

遞信省流速計檢定所設備概要

(本編ハ會員工學士森忠藏氏ノ寄稿ニカ、ハルモノナリ)

流速計 (Current meter) ハ其ノ係數ヲ確定セザレバ之ヲ實用ニ供スル能ハザルモノナルハ茲ニ説明スルノ要ナカルベシ然レドモ從來本邦ニ於テ之ガ係數ノ試驗ヲ行フベキ適當ナル設備ナカリシタメ其ノ使用者ハ湖沼溝渠等ヲ利用シ極メテ簡單ナル方法ニ依リテ實驗ヲ行ヒ流量測定ノ用ニ供スルコトヲ常トセリ從テ斯ノ如キ流速計ヲ用ヒテ測定シタル流量ニハ過大ノ誤差アルハ免レザル所ニシテ吾人之ガ使用者ノ常ニ遺憾トセシ所ナリ

遞信省電氣局ニ於テハ大正七年ヨリ發電水力ノ調査ヲ行フコト、ナリ之ニ使用スル流速計百余ニ上リタルヲ以テ流量調査ノ精確ナル結果ヲ得ンガタメ之ガ係數試驗ニハ深甚ノ注意ヲ拂ヒ新ニ流速計檢定所ヲ設ケ該調査用流速計ノ係數試驗ヲ行フト同時ニ使用者ノ希望申請アルトキハ部外ニ於ケル流速計ニ對シテモ之ガ試驗ニ應ズルコト、ナレリ而シテ該試驗ノ方法ハ狹長ナル水槽上ニ種々ナル速度ヲ以テ檢定車ヲ走行セシメ之ニ流速計ヲ取付ケテ水中ニ下シ置キ廻轉翼ノ廻轉數並ニ車ノ走行速度ヲ測定シテ行フモノトス今其設備ノ概略ヲ述ブレバ左ノ如シ

一 所在地 東京府荏原郡世田ヶ谷村大字代田字萩窪(京王電車代田橋停留場脇)ニ於テ幅一〇間乃至五間全長七一間總面積四六〇坪ノ地ヲ相シ之ニ長サ三六〇尺ノ溝渠(水槽)ヲ設ケ其ノ一端ニ檢定車ヲ入ルベキ木造車庫(建坪七坪半)ヲ建築シ尙別ニ事務所兼番人詰所トシテ約一三坪ノ木造家屋並ニ物置(三坪餘)等ヲ建設シ水槽内ノ貯水補充用トシテ一個ノ井戸ヲ穿鑿セリ

二 水槽 (Rating tank) 水槽ハ深サ幅共内法六尺水深五尺長サ三六〇尺鐵筋混凝土造溝渠ニシテ側壁底部トモ厚サ五

寸トス敷地内ノ土質ハ一般ニ鞏固ナル赤土ナルヲ以テ特殊ノ基礎工ヲ施サズ溝渠ノ底ニハ厚サ二寸餘ノ捨混凝土ヲ敷キ均シタルノミナリ水槽ノ一端ニハ排水弁ヲ設備シ槽内ノ排水掃除等ニ便ナラシメ且ツ降雨ノタメ貯水ノ充滿スルヲ防グタメもあふろいばいぶヲ設備セリ

氣溫ニ依ル溝渠ノ伸縮ヲ調節スルタメ其ノ全長ヲ通ジテ七箇所ノ伸縮繼手ヲ設ク其ノ構造ハ混凝土壁ヲ切斷シ之ニL形ノ土瀝青ヲ挿入シ厚サ五厘ニシテ中央ニ山形ヲ有スル鉛板ヲ三吋ノ角鐵及ぼるとヲ以テ渠壁ノ内側ニ締メ付ケ漏水ノ防禦トシテ鉛板ト壁トノ間ニ槓肌及土瀝青ヲ填充シタリ

溝渠ノ二端ニ接スル車庫内ニハ檢定車ノ檢視ニ便ナルタメ車臺檢視孔ヲ穿テリ其幅三尺三寸深サ三尺七寸五分長サ一〇尺ニシテ鐵筋混凝土造トシ松板ヲ以テ覆蓋ヲ施シタリ

水槽側壁ノ頂部ニハぼーるとヲ以テ檜材縱枕木ヲ取り付ケ其ノ上ニ六〇封度軌條ヲ敷設シ檢定車走行ノ用ニ供ス軌條ノ繼手ハ車臺ニ振動ヲ與ヘザル様殺キ繼ギトナシふしゅふれいとヲ以テ緊結シ尙電流ヲ通ズルタメれゝる・ぼんどヲ付シ其ノ兩終端ハ完全ナル地中接地板ニ接続ス

