

單棟大樓階段性補強技術手冊 (施工及監造篇)

鍾立來¹ 邱聰智¹ 涂耀賢¹ 張耕豪¹ 陳恩霆¹ 張樂均¹
翁樸文¹ 蕭輔沛¹ 江文卿² 楊智斌³ 許庭偉⁴ 林宜靜⁴
楊耀昇⁵ 黃世建¹

¹ 國家地震工程研究中心

² 江文卿土木技師事務所

³ 翔威工程顧問有限公司

⁴ 大匠工程顧問有限公司

⁵ 永安土木技師事務所

計畫名稱：106 年度『單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計
監造』委託技術服務案

委託單位：內政部營建署

執行單位：財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心

中華民國一零九年六月一日

目錄

目錄.....	I
表目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
照片目錄.....	14
附錄目錄.....	18
第八章 階段性補強設計範例介紹.....	19
8.1 階段性補強示範案例設計成果彙整.....	19
8.1.1 設計案例基本資料.....	19
8.1.2 補強工程預算.....	19
8.1.3 案例補強施工意願.....	20
8.1.4 設計案例審查與進度.....	21
8.1.5 示範案例說明會.....	23
8.2 案例一.....	55
8.2.1 建築物基本資料蒐集.....	55
8.2.2 現況調查紀錄.....	60
8.2.3 材料試驗或材料強度判斷.....	64
8.2.4 現況耐震能力初步評估.....	64
8.2.5 結構補強方案.....	65
8.2.6 結論與建議.....	71
8.3 案例二.....	73
8.3.1 建築物基本資料蒐集.....	73
8.3.2 現況調查紀錄.....	79
8.3.3 材料試驗或材料強度判斷.....	85
8.3.4 現況耐震能力初步評估.....	88
8.3.5 結構補強方案.....	89
8.3.6 結論與建議.....	96
8.4 案例三.....	97
8.4.1 建築物基本資料蒐集.....	97
8.4.2 現況調查紀錄.....	105
8.4.3 材料試驗或材料強度判斷.....	112
8.4.4 現況耐震能力初步評估.....	116
8.4.5 結構補強方案.....	117
8.4.6 結論與建議.....	125

8.5 案例四	126
8.5.1 建築物基本資料蒐集	126
8.5.2 現況調查紀錄	152
8.5.3 材料試驗或材料強度判斷	157
8.5.4 現況耐震能力初步評估	164
8.5.5 結構補強方案	164
8.5.6 結論與建議	217
8.6 案例五	218
8.6.1 建築物基本資料蒐集	218
8.6.2 現況調查紀錄	223
8.6.3 材料試驗或材料強度判斷	226
8.6.4 現況耐震能力初步評估	226
8.6.5 結構補強方案	227
8.6.6 結論與建議	246
第九章 示範案例階段性補強工程介紹	248
9.1 階段性補強示範案例竣工成果彙整	248
9.1.1 說明會	249
9.1.2 建築物結構補強方案與工法介紹	260
9.1.3 示範案例工程招標作業	267
9.1.4 示範案例變更設計與結算	268
9.1.5 工程履約管理	268
9.1.6 辦理變更使用執照	269
9.1.7 辦理變更使用執照	269
9.2 案例一	272
9.2.1 建築物結構補強方案與工法介紹	272
9.2.2 施工工期與監造紀錄	287
9.2.3 材料強度試驗	289
9.2.4 工程進度查驗	290
9.2.5 示範案例竣工結算驗收紀錄	293
9.3 案例二	296
9.3.1 建築物結構補強方案與工法介紹	296
9.3.2 施工工期與監造紀錄	305
9.3.3 變更設計	306
9.3.4 材料強度試驗	308
9.3.5 工程進度查驗	310
9.3.6 示範案例竣工結算驗收紀錄	310
9.4 案例三	313

