

水利規劃試驗所資料室



FC000490

淡水河水工模型試驗報告

03 — 試 — 07



18

經濟部水資源統一規劃委員會

中華民國五十五年四月

經濟部水利署水利規劃試驗所

淡水河水工模型試驗報告

目 錄

摘 要	1
第一章 結論及建議	2
一、結 論	2
二、建 議	4
第二章 引 言	5
第三章 模型設計及建造	7
一、模型設計	7
二、模型建造	11
第四章 驗證試驗	13
第五章 佈置試驗	17
一、試驗項目	17
二、試驗方法及成果	17
(一) 關渡拓寬試驗	18
(二) 基隆河改道比較試驗	21
(三) 蘆洲丁壩位置及長度試驗	30
(四) 乙案及修訂乙案佈置試驗	32
(五) 丙案佈置試驗	35
圖	
II-1 淡水河模型試驗範圍	6
IV-1 潮位歷線驗證	16
2 愛美颱風淡水河洪水位歷線驗證	16~17
3 歐珀颱風淡水河洪水位歷線驗證	16~17
4 愛美颱風洪水痕驗證 I	16~17

5	愛美颱風洪水痕驗證Ⅱ	16~17
6	愛美颱風洪水痕驗證Ⅲ	16~17
V—1	淡水河 200 年頻率洪峯流量分配圖	22
2	淡水河計劃洪峯流量分配圖	22
3	關渡拓寬試驗平面佈置圖	22
4	關渡拓寬水面縱剖面圖	22~23
5	關渡拓寬對於中山橋之影響	22~23
6	關渡拓寬對於臺北橋之影響	22~23
7	關渡拓寬關渡段流向及流速圖	23
8	基隆河關渡出口流況圖	26
9	基隆河改移福安里出口流況圖	27
10	基隆河改移番仔溝出口流況圖	28
11	基隆河改移出口水面縱剖面圖	29
12	各地挑水壩對流況之影響	32~33
13	乙案佈置淡水河大漢溪縱橫斷面圖	32~33
14	乙案佈置基隆河新店溪縱橫斷面圖	32~33
15	修訂乙案佈置淡水河大漢溪縱橫斷面圖	32~33
16	修訂乙案佈置基隆河新店溪縱橫斷面圖	32~33
17	關渡水位流量潮位關係曲線	35
18	乙案及修訂乙案佈置流況圖	36
19	丙案佈置淡水河縱橫斷面圖	38~39
20	丙案佈置大漢溪新店溪縱橫斷面圖	38~39
21	丙案佈置基隆河縱橫斷面圖	39
22	丙案佈置原計劃洪水流量流況圖	41
23	丙案佈置二百年頻率洪水流量流況圖	42
24	丙案佈置基隆河新河道流況圖	42~43

表

Ⅲ—1	模型比例尺設計表	8
-----	----------	---

2	模型與原體各比例關係表	8
V—1	試驗佈置總表	18~19
2	關渡拓寬與水位關係	19
3	關渡拓寬與下游渦流之寬度比較	21
4	基隆河改道各案工程佈置及水位比較	25
5	蘆洲丁壩試驗各控制點水位表(基隆河由關渡出口)	31
6	蘆洲丁壩試驗各控制點水位表(基隆河由福安里出口)	31
7	淡水河乙案各種佈置水位比較表	34
8	淡水河丙案各種佈置水位比較表	38

照

III—1	淡水河模型試驗佈置	9
2	流量控制閘及平水櫃	9
3	測壓板	10
4	針尺水位計	10
5	燈式水位計	10
6	小型流速儀	10
7	斷面陰板切製	11
8	模型填土及夯實	11
9	模型塑製	11
10	橋樑安裝	11
IV—1	低水河槽糙率之製作	14
2	潮流之施放	14
3	高水河槽及泛區之糙率	15
4	洪水驗證水位觀測	15

8	.....	43
附錄及附圖	.....	43
附錄 1	淡水河水工模型試驗分期報告目錄	43
2	臺灣省水利局供給之原體資料目錄	43
附圖 1	淡水河斷面及水文站位置圖	46
2	淡水河河床質取樣位置圖	46
3	淡水河河床質分佈曲線	46

9	.....	I—III
9	.....	3
10	.....	3
10	.....	4
10	.....	5
10	.....	6
11	.....	7
11	.....	8
11	.....	9
11	.....	10
11	.....	I—VI
11	.....	3
11	.....	3
11	.....	4

淡水河水工模型試驗報告

摘要

一 五十三年一月，水利局將淡水河治本計劃書呈送層峯核定，並委託本會辦理水工模型試驗。其目的在利用水工模型試驗就淡水河治本計劃第一、二期工程之關渡拓寬，基隆河改道，蘆洲丁壩位置及長度，河床浚漂及治本計劃方案中乙案（築堤）丙案（大漢溪改道）之工程佈置研究試驗河段內之水位、流速、流向等水理現象，作為規劃設計施工之參考。試驗進行中，三月開始實施第一期工程，四月及八月間，又兩度邀請美國防洪工程師來台審議該計劃。原擬之計劃流量、工程佈置，及實施程序均因而有所改變。當時試驗項目雖亦隨同調整，仍難完全合乎實際之需要。原擬計劃之重要改變有三：

- (一) 計劃洪水流量由原計劃洪水改為 200 年頻率之洪水。
- (二) 計劃低水槽底自原計劃之標高 - 9 公尺提高為 - 7 公尺；並調整其坡度。
- (三) 基隆河士林段，自圓山以下另開新河道。

二 模型之製造與操作，均力求其結果與計算之假定一致。此項定床模型及定量流之試驗結果，不僅印證計算結果，且提供下列各點，可以補助計算之不足，供設計參考。

(一) 在治本計劃中丙案及乙案之堤防佈置下，整個台北地區均可不受洪水浸淹，其效果在模型上一目瞭然，極易說明。

(二) 感潮河流之水面線起自海面。但洪水時，因水流之衡量增加，水面線起點移向河口以外，其計算甚為複雜。模型潮面係利用尾水門控制之，其位置相當於原型河口（淡水河 000）以外 4.5 公里處。操縱尾水門可重演實體海面潮水位。

試驗結果顯示，在淡水河流量大於 15,000 秒立方公尺，而潮位之變化在 1.50 至 2.40 公尺間時，關渡之洪水位相差僅 30 至 10 公分。此項結果可簡化計算上之過多考慮。

(三) 關渡隘口對水流之阻力，為渦流所消耗之能力及渦流所減少之有效通水寬度，模型對兩項性質，均有所指示，其數量則須另由等比局部模型驗證之。

(四) 基隆河因受淡水河洪水倒灌，其出口段洪水面恆發生逆坡。因而出口位置之選擇，必須十分慎重，以免淤塞。

(五) 塹子川新河道之上游段深槽流速在 4.5 至 5.0 秒公尺間，而下游段之深槽流速與淺槽流速均在 2.0 至 2.5 秒公尺間。新河道之設計及斷面之決定，及其對冲刷淤積之影響，頗值注意。

第一章 結論與建議

一 結 論

(一) 臺北盆地在丙案第一期及第二期工程佈置下，如遇原計劃洪水，災害仍不能免，惟有丙案或乙案佈置完工時，或可免河水氾濫，但堤內雨水之排除，尚待解決。

(二) 治本計劃中最可行之分流案（丙案）及合流案（乙案及修訂乙案），在水理上之比較，其相似者為沖淤及淤積之結果，相異者為水位及河制（regime）之變化，分述如次。

1 相似之點

(1) 基隆河在淡水河洪水時，受淡水河之頂托而呈排水困難之現象，影響所及，坡度變緩流速滯慢，可能導致淤積，參閱圖V—24。

(2) 乙、丙二案完工時之佈置，因有堤防之約束，流速、流向分佈獲得改善，尤以關渡隘口及關渡上游淡水河段為然，其流向大致與堤線平行，流況流線化；關渡上游淡水河段之流速較丙案第一期時約增1.5至2.5倍，此種流速之增加對社子島北端淤積之減少有利，惟低流量時仍不免於淤積，其細部佈置尚待進一步之研究。參閱圖V—18，V—22及V—23。

(3) 中興大橋上游，深槽部份流速緩慢，該段河床之淤深對上游難收降低水位之效果，參閱圖V—18及V—22。

2 相異之點

(1) 關渡上游淡水河段水位，乙案及修訂乙案佈置較丙案佈置為高。以台北橋水位為例。在原計劃洪水下，丙案佈置時為6.84公尺，乙案為8.17公尺，修訂乙案為8.63公尺。在200年頻率之洪水下，丙案之水位為8.13公尺，修訂乙案為10.45公尺，詳請參閱表V—7，V—8。兩案之最大水位差達2公尺以上，因此乙案及修訂乙案完工後，現有橋樑皆需加高或改建；丙案則因水位之降低，洪水對台北市之威脅稍輕，且可將三重、新莊、江子翠及板橋等地連成一片，對大台北市之都市建設計劃有利。

(2) 丙案將大漢溪之洪水改道入塭子川新河道後，在關渡上游淡水河段之洪水，較合流案之乙案及修訂乙案大為減少。惟丙案新開之塭子川新河道010斷面上游，在原計劃及200年頻率洪水時，深槽部份之流速高達4.5至5.0秒公尺，而下游關渡以下流速減緩

為2.0至2.5秒公尺，其河制 (regime) 之變化，頗值注意研究。

(三) 關渡拓寬試驗

1 關渡隘口之滯洪，以獅子頭及關渡堡頭之形狀為阻水之主因，其所造成之漩渦為控制通水斷面及有效河寬 (effective width) 之要素。外貌上之寬度 (apparent width) 不具水理學上之意義，其影響居次。故拓寬宜以形狀之處理為主，寬度之處理為輔。

2 就關渡拓寬後整個河段水面之降低率，及台北中山兩橋水位差之變化率而言，淡水河防治洪本計劃第一期工程中，關渡拓寬之最有利寬度在500至600公尺之間，過份拓寬對整個洪水位之降低幫助不大。參閱圖V—5及V—6。

(四) 基隆河改道試驗

1 基隆河出口改移至福安里，水位普遍提高50公分左右，出口段水面有顯著之逆坡。出口不改，仍由關渡出口者，中山橋以上新舊案水位相近；中山橋下游0.5公里段新案比舊案約低20公分；中正橋以下約5公里段，舊案較新案低20至30公分。中山橋以下水面坡降平緩，並有逆坡發生，可能導致淤積，亟待進一步研究。參閱圖V—11。

2 基隆河道新案堤距300公尺，350公尺，400公尺等三種佈置下，其水位及流況相若，優劣難分。參閱表V—4。

3 如基隆河改道循福安里出口，並堵塞通往關渡之舊河道，而淡水河之福安里至關渡段之狀況未改，無論蘆洲丁壩設施前後，基隆河之水位受淡水河洪水之頂托，水位將普遍提高。影響所及，士林下游右岸洲尾段，在相當於一年頻率之洪水時 (2,650 秒立方公尺)，原不漫流地區，顯亦發生漫流，大部份仍循原河道經關渡出口。

(五) 蘆洲丁壩試驗

1 在1.5年頻率洪水下，蘆洲、河口、新莊三處之丁壩，挑水效果不顯著，惟護岸之作用較為明顯，參閱圖V—12。

2 在1.5年頻率洪水下，基隆河口未改道前，蘆洲丁壩有提高其上游淡水河段水位之現象；但基隆河改由福安里出口時，則福安里上游基隆河及淡水河之水位均有抬高。

(六) 潮位對各種工程佈置之影響，無論在原計劃洪水 17,700 秒立方公尺，或二百年頻率 25,000 秒立方公尺洪水下，均止於關渡隘口；對更上游之水位無顯著之影響。換言之；寬度為550公尺之關渡隘口，在原計劃洪水及200年頻率洪水下，為一水位控制斷面 (control section)。參閱圖V—17。

(七) 模型相似律為建立模型與原體關係之理論根據，其可靠性及精度，須經模型驗證試驗予以證實或修正。驗證試驗之成果，則繫於試驗設備及原體資料之完備與否，本試驗因受原體資料及設備之限制，驗證時主要以水位、流量為依據，故試驗結果在水位及流量上精度較高，供設計之參考尚無問題。至於流速、流向則因限于原體資料之缺乏及定床模型之無法如原體變化調整，而僅能依模型相似律解釋原體之性質以供設計者之比較。

本試驗係在定床、定流量、定潮位之條件下進行，而所作各種水理現象之判斷與結果，亦係以上述之假定條件為基礎。

至於淤積問題，亦因限于定床及定流量之關係，不能試驗，故本報告所提出之淤積問題，僅就水理上之推測，說明其趨勢以供設計之參考而已。

二 建 議

(一) 淡水河防洪治本計劃第一期工程中，關渡拓寬可先從形狀之處理着手，其範圍以就原計劃拓寬為 500 至 600 公尺河寬所形成漩渦之邊緣為宜。注重堡頭首端之處理，使其流況流線化，而暫不拓寬堡頭尾端。至於全計劃完成時之最佳寬度及位置，宜就計劃完成時之各種工程佈置，潮流及洪水資料，以較大比例尺之等比或不等比較小之模型試驗研究之。

(二) 基隆河恆受淡水河水位之頂托，出口不論位於番仔溝、福安里或關渡，其水面坡降均甚平緩，洪水時且發生逆坡，河口以上淤積問題應加注意。

(三) 在定床、定流量、定潮位之條件下，淤滯後之土地公鼻上游水位顯有降低，惟實際河川之流量為不定流，潮位亦有週期性之變化，因素複雜，淤滯後能否有效維持河槽，決定於是否回淤，此非定床模型所能解答。為彌補此項試驗之缺陷，茲建議淤滯工程之施工，宜全面逐步淤深，待其確被認為有效後，再淤達可維持之尺度為止。

(四) 乙、丙兩案中興大橋上游之計劃深槽線，均適位於淤積區內，流速緩慢，似應加以修改，以防淤積。

(五) 無論採用丙案或乙案，台北、三重、蘆洲等區固有堤防保護，可免受河槽洪水漫淹之害，惟堤內地區雨水之排除問題，尚須配合解決。

(六) 各種佈置情況下，基隆河中山橋橋墩上下游面之水位差，皆在 0.5 至 1.0 公尺之間，此項橋墩之束縮損頭 (contraction loss of head)，對其上游之阻水及下游逆坡之產生，可能有影響，亟待進一步之分析研究。

第二章 引 言

淡水河為本省北部第一大河川，其主要支流有三：南為大漢溪，中為新店溪，兩者匯流於臺北市附近之江子翠，始稱淡水河，復於關渡附近納北支基隆河，西流入海，其下游臺北盆地，包括臺北、三重二市，及永和、士林、板橋三鎮，工商輻輳，人煙稠密，為本省文化政治經濟之中心。淡水河因三大支流之匯集，其洪峯常相疊合，且盆地地勢低窪，大部份在海拔2至6公尺之間，故每遇洪水極易釀成災害。政府為求減免水患，確保人民生命財產之安全，乃積極進行淡水河防洪治本計劃，並設立機構專司其事。〔註1〕。惟規劃設計中常涉及非理論所能完全解答之複雜水理問題，需藉水工模型試驗，尋求合理之驗證。臺灣省水利局有鑑於此，乃委託本會承辦淡水河水工模型試驗。

本試驗之模型，為一橫比1/300 豎比1/50之定床模型。依試驗之目的，模型範圍，上自基隆河汐止，新店溪秀朗橋下游，及大漢溪新莊上游三公里（即板橋、樹林間鐵路橋）處起，下至淡水河000斷面外4.5公里處止，計長約30公里，最寬處約18公里，面積約為160平方公里，詳圖II—1。模型長約100公尺，寬約60公尺，佔地甚廣。

本試驗於民國52年2月間開始籌辦，12月底完成試驗計劃及模型設計，並正式簽訂契約。53年1月開始模型建造，3月底完成。4月間開始校核及驗證試驗，7月間進行佈置試驗，至54年4月底完成全部試驗。

本試驗在籌辦階段，承聯合國專家卜哲*、譚葆泰、齊維新**諸先生對試驗計劃之擬訂貢獻意見；試驗階段，復獲水利局之密切協調與合作；及各有關機關首長之時予指導與鼓勵；使工作得以順利完成，併此致謝。

註1：「淡水河防洪治本計劃書」臺灣省水利局叢刊之27，民國53年6月。

* Prof. Chesley J. Posey, U.N. Expert, Professor of Civil Engineering, University of Connecticut, Conn. USA.

** Dr. H.R. Kivisild, U.N. Expert, Hydraulic Development Projects.

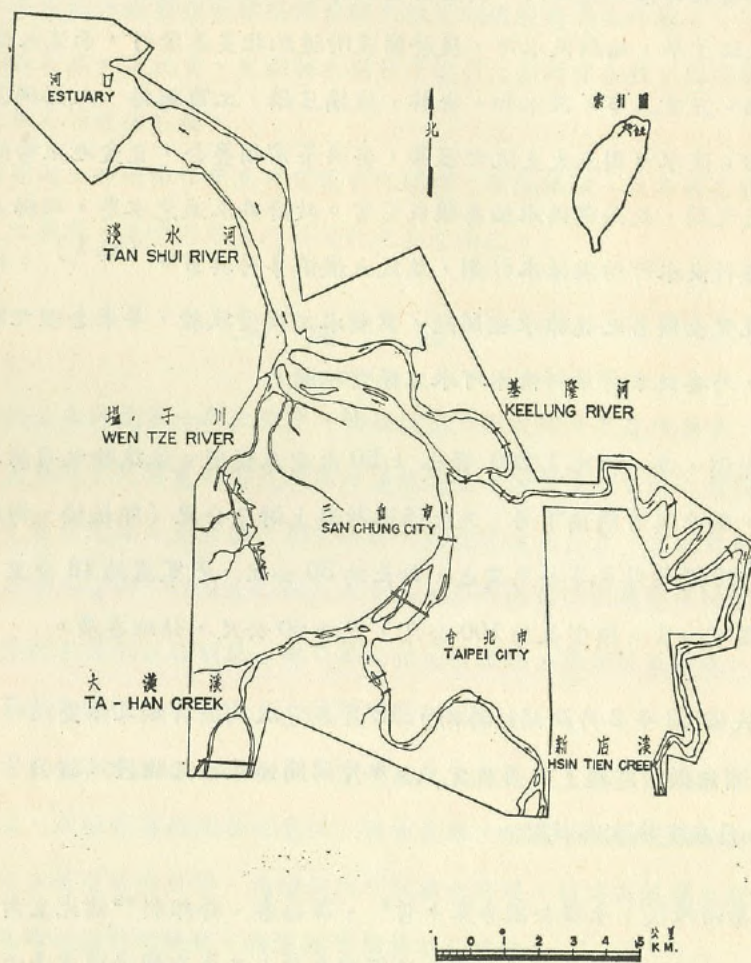


圖 II—1 淡水河模型試驗範圍

第三章 模型設計及建造

一 模型設計

(一) 模型型式之決定

就建造材料及試驗目的之不同，河工模型可分為定床及動床兩種。前者將河床表面用水泥砂漿或其他固體材料塑成固定不移之河槽，適用於河槽穩定，沖淤變化較小河川水理現象之研究。後者以細顆粒之砂石或輕質材料代表河床，適于河槽沖淤變化較劇河川研究之需。

本模型係採定床式，其理由如下：

1 河槽穩定：根據水利局之調查，近廿年來淡水河及其支流河道尚稱穩定，無顯著之沖淤變化，以定床研究水位問題，尚可滿足需要。

2 上下游河床質粒徑相差頗大，動床材料選擇困難。以新店溪為例，中正橋上游平均粒徑約為30公厘，而中興大橋上游合流處之平均粒徑變為0.2公厘左右，其間相差百倍以上，動床材料選擇，困難而費時。

3 幾何形態複雜：淡水河上游有三支流，下游又受潮水倒灌之影響，模型設計需做四個水源控制流量；復因淡水河及各支流之河床坡度相差懸殊，增加模型比例尺選擇之困難。

4 泥砂水文資料不全：動床模型須有完整之泥砂水文資料以供驗證之需，淡水河之沉渣量及流速流向等資料，頗嫌不足。

(二) 模型比例尺之選擇

1 定床河工模型試驗，其水流特性，除幾何形態外，更受重力及慣性作用之影響，亦即其水流特性受福氏律(Froude Law)及糙率雷諾數(Roughness Reynolds Number)之控制〔註1〕。換言之，模型水流之福氏數需與原體保持均一，同時糙率雷諾數

$$Rk = K \frac{\sqrt{gRS}}{V} \text{ 應大於 } 100$$

式中 K 為糙率高度，單位公分

g 為重力加速度，單位公分/秒/秒

註1：H. Rouse "Engineering Hydraulics" pp 140~167; 1950

R 為水力半徑，單位公分

S 為河道能量坡降

V 為動黏滯係數，單位平方公分/秒。

2 除上述理論上之限制外，試驗場地及供水設備之限制，亦為選定比例尺大小因素之一。經綜合比較研究之結果，模型比例尺採橫比 1/300，豎比 1/50，其不等比 (distortion) 為 6。表 III—1 示其比較之過程。至於其他各種水力因素間之比例關係，則以福氏律為換算之依據，其關係詳如表 III—2。

表 III—1 模型比例尺設計表

位 置	原 體			模 型								
	坡降	平均 水深 公厘	平均 粒徑 公厘	X=300 Y=50			X=300 Y=60			X=300 Y=70		
				水深 公厘	糙率 徑 公厘	糙率 雷諾 數	水深 公厘	糙率 徑 公厘	糙率 雷諾 數	水深 公厘	糙率 徑 公厘	糙率 雷諾 數
淡水河 028 斷面 中興大橋	$\frac{1}{1950}$	3900	0.27	78	7.6	396	65	4.0	174	56	2.2	82
大漢溪 037 斷面 新莊	$\frac{1}{1950}$	2700	0.34	54	6.0	261	45	3.0	109	39	2.0	62
新店溪 000 斷面	$\frac{1}{1650}$	2900	0.44	58	7.7	378	48	4.1	167	41	2.5	90
基隆河 035 斷面 松山	$\frac{1}{5340}$	5200	0.22	104	5.0	177	87	3.0	89	74	2.0	50
備 考				糙率雷諾數大於 100 合格			基隆河糙率雷諾 數不合格			糙率雷諾數不合 格		

表 III—2 模型與原體各比例關係表

模型比例	水位比	流速比	時間比	糙率比	流量比	模型流量 (C)	
						秒立方 公尺	秒立 方呎
橫比 1:300	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{7.07}$	$\frac{1}{42.5}$	$\frac{1.27}{1}$	$\frac{1}{106,000}$	0.236	8.3
豎比 1:50							
理論比例*	$\frac{1}{Y}$	$\frac{1}{Y^{1/2}}$	$\frac{Y^{1/2}}{X}$	$\frac{X^{1/2}}{Y^{2/3}}$	$\frac{1}{XY^{3/2}}$	等於原體 25,000 秒立方公尺	

*X—橫比，Y—豎比

(三) 供水系統設計

本模型供水系統之特徵，在於具有新店溪、大漢溪、基隆河等三支流及河口潮流等四個水源之控制。試驗用水由蓄水池利用 40 及 30 匹馬力馬達抽水機送入頭水箱。經分水堰依照各支流及河口潮流之需要量分水後，分別以明渠或暗渠引至各平水櫃。平水櫃出口處設

率定閘門 (calibrated gate) 以控制流量變化。水經平水櫃固定水頭後，經閘門而入模型前端之靜水池，再穩定水位後進入模型。試驗後之水流，經集砂箱、尾水閘、迴水溝，轉入蓄水池，以備循環使用。其佈置如照Ⅲ—1，2。

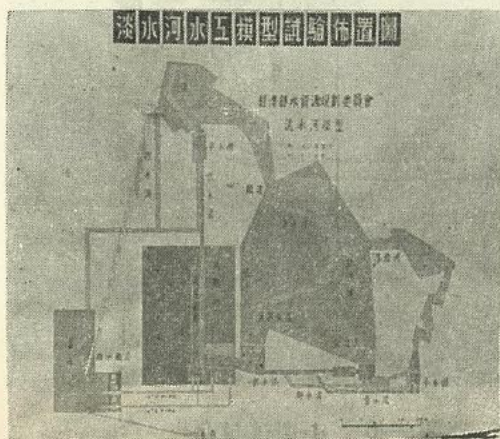
(四) 量測方法及儀器檢定

1 量測方法

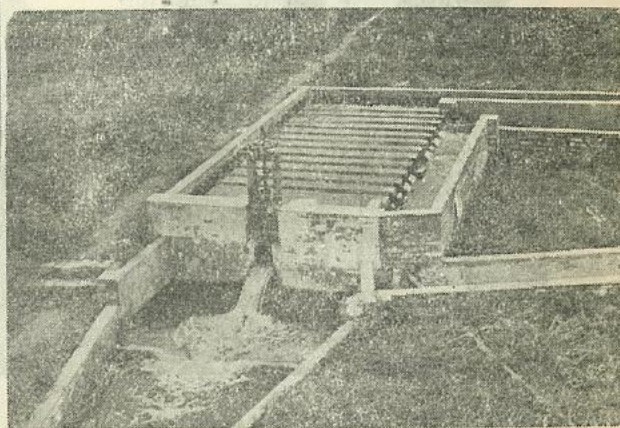
- (1) 流量測定：管渠系統以孔口量水計，閘門系統以標準梯形堰分別量測之。
- (2) 水位測定：利用鈎尺、針尺、水位指示劑、燈式水位計及測壓管等測定之。請參閱照Ⅲ—3，4，5。
- (3) 流速測定：用小型流速儀，皮托管及浮標等測定之，詳如照Ⅲ—6。
- (4) 流向測定：用浮標及測線定向法測定之。

2 儀器檢定

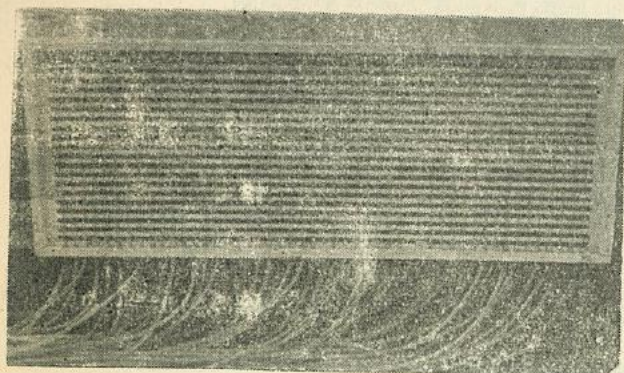
- (1) 孔口量水計，徑12吋× $7\frac{3}{16}$ 吋及徑10吋×6吋各一，利用平水櫃及量水箱檢定之。
- (2) 流量控制閘：以溢流堰平水櫃固定水頭，以標準梯形堰檢定流量及閘門開度之關係。
- (3) 梯形堰：依標準規定製作，並以孔口量水計比較校核之。
- (4) 流速儀：利用流速儀檢定槽檢定之。
- (5) 皮托管：利用流速儀檢定槽檢定之。
- (6) 燈式水位計及測壓管：以針形水尺檢定之。



