

從事故調查分析探討營建作業施工安全檢查之效力

文成龍¹ 楊偉雄¹ 謝賢書¹

長榮大學職業安全衛生系

摘要

營造業所造成的重大職業災害，歷年來始終高居不下，工安界無不以此為重點，提出許多方法措施，試圖找出解決之道。施工安全檢查是營造業普遍採用的安全管理措施，但迄今，並未有任何研究，探討施工安全檢查的功效。

本研究蒐集某營建工程 41 筆意外事故調查資料，涵蓋開挖作業、交通、高處作業、吊裝作業、模板作業、焊接作業、氣切、澆置作業、物料整理、測量等作業方式。將事故的各種原因，根據其經由檢查可被發現的程度和該事故原因改善的難易度，經與專家學者討論後，劃分為 5 個事故原因等級。各級分別冠以 0~4 分，予以量化，並制定檢查可觀察性指標計算式。計算該事故檢查可觀察指標值，據以判定經由施工安全檢查，發現工地潛在危害的可能性。

本研究結果顯示，開挖作業最不易透過施工安全檢查防止意外的發生；吊裝作業則最有可能透過有效的施工安全檢查防止意外的發生。

關鍵字：職業災害、營造業、施工安全檢查、檢查有效指標

前言

營建業受限於工項繁雜、勞工專業不足流動性大、作業環境複雜危險性高…等因素，加上經營者觀念偏差，一直以工程進度和品質為優先考量，未能落實營建工地安全衛生管理工作，以致於職業災害發生率相較於其他產業仍高居不下。

有鑑於此，近年來行政院勞工委員會推動「加強高職災及高危險廠場檢查及指導執行方案」、「安全伙伴合作」、「全國職場 233 減災方案」〔1〕等減災方案，無不把營建業職業災害的預防列為重點，這些措施確實也收到一些效果。這些效果由我國全產業職業災害死亡千人率自 94 年的 0.045 降為 96 年的 0.034，營建業也由 94 年的 0.172 降為 96 年的 0.122，可以看出（圖 1-1）。

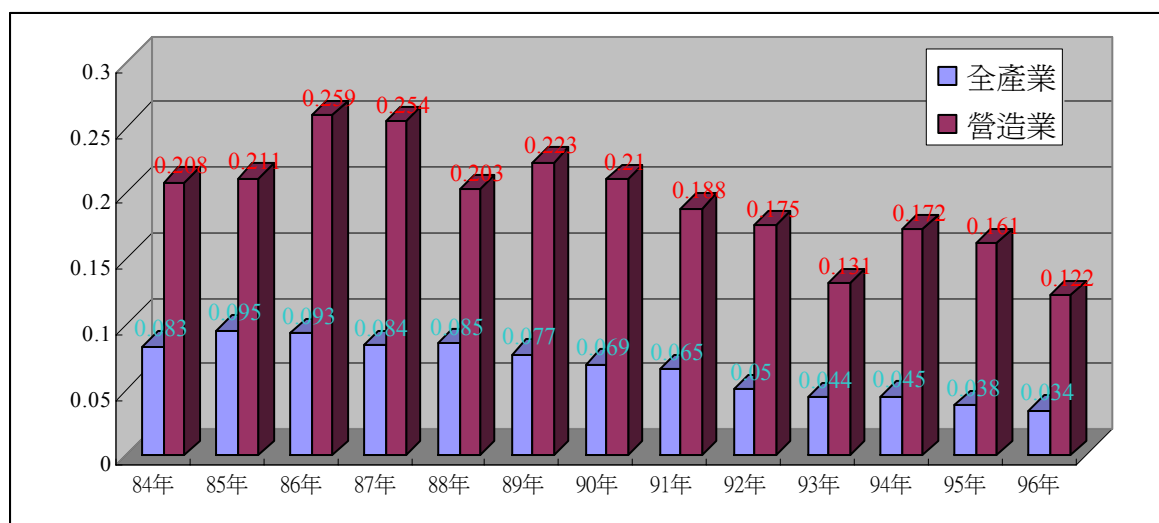


圖 1-1 歷年全國職災死亡千人率(勞委會 96 年檢查年報)