9.4.1 建築物結構補強方案與工法介紹.....	313
9.4.2 施工工期與監造紀錄.....	334
9.4.3 變更設計.....	335
9.4.4 材料強度試驗.....	338
9.4.5 工程進度查驗.....	338
9.4.6 示範案例竣工結算驗收紀錄.....	343
9.5 案例四.....	343
9.6 案例五.....	343
9.6.1 建築物結構補強方案與工法介紹.....	362
9.6.2 施工工期與監造紀錄.....	365
9.6.3 材料強度試驗.....	367
9.6.4 工程進度查驗.....	367
9.6.5 示範案例竣工結算驗收紀錄.....	367

表目錄

表 8.1	示範案例規模總表.....	19
表 8.2	示範案例工程預算總表.....	20
表 8.3	示範案例說明會場次及同意書彙整總表.....	21
表 8.4	示範案例進度總表.....	22
表 8.5	案例一現況概述彙整表.....	55
表 8.6	案例一 X 向設計層間剪力.....	68
表 8.7	案例一 X 向設計層勁度.....	68
表 8.8	案例一 Y 向設計層剪力(V_d).....	70
表 8.9	案例一 Y 向設計層勁度.....	70
表 8.10	案例一 X 向補強總結.....	72
表 8.11	案例一 Y 向補強總結.....	72
表 8.12	案例二現況概述彙整表.....	73
表 8.13	案例二構件尺寸量測對照表.....	81
表 8.14	案例二梁柱構件主要尺寸表.....	82
表 8.15	案例二混凝土鑽心試體抗壓試驗統計表.....	86
表 8.16	案例二補強後各樓層剪力強度.....	91
表 8.17	案例三建築相關資訊.....	98
表 8.18	案例三建築結構相關資訊.....	103
表 8.19	案例三建築結構用途.....	105
表 8.20	案例三結構斷面尺寸.....	108
表 8.21	案例三試體取樣平面位置及抗壓強度整理表.....	112
表 8.22	案例三鑽心試體中性化深度整理表.....	113
表 8.23	案例三水溶性氯離子含量試驗整理表.....	114
表 8.24	案例三鋼筋配置查核.....	115
表 8.25	案例三現況耐震能力評估表.....	123
表 8.26	案例三補強後設計耐震能力評估表.....	124
表 8.27	案例四現況概述彙整表.....	127
表 8.28	案例四混凝土抗壓強度試驗結果.....	158
表 8.29	案例四現況耐震能力.....	196
表 8.30	案例四補強後耐震能力.....	215
表 8.31	案例四工程預算書總表.....	216
表 8.32	案例五現況概述彙整表.....	218
表 8.33	案例五豎向構材之平均單位面積抗側力強度與強度參與係數.....	231
表 8.34	案例五各樓層柱牆量計算結果.....	233

表 8.35	案例五各樓層剪力強度計算結果.....	234
表 8.36	案例五 X 向一樓剪力強度.....	242
表 8.37	案例五 X 向二樓剪力強度.....	243
表 8.38	案例五 X 向設計層勁度.....	243
表 8.39	案例五 Y 向一樓剪力強度.....	244
表 8.40	案例五 Y 向二樓剪力強度.....	244
表 8.41	案例五 Y 向設計層勁度.....	245
表 9.1	示範案例規模總表.....	249
表 9.2	示範案例說明會場次及同意書彙整總表.....	249
表 9.3	各示範案例結構補強方案與工法介紹及發包作業.....	260
表 9.4	各示範案例變更設計與結算金額總表.....	268
表 9.5	案例二混凝土澆置日期表.....	268
表 9.6	案例三震損修復前後.....	308
表 9.7	案例三監造單位歷程表.....	333
表 9.8	案例三變更設計事由.....	333
表 9.9	案例三混凝土澆置日期表.....	335
表 9.10	案例三歷次鋼筋試驗日期表.....	336
表 9.11	案例三鋼筋植筋拉拔試驗.....	338
表 9.12	案例五混凝土澆置日期表.....	365
表 9.13	案例五水泥壩料方塊試體抗壓強度試驗.....	365

