



始



日蒲東横電鉄業務研究彙報
日黒蒲田電鉄株式会社等編

14.5

341

目蒲東横電鐵業務研究彙報

昭和九年二月

電車制御装置 PR 150 型より

PR ¹151 型への發達

目黒蒲田電鐵株式會社
東京横濱電鐵株式會社

東京市品川區上大崎四丁目二百三十九番地
電話高輪(44) 2041, 4284, 7810, 7811, 7888

例 言

1. 能率増進並に國産品愛用に關し、五島專務取締役より特に指示せられたる方針に基き、之が研究に着手したるは昭和三年一月のことである。

1. 最初に車輛の保守に注目し其修繕費の節約と故障の軽減とに努力したのである。この兩者は恰も相容れざるが如く誤解せられ易きものなれども、實は元來不可分のものと筆者は確信して居る。即ち故障を軽減すると共に經費の節約を招來することが、眞に能率を増進する所以であると信じて居る。

1. 消耗品に對しても筆者は「故障」なる見地より之を考察するのである。即ち消耗品の消費量が大なることは、何れの處にか正常ならざる點の存するが故であると考へ、其缺點を探究して進む方法を用ゆるのである。消耗品の節約に關し實施したる結果の一部は既に公表して居る。

電車ブレーキ・シユアの節約 (日浦東横電鐵業務研究彙報)
昭和五年十月

バンタグラフ摺板の耗り方に就て、

摺板の耗り方より見たるバンタグラフ及カタナリー構造の設計に關する諸問題

(電氣學會雜誌 第五三七號)
昭和八年四月

の如き夫である。

1. 筆者は國産品を單に使用することのみを以て満足すべきでないと考へて居る。國産品を名實共に世界の最高レベルに昂上することに依り、始めて國産品愛用の目的を達し得るものと信じて居る。

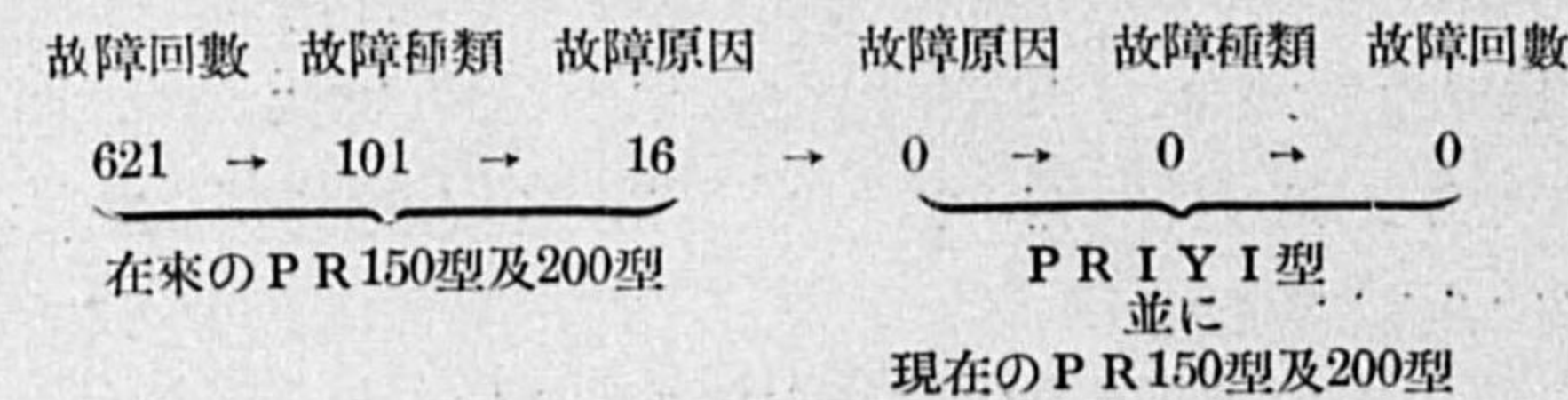
1. 斯かる優良品を産出することは、製造家の努力に依るの外なしと雖も、又筆者の如き使用者たる地點に於ても、努力すべき領域の自ら存するものと信じて居る。即ち本邦製造家の最も困難とするところのものの一は、自己製品の現場に於ける使用成績の詳細なる資料が、容易に得られないことであると考へる。斯かる資料を正確に調査し之を製造家に提供することが、國産品愛用の目的を達する上に於て使用者たるものの當然の義務なりと、筆者は確く信じて居る。従て本文記載の事項の如き既に製造家へ提供したものである。

小宮次郎氏
寄贈本

1. 本文は、日立製作所製作に係るPR150型及200型制御装置の、故障より見たる不備の点を指摘し之を改良して、PRIYI型なる、本邦に於ける経験に立脚し吾々の保守作業に最も適當せる、優良なる純國産制御装置を、創造するに至りたる徑路を略述して居る。此のPRIYI型を産出するに至るまで、四回に亘り12組の制御装置を試作したのである。更に試作品の経験に鑑み順次改良に改良を重ね、遂にコンマール・タイプなるPRIYI型を設計し目下其8組を製作中である。

1. PRIYI型と在來品と取扱上相違する點は、使用中其外函を鎖錠し置き一ヶ月定期検査の外は、手入又は修繕を要せざることを期したものである。但し念の爲一ヶ月一回簡易なる點檢を行ふことは從來の通りである。

1. PRIYI型を産出するに至りたる徑路を、簡明に圖示するときは下の如くなる。



上記の621の故障回数101の故障種類は、昭和三年一月二十一日以降同八年五月二十日に至る間に、目黒蒲田電鐵及東京横濱電鐵兩社に於ける、過去のPR150型及200型に關する特有なる歴史的數字である。之を16なる故障原因に抽象することに依り始めて普遍的となり、將來の改良を施すべき參考資料に到達したのである。此の故障原因を根絶することに努力し殆んど其目的を達し得たのが、謂ふところのPRIYI型である。猶之に伴ひPR150型も、200型も現在製作せらるるものは、在來品に比し著しき進歩をなせるものなることは云ふまでもないことである。

1. 在來のPR型は其故障種類が年と共に増加する。使用年月少き間は同型のものに在りても、其故障種類の數に差違あるが如きも、一定の年月を経るに従ひ其數は略一致するもの如く見ゆる。第五圖は之を示したものである。之は一種の特性曲線とも見られるであらうと考へる。

1. 本文は之を吾社の現場従業員に示さんが爲に整理したものである。之に依り在來品の既往に於ける故障状態を知り、以て將來同品保守上の參考に供せんが爲である。従て其記述に當りては有りしが儘の事實を網羅することに力めたのである。然るに青

寫眞其他に依り調査の都度既に發表したものと幾分差違を生じて居る點がある。之は前者に誤謬あることを發見したるに依り訂正した結果に過ぎないのである。

1. 本文記述の故障に關し其回數が甚だ多きの感を抱かるる虞があるかも知れない。然し此等装置の殆んど全部が製造家に取て初期の製作に係るものなるが故に、また已むを得ないものと思ふべきであらう。萬一本文に依りて同製造家の今日の製品を貶斥するものありとすれば、之れ全く筆者記述の拙劣に起因するものにして、其誤解たるは言を俟たざるところである。筆者としては寧ろ斯かる故障多き點より出發して、PRIYI試作品の如き優秀なる境地へ到達し得たる、製造家の技能と努力とを賞讃すべきであると考へて居るのである。

1. PR150型及PR200型制御装置の構造に關しては次の記述を参照せられ度い。

横井信義述	電車制御装置	日立評論第八卷第九號 大正十四年九月
同	PR制御装置に就て	日立評論第九卷第六號 大正十五年六月
池野満太述	最近のPR制御器	日立評論第十五卷第七號 昭和七年七月
日立製作所	PR制御装置取扱説明書	昭和三年五月
同	PR制御装置	編纂番號 6408

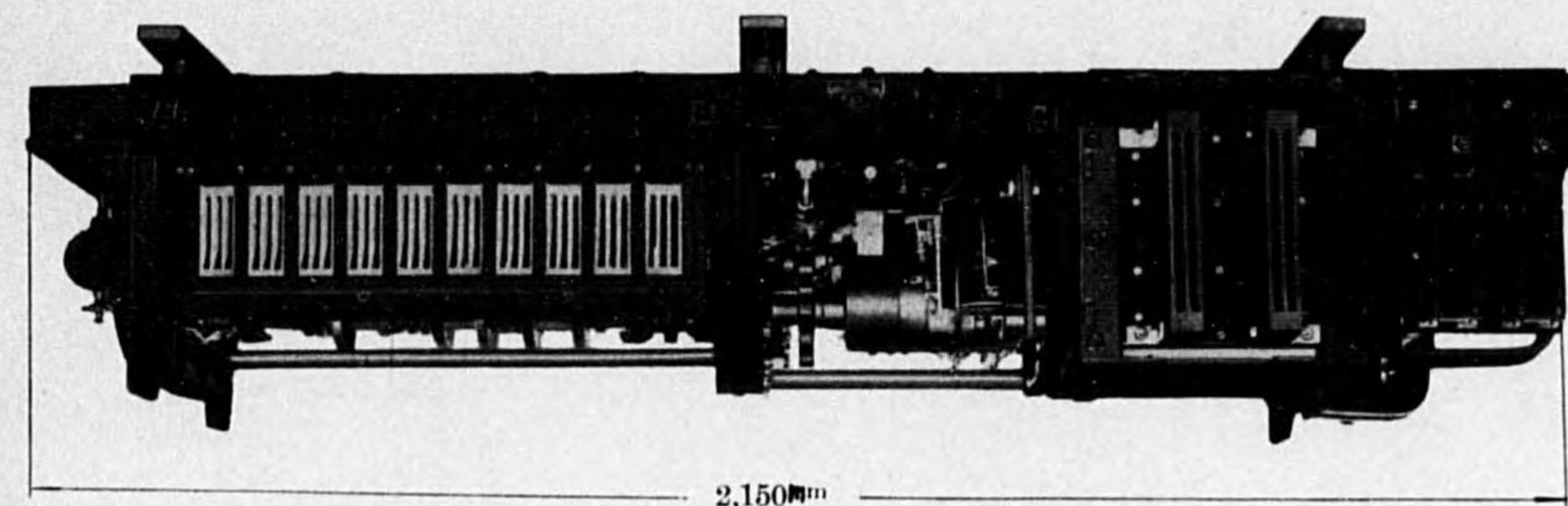
1. 本文の内容に關する總ての責任は筆者のみに在る。従て本文に關する質疑は直接筆者宛にせられんことを希望する。

昭和八年十二月 筆者 取締役技師長 小宮次郎

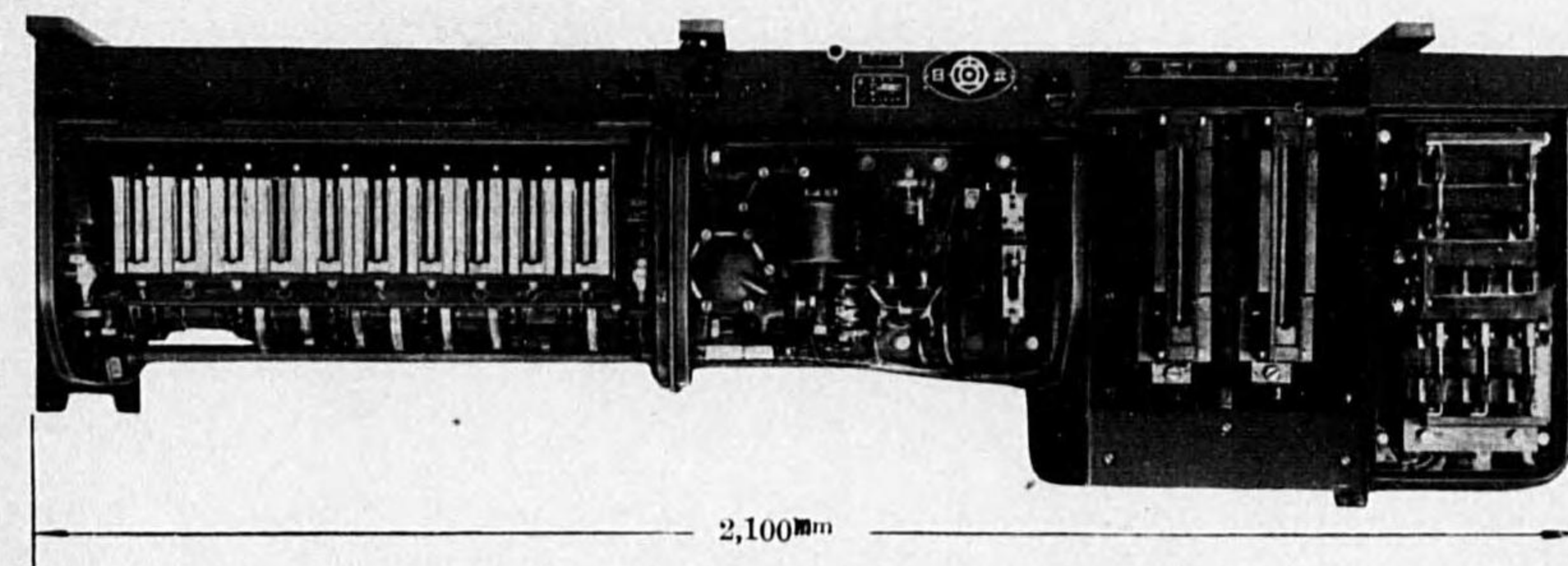
電車制御装置 PR 150 型より PRIYI への發達

目 次

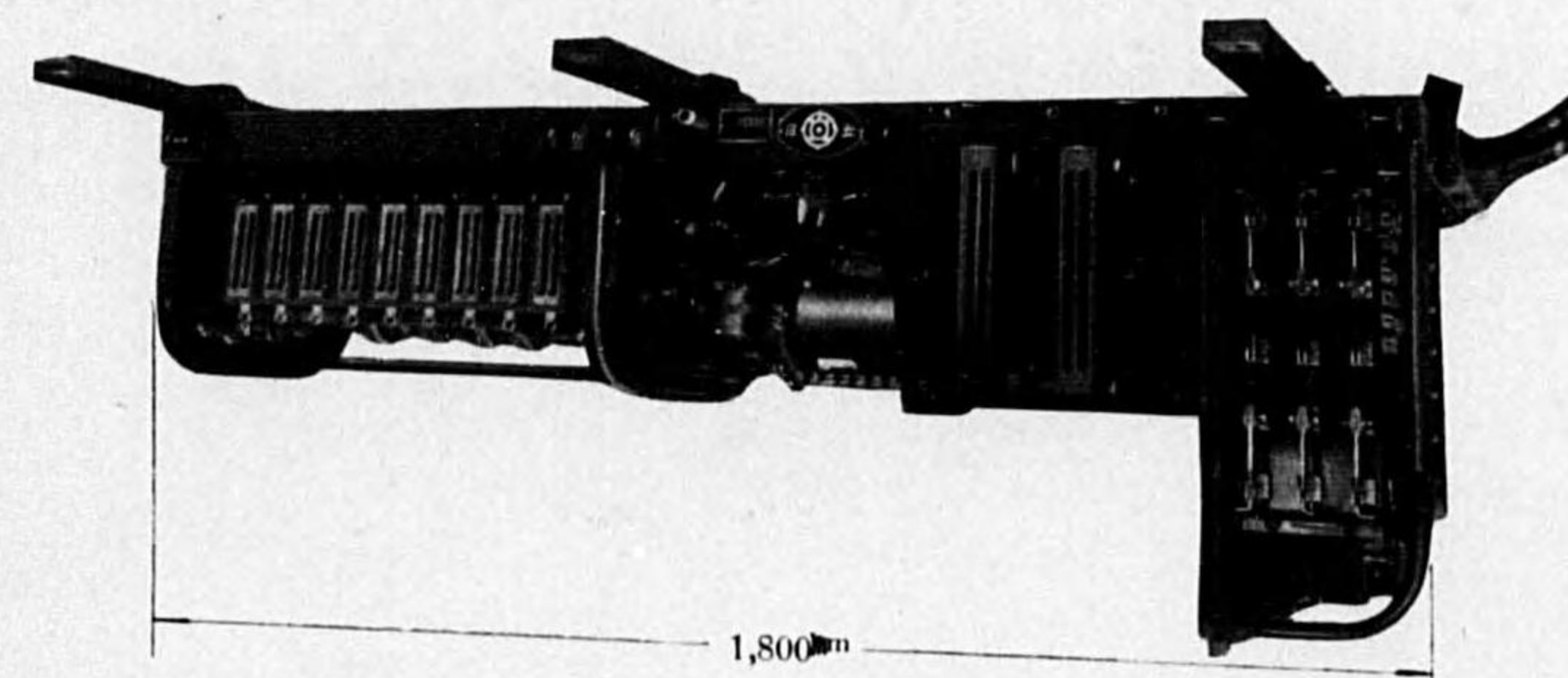
第一 PR 150 型及 200 型の故障及事故の種類並故障の原因	1頁
1. PR 型制御装置の型式及使用開始年月	1
2. 故障の意義	1
3. 故障及事故の回数	2
4. 故障の種類	6
5. 故障の種類より見たる特性	6
6. 事故の種類	7
7. 故障原因の種類	9
8. 故障の原因に依る分類	10
第二 故障より事故への徑路	20
9. 各部分品に於ける徑路	20
10. 故障より事故への徑路圖	46
第三 PRIYI 型への發達	47
11. 吾々は何を考へ何を爲すべきか	47
12. 試 作 品	47
13. PRIYI 型の要求條件	48
14. 故障原因の吟味	48
15. PRIYI 型試作品の使用成績	51
附圖表 第四表 故障より事故への徑路圖	



第一圖 PR 150 型 外 形 圖



第二圖 PR 200 型 外 形 圖



第三圖 PRIYI 型 試 作 品 外 形 圖

14.5-341

電車制御装置 PR 150 型より PRIYI 型への發達

第一 PR 150 型及 200 型の故障及事故の種類 並故障の原因

1. PR 型制御装置の型式及使用開始年月

大正十四年十二月始めて、PR 150 型制御装置 5 組の使用を開始して以來、漸次其數を増し現在に於ては、PR 150 型 23 組、PR 200 型 10 組、PR 150 改良型 2 組、PRIYI 型試作品 10 組、合計 44 組を使用して居る。尙目下 PRIYI 型 8 組を製作中である。而して此等の使用開始年月は第一表に示す通りである。

第一表 PR 型制御装置使用開始年月

型 式	制御装置番號	組 數	使用開始年月	記 事
PR 150	1501 — 1505	5	大正十四年十二月	* 最初 7 組なりしも昭和四年十月電車モハ 104 號 破損の際制御装置 1512 號も亦破損せしに依り使用廢止して 6 組となる
PR 150	1506 — 1512	*(7) 6	同 十五年 五月	
PR 150	1513 — 1518	6	昭 和 二 年 二 月	
PR 150	1519 — 1522	4	同 二 年 八 月	
PR 150	1523	1	同 三 年 九 月	
PR 200	2001 — 2005	5	同 三 年 十 二 月	
PR 200	2006 — 2010	5	同 五 年 三 月	
PR 150 改造型	1524	1	同 五 年 十 一 月	1512 號の部分品を使用して改造 昭和二年に大破せしもの部分品を使用して改造
PR 150 改造型	1525	1	同 六 年 七 月	
PRIYI 試作品	1001 — 1005	5	同 七 年 九 月	
PRIYI 試作品	1006 — 1010	5	同 八 年 一 月 八 年 七 月	
		計 44		

2. 故障の意義

本文に謂ふところの故障に就て一應説明をして置く必要がある。吾社は昭和三年一月二十一日元

住吉修繕工場を電車庫より分離し其分擔を定めた。即ち奥澤及元住吉の兩電車庫に於ては車輛の簡單なる日々の點檢と消耗品の補充取替とを行ひ、修繕工場に於ては第二仕立檢査及其他の定期的檢査と修繕とを行ふことに定めたのである。

斯くて工場檢査は一旦之を行ひたる車輛が次回の定期的檢査の爲入場する迄の間に於て、何等の障礙をも生ずることなく使用し得ることを、保證する意味に於て之を行ふ譯である。然れども實施の結果は此の所期に背反し電車庫に於て假手當の必要を生じ、若くは臨時入場をなし修繕するの必要を生じたのである。斯様に定期的檢査の場合以外に手當若くは修繕を爲したるとき之を故障として數へる。例へば或る捻子が弛緩し之を電車庫に於て締付けたる時は之を故障1回と見做し、若し同じものにも之を毎日繰返したるときは其回数丈計上するのである。然れ共工場に於ける檢査の場合に、耗損焼損等をなせる部分を取替へ又は修繕を爲すことあるも、此等は工場内作業に屬するものなれば、之を故障回数として計上することはない。

此等の故障の内列車運轉に支障を生じたる場合には之を車輛事故として數へる。

故障を上如く定めることが適當なりや否やに就ては、相當議論の餘地があるであらうと考へる。電車庫に於て僅かに捻子1本を締め直したことに依り、之を故障と見做して數へることは、普通の場合に在りては非難せられることであるかも知れない。然れども吾社に於ては工場檢査を上述の如き目的を以て施行する以上、工場以外の箇所に於て直ちに手當又は修繕を要するが如き作業を生ずることは、所期に背反するが故に之を故障と見做し、其原因を調査し其絶滅を期する譯である。

猶故障發生の度數と檢査期間とは密接の關係がある。昭和三年の初期に在りては一ヶ月數回、甚しき場合には10回以上の檢査を行ひたることあるも、漸次其期間を伸長し現在にありては毎月1回と定めて居る。此の期間に就ても是又研究の餘地の存する事と考ふるも、目下使用中の裝置の大多數は、斯かる程度の信頼度を基準とするの外はないと考へて居る。

3. 故障及事故の回数

昭和三年一月二十一日以降同八年五月二十日に至る5年4ヶ月の間に於て、PR150型及PR200型(マスター・コントローラーを除く)に生じたる故障は621回にして、其内事故を起したるものは185回である。第二表及第三表は各制御裝置番號別の故障實回数と事故實回数とを示して居る。

第二表 故障回数 (自昭和三年一月二十一日至同八年五月二十日)

使用開始 年月	種別 番号	オン・バルブ	オン・シリンダ	オフ・バルブ	オフ・シリンダ	スター・キ	カセツト	コンタクト	コンタクタ	ノツチング	ノツチング	ノツチング	ライナ	ライナ	ライナ	レバ	レバ	レバ	レバ	レジスタ	合計
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
大正十四年	1501	4	3	2	2	1			2				1								18
	1502	5		1					2				2								22
	1503	1	1	6	1	4	6	10	2	2	8	2	1			2	1				37
	1504	1	1	2	1	7		7	2	2	1	4	4								19
	1505	4				2		2	4	2	4	2	4								26
	計	14	5	11	4	14	6	22	11	13	12	12	2	1		2	4	1	1	1	122
同十五年五月	1506		1	1				3	3	2	2	1	2								17
	1507	2		5		1		3	3	1	2	2	3								23
	1508	3		1	2	11		8	4	1	1	1									33
	1509	3				1		4	2	2	4		1								14
	1510	7	2	4	1	3	8	1	1	1	1	3	2	1							31
	1511	2		2	2	1	1	1	1	1	1	1	1								20
	1512	7		6		1	4		4				1								15
	計	17	3	19	5	19	24	20	8	11	11	7	7	1	1	2	2	2	1	1	153
昭和二年二月	1513	1		2	8			2	1			1	1								17
	1514	3		3	3	1		5	3	1	5	2									24
	1515	1		2	2			3	1	2	4										9
	1516		1	1	1	1		1	2	1	1										12
	1517			7	2	2	1	1	1	1	1										15
	1518			3	1	2		1	1	1	2										10
	計	5	1	16	17	6	1	13	4	2	14	1	1	1	1		2	1	2	87	
同二年八月	1519	1	1	1	1	2	1			3	2	1	3								15
	1520	3		2	5			1	1	1	2	1	3								15
	1521	4	2		1			2	1	3	1	1	5			1	2				17
	1522			2					1	4	5		2								15
	*1523	1		1	2	3		3	2	1	4	4	1	1		1	1				17
	計	9	3	5	8	6	1	6	2	12	14	1	5	1	5		1	1	1	1	79
同三年十二月	2001				6			4	1	1	8										18
	2002	1	2		5			1	1	4	3					2					20
	2003		1		7					3	1	1				1					16
	2004	1	1	1	6					5											14
	2005	2	1	1	8					2	2	2	2	2							19
	計	4	5	2	32			1	5	2	22	6	3		3	1	1				87
同五年三月	2006			4	1					3							4				12
	2007	5	1		2				1	1	2	1									12
	2008	12						1	1	1	2	2				1	1				21
	2009	6								1							3				11
	2010	4			1					5											11
	計	27	1	4	4			1	2	1	12	2	1		1	8	1			2	67
**	1524	4	1	1	1				2	1											10
***	1525	3								2	2	3									10
	計	7	1	1	1				2	2	3	3									20
	借入品	1						1	1	2	1										6
	計	1						1	1	2	1										6
	合計	84	19	58	71	45	35	70	31	77	59	13	9	9	9	20	12	3	6		621

* 昭和三年九月、** 同五年十一月、*** 六年七月、使用開始

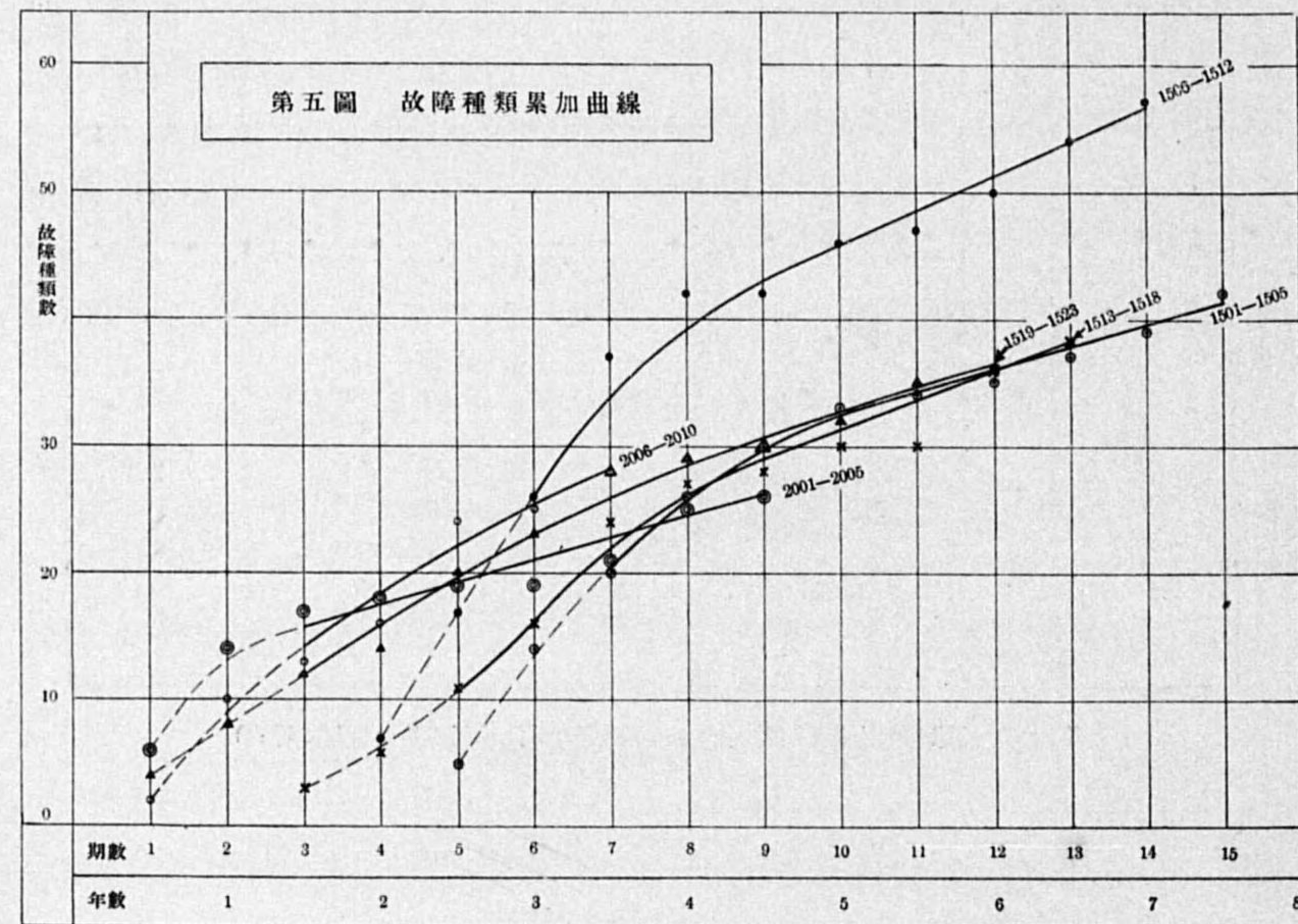
4. 故障の種類

故障回数621を故障の種類に従ひ区分すれば第四表に示す如く101種となる。此の区分の内故障當時何れの點に發生せるか判明せざりしものは、己むを得ず故障に依りて起りたる状態を以て示してある。例へばマグネット・バルブに於ける動作不良、空氣漏又はアーマチュア引懸り等の如きである。

