



始



鑄鐵滑り面摩擦係數測定 第一報

吉川和雄

47

---

鑄鐵滑り面摩擦係數測定第一報

昭和十七年二月

會 社 研 究 課

株式會社大隈鐵工所研究課

製 版 所

---

頁	行	誤	正
2	上カラ 4行目	浴	溶
9	下カラ 2行目	小キサゲ<中キサゲ< 大キサゲ<中研磨<	小キサゲ同志<中キサゲ同志< 大キサゲ同志<中研磨同志<
9	下カラ 2行目	ベット研磨ト 中キサゲ	ベット研磨ト 小キサゲ
10	オ一表	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志
10	1行目	大キサゲは法壓め	大キサゲ同志は法壓め
10	2行目 5行目	中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ キサゲより	中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志 キサゲ同志より
11	上カラ 10行目	大キサゲ 中キサゲ	大キサゲ同志 中キサゲ同志
11	9行目 10行目	小キサゲ 中ケンマ	小キサゲ同志 中ケンマ同志
12	オ三表	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志
13	オ四表	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志
13	2行目	中ケンマ<小キサゲ< 中キサゲ 大キサゲ	中ケンマ同志<小キサゲ同志< 中キサゲ同志 大キサゲ同志
14	3行目	中ケンマ<中キサゲ< 小キサゲ<大キサゲ	中ケンマ同志<中キサゲ同志< 小キサゲ同志<大キサゲ同志
14	オ五表	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志
15	1行目 2行目	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志
15	5行目	中ケンマ<大キサゲ< 中キサゲ<小キサゲ<	中ケンマ同志<大キサゲ同志< 中キサゲ同志<小キサゲ同志<
15	10行目	大キサゲ 中キサゲ	大キサゲ同志 中キサゲ同志
15	下カラ 2,3行目	小キサゲ 中ケンマ	小キサゲ同志 中ケンマ同志
17	6行目	大キサゲ 中キサゲ 小キサゲ 中ケンマ	大キサゲ同志 中キサゲ同志 小キサゲ同志 中ケンマ同志

532.5  
0.55

# 鑄鐵滑り面摩擦係数測定第一報

吉川和雄

## 序言

相接觸してゐる二つの固體面間に於て、一つの固體が他の固體の上を這る場合生ずる抵抗即ち摩擦なる現象を工作機械滑り面として使用せられてゐる面に於て實驗を行つた。  
 物が滑動し初めるときの外力即ち最大摩擦力を  $F$  とし、接觸面の垂直壓力を  $N$  とすれば、 $F/N$  は二物體の性質及び滑り面の状態により決定される定數で之を靜止摩擦係數と云ふ。  
 摩擦の原因としては今尙明らかでないが接觸面の凸凹により嚙合ふ機械力、或は平滑度大なるものは二面間の分子力によるものも考へられるが疑問の點は多い。以下の實驗に於ては充分目的以外の要素を取除く様注意したが尙その値は實驗的であり近似的であるを免れない。  
 この實驗の目的は、現在滑り面として使用せられて居る面の状態はキサゲの大小、或は研磨の方法、程度と色々異つてゐるが之等の面が乾燥、潤滑の場合如何なる關係があるかを知る事である。先づこの實驗に使用した試驗機、試験片、潤滑剤に於て簡単に記述する。

## 摩擦試験機

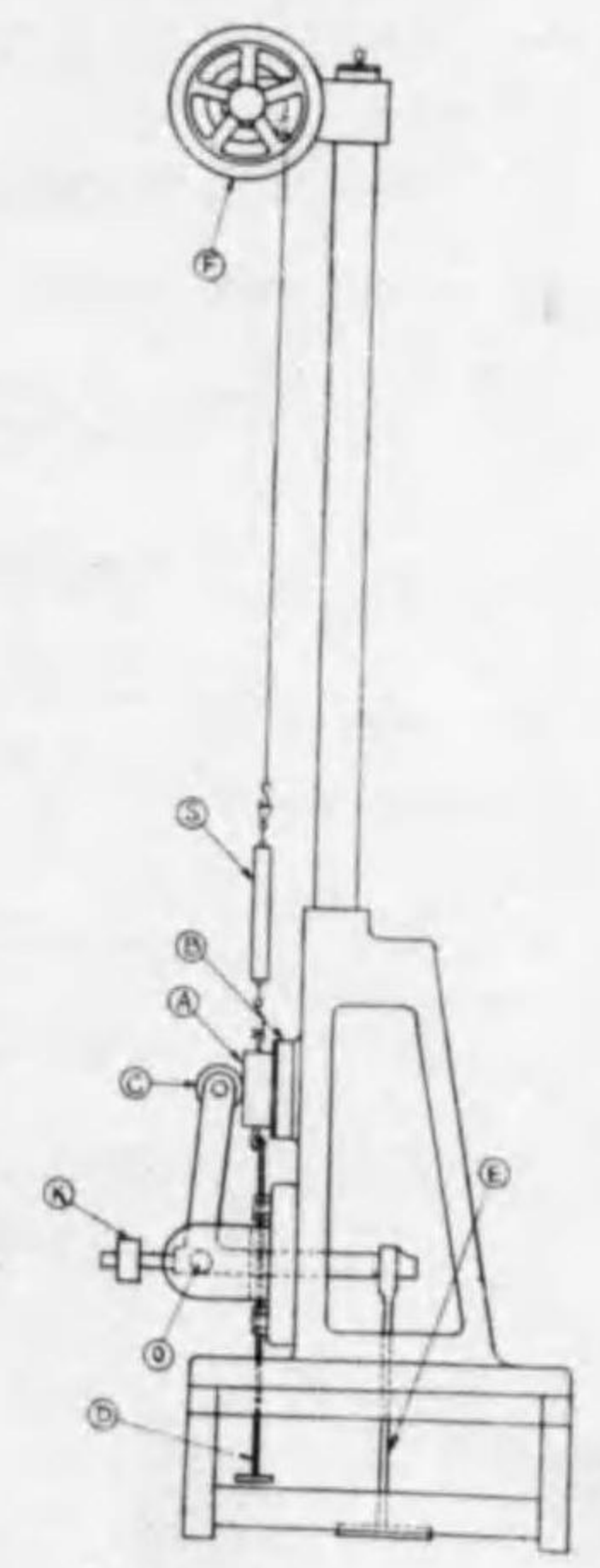
第一圖に示す如き試験機を作製した。

- A, B: 一 試験片
- D, E: 一 重錘皿
- S: 一 ゼンマイ秤
- F: 一 ハンドル

Eを取外したとき圖の如き試験位置に於て力が釣合を保つ如く K の位置を調節し、E をかければ球形ローラー C は E + 重錘の壓力を以て試験片を壓し垂直壓力となる。試験片 A はゼンマイ秤 S 及び重錘皿 D と連絡し、D 上に適當の重錘を乗せる。試験片 B はボルトにて固定してある。ハンドルを回し A が B 上を這り始むるとき(上下に)を電燈の點滅により知り、そのときのゼンマイ秤の讀みの差が最大摩擦力となる。

## 試験片

面の状態: 中研磨、大キサゲ、中キサゲ、小キサゲ及びベット研磨(ピレット)の5種  
 材料: 鑄鐵  
 大 小: A 試験片 80×50 mm B 試験片 98×60 mm  
 硬 度: ショア硬度 28



第一圖

發行所 日本

### 接触面の精度検査

#### 1. 面の當りに就て

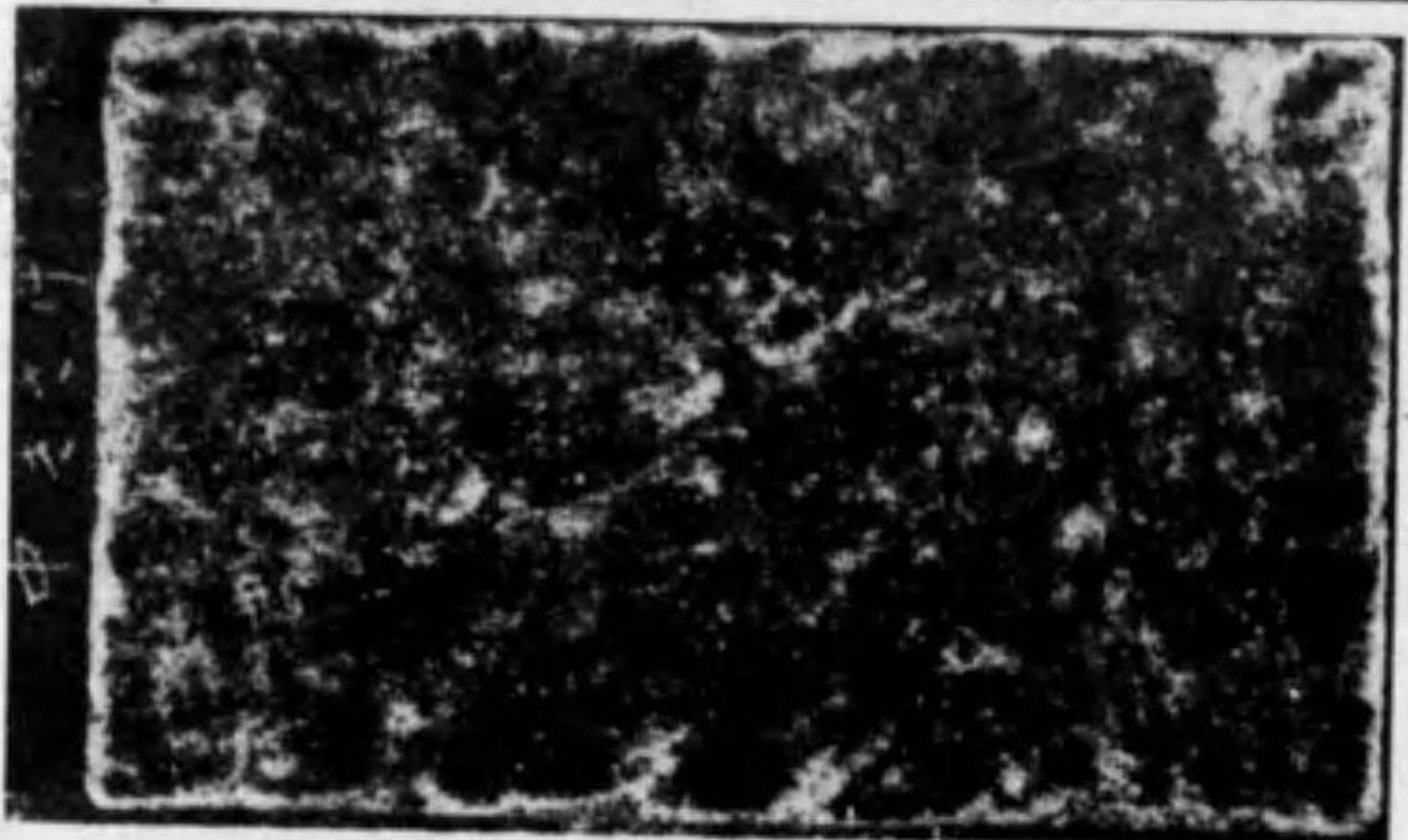
仕上程度、状態を異にせる接触面が如何なる状態に又何%が實際に接觸してゐるかを見るために光明丹を油にて溶かし少量を接觸面につけ滑合せしめ、その状態を實物を寫真にとり又薄美濃紙にベンチンにて吸ひさり之を焼付けして切抜秤量した。一方上圖をセクションペーパーに寫しその目数を數へた、これによつて當りの%と當り數を算出した。下記は兩方法の平均値である。(第二圖~第七圖)