然而，依據勞委會 96 年勞動檢查年報顯示(圖 1-2)，營建工地全年職業災害死亡人數 86 人僅次於製造業的 95 人，死亡千人率為 0.122 僅次於礦業及土石採取業的 0.204，兩者皆高居第二位。歷年來全國營建業職業災害，造成重大的傷亡，其嚴重性仍不容忽視，其安全衛生管理，確有很大的改善空間。

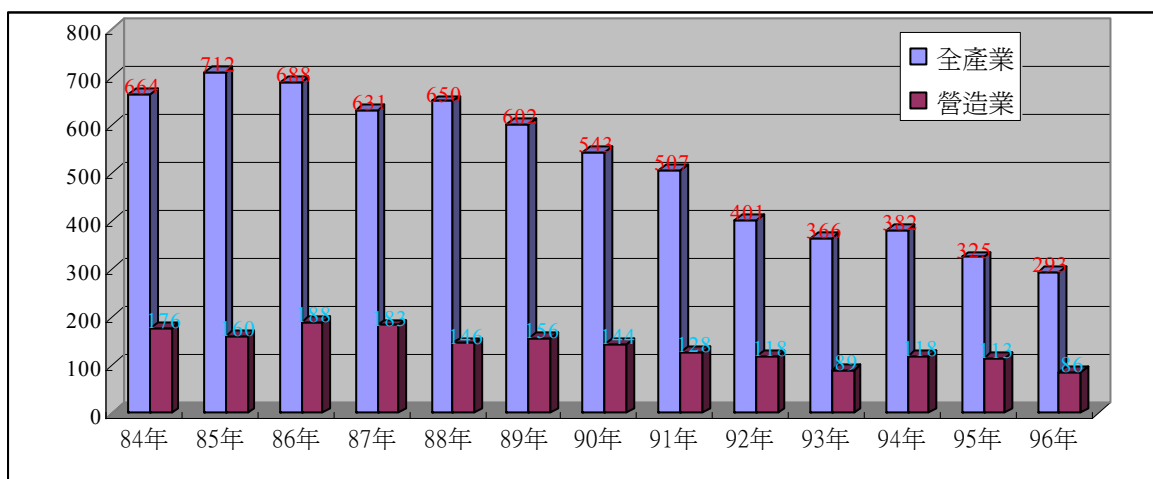


圖 1-2 歷年全國職災死亡人數(勞委會 96 年檢查年報)

安全檢查是工地安全衛生管理良窳的主要關鍵之一，要使營造工地安全衛生管理的有效運作，除了要有完備的管理系統外，最主要是必須經由不斷的工地稽查，發現缺失所在，加以改善，以達到防止營建災害的發生。

但一般而言，在實際管理上，安全檢查並未特別被重視，究其原因，是檢查成效難以評定，既使經由檢查使缺失獲得改善，但是工地的低事故，未必會歸因於檢查的結果。檢查可觀察性指標的制定，可提供業界一個評估工地安全檢查成效的方法，經由事故原因的分析、量化，將檢查可觀察性分級，使管理者能清楚的了解，工地安全檢查對事故防範的功能，是否需加強檢查人力的依據，同時提供檢查人員檢查方向的指標，並可藉以檢查事業單位安全衛生管理系統的缺失，及時加以矯正，以確保防止職業災害。

研究方法與設計

C.M.Tam 等學者，列出 25 項影響營建工地安全的因素做問卷，調查每一因素的重要性，每項劃分為 5 等級，給予 1~5 分，應答者所給予每一因素的分數，運用“相關重要性指標”計算式〔2〕做計算，其結果做為判定其重要性依據。本研究利用該式，制定檢查可觀察指標(I)的計算式，藉以計算量化的事故原因，以判定檢查可觀察性。其研究方法說明如下：

