

複断面河道に関する資料集

昭和56年3月

建設省土木研究所

河川研究室

目 次

は じ め に	1
第 1 章 河川工学的立場から見た高水敷の現状	2
1 代表的複断面河道の諸元	2
2 高水敷の被害	2
3 高水敷上の許容流速	2
4 水害防備林の実例と効果	3
第 2 章 複断面河道の水理学的特性	4
1 複断面水路と単断面水路の違い	4
2 複断面直線水路流れに関する実験	5
2.1 水路床材料の粗度係数	5
2.2 水位・流量関係に関する実験	5
2.3 流速分布に関する実験	5
お わ り に	6
参 考 文 献	6

は　じ　め　に

我国の河川は概して短延長・急勾配であり、降雨の流達が早い。このため河状係数が大きく、流路の維持に困難を生じる場合が少なくない。一方近年の目覚ましい土地利用度の向上にともない、河川空間の有効利用が望まれてきている。このような地勢的・社会的条件により、我国の河川改修では複断面河道とすることが多い。複断面河道においては、非洪水時には低水路のみ流路となり或る程度の水深が維持され、また高水敷は運動公園などに利用される。一方洪水時には、高水敷は氾濫原となり低水路が主流部となる。(と期待される。)主流部が河道中心部に固定されれば堤防の安全度が高まることとなる。

このように有効に機能すれば複断面河道の利点は極めて大きいと言える。しかし複断面河道内の水流の挙動は十分には明らかにされておらず、必ずしも上述のような良い結果が得られない場合も有る。そこで詳細な水理的検討を踏まえた合理的な複断面河道設計手法の確立が望まれている。

本資料集は、複断面河道の水流の特性及び高水敷の機能について河川工学的・水理学的観点から収集された資料をとりまとめたものであり、第1章「河川工学的立場から見た高水敷の現状」と第2章「複断面河道の水理学的特性」から成る。第1章では我国の複断面河道の諸元、洪水被害、高水敷の状況等を整理し、複断面河道の現状を概観できるようにした。第2章では複断面水路の特性について述べ、複断面直線水路流に関する実験結果を示した。今回のデータの収集範囲は限られており、複断面河道の全貌を明らかにするには不十分であると思われる。そこで本資料集ではデータの提示を主目的とし、解析は必要最小限にとどめた。今後さらにデータを収集し、解析を行ってゆきたいと考えている。

第1章 河川工学的立場から見た高水敷の現状

1 代表的複断面河道の諸元 (表-1~2)

表-1は高水敷を持つ主な1級河川の断面諸元を示したものである。地形、洪水規模、治水事業の進捗状況が河川毎に異なるので同列に論ずるには問題があるが、全体的に見て高水敷と低水路河床との高低差は3~5mであり、低水路幅は河道幅の $1/5 \sim 1/2$ となっている場合が多い。

表-2は代表的な河川の流量観測地点における水理特性値を示している。これによれば低水路の疎通能力は計画高水流量の $1/10 \sim 1/3$ 程度となっており、毎年生起するか或いはせいぜい数年に一度生起する洪水で満杯になるものと推測される。また高水敷上の粗度は低水路のそれに比べて2、3割増しにとられている。

2 高水敷の被害

高水敷は洪水時には河道の一部となるため、場合によっては被害を受ける。高水敷の被害を大別すると次のようになる。

① 低水路河岸の浸食

② 高水敷面の浸食

③ 高水敷面の堆積

①は低水路内の砂礫堆の形成、堰等の構造物、低水路法線のわん曲などで低水路内の流れが偏ることによる。

②は河道法線と低水路法線の関係から高水敷の一部で流速が大きくなるために生じる。

③は主にシルト質が沈澱・堆積するもので、堆積厚が数10センチに達することもある。非洪水時に高水敷が利用されている場合には、この堆積物を除去する必要がある。表-3は一洪水による堆積厚と処理方法、処理コストの一例を示すもので、荒川、多摩川のゴルフ場を中心に調査した結果である。

3 高水敷上の許容流速

洪水時に高水敷が洗掘されないようにするには、まず洗掘が生じ始める流速(許容流速)を知る必要がある。ここでは文献調査した結果を述べる。

(1) 非粘着性土に対する許容流速

水路床面が移動しないような安定水路の研究は、主に灌漑水路の建設のために研究され、多数の報告がある。これらのうち水路材料に対する許容流速の値は高水敷の設計にも利用することが可能であると考え、ここにその代表的な例について紹介する。

図-1はLane¹⁾が示した非粘着性土の許容流速の値、図-2は水深変化に対する補正係数である。

(2) 粘性土の許容流速

粘着性を有する土壌は耐浸食性があり、非粘着性土のように粒径を指標とすることは適当でない。図-3はLane¹⁾が調査した粘性土に対する許容流速である。同図によれば、許容流速は間隙比により非常に異なり、 $30\text{cm/sec} \sim 2\text{m/sec}$ 程度まで変化している。

(3) 植生をもつ高水敷の許容流速

表-4は米国土壌保安局によって調査された草生水路の許容流速値である。同表の値はかなり長時間流水にさらされてもひどい浸食をうけないときの値である。

草の種類によって差はあるが、その許容流速値は $1.0 \sim 2.4\text{m/s}$ (耐浸食性の土) $0.7 \sim 1.8\text{m/s}$ (容易に浸食される土) となっている。

4 水害防備林の実例と効果

大規模な河川改修事業が実施される以前には、樹林、竹林によって流水の勢いを減じる方法が治水対策のひとつとしてとられていた。これらは水害防備林と呼ばれる。近年の河川改修においては築堤によって堤外地に取り残された水害防備林は除去される場合が多い。これは樹林が河道の疎通能力を減じること、高水敷の土地利用を阻害することによる。しかし一方で堤防付近の流速を減少させ安全度を高め、また砂礫が沈殿することにより土石害を防止するといった面でかなり有効と考えられる。そこでここでは、水害防備林に関する文献と現地調査から得られた結果²⁾を述べる。

(1) 久慈川水防竹林

久慈川には図-4に示すように主としてマダケよりなる水防林が分布している。この水防林は図-5に示すように堤防前面に $20 \sim 100\text{m}$ の幅をもって両岸にたっており、低水河岸に接する竹林部には堤内地よりも 2m ほど高い自然堤防が形成され、竹林による土砂の除去効果を示している。

大正9年10月1日の洪水では、河岸に竹林があるところでは堤防の決壊が免れたが、竹林のないところでは、堤防が決壊し大災害になったといわれている。

(2) 荒川水害防備林

福島市で阿武隈川に合流する荒川は扇状地急流河川であって、 $9\text{km} \sim 13\text{km}$ 区間にかけて左右岸堤内地に主として赤松よりなる水害防備林がある(図-6)。流路固定と土砂害の防除を目的として造成されたこの水防林は、近年では水林自然公園としても活用されている。

(3) 安曇川水防竹林

安曇川は琵琶湖に流入している小河川で、その両岸には延長 8km にわたってマダケよりなる水防林が植えられており、背後の堤防とともに洪水災害に対処している。図-7は洪水後の土砂の沈積状況を示した図であるが、マダケ林の前面に礫が堆積し、林内に入るにつれて細砂、粘土と変化していることがわかる。

第2章 複断面河道の水理学的特性

1 複断面水路と単断面水路の違い

図-8は昭和50年8月に石狩川で観測された流速横断分布である。高水敷、低水路の水深はそれぞれ、5m、15mである。高水敷流速は約 0.5 m/s 、低水路最大流速は約 3 m/s 、低水路平均流速は約 2 m/s となっている。この図から明らかなように、複断面河道の流速分布は大きく歪んでいる。この歪は定性的には水深の横断変化に大略対応しているが、定量的な関係を見い出すことは難しい。これは上・下流の河道形状や横断方向の運動量交換による影響と思われる。

このように実際の流れは非常に複雑であるが、河道計画において水位・流速等を推算する場合には一次元単断面モデルを使う場合が多い。この理由は、実際の複雑な流況を反映できる計算モデルが不十分であること、そのようなモデルが開発されてもInputすべきデータを収集するのに労力を要すること、計算に労力を要すること等による。しかし複断面河道に単断面河道の計算法を用いると、場合によっては大きな誤差を生じるので、両河道の特性の違いを十分認識した上で計画を立てないと誤った結論を導く恐れがある。

そこでまず複断面河道と単断面河道の基本的な相異について述べておく。

図-9に示すふたつの水路について考える。(a)は単断面水路、(b)は複断面水路である。それぞれマンニングの公式を使って単断面水路として、流量・水深の関係を求める過程を図-10.(a)~(f)に示す。図中の実線が単断面水路、破線が複断面水路を示す。 h_c は高水敷と低水路河床の高低差を示す。

単断面水路では潤辺 S 、流積 A 、径深 R 、ともに水深 H の増加にともなって増加する。この結果平均流速 U_m 、流量 Q 、エネルギー水頭 H_o も水深 H に関して単調増加関数となる。

複断面水路では、水深 H が h_c を越えると高水敷に水がのるため潤辺が不連続的に増加し、それにともなって径深が減少する。この為平均流速、流量、エネルギー水頭の計算値は、水深が h_c に達すると不連続的に減少する。

以上の結果は、複断面流れを無理に単断面の平均流速公式で計算した結果であり、実際には必ずしもそうならないという点に注意する必要がある。断面諸元、河床粗度等によって結果は異なるが、概ね図中の点線のように変化するものと思われる。すなわち、高水敷上の水深の小さい範囲で遷移領域があり、この範囲で水理量は急激に変化するが、しかし破線の計算結果ほど急激ではない。

破線と点線の相異は、実際には横断方向に水深と流速が変化するにもかかわらず計算ではこれを考慮していないために生じる。この効果を単断面的計算法で正しく評価するのは本質的に無理なのだが、形式的に表示することは可能である。図-11.(a)は実験的に得られた水位・流量関係からマンニングの式を用いて粗度係数を逆算した結果である³⁾。すなわち遷移領域においては見かけ上粗度係数が減少する。この点を考慮して計算を行えば図-10.(d)(e)の点線を求めることができるわけである。また図-11.(b)は実験的に得られた流速分布からエネルギー補正係数を計算した結果である。すなわち高水敷に水がのるとエネルギー補正係数 α は急激に増加し、水深がさらに増すにつれて通常の値にもどる。この点と前述の粗度

係数の見かけ上の変化を考慮すれば図-10.(f)の点線を求めることができる。

以上を総括すると、複断面河道では高水敷水深が小さい範囲で見かけ上粗度係数が減少し、エネルギー補正係数が増加する。これは横断方向に水深・流速が大きく変化することによる。

2 複断面直線水路の流れに関する実験

単断面的計算法に補正を加えるにしろ、複断面的計算法を開発するにしろ、実験・実測データの蓄積が不可欠である。本節では複断面直線水路流についての若干の実験データを提示し、今後の解析・計算法の開発に供しようと思う。

2.1 水路床材料の粗度係数

水路床にはラワン合板と、これに図-12に示す粒度の砂を貼りつけたものを用いた。それぞれの粒度係数を求めるために、幅50cmの水路で実験を行った。この結果を表-5.1～表-5.7、図-13, 14に示す。

2.2 水位・流量関係に関する実験

幅50cm及び幅3mの2種の水路で行った。断面形状は表-6.1から表-6.5の上に示してある。測定結果は図-15, 16にまとめられている。この図からもわかるように、高水敷に水がのると水位・流量関係が急激に変わる。

2.3 流速分布に関する実験

幅50cm及び幅3mの2種の水路で行った。

前者の実験条件・断面形状を表-7に示す。この実験では水面にパンチクズを流し写真撮影して流速値を求めている。測定結果を表-8に示す。

後者の実験条件を表-9に示す。ケース1～7は30mの水路長の中心断面で測定を行っている。ケース8以降では、上流側15m区間をベニヤ製河床、下流側15mを高水敷のみ砂粒で粗度付けし、それぞれの区間の中心断面で測定を行っている。表中☆印をつけたケースが下流側高水敷に粗度を付けたものである。測定には2cm径プロペラ流速・流向計を用いている。測定結果を表-10.1～10.55、図-19に示す。

お わ り に

複断面河道の平均水理量の計算法はいくつか提案されているものの⁴⁾⁵⁾⁶⁾、それぞれいくつかの仮定を含んでおり、十分精度高い方法は未だ確立されていない。実河川においては、データの収集が困難なこともあって、相変わらず単断面的計算法をもとに話が進められる場合が多い。この方法は場合によっては大きな誤差を生じる恐れがあり、実用的な複断面河道流の計算法を確立することは緊急の課題である。

一方、高水敷の保護という観点からすれば、平均水理量に加えて変動量にも着目する必要がある。複断面河道内の流れは、低水路河岸付近の二次流による間欠的運動量交換によりかなり複雑であり、加えて河道平面形の影響により強い三次元性を呈する場合がある。写真-1～3は50cm水路で撮影した低水路河岸水表面の渦の例である。そこでまず流れの内部機構を把握しようという立場から最近いくつかの基礎研究が行われるようになってきた⁷⁾⁸⁾。今後これらの結果をもとに、低水路河岸渦、湧昇流といった三次元・時間変動的流れの強度・影響範囲等を定量的に把握することが必要となろう。

本資料集のデータの範囲は限られており、上述の問題を即解決するには不十分である。今後さらにデータを収集し総合的に解析を加えたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) Lane, E.W.; Progress Report on Studies on the Design of Stable Channels by Bureau of Reclamation, Proc. A S C E, sep. 280, 1953
- 2) 吉野文雄; 水害防備林の治水機能の評価, 土木技術資料 Vol. 20, No 2, 1978
- 3) James, M. and Broun, B.J.; Geometric parameters that influence flood plain flow, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station Hydraulics Laboratory, June, 1977
- 4) 井田 春; 広巾員水路の定常流——断面形の影響について 土木学会論文集, 69号別冊, 1960
- 5) 高橋 保; 河道における洪水流の特性に関する研究, 博士論文, 京都大学, 1971
- 6) 玉井信行, 河原能久; 複断面開水路流れの特性と抵抗則に関する研究, 第25回水理講演会, 1981
- 7) 今本博健, 久下俊夫; 複断面流れの水理特性に関する基礎的研究, 京大防災研年報, 第17号 B, 1974
- 8) 木下良作; 洪水と流路形態の現地観測, 第14回水工学夏期研修, 土木学会, 1978

図 ・ 表 ・ 写 真 目 次

表 - 1	高水敷をもつ河道の諸元概要	11
表 - 2	複断面河道の河道・水理特性	12
表 - 3	洪水における河川敷堆積物調査表	12
表 - 4	草生水路の許容流速	13
表 - 5	実験材料の粗度係数に関する実験資料	14
表 - 6	水位～流量相関に関する実験資料	18
表 - 7	実験ケース一覧表 — 50 cm水路 —	21
表 - 8	流速測定結果 — 50 cm水路 —	22
表 - 9	実験ケース一覧表 — 3 m水路 —	23
表 - 10	複断面水路の流速分布実験に関するデータ集	27
図 - 1	非粘着土に対する許容流速	115
図 - 2	水深に対する許容流速の補正	115
図 - 3	粘性土の許容流速	115
図 - 4	久慈川水防竹林の分布	116
図 - 5	久慈川水防竹林横断図	116
図 - 6	荒川水防林	116
図 - 7	竹林内における流出物の沈積状態	117
図 - 8	石狩川50.8出水横断流速分布図	117
図 - 9	記号説明	118
図 - 10	単断面水路および複断面水路の断面・水理特性	118
図 - 11	$H \sim n$ 図, $H \sim \alpha$ 図	119
図 - 12	実験に用いた砂の粒度分布図	120
図 - 13	$H \sim Q$ 図 (粗度係数に関する実験)	120
図 - 14	$H \sim n$ 図 (")	121
図 - 15	$H \sim Q$ 図 (複断面水路, $B = 0.5 m$)	122
図 - 16	$H \sim Q$ 図 (" $B = 3.0 m$)	122
図 - 17	流速測定点	123
図 - 18	等流速分布図	123
図 - 19	流速分布図	124
写 真	低水路河岸水表面の渦	138

表-1 高水敷をもつ河道の諸元概要

河川名	区間	河道幅	低水路 または 常水路幅	高水敷高と 平均低水路 床高の差	河川名	区間	河道幅	低水路 または 常水路幅	高水敷高と 平均低水路 床高の差
天塩川下流	0 ~ 45 ^{km}	500 ^m	100 ~ 400 ^m	4 ~ 8 ^m	菊川	5 ~ 15 ^{km}	70 ~ 100 ^m	20 ~ 30 ^m	2 ~ 3 ^m
常呂川	0 ~ 25	350 ~ 550	50 ~ 100		豊川	8 ~ 25	300 ~ 500	70 ~ 100	3 ~ 5
石狩川下流	0 ~ 150	500 ~ 910	75 ~ 300		庄内川	5 ~ 20	400 ~ 1000	200 ~ 300	
十勝川	0 ~ 100	300 ~ 1500	100 ~ 250	2.5 ~ 6	木曾川	25 ~ 40	700 ~ 1000	200 ~ 500	
米代川	0 ~ 70	200 ~ 700	100 ~ 400	2 ~ 5	長良川	20 ~ 40	400 ~ 700	100 ~ 300	
雄物川	50 ~ 90	500 ~ 700	100 ~ 200	3 ~ 6	掛斐川	25 ~ 50	300 ~ 600	70 ~ 200	
最上川	50 ~ 100	200 ~ 400	100 ~ 200	4 ~ 7	鈴鹿川	1 ~ 15	250 ~ 400	30 ~ 50	2 ~ 4
赤川	5 ~ 20	300 ~ 450	100 ~ 200	3 ~ 5	櫛田川	7 ~ 15	100 ~ 300	50 ~ 100	4 ~ 5
北上川	70 ~ 150	400 ~ 600	100 ~ 200	5 ~ 10	芦田川	5 ~ 15	200 ~ 350	100 ~ 200	2 ~ 3
阿賀野川	0 ~ 20	500	100 ~ 400	3 ~ 7	太田川	7 ~ 12	300 ~ 400	150 ~ 250	3 ~ 5
新信濃川	5 ~ 35	400 ~ 600	100 ~ 200		千代川	5 ~ 15	250 ~ 400	150 ~ 250	2 ~ 3
信濃川下流	10 ~ 40	600 ~ 900	100 ~ 200	3 ~ 5	吉野川	10 ~ 20	750 ~ 900	500 ~ 600	
千曲川	0 ~ 85	100 ~ 600	50 ~ 100		物部川	2 ~ 8	200 ~ 400	100 ~ 150	4 ~ 5
久慈川	5 ~ 35	300 ~ 600	50 ~ 100	2 ~ 5	渡川	5 ~ 10	450 ~ 550	300 ~ 400	
那珂川	5 ~ 40	350 ~ 600	50 ~ 200	3 ~ 7	遠賀川	20 ~ 30	200 ~ 250	50 ~ 100	3 ~ 4
利根川下流	20 ~ 85	500 ~ 1000	100 ~ 500	3 ~ 6	筑後川	15 ~ 30	350 ~ 550	150 ~ 250	5 ~ 6
利根川上流	85 ~ 180	500 ~ 1000	100 ~ 300	3 ~ 5	菊池川	13 ~ 25	150 ~ 250	80 ~ 120	3 ~ 5
小貝川	0 ~ 70	100 ~ 400	80 ~ 130	2 ~ 5	大淀川	5 ~ 20	250 ~ 700	100 ~ 300	
渡良瀬川	15 ~ 50	300 ~ 700	50 ~ 150	3 ~ 5	球磨川	1 ~ 9	300 ~ 800	100 ~ 200	
江戸川	0 ~ 55	400 ~ 500	100 ~ 200	4 ~ 7	肝属川	3 ~ 12	100 ~ 300	50 ~ 100	2 ~ 3

表-2 複断面河道の河道・水理特性

河川名	観測所	計 画 高水流量	計 画 高水勾配	計 画 相 対 係 数		計画高水時 河 幅	低水路幅	低水路流量 略 算 値
				高水数	低水路			
十勝川	茂 岩 千代田	9,400 ^{m/s}	1/2975	0.0365	0.028	960 ^m	200 ^m	2,200 ^{m/s}
		6,700	1/2096	0.0375	0.032	730	160	1,500
久慈川	櫛 橋	4,000	1/1260	0.035		270	72	600
利根川(上)	芽吹橋	9,000	1/4400	0.019		530	230	1,800
江戸川	野田橋	5,500	1/4300	0.025		410	70	400
淀 川	牧 方	12,000	1/3160	0.055	0.0245	700	120	4,000
遠賀川	口ノ出橋 勘六橋	3,700	1/2250	0.037	0.029	364	120	550
		1,900	1/2000	0.040	0.029	220	75	850
筑後川	瀬ノ下 恵蘇ノ宿	6,500	1/2400	0.040	0.030	350	170	1,000
		6,000	1/720	0.044	0.036	290	170	1,400
大定川	柏 田	7,000	1/1800	0.035	0.030	295	160	1,800
肝属川	俣 瀬	1,900	1/1200	0.035	0.030	230	60	200

表-3 洪水における河川敷堆積物調査表

		占有面積(㎡)	冠水時間	堆積物厚(m)	分布状況	処 理 方 法	処理費用(万円)	単価(円/㎡)
多摩川	A	155,383	12時間位	0.1 ~ 0.7	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	1,000	161
	B	58,729	10時間位	0.05 ~ 0.4	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	600	454
	C	29,946	24時間位	0.05 ~ 0.3	全 域	トラクターショベル, 人力 トラクター, 圧力水水洗	1,147	2,189
	D	150,624	24時間位	0.05 ~ 0.6	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	536	109
	E	29,376	2 ~ 3日位	0.3 ~ 0.4	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	600	584
	F	21,339	1日位	0.1位	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	400	1,875
荒川	G	385,600	168時間 (7日)	0.25位	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	3,000	311
	H	487,400	240時間 (10日)	0.6位	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	3,000	103
	I	222,000	240時間 (10日)	0.7位	全 域	トラクターショベル, 人力, 圧力水水洗	3,000	193

表－4 草生水路の許容流速

草の種類	のり勾配 %	許容流速 m/s	
		耐浸食性の土	容易に浸食される土
ぎょうぎしば	0～5	2.4	1.8
	5～10	2.1	1.5
	>10	1.8	1.2
バハロー草, ケンタッキー青草, からすむぎ, 青草	0～5	2.1	1.5
	5～10	1.8	1.2
	>10	1.5	0.9
混生した草	0～5	1.5	1.2
	5～10	1.2	0.9
	10%以上のこう配には使用できない。		
やは草 ウィーピングラブクラス, かものはし (黄緑芝), クドウズ, むらさきうまごやし, あつけし草	0～5	1.05	0.75
	複合断面水路ののり面以外では, 5%以上のこう配には使用できない。		
一年生草類: 練こう配ののり面, または永久的 な被覆が仕上がるまでの一時的防護に用いる。 並やは草, スーダン草	0～5	1.05	0.75
	5%以上のこう配に用いるのは好ましくない。		

註: この値は, 各種の草について, 平均して一様な茂り状態にあるものに適用される。また 1.5m/s 以上の流速は, よく被覆されて適当に維持されているところだけに許される。

表一 5. 1 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板

I = 1/100

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	丸形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 h ₀ (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.21	23.80	3.59	40.97	44.96	3.99	18.0	0.00993
2	"	25.63	5.42	"	47.15	6.18	34.0	0.01002
3	"	27.57	7.36	"	49.14	8.17	51.0	0.01067
4	"	28.94	8.73	"	51.09	10.12	70.2	0.01002
5	"	31.08	10.87	"	52.50	11.53	85.3	0.01141
6	"	32.00	11.79	"	54.09	13.12	102.7	0.01067
7	"	33.67	13.46	"	55.31	14.34	117.2	0.01132
8	"	34.62	14.41	"	56.69	15.72	134.0	0.01091
9	"	35.76	15.55	"	57.90	16.93	149.5	0.01089
10	"	37.70	17.49	"	59.12	18.15	167.0	0.01150

表一 5. 2 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板

I = 1/200

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	丸形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 h ₀ (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.23	24.68	4.45	40.97	44.90	3.93	18.0	0.01670
2	"	26.87	6.64	"	47.04	6.07	33.2	0.00991
3	"	28.96	8.73	"	49.05	8.08	50.3	0.00989
4	"	30.61	10.38	"	50.80	9.83	67.3	0.00955
5	"	33.04	12.81	"	52.44	11.47	84.5	0.01046
6	"	34.44	14.21	"	53.80	12.83	99.5	0.01019
7	"	36.00	15.77	"	55.23	14.26	116.0	0.01013
8	"	37.48	17.25	"	56.52	15.55	131.7	0.01011
9	"	39.09	18.86	"	57.60	16.63	145.5	0.01036
10	"	41.07	20.84	"	59.26	18.29	169.0	0.01023

表一 5.3 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板

I = 1/400

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 ho (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.27	26.08	5.81	40.97	44.74	3.77	16.7	0.01135
2	"	29.42	9.15	"	46.97	6.00	32.5	0.01161
3	"	30.73	10.46	"	48.97	8.00	49.4	0.00931
4	"	33.42	13.15	"	50.90	9.93	68.3	0.00939
5	"	36.22	15.95	"	52.67	11.70	87.0	0.00970
6	"	38.50	18.23	"	53.98	13.01	101.4	0.01003
7	"	40.30	20.03	"	55.43	14.46	118.6	0.00976
8	"	42.08	21.81	"	56.70	15.73	134.0	0.00971
9	"	44.37	24.10	"	57.94	16.97	150.2	0.00991
10	"	46.28	26.01	"	58.97	18.00	164.7	0.01000

表一 5.4 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板に砂粒ニス付け

I = 1/100

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 ho (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.19	21.80	1.61	40.97	41.58	0.61	1.9	0.0259
2	"	22.46	2.27	"	42.18	1.21	3.6	0.0239
3	"	23.50	3.31	"	43.20	2.23	8.2	0.0192
4	"	24.91	4.72	"	44.61	3.64	15.8	0.0174
5	"	27.19	7.00	"	47.03	6.06	33.0	0.0153
6	"	29.09	8.90	"	48.95	7.98	49.3	0.0147
7	"	30.90	10.71	"	50.72	9.75	66.5	0.0143
8	"	32.05	11.86	"	52.53	11.56	85.2	0.0130
9	"	34.27	14.08	"	53.95	12.98	101.0	0.0140
10	"	35.34	15.15	"	55.35	14.38	117.1	0.0134
11	"	36.46	16.27	"	56.64	15.67	133.2	0.0130
12	"	37.85	17.66	"	57.83	16.86	148.8	0.0131
13	"	39.59	19.40	"	59.01	18.04	165.2	0.0134

表一 5. 5 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板に砂粒ニス付け

I = L/200

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 ho (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.19	22.10	1.91	40.97	41.58	0.61	1.8	0.02553
2	"	22.89	2.70	"	42.15	1.18	3.6	0.02228
3	"	24.55	4.36	"	43.28	2.31	8.5	0.02029
4	"	26.62	6.43	"	44.73	3.76	16.5	0.01899
5	"	29.75	9.56	"	47.11	6.14	33.4	0.01705
6	"	31.48	11.29	"	49.07	8.10	50.5	0.01440
7	"	33.47	13.28	"	50.75	9.78	66.7	0.01379
8	"	35.29	15.10	"	52.45	11.48	88.5	0.01248
9	"	37.11	16.92	"	53.89	12.92	100.2	0.01294
10	"	38.79	18.60	"	55.34	14.37	116.7	0.01267
11	"	40.63	20.44	"	56.57	15.60	132.0	0.01276
12	"	42.39	22.20	"	57.92	16.95	150.0	0.01256
13	"	43.79	23.60	"	58.97	18.00	164.6	0.01243

表一 5. 6 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板に砂粒ニス付け

I = L/400

実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 ho (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.19	22.50	2.31	40.97	41.55	0.58	1.7	0.0260
2	"	23.53	3.34	"	42.04	1.07	3.1	0.0257
3	"	25.29	5.10	"	43.22	2.25	8.3	0.0187
4	"	28.85	8.66	"	44.88	3.91	17.4	0.0200
5	"	31.20	11.01	"	47.19	6.22	34.2	0.0145
6	"	33.87	13.68	"	49.06	8.09	50.2	0.0135
7	"	36.10	15.91	"	50.79	9.82	67.2	0.0125
8	"	38.28	18.09	"	52.43	11.46	84.2	0.0120
9	"	40.71	20.52	"	53.91	12.94	100.4	0.0119
10	"	42.41	22.22	"	55.47	14.50	118.7	0.0112
11	"	43.86	23.67	"	56.64	15.67	133.2	0.0109
12	"	46.29	26.10	"	57.84	16.87	149.0	0.0111
13	"	47.41	27.22	"	59.15	18.18	167.0	0.0105

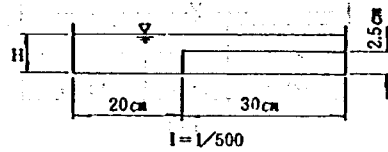
表一 5. 7 水路床材料の粗度係数に関する実験資料

対象材料 ラワン合板に砂粒ニス付け

$I = 1/1000$

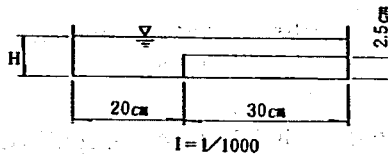
実験No	水 深			流 量				粗度係数 n
	水路床 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	水面高 (cm)	越流水深 ho (cm)	Q (ℓ/s)	
1	20.19	22.33	2.14	40.97	41.46	0.49	1.2	0.0206
2	"	23.20	3.01	"	41.90	0.93	2.7	0.0158
3	"	24.08	3.89	"	42.23	1.26	3.8	0.0169
4	"	25.95	5.76	"	43.35	2.38	8.7	0.0136
5	"	28.15	7.96	"	44.69	3.72	16.3	0.0119
6	"	31.64	11.45	"	47.29	6.32	35.0	0.00949
7	"	34.60	14.41	"	49.03	8.06	50.1	0.00923
8	"	37.68	17.49	"	50.81	9.84	67.3	0.00902
9	"	39.73	19.54	"	52.31	11.34	83.0	0.00853
10	"	42.08	21.89	"	53.94	12.97	101.0	0.00818
11	"	44.57	24.38	"	55.35	14.38	117.2	0.00815
12	"	47.01	26.82	"	56.59	15.62	133.5	0.00813
13	"	48.78	28.59	"	57.94	16.97	150.1	0.00786
14	"	50.46	30.27	"	59.04	18.07	165.5	0.00784

表一 6. 1 水位～流量に関する実験資料 (50cm水路)



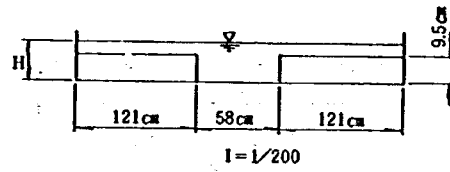
実験 No	水深			流量			
	水路床高 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	水量 (ℓ)	時間 (sec)	流量 (ℓ/s)	平均流量Q (ℓ/s)
1	24.24	25.03	0.79	1.52	5.67	0.268	0.273
				2.88	10.66	0.270	
				2.19	7.79	0.281	
2		25.97	1.73	3.65	3.67	0.995	0.995
				5.75	5.77	0.997	
				5.18	5.22	0.992	
3		26.35	2.11	5.00	3.46	1.445	1.416
				5.58	4.05	1.378	
				5.36	3.76	1.426	
4		26.87	2.63	7.17	4.23	1.695	1.828
				5.77	3.25	1.775	
				5.84	4.39	2.014	
5		27.34	3.10	7.72	3.56	2.169	2.280
				6.10	2.66	2.293	
				7.32	3.08	2.377	
6		27.65	3.41	8.57	3.19	2.687	2.602
				7.32	2.90	2.524	
				7.24	2.79	2.595	
7		27.89	3.65	7.74	2.59	2.988	2.905
				6.48	2.26	2.867	
				6.98	2.44	2.861	
8		27.96	3.72	4.99	1.68	2.970	3.056
				6.50	2.12	3.066	
				4.95	1.58	3.133	
9		28.36	4.12	10.45	2.76	3.786	3.654
				9.73	2.73	3.564	
				9.72	2.69	3.613	

表一 6. 2 水位～流量に関する実験資料 (50cm水路)



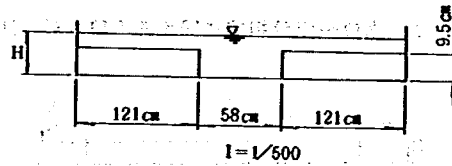
実験 No	水 深			流 量			
	水路床高 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	水 量 (ℓ)	時 間 (sec)	流 量 (ℓ/s)	平均流量Q (ℓ/s)
1	24.23	25.63	1.40	3.50	6.08	0.577	0.565
				4.72	8.63	0.547	
				3.35	5.86	0.572	
2		26.40	2.17	5.78	5.22	1.107	1.070
				5.10	4.80	1.063	
				5.63	5.42	1.039	
3		26.50	2.27	4.64	3.58	1.296	1.266
				4.71	3.96	1.189	
				5.20	3.96	1.313	
4		26.59	2.36	4.39	3.50	1.254	1.297
				5.81	4.31	1.348	
				5.70	4.42	1.290	
5		27.24	3.01	6.00	3.20	1.840	1.954
				4.35	2.13	2.042	
				4.20	2.12	1.980	
6		27.36	3.13	5.22	2.42	2.016	2.152
				5.32	2.39	2.226	
				6.36	2.87	2.214	

表一 6. 3 水位～流量相関に関する実験資料（3 m水路）



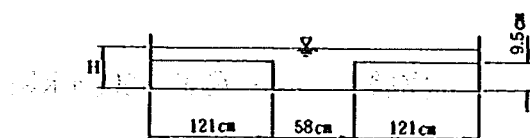
実験 No.	水 深			流 量			
	水路床高 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	越流高 (cm)	越流水深 (cm)	Q (ℓ/s)
1	47.15	48.53	1.38	26.04	27.23	1.19	4.0
2		50.73	3.58		28.94	2.90	14.1
3		53.40	6.25		31.10	5.06	32.0
4		55.11	7.96		33.25	7.21	54.3
5		55.38	8.23		33.46	7.42	56.7
6		57.23	10.08		34.04	8.00	63.4
7		57.91	10.76		34.91	8.87	74.1
8		58.18	11.03		35.42	9.38	80.7
9		59.14	11.99		37.07	11.03	103.1
10		59.31	12.16		37.60	11.56	110.8
11		59.88	12.73		39.23	13.19	135.5
12		60.40	13.25		40.92	14.88	163.0
13		61.19	14.04		43.09	17.05	201.0
14		63.81	16.66		50.19	24.15	345.4
15		64.89	17.74		53.42	27.38	420.8

表一 6. 4 水位～流量相関に関する実験資料（3 m水路）



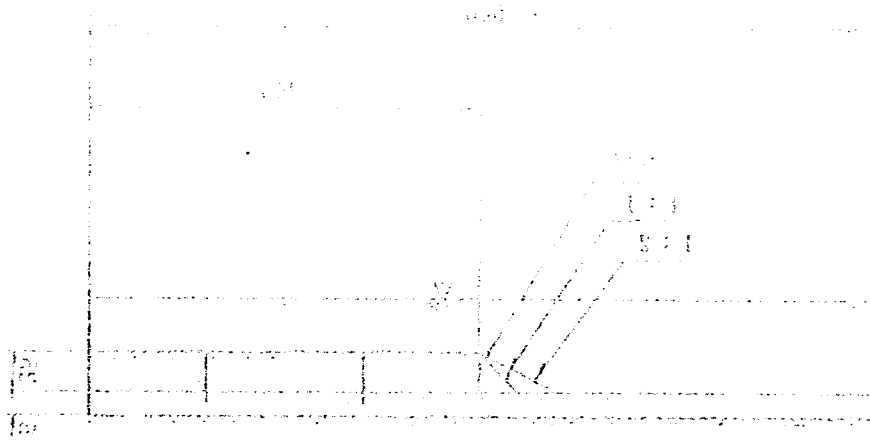
実験 No.	水 深			流 量			
	水路床高 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刃形高 (cm)	越流高 (cm)	越流水深 (cm)	Q (ℓ/s)
1	47.02	49.24	2.22	26.14	27.46	1.32	4.6
2		51.56	4.54		28.92	2.78	13.3
3		55.05	8.03		31.04	4.90	30.5
4		55.84	8.82		32.21	6.07	41.9
5		57.29	10.27		33.05	6.91	50.9
6		57.58	10.56		33.13	6.99	51.8
7		58.36	11.34		34.01	7.87	61.9
8		58.35	11.33		34.10	7.96	63.0
9		59.07	12.05		34.99	8.85	73.9
10		59.06	12.04		35.89	9.75	85.5
11		59.94	12.92		37.86	11.72	113.7
12		60.72	13.70		39.64	13.50	140.4
13		61.47	14.45		40.92	14.78	161.3
14		62.56	15.54		43.06	16.92	198.6
15		65.21	18.19		50.19	24.05	343.2
16		66.23	19.21		53.08	26.94	410.2

表-6.5 水位～流量に関する実験資料 (3 m水路)



1=1/1000

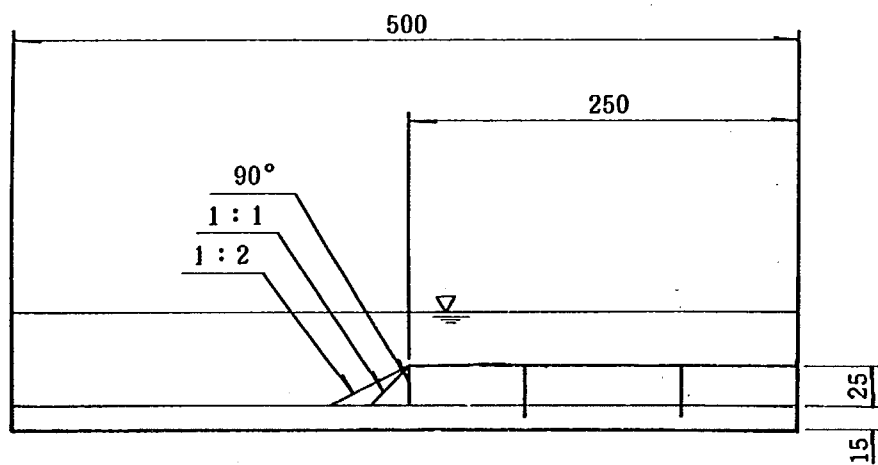
実験 No.	水 深			流 量			
	水路床高 (cm)	水面高 (cm)	H (cm)	刀形高 (cm)	越流高 (cm)	越流水深 (cm)	Q (ℓ/s)
1	27.15	49.75	2.60	26.04	27.01	0.97	3.0
2		53.01	5.86		28.82	2.78	13.3
3		56.55	9.40		30.33	4.29	25.0
4		56.89	9.74		29.83	3.79	20.9
5		57.10	9.95		30.14	4.10	23.4
6		57.38	10.23		30.29	4.25	24.7
7		58.31	11.16		30.97	4.93	30.8
8		58.38	11.23		31.00	4.96	31.0
9		59.35	12.20		33.55	7.51	57.7
10		60.16	13.01		34.91	8.87	74.1
11		61.40	14.25		36.24	10.20	91.6
12		62.10	14.95		37.49	11.45	109.2
13		63.14	15.99		39.30	13.26	136.6
14		64.54	17.39		42.39	16.35	188.4
15		65.68	18.53		43.12	17.08	201.5
16		68.18	21.03		50.07	24.03	342.7
17		69.97	22.82		53.07	27.03	412.3



