

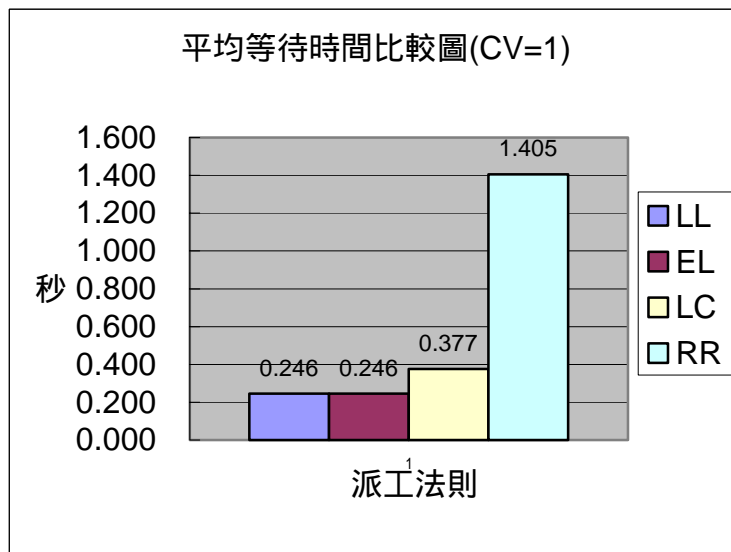
肆、模擬結果

1.第一組模擬結果：此組的 Arrival Time 機率分配 CV 值為 1，結果發現本研究提出的 EL 法表現非常好，幾乎與 LL 法的平均等待時間相同。

表 11：平均等待時間結果比較表(CV=1)

平均等待時間(when CV=1)				
	LL	EL	LC	RR
Job1	0.24	0.24	0.37	1.44
Job2	0.24	0.24	0.38	1.42
Job3	0.25	0.24	0.39	1.41
Job4	0.23	0.23	0.35	1.41
Job5	0.25	0.25	0.37	1.40
Job6	0.24	0.24	0.36	1.38
Job7	0.23	0.24	0.40	1.37
Job8	0.24	0.24	0.37	1.32
Job9	0.26	0.25	0.38	1.40
Job10	0.26	0.26	0.38	1.46
Job11	0.26	0.27	0.40	1.42
Job12	0.25	0.25	0.37	1.43
總平均	0.246	0.246	0.377	1.405

圖 13：平均等待時間結果比較長條圖(CV=1)

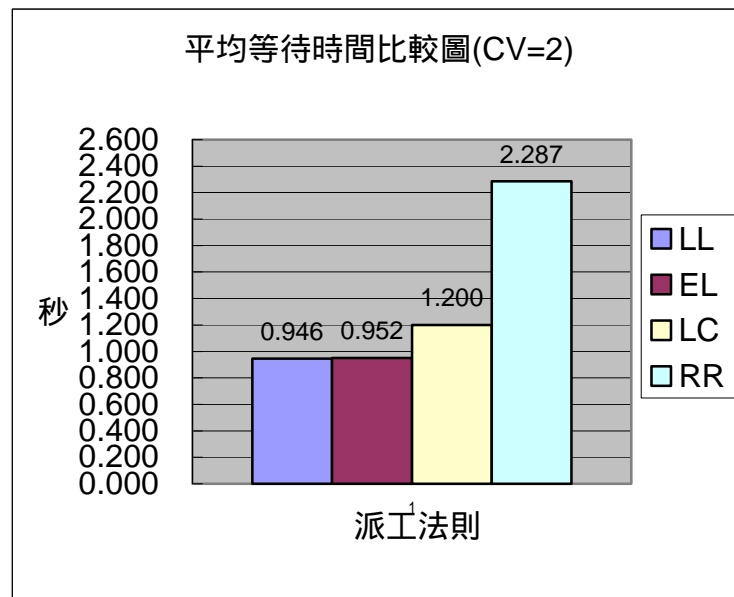


2.第二組模擬結果：此組的 Arrival Time 機率分配 CV 值為 2，所有派工法則的平均等待時間皆變長了；但 EL 法的表現依然非常接近 LL 法。

表 12：平均等待時間結果比較表(CV=2)

