

建築失敗案例

半沢正一 著
石正義 譯

— 結構體工程篇 —



氏書局

國家圖書館出版品預行編目資料

建築失敗案例－結構體工程篇

作者 半沢正一・譯者 石正義 一初版－ 臺北市：詹氏
2005[民94]，183面；19×26公分。

ISBN 957-705-295-9 (平裝)

1.施工管理 2.建築工程－管理

441.527

94002399

原書名：建築「失敗」事例信賴される 軀體工事の現場管理
原出版社：井上書院

KENCHIKU "SHIPPAI" JIREI SHINRAI SARERU KUTAI KOJI NO
GENBA KANRI by HANZAWA Shoichi

Copyright (c) 2002 HANZAWA Shoichi

All rights reserved.

Originally published in Japan by INOUE SHOIN, Tokyo.

Chinese (in complex character only) translation rights arranged with
INOUE SHOIN, Japan

through THE SAKAI AGENCY and BARDON-CHINESE MEDIA AGENCY.

建築失敗案例－結構體工程篇



版權所有
翻印必究

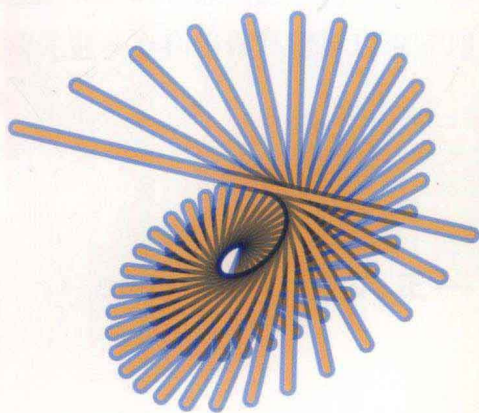
作 者	半沢正一
譯 者	石正義
發行人	詹文才
發行所	詹氏書局
總經銷	詹氏書局
登記證	局版台業字第三二〇五號
郵政劃撥	0591120-1 (戶名：詹氏書局)
地 址	台北市和平東路一段177號9樓之5
電 話	(02) 23918058・23412856 (02) 77121688・77121689
傳 真	(02) 23964653・23963159
網 站	http://archbook.com.tw
E-mail:	chansbok@ms33.hinet.net archbook@sparqnet.net

初版一刷 2005年3月 定價：新台幣600元
ISBN 957-705-295-9

建築**[失敗]**案例

結構體 工程篇

作者 半沢正一
譯者 石正義



詹氏書局

前言

在現今的建築工地中混凝土工程缺失、漏水現象以及一直居首位的勞安災害等等各式各樣的工程缺失，幾乎是與以往相同。可以說是不斷的「重蹈覆轍」。這種現象的主要原因應是眾多從事建築的人沒有「將過去失敗的教訓傳承下去」的原故。

本人曾將過去一些建築工程失敗案例的具體數據與相片加以整理後提供給現場的作業團隊參考，希望能透過此等失敗的體驗強化他們不要重蹈覆轍的意識，以期達到致力於防止工程缺失再度發生的目的。結果效果相當的好。透過上述經驗的鼓勵，本書將過去的工程缺失案例依工程的種別加以分類整理，以提供同業參考。希望看到本書的同業也能達到筆者以前所達到的防弊的目的。本書為結構體工程篇，後續將繼續出版裝修工程篇以及設備工程篇。

工地現場的運作無法只靠手冊等的管理工具，若能以過去具體的工程缺失案例提醒工程現場人員注意，喚起現場團隊「不可再度發生此種缺失」的意識的話，對工地現場的管理是很有幫助的。本書若能蒙各位建築工程技術先進多方利用做為提昇現場管理營運的工具之一的話，將是三生有幸。

