

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

生態物理棲地模式

作者：黃奕超

系級：水利工程研究所一年級

學號：M9511159

開課老師：王傳益

課程名稱：生態水理學

開課系所：水利工程研究所

開課學年：九十五 學年度 第一 學期

摘要

現今台灣因平地過渡開發與人口過渡集中，因此對於居住地、休閒遊憩場所...等都有往山區移動發展的趨勢。相對地，在遷移開發的同時，勢必會對集水區地貌、河川地型與流量產生影響，進而對水生動植物產生衝擊。因此如何保護水生動植物、保持生態基流量與維護棲地原貌為重要課題。

本文係利用物理棲地模擬系統(Physical Habitat Simulation System，簡稱PHABSIM)來對大甲溪上游河段櫻花鉤吻鮭棲地進行評估。其發現顯示之結果在最大水深處會有最大流速，斷面高程變異性較大時，物理棲地模擬系統會產生多種的適合度。水深介於櫻花鉤吻鮭幼魚水深適合度之間，但流速超過流速適合度，則物理棲地模擬系統會判定該區為適合度最低的區域，由此可知流速是影響櫻花鉤吻鮭幼魚最重要因素。

關鍵字：物理棲地模式、鮭魚棲地適合度

目錄

摘要	I
目錄	II
圖目錄	III
表目錄	IV
一、前言	1
二、物理棲地模式	1
三、研究案例	2
四、結果討論	6
五、結論與建議	10
參考文獻	10
附錄	11



圖目錄

圖(1) 櫻花鉤吻鮭幼魚之流速適合度曲線	3
圖(2) 櫻花鉤吻鮭幼魚之水深適合度曲線	3
圖(3) 測站位置分布圖	4
圖(4) 有勝溪測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖	7
圖(5) 有勝溪測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖	7
圖(6) 觀魚台測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖	8
圖(7) 觀魚台測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖	9
圖(8) 大甲溪匯流口測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖	9
圖(9) 大甲溪匯流口測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖	10



表目錄

表(1) 各斷面高程表	5
表(2) 各斷面有、無水表面高程及流量表	6



一、前言

現今臺灣人口、經濟成長形態與生活品質...等，都處於高密度、高品質與高開發型態。在平地過渡開發與人口太過密集的問題下，居住地、休閒遊憩場所...等開始有往山區移動發展的趨勢。在遷移的同時，改變河流中上游地型與流量，進而對水生動植物產生衝擊。因此如何保護水生動植物、生態基流量與其棲地乃為重要之課題。

本文係利用棲地法來進行大甲溪上游河段櫻花鉤吻鮭棲地之評估。棲地法係以水理模式計算研究河段在某一流量之水深與流速分布，再配合標的物種(保育魚類)對於棲地條件之喜好以估算適合標的物種之棲地面積。利用之軟體為美國地質調查(U.S. Geological Survey)開發之 Window 版本物理棲地模擬系統(Physical Habitat Simulation System，簡稱 PHABSIM)，該系統是根據「溪內正常水流增量法」(Instream Flow Incremental Methodology，簡稱 IFIM)概念架構而建立之程式。

二、物理棲地模式

物理棲地模式 PHABSIM 主要由兩個部份構成，即：水理模式(Hydraulic model)與棲地模式(Habitat model)。以下針對水理與棲地模式簡略介紹：

1. 水理模式

水理模式之主要功能在於計算各種不同流量之水位及橫斷面各區分之流速分布。水理模式所需參數為各斷面之曼寧 n 值，係根據輸入之流量與水位資料檢定而得。

2. 棲地模式

根據水理模式計算所得各種流量之斷面流速與水深分布，在透過棲地模式中水生生物之棲地適合度曲線(Habitat suitability curve)找出橫斷面各分區之流速及水深所對應之棲地適合度指數(Habitat suitability index)，便可求得研究河段之權重可使用棲地面積(Weighted Usable Area，簡稱 WUA)如

