

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	v
表目錄.....	viii
圖目錄.....	x
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與內容.....	3
1.4 研究方法.....	5
1.5 研究架構與流程.....	6
第二章 文獻回顧.....	10
2.1 對向直行左轉車輛路權優先次序.....	10
2.2 國際道路交通法規.....	12
2.2.1 道路交通靠右行駛國家.....	12
2.2.2 道路交通靠左行駛國家.....	14
2.2.3 小結.....	17
2.3 交通衝突與肇事分析.....	20
2.4 對向直行左轉交通運行特性與法規現況分析.....	23
2.5 綜合評析.....	29
第三章 理論基礎與研究方法.....	32
3.1 理論基礎.....	32
3.1.1 交通衝突理論.....	32
3.1.2 路權理論.....	33
3.2 研究方法.....	35

3.2.1 運動定律.....	35
3.2.2 行車軌跡幾何分析法.....	36
3.2.3 二維座標系統.....	38
3.2.4 情境模擬分析法.....	39
3.2.5 安全通行檢定法.....	39
第四章 號誌化平面路口對向直行左轉車輛安全通行分析模式之構建.....	41
4.1 引言.....	41
4.2 分析模式之構建.....	41
4.2.1 變數定義.....	41
4.2.2 考慮變數與假設條件.....	44
4.2.3 交通衝突區域之構建.....	48
4.2.4 情境模擬與公式推導.....	49
4.2.4.1 情境模擬.....	49
4.2.4.2 公式推導.....	53
4.2.5 號誌化平面路口型式與交角.....	66
4.2.6 模擬情境組合總數.....	67
4.3 Matlab 情境模擬之構建.....	69
4.3.1 Matlab程式模擬.....	69
4.3.1.1 Matlab程式模擬之邏輯與步驟.....	69
4.3.1.2 Matlab之模擬情境.....	71
4.4 路口左轉車輛正常行駛速率分佈範圍之訂定.....	83
第五章 號誌化平面路口對向直行左轉車輛安全通行模擬結果與分析.....	86
5.1 引言.....	86
5.2 Matlab 情境模擬結果之統計.....	86
5.3 單一情境組合分析.....	87
5.4 左轉運行軌跡之安全通行分析.....	92
5.4.1 不同道路交角下左轉運行軌跡之安全通行分析.....	93
5.4.2 不同路口寬度下左轉運行軌跡之安全通行分析.....	96
5.4.3 不同直行車輛行駛速率下左轉運行軌跡之安全通行分析.....	102

5.4.4 不同直行車輛起始抵達位置下左轉運行軌跡之安全通行分析.....	108
5.4.5 總體情境下左轉運行軌跡之安全通行分析.....	110
5.5 左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍分析.....	111
5.5.1 不同道路交角下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍分析....	112
5.5.2 不同路口寬度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍分析....	116
5.5.3 不同直行車輛行駛速率下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍分析.....	122
5.5.4 總體情境下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍分析.....	130
第六章 號誌化平面路口對向直行左轉車輛安全通行原則之研擬.....	132
6.1 對向左轉車輛安全通行軌跡.....	132
6.2 對向左轉車輛安全通行速率.....	138
6.3 對向直行左轉車輛路權判斷.....	142
第七章 結論與建議.....	148
7.1 結論.....	148
7.2 建議.....	149
參考文獻.....	150
附錄一 道路交角 30 度與 90 度下之情境模擬列表.....	153



表 目 錄

表 2.1	大陸地區地面轉彎標示表.....	13
表 2.2	台灣地區路口地面標線示表.....	14
表 2.3	日本地面轉彎標示表.....	15
表 2.4	各國相關道路交通法規特性比較表.....	19
表 2.5	左轉車輛運行型態表.....	19
表 2.6	常見對向直行左轉車輛碰撞型態表.....	22
表 2.7	現行法規下特定情境組合之優先路權歸屬表.....	27
表 2.8	對向直行左轉車輛通行法規層面上之問題綜合分析表.....	31
表 4.1	情境組合表.....	71
表 5.1	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 6 公尺.....	87
表 5.2	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 8 公尺.....	88
表 5.3	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 10 公尺.....	88
表 5.4	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 12 公尺.....	89
表 5.5	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 14 公尺.....	89
表 5.6	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 16 公尺.....	90
表 5.7	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 18 公尺.....	90
表 5.8	道路交角 90 度下之情境組合(一)且路寬為 20 公尺.....	91
表 5.9	道路交角 90 度下之情境組合(一)之綜合分析表.....	92
表 5.10	情境組合分類表.....	92
表 5.11	不同道路交角下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 15 與第 85 百分 位數速率.....	112
表 5.12	不同路口寬度下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 15 與第 85 百分 位數速率.....	116