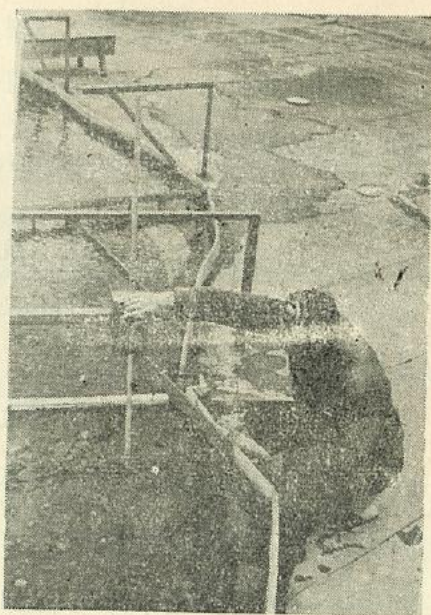
照Ⅲ—1 淡水河模型試驗佈置



照Ⅲ—2 流量控制閘及平水櫃



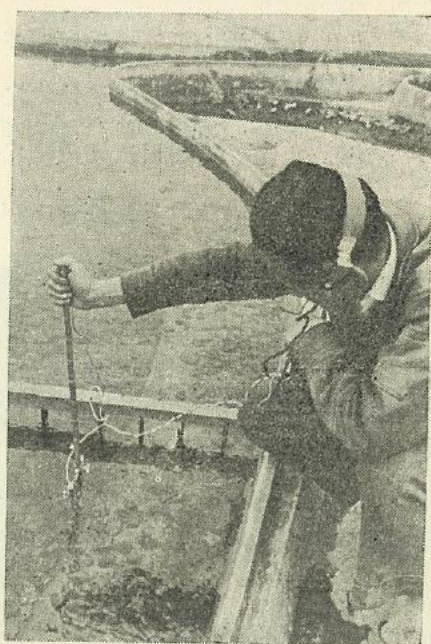
照Ⅲ—3 測壓板



照Ⅲ—4 針尺水位計



照Ⅲ—5 燈式水位計



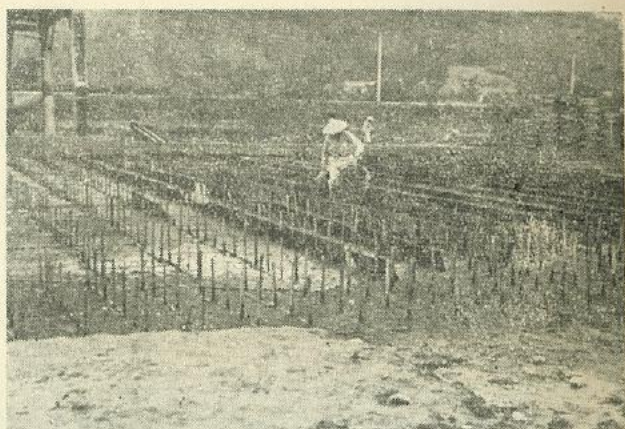
照Ⅲ—6 小型流速儀

二 模型製造

依水利局供給五十分之一地形圖，按擬定之模型範圍及座標，用磚砌成不透水牆作為模型之周界，以角材作為支架，固定地形陰板，地形陰板以防水甘蔗板照原體地形鋸製。陰板間隔在主要地段為40公分，次要地段為80公分，並以1：4水泥砂漿依陰板塑成地形。尾端設尾水閘，藉以調節潮位之變化。模型中之公路、鐵路橋樑等亦按照不等比之尺度，以木材、鋁片等材料製成。供水系統部份亦依設計圖用磚、水泥、木材、白鐵皮等材料分別建造，示如照Ⅲ—7，8，9，10。



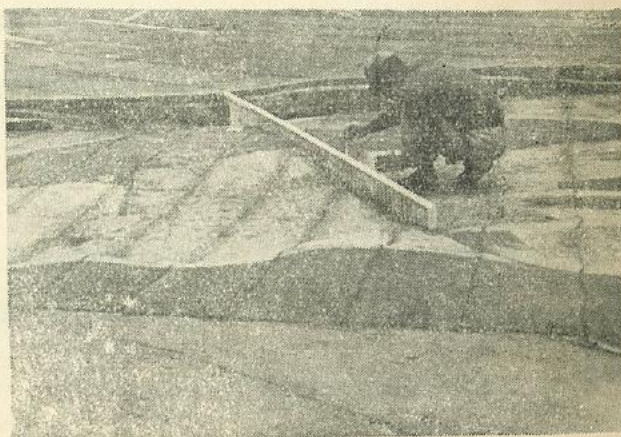
照Ⅲ—7 斷面陰板切製



照Ⅲ—8 模型填土及夯實



照Ⅲ—9 模型塑製



照Ⅲ—10 橋樑安裝

第四章 驗證試驗

一 目的及範圍

驗證試驗之目的，在於校核並修改模型，使其能重演原體之水流特性，以滿足相似律之各項條件。按淡水河下游為感潮河段，其感潮區幾均需要防洪，故分潮汐（低水槽）及洪水（高水槽）兩部門驗證之。

二 潮汐驗證

本試驗之潮汐部份，係以民國51年5月3日強潮(spring tide)測驗之歷線輔以該年3月21日及52年9月9日全潮流量測驗資料，配合上游之基流(base flow)，比較潮位歷線之符合性，逐步修正低水河槽之糙率。

低水河槽所用之糙率材料有二：即小石子及鋁條。小石子用於感潮河段枯水期河川感潮水位以上河槽部份，其粒徑係由原體河床質取樣資料，按卡門及伯蘭特之阻力公式：

(Karman-Prandtl resistance equation) $\frac{1.486}{n} R^{1/6} \sqrt{8g} = 2 \log \frac{2R}{k} + 1.74$ 求得，其平均粒徑為6公厘。式中 k 值為平均粒徑， R 為水力半徑，單位皆為英尺。鋁條用於模型河槽之低於枯水期河川感潮水位部份，以補助邊界糙率(boundary roughness)之不足；鋁條寬度依美國工兵團水路實驗站之經驗採20公厘〔註1〕，其高度、方向，依河段而異，以不露出枯水期河川感潮水位，及不妨害水流為原則（照IV—1）。

潮位之讀數單位為2公厘，合原體100公厘，流量之洩放單位為0.8秒公升，約合原體之85秒立方公尺，時間讀至30秒，合原體之21分15秒，其試驗情況如照IV—2。

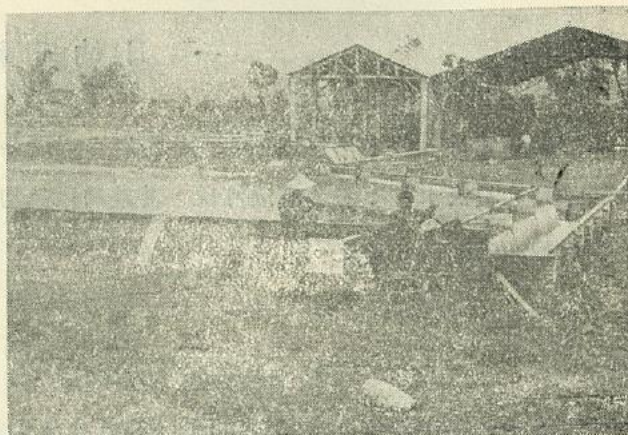
三 洪水驗證

洪水部份，則以「愛美」、「歐珀」颱風之水文資料，運用模型技術，補充缺測之海口潮位紀錄，分定量流及不定量流(steady and unsteady flow)，調整高水河槽之糙率驗證之。

註1：“Effect of Proposed Channel Enlargement between Philadelphia and Trenton”
W.E.S. Delaware River Model Study Report No. 3 Jan. 1952



照IV—1 低水河槽糙率之製作



照IV—2 潮流之施放

高水河槽所用之糙率除小石子及鋁條外，在泛濫區另以鐵線網及鋁片代表植物及建築物等，（照IV—3）。

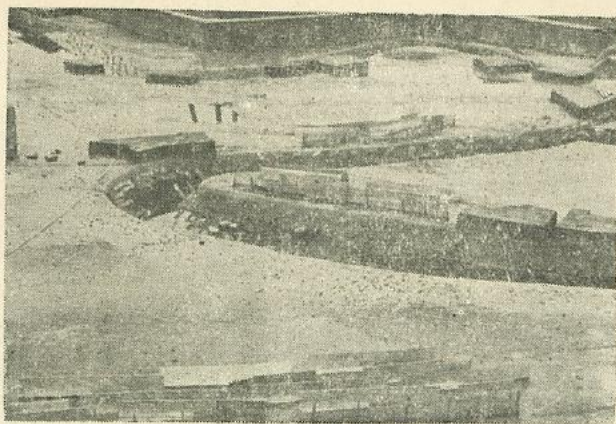
淡水河因三大支流之匯集，洪峯之會合相距甚短，其驗證當可以定量流為初步之校核。惟因愛美及歐珀颱風時缺乏海口潮位歷線實測資料，致驗證試驗時需分三步循環為之，即海口潮位之補充，定流量之初校及不定量流之複校。

海口潮位之補充，以原體「土地公鼻」實測資料為控制要件，先將其推演至模型海中，再依流量歷線洩放模型流量，逐步校核「土地公鼻」水位歷線，修改海口潮位得之。

海口潮位既得後，則可據以求得各支流洪峯發生時之海口潮位，配合上游之洪峯流量，進行定量流之驗證。進而據以進行不定量流試驗，再比較各水文站歷線之一致性。依序反覆舉行海口潮位之補充、定流量及不定量流之驗證試驗等。

洪水驗證所施放之流量、水位及時間單位與潮汐驗證所採者相同。

各水文站水位觀測及洪水驗證試驗進行情形如照IV—4。



照IV—3 高水河槽及泛區之糙率



照IV—4 洪水驗證水位觀測

四 驗證成果

潮汐驗證之成果示如圖IV—1。由圖知淡水河中興大橋下游各段潮位歷線之變化情形原體一致，足見感潮河槽之水理特性，仍可以「福氏律」(Froude Law)為控制之因素。而本模型亦可供潮汐現象研究之用。

洪水驗證之精度可用水位歷線及洪水痕之一致性代表之，圖IV—2，及圖IV—3分別為愛美及歐珀颱風淡水河及其支流各主要測站水位歷線之驗證成果，又圖IV—4至IV—6為愛美颱風洪水痕驗證之成果。由圖所示淡水河及其各支流之洪峯水位，模型與原體兩者尚稱一致，即本模型尚能滿足相似律之條件，亦即本模型之水位流量等比尺可以福氏律為其換算之依據。

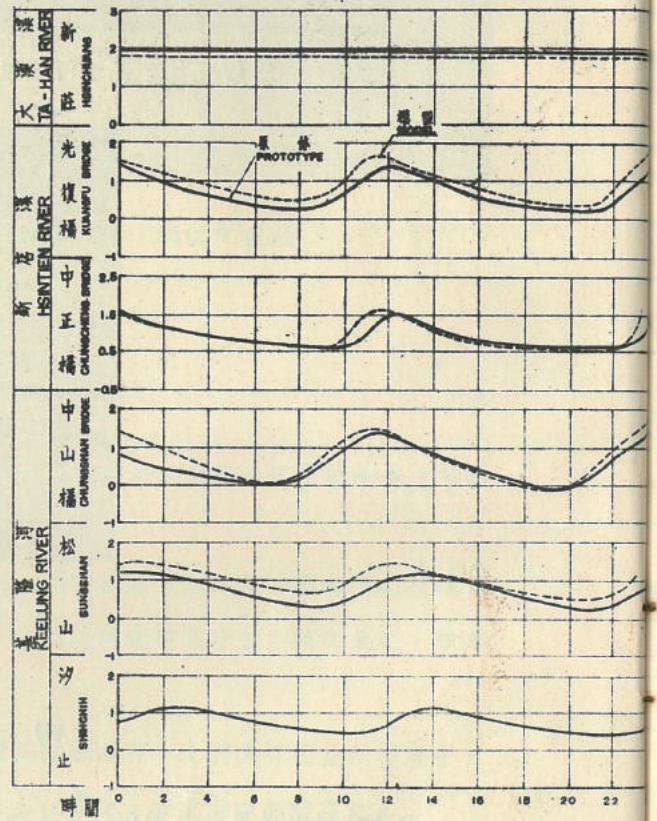
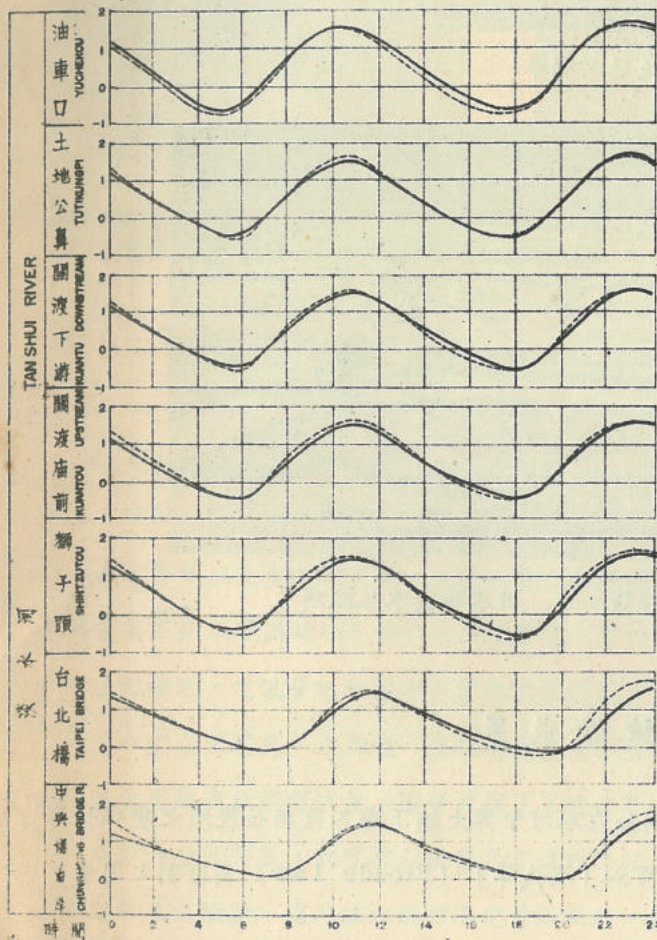
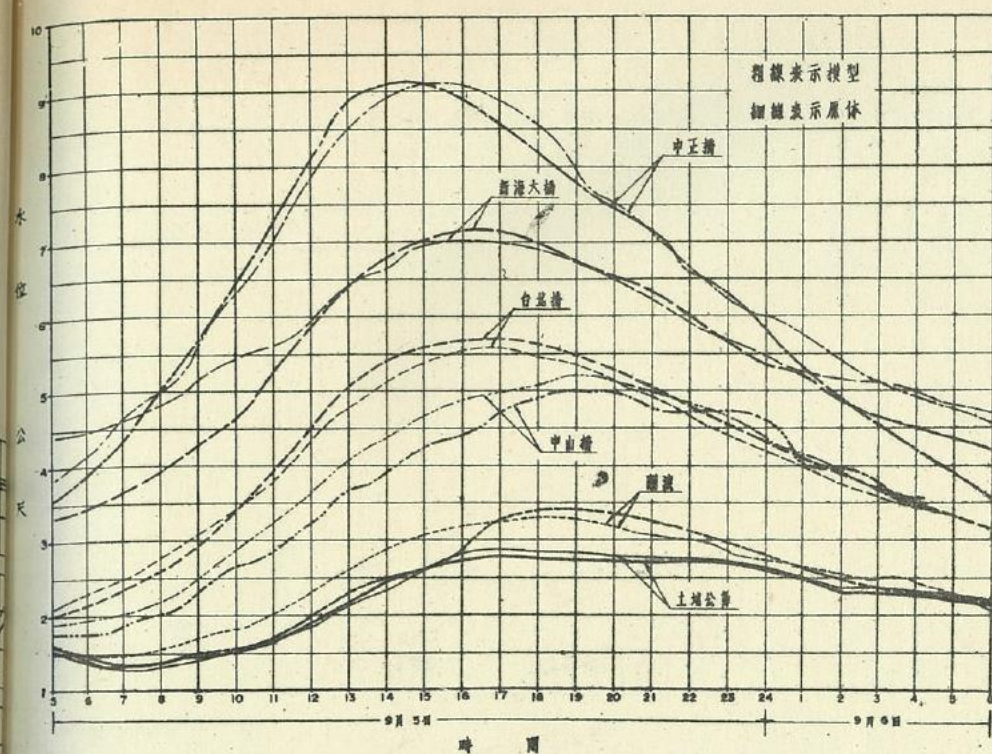
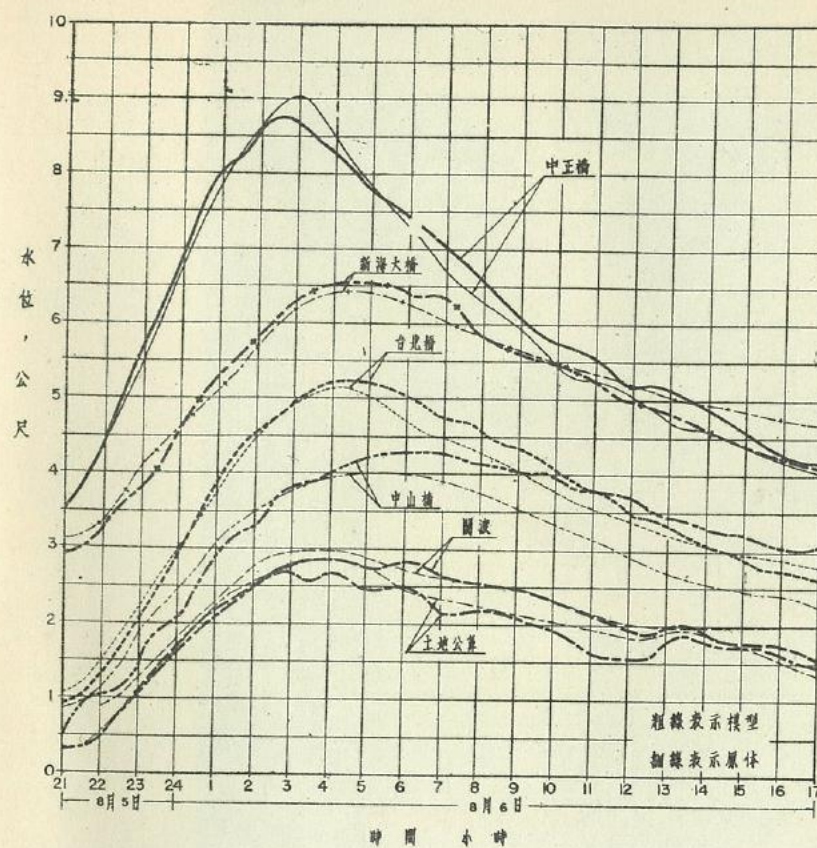


圖 IV-1 潮位歷線驗證 (民國 51 年 5 月 3 日)
FIG IV-1 VERIFICATION OF MAY 3, 1962 TIDAL HYDROGRAPHS

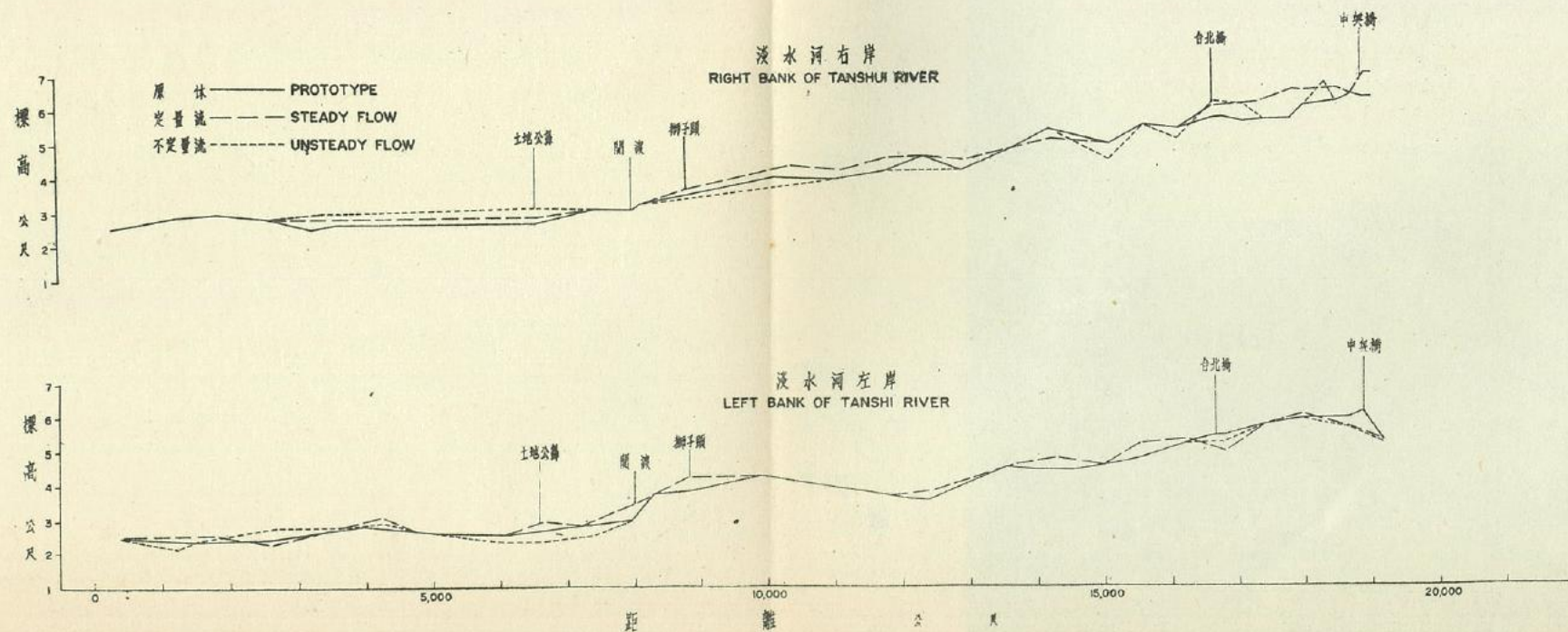
圖 IV-1 潮位歷線驗證 (民國 51 年 5 月 3 日)



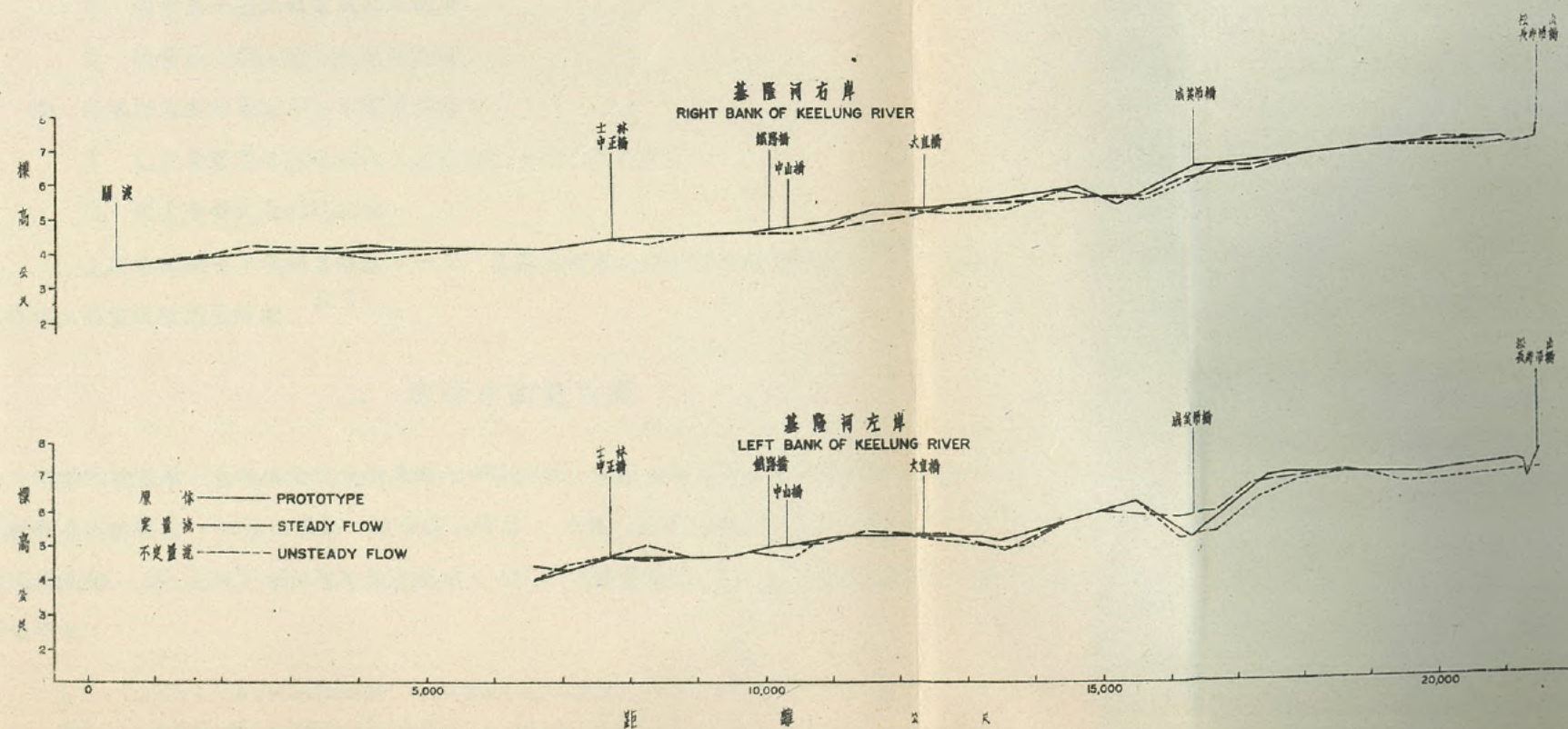
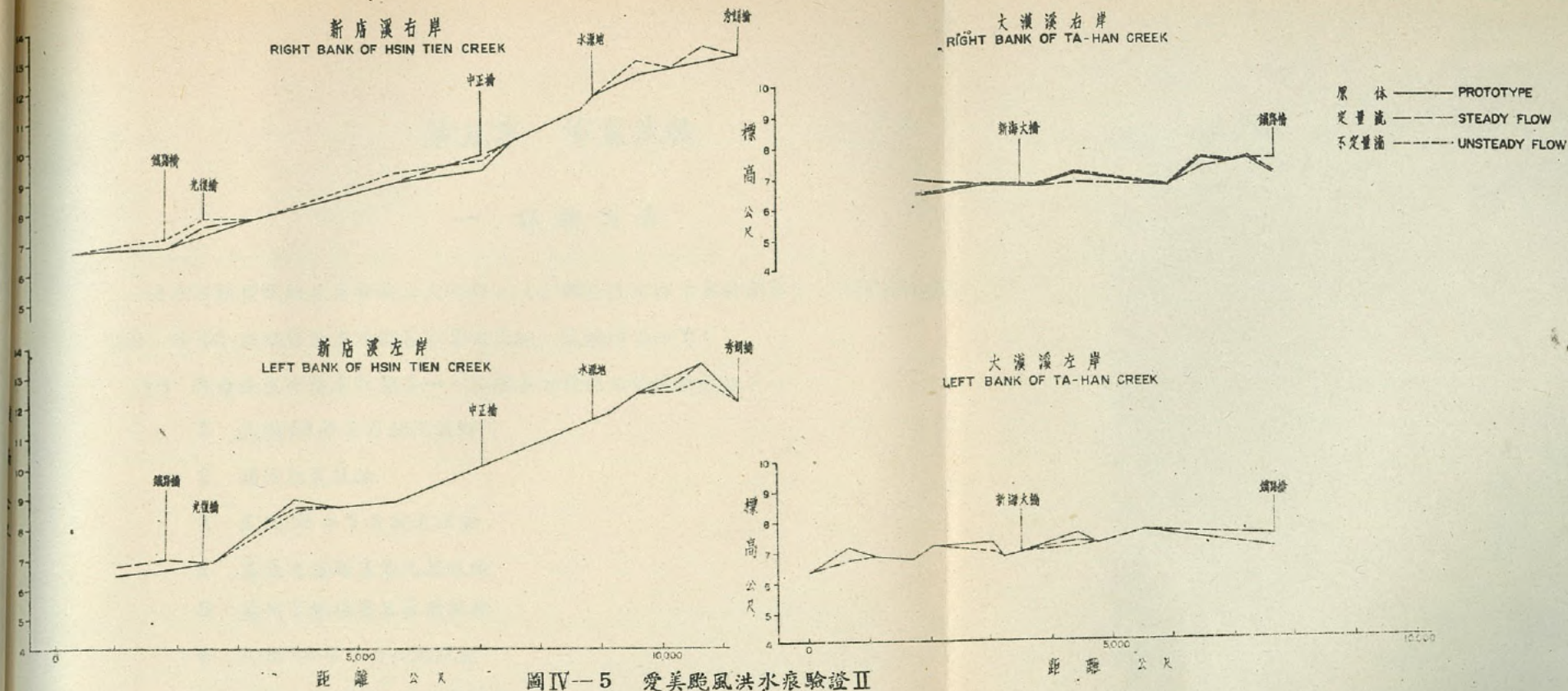
圖IV-2 愛美颶風淡水河洪水水位歷線驗證