下：

$$WUA = \sum_i F[f(V_i), f(D_i), f(C_i)] \cdot A_i$$

式中 A_i 為研究河段第 i 分區之底床面積， $f(V_i)$ 、 $f(D_i)$ 及 $f(C_i)$ 分別為第 i 分區之流速、水深及底質適合度指數。

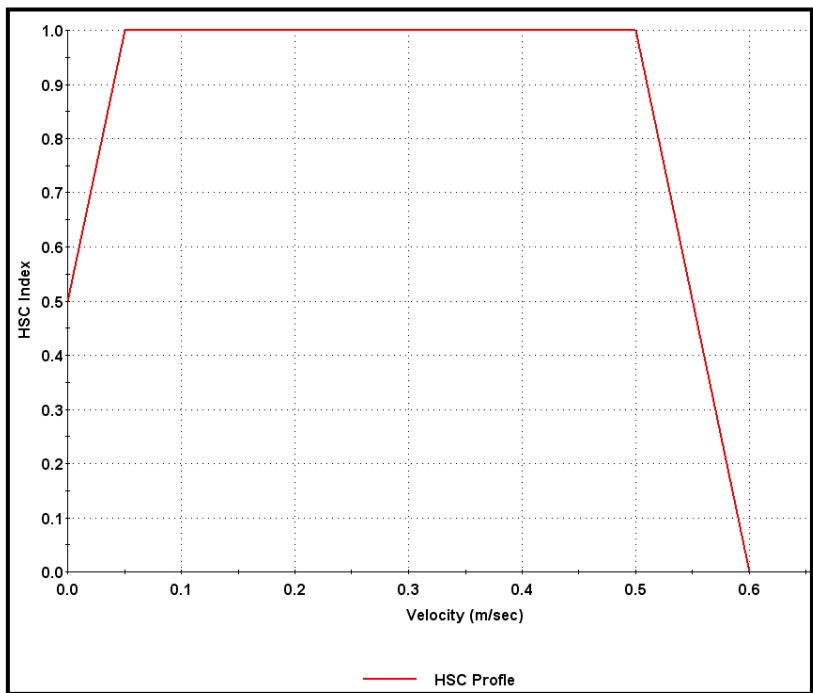
三、研究案例

本文針對大甲溪上游之櫻花鉤吻鮭幼魚進行棲地適合度探討。茲將研究案例各項條件說明如下：

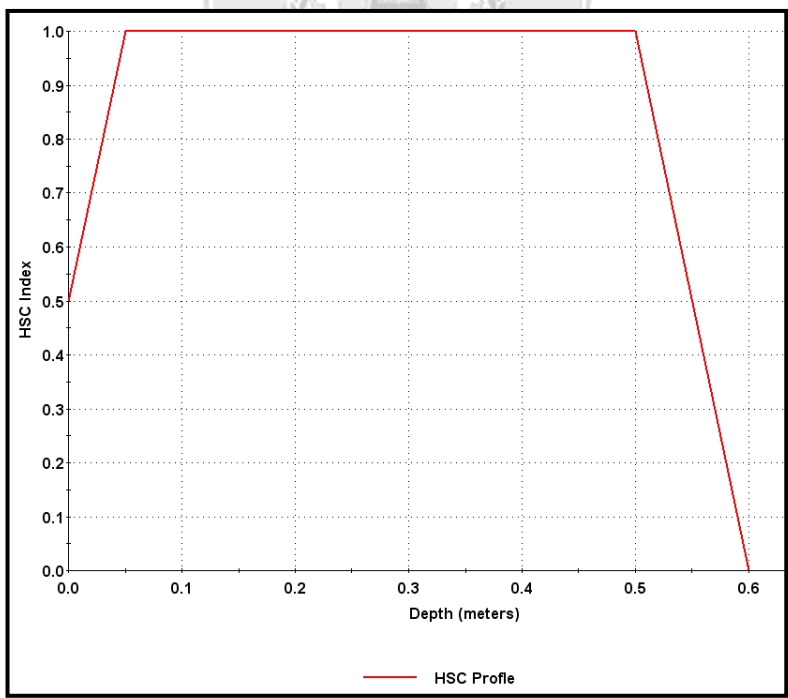
1. 標的魚種

櫻花鉤吻鮭(*Oncorhynchus masou*)，其體側扁呈紡錘形。口端位，口裂大。雄下頷明顯彎曲成鉤狀。背鰭部稍後方有一小脂鰭，背部青綠色，腹部銀白色。側線上具有 8~12 個黑褐色橢圓形橫斑，側線上方有 11~31 個小黑點。體被圓鱗，叉形尾。其活躍於清澈冰冷的水域，主要棲息於高山森林溪流之深潭及攔砂壩下方深潭中。肉食性。只適合在 18°C 以下水域生存。主要攝食蜉蝣、石蠅、石蠶、搖蚊等水生昆蟲或跌落水面之陸生昆蟲。每年十月上旬至十一月下旬為其繁殖季節。生殖時游至淺水域中，展開擇地、求偶、配對、產卵等系列的生殖行為。

根據提供之資料，櫻花鉤吻鮭幼魚之流速與水深適合度曲線如圖(1)與圖(2)所示，由圖中可知幼魚喜好之流速範圍分布在 0.05m/s ~ 0.5m/s，而水深範圍分布在 0.05m ~ 0.5m。



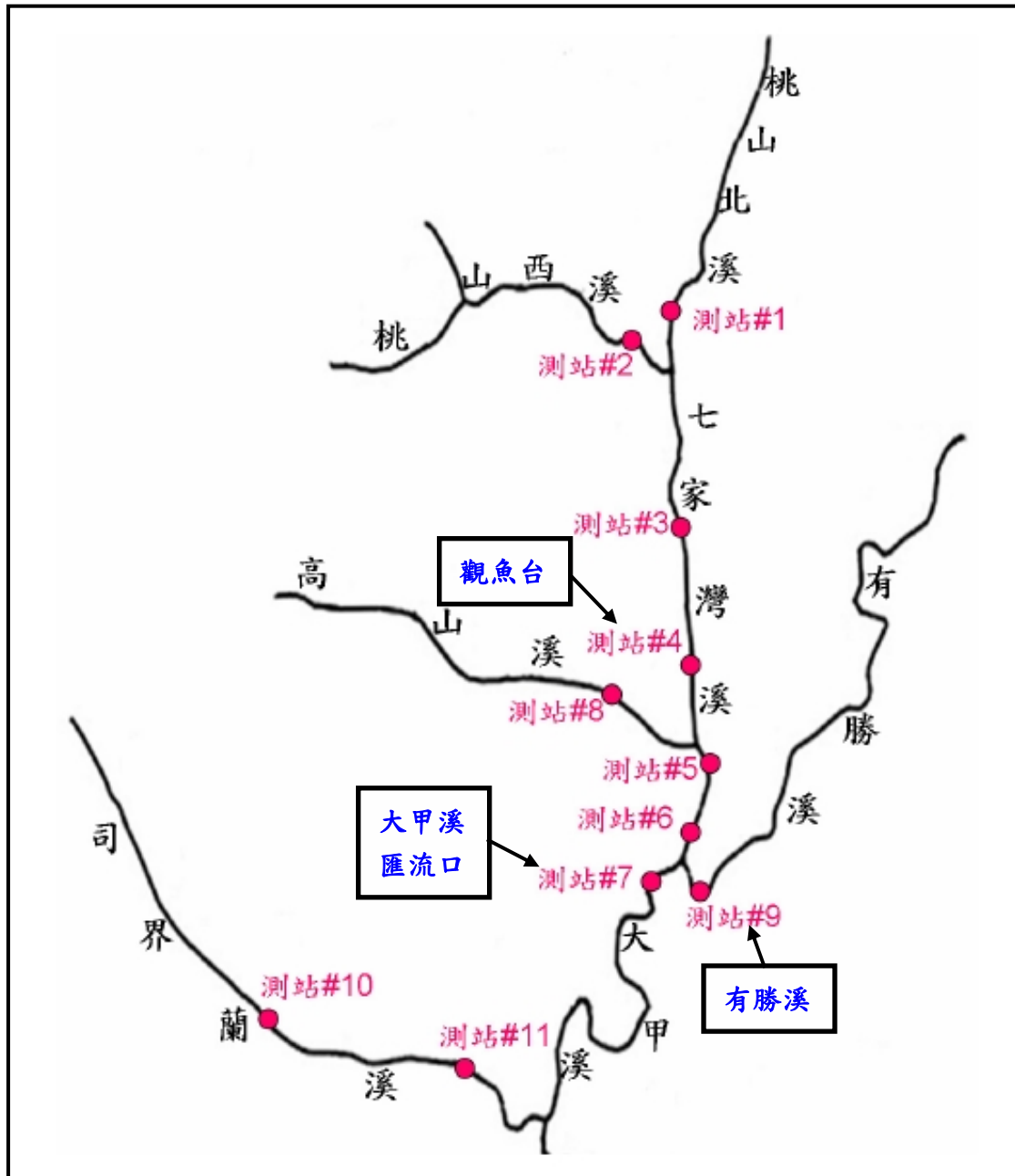
圖(1) 櫻花鉤吻鮭幼魚之流速適合度曲線



圖(2) 櫻花鉤吻鮭幼魚之水深適合度曲線

2. 研究河段與地點

本文以大甲溪上游七家灣溪、高山溪及有勝溪匯流口至七家灣溪下游為研究地區。測站分布如下圖(3)所示，有勝溪之測站位於下游，測站編號9；觀魚台測站位於七家灣溪下游，測站編號4；而大甲溪匯流口之測站為編號7。



圖(3) 測站位置分布圖

3. 各測站數據

(1) 本文使用之測站斷面如下表(1)所示，有勝溪測站有六個斷面，縱向總長度為 97.891m，橫斷面最大為 15.967m，最小為 9.196m；觀魚台測站共十個斷面，縱向總長度為 184.154m，橫斷面最大為 33.894m，最小為 20.11m；而大甲溪匯流口斷面共六個斷面，縱向總長度為 189.871m，橫斷面最大為 41.668m，最小為 23.01m。