一、事故原因等級區分

本研究經學者專家討論，將事故的各種原因，根據其經由檢查可被發現的程度和該事故原因改善的難易度，以 0~4 區分為 5 個事故原因等級，各級區分說明如下：

- (一)、4 級：事故原因可完全經由安全衛生檢查發現，並可立即改善者。
如施工人員在明顯處所，未使用個人防護具；只要使用個人防護具就可避免事故發生者。
- (二)、3 級：事故原因可完全經由安全衛生檢查發現，但無法立即改善者。
如施工架未設置母索，以致施工人員未鉤掛安全帶，而發生事故者。
- (三)、2 級：事故原因基於監督不周、協調不良、不依程序施作、人為疏忽等不安全行為所造成，屬於管理層面或作業程序，不容易被檢查發現者。如雖已安裝安全母索，但因立柱間距太大，以致於無法承受下墜力而發生墜落事故。
- (四)、1 級：事故原因出於施工方法錯誤、程序錯誤、使用材料錯誤或材質劣化及施工處於穩密位置等，非常不易經由安全衛生的目視檢查發現或出於不可抗拒之原因者。
- (五)、0 級：事故原因屬於設計錯誤，幾乎無法檢查發現，需專業判斷或使用本質安全的設備始能防止意外者。如施工架強度計算錯誤等。

二、檢查可觀察指標(I)計算

一件事故經分析，得到所有的事故原因，每一事故原因，依其最接近的等級，給予該級之分數，並依下列公式計算，所得之數值作為檢查可觀察性指標：

$$\text{檢查可觀察性指標(I)} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{A \times N} \quad [2]$$

W：各事故原因等級分數

A：常數—事故原因最大等級分數 4

N：事故原因數目

三、檢查可觀察等級判定

本研究設定，相鄰兩事故原因等級各佔 1/2 時，依上式計算所得之可觀察性指標值(I)，作為檢查可觀察性等級劃分的界限，共分為極低、低、中、高、極高等五等級，以檢查可觀察性指標(I)表示如表 2-1。

表 2-1 施工檢查可觀察性等級判定基準表

可觀察等級	極高	高	中	低	極低
可觀察性指標(I)	$0.875 \leq I$	$0.625 \leq I < 0.875$	$0.375 \leq I < 0.625$	$0.125 \leq I < 0.375$	$0.125 > I$

可觀察性指標值(I)，係以量化的事故原因所計算而得的數值，而事故原因的量化，是根據其被檢查發現的可能性和改善的難易度而定。因此，表 2-1 所呈現檢查可觀察性等級，對工地安全衛生檢查的意義，說明如下：

- 1、高或極高：事故原因可經檢查發現，進而採取矯正措施，消弭事故的發生。因此，檢查對該作業應為有效，但事故仍然發生，未達到預期的成效，加強安全檢查即可將事故消弭。

- 2、中等：事出人為疏失，屬於管理層面或作業程序，不易檢查發現。因此，檢查對該作業效果為不佳，需施以教育訓練和作業督導。
- 3、低或極低：事故來自施工方法或設計錯誤，非常不易經由安全衛生檢查發現。因此，事故不因檢查而得以防止，須由管理系統的改善，始能消弭事故的發生。

事故統計分析

本研究蒐集某高架路段，於民國 92 年至 96 年施工期間發生的所有意外事故，共 41 件。事故依作業別加以統計，以了解何種作業發生較多，再各別分析其發生的原因，並依每一個原因，可被施工安全檢查人員發現的可能性，冠以事故原因等級，予以量化，再應用檢查可觀察指標之計算，算出每個事故檢查可觀察指標值，決定其施工檢查之可觀察性，據以判定施工安全檢查之有效性。

一、事故分析比較

41 件事務報告分別為：92 年 3 件、93 年 11 件、94 年 8 件、95 年 7 件、96 年 12 件共 41 件，依作業別分析如下：

作業別係以實際作業性質區分，而不是以工程項目來做區別，如裝修工程不管是石材或是木做、外牆泥作或地坪泥作，只要使用工作梯或施工架超過兩公尺便歸類為高處作業等。又如交通所發生的事故，大部分並非營建運輸作業所造成，而是路過汽、機車接觸施工中設施而造成。