圖目錄

圖 8.1	案例一 1F 建築平面圖.....	56
圖 8.2	案例一 2F~5F 建築平面圖.....	56
圖 8.3	案例一 6F 建築平面圖.....	57
圖 8.4	案例一頂樓建築平面圖.....	57
圖 8.5	案例一左側立面圖.....	58
圖 8.6	案例一右側立面圖.....	58
圖 8.7	案例一正、背面立面圖.....	59
圖 8.8	案例一柱配筋圖.....	59
圖 8.9	案例一建築外觀與周遭建築.....	60
圖 8.10	案例一建築外觀與周遭建築.....	60
圖 8.11	案例一建築外觀與周遭建築.....	60
圖 8.12	案例一結構尺寸調查記錄.....	62
圖 8.13	案例一柱頂撓曲裂縫.....	62
圖 8.14	案例一柱底粉刷成剝落.....	63
圖 8.15	案例一梯間牆面裂縫.....	63
圖 8.16	案例一梯間牆面裂縫與混凝土剝落.....	63
圖 8.17	案例一 RC 剪力牆補強位置.....	66
圖 8.18	案例一 X 向階段性補強模型.....	67
圖 8.19	案例一 X 向一樓剪力強度.....	67
圖 8.20	案例一 X 向二樓剪力強度.....	68
圖 8.21	案例一 Y 向階段性補強模型.....	69
圖 8.22	案例一 Y 向一樓剪力強度.....	69
圖 8.23	案例一 Y 向二樓剪力強度.....	70
圖 8.24	案例二 1F 原始建築平面圖.....	74
圖 8.25	案例二 2~7F 原始建築平面圖.....	75
圖 8.26	案例二原始正立面圖、側立面圖.....	75
圖 8.27	案例二標準層原始結構平面圖.....	76
圖 8.28	案例二原始梁柱配筋圖.....	76
圖 8.29	案例二重繪 1F 建築平面圖.....	76
圖 8.30	案例二重繪標準層建築平面圖.....	77
圖 8.31	案例二重繪正立面圖.....	77
圖 8.32	案例二重繪背立面圖.....	78
圖 8.33	案例二重繪左側正立面圖.....	78
圖 8.34	案例二重繪右側正立面圖.....	79

圖 8.35	案例二本案正面外觀.....	79
圖 8.36	案例二 1F 外觀.....	80
圖 8.37	案例二 1F 外觀.....	80
圖 8.38	案例二 2F 外觀.....	82
圖 8.39	案例二梁尺寸量測.....	82
圖 8.40	案例二柱尺寸量測.....	83
圖 8.41	案例二 1F 梯間牆裂縫.....	83
圖 8.42	案例二 2F 牆裂縫.....	84
圖 8.43	案例二 1F 柱裂縫.....	84
圖 8.44	案例二 1F 牆裂縫.....	85
圖 8.45	案例二鑽心取樣施作.....	85
圖 8.46	案例二鑽心試體.....	90
圖 8.47	案例二 1F 補強位置平面圖.....	91
圖 8.48	案例二階段性補強 A 補強位置示意模型(立面).....	91
圖 8.49	案例二階段性補強 A 補強位置示意(一樓).....	92
圖 8.50	案例二補強前之 ETABS 模型.....	92
圖 8.51	案例二補強前之塑鉸發展.....	93
圖 8.52	案例二補強前之容量曲線.....	93
圖 8.53	案例二補強後之 ETABS 模型.....	94
圖 8.54	案例二補強後之塑鉸發展.....	94
圖 8.55	案例二補強後之容量曲線.....	99
圖 8.56	案例三 1F 平面圖.....	99
圖 8.57	案例三 2F 平面圖.....	100
圖 8.58	案例三 3F 平面圖.....	100
圖 8.59	案例三 4F 平面圖.....	101
圖 8.60	案例三 5F 平面圖.....	101
圖 8.61	案例三原 6F 平面圖.....	102
圖 8.62	案例三原頂樓平面圖.....	102
圖 8.63	案例三原正、背立面圖.....	103
圖 8.64	案例三原左側立面圖.....	104
圖 8.65	案例三基礎、1F 結構平面圖.....	104
圖 8.66	案例三 2F~6F 結構平面圖.....	105
圖 8.67	案例三頂樓結構平面圖.....	106
圖 8.68	案例三正立面.....	106
圖 8.69	案例三右立面.....	107
圖 8.70	案例三左立面.....	107