三 檢定車 檢定車ハ幅六呎四吋長サ六呎十吋ほいゝる・べーす四呎四吋ニシテ上下二重ノ床ヨリすぶりんぐヲ以テ接続ス下部ノ床ニハ車輪、電動機、速度調整機、制動機、流速計吊下器並ニ電氣的保安設備等主トシテ車臺ノ運轉線縱ニ必要ナル機械類ヲ附設シ上部ノ床ニハ運轉臺トシテ卓子ヲ設ケ之ニ配電盤、油入自働遮斷器、開閉器其他ノ電氣裝置並ニ時間、距離、流速計廻轉翼ノ廻轉數等ヲ記録スベキ自働記錄器等ヲ設備セリ而シテ車臺ノ運轉ハ電力ニ依ルモノニシテ其ノ受電裝置並ニ速度調整裝置ノ概略次ノ如シ

電力ハ京王電氣軌道會社ヨリ供給ヲ受ク其電壓三、三〇〇ヴと三相交流ニシテ之ヲ容量五きろぐとあんべあナル柱上變壓器二個ニ依リテ二〇〇ヴとニ遞下シ車庫内ノ配電盤ニ導ク車庫内配電盤ハ大理石ヲ以テ製シ交流電壓計、交流電流計、積算電力計、三極安全器付開閉器ばいゝると・らんぶ等各一個ヲ有ス尙此ノ配電盤ニハ二〇〇ヴとノ電壓

ヲ上下一〇%ダケ調整シ得ル電壓調整器ヲ附屬セシメ必要ノ場合ニハ電壓ヲ調整シテ之ヲ一定ナラシメ檢定車ニ設置セ
ル電動機ノ廻轉數ヲ一定セシム車庫内配電盤ニ來レル電流ハ檢定車ノ左右兩側下ニ緊張セルとろりーわいやー並ニ軌條
ヲ經テ檢定車上ノ配電盤ニ至リ電動機ニ入ル車上ノ配電盤モ亦大理石製ニシテ運轉臺上ニ直立シニ極大投開閉器、二極
油入自動遮斷器、交流電流計、ばいゝとらんぶ等ヲ有ス電動機ハ車床ノ中央部ニアリテ其ノ容量七・五馬力誘導電動
機ニシテ廻轉數毎分一、五〇〇ナリトス

電動機ニ接續シテ速度調整機ヲ備フ速度調整機ハ車臺ノ最モ主要ナル部分ニシテ檢定車ノ走行速度ヲ一定ナラシメ而モ
之ヲ自由ニ調整シ得ルモノナラザルベカラザルヲ以テ之ガ撰擇取付等ニハ樹カラズ苦心焦慮セリ蓋シ電動機ハ前述ノ如
ク誘導電動機ニシテ其ノ廻轉數ハ常ニ一定シ此ノ調整ヲ加フル能ハザルガ故ニ之ヲ車軸ニ傳フルニハ其ノ間ニ最モ精巧
ナル速度調整機ヲ要スルヲ以テナリ本檢定車ニ使用セル速度調整機ハ米國製ノ最モ精緻ナルモノニシテ本機ニ依レバ其
ノ廻轉數ヲ任意ニ變ジ且ツ或速度ニ於テハ之ヲ精確ニ一定ナラシメ得ルモノナリ而シテ檢定車ノ速度ハ設計上最低零尺
ニシテ最高毎秒一六尺ナリトス

檢定車ガ水槽ノ兩端ニ近ヅキタル場合ニハ車上ノ自動遮斷器ハ或ル突起物ニ接觸シテ電流ヲ遮斷シ同時ニ制動機ヲ作用
セシメ自動的ニ車ヲ停止スルノ裝置ヲ施シ危害ヲ生ゼザランコトヲ期セリ此ノ外車臺ヲ任意ノ位置ニ停車セシムルタメ
はんどぶれーさヲ附屬セシム檢定車ノ前面中央ニらくニ依リテ上下スル垂直鐵棒(流速計吊下器)ヲ備ヘ其下端ニ流速
計ヲ付シ之ヲ任意ノ水深ニ保タシメ得ルコト、セリ而シテ垂直鐵棒ノ中心ニハ電線ヲ挿入シ電流ニ依リテ流速計廻轉翼
ノ廻轉數ヲ記錄裝置ニ導ク裝置トセリ

四 記錄裝置 記錄ニハ總テ電流ヲ用ヒ一枚ノ印字紙上ニ時間、走行距離、流速計廻轉翼ノ廻轉數等ノ三種ヲ自動的ニ記
録セシム時間記錄用ノ時計ハ普通形ノモノニシテ二分ノ一秒毎ニ電流ヲ接續スルモノナリ從テ時間ノ記錄單位ハ二分ノ
一秒ナリ距離ノ記錄ハ水槽ノ内側ニ沿ヒテ五尺毎ニ木製ノ突起物ヲ配置シ之ニ檢定車ヨリ垂下セル接觸棒ヲ接セシメテ

