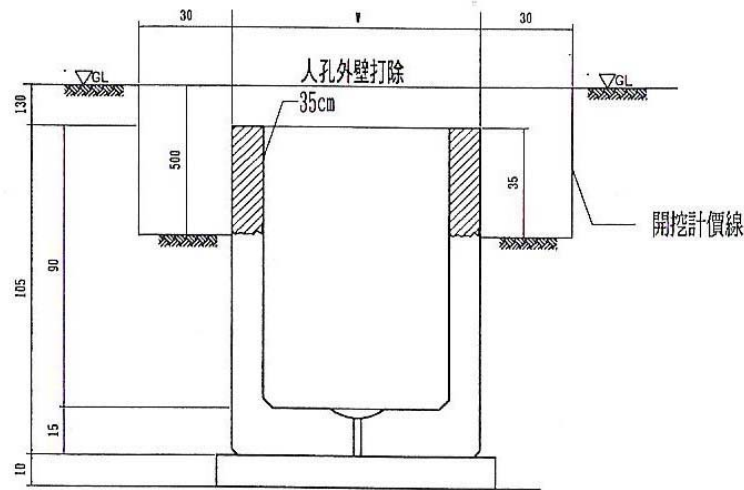
管線機構於道路設置人（手）孔、閘箱及中心樁（含基座）等設施物，其強度應足以負荷載重車輛通行。各設施物頂面應固定與路面齊平、密合保持平順且車行不得產生超過環保署規定之噪音值，管線機構應隨時檢查維護，如人（手）孔蓋邊緣外至少各1公尺寬之矩形範圍內之道路鋪面有損壞，應由管線機構負責維護修復，與人（手）孔銜接之路面高低差以直規量取超過○·六公分，亦應即時改善，以確保路面平整，如該範圍內有二個以上之管線機構應共負改善之責，並於每月五日前依行政區將前一個月巡檢結果函報新工處。

辦理銑刨加鋪之路段，新工處得要求管線機構對所屬人（手）孔等設施物配合路面調升（降），以確保路面平整及交通安全。管線機構如未配合調升（降），致施工時有損壞情事者，由管線機構自行負責修復；另新工處亦得代為調升（降）人（手）孔等設施物，所需費用由管線機構負擔。

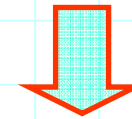
道路之人（手）孔等設施物，管線機構應將其設置頂面埋深至少低於道路路面二十公分。但消防救援緊急開啟需要者，經新工處同意者後，得免埋深至道路路面下二十公分。

管線機構未依本條各項規定辦理，致發生國家賠償事件者，由管線機構負賠償責任。

◎路面產生孔蓋型裂痕，研判產生原因：

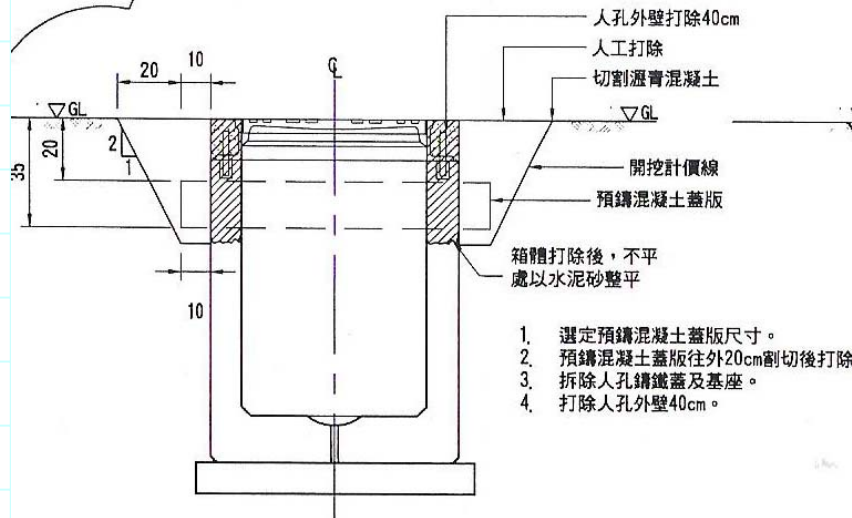


原因：孔蓋調降深度不足



1. 建立標準調降方式
2. 淨深不足20公分，不予調降

◎路面產生孔蓋型裂痕，研判產生原因：



原因：覆蓋鐵版，承重撓度過大



採用15公分厚之預鑄混凝土版

