

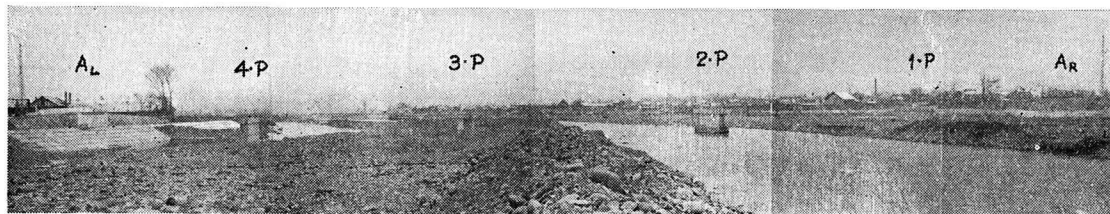
南 22 条橋（仮称）の設計および施工計画について

正員 札幌市建設局 岡 田 光 夫
○正員 札幌市建設局 村 田 勝 弘

I. 計画の概要

南 22 条橋 (仮称) は札幌市を南から北に流れる豊平川を、市道南 22 条線が東西に横断するカ所に施工するものである。札幌市は、北海道総合開発計画の進展とともに急激な発展を示し、豊平町合併後の現在、すでに 60 万を越える人口を擁している。近年豊平川兩岸地域は一大住宅地と化し、兩岸を結ぶ既存の市街橋では急増する交通量をさばき切れず、朝夕のラッシュ・アワー、特に冬期間のそれは混雑はなほだしく、歩行者の通行に至ってはまったく危険な状態を呈している。市道南 22 条線は、II. 1. 17 伏見中央通

りとして札幌市都市計画街路の主要幹線であり、市内の交通量をさばくのみならず、南 22 条橋新設の暁には、近郊より都心に流れる一級国道 5 号線と 36 号線とを結ぶバイパス道路とのして性格も有して、その交通緩和に及ぼす影響は絶大である。ここに南 22 条橋新設の夢を果すべく、札幌市はもとより、北海道開発局、北海道庁を初めとし、地元の協力を得て、その実現のため過去数年間にわたって多くの努力が傾けられた。かくして昭和 35 年度、建設省より道路整備 5 カ年計画事業の一環として予算化が決定し関係者一同喜びの中に昭和 35 年 10 月工事着工の鋤が入れられたのである。



写真—1 下部工事完成

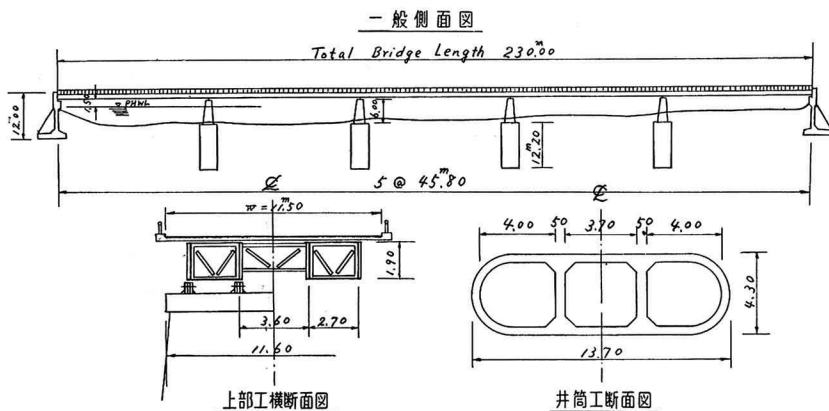


圖-1 一般圖

II. 交通量調査および推定

南 22 条橋は新設橋であるため、また本橋に接続する道路整備の拡充とともに推移ある交通量を正確に把握すること

とは至難であるが、一応昭和33年において実施された交通情勢調査およびOD調査(起終点調査)によって本橋の通過交通量を推定する外に方法はなかったので昭和33年度調査のDataにより記述する。

