

電 気 車 用 刷 子 保 持 器 に 関 す る 実 験 研 究

Experiments and Studies on the Brush Holder for Electric Car

佐々木義雄* 武政隆一**

内 容 梗 概

従来の電気車用刷子保持器では発条の加圧位置が変動し、刷子の摺動接触特性は勿論欠損に対しても悪影響を与えていることがわかった。よつて、加圧位置変動を防止するために、発条横振防止板を取りつけた型と従来型とについてモデル実験および現車試験をしたところ前者は著しく特性が改善され、さらに横振防止板の摩擦を少くすればより一層その特性が向上することをモデル実験で知った。

つぎに発条の振動特性によつても、刷子の摺動特性および欠損に影響があり、電気車のように振動のはげしいところでは発条の振動数および減衰率が大きい程特性が良好であることがわかった。

〔I〕 緒 言

電気車用刷子として要求される特性は刷子の機械的強度が大きく、整流が良好であるばかりでなく、磨耗僅少にしてかつ均一なることなどである。したがつて刷子保持器の特性としては、車軸より来る振動の影響をできるだけ防止すると同時に、刷子を常に整流子表面で安定に摺動させる必要がある。すなわち機械的振動を防止することは刷子の欠損および側面磨耗を軽減させると同時に、刷子の摺動特性を改善する上に効果がある。

現在、我国における電車の走行速度は欧米諸国に比較して低いが、漸次走行速度を上昇させる機運にある。電車の走行速度が上昇すると、車軸からくる振動が急激に増加し、刷子欠損、整流不良および側面磨耗等の事故が増加することが予想される。したがつてこれの対策として刷子材質の改善と同時に、保持器構造の改善がきわめて重要である。

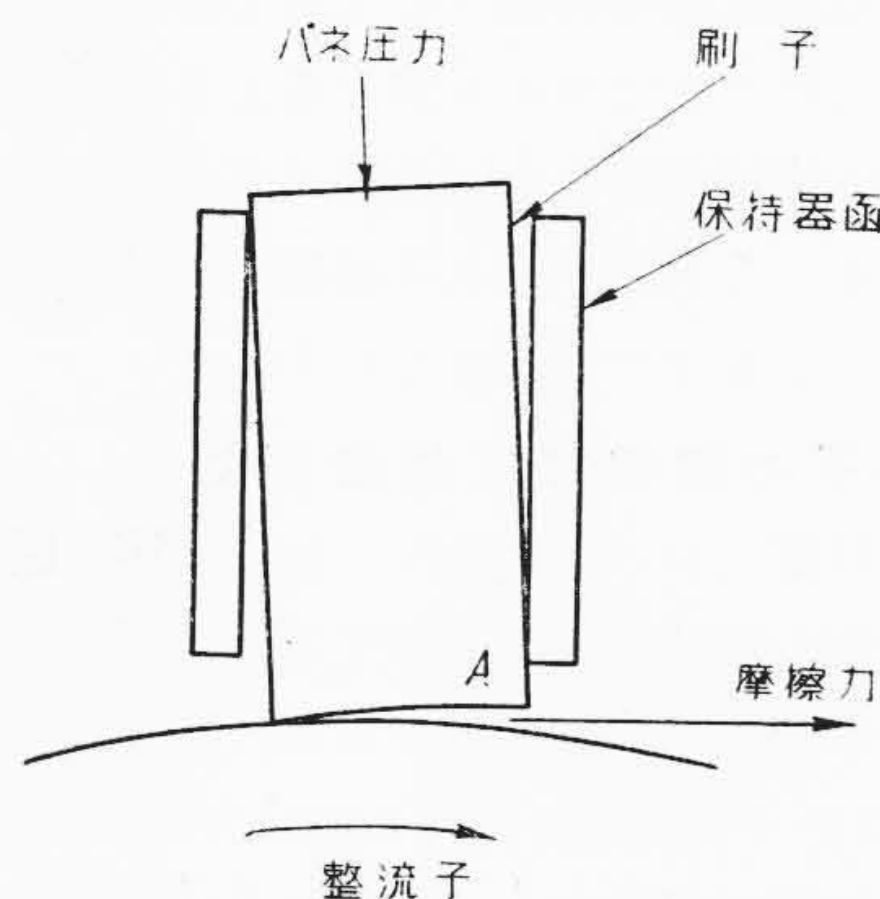
前述の見地から筆者らは保持器についてモデル実験および現車試験を行い、種々の角度から保持器の動作特性を検討した。さらにこの研究結果を基礎にして保持器の特性を測定した。

〔II〕 渦巻発条加圧位置変動防止効果

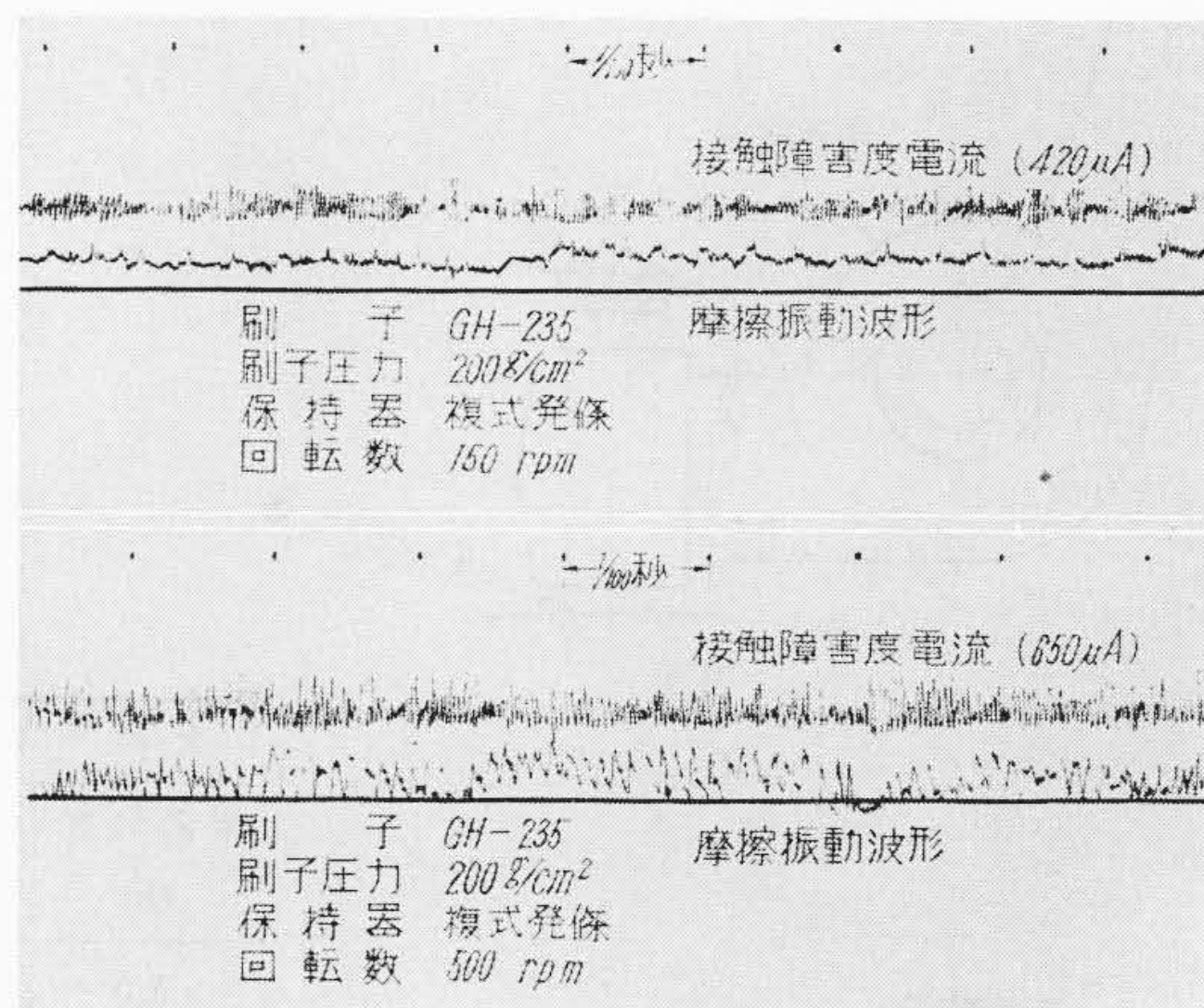
電気車用刷子保持器のほとんどが垂直型であつて、渦巻発条が使用されている。したがつて本文では渦巻発条垂直型保持器を対象として述べる。

(1) 刷子の動作特性

垂直型保持器における摺動中の刷子は第1図のように摩擦力が作用して刷子は傾く。しかし摩擦力は刷子材質の不均一、整流子表面の状況（たとえば酸化皮膜）および振動によるバネ圧力の変動などにより変化する。したがつて刷子は当然前後方向に角的振動を起す筈である。この現象を観察するために、第1図A点における刷子と



第1図 摺動時における刷子の摩擦力
Fig.1. Frictional Force of Carbon Brush in Sliding



第2図 刷子の摩擦振動と接触障害度
Fig.2. Frictional Vibration of Brush and Degree of Disturbance of Sliding Contact

保持器ワクとの接触抵抗の変化をオシログラフにより観察した。第2図は摩擦変動による刷子の角的振動すなわち摩擦振動を示すものである。

つぎに同図の接触障害度電流とは刷子の摺動接触の障害を示す電流であつて⁽⁴⁾、この電流が大なる程、刷子の摺動特性が不良であることを示す。第2図をみると、

* 日立製作所日立工場

** 日立製作所日立研究所

150 rpm の場合には 250 前後、500 rpm では 800 前後の摩擦振動があらわれているが、この周波数はセグメント周波数と大体一致している。

このような角的振動は摩擦変動のほかに刷子が摺動面の微小凹凸（たとえばスリット）に衝突することによっても発生することが考えられる。よって刷子の取り付け角度を変えて実験を行つたところ、取り付け角度が大きい程、角的振動は減少した⁽¹⁾⁽²⁾。したがって正常な整流子では衝突よりも摩擦変動に基因する振動の方がきわめて大きいことが推察される。

また回転機より直接コイル形発条に伝達される振動をゴムのような緩衝体で防振すると著しく摩擦振動が減少した⁽¹⁾⁽²⁾。このことはコイル形発条より刷子へ伝達される上下振動と摩擦振動との間に関連があることを意味するものである。なお刷子の上下振動と摺動特性との間に関係があることをすでに報告した⁽⁵⁾。

(2) 刷子の発条加圧位置変動

垂直型保持器における摺動中の刷子は第 1 図のように摩擦力が作用し刷子は同図に示すように傾く。また刷子に作用する摩擦力は終始変動するから刷子は前後方向に振動し、したがって発条の先端も前後方向に水平振動し、発条の加圧位置が変動するようになる。もしこの振動数が発条の振動数に近ければ、発条の振動によつて逆に刷子の角的振動が励振され、ますます発条および刷子の振

動は増大されるようになる。この現象は特に刷子保持器に外部から動揺や衝撃の加わる場合すなわち電気車用刷子保持器のごときものにはさらに顕著にあらわれる。このような発条の前後方向の振動によつて、刷子の摺動特性は悪化して火花の発生原因となるばかりでなく、さらに刷子の欠損を促進されることが想像される。

(3) 江崎式衝撃試験による実験的検討

(2) で述べたように発条の加圧位置変動によつて刷子の欠損に影響を与えるとすれば、発条先端の前後方向の振動によつて生ずる加圧位置の変動を防止すれば、当然刷子の欠損は少くなる筈である。

このような加圧位置変動による影響を検討するために、第 16 図に示した試作保持器を試作し、現行保持器（第 3 図参照）との特性について比較実験を行つた。この結果についてはすでに詳細に発表したもので⁽⁷⁾⁽⁸⁾、本文では江崎式衝撃試験機による刷子欠損試験結果を簡単に第 1 表に示すにとどめる。