(単位: 単位) 図記号

表-7 実験ケース一覧表 (50cm水路)

実験ケース	法 勾 配	流 量 $Q(\ell/s)$	水 深 $H(\text{cm})$	水路勾配 I
1	直 角	6.20	2.95	1/200
2		6.89	3.12	"
3		7.79	3.32	"
4		8.75	3.53	"
5		11.20	3.99	"
6		16.69	5.00	"
7		32.08	7.03	"
8		3.55	2.94	1/500
9		3.84	3.13	"
10		4.48	3.32	"
11		4.82	3.55	"
12		6.20	4.00	"
13		9.95	5.02	"
14		18.71	7.02	"
15		7.97	2.96	1/100
16		8.58	3.14	"
17		9.60	3.30	"
18		10.87	3.51	"
19		13.92	4.03	"
20		21.16	5.01	"
21		42.35	7.01	"
22	1 : 1	5.60	2.92	$\frac{1}{200}$
23		6.70	3.16	
24		10.57	4.00	
25	1 : 2	4.82	2.96	$\frac{1}{200}$
26		5.67	3.21	
27		9.08	3.99	



表一 8 流速測定結果 (50cm水路)

単位: cm/S

左岸より ケース (cm)	5.0	10.0	15.0	20.0	Center 25.0	30.0	35.0	40.0	45.0
1	78.4	80.0	88.0	66.4	41.6	20.0	19.2	17.6	15.2
2	74.4	84.8	87.2	71.2	39.2	31.2	32.0	35.2	33.6
3	80.8	87.2	89.6	72.0	44.0	42.4	44.0	40.8	40.0
4	70.0	81.6	89.6	77.6	48.0	44.8	40.8	40.0	40.8
5	77.8	94.4	96.0	83.2	65.6	56.8	56.0	52.0	52.0
6	84.0	104.0	104.8	88.0	79.2	76.8	76.0	73.6	68.8
7	106.0	117.6	128.0	128.0	120.8	125.6	127.2	117.6	88.0
8	56.8	56.8	54.4	44.8	20.8	6.4	4.0	5.6	4.0
9	54.4	57.6	53.6	43.2	22.4	14.4	12.0	9.6	8.0
10	56.0	60.8	56.0	52.8	29.6	24.0	26.4	25.6	24.8
11	56.8	60.0	60.8	47.2	34.4	26.4	26.4	28.0	26.4
12	58.4	64.0	64.0	54.4	36.8	34.4	32.0	31.2	33.6
13	66.4	68.0	72.0	61.6	49.6	52.8	52.0	50.4	47.2
14	73.6	87.2	88.0	80.0	68.0	73.6	78.4	76.0	66.4
15	91.5	112.0	120.8	97.6	49.6	41.6	39.2	38.4	33.6
16	111.8	119.2	120.0	88.0	58.4	44.0	39.2	44.8	36.8
17	116.0	126.4	122.4	102.4	56.0	47.2	44.8	45.6	43.2
18	121.5	132.6	127.2	98.4	67.2	55.2	54.4	50.4	48.8
19	110.0	130.4	131.2	100.8	80.8	73.6	73.6	72.0	62.4
20	129.6	150.4	147.6	135.2	107.2	113.6	112.0	108.0	94.4
21	166.0	176.0	171.2	158.4	156.8	166.4	168.8	166.2	160.4
22	73.6	81.6	84.0	73.6	30.4	21.6	21.6	17.6	17.6
23	68.0	84.8	87.2	75.2	38.4	32.0	31.2	32.8	34.4
24	91.2	96.8	100.0	87.2	59.2	57.6	48.0	56.0	49.6
25	78.4	82.4	80.0	77.6	28.0	16.8	11.2	12.8	15.2
26	76.8	89.6	84.8	77.6	32.8	32.8	31.2	35.2	32.8
27	94.4	94.4	97.6	86.4	64.0	60.8	60.8	54.4	51.2

表 9.1 流速分布に関する実験(3 m水路) -実験ケース一覧表-

実験ケース	断 面 形 状						水 理	
	対 称	非対称	左岸高水敷幅	右岸高水敷幅	低水路幅	高水敷高	水路勾配	流 量
			B_{p1} (cm)	B_{p2} (cm)	B_L (cm)	D (cm)	$1/I$	$Q(\ell/sec)$
1	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	320
2	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	93
3	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	78
4	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	160
5	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	311
6	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	71
7	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	296
8	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	149
9	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	183
10		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	143
11		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	219
12		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	219
13		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	359
14		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	359
15		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	143
16	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	80
17	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	80
18	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	142
19	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	142
20	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	300
21	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1,000	300
22	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	77
23	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	77
24	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	144
25	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	144
26	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	300
27	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	300
28	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	77
29	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	77
30	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	135
31	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	135
32	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	294

表 2-2-1 小桥涵孔径设计流量与桥涵孔径关系表 (单位: m)

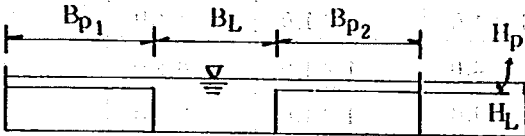
条 件		备 考
低水路水深 H_L (cm)	高水敷水深 H_p (cm)	
19.69	10.19	
13.61	4.11	
11.78	2.28	
14.04	4.54	
17.00	7.50	
10.28	0.78	
15.61	6.11	
12.57	3.07	
16.14	6.64	
12.18	2.68	
13.41	3.91	
14.54	5.04	
15.66	6.16	
17.34	7.84	
12.09	2.59	
12.99	3.49	
14.07	4.57	
15.73	6.23	
16.76	7.26	
24.53	15.03	
21.36	11.86	
11.87	2.37	
12.79	3.29	
14.72	5.22	
15.79	6.29	
18.67	9.17	
20.24	10.74	
10.96	11.46	
10.79	1.29	
12.56	3.06	
12.91	3.41	
15.55	6.05	

表 9. 2 流速分布に関する実験(3 m水路) - 実験ケース一覧表 -

実験ケース	断 面 形 状						水路勾配		流 量
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	1/I	Q(ℓ/sec)	
33	○		121.0	121.0	58.0	9.5	2.00	294	
34		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	110	
35		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	110	
36		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	181	
37		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	181	
38		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	288	
39		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1.000	288	
40		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	110	
41		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	110	
42		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	197	
43		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	197	
44		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	289	
45		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.00	289	
46		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	102	
47		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	102	
48		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	194	
49		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	194	
50		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	263	
51		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.000	263	
52		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.500	128	
53		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.500	128	
54		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.500	190	
55		○	94.0	121.0	85.0	9.5	5.500	190	
							3.50	100	
							0.50	0.10	
							1.10	1.00	
							1.50	1.10	
							0.10	0.01	
							0.80	0.01	
							0.02	0.01	
							1.20	1.00	
							2.00	2.00	

[illegible]

表 10.1 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
1	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1.000	320	19.69

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	111.9	111.0	104.5	103.3	96.8	96.6	92.0	80.9						
3.0	115.5	115.2	115.3	106.3	101.6	98.5	96.4	84.5						
5.0	124.6	121.	117.6	111.0	110.4	108.0	100.1	91.9						
8.0	129.1	126.1	122.1	117.1	109.8	106.8	102.3	90.6						
11.0	130.3	128.3	121.0	116.2	110.1	106.7	104.5	92.4	94.3	92.3	90.1	91.4	91.5	93.6
12.0	129.2	127.8	123.6	118.6	111.6	108.2	105.6	95.8	97.2	95.2	93.0	94.1	95.1	96.1
13.0	125.7	124.6	119.5	120.3	109.6	107.3	102.3	100.3	98.7	99.7	100.2	96.6	100.6	100.0
14.5	125.0	122.5	120.1	113.4	109.3	103.1	99.3	98.7	97.7	97.8	99.3	98.4	96.1	99.1
17.0	117.4	118.9	114.3	106.7	103.2	100.2	96.2	96.8	94.3	96.6	94.9	95.1	97.0	95.4
18.5	106.8	106.8	104.2	97.5	95.8	90.7	90.8	89.1	87.2	90.8	89.3	91.5	85.5	89.6
各点平均	122.0	120.1	112.0	117.3	105.7	102.5	98.7	91.5	94.4	95.1	94.2	94.4	93.8	95.1

表 10.2 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
2	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1.000	93	13.61

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	85.7	85.3	81.5	80.1	77.7	71.8	72.3	64.3						
3.0	86.4	85.4	83.5	80.0	78.5	76.4	71.8	65.6						
5.0	88.2	89.6	85.1	80.2	79.3	78.2	73.7	70.2						
8.0	88.2	88.6	84.0	78.6	75.7	74.6	70.9	66.7						
11.0	81.8	84.0	80.1	74.9	72.1	68.6	67.0	59.0	62.5	59.6	59.1	54.3	52.5	53.5
各点平均	85.6	86.4	82.5	78.2	76.0	73.2	70.6	64.5	62.5	59.6	59.1	54.3	52.5	53.5

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
0.19	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
90.0	91.6	86.5	81.7	77.8	79.4	81.7	82.9	83.6	84.2	84.1	77.3	70.7
97.0	91.5	91.8	85.9	81.4	82.6	85.6	86.9	82.4	82.8	82.0	79.0	74.1
100.3	96.3	94.3	92.2	88.9	84.5	85.8	86.5	87.4	86.1	85.1	79.2	76.9
97.7	98.1	96.1	92.2	86.5	81.6	89.1	88.7	85.9	88.7	87.9	80.0	78.8
95.2	96.9	94.9	91.0	86.2	83.6	87.7	86.8	84.4	87.6	85.5	76.8	74.3
88.5	83.5	86.8	83.3	80.2	77.7	82.1	82.5	80.8	79.9	76.2	69.2	62.9
94.2	92.9	91.7	87.6	83.3	81.3	85.2	85.6	84.1	85.0	83.5	76.6	72.6

$U_L = 107.9$

$U_p = 82.7$

$U = 90.7$

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
4.11	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
51.0	47.9	48.8	42.7	45.3	44.2	43.4	42.4	44.9	42.8	41.3	41.5	39.9
51.0	47.9	48.8	42.7	45.3	44.2	43.4	42.4	44.9	42.8	41.3	41.5	39.9

$U_L = 80.9$

$U_p = 43.8$

$U = 60.7$

表 10.3 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
3	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	78	117.8

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	97.4	97.4	94.9	88.1	82.6	78.5	80.7	78.9						
3.0	97.8	99.4	94.8	89.8	83.5	84.9	80.6	74.2						
5.0	102.8	100.0	96.4	94.2	85.6	84.6	80.1	75.8						
8.0	98.2	96.4	94.7	91.0	86.9	78.7	79.4	73.6						
11.0	84.9	84.8	80.5	73.4	71.4	69.9	63.5	59.7	56.7	53.9	52.3	53.6	51.4	48.7
各点平均	96.4	95.6	92.4	87.5	82.3	79.1	76.9	72.5	56.7	53.9	52.3	53.6	51.4	48.7

表 10.4 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
4	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	160	140.4

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	102.4	106.3	104.3	100.7	99.5	92.0	96.2	84.5						
3.0	113.2	111.3	112.5	105.0	99.5	97.4	96.1	86.3						
5.0	118.1	118.8	115.4	111.6	109.1	100.7	102.3	93.1						
8.0	123.0	121.2	117.5	112.9	108.2	102.4	98.6	87.0						
11.0	120.4	117.8	114.2	104.5	103.1	96.5	91.4	84.0	78.4	76.3	76.6	73.7	74.7	70.8
12.0	116.2	115.8	108.8	103.0	100.8	95.7	89.5	83.9	79.0	78.7	77.1	77.6	73.7	72.1
13.0	109.2	107.2	102.9	97.5	91.5	89.7	86.9	83.2	77.4	78.6	76.4	74.4	72.6	71.6
各点平均	115.2	119.2	111.7	106.1	102.8	97.1	95.6	86.5	78.2	77.6	76.6	74.8	73.8	71.4

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
2.28	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
46.3	42.0	39.7	38.5	37.1	39.6	39.2	34.9	35.0	33.6	34.9	33.7	34.2
46.3	42.0	39.7	38.5	37.1	39.6	39.2	34.9	35.0	33.6	34.9	33.7	34.2

$U_L = 78.2$

$U_p = 36.6$

$U = 59.6$

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
4.54	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
68.3	64.8	63.1	62.5	65.1	66.2	66.9	62.0	62.7	60.3	61.1	61.3	59.1
70.9	67.4	64.2	63.2	63.6	67.1	63.7	61.7	60.7	60.4	60.1	59.5	58.8
68.9	65.9	65.0	63.8	63.9	65.7	65.5	61.1	60.3	59.6	57.7	56.8	58.3
69.1	65.7	64.0	63.1	64.4	66.2	69.4	61.6	61.5	60.1	59.7	59.4	58.7

$U_L = 109.3$

$U_p = 62.2$

$U = 82.3$

表 10.5 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{P1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{P2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
5	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	311	17.00

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	130.2	124.3	119.0	115.9	107.6	111.4	107.1	97.4						
3.0	138.4	134.0	131.2	121.8	119.2	116.1	112.4	101.1						
5.0	149.9	143.7	138.0	127.7	122.2	120.2	119.3	104.7						
8.0	147.9	149.2	140.5	133.6	128.9	124.4	116.5	108.6						
11.0	149.4	145.8	139.8	135.3	127.2	120.9	111.5	105.0	102.7	100.0	99.7	104.8	99.9	102.9
12.0	147.5	142.8	139.5	131.3	126.3	116.4	111.6	103.4	103.8	102.7	105.9	105.8	105.3	107.5
13.0	141.2	141.1	139.7	128.7	125.0	115.0	100.8	104.1	107.2	107.0	104.6	107.6	110.5	110.7
14.5	140.2	135.1	127.4	122.0	117.3	111.8	107.6	103.2	104.2	106.8	104.5	106.3	109.8	109.8
各点平均	143.1	139.5	133.6	126.7	121.2	117.2	111.5	103.8	104.2	104.5	103.4	106.1	106.7	107.8

表 10.6 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{P1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{P2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
6	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	71	10.28

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28
1.5	123.3	120.3	113.5	102.5	95.0	94.5	95.3	83.7
3.0	123.2	124.4	115.4	109.3	99.4	99.4	97.3	85.2
5.0	128.3	125.1	119.8	112.4	109.6	100.9	97.9	90.3
8.0	117.9	113.1	107.9	105.5	101.6	94.2	89.3	84.2
10.0	105.7	97.2	96.4	89.7	83.8	77.5	76.5	71.8
各点平均	120.0	116.2	110.9	103.9	90.1	93.3	91.4	83.2

単位 cm/sec

$U_L =$

$U_p =$

$U =$

表 10.7 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
7	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	296	15.61

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	15384	1457	1414	1299	1262	1203	1128							
3.0	1367	1365	1272	1163	1091	1078	868							
5.0	15108	14598	1377	1277	1256	1221	10584							
8.0	1567	15492	1449	1338	1300	1255	1115							
11.0	1665	1674	1619	1561	1524	1424	1347	1263	1192	1197	1222	1251	1244	1206
12.0	1648	1618	1584	1477	1348	1249	1173	1189	1215	1236	1264	1254	1214	1175
13.0	1612	1563	15188	1467	1381	1237	1188	1198	1185	1212	1227	1241	1173	1192
14.5	15342	14818	1399	1306	1268	1184	1152	1153	1171	1167	1211	12015	11757	1137
各点平均	1539	1514	1443	1347	1298	1225	1124	1204	1189	1197	1227	1234	1204	1177

表 10.8 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
8	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	149	12.57

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	1367	1351	1293	1248	1228	1165	1138	1111						
3.0	1388	1404	1370	1307	1274	1227	1215	1061						
5.0	1469	1483	1437	1364	1309	1302	1229	1070						
8.0	1506	1480	1461	1351	1306	1274	1214	1103						
11.0	1380	1307	1262	1185	1142	1077	1028	970	894	866	865	846	794	792
12.0	1253	1242	1156	1094	1057	1024	977	893	866	868	863	841	814	768
各点平均	1416	1399	1356	1281	1241	1201	1154	1053	884	867	864	844	801	784

— 景況表 —

(湖 水 面) 湖 水 面 高 度 表

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
6. 11	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
118.1	113.8	114.4	114.9	115.9	119.7	121.1	122.3	121.8	121.7	122.6	125.3	111.8
114.8	112.7	119.2	115.9	119.8	121.2	121.0	125.5	126.0	123.4	127.6	123.7	112.6
118.3	117.1	115.9	115.9	116.0	120.8	119.8	121.5	122.9	120.7	124.8	118.6	111.5
113.1	113.8	109.8	108.1	110.9	111.2	110.1	115.3	112.9	115.68	116.3	106.6	98.75
116.1	114.3	114.1	113.2	115.0	117.6	117.5	120.5	119.2	119.9	122.0	118.0	107.9

UL = 137. 0

Up = 113. 2

U = 122. 2

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
3. 07	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
76.9	72.6	73.8	69.7	76.2	77.5	74.4	77.2	74.3	77.4	75.7	71.2	71.6
76.2	73.3	73.3	75.3	74.8	77.3	74.8	74.6	76.7	77.3	75.9	73.2	72.8
76.7	72.9	73.6	71.7	75.7	77.4	74.5	76.3	75.1	77.4	75.8	71.9	72.0

UL = 128. 0

Up = 73. 5

U = 100. 5

表 10.9 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q(l/sec)	低水路水深 H _L (cm)
9	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	183	16.14

y(cm) z(cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	94.2	95.3	91.5	90.9	88.3	85.1	83.9	82.6						
3.0	97.8	98.9	96.2	92.8	94.6	89.0	91.2	85.0						
5.0	106.7	106.2	105.2	99.1	99.1	93.7	95.0	84.4						
8.0	104.3	108.5	105.5	101.6	100.0	92.2	89.5	83.0						
11.0	108.2	106.7	100.7	98.5	95.8	90.4	82.9	76.4	70.8	72.6	72.6	71.7	71.2	69.0
12.0	105.4	106.2	100.8	97.1	92.4	91.9	83.8	81.3	77.0	77.2	76.4	75.3	71.2	72.5
13.0	101.9	99.6	96.5	93.7	90.2	85.9	82.0	77.5	79.4	79.4	77.0	74.8	74.8	74.7
14.5	93.8	93.3	87.4	83.4	83.1	77.0	76.9	75.3	72.8	71.9	72.7	71.6	70.4	69.8
各点平均	101.4	100.0	98.2	94.8	93.5	88.1	86.1	81.1	74.1	74.3	74.0	72.8	71.6	71.9

111	871	551	881	811	501	80	85	80	80	82	81	81
015	915	755	775	885	875	815	855	805	800	885	855	805
855	885	865	815	885	845	845	875	845	885	885	885	805
085	815	885	855	885	805	845	855	855	815	885	855	805

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
6.64	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
						68.1	128	128	128	108	107	808
						60.1	108	128	108	108	107	808
						61.2	118	128	108	108	107	808
						60.1	108	128	108	108	107	808
69.2	65.1	63.4	60.2	60.3	61.7	68.9	61.0	63.1	59.6	57.3	61.0	61.7
70.2	66.0	65.7	64.1	63.0	63.3	63.6	64.2	63.9	62.3	62.7	63.9	61.9
71.5	70.6	67.7	65.5	64.9	63.1	62.6	65.1	63.4	61.9	59.9	60.6	60.0
65.1	67.3	61.2	61.1	60.6	59.3	57.3	57.2	58.6	56.6	56.6	57.4	55.7
68.3	67.1	63.8	62.1	61.7	61.3	62.7	60.9	61.7	59.4	58.4	60.1	59.2

 $U_L = 9.4.8$ $U_p = 6.0.7$ $U = 7.3.3$

表 10.10 流送分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/\text{sec})$	低水路水深 H_L (cm)
10		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	143	12.18

$y(\text{cm})$ $z(\text{cm})$	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		136.2	130.8	130.4	129.1	125.4	124.4	112.5						
3.0		130.9	136.2	133.5	129.0	125.4	129.8	119.8						
5.0		131.5	133.9	131.2	135.2	132.7	131.1	121.6						
8.0		123.1	125.2	124.7	126.2	127.3	122.9	116.2						
11.0		112.2	108.3	105.8	102.9	98.2	98.9	96.7	94.8	93.9	97.3	99.0	100.8	99.4
各点平均		126.0	125.9	124.2	123.9	121.4	120.6	112.9	94.8	93.9	97.3	99.0	100.8	99.4

$y(\text{cm})$ $z(\text{cm})$	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	138.5	144.3	139.3	142.0	143.5	134.9	137.1	136.2	130.9	124.2				
3.0	136.3	147.6	147.4	145.8	141.6	141.1	137.6	133.1	135.5	128.7				
5.0	143.6	154.5	149.5	143.0	142.9	135.3	134.4	131.3	132.0	124.8				
8.0	137.3	150.6	148.4	140.6	137.3	123.9	124.3	118.4	113.9	110.7				
11.0	128.7	131.1	132.5	112.9	111.9	106.9	101.6	98.6	95.5	91.2	94.5	89.1	90.1	87.8
各点平均	136.8	145.5	143.3	136.0	134.6	127.0	125.7	122.1	119.8	114.4	94.5	89.1	90.1	87.8

条 件		
高水敷水深 H _L (cm)	低水路粗度 n _a	高水敷粗度 n _p
2. 68	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
						8.5	10.0	10.8	11.8	12.8	13.8	14.1
						8.5	10.0	10.8	11.8	12.8	13.8	14.1
						8.5	10.0	10.8	11.8	12.8	13.8	14.1
						8.5	10.0	10.8	11.8	12.8	13.8	14.1
102.8	98.8	100.0	98.1	95.7	102.4	93.1	95.3	96.6	89.3	87.6	82.9	81.3
102.8	98.8	100.0	98.1	95.7	102.4	93.1	95.3	96.6	89.3	87.6	82.9	81.3

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
						10	11	12	13	14	15	16	17
						10	11	12	13	14	15	16	17
						10	11	12	13	14	15	16	17
						10	11	12	13	14	15	16	17
84.5	84.3	94.3	92.2	90.1	93.7	91.1	85.8	86.0	86.6	83.8	83.2	84.0	81.5
84.5	84.3	94.3	92.2	90.1	93.7	91.1	85.8	86.0	86.6	83.8	83.2	84.0	81.5

U_L = 133. 6

U_p = 191. 8

U = 118. 7

表 10. 11 流速分布に関する実験(3 m水路) ー測定結果ー

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
11		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.00	219	13.41

y(cm) z(cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	141.2	139.2	137.0	133.0	131.3	130.7	130.1	127.3						
3.0	139.9	147.2	143.0	138.5	134.5	133.1	133.4	128.3						
5.0	146.6	140.8	144.9	140.9	137.3	137.9	135.2	128.0						
8.0	144.0	144.9	145.8	140.4	136.8	132.1	131.4	126.8						
11.0	133.3	132.1	132.2	130.5	127.5	130.2	127.3	121.3	122.0	125.7	126.6	122.3	124.8	127.5
12.0	130.7	130.6	128.7	127.6	127.9	126.8	128.3	126.5	121.6	124.5	121.8	123.9	125.6	124.6
各点平均	140.0	139.5	139.3	135.7	133.0	132.0	131.1	126.4	121.8	125.1	124.3	123.1	125.2	126.1

y(cm) z(cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	141.2	138.9	137.9	142.6	139.4	134.7	133.0	129.4	128.5	128.0				
3.0	139.9	140.2	147.1	147.0	141.8	136.1	136.2	133.8	135.6	125.4				
5.0	146.6	145.1	147.8	150.8	144.3	139.9	138.9	135.6	135.3	125.2				
8.0	144.0	142.9	148.1	149.1	141.8	139.4	132.6	132.5	133.9	126.9				
11.0	133.3	134.8	138.6	134.6	131.3	131.4	127.1	125.5	122.7	119.2	119.8	118.2	120.6	124.4
12.0	130.7	136.0	135.5	130.5	130.8	128.7	125.6	119.7	120.8	119.0	119.4	118.3	121.4	117.6
各点平均	140.0	140.1	143.0	143.2	138.7	135.6	132.5	129.9	129.9	124.3	119.6	118.2	121.0	121.1

条	件	
高水敷水深 Hp (cm)	低水路相度 na	高水敷相度 np
3.91	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
128.6	129.5	125.6	126.1	126.2	127.4	129.0	127.2	126.1	128.1	122.7	125.1	117.6
127.2	127.6	123.6	127.9	126.9	130.1	130.3	125.6	121.6	124.3	126.1	121.2	116.4
127.9	128.6	125.0	127.0	126.5	128.7	129.6	126.4	123.9	126.2	124.4	123.2	117.0

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
124.4	119.8	120.7	120.7	122.3	126.5	124.7	124.1	122.2	123.1	122.8	122.8	124.1	119.6
119.1	114.1	120.6	123.0	120.9	120.7	122.4	120.6	120.5	120.3	118.2	118.2	120.7	115.2
124.8	119.4	120.7	121.8	121.6	121.5	123.6	122.4	121.4	121.7	120.6	120.6	122.4	117.5

$U_L = 138.2$

$U_p = 120.1$

$U = 130.5$

表 10. 12 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断面形状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{P1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{P2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
12		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	200	219	14. 54

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	134.2	128.8	125.5	125.4	124.1	124.1	122.6	118.9						
3.0	134.9	129.9	130.6	129.2	126.5	125.5	123.1	123.2						
5.0	141.0	137.9	130.6	130.2	125.1	124.9	124.2	121.5						
8.0	149.8	136.8	130.8	125.4	121.6	119.3	113.4	110.3						
11.0	143.0	133.1	125.5	121.6	117.7	111.9	106.2	104.4	93.8	101.4	95.8	92.8	92.4	94.8
12.0	138.3	129.0	122.1	115.3	115.0	107.1	104.4	98.9	96.5	100.2	92.5	93.9	91.8	92.8
13.0	129.7	123.7	121.3	110.7	107.9	103.4	99.0	100.2	94.1	97.4	94.1	92.3	91.8	91.0
各点平均	139.5	132.0	127.3	123.4	120.3	117.7	114.2	112.1	96.4	99.5	94.5	92.8	92.0	92.9

y (cm) \ z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	134.2	132.8	135.0	132.4	123.0	125.6	122.6	121.4	122.2	116.1				
3.0	134.9	136.5	136.5	136.5	129.5	124.0	126.7	126.7	124.0	117.7				
5.0	141.0	140.4	137.4	141.3	134.1	127.6	131.1	125.9	122.0	117.9				
8.0	149.8	155.5	149.9	145.3	135.7	134.4	126.7	122.6	118.1	119.9				
11.0	143.0	144.6	146.8	137.8	134.3	129.9	121.5	120.1	105.2	103.2	100.0	99.5	95.6	96.7
12.0	138.3	144.0	140.7	135.1	131.5	105.6	122.0	115.5	106.3	100.6	102.9	96.3	98.2	92.8
13.0	129.7	133.1	133.0	129.7	125.9	122.4	117.1	110.1	106.6	100.4	98.1	97.6	97.0	97.7
各点平均	139.5	141.7	140.4	137.6	130.9	126.7	124.3	120.8	115.9	110.1	99.8	98.1	96.7	96.3

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na ²⁰	高水敷粗度 np
5.04	ラウン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	893	108	118	128	133	138	141
						92.1	88.1	86.1	82.1	80.1	78.1	76.1
						88.1	84.1	82.1	78.1	76.1	74.1	72.1
						84.1	80.1	78.1	74.1	72.1	70.1	68.1
						80.1	76.1	74.1	70.1	68.1	66.1	64.1
						76.1	72.1	70.1	66.1	64.1	62.1	60.1
94.5	91.0	92.4	91.9	92.0	90.9	89.9	90.8	89.7	82.7	76.7	72.5	70.6
94.1	87.9	92.1	93.2	92.0	96.5	95.1	94.0	87.2	83.3	81.0	72.7	63.9
92.1	90.1	88.9	91.3	94.9	94.6	98.3	88.5	86.7	83.2	76.3	68.5	52.9
93.4	90.4	90.9	91.9	93.2	93.5	94.3	90.5	88.0	83.0	77.4	70.9	62.1

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
				80.1	78.1	82.1	81.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1
				82.1	81.1	81.1	81.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1
				81.1	80.1	80.1	81.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1
				81.1	80.1	81.1	82.1	80.1	81.1	82.1	83.1	84.1	85.1
93.3	90.6	89.7	86.9	88.9	88.4	85.1	82.5	82.0	85.2	76.0	74.8	83.6	78.7
89.9	92.0	92.1	85.0	86.2	83.5	86.5	85.1	83.8	81.1	78.9	80.8	81.9	80.4
94.8	91.7	89.5	90.2	88.7	84.6	85.8	83.5	82.9	79.4	83.5	79.6	85.6	75.7
93.2	91.3	90.1	87.9	88.3	85.9	85.7	83.4	82.7	82.0	79.6	77.9	84.1	77.8

U_L = 125.7

U_p = 86.6

U = 107.4

表 10. 13 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
13		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2.00	359	15.66

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		156.3	123.2	146.9	137.7	134.4	133.1	127.1						
3.0		159.0	158.7	153.9	148.5	139.4	140.0	133.2						
5.0		161.5	160.7	157.4	156.5	148.2	145.4	137.3						
8.0		161.0	163.9	162.2	158.6	156.7	144.1	133.9						
11.0		153.8	157.6	169.1	153.4	148.4	139.0	131.1	130.8	130.1	134.0	137.9	141.5	138.9
12.0		155.4	154.4	154.3	147.3	141.8	132.8	129.9	130.6	132.2	134.8	138.2	141.0	142.8
14.5		127.8	126.1	123.6	101.2	129.2	128.6	124.5	124.5	124.6	125.9	128.5	128.2	129.6
各点平均		153.5	149.3	151.4	143.4	143.2	138.0	131.1	128.3	128.5	131.1	134.3	136.2	136.4

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	57	58	59	62
1.5	152.0	154.5	152.6	156.3	150.5	152.7	143.8	142.5	137.8	132.3				
3.0	155.4	156.5	160.8	159.1	154.2	156.4	151.2	146.0	146.7	136.4				
5.0	160.2	165.9	166.1	158.3	157.8	154.8	153.8	152.2	153.5	140.6				
8.0	163.8	164.1	162.6	164.8	162.3	155.5	155.3	151.5	153.2	142.0				
11.0	157.1	155.7	158.3	163.4	155.3	147.3	149.0	144.5	141.3	135.9	128.2	127.7	137.4	142.8
12.0	156.0	149.6	161.3	156.2	154.1	153.7	144.9	139.8	137.2	137.3	133.1	132.4	137.0	141.1
14.5	143.2	110.0	141.5	135.2	132.2	132.1	130.9	128.1	128.5	129.0	130.6	126.4	128.1	130.4
各点平均	155.7	151.1	157.6	154.9	152.6	150.2	147.2	143.9	143.2	136.5	130.5	131.0	133.6	137.5

$$V_{281} = 0$$

$$V_{282} = 0$$

$$V_{283} = 0$$

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
6. 16	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
						105.1	108.1	105.1	133.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1
141.6	141.7	135.7	136.4	136.7	138.5	142.4	143.9	141.9	139.3	139.4	132.8	130.3
142.5	141.2	139.2	138.4	136.6	139.7	146.3	144.8	141.0	140.3	139.9	136.0	129.9
132.0	128.6	131.6	129.3	132.4	133.9	135.5	135.2	136.7	130.4	132.3	126.0	122.5
138.1	136.4	135.1	134.2	138.9	137.0	140.8	140.8	139.6	136.1	136.8	131.0	127.1

64	67	70	73	78	83	93	108	118	128	133	136	139	141
						105.1	108.1	105.1	133.1	137.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1	137.1
						105.1	108.1	108.1	133.1	137.1	137.1	137.1	137.1
143.4	142.7	139.6	138.2	136.7	134.4	132.0	133.4	135.1	133.4	135.3	137.8	133.1	131.7
142.8	142.7	138.7	137.1	136.0	137.3	133.9	134.5	136.4	135.9	137.9	137.6	133.5	133.6
132.8	132.2	132.0	131.3	130.7	130.2	131.2	130.4	130.4	129.9	131.4	130.0	126.2	128.3
139.1	138.8	136.4	135.2	134.2	133.6	132.2	132.5	133.7	132.7	134.5	134.7	130.5	130.9

$U_L = 151.1$

$U_p = 133.6$

$U = 142.4$

表10.14 流速分布に関する実験(3m水路) —測定結果—

実験ケース	断面形状						水理		
	対称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流量 Q (sec)	低水路水深 H_L (cm)
14		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	359	17.34

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	141.3	136.1	137.5	135.8	132.4	129.6	129.8	123.6						
3.0	147.4	137.0	149.9	134.9	137.1	132.4	130.7	125.1						
5.0	154.9	145.1	141.6	138.4	141.7	135.5	133.7	124.2						
8.0	163.3	153.1	147.0	137.2	136.1	130.7	129.1	124.4						
11.0	167.2	159.0	144.8	137.8	136.3	132.3	128.4	124.2	121.5	127.4	123.1	120.7	115.2	116.6
12.0	156.9	152.5	149.8	136.5	133.7	126.7	127.0	125.3	125.9	127.1	127.8	125.9	119.9	114.3
14.5	150.1	143.7	137.3	132.7	128.1	126.4	124.8	125.0	124.7	124.8	123.4	121.5	122.3	121.3
15.5	143.0	135.0	130.7	125.8	125.2	124.0	123.3	124.9	119.9	119.8	119.1	115.4	114.9	114.3
各点平均	153.4	145.3	142.1	135.0	134.0	129.9	128.5	124.8	122.7	124.5	123.0	120.5	117.7	116.4

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	141.3	142.9	143.6	136.2	130.8	133.4	134.5	131.7	129.6	126.4				
3.0	147.4	150.8	149.9	146.5	143.9	137.3	134.5	135.3	135.9	130.5				
5.0	154.9	159.8	155.5	149.7	139.8	140.3	138.6	137.8	141.4	129.8				
8.0	163.3	165.1	164.4	158.9	149.6	142.5	142.3	137.0	131.7	127.6				
11.0	167.2	162.2	165.0	162.0	151.4	140.0	138.5	132.6	128.7	123.1	116.8	122.2	119.9	124.8
12.0	156.9	164.7	163.4	162.2	157.1	143.2	136.4	129.8	125.9	124.0	123.5	123.4	127.4	126.4
14.5	150.1	151.7	157.9	147.5	146.9	138.0	132.4	126.6	127.4	121.7	126.4	124.3	123.4	126.4
15.5	143.0	141.7	143.9	142.2	133.7	130.4	126.5	120.0	124.0	122.8	122.4	120.6	114.9	119.9
各点平均	153.4	155.1	155.5	150.7	140.4	138.2	135.8	131.7	130.8	125.9	122.1	122.5	120.9	124.1

DATA FROM THE 1990S

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

10-11-1961

$$U_D = 113.1$$

$$\begin{aligned} U_L &= 142.9 \\ U_p &= 113.1 \\ U &= 127.0 \end{aligned}$$

表 10. 15 流速分布に関する実験 (3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
15		○	94.0	121.0	85.0	9.5	200	143	12.09

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	141.3	129.3	129.5	125.7	119.0	115.3	121.2	113.4						
3.0	147.1	137.6	130.3	131.6	122.3	124.2	122.9	111.1						
5.0	144.8	142.5	137.5	136.6	127.9	124.4	116.5	110.7						
8.0	144.4	143.2	135.9	123.4	119.3	103.5	95.8	92.7						
11.0	123.8	121.5	117.4	103.9	96.0	96.4	81.0	77.8	68.9	65.8	62.8	61.8	56.0	58.0
各点平均	139.9	135.0	130.3	123.6	116.4	110.4	105.6	99.7	68.9	65.8	62.8	61.8	56.0	58.0

y (cm) \ z (cm)	0	15	25	35	40	45	50	48	51	53	55	56	57	59
1.5	141.3	143.1	146.8	137.8	131.1	127.6	120.9	121.7	124.1	113.1				
3.0	147.1	146.4	143.0	143.5	139.4	130.3	123.8	131.5	125.4	118.7				
5.0	144.8	145.5	150.2	142.7	142.8	139.9	133.8	127.5	123.4	121.1				
8.0	144.4	149.8	151.3	146.7	143.6	141.5	136.4	123.4	113.9	103.7				
11.0	123.8	139.7	139.8	140.5	133.5	122.7	112.8	101.6	95.4	86.4	80.3	76.4	68.5	66.6
各点平均	139.9	145.0	146.6	142.4	138.3	132.9	126.1	120.8	115.5	107.5	80.3	76.4	68.5	66.6

4. 9. 2.

the 1990s, the number of people in the world who are illiterate has increased from 1.2 billion to 1.5 billion. The number of illiterate people in the world is expected to reach 1.7 billion by the year 2015. The number of illiterate people in the world is expected to reach 1.7 billion by the year 2015.