表(1) 各斷面高程表

有勝溪01 測站點位 高程		觀魚台02 測站點位 高程		(6)14.986 ID98.074		大甲溪匯流口03 測站點位 高程		(6)35.125 ID189.871	
(1)0	ID0	(1)0	ID0	(1)0	ID0	(1)0	ID0	(1)0	ID0
0	1711.71	0	1785.18	0	1784.5	0	1665.39	0	1661.71
3.365546	1711.53	5.1125141	1784.86	8.60440004	1784.16	14.60262	1665.03	6.99031473	1661.75
5.849581	1711.53	8.3796718	1784.74	18.9776632	1783.58	21.00134	1665.6	12.5416307	1661.64
9.49	1711.45	12.040768	1785.23	24.963928	1783.58	24.75562	1663.93	16.9704714	1661.89
11.12225	1711.52	20.984663	1786.59	28.2364906	1783.1	26.09927	1663.37	20.9380348	1661.52
(2)22.996 ID22.996		(2)24.978 ID24.978		30.9496575	1783.3	30.92722	1662.91	25.0676086	1662.16
0	1710.91	0	1785.18	(7)24.203 ID122.277		35.94922	1664.08		
2.325726	1711.18	5.1125141	1784.86	0	1784.3	41.6675	1664.92		
5.962567	1711.13	8.3796718	1784.74	5.03048705	1783.77	(2)35.21 ID35.21			
9.195619	1711.46	12.040768	1785.23	11.2836386	1783.88	0	1665.39		
(3)19.603 ID42.599		20.984663	1786.59	22.1536114	1783.18	14.60262	1665.03		
0	1710.79	(3)19.044 ID44.021		26.6739011	1782.56	21.00134	1665.6		
1.954329	1710.84	0	1785.52	29.7659201	1782.67	24.75562	1663.93		
5.442077	1710.9	4.731522	1785.28	33.894414	1783.27	26.09927	1663.37		
9.568098	1711.23	12.145719	1784.47	(8)20.581 ID142.857		30.92722	1662.91		
(4)21.336 ID63.934		16.872273	1784.19	0	1783.43	35.94922	1664.08		
0	1711.09	20.027022	1784.02	4.55970394	1783.39	41.6675	1664.92		
2.289651	1710.81	24.798091	1784.52	12.2584583	1783.16	(3)31.960 ID67.170			
5.737395	1710.75	29.87	1784.9	20.9284161	1782.23	0	1665.1		
14.5032	1711.13	(4)20.082 ID64.103		23.5738181	1781.26	9.1389	1664.02		
(5)13.082 ID77.016		0	1785.42	26.8615748	1780.91	19.36296	1663.69		
0	1711.25	7.9150616	1784.84	28.4654492	1782.33	23.73787	1663.33		
1.601531	1710.7	14.891222	1784.22	33.0391192	1782.93	27.6355	1662.97		
4.93001	1710.77	18.234147	1784.16	(9)16.847 ID159.704		30.80369	1663.1		
8.371344	1710.83	23.627681	1783.51	0	1782.83	33.11686	1663.78		
11.58591	1711.2	27.076163	1784.12	4.34194657	1782.77	38.60011	1664.35		
(6)20.874 ID97.891		28.858621	1783.83	13.5340903	1782.25	(4)29.91 ID91.079			
0	1710.89	31.703139	1784.46	15.5389221	1781.74	0	1663.7		
3.2854	1710.88	(5)18.984 ID83.088		22.8654674	1781.19	7.5769	1663.58		
8.33122	1710.76	0	1784.46	25.7200019	1783.56	12.222	1663.33		
10.92787	1710.67	7.360394	1784.6	(10)24.449 ID184.154		17.098	1663.31		
14.05109	1710.74	15.298065	1783.86	0	1782.21	22.2498	1662.98		
15.96711	1711.27	22.399967	1783.42	9.01350099	1781.84	27.18	1663.29		
		25.937926	1783.39	10.3437904	1781.45	33.02335	1663.2		
		30.63677	1783.91	15.0740207	1781.25	(5)57.666 ID154.746			
				17.5933539	1781.7	0	1661.97		
				20.1098707	1781.82	5.42	1662.37		
						9.717536	1662.49		
						13.90358	1662.84		
						17.81124	1662.36		
						23.00977	1662.1		

(2) 本文使用之各斷面水表面高程、無水表面高程及流量如下表(2)所示，有勝溪測站流量為 1cms，觀魚台測站流量 1.9cms，而大甲溪匯流口測站因匯入有勝溪、七家灣溪及高山溪流量，而有 4.04cms 之流量，且在無水時有較大之落差。

表(2) 各斷面有、無水表面高程及流量表

斷面名稱	水表面高程(WSL)	流量	無水表面高程(S.Z.F)
有勝溪	1711.850	1.0	1711.45
	1711.26		1710.91
	1711.14		1710.9
	1711.1		1710.75
	1711.0		1710.7
	1711.17		1710.67
觀魚台	1785.39	1.9	1784.74
	1785.07		1784.74
	1784.57		1784.02
	1784.06		1783.51
	1783.89		1783.39
	1783.7		1783.1
	1783.21		1782.56
	1781.51		1780.91
	1782.14		1781.19
	1781.95		1781.25
大甲溪匯流口	1663.71	4.04	1662.91
	1663.41		1662.91
	1663.47		1662.97
	1663.58		1662.98
	1662.22		1661.97
	1662.12		1661.52

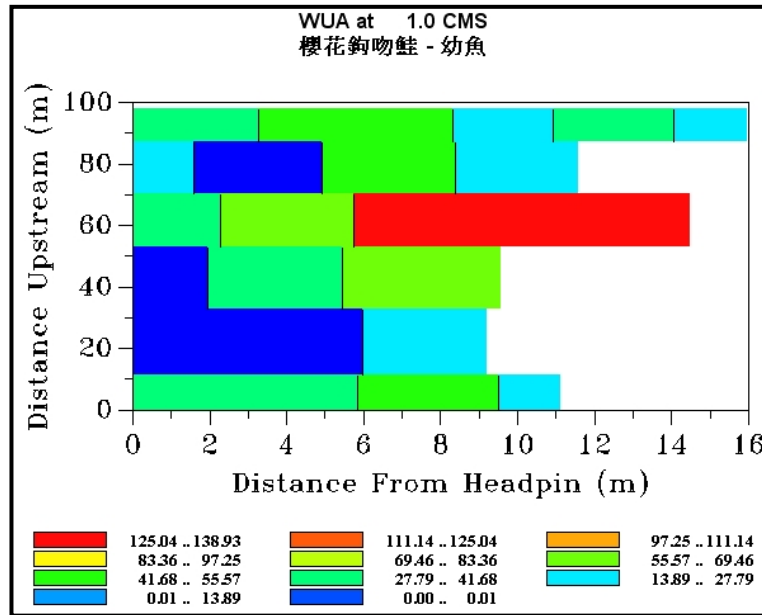
四、結果討論

本文將各別對測站進行討論。

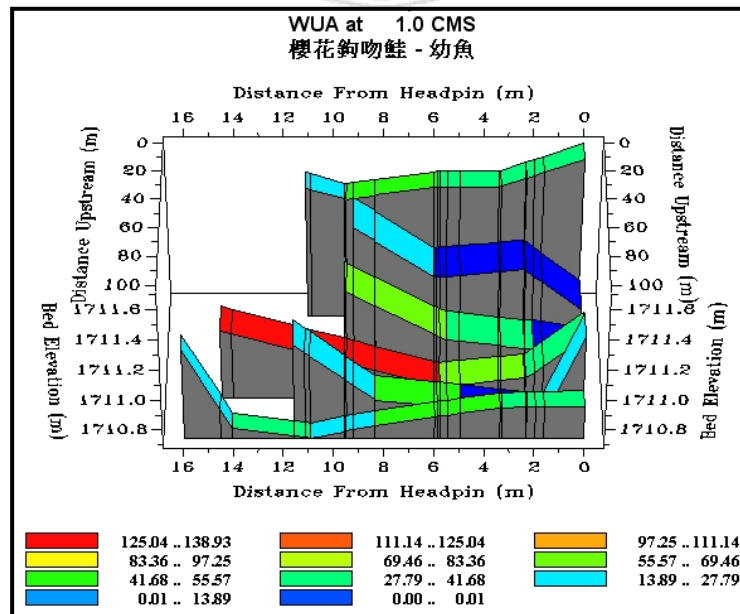
1. 有勝溪測站

有勝溪測站的經由模擬出之結果如圖(4)所示，在圖上皆有顏色分布，代表底床都完全浸沒於水中，而各種顏色代表不同適合度。棲地的好與壞主要受到水深與流速的影響，圖(5)中可知在斷面 63.934m 的斷面上有一塊長約 8.766m，寬約 21.336m 的最佳棲地，經由分析知水深介於約 0~0.35m，