第 1 表の実験結果からわかるように、発条前後方向の振動による加圧位置の変動を防止することによつて、著しく刷子の欠損特性が改善された。

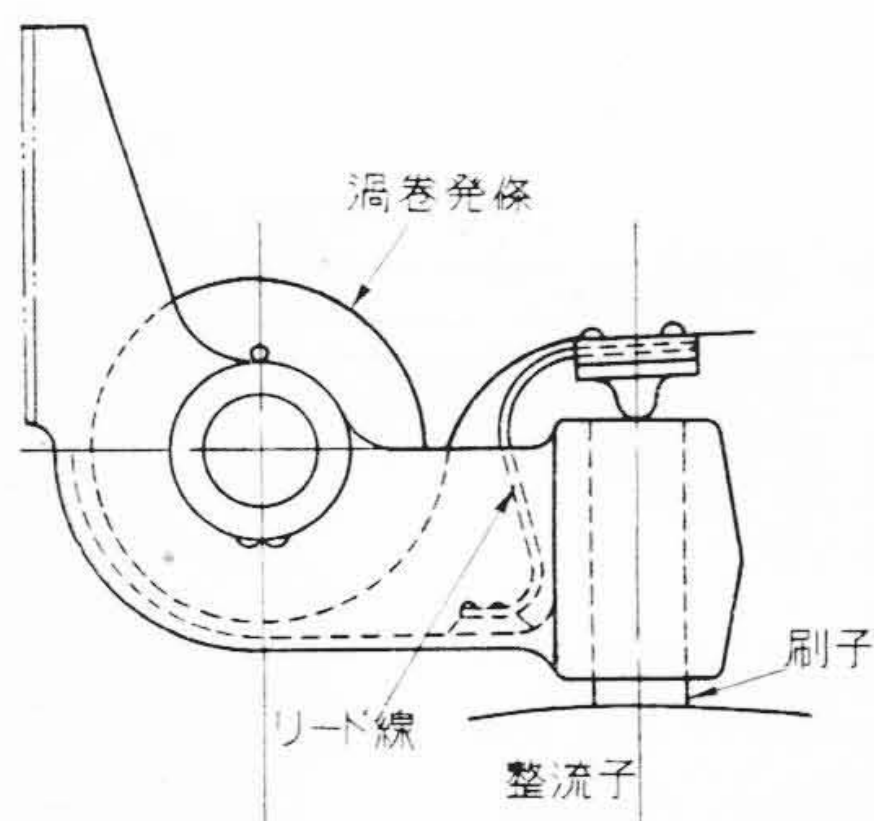
(4) 現車試験による検討

本試験では (3) と同じく、現行型ならびに発条横振防止板を附加した試作型保持器を同一車輛の HS 257-Ir, 142 kW 主電動機にとりつけ、現車試験を実施した。

(A) 大阪地区……

大阪地区では大阪一神戸間を走行させ、発条の振動ならびに長期現車試験において刷子磨耗、頭部磨耗、欠損状況などを調査した。

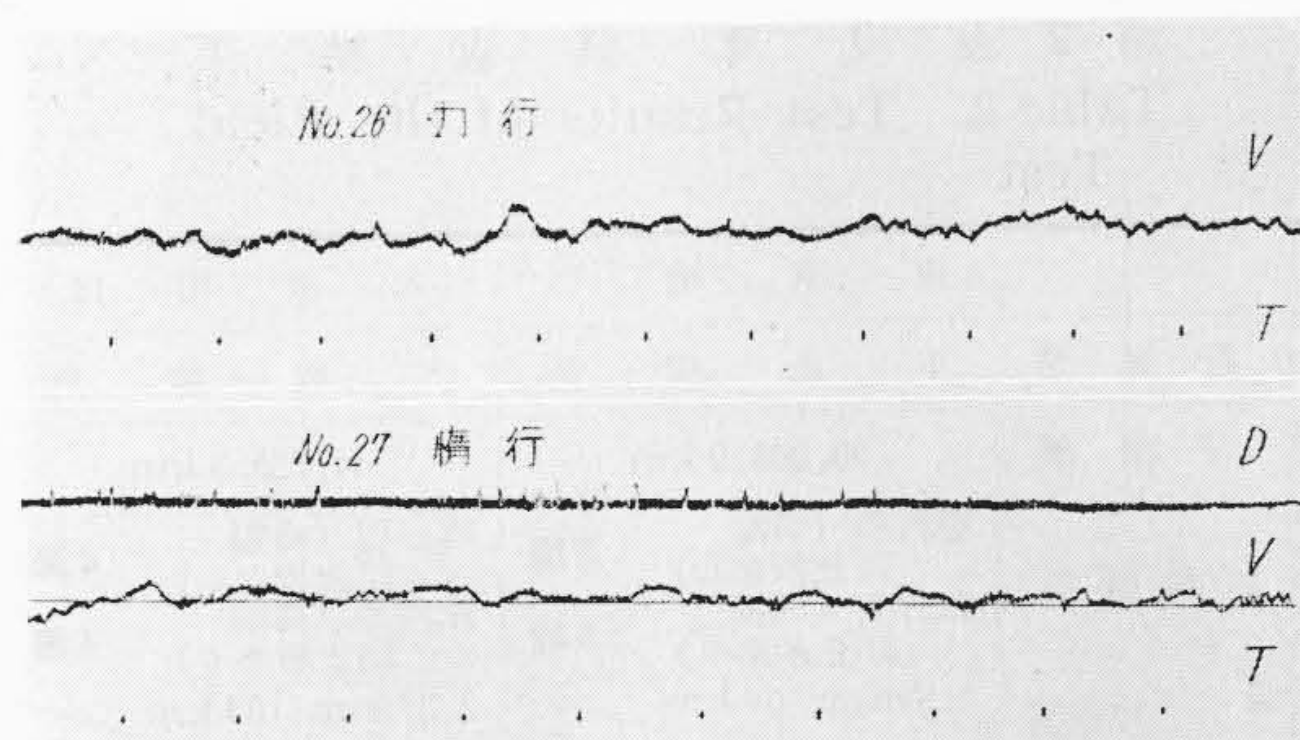
(a) 現車振動試験 現行型保持器では第 1 回試験には第 4 図のようにきわめて良好な特性を示したが、第 2



第 3 図 現行型刷子保持器
Fig. 3. Brush Holder Now in Use

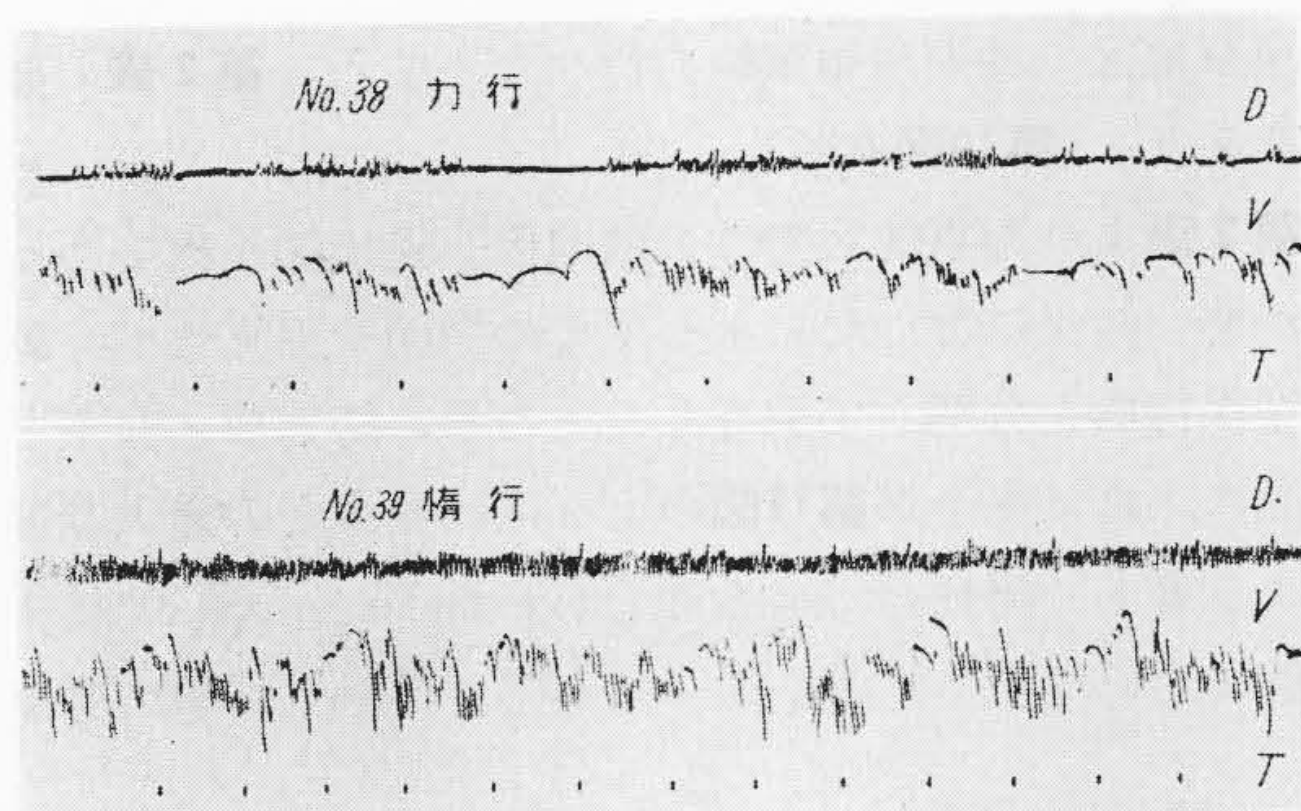
第 1 表 保持器の特性
Table 1. Characteristics of Brush Holder

欠損するまでの		試作型保持器			現行型保持器	
摺動時間 (h)	摺動距離 (1×10 ³ km)	No. 1 BH No. 4 刷子	No. 1 BH 再試験 No. 5 刷子	No. 2 BH No. 3 刷子	No. 3 BH No. 1 刷子	No. 4 BH No. 2 刷子
5.0	4.3	—	—	—	頭部欠損	—
7.3	6.3	—	—	—	—	頭部欠損
11.8	9.3	—	—	—	摺動面欠損	—
16.7	14.3	—	—	—	—	摺動面欠損
19.8	17.0	—	—	—	中止	中止
44.3	38.0	—	頭部摺動面 欠損中止	—	—	—
53.2	45.6	摺動面 欠損中止	—	—	—	—
100.0	85.9	—	—	無欠損中止	—	—
測定時までの 摺動時間 (h)		53.2	44.3	—	19.8	19.8
溝の幅 (mm)		5.0	7.5~8.0	—	9.0~9.5	9.0~9.5
溝の深さ (mm)		0.3	0.7	—	1.8	2.0