平均等待時間(when CV=2)				
	LL	EL	LC	RR
Job1	1.03	1.03	1.27	2.38
Job2	1.28	1.28	1.85	2.87
Job3	0.95	0.97	1.14	2.10
Job4	1.06	1.07	1.28	2.32
Job5	0.77	0.77	0.92	2.16
Job6	0.68	0.68	0.96	2.09
Job7	0.71	0.71	0.89	2.19
Job8	0.71	0.71	0.92	1.98
Job9	0.91	0.92	1.11	2.21
Job10	1.21	1.22	1.36	2.45
Job11	0.92	0.92	1.28	2.23
Job12	1.12	1.14	1.42	2.46
總平均	0.946	0.952	1.200	2.287

圖 14：平均等待時間結果比較長條圖(CV=2)

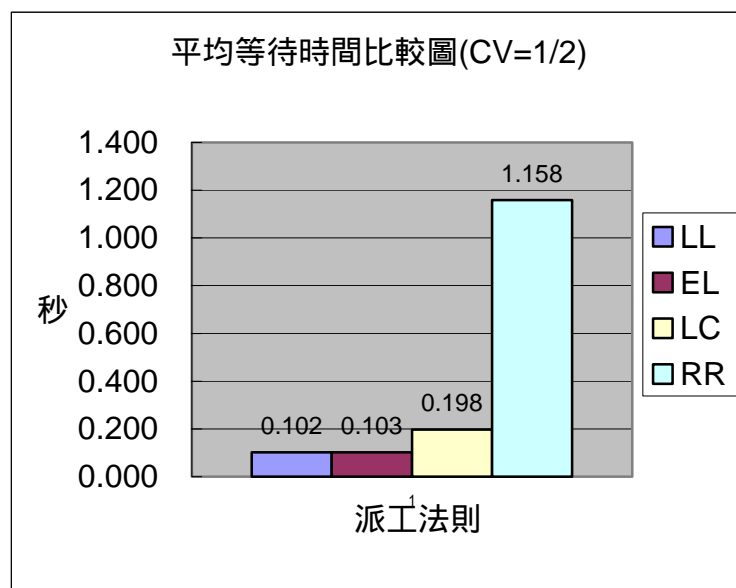


3.第三組模擬結果：此組的 Arrival Time 機率分配 CV 值為 1/2，所有派工法則的平均等待時間皆縮短了；EL 法的表現依然非常接近 LL 法。

表 13：平均等待時間結果比較表(CV=1/2)

平均等待時間(when CV=1/2)				
	LL	EL	LC	RR
Job1	0.10	0.10	0.19	1.18
Job2	0.07	0.07	0.14	1.00
Job3	0.11	0.11	0.22	1.17
Job4	0.09	0.09	0.17	1.11
Job5	0.12	0.12	0.24	1.18
Job6	0.12	0.12	0.23	1.16
Job7	0.13	0.13	0.22	1.26
Job8	0.11	0.11	0.23	1.15
Job9	0.11	0.11	0.21	1.24
Job10	0.09	0.09	0.18	1.17
Job11	0.09	0.10	0.18	1.17
Job12	0.08	0.08	0.16	1.11
總平均	0.102	0.103	0.198	1.158

圖 15：平均等待時間結果比較長條圖(CV=1/2)



因上述三組的 EL 法的表現非常良好，但我們知道是因為服務時間的迴歸分析中，標準誤相當低的緣故。所以，本研究增加了一項模擬測試，即是以第一組中的 EL 法為基礎，將服務時間的標準誤乘以 2 倍、3 倍、4 倍、5 倍、10 倍及 20 倍，測試獲得的結果如表 14 及圖 16。當標準誤遞增時，EL 法的平均等待時間呈現指數函數遞增。在相同的情況下，原本較差的 LC 法及 RR 法會表現地比 EL 法好嗎？本研究也在相同假設下進行 LC 法及 RR 法的模擬，結果如表 15、16 及圖 16。本研究發現當標準誤逐漸增加的情況下，RR 法的平均等待時間的遞增情形遠比 EL 法及 LC 法嚴重。原因是因為每項工作所需的服務時間變長且工作之間所需之服務時間差異變大的緣故。而 LC 法平均等待時間呈現的遞增情形則較 EL 法緩和。若依據其表現的指數函數計算，在 22 倍(x=22)標準誤時，LC 法的平均等待時間約為 2.409 秒，而 EL 法的平均等待時間為 2.434 秒，此時 EL 法將超越 LC 法。

圖 16：EL、LC 及 RR 法在不同標準誤的表現(CV=1)

