

## 單元二

# 橋梁養護工程施工風險評估

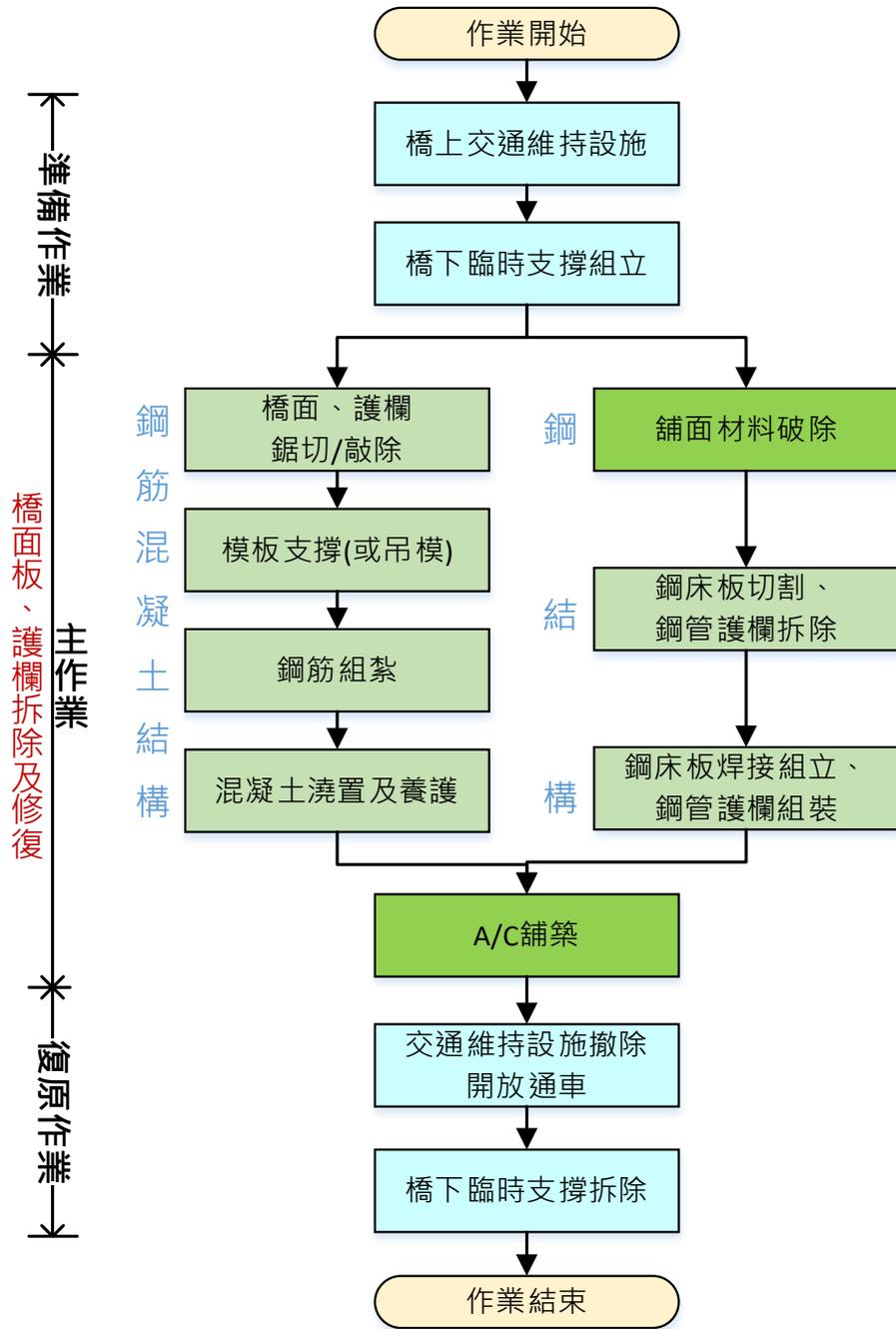
# 大綱

- 一、橋梁維護工程主要類型
- 二、橋面板、護欄維修施工風險評估
- 三、橋梁伸縮縫維修施工風險評估
- 四、橋梁支承墊換裝施工風險評估
- 五、橋梁排水管換裝施工風險評估
- 六、鋼橋油漆施工風險評估案例
- 七、橋梁改建工程施工風險評估案例
- 八、橋樑耐震補強施工風險評估案例

# 一、橋梁維護工程主要類型

- 橋面版、護欄維修
  - 伸縮縫維修
  - 排水管維修
  - 鋼橋油漆
  - 拆除重建
  - 耐震補強
- 等。

## 二、橋面板、護欄維修施工風 險評估



2.1 橋面板、護欄維修作業流程

## 2.2橋面板、護欄等修復施工作業拆解(例)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
a. 準備作業	i 機具設備進場	01積載型起重機載運交通維持設施、發電機切割機(圓盤鋸)、破碎機、電銲機、氣體切割設備等機具進場
	ii 交通維持設施(配合半半施工設置)	01可變標誌車停置於作業區域後端警示 02交通引導員導引通行車輛緩速經過 03交通引導員導引積載型起重機進場 04作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 05電工進行發電機及供電纜線安裝、測試
	iii 施工區域橋下圍管(視需要)	01作業人員持手工具進行拒馬、交通錐及連桿等安裝 02電工架設供電纜線，裝設警示燈
	iv 橋下臨時支撐	01作業人員使用高空工作車以箱型梁翼牆或梁底板等處作為支撐點，架設橋面板下方臨時支撐架及支撐底板
b. 損壞橋面板、護欄拆除	i 橋面板切割、鑿除	01作業人員操作切割機沿損壞橋面板外週進行鋸切 02作業人員使用破碎機進行鑿除作業
	ii 損壞護欄拆除	01作業人員持圓盤鋸或鏈鋸等進行損壞護欄切割 02作業人員持破碎機進行鑿除作業 03作業人員持手工具拆卸損壞之鋼管護欄
c. 橋面板修復	i 模板支撐	01模板工持手工具進行臨時支撐調整及模板組立作業(或採用吊模方式組模)
	ii 植筋	01作業人員使用鑽機於切除出露之橋面板進行鑽孔 02作業人員將固結藥包塞入鑽孔內 03作業人員將鋼筋依序插入鑽孔，並旋轉穿破固結藥包使藥劑充填於鑽孔與鋼筋間
	iii 鋼筋組紮	01積載型起重機載運鋼筋進場堆置 02鋼筋工以切割機、彎曲機進行鋼筋加工 03鋼筋工持手工具進行鋼筋組紮作業
	iv 混凝土澆置	01預拌車依交通引導員導引進入施工區域 02作業人員持震動器配合預拌車進行混凝土澆置、震動搗實作業
	v A/C鋪面	01鋪築機、壓路機、裝載A/C傾卸車等依交通引導員導引進入施工區域 02作業人員配合施工機械進行A/C鋪築、壓實等作業 03作業人員以熱熔機進行標線劃設作業 04作業人員持手工具進行反光標鈕等黏設作業
d. 護欄修復	i RC護欄修復	01模板工持手工具進行模板支撐組立 02鋼筋工以裁切、彎曲機械進行鋼筋加工後，以手工具進行組紮作業 03混凝土工配合預拌車進行混凝土澆置、搗實作業
	ii 鋼管護欄更換	01作業人員持手工具將損壞之護欄拆除 02作業人員配合積載型起重機進行鋼管護欄吊裝組立作業 03作業人員進行鋼管護欄油漆
e. 復原作業	i 橋下臨時支撐拆除	01作業人員搭乘高空工作車將臨時支撐、底模等拆除，運離工地
	ii 交通維持設施撤除、開放通車	01作業人員配合積載型起重機拆除行車管制等警示牌面、吊離電動旗手、拒馬等設施，運離工地 02作業人員搭乘小貨車移除交通錐及連桿，運離工地 03恢復通車