	當り數/10cm <sup>2</sup>
大キサゲ	33.4%
中キサゲ	37.1%
小キサゲ	30.8%

第二圖



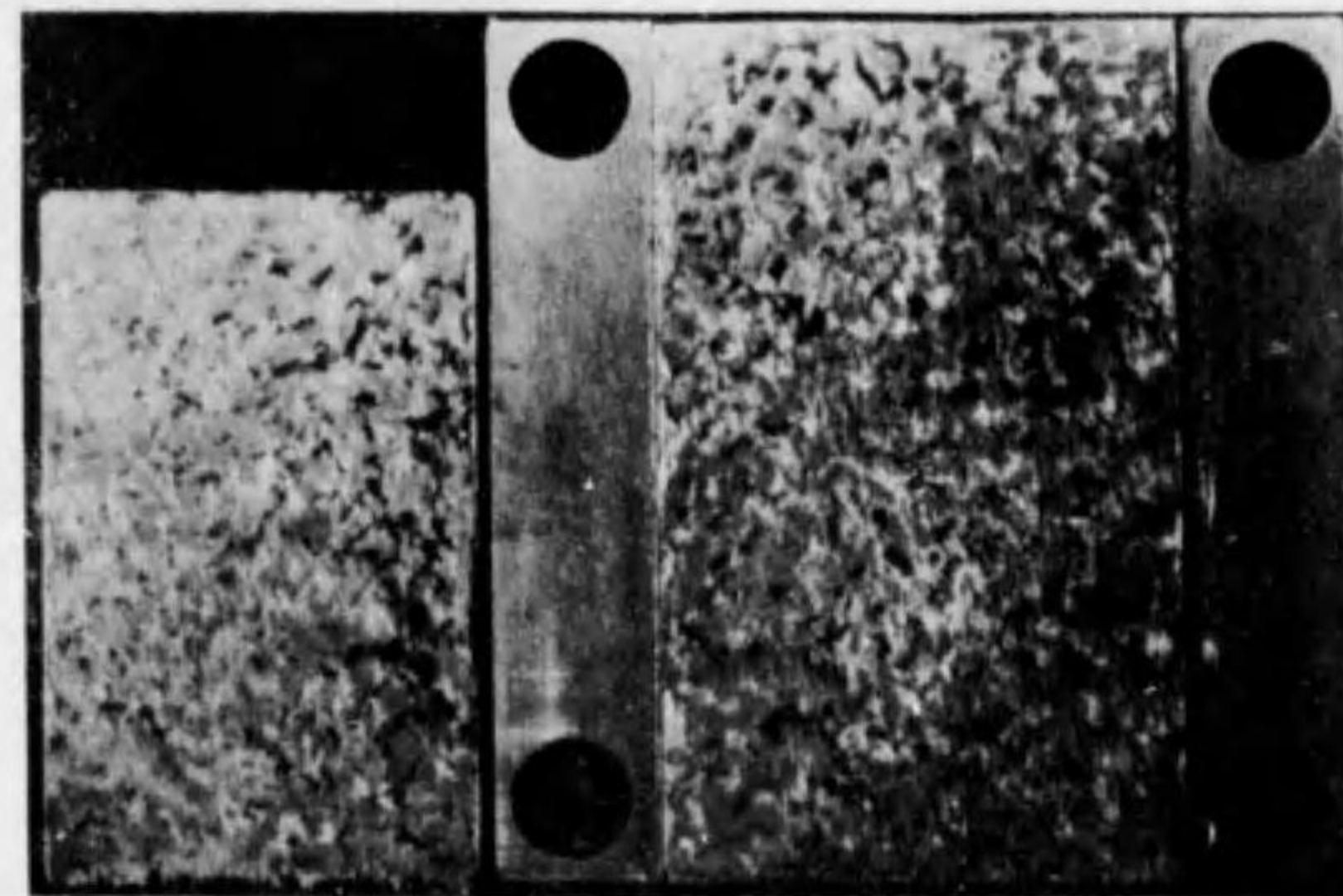
第三圖



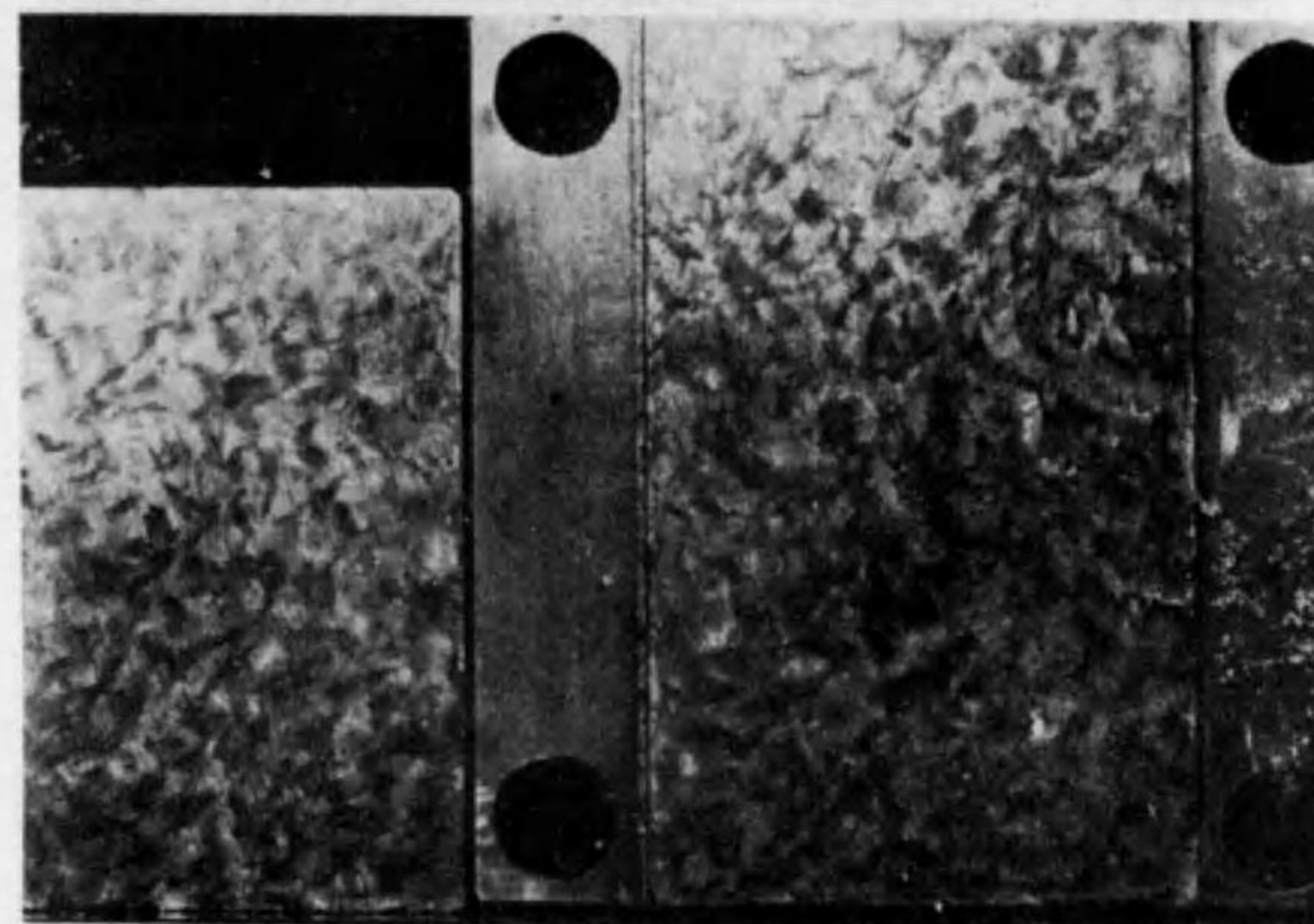
第四圖