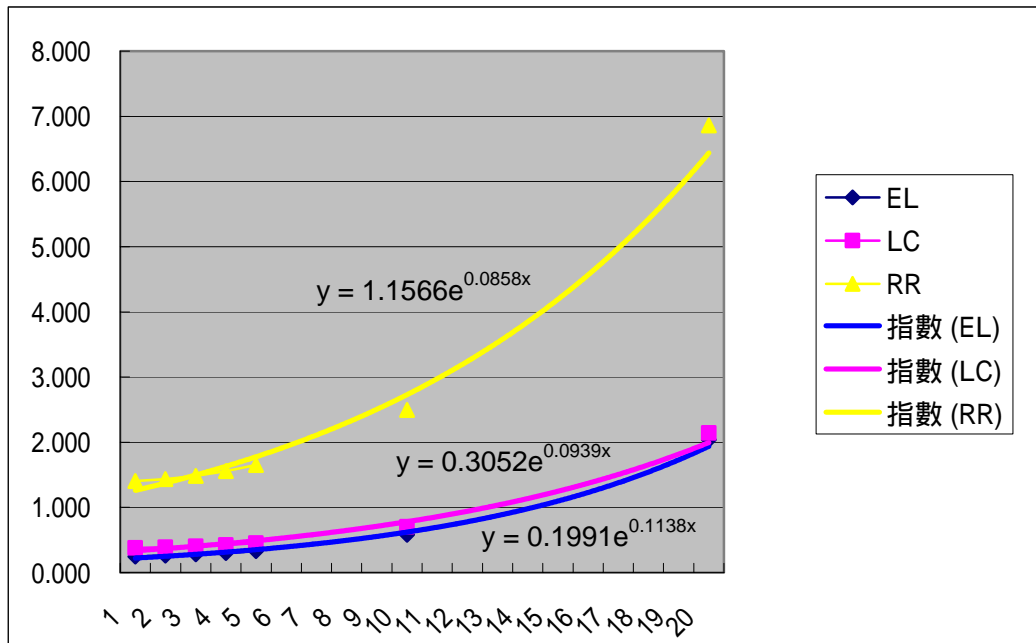


表 14：EL 法在不同標準誤的平均等待時間(CV=1)

平均等待時間(CV=1)							
	EL	EL(2SE)	EL(3SE)	EL(4SE)	EL(5SE)	EL(10SE)	EL(20SE)
Job1	0.24	0.26	0.27	0.30	0.33	0.58	2.01
Job2	0.24	0.26	0.28	0.30	0.33	0.58	2.05
Job3	0.24	0.25	0.28	0.30	0.32	0.55	1.96
Job4	0.23	0.24	0.26	0.29	0.31	0.56	2.02
Job5	0.25	0.26	0.28	0.30	0.33	0.59	2.16
Job6	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.57	1.99
Job7	0.24	0.25	0.27	0.29	0.32	0.55	2.07
Job8	0.24	0.25	0.27	0.29	0.32	0.57	2.11
Job9	0.25	0.27	0.28	0.31	0.34	0.62	2.05
Job10	0.26	0.27	0.29	0.31	0.34	0.59	2.00
Job11	0.27	0.28	0.30	0.32	0.34	0.63	2.00
Job12	0.25	0.26	0.28	0.30	0.34	0.58	2.06
總平均	0.246	0.259	0.278	0.301	0.328	0.581	2.040

表 15：LC 法在不同標準誤的平均等待時間(CV=1)

平均等待時間(CV=1)							
	LC	LC(2SE)	LC(3SE)	LC(4SE)	LC(5SE)	LC(10SE)	LC(20SE)
Job1	0.37	0.38	0.39	0.42	0.44	0.68	2.11
Job2	0.38	0.40	0.39	0.41	0.44	0.71	2.17
Job3	0.39	0.39	0.38	0.40	0.44	0.68	2.06
Job4	0.35	0.37	0.40	0.41	0.45	0.70	2.16
Job5	0.37	0.38	0.42	0.45	0.47	0.70	2.15
Job6	0.36	0.38	0.39	0.41	0.44	0.70	2.06
Job7	0.40	0.41	0.41	0.43	0.46	0.71	2.09
Job8	0.37	0.38	0.42	0.42	0.45	0.70	2.30
Job9	0.38	0.40	0.41	0.44	0.45	0.71	2.20
Job10	0.38	0.38	0.41	0.44	0.48	0.71	2.21
Job11	0.40	0.39	0.41	0.41	0.43	0.73	2.08
Job12	0.37	0.38	0.41	0.43	0.45	0.71	2.13
總平均	0.377	0.387	0.403	0.423	0.450	0.703	2.143