最後在此衷心感謝在本書中提供協助的各位人士。

2002年6月 半沢正一

[1] 安全

1 傾卸車捲入第三者的交通災害	10
2 其他的交通災害	11
3 危害工地周圍行人的案例	12
4 工地出入口附近的事故	13
5 無意識下造成的陷阱 1 樓板開口造成的墜落災害	14
6 無意識下造成的陷阱 2 從沒有支撐的臨時棧橋掉落	15
7 無意識下造成的陷阱 3 從浪型鋼板的開口掉落	16
8 無意識下造成的陷阱 4 爬鋼骨柱爬梯的墜落	17
9 無意識下造成的陷阱 5 補修牆壁上石材的勾縫時因磨砂輪造成的傷害	18
10 無意識下造成的陷阱 6 踏到工作台上踏板懸挑的部份而造成的墜落事故	19
11 因用力過度失去平衡而造成的墜落事故 1	20
12 因用力過度失去平衡而造成的墜落事故 2 鋼樑定位作業	21
13 因用力過度失去平衡而造成的墜落事故 3 鋼筋彎曲作業	22
14 危險的作業動作 1	23
15 危險的作業動作 2	24
16 在踏梯上的危險作業動作 1	25
17 在踏梯上的危險作業動作 2	26
18 絆倒、摔倒	27
19 揚重作業造成的災害	28
20 因重型機械造成的災害	29
21 在高空作業車上以危險的姿勢作業	30
22 電器機械破損、維護不良	31
23 揚重時吊索自掛勾脫落	32

[2] 火災・噪音

24 發泡苯乙烯的起火	34
25 管線保溫材的起火	35
26 以乙炔氣切斷電管造成下面樓層的起火	36
27 因電器設備而發生的火災	37
28 其他以往發生過的火災案例	38
29 放火、竊盜	39
30 工程施工中的噪音	40
31 失敗的防震、隔音措施	41
32 工程現場的揩油現象	42

[3] 施工計劃

33 以透視圖說明施工計劃 1	44
34 以透視圖說明施工計劃 2	45
35 以模型說明施工計劃	46
36 以透視圖表達完工後的結果	47
37 以Excell、Power Point來表達工程的三度空間的關係	48
38 以網圖安排工程進度的重要性	49
39 不良施工計劃的案例	50
40 把握業主的需求	51
41 現場負責人應有的做為	52

[4] 假設設備

42	構台與圍籬	54
43	失敗的現場工務所計劃	55
44	來往行人多的工地現場之外部作業	56
45	外牆工程用的上下移動式工作台	57
46	揚重構台的忌諱 1	58
47	揚重構台的忌諱 2 天車~現場搬運設備的開發	59
48	地下工程的效率化	60
49	屋頂移動式揚重設備的設置	61
50	塔吊的選擇	62
51	失敗的塔吊拆解案例	63
52	建築物內部施工開口專用揚重設備與構台的規劃	64
53	重物的搬移	65
54	載運板片的台車	66
55	高度28.5m的天花板施工計劃	67
56	假設用工作台 1	68
57	假設用工作台 2	69
58	假設用工作台的失敗及其對策 1	70
59	假設用工作台的失敗及其對策 2	71
60	電梯機械房下方的工作台	72
61	電梯機坑內的工作台	73
62	水平安全網的張設重點	74
63	鋼骨工程工作台的設置要點	75
64	鋼骨組立作業用的假設設備	76
65	天花板施工用工作台的開發	77
66	失敗的地下工程換氣設備	78
67	失敗的臨時電計劃	79

[5] 擋土・土方工程

68	SMW擋土牆	82
69	失敗的SMW擋土牆工程	83
70	SMW擋土牆高程控制的失誤	84
71	H型鋼加擋土襯板擋土牆	85
72	採用簡陋擋土措施的危險性	86
73	支撐	87
74	地錨工法	88
75	失敗的地錨工法	89
76	逆打與島驅工法	90
77	以既有地下室外牆做擋土設施	91
78	擋土工程失敗案例 1	92
79	擋土工程失敗案例 2	93
80	軟弱地盤的開挖	94
81	其他地質地盤的開挖	95
82	圓形擋土牆	96
83	水的費用	97
84	以鋼板做為傾卸車行走坡道的鋪面材料	98
85	工程車輛的管理	99