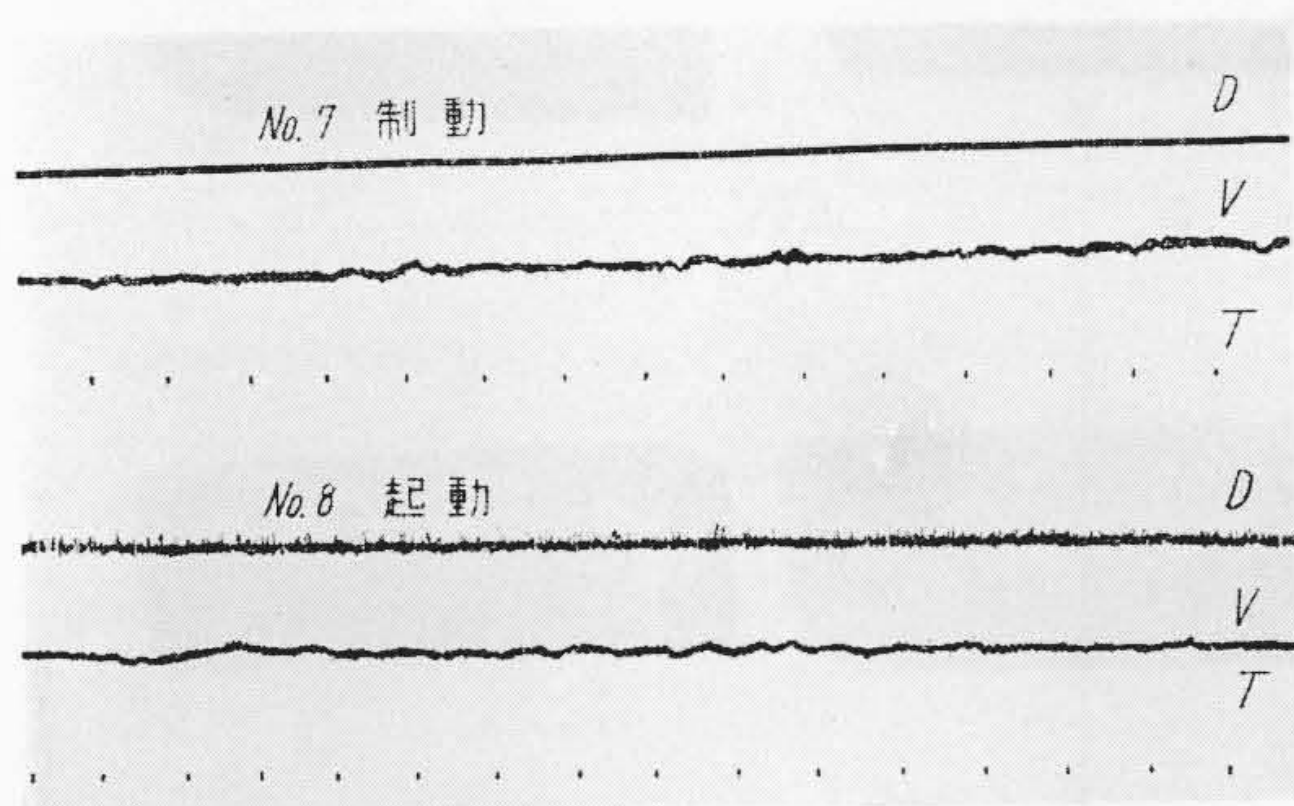
第4図 現行型刷子保持器の第1回目現車試験の刷子の摩擦振動に基因する発条の振動
D: 接触障害度 V: 振動波形
T: 時間 (120~)

Fig.4. Oscillogram Showing Vibration of Spring of Existing Brush Holder due to Frictional Vibration of Brush at the First Field Test



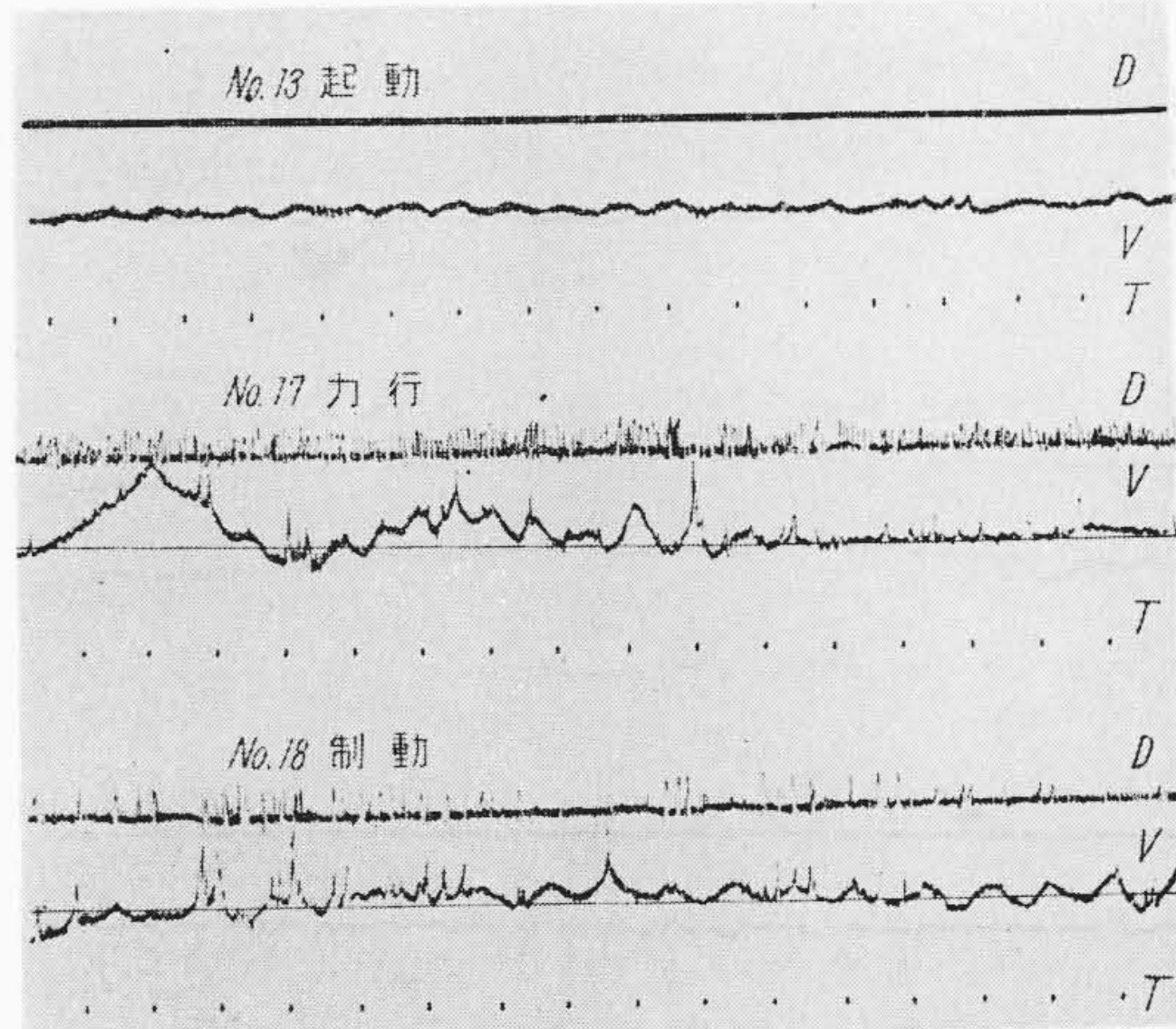
第5図 現行型刷子保持器の第2回目現車試験の刷子の摩擦振動に基因する発条の振動
D: 接触障害度 V: 振動波形
T: 時間 (120~)

Fig.5. Oscillogram Showing Vibration of Spring of Existing Brush Holder due to Frictional Vibration of Brush at the Second Field Test



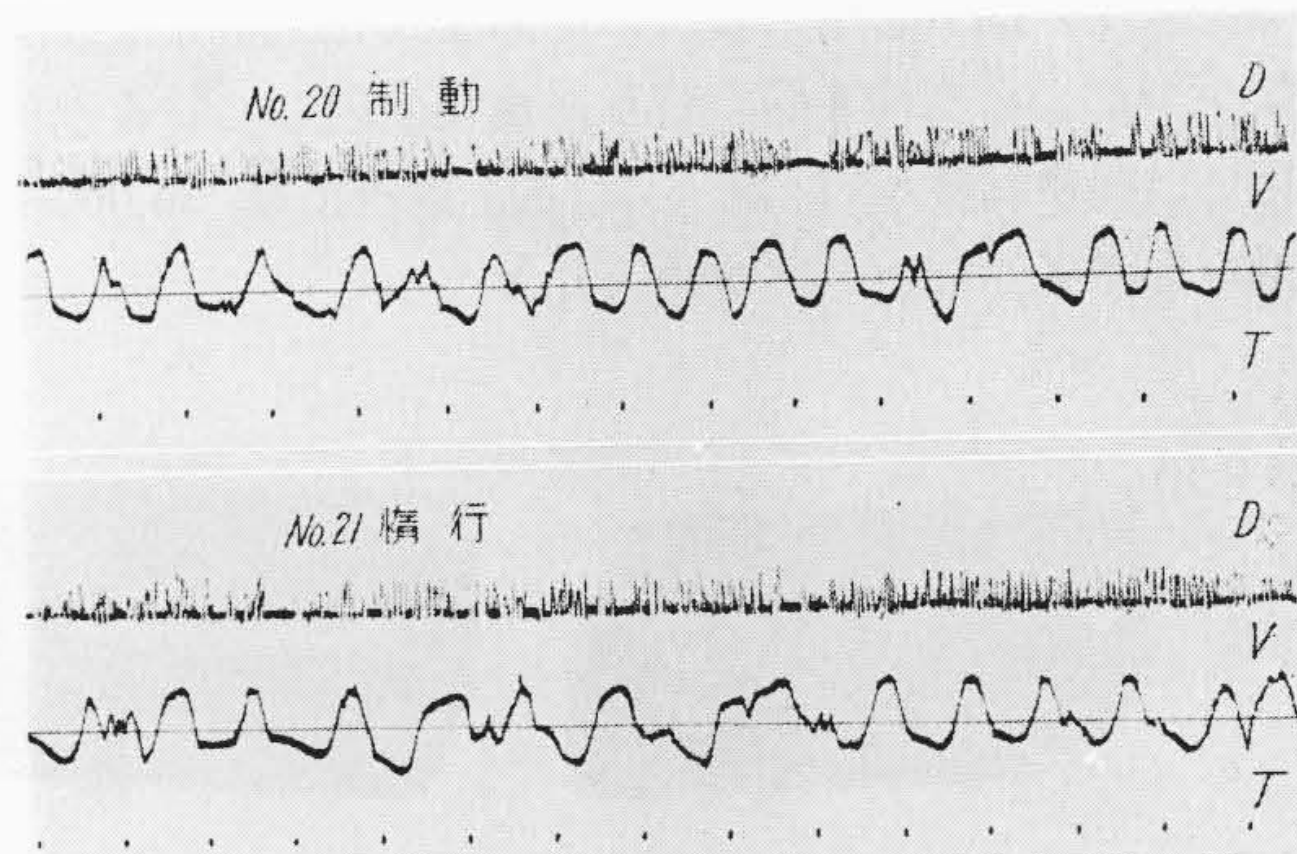
第6図 4.5回巻発条の振動と刷子の接触障害度
D: 接触障害度 V: 振動波形
T: 時間 (120~)

Fig.6. Oscillogram Showing Vibration of $4\frac{1}{2}$ Turns Spring and Degree of Disturbance of Sliding Contact of Brush
D: Degree of Disturbance of Sliding Contact
V: Wave of Vibration T: Time (120~)



第7図 5回巻発条の振動と刷子の接触障害度
D: 接触障害度 V: 振動波形
T: 時間 (120~)

Fig.7. Oscillogram Showing Vibration of 5 Turns Spring and Degree of Disturbance of Sliding Contact of Brush
D: Degree of Disturbance of Sliding Contact
V: Wave of Vibration T: Time (120~)