# 2.3 橋面板、護欄維修施工風險評估例

橋面板、護欄等修復施工風險評估案例(例)

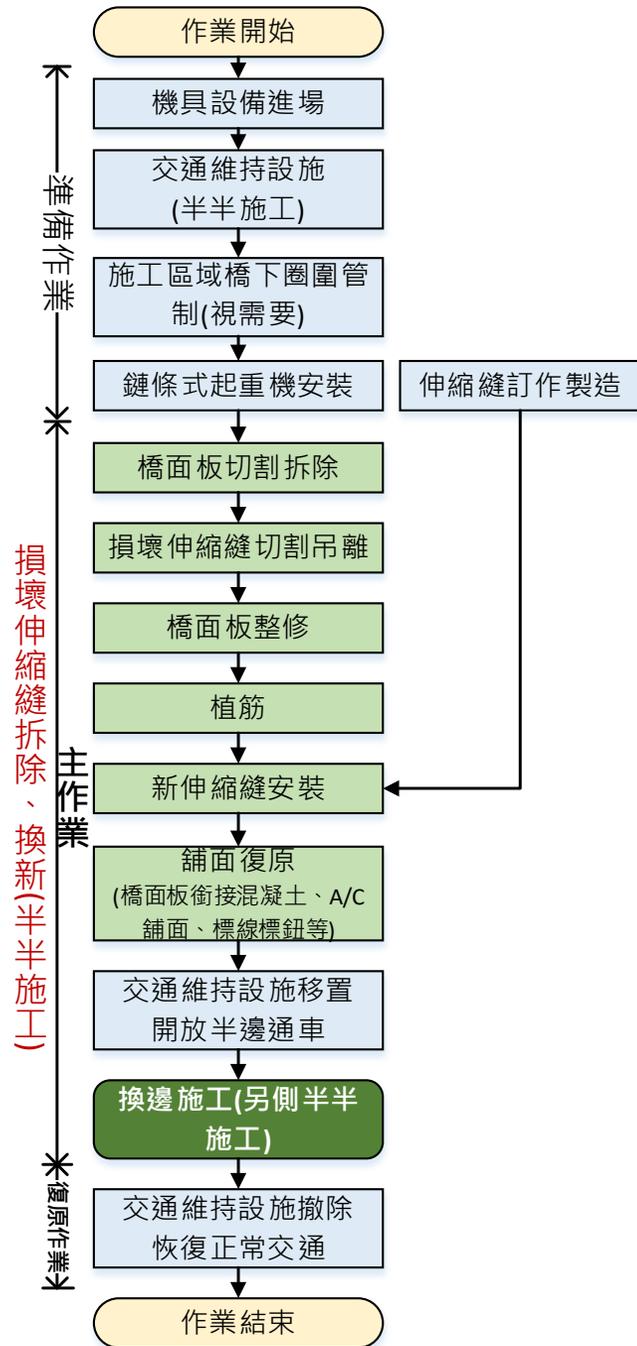
工程名稱：

分項工程：**A** 橋面板、護欄修復

評估日期：

作業條件	作業環境	通車中之橋梁		防護設施	工程控制	施工架及上下設備、拒馬、交通錐及連桿、警示燈、電動旗手等						
	機具設備	高空工作車、積載型起重機、破碎機、電焊機、預拌車、振動機等			管理控制	職業安全衛生管理組織及業務主管、施工架組配作業主管、勤前教育、安全作業標準、自主檢查等						
					個人防護具	安全帽、安全鞋、反光背心、背覆式安全帶等						
作業內容		風險辨識		風險分析		風險處理						
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)	危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險直	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀	成效確認
									(處理風險與機會之措施)		負責人	(修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)
<b>a</b>	第一階作業名稱：準備作業											
<b>i</b>	第二階作業名稱：機具設備進場											
	01 積載型起重機載運交通維持設施、發電機切割機(圓盤鋸)、破碎機、電鐸機、氣體切割設備等機具進場	交通事故	通行車輛撞擊進場工作車輛					可	工作車輛駕駛確實依照交通引導員指引行進，並注意周邊人車動態			OK
<b>ii</b>	第二階作業名稱：交通維持設施(配合半半施工設置)											
	01 可變標誌車停置於作業區域後端警示 02 交通引導員導引通行車輛緩速經過 03 交通引導員導引積載型起重機進場 04 作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 05 電工進行發電機及供電纜線安裝、測試	被撞	作業人員被行經車輛撞擊					否	1. 指派交通引導員先行進場導引車輛通行並警戒 2. 作業人員確實穿戴安全帽、安全鞋、反光背心 3. 快速道路、郊區道路等行車速度較快路段，於擺設交維設施作業區域後端設置緩撞車隨作業人員移動前行			OK