[6] 基樁工程

86	預鑄樁施工的失敗案例	102
87	Earth Drill樁施工	103
88	決定基礎型式的概算依據	104
89	以機械挖掘的深基礎工法	105
90	地下障礙物對基樁工程的影響	106

[7] 拆除・改修工程

91	拆除、改修工程的前置作業	108
92	拆除工程應注意的重點	109
93	改修工程應注意的重點	110
94	拆除工程的假設設施 1	111
95	拆除工程的假設設施 2	112
96	失敗的拆牆作業造成的災害	113
97	牆壁拆除的注意要點	114
98	採用長臂破碎機的拆除作業	115
99	因拆除作業產生的事故 1	116
100	因拆除作業產生的事故 2	117

[8] 結構體工程

101	錯誤放樣的防止 1	120
102	錯誤放樣的防止 2	121
103	有高低差的樓板模板做法	122
104	精度不良的結構體	123
105	收頭不良的結構體	124
106	殘餘混凝土的處理	125
107	殘餘混凝土的利用	126
108	澆灌混凝土造成的泥漿飛散	127
109	樓板完成面的平整度不佳	128
110	斜屋頂板的斜度要正確、板面要平整	129
111	筏基水箱的FS板不適當的以浪型鋼板做模板	130
112	不易清掃與防水不佳的筏基水箱	131
113	浪型鋼板的掉落	132
114	澆灌耐震壁的混凝土流進屋內	133
115	鋼骨保護層厚度不足對結構體的影響	134
116	造成牆壁的鋼骨保護層厚度不足的原因與對策	135
117	造成混凝土結構各部位保護層不足的原因與對策	136
118	失敗的基礎配筋	137
119	配筋方向對不對?	138
120	混凝土充填不實	139
121	混凝土柱產生蜂窩現象	140
122	混凝土柱產生蜂窩現象的對策	141
123	混凝土的養護不良	142
124	雨天時的混凝土澆灌作業	143
125	不良的混凝土施工縫	144
126	不良的混凝土澆灌作業	145
127	冷縫	146
128	結構體的損傷	147
129	因外牆混凝土的收縮龜裂而產生的漏水	148
130	因外牆錯誤的引導性裂縫設計所造成的漏水	149

131	腰牆、基礎的龜裂	150
132	失敗的外牆裝修案例	151
133	樓板的龜裂及其原因	152
134	表面裝修材因底材而造成的龜裂	153
135	比地表面低的結構體部位的漏水 1	154
136	比地表面低的結構體部位的漏水 2	155
137	鋼管混凝土柱(CFT柱)	156

[9] 鋼骨工程

138	鋼骨柱的倒壞	158
139	精度不良的錨定螺栓 1	159
140	精度不良的錨定螺栓 2	160
141	精度不良的錨定螺栓 3	161
142	錨定螺栓與柱主筋的預組精度不良的錨定螺栓	162
143	支承鋼骨柱之水泥砂漿基座的失敗案例	163
144	鋼骨柱的傾斜與倒壞	164
145	高拉力螺栓的管理	165
146	失敗的鋼骨焊接作業	166
147	後打錨定螺栓的失敗案例	167
148	錨定螺栓錯位時之對策	168
149	鋼骨樑與設備配管 1	169
150	鋼骨樑與設備配管 2	170
151	鋼骨樑與設備配管 3	171
152	鋼骨構件與設備位置的衝突	172
153	鋼骨結構體與裝修工程的衝突	173
154	電扶梯周圍的鋼骨	174
155	電梯周圍的鋼骨	175
156	電梯機械室周圍的鋼骨	176
157	設備管道與鋼骨樑位置的檢討	177
158	失敗的浪型鋼板施工例	178
159	鋼骨防火披覆施工的工序	179
160	鋼骨防火披覆材料的種類	180
161	配合門窗安裝而刮除的防火披覆	181
162	鋼骨防火披覆的管理重點	182
163	鋼筋的預組工法	183