29	1.41	
----	------	--

1. *Chlorophyll a* (Chl *a*)

$$U_p = 49.0$$

$$U = 103.2$$

Figure 1 is a schematic representation of the experimental design. It shows a sequence of three events: 'Stimulus', 'Response', and 'Feedback'. Each event is represented by a small image of a face. The 'Stimulus' and 'Response' events are shown in a box, and the 'Feedback' event is shown in a separate box. Arrows indicate the flow from Stimulus to Response to Feedback.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

表 10. 16 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
16	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	80	12.99

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	101.5	103.6	104.3	96.6	95.5	90.7	90.1	79.6						
3.0	108.5	107.0	103.2	98.2	94.1	94.0	92.5	87.6						
5.0	108.9	110.7	105.3	96.6	96.0	93.2	91.9	93.7						
8.0	103.8	104.7	101.8	92.5	93.2	90.3	87.1	82.1						
11.0	91.2	93.1	95.3	87.6	85.3	80.9	84.0	79.8	77.7	75.0	73.6	71.3	69.7	69.7
12.0	91.8	90.5	88.7	83.8	83.7	79.9	77.3	79.0	74.8	75.5	72.9	72.6	69.1	63.0
各点平均	101.7	106.0	100.6	93.0	92.0	88.8	87.7	83.9	76.5	75.2	73.3	71.9	69.4	66.8

表 10. 17 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
17	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	80	14.07

y (cm) \ z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	98.0	99.1	101.4	92.7	93.1	89.3	86.3	80.0						
3.0	100.2	103.9	102.8	96.0	98.1	92.5	92.8	82.2						
5.0	102.2	103.4	101.8	99.4	91.4	93.6	89.9	80.9						
8.0	102.5	101.1	96.8	94.0	92.7	88.1	90.3	78.6						
11.0	100.6	95.4	98.0	91.4	88.5	81.9	77.8	74.7	75.3	74.9	73.7	74.7	69.0	67.9
12.0	94.2	95.7	91.3	87.1	84.5	77.0	77.1	74.6	74.4	72.1	73.0	71.7	68.7	68.8
各点平均	99.7	99.7	98.3	93.4	91.1	86.9	85.7	78.4	74.8	73.3	73.3	73.0	68.8	68.4

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
3, 4, 9	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
67.6	59.3	62.5	57.0	51.5	51.4	46.9	47.6	46.4	43.9	45.8	40.0	37.0	35.9
65.2	57.8	56.3	44.1	41.1	42.8	41.7	38.7	40.5	37.7	37.8	33.4	30.6	30.5
66.6	58.7	59.9	51.5	47.1	47.7	44.7	43.8	43.9	41.3	42.4	37.2	34.3	33.6

$U_L = 96.2$

$U = 70.3$

$U_p = 47.2$

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
4, 5, 7	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
71.4	66.6	63.6	62.5	54.7	56.4	50.7	49.6	51.6	46.4	48.7	47.5	42.8	47.4
65.3	63.2	63.1	60.0	56.5	51.2	53.7	51.7	47.7	46.1	46.4	47.8	46.1	48.1
68.0	64.7	63.3	61.1	55.7	53.5	52.4	50.8	49.4	46.2	47.4	47.7	44.7	47.8

$U_L = 93.4$

$U_p = 54.0$

$U = 70.7$

表 10. 18 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/\text{sec})$	低水路水深 H_L (cm)
18	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	142	5.73

$y(\text{cm})$ $z(\text{cm})$	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	115.9	114.7	109.2	111.6	106.0	98.0	98.1	89.2						
3.0	112.8	118.5	112.6	117.7	105.0	104.4	105.6	100.7						
5.0	118.3	120.4	120.6	113.5	111.0	108.0	104.5	100.3						
8.0	114.7	115.4	117.0	113.3	108.5	106.2	106.8	92.0						
11.0	107.7	108.6	114.2	106.1	104.3	98.1	93.0	92.2	84.7	81.1	87.1	82.6	82.2	79.1
12.0	108.7	112.2	109.6	108.1	103.6	99.9	96.2	93.4	90.2	89.4	91.4	89.5	83.4	80.9
13.0	103.2	110.8	106.3	105.3	101.3	94.9	92.8	91.0	87.7	90.4	85.1	87.1	84.7	81.8
14.5	97.5	104.0	101.7	95.1	97.9	89.5	90.7	85.4	86.0	88.1	85.4	83.5	83.9	78.4
各点平均	110.9	113.6	112.4	109.4	105.4	100.7	99.5	93.1	86.6	86.5	86.8	84.9	83.4	79.7

表 10. 19 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/\text{sec})$	低水路水深 H_L (cm)
19	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	142	16.76

$y(\text{cm})$ $z(\text{cm})$	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	92.8	92.9	92.7	90.7	90.5	88.6	81.5	81.9						
3.0	98.3	101.9	97.0	93.3	93.9	94.7	92.5	80.0						
5.0	102.6	104.5	103.7	98.7	94.4	94.7	87.1	80.2	80.2	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
8.0	102.4	106.3	104.6	99.3	94.7	89.2	80.7	81.0	81.2	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0
11.0	100.5	112.7	110.9	100.0	97.0	97.9	92.0	87.6	84.9	85.1	81.4	84.6	82.0	78.9
12.0	101.7	97.4	96.5	93.1	92.5	89.6	86.4	83.9	84.1	79.8	77.0	79.9	79.6	76.5
13.0	97.0	97.4	95.8	92.5	91.4	85.2	83.4	79.8	79.4	79.7	79.3	78.3	76.7	75.9
14.5	90.3	92.8	90.6	83.4	80.6	82.4	78.7	77.8	79.1	74.5	75.2	75.7	73.5	74.4
各点平均	97.9	100.9	99.2	93.8	91.3	90.1	82.7	81.2	81.4	79.0	77.9	79.3	77.2	76.2

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
6. 23	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
80.9	72.6	71.8	69.3	65.7	69.6	71.4	71.0	66.9	61.4	63.7	67.1	67.5	65.8
82.3	74.3	72.0	66.7	66.2	67.8	73.6	71.8	67.8	62.5	60.4	64.9	67.9	65.1
78.0	75.3	73.9	68.5	65.4	63.8	71.5	69.1	67.3	62.8	62.1	63.7	65.5	65.1
81.9	73.9	67.4	62.0	60.0	63.1	65.2	62.8	61.6	54.2	57.1	59.7	60.3	56.6
80.9	73.8	70.9	66.4	63.9	66.1	69.8	68.1	65.4	59.6	60.8	63.7	64.9	62.6

U_L = 105.9

U_p = 66.0

U = 81.0

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
7. 26	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
78.5	78.7	80.2	74.6	76.3	75.0	70.0	68.2	69.6	68.7	62.1	67.7	65.1	61.8
76.1	77.2	72.0	71.8	69.3	66.7	67.7	68.2	62.2	64.6	60.6	61.9	64.7	56.8
74.7	74.3	70.9	70.6	69.3	68.7	66.3	67.1	63.0	61.9	61.5	64.3	63.1	58.5
73.4	71.5	69.9	70.2	65.9	66.1	66.4	62.3	40.1	57.2	58.6	62.6	58.5	57.2
75.4	74.8	73.2	71.7	69.8	69.1	67.6	65.6	55.2	62.2	60.3	64.2	62.0	58.6

U_L = 92.7

U_p = 65.5

U = 75.2

表 10. 20 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 Bp ₁ (cm)	右岸高水敷幅 Bp ₂ (cm)	低水路幅 BL (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 HL (cm)
20	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	300	24.53

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	126.7	124.2	121.5	110.3	107.3	102.9	98.7	90.4						
3.0	128.2	123.2	117.4	108.0	104.6	100.8	102.5	93.6						
5.0	133.7	128.9	120.6	110.6	107.1	105.9	107.4	95.7						
8.0	130.1	132.3	121.0	114.9	109.3	101.9	100.4	92.2						
11.0	123.2	125.3	128.5	115.2	107.2	101.1	90.4	91.0	92.3	90.9	90.9	90.3	91.1	91.3
12.0	117.8	126.6	123.0	116.0	110.9	100.3	95.8	91.0	92.5	90.3	91.4	92.8	93.7	94.0
13.0	118.4	125.2	126.6	114.2	108.2	100.4	94.1	95.6	92.0	94.0	91.8	94.3	97.1	94.6
14.5	142.9	122.2	127.3	116.0	105.5	104.0	97.1	92.0	95.8	91.2	94.0	92.7	98.0	95.9
17.0	110.1	116.7	120.5	117.7	110.6	102.9	96.2	96.3	94.0	95.5	96.3	93.0	98.1	95.4
18.5	104.6	117.4	113.8	115.0	104.5	98.4	98.5	91.3	93.5	94.9	92.5	93.4	95.2	95.2
各点平均	120.7	123.2	120.2	113.9	106.9	101.4	98.6	92.6	93.5	93.6	92.9	92.9	95.5	94.7

1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5

Y 30 30

2.20 30

2.20 30

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
15.03	ラワン合板	砂ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
91.9	86.8	88.5	82.7	80.8	82.4	86.4	87.6	88.8	87.6	88.1	87.5	76.2	80.7
94.6	91.9	90.6	80.7	82.8	80.9	86.2	92.0	86.9	94.4	90.5	92.0	84.2	80.9
94.1	92.0	88.2	84.1	83.8	83.5	87.8	92.3	91.7	89.8	90.8	91.3	87.0	83.3
96.1	93.8	89.9	84.4	85.1	88.1	95.8	95.4	90.2	88.9	92.4	91.2	85.0	83.4
93.9	92.3	92.0	87.1	87.7	87.5	92.3	93.4	90.4	90.6	90.9	89.1	88.3	82.0
89.9	91.1	90.6	85.8	80.3	84.3	87.6	92.4	91.2	88.0	84.2	79.1	77.4	75.7
92.2	91.2	90.2	84.9	82.4	84.7	89.1	92.3	90.4	89.0	87.7	85.0	81.0	79.2

UL = 115.5

Up = 81.2

U = 95.2

表 10. 21 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{P1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{P2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
21	○		121.0	121.0	58.0	9.5	1000	300	21.36

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	108.3	109.1	111.8	106.4	106.8	102.4	102.9	91.6						
3.0	113.8	117.4	116.3	111.1	109.5	105.8	108.1	96.6						
5.0	123.7	116.7	113.4	112.9	112.2	114.4	109.9	100.9						
8.0	119.2	120.5	121.5	110.5	112.7	111.5	103.8	96.6						
11.0	126.9	130.8	121.4	117.4	111.7	107.8	103.8	101.6	99.2	100.4	93.2	93.1	93.8	94.4
12.0	133.2	134.5	122.5	116.4	113.5	107.7	103.4	100.8	100.5	100.7	97.7	100.5	97.5	90.6
13.0	125.7	125.2	118.3	116.1	112.5	107.3	102.0	100.4	103.2	100.5	99.8	101.2	99.5	100.4
14.5	121.9	121.6	119.0	112.9	108.4	104.4	106.3	102.4	107.1	101.6	100.4	98.3	102.5	97.3
17.0	121.3	115.6	117.9	111.9	110.1	105.4	104.4	104.4	102.1	96.9	99.7	97.8	98.9	94.2
18.5	106.8	104.8	103.9	103.0	100.6	99.9	95.1	92.7	95.0	95.9	95.6	96.7	95.8	90.9
各点平均	118.2	123.0	115.4	111.6	109.0	119.8	103.5	98.1	100.3	98.7	97.3	97.3	97.6	94.1

表 10. 22 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
22	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	77	11.87

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	108.3	107.5	103.6	100.6	98.3	92.5	91.7	85.6						
3.0	112.4	110.7	111.3	104.3	99.7	92.4	95.1	84.9						
5.0	110.7	111.0	106.4	101.6	98.3	96.3	93.2	87.5						
8.0	108.3	103.7	105.7	97.2	95.3	91.2	86.4	76.4						
11.0	89.1	87.7	82.9	82.1	81.1	79.6	72.1	72.1	72.5	66.6	64.3	60.2	58.7	61.7
各点平均	105.6	103.8	101.7	96.8	94.3	90.4	87.3	80.9	72.5	66.6	64.3	60.2	58.7	61.7

表 10. 23 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
23	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	77	12.79

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	94.6	97.2	94.9	88.6	85.1	83.9	84.6	76.1						
3.0	102.9	102.8	98.3	92.1	91.1	87.4	86.8	84.2						
5.0	104.4	108.4	104.2	99.6	96.2	86.8	88.2	81.0						
8.0	107.6	110.0	104.0	94.4	87.2	81.6	78.6	73.1						
11.0	88.1	92.2	86.7	81.8	78.6	75.0	70.6	69.7	68.6	63.0	63.0	58.7	56.0	67.4
各点平均	99.0	101.9	99.8	90.9	86.8	82.1	80.6	75.8	68.6	63.0	63.0	58.7	56.0	67.4

— 結果表 —

(排水 m²) 計算値を附記する

AS 101 表

条 件		
高水敷水深 H _p (cm)	低水路粗度 n _a	高水敷粗度 n _p
2. 37	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
58.6	53.8	48.3	47.6	46.8	45.1	47.3	45.3	42.6	42.5	42.4	43.0	42.5	40.9
58.6	53.8	48.3	47.6	46.8	45.1	47.3	45.3	42.6	42.5	42.4	43.0	42.5	40.9

U_L = 94. 1

U_p = 47. 6

U = 73. 0

条 件		
高水敷水深 H _p (cm)	低水路粗度 n _a	高水敷粗度 n _p
3. 29	ラワン合板	砂粒ニス付け

(排水 m²) 計算値を附記する

AS 101 表

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
52.4	47.2	47.1	45.6	40.6	38.1	39.9	41.1	36.8	35.3	36.7	36.6	34.4	35.6
52.4	47.2	47.1	45.6	40.6	38.1	39.9	41.1	36.8	35.3	36.7	36.6	34.4	35.6

U_L = 92. 0

U_p = 40. 6

U = 65. 4

表 10. 24 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
24	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	144	14.72

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	120.8	121.7	113.0	107.2	101.5	104.7	104.5	87.4						
3.0	123.6	122.7	118.4	116.7	107.2	107.3	106.8	92.2						
5.0	130.1	127.7	123.1	116.0	109.5	110.3	107.1	92.7						
8.0	123.7	132.2	127.1	121.5	115.5	107.5	105.0	93.1						
11.0	115.9	120.6	114.4	111.0	104.4	100.8	95.9	87.5	89.2	86.3	87.4	88.8	85.9	80.2
12.0	111.9	115.5	115.5	105.9	103.8	96.4	88.7	90.2	88.2	85.6	87.3	83.5	82.3	83.6
13.0	107.8	106.6	98.9	92.2	92.7	90.0	82.7	83.3	81.8	84.9	84.3	83.0	84.7	79.1
各点平均	120.1	122.1	116.5	110.9	105.6	103.2	99.8	89.6	85.9	85.6	85.4	85.3	84.7	80.4

表 10. 25 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
25	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	144	15.79

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	121.2	122.6	114.0	120.5	115.5	116.0	113.0	95.3						
3.0	116.1	113.8	111.4	113.5	104.1	104.2	107.7	95.6						
5.0	120.1	118.9	122.3	114.7	111.0	105.7	108.8	98.9						
8.0	126.1	124.8	126.5	119.5	110.9	104.8	107.7	92.5	88.8	86.1	86.1	85.2	83.4	82.2
11.0	129.4	127.4	116.4	113.2	104.4	98.1	94.7	93.4	89.5	86.1	84.0	81.9	76.7	75.8
12.0	127.4	120.0	116.7	106.9	104.5	96.4	97.2	90.4	86.8	90.7	84.6	83.6	80.9	79.6
13.0	110.8	112.9	106.3	100.1	96.5	93.2	90.3	85.1	87.2	80.6	81.8	79.1	80.3	77.8
各点平均	120.7	119.9	116.3	112.6	106.6	102.7	102.7	92.7	87.9	84.0	82.9	80.7	79.3	77.5

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
5. 22	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
80.7	75.6	74.1	70.2	69.5	68.3	71.4	72.2	70.3	68.0	63.8	63.7	66.3	62.6
81.1	74.6	74.3	68.5	65.8	67.1	71.9	73.0	67.3	66.2	62.0	62.7	64.1	61.4
80.2	72.7	72.7	68.6	65.4	68.1	72.6	71.7	65.0	63.3	60.3	61.7	61.4	57.7
80.6	74.2	74.2	69.2	67.0	68.0	72.0	72.1	67.5	65.7	62.0	62.7	63.8	60.3

U_L = 112.1

U_p = 69.6

U = 86.7

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
6. 29	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
77.2	73.6	73.4	67.0	68.8	64.7	65.9	64.6	60.8	61.6	59.3	64.0	58.0	55.8
75.4	74.5	71.1	69.0	66.5	65.9	66.8	67.0	63.7	64.1	60.1	59.9	63.2	58.7
74.1	73.6	71.3	68.8	68.7	64.2	65.0	64.8	63.2	58.2	61.0	63.6	60.6	56.0
75.3	73.7	71.9	68.3	68.4	64.6	65.6	65.1	62.5	60.2	60.3	63.1	60.2	56.4

U_L = 113.4

U_p = 66.2

U = 83.9

表 10. 26 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
26	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	300	18.67

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	129.1	129.4	117.6	113.4	101.1	97.2	96.4	85.6						
3.0	131.2	126.1	115.4	106.9	100.7	95.7	104.8	92.7						
5.0	134.1	135.7	126.7	118.7	106.3	111.3	108.3	100.1						
8.0	135.5	136.4	128.2	123.3	114.4	111.7	110.6	101.0						
11.0	133.8	137.2	131.1	122.1	120.5	116.7	105.0	97.3	93.1	93.2	96.1	97.0	99.7	99.7
12.0	135.8	132.8	132.7	120.7	121.8	110.1	99.5	97.8	94.1	95.0	99.4	102.1	103.6	105.3
13.0	127.6	132.6	129.5	123.1	113.6	112.2	104.3	101.8	98.0	96.4	99.6	100.2	103.3	104.5
14.5	131.3	133.2	132.4	124.3	116.5	111.8	103.2	102.5	97.2	100.9	100.5	100.5	103.0	111.7
17.0	122.0	121.4	118.2	115.8	110.1	105.4	103.1	99.1	99.7	99.9	97.6	99.5	101.4	105.3
各点平均	130.9	131.4	125.0	118.6	111.0	107.9	104.5	97.6	96.9	97.6	98.4	99.6	101.9	105.4

111	121	131	141	151	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251
268	281	296	310	326	340	356	370	386	400	416	430	446	460	476
543	558	574	589	605	620	636	651	667	682	698	713	729	744	760
928	943	959	974	990	1006	1021	1037	1053	1068	1084	1100	1116	1132	1148
1300	1316	1332	1348	1364	1380	1396	1412	1428	1444	1460	1476	1492	1508	1524

3.611 -10

5.00 -10

9.88 -10

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_b
9.17	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
97.2	98.3	89.5	86.1	82.1	83.1	86.9	94.9	101.3	96.6	98.5	91.6	85.5	77.0
102.5	100.0	94.7	92.8	89.6	90.9	94.2	103.7	106.0	104.2	101.0	99.6	87.9	81.1
105.9	101.0	96.5	96.2	90.8	89.4	98.2	111.4	105.9	105.4	107.1	99.5	94.8	83.4
107.5	105.1	103.1	98.5	95.3	97.2	103.0	116.2	112.6	112.8	111.6	103.3	92.8	85.1
105.9	105.3	100.4	94.6	90.4	96.7	101.4	111.1	114.1	111.4	106.9	97.1	86.4	79.6
104.0	102.6	97.5	93.6	89.6	92.2	97.4	107.9	109.0	106.9	98.3	97.9	88.9	80.9

$U_L = 121.8$

$U_p = 95.5$

$U = 104.1$

表 10. 27 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
27	○		121.0	121.0	58.0	9.5	500	300	20.24

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	115.9	110.4	108.2	107.8	105.7	105.1	111.7	102.2						
3.0	110.2	117.8	111.2	117.9	112.4	114.2	107.4	100.7						
5.0	118.2	122.0	123.9	117.6	113.0	116.9	114.2	101.9						
8.0	123.7	124.3	123.4	121.3	118.5	112.3	107.6	102.8						
11.0	131.7	131.6	124.7	121.4	110.4	105.9	97.8	99.0	95.1	95.6	95.5	93.7	90.4	93.8
12.0	130.3	134.3	121.3	119.2	112.7	106.8	100.9	99.8	100.2	99.9	98.7	97.3	97.1	91.9
13.0	126.2	131.3	125.7	118.2	112.1	106.9	105.3	102.3	101.2	102.3	98.4	97.1	100.2	100.4
14.5	127.3	128.3	119.1	109.7	108.0	104.1	105.6	103.3	103.9	102.8	98.7	95.9	103.8	102.1
17.0	120.5	119.5	118.3	109.9	109.2	102.0	104.3	102.3	102.6	102.6	97.9	98.8	99.9	100.9
各点平均	121.9	122.9	119.3	115.1	111.3	107.9	106.5	101.8	101.1	101.0	97.7	97.0	98.6	98.9

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
10.74	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
91.2	85.9	85.3	83.9	80.2	84.2	83.0	82.9	82.4	85.0	82.5	78.0	79.2	71.4
98.0	95.8	94.5	91.7	88.4	88.8	86.1	83.9	83.6	83.5	85.3	79.1	83.2	76.7
94.7	98.7	95.5	98.4	88.4	89.9	86.6	90.8	91.2	85.7	84.1	83.3	83.2	80.7
101.3	100.2	94.8	98.3	91.1	92.9	93.2	95.5	93.1	87.3	87.6	86.6	84.2	79.3
100.0	95.9	97.1	96.1	93.7	91.9	92.3	94.6	95.2	93.0	89.3	88.1	82.4	77.4
97.8	95.2	92.1	94.1	89.6	90.1	89.5	91.2	90.9	88.7	86.7		82.3	77.0

UL = 113.8

Up = 89.2

U = 96.9

表 10. 28 流速分布に関する実験(3 m水路) - 測定結果 -

実、験 ケ-ース	断 面 形 状						水 理 条 件					
	対 称	非対称	左岸高 水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高 水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 Q (sec)	低水路 水 深 H_L (cm)	高水敷 水深深 H_p (cm)	低水路 粗 度 n_a	高水敷 粗 度 n_p
28	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	77	10.96	1.46	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28
1.5	135.8	128.3	126.8	120.1	109.5	112.3	114.5	100.1
3.0	132.0	129.1	123.6	125.5	121.4	116.7	115.9	100.4
5.0	133.3	125.3	122.9	116.2	116.0	114.9	113.4	103.7
8.0	115.3	114.5	108.4	107.8	106.1	107.4	93.3	80.1
10.0	102.4	98.8	96.3	90.7	89.4	76.5	77.4	61.4
各点平均	124.0	119.3	115.7	112.0	108.5	106.1	103.0	89.5

$U_L =$

$U_p =$

$U =$

表 10. 29 流速分布に関する実験(3 m水路) - 測定結果 -

実 験 ケ-ース	断 面 形 状						水 理 条 件					
	対 称	非対称	左岸高 水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高 水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 Q (sec)	低水路 水 深 H_L (cm)	高水敷 水深深 H_p (cm)	低水路 粗 度 n_a	高水敷 粗 度 n_p
29	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	77	10.79	1.29	ラワン合板	砂 ニス付け

単位 cm/sec

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28
1.5	144.1	129.7	126.7	112.3	109.5	110.9	108.0	99.6
3.0	140.8	141.0	132.6	117.9	116.5	114.5	118.6	100.8
5.0	141.7	141.1	140.7	127.8	119.6	119.4	117.4	103.7
8.0	143.0	143.4	136.8	122.3	116.2	106.3	92.6	90.0
10.0	122.5	125.8	117.6	107.2	99.6	93.0	89.0	84.7
各点平均	139.2	136.7	131.7	118.3	112.9	109.4	105.7	96.0

$U_L =$

$U_p =$

$U =$

—學說論—

(第10卷) 第10期

第10期

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

—學說論—

(第10卷) 第10期

第10期

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

表 10. 30 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
30	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	135	12.56

$y \backslash z$ (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	144.7	144.3	138.4	138.4	141.5	132.8	131.9	121.4						
3.0	145.0	145.0	147.3	145.4	139.3	139.6	136.2	126.8						
5.0	145.7	148.0	145.9	144.0	142.3	136.3	138.9	127.8						
8.0	145.5	146.6	144.1	137.7	128.8	120.0	127.6	110.6						
11.0	128.1	126.0	124.5	114.6	104.8	106.0	101.1	96.7	91.7	92.8	92.0	92.3	89.9	88.7
各点平均	141.1	141.2	139.1	134.5	129.4	124.2	125.4	114.8	91.7	92.8	92.0	92.3	89.9	88.7

表 10. 31 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
31	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	135	12.91

$y \backslash z$ (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	137.8	136.3	132.0	129.6	119.1	124.0	124.1	111.5						
3.0	143.0	143.7	140.3	132.0	129.8	129.1	131.3	119.1						
5.0	149.2	145.9	144.2	141.3	139.1	129.0	125.1	119.1						
8.0	151.6	156.1	146.3	146.1	134.4	123.2	118.4	110.9						
11.0	136.3	139.3	133.7	130.1	119.6	110.4	103.2	94.8	93.0	86.7	85.9	82.5	75.1	73.1
各点平均	143.5	144.6	139.3	136.2	128.1	121.9	118.4	109.5	93.0	86.7	85.9	82.5	75.1	73.1

条	件	
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
3.06	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
88.0	90.7	89.3	85.9	87.7	89.1	85.2	85.2	82.3	86.1	87.6	84.7	83.4	80.0
88.0	90.7	89.3	85.9	87.7	89.1	85.2	85.2	82.3	86.1	87.6	84.7	83.4	80.0

$U_L = 130.7$

$U_p = 84.1$

$U = 107.2$

条	件	
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
3.41	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
71.9	70.3	68.9	66.4	64.9	61.7	62.3	61.2	61.0	62.8	61.6	58.0	57.4	61.8
71.9	70.3	68.9	66.4	64.9	61.7	62.3	61.2	61.0	62.8	61.6	58.0	57.4	61.8

$U_L = 137.0$

$U_p = 63.0$

$U = 98.2$

表 10. 32 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水路幅 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
32	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	294	15.55

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	167.0	162.5	157.8	161.2	150.6	147.7	149.0	140.9						
3.0	174.0	171.6	164.9	155.7	153.1	149.6	150.7	139.3						
5.0	175.8	175.8	168.6	159.8	158.0	133.0	153.6	143.8						
8.0	175.8	177.7	173.7	163.3	155.6	149.8	148.7	143.7						
11.0	163.5	169.8	166.4	155.1	148.6	145.9	143.2	142.9	146.4	145.9	144.3	148.2	145.6	143.4
12.0	163.5	167.4	164.2	154.2	149.7	144.8	142.4	143.3	142.4	143.7	145.5	149.3	146.1	146.7
13.0	154.5	158.7	154.2	116.4	142.7	142.7	140.1	145.0	144.0	142.9	147.1	145.4	144.7	143.8
14.5	144.2	149.4	143.9	133.9	133.1	136.9	138.3	140.2	142.4	142.4	143.3	141.9	140.6	142.3
各点平均	166.6	168.0	163.0	151.3	150.1	147.1	146.8	142.4	144.1	143.9	144.8	145.9	144.0	143.7

表 10. 33 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水路幅 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
33	○		121.0	121.0	58.0	9.5	200	294	16.95

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	140.1	143.5	137.9	137.0	135.9	134.5	142.7	134.7						
3.0	152.2	150.7	145.9	149.1	139.7	141.8	144.3	137.3						
5.0	155.4	149.5	154.0	149.7	145.7	147.5	147.0	141.7						
8.0	170.8	169.9	165.3	154.4	149.6	147.3	134.0	138.5						
11.0	173.9	169.5	161.9	154.6	147.1	136.2	126.4	120.8	119.1	121.6	125.4	118.3	127.8	128.3
12.0	170.7	171.1	160.8	148.5	144.3	135.2	127.2	125.3	123.2	125.2	127.2	125.5	128.4	120.9
13.0	157.4	163.1	149.6	166.5	142.4	133.7	129.0	128.4	122.4	126.3	127.9	131.8	129.3	126.7
14.5	153.0	149.7	148.7	140.4	135.9	136.2	129.2	126.3	125.9	126.8	122.0	123.8	124.9	126
各点平均	158.5	157.1	153.0	147.3	142.5	139.0	135.7	132.4	123.1	125.1	124.9	123.9	126.9	126.1

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
6.05	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	107	118	128	133	138	141	144
143.9	145.8	142.1	144.3	140.3	144.4	141.7	144.9	142.5	144.5	143.0	143.8	142.1	139.3
144.2	143.5	142.3	141.7	141.0	142.3	142.4	146.0	145.7	145.4	145.1	146.1	143.5	139.3
142.8	142.4	141.7	141.7	143.2	142.8	143.8	143.3	143.0	143.3	143.5	143.0	141.9	141.5
140.5	141.9	142.8	138.4	141.8	143.3	142.7	143.6	141.0	143.5	144.3	142.5	141.5	130.5
142.7	143.6	142.3	141.6	141.5	143.4	142.5	144.4	142.7	144.1	143.8	143.6	142.1	137.1

$U_L = 157.7$

$U_p = 129.8$

$U = 146.6$

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
7.45	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141	144
118.8	115.7	112.1	113.7	115.7	109.5	113.7	108.6	111.1	99.2	128.2	105.7	96.5	88.2
123.8	117.9	115.7	118.5	110.0	115.5	117.8	111.0	111.1	113.8	111.6	110.1	106.0	93.3
123.6	122.9	121.3	115.8	113.8	115.4	119.0	112.9	111.6	108.6	116.6	115.5	108.1	96.5
126.5	118.1	122.1	116.8	123.6	111.2	120.5	120.6	113.1	113.0	116.1	112.1	110.0	97.5
123.6	118.2	118.4	116.0	118.0	112.0	118.1	114.8	112.0	108.7	118.8	110.7	105.5	94.3

$U_L = 149.4$

$U_p = 116.1$

$U = 127.9$

表 10. 34 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
34		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	1000	110	14. 74

$z \backslash y$ (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	93.2	93.5	89.6	84.0	79.2	84.4	78.4	72.6						
3.0	95.8	97.4	84.6	82.3	89.5	86.1	83.2	76.6						
5.0	100.9	96.6	89.5	86.4	82.8	79.3	77.3	73.9						
8.0	97.3	95.1	89.6	84.9	85.5	75.3	77.4	70.8						
11.0	95.1	87.3	79.9	81.9	76.4	77.4	70.7	65.5	74.5	64.3	62.4	58.4	63.4	61.0
12.0	93.1	90.0	83.6	76.9	72.4	68.9	64.6	66.7	68.9	59.8	62.8	64.0	57.9	66.0
13.0	89.0	82.3	75.4	73.5	72.6	65.3	64.4	66.3	65.6	62.5	60.0	64.1	63.1	55.6
各点平均	95.3	92.0	85.1	82.0	80.5	77.0	74.5	70.6	69.6	62.7	61.5	61.9	62.2	59.6

$z \backslash y$ (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	93.2	93.6	96.9	92.8	89.7	85.6	86.5	73.5	79.0	74.0				
3.0	95.8	104.0	101.1	96.8	94.5	90.7	84.6	83.7	81.7	76.4				
5.0	100.9	106.5	103.8	97.3	97.6	89.3	89.0	85.7	78.3	80.7				
8.0	97.3	103.4	102.3	99.7	91.9	89.9	88.9	87.2	88.1	78.5				
11.0	95.1	99.2	100.8	92.8	91.5	87.8	87.0	79.2	76.5	76.2	75.7	77.6	67.8	66.0
12.0	93.1	97.6	93.9	87.6	87.6	85.9	79.2	80.0	82.4	72.6	73.1	72.7	66.7	70.9
13.0	89.0	91.6	87.5	83.4	84.6	81.0	78.9	74.0	70.5	72.7	74.3	71.2	68.2	64.1
各点平均	95.3	99.7	98.4	93.7	91.4	87.3	85.6	81.6	88.0	76.3	74.6	73.9	67.8	66.1

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
5.24	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
63.0	65.2	60.3	64.9	64.0	71.1	69.5	67.6	63.3	60.4	60.8	54.8	47.9
55.6	58.7	60.3	63.7	68.3	68.8	71.8	62.1	61.0	61.6	61.7	55.3	47.4
53.9	59.0	59.9	61.3	61.5	69.0	66.6	61.9	58.9	60.3	55.7	47.9	43.7
57.7	61.3	60.1	63.1	63.8	69.8	68.7	64.1	61.0	60.6	58.8	51.9	46.0

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
65.5	65.3	61.3	56.8	50.9	51.0	38.2	35.4	38.1	38.8	37.5	38.8	38.9	38.1
68.5	63.4	61.9	62.9	52.5	46.3	40.9	42.1	36.2	40.6	37.7	41.2	34.2	37.7
66.1	64.1	58.9	60.4	58.0	55.8	41.4	41.0	38.1	36.9	41.1	34.7	38.6	35.7
66.3	64.4	60.4	59.5	54.2	51.2	40.1	39.1	37.7	38.3	39.0	37.5	37.9	37.0

$U_L = 90.8$

$U_p = 52.5$

$U = 72.7$

表 10. 35 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
35		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1000	110	15.79

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	86.6	87.5	80.1	76.9	74.9	72.1	68.1	58.5						
3.0	92.1	87.2	83.1	81.1	75.4	75.0	74.5	64.1						
5.0	90.7	87.2	85.3	80.5	80.6	80.2	74.4	66.5						
8.0	93.3	87.0	84.3	82.6	79.4	71.4	70.5	64.1						
11.0	95.8	89.4	88.2	78.2	77.9	71.5	71.0	61.1	63.6	64.1	62.7	59.8	61.7	60.6
12.0	87.5	82.1	82.0	75.8	71.8	68.2	65.5	64.0	61.1	63.3	61.7	61.3	58.6	59.3
13.0	86.4	82.5	75.4	70.6	72.0	68.3	65.7	63.0	63.1	63.8	64.1	61.9	59.9	57.3
各点平均	90.2	86.2	82.2	77.8	76.3	72.5	70.0	63.1	62.9	63.8	63.3	61.1	60.3	58.7

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	85.6	89.4	93.5	86.8	84.4	82.1	82.9	71.4	77.4	63.5				
3.0	92.1	96.1	94.6	91.7	88.0	84.2	83.4	78.1	78.3	70.2				
5.0	90.7	95.9	96.8	94.3	85.5	87.4	83.7	78.5	82.5	68.4				
8.0	93.3	97.1	93.9	95.1	92.9	87.9	82.5	83.5	74.8	63.0				
11.0	95.8	95.3	100.0	93.1	93.9	87.7	88.4	77.5	79.0	80.7	73.0	70.1	68.2	66.2
12.0	87.5	96.3	95.6	87.9	85.8	88.4	83.2	79.3	79.5	76.2	70.0	67.9	67.7	69.5
13.0	86.4	91.8	93.1	87.8	83.0	77.7	76.8	74.1	73.2	71.5	72.7	71.8	68.3	67.1
各点平均	90.0	94.3	95.1	91.2	87.6	84.5	82.4	77.6	77.3	69.6	72.4	70.6	68.2	67.2

条 件		
高水敷水深	低水路粗度	高水敷粗度
H_p (cm)	n_a	n_p
6.29	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
59.0	54.8	57.0	56.0	55.3	58.0	55.3	56.1	52.6	49.6	44.4	43.4	37.7
58.3	55.4	56.6	56.1	61.0	57.2	57.6	54.9	52.1	49.5	49.5	41.6	36.3
57.7	56.6	57.6	57.9	56.4	58.6	55.8	50.6	52.1	49.1	45.9	39.1	34.3
58.2	55.8	57.3	57.0	56.8	58.2	55.9	53.0	52.3	49.3	46.0	40.9	35.7

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
67.4	61.0	60.8	63.2	59.7	55.7	51.3	44.7	44.7	44.5	45.0	42.7	46.3	44.0
70.9	63.8	62.4	63.8	59.9	55.8	53.4	48.4	46.9	45.5	50.4	45.6	45.1	46.3
66.3	62.0	62.5	62.8	59.6	54.7	51.7	48.5	48.2	44.5	47.2	46.1	46.3	41.7
67.4	62.0	61.9	63.1	59.7	55.2	51.8	47.3	46.9	44.7	43.8	44.9	42.7	43.2

$U_L = 88.5$

$U_p = 50.5$

$U = 69.4$

表 10. 36 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷幅 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
36		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1000	181	17.17

$y \backslash z$ (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	38	40
1.5	104.9	107.1	96.5	94.1	91.2	86.4	87.5	81.3						
3.0	108.9	103.6	97.5	90.4	93.8	92.1	91.1	83.6						
5.0	109.5	102.3	104.9	95.8	95.6	91.5	92.2	83.2						
8.0	112.9	107.7	100.5	101.6	95.3	91.0	97.1	85.7						
11.0	110.3	102.0	99.5	90.4	91.8	91.8	87.7	84.4	80.3	79.1	81.6	78.0	77.6	73.8
12.0	105.7	99.6	96.8	90.2	92.1	85.5	83.9	84.4	81.0	82.8	80.9	75.7	79.6	74.8
14.5	98.0	96.6	99.6	90.0	83.7	80.1	81.2	85.8	81.1	83.8	79.9	84.2	82.1	76.1
15.5	101.3	94.1	88.4	80.7	76.4	81.5	76.8	72.6	75.6	76.5	78.4	74.5	74.0	77.2
各点平均	106.9	102.1	94.0	92.9	90.3	87.8	87.9	82.6	79.3	80.3	80.1	77.9	78.1	75.5

$y \backslash z$ (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	104.9	109.1	105.8	102.7	100.2	93.0	91.0	91.4	91.2	82.7				
3.0	108.9	113.5	104.8	106.4	105.7	102.4	102.2	96.5	93.6	86.2				
5.0	109.5	112.0	111.4	110.3	106.7	106.2	100.9	99.5	100.8	90.9				
8.0	112.9	113.6	109.6	108.9	104.3	105.1	104.2	97.0	97.5	90.0				
11.0	110.3	111.5	110.1	102.2	105.0	99.5	98.3	93.8	92.0	86.3	85.3	87.8	81.1	80.8
12.0	105.7	104.1	106.5	96.6	100.7	96.5	98.5	89.6	90.5	91.5	85.7	86.7	83.3	83.0
14.5	98.0	104.9	103.5	99.1	95.4	94.9	91.0	89.6	87.5	86.5	90.4	88.1	85.8	83.7
15.5	101.3	103.2	97.7	96.6	87.0	90.2	88.7	86.3	87.7	83.7	84.1	84.5	82.5	81.1
各点平均	106.9	109.4	106.4	103.4	100.9	98.7	97.2	93.3	93.1	87.4	86.2	86.5	83.1	82.0

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
7.67	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
71.9	75.3	75.7	77.7	81.0	86.7	89.3	92.9	91.6	88.1	86.5	83.4	81.9
81.7	76.5	78.2	81.2	82.5	90.3	95.0	93.7	89.8	88.6	85.9	84.4	85.4
79.5	80.2	74.6	81.8	82.6	86.3	93.9	96.2	89.9	89.7	92.0	81.3	81.5
83.6	70.5	75.7	72.5	81.5	88.7	89.6	91.9	87.7	84.7	80.7	73.9	69.8
79.2	80.3	76.1	78.0	81.8	88.0	91.7	93.6	89.6	87.6	86.0	80.5	76.6

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
81.4	79.0	79.8	74.2	69.8	70.4	62.0	60.7	62.8	65.5	64.8	66.2	66.5	64.9
84.6	81.3	61.4	74.1	76.2	73.0	62.8	65.8	66.3	64.0	69.2	65.9	65.4	67.2
82.5	81.2	82.9	77.9	77.0	71.2	67.2	63.4	68.8	65.2	66.2	67.3	64.3	64.6
78.8	83.5	75.7	72.9	68.7	66.1	63.0	62.1	61.2	61.7	64.1	62.3	62.3	61.0
81.6	81.3	75.1	74.7	72.6	70.0	63.7	62.9	64.5	64.0	65.9	65.3	64.6	64.3

$U_L = 101.0$

$U_p = 73.1$

$U = 86.2$

表 10. 37 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
37		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1000	181	18.05

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	104.7	106.8	104.1	93.2	95.7	96.1	93.2	89.1						
3.0	110.8	109.6	99.5	103.6	101.1	96.5	99.2	89.2						
5.0	111.1	110.2	105.9	107.0	104.0	100.4	97.6	87.8						
8.0	108.6	109.9	105.1	103.3	101.6	97.0	94.8	81.8						
11.0	107.7	107.6	102.3	98.0	91.8	96.9	87.0	83.5	87.5	80.1	83.1	85.1	76.9	79.2
12.0	108.3	98.9	97.9	97.9	93.2	92.0	86.1	84.5	97.2	96.4	81.4	80.6	79.1	78.4
14.5	105.5	100.4	95.4	94.3	92.7	92.4	85.1	88.9	84.3	84.2	89.9	86.4	88.1	85.5
15.5	91.6	88.9	85.9	85.4	84.0	81.8	82.1	80.1	77.7	76.4	80.2	80.5	77.4	80.3
各点平均	105.4	103.7	99.4	97.6	95.4	93.7	90.6	85.1	85.3	83.0	83.1	82.8	79.8	80.7

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	104.7	109.7	108.0	107.8	101.6	99.4	97.5	95.5	96.4	82.9				
3.0	110.8	112.3	108.3	105.8	107.2	104.7	97.4	95.6	95.0	81.2				
5.0	111.1	115.6	115.0	117.0	108.2	103.0	101.2	100.4	99.8	81.0				
8.0	108.6	119.2	118.4	114.7	107.8	102.7	104.8	99.3	93.7	86.0				
11.0	107.7	101.5	110.9	107.0	101.1	100.1	100.0	95.6	90.6	88.6	83.5	79.0	82.9	81.6
12.0	108.3	111.7	105.0	102.9	97.3	101.1	96.0	94.1	92.0	87.3	79.6	85.7	82.5	85.7
14.5	105.5	109.1	108.4	104.3	101.6	93.3	93.5	89.9	89.9	87.5	85.7	84.6	87.2	87.8
15.5	91.6	95.4	98.1	97.1	96.1	91.9	88.9	84.1	70.9	83.1	81.4	80.7	78.3	79.3
各点平均	105.4	109.8	109.1	107.3	102.7	99.3	97.5	94.2	90.3	84.5	82.4	82.1	81.8	82.9