# 三、橋梁伸縮縫維修施工風險 評估



3.1 橋梁伸縮縫維修作業流程

### 3.2伸縮縫換裝施工作業拆解(例)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
a.準備作業	i 機具設備進場	01積載型起重機載運交通維持設施、發電機、鏈條式起重機、切割機(圓盤鋸)、破碎機、電銲機、氣體切割設備等機具進場
	ii 交通維持設施(配合半半施工設置)	01可變標誌車停置於作業區域後端警示 02交通引導員導引通行車輛行經施工區域 03交通引導員導引積載型起重機進場，作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 04電工進行發電機及供電纜線安裝、測試
	iii 施工區域橋下圍管(視需要)	01作業人員持手工具進行拒馬、交通錐及連桿等安裝 02電工架設供電纜線，裝設警示燈
	iv 鏈條式起重機安裝	01作業人員配合積載型起重機於分段施工位置架設鏈條式起重機
	v 伸縮縫構件訂作	01依設計圖說訂製伸縮縫 02工廠進行伸縮縫構件製作、堆置
b.損壞伸縮縫拆除(半半施工)	i 橋面板切割拆除	01作業人員操作切割機進行橋面鋸切作業 02作業人員使用破碎機進行與伸縮縫連結之混凝土敲除
	ii 伸縮縫切割吊離	01作業人員以鏈條式起重機懸吊伸縮縫 02作業人員以氣體切割器進行伸縮縫及其連接鋼筋之切割作業 03作業人員操作鏈條式起重機將伸縮縫構件吊移至橋面上
	iii 橋面清理	01作業人員配合小型裝載機(小山貓)將拆除之混凝土碎屑集中，裝載於傾卸車運離 02作業人員配合小型裝載機(小山貓)將切割後之伸縮縫、鋼筋等裝載於小貨車運離
c.新製伸縮縫安裝(半半施工)	i 植筋	01作業人員使用鑽機於銜接橋面板處依設計位置進行鑽孔 02作業人員將固結藥包塞入鑽孔內 03作業人員將鋼筋依序插入鑽孔，並旋轉穿破固結藥包使藥劑充填於鑽孔與鋼筋間
	ii 新製伸縮縫安裝	01作業人員配合起重機將伸縮縫構件吊運至橋面上 02作業人員操作鏈條式吊車分段安裝伸縮縫，定位調整確認後，以電銲機將伸縮縫焊接於植筋上固定
	iii 鋪面復原	01作業人員配合預拌車進行與橋面銜接無收縮混凝土澆置及養護作業 02作業人員配合鋪築設備進行橋面A/C鋪築作業 03作業人員持手工具進行標線繪製及反光標紐安裝等作業
d.換邊施工	i 交通維持設施移置	01交通引導員進場導引車輛通行並警戒 02作業人員配合積載型起重機將拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等移至另側安裝
	ii 另側伸縮縫安裝	同c.ii
d.復原作業	i 交通維持設施撤除恢復正常交通	01交通引導員及橋上管制人員導引通行車輛緩速通過工區 02作業人員配合積載型起重機拆除行車管制等警示牌面、吊離電動旗手、拒馬等設施，運離工地 03作業人員搭乘小貨車移除交通錐及連桿，運離工地 04恢復通車

# 3.3 橋梁伸縮縫換裝施工風險評估例

## 伸縮縫換裝施工風險評估案例(例)

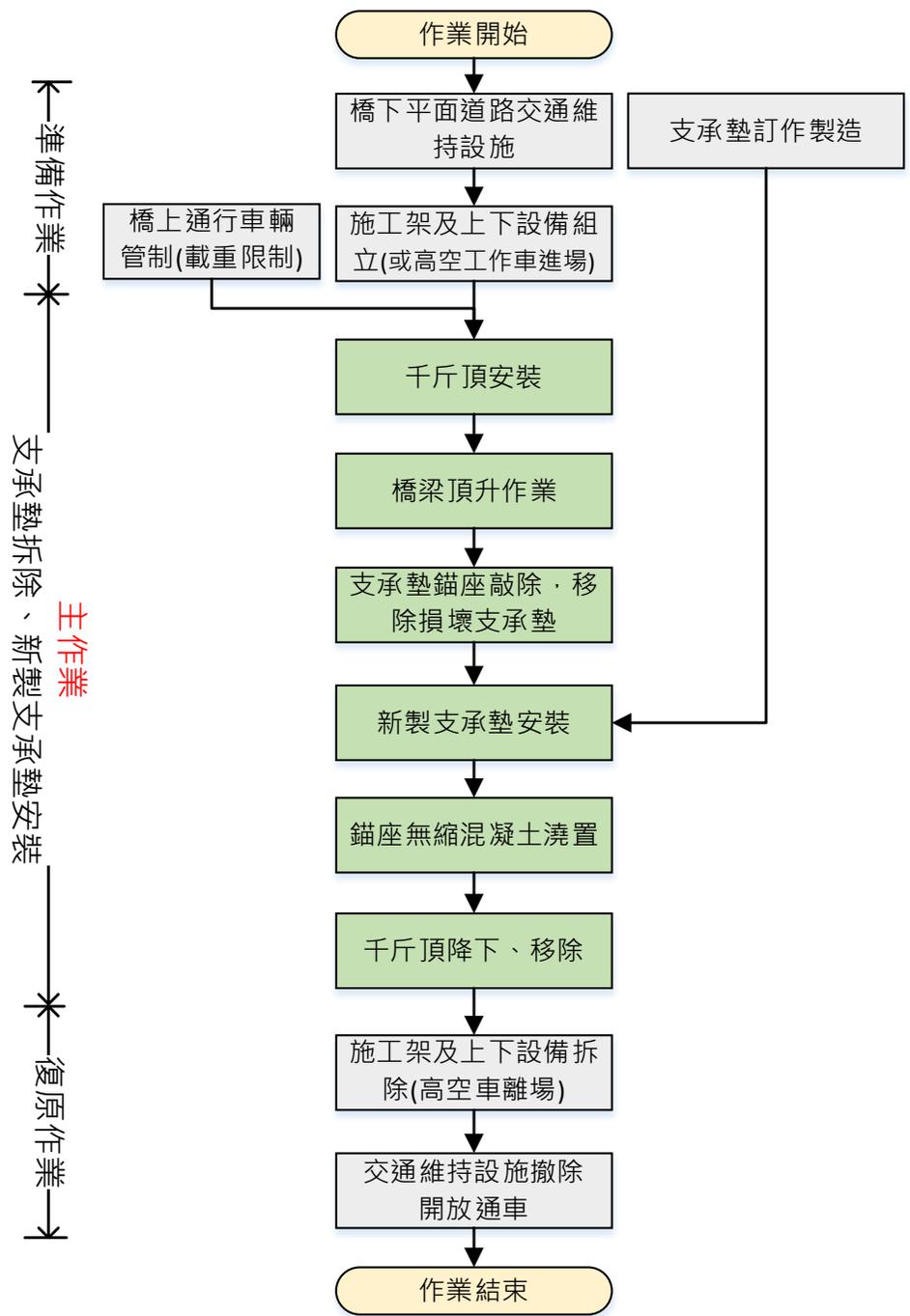
工程名稱：

分項工程：A 伸縮縫換裝

評估日期：

作業條件	作業環境	通車中之橋梁		防護設施	工程控制	施工架及上下設備、拒馬、交通錐及連桿、警示燈、電動旗手等						
	機具設備	破碎機、電焊機、積載型起重機、鏈條式起重機、預拌車、振動機等			管理控制	職業安全衛生管理組織及業務主管、施工架組配作業主管、勤前教育、安全作業標準、自主檢查等						
					個人防護具	安全帽、安全鞋、反光背心等						
作業內容		風險辨識		風險分析		風險評量	風險處理					
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)	危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀	成效確認
									(處理風險與機會之措施)		負責人	(修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)
a	第一階作業名稱：準備作業											
i	第二階作業名稱：機具設備進場											
	01 積載型起重機載運交通維持設施、發電機、鏈條式起重機、切割機(圓盤鋸)、破碎機、電鐸機、氣體切割設備等機具進場	交通事故	通行車輛撞擊進場工作車輛					可	工作車輛駕駛確實依照交通引導員指引行進，並注意周邊人車動態			OK
ii	第二階作業名稱：交通維持設施(配合半半施工設置)											
	01 可變標誌車停置於作業區域後端警示 02 交通引導員導引通行車輛行經施工區域 03 交通引導員導引積載型起重機進場，作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 04 電工進行發電機及供電纜線安裝、測試	被撞	作業人員被行經車輛撞擊					否	1. 指派交通引導員先行進場導引車輛通行並警戒 2. 作業人員確實穿戴安全帽、安全鞋、反光背心 3. 快速道路、郊區道路等行車速度較快路段，於擺設交維設施作業區域後端設置緩撞車隨作業人員移動前行			OK