電流ヲ接續ス從テ距離記錄ノ單位ハ五尺ナリトス流速計廻轉翼ノ廻轉數ハ流速計附屬ノ電氣回路ヲ用ヒ之ヲ流速計吊下器ニ接續スルヲ普通トスレドモ電氣回路ヲ有セザル流速計ニアリテハ特ニ電氣回路ヲ附屬セシメ得ル裝置ヲ施セリ

五 係數ノ算出 以上ノ設備ニ依リテ試驗ヲ行ヒ印字紙上ニ現ハレタル記錄ハ之ヲ尺度ヲ以テ測定シ左ノ例ニ示ス如ク

流速計係數實驗表ニ記入シ更ニ之ヲ流速計數曲線圖ニ畫キテ結果ノ良否ヲ判定シ最後ニ最少自乘法ヲ用ヒテ係數ヲ算出ス其ノ様式ノ一斑ハ流速計係數計算表ニ示スガ如シ

六 工事費 本設備ニ要セシ工費總額約三萬五千圓ナリ

七 流速計係數試驗規則 大正十年十二月十四日付遞信省令第五二號ヲ以テ公布セラレタル同規則左ノ如シ

流 速 計 數 試 驗 規 則

第一條 發電水力調査用流速計係數試驗ノ依賴ハ本令ノ定ムル所ニ依ル但シ事務ノ都合ニ依リ之カ依賴ニ應セサルコトアルベシ

第二條 流速計ノ係數試驗ヲ申請スル者ハ第一號書式ノ申請書ヲ現品ニ添ヘ之ヲ遞信省電氣局ニ差出スヘシ

前項ノ場合ニ於テ申請者ガ東京市又ハ其ノ隣接町村内ニ住所ヲ有セザルトキハ右地畝内ニ於テ流速計ノ引取人ヲ定メ其ノ住所氏名ヲ申請書ノ差出ト同時ニ届出ヅベシ

第三條 流速計ノ係數試驗ヲ申請スル者ハ一箇ニ付十五圓ノ手数料ヲ收入印紙ヲ以テ納付スヘシ

前項ノ收入印紙ハ遞信省ニ於テ之ヲ消印ス

第四條 流速計ノ係數試驗ヲ爲シタルトキハ第二號書式ノ試驗成績書ヲ申請者ニ交付ス

必要アリト認ムルトキハ試驗ヲ爲シタル流速計又ハ其ノ容器ニ番號ヲ附スルコトアルヘシ

附 則

本令ハ公布ノ日ヨリ之ヲ施行ス

第一號書式

收 入
印 紙

流速計係數試驗申請書

一 種 類 何々式何々型等ノ區別

二 製造者名

三 番 號

右發電水力調査用流速計ノ係數試驗申請候也

年 月 日

住 所

申 請 者

氏

名

印

住 所

流 速 計 引 取 人

氏

名

印

遞 信 大 臣 宛

第二號書式

從 三 寸 四 分 五 分 寸 橫

水試第 號

流速計係數試驗成績書

流速計ノ種類..... 試驗番號.....

流速計ノ番號..... 試驗年月日 大正 年 月 日

申請者名.....