依此劃分，本項分析結果如表 3-1，分別為開挖作業、交通各 9 件分別佔 22%為最多，高處作業及吊裝作業各 6 件佔 14.6%為第三位，其他依序為其他(無法分類)3 件佔 7.3%，模板作業、焊接作業各 2 件分別佔 4.9%，氣切、澆置作業、物料整理、測量各 1 件佔 2.4%。

表 3-1 事故作業項目分佈表

作業別	開挖 作業	交通	高處 作業	吊裝 作業	模板 作業	焊接 作業	氣切	澆置 作業	物料 整理	測量	其他	合計
件數	9	9	6	6	2	2	1	1	1	1	3	41
百分比	22%	22%	14.6%	14.6%	4.9%	4.9%	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	7.3%	100%

二、事故原因分析

本研究事故原因係依統包商事故調查報告所做分析，將事故原因以前述事故等級區分加以量化，並據以計算可觀察指標值，以作為判定施工檢察的有效性。現依發生事故最多的前四項作業項目(表 3-1)分析如下：

(一)、開挖作業

道路開挖事故除來自交通維護外，最主要是挖斷地下管線，本研究共發生 9 件開挖事故，僅其中一件造成交維事故，其餘都是挖斷地下管線，其發生原因經歸納為四種如表 3-2，說明如下：

- 1、地下管線標示不實共 2 次，施工單位依照地下管線圖施工，但因圖中位置與實際情況不符，以致施工時挖斷地下管線而發生事故，這種情況視同設計不良，因此，事故原因等級屬於 0 級。
- 2、作業前未探勘共有 6 次開挖前無管線埋設圖，施工單位必須應將探勘工作列入施工計畫中，但卻沒有，因此視同方法或程序錯誤，事故原因等級屬於 1 級。
- 3、人為疏失的原因為最多共 8 次，主要是到一定深度時，未改為人工開挖，以致挖斷管線造成事故，依事故等級區分屬於 2 級。
- 4、督導不周有 1 次，此事故係指揮人員，未確實查看鋼板樁是否夾緊，即行拔樁以致脫夾造成事故，依事故等級區分亦屬於 2 級。

表 3-2 開挖作業事故原因

原因 等級 案號	地下管線標示不實	作業前未探勘	人為疏失	督導不周	指標值
	0	1	2	2	
1		1	1		0.375
5	1	1			0.125
6	1		1		0.25
7			1	1	0.5
8		1	1		0.375
12		1	1		0.375
14		1	1		0.375
16			1		0.5
17		1	1		0.375
合計	2	6	8	1	

(二)、交通事故

路線段施工，即要維持交通順暢又要依既定計畫趕工，施工安全維護成為一個重要課題，交通事故在所難免。本研究範圍交通事故共發生九次，歸納其原因共有 5 項如表 3-4，說明如下：

- 1、無管制措施共有 2 次，施工路段未實施管制，用路人在沒有任何警示下，陷入危險而發生事故很難避免。這種情況很容易在安全檢查中發現，並可立即改善，因此在事故等級歸在第 4 級。
- 2、警示不足有 1 次，施工路段警示不足，容易使用路人疏忽而肇禍。此情況在安全檢查中容易被發現，在透過追蹤管理，可獲得改善，因此在事故等級歸為第 3 級。
- 3、監督不周包括完工後管制警示措施未恢復、警戒人員疏失等，而造成用路人傷害事故，共有 3 次，此請控較屬於管理層面，因此在事故等級歸屬在第 2 級。
- 4、駕駛疏忽為最多共 5 次，車速太快有 2 次，受害用路人非屬承包商勞工，無法經管理系統改善，兩者亦無法經檢查發現，因此在事故等級歸屬在 0 級。

表 3-3 交通事故原因

案號	原因					指標值
	無管制措施	警示不足	監督不周	駕駛疏忽	車速太快	
	4	3	2	0	0	
13		1			1	0.375
15				1		0
21				1		0
23				1		0
24				1		0
25				1	1	0
27	1		1			0.75
28	1		1			0.75
32			1			0.5
	2	1	3	5	2	

