

111 年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形 評鑑報告

交通部

中華民國 112 年 4 月

目錄

目錄	I
圖目錄	III
表目錄	V
第一章 前言	1
第二章 辦理依據	3
第三章 評鑑辦理方式	5
3.1 高雄捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式	18
3.2 桃園大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式	19
3.3 臺北大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式	20
3.4 新北大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式	21
第四章 評鑑過程及結果	23
4.1 評鑑基本流程	23
4.2 評鑑會議與橋梁實地查證委員之建議事項	39
4.3 評鑑結果	57
第五章 結論與後續精進作為	59
5.1 結論	59
5.2 後續精進作為	60
附件一 評鑑作業之辦理依據文件	A-1
附件二 各受評營運機構評鑑簡報	B-1

圖目錄

圖 3.1	111 年度評鑑作業辦理方式說明	5
圖 4.1	111 年度評鑑計分方式說明會議辦理情況	24
圖 4.2	111 年度評鑑預備會議辦理情況	28
圖 4.3	111 年度評鑑小組委員複評會議辦理情況	39

表目錄

表 3.1	111 年度評鑑項目與配分之計分方式	6
表 3.2	111 年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑初評評分表	16
表 3.3	評鑑小組委員綜合評分及意見表	17
表 3.4	高雄捷運公司評鑑計分內容	18
表 3.5	桃園捷運公司評鑑計分內容	19
表 3.6	臺北捷運公司評鑑計分內容	20
表 3.7	新北捷運公司評鑑計分內容	21
表 4.1	111 年度評鑑小組委員	27
表 4.2	111 年度評鑑作業各場次委員出席統計	29
表 4.3	111 年度評鑑作業行程表	29
表 4.4	高捷公司評鑑會議辦理情況	31
表 4.5	高捷公司橋梁實地查證情況	32
表 4.6	桃捷公司評鑑會議辦理情況	33
表 4.7	桃捷公司橋梁實地查證情況	34
表 4.8	北捷公司評鑑會議辦理情況	35
表 4.9	北捷公司橋梁實地查證情況	36
表 4.10	新北捷公司評鑑會議辦理情況	37
表 4.11	新北捷公司橋梁實地查證情況	38
表 4.12	111 年度各受評營運機構評鑑作業評等統計	58

第一章 前言

行政院於南方澳大橋斷橋事件後，於 109 年 7 月 21 日訂定「橋梁維護管理作業要點」頒行實施，規範地方政府機關所轄供公眾通行之橋梁，應每年度將橋梁檢測及維修情形報中央主管機關備查，中央主管機關應視需要定期評鑑之，交通部(下稱本部)於 109 年 11 月 10 日依上開院頒「橋梁維護管理作業要點」指示進行規劃分工，屬大眾捷運法規範之地方捷運系統橋梁部分(含相關法規增修訂)，交下由本部鐵道局(下稱鐵道局)辦理。

鐵道局前依院頒「橋梁維護管理作業要點」及本部規劃分工，研議地方政府所轄大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形陳報中央主管機關備查及中央主管機關辦理評鑑之相關法規增修訂，本部並於 110 年 12 月 21 日修正「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」，增訂第十七條之一：「地方主管機關應於每年度終了後三個月內，將所轄大眾捷運系統橋梁之檢測及維修情形，報中央主管機關備查，中央主管機關應視需要定期辦理評鑑並訂定評鑑實施要點，載明評鑑對象、辦理方式、評鑑項目、計分方式、作業時程、相關書表等事項，公告後實施」發布實施，鐵道局並依上開第十七條之一規定，研擬訂定「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」，本部並於 111 年 8 月 29 日發布實施。

大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形陳報中央主管機關備查及中央主管機關評鑑作業之實施與辦理，經完成法規修訂公布實施。藉由地方主管機關提報所轄捷運橋梁之檢測及維修情形資料，並經本部檢視所報資料之完整性及評鑑作業之辦理，檢視其所轄捷運系統橋梁檢測、維修作業之狀況或不足之處，做為改善或精進作為之參考，俾利民眾搭乘大眾運輸工具之安全。

第二章 辦理依據

下列相關辦理依據，請參閱附件一所示。

- (一) 行政院「橋梁維護管理作業要點」。
- (二) 本部「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」第十七條之一。
- (三) 本部「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」(下稱評鑑實施要點)。
- (四) 本部授權鐵道局辦理「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業」函文(111.10.11交通部交路字第1115013547號函)。
- (五) 鐵道局委託財團法人臺灣營建研究院(下稱專業評鑑機構)之「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形備查資料檢閱暨評鑑作業技術服務」案(112.1.6交通部鐵道局鐵道工字第1113405229號函)(下稱委託契約)。

第三章 評鑑辦理方式

本(111)年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業係依據評鑑實施要點第五至十一點規定辦理，相關評鑑作業辦理方式如圖 3.1 所示。

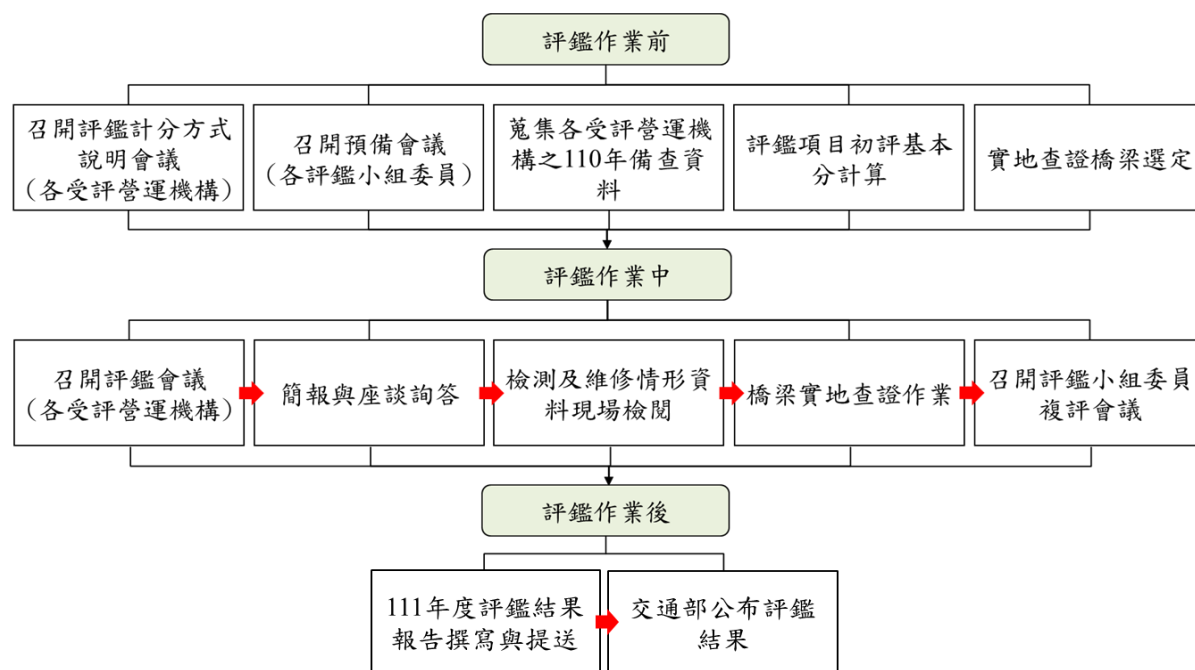


圖 3.1 111 年度評鑑作業辦理方式說明

另本年度各營運機構評鑑作業之評鑑項目及配分(係評鑑各受評營運機構所陳報之 110 年度捷運橋梁之檢測及維修情形資料)，係依據評鑑實施要點第八點所訂之各主要項目及配分為原則，再由專業評鑑機構考量各營運機構執行特性後，分別研擬初步之細部計分建議方式，並於評鑑預備會議中與評鑑小組委員討論其配分方式，經修訂後(完整之細部評鑑項目、辦理方式及評分標準，如表 3.1 所示)據以辦理。

表 3.1 111 年度評鑑項目與配分之計分方式

一、橋梁檢測作業【40 分】(1/4)
1.定期檢測(巡檢)(20 分)[含實地查證] (1)為依各營運機構之橋梁維修(護)檢查相關法令規定及維修規章所實施之年度例行檢查。 (2)以定期檢測頻率及已實施定期檢測之橋梁長度與轄管橋梁總長度之比例，計算基分(A)，並依實地查證檢測資料之完整性與正確性結果，扣減檢測不符合現地實際狀況分數(A'')，計算本項初評基本分(A-A'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。 $\text{基分}(A)=20 \times \frac{1}{\text{檢測頻率}} \times \frac{\text{已實施定期檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$ 【記分計算取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入】 定期檢測頻率為每年(0~1)年實施者 $A=20 \times \frac{1}{1} \times \frac{\text{已實施定期檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$ 定期檢測頻率為每 2 年(1~2)年實施乙次者 $A=20 \times \frac{1}{2} \times \frac{\text{已實施定期檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$ 定期檢測頻率為每 3 年(2~3)年實施乙次者 $A=20 \times \frac{1}{3} \times \frac{\text{已實施定期檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$ 定期檢測頻率為每 4 年(3~4)年實施乙次者 $A=20 \times \frac{1}{4} \times \frac{\text{已實施定期檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$ 定期檢測頻率為每 4 年以上實施者，該項不予計分(得分為 0) $A=0$ (3)實地查證檢測不確實情形扣分(A'')，原則至少抽查 3 處橋梁(得增加抽查數量)(自受評營運機構轄管橋梁隨機挑選 2 座[混凝土橋與鋼橋各 1 座]，另由受評營運機構自選 1 座，共計 3 座)，實地查證檢測資料之完整性與正確性，現地抽查情形與檢測紀錄表單所載有 1 項不符合現地實際狀況者，扣減 1 分，(A''=1)，有 2 項者，扣減 2 分(A''=2)依此類推，另本項扣減分上限值為 20 分，扣減超過 20 分者，以扣減 20 分計。 (4)定期檢測初評基分=A-A''。 ※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁維修(護)檢查規章及定期檢測紀錄表單(評鑑實施當年度前一年或最新一次)。

一、橋梁檢測作業【40 分】(2/4)

2. 委外檢測(10 分)

- (1) 為委託技師公會、專業技術顧問服務機構、學術單位或專業機構(關)等依據交通部頒之「鐵路橋梁之檢測及補強規範」進行之橋梁檢測。
- (2) 以委外檢測頻率及已實施委外檢測之橋梁長度與轄管橋梁總長度之比例，計算基分(B)，另對部分特定橋段點位或必要區域，辦理委外檢測俾評估安全影響風險，併納入計列基分(B')，並依委外檢測報告之完整性，扣減報告內容不完整分數(B'')，計算本項初評基本分(B+B'-B'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。
- (3) 所轄大眾捷運系統通車 5 年內，原則得不辦理委外檢測，本項配分併入「一、1.定期檢測」計算。
- (4) 如受評營運機構無委託技師公會、專業技術顧問服務機構、學術單位或專業機構(關)辦理委外檢測，本項配分 50%併入「一、1.定期檢測」，50%併入「二、2.教育訓練」。

$$\text{基分(B)} = 10 \times \frac{2}{\text{檢測頻率}} \times \frac{\text{已實施委外檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$$

【記分計算取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入】

委外檢測頻率為每 2 年(0~2)年實施乙次者

$$B = 10 \times \frac{2}{2} \times \frac{\text{已實施委外檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$$

委外檢測頻率為每 3 年(2~3)年實施乙次者

$$B = 10 \times \frac{2}{3} \times \frac{\text{已實施委外檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$$

委外檢測頻率為每 4 年(3~4)年實施乙次者

$$B = 10 \times \frac{2}{4} \times \frac{\text{已實施委外檢測之橋梁長度}}{\text{轄管橋梁總長度}}$$

- (5) 對部分特定橋段點位或必要區域，辦理委外檢測俾評估安全影響風險基分(B')，每實施一處計列 1 分。
- (6) 委外檢測基分=B+B'(本項計分不超過該項配分)。
- (7) 委外檢測報告不完整性扣減分(B'')，營運單位應提送所轄捷運橋梁委外檢測報告(評鑑實施當年度前一年或最新一次)備查，報告內容至少應包含 1. 檢測結果(檢測表單)、2. 風險評估結果、3. 處理建議等，未含前開內容 1~3 項，或各項內容不完整者，每單項扣減 1 分(B''=1)，有 2 項者，扣減 2 分(B''=2)，依此類推，扣減分不超過該項配分。
- (8) 委外檢測初評基分=委外檢測基分-B''。

※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁委外檢測報告，報告內容應包含 1. 檢測結果(檢測表單)、2. 風險評估結果、3. 處理建議(包括但不限於)等，實施評鑑當年度前一年或最新一次。

一、橋梁檢測作業【40 分】(3/4)

3.橋梁變位、應力或應變監測(5 分)

- (1)前開定期或委外檢測後，對於橋梁狀態仍有疑慮，而進行橋梁變位、應力或應變監測等詳細檢測，以自行或委託專業機構(關)等進行橋梁變位、應力或應變監測。
- (2)以監測頻率及已實施監測橋梁長度與定期或委外檢測後仍有疑慮橋梁總長度之比例，計算基分(C)，另對部分特定橋段點位或必要區域，辦理監測作業者，併納入計列基分(C')，並依監測報告之完整性，扣檢報告內容不完整分數(C'')，計算本項初評基分(C+C'-C'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。
- (3)本項監測係指橋墩、梁之監測，不包含「橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查」，所稱橋梁長度及橋梁總長度，包括鋼纜(線)、鋼索橋長度。
- (4)如經定期或委外檢測後，無仍有疑慮之橋梁，得不用辦理橋梁變位、應力或應變監測，本項配分併入「委外檢測」計算。

$$\text{基分}(C)=5 \times \frac{2}{\text{檢測頻率}} \times \frac{\text{已實施監測之橋梁長度}}{\text{定期或委外檢測後仍有疑慮橋梁總長度}}$$

【記分計算取至個位數，小數點下一位四捨五入】

監測實施頻率為每 2 年(0~2)年實施乙次者

$$C=5 \times \frac{2}{2} \times \frac{\text{已實施監測之橋梁長度}}{\text{定期或委外檢測後仍有疑慮橋梁總長度}}$$

監測實施頻率為每 3 年(2~3)年實施乙次者

$$C=5 \times \frac{2}{3} \times \frac{\text{已實施監測之橋梁長度}}{\text{定期或委外檢測後仍有疑慮橋梁總長度}}$$

監測實施頻率為每 4 年(3~4)年實施乙次者

$$C=5 \times \frac{2}{4} \times \frac{\text{已實施監測之橋梁長度}}{\text{定期或委外檢測後仍有疑慮橋梁總長度}}$$

- (5)對部分特定橋段點位或必要區域，辦理橋梁變位、應力或應變監測基分(C')，每實施一處計列 0.5 分。
- (6)橋梁變位、應力或應變監測初評基分=C+C'(超過 5 分者，以 5 分計)。
- (7)橋梁變位、應力或應變監測報告不完整性扣減分(C'')，營運單位應提送所轄捷運橋梁監測報告(評鑑實施當年度前一年或最新一次)備查，報告內容至少應包含 1.監測記錄表單、2.評估結果、3.處理建議等，未含前開內容 1~3 項或各項內容不完整者，每單項扣減 1 分(C''=1)，有 2 項者(C''=2)，依此類推。
- (8)橋梁變位、應力或應變監測初評基本分=橋梁變位、應力或應變監測基分-C''。

※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁監測報告，報告內容至少應包含 1.監測記錄表單、2.評估結果(變位監測依大眾捷運系統兩側禁建限建辦法第 8 條及第 14 條規定，評估是否超過捷運設施容許變形之警戒值、行動值與危險值)、3.處理建議等(包括但不限於)，實施評鑑當年度前一年或最新一次。

一、橋梁檢測作業【40 分】(4/4)

4. 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查(5 分)

- (1) 自行或委託專業機構(關)等進行橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查。
- (2) 以檢(監)測或檢查頻率及已實施檢(監)測或檢查之鋼纜(線)、鋼索、錨頭或接頭之鋼纜(線、索)數與轄管橋梁鋼纜(線、索)數之比例，計算基分(D)，並依檢(監)測檢查報告之完整性，扣減報告內容不完整分數(D'')，計算本項初評基本分(D-D'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。
- (3) 本項所稱錨頭、接頭檢查，係指打開錨頭、接頭套筒，檢視內部有無積水、鏽蝕、脫落、錨接不良等之檢查。
- (4) 所轄大眾捷運系統無鋼纜(線)、鋼索橋者，本項配分併入「橋梁變位、應力或應變監測」計算，配分由原 5 分調整為 5+5=10 分。

$$\text{基分}(D) = 5 \times \frac{2}{\text{檢測頻率}} \times \frac{\text{已實施檢(監)測或錨頭、接頭檢查之鋼纜(線、索)數}}{\text{轄管橋梁鋼纜(線、索)總數}}$$

【記分計算取至個位數，小數點下一位四捨五入】

監測實施頻率為每 2 年(0~2)年實施乙次者

$$D = 5 \times \frac{2}{2} \times \frac{\text{已實施檢(監)測或錨頭、接頭檢查之鋼纜(線、索)數}}{\text{轄管橋梁鋼纜(線、索)總數}}$$

監測實施頻率為每 3 年(2~3)年實施乙次者

$$D = 5 \times \frac{2}{3} \times \frac{\text{已實施檢(監)測或錨頭、接頭檢查之鋼纜(線、索)數}}{\text{轄管橋梁鋼纜(線、索)總數}}$$

監測實施頻率為每 4 年(3~4)年實施乙次者

$$D = 5 \times \frac{2}{4} \times \frac{\text{已實施檢(監)測或錨頭、接頭檢查之鋼纜(線、索)數}}{\text{轄管橋梁鋼纜(線、索)總數}}$$

- (5) 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查報告不完整性扣減分(D'')，營運單位應提送所轄捷運鋼纜(線)、鋼索橋梁檢(監)測檢查報告(實施評鑑當年度前一年或最新一次)備查。報告內容至少應包含 1. 檢(監)測檢查記錄表單、2. 評估結果、3. 處理建議等，未含前開內容 1~3 項或各項內容不完整者，每單項扣減 1 分(D''=1)，有 2 項者扣減 2 分(D''=2)，依此類推。
- (6) 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查初評基本分=D-D''。

※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁鋼纜(線)、鋼索橋梁檢(監)測檢查報告，報告內容至少應包含 1. 檢(監)測檢查記錄表單、2. 評估結果、3. 處理建議等(包括但不限於)，實施評鑑當年度前一年或最新一次。

二、橋梁維修作業【35 分】(1/5)**1. 維護管理與維修情形(30 分)**

營運機構應建立系統化維修(護)管理平台及就橋梁檢測所發現劣化、損壞(傷)等情形，進行風險評估(含處理建議)，嗣依風險評估結果進行補強、維修(復)，對維修(復)處理情形並應進行追蹤管理，前開各項作業及資料，應於前開管理平台進行與建立資料庫，並進行統計分析，評估高風險路段區域與經常性劣化、損壞(傷)情形，檢討研議因應方案，俾效益回饋及檢測維修作業參考各項計分第(1)項說明如下。

- (1)建立系統化管理平台(5 分)：建構維修(護)管理系統(MMS)者，初評基本分(E)為 5 分，未建構者初評基本分為 0 分，另有建構維修(護)管理系統，惟未能引領參訪查看或未能配合操作系統運作產出表單者，亦以 0 分計，經評鑑小組委員複評，為本項計分。

※應備之備查事項：為評鑑小組得至營運機構維修(護)管理系統(MMS)處所，查看系統管理平台運作情形，並得就下開(2)~(4)項與檢測表單或其他必要事項，於現場請營運機構人員操作系統平台，產出相關表單，以檢視系統平台功能，運作效用與人員操作度。營運機構應就前開事項，備妥維修(護)管理系統(MMS)與操作人員。

二、橋梁維修作業【35 分】(2/5)**1. 維護管理與維修情形(30 分)**

營運機構應建立系統化維修(護)管理平台及就橋梁檢測所發現劣化、損壞(傷)等情形，進行風險評估(含處理建議)，嗣依風險評估結果進行補強、維修(復)，對維修(復)處理情形並應進行追蹤管理，前開各項作業及資料，應於前開管理平台進行與建立資料庫，並進行統計分析，評估高風險路段區域與經常性劣化、損壞(傷)情形，檢討研議因應方案，俾效益回饋及檢測維修作業參考各項計分第(2)項說明如下。

(2) 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議(10 分)

A. 檢測作業發現橋梁劣化、損壞(傷)等情形，應依類型、安全影響程度、有無立即補強、維修(復)之必要等考量，進行風險評估及處理建議(得參考下表所示)，俾利後續維修(復)作業參考，本項以已完成風險評估(含處理建議)案件數與檢出發現橋梁劣化、損壞(傷)情形案件總數之比例計算基本分(F)，並依風險評估統計表與所附資料之完整性，扣減資料內容不完整分數(F'')，計算本項初評基本分(F-F'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。

風險等級	對應風險	處理建議
A(或 4)	有立即危險，須即行補強或維修(復)。	即行排定進行補強或維修(復)。
B(或 3)	有影響安全之虞，須行補強或維修(復)，惟無立即危險。	統籌研處排定於適當時間進行補強或維修(復)。
C(或 2)	無立即危險，劣化、損壞(傷)程度得持續觀察監測追蹤。	持續觀察監測追蹤。
D(或 1)	劣化、損壞(傷)程度較輕微，持續觀察追蹤。	觀察追蹤。

※表格中風險等級、所對應風險及處理建議僅供參考，營運機構得視所轄大眾捷運系統之類型、特性及個案情形酌以調整。

$$\text{基分}(F)=10 \times \frac{\text{已完成風險評估(含處理建議)案件數}}{\text{檢出發現橋梁劣化、損壞(傷)情形案件總數}}$$

【記分計算取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入】

B. 檢出橋梁劣化、損壞情形案件風險評估及處理建議備查資料不完整性扣減分(F'')，營運單位應提送所轄捷運橋梁之 1. 風險定義說明、2. 劣化損傷(壞)情形案件風險評估表及 3. 評鑑實施當年度之前一年風險等級屬 A、B 者各案之檢測表單與風險評估單備查，未含前開內容 1~3 項或各項內容不完整者，每單項扣減 1 分(F''=1)，有 2 項者，扣減 2 分(F''=2)，依此類推。

C. 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議初評基本分=F-F''。

D. 檢測作業尚未發現橋梁劣化、損壞(傷)等情形，「評鑑小組委員綜合評分」計算由原 25 分調整為 25+10+10+5=50 分。

※應備之備查資料：為所轄大眾捷運系統風險評估之風險等級，所對應風險及處理建議說明資料(如上表風險定義說明)，捷運橋梁檢出發現劣化、損壞(傷)情形案件風險評估統計表及評鑑實施當年度之前一年風險等級屬 A、B 者各案之檢測表單與風險等級評估單。

二、橋梁維修作業【35 分】(3/5)

1. 維護管理與維修情形(30 分)

營運機構應建立系統化維修(護)管理平台及就橋梁檢測所發現劣化、損壞(傷)等情形，進行風險評估(含處理建議)，嗣依風險評估結果進行補強、維修(復)，對維修(復)處理情形並應進行追蹤管理，前開各項作業及資料，應於前開管理平台進行與建立資料庫，並進行統計分析，評估高風險路段區域與經常性劣化、損壞(傷)情形，檢討研議因應方案，俾效益回饋及檢測維修作業參考各項計分第(3)項說明如下。

(3) 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理(10 分)

- A. 檢測作業發現橋梁劣化、損壞(傷)等情形，依前開完成風險及處理建議，應按處理建議或依實際狀況滾動檢討後，進行維修(復)作業，並就維修(復)情形進行追蹤管理(如下表所示)，本項以維修(復)情形追蹤管理案件數(結案者亦須納入)與檢出發現橋梁劣化、損壞(傷)情形案件總數(風險等級 ≥ 3)之比例，計算基分(G)，並依維修(復)追蹤管理統計表與所附資料之完整性，扣減資料內容不完整分數(G'')，計算本項初評基本分(G-G'')，經評鑑小組委員複評，為本項計分。
- B. 另「定期檢測」實地查證作業將一併檢查所抽查橋梁劣化、損壞(傷)情形之風險評估、處理建議及維修(復)情形追蹤管理，有不符現地狀況者，於「定期檢測」一併扣減分數。
- C. 如檢出橋梁劣化、損壞(傷)之風險等級無 ≥ 3 情形者，此項配分併入委員綜合評分。

風險等級	各風險案件數 X=Y+Z	已結案案件數 Y	未結案件數 Z	備註
A(或 4)				
B(或 3)				
C(或 2)				
D(或 1)				
小計				

$$\text{基分}(G)=10 \times \frac{\text{維修(復)情形追蹤管理案件數}}{\text{檢出發現橋梁劣化、損壞(傷)情形案件總數(風險等級} \geq 3 \text{)}}$$

【記分計算取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入】

- D. 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理備查資料不完整性扣減分(G'')，營運單位應提送所轄捷運橋梁 1.劣化損壞(傷)案件維修(復)追蹤管理統計表、2.評鑑實施當年度之前一年風險等級屬 A、B 者各案之維修(復)情形追蹤管理表單及 3.風險等級屬 A、B 者已完成維修(復)資料與照片備查，未含前開內容 1~3 項或各項內容不完整者，每單項扣減 1 分(G''=1)，有 2 項者，扣減 2 分(G''=2)，依此類推。

- E. 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理初評基本分=G-G''。

※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁檢出發現橋梁劣化、損壞(傷)情形案件維修(復)情形追蹤管理統計表及評鑑實施當年度之前一年風險等級屬 A、B 者各案之維修(復)情形追蹤管理表單及 3.風險等級屬 A、B 者已完成維修(復)資料與照片。