# 四、橋梁支承墊換裝施工風險 評估



4.1 橋梁支承墊換裝作業流程

## 4.2 支承墊換裝施工作業拆解(例)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
a 準備作業	i 橋下平面道路交通維持設施	01 交通引導員導引積載型起重機載運拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、發電機等進場 02 可變標誌車停置於作業區域後端警示 03 交通引導員導引通行車輛行經施工區域 04 作業人員進行電動旗手及拒馬擺設，施工範圍沿線擺設交通錐及連桿，安裝警示燈 05 電工進行發電機及供電纜線安裝
	ii 施工架及上下設備組立 高空工作車進場	01 積載型起重機載運施工架及上下設備進場 02 施工架組配作業主管指揮作業人員進行施工架及上下設備安裝 03 職業安全衛生管理人員檢查確認施工架及上下設備組立完成狀況
		01 高空工作車依交通引導員導引進入施工區域
	iii 橋上通行車輛管制(載重限制)	01 積載型起重機載運限重標示牌面進場 02 作業人員配合起重機進行牌面安裝 03 管制人員進場檢視、管制通行車輛狀況
	iv 支承墊訂作製造	01 依設計圖說訂製支承墊 02 工廠進行支承墊製作、堆置
b. 損壞支承墊拆除	i 千斤頂及油壓設備安裝	01 積載型起重機載運油壓機設備及千斤頂進場 02 作業人員進行油壓機、油壓管線安裝 03 作業人員配合積載型起重機將油壓千斤頂吊裝於橋墩上，並予以墊平 04 作業人員將油壓管線連結置千斤頂，進行油壓測試
	ii 頂升作業	01 作業人員依施工計畫同步驅動千斤頂將橋梁緩速頂升
	iii 支承墊錨座敲除	01 作業人員持破碎機站立於施工架(或高空工作車)上進行支承墊錨座敲除作業 02 作業人員將混凝土碎屑裝袋吊至地面
	iv 移除損壞支承墊	01 作業人員持手工具拆除損壞之支承墊 02 作業人員配合起重機將支承墊構件吊至地面
c. 新製支承墊安裝	i 支承墊進場安裝	01 積載型起重機載運新製支承墊進場 02 作業人員配合起重機將支承墊吊至橋墩頂部，逐件進行安裝、調整定位
	ii 錨座混凝土澆置	01 作業人員持手工具於支承墊與橋墩、梁底連接部分植筋、組紮鋼筋 02 作業人員持手工具組立錨座模板 03 作業人員進行錨座無收縮混凝土澆置 04 養護期滿後進行拆模
	iii 千斤頂降下、移除	01 作業人員操作油壓設備將千斤頂降下，同時檢視支承墊上下盤咬合狀況是否正常 02 作業人員配合積載型起重機將千斤頂吊離至地面
d. 復原作業	i 油壓設備吊離	01 作業人員持手工具將油壓管、控制閥等拆除 02 作業人員配合積載型起重機將油壓機、管閥、千斤頂等載離工區
	ii 施工架及上下設備拆除(高空車離場)	01 施工架組配作業主管進場指揮作業人員配合積載型起重機進行防護網、施工架及上下設備等拆除作業 02 作業人員將拆卸吊至地面之施工架及上下設備整理後吊至積載型起重機上，運離工地
	iii 交通維持設施撤除、開放通車	01 交通引導員及橋上管制人員導引通行車輛緩速通過工區 02 作業人員配合積載型起重機拆除行車管制等警示牌面、吊離電動旗手、拒馬等設施，運離工地 03 作業人員搭乘小貨車移除交通錐及連桿，運離工地 04 橋上及地面平面道路恢復正常通車

# 4.3.2 支承墊換裝施工風險評估案例

支承墊換裝施工風險評估案例(例)

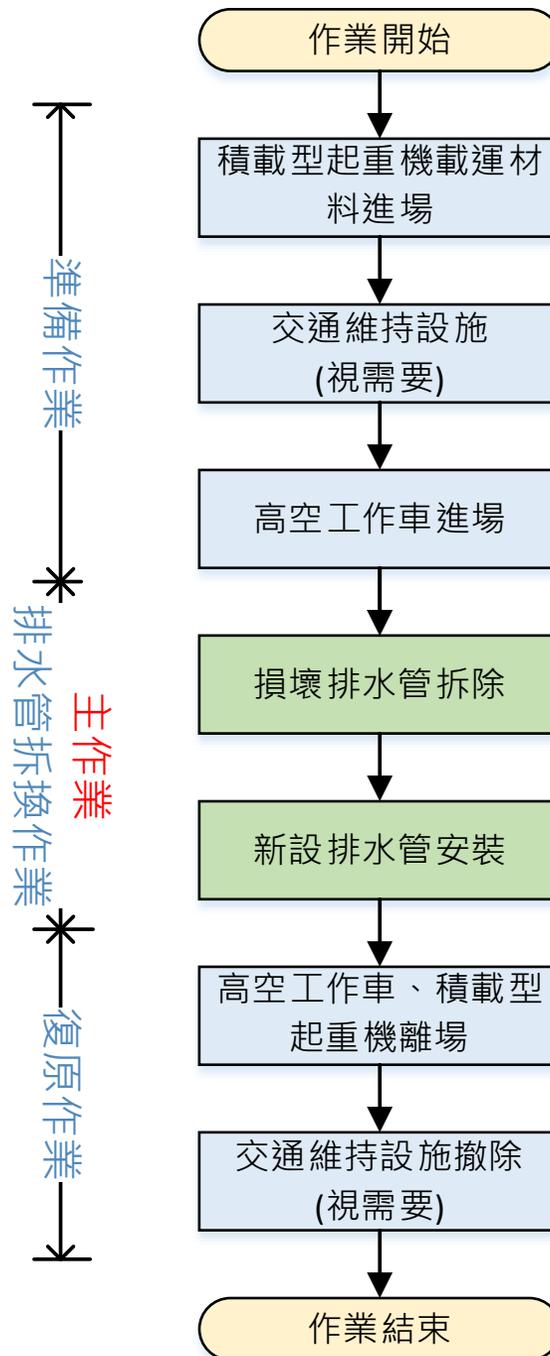
工程名稱：

分項工程：**A 支承墊換裝**

評估日期：

作業條件	作業環境	通車中之橋梁		防護設施	工程控制	施工架及上下設備、拒馬、交通錐及連桿、警示燈、電動旗手等						
	機具設備	破碎機、電焊機、積載型起重機、預拌車、泵送車、振動機等			管理控制	職業安全衛生管理組織及業務主管、施工架組配作業主管、勤前教育、安全作業標準、自主檢查等						
				個人防護具	安全帽、安全鞋、反光背心、安全帶等							
作業內容		風險辨識		風險分析		風險處理						
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)	危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀 (修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)	成效確認 (有否控制風險在可接受範圍)
									(處理風險與機會之措施)			
<b>a</b>	第一階作業名稱：準備作業											
<b>i</b>	第二階作業名稱：橋下平面道路交通維持設施											
	01 交通引導員導引積載型起重機載運拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、發電機等進場 02 可變標誌車停置於作業區域後端警示 03 交通引導員導引通行車輛行經施工區域 04 作業人員進行電動旗手及拒馬擺設，施工範圍沿線擺設交通錐及連桿，安裝警示燈 05 電工進行發電機及供電纜線安裝	被撞	作業人員被行經車輛撞擊					否	1. 指派交通引導員先行進場導引車輛通行並警戒 2. 作業人員確實穿戴安全帽、安全鞋、反光背心 3. 快速道路、郊區道路等行車速度較快路段，於擺設交維設施作業區域後端設置緩撞車隨作業人員移動前行			OK
		感電	作業過程不慎感電					否	1. 發電機確實接地 2. 供電迴路設置漏電斷路器，並將纜線架高 3. 合格電工穿著電工專用絕緣護具作業(電工安全帽、絕緣手套、袖			OK