上記發電水力調査用流速計係數試驗ノ成績下ノ如シ

$$V = \frac{N}{C} \times K$$

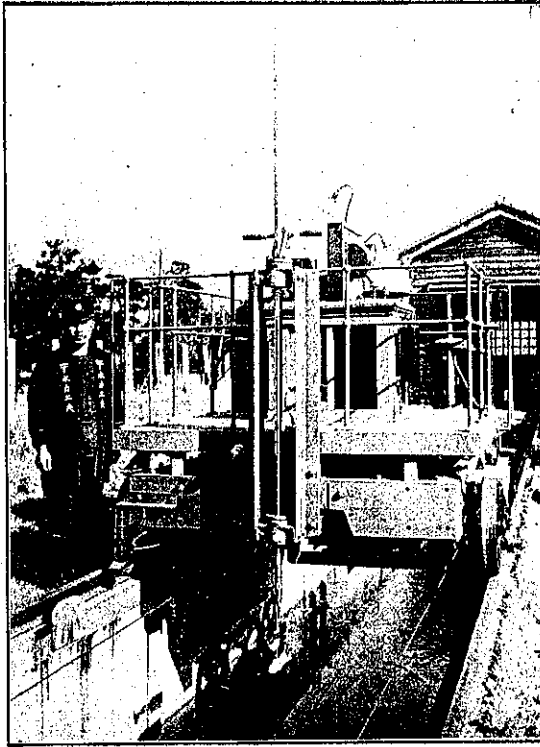
但 V ハ流速（每秒尺）

N ハ每秒時ニ於ケル流速計廻轉翼ノ廻轉數

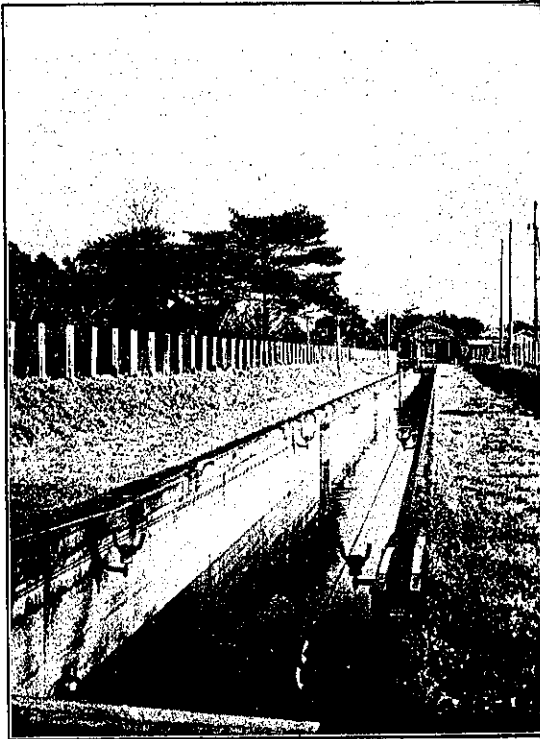
大正 年 月 日

逓 信 省 印

流速計檢定車正面



流速計檢定所水槽全景



(土木學會第八卷第一號附圖)

流速計ノ種類
流速計ノ番號

森式
No

流速計係數實驗表

試驗番號 No
試驗年月日 大正十年十月十二日

附表第一

走行番號	流速計ノ位置	走行			流速計			時間		毎秒時		記事	走行番號
		記録間ノ數 p	一記録間ノ距離 d	走行距離 D=pd	記録數又ハ 記録間ノ數 n ₁	一記録間ノ 廻轉數 n ₂	總廻轉數 n = n ₁ n ₂	記録數及 記録間ノ數	總時間 T	速度 (流速) V = D/T	流速計ノ 廻轉數 N = n/T		
1	20	3	5.0	15.0	1117	2.0	22.34	10.1	2.53	5.93	8.83	異状ナシ	1
2	"	"	"	"	1116	"	22.32	9.8	2.45	6.12	9.12		2
3	"	"	"	"	1123	"	22.46	14.1	3.53	4.25	6.36		3
4	"	"	"	"	1130	"	22.60	12.3	3.08	4.87	7.34		4
5	"	"	"	"	1128	"	22.56	12.0	3.00	5.00	7.52		5
6	"	"	"	"	1127	"	22.54	11.5	2.88	5.21	7.83		6
7	"	"	"	"	1128	"	22.56	11.1	2.78	5.40	8.12		7
8	"	"	"	"	1133	"	22.66	7.3	1.83	8.20	12.38		8
9	"	"	"	"	1133	"	22.66	7.1	1.78	8.43	12.73		9
10	"	"	"	"	1121	"	22.42	8.5	2.13	7.04	10.52		10
11	"	"	"	"	1120	"	22.40	10.6	2.65	5.66	8.46		11
12	"	"	"	"	1116	"	22.32	17.7	4.43	3.39	5.04		12
13	"	"	"	"	1128	"	22.56	6.7	1.68	8.93	13.42		13
14	"	"	"	"	1123	"	22.46	8.1	2.03	7.39	11.06		14
15	"	"	"	"	1128	"	22.56	9.5	2.38	6.30	9.68		15
16	4		20.0		1330	"	26.60	143.7	35.93	0.56	0.74		16
17	3		15.0		1056	"	21.12	58.8	14.70	1.02	1.44		17
18	"	"	"	"	1095	"	21.90	44.5	11.13	1.35	1.97		18
19	"	"	"	"	1111	"	22.22	38.0	9.50	1.58	2.34		19
20	"	"	"	"	1116	"	22.32	29.7	7.43	2.02	3.01		20
21	"	"	"	"	1118	"	22.36	28.5	7.13	2.11	3.14		21
22	"	"	"	"	1129	"	22.58	22.2	5.55	2.70	4.07		22
23	"	"	"	"	1100	"	22.00	47.5	11.88	1.26	1.85		23
24	"	"	"	"	1000	"	20.00	98.5	24.63	0.61	0.81		24
25	"	"	"	"	1120	"	22.40	21.0	5.25	2.86	4.27		25

* 音響式流速計ニ於テハ記録數、電氣式=アリテハ記録間ノ數トス

(土木學會誌第八卷第一號附表)