二、橋梁維修作業【35 分】(4/5)**1.維護管理與維修情形(30 分)**

營運機構應建立系統化維修(護)管理平台及就橋梁檢測所發現劣化、損壞(傷)等情形，進行風險評估(含處理建議)，嗣依風險評估結果進行補強、維修(復)，對維修(復)處理情形並應進行追蹤管理，前開各項作業及資料，應於前開管理平台進行與建立資料庫，並進行統計分析，評估高風險路段區域與經常性劣化、損壞(傷)情形，檢討研議因應方案，俾效益回饋及檢測維修作業參考各項計分第(4)項說明如下。

(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋(5 分)

A.上開各項資料應輸入維修(護)管理系統(MMS)並進行統計分析，評估高風險路段區域、經常性劣化與損壞(傷)情形及發生位址等，檢討研議因應方案，俾效益回饋及檢測維修作業參考。

B.本項初評基本分(H)計算為依檢附統計分析資料，資料至少須顯示(不限於)高風險路段區域、經常性劣化與損壞(傷)情形及發生位址等(須顯示各劣化、損壞(傷)情形發生地點及次數)，計分 3 分，缺項者計分 0 分；另應就前開統計資料召開會議進行檢討及研議因應方案，或以其他形式研商，並將具體研析檢討結果回饋檢測維修作業參考，已進行統計資料檢討研議供回饋檢測維修作業參考者計 2 分，未檢討研議者計分 0 分。

C.如檢出橋梁劣化、損壞(傷)經統計無高風險路段區域、經常性劣化與損壞(傷)情形，此項配分併入委員綜合評分。

D.經評鑑小組委員複評，為本項計分。

※應備之備查資料：為所轄捷運橋梁檢出劣化、損護(傷)情形統計分析資料，前開統計資料分析檢討及因應方案研商會議紀錄、報告或其他研商形式研議結果資料。

二、橋梁維修作業【35 分】(5/5)**2.教育訓練(5 分)**

(1)營運機構應辦理或派遣人員參加橋梁檢出劣化、損壞(傷)或維修教育訓練，以加強檢測、維修人員之橋梁知識與專業技能。參加受評營運機構自辦之橋梁訓練，以 0.5/教育訓練人次(或 0.5/教育訓練場次)計算(取最大值)，最高以 3 分計；參加外部舉辦之橋梁訓練(僅限橋梁檢測或維修相關教育訓練始計列)，以 0.5/教育訓練人次計算，最高以 2 分計，本項初評基本分總計 5 分，經評鑑小組委員複評，為本項計分。**如有併分情形，則按比例計算前兩類教育訓練配分。**

(2)教育訓練初評基本分(I)=0.5×評鑑實施當年度之前一年參加自辦教育訓練總受訓人次(或教育訓練場次，取最大值)+0.5×評鑑實施當年度之前一年參加外部教育訓練總受訓人次。

※應備之備查資料：為教育訓練教材、各次教育訓練完訓名冊(簽名單或足以佐證之人員完訓資料)及各次教育訓練人數與當年參訓總人數。

三、評鑑小組委員綜合評分【25 分】

委員依受評營運機構簡報、摘要報告、相關檢測表單、應備查資料(含事項)完整性與正確性、教育訓練、實地查證、座談答詢等，整體綜評受評營運機構之大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形，給予綜合評分(J)。

※應備之備查資料：為大眾捷運系統檢測及維修情形摘要報告與簡報資料。

四、有無評鑑實施要點第九點之情形

(111.8.29)「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」-第九點營運機構轄管之捷運橋梁，於前次受評至當次受評期間，有下列情形之一者，依前點評鑑合計得分另扣減二十分：

- (一)斷橋、落橋。
- (二)橋梁混凝土、鋼筋、鋼構、螺栓、構件或附屬設施等剝離、剝落、斷落，致有死亡情事或單一事件財物毀損與受傷賠償總額達新臺幣一百萬元者。
- (三)橋梁結構變位過大致列車出軌者。

五、加分項目【10 分】
1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性(最高 5 分)(K) (1)營運機構依相關規定上傳檢測、維修資料至鐵道橋梁統計系統，並依上傳資料之完整性與是否逾期予以扣減分。 (2)如營運機構有上傳檢測、維修資料至鐵道橋梁統計系統，其基分為 5 分，如上傳資料完整計分 3 分，如無逾期上傳資料計分 2 分，共計 5 分為初評基分，經評鑑小組委員複評，為本項計分。 2.創新或積極之維護管理作為(最高 5 分)(L)：例如引入創新的檢測技術包含 UAV、3D Lidar，或主動裝設監測儀器等。
※應備之備查資料：鐵道橋梁統計系統部分由中央主管機關與評鑑機構依上傳資料進行確認；創新或積極之維護管理作為由各受評營運機構於檢測及維修情形備查資料與評鑑作業簡報說明時提出。
六、評鑑成績計算：各別委員之評分=上開一~五項複評分數之加總(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)。
評鑑成績 = $\frac{\text{各委員評分加總}}{\text{委員總人數}}$ — 「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」第九點規定扣減分 【記分計算取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入】

然本次評鑑之評分方式主要將分成「專業評鑑機構初評評分(針對各受評營運機構提送備查資料內容之完整性)」(表 3.2)及「評鑑小組委員綜合評分(針對資料正確性、評鑑簡報答詢完整度及橋梁實地查證等)」(表 3.3)兩部分，其中，各項之「評鑑小組委員複評評分」將一併併入「評鑑小組委員綜合評分」項下，進行扣減分計算。

於此，專業評鑑機構依表 3.2 之評鑑項目及配分為基礎，在考量各受評營運機構執行特性後，分別針對各受評營運機構研擬出各自之細部計分方式，而各受評營運機構調整後之評鑑項目及配分，如下各小節表 3.4 至表 3.7 之說明。

表 3.2 111 年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑初評評分表

受評單位：

評鑑項目	配分	初評基分	備註
(一)橋梁檢測作業	【40 分】		1.評鑑結果為委員評鑑分數之總平均減去(四)情形之扣件分。 2.上開委員評鑑分數之總平均為各委員評鑑分數之總和除以評鑑委員總人數(取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入【本評鑑各項計分方式均適用之】)。
1.定期檢測	20 分		
2.委外檢測	10 分		
3.橋梁變位、應力或應變監測	5 分		
4.橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	5 分		
小計(一)項			
(二)橋梁維修作業	【35 分】		
1.維護管理與維修情形	[30 分]		
(1)建立系統化管理平台	5 分		
(2)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	10 分		
(3)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	10 分		
(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	5 分		
2.教育訓練	[5 分]		
小計(二)項			
(三)評鑑小組委員綜合評分	【25 分】		
小計(三)項			
(四)有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☐ 無		
(五)加分項目(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)	【10 分】		
1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性	[5 分]		
2.創新或積極之維護管理作為	[5 分]		

評鑑小組委員綜合評分

委員意見：

3.1 高雄捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式

表 3.4 高雄捷運公司評鑑計分內容

評鑑項目	配分	評分方式說明
(一)橋梁檢測作業	【30 分】	
1.定期檢測	[30 分]	
2.委外檢測	—	高雄捷運公司無辦理委外檢測，此項原始配分 10 分併入(一).1.項定期檢測，10 分併入(二).2.項教育訓練(包含(一).3 項 5 分與(一).4.項 5 分)。
3.橋梁變位、應力或應變監測	—	高雄捷運公司於定期或委外檢測後無仍有疑慮橋梁，此項原始配分 10 分(包含(一).4 項)併入委外檢測。
4.橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	—	高雄捷運公司無此型式橋梁，此項原始配分 5 分併入(一).3 項。
(二)橋梁維修作業	【20 分】	
1.維護管理與維修情形	[5 分]	
(1)建立系統化管理平台	5 分	
(2)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	—	高雄捷運公司當年度檢測結果未有劣化情形，故(二).1.(2)~(4)項原始合計配分 25 分併入(三)項評鑑小組委員綜合評分。
(3)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	—	
(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	—	
2.教育訓練	[15 分]	
(三)評鑑小組委員綜合評分	【50 分】	高雄捷運公司當年度檢測結果未有橋梁劣化、損壞之情形，該項配分由原 25 分調整為 25+10+10+5=50 分。
(四)有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☒ 無	
(五)加分項目(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)	【10 分】	
1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性	[5 分]	
2.創新或積極之維護管理作為	[5 分]	

3.2 桃園大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式

表 3.5 桃園捷運公司評鑑計分內容

評鑑項目	配分	評分方式說明
(一)橋梁檢測作業	【40 分】	
1.定期檢測	[40 分]	桃園捷運公司因通車未滿五年，原則可無須辦理委外檢測，且經定期檢測後，未檢測出橋梁劣化、損壞之情形，故該項配分由原 20 分調整為 $20+10+5+5=40$ 分。
2.委外檢測	—	桃園捷運公司因通車未滿五年，原則可無須辦理委外檢測，此項配分 20 分(包含(一)-2.項 10 分、(一)-3.項 5 分與(一)-4.項 5 分)併入(一)-1.定期檢測計算。
3.橋梁變位、應力或應變監測	—	桃園捷運公司當年度定期檢測結果無仍有疑慮橋梁，此項配分 10 分(包含(一)-3.項 5 分與(一)-4.項)併入(一)-2.委外檢測計算。
4.橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	—	桃園捷運公司無此型式橋梁，此項原始配分 5 分併入(一)-3.項計算。
(二)橋梁維修作業	【10 分】	
1.維護管理與維修情形	[5 分]	
(1)建立系統化管理平台	5 分	
(2)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	—	桃園捷運公司當年度檢測結果未有橋梁劣化、損壞之情形，故(二).1.(2)~(4)項配分($10+10+5=25$ 分)併入「(三)評鑑小組委員綜合評分」計算。
(3)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	—	
(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	—	
2.教育訓練	[5 分]	
(三)評鑑小組委員綜合評分	【50 分】	桃園捷運公司當年度檢測結果未有橋梁劣化、損壞之情形，該項配分由原 25 分調整為 $25+10+10+5=50$ 分。
(四)有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☒ 無	
(五)加分項目(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)	【10 分】	
1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性	[5 分]	

評鑑項目	配分	評分方式說明
2.創新或積極之維護管理作為	[5 分]	

3.3 臺北大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式

表 3.6 臺北捷運公司評鑑計分內容

評鑑項目	配分	評分方式說明
(一)橋梁檢測作業	【40 分】	
1.定期檢測	[20 分]	
2.委外檢測	[20 分]	臺北捷運公司經定期或委外檢測後，未檢測出橋梁劣化、損壞之情形，故該項配分由原 10 分調整為 10+5+5=20 分。
3.橋梁變位、應力或應變監測	—	臺北捷運公司於定期或委外檢測後無仍有疑慮橋梁，此項配分 10 分(包含(一).3 項 5 分與(一).4 項 5 分)併入委外檢測計算。
4.橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	—	臺北捷運公司無此型式橋梁，此項原始配分 5 分併入(一).3 項計算。
(二)橋梁維修作業	【20 分】	
1.維護管理與維修情形	[15 分]	
(1)建立系統化管理平台	5 分	
(2)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	10 分	
(3)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	—	臺北捷運公司當年度檢測結果之風險等級未有 ≥ 3 的情形，故(二).1.(3)~(4)項配分(10+5=15 分)併入「(三)評鑑小組委員綜合評分」計算。
(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	—	
2.教育訓練	[5 分]	
(三)評鑑小組委員綜合評分	【40 分】	臺北捷運公司當年度檢測結果之風險等級未有 ≥ 3 的情形，該項配分由原 25 分調整為 25+10+5=40 分。
(四)有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☒ 無	
(五)加分項目(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)	【10 分】	
1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性	[5 分]	

評鑑項目	配分	評分方式說明
2.創新或積極之維護管理作為	[5 分]	

3.4 新北大眾捷運股份有限公司評鑑項目及評分方式

表 3.7 新北捷運公司評鑑計分內容

評鑑項目	配分	評分方式說明
(一)橋梁檢測作業	【40 分】	
1.定期檢測	[35 分]	新北捷運公司因通車未滿五年，原則可無須辦理委外檢測，且經定期檢測後，無仍有疑慮之橋梁，故該項評分由原 20 分調整為 20+10+5=35 分。
2.委外檢測	—	新北捷運公司因通車未滿五年，原則可無須辦理委外檢測，此項配分 15 分(包含(一)-2.項 10 分與(一)-3.項 5 分)併入(一)-1.定期檢測計算。
3.橋梁變位、應力或應變監測	—	新北捷運公司於定期或委外檢測後無仍有疑慮橋梁，此項原始配分 5 分併入(一)-2.委外檢測計算。
4.橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	[5 分]	
(二)橋梁維修作業	【10 分】	
1.維護管理與維修情形	[5 分]	
(1)建立系統化管理平台	5 分	
(2)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	—	新北捷運公司當年度檢測結果未有橋梁劣化、損壞之情形，故(二).1.(2)~(4)項配分(10+10+5=25 分)併入「(三)評鑑小組委員綜合評分」計算。
(3)檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	—	
(4)檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	—	
2.教育訓練	[5 分]	
(三)評鑑小組委員綜合評分	【50 分】	新北捷運公司當年度檢測結果未有橋梁劣化、損壞之情形，該項配分由原 25 分調整為 25+10+10+5=50 分。
(四)有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☒ 無	
(五)加分項目(如加分項目加入總得分超過 100 分，以 100 分計算)	【10 分】	
評鑑項目	配分	評分方式說明

1.鐵道橋梁統計系統上傳資料完整性	[5 分]	
2.創新或積極之維護管理作為	[5 分]	

第四章 評鑑過程及結果

本(111)年度辦理評鑑作業之大眾捷運系統橋梁，其受評營運機構共計 4 家，分別為臺北大眾捷運股份有限公司、新北大眾捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司及高雄捷運股份有限公司(由北至南)，相關評鑑作業以各捷運地方主管機關提報本部備查之「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形摘要報告」、評鑑會議簡報詢答及各受評營運機構於評鑑會議現場準備之捷運橋梁基本資料、檢測資料及維修資料為主，並以其上傳至鐵道橋梁統計系統「110 年檢修資訊及統計分析專區」填報之維護管理作為資料為輔。針對本年度捷運橋梁評鑑作業之相關過程及結果說明如下：

4.1 評鑑基本流程

依據評鑑實施要點第四點「交通部對地方主管機關所報捷運橋梁檢測及維修情形資料，應檢視其完整性後，於每年第三季通知當年度須受評之大眾捷運系統營運機構，並於下半年辦理評鑑作業」規定，本年度評鑑作業應於 111 年下半年辦理，惟鑑於評鑑實施要點為於 111 年 8 月 29 日頒布，為利有充足期程辦理相關作業，故本年度評鑑作業於 112 年第 1 季辦理。並由本部鐵道局依評鑑實施要點第五點第二項規定，委託專業評鑑機構依本報告第三章評鑑辦理方式，依序召開受評營運機構評鑑計分方式說明會議、評鑑預備會議與各受評營運機構之評鑑作業，茲分別說明如下：

一、111 年度評鑑作業前

(一) 評鑑計分方式說明會議辦理

專業評鑑機構為使 111 年度評鑑作業之評鑑項目細部計分方式更顯合理及周延，亟需與鐵道局及各受評營運機構蒐集相關意見與計分方式建議，故專業評鑑機構於 112 年 2 月 8 日召開「111 年度評鑑計分方式說明會議」，會議當日辦理情況如圖 4.1 所示。



圖 4.1 111 年度評鑑計分方式說明會議辦理情況

另各受評營運機構針對評鑑作業及計分方式所提出之主要建議條列如下：

1. 臺北大眾捷運股份有限公司

- (1) 由於北捷橋梁是以兩站體間來劃分，故針對定期檢測實地查證抽查三處橋梁如何劃分，另由於捷運系統營運有其時間限制，如要針對橋梁上部結構查證，需配合捷運公司相關規定申請，因申請有其時間性，主辦單位需先行將期程排定，以便後續辦理。
- (2) 針對目前評鑑方式，在初評基本分經評鑑小組委員複評後，是否有辦法供各受評營運機構進行確認與意見之表達，以達其公平性。
- (3) 教育訓練計分是要以場次還是以人次計算，北捷公司尊重主辦單位的決定，但目前北捷公司針對教育訓練規劃，已有既有的規定，如要符合計分方式的場次規定，勢必會影響北捷公司針對教育訓練既有的規劃，以湊足此項配分。
- (4) 評鑑作業後續是否會正式發文通知，如是，請將時程表、所需文件

於文中載明，另有關評鑑作業會是半天或是一天，以便公司安排長官陪同。最後，111 年度有四個捷運公司受評，可否相互觀摩。

2. 新北大眾捷運股份有限公司

- (1) 「橋梁檢測作業」項下「定期檢測」項目：本項計分標準是以 1 年為基期，並視完成轄管橋梁檢測長度比例計分，此節與交通部頒定之「鐵路橋梁之檢測及補強規範」所訂之定期檢測基期為 2 年不一致，建議修正；若本項實質意義為自辦檢測之周期，則建議修訂項目名稱，避免混淆。
- (2) 「橋梁維修作業」項下「檢出橋梁劣化、損壞情形維修追蹤管理」項目：本項係以檢出發現劣化、損壞總件數與維修(復)情形追蹤管理案件數比值計算，建議排除 U 值(急迫性)較低項目或改採不同 U 值不同權重計算，以增加配分合理性。
- (3) 「橋梁維修作業」項下「教育訓練」項目：採接受教育訓練人數每人 0.5 分計算，若受評單位因受限系統規模小，致維護人數較少則本項較難取得分數，建議調整計分方式。
- (4) 「橋梁維修作業」項下「建立系統化管理平台」項目：各受評單位除維護橋梁外，尚須負責維護路線內土建、機電、水環...等設施，所建置維修管理系統(MMS)非專門針對橋梁項目，建議仍應納入認定。
- (5) 「橋梁維修作業」項下「檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋」項目：本項內容提及未檢討研議者計 0 分，請明確定義檢討研議認定方式，以供遵循。

3. 桃園大眾捷運股份有限公司

- (1) 橋梁檢測作業中，本公司並無鋼纜式特殊橋梁，請問如何評分。

4. 臺中捷運股份有限公司

- (1) 中捷公司除目前的評鑑要點外，臺中市政府每年亦依據「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」進行定期檢查，不知是否可與

評鑑合併執行，以節省人力物力。如無法合併，本公司仍配合鐵道局辦理。

5. 高雄捷運股份有限公司

- (1) 建議第一大項橋梁檢測作業部分的第 3 項(橋梁變位、應力或應變監測)與第 4 項(橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查，如無該項目時，其配分應併入第 1 項定期檢測中計算(比照系統通車五年內，得不辦理委外檢測之配分方式)。
- (2) 請確認貴院來函所檢附「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」之評鑑項目與配分之計分方式資料，其中第 10 頁「二、1.維護管理與維修情形(2)D.檢測作業尚未發現橋梁劣化、損壞(傷)等情形，評鑑小組委員綜合評分計算由原 25 分調整為 $25+10+10+5=50$ 分」是否應修正為 $25+10+10+5+5=55$ 分，(建立系統化平台的配分 5 分應一併納入)，使其加總分數方達到 100 分。
- (3) 建議第二大項橋梁維修作業的第 1 項維護管理與維修情形的(1)~(4)計分項目因並未在交通部鐵道局所頒布的「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」中列入；因各縣市捷運系統不同，故對於其平台(資料庫)建置、橋梁劣化(損壞/傷)案件風險評估、後續維修追蹤管理及檢測資料分析(研議)與回饋上，對貴院所編撰的內容在認知與執行上應該亦有不同意見或疑義需澄清，故建議此大項評分內容能先行與各縣市捷運系統說明並取得共識後，再行列入評鑑計分項目。

(二) 評鑑預備會議辦理(含評鑑小組委員組成)

評鑑小組組成為依評鑑實施要點第六點「評鑑作業應組成評鑑小組，評鑑小組置委員五至十一人，就具土木、結構、大地、水利或橋梁檢測等相關專門知識人員擔任，其中外聘專家、學者人數不得少於二分之一」規定辦理，本年度評鑑小組委員組成(含人數)經專業評鑑機構依所需專長提出建議後，由本部鐵道局同意名單如表 4.1，並委由專業評鑑機構協助辦理本年度評鑑預備會議。

表 4.1 111 年度評鑑小組委員

姓名	職稱	現職
內聘委員		
溫代欣	副局長	交通部鐵道局
梁智信	計畫經理	中興顧問股份有限公司 (本案之協同主持人)
外聘委員		
鄭國雄	副局長	臺北市政府捷運工程局(退休)
鍾維力	總工程司	交通部鐵道局(退休)
陳鴻麟	處長	臺灣鐵路管理局專案管理處(退休)
楊漢生	副總工程司	臺灣世曦工程顧問股份有限公司(退休)
張家銘	副教授	國立臺灣大學土木工程系

1. 評鑑預備會議前之準備事項：依評鑑實施要點，專業評鑑機構先行提出初步之評鑑評分細部計分方式，作為召開預備會議時之討論內容。
2. 評鑑預備會議中之討論內容：依評鑑實施要點第七點第三項「評鑑作業前，得召開預備會議，向評鑑小組委員說明評鑑原則及當年度評鑑作業事宜。」規定說明以下事項：
 - (1) 評鑑作業實施方式與期程說明。
 - (2) 評鑑評分細部計分方式說明。
 - (3) 針對定期檢測評鑑項目於實地查證之抽查數量(至少 3 處橋梁)與選擇方式。

評鑑預備會議當日之辦理情況如圖 4.2 所示。



圖 4.2 111 年度評鑑預備會議辦理情況

3. 評鑑預備會議後之意見修正：依預備會議評鑑小組委員意見，修正評鑑實施方式、期程、評鑑評分細部計分方式(詳表 3.1 所示)等，作為本年度評鑑之依據。

(三) 評鑑會議辦理

1. 評鑑會議召開前之準備事項，工作內容包含：

- (1) 評鑑小組委員及各受評營運機構出席時間調查：協調並確認評鑑小組委員出席各受評營運機構之時間，即訂於 112 年 3 月 8 日(星期三)、3 月 9 日(星期四)、3 月 13 日(星期一)及 3 月 15 日(星期三)共四日，分別至高雄捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司、臺北大眾捷運股份有限公司及新北大眾捷運股份有限公司，進行該 4 個受評營運機構之評鑑作業。
- (2) 確認各場次評鑑會議小組委員實際出席情況：本年度 4 個場次評鑑會議之評鑑小組委員出席率，皆達本年度委員總人數(7 名)之二分之一以上；各場次評鑑小組委員實際出席情況統計如表 4.2 所示。

表 4.2 111 年度評鑑作業各場次委員出席統計

日期/受評營運機構 姓名	3 月 8 日/高雄 捷運股份有限 公司	3 月 9 日/桃園 大眾捷運股份 有限公司	3 月 13 日/臺北 大眾捷運股份 有限公司	3 月 15 日/新北 大眾捷運股份 有限公司
內聘委員				
溫代欣	✓		✓	✓
梁智信	✓	✓	✓	✓
外聘委員				
鄭國雄				✓
鍾維力	✓	✓	✓	✓
陳鴻麟	✓	✓	✓	
楊漢生	✓	✓	✓	✓
張家銘	✓			✓
委員實到總人數	6 名	4 名	5 名	6 名

- (3) 評鑑作業行程安排：安排評鑑作業當日之行程表（如表 4.3 所示），並與各受評營運機構確認行程後通知評鑑小組委員。

表 4.3 111 年度評鑑作業行程表

時間	執行內容
9:30	委員集合
10:00(高雄場)	
9:30~10:00	各委員出發 至受評營運機構
10:00~10:30(高雄場)	
10:00~11:00	受評營運機構 簡報與座談詢答
10:30~11:30(高雄場)	
11:00~12:00	檢測及維修情形資料查閱
11:30~12:00(高雄場)	
12:00~13:00	午餐
13:00~16:00	橋梁實地查證
備註：3/8 高捷公司、3/9 桃捷公司、3/13 北捷公司、3/15 新北捷公司。	

(4) 聯繫各受評營運機構協助評鑑作業：依評鑑實施要點第七點第二項「地方主管機關應會同參加評鑑作業，受評營運機構應配合評鑑作業程序進行簡報、資料備查、現地檢測說明、座談詢答、其他指定事項及必要交通安排與引導等」規定，專業評鑑機構於 112 年 3 月 1 日發函通知各受評營運機構及其地方主管機關告知評鑑日期與相關協助事項後，亦同步透過電話或通訊軟體聯繫各受評營運機構，確認要求之事項是否已準備或安排。

(5) 評鑑初評基本分計算：專業評鑑機構於各場評鑑會議辦理前，即就各受評營運機構提供之備查資料，依評鑑評分方式進行初評基本分之計算，提供評鑑小組委員初評基本分之結果、檢閱意見與備查之相關資料，以作為評鑑時「評鑑小組委員綜合評分」之依據。

2. 評鑑會議辦理中(含橋梁實地查證作業)

本年度評鑑會議已依前開之日期及時間，於各受評營運機構安排的場地，進行簡報與座談詢答，同時依評鑑預備會議討論之橋梁查證抽查數量(至少 3 處橋梁)與選擇方式，於各受評營運機構之交通安排與引導下，進行橋梁檢測與維修之實地查證作業，並作為「評鑑小組委員綜合評分」之依據。以下茲依至各受評營運機構辦理評鑑作業之先後順序進行成果彙整。