圖 8.71	案例三背立面.....	107
圖 8.72	案例三 1F(A,2)柱裂縫.....	109
圖 8.73	案例三 1F(B,1)柱裂縫撓剪裂縫.....	110
圖 8.74	案例三 1F(C~D,3~4)樓梯天花板裂縫.....	110
圖 8.75	案例三 2F(D~E,2~3)牆壁裂縫(長 250cm,寬 0.5mm).....	111
圖 8.76	案例三 2F(C~D,2~3)牆壁裂縫(長 500cm,寬 0.3mm).....	111
圖 8.77	案例三一樓建築物補強平面圖.....	119
圖 8.78	案例三二樓建築物補強平面圖.....	120
圖 8.79	案例三三樓建築物補強平面圖.....	120
圖 8.80	案例三四樓建築物補強平面圖.....	121
圖 8.81	案例三五樓建築物補強平面圖.....	121
圖 8.82	案例三六樓建築物補強平面圖.....	122
圖 8.83	案例三原建築物 3D 結構模型圖.....	123
圖 8.84	案例三建築物補強 3D 結構模型圖.....	124
圖 8.85	案例四 1F 原設計建築平面圖.....	128
圖 8.86	案例四 2F 原設計建築平面圖.....	129
圖 8.87	案例四 3F 原設計建築平面圖.....	130
圖 8.88	案例四 4F~10F 原設計建築平面圖.....	131
圖 8.89	案例四 12F 建築平面圖.....	132
圖 8.90	案例四 13F 建築平面圖.....	133
圖 8.91	案例四頂層原設計建築平面圖.....	134
圖 8.92	案例四 B1F 原設計建築平面圖.....	135
圖 8.93	案例四 B2F 原設計建築平面圖.....	136
圖 8.94	案例四 B3F 原設計建築平面圖.....	137
圖 8.95	案例四原設計北向立面圖.....	138
圖 8.96	案例四原設計南向立面圖.....	139
圖 8.97	案例四原設計東向立面圖.....	140
圖 8.98	案例四原設計西向立面圖.....	141
圖 8.99	案例四柱配筋圖(一).....	142
圖 8.100	案例四柱配筋圖(二).....	143
圖 8.101	案例四柱配筋圖(三).....	144
圖 8.102	案例四原設計混凝土抗壓強度採 280kgf/cm ² (由結構計算書)..	145
圖 8.103	案例四 1F 建築平面圖.....	146
圖 8.104	案例四 2F 建築平面圖.....	146
圖 8.105	案例四 3F 建築平面圖.....	147
圖 8.106	案例四 4F 建築平面圖.....	147