第四表に於て注意すべき點は表中故障回数の多きことが、必ずしも其部分の損傷多きことを示して居るのではないことである。表中故障回数少くして一ヶ月検査の場合に、多くの手入れ又は取替を要するものもあるからである。

5. 故障の種類より見たる特性

第四表を見るに大體に於て此種の制御装置に對する設計工作上並に保守上の不備の點は、殆ど總て網羅して居る様である。從て此等の故障種類の多少に依りて、制御装置の概括的特性を窺ひ知ることが出来る様に考へられる。第五圖及第五表は使用年月を経るに従ひ故障種類の累加する状態を示したものである。



第五表 故障種類の累加

制御装置番號	使用開始年月	経過年數														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1501—1505	大正十四年十二月					* 5	14	20	26	30	33	34	35	37	39	42
1506—1512	同十五年五月				7	17	26	37	42	42	46	47	50	54	57	
1513—1518	昭和二年二月			* 3	6	11	16	24	27	28	30	30	36	38		
1519—1523	同 二年八月	* 4	* 8	12	14	20	23	28	29	30	32	35	* 36			
2001—2005	同三年十二月	* 6	14	17	18	19	19	21	25	26						
2006—2010	同 五年三月	2	10	13	16	24	25	28								

第五圖中4曲線はPR 150型に對するものを、2曲線はPR 200型に對するものを示して居る。今 1501—1505, 1513—1518, 1519—1523の3曲線に就て見るに、使用年月の少き間は故障種類の數に稍差違あるも、第十期以後即ち5ヶ年を経たる後は3曲線共殆ど同一箇所を通過して居る。之を概括的に云へば吾社の如き保守状態に於て相當年月を経過すれば、同様な製作をなせる同一型式のものは、殆ど大差なき程度に一致するものなることを示して居ると考へ得るであらう。云ふまでもなく種類の内容に至りては各々差違を生じ居れども、PR 150型の大體の傾向は此等の曲線に依りて窺ひ知ることが出来ると考へる。從て此の曲線はPR 150型に對する一の特性曲線と見做し得るであらう。PR 200型に對する2001—2005曲線が、PR 150型に對する曲線の下位に在りて稍平行の状態を示すことは、PR 200型はPR 150型の或る缺點を改良して製作せられたるものなることを表はし、茲に明に進歩の跡を認めることが出来るであらう。然しながら兩者平行せる點より考察するときは、猶幾多の共通せる缺點の潜在し居ることを見逃し得ないであらう。

6. 事故の種類

故障回数621の内185回が事故を起したことは既に述べた通りである。此等の事故を大別すれば次の7種となる。

- A 起動せず
- B 起動に當り衝動を生ず
- C 二度突をなす
- D ノッチ進み遅し
- E ノッチ進まず

F 緩速度にて進行す

G 運轉力行中自然に停止す

更に之を細別すれば次の16種となる。

A 起動せず

A₁ カム及レバーサー正位に在る場合。

A₂ カム戻らざる場合。

A₃ レバーサー反位に在る場合即ち正當方向に起動せず。

A₄ 引き続きオーバー・ロード・リレー動作する場合。

B 起動に當り衝動を生ず

B₁ 衝動を生じたる後、オーバー・ロード・リレー動作し、進行せず、即ちノッチ飛び越えをなすこと、甚しき場合。

B₂ 衝動を生じたる後、オーバー・ロード・リレー動作することあり、即ちノッチ飛び越えをなすも、甚しからざる場合。

B₃ 衝動を生じたる後、オーバー・ロード・リレー動作することあり即ち限流をなさざる場合。

C 二度突をなす

茲に二度突と稱するは、オン・シリンダーのピストンが反復運動をなせども、其反復回数丈のノッチ進まず無駄突をなすことを云ふのである。

C₁ 二度突をなすのみにて、ノッチは進まざる場合。

C₂ 二度突をなしつゝ、ノッチは進む場合。

D ノッチ進み遅き場合

E ノッチ進まず

E₁ 直列第一ノッチに止まり、夫以上進まざる場合。

E₂ 直列最終ノッチに止まり、並列ノッチへ進まざる場合。

E₃ 或るノッチにて止り夫以上進まざる場合。

F 緩速度にて進行す

F₁ 抵抗抜け切らずして、抵抗器過熱する場合。

F₂ 4 筒の中 2 筒電動機のみにて、運轉する場合。

G 運轉力行中自然に停止す

制御装置の故障にて、運轉力行中、回路を開放する場合。

此等の事故と故障との關係は第四表の下段に示す通りである。例へば (A₁) の行第一列乃至第四列に○②⑦⑧とあるは、此の事故を故障番號 1 乃至 4 の何れの場合にも惹起する事を示し、○中の數字は事故回数を示して居る。即ち『カム及レバーサー正位に在りて起動せず』と云ふ (A₁) なる事故は、オン・バルブの動作不良 (No.1), 空氣漏 (No.2), 他物侵入空氣漏 (No.3), 下弁スピンドル損傷 (No.4) なる故障の何れの場合にも、惹起せらるべき性質のものであり現に空氣漏の場合に 2 回, 他物侵入空氣漏の場合に 1 回, 下弁スピンドル損傷の場合に 6 回惹起したことを示して居る。

第四表の如く 101 種の故障の内 6 種を除くの外は、悉く事故を惹起する性質のものであるが、其内 62 種が現に事故を惹起したのである。而して同表は又同一事故にして數種の故障に起因し、同一故障にして數種の事故を惹起するものなることを示して居る。斯の如く錯綜して居るが故に、事故の直接原因たる故障を見出し更に其故障を正確に跡づけて、根本原因にまで遡ることは必ずしも容易の業ではない。

7. 故障原因の種類

故障の原因を下に示す如き 16 種に分類する。斯く分類することを唯一無二とは考へて居ない。然れども現場に於て故障の原因を探究する上に於て、便宜なる分類方法の一であると信ずる。

- a. 組立不良又は狂ひ
- b. 捻子の弛緩
- c. リベットの弛緩
- d. 磨 耗
- e. スプリングの劣化
- f. 電線の劣化
- g. 油の劣化
- h. 皮の劣化
- i. ゴムの劣化
- j. 表面漏洩電流に依る絶縁物の變質
- k. 電氣火花に依る損傷
- l. 磁氣残留に依る動作不良
- m. 接觸面の汚損又は接觸面間に他物挟入
- n. 空氣管に他物侵入
- o. 保守上の不注意

p. 設計上又は工作上の不注意

最終の2項に掲けたる『保守上、設計上又は工作上の不注意』を廣義に解釋するならば、總ての故障は其何れかに該當するは云ふ迄もないことである。上に掲けたる分類は畢竟此等最終の2項を更に細分したるものである。然るに其細分するに當り残りの部分を生じたるに依り、已むを得ず斯かる漠然たる項目を存した次第である。

8. 故障の原因に依る分類

上述原因の種類に従ひ發生する故障を各別に擧ぐれば次の如くなる。

a. 組立不良又は狂ひ

故障の原因を探究するに當り第一に留意すべきは、各部分が正確に組立てられ常に正常に動作し居るや否やの點に存する。製作當時より正確度を失ひ居るものを組立不良と云ひ、使用者の手に入りて後正確度を失ひたるものを組立狂ひと云ふ意味で、『組立不良又は狂ひ』なる名を付け、故障發生當時組立が正確にあらずと認めたるものを之に包含するのである。従て組立が正確度を失ひたる原因が、他項に屬すべきものも存する譯であるが、其原因が必ずしも單一にあらず綜合したる結果に依つて起る場合多きが故に、此の項を設けた次第である。組立狂ひを生ずる原因に就ては普通次のことが考へられる。

(イ) 検査又は修理の際各部分を一旦分解し再び之を組立つるに當り、正確度を失ふ場合も有り得る。使用長きに亘るとき故障が増加することあるは、主として此の原因に屬するものが多い。使用者としては斯かる原因を作らざる様注意すべきは言を俟たざるところなるが、製作者としては斯かる虞を生ずる機會を最少ならしむる様設計すべきであらう。

(ロ) 使用中摩擦又は電氣火花に依り或る部分が耗損し、爲に動作に當り狂ひを生ずる場合も有り得る。

(ハ) 使用中衝動又は撓力の如き力が繰り返し働く事に依り或る部分が歪曲し、爲に動作に當り狂ひを生ずる場合も有り得る。

(ニ) 使用中捻子又はリベットに依る締付部分の弛緩に依り、動作に當り狂ひを生ずる場合も有り得る。

此の項に屬する故障に先づ下に示す如き種類がある。

No. 4 オン・バルブ下弁スピンドル損傷

No. 9 オン・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 12 オン・シリンダー・送りアーム引懸り

No. 18 オフ・バルブ上弁スピンドル損傷

No. 21 オフ・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 22 オフ・バルブ手動桿曲損

No. 26 スター・ホキール・ローラー・ピン折損又は脱落

No. 27 スター・ホキール・アーム・龜裂折損

No. 28 スター・ホキール・アーム・スプリング取付金具折損

No. 29 スター・ホキール・アーム取付捻子折損

No. 32 カム・シャフト片寄り

No. 33 カム・シャフト・ラチエット・ホキール・ノック・ピン折損

No. 34 カム・シャフト・カツプリング龜裂

No. 36 コントローリング・ドラム補助セグメント位置不良

No. 49 コンタクター・チップ接觸不良

No. 68 ライン・ブレーカー・チップ取付捻子折損

No. 77 ライン・ブレーカー・チップ撓損

No. 84 ライン・ブレーカー・シリンダー・ロッド・ピン折損

No. 92 レバーサー・バルブ・アーマチュア引懸り

バルブ摺合不良なるときはバルブ空氣漏を生ずる。又 No. 4 及 No. 18 のバルブ・スピンドル損傷 No. 22 手動桿曲損も亦バルブの空氣漏を生ずる。

No. 2 オン・バルブ空氣漏

No. 16 オフ・バルブ空氣漏

No. 81 ライン・ブレーカー・バルブ空氣漏

No. 90 レバーサー・バルブ空氣漏

此等の空氣漏及 No. 9, No. 21, No. 92 のアーマチュア引懸りは、バルブの動作不良を生ずる。

No. 1 オン・バルブ動作不良

No. 15 オフ・バルブ動作不良

No. 80 ライン・ブレーカー・バルブ動作不良

No. 26 乃至 No. 29 のスター・ホキールの故障は、カムの廻轉を不正確ならしむるが故に、No. 49

コンタクター・チップ接觸不良を誘起する。No. 49 コンタクター・チップ接觸不良は

No. 50 コンタクター・チップ撓損

No. 51 コンタクター・チップ熔着

を生ずる。No. 34 カツプリング龜裂は一方に於て

No. 35 カム・シャフト・カツプリング折損
 を生じ、他方に於て No. 36 コントローリング・ドラム・セグメント位置不良を誘起する。
 以上の如く組立不良又は狂ひは直接には19種の故障を発生し、間接には10種の故障を醸成するものである。

b. 捻子の弛緩

此の項に属する故障に先づ下に示す如き種類がある。

- No. 5 オン・バルブ底捻子弛緩
 - No. 6 オン・バルブ・キャツプ押捻子弛緩
 - No. 7 オン・バルブ・マグネット・コイル・ターミナル縮付弛緩
 - No. 19 オフ・バルブ給気調整捻子弛緩
 - No. 20 オフ・バルブ・キャツプ押捻子弛緩
 - No. 37 カム・シャフト・ベヤリング縮付捻子弛緩
 - No. 39 コントローリング・ドラム補助セグメント取付捻子弛緩
 - No. 40 コントローリング・ドラム補助フィンガー取付捻子弛緩
 - No. 45 コンタクター・チップ取付捻子弛緩
 - No. 46 コンタクター・リード・ターミナル弛緩
 - No. 55 ノツチング・リレー接点支持金具取付捻子弛緩
 - No. 63 ノツチング・スキツチ・キネ取付捻子弛緩
 - No. 64 ノツチング・スキツチ・キネ脱落
 - No. 71 ライン・ブレーカー・リード取付弛緩
 - No. 72 ライン・ブレーカー・チップ取付捻子弛緩
 - No. 73 ライン・ブレーカー・チップ脱落
 - No. 74 ライン・ブレーカー・補助セグメント取付捻子弛緩
 - No. 83 ライン・ブレーカー・バルブ底捻子弛緩
 - No. 93 レバーサー・シリンダー・ヘッド取付捻子弛緩又は脱落
 - No. 96 オーバー・ロード・リレー・スプリング受押捻子弛緩
- マグネット・バルブの底捻子弛緩、給気調整捻子弛緩に依り空気漏を生ずる。
- No. 2 オン・バルブ空気漏
 - No. 16 オフ・バルブ空気漏

- No. 81 ライン・ブレーカー・バルブ空気漏
 - No. 90 レバーサー・バルブ空気漏
- マグネット・バルブのキャツプ押捻子弛緩、コイル・ターミナル弛緩脱落は、バルブ動作不良を生ずる。上記の空気漏も亦、バルブ動作不良の一種である。
- No. 1 オン・バルブ動作不良
 - No. 15 オフ・バルブ動作不良
 - No. 80 ライン・ブレーカー・バルブ動作不良
 - No. 37 カム・シャフト・ベヤリング縮付弛緩は、カム・シャフト及コントローリング・ドラムの中心線が一直線とならざる場合を生ずる。其結果は一方に於て
 - No. 34 カツプリング龜裂
 - No. 35 カツプリング折損
- を生じ、他方に於て
- No. 36 コントローリング・ドラム・セグメント位置不良
- を誘起する。カム・シャフトに捩れを生ずるときは一方に於て
- No. 38 カム・シャフト折損
- を生じ、他方に於て
- No. 49 コンタクター・チップ接触不良
- を誘起する。No. 45コンタクター・チップ取付捻子弛緩も亦、コンタクター・チップの接触不良を誘起する。No. 46コンタクター・リード・ターミナル取付捻子弛緩は、主回路の電気抵抗を増大するが故に遊流を生ずる。遊流はレバー・ピンを流るるが故に
- No. 48 コンタクター・レバー・ピン及ベヤリング熔損
- を生じてレバーの自由運動を阻碍し、遂にコンタクター・チップ接触不良を誘起する。而してチップの接触不良は更に進んで
- No. 50 コンタクター・チップ焼損
 - No. 51 コンタクター・チップ熔着
- を生ずる。
- No. 63 ノツチング・スキツチ・キネ取付捻子弛緩は遊流を生ずる。遊流はガイドを通じてのキネより他のキネへ流るるが故に
 - No. 62 ノツチング・スキツチ・キネ及ガイド異常耗損
- を誘起する。
- No. 71 ライン・ブレーカー・リード取付弛緩は遊流を生ずる。遊流はレバー・ピン及チップ・ホルダ

ー・ピンを通じて流るるが故に

No. 75 ライン・ブレーカー・レバー・ピン及ベヤリング熔損

No. 76 ライン・ブレーカー・チツブ・ホルダー・ピン及ベヤリング熔損

を生じ、其可動部分の自由運動を阻碍するが故に

No. 77 ライン・ブレーカー・チツブ焼損

及補助フィンガー接触不良を誘起する。

レバーサー補助フィンガー取付捻子弛緩は

No. 87 レバーサー補助フィンガー接触不良

を生ずる。

以上の如く捻子の弛緩は直接には20種の故障を発生し、間接には20種の故障を醸成するものである。

c. リベットの弛緩

電流の通する導體の二表面を緊密に接触せしむる爲に、リベット締付を使用することがある。外見上何等異常なきが如きも實際はリベットが弛緩して不完全なる接触をなし、接触抵抗を増大し若くは間隙を生じて、連続的に火花を生じ其部分を熔損することが往々ある。よしリベットの締付が完全なりとするも、其リベットの周囲のみ接触して他の部分には間隙を生じ、接觸面積が所期のものより著しく狭小となり、従て電流により熔損することもある。殊に銅リベットを使用する場合には其箇所就て充分なる留意を要する。

No. 54 コンタクター・ブローアウト・コイル熔損

No. 66 ライン・ブレーカー・ブローアウト・コイル熔損

の如き其例である。

此等は故障としては第四表に示す如く其數餘り多く表はれざるも、工場検査に於ては少からず見出されたものである。

d. 磨 耗

單なる磨耗に依り組立の狂ひを生じて故障を生じたるものは

No. 12 オン・シリンダー送りアーム引懸り

No. 26 スター・ホキール・ローラー・ピン折損又は脱落

No. 27 スター・ホキール・アーム龜裂又は折損

No. 28 スター・ホキール・アーム・スプリング取付金具折損

No. 29 スター・ホキール・アーム取付捻子折損

が其例である。此等の内No. 26乃至No. 29の4項に屬するものは、先づスター・ホキール・アーム取付ピン及ピン孔に磨耗を生じ、次にアームとホキールとの關係位置に狂ひを生じたる結果である。

磨耗と電気火花に依る耗損と併合して生ずる故障は (k) の項に述べることとする。

e. スプリングの劣化

此の項に屬する故障の種類は下に示す如きものである。

No. 30 スター・ホキール・アーム・スプリング折損

No. 56 ノッチング・リレー・スプリング不良

No. 60 ノッチング・スキツチ・キネ・スプリング折損

No. 67 ライン・ブレーカー・ワイブ・スプリング不良

No. 77 ライン・ブレーカー・チツブ焼損

No. 86 ライン・ブレーカー・シリンダー・スプリング折損

No. 60 ノッチング・スキツチ・キネ・スプリング折損を生ずるときは

No. 62 ノッチング・スキツチ・キネ・及ガイドの異常耗損

を誘起する。

尙下に示す故障は其原因の一として此の項が考へられる様である。

No. 9 オン・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 21 オフ・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 92 レバーサー・バルブ・アーマチュア引懸り

f. 電 線 の 劣 化

此の項は次の如く3種に分ちて述べることとする。

(1) 可撓導線の切斷

可撓導線の切斷する箇所は其固定點なるターミナルに近き部分である。連続的に反復せらるる撓力を受ることが主なる原因ではあるが、ターミナル金具の不適當なるとハンダ付の際に於ける過熱の影響も少くないと考へられる。

No. 47 コンタクター・リード切斷

No. 61 ノッチング・スキツチ・互り線切斷

No. 70 ライン・ブレーカー・リード切斷

(ロ) マグネット・コイルの斷線

マグネット・コイルの斷線したるは次に示すものである。

No. 8 オン・バルブ・マグネット・コイル斷線

No. 91 レバーサー・バルブ・マグネット・コイル斷線

(ハ) レジスタンス・コイル斷線

レジスタンス・コイルの斷線したるは次に示すものである。

No. 98 オフ・バルブ用レジスタンス・コイル斷線

No. 99 レバーサー・バルブ用レジスタンス・コイル斷線

g. 油の劣化

潤滑油は使用久しきに亘るときは潤濁状態となり著しく其潤滑性を失ふに至る。尙劣化したる油が寒気に遇ひて硬化する場合を生ずる。

No. 14 オン・シリンダー油の寒気に依る硬化

No. 24 オフ・シリンダー油の自然硬化

No. 25 オフ・シリンダー油の寒気に依る硬化

No. 95 レバーサー油の寒気に依る硬化

の如き其例である。

h. 皮の劣化

エーヤ・シリンダーのバツキングは使用長きに亘るとき其材質劣化し、給油の不足と相待つて空気の漏洩を生ずるに至る。

No. 13 オン・シリンダー皮バツキング不良

No. 23 オフ・シリンダー皮バツキング不良

No. 85 ライン・ブレーカー・シリンダー皮バツキング不良

No. 94 レバーサー・シリンダー皮バツキング不良

i. ゴムの劣化

ライン・ブレーカーの空気管の絶縁としてゴム・ホースを使用して居る。油の影響其他の理由に依りゴムが劣化してホースの破損を生ずる。

No. 79 ライン・ブレーカー・ゴム・ホース損傷

P R 200型の進歩の一は此のゴム・ホースを使用せざることである。

j. 表面漏洩電流に依る絶縁物の變質

絶縁物の表面が濕氣を帶び又は微細なる汚物の蓄積に依り、絶えず漏洩電流が流るる爲絶縁物の表面を變質せしめ遂に絶縁不良となる場合がある。

No. 58 ノツチング・リレー接點支持金具絶縁臺不良

No. 89 レバーサー補助回路絶縁筒不良

此等は絶縁物の表面距離が問題となるであらう。

k. 電気火花に依る損傷

常に回路を開閉する箇所は遮斷の際に生ずる火花の爲接觸面を燒損するものである。其燒損程度の輕きものとしては

No. 41 コントローリング・ドラム補助フィンガー耗損

No. 44 コンタクター・チップ耗損

No. 87 レバーサー補助フィンガー接觸不良

の如きである。此等は磨耗と併合して起るものの例である。而して其燒損程度の稍甚しきものとしては

No. 50 コンタクター・チップ燒損

No. 77 ライン・ブレーカー・チップ燒損

の如き其例である。接觸面の燒損に依り接觸面を減少し若くは材料を變質せしめて、接觸抵抗を増加するものとしては

No. 65 ノツチング・スキッチ圓盤接觸不良

が其例である。然るに電流の通することを豫期せざる箇所に、分流又は遊流が通じて故障を生ずることがある。例へばNo. 46コンタクター・リード・ターミナル弛緩、No. 47コンタクター・リード切斷、No. 61ノツチング・スキッチ互り線切斷、No. 63 ノツチング・スキッチ・キネ取付捻子弛緩、No. 70 ライン・ブレーカー・リード切斷、No. 71ライン・ブレーカー・リード取付弛緩を生じたるときは、導線を通るべき電流の全部又は大部分は、他の不絶縁部分を遊流として流れる。斯かる場合には

No. 48 コンタクター・レバー・プレート・ピン熔損

No. 62 ノツチング・スキッチ・キネ及ガイド異常耗損

No. 75 ライン・ブレーカー・レバー・ピン及ベヤリング焼損

No. 76 ライン・ブレーカー・チツブ・ホルダー・ピン及ベヤリング焼損

の如き故障を生ずる。No. 62のキネ及ガイドの異常耗損は磨耗と併合して起るものである。

No. 48. No. 74. No. 75のピン及ベヤリングの焼損の結果は、レバー又はチツブ・ホルダーの自由運動を阻碍して接觸を不完全ならしめ、遂には次の故障を誘起する。

No. 49 コンタクター・チツブ接觸不良

No. 50 コンタクター・チツブ焼損

No. 51 コンタクター・チツブ熔着

No. 77 ライン・ブレーカー・チツブ焼損

l. 磁気残留に依る動作不良

エレクトロ・マグネットのコイルの電流を遮断したる後に於ても、尙磁気が残留してアーマチュアを吸付けたるままとなり正規の位置に復歸せざることがある。

No. 9 オン・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 21 オフ・バルブ・アーマチュア引懸り

No. 57 ノッチング・リレー・アーマチュア吸付

No. 92 レバーサー・バルブ・アーマチュア引懸り

主回路に特に多大の電流通ずるが爲其附近に在る鐵を磁化することがある。下に掲ぐる例は之に該當する。

No. 59 ノッチング・スキッチ・アーム吸付

昭和三年に起つた故障である。附隨車を牽引して二十五分の一の勾配をノッチを進めつつ上つた場合に起つたものである。即ちノッチング・スキッチ・アームとオン・シリンダー・ピストン・ロッド・アームとが吸付きたるままとなつたのである。アームに鐵を使用することを廢止すると共に此の故障は再び起らない。

m. 接觸面の汚損又は接觸面に他物挟入

接觸面が汚損したる爲接觸抵抗を増加する。又コンタクターの一部分に使用してある絶縁コンパウンドが、脱落してチツブ間に挟り故障を起すことがある。之はコンパウンドの品質が不適當なるものなりし結果である。

No. 42 コントローリング・ドラム補助フィンガー汚損

No. 52 コンタクター・チツブ間にコンパウンド挟入の爲接觸不良

No. 65 ノッチング・スキッチ皿盤接觸不良

No. 78 ライン・ブレーカー補助フィンガー汚損

No. 87 レバーサー補助フィンガー接觸不良

n. 空氣管に他物侵入

空氣管中に侵入したる塵埃又は管中に生じたる鐵銹が、マグネット・バルブの、摺合せ部分に挟まりて空氣の漏洩を生ずる。

No. 3 オン・バルブ他物侵入空氣漏

No. 17 オフ・バルブ他物侵入空氣漏

No. 82 ライン・ブレーカー・バルブ他物侵入空氣漏

の如き其例である。又オン型バルブの給氣口が鐵銹又は塵埃の爲に一部閉塞せらるることがある。

No. 10 オン・バルブ給氣坐金孔過小

尙下に掲ぐる、7種の故障の一部分も亦他物侵入に關係を有するものである。

No. 1 オン・バルブ動作不良

No. 2 オン・バルブ空氣漏

No. 15 オフ・バルブ動作不良

No. 16 オフ・バルブ空氣漏

No. 80 ライン・ブレーカー・バルブ動作不良

No. 81 ライン・ブレーカー・バルブ空氣漏

No. 90 レバーサー・バルブ空氣漏

o. 保守上の不注意

下に掲ぐる例は調整不適當に起因した故障である。

No. 11 オン・バルブ給氣坐金孔過大

No. 97 オーバー・ロード・リレー調整不良

No. 100 レジスタンス・チューブ抵抗値不適當

下に掲ぐる一例は給油不足に起因した故障である。

No. 31 給油不足に依るカム・シャフト廻轉不良

又下に掲ぐる故障の一部分も給油不足に關係を有するものである。

- No. 13 オン・シリンダー・皮パッキング不良
- No. 23 オフ・シリンダー・皮パッキング不良
- No. 85 ライン・ブレーカー・シリンダー・皮パッキング不良
- No. 94 レバーサー・皮パッキング不良

p. 設計上又は工作上の不注意

セグメント取付捻子の頭部凹處にフィンガーの接觸點が來り、接觸不良を生じたことがある。之は設計上の不注意と云ふべきである。

No. 43 コントローリング・ドラム補助セグメント取付捻子位置不良
器具のカバーの破損脱落したものがあるが、外物に接觸したことも直接原因であらうけれども、設計上考慮する餘地もあるが如く考へらるる。次に示すものは夫である。

No. 53 コンタクター・カバー懸金破損

No. 88 レバーサー・カバー脱落

No. 101 補助回路用抵抗両カバー脱落

材質の一部に疵の有りたるものにて故障を起したるは次の例である。

No. 68 ライン・ブレーカー・チップ取付捻子折損

No. 69 ライン・ブレーカー・チップ折損

No. 68 ライン・ブレーカー・チップ取付捻子折損はチップの接觸不良を生じて、

No. 77 ライン・ブレーカー・チップ焼損

を誘起する。

第二 故障より事故への徑路

9. 各部分品に於ける故障より事故への徑路

事故とは上に述べたる如く、故障を生じ之が列車運轉に支障を起したる場合である。従て實際に當りては故障を生じたるとき、必ず其總てが事故を起すとは限らない。單に其一部分のみが事故を生ずるのである。

今茲に述べんとするところは故障を生じたるとき、其總てが事故にまで發展すると假定すれば、

斯くなるであらうと云ふ極端なる場合である。

9の1 オン・バルブ

No. 1 動作不良

動作不良とは故障の箇所が其發生當時適確に判明せざりしものである。オン・バルブの場合に於ては此の故障に依り事故は起して居ない。若し事故を起す場合には、以下述ぶるところのオン・バルブに関する總てを包含するものである。