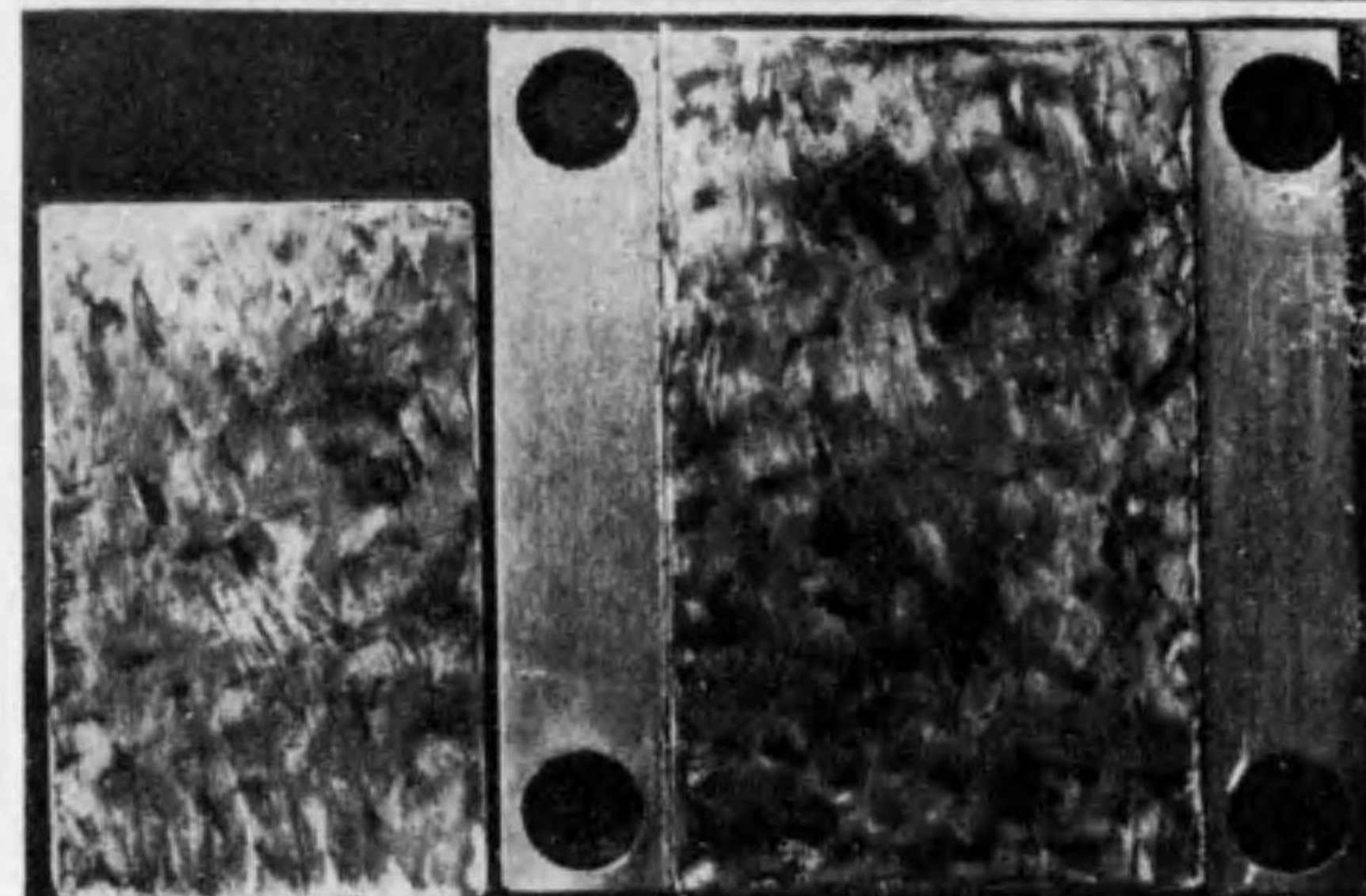
第五圖



第六圖



第七圖

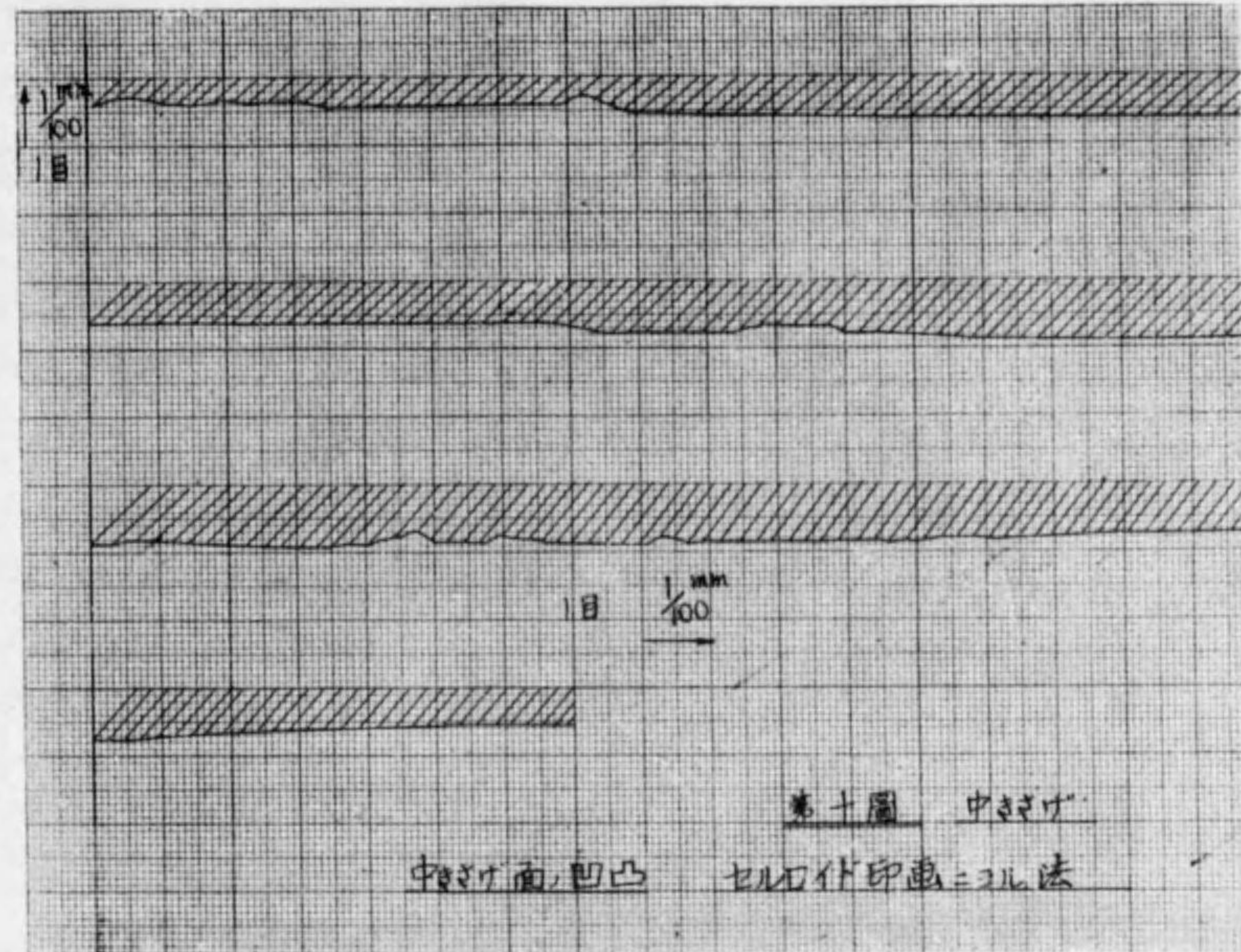
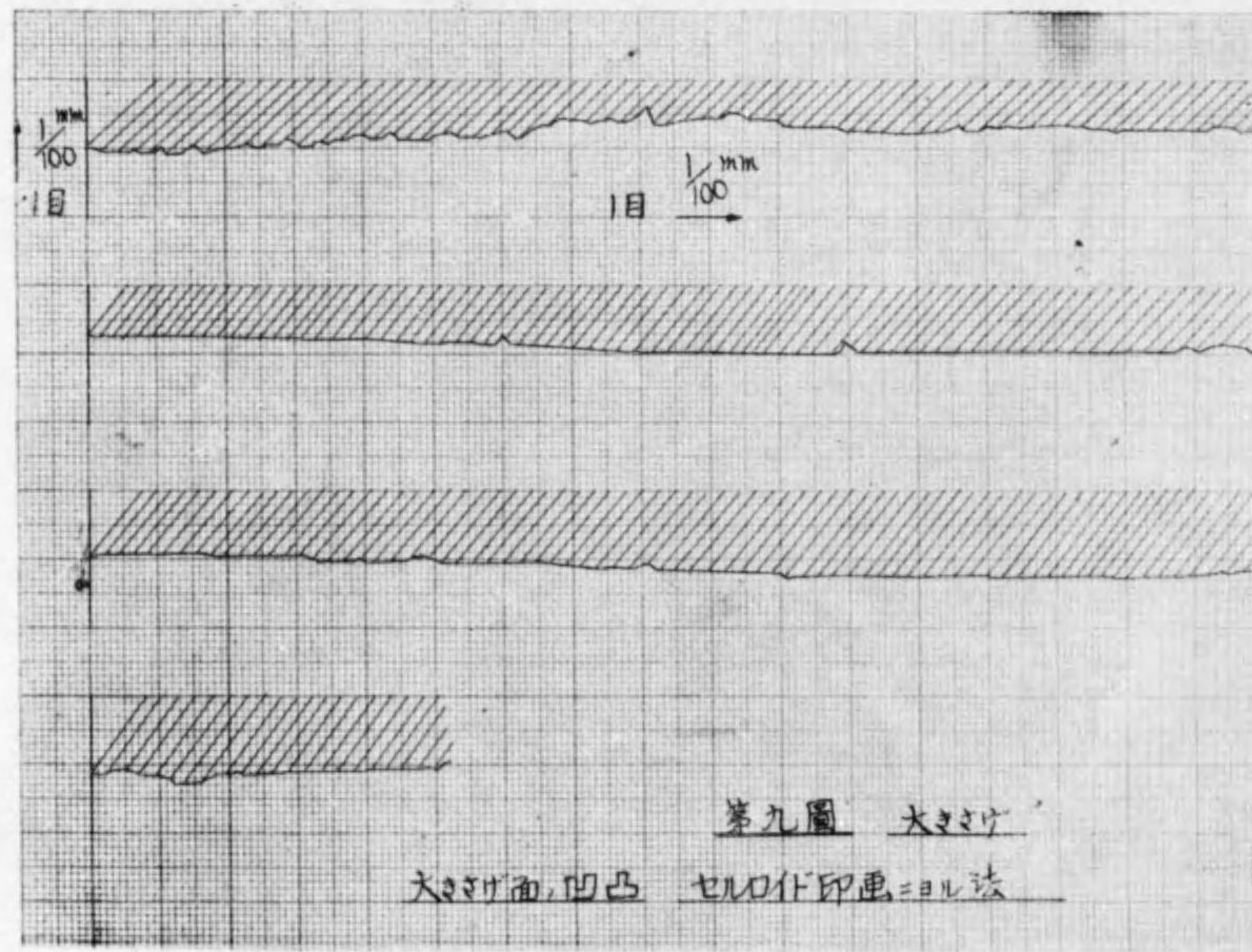
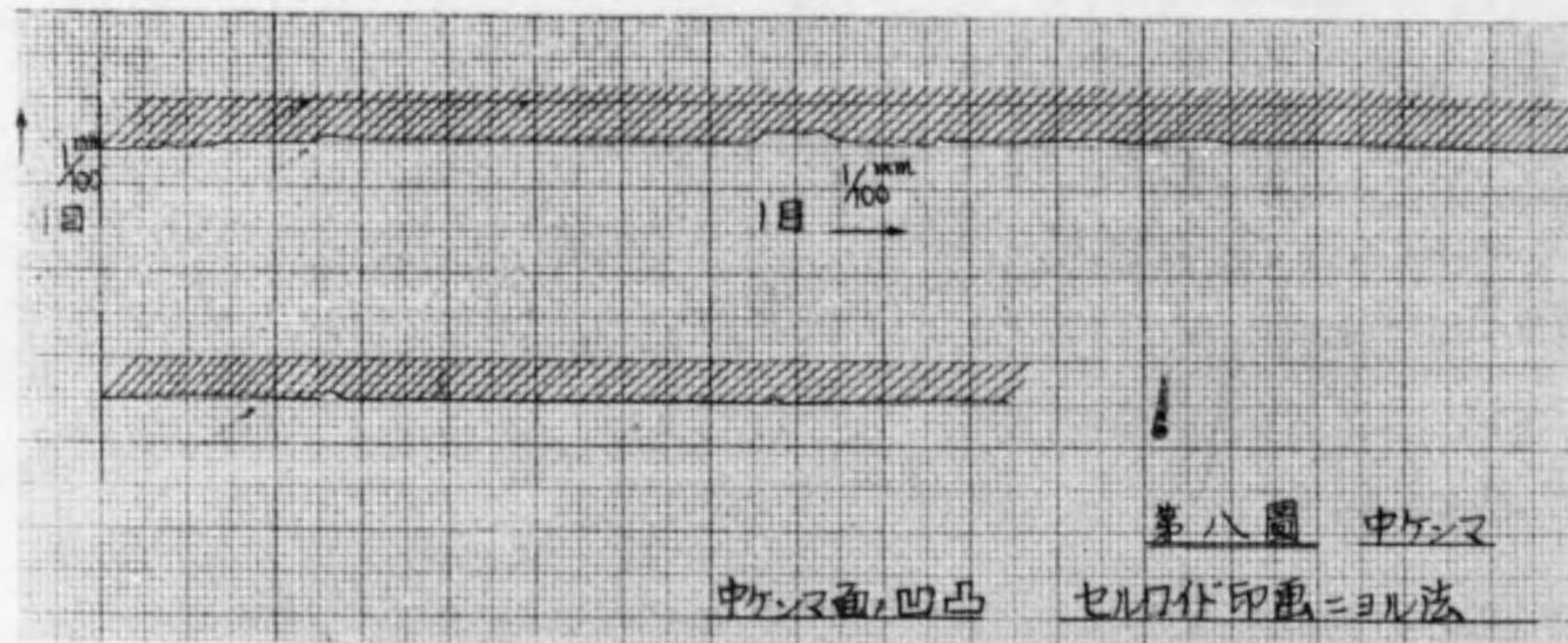


