慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	整流火花に関する研究(第1報) : 標示方法に就いて
Sub Title	Study on the commutation sparks (1), (Method of indication)
Author	宗宮, 知行(Somiya, Tomoyuki) 上木, 忠勇(Ueki, Tadao) 山名, 順圭 日向野, 精作
Publisher	慶應義塾大学藤原記念工学部
Publication year	1949
Jtitle	慶應義塾大学藤原記念工学部研究報告 (Proceedings of Faculty of Engineering, Keiogijuku University). Vol.2, No.4 (1949. 4) ,p.30(30)- 35(35)
JaLC DOI	
Abstract	In a search coil placed near the brush, the voltage is induced when the sparks occur under the brush. The peak value, the mean valve of the induced voltage and the frequency of occurrence of the voltage above a certain value are found well to indicate the nature of the spark by means of the high speed Brown tube oscillograph. A new spark indicator is devised which is consisted of the indicators of these three factors. The spark numbers which indicate the sparking order now under use sometimes are mislead, because there are several kinds of sparks even the spark numbers are the same. During the experiments of railway motors, we found there were at least two kinds of sparks quite different in nature. This indicator is a remote measuring devise and is fitted for the spark inspection where the motor is under floor as the railway motor. The results of the comparisons of the commutation faculty of the import-brush NCC-258 and the brushes made in Japan, show no special difference in the laboratory tests. The test results of the sparking of the high speed operation of the electric cars are also added.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001004-00020004-0030

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

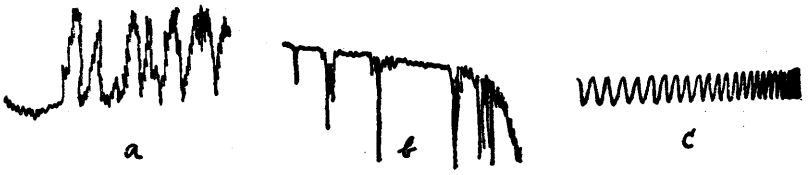


Fig. 14. Voltage drops of sliders.
a. carbon slider b. castiron slider c. 5 kc standard voltage wave.

V. 結 論

從來高速度現象にのみ利用された高速度ブラウン管オッシログラフを，2·3 例示した如き同期方法並にサイラトロン格子制御法を使用する事により比較的低速現象に應用出來る事を示したもので，今後の利用價値は增加の一途をたどる事と思う。尙試作したオッシログラフは取扱い簡便で現場試驗に使用し好成績を示し，從來の陰極線オッシログラフでは仲々容易で無かつた種々の現象を手輕に撮影出來る事が判明した。今後は此のオッシログラフの特徵である高速度撮影能力の向上を量ると共に應用範圍の擴大，性能の改善に努力する心組である。本報告が少しでも御參考になれば幸甚である。尙試作並に實驗に關し御激勵並に御指導を與えられた宗宮教授初め電氣機械研究室の各位に深甚の謝意を表する次第です。本研究大部分は文部省科學研究費によるものである。

整流火花に關する研究（第1報）標示方法に就いて

昭和 24 年 (1949) 1 月 20 日受理

宗宮知行,* 上木忠勇，山名順圭，日向野精作

T. Sōmiya, T. Ueki, J. Yamana and S. Higano: Study on the Commutation Sparks (I), (Method of Indication). In a search coil placed near the brush, the voltage is induced when the sparks occur under the brush. The peak value, the mean valve of the induced voltage and the frequency of occurrence of the voltage above a certain value are found well to indicate the nature of the spark by means of the high speed Brown tube oscillograph. A new spark indicator is devised which is consisted of the indicators of these three factors. The spark numbers which indicate the sparking order now under use sometimes are mislead, because there are several kinds of sparks even the spark numbers are the same. During the experiments of railway motors, we found there were at least two kinds of sparks quite different in nature. This indicator is a remote measuring devise and is fitted for the spark inspection where the motor is under floor as the railway motor. The results of the comparisons of the commutation faculty of the import-brush NCC-258 and

* 工博，慶應義塾大學教授，Dr. Eng., Prof. of Keiogijuku University.

the brushes made in Japan, show no special difference in the laboratory tests. The test results of the sparking of the high speed operation of the electric cars are also added.