(1) 高雄捷運股份有限公司評鑑當日係由高雄市政府交通局黃榮輝副局長及該公司林誌銘副總經理率隊參與評鑑，相關評鑑作業辦理情況(含橋梁實地查證)，如表 4.4、表 4.5 及附件二高捷公司評鑑簡報所示。

表 4.4 高捷公司評鑑會議辦理情況

受評營運機構：高雄捷運股份有限公司	受評日期：民國 112 年 3 月 8 日
會議地點：高雄捷運公司一樓會議室	
	
	
	

表 4.5 高捷公司橋梁實地查證情況

受評營運機構：高雄捷運股份有限公司	
查證橋梁：R23~ND 區間及 R21~R22 區間(青埔捷運站出入口)	
1. 墩柱編號：P30 (紫色桁架橋) 2. 墩柱編號：P33 (RC 結構橋梁) 3. 墩柱編號：P59、P60 (RC 結構橋梁-受評營運機構自選)	
	
	
	

(2) 桃園大眾捷運股份有限公司評鑑當日係由桃園市政府交通局楊筱涵股長及該公司陳定漢副總經理率隊參與評鑑，相關評鑑作業辦理情況(含橋梁實地查證)，如表 4.6、表 4.7 及附件二桃捷公司評鑑簡報所示。

表 4.6 桃捷公司評鑑會議辦理情況

受評營運機構：桃園大眾捷運股份有限公司	受評日期：民國 112 年 3 月 9 日
會議地點：青埔機廠行政大樓 324 會議室	
	
	
	

表 4.7 桃捷公司橋梁實地查證情況

受評營運機構：桃園大眾捷運股份有限公司	
查證橋梁：A17 領航站至 A18 高鐵桃園站區段單元	
1. 墩柱編號：P1701-P1704 (RC 結構橋梁) 2. 墩柱編號：P1708-P1709 (鋼結構橋梁) 3. 墩柱編號：P1741-P1743 (RC 結構橋梁-受評營運機構自選)	
	
	
	

(3) 臺北大眾捷運股份有限公司評鑑當日係由臺北市政府捷運工程局黃怡超課長及該公司陳建財副總經理率隊參與評鑑，相關評鑑作業辦理情況(含橋梁實地查證)，如表 4.8、表 4.9 及附件二北捷公司評鑑簡報所示。

表 4.8 北捷公司評鑑會議辦理情況

受評營運機構：臺北大眾捷運股份有限公司	受評日期：民國 112 年 3 月 13 日
會議地點：臺北大眾捷運股份有限公司總部 7 樓會議室	
	
	
	

表 4.9 北捷公司橋梁實地查證情況

受評營運機構：臺北大眾捷運股份有限公司	
查證橋梁：捷運文湖線文德-內湖高架橋梁	
(1) 墩柱編號：P0514-P0515 (RC 結構橋梁) (2) 墩柱編號：P0515-P0516 (鋼結構橋梁) (3) 墩柱編號：P0509-P0510 (RC 結構橋梁-受評營運機構自選)	
	
	
	

- (4) 新北大眾捷運股份有限公司評鑑當日係由新北市政府捷運工程局葉任偉主任秘書及該公司詹炯穎副總經理率隊參與評鑑，相關評鑑作業辦理情況(含橋梁實地查證)，如表 4.10、表 4.11 及附件二新北捷公司評鑑簡報所示。

表 4.10 新北捷公司評鑑會議辦理情況

受評營運機構：新北大眾捷運股份有限公司	受評日期：民國 112 年 3 月 15 日
會議地點：淡海輕軌機廠行政大樓 1 樓會議室	
	
	
	

表 4.11 新北捷公司橋梁實地查證情況

受評營運機構：新北大眾捷運股份有限公司	
查證橋梁：淡海輕軌藍海線(V27-V28 藍海橋、V07-306 巷至 V07 區間)	
1. 藍海橋（吊索鋼拱橋） 2. 墩柱編號：胸牆-G136（V07-306 巷梁式橋） 3. 墩柱編號：G132-G133（RC 結構橋梁-受評營運機構自選）	
	
	
	

3. 評鑑會議召開後之意見與評分彙整：俟評鑑小組委員於各場次評鑑會議與橋梁實地查證後，另於 112 年 3 月 30 日召開一場評鑑小組委員複評會議，以針對各委員之意見及評分進行討論與彙整(如圖 4.3)，各委員提出之意見及評分結果詳 4.2 節與 4.3 節所示。



圖 4.3 111 年度評鑑小組委員複評會議辦理情況

4.2 評鑑會議與橋梁實地查證委員之建議事項

專業評鑑機構彙整各評鑑小組委員針對 4 個受評之營運機構所轄橋梁檢測及維修情形作業的優點及建議事項如下：

一、高雄捷運股份有限公司

(一) 優點

1. 高雄捷運股份有限公司評鑑會議之簡報內容詳實，答詢清晰完整。
乃依據其書面資料及現場實地勘查結果就橋梁定期檢測與維修情形就是否符合「高雄市大眾捷運系統修建養護規則」相關規定及「鐵路橋梁之檢測及補強規範」予以綜合評分。
2. 依高雄捷運公司提供之書面資料及簡報，目前橋梁檢測之辦理分為高運量及輕軌捷運，分別由軌道土木廠及輕軌處辦理。模式分為：
 - (1) 定期檢測(定期巡檢)
 - (2) 委外檢測：目前無委外作業

上述橋梁檢測所依據之法規為大眾捷運法第 53 條，由高雄市政府(地方主管機關)擬定報請中央主管機關核定之「高雄市大眾捷運系統修建養護規則」規定辦理。經檢視書面報表及實地踏勘查證結果該公司均依上述法規所制訂之作業程序確實執行。

3. 裝設監測儀器並引入無人機創新技術，配合橋梁檢測作業。

(二) 建議事項

1. 跨河橋橋墩柱為壁式橋墩，橋墩方向未平行水流方向，是否會導致通水斷面不同，致橋墩基礎沖刷或堤防淘空，可再加強注意。
2. 橋墩柱頂部混凝土有剝落情形，可再注意處理。
3. 青埔站北側橋墩柱有鋼筋外露，可評估處理。
4. 目前檢測工作仍以紙本表單為主，建議未來可朝向電子表單，以確實掌握檢測時間、地點。
5. 簡報內有呈現橋面之排水管向下未直接接至地表排水系統，可研議改善作法。
6. 大捷法 53 條「大眾捷運系統旅客運送、行車安全、修建養護、車輛機具檢修、行車人員技能體格檢查規則及附屬事業經營管理辦法，由營運之地方主管機關擬訂，報請中央主管機關核定。」，請再確認是否有依本法辦理。橋梁檢測之作法及標準，再依奉核定之修建養護規定辦理。
7. 捷運公司輕軌處負責輕軌橋梁檢測與維護，維修處負責紅線橋梁檢測與維護工作，兩個單位採不同工作說明書，建議進行整合。
8. 輕軌橋梁評估準則(正常、異常)與紅線橋梁評估準則(DERU)不同，建議進行整合。
9. 紅線橋梁定期檢查 DERU 評定方式與工作說明書“附件 13.2 鐵路橋梁之檢測與補強規範劣化程度之判定”不同，工作說明書中並未說明如何參考引用。
10. 橋梁上、下部結構及排水設施定期檢查範圍為站別/區間，並非以管

理單元進行逐跨、逐墩檢查及紀錄。

11. 輕軌愛河橋部分結構為拱橋，建議區分管理單元，方便日後檢測與維護。
12. 桁架橋建議編寫特殊橋檢測手冊。
13. 拱橋建議編寫特殊橋檢測手冊。
14. 工作說明書“橋樑”建議修正為“橋梁”。
15. 傳鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之紅線橋梁管理單元為 16，評鑑資料橋梁管理單元為 22 兩者不一致。
16. 輕軌橋梁(愛河橋及成功橋)基本資料及定期檢測資料，沒有上傳至鐵道局“鐵道橋梁統計系統”。
17. “橋樑結構及排水設施檢查工作說明書 WI-T25-20P01_12 版”所列檢查項目與上傳到鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之定期檢測資料項目不同。
18. 震後第一階段巡查紀錄表單 FM-T25-21P0103 及震後第二階段巡查紀錄表單 FM-T25-1P0104 未提供，是否有將巡查結果上傳鐵道局“鐵道橋梁統計系統”。
19. 檢測結果與現地查驗結果落差大，部分劣化情形未檢出。
20. 部分劣化現象須盡速進行維修。
21. 惟依交通部所頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」第 1.1 一般說明：本規範旨在提供各鐵路機構或捷運主管機關，施行橋梁及影響結構安全相關附屬設施檢測、評估、與維修與補強作業之依循。橋梁之經常性巡查應依照各鐵路機構或捷運主管機關之需求與規定自行辦理。及第 2.2 檢測類別：橋梁檢測依檢測時機可分為定期檢測、特別檢測及詳細檢測等三類。故高雄捷運公司目前辦理之定期巡檢與「鐵路橋梁之檢測及補強規範」所訂之定期檢測尚有差異，有待進一步將「定期巡檢」方式及內容與「定期檢測」之檢測方式、範圍與項目、檢測判定標準(採用 DER&U 做為檢測判定標準)等加以整合，俾利

建構全國一致性之捷運系統橋梁檢測維護及補強管理平台，確保捷運橋梁設施之安全性。

22. 簡報內有關橋梁檢測之判斷機制已參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」採用 DER&U 做為檢測判定標準，至於檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等仍需依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
23. 基本資料之建立宜依結構特性區分為不同的「管理單元」，若檢測紀錄表單不是採用 DERU 標準表單亦可；惟實際維修工單與上傳資料之間須能對應，以利資料間之比對、應用。
24. 檢查紀錄表中以大區間為單元，對劣化、損傷情形之風險評估，係考慮單元整體性結果，無法精確反映局部構件狀況（需於備註欄中描述說明）。
25. 委外持續追蹤檢測，其沉陷變化應反饋至軌道檢查作業表單記錄內。
26. 鋼橋(跨牛埔溪)箱梁接合處有銹水滲出現象。
27. 預力連續箱型梁段，P33 號等橋墩柱及帽梁，有裂縫及保護層剝落情形。
28. 青埔站場下方橋柱，多處帽梁有裂縫及保護層剝落、鋼筋外露情形。
29. 青埔站場橋面上人行步道懸臂版，角隅破裂，側護牆版保護層剝落、鋼筋外露、鏽蝕。
30. 青埔站場陸橋，箱梁維修人孔阻塞。
31. 積極上傳資料，並即時更新；惟現場實測紀錄與上傳資料間之對應，仍有改善空間。
32. 鐵路橋梁與長銑鋼軌緊密結合因此產生互制行為，所以對於橋梁的傾斜、下陷、伸縮等監測及檢測有其必要性且已在執行中；但是長跨度或多跨連續橋梁及小半徑曲線橋梁，當列車通過時其橋面板的

垂直變位（撓度）則無進行檢測，建請管理單位應給予列入檢測項目。

33. 橋梁盤式支承的移動量已列入檢測；但僅標示其游標移動值，理應附註量測時的氣溫及當時支承安裝定位時的氣溫，以為檢算及比對判斷其移動量（梁伸縮量）是否正常合理。
34. 橋梁檢測及維修保養之目的就是要使軌道的軌距、高低、水平、方向、平面性能夠控制在其容許值範圍內，以確保行車的安全與舒適性。
35. 鋼結構橋、PC 橋、多跨連續橋、簡支橋…等與長銑鋼軌的互制行為分析模組參數有所不同；因此橋梁維修管理的警戒值與行動值也不等值，因此有重新檢討研訂的必要性以期滿足軌道維修管理之需求。
36. 橋梁伸縮縫排水設施材料老化或品值欠佳等因素，滲漏水嚴重玷污了帽梁與橋墩有礙觀瞻。部分排水會從梁端人孔滲漏入鋼構箱形梁內部造成銹蝕，應予儘速改善。
37. 鋼構箱型橋梁螺栓接合處、轉彎或角隅處，甚至梁側與梁底都有發現生銹落漆現象，應予儘速改善。
38. 橋墩與帽梁仍有發現蜂窩未予修補，墩柱鋼筋保護層不足而外露生銹現象，應予儘速改善。
39. 在巡檢規劃上，應考慮一般跨、特殊橋梁、轉彎處等，分別有不同的表單進行巡檢。當巡檢人員出發前，務必確認巡檢人員了解巡查重點。
40. 巡檢過程中，應確實查看橋梁各構件，缺失或劣化都應詳實。另外，建議要更具有系統性方式進行巡檢，如增多影像相關紀錄，不僅須包含已有缺失或劣化處或是具有量化指標構件(如支承)，應在巡檢時，已經巡查之各構件，採照片記錄方式蒐集資料，以利後續比對。巡查時，雖目前採站間做為單元，未來應以各跨作為單元，以利量表填寫；另外，各構件需有編號，該編號亦須有其邏輯性。

41. 捷運公司內部應有複查機制，降低現場巡檢人員之人為誤判可能性。
42. 由於橋梁檢測工作有輔以監測手段，監測數據收集方式應要統一，如相同量測目標應有相同採樣週期(或頻率)；數據收集時，應考量到環境因素，如溫度、濕度等，以利後續判斷數據變化之原因。
43. 現場記錄時，DER&U 填寫方式應輔以照片記錄，於表單中應提供量表填寫之簡易說明。另外，確認巡檢人員皆了解 DER&U 之意義與填寫數值之方法與重要性。
44. 若構件修復後，應有確實之紀錄，並有後續追蹤與觀察之相關動作。
45. 在報告準備中，應提供橋梁檢測及維修情形之步驟與相關進行方式說明，因此於評鑑初評或複評時，可針對各步驟與進行方式檢核，並可提供相關建議。
46. 監測數據報告應具有相關圖表，並針對圖表中數值或曲線變化提供簡易說明，且提供初始值訂定之基準。監測數據成果應搭配巡檢結果，確定兩者之關聯性。
47. 於創新與積極作為中，若有使用無人機輔助，應提供相關照片佐證；於簡報中，應輔以影片說明。

二、桃園大眾捷運股份有限公司

(一) 優點

1. 經現場檢視書面報表及實地踏勘查證結果，桃園大眾捷運股份有限公司均依中央主管機關核定之修建養護實施作業規定及所制訂之作業程序確實執行。
2. 桃園捷運股份有限公司提供評鑑會議之簡報內容詳實，答詢清晰完整。乃依據其書面資料及現場實地勘查結果就橋梁定期檢測與維修情形是否符合大眾捷運法相關規定及「鐵路橋梁之檢測及補強規範」予以綜合評分。

3. 依桃園捷運公司之書面資料，目前橋樑檢測作業包括：

(1) 定期檢測(巡檢)

(2) 委外檢測：委託專業廠商辦理檢測作業

第一項巡檢分為平時檢查(下部結構季檢及上部結構半年檢)，定期檢查(年檢)所依據之法規為大眾捷運法第 53 條，由地方主管機關擬定報請中央主管機關核定之修建養護實施作業規定。經現場檢視書面報表及實地踏勘查證結果該公司均依所制訂作業程序確實執行。

4. 裝設地震儀，以供行控中心依程序緊急應變，與時具進改善優化，提升系統整體安全性。

5. 積極籌措經費辦理委託檢測，掌控轄內橋梁劣化、損傷狀況。

(二) 建議事項

1. 委外檢測之檢測項目、評估準則(DERU)及採用之表單與工作說明書不同。表單分上、下構，檢測範圍與定期檢測不一致。

2. “橋梁上部結構及排水設施平時定期特殊檢查紀錄表 4-MNU-T252-CCW-000102”及“橋梁下部結構及排水設施平時定期特殊檢查紀錄表 4-MNU-T252-CCW-000103”僅進行維修等級評等(ABCD)，並未針對構件劣化情形進行評估，與“鐵路橋梁之檢測與補強規範”不同。

3. 橋梁定期檢查結果無法顯示有逐跨逐墩檢查及紀錄。

4. 地震後巡檢紀錄表單只有缺失描述，沒有評等規定。

5. 工作說明書未列詳細檢測啟動時機。

6. 檢查紀錄表中之“站別/區間”與鐵道局“鐵道橋梁統計系統”上之橋梁管理單元不一致，部分管理單元應再細分。

7. 工作說明書所列項目及評估準則與鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之定期檢測資料項目不同，請說明上傳資料之來源。

8. 地震後第一階段或第二階段巡檢結果，與上傳至鐵道局“鐵道橋梁

統計系統”不一致。

9. 地震分類採眾數法建議需在工作說明書中說明。
10. 現地查驗發現委外檢測檢出之劣化現象及建議維修項目，較定期檢查結果詳細，但仍有遺漏。
11. 簡報內有關橋梁檢測之判斷機制已參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」採用 DER&U 做為檢測判定標準，至於檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等仍需依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
12. 就委外檢測結果經實地查證，發現部分檢測項目(如:混凝土表面輕微剝落、鋼構墩柱表面鏽蝕等)未見記錄，尚有精進之空間。
13. 惟依交通部所頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」第 1.1 一般說明：本規範旨在提供各鐵路機構或捷運主管機關，施行橋梁及影響結構安全相關附屬設施檢測、評估、與維修與補強作業之依循。橋梁之經常性巡查應依照各鐵路機構或捷運主管機關之需求與規定自行辦理。及第 2.2 檢測類別:橋梁檢測依檢測時機可分為定期檢測、特別檢測及詳細檢測等三類。故桃園捷運公司目前辦理之定期巡檢與「鐵路橋梁之檢測及補強規範」所訂之定期檢測尚有差異，有待進一步將「定期巡檢」方式及內容與「定期檢測」之檢測方式、範圍與項目、檢測判定標準等加以整合，俾利建構全國一致性之捷運系統橋梁檢測維護及補強管理平臺，確保捷運橋梁設施之安全性。
14. 簡報內有關橋梁委外檢測之判斷機制已參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」採用 DER&U 做為檢測判定標準，至於檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等仍需依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
15. 就委外檢測結果經實地查證，發現部分檢測項目(如：混凝土表面輕微剝落、鋼構墩柱表面鏽蝕等)未見記錄，尚有精進之空間。
16. 基本資料之建立宜依結構特性區分為不同的「管理單元」，若檢測紀錄表單不是採用 DERU 標準表單亦可；惟實際維修工單與上傳資

料之間須能對應，以利資料間之比對、應用。

17. 檢查紀錄表中以大區間為單元，對劣化、損傷情形之風險評估，係考慮單元整體性結果，無法精確反映局部構件狀況（需於備註欄中描述說明）。
18. 站場陸橋段(A17 站)箱梁底及帽梁有裂縫及保護層剝落、鋼筋外露情形。
19. 站場陸橋段(A17 站)橋面伸縮縫接合橡膠墊破裂、滲水現象。
20. 鋼橋(跨領航北路四段)箱梁塗裝表面多處大面積剝落、接合螺栓有鏽蝕現象。
21. 鋼橋(跨領航北路四段)鋼橋柱與基礎接合處鏽蝕。
22. A18 站橋區段(橋柱 17041 號)門型橋柱橫樑底部，混凝土保護層普遍不足，混凝土表層剝離，鋼筋外露、鏽蝕。
23. 積極上傳資料，並即時更新；惟現場實測紀錄與上傳資料間之對應，仍有改善空間。
24. 鐵路橋梁與長鉚鋼軌緊密結合因此產生互制行為，所以對於橋梁的傾斜、下陷、伸縮等監測及檢測有其必要性且已在執行中；但是長跨度或多跨連續橋梁及小半徑曲線橋梁，當列車通過時其橋面板的垂直變位（撓度）則無進行檢測，建請管理單位應給予列入檢測項目。
25. 橋梁盤式支承的移動量已列入檢測；但僅標示其游標移動值，理應附註量測時的氣溫及當時支承安裝定位時的氣溫，以為檢算及判斷其移動量（梁伸縮量）是否正常合理。
26. 橋梁檢測及維修保養之目的就是要使軌道的軌距、高低、水平、方向、平面性能夠控制在其容許值範圍內，以確保行車的安全與舒適性。
27. 鋼結構橋、PC 橋、多跨連續橋、簡支橋…等與長鉚鋼軌的互制行為分析模組參數有所不同；因此橋梁維修管理的警戒值與行動值也

不等值，因此有重新檢討研訂的必要性以期滿足軌道維修管理之需求。

28. 橋梁伸縮縫排水設施材料老化或品值欠佳等因素，滲漏水嚴重玷污了帽梁與橋墩有礙觀瞻。部分排水會從梁端人孔滲漏入鋼構箱形梁內部造成銹蝕，應予儘速改善。

29. 鋼構箱型橋梁螺栓接合處、轉彎或角隅處，甚至梁側與梁底都有發現生銹落漆現象，應予儘速改善。

30. 橋墩與帽梁仍有發現蜂窩未予修補，墩柱鋼筋保護層不足而外露生銹現象，應予儘速改善。

三、臺北大眾捷運股份有限公司

(一) 優點

1. 依臺北捷運公司提供之書面資料，目前橋梁檢測之辦理模式分為：

(1)一般檢測：由公司同仁定期巡檢。

(2)委外檢測：委託專業廠商辦理檢測作業。

(3)特別檢測：同仁進行震後檢查。

上述橋梁檢測所依據之法規為大眾捷運法第 53 條，由地方主管機關擬定報請中央主管機關核定之修建養護實施作業規定。經檢視書面報表及實地踏勘查證結果該公司均依所制訂之作業程序確實執行。

2. 臺北大眾捷運股份有限公司自民國 100 年起依市府指示參考公路總局頒布「公路養護規範」每二年委託專業廠商辦理「捷運全線橋梁檢測評估工作」。

3. 以目視檢測依 DERU 評定方式進行橋梁初步檢查工作，檢查範圍包含橋梁上部結構、上部結構、翼牆或擋土牆及其他附屬設施。臺北大眾捷運股份有限公司針對跨越基隆河之淡水信義線圓山-劍潭高架段橋墩 P1724、P1725、跨越雙溪之捷運淡水線芝山-士林段橋墩 2027U、2027D 及跨越基隆河之文湖線東湖-南港軟體園區 P0908 進行水中橋墩基礎體檢測，為對部分特定橋段點位或必要區域，辦理

委外檢測俾評估安全影響風險，共計 5 處。

4. 臺北大眾捷運股份有限公司透過設備設施管理系統(EFMS)建立設施基本資料庫，對定期巡檢、故障報修、劣化統計等皆能有效管控及追蹤。
5. 針對淡水線圓山站-北投站部分墩柱之 GRC 柱頭翼板螺栓缺損及鬆脫進行持續維護(維修急迫性 U=2)。
6. 臺北大眾捷運股份有限公司有針對檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件利用鐵道橋梁智慧監管統計系統進行維修(復)追蹤管理。
7. 臺北大眾捷運股份有限公司提供評鑑會議之簡報內容詳實，答詢清晰完整。乃依據其書面資料及現場實地勘查結果就橋梁定期檢測與維修情形是否符合大眾捷運法相關規定及「鐵路橋梁之檢測及補強規範」予以綜合評分。
8. 經查臺北大眾捷運股份有限公司已依規定與時限，上傳橋梁檢測資料於交通部鐵道局之鐵道橋梁統計系統。
9. 臺北捷運公司為提升檢測維修可靠性、便利性與增進管理品質，擬引入：1.行動檢修平臺(電子化表單與行動檢測)、2.地震後土建結構檢查平臺(Line 群組)、3.建構土建結構智慧管理平臺等，符合表單電子化、資訊數據化、傳輸及時化之趨勢。

(二) 建議事項

1. 大捷法 53 條「大眾捷運系統旅客運送、行車安全、修建養護、車輛機具檢修、行車人員技能體格檢查規則及附屬事業經營管理辦法，由營運之地方主管機關擬訂，報請中央主管機關核定。」，請再確認是否有依本法辦理。橋梁檢測之作法及標準，再依奉核定之修建養護規定辦理。
2. 110 年檢測工作仍以紙本表單為主，建議未來可朝向電子表單，以確實掌握檢測時間、地點。據說明，未來將採用 QRcode 確認檢查人員有至現地檢查，後續若有記錄時間，做數據分析，更有幫助。
3. 據說明，目前若檢查時發現劣化缺失，檢查人員將故障狀況上傳於

設施設備管理系統(EFMS)，辦理追蹤報修程序，立意甚佳，建議可分析何種類型之故障(缺失)較常發生，及其與何項因素有關，做為預防與訓練的基礎。

4. 檢查表與領班二人之簽核時間相同，據說明是將檢查表攜回辦公室後才簽名。建議再律定標準作業程序。
5. 文湖線橋墩柱為預鑄工法施工，柱與帽梁間接縫，應加強檢查。
6. 委外成果顯示作業係依公路橋梁檢測及養護規範，設備設施管理系統(EFMS)有建立 DERU 表單輸入模組，項目與工作說明書及規範略有不同。
7. 檢查表中之“橋梁位置/編號”與鐵道局“鐵道橋梁統計系統”上之橋梁管理單元有差異。
8. 工作說明書所列項目與上傳到鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之定期檢測資料項目不同。
9. 上傳至鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之特別檢測結果與工作說明書有差異。
10. 至於採用 DER&U 做為檢測判定標準，其檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等仍需依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
11. 惟依交通部所頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」第 1.1 一般說明：本規範旨在提供各鐵路機構或捷運主管機關，施行橋梁及影響結構安全相關附屬設施檢測、評估、與維修與補強作業之依循。橋梁之經常性巡查應依照各鐵路機構或捷運主管機關之需求與規定自行辦理。及第 2.2 檢測類別：橋梁檢測依檢測時機可分為定期檢測、特別檢測及詳細檢測等三類。故臺北捷運公司目前辦理之定期巡檢與「鐵路橋梁之檢測及補強規範」所訂之定期檢測尚有差異，有待進一步將「定期巡檢」方式及內容與「定期檢測」之檢測方式、範圍與項目、檢測判定標準(採用 DER&U 做為檢測判定標準)等加以整合。
12. 簡報內，臺北捷運公司為提升檢測維修可靠性、便利性與增進管理