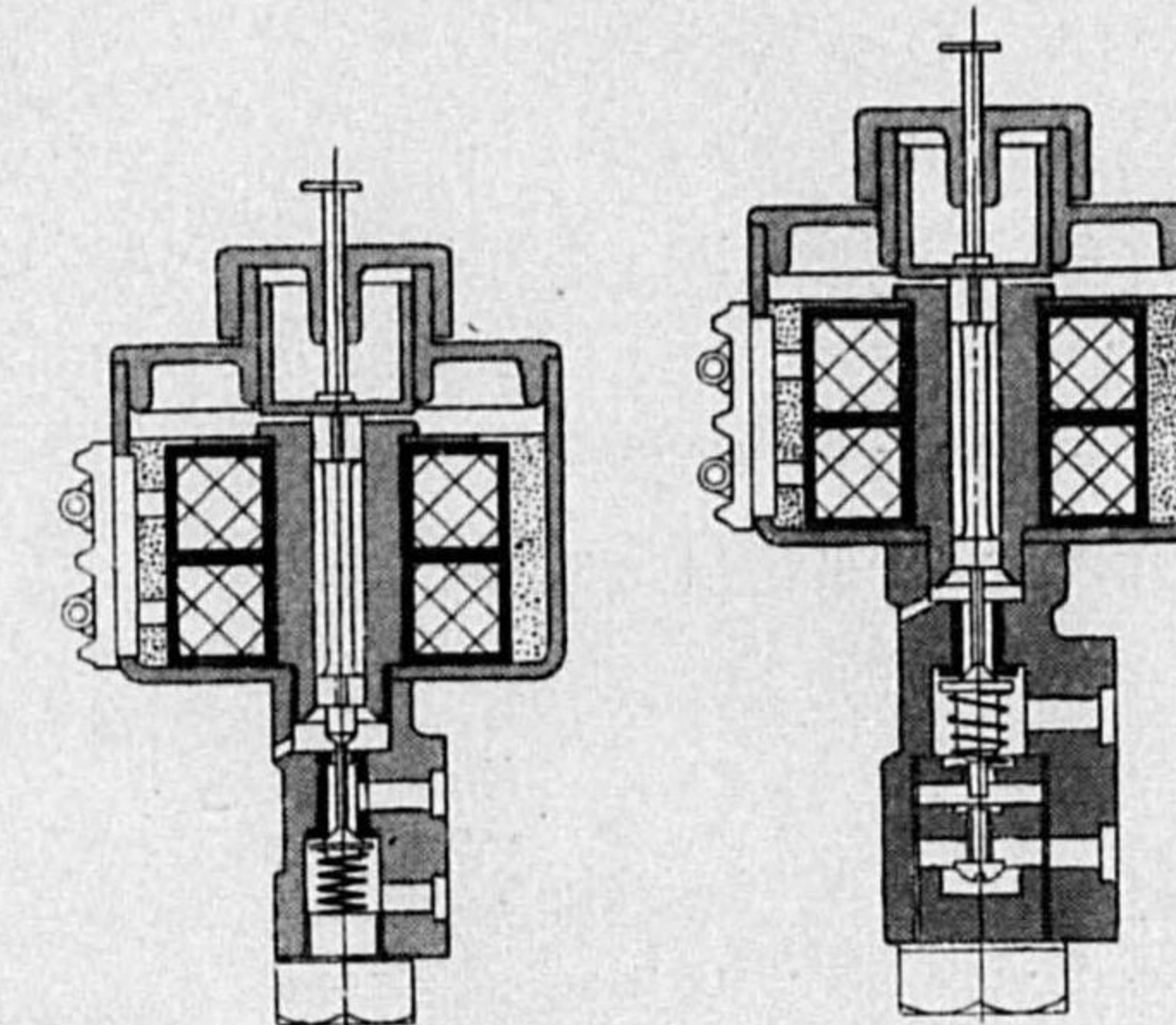
No. 2 空氣漏

空氣漏は、(イ)上弁の閉塞充分ならざる場合と、(ロ)下弁の閉塞充分ならざる場合と、(ハ)底捻子弛緩して外氣へ通ずる場合とある。

(イ)上弁の閉塞充分ならざる場合は、オン・シリンダーに給氣するに當り其必要なる壓縮空氣の一部分が、排氣口より直接外氣中に放出せらるゝが故に、オン・シリンダーに給氣することに、多くの時間を要する。即ちピストンを動かすに多くの時間を要する。従てノッチ進めに多くの時間を要する。若し其放出甚しきときはノッチ進まず車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ)下弁の閉塞充分ならざる場合は、下弁を通じて不必要なる壓縮空氣が空氣溜よりオン・バルブ内に侵入し來り、オン・シリンダーよりの排氣中に混入するが爲空氣量を増加し、排氣するに多くの時間を要する。従てオン・シリンダー・ピストン・ロッドの返しに多くの時間を要する。尋でノッチ進めに多くの時間を要する。若し空氣溜より下弁を通じて侵入する壓縮空氣多量なるときはオン・シリンダー・ピストン・ロッド返らざるを以てノッチ進まず、車輛は起動することが出来なくなる。

(ハ)底捻子弛緩して外氣へ通ずる場合は、空氣溜より來る壓縮空氣の一部分は下弁にも達せず、直接外氣中に排出せらるるに依り、オン・バルブへ給氣する量が減少する。其結果は(イ)の場合と同様である。



オン・バルブ オン・バルブ オフ・バルブ
第六圖 オン・バルブ オフ・バルブ 断面圖

No. 3 他物侵入空気漏

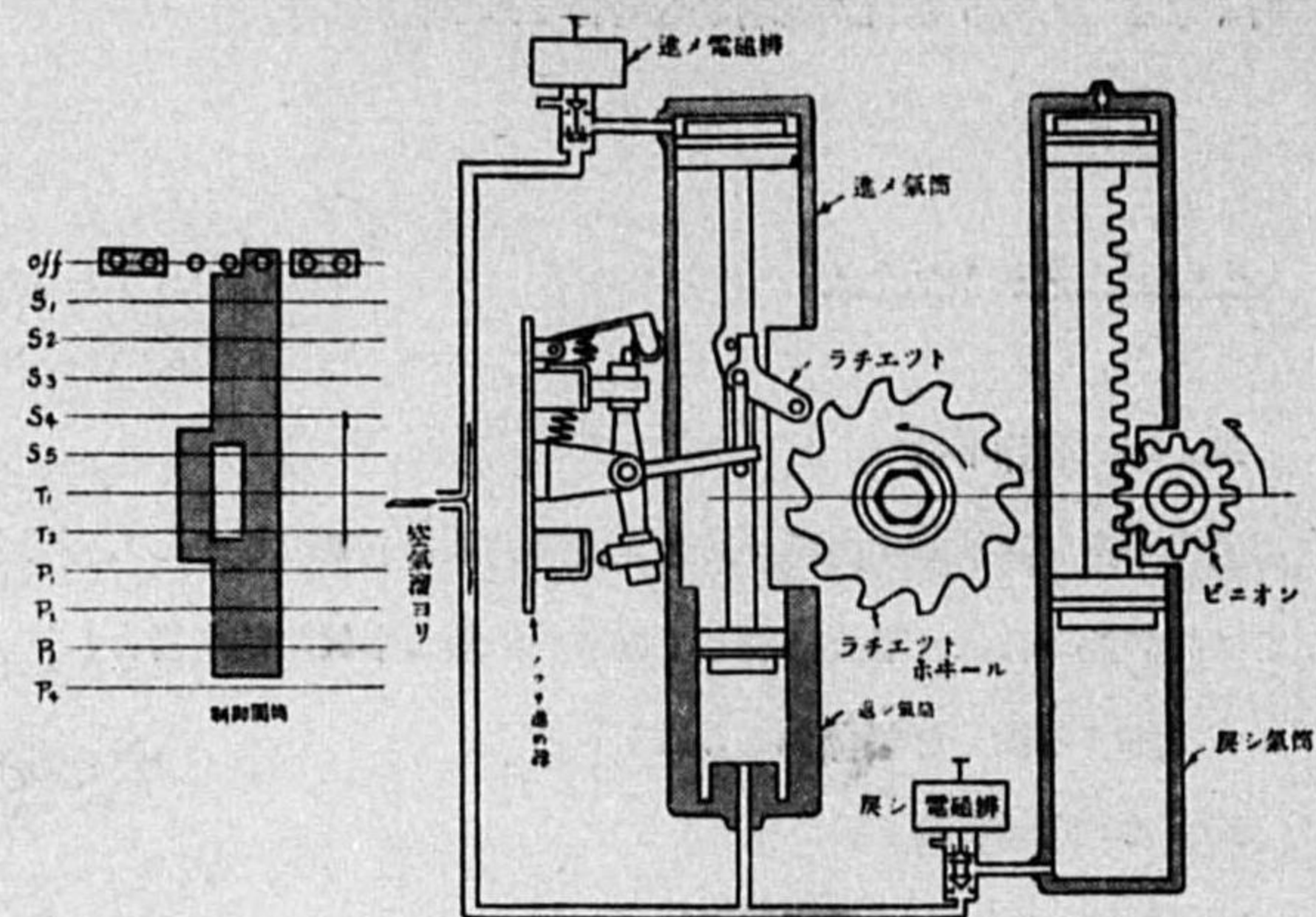
塵埃又は鐵錆が上弁又は下弁に引懸りて空氣漏を生ずる場合の結果は、上述 No. 2 空氣漏(イ)及(ロ)の場合と同様である。

No. 4 下弁スピンドル折損

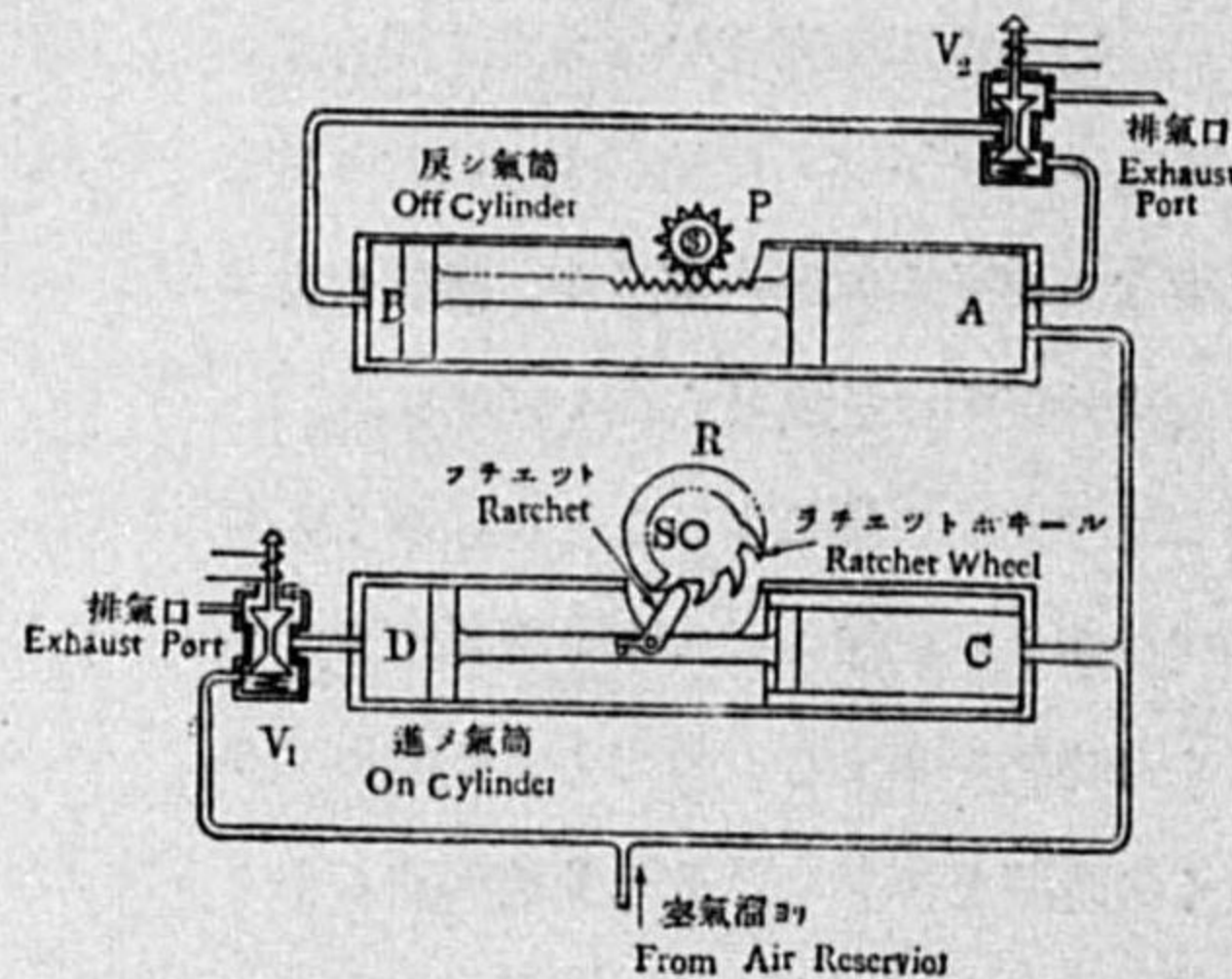
下弁スピンドルが折損するときは下に示す如き二つの場合を生ずる。
 (イ) オン・バルブのコイルに電流通じアーマチュアが下降すれども、折損スピンドルは傾斜して下弁の直上に來らず、從て下弁を充分押し下げる事が出来なくなる。即ち空氣溜よりオン・シリンダーへ至る通路が狹隘となる。故にオン・シリンダーを給氣するに多くの時間を要することとなり、甚しき場合には給氣することが不能となる。若しノッチングの中途に於て給氣不能となれば、カムは故障を生じたるノッチに於て停止し夫以上進むことが出来なくなる。又停車の際に此の故障を生ずれば車輛は再び起動することが出来なくなる。
 (ロ) オン・バルブのコイルに電流通じ居らざるときは、下弁は其弁座に密着し居るべきものである。然れども折損スピンドルに妨げられて不密着となり空氣漏を生ずる。其結果はNo. 3 空氣漏(ロ)の場合と同様である。

No. 5 底捻子弛緩

此の故障はNo. 2 (ハ)の場合に述べた通りである。



第七圖 PR 150型空氣機關圖



第八圖 PR 200型及IYI型空氣機關圖

No. 6 キャップ押捻子弛緩

此の故障はキャップの弛緩を來たしアーマチュアが上りたるままとなる處がある。

若しアーマチュアが上りたるままとなれば、オン・シリンダーに給氣することが不可能となり、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 7 マグネット・コイル・ターミナル脱落

No. 8 マグネット・コイル断線

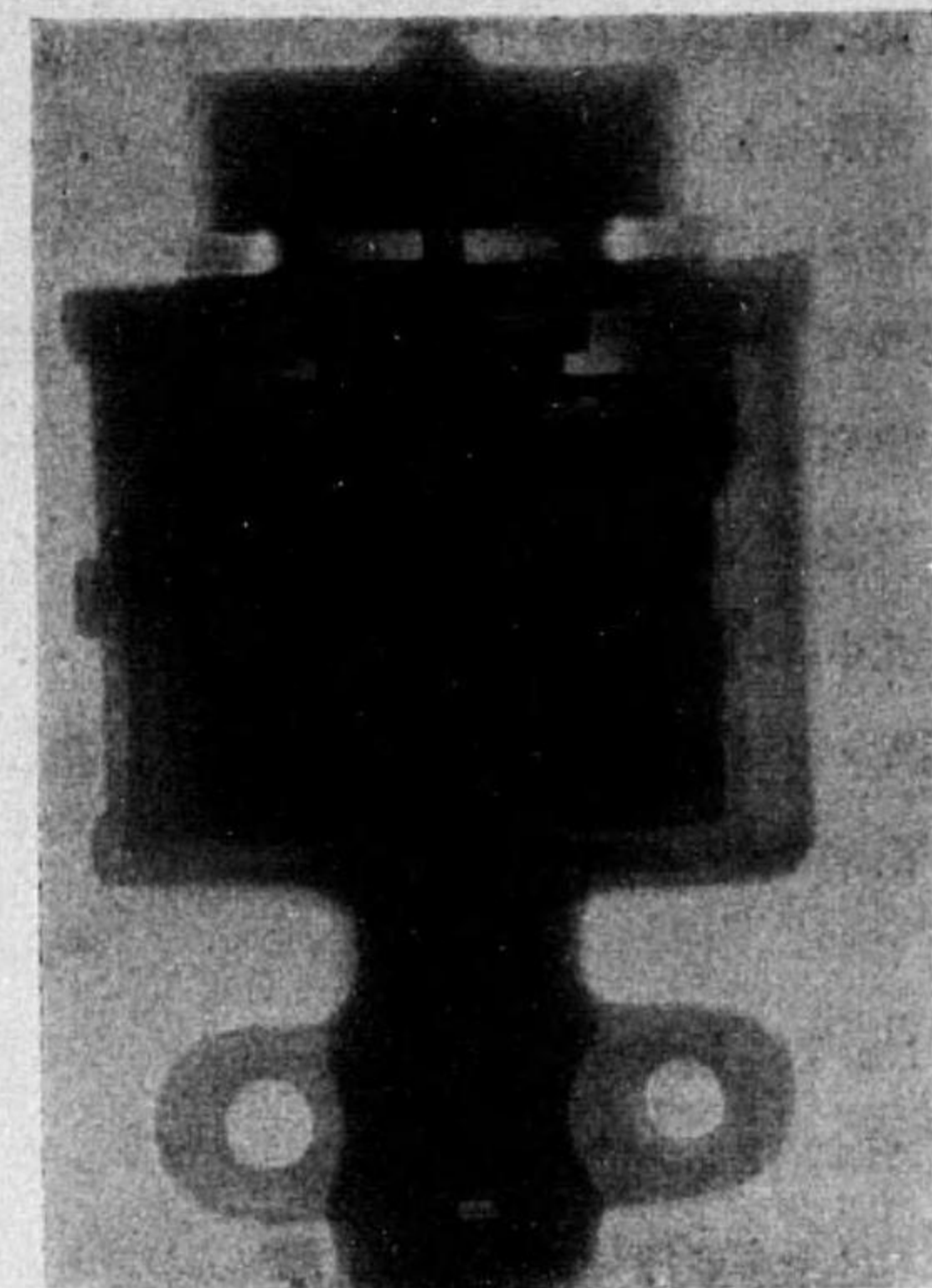
何れの故障もマグネット・コイルを勵磁し得ざるが故にオン・バルブは動作せず、從て車輛は起動することが出来なくなる。

No. 9 アーマチュア引懸り

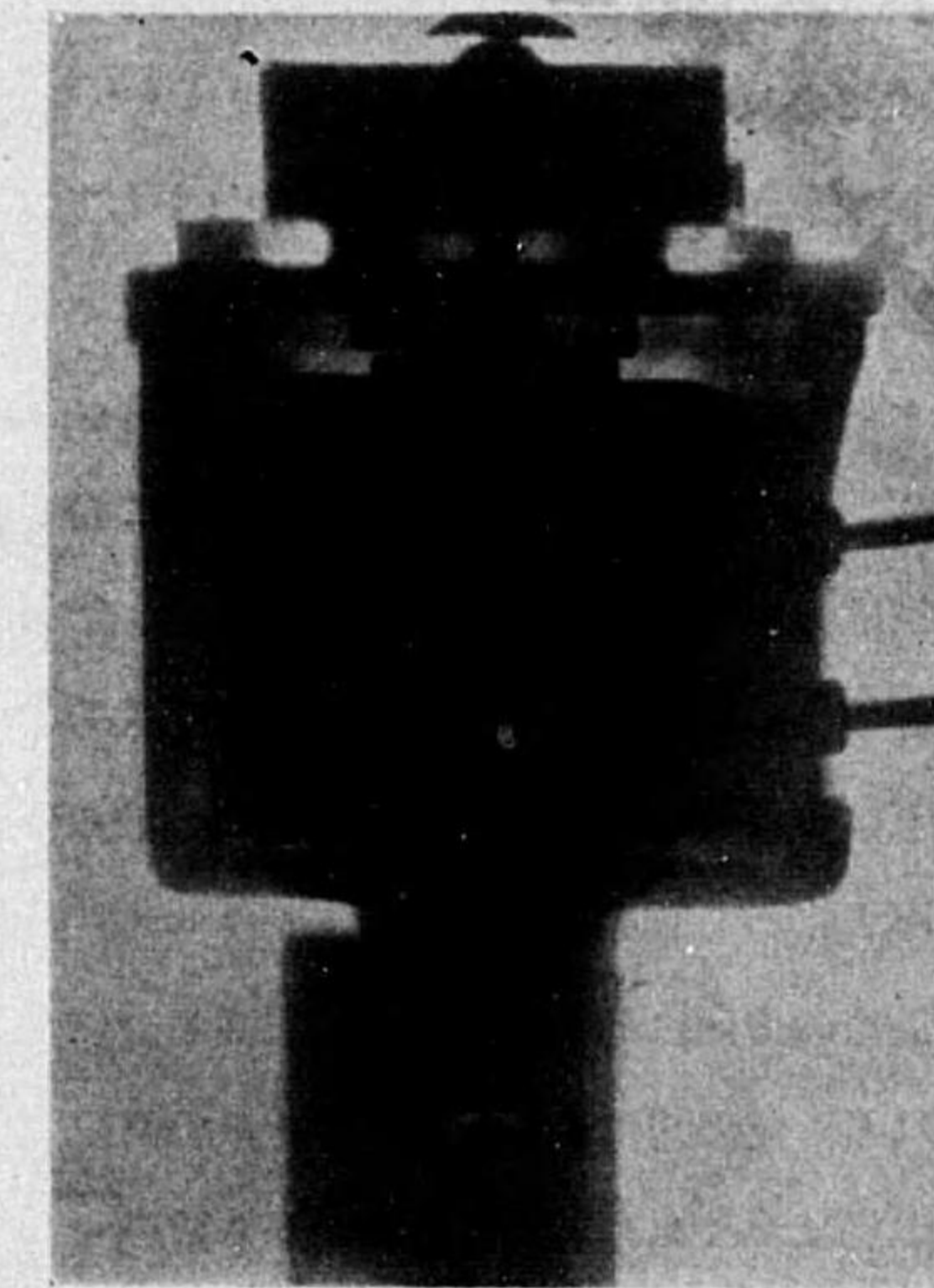
アーマチュアが引懸るのは、(イ)上りたるまになりたる場合と、(ロ)下りたるまになりたる場合と(ハ)中間に止まる場合との三種ある譯である。然し中間に止まつた場合は未だ1回も起つて居ない。

(イ) 上りたるまになりたる場合は、下弁を閉塞して空氣溜よりオン・シリンダーに至る通路を遮断するが故に、オン・シリンダーに給氣することが出来ない。從てノッチ進めが出来ない。車輛は起動する事が出来なくなる。

(ロ) 下りたるまになりたる場合は、上弁を閉塞してオン・シリンダーより排氣口に至る通路を遮断するが故に、オン・シリンダーは排氣することが出来ない。從てピストンは押し切りとなりアーマチュアの引懸りたるノッチに止まる。若し最後のノッチの場合には、カムを戻すこと能はず車輛は起動することが出来なくなる。



第九圖 オン・バルブ・アーマチュアの引懸りたる状態 (X線撮影)



第十圖 オン・バルブ・アーマチュアの引懸りたる状態 (其二) (第九圖と直角の方向よりX線にて撮影)

No. 10 給気坐金孔過小

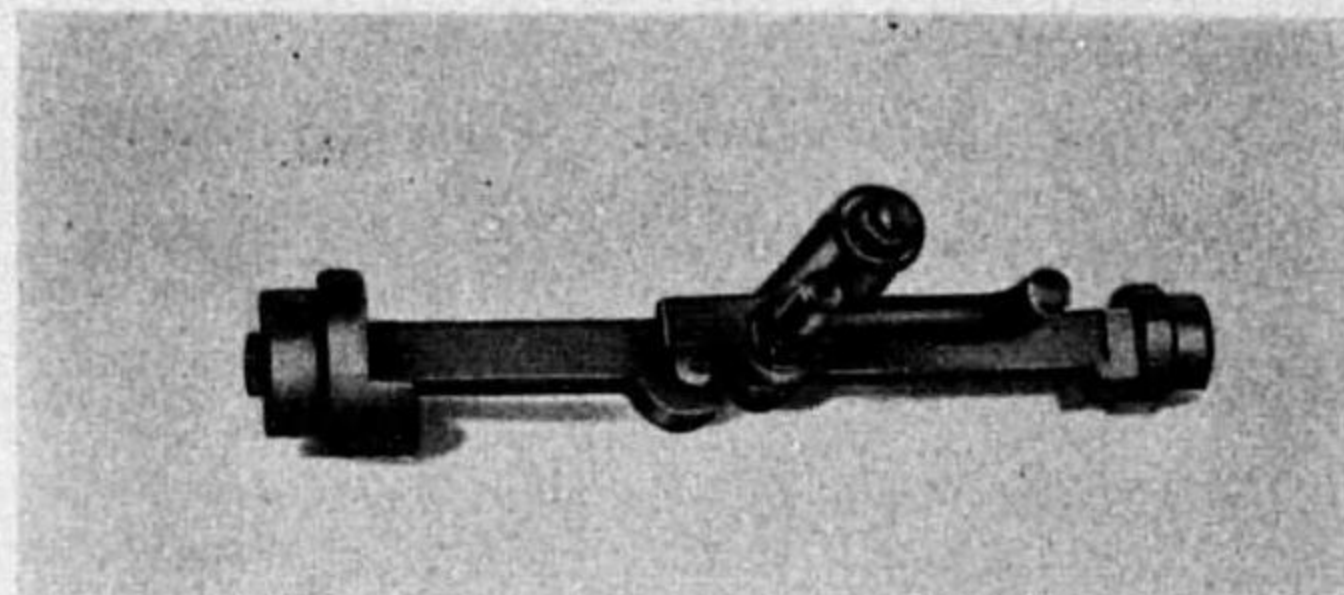
給気坐金孔小に過ぐることは、オン・バルブが働くとオン・シリンダーに送る壓縮空氣量が少きに過ぐることである。オン・シリンダーに給気しピストンを動かすに多くの時間を要する。従つてノッチ進めに多くの時間を要する。甚しきときはノッチ進め不能となり車輛は起動することが出来なくなる。

後期製作の制御装置のオフ・シリンダーにもオン型バルブを使用して居る。斯かる場合に給気坐金孔小に過ぐるときは、オフ・シリンダー・ピストン兩側壓力の平衡となるに多くの時間を要する。従つてノッチ進めに多くの時間を要する。甚しきときはノッチ進め不能となり、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 11 給気坐金孔過大

カムがオフの位置に在る間は、オフ・シリンダーの内は壓縮空氣を以て満たされて居り、其ピストンは一方に押しつけられて居る。ノッチを進めるにはオフ・バルブが働いて、此のオフ・シリンダー内の壓縮空氣を排出し、其ピストン・ロッドに設けあるラックが、ピニオンに依り、他働的に容易に動き得る状態となることが必要である。尤も此の場合に、オフ・シリンダー内の壓縮空氣全部が排出せられて居る必要はないが、ピニオンを動かす力に依つてラックが容易に動けばよいのである。壓縮空氣が充分排出せらるるを待たずしてピニオンが動くときは、オフ・シリンダー内の空氣は再び壓縮せられて其壓力増加し、遂にはピニオンを押し戻す傾向となる。此のことは、(イ)オフ・シリンダー内の排氣の速度が遅い場合にも、又(ロ)ピニオンを動かす速度が早い場合にも起ることである。オン・バルブの給気坐金孔が大に過ぐることは、オン・バルブが働くと短時間に多量の壓縮空氣をオン・シリンダー内に送込み、急劇にピストンを押し、カム・シャフト並にピニオンを急劇に廻轉せしむることである。之れ上述の(ロ)に相當するを以て、オフ・シリンダー内の残留壓縮空氣に依り押し戻さるることとなる。或る程度まで押し戻されるとき、再びオフ・シリンダー内の壓力に打ち勝ち、再びカム・シャフト

は進めの方向に廻轉し更に押し戻さる。然れども此の間にオフ・シリンダーの排氣は行はれつゝあるが故に、斯かる運動を繰り返しながらノッチは進むのである。普通吾々は斯かる反復運動をなすことを二度突をなすと稱へる。