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
8.55	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
73.0	74.1	79.8	79.2	79.8	77.4	77.9	80.8	77.0	81.4	80.3	77.6	68.9
82.4	82.5	83.1	83.9	81.8	84.0	85.7	86.2	84.3	82.1	81.6	77.8	68.7
66.8	84.1	85.5	86.4	82.7	83.4	82.7	84.5	85.6	85.4	80.1	59.7	69.3
79.6	75.6	78.2	76.7	77.2	77.0	78.7	65.5	90.8	70.9	70.6	58.8	50.3
76.0	78.4	81.1	80.7	79.9	79.8	80.7	77.1	85.2	78.6	77.1	67.2	62.3

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
83.5	79.1	79.1	71.6	71.7	69.8	65.9	67.3	64.2	62.8	69.3	66.1	63.9	58.8
83.0	82.0	82.7	74.6	77.2	45.8	71.5	67.8	67.0	82.9	73.5	72.2	71.3	61.1
82.7	95.7	81.8	80.5	78.9	77.0	73.1	72.7	73.9	73.5	73.1	72.3	70.1	62.7
76.9	76.0	77.3	77.2	77.1	71.9	66.8	65.5	67.1	66.9	65.2	64.0	55.8	58.7
80.9	82.0	79.7	76.0	76.2	67.1	68.8	67.9	67.8	70.6	69.5	67.9	63.8	61.1

U_L = 99.1

U_p = 71.6

U = 84.1

表 10. 38 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
38		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	1000	288	19. 99

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	117.3	115.8	105.3	99.6	97.5	96.4	93.4	89.7						
3.0	127.0	116.9	112.1	107.5	101.6	97.3	98.8	88.1						
5.0	125.9	120.8	111.4	106.5	108.6	98.9	103.7	94.7						
8.0	125.8	121.1	113.8	112.2	106.4	101.8	100.0	90.7						
11.0	125.1	121.4	118.2	113.7	106.8	103.2	94.9	93.3	88.5	86.6	85.7	83.5	84.2	84.7
12.0	119.5	115.6	109.4	108.6	104.7	102.4	97.2	97.3	90.4	89.2	88.9	83.4	85.7	86.0
14.5	115.9	111.5	108.4	101.5	96.9	93.4	93.1	91.8	89.1	91.9	94.1	87.3	90.5	85.2
17.0	112.7	101.6	93.5	95.5	95.2	91.3	88.4	87.5	87.1	84.8	86.3	80.2	84.3	85.9
18.5	105.7	96.5	90.8	87.9	86.6	85.2	81.1	80.0	78.1	79.7	78.7	70.3	73.4	73.1
各点平均	119.1	113.3	106.8	103.4	100.2	96.3	94.6	90.3	86.5	86.5	86.9	80.9	83.7	82.8

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	117.3	108.6	122.3	114.5	115.8	112.8	105.1	101.6	102.0	94.9				
3.0	127.0	119.9	117.5	117.8	118.2	109.3	108.8	119.4	105.4	101.2				
5.0	125.9	116.6	121.1	124.5	127.2	117.1	120.4	112.6	111.7	102.8				
8.0	125.8	124.7	123.2	126.6	123.8	117.7	115.9	109.9	111.4	99.0				
11.0	125.1	126.5	130.5	126.1	124.5	122.3	119.6	117.2	109.0	107.6	106.4	106.8	107.9	109.0
12.0	119.5	127.8	127.3	125.4	120.4	113.9	113.3	111.2	106.0	102.2	104.4	103.8	1032	104.6
14.5	115.9	129.6	125.6	120.8	117.7	113.5	112.3	104.6	103.1	105.9	100.6	103.2	104.9	105.1
17.0	112.7	117.6	119.4	118.3	110.6	104.0	103.9	99.9	104.8	98.2	99.1	102.2	97.9	100.8
18.5	105.7	117.0	117.1	107.2	101.1	98.3	100.3	94.9	96.5	94.0	93.4	93.8	91.4	93.4
各点平均	119.1	120.4	125.4	120.1	118.0	112.0	111.4	106.3	105.3	100.1	100.5	101.8	101.0	102.4

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 nb
10.49	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	132	138	141
89.9	90.5	94.8	99.7	109.7	115.4	126.5	126.7	111.5	96.3	95.6	94.2	92.2
88.2	94.4	98.3	100.5	111.5	117.9	130.5	128.8	115.3	103.0	99.9	95.5	94.0
87.4	91.4	93.6	102.0	118.1	124.4	134.4	132.5	118.6	108.4	105.2	95.3	92.5
87.4	87.5	99.0	99.6	113.1	120.4	130.4	124.9	121.7	108.7	101.4	95.4	91.1
81.9	84.7	89.3	97.5	104.4	109.6	102.9	91.7	110.9	102.0	97.1	92.2	82.9
86.8	89.6	94.7	99.9	111.5	117.6	124.8	120.6	115.6	103.9	100.0	94.5	90.4

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
109.2	110	113.0	110.5	109.6	107.8	104.0	108.6	100.8	102.0	94.6	94.1	94.0	94.1
110.5	112.5	112.4	109.8	105.7	103.4	106.4	107.3	106.3	98.0	96.3	98.1	94.5	98.6
104.4	109.5	110.6	114.1	108.5	111.5	109.2	105.1	105.1	102.4	94.7	94.7	94.9	92.6
102.3	102.2	102.6	106.3	105.2	108.2	109.8	105.4	102.6	101.2	96.8	96.4	90.8	84.1
92.7	99.6	99.7	100.4	102.1	98.6	100.1	104.4	101.8	99.0	91.5	88.8	85.3	77.4
103.4	106.6	107.5	108.3	106.2	106.1	105.9	106.0	103.3	100.6	94.7	94.2	91.8	89.0

$U_L = 110.1$

$U_p = 99.8$

$U = 104.2$

表 10. 39 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{P_1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{P_2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 $Q(\ell/\text{sec})$	低水路水深 H_L (cm)
39		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1000	288	20.54

$y(\text{cm}) \backslash z(\text{cm})$	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	119.4	115.2	112.9	106.9	105.3	103.0	102.9	95.2						
3.0	118.2	119.5	113.6	111.0	113.5	107.5	106.3	97.1						
5.0	124.3	122.7	121.0	115.9	112.6	115.1	110.3	101.9						
8.0	126.4	124.6	119.6	117.9	110.5	107.7	102.8	97.3						
11.0	128.0	121.3	119.2	112.5	107.3	109.6	104.7	100.3	96.8	106.0	98.2	98.6	102.3	100.7
12.0	127.8	126.1	124.8	113.2	109.8	108.4	102.4	106.6	105.4	99.8	103.9	102.7	106.1	99.7
14.5	133.3	120.3	112.0	112.3	105.4	106.2	103.6	103.0	102.6	104.2	105.7	103.3	106.6	108.0
17.0	124.0	116.3	113.6	106.0	106.3	101.3	106.0	99.9	106.3	98.2	104.9	100.9	101.6	105.1
18.5	108.8	103.2	100.1	96.4	96.7	96.5	94.1	96.2	91.9	94.6	94.2	88.9	94.3	91.5
各点平均	123.2	118.5	114.8	110.2	107.2	106.0	103.4	99.5	100.0	100.3	101.0	98.3	101.7	100.7

$y(\text{cm}) \backslash z(\text{cm})$	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	119.4	113.9	114.4	100.3	117.5	107.7	111.1	109.5	107.0	96.6				
3.0	118.2	120.7	130.8	119.5	121.5	117.3	115.5	113.6	112.4	100.1				
5.0	124.3	122.1	126.2	124.1	121.7	125.0	119.5	116.0	116.6	98.1				
8.0	126.4	122.7	130.7	131.4	124.6	122.5	119.4	113.2	111.3	101.0	97.1	97.1	91.5	90.0
11.0	128.0	131.9	131.4	131.0	124.4	118.1	111.3	115.1	106.0	108.5	105.4	104.0	108.3	105.7
12.0	127.8	134.3	134.7	131.4	125.0	122.0	118.4	112.1	113.1	109.9	105.7	104.5	110.8	105.8
14.5	133.3	131.6	127.6	131.3	130.2	117.7	115.0	112.6	115.3	115.3	112.0	111.0	111.3	112.0
17.0	124.0	128.6	126.5	123.0	120.8	114.8	112.5	111.4	110.7	109.6	109.6	109.0	109.3	113.1
18.5	108.8	113.8	117.1	85.3	99.2	95.0	102.5	98.2	99.7	101.1	98.5	99.3	97.5	102.0
各点平均	123.2	123.8	125.3	119.0	120.1	115.2	113.8	111.0	110.1	104.2	106.0	105.4	106.8	107.6

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
11.04	ラワン合板	ノワン合板

単位 cm^3/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
104.5	101.0	99.8	98.4	104.8	114.4	105.5	107.2	101.3	96.3	103.6	103.6	101.4
105.1	104.0	102.2	103.6	106.2	113.8	112.5	105.5	102.6	95.4	101.2	103.5	100.8
107.4	103.3	105.4	106.7	107.9	116.5	112.8	111.0	106.3	96.4	106.1	106.9	104.5
101.9	102.1	106.7	108.7	111.1	116.6	118.2	109.8	105.3	101.5	96.0	99.2	95.6
98.8	95.0	98.4	94.4	93.3	97.1	102.2	92.4	93.2	85.6	82.0	83.6	73.0
103.3	100.7	102.3	102.0	104.0	110.8	109.7	104.5	101.3	94.4	97.0	98.5	93.8

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
107	107.0	106.0	102.8	98.4	100.3	101.0	97.8	94.6	90.1	92.2	98.2	100.2	91.9
107.1	106.8	109.6	103.9	107.5	100.7	101.8	100.3	101.5	94.6	94.1	100.7	100.2	94.3
111.3	111.0	107.4	109.6	111.8	111.3	107.1	102.9	99.0	98.0	103.0	104.6	102.5	101.3
110.8	108.6	111.3	110.5	103.4	108.9	102.2	102.1	101.8	98.2	101.2	100.0	97.7	89.7
99.2	98.5	96.5	100.6	97.2	92.8	96.7	93.1	88.5	92.7	89.5	88.3	78.2	67.4
106.7	106.0	105.4	105.4	103.5	102.5	101.6	98.9	96.5	94.7	95.9	97.9	94.7	87.8

$U_L = 112.9$

$U_p = 99.7$

$U = 105.3$

表 10. 40 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
40		○	94.0	121.0	85.0	9.5	500	110	12.27

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	111.9	105.0	102.8	99.9	96.5	90.6	94.6	87.4						
3.0	110.6	107.9	106.8	104.0	103.2	99.0	95.4	87.9						
5.0	106.9	115.4	107.2	101.6	103.6	100.8	97.4	87.8						
8.0	110.7	108.0	101.1	100.0	98.2	92.1	87.5	84.7						
11.0	102.1	97.7	97.0	87.5	82.3	79.9	79.1	77.7	77.8	64.4	77.3	75.5	75.9	79.1
各点平均	108.2	106.6	103.5	98.1	96.1	91.8	90.0	84.7	77.8	64.4	77.3	75.5	75.9	79.1

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	111.9	111.4	110.7	109.6	107.1	107.5	101.3	100.6	96.4	84.3				
3.0	110.6	113.2	113.5	104.8	104.8	109.3	99.5	103.0	97.3	88.2				
5.0	106.9	115.4	120.2	117.8	118.2	112.9	105.0	101.0	100.4	89.3				
8.0	110.7	114.2	121.4	120.6	112.6	107.0	125.6	99.2	97.1	88.7				
11.0	102.1	107.7	114.2	114.1	112.4	99.6	98.4	91.1	88.6	84.4	79.0	74.6	74.4	73.9
各点平均	108.2	112.3	116.4	115.7	111.6	107.0	107.1	98.5	95.8	87.0	79.0	74.6	74.4	73.9

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
2.77	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
79.0	80.2	81.1	80.1	79.7	74.8	73.2	76.3	87.3	66.5	61.8	49.3	38.2
79.0	80.2	81.1	80.1	79.7	74.8	73.2	76.3	87.3	66.5	61.8	49.3	38.2

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
71.7	77.6	74.6	66.6	72.7	73.8	73.8	69.0	66.1	67.0	66.8	62.6	66.8	62.4
71.7	77.6	74.6	66.6	72.7	73.8	73.8	69.0	66.1	67.0	66.8	62.6	66.8	62.4

$U_L = 104.2$

$U_p = 66.3$

$U = 90.4$

表 10. 41 流速分布に関する実験(3 m水路) ー測定結果ー

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
41		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	5 0 0	1 1 0	13. 58

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	113.0	108.2	106.4	101.7	99.3	94.3	91.9	83.6						
3.0	116.8	109.0	108.0	106.0	103.0	100.4	95.0	86.2						
5.0	115.1	112.7	109.9	105.6	100.1	93.6	95.8	87.5						
8.0	116.0	111.4	105.2	104.5	94.0	89.1	88.9	76.4						
11.0	106.6	92.4	91.8	87.2	79.8	86.1	70.0	69.1	69.3	65.2	64.4	63.3	62.3	61.2
各点平均	112.6	105.1	102.6	99.2	92.9	91.3	85.8	77.7	69.3	65.2	64.4	63.3	62.3	61.2

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	113.0	106.7	110.6	109.3	115.4	111.6	107.6	106.0	102	92.5				
3.0	116.8	110.0	109.9	118.1	92.8	110.3	112.9	108.2	107.5	91.6				
5.0	115.1	113.4	112.2	117.6	117.9	116.2	111.7	107.3	105.8	92.7				
8.0	116.0	115.4	115.7	119.7	113.2	108.5	104.5	100.3	101.4	85.2				
11.0	106.6	106.5	106.5	108.1	108.9	99.3	91.4	84.7	81.4	77.0	77.3	75.8	71.3	74.0
各点平均	112.6	110.2	110.7	113.9	110.5	107.9	103.5	98.9	97.1	79.4	77.3	75.8	71.3	74.0

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
4.08	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
61.8	57.4	60.2	57.9	58.8	56.5	56.7	54.3	50.5	51.3	49.1	41.8	39.1
61.8	57.4	60.2	57.9	58.8	56.5	56.7	54.3	50.5	51.3	49.1	41.8	39.1

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
65.3	65.4	64.0	59.1	62.0	61.2	57.2	56.9	54.7	56.8	55.6	53.3	55.8	55.9
65.3	65.4	64.0	59.1	62.0	61.2	57.2	56.9	54.7	56.8	55.6	53.3	55.8	55.9

$$U_L = 105.6$$

$$U_p = 52.5$$

$$U = 82.7$$

表 10. 42 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/I	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
42		○	94.0	121.0	85.0	9.5	1/500	197	13.58

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	150.5	137.4	124.5	117.6	116.4	110.5	111.3	102.1						
3.0	146.4	139.8	129.8	125.4	121.3	118.1	117.8	107.4						
5.0	146.1	139.2	136.8	133.6	126.5	122.8	121.3	106.8						
8.0	147.8	134.3	135.9	128.9	126.0	120.0	116.2	105.6						
11.0	137.3	128.3	127.3	126.9	116.5	113.9	113.1	105.0	104.1	107.6	101.7	102.5	102.4	104.7
12.0	136.1	126.7	122.2	120.0	113.6	108.6	107.6	102.6	97.9	100.5	100.0	100.8	101.5	103.6
13.5	113.6	113.3	111.0	103.5	101.2	98.2	96.1	97.3	96.8	95.5	91.6	90.9	94.3	90.7
各点平均	143.0	133.6	129.3	124.8	119.8	115.4	114.1	104.6	100.7	103.0	99.1	99.6	100.5	101.5

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	150.5	150.0	140.9	137.8	126.1	125.8	120.5	113.4	112.1	108.5				
3.0	146.4	152.0	148.9	138.4	137.6	131.6	128.7	118.9	120.4	114.0				
5.0	146.1	153.7	154.5	144.6	142.9	131.1	127.7	123.8	119.9	112.7				
8.0	147.8	153.0	148.3	141.6	135.5	131.3	129.7	122.8	116.1	109.2				
11.0	137.3	147.0	145.1	136.3	128.0	124.2	117.8	111.0	111.0	104.0	99.7	99.1	96.0	95.3
12.0	136.1	142.7	140.5	129.5	122.4	114.0	114.6	108.4	106.0	103.1	98.8	97.8	96.7	93.4
13.5	113.6	105.7	118.3	108.4	109.2	103.4	99.0	97.2	94.1	93.3	90.8	91.2	87.6	89.5
各点平均	143.0	147.5	145.3	137.2	131.7	126.0	122.6	116.3	113.7	108.0	97.6	97.1	94.5	93.5

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
4.08	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
104.9	105.8	109.2	109.9	112.3	111.7	108.7	107.0	103.7	100.7	92.2	73.9	62.1
101.1	100.8	105.2	108.5	111.8	108.9	110.8	106.5	102.8	95.2	88.0	75.6	67.7
92.2	95.9	99.3	102.2	102.8	108.7	104.9	81.4	81.6	81.2	77.9	55.1	43.7
101.2	102.3	106.0	107.9	110.2	110.2	108.6	101.6	98.9	95.0	88.0	70.6	60.1

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
95.2	92.2	96.4	94.0	96.6	97.8	103.9	89.9	88.6	85.7	84.0	81.1	75.4	73.7
92.8	95.9	93.3	90.5	91.8	101.2	104.4	95.9	85.4	89.0	83.3	80.0	78.6	77.2
86.4	86.2	86.2	85.5	88.3	94.5	85.2	87.2	82.9	81.7	79.6	77.6	73.9	66.2
92.7	92.1	90.9	91.2	93.4	98.2	100.2	91.2	86.5	85.9	82.9	80.1	76.1	73.2

$U_L = 139.1$

$U_p = 97.2$

$U = 121.0$

表 10. 43 流速分布に関する実験 (3 m水路) - 測定結果 -

実験ケース	断面形状						水理		
	対称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷幅 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
43		○	94.0	121.0	85.0	9.5	500	197	15.61

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	122.6	119.3	117.2	112.8	112.1	106.8	105.8	95.8						
3.0	131.2	127.0	117.3	114.8	118.0	111.6	110.7	101.2						
5.0	138.4	131.3	123.4	115.4	116.1	114.2	106.3	100.1						
8.0	135.7	127.9	128.0	118.8	112.6	108.5	105.9	93.4						
11.0	132.3	124.9	119.7	109.5	106.7	100.0	94.4	91.5	91.6	86.3	87.4	86.8	83.3	88.6
12.0	130.5	121.9	116.5	108.5	102.7	99.0	96.2	94.5	94.8	93.2	95.0	88.0	90.3	88.8
14.5	115.3	110.2	105.2	93.1	92.9	90.5	88.7	86.2	87.2	84.5	85.7	82.7	84.5	83.2
各点平均	129.6	123.4	118.7	110.7	108.8	104.6	101.3	94.5	90.8	87.6	88.9	85.6	85.8	86.6

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	122.6	130.5	128.2	123.3	117.9	121.5	116.0	105.6	108.6	95.6				
3.0	131.2	137.5	133.1	128.3	126.4	118.2	117.3	114.5	111.8	104.3				
5.0	133.4	140.2	140.4	130.1	127.1	123.9	122.7	115.8	114.0	103.4				
8.0	135.7	143.2	139.8	131.0	131.8	123.6	117.1	110.9	110.2	110.7				
11.0	132.3	145.2	140.5	132.5	127.4	118.0	110.1	112.5	100.1	101.4	96.6	90.7	92.9	81.0
12.0	130.5	137.5	135.2	126.1	123.2	114.8	111.9	105.2	105.9	99.6	98.7	94.6	92.7	93.8
14.5	115.3	126.7	124.7	113.5	110.9	104.9	99.2	97.3	94.8	90.8	92.0	89.0	90.3	87.6
各点平均	129.6	137.4	134.7	126.4	123.8	118.2	113.7	108.8	106.8	99.3	95.4	91.2	91.8	87.2

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
6. 1 1	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
86.4	86.7	84.6	86.4	83.8	87.6	89.3	77.8	78.9	72.4	73.6	72.1	71.9
89.4	85.7	87.4	87.3	87.6	85.2	84.4	84.3	81.2	79.0	76.7	74.0	71.2
84.9	82.6	81.8	82.0	79.7	82.1	81.5	76.0	70.2	66.7	66.8	61.8	58.6
86.7	84.8	84.3	85.0	83.3	84.8	84.9	79.0	76.2	72.1		68.7	66.6

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
88.6	85.1	83.2	82.5	82.3	79.4	79.5	72.8	72.6	70.7	70.6	70.9	74.0	70.6
88.4	87.7	90.0	85.9	86.7	82.3	79.5	81.6	75.7	74.9	71.3	74.5	76.3	72.3
88.8	81.4	86.8	82.1	76.1	77.8	78.9	74.1	72.5	66.8	69.6	69.7	66.6	60.1
88.6	84.4	86.5	83.3	81.2	79.6	79.3	75.8	73.4	70.4	70.4	71.5	71.8	67.0

$U_L = 122.4$

$U_p = 78.2$

$U = 100.4$

表 10. 44 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断面形状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
44		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	500	289	15. 41

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	149.2	148.1	141.6	137.5	126.1	156.5	129.6	116.5						
3.0	153.4	154.5	143.5	144.2	137.2	132.3	132.6	119.0						
5.0	157.0	157.8	154.3	147.4	143.7	138.7	138.7	122.9						
8.0	155.1	151.3	154.3	148.4	147.7	138.2	131.4	123.4						
11.0	151.3	152.6	147.4	146.2	144.0	132.0	139.6	125.8	127.5	121.7	129.4	125.5	131.5	131.3
12.0	149.9	144.7	149.2	146.6	137.8	130.4	127.7	122.2	123.8	123.4	125.0	127.8	130.7	129.8
14.5	140.2	137.1	132.6	125.1	121.2	119.9	118.9	117.4	112.7	115.7	117.0	117.7	120.3	120.3
各点平均	151.2	149.7	146.7	142.4	137.4	136.0	130.1	121.1	121.0	120.0	123.6	123.3	127.4	126.9

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	149.2	148.1	153.9	151.8	148.6	138.8	138.6	131.8	128.0	120.5				
3.0	153.4	154.3	153.3	160.6	149.8	148.6	145.9	133.1	134.5	123.9				
5.0	157.0	159.0	156.8	164.0	156.0	151.2	146.2	141.9	138.4	129.5				
8.0	155.1	165.0	156.8	156.2	153.4	146.8	146.5	145.2	138.6	135.2				
11.0	151.3	160.8	163.0	153.5	151.3	148.8	143.7	142.4	135.0	131.9	125.3	121.2	121.1	121.5
12.0	149.9	167.0	157.8	154.0	148.5	144.3	139.4	132.3	130.2	126.2	125.9	123.0	126.1	129.6
14.5	140.2	151.2	146.2	136.7	130.6	129.8	127.7	125.3	121.5	120.5	118.3	115.0	116.0	123.4
各点平均	151.2	158.1	155.4	154.0	148.7	144.1	141.4	136.8	132.7	127.3	122.9	119.5	120.7	124.6

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
5.91	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
126.5	134.0	130.2	129.0	137.2	134.3	141.5	140.3	138.9	133.1	127.5	122.7	114.2
131.2	134.3	135.9	129.6	136.3	138.5	142.3	142.7	141.1	134.8	127.8	120.5	111.0
118.9	122.6	122.9	126.9	130.9	133.3	132.9	134.9	130.3	122.5	120.0	113.7	103.8
125.1	129.9	129.2	128.4	134.6	135.2	138.6	139.0	136.4	132.3	124.8	118.8	109.5

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
125.6	124.3	120.7	123.8	119.2	100.0	130.2	133.5	134.1	125.7	121.6	120.4	125.1	122.9
127.2	128.4	123.7	127.1	123.7	122.7	131.9	135.8	135.1	127.0	127.3	127.0	125.0	120.0
125.8	122.7	124.1	121.6	118.4	114.5	123.7	127.7	122.2	123.4	119.5	115.6	114.6	108.5
126.1	124.9	122.8	124.0	120.2	112.0	128.3	131.2	130.2	125.2	122.5	120.6	121.2	116.8

$U_L = 147.2$

$U_p = 118.7$

$U = 133.2$

表 10. 45 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷幅 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 $Q(\ell/\text{sec})$	低水路水深 H_L (cm)
45		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	5 0'0	289	18. 43

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	130.8	129.3	121.2	119.8	115.4	116.6	111.7	107.6						
3.0	135.5	131.4	126.8	125.9	122.1	124.1	116.1	108.8						
5.0	137.5	137.7	134.4	126.8	123.3	121.5	118.6	111.9						
8.0	146.2	141.5	132.0	127.8	124.1	118.2	109.3	109.1						
11.0	152.7	142.1	133.9	127.2	121.7	119.4	109.6	111.0	109.0	103.6	101.3	105.8	108.0	104.2
12.0	149.4	140.7	135.9	127.8	122.8	117.0	114.4	112.5	110.5	107.5	107.1	106.7	107.8	110.2
14.5	138.6	137.6	122.8	120.9	119.2	112.1	112.1	112.0	107.8	111.0	107.3	106.0	111.7	111.2
17.0	130.4	120.6	112.2	107.5	103.5	103.4	101.7	101.6	102.7	102.2	96.9	104.2	99.8	101.6
各点平均	139.8	135.0	127.0	122.6	118.7	116.0	111.2	109.1	107.1	106.0	102.8	105.6	106.5	106.6

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61	64
1.5		137.7	132.8	130.2	128.6	125.7	122.4	115.7	118.5	107.8					
3.0		141.8	141.8	130.8	127.9	124.0	124.9	120.7	124.7	110.6					
5.0		148.2	145.3	139.5	131.3	138.0	129.7	129.1	124.5	116.7					
8.0		155.4	148.7	139.5	141.5	134.6	128.5	128.3	122.4	110.4					
11.0		159.8	155.8	149.2	141.9	136.9	129.0	128.9	117.6	116.6	111.5	110.0	108.9	105.1	100.1
12.0		158.4	152.2	144.5	136.7	134.1	131.4	123.5	120.9	108.9	113.1	111.4	107.9	106.6	105.2
14.5		149.6	146.9	140.7	127.0	125.2	123.0	118.0	119.6	114.9	116.1	110.3	110.9	112.1	112.6
17.0		134.4	134.1	128.2	122.3	115.5	109.6	108.2	107.8	106.5	100.7	101.6	105.0	102.1	101.6
各点平均	139.8	147.9	144.4	137.6	132.1	129.1	124.4	121.4	119.3	111.5	109.9	107.8	108.1	106.5	105.0

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
8.93	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
102.5	104.6	105.2	104.5	106.1	104.6	110.0	101.1	100.0	93.6	93.0	90.5	84.3
110.8	109.9	107.1	108.0	108.4	116.8	109.9	106.5	98.4	100.5	95.4	89.8	84.8
113.9	110.0	113.2	111.3	112.3	113.1	115.1	108.8	103.6	99.2	94.1	88.0	
104.0	99.3	101.0	103.0	103.0	108.4	106.7	101.4	97.5	88.5	84.0	73.2	63.4
107.8	105.5	106.6	106.6	107.4	110.5	110.4	104.4	99.9	95.0	91.1	84.5	78.8

67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
1046	1056	1041	99.5	100.9	99.0	95.1	90.1	96.2	94.1	93.1	89.5	88.0
1076	1033	1012	103.1	97.3	96.8	97.9	94.7	95.4	96.1	96.7	93.6	88.2
1099	1096	111.7	109.4	105.1	106.7	101.6	102.2	102.2	106.2	97.1	95.0	89.7
1020	99.5	99.2	97.1	95.0	92.6	93.2	93.6	93.8	89.5	85.9	80.4	77.3
1059	104.4	104.2	102.3	99.6	98.8	96.9	95.4	97.0	96.5	92.8	89.1	85.3

$$U_L = 133.4$$

$$U_p = 99.4$$

$$U =$$

表 10. 46 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
46		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2000	102	15.32

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	79.9	72.1	70.2	80.8	67.7	61.7	59.9	55.9						
3.0	81	77.7	76.5	71.4	72.3	67.0	64.3	56.0						
5.0	83.6	80.3	79.2	76.5	70.8	72.0	67.1	61.4						
8.0	83.6	80.9	80.4	78.6	76.6	67.7	66.2	62.8						
11.0	85.4	83.2	79.7	69.7	73.8	68.2	61.8	66.5	65.5	62.3	66.4	61.4	62.9	66.7
12.0	81.5	74.9	73.5	68.6	68.7	65.3	62.0	61.0	57.2	50.5	65.5	68.8	63.8	62.8
13.5	72.8	71.9	69.2	65.4	62.7	61.5	59.6	56.8	59.8	55.8	62.6	60.1	59.6	60.2
各点平均	81.0	77.4	75.7	73.6	70.5	66.3	63.2	60.1	61.6	56.9	64.5	62.4	61.6	63.0

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	79.9	78.2	84.7	85.3	85.3	83.9	84.8	77.1	75.7	61.1				
3.0	81.0	78.2	86.7	92.5	93.4	81.3	81.8	78.5	82.6	68.3				
5.0	83.6	90.6	91.9	95.1	93.2	88.4	86.0	77.9	80.4	61.3				
8.0	83.6	87.6	89.6	88.6	88.4	85.2	84.5	85.7	85.3	72.6				
11.0	85.4	91.4	93.3	94.2	88.5	84.7	85.4	84.1	81.5	74.1	73.6	72.6	87.2	73.1
12.0	81.5	86.2	87.4	90.1	83.6	83.0	80.3	79.3	74.3	72.0	72.7	73.5	69.0	70.7
13.5	72.8	79.5	84.2	82.4	78.1	77.0	74.1	70.3	71.6	70.5	72.9	69.7	72.0	70.3
各点平均	81.0	84.7	88.3	89.4	87.2	83.5	82.5	79.1	79.1	68.4	73.1	71.5	76.6	71.3

条 件		
高水敷水深 H _p (cm)	低水路相度 n _a	高水敷相度 n _p
5.82	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
63.5	63.2	64.1	64.6	62.2	63.6	57.0	55.4	55.6	56.7	55.1	54.5	52.1
65.6	62.1	62.6	63.5	65.3	62.9	57.7	54.6	64.3	55.0	54.1	55.5	51.0
63.9	60.9	63.0	62.9	61.4	58.4	56.7	50.5	47.9	48.3	51.8	50.1	54.0
64.1	61.9	63.3	63.6	62.5	61.2	57.0	53.1	54.1	52.6	53.4	52.8	52.7

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
76.4	75.9	74.5	71.9	64.2	64.6	53.0	46.2	42.5	33.3	41.8	39.3	44.0	40.1
73.8	71.0	72.0	73.5	69.6	60.4	56.3	49.5	38.7	42.7	42.5	38.6	39.2	37.8
67.5	70.3	68.0	69.4	65.6	59.8	48.9	46.0	43.3	39.9	47.6	36.8	34.9	35.4
71.9	72.4	71.1	71.1	66.0	61.6	51.9	46.8	42.0	38.2	44.5	38.0	39.0	37.5

U_L = 79.4

U_p = 55.9

U = 67.9

表 10. 47 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/1$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
47		○	94.0	121.0	85.0	9.5	20.00	102	15.36

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	82.3	80.2	79.0	75.7	73.0	68.7	66.9	59.3						
3.0	87.5	87.4	81.1	76.7	73.8	73.8	70.3	65.4						
5.0	89.5	83.8	82.7	81.2	78.2	73.6	68.6	65.6						
8.0	89.4	88.4	85.7	76.0	75.7	72.6	67.4	59.0						
11.0	89.4	88.4	81.0	75.9	74.4	67.8	66.1	60.7	66.9	61.4	63.1	61.4	56.8	58.7
12.0	85.5	83.5	77.5	72.8	74.1	67.1	65.7	63.6	59.7	63.2	61.3	58.9	59.3	61.8
13.5	79.6	73.9	73.6	67.5	61.4	60.4	57.6	59.3	54.1	56.0	57.0	55.1	54.2	51.9
各点平均	86.2	83.5	80.4	75.2	72.8	69.2	65.9	61.5	59.7	59.4	60.0	58.1	66.2	56.3

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	82.3	80.8	85.2	85.6	86.8	87.3	79.2	74.7	77.2	64.6				
3.0	87.5	86.4	87.2	90.9	86.5	87.7	81.1	80.1	79.6	64.1				
5.0	89.5	90.3	97.0	87.4	90.4	86.2	86.7	85.0	81.7	67.5				
8.0	89.4	90.7	93.1	92.7	84.2	86.4	87.7	82.3	77.0	68.1				
11.0	89.4	90.9	97.0	95.3	92.0	87.6	83.4	79.6	56.9	69.5	69.2	68.9	67.6	70.6
12.0	85.5	89.5	90.7	87.2	86.3	81.1	81.3	76.9	72.2	71.7	70.1	66.3	65.0	67.5
13.5	79.6	84.1	82.4	83.2	79.3	74.6	70.6	72.5	68.4	62.1	65.5	66.8	67.2	62.5
各点平均	86.2	87.5	90.4	88.9	86.2	84.4	81.6	78.9	73.6	66.5	67.7	67.4	66.9	66.3

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
5.86	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
55.7	53.1	58.7	55.1	57.3	54.9	57.1	51.3	51.6	50.9	51.6	45.2	41.5
57.8	56.6	59.4	56.7	58.0	55.2	56.3	52.2	54.3	53.4	50.6	46.7	41.2
51.3	51.1	50.1	50.0	48.3	49.2	45.8	42.2	44.6	39.2	41.3	34.6	31.5
54.2	53.0	55.0	53.2	53.4	52.4	51.9	47.4	49.1	46.2	46.8	40.8	37.0

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
64.9	64.5	64.9	66.4	60.0	57.4	54.0	53.3	52.5	49.2	45.2	48.0	51.4	48.4
65.4	63.5	64.6	65.7	60.7	58.8	55.7	55.9	50.9	52.5	52.0	51.7	49.9	48.1
63.2	61.1	60.1	59.0	56.3	57.5	53.9	52.5	49.5	46.6	48.5	47.9	45.5	45.0
64.2	62.8	62.7	63.0	58.5	57.7	54.3	53.5	50.8	48.7	48.1	48.7	48.5	46.8

UL = 81.5

Up = 49.4

U = 65.7

表 10. 48 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
48		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2000	194	18.44

$y \backslash z$ (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	95.9	93.2	88.9	80.6	83.4	80.1	74.2	69.6						
3.0	97.1	97.1	92.2	91.3	83.4	83.1	82.1	70.4						
5.0	99.4	97.4	94.9	91.8	87.5	87.7	85.8	78.0						
8.0	100.1	96.9	90.8	93.2	91.4	86.0	85.4	78.9						
11.0	100.2	93.3	92.5	92.7	88.9	84.9	79.6	82.8	81.8	79.7	84.8	83.7	85.0	88.0
12.0	94.6	94.3	92.4	89.9	88.4	84.0	83.8	79.3	79.8	83.3	82.3	86.5	84.3	87.0
14.5	93.8	90.1	86.8	89.3	84.6	87.4	83.4	86.3	82.7	80.9	83.5	81.8	88.2	82.2
17.0	81.9	77.9	75.6	71.5	72.3	72.1	71.5	71.4	72.2	73.6	70.3	69.3	73.4	73.7
各点平均	95.2	92.2	88.8	87.2	84.9	83.1	80.7	77.2	78.8	78.9	79.6	79.4	82.3	81.9

$y \backslash z$ (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	95.9	102.6	106.6	102.1	102.4	93.9	90.1	83.3	84.5	72.8				
3.0	97.1	103.8	107.8	111.7	107.2	103.0	97.6	91.4	93.4	79.6				
5.0	99.4	107.6	110.4	107.0	106.6	103.7	102.2	100.2	94.3	85.8				
8.0	100.1	106.5	107.6	109.5	110.8	105.9	104.3	102.8	97.3	90.2				
11.0	100.2	106.0	102.6	106.3	107.5	108.4	102.5	102.8	100.7	90.1	91.9	99.3	97.9	98.5
12.0	94.6	97.2	102.7	108.0	102.5	103.0	103.1	101.6	100.5	93.9	97.2	95.2	99.7	99.6
14.5	93.8	100.3	103.2	104.9	104.5	101.3	102.2	101.4	101.6	95.1	101.0	99.8	98.0	102.6
17.0	81.9	90.8	94.8	93.4	95.1	93.8	92.0	86.4	88.1	90.1	85.8	88.9	87.5	91.9
各点平均	95.2	101.2	104.4	105.1	104.6	101.5	99.3	96.3	94.9	87.5	93.6	95.5	95.2	97.9

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
8.94	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
84.4	86.0	84.0	85.3	80.6	88.1	85.0	87.7	92.0	83.1	82.6	79.3	78.4
87.4	85.3	85.3	85.9	85.2	90.1	91.9	90.9	88.6	86.1	82.5	79.1	80.9
88.5	86.4	86.1	89.3	87.6	93.7	92.9	91.0	90.6	88.8	83.8	82.5	84.2
78.0	75.6	78.8	80.7	80.6	83.9	90.5	85.5	79.4	77.9	78.5	78.2	71.0
84.2	83.8	83.3	85.2	83.5	88.8	90.2	88.6	91.9	83.7	81.6	79.8	78.3

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
102.3	99.4	96.2	92.6	88.2	81.5	71.9	71.4	73.2	70.9	67.4	72.2	67.9	65.4
96.3	99.2	96.2	93.7	91.3	84.9	77.0	77.3	69.5	71.6	72.8	71.5	73.6	72.8
104.2	101.3	102.3	101.4	98.0	83.6	80.1	74.6	76.5	76.1	73.4	75.1	74.1	71.3
94.2	91.5	89.0	90.5	85.8	82.1	69.9	66.2	66.4	65.1	64.9	66.9	62.3	59.8
99.2	97.5	95.7	94.6	90.8	82.9	74.6	71.9	71.4	70.7	69.4	71.3	69.1	66.8

$U_L = 95.6$

$U_p = 82.4$

$U = 88.3$

表 10. 49 流速分布に関する実験(3 m水路) ー測定結果ー

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
49		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2000	194	18.58

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	92.9	92.9	88.7	86.2	85.9	83.8	81.6	73.1						
3.0	99.3	93.9	96.9	89.5	91.2	86.5	88.1	79.1						
5.0	102.3	102.6	97.3	94.0	92.9	89.6	87.4	77.3						
8.0	105	98.5	99.1	94.5	91.8	86.7	86.6	75.0						
11.0	102.5	99.9	94.3	93.4	90.9	85.5	81.7	83.5	89.3	87.2	93.2	89.7	84.8	82.2
12.0	102.9	96.1	96.0	92.7	89.5	85.3	85.1	84.8	85.9	85.3	81.4	86.4	85.7	85.2
14.5	95.1	96.4	92.7	88.1	88.3	89.6	87.8	89.0	85.3	83.7	86.5	88.6	89.0	86.5
17.0	85.8	82.7	77.5	78.9	77.0	76.5	72.6	76.7	74.3	79.2	77.2	76.4	76.7	76.3
各点平均	97.9	95.2	92.4	89.4	88.1	85.3	83.6	79.4	82.9	83.4	84.1	84.6	83.6	82.1