品質，擬引入：(1)行動檢修平臺(電子化表單與行動檢測)、(2)地震後土建結構檢查平臺(Line 群組)、(3)建構土建結構智慧管理平臺等，符合表單電子化、資訊數據化、傳輸及時化之趨勢。基於資源共享減少研發費用支出，建議交通部可邀集各地方捷運主管機關及營運機構共同參與研發，俾與鐵道局「鐵道橋梁智慧監管統計系統」介接傳遞資料，提供各捷運橋梁管理機關使用相同管理平臺，將基本資料、檢測資料、監測資料及維護資料即時登錄於「鐵道橋梁智慧監管統計系統」。

13. 交通部「鐵路橋梁之檢測及補強規範」已於民國 107 年頒布實行，「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」則於 110 年增列第 17-1 條文，故轄內捷運橋梁之檢測維修應依據部頒規範及辦法中有關規定辦理為宜；然綜觀台北捷運公司現行之橋梁檢測維修作業規定，仍依據早期參考自「公路橋梁一般目視檢查手冊」、「公路養護手冊」所訂定。建議可做適當修正（如檢測時機、頻率、檢測項目、表格等），使之較能符合軌道橋梁特性。
14. 各項橋梁預防檢修工作說明書（包括橋梁路線巡視，鋼結構、RC 結構橋梁檢修）及其相應之檢查表，檢查項目及檢查結果僅以有無異狀作為勾選，若檢出劣化缺失則以「故障報修」上傳於設備管理系統，較難反應一般橋梁檢查與維修狀況。（即劣化程度之判定需要複核、修補方法與材料之採用需要專業工作人員）
15. 辦理七次委外檢測；惟均未建置橋梁變位、應力或應變監測追蹤機制。
16. 依據台北捷運公司「地震後土建結構檢測說明書」（第 20 版）當發生眾數三級以上地震時，均須做結構檢查。其中眾數四級~五級（25gal~100gal）須於四小時內完成，大於五級（>100gal）即須分三階段執行包括車輛須緊急停車、編組人員步巡完成重點設施結構安全檢查確認、一個月內完成詳細檢查等作為，與現行「鐵路橋梁之檢測及補強規範」、「中央氣象局現行地震震度分級表」中所用之用詞定義、級數範圍，皆不相同，建議應做適當修正。
17. 承上述，行控中心依據 15 個測站所傳回之地震級數，再採眾樹法

則決定地震級數，做為啟動橋梁檢查時機與一般以該地區最大地震級數做為橋梁檢查時機方式不同，有必要再予檢討其合理性。

18. 內湖~文德站間陸橋段(P0513~P0518)橋面伸縮縫接合橡膠墊破損、滲水，致帽梁、橋墩多顯水漬、表面混凝土劣化、剝落現象
19. 內湖~文德站間陸橋段(例 P0513)橋柱橫向裂縫較為顯著、有必要列為追蹤檢測或兩年一次特別檢測項目，並研擬修補方法。
20. 鐵路橋梁與長鉚鋼軌緊密結合因此產生互制行為，所以對於橋梁的傾斜、下陷、伸縮等監測及檢測有其必要性且已在執行中；但是長跨度或多跨連續橋梁及小半徑曲線橋梁，當列車通過時其橋面板的垂直變位（撓度）則無進行檢測，建請管理單位給予列入檢測項目。
21. 橋梁盤式支承的移動量已列入檢測；但僅標示其游標移動值，理應附註量測時的氣溫及當時支承安裝定位時的氣溫，以為檢算及比對判斷其移動量（梁伸縮量）是否正常合理。
22. 橋梁檢測及維修保養之目的就是要使軌道的軌距、高低、水平、方向、平面性能夠控制在其容許值範圍內，以確保行車的安全與舒適性。
23. 鋼結構橋、PC 橋、多跨連續橋、簡支橋…等與長鉚鋼軌的互制行為分析模組參數有所不同；因此橋梁維修管理的警戒值與行動值也不等值，因此有重新檢討研訂的必要性以期滿足軌道維修管理之需求。
24. 橋梁伸縮縫排水設施材料老化或品值欠佳等因素，滲漏水嚴重玷污了帽梁與橋墩有礙觀瞻。部分排水會從梁端人孔滲漏入鋼構箱形梁內部造成銹蝕，應予儘速改善。
25. 鋼構箱型橋梁螺栓接合處、轉彎或角隅處，甚至梁側與梁底都有發現生銹落漆現象，應予儘速改善。

四、新北大眾捷運股份有限公司

(一) 優點

1. 由營運機構(新北捷運公司)委由代操作營運廠商(高雄捷運公司)進行捷運橋梁之檢查、檢測及維修作業，分工明確互為借鏡。
2. 橋梁特別檢測說明中，地震與天災告警系統依據明確。
3. 創先登錄交通部鐵道橋梁監管系統。
4. 依新北捷運公司之簡報及書面資料，目前橋梁檢測作業包括：

(1)定期巡檢。

(2)委外定期檢測；委託專業廠商辦理檢測作業。

所依據之法規為：

(a) 交通部「鐵路橋梁之檢測及補強規範」。

(b) 委大眾捷運法第 53 條，由新北市(地方主管機關)擬定報請中央主管機關核定之新北市大眾捷運系統修建養護規則。

(c) 橋梁結構及排水設施維護工作說明書。

經現場檢視書面報表及實地踏勘查證結果該公司均已依以上規定確實執行。

5. 新北捷運公司於 110 年委託高雄捷運公司營運及維護橋梁設施。110 年另委託專業技術顧問辦理橋梁檢測，以 DER&U 判定標準進行逐項逐點檢測。因係在通車 5 年內，不納入評分。
6. 新北捷運公司已就藍海線鋼拱橋鋼索之初始索力檢測與追蹤，以及數值分析模型建立與檢測結果比較。目前完成第 2 次鋼索索力檢測，仍屬安全。
7. 新北捷運公司橋梁維修管理平臺係併同使用維修工單管理系統及巡檢紀錄雲端儲存區，輔以交通部鐵道局鐵道橋梁智慧監管統計系統。定期巡檢尚未檢出劣化情況，無相對應風險評估及處理建議。
8. 新北捷運公司提供評鑑會議之簡報內容詳實，答詢清晰完整。乃依

據其書面資料及現場實地勘查結果就橋梁定期檢測與維修情形是否符合大眾捷運法相關規定及「鐵路橋梁之檢測及補強規範」予以綜合評分。

（二）建議事項

1. 目前檢測工作仍以紙本表單為主，建議未來可朝向電子表單，以確實掌握檢測時間、地點。
2. 110 年營運係由高捷公司代操作，後續年度新北捷運公司的橋梁檢測實務工作，應盡快累積實務經驗，除委外辦理外，亦應培養公司內部同仁專業。
3. 大捷法 53 條「大眾捷運系統旅客運送、行車安全、修建養護、車輛機具檢修、行車人員技能體格檢查規則及附屬事業經營管理辦法，由營運之地方主管機關擬訂，報請中央主管機關核定。」，請再確認是否有依本法辦理。橋梁檢測之作法及標準，再依奉核定之修建養護規定辦理。
4. 檢修表內容，相關簽名人員均為高捷公司人員，且簽名無附加時間，無法得知簽名之先後順序，也無法得知是由那一位人員辦理實際檢測。（簽名檢測人員亦應負檢測是否落實之責任。）
5. 部分橋墩柱有包覆廣告物，宜注意包覆處如何檢測以維安全。
6. 檢查紀錄表有關盤式支承變位的位移量紀錄資料，有多處誤繕，建議新北捷運公司的審查工作應更落實。
7. 鋼橋下部鋼材有銹蝕情形，請注意後續處理。
8. 橋梁路線巡查紀錄表(3-FM-E00-CCW02001)”及“震後巡查紀錄表單(3-WI-F30-CCW02005)”中，DERU 評定方式與鐵路橋梁之檢測與補強規範劣化程度之判定”不同。
9. “橋梁下部結構及排水設施定期檢查紀錄表”及“橋梁上部結構及排水設施定期檢查紀錄表”中，DERU 評定方式與鐵路橋梁之檢測與補強規範劣化程度之判定”不同。

10. 工作說明書中對“鋼拱橋定期檢查紀錄表”中 DERU 之評定方式未說明。
11. 橋梁下部結構及排水設施定期檢查紀錄表”及“橋梁上部結構及排水設施定期檢查紀錄表”中，以站名/區間為範圍，沒有進行逐跨、逐墩檢查及紀錄。
12. 特別檢查(震後檢查)啟動機制為“淡水地區地震強度為 5 級（水平加速度達 80 cm/s^2 ）以上（含）時”，請配合中央氣象局規定辦理。
13. 工作說明書未列詳細檢測啟動時機。
14. “橋梁下部結構及排水設施定期檢查紀錄表(3-FM-E00-CCW02003)及橋梁上部結構及排水設施定期檢查紀錄表(3-FM-E00-CCW02004)”所列檢查項目及範圍與上傳到鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之定期檢測資料項目及範圍不同。
15. 盤式支承移動紀錄標示不明。
16. 上傳至鐵道局“鐵道橋梁統計系統”之特別檢查(震後檢查)結果與震後巡查紀錄表單內容不同。
17. 鋼拱橋建議編寫特殊橋檢測手冊。
18. 藍海橋現地查驗發現部分劣化現象仍有遺漏。
19. 檢測計畫中除巡檢之月檢目視檢查事項外，創新作為尚包括部分盤式支承變位及傾度盤沉陷點量測，以及委外完整檢測並建立需要之監測點初始值。
20. 無法目視項目嘗試空拍機細部檢查。
21. 鋼纜索力檢查，再委託結構技師穩定性認證，確保安全。
22. 特殊橋梁眾多需有相當專業能力，教育訓練須強化。
23. 惟依交通部所頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」新北捷運公司所提報目前辦理之定期巡檢與「鐵路橋梁之檢測及補強規範」所訂之定期檢測尚有差異，有待進一步將「定期巡檢」方式及內容與「定期

檢測」之檢測方式、範圍與項目、檢測判定標準等加以整合，俾利建構全國一致性之捷運系統橋梁檢測維護及補強管理平臺，確保捷運橋梁設施之安全性。

24. 簡報內有關橋梁委外檢測之判斷機制已參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」採用 DER&U 做為檢測判定標準，至於檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等仍需依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
25. 新北捷運公司於 110 年完成綠山線橋梁傾度盤、沉陷點之安裝及初始值制定，藍海線則於 109 年 10 月建置橋梁初始值。無進行橋梁變位、應力或應變監測等詳細檢測者。
26. 鐵路橋梁與長銑鋼軌緊密結合因此產生互制行為，所以對於橋梁的傾斜、下陷、伸縮等監測及檢測有其必要性且已在執行中；但是長跨度或多跨連續橋梁及小半徑曲線橋或鋼索橋當列車通過時其橋面板的垂直變位（撓度）則無進行檢測，建請管理單位應給予列入檢測項目。
27. 橋梁盤式支承的移動量已列入檢測；但僅標示其游標移動值，理應附註量測時的氣溫及當時支承安裝定位時的氣溫，以為檢算及比對判斷其移動量（梁伸縮量）是否正常合理。
28. 橋梁檢測及維修保養之目的就是要使軌道的軌距、高低、水平、方向、平面性能夠控制在其容許值範圍內，以確保行車的安全與舒適性。
29. 鋼索橋、鋼結構橋、PC 橋、多跨連續橋、簡支橋…等與長銑鋼軌的互制行為分析模式有所不同；因此橋梁維修管理的警戒值與行動值也不等值，因此有重新檢討研訂的必要性以期滿足軌道維修管理之需求。
30. 橋梁伸縮縫排水設施材料老化或品質欠佳等因素，滲漏水嚴重玷污了帽梁與橋墩有礙觀瞻。部分排水會從梁端人孔滲漏入鋼構箱形梁內部造成銹蝕，應予儘速改善。

31. 鋼構箱型橋梁螺栓接合處、轉彎或角隅處，甚至梁側與梁底都有發現生銹落漆現象，應予儘速改善。
32. 橋墩與帽梁仍有發現蜂窩未予修補，墩柱鋼筋保護層不足而外露生銹現象，應予儘速改善。
33. 在巡檢規劃上，應考慮一般跨、特殊橋梁、轉彎處等，分別有不同的表單進行巡檢。
34. 巡檢過程中，建議要更具有系統性之方式，如增多影像相關紀錄，不僅僅是具有劣化的地方或是具有量化指標的地方(如支承)，應在巡檢時，已經巡查之各構件，採照片記錄方式蒐集資料，以利後續比對。巡查時，雖目前採站間做為單元，未來應以各跨作為單元，以利量表填寫；另外，各構件需有編號，該編號亦須有其邏輯性。
35. 由於橋梁檢測工作有輔以監測手段，監測數據收集方式應要統一，如相同量測目標應有相同採樣週期(或頻率)；數據收集時，應考量到環境因素，如溫度、濕度等，以利後續判斷數據變化之原因。
36. 現場記錄時，DER&U 填寫方式應輔以照片記錄，於表單中應提供量表填寫之簡易說明。
37. 在報告準備中，應提供橋梁檢測及維修情形之步驟與相關進行方式說明，因此於評鑑初評或複評時，可針對各步驟與進行方式檢核，並可提供相關建議。
38. 監測數據報告應具有相關圖表，並針對圖表中數值或曲線變化提供簡易說明，且提供初始值訂定之基準。
39. 於創新與積極作為中，若有使用無人機輔助，應提供相關照片佐證；於簡報中，應輔以影片說明。

4.3 評鑑結果

本年度「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形」評鑑作業之評等，包含專業評鑑機構針對各受評營運機構提出之[橋梁檢測作業]、[橋梁維修作業]

備查資料完整度給予參考初評基本分，再加上[評鑑小組委員評分]之總平均分數，扣減[有無評鑑實施要點第九點之情形(本次受評營運機構均無)]分數後，做為本次評鑑作業之評分總得分，另本次評鑑作業亦針對加分項目給予最高 10 分之加分，如加分項目加入總得分超過 100 分，將以 100 分計算。

最終評鑑結果於 112 年 3 月 30 日召開之評鑑小組委員複評會議討論各受評營運機構之評鑑成果並給予綜合評分後，彙整出本年度各受評營運機構之評等結果，依評鑑實施要點第十點本次受評營運機構評鑑結果列等如表 4.12 所示。

表 4.12 111 年度各受評營運機構評鑑作業評等統計

受評營運機構	評等結果
高雄捷運股份有限公司	甲等
桃園大眾捷運股份有限公司	甲等
臺北大眾捷運股份有限公司	甲等
新北大眾捷運股份有限公司	甲等
註：優等：九十分（含）以上。 甲等：八十分（含）以上，未滿九十分。 乙等：七十分（含）以上，未滿八十分。 丙等：六十分（含）以上，未滿七十分。 丁等：未滿六十分。	

第五章 結論與後續精進作為

5.1 結論

- 一、本(111)年度「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形」評鑑作業(係指針對各受評營運機構於 110 年提報之橋梁檢測及維修情形備查資料)，業於 112 年第一季辦理完成，即分別於 112 年 3 月 8 日(星期三)、3 月 9 日(星期四)、3 月 13 日(星期一)及 3 月 15 日(星期三)，前往高雄捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司、臺北大眾捷運股份有限公司及新北大眾捷運股份有限公司，進行該年度評鑑作業。
- 二、本年度 4 個受評營運機構之「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形」評鑑結果，經評鑑小組委員聽取現場簡報、詢答及實地至管轄橋梁勘查，並藉由最後評鑑小組委員複評會議綜合評分後，統計出 4 個受評營運機構(高雄捷運公司、桃園捷運公司、臺北捷運公司、新北捷運公司)之評鑑結果，本年度皆列為「甲等」。
- 三、大眾捷運橋梁檢測作業係為找出橋梁關鍵劣化之重要步驟，乃至加以進行後續維修或補強等作為，藉以提升橋梁結構及捷運行車安全，且儘管所有劣化經紀錄且予以改善完成，但亦無法確保該座橋梁係達百分之百的安全，其仍存在外部風險之不確定性，如河川沖刷、地震活動、捷運系統列車經過長期使用產生之振動、颱風豪雨侵襲等，這些因素對橋梁安全均有可能產生衝擊。因此，藉由捷運橋梁評鑑作業之辦理，除檢核現有捷運營運機構其橋梁檢測及維修作業落實度外，並可檢視現行捷運橋梁評鑑實施要點是否健全，後續年度之評鑑項目及配分亦可藉此滾動檢討修正，透過回饋檢討以研訂更符合實務需求之評鑑內容，使更能完善大眾捷運系統橋梁之整體維護管理作為，並持續精進評鑑重點項目。

5.2 後續精進作為

一、本評鑑作業建議或改進方向

1. 為使評鑑作業順利進行，同時考量評鑑作業辦理之成效和品質，建議專業評鑑機構後續能充分及妥善地安排評鑑作業辦理方式，並得確實了解實際運作情形，避免流於倉促和重複的行政作業。
2. 針對各受評營運機構於下午實地查證之評鑑作業，建議後續可增加抽查數量，以便評鑑委員較能了解各受評營運機構實際的維護情形。
3. 針對後續年度之橋梁實地查證作業，建議請各受評營運機構能於現場先行採大字報模式說明各抽查橋梁之現況(結構型式、檢測及維修辦理情形、劣化損傷程度等)，以便讓評鑑小組委員更能清楚了解。
4. 關於各評鑑項目之評分方式部分，建議由專業評鑑機構依各受評營運機構提送備查資料內容之完整性，針對第一項橋梁檢測作業與第二項橋梁維修作業進行初評評分，評鑑委員再於第三項之評鑑小組委員綜合評分針對前述兩項進行複評(包含第一項橋梁檢測作業中針對定期檢測之實地查證部分)。
5. 建議於後續年度評鑑時，能提出更適當之評分方式，反應各受評營運機構針對本(111)年度評鑑委員所提出的相關改善建議之執行成果。

二、各受評營運機構建議或改進方向

1. 針對橋梁檢測及維修作業所列之「建議事項」，建議轄管單位積極投入必要資源辦理橋梁維修。此外，部分受評營運機構檢測紀錄之正確性尚有提升空間，建議各受評營運機構亦能加強內部檢測人員的訓練或慎選委託廠商，並落實橋梁檢測三級品管作業，以確保檢測結果正確性。
2. 針對各受評營運機構轄管橋梁如有特殊性橋梁(如桁架橋、拱橋等)，

建議編寫特殊橋檢測手冊。

3. 定期檢測紀錄表中以站間為單元，對劣化、損傷情形之風險評估，係考慮單元整體性結果，無法精確反映局部構件狀況，僅能於備註欄中描述說明，資料應用上無法進行統計分析。
4. 有關橋梁檢測之判斷機制各受評營運機構已參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」採用 DER&U 做為檢測判定標準，至於檢測之 D 值判定標準、橋梁結構單元、橋梁基本資料、相關檢測表格等建議依照所管理橋梁之特性訂定及補充。
5. 對於後續橋梁檢測及維修作業評等達「甲」或以上者，建議各受評營運機構對相關執行與督導人員予以敘獎或鼓勵。

附件一 評鑑作業之辦理依據文件

橋梁維護管理作業要點

- 一、為落實橋梁養護、考核及督導作業，維護公眾通行安全，特訂定本要點。
- 二、政府機關(構)、公立學校及公營事業機構，除應依相關法令辦理橋梁養護、考核及督導作業外，並依本要點辦理。
- 三、本要點用詞，定義如下：
 - (一) 政府機關(構)：在中央指行政院所屬各級機關(構)；在地方指直轄市政府、縣(市)政府、鄉(鎮、市)公所、直轄市山地原住民區公所及其所屬機關(構)。
 - (二) 主管機關：在中央為該橋梁主管之行政院所屬二級機關；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。
 - (三) 橋梁：指總長達六公尺且跨越地面、水面、道路或軌道之結構物，但不包含箱涵或管涵等結構物。依性質分為車行橋梁、鐵道橋梁及人行天橋。
 - (四) 養護：指為維持橋梁原有效用，依規定採行之維護措施。
 - (五) 考核：指為評估養護成效而採行之考查及評核措施。
 - (六) 督導：指為健全橋梁維護管理制度而採行之監督及指導措施。
 - (七) 養護單位：橋梁養護作業實際執行單位。
 - (八) 養護管理機關：中央政府機關(構)所轄橋梁為其養護單位所屬機關(構)之上一級機關，公立學校及公營事業機構所轄橋梁為該學校或機構之主管機關。
- 四、中央政府機關(構)、中央公立學校及公營事業機構供公眾通行之橋梁，由其養護單位養護；由其養護管理機關或協商指定機關定期考核養護情形；並由該橋梁之中央主管機關或協商指定機關定期督導。

地方政府機關(構)、地方公立學校及公營事業機構供公眾通行之橋梁，由其養護單位養護；由其地方主管機關或協商指定機關督導、考核養護情形；地方主管機關，應於每年度終了後三個月內，將所轄橋梁之檢測及維修情形，報中央主管機關備查，中央主管機關應視需要定期評鑑之。

民間經政府機關(構)核准興建供公眾通行之橋梁，由其所有人養護；並由所在之直轄市、縣(市)政府定期督導及考核。但由中央主管機關核准興建者，由該中央主管機關或協商指定機關定期督

導及考核。

前三項之督導、考核，該主管機關得視需要合併辦理。

第一項至第三項供公眾通行橋梁，其養護、考核及督導之權責劃分如附表。

第二項之定期評鑑作業，各中央主管機關得自行或委託相關學術團體或專業評鑑機構辦理。

各橋梁之中央主管機關歸屬如有爭議，由養護單位報請上級機關處理，必要時得送請行政院公共工程委員會認定之。

五、中央主管機關對所屬養護管理機關有關橋梁檢測、維修、補強、資料建置及開放等橋梁維護管理工作，應定期督導。

中央主管機關對其主管橋梁之設計、檢測、維修、補強、資料建置與開放及督導，應訂定作業規定。

前項作業規定，車行橋梁及鐵道橋梁得準用交通部作業規定。人行天橋得準用內政部作業規定。

六、養護管理機關應定期考核養護單位，確認橋梁養護工作落實執行、相關資料登載確實且保存無虞；除適時公布考核結果外，並依考核結果對於養護單位予以獎懲。

養護管理機關為考核養護單位之橋梁養護情形，應訂定考核作業規定。

七、地方主管機關應定期督導及考核養護單位辦理橋梁檢測、維修、補強、資料建置與開放等橋梁維護管理工作，及確認養護工作落實執行、相關資料登載確實且保存無虞，並依考核結果對於養護單位予以獎懲。

地方主管機關為督導及考核養護單位之橋梁維護管理情形，應訂定督導及考核作業規定。

八、養護單位應確實掌握所管橋梁基本資料，定期辦理橋梁檢測，確保橋梁通行安全無虞。如橋梁檢測發現存有安全疑慮，應立即管制通行，並進行詳細檢測、維修及補強工作。

養護單位應將所管橋梁之基本資料及檢測、維修結果，即時輸入橋梁管理資訊系統中保存並運用於橋梁維護管理。

九、中央及地方主管機關為辦理橋梁維護管理作業，應建置橋梁管理資訊系統。

各橋梁中央主管機關應將第四點第二項地方主管機關報其備

查橋梁資料連同直接所轄橋梁資料，合併編製成果統計，並定期介接輸入全國橋梁統計系統。

第一項橋梁管理資訊系統，應具備橋梁維護資料建置，及維護情形預警通報等功能。橋梁主管機關視維管橋梁數、評估系統建置成本，得協商交通部或內政部後，使用其建置之橋梁管理資訊系統。

第二項全國橋梁統計系統，屬車行橋梁及鐵道橋梁者，由交通部建置；人行天橋由內政部建置，並介接至交通部所建系統，由交通部彙整全國橋梁統計資訊。

附表、供公眾通行橋梁之維護管理作業分工

作業類別	橋梁所有權歸屬		
	中央政府機關(構)、中央公立學校或公營事業機構	地方政府機關 (構)、地方公立學校及公營事業機構	民間
督導作業	中央主管機關或協商指定機關	地方主管機關或協商指定機關	直轄市、縣(市)政府；中央主管機關或協商指定機關
考核作業	養護管理機關或協商指定機關		
養護作業	養護單位	養護單位	所有人

法規名稱：大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法

修正日期：民國 110 年 12 月 21 日

第一章 總則

第 1 條

本辦法依大眾捷運法（以下簡稱本法）第三十四條規定訂定之。

第 2 條

- 1 大眾捷運系統受主管機關監督事項如左：
 - 一、營運機構之增減資本、租借營業、抵押財產、移轉管理、全部或部分宣告停業或終止營業。
 - 二、營運狀況、系統狀況、營業盈虧、運輸情形及改進計畫。
 - 三、兼營附屬事業。
 - 四、旅客運價及聯運運價。
 - 五、聯運業務。
 - 六、財務及會計。
 - 七、服務水準。
 - 八、行車安全及保安措施。
 - 九、其他有關指定之事項。
- 2 前項監督事項，大眾捷運系統營運機構應實施主動監督管理，其實施要點由該機構訂定，報請地方主管機關核備；變更時亦同。

第二章 經營

第 3 條

大眾捷運系統營運機構應於開始營業前，依左列項目，訂定服務指標，報請地方主管機關核轉中央主管機關備查，變更時亦同。

- 一、安全：事故率、犯罪率、傷亡率。
- 二、快速：班距、速率、延滯時間、準點率。
- 三、舒適：加減速變化率、平均承載率、通風度、溫度、噪音。
- 四、其他經中央主管機關指定之項目。