圖IV-3 歐珀颶風淡水河洪水水位歷線驗證



圖IV-4 愛美颶風洪水痕驗證I



第五章 佈置試驗

一 試驗項目

淡水河模型試驗主要分為二大部份，(一)配合淡水河治本計劃第一、二期各工程施工之試驗，及(二)淡水河治本計劃各方案之試驗。試驗項目如下：

(一) 配合淡水河治本計劃第一、二期各工程施工之試驗包括：

- 1 民國53年3月狀況試驗
- 2 關渡拓寬試驗
- 3 民國53年7月狀況試驗
- 4 基隆河道新舊案比較試驗
- 5 蘆州丁壩位置及長度試驗
- 6 民國54年7月狀況試驗
- 7 基隆河新舊案比較補充試驗
- 8 丙案第一期工程完成狀況試驗
- 9 丙案第二期工程完成狀況試驗

(二) 淡水河治本計劃各方案之試驗包括：

- 1 乙案全部完成狀況試驗（包括原乙案及修訂乙案）
- 2 丙案全部完成狀況試驗

上述各試驗項目之佈置詳表V-1，及淡水河水工模型增加試驗計劃〔註1〕暨淡水河水工模型試驗調整計劃〔註2〕。

二 試驗方法及成果

驗證試驗完畢，表示模型能重演原體之水流特性，遂按上述之試驗項目順序逐項試驗之。茲將其試驗佈置、方法及成果，綜合歸納研究，分為(1)關渡拓寬試驗；(2)基隆河改道比較試驗；(3)蘆州丁壩位置及長度試驗；(4)乙案佈置試驗；(5)丙案佈置試驗等五大項說明之：

註1：「淡水河水工模型增加試驗計劃」，經濟部水資源統一規劃委員會，中華民國五十三年七月印行。

註2：「淡水河水工模型試驗調整計劃」編號03—試—04，水資會中華民國五十三年十月印行。

(一) 關渡拓寬試驗

1 前 言

洪水時之臺北盆地，對下游產生滯洪作用 (retarding effect)；對上游則增加迴水壅高及延滯宣洩時間。而關渡隘口為臺北盆地之咽喉，故其拓寬實為臺北盆地防洪之關鍵工程。

按淡水河防洪治本計劃中，對於關渡拓寬之位置、寬度等因素及拓寬對於降低洪水位之效果，曾加以水理上之分析研究〔註1〕。惟因流況因素及各期施工佈置，對上述之影響不明，復為配合淡水河防洪治本第一期工程施工，進一步了解關渡拓寬對於上游水位降低效果，特進行此項比較研究試驗。

2 試驗內容

關渡拓寬之位置與寬度比較，係就水利局所提供淡水河防洪治本第一期工程計劃中，關渡拓寬至550公尺及左右岸分別拓寬至600，650，700，800公尺等9種佈置，〔註2〕加以試驗。

因研究對象以洪水為主，故試驗以淡水河原計劃洪水，即關渡下游為17,700秒立方公尺，及淡水河000斷面外4.5公里處潮位為2公尺之情況，固定流量及潮位施放之。至各支流流量之配合則分別以大漢溪設計洪峯流量12,900秒立方公尺，加新店溪3,100秒立方公尺，基隆河1,700秒立方公尺為第一種情況；新店溪設計洪峯流量9,000秒立方公尺，加大漢溪7,000秒立方公尺，基隆河1,700秒立方公尺為第二種；基隆河設計流量2,400秒立方公尺，加大漢溪7,000秒立方公尺，新店溪8,300秒立方公尺為第三種情況。分別測定各佈置之洪水位及重要地段之流速、流向分佈。各方案之工程佈置，流量配合及試驗內容詳圖V—1至V—3及表V—1。

3 試驗成果

(1) 拓寬與水位變化

關渡拓寬後各處水位變化情形及其對上游水位降低之效果詳表V—2(1)、(2)、(3)及圖V—4至V—6。關渡拓寬之尺度以在550至600公尺之間為宜。如拓寬至600公尺以上時，減低洪水位之效果已微。至於最佳拓寬之尺度，經以無因次參數分析結果為550公尺，詳圖V—5及V—6。

註1：「淡水河防洪治本計劃調查研究報告」48，49頁。

註2：本文所指關渡寬度係指淡水河第12斷面標高0.10公尺處之水面寬度。

表V-1 試驗佈置總表

計 劃	試驗編號	流 量 秒 立 公 尺					水 位 公 尺		佈 置 狀 況	
		200 年 洪 水		原 計 劃 洪 水		其 他 洪 水	淡 河 斷 面	淡 河		
		大漢	新店	基隆	大漢	新店				
		13,200	13,200	12,900	7,000	7,000	750	000		
		10,300	9,500	3,100	9,000	8,300	1,500	外 4.5 公		
		1,500	2,300	1,700	1,700	2,400	400	里 處	000 右	
甲、配合淡水河治本計劃第一、二期各工程施工之試驗										
(1)53年 3 月狀況試驗	LP 1—1			✓				3.40	民國 53 年 3 月狀況，關渡寬度 450 公尺，新店淡水源地水廠攔水堰未拆，中山橋原狀。	
	LP 1—2				✓			3.40		
	LP 1—3					✓		3.40		
	LP 2—1			✓				2.00	民國 53 年 3 月現狀，關渡寬度 450 公尺，基隆河走新河道，設圓山、大龍峒、士林、社子堤及番仔溝路堤、社子島浚深、新建中山橋。	
	LP 2—2				✓			2.00		
	LP 2—3					✓		2.00		
	LP 5—1			✓				2.00		
	LP 5—2				✓			2.00		
(2)關渡拓寬試驗	EK 1—1			✓				2.00	關渡拓寬至 550 公尺 餘同 LP 1—1	
	EK 2—1			✓				2.00		
	EK 3—1			✓				2.00		
	EK 4—1			✓				2.00	獅子頭拓寬至 600 公尺 餘同 LP 1—1	
	EK 5—1			✓				2.00		
	EK 6—1			✓				2.00		
	EK 7—1			✓				2.00	獅子頭拓寬至 600 公尺 餘同 LP 1—1	
	EK 8—1			✓				2.00		
	EK 9—1			✓				2.00		
	EK 10—1			✓				2.00	關渡拓寬至 550 公尺，有棄土堆，前端方形，基隆河新河道寬 400 公尺，設圓山、大龍峒、士林、社子等堤防及番仔溝路堤。	
	EK 1—2				✓			2.00		
	EK 2—2				✓			2.00		
	EK 3—2				✓			2.00	關渡拓寬至 550 公尺，餘同 LP 1—1	
	EK 4—2				✓			2.00		
	EK 5—2				✓			2.00		
	EK 6—2				✓			2.00	獅子頭拓寬至 600 公尺，餘同 LP 1—1	
	EK 7—2				✓			2.00		
	EK 8—2				✓			2.00		
	EK 9—2				✓			2.00	與 EK 10—1 同。	
	EK 10—2				✓			2.00		
	EK 11—2				✓			2.00		
	EK 1—3						✓		2.00	關渡拓寬至 550 公尺，餘同 LP 1—1
	EK 2—3						✓		2.00	
	EK 3—3						✓		2.00	
	EK 4—3						✓		2.00	獅子頭拓寬至 600 公尺 餘同 LP 1—1
	EK 5—3						✓		2.00	
	EK 6—3						✓		2.00	
	EK 7—3						✓		2.00	獅子頭拓寬至 600 公尺 餘同 LP 1—1
	EK 8—3						✓		2.00	
	EK 9—3						✓		2.00	
(3)53年 7 月狀況試驗	LP 3—1			✓				2.00	(1)關渡拓寬至 53 年 7 月現狀 (500 公尺)	
	LP 3—2				✓			2.00		
	LP 3—3					✓		2.00		
	LP 4—1			✓				2.00	(1)關渡拓寬至 53 年 7 月現狀 (500 公尺) 圓形堡頭	
	LP 4—2				✓			2.00		
	LP 4—3					✓		2.00		
(4)基隆河道新舊案比較試驗	KI —1			✓				2.00	(1)53 年 7 月狀況佈置。	
	KI —2				✓			2.00		
	KI —3					✓		2.00		
	K2 —1			✓				2.00	(1)53 年 7 月狀況佈置。	
	K2 —2				✓			2.00		
	K2 —3					✓		2.00		
	K3 —1			✓				2.00	(1)關渡拓寬至 53 年 7 月狀況，中山橋新建。	
	K3 —2				✓			2.00		
	K3 —3					✓		2.00		
	K4 —1			✓				2.00	(1)53 年 7 月狀況佈置。	
	K4 —2				✓			2.00		
	K4 —3					✓		2.00		
	K5 —1			✓				2.00	(1)53 年 7 月狀況佈置。	
	K5 —2				✓			2.00		
	K5 —3					✓		2.00		
(5)蘆洲丁壩位置及長度試驗	D —1					✓		0.77	共同佈置： (1)關渡拓寬至 550 公尺。 (2)社子島北端河槽浚深。 (3)設大龍峒、圓山、士林、社子、渡頭、三重設堤防及三重路堤。 (4)基隆河床不挖。	
	D —2					✓		0.77		
	D —3					✓		0.77		
	D —4					✓		0.77		
	D —5					✓		0.77		
	D —6					✓		0.77		
	D —6					✓		0.77		
(6)54年 7 月狀況試驗	LP 6—1			✓				2.00	54 年 7 月狀況，關渡寬 550 公尺，設大龍峒、渡頭、社子、士林、三重等堤及三重路堤，設丁壩計河口二座，蘆洲八座，新莊七座。	
	LP 6—2				✓			2.00		
	LP 6—3					✓		2.00		
(7)基隆河道新舊案比較補充試驗	K7 —1			✓				2.00	(1)基隆河河口由福安里入淡水河，深槽底連現在兩河底高，堤距 400 公尺。 (2)設大龍峒、渡頭、社子、士林等堤，基隆河右岸堤至關渡。(3)關渡拓寬至 550 公尺。	
	K7 —2				✓			2.00		
	K7 —3					✓		2.00		

	K 8 — 1			✓			2.00		同 K 7—1，但基隆河右岸自雙溪底至關渡無築堤。		
	K 8 — 2			✓	✓		2.00				
	K 8 — 3					✓	2.00				
	K 9 — 1			✓			2.00		(1)關渡 500 公尺。		
	K 9 — 2				✓		2.00		(2)基隆河經新河道寬 350 公尺，關渡出口，兩岸設堤防至關渡，堤距 460 公尺，中山橋改建。		
	K 9 — 3					✓	2.00		(3)設大龍峒堤頭堤並延至社子島北端。		
	K 1 0— 1			✓			2.00		(1)關渡拓寬至 500 公尺。		
	K 1 0— 2				✓		2.00		(2)基隆河原河道自中山橋以下設堤至關渡，堤距 460 公尺左右。		
	K 1 0— 3					✓	2.00		(3)淡水河右岸加堤至社子島北岸。		
	K 1 1— 1			✓			2.00		(1)關渡拓寬至 500 公尺。		
	K 1 1— 2				✓		2.00		(2)基隆河原河道，出口改在福安里，兩岸設堤防		
	K 1 1— 3					✓	2.00		(3)有大龍峒、渡頭等堤，淡水河自福安里至關渡加堤防。		
	K 1 2— 1			✓			2.00		(1)關渡拓寬至 500 公尺。		
	K 1 2— 2				✓		2.00		(2)基隆河新河道寬 350 公尺，自福安里入淡水河		
	K 1 2— 3					✓	2.00		(3)設大龍峒、渡頭、社子、士林等堤，淡水河自福安里至關渡建堤。		
	K 1 3— 1			✓			2.00		(1)關渡拓寬至 500 公尺。		
	K 1 3— 2				✓		2.00		(2)基隆河由番仔溝入淡水河。		
	K 1 3— 3					✓	2.00		(3)淡水河右岸自番仔溝至關渡設堤防。		
(8)丙案第一期工程完成狀況試驗	CL 1— 1	✓					2.40	3.61	丙案一期佈置，基隆河走新河道由關渡出口，關渡拓寬至 550 公尺，基隆河新河道寬 350 公尺，設大龍峒、渡頭、社子、士林、雙溪、三重等堤，並設三重路堤，所有堤防加高至不漫流。		
	CL 1— 2		✓				2.40	3.77			
	CL 2— 1			✓			1.25	2.40			
	CL 2— 2				✓		1.25	2.40			
	CL 2— 3					✓	1.25	2.40			
(9)丙案第二期工程完成狀況試驗	CL 3— 1			✓			1.80	2.40	(1)丙案二期佈置，基隆河新河道，由福安里出口。 (2)河床浚深：淡水河 000 斷面挖至零下 7.00 公尺。 (3)深槽寬：關渡下游 300 公尺，關渡上游 200 公尺，關渡 400 公尺，臺北橋 310 公尺。 (4)浚深範圍：河口至江子翠。 (5)基隆河走新河道，新河口在福安里入淡水河，其深槽已挖深。 (6)堤防：有圓山、社子、士林、渡頭、雙溪、大龍峒、大稻埕、水源里、永和、景美、三重等堤及三重路堤，雙溪右岸堤防延至關渡。 (7)橋樑：除中正橋及中興大橋外皆已抬高。 (8)糙率：河床糙率依水利局水理計算所採用之糙率。 (9)關渡拓寬至 550 公尺。		
	CL 3— 2				✓		1.80	2.40			
	CL 3— 3					✓	1.80	2.40			
	CL 4— 1			✓			2.40				
	CL 4— 2				✓		2.40				
	CL 4— 3					✓	2.40				
	CL 5— 2				✓		2.00				
	CL 6— 1	✓					2.40				
	CL 6— 2		✓				2.40				
	CL 7— 1	✓					0.90				
	CL 8						大漢溪 3,000 新店溪 5,000 基隆河 500	0			
	CL 9						大漢溪 3,500 新店溪 1,000 基隆河 500	0			
	乙、淡水河治本計劃各方案之試驗：										
	(1)乙案全部完成狀況試驗 (包括原乙案及修訂乙案)	BL 1— 1			✓			2.00		2.40	(1)乙案佈置，基隆河走新河道，關渡出口。 (2)河床浚深斷面：關渡以下寬 300 公尺，關渡至臺北橋 180 公尺，臺北橋至江子翠 70 公尺，淡水河 000 斷面深槽底標高零下 9.00 公尺。 (3)大漢溪鐵橋，新店溪鐵路橋及新海橋均延長並加高，臺北橋加高，中山橋改建，圓山鐵路橋抬高，關渡以上各溪河兩岸堤防均完成。 (4)關渡寬 550 公尺。
BL 1— 2					✓		2.00	2.40			
BL 1— 3						✓	2.00	2.40			
BL 2— 1		✓					0.70	2.40			
BL 2— 2			✓				0.70	2.40			
	BL 3— 1			✓			0.90	2.40	(1)修訂乙案佈置。 (2)關渡寬 550 公尺。 (3)深槽底標高零下 6.00 公尺，淡水河 000 斷面深槽底標高零下 7.00 公尺，深槽底寬關渡下游為 300 公尺，關渡至江子翠為 200 公尺，臺北橋處為 310 公尺。 (4)基隆河經原河道在關渡出口。關渡上游沿河兩岸堤防皆完成。 (5)橋樑：現有橋樑除中興橋及新店溪中正橋外均已抬高。河道糙率依水利局水理計算所採用之糙率。		
	BL 3— 2				✓		0.90	2.40			
	BL 3— 3					✓	0.90	2.40			
	BL 4— 1			✓			2.40	3.18			
	BL 4— 2				✓		2.40	3.05			
	BL 4— 3					✓	2.40	3.11			
	BL 5— 1	✓					2.40	3.93			
	BL 5— 2		✓				2.40	3.86			
	BL 6— 1	✓					0.90	3.21			
	BL 7— 2				✓		2.00				
	BL 8— 1			✓			1.65	2.40			
	BL 8— 2				✓		1.65	2.40			
BL 8— 3					✓	1.65	2.40				
BL 9— 1			✓			2.40	3.02	修訂乙案佈置。 除基隆河走新河道經福安里入淡水河外，其餘同上佈置 (BL 3 至 BL 7)。			
BL 9— 2				✓		2.40	3.01				
BL 9— 3					✓	2.40					
BL 10— 1	✓					2.40	3.65				
BL 10— 2		✓				2.40	3.65				
BL 11— 1	✓					0.90	3.15				
BL 12— 2				✓		2.00	2.56				
(2)丙案全部完成狀況試驗	CL 10— 1			✓			1.25		2.40	丙案完成狀況，基隆河走新河道經福安里入淡水河。	
	CL 10— 2				✓		1.25	2.40			
	CL 10— 3					✓	1.25	2.40			
	CL 11— 1	✓					2.40				
	CL 11— 2		✓				2.40				
	CL 11— 1	✓					0.90		丙案完成狀況，基隆河走新河道經福安里入淡水河，有導流堤及丁壩。		
	CL 13— 1			✓			2.40				
	CL 13— 2				✓		2.40				
	CL 13— 3					✓	2.40				
	CL 14— 2				✓		2.00				
	CL 15— 1	✓					2.40		糙率依 200 年頻率洪水計算所得水位驗證： 深槽 $n_p=0.025$ 高槽 $n_p=0.0275$		
	CL 16— 2				✓		2.40				
						✓	1.25				
CL 17— 1	✓					2.40		同上，但中興大橋抬高。			
CL 18— 2				✓		2.40					
								6.關渡拓寬至 550 公尺。			

表 V-2-(1) 關渡拓寬與水位關係

流量：大漢溪 12,900 秒立方公尺
新店溪 3,100 秒立方公尺
基隆河 1,700 秒立方公尺
淡水河 000 斷面外 4.5 公里處水位 2.00 公尺

關渡拓寬		水面標高公尺					水面差公尺		單位拓寬水位變化率	
寬度 W	寬差 ΔW	中山橋 Y_0	臺北橋 Y_1	獅子頭 Y_2	關渡 Y_3	土地公鼻 Y_4	中山橋 ΔY_0	臺北橋 ΔY_1	中山橋 $\frac{\Delta Y_0}{\Delta W}$	臺北橋 $\frac{\Delta Y_1}{\Delta W}$
公尺										
450		7.45	7.69	7.35	5.05	4.77				
550	100	6.93	7.25	6.75	5.26	5.00	0.52	0.44	0.0052	0.0044
600	50	6.77	7.10	6.50	5.22	4.90	0.16	0.15	0.0032	0.0030
650	50	6.76	7.09	6.50	5.39	4.90	0.01	0.01	0.0002	0.0002
700	50	6.88	7.22	6.55	5.65	5.00	-0.12	-0.13	-0.0024	-0.0026
800	100	6.79	7.18	6.50	5.75	5.00	0.09	0.03	0.0009	0.0003
獅子頭拓寬										
450		7.45	7.69	7.35	5.05	4.77				
600	150	6.92	7.34	6.70	5.45	4.90	0.53	0.35	0.0035	0.0023
650	50	6.86	7.27	6.60	5.45	4.95	0.06	0.07	0.0012	0.0014
700	50	6.85	7.24	6.50	5.40	4.90	0.01	0.03	0.0002	0.0006
800	100	6.80	7.14	6.50	5.60	5.00	0.05	0.10	0.0005	0.0010

表 V-2-(2) 關渡拓寬與水位關係

流量：大漢溪 7,000 秒立方公尺
新店溪 9,000 秒立方公尺
基隆河 1,700 秒立方公尺
淡水河 000 斷面外 4.5 公里處水位 2.00 公尺

關渡拓寬		水面標高公尺					水面差公尺		單位拓寬水位變化率	
寬度 W	寬差 ΔW	中山橋 Y_0	臺北橋 Y_1	獅子頭 Y_2	關渡 Y_3	土地公鼻 Y_4	中山橋 ΔY_0	臺北橋 ΔY_1	中山橋 $\frac{\Delta Y_0}{\Delta W}$	臺北橋 $\frac{\Delta Y_1}{\Delta W}$
公尺										
450		7.46	7.71	7.40	5.10	4.80				
550	100	6.99	7.33	6.65	5.25	4.95	0.47	0.38	0.0047	0.0038
600	50	6.97	7.32	6.70	5.40	5.00	0.02	0.01	0.0004	0.0002
650	50	6.99	7.31	6.70	5.40	5.00	-0.02	0.01	-0.0004	0.0002
700	50	6.95	7.31	6.60	5.50	4.95	0.04	0.00	0.0008	0.0000
800	100	6.85	7.19	6.55	5.75	5.05	0.10	0.12	0.0010	0.0012
獅子頭拓寬										
450		7.46	7.71	7.40	5.10	4.80				
600	150	6.87	7.28	6.65	5.40	4.95	0.59	0.43	0.0039	0.0029
650	50	6.95	7.23	6.50	5.40	4.95	-0.08	0.05	-0.0016	0.0010
700	50	6.91	7.24	6.50	5.50	4.95	0.04	-0.01	0.0008	-0.0002
800	100	6.89	7.23	6.60	5.50	4.90	0.02	0.01	0.0002	0.0001

表 V—2—(3) 關渡拓寬與水位關係

流量：大漢溪 7,000 秒立方公尺
新店溪 8,300 秒立方公尺
基隆河 2,400 秒立方公尺
淡水河 000 斷面外 4.5 公里處水位 2.00 公尺

關渡拓寬		水面標高公尺					水面差公尺		單位拓寬水位變化率	
寬度 W	寬差 ΔW	中山橋 Y_0	臺北橋 Y_1	獅子頭 Y_2	關渡 Y_3	土地公鼻 Y_4	中山橋 ΔY_0	臺北橋 ΔY_1	中山橋 $\frac{\Delta Y_0}{\Delta W}$	臺北橋 $\frac{\Delta Y_1}{\Delta W}$
公尺										
450		7.53	7.65	7.45	5.10	4.80				
550	100	7.15	7.29	6.70	5.20	4.90	0.38	0.36	0.0038	0.0036
600	50	7.25	7.29	6.70	5.25	4.90	-0.10	0.00	-0.0020	0.0000
650	50	7.09	7.24	6.65	5.45	4.95	0.16	0.05	0.0032	0.0010
700	50	7.10	7.28	6.65	5.60	4.95	-0.01	-0.04	-0.0002	-0.0008
800	100	7.09	7.22	6.55	5.65	4.95	0.01	0.06	0.0001	0.0006
獅子頭拓寬										
450		7.53	7.65	7.45	5.10	4.80				
600	150	7.15	7.30	6.60	5.40	5.00	0.38	0.35	0.0025	0.0023
650	50	7.17	7.26	6.50	5.45	4.95	-0.02	0.04	-0.0004	0.0008
700	50	7.07	7.24	6.45	5.40	4.80	0.10	-0.02	0.0020	-0.0004
800	100	7.10	7.23	6.45	5.45	4.90	-0.03	0.01	-0.0003	0.0001

(2) 拓寬與流況

關渡隘口上游與基隆河口相對，除淡水河本身水流外，復有小支流塹子川匯集於此。合流點上游淡水河寬約 800 公尺，基隆河約 250 公尺，兩河合流於關渡隘口河寬突縮為 450 公尺，且關渡堡頭與獅子頭在地形位置與流向上呈不對稱現象，因此隘口上下游造成大小不等之漩渦，此等漩渦阻碍水流，減少有效通水斷面 (effective flow section)，其情形在淡水河 011 號斷面處尤為明顯。表 V—3 示關渡堡頭斷面之有效通水寬度比率，其有效通水寬度僅佔河寬之 60~75%，是為關渡隘口發生滯洪作用之主因。

表V-3 關渡拓寬與下游渦流之寬度比較

試驗流量 秒立方公尺	淡水河	17,700	17,700
	大漢溪	12,900	7,000
	新店溪	3,100	9,000
	基隆河	1,700	1,700
關渡寬度公尺		450 500 550 600 700 800	500 550
淡水河 〇一二斷面 公尺	(1) 水面全寬	750 750 750 750 750 750	750 750
	(2) 有效寬度	440 485 530 550 560 560	470 525
	(3) 標高 0.1 公尺處寬度	580 580 580 580 580 580	580 580
	(2):(1)	0.59 0.65 0.71 0.73 0.75 0.75	0.63 0.70
淡水河 〇一二斷面 公尺	(1) 水面全寬	460 510 560 610 710 810	510 560
	(2) 有效寬度	410 420 460 510 650 810	415 475
	(3) 標高 0.1 公尺處寬度	440 490 540 590 690 790	490 540
	(2):(1)	0.89 0.82 0.82 0.84 0.91 1.00	0.81 0.85

關渡隘口漩渦之形成，中低水位偏於左岸獅子頭，洪水期則因關渡堡頭突出，在右岸造成寬度幾達全河 $1/3$ 寬之漩渦。圖V-7 示拓寬前後及拓寬至 550 公尺時，漩渦阻水之情況。漩渦區之水或呈死水或呈逆流，對通水無效。如順各相當拓寬寬度發生之漩渦外圍拓寬時，其效果與全部拓寬至相當寬度相同，此項漩渦之形成與發展過程，對於上游沙洲之形成及整個河制 (regime) 影響關係頗可注意。故如無治導工程時，第一期工程關渡之拓寬部份，以限於漩渦邊界，較為合宜。

(二) 基隆河改道比較試驗

1 前言

基隆河自松山起，河道呈蜿蜒狀，經圓山中山橋後，一支經番仔溝入淡水河；另一支繞臺北市北端及士林鎮，於關渡上游匯入淡水河。該段河流彎曲，坡度平緩，復加淡水河經番仔溝之倒灌，與關渡出口隘道之束縮，故洪期極易引起水災。