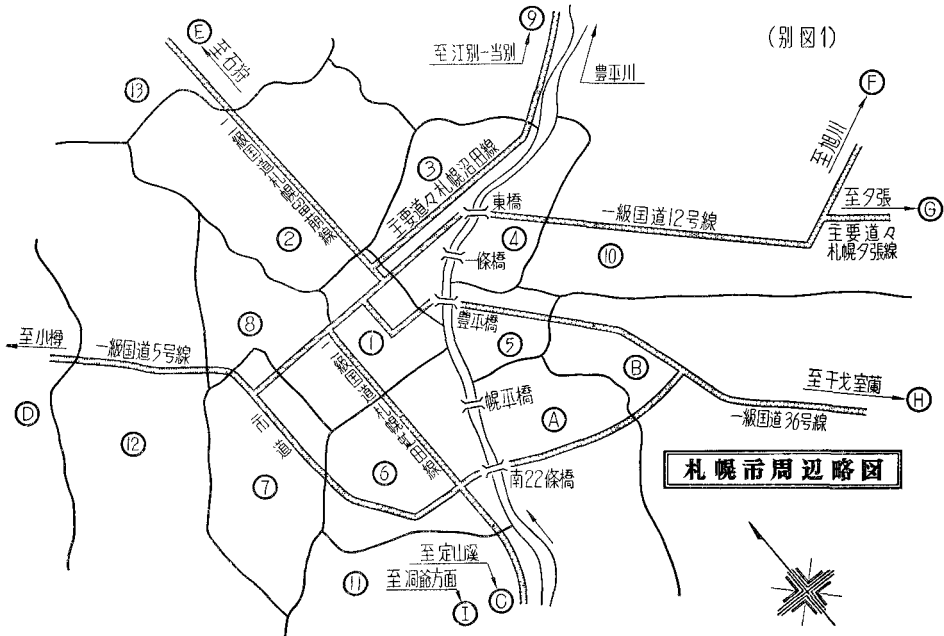


図-2 札幌市周辺略図

1. 既設橋梁と通過交通量

札幌市に出入する、または市周辺における交通状況を見ると、豊平川を中心として東西2つのブロックに大別することができる。市街地域では豊平川に現在、東橋、豊平橋、幌平橋および一条橋の4橋が架設されており、東西両ブロック間の交通は少なくともこの4橋のうちのいずれかの一橋を渡らなければならない。昭和33年6月および10月の2期に分けて、各橋梁において観測した平均交通量は表-1に示すとおりである。なお自動車類および緩速車類の標準車(普通乗用車)に対する換算台数および現在橋梁幅員に対する限界交通量を示した。

2. 修正OD調査表

昭和33年10月に調査されたOD調査表からまず東西両ブロックの地域別にさらに細分された各小ブロックの性格および道路状況などより、上記の各橋を通過するであろうと思われる車輛数を求める。この数値は、OD調査表の回収もれ、調査もれおよび観測日のずれなどのため表-1における実際の車輛交通量とは若干のくいちがいが生じているので、これを実際の交通量にあわせて修正したものが修正OD調査表(表-2)である。

3. 交通量の推定

修正OD調査表より、現在の既設4橋の外に南22条橋が架設された場合、東西交通の状況がどのように変化するかをみると、両ブロック間の道路状況などより、東橋およ

び一条橋にはさほどの影響はないものと考えられ、したがって主として豊平橋および幌平橋の交通量の通減に役立つものと思われる。

これより東橋、一条橋を除いた3橋を通過と思われる車輛数を推定してみると、表-3のようになり、豊平橋で7,659台、幌平橋で2,341台、南22条橋で2,874台となり、豊平橋において2,709台、幌平橋において165台の減をみることになる。なお緩速車類の交通の転換量については適当な推定の方法はなく、上記のような豊平橋、幌平橋における自動車類交通量の通減に伴って緩速車類も南22条橋に移行するとは必ずしも考えられないが、既設4橋の緩速車類の比率および同橋付近の市街地構成状況から考えると、少なくとも50%位約3,000台はあるものと思われる。