第 4 條

- 1 大眾捷運系統營運機構應於開始營業前，將列車運行計畫及行車規章，報請地方主管機關核備；修改時亦同。
- 2 前項列車運行計畫，地方主管機關認為公益上有必要時，得責令調整或改訂。

第 5 條

大眾捷運系統營運機構之營運狀況，每三個月應報請地方主管機關核轉中央主管機關備查，其內容包括左列事項：

- 一、旅客運量資料。
- 二、車輛使用資料。
- 三、營業收支資料。
- 四、服務水準資料。
- 五、其他經中央主管機關指定之事項。

第 6 條

大眾捷運系統營運機構於年度終了後六個月內，應將左列事項報請地方主管機關核轉中央主管機關備查：

- 一、系統狀況：包括機構組織及車輛、路線、場站設施等。
- 二、營業盈虧：包括損益表、資產負債表。
- 三、運輸情形：包括運量、服務水準。
- 四、改進計畫：包括改進事項、方法、進度及需用經費。

第 7 條

大眾捷運系統營運機構之會計事務處理，應制定會計制度，報請地方主管機關核准，並轉報中央主管機關核備。

第 三 章 維 護

第 8 條

大眾捷運系統營運機構應依本法第三十條規定由依法經技能檢定合格之技術人員擔任設施之操作及維護，並列冊備地方主管機關隨時查對。

第 9 條

- 1 大眾捷運系統營運機構應善加維護運輸上之必要設備，其項目依左列規定：
 - 一、車輛。
 - 二、號誌。
 - 三、供電系統。
 - 四、通信。
 - 五、電梯、電扶梯。
 - 六、收費系統。
 - 七、環境控制系統。
 - 八、路線軌道。
 - 九、緊急逃生設施。
 - 十、消防設施。
 - 十一、其他經中央主管機關指定之設備。
- 2 前項必要設備，營運機構應每年訂定維護計畫實施，並保存維護紀錄資料。

第 四 章 安 全

第 10 條

大眾捷運系統營運機構，應於左列處所標示安全規定：

- 一、車站月台。
- 二、車門進出口。
- 三、電梯、電扶梯。
- 四、電氣及供電設備。
- 五、緊急逃生設施。
- 六、路線、橋樑、隧道內及站區內非供公眾通行之處所。
- 七、危險之處所。
- 八、其他經地方主管機關指定之處所。

第 11 條

大眾捷運系統營運機構依本法第四十二條規定辦理行車人員訓練，應於事前將訓練計畫，報請地方主管機關核備；事後將訓練成果報請地方主管機關備查。

第 12 條

大眾捷運系統因天災、事變或其他不得已情事須臨時變更列車運行計畫時，應即報請地方主管機關核備。

第 13 條

大眾捷運系統發生之行車事故，依其所致傷亡人數、財產損失及影響正線運轉結果，分為重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件。

第 13-1 條

- 1 前條所稱重大行車事故，指營運時段發生下列情事：
 - 一、正線衝撞事故：於正線發生列車互相、車輛互相、或列車與車輛互相間之衝撞或撞觸。
 - 二、正線出軌事故：於正線發生列車或車輛傾覆或脫離軌道。
 - 三、正線火災事故：列車或車輛於正線發生火災。
 - 四、其他經中央主管機關規定者。
- 2 前項第一款至第三款所稱正線，指列車提供旅客運送服務經常使用之路線。
- 3 第一項第三款所稱火災，指因燃燒致生延燒而須即刻滅火之狀態。

第 13-2 條

- 1 第十三條所稱一般行車事故，指前條所定重大行車事故以外之下列情事：
 - 一、衝撞事故：發生列車互相、車輛互相、或列車與車輛互相間之衝撞或撞觸。
 - 二、出軌事故：發生列車或車輛傾覆或脫離軌道。
 - 三、火災事故：列車或車輛發生火災。
 - 四、列車與道路交通事故：列車或車輛於道路與車輛或行人發生衝撞或碰撞之事故。
 - 五、死傷事故：除前列各款外，因列車或車輛運轉或人員跳、墜車致發生死亡或受傷。
 - 六、設備損害事故：除前列各款及因天然災變造成者外，因列車或車輛運轉造成設備或結構物損害達新臺幣一百五十萬元以上。
 - 七、運轉中斷事故：除前列各款及因天然災變造成者外，列車或車輛運轉中斷達一小時以上。
- 2 前項第三款所稱火災，同前條第三項規定。
- 3 第一項第七款所稱運轉中斷，指正線任一路段雙向列車均無法運轉之情事。

第 13-3 條

第十三條所稱行車異常事件，指列車或車輛運轉中遇有下列情事，未造成前二條所定行車事故者：

- 一、列車或車輛分離：列車或車輛非因正常作業所致之分離。
- 二、進入錯線：列車或車輛進入錯誤軌道，或於應停止運轉之工程或維修作業區間內運轉。
- 三、冒進號誌：列車或車輛停於顯示險阻號誌之號誌機內方或通過未停。
- 四、列車或車輛溜逸：列車或車輛未經駕駛員或相關人員操作控制、或錯誤操作之移動。
- 五、違反閉塞運轉：列車進入未辦理閉塞區間。
- 六、違反號誌運轉：列車或車輛未依號誌指示運轉。
- 七、號誌處理錯誤：人員錯誤操作號誌裝置或應操作而未操作。
- 八、車輛故障：車輛之動力、傳動、行走、連結、集電設備、車門、煞車裝置及其聯動裝置、車體或其他裝置等發生故障、損壞或功能異常等影響運轉。
- 九、路線障礙：土木結構物或軌道設備發生損壞、變形或功能異常致影響列車正常運轉。
- 十、供電線路故障：饋電線、電車線、第三軌、迴路及相關支撐裝置等發生故障、損壞或功能異常致影響列車正常運轉。

- 十一、運轉保安裝置故障：車輛自動控制裝置、聯鎖裝置、行車控制裝置、軌道防護裝置、轉轍裝置、列車偵測裝置、號誌顯示裝置、冒進防護裝置、災害偵測裝置及其附屬設備發生故障、損壞或功能異常致影響列車正常運轉。
- 十二、外物入侵：人員或外物侵入捷運路權範圍、破壞捷運設備、擱置障礙物或其他行為，致影響列車或車輛正常運轉。
- 十三、駕駛失能：駕駛人員於駕駛列車或車輛過程中，因身心健康因素，致無法安全駕駛或完成勤務。
- 十四、天然災變：強風、豪大雨、洪水、地震等其他自然異常現象，致影響列車正常運轉。
- 十五、其他事件：前列各款以外，經地方主管機關認定之事由。

第 13-4 條

- 1 大眾捷運系統營運機構有重大行車事故發生時，除需採取緊急救難措施，迅速恢復通車外，並應依其所致傷亡人數、財產損失及影響正線運轉結果，隨時將經過及處理情形向地方及中央主管機關彙報。
- 2 大眾捷運系統營運機構有重大行車事故及一般行車事故發生者，應於行車事故發生之日起七日內或依地方主管機關指定日期，提報行車事故報告書；未能確認之事項如有正當理由者，應於完成確認後補正。
- 3 大眾捷運系統營運機構有重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件發生者，應按月填具行車事故事件月報表，於次月十五日前提報地方主管機關備查。
- 4 有關行車事故報告書及行車事故事件月報表之內容、格式及填寫說明，由地方主管機關另行公告之。

第 14 條

- 1 大眾捷運系統營運機構應依有關法令規定辦理行車人員技能、體格檢查，並記錄之。
- 2 前項檢查之實施情形，地方主管機關得派員查核，必要時得要求營運機構行車人員至指定檢查機構接受臨時檢查，被指定接受檢查之行車人員不得拒絕之。

第 五 章 檢 查

第 15 條

地方主管機關為執行大眾捷運系統經營、維護與安全之監督與檢查需要，得通知營運機構提出報告、紀錄及有關文件或口頭說明。

第 16 條

- 1 大眾捷運系統之檢查分為定期及臨時檢查二種，由地方主管機關派員執行之。
- 2 前項檢查人員執行任務時，應佩帶主管機關所發之檢查證，其樣式由主管機關訂定製發，並將樣本發給營運機構存查。

第 17 條

- 1 定期檢查每年一次，其檢查事項如左：
 - 一、組織狀況。
 - 二、營運管理狀況及服務水準。
 - 三、財務狀況。
 - 四、車輛維護保養情形。
 - 五、路線維護保養情形。
 - 六、行車安全及保安措施。
 - 七、其他有關事項。
- 2 臨時檢查得視需要，就前項各款之一部或全部實施之。

第 17-1 條

地方主管機關應於每年度終了後三個月內，將所轄大眾捷運系統橋梁之檢測及維修情形，報中央主管機關備查；中央主管機關應視需要定期辦理評鑑並訂定評鑑實施要點，載明評鑑對象、辦理方式、評鑑項目、計分方式、作業時程、相關書表等事項，公告後實施。

第 18 條

- 1 地方主管機關檢查完畢後，應將檢查結果通知營運機構。其有應行改善事項者，並應限期改善。
- 2 營運機構接獲前項通知後，應在限期內改善完竣，並函報地方主管機關。
- 3 逾期不改善或再次違反者，地方主管機關依本法第五十一條第一項規定處罰。

第 六 章 附 則

第 18-1 條

本辦法所定中央主管機關辦理之事項，得委任交通部鐵道局執行之。

第 19 條

本辦法自發布日施行。

法規名稱：大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點

訂定時間：111.8.29

- 一、為執行大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第十七條之一之規定，特訂定本要點，俾落實大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業，以維護公眾搭乘大眾運輸系統安全。
- 二、本要點評鑑對象為各直轄市、縣（市）大眾捷運系統營運機構。
- 三、大眾捷運系統地方主管機關應於每年度終了後三個月內，將所轄捷運橋梁之檢測及維修情形，報交通部備查；交通部應檢視前開資料之完整性或必要性，視需要辦理評鑑。
- 四、交通部對前點地方主管機關所報捷運橋梁檢測及維修情形資料，應檢視其完整性後，於每年第三季通知當年度須受評之大眾捷運系統營運機構，並於下半年辦理評鑑作業。
- 五、交通部辦理大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業，得授權所屬機關或委託相關學術團體或專業評鑑機構辦理。
所屬機關辦理前項評鑑作業，得委託相關學術團體或專業評鑑機構辦理。
- 六、評鑑作業應組成評鑑小組，評鑑小組置委員五至十一人，就具土木、結構、大地、水利或橋梁檢測等相關專門知識人員擔任，其中外聘專家、學者人數不得少於二分之一。
- 七、大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業程序為：聽取簡報、資料查閱、實地查證、座談詢答、評鑑小組會議。
地方主管機關應會同參加評鑑作業，受評之營運機構應配合評鑑作業程序進行簡報、資料備查、現地檢測說明、座談詢答、其他指定事項及必要交通安排與引導等。
評鑑作業前，得召開預備會議，向評鑑小組委員說明評鑑原則及當年度評鑑作業事宜。
- 八、大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑主要項目及配分如下：
 - （一）橋梁檢測作業（四十分）：
 - 1.定期檢測（二十分）〔含實地查證（至少抽查三處）〕。
 - 2.委外檢測（十分）。
 - 3.橋梁變位、應力或應變監測（五分）。
 - 4.橋梁鋼纜（線）、鋼索應力或應變檢（監）測或錨頭、接頭檢查（五分）。

(二) 橋梁維修作業 (三十五分)：

1. 維護管理與維修情形 (三十分)。

2. 教育訓練 (五分)。

(三) 評鑑小組委員綜合評分 (二十五分)。

前項評鑑項目與配分之計分方式如附件。

附件-大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑評分表.pdf

九、大眾捷運系統營運機構轄管之捷運橋梁，於前次受評至當次受評期間，有下列情形之一者，依前點評鑑合計得分另扣減二十分：

(一) 斷橋、落橋。

(二) 橋梁混凝土、鋼筋、鋼構、螺栓、構件或附屬設施等剝離、剝落、斷落，致有死亡情事或單一事件財物毀損與受傷賠償總額達新臺幣一百萬元者。

(三) 橋梁結構變位過大致列車出軌者。

十、大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑結果，依前二點規定合計評鑑成績，列等如下：

(一) 優等：九十分 (含) 以上。

(二) 甲等：八十分 (含) 以上，未滿九十分。

(三) 乙等：七十分 (含) 以上，未滿八十分。

(四) 丙等：六十分 (含) 以上，未滿七十分。

(五) 丁等：未滿六十分。

十一、大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑結果，於完成評鑑後，由交通部公布，各地方主管機關及營運機構並得將評鑑成績納為相關人員績效考核與獎勵懲處之參考。

附件

大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑評分表

受評單位：

日期： 年 月 日

評鑑項目	配分	得分	備註
(一) 橋梁檢測作業	【40分】		1. 評鑑結果為委員評鑑分數之總平均減去(四)情形之扣件分。 2. 上開委員評鑑分數之總平均為各委員評鑑分數之總和除以評鑑委員總人數(取至小數點下一位，小數點第二位以下四捨五入【本評鑑各項計分方式均適用之】)。
1. 定期檢測	20分		
2. 委外檢測	10分		
3. 橋梁變位、應力或應變監測	5分		
4. 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查	5分		
小計(一)項			
(二) 橋梁維修作業	【35分】		
1. 維護管理與維修情形	[30分]		
(1) 建立系統化管理平台	5分		
(2) 檢出橋梁劣化、損壞等情形案件風險評估及處理建議	10分		
(3) 檢出橋梁劣化、損壞等情形案件維修(復)追蹤管理	10分		
(4) 檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋	5分		
2. 教育訓練	5分		
小計(二)項			
(三) 評鑑小組委員綜合評分	【25分】		
小計(三)項			
評鑑得分合計(一)+(二)+(三)			
(四) 有無評鑑實施要點第九點之情形	☐ 有 ☐ 無		
建議事項：			

檔 號：

保存年限：

交通部 函

機關地址：100299臺北市仁愛路1段50號

傳真：(02)2349-9887

聯絡人：邱傑閔

電話：(02)2349-2169

電子信箱：chieh@motc.gov.tw

受文者：交通部鐵道局

發文日期：中華民國111年10月11日

發文字號：交路字第1115013547號

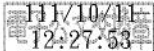
速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：本部已於111年8月29日交路(一)字第1117900549號令發布
「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」，
本部依本要點第5點授權貴局辦理大眾捷運系統橋梁檢測
及維修情形評鑑作業，請查照。

正本：交通部鐵道局

副本：

交通部鐵道局



1110023581

交通部鐵道局 函

地址：220231新北市板橋區縣民大道2段7號9樓

聯絡人：何政宏

聯絡電話：02-80723333#4705

傳真：02-89691589

電子信箱：chho@rb.gov.tw

受文者：

發文日期：中華民國112年1月6日

發文字號：鐵道工字第1113405229號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明三(315290000H111340522901-1.pdf)

主旨：有關本局「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形備查資料檢閱暨評鑑作業技術服務」採購案之決標結果，詳如說明，請查照。

說明：

一、依據政府採購法第61條暨同法施行細則第85條規定辦理。

二、旨揭採購案之決標結果，概述如下：

(一)標案案號：111BZ034。

(二)得標廠商：財團法人臺灣營建研究院。

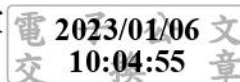
(三)決標金額：新臺幣捌佰壹拾萬伍仟元整。

(四)決標日期：111年12月30日。

三、隨函檢附本案「議價/決標紀錄」影本1份，如認為本局就旨揭之決定違反法令致損害貴公司權益或利益者，得於接獲本文次日起10日內，以書面向本局提出異議。

正本：財團法人臺灣營建研究院

副本：本局土木建築組、主計室、政風室



工程防災組 112/01/06



1120000088

附件二 各受評營運機構評鑑簡報



111 年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業

安全·可靠·便捷·舒適
Safe · Reliable · Convenient · Comfortable

維修處
軌道土木廠
土木課

簡報大綱

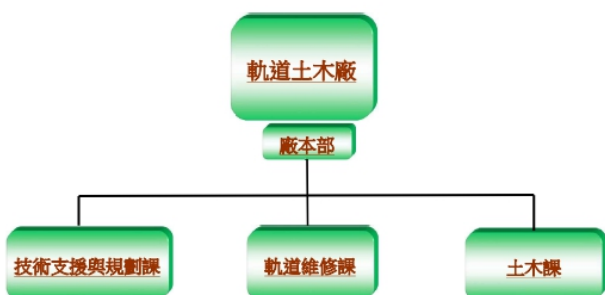
- 一. 檢測及維修作業概述
- 二. 橋梁檢測作業
- 三. 橋梁維修作業
- 四. 加分項目概述
- 五. 結論

KRTC

2

一、檢測及維修作業概述

組織架構：

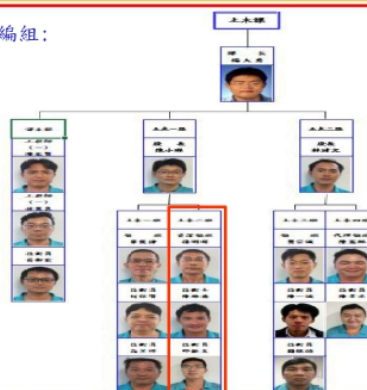


KRTC

3

一、檢測及維修作業概述

人力配置與編組：



KRTC

4

一、檢測及維修作業概述

專業訓練：

高空工作車訓練(外部訓練)
鐵路橋梁維修溫故訓練(內部訓練)



KRTC

5

一、檢測及維修作業概述

使用工具設備：

項次	名稱	規格	數量
1	照相機	照片影像可傳輸至電腦	1台
2	望遠鏡	具望遠功能之鏡片組	1個
3	放大望遠鏡	具放大功能之鏡片組	1個
4	捲尺	5米	1個
5	手電筒	1W-3W燈泡	1支
6	粉筆	一般	1支
7	白板	尺寸約30cmx50cm	1台
8	白板筆	一般	1支
9	裂縫觀測器	具裂縫刻劃量測功能	1只
10	高空作業車	8.5噸	1台

KRTC

6

一、檢測及維修作業概述

劣化檢出的判斷機制(有各層主管的確認)

一、檢測及維修作業概述

檢出劣化後的修復與成效追蹤:

本公司橋樑110年度劣化檢視結果(D、E、R、U)最大劣化情形判斷為2，依相關規定及本公司工作說明書要求，持續追蹤劣化情形。

一、檢測及維修作業概述

定期檢測(巡檢)委外檢測

目前僅針對橋梁沉陷及傾斜委外監測，其他定期檢測皆自力完成。



一、檢測及維修作業概述

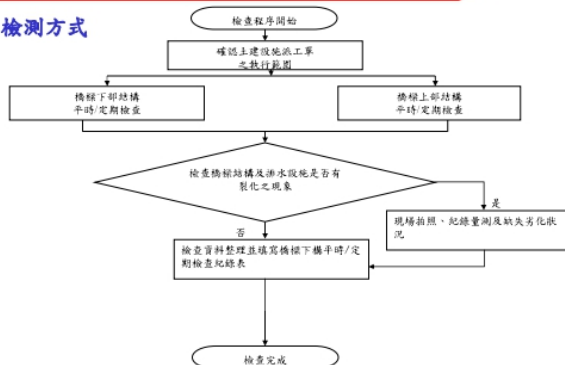
橋梁變位、應力或應變監測

委外針對橋梁沉陷測量、傾斜進行監測。



二、橋梁檢測作業

檢測方式



二、橋梁檢測作業

- 橋樑下部結構及排水設施定期檢查
- 基礎
- 墩柱及帽樑
- 盤式支承
- 剪力鋼箱
- 主構件(大樑)
- 集水井格柵是否遺失、損壞變形、移位、堵塞
- 集水井混凝土結構是否龜裂、裂縫
- 集水井是否堵塞、淤積
- 攀附墩柱之排水管是否破裂、鬆脫、損壞

二、橋梁檢測作業



• 基礎



• 墩柱及帽樑

二、橋梁檢測作業



• 剪力鋼箱



• 盤式支承

二、橋梁檢測作業



• 集水井



• 主構件(大樑)

二、橋梁檢測作業



• 攀附墩柱之排水管



• 攀附墩柱之排水管

二、橋梁檢測作業

橋樑上部結構及排水設施定期檢查

- 橋面板
- 橋樑上部排水設施
- 胸牆、電纜托架、溝蓋版、隔音牆及其他
- 伸縮縫

二、橋梁檢測作業

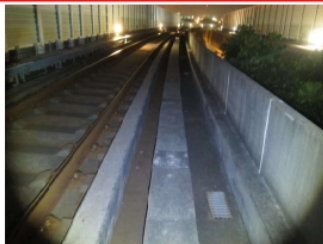


• 橋面板

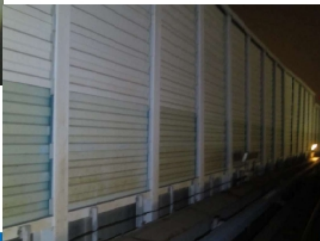


• 橋樑上部排水設施

二、橋梁檢測作業



- 溝蓋版



- 隔音牆

二、橋梁檢測作業



- 伸縮縫



- 電纜托架

二、橋梁檢測作業

檢查重點

- 有無基礎因冲刷而露出
- 混凝土支承墊(座)有無裂縫、剝落
- 鋼材構件或焊接位置有無產生髮絲裂縫、銹蝕
- 有無混凝土剝落
- 有無裂縫或水流穿透裂縫之鋼筋銹蝕、白華現象
- 有無保護層厚度不足致鋼筋部份露出或銹蝕現象
- 有無鋼材構件或焊接位置產生髮絲裂縫、銹蝕、螺栓鬆脫
- 鋼材塗裝有無變色、膨脹、脫漆
- 加勁鋼材有無裂化
- 檢修孔有無損壞

二、橋梁檢測作業

- 伸縮縫及排水孔有無垃圾堆積淤塞，水流有無受到阻礙而影響其功能
- 伸縮縫及排水天溝上方不銹鋼格柵有無移位、固定螺栓與扣件有無鬆脫
- 排水管(箱涵)、集水井有無垃圾堆積淤塞，底部有無泥砂淤塞
- 排水管及管路配件是否鬆脫及腐蝕現象
- 盤式支承墊之游標尺讀數需定期檢視並記錄

三、橋梁維修作業

辦理情況及維修處理情形說明：

系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

目前本公司的維修平台系統(MMIS)，主要是作為各系統維修管理資訊匯集、管理之用。

三、橋梁維修作業



三、橋梁維修作業

- 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議110年度劣化程度(D、E、R、U)檢視等級最高為2，已持續追蹤方式辦理。
 - 檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理110年度無維修追蹤管理案件
 - 檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋
- 會針對每次定期檢測結果進行判斷，如有異常情形將召開廠內會議討論，提出因應對策。

教育訓練辦理情況說明：

- 自辦橋梁訓練
- 外部橋梁訓練

四、加分項目概述

鐵道橋梁統計系統狀況說明：

- 資料上傳期限規定：

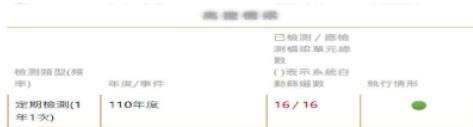
110年度檢測資料於111年3月17日上傳資料。



資料類型	資料類別	最近一次上傳檔案	日期	檢核全部上傳記錄
基本資料	人工上傳	02_01基本資料.xlsx	2021-08-18 11:45	1
定期檢測資料	人工上傳	02_定期檢測資料(110年度)110年度.xlsx	2022-03-17 12:03	9
特別檢測資料	人工上傳	02_特別檢測資料(110年度)110年度特別檢測資料.xlsx	2022-10-26 11:36	3
詳細檢測資料	人工上傳	11000002542_022145558_04_詳細檢測資料.xlsx	2021-05-19 11:39	1
結構安全評估資料	人工上傳	02_05結構安全評估.xlsx	2021-08-18 11:59	1
檢核資料	人工上傳	02_06檢核.xlsx	2021-08-18 12:07	1

四、加分項目概述

資料上傳完整性(含上傳資料的內容)：



檢測類型(頻率)	年度/事件	已檢測 / 應檢 新橋梁單元總數 ()表示系統自動 檢核結果	執行情形
定期檢測(1年1次)	110年度	16 / 16	●

另針對本公司所上傳檢測資料經中央主管機關審閱後於111年8月8日來文通知須修正部分資料(交通部 交路(一)字第1117900529號函：高雄市政府交通局111年8月9日高市府交運監字第11103880000號函)通知本公司需修正資料，本公司亦於111年8月18日將修正資料回覆交通局(高雄T2字第11100010870號)，並於111年11月11日獲交通部同意備查在案(交通部 交路(一)字第1117900688號)。

四、加分項目概述

創新或積極之維護管理作為：
池上地震檢測資料提報。



資料類型	資料類別	最近一次上傳檔案	日期	檢核全部上傳記錄
基本資料	人工上傳	02_01基本資料.xlsx	2021-08-18 11:45	1
定期檢測資料	人工上傳	02_定期檢測資料(110年度)110年度.xlsx	2022-03-17 12:03	9
特別檢測資料	人工上傳	02_特別檢測資料(110年度)110年度特別檢測資料.xlsx	2022-10-26 11:36	3
詳細檢測資料	人工上傳	11000002542_022145558_04_詳細檢測資料.xlsx	2021-05-19 11:39	1
結構安全評估資料	人工上傳	02_05結構安全評估.xlsx	2021-08-18 11:59	1
檢核資料	人工上傳	02_06檢核.xlsx	2021-08-18 12:07	1