表 5.13	大小路口下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 15 與第 85 百分位數 速率表.....	121
表 5.14	不同直行車輛行駛速率下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 15 與第 85 百分位數速率表.....	123
表 5.15	高低直行車輛行駛速率下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 15 與第 85 百分位數速率表.....	129
表 5.16	總體情境下左轉衝突臨界速率上下限百分率累積之第 85 百分位數速率與第 15 百分位數速率表.....	130
表 6.1	不同道路交角下左轉運行軌跡安全通行評比表.....	133
表 6.2	不同路口寬度下左轉運行軌跡安全通行評比表.....	134
表 6.3	不同直行車輛行駛速率下左轉運行軌跡安全通行評比表.....	135
表 6.4	不同直行車輛起始抵達位置下左轉運行軌跡安全通行評比表.....	136
表 6.5	總體情境下不同左轉運行軌跡安全通行評比表.....	137
表 6.6	不同道路交角下左轉車輛是否避免碰撞衝突發生分析表.....	139
表 6.7	不同路口寬度下左轉車輛是否避免碰撞衝突發生分析表.....	140
表 6.8	不同直行車輛行駛速率下左轉車輛是否避免碰撞衝突發生分析表.....	141
表 6.9	總體情境下左轉車輛是否避免碰撞衝突發生分析表.....	142
表 6.10	號誌化路口對向直行左轉車輛路權判斷表.....	146

圖 目 錄

圖 1.1	綠色燈號管制下允許左轉之對向直行左轉車輛行駛軌跡衝突示意圖.....	1
圖 1.2	允許左轉時相圖.....	4
圖 1.3	允許/專用左轉時相圖.....	4
圖 1.4	設有斑馬線與停止線之路口示意圖.....	4
圖 1.5	研究架構圖.....	7
圖 1.6	研究流程圖.....	9
圖 2.1	插入車隊過程中，車輛變換車道之路權變化示意圖.....	11
圖 2.2	美國路口轉彎線示意圖.....	12
圖 2.3	澳洲路口地面轉彎標記示意圖.....	16
圖 2.4	對向左轉衝突類型圖.....	20
圖 2.5	左轉事故型態圖.....	21
圖 2.6	車輛於路寬較小之路口之轉彎運行示意圖.....	25
圖 2.7	機車左轉運行圖.....	29
圖 3.1	號誌化平面路口對向直行左轉車輛路權範圍內之交通衝突區域圖.....	34
圖 3.2	號誌化平面路口對向直行左轉車輛運行軌跡與衝突示意圖.....	36
圖 3.3	直行車輛之運行軌跡圖.....	36
圖 3.4	等速直線運動軌跡圖.....	37
圖 3.5	左轉車輛之運行軌跡圖.....	37
圖 3.6	圓周運動示意圖.....	38
圖 3.7	二維座標系統示意圖.....	39
圖 3.8	左轉衝突臨界速率分佈範圍與正常行駛速率分佈範圍相互關係型式圖.....	40
圖 4.1	分析模式建構理念圖.....	43
圖 4.2	路口寬度示意圖.....	44
圖 4.3	車輛尺寸圖.....	45

圖 4.4	左轉車輛轉彎半徑示意圖.....	45
圖 4.5	直行車輛抵達停止線圖.....	46
圖 4.6	直行車輛抵達路口圖.....	46
圖 4.7	左轉車輛抵達斑馬線圖.....	47
圖 4.8	左轉車輛抵達路口圖.....	47
圖 4.9	左轉車輛抵達橫街近端內側車道線之延伸線前圖.....	47
圖 4.10	左轉車輛抵達橫街近端內側車道中心線之延伸線圖.....	47
圖 4.11	對向直行左轉車輛交通衝突區域圖.....	48
圖 4.12	座標系統圖.....	49
圖 4.13	路口中央區域與中心點示意圖.....	51
圖 4.14	左轉車輛搶先左轉圖.....	51
圖 4.15	左轉車輛未繞過中心處圖.....	51
圖 4.16	左轉車輛過中心處圖.....	52
圖 4.17	左轉車輛繞過中心處圖.....	52
圖 4.18	直行車輛左車頭碰左轉車輛右車頭.....	53
圖 4.19	直行車輛右車頭撞左轉車輛右車尾.....	53
圖 4.20	左轉車輛左車頭撞直行車輛左車頭.....	53
圖 4.21	左轉車輛左車頭撞直行車輛左車尾.....	53
圖 4.22	道路交角等於90度下直行車輛抵達停止線圖.....	54
圖 4.23	道路交角等於90度下直行車輛抵達路口圖.....	55
圖 4.24	道路交角小於90度下直行車輛抵達停止線圖.....	56
圖 4.25	道路交角小於90度下直行車輛抵達路口圖.....	57
圖 4.26	道路交角等於90度下左轉車輛搶先左轉圖.....	58
圖 4.27	道路交角等於90度下左轉車輛未繞過中心處圖.....	59
圖 4.28	道路交角等於90度下左轉車輛過中心處圖.....	60
圖 4.29	道路交角等於90度下左轉車輛繞過中心處圖.....	61