表-1にも示してあるように既設の各橋梁においては、昭和33年度において、すでに限界交通量をはるかに超過しており、ことに豊平橋は一級国道36号線でもあり、東西交通の大動脈に当たっているのであるが、幅員の狭少に加えて市街電車軌条などがあるためにその混雑ははなはだしく車輛交通の著しい隘路となっているのである。この際南22条橋が架設された場合においては表-4推定のように豊平橋、幌平橋からそれぞれ相当量の車輛交通の転換が考えられることであり、南22条橋の架設が現在の交通混雑の緩和に必要なことは十分に考えられてしかるべきものであると思われる。

表-1 交通量調査表

	歩行者	緩速車類				自動車類				車類							合計	摘要		
		自転車	馬車	原付自動車	計	乗用自動車				貨物自動車			普通	特殊	計					
						三輪自動車	小型	普通	乗合	計	小型	普通				空				
																			空	盈
東橋道 一級国道 12号 l=132.0 m w=2.0+9.0 +2.0 =13.0 m	昭和33年度 平均交通量 換算係数 換算交通量 限界交通量 比率	3,983	3,820	348	678	4,846	574	400	261	326	1,543	1,159	901	413	460	135	3,068	61	4,692	2,500 mの歩道、 6.5 mの歩道、 2,500 mの歩道、<

(注) 自転車、歩行者の項の比率は 自転車交通量/自動車交通量、計の項の比率は 緩速車類交通量/自動車交通量+緩速車類交通量

表-2 修正起終点ブロック別集計表

終 点	起 点	市 街 地 部													郊 外 部					行 政 区 域 外									小 計	合 計
		市 行 政 区 域 内													行 政 区 域 外															
		市 街 地 部													郊 外 部					行 政 区 域 外										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	A	B	C	D	E	F	G	H	I							
1				903	2,264					589				542	1,050				474	215	601									
2				102	169					51				50	31				33	13	27									
3				318	380					222				66	121				50	32	46									
4	841	82	334			66	21	51	9		11	40	2			9	26	9					1,501							
5	1,804	185	347			222	68	79	12		4	43	14			39	36	22				4	2,879							
6				69	184					29				95	56				15	8	28									
7				22	54					9				36	3				4	10	5									
8				51	78					17				39	19				13	7	7									
9				26	5					9				5	5				5	1	2									
10	622	48	219			33	7	15	7		4	13	2			1	22	2					995							
11				7	14					15				5	10				1	1	4									
12				28	57					22				27	29				41	9	16									
13				5	10					1				4	7				9	2	2									
A	633	39	102			111	16	36	5		7	16	7			14	25	2				1	1,014							
B	1,102	48	128			62	24	33	4		8	31	5			37	22	10				4	1,518							
C				17	58					4				18	30				8	10	24									
D				41	54					17				7	24				256	58	211									
E				12	50					4				1	7				10	1	15									
F	494	30	66			6	3	16	1		1	15	4			13	253	14					908							
G	184	7	33			7	3	7	2		1	7	6			11	152	8					428							
H	632	17	45			19	5	10	2		4	3	2			5	14					4	764							
I					1					1				1	1						4									
小 計				1,601	3,378					990				944	1,393				919	367	982		—	10,007						
合 計																							0.576	20,583						

表-4 推定交通量

	昭和33年度 交通量	推定交通量	転換交通量
東 橋	(4,846) 4,692	(4,846) 4,492	(0) 0
一 条 橋	(11,283) 3,017	(11,283) 3,017	(0) 0
豊 平 橋	(13,829) 10,368	(13,829- α) 7,459	(- α) -2,709
幌 平 橋	(7,068) 2,506	(7,068- β) 2,341	(- β) -165
南22条橋		(3,000) 2,874	(+3,000) 2,874

摘要 ()……緩速車類

$\alpha\beta$ ……適当な表現方法がないのでこれを用いた

III. 構造型式の決定

本橋の架橋位置については、先に述べた都市計画街路に沿って早くからほぼ決定を見ていたが、上・下部工の詳細について河川治水および交通工学上の諸問題点を検討して最も適切な型式にすべく、本市はもとより、建設省、北海道開発局および北海道庁など諸関係当局と技術的検討を重ねて決定を見たものである。