本書所附的相片、圖例中顯示的顏色意思如下。

藍色……失敗案例

紅色……成功案例或失敗案例的對策或改善建議

[1]安全



1

傾卸車捲入第三者的交通災害

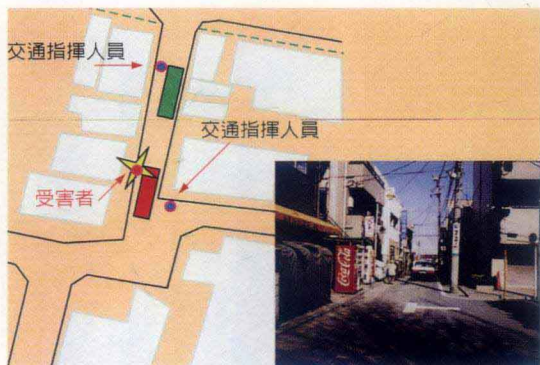
建築工程常常必需在各種狀況下作業。下述 1～5 是棄土作業進行中由工地現場運出土方的傾卸車捲入經過工地的行人的事故發生過程。要避免此種事故發生，交通指揮員應隨時掌握視線死角的狀況。



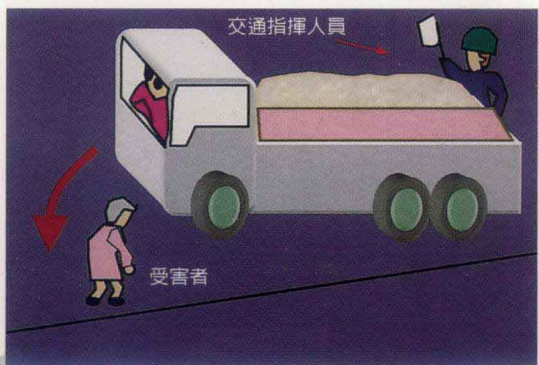
1 兩輛棄土傾卸車連續自工地大門駛出(上圖的綠色及紅色車)。



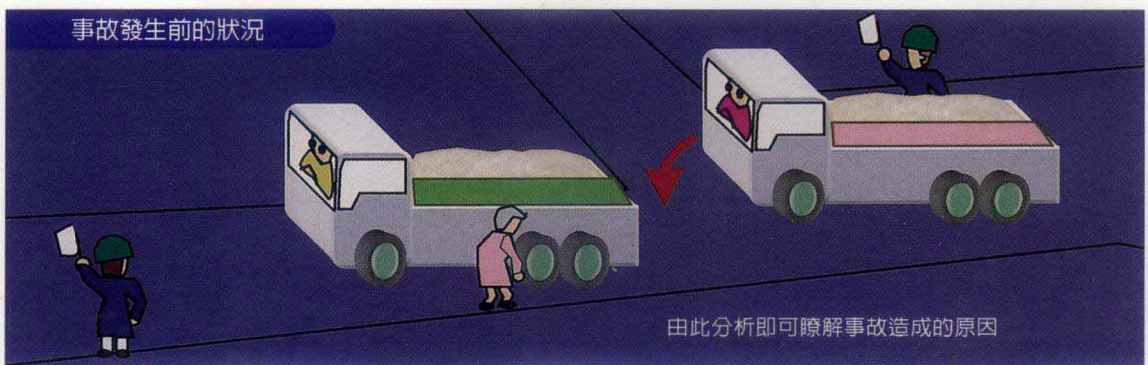
2 第一台(綠色)車的旁邊有行人(受害者)通過，紅色車的駕駛以及交通指揮員因綠色車擋住視線而無法知到有該名行人(受害者)在該處。