流速介於 $0 \sim 0.523 \text{ m/s}$ ，而該棲地主要在兩個較高底床的斷面中間，水流速在介於喜好範圍內，因而形成一個良好的休憩場所。經過檢查其發現深藍色的區域，雖水深介於喜好範圍內，但因流速皆大於 0.6 m/s ，超過喜好範圍，所以可以知道對於櫻花鉤吻鮭的幼魚而言，水流速是最重要的影響因子。



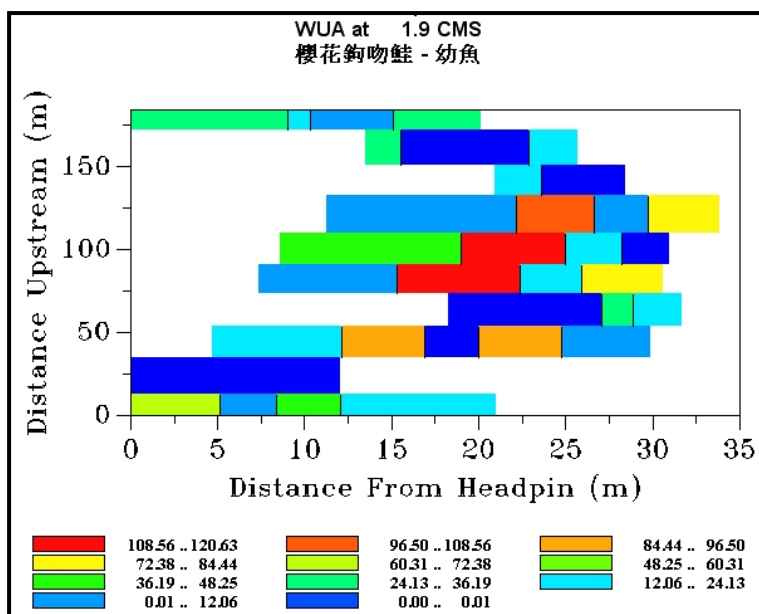
圖(4) 有勝溪測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖



圖(5) 有勝溪測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖

2. 觀魚台測站

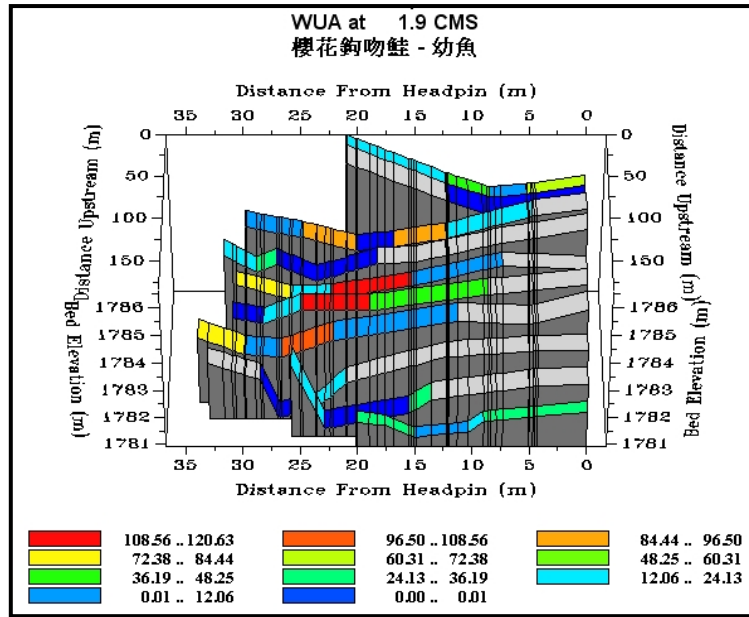
觀魚台測站模擬出之結果如圖(6)所示，在左右兩側大部份產生無顏色分布，主要是該測站之斷面高度高於水表面高程，因此在某些斷面上只產生少許代表適合度的色塊。由圖(7)立體圖顯示，該測站附近大部份都屬於V型河槽(可參考附錄：底床、流速及水面線分布圖)，且適合度分布有較多變化，圖中較好棲地大多分布在主深槽兩側，因為該區塊水深及流速大都處於適合標準內。而主深槽內適合度低是因為水深超過櫻花鉤吻鮭幼魚的喜好標準，且在較高水深的區域會有最大流速的產生。



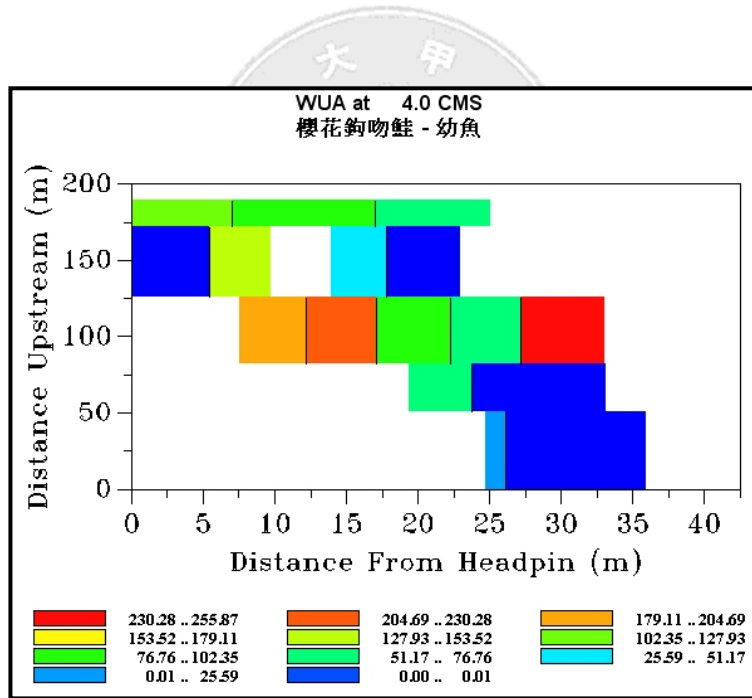
圖(6) 觀魚台測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖

3. 大甲溪匯流口測站

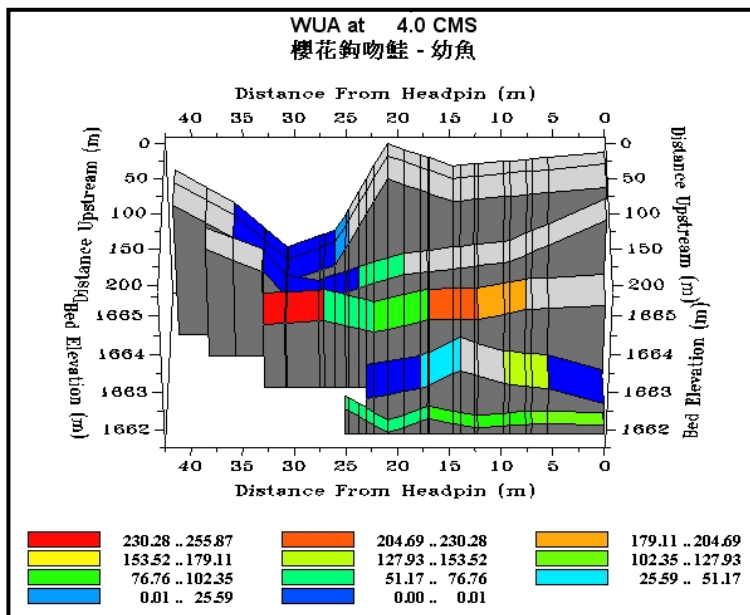
大甲溪匯流口測站模擬出之結果如圖(8)所示，在左右兩側大部份產生無顏色分布，表示該區域斷面高度高於水表面高程，且無水區域較多。由圖(9)顯示在斷面 4 的棲地適合度高於其它五個斷面，且較平坦。檢查該斷面水深及流速只有在 22.24~27.18m 這區域中，水深和流速有稍微有超過幼魚的適合度。在上游處，因水深較深，因此該區域適合度較低。