幅員の規模については前記の推定交通量に則って定めることとした。すなわち本橋は道路法道路構造令による第4種道であり、将来の交通量の増加を見込んで車道幅員は、11.00 m 必要であると判断、将来交通量が飽和状態になった時には、両側 2.50 m あて歩道拡幅を行なう予定で、当分の間は歩車道区分を設けず、 $w=11.50$ m とすることに決定した。なお全橋長は 230.00 m である。

スパン割については当初上下部を総合的に考え、最も経済的な割合として 27.50 m+5 @ 35,000+27.50 m で 7 径間の Gerber Girder を計画し、Well 基礎を $L=11.00$ m としたが、本架橋地点は昭和 34 年 4 月の融雪災害にて被害を受けた地点でもあり、流水を阻害せぬよう、また洗掘を考えて、Well 根入長は 12.20 m とした。上部工の型式については、一部左岸側の低水敷のみを $l=62.00$ m で飛び、残

りを 33.60 m の short span で飛び、62.00 m+5 @ 33.00 m というスパン割も考えたが、下路トラス+上路ケタでは交通工学上、および経済的・美観的にも好ましくなく、将来の低水敷を予測することも困難であるため、1 気に 5 径間等径間の上路橋とし、高張力鋼を使用して 5 径間連続箱ケタ橋とした。なお本架橋地点は取付け道路などの関係で $R=74^\circ$ の斜橋とした。ちなみに鋼重は主構造について 199 kg/m²、SM 50 材 47%、SS 41 材 53% である。

IV. 下部工の計画および施工

本橋は前述のように、道路整備 5 カ年計画に基づいて 4 分の 3 国庫補助を得て、昭和 35 年度より 3 カ年にわたって施工するものである。下部工は初めの 2 カ年で完了する。すなわち第 1 期は昭和 35 年 10 月から昭和 36 年 3 月までの冬期間、第 2 期は昭和 36 年 5 月から同年月までである。パッチャー・プラントは両期とも 18 切練り可傾倒定置式ミキサーを用い、諸材料運搬施設としては、 $\phi 38$ mm 主索 3 本を延長 100 m にわたって張り、コンクリート、型枠、鉄筋などの材料および井筒掘削土運搬に用いた。

第 1 期工事は、扶壁式橋台 1 基 (コンクリート量 380 m³)、重力式橋脚工 2 基 (同 2×200 m³)、井筒工 (同 2×300 m³)、を施工した。同期は冬期施工であるため、特にコンクリートの寒中打設など養生に力を入れた。すなわち骨材置場はすべて天幕小屋にし囲い、骨材加熱のためには、スチーム・クリーナー 2 基、ドラム型ストーブ 2 基を備えた。橋台、橋脚、井筒の各作工物は、すべて電熱ビニール温床線にてその型枠の外側を 10 cm ピッチで覆い、全体をムシロまたは天幕で覆って、外気温から遮断することとした。ちなみに外気温 $-10^\circ\sim-15^\circ\text{C}$ の日でコンクリート打上げ温度は $+10^\circ\sim+15^\circ\text{C}$ 、24 時間後のコンクリート内部の温度は、 $+20^\circ\text{C}$ 前後であった。コンクリート配合は、できるだけ W/C を小にするために、ポゾリス No.5 を用いて好結果を得た。