(三)、高處作業

高處作業事故原因經歸納為八種原因，說明如下：

- 1、物料未固定及未使用個人防護具兩種原因各有 1 次，可經檢查發現並可立即改善者，事故等級區分屬於 4 級。
- 2、主管人員不在場、無防護措施各有 1 次，可經檢查發現並追蹤改善後再施工，避免事故發生，其事故等級應屬於 3 級。
- 3、使用不當工具、人為疏失、督導不周等，分別有 1、2、4 次，都為管理層面的缺失，在事故等級區分上屬於 2 級。
- 4、施工程序及方法錯誤分別為 2、1 次，在事故等級區分上屬於 1 級。

表 3-4 高處作業事故原因

案號	原因								指標值	
	物料未固定	未使用 PPE	作業主管不在場	無防護措施	用不當工具	人為疏失	督導不周	程序錯誤		方法錯誤
	4	4	3	3	2	2	2	1	1	
11						1	1	2	1	0.35
30	1			1			1			0.75
34					1		1			0.5
35						1	1			0.5
40						1				0.5
41		1	1	1			1			0.833
合計	1	1	1	2	1	2	4	2	1	

(四)、吊裝作業

吊裝作業事故原因共可歸納為八種原因，說明如下：

- 1、作業區未隔離、外撐座操作不當、移動中吊臂未收、人員進入吊裝物下方等原因，分別有 2、2、1 及 1 次，都很容易發現並立即改善，因此事故等級屬於 4 級。
- 2、吊裝指揮手不在場，為吊裝作業事故最多的原因共有 3 次，雖不是事故直接原因，但間接會使操作手失誤造成事故。指揮手需具有訓練合格證照，不在場在檢查時容易發現，在事故等級區分上屬於 3 級。
- 3、地面警示不明確有 1 次，此項原因較特殊，主要是起重機外撐座造成地面凹陷，作業人員未察覺，以致造成機車騎士事故，因係人為疏失，因此在事故等級區分上歸於 2 級。
- 4、機械故障 1 次，起重機需實施定期檢查、檢點檢查，事屬專業，工地安全檢查難以發現，因此在事故等級區分上歸於 1 級。
- 5、誤觸轉換器有 1 次，起重機大小吊鉤轉換器，位在操作員腳邊，並無完善的防護設施，易被誤觸動使吊裝物墜落，此狀況必須有本質安全設施，才能完全防止發生，檢查人員不易發現，因此在事故等級區分上歸於 0 級。

表 3-5 吊裝作業事故原因

原因 等級 案號	作業區 未隔離	外撐座操 作不當	移動中吊 臂未收	人員進入 吊裝物下	吊裝指揮 手不在場	地面警示 不明確	機械故 障	誤觸轉 換器	指標值
	4	4	4	4	3	2	1	0	
4			1		1				0.875
9	1			1				1	0.67
10		1				1			0.75
22							1		0.25
36	1				1				0.875
37		1			1				0.875
合計	2	2	1	1	3	1	1	1	

三、檢查可觀察性分析

施工期間所發生的 41 件事務，每一件事務，經由如上節原因之分析量化，並依檢查可觀察指標(I)計算式加以計算，得到每一事務的檢查可觀察性指標及可觀察性等級如表 3-6。本研究再依據事故作業項目、事故等級與檢查可觀察性等級，分別交叉分析如下：