圖 8.107	案例四 5F~11F 建築平面圖	148
圖 8.108	案例四 12F 建築平面圖	148
圖 8.109	案例四 13F 建築平面圖	149
圖 8.110	案例四頂樓建築平面圖	149
圖 8.111	案例四左側立面圖	150
圖 8.112	案例四右側立面圖	150
圖 8.113	案例四正面立面圖	151
圖 8.114	案例四背面立面圖	151
圖 8.115	案例四建築外觀與周遭建築	152
圖 8.116	案例四建築外觀與周遭建築	152
圖 8.117	案例四建築外觀與周遭建築	153
圖 8.118	案例四建築外觀與周遭建築	153
圖 8.119	案例四結構尺寸調查記錄	154
圖 8.120	案例四梯間牆面斜裂縫	155
圖 8.121	案例四外牆牆面斜裂縫	155
圖 8.122	案例四外牆牆面斜裂縫	156
圖 8.123	案例四外牆牆面斜裂縫	156
圖 8.124	案例四外牆牆面斜裂縫	157
圖 8.125	案例四 2FL 梁底面飾材損壞	157
圖 8.126	案例四 B3F 鑽心取樣位置	159
圖 8.127	案例四 B2F~1F 鑽心取樣位置	159
圖 8.128	案例四 2F 鑽心取樣位置	160
圖 8.129	案例四 3F 鑽心取樣位置	160
圖 8.130	案例四 4F 鑽心取樣位置	161
圖 8.131	案例四 5F 鑽心取樣位置	161
圖 8.132	案例四 6F 鑽心取樣位置	162
圖 8.133	案例四 7F 鑽心取樣位置	162
圖 8.134	案例四 8F 鑽心取樣位置	163
圖 8.135	案例四 9F 鑽心取樣位置	163
圖 8.136	案例四分析模型桿件編號(X 向)	166
圖 8.137	案例四水平方向構架(X-Y1)非線性鉸性質示意	167
圖 8.138	案例四水平方向構架(X-Y3)非線性鉸性質示意	168
圖 8.139	案例四水平方向構架(X-Y4)非線性鉸性質示意	169
圖 8.140	案例四水平方向構架(X-Y6)非線性鉸性質示意	170
圖 8.141	案例四分析模型 3D 示意圖(X 向斜撐)	171
圖 8.142	案例四+X 向(水平方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖	172

圖 8.143	案例四-X 向(水平方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖.	172
圖 8.144	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+X), STEP-38	173
圖 8.145	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+X), STEP-38	174
圖 8.146	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+X), STEP-38	175
圖 8.147	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+X), STEP-38	176
圖 8.148	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-X), STEP-24	177
圖 8.149	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-X), STEP-24	178
圖 8.150	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-X), STEP-24	179
圖 8.151	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-X), STEP-24	180
圖 8.152	案例四分析模型桿件編號(Y 向)	181
圖 8.153	案例四垂直方向構架(Y-X1)非線性鉸性質示意	182
圖 8.154	案例四垂直方向構架(Y-X2)非線性鉸性質示意	183
圖 8.155	案例四垂直方向構架(Y-X4)非線性鉸性質示意	184
圖 8.156	案例四垂直方向構架(Y-X5)非線性鉸性質示意	185
圖 8.157	案例四分析模型 3D 示意圖(Y 向斜撐)	186
圖 8.158	案例四+Y 向(垂直方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖	187
圖 8.159	案例四-Y 向(垂直方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖	187
圖 8.160	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-20	188
圖 8.161	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-20	189
圖 8.162	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-20	190
圖 8.163	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-20	191
圖 8.164	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-15	192
圖 8.165	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-15	193
圖 8.166	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-15	194
圖 8.167	案例四現況側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-15	195
圖 8.168	案例四 BRB 消能斜撐補強位置	197
圖 8.169	案例四 B2F 補強後結構平面圖	198
圖 8.170	案例四 1F 補強後結構平面圖	199
圖 8.171	案例四分析模型桿件編號(Y 向)	200
圖 8.172	案例四垂直方向構架(Y-X1)非線性鉸性質示意	201
圖 8.173	案例四垂直方向構架(Y-X2)非線性鉸性質示意	202
圖 8.174	案例四垂直方向構架(Y-X4)非線性鉸性質示意	203
圖 8.175	案例四垂直方向構架(Y-X5)非線性鉸性質示意	204
圖 8.176	案例四分析模型 3D 示意圖(Y 向斜撐)	205
圖 8.177	案例四+Y 向(垂直方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖	206
圖 8.178	案例四-Y 向(垂直方向)容量曲線圖及性能目標地表加速度圖	206