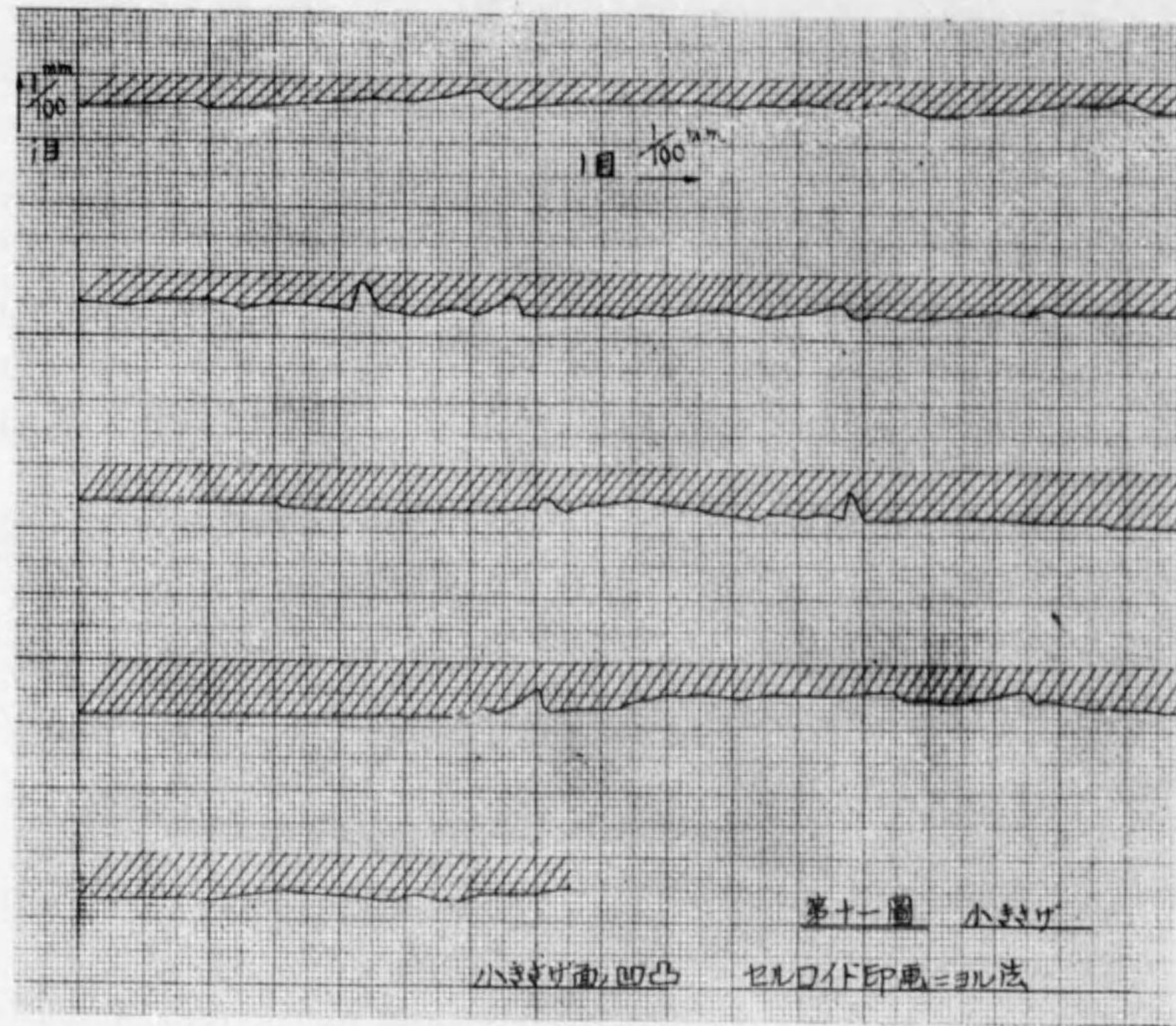
2. 凸凹に就て

各試験片の凸凹即ち上下差は如何なる程度なるかを調べて見るに次の二方法により行つて見た。

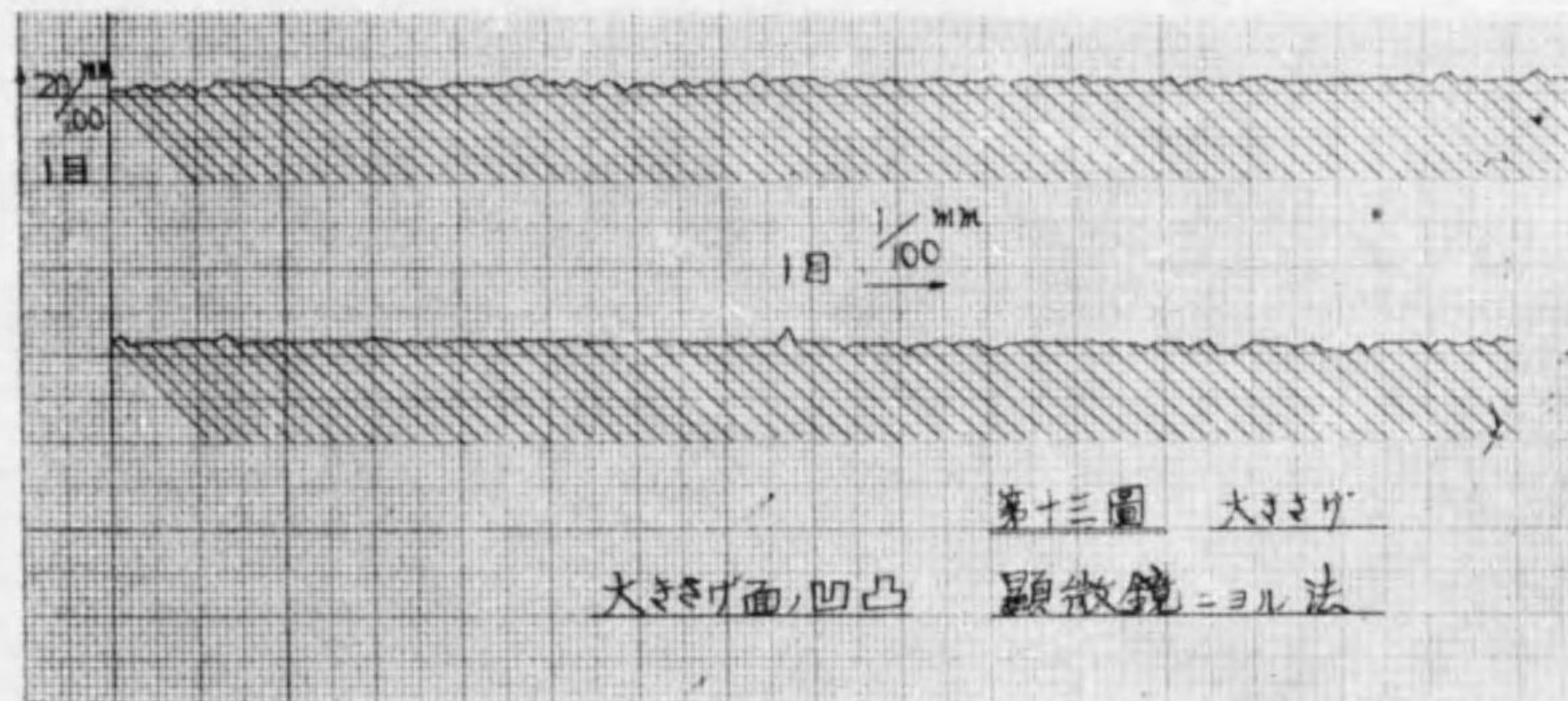
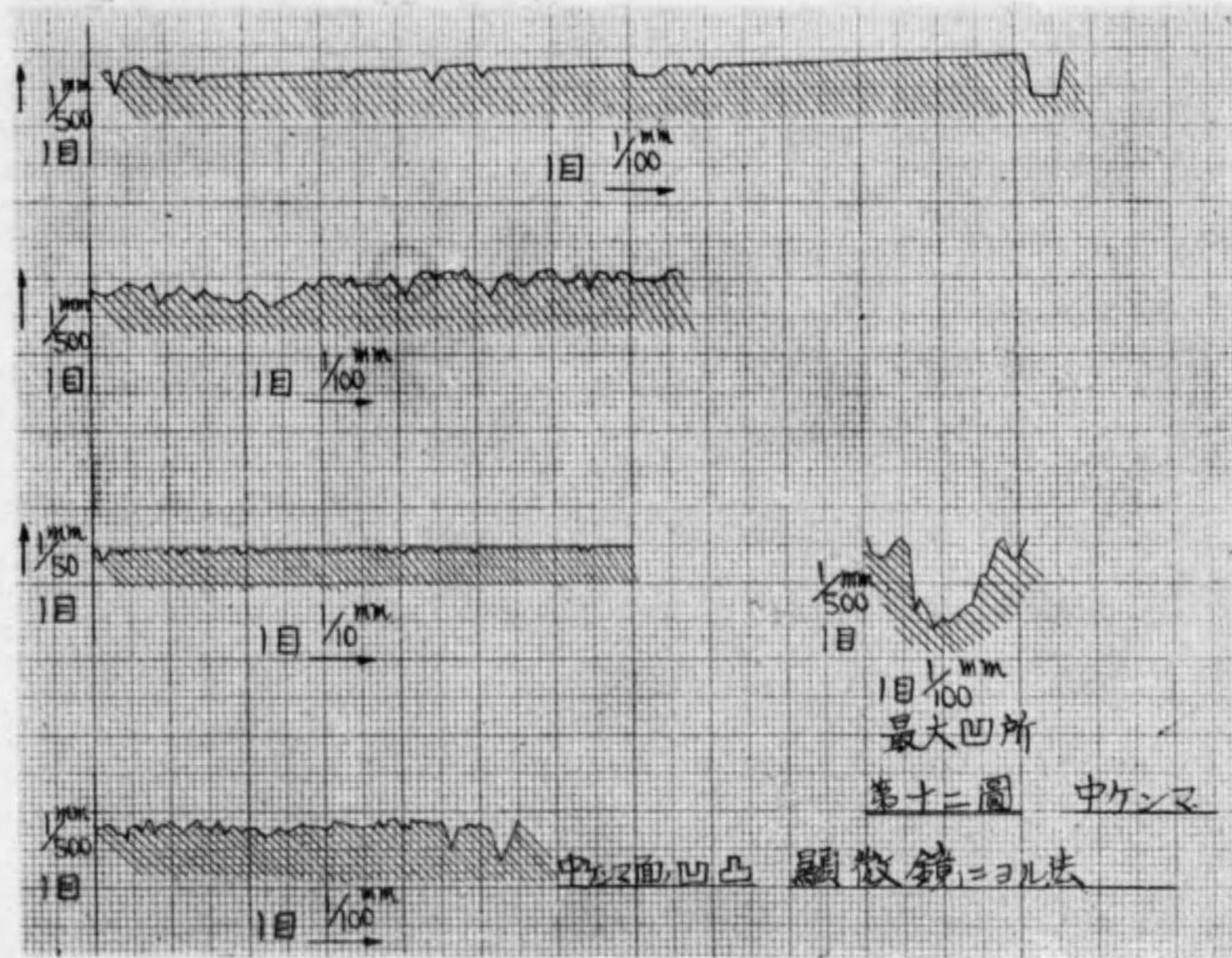
a) セルロイド印畫法

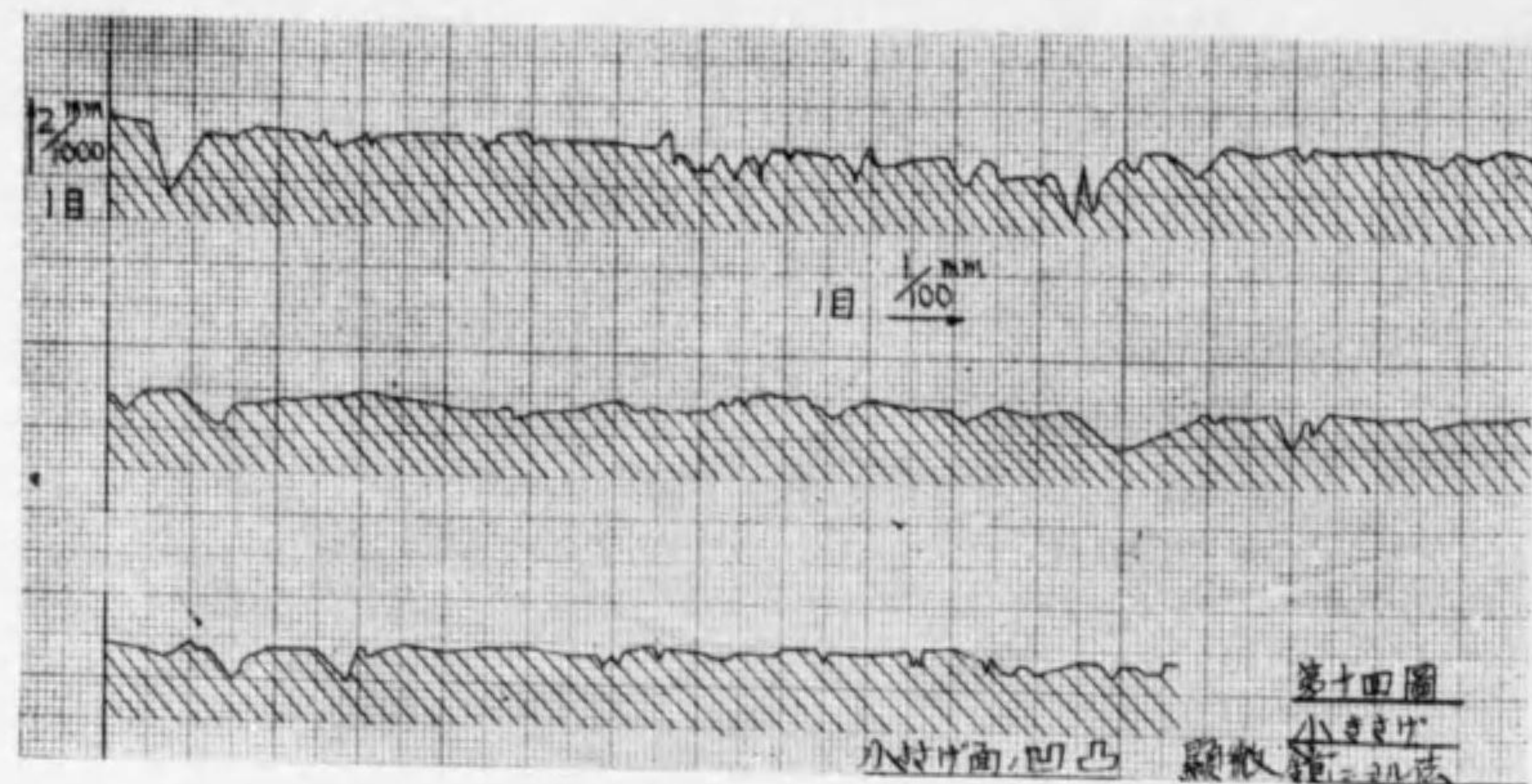
セルロイド面を溶剤(醋酸アミール)にて溶し可検體に押しつけ凝固するを待て剥離し、仕上面に對するネガチーフセルロイド板を作り之を鋭利なナイフで切斷し、エメリー紙にて磨き測微顯微鏡にてその値を読み方眼紙に記入した。第八圖~第十一圖はこれである。





b) 顕微鏡の倍率を高くして面を直接に検し、ピントを上下に合せる事により高低をマイクロメーターにて讀む、横の送りは微動装置、ダイヤルゲージによる、第十二圖~第十四圖。





以上二方法により測定せし大體の凸凹は次の如し。

	最大凸凹	キサゲの高低差	平均凸凹
大キサゲ	90/1000 mm	50/1000 mm	
中キサゲ	64/1000	45/1000	
小キサゲ	70/1000	35/1000	
中ケンマ	26/1000		4/1000~6/1000
ベットケンマ	19/1000		4/1000~8/1000

潤滑剤

潤滑剤として使用した油はマシン油、スピンドル油の2種にしてその摩擦に及ぼす影響としては油の有する油性である。之は接觸してゐる金属面と油の種類により異なる。油性に關係するものとして油の粘性係數、表面張力等がある之を參考迄に調べて見たるに次の如し。

◎ 粘性係數測定法

レッドウッド粘度計により測定した。この粘度計は瑪瑙製流出口より一定温度に於る油の50 cc が流出するに要する秒數を以て粘度を表し之をレッドウッド秒と呼んで居る。