圖(7) 觀魚台測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖



圖(8) 大甲溪匯流口測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 2D 圖



圖(9) 大甲溪匯流口測站櫻花鉤吻鮭幼魚棲地適合度 3D 圖

五、結論與建議

經由各斷面水深和流速的分布知道，當棲地水深分布於櫻花鉤吻鮭幼魚適合度曲線內，但是流速處於不適合的範圍內，則會讓棲地配屬於最不好的適合度內，因此流速的影響會高於水深影響。斷面的高程變異性較大時，模式會產生出多種的適合度，如觀魚台測站模擬之結果。

如果在棲地適合度中在加入標的物種對於水溫、覓食習性等標的物種生活特性，則可以在模擬出更好的結果。

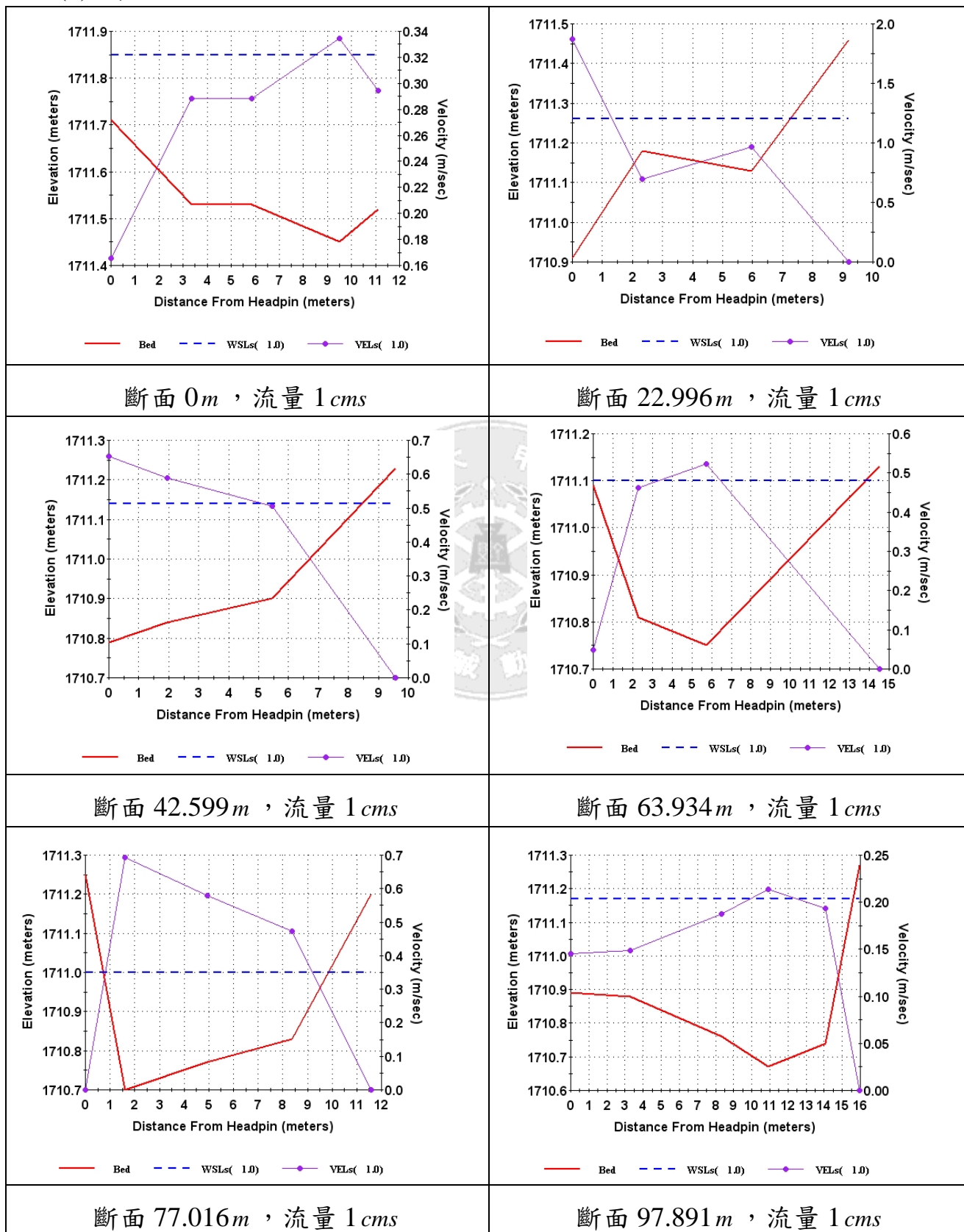
參考文獻

1. 吳富春、胡通哲、李國昇、李德旺，1998，「應用棲地模式估算台灣河川之生態流量」，第九屆水利工程研討會，C21 頁至 C28 頁。
2. 孫凱政，2004，「利用 WUA 法評估流量對魚類棲地之影響」，國立臺灣大學環境工程學研究所碩士論文。

