



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	銅滑動環の過渡v-i特性
Author(s)	遠藤, 耕喜; 内藤, 正本
Citation	工学部研究報告, 8, 265-267
Issue Date	1953-09-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/40424
Type	departmental bulletin paper
File Information	8_265-267.pdf



銅滑動環の過渡 $v-i$ 特性

遠藤 耕 喜

内藤 正 本

(1952 July)

Transient $v-i$ characteristics of Copper Slip-ring.

Kōki ENDŌ

Masamoto NAITŌ

Abstract

For the purpose of contributing to the commutation theory, experimental results on the transient $v-i$ characteristics of copper slip-ring using the rectangular triangle type pulse currents of which width are from 0.7 to 5 msec are described.

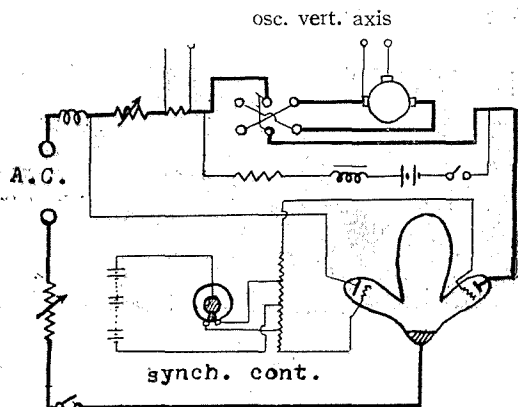
1. 緒 言

刷子の整流理論に寄與せんとする目的で銅滑動環における刷子の過渡 $v-i$ 特性に関する實驗を行つたのでここに報告する。

2. 實 驗 方 法

直径9.5cm, 厚さ0.9cmの銅滑動環圓周上に $8.5 \times 7.2 \times 22\text{mm}^3$ の供試刷子を一箇だけ載せ, 電流並に電壓用端子としては黒鉛銅刷子を二箇平面側に取付けて, 周速約 9 m/sにて回轉させ, 供試刷子に0.7~5msの幅をもつ直角三角形型のパルス電流を流し, その v, i をブラウン管の兩軸上に導き, $v-i$ 特性を直接に求める方法をとつた。滑動環の周速, パルス幅及び1秒間に與えるパルス數は共に可變とした。この實驗裝置は第1圖に示される。

電源と同期している同期接觸器により水銀整流器のグリッドに正のパルスを與えて直角三角形型のパルス電流を得た。

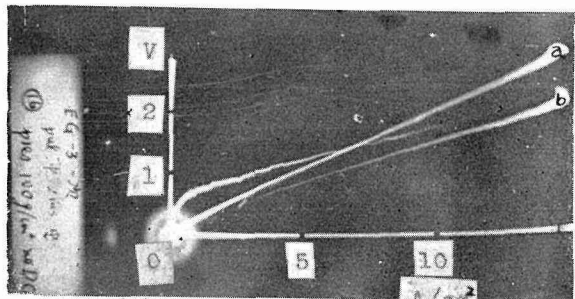


第1圖 實驗裝置の結線圖

刷子保持器は動作特性がよいとされている二重並條型とし、供試刷子は無定形、電氣黒鉛、天然黒鉛の3種とした。

3. 実験結果

(1) 静止時の $v-i$ 特性は第2圖 a. に示す様に実験誤差の範囲で平滑な直線となり、且摺動時間が長く摺合せが良好となる程電圧降下は小くなる。又一般的傾向として無定形、電氣黒鉛、天然黒鉛の順序になつて無定形炭素の電圧降下が一番大きい。



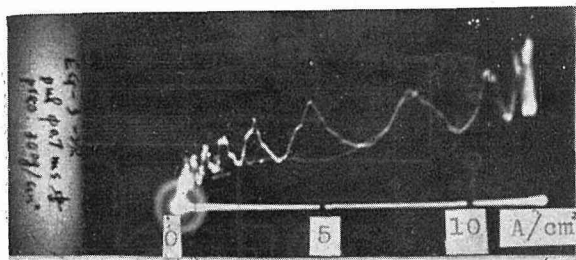
第2圖 a. 静止時の $v-i$ 特性
b. 摺動時の $v-i$ 特性

(2) 摺動接觸は最高10m/sまで測定したが1dm/sとも思れる様な低速

においても静止接觸と明瞭な差が認められ第2圖 b. 曲線の様な上凸曲線となる。周速が大となるにつれて、刷子の振動の様な2次の現象の爲に曲線の形が複雑化しその形は絶えず激しく變動する。然しその電圧値の平均値は低速の場合と大差なく速度上昇と共に極く僅か増加する傾向にある。高周速速度における一見全く不規則な波形の $v-i$ 特性も、若しも滑動環の回転とパルス電流とを同期させ滑動環の同一箇所でパルスを通す様にするするとブラウン管上の像が固定してくる。このことは刷子の運動が滑動環の面の機械的狀態によつて惹起されて、その位置特有の振動をする事を意味するものであり一回轉を周期として殆んど同一の振動が得られる。過渡 $v-i$ 特性と定常 $v-i$ 特性との差は前者が後者よりも變曲度が著しく小さくて直線に近いことである。