3 紅色傾卸車切向左側時，在第一輛(綠色)車旁的人(受害者)剛好出現而被緊跟在第一輛(綠色)車後面的紅色傾卸車左前方車輪壓到。



4 兩車相距過近，前車造成了交通指揮員與後車駕駛人視線上的死角。在像本案例這種狹窄的道路上出入工程車，若欲減少視線上的死角，車與車之間就需要有足夠的距離。同時交通指揮員的配置也應多加考量。



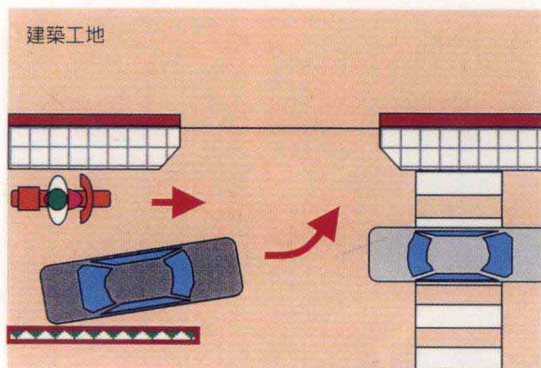
由此分析即可瞭解事故造成的原因

5 事故的預防有賴各自就其專業的立場來努力。不過常言道「不怕一萬，只怕萬一」即使是大家就其專業的立場在努力防範，仍舊多少還是會有所疏忽的狀況發生。由過去諸多的案例事後的檢討看來，這種「萬一」產生的事故常有再度發生的可能，因此應以這些事故做為前車之鑑以避免事故的重覆發生。

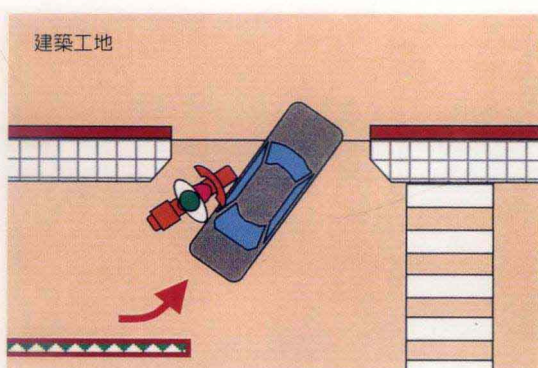
2

其他的交通災害

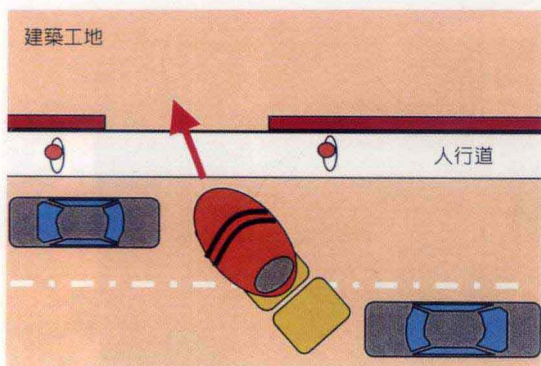
為了防止在工程現場出入口發生交通事故。必須就工地周圍交通狀況的需要配置交通指揮人員。但並非僅僅是配置交通指揮人員就可防止事故的發生。負責交通指揮的人員尚應妥善的確認狀況，確實注意應防範的地方，並吸收以往發生過的案例以充實其經驗來指導現場的交通狀況，才可防止事故的發生。



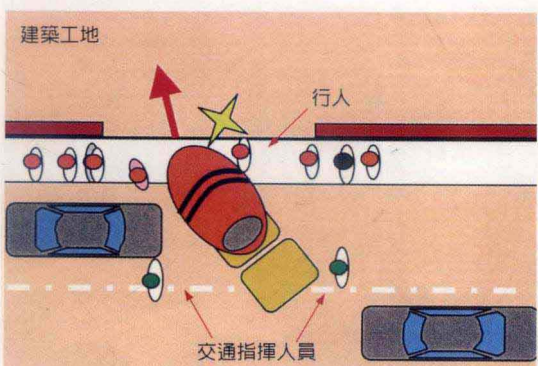
1 這是早上上班時，交通指揮人員尚未就位所發生的交通事故。現場工地作業人員的車子欲左轉進入工地。