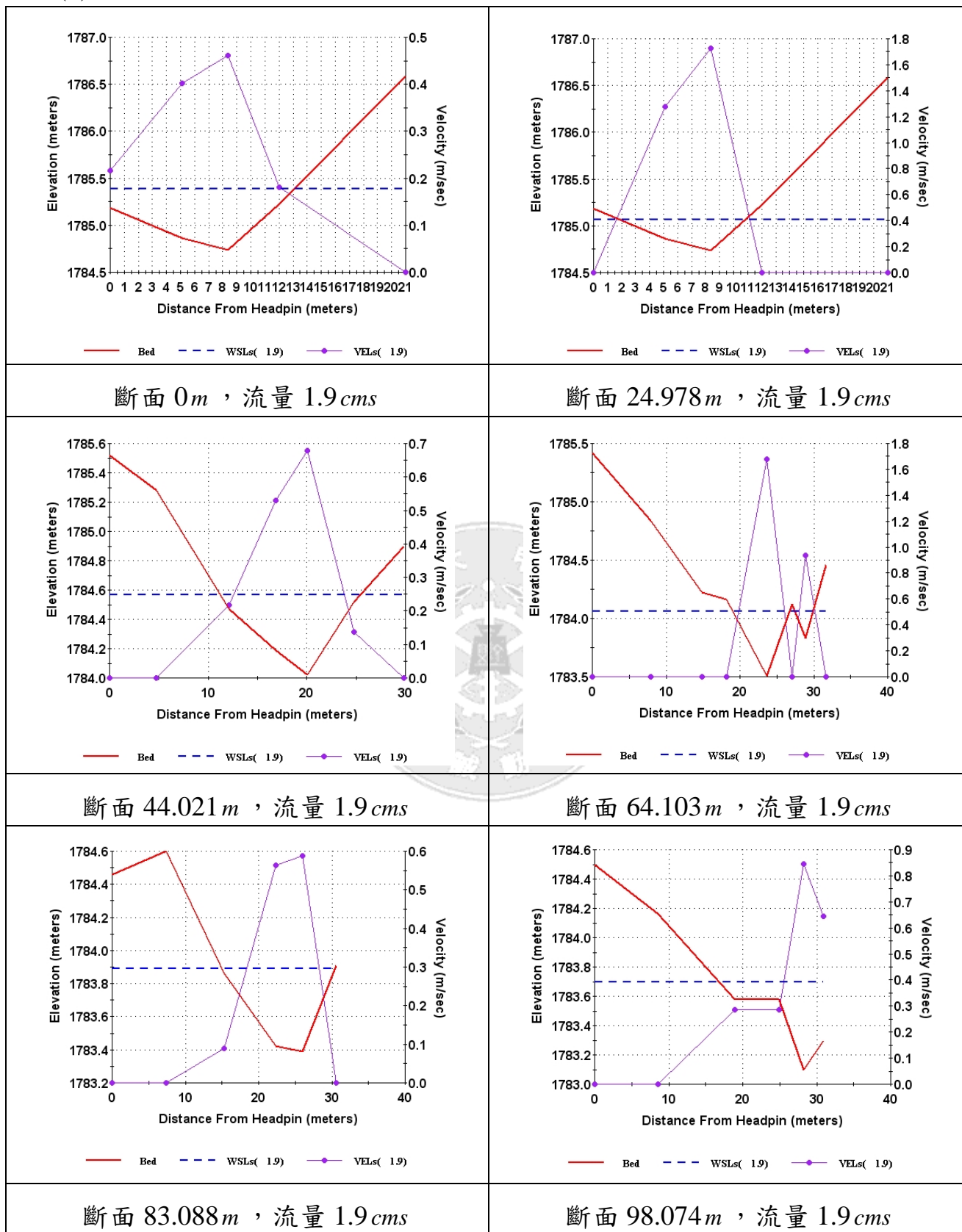
附錄

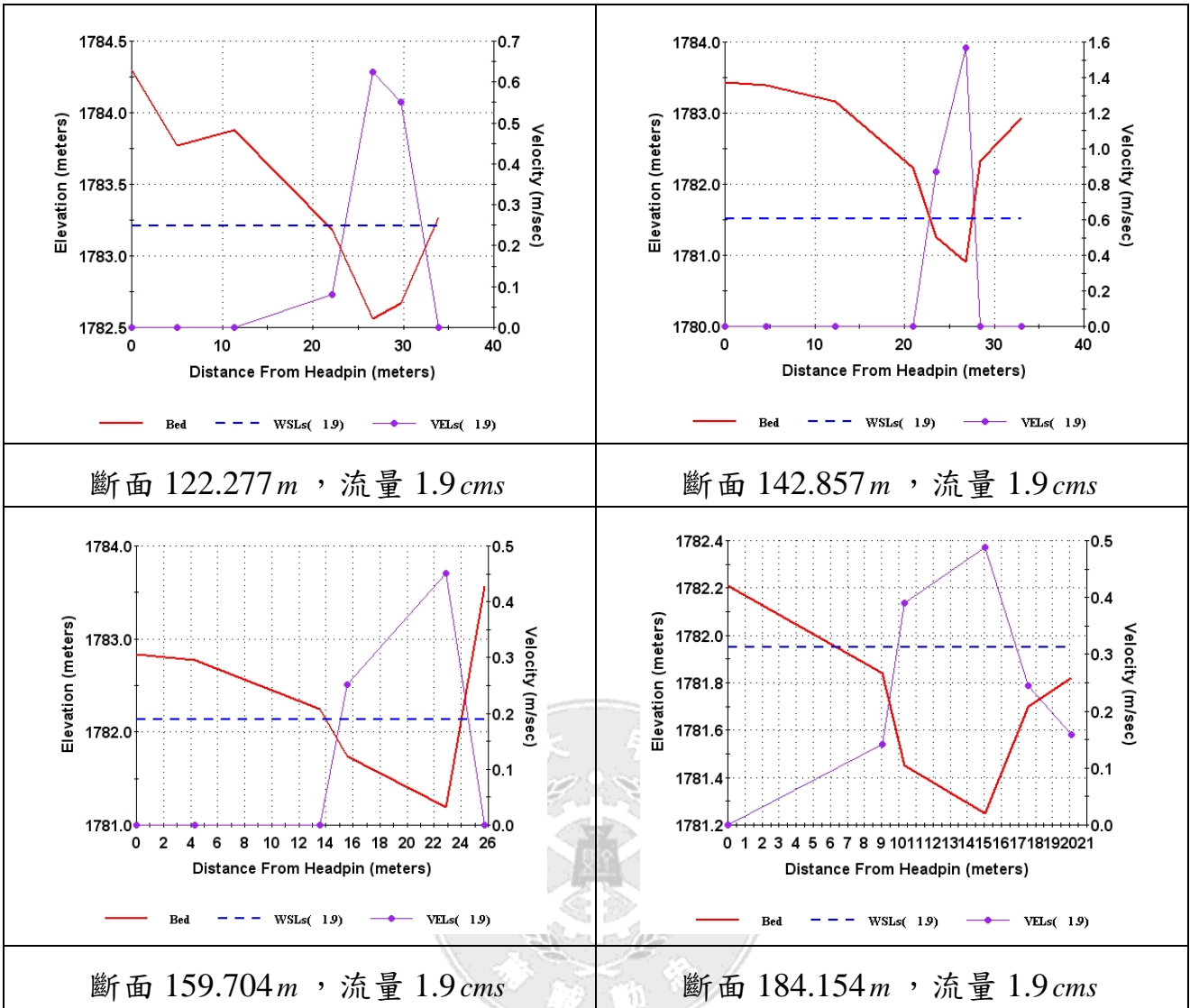
1. 各測站模擬出之底床、流速及水面線分布圖

(1) 有勝溪測站

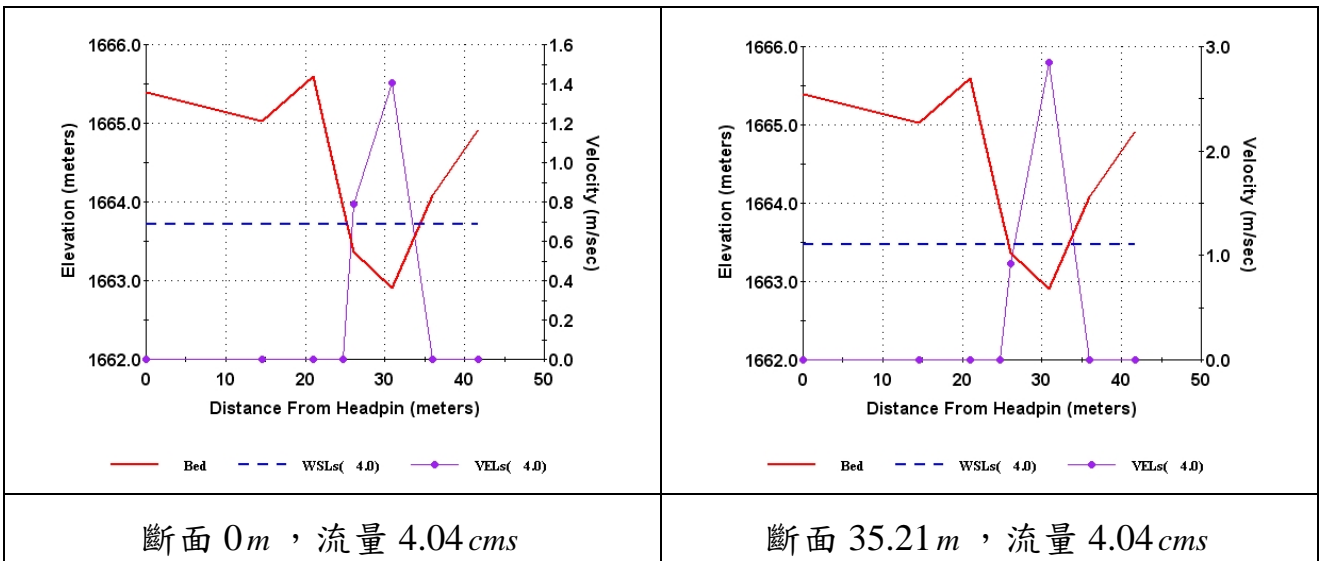


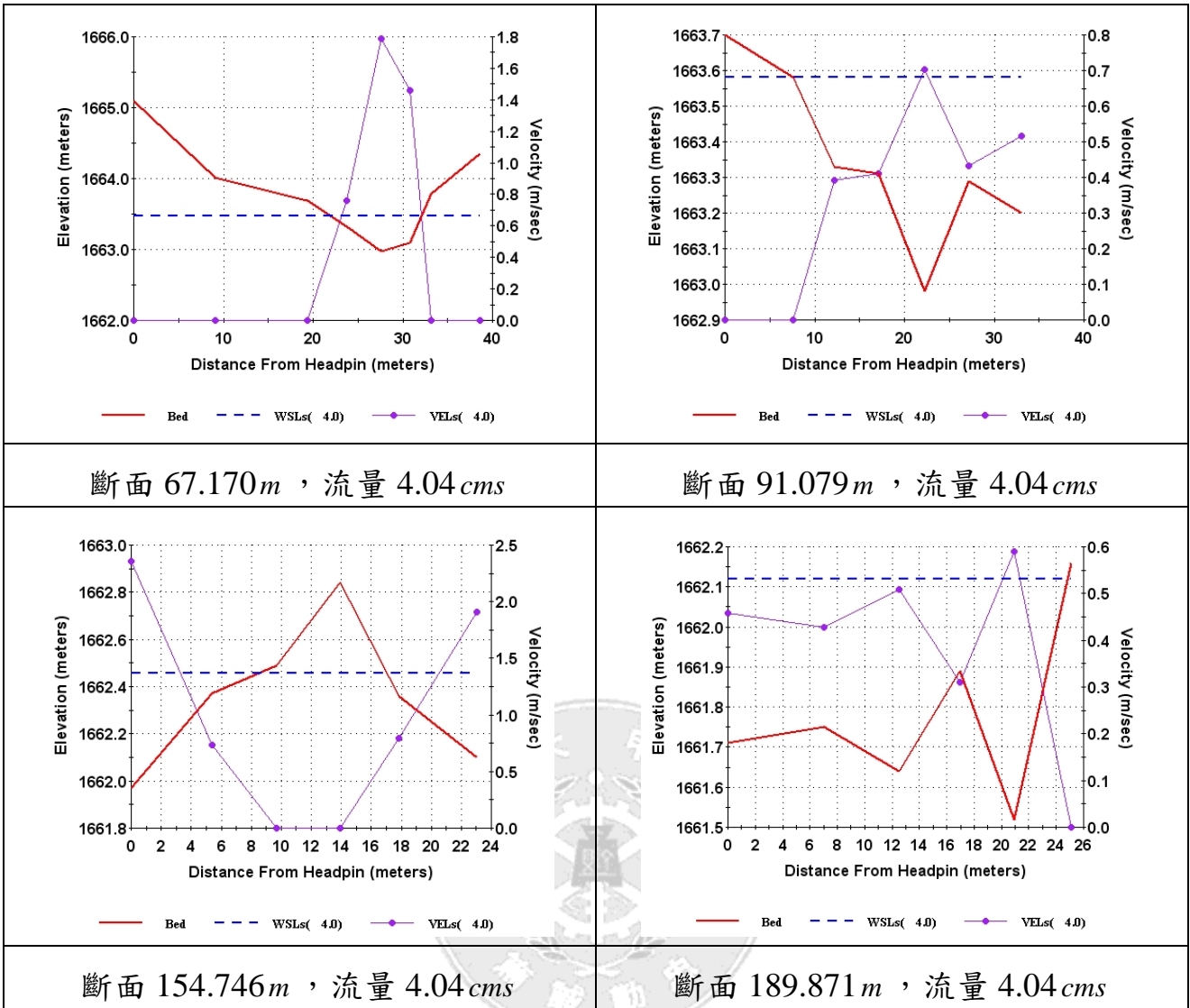
(2) 觀魚台測站





(3) 大甲溪匯流口測站





2. 各測站之水深與流速適合度分析表

(1) 有勝溪測站

X(m)	Z(m)	水表面高程(m)	水表面高程-底床(m)	適合度	流速(m)	適合度
間距 0 編號 0						
0	1711.71	1711.85	0.14	1	0.166	1
3.365546	1711.53	1711.85	0.32	1	0.288	1
5.849581	1711.53	1711.85	0.32	1	0.288	1
9.49	1711.45	1711.85	0.4	1	0.335	1
11.12225	1711.52	1711.85	0.33	1	0.294	1
間距 22.996 編號 22.996						
0	1710.91	1711.26	0.35	1	1.874	0
2.325726	1711.18	1711.26	0.08	1	0.697	0
5.962567	1711.13	1711.26	0.13	1	0.965	0
9.195619	1711.46	1711.26	-0.2	0	0	0.5
間距 19.603 編號 42.599						
0	1710.79	1711.14	0.35	1	0.652	0