圖 8.179	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-43	207
圖 8.180	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-43	208
圖 8.181	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-43	209
圖 8.182	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(+Y), STEP-43	210
圖 8.183	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-38	211
圖 8.184	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-38	212
圖 8.185	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-38	213
圖 8.186	案例四補強後側推分析塑鉸變形圖(-Y), STEP-38	214
圖 8.187	案例五標的物位置圖	219
圖 8.188	案例五一樓建築平面圖	219
圖 8.189	案例五二樓至七樓建築平面圖	220
圖 8.190	案例五屋頂建築平面圖	220
圖 8.191	案例五地下室建築平面圖	221
圖 8.192	案例五基礎與地下室結構平面圖	221
圖 8.193	案例五一樓至七樓結構平面圖	222
圖 8.194	案例五立面圖	222
圖 8.195	案例五建築物外觀	223
圖 8.196	案例五七樓現勘照片	223
圖 8.197	案例五現況平面示意圖	224
圖 8.198	案例五柱體混凝土開裂	225
圖 8.199	案例五隔間牆斜向裂縫	225
圖 8.200	案例五隔間牆經修補後之斜向裂縫	226
圖 8.201	案例五方案一補強規劃示意圖	229
圖 8.202	案例五方案二補強規劃示意圖	230
圖 8.203	案例五一樓採計之柱牆量	232
圖 8.204	案例五二樓採計之柱牆量	232
圖 8.205	梁柱接頭剪力示意圖	237
圖 8.206	案例五 1F 補強位置平面圖	240
圖 8.207	案例五補強後之 ETABS 模型	242
圖 9-1	案例一補強施作位置	263
圖 9-2	案例二補強施作位置	263
圖 9-3	案例三 1 樓建築補強平面圖	264
圖 9-4	案例三 2 樓建築補強平面圖	264
圖 9-5	案例三 3 樓建築補強平面圖	265
圖 9-6	案例三 4 樓建築補強平面圖	265

圖 9-7 案例三 5 樓建築補強平面圖	266
圖 9-8 案例三 6 樓建築補強平面圖	266
圖 9-9 案例五 1 樓建築補強平面圖	267
圖 9-10 花蓮縣政府採專簽免辦變更使用執照	270
圖 9-11 花蓮縣政府採專簽免辦變更使用執照	271
圖 9-12 案例一施工位置圖	273
圖 9-13 案例一 SWX1~SWX4、SWY4 剪力牆立面圖	274
圖 9-14 案例一 SWY1~SWY3 剪力牆立面圖	275
圖 9-15 案例一施工工期	287
圖 9-16 案例一監造計畫書	288
圖 9-17 案例一監造紀錄	288
圖 9-18 案例一混凝土強度試驗	289
圖 9-19 案例一鋼筋強度試驗	290
圖 9-20 案例一第一次工務會議	291
圖 9-21 案例一第二次工務會議	291
圖 9-22 案例一第三次工務會議	292
圖 9-23 案例一結算驗收證明書	295
圖 9-24 案例一竣工驗收結算書	295
圖 9-25 案例一竣工圖說與驗收紀錄	296
圖 9-26 案例二施工位置圖	298
圖 9-27 案例二剪力牆立面圖	298
圖 9-28 案例二監造計畫書	305
圖 9-29 案例二監造日誌	306
圖 9-30 案例二第一次變更設計細部設計圖	307
圖 9-31 案例二第二次變更設計細部設計圖	307
圖 9-32 案例二變更設計預算書	308
圖 9-33 案例二混凝土強度試驗	309
圖 9-34 案例二鋼筋強度試驗	309
圖 9-35 案例二竣工驗收結算書	312
圖 9-36 案例二竣工圖說與驗收紀錄	312
圖 9-37 案例三一樓圍建築平面圖	316
圖 9-38 案例三一樓建築補強平面圖	316
圖 9-39 案例三右側補強立面圖	317
圖 9-40 案例三左側補強立面圖	317
圖 9-41 案例三翼牆補強配筋圖	318
圖 9-42 案例三估驗會議	341