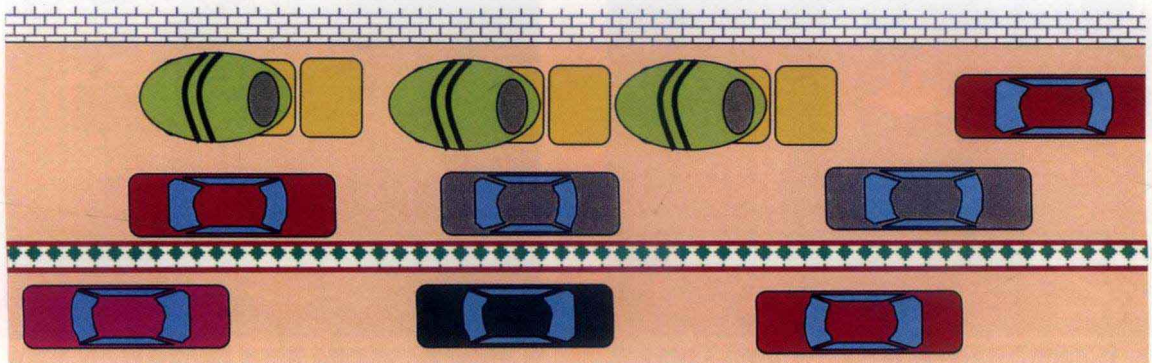
2 一直在左邊併行的第三者所開的摩托車仍舊直行因而撞到該左轉的車輛，同時也因此造成警察對現場交通管理的追究。



3 預拌混凝土車常常先駛向對側車車道然後再後退進入工地。此時道路兩方向的車輛常因此必需停下來等預拌混凝土倒車。



4 此種情況下預拌混凝土車因只注意停於道路兩側的車子的狀況而將急欲穿過的行人捲入車下。

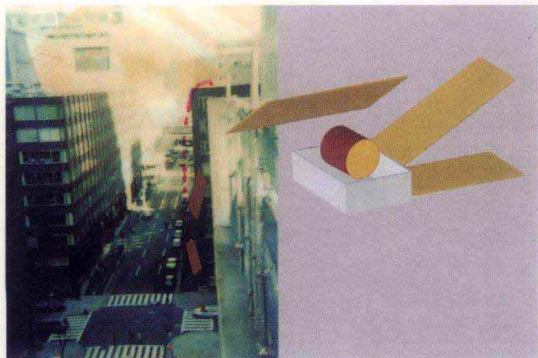


5 要進進行混凝土澆灌作業的時候，預拌混凝土車常會在路旁排成一列等候作業而造成工地現場附近交通的阻塞，也會因此造成交通警察的取締。而在工地現場不只是只有預拌混凝土車而已，還常常會有很多載運資材的車輛也會進入工地，並因此造成工地周邊工程車輛併排的現象而徒增指揮或連絡這些駕駛上的辛苦。

3

危害工地周圍行人的案例

工程進行中最必須注意的就是工地周圍的行人。以本文第 5 個案例來說。除了下文中的狀況外，當時又是在發電機過熱而且冒黑煙的情況下進行鑽掘作業，可以說是犯了雙重的過失。像這種狀況絕對是造成工程停工並向鄰居住戶致歉的結局。造成這種「屋漏偏逢連夜雨」不是沒有原因的。工程的掌握切勿急躁貪進，應沉著處理避免災害的發生。