摩擦測定を行つた恒温室の温度 20°C に於る使用せし油のレッドウッド秒は次の如し。

マシン油	920 秒
スピンドル油	76 秒

◎ 表面張力測定法

厚肉毛細管 (外径 2.897 mm 内径 0.715 mm) を使用し、その口より滴下する液滴の質量より求めた。

T: 表面張力 m: 一滴の質量 r: 管外径さすれば

$$T\pi r = mg$$

$$T = \frac{mg}{\pi r}$$

r は同じ装置を用ふれば一定なる故 T = mK

T 既知なる水に付て m を實測し K を求め、然る後 T の未知なるマシン油、スピンドル油に付て滴下液の質量 m を實測しこの K の値を用ひて T を算出す。

水

20°C

100 滴の質量を天秤にて測定 ..... 5.537 gr

1 滴の質量 ..... 0.05537 gr

水 20°C に於る T = 73.35 dyne/cm (應用物理學實驗卷末表)

$$K = \frac{T}{m} = \frac{73.35}{0.05537} = 1325$$

スピンドル油 100 滴の質量 ..... 2.036 gr

" 1 滴の質量 ..... 0.02036 gr

$$T = 0.02036 \times 1325 = 26.98 \text{ dyne/cm}$$

マシン油 100 滴の質量 ..... 2.441 gr

" 1 滴の質量 ..... 0.02441 gr

$$T = 0.02441 \times 1325 = 32.34 \text{ dyne/cm}$$

マシン油 ..... 32.34 dyne/cm

スピンドル油 ..... 26.98 dyne/cm

實驗結果

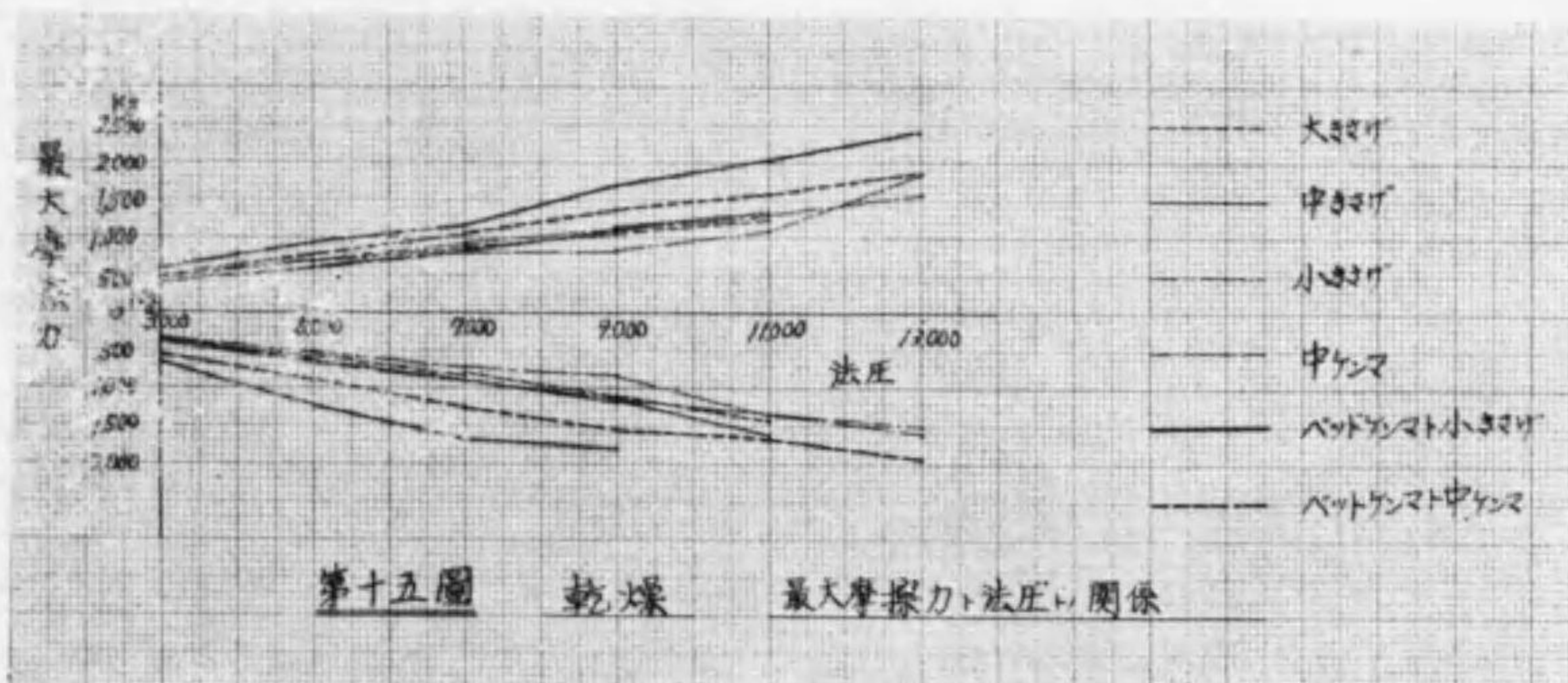
實驗の結果は次の如し。

I. 乾燥の場合

先づベンチンにて油を拭ひたる後、アルコールにて清淨にし、よく乾燥せしめたる状態にて測定した。

測定した結果は第一表及び第十五圖に圖示してある如く (横軸に法圧、縦軸に最大摩擦力をさる)

小キサゲ < 中キサゲ < 大キサゲ < 中研磨 < ベット研磨 < 中研磨 < ベット研磨 < 中キサゲの關係ある事が認め得る。



第十五圖 乾燥 最大摩擦力と法圧の關係

**第一表 軌道**

最大摩擦力F 法圧N 摩擦係数μ 10回測定平均値

	大キサゲ			中キサゲ			小キサゲ		
	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ
	450	3000	0.150	450	3000	0.150	460	3000	0.150
	400		0.133	500		0.167	470	3000	0.157
	480	5000	0.136	450	5000	0.130	480	5000	0.151
	420		0.124	470		0.138	490		0.148
	410	7000	0.130	870	7000	0.124	1160	7000	0.166
	520		0.117	430		0.133	1170		0.239
	1050	4000	0.120	1110	4000	0.123	1210	4000	0.190
	1130		0.127	1120		0.124	1800		0.280
	1270	11000	0.116	1370	11000	0.124	2060	11000	0.187
	1500		0.136	1320		0.120	2390	13000	0.184
	平均		0.129	1540	13000	0.118	2760	15000	0.184
				1500		0.116	2940	17000	0.173
	平均		0.124	平均		0.131	3400	19000	0.179
	370	3000	0.124	470	5000	0.157	3840	21000	0.183
	360		0.120	530		0.177	4000	23000	0.174
	560	5000	0.112	780	5000	0.156	4170	25000	0.167
	610		0.122	900		0.180	平均		0.193
	820	7000	0.117	1050	7000	0.150			
	920		0.132	1280		0.183			
	1120	9000	0.124	1390	9000	0.154			
	1270		0.143	1540		0.171			
	1310	11000	0.119	1580	11000	0.144			
	1610		0.146	1640		0.149			
	平均		0.126	平均		0.144			
	370	3000	0.124	1850	13000	0.142			
	350		0.117	1940		0.149			
	530	5000	0.106	2340	15000	0.156			
	520		0.104	2640	17000	0.155			
	750	7000	0.107	2950	19000	0.158			
	740		0.106	3130	21000	0.149			
	820	9000	0.091	3600	23000	0.156			
	840		0.094	3810	25000	0.152			
	1030	11000	0.090	平均		0.158			
	1380		0.124						
	1740	13000	0.134						
	1620		0.124						
	平均		0.111						

中ケンマ及びベッドケンマは共にμの値は法圧の増すに従ひ減少する。大キサゲは法圧の増減に關らず殆ど一定、中キサゲ、小キサゲは法圧の増加するに従ひμも増加する。法圧が大きくなるに従て中ケンマはキサゲよりμの値小なる傾向を有する。次に小キサゲ、中キサゲ、大キサゲ、中ケンマの試験片を夫々組合せて試験するに中ケンマと小キサゲとの間にはμは單獨の場合より減少する。キサゲ同志の組合せでは大體キサゲ單獨の場合と變りがない。(第二表)

之は面の状態が不規則なるキサゲ面のときは法圧が低い凸凹が不規則なため深く嚙合はないが法圧が増加するに不規則の凸凹が喰ひ込み抵抗力となりμの値が増大し、μは法圧の大小に關らず一定でなく法圧の増加するに従ひ増大するものと考えられる。又一方面の状態が研磨した面の如く規則的なるときは法圧が低くてもその凸凹が嚙合割合大なるμの値を示す。法圧が増加しても凸凹の嚙合は變化せず唯嚙合面に加はる壓力のみ増加するために法圧が増加してもキサゲ面の如くμは増大しないと思はれる。

**第二表 軌道**

最大摩擦力F 法圧N 摩擦係数μ 10回測定平均値

	大キサゲ			中キサゲ			小キサゲ		
	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ	F <sub>p</sub>	N <sub>p</sub>	μ
	290	3000	0.097	430	3000	0.143			
	290		0.097	390		0.130			
	550	7000	0.079	900	7000	0.129			
	540		0.077	830		0.119			
	780	11000	0.071	1370	11000	0.124			
	730		0.066	1410		0.128			
	1110	15000	0.074	平均		0.129			
	1130		0.075						
	平均		0.0795	440	3000	0.147			
				370		0.123			
	260	3000	0.087	880	7000	0.126			
	250		0.083	860		0.123			
	520	7000	0.074	1470	11000	0.134			
	590		0.085	1400		0.127			
	760	11000	0.069	2040	15000	0.136			
	720		0.065	1750		0.117			
	1050	15000	0.070	平均		0.128			
	1030		0.069						
	平均		0.075	370	3000	0.123			
	310	3000	0.103	320		0.106			
	290		0.097	780	7000	0.112			
	630	7000	0.090	750		0.107			
	620		0.089	1190	11000	0.108			
	1020	11000	0.093	1200		0.109			
	890		0.081	1660	15000	0.110			
	1320	15000	0.088	1670		0.111			
	1230		0.082	平均		0.111			
	平均		0.090						

II. 滑油添加の場合

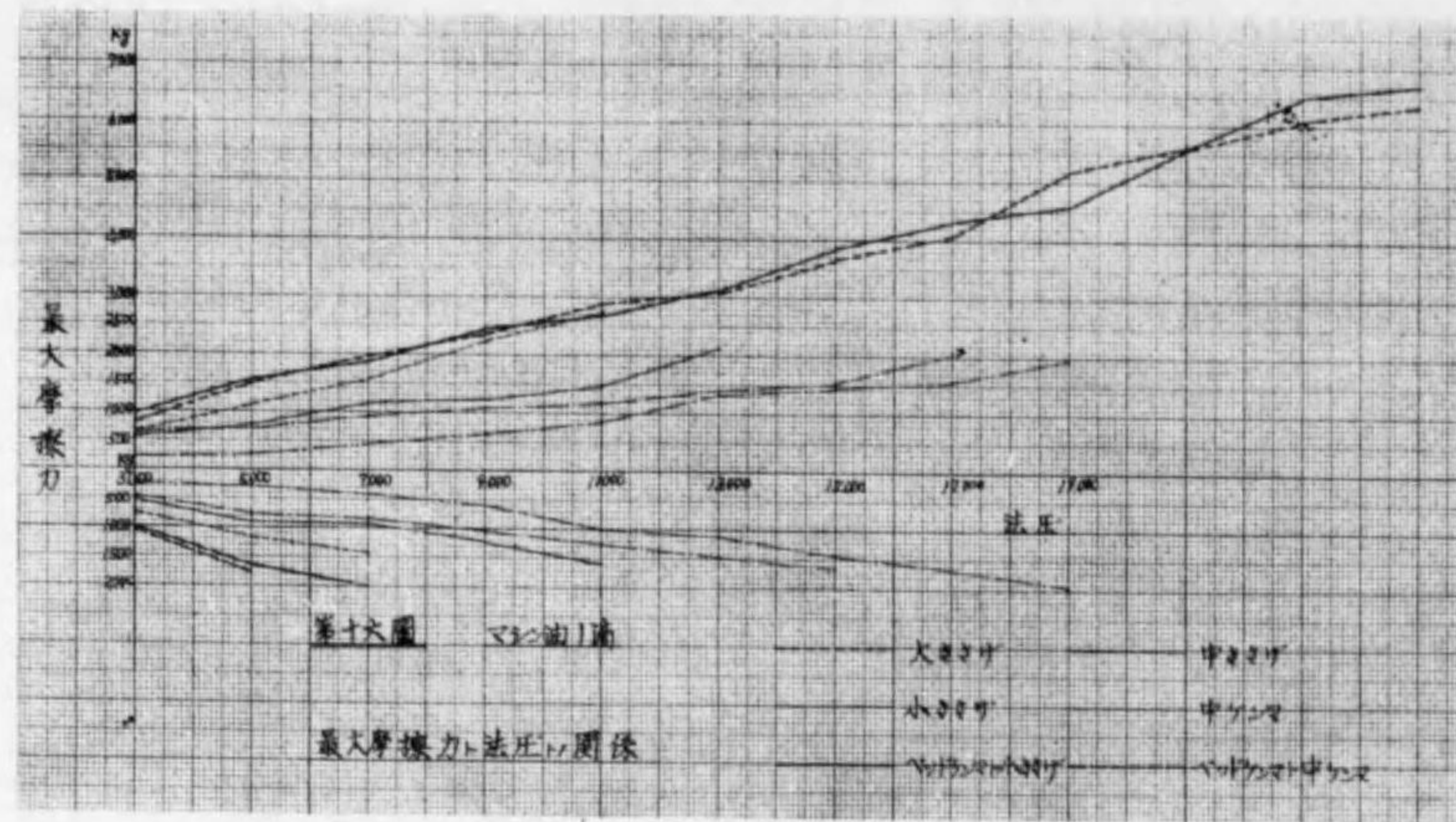
この場合は油の性質が相當影響するものと考えられる。油性は温度、時間、機械的處理、壓力等の條件により變化すると思はれるので以下の實驗に於ては條件、状態を皆同一にせんがため恒温室を使用し(20°C)、機械的處理、時間、壓力も各試験共、同一なる如く注意して行つた。