圖 9-43	案例三工程結算書.....	341
圖 9-44	案例三驗收紀錄.....	342
圖 9-45	案例三竣工圖.....	342
圖 9-46	案例五原一樓結構平面圖.....	344
圖 9-47	案例五補強後一樓結構平面圖.....	345
圖 9-48	案例五補強北、南向立面圖.....	346
圖 9-49	案例五補強西向立面圖.....	346
圖 9-50	案例五監造計畫書.....	363
圖 9-51	案例五混凝土圓柱式體抗壓強度試驗報告.....	366
圖 9-52	案例五水泥壘料試體抗壓強度試驗報告.....	366
圖 9-53	案例五鋼筋混凝土用竹節鋼筋試驗報告.....	367
圖 9-54	案例五工程結算書.....	369
圖 9-55	案例五驗收紀錄、細部設計圖.....	369

照片目錄

照片 9-1 案例一開挖作業.....	276
照片 9-2 案例一開挖完成後.....	276
照片 9-3 案例一打除作業.....	277
照片 9-4 案例一打除完成後.....	277
照片 9-5 案例一鑽孔作業.....	278
照片 9-6 案例一清孔作業.....	278
照片 9-7 案例一注入植筋膠.....	279
照片 9-8 案例一植筋作業.....	279
照片 9-9 案例一鋼筋拉拔試驗.....	280
照片 9-10 案例一鋼筋綁紮完成.....	280
照片 9-11 案例一鋼筋綁紮完成.....	281
照片 9-12 案例一組立模板完成.....	281
照片 9-13 案例一灌漿與模板搗實.....	282
照片 9-14 案例一模板拆模後.....	282
照片 9-15 案例一混凝土養護.....	283
照片 9-16 案例一泥作作業.....	283
照片 9-17 案例一粉光作業.....	284
照片 9-18 案例一批土作業.....	284
照片 9-19 案例一油漆作業.....	285
照片 9-20 案例一天花板裝潢恢復作業.....	285
照片 9-21 案例一環境恢復作業.....	286
照片 9-22 案例一工務會議照片.....	292
照片 9-23 案例一工務會議照片.....	293
照片 9-24 案例一驗收照片.....	294
照片 9-25 案例一驗收照片.....	294
照片 9-26 案例二開挖作業.....	299
照片 9-27 案例二開挖作業.....	299
照片 9-28 案例二鑽孔作業.....	300
照片 9-29 案例二鑽孔作業.....	300
照片 9-30 案例二清孔作業.....	301
照片 9-31 案例二剪力牆植筋作業.....	301
照片 9-32 案例二剪力牆鋼筋綁紮.....	302
照片 9-33 案例二剪力牆模板組立.....	302

照片 9-34	案例二剪力牆拆模養護	303
照片 9-35	案例二泥作粉光牆面	303
照片 9-36	案例二油漆粉刷	304
照片 9-37	案例二貼磁磚	304
照片 9-38	案例二驗收	311
照片 9-39	案例二驗收	311
照片 9-40	案例三基礎開挖	319
照片 9-41	案例三基礎開挖	319
照片 9-42	案例三柱植筋鑽孔	320
照片 9-43	案例三翼牆植筋鑽孔	320
照片 9-44	案例三架設明管	321
照片 9-45	案例三地梁鋼筋綁紮	321
照片 9-46	案例三柱鋼筋綁紮	322
照片 9-47	案例三柱鋼筋綁紮	322
照片 9-48	案例三剪力牆鋼筋綁紮	323
照片 9-49	案例三剪力牆鋼筋綁紮	323
照片 9-50	案例三剪力牆鋼筋綁紮	324
照片 9-51	案例三翼牆鋼筋綁紮	324
照片 9-52	案例三翼牆鋼筋綁紮	325
照片 9-53	案例三翼牆箍筋綁紮	325
照片 9-54	案例三剪力牆模板組立	326
照片 9-55	案例三翼牆模板組立	326
照片 9-56	案例三翼牆模板組立	327
照片 9-57	案例三基礎混凝土打底	327
照片 9-58	案例三基礎混凝土澆置	328
照片 9-59	案例三剪力牆混凝土澆置	328
照片 9-60	案例三翼牆混凝土澆置	329
照片 9-61	案例三翼牆混凝土澆置	329
照片 9-62	案例三翼牆混凝土澆置震動搗實	330
照片 9-63	案例三剪力牆拆模板	330
照片 9-64	案例三泥作施作	331
照片 9-65	案例三泥作施作	331
照片 9-66	案例三油漆施作	332
照片 9-67	案例三完工照片	332
照片 9-68	案例三完工照片	333
照片 9-69	案例三估驗會議	339