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	92.9	95.5	103.5	98.5	101.9	94.0	92.0	88.7	91.7	80.2				
3.0	99.3	101.1	104.8	101.5	100.3	83.4	94.8	99.1	93.3	83.8				
5.0	102.3	104.6	105.3	103.0	102.9	107.9	101.7	100.6	98.2	81.8				
8.0	105.0	106.7	110.6	109.2	104.4	104.1	99.3	100.1	93.8	84.2				
11.0	102.5	106.7	104.0	105.5	106.9	104.0	95.5	97.2	93.2	89.4	88.1	86.7	90.4	92.6
12.0	102.9	106.8	100.4	104.4	102.7	106.0	98.1	99.1	93.8	91.9	93.0	89.5	91.7	94.1
14.5	95.1	104.1	102.9	102.5	100.9	101.5	93.7	95.5	94.9	91.7	90.8	93.8	93.2	92.2
17.0	85.8	90.7	90.8	89.0	89.4	83.3	86.1	83.9	83.9	81.4	86.4	84.6	83.1	85.7
各点平均	97.9	101.8	102.8	101.5	100.9	98.1	95.1	95.2	92.7	85.2	89.3	88.5	89.1	90.7

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路粗度 na	高水敷粗度 np
9.08	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
84.8	81.1	78.8	81.7	83.4	84.9	83.2	81.4	79.1	80.7	79.3	75.6	78.3
82.7	83.3	84.5	84.1	84.1	82.7	86.1	82.4	80.5	82.3	83.4	84.1	78.1
89.5	85.5	86.8	85.8	86.9	84.5	87.7	86.8	85.9	85.3	81.0	80.1	76.1
80.4	74.6	76.8	75.8	75.3	77.0	80.5	81.0	77.1	77.8	69.2	59.9	54.1
84.3	80.7	81.5	81.5	82.0	81.9	84.2	83.0	80.6	81.4	77.4	73.6	60.7

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
89.4	92.0	92.9	89.9	87.2	86.6	88.0	77.0	75.5	84.0	80.6	80.6	74.9	72.7
95	90.5	94.2	88.2	89.2	86.7	83.3	80.0	78.2	79.1	81.3	78.9	79.7	75.0
93.7	95.5	97.3	91.8	91.4	92.2	82.7	88.7	81.5	85.6	84.0	83.2	80.4	75.7
85.4	88.9	86.2	87.4	83.0	81.3	77.1	76.1	75.5	69.9	70.8	65.1	64.9	60.1
90.4	91.7	92.3	89.3	87.4	86.5	82.2	80.5	77.7	79.1	75.6	76.2	74.2	70.0

UL = 93.4

Up = 78.6

U = 85.2

表 10. 50 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
50		○	94.0	121.0	85.0	9.5	2000	263	20.29

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	104.8	101.6	103.8	97.4	94.0	91.3	88.5	85.8						
3.0	114.8	109.6	105.8	102.3	100.1	97.6	94.3	88.4						
5.0	107.9	110.3	107.0	108.6	102.8	95.7	95.9	95.4						
8.0	108.1	107.8	106.4	104.7	102.4	97.7	94.7	88.3						
11.0	88.2	87.8	84.7	83.2	81.1	75.9	73.0	72.3	71.8	75.0	82.2	79.8	86.7	85.7
12.0	85.5	84.7	85.9	83.6	79.3	80.0	74.3	73.9	76.8	82.4	84.5	69.8	89.9	90.4
14.5	91.4	91.9	90.9	90.5	86.6	82.8	74.4	74.2	74.7	73.5	76.1	78.1	76.7	82.9
17.0	99.6	86.1	82.6	87.5	80.6	79.3	72.7	76.1	77.6	78.2	78.8	75.8	79.2	78.9
18.5	95.8	91.6	89.6	87.9	87.8	86.9	84.5	85.4	89.1	83.5	88.5	84.1	86.6	86.3
各点平均	99.5	97.5	95.9	94.7	91.3	88.1	84.3	73.7	78.4	78.4	82.0	78.1	83.5	84.7

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	104.8	111.9	107.7	111.4	105.4	99.0	93.6	86.3	88.5	79.3				
3.0	114.8	111.9	115.1	116.7	110.8	102.3	97.1	95.3	93.1	83.9				
5.0	107.9	115.1	117.6	115.1	116.2	107.6	101.8	100.2	99.5	87.9				
8.0	108.1	111.3	111.0	116.6	115.2	109.0	107.3	102.9	102.4	92.0				
11.0	88.2	84.3	87.1	84.2	83.3	83.1	79.9	78.2	84.7	77.7	81.3	86.8	91.9	94.2
12.0	85.5	87.2	85.6	87.3	87.9	88.6	89.5	81.8	84.7	80.0	83.8	91.7	90.2	96.1
14.5	91.4	95.4	94.4	97.3	99.6	94.5	94.3	87.7	90.5	89.5	88.4	96.3	96.5	96.2
17.0	99.6	101.5	102.8	106.4	107.1	104.6	103.8	101.0	99.4	104.7	102.8	102.6	104.8	105.7
18.5	95.8	100.1	100.1	100.5	100.4	100.4	98.5	100.6	97.4	98.4	99.0	100.5	99.1	98.1
各点平均	99.9	102.8	102.8	104.5	100.3	99.5	97.7	93.5	98.8	88.7	91.5	95.9	96.8	93.6

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
10.79	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm^3/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
91.6	91.4	93.4	81.6	86.3	89.1	88.8	89.1	88.2	85.7	88.6	84.5	88.7
87.8	91.2	91.4	88.4	89.4	91.0	93.2	93.6	89.1	88.4	78.0	83.3	92.6
83.5	85.3	81.0	83.4	85.2	81.7	86.2	89.0	93.3	88.3	83.6	84.5	82.4
77.0	80.7	81.9	77.9	83.2	86.1	90.4	89.5	87.1	87.7	87.4	86.6	79.4
86.4	86.8	84.7	87.9	95.9	96.3	93.6	95.6	92.3	94.8	90.6	91.0	85.6
85.2	86.9	86.0	83.9	88.2	88.8	90.3	91.4	90.3	82.7	78.6	86.7	85.4

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
98.5	95.5	94.1	90.9	90.2	80.2	77.9	78.3	68.1	75.1	64.4	72.9	70.3	62.2
91.8	101.1	103.0	104.4	101.6	92.5	86.7	81.0	79.2	78.1	78.5	76.0	74.7	68.8
96.4	94.4	98.2	100.3	108.1	87.8	89.5	87.4	81.4	79.5	81.0	75.2	72.5	75.8
105.7	105.9	110.7	104.6	101.8	97.7	92.5	85.4	84.8	84.4	82.0	85.3	85.3	71.6
99.4	103.3	104.0	105.0	102.3	97.4	91.9	79.9	79.0	81.0	78.0	77.2	77.2	71.1
98.5	90.6	101.9	101.1	101.2	93.0	93.6	82.5	78.6	80.5	77.0	77.2	75.9	69.2

$U_L = 99.0$

$U_p = 87.3$

$U = 92.3$

表 10. 51 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B _{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B _{p2} (cm)	低水路幅 B _L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 1/1	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H _L (cm)
51		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	2000	263	20. 41

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5	90.2	107.0	90.9	85.7	79.6	75.1	74.4	62.1						
3.0	99.3	93.8	92.7	89.4	85.0	82.9	77.9	64.4						
5.0	103	99.6	94.0	90.9	86.2	86.3	81.5	70.8						
8.0	104.2	79.6	94.9	92.9	89.8	79.8	76.5	61.3						
11.0	116.5	110.2	110.3	107.7	103.4	98.3	96.2	96.0	100.4	105.0	99.0	97.3	94.7	98.1
12.0	88.3	111.3	110.8	109.2	102.5	101.3	100.7	100.9	107.2	105.3	102.2	101.1	103.5	99.0
14.5	97.1	95.0	92.0	88.8	84.4	83.3	83.8	86.5	89.6	86.7	90.1	94.0	93.1	95.2
17.0	91.4	90.1	88.9	85.2	84.9	82.2	89.9	87.3	89.9	90.1	90.1	92.3	90.4	93.2
18.5	87.1	79.0	78.8	75.4	72.5	78.5	78.9	77.1	78.0	75.8	79.7	81.1	79.6	84.0
各点平均	97.6	94.8	97.4	90.9	86.8	84.5	83.5	77.3	91.6	90.2	91.1	92.4	91.3	93.2

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	90.2	89.6	90.4	85.7	86.8	83.8	80.1	81.3	77.6	65.0				
3.0	99.3	98.0	98.0	93.4	94.8	89.3	86.4	85.5	82.5	69.3				
5.0	103	100.9	101.6	99.7	97.0	99.5	95.8	90.5	90.5	74.6				
8.0	104.2	84.0	104.3	102.9	100.6	96.5	93.8	90.9	83.8	61.6				
11.0	116.5	116.5	115.6	115.8	113.2	112.8	115.4	106.9	100.9	102.7	102.8	106.3	106.3	108.0
12.0	88.3	110.1	116.2	116.2	116.0	109.9	107.5	102.3	104.9	101.2	101.1	107.7	106.3	104.7
14.5	97.1	99.1	99.2	99.6	95.9	97.4	94.7	93.0	90.7	91.0	94.1	95.8	97.2	92.1
17.0	91.4	96.6	99.7	94.8	92.9	88.1	91.8	88.8	92.1	95.4	93.6	96.4	96.2	96.5
18.5	87.1	88.9	87.4	85.0	83.1	81.9	82.4	85.9	85.6	88.0	97.8	89.1	88.7	85.7
各点平均	97.6	97.0	100.7	98.7	97.1	95.0	93.6	91.3	89.2	82.0	95.2	98.1	98.1	96.3

0.20 ~ 1.0
2.38 ~ 4.1
6.58 ~ 10

条 件		
高水敷水深 Hp (cm)	低水路相度 na	高水敷相度 np
10.91	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
97.5	96.0	90.9	100.5	97.0	95.5	93.3	115.8	92.6	99.7	99.2	93.6	91.5
99.4	96.1	95.4	102.1	95.5	90.2	100.8	97.5	99.5	95.1	98.2	98.4	89.5
83.8	88.7	79.5	90.8	92.2	84.6	92.3	87.0	84.1	79.1	79.7	84.3	80.3
89.9	91.7	89.2	89.7	91.8	91.1	89.1	97.5	87.5	87.6	83.0	80.9	70.3
85.3	81.0	84.0	83.6	85.6	85.3	85.3	81.0	78.7	75.9	72.1	62.3	54.0
90.3	89.9	87.0	92.4	91.9	88.9	91.6	94.4	87.4	86.2	85.0	82.3	75.6

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
103.7	97.2	97.6	103.5	100.8	96.9	94.3	95.9	97.4	98.3	94.0	93.1	88.3	82.9
110.7	105.8	99.7	103.2	100.0	101.5	97.6	92.3	78.1	76.5	82.8	72.5	69.1	62.4
91.9	97.4	96.3	90.3	88.7	87.3	82.1	81.8	80.7	82.8	79.4	78.3	74.7	72.9
97.2	97.9	97.2	94.3	93.8	88.8	88.1	91.7	85.7	85.4	85.5	82.1	76.2	73.5
93.9	95.7	90.9	88.2	93.3	90.3	88.7	82.7	82.8	78.7	68.8	64.0	60.2	60.1
98.5	98.4	95.9	95.0	94.8	92.3	89.5	88.1	84.8	84.1	81.2	77.3	73.0	70.0

UL = 95.8

Up = 87.0

U = 90.7

表 10. 52 流速分布に関する実験(3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/i$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
52		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	500	128	13. 19

$y(cm)$ $z(cm)$	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		62.1	59.6	61.0	56.9	55.2	56.9	52.1						
3.0		63.7	64.6	59.1	58.4	57.8	60.3	56.9						
5.0		61.6	64.0	60.8	56.5	54.3	62.5	58.3						
8.0		59.6	58.8	57.8	58.1	54.2	52.6	51.9						
11.0		54.8	51.8	50.3	51.3	47.8	48.4	43.6	45.3	45.7	45.8	47.5	48.4	50.2
12.0		51.6	51.1	48.7	46.8	46.8	45.2	44.2	45.4	45.4	45.4	48.7	46.8	48.0
各点平均		59.2	58.6	56.8	55.2	52.9	54.6	51.6	45.3	45.6	45.6	48.0	47.7	49.2

$y(cm)$ $z(cm)$	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	64.0	66.1	71.0	77.5	77.6	68.5	64.5	58.7	65.8	60.2				
3.0	64.7	70.3	72.8	74.6	78.3	67.7	70.0	65.9	67.3	61.1				
5.0	63.2	68.1	78.5	71.4	77.6	71.5	70.6	66.9	64.9	66.5				
8.0	63.8	67.1	69.4	68.2	67.0	71.4	66.7	67.6	68.4	60.6				
11.0	55.9	68.8	64.5	63.8	64.5	67.1	62.7	63.6	57.2	52.8	54.5	52.1	51.9	50.0
12.0	57.6	68.2	64.7	63.5	60.8	62.3	64.8	61.4	57.1	53.2	54.0	51.3	51.2	50.5
各点平均	61.8	67.9	70.5	70.0	71.1	68.6	66.7	64.3	64.0	59.6	54.3	51.7	51.6	50.2

0.60 ~ 1.1

0.58 ~ 1.0

0.60 ~ 1.1

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
3. 6 9	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
5 1.3	5 4.4	5 4.4	5 5.6	5 4.2	5 3.7	4 6.8	4 5.2	4 4.2	4 2.4	4 1.0	3 9.6	3 9.2
5 1.3	5 2.7	5 4.3	5 3.6	5 4.3	5 1.3	4 8.7	4 8.4	4 9.8	4 8.5	4 2.1	4 0.0	3 6.5
5 1.3	5 3.6	5 4.4	5 4.7	5 4.2	5 2.6	4 7.7	4 6.7	4 6.8	4 5.2	4 1.5	3 9.8	3 8.0

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
4 9.3	4 9.3	4 8.6	5 0.4	4 6.0	4 4.9	4 2.2	3 8.7	3 5.8	3 7.4	3 8.1	3 7.2	3 6.7	3 8.2
4 8.7	4 8.2	4 9.7	4 4.0	4 5.5	4 4.1	4 1.8	3 7.9	3 6.2	3 6.5	3 5.5	3 5.9	3 5.0	3 7.1
4 9.0	4 8.8	4 9.1	4 7.5	4 5.8	4 4.5	4 2.0	3 8.3	3 6.0	3 7.0	3 6.9	3 6.6	3 5.9	3 8.0

$U_L = 63.5$

$U_p = 43.3$

$U = 55.1$

表 10. 53 流速分布に関する実験 (3 m水路) 一測定結果一

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{P1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{P2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
53		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	5 0 0	1 2 8	14. 7 6

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		60.0	58.3	56.1	57.4	53.0	54.5	48.5						
3.0		64.6	61.3	60.3	58.4	55.1	53.7	50.8						
5.0		60.1	61.8	59.9	56.9	52.0	53.9	49.9						
8.0		56.0	54.0	51.9	50.2	48.6	49.9	41.6						
11.0		59.0	54.5	49.4	46.7	42.7	41.2	41.8	40.9	39.6	39.6	40.0	37.6	38.6
12.0		56.8	50.3	45.9	45.8	42.9	42.0	41.4	41.5	40.2	40.8	38.8	38.9	37.8
各点平均		58.9	56.1	53.2	52.0	48.6	51.5	45.1	41.3	40.0	40.3	39.3	38.4	38.1

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	59.5	67.5	62.5	66.1	64.9	59.4	63.5	61.3	57.2	53.2				
3.0	64.9	71.1	69.8	67.2	65.4	62.2	61.9	61.5	62.7	57.4				
5.0	66.9	71.9	74.9	70.1	64.7	69.7	59.2	61.3	60.6	57.0				
8.0	60.5	67.2	71.5	71.3	68.0	62.6	60.9	56.7	55.3	52.1				
11.0	63.6	65.5	73.4	68.7	64.1	59.7	57.3	57.1	51.1	50.6	46.8	44.2	43.8	41.2
12.0	61.6	69.1	69.0	62.7	62.4	57.8	54.2	50.0	49.6	45.6	44.9	44.6	45.0	42.1
各点平均	64.1	68.7	70.2	67.6	64.9	61.8	59.2	57.3	55.5	52.1	45.6	44.4	44.5	41.8

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
5.26	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
38.7	37.8	37.7	39.2	38.0	38.0	39.0	37.1	36.1	31.7	31.4	29.8	26.6
40.5	39.9	38.8	39.3	38.3	38.1	39.5	36.1	36.9	33.0	31.7	29.5	26.7
39.8	39.1	38.4	39.3	38.2	38.1	39.3	36.5	36.6	32.5	31.6	29.6	26.7

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
40.9	38.4	38.7	36.8	36.4	36.6	33.7	34.6	32.2	32.3	31.2	32.4	32.7	30.4
41.5	40.5	40.5	37.8	37.2	36.0	35.3	33.6	32.3	32.7	32.8	32.7	33.0	30.7
41.3	39.7	39.8	37.4	36.9	36.2	34.7	34.0	32.3	32.5	32.2	32.6	32.9	30.6

$U_L = 60.4$

$U_p = 35.1$

$U = 48.4$

表 10. 54 流速分布に関する実験(3 m水路) ー測定結果ー

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 Q (ℓ/sec)	低水路水深 H_L (cm)
54		○	94. 0	121. 0	85. 0	9. 5	500	190	14. 97

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		66.8	67.0	60.2	56.5	56.4	59.7	56.8						
3.0		69.1	70.7	62.3	64.8	59.7	63.6	63.3						
5.0		67.7	67.9	66.7	65.7	62.4	65.7	64.3						
8.0		67.6	65.6	65.6	65.7	66.8	65.3	59.0						
11.0		63.2	66.3	65.2	66.0	65.2	61.0	54.8	55.5	55.7	54.8	54.9	58.7	55.5
12.0		63.5	60.2	66.3	60.3	58.8	59.1	55.5	52.2	54.7	55.2	55.3	59.1	57.8
13.5		62.1	61.8	60.1	57.6	58.4	58.9	54.3	56.3	54.7	57.5	54.7	57.6	58.7
各点平均		65.9	65.9	63.8	62.6	61.5	62.3	58.5	55.1	55.1	56.0	54.9	58.3	57.3

y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	73.1	73.5	82.5	75.6	66.1	64.4	65.3	61.6	67.2	61.0				
3.0	70.9	74.9	81.5	67.7	70.6	66.5	69.8	67.1	70.3	64.6				
5.0	70.6	77.3	74.6	83.4	75.3	72.7	64.3	71.0	75.7	68.8				
8.0	69.8	73.0	80.0	79.3	73.5	73.6	66.2	69.7	70.1	67.8				
11.0	65.9	70.3	69.3	76.8	68.5	64.4	66.5	60.0	61.4	55.3	55.0	54.0	59.3	62.2
12.0	65.4	71.3	74.2	75.3	71.0	67.1	64.6	61.2	59.5	56.4	56.7	56.3	62.6	61.0
13.5	61.0	67.4	77.6	76.1	70.8	66.3	59.1	61.8	59.7	59.3	59.4	59.3	58.7	57.3
各点平均	68.4	72.7	77.4	76.9	71.1	68.4	65.0	65.2	67.0	62.7	57.2	56.7	59.8	59.9

条 件		
高水敷水深 H_L (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
5. 47	ラワン合板	ラワン合板

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
59.1	54.5	56.8	58.4	57.4	66.9	66.3	65.0	62.5	58.3	53.3	46.3	42.4
54.6	59.7	59.7	54.8	62.5	72.9	70.3	64.2	66.4	62.7	55.1	47.4	42.8
59.8	55.8	57.6	63.5	60.3	65.7	67.5	64.6	64.7	63.8	58.5	50.5	40.0
58.4	56.2	57.8	59.6	59.7	67.8	67.7	64.7	64.3	61.5	55.8	48.3	41.5

64	67	71	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
62.0	56.8	56.5	53.8	56.9	58.2	52.7	50.3	48.7	50.0	53.3	48.2	45.8	44.2
59.4	57.3	58.4	57.8	55.5	58.0	57.1	54.1	52.3	52.3	50.6	50.4	48.1	46.9
56.4	57.7	57.8	57.8	53.9	53.0	55.4	50.2	53.6	53.7	52.3	50.4	49.4	45.2
59.1	57.3	57.5	56.3	55.4	56.0	54.8	51.1	51.5	52.0	52.3	49.6	47.8	45.2

$U_L = 69.6$

$U_p = 56.5$

$U = 63.0$

表 10. 55 流速分布に関する実験(3 m水路) —測定結果—

実験ケース	断 面 形 状						水 理		
	対 称	非対称	左岸高水敷幅 B_{p1} (cm)	右岸高水敷幅 B_{p2} (cm)	低水路幅 B_L (cm)	高水敷高 D (cm)	水路勾配 $1/I$	流 量 $Q(\ell/sec)$	低水路水深 H_L (cm)
55		○	94.0	121.0	85.0	9.5	500	190	16.45

y (cm) z (cm)	0	8	13	18	21	24	26	28	29	30	32	34	37	40
1.5		67.5	61.9	63.8	64.7	59.7	63.5	56.3						
3.0		68.3	67.5	66.6	62.4	63.0	65.1	58.7						
5.0		69.4	70.3	61.6	64.5	65.3	62.2	58.5						
8.0		70.2	68.7	59.8	58.4	55.6	54.4	51.3						
11.0		61.8	58.0	55.4	54.3	52.5	49.9	51.6	50.7	49.4	52.1	49.0	44.3	50.9
12.0		63.4	63.6	57.2	53.7	53.0	55.4	53.0	50.9	54.5	54.7	54.3	55.9	52.0
14.5		61.5	56.3	54.7	50.4	48.4	48.2	48.2	48.7	48.1	49.3	47.6	50.4	50.9
各点平均		66.1	63.6	59.5	58.1	56.4	56.3	53.5	49.8	50.1	51.5	49.7	50.0	51.2

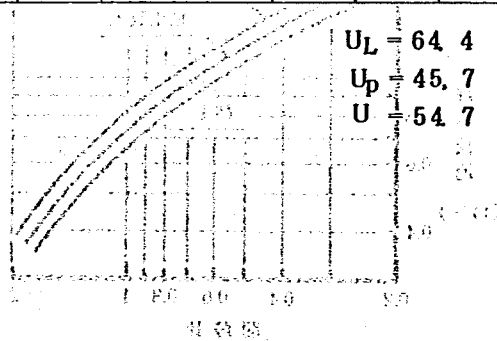
y (cm) z (cm)	0	15	25	35	40	45	48	51	53	55	56	57	59	61
1.5	66.3	69.3	73.4	65.7	69.5	63.4	63.9	66.3	61.4	53.5				
3.0	67.4	72.3	72.9	72.4	67.9	70.0	66.3	67.6	66.9	60.8				
5.0	74.7	76.9	72.5	77.9	66.7	69.5	66.4	62.3	67.4	61.8				
8.0	74.4	76.6	77.2	79.3	71.4	69.9	61.6	61.6	60.5	58.8				
11.0	70.5	78.3	75.5	74.6	72.3	67.5	58.4	55.5	52.9	53.8	48.9	47.3	47.5	49.2
12.0	68.8	73.0	76.8	66.4	66.2	66.5	58.0	55.2	55.2	51.2	53.5	51.3	52.9	51.8
14.5	64.6	72.2	68.5	68.1	64.0	56.1	55.9	54.5	51.9	52.3	49.2	51.5	52.5	49.6
各点平均	69.6	74.2	73.6	72.4	68.2	65.6	61.3	60.2	59.2	56.1	50.2	50.2	51.2	50.0

条 件		
高水敷水深 H_p (cm)	低水路粗度 n_a	高水敷粗度 n_p
6.95	ラワン合板	砂粒ニス付け

単位 cm/sec

43	48	53	58	68	78	93	108	118	128	133	138	141
51.1	48.8	48.8	49.4	48.6	52.5	52.4	50.0	42.4	39.8	39.4	44.8	45.1
53.4	53.2	51.8	50.8	50.3	53.1	52.2	50.2	45.7	44.2	41.0	43.3	42.8
49.1	50.3	50.9	50.3	51.0	55.7	49.2	49.5	45.5	42.4	37.9	38.2	36.5
50.8	50.6	50.5	50.2	50.1	54.1	50.9	49.8	44.7	42.1	39.1	41.4	40.6

64	67	70	75	80	90	105	115	125	130	135	138	141	144
48.2	47.0	48.8	45.2	43.4	46.0	44.9	44.9	40.1	41.7	41.6	42.9	41.9	39.8
51.0	49.5	50.2	48.9	47.3	48.6	47.2	46.2	42.0	43.4	43.6	44.1	43.5	42.0
49.4	48.1	48.6	46.7	43.9	43.6	44.5	44.4	42.0	42.7	40.4	38.8	39.5	36.5
49.5	48.1	49.1	46.8	44.6	45.5	45.3	45.0	41.5	42.6	41.6	41.3	41.2	38.8



昭和十一年九月一日

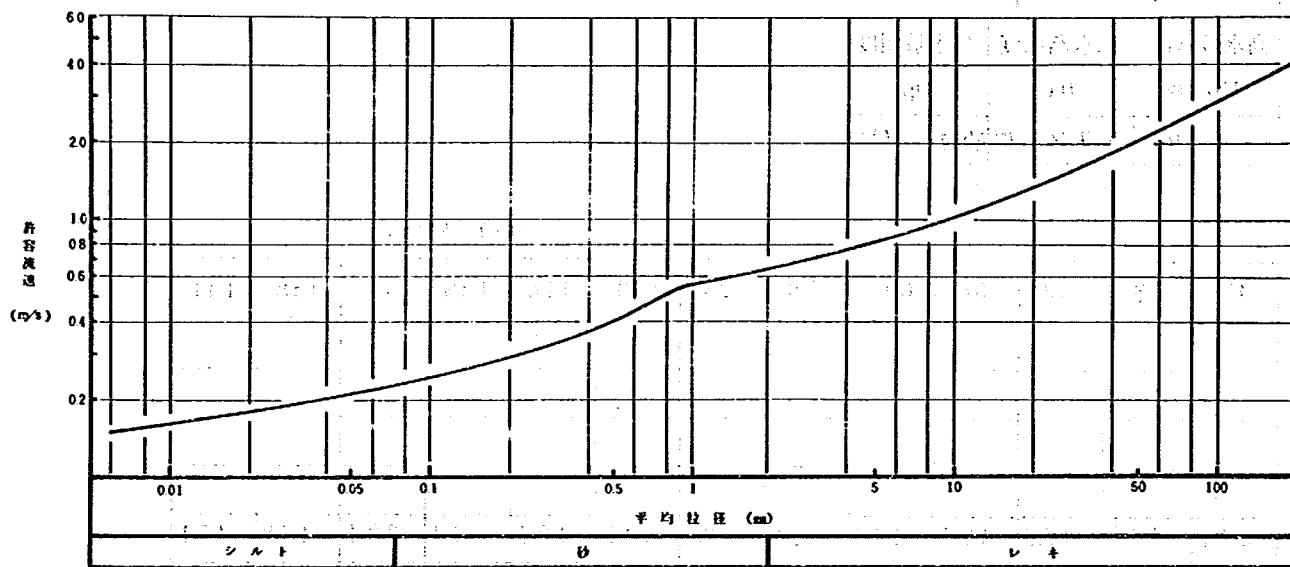


図-1 非粘性土に対する許容流速

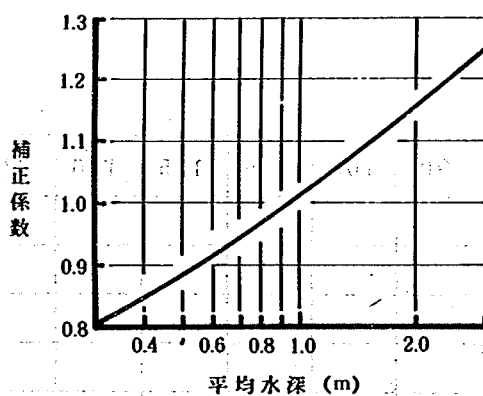


図-2 水深に対する許容流速の補正

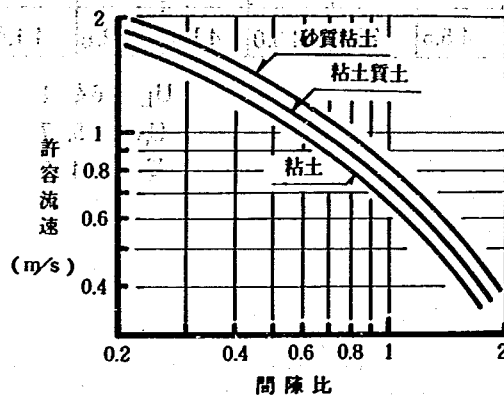


図-3 粘性土の許容流速

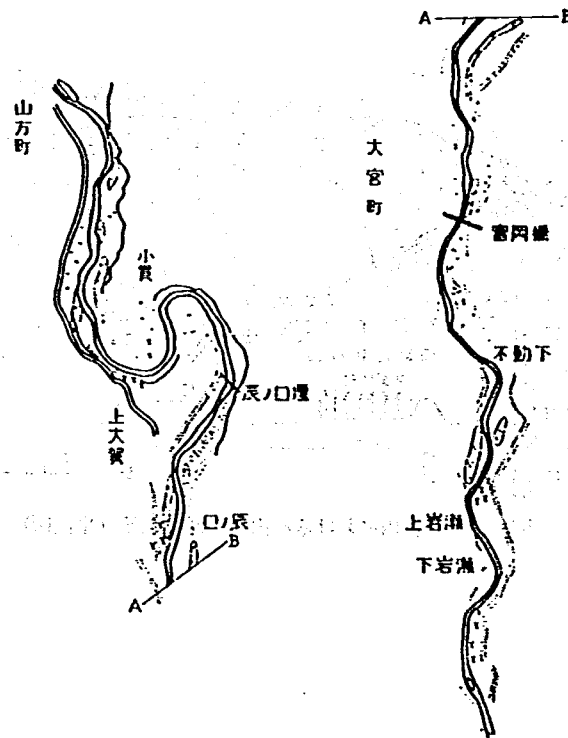


図-4 久慈川水防竹林の分布 (昭和52年調査)

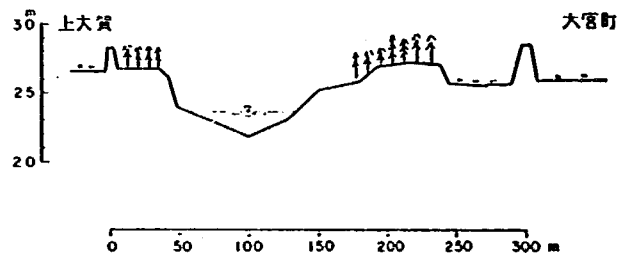


図-5 久慈川水防竹林横断面図

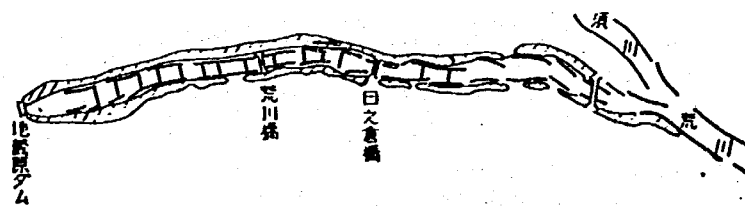


図-6 荒川水防林

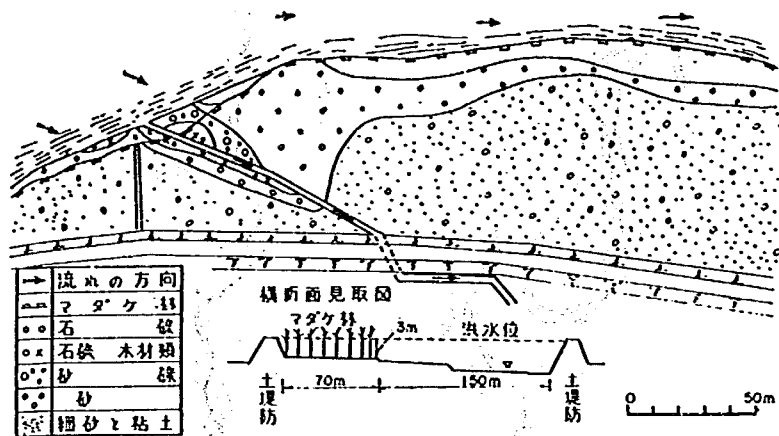


図-7 竹林内における流出物の沈積状態 (平面図)

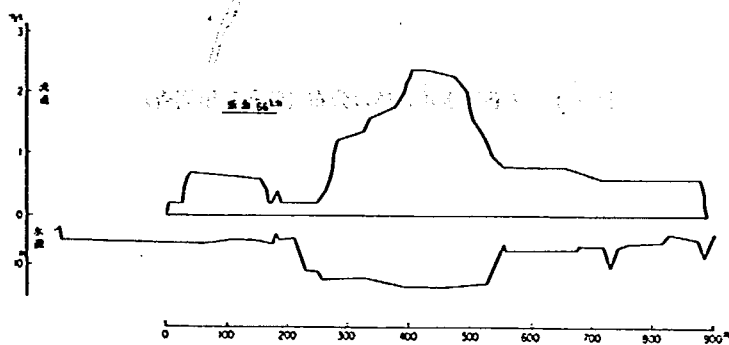


図-8 石狩川 50.8 出水横断流速分布図

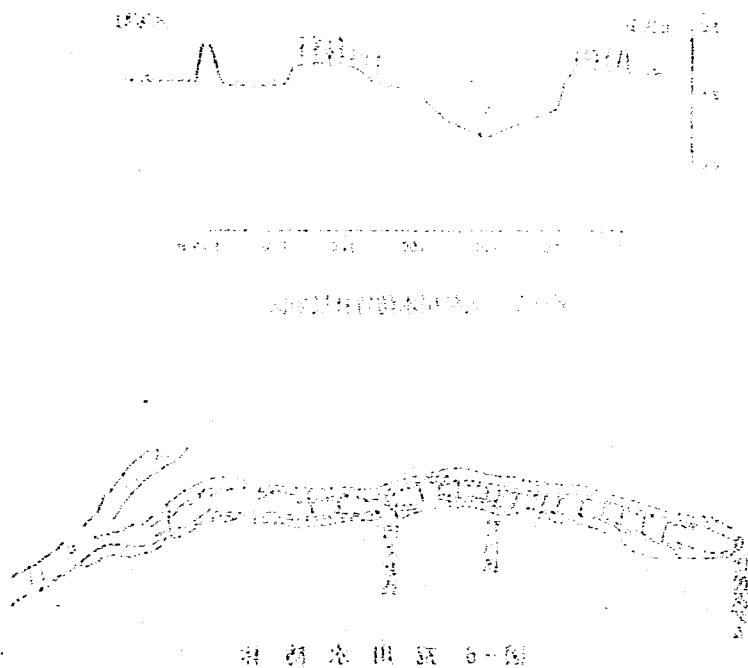


図-9 石狩川 50.8 出水横断流速分布図

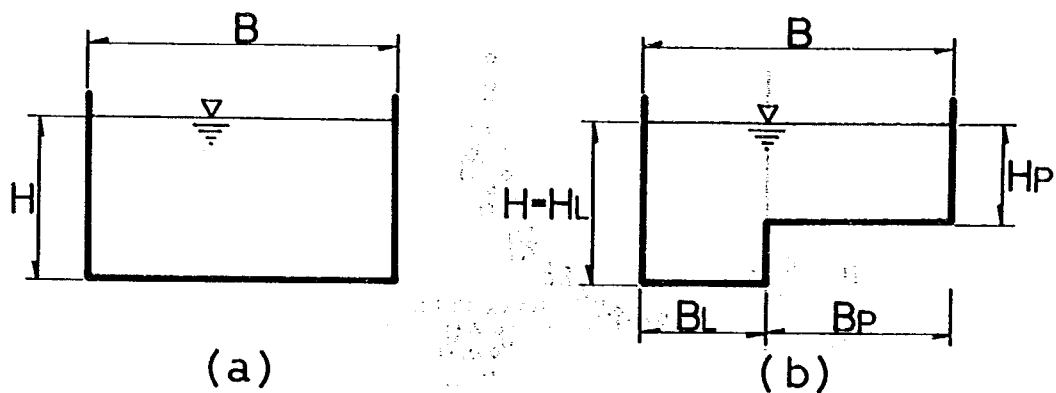


図-9 記号説明

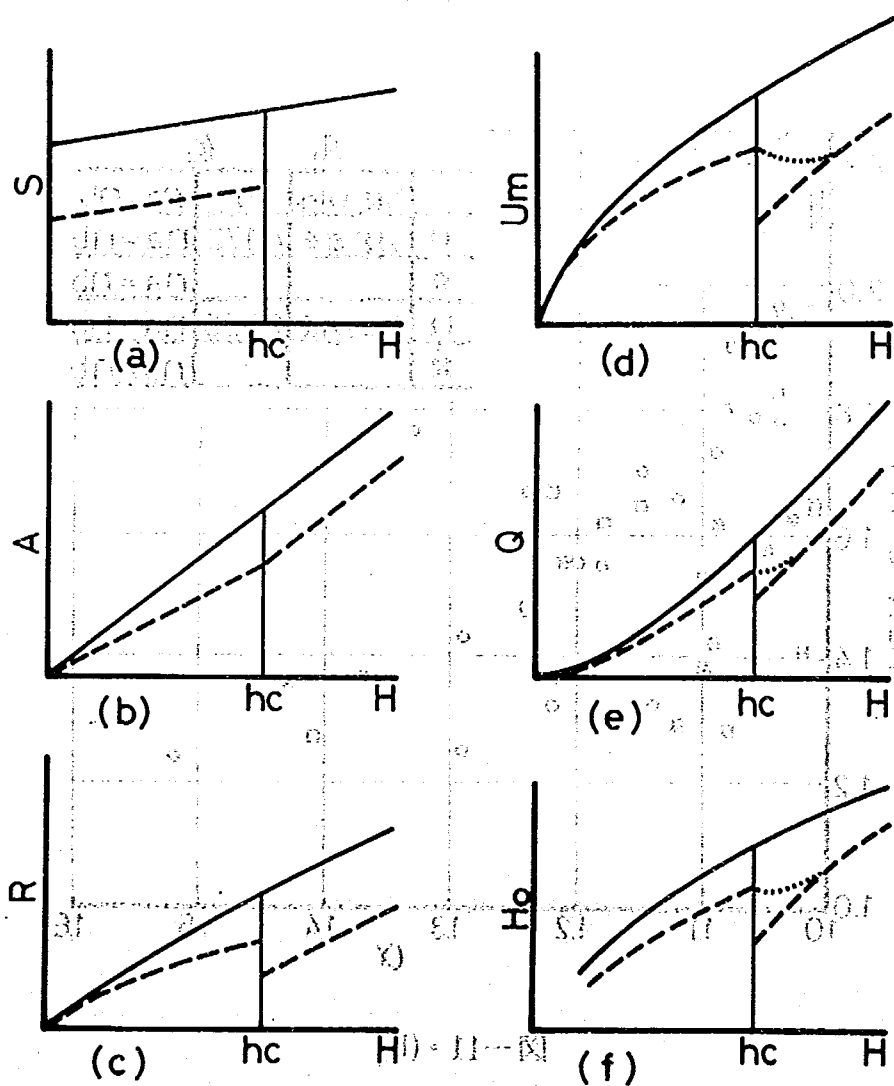


図-10 単断面水路および複断面水路の断面・水理特性

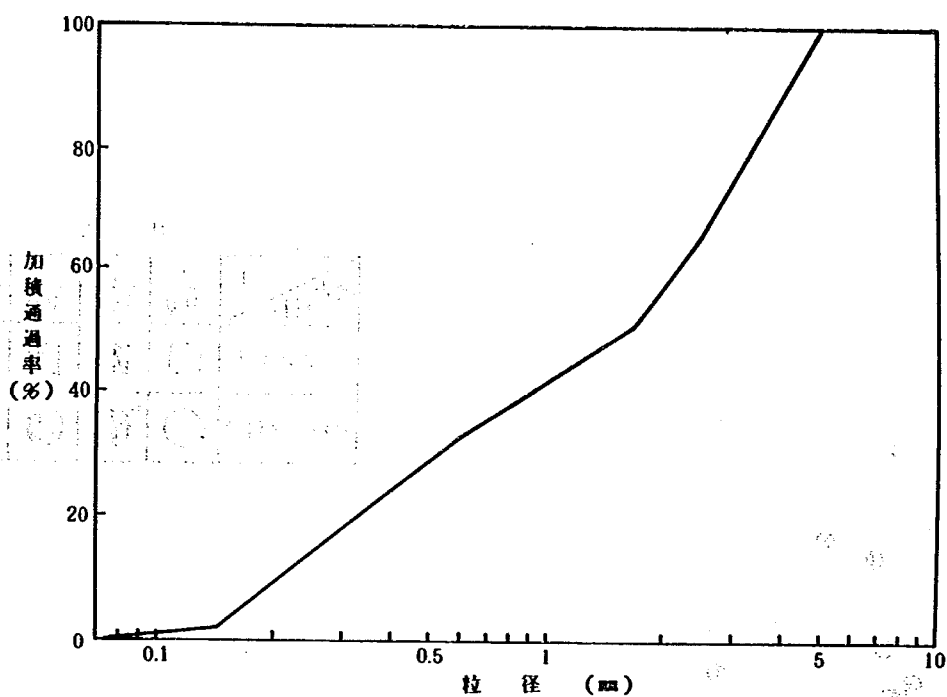


図-12 実験に用いた砂の粒度分布図

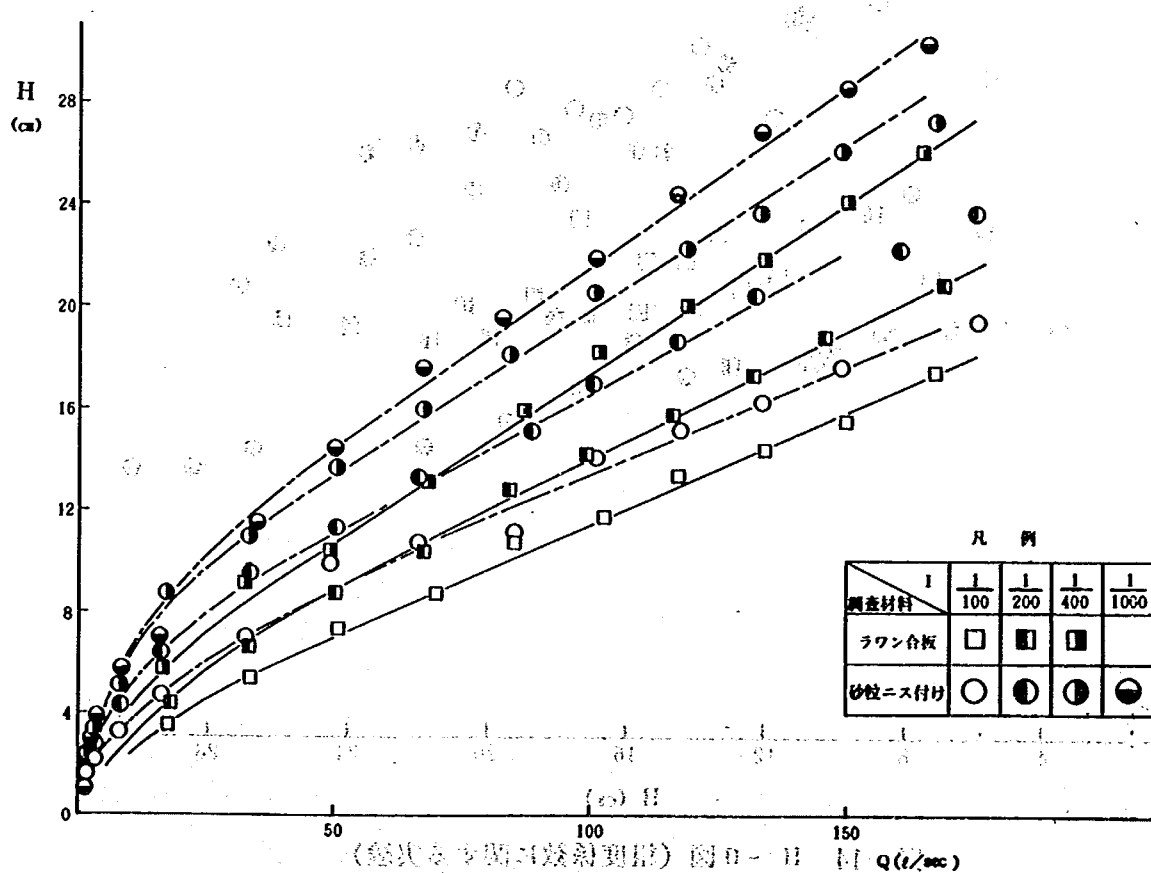


図-13 H~Q図 (粗度係数に関する実験)