A) マシン油1滴の場合

滑り面全體に油が擴がる様100回こすり後行ふ、第十六圖、第三表。

ベッドケンマと小キサゲ、ベッドケンマと中ケンマ、大キサゲ共にμ非常に大、中キサゲも大である。之は凹部に油が入つてしまひ凸部の油膜が非常に薄くなり吸着作用を呈するのではないかと思はれる。小キサゲは潤滑が行はれ圖示の如くμの値小く法圧の増加するに従ひ僅かづ、増加する。中ケンマは初めは浮遊状態を呈するが、油膜を浮遊状態以下にすれば圖示の如き値を示しμの値徐々に減少する。



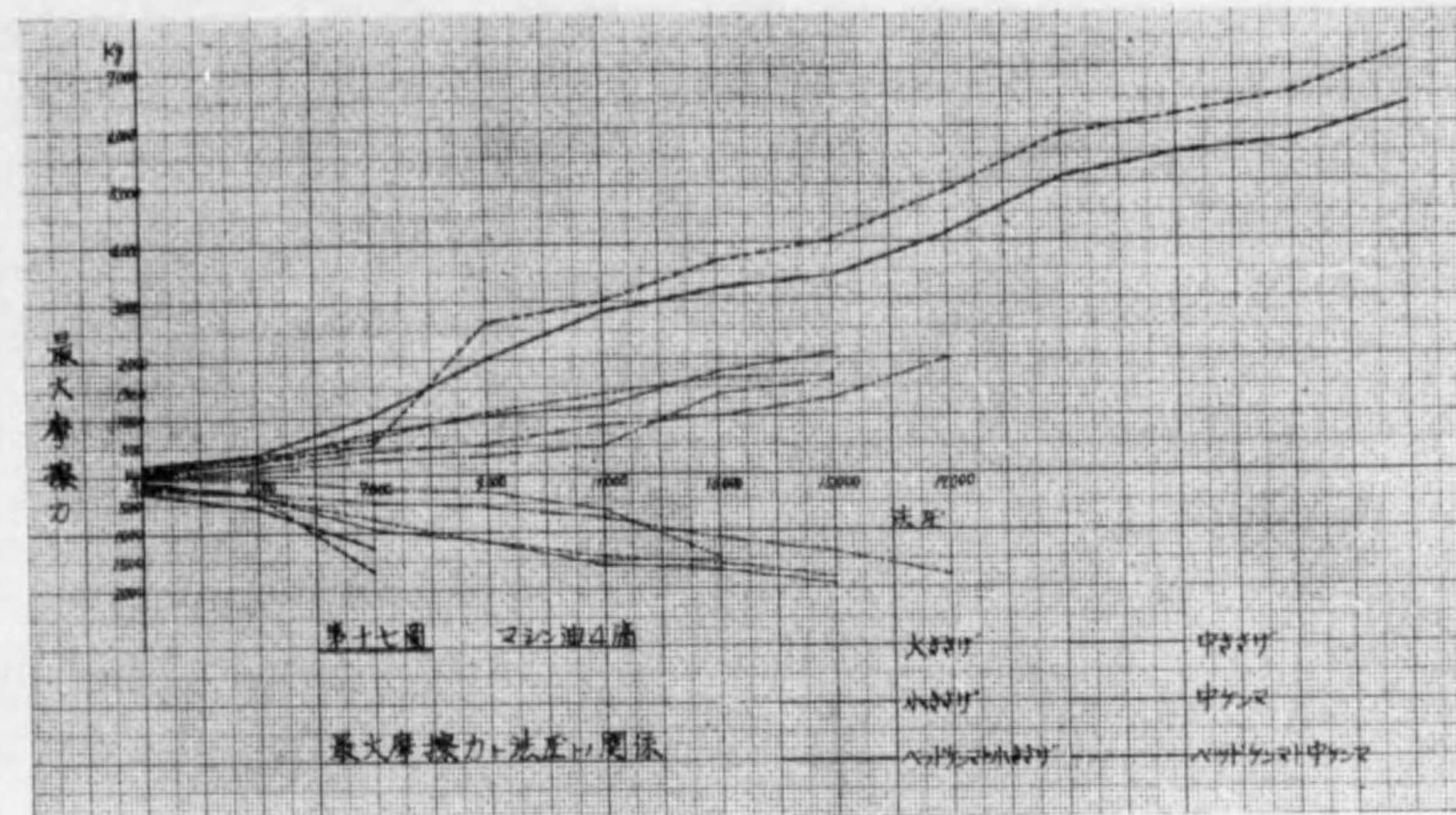


第十六圖 マシン油1滴  
最大摩擦力と法圧の関係  
大キサゲ 中キサゲ  
小キサゲ 中ケンマ  
ベツドケンマ 中ケンマ

第三表 マシン油1滴  
最大摩擦力F 法圧N 摩擦係数μ 10回測定平均値

大キサゲ	小キサゲ			中ケンマ			ベツドケンマ		
	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ
640	3000	0.214	210	3000	0.070	800	3000	0.266	
730	0.243	260	0.087	1050	0.350				
1100	5000	0.220	280	5000	0.056	1480	5000	0.296	
1130	0.238	250	0.050	1770	0.354				
1550	7000	0.221	450	7000	0.065	1980	7000	0.284	
1450	0.208	420	0.060	2330	0.259				
2210	9000	0.246	640	9000	0.071	2870	11000	0.261	
2710	11000	0.246	610	0.068	3030	13000	0.233		
3200	13000	0.246	860	11000	0.078	3640	15000	0.243	
平均 0.231	1030	0.094	4060	17000	0.239				
	1330	13000	0.102	5190	19000	0.273			
520	3000	0.174	1130	0.087	5500	21000	0.262		
540	0.180	1480	15000	0.099	6070	23000	0.264		
790	5000	0.158	1640	0.096	6320	25000	0.253		
900	0.180	580	17000	0.093	平均 0.274				
1150	7000	0.164	660	0.098					
940	0.134	2000	19000	0.105					
1210	9000	0.134	1930	0.102	950	3000	0.316		
1280	0.142	1000	0.333						
1470	11000	0.134	1560	5000	0.313				
1610	0.146	1620	0.325						
2100	13000	0.162	1840	7000	0.263				
平均 0.155	480	0.160	2000	0.286					
	700	5000	0.140	2420	9000	0.267			
	740	0.148	2660	11000	0.242				
	900	7000	0.128	3100	13000	0.238			
	870	0.124	3810	15000	0.254				
	1070	9000	0.119	4300	17000	0.253			
	1070	0.119	4540	19000	0.239				
	1160	11000	0.106	5590	21000	0.266			
	1260	0.115	6490	23000	0.281				
	1400	13000	0.108	6680	25000	0.266			
	1490	0.114	平均 0.276						
	1540	15000	0.103						
	1630	0.108							
	2020	17000	0.106						
	平均 0.127								

B) マシン油4滴の場合  
マシン油4滴を試験片表面に滴下し100回こすり行ふ、第十七圖、第四表。



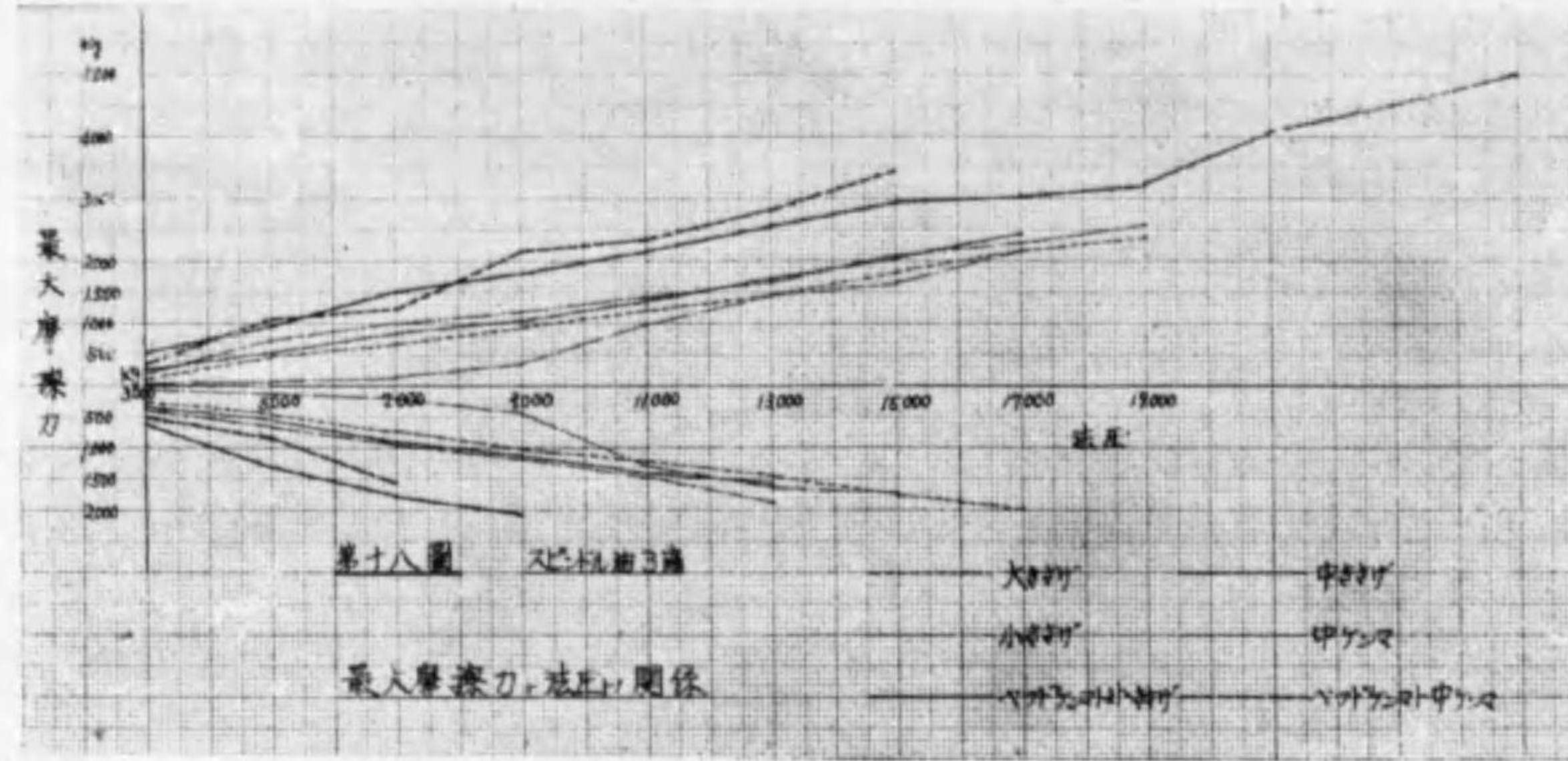
第十七圖 マシン油4滴  
最大摩擦力と法圧の関係  
大キサゲ 中キサゲ  
小キサゲ 中ケンマ  
ベツドケンマ 中ケンマ