豊平川水系の春期は、早い年で 3 月末に融雪出水を見るので、本工事の完成は 3 月中旬を目標とし、無事第 1 期工事の完了を見たのである。

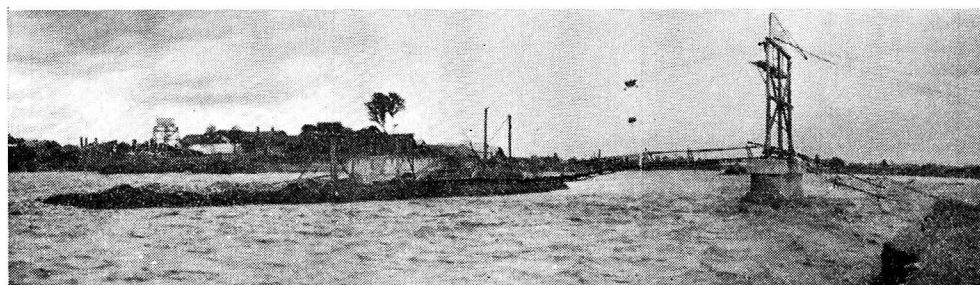


写真-2 集中豪雨による出水状況

第2期工事は、下部工の残り、すなわち橋台工1基、橋脚工2基、井筒基礎工2基および両岸取付け道路(盛土量13,000 m³)である。第2期は季節的に好シーズンであるため、コンクリートの品質などについては、第1期ほどの心配はないが、一方出水期を施工の最盛期に控えているため、30,000 m³以上の土量を動かして瀬替工を行ない、なおまた、8月上旬までに井筒沈下を目標に工程を進めたが、7月24日30年ぶりという集中豪雨による出水に見舞われ、現場は瀬替工の全部を完全に流出され、沈設中の井筒5.50 mも頭から土砂を覆り、なおかつ2 m余の高さまで堆積土砂が生ずるという状態になった。左岸堤防は矢板と副堤防とによって2重に保護をしていたが、矢板の1部が流されてかなりの被害を受けた。幸いにして堤防欠壊というような致命的な被害は受けずに済んだが、水渦の力の偉大さを目のあたりに感じさせられたものである。

井筒沈設の状況は図-3のとおりである。

V. 井筒基礎工の試験

本橋は5径間連続ゲタであるため、上部工に及ぼす基礎工の地盤沈下などの影響は大であるから、当初よりこれらの条件変化をチェックし、最悪の事態を回避できるよう種々検討したが、現場の工法、条件などを考慮してつぎのような方法によって井筒基礎の安定状況を把握することとした。井筒基礎は深度10 m以後はかなりの出水を見たが、

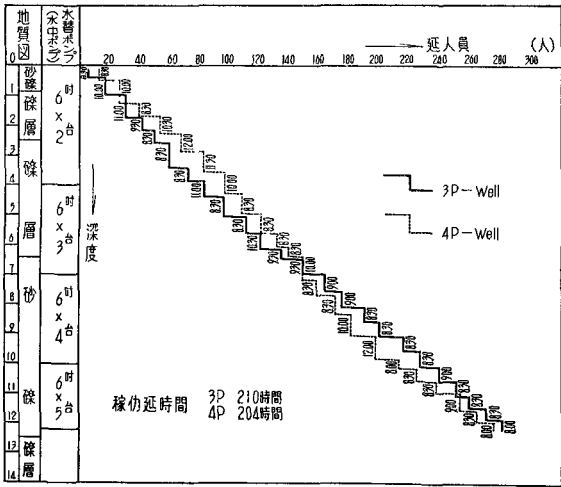


図-3 井筒工沈設状況

すべて Dry Work にて全うし、1Pによってその基礎地盤支持力試験を行なった。試験結果は図-4のようであり、設計強度に対して十分な支持力を得、圧密沈下の心配もない基礎であることが判明したので直ちに Bottom Concrete を打設した。井筒基礎設置後の微量沈下状況を知ることは非常に困難であり、基礎地盤反力の推移状況を把握することはその動きを知るに役立つものと考えたので、われわれは Carson 型土圧計を井筒1基当り3コあて設置して、反力の推移状況を check することとした。なお推定される設計荷重載荷時最大反力は4.3 kg/cm²であるが、設置面の