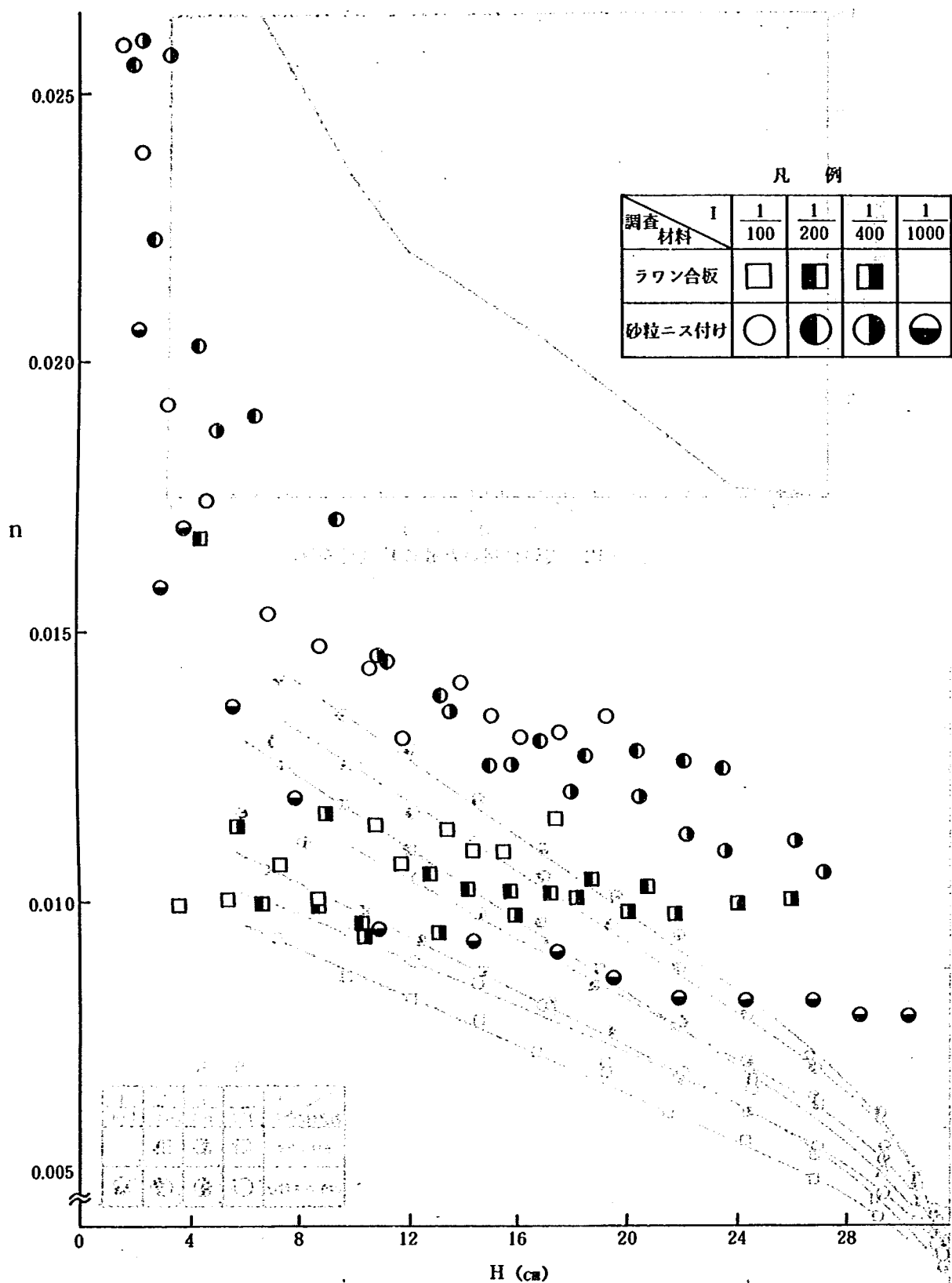


図-14 $H \sim n$ 図 (粗度係数に関する実験)

(調査と設計の基礎) 図-14 図-15

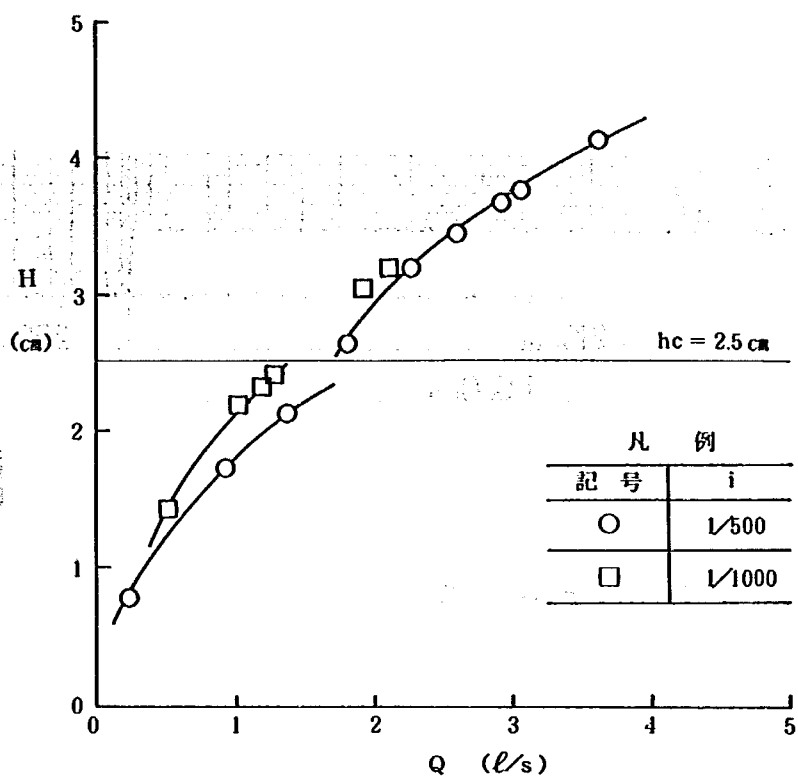


图-15 $H \sim Q$ 图 (複断面水路 $B = 0.5$ m)

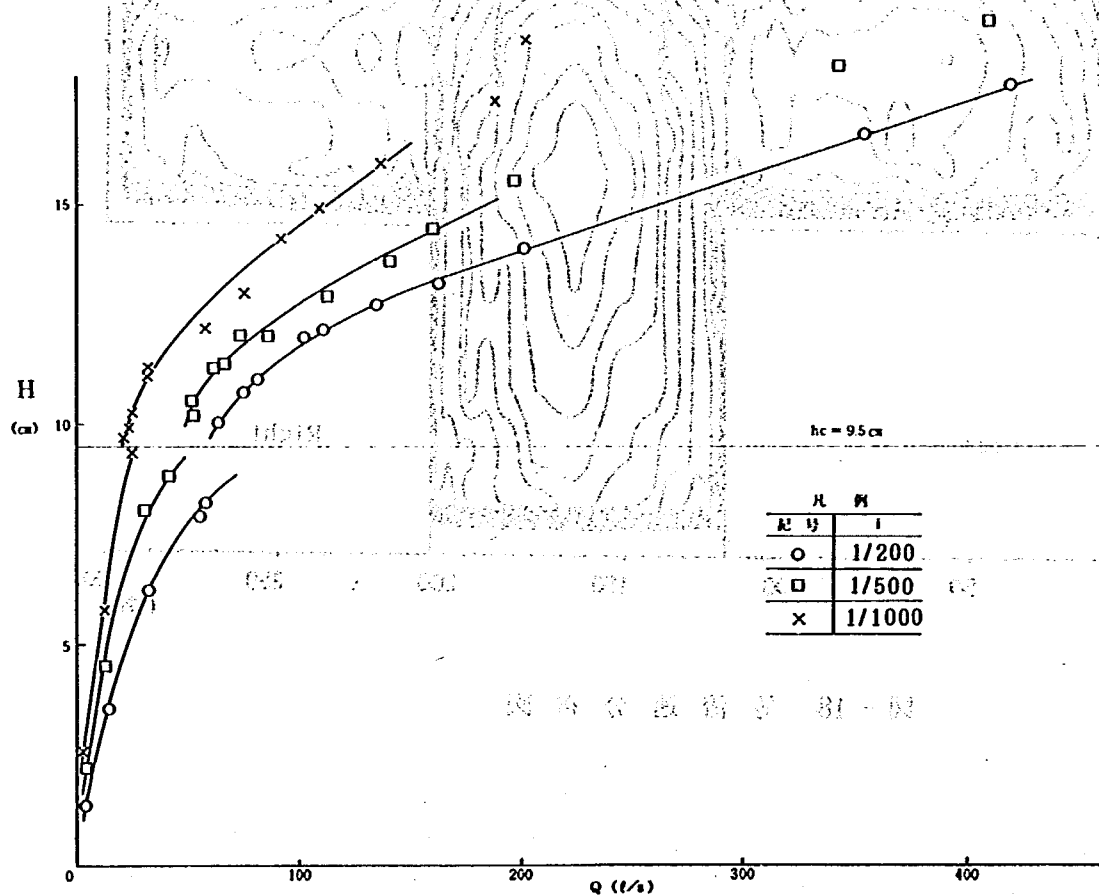
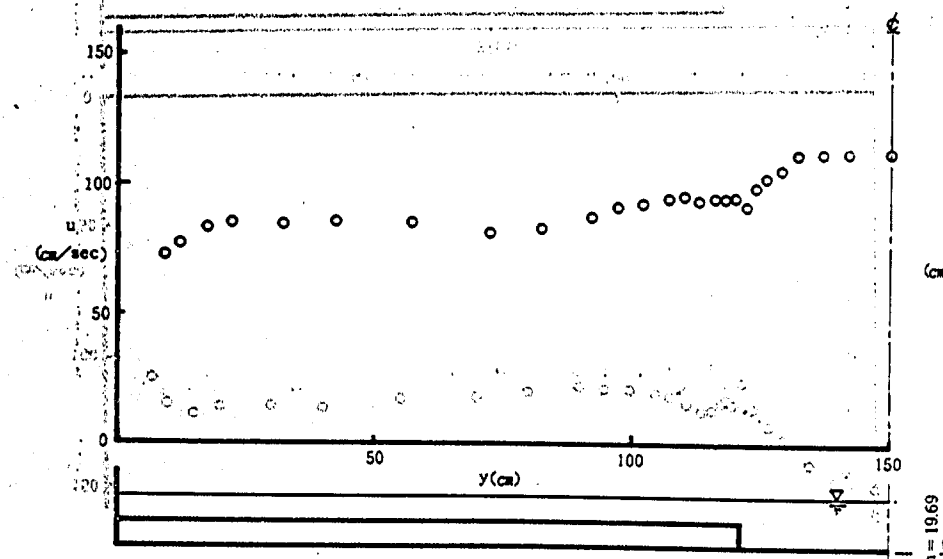
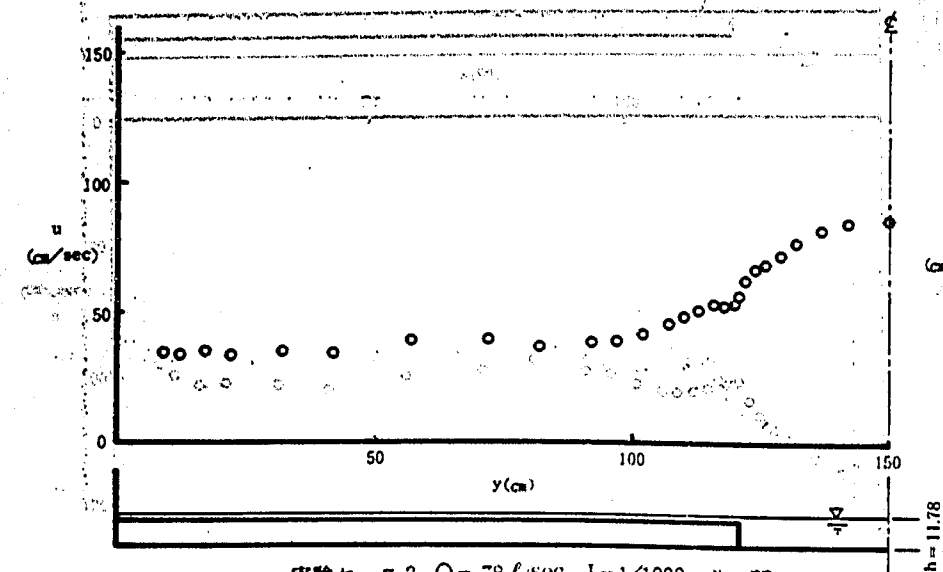


图-16 $h \sim Q$ 图 (複断面水路 $B = 3.0$ m)

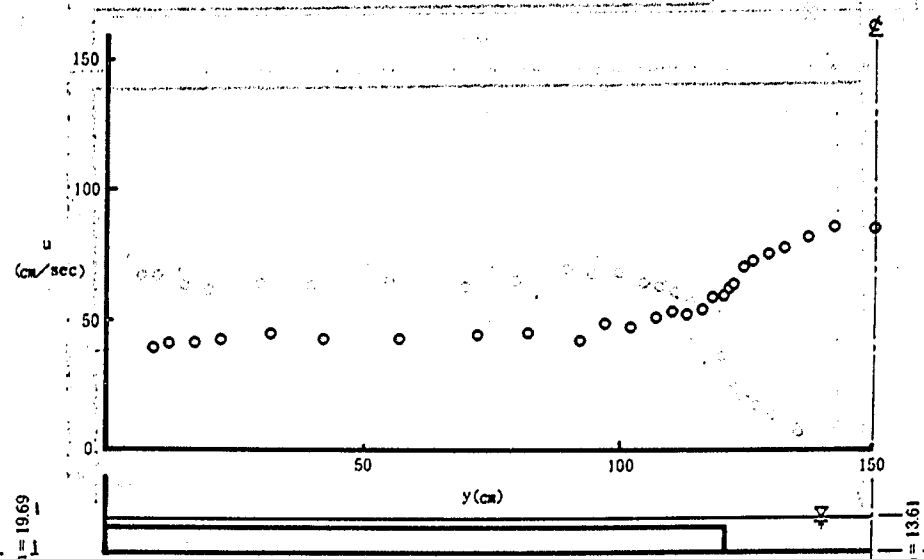
図-19 流速分布図



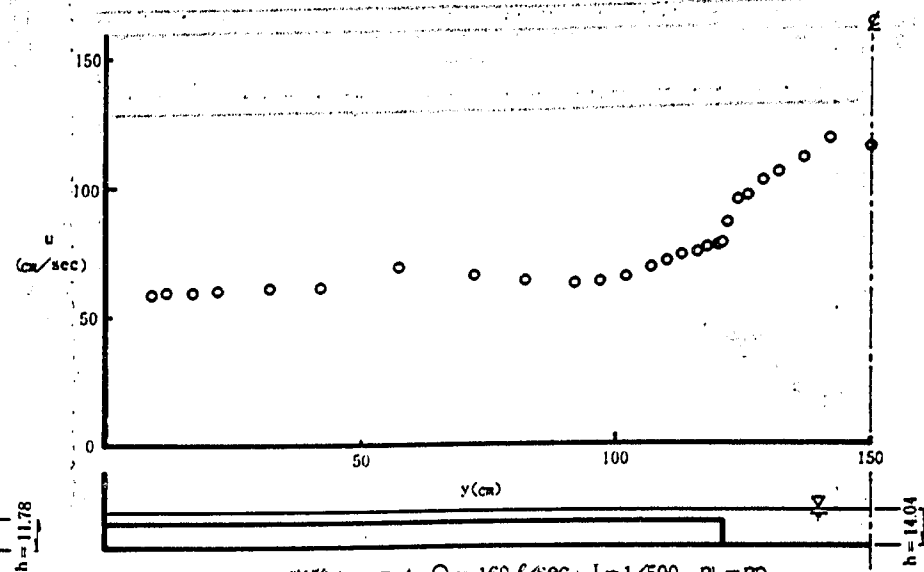
実験ケース 1, $Q = 320$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L = n_p$



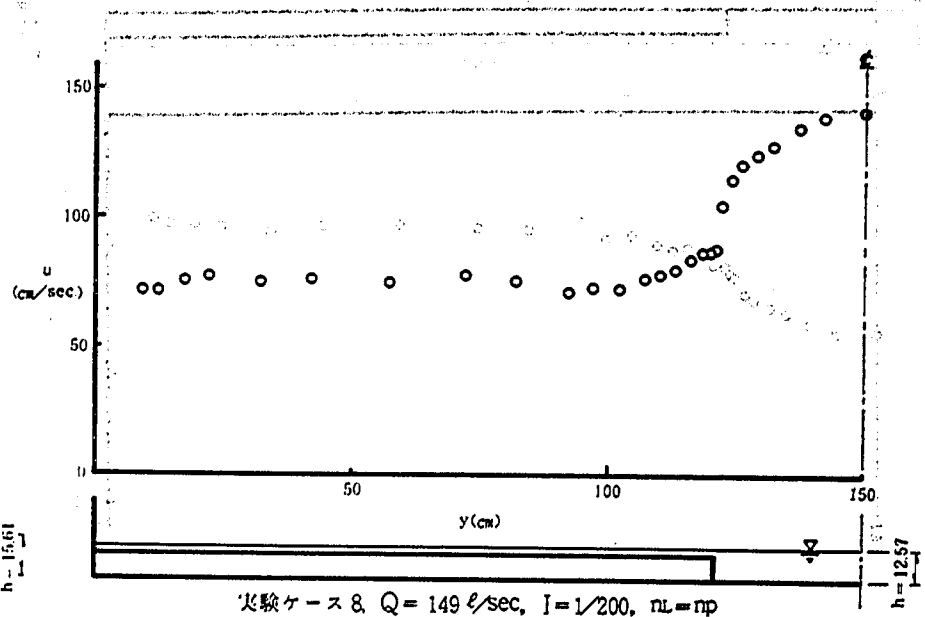
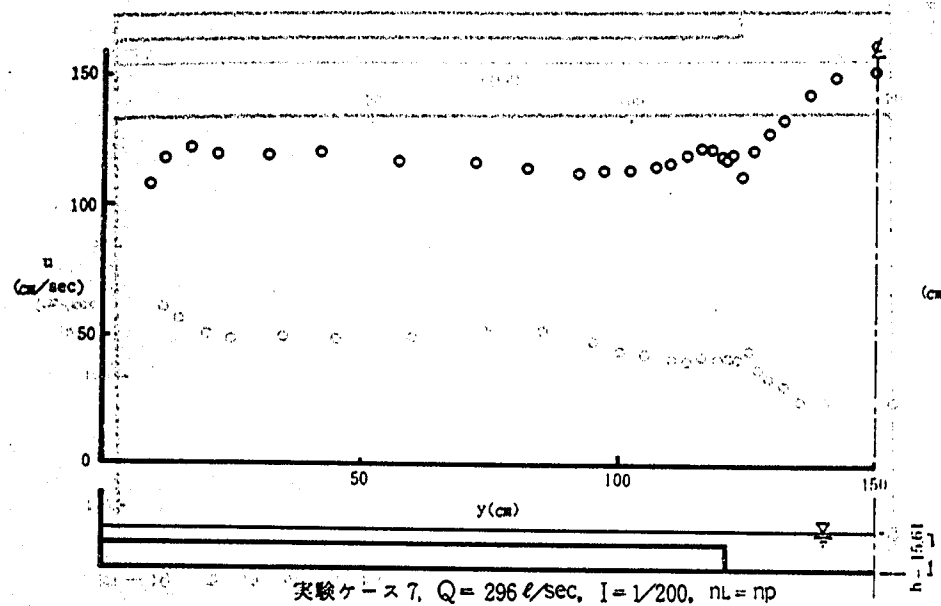
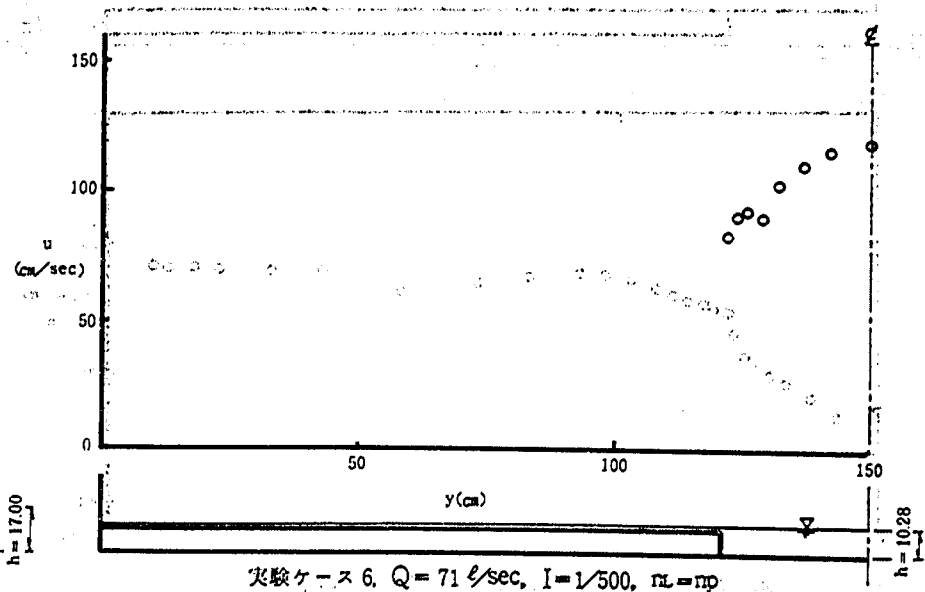
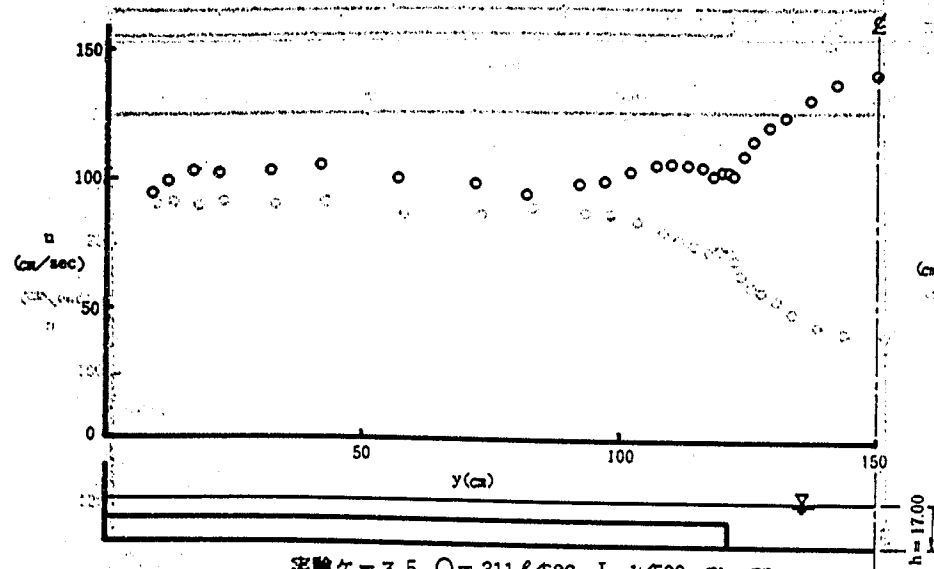
実験ケース 3, $Q = 78$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L = n_p$

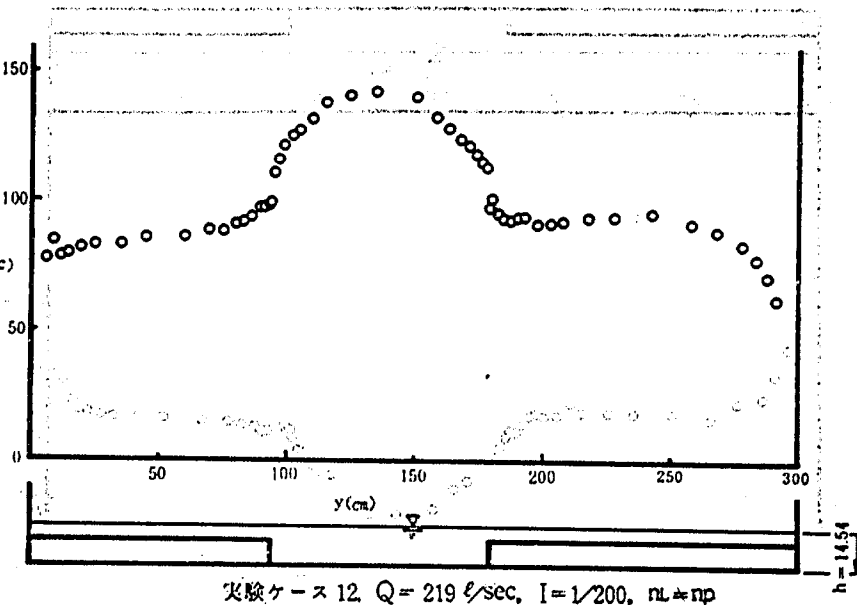
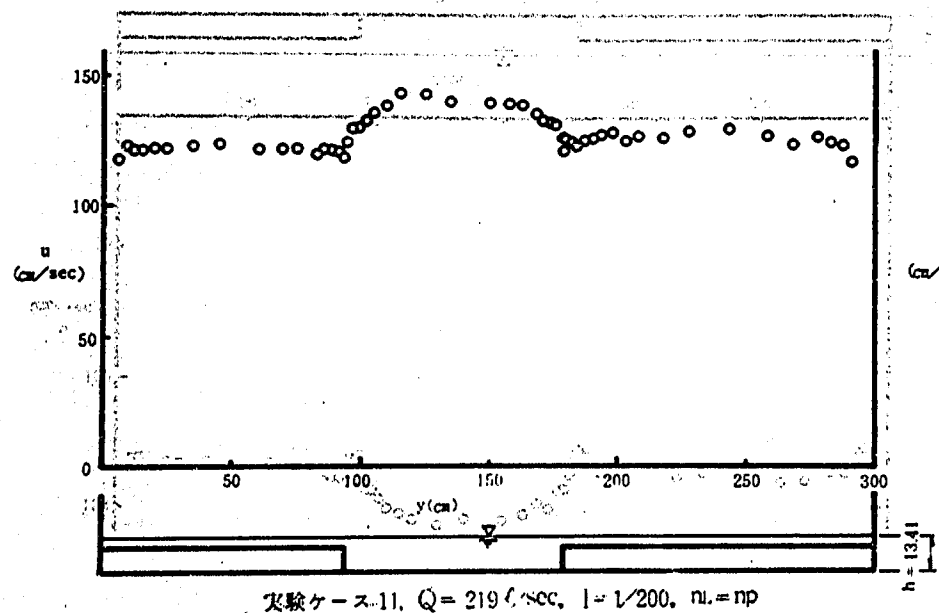
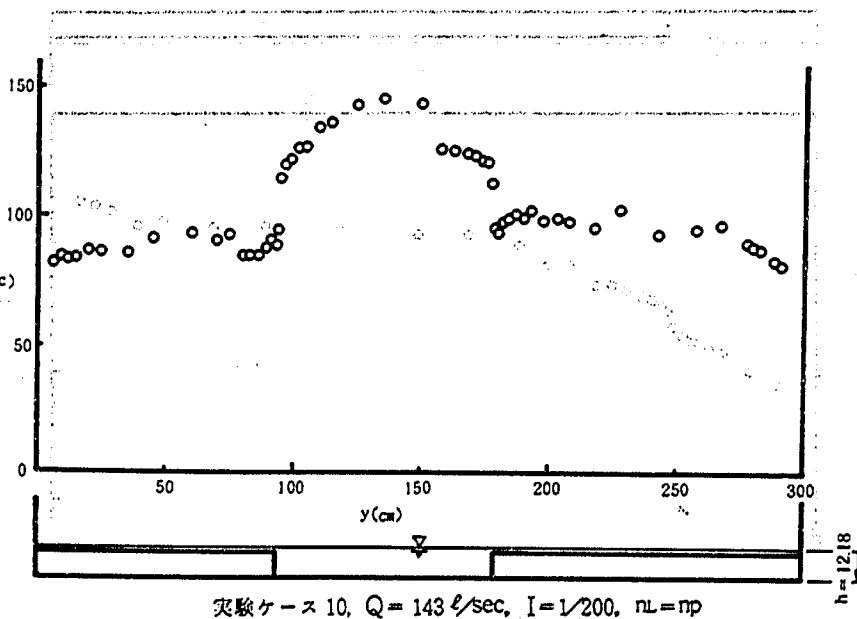
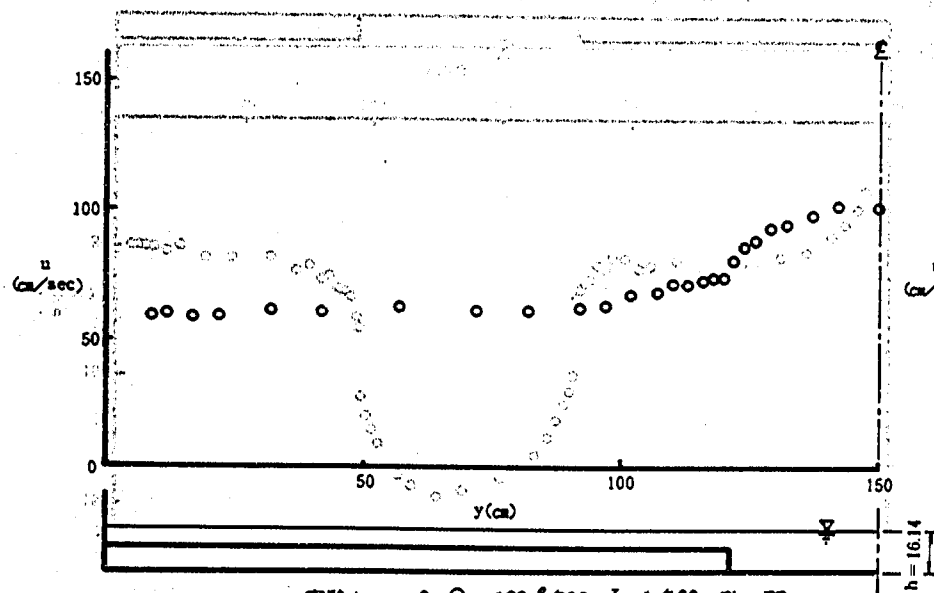


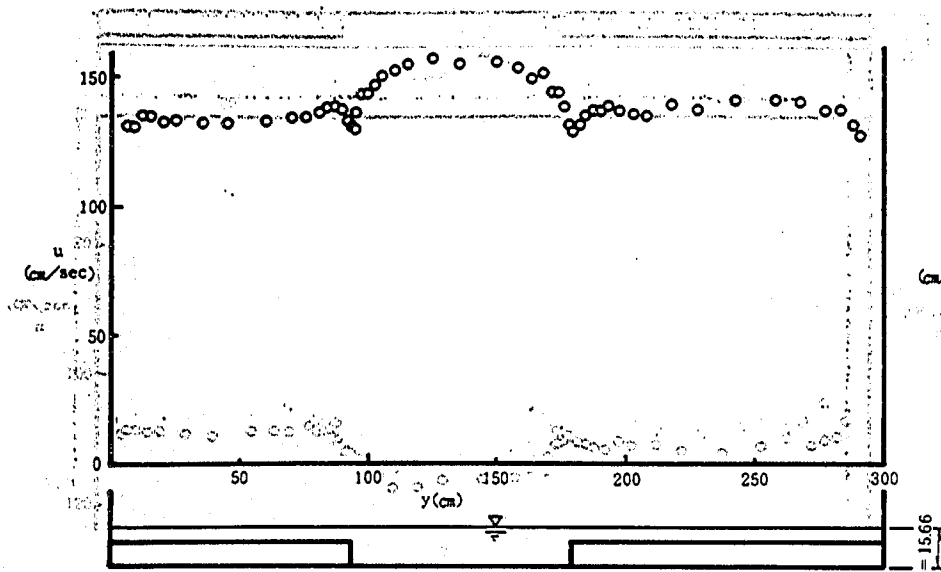
実験ケース 2, $Q = 93$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L = n_p$



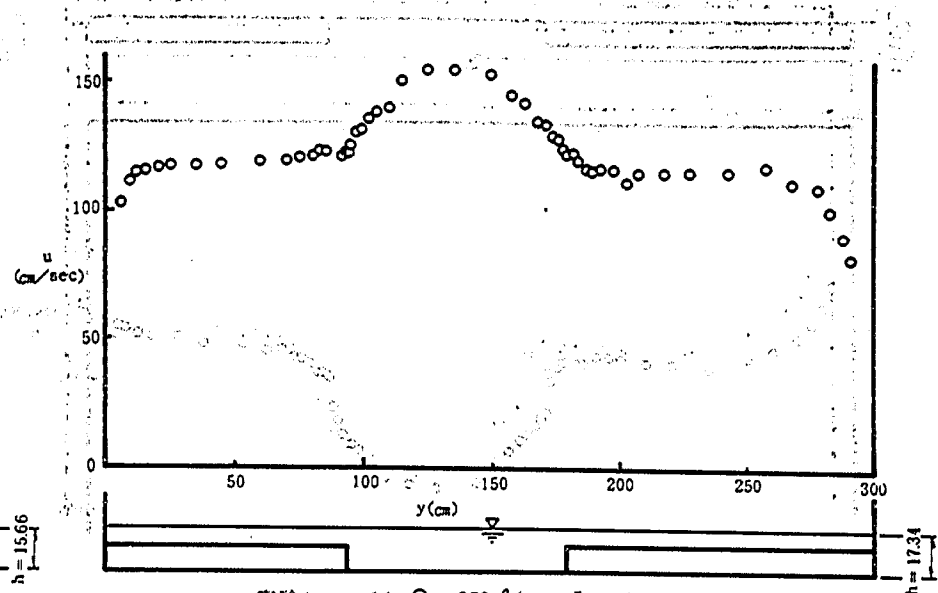
実験ケース 4, $Q = 160$ l/sec, $I = 1/500$, $n_L = n_p$