1 緒　言　整流は直流機並に交流整流子機の生命であると言つても過言では無い程重要なものである。現象が非常に複雜して居るので，整流火花の根本的對策は見當らないが機械の使用狀態が益々過酷度を要求される樣になつて來るに從つて，これは是非共解決を要する問題である。筆者の一人は先年航空機用發電機の整流に關する研究を行つた際火花特性を量的に標示する必要に迫られ，火花標示器を試作した。其後研究室で標示器に關して研究が進められ，一應の目安を得たので整流火花に關する研究第1報として報告する。

2 火花の標示　電氣機械の刷子下に於ける整流火花を如何にして標示するかと言う事に關し，東大瀨藤象二教授の光電管による方法等1,2あるが何れも比較的定量的な指示を得るに到つて居ないと言えよう。現在一般に使用されて居る方法は，日本學術振興會第18小委員會で發表された「炭素刷子試驗法第4條」に規定されて居る火花番號に依るものである。然し誰でも指摘する樣に觀測者の個人誤差があるし，その上殘光効果と言う點から考えて，整流狀況を正確に指示し得るとは考えられない。乃ち整流火花を何等かの計器に表わし，整流狀態を知り得たなら，色々の點で得る事が多い。殊に電鐵用電動機の如く，整流狀態が眼で觀察出來ない場所に存在する時は，火花の遠隔測定法の必要性が痛感される。整流狀況を指示する方法として第3刷子を使用する事がある。直接火花電壓を捕え得る便宜があるが，取付け上又運轉上から言つて簡便な方法では無いし，且つ整流子との接觸の圓滑を缺く場合が多く長時間運轉の際には破損する憂がある。止むを得ず次善の策として，Fig. 1 に示す樣に探索線輪を使用し火花によつて生ずる磁束の變化を捕えると言う事にした。

此探索線輪の誘起起電力の如何なる項目に就いて考へるかと言うと，(1) 誘起起電力の波高値 (2) 或一定以上の電壓の發生頻度 (3) 誘起起電力の平均値，の 3 項目であろう。

3 測定回路　測定回路の略圖は Fig. 1 に示す。刷子の近くに探索線輪 S を置く。A_1 A_2 は增巾器，B がブラウン管オッシログラフ，C は波高電壓計，D は頻度計，E は平均電壓計を示す。探索線輪には種々な物を使用したが，第3刷子で捕えた電壓波形と一番相似した波形を得た直徐 12 mm，有効長 30 mm の絶緣圓筒に銅線 36 番線を 1000 回捲いたのを使用した。Fig. 2 に結線圖を示す。V_1 より V_6 迄の回路は頻度測定回路である。探索線輪への誘起電壓を T_1, T_2 に加えると V_1, V_2 で增巾される V_3 は 180° の位相轉換を行ふ爲のもので一つの波形の正負兩側の値を S を切換える事に依つて V_4 に導き得る。T_3 に與える負電壓で無火花狀態時の脈動電壓を遮斷する事が出來るし，又其れ以上の任意の電壓を與える事も出來る。頻度測定の原理は工學部研究報告第1卷第2號記載の彈性係數測定法の際に使用した周波數計と同一原理である。計器 f は頻度計である。S から分れて V_7, V_8, V_9 で波高電壓を測定する。即ち S から V_7（双二極管 6H6）に入る前の C_1, C_2 及び R_1, R_2 によつて定まる時常數を入力交流の周波數に

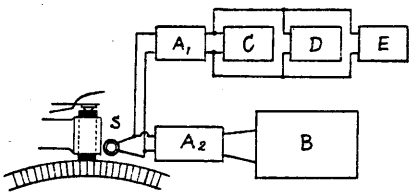


Fig. 1. Arrangement of indicators of sparks and high speed Brown-tube oscillograph used in the experiments.

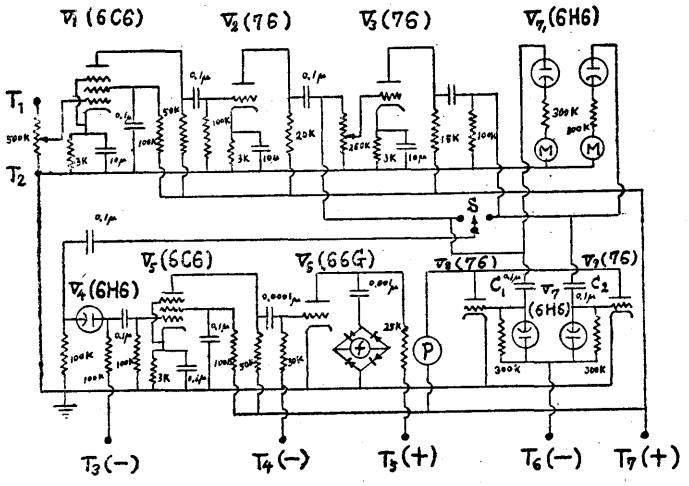


Fig. 2. Connection diagram of spark indicators.