四、加分項目概述

引入創新檢測技術：

曾與無人機科專(與佐翼科技有限公司共同參與高雄市政府「地方產業創新研發推動計畫」(地方型 SBIR)」合作中執行橋樑檢測的可行性。



四、加分項目概述

自主裝設相關監測儀器：裝設傾度盤(列表如下)

序號	車站路線名稱	墩柱數量	傾度盤安裝位置	數量	說明
1	LER29	26	P03、P06、P16、P22	4	
2	R17 世順站	32	P01、P25	2	
3	LER30	19		0	
4	R18 油蔴國小站	19	P01、P18	2	
5	LER31、32	37	P02、P04、P32	3	
6	R19 橋樑加工區站	33	P02、P32	2	
7	LER33、34	24		0	
8	R20 後勁站	20	P01、P09	2	
9	LER35、36	29	P07、P08、P12、P13、P14、P15、P23、P24、P26、P29	10	
10	R21 都會公園站	22	P03、P19	2	
11	LER37、38、39	60	P12、P13、P17、P18、P51、P54、P55、P58、P59	9	
12	R22 青竹站	20	P10、P17	2	
13	LER40、41	35	P07、P09、P10、P11、P12、P13、P14、P23、P24、P35	10	P35為R22A車站移設
14	R22A 橋樑加工區站	20	車站墩柱皆有包板，無法安裝		
15	LER42、43	29	P01、P11、P12、P14、P15	5	P01為R22A車站移設
16	R23 橋樑加工區站	26	P04、P28	2	
17	LER44、45、46、47	50	P29、P30、P31、P32、P33、P39、P40	7	
	合計	501		62	

五、結論

對於橋樑檢測作業，本公司一直秉持審慎嚴謹的態度去執行，並遵照中央級主管機關的督導進行改善，以確保本公司捷運橋梁結構安全。另感謝主辦單位給予本公司參與此次評鑑，讓本公司能在橋梁檢測作業、維修技術上能有精進的機會。

簡報完畢
敬請指教





KRTC

111年度大眾捷運系統橋梁檢測及 維修情形評鑑作業

安全·可靠·便捷·舒適

輕軌處
112年3月8日

大綱

- 一、檢測及維修作業概述
- 二、橋梁檢測作業
- 三、橋梁維修作業
- 四、加分項目概述
- 五、結論

KRTC

2

一、檢測及維修作業概述

高雄輕軌營運範圍

目前輕軌營運範圍，
C32站~C1站~C24站為
17.1公里，共計31座
候車站。



KRTC

3

一、檢測及維修作業概述

輕軌橋梁



成功橋



愛河橋

KRTC

4

一、檢測及維修作業概述

營運組織

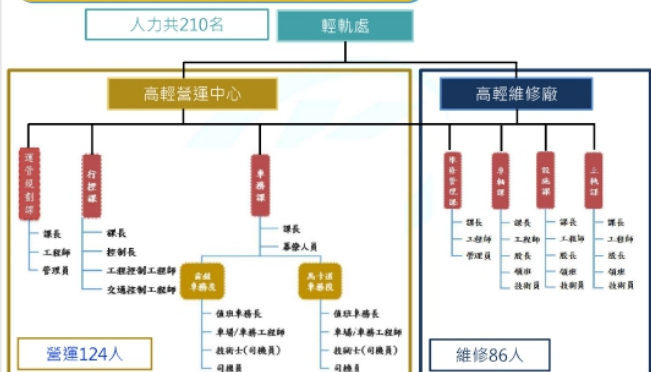


KRTC

5

一、檢測及維修作業概述

營運組織



KRTC

6

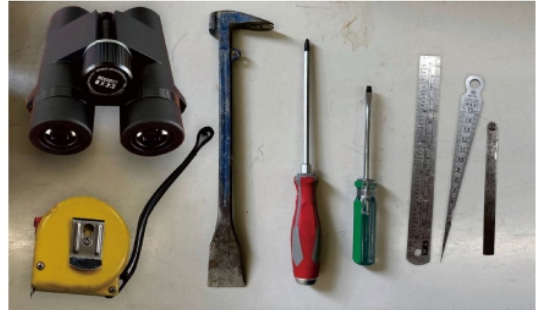
一、檢測及維修作業概述

人員訓練

- 本公司依據下述法源，進行相關人員訓練：
 - 「大眾捷運法第三十條」：大眾捷運系統設施之操作及修護，應由依法經技能檢查合格之技術人員擔任之。
 - 「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第十一條」：大眾捷運系統營運機構依本法第四十二條規定辦理行車人員訓練，應於事前將訓練計畫，報請主管機關核備；事後將訓練成果報請地方主管機關備查。
- 人員訓練計畫及訓練成果均經地方主管機關-交通局核備。

一、檢測及維修作業概述

隨身工具設備



望遠鏡、捲尺、小槌棒、十字起子、一字起子、15cm鋼尺、間隙尺、厚薄規

一、檢測及維修作業概述

隨身安全設備



雙掛勾背負式安全帶



安全帽、反光背心

一、檢測及維修作業概述

劣化檢出的判斷機制(有各層主管的確認)

一、檢測及維修作業概述

檢出劣化後的修復與成效追蹤

本公司輕軌橋梁依相關規定及工作說明書要求，110年度劣化檢視結果(DER&U評等法)最大劣化情形判斷為 1 (良好)。

	0	1	2	3	4
D	無此項目	良好	尚可	差	嚴重損壞
E	無法檢測	0~10%	10~30%	30~60%	60~100%
R	無法判定重要性	微	小	中	大
U	無法判定急迫性	例行維護及追蹤	1~2年內維護	緊急處理維護	

一、檢測及維修作業概述

委外檢測

依據橋梁檢測委外檢測內容第三點：
所轄大眾捷運系統通車 5 年內，原則得不辦理委外檢測。

輕軌橋梁於106.06.30通車，通車至今已於111.06.30滿5年，111年12月委託專業測量公司執行輕軌橋梁沉陷及傾斜監測。



一、檢測及維修作業概述

委外檢測



二、橋梁檢測作業

檢測方式



二、橋梁檢測作業

檢測方式

橋梁下部結構及排水設施定期檢查：

- 1) 擋土牆及橋墩基礎。
- 2) 橋墩墩柱及帽樑。
- 3) 盤式支承。
- 4) 防落橋設施。
- 5) 主構件箱型樑、橋下電纜架。
- 6) 攀附墩柱之排水管。

二、橋梁檢測作業

檢測方式



擋土牆



橋墩基礎

二、橋梁檢測作業

檢測方式



橋墩墩柱



盤式支撐

二、橋梁檢測作業

檢測方式



防落橋設施



箱型樑

二、橋梁檢測作業

檢測方式



電纜架



排水管

19

二、橋梁檢測作業

檢測方式

橋梁上部結構及排水設施定期檢查

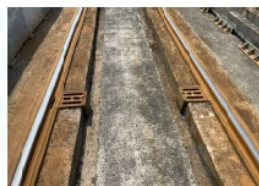
- 1) 橋面板。
- 2) 橋樑上部排水設施、伸縮縫。
- 3) 橋面管群蓋板、胸牆、隔音罩、溝蓋版及其他附屬設施
(含愛河舊鐵橋)。

二、橋梁檢測作業

檢測方式



橋面板



排水設施

21

二、橋梁檢測作業

檢測方式



胸牆



隔音罩

三、橋梁維修作業

維修處理情形

維修管理資訊系統(Maintenance Management Information System, MMIS)，作為各系統維修管理資訊匯集。



23

三、橋梁維修作業

教育訓練-自辦



北京中国中药股份有限公司
BEIJING CHINA ZHONGYAO PHARMACEUTICAL CO., LTD.

简 报 表

企业名称：杭州康恩贝制药股份有限公司

财务报表类型：1 合并

数据期间：121, 12, 10

币种：人民币

报表名称	货币单位	币种		币种	币种		
		人民币	美元		欧元	港币	英镑
资产负债表	人民币千元	121	12	10			
现金流量表	人民币千元	121	12	10			
利润表	人民币千元	121	12	10			
所有者权益变动表	人民币千元	121	12	10			
分部报告	人民币千元	121	12	10			
其他报表	人民币千元	121	12	10			

备注：1. 本表为合并报表，如无特别说明，均为合并数据。



24

四、加分項目概述

創新或積極之維護管理作為

1. 已將111年度彙整資料初稿提供交通局審閱，後續上傳資料至鐵道橋梁統計系統。
2. 111年9月池上地震後立即以目視方式，進行檢測作業。

蘇聯國際股份有限公司

蘇聯國際貿易有限公司駐香港代表處

香港九龍彌敦道101號

報關日期: 11/03/88

報關地點: 香港

報關號碼: 2001/7

報關日期: 11/03/88

報關地點: 香港

報關日期: 11/03/88

報關上列貨品之用途及用途類別

序號	品名	用途	用途類別
1	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
2	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
3	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
4	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
5	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
6	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
7	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
8	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
9	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸
10	大輪船及小輪船	載客及運貨	客貨運輸

報關人: 蘇聯國際貿易有限公司駐香港代表處

報關人地址: 香港九龍彌敦道101號

報關人電話: 2001/7

報關人姓名: 蘇聯國際貿易有限公司駐香港代表處

報關人地址: 香港九龍彌敦道101號

報關人電話: 2001/7

報關人姓名: 蘇聯國際貿易有限公司駐香港代表處

報關人地址: 香港九龍彌敦道101號

報關人電話: 2001/7

報關人姓名: 蘇聯國際貿易有限公司駐香港代表處

報關人地址: 香港九龍彌敦道101號

報關人電話: 2001/7

五、結論

本公司在橋梁檢測作業上皆遵照主管機關的規範執行作業，以確保本公司輕軌橋梁結構安全。

本次評鑑在相關先進指導下，祈能於橋梁檢測及維修技術上更精進。

簡報完畢
敬請指教



壹-3、使用工具設備

土木課

- ◆ 高空作業車-27M(1輛)
- ◆ 26T吊卡車(1輛)
- ◆ 剪刀式高空作業車(2輛)
- ◆ 直升式高空作業車(3輛)
- ◆ 施工架(2組)
- ◆ 堆高機(2輛)



高空作業車-27M



26T吊卡車



剪刀式高空作業車



直升式高空作業車

桃園捷運

7



壹-4、劣化檢出的判斷機制

本公司WI規定:維修等級說明A.立即維修 B.24 小時內維修 C.依時程檢修 D.正常不需維修

MMS維修工單

橋梁上部結構及排水設施平時定期特殊檢查紀錄表

桃

8



壹-5、檢出劣化後的修復與成效追蹤

可自行維修

- 1-安排可進場時程，申請工單
- 2-準備物料及工具
- 3-依排程進場修復
- 4-結案



無法自行維修-發包採購

- 1-尋找當年度可用預算，若無則需編列次年度預算。
- 2-依據政府採購法公開招標，得標廠商進場修復。

目前進行中之採購案

- 1-伸縮縫集水帶更換工作(發包中)
- 2-橋梁結構補強及維修工作(發包中)

桃園捷運

9

貳、橋梁檢測作業

- 1、定期檢測(巡檢)
- 2、委外檢測



10



貳-1、定期檢測(巡檢)

橋梁結構及排水設施檢查工作說明書

巡檢頻率及人時

- ◆ 平時檢查：下部結構季檢、上部結構半年檢
- ◆ 定期檢查：年檢
- ◆ 橋梁長度：40.11 公里

檢修項目	橋梁上部結構及排水檢查		橋梁下部結構及排水檢查	
	平時(半年檢)	定期(年檢)	平時(季檢)	定期(年檢)
設備總數	24段		5段	
預防檢修週期	平時(半年檢)	定期(年檢)	平時(季檢)	定期(年檢)
作業人數	2人	2人	2人	2人
作業工時	4小時	5小時	8小時	8小時
總人工時	24(段)*2(次)*4(時)=192人時		5(段)*4(次)*8(時)=160人時	

桃園捷運

11



貳-1、定期檢測(巡檢)

橋梁結構及排水設施檢查工作說明書

(a)基礎

- 1-有無基礎因冲刷而露出。
- 2-有無混凝土剝落現象(須加以清理以顯現剝落的程度)。
- 3-有無鋼筋露出或銹蝕現象。
- 4-檢視有無異常沉陷、位移。



(b)墩柱及帽梁、橋面版

- 1-有無混凝土剝落。
- 2-有無裂縫或鋼筋銹蝕、白華現象(裂縫須盡可能量測其寬度)。
- 3-有無保護層厚度不足致鋼筋露出、銹蝕現象。
- 4-有無鋼材構件或焊接位置產生髮絲裂縫、銹蝕、螺栓鬆脫。
- 5-鋼材塗裝變色、膨脹、脫漆。
- 6-加勁鋼材劣化。

桃園捷運

12



貳-1、定期檢測(巡檢)

橋梁結構及排水設施檢查工作說明書

(c)盤式支承及剪力鋼箱

- 1-混凝土支承墊(座)有無裂縫、剝落。
- 2-鋼材構件或焊接位置有無產生髮絲裂縫、銹蝕。



(d)主構件及副構件(大梁、隔梁及端隔梁)

- 1-有無混凝土剝落。
- 2-有無裂縫或鋼筋銹蝕、白華現象。
- 3-有無保護層厚度不足致鋼筋露出或銹蝕現象。
- 4-箱梁內部是否滲水或積水。
- 5-有無鋼材構件或焊接位置產生髮絲裂縫、銹蝕、螺栓鬆脫。
- 6-鋼材塗裝有無變色、膨脹、脫漆。
- 7-加勁鋼材劣化。
- 8-檢修孔損壞。

桃園捷運

13



貳-1、定期檢測(巡檢)

橋梁結構及排水設施檢查工作說明書

(e)排水設施

- 1-伸縮縫及排水孔有無垃圾堆積淤塞，水流有無受到阻礙。
- 2-伸縮縫及排水天溝上方不銹鋼格柵有無移位、固定螺栓與扣件有無鬆脫。
- 3-排水管(箱涵)、集水井有無垃圾堆積淤塞，底部有無泥沙淤塞。
- 4-排水管及管路配件是否鬆脫及腐蝕現象。



(f)胸牆、電纜溝槽(托架)、蓋版、隔音牆及其他

- 1-混凝土胸牆、電纜溝槽、蓋版有無破損或移位。
- 2-金屬電纜托架、蓋版及隔音牆有無變形、脫漆或銹蝕、固定螺栓與扣件有無鬆脫。
- 3-有無保護層厚度不足致鋼筋露出、銹蝕。
- 4-伸縮縫處之金屬蓋版有無移位或銹蝕、固定螺栓與扣件有無鬆脫。
- 5-欄杆、扶手有無銹蝕、固定螺栓與扣件有無鬆脫。

桃園捷運

14

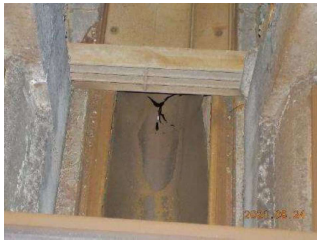


貳-1、定期檢測(巡檢)

橋梁結構及排水設施檢查工作說明書

(g)伸縮縫

- 1-橡膠囊帶有無劣化、破損或脫落。
- 2-兩側折疊封口固定件有無損壞、脫落。



桃園捷運

15



貳-2、委外檢測(2年/次)

110年委外檢測-緣由

案名：機場捷運橋梁安全檢測工作

依據：交通部 107 年 12 月頒布之「鐵路橋梁之檢測及補強規範」第二章-2.3-定期檢測：新建橋梁應於完工或通車使用後二年內進行第一次定期檢測，爾後**定期檢測之間隔以兩年為原則**。

履約期間：110年5月28日~110年11月19日



桃園捷運

16



貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

(a)檢測範圍

- 1-檢測範圍依全線現場高架橋梁墩柱，不包含車站結構體。



桃園捷運

17

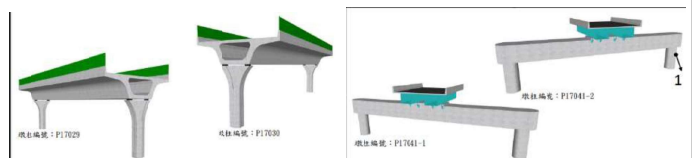


貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

(b)各橋梁構件檢測項目

- 1-上部結構：橋面板、主構件(主梁)、副構件(隔梁)、胸牆、溝蓋板、電纜溝槽及防落設施等
- 2-下部結構：帽梁、支承、墩柱、橋台體、基礎及保護設施等。
- 3-附屬設施及其他：排水設施、螺栓及螺帽、油漆塗裝及隔音牆等。



墩柱型式示意

桃園捷運

18



貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

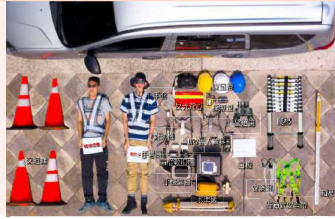
(c) 檢測工具

1-檢測一般性工具：

- ◆ 協助目視檢測工具如望眼鏡
- ◆ 量測工具如紅外線測距儀
- ◆ 記錄工具如檢測紀錄表及高倍數照相機
- ◆ 檢測作業安全裝備如安全帽及反光背心
- ◆ 勞安急救相關設施

2-UAV無人載具

3-高空作業車



桃園捷運

19



貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

(d) 執行方式

- 1-依DER&U評估系統以目視檢測進行橋梁檢測工作，評估標準應參考交通部頒布之「**鐵路橋梁之檢測及補強規範**」規定辦理。
- 2-D.E.R.U.評等法係將橋梁劣化情形分成劣化的嚴重程度(Degree,D值)、劣化範圍(Extend,E值)、劣化情況對橋梁結構使用性及用路人安全性之影響(Relevancy,R值)、以及處置的急迫性(Urgency,U值)。
- 3-橋梁定期檢測報告表、橋梁各構件劣化範圍之橋梁定期檢測圖示紀錄表、橋梁各構件劣化範圍及程度之照片一併於檢測報告書提交時檢附。

	0	1	2	3	4
D	無此項目	良好	尚可	差	嚴重損壞
E	無法檢測*	10%以下	10%~30%	30%~60%	60%以上
R	無法判定重要性	微	小	中	大
U	無法判定急迫性	例行維護及追蹤		1~2年內維護	緊急處理維護

桃園捷運

20



貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

(d) 執行方式

- 3-混凝土檢測應區分結構裂縫、非結構裂縫，如為結構裂縫，需於檢測報告書內提供維修補強方案建議。
- 4-DER&U評估系統之評估值，需於檢測報告書內依異狀之各橋梁構件檢測項目類型或型式進行分類及統計。

項次	建議維修工法	劣化類型	劣化可能成因
1	各構件清洗	青苔及滲水	此項劣化多為下部之構件，可能因為伸縮縫膠條之破損所衍生之滲水之情況，亦可能為橋面排水系統以阻塞等情發生導致導水位置改變。
2	混凝土裂縫修補	混凝土裂縫	此項劣化為常見之混凝土構之損傷，劣化成因可能因台灣氣候炎熱潮濕，使混凝土凍害時，已造成表面水份快速蒸發，故形成之裂縫，亦可能為混凝土內部之拉張應力，則產生之拉張變形而造成龜裂等。
3	鋼筋除鏽及混凝土修復	混凝土剝落破損及鋼筋明顯外露鏽蝕	

桃園捷運

廠商提供建議工法及劣化成因

21



貳-2、委外檢測(2年/次)

委外採購-需求說明

(c) 執行方式

- 5-全線橋梁曾進行結構補強處、翼板及檢修孔之螺栓，每組螺栓應就近檢視，並以徒手或工具確認有無鬆動之情形，逐一拍照，另確認補強構件外觀有無明顯異狀，並於檢測報告書內就檢測結果提出說明與建議。
- 6-依檢測工作之成果，於本工作完成後之檢測報告書內敘明，進行異狀等級評估及分析，等級評估方式主要考量異狀對人車有無危險，並參考「鐵路橋梁之檢測及補強規範」依嚴重程度分級，有無必要立即進行應急性措施及初步維修，並提出執行詳細檢查之建議檢測項目、數量及執行位置之配置與規劃。



伸縮縫橡膠破損



滲水



白蟻



剝落破損、鋼筋鏽蝕



裂縫



伸縮縫橡膠破損

桃園捷運

22



貳、委外檢測(2年/次)

檢測結果-各位置U值達2~4之數量統計

位置	U值	數量
上部構件(橋面板以上)	4	0
	3	32
	2	264
下部構件(橋面板以下)	4	0
	3	118
	2	921

桃園捷運

23



貳-2、委外檢測(2年/次)

U值達3：後續處理情況

位置	已處理	未處理	備註
上部構件(橋面板以上)	0	32	◆ 8項排水孔阻塞部分將由軌道清潔廠商處理 ◆ 其餘24項隔音牆構件鏽蝕及混凝土剝落發包中。
下部構件(橋面板以上)	35	83	◆ 35項本公司可處理部分已於111年修復。 ◆ 30項橋下排水格柵遺失部分將由土建開口合約廠商處理。 ◆ 其餘53項鋼構件鏽蝕及混凝土剝落、裂縫發包中。

桃園捷運

24

參、橋梁維修作業

- 1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況
- 2、檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議
- 3、教育訓練辦理情況說明

25



參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

a. 服務申請單作業-顯示關連工單資料



應用程式「工作單」→「工作單追蹤」

工作單處理情形欄位輸入資料

26



參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

b. 服務申請單作業-追加人員完修檢核，完成後才可結案



點選結案按鈕

應用程式「服務台」→「服務申請」

27

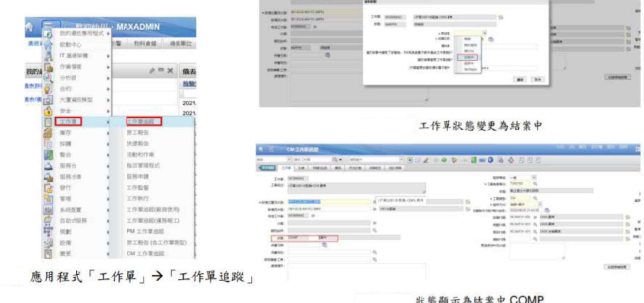


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

c. 工作追蹤單作業-新增控制欄位



應用程式「工作單」→「工作單追蹤」

狀態顯示為結案中 COMP

桃園捷運

28

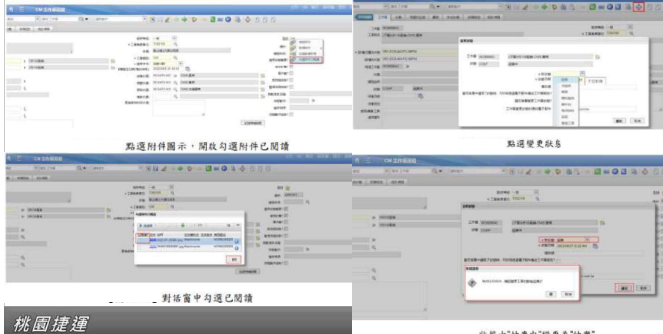


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

d. 工作追蹤單作業-工單結案新增判別



點選附件顯示，開啟勾選附件已閱讀

點選變更狀態

對該當勾選已閱讀

狀態由結案中變更為結案

桃園捷運

29

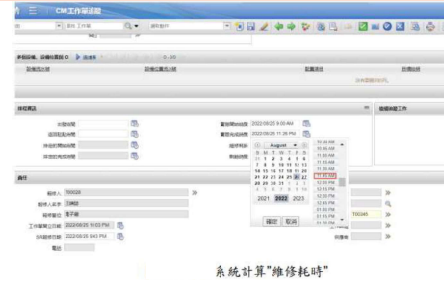


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

e. 工作追蹤單作業-工單儲存時，資料拋轉及自動計算



系統計算維修耗時

桃園捷運

30

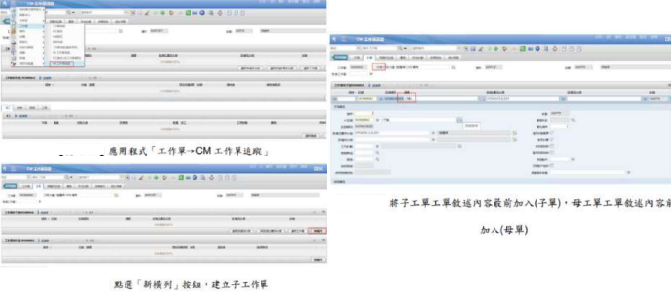


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

f.工作追蹤單作業-子/母工單生成及資料匯入



桃園捷運

31

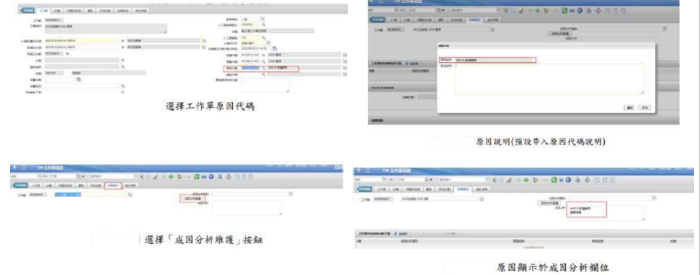


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

g.工作追蹤單作業-輸入資料標準及格式化



桃園捷運

32

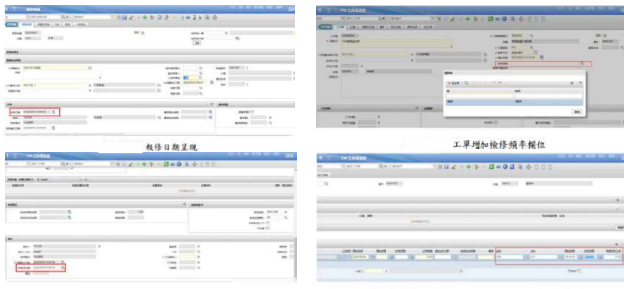


參-1、系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

本公司維修管理智慧化系統MMS

維修管理模組操作

h..工作追蹤單作業-新增欄位維護



桃園捷運

33



參-2、檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

劣化構件風險評估

下部結構

- 無立即性危害-劣化無明顯造成結構安全之損傷
- 無立即性危害-劣化無明顯造成結構安全之損傷
- a.青苔及滲水
- b.伸縮縫橡膠破損
- c.混凝土裂縫
- d.混凝土表面剝落
- e.鋼筋外露鏽蝕
- f.鋼構件脫漆
- g.支承墊破損