表 3-6 檢查可觀察性分析表

編號	日期	事故敘述	事故嚴重性等級	作業項目	可觀察性指標	可觀察等級
1	92/09	30 路段基樁施作，挖斷中油電纜線。	財損	開挖作業	0.375	低
2	92/10	44 路段高程測量，箱尺誤觸台鐵高壓線人員灼傷。	失能	測量	0.5	中
3	92/11	46 路段拆除之模板撞擊鷹架造成鷹架樓梯飛落面。	虛驚	模板作業	0.75	高
4	93/02	41 路段基樁作業起重機移動翻覆壓斷台鐵高壓線。	財損	吊裝作業	0.875	高
5	93/02	32 路段基樁埋設挖損瓦斯管，造成瓦斯氣體外洩。	財損	開挖作業	0.125	極低
6	93/02	29 工區基礎鋼板樁打設挖破水管。	財損	開挖作業	0.25	低
7	93/04	29 工區鋼版樁傾斜刮傷路過汽車。	財損	開挖作業	0.5	中
8	93/07	18 車站整地將中油公司電力線挖斷。	財損	開挖作業	0.375	低
9	93/07	22 車站吊鉤及吊裝物掉落壓死地面捆工。	死亡	吊裝作業	0.67	高
10	93/11	29 工區路面凹陷導致騎士摔倒受傷。	失能	吊裝作業	0.75	高
11	93/11	43 路段模板組立模板傾斜掉落兩名勞工隨之墜地。	一死 一傷	高處作業	0.35	低
12	93/11	17 車站打鋼版樁將警訊線路打斷。	財損	開挖作業	0.375	低
13	93/11	29 路段小客車撞上工區之安全圍籬。	輕傷	交通	0.375	低
14	93/12	17 車站打鋼版樁，挖斷高壓電纜線。	財損	開挖作業	0.375	低
15	94/01	31 路段小客車撞上漸變段紐澤西護欄。	虛驚	交通	0	極低
16	94/01	19 車站挖土機旋轉時將圍籬上路燈打落砸到路人。	輕傷	開挖作業	0.5	中
17	94/01	35 路段實施鋼版樁打設作業時，挖斷自來水管。	財損	開挖作業	0.375	低

18	94/04	22-1 車站拆模板，因工型鋼滑落致撞傷地面勞工	失能	模板作業	0.833	高
19	94/04	38 路段 I 型鋼樑立放不穩倒下壓傷勞工右腳腳跟	失能	物料整理	1	極高
20	94/5	42 路段因電焊機電纜線過熱，引發火警。	財損	焊接作業	0.25	低
21	94/6	機車騎士於 32 路段，陷入坑洞倒地受傷。	輕傷	交通	0	極低
22	94/10	20 車站吊裝時煞車失靈，致使帽樑掉落，壓毀一部高空作業車。	財損	吊裝作業	0.25	低
23	95/1	拖車撞斷 17 車站限高架，無人員受傷。	虛驚	交通	0	低
24	95/1	貨櫃車撞斷 17 車站限高架，無人員受傷	財損	交通	0	低
25	95/7	自小客車衝進 32 路段 P11 工區	虛驚	交通	0	極低
26	95/10	45 工區竹林發生火警。	虛驚	其他	0.875	極高
27	95/11	29 路段機車闖入工區，騎士輕傷。	虛驚	交通	0.75	高
28	95/12	20 車站高空作業車佔用車道與遊覽車擦撞。	虛驚	交通	0.75	高
29	95/12	17 車站高空作業車上氧氣乙炔瓶，因上方焊渣火花掉落而外洩著火。	虛驚	氣切	0.8125	高
30	96/1	施工架上鋼筋掉落打中車輛引擎蓋	財損	高處作業	0.75	高
31	96/1	鋼樑上焊接墊片掉到車輛擋風玻璃	財損	焊接作業	0.583	中
32	96/1	婦人騎機車撞紐澤西護欄摔倒擦傷。	輕傷	交通	0.5	中
33	96/1	17 車站灌漿滴落路面使機車騎士滑倒。	輕傷	澆置作業	0.5	中
34	96/3	18 車站月台層勞工攀登 A 字鋁梯摔落	失能	高處作業	0.5	中
35	96/5	空作業車操作不當籃框撞及人員胸部。	失能	高處作業	0.5	中
36	96/6	起重機吊掛作業不慎撞斷外牆支架掉落傷人。	失能	吊裝作業	0.875	高
37	96/8	吊卡車腳座張開不全吊裝時不勝負荷倒塌。	財損	吊裝作業	0.875	高
38	96/11	電源線走火引燃垃圾。	虛驚	其他	0.5	中
39	96/11	月台上附紗網之隔離用施工架被強吹落到軌道。	虛驚	其他	1	極高
40	96/11	高空作業車作業人員操作不當而被夾傷。	失能	高處作業	0.5	中
41	96/12	施工架拆除人員由第三層架上摔落地面造成左骨盆骨折。	失能	高處作業	0.833	高