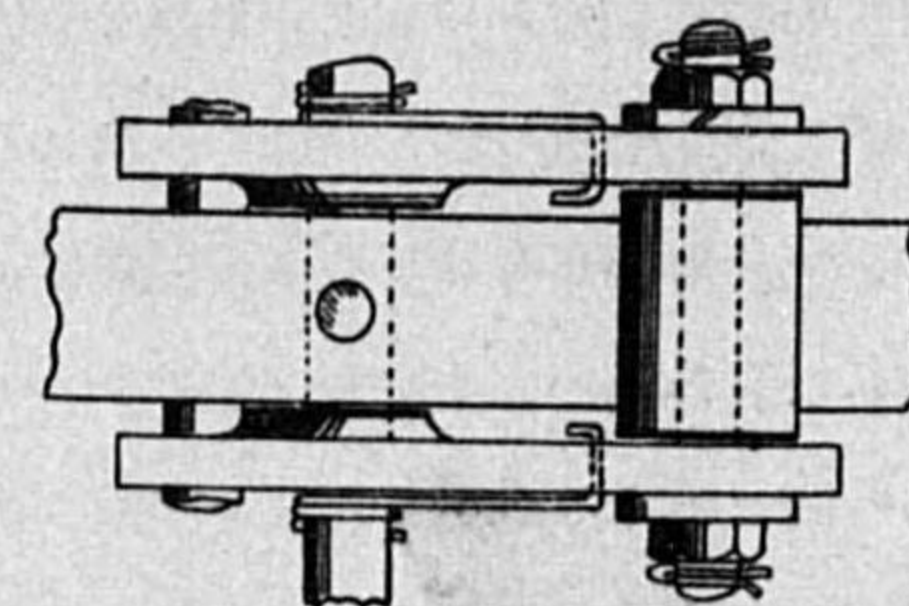
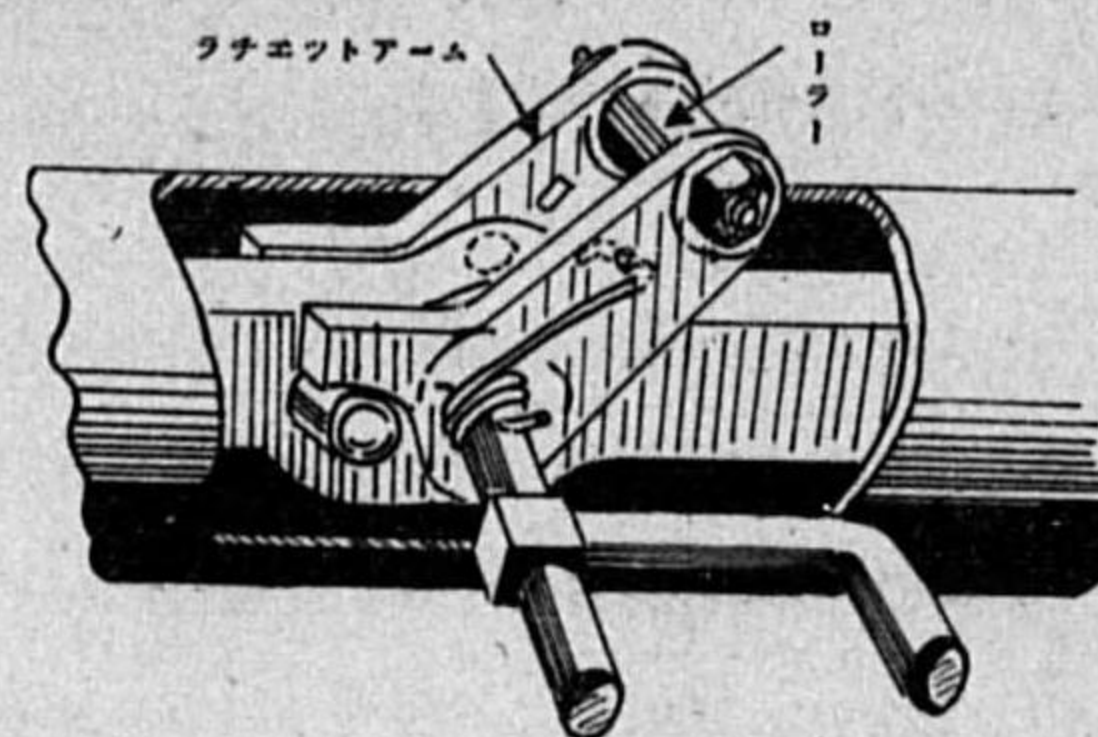


第十一圖 PR 150型オン・シリンダー・ピストン
ロッド

9の2 オン・シリンダー

No. 12 送り・アーム引懸り

此の故障はピストンは動くもカムを進めることが出来なくなる。オン・シリンダーのピストン・ロッドと送りアームとの間が、油脂及塵埃の混合物の爲に汚損して其の接觸面に於ける摩擦が大なることがある。此の場合に摩擦がスプリングの力に打ち勝つときは送り・アームは押されたままとり正當の位置に復歸しない。即ちピストン・ロッドは往復しても送り・アームはラチェット・ホキールの齒に喰ひ込まない。其の結果はピストン・ロッドとラチェット・ホキールとの關係が絶え、カム・シャフトは廻轉しなくなる。(此の場合にはノッチング・スキッチが働くが故に、オン・シリンダーは給気することも又排氣することも出来る)。従つてピストンは徒に往復するのみで、車輛は起動することが出来なくなる。



第十二圖 PR 150型オン・シリンダー・
ピストン・ロッド・ラチェット・アーム

No. 13 皮バッキング不良

此の故障はシリンダーの空氣漏を生ずる。空氣の漏洩はノッチ進めに多くの時間を興する。若し漏洩の程度が甚しきときはノッチ進めは不能となり、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 14 油の寒氣に依る硬化

此の故障はピストンの移動が困難となりノッチ進めに多くの時間を要する。若し甚しきときはノッチ進めは不能となり、車輛は起動することが出来なくなる。

9の3 オフ・バルブ

No. 15 動作不良

動作不良とは故障の箇所が其發生當時適確に判明せざりしものである。カムがオフの位置に復帰せざる事故を起すものである。

No. 16 空 氣 漏

空氣漏は、(イ)上弁の閉塞充分ならざる場合と、(ロ)下弁の閉塞充分ならざる場合とある。

(イ) 上弁の閉塞充分ならざる場合は、オフ・シリンダーに給氣するに當り其の必要なる壓縮空氣の一部分が、排氣口より直接外氣中に放出せらるるが故に、オフ・シリンダーに給氣するに多くの時間を要する。即ちピストンを動かすに多くの時間を要する。従てカムを戻すに多くの時間を要する。若し其放出甚しきときはカムは戻らず、車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) 下弁の閉塞充分ならざる場合は、下弁を通じて不必要なる壓縮空氣が空氣溜よりオフ・バルブ内に侵入し來り、オフ・シリンダーよりの排氣中に混入するが爲空氣量を増加し、排氣するに多くの時間を要する。従てノッチ進めに多くの時間を要する。下弁を通じて侵入する壓縮空氣が稍多きときは二度突の状態となり、更に甚しきときはオン・バルブは働くもノッチ進まず、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 17 他物侵入空氣漏

塵埃又は鐵銹が上弁又は下弁に引懸りて空氣漏を生ずる場合の結果は、上述 No. 16 空氣漏(イ)及(ロ)の場合と同様である。

No. 18 上弁スピンドル折損

此の故障は、オフ・バルブのコイルに電流通じアマチュアが下降すれども、上弁を充分押し下げることが出来ないと同時に、下弁を密着せしむることが出来ない。従てオフ・シリンダーの排氣不充分なところへ空氣溜より空氣漏洩し來るが故に、二度突をなすか、又はノッチは進まない。

No. 19 給氣調整捻子弛緩

此の故障はスプリングの弛緩を來たし上弁を押し上げる力少く上弁の閉塞充分ならず、従て No. 16 空氣漏(イ)の場合と同様になる。

No. 20 キャップ押捻子弛緩

此の故障はキャップの弛緩を來たしアマチュアが上りたるままとなる處がある。

若しアマチュアが上りたるままとになるときは、上弁を閉塞してオフ・シリンダーより排氣口へ至る通路を遮斷するが故に、オフ・シリンダーは排氣することが不能となり、オン・バルブ働くもオフ・シリンダーの逆壓力大にして、オン・シリンダーのピストンは動くこと不能となり、従てノッチ進まず車輛は起動することが出来なくなる。

No. 21 アマチュア引懸り

アマチュアが引懸るのは、(イ)上りたるままとなる場合と、(ロ)下りたるままとなる場合とが普通である。

(イ) 上りたるままとなる場合は、上弁を閉塞してオフ・シリンダーより排氣口に至る通路を遮斷するが故に、オフ・シリンダーは排氣することが不能となり、オン・バルブ働くもオフ・シリンダーの逆壓力大にして、オン・シリンダーのピストンは動くこと不能となり、従てノッチ進まず車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) 下りたるままとなる場合は、下弁を閉塞して空氣溜よりオフ・シリンダーに至る通路を遮斷するが故に、オフ・シリンダーに給氣することが不能となりカムを戻すこと能はず、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 22 手動捩曲り

手動捩が曲りてもアマチュアの上下運動に支障なきときは事故を起すことなきも、アマチュアが下りたるままとになるときは、下弁に於ける空氣通路狭くなるが爲、オフ・シリンダーに給氣すること困難となりてカム戻しに多くの時間を要する。全く下弁を閉塞するときはカム戻らず、従て車輛は起動することが出来なくなる。

9 の 4 オフ・シリンダー

No. 23 皮パッキング不良

此の故障はシリンダーの空氣漏を生ずる。空氣の漏洩はカム戻しに多くの時間を要する。若し漏洩の程度が甚しきときはカム戻らず、車輛は起動することが出来なくなる。

No. 24 油の自然硬化

No. 25 油の寒気に依る硬化

此等の故障は何れもピストンの移動が困難となりカム戻しに多くの時間を要する。若し甚しきときはカム戻らず車輛は起動することが出来なくなる。

9の5 スター・ホキール

No. 26 ローラー・ピン折損又は脱落

No. 27 アーム龜裂又は折損

No. 28 アーム・スプリング取付金具折損

No. 29 アーム取付ボルト折損

No. 30 アーム・スプリング折損

此等5種の故障は何れもスター・ホキール及ローラー・アームの動作を不能ならしむるものである。元來本制御装置は、ローラー・アームをスター・ホキールの各谷毎に嵌入せしめて、各ノッチのカムの位置を正規の如く確定する様になつて

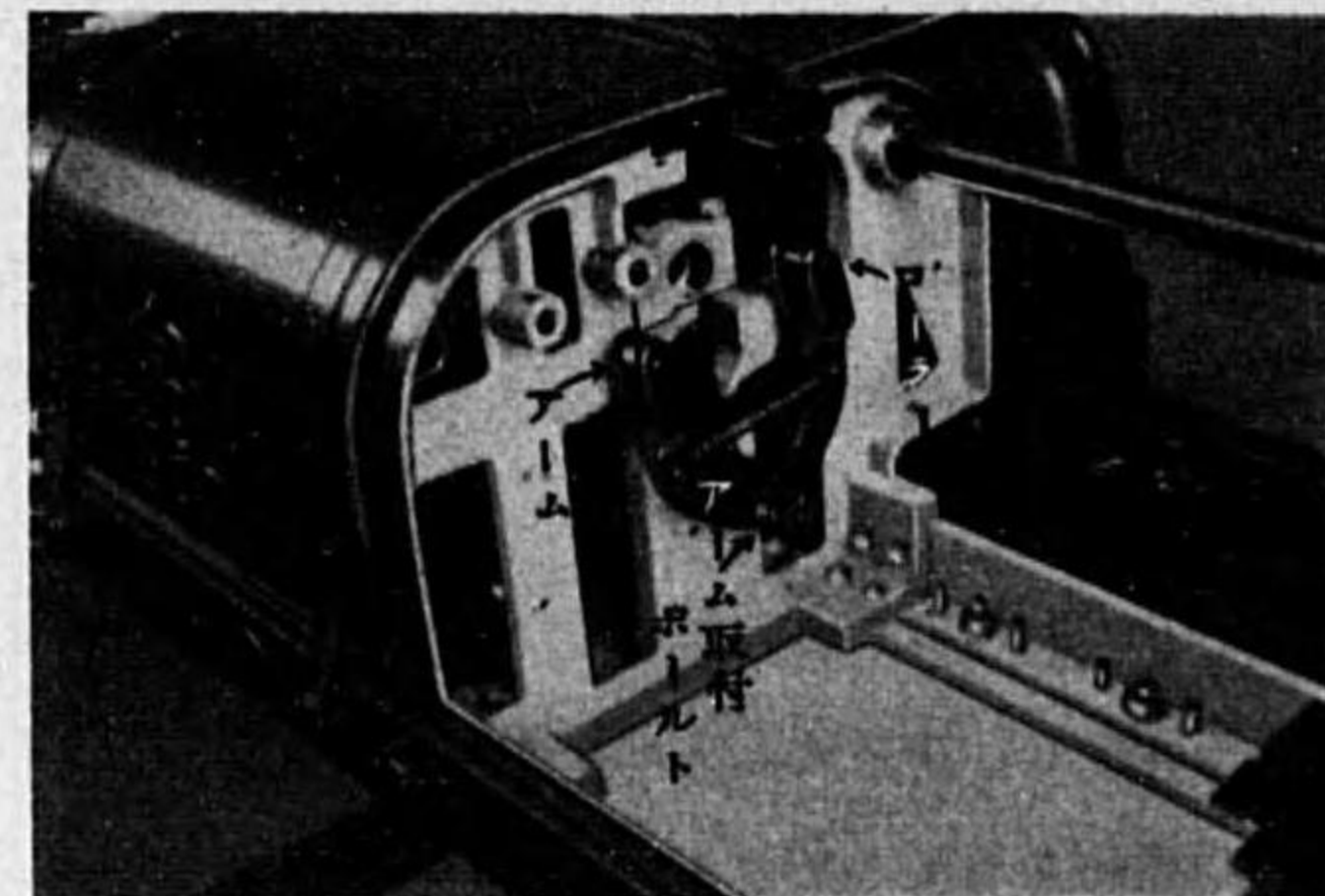
居る。然るに此等の故障を生ずるときは、ローラー・アームは其動作機能を失ふが故に、カムの各ノッチに於ける位置を正確に定むることが出来なくなる。

(イ) 或るときはノッチを飛び超へることが起り起動状態が不整となり激動を生じ、電動機は過負荷となりオーバー・ロード・リレーが動作する。

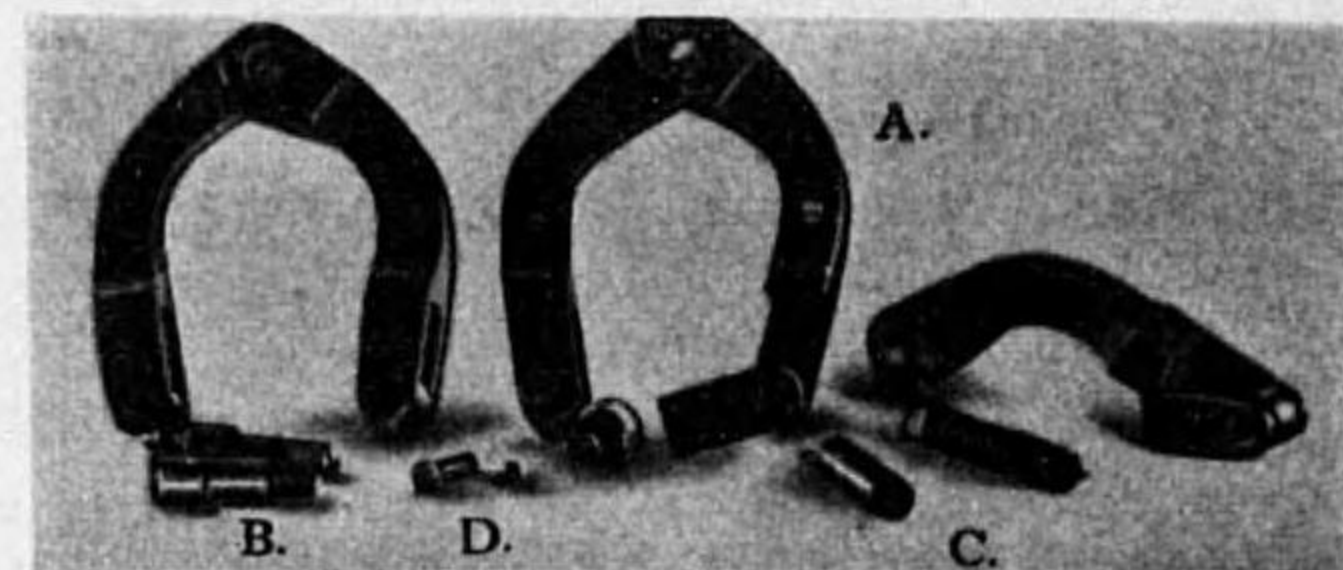
(ロ) 或るときはカムが正規の位置より外れるが爲、コンタクター・チップの接觸不良を生じ其結果チップを焼損し、甚しき場合はチップを熔着するに至る。

(ハ) 或るときはコントローリング・ドラムが正規の位置より外れるが爲、セグメントとフィンガーの接觸位置が狂ひカム・シャフトの些少の廻轉に依り、直ちに接觸を遮断することを生ずる。斯かる場合はオン・バルブの動作時間不足し、オン・シリンダーの給氣充分ならず、オフ・シリンダーの逆圧力に押し返され二度突の状態を生ずる。

(ニ) 或るときはローラー・ピン又はアーム取付捻子が脱落して枠組との間に挟まり、カム・シ



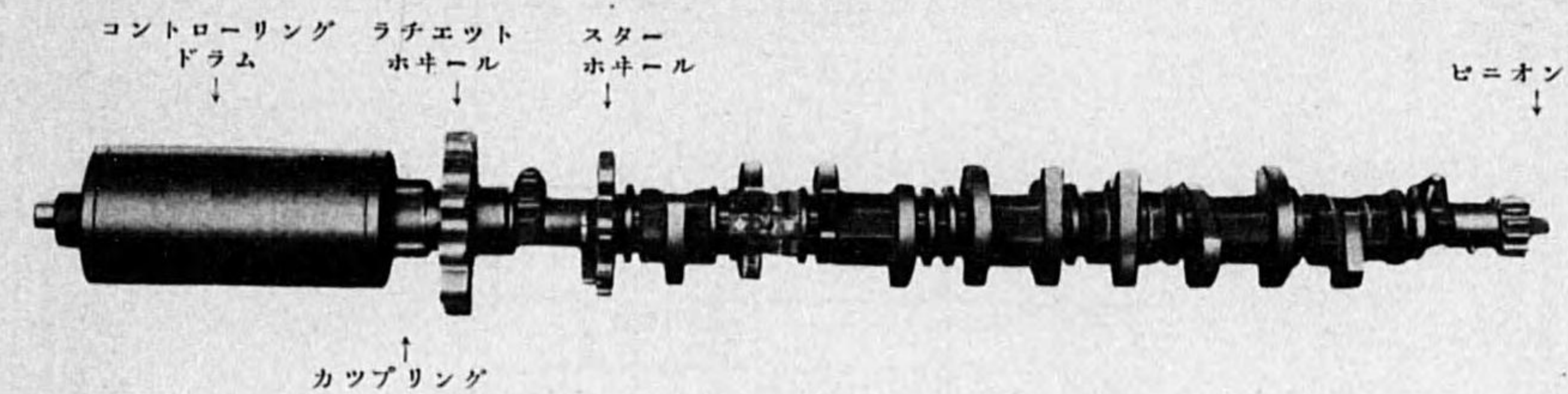
第十三圖



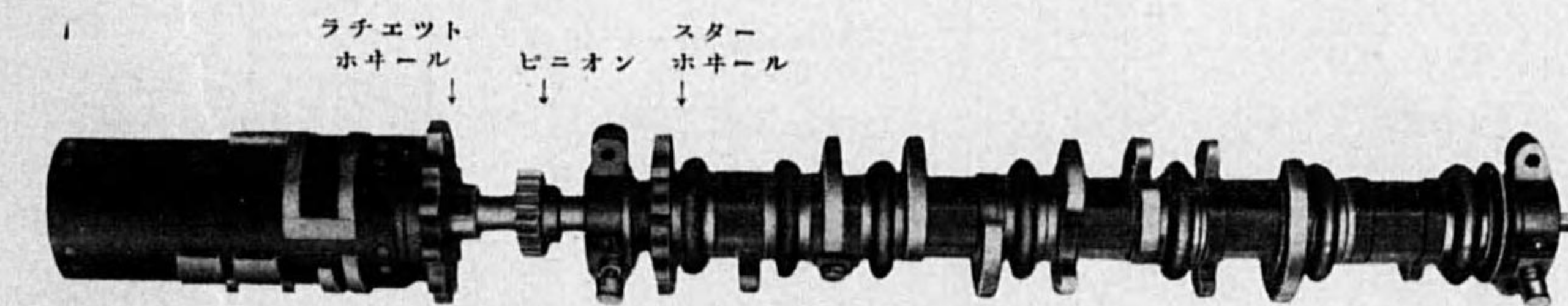
第十四圖 スター・ホキール・アーム破損 A
アーム取付捻子破損 B
アーム・スプリング破損 C
ローラー・ピン破損 D

ャフトの廻轉を阻止して、ノッチ進まざる状態若くはカム戻らざる状態を生ずる。

9の6 カム・シャフト及コントローリング・ドラム



第十五圖 PR 150 型カム・シャフト



第十六圖 PR 200 型カム・シャフト

No. 31 給油不足に依るカム・シャフト廻轉不良

此の故障が甚しくなるときはカム戻らざる状態となる。従て車輛は起動することが出来なくなる。

No. 32 カム・シャフト片寄り

此の故障は摩擦大となりカムの廻轉を阻止する。甚しくなるときはカム戻らざる状態となる。従て車輛は起動することが出来なくなる。

No. 33 ラチエット・ホキール・ノック・ピン折損

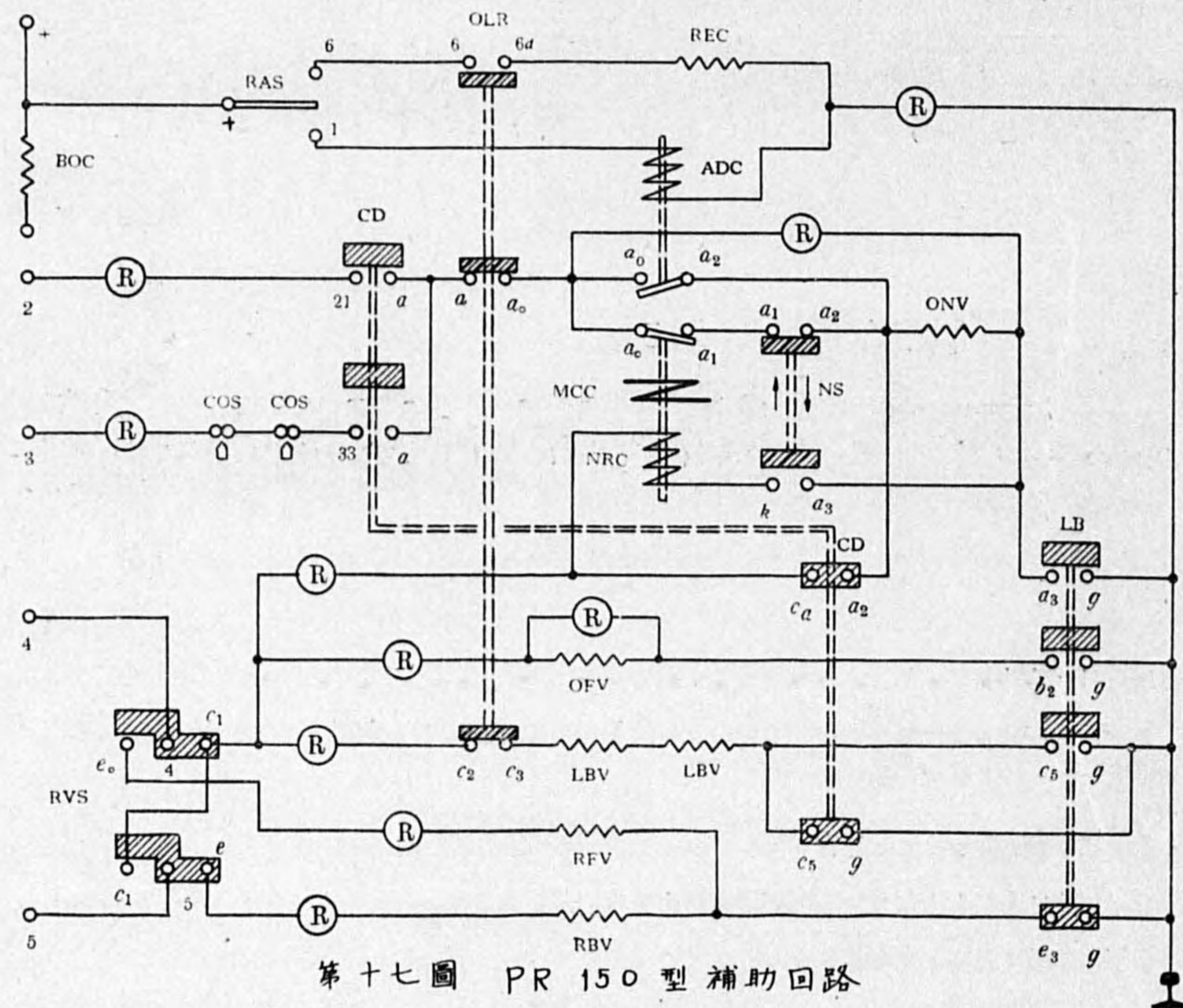
此の故障はカム・シャフトとラチエット・ホキールとを固定するキーが弛緩せざる間は事故を起さない。若しキーとキー・ウエーとの間に間隙を生ずるに至れば、オン・バルブ及ライン・ブレーカー回路を閉合せざる場合を生じ、車輛は起動することが出来なくなる。又コンタクター・チップ焼損する虞もある。

No. 34 カップリング龜裂

此の故障を放置するときは、カップリング折損を起し或は補助セグメント位置不良を起すものである。

No. 35 カップリング折損

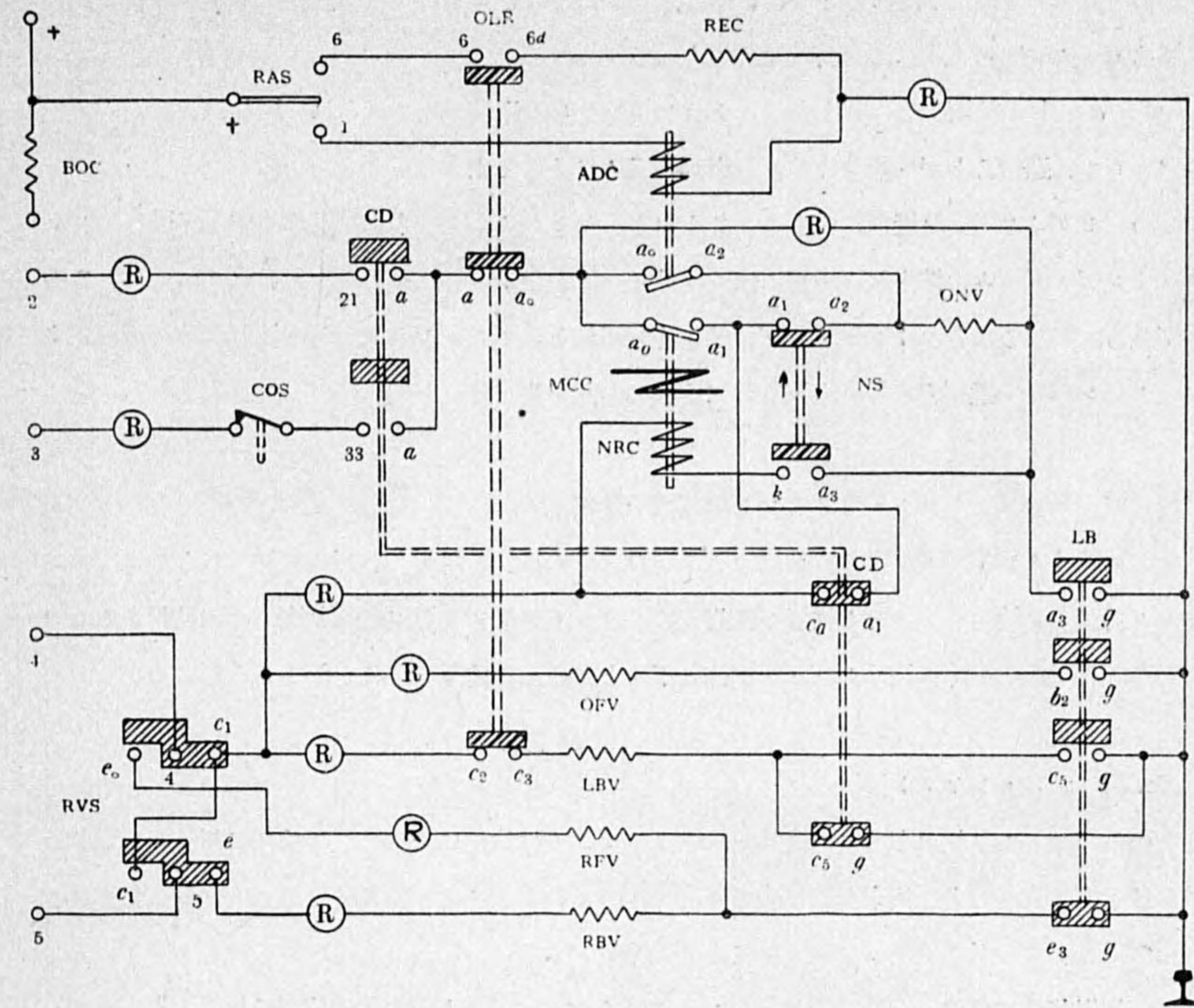
此の故障は、コントローリング・ドラムの廻轉を不能ならしむる。従てオン・バルブの回路の接