圖 4.30	道路交角小於 90 度下左轉車輛搶先左轉圖.....	62
圖 4.31	道路交角小於 90 度下左轉車輛未繞過中心處圖.....	63
圖 4.32	道路交角小於 90 度下左轉車輛過中心處圖.....	64
圖 4.33	道路交角小於 90 度下左轉車輛繞過中心處圖.....	65
圖 4.34	道路交角型式示意圖.....	66
圖 4.35	未納入道路交角大於 90 度之路口原因示意圖.....	67
圖 4.36	情境組合（一）示意圖.....	72
圖 4.37	情境組合（二）示意圖.....	73
圖 4.38	情境組合（三）示意圖.....	73
圖 4.39	情境組合（四）示意圖.....	74
圖 4.40	情境組合（五）示意圖.....	75
圖 4.41	情境組合（六）示意圖.....	75
圖 4.42	情境組合（七）示意圖.....	76
圖 4.43	情境組合（八）示意圖.....	77
圖 4.44	情境組合（九）示意圖.....	77
圖 4.45	情境組合（十）示意圖.....	78
圖 4.46	情境組合（十一）示意圖.....	79
圖 4.47	情境組合（十二）示意圖.....	79
圖 4.48	情境組合（十三）示意圖.....	80
圖 4.49	情境組合（十四）示意圖.....	81
圖 4.50	情境組合（十五）示意圖.....	81
圖 4.51	情境組合（十六）示意圖.....	82
圖 4.52	新安路與工業東二路交叉路口之道路幾何佈設與觀測對象示意圖.....	84
圖 4.53	路口左轉車輛行駛速率之次數分佈與以下累加百分比圖.....	85
圖 5.1	道路交角 15 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	93
圖 5.2	道路交角 30 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	94

圖 5.3	道路交角 45 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	94
圖 5.4	道路交角 60 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	95
圖 5.5	道路交角 75 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	95
圖 5.6	道路交角 90 度下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	96
圖 5.7	路口寬度 6 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	97
圖 5.8	路口寬度 8 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	97
圖 5.9	路口寬度 10 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	98
圖 5.10	路口寬度 12 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	98
圖 5.11	路口寬度 14 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	99
圖 5.12	路口寬度 16 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	99
圖 5.13	路口寬度 18 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	100
圖 5.14	路口寬度 20 公尺下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	100
圖 5.15	小路口下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	101
圖 5.16	大路口下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	101
圖 5.17	直行車輛行駛速率 10KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	102
圖 5.18	直行車輛行駛速率 15KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	103
圖 5.19	直行車輛行駛速率 20KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	103
圖 5.20	直行車輛行駛速率 25KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	104
圖 5.21	直行車輛行駛速率 35KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	104
圖 5.22	直行車輛行駛速率 30KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	105
圖 5.23	直行車輛行駛速率 40KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	105
圖 5.24	直行車輛行駛速率 45KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	106
圖 5.25	直行車輛行駛速率 50KPH 下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	106
圖 5.26	直行車輛行駛速率較低下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	107
圖 5.27	直行車輛行駛速率較高下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	108
圖 5.28	直行車輛抵達路口下不同左轉運行軌跡安全通行相對次數圖.....	109

圖 5.29	直行車輛抵達停止線下不同左轉運行軌跡安全通行相對次數圖.....	109
圖 5.30	直行車輛抵達停止線與路口下總體左轉運行軌跡安全通行相對次數圖.....	110
圖 5.31	總體情境下不同左轉運行軌跡之安全通行相對次數圖.....	111
圖 5.32	道路交角 15 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	113
圖 5.33	道路交角 30 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	113
圖 5.34	道路交角 45 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	114
圖 5.35	道路交角 60 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	114
圖 5.36	道路交角 75 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	115
圖 5.37	道路交角 90 度下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖	115
圖 5.38	路口寬度 6 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較 圖.....	117
圖 5.39	路口寬度 8 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較 圖.....	117
圖 5.40	路口寬度 10 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較 圖.....	118
圖 5.41	路口寬度 12 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較 圖.....	118
圖 5.42	路口寬度 14 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較 圖.....	119

圖 5.43	路口寬度 16 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	119
圖 5.44	路口寬度 18 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	120
圖 5.45	路口寬度 20 公尺下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	120
圖 5.46	小路口下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	121
圖 5.47	大路口下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	122
圖 5.48	直行車輛速率 10KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	124
圖 5.49	直行車輛速率 15KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	124
圖 5.50	直行車輛速率 20KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	125
圖 5.51	直行車輛速率 25KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	125
圖 5.52	直行車輛速率 30KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	126
圖 5.53	直行車輛速率 35KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	126
圖 5.54	直行車輛速率 40KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	127
圖 5.55	直行車輛速率 45KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	127
圖 5.56	直行車輛速率 50KPH 下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....	128



圖 5.57 直行車輛速率較低下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....129

圖 5.58 直行車輛速率較高下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....130

圖 5.59 總體情境下左轉衝突臨界速率與正常行駛速率集中分佈範圍之比較圖.....131

圖 6.1 直行車輛抵達停止線與路口情境下不同左轉運行軌跡安全通行相對次數圖...146

