

# 目錄

摘要 .....	I
ABSTRACT .....	II
目錄 .....	III
第一章 緒論 .....	1
1.1 研究動機 .....	1
1.2 試驗方法與內容 .....	2
第二章 文獻回顧 .....	3
2.1 鋼板及複合纖維補強 .....	3
Ahmed Khalifa 等人之研究 2000[3] .....	3
李有豐與彭添富等人之研究 2002[14] .....	3
Sinan Altin 等人之研究 2005[11] .....	3
J.A.O. Barros 等人之研究 2006[10] .....	3
鄭志勤的研究 2010[19] .....	4
2.2 碳纖維介面強度探討 .....	4
AI-Sulaimani etc. 等人之研究 1994[2] .....	4
林草英與蔡耀德之研究 2000[15] .....	4
陸新征等人之研究 2004[16] .....	6
劉育昇的研究 2010[17] .....	6
第三章 設計理論 .....	7
3.1 碳纖維錨栓介紹 .....	7
3.2 鋼筋混凝土梁理論 .....	8
3.2.1 混凝土應力應變理論 .....	8
3.2.1.1 圍束混凝土應力應變模型 .....	9
3.2.1.2 未圍束混凝土應力應變模型 .....	10
3.2.1.3 鋼筋應力應變模型 .....	12
3.2.2 鋼筋混凝土梁破壞模式[13] .....	13
3.2.3 剪力容量計算 .....	15
3.3 剪力補強設計理論 .....	16
3.3.1 剪力需求計算 .....	17
3.3.2 碳纖維剪力補強設計 .....	18
(1) 國內草案[14] .....	18
(2) ACI 440.2R-02[1] .....	19

(3) CAN/CSA S6-06[4].....	20
(4) FIB TG9.3[7].....	21
(5)CNR-DT200[5] .....	21
(6)CIDAR[6].....	22
(7)JSCE[9] .....	24
3.3.3 碳纖維錨栓設計理論.....	26
3.3.3.1 碳纖維錨栓拉力機制.....	27
3.3.3.2 碳纖維錨栓握裹強度.....	28
3.3.3.3 碳纖維錨栓錨定端設計.....	28
3.3.3.4 錨栓剪力載重設計要求.....	30
第四章 試驗計畫.....	32
4.1 試體規劃.....	32
4.2 試體設計和施作 .....	32
4.2.1 試體設計 .....	33
4.2.2 試體施作 .....	36
4.3 第一類試體補強設計與施作 .....	44
4.3.1 第一類試體補強設計 .....	45
4.3.2 第一類試體補強施作 .....	46
4.4 第二類試體補強設計與施作 .....	49
4.4.1 第二類試體補強設計 .....	49
4.4.2 碳纖維錨栓製作 .....	53
4.4.3 第二類試體補強施作 .....	56
4.5 試驗構架.....	58
4.6 量測系統.....	61
4.6.1 應變量測.....	62
4.6.1.1 鋼筋應變計.....	62
4.6.1.2 碳纖維貼片應變計.....	62
4.6.2 剪力裂縫變形量測 .....	65
4.6.3 縱向變形量測 .....	66
4.6.3.1 傳統量測儀器.....	66
4.6.3.2 光學量測儀器.....	67
第五章 試驗結果與討論.....	69
5.1 試驗觀察.....	69
5.1.1 試體 R11BM .....	71

5.1.2 試體 R11F2 .....	73
5.1.3 試體 R11F2A20 .....	76
5.1.4 試體 R11F2A10 .....	79
5.1.5 試體 R11F4 .....	81
5.1.6 試體 R11BM2 .....	83
5.1.7 試體 R11F2A40 .....	85
5.1.8 試體 R11F2A30 .....	87
5.1.9 試體 R11BM3 .....	89
5.2 試驗資料分析.....	91
5.2.1 剪力強度與中點位移關係.....	91
5.2.1.1 試體 R11BM 剪力與中點位移關係.....	91
5.2.1.2 試體 R11F2 剪力與中點位移關係.....	93
5.2.1.3 試體 R11F4 剪力與中點位移關係.....	94
5.2.1.4 試體 R11F2A10 剪力與中點位移關係.....	95
5.2.1.5 試體 R11F2A20 剪力與中點位移關係.....	96
5.2.1.6 試體 R11F2A30 剪力與中點位移關係.....	97
5.2.1.7 試體 R11F2A40 剪力與中點位移關係.....	98
5.2.1.8 試體 R11BM2 剪力與中點位移關係.....	99
5.2.1.9 試體 R11BM3 剪力與中點位移關係.....	100
5.2.2 梁身縱向位移.....	101
5.2.3 剪力位移與剪力強度關係.....	106
5.2.4 主筋應變量分析.....	111
5.2.4.1 標準試體主筋應變.....	112
5.2.4.2 第一類補強試體主筋應變.....	114
5.2.4.3 第二類補強試體主筋應變.....	115
5.2.5 箍筋應變量分析.....	118
5.2.5.1 標準試體箍筋應變量.....	119
5.2.5.2 第一類補強試體箍筋應變.....	122
5.2.5.3 第二類補強試體箍筋應變量.....	124
5.2.6 碳纖維縱向應變量.....	128
5.2.6.1 第一類補強試體碳纖維應變量.....	128
5.2.6.2 第二類補強試體應變量.....	130
5.3 綜合評比.....	135

5.3.1 試體剪力強度比較 .....	135
5.3.2 試體極限位移比較 .....	136
5.3.3 試體消能能力比較 .....	137
5.3.4 補強試體介面強度比較 .....	137
5.3.5 碳纖維用量比較 .....	139
第六章 影像量測 .....	141
6.1 影像量測簡介 .....	141
6.1.1 影像量測基本理論 .....	142
5.1.2 影像量測流程 .....	144
6.2 試驗量測結果 .....	148
6.2.1 標準試體影像量測結果 .....	149
6.2.2 第一類補強試體影像量測結果 .....	164
6.2.2.1 試體 R11F2 影像分析 .....	164
6.2.2.2 試體 R11F4 影像分析 .....	164
6.2.3 第二類補強試體影像量測結果 .....	177
6.2.3.1 試體 R11F2A10 影像分析 .....	177
6.2.3.2 試體 R11F2A20 影像分析 .....	177
6.2.3.3 試體 R11F2A30 影像分析 .....	177
6.2.3.4 試體 R11F2A40 影像分析 .....	178
6.3 影像量測與碳纖維應變量比較 .....	212
6.3.1 第一類補強試體影像量測與應變計值比較 .....	212
6.3.2 第二類補強試體影像量測與應變計值比較 .....	214
第七章 結論與建議 .....	216
7.1 結論 .....	216
7.1.1 標準試體 .....	216
7.1.2 第一類補強試體 .....	216
7.1.3 第二類補強試體 .....	216
7.1.4 試體影像量測 .....	217
7.2 建議 .....	219
參考文獻 .....	220
附錄 A 廠商提供底漆和積層樹脂規格值與試驗報告 .....	222