第十七圖 PR 150 型補助回路

第十七圖及第十八圖記號説明

ADC	アドバンス・スイッチ・コイル	BOC	マスター・コントローラ・プロアウト・コイル
CD	コントローリング・ドラム	COS	カットアウト・スイッチ
LB	ライン・ブレーカー	LBV	ライン・ブレーカー・バルブ・コイル
MCC	メイン・カレント・コイル	NRC	ノッチング・リレー・コイル
NS	ノッチング・スイッチ	OFV	オフ・バルブ・コイル
OLR	オーバーロード・レリ	ONV	オン・バルブ・コイル
RAS	リセット・アドバンス・スイッチ	RBV	レバサ・バルブ・コイル(後)
REC	リセット・コイル	RFV	レバサ・バルブ・コイル(前)
RVS	レバサ		



第十八圖 PR 200 型補助回路

觸が不能となる。斯くて車輛は起動することが出来なくなる。

No. 36 補助セグメント位置不良

No. 40 補助フィンガー取付捻子弛緩

No. 41 補助フィンガー耗損

No. 42 補助フィンガー汚損

此等の故障は補助回路の接続不能を起すものである。補助セグメント及フィンガーの制御する接点 $a_2, c_a, g, c_5, a, 21, 31$ の7箇にして、オフの場合には a_2-c_a 及 $g-c_5$ の兩種の接続を作り、オンの場合には $a-21$ 又は $a-31$ の接続を作るのである。

(1) a_2-c_a 又は $g-c_5$ の接続不能なときは、オフに於ける條件即ち起動の準備條件が、満足せられて居ないから、車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) a-21の接続不能なときは、第二ノッチに進むオン・バルブの回路を作らざるが故に、車輛は第一ノッチのままにて運轉することとなる。

(ハ) a-31の接続不能なときは、トランジションの條件が満足せられて居ないから、ノッチはバラレルに進むことが出来なくなり、直列第五ノッチにて止まる。

(ニ) セグメントの位置不良にして、フィンガーがセグメントの末端に近く接觸して居りコントローリング・ドラムの僅かなる廻轉に依りセグメントとフィンガーとの接觸が、直ちに断たれる場合がある。斯かる場合はオン・バルブの動作時間不足し、オン・シリンダの給氣充分ならず、オフ・シリンダの逆壓力にて押し返され二度突の状態を生ずる。

No. 37 カム・シャフト・ベアリング締付捻子弛緩

此の故障はカップリングの龜裂又はカム・シャフトの捩れを誘起し、更に放置するときはカップリング折損又は補助セグメント位置不良若くは、カム・シャフト折損の如き故障に迄展開するものである。従て此の故障は補助セグメント位置不良と同様な結果の事故を起すこととなる。

No. 38 カム・シャフト折損

此の故障はカムは戻れどもコントローリング・ドラムは途中で止りオフの位置に戻らない、従てノッチは全く入ることが出来ない。尙カム・シャフトのラチェットの部分とカムの部分との關係を絶つが故に、主電動機回路も完成することが出来ない。

萬一損傷部分に於ける摩擦に依り、コントローリング・ドラムがオフの位置に戻る事あれば、補助回路は動作すれども主電動機回路は完成することが出来ない。

大體に於て車輛は起動することが出来なくなる。

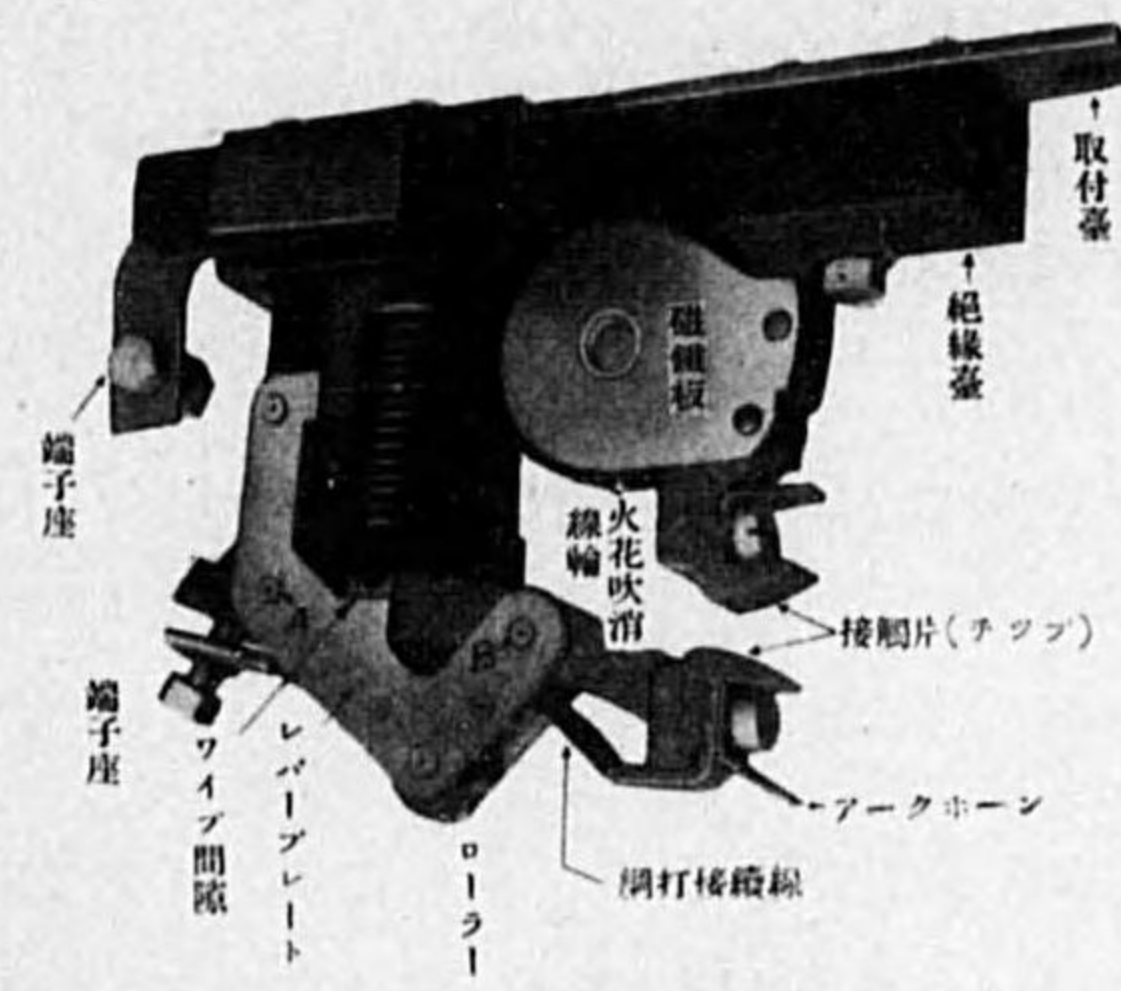
No. 39 補助セグメント取付捻子弛緩

No. 43 補助セグメント取付捻子位置不良

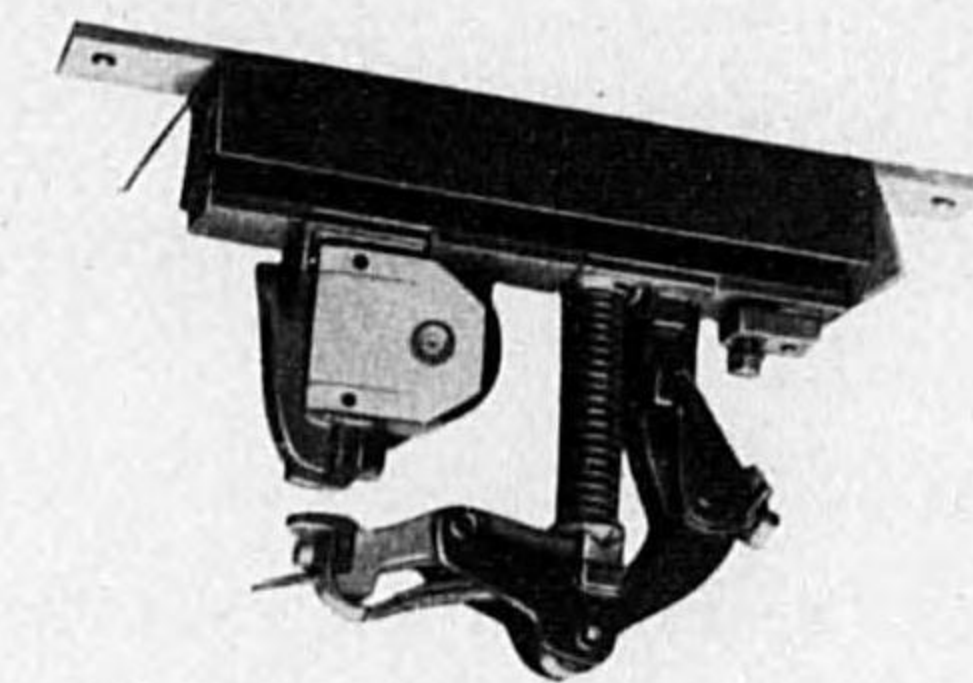
此等の故障は何れも補助セグメント取付捻子の直上に補助フィンガーが停止するが故に生ずるものである。即ち捻子の位置が不適當であるに起因する。

捻子が抜け出し捻子穴に油脂の如きもの侵入し居る際、フィンガーが捻子頭に停止すれば接觸不完全となる。捻子頭がセグメント面より沈下し居り、其沈下空際に油脂又はボロ屑の如きもの蓄積すれば、フィンガーはセグメントに接觸することが出来なくなる。

9の7 コンタクター



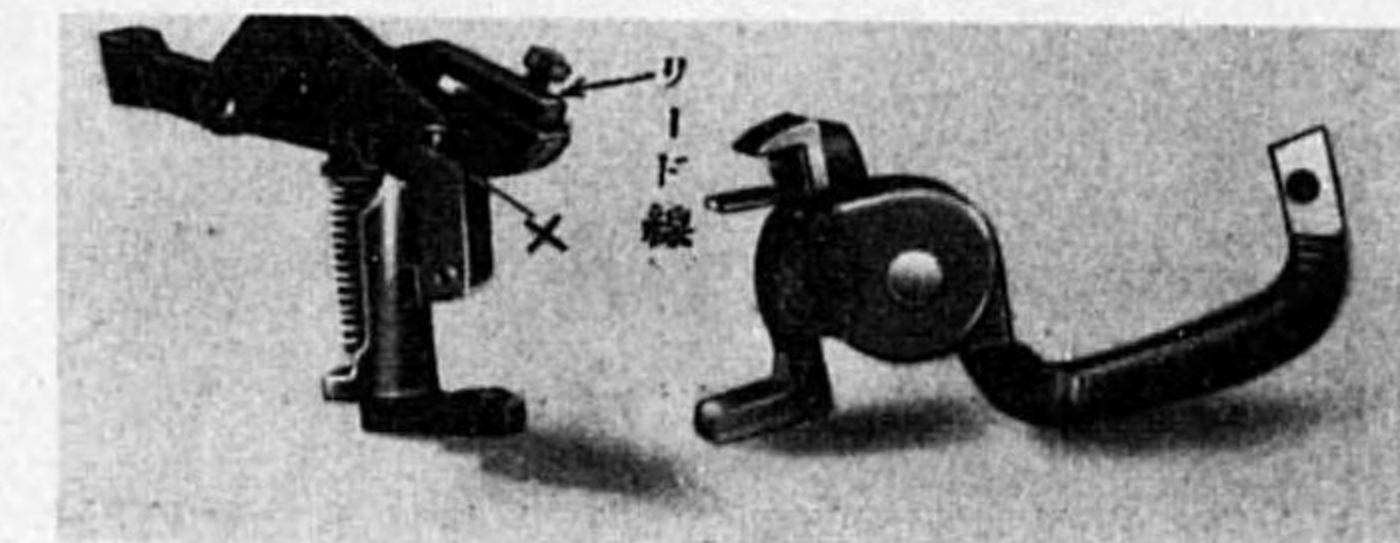
共一 PR 150 型



共二 PR 200 型

第十九圖 コンタクター

コンタクターの働きの上に於て支障を生ずる點を考へれば、チップが閉合せざる場合と、チップが開放せざる場合とが主要なものである。先づ此等の場合に起るべき事故に就き述べる。



第二十圖 コンタクター部分品

左 「コンタクター・リード」線締付捻子弛緩のため「レバー・プレート」焼損せるもの
右 「コンタクター・ブロー・アウトコイル」焼損せるもの

第一 チップが閉合せざる場合

(イ) S₁ 又は S₂ が閉合せず

此等のチップが閉合せざれば主回路は完成せられざるに依り、車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) Gが閉合せざる場合

並列運轉に於て No. 1—No. 3電動機回路が完成せられざるに依り、No. 2—No. 4電動機 2箇のみを以て運轉を爲すが故に低速度となる。猶 No. 2 及 No. 4 電動機は過負荷の状態となる。

(ハ) Pが閉合せざる場合

並列運轉に於て No. 2—No. 4 電動機回路が完成せられざるに依り、No. 1—No. 3 電動機 2 箇のみを以て運轉を爲すが故に低速度となる。猶 No. 1 及 No. 3 電動機は過負荷の状態となる。

(ニ) Rが閉合せざる場合

直列第四ノツチに移りたる時抵抗の除かれ方少く、第五ノツチに移りたる時抵抗全部が直列に接続せらるることとなり、速度は減退し且抵抗器は過熱する。

此の場合並列に進めばトランジション第一を飛び超ゆる状態となり、並列第一乃至第三ノツチに於ては抵抗多く所定の速度に達せず、並列第四ノツチに於て正規の如く全抵抗を除去するが故に衝動を生じ甚しきときにはオーバーロード・リレーが動作する。

(ホ) R₁又はR₂が閉合せざる場合

並列第四ノツチに於て第二より第四へ飛び超ゆる状態となり衝動を生じ電動機は過負荷となる。

(ヘ) R₃が閉合せざる場合

直列第三及第四ノツチに於て主回路が完成せられざるに依り、第二ノツチよりオフとなり第五ノツチに飛び超ゆるが故に、衝動を生じオーバーロード・リレー動作し運転不能となることがある。

並列第一乃至第三ノツチに於て No. 1—No. 3 電動機回路が完成せられず、従てノッチング・リレーを除外するが故に、ノッチは急速に進み第四ノツチに至り電動機4箇が並列となる。従て衝動を生ずる。

(ト) R₄が閉合せざる場合

直列第二ノツチ及並列第二ノツチは第一ノツチと同様な状態に止るを以て、次のノッチへ進むときは一階段を飛び超ゆる状態となり車輛に衝動を生ずる。又オーバーロード・リレーが動作する。

(チ) R₅が閉合せざる場合

直列第一ノツチに於て主回路が完成せられざるに依り車輛は起動することが出来なくなる。
直列第五ノツチに於て主回路が完成せられざるに依り車輛は運転を継続することが出来なくなる。

第二 チップが開放せず

(リ) S₁及S₂の2箇共開放せざる場合

直列運転の場合に於ては支障なきも並列運転の場合に於ては電流は電動機を流れず、トロリー線より抵抗を通ずるのみにて直ちに軌條に短絡する状態となる。従てオーバーロード・リレー動作し運転継続不能となる。

(メ) Gが開放せざる場合

直列第一ノツチに於て既に No. 2—No. 4 電動機一組が除かれ、No. 1—No. 3 電動機一組のみにて運転するが故に低速となり電動機は過負荷となる。

(ル) Pが開放せざる場合

直列第一ノツチに於て抵抗は少く電動機は並列に接続せられ居るが故に、衝動を生ずると共にオーバーロード・リレー動作し、車輛は起動することが出来なくなる。

(ヲ) Rが開放せざる場合

直列第一ノツチに於て全抵抗が除かれたる状態となるが故に、甚しき衝動を生ずると共にオーバーロード・リレーが動作し車輛は起動することが出来なくなる。

(ヅ) R₁又はR₂若くはR₃が開放せざる場合

各コンタクターに相應する抵抗が最初より除かれたる状態となるが故に、起動に際し衝動を生じオーバーロード・リレーが動作する。甚だしきときは車輛は起動することが出来なくなる。

(カ) R₃が開放せざる場合

直列第一ノツチに於て恰も第三ノツチ迄飛び超えたる状態となるが故に、甚しき衝動を生じオーバーロード・リレーが動作する。

トランジションに進むとき No. 2—No. 4 電動機には急に二倍の電圧がかかるが故に、オーバーロード・リレーが動作する。

(ヨ) R₅が開放せざる場合

直列第四ノツチに於て恰も第五ノツチに飛び超えたる状態となり、並列第一ノツチに於て恰も最終のノッチに飛び超えたるが如く全抵抗が除かれ、衝動を生じオーバーロード・リレーが動作し、車輛は運転を継続することが出来なくなる。

以下各部分に就き記述する。

No. 44 チップ耗損

No. 45 チップ取付捻子弛緩

此等の故障は直ちに事故を起すことは稀である。然れども之を放置するときは、チップの接觸不良を起すに至る。例へばチップ耗損程度が其限度を超過すれば、ワイピング作用を不十分ならしめ接觸面を擴大し接觸壓を減少するが故に、結局接觸不良を起すに至る。接觸不良に關しては下に之を述ぶることとする。

No. 46 リード・ターミナル弛緩

No. 48 リード切斷

No. 48 レバープレート・ピン熔着

此等の故障は直ちに事故を起すこと稀である。然れども之を放置するときは次に述ぶるが如くチップ閉合不能又は開放不能となる。

即ちリード・ターミナル弛緩するときは主電流の一部が遊流となり、リード切斷するときは主電流全部が遊流となりて、コンタクターの不絶縁部分を流れレバープレート・ピンの熔着を生ずる。レバープレート・ピンの熔着はチップの自由運動を阻止し、或はチップ閉合不能の場合を生じ或はチップ開放不能の場合をも生ずる。斯くて上述の(イ)乃至(ヨ)に示す事故を起す。

No. 49 チップ接觸不良

此の故障は放置するときは一部接觸不能即ちチップ閉合不能となり、他の一部はチップ焼損を生じ更にチップ熔着を誘起してチップ開放不能となる。斯くて上述の(イ)乃至(ヨ)に示す事故を起す。

No. 50 チップ焼損

此の故障は直ちに事故を起すこと稀である。然れども之を放置するときはチップ熔着を生じチップ開放不能となり、上述の(リ)乃至(ヨ)に示す事故を起す。

No. 51 チップ熔着

此の故障はチップの開放不能となり上述の(リ)乃至(ヨ)に示す事故を起す。

No. 52 チップ間にコンパウンド挿入の爲接觸不能

此の故障はチップ閉合不能なるに依り上述の(イ)乃至(チ)の事故を起す。

No. 53 カバー懸金破損

No. 54 ブロー・アウト・コイル焼損

此等の故障は直接事故を起すことは殆どない。

9の8 ノッチング・リレー

No. 55 接點支持金物縮付捻子弛緩

此の故障がアドバンス・リレー側に生ずるときは a_0-a_2 の接觸不良となり、アドバンス・スキップを使用するも無効となる。若し此の故障が限流リレー側に生ずるときは a_0-a_1 の接觸不完全となり、ノッチは直列第一ノッチに止まり夫以上進まざることがある。

No. 56 スプリング不良

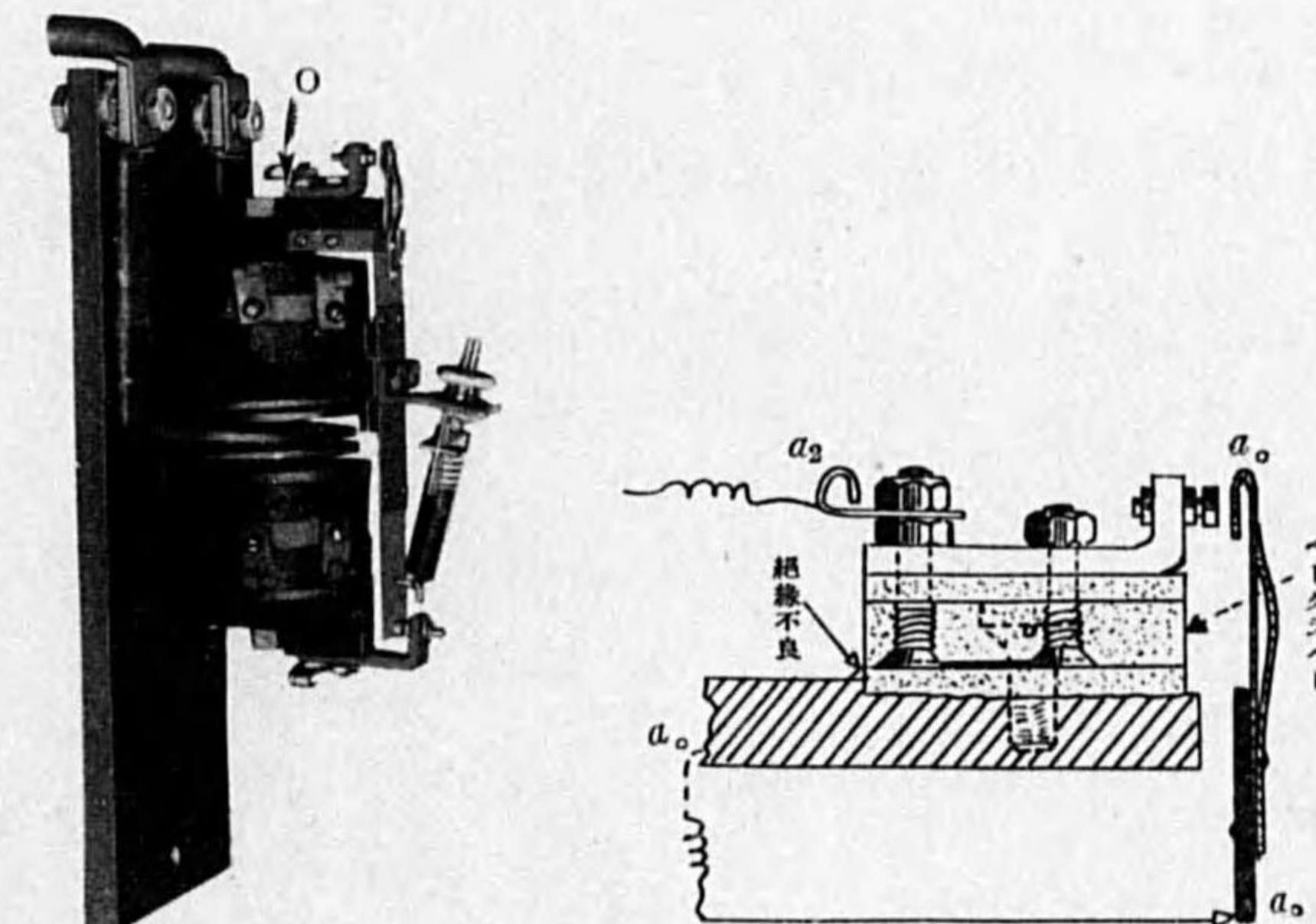
此の故障は主として制限電流が減少するものにして、甚しきときは抵抗除かれざるが故に抵抗器は過熱し、尙車輛は低速度に止まり運轉繼續不能に陥るものである。

No. 57 アーマチュア吸付

此の故障は磁氣残留に依りアーマチュアが吸付きたるノッチに於て停止し夫以上ノッチは進まなくなる。

No. 58 接點支持金物絶縁臺不良

此の故障がアドバンス・リレー側に生ずるときは a_0-a_2 間は短絡の状態となり、オン・バルブは常に勵磁せらるるが故にノッチは直列第一ノッチに止まり夫以上進まなくなる。若し此の故障が限流リレー側に生ずるときは、 a_0-a_1 間は短絡の状態となり主電流の如何に拘らずノッチが進み、オーバーロード・リレーが動作するに至る。



第二十一圖 ノッチングリレー

9の9 ノツチング・スキッチ

No. 59 アーム吸付

スキッチ・アームに磁気を誘起し之が残留する爲、オン・シリンダー・ピストン・ロッドのアームに吸付きたるままとなることがある。斯かる場合はオン・バルブは常に勵磁の状態にあるが故に、ノツチは其位置に停止して進まない。



第二十二圖 ノツチング・スキッチ (150型に從來使用せしもの)

No. 60 キネ・スプリング折損

此の故障の一部は No. 62 キネ及ガイドの異常耗損と同様なる状態を呈し、他の一部は遊流の原因を醸成してキネ及ガイドの異常耗損を促進する。

No. 61 互り線又は互り板切斷

此の故障の一部は補助回路の接続不完全となりて No. 64 キネ脱落の場合と同様なる状態を呈し、他の一部は遊流の原因を醸成してキネ及ガイドの異常耗損を促進する。

No. 62 キネ及ガイドの異常耗損

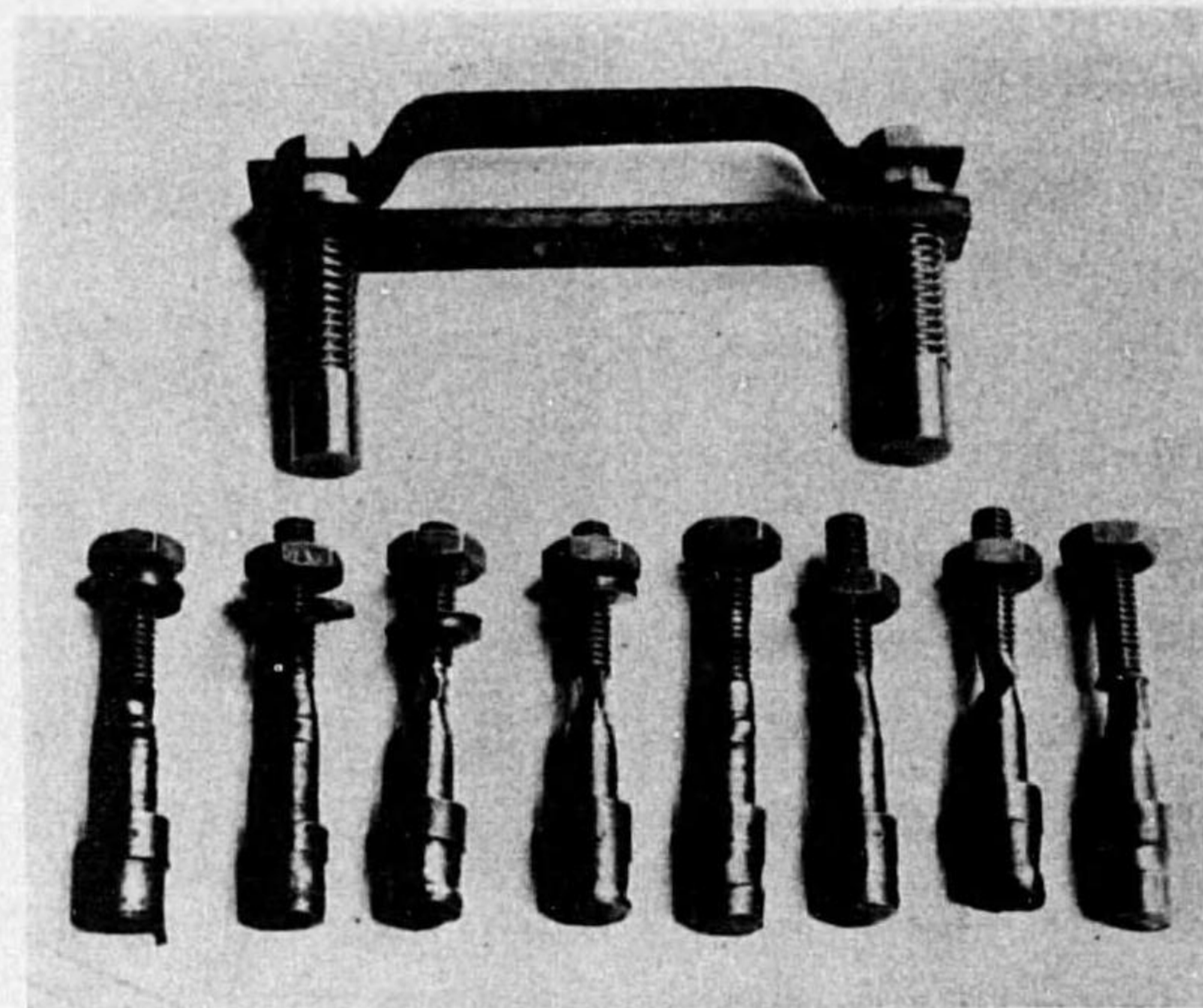
此の故障は次の3種の状態を呈する。

(イ) キネが引懸り a_1-a_2 の接続不完全となる。

此のときは No. 64 キネ脱落 (イ)の場合と同様なる状態を呈する。

(ロ) キネが引懸つて a_3-k の接続不完全となる。

此のときは No. 60 キネ脱落



第二十三圖 其一 ノツチング・スキッチ——キネの異常耗損 (昭和五年下期——昭和六年下期間)