淡水河防洪治本規劃之初，因鑒於上述缺陷，乃有堵塞番仔溝，並將其出口移至啞鈴形社子島狹部之福安里，以減少淡水河倒灌之議。唯基隆河改道為淡水河防洪全盤計劃之一環，其成效關係來日整個計劃之成敗甚鉅，故宜就其各可行之方案及各期施工之效果詳加探討。

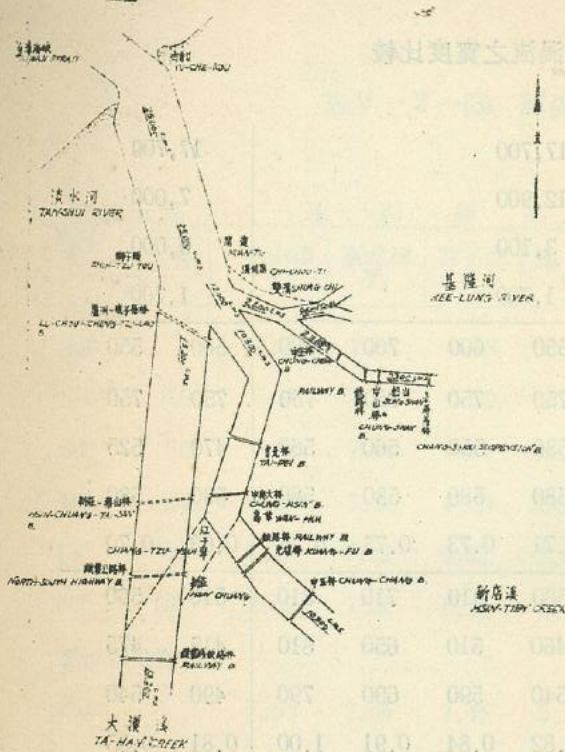


圖 V-1 淡水河 200 年頻率洪峯流量分配圖

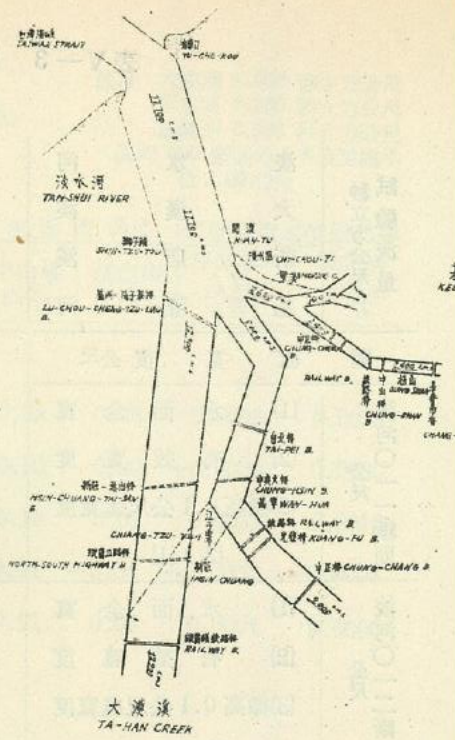


圖 V-2 淡水河計劃洪峯流量分配圖

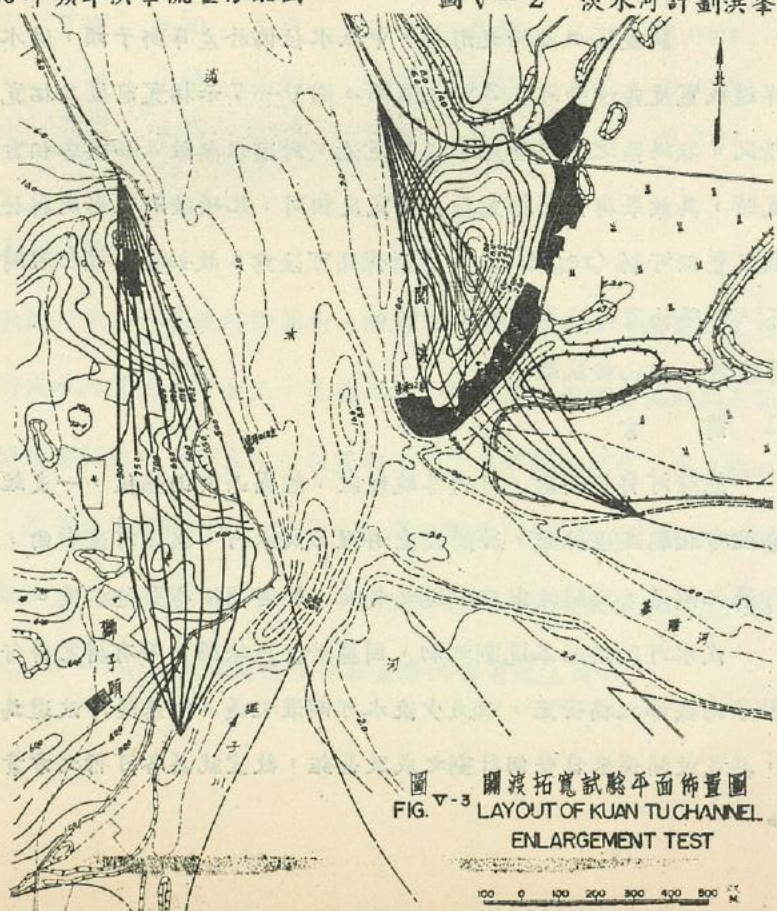


圖 V-3 關渡拓寬試驗平面佈置圖
FIG. V-3 LAYOUT OF KUAN TU CHANNEL
ENLARGEMENT TEST

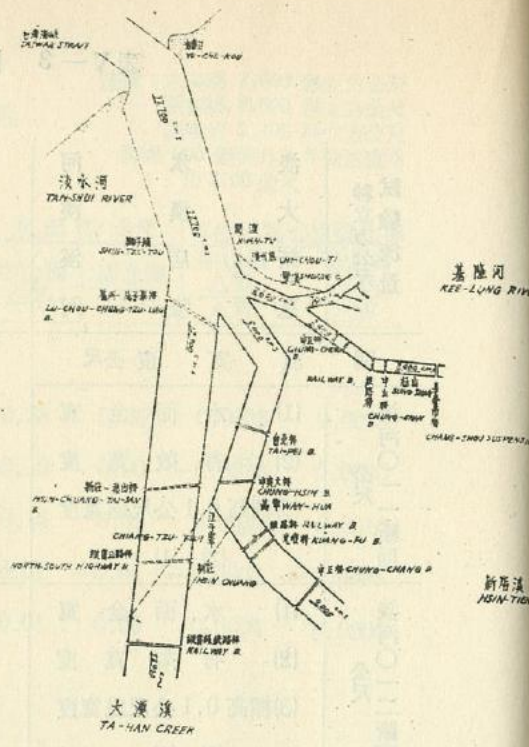
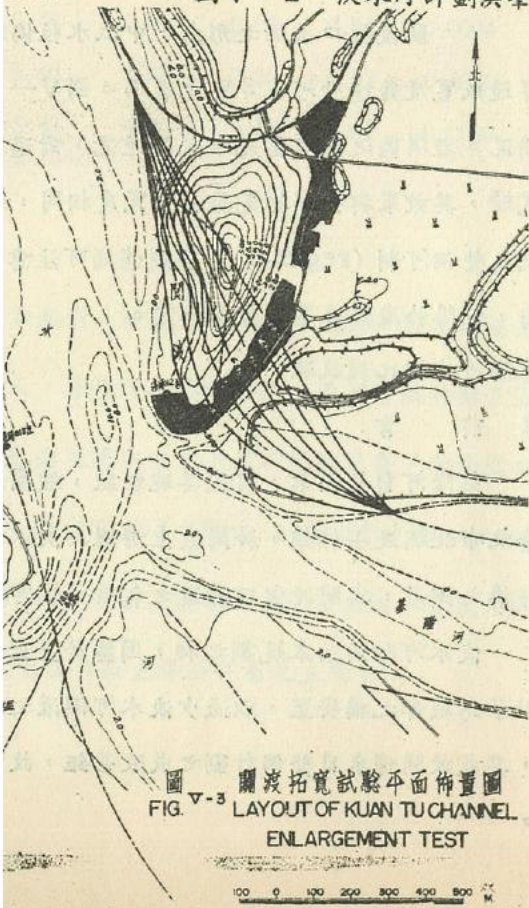


圖 V-2 淡水河計劃洪峯流量分配圖

配圖



V-3 關渡拓寬試驗平面佈置圖

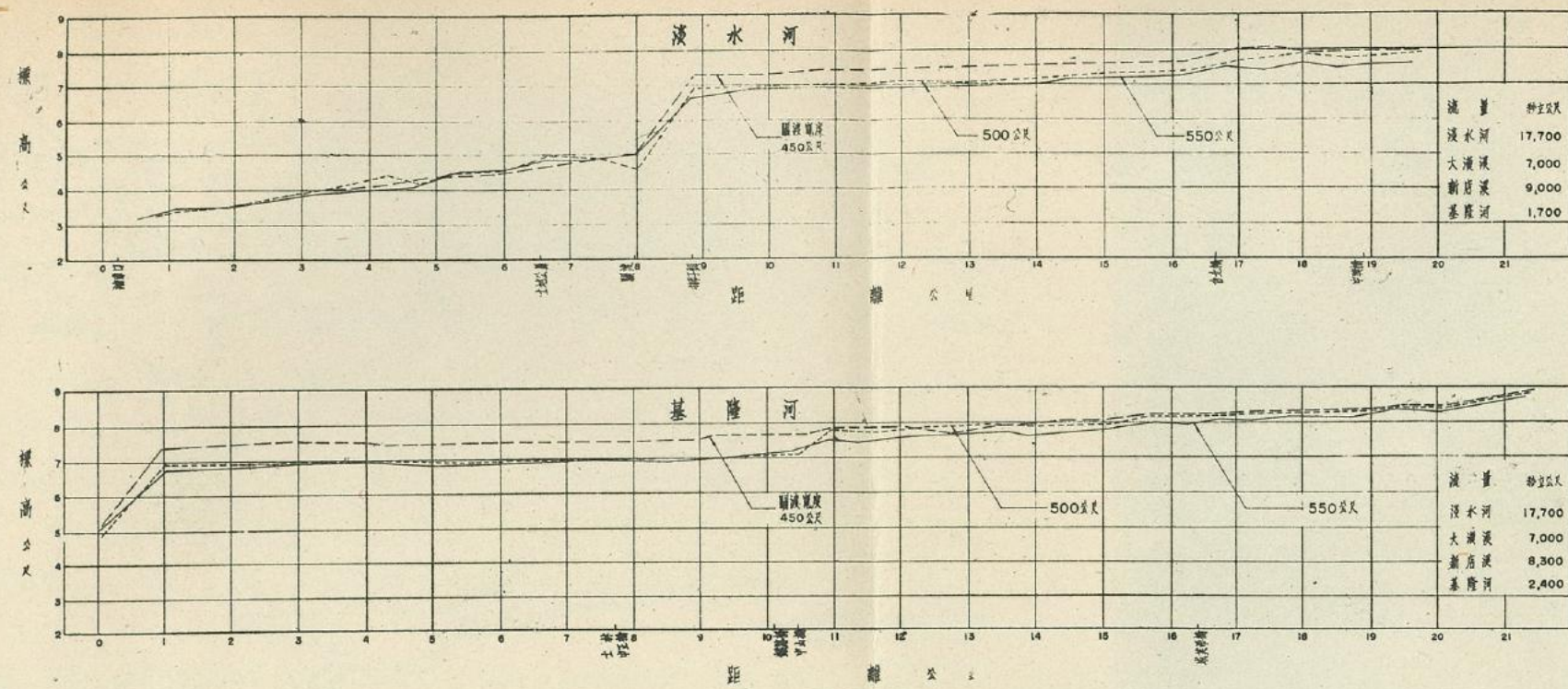


圖 V-4 關渡拓寬水面縱剖面圖

試驗條件：
1. 流量：
民國53年7月洪汛
2. 洪000斷面外4.5公尺處水位2.0'

流量	秒立公
淡水河	17,700
大漢溪	7,000
新店溪	9,000
基隆河	1,700

流量	秒立公
淡水河	17,700
大漢溪	7,000
新店溪	8,300
基隆河	2,400

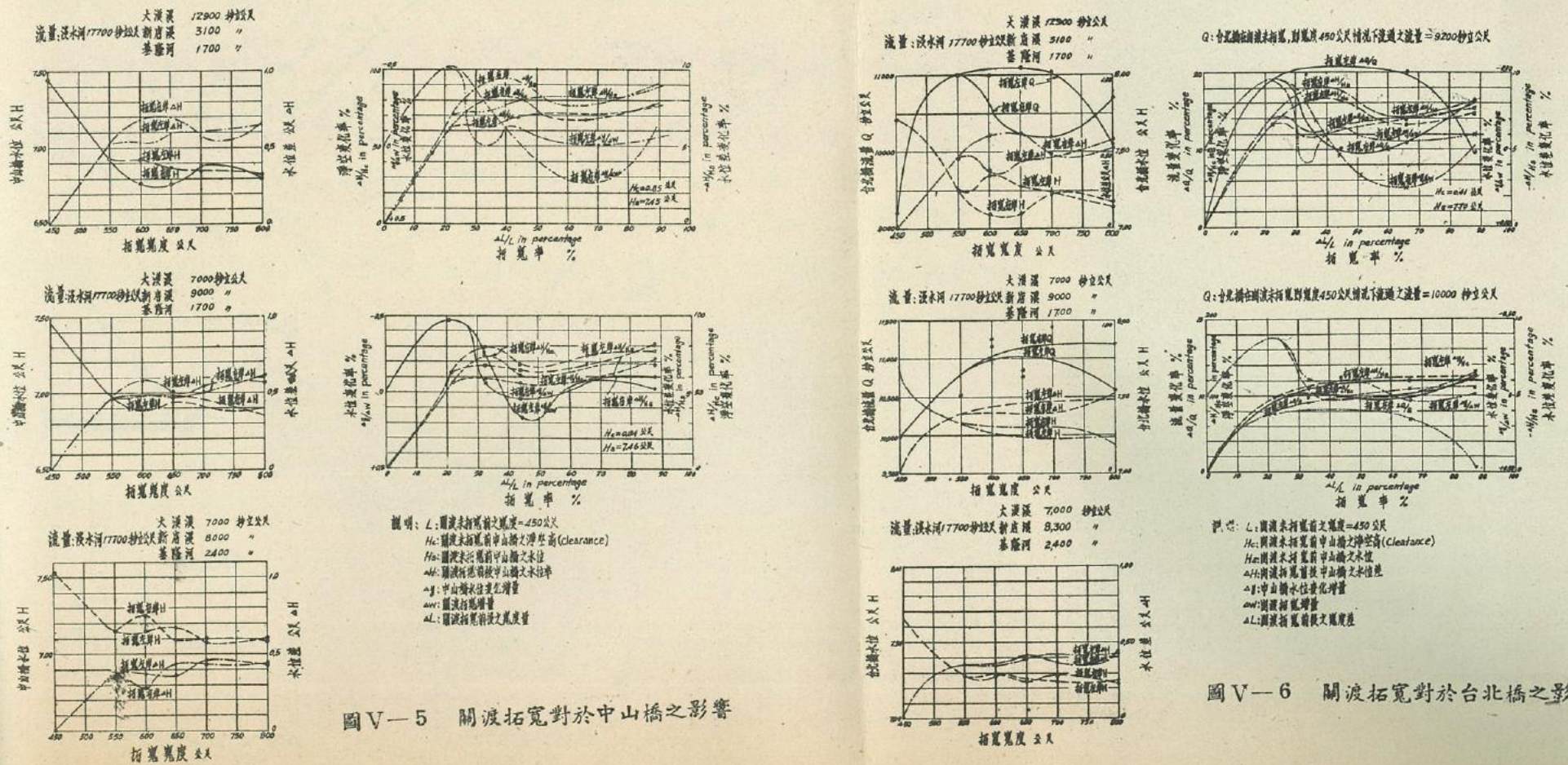
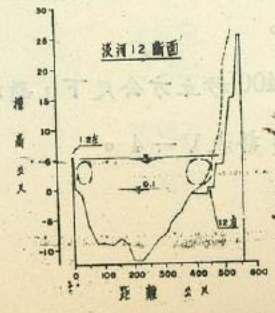
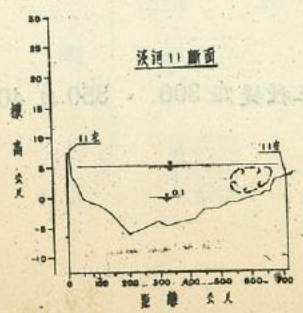
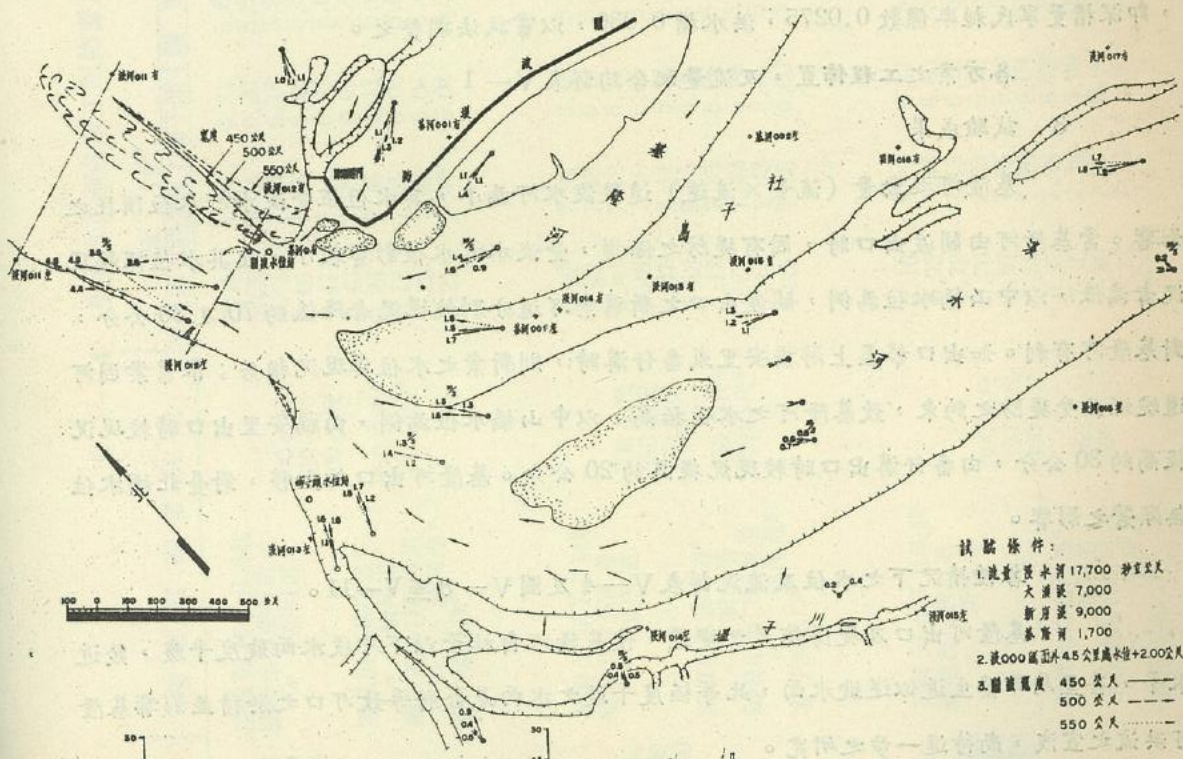
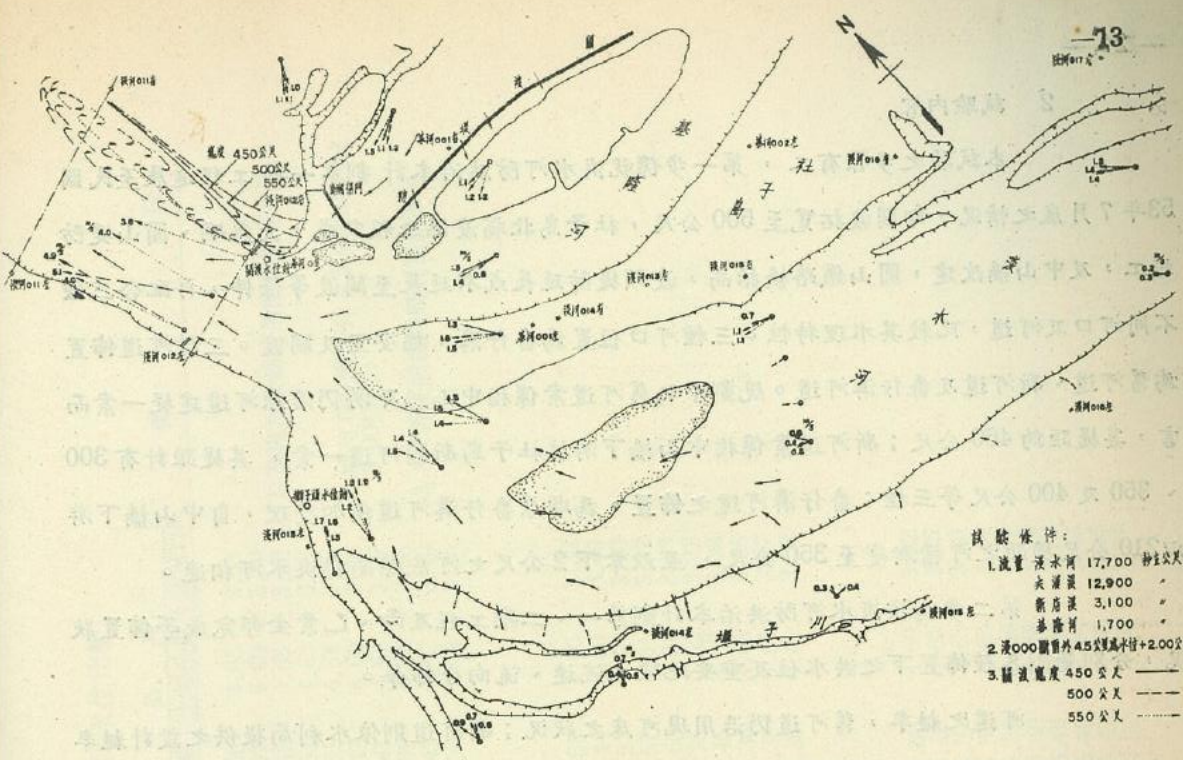


圖 V-5 關渡拓寬對於中山橋之影響

圖 V-6 關渡拓寬對於台北橋之影響



圖V-7 開渡拓寬開渡段流向及流速圖

2 試驗內容

本試驗之步驟有二，第一步係就淡水河防洪治本計劃第一期工程進展至民國53年7月底之情況，即關渡拓寬至500公尺，社子島北端浚深工程完成，大龍垌、圓山堤防竣工，及中山橋改建，圓山鐵路橋抬高，渡頭堤防延長或不延長至關渡等條件，再配合三種不同河口及河道，比較其水理特性。三種河口位置為番仔溝、福安里及關渡。三種河道佈置為舊河道、新河道及番仔溝河道。規劃中之舊河道係指中山橋下游仍沿原河道建堤一索而言，其堤距約460公尺；新河道係指中山橋下游接社子島新闢河道一索，其堤距計有300、350及400公尺等三種；番仔溝河道之佈置，為順原番仔溝河道稍加整理，自中山橋下游以210公尺堤距之河槽漸變至350公尺，並以零下2公尺之河底標高與淡水河相連。

第二步為按淡水河防洪治本計劃第一、二期工程及丙、乙案全部完成等佈置狀況，分別量測各種佈置下之洪水位及重要地段之流速、流向分佈等。

河道之糙率，舊河道仍沿用現河床之狀況；新河道則依水利局提供之設計糙率，即深槽曼寧氏糙率係數0.0275，洪水槽0.030，以嘗試法調整之。

各方案之工程佈置，及流量配合均詳表V—1。

3 試驗成果

基隆河之動量（流量×流速）遠較淡水河為小，其水位恆受淡水河水位頂托之影響。當基隆河由關渡出口時，因有堤防之保護，受淡水河水位影響較小，故其水位恆較現況者為低，以中山橋水位為例，關渡出口之新舊案河道分別較現況者降低約70及30公分，對基隆河有利。如出口移至上游福安里或番仔溝時，則新案之水位與現況相若；惟舊案因河道蜿蜒並受堤防之約束，致基隆河之水位抬高，以中山橋水位為例，由福安里出口時較現況提高約30公分，由番仔溝出口時較現況提高約20公分。基隆河出口之上移，對臺北橋水位無顯著之影響。

各種情況下之水位及流況詳表V—4及圖V—8至V—11。

基隆河出口及堤防佈置之變遷，使基隆河自社子以下河段水面坡度平緩，幾近水平，甚至局部發生近似逆坡水面，此等極度平緩之水面是否將導致河口之淤積並影響基隆河洪流之宣洩，尚待進一步之研究。