# 五、橋梁排水管換裝施工風險 評估



5.1 橋梁排水管換裝作業流程

## 5.2排水管換裝施工作業拆解(例)

第一階作業	第二階作業	作業步驟
a.準備作業	i.積載型起重機載運材料進場	01積載型起重機載運交通維持設施、電鋸、電動扳手、排水管等設施、工具、材料進場
	ii.交通維持設施(視需要)	01可變標誌車停置於作業區域後端警示 02交通引導員導引通行車輛緩速經通過 03交通引導員導引積載型起重機進場 04作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 05電工進行發電機及供電纜線安裝、測試
	iii.高空工作車進場	01高空工作車進入施工區域
b.損壞排水管拆除	i.排水管拆除	01作業人員搭乘高空工作車持電動手工具進行損壞排水管拆除
c.新設排水管安裝	i.排水管安裝	01作業人員搭乘高空工作車持電動手工具進行排水管安裝作業
d.復原作業	i.高空工作車、積載型起重機離場	01高空工作車、積載型起重機依交通引導員導引駛離工區
	ii.交通維持設施撤除(視需要)	01作業人員配合積載型起重機拆除行車管制等警示牌面、吊離電動旗手、拒馬等設施，運離工地 02作業人員搭乘小貨車移除交通錐及連桿，運離工地 03恢復通車

# 5.3 排水管換裝施工風險評估案例

## 排水管修復施工風險評估案例(例)

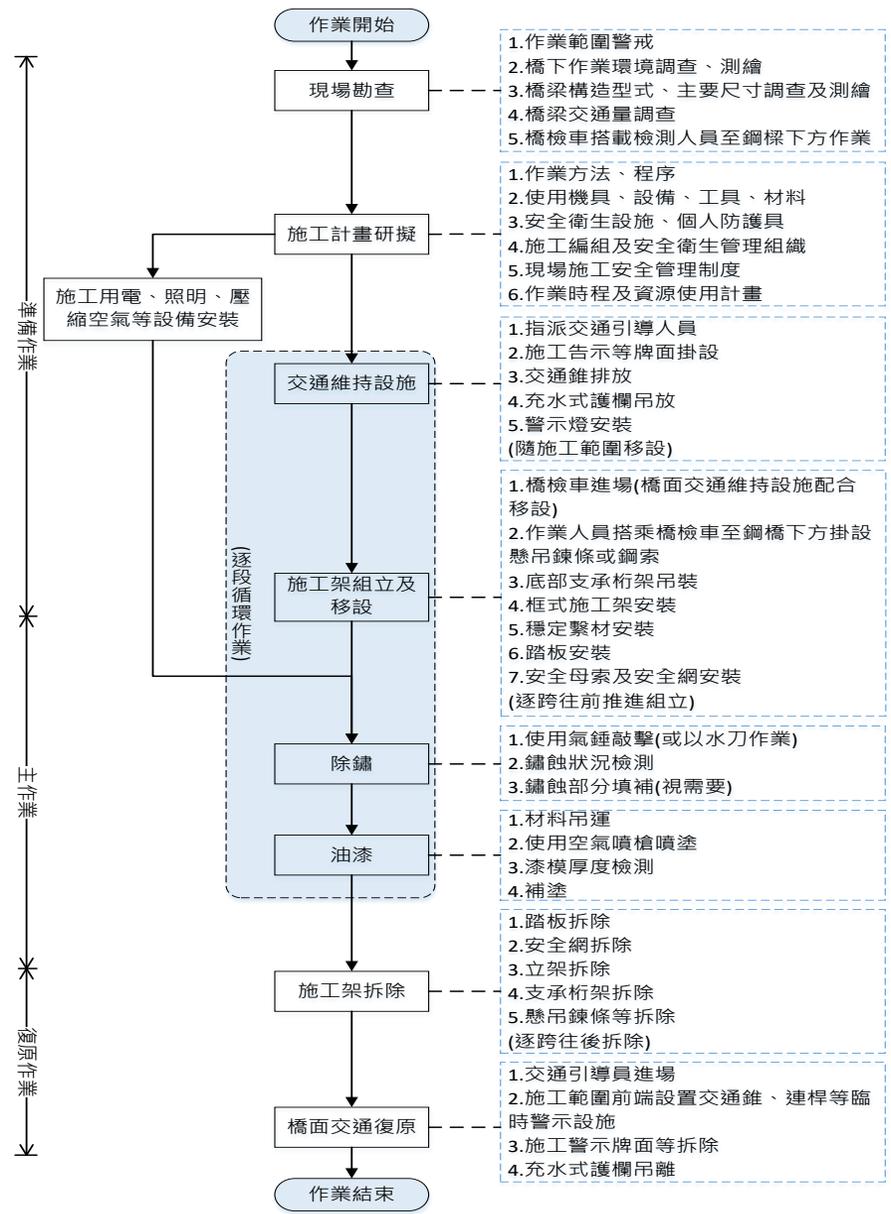
工程名稱：

分項工程：**A** 排水管修復

評估日期：

作業條件	作業環境	通車中之橋梁		防護設施	工程控制		施工架及上下設備、拒馬、交通錐及連桿、警示燈、電動旗手等					
	機具設備	高空工作車、積載型起重機、電鋸、電動扳手等			管理控制		職業安全衛生管理組織及業務主管、勤前教育、安全作業標準、自主檢查等					
					個人防護具		安全帽、安全鞋、反光背心、背覆式安全帶等					
作業內容		風險辨識		風險分析		風險評量		風險處理				
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)	危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀	成效確認
									(處理風險與機會之措施)		負責人	(修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)
<b>a</b>	第一階作業名稱：準備作業											
<b>i</b>	第二階作業名稱：積載型起重機載運材料進場											
	01 積載型起重機載運交通維持設施、電鋸、電動扳手、排水管等設施、工具、材料進場	交通事故	通行車輛撞擊進場工作車輛					可	工作車輛駕駛確實依照交通引導員指引行進，並注意周邊人車動態			OK
<b>ii</b>	第二階作業名稱：交通維持設施(視需要)											
	01 可變標誌車停置於作業區域後端警示 02 交通引導員導引通行車輛緩速經過 03 交通引導員導引積載型起重機進場 04 作業人員依序進行拒馬、電動旗手、交通錐及連桿、警示燈等安裝 05 電工進行發電機及供電纜線安裝、測試	被撞	作業人員被行經車輛撞擊					否	1. 指派交通引導員先行進場導引車輛通行並警戒 2. 作業人員確實穿戴安全帽、安全鞋、反光背心 3. 快速道路、郊區道路等行車速度較快路段，於擺設交維設施作業區域後端設置緩撞車隨作業人員移動前行			OK