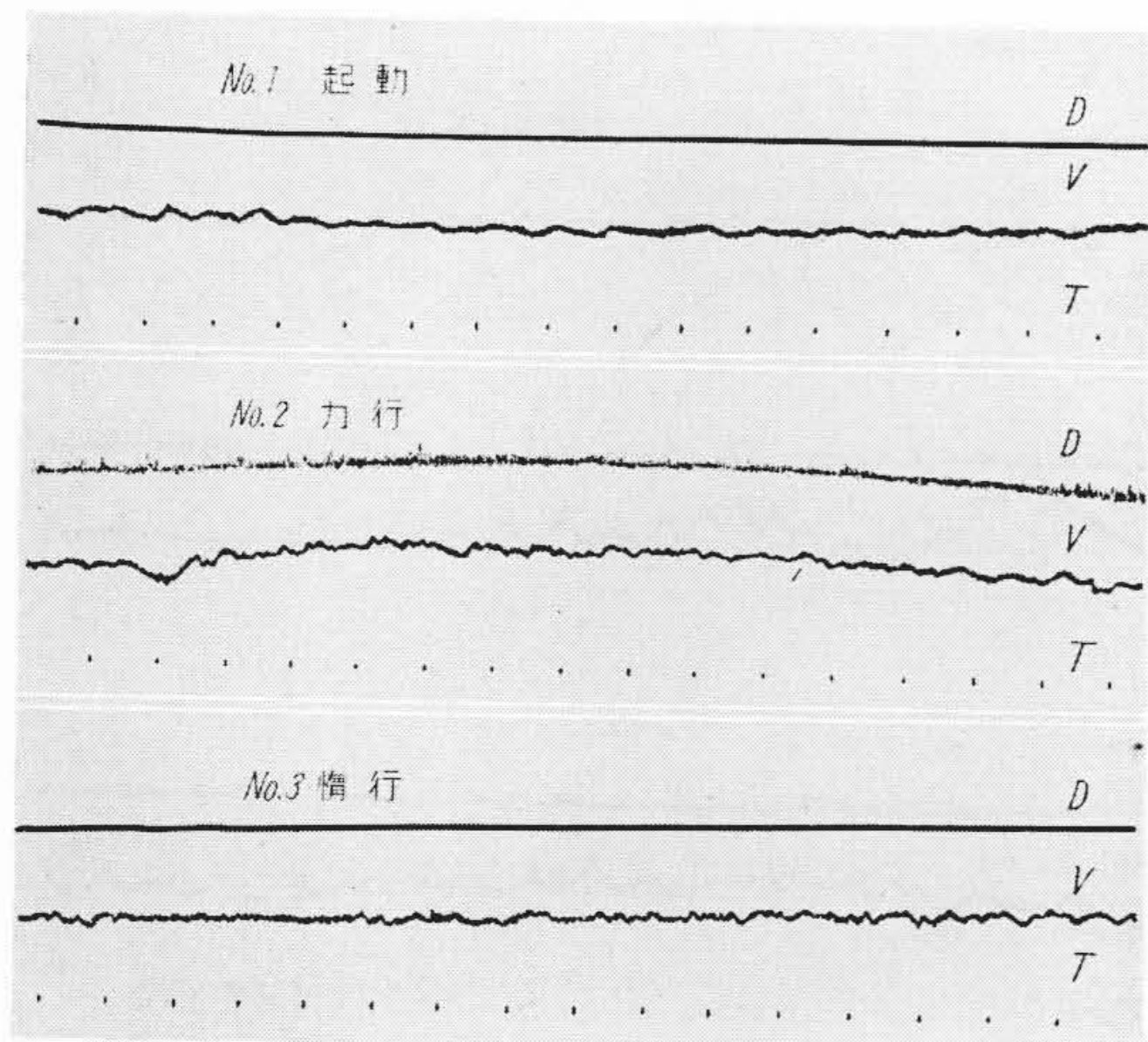


第8図 5.5回巻発条の振動と刷子の接触障害度
D: 接触障害度 V: 振動波形
T: 時間 (120~)

Fig.8. Oscillogram Showing Vibration of $5\frac{1}{2}$ Turns Spring and Degree of Disturbance of Sliding Contact Brush
D: Degree of Disturbance of Sliding Contact
V: Wave of Vibration T: Time (120~)

回試験では第5図のように発条は刷子の摩擦振動に基因すると思われる200~400~の振動を起し、著しく不安定な振動になった。恐らく刷子がチャタリングを起し、そのため発条の加圧位置の変動がはなはだしくなったものと推察される。これに対して試作型保持器用発条の振動は第6図~第9図のようで、このような摩擦振動に基因すると思われる振動はあまり認められなかった。

(b) 長期現車試験 本試験結果は第2表(次頁参照)に示す通りで、試作型の方が現行型よりも、磨耗特に頭部磨耗の点でよい結果をえた。なお本試験では特に材質



第9図 6回巻発条の振動と刷子の接触障害度
Fig.9. Oscillogram Showing Vibration of 6 Turns Spring and Degree of Disturbance of Sliding Contact Brush

D: Degree of Disturbance Sliding Contact
V: Wave of Vibration T: Time (120~)

強度の大きい刷子を用いたためか両型式ともに欠損は起きなかつた。その後4回に亘り、現在使用している刷子を用い、現車試験を行つたところ、走行距離 30,000~40,000 km までは刷子の欠損は起きなかつた。また現行

第2表現車試験結果
Table 2. Test Results of the Field Test

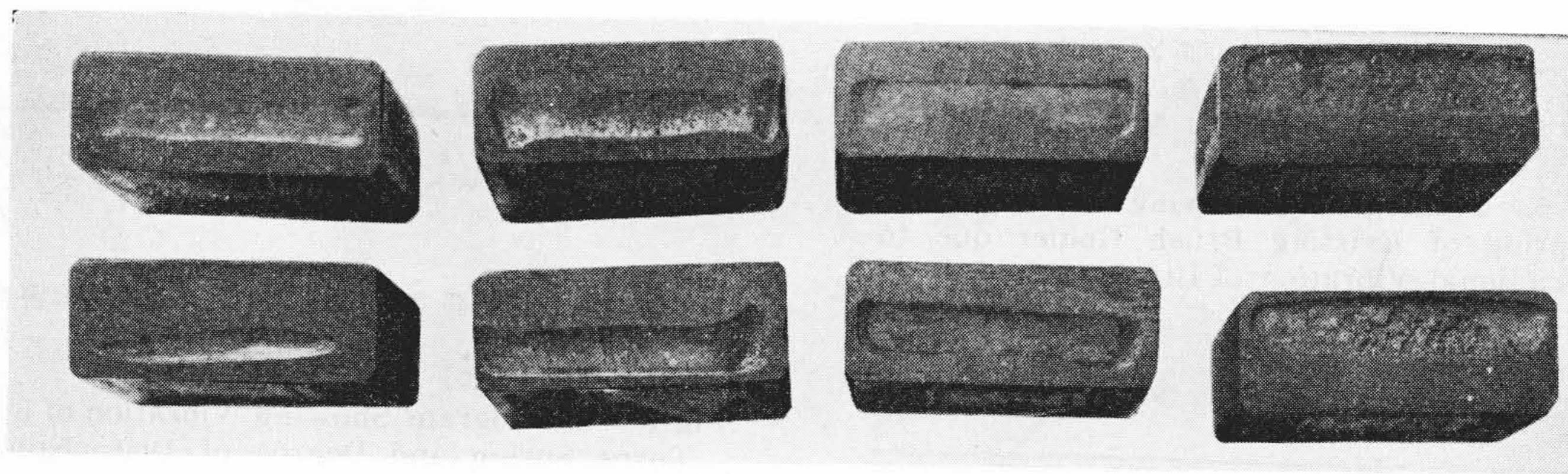
		東京地区	大阪地区
走行区間		東京一横浜	大阪一神戸
走行距離		50,308.9 km	44,735.3 km
供試保持器	現行型 (横振防止板なし)	8箇	4箇
	試作型 (横振防止板あり)	8箇	4箇
刷子磨耗量	現行型	1.9mm/10 ⁴ km	2.37mm/10 ⁴ km
	欠損	0	0
欠損頭部磨耗	試作型	2.2mm/10 ⁴ km	1.71mm/10 ⁴ km
	欠損	3	0
刷子		EG 41B	GH 325

型の場合は大体 10,000 km 前後で刷子の大半が欠損を起しているとのことである。(大阪地区における調査)

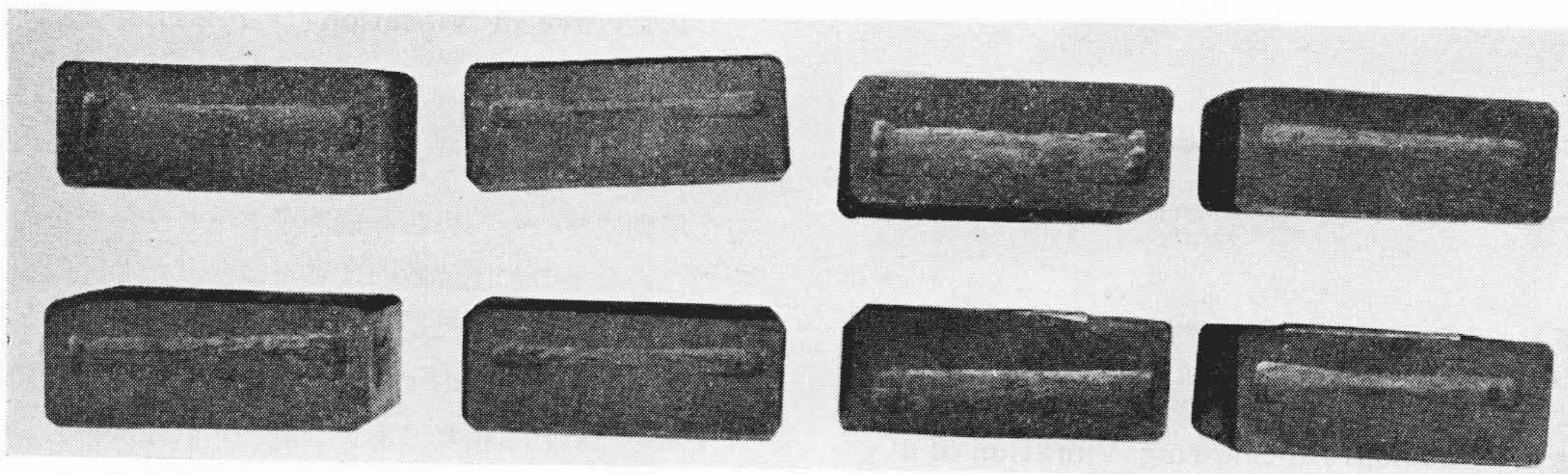
(B) 東京地区....

東京地区で長期現車試験を行つたところ、第2表の結果をえた。(第10図参照)

第2表より東京地区では大阪地区と逆に防止板のある方が悪い結果になった。よつてその原因を追究すべく試作型保持器を分解して調査したところ、防止板と発条との間に入れた座金が第11図のように、発条との過大摩擦により著しく磨耗していることがわかつた。恐らく使用状態において発条と座金の一部が強く接触して過大摩擦