比して十分に大にして置けば計器Pによつて波高電壓値が示される。T_6に加える負電壓はV_8, V_9の遮斷偏倚電壓である。V_{7_1}, 6H6 と計器 M によつて平均電壓値が示される。測定裝置としては增巾回路の周波數特性を良好にする事が問題になる。之は抵抗容量結合を用いて，必要の周波數帶に於ては大體一樣の增巾度を有せしめる樣にした。

4　誘起電壓波形　高速度ブラウン管オッシログラフで撮影した誘起電壓波形を Fig. 3 に例示する。整流狀況が惡化して來ると Fig. 3 (A) の如く高い波高値を持つた電壓が生ずるか，(B) の如く或る一定電壓 e 以上の値になる回數が增加するか，(C) の如く可成り波形に巾を生じ平均電壓値が增加すると言う樣な變化が生じて來る。從つて第2項火花標示の場所で述べた3項目は火花判定に重要である事が確認されよう。尙オッシログラムと計器の指示とを比較檢討することによつて，整流火花特性を可成り解折して行く事が出來る。今標示器の指示の代表的1例を Fig. 4 に示す。

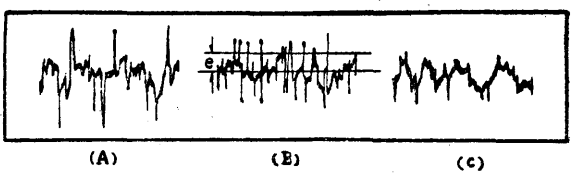


Fig. 3. Wave forms of induced voltage.

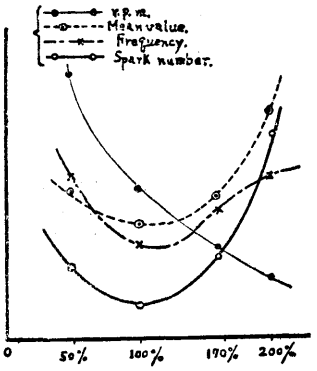


Fig. 4. Curves spark characteristies and the r.p.m. curve of the motor under list.

電車用主電動機 MT-40 に就いての結果である。

Fig. 4 は負荷電流に對する回轉數，電壓平均値，頻度，火花番號を示したものである。圖中の火花番號は肉眼による觀測結果である。定格電流以下の場合は高速度回轉をして居て，一般に火花番號と頻度計との讀みは同じ傾向を示すし，定格電流附近で全部が極小となり，定格以上の時は平均電壓値が火花番號と一致する傾向がある。波高計の指示は省略した。此等の結果を誘起電壓波形と比較して見て，輕負荷の場合は尖銳の波形が多く存在し，過負荷の場合は波形に巾を有する結果である事が判明する。換言すれば同じ火花番號乃ち觀測者に同じ樣に見える火花でも，性質の異つた火花である事に氣が附くであろう。

5　電鐵用刷子の整流比較　不評判であつた國產電鐵用刷子も最近は特性が頗る向上し，外國製品の域に迫つたと

言われ，比較試驗が望まれていた。偶〻東京鐵道局によつて新輸入刷子 NCC 258 と國產刷子との整流比較試驗が東洋電機製造株式會社で行われた。溫度上昇試驗後 750 V で全界磁弱界磁の場合の電流を變化せしめて，火花發生狀況が觀測された。其際從來慣用の火花番號が測定せられたのであるが，同時に試作標示器を使用して火花番號による測定結果との比較を行つた。整流火花は4箇所の刷子群に就いて觀測されたが，標示器はその內1箇所の保持器の所を測定した。第1表は探索線輪を取付けた刷子の火花番號で，A, B, C は何れも國產刷子である。回轉は何れも時計方向乃ち正回轉の場合である。

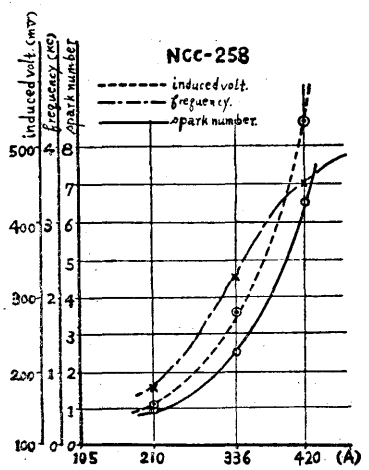
Table 1. Spark numbers of brushes.