(ロ)の場合と同様なる状態を呈する。

(ハ) キネが耗損したる爲短くなりオン・シリンダーのピストンが、未だ其ストロークの終らざる以前に a_1-a_2 の接続を遮断する。従てオン・バルブの勵磁が中断せられオン・シリンダーの押し側給気が中断せられる。斯くてオン・シリンダーの返し側逆圧力に依りオン・シリンダーのピストンは押し返され二度突の状態となる。(オンシリンダーの大なる直径を有するラチエット・ホキールの押し側シリンダーを單にオン・シリンダーと云ふて居る場合があるから注意せられ度い。)

No. 63 キネ取付ナット弛緩

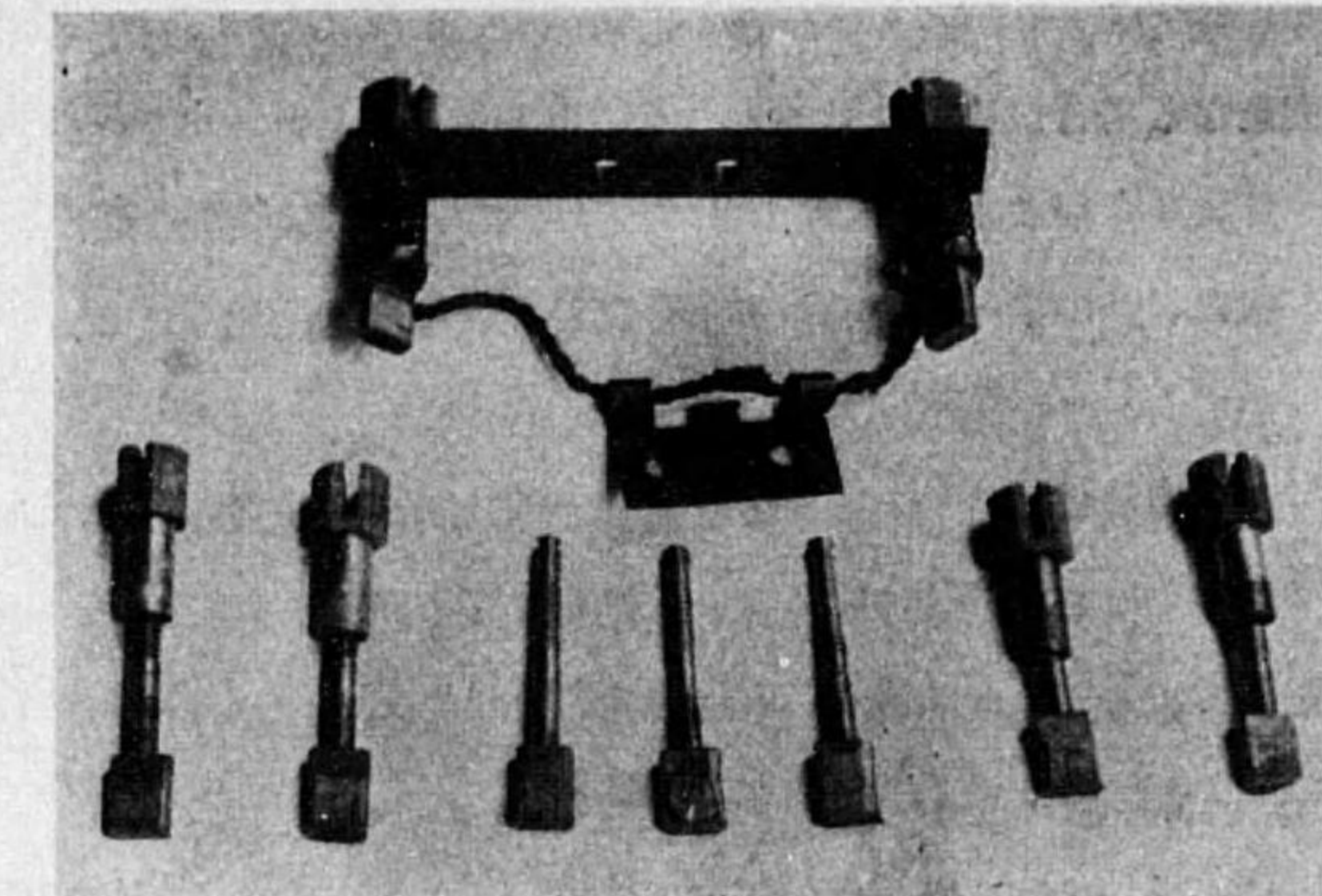
此の故障は直ちに事故を起すこと稀なれども一部は進んでキネ脱落の原因となり、他の一部は遊流の原因を醸成してキネ及ガイドの異常耗損を促進する。

No. 64 キネ脱落

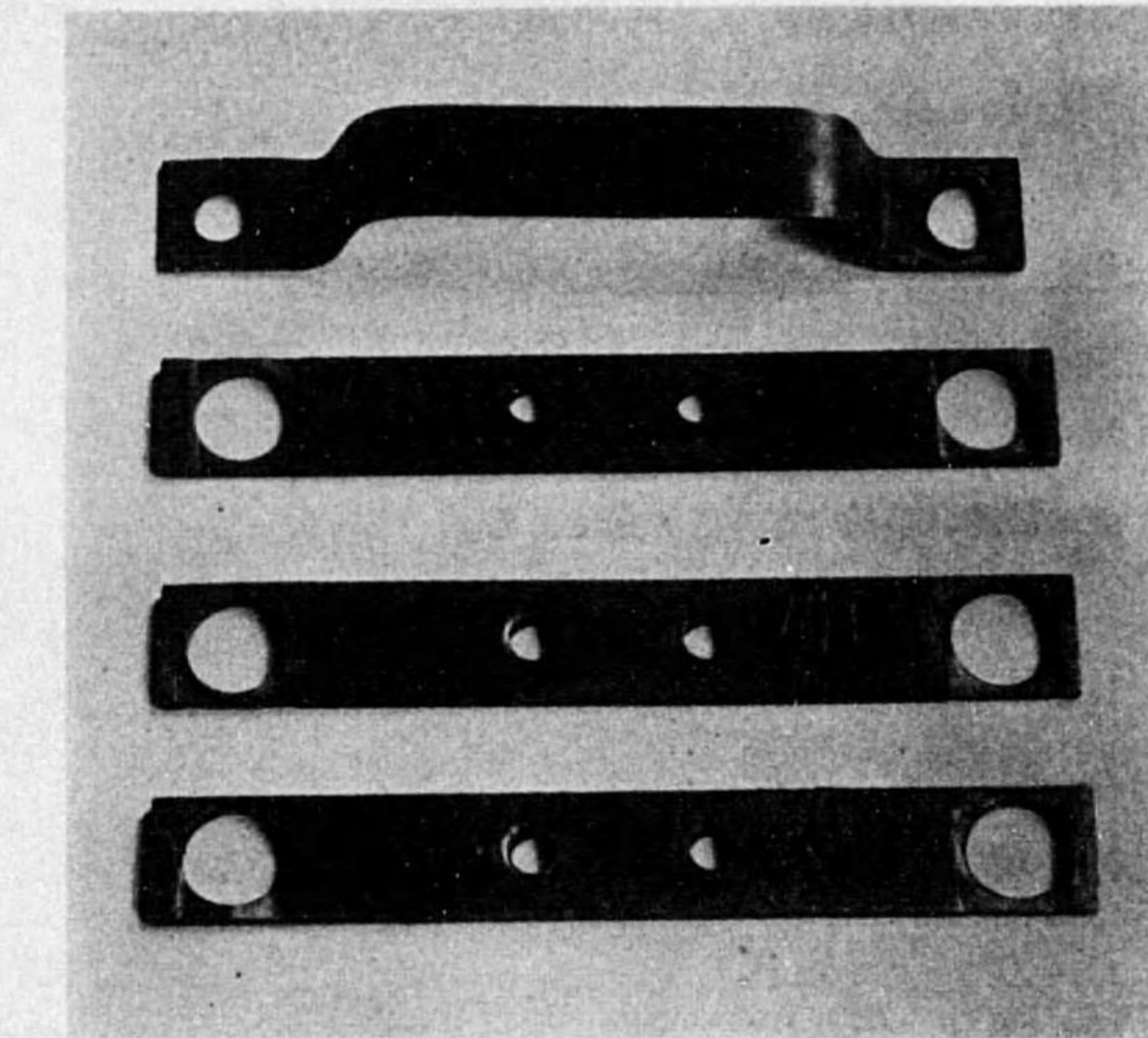
此の故障は補助回路 a_1-a_2 及 a_3-k の接点の接続不完全となる。

(イ) a_1-a_2 接続不完全なる場合

PR 150型に在りては、第一ノツチは電流が此等の接点を通ぜずしてオン・バルブを勵磁し得る



第二十三圖 其二 ノツチング・スキッチ——キネの異常耗損 (●昭和四年下期まで使用)



第二十三圖 其三 ノツチング・スキッチ——ガイドの異常耗損

も、他のノッチは必ず此等の接点を通せざればオン・バルブは勵磁し得ざるが故に、此の接續不完全なる場合に於ては第一ノッチに止まり夫以上のノッチへ進むことが出来なくなる。

PR 200型に在りては、何れのノッチも、此等の接点を通せざればオン・バルブを勵磁し得ざるが故に、此の接續不完全なる場合に於ては車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) a₃-k 接續不完全なる場合

此等の接点ハノッチング・リレーの補助回路の勵磁を制御するものにして、若し此等の接点の接續不完全なるときは、同リレーを勵磁せざるが故に制限電流は増大する。斯くてノッチは殆ど電流を制限することなく進み、車輛に衝動を生じ遂にオーバーロード・リレーが動作するに至る。

No. 65 圓盤接觸不良

圓盤は、a₁-a₂の接續を掌るが故に其接續不完全となればオン・バルブを勵磁し得ざることとなる。従て車輛は起動することが出来なくなる。

9の10 ライン・ブレーカー

No. 66 ブローアウト・コイル焼損

此の故障は事故を起すこと稀である。

No. 67 ワイブスプリング不良

No. 72 チツプ取付捻子弛緩

此等の故障は直ちに事故を起すこと稀なれども進んでチツプ焼損を誘起する。

No. 68 チツプ取付捻子折損

No. 69 チツプ折損

No. 73 チツプ脱落

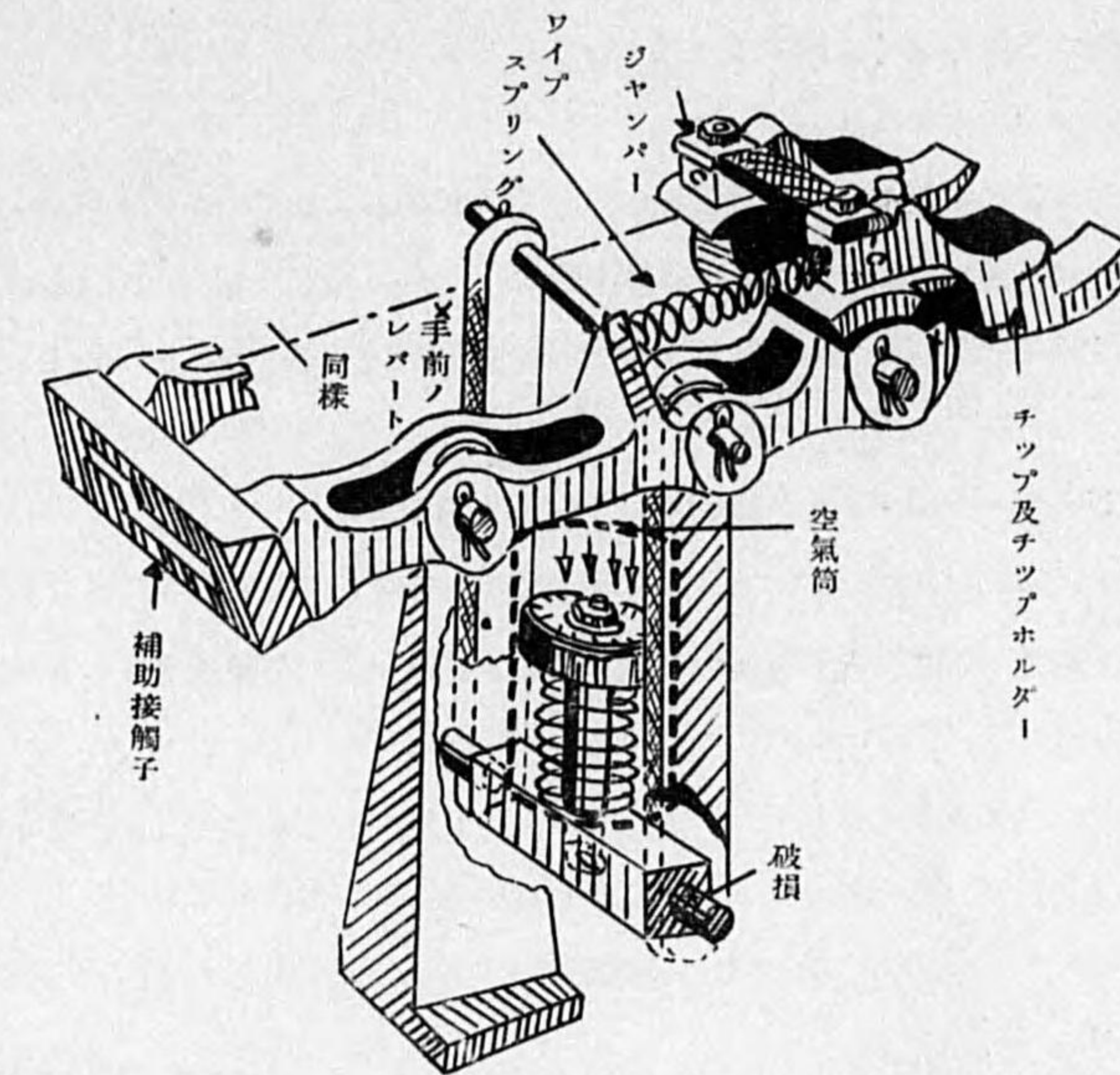
此等の故障はチツプの接觸不能を起し車輛は起動することが出来なくなる。又運轉繼續不能となることもある。

No. 70 リード断線

No. 71 リード取付

弛緩

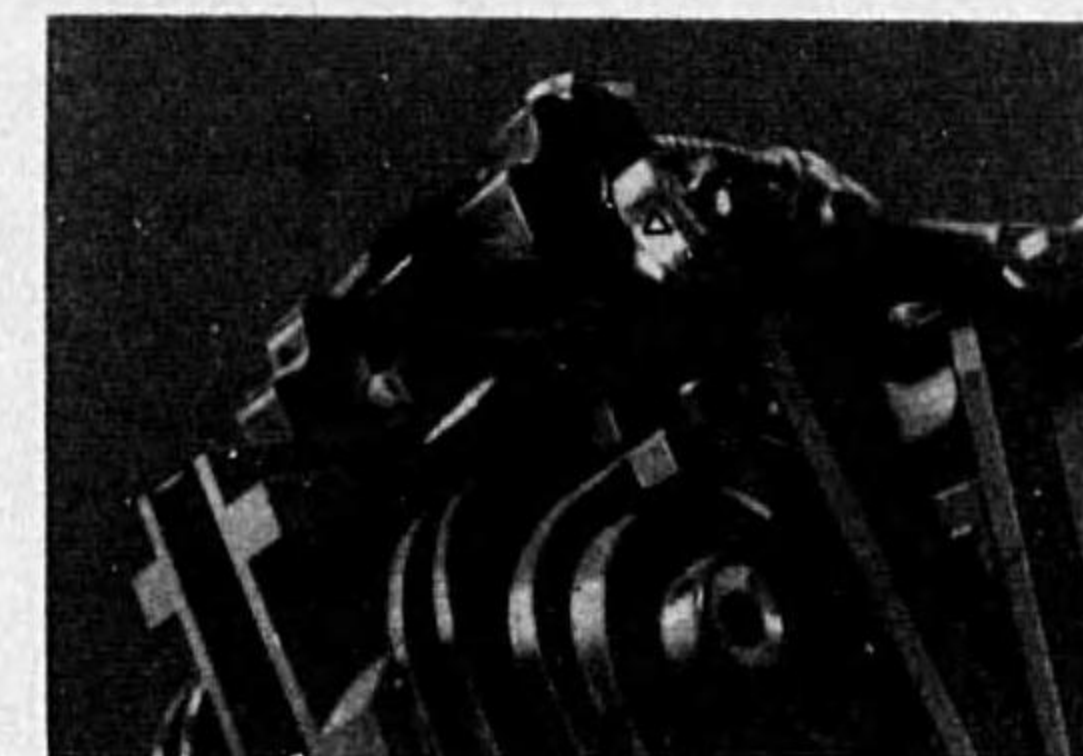
此等の故障は直ちに事故を起すこと稀なれども主電流の全部又は一部が遊流となりてライン・ブレーカーの不絶縁部分流れ、No. 75 レバー・ピン及ベヤリング焼損又は No. 76 チツプホルダー・ピン及ベヤリング焼損を生ずる。



第二十四圖 PR 150型ライン・ブレーカー構造略圖

No. 74 補助セグメント取付捻子弛緩

此の故障は別に述ぶる如き補助フィンガー接觸不良を起す。



其 一
第二十五圖 ライン・ブレーカー・リード取付捻子弛緩のためレバー・ピン・チップホルダー及ベヤリング焼損せるものを示す
其 二

No. 75 レバー・ピン及ベヤリング焼損

No. 76 チツプホルダー・ピン及ベヤリング焼損

此等の故障の一部はチツプ接觸不良を起し進んでチツプ焼損を誘起する。他の一部は補助フィンガー接觸不良を誘起する。

No. 77 チップ焼損

此の故障は事故を起すこと稀である。

No. 78 補助フィンガー汚損

此の故障は補助フィンガー接觸不良を起す。

No. 79 ゴム・ホース損傷

此の故障は壓縮空氣の漏洩を起すものである。若し起動の際に生ずるときは車輛は起動することが出来なくなる。若し運轉中に生ずるときは最早力行を繼續することが出来なくなる。

補助フィンガー接觸不良

上に述べたる補助フィンガー接觸不良は次の如き事故を起すものである。

(イ) オンのとき a_3-g の接續不能となる。従てオン・バルブの回路を遮斷するが故にノッチは進まなくなる。

(ロ) オンのとき c_3-g の接續不能となる。従てライン・ブレーカー・バルブの回路を遮斷するが故に運轉繼續が不能となる。

(ハ) オフのとき e_3-g の接續不能となる。従てレバーサー・バルブの回路を遮斷するが故にレバーサーが正位置に轉換せず、車輛は正常方向に起動することが出来なくなる。

9 の 11 ライン・ブレーカー・バルブ

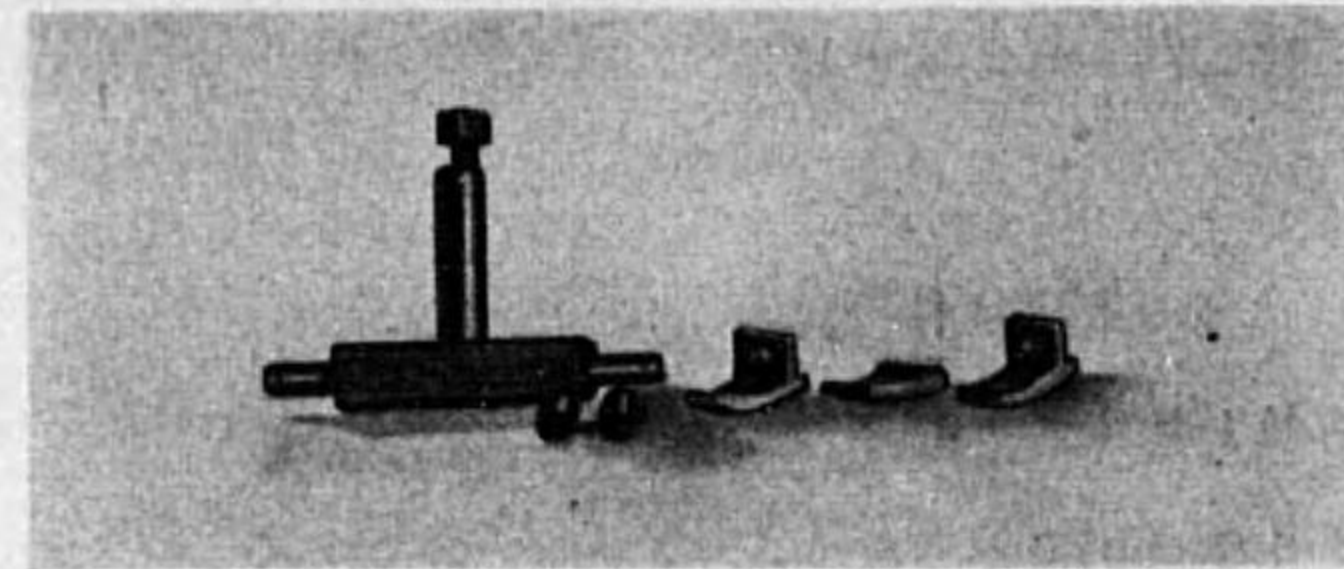
No. 80 動作不良

動作不良とは故障の箇所が其發生當時適確に判明せざりしものである。恐らく空氣の漏洩であらう。

No. 81 空氣漏

此のバルブはオン・バルブと同型なるに依り空氣漏の状態も同様である。

(イ) 上弁の閉塞充分ならざる場合はシリンダーの給氣に多くの時間を要する。甚しきときはシ



第二十六圖 PR150型ライン・ブレーカー部分品損傷
左端 ヒストン・ロッド折損
チップ焼損
チップ折損
右端 チップ新品

リンダーに給氣することを得ず、ライン・ブレーカーのチップを閉合すること能はず、車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) 下弁の閉塞充分ならざる場合はシリンダーの排氣に多くの時間を要する。甚しきときはシリンダーを排氣することを得ず、ライン・ブレーカーは開くこと能はざるに至る。斯くてレバーサーは轉換することを得ず、車輛は正常方向に起動することが出来なくなる。

(ハ) 底捻子弛緩して外氣へ通ずる場合は(イ)と同様なる状態を呈する。

No. 82 他物侵入空氣漏

此の故障は上述の No. 81 (イ)及(ロ)の場合と同様である。

No. 83 底捻子弛緩

此の故障は上述の No. 81 (ハ)に述べた通りである。

9 の 12 ライン・ブレーカー・シリンダー

No. 84 シリンダー・ロッド・ピン折損

此の故障は双方のロッド・ピンが同時に折損するときはチップ閉合不能を生じ車輛は起動不能となるも、一般には一方のピンのみが折損するが故にチップ閉合不完全となりチップ焼損を生ずるに止り運轉事故を起すこと稀である。

No. 85 皮パッキング不良

此の故障はシリンダーの空氣漏を生ずる。空氣の漏洩甚しきときはチップ閉合不能となり車輛は起動することが出来なくなる。又運轉中に生ずるときは運轉繼續不能となる場合がある。

No. 86 スプリング折損

此の故障は直ちに事故を起すに至らざるもチップを開放するに當り其動作緩漫となりチップ焼損の處がある。

9 の 13 レバーサー

No. 87 補助フィンガー接觸不良

此の故障は(イ) 4-c₁ 又は 5-c₁ の接續不能と、(ロ) 4-e₀ 又は 5-e の接續不能となる。

(イ) 4-c₁ 又は 5-c₁ の接續不能のときは、ライン・ブレーカー・バルブを勵磁することを得ず、ライン・ブレーカー閉合すること能はず、従て車輛は起動することが出来なくなる。

(ロ) 4-e₀ 又は 5-e の接續不能のときは、レバーサー・バルブを磁勵することを得ず、レバーサー轉換すること能はず、従て車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

No. 88 カバー脱落

此の故障は直接には事故を起すことなきもカバーに依り補助回路を短絡し運轉繼續不能となるものである。

No. 89 補助回路絶縁筒不良

此の故障はフィンガー間の短絡を起すものである。

4-c₁ 又は 5-c₁ を短絡するときはレバーサーは正當の方向に轉換せざる虞れがあり、車輛は運轉を繼續することが出来なくなる。

9 の 14 レバーサー・バルブ

No. 90 空 氣 漏

此のバルブはオン・バルブと同型なるに依り空氣漏の状態も同様である。

(イ) 上弁の閉塞充分ならざる場合はシリンダーの給氣に多くの時間を要する。甚しきときはシリンダーは給氣することを得ず、レバーサーは轉換すること能はず、車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

(ロ) 下弁の閉塞充分ならざる場合はシリンダーを排氣するに多くの時間を要する。甚しきときはシリンダーを排氣することを得ず、レバーサーは轉換すること能はず、車輛は正當方向に起動することが出来なくなる。

No. 91 マグネット・コイル斷線

此の故障はマグネット・コイルを勵磁し得ざるが故に、下弁は閉塞しシリンダーに給氣することを得ず、従てレバーサーは轉換する能はず、車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

No. 92 アーマチュア引懸り

此の故障はアーマチュアが上りたるままになる場合と、下りたるままになる場合とある。

上りたるままになる場合は下弁を閉塞してシリンダーに給氣することが不能となり、下りたるままになる場合は上弁を閉塞してシリンダーを排氣することが不能となる。従てレバーサーは轉換すること能はず、車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

9 の 15 レバーサー・シリンダー

No. 93 シリンダー・ヘッド縮付捻子弛緩脱落

No. 94 皮パッキング不良

此等の故障は何れもシリンダーの空氣漏を起しレバーサー轉換動作が緩漫となる。甚しきときは轉換不能となり車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

No. 95 油の寒氣に依る硬化

此の故障はピストンの動作が圓滑を欠き甚しきときはピストンが動かなくなる。即ちレバーサーは轉換せず車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

9 の 16 オーバーロード・リレー

No. 96 スプリング受押捻子弛緩

此の故障はスプリング受を移動せしめスプリング作用を無効ならしむるに依り補助回路の接續不良を誘起する。

a-a₀ の接續不能のときはオン・バルブを勵磁せざるが故に、直列第一ノッチ迄はノッチ進むも夫以上進むことは出来なくなる。

c_2-c_3 の接続不能のときはライン・ブレーカー・バルブを勵磁せざるが故にライン・ブレーカー閉合せず、車輛は起動することが出来なくなる。

6-d の接続不能のときはリセット・コイルを勵磁するを得ず、本リレーをリセットし能はざるを以て車輛は起動することが出来なくなる。

No. 97 調整不良

此の故障は人爲的にリレーの調整替を爲す可きときに之を行はざりし結果である。

9) 17 レジスタンス・チューブ

No. 98 オフ・バルブ用レジスタンス・チューブ断線

No. 99 レバーサー用レジスタンス・チューブ断線

此等の故障は補助回路を完成せざるものである。No. 98 はオフ・バルブ動作せず、カム戻らず、従て車輛は起動することが出来なくなる。又 No. 99 はレバーサー・バルブ動作せず、レバーサー轉換せず、従て車輛は正當の方向に起動することが出来なくなる。