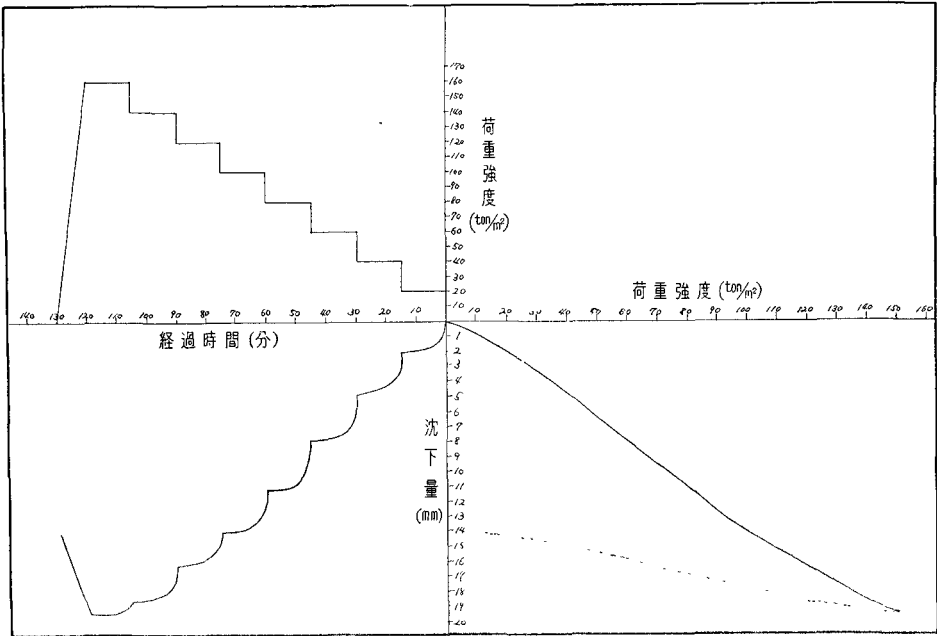


図-4 平板載荷試験結果

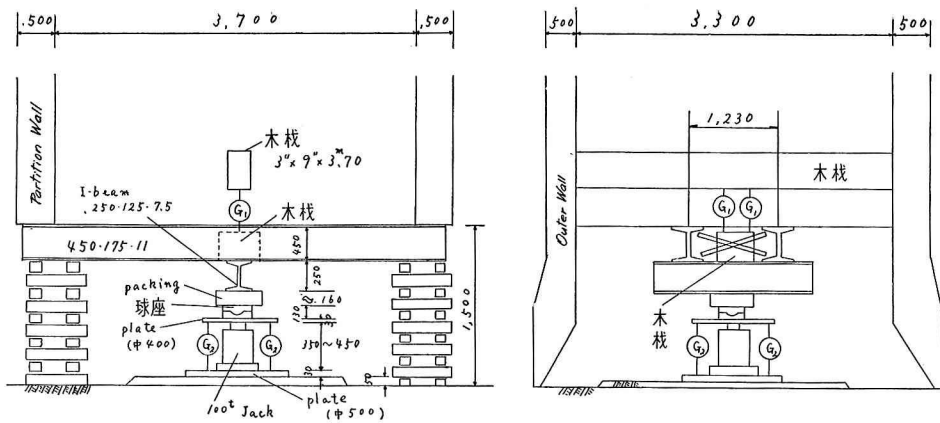


図-5 平板載荷試験工設備

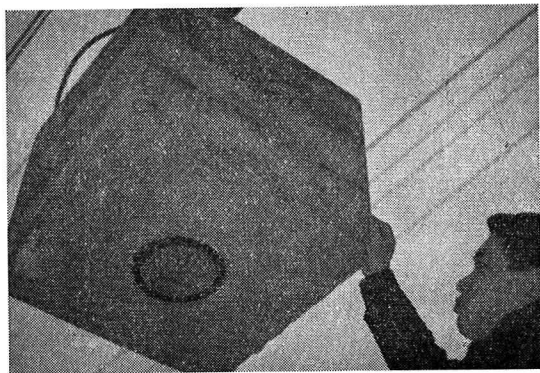


写真-3 土圧計アンカーブロック

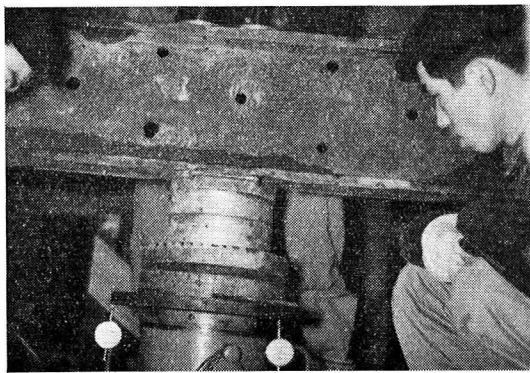


写真-4 平板載荷試験

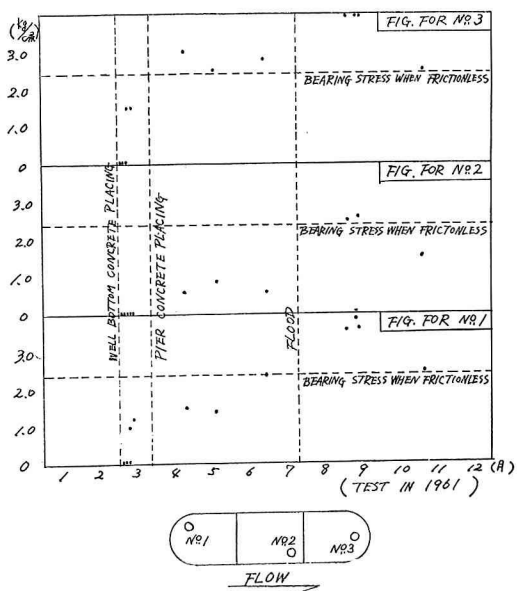


図-6 1-P Well 底盤土圧

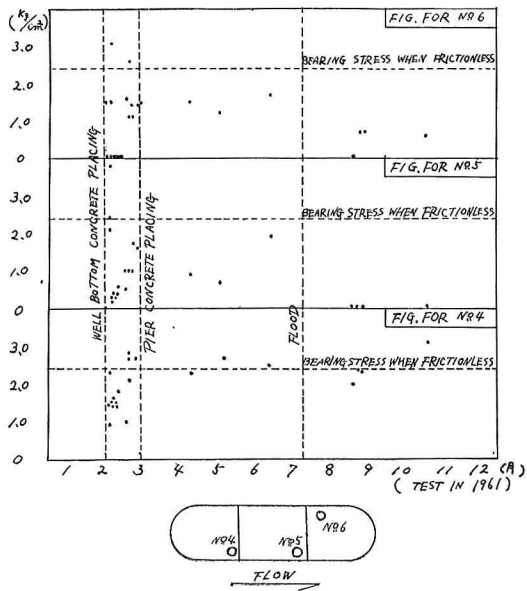


図-7 2-P Well 底盤土圧

極部応力なども考えて土圧計は測定範囲 $0\sim 8\text{ kg/cm}^2$ のものを採用した。土圧計はあらかじめ写真-3 のような 60 cm 立方の Concrete Block に埋め込み、 $C:S=1:$ の空練砂を厚さ $3\sim 5\text{ cm}$ 程度に敷き固めた上に設置して Concrete 打設時の極部応力の発生をさけた。なお観測データーは、図-6, 7 のとおりである。

VI. あとがき

以上南 22 条橋下部工設計施工に関する資料を掲載し、

現在に至る本橋架設工事の一端を披露致しましたが、いくらかでも参考になれば幸いです。なお昭和 37 年度においては、上部工 (鋼箱ケタ 5 径間連続) を架設の予定で目下工場製作中であります。橋梁技術においては、経験少なく、浅学の私共であります。札幌の名橋として、(仮称) 南 22 条橋の完成を目指して努力しております。高張力鋼溶接橋の技術も日進月歩の発展を示している昨今であり、諸先輩のご指導なくしてはその実現は不可能でありますので、今までと同様にご教示をお願い致します。