(3) 各種刷子の過渡 $v-i$ 特性

無定形炭素の場合には滑らかな上凸曲線に比較的低周波の波とかなり高周波の波が交互に重疊した形となつて觀察された。是は滑動環上で刷子が低周波數で振動する所と高周波數で振動する所があるのに因ると思われる。



第3圖 無定形炭素のチャタリング

又無定形炭素においてはチャタリングが時々生ずる。その起り方は無電流時に最も起り易く通電時は起り難いが、

プラス電流(刷子→滑動環)において時々生じマイナス電流(滑動環→刷子)には滅多に生じない。チャタリングを起した時の $v-i$ 特性は單純な上凸曲線

でなくなり、多くの波を含んだ不規則な形となる。チャタリングの際に刷子が滑動環に衝突す

る瞬間には平常運転時よりも實質的には刷子圧が大きくなる様が観察され、又チャタリングが烈しくなると刷子電圧は電弧電圧に達した。

つぎに電気黒鉛においては平滑な上凸曲線とこれに正弦波振動の量疊した曲線とが周期的に繰返して認められた。

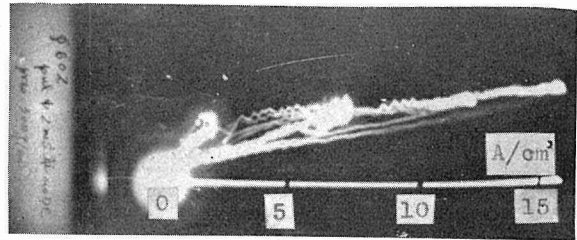
又天然黒鉛においては小電流密度の所で著しく上凸に彎曲しその後は滑らかな曲線となつた。振動のないのは固體粘性の大きいのに因るのではないかと思われる。

以上各刷子共一見複雑で統一性がないかに見られる過渡 $v-i$ 特性は單純な特性の組合せである事が判明した。

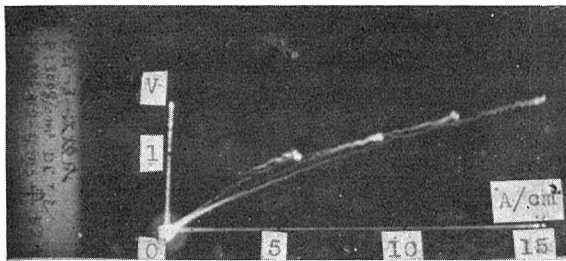
(4) 電流パルスの大さの影響

パルス幅を一定としてパルス電流の尖頭値を変化すると各種刷子共極性を變へても、第4圖に示す様にパルス電流尖頭値が小さい場合には電壓降下の傾斜は大きい、尖頭値が大きくなると電壓降下の傾斜は小さくなる。

しかしパルス電流の尖頭値を種々變へ



第4圖 パルス幅一定、電流値變化の場合の $v-i$ 特性



第5圖 dg/dt 一定、電流直變化の場合の $v-i$ 特性

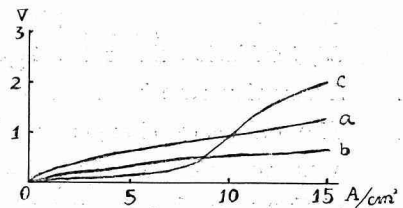
もの、b はパルスと同方向に直流を重疊したもの、c はパルスと反対方向に直流を重疊した場合である。即ちパルスと重疊の直流が同方向であれば電壓降下は小さくなり、反対方向であればその $v-i$ 曲線にはパルスのみの曲線と交點が生じ、この點より電流の小さい所では無重疊の場合よりも電壓降下は小さくなり、交點よりも大なる電流値では無重疊の場合より大きくなる。實驗によればこの交點の示す電流値は重疊した直流値と一致する。

附記 本實驗に引續きパルス幅 $50\mu s$ 以下のパルス電流による銅滑動環の過渡 $v-i$ 特性に關して目下實驗中であるが、此れらの實驗はすべて電氣工學科林教授の御懇切なる御指導によつて行つたものであり且又行いつつあるもので同教授に深甚の謝意を表明する次第である。

てもパルス電流の dg/dt (g = 電流密度、 t = 時間) が一定となる様にして $v-i$ 曲線を求めると得られた數個の曲線は實驗誤差の範囲内では一致して一曲線にまとまる。

(5) 直流とパルスを重疊した場合

第6圖の a はパルスのみを通した



第6圖 直流とパルスを重疊した場合の $v-i$ 特性