第四表 マシン油4滴  
最大摩擦力F 法圧N 摩擦係数μ 10回測定平均値

大キサゲ	小キサゲ			中ケンマ			ベツドケンマ		
	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ	F <sub>μ</sub>	N <sub>μ</sub>	μ
140	3000	0.047	90	3000	0.030	100	3000	0.033	
190	0.063	110	0.037	110	0.037				
310	5000	0.062	170	5000	0.034	210	5000	0.042	
340	0.068	240	0.048	310	0.062				
630	7000	0.090	420	7000	0.060	520	7000	0.075	
760	0.108	460	0.066	1660	0.237				
1100	9000	0.122	520	9000	0.058	2160	9000	0.236	
1180	0.132	570	0.063	3000	11000	0.273			
1400	11000	0.127	810	11000	0.074	3700	13000	0.285	
1420	0.129	790	0.072	4000	15000	0.269			
1650	13000	0.127	1000	13000	0.077	4860	17000	0.286	
1560	0.120	1110	0.085	5820	19000	0.306			
1700	15000	0.113	1300	15000	0.087	6150	21000	0.293	
1800	0.120	1380	0.092	6520	23000	0.284			
平均 0.102	1950	17000	0.115	7300	25000	0.292			
	1770	0.110	平均 0.205						
70	3000	0.023	平均 0.069						
90	0.030	170	3000	0.057					
240	5000	0.048	280	0.094					
370	0.074	30	3000	0.067					
770	7000	0.110	70	5000	0.014				
940	0.134	60	0.012	1030	7000	0.147			
1060	9000	0.118	260	7000	0.037	1770	0.253		
1160	0.129	270	0.039	2040	9000	0.226			
1200	11000	0.109	310	9000	0.035	2860	11000	0.260	
1580	0.144	300	0.033	3230	13000	0.249			
1800	13000	0.138	500	11000	0.046	3410	15000	0.228	
1690	0.130	610	0.056	4140	17000	0.243			
2100	15000	0.140	1370	13000	0.105	5130	19000	0.270	
1950	0.130	1490	0.114	5540	21000	0.264			
平均 0.104	1630	15000	0.109	5710	23000	0.249			
	平均 0.047	6320	25000	0.253					
		平均 0.198							

図示する如き変化を示し中キサゲ、大キサゲは殆ど等しく  
中ケンマ<小キサゲ<大キサゲ<ベツドケンマと小キサゲ<ベツドケンマ<中ケンマ

全部法圧の加はるに従ひ $\mu$ の値は僅かづ、増大す。  
 マシン油4滴を滴下し 23K法圧を20分間加へたる後行ふミ  
 中ケンマ < 小キサゲ < 大キサゲ



第五表 スピンドル油3滴

最大摩擦力 F			法圧 N			摩擦係数 $\mu$			10回測定平均値		
F	N	$\mu$	F	N	$\mu$	F	N	$\mu$	F	N	$\mu$
140	3000	0.035	230	3000	0.077	350	3000	0.126			
280		0.093	350		0.126	480		0.160			
480	5000	0.096	710	5000	0.142	1090	5000	0.218			
470		0.094	690		0.138	810		0.162			
670	7000	0.096	990	7000	0.141	1260	7000	0.180			
720		0.103	930		0.133	1520		0.217			
950	9000	0.106	1200	9000	0.134	2160	9000	0.240			
1040		0.116	1150		0.128	2390	11000	0.217			
1200	11000	0.109	1460	11000	0.133	2890	13000	0.222			
1240		0.113	1430		0.130	3480	15000	0.232			
1450	13000	0.112	1670	13000	0.128	4670	17000	0.275			
1490		0.114	1840		0.142	4900	19000	0.253			
1800	15000	0.120	2100	15000	0.140	5160	21000	0.245			
1780		0.119				5460	23000	0.235			
2110	17000	0.127	2250	17000	0.132	6970	25000	0.279			
2000		0.118				719		0.218			
2370	19000	0.125	2520	19000	0.132						
	平均	0.106		平均	0.130	540	3000	0.180			
						600		0.208			
260	3000	0.087	30	3000	0.010	960	5000	0.192			
320		0.106	50		0.017	1300		0.210			
530	5000	0.106	80	5000	0.016	1550	7000	0.221			
550		0.110	110		0.022	1750		0.250			
840	7000	0.120	130	7000	0.019	1800	9000	0.200			
900		0.129	200		0.029	2050		0.228			
1000	9000	0.111	340	9000	0.038	2170	11000	0.197			
1130		0.126	480		0.053	2580	13000	0.198			
1370	11000	0.124	990	11000	0.090	2920	15000	0.195			
1410		0.128	1320		0.120	3080	17000	0.181			
1740	13000	0.134	1450	13000	0.112	3240	19000	0.170			
1600		0.123	1640		0.126	4070	21000	0.194			
2070	15000	0.138	1630	15000	0.108	4500	23000	0.196			
			1800		0.120	4980	25000	0.199			
2470	17000	0.145	2130	17000	0.125						
	平均	0.121									
						19000					
						平均		0.067			

こなり、大キサゲ、中キサゲは法圧の増加するに従ひ逐次減少し、小キサゲは僅かづ、増加し、中ケンマは甚しく増加する。

C) スピンドル油3滴の場合

スピンドル油3滴を試験片表面に滴下し 100回こすり直ちに行ふ、第十八圖。

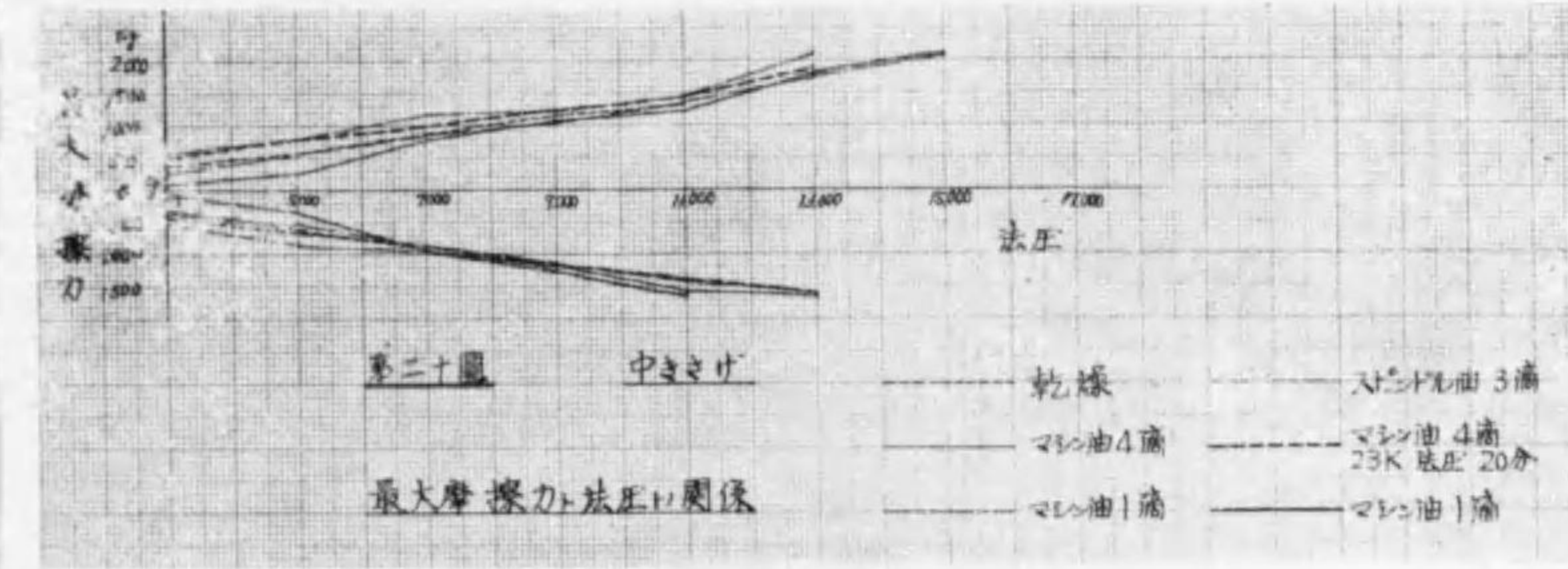
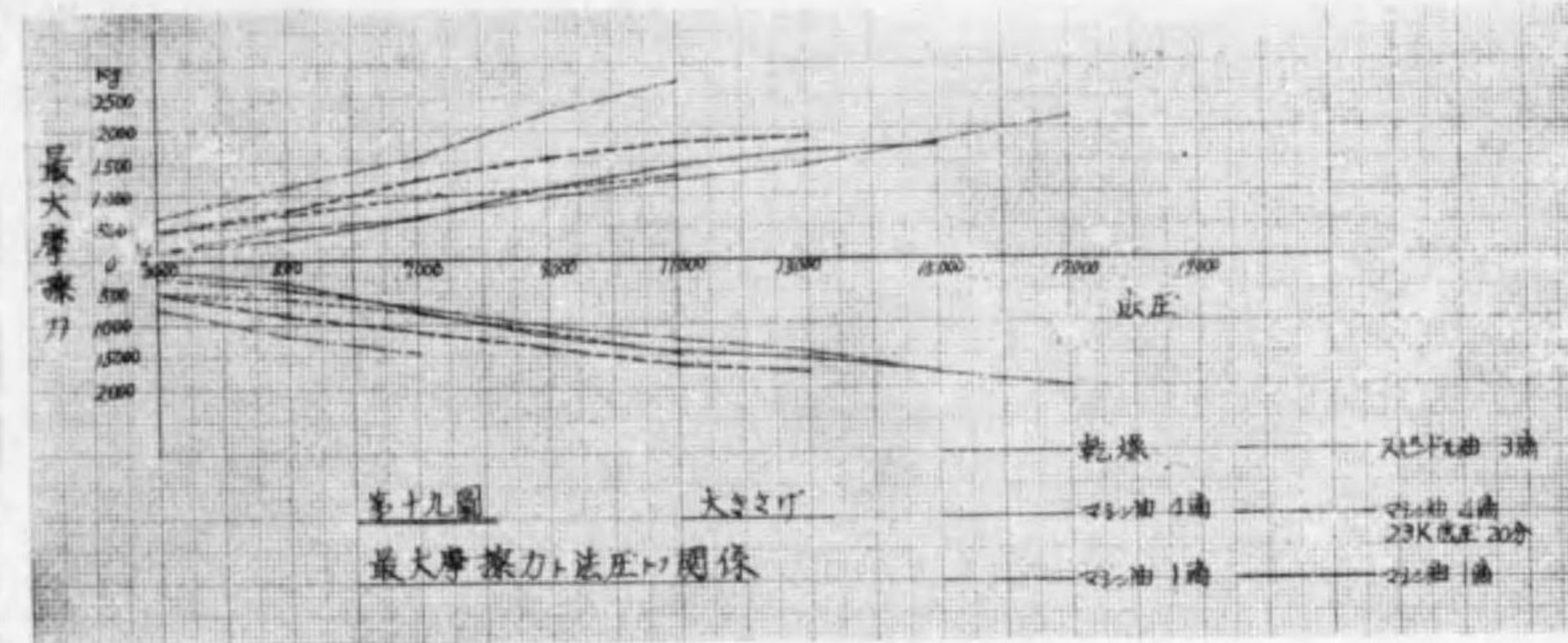
中ケンマ < 大キサゲ < 中キサゲ < 小キサゲ < ベツドケンマ < 小キサゲ < ベツドケンマ < 中ケンマ