# 六、鋼橋油漆工程作業風險評估案例



## 6.1 鋼橋油漆作業流程

## 6.2 鋼橋油漆工程作業計畫

- 鋼橋現況調查
- 交通維持設施
- (懸吊式)施工架組立及移設
- 除鏽及填補
- 油漆(底漆及面漆)
- 檢測
- 施工架拆除
- 交通維持設施撤除

## 6.3 鋼橋油漆工程作業危害調查、評估

- 就鋼橋油漆工程作業計畫中之：
  - 作業步驟
  - 作業條件(使用機具設備、作業環境)
- 等，檢討現有防護設施之功效，包含：
  - 工程控制
  - 管理控制
  - 個人防護具
- 等。
- 就現況調查結果，評估「有否殘留或新生之風險」，分析、評估該等風險可否接受。
- 就不接受之風險擬定對策以「修正作業方法、調整工作場所、強化現有防護設施」

# 鋼橋油漆作業危害調查、評估

工程名稱：00 橋梁年度維護工程

分項工程：A 鋼橋結構維護工程

作業名稱：鋼橋油漆作業 ai

日期：109 年 00 月 XX 日

作業內容及工作場所現況調查		風險評估		風險對策 (修正作業方法、調整工作場所、強化現有防護設施)		
類別	修正後施工計畫內容	現況調查結果	危害調查/評估 (有否殘留或新生之風險)		風險分析及評量 (風險可否接受)	
作業步驟 Aai01 (作業方法、程序、材料、工具)	分段進行下列作業： 1. 施工範圍橋面交通維持設施 2. 既有鋼樑下方搭設懸吊式施工架 3. 以噴砂方式進行除鏽 4. 經檢驗合格後，以環氧樹脂粉底漆塗刷 2 道，再塗刷氣化橡膠系面漆 2 道) 5. 施工架向前移設 (重複進行上列作業)	作業計畫尚可	NA	NA		
作業條件 (機具設備、作業環境)	維持橋上通車下作業 使用橋梁檢修工作車、空壓機、噴砂機、噴槍等作業	橋上交通量大，橋下河川行水區無特殊管制措施 橋梁檢修工作車站立於橋上作業	工作車有被撞之虞	否	1. 修正橋梁檢修工作車作業位置規劃 2. 配合橋檢車移動移設通維持設施	
現有防護設施	工程控制(擋土支撐、施工架、模板支撐、護欄、安全網、漏電斷路器、、、等安衛設施)	橋面分段設置注水式護欄及通導引設施、架設懸吊式施工架及上下設備	交通導引設施過於接近施工範圍	通行車輛有突入施工範圍之虞	否	調整施工位置前端注水式護欄擺設位置，拉長警示範圍
	管理控制(作業資格、施工圖說、安全作業標準、管理制度、其他)	訂定鋼橋油漆安全作業標準		NA		NA
	個人防護具	作業人員穿戴使用安全帽、安全鞋、反光背心、棉紗手套、護圍等	施工架組立及拆除作業人員有墜落河中溺水之虞	溺水	否	施工架組立及拆除作業人員除應穿戴背覆式安全帶之外，應穿著救生衣
作業要領說明			危險預知(工作場所及作業內容潛在危害)及防護具檢查確認			

施工風險評估表 (例)(標準版)