由表 3-6 將檢查可觀察性等級依作業項目分別統計如表 3-7，可觀察

性極低等級有 4 件，其中開挖作業 1 件、交通事故 3 件。低等級的有 12 件，其中開挖作業 6 件、交通事故 3 件，其餘分別為高處作業、吊裝作業、焊接作業，各為 1 件，兩等級共有 16 件，其中開挖作業及交通事故共 13 件，占 82.3%。可觀察性中等者共 10 件，以高處作業占 3 件為最多。可觀察性高及極高者共 15 件，以吊裝作業 5 件為最多，其次分別為交通、高處、模板作業各 2 件。

發生事故最多的前四項作業項目，其檢查可觀察指標曲線如圖 3-1。

表 3-7 檢查可觀察性等及與作業項目分析表

	開挖 作業	交通	高處 作業	吊裝 作業	模板 作業	焊接 作業	氣切	澆置 作業	物料 整理	測量	其他	合計
極高									1		2	3
高		2	2	5	2		1					12
中	2	1	3			1		1		1	1	10
低	6	3	1	1		1						12
極低	1	3										4
合計	9	9	6	6	2	2	1	1	1	1	3	41

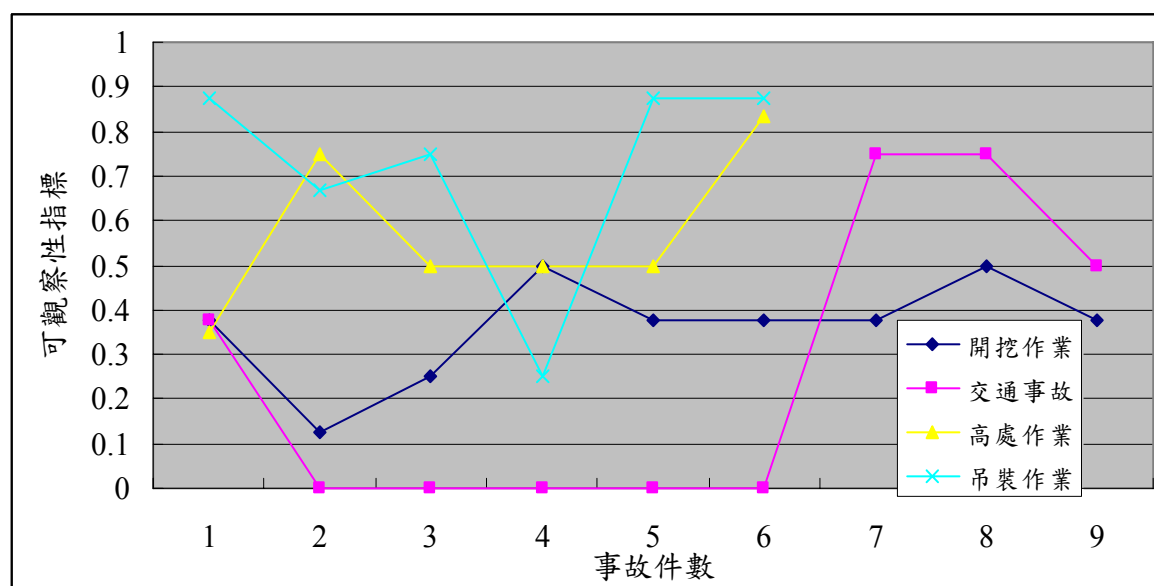


圖 3-1 事故前四項作業檢查可觀察指標曲線圖

四、結果討論

經由上列分析，其結果討論如下：

1. 由表 3-2、3-3 及圖 3-1 顯示，開挖作業及交通事故呈現低度的檢查可觀察性。前者主要來自事前探勘不實及人為疏忽；而交通事故原因，則主要來自用路人的疏忽。在實際作業的安全防護上，此兩項作業，大多能依照規定設置。日常安全衛生檢查時，目視所及之缺失有限。本研究的指標顯示，開挖作業及交通安全防護作業，工安檢查可防範的部份大致完備；然而探勘不實及用路人的不安全行為卻難以藉工安檢查事前防範並予以消除，而是必須從施工規劃加以檢討改進。在開挖作業上，事前必須先確實實施探勘，以確認開挖地區是否有管線埋設及管線的種類，開挖到該管線最低覆土深度前，必須以人工代替機械施工，以確保管線的安全。在交通安全防護措施上，則必須加強標示及夜間照明，延長管制區的前漸變區段和緩衝區段，以提高用路人應變時間，避免事故發生。
2. 由表 3-4 及圖 3-1 可看出，高處作業事故呈現中、高等的檢查可觀察性。其事故原因，大多傾向人為疏失和管理協調的不當，主要是施工範圍遼闊，工項繁多，施作人員替換頻繁，安全意識薄弱，危害告知也未落實，現場施作因循舊習，不安全動作經常可見，且安全管理人員大多由監工兼任，對工程進度及品質的專注尤勝於工安管理，而疏於督導和工作協調。這些缺失只要檢查人員，能執行如作業觀察等之深入檢查不難發現，並透過管理系統實施安全教育訓練，建立監工人員安全觀念及施工人員安全意識，加強工地監督管理，應得以消弭事故的發生。