No. 100 抵抗値不適當

此の故障は抵抗値高きに過ぎたるものである。然しながら之に依り直ちに事故を起すことなきも補助回路の電壓が低きに過ぐる状態となる。

No. 101 抵抗管両カバー脱落

此の故障は直ちに事故を起すことはない。

10 故障より事故への徑路圖

第四表を系統的に線を以て連絡し之を圖示すれば附録圖面の如くなる。

第三 PR IYI 型への發達

11 吾々は何を考へ何を爲すべきか

第一に於て、621 回の故障度数を 101 回の故障種類に分別し、更に其根源に遡りて 16 の故障原因に齊整し得ることを明にした譯である。換言すれば

621 → 101 → 16

なる關係を知り得たのである。然れども之は過去の事實を僅かに回顧したに過ぎないのである。

吾々は今何を考へ、何を爲すべきか

が残されて居る。即ち

621 → 101 → 16 → 0

を爲すべきであらう。16を0と爲すことである。16の故障原因を根絶して0と爲すことである。斯くするときは故障の種類も故障の回数も0となるより外はないのである。

12 試作品

上述の 16 → 0 なる問題を解決する爲に、日立製作所は過去 5 年に亘り最善の努力を爲し試作品として

PR 150 改良型 1 組 (第1524號 昭和五年十一月使用開始)

" 1 組 (第1525號 同 六年 七月使用開始)

PR IYI 型 5 組 (第1001號乃至1005號 同 七年九月使用開始)

" 5 組 (第1006號乃至1010號 同 八年一月乃至七月使用開始)

の12組を製作したのである。第一回試作品第1524號は昭和三年二月より滿2ヶ年間の故障調査の結果に依り製作し、第二回試作品第1525號は第一回の分に洩れたる缺點を改良したるものである。此等2回の試作に依り故障原因を絶滅し得るの確信を得たるを以て、茲に根本方針を決定し第三回5組、第四回5組のPR IYI型なる新設計のものを、試作するに至つたのである。此等10組は勿論試作品の範圍を出でざるものなれども、其成績は別項に述ぶるが如く在來品に比し頗る良好なることを示して居る。此等の經驗に基づき更に改善せられたるPR IYI型8組を目下製作中である。此等は最早試作品の域を脱したる純コンマーシャル・タイプのものである。

畢竟するにPRIYI型とは

故障 回数	故障 種類	故障 原因	故障 原因	故障 種類	故障 回数
621	→ 101	→ 16	→	0 → 0 → 0	
在來のPR150型及200型				PRIYI型	

に示す如く在來のPR150型及PR200型の缺點たる故障原因を絶無にするべく産出したるものである。

13 PRIYI型の要求條件

現在車輛は毎月一回工場に入れて簡易なる検査を行ひ1ヶ年乃至1½年に一回定期検査を行つて居る。新に産出するPRIYI型に對しても、略同様な條件を要求する。即ち其條件は

- (イ) 部分品の取替修繕は一年一回の定期検査に於て之を行ふこと。
- (ロ) 毎月一回工場に入れて簡易なる點檢を行ふこと。

上記の検査の外は何等の手當を必要とせざるものなることである。従て平素は其外兩を鎖錠して居る。

14 故障原因の吟味 (第五表参照)

吾々は次に述ぶるが如く故障の原因を吟味し、故障を根絶することの必ずしも不可能ならざることを知り得たのである。

(イ) 保守上、設計及工作上的の不注意

此等は下に掲ぐる2種の原因に屬するものである。

- 原因 (o) 保守上の不注意 故障種類 8
- 原因 (p) 設計及工作上的の不注意 故障種類 6

何れも當然注意して除かれ得るものである。

(ロ) リベット弛緩

原因 (c) にして故障の種類は2である。構造を變更することに依り此の故障原因は根絶することの困難でない。

(ハ) 材料の劣化

此等は下に掲ぐる5種の原因に屬するものである。

- 原因 (e) スプリングの劣化 故障種類 13
- 原因 (f) 電線の劣化 故障種類 16
- 原因 (g) 油の劣化 故障種類 4
- 原因 (h) 皮の劣化 故障種類 4
- 原因 (i) ゴムの劣化 故障種類 1

原因 (e) 及 (f) に關しては其材質、工作方法並に取付方法の改良に依りて之を根絶することが出来る。然しながら電機製造家としてよりは、寧ろ材料製造家の基礎工業の發達程度を考慮することが本邦としては肝要ではあるまいか。

原因 (h) に關しては在來品と雖も各定期検査毎に油及皮を取替ふるときは故障は少かつたであらうと考へる。然るに必ずしも其取替を勵行しなかつたのである。PRIYI型試作品に對しては (h) の皮を改良實施したる結果、既に一ヶ年を経過したるものも何等の故障を生じて居ない。但經濟上の問題として其壽命を定期検査期間の倍數と爲すことは考慮すべき價値がある。

原因 (i) に關しては最近の製品にはゴムを使用せざることと爲したるが故に問題は根本的に解決して居る。

(ニ) 表面漏洩電流に依る絶縁物の變質

原因 (j) にして故障の種類は2である。汚損を少くすることと絶縁物の形狀寸法を變更することに依り、此の故障の原因は根絶することが出来る。

(ホ) 電氣火花に依る損傷

原因 (k) にして故障の種類は12である。上にも述べたる如く此の故障は他の原因と關聯して居るものが多い。他の原因を伴はざる電氣火花に依る損傷は已むを得ざるものである。従て火花を生ずる部分を定期検査の際取替するの外はない。PRIYI型コンタクター・チップにして常に電流を遮斷し火花を生ずるS及R₀は、一回の清掃又は手當を施すことなく一ヶ年を経過したるもチップ面の荒れの程度は極めて輕微である。尙其壽命を知る爲手入を施さず引續き使用して居る。試作品のチップの硬度はショアーの8乃至9の程度である。たたかれる爲幾分變形せるが如き感はあるども使用上差支ないと考へる。但筆者はチップの硬度低きものを推奨する意味では勿論ないが硬度よりも更に重要なものがあることを、述べたいのである。

コンタクター及ライン・ブレーカーのチップの電流に依る損傷を減殺するには、

組立の不良又は狂ひに依る接觸不良を防止すること、
リードの取付弛緩又はリードの切斷に依りて生ずる分流又は遊流を防止すること、
である。

(へ) 磁氣残留に依る動作不良

原因(1)にして故障の種類は7である。此が対策も困難ではない。

(ト) 接觸面の汚損又は接觸面間に他物挟入

原因(m)にして故障の種類は5である。其内コンタクター・チップ間にコンパウンドの挟りたる如きは特別の例にして直ちに解決したのである。汚損の如きは毎月一回検査に於て之を根絶し得べくPRIYI型の如く鎖錠しあるものは其汚損の程度甚だ輕微である。

(チ) 空氣管に他物侵入

原因(n)にして故障の種類は11である。定期検査に於ける注意も必要なれども濾過装置の完備に依り根絶することは困難でない。

(リ) 組立不良又は狂ひ、捻子の弛緩、磨耗

此等3種の原因は特に注意すべき重要なものである。(a)の組立不良又は狂ひは故障種類29に關係を有し、(b)の捻子の弛緩は、故障種類40に關係を有して居る。(a)及(b)を合するときは故障種類55に達し全種類の過半数である。(d)磨耗に屬する故障種類は12である。

組立の不良又は狂ひは捻子の弛緩及磨耗を誘起し、捻子の弛緩は組立の狂ひを生じ磨耗を増進する。磨耗も亦組立の狂ひを生ずるが故に、此等は互に密接なる關係に在りて實は分別し得ざる原因である。

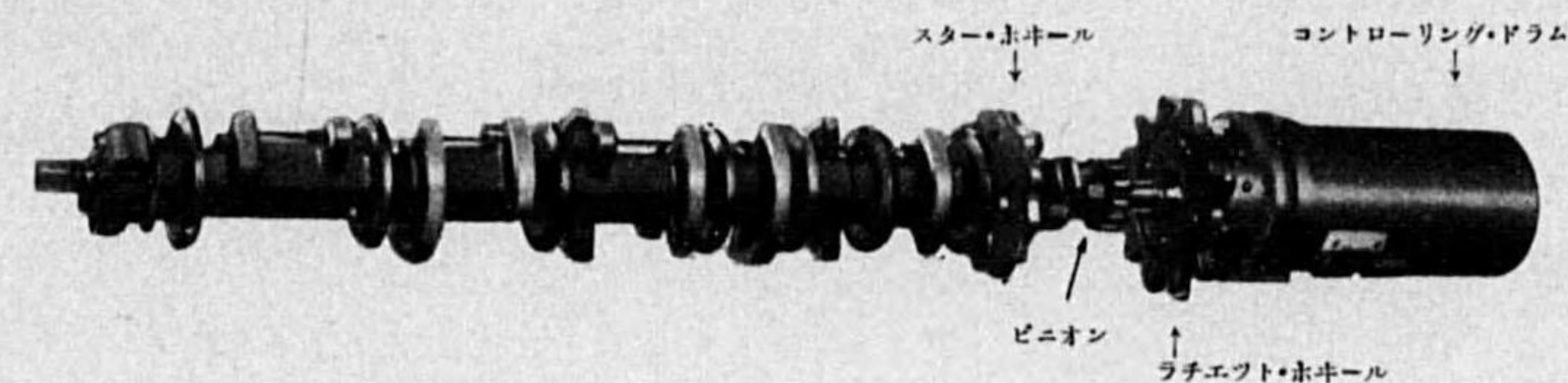
PR型の改造を企つるに當り最も早く注目したるは實に此等の3項である。第1524號及第1525號が在來品に比し顯著なる成績を挙げ居る理由の大半は、此等3項の原因を除去するに努力したる結果である。

茲に特筆し置きたきは捻子の弛緩である。第一流の外國製品に於て極めて稀に遭遇する捻子の弛緩が、遺憾ながら本邦品に於て故障の重要原因たることは、國産品愛用の上に於て能率を低下すること僅少ならずして遺憾至極である。獨り電機製造家にのみ罪を歸すべきではあるまい。基礎工事の一たる捻子の製作が、本邦全體として一日も早く進歩することが、頗る肝要なることを痛切に感

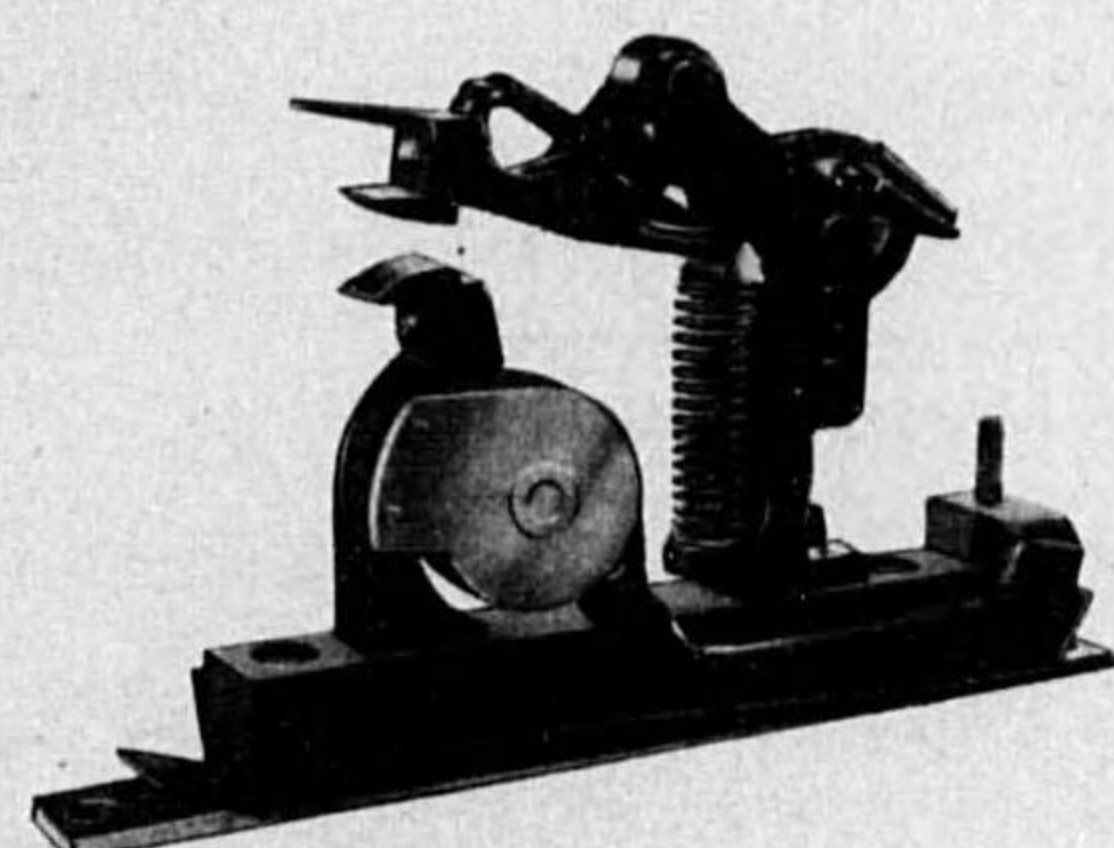
するものである。又現場作業に従事する者に於ても、捻子に對する正常なる見方を爲す様養成することも肝要である。

捻子の問題は獨り制御装置に限る譯ではない。車體然り、車臺亦然りである。

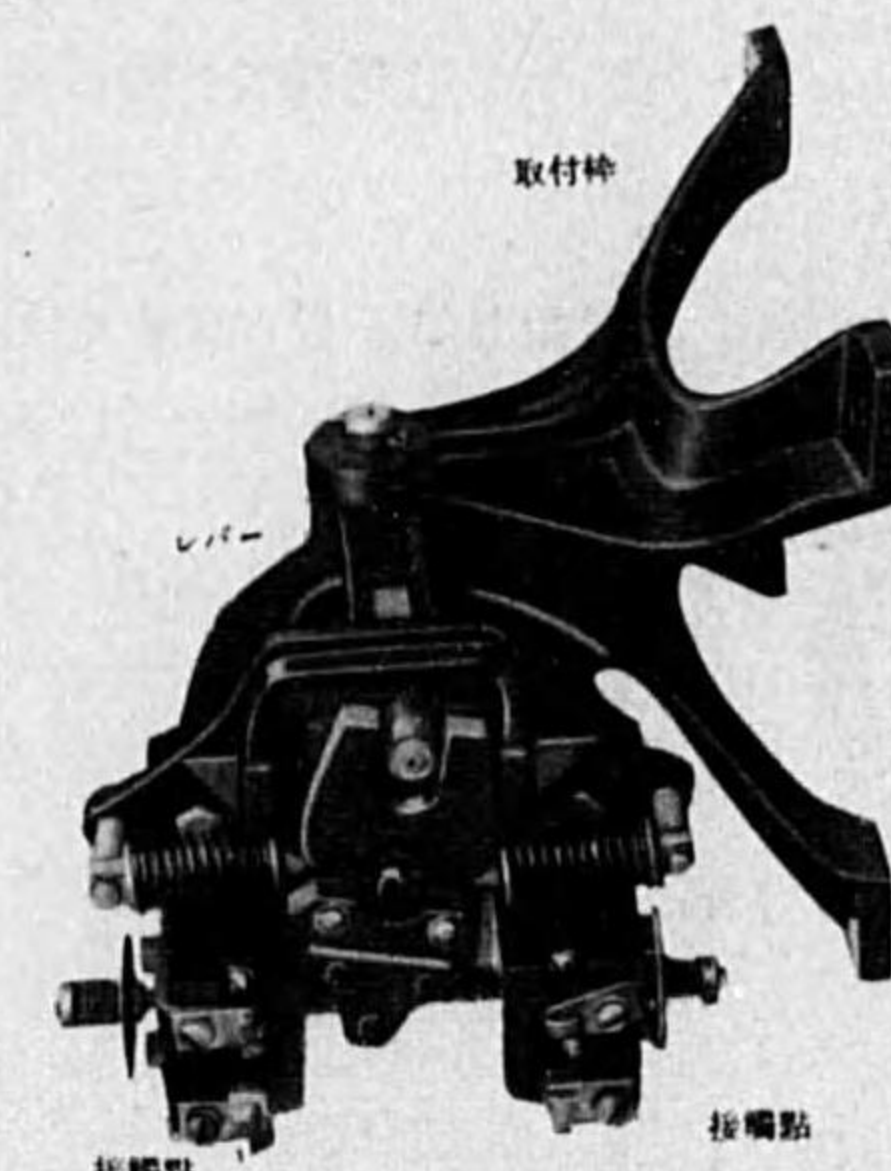
吾々は優良なる捻子を市場に容易に得ること難きが故に、PRIYI型に於ては捻子の種類も其使用箇數も著しく減じたのである。



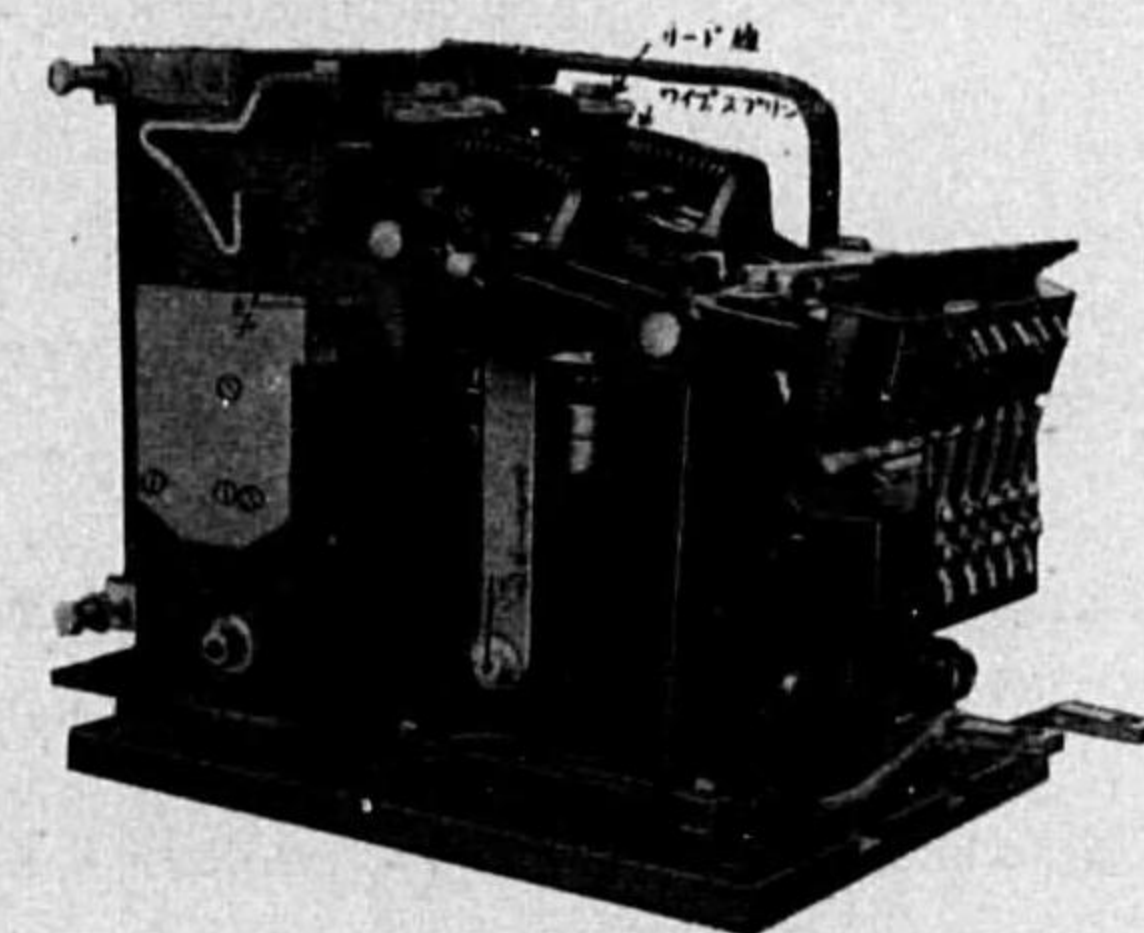
第二十七圖 PRIYI型 カム・シャフト



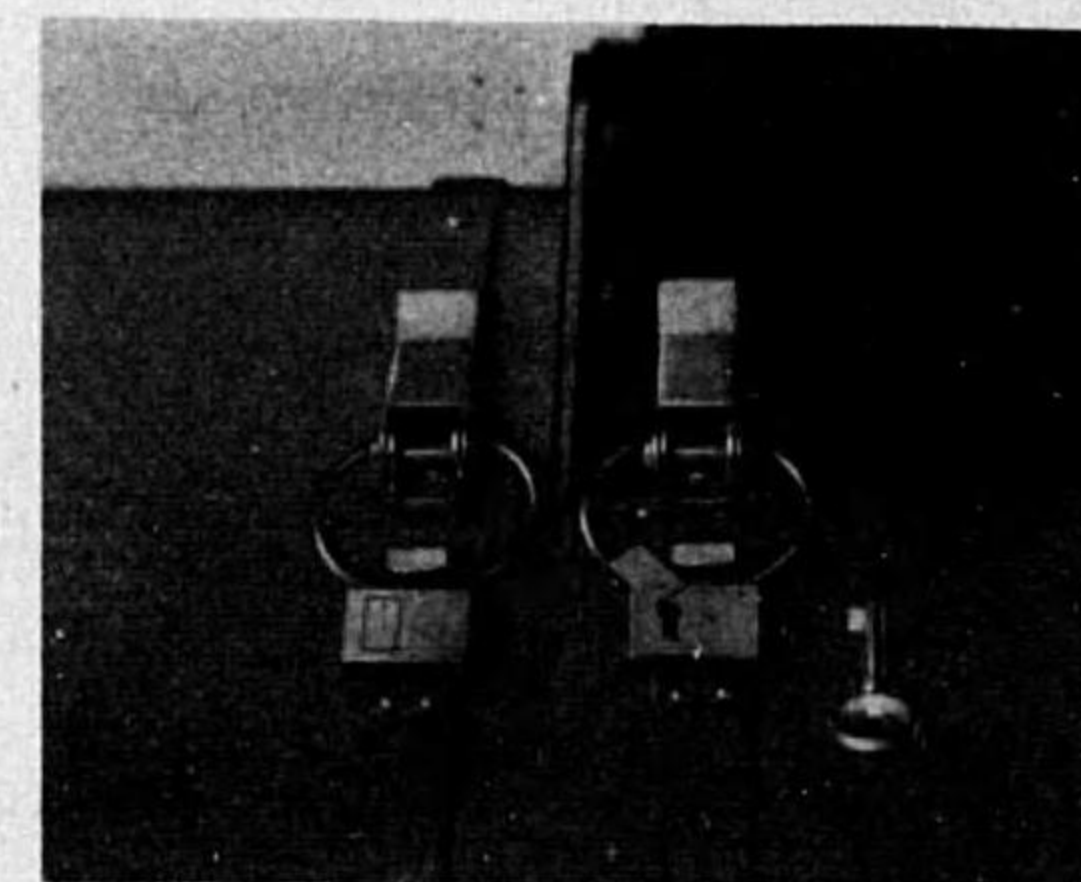
第二十八圖 PRIYI型 コンタクター



第二十九圖 PRIYI型 ノッチング・スイッチ



第三十圖 PRIYI型 ラインブレーカー



第三十一圖 PRIYI型 カバー鎖錠装置

以上の如く故障原因の各個に就て之を吟味するときは、一として之を根絶し得ざるものなきことが判明するであらう。

15 PRIYI 型試作品の使用成績

PRIYI 型試作品の満 1 ケ年間の使用成績は次の通りである。

第1001號 (昭和七年九月六日使用開始より同八年九月五日に至る 1 ケ年間)

八年四月二十七日 ノッチング・リレー主線輪絶縁物焼損

第1002號 (昭和七年九月三日使用開始より同八年九月二日に至る 1 ケ年間)

故障なし

第1003號 (昭和七年九月十七日使用開始より同八年九月十六日に至る 1 ケ年間)

八年一月二十七日制御回路抵抗値高きに過ぎたるを以て取替

第1004號 (昭和七年九月二十四日使用開始より同八年九月二十三日に至る 1 ケ年間)

故障なし

第1005號 (昭和七年十月六日使用開始より同八年十月五日に至る 1 ケ年間)

故障なし

第六表 使用開始後満 1 年間の故障比較

型 式	番 號	使用開始 年 月 日	故障回数	故障種類
P R 150 型	1523	3-9-10	5	5
P R 200 型	2001	3-12-11	12	5
"	2002	3-12-9	12	8
"	2003	3-12-4	12	6
"	2004	3-12-5	8	3
"	2005	3-12-3	9	4
"	2006	5-2-1	6	5
"	2007	5-3-29	3	3
"	2008	5-3-26	4	2
"	2009	5-3-30	5	3
"	2010	5-3-31	6	5
P R 150 改造型	1524	5-11-24	5	3
"	1525	6-7-31	2	2
PRIYI 型試作品	1001	7-9-6	1	1
"	1002	7-9-3	0	0
"	0003	7-9-17	1	1
"	1004	7-9-24	0	0
"	1005	7-10-6	0	0

以上の如く 2 回の故障を生じて居る。第1001號に生じたるノッチング・リレー絶縁物焼損は材質が在來品と相違したる結果である。既に經驗を有する在來品に還元することに依り解決出来るものである。第1003號に生じたる故障は使用者側の不注意に起因して居る。

斯の如き状態なるを以て之を優秀なりと稱するも敢て筆者の獨斷ではあるまいと思ふ。更に之を昭和三年一月以後に使用を開始したるもの使用開始後満 1 ケ間の成績と比較するときは、第六表に示す如く試作品ながらも PRIYI 型の本質的な進歩の状態は容易に窺ひ知ることが出来るであらう。(終)

昭和九年二月十三日印刷
昭和九年二月十六日發行

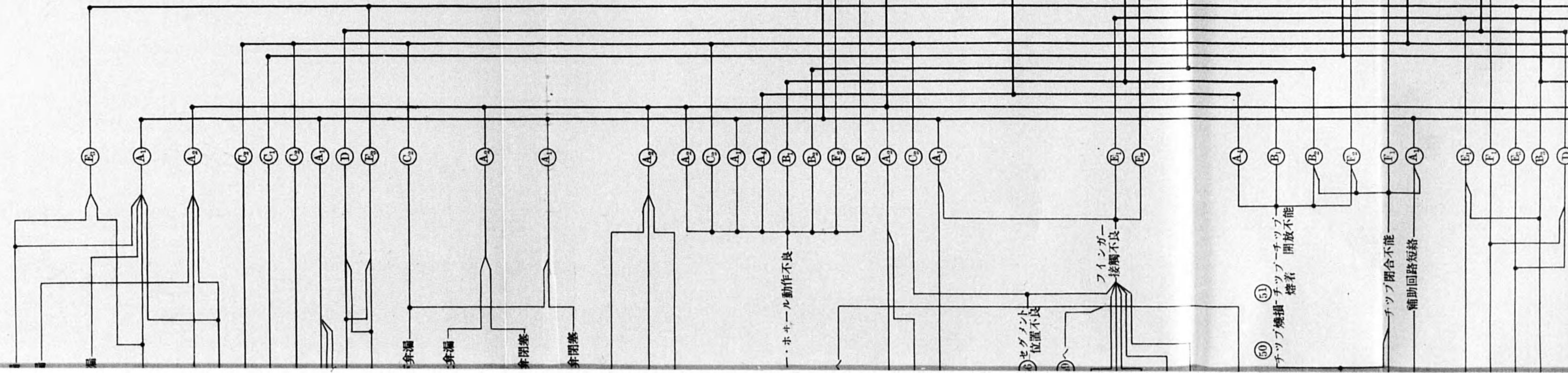
(非賣品)

不許
複製

著者兼
發行人
東京市豊島區駒込五丁目
九百六十八番地
小宮次郎

印刷者
東京市京橋區銀座三丁目四番地
佐藤保太郎

印刷所
東京市京橋區銀座三丁目四番地
豐試文祥堂



事故の種類

起動せず

- A₁ カム及レバーサー正位に在り
- A₂ カム戻らず
- A₃ レバーサー反位に在り
- A₄ オーバーロード・リレー動作す

起動に當り衝動を起す

- B₁ オーバーロード・リレー動作し進行せず
- B₂ 抵抗飛越えオーバーロード・リレー動作することあり
- B₃ 限流せずオーバーロード・リレー動作することあり