Condition / Names Brushes	147 A weak excitation	210 A full excitation	210 A weak excitation	315 A weak excitation	336 A full excitation	420 A full excitation
258	3	1	3	3	2-3	6-7
A	3-4	1	3	3	1	5
B	3	1	1-2	3	3	7
C	3	1	1	3	1	3

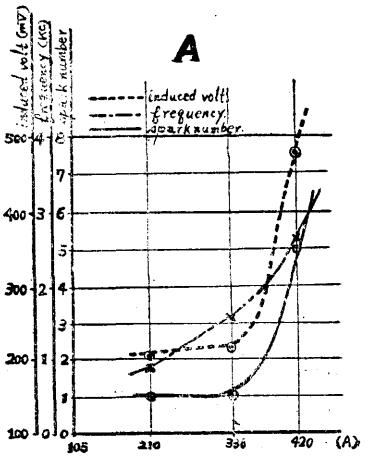
標示器による試驗結果を Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8 に示す。Fig. 5 は NCC-258 で他は全部國產刷子である。

尙本實驗は現場實驗である爲，3 點しか取る事が出來なかつたが大體の傾向は示して居るものと思われる。橫軸に負荷電流 (A) を取り，縱軸に回轉數 (r.p.m.)，線輪誘起電壓の平均値 (mV)，頻度 (kc)，火花番號を夫々示した。C 刷子を除いては大體火花番號と平均電壓値とは同じ傾向である。これ等は何れも定格電流以上の實驗結果であるから Fig. 4 に示した傾向と同じで，波形の巾が漸次增加して來た事を意味するものと思う。

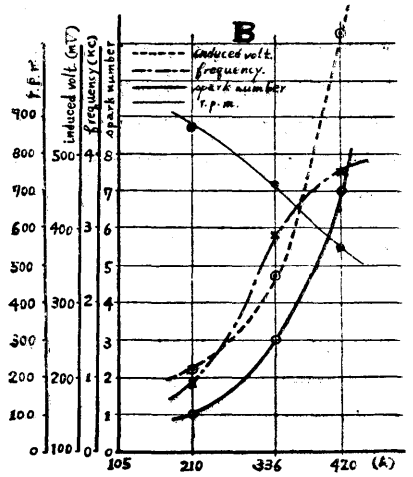
C 刷子の場合は火花番號は小さいにも係わらず平均値等は高い値を示して居る。眼に見えない火花發生があるか，或は他の個所で火花が生じて居るのかも知れない。實驗中に刷



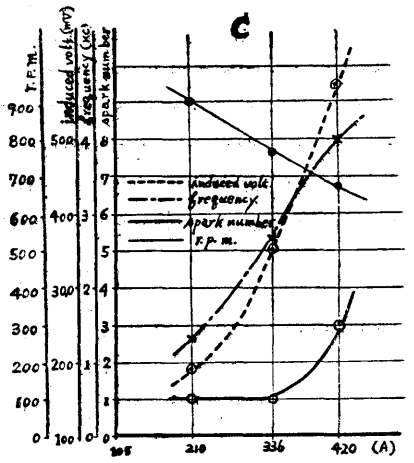
Load current
Fig. 5. Spark characteristics.



Load current
Fig. 6. Spark characteristics.



Load current
Fig. 7. Spark characteristics.



Load current
Fig. 8. Spark characteristics.

子の上部と發條との接觸部に於いて火花が發生して居た事があつた。此等の結果から直ちに刷子の優劣を論ずるのは早計に失するが，供試された著名刷子製造會社の國產刷子は何れも NCC-258 と比較して，室內實驗に於ては遜色が無いと言えよう。本實驗に際して示された，東鐵工作局上田滿明技官，東洋電機技術部長土屋善吉氏の御厚意に深謝を表する次第である。