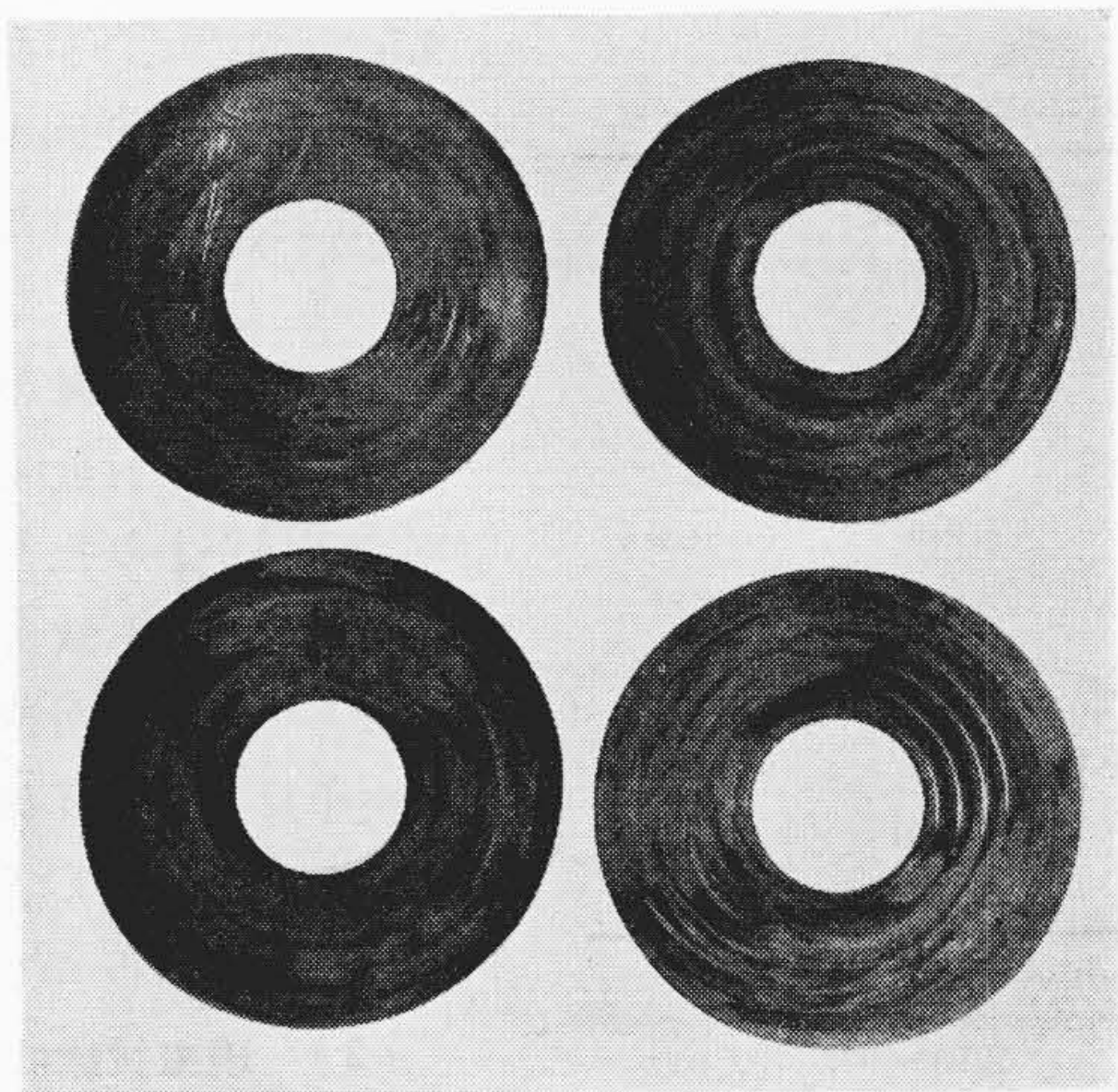


現行保持器



試作保持器

第10図 長期現車試験後の刷子の頭部磨耗
Fig.10. Worn Brush-Top After the Long Range Field Test



第11図 磨耗した座金
上 刷子欠損なき方の座金
下 刷子欠損起した方の座金
Fig.11. Worn Washer

を生じ、その結果発条の応動特性が阻害されたためと考えられる。

(C) 防止板の研究....

東京地区における結果が不良であつたのは防止板自体の構造に基因するものと考え、第12図のような防止板を試作し、江崎式衝撃試験機に試作型および改良試作型保持器をとりつけ、100 時間実験を行つた。その結果第13図のよう試作型は著しく発条が喰込んだ跡がみられたが、新改良型はほとんど認められなかつた。結局改良新型防止板の使用によつて発条との摩擦は減少し、保持器の特性が著しく改善された。

〔III〕 発条の振動と刷子の動作特性

(1) 渦巻発条の振動

発条の振動特性を究明するために、HS 257-Ir 主電動機用刷子保持器の4種類の渦巻発条を試作し(第14図(次頁参照)参照) つぎのような実験を行つた。

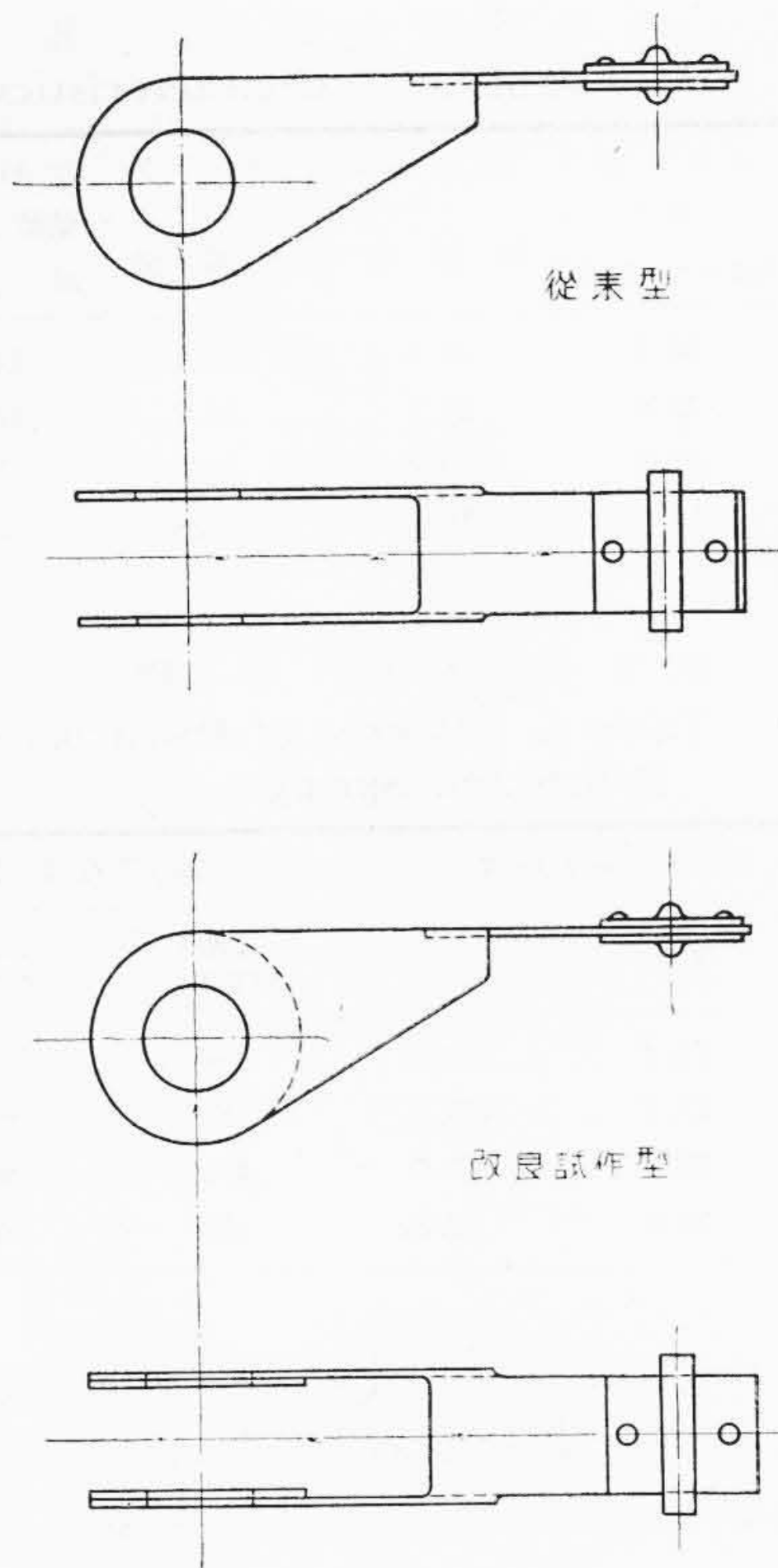
(A) 自由振動....

渦巻発条の中心を固定し、他の自由端に自由振動を起させた。この場合の自由振動数 f_1 は第3表(次頁参照)に示すように大体実測値と計算が一致した。なお厳密に言えば実測値よりも計算値の方が多少値が大きくなっているが、計算上仮定をおいたためと思われる。

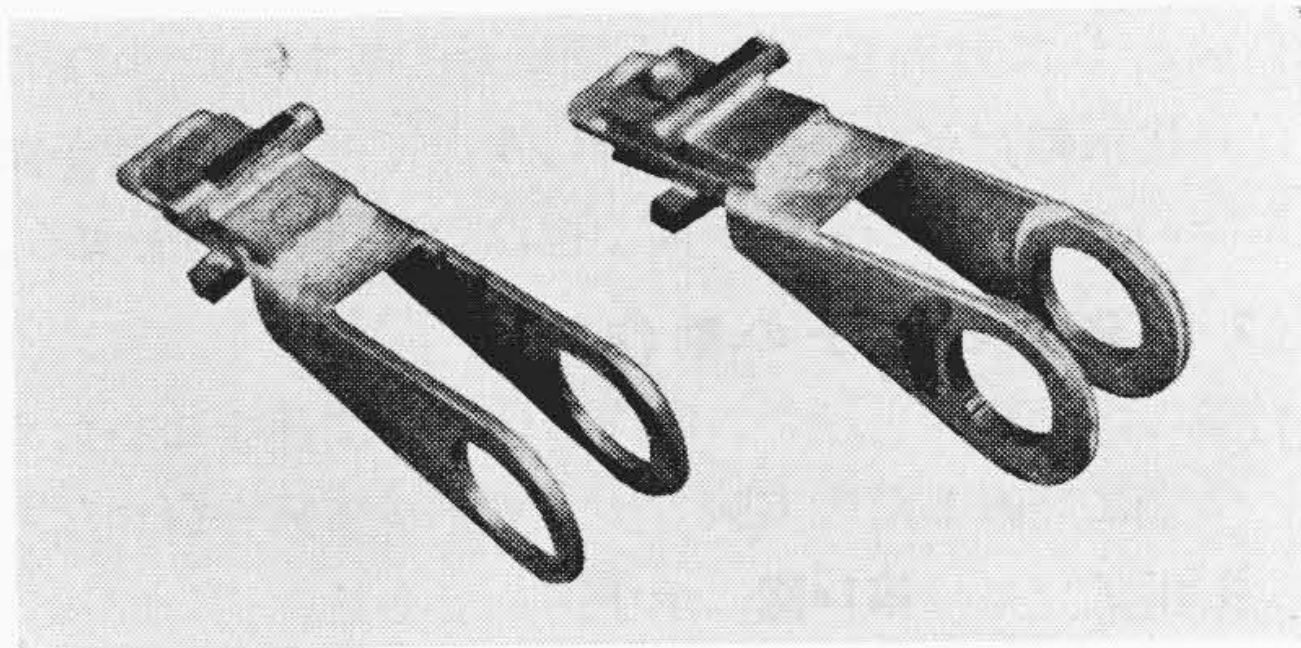
また第15図(A)(次頁参照)のような自由振動波形より対数減衰率 α_1 を測定したが、その結果は第3表の通りで、 α_1 は5回巻以外の発条はバネ常数 k が大きい程大である。

(B) 打撃振動....

発条の自由端に衝撃を与えた場合の振動波形を撮影し



第12図 横振防止板
Fig.12. Vibration Preventing Plate



第13図 試験後の横振防止板
Fig.13. Vibration Preventing Plate after Experiment

たところ第15図(B)(次頁参照)のようなオシログラムをえた。打撃直後はかなり雑多の高周波を含んでいるが、漸次消失し基本波および第4次が明瞭にあらわれた。なお第4次は k の大きい程早く消失する。

(C) 強制振動....

発条の自由端に強制振動を与え、共振特性を求めたところ、共振は f_1 のみならず、第3表のように f_1 の4次に相当する振動数に著しくあらわれた。また共振特性より対数減衰率 α_2 を求めると、第3表のようで、そのうちで5回巻の α_2 は他の発条より小さかつた。

(D) 片持梁振動....