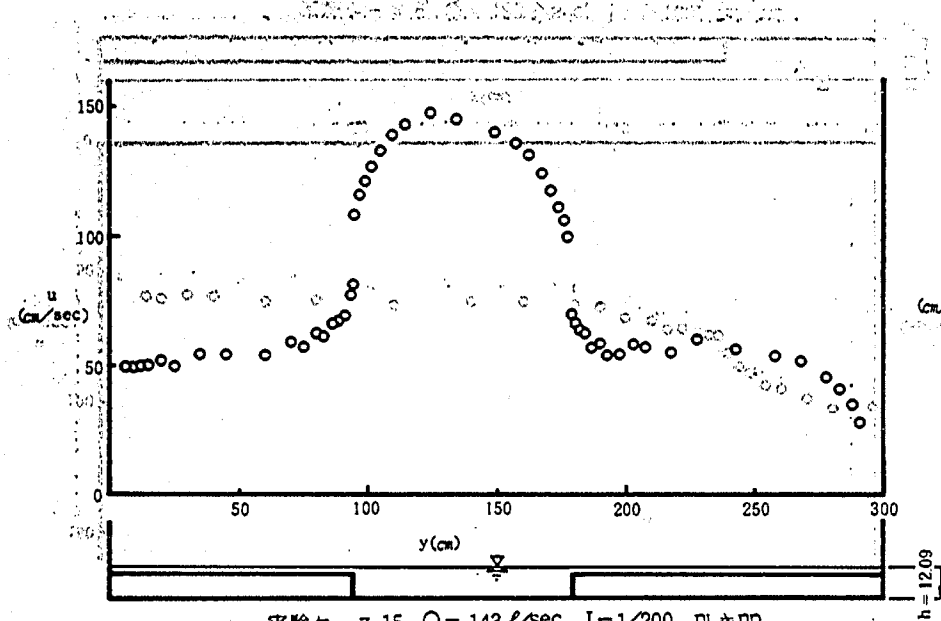




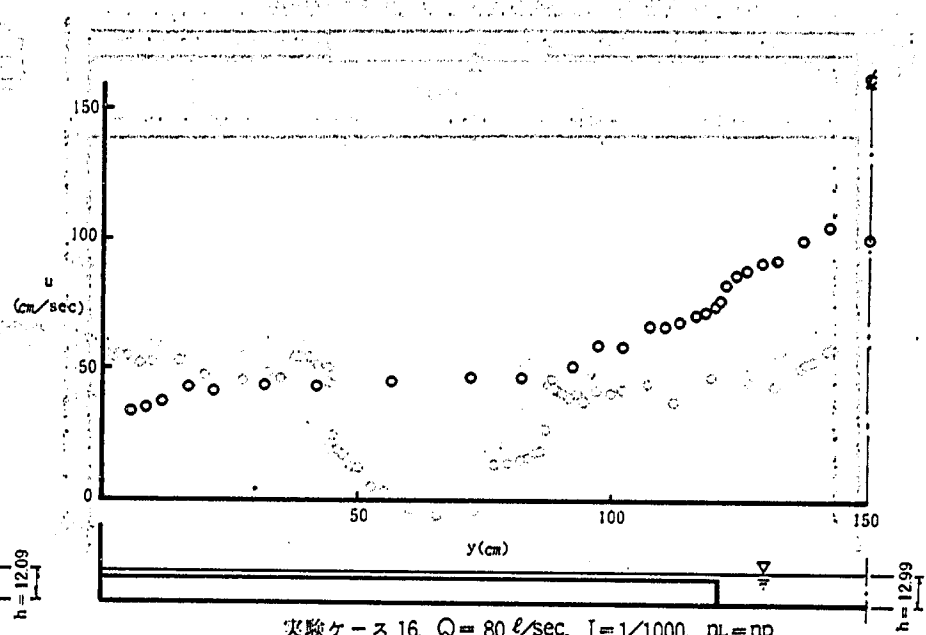
実験ケース 13, $Q = 359$ ℓ /sec, $I = 1/200$, $nL = np$



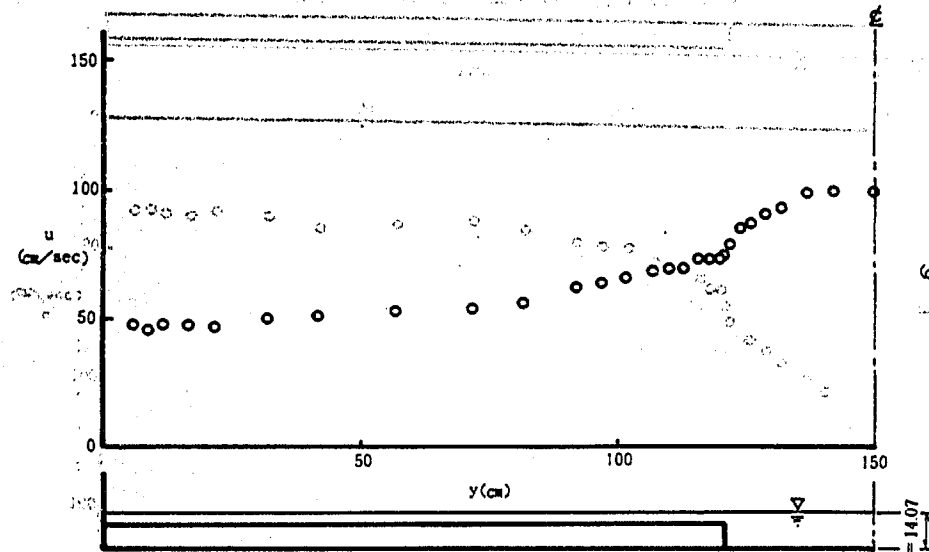
実験ケース 14, $Q = 359$ ℓ /sec, $I = 1/200$, $nL \neq np$



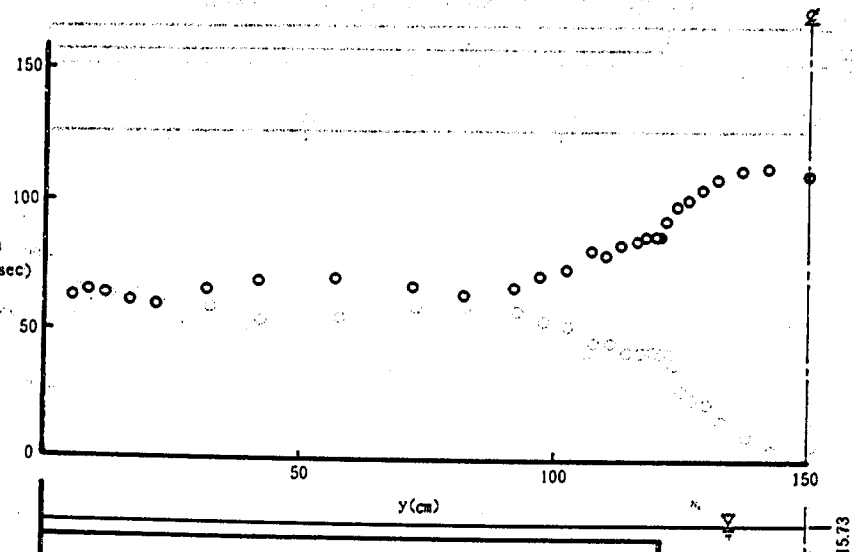
実験ケース 15, $Q = 143$ ℓ /sec, $I = 1/200$, $nL \neq np$



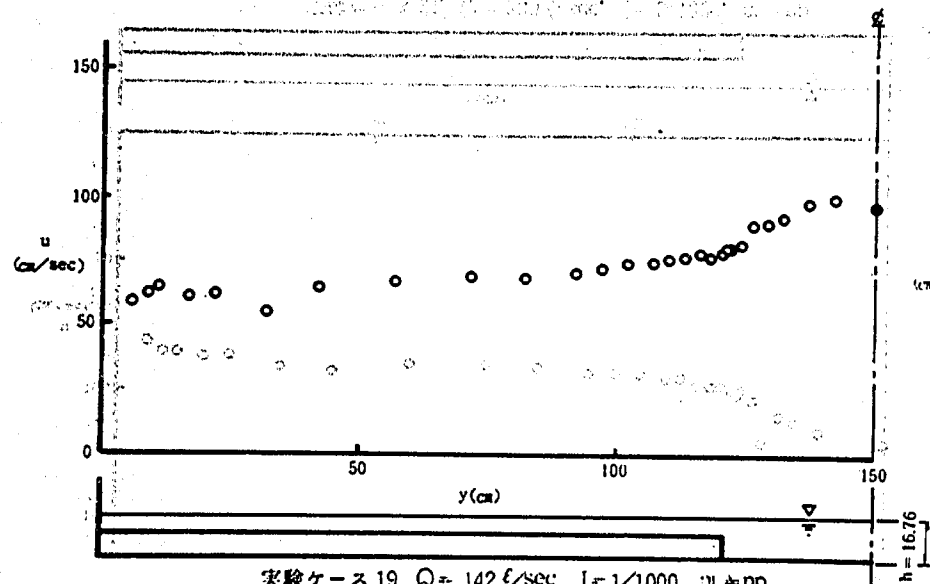
実験ケース 16, $Q = 80$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $nL = np$



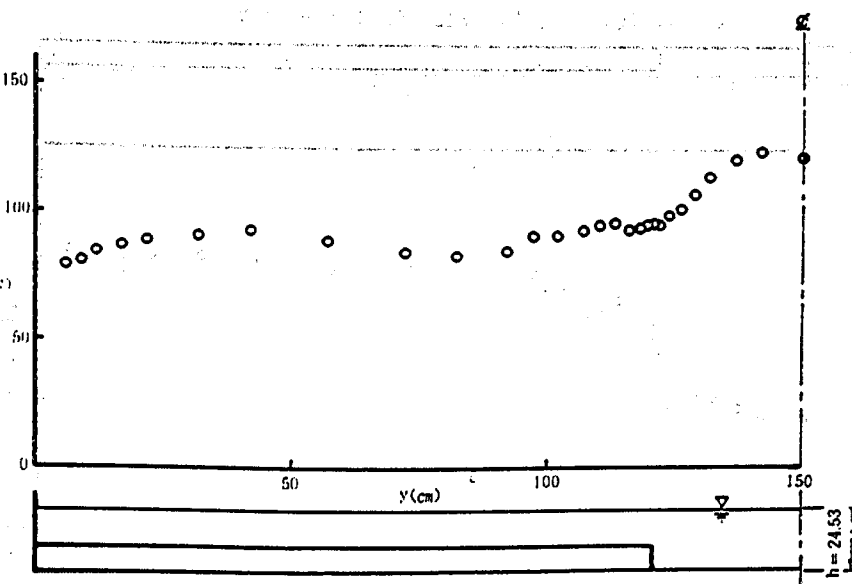
実験ケース 17, $Q = 80$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $n_L \approx n_p$



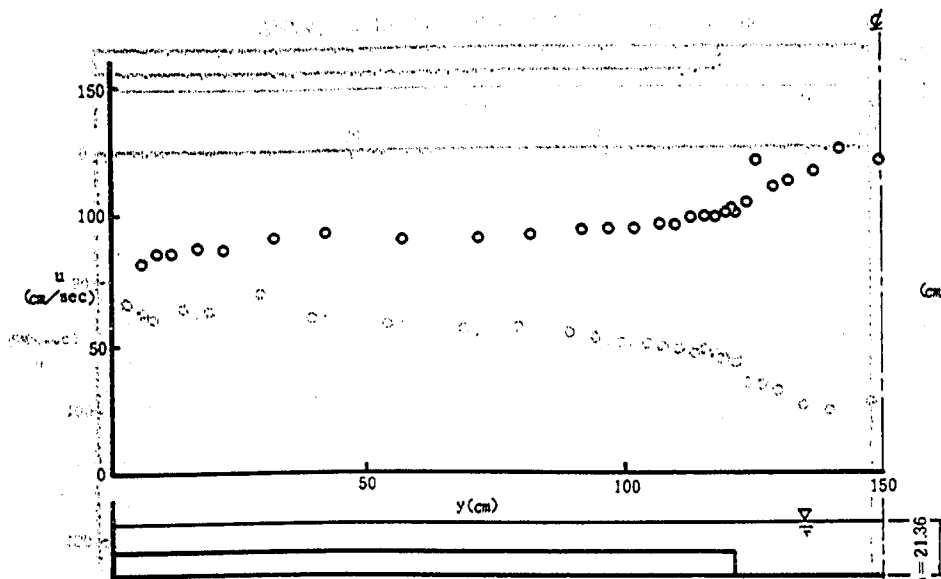
実験ケース 18, $Q = 142$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $n_L = n_p$



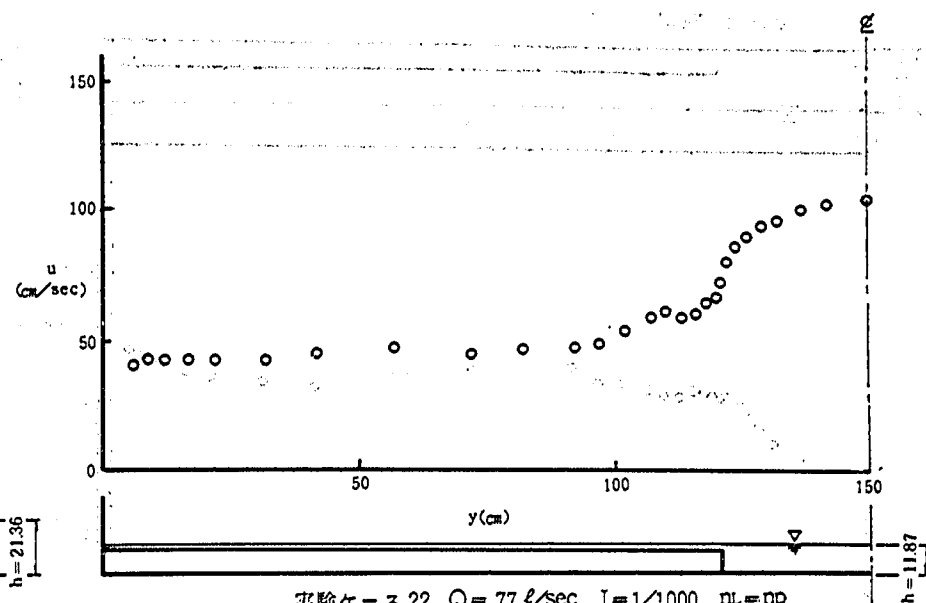
実験ケース 19, $Q = 142$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $n_L \approx n_p$



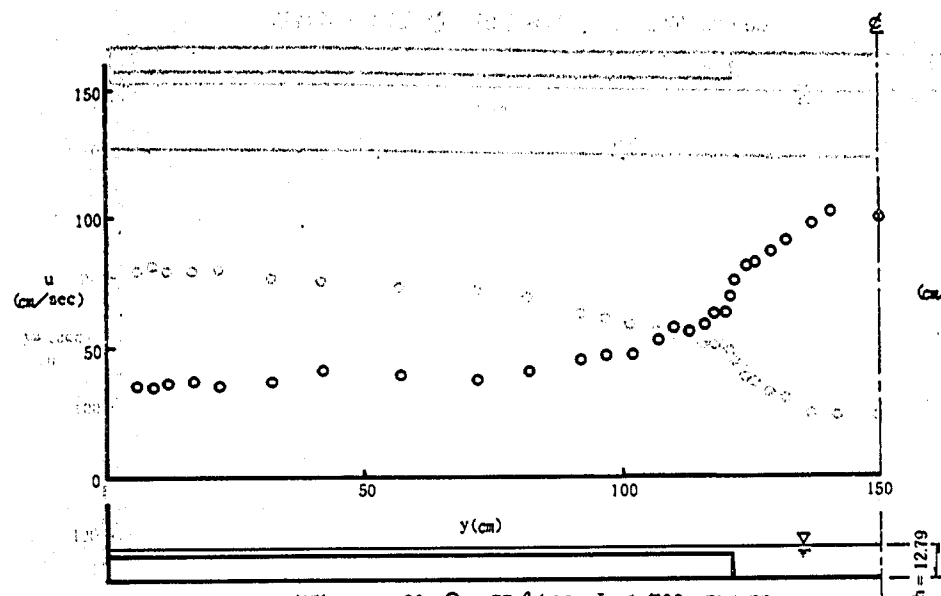
実験ケース 20, $Q = 300$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $n_L \approx n_p$



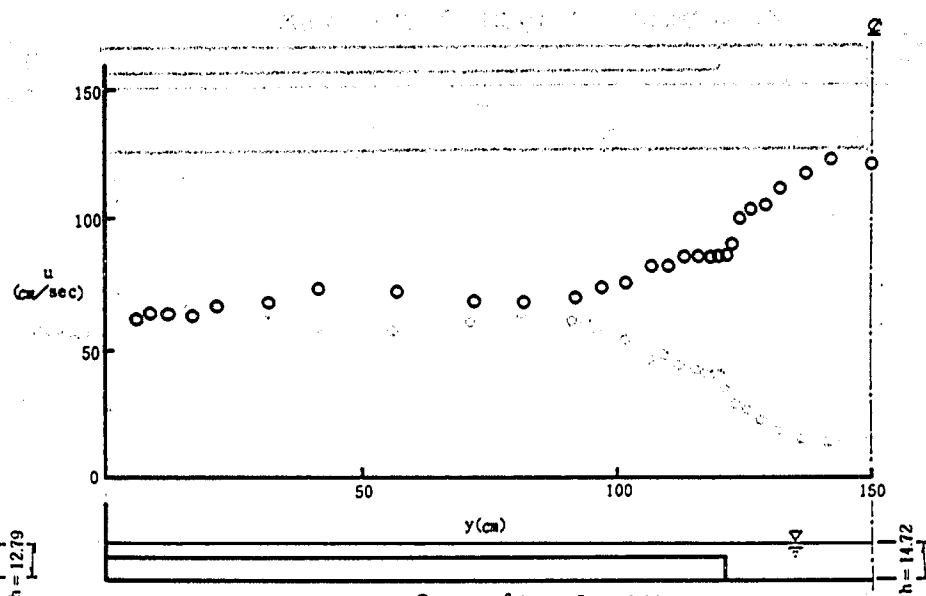
実験ケース 21, $Q = 300$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $nL = np$



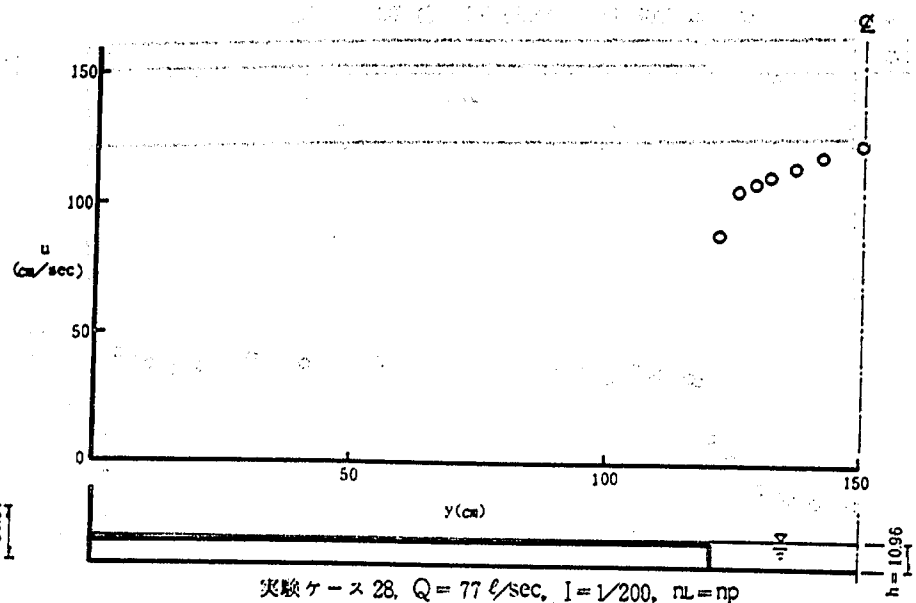
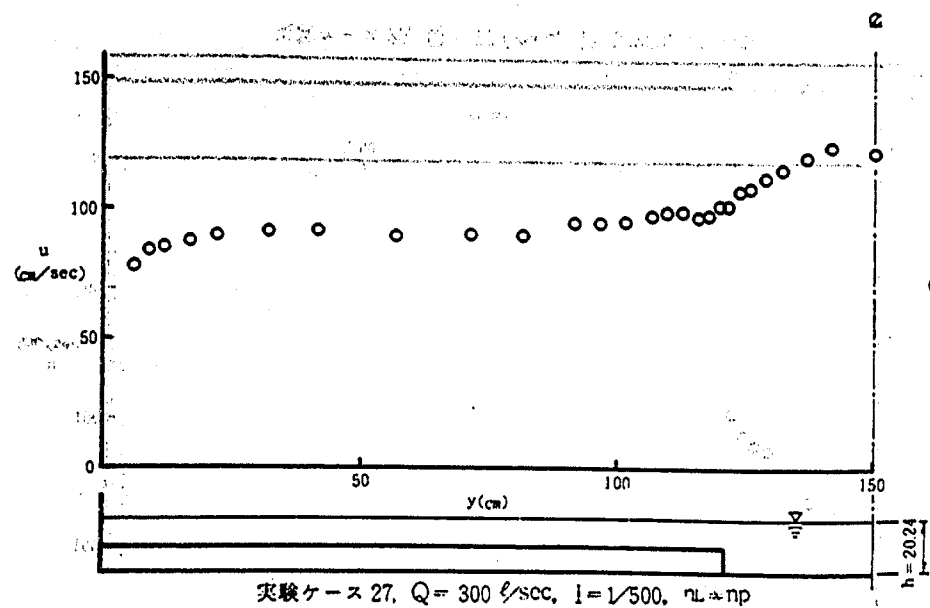
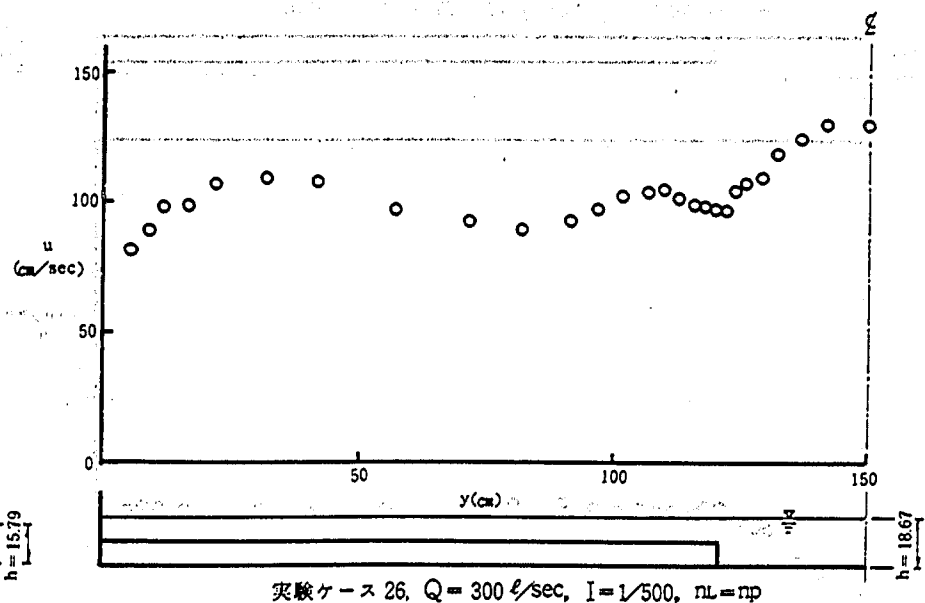
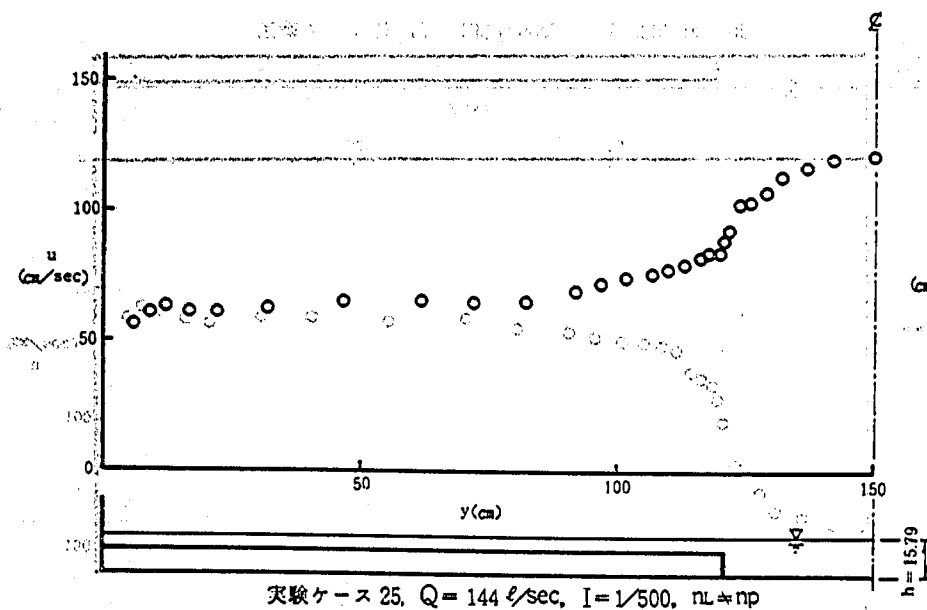
実験ケース 22, $Q = 77$ ℓ /sec, $I = 1/1000$, $nL = np$

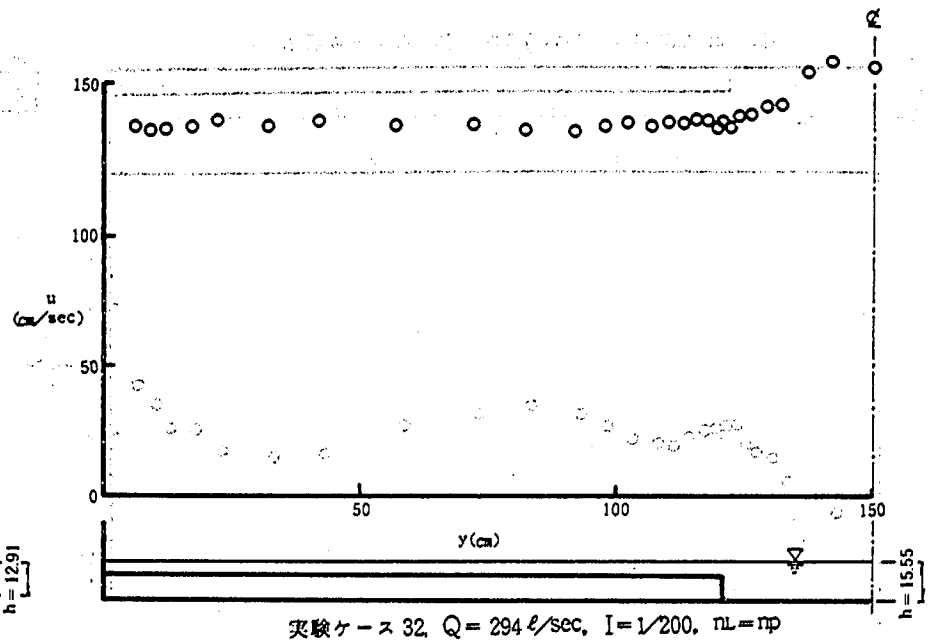
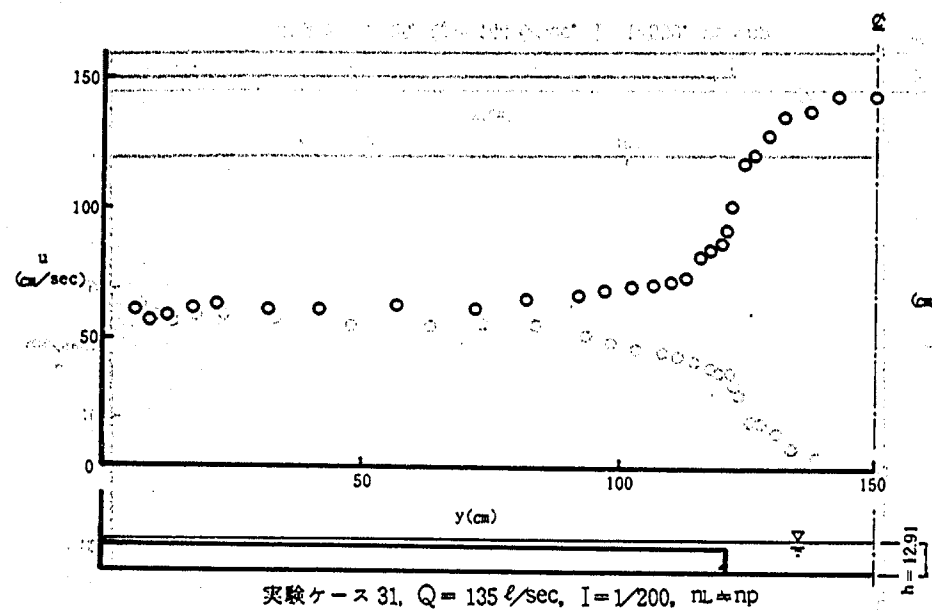
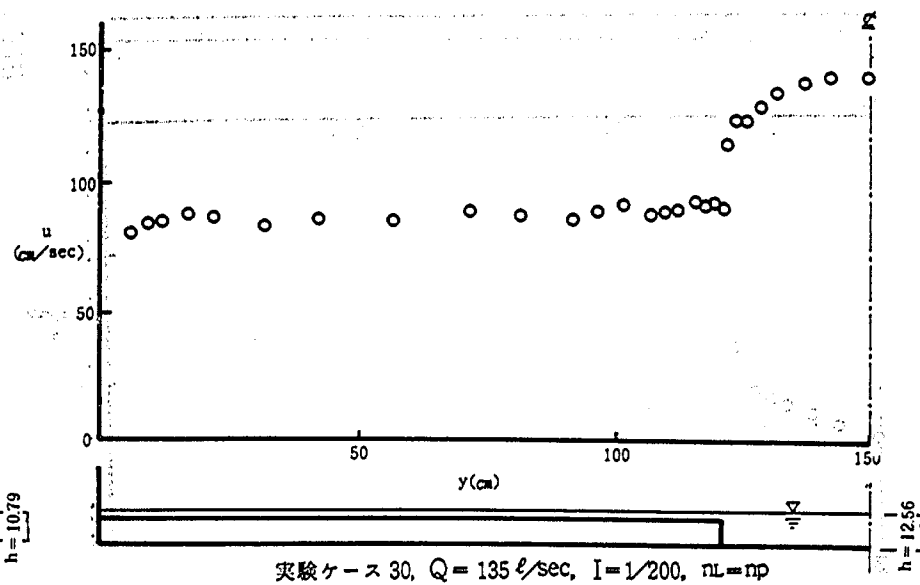
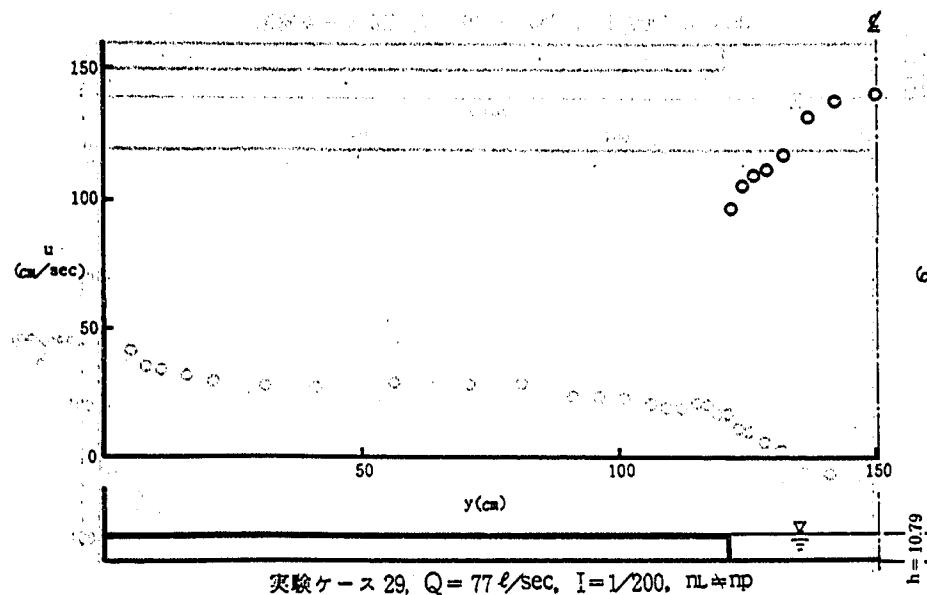


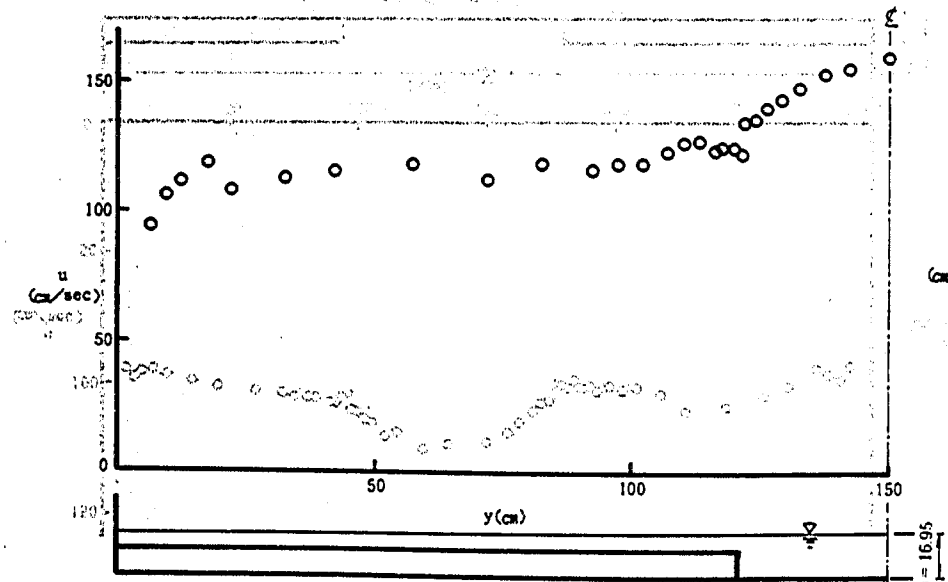
実験ケース 23, $Q = 77$ ℓ /sec, $I = 1/500$, $nL \approx np$



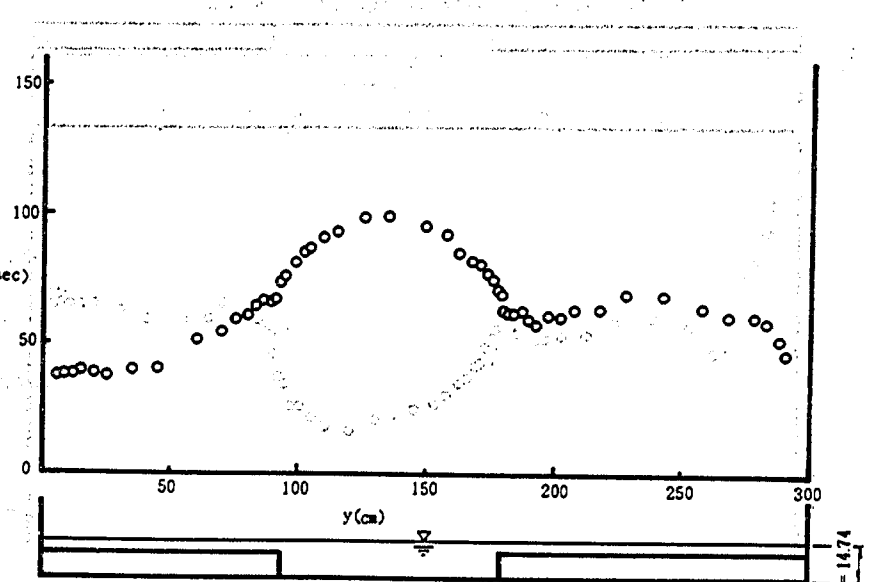
実験ケース 24, $Q = 144$ ℓ /sec, $I = 1/500$, $nL \approx np$



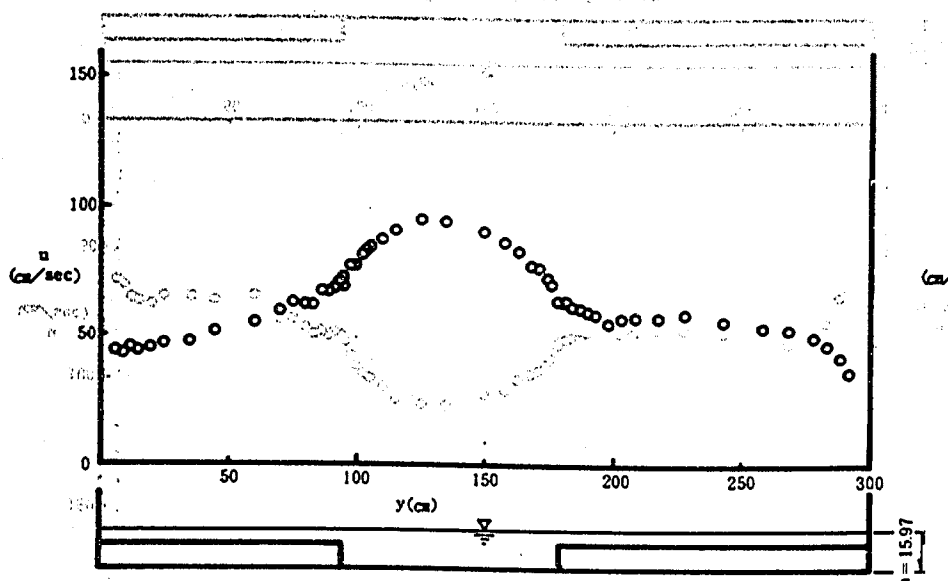




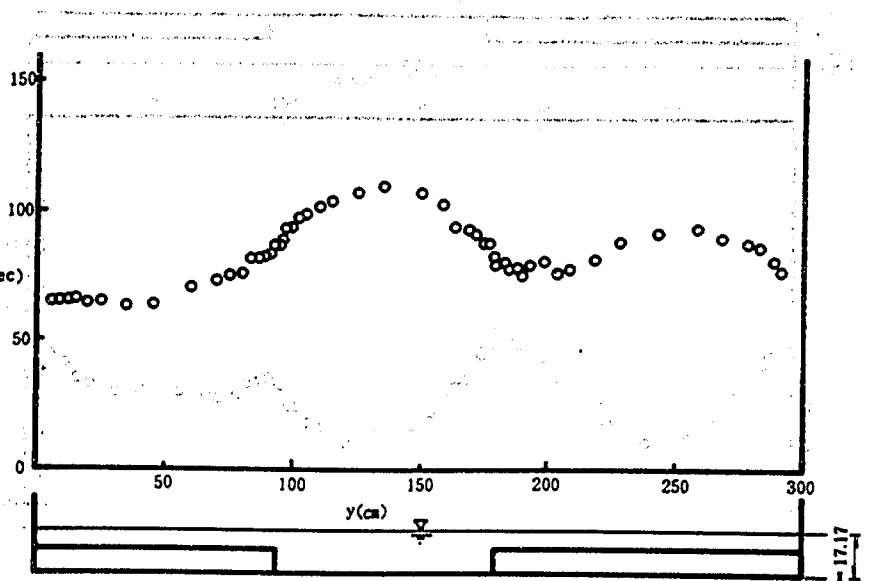
実験ケース 33, $Q = 294$ l/sec, $I = 1/200$, $nL \neq np$