125

流速計係數計算表

流速計ノ種類 森式

試驗番號 N 67

流速計ノ番號 No. 237

試驗年月日 大正 年 月 日

係數曲線 $V = 0.66n + 0.05$

附表 第二

走行番號	實 驗 值		計算番號	計 算				係 數 算 出
	V	N		V - V ₀	N - N ₀	(V - V ₀)(N - N ₀)	(N - N ₀) ²	
1	5.93	8.83	1	+1.60	+2.36	3.7760	5.5696	$V_0 = \frac{\sum V}{\sum N} = \frac{108.19}{25} = 4.33$ $N_0 = \frac{\sum N}{\sum N} = \frac{161.85}{25} = 6.47$ $a = \frac{\sum (V - V_0)(N - N_0)}{\sum (N - N_0)^2} = \frac{248.9018}{376.4708} = 0.661$ $b = V_0 - a N_0 = 4.33 - 0.661 \times 6.47 = 0.05$ $\text{故} = V = a n + b = 0.661n + 0.05$
2	6.12	9.12	2	+1.79	+2.65	4.7435	7.0225	
3	4.25	6.36	3	-0.98	-0.11	0.0088	0.0121	
4	4.87	7.34	4	+0.54	+0.87	0.4698	0.7569	
5	5.00	7.52	5	+0.67	+1.05	0.7035	1.1025	
6	5.21	7.83	6	+0.88	+1.36	1.1968	1.8496	
7	5.40	8.12	7	+1.07	+1.65	1.7635	2.7225	
8	8.20	12.38	8	+3.87	+5.91	22.8717	34.9281	
9	8.43	12.73	9	+4.10	+6.26	25.6660	39.1876	
10	7.04	10.52	10	+2.71	+4.05	10.9755	16.4025	
11	5.66	8.46	11	+1.33	+1.99	2.6467	3.9601	
12	3.59	5.04	12	-0.94	-1.43	1.3442	2.0449	
13	8.93	13.42	13	+4.60	+6.95	31.9700	48.3025	
14	7.39	11.06	14	+3.06	+4.59	14.0454	21.0681	
15	6.50	9.48	15	+1.97	+3.01	5.9297	9.0601	
16	0.56	0.74	16	-3.77	-5.73	21.6021	32.8329	
17	1.02	1.44	17	-3.31	-5.03	16.6493	25.3009	
18	1.35	1.97	18	-2.98	-4.50	13.4100	20.2500	
19	1.58	2.34	19	-2.75	-4.13	11.3575	17.0569	
20	2.02	3.01	20	-2.31	-3.46	7.9926	11.9716	
21	2.11	3.14	21	-2.22	-3.33	7.3926	11.0889	
22	2.70	4.07	22	-1.63	-2.40	3.9120	5.7600	
23	1.26	1.85	23	-3.07	-4.62	14.1834	21.3444	
24	0.61	0.81	24	-3.72	-5.66	21.0352	32.0356	
25	2.86	4.27	25	-1.47	-2.20	3.2340	4.8400	
	($\sum V$)	($\sum N$)	($\sum N$)	($\sum (V - V_0)$)	($\sum (N - N_0)$)	($\sum (V - V_0)(N - N_0)$)	($\sum (N - N_0)^2$)	
	108.19	161.85	25	-0.06	+0.10	248.9018	376.4708	