打撃あるいは強制振動で f_1 の4次に近い振動数が、

第3表 渦巻発条の特性
Table 3. Characteristics of Spiral Spring

発条の種別	バネ常数 k kg-cm/rad	固有振動数 f_1 (Hz)		片持梁振動数 f_2 (Hz) 計算値	発条対数減衰率		強制振動共振振動数 (Hz)
		実測値	計算値		自由振動法 α_1	強制振動法 α_2	
4.5回巻	24.5	27.4	30.3	113.6	0.0049	0.015	109.2
5回巻	23.8	27.1	29.7	103.6	0.0028	0.006	110.3
*5.5回巻	17.3	20.0	24.2	77.5	0.0035	0.016	84.2
6回巻	18.0	18.6	20.8	63.3	0.0036	0.017	68.4

第4表 発条と刷子の接触障害度
Table 4. Degree of Disturbance of Sliding Contact of Brush and Spring

発条	発条の振動数 (Hz)		各回転数における刷子の接触障害度 (μA)				
	f_1	f_2	1,000 (rpm)	1,500 (rpm)	2,000 (rpm)	2,500 (rpm)	3,000 (rpm)
4.5回巻	27.4	113.6	396	607	497	500	843
5回巻	27.1	103.6	380	660	550	684	770
5.5回巻	20.0	77.5	473	803	820	815	932
6回巻	18.6	63.3	450	680	573	820	1,100

強くあらわれる理由はつぎの計算の結果からも推察できる。渦巻に巻かれた発条を直線に引伸し、一端固定他端自由の片持梁の振動を考え、この場合の振動数 f_2 を計算により求めた。その結果は第3表のように、ほぼ f_1 の4次に近い値がえられた。 f_2 は後述するように現車振動試験においても認められた。

結論としては渦巻発条は衝撃に対し基本波のみならず、高次振動数があらわれ、特に4次に近い振動数が顕著に認められ、バネ常数が高い程、高次振動は消失する。

(2) 発条と刷子の動作特性

発条の振動特性と刷子の動作特性との関連を知るために、すでに発表した⁽¹⁾実験方法でモデル実験を行った。たゞし供試発条は第14図に示す通りである。

(A) 刷子の摺動接触特性....

実験結果は第4表のようで、2,500および3,000 rpmでは、発条の振動数 (f_1 および f_2) が大きい程、接触障害度は小さく、摺動接触特性は良好である。また2,000 rpm以下の低速度回転では振動数の小さい6回巻発条は5.5回巻よりも良好であるが、その他は大体振動数が大きい程よくなっている。

(B) 刷子の欠損....

発条と刷子の欠損との関連をもとめるために、江崎式衝撃試験機により刷子の欠損試験を行った。

第5表はその結果を示すもので、

4.5回巻の場合が最も良く、つぎに6回巻、5.5回巻、5回巻の順序になっている。この場合は発条の振動数ばかりでなく、対数減衰率に関係がありそうである。すなわち減衰率の最も小さい5回巻は最も不良で、減衰率の大きい4.5回および6回巻は良好であった。

(3) 現車試験による検討

電気車走行中における発条の振動および刷子の摺動接触特性と前述のモデル実験とは

どのような関連があるかを知るためにつぎのような現車試験を行った。すなわち神戸—大阪間 MTMTM 編成の急行電車で走行時における主電動機用保持器の発条の振動および刷子の摺動接触特性を測定した。なお保持器は前述の横振防止板がある。第16図(次頁参照)のような保持器を用いた、供試電動機は HS 257-Ir, 142 kW 主電動機で、供試発条は第14図のものをいい、刷子は GH 325 を用いた。

(A) 発条の振動特性....

(a) 4.5回巻 第6図は制動および起動時における発条の振動を示すもので、120~ 前後の振動波に500~1,000~ の高周波が重畳されているが、振幅が小さく良好である。

第5表 発条と刷子欠損
Table 5. Spring and Broken Brush

発条	振動数 (Hz)		対数減衰率		刷子全圧力 (kg)	試験番号	刷子欠損時間 (h)	欠損量 (g)	摺動面欠損率 (%)
	f_1	f_2	$\alpha_1 \times 10^{-3}$	$\alpha_2 \times 10^{-3}$					
4.5回巻	27.4	113.6	4.9	15	2.8	1	26.75	0.110	3.56
						2	72.08	0.405	2.28
						3	100以上	0.000	0.00
5回巻	27.1	103.6	2.8	6	2.8	1	9.00	0.519	11.70
						2	9.50	1.114	4.58
						3	7.00	0.319	2.55
5.5回巻	20.0	77.5	3.5	16	2.7	1	18.00	0.443	3.40
						2	9.50	0.849	3.07
						3	8.50	1.214	6.28
6回巻	18.6	63.3	3.6	17	2.9	1	100以上	0.000	0.00
						2	23.33	0.859	3.74
						3	16.00	0.521	6.45

(b) 5回巻 第7

図は起動力行および制動時における5回巻発条の振動波形で、80~100~の振動波に500~1,000~前後の高周波が重畳されている。この場合の振幅はかなり大きく、また振動波に急峻な振動があらわれているが、刷子の摩擦振動に基因するものと推定される。

(c) 5.5回巻 第8

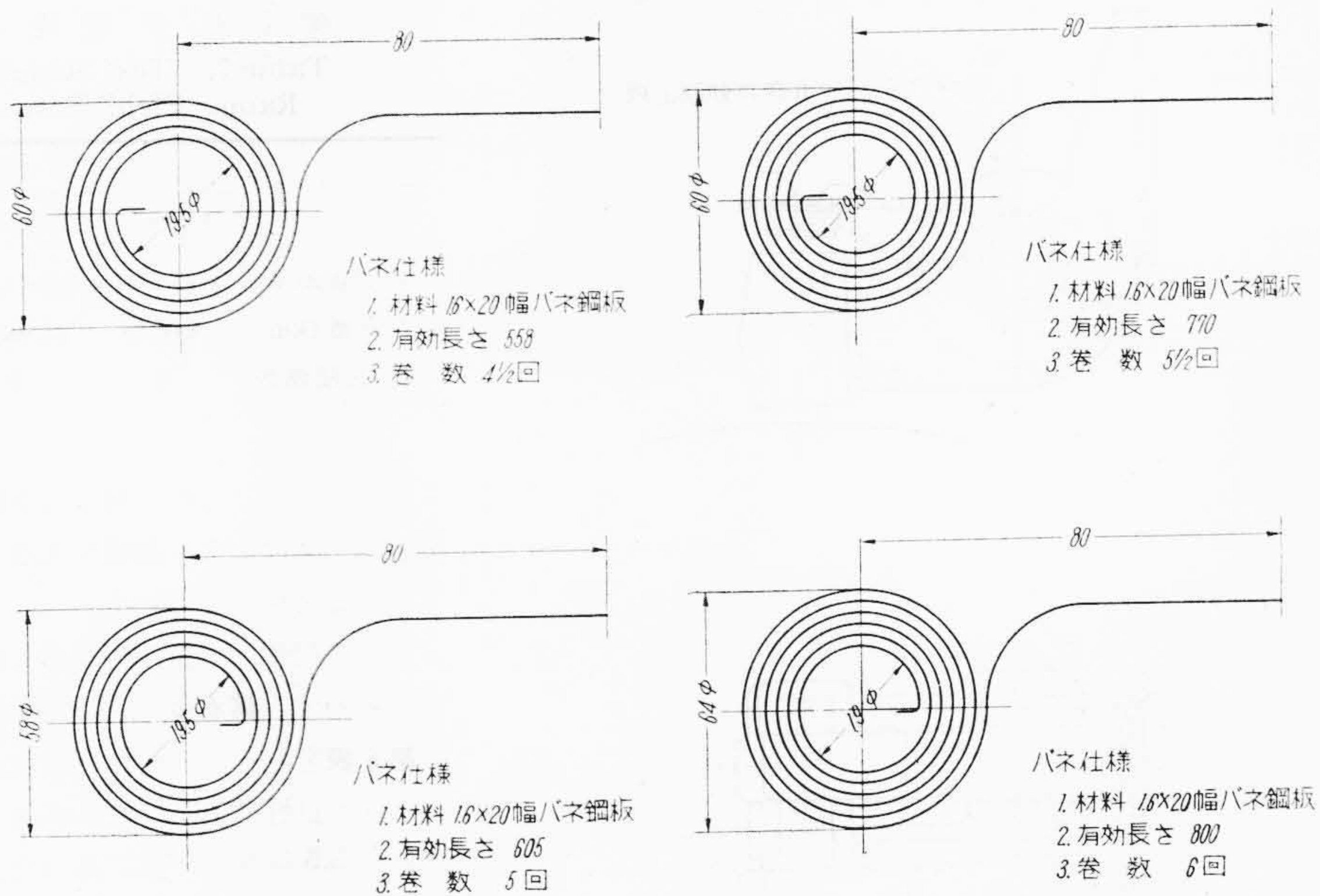
図は制動および惰行時における5.5回巻の発条の振動波形で、70~80~の振動波に1,000~1,200~の高周波が重畳されているが70~80~の振動振幅は非常に大きくなっている。

(d) 6回巻 第9

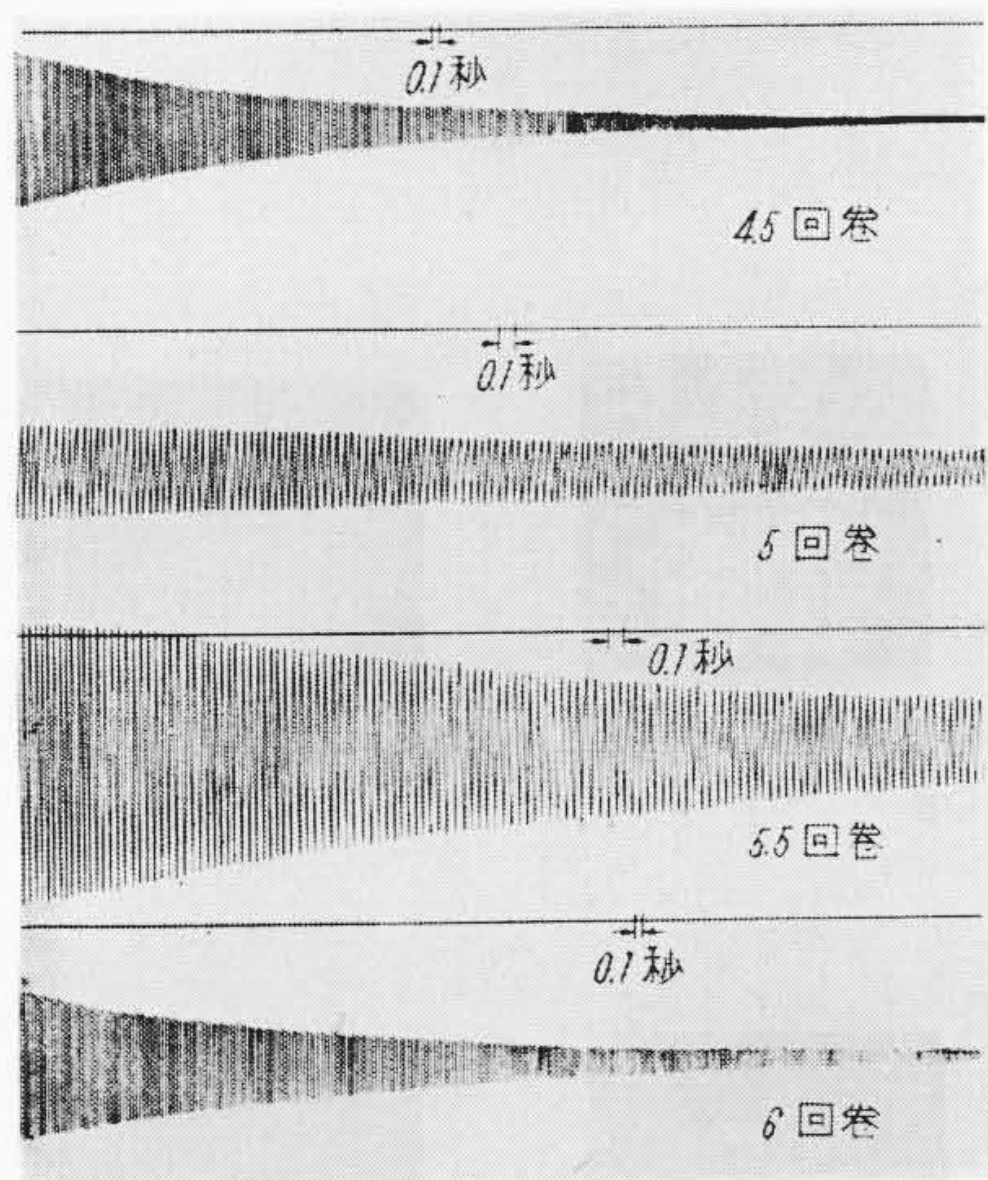
図は起動、力行および惰行時における6回巻発条の振動波形で80~100~の振動波に、200~300~および1,000~の高周波が重畳されているが、振幅は割合に小さい。

(B) 刷子の摺動接触特性....