工程名稱：00 橋梁年度維護工程

分項工程：A 鋼橋結構油漆工程

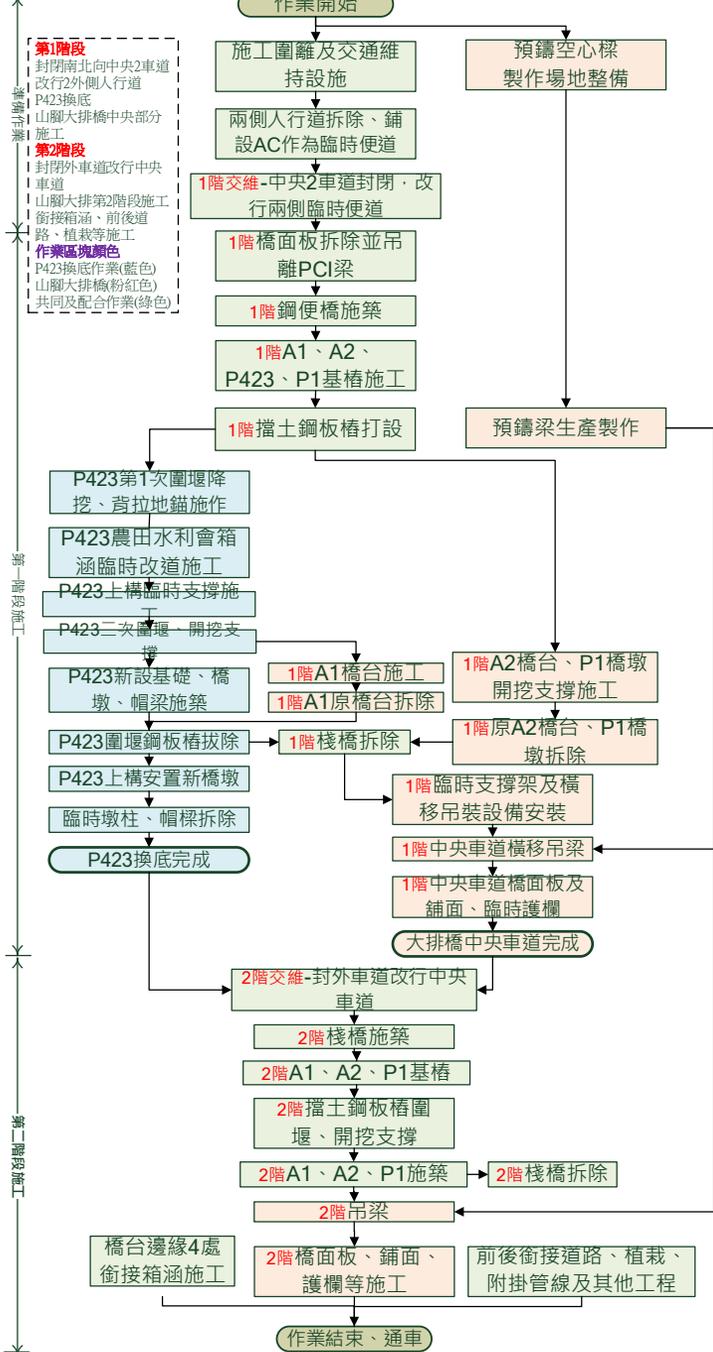
評估日期：109 年 11 月 ○○ 日

作業條件	作業環境	橋下為河川行水區，橋上為 4 車道幹線，交通量大		防護設施	工程控制		施工架、上下設備					
	機具設備	高空工作車、發電機、空壓機、水刀設備等			管理控制		訂定除鏽、油漆等安全作業標準					
作業內容		風險辨識		風險分析			風險評量	風險處理				
編號	作業步驟(作業方法、程序、工具、材料等)	危害類型	可能之風險狀況 (風險來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受	風險對策		執行成果摘紀 (修正設計或施工計畫、施工安全衛生設施圖說、規範、預算等)	成效確認 (有否控制風險在可接受範圍)
									(處理風險與機會之措施)	負責人		
Aa	<b>第一階作業名稱：現況勘查</b>											
i	<b>第二階作業名稱：橋下作業環境調查</b>											
Aai01	作業步驟 1：作業人員至橋下勘查紀錄	溺水	勘查人員不慎跌落水中溺水	2	3	6	H	否	作業人員確實穿戴救生衣	規範/預算工程師	列入施工安全規範編列預算	可
ii	<b>第二階作業名稱：橋梁結構現況調查</b>											
Aa ii 01	作業步驟 1：作業人員至現場比對完工圖說勘查，搭乘橋梁檢修車查勘鋼梁鏽蝕狀況及可供施工架勾掛之構件	墜落	勘查人員不慎墜落橋下	2	3	6	H	否	作業人員確實穿戴背覆式安全帶、救生衣	規範/預算工程師	列入施工安全規範編列預算	可
iii	<b>第二階作業名稱：橋上交通狀況調查</b>											
Aa iii 01	作業步驟 1：作業人員持捲尺等工具量測、紀錄	被撞	勘查人員被通行車輛撞擊	3	2	6	H	否	指派交通引導員指揮、警戒	規範/預算工程師	列入施工安全規範編列預算	可

# 七、橋梁改建工程風險評估案例

## 7.0 橋梁改建工程風險評估案例

- 高架橋下方平面車道跨越大排水設施橋樑，配合該排水設施拓寬加深而須進行拆除改建，施工期間須維持原有平面、高架道路之通車，另須配合既有排水、灌溉設施之移設。



## 7.1 橋梁改建工程作業流程

## 7.2 橋梁改建工程作業拆解例(1/2)

分項工程：山腳大排橋改建工程		
第一階作業	第二階作業	作業內容(方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)
<b>第一階段(內側車道，以下簡稱1<sup>st</sup>)施工</b>		
1 <sup>st</sup> 上構拆除	橋面板拆除	破碎機、挖溝機、傾卸車配合人工作業
	PCI梁吊離	起重機、平板車配合人工作業
1 <sup>st</sup> 棧橋施築	詳如6.2	
1 <sup>st</sup> 基樁施工	詳如6.3	
A1橋台、P423橋墩1 <sup>st</sup> 兩次圍堰	詳如6.5 P423橋墩換底工程兩次圍堰作業內容	
1 <sup>st</sup> A2橋台圍堰	詳如6.4	
1 <sup>st</sup> A1、A2橋台及P1橋墩施工	基礎施築	基樁頂部混凝土敲除、鋼筋組紮(與基樁鋼筋連結)、模板組立、混凝土澆置、拆模
	翼牆施築	模板組立、鋼筋組紮、混凝土澆置、拆模
	支承墊安裝	水泥砂漿墊施築、人造橡膠支承墊安裝
	P1樁帽施築	基樁頂部混凝土敲除、鋼筋組紮(與基樁鋼筋連結)、模板組立、混凝土澆置、拆模
1 <sup>st</sup> A1、A2橋台P1樁帽拆除	混凝土拆除	破碎機配合人工作業
	鋼筋切除	人工持氣體切割器切除
1 <sup>st</sup> 新設橋台、樁帽施工	鋼筋混凝土結構施工	模板組立、鋼筋組紮、混凝土澆置、拆模
	回填	填土夯實、支撐拆除
1 <sup>st</sup> 橫移吊梁	橫移吊梁設備安裝	橫移支撐架組立、H型鋼導軌及坦克輪安裝
	大梁進場	1. 平板車運梁進場 2. 起重機沿高架橋外側將大梁吊至支撐架坦克輪上
	固定支承安裝	錨定鋼筋、砂漿墊鋪設、人工安裝固定支承墊
	橫移吊梁	同步控制坦克輪前進至該梁編號位置
	降下大樑	1. 千斤頂頂升大梁 2. 移除坦克輪 3. 千斤頂降下大梁安置於固定支承上 4. 移除千斤頂
1 <sup>st</sup> 橋面版施工	免拆金屬模版安裝	人工作業
	鋼筋組紮	人工作業
	混凝土澆置	預拌車、泵浦車配合人工作業
	伸縮縫施工	配合於鋼筋組紮時將伸縮縫鋼筋及固定鐵件安裝，鋸縫，角鋼伸縮縫安裝、填縫等人工工作業

## 7.2 橋梁改建工程作業拆解例(2/2)

第二階段(外側車道，以下簡稱2 <sup>nd</sup> )施工		
2 <sup>nd</sup> 上構拆除	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 棧橋施築	詳如6.2	
2 <sup>nd</sup> 基樁施工	詳如6.3	
2 <sup>nd</sup> A1、A2橋台圍堰	詳如6.4	
2 <sup>nd</sup> A1、A2橋台及P1橋墩施工	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 橋台、樁帽基礎拆除	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 新設橋台、樁帽施工	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 橫移吊梁	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 橋面版施工	同第一階段作業	
2 <sup>nd</sup> 道路	同第一階段作業	
山腳大排箱涵順接	擋土圍堰	同6.4
	開挖支撐	
	鋼筋混凝土箱涵施工	組模、鋼筋組紮、混凝土澆置、拆模
	回填、圍堰拆除	填土夯實、鋼板樁拔除
外側車道完工通車		