V₀ 及 N₀ 一夫々 V 及 N ノ平均値ヲ表ス

土木學會誌第八卷第一號附表

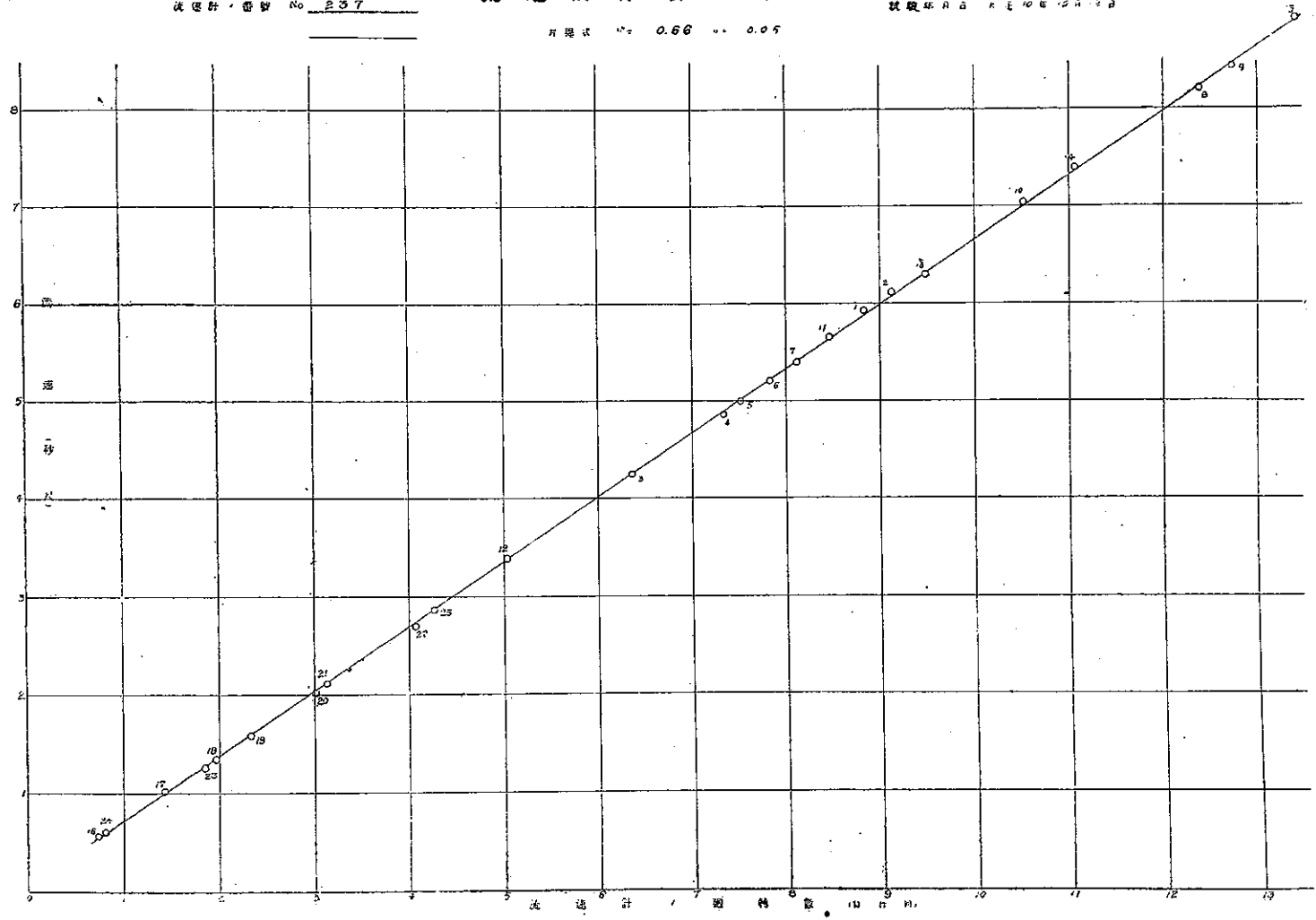
21727

流速計ノ種類 森式
流速計ノ番號 No. 237

流速計係數曲線圖

流速計ノ號 7
試驗年月日 1910年12月12日

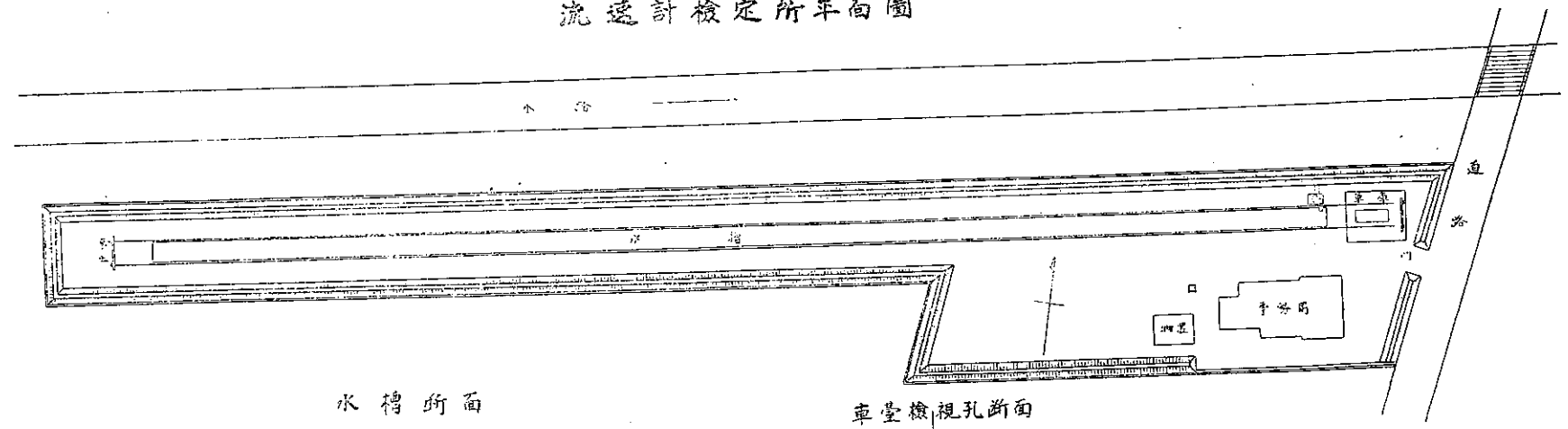
方程式 $V = 0.66 \cdot C \cdot 0.05$



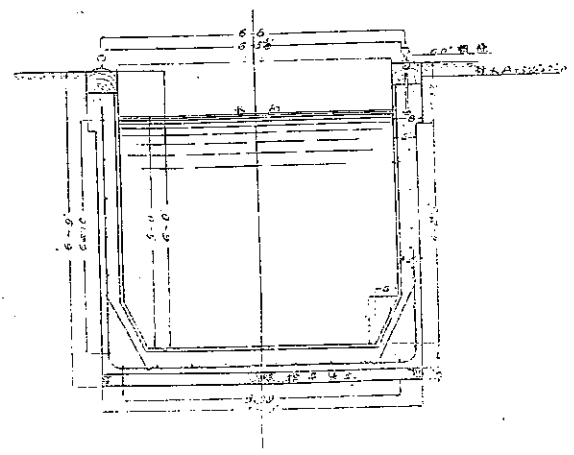
附圖第一

(土木學會誌第八卷第一號附圖)