1 為進行屋頂改修工程而在屋頂上設置了切割機。切割機下鋪有厚度9mm的夾板做為保護地板的措施。在一陣強風過後，該夾板被風刮起由屋頂掉下並打到路上行人的頭部。



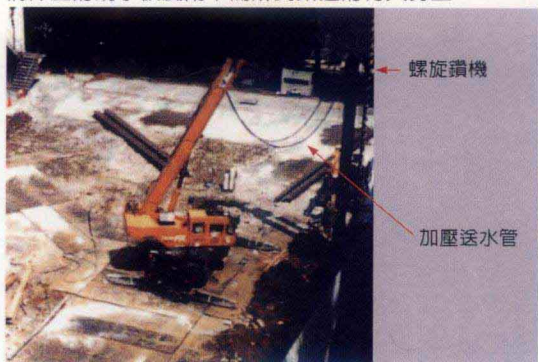
2 如照片所示在屋頂隨意棄置像夾板之類的東西，就很容易造成左述的事故。



3 春季正刮強風之日，塔吊正進行鋼骨構件的吊裝工程。由於強風的關係使得前日下雨後留存於被吊上的鋼骨構件上的銹水被風刮下而淋到路過的行人身上。



4 組立鋼骨柱用的臨時接合板在進行切除時。因切除作業產生的火花由防護措施的間隙落下而打到走在人行道上的行人。



5 螺旋鑽機正在現場進行鑽孔以供H型鋼打入地下做為擋土措施之用。施工之際由於螺旋鑽機的配管阻塞，使用之前又沒有進行通水試驗。因此導致鑽桿內的加壓水流出配管外而造成污水飛散灑落到外面的行人身上。



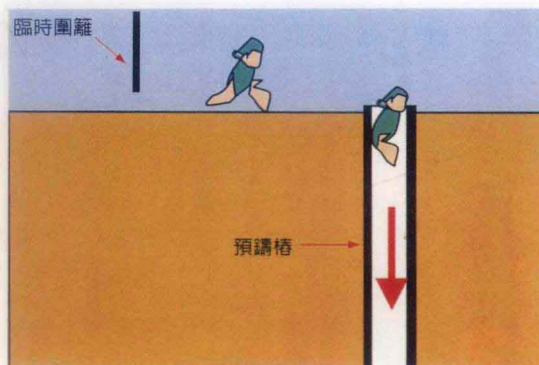
6 對欲拆除的建築物正進行拆除作業之際，由於拆除機具的油壓管脫落導致機油噴出並散落於工地外的行人身上。

4 工地出入口附近的故事

工地出入口周圍是最易與近鄰人家產生接觸的地方。像本文的 1 及 2 例這樣粗心大意、毫無戒慎的管理現象最易使近鄰對工程產生不信任感。又像本文的 3 及 4 例直接面臨工地外部的地方，更是務必要慎重的加以檢查。



1 電力人孔的開挖作業在臨接道路面毫無設置防止墜落的扶手等措施，最容易造成小孩墜落的故事。



2 設於打設預鑄樁現場的圍籬由於過於簡陋，造成小孩鑽過圍籬在工地遊戲而掉落到樁孔內的故事。



3 由工地圍籬孔隙鑽出的角材造成拌倒行人的現象。要防止這種情形的發生，至少要一天一次對工地周圍，以工地以外的第三者的立場進行檢察。



4 如上圖所示工地大門的鐵絲網有鐵絲朝外脫出而造成戳破路過行人外套的困擾。



5 拆除建築物時做為隔音用的嵌板隨意堆置的情況。此種堆置法只要稍微有一點衝擊或震動就很容易產生倒塌。會產生這種情況主要是在堆置時沒有想到要將底部整平設置墊物才能使堆積物穩定。工地的安全管理人員應該要細心配合給予指導才對。