表 16：RR 法在不同標準誤的平均等待時間(CV=1)

平均等待時間(CV=1)							
	RR	RR(2SE)	RR(3SE)	RR(4SE)	RR(5SE)	RR(10SE)	RR(20SE)
Job1	1.44	1.40	1.45	1.52	1.61	2.44	6.75
Job2	1.42	1.46	1.50	1.57	1.66	2.47	6.67
Job3	1.41	1.40	1.45	1.52	1.61	2.47	6.81
Job4	1.41	1.39	1.44	1.51	1.60	2.44	6.86
Job5	1.40	1.40	1.44	1.51	1.60	2.43	6.84
Job6	1.38	1.46	1.51	1.59	1.68	2.52	6.79
Job7	1.37	1.43	1.48	1.57	1.67	2.55	6.95
Job8	1.32	1.40	1.46	1.53	1.63	2.52	7.04
Job9	1.40	1.49	1.54	1.62	1.72	2.59	7.10
Job10	1.46	1.48	1.53	1.60	1.70	2.56	6.94
Job11	1.42	1.47	1.51	1.58	1.66	2.46	6.62
Job12	1.43	1.45	1.50	1.57	1.66	2.51	6.94
總平均	1.405	1.436	1.484	1.558	1.650	2.497	6.859

另外，以派工法則為準，檢視其在三種不同的 Arrival Time 的表現情形。如圖 17、18、19 及 20。

圖 17：LL 法在不同變異數的表現

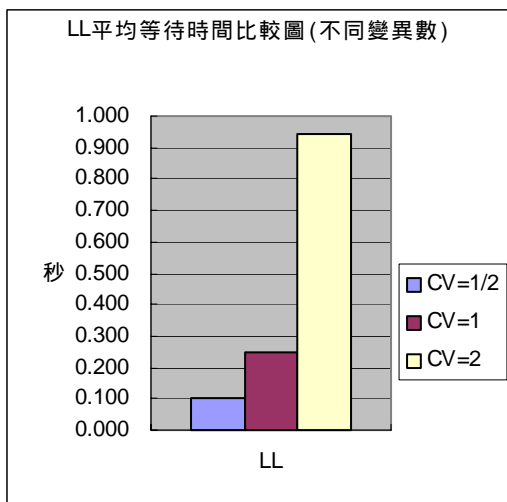


圖 18：EL 法在不同變異數的表現

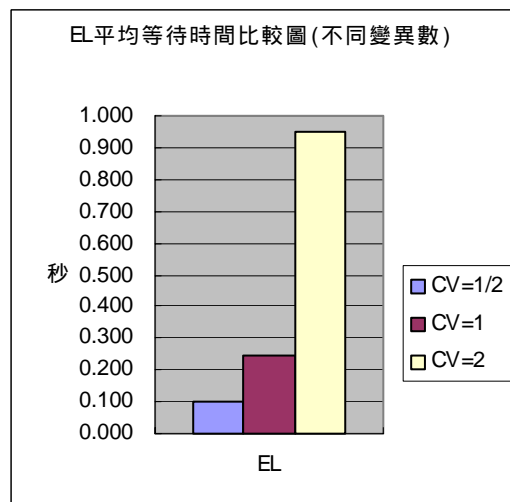


圖 19：LC 法在不同變異數的表現

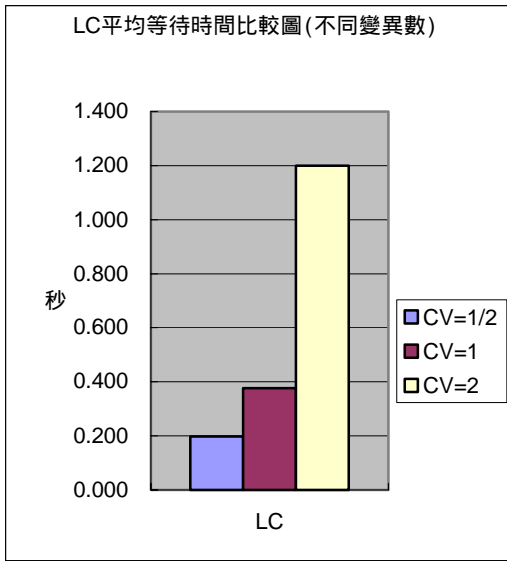


圖 20：RR 法在不同變異數的表現