3. 表 3-5 及圖 3-1 顯示，吊裝作業事故呈現高等檢查可觀察性，其事故原因主要為作業半徑未隔離、吊掛指揮手不在場、外伸撐座未依規定伸開等，都容易經由工地安全衛生檢查發現，因此，檢查可觀察性分析呈現高等。要消除這些原因，必須在起重機進場前確認具有起重機、操作人員、吊掛指揮手合格證，作業前監工或檢查人員確認安全措施合於規定，始得避免事故發生。

4. 由表 3-7 顯示模板、氣切作業、物料整理及其他等事故，檢查可觀察性同樣偏高，其事故原因從分析中，也可經安全檢查發現並予以改善。至於電焊作業，則為不安全行為或機械故障等因素引起，不易經安全檢查發現，因此檢查可觀察性同樣偏低。
5. 事故等級的檢查可觀察性忽高忽低，而沒有隨著長期的工安檢查，其可觀察性逐年降低。深究其因，工安檢查未能有效發揮，係檢查人力不足，導致未能確實制止不安全行為及即時發現不安全狀況。檢查所發現的缺失，僅就該次該項改善，如同頭痛醫頭、腳痛醫腳；未能全盤檢討從系統缺失的根本導正，類似缺失，反復出現。實際在現場作業的主管，未能將維持安全行為及安全狀況的安全作業環境，視為其職責所在，甚至少數現場作業主管，對工安檢查人員惡言相向，責工安檢查人員耽誤其工程進度。本軌道工程在數年之作業期間，本研究的結果顯示工安檢查不能謂之無效，只是工安檢查沒有充分發揮其效果。換言之，透過工安檢查，若僅就單項缺點矯正，未從系統進行全面措施的檢討及矯正，以塑造優質安全文化，則高嚴重性事故的避免，如同櫟木求魚。

結論

經由上列分析討論，結論如下：

- 一、 防止吊裝作業事故發生，透過工地安全檢查最為有效，其次是高架作業。開挖作業則最不容易透過工地安全檢查防止事故發生，其次是交通事故。
- 二、 檢查可觀察性指標值，應用在事故分析，可有效的歸類作業項目檢查可觀察性等級，進而採取管理系統改善或檢查矯正措施，以消弭事故原因，防止事故發生。

參考文獻

- [1] 行政院勞工委員會：勞動檢查年報 2007
- [2] C.M.Tam , S.X.Zeng , Z.M.Deng, 2003. Identifing elements of poor construction safety management in China. Safety Science 42(2004)569-586