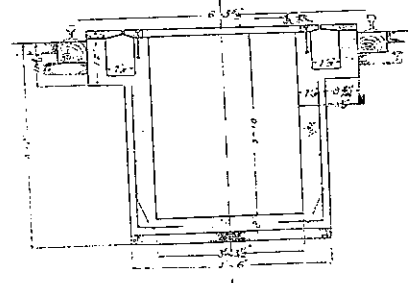
流速計檢定所平面圖



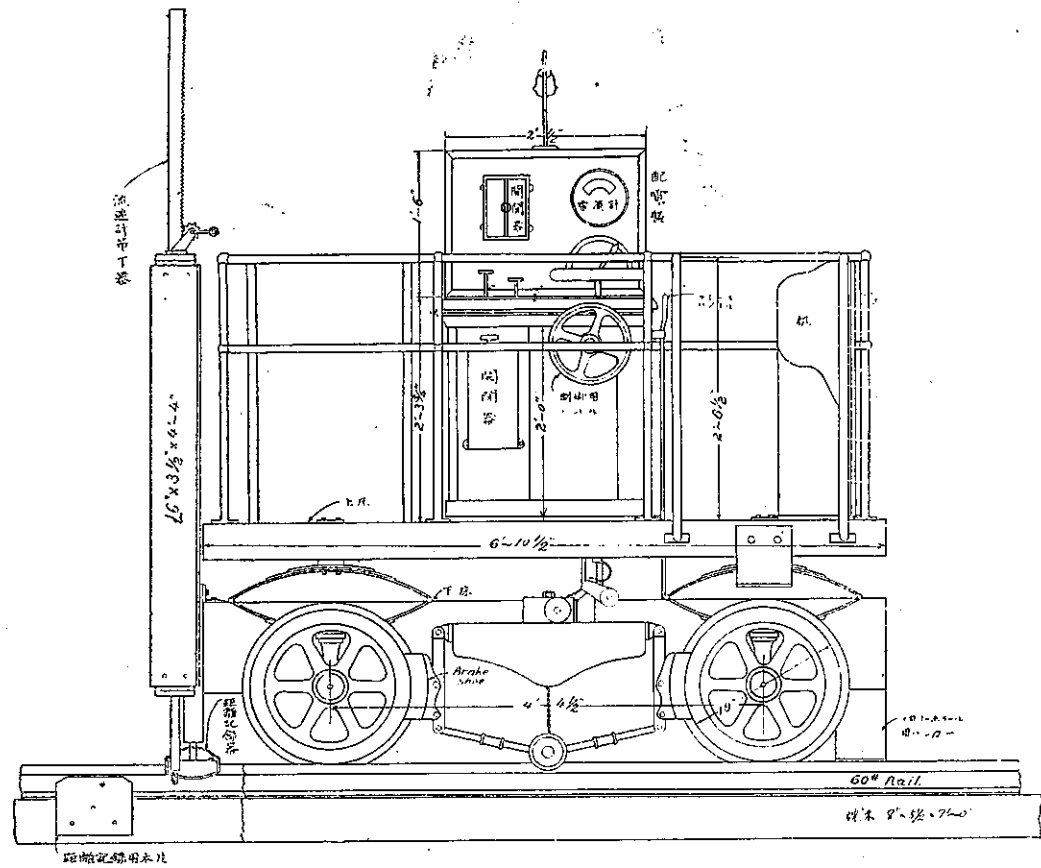
水槽断面



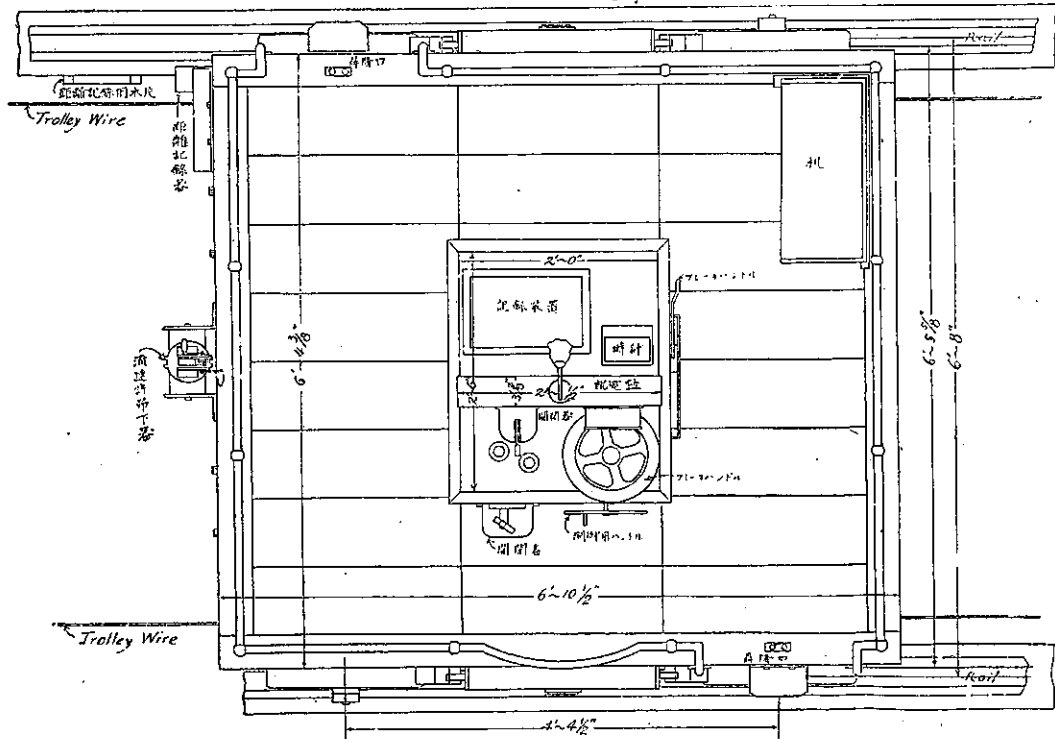