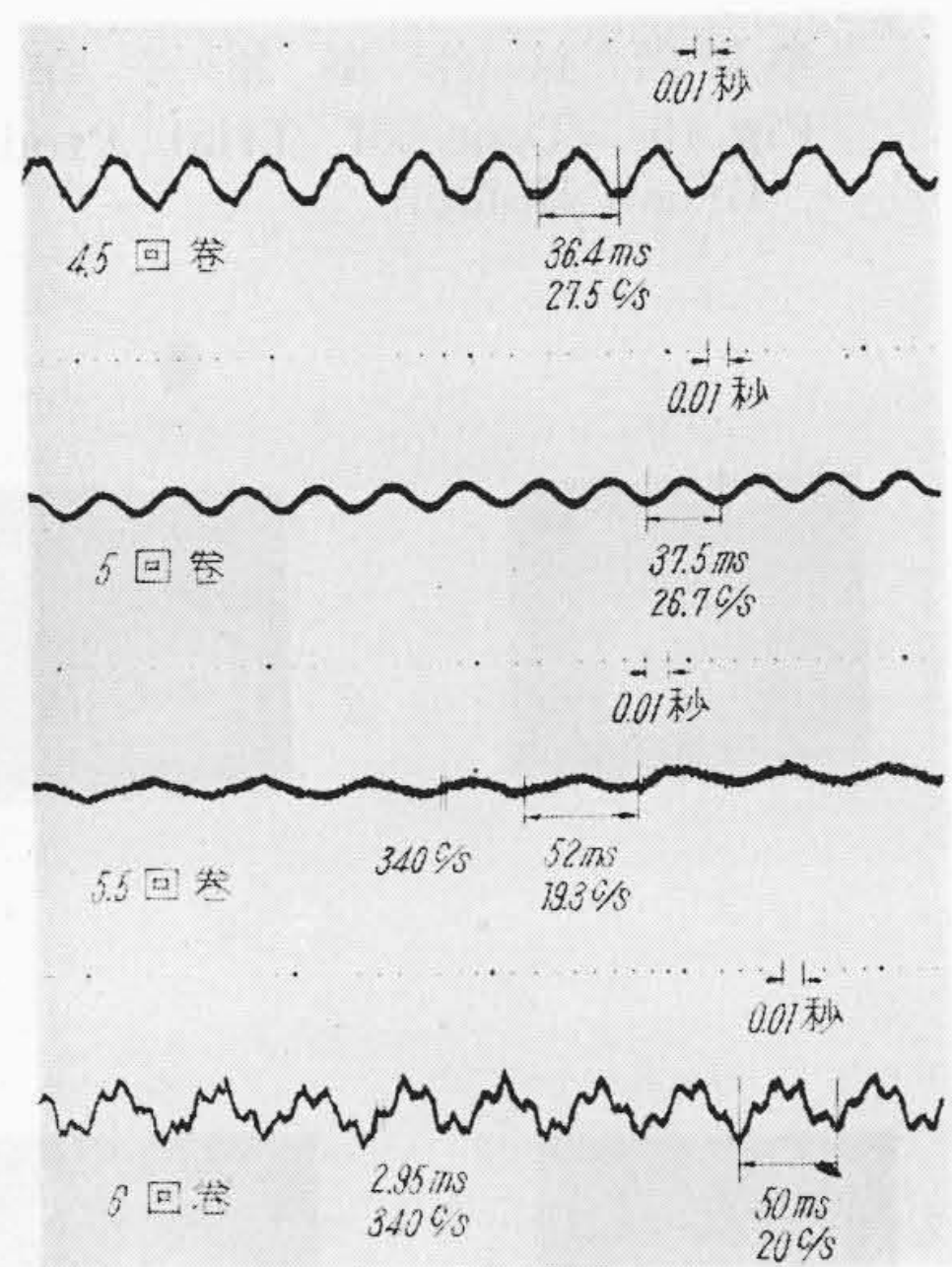
刷子の接触障害度電流のオシログラムは第6図~第9図のようで4.5回および6回巻発条の接触障害度は小さ



第14図 供試発条
Fig. 14. Springs Tested



(A) 自由振動



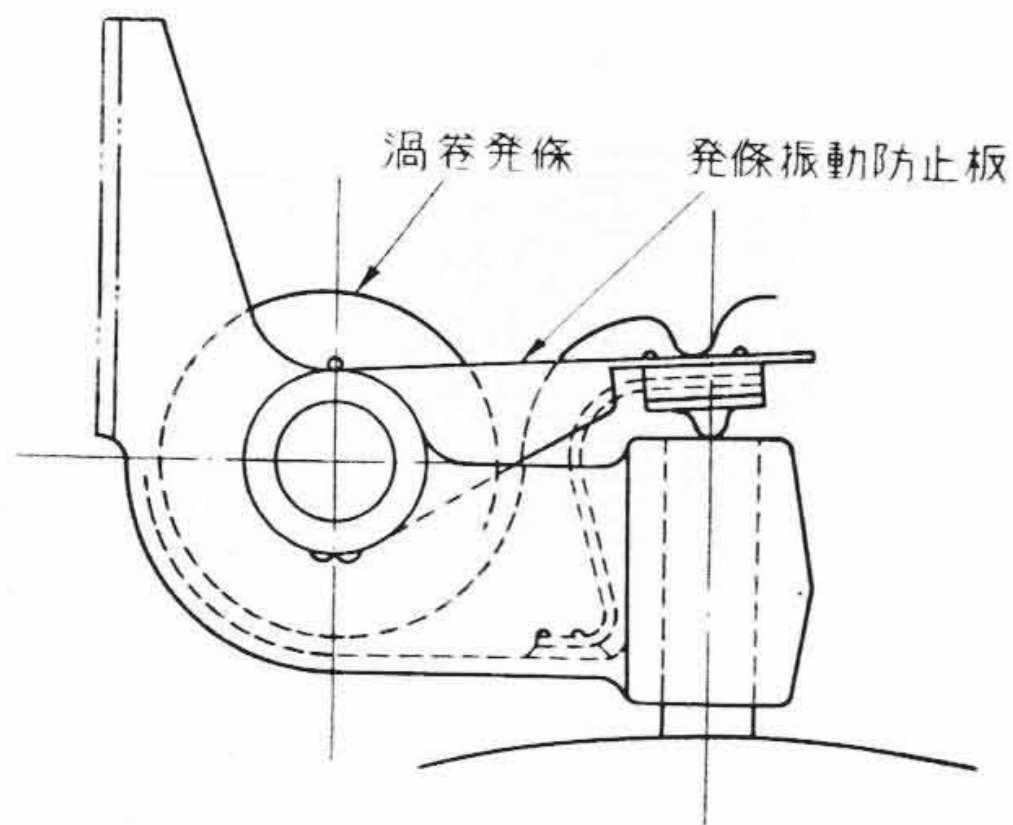
(B) 打撃振動

第15図 渦巻発条の振動
Fig. 15. Vibration of Spiral Spring

第6表 電車走行ときにおける刷子の摺動特性
Table 6. Sliding Characteristics of Brush in Running Car

発条の種別	刷子全圧力 (kg)	刷子摺動特性 (接触障害度 μA)			
		起 動	力 行	惰 行	制 動
4.5 回 巻	3	330	320~390	210~360	330
5 回 巻	3	310	630~690	320~340	380
5.5 回 巻	3	400	710~900	1,040~1,180	810
6 回 巻	3	200	280	270~280	280

備考 発条は第1表のものと同一



第16図 試作型 刷子保持器
Fig.16. Type of Trial Production Brush Holder

第 7 表 長期現車試験結果
Table 7. Test Results of the Long Range Field Test

項 目	渦 巻 発 条 の 種 別			
	4.5 回 巻	5.5 回 巻	5 回 巻	6 回 巻
日時 (昭和 28 年)	3/9~5/26	3/9~5/26	7/9~10/2	7/9~10/2
走行距離 (km)	54,067.8	42,067.6	37,008.0	57,847.0
ブラシ欠損箇所数	0	6	2	0

く良好である。これに対して 5 回および 5.5 回巻発条の接触障害度はかなり振幅が大きく、摺動接触特性が不良であることを示している。

つぎに起動、力行、惰行および制動時における接触障害度を示すと第 6 表(前頁参照)のようになる。

第 6 表をみると、4.5 回巻および 6 回巻の接触障害度が小さく良好である。これに対して 5 回巻および 5.5 回巻特に 5.5 回巻は不良であった。

以上の結果より発条の振動特性が不良であると、接触障害度は大きく、摺動接触特性は不良であることがわかった。

つぎに前述の事項を確認するため長期現車試験を実施した。

その結果は第 7 表の通りで、また試験終了後における

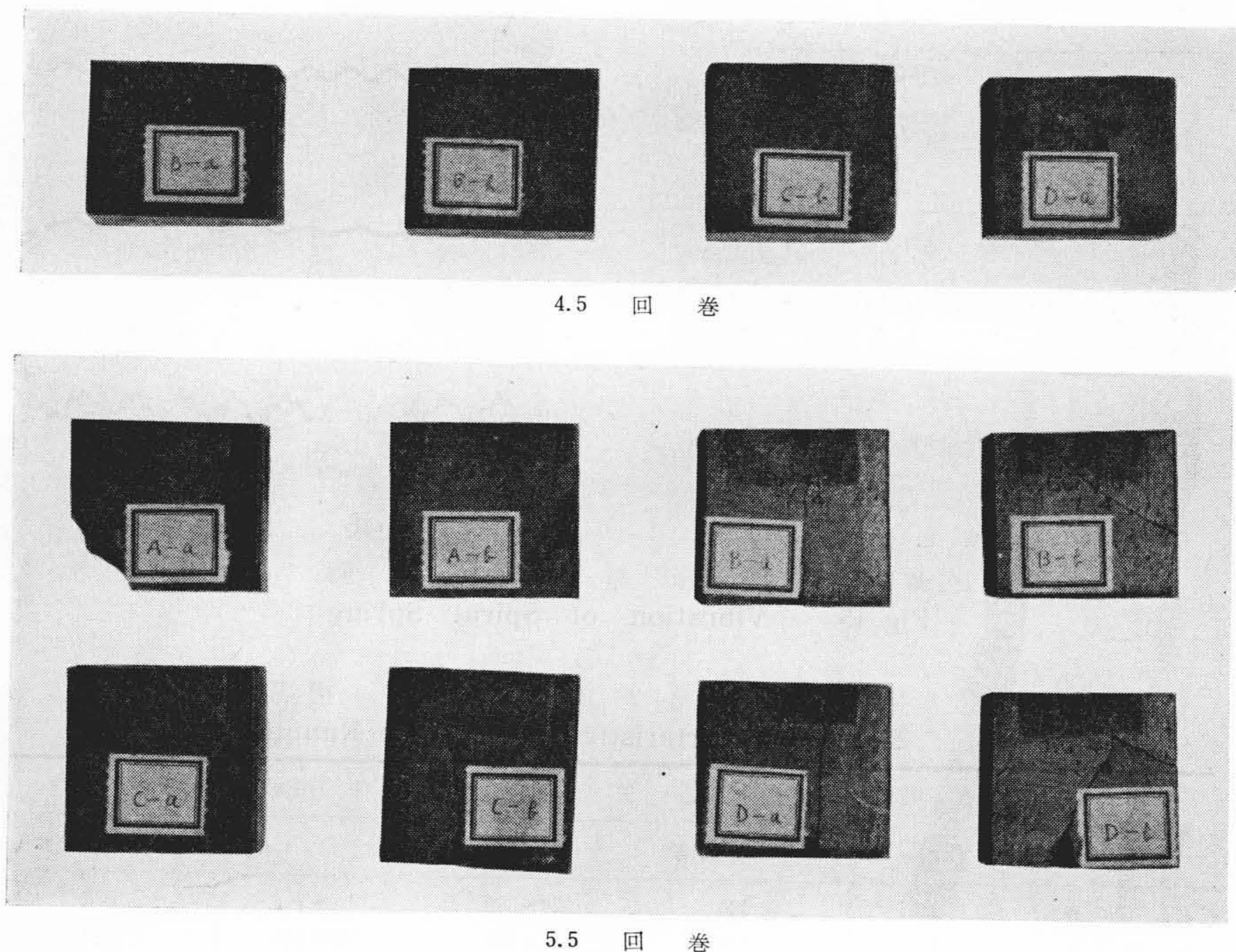
刷子の状況は第 17 図のようである。この結果から刷子の欠損はモデル実験と傾向が大体一致していることがわかる。

