赤熱の範囲を電流密度と刷子圧力について測定した1例である。このように圧力が低いと電流密度の小さいところで赤熱するが、圧力の大きいところでは電流密度を相当大きくしないと赤熱しない。この赤熱の状態を観察すると、最初完全に接触したままで刷子の接触面の近くが赤熱し始めるが間もなく刷子は1 mm 足らず、滑動環より離れて、その位置で滑動環との間に赤熱された橋を見ることがある。これが時には白熱して電弧らしく見えることもある。

5. 結 言

以上刷子の接触電圧降下について大電流密度において行つた実験結果を簡単に述べたが、これら

はどれも定性的な結果と見るのが妥当であつて、定量的に正確な結果を得るためには考慮すべき条件が多く、その実験は相当困難であると思われる。また大電流密度においては刷子を流れる電流によるジュール熱を考慮しなければならないので、実験に当つてわれわれが行つたように刷子の接触面積を小さくすることは余り好ましくないとと思われる。

なお以上の実験は林千博教授が在米中であるので桑原が担当し、実験に当つては京都大学工学部電気工学科学生黒木正明君の協力を受け、また本学工学研究所熔接研究室橋本達哉氏から多大の御援助を受けた。併記して謝意を表したい。

交流による刷子接触電圧降下について

鉄道技術研究所 山 村 龍 男

Brush Contact Voltage Drop for A. C.

Tatsuo Yamamura

(Railway Technical Research Institute, JNR)

In this report, experimental results on a. c. contact voltage drop of several type brushes are reported.

直流機整流特性の一要素としての炭素刷子の摺動接触電圧降下特性の究明は従前から行われてきた。従つて本研究の目的は電源が交流となり、使用刷子も時に三分割刷子が用いられる単相交流整流子電動機の整流問題研究の一部として、交流に対する三分割刷子等の摺動接触電圧降下特性を調べるにある。

指示計器の測定によれば接触電圧降下は直流の負刷子、正刷子、交流の順に減少した刷子圧力及び回転数との関係は単体刷子、三分割とも同一傾向であり、ただ異なる所は三分割刷子の接触電圧降下が単体刷子のそれに比し常に高く約 60~80% ほど高い。

接触電圧降下波形の写真撮影によれば直流、交流ともに整流子片リップル、並にその 2~3 倍の周波数のリップルが現われ、その振巾は直流負刷子、交流、直流正刷子の順に小さく、この高い周

波数のリップルの振巾は単体刷子におけるそれよりも三分割刷子の方が小さいことから三分割刷子の摺動接触は比較的安定しているものと思われ、交流の正負各半サイクルにおける接触電圧降下は直流の負正刷子の接触電圧降下と同様な傾向を示している。

刷子の温度上昇は三分割刷子が単体刷子よりも常に高く、ほぼ 40% ほど高い。

指示計器によれば単体刷子では、ある一定電流密度における接触電圧降下が直流負刷子で最も高く、次いで直流正刷子、交流の場合は最も低い値を示すが直流正刷子の値に殆んど接近しその一例を Fig. 1 に示す。

刷子圧力の増加並びに回転数の下降に伴つて直流接触電圧降下の減少することは既に知られている所であるが、交流接触電圧降下についても全く同様である。

Fig. 1

三分割刷子では電流密度、刷子压力、回転数等と接触電圧降下との関係は直流、交流共に上記の単体刷子と全く同傾向を示し、相異なる点は三分割刷子の接触電圧降下が単体刷子のそれに比し遙かに高い値を示すことである。

ブラウン管オシロスコープの写真撮影によれば直流接触電圧降下波形は単体負刷子では整流子片リップル並にその2~3倍の周波数のリップルの振巾は非常に大きく電流通過による接触電圧降下は絶えず大きく変動しているが、直流正刷子は同程度の周波数のリップルは存在していてもその振巾は極めて小さい。一方、三分割刷子は整流子片リップルは確実に大きく現われ、2倍程度の周波数のリップルが存在するがその振巾は小さい。また直流正、負刷子の相異は単体刷子ほど甚しくはない。以上のことより推すに三分割刷子の摺動接触状態は単体負刷子よりは良いが、正刷子ほどではなく両者の中間程度ではないと思われる。

電流密度の変化による影響は接触電圧降下波形そのものには殆んど無く波形全体の電圧値が変化する。刷子压力 200 g/cm²、回転数 2500 RPM、電流密度 10 A/cm² の条件、即ち接触電圧降下の

最大となる状態での各刷子のリップル最大振巾電圧を次に示す。

単体負刷子 2.87V 単体正刷子 1.65V

三分割負刷子 3.85V 三分割正刷子 3.77V

交流接触電圧降下は単体、三分割両刷子共整流子片リップル並に2~3倍の周波数のリップルが50サイクルに重畳され、その正負半サイクルの最大値附近においてリップルの振巾は最大で、なお正の半サイクルのリップル電圧の振巾は負の半サイクルのそれよりも大きい。ここで正の半サイクルとは電流が整流子より刷子へ流れる方面、負の半サイクルはその逆の方向であり、それぞれ直流の負、正刷子に相当し、交流は正、負の半サイクル毎に直流と同様な接触を繰返しているものと思われる。交流摺動接触状態は直流の場合とほぼ同様ながいえる。また電流密度の変化による影響は直流と同様で各刷子のリップル電圧の最大値は次のとおりである。

単体刷子 2.04V 三分割刷子 3.99V

なお交流、直流の正、負の各電流における接触電圧降下の最大、最小値を比較すると Fig. 2 のとおりである。

刷子の温度上昇は三分割刷子が単体刷子より常に高く、ほぼ40%程度高い値を示した。

Fig. 2

輸 出 電 極 に つ い て

昭和電工株式会社大町工場 沢 井 鉄 治

1. 緒 言

今年の3月北米のミシガン州において E. G. Acheson 博士の生誕 100 年祭が行われた。同博士が炭素及び黒鉛のアーク炉用電極を製造して電熱工業に大きな貢献したことはあまりにも有名で

ある。また Sir William Siemens は 1880 年アークが冶金に利用されることを発見してアーク炉を思いついた。その後米国のアチソン電極、独逸のジーマンス電極と称して、全世界を潤歩していた。