1.954329	1710.84	1711.14	0.3	1	0.588	0.12
5.442077	1710.9	1711.14	0.24	1	0.506	0.94
9.568098	1711.23	1711.14	-0.09	0	0	0.5
間距 21.336 編號 63.934						
0	1711.09	1711.1	0.01	0.6	0.048	0.98
2.289651	1710.81	1711.1	0.29	1	0.461	1
5.737395	1710.75	1711.1	0.35	1	0.523	0.77
14.5032	1711.13	1711.1	-0.03	0	0	0.5
間距 13.082 編號 77.016						
0	1711.25	1711	-0.25	0	0	0.5
1.601531	1710.7	1711	0.3	1	0.694	0
4.93001	1710.77	1711	0.23	1	0.58	0.2
8.371344	1710.83	1711	0.17	1	0.474	1
11.58591	1711.2	1711	-0.2	0	0	0.5
間距 20.874 編號 97.891						
0	1710.89	1711.17	0.28	1	0.145	1
3.2854	1710.88	1711.17	0.29	1	0.149	1
8.33122	1710.76	1711.17	0.41	1	0.187	1
10.92787	1710.67	1711.17	0.5	1	0.214	1
14.05109	1710.74	1711.17	0.43	1	0.194	1
15.96711	1711.27	1711.17	-0.1	0	0	0.5