〔V〕 試験結果の検討

以上述べた試験結果を考察すると刷子保持器の特性に大きな影響を興えるものとして、発条加圧位置の変動と発条振動特性の二つが考えられる。

(1) 発条加圧位置変動

発条の加圧位置変動を防止するために、発条横振防止板を用いたところ、モ



第 17 図 4.5 回巻および 5.5 回巻発条を用いた場合の刷子の欠損状況
Fig.17. Breaking of Carbon Brush in Case of Applying $4\frac{1}{2}$ and $5\frac{1}{2}$ Turns Spring

デル実験では刷子の欠損が半減し、現車試験では角的振動による摺動特性の阻害がみられなかった。しかしなかには発条と防止板とが接触して過大摩擦を生じ、逆に特性を阻害することもある。この欠点を除去するために、改良型の防止板を試作し、モデル実験を行ったところ、その欠点は除去され、刷子の欠損特性は著しく改善された。

(2) 発条の振動

渦巻発条の自由振動 f_1 は大体 20~30 前後で計算値と一致する。また発条の自由端に打撃を与えた場合ならびに強制振動においても大体 f_1 の 4 次の振動数に近い 60~120 の振動数 f_2 を持つ振動が顕著にあらわれた。 f_2 は発条の素線を直線に伸し、一端固定、他端自由の場合の片持梁の振動数に大体一致している。つぎに電車走行中における渦巻発条の振動数を測定したところ、70~120 の振動数がえられ、大体 f_2 に一致していることがわかった。したがって実際使用状態における渦巻発条の振動数は f_1 よりも f_2 があらわれ、後者の方がきわめて重要であることを知った。つぎに強烈なる衝撃振動のある場合には、 f_2 ばかりでなく発条自身の減衰率 α によつて著しく影響をうけることを知った。

以上の実験において、刷子の摺動接触および欠損特性は発条加圧位置の変動によつて著しく影響をうけると同時に、さらに発条の振動特性により強く影響されることがわかった。

〔VI〕 結 言

刷子の角的振動により発条の加圧位置が著しく変動し、刷子の摺動接触特性および刷子の欠損に悪影響を与えることを考え、これを防止するために、発条横振防止

板を保持器にとりつけてモデル実験ならびに現車試験を行ったところ、予期の効果をあげることができた。しかしその反面、発振と防止板が過大摩擦をし、特性を阻害する場合もあったので、改良新型防止板を製作し、モデル実験をしたところ、前述のような欠点を除去しうることがわかった。

つぎに発条の振動特性と刷子摺動接触特性および欠損との関係を究明したところ、振動の少ない機械では大体発条の振動数が大きい程、刷子の摺動接触特性が良好であることがわかった。また強烈なる衝撃振動をうけた場合には振動数ばかりでなく、発条自身の減衰率に著しく影響があることをモデルおよび現車試験で確認した。

本研究を行うに当り国鉄当局の絶大なる御援助を賜り厚く御礼申し上げます。

また日立製作所日立工場車輛部および日立研究所の上司および関係者より種々の御指導および御援助を賜つた、これらの方々に対して深甚なる感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 武政, 桑原: 日立評論 35 1711 (昭 28-12)
- (2) 武政: 炭素 3 89 (昭 28-10)
- (3) 武政: 電気三学会東京支部連合大会講演予稿 14 (昭 27-10)
- (4) 武政, 桑原: 日立評論 33 833 (昭 26-10)
- (5) 高橋, 武政: 日立評論 29 135 (昭 22-12)
- (6) 武政: 電気三学会東京支部連合大会講演予稿 407 (昭 29-10)
- (7) 武政, 桑原: 日立評論 34 1475 (昭 27-12)
- (8) 武政, 木田: 電気三学会第 26 回連合大会予稿 151 (昭 27-5)



新 案 の 紹 介



実用新案第 431404 号

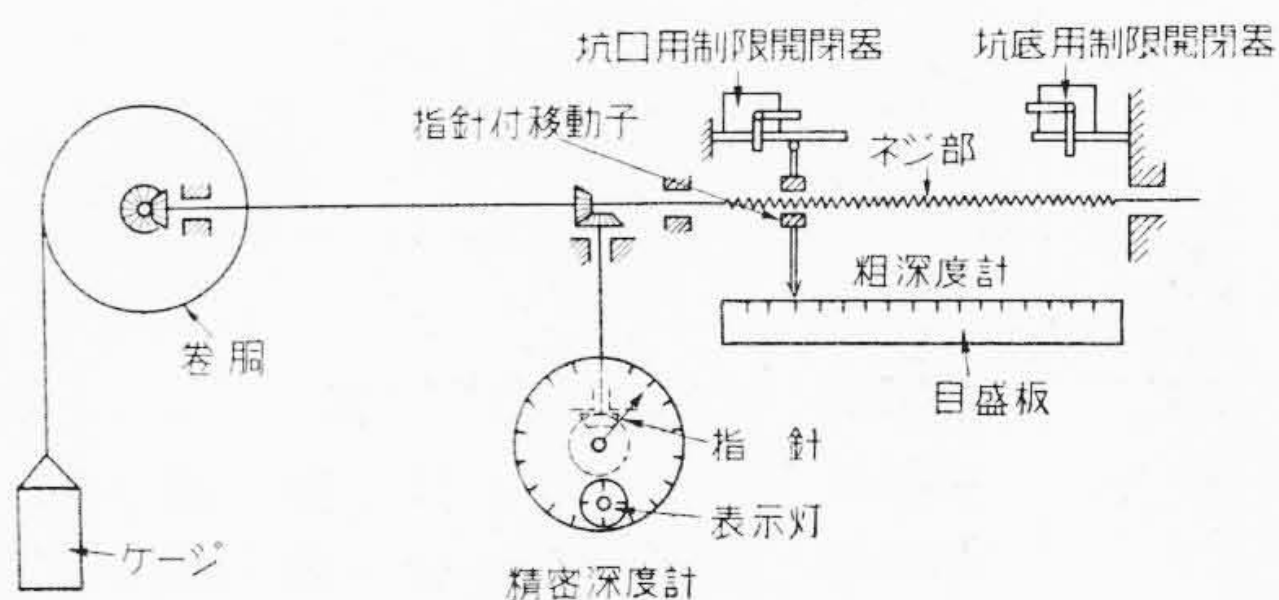
渡 部 富 治

巻 上 機 の 深 度 表 示 装 置

巻上機の深度表示装置は、ケージまたはスキップの停止位置を精密に表示するため、普通の深度計のほかに精密深度計を備えているのが一般である。従来この精密深度計部分にはクラッチを設け、ケージまたはスキップが停止位置附近に達するとクラッチが自動的にはいって精密深度計の針が動くようになっている。しかし、クラッチは構造が複雑になつたり、深度計の精度を害したりする欠点がある。

この考案深度表示装置は前記クラッチをなくし従来の欠点を除いたものである。

巻胴が駆動されるとそれとともに指針付移動子が移動し、その指針と目盛板とにより粗深度が表示される。そしてケージがたとえば坑底近くになると坑底用制限開閉器が入れられ、表示灯がつく。これにより運転手はケ



ージが停止位置に近づくことがわかる。それから精密深度計の指針の動きを読むことにより精密深度を確実に知ることができる。

(富田)



特 許 と 新 案



最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その 5)

(第 62 頁から続く)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	435177	緩 衝 器 付 自 動 空 気 弁	日立工場	佐 竹 豊次郎	30.10.21
"	435179	装甲配電盤における遮断器昇降用電動機制御装置	日立工場	丹 秀太郎	"
"	435180	電 動 界 磁 調 整 器	日立工場	菊 地 克 明 本 間 千代一	"
"	435182	変 圧 器	日立工場	首 藤 清 松 村 亀 男	"
"	435183	水 銀 整 流 器 陽 極 導 出 装 置	日立工場	守 田 啓 一	"
"	435185	油 入 開 閉 器	日立工場	斎 藤 亮 寅 沢 幡 二 治	"
"	435194	油 入 端 子 套 管	日立工場	滑 川 清	"
"	435195	油 入 端 子 套 管	日立工場	滑 川 清	"
"	435199	回 転 変 流 機 用 直 流 側 分 割 刷 子	日立工場	桑 原 繁 太郎 一 木 利 信	"
"	435202	電 磁 石 可 動 鉄 心 支 持 装 置	日立工場	檜 垣 登 白 土 忠 治 須 田 長 治	"
"	435206	超 同 期 電 動 機 固 定 子 移 動 装 置	日立工場	大 里 幸 男	"
"	435207	軸 受	日立工場	大 里 幸 男	"
"	435209	狭 隙 防 爆 装 置 の 防 塵 装 置	日立工場	室 星 務 照 沼 種 吉	"
"	435214	推 力 軸 受	日立工場	小 野 崎 一 男 大 森 稔 明	"
"	435216	ケ ー ブ ル プ ラ グ の 端 子 部	日立工場	鈴 木 正 明	"
"	435217	液 体 抵 抗 器	日立工場	伊 藤 政 一	"
"	435224	水 素 冷 却 回 転 電 機 軸 貫 通 部 密 封 装 置	日立工場	塚 本 茂 昌 滑 本 川 清	"
"	435215	緩 衝 歯 車	笠戸工場	山 田 一 裕 男 坂 井 親 義	"
"	435222	寝 台 兼 用 腰 掛	笠戸工場	奈 古 屋 憲 夫 佃 邦 恒	"
"	435223	折 畳 み う る 肘 掛 装 置	笠戸工場	高 森 恒 輝 男 岡 村 男 男	"
"	435178	液 圧 調 整 型 操 作 弁	亀有工場	宮 崎 章 勇 山 内 正 雄	"
"	435191	堀 さ く 用 バ ケ ッ ト	亀有工場	安 河 内 春 雄	"
"	435198	静 止 管 状 部 材 と 回 転 軸 と の 連 結 装 置	亀有工場	久 保 沢 稔	"
"	435201	シ ー プ	亀有工場	井 上 啓	"
"	435203	コ ー ル カ ッ タ の カ ッ タ チ エ ン 用 ス ト ラ ッ プ リ ン ク	亀有工場	小 林 喜 八 郎 鳥 塚 昭 二	"
"	435218	指 標 付 プ レ ー ト ク ラ ッ チ	亀有工場	神 尾 昌 史	"
"	435168	ガ ス 分 離 装 置	栃木工場	関 川 務	"
"	435221	ラ ッ チ	栃木工場	楠 本 陽 一 郎 権 守 博	"
"	435226	除 湿 装 置	栃木工場	楠 本 陽 一 郎	"
"	435161	遠 心 分 離 機 駆 動 装 置	多賀工場	川 崎 光 彦	"
"	435162	遠 心 分 離 機 駆 動 装 置	多賀工場	川 崎 光 彦	"
"	435163	電 子 管 式 自 動 平 衡 計 器 保 護 装 置	多賀工場	河 井 陽 一	"
"	435164	自 動 平 衡 計 器 保 護 装 置	多賀工場	河 井 陽 一	"
"	435165	遠 心 分 離 機 潤 滑 装 置	多賀工場	川 崎 光 彦	"
実用新案	435170	遠 心 分 離 機	多賀工場	川 崎 光 彦	30.10.21

(第 122 頁へ続く)