基隆河在設計流量2,400秒立方公尺下，新河道之三種堤距300、350及400公尺對基隆河之水位無顯著之變化。詳表V—4。

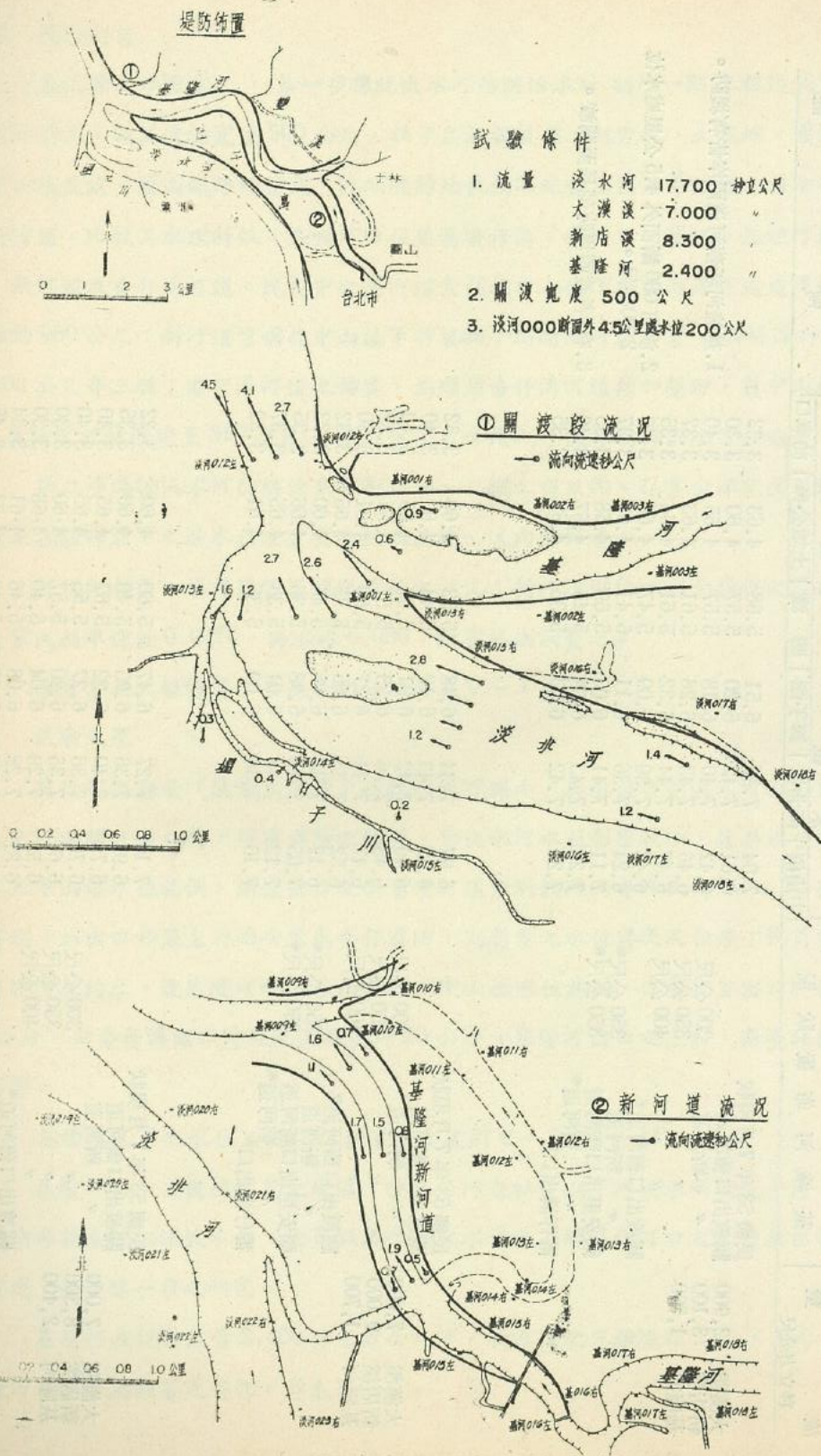
表 V-4 基隆河改道各案工程佈置及水位比較

流 域 面 積 公 頃	量 移 立 方 公 尺	基 隆 河 佈 置 狀 況	水 位				公 尺	備 註
			中山橋	臺北橋	獅子頭	關 渡	土地公鼻	
大漢溪 新店溪 基隆河	12,900 3,100 1,700	民國 53 年 7 月現狀						
		關渡出口舊河道	7.04	7.34	6.51	5.68	4.63	3.33
		" " 新河道	6.61	7.42	6.20	5.57	4.60	3.30
		" " 新河道	6.42	7.40	6.18	5.57	4.65	3.40
		" " 新河道	6.46	7.43	6.26	5.61	4.63	3.37
		" " 新河道	6.47	7.44	6.32	5.61	4.64	3.35
		" " 新河道	6.43	7.39	6.09	5.47	4.68	3.40
		" " 新河道	6.24	7.36	6.11	5.41	4.62	3.37
		" " 新河道	7.11	7.41	6.03	5.69	4.68	3.35
		" " 新河道	7.23	7.43	6.04	5.45	4.67	3.40
大漢溪 新店溪 基隆河	7,000 9,000 1,700	番仔溝出口*	7.21	7.42	6.03	5.35	4.62	3.35
		關渡出口舊河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
大漢溪 新店溪 基隆河	7,000 8,300 2,400	民國 53 年 7 月現狀						
		關渡出口舊河道	6.97	7.34	6.48	5.58	4.60	3.32
		" " 新河道	6.52	7.43	6.10	5.44	4.60	3.40
		" " 新河道	6.46	7.42	6.21	5.57	4.65	3.40
		" " 新河道	6.48	7.46	6.25	5.57	4.61	3.32
		" " 新河道	6.47	7.44	6.27	5.60	4.61	3.30
		" " 新河道	6.52	7.35	6.05	5.35	4.65	3.32
		" " 新河道	6.17	7.33	6.08	5.45	4.60	3.33
		" " 新河道	7.05	7.42	5.98	5.36	4.66	3.35
		" " 新河道	7.12	7.43	6.01	5.38	4.65	3.37
大漢溪 新店溪 基隆河	7,000 8,300 2,400	番仔溝出口*	7.15	7.38	6.00	5.35	4.61	3.32
		關渡出口舊河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						
		" " 新河道						

1.基隆河新舊河道兩岸皆有堤防。

2.淤河 000 斷面外 4.5 公里處水位 2.00 公尺。

3.有*者渡頭堤防延長至關渡。



圖V—8 基隆河出口流況圖

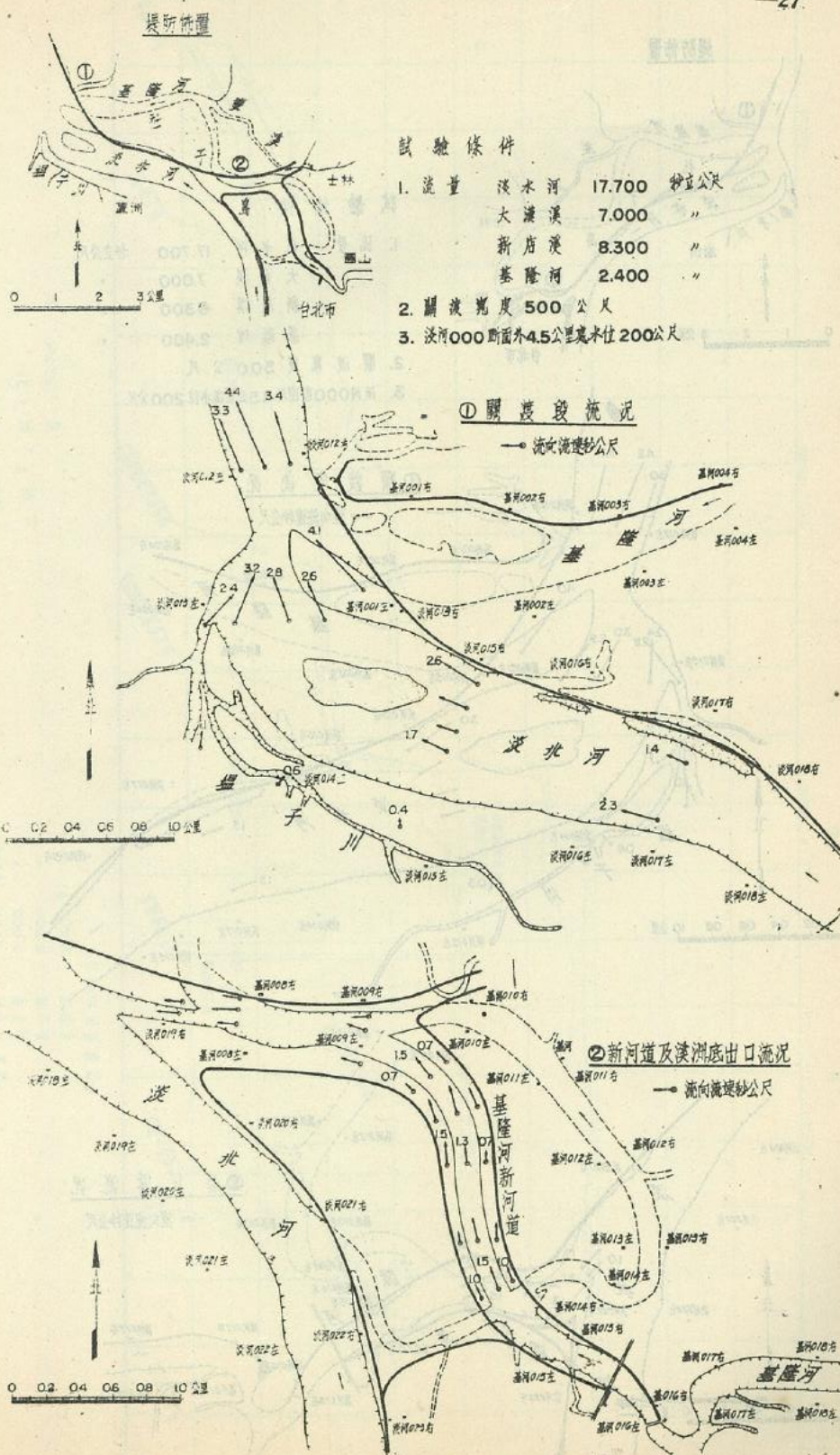
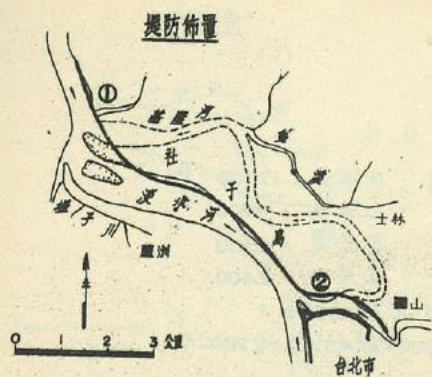
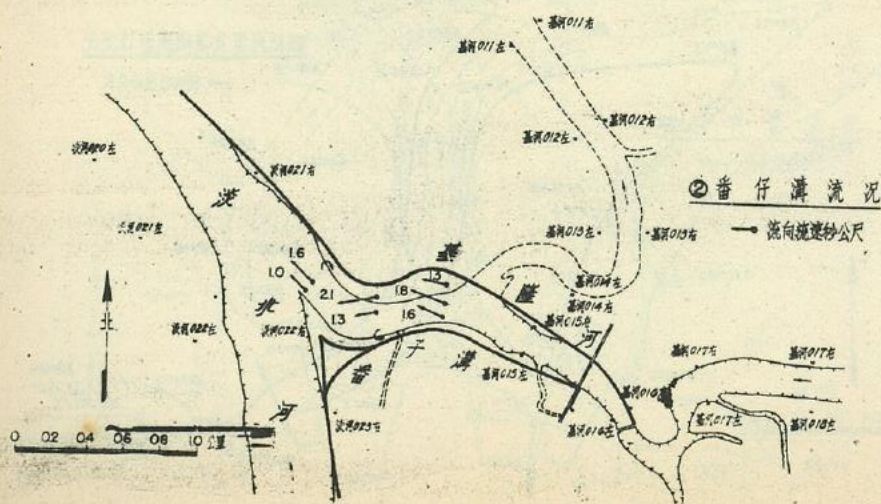
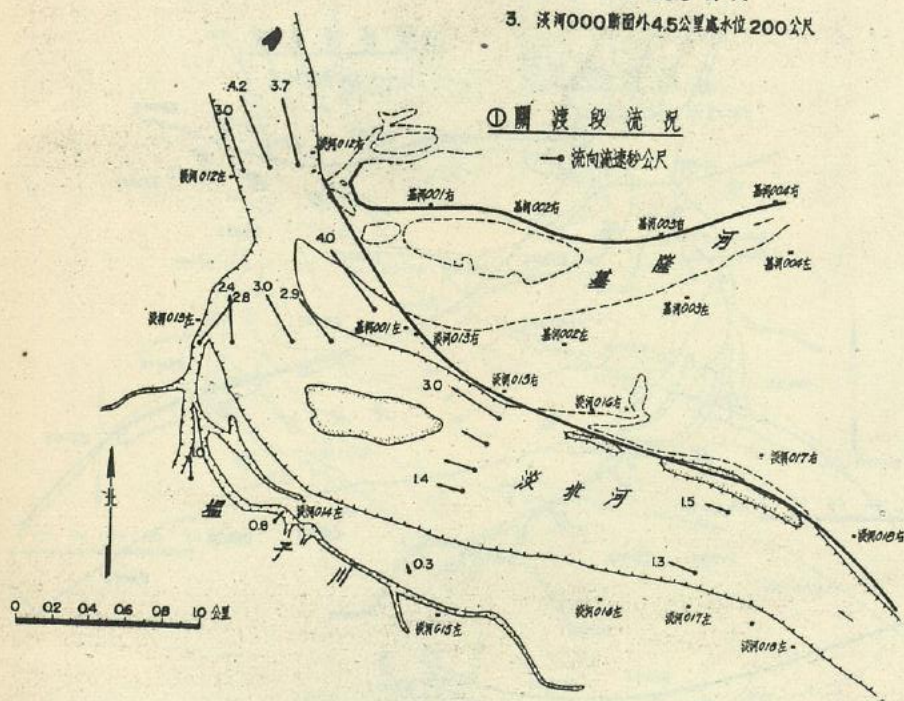


圖 V—9 基隆河改移福安里出口流況圖



試驗條件

1. 流量 淡水河 17.700 秒立公尺
大漢溪 7.000 ,
新店溪 8.300 ,
基隆河 2.400 ,
2. 關渡寬度 500 公尺
3. 淡水河000斷面外4.5公里處水位 200公尺



圖V—10 基隆河改移番仔溝出口流況圖

松花江	17,700	沙量较大
嫩江	7,000	"
洮儿河	8,300	"
洮河	2,400	"
洮南河	500	公尺

比例尺：縱：橫：1:25
1:50,000

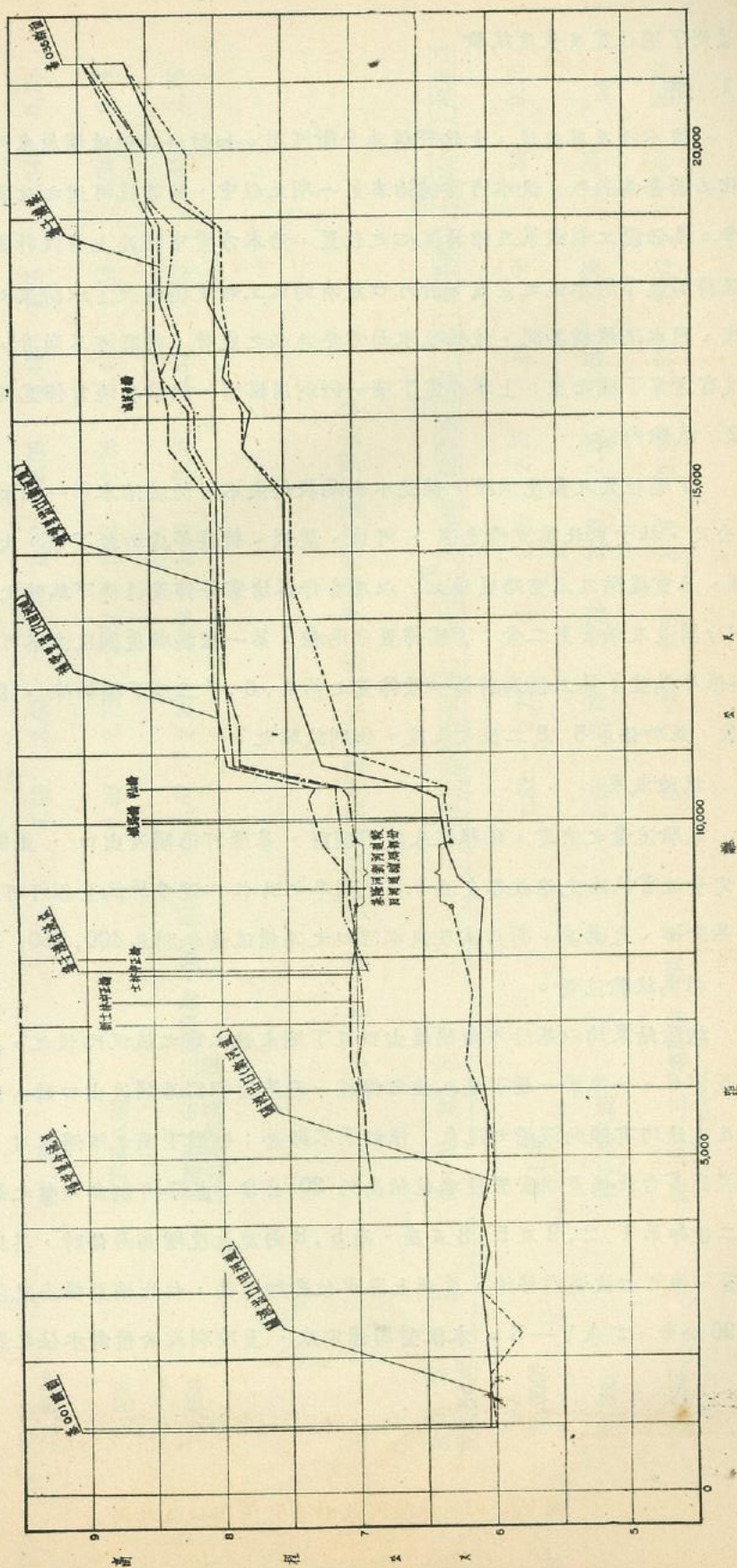


圖 V-11 基隆河改移出口水面縱剖面圖

(三) 蘆洲丁壩位置及長度試驗

1 前 言

淡水河及其支流，大致可稱為平衡河川。如防洪設施破壞原來河制過巨，則其河制之變化必將甚為激烈。淡水河防洪治本第一期工程中，關渡段河道之改善，採拓寬與浚深並行方案。為保證工程效果及維持流心之位置，治本方案中關渡上游段計劃設拋石丁壩八座；另為保持關渡下游水流之宣洩，於河口設有約束工程丁壩兩座，以防流心之變遷。又新莊附近河床，因水流縱橫其間，該鎮臨水面常受洪水之威脅，時有河岸崩潰，為保護其安全，計劃中設有護岸丁壩七座。上舉各處丁壩一併利用模型，試驗其適當佈置及挑水效果。

2 試驗內容

丁壩位置及長度試驗，係就水利局提供淡水河防洪治本第一期工程中，關渡拓寬至 550 公尺，社子島北端河槽浚深，河口、蘆洲、新莊等處加設丁壩，大龍峒、士林、社子、渡頭、三重堤防及三重路堤竣工，以及番仔溝堵塞等佈置條件下試驗之。至於基隆河之出口，則分關渡及福安里二案；丁壩佈置分兩種，第一種為順蘆洲段淡水河左岸建丁壩八座，自上游依序編號；第二種為將第一種佈置之第 4, 6, 7 三座丁壩拆除，保留 1, 2, 3, 5, 8 等五座，並加倍第 5, 8 二座之長度，分別試驗之。

3 試驗成果

試驗流量之決定，係根據未設丁壩前，基隆河沿關渡出口，並固定潮位 0.77 公尺後，以定量流嘗試法先施放各支流 1.5 年頻率之洪水，逐步降低至各河河岸均不漫流為止。結果得基隆河、大漢溪、新店溪及淡水河口之滿槽流量分別為 400, 750, 1,500 及 2,650 秒立方公尺，採為試驗流量。

試驗結果均以基隆河由關渡出口及丁壩未施工前之流況比較之。各情況下之水位詳表 V—5, 6。如依第一種丁壩八座之佈置，而基隆河仍沿關渡出口時，淡水河社子島北端之流向及流速均有傾向深槽之現象，惟效果不顯著；但因丁壩之阻滯水流，致上游水位較無丁壩者提高，台北橋至福安里段水位抬高約 20 公分，基隆河則無顯著之影響。如丁壩之佈置採第二種即第 1, 2, 3 及 5, 8 五座，而 5, 8 兩座長度增為兩倍時，其挑水效果較第一種佈置顯著，惟河心被逼內移後，蘆洲上游水位更加增高，台北橋至福安里段水位較無丁壩者提高約 30 公分，詳表 V—5。本模型因係定床，至冲刷或淤積對水位之影響，尚無法觀測。

表 V—5 蘆州丁壩試驗各控制點水位表 (基隆河由關渡出口)

流 量 秒立方公尺	佈 置 狀 況	水 位						公尺	
		中正橋	中興橋	臺北橋	中山橋	福安里	關 渡	獅子頭	土地公鼻
2,650*	無丁壩	4.59	2.60	2.49	1.80	2.05	1.41	1.55	1.34
2,650	有丁壩八座	4.60	2.75	2.67	1.85	2.26	1.41	1.54	1.34
2,650	丁壩第4.6.7.三座取消，第5.8.二座各加長一倍	4.67	2.86	2.82	1.90	2.35	1.53	1.63	1.41
									0.76

表 V—6 蘆州丁壩試驗各控制點水位表 (基隆河由福安里出口)

流 量 秒立方公尺	佈 置 狀 況	水 位						公尺	
		中正橋	中興橋	臺北橋	中山橋	福安里	關 渡	獅子頭	土地公鼻
2,650*	無丁壩	4.62	2.73	2.65	2.40	2.15	1.45	1.55	1.34
2,650	有丁壩八座	4.66	2.75	2.72	2.38	2.26	1.50	1.56	1.34
2,650	第4.6.7.三丁壩取消，第5.8.二丁壩各加長一倍	4.67	2.88	2.81	2.46	2.35	1.53	1.63	1.40
									0.78

* 由大漢溪 750 秒立方公尺，新店溪 1,500 秒立方公尺及基隆河 400 秒立方公尺所合成

福安里出口案之丁壩長度及位置試驗亦分未設丁壩，設丁壩八座，及設丁壩5座三種方案比較之。丁壩未設前，如基隆河洲尾段舊河道以福安里挖出之土方填塞，而其兩岸無堤防時，基隆河因受淡水河水流之堵滯，水位較原狀關渡出口時，普遍抬高，中山橋提高60公分，洲尾段原不漫流地區發生漫流現象，同時台北橋之水位亦因之而抬高15公分。如設丁壩八座，則丁壩上游水位更加提高，台北橋水位分別較原關渡及福安里出口未設丁壩時之水位提高20及5公分，至丁壩對社子島北端挑水之影響，因限於定床，尚無特殊跡象。如保留1, 2, 3及5, 8五座丁壩，並將5, 8兩座之長度加倍時，上游水位提高現象愈嚴重，基隆河洲尾漫流加甚，且挑水效果相若。

丁壩施設對挑水效果，在定床模型中雖不顯著，但對護岸效果則較為明晰，新莊、蘆洲及河口諸丁壩均顯著減低沿河岸之流速。圖V—12示淡水河社子島、大漢溪新海大橋附近及淡水河河口段之流況變化。

(四) 乙案及修訂乙案佈置試驗

1 前 言

淡水河防洪治本計劃可歸納為二大類，即合流與分流計劃。前者係將大漢溪與新店溪依原河道合流於江子翠經台北橋以達關渡，該計劃又可分為二案；即以浚漂為主，堤防為輔之甲案，及以堤防為主浚漂為輔之乙案，而合流計劃中又以乙案在工程及河槽維持上較為可行，乃就其各種不同佈置，作進一步之比較試驗。

乙案佈置復因計劃之修訂，分為原案及修訂案二種，其主要區別在河槽浚漂斷面之不同，詳圖V—13至16。

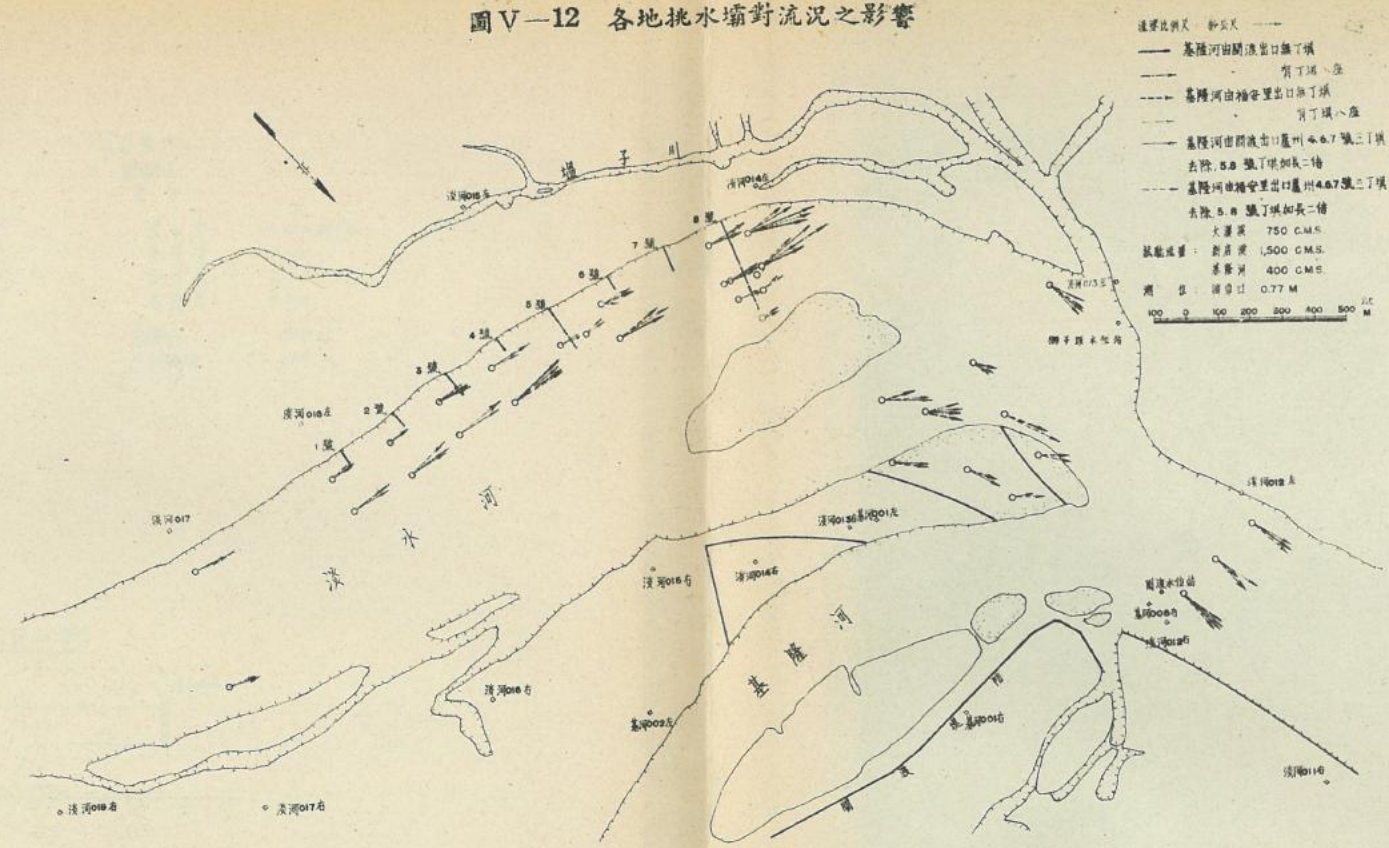
原乙案之河槽浚漂較深，修訂乙案則係參照丙案各期工程施工情況修訂，以配合現場各工程之佈置。