# 7.3 橋梁改建工程施工險評估案例

準備作業及假設工程風險評估表

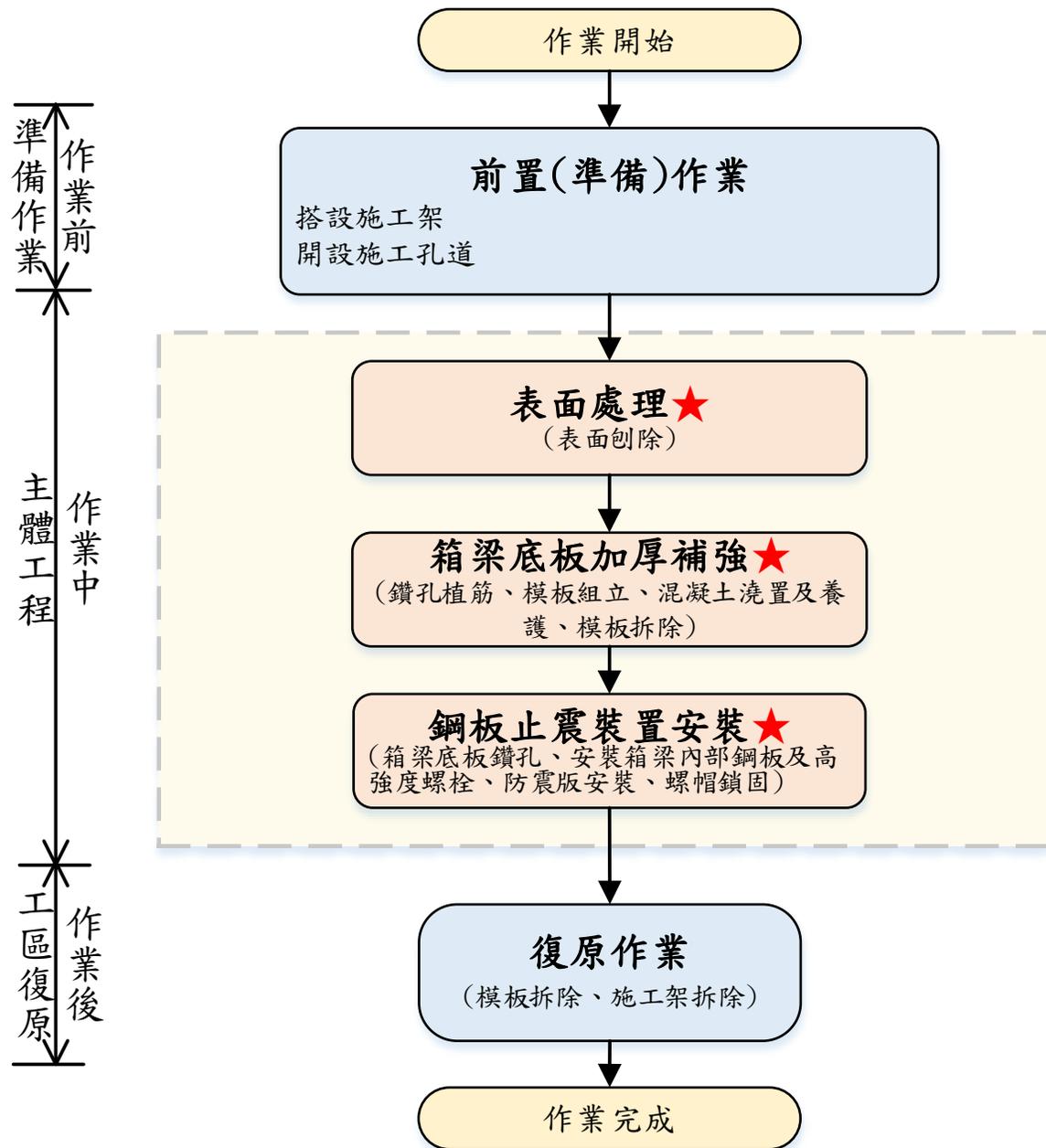
工程名稱：台 61 線 159K+064 平面 WH45 山腳大排橋改建工程

分項工程：準備作業及假設工程

評估日期：XXX 年 00 月 00 日

作業拆解(含現有措施)		風險辨識		風險分析					風險處理			
第一階作業	第二階作業	作業內容 (作業方法、程序、機具設備、工具、材料、安全設施、防護具等)	危害類型	風險描述 (來源、起因、事件、可能後果等)	可能性	嚴重度	風險直	風險等及	可否接受	風險對策 (即避免風險或改善機會之措施)	對策負責人員	處理成效
施工計畫研擬	施工方案研擬、計畫文件製作	施工障礙	施工前未依工址調查成果妥適研擬施工方法、作業程序等，致施工過程遭受困難無法順利開展。	2	1	2	L	可	施工前妥適研擬施工計畫。	B00	可	
機具材料進場	機具、材料進場	機具、材料裝載、運輸、進場	交通事故	交通維持計畫未妥善研擬，致發生交通事故。	2	2	4	M	否	1. 充分掌握工程地點交通量及特性。 2. 妥善研擬施工動線或改道。 3. 依規定設置防護及安全設施。	B00	可
			被撞	推土機、挖溝機、裝載機等機具進場，未依指定路徑行進，致撞及人員、車輛或工地設施。	2	2	4	M	否	1. 事前確認路徑動線。 2. 依指定路徑、作業場所地質及地形狀況，規定車輛行駛速限(如 20km/hr)，並依速限行駛。 3. 出入口派訓練合格之交通引導人員	B00	可

# 八、橋樑耐震補強(鋼板止震塊) 施工風險評估案例



## 8.1 鋼板止震塊安裝作業流程

## 8.2 鋼板止震塊安裝作業拆解

分項工程：結構工程-增設鋼板止震裝置		
第一階作業	第二階作業	作業步驟
前置作業	搭設施工架	施工架組立
	開設施工孔道	箱梁若無人孔，使用鑽孔機於箱梁底部鑽設人孔。
表面處理	表面刨除	以水刀機或人工打毛表面
箱梁底板加厚補強	鑽孔植筋	鑽孔植入鋼筋
	模版組立	混凝土止震塊以木模或鋼模組立
	灌漿混凝土澆置及養護	預拌車、泵浦車作業 澆水作業
	模版拆除	人工拆除
安裝鋼板止震裝置	箱梁底板鑽孔	，高空作業車配合鑽孔機作業
	安裝箱梁內部鋼板及高強度螺栓	吊車吊掛鋼板，以高空作業車配合安裝
	防震板安裝(鋼板止震裝置安裝)	吊車吊掛防震版及鋼板止震裝置，以高空作業車配合安裝
	螺帽鎖固	以高空作業車人工鎖固
復舊作業	模版拆除 施工架拆除	吊卡車拆除

# 8.3 鋼板止震塊安裝施工風險評估

分項工程：結構工程-增設鋼板止震裝置

評估日期：XXX.XX.XX

作業拆解			風險辨識		風險分析				風險評量	風險處理			
第一階作業	第二階作業	作業內容	危害類型	可能之風險狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級	(風險可否接受)	風險對策	負責人員	執行成果摘記	審查確認
前置作業	搭設施工架	吊卡車搭設臨時施工架	物體飛落、墜落、物體倒塌	1. 吊卡車吊掛施工架不慎脫落 2. 施工架物料堆置不當，造成傾倒 3. 未依安全作業標準組立 4. 未確實使用安全帶	4	3	12	高度風險	否	1. 訂定安全作業標準 2. 作業區域圍管圍管制 3. 物料堆置穩妥 3. 正確使用個人防護具	土木部		
	開設施工孔道	使用鑽孔機具於箱梁底部開人孔	墜落、火災、爆炸	1. 作業人員攀爬進入箱梁，不慎失足墜落。 2. 箱梁內作業，導致火災及爆炸等風險	4	4	16	重大風險	否	1. 設置垂直式安全母索 2. 箱梁內作業應實施進出管制及氣體檢測、動火管制 3. 通風換氣 4. 防爆型照明設備	土木部		
表面處理	表面刨除	以水刀機或人工打毛表面	割傷	1. 水刀握持不慎致脫落誤擊人員或造成眼部傷害	4	4	16	重大風險	否	1. 落實使用防護面罩	土木部		OK