二度突きをなす

- C₁ ノツチ進まず
- C₂ ノツチ進む
- D. ノツチ進み遅し

ノツチ進まず

弁漏
弁漏
弁閉塞
弁閉塞

① ホットル動作不良

② セグメント位置不良

③ ファインガー接觸不良

④ チップ焼損
⑤ チップ焼損
⑥ チップ焼損
⑦ チップ焼損
⑧ チップ焼損
⑨ チップ焼損
⑩ チップ焼損
⑪ チップ焼損
⑫ チップ焼損
⑬ チップ焼損
⑭ チップ焼損
⑮ チップ焼損
⑯ チップ焼損
⑰ チップ焼損
⑱ チップ焼損
⑲ チップ焼損
⑳ チップ焼損
㉑ チップ焼損
㉒ チップ焼損
㉓ チップ焼損
㉔ チップ焼損
㉕ チップ焼損
㉖ チップ焼損
㉗ チップ焼損
㉘ チップ焼損
㉙ チップ焼損
㉚ チップ焼損
㉛ チップ焼損
㉜ チップ焼損
㉝ チップ焼損
㉞ チップ焼損
㉟ チップ焼損
㊱ チップ焼損
㊲ チップ焼損
㊳ チップ焼損
㊴ チップ焼損
㊵ チップ焼損
㊶ チップ焼損
㊷ チップ焼損
㊸ チップ焼損
㊹ チップ焼損
㊺ チップ焼損
㊻ チップ焼損
㊼ チップ焼損
㊽ チップ焼損
㊾ チップ焼損
㊿ チップ焼損

チップ閉合不能
補助回路短絡

(50) チップ焼損
 チップ焼損 開放不能
 (51) チップ閉合不能
 補助回路短絡
 ガイド
 嵌耗損
 脱落

二度突きをなす

C₁ ノツチ進まず

C₂ ノツチ進む

D. ノツチ進み遅し

ノツチ進まず

E₁ 直列第一ノツチにて止る

E₂ 並列ノツチに入らず

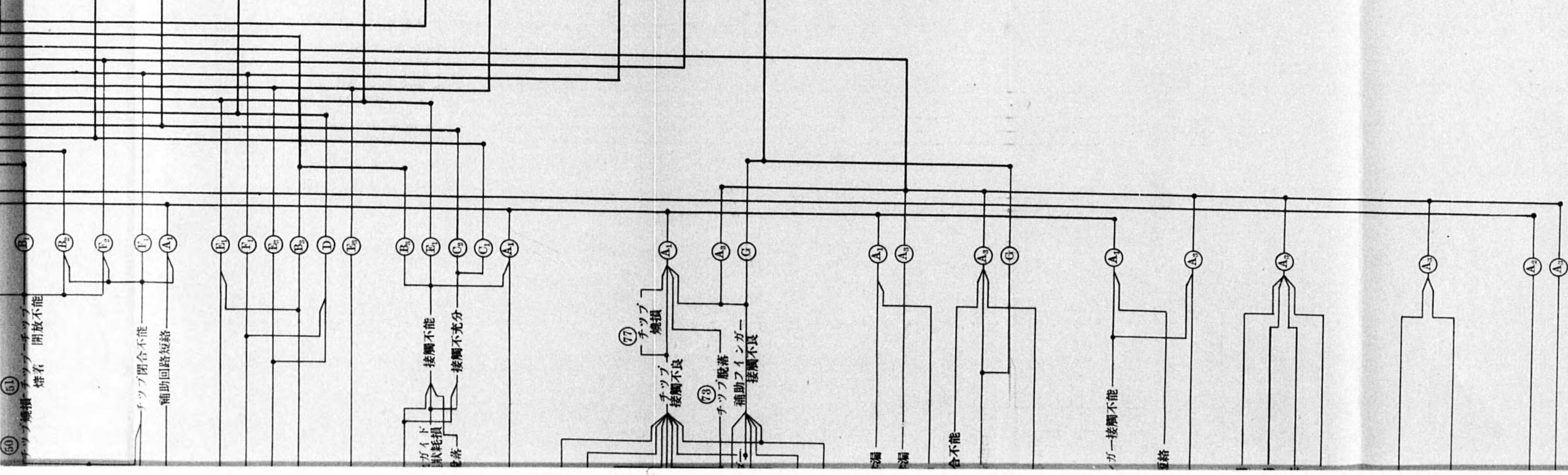
E₃ 或るノツチにて止る

緩速度進行

F₁ 抵抗抜け切らず

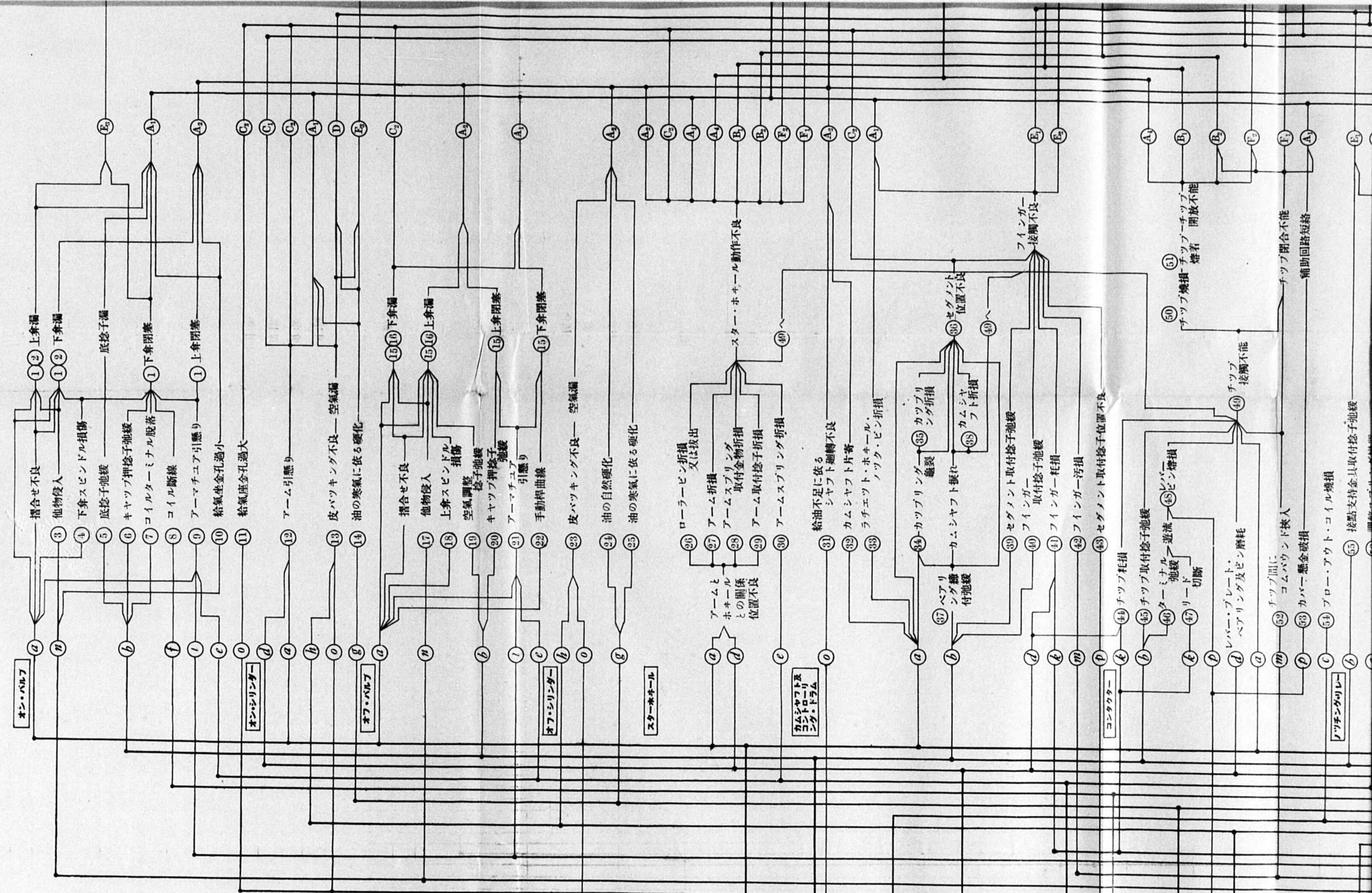
F₂ 二筒モーターとなる

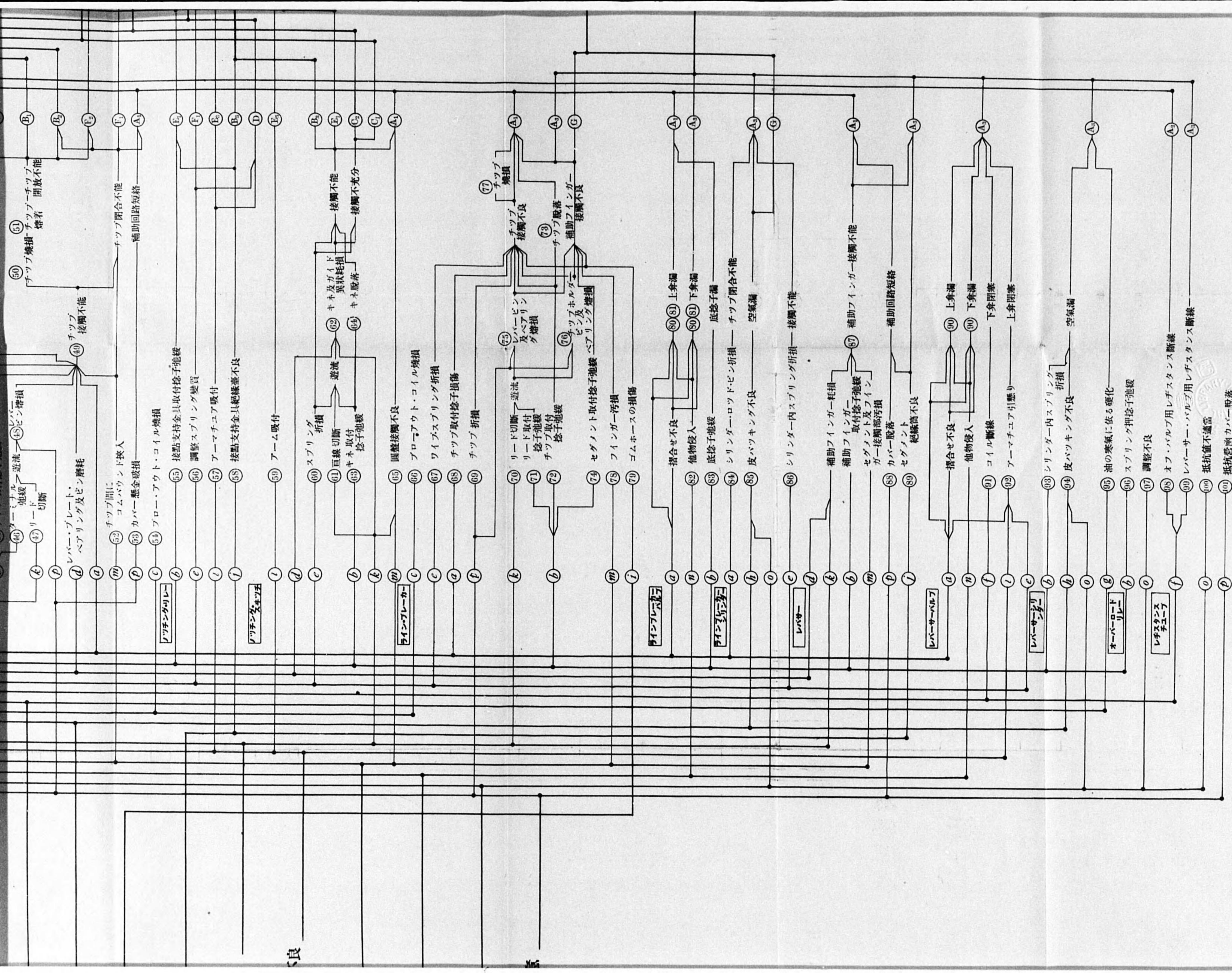
G. 運転中自然停止



故障の径路 研究彙報附録

二月





調整機構

プッシュボタン

フライホイール

レバ

レバ

レバ

レバ

レバ

オーバーロード

レチスタンス

不良

不良

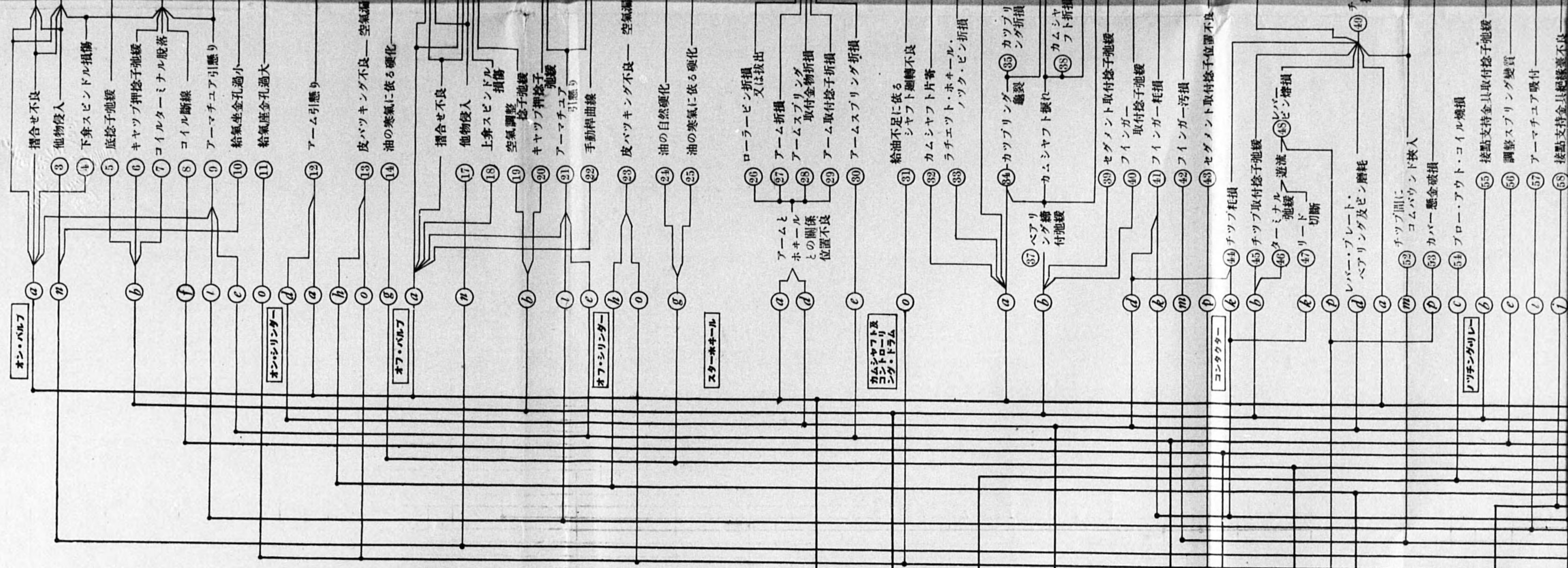
故障より事故の径路

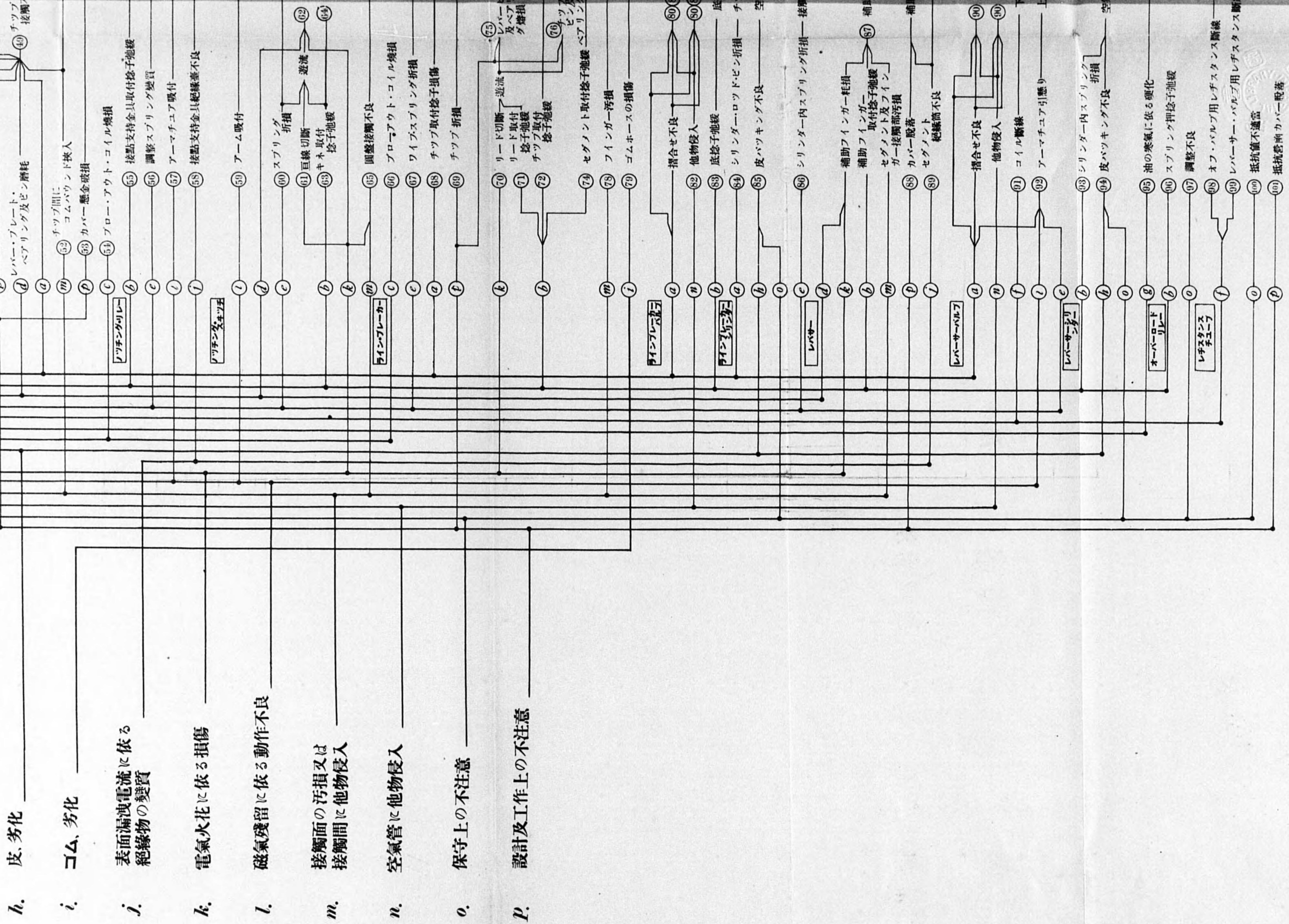
目蒲東横電鐵業務研究彙報附録

昭和九年 二月

故障原因の種類

- a. 組立不良又は狂ひ
- b. 捻子弛緩
- c. リベット弛緩
- d. 磨 耗
- e. スプリング劣化
- f. 電線劣化
- g. 油、劣化
- h. 皮、劣化
- i. ゴム、劣化
- j. 表面漏洩電流に依る絶縁物の變質
- k. 電氣火花に依る損傷





h. 皮、劣化

i. コム、劣化

j. 表面漏洩電流に依る絶縁物の變質

k. 電氣火花に依る損傷

l. 磁氣残留に依る動作不良

m. 接觸面の汚損又は接觸間に他物侵入

n. 空氣管に他物侵入

o. 保守上の不注意

p. 設計及工作上の不注意

ソリッド切断
レバー・プレート・ベアリング及ゼン磨耗
チップ不接觸
レバー・プレート・ベアリング間にコムパウンド挿入
カバナー懸金破損
ブロー・アウト・コイル焼損
接點支持金具取付捻子弛緩
調整スプリング變質
アーマチュア吸付
接點支持金具絶縁塞不良
アーム吸付

スプリング折損
巨線切断
取付捻子弛緩
回盤接觸不良
ブローアウト・コイル焼損
ワイズスプリング折損
チップ取付捻子損傷
チップ折損

リード切断
リード取付捻子弛緩
チップ取付捻子弛緩
セグメント取付捻子弛緩
フィンガー汚損
ゴムホースの損傷

摺合せ不良
他物侵入
底捻子弛緩
シリンダー・ロッツド・ピン折損
皮パツキング不良
シリンダー内スプリング折損
補助フィンガー耗損
補助フィンガー取付捻子弛緩
セグメント及フィンガー接觸部汚損
カバナー脱落
セグメント絶縁筒不良

摺合せ不良
他物侵入
コイル斷線
アーマチュア引懸り
シリンダー内スプリング折損
皮パツキング不良
油の寒氣に依る硬化
スプリング押捻子弛緩
調整不良

オフ・バルブ用レチタンス斷線
レバー・サー・バルブ用レチタンス斷線
抵抗値不適當
抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

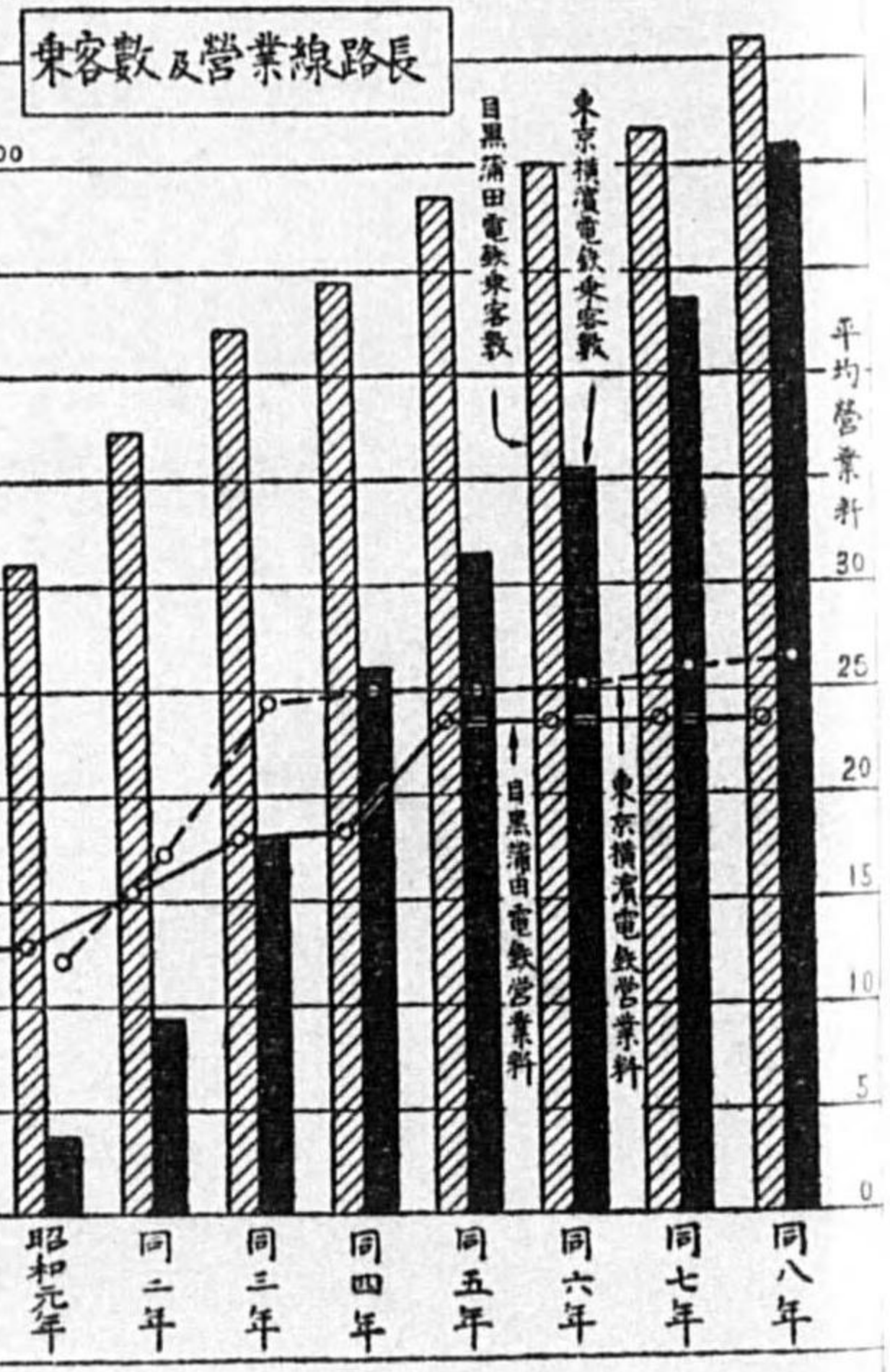
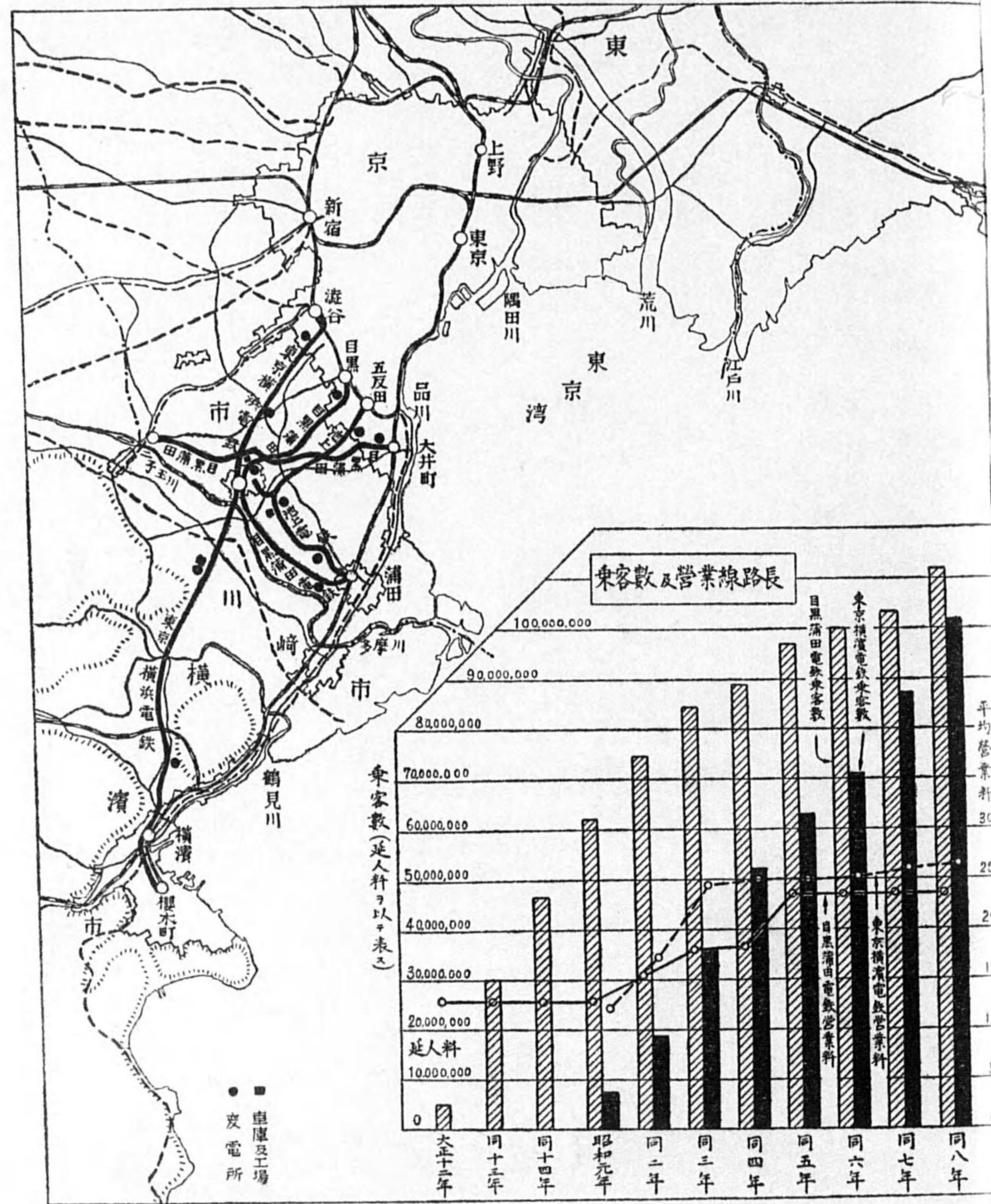
抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

抵抗管前カバナー脱落

附録正誤表

項	目	誤	正
オフ・バルブ	項 ①⑨	空気調整捻子	給気調整捻子
	②②	手動桿曲線	手動桿曲損
レバーサ・シリンダー	項 ⑨③	シリンダー内スプリング折損	シリンダー・ヘッド 締付捻子弛緩脱落
オーバー・ロード・リレー	項 ⑨⑥	スプリング押捻子	スプリング受押捻子
レジスタンス・チューブ	項 ⑩①	抵抗管函カバー	抵抗管函カバー



14.5

14.5-341



1200501216418

終