2 試驗內容

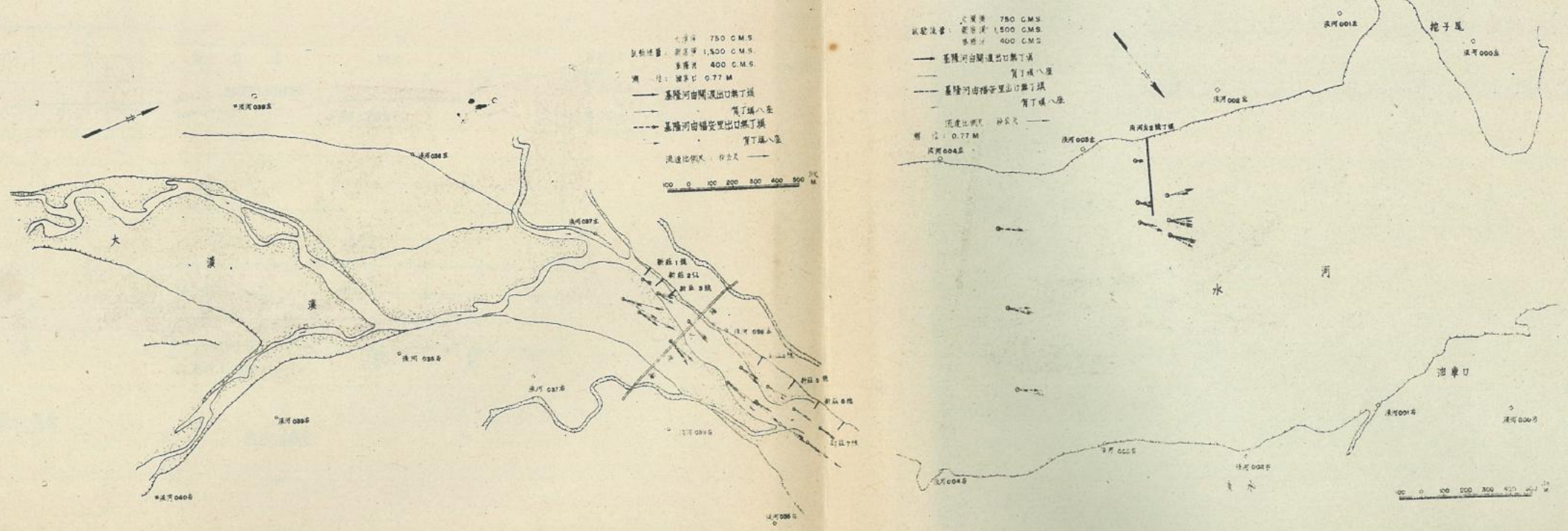
淡水河防洪治本計劃中所提乙案佈置有二，除河床浚漂及基隆河出口之條件不同外，其他共同之佈置如下：

- (1) 關渡拓寬至550公尺
- (2) 沿現有河道兩岸設堤防，並加高原有堤防
- (3) 抬高橋樑
- (4) 疏浚河床

圖V-12 各地挑水壩對流況之影響



(1) 淡水河社子島附近流況圖



(2) 大漢溪新海大橋段流況圖

(3) 淡水河河口段流況圖

下壩，設丁壩八座，及設丁壩5
安里挖出之土方填塞，而其兩
出口時，普遍抬高，中山橋提
之水位亦因之而抬高15公分。
原關渡及福安里出口未設丁壩
，因限於定床，尚無特殊跡象
倍時，上游水位提高現象愈嚴

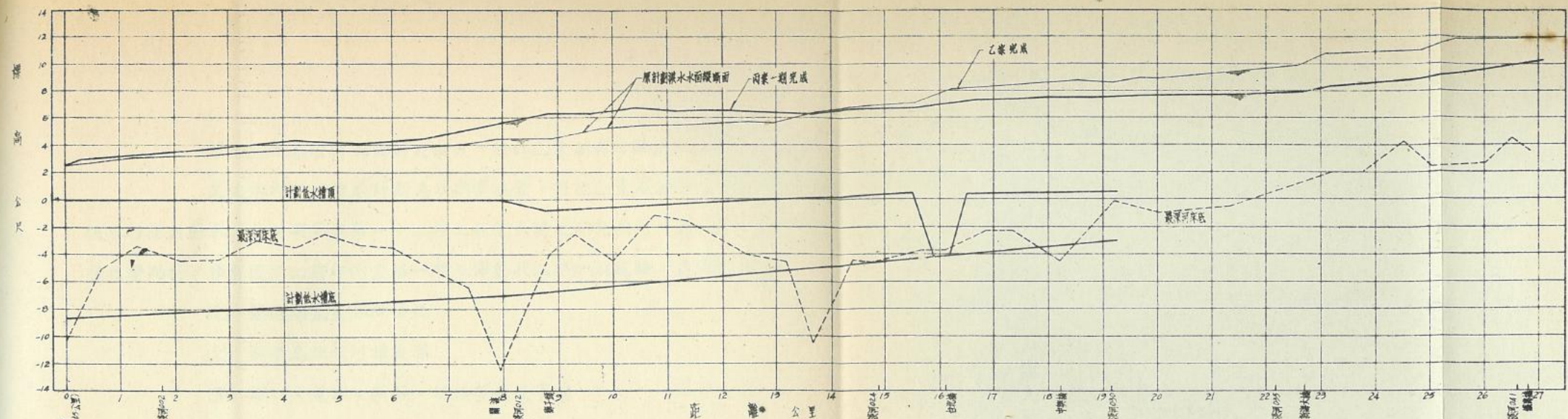
但對護岸效果則較為明晰，新
示淡水河社子島、大漢溪新海

下流計劃。前者係將大漢溪與
為二案；即以浚漂為主，堤
以乙案在工程及河槽維持上

，其主要區別在河槽浚漂斷

期工程施工情況修訂，以配

浚漂及基隆河出口之條件不



試驗條件
設計洪水
流量
17700 公尺³/秒
12900 .
3100 .
1700 .
斷流托寬
550 公尺
240 .

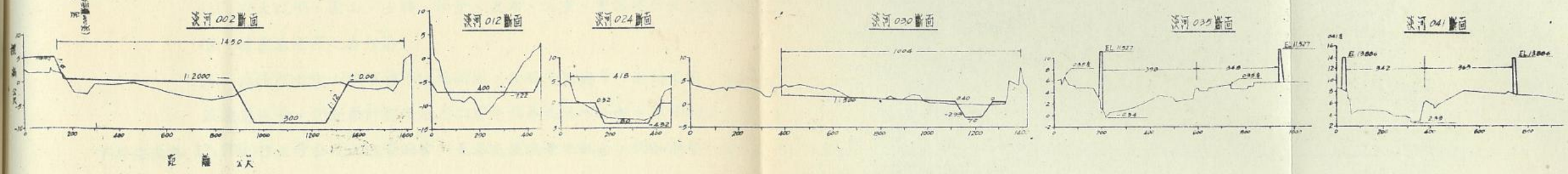
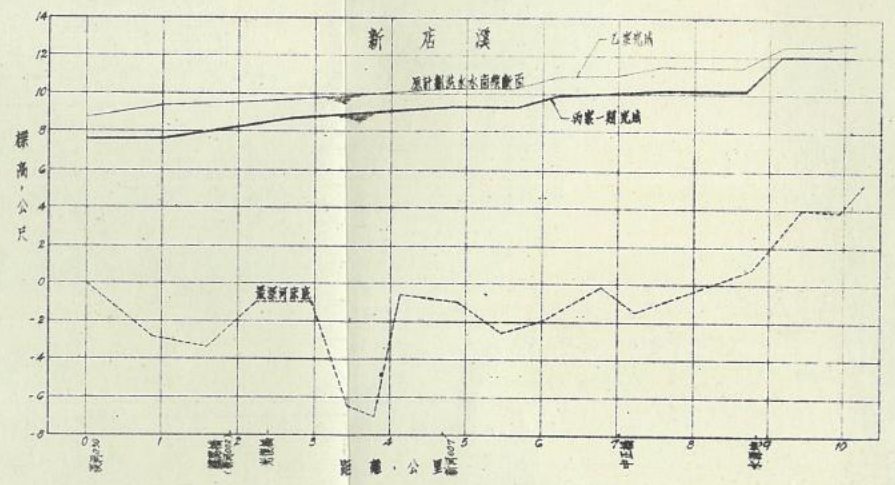
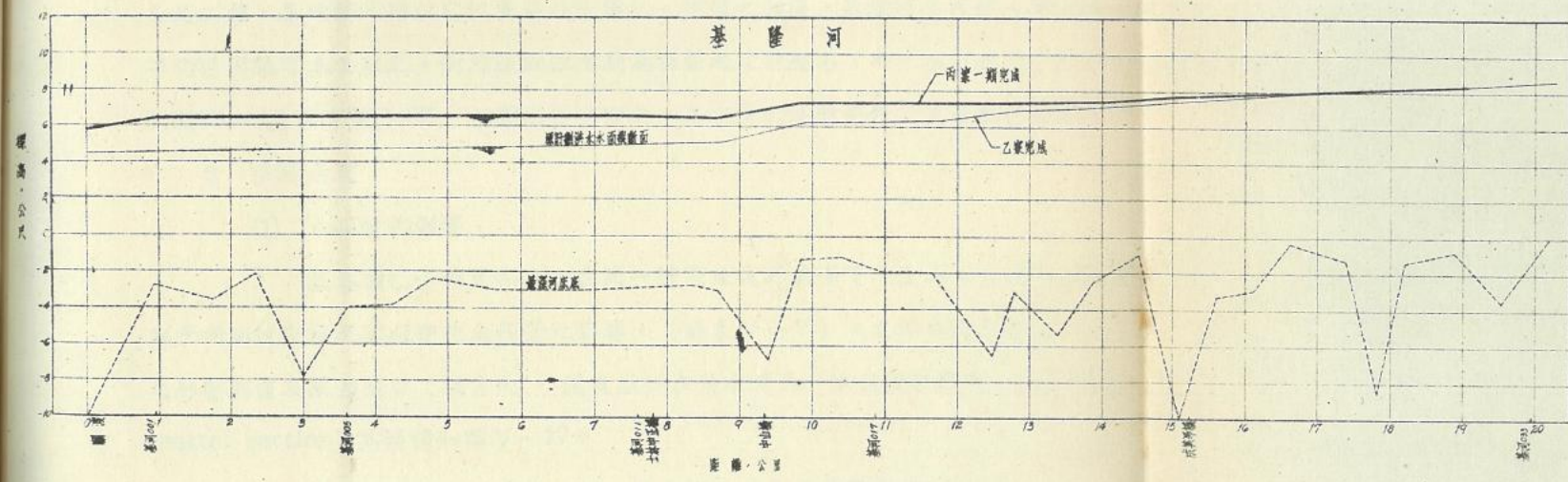


圖 V-13 乙素佈置淡水河大漢溪縱橫斷面圖



試驗條件
設計洪水
流量
2400 公尺³/秒
400 .
550 公尺
240 公尺

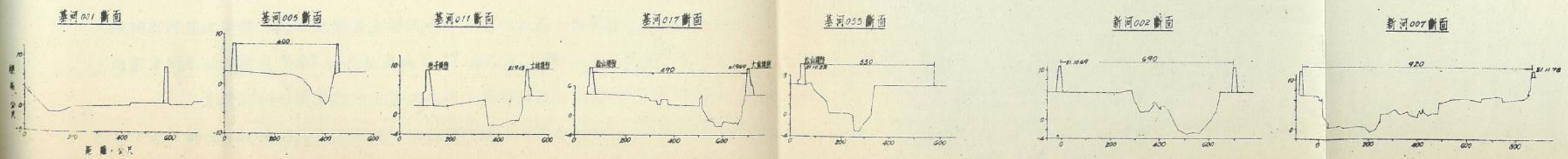


圖 V-14 乙素佈置基隆河新店溪縱橫斷面圖

原乙案之基隆河係由關渡出口，修訂乙案則有由關渡及福安里出口兩種。

又淡水河防洪治本計劃為分期實施者，修訂乙案未全部完成前之佈置狀況與原淡水河防洪治本計劃所提丙案第一、二期工程完成時之狀況相同，為比較乙案完成前後洪水位之變化計，修訂案完工前即丙案第一期之佈置狀況亦加以試驗，其佈置如下：

- (1) 關渡拓寬至 550 公尺
- (2) 社子島北端河槽浚深
- (3) 河口、蘆洲、新莊、板橋等處設丁壩
- (4) 設大龍峒、圓山、士林、社子、渡頭、三重、雙溪堤防及三重路堤
- (5) 堵塞基隆河之番仔溝
- (6) 基隆河之中山橋下游河道採新道，於福安里與原河道相交後，由關渡出口試驗用流量，仍分原計劃洪水及二百丰頻率之洪水二種。原計劃洪水係指關渡下游主流為 17,700 秒立方公尺之流量而言，至各支流流量之配合，仍如圖 V—1。二百丰頻率之洪水，係指關渡以下主流為 25,000 秒立方公尺而言，其各支流流量之配合，亦如圖 V—2。試驗用潮位分淡水 000 斷面之水位及淡水河 000 斷面外 4.5 公里處之水位各皆為 2.40 公尺二種，各種情況均以定流量施放試驗之。河道之糙率，基隆河舊河道、新店溪、大漢溪等仍沿用現河床之狀況，新河道則依水利局提供之設計糙率，即低水河槽曼寧氏糙率係數為 0.0275，洪水河槽 0.03，以嘗試法決定之。各方案之試驗條件及流量配合詳表 V—1。

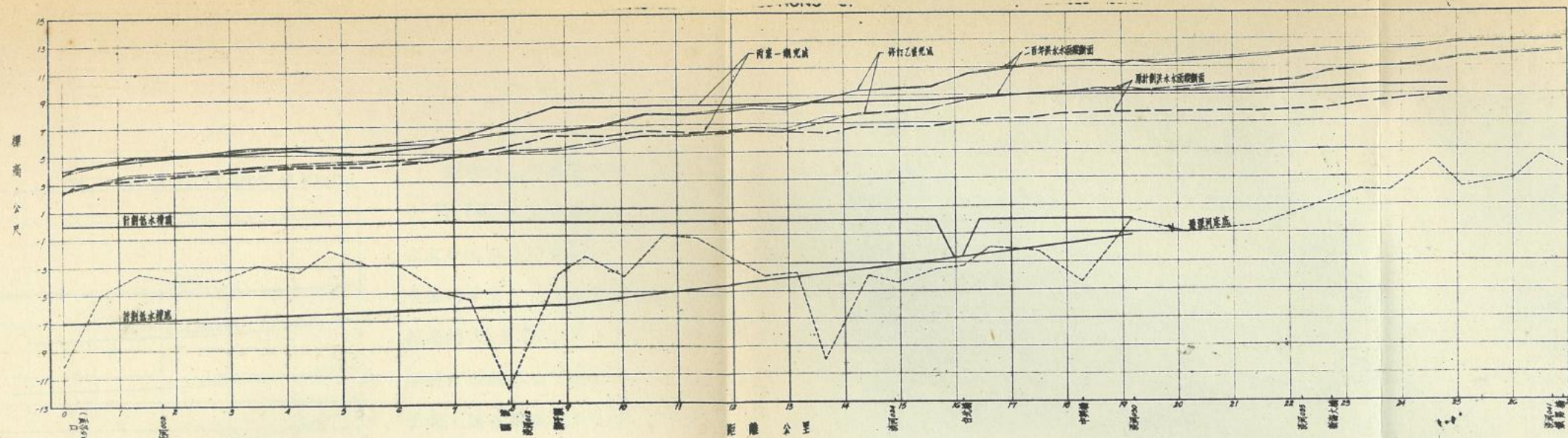
3 試驗成果

(1) 水位變化影響

就各種乙案佈置而言，在同一佈置及設計流量下，上游三支流之流量分配，對獅子頭關渡下游之水位變化無顯著之影響，（詳表 V—7）。又河口潮位變化對於上游水位之影響則僅及關渡隘口；換言之，關渡隘口在洪水時為一水位控制斷面（downstream control section）其關係如圖 V—17。

原乙案及修訂乙案竣工後，淡水河及其支流均限制於堤防以內，泛濫面積大減，雖輔有河床之浚深，仍難免關渡上游淡水河水位之提高。台北橋之水位，在原計劃洪水下，兩案分別由竣工前之 7.27 公尺抬高為 8.17 公尺及 8.60 公尺，詳表 V—7。

基隆河出口對基隆河上游之水位，具有顯著性之影響，對關渡及獅子頭水位之影響次之，對淡水河台北橋以上河段之水位變化則無顯著之影響。一般情況下，基隆河如改自福安里出口，則顯著抬高基隆河各河段之水位，而稍減低獅子頭及關渡之水位。



試驗條件

二百年洪水

流量	23,000 秒立公尺
淡水河	13,200
新店溪	10,300
基隆河	1,500
關渡拓寬	550 公尺
淡水河(關渡外)	2.40
4公里處水位	

原計畫洪水

流量	17,700 秒立公尺
淡水河	12,900
新店溪	3,100
基隆河	1,700
關渡拓寬	550 公尺
淡水河(關渡外)	2.40
4公里處水位	

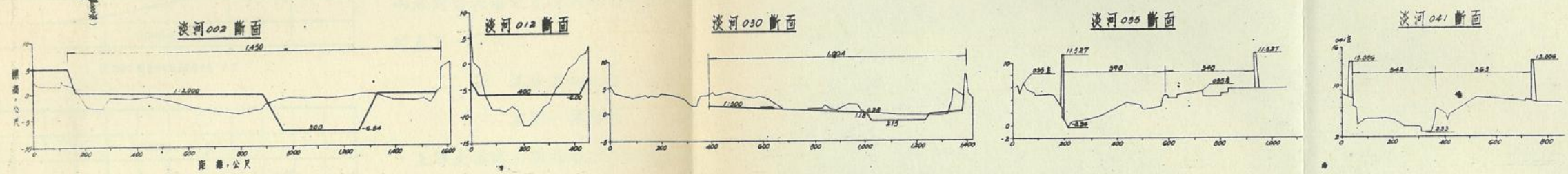
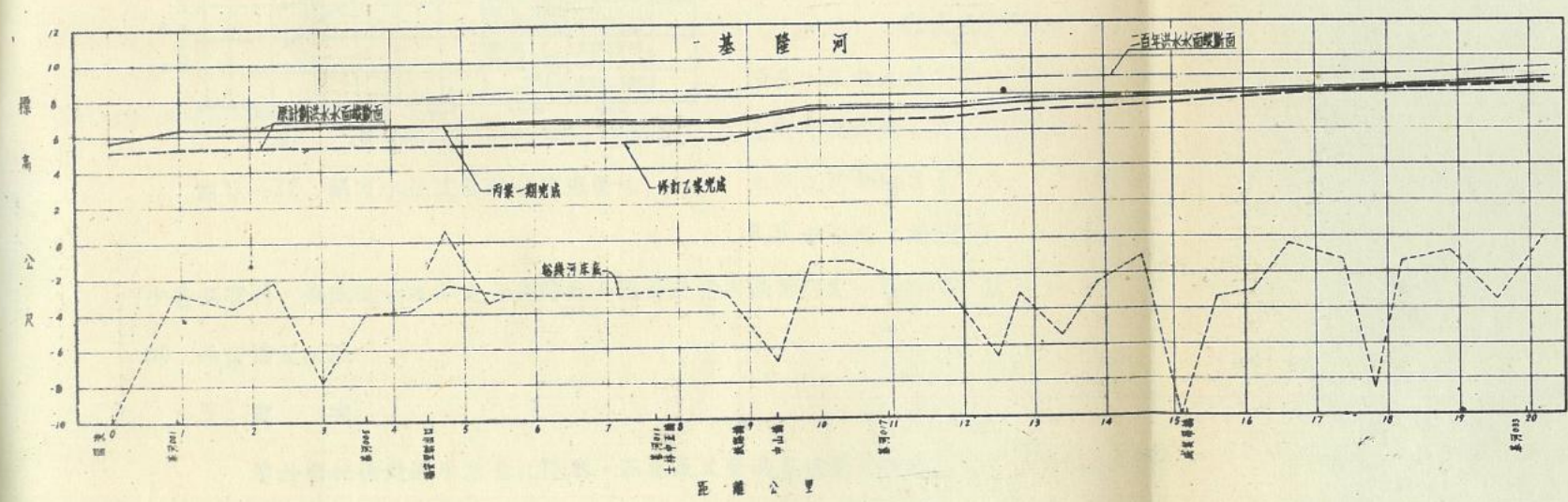


圖 V-15 修訂乙案佈置淡水河大漢溪縱橫断面圖



試驗條件

二百年洪水

流量	秒立公尺
新店溪	10,300
基隆河	2,800
關渡拓寬(公尺)	550
淡水河(關渡外)	2.40
4公里處水位	

原計畫洪水

流量	秒立公尺
新店溪	9,000
基隆河	2,400
關渡拓寬(公尺)	550
淡水河(關渡外)	2.40
断面水位	

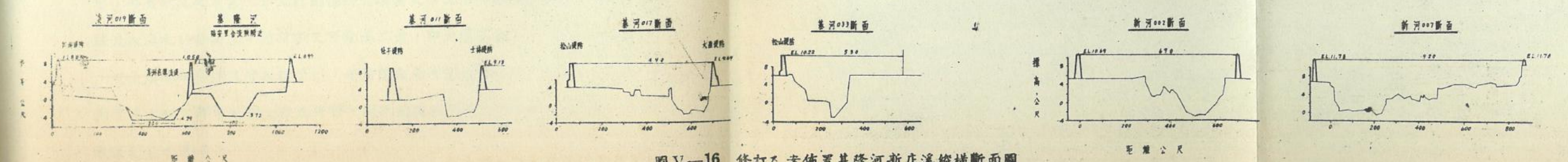
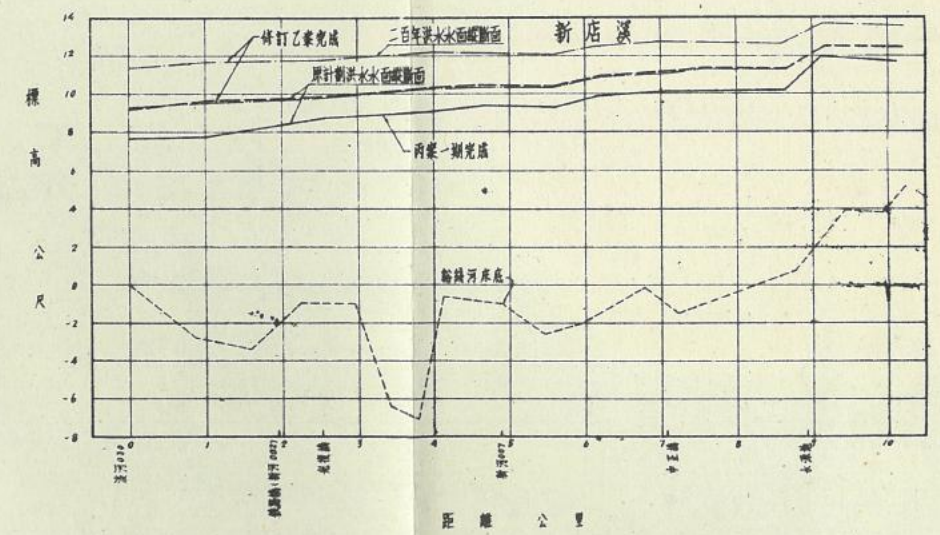
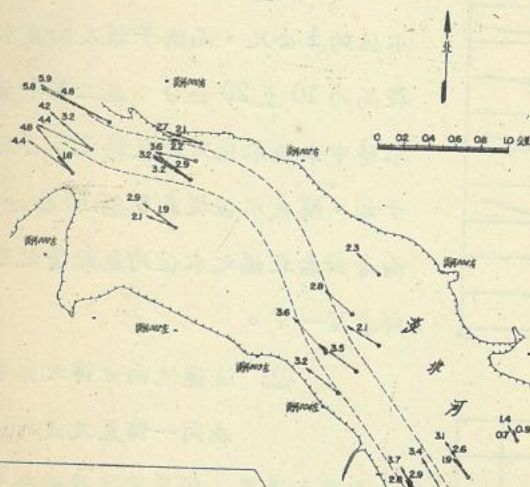
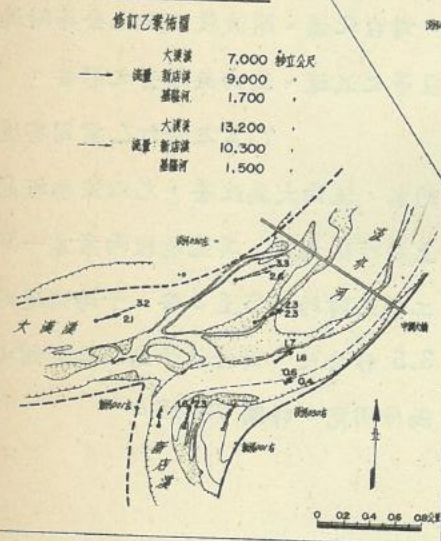


圖 V-16 修訂乙案佈置基隆河新店溪縱橫断面圖

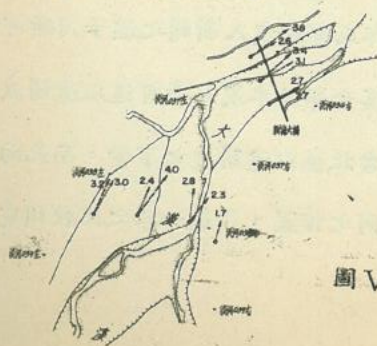
① 關渡至河口段流況



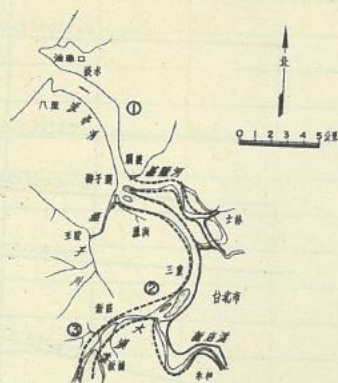
② 中興橋上游流況



③ 大漢溪新海大橋段流況



堤防佈置



試驗條件(針對洪水流量)

1. 流量: 淡水河 17,700 秒立公尺
大漢溪 12,900
新店溪 3,100
基隆河 1,700

2. 河道寬度 550 公尺
3. 洪000斷面水位 24 公尺

註:
—— 乙案佈置
—— 丙案第一期佈置
—— 修正乙案佈置
流況秒公尺

圖 V-18 乙案及修正乙案佈置流況圖

2 試驗內容

丙案佈置試驗，包括丙案第一、二期工程完成及丙案完成等三種狀況佈置試驗，丙案第一期完成狀況佈置詳乙案佈置試驗一節，茲不重述。

(1) 丙案第二期工程完成狀況之佈置：計有基隆河經新河道由福安里出口；渡頭堤防延至關渡；淡水河淤滯情形與修定乙案者相同；二重至蘆洲間為自然洩洪道及關渡拓寬至 550 公尺等五項。

(2) 丙案全部完成狀況之佈置計有：大漢溪改道入新開之塹子川新河道（深槽底寬為 200 公尺，堤距 750 公尺）；淡水河淤滯狀況與修訂乙案同；沿河岸所有堤防皆完成；關渡拓寬至 550 公尺；除新店溪中正橋外，沿河所有橋樑皆抬高並延長等五項。

3 試驗成果

(1) 水位變化影響

在同一佈置及設計流量下，上游大漢溪、新店溪及基隆河流量配合之變化，對關渡隘口下游之水位變化無顯著影響（詳表 V—8）。同時潮位之變化對上游水位之影響則僅及關渡隘口，換言之，關渡隘口在洪水時仍為一水位控制斷面，詳圖 V—17。

大漢溪改道入塹子川後，流經臺北橋之最大流量普遍減低，影響所及，臺北橋附近水位較丙案第一、二期完工狀況者可減低 0.8—0.1 公尺不等。例如在原計劃流量下，臺北橋洪水水位較丙案第一、二期完工狀況者分別低 0.43 公尺及 0.11 公尺；臺北橋二百年頻率洪水水位，較丙案一、二期完工狀況者低 0.79 公尺及 0.12 公尺。詳表 V—8 及圖 V—19，圖 V—20。