(2) 觀魚台測站

X(m)	Z(m)	水表面高程(m)	水表面高程-底床(m)	適合度	流速(m)	適合度
間距 0 編號 0						
0	1785.18	1785.39	0.21	1	0.216	1
5.11251	1784.86	1785.39	0.53	0.7	0.402	1
8.37967	1784.74	1785.39	0.65	0	0.461	1
12.0408	1785.23	1785.39	0.16	1	0.18	1
20.9847	1786.59	1785.39	-1.2	0	0	0.5
間距 24.978 編號 24.978						
0	1785.18	1785.07	-0.11	0	0	0.5
5.11251	1784.86	1785.07	0.21	1	1.276	0
8.37967	1784.74	1785.07	0.33	1	1.727	0
12.0408	1785.23	1785.07	-0.16	0	0	0.5
20.9847	1786.59	1785.07	-1.52	0	0	0.5
間距 19.044 編號 44.021						
0	1785.52	1784.57	-0.95	0	0	0.5
4.73152	1785.28	1784.57	-0.71	0	0	0.5
12.1457	1784.47	1784.57	0.1	1	0.217	1
16.8723	1784.19	1784.57	0.38	1	0.53	0.7
20.027	1784.02	1784.57	0.55	0.5	0.679	0
24.7981	1784.52	1784.57	0.05	1	0.136	1
29.87	1784.9	1784.57	-0.33	0	0	0.5
間距 20.082 編號 64.103						
0	1785.42	1784.06	-1.36	0	0	0.5
7.91506	1784.84	1784.06	-0.78	0	0	0.5
14.8912	1784.22	1784.06	-0.16	0	0	0.5
18.2341	1784.16	1784.06	-0.1	0	0	0.5
23.6277	1783.51	1784.06	0.55	0.5	1.676	0
27.0762	1784.12	1784.06	-0.06	0	0	0.5
28.8586	1783.83	1784.06	0.23	1	0.935	0
31.7031	1784.46	1784.06	-0.4	0	0	0.5
間距 18.984 編號 83.088						
0	1784.46	1783.89	-0.57	0	0	0.5
7.36039	1784.6	1783.89	-0.71	0	0	0.5
15.2981	1783.86	1783.89	0.03	0.8	0.089	1
22.4	1783.42	1783.89	0.47	1	0.564	0.36
25.9379	1783.39	1783.89	0.5	1	0.588	0.12
30.6368	1783.91	1783.89	-0.02	0	0	0.5

X(m)	Z(m)	水表面高程(m)	水表面高程-底床(m)	適合度	流速(m)	適合度
間距 14.986 編號 98.074						
0	1784.5	1783.7	-0.8	0	0	0.5
8.6044	1784.16	1783.7	-0.46	0	0	0.5
18.9777	1783.58	1783.7	0.12	1	0.287	1
24.9639	1783.58	1783.7	0.12	1	0.287	1
28.2365	1783.1	1783.7	0.6	0	0.844	0
30.9497	1783.3	1783.7	0.4	1	0.643	0
間距 24.203 編號 122.277						
0	1784.3	1783.21	-1.09	0	0	0.5
5.03049	1783.77	1783.21	-0.56	0	0	0.5
11.2836	1783.88	1783.21	-0.67	0	0	0.5
22.1536	1783.18	1783.21	0.03	0.8	0.079	1
26.6739	1782.56	1783.21	0.65	0	0.625	0
29.7659	1782.67	1783.21	0.54	0.6	0.552	0.48
33.8944	1783.27	1783.21	-0.06	0	0	0.5
間距 20.581 編號 142.857						
0	1783.43	1781.51	-1.92	0	0	0.5
4.5597	1783.39	1781.51	-1.88	0	0	0.5
12.2585	1783.16	1781.51	-1.65	0	0	0.5
20.9284	1782.23	1781.51	-0.72	0	0	0.5
23.5738	1781.26	1781.51	0.25	1	0.872	0
26.8616	1780.91	1781.51	0.6	0	1.567	0
28.4654	1782.33	1781.51	-0.82	0	0	0.5
33.0391	1782.93	1781.51	-1.42	0	0	0.5
間距 16.847 編號 159.704						
0	1782.83	1782.14	-0.69	0	0	0.5
4.34195	1782.77	1782.14	-0.63	0	0	0.5
13.5341	1782.25	1782.14	-0.11	0	0	0.5
15.5389	1781.74	1782.14	0.4	1	0.252	1
22.8655	1781.19	1782.14	0.95	0	0.45	1
25.72	1783.56	1782.14	-1.42	0	0	0.5
間距 24.449 編號 184.154						
0	1782.21	1781.95	-0.26	0	0	0.5
9.0135	1781.84	1781.95	0.11	1	0.141	1
10.3438	1781.45	1781.95	0.5	1	0.39	1
15.074	1781.25	1781.95	0.7	0	0.489	1
17.5934	1781.7	1781.95	0.25	1	0.245	1
20.1099	1781.82	1781.95	0.13	1	0.158	1

(3) 大甲溪匯流口測站

X(m)	Z(m)	水表面高程(m)	水表面高程-底床(m)	適合度	流速(m)	適合度
間距 0 編號 0						
0	1665.39	1663.71	-1.68	0	0	0.5
14.60262	1665.03	1663.71	-1.32	0	0	0.5
21.00134	1665.6	1663.71	-1.89	0	0	0.5
24.75562	1663.93	1663.71	-0.22	0	0	0.5
26.09927	1663.37	1663.71	0.34	1	0.791	0
30.92722	1662.91	1663.71	0.8	0	1.404	0
35.94922	1664.08	1663.71	-0.37	0	0	0.5
41.6675	1664.92	1663.71	-1.21	0	0	0.5
間距 35.21 編號 35.21						
0	1665.39	1663.476	-1.914	0	0	0.5
14.60262	1665.03	1663.476	-1.554	0	0	0.5
21.00134	1665.6	1663.476	-2.124	0	0	0.5
24.75562	1663.93	1663.476	-0.454	0	0	0.5
26.09927	1663.37	1663.476	0.106	1	0.925	0
30.92722	1662.91	1663.476	0.566	0.34	2.845	0
35.94922	1664.08	1663.476	-0.604	0	0	0.5
41.6675	1664.92	1663.476	-1.444	0	0	0.5
間距 31.960 編號 67.170						
0	1665.1	1663.47	-1.63	0	0	0.5
9.1389	1664.02	1663.47	-0.55	0	0	0.5
19.36296	1663.69	1663.47	-0.22	0	0	0.5
23.37387	1663.33	1663.47	0.14	1	0.761	0
27.6355	1662.97	1663.47	0.5	1	1.786	0
30.80369	1663.1	1663.47	0.37	1	1.46	0
33.11686	1663.78	1663.47	-0.31	0	0	0.5
38.60011	1664.35	1663.47	-0.88	0	0	0.5
間距 29.91 編號 91.079						
0	1663.7	1663.58	-0.12	0	0	0.5
7.5769	1663.58	1663.58	0	0.5	0	0.5
12.222	1663.33	1663.58	0.25	1	0.391	1
17.098	1663.31	1663.58	0.27	1	0.411	1
22.2498	1662.98	1663.58	0.6	0	0.702	0
27.18	1663.29	1663.58	0.29	1	0.431	1
33.02335	1663.2	1663.58	0.38	1	0.517	0.83

X(m)	Z(m)	水表面高程(m)	水表面高程-底床(m)	適合度	流速(m)	適合度
		間距 57.666		編號 154.746		
0	1661.97	1662.455	0.485	1	2.356	0
5.42	1662.37	1662.455	0.085	1	0.736	0
9.717536	1662.49	1662.455	-0.035	0	0	0.5
13.90358	1662.84	1662.455	-0.385	0	0	0.5
17.81124	1662.36	1662.455	0.095	1	0.792	0
23.00977	1662.1	1662.455	0.355	1	1.912	0
		間距 35.125		編號 189.871		
0	1661.71	1662.12	0.41	1	0.458	1
6.990315	1661.75	1662.12	0.37	1	0.427	1
12.54163	1661.64	1662.12	0.48	1	0.509	0.91
16.97047	1661.89	1662.12	0.23	1	0.311	1
20.93803	1661.52	1662.12	0.6	0	0.591	0.09
25.06761	1662.16	1662.12	-0.04	0	0	0.5