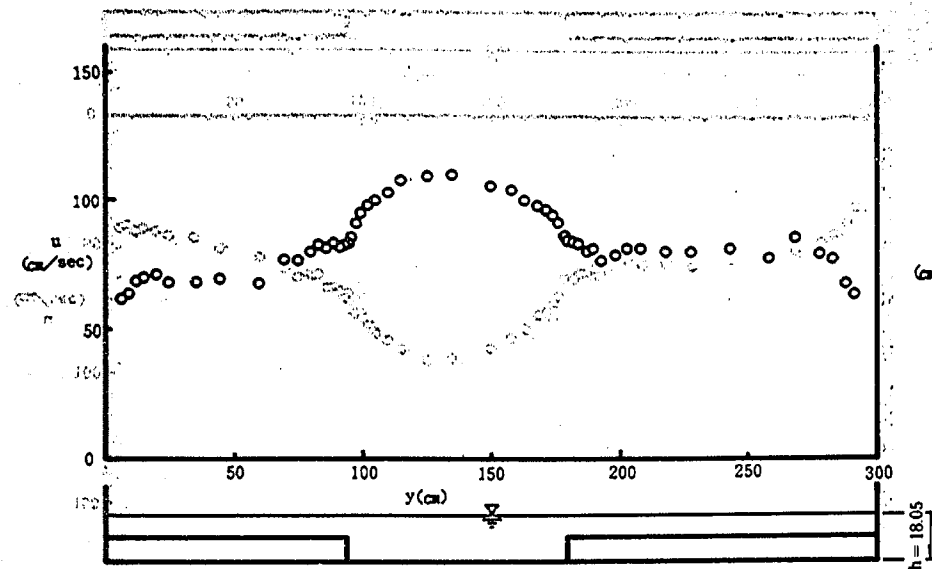
実験ケース 34, $Q = 110$ l/sec, $I = 1/1000$, $nL = np$



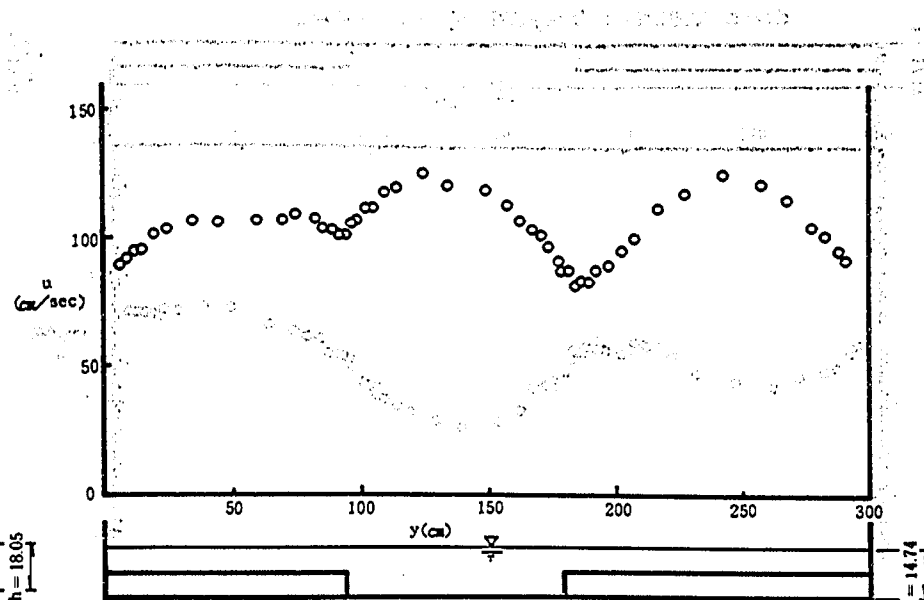
実験ケース 35, $Q = 110$ l/sec, $I = 1/1000$, $nL \neq np$



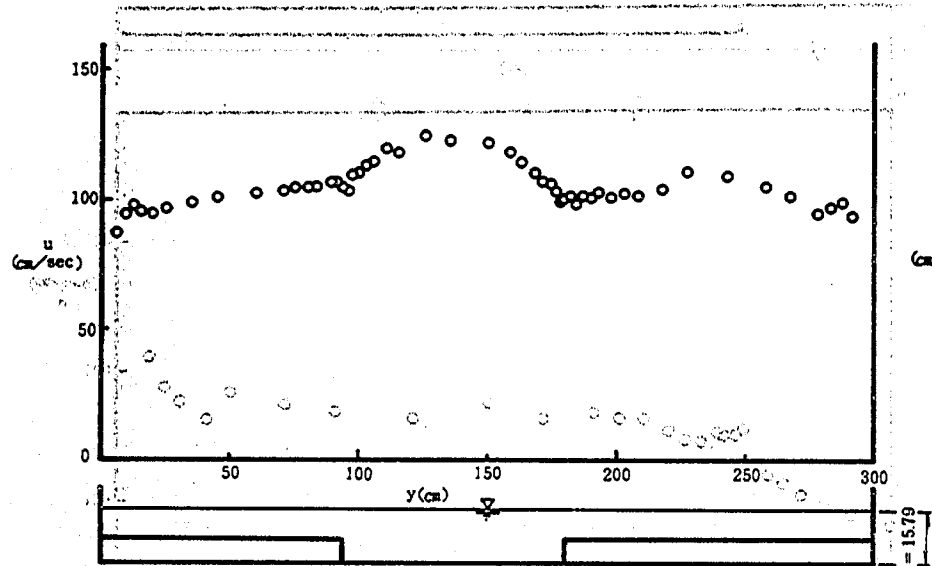
実験ケース 36, $Q = 181$ l/sec, $I = 1/1000$, $nL = np$



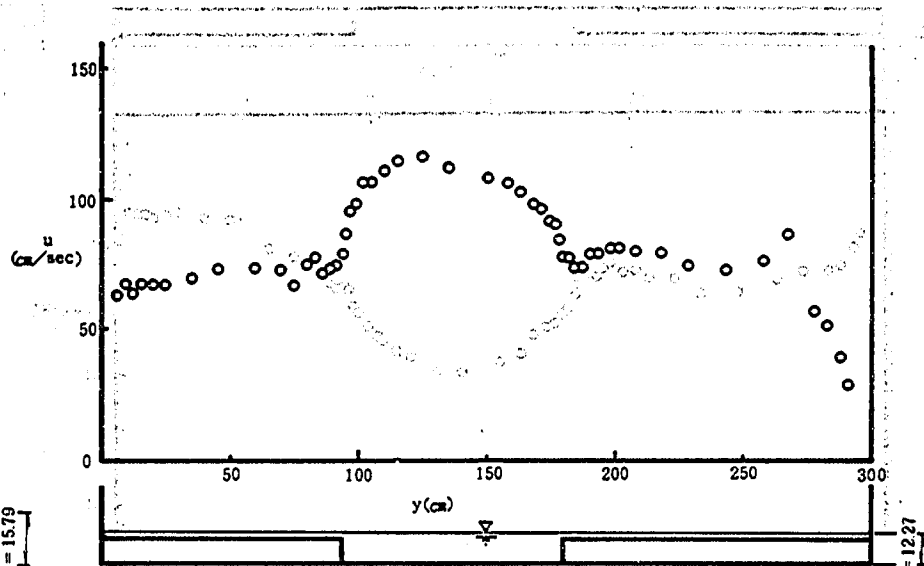
実験ケース 37, $Q = 181$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L \neq n_P$



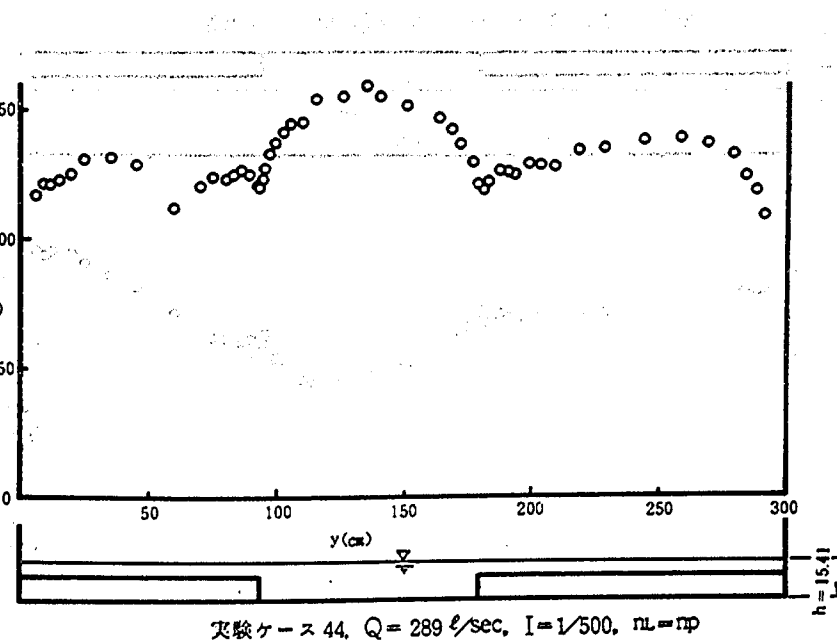
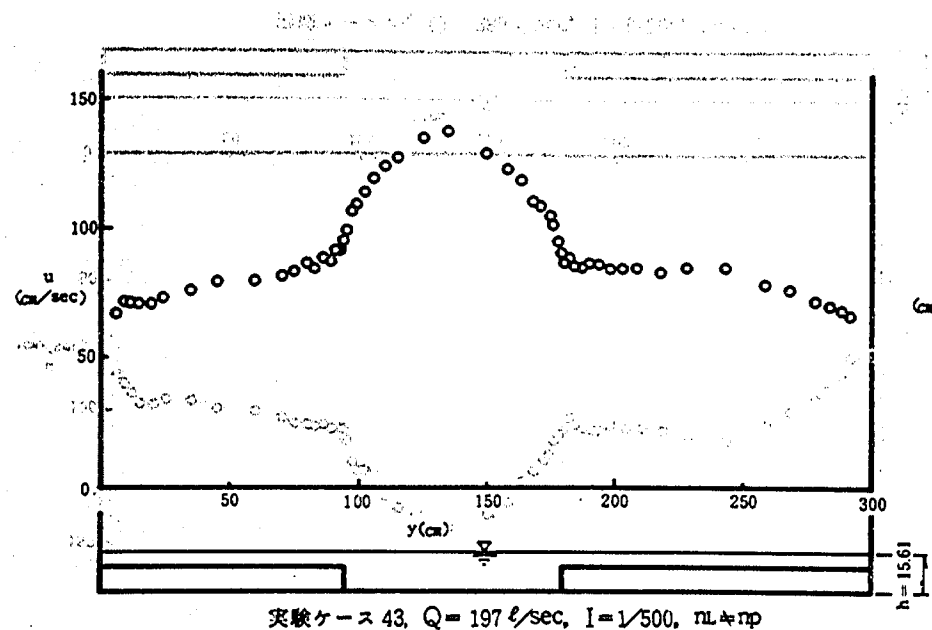
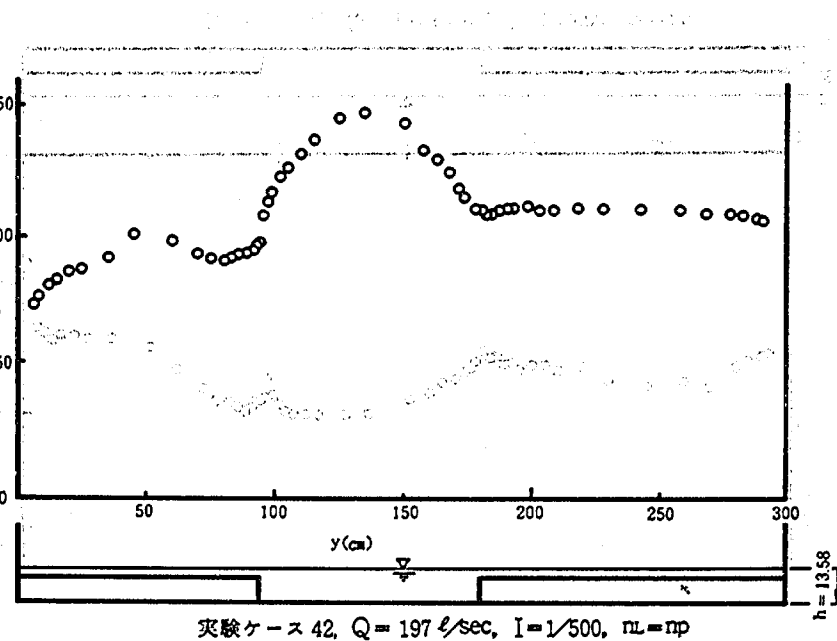
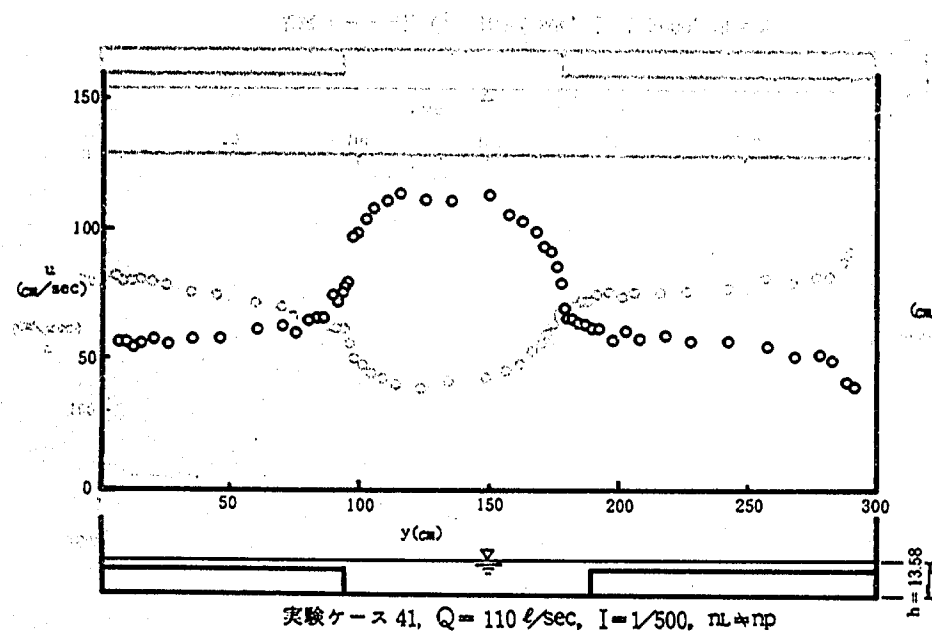
実験ケース 38, $Q = 228$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L = n_P$

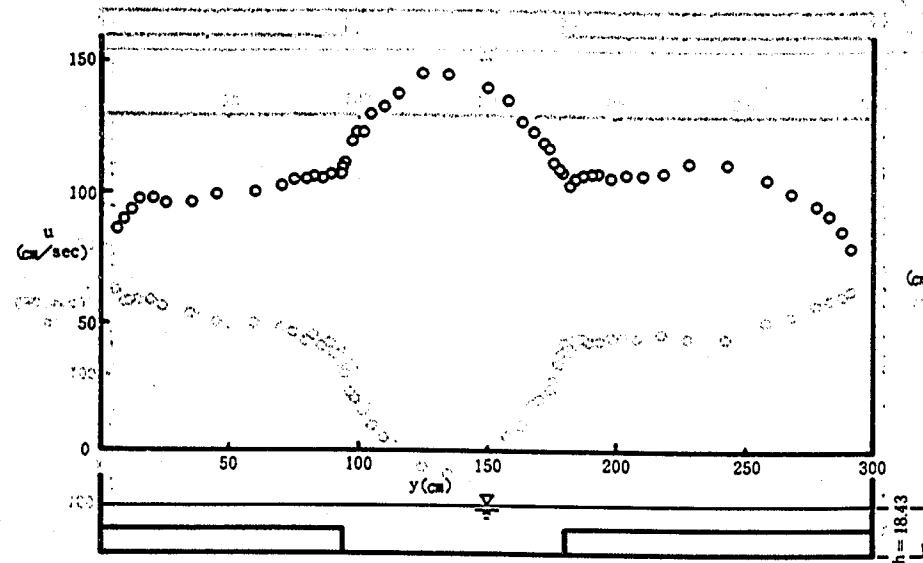


実験ケース 39, $Q = 288$ l/sec, $I = 1/1000$, $n_L \neq n_P$

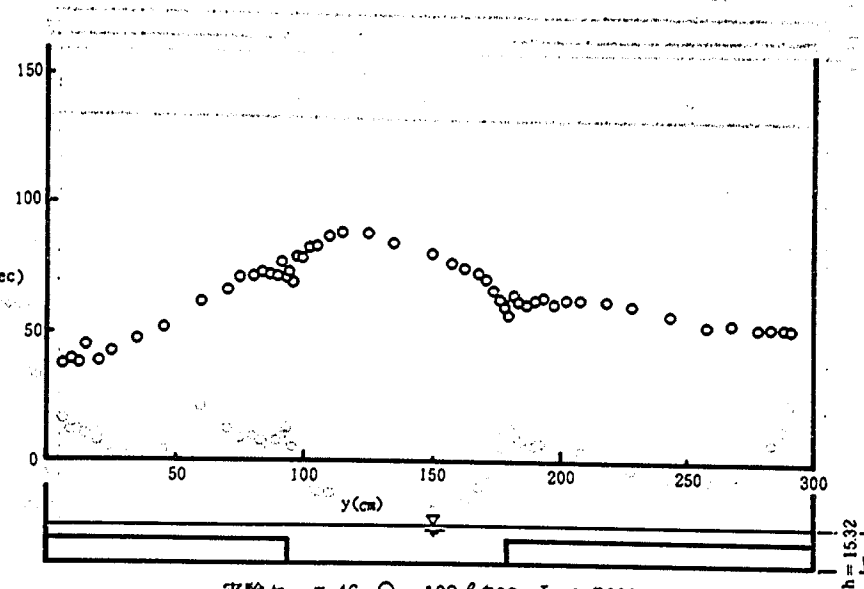


実験ケース 40, $Q = 110$ l/sec, $I = 1/500$, $n_L = n_P$

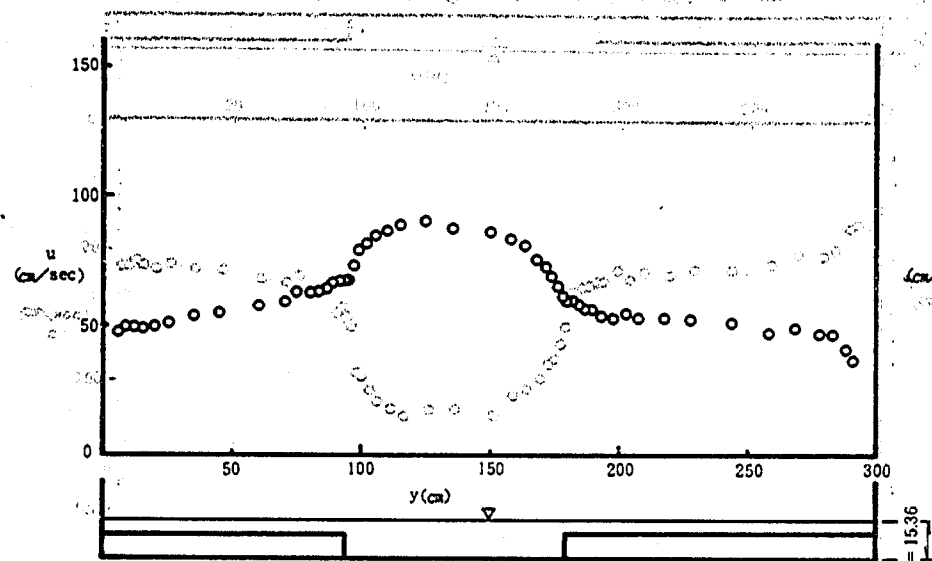




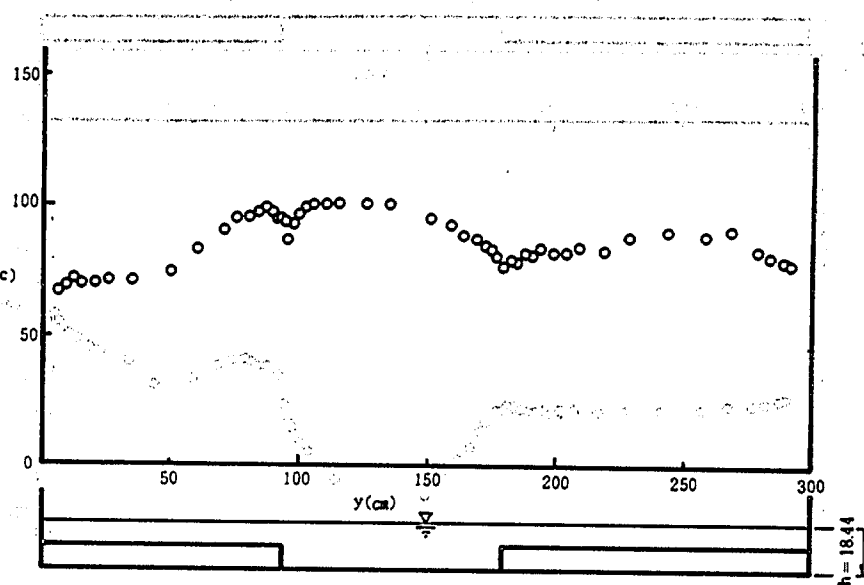
実験ケース 45, $Q = 289$ ℓ /sec, $I = 1/500$, $n_L \approx n_P$



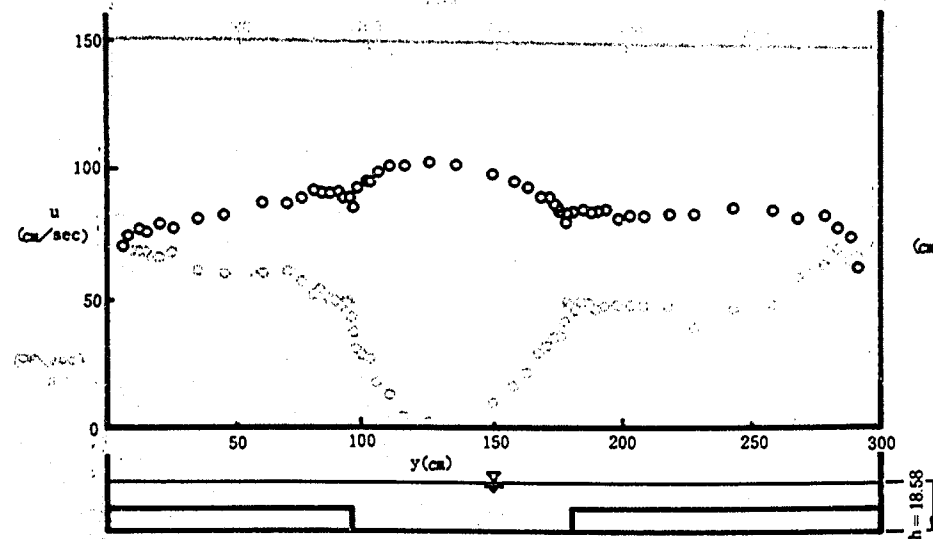
実験ケース 46, $Q = 102$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $n_L = n_P$



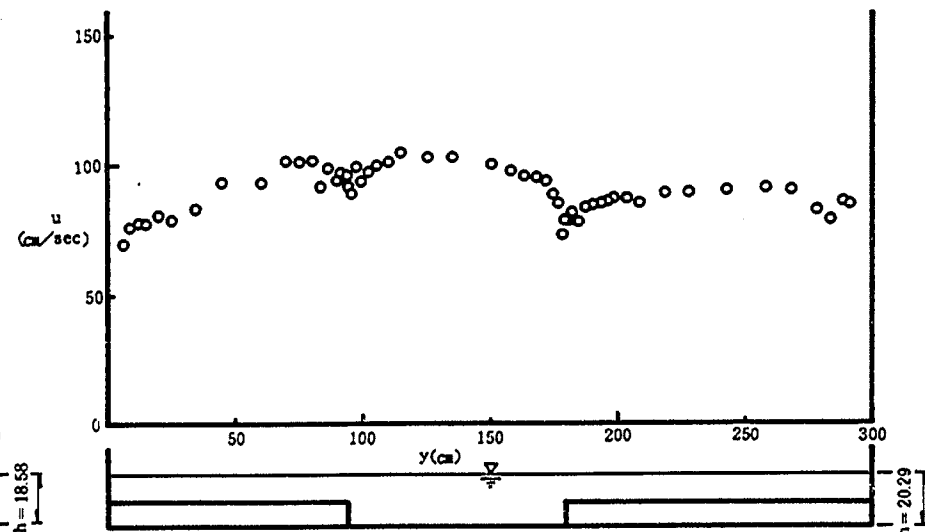
実験ケース 47, $Q = 102$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $n_L \approx n_P$



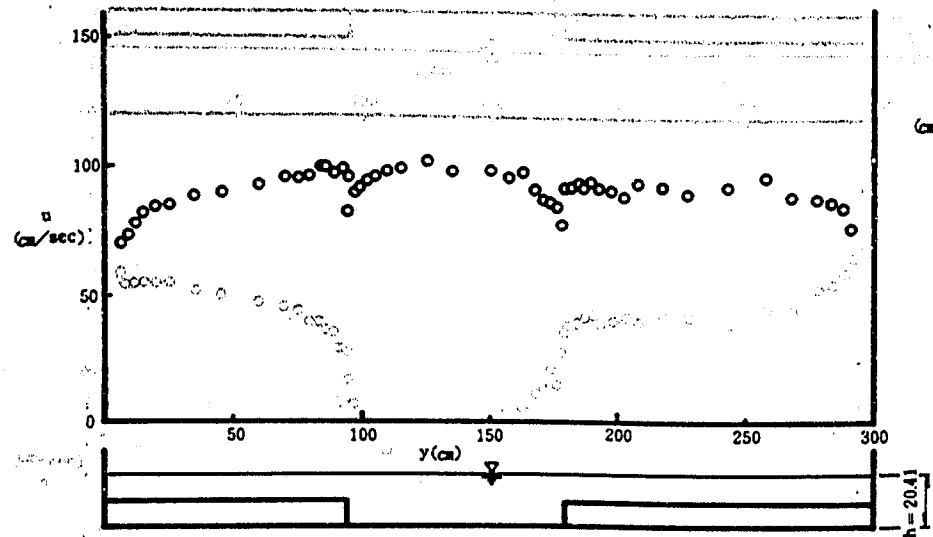
実験ケース 48, $Q = 194$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $n_L = n_P$



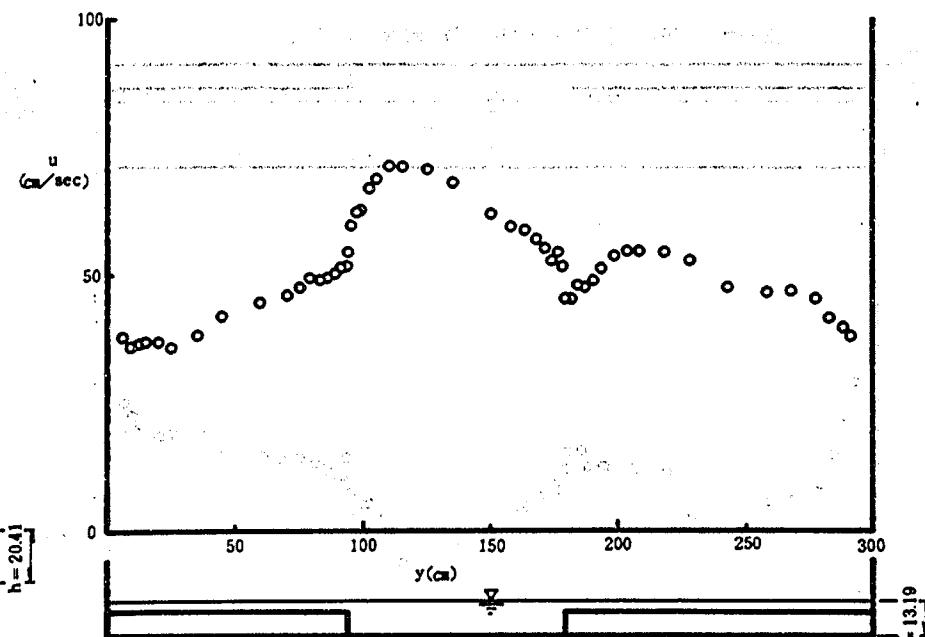
実験ケース 49, $Q = 194$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $nL \neq np$



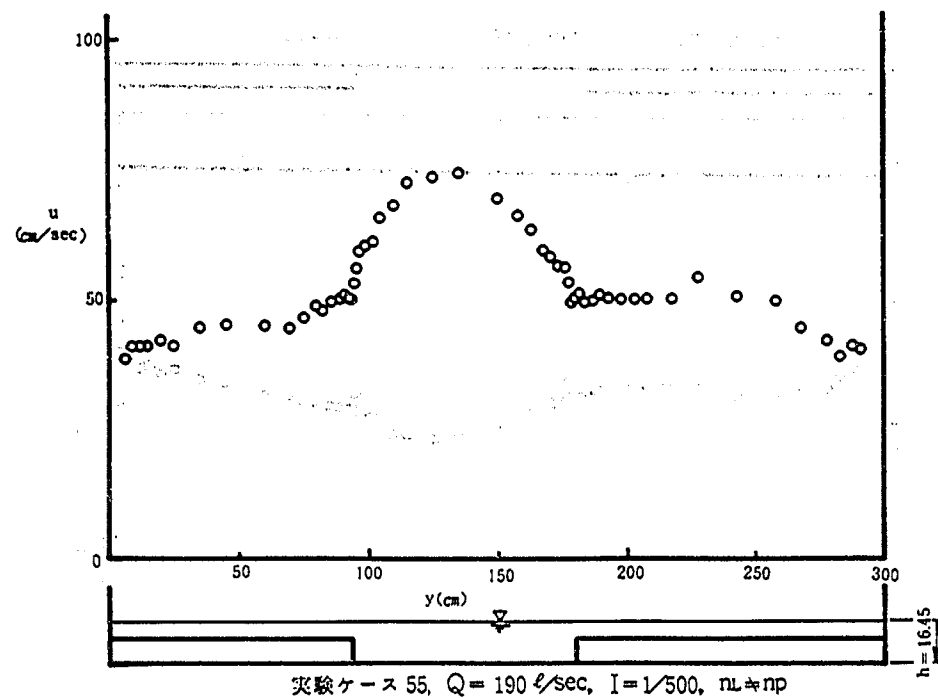
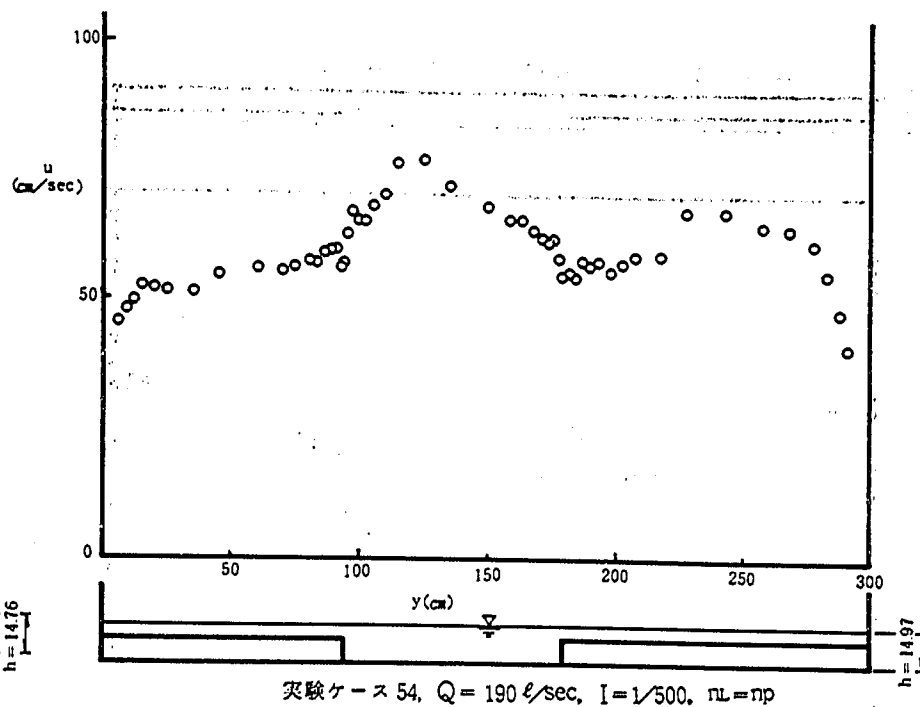
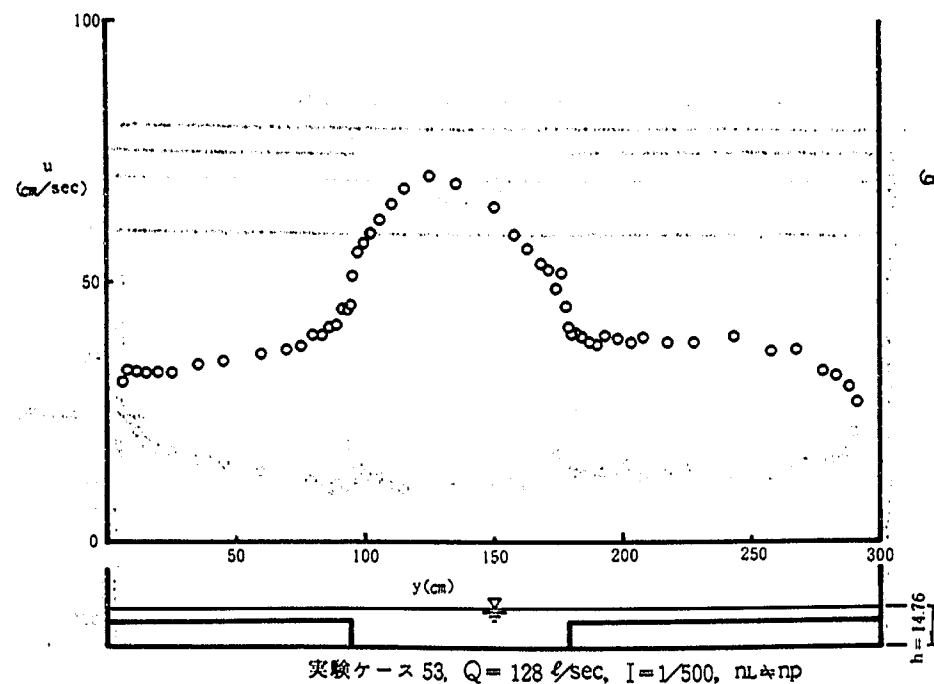
実験ケース 50, $Q = 263$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $nL = np$



実験ケース 51, $Q = 263$ ℓ /sec, $I = 1/2000$, $nL \neq np$



実験ケース 52, $Q = 128$ ℓ /sec, $I = 1/500$, $nL = np$



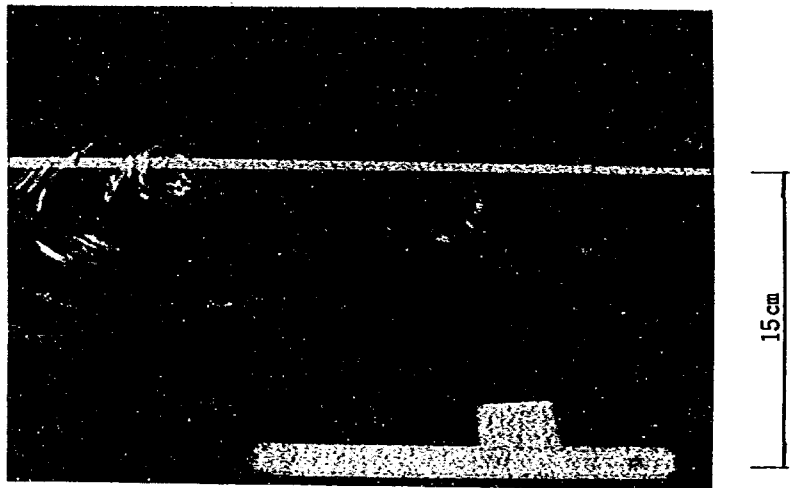


写真-1 $Q=48.5\ell/s$, $I=1/500$, $H=3.65\text{cm}$, $D=3.2\text{cm}$, $h_L=h_F$,
トレーサ, パンチくず

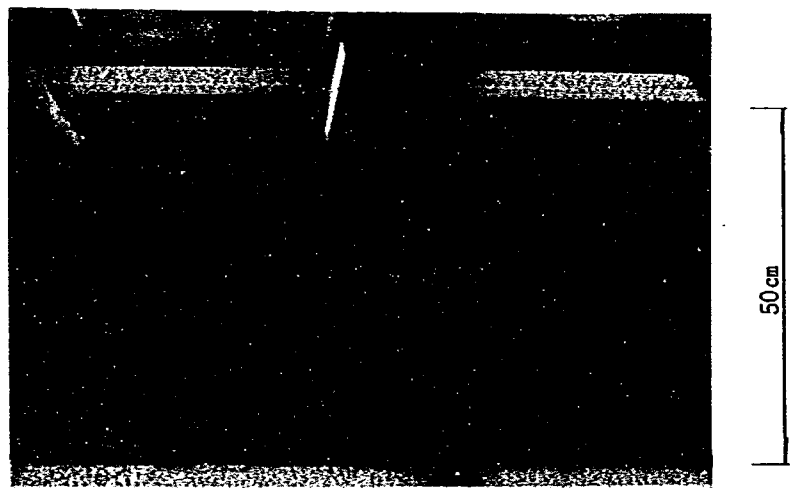


写真-2 $Q=4.82\ell/s$, $I=1/1000$, $H=3.8\text{cm}$, $D=2.5\text{cm}$, $h_L \neq h_F$,
トレーサ, パンチくず

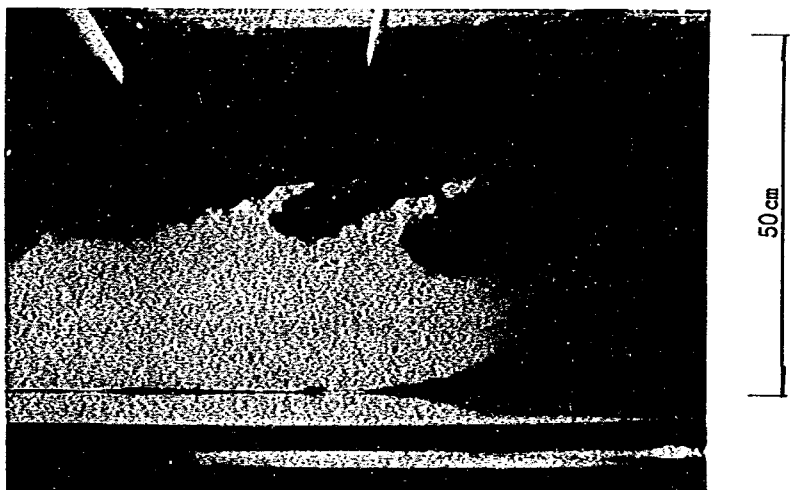


写真-3 $Q=3.64\ell/s$, $I=1/1000$, $H=3.3\text{cm}$, $D=2.5\text{cm}$, $h_L \neq h_F$,
トレーサ, アルミ粉

写 真 低水路河岸水表面の渦

複断面河道に関する資料集

ISSN

土研資料第1666号

昭和56年3月

須賀堯三, 山本晃一, 石川忠晴, 佐々木重義

キーワード 複断面河道, 高水敷, 現地調査データ, 水理実験データ

要 旨

複断面河道の現状調査データおよび水理実験データを
集録している。



郵便はがき

切手をは
て下さい

305-□□

建設省土木研究所
河川研究室御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

№ 55

№ 55

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料1666号 部

複断面河道に関する資料集

須賀，山本，石川，佐々木

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印