車室視孔断面



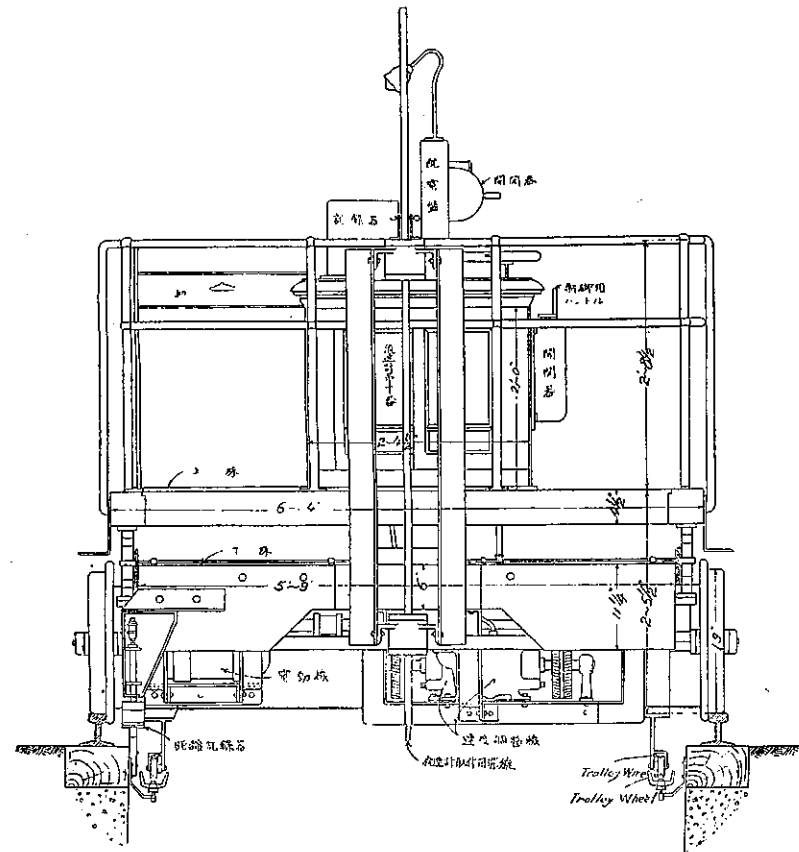
側面圖



平面圖



正面圖



流速計檢定車
構造圖

附圖第三

(土木學會第八卷第一號附圖)

197-1