全部法圧の増加するに従ひ $\mu$ の値も増加する。

結論

以上の試験を大體行つたのであるが A, B, C 各場合を面の状態により比較したのが第十九圖~第二十三圖である。

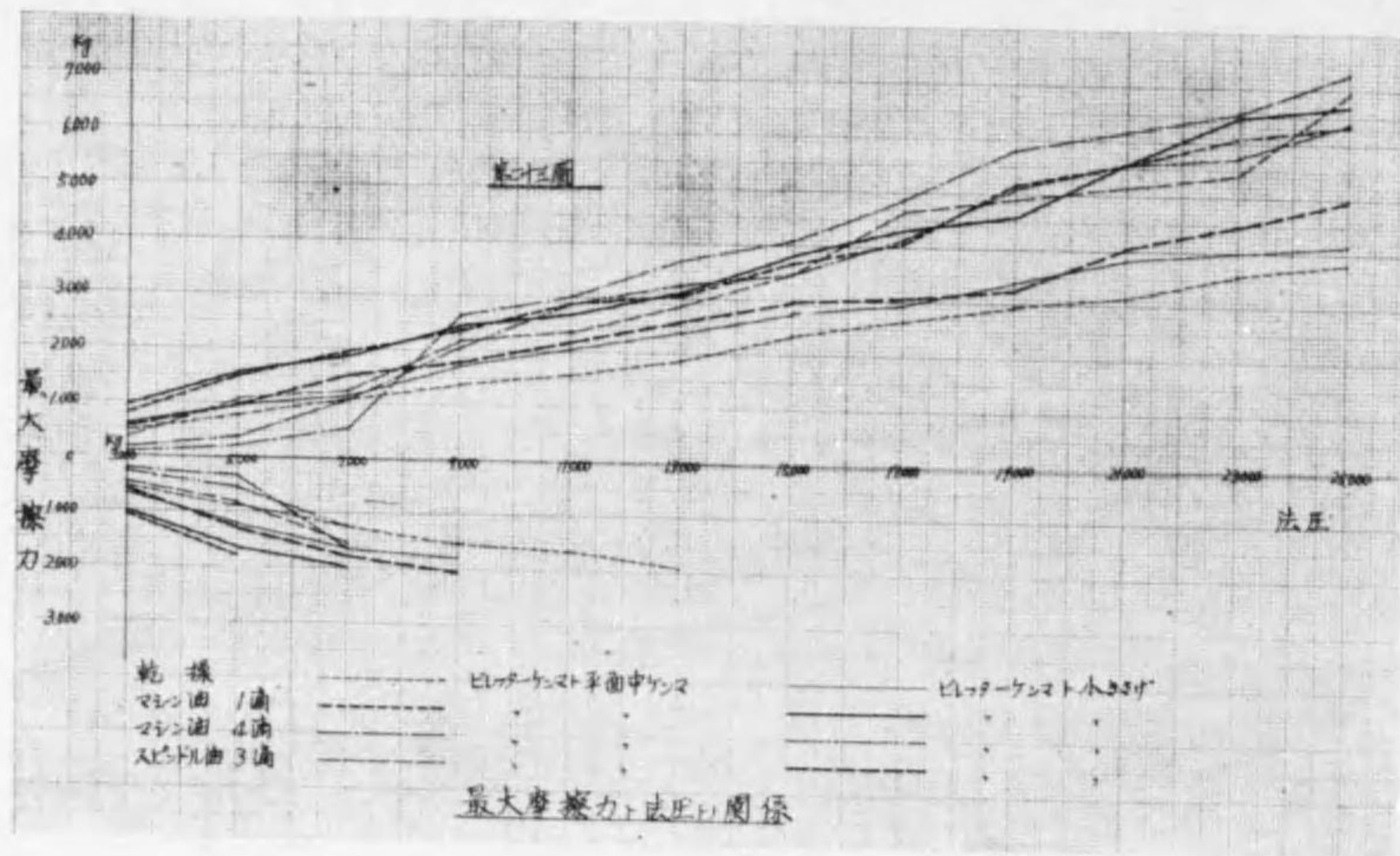
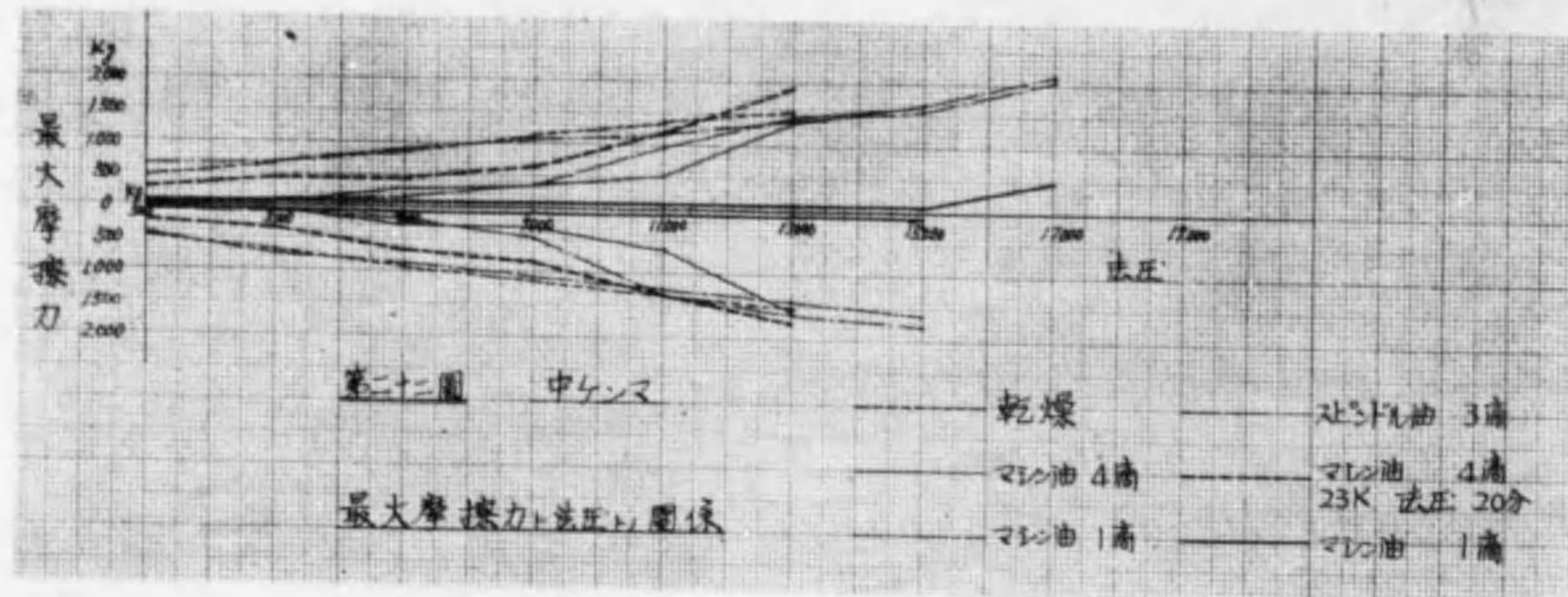
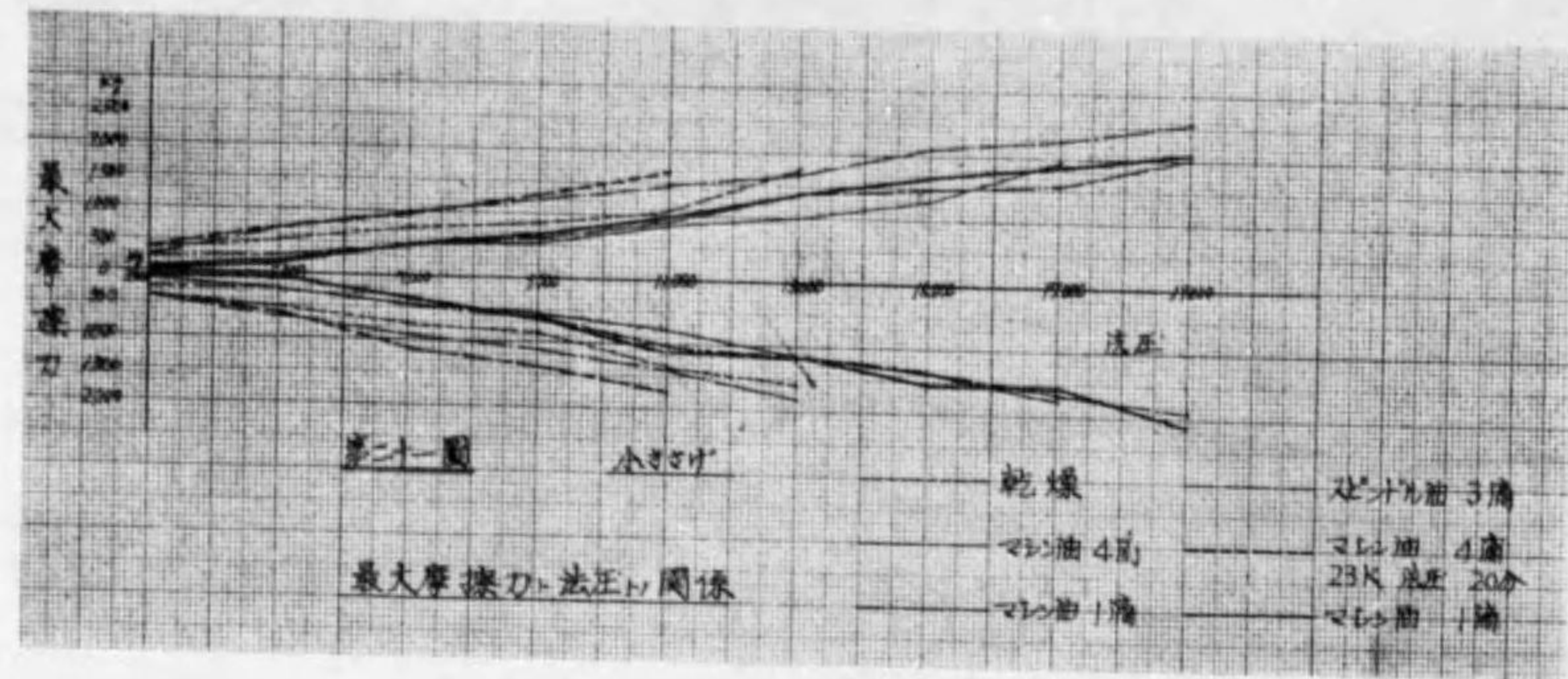
之によれば大キサゲ、中キサゲはマシン油1滴のときは乾燥摩擦より大となる。之は油の吸着によるもの思はれる。マシン油4滴の場合に於ても法圧が増加するに従ひ、 $\mu$ も増加し乾燥の場合と同じ或は其以上になる。スピンドル油の場合は乾燥の場合より小さい値を示す(第十九圖、第二十圖)。



小キサゲはスピンドル油の場合乾燥のときより僅か大なる(第二十一圖)。

中ケンマの場合は全部の場合が乾燥の場合より小さい、その大小関係は

マシン油1滴 > スピンドル油3滴 > マシン油4滴



然るにこの割合は法圧により異なる事は圖示せる如くである(第二十二圖)。

ビレット-ベツドケンマと小キサゲ及び中ケンマの場合はマシン油4滴マシン油1滴の場合共に同じ位の値で大きな値を示し、スピンドル油の場合は其より小で乾燥の場合よりは大きい(第二十三圖)。

静止摩擦係数測定平均値を示せば次の如し。

	乾燥	マシン油1滴	マシン油4滴	スピンドル油3滴
大キサゲ	0.129	0.231	0.102	0.106
中キサゲ	0.126	0.155	0.104	0.121
小キサゲ	0.111	0.082	0.069	0.130
中ケンマ	0.131	0.127	0.047	0.067
ベツドケンマと小キサゲ	0.193	0.276	0.198	0.204
ベツドケンマと中ケンマ	0.158	0.274	0.205	0.218

この表により解る如くビレットの研磨盤によるベツド研磨は他仕上のものに比べて各場合共摩擦が非常に大きい。之は明らかに圓弧狀のグラインダーの目の凸凹により嚙合ふものと思はれる。色々の文献に示して居るμの値は仕上程度、油の種類、量が明らかでないが大體に於て本實驗の方が小さい値を示して居る。一般に油膜が薄くなると減摩の役目を果さず却て摩擦の大きなる場合があるのは實驗値の示す通りであるが、之は迂り摩擦即ち静止摩擦のき見かけが油の吸着力によつて斯くなるのである。

試験機を前記のものを用ひたので移動中のゼンマイ秤の目盛は50gr以下を正確に讀む事は困難である。又電球點滅による迂り始動觀察はボルトの試験片への接觸状態をいつも一定なる如く特に注意を要する。又ハンドルの回轉が直接針金を巻きつけ引張力となるので非常にゆつくり回轉させねば誤差を生ずる、等の缺點が考へられるので大體の比較試験に終つた。

工作機械の滑り面として實際の機械に付て試験を行ふ手初めとして前記の如き試験片を用ひ如何なる面が滑り面として適當して居るかを見付けるために行つたのであるが然しこの實驗は静止摩擦のみにして動摩擦が果して如何なる關係を有するや、又實際の場合の如く滑り面積が大なるときはさう變化するか等摩擦現象に付ては多くの研究が残されて居るから、この實驗結果からはさの仕上面が最も滑り面として適當して居るかを決定し難い。今後も研究を續けて行き度いと思つて居る。

99

47

大隈技術研究会

以印刷代謄寫

532.5-0557



1200500745624

532.5

終