照片 9-70 案例三估驗會議.....	339
照片 9-71 案例三估驗會議.....	340
照片 9-72 案例三估驗會議.....	340
照片 9-73 案例五補強前建築物外觀.....	345
照片 9-74 案例五施工圍籬.....	347
照片 9-75 案例五木作施工圍籬.....	347
照片 9-76 案例五施工圍籬.....	348
照片 9-77 案例五打除工程.....	348
照片 9-78 案例五基礎開挖.....	349
照片 9-79 案例五基礎開挖.....	349
照片 9-80 案例五柱位開挖.....	350
照片 9-81 案例五植筋.....	350
照片 9-82 案例五柱主筋植筋.....	351
照片 9-83 案例五箍筋植筋.....	351
照片 9-84 案例五柱筋綁紮.....	352
照片 9-85 案例五地樑混凝土澆置.....	352
照片 9-86 案例五柱鋼筋綁紮.....	353
照片 9-87 案例五北向上層梁主筋綁紮.....	353
照片 9-88 案例五北向上層梁主筋綁紮.....	354
照片 9-89 案例五柱模板組立.....	354
照片 9-90 案例五北向與西向柱模板組立.....	355
照片 9-91 案例五北向與西向柱模板組立.....	355
照片 9-92 案例五柱模板組立.....	356
照片 9-93 案例五混凝土澆置澆置 西北南向柱梁.....	356
照片 9-94 案例五西北南向柱梁拆模.....	357
照片 9-95 案例五西北南向柱梁拆模.....	357
照片 9-96 案例五西北南向柱梁拆模.....	358
照片 9-97 案例五泥作施作.....	358
照片 9-98 案例五泥作施作.....	359
照片 9-99 案例五油漆施作.....	359
照片 9-100 案例五環境清理.....	360
照片 9-101 案例五復原工作.....	360
照片 9-102 案例五施工圍籬拆除.....	361
照片 9-103 案例五完工照.....	361
照片 9-104 案例五完工照.....	362
照片 9-105 案例五第二次工務會議.....	363

照片 9-106	案例五混凝土圓柱試體取樣	364
照片 9-107	案例五鋼筋拉拔試驗	364
照片 9-108	案例五驗收.....	368
照片 9-109	案例五驗收.....	368

附錄目錄

- 電子附錄 1-1 案例一投標資料
- 電子附錄 1-2 案例二投標資料
- 電子附錄 1-3 案例三投標資料
- 電子附錄 1-4 案例五投標資料
- 電子附錄 2-1 案例一歷次會議紀錄
- 電子附錄 2-2 案例二歷次會議紀錄
- 電子附錄 2-3 案例三歷次會議紀錄
- 電子附錄 2-4 案例五歷次會議紀錄
- 電子附錄 3-1 案例一監造成果報告書
- 電子附錄 3-2 案例二監造成果報告書
- 電子附錄 3-3 案例三監造成果報告書
- 電子附錄 3-4 案例五監造成果報告書