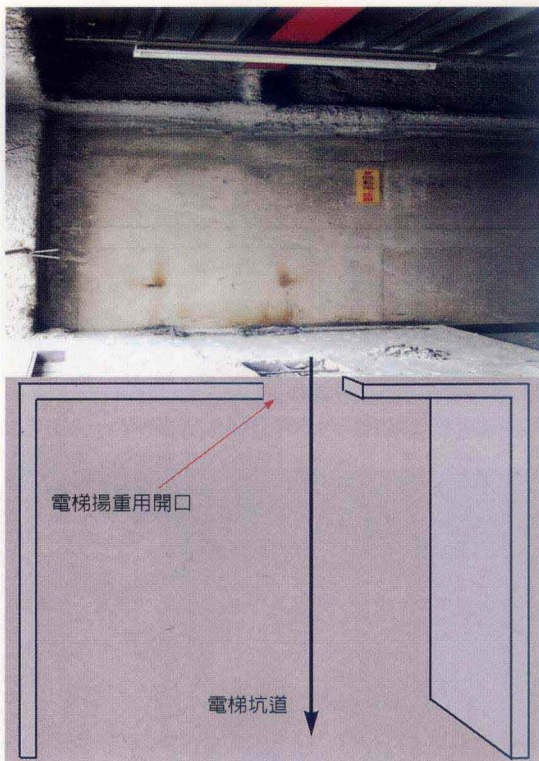


6 上圖右側模板的堆積雖然底部設有墊物，但堆置不整齊。也是一種會造成危險的堆置方式。

5

無意識下造成的陷阱 1 樓板開口造成的墜落災害

由目前已發生的事故所累積的經驗來看，造成事故的某些條件常是由很多原因所形成。其中有一種可以稱之為「無意識下所形成的陷阱」。此種陷阱很容易在一個作業與另一個作業交替的一瞬間形成。此種無法在施工計劃中加以規劃防止，或在安衛教育中具體指出的現象。在工地中實在具有防範的急迫性。茲舉數例說明如下。



1

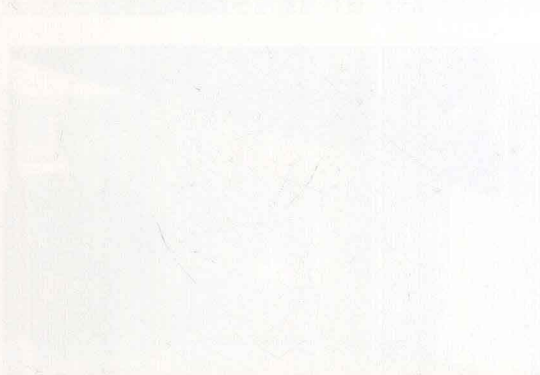


2



3

1 如左邊相片所示，電梯的機械室內部模板拆除完成之後，施工人員依指示入內進行模板的整理。在整理雜亂的模板之際，整理人員由電梯揚重用的開口處掉到最底層的機坑內。一般人聽到這種事故難免會有雖然模板是放置的雜亂無章，但難到一個開口竟然會沒有看到的疑問產生。要避免這種情形發生應該是安全管理作業在別人發現之前就應設置一些防範的措施。現場負責人員在施工計劃階段應極力注意是否會有類似這樣情形發生的陷阱存在。此種現象在繪製施工圖的階段就應注意到。若施工圖是外包繪製時，就常常會失去可以刻意進行檢討的機會。此種無意識下產生的陷阱，常常需靠自己的冷靜分析檢討以及擬定其對應的計劃來避免之。



4 如圖2所示此個案應是在整理樓板上的夾板時，整理人員像圖4所示的姿勢拿起夾板往前行走時，由如圖3所示的開口掉落到7m以下的機坑而死亡。在那種黑暗又髒亂的室內環境下，開口部即使有標示也是很難清楚的看到標示。此時若設有防止掉落的鋼筋製護欄或護網等措施的話，或許就可救人一命了。

6

無意識下造成的陷阱 2 從沒有支撐的臨時棧橋掉落

本例也是一種無意識中形成的陷阱之一例。將已經為很多人知道的已發生之災害以漫畫表現出來時，由於可以將當時的感覺與經過加以表現出來，因此對於再度發生的防範頗有效果。

本案例中由模板師傅因工作需要暫時架設於牆上的組模用臨時措施之棧橋，在無形中形成了另外一個工種作業者～放樣師傅的陷阱。將來在工程施工中對於有與此案例類似的地方應採取適當措施以排除之。