6　第一回沼津三島間高速度電車運轉の際に於ける整流狀況測定例　本測定に使用した火花標示器の原理は前述の標示器と同じであるが，構造に於て多少相異があるし，探索線輪も異つて居る。從つて誘起電壓値に於て大部違つて居る。本報告の標示器を使用しての，高速度運轉に於ける整流試驗は昭和二十四年四月に施行する豫定である。此等の標示器を現車試驗に使用して効能を發揮し得た實驗が昭和二十三年四月沼津三島間で行われたので，其結果を記述する。本實驗はモハ 52002 の第 4 主電動機 (MT-16) の刷子，整流子間に發生する火花を測定したもので，Fig. 9 並に Fig. 10，共に横軸は電動機起動時よりの時間を秒で示し，縱軸は刷子と整流子接觸面の近くに挿入せる探索線輪に誘起せる火花電壓値と，或る一定以上の價を有する電壓發生の頻度毎秒並に主電動機全電流を示す。本圖に於て誘起火花電壓が 8 V 前後に於て火花番號 4 號程度，6 V 前後に於て 3 號程度，4 V 前後に於て 2 號程度の火花狀況を示す。此等の圖面より (1) 電流增加直後は火花量が大である。(2) 火花電壓の高い時はその發生頻度も大である。Fig. 9, Fig. 10 共に沼津より三島に歸る時の

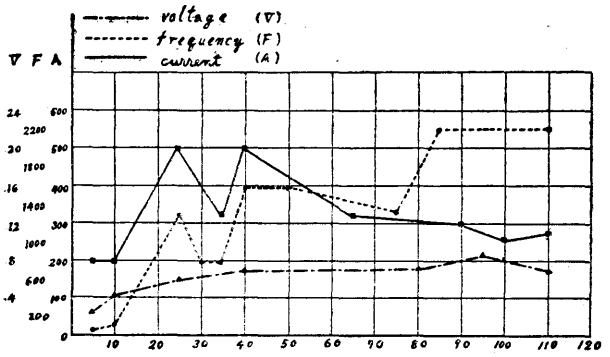


Fig. 9. Spark characteristics and motor current.

狀況であるが日時が異り周圍條件に變化があると Fig. 9 の如く相當の火花發生の場合もあるが，Fig. 10 の如く火花發生の殆ど無い場合もある。此等の實驗に於て圖面は示して居ないが最高速度に於ても火花は大體 3 號程度であつた。使用刷子は國產製であつた。本高速度電車運轉に際して鐵道技術研究所乙部實技官，赤沼哲郎技官よりの種々な御厚意に對して深謝を表する次第である。

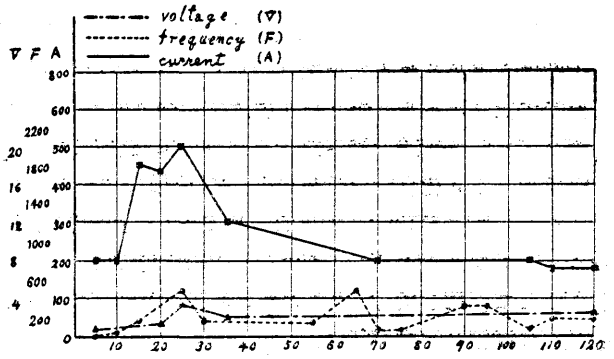


Fig. 10. Spark characteristics and motor current.

尙本實驗は鐵道技術研究所研究費並に文部省科學研究費によるものなる事を附記する。

オキシアルデヒドの合成的研究（第 1 報）
芳香族ニトロ化合物による酸化に就いて

昭和 24 年 (1949) 1 月 9 日受理

大　塚　保　治*

Yasuji Otsuka: On the Synthetic Investigation of Oxy-aldehyd (I), About Oxydation by the Aromatic Nitro Compounds. The oxidation of *p*-oxybenzylalcohol into *p*-oxybenzaldehyd was investigated. Many aromatic nitro compounds-nitrobenzene, nitrophenols, chloronitrobenzenes, dinitrobenzenes, nitrobenzoic acids, and nitrobenzene sulfonic acids—were used as oxidizing reagents.

The alkali solution of *p*-oxybenzylalcohol and the aromatic nitro compound was heated under the reflux condenser about 3 hrs, and the yield of *p*-oxybenzaldehyd estimated by the hydroxylamin method.

I came to the conclusions as follows:

1) Generally, the more negative the substituted radical of the aromatic nitro compound is, the higher the yield of *p*-oxybenzaldehyd.
2) Among *o*-, *p*-, and *m*-isomer, the last gave highest yield.
3) I considered D ((2) and Table 6) as a potency of activity of nitro radical, and could express the relation between D and $\log X$ (X: the yield of *p*-oxybenzaldehyd) with the linear equation (4).

* 慶應義塾大學藤原記念工學部講師，Lecturer of Faculty of Eng., Keiogijuku University.