上部結構

- 無立即性危害-劣化無明顯造成結構安全之損傷
- a.滲水白華及白華鏽蝕
- b.雜草淤泥阻塞
- c.伸縮縫橡膠破損
- d.混凝土表面剝落
- e.鋼筋外露鏽蝕
- f.鋼構件脫漆

桃園捷運

34



參-2、檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

劣化構件處理建議

下部結構

- a.白華處理
- b.混凝土修復
- c.伸縮縫填縫材修復
- d.鋼筋除鏽
- e.鋼構件補漆
- f.混凝土支承墊修補

上部結構

- a.白華處理
- b.雜草淤泥阻塞清理
- c.混凝土修復
- d.伸縮縫填縫材修復
- e.鋼筋除鏽
- f.鋼構件補漆

桃園捷運

35



參-3、教育訓練辦理情況說明

自辦訓練-110年土木維修人員溫故訓練班(3梯次)；無外部橋梁訓練



桃園捷運

36

肆、加分項目概述

- 1、使用鐵道橋梁統計系統狀況說明
- 2、創新或積極之維護管理作為

37



肆-1、使用鐵道橋梁統計系統狀況說明

資料上傳期程規定

依據交通部鐵道局鐵道土字第1113202693號函，定期檢測資料上傳以1年1次(或2年1次)為原則，最遲於隔年2月底前更新。

資料上傳完整性(含上傳資料的內容)

本公司業於110年12月21日已完成基本資料及定期檢測資料上傳鐵道橋梁統計系統。

桃園捷運

38



肆-1、使用鐵道橋梁統計系統狀況說明

資料上傳完整性(含上傳資料的內容)

本公司業於110年12月21日已完成基本資料及定期檢測資料上傳。

橋樑編號	橋樑名稱	橋樑類型	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑面積	橋樑體積	橋樑重量	橋樑材料	橋樑狀態	橋樑備註
1	第一橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
2	第二橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
3	第三橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
4	第四橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
5	第五橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
6	第六橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
7	第七橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
8	第八橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
9	第九橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	
10	第十橋樑	橋樑	100m	10m	10m	1000m²	1000m³	1000t	鋼筋混凝土	良好	

桃園捷運

39



肆-2、創新或積極之維護管理作為

機場捷運地震儀優化

- ◆ 機場捷運地震監測系統原設置有**4處自由場地地震儀**，以供行控中心依程序緊急應變。
- ◆ 110年4月18日22:12偵測有感地震致全線中斷營運48分鐘，經檢討期能採眾數決策減少誤判，惟本系統**地震儀僅有4處**，如採用眾數法可能造成正常作動之地震儀遭過濾。
- ◆ 本公司110年7月15日邀請國家地震中心等專家學者召開研討會議，依結論再**增加3處地震儀**，當地震發生時可依眾數判斷之震度執行應變程序。
- ◆ 110年12月14日完成優化。

桃園捷運

40



肆-2、創新或積極之維護管理作為

機場捷運地震儀優化

- 原設置車站—**A6、A9、A16、A21車站** ○
- 已新增車站—**A2、A10、A19車站** ↑



桃園捷運

41

伍、結論

42



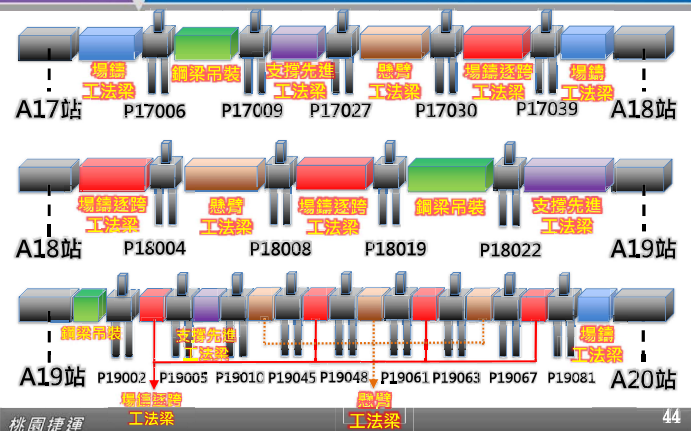


伍、結論

- ◆ 本公司依據交通部 107 年 12 月頒布之「鐵路橋梁之檢測及補強規範」定期檢測之間隔以兩年為原則執行委外檢測。
- ◆ 本公司依據「橋梁結構及排水設施檢查工作說明書」落實執行半年檢及年檢作業並產出紀錄。
- ◆ 本公司主管機關每年執行定檢作業，其中已包含橋樑結構相關檢修資料查核。



備片



簡報結束
感謝



桃園捷運公司
運輸·科技·信賴

111年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑作業

臺北捷運公司

簡報單位：

工務處土建廠 112年3月13日

簡報大綱



- 01 檢測及維修作業概述
- 02 橋梁檢測作業
- 03 橋梁維修作業
- 04 加分項目概述
- 05 結論
- 06 實地查證說明

01 檢測及維修作業概述

- 1.組織架構人力配置與編組
- 2.專業訓練
- 3.使用工具設備
- 4.劣化檢出的判斷機制
- 5.檢出劣化後的修復與成效追蹤



大眾捷運系統路線概況

01 檢測及維修作業概述



臺北都會區大眾捷運系統自85年3月28日之文湖線木柵段完工通車後，目前已陸續完成文湖線、淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線、板南線及環狀線第一階段等路線

路線	捷運主管機關	營運及維管機構
文湖線、淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線及板南線	臺北市府 (地方政府)	臺北大眾捷運股份有限公司
環狀線第一階段	臺北市府 (地方政府)	委託臺北市府 (由臺北大眾捷運股份有限公司受託辦理)

主要係以臺北市府為捷運主管機關所轄管之捷運路線屬高架橋梁之檢測及維修情形進行撰寫

大眾捷運系統路線概況(續)

01 檢測及維修作業概述

路線編號及名稱	起點	終點	全長 (公里)	高架 全長 (公里)	車站 數量	備註
文湖線	木柵動物園站至南港展覽館站	25.7	25.7	24	24	全線/高架/地下
淡水信義線	淡水站至中港站	23.8	30.2	22	27	全線/高架/地下
松山新店線	中港站至新店站	8.4	5	7	7	地下
中和新蘆線	西門站(不含)至新蘆站	8.5	7	18	18	地下/高架
板南線	中港站至板橋站(不含)至南港站	11.2	21.3	10	18	地下/高架
環狀線	西門站至中港站	1.6	1	4	4	地下
環狀線	台北車站至大橋頭站	8.4	31.5	7	25	地下
環狀線	台北車站至大橋頭站	11.3	9	9	9	地下
環狀線	西門站至中港站	7.1	5	5	5	地下
環狀線	西門站至中港站	1.1	1.1	1	1	地下
環狀線	西門站至中港站	2.5	2.5	4	23	地下
環狀線	西門站至中港站	2.5	2.5	7	7	地下
環狀線	西門站至中港站	2.0	1	1	1	地下
環狀線	西門站至中港站	15.4	15.4	14	14	地下/高架
環狀線	西門站至中港站	15.3	15.3	131	131	地下/高架

注1：表中路線長度為建設計畫數，橋梁長度為51.5公里

本公司橋梁檢測之辦理模式

檢測模式	辦理內容	執行頻率
一般檢測	由公司同仁定期巡檢	每年
委外檢測	委託專業廠商辦理檢測作業	每2年
特別檢測	同仁進行震後檢查	地震震度達發動條件

橋梁檢測及維修情形工作概要

01 檢測及維修作業概述

本公司有關橋梁檢測與維護相關規定除依交通部頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」外，另修建議實施作業規定也依據大眾捷運法第 53 條由營運之地方主管機關擬訂，報請中央主管機關核定。

本公司有關橋梁檢測與維護相關規定除依交通部頒「鐵路橋梁之檢測及補強規範」外，另修建議實施作業規定也依據大眾捷運法第 53 條由營運之地方主管機關擬訂，報請中央主管機關核定。

	中運量系統	高運量系統
依據	臺北大眾捷運股份有限公司文湖線修建議實施作業規定	臺北大眾捷運股份有限公司高運量修建議實施作業規定
初次	82年08月20日台北市政府函核定	85年11月13日台北市政府核定(府交六字第85079165號函)
最新	108年07月17日台北市政府函核定修正	108年07月17日台北市政府核定修正(府交六字第1080136080號函)

大眾捷運系統橋梁檢測規範

01 檢測及維修作業概述

依「**修養維護實施作業規定**」中橋梁涵洞定期檢修項目及週期之規定辦理維護管理作業

設備類別	檢修項目	檢修週期
橋梁涵洞	路線巡視檢修	1個月
	排水設施檢修	6個月
	鋼結構橋梁鋼版面及鋼構件材料（含螺栓、鉚道及加勁桿件等）銹蝕及漆面剝落檢修	6個月
	上部結構物檢修（含大梁、支承墊、伸縮縫等）	1年
	下部結構物檢修（含異常沉陷位移監測）	1年

7

組織架構、人力配置與編組

01 檢測及維修作業概述

為辦理捷運系統橋梁檢

測及維修作業，於**捷運**

橋梁定期檢測(定期巡

檢)項目，臺北大眾捷

運股份有限公司維護管

理人員現共計166員。

(110年)



8

專業訓練

01 檢測及維修作業概述

本公司土建維修人員
皆須經受**基礎訓練**後
(含檢查實務課程及實
地現場課程)具備基本
橋梁檢測能力，實務
以徒步或搭配輔助載
具，進行**目視檢查**。

訓練主題	訓練對象	訓練時間	訓練地點	訓練方式	訓練內容	訓練目標
基礎訓練	所有新進人員	1天	室內	講義、影片、實地演習	1. 橋梁基本構造及名詞 2. 橋梁檢測基本程序 3. 橋梁檢測安全規範 4. 橋梁檢測工具使用 5. 橋梁檢測記錄填寫	1. 了解橋梁基本構造及名詞 2. 了解橋梁檢測基本程序 3. 了解橋梁檢測安全規範 4. 了解橋梁檢測工具使用 5. 了解橋梁檢測記錄填寫
實務訓練	所有新進人員	1天	室外	實地演習	1. 橋梁檢測基本程序 2. 橋梁檢測安全規範 3. 橋梁檢測工具使用 4. 橋梁檢測記錄填寫	1. 了解橋梁檢測基本程序 2. 了解橋梁檢測安全規範 3. 了解橋梁檢測工具使用 4. 了解橋梁檢測記錄填寫

9

使用工具設備

01 檢測及維修作業概述

人員裝備
(安全帽、反光背心、頭燈)



手持裝置
巡檢器(電子表單)
111年3月起



維修裝備
(維修車、背負式安全帶)



10

劣化檢出的判斷機制(檢測判定)

01 檢測及維修作業概述

本公司參考「**公路橋梁一般目視檢測手冊**」及「**公路養護手冊**」，訂有各項橋梁預防檢修工作說明書，另劣化檢出判定亦使用**DER&U**目視檢測法做為其評估準則

	0	1	2	3	4
程度(D)	無法項目	良好	尚可	差	嚴重損害
範圍(E)	無法檢測	10%以下	10%~30%	30%~60%	60%以上
影響性(R)	無法判定重要性	微	小	中	大
急迫性(U)	無法判定急迫性	例行維護	3年內	1年內	緊急處理維修

11

劣化檢出的判斷機制(工作說明書)

01 檢測及維修作業概述

本公司訂定各類橋梁預防檢修工作說明書

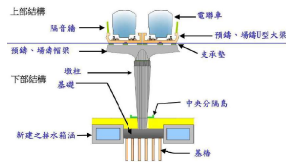
工作說明書	檢修項目	檢修週期
橋梁涵洞檢查工作說明書	橋梁路線巡視檢修 QM-務-WI-6100601	路線巡視檢修 1個月
	排水設施檢修	6個月
	鋼結構橋梁檢修 QM-務-WI-6100602	鋼結構橋梁鋼版面及鋼構件材料（含螺栓鉚道及加勁桿件等）銹蝕及漆面剝落檢修 6個月
	RC結構橋梁檢修 QM-務-WI-6100603	上部結構物檢修（含大梁、支承墊、伸縮縫等） 下部結構物檢修（含異常沉陷位移監測） 1年

12

■ 劣化検出の判断機制(检测方法)

01 檢測及維修作業概述

檢修人員依照預定排程，確認工作內容及範圍後分別於**橋梁路線巡視檢修**、**鋼結構橋梁檢查**及**RC 橋梁檢查**項目，於**營運時段**利用電聯車車巡及徒步，或**非營運時段**於斷電區間內徒步進行各檢查項目的目視檢視作業。



檢查類別	檢查方式
車巡	人員於列車車頭以目視檢視
步巡	以目視，沿左側(即與車行方向相反)方向逐一進行，至檢查範圍之另一端後，再沿另一側檢視回原起點。

13

■劣化検出の判断機制(検査結果)

01 檢測及維修作業概述

檢查人員將橋梁檢查結果及狀況，紀錄於「橋梁路線巡查」、「鋼結構橋梁檢查表」、「RC結構橋梁檢查表」並上傳系統後**提送單位主管核備。**

設備名稱	設備管理系統 (FEMS)
電力設備	電力設備管理系統 (FEMS)
水務設備	水務設備管理系統 (FEMS)
暖通設備	暖通設備管理系統 (FEMS)
電梯設備	電梯設備管理系統 (FEMS)
消防設備	消防設備管理系統 (FEMS)
安防設備	安防設備管理系統 (FEMS)
其他設備	其他設備管理系統 (FEMS)

設備名稱	設備管理系統 (FEMS)
電力設備	電力設備管理系統 (FEMS)
水務設備	水務設備管理系統 (FEMS)
暖通設備	暖通設備管理系統 (FEMS)
電梯設備	電梯設備管理系統 (FEMS)
消防設備	消防設備管理系統 (FEMS)
安防設備	安防設備管理系統 (FEMS)
其他設備	其他設備管理系統 (FEMS)

設備管理系統 (FEMS) 是一個更為全面的系統，它不僅涵蓋了電力、水務、暖通、電梯、消防、安防等設備的管理，還涵蓋了其他設備的管理。而設施管理系統 (FMS) 則是一個較為狹窄的系統，它只涵蓋了電力、水務、暖通、電梯、消防、安防等設備的管理。

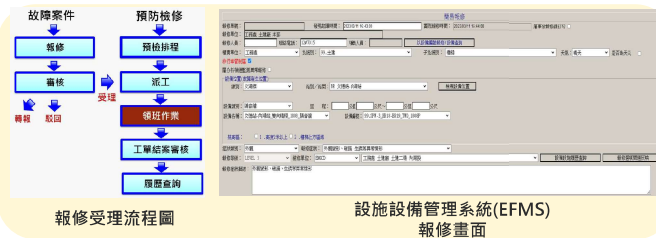
設施設備管理系統(EFMS)

14

劣化檢出的判斷機制(故障報修)

01 檢測及維修作業概述

若檢查時發現劣化缺失可自行維修(外觀缺失)，檢查人員將故障狀況上傳於設施設備管理系統(EFMS)。



15

■ 檢出劣化後的修復與成效追蹤

01 檢測及維修作業概述

檢修人員依照檢查項目檢查後，屬設備劣化及維護保養，則進行報修並安排進場維護；另針對橋梁劣化辦理維修工作(詳橋梁維修作業章節)。



16

■ 檢出劣化後的修復與成效追蹤

02 橋梁檢測作業

本公司110年橋梁檢測(自辦)故障報修案件共86件(文湖線56件、淡水線30件)，故障類型主要為滲漏水、白華、藤蔓、墩柱遭塗鴉等(皆已完修)

故障案件：

- 110.2.13-奇岩(2518D旁)橋墩箱型梁檢修孔蓋螺絲鬆動
- 110.11.3-內湖站-文德站上行0513柱19K+442橋梁墩柱,震後步巡疑似有高差



檢修孔蓋螺絲鬆動



高空作業車檢查

17

02 橋梁檢測作業

1. 定期檢測(巡檢)
2. 委外檢測
3. 橋梁變位、應力或應變監測
4. 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查

18

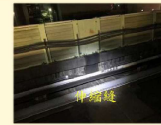
定期檢測(巡檢)-橋梁檢測作業說明

台北捷運系統橋梁檢測作業說明	
檢測依據	修建養護實施作業規定
檢測週期	自行進行檢查及維修，檢修週期為 1年
檢設項目	包含路線巡視、排水設施、上部結構物檢修（含大梁、支承墊、伸縮縫等）、下部結構物檢修（含異常沉陷位移目視監測等）

➡ 為強化系統安全，於工作說明書中導入系統安全關鍵項目(SCI)

定期檢測(巡檢)-橋梁檢測項目

上部結構



定期檢測(巡檢)-橋梁檢測項目

下部結構

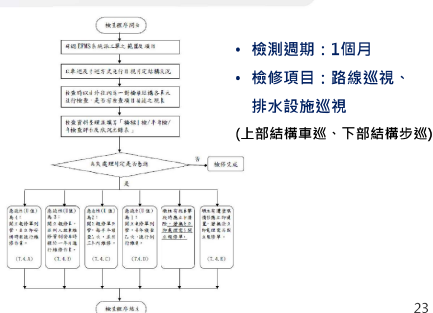


定期檢測(巡檢)-系統安全關鍵項目

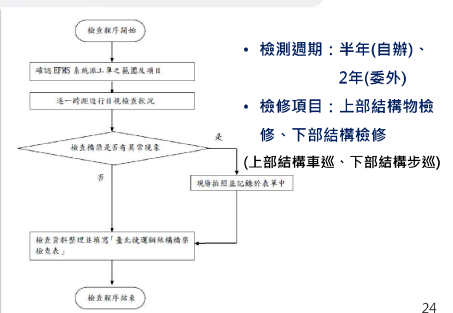
- 系統安全關鍵項目(SCI)：指定地點的橋墩墩體及大梁進行耐震安全評估、耐久與使用安全評估

橋梁型式	線別	檢測地點	檢測項目
鋼結構	文海線	柱編號P0902~P0908(東湖站至南港軟體園區站間)	目視檢查確認 構墩墩體及帽梁 主體 主構件(大梁)
		柱編號R1014、BR101、BR103、BR106、BR109、BR112(文海線中山園站—松山機場站間)	
		柱編號P12005~P12010(文海線木柵站—動物園站)	
RC結構	文海線	柱編號P0908~P0912(東湖站至南港軟體園區站間)	目視檢查確認 構墩墩體及帽梁 主體 主構件(大梁)
	淡水線	柱編號P1722~P1726(剎潭站至圓山站間)、P2027~P2026(芝山站至士林站間)	

定期檢測(巡檢) 臺北捷運橋梁路線巡視檢查表 (QM-務-61068)

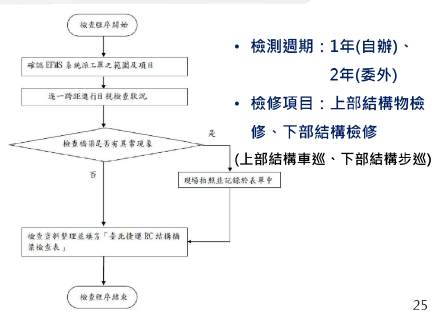
[illegible]

定期檢測(巡檢)

[illegible]

定期檢測(巡檢) 臺北捷運RC結構橋梁檢查表 (QM-務-61070)

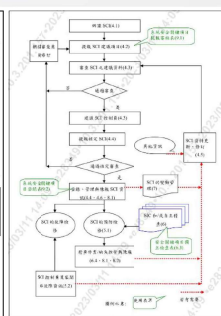
02 橋梁檢測作業



25

定期檢測(巡檢) 系統安全關鍵項目(橋梁) 獨立檢查表(AM-務-60018)

02 橋梁檢測作業



- 檢測週期：1年(自辦)
- 檢修項目：針對安全關鍵項目(SCI)・排定安全獨立檢察(SIC)以降低人為疏失所致系統故障或失效。

26

定期檢測(巡檢) 結果

02 橋梁檢測作業

本公司110年橋梁定期檢查結果皆屬**正常無異狀**(預防性檢修)。

文件名稱	章節名稱	週期	工時(人時)	設備總數(段)
橋梁涵洞檢查	路線巡視檢修	月檢	1,412	65
	鋼結構檢修	半年檢	942	24
	RC結構檢修	年檢	2,350	52

線別	檢查範圍
淡水信義線(R)	民權西路站隱道出土段開始至復興崗站間橋梁(包括連接北投機廠之聯絡軌) 淡水信義紅樹林站至淡水站間橋梁結構；新北投支線由北投站起自新北投站止。
文湖線(BR)	自南港展覽館站至動物園站(含與內湖段接軌處)、動物園站往木柵機廠、南港展覽館站往內湖機廠及測試軌等橋梁結構。
松山新店線(G)	新店小碧潭支線由七張站至小碧潭站。
其他	南港機廠環廠道路橋梁、新莊機廠生產廠房對外聯絡橋樑等

27

委外檢測(2年1次)

02 橋梁檢測作業

臺北捷運公司橋梁委外檢測資料

年度	案名	廠商
100	全線橋梁委託檢測及評估工作	晶揚工程顧問有限公司
102	全線橋梁安全檢測暨控制點量測評估工作	鹿島工程技術顧問有限公司
104	全線橋梁委託檢測及評估工作	禾園工程顧問有限公司
106	全線橋梁安全檢測暨控制點量測評估工作	台灣整合防災工程技術顧問
107	全線橋梁委託檢測及評估工作	台灣整合防災工程技術顧問
109	全線橋梁、建造物及邊坡檢測工作	台灣整合防災工程技術顧問

臺北捷運系統橋梁委外檢測，自100年起係依市府指示參考公路總局

頒布「公路養護規範」辦理，檢測週期為**2年**。

28

橋梁結構檢測

橋梁、建造物及邊坡結構檢查

02 橋梁檢測作業

執行方式：
每**2年1次**，由具備檢測證照人員，以目視輔以可攜式器具與光學儀器設備等方式進行



29

委外檢測工作內容要項

02 橋梁檢測作業

1.目視檢測評估

依「DERU評定方式」配合目視檢測進行橋梁初步檢查工作，

檢查範圍包含橋梁上部結構、下部結構、翼牆或擋土牆及其他附屬設施

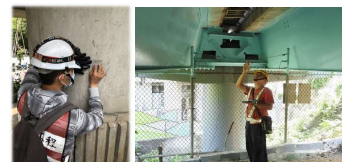
2.水中橋墩基礎體檢測

a.淡水綠園山-劍潭高架段

b.東湖-南港軟體園區

c.捷運淡水綠園山-士林段

3.橋梁非破壞性檢測



30

■ 使用工具設備

02 橋梁檢測作業

- 目視檢測階段所採用之機具設備：
高倍數相機、裂縫尺、長竿檢測、
捲尺、水下攝影器材
- 橋梁非破壞性試驗所採用之機具設備
 - a. 超音波裂縫深度量測儀
 - b. 鋼筋腐蝕電位儀
 - c. 超音波探傷儀



31

專業訓練

02 橋梁檢測作業

檢測人員資格：

陳o均 公路橋梁檢測人員訓練2011結訓

陳○南 公路橋梁檢測人員訓練2011結訓

李○緯 公路橋梁檢測人員訓練2013結訓

徐○舜 公路橋梁檢測人員訓練2017結訓

游永 公路橋梁檢測人員訓練2019結訓

技師人員資格：

圖 10 土木技師聯業執照 2017 取證

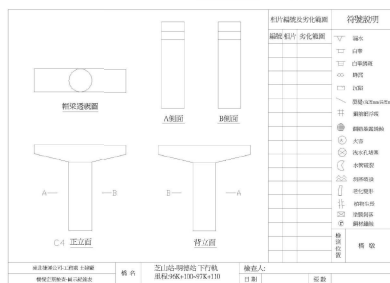
楊○瑞 土木技師職業執照2017 取證



32

■ 委外檢測表單

02 橋梁檢測作業

[illegible]

目視檢查圖示紀錄表

33

定期檢測(委外)結果

02 橋梁檢測作業

依目視檢測結果，捷運淡水信義線及文湖線劣化現象主要為「混凝土裂縫」，且主要集中在橋墩墩身，表中對於裂縫之定義乃為彎曲裂縫或剪力裂縫，故若非該2種方式之裂縫則將U值定義為1。

檢視部位	U值	裂化程度	文海線	淡信線	新店線
橋墩和橋墩柱	1	裂縫發生在局部，有滲漏現象但不影響橋墩之結構完整性。	21	6	1
	2	局部性裂縫有滲漏現象，不影響橋墩之結構完整性，但預防有腐蝕現象。	0	5	0
	3	全面性裂縫，鋼筋有腐蝕現象，但對橋墩之結構完整性影響不大。	0	0	0
	4	局部或全面性裂縫，橋墩之結構完整性受到嚴重影響有毀損之危險，且有明顯嚴重腐蝕現象。	0	0	0