丙案各期工程佈置對基隆河水位之影響，可以中山橋之水位為例說明之，原計劃洪水在丙案完成後之中山橋水位較丙案一期時可降低約 60 公分，參閱表 V—8；在修訂乙案完成基隆河由關渡出口時之中山橋水位較丙案一期時降低約 80 公分，但如基隆河改由福安里出口，則反而增高約 20 公分，參閱表 V—7。丙案完成狀況下，中山橋在基隆河原計劃流量為 2,400 秒立方公尺時之水位為 6.41 公尺，較丙案二期及一期完工狀況者分別低 0.14 公尺及 1.59 公尺。惟中山橋下游至河口段坡降平緩，流速緩慢，可能導致淤積，尚待進一步研究。

中山橋上下游水位差，無論丙案一期丙案二期或丙案完成狀況，皆在 0.5 至 0.8 公尺左右，其對上游之阻水作用甚大，對下游逆坡之產生亦有影響，值得進一步研究。詳圖 V—21。

表V—8 淡水河丙案各種佈置水位比較表

洪 水	流 量 秒立方公尺	佈 置 狀 況	水 位 公尺									
			中山橋	中正橋	新海橋	中興橋	臺北橋	獅子頭	關 渡	土地公鼻	油車口	
原 計	大漢溪 12,900 新店溪 3,100 基隆河 1,700 000 右岸 水位 2.40 公尺	丙案一期佈置 關渡出口	6.76	8.20	8.31	7.61	7.27	6.35	5.67	4.52	3.00	
		丙案二期佈置 福安里出口	6.35	8.40	8.59	7.47	6.90	5.55	5.04	4.44	3.31	
		丙案完成狀況 "	6.06	7.35	—	5.97	5.89	5.48	5.15	4.42	3.27	
	大漢溪 7,000 新店溪 9,000 基隆河 1,700 000 右岸 水位 2.04 公尺	丙案一期佈置 關渡出口	6.73	10.05	8.11	7.61	7.27	6.37	5.60	4.50	3.00	
		丙案二期佈置 福安里出口	6.37	10.38	8.24	7.60	6.95	5.50	5.08	4.44	3.27	
		丙案完成狀況 "	6.33	10.43	—	7.21	6.84	5.54	5.07	4.39	3.25	
	大漢溪 7,000 新店溪 8,300 基隆河 2,400 000 右岸 水位 2.40 公尺	丙案一期佈置 關渡出口	7.00	9.75	8.02	7.55	7.26	6.37	5.70	4.51	2.95	
		丙案二期佈置 福安里出口	6.55	10.20	8.15	7.49	6.85	5.45	5.06	4.43	3.26	
		丙案完成狀況 "	6.41	10.20	—	7.09	6.77	5.54	5.04	4.39	3.25	
二 百 年	大漢溪 13,200 新店溪 10,300 基隆河 1,500 000断面外4.5公里 處水位 2.40 公尺	丙案一期佈置 關渡出口	8.57	11.05	9.61	9.28	8.92	8.28	7.41	5.60	4.32	
		丙案二期佈置 福安里出口	7.83	11.26	9.40	8.90	8.25	7.18	6.46	5.61	4.55	
		丙案完成狀況 "	7.72	11.23	—	8.48	8.13	7.21	6.53	5.56	4.60	
	大漢溪 13,200 新店溪 9,500 基隆河 2,300 000断面外4.5公里 處水位 2.40 公尺	丙案一期佈置 關渡出口	8.80	10.90	9.55	9.26	8.91	8.27	7.41	5.63	4.36	
		丙案二期佈置 福安里出口	7.97	10.95	9.32	8.82	8.22	7.22	6.48	5.59	4.56	
		丙案完成狀況 "	7.95	10.89	—	8.38	8.07	7.26	6.53	5.59	4.60	

水位 2.40 公尺	丙案完成狀況	“	6.41	10.20	—	7.09	6.77	5.54	5.04	4.39	3.25
大新基漢溪	丙案一期佈置	關渡出口	8.57	11.05	9.61	9.28	8.92	8.28	7.41	5.60	4.32
漢店隆溪	丙案二期佈置	福安里出口	7.83	11.26	9.40	8.90	8.25	7.18	6.46	5.61	4.55
淡河000斷面外4.5公尺處水位 2.40 公尺	丙案完成狀況	“	7.72	11.23	—	8.48	8.13	7.21	6.53	5.56	4.60
大新基漢溪	丙案一期佈置	關渡出口	8.80	10.90	9.55	9.26	8.91	8.27	7.41	5.63	4.36
漢店隆溪	丙案二期佈置	福安里出口	7.97	10.95	9.32	8.82	8.22	7.22	6.48	5.59	4.56
淡河000斷面外4.5公尺處水位 2.40 公尺	丙案完成狀況	“	7.95	10.89	—	8.38	8.07	7.26	6.53	5.59	4.60

11 百年

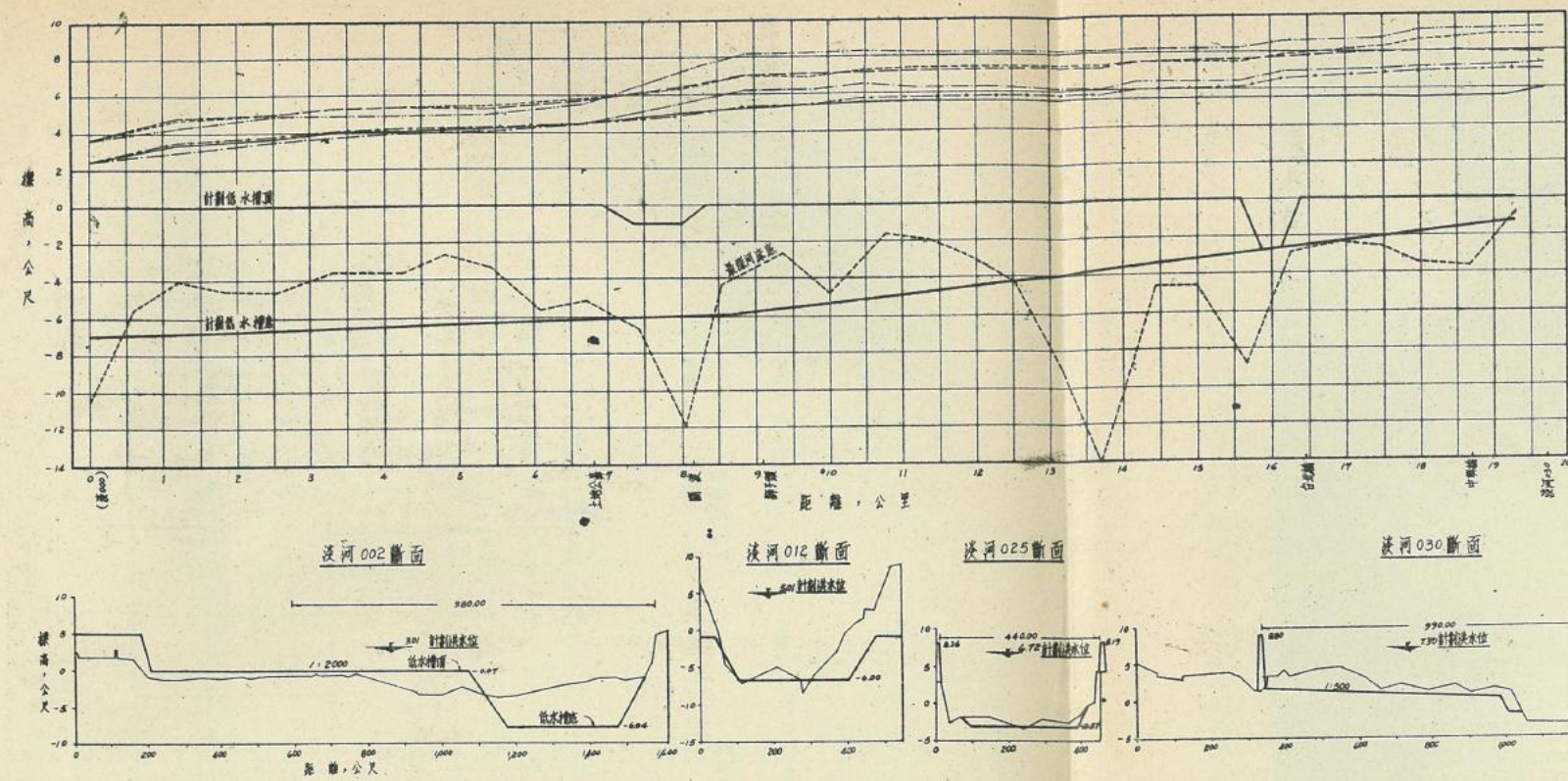


圖 V-19 丙案佈置淡水河縱橫斷面圖

試驗條件:	
二百年洪水	流量 25,000 秒立公尺
淡水河	13,200
新店溪	10,300
基隆河	1,500
關渡拓寬	550 公尺
淡河一斷面外 4.5 公尺處水位	2.40
原計畫洪水	
流量	17,700 秒立公尺
淡水河	7,000
新店溪	9,000
基隆河	1,700
關渡拓寬	550 公尺
淡河一斷面外 4.5 公尺處水位	2.40
水面縱斷面:	
二百年洪水	丙案一期
	丙案二期
	丙案完成
原計畫洪水	
	丙案一期
	丙案二期
	丙案完成

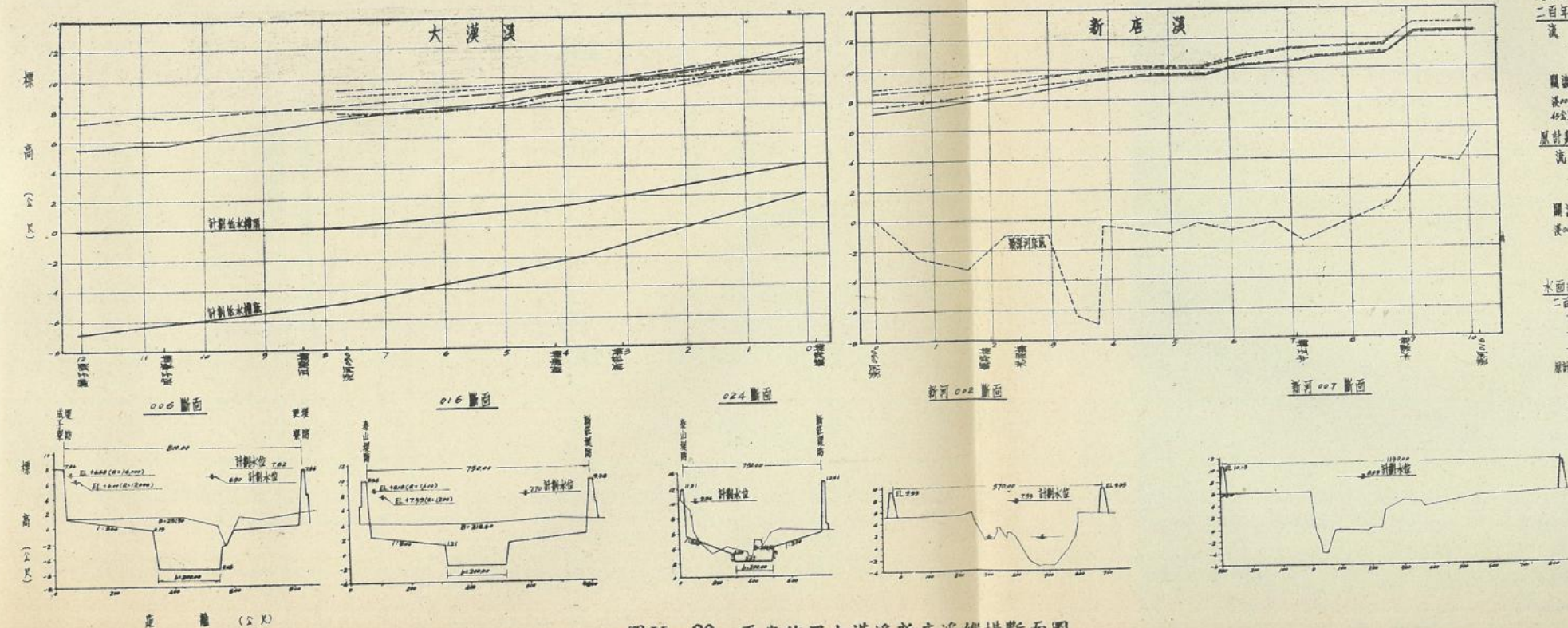
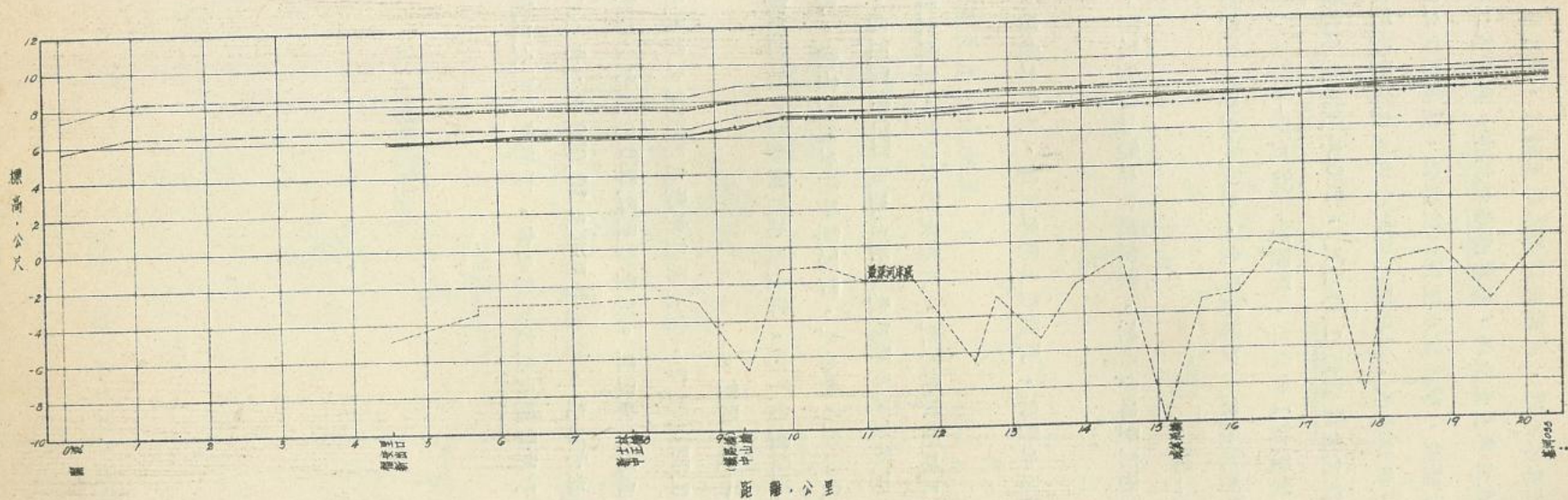
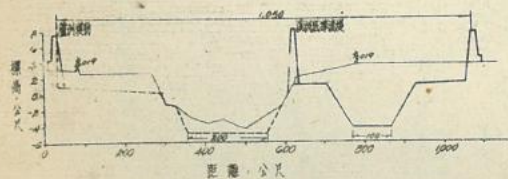


圖 V-20 丙案佈置大漢溪新店溪縱橫斷面圖

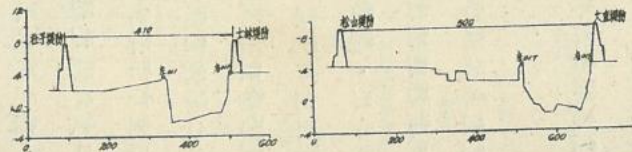
試驗條件:	
二百年洪水	流量 25,000 秒立公尺
大漢溪	13,200
新店溪	10,300
關渡拓寬 (公尺)	550
淡河一斷面外 4.5 公尺處水位 (公尺)	2.40
原計畫洪水	
流量	17,700 秒立公尺
大漢溪	7,000
新店溪	9,000
關渡拓寬 (公尺)	550
淡河一斷面外 4.5 公尺處水位 (公尺)	2.40
水面縱斷面:	
二百年洪水	丙案一期
	丙案二期
	丙案完成
原計畫洪水	
	丙案一期
	丙案二期
	丙案完成



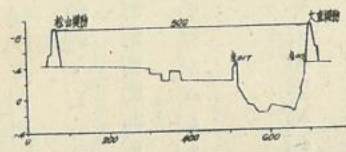
基隆河 002 断面



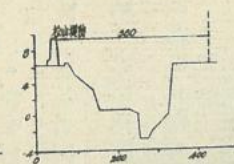
基隆河 011 断面



基隆河 017 断面



基隆河 033 断面



試驗條件:

二百年洪水

流量: 基隆河 2,300 秒公方公尺
 壩後水深: 550 公尺
 壩前水深: 240 公尺
 壩前水深: 240 公尺
 壩前水深: 240 公尺

水面縱断面:

二百年洪水

丙案一期
 丙案二期
 丙案完成
 丙案一期
 丙案二期
 丙案完成

圖 V-21 丙案佈置基隆河縱橫断面圖

(2) 流速、流向分佈之影響

丙案第一期完工時，因河床未浚深，渡頭堤防尚未延至關渡，關渡隘口受其堡頭地形之影響，河心偏向獅子頭，且在右岸產生漩渦，影響洪水之排洩。丙案第二期工程完工時，因河床已浚深，渡頭堤防已延至關渡，關渡段水流得以流線化，關渡隘口之流向大為改善，右岸之漩渦已不顯著；其流速一般均減低，例如關渡段之平均流速在原計劃洪水時為2.5至3秒公尺，較丙案第一期完工狀況者降低約1秒公尺，200年頻率洪水時為3.5—4.5秒公尺，較丙案一期完工狀況者亦降低約1秒公尺，詳圖V—22及V—23。

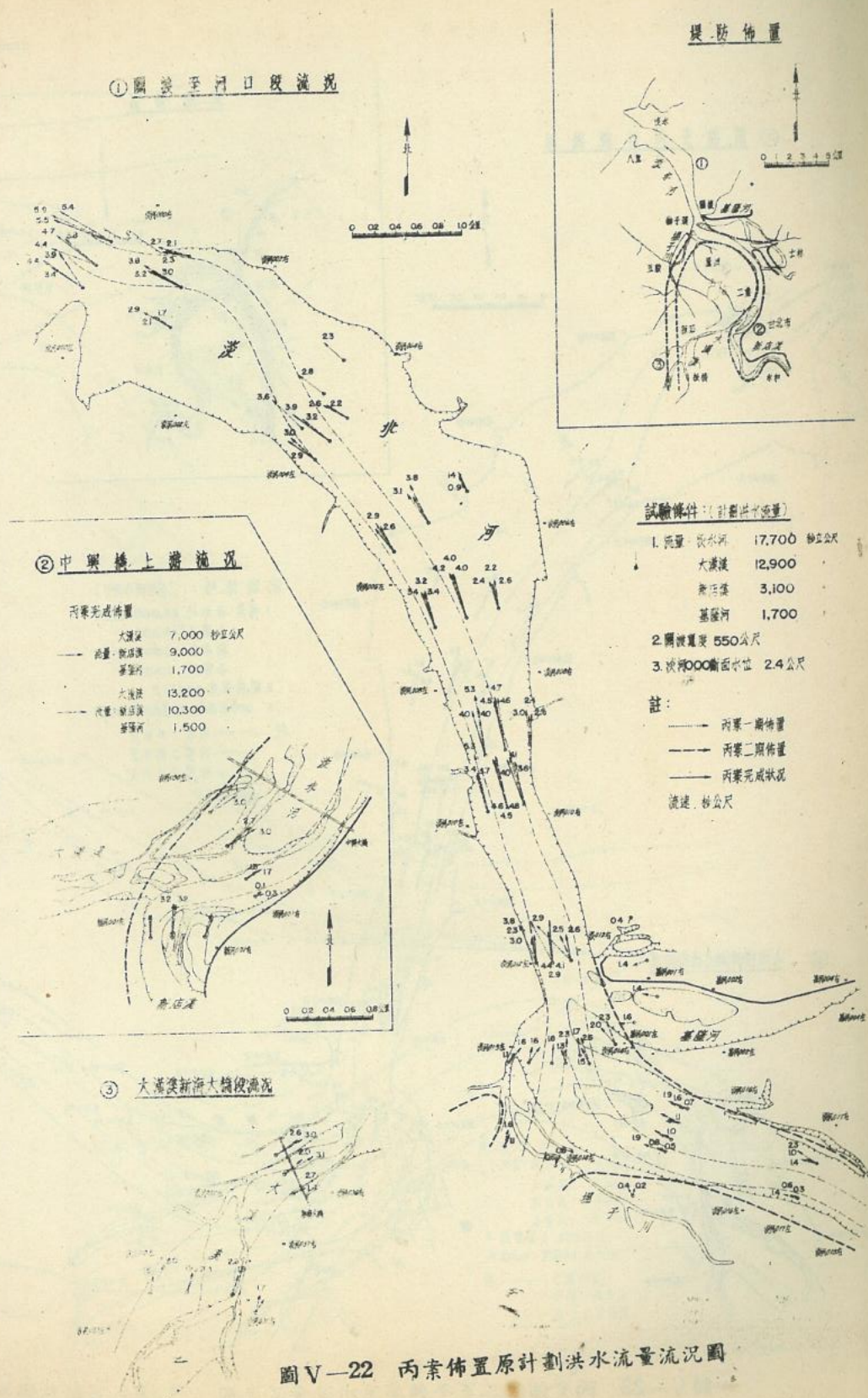
丙案各期工程佈置對基隆河流速流向之影響較微，但局部地區如新河道下游左岸流速緩慢，可能導致淤積，參閱圖V—24。

丙案完成狀況，不論其上游流量配合如何，關渡隘口之溜心均與深槽一致，且其流況流線化，情況尚佳。

丙案各期中洪水期河口潮位之變化，對關渡上游之流速、流向之分佈，無顯著之影響。

丙案完成後淡水河各河段及塹子川新河道，因有堤防之約束，流向大致皆與堤防線平行。塹子川新河道流速之分佈，深槽恆較高槽為急，例如塹川010斷面上游，深槽流速約為4.5—5秒公尺，高槽流速約為2—2.5秒公尺，因深槽部份之流速甚高，其冲刷及深槽之維持，值得注意與研究。又塹川010斷面下游，因受淡水河關渡隘口水位阻滯影響，流速普遍減低，是否導致淤淺，尚待進一步之研究。

丙案二期佈置狀況，潮位0.77公尺下，當大漢溪與新店溪流量之和於6,000秒立方公尺時，三重市下游洪水開始向西北方向泛濫。流量增至8,500秒立方公尺時，洪水開始由三重市及二重之間漫越左岸向西北方氾濫。當流量再增至10,000秒立方公尺以上時，開始全面氾濫，其主流在上游部份偏于原計劃天然洩洪道之右，下游部份則大致與計劃天然洩洪道吻合。



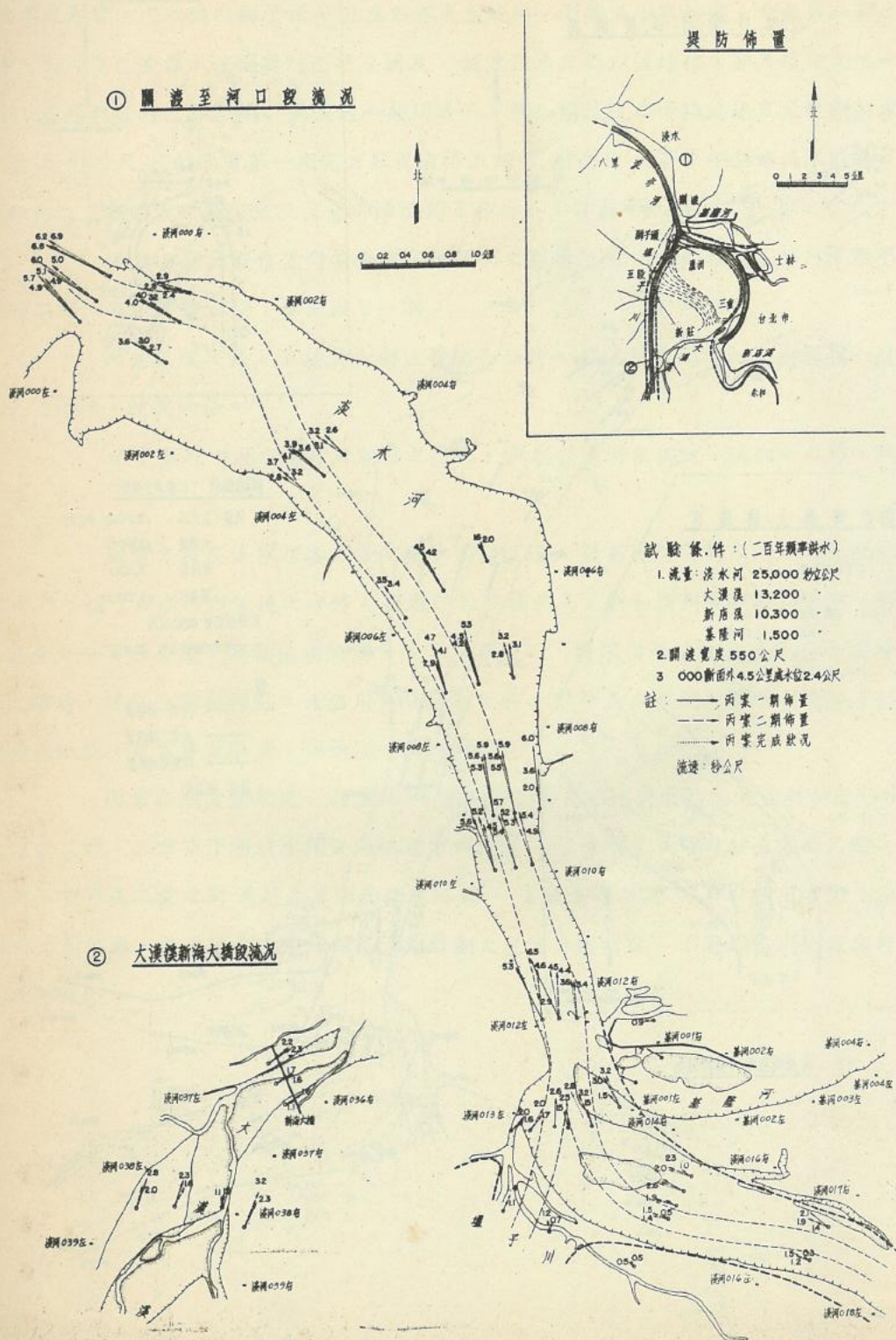


圖 V—23 丙案佈置二百年頻率洪水流量流況圖

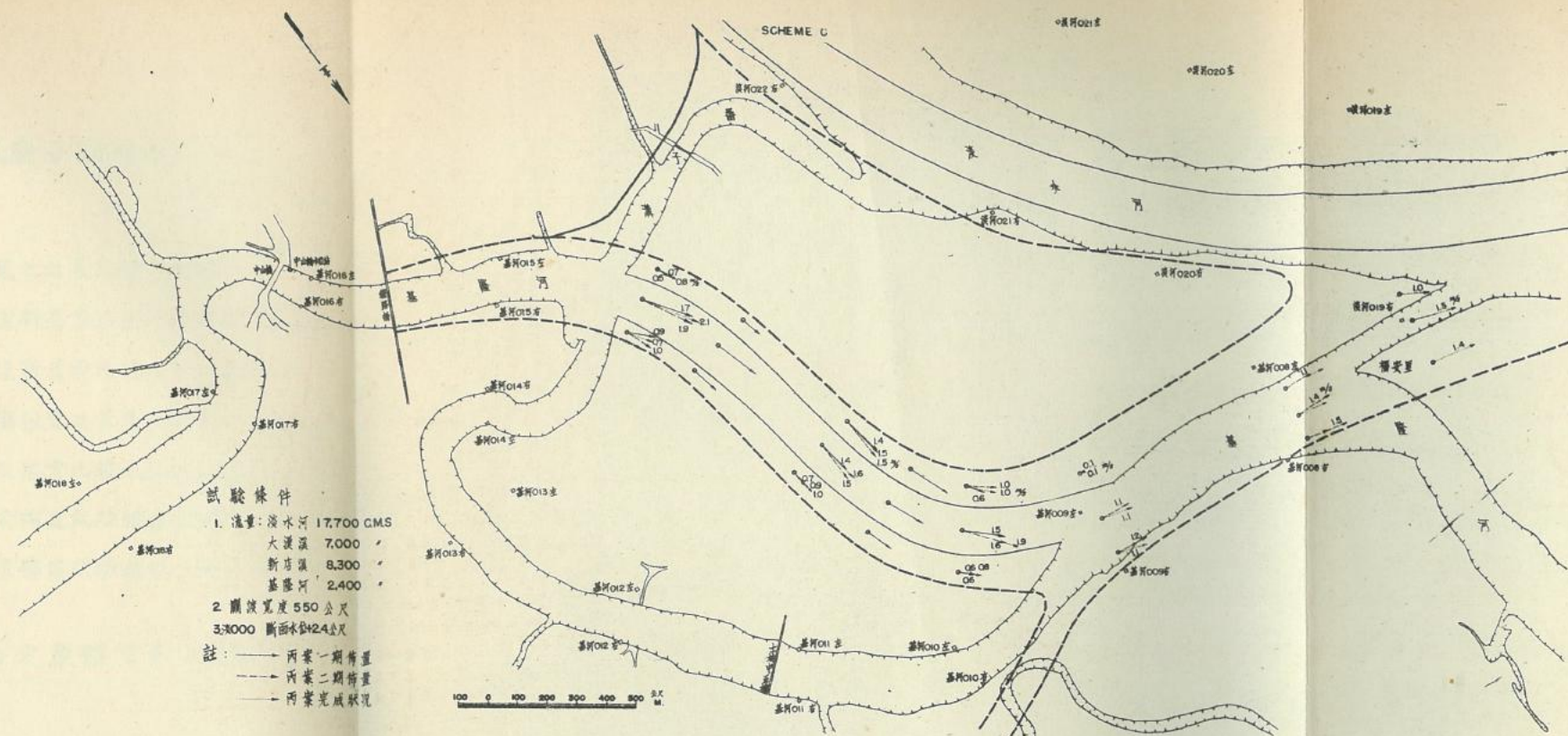


圖 V-24-(1) 基隆河新河道流況圖(1)