34

■ 橋梁變位、應力或應變監測

02 橋梁檢測作業

本公司轄管之捷運橋梁現無建置橋梁變位、應力或應變監測。

■ 橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查

本公司轄管之捷運橋梁無橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錨頭、接頭檢查等。

35

03 橋梁維修作業

台北捷運

- 1.系統化維修(護)管理平台功能及運作情況
- 2.檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議
- 3.檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理
- 4.檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋
- 5.教育訓練辦理情況說明

36

系統化維修(護)管理平台功能及運作情況

03 橋梁維修作業

本公司透過設備設施管理系統(EFMS)建立設施基本資料庫，對定期檢測(巡檢)、故障報修、劣化統計等皆能有效管控及追蹤。



設備設施管理系統(EFMS)



檢修作業模組(領班每日作業)

37

系統化維修(護)管理平台功能及運作情況(續)

03 橋梁維修作業

本公司於110年開始導入電子化檢修(巡檢)，建立行動檢修表單，透過行動巡檢裝置(巡檢器)讓檢察人員做到無紙化(e化)檢測。



行動檢修平台(MEasy)



巡檢器畫面



檢查畫面

38

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-鋼筋混凝土構件裂縫

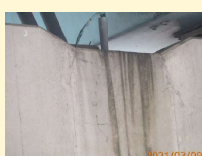
文湖線主要裂縫型式



橋墩水平裂縫



箱梁側版外部裂縫



帽梁裂縫

39

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-鋼筋混凝土構件裂縫

淡水線主要裂縫型式



帽梁垂直裂縫



橋墩垂直裂縫



橋墩面龜殼狀裂縫

40

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

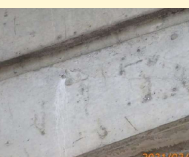
03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-鋼筋混凝土構件裂縫

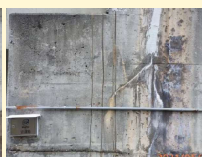
淡水線主要裂縫型式



橋墩水平裂縫



箱梁底板外部裂縫



橋台側面裂縫

41

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

異狀種類	異狀說明	與108年比較說明	維修急迫性(U)	處理建議
鋼筋混凝土裂縫	淡水信義線主要為橋墩墩身龜紋裂縫，寬度界0.3mm-2mm左右。	本次與108年檢測結果比較發現約有舊有裂縫統計總數約有397處，新增裂縫約有93處	2	建議以環氧樹脂灌注修補
	文湖線主要為橋墩墩身裂縫，寬度界於0.3mm-0.4mm左右	本次與108年檢測結果比較發現舊有裂縫統計總數約有140處，新增裂縫總數有158處	1	

42

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-混凝土剝落及鋼筋外露鏽蝕



43

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

異狀種類	異狀說明	與108年比較說明	維修急迫性(U)	處理建議
混凝土剝落及鋼筋外露	木柵機廠橋梁混凝土剝落鋼筋暴露鏽蝕	110年檢測大部分鋼筋外露位置已修復完成，僅剩幾處小面積鋼筋外露建議持續修補	2	建議以樹脂砂漿進行修復，防止因水氣滲入造成大面積之混凝土剝落或鋼筋鏽蝕。
	其餘站多為保護層不足或施工造成之混凝土破壞，鋼筋外露	108年即有此劣化情形，建議持續維護	1	

44

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-鋼構件鏽蝕及塗膜剝落情況



45

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

異狀種類	異狀說明	與108年比較說明	維修急迫性(U)	處理建議
鋼構件鏽蝕及塗膜剝落	1.鋼梁於下翼板上緣為鏽蝕最常見位置。 2.鋼箱梁頭尾端位於伸縮縫位置易產生鏽蝕。 3.橫隔梁翼因中央位置雨水滲入導致鋼材表面積水鏽蝕。 4.部分補強鋼板位於伸縮縫處亦滲鏽水之情況。	108年即有此劣化情形，建議持續維護	1	鏽蝕或塗膜剝落處應先進行除鏽及塗膜劣化處之油漆清除，再以鏽蝕部分進行防鏽處理，重新上漆。

46

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

目視檢測成果橋梁結構之主要損壞狀況-GRC柱頭翼板螺栓缺損



47

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議

03 橋梁維修作業

異狀種類	異狀說明	與108年比較說明	維修急迫性(U)	處理建議
GRC柱頭翼板螺栓缺損	淡水綠園山站-北投站部分墩柱之GRC柱頭翼板螺栓缺損及鬆脫	108年即有此劣化情形，建議持續維護	2	與108年成果比較，螺栓鬆脫及缺損有部分已修復，也有新增情形，建議持續維護。

48

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理

03 橋梁維修作業

維修補強建議(橋梁)

橋梁報告書建議修繕綜整表		
項目	108報告書	單位
混凝土裂縫灌注修補	1373	m
混凝土剝落或鋼筋銹蝕修復	18.46	m ²
白華處理	109	處
鋼構橋梁油漆	92.412	m ²
螺栓鬆脫修復	77	處
桁架連接桿更新	4	組
桁架節點除銹油漆	4	組
預計費用(含假設工程)	3,170,043	

49

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理

03 橋梁維修作業

本公司於109年度執行淡水信義線及文湖線橋梁邊坡修繕工作(B09A04403)

已將建議補強範圍完成修復

橋梁報告書建議修繕綜整表		
項目	109年度	單位
混凝土裂縫灌注修補	2034.1	m
混凝土剝落或鋼筋銹蝕修復	10	m ²
白華處理	103	處
鋼構橋梁油漆	96	m ²
螺栓鬆脫修復	95	處

50

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理

03 橋梁維修作業

混凝土裂縫修補(採用低壓灌注)



51

檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理

03 橋梁維修作業

鐵道橋梁智慧監管統計系統 - 橋梁維修資料

項次	橋梁編號	橋梁名稱	管理單元編號	管理單元名稱	維修構件	維修急迫性	維修日期(起)	維修日期(迄)	維修單位	維修情形	維修工法
1	XD01	新店線小碧潭站支線橋梁	XD01-1	XD01-1							
2	WH11	內湖線創南路站至大直站出土	WH11-1	WH11-1							
3	WH10	內湖線西湖站至創南路站	WH10-1	WH10-1	橋墩	2	110.10.1	110.11.8	方聖營造有限公司	已完成	混凝土裂縫修補
4	WH08	內湖線文德站至港墘站	WH08-1	WH08-1							
5	WH07	內湖線內湖站至文德站	WH07-2	WH07-2							

以下省略

52

教育訓練辦理情況說明

03 橋梁維修作業

自辦

本公司於110年度辦理兩期「**土建基礎維修人員基礎訓練**」共計培訓人力20員，三期「**土建維修人員溫故訓練班(含安衛訓練)**」共計培訓人員140員，訓練科目包含：橋梁檢查實務與橋梁檢查實務(實作)課程、地震後土建結構檢測實務與地震後土建結構檢測實務(實作)課程。

委外

委外廠商人員需具備**橋梁檢測人員之證照**，檢測人員之名單及證照於工作計畫內**提送機關審查**。

53

04 加分項目概述

1.使用鐵道橋梁統計系統狀況說明

- 資料上傳期程規定
- 資料上傳完整性(含上傳資料的內容)

2.受評機構創新或積極之維護管理作為

- 引入創新檢測技術
- 自主裝設相關監測儀器



54

資料上傳完整性(含上傳資料的內容)

04 加分項目概述

本公司業於110年10月22日將橋梁基本資料、定期檢測資料上傳交通部鐵道局「鐵道橋梁智慧監管統計系統」



引入創新檢測技術

04 加分項目概述

本公司為提升檢測維修可靠性、便利性與增進管理品質引入

- 行動檢修平台(電子化表單與行動巡檢)
- 地震後土建結構檢查平台(LINE群組)
- 建構土建結構智慧管理平台(規劃建置中)

引入創新檢測技術

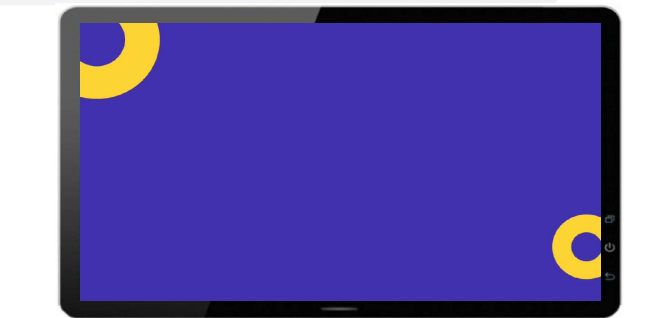
04 加分項目概述

行動檢修平台(電子化表單與行動巡檢)



維修表單E化-橋梁行動巡檢

04 加分項目概述



引入創新檢測技術

04 加分項目概述

地震後土建結構檢查平台(LINE群組)

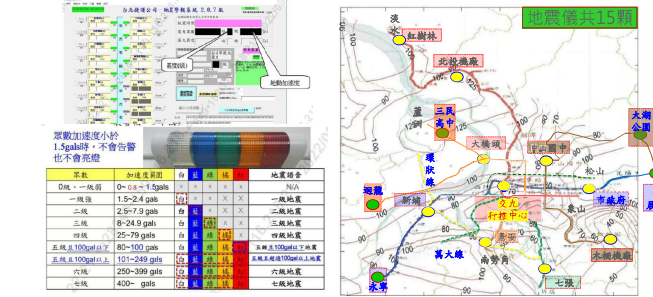
地震事件發布巡查指示後，檢修同仁即依作業規定進行「**土建重點設施結構檢查**」，且能順暢使用**線上回報出勤**，並於規定時間內將**檢查結果回報上傳**，以利管理人員即時掌控相關訊息。



地震判斷依據與地震儀位置

04 加分項目概述

以公司地震警報系統偵測數據為主，中央氣象局地震速報系統為輔。



■ 土建廠地震後檢查作業

LINE BOT

➢ 平台群組選單：

1. 報到狀況查詢
2. 巡查/集合地點查詢
3. 查詢工作說明書
4. 巡查狀況回報
5. 回報人員查詢
6. 巡查表查詢



61

■ 建構土建結構智慧管理平台

04 加分項目概述

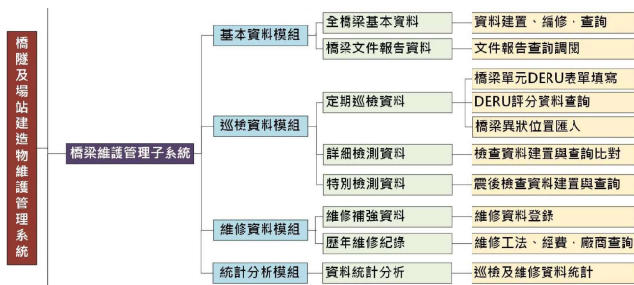
- ◆ 3項計畫：結構管理計畫、巡檢回報計畫、監測計畫。
- ◆ 預計113年完成入口網站及資料平台整合。



62

■ 建構土建結構智慧管理平台

04 加分項目概述



63

05



結論

64

台北捷運公司

05 結論

捷運局自111年起辦理「110年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形」陳報中央主管機關備查及評鑑實施要點之配合作業事宜，本公司業於111年2月7日將110年度橋梁定期檢測資料上傳交通部鐵道局「鐵道橋梁智慧監管統計系統」，並於同年3月18日檢送捷運局摘要報告書。為維護大眾運具之營運安全，本公司後續亦將依相關規定配合辦理各項橋梁設施維護檢查作業。

65

06



實地查證說明

66

06 實地查證說明

■ 評鑑作業實地查證橋梁 (內湖站-文德站)

墩柱編號：P0501~P0541 (WH07)

[illegible]

67

06 實地查證說明

■ 評鑑作業實地查證橋梁 (文德站-港墘站)

墩柱編號：P0402~P0438 (WH08)

全橋基本資料											
橋樑編號	橋樑名稱	所在地別	路線	竣工年份	橋型	使用材料					
WH00	文德路大華車站	台北市內湖区	捷運文湖線	2009/07	14	鋼構					
橋樑跨河欄	跨河名稱	橋樑長度(m)	橋寬度(m)	最高橋樑(m)							
否	-	915.78	915.70	50							
軌道跨河欄	軌道跨河名稱	軌道跨河長度(m)	軌道跨河橋樑(m)	軌道跨河橋樑編號							
121575658793299	橋樑跨河欄編號(WG584)	橋樑跨河欄長度(WG584)	橋樑跨河欄橋樑編號(WG584)	橋樑跨河欄橋樑編號	橋樑跨河欄橋樑編號						
25.0790002733546	25.0790002733546	121.584478870877	25.07925128602								
管理基本資料											
橋樑編號	橋樑名稱	跨河名稱	橋樑長度	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型	橋樑類型
WH00-1	WH00-1	2015-13020-25-40+2 5+3025-1020-30-50 +30-1020+4020+130 30+13020+4020+130 +30+30+10+130.53	7.2	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構
WH00-1	WH00-1	2015-13020-25-40+2 5+3025-1020-30-50 +30-1020+4020+130 30+13020+4020+130 +30+30+10+130.53	7.2	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構	鋼構
站所資料											
橋樑日期	橋樑名	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期	橋樑日期
2019-02-19	橋樑名	橋樑日期	橋樑日期	2020-10-01-2021-01-01	力寶建設有限公司	日清式	亞細亞製鐵株式				

68

06 實地查證說明

■ 評鑑作業實地查證橋梁 (內湖站-文德站)

墩柱編號：0501~0541 (WH07)

The screenshot displays the 'All China Statistical Data' (全國統計數據) website. The main content area features a map of China with numerous data points and labels. A sidebar on the left contains navigation links such as 'Home', 'About Us', 'Contact Us', and 'Data Download'. The top of the page has a header with the website's name and a search bar.

110年檢查紀錄

検査類型	検査日期(工單號)
月檢	110.12.21 P9921CF3561
半年檢	110.3.19 P99213F4181 110.9.29 P99219F5801
年檢	110.9.14-9.15 P99219F3481

檢查結果：正常無異狀

69

評鑑作業實地查證橋梁 (文德站-港墘站)

墩柱編號：0402~0438 (WH08)

The screenshot shows the Google Maps web interface. The top navigation bar includes the Google logo, a search bar, and a 'Google' button. Below the search bar, there are links for 'Google Maps', 'Google Earth', 'Google Street View', and 'Google Maps API'. The main map area displays a city with various landmarks, roads, and water bodies. A sidebar on the left contains a search bar, a list of places, and a 'Layers' panel. The 'Layers' panel shows a list of map styles and a 'Data layer' section with a 'Data layer' button. The map is centered on a city area with a river and several parks. A 'Data layer' panel is open, showing a list of data points with their names and addresses.

110年檢查紀錄

檢查類型	檢查日期(工單號)
月檢	110.12.14 P9921CF2601
年檢	110.9.13 P99219F3061

檢查結果：正常無異狀

70

06 實地查證說明

■ 評鑑作業實地查證橋梁 (文德站-內湖站)



P0514柱

P0515柱

P0516柱

71

評鑑作業實地查證橋梁 (文德站-港墘站) 06 實地查證說明



P0415柱

P0414柱

P0413柱

72



感謝聆聽 敬請指教



110年度大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形摘要報告

新北大眾捷運股份有限公司



簡報大綱

前言、所轄捷運系統路線及橋梁配置概況

- 一、捷運橋梁定期檢測
- 二、捷運橋梁委外檢測
- 三、捷運橋梁變位、應力或應變監測
- 四、捷運橋梁鋼纜(線)、鋼索應力或應變檢(監)測或錯頭、接頭檢查
- 五、橋梁系統化管理平台
- 六、檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件風險評估及處理建議
- 七、檢出橋梁劣化、損壞(傷)等情形案件維修(復)追蹤管理
- 八、檢測資料統計分析、檢討研議與效益回饋
- 九、教育訓練
- 十、其他相關說明(橋梁精進措施)



1

2

新北捷運公司



前言

- 一、新北捷運公司所營運淡水輕軌第一階段路網主體工程於103年11月23日開工，其中綠山線(V01~11車站)於107年12月23日分段先行通車，藍海線一期(V26~28車站)則於109年11月15日整體通車，並於111年6月17日完成驗收。
- 二、目前路網主要分為綠山線及藍海線一期兩條路線，全長9.55公里，設置共14站，其中橋梁部分屬於綠山線梁式橋及藍海線鋼拱吊索橋梁，長度分別為4.57公里及0.44公里。

淡海輕軌路線圖



路線別	里程位置	長度(km)	備註
淡海輕軌	0K+600~4K+570	4.57	綠山線
	0K+500~1K+340	0.44	藍海線
小計		5.01	

捷運路網橋梁位置表

路線別	里程位置	長度(km)	備註
淡海輕軌	0K+531~4K+450	0.13	鋼拱吊索

特殊橋樑說明表



新北捷運公司

3



一、捷運橋梁定期檢測

定期檢測頻率為每年(0-1)年實施者
A=20 $\sqrt{L}$ ，L為橋梁全長(公尺)
A=20 $\sqrt{L}$ ，L為橋梁全長(公尺)



6228-6227 橋梁定期檢測



6222-6223 鋼拱吊索橋

- 一、橋梁檢測及維修規章如下：
 - (一)交通部鐵路橋梁之檢測及補強規範
 - (二)新北市大眾捷運系統修繕維護規範
 - (三)橋梁結構及排水設施維護工作說明書
- 二、本系統橋梁檢測及維護作業皆依循法令規定及作業程序內容，辦理橋梁之檢測、評估、追蹤、維修補強、觀察及分析作業。特殊性橋梁，則依本府捷運局所核定維護手冊納入工作說明書進行維護，針對特殊橋之特殊性結構支撐進行定期檢測及分析。
- 三、定期檢測採用DER&U方式對劣化情況進行評等。DER&U法針對橋梁各構件之劣化程度(Degree)與劣化範圍(Extent)進行評估，同時並考慮劣化情況對橋梁結構使用性及用路人安全性之影響(Relevancy)及劣化構件需處置的急迫性(Urgency)進行評等。
- 四、本系統定期巡檢計畫分別如下：
 - (一)橋梁路檢巡查記錄表：月檢。
 - (二)鋼拱橋結構(特殊橋)：半年檢。
 - (三)鋼拱橋鋼索力量測：年檢。
 - (四)橋梁上部結構及排水設施(定期檢查)：年檢。
 - (五)橋梁下部結構及排水設施(定期檢查)：年檢。
 - (六)橋梁結構物之異常沈陷及位移監測：兩年檢。(新北捷運接手後精進至年檢)

4

新北捷運公司



二、捷運橋梁委外檢測

110年度大眾捷運系統橋梁5年內「原則」由本府捷運局委託「本項配分併入」之「正式驗收」計算。

- 一、110年度尚未達竣工驗收，且屬法規定義新建橋梁，為交通部「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」委外檢測中「所轄大眾捷運系統通車5年內，原則得不得辦理委外檢測，本項配分併入「一、定期檢測」計算」。
- 二、110年度委外無人航空載具(UAV)進行儘可能接近結構物檢視支撐及帽梁情況。
- 三、新北捷運公司於110年底發包，並於111年起委託台灣永續環境工程技術顧問有限公司進行檢測橋梁設施，包括橋梁箱涵內局限空間、橋梁下部結構之高空作業，並請技師就專業領域進行簽證。



新北捷運公司

5



三、橋梁變位、應力或應變監測

監測實施頻率為每年(0-2)年實施2次者
C=5 $\sqrt{L}$ ，L為橋梁全長(公尺)
C=5 $\sqrt{L}$ ，L為橋梁全長(公尺)

淡海輕軌橋梁系統計畫

第一階段工程

新建捷運橋梁首次現況測量成果

(0.0%)

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

110年度橋梁公司

新北捷運工程股份有限公司

- 一、依交通部「大眾捷運系統橋梁檢測及維修情形評鑑實施要點」詳細項目與配分之計分方式「如經定期或委外檢測後，無仍有疑慮之橋梁，得不用辦理橋梁變位、應力或應變監測，本項配分併入「委外檢測」計算」。
- 二、為精進橋梁檢測，110年度淡水輕軌仍辦理一般橋梁變位檢測初始值、特殊橋變位第一次量測，其變位結果最大值為警戒量3%(設計容許量為2%)，屬安全範圍。



6

新北捷運公司

Figure 1 shows six photographs illustrating the construction progress of the bridge deck. The top row shows workers on the bridge deck with cranes in the background. The middle row shows workers on the bridge deck. The bottom row shows close-up views of large circular openings in the bridge deck.

- 
- 新北捷運公司

The screenshot displays the ArcGIS Pro software interface. The main map area shows a geographical view of the Yangtze River Delta region, with a network of roads and rivers. A legend on the left side of the map indicates that blue lines represent '道路' (Roads) and green lines represent '河流' (Rivers). The map is titled '长三角地区' (Yangtze River Delta Region). The interface includes a top toolbar with various tools like 'Add', 'Edit', 'View', and 'Layers'. The bottom status bar shows the current map scale as 1:100,000.

-

新北捷運公司

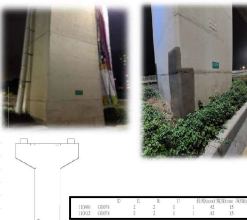
Figure 1: Schematic diagram of the experimental setup. The top part shows a top-down view of a rectangular table with four chairs, labeled '主面椅子' (Main side chair) and '副面椅子' (Sub side chair). The bottom part shows a side view of the table and chairs, labeled '主面椅子' and '副面椅子'. The caption below the diagram reads '■ 主面椅子'.

- | 風險等級 | 對應風險 | 處理建議 |
|------|----------------------------|----------------------|
| 4 | 有立即危險之處，須即時隔離或移走(4) | 立即停止進行隔離或移走(4) |
| 3 | 有影響安全之處，須行矯正或移走(沒)，惟無立即危險 | 視乎風險而定之適當時間行矯正或移走(沒) |
| 2 | 無立即危險，劣化，額滿(滿)和/或淨持留觀察監測追蹤 | 持續監察及監測追蹤 |
| 1 | 劣化，額滿(滿)程度較輕微，持續監察追蹤 | 持續監察 |

新北捷運公司

10

Figure 1 consists of two line graphs comparing the number of cases in the 11th and 12th National People's Congresses (NPC) and their respective committees (NPCPC and NPPC) from 2008 to 2017. The top graph, titled '第11届全国两会', shows the 11th NPC (red line) consistently having the highest number of cases, peaking at approximately 100 in 2011. The 11th NPPC (blue line) and 11th NPCPC (yellow line) show lower, fluctuating numbers. The bottom graph, titled '第12届全国两会', shows a similar trend for the 12th session, with the 12th NPC (red line) peaking at approximately 100 in 2015. The 12th NPPC (blue line) and 12th NPCPC (yellow line) also show fluctuating numbers, with the NPCPC generally having more cases than the NPPC.

新北捷運公司

「新亞」與香港經濟之變遷



新亞大酒店與香港經濟之變遷

Metropolis



新、精、動



橋梁維護管理策略

— 橋樑檢測、橋樑維修及監測 —

宋裕祺

香港工程師學會 主席
香港測量師學會 主席
香港屋宇地產管理師學會 主席

簡報內容

壹、島居

貳、經濟轉型中的新挑戰

▲ 經濟轉型中的新挑戰

▲ 經濟轉型中的新挑戰

參、橋樑維修策略

肆、橋樑安全與公共

伍、近年水浸問題

▲ 橋樑與水浸問題之相互影響

▲ 近年水浸問題之成因與影響

▲ 近年水浸問題之成因與影響

▲ 近年水浸問題之成因與影響

- [illegible]

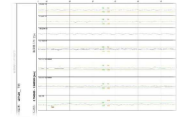
[illegible]新北捷運公司



十、其他相關說明(橋梁精進措施)

(3)和平電機請有工務機關，應於通車前完成橋梁安全評估，其評估分為3分，如上述資料完整計分3分，如無相關上傳資料計分2分，其餘3分為材料品質、材料檢驗、材料品質檢驗、為本項評分。
2.材料或檢驗之檢驗管理作為(最高3分)：例如引入創新檢驗技術(如非破壞性檢測、3D掃描、光學測量等)。

- 一、(以軌道變位雙重驗證)為加強橋梁安全性檢核及確認，除了以橋梁檢測數據直接判斷，或推算法分析以外(以傾度換算為位移變化量、沉陷換算為力荷重變化)，另以目視及委外專業廠商進行軌道變形定額量測輔助驗證橋梁變位，相較於橋梁容許變化公差，較為精密驗證橋梁結構穩定性及安全。
- 二、(空拍偵測)橋梁構件於難以動工處採空拍機偵測，遵照交通部民航局之「遙控無人機管制資訊系統」相關法規及禁航區規範，影片拍攝視角至少兩面，作為劣化紀錄及研究留存。
- 三、(環境監測及捷運興建規範監測儀器輔助)以環境監測設施確保橋梁安全，透過橋梁連土填地層變化、結構震動頻率比較，以及捷運周邊興建管制工程於監測設施，輔助橋梁變位確認。
- 四、(優於法規詳細檢測的機制)異常劣化的研析，對於應力裂縫或非常規劣化，透過即時通報機制請專業技師遠端初步健檢，較嚴謹於詳細檢查或特殊檢查規範，以維橋梁安全。



橋樑名稱	橋樑位置	橋樑類別	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑材料	橋樑檢驗	橋樑品質	橋樑安全
橋樑名稱	橋樑位置	橋樑類別	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑材料	橋樑檢驗	橋樑品質	橋樑安全
橋樑名稱	橋樑位置	橋樑類別	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑材料	橋樑檢驗	橋樑品質	橋樑安全
橋樑名稱	橋樑位置	橋樑類別	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑材料	橋樑檢驗	橋樑品質	橋樑安全
橋樑名稱	橋樑位置	橋樑類別	橋樑長度	橋樑寬度	橋樑高度	橋樑材料	橋樑檢驗	橋樑品質	橋樑安全



簡報結束 敬請指教