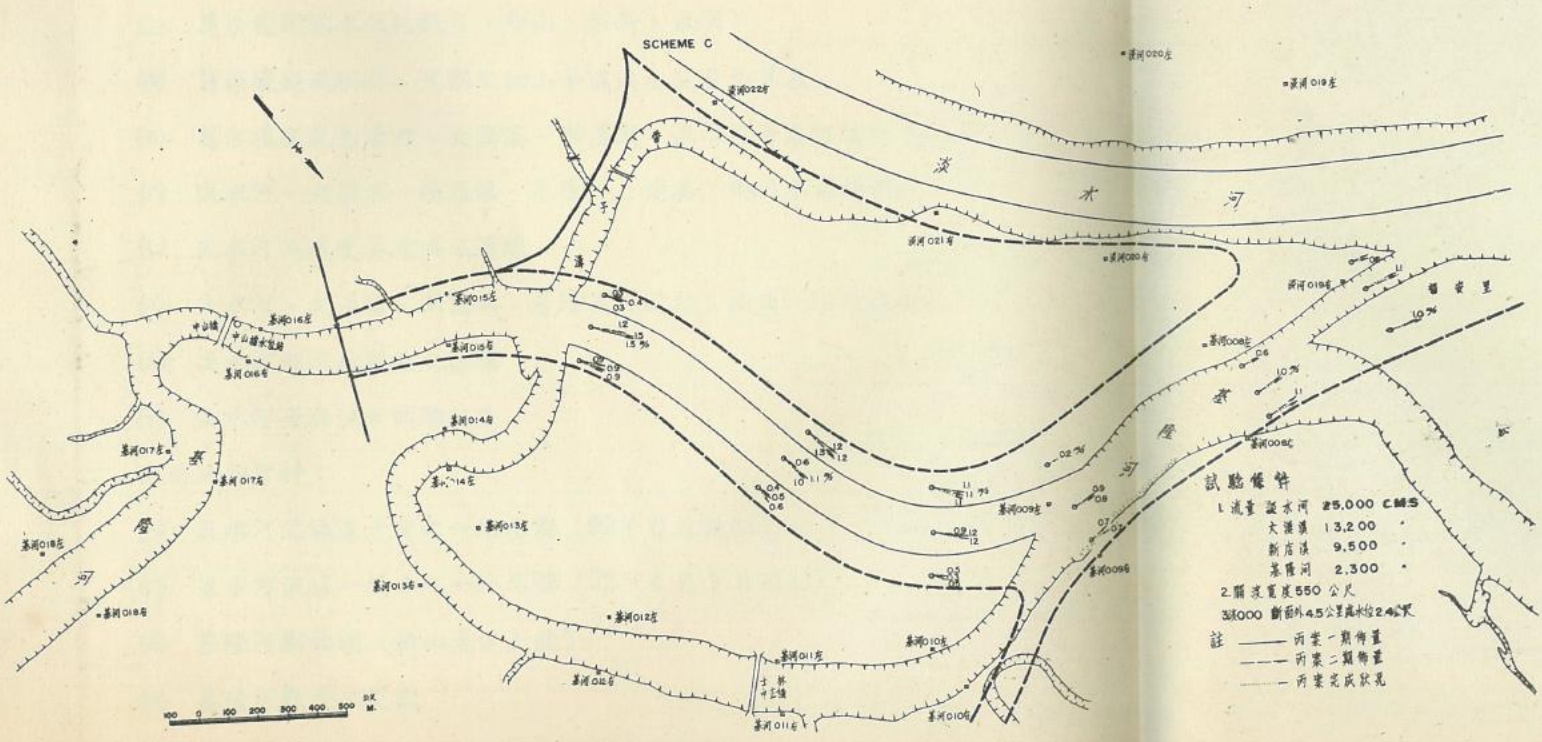


圖 V-24-(2) 基隆河新河道流況圖(2)

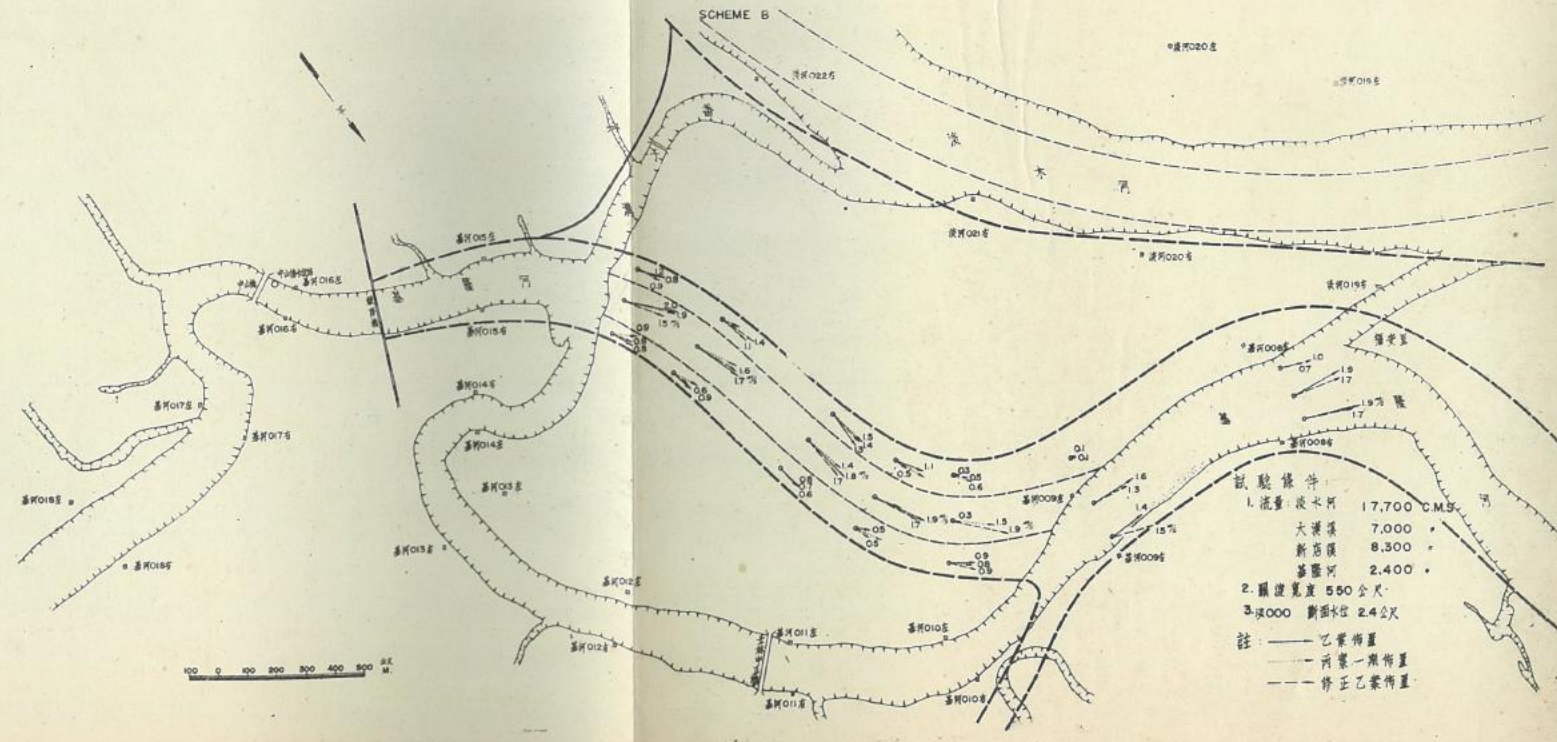


圖 V-24-(3) 基隆河新河道流況圖(3)

附錄 1 淡水河水工模型試驗分期報告目錄

未 編 號	淡水河水工模型驗證試驗簡報
03—試—01	淡水河水工模型增加試驗關渡拓寬之效果試驗（初稿）
03—試—02	淡水河水工模型增加試驗基隆河道新舊案比較試驗報告（初稿）
03—試—02 R 1	淡水河水工模型增加試驗基隆河道新舊案比較報告（修訂稿）
03—試—03	淡水河水工模型增加試驗蘆洲丁壩位置及長度試驗報告（初稿）
03—試—05	淡水河水工模型增加試驗基隆河改道案比較試驗報告（初稿）
03—試—06	淡水河水工模型試驗調整計劃乙案佈置試驗報告（初稿）
03—試—06 R 1	淡水河水工模型試驗調整計劃乙案佈置試驗報告（修訂稿）

附錄 2 臺灣省水利局供給之原體資料目錄

一、水文資料：

(一) 淡水河流域水文站位置圖十萬分之一	1 張
(二) 葛樂禮颱風淡水河洪水淹沒區域調查	1 份
(三) 葛樂禮颱風水位紀錄表（松山、板新、永新）	1 張
(四) 葛樂禮颱風樹林、秀朗及松山等處洪水流量推算表	2 張
(五) 葛樂禮颱風基隆河、大漢溪、新店溪、淡水河等各河溪之水位流量歷線	共 11 張
(六) 淡水河、大漢溪、新店溪、基隆河「愛美」颱風洪水水位過程線	共 4 幅
(七) 淡水河流域愛美颱風洪流歷線	1 張
(八) 淡水河、大漢溪、新店溪、基隆河「歐珀」颱風洪水水位過程線	共 4 幅
(九) 淡水河潮水位記錄之整理	1 份
(十) 淡水河全潮流量測驗報告	1 份

二、地形地物資料：

(一) 淡水河流域五千分之一地形圖（52年 6 月施測）	2 套
(二) 淡水河流域一萬分之一地形圖（52年 4 月 7 日施測）	1 套
(三) 基隆河斷面圖（松山至汐止段）	5 張
(四) 基隆河斷面位置圖	1 張
(五) 淡水河模型試驗區橋樑河道十二個大斷面圖	1 套

(六) 淡水河 (000—015號) 大斷面圖	15張
(七) 淡水河流域地形圖五千分之一	1張
(八) 淡水河既設堤防位置圖及斷面圖 (一萬分之一)	各1份
(九) 獅子頭、關渡碼頭構造圖	1幅
(十) 貴子坑溪防潮閘門設計圖	3幅
(十一) 淡水河縱斷面圖	1幅
(十二) 新店溪縱斷面圖	1幅
(十三) 大漢溪縱斷面圖	1幅
(十四) 基隆河縱斷面圖	1幅
(十五) 基隆河改道新案之一、二、三	共3張
(十六) 關渡拓寬左岸設計圖	2張
(十七) 關渡左右岸拓寬斷面形式圖	8張
(十八) 關渡拓寬左岸工程圖	6張
(十九) 塹子圳疏洪道斷面	9張
(二十) 臺北地區防洪計劃，堤線位置及斷面圖	1張
(二十一) 關渡拓寬平面圖	11張
(二十二) 新莊添建丁壩工程設計圖	6張
(二十三) 河口整治丁壩工程設計圖	6張
(二十四) 蘆洲添建丁壩工程設計圖	9張
(二十五) 板橋之南興里添建丁壩工程設計圖	1套
(二十六) 淡水河大龍峒堤防、渡頭堤防、堤線位置圖	1套
(二十七) 基隆河圓山堤防社子堤防士林堤防堤線位置圖 (舊案)	1套
(二十八) " " (新案)	1套
(二十九) 淡水河大龍峒、渡頭堤防縱斷及標準斷面圖	各1幅
(三十) 基隆河圓山、社子、士林堤防縱斷及標準斷面圖 (舊案、新案)	共9張
(三十一) 社子島北端浚漂工程圖	1張
(三十二) 雙溪堤防線位置圖	1張
(三十三) 淡水河丁壩佈置圖五萬分之一	1張
(三十四) 淡水河防洪治導計劃第一案平面圖五萬分之一	

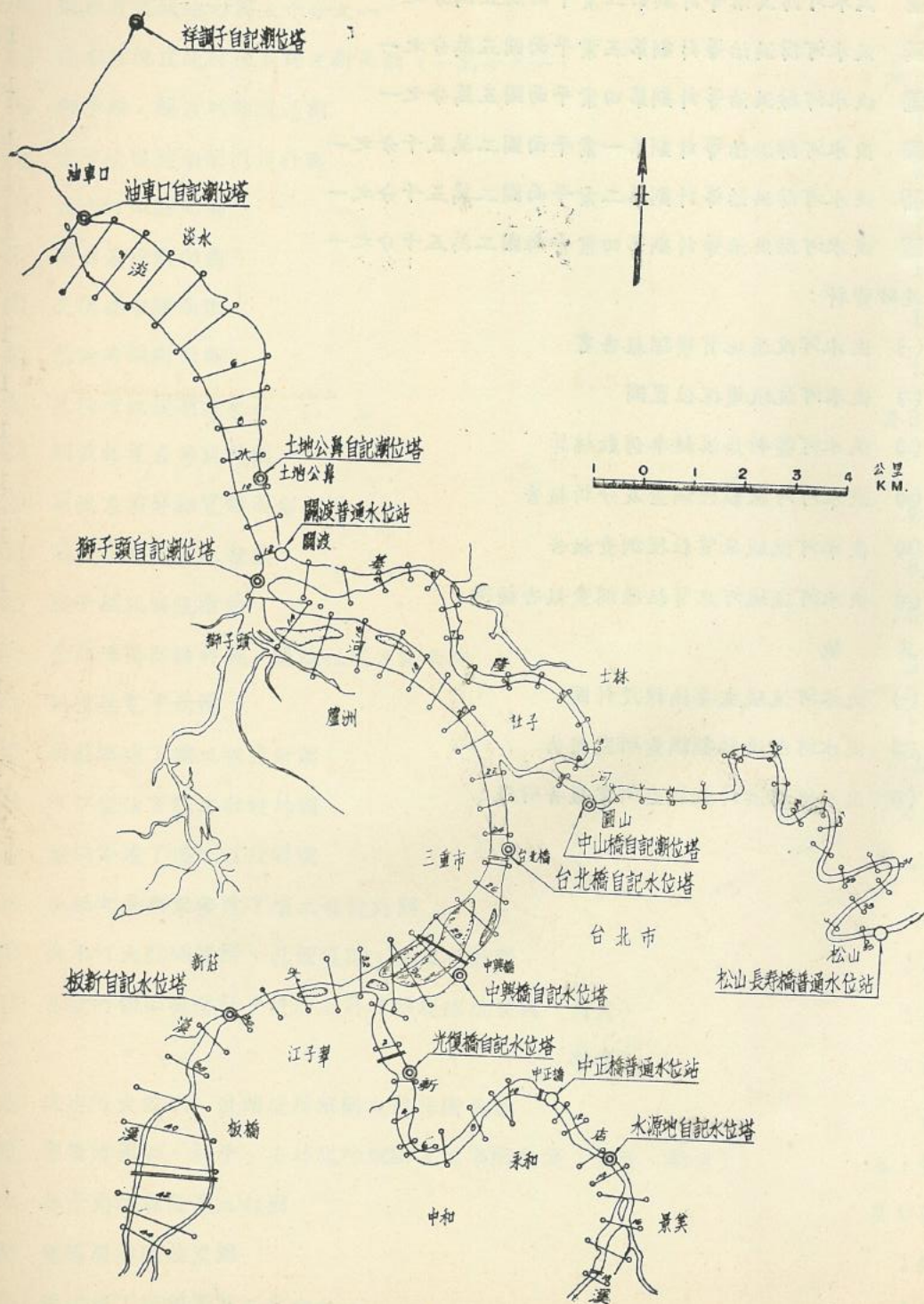
(四) 淡水河防洪治導計劃第二案平面圖五萬分之一	1張
(五) 淡水河防洪治導計劃第三案平面圖五萬分之一	1張
(六) 淡水河防洪治導計劃第四案平面圖五萬分之一	1張
(七) 淡水河防洪治導計劃第一案平面圖二萬五千分之一	1張
(八) 淡水河防洪治導計劃第二案平面圖二萬五千分之一	1張
(九) 淡水河防洪治導計劃第四案平面圖二萬五千分之一	1張

三、泥砂資料：

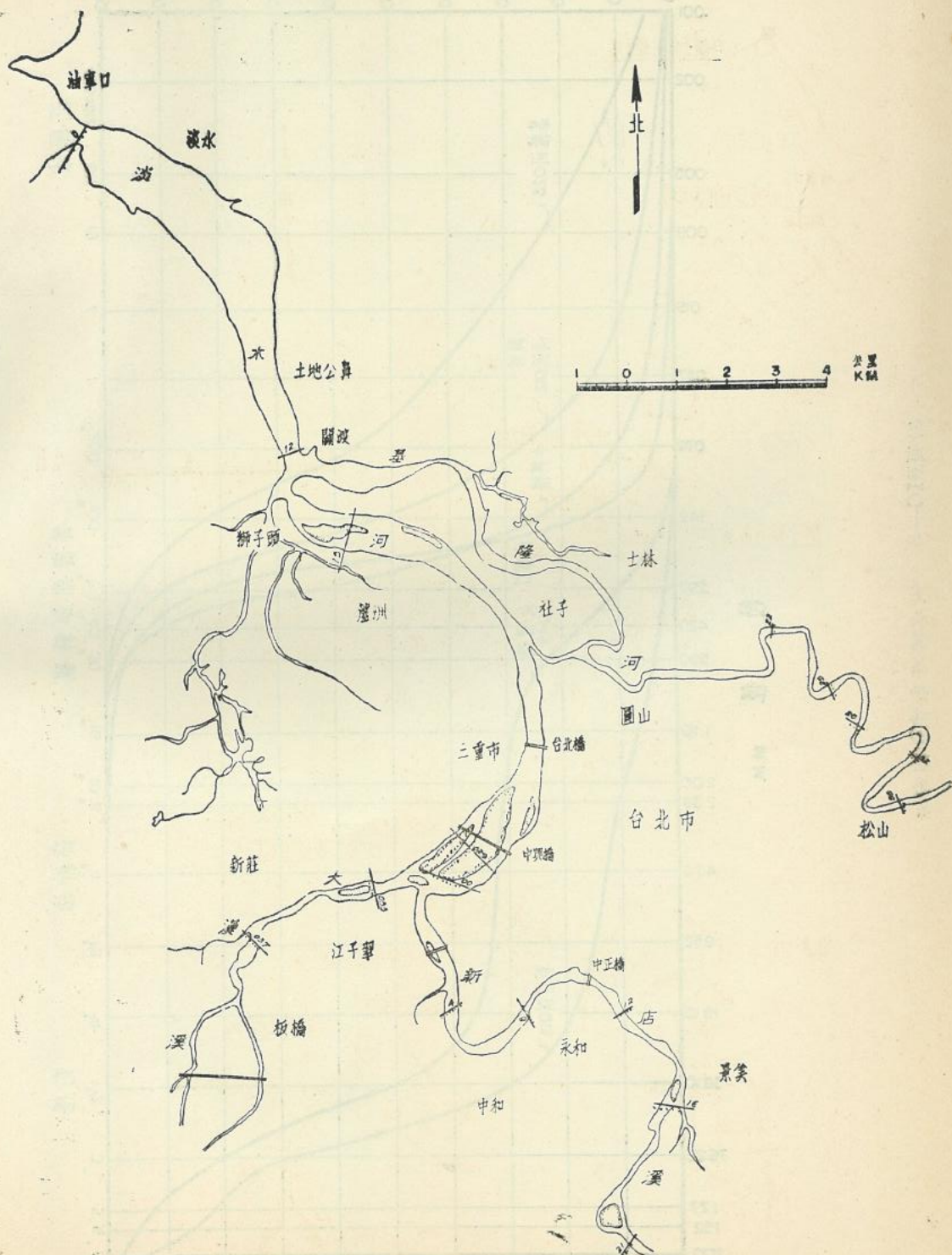
(一) 淡水河改道地質鑽探報告書	1份
(二) 淡水河流域鑽探位置圖	1張
(三) 淡水河暨新店溪糙率係數核算	1份
(四) 淡水河河床粒徑調查及分析報告	1本
(五) 淡水河流域床質粒徑調查報告	1本
(六) 淡水河流域河床質粒徑調查報告補遺	1本

四、其 他

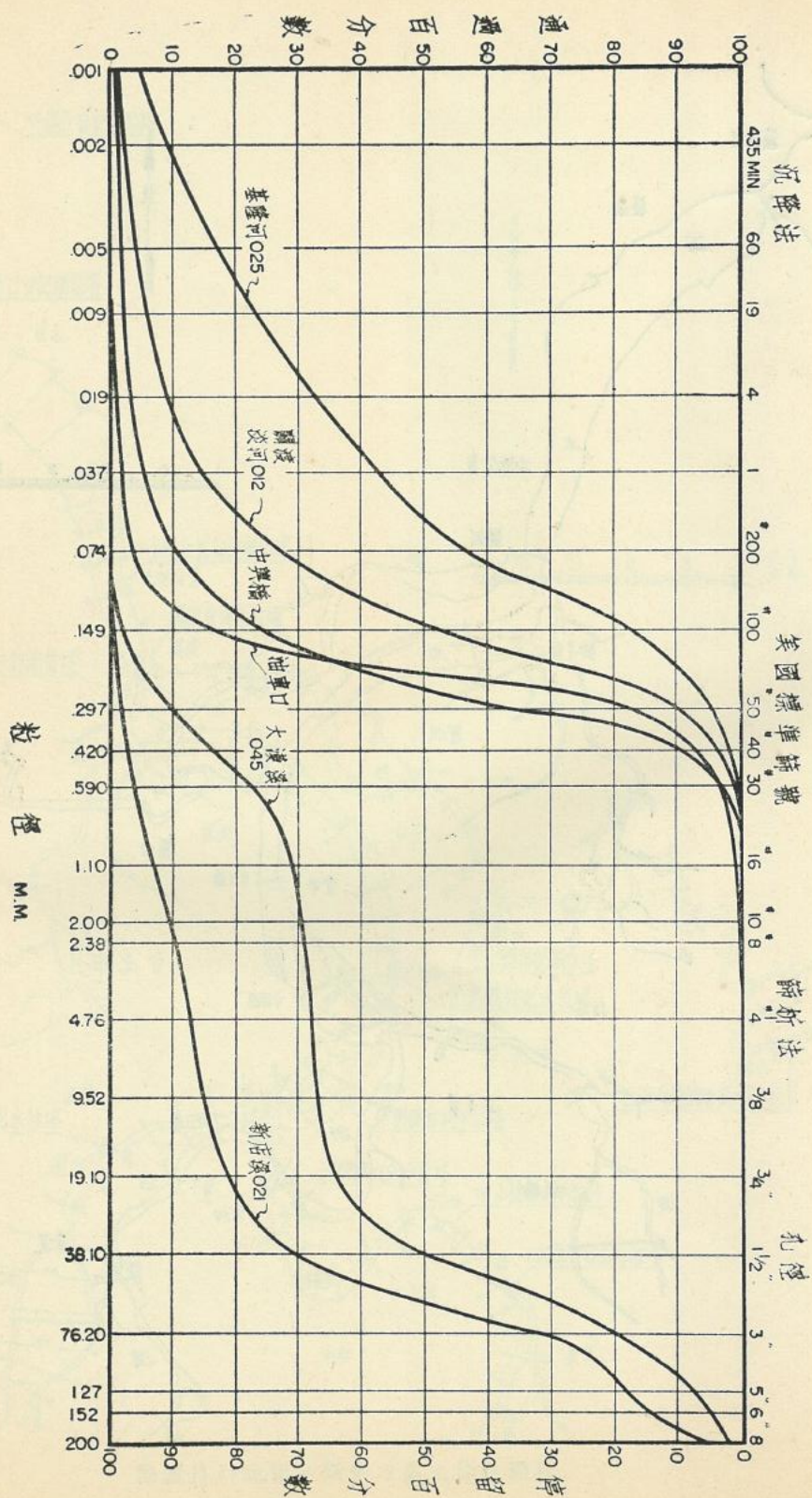
(一) 淡水河流域主要橋樑設計圖	1套
(二) 淡水河防洪計劃調查研究報告	1本
(三) 淡水河防洪計劃調查研究報告附錄	1本



附圖 1 淡水河斷面及水文站位置圖



附圖 2 淡水河河床質取樣位置圖



附圖 FIG—3 淡水河河床質分佈曲線